



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

G05B 15/02 (2019.02); H04B 3/542 (2019.02); G05F 1/66 (2019.02); H05B 33/0842 (2019.02); H05B 37/0263 (2019.02); H04B 2203/5412 (2019.02); H04B 2203/542 (2019.02)

(21)(22) Заявка: 2017137516, 07.04.2016

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
07.04.2016

Дата регистрации:
18.11.2019

Приоритет(ы):

(30) Конвенционный приоритет:
07.04.2015 US 62/144,070

(43) Дата публикации заявки: 07.05.2019 Бюл. № 13

(45) Опубликовано: 18.11.2019 Бюл. № 32

(85) Дата начала рассмотрения заявки РСТ на
национальной фазе: 07.11.2017

(86) Заявка РСТ:
US 2016/026421 (07.04.2016)

(87) Публикация заявки РСТ:
WO 2016/164568 (13.10.2016)

Адрес для переписки:
119019, Москва, Гоголевский б-р, 11, этаж 3,
"Гоулинг ВЛГ (Интернэшнл) Инк.", Угрюмов
Владислав Михайлович

(72) Автор(ы):

МИЛЛАР Гари Брет (US)

(73) Патентообладатель(и):

ЕРТ СТАР СОЛЮШНЗ, ЛЛК (US)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: US 2012091915 A1, 19.04.2012. WO
2010117340 A1, 14.10.2010. US 2008278296 A1,
13.11.2008. US 2014254200 A1, 11.09.2014. RU
2390933 C1, 27.05.2010.

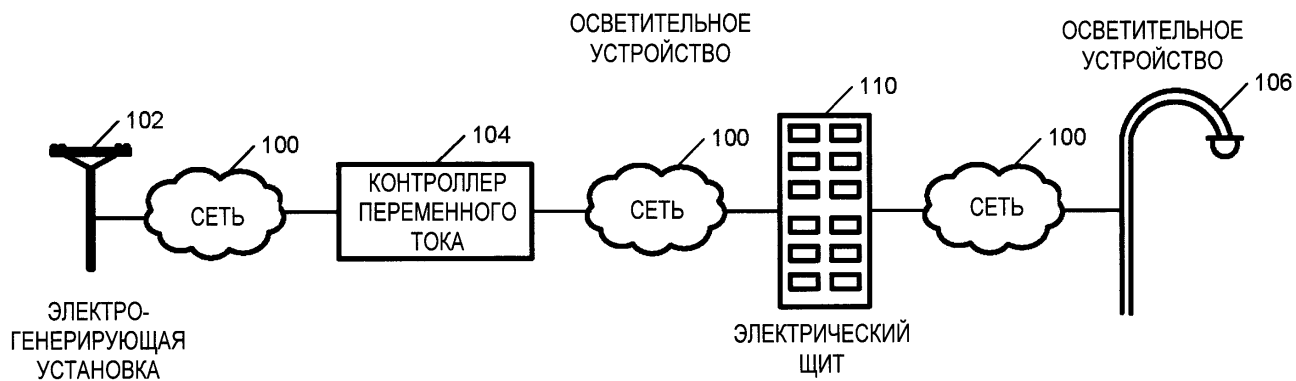
(54) СИСТЕМЫ И СПОСОБЫ ДЛЯ ИНДИВИДУАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКАМИ

(57) Реферат:

Группа изобретений относится к системам управления. Способ индивидуального управления нагрузками заключается в следующем. Принимают измененный сигнал напряжения сети переменного тока, который изменяют путем введения множества задержек для передачи сообщения. Причем указанное множество задержек определяется разной величиной, и разные величины указывают на различные символы сообщения. Преобразуют при помощи фильтра переменного тока сообщения в

измененном сигнале напряжения сети переменного тока в машиночитаемый формат. Определяют действие, связанное с сообщением, которое необходимо выполнить. Используют измененный сигнал напряжения сети переменного тока для выполнения действия в соответствии с сообщением. Также заявлены электрическое устройство для индивидуального управления нагрузками и система индивидуального управления нагрузками. Технический результат заключается в упрощении управления работой

нагрузки, такой как осветительное устройство. 3 н. и 12 з.п. ф-лы, 11 ил.



Фиг. 1В

RU 2706412 C2

RU 2706412 C2



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(51) Int. Cl.

G05B 15/02 (2006.01)*H04B 3/54* (2006.01)*G05F 1/66* (2006.01)*H05B 33/08* (2006.01)*H05B 37/02* (2006.01)(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G05B 15/02 (2019.02); *H04B 3/542* (2019.02); *G05F 1/66* (2019.02); *H05B 33/0842* (2019.02); *H05B 37/0263* (2019.02); *H04B 2203/5412* (2019.02); *H04B 2203/542* (2019.02)

(21)(22) Application: **2017137516, 07.04.2016**

(24) Effective date for property rights:
07.04.2016

Registration date:
18.11.2019

Priority:

(30) Convention priority:
07.04.2015 US 62/144,070

(43) Application published: **07.05.2019 Bull. № 13**(45) Date of publication: **18.11.2019 Bull. № 32**(85) Commencement of national phase: **07.11.2017**

(86) PCT application:
US 2016/026421 (07.04.2016)

(87) PCT publication:
WO 2016/164568 (13.10.2016)

Mail address:

**119019, Moskva, Gogolevskij b-r, 11, etazh 3,
"Gouling VLG (Interneshnl) Ink.", Ugryumov
Vladislav Mikhajlovich**

(72) Inventor(s):

MILLAR, Gary Bret (US)

(73) Proprietor(s):

EARTH STAR SOLUTIONS, LLC (US)(54) **SYSTEMS AND METHODS FOR INDIVIDUAL LOAD CONTROL**

(57) Abstract:

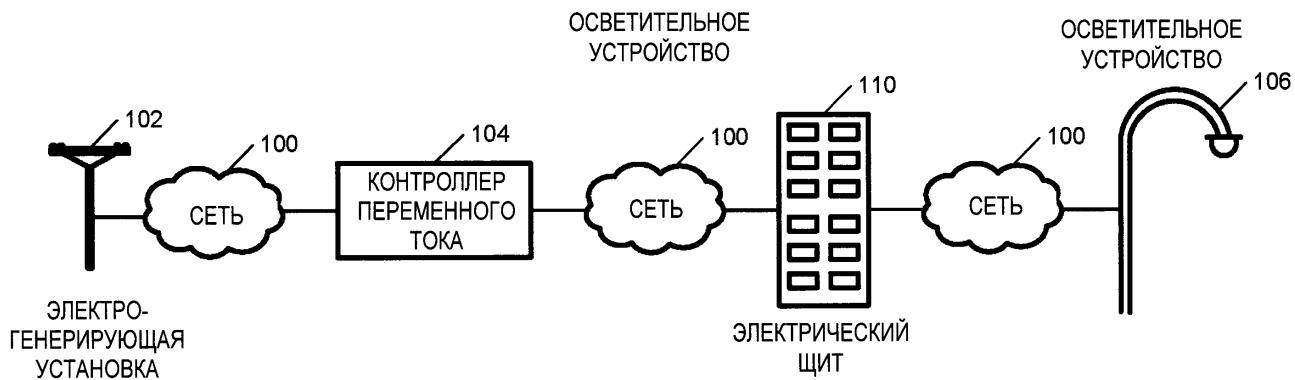
FIELD: physics.

SUBSTANCE: group of inventions relates to control systems. Method of individual load control consists in the following. Modified AC voltage signal is received, which is changed by introducing a plurality of delays for transmitting the message. Said plurality of delays is determined by a different value, and different values indicate different message symbols. Messages are converted by alternating-current filter in changed signal of alternating-current network voltage to machine-

readable format. Action associated with the message to be executed is determined. Modified AC voltage signal is used to perform the action in accordance with the message. Invention covers also electric device for individual load control and individual load control system.

EFFECT: technical result consists in simplification of load operation control, such as lighting device.

15 cl, 11 dwg



Фиг. 1В

RU 2706412 C2

RU 2706412 C2

ОБЛАСТЬ ТЕХНИКИ, К КОТОРОЙ ОТНОСИТСЯ ИЗОБРЕТЕНИЕ

[0001] Нижеописанные варианты осуществления изобретения в целом относятся к системам и способам индивидуального освещения и передачи сообщений по сети переменного тока и, более конкретно, к обеспечению протокола передачи данных и соответствующих аппаратных и программных средств для индивидуального управления освещением.

ПРЕДПОСЫЛКИ СОЗДАНИЯ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0002] После разработки технологий освещения и энергетических технологий встает задача обеспечения и/или использования энергосберегающих электрических и электронных устройств. Например, осветительные устройства и осветительное оборудование потребляют большое количество энергии, и существует насущная потребность в сокращении расходов и снижении нагрузки на электросети за счет использования более экономичных осветительных устройств. Кроме того, многие современные технические решения связаны с выделением большого количества тепла. Также часто трудно осуществлять надлежащее управление освещением для обеспечения требуемого энергопотребления.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0003] В заявке раскрыты варианты осуществления изобретения для индивидуального управления нагрузками. Один из вариантов способа включает прием измененного сигнала напряжения сети переменного тока, который изменяют путем введения задержки передачи сообщения, преобразование сообщения в измененном сигнале напряжения сети переменного тока в машиночитаемый формат, и определение действия, которое необходимо выполнить в соответствии с сообщением. Некоторые варианты включают использование измененного сигнала напряжения сети переменного тока для выполнения действия в соответствии с сообщением.

