

# РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИЙ РЕМОНТА ПУСКО-ЗАРЯДНОГО УСТРОЙСТВА АККУМУЛЯТОРОВ

**В.А. Шиболев**

студент "Частное профессиональное образовательное учреждение "  
"Северо - Кавказский колледж  
инновационных технологий"

**А.М. Волхов**

**Преподаватель, канд. техн. наук,  
доцент**

"Частное профессиональное образовательное учреждение"  
"Северо - Кавказский колледж  
инновационных технологий"

**Аннотация:** Современное развитие электронной промышленности непосредственно отразилось на развитие электромонтажных работ не только в области электроснабжения жилых и промышленных предприятий, но и бытовой техники. Особенно это важно в автомобилях принадлежащих гражданам. Работоспособность автомобиля проверяется с момента пуска двигателя. Зачастую, особенно в зимний период времени при сильных морозах пуск двигателя затрудняется. В этом может помочь простое пуско - зарядное устройство. Поэтому исправность такого устройства поддерживается в процессе его работы и восстанавливается при ремонте.

**Ключевые слова:** наука, электро - монтаж, ремонт, зарядное устройство.

Сегодня промышленность предлагает огромный выбор таких устройств, отличающихся друг от друга по назначению и устройству. По конструктивному исполнению можно назвать два основных вида:

- трансформаторные
- импульсные

**Импульсные приборы** содержат в себе преобразователь тока. Эти приборы полностью полупроводниковые. Схема таких устройств собрана на транзисторах, тиристорах, симистрах. Ремонт таковых доступен не каждому автомобилисту. Для этого необходим определённый уровень знаний в области электроники. Такие приборы обладают определёнными преимуществами: малые габариты и относительно небольшой вес.

По сравнению с ними, **трансформаторные устройства** более громоздкие и тяжёлые из-за трансформатора, лежащего в его основе. Схема этого прибора проста. Напряжение вторичной обмотки трансформатора выпрямляется при помощи диодного моста. Регулировка тока, подаваемого

на аккумулятор, происходит путём изменения величины напряжения на выходе трансформатора. Такое изменение может достигаться переключением как первичной, так и вторичной обмотки трансформатора или при помощи регулировочного переменного сопротивления. Величина тока зарядки контролируется амперметром, включённым в схему ЗУ.

**По назначению можно выделить два типа:**

- устройства без возможности пуска двигателя;
- пуско - зарядное устройство.

Особенность второго заключается в наличии мощных электронных деталей, которые выдерживают большой ток, потребляемый стартером при пуске мотора. Другими словами, таким ПЗУ можно не только заряжать аккумулятор, но и запускать двигатель машины вместо разряженной батареи.

**Как проверить зарядное устройство?**

Как и у любой техники, в работе зарядного устройства могут произойти сбои. Вдруг обнаружилось, что оно перестало выполнять свои функции по зарядке. Причин, которые привели к неисправности, может быть множество.

**Например:** неправильная эксплуатация, небрежное хранение, старение деталей и проводов. Учитывая сложность прибора, отремонтировать его без соответствующей квалификации доступно только поверхностно. Проверку делают по направлению от источника питания к аккумуляторной батарее.

**Проверка и ремонт производятся только на отключённом от сети оборудовании.** При помощи отвёртки и ключей необходимо разобрать корпус и осмотреть детали зарядного прибора. Вполне вероятно, что обнаружатся явные признаки перегорания проводов, диодов, понижающего трансформатора. Перегорание обмоток последнего сопровождается, как правило, выделением резкого запаха гари и копоти. Возможно, при осмотре обнаружится распайка или обрыв проводов. Если визуально ничего обнаружить не удалось, нужно приступить к более детальной проверке.

**Один из способов** — подключить его к аккумулятору и провести измерение показателей напряжения мультиметром. Оптимальное  $U$  в данном случае — 14 В, допускается немного выше, до 14,4 В. Если  $U$  меньше 13 В, либо мультиметр фиксирует его скачки, значит, точно имеется неисправность, и необходимо провести тот или иной ремонт пуск-зарядного устройства.

Если под рукой не оказалось аккумулятора, можно проверить работоспособность зарядного устройства простой электрической лампочкой, рассчитанной на  $U = 12$  В. Если при подключении к нему лампочка начинает гореть — зарядка работает нормально, а если лампочка не загорается, устройство следует отремонтировать.

**Основные причины поломки зарядных устройств**

Главные причины поломки ПЗУ для батарей у автомобилей могут заключаться в следующем:

- аккумулятор заряжали неправильно;
- «отошли контакты» либо повредились сами провода;

- мог выйти из строя диодный мостик, предохранитель, амперметр, либо другая составная часть ПЗУ;

- возможна утеря тока на определенном этапе его передачи.

