

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **042780**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.03.24

(21) Номер заявки
202190863

(22) Дата подачи заявки
2021.04.23

(51) Int. Cl. **B60L 8/00** (2006.01)
B60L 53/00 (2019.01)
B60K 16/00 (2020.01)
F03D 9/00 (2016.01)

(54) **СИСТЕМА НАКОПЛЕНИЯ ЭНЕРГИИ И СПОСОБ ПОВЫШЕНИЯ
ЭФФЕКТИВНОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ**

(31) **62/740,546; 16/574,218**

(32) **2018.10.03; 2019.09.18**

(33) **US**

(43) **2021.10.01**

(86) **PCT/US2019/054249**

(87) **WO 2020/072611 2020.04.09**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

**ЧЕТЬЯР КАННАППАН КАРУППАН;
ЧЕТЬЯР ВЕШАНТ (US)**

(74) Представитель:
Можайский М.А. (RU)

(56) **US-A1-20160144722**
US-A1-20160211682
US-A-5994965
WO-A1-2012063385

(57) В изобретении представлены и описаны аккумуляторные система и способ. По меньшей мере две аккумуляторные батареи могут быть присоединены к выходному устройству в идентичной конфигурации. Батареями можно управлять с использованием блока управления или логической микросхемы, которая может быть сконфигурирована для работы в двух фазах. В первой фазе по меньшей мере две аккумуляторные батареи могут быть соединены последовательно. Во второй фазе по меньшей мере две аккумуляторные батареи могут быть соединены параллельно. Переключатели могут быть присоединены к положительному и отрицательному контактам аккумуляторных батарей для переключения конфигурации из последовательной в параллельную и наоборот. Блок управления может переключаться между двумя фазами на любой желаемой частоте для получения желаемого выходного напряжения и силы тока. Скорость переключения между двумя фазами может составлять любое количество оборотов в секунду.

B1

042780

042780

B1

Перекрестная ссылка на родственные заявки

В отношении настоящей патентной заявки испрашиваются преимущества и приоритет по патентной заявке США № 16/574218 под названием "Система и способ накопления энергии для повышения эффективности аккумуляторной батареи", поданной 18 сентября 2019 г. и по предварительной патентной заявке США № 62/74054 под названием "Система подключения аккумуляторных аккумуляторов и способ повышения эффективности", поданной 3 октября 2018 г., которые следует считать включенными посредством ссылки в настоящее описание.

Область техники

Ниже представлены и описаны система накопления энергии и способ повышения эффективности аккумуляторных батарей.

Уровень техники

В электронике широко известны последовательные и параллельные соединения. Каждый тип соединения имеет свои преимущества и недостатки и используется для различных целей. Несколько источников питания, расположенных последовательно, могут иметь большее напряжение, тогда как несколько источников питания, соединенных параллельно, могут увеличивать силу тока, но не напряжение.

Например, две аккумуляторные батареи на 12 В и 100 Ач, соединенные последовательно, могут иметь выходную мощность 24 В и 100 Ач. Для сравнения, те же две аккумуляторные батареи, соединенные параллельно, могут иметь выходную мощность 12 В и 200 Ач. Таким образом, если эти аккумуляторные батареи снабжают питанием некоторое устройство, оно может получать удвоенное напряжение (24 В по сравнению с 12 В) питания при последовательном соединении, или то же напряжение 12 В питания, но вдвое дольше (200 Ач вместо 100 Ач) при параллельном соединении.

Кроме того, обычные аккумуляторные батареи или системы накопления энергии нельзя заряжать и разряжать одновременно. Таким образом, они не могут снабжать питанием нагрузку, одновременно получая заряд. Это может быть недостатком, когда система накопления энергии используется с возобновляемым источником. Для управления зарядкой и разрядкой такие системы часто нуждаются в центральном контроллере.

Сущность изобретения

Ниже представлены и описаны аккумуляторные система и способ. По меньшей мере две аккумуляторные батареи могут быть присоединены к выходному устройству в идентичной конфигурации. Батареями можно управлять с использованием блока управления или логической микросхемы, которая может быть сконфигурирована для работы в двух фазах.

В первой фазе указанные по меньшей мере две аккумуляторные батареи могут быть соединены последовательно. Отрицательный контакт первого накопителя энергии может быть присоединен к положительному контакту второго накопителя энергии, а положительный контакт первого накопителя энергии может быть присоединен к отрицательному контакту второго накопителя энергии, а также к выходному устройству.

