



(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 232 691** <sup>(13)</sup> **C2**  
(51) МПК<sup>7</sup> **B 61 C 17/12, 15/12, B 61 L 3/08**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) **ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

(21), (22) Заявка: 2001125934/11, 22.02.2000

(24) Дата начала действия патента:  
22.02.2000ii.1-7

(30) Приоритет: 22.02.1999 DE 19909243.5

(43) Дата публикации заявки: 27.07.2003

(46) Дата публикации: 20.07.2004

(56) Ссылки: SU 1463549, 07.03.1989. DE 538650, 05.11.1931. DE 730713, 16.01.1943. DE 1405691 A, 17.07.1969. US 5628478 A, 13.05.1997. Системы автоматического и телемеханического управления подвижным составом железных дорог. /Под ред. Л.А. Баранова. - М.: Транспорт, 1984, с. 280-287.

(85) Дата перевода заявки РСТ на национальную фазу: 24.09.2001

(86) Заявка РСТ:  
DE 00/00557 (22.02.2000)

(87) Публикация РСТ:  
WO 00/50286 (31.08.2000)

(98) Адрес для переписки:  
129010, Москва, ул. Б.Спасская, 25, стр.3,  
ООО "Юридическая фирма Городисский и  
Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову

(72) Изобретатель: ГРИПЕНТРОГ Герд (DE),  
МАЙЕР Райнхард (DE), ПРИБЕ Петер  
(DE), ШНАЙДЕР Эгид (DE)

(73) Патентообладатель:  
СИМЕНС АКЦИЕНГЕЗЕЛЛЬШАФТ (DE)

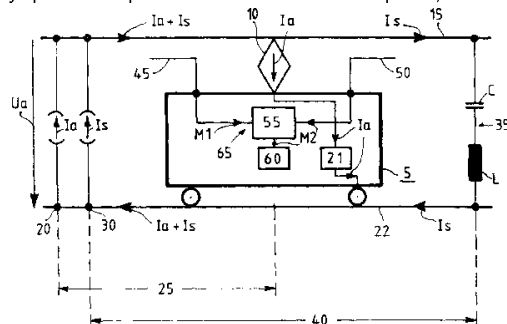
(74) Патентный поверенный:  
Егорова Галина Борисовна

(54) СПОСОБ ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА К ТРАНСПОРТНОМУ СРЕДСТВУ И ПРИЕМНОЕ УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПРИЕМА УПРАВЛЯЮЩЕГО СИГНАЛА

(57)

Изобретение относится к способу передачи управляющего сигнала  $I_s$  к транспортному средству 5, приводимому в движение электрическим тяговым током  $I_a$ , вводимым в месте 20 ввода тягового тока в проводник 15 тягового тока, которое электрически связано с проводником 15 тягового тока посредством токоприемника 10 тягового тока. Токоприемник 10 тягового тока вместе с местом 20 ввода тягового тока образует участок 25 пути. Управляющий сигнал  $I_s$  вводят в проводник 15 тягового тока и принимают на стороне транспортного средства индуктивно связанным с проводником 15 тягового тока датчиком тока 45, 50. Чтобы передача управляющего сигнала в основном не подвергалась воздействию содержащихся в тяговом токе

составляющих частотных помех, для приема управляющего сигнала  $I_s$  используют исключительно датчик тока 50, который лежит вне участка 25 пути. Технический результат заключается в снижении влияния помех, находящихся в контактном проводе, на управляющий сигнал. 2 с. и 5 з.п. ф-лы, 1 ил.





