



ФЕДЕРАЛЬНАЯ СЛУЖБА
ПО ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ

(52) СПК
G01R 27/04 (2021.02); B61L 23/00 (2021.02)

(21)(22) Заявка: 2020133742, 14.10.2020

(24) Дата начала отсчета срока действия патента:
14.10.2020

Дата регистрации:
22.06.2021

Приоритет(ы):

(22) Дата подачи заявки: 14.10.2020

(45) Опубликовано: 22.06.2021 Бюл. № 18

Адрес для переписки:
127994, Москва, ул. Образцова, 9, стр. 9, РУТ
(МИИТ)

(72) Автор(ы):

Кузьмин Владислав Сергеевич (RU),
Табунщиков Александр Константинович
(RU),
Линьков Владимир Иванович (RU),
Гавриленко Алексей Валерьевич (RU),
Титова Наталия Николаевна (RU),
Барышев Юрий Алексеевич (RU)

(73) Патентообладатель(и):

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего
образования "Российский университет
транспорта" (ФГАОУ ВО РУТ (МИИТ),
РУТ (МИИТ) (RU)

(56) Список документов, цитированных в отчете
о поиске: RU 2369507 C1, 10.10.2009. RU
2353537 C1, 27.04.2009. RU 2361764 C1,
20.07.2009. RU 2250847 C2, 27.04.2005. RU
2492089 C2, 10.09.2013. RU 2508215 C1,
27.02.2014. CN 2475638 Y, 06.02.2002.

(54) СПОСОБ ДИСТАНЦИОННОГО ИЗМЕРЕНИЯ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПОЕЗДНОГО ШУНТА И УСТРОЙСТВО ДЛЯ ЕГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ

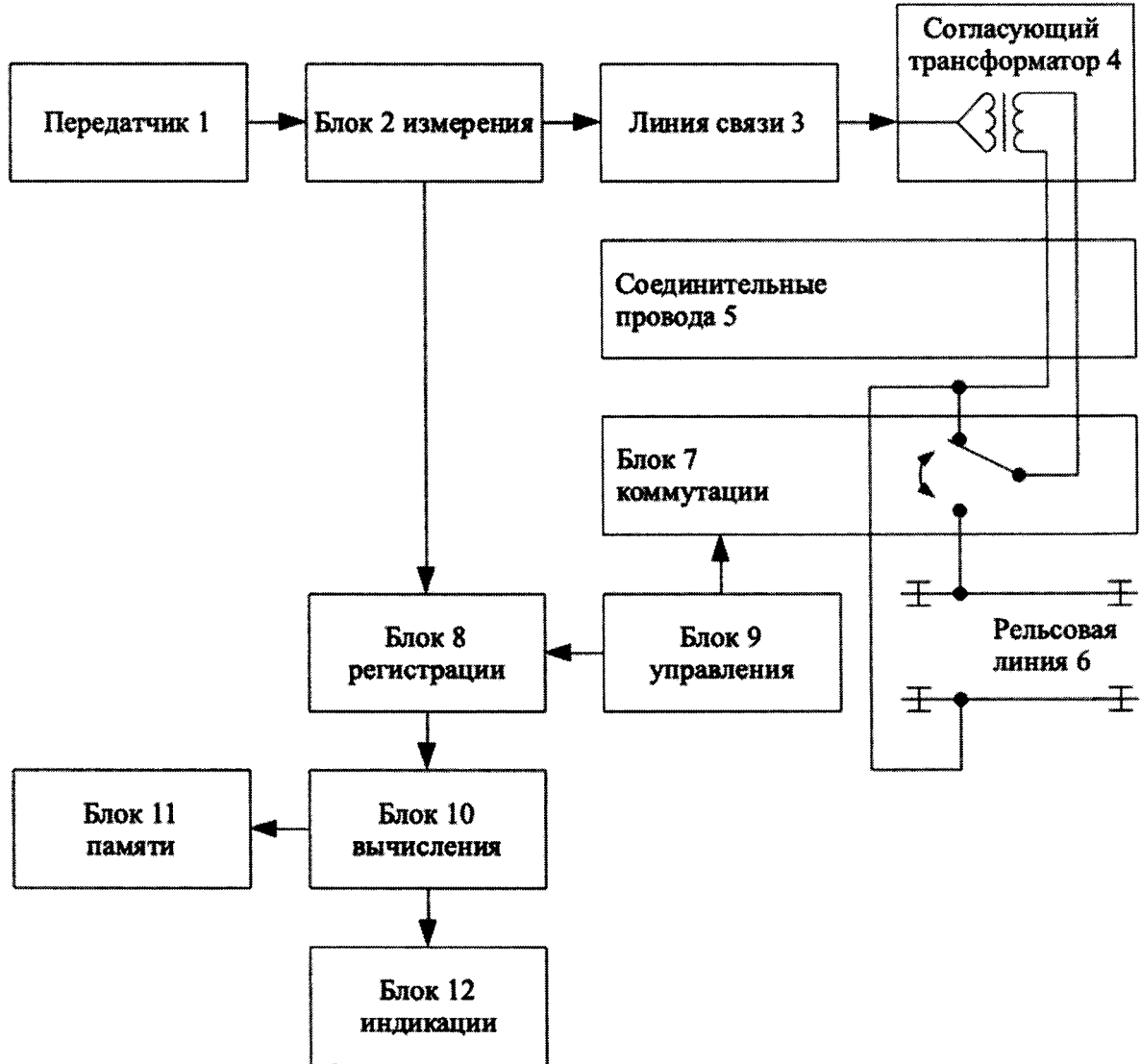
(57) Реферат:

