

Слайд 1

Уважаемый Председатель и уважаемые члены ГЭК. Вашему вниманию предлагается дипломная работа на тему – УСТРОЙСТВО ЗАРЯДНОЕ АВТОМАТИЧЕСКОЕ ДЛЯ СВИНЦОВО-КИСЛОТНЫХ АККУМУЛЯТОРОВ.

Слайд 2

В течение последних лет появилось множество устройств десульфатации свинцово-кислотных аккумуляторов. Технологии восстановления, в своей основе, базируются на импульсной зарядке. Это контрастирует с обычными процедурами зарядки, которые, главным образом, используют постоянное напряжение. Зарядные устройства – десульфататоры формируют короткие импульсы зарядного тока и небольшой разрядный ток в промежутках между ними. Такой алгоритм десульфатации весьма эффективен и позволяет восстановить сульфатированную аккумуляторную батарею в 70% случаев. Помимо сульфатации крайне негативно на сроке службы аккумуляторных батарей сказывается заряд их большим током и перезаряд. Поэтому, в современных зарядных устройствах вводиться обязательная регулировка зарядного тока, позволяющая установить ток, необходимый для данного аккумулятора. Для устранения перезаряда используется так называемый автоматический режим заряда, в котором происходит отключение зарядного тока при заряде аккумуляторной батареи до степени 90%. По мере саморазряда аккумулятора реализуется также автоматическая подача зарядного тока. Подобный режим позволяет заряжать батарею сколько угодно долго без риска вывести ее из строя.

Слайд 3

Цель работы — разработать зарядное автоматическое устройство для свинцово-кислотных аккумуляторов. Для достижения намеченной цели необходимо решить следующие задачи, отображенные на слайде.

Слайд 4

Требования к зарядно-разрядному устройству отображены на слайде.

Слайд 5

Аналогами разрабатываемого зарядного устройства можно считать схемы, показанные на рисунках, представленных на слайде. Однако, эти схемы нуждаются в ряде усовершенствований, направленных на повышение точности

контроля степени заряженности аккумуляторной батареи и введении режима простого заряда и заряда с десульфатацией.

Слайд 6

Подобный импульсный режим заряда обеспечивает существенное продление срока службы аккумулятора. При весьма большой длительности зарядного импульса (13 секунд) переходные процессы, связанные с нарастанием зарядного тока можно не учитывать и считать зарядный ток постоянным в течении всего времени действия зарядного импульса.

Слайд 7

Рассмотрим реализацию требования о минимизации габаритов зарядного устройства. Известно, что габариты вторичного источника питания, которым является и зарядное устройство, определяют габариты сетевого трансформатора и конденсаторов фильтра. При мощности 140 Вт габариты трансформатора, работающего на частоте 50 Гц, будут значительными. При этом способ регулировки тока заряда, по первичной или вторично цепи трансформатора, на снижении габаритов особо не скажется. Поэтому, для значительного уменьшения габаритов зарядного устройства, используем иной путь – реализуем импульсный преобразователь напряжения. В таком источнике преобразование происходит на высокой частоте 50...70 кГц, за счет этого габариты сетевого трансформатора снижаются в десятки раз. В нашем случае импульсный преобразователь напряжения будет являться самостоятельным устройством. Регулировка зарядного тока в таком преобразователе будет реализовываться путем изменения выходного напряжения источника. Устройства реализации циклического заряда будут, по отношению к импульсному источнику сторонними. Такой подход позволит упростить схему зарядного устройства и использовать, в случае выхода генераторов цикла заряда из строя, импульсный преобразователь напряжения самостоятельно.

Слайд 8

Теперь рассмотрим работу зарядного устройства в режиме десульфатации. В этом режиме также реализуется импульсный режим заряда, однако значение длительностей импульса и соотношения токов заряда и разряда отличаются от режима обычного заряда. Кроме того, при десульфатации должна обеспечиваться возможность реализации однократного цикла заряд – разряд и многократных циклов. Это вынуждает введения в схему, показанную на рисунке, дополнительных узлов. Основное отличие импульсного заряда при реализации

циклов десульфатации от обычного импульсного заряда состоит в том, что заряд и разряд проводиться не фиксированным временем, а по величине напряжения.

Слайд 9

Как видно, в отличии от стандартного режима заряда, в котором жестко заданы временные границы циклов заряда и разряда, при десульфатации временные границы зарядных и разрядных импульсов не заданы, контроль реализуется по величине напряжения на аккумуляторе. Поэтому основой схемы будет не генератор импульсов, а компаратор. Рассмотрим работу схемы, которая показана на рисунке. После подключения аккумулятора срабатывает компаратор и разрешает разряд при помощи электронного ключа. Разряд прекращается при падении напряжения на аккумуляторе ниже величины $U_{пор1}=10,5\text{ В}$. После этого по сигналу компаратора закрывается электронный ключ и реализуется заряда, который прекращается при достижении напряжения на аккумуляторе второго порога $U_{пор2}=14\text{ В}$. Схема, показанная на рисунке, работает в режиме многократных циклов.

Слайд 10

Объединив схемы, показанные на предыдущих слайдах, получим структурную схему зарядно – разрядного устройства, которая показана на рисунке. На рисунке блок выбора режима работы по сигналу переключателя "Заряд – Десульфатация" блокирует работу либо компаратора, либо генератора импульсов. При этом реализуется либо режим импульсного заряда, либо режим многократных зарядно – разрядных циклов десульфатации.

Слайд 11

Удобнее всего в качестве ключевого транзистора использовать полевой МДП транзистор. Полевые не требуют высокой мощности для управления затворной цепью, а сопротивление потерь таких транзисторов гораздо меньше, по сравнению с биполярными транзисторами. В нашем случае используем полевой МДП транзистор КП707В2 (полный аналог транзистора IRF822 фирмы International Rectifier). Транзистор выпускается в корпусе ТО-220 и содержит встроенный защитный диод. Основные характеристики транзистора КП707В2 приведены в табл.

Слайд 12

В качестве выпрямительных диодов вторичной обмотки используем выпрямительные диоды с барьером Шоттки MBR1645, основные технические

характеристики таких диодов представлены в табл. Для увеличения надежности работы и снижения импульса тока через диод диоды включаем параллельно.

Слайд 13

Двухпороговый компаратор реализован на основе интегрального таймера КР1006ВИ1. В состав данной ИМС два компаратора, которые и используем в нашей схеме. Принципиальная схема двух порогового компаратора представлена на рисунке. Напряжение питания ИМС КР1006ВИ1 на выводе 8 задается при помощи параметрического стабилизатора R28VD6. В качестве стабилитрона VD6 выбран стабилитрон типа Д818Е с напряжением стабилизации 9 В. Параметрический стабилизатор R31VD4 служит для формирования напряжения 6,5 В для питания делителя напряжения ИМС КР1006ВИ1, по сути этим стабилитроном задается опорное напряжение компаратора. Для этого в качестве VD2 выбран стабилитрон типа КС168А с напряжением стабилизации 6,2...6,8 В.

Слайд 14

Разработанное зарядное устройство реализует автоматический и ручной режим заряда, а также позволяет организовывать режим десульфатации аккумуляторов. Для разработанного устройства вероятность безотказной работы в наиболее неблагоприятных условиях в течение 8 часов (длительность рабочей смены) составляет 0,99, а среднее время наработки до отказа – 4600 часов.

Слайд 15

Таким образом, Цель работы достигнута. Спасибо за внимание!