

(19)



**Евразийское  
патентное  
ведомство**

(11) **045495**

(13) **B1**

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

**(45)** Дата публикации и выдачи патента  
**2023.11.29**

**(51)** Int. Cl. **G06F 1/3203 (2019.01)**

**(21)** Номер заявки  
**202390035**

**(22)** Дата подачи заявки  
**2021.11.23**

---

**(54) СПОСОБ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ ЗАПИРАЮЩЕЙ СИСТЕМЫ**

---

**(31)** 2020143258

**(72)** Изобретатель:

**(32)** 2020.12.28

**Алексеев Леонид Владимирович,  
Писарев Виктор Георгиевич (RU)**

**(33)** RU

**(43)** 2023.02.08

**(74)** Представитель:

**(86)** PCT/RU2021/000520

**Котлов Д.В. (RU)**

**(87)** WO 2022/146178 2022.07.07

**(56)** JP-A-2003269021

**(71)(73)** Заявитель и патентовладелец:  
**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ  
ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
"ЭЛЕКТРОНИК АКСЕС" (RU)**

RU-U1-131783  
RU-C2-2663212  
KR-A-20040106668  
JP-A-2015021282  
US-A1-20080048846

**(57)** Изобретение относится к области автономной электронной техники с питанием от автономных источников с ограниченным запасом энергии и может быть использовано в различных электронных устройствах с автономным питанием, с коротким рабочим циклом, запускаемым при необходимости по сигналу, и с длительным циклом ожидания, когда требуется расходовать минимум энергии батареи. Технический результат - максимально возможная экономия энергии автономного источника питания. Способ энергосбережения запирающей системы путем реализации следующих этапов: схема экономии энергии батареи ключа в электронной плате управления электронного ключа по окончании рабочего цикла по сигналу от микроконтроллера со второго входа ИЛИ снимает сигнал, который переводит управляемый источник питания в энергосберегающий режим, при котором полностью отключается подача питания от источника питания на схему управления, включая микроконтроллер; при необходимости включения управляемого источника питания ключа плата электронного замка получает питание от батареи ключа и подает специальный сигнал на электронный ключ путем передачи сигнала через контакт подачи напряжения питания и через специализированную схему выделения из внешнего события признака включения, специальной схемой экономии энергии возбуждается электрический сигнал, который подается на первый вход ИЛИ для включения источника питания в рабочий режим на время, достаточное для запуска микроконтроллера, при этом специализированная схема выделения из внешнего события признака включения не использует энергию батареи; микроконтроллер, после проведения начальной инициализации, своим выходным сигналом, подключенным ко второму входу ИЛИ, выдает сигнал для поддержания источника во включенном состоянии на время выполнения рабочего цикла, после окончания которого микроконтроллер снимает сигнал со второго входа ИЛИ и переводит источник питания в энергосберегающий режим.

**B1**

**045495**

**045495**

**B1**

### Область техники

Изобретение относится к области автономной электронной техники с питанием от автономных источников с ограниченным запасом энергии и может быть использовано в различных электронных устройствах с автономным питанием, с коротким рабочим циклом, запускаемым при необходимости по сигналу, и с длительным циклом ожидания, когда требуется расходовать минимум энергии батареи.

### Уровень техники

Из существующего уровня техники известен способ энергосбережения автономного приемопередатчика морского радиогидроакустического буя (патент на изобретение RU № 2653403, опубликован 28.04.2018), состоящий в переводе в активный режим приемопередатчика при сеансе связи и переводе в "спящий" режим в паузах между сеансами связи с помощью первого микроконтроллера (МК1), отличающийся тем, что с помощью введенного второго микроконтроллера (МК2) в "спящем" режиме дополнительно понижают тактовую частоту МК1, а в период сеанса связи с помощью введенного акселерометра отслеживают положение этого акселерометра и включают передатчик, когда положение акселерометра близко к апогею морской волны.

Недостатком данного способа энергосбережения является то, что схема управления и микроконтроллер не отключаются в режиме ожидания и продолжают потреблять энергию, хотя и в экономном режиме. В данном случае потребление энергии схемой управления, включая микроконтроллер, на порядок больше саморазряда батареи. Так как переход в рабочий режим по внешнему событию производится встроенным алгоритмом управления, то для снижения энергопотребления в спящем режиме нельзя от них отключать питание при переходе по командам управления в спящий режим с низким энергопотреблением. Если отключить питание со схемы управления, то управлять переходом в рабочий режим будет невозможно.