Изобретения относятся к области железнодорожной автоматики и телемеханики, а именно к способам и устройствам дистанционного измерения сопротивления поездного шунта. Сущность: при первоначальной настройке осуществляется измерение напряжения на входе линии связи и тока в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора. Затем измеряются напряжение на входе линии связи и ток в начале линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора. Рассчитывают суммы сопротивлений линии связи, согласующего

трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора. В условиях эксплуатации осуществляется измерение величин напряжения на входе линии связи и тока в начале линии связи в шунтовом режиме работы рельсовой цепи и расчет величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом. Расчет величины сопротивления поездного шунта осуществляется путем вычитания из величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого

железнодорожным подвижным составом, величины сопротивления линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора и деления полученной разности на величину коэффициента трансформации согласующего трансформатора, возведенную в квадрат.

Устройство для дистанционного измерения поездного шунта дополнительно содержит блок коммутации, блок управления, блок вычисления, блок индикации. Технический результат: повышение точности дистанционного измерения сопротивления поездного шунта за счет учета величины сопротивления соединительных проводов. 2 н. и 3 з.п. ф-лы, 1 ил.



RU 2750137 C1

RU 2750137 C1



FEDERAL SERVICE
FOR INTELLECTUAL PROPERTY

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(52) CPC

G01R 27/04 (2021.02); B61L 23/00 (2021.02)(21)(22) Application: **2020133742, 14.10.2020**(24) Effective date for property rights:
14.10.2020Registration date:
22.06.2021

Priority:

(22) Date of filing: **14.10.2020**(45) Date of publication: **22.06.2021** Bull. № 18

Mail address:

**127994, Moskva, ul. Obraztsova, 9, str. 9, RUT
(MIIT)**

(72) Inventor(s):

**Kuzmin Vladislav Sergeevich (RU),
Tabunshchikov Aleksandr Konstantinovich
(RU),
Linkov Vladimir Ivanovich (RU),
Gavrilenko Aleksej Valerevich (RU),
Titova Nataliya Nikolaevna (RU),
Baryshev Yuriy Alekseevich (RU)**

(73) Proprietor(s):

**Federalnoe gosudarstvennoe avtonomnoe
obrazovatelnoe uchrezhdenie vysshego
obrazovaniya "Rossijskij universitet transporta"
(FGAOU VO RUT (MIIT), RUT (MIIT) (RU)**

(54) **METHOD FOR REMOTE MEASUREMENT OF TRAIN SHUNT RESISTANCE AND DEVICE FOR ITS IMPLEMENTATION**

(57) Abstract:

FIELD: railways.

