



УКРАЇНА

(19) UA (11) 51856 (13) U
(51) МПК (2009)
B61L 25/00МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ПАТЕНТУ
НА КОРИСНУ МОДЕЛЬвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ РЕЙКОВОЇ ЛІНІЇ

1

2

(21) u200912587

(22) 04.12.2009

(24) 10.08.2010

(46) 10.08.2010, Бюл.№ 15, 2010 р.

(72) РИБАЛКА РОМАН ВОЛОДИМИРОВИЧ, ГАВРИЛЮК ВОЛОДИМИР ІЛЛІЧ, ЗАВГОРОДНІЙ ОЛЕКСАНДР ВІКТОРОВИЧ

(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В. ЛАЗАРЯНА

(57) Спосіб визначення параметрів рейкової лінії, при якому на її вхід подають гармонійний сигнал певної частоти, вимірюють напругу на живильному та релейному кінцях, за значеннями яких визначають параметри рейкової лінії, який **відрізняється** тим, що для безперервного контролю параметрів використовують ідентифікацію за перехідною характеристикою з додатковим визначенням частотних характеристик лінійного фільтра, призначеного для перетворення вхідного оригінального сигналу, виміряного на вхідному кінці рейкової

лінії, на вхідний змінений сигнал, який достатньо точно апроксимує необхідний ступеневий тестовий сигнал, за формулою:

$$\text{MagP}_{\text{л.ф.}} = \text{MagX}_{\text{змін.}} / \text{MagX}_{\text{ориг.}}, \quad \text{ArgP}_{\text{л.ф.}} = \text{ArgX}_{\text{змін.}} - \text{ArgX}_{\text{ориг.}},$$

де Mag, Arg - амплітудна та аргументна частини оператора перетворення Фур'є відповідно; $\text{MagP}_{\text{л.ф.}}$, $\text{ArgP}_{\text{л.ф.}}$ - амплітудно-частотна та фазо-частотна характеристики створюваного лінійного фільтра відповідно; $\text{MagX}_{\text{змін.}}$, $\text{ArgX}_{\text{змін.}}$ - амплітудний та фазовий спектр сигналу заданої форми відповідно; $\text{MagX}_{\text{ориг.}}$, $\text{ArgX}_{\text{ориг.}}$ - амплітудний та фазовий спектр тестового сигналу відповідно, вимірюють вихідний оригінальний сигнал на вихідному кінці рейкової лінії, після чого обчислюють за відомим співвідношенням вихідний змінений сигнал, який використовують для ідентифікації за перехідною характеристикою для визначення параметрів рейкової лінії за відомими співвідношеннями.

Корисна модель відноситься до галузі залізничної автоматики а саме до систем залізничної автоматики, в яких у якості первинних датчиків стану колії використовують рейкові кола.

Способи вимірювання параметрів рейкової лінії, які існують сьогодні, полягають в проведенні обслуговуючим персоналом певних вимірювань, як правило з відключенням апаратури живлячого та релейного кінців, що не дозволяє використовувати ці способи для автоматизованого безперервного вимірювання параметрів, а також пов'язані з великою кількістю ручних операцій, а саме - відключення апаратури, переключень в схемі вимірювання, що приводить до впливу на результати вимірювань людського фактору і як наслідок зменшенню точності вимірювань.

Відомий спосіб визначення первинних параметрів рейкової лінії з використанням трьох вольтметрів, при якому на її вхід подається гармонійний сигнал певної частоти, вимірюється напруга, струм і зсув фаз між ними на живлячому та релейному кінці, за значеннями яких визначаються вторинні і первинні параметри рейкової лінії (Дмитренко

І.Е., Сапожников В.В., Дьяков Д.В. Измерения и диагностирование в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. М: Транспорт, 1994. - 263с).

Недоліками цього способу є неможливість автоматизованого вимірювання на діючих рейкових колах в процесі експлуатації без відключення апаратури.

