

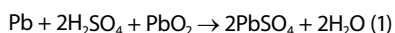
Десульфатация пластин аккумулятора



КРИСТИАН ТАВЕРНЬЕ (CHRISTIAN TAVERNIER)

В статье изложен метод электрической очистки пластин автомобильного аккумулятора от сульфата свинца. Приведены схема устройства, вид печатной платы и список используемых компонентов.

Как бы автолюбитель ни заботился об аккумуляторе своего мотоцикла или автомобиля, он все равно служит не так долго, как хотелось бы. Тому есть много причин, самая распространенная из которых — сульфатация пластин. Посмотрим, как это происходит. В процессе разряда в аккумуляторе протекает следующая химическая реакция:



Из уравнения (1) видно, что под воздействием серной кислоты свинец, из которого сделана пластина, вступает в реакцию с оксидом, покрывающим соседнюю пластину, образуя сульфат и воду. Во время заряда под воздействием тока протекает та же реакция (1), но в обратную сторону. В теории этот процесс полностью обратим, что позволяет перезаряжать аккумулятор много тысяч раз. К сожалению, на практике это не совсем так. Обратная реакция происходит не до конца, что приводит к отложению части сульфата на пластине. Этот процесс со време-

нем идет быстрее, приводя аккумулятор в негодность. Поскольку PbSO_4 является плохим проводником, то внутреннее сопротивление окисленной пластины увеличивается, а зарядный ток и эффективность заряда, в свою очередь, уменьшаются. Решить проблему можно только с помощью очень сильных разъедающих веществ, потенциально опасных для здоровья. Кроме того, аккумуляторы выпускаются в прочных корпусах, чтобы не было возможности вскрыть их, не поломав.

Однако есть метод, который позволяет провести десульфатацию пластин электрически. Оказывается, если приложить короткие импульсы напряжения с высокой амплитудой к аккумулятору, то возбужденные у поверхности электродов ионы разрушают осадок сульфата свинца.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на рисунке 1. Это импульсный источник питания, где мультивибратор IC1 подключен в асинхронном режиме и работает на

частоте нескольких кГц. Когда транзистор T1 закрыт, конденсатор C5 заряжается через индуктивность L2 до напряжения аккумулятора. Импульс, генерируемый мультивибратором IC1, на короткое время открывает транзистор T1, и конденсатор C5 мгновенно разряжается через него и индуктивность L1. Затем T1 снова закрывается, но из-за присутствия L1 ток разряда не останавливается моментально, а некоторое время протекает через диод D2. Если конденсатор C5 качественный и обладает низким эквивалентным последовательным сопротивлением (ЭПС), а провод от схемы до аккумулятора не очень длинный, то пиковый ток в импульсе может достигать 5...10 А. Но при этом потребление схемы довольно мало, порядка 40 мА.

ВЫБОР ЭЛЕМЕНТОВ И ПОДКЛЮЧЕНИЕ

Список рекомендуемых номиналов и компонентов приведен в таблице 1. Если же приходится выбирать компонент, отличный от рекомендуемого, то это надо делать осторожно, учитывая определенные рекомендации и ограничения. Индуктивности обязательно должны иметь точно такие характеристики, какие указаны в перечне компонентов (см. табл. 1). Диод D2 в случае необходимости можно заменить на другой компонент, однако он обязательно должен иметь очень высокую скорость срабатывания. Конденсатор C5 лучше выбирать с низким ЭПС. Обычно такие конденсаторы предназначены специально для импульсных источников питания. Как видно из рисунка 2, на

Таблица 1. Перечень компонентов

Резисторы	R1 = 470 кОм; R2 = 22 кОм; R3 = 330 Ом; R4 = 220 Ом
Индуктивности	L1 = 220 мкГн (3,5 А); L2 = 1 мГн (1 А)
Конденсаторы	C1 = 100 мкФ (25 В); C2 = 100 нФ; C3 = 2,2 нФ; C4 = 47 нФ; C5 = 100 мкФ (25 В, низкое ЭПС)
Диоды	D1 = 15 В, 0,4 Вт (стабилитрон); D2 – диод BYW29-100
Прочее	T1 – транзистор IRF9540; IC1 – мультивибратор NE555

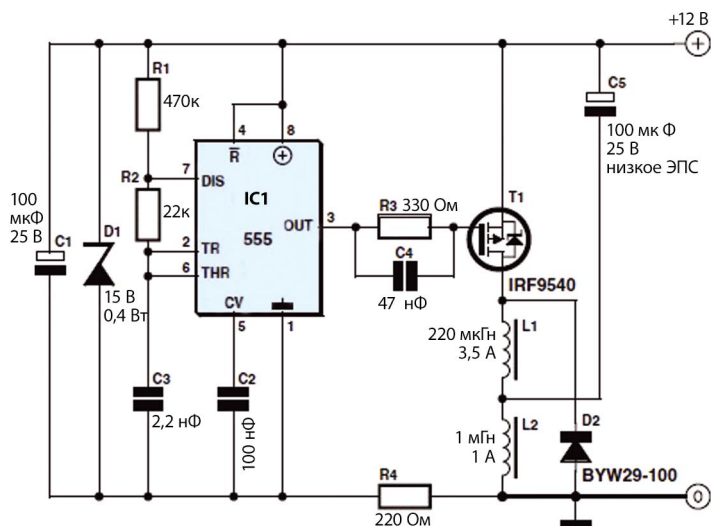


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема

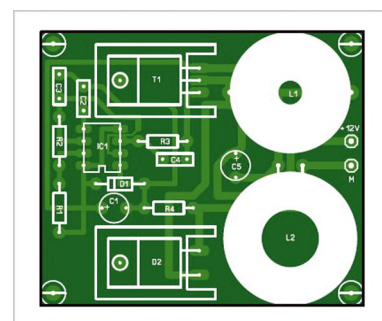


Рис. 2. Печатная плата

котором показан вариант размещения элементов, предложенный инженерами Elektor, транзистор T1 и диод D2 имеют небольшие U-образные радиаторы, поэтому желательно, чтобы они были в корпусе ТО-220.

Готовую схему рекомендуется установить в заземленный металлический корпус, поскольку она создает довольно сильное электромагнитное поле, которое может повлиять на работу других электронных устройств. Для подключения схемы к аккумулятору следует использовать короткие

провода сечением 2,5...3,0 мм². Их необходимо надежно закреплять (или припаять) на контактах аккумулятора, чтобы минимизировать паразитные эффекты.

Некоторые специалисты советуют одновременно подключать слабое зарядное устройство, чтобы при длительном процессе десульфатации аккумулятор не разрядился. Но едва ли стоит это делать, поскольку импеданс зарядного устройства искажает форму импульсов нашего устройства и заметно снижает эффективность его

работы. И, напоследок, важное предостережение. При подключении данного устройства к аккумулятору прямо в машине следует отключить от двигателя хотя бы один его контакт, поскольку импеданс нагрузки, подключенной параллельно, снижает эффективность работы схемы.

По вопросам приобретения образцов или сотрудничества с Elektor обращайтесь к Антону Денисову, anton@elcp.ru, тел.: 741-77-01.