



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2016126921/28, 04.07.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
04.07.2016

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 04.07.2016

(45) Опубликовано: 10.12.2016

Адрес для переписки:

634034, г. Томск, ул. Белинского, 53, НИИ АЭМ,
Рулевскому В.М.

(72) Автор(ы):

Лушпин Глеб Александрович (RU),
Берестов Александр Алексеевич (RU),
Пчельников Виктор Алексеевич (RU),
Царев Александр Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего
профессионального образования "Томский
государственный университет систем
управления и радиоэлектроники" (ТУСУР)
(RU)

(54) ИСТОЧНИК БЕСПЕРЕБОЙНОГО ПИТАНИЯ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ РЕКУПЕРАЦИИ ЭНЕРГИИ

(57) Реферат:

Источник бесперебойного питания для испытаний вторичных источников питания космического аппарата относится к области электротехники и может быть использован при наземных испытаниях систем электроснабжения космических аппаратов. Задача полезной модели - расширение функциональных возможностей, а также улучшение эксплуатационных характеристик ИБП, путем обеспечения возможности рекуперации избыточной электроэнергии нагрузкой в сеть электропитания переменного тока. Поставленная задача решается тем, что в источнике бесперебойного питания для испытания вторичных источников питания

космического аппарата, работающем в режиме двойного преобразования энергии и содержащем преобразователь переменного тока, подключенный к сети переменного тока, инвертор, подключенный к нагрузке рекуперативного типа, шину постоянного тока между указанным преобразователем и инвертором, которая при этом соединена с зарядно-разрядным устройством, связанным с аккумуляторной батареей, преобразователь переменного тока выполнен в виде двунаправленного преобразователя тока, а шина постоянного тока дополнительно соединена с блоком балластных резисторов. 1 ил.

RU 166567 U1

RU 166567 U1

Полезная модель относится к области электротехники и может быть использована при наземных испытаниях систем электроснабжения космических аппаратов. Наземные испытания системы электроснабжения космического аппарата проводятся с использованием имитаторов солнечных и аккумуляторных батарей, а также имитаторов 5 нагрузок. Это позволяет существенно уменьшить габариты рабочего места и испытательного стенда. При этом имитатор аккумуляторной батареи в режиме заряда и имитатор нагрузки должны рекуперировать полученную энергию в сеть. Для обеспечения непрерывных испытаний каждый имитатор должен быть запитан не от сети, а от источника бесперебойного питания (ИБП). В этом случае и возникает 10 проблема, поскольку теперь имитатор аккумуляторной батареи и имитатор нагрузки рекуперировать энергию в ИБП, который, в свою очередь, должен рекуперировать полученную от имитаторов энергию, либо рассеивать ее на резистивных нагрузках. Известные ИБП высшего класса защиты - двойного преобразования не обладают возможностью рекуперировать электроэнергию. На данный момент времени не 15 существует источников бесперебойного питания, осуществляющих рекуперацию энергии в сеть.

Известны системы бесперебойного питания, выполненные по принципу on-line и известные как системы с двойным преобразованием, выпускаемые такими известными производителями, как APC, Best Power, Emerson Electric, Powerware и др. (1. Excede 20 Electronics: Источники бесперебойного электропитания корпорации Excede Electronics. Проспект фирмы, 1998 г., PC Magazine/RE, спецвыпуск, январь 1997, с. 68-79. 2. Мир ИБП, Мир ПК, март 1997. С. 33-57. 3. Кучеров Д.П. Источники питания ПК и периферии. - Наука и техника, Санкт-Петербург, 2002 г.) Все эти системы содержат выпрямитель, зарядно-разрядное устройство или повышающий преобразователь, аккумулятор и 25 инвертор. Сетевое напряжение переменного тока преобразуется в напряжение постоянного тока. Одновременно, часть энергии аккумулируется, причем аккумулятор при работе от сети переменного тока подзаряжается этим напряжением постоянного тока через зарядное устройство. Затем происходит обратное преобразование постоянного напряжения в переменное, которым и питают потребителя энергии. При 30 отклонениях сетевого напряжения от нормального режима электропитание потребителя осуществляется от аккумулятора, но предварительно это напряжение повышается и преобразуется в напряжение переменного тока. Таким образом, эти системы используют технологию двойного преобразования электрической энергии как в нормальном режиме, так и при сбоях в электросети. В качестве прототипа принята такая система, показанная 35 на рис. 5 в статье Системы бесперебойного питания. Лопухин А.А., Желбаков И.Н. Сети и системы связи №6, 1996.

