



(51) МПК  
*G08C 17/02* (2006.01)  
*H05B 47/165* (2020.01)  
*H05B 47/19* (2020.01)  
*G05B 19/05* (2006.01)

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
 ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК

*G08C 17/02 (2021.08); H05B 47/165 (2021.08); H05B 47/19 (2021.08); G05B 19/052 (2021.08)*

(21)(22) Заявка: 2021122899, 30.07.2021

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
30.07.2021

Дата регистрации:  
15.11.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 30.07.2021

(45) Опубликовано: 15.11.2021 Бюл. № 32

Адрес для переписки:

121165, Москва, Г-165, а/я 15, ЮСТИС, Грунин  
Ефим Валерьевич

(72) Автор(ы):

Колдомасов Павел Викторович (RU),  
Преснухин Денис Дмитриевич (RU),  
Ромаскевич Евгений Сергеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
«ВОСТОКЭНЕРГОСЕРВИС» (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: US 2021/083897 A1, 18.03.2021. US  
10893596 B2, 12.01.2021. CN 106996548 A,  
01.08.2017. CN 204116922 U, 21.01.2015. RU  
175522 U1, 07.12.2017.

(54) Контроллер горения ОУГ-КГЗЛЕД

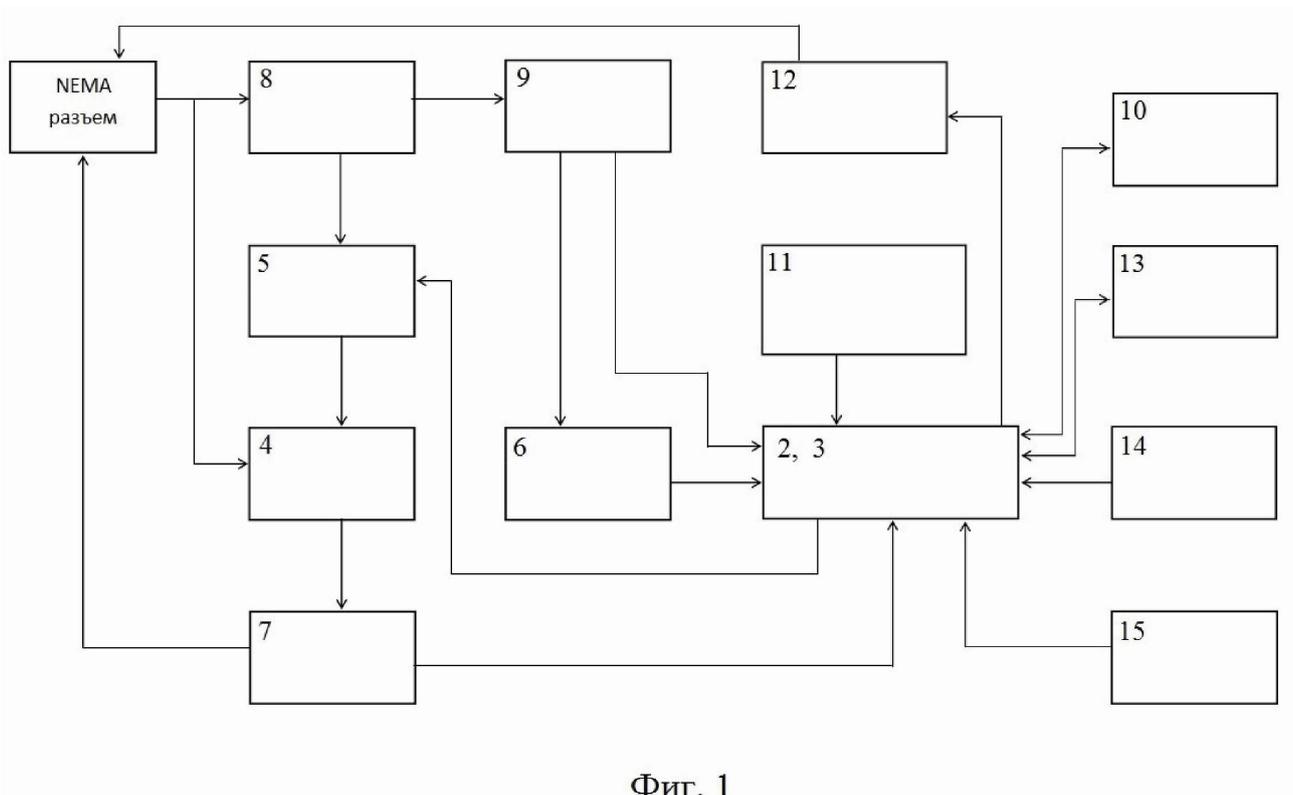
(57) Реферат:

Полезная модель относится к устройствам автоматизированного управления системами освещения и может быть использована для удаленного и безопасного включения/отключения светильников и управления интенсивностью их освещения. Контроллер горения содержит печатную плату со входом питания, на которой расположены модуль передачи и управления с радиомодулем, силовое реле, модуль управления силовым реле, ионистор, измеритель тока, первый преобразователь напряжения, второй преобразователь напряжения, разъем программирования, логический модуль, модуль формирования сигнала диммирования, а также чип безопасности. С радиомодулем через модуль передачи и управления параллельно соединены модуль управления силовым реле, ионистор, измеритель тока, второй преобразователь напряжения, разъем программирования,

логический модуль, модуль формирования сигнала диммирования и чип безопасности. С первым преобразователем напряжения последовательно соединены модуль управления силовым реле, силовое реле, измеритель тока и параллельно соединен второй преобразователь напряжения. Второй преобразователь напряжения также соединен с ионистором, а силовое реле, первый преобразователь напряжения и измеритель тока параллельно соединены со входом питания. Техническим результатом полезной модели является расширение функциональных возможностей контроллера горения за счет обеспечения возможности защиты несанкционированного доступа к его управлению и одновременного выполнения устройством контролируемого управления освещением и безопасной диагностики электронных схем.