SUBSTANCE: inventions relate to the field of railway automation and telemechanics, namely to methods and devices for remote measurement of the resistance of a train shunt. Essence: during the initial setup, the voltage at the input of the communication line and the current at the beginning of the communication line are measured with open connecting wires connected to the secondary winding of the matching transformer. Then the voltage at the input of the communication line and the current at the beginning of the communication line are measured with short-circuited connecting wires connected to the secondary winding of the matching transformer. One should calculate the sum of the resistances of the communication line, the matching transformer and the connecting wires when the secondary winding of the matching transformer is short-circuited. Under operating conditions, the voltage values at the input of the communication line and the current at the beginning of the communication line in the shunt mode of the rail circuit are measured and the value of the sum of the

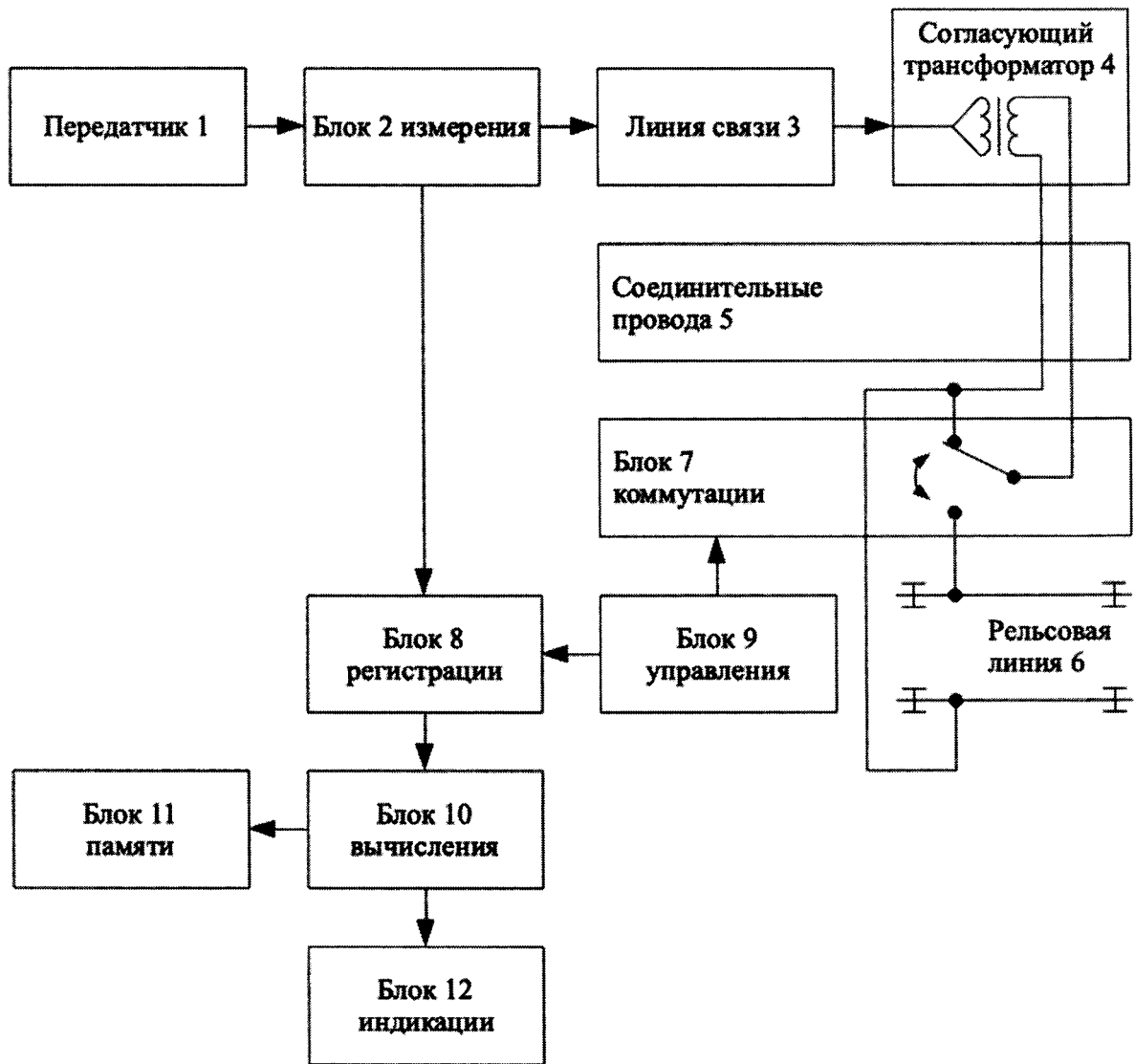
resistances of the communication line, matching transformer, connecting wires and train shunt formed by the railway rolling stock is calculated. The calculation of the resistance value of the train shunt is carried out by subtracting from the sum of the resistances of the communication line, the matching transformer, connecting wires and the train shunt formed by the railway rolling stock, the resistance value of the communication line, matching transformer and connecting wires in case of a short circuit in the secondary winding of the matching transformer and dividing the resulting difference by the value of the transformation ratio of the matching transformer, squared. The device for remote measurement of a train shunt additionally consists of a switching unit, a control unit, a calculation unit, and an indication unit.

