

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **041466**(13) **B1**(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.10.27

(21) Номер заявки
202100096

(22) Дата подачи заявки
2019.08.12

(51) Int. Cl. **G06J 3/00** (2006.01)
G06F 1/3203 (2019.01)
G05B 15/02 (2006.01)

(54) **ЭЛЕКТРОСЕТЕВОЙ КОМПЬЮТЕР**(31) **2019119662**(32) **2019.06.24**(33) **RU**(43) **2021.06.01**(86) **PCT/RU2019/000569**(87) **WO 2020/263118 2020.12.30**

(71)(72)(73) Заявитель, изобретатель и
патентовладелец:

КИМ ВАЛЕНТИН ЛЬВОВИЧ (RU)

(74) Представитель:

Мальков Р.А. (RU)

(56) CN-U-208078332
CN-A-108572562
RU-C1-2613130

(57) Изобретение относится к области электротехники, вычислительной техники, силовой электроники и может быть использовано для создания устройств, выполняющих функцию создания сети. Техническим результатом является расширение эксплуатационных возможностей электроустановки и повышение надежности электрической системы, а также уменьшение проводной коммутации и габаритов электрических аппаратов. Технический результат достигается предложенным электросетевым компьютером, который состоит из платформы, выполненной в виде специализированной гибридной док-станции, на которой установлены множество гибридных вычислительных машин базового преобразования силовых токов, центральный компьютер управления, узел для подключения внешних активных слаботочных интерфейсов, узел для подключения внешних физических сетевых информационных интерфейсов, единый сильноточный вводный узел для электрического подключения устройства в целом, единый сильноточный транзитный узел для масштабирования дополнительной док-станции к одному центральному компьютеру управления, а также центральный узел для подключения внешних потребителей, выполненный в виде гибридной клеммной колодки. При этом электросетевой компьютер содержит также гибридную вычислительную машину базового преобразования слабых токов.

B1**041466****041466****B1**

Область техники

Изобретение относится к области электротехники, вычислительной техники, силовой электроники и может быть использовано для создания устройств электрических аппаратов широкого назначения, в том числе использовать устройство можно в качестве средств коммутации и распределения электропитания, управления и регулирования внешних подключаемых устройств, таких как промышленные и бытовые электрические приборы.

Предшествующий уровень техники

В настоящий момент известно устройство для достижения цели построения автоматизированной "цифровой" электрической инфраструктуры, именуемое как распределительный, электрический, противоаварийный, универсальный, многофункциональный и т.д. щиток, щит, шкаф, в том числе автоматики, и т.п.

При этом следует отметить что сам "щит" представляет собой пустой "ящик"-оболочку, в который прежде необходимо произвести монтаж готовых по назначению устройств, а именно различные электрические аппараты, работающие по принципу механического замыкания-размыкания, электрические аппараты узкого назначения, оснащенные встроенным микроконтроллером, полноценные готовые программируемые логические контроллеры и всевозможные требуемые модули расширения. Далее изготовить внутреннюю коммутацию между ними с целью распределения электроэнергии и информации, а в последствии установить специально разработанную индивидуальную программу.

Относительно данного изобретения имеющиеся известные варианты достижения цели требуют трудоемкого ручного процесса изготовления, а именно проектирования, существенно большего количества разрозненных электрических аппаратов, их сборки в электрическом щите, последующего "ручного" программирования, наладки, монтажа проводной коммутации для межмодульных связей и, как следствие, высокой стоимости. Кроме того, в силу более сложного процесса изготовления устройства инженерной автоматики как изделия в виде щита (шкафа) известное решение имеет эксплуатационную сложность и относительно предлагаемого изобретения имеет существенно большие габаритные размеры.

