(19) Евразийское патентное ведомство

(11) 041746 (13) B1

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ

(45) Дата публикации и выдачи патента
2022.11.29

(21) Номер заявки
201992084

(22) Дата подачи заявки
2018.05.08

(51) Int. Cl. ***H04L 1/22*** (2006.01)
B61L 27/00 (2006.01)

(54) СПОСОБ И УСТРОЙСТВО ГОРЯЧЕГО РЕЗЕРВИРОВАНИЯ ГЛАВНОГО БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ПОЕЗДАМИ

(31) **201711120641.0**
(32) **2017.11.14**
(33) **CN**
(43) **2020.07.30**
(86) **PCT/CN2018/086024**
(87) **WO 2019/095647 2019.05.23**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:
СИЭРЭССИ РИСЁЧ & ДИЗАЙН ИНСТИТЬЮТ ГРУП КО., ЛТД. (CN)

(72) Изобретатель:
Ван Цзянминь, Цзян Мин, Мэн Фанюн, Ю Сяона, Ци Ливэй (CN)

(74) Представитель:
Вахнин А.М. (RU)

(56) CN-A-103802862
CN-A-107187465
JP-B2-4966888

(57) Способ горячего резервирования главного блока управления включает горячее резервирование первого главного блока управления (20), выполненное с использованием второго главного блока управления (30), при этом первый главный блок управления (20) контролирует первый управляемый блок (10) для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления (20) и второй главный блок управления (30) содержат в себе несколько модулей, причем при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления (20) происходит прямое переключение на второй главный блок управления (30) с первого главного блока управления (20). Данное открытие позволяет переключаться с неисправного устройства на резервное устройство без остановки поезда. Таким образом, это не повлияет на эффективность работы и безопасность движения поезда. Также заявлены компьютерный носитель данных и устройство горячего резервирования главного блока управления.

041746 B1

041746 B1

Настоящая заявка претендует на приоритет перед патентной заявкой № 201711120641.0, поданной на территории КНР 14 ноября 2017 г., причем изобретение по вышеупомянутой патентной заявке КНР посредством ссылки в полном объеме включено в настоящую заявку в качестве неотъемлемой ее части.

Область технического применения

Настоящее изобретение относится к области технологий управления поездом, а именно имеет отношение к способу горячего резервирования главного блока управления, в частности к способу и устройству горячего резервирования главного блока управления, а также компьютерному носителю данных.

Уровень техники

В последние годы с развитием науки и техники, а также вследствие социально-экономического развития, железнодорожный транспорт быстро развивается, скорость движения поездов непрерывно возрастает, интенсивность движения увеличивается, в Китайской системе управления движением поездов (в дальнейшем - "система CTCS") предъявляются все более высокие требования. В качестве базы для обеспечения безопасности железнодорожного транспорта система CTCS гарантирует надежное техническое обеспечение для высокоскоростных пассажирских перевозок и перевозок тяжелых грузов, а также городских железнодорожных перевозок с небольшим временным интервалом и высокой интенсивностью.

Система CTCS контролирует скорость движения поездов в режиме реального времени и осуществляет автоматическое управление системой торможения поезда в соответствии с ограничительными условиями движения поезда, гарантируя, таким образом, защиту от превышения пределов скорости, обеспечивая безопасность движения и повышая эффективность эксплуатации поездов.

К настоящему времени основные виды системы CTCS включают в себя систему управления городскими поездами, систему управления высокоскоростными поездами, систему управления грузовыми поездами и систему управления обычными пассажирскими поездами. При этом в системе управления городскими поездами широко применяется система CBTC (система автоматического управления поездами, основанная на беспроводной связи), а в системе управления высокоскоростными поездами в основном применяется система CTCS-2 (китайская система управления движением поездов) и система CTCS-3.

Назначение системы управления поездами устанавливает, что ее системная архитектура должна соответствовать высоким требованиям безопасности и надежности, поэтому существующие системы управления поездами обычно используют устройства управления резервными поездами (например, BTM (блок транспондера)), однако в случае неисправности управляемого блока необходимо переключиться с неисправного управляемого блока на резервный управляемый блок с выполнением остановки поезда, что влияет на эффективность эксплуатации и не способствует безопасности движения.

Ввиду этого техническим специалистам в данной области необходимо разработать способ горячего резервирования главного блока управления, чтобы при неисправности работающего главного блока управления осуществить переключение с неисправного главного блока управления на резервный главный блок управления без остановки поезда.

Содержание изобретения

Ввиду вышеизложенного техническая проблема, решаемая настоящим изобретением, состоит в том, чтобы предоставить способ и устройство горячего резервирования главного блока управления, а также компьютерный носитель данных, которые решают проблему на предшествующем технологическом уровне, заключающуюся в том, что при неисправности главного блока управления происходит переключение на резервный главный блок управления с остановкой поезда, что влияет на нормальную эксплуатацию поезда.

