

# РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



## ПАТЕНТ

НА ИЗОБРЕТЕНИЕ

№ 2767486

### УСТРОЙСТВО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАРЯДА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

Патентообладатель: *Открытое акционерное общество  
"Севернефтегазпром" (RU)*

Авторы: *Воронцов Сергей Николаевич (RU), Ганичев Сергей  
Игорьевич (RU), Дмитрук Владимир Владимирович (RU),  
Долгих Алексей Николаевич (RU), Касьяненко Андрей  
Александрович (RU), Кильмаматова Эльза Тимерхановна  
(RU), Козусь Эдуард Сергеевич (RU)*

Заявка № 2021126253

Приоритет изобретения 07 сентября 2021 г.

Дата государственной регистрации  
в Государственном реестре изобретений  
Российской Федерации 17 марта 2022 г.

Срок действия исключительного права  
на изобретение истекает 07 сентября 2041 г.

Руководитель Федеральной службы  
по интеллектуальной собственности

Ю.С. Зубов







ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H02J 7/00 (2022.01); H01M 10/44 (2022.01)

(21)(22) Заявка: 2021126253, 07.09.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
07.09.2021

Дата регистрации:  
17.03.2022

Приоритет(ы):  
(22) Дата подачи заявки: 07.09.2021

(45) Опубликовано: 17.03.2022 Бюл. № 8

Адрес для переписки:  
629380, Ямало-Ненецкий автономный окр., г.  
Новый Уренгой, а/я 1130, ОАО  
"Севернефтегазпром"

(72) Автор(ы):

Воронцов Сергей Николаевич (RU),  
Ганичев Сергей Игорьевич (RU),  
Дмитрук Владимир Владимирович (RU),  
Долгих Алексей Николаевич (RU),  
Касьяненко Андрей Александрович (RU),  
Кильмамадова Эльза Тимерхановна (RU),  
Козусь Эдуард Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Открытое акционерное общество  
"Севернефтегазпром" (RU)

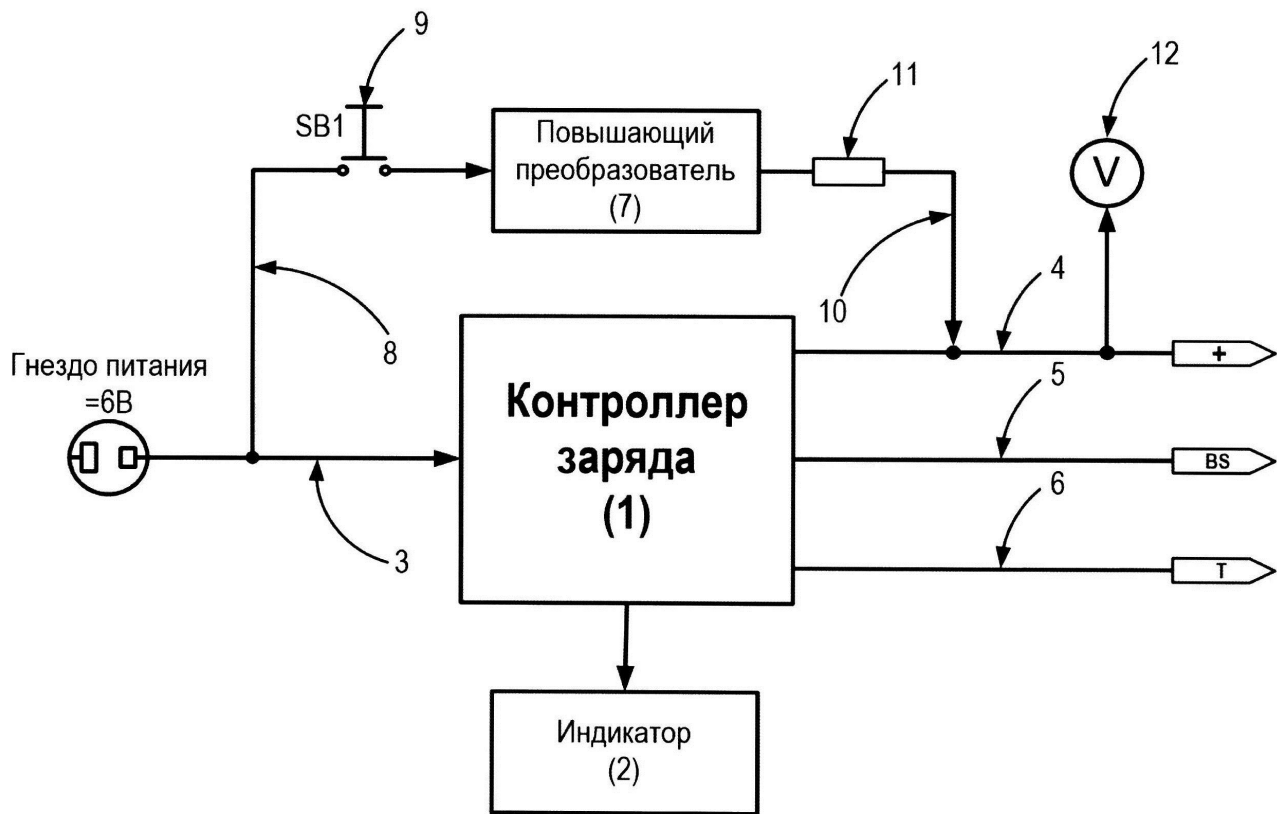
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2226019 C2, 20.03.2004. RU  
2683235 C1, 27.03.2019. RU 2437190 C2,  
20.12.2011. WO 2008033054 A2, 20.03.2008. JP  
2018055804 A, 05.04.2018.

