



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **105586** (13) **C2**  
(51) МПК (2014.01)  
**B61L 23/00**

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
УКРАЇНИ

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА ВИНАХІД**

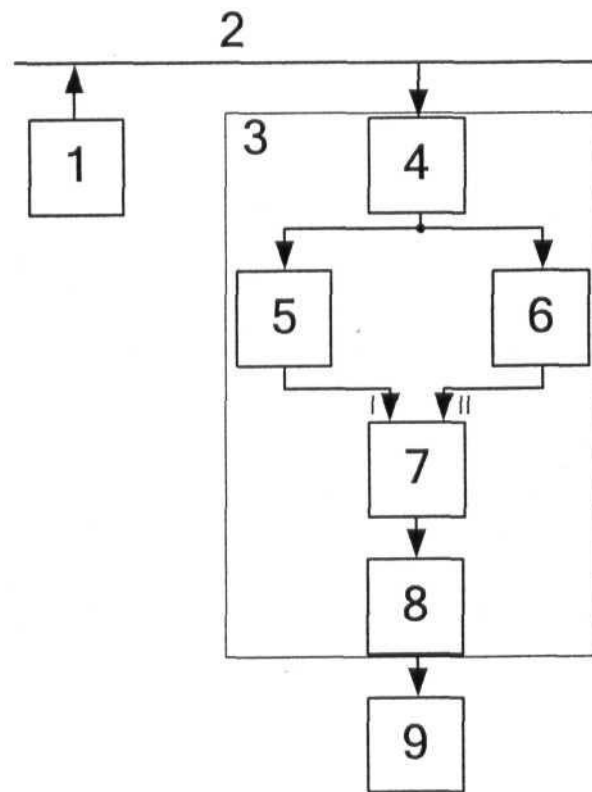
|  |   |
|--|---|
| <p>(21) Номер заявки: <b>а 2013 04049</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>01.04.2013</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на винахід: <b>26.05.2014</b></p> <p>(41) Публікація відомостей про заяву: <b>27.08.2013, Бюл.№ 16</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>26.05.2014, Бюл.№ 10</b></p> | <p>(72) Винахідник(и):<br/><b>Бабаєв Михайло Михайлович (UA),<br/>Блиндюк Василь Степанович (UA),<br/>Чепцов Михайло Миколайович (UA),<br/>Ананьєва Ольга Михайлівна (UA),<br/>Саяпіна Інна Олександрівна (UA)</b></p> <p>(73) Власник(и):<br/><b>УКРАЇНСЬКА ДЕРЖАВНА АКАДЕМІЯ<br/>ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ,<br/>пл. Фейєрбаха, 7, м. Харків-50, 61050 (UA)</b></p> <p>(56) Перелік документів, взятих до уваги експертизою:<br/>RU 2453460 C1; 20.06.2012<br/>RU 2270122 C1; 20.02.2006<br/>RU 2286277 C1; 27.10.2006<br/>SU 1752624 A1; 07.08.1992<br/>EP 1314627 A2; 28.05.2003<br/>US 7954770 B2; 07.06.2011<br/>JP 4132534 B2; 13.08.2008</p> |
|--|---|

**(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ ПРИЙОМУ СИГНАЛУ З РЕЙКОВОГО КОЛА**

**(57) Реферат:**

Винахід належить до залізничної автоматики та може бути використаний в пристроях сигналізації, централізації і блокування на залізничному транспорті, зокрема в пристроях інтервального регулювання руху поїздів. Пристрій для прийому сигналу з рейкового кола містить блок прийому амплітудно-модульованого сигналу, вхід якого є входом пристрою, а вихід з'єднаний із входом блока нелінійної обробки сигналу та входом блока спектральної обробки сигналу, та підсилювач з підключеним до його виходу колійним реле. Згідно з винаходом, в нього додатково введений керований ключ, один вхід якого підключений до виходу блока нелінійної обробки сигналу, а другий керований вхід підключений до виходу блока спектральної обробки сигналу, вихід керованого ключа з'єднаний із входом підсилювача. Пристрій забезпечує підвищення завадозахищеності, надійності роботи та безпеки руху поїздів.

UA 105586 C2



Винахід належить до галузі залізничної автоматики та може бути використаний в пристроях сигналізації, централізації і блокування на залізничному транспорті, зокрема в пристроях інтервального регулювання руху поїздів на основі тональних рейкових кіл.