Во второй фазе указанные по меньшей мере две аккумуляторные батареи могут быть соединены параллельно. Положительные контакты всех аккумуляторных батарей могут быть соединены друг с другом, и отрицательные контакты могут быть соединены друг с другом. Положительный и отрицательный контакт при параллельном соединении могут быть затем присоединены к выходному источнику так же параллельно.

Далее, блок управления может переключаться между двумя фазами на любой желаемой частоте для получения желаемого выходного напряжения и силы тока. Скорость переключения между двумя фазами может составлять любое количество оборотов в секунду.

Краткое описание чертежей

Преимущества настоящего изобретения очевидны из нижеследующего подробного описания примерных вариантов его осуществления, причем это описание следует рассматривать вместе с прилагаемыми чертежами, на которых одинаковые номера обозначают они и те же элементы:

Фиг. 1А изображает примерный вариант осуществления системы накопления энергии.

Фиг. 1В изображает примерный вариант осуществления системы накопления энергии.

Фиг. 2 изображает примерный вариант осуществления системы накопления энергии.

Фиг. 3А изображает примерный вариант формы волны сигнала выходного тока.

Фиг. 3В изображает примерный вариант формы волны сигнала выходного напряжения.

Фиг. 4 иллюстрирует примерный вариант осуществления способа применения переключающей схемы.

Подробное описание

Аспекты изобретения раскрыты в нижеследующем описании и на прилагаемых чертежах, относящихся к конкретным вариантам осуществления изобретения. Альтернативные варианты осуществления могут быть разработаны без отклонения от сущности или объема изобретения. Кроме того, хорошо известные элементы примерных вариантов осуществления изобретения не будут описаны подробно или будут опущены, чтобы не затруднять понимание соответствующих особенностей изобретения. Кроме того, для облегчения понимания описания следует обсуждение нескольких используемых здесь терминов.

Используемое здесь слово "примерный" означает "служащий в качестве примера, экземпляра или иллюстрации". Описанные здесь варианты осуществления не являются ограничивающими, а являются только примерными. Следует понимать, что описанные варианты осуществления не обязательно нужно истолковывать как предпочтительные или преимущественные по сравнению с другими вариантами осуществления. Кроме того, термины "варианты осуществления изобретения", "варианты осуществления" или "изобретение" не требуют, чтобы все варианты осуществления изобретения включали обсуждаемую особенность, преимущество или режим работы.

В иллюстративных вариантах осуществления, представленных в данном документе, показана и описана электрическая схема с преимуществами как последовательных, так и параллельных схем. Путем быстрого переключения между последовательной и параллельной конфигурациями схема может выдавать среднее значение последовательного и параллельного выводов. Выходной сигнал переключающей схемы можно регулировать, регулируя фазовую частоту или время между переключениями. Более высокое напряжение может быть достигнуто за счет увеличения количества времени, в течение которого схема находится в первой фазе, когда схема находится в последовательной конфигурации. С другой стороны, более высокая сила тока может быть достигнута за счет увеличения времени нахождения схемы во второй фазе, когда схема находится в параллельной конфигурации. Более высокое напряжение может быть желательно для схем, питающих большие нагрузки, тогда как чтобы увеличить время, в течение которого нагрузка питается от аккумуляторной батареи, может потребоваться повышенная сила тока. Поскольку схема может подавать электроэнергию на любую из нескольких разных нагрузок, может быть желательно изменить напряжение или силу тока в зависимости от нагрузки.

Обращаясь теперь к примеру, представленному на фиг. 1А, отметим, что переключающая схема может быть показана в параллельной конфигурации. В этом примерном варианте осуществления два накопителя энергии, первая аккумуляторная батарея 102 и вторая аккумуляторная батарея 104, могут быть соединены с использованием набора переключателей. В данном примерном варианте осуществления эти аккумуляторные батареи могут быть свинцово-кислотными батареями с жидким электролитом на 12 вольт и 100 ампер-часов каждая. Положительные и отрицательные контакты каждой аккумуляторной батареи могут быть присоединены к переключателям. Переключатель 106 может быть постоянно присоединен к положительному контакту аккумуляторной батареи 104, а в параллельной фазе может присоединяться к положительному контакту аккумуляторной батареи 102. Таким образом, на переключателе 106 может быть реализован узел, соединяющий положительные контакты батареи 102, батареи 104 и положительный контакт выхода.