(19) **RU** <sup>(11)</sup> **2 232 691** <sup>(13)</sup> **C2**  
 (51) Int. Cl.<sup>7</sup> **B 61 C 17/12, 15/12, B 61 L**  
**3/08**

RUSSIAN AGENCY  
 FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 2001125934/11, 22.02.2000  
 (24) Effective date for property rights:  
 22.02.2000с1. 1-7  
 (30) Priority: 22.02.1999 DE 19909243.5  
 (43) Application published: 27.07.2003  
 (46) Date of publication: 20.07.2004  
 (85) Commencement of national phase: 24.09.2001  
 (86) PCT application:  
 DE 00/00557 (22.02.2000)  
 (87) PCT publication:  
 WO 00/50286 (31.08.2000)  
 (98) Mail address:  
 129010, Moskva, ul. B.Spasskaja, 25, str.3,  
 ООО "Юридическая фирма Городисский и  
 Партнеры", пат.пов. Ю.Д.Кузнецову

(72) Inventor: GRIPENTROG Gerd (DE),  
 MAJER Rajnkhart (DE), PRIIBE Peter  
 (DE), ShNAJDER Ehgid (DE)  
 (73) Proprietor:  
 SIMENS AKTsiENGEZELL'ShAFT (DE)  
 (74) Representative:  
 Egorova Galina Borisovna

(54) **METHOD OF TRANSMISSION OF CONTROL SIGNAL TO VEHICLE AND CONTROL SIGNAL RECEIVER**

(57) Abstract:

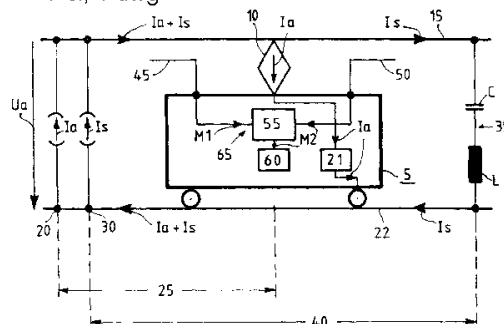
FIELD: transport engineering.

SUBSTANCE: invention relates to method of transmission of control signal  $I_s$  to vehicle 5 set into operation by traction current  $I_a$  in placed 20 of input of traction current into traction current conductor 15, vehicle being electrically connected with traction current conductor 15 through traction current receiver 10. traction current receiver 10 forms, together with traction current input place 20, track section 25. Control signal  $I_s$  is supplied to traction current conductor 15 and is received at side of vehicle inductively coupled with traction current conductor 15 through current sensor 45, 50. Current sensor 50 lying out of track section 25 is used to

prevent action of frequency interference of traction current in transmission of control signal  $I_s$ .

EFFECT: reduced influence of interference in contact wire onto control signal.

7 cl, 1 dwg



Изобретение относится к способу передачи управляющего сигнала к транспортному средству, приводимому в движение электрическим тяговым током, вводимым в проводник тягового тока в месте ввода тягового тока, причем транспортное средство электрически подключают к проводнику тягового тока посредством токоприемника тягового тока в таком положении, что между токоприемником тягового тока и местом ввода тягового тока образуется участок пути, причем в способе управляющий сигнал вводят в проводник тягового тока, принимают управляющий сигнал на стороне транспортного средства датчиком тока, индуктивно связанным с проводником тягового тока.

Подобный способ известен из описания к немецкой выложенной заявке 1405691. В этом ранее известном способе управляющий сигнал с командами или данными для рельсового транспортного средства от неподвижного диспетчерского пункта вводят в контактный провод, служащий в качестве проводника тягового тока; обратное прохождение управляющего сигнала обеспечивают через ходовые рельсы, а также через отсасывающие контуры, которые подключены к ходовым рельсам и к контактному проводу. В случае отсасывающих контуров речь идет о последовательных резонансных контурах, которые являются низкоомными для управляющих сигналов и которые являются высокоомными для также передаваемого через контактный провод тягового тока. Тяговый ток служит для приведения в движение рельсового транспортного средства и вводится в контактный провод в месте ввода тягового тока. Рельсовое транспортное средство содержит токоприемник тягового тока, через который тяговый ток течет в рельсовое транспортное средство. Таким образом, между местом ввода тягового тока и токоприемником тягового тока образуется участок пути. Для приема управляющего сигнала рельсовое транспортное средство оснащено двумя индуктивно связанными с контактным проводом датчиками тока в виде двух катушек; при этом один из двух датчиков тока размещен на одном конце транспортного средства, а другой из обоих датчиков тока размещен на другом конце транспортного средства. Как следует далее из этого описания к выложенной заявке, для приема управляющего сигнала привлекают оба датчика тока.