Найбільш близьким аналогом корисної моделі, що заявляється, є спосіб визначення опору баласту, що реалізується приладами ИСБ-1 та ИСБ-2 (Дмитренко І.Е., Сапожников В.В., Дьяков Д.В. Измерения и диагностирование в системах железнодорожной автоматики, телемеханики и связи. Учебник для вузов ж.-д. транспорта. М: Транспорт, 1994. - 263с). Даний спосіб вимірювання враховує, що при питомому опорі ізоляції від 1 до 5 Ом км та частоті струму 5кГц та 7кГц рейкова лінія довжиною не менше 150-200 метрів являє собою електричну довгу лінію. При цьому припущенні можна вважати, що її вхідний опір дорівнює хвильовому опору, зі значення якого визначають опір баласту,

(13) U

(11) 51856

(19) UA

вважаючи значення опору рейок нормативним.

До недоліків цього способу слід віднести неможливість автоматизованого вимірювання на діючих рейкових колах в процесі експлуатації з одночасним вимірюванням всіх параметрів та характеристик рейкової лінії.

Технічна задача, що вирішується корисною моделлю, полягає в можливості безперервного автоматизованого вимірювання параметрів рейкової лінії в процесі експлуатації без відключення апаратури, підвищенні точності вимірювання за рахунок зменшення впливу людського фактору, відмові від необхідності фільтрації шуму в тестовому сигналі та спрощенні вимог до тестового сигналу.

Суть корисної моделі полягає в тому, що спосіб визначення параметрів рейкової лінії, при якому на її вхід подають гармонійний сигнал певної частоти, вимірюють напругу на живлячому та релейному кінці, за значеннями яких визначають параметри рейкової лінії, який відрізняється тим, що для безперервного контролю параметрів використовують ідентифікацію за перехідною характеристикою з додатковим визначенням частотних характеристик лінійного фільтру, призначеного для перетворення вхідного оригінального сигналу, виміряного на вхідному кінці рейкової лінії, на вхідний змінений сигнал, який достатньо точно апроксимує необхідний ступеневий тестовий сигнал, за формулою:

$$\text{MagP}_{\text{л.ф.}} = \text{MagX}_{\text{змін.}} / \text{MagX}_{\text{ориг.}}, \quad \text{ArgP}_{\text{л.ф.}} = \text{ArgX}_{\text{змін.}} - \text{ArgX}_{\text{ориг.}}$$

де Mag , Arg - амплітуда та аргументна частина оператора перетворення Фур'є відповідно; $\text{MagP}_{\text{л.ф.}}$, $\text{ArgP}_{\text{л.ф.}}$ - амплітудно-частотна та фазочастотна характеристики створюваного лінійного фільтру відповідно; $\text{MagX}_{\text{змін.}}$, $\text{ArgX}_{\text{змін.}}$ - амплітудний та фазовий спектр сигналу заданої форми

відповідно; $\text{MagX}_{\text{ориг.}}$, $\text{ArgX}_{\text{ориг.}}$ - амплітудний та фазовий спектр тестового сигналу відповідно, вимірюють вихідний оригінальний сигнал на вихідному кінці рейкової лінії, після чого обчислюють за відомим співвідношенням вихідний змінений сигнал, який використовують для ідентифікації за перехідною характеристикою для визначення первинних параметрів рейкової лінії за відомими співвідношеннями.

Порядок дій при реалізації способу, що заявляється є таким. Подають на вхідний кінець рейкового кола сигнал, який не містить нульових компонентів у власному амплітудному спектрі в діапазоні від постійної складової до половини частоти дискретизації. Шляхом оцифрування (за допомогою аналого-цифрового перетворювача) вимірюють поданий вхідний (оригінальний) сигнал на вхідному кінці рейкового кола та вихідний (оригінальний) сигнал на вихідному кінці рейкового кола, що ідентифікується. Задають зразковий сигнал для лінійного фільтру у виді дискретного аналогу ступеневої дії. Знаходять характеристики лінійного фільтру, який для вхідного оригінального сигналу на власному вході отримує заданий зразковий сигнал (вхідний змінений сигнал) на власному виході. Подають на вхід знайденого раніше лінійного фільтру виміряний вихідний оригінальний сигнал і отримують на виході знайденого раніше лінійного фільтру вихідний змінений сигнал. Після чого знайдений вихідний змінений сигнал використовують для ідентифікації за перехідною характеристикою для визначення первинних параметрів рейкової лінії за відомими співвідношеннями

Таким чином, рішення, що заявляється, дозволяє проводити безперервне автоматизоване вимірювання параметрів рейкової лінії на частоті сигнального струму.