



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА  
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

## (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК  
H02J 3/14 (2023.05)

(21)(22) Заявка: 2023116937, 27.06.2023

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:  
27.06.2023

Дата регистрации:  
25.10.2023

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 27.06.2023

(45) Опубликовано: 25.10.2023 Бюл. № 30

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)

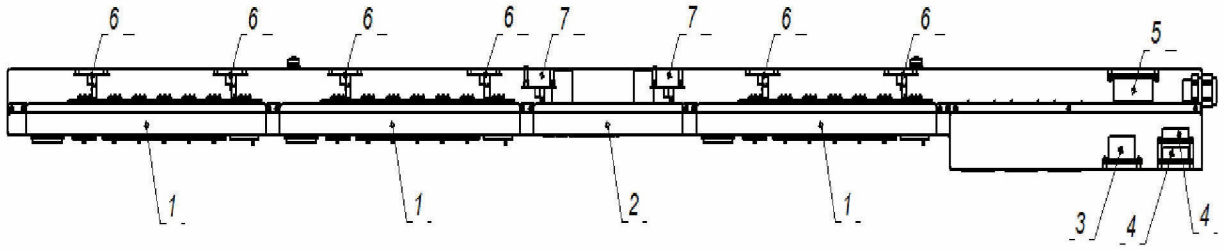
(56) Список документов, цитированных в отчете  
о поиске: RU 2725023 C1, 29.06.2020. US  
7388364 B2, 17.06.2008. US 20100312414 A1,  
09.12.2010. CN 115103534 A, 21.04.2022.

(54) Блок распределения питания с пофазным мониторингом групп розеток

(57) Реферат:

Полезная модель относится к области электротехники, а именно к устройствам распределения питания, и может быть использована для организации надёжного энергоснабжения серверов, в том числе в шкафах корпоративных и коммерческих центров обработки данных (ЦОД). Блок распределения питания с пофазным мониторингом групп розеток содержит корпус, выполненный из основы и накладной крышки, которая состоит из пяти частей: три части являются розеточными модулями, одна часть является интеллектуальным модулем, одна часть - модуль контроля фаз. На дне основы для каждого розеточного модуля установлена группа из двух печатных плат РСВ, которые выполняют функцию переходных плат. Каждый розеточный модуль содержит группу розеток и силовую плату розеточного модуля. Интеллектуальный модуль содержит дисплей,

материнскую плату, соединённую с платой процессорного модуля и дисплейной платой. Модуль контроля фаз содержит автоматические магнитно-гидравлические выключатели для розеточных модулей, две платы фильтра ЭМС, и плату контроля фаз, которая соединена с интеллектуальным модулем посредством проводов по интерфейсу RS485, причём данное соединение проходит через разъём, который расположен на интеллектуальном модуле, и ответная часть его размещена на переходной плате для розеточного модуля. Технический результат - повышение надёжности энергоснабжения серверов за счёт выполнения розеточных модулей с пофазным мониторингом групп розеток съёмными, что позволяет быстро произвести ремонт вышедшей из строя розетки, или при необходимости модернизировать розеточный модуль.



Фиг.1

RU 221216 U1

RU 221216 U1

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 и мониторинга электропитания.

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 не предусмотрен пофазный мониторинг групп розеток.

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 пофазный мониторинг групп розеток.

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 пофазный мониторинг групп розеток.

10 Патент CN 217009910 (опубликован 2022-07-19) 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 15 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 20 закругленную форму, а по краям монтажных отверстий расположены противорезущие планки. Недостатком является то, что не предусмотрен пофазный мониторинг групп розеток.

В патенте CN 114725906 (Опубликован 2022-07-08) описан блок распределения электроэнергии цель которого избежать сбоев в подаче питания, вызванных 25 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 30 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 пофазный мониторинг групп розеток.

Патент CN 216488900 (Опубликован 2022-05-10) описывает интеллектуальный блок распределения питания PDU, относящийся к технической области распределения 35 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 40 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 предусматривает пофазный мониторинг групп розеток.

45 Известен патентный документ US 2022123554 (Опубликован 2022-04-21), 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 пофазный мониторинг групп розеток.

Патент CN 216774381 (Опубликован 2022-06-17) относится к интеллектуальному блоку распределения питания, который содержит модуль электропитания, модуль связи и модуль распределения питания, и отличается тем, что модуль распределения питания 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 однокристалльную микрокомпьютерную систему; модуль распределения питания подает питание на модуль связи и интегральную схему 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, интегральная схема обработки выводит сигнал управления отключением на устройство управления двигателем. Недостатком является то, что не предусмотрен пофазный мониторинг групп розеток.