Из существующего уровня техники известен беспроводной мультигазовый датчик с удаленной активацией по радиосигналу (патент RU № 170020). Беспроводной мультигазовый датчик, содержащий сенсоры с аналоговым и цифровым выходом, подключенные к переключателю, аналоговую измерительную часть, приемопередатчик, микроконтроллер для управления режимами работы устройства, схему питания сенсоров и устройства в целом, источник автономного питания, отличается тем, что к входу внешнего прерывания микроконтроллера подключен ВЧ-контур, обеспечивающий вывод датчика из спящего режима при детектировании внешнего радиосигнала заданной мощности и перевод датчика в режим передачи накопленных в памяти микроконтроллера данных.

Недостатком данного технического решения является применение схемы работы, в которой источник питания не отключает полностью схему управления, включая микроконтроллер, и устройство продолжает потреблять энергию на порядок больше, чем саморазряд батареи, таким образом, не производится теоретически максимально возможная экономия энергии автономного источника питания.

Наиболее близкими техническими решениями, выбранными в качестве прототипа, являются способ и устройство для запуска режима экономии энергии (патент на изобретение RU № 2663212, опубликован 27.07.2018). Способ запуска режима экономии энергии, содержащий этапы, на которых получают параметр связи с шлюзовым устройством, причем параметр связи содержит по меньшей мере одно из параметра качества связи и предварительно заданного периода бездействия; определяют текущее рабочее состояние согласно параметру связи и запускают режим экономии энергии, если определено, что текущим рабочим режимом является состояние бездействия; при этом запуск режима экономии энергии содержит закрытие по меньшей мере одного уже запущенного целевого приложения; и причем закрытие по меньшей мере одного уже запущенного целевого приложения содержит этапы, на которых определяют по меньшей мере одно целевое приложение, имеющее приоритет ниже предварительно заданного приоритета, согласно приоритету каждого уже запущенного приложения; и закрывают по меньшей мере одно целевое приложение. Таким образом, в соответствии с исходным условием удовлетворения потребности пользователя по производительности интеллектуального устройства, потребление энергии интеллектуального устройства уменьшается, насколько возможно.

Недостатком прототипа является факт, что интеллектуальное устройство управления отключает все ненужные функции и управляемые периферийные устройства, но само не отключается в режиме ожидания и продолжает потреблять энергию намного больше, чем саморазряд батареи, хоть и в максимально экономном режиме. Если полностью отключить питание от интеллектуального устройства управления, то управлять переходом обратно в рабочий режим будет невозможно.

В тексте настоящего документа под термином "запирающая система" подразумевается запирающая система, состоящая из электронного замка и электронного ключа, использующая энергию батареи ключа. Электронный ключ состоит из корпуса батареи, электронной платы управления, имеет специальную хвостовую часть, оснащен схемой автоматического отключения и включения питания электронной платы управления для сохранения заряда батареи электронного ключа. Электронный ключ имеет два контакта в хвостовой части - общий контакт, на который подается постоянно отрицательный полюс (корпус), и положительный контакт, по ним на плату электронного замка подается напряжение питания от батареи ключа и осуществляется двунаправленный обмен зашифрованными данными с платой управления замка. Электронный замок содержит механическую запирающую часть, ответные контакты для соединения с

хвостовиком ключа, электронную плату управления со схемой автоматического отключения и включения питания электронной платы управления для сохранения заряда батареи ключа.

### **Сущность изобретения**

Задачей заявляемого изобретения является устранение вышеуказанных недостатков.

Технический результат, на достижение которого направлено настоящее изобретение, заключается в максимально возможной экономии электронным устройством, которое работает от автономного источника питания, энергии в режиме ожидания, при этом микроконтроллер, а также другие элементы, необходимые для работы устройства, полностью отключаются от источника питания и могут включаться по сигналу от внешнего устройства, тем самым достигается максимально возможная экономия энергии автономного источника питания.