## (54) УСТРОЙСТВО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЗАРЯДА ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННЫХ ЛИТИЙ-ИОННЫХ АККУМУЛЯТОРНЫХ БАТАРЕЙ

(57) Реферат:

Изобретение относится к области электротехники, а именно к зарядным устройствам. Технический результат заключается в обеспечении устройством восстановления заряда возможности вывода из заблокированного состояния аккумуляторных батарей. Достигается тем, что устройство содержит контроллер заряда, снабженный индикатором, к входу которого подключена линия питания устройства. Контроллер содержит двунаправленную первую информационную двунаправленную шину, снабженную контактной ламелью, для передачи служебной информации и вторую двунаправленную информационную шину, снабженную контактной ламелью, для передачи данных о температуре восстанавливаемой

аккумуляторной батареи. Параллельно контроллеру заряда подключен повышающий DC-DC преобразователь, входная линия питания которого снабжена кнопкой и подключена к линии питания устройства, а выходная линия питания преобразователя, снабженная токовым ограничителем, подключена к шине питания и к измерительному входу цифрового вольтметра, выполненного на основе микроконтроллера, снабженного многоканальным аналого-цифровым преобразователем и блоком индикации, при этом одна из линий аналого-цифрового преобразователя является измерительным входом вольтметра. 3 з.п. ф-лы, 5 ил.



Фиг. 1

RU 2767486 C1

RU 2767486 C1



FEDERAL SERVICE  
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC  
*H02J 7/00* (2022.01); *H01M 10/44* (2022.01)

(21)(22) Application: **2021126253, 07.09.2021**

(24) Effective date for property rights:  
**07.09.2021**

Registration date:  
**17.03.2022**

Priority:

(22) Date of filing: **07.09.2021**

(45) Date of publication: **17.03.2022** Bull. № 8

Mail address:

**629380, Yamalo-Nenetskiy avtonomnyj okr., g.  
Novyj Urengoj, a/ya 1130, OAO  
"Severneftegazprom"**

(72) Inventor(s):

**Vorontsov Sergej Nikolaevich (RU),  
Ganichev Sergej Igorevich (RU),  
Dmitruk Vladimir Vladimirovich (RU),  
Dolgikh Aleksej Nikolaevich (RU),  
Kasyanenko Andrej Aleksandrovich (RU),  
Kilmamatova Elza Timerkhanovna (RU),  
Kozus Eduard Sergeevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Otkrytoe aktsionernoe obshchestvo  
"Severneftegazprom" (RU)**

(54) **CHARGE RECOVERY DEVICE FOR EXPLOSION-PROOF LITHIUM-ION ACCUMULATOR BATTERIES**

(57) Abstract:

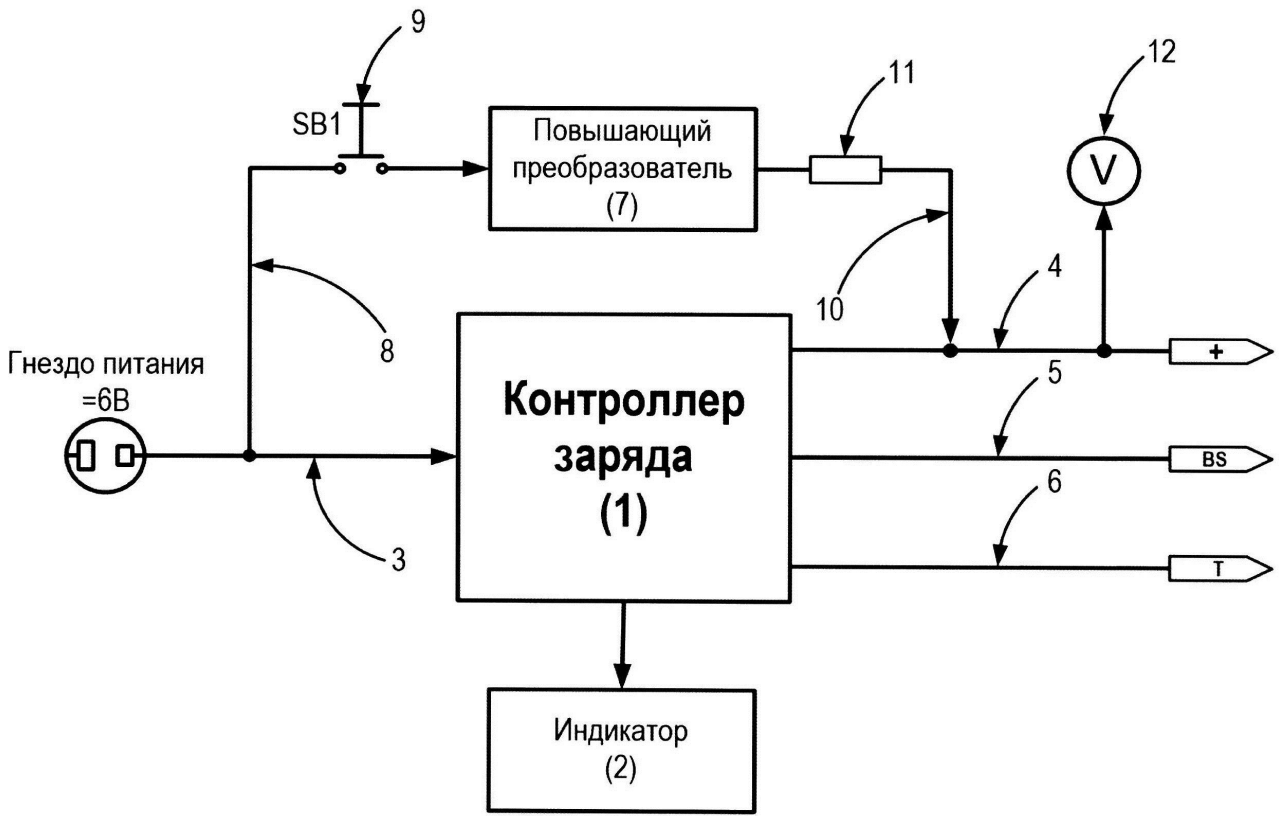
FIELD: electrical engineering.