Для решения вышеупомянутой технической проблемы в своем практическом исполнении настоящее изобретение должно, в частности, предоставить способ горячего резервирования главного блока управления, которое включает в себя горячее резервирование первого главного блока управления, выполненное с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей; при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления.

Кроме того, в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет компьютерный носитель данных, содержащий исполняемые компьютером инструкции, которые встроенным в него устройством обработки данных выполняют вышеописанные этапы способа горячего резервирования главного блока.

Также в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет устройство горячего резервирования главного блока управления, включающее в себя

первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы;

первый главный блок управления, соединенный с первым управляемым блоком, сконфигурированный для управления первым управляемым блоком для приема информации от наземной подсистемы, где первый главный блок управления включает в себя несколько модулей;

второй главный блок управления, подключенный к первому управляемому блоку, для управления первым управляемым блоком для получения информации от наземной подсистемы, при неисправности

одного или нескольких модулей первого главного блока управления, второй главный блок управления выполняет горячее резервирование первого главного блока управления.

Кроме того, в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет способ горячего резервирования главного блока управления, который включает в себя

горячее резервирование первого главного блока управления, выполненное с использованием второго главного блока управления,

при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы,

при этом первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей, и

причем при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления выполняется только переключение неисправного модуля первого главного блока управления.

Также в своем практическом исполнении настоящее изобретение представляет компьютерный носитель данных, содержащий исполняемые компьютером инструкции, причем встроенным в него устройством обработки данных выполняются вышеописанные этапы горячего резервирования главного блока.

Также в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет устройство горячего резервирования главного блока управления, включающее в себя

первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы;

первый главный блок управления, соединенный с первым управляемым блоком, используемый для контроля первого управляемого блока для приема информации от наземной подсистемы, где первый главный блок управления включает в себя несколько модулей;

второй главный блок управления, подключенный к первому управляемому блоку, при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления.

В соответствии с упомянутыми выше конкретными вариантами исполнениями настоящего изобретения способ и устройство горячего резервирования главного блока управления, а также компьютерный носитель данных по меньшей мере обладают следующими преимуществами:

второй главный блок управления (главная панель управления резервной системы) осуществляет горячее резервирование первого главного блока управления (главная панель управления главной системы);

первый главный блок управления (главная панель управления главной системы) контролирует первый управляемый блок (управляемый блок главной системы, например блок BTM) для получения информации от наземной подсистемы,

причем при неисправности хотя бы одного модуля первого главного блока управления (например, модуля обработки, модуля связи, цифрового модуля ввода-вывода, модуля питания) происходит переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления, т.е. второй главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

Если второй управляемый блок (управляемый блок резервной системы, наприме блок BTM) выполняет горячее резервирование первого управляемого блока (управляемый блок главной системы, например, блок BTM), то, при неисправности первого управляемого блока происходит переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока.

Либо при неисправности хотя бы одного модуля первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления, а исправные модули первого главного блока продолжают нормальную эксплуатацию и их переключение на второй главный блок управления не осуществляется. При неисправности части модулей главного блока управления происходит либо полное переключение главного блока управления, либо переключение только неисправных модулей главного блока; для переключения остановка поезда не требуется, и таким образом сохраняется эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

При этом следует понимать, что приведенное выше общее описание и представленные ниже конкретные варианты исполнения служат лишь для наглядности и примера и для ограничения предмета изобретения не предназначены.

Краткое описание чертежей

Неотъемлемой частью описания настоящего изобретения являются приведенные ниже чертежи, на которых проиллюстрированы примеры конструктивного исполнения настоящего изобретения. Вместе с описанием технических характеристик прилагаемые чертежи используются для разъяснения принципов работы изобретения.

На фиг. 1 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 1 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

На фиг. 2 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 2 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

На фиг. 3 изображена структурная блок-схема варианта исполнения 1 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

На фиг. 4 изображена структурная блок-схема варианта исполнения 2 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

На фиг. 5 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 3 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

На фиг. 6 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 4 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

На фиг. 7 изображена структурная блок-схема варианта исполнения 3 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

На фиг. 8 изображена структурная блок-схема варианта исполнения 4 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения.

Подробное описание

Для более подробного разъяснения целей, технических решений и преимуществ указанных вариантов исполнения настоящего изобретения посредством прилагаемых чертежей и подробного описания настоящего изобретения будет четко сформулирована его сущность. Специалисты в данной области техники могут вносить в такие варианты исполнения настоящего изобретения определенные изменения и дополнения, основывающиеся на идее настоящего изобретения, но не отступающие от сущности и предмета такого изобретения.