RU 207761 U1

RU 207761 U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к устройствам автоматизированного управления системами освещения и может быть использована для удаленного и безопасного включения/отключения светильников и управления интенсивностью их освещения.

Из уровня техники известен блок автоматизированного управления освещением, принятый в качестве наиболее близкого решения к предложенной полезной модели. Известный блок содержит влаго- и пылезащитный корпус с двумя встроенными интерфейсами RS485, основной и резервной SIM-картами и отдельными платами логики (Logic Board) и ввода-вывода (I/O Board), при этом на плате логики расположен программируемый GSM-модуль, используемый как основной канал связи, и основной логический модуль, имеющий каналы мониторинга состояния питающего оборудования (см. Патент RU 175522, опубликован 07.12.2017г.).

Недостатком наиболее близкого решения является отсутствие возможности безопасного управления светильниками и безопасной передачи данных о работе светильников. В связи с использованием открытого канала передачи данных возможно удаленное несанкционированное подключение к блоку управления освещением и совершение со стороны третьих лиц несанкционированных действий по управлению светильниками.

Технической проблемой, решаемой полезной моделью, является создание такого устройства, которое способно осуществлять безопасное управление светильниками, исключая несанкционированное подключение к контроллеру, с возможностью безопасной передачи и приема данных о работе светильников, в том числе для своевременного обнаружения несанкционированного подключения к контроллеру, обеспечивающего оперативное извещение управляющей организации о несанкционированном подключении.

Техническим результатом полезной модели является расширение функциональных возможностей контроллера горения за счет обеспечения возможности защиты несанкционированного доступа к его управлению и одновременного выполнения устройством контролируемого управления освещением и безопасной диагностики электронных схем.

Технический результат полезной модели достигается благодаря тому, что контроллер горения содержит печатную плату с входом питания, на которой расположены модуль передачи и управления с радиомодулем, силовое реле, модуль управления силовым реле, ионистор, измеритель тока, первый преобразователь напряжения, второй преобразователь напряжения, разъем программирования, логический модуль, модуль формирования сигнала диммирования, а также чип безопасности, при этом с радиомодулем через модуль передачи и управления параллельно соединены модуль управления силовым реле, ионистор, измеритель тока, второй преобразователь напряжения, разъем программирования, логический модуль, модуль формирования сигнала диммирования и чип безопасности, с первым преобразователем напряжения последовательно соединены модуль управления силовым реле, силовое реле, измеритель тока и параллельно соединен второй преобразователь напряжения, второй преобразователь напряжения также соединен с ионистором, а силовое реле, первый преобразователь напряжения и измеритель тока параллельно соединены с входом питания.

Кроме того, радиомодуль может быть выполнен на базе технологии LPWAN (протокол LoRaWAN) и имеет микроконтроллер с программным обеспечением и приемопередатчик.

Кроме того, с радиомодулем через модуль передачи и управления может быть

соединен магнитный сенсор.

Полезная модель поясняется чертежами, где на фиг. 1 показана структурная схема компонентов предложенного контроллера; на фиг. 2 показан общий вид предложенного контроллера; на фиг. 3 показан общий вид предложенного контроллера с базовым элементом корпуса; на фиг. 4 показана печатная плата, вид снизу; на фиг. 5 показана печатная плата, вид сверху; на фиг. 6 показан контроллер с корпусом.

Предложенный контроллер горения ОУГ-КГЗЛЕД представляет собой малогабаритное программируемое устройство (блок автоматизированного управления освещением), выполненное в виде единой печатной платы 1, имеющей вход питания и на которой расположены электронные компоненты, отвечающие за управление и работу светильником.

На печатной плате 1 расположены следующие электронные компоненты: модуль передачи и управления, который включает коннектор 2 и соединенный с ним радиомодуль 3, силовое реле 4, модуль 5 управления силовым реле 4, ионистор 6, измеритель 7 тока, первый преобразователь 8 напряжения, второй преобразователь 9 напряжения, разъем 10 программирования, логический модуль 11, модуль 12 формирования сигнала диммирования, а также чип 13 безопасности. При этом на плате 2 также дополнительно могут быть размещены магнитный сенсор 14, модуль 15 световой индикации, импульсный регулятор 16 напряжения, а также микросхема 17 логической ИЛИ.

Все перечисленные компоненты (модули) предложенного контроллера смонтированы на единой печатной плате 1 и соединены друг с другом следующим образом.

С модулем передачи и управления (в частности с радиомодулем 3 через коннектор 2) параллельно соединены модуль 5 управления силовым реле 4, ионистор 6, измеритель 7 тока, второй преобразователь 9 напряжения, разъем 10 программирования, логический модуль 11, модуль 12 формирования сигнала диммирования, а также чип 13 безопасности. С первым преобразователем 8 напряжения параллельно соединен второй преобразователь 9 напряжения и модуль 5 управления силовым реле 4. При этом с модулем 5 соединено силовое реле 5, а с силовым реле соединен измеритель 7 тока. Таким образом, с первым преобразователем 8 напряжения организовано последовательное соединение модуля 5, силового реле 4 и измерителя 7 тока. Второй преобразователь 9 напряжения наряду с соединением с радиомодулем 3 (через коннектор 2) также параллельно соединен с ионистором 6. Причем силовое реле 4, первый преобразователь 8 напряжения и измеритель 7 тока параллельно соединены с входом питания печатной платы 1.