SUBSTANCE: invention relates to electrical engineering, namely to chargers. Device has a charge controller equipped with an indicator, to the input of which the power supply line of the device is connected. Controller comprises a bidirectional first bidirectional data bus equipped with a contact lamella for transmitting service information and a second bidirectional data bus equipped with a contact lamella for transmitting data on the temperature of the recovered storage battery. Parallel to the charge controller, a step-up DC-DC converter is connected, the input power line of which is equipped with a button and is connected to

the power line of the device, and the output power line of the converter, which is equipped with a current limiter, is connected to the power bus and to the measuring input of a digital voltmeter based on a microcontroller equipped with a multichannel analogue-to-digital converter and a display unit, wherein one of the lines of the analogue-to-digital converter is the measuring input of the voltmeter.

EFFECT: provision for recovery of charge of possibility of withdrawal from the blocked state of accumulator batteries.

4 cl, 5 dwg



Фиг. 1

RU 2767486 C1

RU 2767486 C1

Изобретение относится к области электротехники, а именно к зарядным устройствам, и может применяться для восстановления работоспособности аккумуляторных взрывозащищенных литий-ионных аккумуляторных батарей (АКБ) цифровых радиостанций THR9EX, заблокированных вследствие их глубокого разряда.

5 Из уровня техники известно устройство восстановления источников напряжения в виде первичных элементов [RU 2153741, МПК НОШ 10/44, Н02J 7/10, опубликовано 27.07.2000], которое содержит источник постоянного напряжения для подачи сигнала постоянного напряжения на коммутатор, тактируемый тактовым генератором, и таймер для обеспечения прохождения процесса восстановления источника напряжения в течение  
10 предварительно выбранного интервала времени, при этом выход коммутатора, выдающий последовательность импульсов напряжения с постоянной амплитудой, коротким временем нарастания и предварительно определенной постоянной длительностью, соединен с полюсом источника напряжения для его восстановления.

Недостатком известного устройства является отсутствие в его конструкции блоков  
15 индикации, позволяющих контролировать уровень заряда аккумуляторных батарей.

Наиболее близким техническим решением к заявленному изобретению и выбранным в качестве прототипа признано устройство для восстановления аккумуляторной батареи [RU 2437190, МПК Н01М 10/54, Н02J 7/00, опубликовано 20.12.2011]. Устройство  
20 включает в себя зарядный блок, выход которого служит для подключения восстанавливаемой аккумуляторной батареи, датчики тока, напряжения, температуры, измеритель плотности электролита, блок памяти, процессор, блок сопряжения, блок индикации и дешифратор, при этом блок памяти и блок индикации соединены с процессором, к которому через блок сопряжения подключены датчики тока, напряжения, температуры и измеритель плотности электролита, выход процессора соединен с входом  
25 дешифратора, первый выход которого соединен с входом управления подключением зарядного блока, а второй выход дешифратора соединен с входом управления параметрами зарядного блока.

Недостатком устройства для восстановления аккумуляторной батареи является сложность его применения для зарядки взрывозащищенных аккумуляторных батарей,  
30 снабженных встроенными микроконтроллерами, обеспечивающими передачу во время процесса заряда информации о температуре Li-Ion элемента питания для предотвращения его перегрева.

Технической задачей, на решение которой направлено заявляемое изобретение, является обеспечение устройством восстановления заряда возможности вывода из  
35 заблокированного состояния аккумуляторных батарей.

