

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(11) **044605**

(13) **B1**

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОМУ ПАТЕНТУ**

(45) Дата публикации и выдачи патента
2023.09.14

(51) Int. Cl. **B61L 27/04 (2023.01)**
B61L 23/18 (2023.01)

(21) Номер заявки
202390221

(22) Дата подачи заявки
2023.01.11

(54) **СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИЖЕНИЕМ ПОЕЗДОВ**

(43) **2023.09.07**

(96) **2023000003 (RU) 2023.01.11**

(71)(73) Заявитель и патентовладелец:

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ "ПЕТЕРБУРГСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ ИМПЕРАТОРА
АЛЕКСАНДРА I" (ФГБОУ ВО
ПГУПС) (RU)**

(56) RU-C1-2749159
RU-C1-2762973
RU-C1-2766015
RU-C1-2572278
US-A-4361301

(72) Изобретатель:

**Никитин Александр Борисович,
Ходырев Вадим Владимирович,
Панычев Александр Юрьевич,
Кушпиль Игорь Васильевич (RU)**

(57) Изобретение относится к средствам управления движением поездов на железнодорожных участках. Система содержит оборудование центра управления, представленное персональными ЭВМ автоматизированных рабочих мест поездного диспетчера, дежурного по станции, электромеханика, комплектом контроллеров; оборудование промежуточных станций, содержащее блоки устройств сопряжения с напольными объектами, модули радиointерфейса, генераторы и приемники частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, сеть передачи данных; поездную аппаратуру, содержащую модуль радиointерфейса, локомотивную ЭВМ, приемник спутниковой навигации, устройство ввода-вывода информации, блок контроля целостности поезда, модули управления тормозной системой поезда и автоматической локомотивной сигнализацией. Технический результат состоит в расширении функциональных возможностей системы за счет реализации функции контроля целостности рельсовой линии без использования рельсовых цепей.

B1

044605

044605

B1

Изобретение относится к средствам железнодорожной автоматики и телемеханики, а именно к средствам управления движением поездов на станциях и перегонах железнодорожных участков.

Известна система управления движением поездов (RU 117386, В61L 27/00, опубл. 27.06.2012), содержащая центральный пункт управления, контролируемые пункты с размещенным на каждом из них блоком устройств поста электрической централизации стрелок и сигналов, соединенным с блоком устройств телеуправления и телесигнализации, линию связи, соединенную с блоками устройств телеуправления и телесигнализации центрального пункта управления и контролируемых пунктов, при этом на центральном пункте управления размещен блок стационарной ЭВМ автоматизированного рабочего места поездного диспетчера, соединенный через блок интерфейсного модуля с соответствующим блоком устройств телеуправления и телесигнализации, причем на каждом из локомотивов, вовлеченных в данную систему управления движением поездов, имеется блок бортовой ЭВМ с подключенными к нему блоком бортового радиомодема цифрового радиоканала связи, соединенного с бортовым антенным блоком цифрового радиоканала связи, и блоком бортового приемника спутниковой навигационной системы, соединенного с антенным блоком спутниковой навигационной системы, при этом на центральном пункте управления и всех контролируемых пунктах размещены блоки стационарных радиомодемов цифрового радиоканала связи, соединенные со стационарными антенными блоками цифрового радиоканала связи, блоки контроллеров, соединенные своими первыми портами с блоками стационарных радиомодемов цифрового радиоканала связи, при этом блок контроллера на центральном пункте управления своим вторым портом подключен к блоку стационарной ЭВМ автоматизированного рабочего места поездного диспетчера, блоки полуавтоматической блокировки, установленные на соседних контролируемых пунктах, соединенные между собой линейной цепью, и блоки увязки, через которые блоки полуавтоматической блокировки подключены к блокам электрической централизации стрелок и сигналов соответствующих контролируемых пунктов, которые подключены к вторым портам блоков контроллеров, третьи порты которых подключены к блокам полуавтоматической блокировки соответствующих контролируемых пунктов.