Кроме того, с модулем передачи и управления (с радиомодулем 3 через коннектор 2) параллельно соединены магнитный сенсор 14 и модуль 15 световой индикации. Также с радиомодулем 3 через коннектор 2 параллельно соединены импульсный регулятор 16 напряжения и микросхема 17 логической ИЛИ.

Модуль передачи и управления – главный вычислительный и приемо-передающий модуль предложенного контроллера горения, который имеет в своем составе коннектор 2 и радиомодуль 3. Посредством коннектора 2 обеспечивается электрическое соединение радиомодуля 3 с соответствующими компонентами, расположенными на плате 1 с целью их управления и обмена командами. Радиомодуль 3 является основным элементом управления контроллером горения (выполняет функции управления освещением) и имеет в своем составе микроконтроллер 18 с установленным на нем специальным программным обеспечением, а также приемопередатчик 19, осуществляющий двухстороннюю связь с базовыми станциями (в том числе с серверами). Радиомодуль

3 работает на базе технологии LPWAN (преимущественно, протокол LoRaWAN), обеспечивающей передачу данных с телеметрическими показаниями на большие расстояния (до 40 км). Радиомодуль 3 может быть заменен на другой, использующий радиопередачу на базе других технологий передачи данных ZigBee, UNB и др.

5 Микроконтроллер 18 отвечает за обработку информации и выполнение всех логических функций, осуществляет полное управление соответствующими компонентами, расположенными на плате 1, получает и обрабатывает с них информацию (в том числе от чипа 13 безопасности), осуществляет обработку протокола LoRaWAN, обменивается командами с базовыми станциями и с серверами, дает команды на исполнение  
10 соответствующим компонентам контроллера горения. Приемопередатчик 19 обеспечивает работу радиочастотного канала связи.

Силовое реле 4 отвечает за включение и отключение питания светильника, т.е. осуществляет подключение и отключение нагрузки светильника от внешней цепи питания 220 В.

15 Модуль 5 управления силовым реле 4 отвечает за управление силовым реле 4 при взаимодействии с модулем передачи и управления при получении команд (сигналов) от радиомодуля 3.

Ионистор 6 предназначен для поддержания резервного питания контроллера горения в случае отключения внешнего источника питания 220 В. Ионистор 6 позволяет  
20 отправлять сигналы о включении или отключении внешнего источника питания на измеритель тока 7 через коннектор 2 и радиомодуль 3, после чего данный сигнал посредством радиомодуля 3 отправляется на сервер (управляющей организации). При отсутствии внешнего питания благодаря ионистору 6 обеспечивается возможность  
25 снятия и передачи данных о работе контроллера, а также передачи ключей от чипа 13 безопасности за счет обеспечения кратковременного питания после отключения внешнего питания.

Измеритель 7 тока предназначен для осуществления измерения переменного тока, проходящего в нагрузку от внешней цепи питания 220 В. Измеритель 7 тока позволяет  
30 контролировать ток и качество напряжения, а также изменение питания светильника и состояния лампы: наличие нагрузки указывает на исправность лампы светильника.

Первый преобразователь 8 напряжения (блок питания 12 В) и второй преобразователь 9 напряжения (блок питания 3,6 В) предназначены для преобразования входного  
35 переменного напряжения от внешнего источника питания в постоянное соответствующее напряжение для функционирования и обеспечения работоспособности соответствующих компонентов контроллера горения. При этом Преобразователь 8 напряжения преобразует входное переменное напряжение 220 В в постоянное напряжение 12 В и  
40 подает питание с постоянным напряжением 12 В на одни компоненты (более мощные), а преобразователь 9 напряжения преобразует постоянное напряжение 12 В, получаемое от преобразователя 8, в постоянное напряжение 3,6 В и подает питание с постоянным напряжением 3,6 В на другие компоненты (менее мощные).

Разъем 10 программирования представляет собой элемент для соединения внешних устройств с целью осуществления программирования радиомодуля 3, а также с целью  
взаимодействия с чипом 13 безопасности для замены или обновления ключей шифрования.

45 Логический модуль 11 отвечает за логику обработки состояния контроллера. Модуль 11 предназначен для передачи в модуль передачи и управления (в радиомодуль 3 через коннектор 2) сигналов характерных состояний и событий контроллера горения. Модуль 11 получает на обработку информацию от чипа 13 безопасности, обеспечивая обработку

через радиомодуль 3 ключей безопасности. Также модуль 11 получает на обработку информацию от магнитного сенсора 14 и преобразователей 8, 9 напряжения.

Модуль 12 формирования сигнала диммирования обеспечивает формирование сигнала диммирования 0-10 В. Модуль 12 представляет своего рода операционный усилитель, который по командам от радиомодуля 3 через коннектор 2 дает достаточную мощность, обеспечивая нужный уровень сигнала диммирования для подачи на вход светильника. Модуль 12 с помощью радиомодема 3 осуществляет управление диммированием светильника, при этом такое управление согласовано с чипом 13 безопасности для ограничения несанкционированного доступа к управлению уровнем диммирования.

