



СОЮЗ СОВЕТСКИХ
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ
РЕСПУБЛИК

(19) **SU** (11) **1275647** **A1**

(51) 4 Н 02 J 7/10

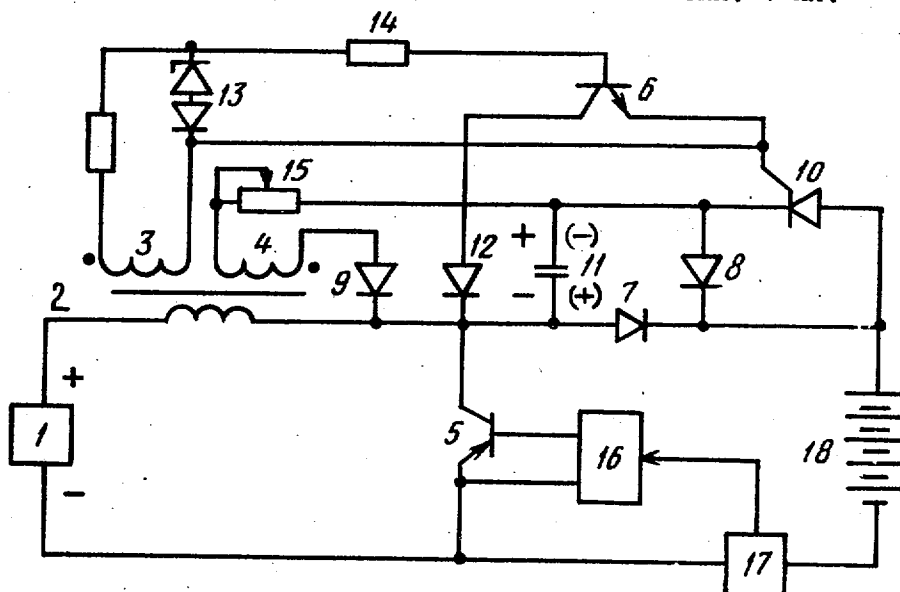
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3910179/24-07
(22) 17.06.85
(46) 07.12.86. Бюл. № 45
(72) Н.И.Олейник и В.В.Пугачев
(53) 621.355.163 (088.8)
(56) Авторское свидетельство СССР
№ 754535, кл. Н 01 М 10/44, 1978.
Авторское свидетельство СССР
№ 463176, кл. Н 02 J 7/10, 1973.

(54) СИСТЕМА ЗАРЯДА АККУМУЛЯТОРНОЙ
БАТАРЕИ РАЗНОПОЛЯРНЫМ ИМПУЛЬСНЫМ ТОКОМ
(57) Изобретение относится к электро-
технической промышленности, в частно-
сти к системам заряда аккумуляторной
батареи (АБ). Цель изобретения - по-
вышение эффективности процесса. Под
действием сигнала широтно-импульсного
модулятора (ШИМ) 16 открывается тран-
зисторный ключ (ТК) 5 и энергия ис-
точника постоянного тока (ИПТ) 1 пе-
редается в дроссель 2. От дополни-

льной обмотки 4 дросселя 2 заряжается
конденсатор 11. По окончании сигнала
ШИМ 16 ТК 5 закрывается, а энергия
дросселя 2 в виде импульса тока пода-
ется в АБ. При очередном поступлении
сигнала ШИМ 16 процесс продолжается
и батарея заряжается импульсным током
с паузами. При достижении напряжения
конденсатора 11 величины порогового
напряжения стабилитрона 12 и с прихо-
дом очередного импульса с основной об-
мотки 3 дросселя 2 на управляющий вход
транзисторного ключа (ТК) 6 последний
открывается. Происходит разряд АБ им-
пульсом тока большой амплитуды через
конденсатор 11. В следующий момент
закрытия ТК 5 энергия конденсатора
11 возвращается в АБ и процесс импу-
льного заряда с паузами повторяется.
По мере заряда АБ частота следования
разрядных импульсов тока увеличивается
автоматически. 1 ил.



(19) **SU** (11) **1275647** **A1**

Изобретение относится к электро-
технике, в частности к системам заря-
да химических источников тока, и мо-
жет быть использовано для заряда
аккумуляторной батареи (АБ) в процес-
се формовки и штатной эксплуатации,
например в составе электроснабжения
автономного объекта.

Целью изобретения является повыше-
ние эффективности процесса заряда АБ
путем регулировки частоты следования
разрядных импульсов тока по мере за-
ряда АБ.

На чертеже представлена схема сис-
темы заряда АБ разнополярным импульс-
ным током.

Система содержит источник 1 постой-
ного тока (ИПТ) ограниченной мощ-
ности, линейный дроссель 2, снабжен-
ный основной 3 и дополнительной 4
обмотками, транзисторные ключи 5 и 6,
диоды 7-9, тиристорный ключ 10, кон-
денсатор 11, стабилитроны 12 и 13,
резисторы 14 и 15, широтно-импульсный
модулятор (ШИМ) 16 и датчик 17 тока.
Линейный дроссель 2, транзисторный
ключ 5 и диод 7 образуют конвертор
повышающего типа, входом подключенный
к ИПТ 1, а выходом связанный с после-
довательным соединением аккумулятор-
ной батареи (АБ) 18 и датчика 17 тока.