Таким образом, устройство, обеспечивающее автоматизацию и внедрение цифровых технологий, для решения задач управления информацией и электроэнергией в электрической сети состоит из набора множества различных готовых устройств - электрических аппаратов, которые, в свою очередь, производятся различными предприятиями в определенном ассортименте. При этом для построения устройств приема и распределения электрической энергии и информационного обмена, выполняющих функцию создания электрической цепи, необходимо их объединить в один (или в некоторых случаях несколько по назначению) общий корпус. Однако каждый случай собирается из этих устройств индивидуальным образом в соответствии с техническим заданием для целей удовлетворения потребностей пользователя. Другими словами, устройство изготовления цифровой автоматической системы для управления подключенных к ней других электрических приборов включает в себя индивидуальное проектирование, сборку, настройку и программирование. Это требует участия таких специалистов, как проектировщики и сборщики, планировщики закупок и работ и др. на стадии проектирования и монтажников, программистов, настройщиков на стадии изготовления и монтажа; также требуется организовать инженерный надзор на всех этапах производства.

При этом одним из недостатков является возникновение ошибки при соединении внутренних элементов, находящихся в щите.

Из всего этого складывается чрезмерно высокая стоимость продукта, что и останавливает широкое распространения таких инновационных технологий как "цифровизация", поскольку для ее реализации необходимо устройство автоматики, обеспечивающее полноту выполнения задач и простоту монтажа, при этом содержащее все необходимое как с аппаратной, так и с программной точки зрения.

Таким образом, существует необходимость усовершенствовать электрические аппараты, наделив их более высокими технологиями, которые заменены на устройства с обратной связью путем замены и расширения функций специальной автоматической системы с многоканальной связью для лучшего выполнения задач управления и коммутации.

Техническое решение может быть реализовано путем комбинации интегральных схем, вычислительных процессоров и силовых ключей в один прибор (устройство), тем самым обеспечивая потребителя ранее недоступными функциями управления электропотребителями и источниками питания, а также использующее электрическую энергию для управления неэлектрическими процессами, при этом существенно повышая защиту самой электросети и подключенных к ней электроприборов от несанкционированных аварийных режимов работы.

Известен патентный документ RU 2613130, опубл. 15.03.2017, из которого известно изобретение, относящееся к устройствам для измерения электрической мощности. Автоматизированное устройство мониторинга оборудования электрической подстанции содержит ЭВМ, соединенную с датчиками параметров оборудования подстанции. ЭВМ выполнена в виде микропроцессорного блока сбора и обработки данных. Чувствительные элементы вынесены из самих датчиков и соединены с ними одним или двумя волоконно-оптическими кабелями. Кабели соединены соответственно с совмещенными или с разделенными формирователем и приемником оптических сигналов. Микропроцессор и датчики размещены в одном корпусе, который снабжен блоком питания, индикацией и интерфейсным модулем. Датчики со-

единены с ЭВМ при помощи электрической или волоконно-оптической связи. Датчики могут быть выполнены в виде датчиков тока, напряжения и температуры. Микропроцессор содержит микроконтроллер, соединенный с модулем связи Profinet и/или Ethernet, памятью ПЗУ и ОЗУ-1, а также с контроллером данных, к которому подсоединены ОЗУ-2 с кольцевым буфером и коммутационная плата с входами сигналов датчиков. Выход микропроцессорного блока подсоединен по сети Profinet и/или Ethernet с рабочим местом оператора.

Известен патентный документ RU 2423771, опублик. 10.07.2011, в котором раскрывается устройство, выполненное в виде контроллера, содержащего блок внешних датчиков замыкания, сопряженный с кнопками - эмуляторами его состояния, входы которого предназначены для подключения внешних коммутирующих элементов, а выходы соединены со входом блока сопряжения датчиков замыкания с силовыми ключами, выход которого через блок выбора режима работы датчиков замыкания соединен со входом блока коммутационных ключей, выходы которого предназначены для подключения электрических нагрузок, второй выход блока внешних датчиков замыкания соединен со входом блока интерфейсов внешнего ввода-вывода с подключаемыми модулями интерфейсов, оборудованного адресным модулем, предназначенного для подключения к информационной шине и соединенного со входом блока коммутационных ключей.