В вариантах исполнения настоящего изобретения

первый главный блок управления может являться главным блоком главной системы либо главным блоком резервной системы;

второй главный блок управления может быть главным блоком главной системы либо главным блоком резервной системы, т.е. первый главный блок управления и второй главный блок управления являются резервными копиями друг друга, причем,

когда первый главный блок управления является главным блоком главной системы, второй главный блок управления является главным блоком резервной системы; и

когда первый главный блок управления является главным блоком резервной системы, второй главный блок управления является главным блоком главной системы.

Первый управляемый блок может быть управляемым блоком главной системы (например, блоком ВТМ главной системы) либо управляемым блоком резервной системы (например, блоком ВТМ резервной системы).

Второй управляемый блок может быть управляемым блоком главной системы (например, блоком ВТМ главной системы) либо управляемым блоком резервной системы (например, блоком ВТМ резервной системы).

Т.е. первый управляемый блок и второй управляемый блок являются резервными копиями друг друга, причем,

когда первый управляемый блок является управляемым блоком главной системы, второй управляемый блок является управляемым блоком резервной системы; и

когда первый управляемый блок является управляемым блоком резервной системы, второй управляемый блок является управляемым блоком главной системы.

Первый главный блок управления и второй главный блок управления каждый включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода и модуль питания, и настоящее изобретение этим не ограничивается.

На фиг. 1 изображена блок-схема последовательности выполнения варианта выполнения 1 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения, как показано на фиг. 1, второй главный блок управления выполняет горячее резервирование первого главного блока управления, и при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блок управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления, а второй главный блок управления контролирует первый главный блок управления для получения информации от наземной подсистемы.

В конкретном представленном варианте исполнения, показанном на рисунке, способ горячего резервирования главного блока управления включает в себя следующие этапы

Этап 101: горячее резервирование первого главного блока управления, выполненное с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы. В конкретном варианте

исполнения настоящего изобретения при неисправности всех моделей первого главного блока управления первый главный блок контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

Этап 102: при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления, т.е. напрямую используется второй главный блок управления для управления первым управляемым блоком для получения информации от наземной подсистемы. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения при неисправности одного или более модулей первого главного блока управления происходит полное переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления, и второй главный блок управляет первым управляемым блоком для получения информации от наземной подсистемы. Модули первого главного блока управления и второго главного блока управления, в частности, включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода и модуль питания. Например, при неисправности модуля обработки первого главного блока управления происходит полное переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления, и даже при исправности остальных модулей первого главного блока управления, они также больше не используются.

На фиг. 1 второй главный блок управления выполняет горячее резервирование первого главного блока управления. При неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит полное переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления. Второй главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, переключение со второго главного блока управления на первый главный блок управления можно выполнить без остановки поезда; таким образом, сохраняется эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

На фиг. 2 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 2 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения. Как показано на фиг. 2, после выхода из строя одного или нескольких модулей первого главного блока управления при наличии второго управляемого блока, выполняющего горячее резервирование первого управляемого блока, и при неисправности первого управляемого блока непосредственно используется второй главный блок, контролирующий второй управляемый блок, для получения информации от наземной подсистемы.

В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения, изображенном на рисунке, после этапа 102 способ горячего резервирования главного блока управления включает в себя следующие этапы.

Этап 103: горячее резервирование первого управляемого блока, выполненное с использованием второго управляемого блока. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения после использования второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока второй главный блок управления осуществляет связь со вторым управляемым блоком, а второй главный блок управления осуществляет связь со вторым управляемым блоком, т.е. второй главный блок управления принимает информацию только от второго управляемого блока. Первый управляемый блок является первым блоком BTM, а второй управляемый блок - вторым блоком BTM.

Этап 104: при неисправности первого управляемого блока происходит непосредственное переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения при неисправности первого управляемого блока второй главный блок управления контролирует второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

На фиг. 2 изображено использование второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока, при неисправности первого управляемого блока непосредственно используется второй главный блок, контролирующий второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы. Таким образом, переключение с первого управляемого блока на второй управляемый блок можно выполнить без остановки поезда, тем самым повышая эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

Кроме того, в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет компьютерный носитель данных, содержащий исполняемые компьютером инструкции, причем встроенным в него устройством обработки данных выполняются следующие этапы.

Этап 101: горячее резервирование первого главного блока управления, выполненное с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

Этап 102: при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления.

Кроме того, в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет компьютерный носитель данных, содержащий исполняемые компьютером инструкции, причем встроенным в него устройством обработки данных выполняются следующие этапы.

Этап 101: горячее резервирование первого главного блока управления, выполненное с использова-

нием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

Этап 102: при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления.

Этап 103: горячее резервирование первого управляемого блока, выполненное с использованием второго управляемого блока.

Этап 104: при неисправности первого управляемого блока происходит непосредственное переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока.

