РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ

ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(19) **RU** (11) **246 523**(13) **U1**

(51) МПК
*G05F 1/46* (2006.01)

# (12) ОПИСАНИЕ ПОЛЕЗНОЙ МОДЕЛИ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
*G05F 1/46 (2026.08)*

(21)(22) Заявка: **2026123822, 01.08.2026**

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
**01.08.2026**

Дата регистрации:
**14.10.2026**

Приоритет(ы):
(22) Дата подачи заявки: **01.08.2026**

(45) Опубликовано: **14.10.2026** Бюл. № **29**

Адрес для переписки:
**428003, Чувашская Респ., г. Чебоксары, пл. Речников 7/1, кв 144, Анохин Александр Николаевич**

(72) Автор(ы):
**Анохин Александр Николаевич (RU)**

(73) Патентообладатель(и):
**Общество с ограниченной ответственностью "ЯСНОКОР" (RU)**

(56) Список документов, цитированных в отчете о поиске: **RU 2772996 C9, 12.07.2022. RU 2778552 C1, 22.08.2022. RU 225126 U1, 15.04.2024. US 8135965 B2, 13.03.2012. US 8266398 B2, 11.09.2012.**

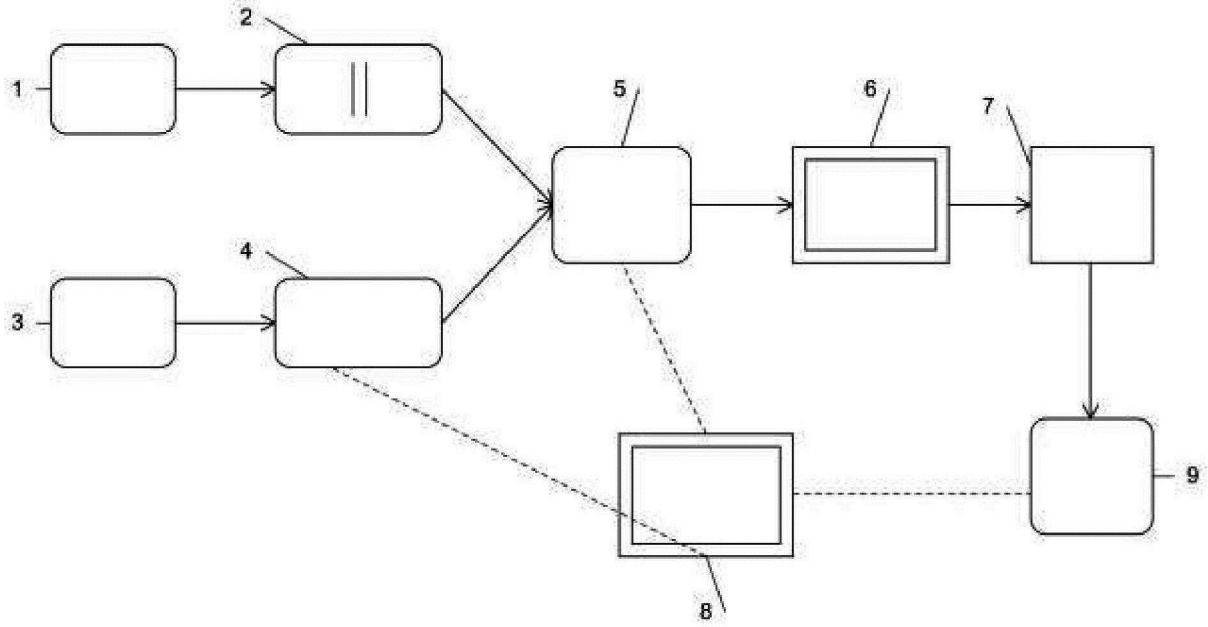
(54) **Узел электропитания вычислительного устройства от сети оперативного постоянного тока**

(57) Реферат:

Полезная модель относится к электропитанию вычислительной техники. Узел содержит вход постоянного напряжения 88-320 В с гальванически развязанным преобразователем, вход переменного тока с преобразователем, селектор на транзисторных схемах «идеального диода», выходную шину, секционированный суперконденсаторный накопитель с цепями балансировки напряжения, узел контроля состояния питания и контроллер. Емкость накопителя выбрана для поддержки питания не менее 30 секунд после утраты внешнего питания. При исчезновении доступных внешних каналов контроллер инициирует завершение задачи и сохранение результата за счет энергии накопителя. Технический результат - поддержание электропитания вычислительного устройства за счет энергии буферного накопителя в течение интервала контролируемого завершения выполняемой задачи и сохранения ее результата в энергонезависимой памяти при исчезновении доступных внешних каналов питания. 3 з.п. ф-лы, 2 ил.