Відомий пристрій для прийому сигналів з рейкового кола, який містить такі функціональні вузли: вхідний фільтр, демодулятор, амплітудний обмежувач, два буферних каскади, два фільтри з частотою модуляції, пороговий пристрій, вихідний підсилювач та випрямляч [Тональные рельсовые цепи в системах ЖАТ: построение, регулировка, обслуживание, поиск и устранение неисправностей, повышение эксплуатационной надежности. Кулик П.Д., Ивакин В.С., Удовиков А.А. - К.: Издательский дом "Мануфактура", 2004. - С. 167.] Його недоліком є те, що існує можливість отримання хибної інформації стосовно вільного стану фактично зайнятого рейкового кола, якщо напруга на виході колійного генератора внаслідок невірної регулювання перевищуватиме розрахункове значення або у разі дії високого рівня завад у робочій смузі частот пристрою.

Відомий пристрій для прийому сигналу з рейкового кола, прийнятий як прототип, що складається з блока прийому амплітудно-модульованого сигналу, вхід якого є входом пристрою, а вихід з'єднаний одночасно із входом блока нелінійної обробки сигналу і входом блока спектральної обробки сигналу, обидва виходи яких підключені до входів елемента АБО. Вихід елемента АБО з'єднаний із входом підсилювача, вихід якого підключений до колійного реле. [Патент Російської Федерації 2453460. МПК В61L 23/16. Устройство для приема сигнала из рельсовой цепи. Балуев Н.Н., Згура К.В., Каменев А.И., Ключко В.А., Кравцов А.Ю., Минаков В.С., Ободовский Ю.В., Шевцов С.А., опубл. 20.06.2012 Бюл. № 17].

Недоліком цього пристрою є його схильність до впливу завад при зайнятому рейковому колі. В цьому випадку при дії на вхід приймача завад високого рівня в його робочій смузі частот, блок нелінійної обробки сигналу може спрацювати та подати сигнал логічній одиниці на вхід блока АБО, що призведе до спрацювання колійного реле та хибної інформації про вільність фактично зайнятого рейкового кола.

Можливість появи вузькосмугових завад робочої смуги частот колійного приймача обумовлена впровадженням перспективних видів електрорухомого складу з сучасними типами тягових перетворювачів з використанням тиристорів, таких як ВЛ85, ВЛ80ТК, ЭП1М, 2ЭС5К ("Ермак").

Технічним результатом, на досягнення якого спрямований винахід, є підвищення заводозахищеності, надійності роботи пристрою та безпеки руху поїздів.

Технічний результат досягається за рахунок того, що пристрій для прийому сигналу з рейкового кола, що містить блок прийому амплітудно-модульованого сигналу, вхід якого є входом пристрою, а вихід з'єднаний із двома блоками: входом блока нелінійної обробки сигналу та входом блока спектральної обробки сигналу; підсилювач, з підключеним до його виходу колійним реле, згідно з винаходом, містить керований ключ, вхід якого підключений до виходу блока нелінійної обробки сигналу, керований вхід підключений до виходу блока спектральної обробки сигналу, а вихід з'єднаний із входом підсилювача.

На кресленні показана функціональна схема пристрою для прийому сигналу із рейкового кола. До початку рейкової лінії 2 підключений генератор 1. Кінець рейкової лінії підключений до пристрою 3 для прийому сигналу із рейкового кола, який містить блок 4 прийому амплітудно-модульованого сигналу, вхід якого є входом пристрою, а вихід з'єднаний паралельно з входом блока 5 нелінійної обробки сигналу та входом блока 6 спектральної обробки сигналу. Вихід блока 5 нелінійної обробки сигналу підключений до входу I ключа 7, а вихід блока 6 спектральної обробки сигналу - до керованого входу II ключа 7. Вихід ключа 7 з'єднаний з входом підсилювача 8, вихід якого підключений до колійного реле 9.

Пристрій працює наступним чином.

З генератора 1 сигнал через рельсову лінію 2 потрапляє на вхід блока 4 прийому амплітудно-модульованого сигналу. Блок 4 виконує функцію виділення робочого амплітудно-модульованого сигналу за допомогою смугового фільтра несучої частоти, захисту приймача від впливу небезпечних напруг з рейкової лінії та регулювання чутливості приймача. Виділений блоком 4 сигнал одночасно надходить на входи блоків 5 нелінійної обробки сигналу та 6 спектральної обробки сигналу.