Для достижения указанного технического результата предлагается способ энергосбережения запирающей системы, который осуществляется путем реализации следующих этапов:

а) схема экономии энергии батареи ключа в электронной плате управления электронного ключа по окончании рабочего цикла по сигналу от микроконтроллера со второго входа ИЛИ снимает сигнал, который переводит управляемый источник питания в энергосберегающий режим, при котором полностью отключается подача питания от источника питания на схему управления, включая микроконтроллер;

б) при необходимости включения управляемого источника питания ключа плата электронного замка получает питание от батареи ключа и подает специальный сигнал на электронный ключ путем передачи сигнала через контакт подачи напряжения питания и через специализированную схему выделения из внешнего события признака включения, специальной схемой экономии энергии возбуждается электрический сигнал, который подается на первый вход ИЛИ для включения источника питания в рабочий режим на время, достаточное для запуска микроконтроллера, при этом специализированная схема выделения из внешнего события признака включения не использует энергию батареи;

в) микроконтроллер, после проведения начальной инициализации, своим выходным сигналом, подключенным ко второму входу ИЛИ, выдает сигнал для поддержания источника во включенном состоянии на время выполнения рабочего цикла, после окончания которого микроконтроллер снимает сигнал со второго входа ИЛИ и переводит источник питания в энергосберегающий режим.

### **Лучший вариант осуществления изобретения**

Ниже представлены предпочтительные примеры осуществления, которые не должны трактоваться как ограничивающее иные, частные примеры его осуществления, не выходящие за рамки объема правовой охраны, которые являются очевидными для специалиста в соответствующей области техники.

Сущность изобретения поясняется чертежами, но не ограничиваются ими.

На фиг. 1 представлена блок-схема запирающей системы, где:

- 1 - ключ - автономное электронное устройство;
- 2 - схема управления, включая микроконтроллер ключа, который одним из выходных сигналов подключен ко второму входу ИЛИ для включения/отключения источника питания;
- 3 - схема экономии энергии батареи ключа;
- 4 - специализированная схема выделения из внешнего события сигнала для включения управляемого источника питания;
- 5 - хвостовая часть ключа с контактами для подачи питания и каналом приема и передачи данных, в том числе приема сигнала внешнего события;
- 6 - батарея ключа;
- 7 - соединительные контакты замка и ключа;
- 8 - схема экономии энергии батареи ключа в замке;
- 9 - схема управления, включая микроконтроллер замка, который одним из выходных сигналов подключен ко второму входу ИЛИ для включения/отключения источника питания;
- 10 - электронная плата замка.

В электронной плате 10 замка имеется схема экономии энергии 8 батареи 6 ключа 1, которая после завершения рабочего цикла идентификации ключа 1 (в случае несовпадения авторизационного кода доступа) отключает питание схемы управления 9 замка (включая микроконтроллер) от шины питания, чтобы экономить энергию до извлечения ключа 1. Для увеличения длительности работы ключа 1 производятся следующие действия: в электронной плате управления ключа имеется схема экономии энергии 3 батареи 6 ключа 1, которая, по окончании рабочего цикла, по сигналу от микроконтроллера переводит источник питания в энергосберегающий режим, при котором полностью отключается подача питания от источника питания на микроконтроллер и другие элементы, необходимые для работы ключа 1. Специальная схема экономии 8 энергии батареи 6 ключа 1, примененная в электронной плате 10 замка, в своем составе содержит управляемый источник питания со схемой ИЛИ, схему выделения из внешнего события сигнала, который подается на первый вход ИЛИ для включения управляемого источника питания. Схема экономии энергии 3 батареи 6 ключа 1 в своем составе содержит управляемый источник питания со схемой ИЛИ. Специальная схема экономии энергии 3 батареи 6 ключа 1 в режиме отключения питания потребляет энергию на уровне саморазряда батареи, тем самым максимально продлевает срок службы батареи. Подключение батареи 6 к основной электронной схеме ключа 1 происходит только после

установки ключа 1 в личинку замка, при котором происходит взаимодействие соединительных контактов 7 замка и ключа 1. Электронная плата 10 замка получает питание от батареи 6 ключа 1 и посылкой специального сигнала в ключ 1, через соединительные контакты 7 подачи напряжения питания, через специализированную схему 4 выделения из внешнего события признака включения, специальной схемой экономии энергии 3 возбуждает электрический сигнал, который подается на первый вход ИЛИ для включения источника питания в рабочий режим на время, достаточное для запуска микроконтроллера, при этом специализированная схема 4 выделения из внешнего события признака включения не использует энергию батареи. Источник подает питание на схему управления 2, которая после начальной инициализации микроконтроллера, своим выходным сигналом, подключённым ко второму входу ИЛИ, выдает сигнал для поддержания источника во включенном состоянии на время выполнения рабочего цикла, после чего микроконтроллер через второй вход ИЛИ снимает сигнал и переводит источник питания в энергосберегающий режим. Дополнительно в электронной плате 10 замка имеется схема экономии энергии 8 батареи 6 ключа 1, которая после завершения рабочего цикла идентификации ключа, включая ограниченное время на открывание замка, отключает питание схемы управления замка от шины питания, чтобы до вытаскивания ключа 1 из личинки замка, электронная плата 10 замка не тратила энергию батареи 6 ключа 1.