Убедившись, что напряжение в розетке для подключения присутствует, необходимо проверить целостность вилки и питающих проводов. Сделать это можно, используя самый простой тестер. Следующим шагом будет проверить обмотки трансформатора (как первичную, так и вторичную), и предохранитель, применяемый в схеме для защиты. При исправности трансформатора включить его в сеть и замерить напряжение на выходе трансформатора. Оно должно составлять 14–14,5 Вольт. Если напряжение меньше или прибор фиксирует перепады — устройство неисправно.

Следующим этапом нужно проверить переключатель обмоток трансформатора и диодный мост. Последний состоит из 4 собранных определённым образом диодов. Для того чтобы проверить исправность каждого из них, придётся разобрать схему мостика. Диод — это полупроводник, который пропускает ток только в одном направлении. Проверку его производят мультиметром, меняя полярность.

#### **Возможные неисправности диода:**

- пробой (при прозвонке пропускает ток в обоих направлениях);

- обрыв (не звонится ни в одном направлении).

Если есть неисправные диоды, необходима замена их новыми. Заключительным этапом является проверка проводников, присоединяемых к аккумуляторной батарее, и зажимов. Все неисправные детали меняются, обрывы проводников восстанавливаются при помощи пайки или скрутки. После окончания всех ремонтных работ нужно собрать кожух ЗУ и произвести окончательный тест мультиметром. Постоянное напряжение на проводах, присоединяемых к аккумулятору, должно составлять 14–14,4 вольт. Если зарядное устройство работает нормально, а батарея не заряжается (амперметр показывает 0 ампер), значит, причина в аккумуляторной батарее. Следует её детально проверить и при необходимости заменить.

#### **Ремонт ПЗУ**

Можно попытаться провести простой ремонт автомобильного зарядника и на примере блока питания трансформаторного типа рассмотреть, каким образом это следует делать.

Прежде чем проводить какие-либо действия с ПЗУ, нужно обязательно выключить его из сети. Аккуратно снять крышку с помощью отвертки и первым делом проверить целостность проводков. Вполне возможно, что дело в ослаблении контактов, и тогда проблемы можно решить самостоятельно, используя простой паяльник. Бывает, что некоторые пластмассовые соединения между составными частями зарядного устройства ломаются или плавятся. В этом случае их тоже можно заменить самостоятельно, используя паяльник и подходящие подручные средства. Если же все провода и соединения на месте, следует проверить по очереди все остальные элементы ПЗУ. Первым делом мультиметром проверяется уровень напряжения в

начале электрической цепи, на входе.  $U$  измеряется по проводу до того места, где провод соединяется с самим трансформатором.

Если  $U$  скачет или его вообще нет, далее проверяется: предохранитель ( $U$  должно быть с обеих сторон, на одной клемме и на другой, а если имеются проблемы — предохранитель заменяется); проводка и вилка ( $U$  проверяется по тому же принципу, при наличии проблем производится замена того или другого); проверка самого трансформатора (замеры  $U$ , если есть — трансформатор исправен, если нет, нужно провести проверку галетного переключателя); если переключатель неисправен, выходное  $U$  будет отсутствовать, но присутствовать на входе.

### **Проверка диодного мостика**

Проведём диагностику диодного мостика, надо иметь в виду, что диодные мосты бывают как монолитные, так и с возможностью замены одного неисправного диода на другой. Монолитные мосты в случае неисправности снимаются и меняются целиком. Что касается подачи напряжения на мостик для проверки его нормальной работоспособности,  $U$  подается на ПЗУ. Если мост работает нормально, ток не будет теряться ни на входе, ни на выходе. Если же ток на одном из этих этапов не идет, то нужно отдельно проверить каждый диод, выявить неисправный и заменить его.

### **Проверка амперметра внутри ПЗУ**

Для более точной диагностики поломки, если ничего не было выявлено при предыдущих проверках, следует проверить амперметр. Если при проверке напряжения в амперметре оно отсутствует, а при соединении его клемм друг с другом  $U$  появляется — значит, амперметр сломался, и его пора отремонтировать. Таким образом, диагностику неисправности и простой ремонт зарядных устройств для автомобильных свинцово-кислотных аккумуляторов реально провести своими силами. Но когда не идет зарядка на аккумулятор из-за неисправности прибора, а автолюбитель не имеет необходимых навыков в области электроники, либо самому починить ПЗУ не удалось, лучше всего будет обратиться к специалистам. В крайнем случае можно попытаться зарядить аккумулятор без зарядного устройства. Ну а домашним мастерам на все руки возможно будет также интересно узнать, как сделать нагрузочную вилку для аккумулятора своими руками.

### **Устраняем неисправности**

Простой ремонт зарядного устройства для автомобильного аккумулятора можно выполнить только путем разбора оборудования и диагностики каждого элемента.

Процедуру проверки и восстановления работоспособности следует начинать после отключения ЗУ от сети. Осторожно производится демонтаж крышки, для этого отверткой выкручиваются саморезы, после чего выполняется диагностика электроцепей. При ослаблении контактных элементов, их заново припаивают с помощью обычного паяльника.