Указанная задача решена тем, что устройство восстановления заряда взрывозащищенных литий-ионных аккумуляторных батарей содержит контроллер заряда, снабженный индикатором, к входу которого подключена линия питания  
40 устройства, а к выходу контроллера заряда подключена шина питания, снабженная контактной ламелью, для подключения к восстанавливаемой аккумуляторной батарее. Дополнительно контроллер содержит двунаправленную первую информационную двунаправленную шину, снабженную контактной ламелью, для передачи служебной информации и вторую двунаправленную информационную шину, снабженную контактной ламелью, для передачи данных о температуре восстанавливаемой  
45 аккумуляторной батареи. При этом параллельно контроллеру заряда подключен повышающий DC-DC преобразователь, входная линия питания которого снабжена кнопкой и подключена к линии питания устройства, а выходная линия питания преобразователя, снабженная токовым ограничителем, подключена к шине питания и

к измерительному входу цифрового вольтметра, выполненного на основе микроконтроллера, снабженного многоканальным аналого-цифровым преобразователем и блоком индикации, при этом одна из линий аналого-цифрового преобразователя является измерительным входом вольтметра.

5 Положительным техническим результатом, обеспечиваемым раскрытой выше совокупностью признаков устройства, является возможность вывода с его помощью из заблокированного состояния взрывозащищенных литий-ионных аккумуляторных батарей, заблокированных вследствие их глубокого разряда встроенным в них микроконтроллером, и их дальнейшей зарядки, за счет применения в конструкции  
10 устройства повышающего DC-DC преобразователя. При этом при зарядке батарей обеспечивается возможность контроля уровня их заряда за счет применения в конструкции устройства цифрового вольтметра.

Изобретение поясняется чертежами, где на фиг. 1 приведена структурная схема устройства восстановления заряда взрывозащищенных литий-ионных аккумуляторных  
15 батарей; на фиг. 2 представлена возможная электрическая принципиальная схема повышающего DC-DC преобразователя; на фиг. 3 приведена структурная схема цифрового вольтметра; на фиг. 4 приведена упрощенная структурная схема аккумуляторной батареи модели BLN Ex-2U, содержащая элементы питания и микроконтроллер, выполненный с возможностью блокировки батареи; на фиг.5  
20 представлен внешний вид устройства.

Устройство восстановления заряда взрывозащищенных литий-ионных аккумуляторных батарей имеет следующую конструкцию.

Его основой является контроллер заряда 1, снабженный индикатором 2, к входу которого подключена линия питания 3 устройства, а к выходу контроллера заряда  
25 подключена шина питания 4 для подключения к восстанавливаемой аккумуляторной батарее. Дополнительно контроллер 1 содержит двунаправленную первую информационную двунаправленную шину 5 для передачи служебной информации и вторую двунаправленную информационную шину 6 для передачи данных о температуре восстанавливаемой аккумуляторной батареи. При этом параллельно контроллеру  
30 заряда 1 подключен повышающий DC-DC преобразователь 7, входная линия питания 8 которого снабжена кнопкой 9 и подключена к линии питания 3 устройства, а выходная линия питания 10 преобразователя, снабженная токовым ограничителем 11, подключена к шине питания 4 и к измерительному входу цифрового вольтметра 12.

В качестве контроллера заряда может быть применено зарядное устройство  
35 взрывозащищенных литий-ионных батарей цифровых радиостанций THR9EX Cassidian DKC-1 for THR9EX<sup>1</sup>. (<sup>1</sup> Cassidian DKC-1 for THR9EX // Mobile Team. URL: <https://www.mobilet.eam-2wayradio.co.uk/batteries-et-accessoires/chargeurs/cassidian-dkc-1-for-thr9ex.htm> (дата обращения: 10.08.2021).)

40 Шины 4, 5, 6 снабжены ламелями, повышающий DC-DC преобразователь 7 может быть выполнен на основе микросхемы XL6009<sup>2</sup>, (<sup>2</sup> XL6009 DC-DC boost module, DC-DC преобразователь, повышающий // ChipDip.ru. Каталог товаров. URL: <https://www.chipdip.ru/product/xl6009-dc-dc-module> (дата обращения: 10.08.2021).), а токовый ограничитель 11 представляет собой резистор.

45 Одна из возможных электрических принципиальных схем повышающего преобразователя 7 при использовании микросхемы XL6009 приведена на фиг. 2. Питание в пределах от 5 до 32В постоянного тока подается через контакты IN+и IN- (входная линия питания 8) на дроссель L1 оттуда через ключ SW/FB (выводы 3 и 5 микросхемы XL6009) на землю и через диод D1 на накопительный конденсатор C1, а с него снимается

через контакты OUT+ и OUT- (выходная линия питания 10) на нагрузку. Выходное напряжение задается подстроечным резистором R1 в пределах до 35 вольт с током до 3А.