Из документа CN 108572562 A, опублик. 25.09.2018, принятого за аналог, известно изобретение, которое раскрывает интеллектуальную систему управления энергией, содержащую интеллектуальное аппаратное управление и интеллектуальный терминал управления, в котором интеллектуальное аппаратное управление главным образом содержит электрический контроллер, модуль связи и модуль сбора данных; модуль сбора данных состоит из датчика и монитора и используется для сбора данных об электроэнергии в режиме реального времени; модуль связи используется для осуществления связи между терминалом и оборудованием; электрический контроллер используется для контроля поведения различных электрических приборов; интеллектуальный терминал управления в основном содержит систему управления, систему сбора информации, систему связи и систему прогнозирования и анализа; система связи обменивается данными с модулем беспроводной верности (Wi-Fi) интеллектуального аппаратного управления посредством связи через последовательный порт; система сбора информации принимает данные датчика и монитора и сохраняет полученные данные в базе данных; система управления формирует распределенное управление посредством главного блока верхнего компьютера и вспомогательных блоков верхнего компьютера. Система прогнозирования и анализа используется для проведения обработки и прогнозирования данных. Интеллектуальная система управления энергопотреблением может использоваться на разных платформах и может выполнять сложную обработку данных, что имеет важное значение для прогнозирования нагрузки и распределения ресурсов.

Недостатком известных устройств является неполнота выполнения функции, устройства создания сети, ввиду дефицита возможностей приема и распределения электрической энергии и информации для всего спектра задач коммутации, защиты, управления и регулирования слаботоковых и силовых токов.

Раскрытие технического решения

Задача, решаемая изобретением, - создание электронно-цифрового устройства управления электро-энергией (электросетевой компьютер).

Технический результат устройства заключается в расширении характеристик, эксплуатационных возможностей электроустановки, повышении надежности и безопасности электрической инфраструктуры, находящейся под управлением устройства, а также в уменьшении проводной коммутации и габаритов относительно сборного электрического щита.

Технический результат достигается предложенным электросетевым компьютером, который состоит из платформы, выполненной в виде специализированной гибридной док-станции (стыковочной станции), к которой с помощью разъемных электрических соединений подключено множество гибридных вычислительных машин базового преобразования силовых токов с внутренней релейной защитой и по меньшей мере одним гибридным силовым ключом, центральный компьютер управления, узел для подключения внешних активных слаботоковых интерфейсов, узел для подключения внешних физических сетевых информационных интерфейсов, единый силовоточный вводный узел для электрического подключения устройства в целом, единый силовоточный транзитный узел для масштабирования дополнительной док-станции к одному центральному компьютеру управления, а также центральный узел для подключения внешних потребителей, выполненный в виде разъемных электрических соединений. При этом электросетевой компьютер содержит гибридную вычислительную машину базового преобразования слабых токов, подключенную к гибридной док-станции посредством узла для подключения внешних активных слаботоковых интерфейсов. Также содержит гибридную вычислительную машину базового преобразования мультимедиа сигналов, подключенную к гибридной док-станции посредством узла для подключения внешних физических сетевых информационных интерфейсов и узла для подключения внешних активных силовых интерфейсов, подключенный к гибридной док-станции посредством центрального узла для подключения внешних потребителей.

Единый силовоточный вводный узел может быть выполнен одно- или трехфазным.

Док-станция 1 соединена с центральным компьютером 7 30-клеммной колодкой, по которой прохо-

дят 24 слаботочных и 6 сильноточных сигнала.

Кроме того, каждая гибридная вычислительная машина базового преобразования силовых токов может быть оборудована блоком внешней релейной защиты.

Гибридная вычислительная машина базового преобразования слабых токов, гибридная вычислительная машина базового преобразования мультимедиа сигналов и узел для подключения внешних активных силовых интерфейсов соединены с гибридной док-станцией с помощью кабелей.

Центральный компьютер управления оборудован дисплеем.

В качестве разъемных электрических соединений может использоваться клеммная колодка и/или гибридная клеммная колодка.

В качестве клеммной колодки используется 11-клеммная колодка.

В качестве клеммной колодки используется гибридная клеммная колодка.

Транзитный узел 6 выполнен с возможностью масштабирования системы.

Количество гибридных вычислительных машин базового преобразования силовых токов 2 зависит прямо пропорционально от количества потребителей, управляющих ими.

Гибридная док-станция 1 снабжена входом LAN. Гибридная док-станция 1 снабжена входом USB. Гибридная док-станция 1 снабжена Wi-Fi. Гибридная док-станция 1 снабжена Bluetooth.

