

(19)



**Евразийское
патентное
ведомство**

(21) **202092331** (13) **A1**

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ЕВРАЗИЙСКОЙ ЗАЯВКЕ

(43) Дата публикации заявки
2022.06.03

(51) Int. Cl. **B61L 23/00** (2006.01)

(22) Дата подачи заявки
2020.08.11

**(54) СПОСОБ И СИСТЕМА ВЫДАЧИ ВРЕМЕННОГО ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ
ПОЕЗДА НА ОСНОВЕ РЕЛЬСОВОЙ ЦЕПИ**

(31) **201911067790.4**

(32) **2019.11.04**

(33) **CN**

(86) **PCT/CN2020/108404**

(87) **WO 2021/088447 2021.05.14**

(71) Заявитель:

**ЧРСК РИСЕРЧ ЭНД ДИЗАЙН
ИНСТИТУТ ГРУП КО., ЛТД. (CN)**

(72) Изобретатель:

**Юй Сяоцюань, Чен Лихуа, Чжао Ли,
Чжао Зе, Лю Хунфэй, Юэ Чаопэн,
Ян Минчунь, Цзя Юньгуан, Сюй
Линь, Яо Вэньхуа, Чжан Вэньхуэй,
Чэн Гуанхун (CN)**

(74) Представитель:

Виноградов С.Г. (BY)

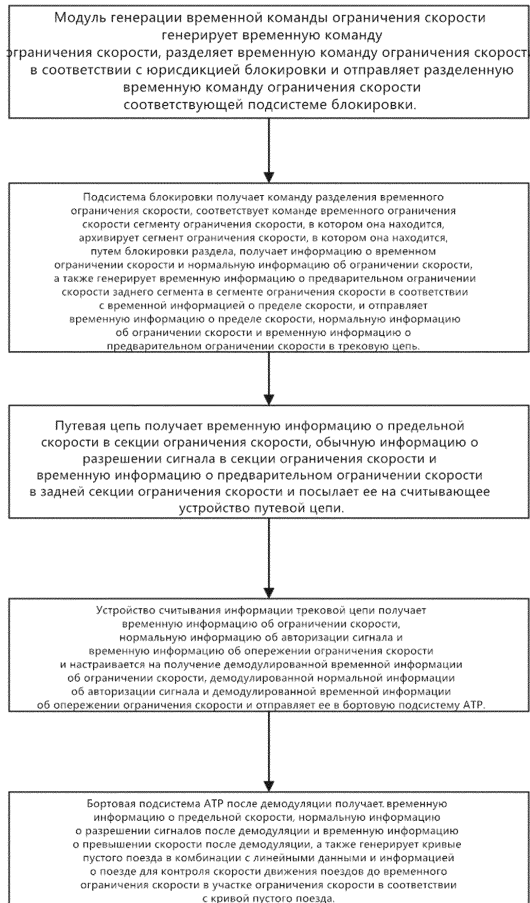
(57) Изобретение предусматривает метод и систему выдачи временного ограничения скорости для поезда на основе рельсовой схемы. Метод включает в себя S1: использование рельсовой схемы для получения временной информации об ограничении скорости и нормальной информации о разрешении сигнала в разделе ограничения скорости, и отправка временной информации об ограничении скорости и нормальной информации о разрешении сигнала в устройство считывания информации рельсовой схемы; S2: получение временной информации об ограничении скорости и нормальной информации о разрешении сигнала от устройства считывания информации рельсовой схемы; S3: получение временной информации об ограничении скорости и нормальной информации о разрешении сигнала от устройства считывания информации рельсовой схемы. Информация авторизации сигнала демодулирует временную информацию о пределе скорости и нормальную информацию авторизации сигнала, получает демодулированную временную информацию о пределе скорости и демодулирует нормальную информацию авторизации сигнала, посылает демодулированную временную информацию о пределе скорости и демодулирует нормальную информацию авторизации сигнала к подсистеме ATP транспортного средства, по сравнению с существующим беспроводным способом, для достижения в реальном времени выдачи временного ограничения скорости, не зависящего от зоны покрытия беспроводной сети и качества беспроводной связи; этот способ расширяет диапазон контролируемых поездов, для которых заказывается временное ограничение скорости.

A1

202092331

202092331

A1



СПОСОБ И СИСТЕМА ВЫДАЧИ ВРЕМЕННОГО ОГРАНИЧЕНИЯ СКОРОСТИ ПОЕЗДА НА ОСНОВЕ РЕЛЬСОВОЙ ЦЕПИ

Область техники

Настоящее изобретение относится к системам управления поездами, в частности, к способу и системе выдачи временных ограничений скорости движения поездов на основе рельсовых цепей.

Уровень техники

Временное ограничение скорости (TSR - Temporary Speed Restriction) определяется как ограничение скорости в реальном времени в дополнение к фиксированному ограничению скорости для каждого участка железной дороги из-за географических условий. В соответствии с различными условиями классификации, временное ограничение скорости делится на два вида: стихийные бедствия (такие как сели, наводнения, обвалы, оползни и т.д.), отказ линии (например, рельсы, поломка оборудования и т.д.), вызванный внезапным ограничением скорости и техническим обслуживанием линии, строительством и т.д., вызванным запланированным ограничением скорости.

Китайская система управления поездами (China Train Control System-CTCS) является системой управления поездами, подходящей для развития железных дорог Китая, которая сформулирована Китаем с учетом международных стандартов и сочетает в себе национальные условия Китая, и разделена на пять уровней в соответствии с функциональными требованиями и конфигурацией оборудования, от CTCS-0 до CTCS-4. Система CTCS-3 - это система управления движением поездов, основанная на передаче информации через GSM-R, а также проверке занятости поезда с помощью рельсовой цепи и т.д. Система CTCS-3 может быть совместима с системой CTCS-2 для ускорения магистральной линии, высокоскоростной новой линии или специальной линии (300км/ч ~ 350км/ч).

