



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
*H05K 1/02 (2023.08)*

(21)(22) Заявка: 2023125332, 03.10.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
03.10.2023

Дата регистрации:  
02.02.2024

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 03.10.2023

(45) Опубликовано: 02.02.2024 Бюл. № 4

Адрес для переписки:  
308015, г.Белгород, ул. Победы, 85, НИУ  
"БелГУ", Токтарева Татьяна Михайловна

(72) Автор(ы):

Сухомлинов Максим Вадимович (RU),  
Петросян Максим Георгиевич (RU),  
Ковригин Олег Александрович (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Общество с ограниченной ответственностью  
"СиТри Индастри" (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2242832 С2, 20.12.2004. CN  
205899012 U, 18.01.2017. CN 208767971 U,  
19.04.2019. CN 204230856 U, 25.03.2015.

(54) Блок распределения питания с мониторингом и управлением каждой розеткой

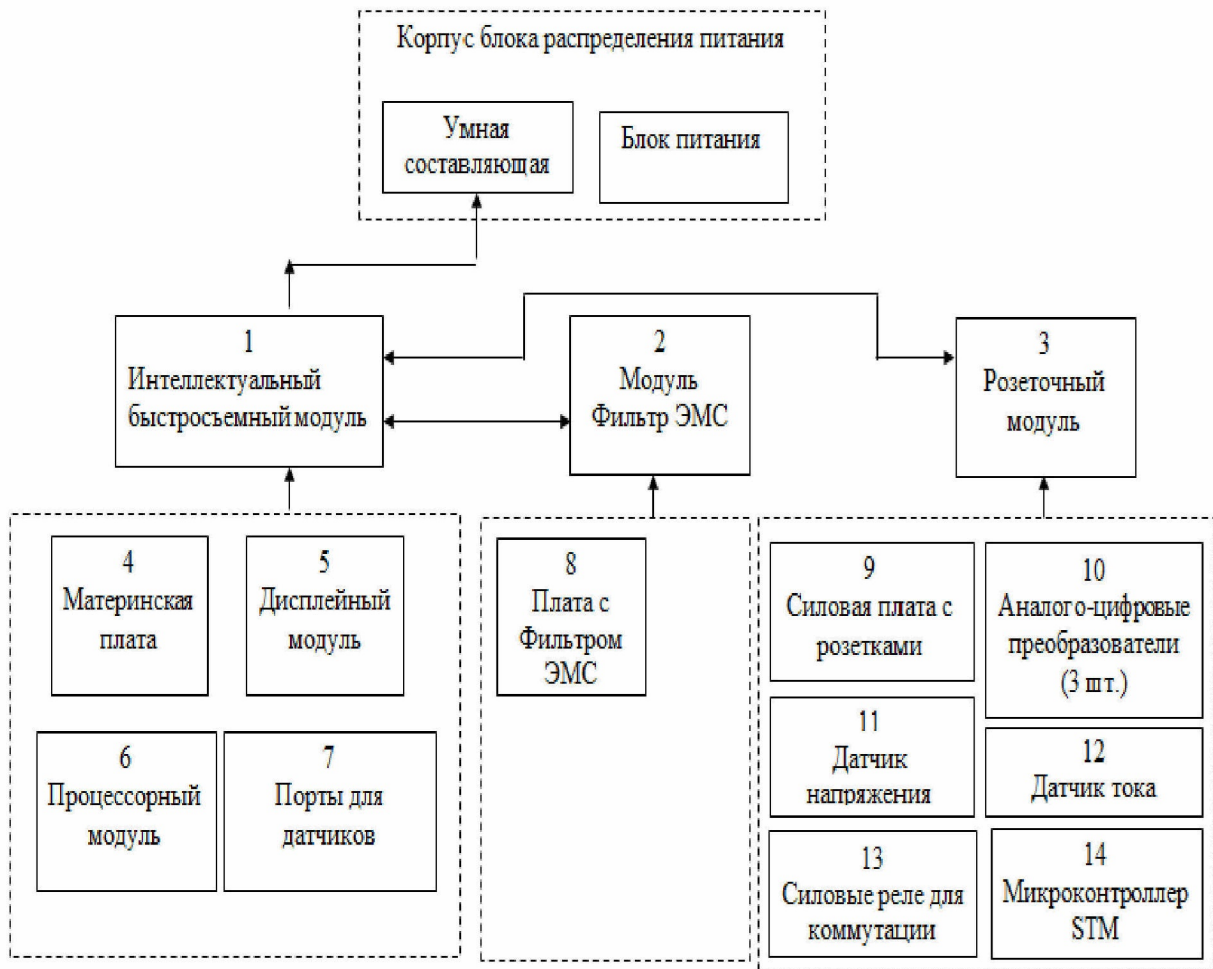
(57) Реферат:

Полезная модель относится к области электротехники, а именно к устройствам распределения питания, и может быть использована для организации надежного энергоснабжения серверов, в том числе в шкафах корпоративных и коммерческих центров обработки данных (ЦОД). Блок содержит корпус с расположенным в нем интеллектуальным быстросъемным модулем, который содержит материнскую плату, соединенную с платой процессорного модуля и дисплейным модулем, а также порты для датчиков. Также, в нем расположен розеточный модуль, выполненный с возможностью самостоятельного управления каждой розеткой автономно, и содержит силовую

плату с розетками, три аналого-цифровых преобразователя, датчики напряжения и тока, силовые реле для коммутации и микроконтроллер STM, кроме того, в корпусе расположен модуль фильтра электромагнитной совместимости. Предлагаемая полезная модель обеспечивает повышение скорости реагирования силовых реле на внештатные ситуации за счет выполнения розеточного модуля с мониторингом и управлением каждой розеткой автономно с помощью микроконтроллера STM, а именно проводить вычисления по ранее сохраненным сценариям, без обращения к интеллектуальному быстросъемному модулю.

RU  
223132  
U1

RU  
223132  
U1



Фиг. 1

Полезная модель относится к области электротехники, а именно к устройствам распределения питания, и может быть использована для организации надежного энергоснабжения серверов, в том числе в шкафах корпоративных и коммерческих центров обработки данных (ЦОД).

5 Блок распределения питания (PDU) - это электронный модуль, который обеспечивает электрическое питание сети электронных устройств. Для современных распределенных вычислительных сетей требуется интеллектуальный PDU, который не только обеспечивает питание всех подключенных устройств, но и отслеживает потребление тока и нагрузку на каждый узел.

10 В настоящее время потребности российского рынка покрываются в основном за счет увеличения объемов ввоза интеллектуальных БРП зарубежного производства. Доля импорта в различных сегментах варьировалась от 70 до 85%.

Из уровня техники известны технические решения в области интеллектуальных блоков распределения, мониторинга и управления электропитанием.

15 В патенте на ИЗ RU 2725023, опубл. 29.06.2020. Способ мониторинга и управления потреблением электрической энергии потребителями в доме и комплекс для его осуществления описан комплекс, реализующий способ, включает в себя электрическую сеть дома, выполненную в виде отдельных линий, средства для измерения мощностей, средства управления нагрузкой, отключающие устройства, датчики погодных условий,  
20 параметров микроклимата, открытых окон и дверей, движения, мониторинга синусоид напряжения, мониторинга параметров систем отопления, вентиляции и кондиционирования. Однако в данном техническом решении недостатком является то, что не предусмотрен мониторинг и управление каждой розеткой.