Центральный узел 10 для подключения внешних потребителей выполнен в виде 48-клеммной колодки.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 показан схематичный общий вид блоков и элементов электросетевого компьютера;

на фиг. 2 показана схема электросетевого компьютера в сборе;

на фиг. 3 показан общий вид электросетевого компьютера без позиций.

Осуществление изобретения

Предложенное изобретение обеспечивает потребителей устройством (электросетевым компьютером - компьютером распределения электроэнергии) для управления электрической сетью.

Ключевой целью предложенного изобретения является обеспечение потребителей устройством (электросетевым компьютером - компьютером распределения электроэнергии) приема и распределения электрической энергии и внутреннего информационного обмена для управления, регулирования и защиты электрической сети и подключенных к ней электроприборов.

Поставленная цель достигается за счет неочевидного совмещения в предложенном электросетевом компьютере вычислительных и электротехнических устройств, вследствие чего становится возможным снизить затраты на устройство и автоматизированное управление электрической сетью при одновременном достижении электробезопасности и комфортности эксплуатационных работ.

Употребляемый в контексте данной заявки термин "гибридный" подразумевает собой то, что данное устройство содержит комбинированные аппараты для коммутации электрических цепей путем совместной работы гибридных силовых ключей (электронных) и механических контактов с возможностью выполнения функций одновременного приема и/или передачи и/или обработки как слаботочных сигналов, так и силовых токов.

Совмещенная технология: "компьютер + программное обеспечение + электротехнические устройства = электросетевой компьютер" позволяет использовать максимально полезно все виды электрических сигналов, которые присутствуют в электрической сети.

Такое становится возможным вследствие встраивания гибридных силовых ключей и микропроцессорной техники в электротехнические устройства. Благодаря этому техническому решению достигается раскрытие положительных качеств всех электромеханических и электронных устройств в предложенном электросетевом компьютере, таких как отсутствие огромного количества проводки, быстроедействие работы, надежности соединений между электронными устройствами.

Важно отметить, что поскольку внешняя среда программирования обеспечена экспертной системой проектирования, то электросетевой компьютер при монтаже уже содержит исполнительную программу и специализированную операционную систему. Таким образом, за счет новых функциональных возможностей, отсутствовавших в предыдущем уровне техники, существенно расширяются эффективность контроля и диагностики, а также возможности управления электрической сетью различного иерархического уровня.

Поскольку технически коммутационная и вычислительная части электросетевого компьютера представляют собой единое устройство, то отсутствуют затраты по трудоемкому ручному соединению и сборке разрозненных компонентов в традиционный электрический "щит" или, другими словами, в полноценное рабочее устройство, обеспечивающее выполнение возложенных на него задач в рамках локального объекта.

В отличие от традиционного электрического щита электросетевой компьютер является устройством, в котором обеспечивается прием, передача, хранение и обработка разного рода скалярных физических (ватт, ампер, вольт и т.д.) и математических величин (алгоритмы, данные, информационные потоки и т.п.). В результате ответного реагирования на упомянутые сигналы электросетевой компьютер изменяет или может изменить одна или несколько величин, которые необходимы для обеспечения лучшего вы-

полнения задач контроля, управления и регулирования электросети и подключенных к ней электроприборов.

Таким образом, заявленный электросетевой компьютер представляет собой устройство, характеризующееся тем, что содержит платформу, которая выполнена в виде специализированной гибридной док-станции 1, к которой при помощи разъемных электрических соединений, например клеммной колодки, подключено множество гибридных вычислительных машин 2 базового преобразования силовых токов, центральный компьютер управления 7 с дисплеем, узел для подключения внешних активных слаботоковых интерфейсов 8, узел для подключения внешних информационных интерфейсов 5, единый сильноточный вводный узел 9 (одно- или трехфазного исполнения) для электрического подключения устройства в целом, единый сильноточный транзитный узел 6 для масштабирования дополнительной док-станции к одному центральному компьютеру управления, а также центральный узел 10 для подключения внешних потребителей, который может быть выполнен в виде 48-клеммной колодки.

