



**ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(21)(22) Заявка: 2013126564/07, 10.06.2013

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
10.06.2013

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 10.06.2013

(43) Дата публикации заявки: 20.12.2014 Бюл. № 35

(45) Опубликовано: 20.04.2015 Бюл. № 11

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: RU 2346356 C2, 10.02.2009. RU 2317611 C1, 20.02.2008. RU 2479091 C1, 10.04.2013. RU 2382953 C1, 27.02.2010. US 2005109393 A1, 26.05.2005. US 2002022162 A1, 21.02.2002

Адрес для переписки:

141400, Московская обл., г. Химки, ул. Зои
Космодемьянской, 5, кв. 77. Лаврову В.Б.

(72) Автор(ы):

Лавров Владимир Борисович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

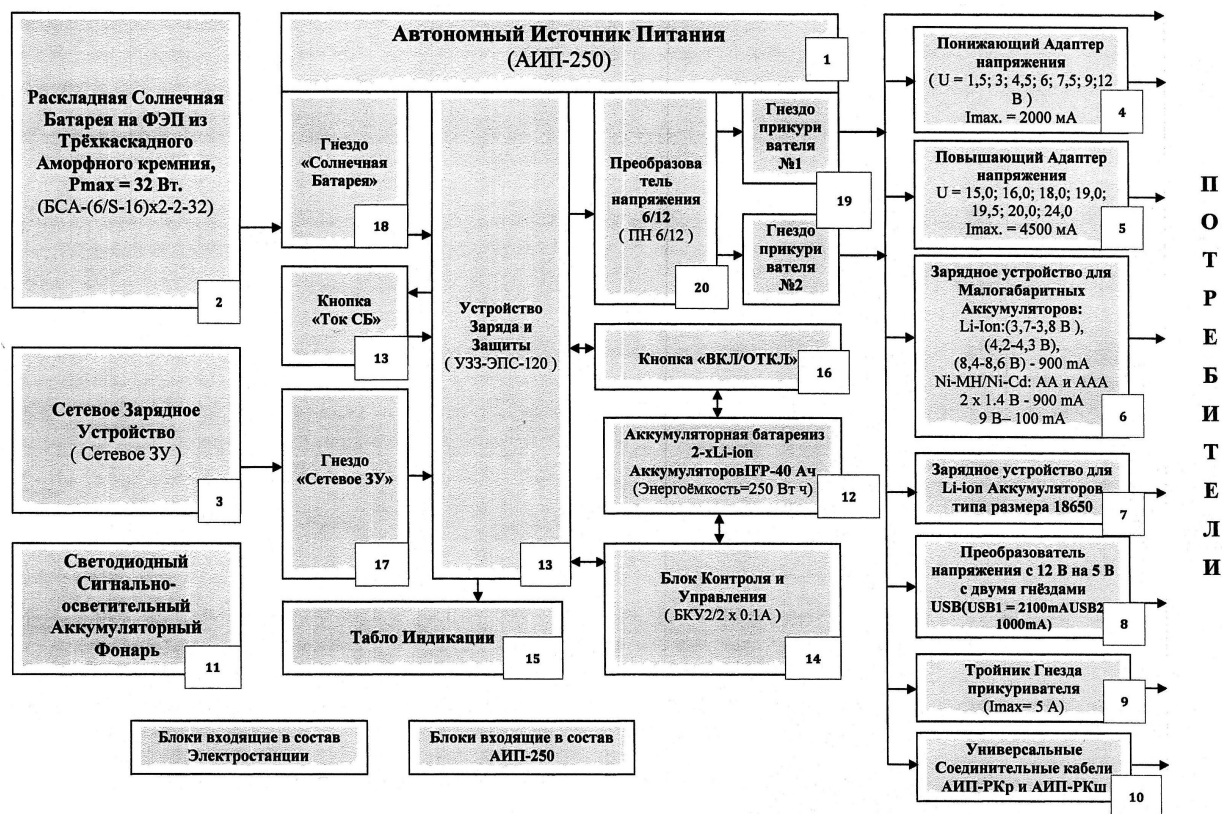
Лавров Владимир Борисович (RU)

(54) ПЕРЕНОСНАЯ СОЛНЕЧНАЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯ

(57) Реферат:

Изобретение относится к классу возобновляемых источников первичного электропитания. Технический результат - обеспечение выполнения функций зарядного устройства. Переносная солнечная электростанция содержит корпус в виде герметичного чемодана с размещенными внутри корпуса лицевой панелью, выносной раскладной солнечной батареей и автономным источником питания с аккумуляторной батареей, выполненным с возможностью контроля заряда и защиты аккумуляторной батареи. Корпус выполнен из пластика и содержит клапан перепада давления; солнечная батарея выполнена на основе фотопреобразователей из трехкаскадного аморфного кремния,

заламинированных в полимерный влагонепроницаемый материал; автономный источник питания содержит аккумуляторную батарею из двух литий-ионных аккумуляторов, устройство заряда и защиты с автоматическим ограничением напряжения заряда и подключенный к ним блок контроля и управления, обеспечивающий защиту аккумуляторной батареи от глубокого разряда; при этом переносная солнечная электростанция дополнительно содержит подключенные к автономному источнику питания сетевое зарядное устройство, повышающий и понижающий адаптеры напряжения, а также зарядное устройство для малогабаритных аккумуляторов. 6 з.п. ф-лы, 1 ил.



Фиг. 1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(19) **RU** (11) **2 548 155** (13) **C2**
(51) Int. Cl.
H01J 7/00 (2006.01)

(12) ABSTRACT OF INVENTION

(21)(22) Application: 2013126564/07, 10.06.2013

(24) Effective date for property rights:
10.06.2013

Priority:

(22) Date of filing: 10.06.2013

(43) Application published: 20.12.2014 Bull. № 35

(45) Date of publication: 20.04.2015 Bull. № 11

Mail address:

141400, Moskovskaja obl., g. Khimki, ul. Zoi
Kosmodem'janskoj, 5, kv. 77. Lavrovu V.B.

(72) Inventor(s):

Lavrov Vladimir Borisovich (RU)

(73) Proprietor(s):

Lavrov Vladimir Borisovich (RU)

(54) PORTABLE SOLAR POWER STATION

(57) Abstract:

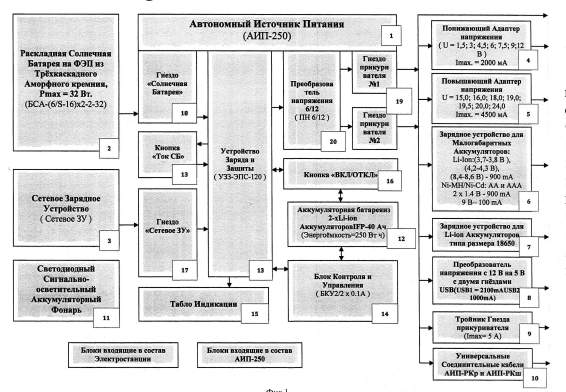
FIELD: electricity.

SUBSTANCE: invention relates to a class of renewable sources of primary power supply. The portable solar power station contains a housing designed as a tight suitcase with placed inside the housing a front panel, a portable folding solar battery and an independent power supply with a battery designed with a possibility of charge monitoring and the battery protection. The housing is made from plastic and contains a pressure drop valve; the solar battery is designed on the basis of photoconverters from three-cascade amorphous silicon laminated into polymeric water-proof material; the independent power supply contains a battery from two lithium-ion batteries, the charger with automatic limitation of charging voltage and the control and monitoring unit connected to them providing the battery protection against deep discharge; the portable solar power station also contains connected

to the independent power supply the network charger, step-up and step-down voltage adapters, and also a charger for small-sized accumulators.

EFFECT: ensuring execution of the charger functions.

7 cl, 1 dwg



Изобретение относится к классу возобновляемых источников первичного электропитания. Электростанция, с точки зрения эксплуатационных потребительских качеств, используется для индивидуального или группового (3-4 человека) жизнеобеспечения в полевых условиях и предназначена:

5 - для энергообеспечения:

1) постов, нарядов и застав Пограничной Службы ФСБ, специальных структурных подразделений Внутренних Войск МВД, войсковых подразделений Российской Армии, спасателей и специалистов МЧС России и представителей других силовых ведомств;

2) геологов-изыскателей, строителей-первопроходцев, альпинистов-спасателей, 10 нефтяников и газовиков, специалистов по обслуживанию магистральных электросетей и трубопроводных систем, представителей оленеводства и отгонного животноводства, рыбаков, охотников-промысловиков и представителей иных областей, чья трудовая деятельность происходит на территориях, не обеспеченных централизованным и местным электропитанием;