Существующая железнодорожная система временного ограничения скорости в основном представляет собой комбинацию системы CTCS-3 и временного ограничения скорости, т.е. система CTCS-3 используется для временного ограничения скорости, конкретный процесс включает в себя: временный сервер ограничения скорости (TSRS) получает временное распоряжение об ограничении скорости, выданное централизованной системой диспетчеризации (CTC), а временный сервер ограничения скорости (TSRS) получает временное распоряжение об ограничении скорости в соответствии с начальной

точкой участка ограничения скорости. Диапазон управления скоростным ограничением беспроводного центра блокировки (RBC) на железнодорожной линии, соответствующий пункту назначения и номеру линии, автоматически разделяется, и временная команда ограничения скорости посылается в центр блокировки беспроводной связи (RBC), который затем передает информацию об ограничении скорости бортовому оборудованию через GSM-R. посылает информацию об ограничении скорости в RBC.

Существующее временное ограничение скорости, описанное выше, имеет следующие недостатки:

(1) ограничение скорости применяется только к поездам в режиме эксплуатации класса CTCС-3 подвижного состава, оборудованного оборудованием класса CTCС-3 на борту ATP, а не к обычным локомотивам.

(2) ограничение скорости применяется только для зоны покрытия беспроводной сети GSM-R, поскольку для беспроводной сети GSM-R требуется высокое качество связи.

(3) невозможность добиться односторонней передачи временной информации о предельной скорости от наземного оборудования к поездам, требующей сообщений о подтверждении поезда.

(4) временная информация об ограничении скорости посылается отдельно от обычной информации о разрешении сигналов, что может привести к ситуации, когда будет получена только обычная информация о разрешении сигналов, но не будет получена временная информация о разрешении скорости, что вызовет проблемы с безопасностью дорожного движения.

(5) временное ограничение скорости выдается в то время, когда водитель не может быть эффективно уведомлен с помощью наземного сигнала.

Раскрытие сущности изобретения

Для преодоления недостатков предшествующего уровня техники в настоящем изобретении и с целью решения вышеуказанной проблемы предусмотрен способ выдачи временных скоростных ограничений для поездов на основе рельсовой цепи.

Изобретение реализуется посредством нижеуказанных технических решений.

Способ выдачи временного ограничения скорости движения поезда на основе рельсовой цепи, включающий следующие этапы

S1: Использование рельсовой цепи для получения временной информации об ограничении скорости и нормальной информации об авторизации сигнала в сегменте ограничения скорости, в котором она находится, и отправление временной информации

об ограничении скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала на устройство считывания информации о рельсовой цепи.

S2: Получение временной информации об ограничении скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала от устройства считывания информации с рельсовых цепей, которое демодулирует временную информацию об ограничении скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала и отправляет демодулированную временную информацию об ограничении скорости и демодулированную нормальную информацию об авторизации сигнала в бортовую подсистему АТР,

S1: этап дополнительно включает в получение с использованием рельсовую цепь временной информации ограничения скорости для задней части секции ограничения скорости, в которой находится зона ограничения скорости, и отправку временной информации ограничения скорости на устройство считывания информации рельсовой цепи.

S2: этап дополнительно включает устройство считывания информации с рельсовой цепи, получающее информацию о временном ограничении скорости, демодулирующее информацию о временном ограничении скорости, получающее демодулированную информацию о временном ограничении скорости и посылающее демодулированную информацию о временном ограничении скорости на бортовую подсистему АТР.

S1: перед этапом S1 дополнительно выполняется этап S0, в котором подсистема блокировки получает команду разделения временного ограничения скорости, которая соответствует команде временного ограничения скорости сегменту ограничения скорости, в котором она находится, архивирует сегмент ограничения скорости, в котором она находится в архивном разделе, получает временную информацию об ограничении скорости в том сегменте ограничения скорости, в котором она находится, и нормальную информацию об авторизации сигнала в том сегменте ограничения скорости, в котором она находится, и отправляет временную информацию об ограничении скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала на адрес рельсовой цепи.

Подсистема блокировки также генерирует и посылает временную информацию о превышении скорости в рельсовую цепь на основе временной информации о превышении скорости в задней части секции ограничения скорости, в которой она находится.

S0: перед этапом S0 дополнительно, выполняется этап S0-1, в котором модуль генерации временной команды ограничения скорости генерирует временную команду ограничения скорости, разделяет временную команду ограничения скорости по блокировочной юрисдикции, получает раздельную временную команду ограничения скорости и отправляет ее в подсистему блокировки.

S2: после этапа S2 дополнительно появляется этап S3, в котором бортовая подсистема АТР получает демодулированную временную информацию о предельной скорости, демодулированную нормальную информацию о разрешении сигналов и демодулированную временную информацию о превышении скорости, генерирует контрольную кривую в комбинации с данными линии и информацией о поезде и на основе контрольной кривой контролирует скорость движения, которая должна быть снижена до временного ограничения скорости в пределах участка ограничения скорости.

Система выдачи временных ограничений скорости движения поездов на основе железнодорожных рельсовых цепей, включает в себя следующее.

Рельсовые цепи получают информацию о временном ограничении скорости и нормальных разрешениях сигналов в зоне ограничения скорости, в которой они находятся, и передают информацию о временном ограничении скорости и нормальных разрешениях сигналов на устройство считывания информации рельсовой цепи.

Устройство считывания информации рельсовой цепи получает временную информацию о пределе скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала, демодулирует временную информацию о пределе скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала, а также получает демодулированную временную информацию о пределе скорости и демодулированную нормальную информацию об авторизации сигнала и отправляет ее в бортовую подсистему АТР.

Кроме того, рельсовая цепь получает временную информацию о превышении скорости для задней части секции ограничения скорости, в которой она находится, и посылает временную информацию о превышении скорости на устройство считывания информации рельсовой цепи.

Устройство считывания информации о предельном значении скорости получает временную информацию о предельном значении скорости, демодулирует временную информацию о предельном значении скорости и затем посылает демодулированную временную информацию о предельном значении скорости в бортовую подсистему АСУ ТП.

Кроме того, он также включает в себя подсистему блокировки. Подсистема блокировки, получает отдельную временную команду ограничения скорости, соответствующую временной команде ограничения скорости сегменту ограничения скорости, в котором она находится, получает временную информацию об ограничении скорости в сегменте ограничения скорости, в котором она находится, и нормальную информацию об ограничении скорости в сегменте ограничения скорости, в котором она

находится, и посылает временную информацию об ограничении скорости и нормальную информацию об ограничении скорости сигнала в рельсовую цепь.

