



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ,
ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21), (22) Заявка: 2005137604/09, 05.12.2005

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
05.12.2005

(43) Дата публикации заявки: 27.06.2006

(45) Опубликовано: 20.09.2007 Бюл. № 26

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: ЧЕТТИ П. Проектирование ключевых источников электропитания. - М.: Энергоатомиздат, 1990, с.202-244. RU 2165669 С1, 20.04.2001. SU 1456940 А1, 07.02.1989. WO 9402981 А1, 03.02.1994. US 5270635 А, 14.12.1993.

Адрес для переписки:

394006, г.Воронеж, ул. Красноармейская, 54,
ООО "Орбита"

(72) Автор(ы):

Тищенко Анатолий Константинович (RU),
Лившин Геннадий Давыдович (RU),
Власов Феликс Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

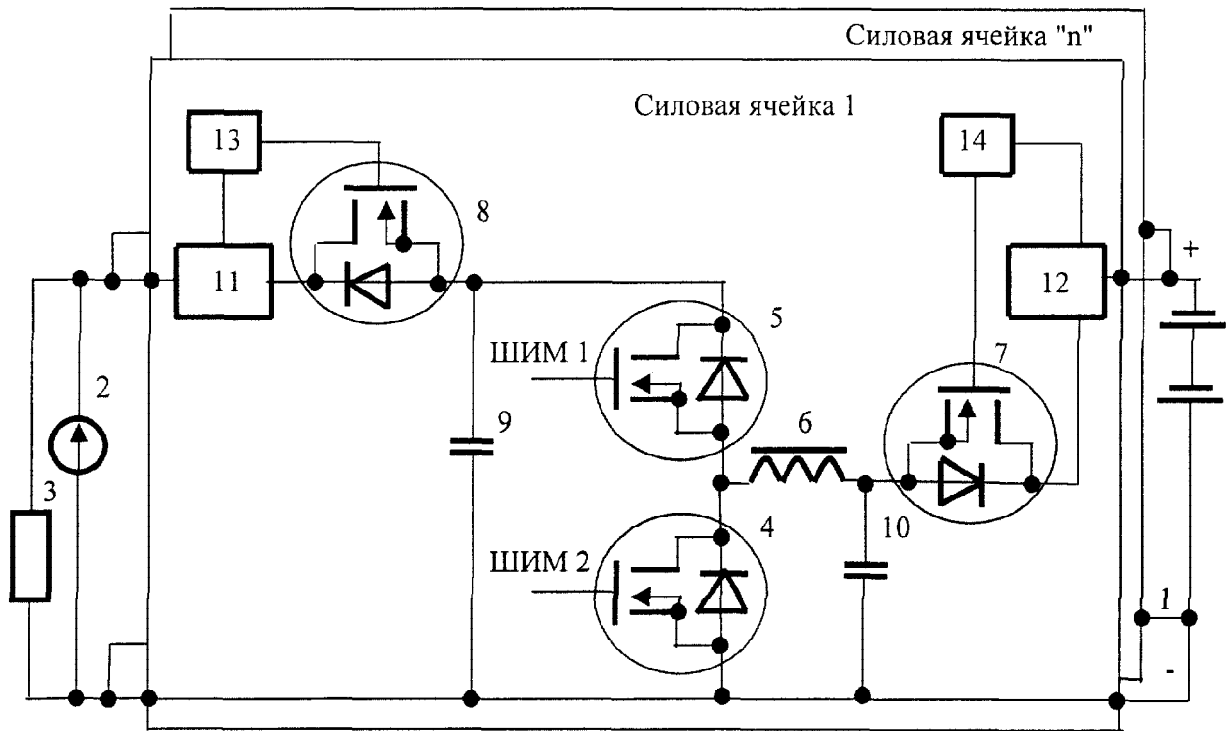
Общество с ограниченной ответственностью
"Орбита" (RU),
Федеральное государственное унитарное
предприятие Научно-исследовательский
институт "Аргон" (RU)