Недостатком известной системы являются ограниченные функциональные возможности. Известная система не обеспечивает контроль целостности рельсовой линии, и используется только на малонапряженных и промышленных участках железных дорог, которые по экономическим соображениям не оборудуются соответствующими техническими средствами: рельсовыми цепями.

Наиболее близким по совокупности признаков техническим решением к заявляемому изобретению является интегрированная система управления движением поездов на участке (RU 2749159, В61L 19/00, опубл. 07.06.2021), содержащая по меньшей мере одно автоматизированное рабочее место дежурного по станции, по меньшей мере одно автоматизированное рабочее место электромеханика, модуль радиointерфейса, модуль управления тормозной системой поезда, по меньшей мере одно автоматизированное рабочее место диспетчера участка, комплект контроллеров, сеть передачи данных, по меньшей мере два блока устройств сопряжения с напольными объектами, по меньшей мере два модуля радиointерфейса, локомотивную ЭВМ, приемник спутниковой навигации, устройство ввода-вывода информации, блок контроля целостности поезда, причем комплект контроллеров, к которому присоединены автоматизированные рабочие места, объединен посредством сети передачи данных с блоками устройств сопряжения с напольными объектами и первым и вторым модулями радиointерфейса, при этом к локомотивной ЭВМ присоединены третий модуль радиointерфейса, приемник спутниковой навигации, устройство ввода-вывода информации, модуль управления тормозной системой поезда и блок контроля целостности поезда, а третий модуль радиointерфейса взаимосвязан с первым и вторым модулями радиointерфейса.

Недостатком известной системы являются ограниченные функциональные возможности. Известная система не обеспечивает контроль целостности рельсовой линии, и используется только на малонапряженных и промышленных участках железных дорог, которые по экономическим соображениям не оборудуются соответствующими техническими средствами: рельсовыми цепями.

Задачей заявляемого изобретения является расширение функциональных возможностей системы управления движением поездов за счет реализации функции контроля целостности рельсовой линии без использования дорогостоящей и трудоемкой в обслуживании аппаратуры рельсовых цепей.

Технический результат достигается тем, что система управления движением поездов, содержащая автоматизированное рабочее место диспетчера участка, автоматизированное рабочее место дежурного по станции, автоматизированное рабочее место электромеханика, комплект контроллеров, сеть передачи данных, два блока устройств сопряжения с напольными объектами, три модуля радиointерфейса, локомотивную ЭВМ, приемник спутниковой навигации, модуль управления тормозной системой поезда, устройство ввода-вывода информации, блок контроля целостности поезда, при этом комплект контроллеров, к которому подключены автоматизированные рабочие места, объединен посредством сети передачи данных с блоками устройств сопряжения с напольными объектами и первым, и вторым модулями радиointерфейса, при этом к локомотивной ЭВМ присоединены третий модуль радиointерфейса, приемник спутниковой навигации, устройство ввода-вывода информации, модуль управления тормозной системой поезда, блок контроля целостности поезда, а третий модуль радиointерфейса взаимосвязан с первым и вторым модулями радиointерфейса посредством цифрового радиоканала, дополнительно содержит два

генератора частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, два приемника частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, модуль автоматической локомотивной сигнализации, причем первый блок устройств сопряжения с напольными объектами подключен к двум генераторам частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, подключенных к рельсовой линии, а второй блок устройств сопряжения с напольными объектами подключен к двум приемникам частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, подключенных к рельсовой линии, при этом к локомотивной ЭВМ подключен модуль автоматической локомотивной сигнализации.

Сущность изобретения поясняется чертежом, на котором представлена функциональная схема заявляемой системы.