EFFECT: invention is aimed at increasing accuracy of remote measurement of the train shunt resistance by taking into account the resistance value of the connecting wires.

5 cl, 1 dwg

C 1
7
1
0
5
2
7
R U

R U
2
7
5
0
1
3
7
C 1



RU 2750137 C1

RU 2750137 C1

Область техники, к которой относится изобретение

Способ и устройство относятся к области железнодорожной автоматики и телемеханики, а именно к способам и устройствам дистанционного измерения сопротивления поездного шунта.

5 Уровень техники

Существенную сложность представляет собой дистанционное определение сопротивления поездного шунта в условиях эксплуатации электрических рельсовых цепей железных дорог и метрополитенов.

10 Известен способ определения параметров рельсовой цепи, основанный на измерении модулей напряжения в начале и конце рельсовой цепи, нагруженной на известное сопротивление (Брылеев А.М., Шишляков В.А., Кравцов Ю.А. Устройство и работа рельсовых цепей. - М.: Транспорт, 1966. - 264 с.).

15 Недостатком указанного способа является то, что с его помощью невозможно измерить величину сопротивления поездного шунта в условиях эксплуатации электрических рельсовых цепей.

Известны способ и устройство измерения сопротивления поездного шунта (RU 2369507, В61L 23/16, 10.10.2009). В способе измеряют напряжение контролируемой рельсовой линии перед вступлением поезда на смежную рельсовую линию при свободном состоянии контрольной и другой смежной рельсовой линии, по которому определяют сопротивление изоляции. Затем измеряют напряжение контролируемой рельсовой линии в течение всего времени ее занятия. По этому напряжению определяют минимальное значение напряжения. По значениям сопротивления изоляции и минимальному значению напряжения определяют сопротивление поездного шунта. Устройство определения фактического сопротивления поездного шунта содержит путевой генератор, рельсовую 20 линию, согласующие трансформаторы, полосовой фильтр, выпрямитель, сглаживающий фильтр, аналого-цифровой преобразователь, тактовый генератор, постоянное программируемое запоминающее устройство. Оно дополнительно содержит путевые реле, регистры, триггер.