Блок 5 нелінійної обробки сигналу приймає рішення про стан рейкового кола. Він складається з амплітудного детектора, смугового фільтра частоти модуляції, підсилювача сигналу модуляції та граничного пристрою, налаштованого на поріг спрацьовування приймача.

Блок 6 спектральної обробки сигналу виявляє наявність завад, зокрема і вузькосмугових, які можуть бути невизначені блоком 5 нелінійної обробки сигналу. Блок 6 містить три смугових фільтри, призначені для виділення нижньої бокової частоти, центральної частоти та верхньої

бокової частоти амплітудно-модульованого сигналу, та відповідні їм амплітудні детектори, які аналізують рівень відповідної спектральної складової. За цими оцінками аналізатор вихідного рівня приймає рішення стосовно стану рейкового кола (0 - рейкове коло зайняте, 1 - рейкове коло вільне). Для формування сигналу логічної одиниці на виході блока 6 спектральної обробки сигналу повинні виконуватись дві умови: рівні не менш ніж двох спектральних складових повинні перевищити поріг спрацьовування приймача та розкид рівнів хоча б двох спектральних складових, що перевищили поріг спрацьовування, не повинен бути більшим ніж 10 %.

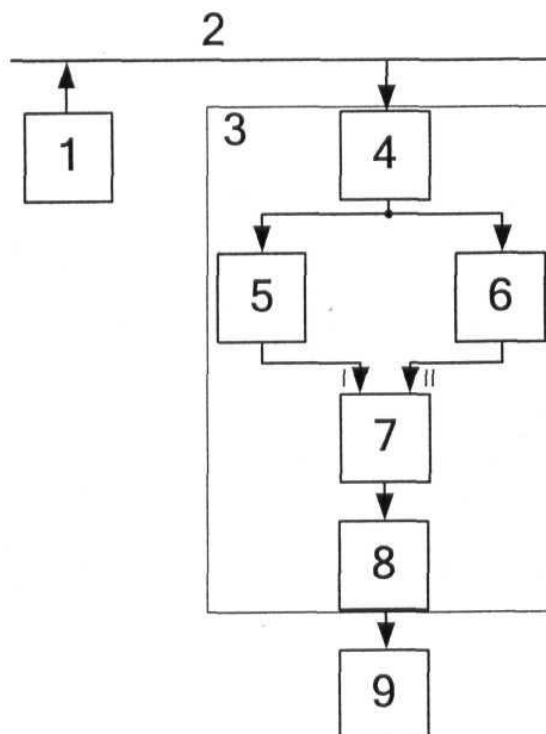
Одночасне виконання цих умов може відбутися тільки у разі вільного стану рейкового кола та рівня завад, який не перевищує граничні умови завадозахищеності блока 6 спектральної обробки сигналу. Коли рівень хоча б двох спектральних складових стане нижче порога відпускання, на виході блока 6 знову з'явиться логічний нуль.

Логічний сигнал з блока 6 спектральної обробки сигналу надходить на керуючий вхід II ключа 7. При надходженні логічної одиниці на вхід II ключ замикається та сигнал з виходу блока 5 нелінійної обробки сигналу у разі визначення ним вільності і справності рейкового кола потрапляє на вхід підсилювача 8, де підсилюється та передається на вхід колійного реле 9, яке притягує якор. При надходженні на керуючий вхід II логічного нуля ключ 7 зостається розімкнутий, що дозволяє захистити колійне реле 9 від спрацьовування під дією завад при зайнятій чи несправній рейковій лінії.

Впровадження даного пристрою в системах автоблокування та електричної централізації дозволить підвищити безпеку руху поїздів.

#### ФОРМУЛА ВИНАХОДУ

Пристрій для прийому сигналу з рейкового кола, що містить блок прийому амплітудно-модульованого сигналу, вхід якого є входом пристрою, а вихід з'єднаний із входом блока нелінійної обробки сигналу та входом блока спектральної обробки сигналу, та підсилювач з підключеним до його виходу колійним реле, який відрізняється тим, що в нього додатково введений керований ключ, один вхід якого підключений до виходу блока нелінійної обробки сигналу, а другий керований вхід підключений до виходу блока спектральної обробки сигналу, вихід керованого ключа з'єднаний із входом підсилювача.



Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Державна служба інтелектуальної власності України, вул. Урицького, 45, м. Київ, МСП, 03680, Україна

ДП "Український інститут промислової власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601