По-прежнему ссылаясь на параллельную фазу в примере, представленном на фиг. 1А, отметим, что к отрицательному контакту аккумуляторной батареи 104 может быть присоединен дополнительный переключатель 108. Во время параллельной фазы переключатель 108 может быть сконфигурирован для присоединения к отрицательному контакту батареи 102. Таким образом, на переключателе 108 может быть реализован узел, соединяющий отрицательные контакты аккумуляторных батарей 102 и 104. Кроме того, выход может быть присоединен к переключателям 110 и 112. В параллельной фазе переключатель 110 может быть сконфигурирован для присоединения выхода 120 к узлу, созданный положительными контактами аккумуляторной батареи 102 и аккумуляторной батареи 104. В то же время переключатель 112 может быть сконфигурирован для присоединения отрицательного контакта выхода 120 к узлу, образованному отрицательными контактами аккумуляторной батареи 102 и аккумуляторной батареи 104. Таким образом, положительные контакты аккумуляторных батарей и положительный контакт выхода соединены, а отрицательные контакты аккумуляторных батарей и отрицательный контакт выхода также соединены, и может быть сформирована параллельная схема.

Теперь обратимся к иллюстративному примеру на фиг. 1В, на котором показано, что схема может быть в последовательной конфигурации. Последовательная конфигурация может иметь место в фазе, отличной от параллельной конфигурации. В последовательной конфигурации переключатели 106, 108, 110 и 112 могут быть все переключены в направлении, противоположном предыдущей фазе. Переключатели могут быть соединены таким образом, что они могут переключаться одновременно. Чтобы сформировать последовательную конфигурацию, переключатель 106 и переключатель 110 могут присоединять положительный контакт аккумуляторной батареи 104 непосредственно к выходу 120. Отрицательный контакт батареи 104 может быть присоединен к положительному контакту аккумуляторной батареи 102 через переключатель 108. Отрицательный контакт аккумуляторной батареи 102 может быть присоединен к выходу 120 через переключатель 112. Переключатели могут быть любого из многих типов переключателей или прерывателей. Переключатели могут быть переключенными или коммутированными одновременно. Выходные сигналы (ток и напряжение) могут зависеть от времени коммутации или переключения между двумя фазами.

Обращаясь теперь к примеру на фиг. 2, отметим, что электрическая схема может быть смонтирована с выходом 122, который может быть сконфигурирован для присоединения к схеме только во время последовательной фазы, и еще с одним выходом 124, который может быть сконфигурирован для присоединения к схеме только во время параллельной фазы. Это может быть реализовано с использованием переключателей 114 и 116, которые могут быть сконфигурированы для переключения одновременно с другими переключателями.

По-прежнему ссылаясь на примерный вариант осуществления на фиг. 2, отметим, что вторичный выход 124 может быть отсоединен от схемы во время параллельной фазы. Если, например, выход 124 представляет собой систему накопления энергии, которая заряжается от переключающей схемы 100, она может продолжать нормально работать во время параллельной фазы и может заряжаться только в последовательной фазе.

Примерный вариант осуществления, такой как вариант осуществления на фиг. 2, рассмотренный более подробно, может включать аккумуляторную батарею или аккумуляторные батареи с номинальным значением напряжения V_n и номинальным значением тока I_n . Нагрузка выхода 122 во время параллельной фазы может быть

$$Z_{\text{parallel}} = (2 * V_n) / I_n.$$

В примерном варианте осуществления t_1 может быть временем, проведенным в первой, параллельной фазе, а t_2 может быть временем, проведенным во второй, последовательной фазе. Кроме того, время T может представлять период, соответствующий основной частоте, поэтому $T=1/\text{основная частота} = t_1+t_2$. Если $f(t)$ может представлять входной сигнал, среднее значение сигнала может быть вычислено по формуле:

$$\text{Mean}(f(t)) = \frac{1}{T} \int_{(t-T)}^t f(t) \cdot dt \quad (\text{Выражение1})$$