На фиг. 3 изображена структурная блок-схема устройства горячего резервирования главного блока управления в соответствии с вариантом исполнения настоящего изобретения. Устройство, изображенное на фиг. 3, может применяться к способу, изображенному на фиг. 1 и 2. При горячем резервировании вторым главным блоком управления первого главного блока управления и в случае неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока, а второй главный блок контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

В конкретном варианте исполнения, изображенном на рисунке, устройство горячего резервирования главного блока управления включает в себя первый управляемый блок 1, первый главный блок управления 2 и второй главный блок управления 3. При этом первый управляемый блок 1 применяется для получения информации от наземной подсистемы; первый главный блок управления 2 соединен с первым управляемым блоком 1, а первый главный блок управления 2 используется для контроля первого управляемого блока 1 для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления 2 содержит несколько модулей; второй главный блок управления 3 соединен с первым управляемым блоком 1, а второй главный блок управления 3 используется для контроля первого управляемого блока 1 при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления 2 для получения информации от наземной подсистемы, второй главный блок управления 3 выполняет горячее резервирование первого главного блока управления 2. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения модули первого главного блока 2 управления и второго главного блока управления 3, в частности, включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода, модуль питания.

На фиг. 3 изображено выполнение горячего резервирования первого главного блока управления вторым главным блоком управления. При неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит полное переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления. Второй главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, переключение с первого главного блока управления на второй главный блок управления можно выполнить без остановки поезда. Таким образом, сохраняется эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

На фиг. 4 изображена структурная блок-схема варианта исполнения 2 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения. Как показано на фиг. 4, после выхода из строя одного или нескольких модулей первого главного блока управления при наличии второго управляемого блока, выполняющего горячее резервирование первого управляемого блока, и при неисправности первого управляемого блока непосредственно используется второй главный блок, контролирующий второй управляемый блок, для получения информации от наземной подсистемы.

В конкретном варианте исполнения, изображенном на рисунке, устройство горячего резервирования главного блока управления дополнительно включает в себя второй управляемый блок 4. Причем второй управляемый блок 4 соединен со вторым главным блоком управления 3, а второй управляемый блок 4 используется при неисправности первого управляемого блока 1 для получения информации от наземной подсистемы. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения второй управляемый блок 4 управляется вторым главным блоком управления 3 для приема информации от наземной подсистемы, т.е. второй главный блок 3 управления контролирует второй управляемый блок 4 для получения информации от наземной подсистемы. Первый управляемый блок 1 является первым блоком ВТМ, а второй управляемый блок 4 - вторым блоком ВТМ.

На фиг. 4 изображено использование второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока. При неисправности первого управляемого блока непосредственно используется второй главный блок, контролирующий второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы. Таким образом, переключение с первого управляемого блока на второй управляемый блок можно выполнить без остановки поезда, тем самым повышая эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

На фиг. 5 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 3 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения. Как показано на фиг. 5, второй главный блок управления выполняет горячее резервиро-

вание первого главного блока управления, при неисправности хотя бы одного модуля первого главного блока управления происходит переключение только неисправных модулей первого главного блока управления, а исправные модули первого главного блока продолжают нормальную эксплуатацию.

В конкретном представленном варианте исполнения, показанном на рисунке, способ горячего резервирования главного блока управления включает в себя следующие этапы.

Этап 201: горячее резервирование первого главного блока управления выполнено с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения второй главный блок управления выполняет горячее резервирование первого главного блока управления. Первый главный блок управления соединен с первым управляемым блоком. Модули первого главного блока управления и второго главного блока управления включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода и модуль питания.

Этап 202: при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления выполняется только этап переключения неисправного модуля первого главного блока управления. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит переключение только неисправных модулей первого главного блока управления, а исправные модули первого главного блока продолжают нормальную эксплуатацию. Например, при неисправности модуля связи первого главного блока управления начинает функционировать модуль связи второго главного блока управления, т.е. первый главный блок управления продолжает работать с использованием модуля связи второго главного блока управления, и не переключается полностью с первого главного блока управления на второй главный блок управления.

Как показано на фиг. 5, второй главный блок управления выполняет горячее резервирование первого главного блока управления. При неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления без остановки поезда. Исправные модули первого главного блока управления продолжают нормально функционировать, а для неисправных модулей первого главного блока управления выполняется замена соответствующими модулями второго главного блока управления без полного переключения на второй главный блок управления с первого главного блока управления. Таким образом, обеспечивается безопасность движения поезда, повышается эффективность его эксплуатации.

На фиг. 6 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 4 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения. Как показано на фиг. 6, при горячем резервировании первого управляемого блока вторым управляемым блоком, если первый управляемый блок выходит из строя, то происходит прямое переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока.

В конкретном варианте исполнения, показанном на рисунке, способ горячего резервирования главного блока управления дополнительно включает в себя следующие этапы.