[0004] Варианты электрического устройства содержат: фильтр переменного тока для фильтрации измененного сигнала напряжения сети переменного тока для получения отфильтрованного сигнала; преобразователь напряжение-ток для использования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для обеспечения выполнения действия нагрузкой; и вычислительное устройство нагрузки, в котором записана программа, при выполнении которой процессором обеспечивается прием электрическим устройством отфильтрованного сигнала из фильтра переменного тока. В некоторых вариантах программа обеспечивает выделение электрическим устройством из отфильтрованного сигнала сообщения, содержащегося в измененном сигнале напряжения сети переменного тока, причем сообщение формируется как множество задержек возле соответствующих точек перехода через нуль измененного сигнала напряжения сети переменного тока; В некоторых вариантах программа обеспечивает определение электрическим устройством из сообщения действия, которое должно быть выполнено нагрузкой, и передачу команды, относящейся к действию, в преобразователь напряжение-ток, который использует эту команду для преобразования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для осуществления действия.

[0005] Также раскрываются варианты системы. Система может содержать: преобразователь напряжение-ток для использования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для обеспечения выполнения некоторого действия нагрузкой; и вычислительное устройство нагрузки, в котором записана программа, при выполнении которой процессором обеспечивается прием электрическим устройством измененного сигнала сети переменного тока, который содержит сообщение, передаваемое на той же частоте, что и этот измененный сигнал, причем сообщение формируется как задержка

возле точки перехода через нуль этого измененного сигнала; В некоторых вариантах программа обеспечивает также определение электрическим устройством из сообщения действия, которое должно быть выполнено нагрузкой, и передачу команды, относящейся к действию, в преобразователь напряжение-ток, который использует эту команду для преобразования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для осуществления действия.

[0006] Также раскрываются варианты, в которых обеспечивается передача сообщений по сети переменного тока. Например, способ включает: прием сигнала напряжения сети переменного тока с заданной частотой, прием информации для передачи в устройство, и определение по этой информации сообщения, которое должно быть передано в устройство. Некоторые варианты включают: определение изменения сигнала напряжения сети переменного тока для преобразования указанной информации в сообщение в соответствии с выбранным форматом; определение точки перехода через нуль сигнала напряжения сети переменного тока; и изменение сигнала напряжения сети переменного тока возле точки перехода через нуль в соответствии с выбранным форматом для передачи сообщения. Некоторые варианты содержат передачу в устройство измененного сигнала напряжения сети переменного тока, содержащего сообщение в соответствии с выбранным форматом.

[0007] Варианты системы содержат: транзистор для приема сигнала напряжения сети переменного тока с заданной частотой, изменения этого сигнала и передачи измененного сигнала напряжения сети переменного тока в электрическое устройство; и детектор перехода через нуль, который соединен с транзистором для приема сигнала напряжения сети переменного тока и определения точки перехода через нуль, которая указывает, что сигнал напряжения сети переменного тока становится равным нулю вольт.

Некоторые варианты содержат вычислительное устройство контроллера переменного тока, которое соединено с детектором перехода через нуль. Вычислительное устройство контроллера переменного тока может содержать программу, при выполнении которой процессором обеспечивается выполнение контроллером переменного тока следующих стадий: прием из удаленного вычислительного устройства информации, которая содержит сообщение для введения в сигнал напряжения сети переменного тока; определение выбранного формата для изменения сигнала напряжения сети переменного тока для введения сообщения в этот сигнал с заданной частотой; и получение из детектора перехода через нуль информации, которая указывает, когда сигнал напряжения сети переменного тока становится равным нулю вольт. Некоторые варианты могут быть выполнены для обеспечения команды транзистору на изменение сигнала напряжения сети переменного тока для введения в него сообщения.

[0008] Аналогичным образом, некоторые варианты системы могут содержать транзистор для приема сигнала напряжения сети переменного тока с заданной частотой, изменения этого сигнала и передачи измененного сигнала напряжения сети переменного тока в электрическое устройство. Эти варианты могут содержать детектор перехода через нуль, который соединен с транзистором для приема сигнала напряжения сети переменного тока и определения точки перехода через нуль, которая указывает, что сигнал напряжения сети переменного тока становится равным нулю вольт, и вычислительное устройство контроллера переменного тока, которое соединено с детектором перехода через нуль. Вычислительное устройство контроллера переменного тока может содержать программу, при выполнении которой процессором обеспечивается выполнение контроллером переменного тока следующих стадий: прием из удаленного вычислительного устройства информации, которая содержит сообщение для введения

в сигнал напряжения сети переменного тока; определение выбранного формата для изменения сигнала напряжения сети переменного тока для введения сообщения в этот сигнал с заданной частотой; и получение из детектора перехода через нуль информации, которая указывает, когда сигнал напряжения сети переменного тока становится равным нулю вольт. Некоторые варианты могут быть выполнены для обеспечения команды транзистору на задержку по меньшей мере части сигнала напряжения сети переменного тока для введения в него сообщения.

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ ЧЕРТЕЖЕЙ

[0009] Рассмотренные в нижеприведенном описании варианты являются всего лишь иллюстрациями и не должны рассматриваться как ограничения объема изобретения. Нижеприведенное подробное описание иллюстративных вариантов осуществления настоящего изобретения лучше всего можно понять при рассмотрении вместе с прилагаемыми чертежами, на которых одинаковые элементы указаны одинаковыми ссылочными номерами, и на которых показано:

[0010] Фиг. 1А, 1В - схемы сети электропитания и передачи данных в соответствии с вариантами осуществления изобретения, рассмотренными в настоящем описании.

[0011] Фиг. 2 - схема контроллера переменного тока в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании.

[0012] Фиг. 3А, 3В - графики сигнала напряжения, который может быть изменен контроллером переменного тока, как это будет описано.

[0013] Фиг. 4 - схема осветительного устройства в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании.

[0014] Фиг. 5 - блок-схема способа передачи в устройство измененного сигнала напряжения сети переменного тока в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании.

[0015] Фиг. 6 - блок-схема способа введения задержки в сигнал напряжения сети переменного тока для передачи сообщения в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании.

[0016] Фиг. 7 - блок-схема способа определения содержания сообщения, передаваемого с помощью измененного сигнала напряжения сети переменного тока в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании. [0017] Фиг. 8 - блок-схема способа изменения нагрузки в соответствии с полученной характеристикой принимаемого сигнала напряжения сети переменного тока в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании.

[0018] Фиг. 9 - схема вычислительного устройства нагрузки для расчета характеристики сигнала напряжения сети переменного тока в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании.

ПОДРОБНОЕ ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

[0019] Ниже раскрываются варианты осуществления систем и способов для индивидуального освещения и передачи данных по сети переменного тока. Некоторые варианты могут быть сконфигурированы для обеспечения передачи данных из первого устройства во второе устройство по протоколу, который включает формирование измененного сигнала напряжения переменного тока путем изменения формы этого сигнала, причем передача данных осуществляется с заданной частотой сети переменного тока. Кроме того, в некоторых вариантах может обеспечиваться освещение с помощью светодиодных устройств без необходимости использования радиаторов или других теплоотводящих устройств. В частности, в некоторых вариантах могут использоваться алюминиевые пластины на одной или нескольких частях

устройства для обеспечения отвода тепла. Аналогичным образом, некоторые варианты могут быть сконфигурированы для обеспечения управления нагрузками, такими как одно или несколько осветительных устройств по коммуникационной сети, такой как сеть Интернет. Эти и другие варианты осуществления изобретения будут описаны ниже

5 [0020] На фиг. 1А, 1В приведены схемы системы электропитания и передачи данных в соответствии с нижеописанными вариантами осуществления изобретения. Как показано на фиг. 1А, система электропитания и передачи данных может включать сеть 100, которая может быть соединена с электрогенерирующей установкой 102, контроллер 104 переменного тока, осветительное устройство 106 и удаленное вычислительное устройство 108. Сеть 100 может представлять собой электросеть, которая может быть сетью переменного тока, к которой подсоединено множество устройств (или нагрузок). Сеть 100 может также включать коммуникационную сеть, такую как глобальная вычислительная сеть (например, сеть Интернет, сеть сотовой связи, сеть проводной телефонной связи и т.п.) и/или локальную вычислительную сеть (например, локальную сеть Ethernet, беспроводную сеть WiFi, беспроводную сеть связи ближнего радиуса действия и т.п.). Как это будет понятно, сеть 100 между двумя устройствами может включать один провод или линию связи, а также может включать множество силовых проводов и/или каналов связи.