15 - для электропитания:

телефонов мобильной и космической связи, переносных радиостанций, ретрансляторов, телевизионных приемников, раций, компьютеров ноутбуков, осветительных приборов, систем ночного видения и других электронных устройств с рабочими напряжениями от 1,5 до 24 В;

20 - в качестве резервного электропитания

для систем бесперебойной работы при отключении централизованных и местных электрических сетей;

- для зарядки аккумуляторных батарей с номинальным напряжением 12 В;

- для зарядки различных типов и видов малогабаритных аккумуляторов широкого 25 применения.

По климатическому исполнению электростанция соответствует группе УХЛ4 (умеренно-холодный климат) по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающей среды от минус 30 до плюс 50°C.

Из уровня техники известна переносная солнечная электростанция, взятая в качестве 30 ближайшего аналога и содержащая корпус в виде герметичного чемодана с размещенными внутри корпуса лицевой панелью, выносной раскладной солнечной батареей и автономным источником питания с аккумуляторной батареей, выполненным с возможностью контроля заряда и защиты аккумуляторной батареи (RU 2256976).

К недостаткам известной электростанции можно отнести недостаточные 35 функциональные возможности и, в частности, невозможность выполнять функцию зарядного устройства.

Задачей изобретения является создание переносной солнечной электростанции с максимальными функциональными возможностями, позволяющей в любых полевых условиях не только являться источником питания для широкого класса приборов, но 40 и выполнять функцию зарядного устройства для многих современных приборов.

Поставленная задача решается тем, что переносная солнечная электростанция содержит корпус в виде герметичного чемодана с размещенными внутри корпуса лицевой панелью, выносной раскладной солнечной батареей и автономным источником питания с аккумуляторной батареей, выполненным с возможностью контроля заряда 45 и защиты аккумуляторной батареи. При этом корпус выполнен из пластика и содержит клапан перепада давления; солнечная батарея выполнена на основе фотопреобразователей из трехкаскадного аморфного кремния, заламинированных в полимерный влагонепроницаемый материал; автономный источник питания содержит

аккумуляторную батарею из двух литий-ионных аккумуляторов, устройство заряда и защиты с автоматическим ограничением напряжения заряда и подключенный к ним блок контроля и управления, обеспечивающий защиту аккумуляторной батареи от глубокого разряда; при этом переносная солнечная электростанция дополнительно
 5 содержит подключенные к автономному источнику питания сетевое зарядное устройство, повышающий и понижающий адаптеры напряжения, а также зарядное устройство для малогабаритных аккумуляторов.

В предпочтительных вариантах исполнения автономный источник питания содержит подключенный к устройству заряда и защиты индикатор с табло индикации, указанные
 10 солнечная батарея и автономный источник питания разнесены за счет коммутации их с помощью соединительного кабеля, а солнечная батарея выполнена двойного сложения с шестью последовательно соединенными солнечными элементами в каждой из двух складываемых частей. Предпочтительно также, что электростанция содержит зарядное устройство для Li-Ion аккумуляторов типоразмера 18650, преобразователь напряжения
 15 с 12 вольт на 5 вольт с двумя гнездами USB и тройник гнезда автомобильного прикуривателя. При этом автономный источник питания также содержит два выведенных на лицевую панель универсальных гнезда автомобильного прикуривателя для подключения: указанных понижающего и повышающего адаптеров напряжения; указанного зарядного устройства для малогабаритных аккумуляторов; указанного
 20 зарядного устройства для Li-Ion аккумуляторов типоразмера 18650; указанного преобразователя напряжения с 12 вольт на 5 вольт; указанного тройника гнезда автомобильного прикуривателя и иного внешнего оборудования, снабженного штекером автомобильного прикуривателя. Указанные гнезда автомобильного прикуривателя соединены с устройством заряда и защиты через размещенный в автономном источнике
 25 питания преобразователь напряжения, повышающий напряжение с 6 до 12 вольт.

В конкретном варианте исполнения изобретение поясняется чертежом, где на фиг.1 представлена блок-схема электростанции.