RU 246523 U1

RU 246523 U1




Фиг. 1

RU 2465523 U1

RU 2465523 U1

Область техники

Полезная модель относится к электротехнике, а именно к узлам электропитания вычислительной техники, предназначенной для эксплуатации на энергетических объектах, располагающих сетью оперативного постоянного тока. Узел может применяться для питания промышленных серверов, вычислительных устройств с графическими ускорителями, контроллеров аналитических комплексов и иных нагрузок, которым требуется корректно завершать вычислительную задачу и сохранять результат при исчезновении внешнего питания.

Уровень техники

Известен аварийный регистратор параметров транспортного средства по патенту RU 2772996 C9, опубликованному 12.07.2022 [D1]. Его узел питания содержит изолирующий преобразователь, суперконденсаторный резерв и микроконтроллерное управление завершением работы компьютера с сохранением данных.

Известна система преобразования, управления и распределения питания по публикации US 2010/0264731 A1 от 21.10.2010 [D2]. Совпадающими признаками являются прием питания переменного и постоянного тока, гальванически развязанное преобразование, выходная шина и объединение выходов преобразователей.

Известны источники бесперебойного питания для распределенной сети по публикации US 2012/0212051 A1 от 23.08.2012 [D3], содержащие средства резервного питания нагрузки и контроля состояния электропитания.

По назначению узла питания, наличию суперконденсаторного резерва и управлению завершением работы вычислительного устройства наиболее близким аналогом (прототипом) принято решение [D1].

В отличие от прототипа [D1], заявляемая совокупность дополнительно определяет вход постоянного напряжения 88-320 В, второй вход переменного тока с преобразователем, общий автоматический селектор на транзисторных схемах «идеального диода» и секционированный суперконденсаторный накопитель с цепями балансировки напряжения и емкостью, выбранной для поддержки питания не менее 30 секунд. Указанные элементы связаны с общей выходной шиной и контроллером, реагирующим на исчезновение доступных внешних каналов питания.

Раскрытие полезной модели

Технической задачей является повышение надежности электропитания вычислительного устройства на энергетическом объекте с использованием существующей сети оперативного постоянного тока и обеспечение контролируемого завершения вычислений при аварийном исчезновении питания.

Технический результат - поддержание электропитания вычислительного устройства за счет энергии буферного накопителя в течение интервала контролируемого завершения выполняемой задачи и сохранения ее результата в энергонезависимой памяти при исчезновении доступных внешних каналов питания.

Узел содержит первый вход питания 1, выполненный с возможностью подключения к сети оперативного постоянного тока и приема постоянного напряжения в диапазоне 88-320 В. Первый вход питания 1 соединен с входом гальванически развязанного преобразователя постоянного тока 2. Узел содержит выходную шину питания вычислительного устройства 7, буферный накопитель электрической энергии 6, соединенный с выходной шиной 7, узел контроля состояния питания и контроллер 8, соединенный с узлом контроля состояния питания. К выходной шине 7 подключают вычислительное устройство 9.

Узел содержит второй вход питания 3 от сети переменного тока, соединенный с

входом преобразователя 4 переменного тока в постоянный, и автоматический селектор 5, выполненный на транзисторных схемах «идеального диода». Автоматический селектор 5 соединяет выход гальванически развязанного преобразователя постоянного тока 2 или выход преобразователя 4 переменного тока в постоянный с выходной шиной 7.

Буферный накопитель электрической энергии 6 выполнен на суперконденсаторах и разделен на секции, снабженные цепями балансировки напряжения. Емкость буферного накопителя 6 выбрана из условия поддержания питания вычислительного устройства 9 в течение не менее 30 секунд после утраты внешнего питания.

Контроллер 8 выполнен с возможностью измерять напряжения до и после преобразователей 2, 4 и контролировать состояние выходной шины 7. При исчезновении доступных внешних каналов питания контроллер 8 передает по аппаратной сигнальной линии и/или интерфейсу управления управляющий сигнал, инициирующий завершение выполняемой вычислительным устройством 9 задачи и сохранение ее результата в энергонезависимой памяти за счет энергии буферного накопителя 6.