В основе изобретения лежит задача такого дальнейшего усовершенствования способа указанного во вводной части вида, чтобы передача управляющего сигнала к транспортному средству в значительной степени не была подвержена влиянию составляющих частотных помех, содержащихся в тяговом токе.

Эта задача решается согласно изобретению за счет того, что для приема управляющего сигнала используют исключительно датчик тока, расположенный вне участка пути.

Существенное преимущество способа согласно изобретению состоит в том, что для приема управляющего сигнала используют исключительно датчик тока, расположенный вне участка пути, так как только

расположенный вне участка пути датчик тока обеспечивает свободный от помех прием управляющего сигнала. Это положение вещей можно объяснить следующим образом: при передаче тягового тока от места ввода тягового тока к токоприемнику тягового тока может происходить искрение или соответственно образование электрической дуги за счет токоприемника тягового тока, в результате чего создаются высокочастотные паразитные токи в проводнике тягового тока; эти паразитные токи текут от места ввода тягового тока к токоприемнику тягового тока транспортного средства и затем через обратный проводник, например рельсы в случае рельсовых транспортных средств, обратно к месту ввода тягового тока так, что участок пути, ограниченный местом ввода тягового тока и токоприемником тягового тока, нагружен этими высокочастотными паразитными токами. Если, таким образом, для приема управляющего сигнала используют исключительно датчик тока, расположенный вне этого участка пути, то датчиком тока измеряется только неискаженный управляющий сигнал, а не тяговый ток и не содержащиеся в тяговом токе высокочастотные паразитные токи.

Для обеспечения надежной индуктивной передачи управляющего сигнала к транспортному средству должна иметься возможность протекания достаточно большого тока управляющего сигнала через проводник тягового тока; это может быть достигнуто согласно форме дальнейшего развития способа согласно изобретению за счет того, что управляющий сигнал от проводника тягового тока к обратному проводнику управляющего сигнала передают через низкоомный для управляющего сигнала отсасывающий фильтр, который расположен на транспортном средстве таким образом, что датчик тока пространственно расположен между местом ввода управляющего сигнала проводника тягового тока и отсасывающим фильтром. Отсасывающие фильтры на стороне транспортного средства, которые являются низкоомными для управляющих сигналов, сами по себе известны из немецкого патента 538650.

Согласно другой форме осуществления соответствующего изобретению способа для обеспечения надежной индуктивной передачи предусмотрено то, что управляющий сигнал от проводника тягового тока к обратному проводнику управляющего сигнала передают через низкоомный для управляющего сигнала отсасывающий фильтр, который неподвижно расположен в случае рельсовых транспортных средств, например, на рельсах, таким образом, что датчик тока пространственно расположен между местом ввода управляющего сигнала проводника тягового тока и отсасывающим фильтром.

Особенно надежно можно передавать управляющий сигнал к транспортному средству, если в качестве управляющего сигнала передают двоично кодированный сигнал, поскольку двоично кодированные сигналы позволяют применять дополнительные контрольные биты, которыми принятый управляющий сигнал в транспортном средстве можно контролировать на ошибки передачи.

Особенно просто и тем самым

предпочтительно можно передавать управляющий сигнал, если в качестве двоично кодированного сигнала передают сигнал частотной манипуляции (FSK - Frequency Shift Keying), сигнал с ортогональным частотным уплотнением (OFDM - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) или сигнал с расширенным спектром (Spread Spectrum).