Переносная солнечная электростанция содержит корпус в виде пластикового герметичного чемодана (кейса) и размещенные в нем лицевую панель, автономный
 30 источник питания 1, выносную раскладную солнечную батарею 2, сетевое зарядное устройство 3, понижающий адаптер напряжения 4, повышающий адаптер напряжения 5, зарядное устройство для малогабаритных аккумуляторов 6, зарядное устройство для Li-Ion аккумуляторов 7 типоразмера 18650, преобразователь напряжения с 12 вольт на 5 вольт 8 с двумя гнездами USB, тройник гнезда автомобильного прикуривателя 9,
 35 два универсальных соединительных кабеля 10 (АИП-РКр и АИП-РКш) и светодиодный сигнально-осветительный аккумуляторный фонарь 11.

Указанный корпус содержит клапан перепада давления, что позволяет хранить и транспортировать электростанцию при любых значениях влажности вплоть до погружения в закрытом кейсе в речной и морской воде на глубину до 1 метра.

Солнечная батарея (СБ) 2 выполнена на основе фотопреобразователей из трехкаскадного аморфного кремния БСА-(6/S-16)×2-2-32, заламинированных в полимерный влагонепроницаемый материал. Батарея выполнена двойного сложения
 40 с шестью последовательно соединенными солнечными элементами в каждой из двух складываемых частей. Заламинированные фотопреобразователи не боятся ударов и изгибов. Применение батареи данного типа, а также то, что конструктивно она не
 45 встроена в единый блок с другими блоками электростанции, позволяет решать вопрос использования оптимальных условий эксплуатации в режиме преобразования солнечной энергии в электрическую. За счет коммутации солнечной батареи 2 с автономным

источником питания 1 через соединительный кабель в момент заряда от Солнца солнечная батарея может быть расположена под прямыми солнечными лучами (самое эффективное размещение с точки зрения генерации солнечной энергии), при этом автономный источник питания 1 и подключенная к нему нагрузка могут располагаться в комфортных условиях эксплуатации. Тот же эффект присутствует при эксплуатации электростанции в зимний период времени при низких температурах. В этом случае СБ, находясь вне помещения, спокойно переносит эксплуатацию в условиях до минус 40°C, а автономный источник питания 1 и подключенная аппаратура могут находиться в более комфортных температурных режимах, там где находится и их пользователь.

Автономный источник питания 1 содержит аккумуляторную батарею 12 из двух литий-ионных аккумуляторов суммарной энергоемкостью 250 Вт·ч, устройство заряда и защиты 13 с автоматическим ограничением напряжения заряда ($14,2 \pm 0,2$) В и подключенный к батарее 12 и устройству 13 блок контроля и управления 14, обеспечивающий защиту аккумуляторной батареи от глубокого разряда. Блок 14 выполняет контроль за напряжением на каждом аккумуляторе и в выработке сигнала на выравнивание дисбаланса между аккумуляторами, что позволяет оптимизировать условия работы аккумуляторной батареи и существенно продлить реальный срок эксплуатации аккумуляторов. Автономный источник питания 1 предназначен для накопления электроэнергии от солнечной батареи, а также дает возможность заряда аккумуляторной батареи от электросети 220 В (50 Гц) с использованием сетевого зарядного устройства 3. Устройство заряда и защиты 13 автоматически защищает автономный источник питания от перегрузки.

Для предоставления пользователю количественной информации о величинах тока заряда от солнечной батареи (что позволяет по максимальному значению тока наиболее оптимально разместить солнечную батарею под солнечными лучами), тока и напряжения нагрузки, емкости аккумуляторной батареи в % по отношению к номинальному значению (позволяющей более рационально определять возможность суммарного значения мощности подключаемой нагрузки и предполагаемого времени ее работы) автономный источник питания 1 содержит соответствующий индикатор с табло индикации 15, подключенный к устройству заряда и защиты 13.

Для включения и выключения электростанции автономный источник питания 1 снабжен выведенной на лицевую панель кнопкой «ВКЛ/ОТКЛ» 16, подключенной к аккумуляторной батарее 12 и устройству заряда и защиты 13, а для индикации значения тока заряда аккумуляторной батареи он снабжен также выведенной на лицевую панель кнопкой «ТОК СБ» 17, подключенной к устройству заряда и защиты 13.