Этап 203: горячее резервирование первого управляемого блока, выполненное с использованием второго управляемого блока. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения после использования второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока, второй главный блок управления осуществляет связь со вторым управляемым блоком, а второй главный блок управления осуществляет связь со вторым управляемым блоком. Второй главный блок управления осуществляет связь со вторым управляемым блоком, т.е. второй главный блок управления принимает информацию только от второго управляемого блока. Первый управляемый блок является первым блоком ВТМ, а второй управляемый блок - вторым блоком ВТМ

Этап 204: при неисправности первого управляемого блока происходит непосредственное переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения при неисправности первого управляемого блока второй главный блок управления контролирует второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

На фиг. 6 изображено использование второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока, при неисправности первого управляемого блока непосредственно используется второй главный блок, контролирующий второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы. Таким образом, переключение с первого управляемого блока на второй управляемый блок можно выполнить без остановки поезда, тем самым повышая эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

Кроме того, в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет компьютерный носитель данных, содержащий исполняемые компьютером инструкции, причем встроенным в него устройством обработки данных выполняются следующие этапы.

Этап 201: горячее резервирование первого главного блока управления выполнено с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей.

Этап 202: при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления выполняется только этап переключения неисправного модуля первого главного блока управления.

Кроме того, в своем практическом исполнении настоящее изобретение предоставляет компьютерный носитель данных, содержащий исполняемые компьютером инструкции, причем встроенным в него устройством обработки данных выполняются следующие этапы.

Этап 201: горячее резервирование первого главного блока управления выполнено с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей.

Этап 202: при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления выполняется только этап переключения неисправного модуля первого главного блока управления.

Этап 203: горячее резервирование первого управляемого блока, выполненное с использованием второго управляемого блока.

Этап 204: при неисправности первого управляемого блока происходит непосредственное переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока.

На фиг. 7 изображена блок-схема последовательности варианта исполнения 3 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения; как показано на фиг. 7, второй главный блок управления выполняет горячее резервирование первого главного блока управления, при неисправности хотя бы одного модуля первого главного блока управления происходит переключение только неисправных модулей первого главного блока управления, а исправные модули первого главного блока продолжают нормальную эксплуатацию.

В конкретном представленном варианте исполнения, показанном на рисунке, способ горячего резервирования главного блока управления включает в себя первый управляемый блок 10, первый главный блок управления 20 и второй главный блок управления 30. Причем первый управляемый блок 10 используется для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления 20 соединен с первым управляемым блоком 10, а первый главный блок управления 20 используется для управления первым управляемым блоком 10 для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления 20 содержит несколько модулей, а второй главный блок управления 30, подключенный к первому управляемому блоку 10, используется при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления 20 для переключения только неисправных модулей первого главного блока управления.

Как показано на фиг. 7, второй главный блок управления выполняет горячее резервирование первого главного блока управления. При неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления без остановки поезда. Исправные модули первого главного блока управления продолжают нормально функционировать, а для неисправных модулей первого главного блока управления выполняется замена соответствующими модулями второго главного блока управления без полного переключения на второй главный блок управления с первого главного блока управления. Таким образом, обеспечивается безопасность движения поезда, повышается эффективность его эксплуатации.

На фиг. 8 изображена структурная блок-схема варианта исполнения 4 способа горячего резервирования главного блока управления в соответствии с конкретным вариантом исполнения настоящего изобретения. Как показано на фиг. 8, при горячем резервировании первого управляемого блока вторым управляемым блоком если первый управляемый блок выходит из строя, то происходит прямое переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока.

В конкретном представленном варианте исполнения устройство горячего резервирования главного блока управления дополнительно включает в себя второй управляемый блок 40. Причем второй управляемый блок 40 соединен со вторым главным блоком управления 30 для выполнения горячего резервирования первого управляемого блока 10. В конкретном варианте исполнения настоящего изобретения при неисправности первого управляемого блока второй главный блок управления контролирует второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы. Первый управляемый блок 10 является первым блоком ВТМ, а второй управляемый блок 40 - вторым блоком ВТМ.

На фиг. 8 изображено использование второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока, при неисправности первого управляемого блока непосредственно используется второй главный блок, контролирующий второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы. Таким образом, переключение с первого управляемого блока на второй управляемый блок можно выполнить без остановки поезда, тем самым повышая эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

Конкретный вариант исполнения настоящего изобретения дополнительно предоставляет способ и устройство горячего резервирования главного блока управления, а также компьютерный носитель данных. Второй главный блок управления (главная панель управления резервной системы) осуществляет горячее резервирование первого главного блока управления (главная панель управления главной системы). Первый главный блок управления (главная панель управления главной системы) контролирует пер-

вый управляемый блок (главная панель управления резервной системы) для получения информации от наземной подсистемы. При неисправности хотя бы одного модуля первого главного блока управления (например, модуля обработки, модуля связи, цифрового модуля ввода-вывода, модуля питания) происходит переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления, т.е. второй главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы. При наличии второго управляемого блока (управляемого резервной системой), выполняющего горячее резервирование первого управляемого блока (управляемого главной системы), при неисправности первого управляемого блока происходит переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока. Либо при неисправности хотя бы одного модуля первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления, а исправные модули первого главного блока продолжают нормальную эксплуатацию и их переключение на второй главный блок управления не осуществляется. При неисправности части модулей главного блока управления происходит либо полное переключение главного блока управления, либо переключение только неисправных модулей главного блока. Для переключения остановка поезда не требуется. Таким образом, сохраняется эффективность эксплуатации и безопасность движения поезда.

