

ПОСТРОЕНИЕ ЗАРЯДНО-РАЗРЯДНЫХ УСТРОЙСТВ С ВЗАИМНЫМ ОБМЕНОМ ЭНЕРГИЕЙ

С. К. ЗЕМАН, А. В. КОБЗЕВ

(Представлена научно-техническим семинаром НИИ АЭМ)

В соответствии с требованиями современной технологии заряда для увеличения срока службы, улучшения эксплуатационных характеристик аккумуляторных батарей АБ необходимо систематическое проведение тренировочных циклов, представляющих собой последовательное чередование процессов заряда и разряда. Для выполнения этих технологических операций с наименьшими потерями и наибольшей производительностью желательно применять устройства, в которых названные процессы совмещены во времени и происходит обмен энергией разряжаемых и заряжаемых аккумуляторов. На рис. 1 приведены возможные варианты схем силовой части зарядно-разрядных устройств, удовлетворяющих этим требованиям.

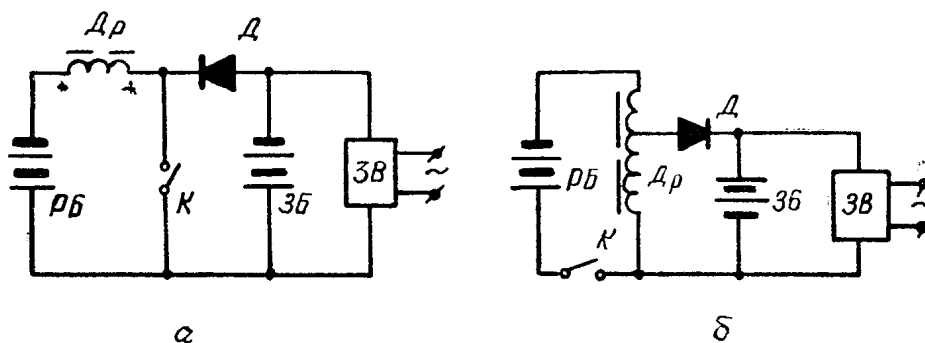


Рис. 1.

Ток в разрядной цепи поддерживается на заданном уровне изменением длительности замыкания управляемого ключа (К), выполненного на тиристоре с принудительной коммутацией.

Величина тока зарядной цепи устанавливается с помощью регулируемого зарядного выпрямителя (ЗВ), который, осуществляя добавку тока, позволяет одновременно стабилизировать разрядный и зарядный токи. При этом зарядный выпрямитель работает при напряжениях, близких к номинальным, и нагружен малыми токами, вследствие чего имеет высокие энергетические показатели (к.п.д. и $\cos \phi$) и сравнительно малую установленную мощность. В качестве регулируемого зарядного выпрямителя (ЗВ) могут быть применены любые, в том числе серийно выпускаемые зарядные устройства, выполненные, например, на управляемых выпрямителях, на выпрямителях с ферромагнитными ре-

гуляторами и т. д. На рис. 2 приведены временные диаграммы, поясняющие работу устройства, изображенного на рис. 1, а. В момент времени t_1 при замыкании ключа К ток, обусловленный э. д. с. разряжаемой группы аккумуляторных батарей (РБ), нарастает по цепи РБ-Др-К (рис. 2, а), и напряжение на линейном дросселе Др равно напряжению

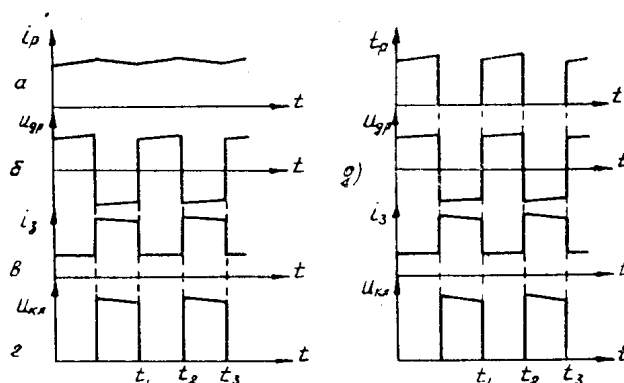


Рис. 2.

этой группы (рис. 2, б). В цепи заряжаемых аккумуляторных батарей (ЗБ) протекает ток, обусловленный вольт-добавкой, осуществляемой зарядным выпрямителем (рис. 2, в). В момент времени t_2 при размыкании ключа К э. д. с. разряжаемых батарей суммируется с э. д. с. самоиндукции линейного дросселя и прикладывается к заряжаемой группе (рис. 2, б, 2, г), частично или полностью запирая ЗБ. Ток начинает протекать по цепи РБ-Др-Д-ЗБ (рис. 2, в). Разделительный диод Д служит для предотвращения разряда заряжаемой группы батарей.

Устройство, изображенное на рис. 1 б, работает так же, как и вышеописанное, с той лишь разницей, что ток в цепи разряжаемых батарей импульсный (рис. 2, д).