Чип 13 безопасности представляет собой микросхему, которая осуществляет ряд мер по обеспечению требуемого уровня безопасности беспроводной передачи данных и обработки информации. Чип 13 осуществляет хранение в зашифрованном виде ключей, ограничивающих доступ для управления работой предложенного контроллера горения. Чип 13 также может использоваться для обеспечения безопасности связи и передачи данных от контроллера горения к серверу (управляющей организации) и обратно. Чип 13 имеет возможность осуществлять контроль доступа к управлению светильником, осуществлять дешифровку информации, осуществлять идентификацию при связи с сервером, позволяет исключить несанкционированный доступ к управлению контроллером и защитить от мошеннических действий. Чип 13 позволяет поддерживать любые стандарты криптографии, осуществляет поддержку электронной цифровой подписи, позволяет осуществлять блокировку, исключая несанкционированное внесение в чип 13 и в радиомодуль 3 изменений или считывание содержащейся в них информации, позволяет реализовывать механизм (процедуру) контроля несанкционированного случайного и/или преднамеренного искажения (изменения, модификации) и/или разрушения информации, программных и аппаратных компонентов.

Магнитный сенсор 14 (датчик магнитного поля) представляет собой бесконтактную кнопку и предназначен для взаимодействия пользователя с предложенным контроллером горения, в том числе без необходимости вскрытия корпуса устройства (при его наличии). Магнитный сенсор 14 позволяет перезапустить контроллер горения, обновить его работу и связь с сервером, при этом такие действия согласованы с чипом 13 безопасности при связи с сервером, обеспечивая безопасность соединения контроллера с сервером по беспроводному каналу связи.

Модуль 15 световой индикации предназначен для отображения текущего состояния работы контроллера горения.

Импульсный регулятор 16 напряжения связан с преобразователем 8 напряжения и обеспечивает регулирование работы контроллера, обеспечивая распределение питания между компонентами контроллера.

Микросхема 17 логической ИЛИ обеспечивает управление работой электрической схемы контроллера.

Предложенный контроллер горения может иметь корпус, который включает базовый элемент 20 и съемную крышку 21. При этом на базовом элементе 20 (с одной стороны) закреплена штепсельная вилка 22, имеющая фазу входа, фазу выхода и фазу Ноль, а также имеющая сигнальные контакты 23 для подачи сигналов управления на блок питания светильника. При наличии корпуса плата 1 жестко соединена (припаяна) с базовым элементом 20, при этом штепсельная вилка соединена с входом питания платы 1. Штепсельная вилка представляет собой, преимущественно NEMA разъем, однако возможно выполнение и другого разъема.

Также для формирования электрической схемы работы контроллера на плате 1 расположены транзисторы, резисторы, диоды, светодиоды, переключки.

Наличие вышеописанного функционала позволяет реализовать на базе предложенного контроллера горения функции дистанционного и безопасного управления светильниками, осуществлять включение и отключение светильников, а также осуществлять диммирование.

Функционал предложенного устройства реализуется следующим образом.

Микроконтроллер 18 радиомодуля 3 запрограммирован с возможностью получать и передавать данные о работе контроллера (в том числе зашифрованные с помощью чипа 13 безопасности), а также осуществлять управление работой всеми компонентами, входящими в контроллер в соответствии с алгоритмами, заданными программным обеспечением (прошивкой).

Прием и передача данных от контроллера выполняется с использованием радиоканала с помощью приемопередатчика 19. Прием, передача и обработка информации осуществляются удаленным специализированным мониторинговым программным центром.

Управление контроллером осуществляется также по радиоканалу связи с использованием LoRaWAN протокола. Прием и обработка информации осуществляются специализированным программным обеспечением микроконтроллера 18, в том числе с использованием ключей безопасности (шифрования). Программирование контроллера (в том числе при обработке ключей безопасности) осуществляется через разъем 10.

Удаленное управление контроллером и, соответственно, светильником осуществляется посредством отправки с сервера команд на радиомодуль 3. При получении команды радиомодуль 3 передает информацию на микроконтроллер 18, который обрабатывает данную команду и далее передает сигналы управления на соответствующие компоненты. При необходимости отправить информацию на сервер, микроконтроллер 18 формирует пакет данных, который шифруется с помощью ключей на чипе 13 безопасности, и передает его на приемопередатчик 19 для отправки.

Таким образом, наличие указанного функционала, позволят реализовать на базе одного контроллера широкий набор функций, а именно: безопасный прием и передачу команд от сервера на контроллер и обратно с целью управления работой светильников, регулирования уровня сигнала диммирования и получения данных о работе светильников; ограничение доступа для несанкционированного управления светильниками, ограничение доступа к ключам безопасности и получения информации о работе контроллера и светильника; возможность безопасной перезагрузки контроллера в случае его нестабильной работы с сохранением режима безопасности передачи и приема данных о работе контроллера с последующим его управлением; возможность осуществления безопасного программирования режимов и алгоритмов работы контроллера и т.п.

Предложенный контроллер горения может работать с любыми типами ламп, в том числе с газоразрядными натриевыми ДНаТ лампами, и позволяет защитить работу светильников.

#### (57) Формула полезной модели

1. Контроллер горения, содержащий печатную плату со входом питания, на которой расположены модуль передачи и управления с радиомодулем, силовое реле, модуль управления силовым реле, ионистор, измеритель тока, первый преобразователь напряжения, второй преобразователь напряжения, разъем программирования,

логический модуль, модуль формирования сигнала диммирования, а также чип безопасности, при этом с радиомодулем через модуль передачи и управления параллельно соединены модуль управления силовым реле, тиристор, измеритель тока, второй преобразователь напряжения, разъем программирования, логический модуль, 5 модуль формирования сигнала диммирования и чип безопасности, с первым преобразователем напряжения последовательно соединены модуль управления силовым реле, силовое реле, измеритель тока и параллельно соединен второй преобразователь напряжения, второй преобразователь напряжения также соединен с тиристором, а силовое реле, первый преобразователь напряжения и измеритель тока параллельно 10 соединены со входом питания.