Подсистема блокировки также генерирует и посылает временную информацию о превышении скорости в рельсовую цепь на основе временной информации о превышении скорости в задней части секции ограничения скорости, в которой она находится.

Кроме того, он также включает в себя модуль генерации временной команды ограничения скорости. Модуль генерации временной команды ограничения скорости генерирует временную команду ограничения скорости, разделяет временную команду ограничения скорости в соответствии с юрисдикцией блокировки, получает отдельную временную команду ограничения скорости и отправляет ее в соответствующую подсистему блокировки.

Кроме того, он включает в себя бортовую подсистему АТР, которая получает демодулированную временную информацию о предельной скорости, демодулированную нормальную информацию о разрешении сигнала и демодулированную временную информацию о превышении скорости, генерирует контрольную кривую в комбинации с линейными данными и информацией о поезде и на основе контрольной кривой контролирует скорость движения поезда, которая должна быть снижена до временного предела скорости в участке предельной скорости.

По сравнению с наиболее близким решением из предшествующего уровня техники техническое решение согласно настоящему изобретению имеет следующие преимущества.

По сравнению с существующими беспроводными способами, способ по настоящему изобретению реализует в реальном времени выдачу временного ограничения скорости, независимо от зоны покрытия беспроводной сети и качества связи. Заявляемый способ применим не только к поездам класса CTCС-3, оборудованным бортовым прибором АТР класса CTCС-3, но и к поездам класса CTCС-3, находящимся в рабочем режиме. Поезд, применимый также к обычным локомотивам, расширяет диапазон контролируемых поездов для временного ограничения скорости; он осуществляет одностороннюю передачу временной информации об ограничении скорости от наземного оборудования к поездам без подтверждения поезда. Временная информация об ограничении скорости посылается вместе с обычной информацией о разрешении сигналов, так что не принимается временная информация об ограничении скорости, а принимается только обычная информация о разрешении сигналов, что обеспечивает безопасность поезда; причем пока временное ограничение скорости выдается, его можно посылать в поезд. Отображение наземного сигнала может быть синхронизировано, чтобы напоминать

водителю о необходимости обратить внимание, что дополнительно гарантирует безопасность вождения; поезда, работающие в режиме онлайн, могут вовремя получать информацию о временном ограничении скорости, что еще больше защищает безопасность движения.

Настоящее изобретение обеспечивает систему выдачи временного ограничения скорости движения поездов на основе рельсовой цепи, в которой в качестве канала передачи информации между рельсовой цепью и бортовой подсистемой АТР используется устройство считывания информации о рельсовой цепи, без необходимости добавления дополнительного оборудования, что упрощает систему и снижает затраты.

Краткое описание чертежей

Для более наглядной иллюстрации технической схемы настоящего или предшествующего уровня техники ниже приводится краткое описание чертежей, которые необходимо использовать в варианте осуществления или описании предшествующего уровня техники. Следует понимать, что описанные ниже чертежи являются лишь некоторыми примерами реализации настоящего изобретения. Для специалистов в данной области техники другие чертежи могут быть получены на основе этих чертежей без творческого труда.

Фиг.1 представляет собой блок-схему способа выдачи временного ограничения скорости для поездов на основе рельсовой цепи по настоящему изобретению.

Фиг.2 представляет собой блок-схему структуры временной системы ограничения скорости для поездов, основанной на рельсовой цепи по настоящему изобретению.

Фиг.3 представляет собой блок-схему структурного соединения между блокирующим узлом и рельсовой цепью ZPW-2000 в настоящем варианте осуществления изобретения.

Фиг.4 представляет собой диаграмму типичного применения временного ограничения скорости по настоящему изобретению.

Подробное описание изобретения

Далее следует ясное и полное описание технической схемы настоящего изобретения в сочетании с вариантами осуществления настоящего изобретения, и очевидно, что описанные варианты осуществления являются только некоторыми частями вариантов осуществления настоящего изобретения. На основании вариантов, представленных в настоящем изобретении, все остальные варианты, полученные одним из обычных навыков в данной области техники без выполнения творческой работы, подпадают под объем охраны настоящего изобретения.

Как показано на Фиг. 1, способ выдачи временного ограничения скорости для поезда на основе рельсовой цепи включает следующие этапы.

Диспетчер составляет временные инструкции по ограничению скорости в интегрированной диспетчерской системе, а модуль формирования временных инструкций по ограничению скорости генерирует временную инструкцию по ограничению скорости на основе составленных временных инструкций по ограничению скорости, а затем разделяет временную инструкцию по ограничению скорости в соответствии с юрисдикцией блокировки для получения разделенной временной инструкции по ограничению скорости, которая затем отправляется по сети в соответствующую подсистему блокировки.

Указанные временные ограничения скорости включают, по меньшей мере, значение ограничения скорости, начало секции ограничения скорости, конец секции ограничения скорости, номер линии, номер заявки на отправку и номер станции.

Подсистема блокировки получает команду разделения временного ограничения скорости, которая соответствует команде временного ограничения скорости сегменту ограничения скорости, к которому она принадлежит, записывает сегмент в соответствии с разделом блокировки, получает информацию о временном ограничении скорости в сегменте, к которому он принадлежит, и нормальную информацию об авторизации сигнала в сегменте, к которому он принадлежит, а затем отправляет информацию о временном ограничении скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала в рельсовую цепь.

Кроме того, подсистема блокировки генерирует временное предварительное сообщение об ограничении скорости в задней части секции, где находится ограничение скорости, на основе полученной информации о временном ограничении скорости, и посылает временное предварительное сообщение об ограничении скорости на вышеупомянутую рельсовую цепь, где диапазон временного предварительного сообщения об ограничении скорости определяется на основе такой информации, как скорость линии пути, длина связанной юрисдикционной секции и текущее направление движения секции.

Рельсовая цепь получает временную информацию о предельной скорости в секции ограничения скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала в секции ограничения скорости и временную информацию о превышении скорости в задней секции ограничения скорости, а затем отправляет временную информацию о предельной скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала и временную информацию о превышении скорости на рельс, в частности, используя способ обработки FSK (частотная манипуляция), чтобы отправить вышеуказанную информацию на рельсы, а затем

отправляет вышеуказанную информацию на рельсовую цепь и в то же время завершает операцию по проверке занятости поездов.