Кроме того, электросетевой компьютер содержит гибридную вычислительную машину базового преобразования слабых токов 3, подключенную к гибридной док-станции 1 посредством узла для подключения внешних активных слаботоковых интерфейсов 8, гибридную вычислительную машину базового преобразования мультимедиа сигналов 11, подключенную к гибридной док-станции 1 посредством узла для подключения внешних физических сетевых информационных интерфейсов 5 и узел для подключения внешних активных силовых интерфейсов 4, подключенный к гибридной док-станции 1 посредством центрального узла 10 для подключения внешних потребителей.

Гибридные вычислительные машины 2 базового преобразования силовых токов являются цифроаналоговыми устройствами коммутации и обработки электрических сигналов, поскольку с их помощью происходит коммутация, прием-передача и обработка как электрических, так и информационных сигналов в электроустановке. Платформа 1 позволяет подключать при помощи интерфейсов требуемое количество гибридных вычислительных машин 2 (компьютеров) силовых токов. Разъемное электрическое соединение - это разъемное соединение типа многоконтактная "розетка-вилка", приспособление для приема передачи сильноточных электрических и слаботоковых информационных сигналов. Клеммная колодка - это устройство, управляемое от компьютера базового преобразования и необходимое для подключения внешней нагрузки к системе.

Узлы сетевого интерфейса 5 и 8, предназначены для работы, например, с USB накопителем, и могут содержать разъемы типа 8P8C для сетевого взаимодействия, являясь одновременно устройством и ввода, и вывода. С них загружаются необходимые программы и с их же помощью обеспечивается питание гибридных вычислительных машин (компьютеров) базового преобразования слабых токов 3 и мультимедиа сигналов 11. Электросетевой компьютер может включать в себя также ряд периферийных устройств, входящих в состав электроустановок сети, например сетевой фильтр, который подавляет помехи, или внешний модуль блок питания слаботоковых устройств, а также иное аппаратное обеспечение для выполнения функциональных задач электросети.

Блоки гибридной вычислительной машины базового преобразования слабых токов 3, гибридной вычислительной машины базового преобразования мультимедиа сигналов 11 и узла для подключения внешних активных силовых интерфейсов 4 соединены с гибридной док-станцией 1 с помощью кабелей 13.

Гибридная вычислительная машина базового преобразования слабых токов 3 подключена к гибридной док-станции 1 с помощью кабеля 13 через узел для подключения внешних активных слаботоковых интерфейсов 8. Гибридная вычислительная машина базового преобразования мультимедиа сигналов 11 подключена к гибридной док-станции 1 с помощью кабеля 13 через узел для подключения внешних физических сетевых информационных интерфейсов 5. Узел для подключения внешних активных силовых интерфейсов 4 подключен к гибридной док-станции 1 с помощью кабеля 13 через центральный узел 10 для подключения внешних потребителей. Также электросетевой компьютер содержит различные входы, такие как LAN, USB, и оборудован Wi-Fi и Bluetooth.

Компьютерные программы как неотъемлемая часть цифровых устройств хранятся и выполняются в гибридных вычислительных машинах базового преобразования силовых токов 2, слаботоковых токов 3, мультимедиа сигналов 11 и в центральном компьютере управления 7.

Программа центрального компьютера управления 7 содержит специальные алгоритмы, которые необходимы для определения всех подключенных по общей шине устройств. Они же позволяют загрузить специальные функциональные программы для гибридных вычислительных машин, при этом объединяя их в общую сеть обмена данными, тем самым обеспечивая всю систему общей операционной системой с обратной связью. За счет реализации такой технологии достигается синхронизация устройств и приобретает сущность работы в качестве цифрового устройства локальной электроустановки и электрической сети в целом.

При подключении гибридной вычислительной машины 2 к док-станции 1 при помощи разъемного электрического соединения происходит ее взаимодействие по слаботочному каналу с центральным компьютером 7. Поскольку док-станция 1 соединена с центральным компьютером 7 30-клеммной колодкой, по ней проходят 24 слаботоковых и 6 сильноточных сигналов. Центральный компьютер 7 запускает режим диагностики в отношении гибридной вычислительной машины 2. При подтверждении корректной

работы гибридной вычислительной машины 2 силовых токов центральный компьютер 7 переводит в режим самостоятельной работы гибридную вычислительную машину 2 силовых токов. Гибридная вычислительная машина 2 подает команду на включение внешней релейной защиты 12, после чего подается силовое электрическое питание, которым впоследствии коммутирует и управляет гибридная вычислительная машина 2 для обеспечения электропитания и защиты, управления и регулирования подключенных по ее каналу внешних устройств.