Эта формула может дать примерный выходной сигнал, как показано на фиг. 3. Выходной сигнал, как показано на фиг. 3, может быть прямоугольным сигналом. Фиг. 3А может представлять примерный выходной токовый сигнал. Фиг. 3В может представлять примерный выходной сигнал напряжения. Ширина горизонтальной линии 302 может соответствовать времени t_1 . Ширина горизонтальной линии 304 может соответствовать времени t_2 . Кроме того, интеграл тока (I) примерного сигнала может давать следующие выражения:

$$\frac{1}{T} \int_0^{t_1} I_1 \cdot dt + \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+t_2} I_2 \cdot dt \quad (\text{Выражение2})$$

$$= \frac{1}{T} \cdot I_1 \cdot t_1 + \frac{1}{T} \cdot I_2 \cdot t_2 \quad (\text{Выражение3})$$

Интеграл сигнала напряжения может быть:

$$\frac{1}{T} \int_0^{t_1} V_1 \cdot dt + \frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_1+t_2} V_2 \cdot dt \quad (\text{Выражение4})$$

$$= \frac{1}{T} \cdot V_1 \cdot t_1 + \frac{1}{T} \cdot V_2 \cdot t_2 \quad (\text{Выражение5})$$

Кроме того, может быть случай, когда $t_1=t_2$. В этом примерном случае среднее значение тока можно найти по следующему выражению: $(I_1+I_2)/2$, а среднее значение напряжения можно найти как $(V_1+V_2)/2$.

В ранее описанном примерном варианте осуществления каждая аккумуляторная батарея может иметь номинальный ток 100 А и номинальное напряжение 12 В. Комбинированное напряжение, когда схема соединена последовательно, может составлять 24 В, а суммарный ток, когда схема соединена параллельно, может составлять 200 А. В результате, текущее среднее значение может составлять 150 А, а среднее значение напряжения может составлять 18 В, когда схему переключают между первой фазой и второй фазой с одинаковой скоростью, то есть первая фаза и вторая фаза имеют равные промежутки времени. В другом примерном варианте осуществления время, проведенное в параллельной фазе (t_1), и время, проведенное в последовательной фазе (t_2), могут быть изменены так, чтобы они были неравными. Например, если t_1 составляет две трети (2/3) цикла и используются те же номинальное напряжение и ток, среднее значение тока может быть 166,666 А, а среднее значение напряжения 16 В. Или например, если t_1 составляет одну треть (1/3) цикла, среднее значение тока может составлять 133,3333 А, а среднее значение напряжения может составлять 20 В. Для достижения желаемого результата может использоваться любое отношение t_1 к t_2 .

В дополнительном примерном варианте осуществления схема может регулироваться блоком управления, способным изменять частоту фаз. Блок управления может иметь возможность устанавливать скорость переключения или время переключения между двумя фазами. Время переключения может быть количеством времени, затраченного на каждую фазу.

Блок управления может выбирать время переключения на основе оборотов в секунду или любого другого измерения времени. Может быть любое количество переключений или оборотов в секунду, от 1 до бесконечности. Блок управления может настроить схему так, чтобы одна фаза была намного дольше, чем другая. Фазы могут быть неодинаковой длины. Путем изменения относительной доли времени, проведенного в фазах, выходной сигнал может быть изменен. Кроме того, блок управления может быть настроен на первоначальное поддержание схемы в определенном состоянии. Например, блок управления может быть сконфигурирован для запуска в параллельной фазе до тех пор, пока накопители энергии не станут полностью заряженными. Затем блок управления может начать цикл переключения.

Аккумуляторные батареи могут быть присоединены к источнику питания. Схема может быть сконфигурирована так, что аккумуляторные батареи соединены последовательно во время первой фазы, во время которой они могут быть присоединены к нагрузке и могут разряжаться. Затем, во время второй фазы, аккумуляторные батареи могут быть соединены параллельно, а также присоединены к источнику питания, который может заряжать аккумуляторные батареи во время этой фазы. Таким образом, аккумуля-

ляторные батареи могут разряжаться во время первой последовательной фазы и заряжаться во время второй параллельной фазы. Во время первого цикла аккумуляторная батарея может разряжаться, выдавая небольшое количество энергии. Кроме того, во время второго цикла аккумуляторная батарея может быть заряжена таким же небольшим количеством энергии, чтобы компенсировать потерю энергии во время первого цикла. Это может повысить эффективность аккумулятора.