Вход ШИМ 16 подключен к датчику
17 тока, а выход связан с управляющим
входом транзисторного ключа 5. Пос-
ледовательное соединение тиристорного
ключа 10, параллельно которому встре-
чно подключен диод 8, и конденсатора
11 шунтирует диод 7. Катоды стабилит-
рона 12 и диода 9 связаны с общей
точкой транзисторного ключа 5 и дио-
да 7. Анод стабилитрона 12 через
транзисторный ключ 6 соединен с управ-
ляющим входом тиристорного ключа 10.
Обмотка 3 линейного дросселя 2, шун-
тированная стабилитроном 13 через ре-
зистор 14, подключена к управляющему
входу транзисторного ключа 6. Дополни-
тельная обмотка 4 дросселя 2 одним
из выводов связана анодом с диодом
9, а вторым выводом через резистор 15
соединена с общей точкой конденса-
тора 11 и тиристорного ключа 10. Начало
основной обмотки и дополнительных
обмоток 3 и 4 дросселя 2 на чертеже
обозначены точками. В качестве датчи-
ка 17 тока может быть использован
шунт. ШИМ 16 обеспечивает компенса-
ционный принцип регулирования средне-

го зарядного тока АБ 18 относительно
введенной в него уставки тока и мо-
жет быть выполнен по любой известной
схеме, рассчитанной на управление
транзисторным повышающим конвертором.

Система заряда АБ разнополярным и
импульсным током работает следующим
образом.

Под действием сигнала ШИМ 16 от-
крывается транзисторный ключ 5. Ток
ИПТ 1 протекает по цепи 1-2-5-1.

В магнитном поле дросселя 2 накап-
ливается энергия. Часть энергии ИПТ
1 передается в обмотку 4 дросселя 2,
на выводах которой наводится ЭДС
самоиндукции. Под действием ЭДС само-
индукции по цепи 4-9-11-15-4 проте-
кает ток заряда конденсатора 11. Ве-
личина этого тока ограничена резис-
тором 15. В течение интервала времени
открытого состояния транзисторного
ключа 5 конденсатор 11 заряжается до
некоторого напряжения (полярность
показана на чертеже в скобках), рав-
ного, например, одной десятой (одной
сотой) величины порогового напряжения
стабилитрона 12. Одновременно, на вы-
водах обмотки 3 дросселя также наво-
дится ЭДС самоиндукции, которая при-
ладывается к стабилитрону 13 и через
резистор 14 к управляющему входу тран-
зисторного ключа 6. Однако, транзис-
торный ключ 6 остается закрытым, так
как в цепи стабилитрона 12 протекает
только ток стабилизации, величина ко-
торого недостаточна для открытия клю-
ча 6. По окончании сигнала ШИМ 16
транзисторный ключ 5 закрывается, а
энергия, накопленная в дросселе 2,
передается в АБ 18 в виде импульса
тока по цепи 2-7-18-17-1-2. В момент
поступления очередного сигнала ШИМ 16
транзисторный ключ 5 открывается и
производится накопление энергии в
дросселе 2 и подзаряд конденсатора 11,
а диод 7 закрывается и в заряде АБ 18
поступает пауза, которая длится в те-
чение времени открытого состояния
транзисторного ключа 5. По окончании
сигнала ШИМ 16 транзисторный ключ 5
закрывается и через АБ 18 протекает
очередной импульс зарядного тока по
ранее указанной цепи.

Таким образом, в течение определен-
ного интервала времени через АБ 18
протекает однополярный импульсный ток
с паузами. В это время с каждым оче-
редным импульсом напряжение конден-

сатора 11 увеличивается. При достижении напряжения на конденсаторе 11 величина порогового напряжения стабилитрона 12 и с приходом очередного импульса на управляющий вход транзисторного ключа 6 последний открывается. При этом ток, протекающий по цепи 11-12-6-10-11, открывает тиристорный ключ 10. Так как включение транзисторного ключа 6 происходит в течение интервала времени открытого состояния транзисторного ключа 5, то образуется цепь 18-10-11-5-17-18, по которой протекает разрядный импульс тока большой амплитуды, обусловленной суммарным напряжением конденсатора 11 и АБ 18. При этом, конденсатор 11 перезаряжается (полярность показана на чертеже без скобок) за счет накопления разрядной энергии АБ 18. Перезаряд конденсатора 11 завершается к моменту закрытия транзисторного ключа 5. При этом длительность разрядного импульса тока АБ 18 не превышает интервала времени паузы между зарядными импульсами тока, а выключение тиристорного ключа 10 производится за счет самопогасания по окончании перезаряда конденсатора 11.

Таким образом, форма зарядного тока АБ 18 представляет собой последовательность однополярных импульсов и пауз, в одну из которых помещается разрядный импульс тока большой амплитуды.