Следующая предпочтительная форма выполнения соответствующего изобретению способа описана в пункте 6 формулы изобретения. Преимущества этой формы выполнения описаны в связи с соответствующим изобретению устройством согласно пункту 7 формулы изобретения.

Изобретение относится также к приемному устройству для приема управляющего сигнала для транспортного средства, содержащего токоприемник тягового тока и приводной двигатель, с двумя датчиками тока, которые расположены по обе стороны от токоприемника тягового тока. Подобное устройство следует также из упомянутого во вводной части описания к немецкой выложенной заявке.

Приемное устройство, которое, исходя из ранее известного устройства согласно названного описания к немецкой выложенной заявке, усовершенствованное таким образом, что передача управляющего сигнала не подвержена влиянию составляющих частотных помех, содержащихся в тяговом токе, предложено согласно пункту 7 формулы изобретения. Это соответствующее изобретению приемное устройство отличается тем, что оно содержит коммутационное устройство, которое выбирает для приема управляющего сигнала тот датчик тока, который из двух датчиков тока имеет более низкую мощность принимаемого сигнала.

Существенное преимущество соответствующего изобретению устройства состоит в том, что за счет коммутационного устройства обеспечено то, что управляющий сигнал при эксплуатации транспортного средства принимается исключительно датчиком тока, расположенным вне участка пути, определенного местом ввода тягового тока и положением токоприемника тягового тока, поскольку коммутационное устройство всегда активирует тот датчик тока для приема управляющего сигнала, который имеет более низкую общую мощность принимаемого сигнала. Как уже пояснялось в связи с соответствующим изобретению способом, через находящуюся на участке пути часть проводника тягового тока течет как ток управляющего сигнала, так и тяговый ток со своими высокочастотными составляющими помех так, что находящийся на участке пути датчик тока должен иметь значительно большую общую мощность принимаемого сигнала, чем тот датчик тока, который находится вне этого участка пути, так как вне этого участка пути в проводнике тягового тока течет только ток управляющего сигнала. Посредством коммутационного устройства в соответствующем изобретению приемном устройстве, таким образом, выбирается тот датчик тока, которым можно более надежно принимать приемный сигнал, поскольку выбранный датчик тока не нагружен собственным тяговым током и тем самым

также не нагружен паразитными токами, содержащимися в собственном тяговом токе.

Для пояснения изобретения фигура показывает пример выполнения устройства для реализации соответствующего изобретению способа, а также пример выполнения для соответствующего изобретению приемного устройства.

Чертеж показывает рельсовое транспортное средство 5, которое токоприемником 10 тягового тока подключено к контактному проводу 15, служащему в качестве проводника тягового тока. К контактному проводу 15 приложено в месте 20 ввода тягового тока тяговое напряжение  $U_a$ , за счет которого течет тяговый ток  $I_a$  через контактный провод 15, токоприемник 10 тягового тока, а также приводной двигатель 21 рельсового транспортного средства 5. Обратное прохождение тягового тока  $I_a$  обеспечивается рельсами 22, по которым движется рельсовое транспортное средство 5. Место 20 ввода тягового тока и токоприемник 10 тягового тока или соответственно его положение задает участок 25 пути.