Наиболее близким к заявляемой полезной модели является ИБП комплекса для испытания вторичных источников электропитания постоянного тока с рекуперацией энергии в сеть постоянного тока, содержащий источник бесперебойного питания, 40 работающий в режиме двойного преобразования энергии, испытываемый источник вторичного питания и несколько модулей нагрузочного устройства рекуперативного типа, причем энергия, потребляемая нагрузочным устройством рекуперативного типа, возвращается в первичные цепи постоянного тока в устройство бесперебойного питания (RU 129263, МПК G01R 31/40). Эта энергия заряжает аккумуляторную батарею в составе 45 источника бесперебойного питания. Но если батарея в этот момент полностью заряжена, то это может привести к ее выходу из строя.

Недостатками прототипа являются: необходимость использования специального источника бесперебойного питания, позволяющего подключить к нему нагрузочное

устройство рекуперативного типа, что ведет к усложнению и удорожанию источника, а также снижает надежность.

Задача полезной модели - расширение функциональных возможностей, а также улучшение эксплуатационных характеристик ИБП, путем обеспечения возможности рекуперации избыточной электроэнергии нагрузкой в сеть электропитания переменного тока.

Поставленная задача решается тем, что в источнике бесперебойного питания с возможностью рекуперации энергии, работающем в режиме двойного преобразования энергии и содержащем преобразователь переменного тока, подключенный к сети переменного тока, инвертор, подключенный к нагрузке, шину постоянного тока между указанным преобразователем и инвертором, которая при этом соединена с зарядно-разрядным устройством, связанным с аккумуляторной батареей, преобразователь переменного тока выполнен в виде двунаправленного преобразователя тока, а шина постоянного тока дополнительно соединена с блоком балластных резисторов.

Далее сущность полезной модели поясняется с помощью рисунка, на котором представлена блок-схема источника бесперебойного питания для рекуперирующей нагрузки.

Устройство содержит питающую сеть переменного тока 1, последовательно соединенные двунаправленный преобразователь 2, инвертор 3 и шину постоянного тока 4 между ними. Шина постоянного тока 4 соединена с зарядно-разрядным устройством 5 аккумуляторной батареи 6, а также с блоком балластных резисторов 7. Напряжением инвертора 3 питается рекуперирующая нагрузка 8.

Устройство может работать как при наличии сети переменного тока, так и при ее отсутствии, как с активной нагрузкой, так и с рекуперирующей нагрузкой. Устройство может работать в одном из следующих четырех режимов:

1. При наличии сети переменного тока 1 и активной нагрузке 8 вся мощность, потребляемая нагрузкой, проходит через преобразователь 2, который преобразует переменное напряжение электрической сети в стабилизированное постоянное напряжение шины постоянного тока 4, питающей инвертор 3, который преобразует напряжение постоянного тока в стабилизированное переменное напряжение, которым питается нагрузка 8. Это напряжение используется также для заряда аккумуляторной батареи 6 через зарядно-разрядное устройство 5.

2. При отсутствии сети переменного тока 1 и активной нагрузке 8 вся мощность, потребляемая нагрузкой, обеспечивается аккумуляторной батареей 6, заряженной во время нормальной работы сети 1. Через шину постоянного тока 4 это напряжение поступает в инвертор 3, преобразующий напряжение постоянного тока в стабилизированное переменное напряжение, которым питается нагрузка 8.

3. При наличии сети переменного тока 1 и рекуперирующей нагрузке 8 мощность, рекуперирруемая нагрузкой 8, потребляется инвертором 3, буферизуется в шине постоянного тока 4 и рекуперирруется в питающую сеть 1 двунаправленным преобразователем 2.

4. При отсутствии сети переменного тока 1 и рекуперирующей нагрузке 8 мощность, рекуперирруемая нагрузкой, потребляется инвертором 3, буферизуется в шине постоянного тока 4 и рассеивается на балластных резисторах 7, соединенных с шиной постоянного тока 4.

Формула полезной модели

Источник бесперебойного питания с возможностью рекуперации энергии,

5 работающий в режиме двойного преобразования энергии и содержащий преобразователь переменного тока, подключенный к сети переменного тока, инвертор, подключенный к нагрузке, шину постоянного тока между указанным преобразователем и инвертором, которая при этом соединена с зарядно-разрядным устройством, связанным с аккумуляторной батареей, отличающийся тем, что указанный преобразователь переменного тока выполнен в виде двунаправленного преобразователя тока, а шина постоянного тока дополнительно соединена с блоком балластных резисторов.

10

15

20

25

30

35

40

45