(54) ЗАРЯДНО-РАЗРЯДНОЕ УСТРОЙСТВО

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, в частности к системам электроснабжения автономных объектов, в частности космических аппаратов. Технический результат - повышение надежности работы зарядно-разрядного устройства путем обеспечения защиты цепей источника питания и аккумуляторной батареи от коротких замыканий в отдельных ячейках. Зарядно-разрядное устройство содержит первый и второй конденсаторы фильтра, первый и второй МДП-транзисторы, дроссель, причем выводы первого конденсатора фильтра предназначены для подключения источника питания и нагрузки, а выводы второго конденсатора фильтра для подключения аккумуляторной батареи, при этом устройство выполнено на «n»

однотипных силовых ячейках, содержащих каждая также первый и второй МДП-транзисторы, первый и второй конденсаторы фильтра, дроссель, причем выводы первого конденсатора фильтра предназначены для подключения источника питания и нагрузки, а выводы второго конденсатора фильтра для подключения аккумуляторной батареи, в каждой из ячеек в цепи выводов первого и второго конденсаторов фильтра включены дополнительно третий и четвертый МДП-транзисторы того же типа проводимости и два датчика тока с пороговым устройством, выход первого порогового устройства соединен с входом третьего МДП-транзистора, а выход второго соединен со входом четвертого МДП-транзистора.
1 ил.





FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY,
PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**(21), (22) Application: **2005137604/09, 05.12.2005**(24) Effective date for property rights: **05.12.2005**(43) Application published: **27.06.2006**(45) Date of publication: **20.09.2007 Bull. 26**

Mail address:

**394006, g.Voronezh, ul. Krasnoarmejskaja, 54,
OOO "Orbita"**

(72) Inventor(s):

**Tishchenko Anatolij Konstantinovich (RU),
Livshin Gennadij Davydovich (RU),
Vlasov Feliks Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Obshchestvo s ogranichennoj otvetstvennost'ju
"Orbita" (RU),
Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe
predpriyatje Nauchno-issledovatel'skij
institut "Argon" (RU)**(54) **CHARGING-DISCHARGING DEVICE**

(57) Abstract:

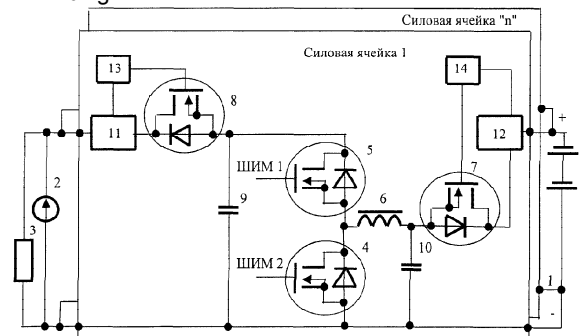
FIELD: electric engineering, in particular, electric supply systems for autonomous objects, in particular, spacecrafts.

SUBSTANCE: charging-discharging device contains first and second filter capacitors, first and second metal-dielectric-semiconductor transistors, throttle, while clamps of first filter capacitor are meant for connection of power supply and load, and clamps of second filter capacitor for connection of accumulator battery, in each cell in a chain of clamps of first and second filter capacitors, third and fourth metal-dielectric-semiconductor transistors are additionally coupled having same conductivity

type and two current sensors with threshold device, output of first threshold device is connected to input of third metal-dielectric-semiconductor transistor, and output of second one is connected to input of fourth metal-dielectric-semiconductor transistor.

EFFECT: increased reliability of operation of charging-discharging device due to ensured protection of power supply circuits and accumulator battery from short circuits in individual cells.

1 dwg



Изобретение относится к области электротехники, в частности к системам электроснабжения автономных объектов, например космических аппаратов, используемых в качестве накопителей энергии аккумуляторные батареи. К таким СЭС предъявляются очень жесткие требования по надежности и ресурсу, в частности, одним из требований является обеспечение работоспособности СЭС при единичном отказе любого электроэлемента или обрыве провода.