2. Контроллер по п.1, в котором радиомодуль выполнен на базе технологии LPWAN и имеет микроконтроллер с программным обеспечением и приемопередатчик.

3. Контроллер по п.1, в котором с радиомодулем через модуль передачи и управления соединен магнитный датчик.

15

20

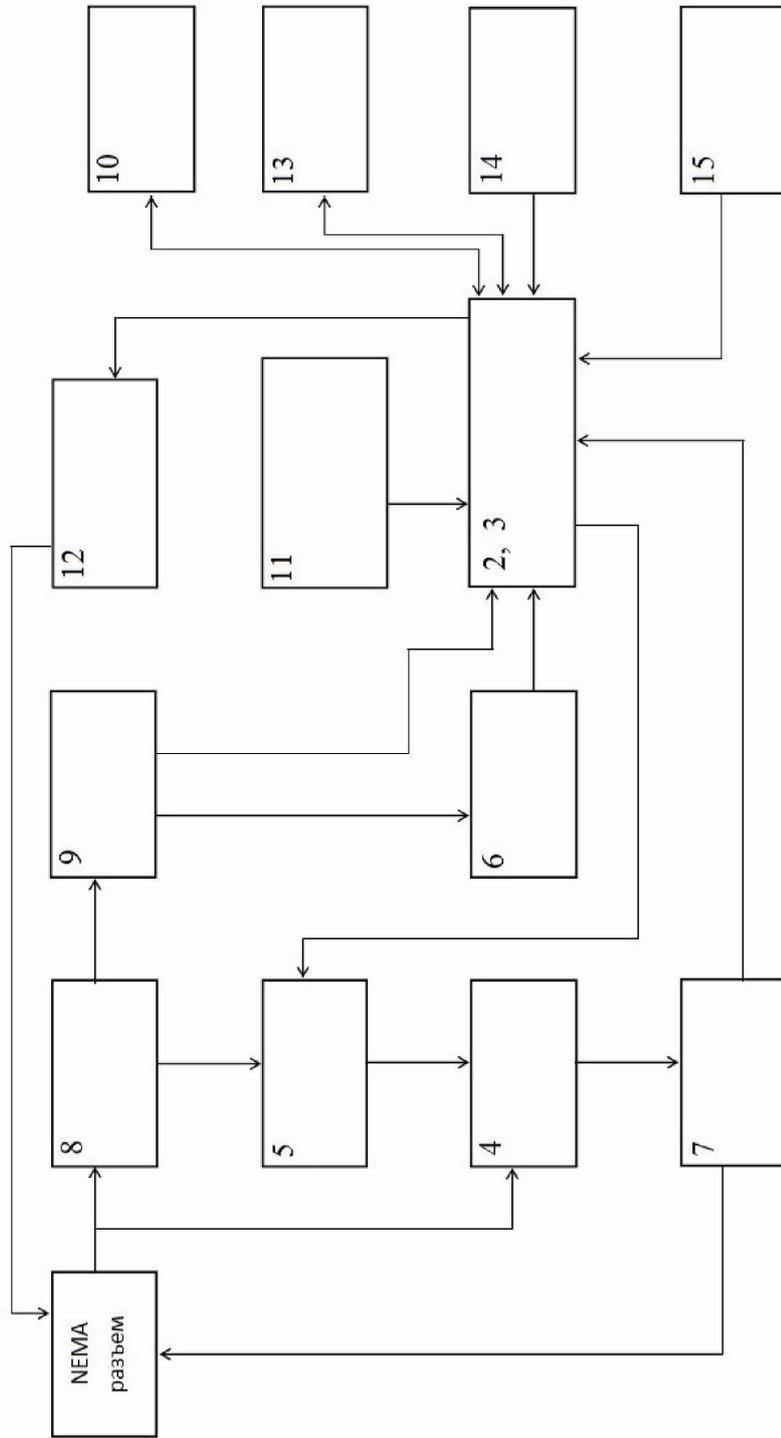