Следует отметить, что вышеописанные блоки настоящего изобретения могут являться автономными устройствами либо платой или модулями программного и аппаратного обеспечения. Кроме того, описанные выше варианты исполнения настоящего изобретения могут быть реализованы в виде различных аппаратных средств, программного кода либо сочетания таковых. Например, в одном из своих вариантов настоящее изобретение может быть выполнено в виде программного кода, обеспечивающего функционирование вышеупомянутого способа на базе процессора цифровой обработки сигналов (ПЦОС). Также настоящее изобретение может предусматривать наличие различных функций, выполняемых компьютерным процессором, процессором цифровой обработки сигналов, микропроцессором либо программируемым пользователем вентильной матрицей (ППВМ). Вышеописанный процессор может быть сконфигурирован на выполнение конкретных, обусловленных настоящим изобретением, задач, которые реализуются посредством выполнения машиночитаемого программного кода либо микропрограммного кода, которым определяется конкретный, изложенный в настоящей заявке способ. Такой программный или микропрограммный код может быть разработан на разных языках программирования, а также в разных форматах или формах. Программный код также может быть скомпилирован под различные целевые платформы. Однако другие кодовые комбинации, типы и различные языки программного кода, а также прочие типы конфигурационного кода, выполняющие задачи, обусловленные настоящим изобретением, за пределы сущности и предмета настоящего изобретения не выходят.

Выше приведены лишь примерные варианты исполнения настоящего изобретения, а любые соответствующие изменения и дополнения, вносимые специалистами в данной области техники, должны быть в рамках настоящего изобретения без отклонения от сущности и предмета настоящего изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ горячего резервирования главного блока управления поездами, заключающийся в том, что

горячее резервирование первого главного блока управления выполняют с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей, причем при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления, а второй главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы;

первый управляемый блок является первым блоком транспондера (ВТМ), а второй управляемый блок - вторым блоком ВТМ;

модули первого главного блока управления и второго главного блока управления, в частности, включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода и модуль питания.

2. Способ горячего резервирования главного блока управления по п.1, заключающийся в том, что при неисправности первого управляемого блока происходит прямое переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока;

после использования второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока второй главный блок управления осуществляет связь с первым управляемым блоком, а второй главный блок управления осуществляет связь со вторым управляемым блоком; и

второй главный блок управления контролирует второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

3. Устройство горячего резервирования главного блока управления поездами, включающее в себя

первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы;

первый главный блок управления, соединенный с первым управляемым блоком, сконфигурирован-

ный для управления первым управляемым блоком для приема информации от наземной подсистемы, где первый главный блок управления включает в себя несколько модулей; а также

второй главный блок управления, подключенный к первому управляемому блоку, для управления первым управляемым блоком для получения информации от наземной подсистемы, причем при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления второй главный блок управления выполнен с возможностью горячего резервирования первого главного блока управления;

второй управляемый блок, соединенный со вторым главным блоком управления, причем при неисправности первого управляемого блока получение информации от наземной подсистемы выполняется вторым главным блоком управления;

первый управляемый блок является первым блоком ВТМ, а второй управляемый блок - вторым блоком ВТМ;

модули первого главного блока управления и второго главного блока управления, в частности, включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода и модуль питания.

4. Способ горячего резервирования главного блока управления поездами, заключающийся в том, что

горячее резервирование первого главного блока управления выполняют с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления осуществляет связь с первым управляемым блоком, первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей, причем при неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления путем замены соответствующими модулями второго главного блока управления без полного переключения на второй главный блок управления с первого главного блока управления;

первый управляемый блок является первым блоком ВТМ, а второй управляемый блок - вторым блоком ВТМ;

модули первого главного блока управления и второго главного блока управления, в частности, включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода и модуль питания.

5. Способ горячего резервирования главного блока управления по п.4, заключающийся в том, что

при неисправности первого управляемого блока происходит прямое переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока;

после использования второго управляемого блока для горячего резервирования первого управляемого блока второй главный блок управления осуществляет связь с первым управляемым блоком, а второй главный блок управления осуществляет связь со вторым управляемым блоком; и

второй главный блок управления контролирует второй управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы.