Способ энергосбережения автономного устройства используется следующим образом: по окончании рабочего цикла осуществляется перевод источника питания в энергосберегающий режим по команде от микроконтроллера, при котором полностью отключается подача питания от батареи на микроконтроллер, а также на другие элементы электронной схемы управления, необходимые для работы устройства. Включение управляемого источника питания происходит по слаботорочному сигналу, выделенному из посылки управляющего сигнала по интерфейсу связи от внешнего устройства, в качестве признака включения которого может использоваться определенная амплитуда, длительность или частота сигнала, через специальную схему выделения признака включения, которая не использует энергию батареи, а возбуждает электрический сигнал из слаботорочного внешнего управляющего сигнала, который переводит управляемый источник питания в рабочий режим. Управляемый источник подает питание на схему управления, включая микроконтроллер, который управляет выполнением рабочего цикла. После подачи питания микроконтроллер выдает сигнал включения по логике ИЛИ на вход управляемого источника питания для продолжения его работы на необходимое время, которое определяется алгоритмом программы, загруженной в микроконтроллер. По окончании рабочего цикла микроконтроллер снимает сигнал включения на вход управляемого источника питания и переводит источник питания в энергосберегающий режим, при котором полностью отключается подача питания от батареи на микроконтроллер и другие элементы схемы, необходимые для работы устройства. При этом применяется специальный управляемый по включению/отключению источник питания с теоретически максимально возможным низким потреблением энергии в режиме отключения на уровне саморазряда батареи, менее 1 мкА.

При реализации способа применяется схема выделения из посылки управляющего сигнала по интерфейсу связи от внешнего устройства, применяемого для обмена информацией с внешним устройством, сигнала (амплитуды или длительности или частоты), при помощи которого, не используя энергию батареи, включается управляемый источник питания и удерживается сигнал на время, достаточное, чтобы микроконтроллер после подачи питания провел начальную инициализацию, тестирование и выдал сигнал включения по логике ИЛИ на вход управляемого источника питания для продолжения его работы на необходимое время, которое определяется алгоритмом программы, загруженной в микроконтроллер. По окончании рабочего цикла микроконтроллер снимает сигнал включения с входа управляемого источника питания и переводит источник питания в энергосберегающий режим, при котором полностью отключается подача питания от батареи на микроконтроллер и другие элементы схемы, необходимые для работы устройства.

Анализ патентной и научно-технической литературы не выявил технических решений с подобной совокупностью существенных признаков, что позволяет сделать вывод о соответствии критерию "новизна" заявляемого изобретения.

Заявляемая совокупность существенных признаков, предопределяющая получение указанного технического результата, явным образом не следует из уровня техники, что позволяет сделать вывод о соответствии заявляемого изобретения условию патентоспособности "изобретательский уровень".

#### ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ энергосбережения запирающей системы, состоящей из замка с электронной платой управления и электронного ключа, содержащего электронную плату управления и батарею, реализующийся путем осуществления следующих этапов:

а) подача питания на электронную плату замка от батареи электронного ключа после его вставки в личинку замка, с последующей подачей сигнала от электронной платы замка на электронную плату ключа через схему выделения из внешнего события сигнала с его подачей на первый вход ИЛИ для включения управляемого источника питания электронного ключа в рабочий режим на время, достаточное для

запуска микроконтроллером схемы управления;

б) подача микроконтроллером схемы управления, после его начальной инициализации, через второй вход ИЛИ сигнала на поддержание управляемого источника питания электронного ключа в рабочем режиме до завершения идентификации электронного ключа;

в) перевод управляемого источника питания электронного ключа в энергосберегающий режим, при котором полностью отключается подача питания от батареи на микроконтроллер и другие элементы схемы, необходимые для работы устройства, путем подачи микроконтроллером схемы управления сигнала через второй вход ИЛИ после завершения идентификации ключа, включая ограниченное время на открывание замка, с электронной платой замка.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что при несовпадении авторизованного кода доступа при идентификации электронного ключа схема экономии энергии батареи электронного ключа переводит схему источника питания в энергосберегающий режим, при котором полностью отключается подача питания от батареи на микроконтроллер и другие элементы схемы, необходимые для работы устройства.