25

30

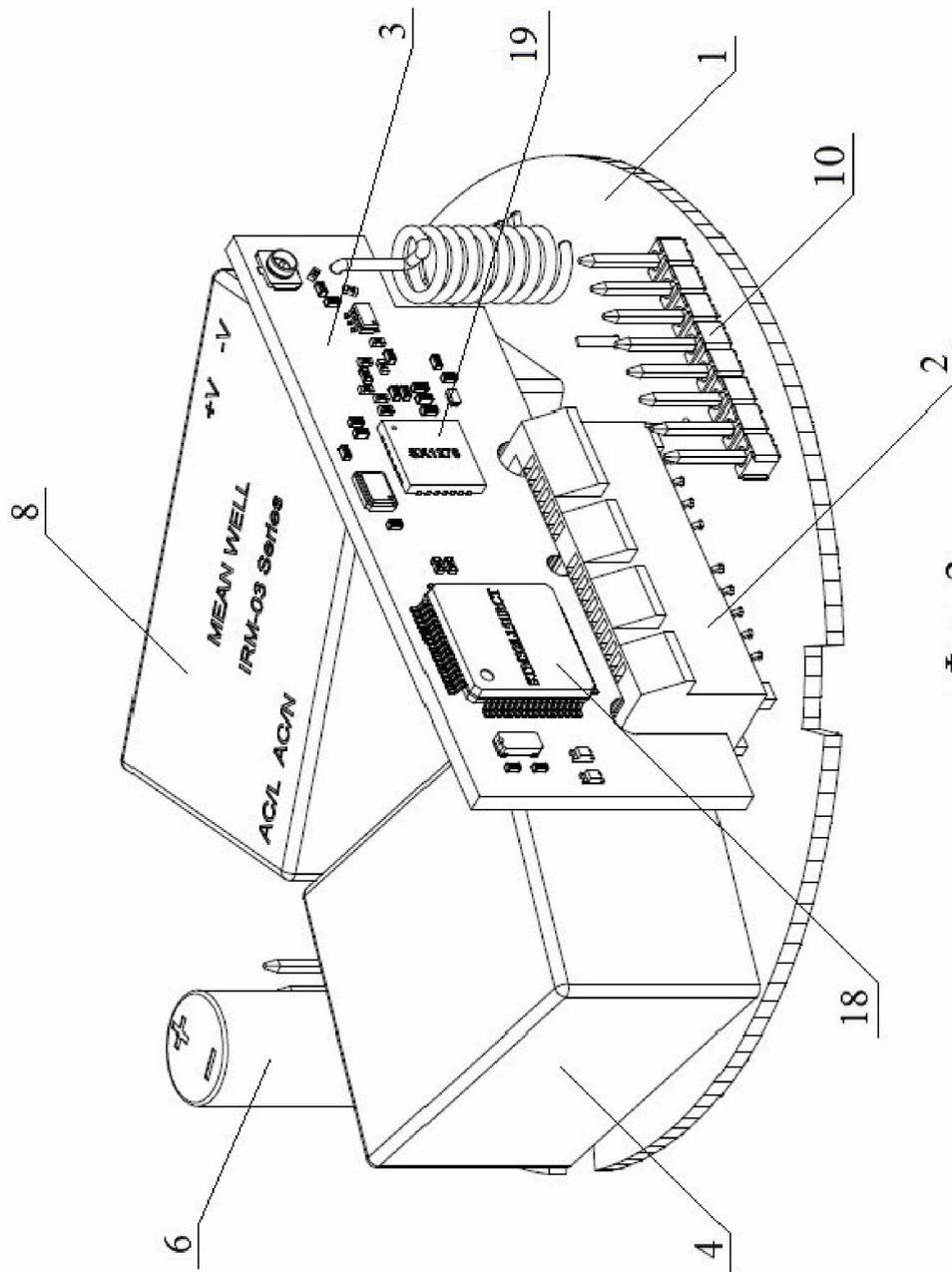
35

40

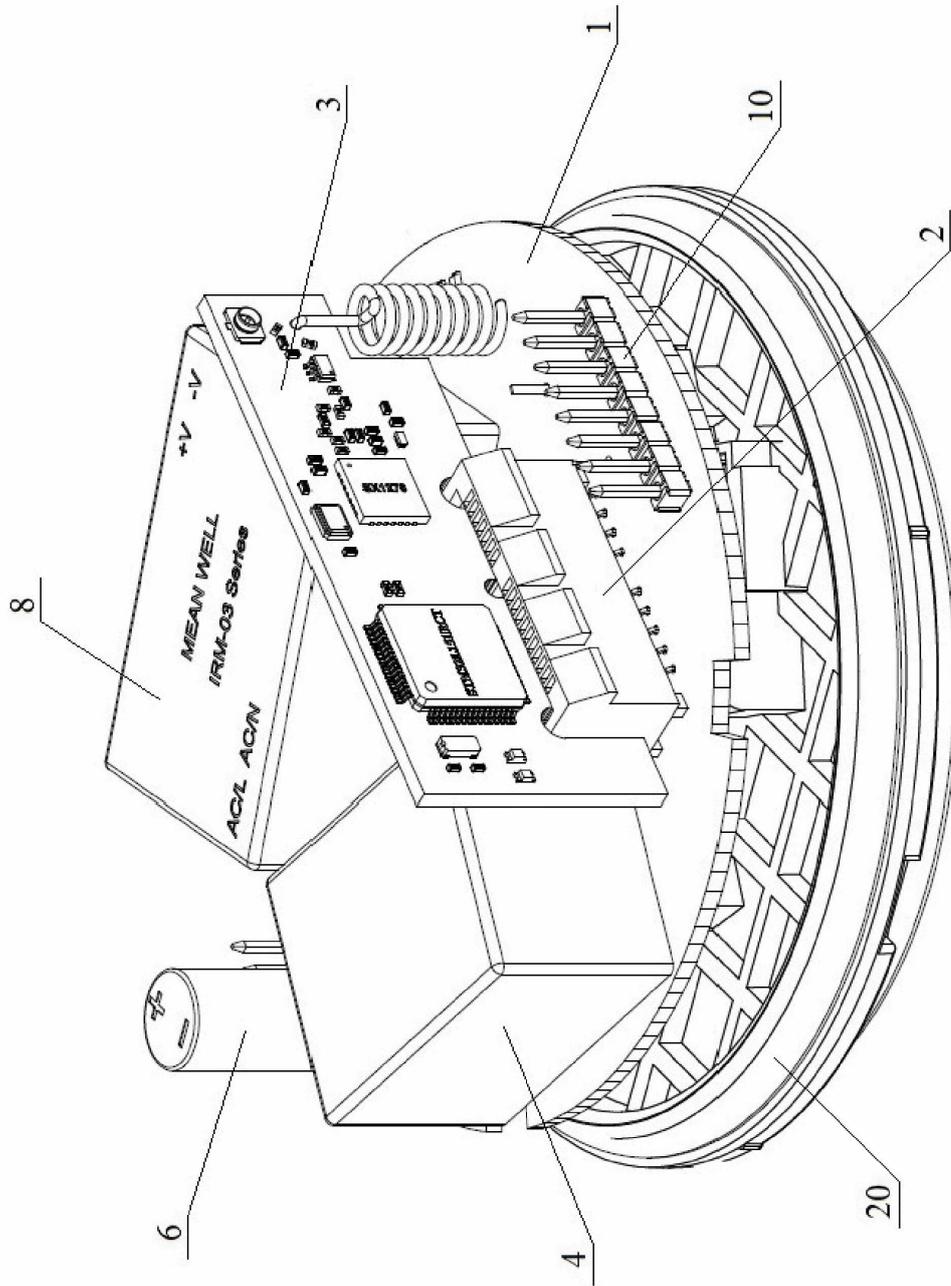
45



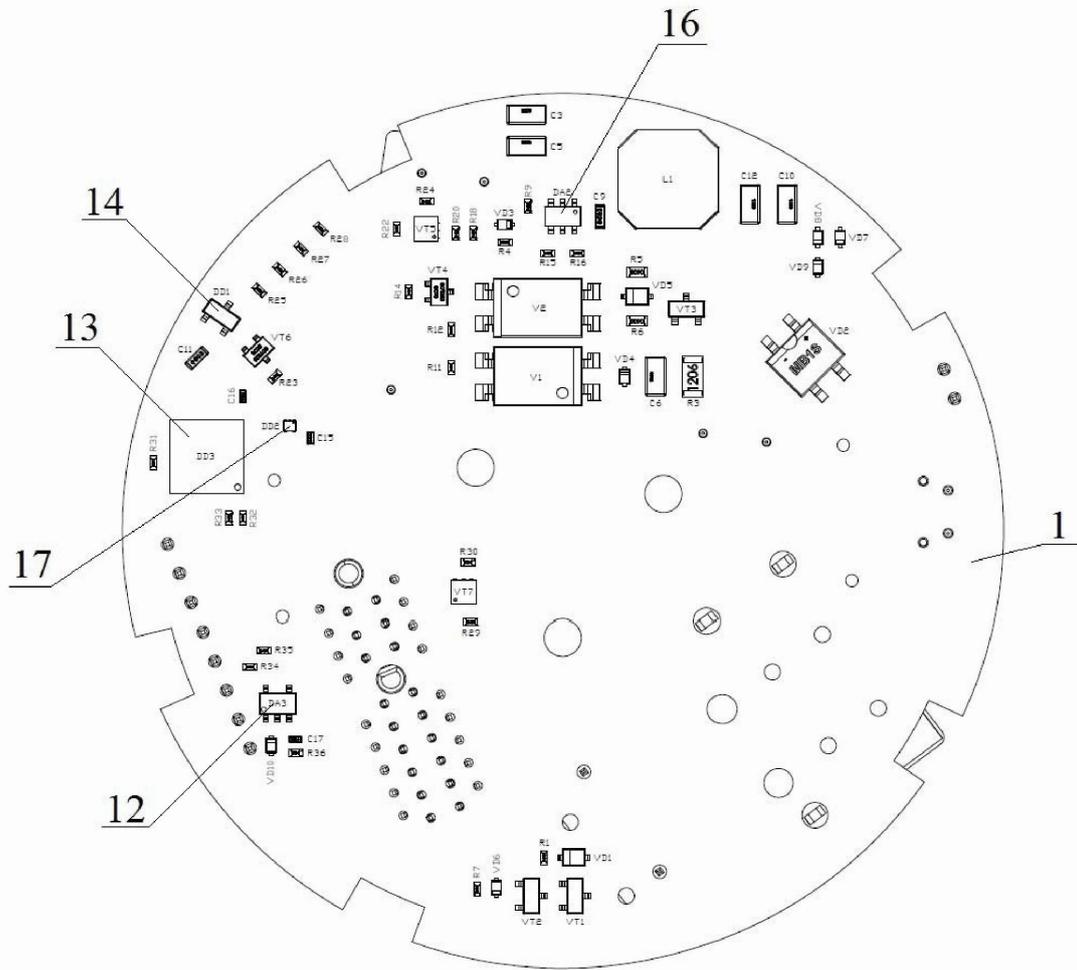