6. Устройство горячего резервирования главного блока управления поездами, включающее в себя

первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы;

первый главный блок управления, соединенный с первым управляемым блоком, сконфигурированный для управления первым управляемым блоком для приема информации от наземной подсистемы, где первый главный блок управления включает в себя несколько модулей; а также

второй главный блок управления, подключенный к первому управляемому блоку, причем при неисправности одного или нескольких модулей первый главный блок управления выполнен с возможностью переключения только неисправного модуля первого главного блока управления;

второй управляемый блок, соединенный со вторым главным блоком управления для горячего резервирования первого управляемого блока, причем при неисправности первого управляемого блока второй главный блок управления выполнен с возможностью контроля второго управляемого блока для получения информации от наземной подсистемы;

первый управляемый блок является первым блоком ВТМ, а второй управляемый блок - вторым блоком ВТМ;

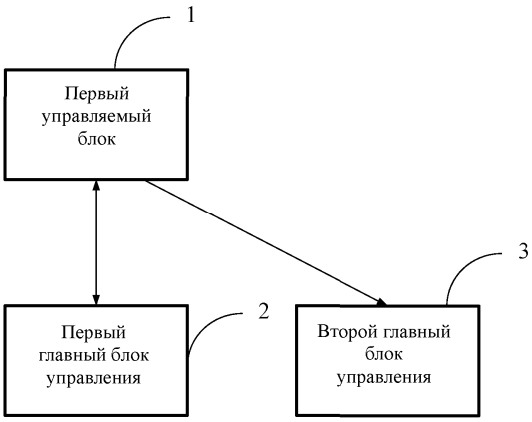
модули первого главного блока управления и второго главного блока управления, в частности, включают в себя модуль обработки, модуль связи, цифровой модуль ввода-вывода и модуль питания.

Начало
Горячее резервирование первого главного блока управления выполнено с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей
101
При неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления
102
Конец

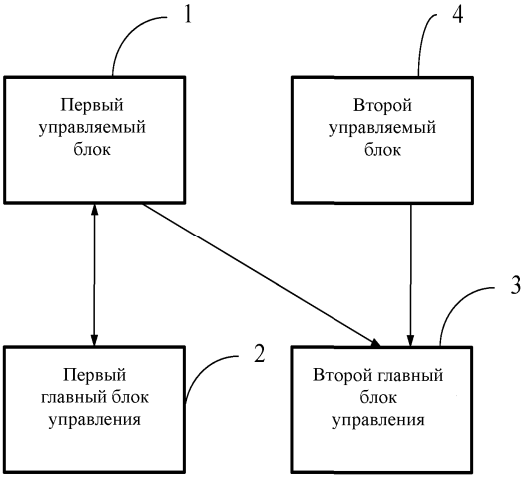
Фиг. 1

Начало
Горячее резервирование первого главного блока управления выполнено с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей
101
При неисправности одного или нескольких модулей первого главного блока управления происходит прямое переключение на второй главный блок управления с первого главного блока управления
102
Горячее резервирование первого управляемого блока выполнено с использованием второго управляемого блока
103
При неисправности первого управляемого блока, происходит прямое переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока
104
Конец

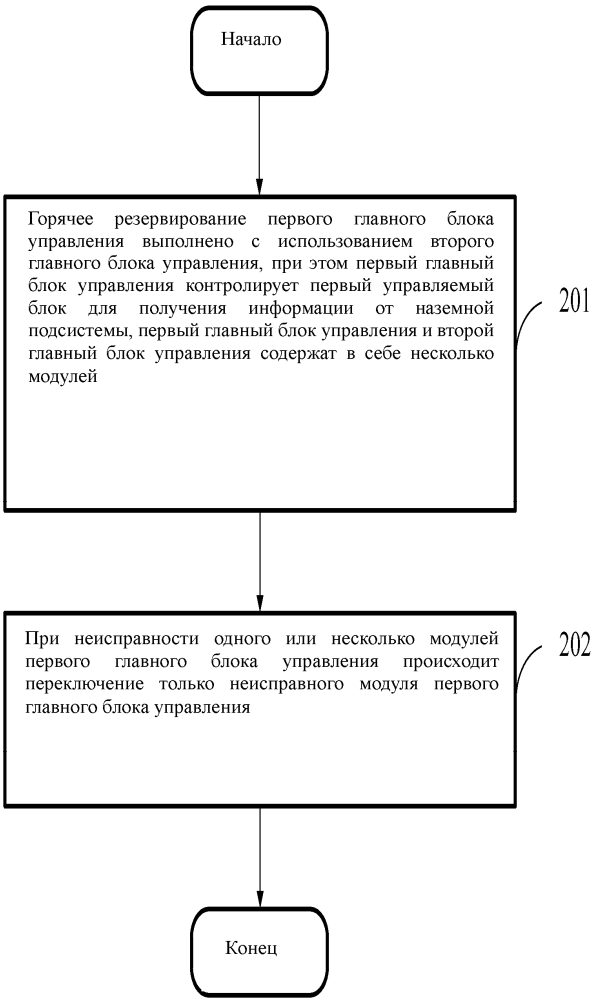
Фиг. 2


1
Первый управляемый блок
3
2
Первый главный блок управления
Второй главный блок управления