Несмотря на достоинство, заключающееся в повышении точности определения сопротивления поездного шунта, известные способ и устройство, его реализующее, 30 обладают недостатком, связанным с невозможностью дистанционного определения сопротивления поездного шунта из-за отсутствия учета сопротивления соединительных проводов.

Известен метод контроля электрического сопротивления колесной пары тягового подвижного состава (ГОСТ 31536-2012. Колесные пары тягового подвижного состава. Метод контроля электрического сопротивления). Согласно известному методу колеса колесной пары устанавливают на два отдельных специально изготовленных основания, ограничивающие ее перемещение. Под основания укладывают прокладки из текстолита, древесины или другого электроизоляционного материала с удельным электрическим 40 сопротивлением не менее 10 Ом*м. На каждом колесе колесной пары устанавливают по два зажима. Расстояние между внутренними краями медных пластин зажимов, измеренное с помощью линейки по ГОСТ 427, должно быть при этом от 10 до 100 мм. Места крепления зажимов на каждом колесе, а также контактирующие с ними поверхности медных пластин зажимов необходимо обезжирить уайт-спиритом по ГОСТ 3134, ацетоном по ГОСТ 2768 или другим обезжиривающим составом. Если на контактирующих поверхностях колеса или медных пластин зажимов имеются следы коррозии или окисления, то перед обезжириванием их необходимо зачистить шкуркой зернистостью не более 6 по ГОСТ 10054. Зажимы закрепляют на бандажах (ободьях)

колес так, чтобы усилие смещения контактов относительно поверхности колеса, контролируемое динамометром по ГОСТ 13837 с диапазоном измерений от 0,01 до 0,1 кН, было не менее 0,03 кН. Подключение омметра осуществляют в соответствии с руководством по его эксплуатации. Измеряют электрическое сопротивление колесной пары. Результат фиксируют по отчетному устройству прибора, затем проводят переключение полярности цепей тока и напряжения омметра, снова определяют значение электрического сопротивления и вычисляют среднеарифметическое значений, полученных в результате двух измерений. Вычисленное значение принимают за результат измерения.

Указанный метод, несмотря на возможность определения степени влияния переходного сопротивления бандаж-колесо обладает существенным недостатком, связанным с невозможностью его применения в условиях эксплуатации электрических рельсовых цепей на железных дорогах и метрополитенах.

Наиболее близким по технической сущности к заявляемому объекту является способ измерения сопротивления поездного шунта и устройство, его реализующее (Ле Тхи Ван Ань. Микропроцессорная система контроля перегона для участков с полуавтоматической блокировкой: диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук: 05.22.08. - Москва, 1996. - 151 с.: ил.). Устройство содержит источник питания, подключенный к рельсовой линии последовательно через эталонное сопротивление, при этом напряжения источника питания и на эталонном сопротивлении записываются в регистраторе на съемную карту при передвижении подвижного состава по рельсовой линии, по окончании эксперимента съемная карта переносится на стационарную ЭВМ или специализированный программный анализатор, с выхода которого подается и запоминается в регистраторе значения сопротивления поездного шунта при перемещении подвижного состава вдоль рельсовой линии. Данное устройство взято за прототип.

К недостаткам прототипа следует отнести отсутствие возможности точного определения сопротивления поездного шунта с поправкой на сопротивление рельсов, а также сопротивления соединительных проводов при дистанционном расположении измерительной аппаратуры.

Раскрытие изобретения

Техническим результатом, на достижение которого направлено данное изобретение, является повышение точности дистанционного измерения сопротивления поездного шунта за счет учета величины сопротивления соединительных проводов.