Фиг. 1



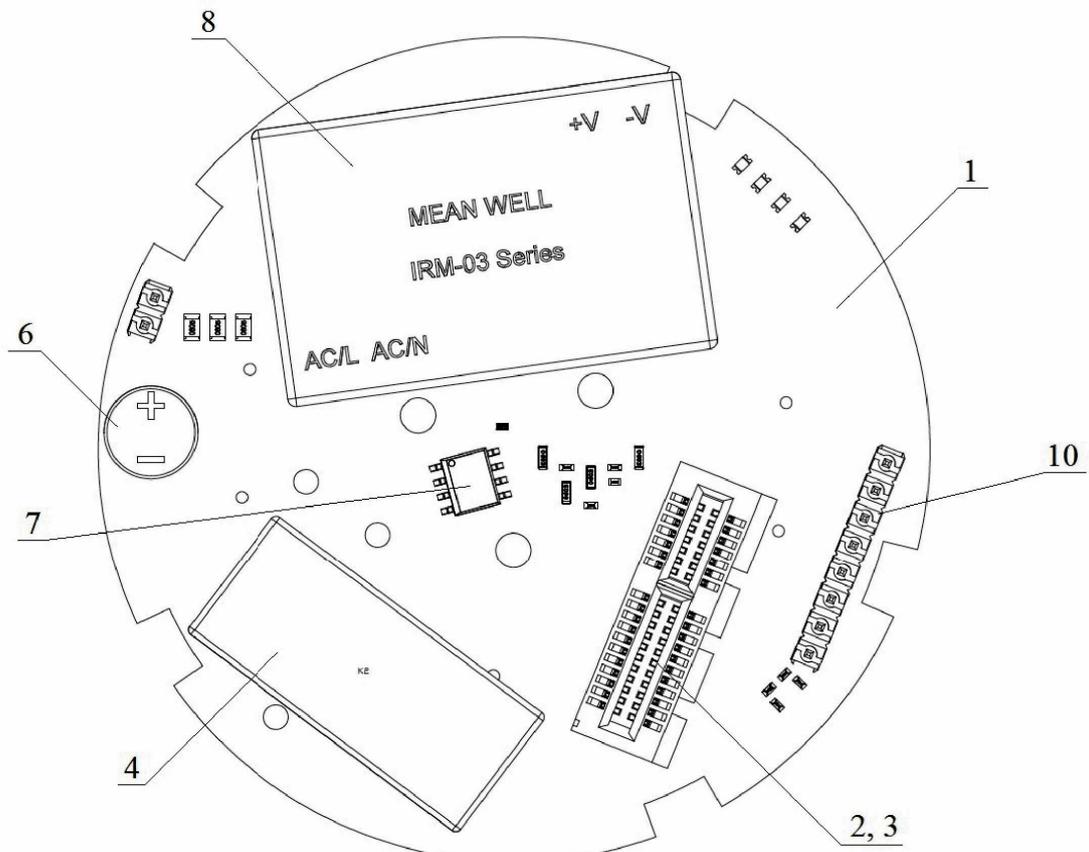
Фиг. 2



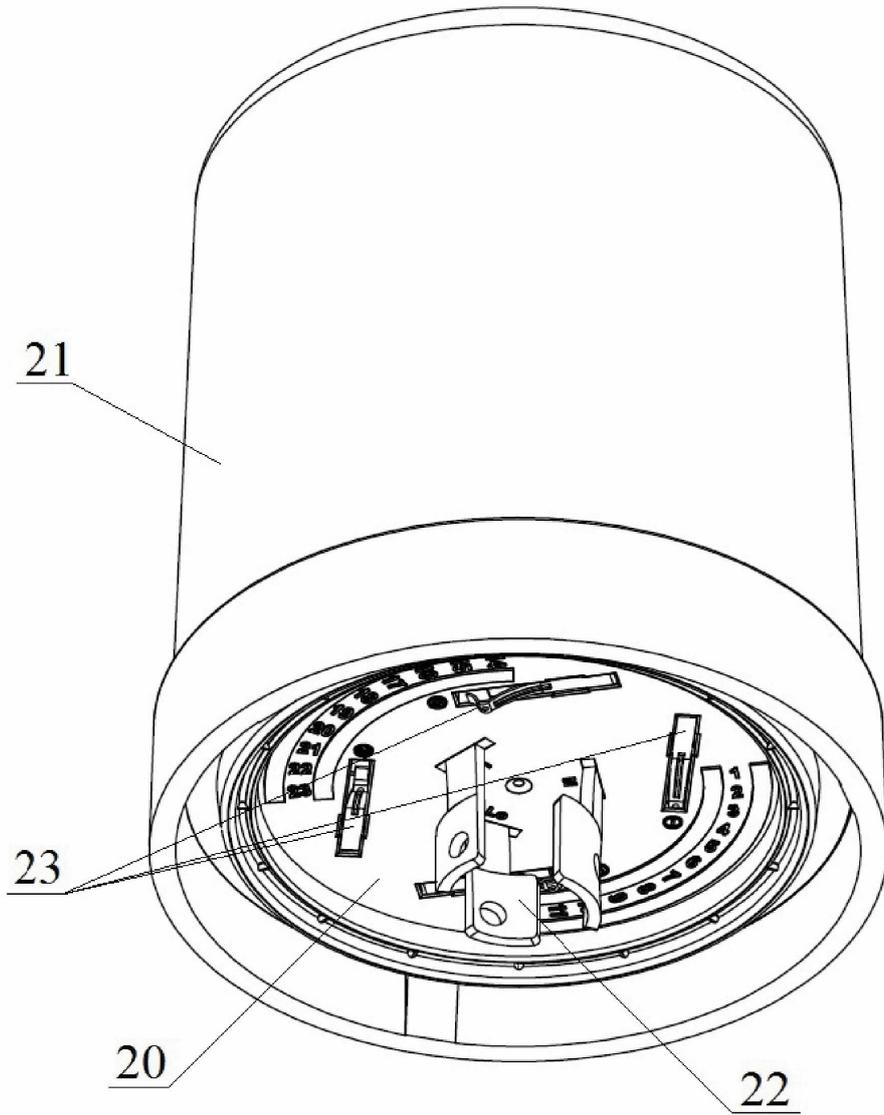
Фиг. 3



Фиг. 4



Фиг. 5



Фиг. 6