Источник питания может быть выбран так, чтобы он имел повышенный выходной ток, так чтобы большее количество энергии поступало на зарядку аккумуляторной батареи во время параллельной фазы. В примерном варианте осуществления количество заряда от источника питания во время параллельной фазы может превышать количество заряда, разряженного нагрузкой во время последовательной фазы, поэтому аккумуляторные батареи могут накапливать заряд с течением времени. Можно предусмотреть, чтобы, когда батарея достигает определенного уровня, избыточная зарядка аккумуляторной батареи была предотвращается, чтобы снизить опасность чрезмерной зарядки. В альтернативном варианте осуществления может быть выбран источник питания, от которого поступает на зарядку количество энергии, равное количеству, выделяемому во время последовательной фазы. В этом альтернативном примерном варианте осуществления накопители энергии могут постоянно удерживать одно и то же количество заряда.

Кроме того, посредством зарядки и разрядки аккумуляторных батарей во время этих коротких циклов схема может одновременно заряжать и разряжать аккумуляторные батареи или системы накопления энергии. Традиционные аккумуляторные батареи или схемы не могут заряжаться и разряжаться одновременно и вместо этого могут использовать центральный контроллер для управления циклами заряда и разряда. Традиционные источники питания могут быть подключены непосредственно к нагрузке или подключены к системе накопления энергии, но не могут быть подключены к обоим. В результате источник питания может быть сконфигурирован либо для зарядки аккумуляторной батареи, либо для питания нагрузки, но не для того и другого. Примерный вариант одновременной последовательной и параллельной схемы, описанный здесь, может быть сконфигурирован так, что источник питания подключен к системе накопления энергии, которая может одновременно питать нагрузку. Нагрузка может получать энергию от батареи в первой фазе, а во второй фазе система накопления энергии может заряжаться.

Источник питания может быть любого типа или комбинацией источников питания. В примерном варианте осуществления может использоваться возобновляемый источник питания, хотя предполагается, что при желании могут использоваться и другие источники питания.

Теперь, обращаясь к примерному фиг. 4, отметим, что может быть проиллюстрирован способ реализации переключающей схемы, такой как схема на фиг. 2. На первом этапе может начаться первая фаза 400. Блок управления может начать первую фазу, посылая сигнал на переключатели. На следующем этапе 402 переключатели могут быть переключены таким образом, что схема переключается в последовательную конфигурацию. Блок управления может переключать переключатели одновременно. Переключатели могут быть соединены друг с другом таким образом, что они переключаются одновременно. На третьем этапе 404 накопители энергии (ESU) могут заряжать нагрузку. Нагрузка может быть перезаряжаемым источником питания.

На четвертом этапе 406 может начаться вторая фаза. Блок управления может быть сконфигурирован для запуска второй фазы через определенный промежуток времени, в зависимости от того, как долго длится первая фаза. Первая фаза и вторая фаза могут иметь разную продолжительность. На следующем этапе 408 переключатели могут быть переключены. Во время этого этапа переключатели могут быть переключены в положение, противоположное тому, в котором они были на этапе 402. Переключатели могут быть переключены таким образом, что накопители ESU и нагрузка будут соединены параллельно. На последнем этапе 410 источник питания может заряжать накопители ESU. В альтернативном варианте осуществления блоки ESU могут продолжать разряжаться на протяжении второго цикла, в параллельной фазе. В этом примерном варианте осуществления блок управления может конфигурировать накопители ESU для продолжения разряда так, чтобы они были присоединены к нагрузке во время обеих фаз.

Источник питания может быть присоединен к переключателю, который присоединяет источник питания к схеме во время второй фазы и присоединяет нагрузку к схеме во время первой фазы. Этим переключателем также можно управлять с использованием блока управления, и его можно переключать одновременно с другими переключателями. По истечении заранее определенного периода времени может снова начаться первая фаза 400, и может начаться новый цикл.

Хотя в предыдущих примерах может быть реализована переключающая схема, содержащая две аккумуляторные батареи, вместо аккумуляторных батарей могут быть любые компоненты, который пользователь желает переключать между последовательным и параллельным соединением. Кроме того, в предыдущих примерах для ясности использовались две аккумуляторные батареи, но аналогичным образом может быть соединено между собой любое количество аккумуляторных батарей. Дополнительные аккумуляторные батареи могут быть сконфигурированы для работы в дополнительных (более двух) фазах. Выход может быть любым желаемым выходом, таким как другая батарея, система накопления энергии или любой другой электрически присоединенный компонент, способный принимать входной сигнал.