Данная форма тока при минимальном тепловыделении оказывает благоприятное влияние на протекание процесса заряда АБ 18, так как под действием совокупности чередующихся импульсов тока с паузами нарастание статической поляризации АБ 18 затягивается, а в момент действия разрядного импульса тока большой амплитуды происходит деполяризация, снимающая накопившуюся поляризацию АБ 18. Следовательно, среднее значение падения напряжения на АБ 18 при данной форме тока снижается (за счет уменьшения статической поляризации), что благоприятно влияет на коэффициент использования тока при аккумулировании энергии в АБ 18.

В момент закрывания транзисторного ключа 5 образуется цепь 1-2-11-8-18-17-1, по которой протекает зарядный импульс тока АБ 18. При этом, энергия конденсатора 11 возвращается в АБ 18. По окончании разряда конден-

сатора 11 на АБ 18 диод 8 закрывается и начинается повторный пошаговый заряд конденсатора 11 за счет энергии ИПТ 1, поступающей через обмотку 4 дросселя 2, а работа предложенной система заряда циклически повторяется.

Таким образом, частота следования зарядовых импульсов тока и пауз определяется частотой ШИМ 16, а соотношение длительности зарядного импульса тока и паузы зависит от коэффициента заполнения импульсов управления транзисторным ключом 5. Амплитуда зарядных импульсов тока зависит от значения установки среднего тока АБ 18, введенной в ШИМ 16.

Амплитуда разрядного импульса тока АБ 19 зависит от напряжения АБ 18 и уровня напряжения на разрядном конденсаторе 11, который, в свою очередь, определяется пороговым напряжением стабилитрона 12. Длительность разрядного импульса тока зависит от постоянной времени разрядной цепи АБ 18. Частота следования разрядных импульсов тока зависит от длительности заряда конденсатора 11 до порогового напряжения стабилитрона 12. Как известно, время задержки конденсатора до фиксированного уровня напряжения зависит от постоянной времени цепи заряда и амплитуды прикладываемого напряжения. В предложенной системе заряда АБ амплитуда напряжения, прикладываемого к конденсатору 11, зависит от величины ЭДС самоиндукции обмотки 4 дросселя 2 и величины резистора 15. Величина резистора 15 выбирается при настройке системы заряда перед эксплуатацией в соответствии с технологией заряда конкретной АБ. Величина ЭДС самоиндукции обмотки 4 зависит от конструктивных параметров дросселя 2 и коэффициента заполнения импульсов управления ШИМ 16. При малом значении указанного коэффициента, т.е. при малом среднем значении зарядного тока ЭДС самоиндукции мала и заряд конденсатора 11 протекает медленно, а частота следования разрядных импульсов тока мала. При возрастании коэффициента заполнения импульсов управления ШИМ 16, например по мере заряда АБ 18, вследствие увеличения ее ЭДС амплитуда ЭДС самоиндукции увеличивается. Заряд конденсатора 11 протекает за короткое время, а частота следования разрядных импульсов

тока возрастает. Таким образом, по мере заряда АБ 18 в предложенной системе частота следования разрядных импульсов тока увеличивается автоматически.

Положительный эффект, ожидаемый от использования изобретения, заключается в повышении эффективности процесса заряда АБ разнополярным импульсным током за счет регулировки частоты следования разрядных импульсов тока.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

Система заряда аккумуляторной батареи разнополярным импульсным током, содержащая источник постоянного тока ограниченной мощности, повышающий конвертор, состоящий из линейного дросселя, транзисторного ключа и коммутирующего диода, выходом соединенный с клеммами для подключения аккумуляторной батареи, последовательное соединение тиристорного ключа, шунтированного обратным диодом, и одной из обкладок конденсатора, отличающаяся тем, что, с целью повышения эффективности процесса заряда путем регулировки частоты следования разрядных импульсов тока по

мере заряда аккумуляторной батареи, она снабжена вторым транзисторным ключом, двумя стабилитронами, дополнительным диодом, двумя резисторами, датчиком тока заряда батареи и блоком управления конвертором, а линейный дроссель снабжен двумя дополнительными обмотками, причем катоды первого стабилитрона и дополнительного диода и вторая обкладка указанного конденсатора соединены с общей точкой линейного дросселя и анода коммутирующего диода, катод которого связан с анодом тиристорного ключа, управляющим входом подключенного через введенный транзисторный ключ к аноду стабилитрона, одна из дополнительных обмоток линейного дросселя, шунтированная вторым стабилитроном, соединена через первый резистор с управляющим входом введенного транзисторного ключа, один из выводов другой дополнительной обмотки связан с анодом дополнительного диода, а другой ее вывод через второй резистор подключен к первой обкладке конденсатора, блок управления конвертором выполнен в виде широтно-импульсного модулятора, выход которого подсоединен на вход конвертора, а вход соединен с выходом датчика тока заряда батареи.

Редактор Г.Волкова

Составитель Г.Веденеев

Техред Л.Олейник

Корректор Г.Решетник

Заказ 6575/51

Тираж 612

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4