10 [0021] Электрогенерирующая установка 102 также входит в варианты, показанные на фиг. 1А и 1В, и может представлять собой электростанцию, сеть установок, производящих электроэнергию из энергии Солнца, установку аккумуляции электроэнергии и/или другие установки, обеспечивающие электроэнергию для одного или более устройств. Как это будет понятно, электрогенерирующая установка 102 может быть выполнена для производства и/или обеспечения мощности переменного тока. Необходимо понимать, что в то время как нижеописанная электрогенерирующая установка 102 может производить мощность переменного тока, в некоторых вариантах она может состоять из отдельных блоков и/или установок для производства, аккумуляции и передачи мощности переменного тока в устройства, однако для упрощения все эти блоки и/или установки включены в электрогенерирующую установку 102.

15 [0022] На фиг. 1А и 1В также показан контроллер 104 переменного тока. Контроллер 104 переменного тока может быть выполнен для приема сигнала напряжения сети переменного тока, а также сигнала передачи информации. Как это описано ниже более подробно, контроллер 104 переменного тока может дополнительно изменять сигнал напряжения сети переменного тока, не меняя его частоты, для включения в него некоторого сообщения.

20 [0023] Осветительное устройство 106 может работать совместно с контроллером 104 переменного тока или независимо от него и может быть выполнено для приема сигнала напряжения сети переменного тока от электрогенерирующей установки 102 для выполнения своей функции (такой как освещение с помощью светодиодов). Осветительное устройство 106 может дополнительно принимать через контроллер 104 переменного тока сообщение, которое может изменять работу осветительного устройства 106, обеспечивать непрерывный контроль его работы и/или обеспечивать выполнение других действий.

25 [0024] Необходимо понимать, что хотя осветительное устройство 106 указывается в настоящем описании как устройство, содержащее осветительные светодиоды, однако это всего лишь один из вариантов. Хотя варианты, рассмотренные в настоящем

описании, относятся к осветительным устройствам, однако это описание может быть распространено и на другие электрические или электронные устройства и приборы. Соответственно, аппаратные и/или программные средства, раскрытые в настоящем описании, могут обеспечивать требуемые функциональные возможности любой

5 нагрузки.

[0025] На схеме фиг. 1А также показано удаленное вычислительное устройство 108. Удаленное вычислительное устройство 108 может представлять собой одно или более вычислительных устройств, которые могут обеспечивать передачу сообщений и/или команд для введения в сигнал напряжения сети переменного тока. Удаленное

10 вычислительное устройство 108 может быть выполнено для обновления программного обеспечения и/или аппаратно-программного обеспечения, связанного с компонентами и/или для обеспечения других функциональных возможностей. Некоторые варианты могут быть сконфигурированы для приема команды из удаленного вычислительного устройства 108 для приведения в действие осветительного устройства 106. Эта команда

15 может быть передана по сети передачи данных (является частью сети 100) в контроллер 104 переменного тока, который может преобразовывать эту команду в сообщение для передачи посредством измененного сигнала напряжения сети переменного тока. Сигнал напряжения сети переменного тока может приниматься осветительным устройством 106, которое также может принимать сообщение. Таким образом, осветительное

20 устройство 106 может работать с использованием энергии сети переменного тока и получать сообщения по этой сети.

[0026] Конфигурация системы, показанная на фиг. 1В, отличается от конфигурации системы фиг. 1А тем, что в этом варианте вместе с контроллером 104 используется электрический щит 110, такой как щит выключателей, который может быть совмещен

25 с контроллером 104 или расположен отдельно от него. В варианте, показанном на фиг. 1В, используется электрогенерирующая установка 102, которая подсоединена к сети 100. Электрогенерирующая установка 102 может обеспечивать электроэнергию для оборудования пользователя, и эта энергия может быть подана на электрический щит 110, осуществляющий управление работой оборудования и/или распределяющий энергию

30 по местной части сети 100 для различных нагрузок оборудования пользователя. Однако контроллер 104 переменного тока может быть включен в состав электрического щита 110 и/или может быть обеспечен в помещении пользователя и соединен с электрическим щитом по местной сети для обеспечения управления пользователем необходимыми функциональными возможностями. В соответствии с конкретным вариантом контроллер

35 104 переменного тока может быть включен последовательно между электрогенерирующей установкой и электрическим щитом 110. Однако в некоторых вариантах электрический щит 110 может быть расположен между электрогенерирующей установкой 102 и контроллером 104 переменного тока. В других вариантах могут также использоваться и другие конфигурации. Вне зависимости от варианта осветительное

40 устройство 106 может быть подсоединено к сети для приема энергии от электрогенерирующей установки 102.

[0027] На фиг. 2 приведена схема контроллера 104 переменного тока в соответствии с вариантами осуществления изобретения, рассмотренными в настоящем описании. Как показано на схеме, контроллер 104 переменного тока может содержать транзистор

45 202, вычислительное устройство 204 контроллера и детектор 206 перехода через нуль. Контроллер 104 переменного тока может принимать энергию от электрогенерирующей установки 102, поступающую на транзистор 202 и детектор 206 перехода через нуль. Контроллер 104 переменного тока может также принимать сигнал передачи данных,

например сигнал от удаленного вычислительного устройства 108, поступающий в вычислительное устройство 204 контроллера. Вычислительное устройство 204 контроллера может расшифровывать сообщение, переданное с помощью сигнала передачи данных, и может определять действие, которое необходимо выполнить.

5 Например, сигнал передачи данных может содержать запрос на выключение осветительного устройства 106. Соответственно, вычислительное устройство 204 контроллера может расшифровывать этот запрос и затем определять, как изменить сигнал напряжения сети переменного тока, который принимается транзистором 202, без изменения его частоты, для дальнейшей передачи.

10 [0028] Для передачи сигнала передачи данных вместе с сигналом напряжения сети переменного тока вычислительное устройство 204 контроллера может определять протокол передачи информации. Например, протокол передачи данных может содержать задержку передачи и/или введение стандартного времени задержки на заданных интервалах сигнала напряжения сети переменного тока. Принимающее устройство
15 может декодировать сообщение по распределению во времени множества временных задержек. В другом варианте вычислительное устройство 204 контроллера для передачи сообщения может определять величину задержки. В этом случае величина задержки и распределение по времени последовательных задержек могут обеспечивать протокол передачи информации для принимающего устройства. На основе выбранного протокола
20 передачи информации детектор 206 перехода через нуль может определять, когда сигнал напряжения сети переменного тока проходит через точку 0 вольт (то есть, когда напряжение изменяется от положительной величины на отрицательную, и наоборот). В точке "нуль" или возле нее (например, в точке, в которой сигнал переменного тока переходит через точку 0 вольт, либо от положительной величины к отрицательной,
25 либо от отрицательной величины к положительной) вычислительное устройство 204 контроллера может ввести изменение в сигнал напряжения сети переменного тока, например ввести задержку. Изменение может быть осуществлено в одной или в нескольких точках перехода через нуль сигнала напряжения сети переменного тока или возле этих точек и может обеспечивать двоичный сигнал, так что задержка точки
30 перехода через нуль будет означать двоичную "1", а отсутствие такой задержки будет означать двоичный "0". Могут использоваться также и другие форматы и протоколы, например, разные величины задержки для указания разных символов сообщения. Затем транзистор 202 может обеспечить внесение необходимого изменения в сигнал напряжения сети переменного тока, которое передается по сети 100.

35 [0029] На фиг. 3А, 3В приведены графики сигнала напряжения сети переменного тока, который может быть изменен контроллером 104, как это описано в настоящем описании. В частности, на фиг. 3А приведен график 320а сигнала напряжения сети переменного тока для подачи энергии в одно или несколько устройств. Напряжение в сети переменного тока может иметь максимальные величины (пики), равные ± 120 вольт, ± 220 вольт, ± 440 вольт и/или другие величины. Соответственно, между положительными
40 и отрицательными максимальными величинами расположены точки 322а-322d перехода через нуль, в которых напряжение равно нулю вольт.

[0030] Также на фиг. 3А приведен график 324а напряжения, имеющий прямоугольную форму, с диапазоном изменения напряжения от 0 вольт до 5 вольт. Как это описывается
45 более подробно со ссылками на фиг. 4, прямоугольная форма сигнала напряжения может быть получена с использованием фильтра 414 переменного тока (фиг. 4) для обеспечения электропитания вычислительного устройства 412 нагрузки. Как это будет понятно, диапазон изменения напряжения 324а может варьироваться в зависимости от

требований и технических характеристик вычислительного устройства 412 нагрузки.

[0031] На фиг. 3В приведен график 320b сигнала напряжения сети переменного тока, который был изменен для передачи сообщения, как это раскрывается в настоящем описании. График 320b может быть аналогичен графику 320a за исключением того, что
 5 сигнал напряжения сети переменного тока был изменен для передачи сообщения. Соответственно, сигнал 320b может содержать заданные максимальные положительные и отрицательные величины напряжения, а также точки перехода через нуль, как и в сигнале 320a. Кроме того, сигнал 320b может содержать заданный полупериод (указанный как "Т"), который соответствует полупериоду сигнала 320a. После
 10 определения содержания сообщения, которое должно быть передано, контроллер 104 переменного тока может ввести задержку в сигнал напряжения сети переменного тока в одной или в нескольких нулевых точках 322 или возле них на заданный временной интервал с последующим продолжением передачи сигнала. Как показано на фиг. 3В, задержка 326 может быть введена таким образом, чтобы полупериод первой части
 15 графика 320b (T^1) совпадал (или был сходен) с нормальным полупериодом (Т), поскольку задержка началась в точке перехода через нуль, соответствующей точке 322a перехода через нуль графика фиг. 3А. Однако в связи с введенной задержкой сигнал 320b может быть сдвинут по шкале времени на заданный временной интервал, и, соответственно,
 20 полупериод последующей части сигнала (T^2) может быть передан позже на этот временной интервал задержки.