Заявляемая система управления движением поездов содержит оборудование центра управления участком в виде автоматизированного рабочего места диспетчера участка (АРМ ДНЦ) (1), автоматизированного рабочего места дежурного по станции (АРМ ДСП) (2), автоматизированного рабочего места электромеханика (АРМ ШН) (3), комплекта контроллеров (4), а также оборудование промежуточных станций, содержащее первый (5.1) и второй (5.2) блоки устройств сопряжения с напольными объектами (УСО), первый (6.1) и второй (6.2) модули радиointерфейса, первый (7.1) и второй (7.2) генераторы частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации (ГАЛС), первый (8.1) и второй (8.2) приемники частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации (ПАЛС), сеть передачи данных (9). Поездная аппаратура, размещаемая на каждом из поездов, содержит третий модуль радиointерфейса (10), локомотивную ЭВМ (11), приемник спутниковой навигации (12), устройство ввода-вывода информации (13), блок контроля целостности поезда (14), модуль управления тормозной системой поезда (15), модуль автоматической локомотивной сигнализации (16).

Система управления движением поездов имеет следующие соединения.

АРМ ДНЦ (1), АРМ ДСП (2), АРМ ШН (3) подключены к комплекту контроллеров (4). Первый (5.1) и второй (5.2) блоки УСО и первый (6.1) и второй (6.2) модули радиointерфейса объединены с комплектом контроллеров (4) посредством сети передачи данных (9). При этом первый блок УСО (5.1) подключен к напольным объектам, а также к первому (7.1) и второму (7.2) ГАЛС, подключенных к рельсовой линии, а второй блок УСО (5.2) подключен к напольным объектам, а также к первому (8.1) и второму (8.2) ПАЛС, подключенных к рельсовой линии. К локомотивной ЭВМ (11) присоединены третий модуль радиointерфейса (10), приемник спутниковой навигации (12), устройство ввода-вывода информации (13), блок контроля целостности поезда (14), модуль управления тормозной системой поезда (15), модуль автоматической локомотивной сигнализации (16).

Система управления движением поездов работает следующим образом.

Операторы АРМ ДНЦ (1) и АРМ ДСП (2) формируют управляющие команды для организации движения поездов на участке и маневровой работы на промежуточных станциях, в соответствии с текущим графиком движения поездов. Данные команды обрабатываются в комплекте контроллеров (4), где происходит проверка возможности их реализации с учетом технологической обстановки на станциях и перегонах и соблюдения всех условий безопасности. В случае успешного результата проверки команды передаются через сеть передачи данных (9), в зависимости от типа команды, либо в первый (5.1) и второй (5.2) блоки УСО, в результате чего осуществляется изменение состояния напольного объекта, например стрелки, либо в первый (6.1) и второй (6.2) модули радиointерфейса, в результате чего локомотивная ЭВМ (11) через третий модуль радиointерфейса (10) получает и обрабатывает команду, например, на снижение скорости поезда, и воздействует на модуль управления тормозной системой поезда (15), при этом, отображая соответствующую информацию для машиниста через устройства ввода-вывода (13).

Данные о точном местоположении каждого поезда на участке, определяемые приемником спутниковой навигации (12), с учетом данных блока контроля целостности поезда (14), обрабатываются в локомотивной ЭВМ (11) и передаются через третий модуль радиointерфейса (10) и первый (6.1) или второй (6.2) модуль радиointерфейса в сеть передачи данных (9), откуда поступают в комплект контроллеров (4), где происходит непрерывный перерасчет минимально допустимых интервалов между поездами, а операторы АРМ ДНЦ (1), АРМ ДСП (2), контролируют поездную обстановку на участке управления, при этом АРМ ШН (3) контролирует исправность всех станционных устройств и напольных объектов.