Иногда проблема кроется в выходе из строя либо расплавлении пластиковых соединений между составными компонентами оборудования. Тогда замена поврежденных деталей выполняется самостоятельно с

помощью паяльника и подручных материалов. Если электроцепи и контакты на соединениях целые, то диагностике подлежат остальные детали устройства.

С использованием мультиметра необходимо выполнить проверку уровня напряжения в начале электролинии, на входе. Рабочий параметр замеряется по проводнику из места, где кабель подключается к трансформаторному устройству.

**Если напряжение отсутствует либо наблюдаются его скачки, то диагностируется:**

Предохранительный элемент. Напряжение должно присутствовать с обеих сторон детали, на двух клеммах. Если наблюдаются проблемы, то деталь подлежит замене.

Электроцепь и вилка на предмет целостности. Процедура замера напряжения выполняется аналогично. Если имеются проблемы, то вышедшие из строя элементы меняются.

Выполняется диагностика трансформаторного устройства. Замеряется напряжение, если оно присутствует, то трансформаторный узел рабочий, если нет, то выполняется диагностика галетного переключателя. При нерабочем переключательном устройстве выходного напряжения на линии не будет на выходе, но оно будет присутствовать на входе.

После устранения неисправностей в работе проводки, трансформаторного механизма и предохранителя процедура ремонта будет иметь ряд особенностей:

Средняя часть схемы, на которой расположено пять транзисторных элементов, представляет временное реле с ключами, используемыми для управления тиристорами. Благодаря последним зарядное оборудование функционирует в режиме «Реле». Данный узел в рассматриваемом примере выполнен на отдельной схеме.

На второй плате располагаются регулировочный узел зарядного тока, снизу, а также механизм регулировки тиристорными элементами. Эти детали предназначены для определения параметра тока. Здесь же расположены тиристоры, используемые для обеспечения функционирования устройства в режиме «Реле», а также механизм автоматической защиты платы. Он функционирует на транзисторных устройствах VT1 и VT2. Если визуальная диагностика платы показала наличие оборванного проводника, контакт припаивается обратно.

Производится активация оборудования. Если световой индикатор «Сеть» загорелся, но на клеммах напряжения нет, значит, заряд отсутствует. Выполняется диагностика диодных элементов VD1 и VD2. Если эти элементы нерабочие, то они подлежат замене. Для отсоединения детали выпаиваются из посадочного места, затем производится пайка новых элементов.

Следующим этапом будет диагностика тиристорных элементов VS1 и VS2. Деталь не должно пропускать ток в обоих направлениях — это говорит о ее неработоспособности. Пробитые детали можно проверить с помощью

мультиметра, но для выявления проблемы необходимо будет собрать пробник для диагностики. Вышедшие из строя детали подлежат замене путем демонтажа и пайки новых элементов.

Когда диагностика всех полупроводниковых компонентов будет завершена, выполняется проверка электролитических конденсаторов. Надо убедиться в отсутствии высокого тока утечки и потери емкости деталей. Вышедшие из строя конденсаторные элементы также подлежат замене.

Выполняется сборка зарядного оборудования и производится его активация. Если устройство успешно функционирует во всех режимах, то процедуру ремонта можно считать завершенной. В случае если ЗУ работает только в режиме активной нагрузки, продолжается диагностика неисправностей.

Так как в рассматриваемом примере ток заряда можно регулировать, то регулировочный узел работоспособный. В противном случае выполняется его замена.

При активированном тумблере S1 происходит замыкание выводов коллекторного устройства, а также эмиттера транзисторной детали VT1. Это позволяет произвести деактивацию механизма автоматической защиты на транзисторах VT1 и VT2. Если при отключенном тумблере переход от коллекторного устройства до эмиттера не открывается, то диагностировать надо детали VT1 и VT2, а также C2.

Проверяемые транзисторные элементы могут вести себя как рабочие, но обрыв эмиттерного перехода может наблюдаться в результате воздействия напряжения.

После проверки выполняется сборка зарядного оборудования и диагностика его работы во всех режимах. Если менялись резисторные элементы, может потребоваться регулировка времени разряда при функционировании в режиме «Реле». Временной параметр необходимо выставить в диапазоне от десяти до пятнадцати секунд. В случае если вместо постоянного резисторного элемента R18 использовалась деталь подстроечного типа, то выполняется корректировка зарядного времени до 1,5-2 минут.

Когда сборка после регулировки резисторов будет завершена, выполняется проверка работы оборудования. Время разряда должно составить 15 секунд, а заряда — около 1,5 мин.

#### **Библиографический список:**

1. Алиев И.И. Электротехника и электрооборудование [Электронный ресурс]: справочник. Учебное пособие для вузов/ Алиев И.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Вузовское образование, 2014.— 1199 с.
2. Трубникова В.Н. Электротехника и электроника. Часть 1. Электрические цепи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Трубникова В.Н.— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 137 с.