Оборудование для считывания информации о рельсовой цепи получает информацию (временную информацию о пределе скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала и временную информацию о предварительном ограничении скорости), посланную рельсом для демодуляции, а затем после демодуляции посылает вышеуказанную информацию в подсистему АТР транспортного средства.

Бортовая подсистема АТР получает вышеуказанную демодуляционную информацию, объединяет данные о линии и информацию о поезде для создания управляющей кривой, и в соответствии с созданной управляющей кривой может управлять поездом для снижения собственной скорости до уровня ниже временного ограничения скорости на участке временного ограничения скорости, как предпочтительный вариант, до того, как поезд достигнет временного ограничения скорости на участке.

Вышеуказанный способ временного ограничения скорости, использующий рельсовую цепь в качестве средства передачи для временного ограничения скорости движения поездов, имеет следующие преимущества по сравнению с существующим беспроводным способом.

1. Способ позволяет переда временных ограничений скорости в режиме реального времени, независимо от зоны покрытия беспроводной сети и качества беспроводной сетевой связи.

2. способ применим не только к поездам в режиме эксплуатации класса CTCS-3, оборудованным бортовым АТР класса CTCS-3, но и к обычным локомотивам, расширяя сферу применения управляемых поездов при условии временного ограничения скорости.

3. Способ позволяет достигать односторонней передачи временной информации предельной скорости от наземного оборудования к поездам, без необходимости подтверждения информации о поезде.

4. Временная информация о временном ограничении скорости отправляется вместе с обычной информацией о разрешении сигнала, так что не будет ситуации, когда будет получена только обычная информация о разрешении сигнала, но не будет получена временная информация о разрешении скорости, что обеспечивает безопасность вождения.

5. Когда выдается временное ограничение скорости, отображение наземного сигнала может быть изменено одновременно, чтобы напомнить водителю о необходимости обратить внимание, что дополнительно гарантирует безопасность вождения.

6. Поезда, курсирующие в режиме онлайн, могут вовремя получить информацию о временном ограничении скорости, что в дальнейшем гарантирует безопасность движения.

Для реализации вышеупомянутого способа временного снижения скорости движения поездов, соответствующего вышеупомянутому способу временного снижения скорости движения поездов, предусмотрена система временного снижения скорости движения поездов, как показано на Фиг. 2, состоящая конкретно из этой системы.

Модуль генерации временной команды ограничения скорости получает временную команду ограничения скорости, составленную диспетчером в комплексной системе диспетчеризации, генерирует временную команду ограничения скорости на основе составленной временной команды ограничения скорости, а затем разделяет сгенерированное временное распоряжение ограничения скорости в соответствии с юрисдикцией блокировки, и отправляет разделенное временное распоряжение ограничения скорости в соответствующую подсистему блокировки.

Модуль генерации временных команд ограничения скорости (TSRS), описанный выше, может использоваться, но не ограничиваться сервером временного ограничения скорости (TSRS), а специалисты в данной области техники могут использовать оборудование, которое выполняет те же функции или роли, по мере необходимости и удобства.

Модуль генерации временных команд ограничения скорости TSRS проверяет законность временной информации об ограничении скорости с помощью интегрированного номера диспетчерской системы и идентификатора оператора, проверяет, имеют ли система и диспетчер полномочия по контролю для дальнейшего обеспечения безопасности установки ограничения скорости управления поездом.

Подсистема блокировки. Подсистема блокировки получает указанную выше отдельную команду временного ограничения скорости, подает команду временного ограничения скорости в архивный раздел, соответствует сегменту ограничения скорости, к которому принадлежит команда временного ограничения скорости, и получает информацию о временном ограничении скорости в сегменте ограничения скорости, к которому она принадлежит, и нормальную информацию об авторизации сигнала в сегменте ограничения скорости, к которому она принадлежит.

Подсистема блокировки также генерирует и посылает временное сообщение о превышении скорости в дорожную цепь на основе информации о временном ограничении скорости в задней части секции ограничения скорости, в которой она находится.

Вышеуказанная подсистема блокировки может использовать существующее оборудование блокировки; при этом она также может использовать хост блокировки, как показано на Фиг.3, который включает хост блокировки А и хост блокировки В. Хост блокировки А и хост блокировки В получают команды временного ограничения скорости

от временного сервера ограничения скорости соответственно, а хост блокировки А подключается к хосту устройства сопряжения цепи пути в виде шины CAN, а хост блокировки В подключается к хосту устройства сопряжения цепи пути в виде шины CAN, а хост блокировки В соединяется с хостом устройства сопряжения цепи пути в виде шины CAN. Хост интерфейса связи цепи пути подключается к шкафу переключения частоты цепи пути через шину CAN, а запасной блок интерфейса связи цепи пути подключается к шкафу переключения частоты цепи пути через шину CAN, а блокирующий хост А или блокирующий хост В посылает вышеупомянутую информацию о временном ограничении скорости и временном ограничении скорости заблаговременное уведомление в цепь пути через вышеупомянутое соединение. Информация является закодированной.

Цепь пути получает вышеуказанную временную информацию о пределе скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала и временную информацию о предварительном ограничении скорости, а затем отправляет временную информацию о пределе скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала и временную информацию о предварительном ограничении скорости на рельс, в частности, используя режим обработки FSK (частотная манипуляция со сдвигом), чтобы отправить вышеуказанную информацию на рельс, и в то же время завершает работу по проверке занятости поезда.

Вышеуказанные рельсовые цепи могут быть неизолированными рельсовыми цепями с частотным смещением, которые могут быть типа ZPW-2000.

В частности, в ответ на информацию, посылаемую вышеупомянутым хостом блокировки, рельсовая цепь ZPW-2000 получает через шкаф частотного сдвига ZPW-2000, показанный на Фиг. 3, кодированную информацию о временном ограничении скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала и временную информацию о предварительном ограничении скорости, а затем посылает на рельс кодированную информацию о временном ограничении скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала и временную информацию о предварительном ограничении скорости.