[0032] Соответственно, принимающее устройство (такое как осветительное устройство 106) может принимать сигнал напряжения сети переменного тока и может распознавать внесенное в него изменение. Принимающее устройство может декодировать сообщения
 25 в соответствии с используемым протоколом и выполнить соответствующее действие. В некоторых вариантах задержка сигнала в предполагаемой точке перехода через нуль будет идентифицироваться как двоичная "1", а неизменная точка перехода через нуль может представлять собой двоичный "0" (или наоборот). Таким образом, принимающее устройство может декодировать последовательность двоичных "1" и "0" для
 30 расшифровки сообщения, переданного в сигнале напряжения сети переменного тока. В других вариантах может использоваться другой протокол кодирования, такой как варьирование величины задержки для передачи "1" или "0" или другой информации (например, первая величина задержки может указывать первый сигнал, такой как "1", а вторая величина задержки может представлять собой второй сигнал, такой как "0",
 35 и/или другой протокол кодирования).

[0033] Необходимо понимать, что хотя в вариантах, рассмотренных в настоящем описании, не требуется обеспечивать задержку в точке перехода через нуль или возле нее, однако варианты с задержкой в точке перехода через нуль, возле нее и/или немного после этой точки (в зависимости от величины задержки и от нагрузки) обеспечивают
 40 более стабильную выходную мощность нагрузки, поскольку напряжение будет меньше прерываться. Необходимо также понимать, что хотя в описании было указано, что используется задержка, однако это всего лишь пример. Как показано на фиг. 3В, сигнал напряжения сети переменного тока может быть выключен, в результате чего подача энергии прекращается. Таким образом, прерывание фактически может быть
 45 представлено как событие нулевого напряжения. Также могут использоваться и другие изменения сигнала напряжения.

[0034] На фиг. 3В также показан график 324b напряжения, имеющий прямоугольную форму, с соответствующей задержкой 328. Поскольку контроллер 104 переменного тока может изменять сигнал напряжения сети, то сигнал, имеющий прямоугольную

форму, также может содержать аналогичную задержку, что также может использоваться для передачи информации.

[0035] На фиг. 4 приведена схема электрического устройства, которое может быть осветительным устройством 106, в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании. Как можно видеть на схеме, осветительное устройство 106 содержит электрическую схему 402 устройства и нагрузку 404. Электрическая схема 402 устройства может содержать выпрямитель 406 напряжения, преобразователь 408 напряжение-ток, регулятор 410 напряжения, вычислительное устройство 412 нагрузки, фильтр 414 напряжения сети переменного тока и устройство 418 сопряжения. Сигнал напряжения сети переменного тока (или измененный сигнал напряжения в соответствии с вариантом осуществления изобретения) может поступать в выпрямитель 406 напряжения электрической схемы 402 устройства. Выпрямитель 406 напряжения может быть выполнен для модификации напряжения сети переменного тока (сигнала 320a или 320b фиг. 3A, 3B), заключающейся в его выпрямлении или в удалении отрицательных частей сигнала и/или в ином преобразовании напряжения переменного тока в напряжение постоянного тока. В одном из вариантов нагрузка 404 может быть выполнена для приведения в действие только положительным напряжением. Соответственно, если на нагрузку 404 подается переменное напряжение сети, то светодиоды могут мигать, поскольку на них будет подаваться отрицательное напряжение. Это может быть нежелательно. В этом случае выпрямитель 406 напряжения может быть выполнен для получения на его выходе только положительного напряжения для обеспечения стабильной выходной мощности нагрузки 404.

[0036] Напряжение с выхода выпрямителя 406 напряжения может подаваться на вход преобразователя 408 напряжение-ток, а также на регулятор 410 напряжения. Регулятор 410 напряжения может быть выполнен для уменьшения выпрямленного напряжения до уровня, который может быть использован для электропитания вычислительного устройства 412 нагрузки. Например, регулятор 410 напряжения может понижать величину постоянного напряжения до примерно 5 вольт или до другой величины, которая может использоваться для работы вычислительного устройства 412 нагрузки. Это преобразованное постоянное напряжение может подаваться на вычислительное устройство 412 нагрузки.

[0037] Вычислительное устройство 412 нагрузки может быть также присоединено к индикатору 416 напряжения и может быть выполнено для изменения способа подачи напряжения на нагрузку 404. Аналогичным образом, в некоторых вариантах вычислительное устройство 412 нагрузки может быть выполнено для приема сигнала напряжения сети переменного тока, который содержит передаваемое сообщение, с последующим декодированием этого сообщения и выполнения действия в соответствии с декодированным сообщением.

[0038] Для этой цели индикатор 416 напряжения может принимать выпрямленное напряжение от выпрямителя 406 напряжения и определять характеристику напряжения сети переменного тока. В соответствии с этой характеристикой вычислительное устройство 412 нагрузки может передавать сообщение в устройство 418 сопряжения, которое действует в качестве разделителя между высоким и низким напряжениями. Устройство 418 сопряжения может передавать сигнал в преобразователь 408 напряжение-ток, который может изменять напряжение, подаваемое в разные части нагрузки 404, в соответствии с сообщением, полученным вместе с напряжением сети переменного тока и декодированным вычислительным устройством 412 нагрузки.

[0039] Кроме того, напряжение сети переменного тока (с изменениями, описанными

со ссылками на фиг. 3В) может быть подано на фильтр 414. Как уже указывалось при рассмотрении фиг. 3А и 3В, фильтр 414 напряжения сети переменного тока может преобразовывать это напряжение в отфильтрованный сигнал, который может восприниматься компьютером, например в сигнал напряжения, имеющий

5 прямоугольную форму и с максимальной величиной напряжения, которая может восприниматься вычислительным устройством 412 нагрузки. Если контроллер 104 переменного тока (фиг. 1А, 1В и 2) изменяет сигнал напряжения сети (например, вводит в него задержку), прямоугольный сигнал на выходе фильтра 414 может также содержать такое изменение (или похожее изменение). Вычислительное устройство 412 может

10 принимать с выхода фильтра 414 этот прямоугольный сигнал и использовать определенный алгоритм для выделения сообщения из этого сигнала. В соответствии с конкретным вариантом осуществления изобретения сообщение, передаваемое с сигналом напряжения сети переменного тока, может содержать команду на приведение в действие нагрузки 404, на ее выключение, на уменьшение мощности, подаваемой в нагрузку и

15 т.п. В некоторых вариантах может быть предусмотрена возможность проверки вычислительным устройством 412 нагрузки работы осветительного устройства 106. Аналогичным образом, в некоторых вариантах может быть предусмотрена возможность передачи сообщения нагрузкой в другое устройство, такое как мобильный телефон, телевизор, вычислительное устройство и т.п.

20 [0040] В некоторых вариантах нагрузка может представлять собой упорядоченную группу светодиодов. В зависимости от получаемого напряжения сети переменного тока вычислительное устройство 412 нагрузку может обеспечивать передачу конвертером 408 напряжение-ток напряжения питания только на те светодиоды, которые могут работать должным образом в условиях ограничений напряжения питания, в результате

25 чего изменяется световой поток светодиодов. В этом случае может обеспечиваться относительно постоянная выходная мощность нагрузки 404 независимо от напряжения сети переменного тока.

[0041] Следует понимать, что варианты электрической схемы 402 устройства могут быть установлены печатной плате и/или на другом держателе, который содержит в

30 качестве основного элемента алюминиевую пластину. За счет использования алюминиевой пластины для электрической схемы 402 устройства от элементов схемы может отводиться тепло, так что исключается необходимость в радиаторе или в других теплоотводящих устройствах.

[0042] Следует также понимать, что хотя в варианте фиг. 4 показана одна

35 электрическая схема 402 устройства и одна нагрузка 404, однако это также всего лишь пример. В некоторых вариантах множество нагрузок 404 может быть подсоединено к одной электрической схеме 402 устройства и/или к множеству электрических схем 402 для обеспечения необходимых функциональных возможностей и/или необходимого освещения. Кроме того, блоки 202-206, показанные на фиг. 2, и блоки 406-418,

40 показанные на фиг. 4, могут быть осуществлены с использованием аппаратных средств (включая программируемые логические схемы), программных средств и/или программно-аппаратных средств, в зависимости от конкретного применения, при условии обеспечения требуемых функциональных возможностей. Следует также понимать, что хотя осветительное устройство 106 показано с электрической схемой

45 402 и нагрузкой 404, это всего лишь пример. В некоторых вариантах может использоваться электрическая схема, которая расположена отдельно от осветительного устройства 106.