Эта задача обычно решается введением избыточности путем выполнения силового регулирующего элемента в виде «n» параллельно включенных маломощных устройств, выполненных на одноконтурных схемах непосредственного преобразования энергии с промежуточным накоплением энергии в дросселе. Современные достижения в области МДП-транзисторов и диодов Шоттки позволяют получить КПД преобразования 0,95-0,97 при минимальных массах и габаритах, а параллельное включение «n» маломощных устройств позволяет обеспечить требуемую установленную мощность зарядно-разрядного устройства (патент РФ №2165669, H02J 7/10).

Наиболее близким к заявляемому зарядно-разрядному устройству является зарядно-разрядное устройство, выполненное на однотипных ячейках, содержащих первый и второй конденсаторы фильтра, первый и второй МДП-транзисторы и диоды, сток и катод первых из которых подсоединены к первому выводу первого конденсатора фильтра, их исток и анод соединены с первым выводом дросселя и стоком и катодом вторых транзистора и диода, анод которых подсоединены ко вторым выводам первого и второго конденсаторов фильтра и общему проводу схемы второй вывод дросселя соединен с первым выводом второго конденсатора, причем выводы первого конденсатора предназначены для подключения аккумуляторной батареи, а выводы второго конденсатора - для подключения источника питания и нагрузки (П.Четти, Проектирование ключевых источников электропитания, Москва, Энергоатомиздат, 1990, стр.202-211).

Однако такое зарядно-разрядное устройство не обладает необходимой надежностью из-за невозможности резервирования всех силовых электроэлементов и конденсаторов фильтра по причине резкого увеличения массы и снижения КПД преобразования. Использование же для целей защиты цепей от коротких замыканий плавких вставок затруднительно по причине их низких рабочих напряжений (не более 36 В) в условиях глубокого вакуума и невесомости и недостаточных значений разрывного тока для коммутации мощностей порядка 500-1000 Вт.

Задачей, на решение которой направлено создание настоящего изобретения, является повышение надежности работы зарядно-разрядного устройства путем обеспечения защиты цепей источника питания и аккумуляторной батареи от коротких замыканий в отдельных ячейках.

Поставленная задача решается тем, что зарядно-разрядное устройство содержит первый и второй конденсаторы фильтра, первый и второй МДП-транзисторы, сток первого из которых подсоединен к первому выводу первого конденсатора фильтра, а исток соединен с первым выводом дросселя и стоком второго транзистора, исток которого подсоединен ко вторым выводам первого и второго конденсаторов фильтра и общему проводу схемы, второй вывод дросселя соединен с первым выводом второго конденсатора, причем выводы первого конденсатора фильтра предназначены для подключения источника питания и нагрузки, а выводы второго конденсатора фильтра для подключения аккумуляторной батареи, причем устройство выполнено на "n" однотипных силовых ячейках, содержащих первый и второй конденсаторы фильтра, первый и второй МДП-транзисторы, сток первого из которых подсоединен к первому выводу первого конденсатора фильтра, а исток соединен с первым выводом дросселя и стоком второго транзистора, исток которого подсоединен ко вторым выводам первого и второго конденсаторов фильтра и общему проводу схемы, второй вывод дросселя соединен с первым выводом второго конденсатора, причем выводы первого конденсатора фильтра предназначены для подключения источника питания и нагрузки, а выводы второго конденсатора фильтра для подключения аккумуляторной батареи, в каждой из ячеек в цепи

выводов первого и второго конденсаторов фильтра включены дополнительно третий и четвертый МДП-транзисторы того же типа проводимости и два датчика тока с пороговым устройством, выход первого порогового устройства соединен с входом третьего МДП-транзистора, а выход второго соединен со входом четвертого МДП-транзистора.

5 На чертеже представлена схема зарядно-разрядного устройства. Устройство содержит два однотактных преобразователя, один из которых - повышающий предназначен для разряда аккумуляторной батареи от источника постоянного напряжения, а второй - понижающий предназначен для заряда аккумуляторной батареи.