В патенте на полезную модель CN 214204273 (опубл. 14.09.2021) описан блок  
25 распределения питания, который содержит корпус, переднюю панель и заднюю крышку, передняя панель и задняя крышка закреплены на корпусе с помощью винтов, узел ИБП (источник бесперебойного питания) и блок распределения питания расположены в корпусе, хост ИБП электрически соединен с блоком распределения питания, хост ИБП дополнительно содержит экран дисплея и световой индикатор, экран дисплея и  
30 индикатор электрически соединены с хостом ИБП, и экран дисплея и световой индикатор электрически соединены с блоком распределения питания. Блок распределения питания состоит из воздушного выключателя, счетчика электроэнергии, устройства защиты от перенапряжений, миниатюрного автоматического выключателя, клеммы проводки и направляющей, воздушного выключателя, счетчика электроэнергии, устройства защиты  
35 от перенапряжения, миниатюрного автоматического выключателя и клеммы проводки закреплены на направляющей, направляющая закреплена в корпусе, а монтажные отверстия выполнены с двух сторон передней панели. Экран дисплея, вентиляционная фильтрующая сетка и индикаторная лампа расположены посередине верхней части передней панели, вентиляционная фильтрующая сетка расположена на верхней части  
40 задней крышки, а в нижних частях - отверстия середины передней панели и задней крышки. Недостатком является то, что не предусмотрен мониторинг и управление каждой розеткой.

Патент CN 217306962 (публикация 26.08.2022) раскрывает блок распределения электропитания импульсного типа, который содержит модуль источника питания,  
45 модуль распределения питания и модуль сетевой коммутации, модуль сетевой коммутации содержит сетевое коммутационное оборудование и коммуникационный порт сетевой коммутации; модуль распределения источника питания содержит множество выходных разъемов источника питания; коммуникационные порты сетевого

обмена и выходные разъемы питания находятся во взаимном соответствии и выставлены на одну и ту же поверхность за пределами корпуса модуля распределения питания, а выступы коммуникационных портов сетевого обмена обращены к боковой поверхности распределения питания обменного типа блока, так что модуль распределения питания объединен с сетевым оборудованием обмена, а обмен данными и распределение питания интегрированы; а количество сетевых портов соответствует количеству розеток в режиме «один к одному», количество сетевых портов и розетки электропитания расположены в одной плоскости. Недостатком является то, что не предусмотрен мониторинг и управление каждой розеткой.

Патент CN 217009910 (опубликован 19.07.2022) описывает блок распределения мощности PDM для машинного зала центра обработки данных, который включает стандартный 19-дюймовый коробчатый корпус 1U и отличается тем, что рельс закреплен над задней боковой стороной корпуса коробки, множество автоматических выключателей, соединены с выдвижным блоком, расположенном на рельсе, множество прямоугольных выбивных отверстий, которые расположены горизонтально, расположены на верхней пластине вдоль верхней части рельса, а прямоугольные выбивные отверстия соединены со скользящим блоком. Пружинные винты расположены в четырех углах за пределами передней боковой пластины корпуса коробки; монтажные отверстия выполнены в верхней и нижней сторонах корпуса коробки и имеют закругленную форму, а по краям монтажных отверстий расположены противорезущие планки. Недостатком является то, что не предусмотрен мониторинг и управление каждой розеткой.

В патенте CN 114725906 (Опубликован 08.07.2022) описан блок распределения электроэнергии, цель которого избежать сбоев в подаче питания, вызванных неисправностями контроллера размыкания и замыкания цепи. Блок распределения электропитания содержит удлинительную розетку электропитания, которая снабжена множеством слотов; один конец контроллера размыкания и замыкания цепи электрически соединен с концом ввода источника питания розетки расширения источника питания, а другой конец контроллера размыкания и замыкания цепи электрически соединен по меньшей мере с одним слотом; а буферный резистор подключен к контроллеру размыкания и замыкания цепи параллельно. Недостатком является то, что не предусмотрен мониторинг и управление каждой розеткой.