[0043] На фиг. 5 приведена блок-схема способа передачи в устройство измененного

напряжения сети переменного тока в соответствии с вариантами, раскрытыми в настоящем описании. На стадии 530 может быть получено напряжение сети переменного тока. На стадии 532 может быть получена информация для передачи. Как уже указывалось, информация для передачи может быть получена из удаленного

5 вычислительного устройства 108 и/или из другого источника. В любом случае на стадии 534 по информации для передачи может быть определено сообщение для передачи в удаленное устройство. На стадии 536 в соответствии с заранее выбранным форматом могут быть определены изменения сигнала напряжения сети переменного тока для преобразования в сообщение информации для передачи. На стадии 538 может быть

10 определена точка перехода через нуль сигнала напряжения сети переменного тока. На стадии 540 сигнал напряжения сети переменного тока может быть изменен в точке перехода через нуль или возле нее. На стадии 542 измененный сигнал напряжения сети переменного тока может быть передан во внешнее устройство.

[0044] На фиг. 6 приведена блок-схема способа введения задержки в сигнал

15 напряжения сети переменного тока для передачи сообщения в соответствии с вариантами, раскрытыми в настоящем описании. На стадии 630 может быть получено напряжение сети переменного тока. На стадии 632 может быть определено сообщение для передачи. На стадии 634 может быть определена по меньшей мере одна точка перехода через нуль сигнала напряжения сети переменного тока. На стадии 636 передача

20 сигнала напряжения сети переменного тока может быть задержана на заданное время в указанной по меньшей мере одной точке перехода через нуль или возле нее в соответствии с выбранным форматом передачи сообщения с сигналом напряжения.

[0045] На фиг. 7 приведена блок-схема способа определения содержания сообщения, передаваемого с помощью измененного сигнала напряжения сети переменного тока в

25 соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании. На стадии 730 может быть принят измененный сигнал напряжения сети переменного тока с введенным в него сообщением. На стадии 732 измененный сигнал напряжения сети переменного тока может быть преобразован в машиночитаемый формат. На стадии 734 по сообщению, содержащемуся в измененном сигнале напряжения сети переменного тока,

30 может быть определено действие. На стадии 736 напряжение сети переменного тока может быть использовано для выполнения действия в соответствии с расшифрованным сообщением.

[0046] На фиг. 8 приведена блок-схема способа изменения нагрузки в соответствии с расчетной характеристикой принимаемого напряжения сети переменного тока в

35 соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании. На стадии 830 может быть получено напряжение сети переменного тока. На стадии 832 может быть определена характеристика сигнала напряжения сети переменного тока. На стадии 834 может быть определена команда на корректировку нагрузки в соответствии с характеристикой. На стадии 836 нагрузка может быть скорректирована в соответствии

40 с характеристикой.

[0047] На фиг. 9 приведена схема вычислительного устройства 412 нагрузки для определения характеристики сигнала напряжения сети переменного тока в соответствии с вариантами, рассмотренными в настоящем описании. Вычислительное устройство 412 нагрузки содержит процессор 930, устройство 932 ввода/вывода, плату 934 сетевого

45 интерфейса, устройство 936 хранения данных (для хранения данных 938a изменений, других данных 938b и/или других данных), а также запоминающее устройство 940. Запоминающее устройство 940 может быть энергозависимым и/или энергонезависимым устройством и может включать оперативное запоминающее устройство (включая

статическое ОЗУ с произвольной выборкой, динамическое ОЗУ с произвольной выборкой и другие типы ОЗУ), флэш-память, электрически стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство, карты памяти формата Secure Digital, регистры, компакт-диски, диски DVD и другие машиночитаемые носители информации. В зависимости от конкретного варианта эти машиночитаемые носители информации могут находиться внутри вычислительного устройства 412 нагрузки и/или снаружи.

[0048] Запоминающее устройство 940 может содержать логические средства операционной системы 942, логические средства 944а сбора информации и логические средства 944b внесения изменений. Логические средства 944а сбора информации и логические средства 944b внесения изменений могут содержать различные компоненты, которые могут быть реализованы, например, как программные средства, аппаратно-программные средства и/или аппаратные средства. На фиг. 9 также показан локальный интерфейс 946 связи, который может быть реализован как шина или другой коммуникационный интерфейс для обеспечения обмена информацией между компонентами вычислительного устройства 412 нагрузки.

[0049] Процессор 930 может содержать любой компонент обработки информации, способный принимать и выполнять команды, например, из устройства 936 хранения данных и/или из запоминающего устройства 940. Как уже указывалось, устройство 932 ввода/вывода может содержать и/или может быть сконфигурировано для сопряжения с компонентами, показанными на фиг. 9.

[0050] Плата 934 сетевого интерфейса может включать и/или может быть сконфигурирована для обеспечения связи с любым проводным или беспроводным сетевым оборудованием, включая антенну, модем, LAN-порт, карту Wi-Fi, карту WiMax, оборудование мобильной связи и/или другое оборудование для обмена информацией с другими сетями и/или устройствами. Таким образом, может обеспечиваться связь между вычислительным устройством 412 нагрузки и другими вычислительными устройствами, такими как, например, устройства, показанные на фиг. 1.

[0051] Логические средства 942 операционной системы могут включать операционную систему и/или другие программы для управления работой компонентов вычислительного устройства 412 нагрузки. Как уже указывалось, логические средства 944а сбора информации могут находиться в запоминающем устройстве 940 и могут быть сконфигурированы для обеспечения определения процессором 930 величин напряжения, задержек сигналов напряжения сети переменного тока, а также выполнения других вышеуказанных функций. Аналогичным образом, логические средства 944b внесения изменений могут использоваться для обеспечения команд для изменения одной или нескольких функций осветительного устройства 106.

[0052] Следует понимать, что, хотя компоненты, показанные на схеме фиг. 9, расположены внутри вычислительного устройства 412 нагрузки, однако это всего лишь пример. В некоторых вариантах один или несколько компонентов могут быть расположены снаружи вычислительного устройства 412 нагрузки. Следует также понимать, что, хотя вычислительное устройство 412 нагрузки показано как одно устройство, однако это всего лишь пример. Аналогичным образом, в некоторых вариантах логические средства 944а сбора информации и логические средства 944b внесения изменений могут находиться в разных вычислительных устройствах. Кроме того, хотя логические средства 944а сбора информации и логические средства 944b внесения изменений вычислительного устройства 412 нагрузки показаны как отдельные логические компоненты, однако это тоже всего лишь пример. В некоторых вариантах один логический блок или множество различных блоков могут вызывать обеспечение

удаленным вычислительным устройством 108 вышеописанных функциональных возможностей.

[0053] Следует также понимать, что в то время как на фиг. 9 показано вычислительное устройство 412 нагрузки, другие вычислительные устройства, такие как вычислительное устройство 204 контроллера переменного тока и удаленное вычислительное устройство 108, могут также содержать по меньшей мере часть аппаратных средств, описанных со ссылками на фиг. 9. Однако аппаратные и программные средства для этих устройств могут отличаться от средств, описанных со ссылками на фиг. 9, для обеспечения требуемых функциональных возможностей.

[0054] В настоящем описании раскрыты различные варианты индивидуального освещения и передачи информации по сети переменного тока. Эти варианты могут быть сконфигурированы для обеспечения возможности пользователю управлять работой нагрузки, такой как осветительное устройство, с помощью удаленного вычислительного устройства. В различных вариантах также обеспечиваются электрические схемы, которые не требуют использования теплоотводящих устройств. В некоторых вариантах также обеспечивается возможность передачи информации по сети переменного тока с использованием этой же частоты сети.

[0055] В то время как в настоящем описании были рассмотрены конкретные особенности и варианты осуществления изобретения, возможны различные изменения и модификации этих вариантов без выхода за пределы объема изобретения. В настоящем описании были раскрыты различные признаки изобретения, однако они необязательно должны использоваться все вместе. Поэтому все такие изменения и модификации, находящиеся в пределах объема заявленного изобретения, охватываются прилагаемой формулой.

(57) Формула изобретения

1. Способ индивидуального управления нагрузками, включающий:

прием измененного сигнала напряжения сети переменного тока, который изменяют путем введения множества задержек для передачи сообщения;

причем указанное множество задержек определяется разной величиной, и разные величины указывают на различные символы сообщения;

преобразование при помощи фильтра переменного тока сообщения в измененном сигнале напряжения сети переменного тока в машиночитаемый формат;

определение действия, связанного с сообщением, которое необходимо выполнить;

и

использование измененного сигнала напряжения сети переменного тока для выполнения действия в соответствии с сообщением.