Технический результат достигается тем, что в способе дистанционного измерения сопротивления поездного шунта дополнительно при первоначальной настройке осуществляется измерения напряжения на входе линии связи и тока в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора, а затем измеряются напряжение на входе линии связи и ток в начале линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора, производится расчет величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора путем извлечения квадратного корня из произведения отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора и отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной

обмотке согласующего трансформатора; далее в условиях эксплуатации осуществляется измерение величин напряжения на входе линии связи и тока в начале линии связи в шунтовом режиме работы рельсовой цепи и расчет величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, располагаемым в пределах рельсовой линии рельсовой цепи, путем извлечения квадратного корня из произведения отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора и отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при в шунтовом режиме работы рельсовой цепи; расчет величины сопротивления поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, осуществляется путем вычитания из величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, располагаемым в пределах рельсовой линии рельсовой цепи, величины сопротивления линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора и деления полученной разности на величину коэффициента трансформации согласующего трансформатора, возведенную в квадрат.

Устройство для дистанционного измерения поездного шунта, реализующее указанный способ и содержащее последовательно соединенные передатчик, блок измерения, линию связи, согласующий трансформатор и соединительные провода; рельсовую линию, блок регистрации и блок памяти, дополнительно имеет в своем составе блок коммутации, блок управления, блок вычисления, блок индикации; при этом соединительные провода соединяются с рельсовой линией через блок коммутации, второй выход блока измерения соединяется с первым входом блока регистрации; первый выход блока управления соединяется со вторым входом блока регистрации, а второй выход блока управления соединяется с соответствующим входом блока коммутации; выход блока регистрации соединяется со входом блока вычисления, выходы которого соединяются с соответствующими входами блока памяти и блока индикации.

Для удобства заводского исполнения устройства, реализующего указанный способ, блок регистрации и блок вычисления могут быть выполнены в едином корпусе, на поверхности которого размещены блок памяти, блок индикации и блок управления.

При этом для обеспечения возможности дальнейшего анализа полученных результатов измерения блок памяти может быть выполнен в виде flash-накопителя.

При этом для информирования оператора о результатах проводимых измерений в удобной для восприятия форме блок индикации может быть выполнен в виде жидкокристаллического дисплея.

Краткое описание чертежей

Сущность изобретения поясняется чертежом.

На фигуре представлена функциональная схема предлагаемого устройства измерения сопротивления поездного шунта, реализующего предлагаемый способ.

Осуществление изобретения

Устройство содержит передатчик 1, выход которого соединяется со входом блока 2 измерения, первый выход которого соединяется через линию связи 3 с согласующим трансформатором 4, а второй выход которого соединяется с блоком 8 вычисления; выход согласующего трансформатора 4 через соединительные провода 5 подключен к первому и второму входам блока 7 коммутации; к третьему входу блока коммутации подключается первый выход блока 10 управления; выходы блока 7 коммутации

подключены к рельсовой линии 6; выход блока 8 вычисления соединен с первым входом блока 9 регистрации, второй вход блока 9 регистрации соединен со вторым выходом блока 10 управления; выход блока 9 регистрации соединяется со входом блока 12 памяти, а второй выход которого соединяется со входом блока 13 индикации.

При первоначальной настройке осуществляется измерения напряжения на входе линии связи U_{XX} и тока I_{XX} в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора. Затем осуществляется измерение напряжение на входе линии связи U_{K3} и тока I_{K3} в начале линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора.

На основании результатов произведенных измерений далее производится расчет величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора по следующей формуле:

$$R_{СП} = \sqrt{(U_{XX}/I_{XX} * U_{K3}/I_{K3})},$$

где $R_{СП}$ - сумма сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора;

U_{XX} - напряжение на входе линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора;

I_{XX} - ток в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора;

U_{K3} - напряжение на входе линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора;

I_{K3} - ток в начале линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора.