Как показано в таблице ниже, передающее устройство на основе рельсовой цепи серии ZPW-2000 может посылать 18 низкочастотных сообщений (сообщения модулированные методом FSK) на рельс, а рельсовая цепь посылает LS-V (V1, V2, V3 может принимать различные предельные значения скорости в зависимости от необходимости) или LS-V (V1, V2, V3)-0 сообщения для участков с временными ограничениями скорости в интервале и станционной магистральной линии. Временное сообщение о превышении скорости DS-V (V1, V2, V3) посылается на участок за поездом,

а рельсовые цепи остальных секторов отправляют соответствующую информацию в соответствии с количеством свободных блоков в переднем блоке.

ТАБЛИЦА 1

№	Название	Содержание
1	F0	Интервал блокировки свободен. Интервал блокировки впереди закрыт для движения.
2	F1	Интервал блокировки свободен. Впереди интервал блокировки свободен.
3	F2	Интервал блокировки свободен. Два интервала блокировки впереди, свободны.
4	F3	Интервал блокировки свободен. Впереди три интервала блокировки свободны.
5	F4	Интервал блокировки свободен. Впереди не менее четырех интервалов блокировки.
6	HB	Интервал блокировки свободен, допускается пересечение переднего сигнала со скоростью, не превышающей заданную (20 км/ч).
7	B	Указывает на то, что заземление не предоставляет никакой информации, указывающей на работу поезда, и используется только для того, чтобы цепь пути выполняла функцию проверки нормальной занятости.
8	DS-V1	Интервал блокировки свободен, а в передней зоне блокировки установлено временное ограничение скорости V1, позволяющее поездам пересекать передний сигнал со скоростью до V1.
9	LS-V1-0	Интервал блокировки свободен, интервал блокировки имеет временное ограничение скорости V1, позволяющее поездам курсировать по переднему сигналу на скорости до V1, а передний интервал блокировки закрыт для движения
10	LS-V1	Поезда допускаются к движению со скоростью до V1 и пересекают сигнал впереди, с хотя бы одним заблокированным интервалом впереди.
11	DS-V2	Интервал блокировки свободен, а в передней зоне блокировки установлено временное ограничение скорости V2, позволяющее поездам пересекать передний сигнал на скоростях до V2.
12	LS-V2-0	Интервал блокировки свободен, для этого интервала блокировки устанавливается временный предел скорости V2, что позволяет поездам работать со скоростью до V2 до сигнала впереди, без доступа к интервалу блокировки впереди.
13	LS-V2	Поезда допускаются к движению со скоростью до V2 и пересекают сигнал впереди, с хотя бы одним заблокированным интервалом впереди свободным.
14	DS-V3	Интервал блокировки свободен, а в передней блокировочной зоне установлено временное ограничение скорости V3, позволяющее поездам пересекать передний сигнал со скоростью до V3.
15	LS-V3-0	Интервал блокировки свободен, и для этого интервала блокировки установлено временное ограничение скорости V3, позволяющее поездам двигаться со скоростями до V3 до сигнала впереди, не имея доступа к интервалу блокировки впереди.
16	LS-V3	Поезда допускаются к движению со скоростью до V3 и пересекают

		сигнал впереди, с хотя бы одним заблокированным интервалом впереди свободным.
17	UUS	Поездам разрешается двигаться с максимальной скоростью 80 км/ч, пересекать двигатель передней сигнализации и продолжать движение к следующему двигателю сигнализации с максимальной скоростью 80 км/ч через разворот в сторону.
18	UU	Поездам разрешается двигаться со скоростью не более 45 км/ч и проходить мимо сигнального двигателя впереди, продолжая движение к следующему сигнальному двигателю через сторону разворота.

Примечание: Имена кодовых последовательностей в таблице являются только ориентировочными и могут быть изменены на другие имена по мере необходимости.

Оборудование для считывания информации о рельсовой цепи. Оборудование для считывания информации о рельсовой цепи получает вышеуказанную информацию (временную информацию о пределе скорости, нормальную информацию о разрешении сигнала и временную информацию о предварительном ограничении скорости), посылаемую железной дорогой, а затем демодулирует ее, и вышеуказанная информация после демодуляции посылается в подсистему АТР транспортного средства.

Вышеупомянутое устройство считывания информации о рельсовой цепи может специально использовать устройство считывания информации о рельсовой цепи (TCR) в пределах рельсовой цепи для завершения приема, демодуляции и передачи вышеупомянутой информации, в частности, TCR заблаговременно получает вышеупомянутую временную информацию о пределе скорости и временное ограничение скорости, посылаемую рельсом через рельсовую цепь приемной антенны (принимающей катушки), установленной перед первой колесной парой локомотива, и демодулирует вышеупомянутую информацию, чтобы получить демодуляционную информацию, соответствующая указанной выше временной информации о пределе скорости и временной информации о продвижении предела скорости, которую TCR посылает в бортовую подсистему АТР.

Использование считывателя информации о рельсовой цепи (TCR) в качестве канала передачи между рельсовой цепью и бортовой подсистемой АТР устраняет необходимость в дополнительном оборудовании, снижает сложность конфигурации системы и сокращает эксплуатационные расходы системы.

Бортовая подсистема АТР, которая получает вышеуказанную демодуляционную информацию, объединяет данные о линии и информацию о поезде в собственной системе для создания управляющей кривой, и в соответствии с созданной управляющей кривой может управлять поездом, чтобы снизить собственную скорость до уровня ниже

временного ограничения скорости на участке временного ограничения скорости, как предпочтительный вариант, до того, как поезд достигнет временного ограничения скорости. Вышеупомянутая бортовая подсистема ATP может специально использовать существующее бортовое оборудование ATP..

Как показано на Фиг. 4 и в сочетании с информацией, приведенной выше в таблице 1, рельсовый путь ZPW-2000 получает временное ограничение скорости в 45 км/ч по участку 17G, и каждый участок рельсового пути через TCR посылает следующую информацию в бортовую подсистему ATP: участок 17G посылает временное ограничение скорости LS-V1 информацию, участок 15G посылает информацию DS-V1, а участок 13G посылает следующую информацию. Затем бортовая подсистема ATP генерирует кривую управления пределом скорости 45 км/ч на секции 17G и управляет поездом для снижения скорости до 45 км/ч перед секцией 17G.