В частном варианте выходная шина питания вычислительного устройства 7 выполнена на напряжение 48 В постоянного тока с последующими локальными преобразователями вычислительного устройства 9. Гальваническая развязка преобразователя постоянного тока 2 может быть рассчитана на испытательное напряжение не менее 2,5 кВ. Буферный накопитель электрической энергии 6 может быть размещен в съемном обслуживаемом модуле.

Краткое описание чертежей

На фиг. 1 представлена функциональная схема узла электропитания: первый вход питания от сети оперативного постоянного тока 1; гальванически развязанный преобразователь постоянного тока 2; второй вход питания от сети переменного тока 3; преобразователь переменного тока в постоянный 4; автоматический селектор 5; буферный накопитель электрической энергии 6; выходная шина питания вычислительного устройства 7; контроллер 8; вычислительное устройство 9. Сплошными стрелками показаны пути передачи энергии, штриховыми линиями - сигнальные связи контроллера.

На фиг. 2 представлена последовательность работы при аварии: событие утраты внешнего питания 10; интервал питания от буферного накопителя 11; управляющая команда контроллера 12; завершение задачи и запись результата 13; контролируемое отключение 14.

Осуществление полезной модели

В одном из вариантов исполнения первый вход 1 подключают через входную защиту к шине 220 В сети оперативного постоянного тока. Преобразователь 2 понижает напряжение до 48 В и обеспечивает гальваническую развязку. Выход преобразователя 2 через селектор 5 питает выходную шину 7 и заряжает секционированный суперконденсаторный накопитель 6. Второй вход 3 и преобразователь 4 обеспечивают дополнительный канал питания от сети 230 В переменного тока, при этом селектор 5 исключает обратные токи и переключает каналы без перезапуска вычислительного устройства 9.

Емкость накопителя 6 выбирают по энергии нагрузки с учетом мощности вычислительного устройства, требуемого времени завершения и коэффициента полезного действия тракта. Например, для нагрузки 2 кВт и расчетного интервала 45 секунд запасаемую энергию назначают не менее отношения произведения мощности на время к коэффициенту полезного действия, после чего увеличивают на технологический резерв и ограничение допустимого диапазона напряжения суперконденсаторов. Указанные

значения являются примером расчета и не ограничивают объем правовой охраны.

Контроллер 8 измеряет напряжения до и после преобразователей 2, 4 и состояние выходной шины 7. При исчезновении доступных внешних каналов питание продолжается от накопителя 6, а контроллер 8 передает по аппаратной сигнальной линии и/или интерфейсу управления команду аварийного завершения. Вычислительное устройство 9 прекращает прием новых задач, завершает или фиксирует контрольную точку текущей задачи, синхронизирует данные с энергонезависимым накопителем и подтверждает готовность к отключению. После подтверждения либо при достижении порогового напряжения контроллер 8 отключает нагрузку. При восстановлении питания выполняются заряд накопителя, самодиагностика и разрешение запуска.

Источники информации

[D1] RU 2772996 C9. Аварийный регистратор параметров транспортного средства. Опубликовано 12.07.2022. Описание, формула и фиг. 1.

[D2] US 2010/0264731 A1. Power conversion, control, and distribution system. Опубликовано 21.10.2010. Описание, в частности абз. [0019]–[0023], [0050].

[D3] US 2012/0212051 A1. Uninterruptible power supplies for use in a distributed network. Опубликовано 23.08.2012. Описание, разделы Detailed Description и Utility Diagnostic Module.