Наиболее близким техническим решением является интеллектуальный блок распределения электроэнергии по патенту CN 115103534 (Опубликован 2022-09-23) Изобретение раскрывает интеллектуальный блок распределения питания, который содержит корпус, включающий нижнюю часть - основу, накладную крышку, интеллектуальный модуль, наборы розеточных модулей и печатные платы PCB в количестве 6 штук, причем каждые две печатные платы PCB образуют группу, в которой одна закреплена в основе корпуса, каждая группа печатных плат предназначена для 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, что в случае выхода интеллектуального модуля позволяет его заменить и отремонтировать в любое время. Недостатком является то, что не предусмотрен пофазный мониторинг групп розеток и горячая замена розеточных модулей.

Задача полезной модели заключается в разработке блока распределения питания с пофазным мониторингом групп розеток.

Технический результат - повышение надежности энергоснабжения серверов за счет выполнения розеточных модулей с пофазным мониторингом групп розеток съемными, что позволяет быстро произвести ремонт вышедшей из строя розетки или при необходимости модернизировать розеточный модуль.

Технический результат достигается за счет внесения в известный блок распределения питания, содержащий корпус, выполненный из основы и накладной крышки, интеллектуальный модуль, наборы розеточных модулей и 6 плат PCB, где каждые две печатные платы образуют группу,

следующих новых признаков:

накладная крышка выполнена из пяти частей, из которых - три части являются

розеточными модулями, одна часть является интеллектуальным модулем, одна часть - модуль контроля фаз;

каждая группа из двух печатных плат РСВ установлена на дне основы корпуса и выполняет функцию переходных плат для каждого розеточного модуля;

- 5 каждый розеточный модуль содержит розетки, силовую плату розеточного модуля; интеллектуальный модуль содержит дисплей, материнскую плату, соединенную с платой процессорного модуля и дисплейной платой, и выполняет функцию обработки и сохранения показателей измерительных модулей, в данном случае - контроля фаз; модуль контроля фаз содержит автоматические магнитно-гидравлические
- 10 выключатели для розеточных модулей, две платы фильтра ЭМС и плату контроля фаз.

Выполнение накладной крышки из пяти частей, из которых одна часть является модулем контроля фаз и содержит автоматические магнитно-гидравлические выключатели для розеточных модулей, и плату контроля фаз, которая соединена с интеллектуальным модулем посредством проводов по интерфейсу RS485, причем данное

15 соединение проходит через разъем, который расположен на интеллектуальном модуле и ответная часть его размещена на переходной плате для розеточного модуля, что обеспечивает возможность горячей замены розеточных модулей в случае возникновения такой необходимости, неизвестно из уровня техники.

Признаки: выполнение каждой группой из двух плат РСВ, установленных на дне

20 основы корпуса, функции переходных плат для каждого розеточного модуля и то, что каждый розеточный модуль дополнительно содержит силовую плату розеточного модуля, также неизвестны из уровня техники и обеспечивают достижение технического результата - возможность горячей замены любого розеточного модуля при выявлении неисправности одной из розеток или необходимости модернизации розеток путем

25 отключения соответствующего розеточному модулю автоматического магнитно-гидравлического выключателя.

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

30 данных (ЦОД).

Полезная модель характеризуется следующими чертежами.

Фиг. 1 - Вид блока распределения питания с пофазным мониторингом групп розеток в разборе, где:

- 1 - Розеточный модуль, 2 - Центральный интеллектуальный модуль, 3 - Модуль
- 35 контроля фаз, 4 - Плата фильтр ЭМС, 5 - Блок питания, 6 - Переходная плата розеточного модуля, 7 - Переходная плата центрального модуля.

Фиг. 2 - Общий вид блока распределения питания с пофазным мониторингом групп розеток, где: 8 - Корпус, 9 - Крышка розеточного модуля, 10 - Крышка интеллектуального модуля, 11 - Крышка модуля контроля фаз.

- 40 Заявленная полезная модель представляет собой корпус 8, на дне основы которого для каждого из трех розеточных модулей 1 установлена группа из двух переходных печатных плат 6, две переходные платы 7 для интеллектуального модуля 2 и блок питания 5. Крышка корпуса 1 выполнена из пяти частей: три крышки 9 для розеточного модуля 1, одна крышка 10 для интеллектуального модуля 2, одна крышка 11 для модуля
- 45 3 контроля фаз. Каждый розеточный модуль 1 содержит розетки и силовую плату розеточного модуля. Внутри крышки 9 для розеточного модуля 1 размещена силовая плата розеточного модуля (на фигуре не показана). Крышка 10 интеллектуального модуля 2 содержит дисплей, а также размещенную внутри крышки 10 материнскую

плату, соединенную с платой процессорного модуля и дисплейной платой. Крышка 11 для модуля 3 контроля фаз содержит размещенные внутри крышки 11 две платы 4 фильтра ЭМС, и не показанные на фигуре: аналого-цифровой преобразователь, датчики тока и напряжения, а также размещенные снаружи указанной крышки 11 магнитно-гидравлические автоматические выключатели для каждого розеточного модуля. При этом, модуль 3 контроля фаз включает плату, которая соединена с интеллектуальным модулем 2 посредством проводов по интерфейсу RS485, причем данное соединение проходит через разъем, который расположен на интеллектуальном модуле 2 и ответная часть его размещена на переходной плате 6 для розеточного модуля 1. Это техническое решение обеспечивает возможность горячей замены розеточных модулей в случае возникновения такой необходимости.