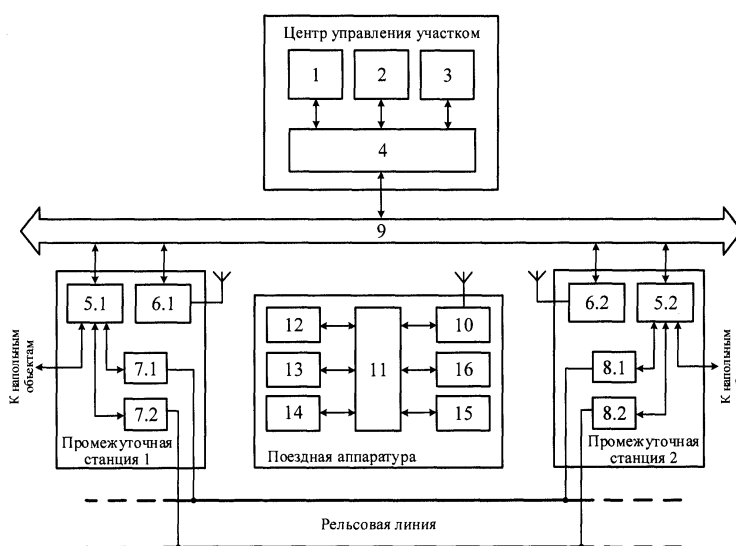
Первый блок УСО (5.1) активирует первый (7.1) и второй (7.2) ГАЛС, которые формируют частотные сигналы, подаваемые в соответствующую рельсовую нить рельсовой линии. Целостность рельсовой нити является необходимым условием для образования цепи для прохождения сигналов автоматической локомотивной сигнализации, которые воспринимаются соответствующими первым (8.1) и вторым (8.2) ПАЛС, а также модулем автоматической локомотивной сигнализации (16).

Второй блок УСО (5.2) получает информацию от первого (8.1) и второго (8.2) ПАЛС о наличии сигналов автоматической локомотивной сигнализации и целостности каждой рельсовой нити. В случае нарушения целостности рельсовой нити нарушается цепь прохождения сигналов автоматической локомотивной сигнализации, что фиксируется соответствующими первым (8.1) или вторым (8.2) ПАЛС, в результате чего второй блок УСО (5.2) формирует и передает по сети передачи данных (9) в комплект контроллеров (4) сигнал, предотвращающий занятие рельсовой линии поездной единицей.

Таким образом, введение в систему управления движением поездов двух генераторов частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, двух приемников частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, модуля автоматической локомотивной сигнализации позволяет обеспечить контроль целостности рельсовой линии без использования дорогостоящей и трудоемкой в обслуживании аппаратуры рельсовых цепей, что расширяет функциональные возможности системы, а также позволяет использовать систему на интенсивных участках железных дорог, что расширяет область использования системы. Кроме того, кодирование участка пути частотными сигналами автоматической локомотивной сигнализации позволяет организовать интервальное регулирование движения поездов резервным способом, в случае перебоев в работе цифровой радиосвязи или приемника спутниковой навигации, что повышает надежность системы в целом.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

Система управления движением поездов, содержащая автоматизированное рабочее место диспетчера участка, автоматизированное рабочее место дежурного по станции, автоматизированное рабочее место электромеханика, комплект контроллеров, сеть передачи данных, два блока устройств сопряжения с напольными объектами, три модуля радиоинтерфейса, локомотивную ЭВМ, приемник спутниковой навигации, модуль управления тормозной системой поезда, устройство ввода-вывода информации, блок контроля целостности поезда, при этом комплект контроллеров, к которому подключены автоматизированные рабочие места, объединен посредством сети передачи данных с блоками устройств сопряжения с напольными объектами и первым, и вторым модулями радиоинтерфейса, при этом к локомотивной ЭВМ присоединены третий модуль радиоинтерфейса, приемник спутниковой навигации, устройство ввода-вывода информации, модуль управления тормозной системой поезда, блок контроля целостности поезда, а третий модуль радиоинтерфейса взаимосвязан с первым и вторым модулями радиоинтерфейса посредством цифрового радиоканала, отличающаяся тем, что дополнительно содержит два генератора частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, два приемника частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, модуль автоматической локомотивной сигнализации, причем первый блок устройств сопряжения с напольными объектами подключен к двум генераторам частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, подключенных к рельсовой линии, а второй блок устройств сопряжения с напольными объектами подключен к двум приемникам частотных сигналов автоматической локомотивной сигнализации, подключенных к рельсовой линии, при этом к локомотивной ЭВМ подключен модуль автоматической локомотивной сигнализации.



Евразийская патентная организация, ЕАПВ

Россия, 109012, Москва, Малый Черкасский пер., 2