В месте 30 ввода управляющего сигнала управляющий сигнал в виде тока  $I_s$  управляющего сигнала вводят в контактный провод 15. Ток  $I_s$  управляющего сигнала попадает к рельсовому транспортному средству 5 и к отсасывающему фильтру 35, который образован последовательным резонансным контуром с емкостью  $C$  и индуктивностью  $L$  и который вместе с местом 30 ввода управляющего сигнала устанавливает следующий участок 40 пути. Обратное прохождение управляющего сигнала или соответственно тока  $I_s$  управляющего сигнала обеспечивается рельсами 22. На этом следующем участке 40 пути, таким образом, управляющий сигнал или соответственно ток  $I_s$  управляющего сигнала передается через контактный провод 15. Рельсовое транспортное средство 5 содержит два датчика 45 и 50 тока в виде антенн, выполненных, например, в виде катушек, которые индуктивно на расстоянии, например, 0,5 м связаны с контактным проводом 15. Один из двух датчиков 45 тока находится на участке 25 пути, в то время как другой из двух датчиков 50 тока расположен вне этого участка 25 пути. Обои датчиками 45 и 50 тока определяют измеренные значения тока, которые указывают ток, текущий через контактный провод 15 в соответствующем месте датчика тока. Измеренное значение  $M_1$  тока датчика 45 тока, таким образом, дает ток  $I_a + I_s$  в контактном проводе 15, а измеренное значение  $M_2$  тока дает измеренное значение тока  $I_s$  в контактном проводе 15, а именно исходят из того, что приводной двигатель 21 сам по себе или за счет специально выполненных, принадлежащих приводному двигателю 21 контуров фильтра рабочего тока является для управляющего тока  $I_s$  настолько высокоомным, что утечка управляющего тока  $I_s$  через приводной двигатель 21 является пренебрежимо малой. Оба измеренных значения  $M_1$  и  $M_2$  тока соответственно попадают на вход коммутационного устройства 55, после которого на стороне выхода расположено устройство 60 оценки управляющего сигнала. Коммутационное

устройство 55 и устройство 60 оценки управляющего сигнала, а также оба датчика 45 и 50 тока образуют приемное устройство 65 для рельсового транспортного средства 5 для приема управляющего сигнала или соответственно управляющего тока Is.

В коммутационном устройстве 55 оба измеренных значения  $M_1$  и  $M_2$  тока сравнивают относительно их мощности принимаемого сигнала. При этом устанавливают, что мощность  $P_1$  принимаемого сигнала датчика 45 тока значительно больше, чем мощность  $P_2$  принимаемого сигнала датчика 50 тока, так как справедливо:

$$P_1 \sim (I_a + I_s)^2 \gg P_2 \sim I_s^2,$$

так как тяговый ток  $I_a$  значительно больше, чем ток  $I_s$  управляющего сигнала.

Коммутационное устройство 55 выбирает после этого датчик 50 тока для приема управляющего тока Is, так как измеренное значение  $M_2$  тока датчика 50 тока является свободным от тягового тока  $I_a$  и тем самым свободным от содержащихся в тяговом токе  $I_a$  высокочастотных паразитных токов, и передает измеренное значение  $M_2$  тока к устройству 60 оценки управляющего сигнала, в котором оценивают управляющий сигнал или соответственно ток Is управляющего сигнала.

В устройстве согласно чертежу отсасывающий фильтр 35 расположен на стороне участка пути между контактным проводом 15 и рельсами 22. Вместо этого также возможно размещать отсасывающий фильтр 35 на рельсовом транспортном средстве. Электрический контакт к контактному проводу 15 в таком случае можно обеспечивать, например, за счет дополнительного токоприемника, который расположен на транспортном средстве таким образом, что подходящий для приема управляющего сигнала или соответственно тока Is управляющего сигнала датчик 50 тока расположен пространственно между местом 30 ввода управляющего сигнала и отсасывающим фильтром.

В описанном в связи с чертежом примере выполнения предусмотрены датчики 45 и 50 тока, которыми измеряют измеренные значения  $M_1$  и  $M_2$  тока для коммутационного устройства 55; в случае соответственно выполненного коммутационного устройства 55 можно применять вместо датчиков 45 и 50 тока также выполненные иначе датчики тока, а именно такие, которыми для коммутационного устройства 55 соответственно образуются измеренные величины тока или напряжения, пропорциональные току, текущему в контактном проводе 15 в соответствующем месте.

Таким образом, описан способ передачи управляющего сигнала к электрически приводимому в движение транспортному средству, в котором передача управляющего сигнала к транспортному средству не подвержена отрицательному воздействию содержащихся в тяговом токе этого транспортного средства составляющих частотных помех.