Вышеупомянутые варианты осуществления используются только для иллюстрации технических решений настоящего изобретения, но не ограничивают его. Хотя настоящее изобретение было подробно описано со ссылкой на вышеупомянутые варианты осуществления, специалисты в данной области техники все же могут модифицировать или эквивалентным образом заменить конкретные варианты осуществления настоящего изобретения. Любая модификация или эквивалентная замена, которая не выходит за рамки основной идеи и объема настоящего изобретения, находится в пределах объема защиты заявленной формулы изобретения.

ФОРМУЛА ИЗОБРЕТЕНИЯ

1. Способ выдачи временного ограничения скорости движения поезда на основе рельсовой схемы, включающий следующие этапы:

S1: Использование рельсовой цепи для получения временной информации об ограничении скорости и нормальной информации об авторизации сигнала в сегменте ограничения скорости, в котором она находится, и отправление временной информации об ограничении скорости и нормальной информации об авторизации сигнала на устройство считывания информации о рельсовой цепи;

S2: Устройство считывания информации с рельсовых цепей получает временную информацию об ограничении скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала, демодулирует временную информацию об ограничении скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала и отправляет демодулированную временную информацию об ограничении скорости и демодулированную нормальную информацию об авторизации сигнала в бортовую подсистему АТР.

2. Способ по пункту 1, характеризующийся тем, что на этапе S1 дополнительно включает использование рельсовой цепи для получения временного сообщения о превышении скорости для задней секции участка ограничения скорости, в котором он находится, и отправку временного сообщения о превышении скорости на устройство считывания информации о рельсовой цепи;

при этом на этапе S2 способ дополнительно включает устройство считывания информации с дорожных цепей, принимающее информацию о временном ограничении скорости, демодулирующее информацию о временном ограничении скорости, получающее демодулированную информацию о временном ограничении скорости, и отправляющее демодулированную информацию о временном ограничении скорости в бортовую подсистему АТР.

3. Способ по пункту 2, характеризующийся тем, что до этапа S1 существует также этап S0, в котором подсистема блокировки получает команду разделения временного ограничения скорости, соответствующую команде временного ограничения скорости участку ограничения скорости, на котором он расположен, записывает участок ограничения скорости, на котором он расположен в архивный раздел, и получает информацию о временном ограничении скорости и о нормальном ограничении скорости на участке ограничения скорости, на котором он расположен, а также сведения о разрешении сигналов и отправку временной информации об ограничении скорости и нормальной информации о разрешении сигналов в рельсовую цепь,

причем подсистема блокировки также генерирует и посылает временную информацию о превышении скорости в рельсовую цепь на основе временной информации о превышении скорости в задней части секции ограничения скорости, в которой она находится.

4. Способ по пункту 3, характеризующийся тем, что ему предшествует этап S0 и включает в себя этап S0-1, в котором модуль формирования команды временного ограничения скорости генерирует команду временного ограничения скорости и временное ограничение скорости, причем команда разделяется в соответствии с юрисдикцией блокировки, и команда временного ограничения скорости разделения получается и отправляется в подсистему блокировки.

5. Способ по пункту 4, характеризующийся тем, что после этапа S2 существует также этап S3, в котором бортовая подсистема АТР получает демодулированную информацию о временном ограничении скорости, демодулированную информацию о нормальном разрешении сигналов и демодулированную временную информацию о превышении скорости, генерирует контрольную кривую в комбинации с линейными данными и информацией о поезде и управляет поездом по контрольной кривой в пределах участка ограничения скорости, при этом скорость движения поезда снижается до временного предела.

6. Временная система ограничения скорости движения поездов, основанная на базе рельсового пути, характеризующаяся тем, что

рельсовая цепь получает информацию о временном ограничении скорости и нормальных разрешениях сигналов в зоне ограничения скорости, в которой они находятся, и передает информацию о временном ограничении скорости и нормальных разрешениях сигналов на устройство считывания информации о цепи рельсового пути,

устройство считывания информации рельсовой цепи получает временную информацию о пределе скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала, демодулирует временную информацию о пределе скорости и нормальную информацию об авторизации сигнала, а также получает демодулированную временную информацию о пределе скорости и демодулированную нормальную информацию об авторизации сигнала и отправляет ее в бортовую подсистему АТР.

7. Система по пункту 6, в которой

рельсовая цепь также получает заблаговременную информацию о временном ограничении скорости для задней части секции ограничения скорости, в которой она находится, и направляет заблаговременную информацию о временном ограничении скорости считывающему устройству рельсовой цепи,