2. Электрическое устройство для индивидуального управления нагрузками, содержащее:

фильтр переменного тока для преобразования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для формирования отфильтрованного сигнала, причем отфильтрованный сигнал содержит машиночитаемый формат, имеющий максимальное напряжение, которое совместимо с вычислительным устройством нагрузки;

преобразователь напряжение-ток для использования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для обеспечения выполнения действия нагрузкой; и

вычислительное устройство нагрузки, в котором записана программа, при выполнении которой процессором обеспечивается выполнение по меньшей мере следующих стадий:

прием отфильтрованного сигнала из фильтра переменного тока;

выделение из отфильтрованного сигнала сообщения, содержащегося в измененном сигнале напряжения сети переменного тока, причем сообщение формируется как множество задержек возле соответствующих точек перехода через нуль измененного сигнала напряжения сети переменного тока, и при этом указанное множество задержек определяется разной величиной, и разные величины указывают на различные символы сообщения;

определение в соответствии с сообщением действия, которое должно быть выполнено нагрузкой;

передача команды, относящейся к действию, в преобразователь напряжение-ток, который использует эту команду для преобразования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для осуществления действия.

3. Электрическое устройство по п. 2, в котором фильтр переменного тока также преобразует измененный сигнал напряжения сети переменного тока в сигнал, имеющий прямоугольную форму, который содержит множество задержек.

4. Электрическое устройство по п. 2, содержащее также выпрямитель напряжения, который принимает измененный сигнал напряжения сети переменного тока и удаляет отрицательное напряжение из этого измененного сигнала.

5. Электрическое устройство по п. 2, содержащее также индикатор напряжения, который принимает измененный сигнал напряжения сети переменного тока, определяет его характеристику и передает информацию, относящуюся к этой характеристике, в вычислительное устройство нагрузки.

6. Электрическое устройство по п. 2, содержащее также устройство сопряжения для форматирования данных, передаваемых из вычислительного устройства нагрузки в преобразователь напряжение-ток.

7. Электрическое устройство по п. 2, содержащее также нагрузку, которая содержит осветительное устройство.

8. Электрическое устройство по п. 2, в котором действие включает по меньшей мере одно из следующих действий: изменение выходной мощности нагрузки и обеспечение обмена информацией между нагрузкой и другим устройством.

9. Система индивидуального управления нагрузками, содержащая электрическое устройство и нагрузку, причем электрическое устройство содержит:

преобразователь напряжение-ток для использования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для обеспечения выполнения действия нагрузкой; и

вычислительное устройство нагрузки, в котором записана программа, при выполнении которой процессором обеспечивается выполнение по меньшей мере следующих стадий:

прием измененного сигнала напряжения сети переменного тока, который содержит сообщение, передаваемое на той же частоте, что и этот измененный сигнал, причем сообщение формируется как множество задержек возле точки перехода через нуль этого измененного сигнала, и при этом указанное множество задержек определяется разной величиной, и разные величины указывают на различные символы сообщения;

определение в соответствии с сообщением действия, которое должно быть выполнено нагрузкой;

передача команды, относящейся к действию, в преобразователь напряжение-ток, который использует команду для преобразования измененного сигнала напряжения сети переменного тока для выполнения указанного действия нагрузкой.

10. Система по п. 9, содержащая также фильтр переменного тока, который

преобразует измененный сигнал напряжения сети переменного тока в сигнал, имеющий прямоугольную форму, который содержит задержку.

11. Система по п. 9, содержащая также выпрямитель напряжения, который принимает измененный сигнал напряжения сети переменного тока и удаляет отрицательное
5 напряжение из этого измененного сигнала.

12. Система по п. 9, содержащая также индикатор напряжения, который принимает измененный сигнал напряжения сети переменного тока, определяет его характеристику и передает информацию, относящуюся к этой характеристике, в вычислительное устройство нагрузки.

10 13. Система по п. 9, содержащая также устройство сопряжения для форматирования данных, передаваемых из вычислительного устройства нагрузки в преобразователь напряжение-ток.

14. Система по п. 9, содержащая также электрический щит, совмещенный с электрическим устройством.

15 15. Система по п. 9, содержащая также контроллер переменного тока, который изменяет сигнал напряжения сети переменного тока для введения в него сообщения.

20

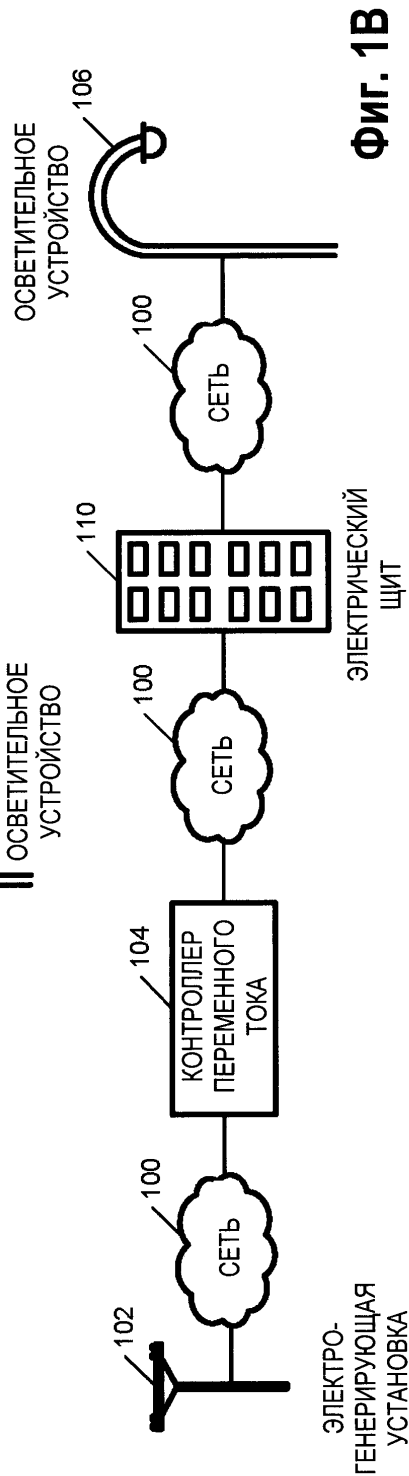
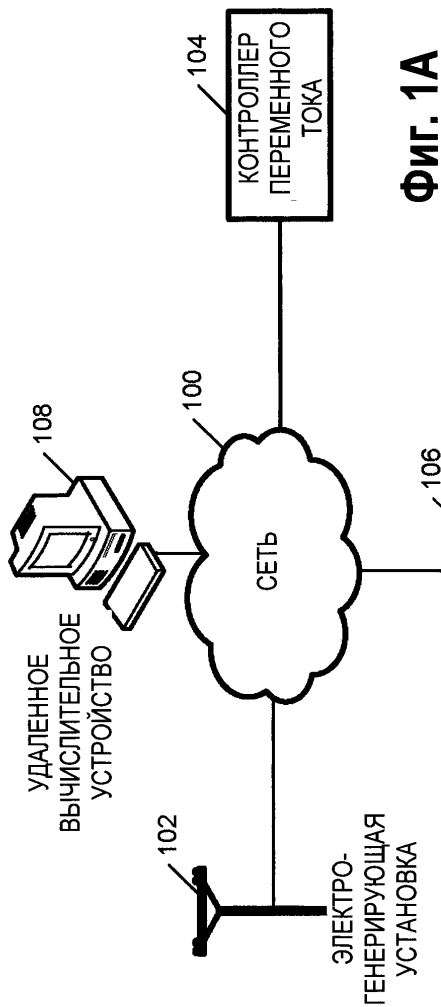
25