Патент CN 216488900 (Опубликован 10.05.2022) описывает интеллектуальный блок распределения питания PDU, относящийся к технической области распределения электроэнергии и содержащий монтажную стойку, множество штекеров питания, соединенных с возможностью скольжения по верхней поверхности монтажной стойки, и две прокладки, зажатые с помощью крепления. Стойки расположены среди штепсельных вилок. Внутренняя часть задней части штепсельной вилки соединена с возможностью поворота с откидным диском через опорный стержень, один конец откидного диска соединен с возможностью поворота с гнездом, гнездо соединено с вилкой с возможностью скольжения через телескопический стержень, а интеллектуальный блок распределения питания PDU реализует удобную регулировку длины линии при перемещении вилки питания, но не предусматривает мониторинг и управление розетками.

Известен патентный документ US 2022123554 (Опубликован 21.04.2022), описывающий вставной блок распределения питания для модульных электрических систем, который легко устанавливается, снимается и заменяется квалифицированным или неквалифицированным персоналом. Устройства включают в себя одну или несколько

обычных электрических вилок для подключения к обычной стенной розетке и т.п. и один или несколько патентованных электрических разъемов для подключения к совместимому разъему модульной системы электропитания. Опционально, подключаемый блок распределения питания может включать несколько цепей.

5 Недостатком является то, что не предусмотрен мониторинг и управление каждой розеткой.

Патент CN 216774381 (Опубликован 17.06.2022) относится к интеллектуальному блоку распределения питания, который содержит модуль электропитания, модуль связи и модуль распределения питания, и отличается тем, что модуль распределения питания  
10 содержит контактный нож, расположенный на основной линии, и интегральную схему обработки. Для управления работой устройства управления двигателем и управления контактным ножом для открытия и закрытия, а интегральная схема обработки представляет собой однокристальную микрокомпьютерную систему; модуль распределения питания подает питание на модуль связи и интегральную схему  
15 обработки, интегральная схема обработки снабжена интерфейсом связи, интерфейс связи подключен к модулю связи, а напряжение, ток и остаточный ток основной линии измеряются по напряжению датчик, трансформатор тока и трансформатор дифференциального тока объединены в интегральную схему обработки. И когда напряжение, ток и остаточный ток основной линии не соответствуют норме,  
20 интегральная схема обработки выводит сигнал управления отключением на устройство управления двигателем. Недостатком является то, что не предусмотрен мониторинг и управление каждой розеткой.

Наиболее близким техническим решением является интеллектуальный блок распределения электроэнергии по патенту CN 115103534 (Опубликован 23.09.2022).  
25 Изобретение раскрывает интеллектуальный блок распределения питания, который содержит корпус, включающий нижнюю часть - основу, накладную крышку, интеллектуальный модуль, наборы розеточных модулей и печатные платы РСВ в количестве 6 штук, причем каждые две печатные платы РСВ образуют группу, в которой одна закреплена в основе корпуса, каждая группа печатных плат предназначена для  
30 управления и контроля одним модулем розеток, которые устанавливаются на поверхности накладной крышки снабженной монтажным отверстием для установки розеточного модуля, включающего четыре независимых розетки. Интеллектуальный модуль отслеживает общие данные общей нагрузки и индивидуальные данные каждой розетки через печатную плату, причем он съемно установлен на основании блока.

35 Недостатком является то, что в блоке распределения питания не предусмотрена возможность мониторинга и управления каждой розеткой без участия интеллектуального быстросъемного блока.

Задача полезной модели заключается в разработке блока распределения питания с мониторингом и управлением каждой розеткой без участия интеллектуального  
40 быстросъемного блока.

Технический результат - повышение скорости реагирования силовых реле на внештатные ситуации за счет выполнения розеточного модуля с мониторингом и управлением каждой розеткой автономно с помощью микроконтроллера STM по ранее сохраненным сценариям, полученными от интеллектуального быстросъемного блока.

45 Технический результат достигается за счет внесения в известный блок распределения питания, содержащего корпус, с расположенными в нем розеточным модулем, интеллектуальным быстросъемным модулем, выполненным с возможностью отслеживания общих данных общей нагрузки и индивидуальных данных каждой розетки

через печатную плату, следующих новых признаков:

корпус содержит розеточный модуль, интеллектуальный быстросъемный модуль, модуль фильтра электромагнитной совместимости (ЭМС);

5 розеточный модуль содержит силовую плату с розетками, три аналого-цифровых преобразователя (АЦП), датчики напряжения и тока, силовые реле для коммутации и микроконтроллер STM;

интеллектуальный быстросъемный модуль содержит материнскую плату, дисплейный модуль, процессорный модуль, порты для датчиков;

модуль фильтра ЭМС содержит плату с фильтром ЭМС.