Цифровой вольтметр может быть выполнен на основе микроконтроллера 13, который содержит микропроцессорное ядро 14, соединенное с помощью системной шины с FLASH-памятью программ 15, SRAM-памятью данных 16, энергонезависимой электрически перепрограммируемой памятью EEPROM 17, многоканальным аналого-цифровым преобразователем 18 и, по крайней мере, двумя универсальными восьмиразрядными двунаправленными портами ввода-вывода 19, 20. При этом одна из линий аналого-цифрового преобразователя 18 представляет собой измерительный вход вольтметра 13, к которому подключена выходная линия питания 10 повышающего DC-DC преобразователя 7, а к портам ввода-вывода 19 и 20 подключен блок индикации 21, выполненный, например, на основе линейки семисегментных индикаторов с общим анодом. Первый порт ввода-вывода 19 используется для передачи на общую информационную шину индикаторов кодов управления свечением сегментов, а три младших линии второго порта ввода-вывода 20 используются для последовательного включения индикаторов линейки путем подачи на их аноды сигнала логической единицы, что позволяет реализовать режим динамической индикации. К пяти старшим линиям второго порта ввода-вывода 20 дополнительно могут быть подключены управляющие кнопки 22, предназначенные для выбора режимов работы вольтметра.

В качестве микроконтроллера 13 целесообразно использовать микросхему STM8L152<sup>3</sup> (<sup>3</sup> STM8 8-bit MCUs //St.com. URL: [http://www.st.com/en/microcontrollers/stm8-8-bit-mcus.html?querycriteria=\\_productId=SC1244](http://www.st.com/en/microcontrollers/stm8-8-bit-mcus.html?querycriteria=_productId=SC1244) (дата обращения: 10.08.2021).), построенную на высокопроизводительном ядре STM8, имеющую широкий набор периферийных устройств и специально предназначенную для средних и высокопроизводительных малопотребляющих приложений.

В случае применения упомянутой микросхемы в конструкции вольтметра в качестве многоканального аналого-цифрового преобразователя может быть использован порт A, выполняющий альтернативную функцию 12-разрядного АЦП (ADC). При этом выходная линия питания 10 повышающего преобразователя 7 может быть подключена к линии PA6/ADC1\_IN0 порта A. Линии PB0÷PB7 первого порта ввода-вывода (порт B) микроконтроллера подключены к общей информационной шине семисегментных индикаторов блока индикации 21, три младших линии PC0÷PC2 второго порта ввода-вывода (порт C) микроконтроллера, выполняя функцию дешифратора подключены к анодам индикаторов, а к пяти старшим линиям PC3÷PC7 подключены управляющие кнопки 22. Дополнительно может быть использован третий порта ввода-вывода (порт E) микроконтроллера 13, выполняющий альтернативную функцию универсального синхронно-асинхронного приемопередатчика USART 23. Приемопередатчик может использоваться для обеспечения возможности подключения вольтметра к внешней микропроцессорной системе, например персональному компьютеру, с целью обновления программного обеспечения микроконтроллера и передачи данных о результатах зарядки аккумуляторных батарей для их анализа и оптимизации режимов работы повышающего преобразователя 7.

Работу устройства восстановления заряда взрывозащищенных литий-ионных аккумуляторных батарей рассмотрим на примере зарядки АКБ BLN Ex-2(U) цифровых радиостанций THR9EX.

Особенностью таких батарей является наличие встроенного микроконтроллера 24, основными функциями которого являются следующие:



- передача через информационную шину BS абонентскому терминалу взрывозащищенного исполнения THR9Ex служебной информации для идентификации (распознавание терминалом АКБ как «свой»);

- передача через шину контроля температуры T зарядному устройству или абонентскому терминалу во время процесса заряда информации о температуре Li-Ion элемента питания 25 для предотвращения его перегрева;

- предотвращение глубокого разряда элемента питания 25 отключением его от шины питания ключевым элементом 26, выполненным в виде транзистора. Для восстановления заряда аккумуляторной батареи BLN Ex-2(U) ее подключают к зарядному устройству, соединяя клеммы «+» «BS» и «T» заряжаемой батареи и соответствующие им шины 4, 5 и 6 контроллера заряда 1 устройства. При начале зарядки первоначально нажимают кнопку SB1 (9), при этом на вход повышающего преобразователя 7 подается напряжение 6В по входной линии питания 8. На выходе повышающего преобразователя 7 появляется повышенное до 9В напряжение, которое через выходную линию питания 10 и ограничитель тока 11, выполненный в виде резистора сопротивлением 2,4 кОм, подается на шину питания 4 контроллера заряда 1 и одновременно на вход вольтметра 12 и через контактную ламель «+» на шину питания восстанавливаемой АКБ.

Микроконтроллер батареи 24 с помощью первой и второй линий аналого-цифрового преобразователя 27 измеряет напряжение на шине питания 4 и на элементе питания 25. Так как напряжение на шине питания 4 больше напряжения на элементе питания 25, микроконтроллер 24 подает открывающий сигнал на ключевой элемент 26, коммутируя шину питания 4 с элементом питания 25 батареи. При этом напряжение на шине питания уменьшается до напряжения остаточного заряда элемента питания 25 за счет его падения на внутреннем сопротивлении батареи и ограничителе тока 11. Значение этого напряжения контролируют с помощью блока индикации 21 вольтметра 12. Кнопку SB1 (9) удерживают в нажатом состоянии несколько секунд - до момента включения индикатора 2 контроллера заряда 1. После отпускания кнопки процесс заряда продолжится в штатном режиме, при этом микроконтроллер 24 батареи, опрашивая датчик температуры 28 закрепленный на элементе питания 25, через третий канал аналого-цифрового преобразователя 27 измеряет температуру последнего и передает полученные значения контроллеру заряда по информационной шине 6. По показаниям вольтметра 12 оценивают степень заряженности аккумуляторной батареи: по мере накопления заряда показания будут расти.