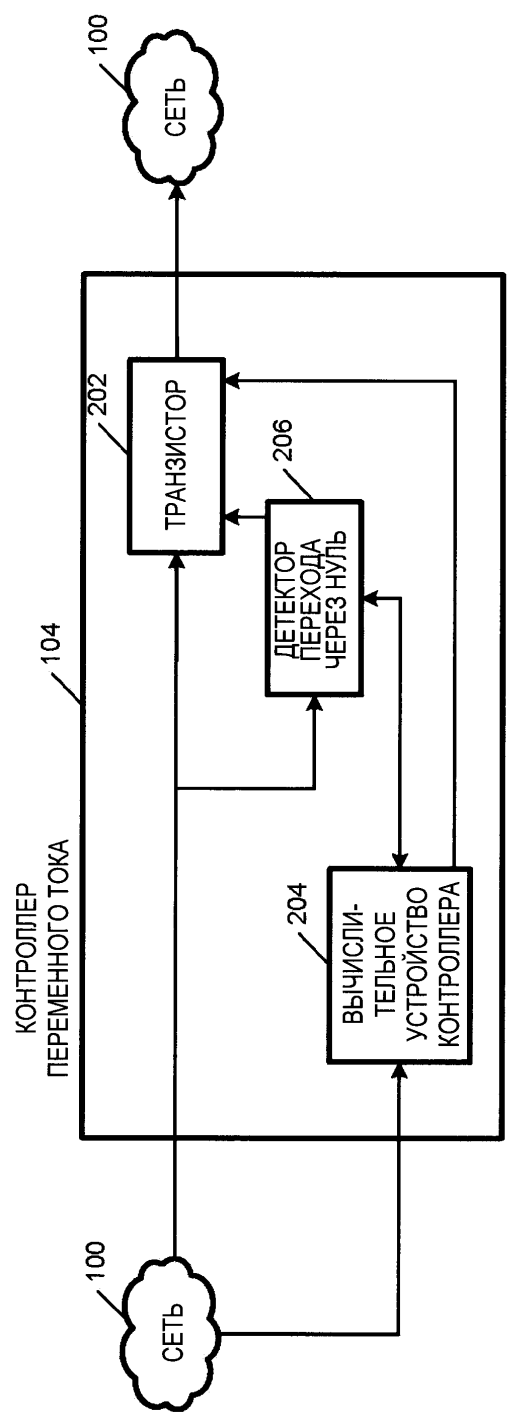
30

35

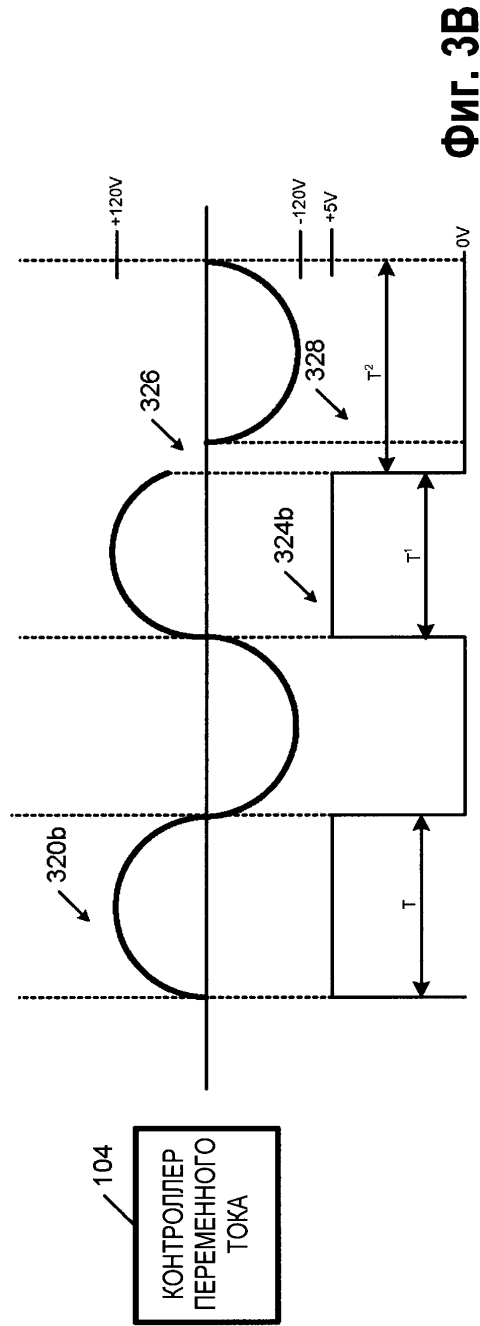
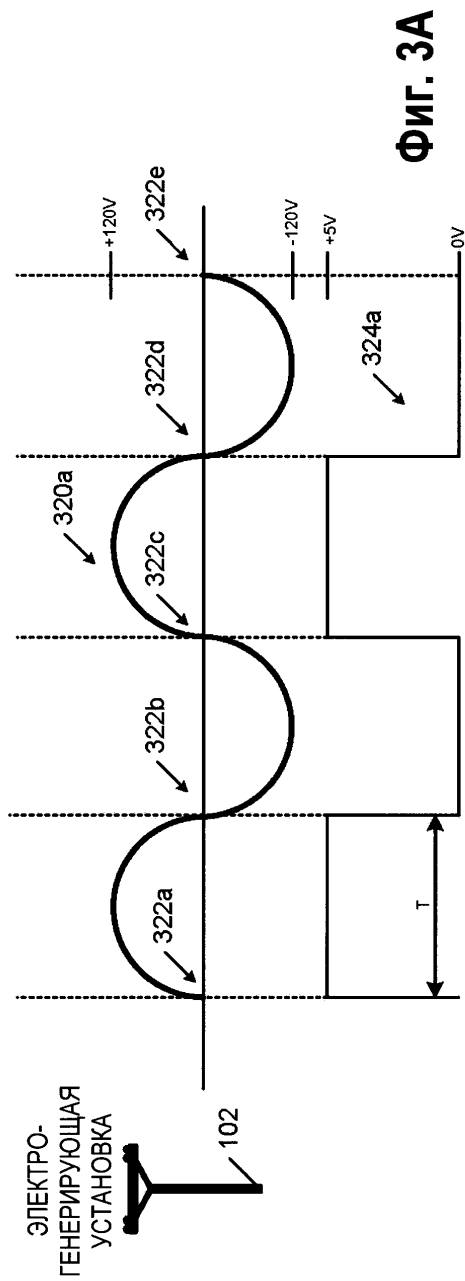
40