10 Отличительными признаками полезной модели является то, что:

интеллектуальный быстросъемный модуль соединен с розеточным модулем посредством проводов по интерфейсу RS485, что обеспечивает возможность интеллектуальному быстросъемному модулю передавать команды в розеточный модуль, где команды принимаются микроконтроллером STM и отправляются на коммутацию  
15 силовых реле;

блок распределения питания включает модуль фильтра ЭМС, содержащий плату с фильтром ЭМС, что обеспечивает фильтрацию и сглаживание импульсов электромагнитных помех;

20 розеточный модуль, содержащий силовую плату с розетками, три аналого-цифровых преобразователя, датчики напряжения и тока, силовые реле для коммутации и микроконтроллер STM, выполнен с возможностью работы автономно по ранее сохраненным сценариям, полученным от интеллектуального быстросъемного модуля, что позволяет выполнять включение и отключение розеток по сценарию, моментально, без передачи сведений по дополнительным звеньям, т.е. без обращения к  
25 интеллектуальному быстросъемному модулю.

Все эти признаки неизвестны из уровня техники и обеспечивают достижение технического результата - повышение скорости реагирования силовых реле на внештатные ситуации за счет выполнения розеточного модуля с мониторингом и управлением каждой розеткой автономно с помощью микроконтроллера STM по ранее  
30 сохраненным сценариям, без обращения к интеллектуальному быстросъемному модулю.

Таким образом, совокупность существенных признаков заявленной полезной модели соответствует требованиям новизны для организации надежного энергоснабжения серверов, в том числе в шкафах корпоративных и коммерческих центров обработки данных (ЦОД).

35 Полезная модель характеризуется следующими чертежами.

Фиг. 1. Схема блока распределения питания с мониторингом и управлением каждой розеткой, где данные из розеточного модуля 3 от микроконтроллера STM 14 на процессорном модуле 6, проводит вычисления и по интерфейсу RS485 передает команды в розеточный модуль 3, где команды принимаются микроконтроллером STM 14,  
40 проводятся дополнительные вычисления и отправляются на силовые реле для коммутации 13 для осуществления включения/выключения розеток, расположенных на силовой плате 9.

Для работы розеточного модуля 3 в автономном режиме, предварительно из интеллектуального быстросъемного блока 1 записываются на микроконтроллер STM  
45 14 розеточного модуля 3 по интерфейсу RS485, заранее сконфигурированные сценарии, с помощью которых измерение и управление каждой розеткой производится непосредственно розеточным модулем 3. На каждом розеточном модуле 3 установлено по три модуля измерения АЦП, каждый из которых проводит измерения параметров:

ток, напряжение и мощность по каждой розетке. Данные передаются на микроконтроллер STM 14, который в свою очередь сравнивает показания, проводит вычисления по сохраненным сценариям, и моментально принимает решение на включение/выключение розеток по заранее сконфигурированному сценарию (например, по превышению тока) без участия интеллектуального быстросъемного модуля 1.

Конкретный пример работы заявленного блока распределения питания с мониторингом и управлением каждой розеткой.

Алгоритм управления по сценариям, следующий: интеллектуальный быстросъемный модуль 1 концентрирует в себе все опрашиваемые параметры с розеточный модуль 3 и всех датчиков (11 и 12). Далее идет процесс вычисления и формирование команды на включение или выключение конкретной розетки, и отправка команды на выполнение.