Во время осуществления зарядки аккумуляторной батареи измерение вольтметром напряжения питания осуществляется с помощью итерационного опроса линии PA6/ADC1\_IN0 микроконтроллера на основе управляющей программы, хранящейся во FLASH-памяти микроконтроллера 15 с использованием SRAM-памяти для буферизации данных. Результаты измерений отображаются блоком индикации 21 и могут быть переданы на удаленный компьютер для дальнейшей обработки с помощью USART-приемопередатчика 23. Выбор режимов работы вольтметра, в частности частоты опроса аналого-цифрового преобразователя 18, осуществляется с помощью управляющих кнопок 22, при этом параметры сохраняются в электрически перепрограммируемой памяти EEPROM 17 и могут быть использованы повторно.

Таким образом, рассмотренное в настоящей заявке устройство является прибором, позволяющим расширить возможности штатной зарядной станции, в частности модели EADS DKC-1, и обеспечить возможность вывода Li-Ion аккумуляторной батареи из заблокированного состояния, возможности ее дальнейшего заряда и использования

АКБ по назначению.

(57) Формула изобретения

1. Устройство восстановления заряда взрывозащищенных литий-ионных  
5 аккумуляторных батарей, содержащее контроллер заряда, снабженный индикатором,  
к входу которого подключена линия питания устройства, а к выходу контроллера  
заряда подключена шина питания, снабженная контактной ламелью, для подключения  
к восстанавливаемой аккумуляторной батарее; дополнительно контроллер содержит  
10 двунаправленную первую информационную двунаправленную шину, снабженную  
контактной ламелью, для передачи служебной информации и вторую двунаправленную  
информационную шину, снабженную контактной ламелью, для передачи данных о  
температуре восстанавливаемой аккумуляторной батареи, отличающееся тем, что  
параллельно контроллеру заряда подключен повышающий DC-DC преобразователь,  
15 входная линия питания которого снабжена кнопкой и подключена к линии питания  
устройства, а выходная линия питания преобразователя, снабженная токовым  
ограничителем, подключена к шине питания и к измерительному входу цифрового  
вольтметра, выполненного на основе микроконтроллера, снабженного многоканальным  
аналого-цифровым преобразователем и блоком индикации, при этом одна из линий  
аналого-цифрового преобразователя является измерительным входом вольтметра.

20 2. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что повышающий DC-DC преобразователь  
выполнен на основе микросхемы XL6009.

3. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что токовый ограничитель представляет  
собой резистор.

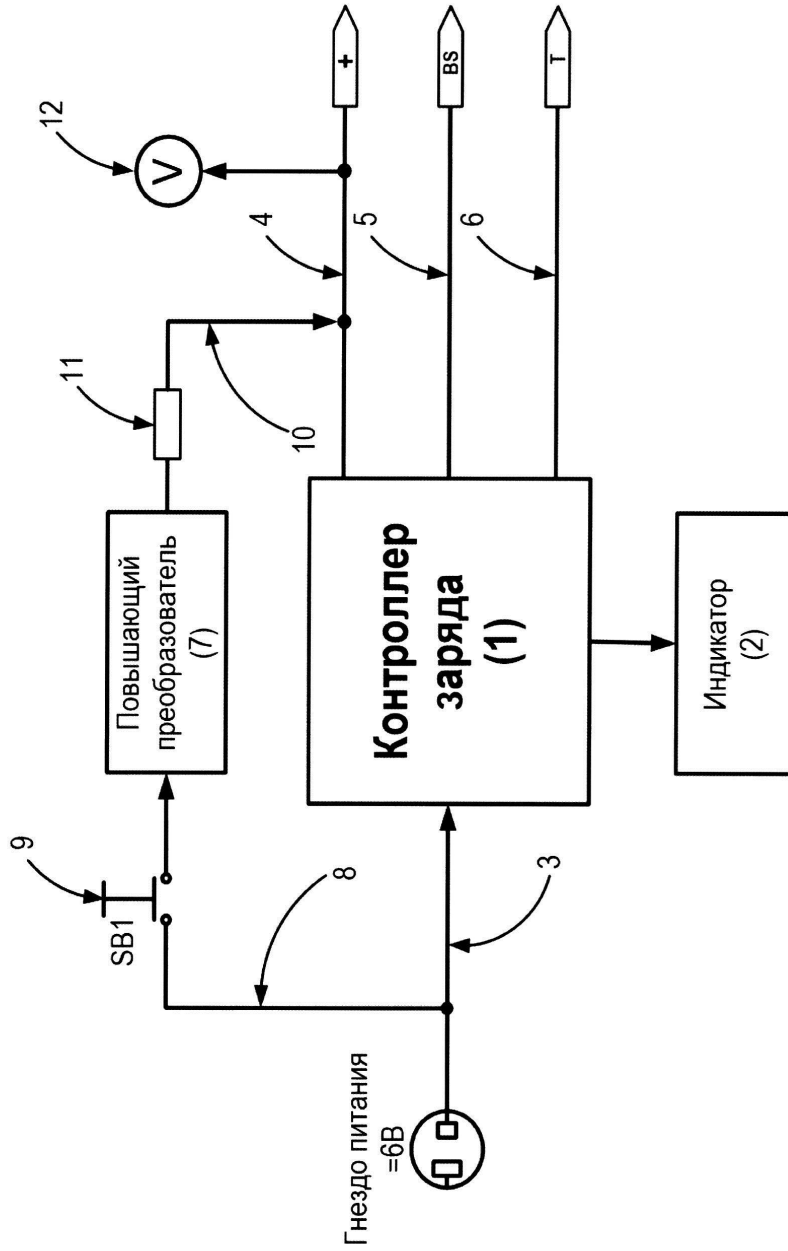
4. Устройство по п. 1, отличающееся тем, что цифровой вольтметр выполнен на  
25 основе микроконтроллера, содержащего микропроцессорное ядро, соединенное с  
помощью системной шины с FLASH-памятью программ, SRAM-памятью данных,  
энергонезависимой электрически перепрограммируемой памятью EEPROM,  
многоканальным аналого-цифровым преобразователем и тремя универсальными  
восьмиразрядными двунаправленными портами ввода-вывода.