В качестве управляющего сигнала или соответственно управляющего тока Is можно передавать, например, двоично

кодированный сигнал, предпочтительно сигнал частотной манипуляции (FSK - Frequency Shift Keying), сигнал с ортогональным частотным уплотнением (OFDM - Orthogonal Frequency Division Multiplexing) или сигнал с расширенным спектром (Spread Spectrum).

Соответствующий изобретению способ можно использовать предпочтительным образом в рельсовых транспортных средствах, в троллейбусах, в кабинных дорогах, подвесных дорогах или в других электрически приводимых в действие через проводник тягового тока транспортных средствах. При этом в случае проводника тягового тока может идти речь о контактном проводе (например, воздушном контактном проводе в рельсовых транспортных средствах) или также о контактном рельсе или тому подобном.

### Формула изобретения:

1. Способ передачи управляющего сигнала (Is) к транспортному средству (5), приводимому в движение электрическим тяговым током (Ia) для приводного двигателя (21), вводимым в месте (20) ввода тягового тока в проводник (15) тягового тока, причем транспортное средство электрически подключают к проводнику (15) тягового тока посредством токоприемника (10) тягового тока в таком положении, что между токоприемником (10) тягового тока и местом (20) ввода тягового тока образуется участок (25) пути, при этом вводят управляющий сигнал (Is) в проводник (15) тягового тока, принимают управляющий сигнал (Is) на стороне транспортного средства датчиком тока (45, 50), индуктивно связанным с проводником (15) тягового тока, и используют для приема управляющего сигнала (Is) исключительно датчик тока (50), расположенный вне участка (25) пути.

2. Способ по п.1, отличающийся тем, что передают управляющий сигнал от проводника (15) тягового тока к обратному проводнику (22) управляющего сигнала через низкоомный для управляющего сигнала (Is) отсасывающий фильтр (35), расположенный на транспортном средстве таким образом, что датчик тока пространственно расположен между местом ввода управляющего сигнала проводника (15) тягового тока и отсасывающим фильтром (35).

3. Способ по п.1, отличающийся тем, что передают управляющий сигнал (Is) от проводника (15) тягового тока к обратному проводнику (22) управляющего сигнала (Is) через низкоомный для управляющего сигнала (Is) отсасывающий фильтр (35), расположенный стационарно так, что датчик тока (50) пространственно расположен между местом (30) ввода управляющего сигнала проводника (15) тягового тока и отсасывающим фильтром (35).

4. Способ по любому из пп.1-3, отличающийся тем, что в качестве управляющего сигнала (Is) передают двоично кодированный сигнал.

5. Способ по п.4, отличающийся тем, что в качестве двоично кодированного сигнала передают сигнал частотной манипуляции, сигнал с ортогональным частотным уплотнением или сигнал с расширенным спектром.

6. Способ по любому из пп.1-5, отличающийся тем, что измеряют ток в

проводнике (15) тягового тока двумя датчиками (45, 50) тока, расположенными по обе стороны токоприемника (10) тягового тока, и выбирают для приема управляющего сигнала (Is) измеренное значение (M2) тока того же датчика (50) тока, который из обоих датчиков (45, 50) тока имеет более низкую мощность принимаемого сигнала.

7. Приемное устройство (65) для транспортного средства (5), имеющего токоприемник (10) тягового тока и приводной двигатель (21), для приема передаваемого по проводнику (15) тягового тока к транспортному средству (5) управляющего

сигнала (Is), причем приемное устройство (65) содержит два связанных с проводником (15) тягового тока датчика (45, 50) тока, один из которых в направлении движения расположен перед токоприемником (10) приводного тока, а другой за токоприемником (10) приводного тока, и связанное с двумя датчиками (45, 50) тока коммутационное устройство (55), выбирающее для приема управляющего сигнала (Is) тот датчик (50) тока, который из обоих датчиков (45, 50) имеет более низкую мощность принимаемого сигнала.

5  
10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60