При этом центральный компьютер 7 путем информационного обмена постоянно осуществляет диагностику и управление всеми подключенными в общую систему гибридными вычислительными машинами как силовых, так и слаботочных токов.

При аварийной ситуации в работе гибридной вычислительной машины 2 центральный компьютер 7 обесточивает при помощи внешней релейной защиты 12 внутреннюю релейную защиту в гибридной вычислительной машине 2 и принимает управление электрической цепью и конечными потребителями на себя. При этом вышедшую из строя гибридную вычислительную машину 2 можно заменить, не отключая подачу тока на электросетевой компьютер.

Каждая гибридная вычислительная машина 2 базового преобразования силовых токов оборудована внутренними гибридными силовыми ключами и включает в себя внутреннюю релейную защиту. Внутренняя релейная защита предназначена для быстрого, автоматического (при повреждениях) выявления и отделения от электроэнергетической системы поврежденных в аварийных ситуациях элементов с целью обеспечения нормальной работы всей системы. Действия средств внутренней релейной защиты организованы по принципу непрерывной оценки технического состояния отдельных контролируемых элементов электроэнергетической системы. Внутренняя релейная защита осуществляет непрерывный контроль состояния всех элементов электроэнергетической системы и реагирует на возникновение повреждений и ненормальных режимов. При возникновении повреждений внутренняя релейная защита выявляет поврежденный участок и отключает его от электроэнергетической системы. При этом каждая гибридная вычислительная машина 2 (силовой ключ-компьютер) базового преобразования силовых токов оборудована блоком внешней релейной защиты 12, которая работает по тому же принципу и дублирует внутреннюю релейную защиту.

Электросетевой компьютер также содержит программу для расширенного управления питанием как мобильного, так и стационарного исполнения, которая может быть использована для управления работой электроустановки, путем выбора на экране смартфона или монитора необходимых функций из списка для расширенного управления питанием.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Устройство для управления электрическими нагрузками, состоящее из платформы, выполненной в виде гибридной док-станции (1), к которой с помощью разъемных электрических соединений подключено множество гибридных вычислительных машин базового преобразования силовых токов (2) с внутренней релейной защитой и по меньшей мере с одним гибридным силовым ключом, центральный компьютер управления (7), узел для подключения внешних активных слаботочных интерфейсов (8), узел для подключения внешних физических сетевых информационных интерфейсов (5), единый силовоточный вводный узел (9) для электрического подключения устройства в целом, единый силовоточный транзитный узел (6), а также центральный узел (10) для подключения внешних потребителей, причем электросетевой компьютер содержит также гибридную вычислительную машину базового преобразования слабых токов (3), подключенную к гибридной док-станции (1) через узел для подключения внешних активных слаботочных интерфейсов (8), гибридную вычислительную машину базового преобразования мультимедиа сигналов (11), подключенную к гибридной док-станции (1) через узел для подключения внешних физических сетевых информационных интерфейсов (5) и узел для подключения внешних активных силовых интерфейсов 4, подключенный к гибридной док-станции (1) через центральный узел (10) для подключения внешних потребителей, при этом док-станция (1) соединена с центральным компьютером (7) 30-клеммной колодкой, по которой проходят 24 слаботочных и 6 силовоточных сигнала.

2. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что единый силовоточный вводный узел (9) может быть выполнен одно- или трехфазным.

3. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что каждая гибридная вычислительная машина базового преобразования силовых токов (2) оборудована блоком внешней релейной защиты (12).

4. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что гибридная вычислительная машина базового преобразования слабых токов (3), гибридная вычислительная машина базового преобразования мультимедиа сигналов (11) и узел для подключения внешних активных силовых интерфейсов 4 соединены с гибридной док-станцией (1) с помощью кабелей (13).

5. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что центральный компьютер управления (7) оборудован дисплеем.

6. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что в качестве

разъемных электрических соединений используется клеммная колодка.

7. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.6, отличающееся тем, что в качестве клеммной колодки используется 11-клеммная колодка.

8. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.6, отличающееся тем, что в качестве клеммной колодки используется гибридная клеммная колодка.

9. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что транзитный узел (6) выполнен с возможностью масштабирования системы.

10. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что количество гибридных вычислительных машин базового преобразования силовых токов (2) зависит прямо пропорционально от количества потребителей, управляющих ими.

11. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что гибридная док-станция (1) снабжена входом LAN.

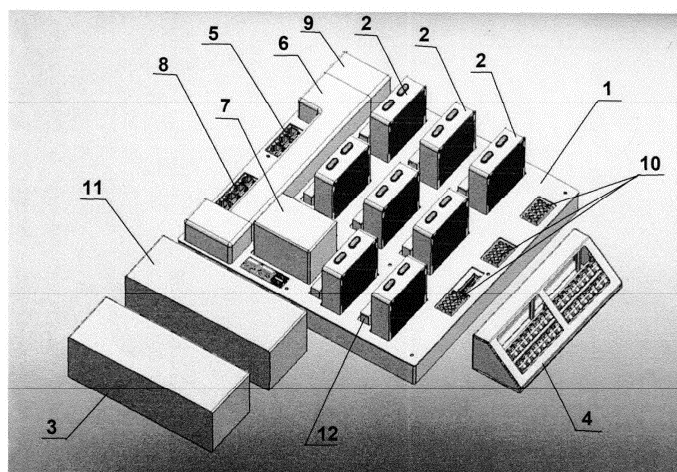
12. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что гибридная док-станция (1) снабжена входом USB.

13. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что гибридная док-станция (1) снабжена Wi-Fi.

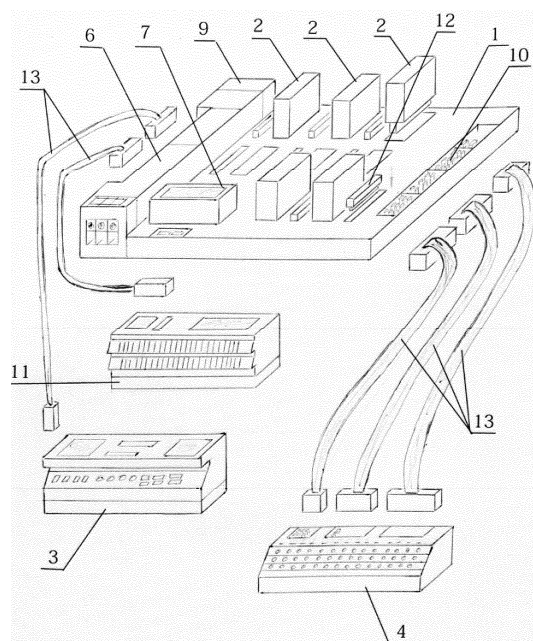
14. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что гибридная док-станция (1) снабжена Bluetooth.

15. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что центральный узел (10) для подключения внешних потребителей выполнен в виде 48-клеммной колодки.

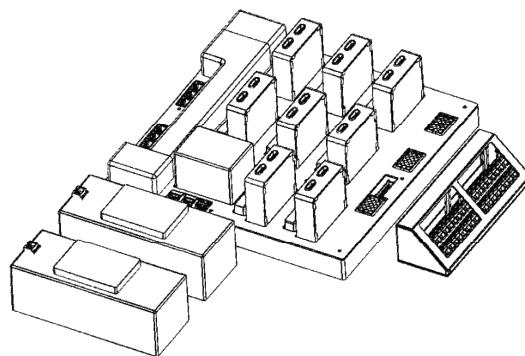
16. Устройство для управления электрическими нагрузками по п.1, отличающееся тем, что узлы сетевого интерфейса предназначены для работы с USB накопителем и могут содержать разъемы типа 8P8C для сетевого взаимодействия, являясь одновременно устройством ввода, и вывода.



Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3