30

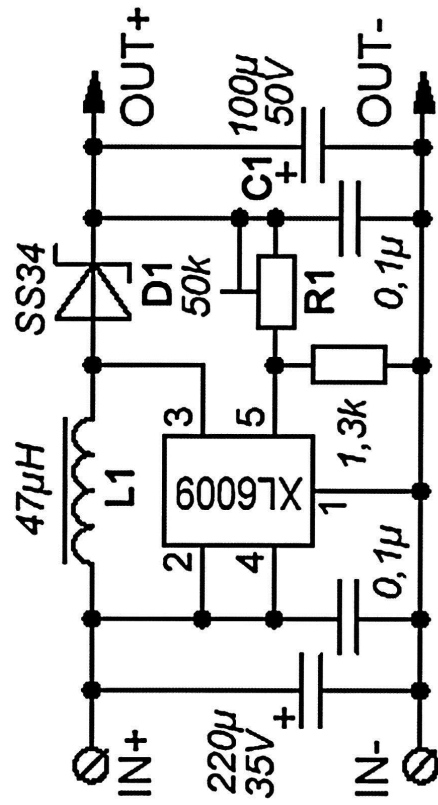
35

40

45

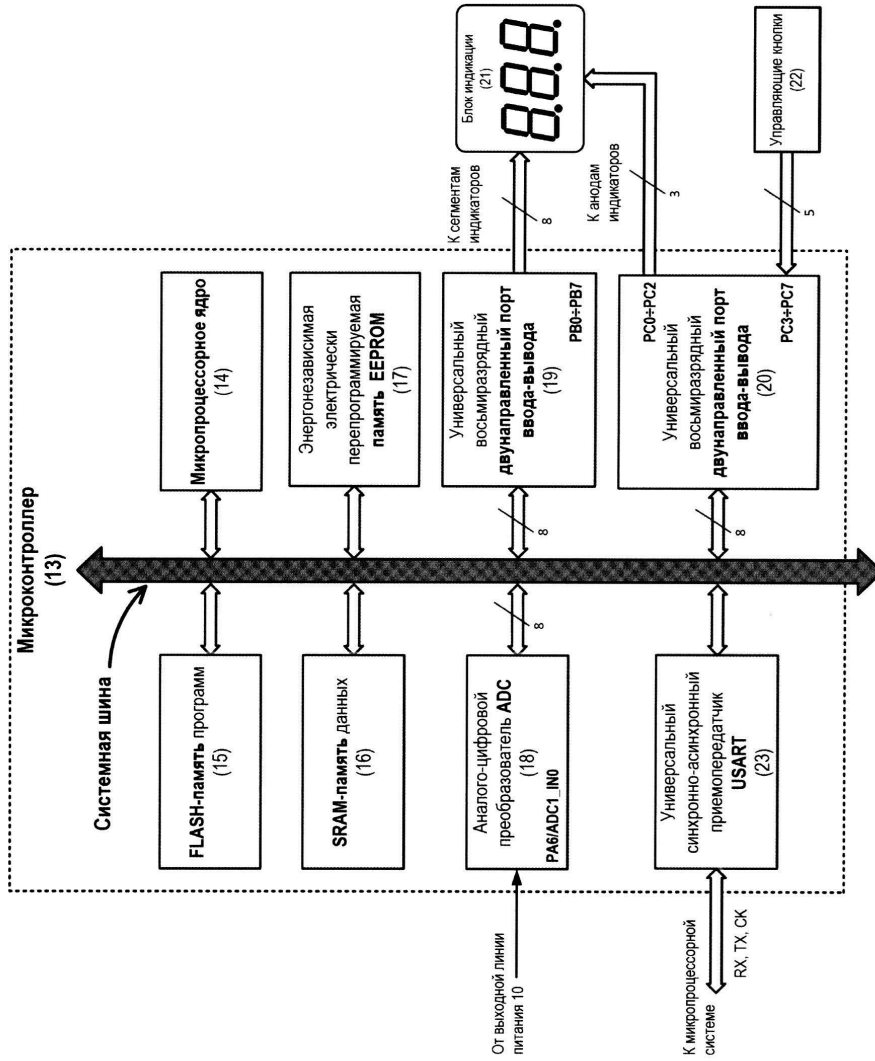


Фиг. 1

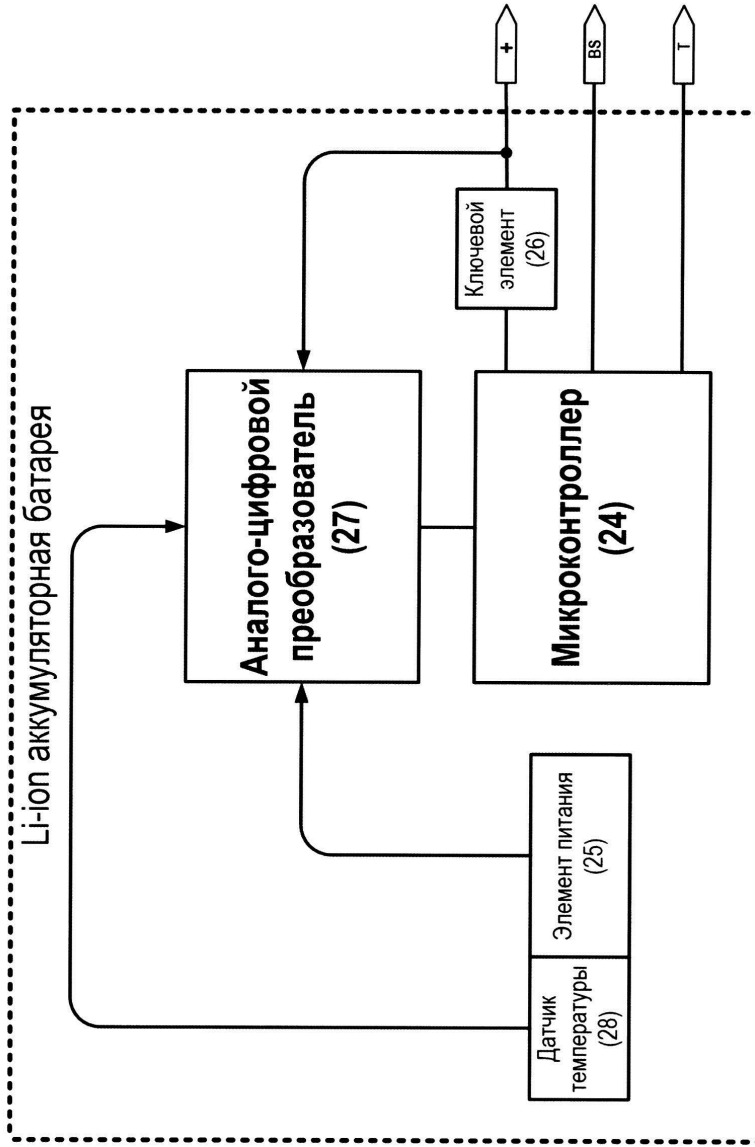


