

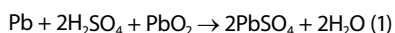
# Десульфатация пластин аккумулятора



**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  $\text{PbSO}_4$  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 ломая.

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

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

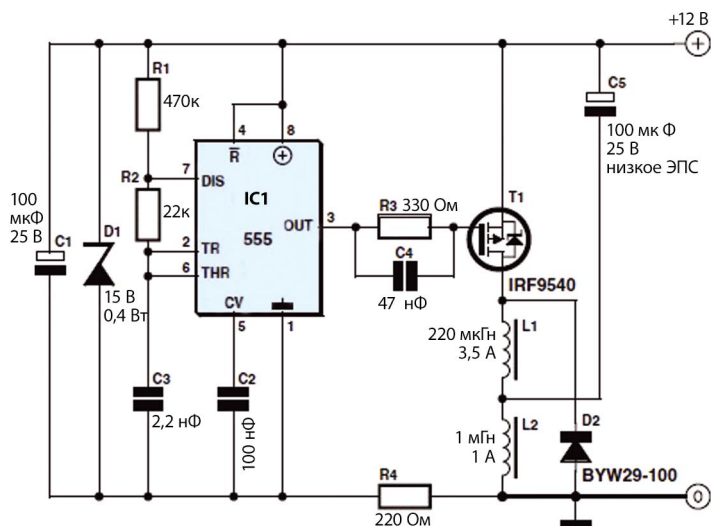


Рис. 1. Принципиальная электрическая схема

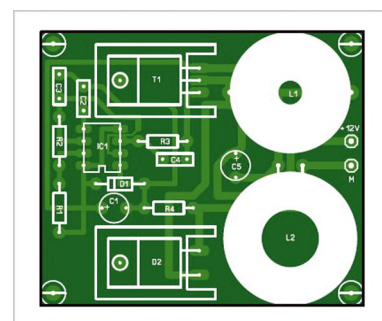


Рис. 2. Печатная плата

# МАСТЕР КИТ

## ЭЛЕКТРОННЫЕ БЛОКИ



### GSM интеллектуальное управляющее охранное устройство «Гардиан»

Устройство формирует звонки или передачу sms-сообщений на заданные номера в случае нарушения охранных линий. Позволяет подключать нагрузки и управлять ими по беспроводному каналу. Подключается к персональному компьютеру через USB-интерфейс

#### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ:

- Номинальное напряжение питания, В: 9...12
- Тип беспроводного канала: GSM 900/1800
- Количество каналов охраны: 8
- Количество выходных линий управления: 6
- Встроенные реле управления, шт.: 2
- Максимальное число СМС сообщений: 256
- Количество СМС на событие, до: 256
- Количество линий 1-wire: 2
- Количество датчиков на каждую линию 1wire, до шт.: 16
- Диапазон измеряемых температур, °С: -55...125

### BM8039



СТАТЬЯ ОБ ЭТОМ БЛОКЕ НА СТР. 74

Более 500 электронных блоков, наборов, конструкторов и готовых устройств на сайте:

# WWW.MASTERKIT.RU

Вопросы и техническая поддержка: e-mail: infomk@masterkit.ru, тел.: +7 (495) 234-7766

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 TO-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 мм<sup>2</sup>. 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.*

## НОВОСТИ ТЕХНОЛОГИЙ

**| ЛИТОГРАФИЯ «СНИМАЕТ МАСКУ»** | Компания Mapper Lithography NV намерена использовать полученные от министерства экономики Нидерландов 14,7 млн долл. на создание прототипа новой технологии для литографического оборудования, не требующего применения маски и включающего 10 тыс. параллельных электронных лучей. В традиционном фотолитографическом процессе маска — это фотошаблон с рисунком из прозрачных и непрозрачных для электромагнитного излучения участков. Через нее на кремниевую подложку наносится соответствующий рисунок. В разработке нидерландской компании он наносится на пластину непосредственно. Таким образом, техпроцесс существенно упрощается и избавляется от дорогостоящей составляющей.

Mapper создаст опытный образец оборудования совместно с Catena, Technolution, Multin Hittech, Demcon и Делфтским техническим университетом (Delft University of Technology). Недавно компания CEA-Leti — ведущий европейский исследовательский институт в области микроэлектроники — анонсировала поставку одной из 300-мм литографических платформ для CEA-Leti в Гренобле, Франция. Машина будет использоваться в рамках трехлетней программы Imagine, нацеленной на совершенствование прямой электронно-лучевой литографии для производства интегральных схем с применением 22-нм техпроцесса. Проект включает анализ оборудования, интеграции технологии и затрат на ее изучение. Производитель электронных компонентов Taiwan Semiconductor Manufacturing (TSMC), являющийся сторонником устранения фотомаски, также анонсировал присоединение к международному консорциуму с CEA-Leti.

[www.russianelectronics.ru](http://www.russianelectronics.ru)

ЭЛЕКТРОНИКА  
КОМПОНЕНТЫ • ОБОРУДОВАНИЕ • ТЕХНОЛОГИИ

# ChipEXPO -2009

ОКТАБРЬ 21-23  
7-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА  
РОССИЯ • МОСКВА • ЭКСПОЦЕНТР

**ВЕДУЩАЯ РОССИЙСКАЯ  
ВЫСТАВКА ПРИГЛАШАЕТ!**

## КОНФЕРЕНЦИИ:

- Контрактное производство электроники
- Технологии печатных плат и монтажа компонентов (совместно с IPC)
- Дистрибуция электронных компонентов в России

## ТЕМАТИЧЕСКАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ:

- Производство электроники в России

ПРИ ПОДДЕРЖКЕ:



Министерство промышленности  
и торговли Российской Федерации  
Департамент науки и промышленной  
политики города Москвы  
Московская торгово-промышленная палата  
Российская Инженерная Академия

ИНФОРМАЦИОННАЯ  
ПОДДЕРЖКА



eFind.ru

КОМПОНЕНТЫ  
И ТЕХНОЛОГИИ

ЭЛЕКТРОНИКА

ЭК

ПРОИЗВОДСТВО  
ЭЛЕКТРОНИКИ

[www.chipexpo.ru](http://www.chipexpo.ru)