В условиях эксплуатации осуществляется измерение величин напряжения на входе линии связи $U_{ШРР}$ и тока $I_{ШРР}$ в начале линии связи в шунтовом режиме работы рельсовой цепи. На основании проведенных измерений представляется возможным осуществить расчет величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, располагаемым в пределах рельсовой линии рельсовой цепи, по следующей формуле:

$$R_{ШРР} = \sqrt{(U_{XX}/I_{XX} * U_{ШРР}/I_{ШРР})},$$

где $R_{ШРР}$ - сумма сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, располагаемым в пределах рельсовой линии рельсовой цепи;

U_{XX} - напряжение на входе линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора;

I_{XX} - ток в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора;

$U_{ШРР}$ - напряжение на входе линии связи в шунтовом режиме работы рельсовой цепи;

$I_{ШРР}$ - ток в начале линии связи в шунтовом режиме работы рельсовой цепи.

Полученные значения позволяют осуществить вычисление значения сопротивления поездного шунта по следующей формуле:

$$R_{Ш} = (R_{ШРР} - R_{СП}) / n^2,$$

где $R_{Ш}$ - сопротивление поездного шунта;

$R_{ШРР}$ - сумма сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, располагаемым в пределах рельсовой линии рельсовой цепи;

$R_{СП}$ - сумма сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора;

n - коэффициент трансформации согласующего трансформатора.

Устройство, реализующее указанный способ, работает следующим образом.

Передачик 1, в качестве которого может выступать как самостоятельный генератор сигналов, так и аппаратура питающего конца рельсовой цепи, формирует ток заданной величины и частоты, который через блок 2 измерения поступает на вход линии связи 3. Блок 2 измерения, который может быть выполнен как микропроцессорное измерительное устройство, в непрерывном режиме фиксирует величину тока в начале линии связи 3 и напряжение на входе линии связи 3. Для обеспечения согласования параметров передатчика и линии связи и параметров рельсовой линии к выходу линии связи 3 подключается согласующий трансформатор 4, представляющий собой или дроссель-трансформатор или изолирующий трансформатор, применяемый в электрических рельсовых цепях железных дорог. Согласующий трансформатор 4 располагается вне колеи железнодорожного пути, поэтому с рельсовой линией 6 он соединяется посредством соединительных проводов 5 в разрыв которых рядом с местом их подключения к рельсовой линии 5 устанавливается блок 7 коммутации.

Блок 7 коммутации управляется посредством блока 9 управления и позволяет либо накоротко замыкать между собой соединительные провода 5, либо обеспечивать их беспрепятственное подключение к рельсовой линии 6 (исходное состояние). Режим короткого замыкания соединительных проводов 5 используется только при первичной настройке устройства, а при неправильной его работе в условиях эксплуатации (вследствие сбоя в работе блока 9 управления или из-за сваривания контактов), связанной с коротким замыканием соединительных проводов 5, приводит к безопасному отказу - ложной занятости, поэтому его применение не влияет на безопасность движения поездов.

При первичной настройке устройства по команде блока 9 управления блок 7 коммутации замыкает накоротко соединительные провода 5, а блок 8 регистрации фиксирует значения напряжения и тока в начале линии связи 3. В завершении цикла первичной настройки, по команде блока 8 управления блок 7 коммутации возвращается в исходное состояние: соединительные провода 5 беспрепятственно соединяются с рельсовой линией 6. По команде блока 9 управления в блок 8 регистрации осуществляется запись величин напряжения и тока в начале линии связи 3 при холостом ходе - разомкнутых между собой соединительных проводах 5. Цикл первичной настройки считается завершенным.

Блок 9 управления содержит элементы для взаимодействия с оператором (переключатели), посредством которых оператором осуществляется выбор режима работы блока коммутации, периодичность измерения сопротивления поездного шунта в шунтовом режиме работы рельсовой цепи, необходимость и периодичность первичной

настройки устройства.