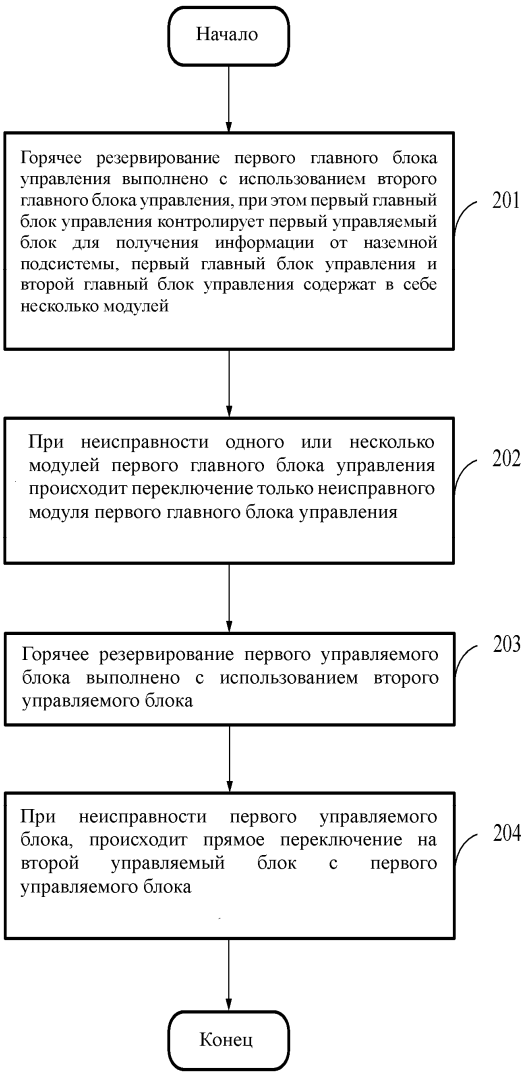
Фиг. 3


1
4
Первый управляемый блок
Второй управляемый блок
3
2
Первый главный блок управления
Второй главный блок управления

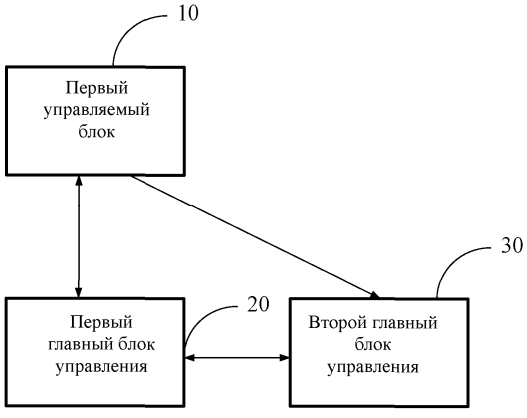
Фиг. 4


Начало
Горячее резервирование первого главного блока управления выполнено с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей
201
При неисправности одного или несколько модулей первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления
202
Конец

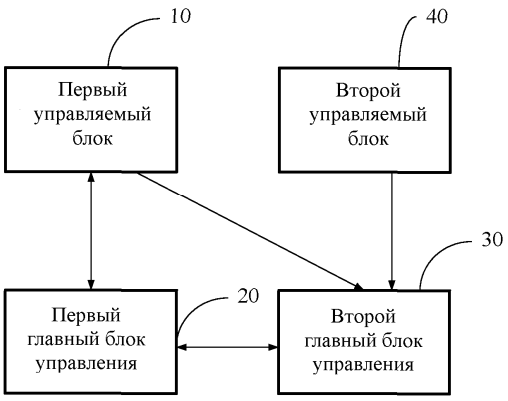
Фиг. 5


Начало
Горячее резервирование первого главного блока управления выполнено с использованием второго главного блока управления, при этом первый главный блок управления контролирует первый управляемый блок для получения информации от наземной подсистемы, первый главный блок управления и второй главный блок управления содержат в себе несколько модулей
201
При неисправности одного или несколько модулей первого главного блока управления происходит переключение только неисправного модуля первого главного блока управления
202
Горячее резервирование первого управляемого блока выполнено с использованием второго управляемого блока
203
При неисправности первого управляемого блока, происходит прямое переключение на второй управляемый блок с первого управляемого блока
204
Конец

Фиг. 6


10
Первый управляемый блок
30
Первый главный блок управления
20
Второй главный блок управления

Фиг. 7


10
40
Первый управляемый блок
Второй управляемый блок
30
20
Первый главный блок управления
Второй главный блок управления

Фиг. 8