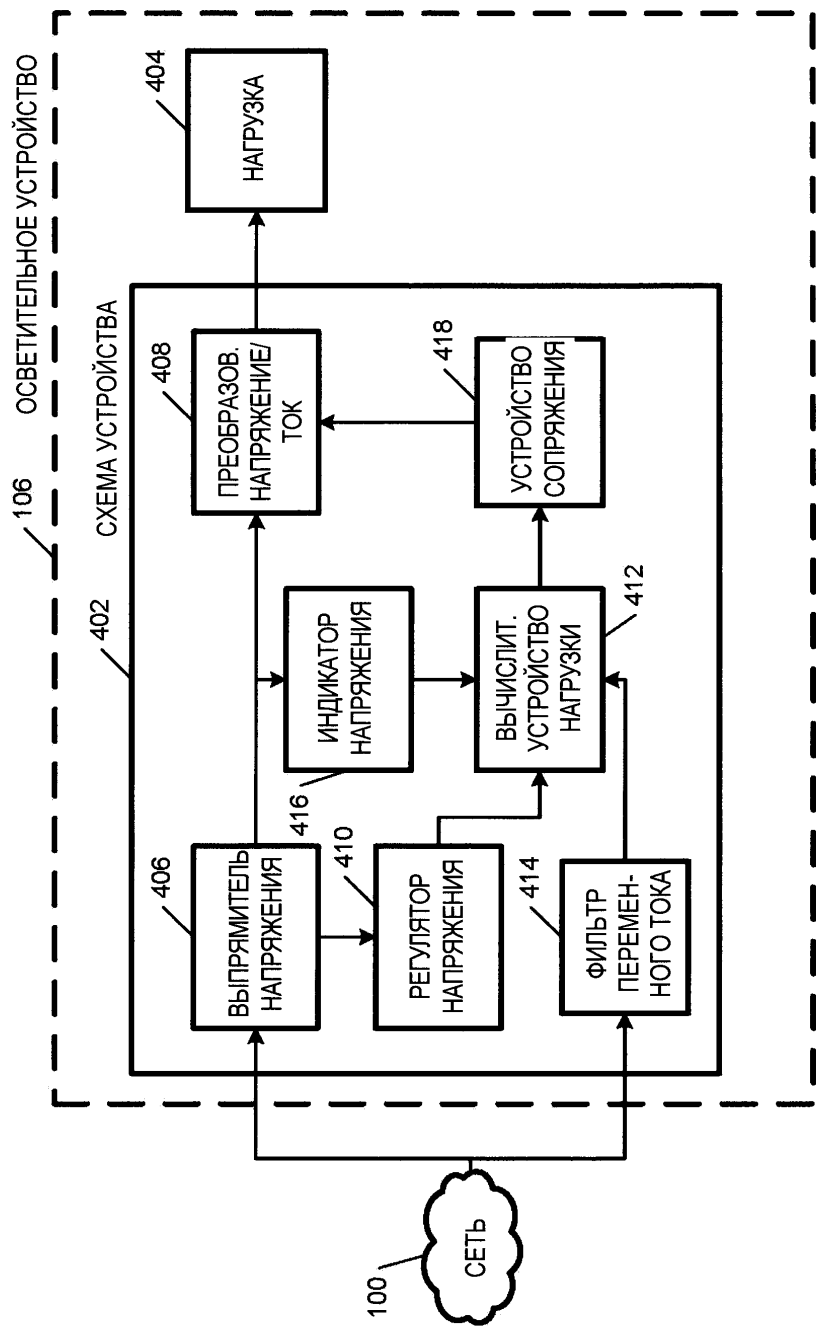
45





Фиг. 2

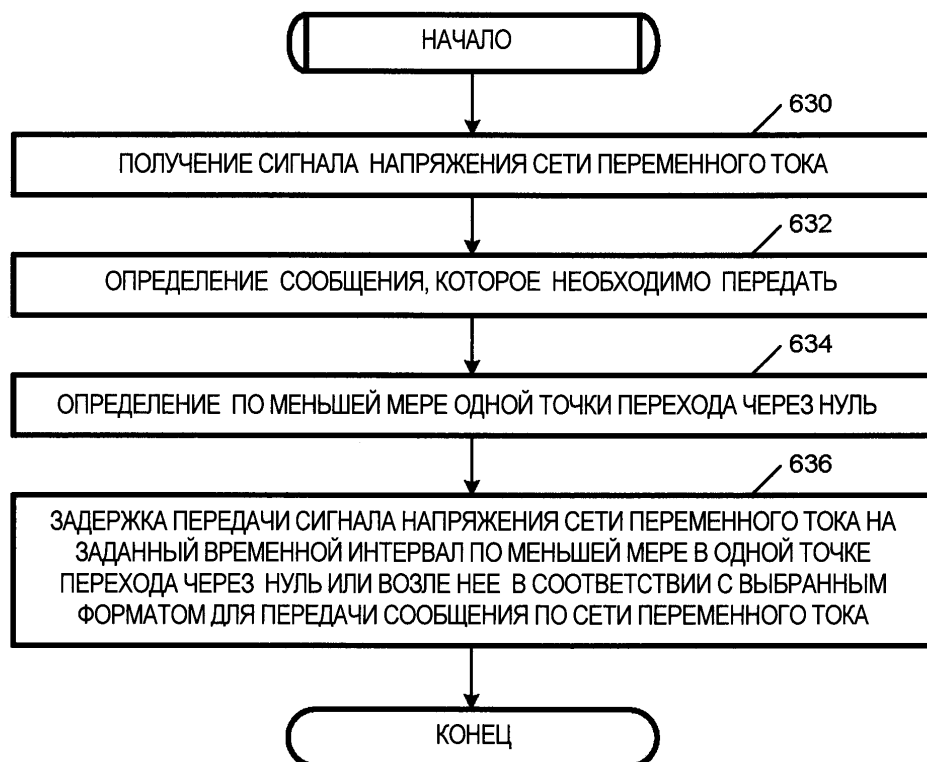




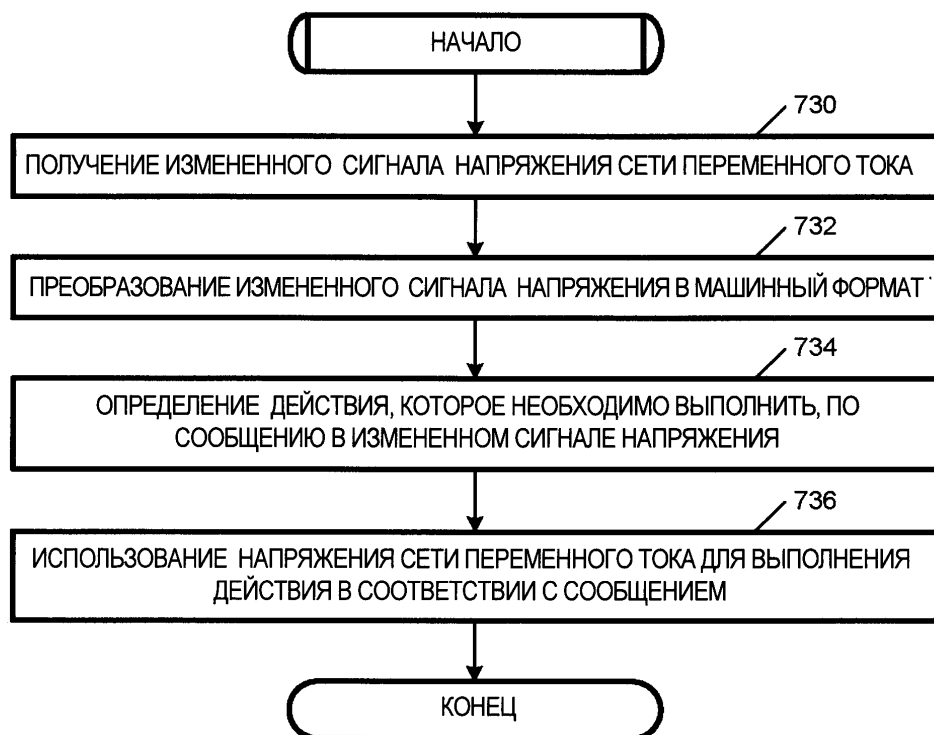
ФИГ. 4



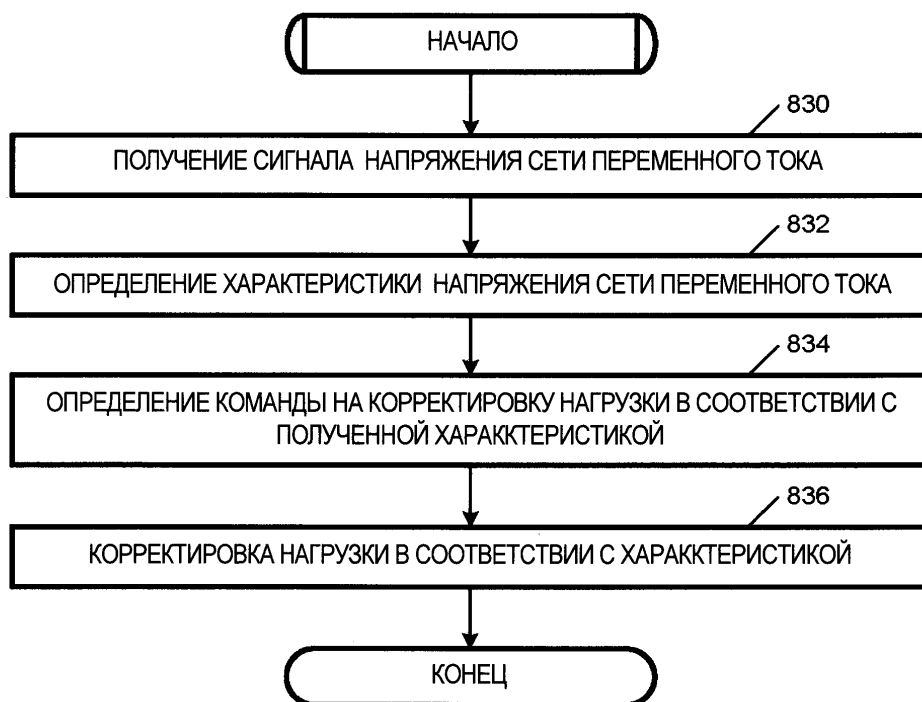
Фиг. 5



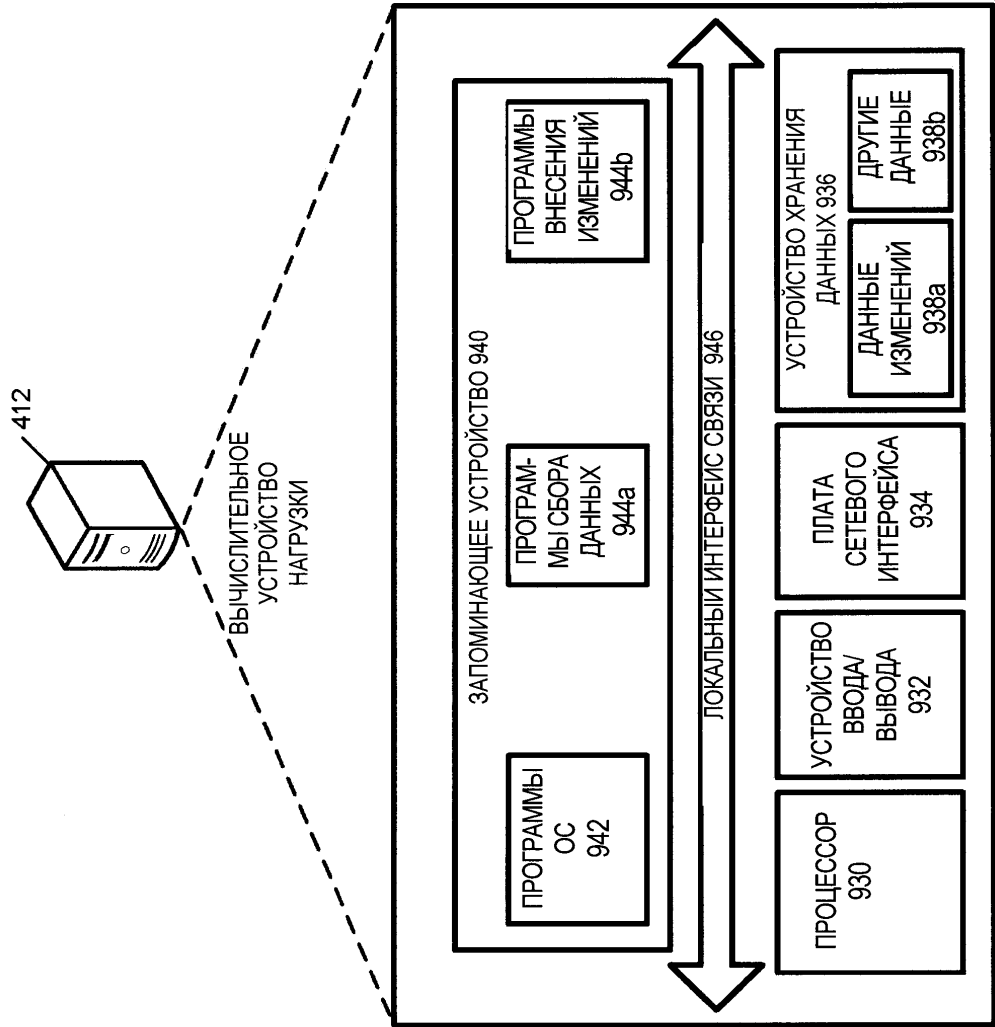
Фиг. 6



Фиг. 7



Фиг. 8



Фиг. 9