При вступлении в пределы рельсовой линии 6 по крайней мере одной колесной пары железнодорожного подвижного состава осуществляется измерение тока и напряжения в начале линии связи 3 в шунтовом режиме работы рельсовой цепи. По команде блока 9 управления осуществляется фиксация указанных значений в блоке 8 регистрации. Регистрация указанных параметров (а, следовательно, и расчет сопротивления поездного шунта) может осуществляться как непрерывно до тех пор, пока железнодорожный подвижной состав не покинет пределы рельсовой линии 6, так и периодически в зависимости от выбранного оператором режима работы с помощью блока 9 управления.

На основании записанных в блоке 8 регистрации значений блоком 10 вычисления, который может быть выполнен в виде микроконтроллера, осуществляется расчет значения сопротивления поездного шунта, которое записывается в блок памяти 11 и выводится в удобной для восприятия оператором форме на блоке 12 индикации. Блок памяти может выполнен в виде flash-накопителя, что позволит в дальнейшем осуществить анализ измеренных значений. Блок индикации может быть выполнен в виде жидкокристаллического дисплея.

Предлагаемый способ и устройство, его реализующее, могут быть использованы как самостоятельное средство дистанционного измерения сопротивления поездного шунта, так и в составе систем интервального и оперативного регулирования движения поездов, систем мониторинга и технической диагностики электрических рельсовых цепей или комплексных систем мониторинга и управления железнодорожной инфраструктурой.

(57) Формула изобретения

1. Способ дистанционного измерения сопротивления поездного шунта, отличающийся тем, что при первоначальной настройке осуществляют измерения напряжения на входе линии связи и тока в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора, а затем измеряют напряжение на входе линии связи и ток в начале линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора, производят расчет величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора путем извлечения квадратного корня из произведения отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора, и отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при замкнутых накоротко соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора; далее в условиях эксплуатации осуществляют измерение величин напряжения на входе линии связи и тока в начале линии связи в шунтовом режиме работы рельсовой цепи и расчет величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, располагаемым в пределах рельсовой линии рельсовой цепи, путем извлечения квадратного корня из произведения отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при разомкнутых соединительных проводах, подключенных ко вторичной обмотке согласующего трансформатора, и отношения напряжения на входе линии связи к току в начале линии связи при в шунтовом режиме работы рельсовой цепи; расчет величины сопротивления поездного шунта, формируемого

железнодорожным подвижным составом, осуществляется путем вычитания из величины суммы сопротивлений линии связи, согласующего трансформатора, соединительных проводов и поездного шунта, формируемого железнодорожным подвижным составом, располагаемым в пределах рельсовой линии рельсовой цепи, величины сопротивления линии связи, согласующего трансформатора и соединительных проводов при коротком замыкании вторичной обмотки согласующего трансформатора и деления полученной разности на величину коэффициента трансформации согласующего трансформатора, возведенную в квадрат.

2. Устройство для дистанционного измерения поездного шунта для осуществления способа по п. 1, содержащее последовательно соединенные передатчик, блок измерения, линию связи, согласующий трансформатор и соединительные провода; рельсовую линию, блок регистрации и блок памяти, отличающееся тем, что дополнительно имеет в своем составе блок коммутации, блок управления, блок вычисления, блок индикации; при этом соединительные провода соединены с рельсовой линией через блок коммутации, второй выход блока измерения соединен с первым входом блока регистрации; первый выход блока управления соединен со вторым входом блока регистрации, а второй выход блока управления соединен с соответствующим входом блока коммутации; выход блока регистрации соединен с входом блока вычисления, выходы которого соединены с соответствующими входами блока памяти и блока индикации.

3. Устройство по п. 2 отличающееся тем, что блок регистрации и блок вычисления выполнены в едином корпусе, на поверхности которого размещены блок памяти, блок индикации и блок управления.

4. Устройство по любому из пп. 2, 3 отличающееся тем, что блок памяти выполнен в виде flash-накопителя.

5. Устройство по любому из пп. 2-4 отличающееся тем, что блок индикации выполнен в виде жидкокристаллического дисплея.

30

35

40

45