Для подключения сетевого зарядного устройства при заряде аккумуляторной батареи от электросети 220 В (50 Гц) автономный источник питания 1 снабжен выведенным на лицевую панель гнездом «СЕТЕВОЕ ЗУ» 18, соединенным с сетевым зарядным устройством 3 и устройством заряда и защиты 13, а для подключения солнечной батареи при заряде аккумуляторной батареи он снабжен также выведенным на лицевую панель гнездом «СОЛНЕЧНАЯ БАТАРЕЯ» 19, соединенным с солнечной батареей 2 и устройством заряда и защиты 13.

Автономный источник питания 1 также содержит два выведенных на лицевую панель универсальных гнезда 20 автомобильного прикуривателя для подключения: адаптеров напряжения 4 и 5; зарядного устройства для малогабаритных аккумуляторов 6; зарядного устройства для Li-Ion аккумуляторов 7; преобразователя напряжения 8; тройника гнезда автомобильного прикуривателя 9; двух универсальных соединительных кабелей 10 и иного внешнего оборудования, снабженного штекером автомобильного

прикуривателя и по своим параметрам согласующегося с характеристиками электростанции. Указанные гнезда 20 соединены с устройством заряда и защиты 13 через размещенный в автономном источнике питания 1 преобразователь напряжения «ПН 6/12» 21, повышающий напряжение с 6 до 12 вольт.

5 Принцип работы электростанции основан на прямом преобразовании солнечной энергии в электрическую, накоплении ее в аккумуляторной батарее с дальнейшим расходом этой энергии для питания электрических, электронных, осветительных и других устройств.

10 При включении электростанции кнопкой 16 включается подсветка кнопки, на разъемах секции ВЫХОД (НАГРУЗКА) появляется напряжение 12 вольт, включается индикация на лицевой панели. При нажатии на кнопку «ТОК СБ» включается подсветка кнопки, на табло индикации появляется значение тока заряда: при заряде аккумуляторной батареи от СБ - значение тока СБ, а при заряде аккумуляторной батареи от сетевого зарядного устройства - значение тока от сетевого зарядного

15 устройства. Тройник гнезда прикуривателя 9 предназначен для увеличения количества подключенных приборов-потребителей, снабженных штекером автомобильного прикуривателя.

20 Понижающий адаптер напряжения 4 служит для питания приборов-потребителей с рабочим напряжением от 1,5 до 12 вольт, а повышающий адаптер напряжения 5 служит для питания приборов-потребителей с рабочим напряжением от 12 до 24 вольт.

Преобразователь напряжения 8 с 12 на 5 вольт с двумя гнездами USB служит для преобразования базового напряжения электростанции 12 вольт в напряжение 5 вольт и для одновременного подключения двух единиц нагрузки.

25 При разработке, проектировании и изготовлении электростанции были применены следующие оригинальные решения:

- Конструкция солнечной батареи спроектирована таким образом, что на выходе имеет не два, а четыре контактных выхода. По двум из них она (СБ) работает в режиме предоставления электрических параметров: $U_{xx1}=24\text{ В}$ $I_{kz1}=2.0\text{ А}$, а по другим -
30 напряжение и сила тока равны: $U_{xx2}=12\text{ В}$ $I_{kz2}=4.0\text{ А}$. Рост значения силы тока в два раза, снимаемый с одной и той же батареи только за счет особых коммутационных соединений групп фотоэлектрических преобразователей, в конструкциях складных солнечных батарей на фотопреобразователях из трехкаскадного аморфного кремния, применен впервые.

35 - Разнесение СБ и автономного источника питания за счет коммутации их с помощью соединительного кабеля длиной 2 метра, а не совмещение в одной конструкции, резко повысило эксплуатационные характеристики электростанции.

- Использование в качестве накопителя энергии литий-ионных аккумуляторов, при соединении их в батарею под управлением специальным электронным блоком,
40 позволило впервые в практике эксплуатации мобильных солнечных электростанций выйти на минусовые режимы эксплуатации изделий, расширив диапазон работы изделия с бывшего: от 0°C до $+40^{\circ}\text{C}$, на новый: от -30°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

- Использование в качестве коммуникаторов стандартных разъемов типа «USB» и «Автомобильный прикуриватель», а также обеспечение возможности подключения к
45 ним нагрузки по потреблению тока до 10 ампер позволило расширить спектр подключаемой аппаратуры практически до всей существующей, входящей в разряд мобильных изделий.