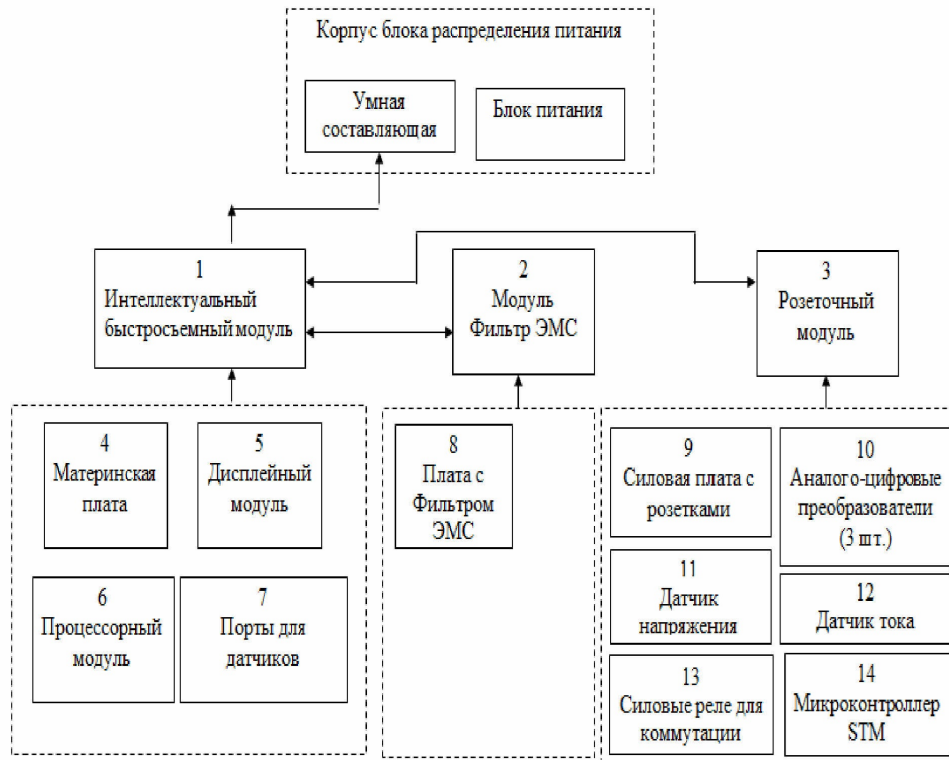
На 1 розетку подключено устройство, максимально потребляющее 5А, а на вторую розетку 7А при превышении тока может возникнуть нештатная ситуация. Для решения проблемы в интеллектуальном быстросъемном модуле 1 пользователь формирует сценарий, при котором необходимо задействовать индивидуальные параметры тока для каждой розетки. Параметры записываются на микроконтроллер STM 14 розеточного модуля 3 по интерфейсу RS485.

Далее во время работы происходит непрерывное измерение параметров тока каждой розетки и после анализа и расчетов непосредственно в микроконтроллере STM 14 розеточного модуля 3 формируется команда на катушку силового реле для коммутации 13 для включения или выключения розетки. Данный процесс происходит независимо от наличия или отсутствия интеллектуального быстросъемного модуля.

Таким образом, поставленная задача решена и технический результат достигнут.

#### (57) Формула полезной модели

Блок распределения питания с мониторингом и управлением каждой розеткой, содержащий корпус с расположенным в нем розеточным модулем, интеллектуальным быстросъемным модулем, выполненным с возможностью отслеживания общих данных общей нагрузки и индивидуальных данных каждой розетки, отличающийся тем, что интеллектуальный быстросъемный модуль содержит материнскую плату, соединенную с платой процессорного модуля и дисплейным модулем, а также порты для датчиков, а розеточный модуль выполнен с возможностью самостоятельного управления каждой розеткой автономно и содержит силовую плату с розетками, три аналого-цифровых преобразователя, датчики напряжения и тока, силовые реле для коммутации и микроконтроллер STM, выполненный с возможностью работы по ранее сохраненным сценариям, кроме того, в корпусе расположен модуль фильтра электромагнитной совместимости.



Фиг. 1