Фиг. 2

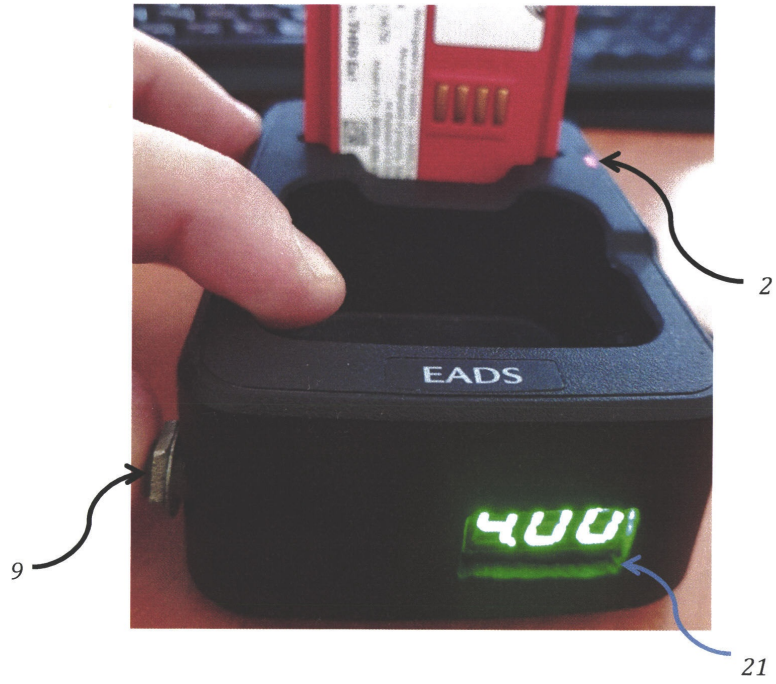




Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5