- Разработка табло индикации и включение его в конструкцию автономного источника

питания позволил пользователю

во-первых, по информации о величине: тока нагрузки, заряда аккумулятора и напряжения на клеммах АБ наиболее оптимально и эффективно расходовать энергию, накопленную в аккумуляторе,

5 во-вторых, по показаниям величины тока заряда солнечной батареи расположить последнюю в пространстве таким образом, чтобы солнечные лучи составляли с площадью СБ угол близкий к 90° - наиболее эффективный режим для генерации квантов света в электрический ток.

10 - Размещение электростанции и всех ее составных частей в компактном герметичном и прочном пластиковом кейсе позволило практически неограниченно расширить среду транспортировки и хранения изделия. Они стали идентичными со средой, возможной для функционирования пользователя этой системой. Размещение электростанции в герметичном кейсе позволяет опускать изделие на глубины до 1 метра как в пресной, так и в морской воде.

15 - Введение в комплектацию электростанции повышающего и понижающего адаптера позволяет изделию предоставлять электропитание в диапазонах напряжения от 1,5 до 24 вольт, перекрывающего все требуемые параметры для потребительской аппаратуры, входящей в сегмент мобильных систем.

20 - Введение в комплектацию зарядного устройства для малогабаритных аккумуляторов расширило возможности электростанции от осуществления просто электропитания потребителей до зарядки аккумуляторов, входящих в их конструкцию (Li-Ion: (3,7-3,8 В), (4,2-4,3 В), (8,4-8,6 В) - 900 mA, Ni-MH/Ni-Cd: AA и AAA 2×1.4 В - 900 mA, 9 В - 100 mA), от встроенной в автономный источник питания аккумуляторной батареи.

25 Формула изобретения

1. Переносная солнечная электростанция, содержащая корпус в виде герметичного чемодана с размещенными внутри корпуса лицевой панелью, выносной раскладной солнечной батареей и автономным источником питания с аккумуляторной батареей, выполненным с возможностью контроля заряда и защиты аккумуляторной батареи, отличающаяся тем, что корпус выполнен из пластика и содержит клапан перепада давления; солнечная батарея выполнена на основе фотопреобразователей из трехкаскадного аморфного кремния, заламинированных в полимерный влагонепроницаемый материал; автономный источник питания содержит аккумуляторную батарею из двух литий-ионных аккумуляторов, устройство заряда и защиты с автоматическим ограничением напряжения заряда и подключенный к ним блок контроля и управления, обеспечивающий защиту аккумуляторной батареи от глубокого разряда; при этом переносная солнечная электростанция дополнительно содержит подключенные к автономному источнику питания сетевое зарядное устройство, повышающий и понижающий адаптеры напряжения, а также зарядное устройство для малогабаритных аккумуляторов.

2. Электростанция по п.1, отличающаяся тем, что автономный источник питания содержит подключенный к устройству заряда и защиты индикатор с табло индикации.

3. Электростанция по п.1, отличающаяся тем, что указанные солнечная батарея и автономный источник питания разнесены за счет коммутации их с помощью соединительного кабеля.

45 4. Электростанция по п.1, отличающаяся тем, что солнечная батарея выполнена двойного сложения с шестью последовательно соединенными солнечными элементами в каждой из двух складываемых частей.

5. Электростанция по п.1, отличающаяся тем, что она дополнительно содержит зарядное устройство для Li-Ion аккумуляторов типоразмера 18650, преобразователь напряжения с 12 вольт на 5 вольт с двумя гнездами USB и тройник гнезда автомобильного прикуривателя.

5 6. Электростанция по п.5, отличающаяся тем, что автономный источник питания также содержит два выведенных на лицевую панель универсальных гнезда автомобильного прикуривателя для подключения: указанных понижающего и
10 повышающего адаптеров напряжения; указанного зарядного устройства для малогабаритных аккумуляторов; указанного зарядного устройства для Li-Ion аккумуляторов типоразмера 18650; указанного преобразователя напряжения с 12 вольт на 5 вольт; указанного тройника гнезда автомобильного прикуривателя; и иного
15 внешнего оборудования, снабженного штекером автомобильного прикуривателя.

7. Электростанция по п.6, отличающаяся тем, что указанные гнезда автомобильного прикуривателя соединены с устройством заряда и защиты через размещенный в
15 автономном источнике питания преобразователь напряжения, повышающий напряжение с 6 до 12 вольт.

20

25

30

35

40

45