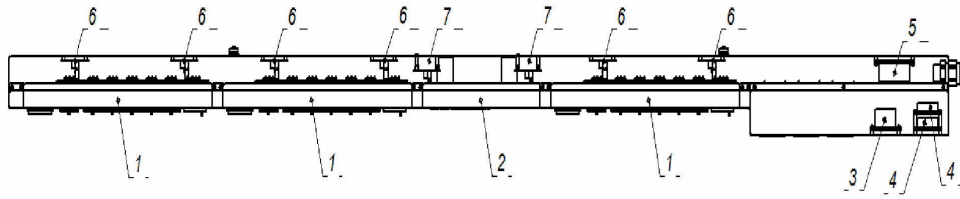
Конкретный пример работы заявленного блока распределения питания с контролем фаз, подтверждающий соответствие условию промышленной применимости.

При работе заявленного блока распределения питания с пофазным мониторингом групп розеток, происходит распределение энергоснабжения подключенных серверов. При этом посредством модуля 3 контроля фаз и интеллектуального модуля 2 осуществляется мониторинг потребления электроэнергии каждой фазы, мониторинг напряжения на входе каждой фазы, мониторинг тока на входе каждой фазы, мониторинг полной мощности каждой фазы, мониторинг коэффициента мощности каждой фазы, настройки пороговых значений напряжения на входе каждой фазы и пороговых значений тока на входе каждой фазы каждого из розеточных модулей 1. В случае выхода из строя розетки на любом розеточном модуле 1, при помощи гидравлических автоматических выключателей соединенных с данным розеточным модулем 1 этот розеточный модуль 1 отключают, и, не отключая всего блока, снимают отключенный розеточный модуль 1 для ремонта или замены неисправной розетки. После чего розеточный модуль 1 устанавливают на место и вновь подключают его посредством гидравлических автоматических выключателей.

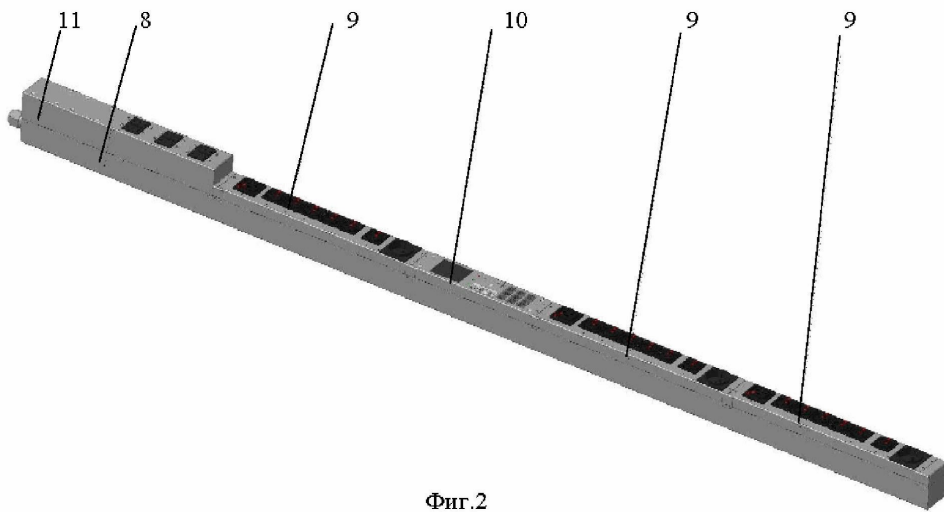
Таким образом, поставленная задача решена и технический результат достигнут.

#### (57) Формула полезной модели

Блок распределения питания с пофазным мониторингом групп розеток, содержащий корпус, выполненный из основы и накладной крышки, интеллектуальный модуль, наборы розеточных модулей и шесть печатных плат, где каждые две печатные платы образуют группу, отличающийся тем, что накладная крышка выполнена из пяти частей, из которых три части являются розеточными модулями, одна часть является интеллектуальным модулем, одна часть является модулем контроля фаз, причём каждая группа из двух печатных плат установлена на дне основы корпуса и выполняет функцию переходных плат для каждого розеточного модуля; каждый розеточный модуль содержит группу розеток и силовую плату розеточного модуля; крышка интеллектуального модуля содержит дисплей, а также размещённую под крышкой материнскую плату, плату процессорного модуля и дисплейную плату, а модуль контроля фаз содержит автоматические магнитно-гидравлические выключатели для розеточных модулей, две платы фильтра ЭМ и плату контроля фаз, которая соединена с интеллектуальным модулем посредством проводов по интерфейсу RS485, причём данное соединение проходит через разъём, который расположен на интеллектуальном модуле, и ответная часть его размещена на переходной плате для розеточного модуля.



Фиг.1



Фиг.2