## (57) Формула полезной модели

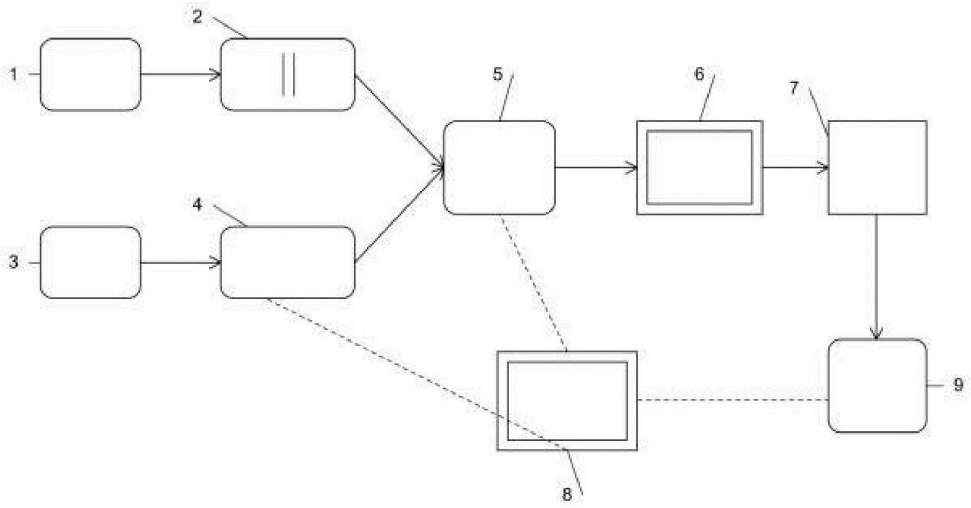
1. Узел электропитания вычислительного устройства, содержащий первый вход питания, выполненный с возможностью подключения к сети оперативного постоянного тока и соединенный с входом гальванически развязанного преобразователя постоянного тока, выходную шину питания вычислительного устройства, буферный накопитель электрической энергии, соединенный с выходной шиной, узел контроля состояния питания и контроллер, соединенный с узлом контроля состояния питания, отличающийся тем, что первый вход питания выполнен с возможностью приема постоянного напряжения в диапазоне 88–320 В, узел дополнительно содержит второй вход питания от сети переменного тока, соединенный с входом преобразователя переменного тока в постоянный, и автоматический селектор, выполненный на транзисторных схемах «идеального диода» и соединяющий выход гальванически развязанного преобразователя постоянного тока или выход преобразователя переменного тока в постоянный с выходной шиной, буферный накопитель электрической энергии выполнен на суперконденсаторах и разделен на секции, снабженные цепями балансировки напряжения, причем емкость буферного накопителя выбрана из условия поддержания питания вычислительного устройства в течение не менее 30 секунд после утраты внешнего питания, а контроллер выполнен с возможностью измерять напряжения до и после указанных преобразователей, контролировать состояние выходной шины и при исчезновении доступных внешних каналов питания передавать по аппаратной сигнальной линии и/или интерфейсу управления управляющий сигнал для инициирования завершения выполняемой вычислительным устройством задачи и сохранения ее результата в энергонезависимой памяти за счет энергии буферного накопителя.

2. Узел по п. 1, отличающийся тем, что выходная шина питания вычислительного устройства выполнена на напряжение 48 В постоянного тока.

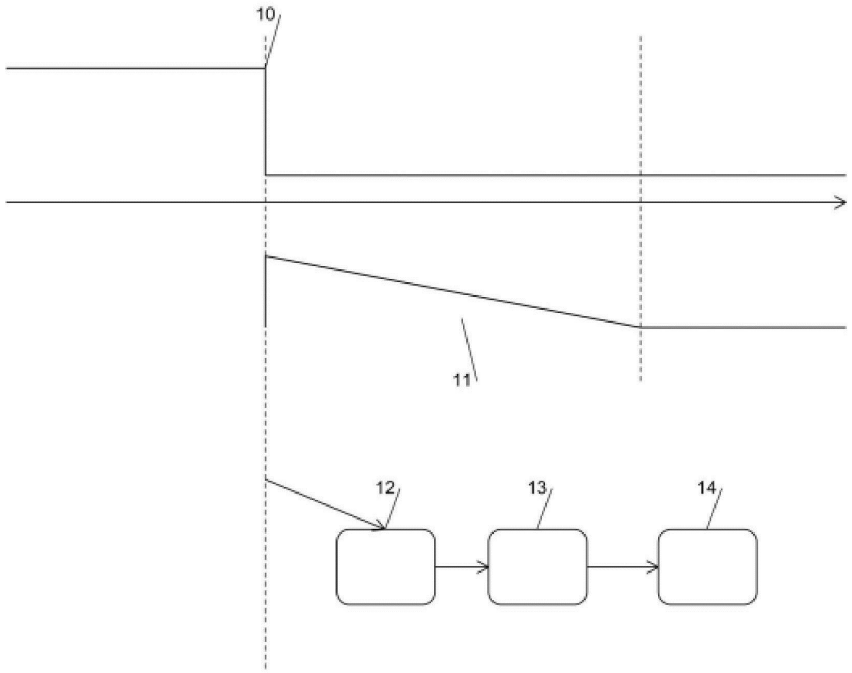
3. Узел по п. 1, отличающийся тем, что гальваническая развязка преобразователя постоянного тока рассчитана на испытательное напряжение не менее 2,5 кВ.

4. Узел по п. 1, отличающийся тем, что буферный накопитель электрической энергии размещен в съемном обслуживаемом модуле.

1




Фиг. 1




Фиг. 2