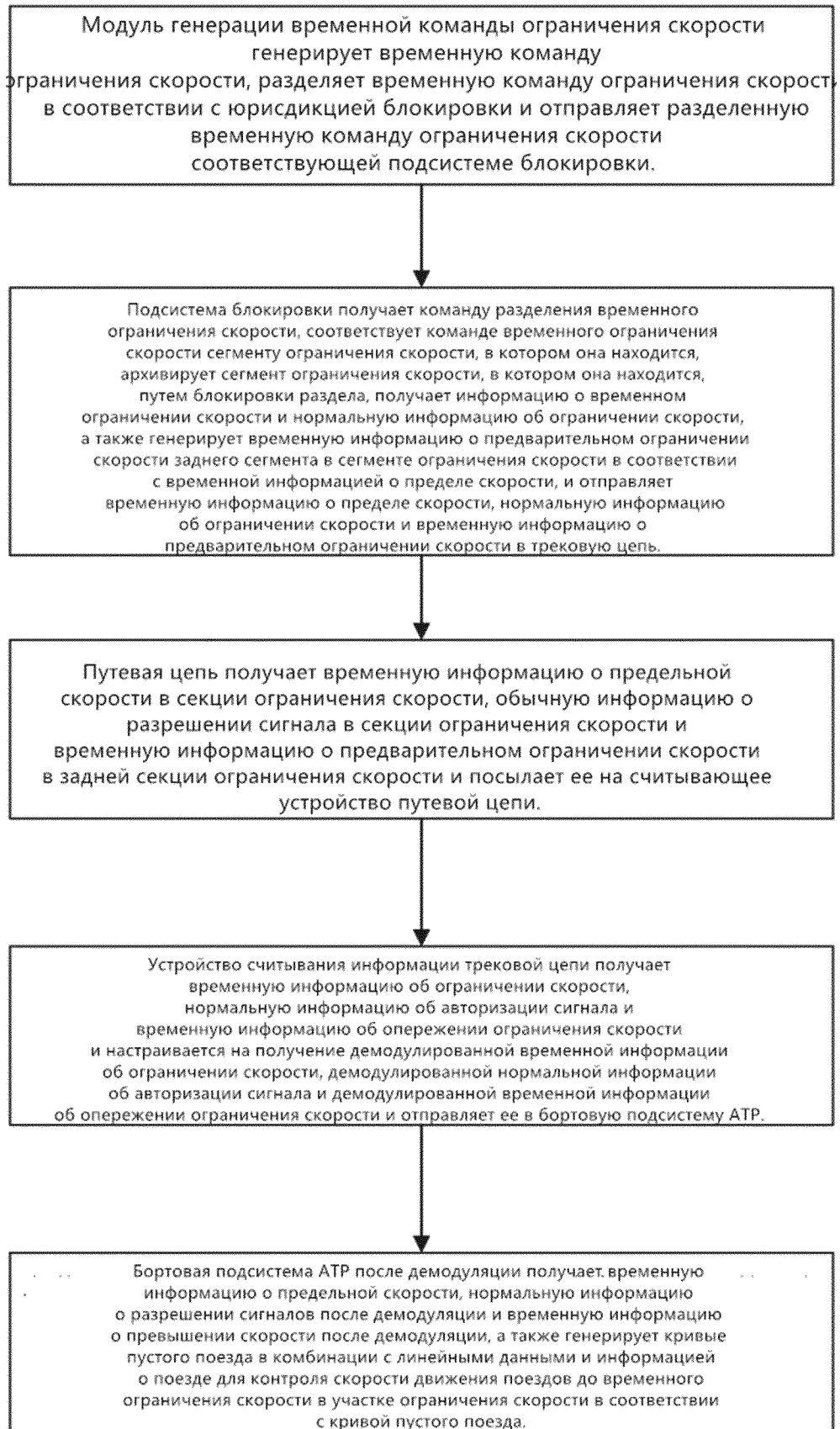
устройство считывания информации о предельном значении скорости получает временную информацию о предельном значении скорости, демодулирует временную информацию о предельном значении скорости и затем посылает демодулированную временную информацию о предельном значении скорости в бортовую подсистему АСУ ТП.

8. Система по пункту 7, характеризующаяся тем, что включает подсистему блокировки, подсистему блокировки, получающую отдельную временную команду ограничения скорости, соответствующую временную команду ограничения скорости участку ограничения скорости в месте расположения, получающую временную информацию об ограничении скорости в участке ограничения скорости в месте расположения и нормальную информацию об ограничении скорости в участке ограничения скорости в месте расположения и разрешающую временную информацию об ограничении скорости и нормальную информацию об ограничении скорости в участке ограничения скорости, причем информация, отправляется в рельсовую цепь,

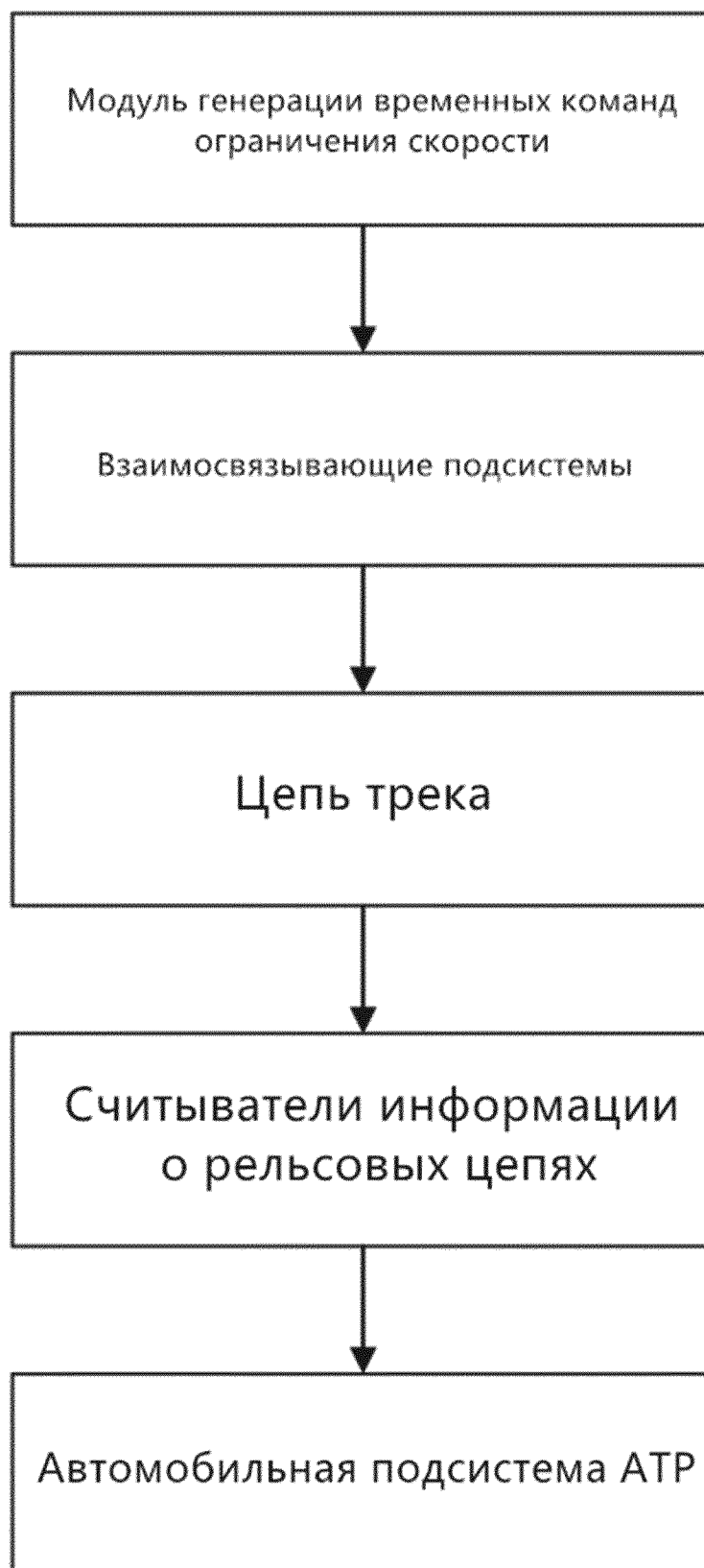
подсистема блокировки также генерирует и посылает временную информацию о превышении скорости в рельсовую цепь на основе временной информации о превышении скорости в задней части секции ограничения скорости, в которой она находится.