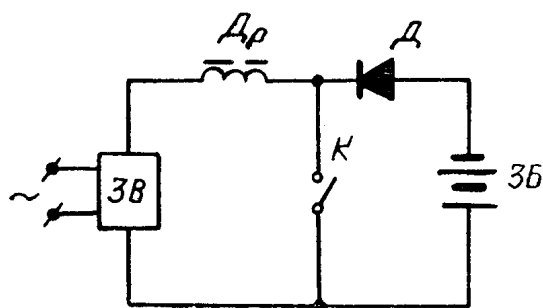


Рис. 3.

Описанное устройство (рис. 1, а) легко преобразовать в устройство для ускоренного формирования электродов, например, серебряно-цинковых аккумуляторов импульсным током. Для этого достаточно зарядный выпрямитель ЗВ включить вместо разряжаемой группы батарей РБ (рис. 3). Длительность и частота следования импульсов тока устанавливается ключом К, а амплитуда регулируется ЗВ. Однако несмотря на все перечисленные выше положительные качества, устройства, изображенные на рис. 1а, б, имеют существенный недостаток — ограниченные функциональные возможности, так как работоспособны только в том случае, если напряжение разряжаемой группы не превышает напряжения заряжаемой.

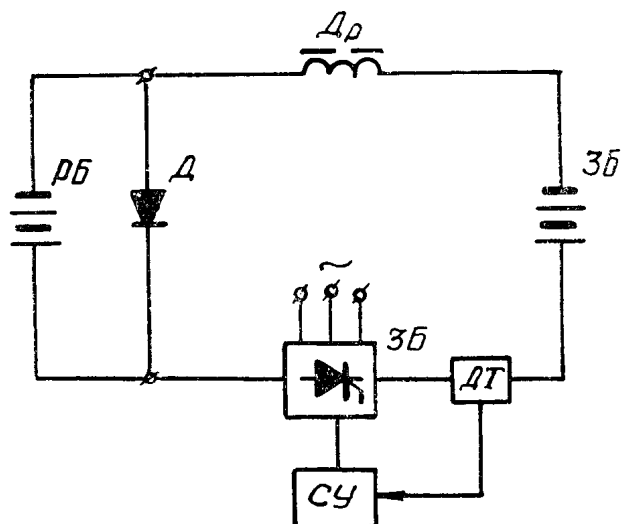


Рис. 4.

На рис. 4 приведена принципиальная схема силовой части устройства, позволяющего устранить этот недостаток. Устройство содержит тиристорный преобразователь, выполненный по схеме управляемого выпрямителя, включенного в последовательную цепь с группой заряжаемых аккумуляторов (ЗБ), дросселем (Др) и диодом Д, на зажимы которого согласно с источником включена группа разряжаемых аккумуляторов (РБ).

При отсутствии группы разряжаемых батарей тиристорный преобразователь работает в выпрямительном режиме, осуществляя заряд группы аккумуляторов по цепи ЗБ-ЗБ-Др-Д. Стабилизация осуществляется по сигналу с датчика тока ДТ через систему управления СУ изменением угла регулирования выпрямителя. При подключении к зажимам диода Д группы батарей на разряд диод запирается и э.д.с. разряжаемых батарей включается последовательно с выходным напряжением преобразователя ЗБ. Если напряжение группы разряжаемых батарей меньше напряжения заряжаемых, преобразователь продолжает работать в выпрямительном режиме, но угол регулирования его увеличится, а напряжение на выходе уменьшится на величину напряжения на группе разряжаемых аккумуляторов. Соответственно уменьшится и мощность, потребляемая выпрямителем от сети. Если напряжение группы разряжаемых батарей больше напряжения группы заряжаемых, преобразователь ЗБ переходит в инверторный режим, ток по-прежнему стабилизируется на заданном уровне, а избыток энергии отдается в сеть. Если требуется разрядить батареи при отсутствии заряжаемых батарей, необходимо замкнуть клеммы, к которым подключаются заряжаемые батареи. Преобразователь работает в этом случае в инверторном режиме, отдавая энергию в сеть.

Таким образом, описанное устройство универсально и может применяться как в качестве зарядного, так и в качестве разрядного. Наиболее же целесообразно его применение при наличии двух групп батарей, обменивающихся энергией между собой. Устройство этого типа

удобно применять в крупных зарядных хозяйствах и на заводах-изготовителях, так как их внедрение позволит значительно повысить производительность и качество заряда.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. В. Романов, Ю. М. Хашев. Химические источники тока. М., «Советское радио», 1968.
 2. С. К. Земан. Автоматизированный агрегат АЗАТ-2М для зарядки автомобильных аккумуляторов. Труды VII конференции по вопросам автоматизации производства, Томск, 1971.
 3. Verfahren zum Laden und verlustlosen Entladen van mindestens zwei elektrischen Akkumulatoren. Патент № 1101583, (ФРГ), 1961.
-