В примерном варианте осуществления переключающая схема может быть реализована в электриче-

ском транспортном средстве. Переключающая схема может быть сконфигурирована так, что электромобиль получает питание в течение одной фазы и отключается и заряжается во время другой фазы. В примерном варианте на зарядку во время второй фазы может пойти такое же количество энергии, что ушло на разрядку во время первой фазы. Во время фазы питания аккумуляторная батарея может расходовать дополнительную энергию, чтобы компенсировать потерю энергии во время фазы без питания. Однако, поскольку аккумуляторная батарея может быть задействована половину времени (в одной из двух фаз, в отличие от постоянного вывода энергии), эффективность может быть увеличена.

Кроме того, переключающая схема может допускать одновременное использование нескольких источников питания. Например, электромобиль, приводимый в действие фотоэлектрическими элементами, может заряжаться с использованием альтернативного источника энергии (такого как ветер, газ и т.д.) в период отсутствия солнечной активности.

Вышеприведенное описание и сопровождающие чертежи иллюстрируют основные принципы, предпочтительные варианты осуществления и режимы работы изобретения. Однако изобретение не следует рассматривать как ограниченное конкретными вариантами осуществления, описанными выше. Для специалистов в данной области техники могут быть очевидны дополнительные вариации описанных выше вариантов осуществления.

Следовательно, вышеописанные варианты осуществления следует рассматривать как иллюстративные, а не ограничивающие. Соответственно, следует принимать во внимание, что изменения этих вариантов осуществления могут быть сделаны специалистами в данной области без отклонения от объема изобретения, ограниченного нижеприведенной формулой изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Система соединения аккумуляторных батарей в электрической схеме, содержащая первый накопитель энергии с положительным контактом и отрицательным контактом, второй накопитель энергии с положительным контактом и отрицательным контактом, выходное устройство,

блок управления, который регулирует цикл, имеющий первую фазу и вторую фазу, причем во время первой фазы отрицательный контакт первого накопителя энергии присоединен к положительному контакту второго накопителя энергии, в то время как положительный контакт первого накопителя энергии и отрицательный контакт второго накопителя энергии присоединены к выходному источнику, так что первый накопитель энергии, второй накопитель энергии и выходное устройство соединены последовательно;

при этом во время второй фазы положительный контакт первого накопителя энергии присоединен к положительному контакту второго накопителя энергии, в то время как отрицательный контакт первого накопителя энергии присоединен к отрицательному контакту второго накопителя энергии, и оба положительных контакта присоединены к выходному устройству, и отрицательные контакты присоединены к выходному устройству, так что первый накопитель энергии, второй накопитель энергии и выходное устройство соединены параллельно.

2. Система по п.1, в которой блок управления выполнен с возможностью независимого изменения относительной продолжительности первой фазы и относительной продолжительности второй фазы, так что первая фаза составляет от 0 до 100% продолжительности цикла, а вторая фаза включает остаток цикла.

3. Система по п.1, в которой блок управления реализован в одной из следующих форм: программируемая механическая, электронная, печатная плата или интегральная микросхема.

4. Система по п.1, в которой накопитель энергии представляет собой электрическое накопительное устройство, способное принимать электрический заряд.

5. Система по п.1, в которой первый накопитель энергии и второй накопитель энергии содержат, каждый, аккумуляторные батареи.

6. Система по п.1, в которой продолжительность первой фазы равна продолжительности второй фазы.

7. Система по п.1, в которой в качестве первого накопителя энергии и второго накопителя энергии использованы конденсаторы.

8. Система по п.1, дополнительно содержащая перезаряжаемый источник питания, подключенный к выходу, при этом во время второй фазы блок управления дополнительно подключает положительные контакты первого и второго накопителей энергии к положительному контакту на перезаряжаемом источнике питания, а отрицательные контакты накопителей энергии - к отрицательному контакту на перезаряжаемом источнике питания, так что перезаряжаемый источник питания подключен к схеме, использующей параллельное соединение.

9. Система по п.1, дополнительно содержащая переключатели, подключенные к положительным и отрицательным контактам накопителей энергии, так что во время первой фазы переключатели могут конфигурировать схему последовательно, а затем, во время второй фазы, параллельно.

10. Система по п.9, в которой переключатели соединены друг с другом таким образом, что все они активируются одновременно.

11. Система по п.9, в которой блок управления управляет переключателями.

12. Система по п.8, в которой во время первой фазы перезаряжаемый источник питания отключен от схемы и вместо этого сконфигурирован для питания нагрузки.