9. Система по пункту 8, характеризующаяся тем, что она включает модуль генерации временной команды ограничения скорости, генерирующий временную команду ограничения скорости, разделение временной команды ограничения скорости путем блокировки юрисдикции, получение разделенной временной команды ограничения скорости и ее отправку в соответствующую блокирующую подсистему.

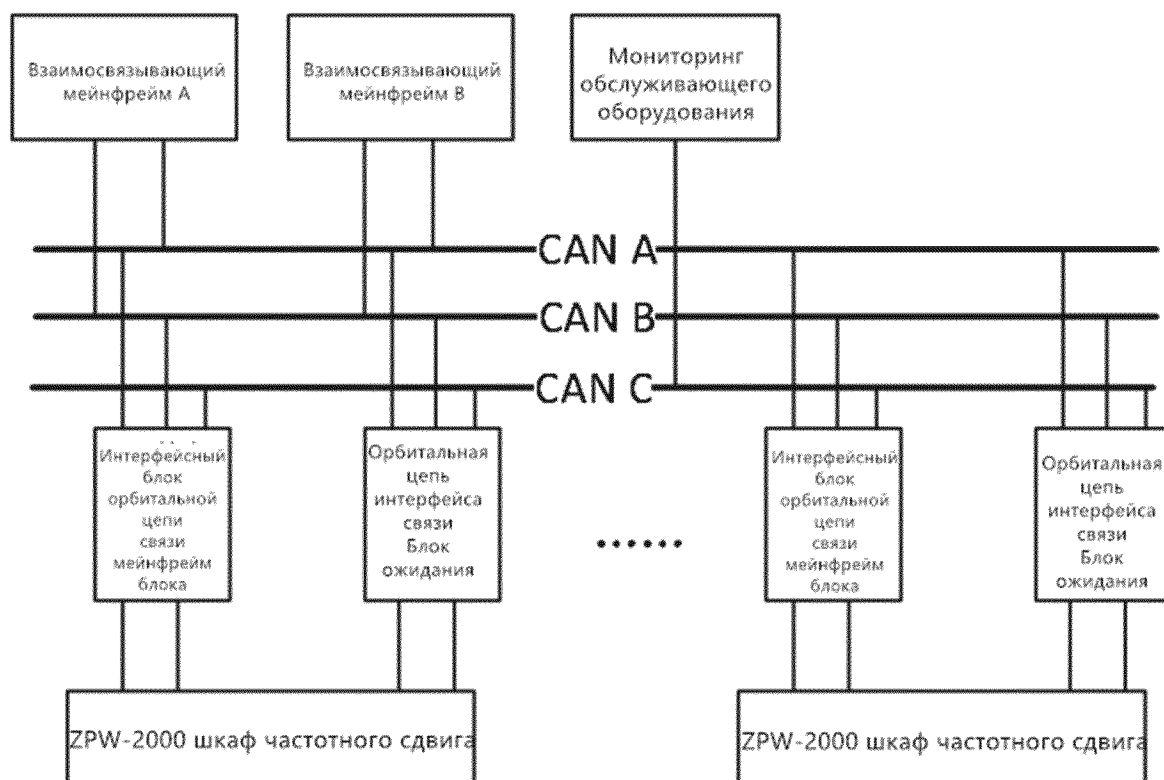
10. Система по пункту 9, характеризующаяся тем, что она включает бортовую подсистему АТР, которая получает демодулированную информацию о временном ограничении скорости, демодулированную информацию о нормальном разрешении сигналов и демодулированную временную информацию о продвижении ограничения скорости, генерирует контрольную кривую в комбинации с данными линии и информацией о поезде и контролирует снижение скорости движения поездов до временного значения в соответствии с контрольной кривой в пределах участка ограничения скорости.



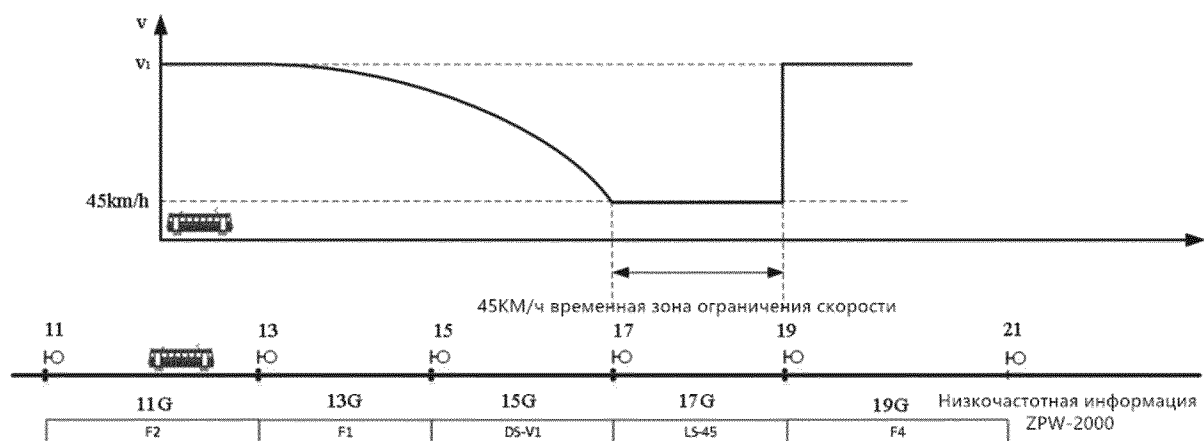
Фиг. 1



Фиг. 2



Фиг. 3



Фиг. 4