10 Устройство в каждой из «n» ячеек содержит первый 9 и второй 10 конденсаторы фильтра, первый 5 и второй 4 МДП-транзисторы, дроссель 6, дополнительные третий 8 и четвертый 7 МДП-транзисторы того же типа проводимости и два датчика тока 11, 12 с пороговым устройством 13, 14 соответственно каждый. К устройству подключены аккумуляторная батарея 1, источник постоянного напряжения 2 и нагрузка 3.

15 Устройство работает следующим образом. Транзисторы коммутаторов зарядного и разрядного токов 8 и 7 в исходном состоянии постоянно открыты сигналам от пороговых устройств 13 и 14, обеспечивая протекание тока в цепях источника постоянного напряжения 2 и аккумуляторной батареи 1 в двух направлениях. Транзисторы преобразователей 5 и 4 управляются ШИМ-сигналами. Коэффициент заполнения импульсов ШИМ-сигнала у зарядного преобразователя изменяется от 0 до 1 (ШИМ 1), а у разрядного от 0 до 0,5 (ШИМ 2).

20 В режиме разряда на нагрузку 3 транзистор 5 постоянно закрыт, а транзистор 4 управляется сигналом ШИМ 2, образуя при этом совместно с диодом транзистора 4 и дросселем 6 повышающий разрядный преобразователь.

25 При повышении токов силовой ячейки в цепях источника постоянного напряжения 2 или аккумуляторной батареи 1 значений, допустимых для рабочих токов (по причине короткого замыкания в транзисторах 5, 4 или конденсаторах 9, 10 одной из ячеек), пороговые устройства 13, 14 формируют запирающие сигналы транзисторам 8 и 7, которые соответственно разрывают цепь зарядного (транзистор 5) или разрядного (транзистор 4) каналов, тем самым исключая силовую ячейку из работы зарядно-разрядного устройства.

30 Фактически цепь датчик тока - пороговое устройство и транзисторный коммутатор является электронным предохранителем, защищающим цепь от превышений тока и тем самым повышающим надежность устройства. Предлагаемое техническое решение защиты зарядного и разрядного каналов от превышений тока предполагается к использованию в перспективных системах электроснабжения космических аппаратов с повышенным
35 напряжением (40-120 В).

Формула изобретения

Зарядно-разрядное устройство, содержащее первый и второй конденсаторы фильтра, первый и второй МДП-транзисторы, сток первого из которых подсоединен к первому
40 выводу первого конденсатора фильтра, а исток соединен с первым выводом дросселя и стоком второго транзистора, исток которого подсоединен ко вторым выводам первого и второго конденсаторов фильтра и общему проводу схемы, второй вывод дросселя соединен с первым выводом второго конденсатора, причем выводы первого конденсатора
45 фильтра предназначены для подключения источника питания и нагрузки, а выводы второго конденсатора фильтра - для подключения аккумуляторной батареи, отличающееся тем, что оно выполнено на «n» однотипных силовых ячейках, содержащих первый и второй конденсаторы фильтра, первый и второй МДП-транзисторы, сток первого из которых
50 подсоединен к первому выводу первого конденсатора фильтра, а исток соединен с первым выводом дросселя и стоком второго транзистора, исток которого подсоединен ко вторым выводам первого и второго конденсаторов фильтра и общему проводу схемы, второй вывод дросселя соединен с первым выводом второго конденсатора, причем выводы первого конденсатора фильтра предназначены для подключения источника питания и нагрузки, а выводы второго конденсатора фильтра - для подключения аккумуляторной

батареи, в каждой из ячеек в цепи выводов первого и второго конденсаторов фильтра включены дополнительно третий и четвертый МДП-транзисторы того же типа проводимости и два датчика тока с пороговым устройством, выход первого порогового устройства соединен с входом третьего МДП-транзистора, а выход второго соединен со входом четвертого МДП-транзистора.

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50