13. Система по п.12, в которой во время первой фазы некоторое количество энергии из первого накопителя энергии и второго накопителя энергии затрачивается на нагрузку, а затем, во время второй фазы, поступает из электрической схемы на подзарядку перезаряжаемого источника питания.

14. Система по п.1, в которой первый накопитель энергии и второй накопитель энергии изначально полностью заряжены.

15. Система по п.1, в которой блок управления работает более одного цикла в 1 с.

16. Схема соединения аккумуляторных батарей, содержащая первый накопитель энергии с положительным контактом и отрицательным контактом, второй накопитель энергии с положительным контактом и отрицательным контактом, выходной контакт,

переключатели, подключенные к контактам накопителей энергии и к выходному контакту, и блок управления, который управляет переключателями для регулирования цикла, имеющего первую фазу и вторую фазу,

причем во время первой фазы отрицательный контакт первого накопителя энергии присоединен к положительному контакту второго накопителя энергии, в то время как положительный контакт первого накопителя энергии и отрицательный контакт второго накопителя энергии присоединены к выходному источнику, так что первый накопитель энергии, второй накопитель энергии и выходное устройство соединены последовательно;

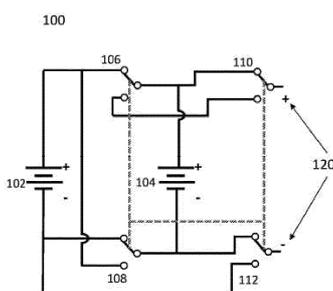
при этом во время второй фазы положительный контакт первого накопителя энергии присоединен к положительному контакту второго накопителя энергии, в то время как отрицательный контакт первого накопителя энергии присоединен к отрицательному контакту второго накопителя энергии, и оба положительных контакта присоединены к выходному устройству, и отрицательные контакты присоединены к выходному устройству, так что первый накопитель энергии, второй накопитель энергии и выходное устройство соединены параллельно.

17. Схема по п.16, в которой переключатели соединены между собой так, что они переключаются или изменяют положение одновременно.

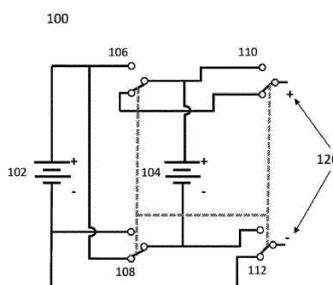
18. Схема по п.16, в которой выходной контакт дополнительно содержит переключатель, который в каждой фазе переключается между двумя выходными устройствами.

19. Схема по п.16, в которой блок управления изменяет длительность первой фазы и второй фазы для получения заданных выходных напряжения и тока.

20. Схема по п.16, отличающаяся тем, что переключатели являются транзисторами.

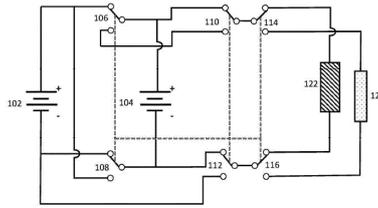


Фиг. 1А

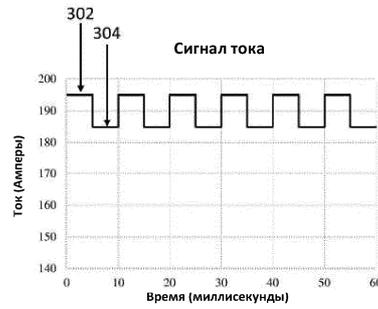


Фиг. 1В

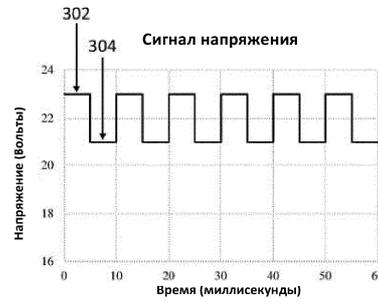
042780



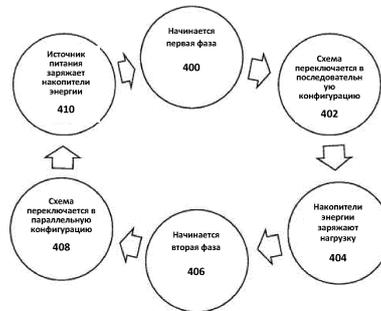
Фиг. 2



Фиг. 3А



Фиг. 3В



Фиг. 4