



УКРАЇНА

(19) UA (11) 50930 (13) U
(51) МПК (2009)
G01R 31/00
H01H 49/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИ

ДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ

ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

видається під
відповідальність
власника
патенту

(54) СПОСІБ ДІАГНОСТУВАННЯ РЕЛЕ ЗАЛІЗНИЧНОЇ АВТОМАТИКИ

1

(21) u200913962
(22) 30.12.2009
(24) 25.06.2010
(46) 25.06.2010, Бюл.№ 12, 2010 р.
(72) ДУБ ВІКТОР ЮРІЙОВИЧ, ГАВРИЛЮК ВОЛОДИМИР ІЛЛІЧ
(73) ДНІПРОПЕТРОВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЗАЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ ІМЕНІ АКАДЕМІКА В.ЛАЗАРЯНА
(57) Спосіб діагностування реле залізничної автоматики, при якому стан реле визначають на основі аналізу форми кривої зміни струму, що протікає в обмотці реле при її підключенні до джерела живлення, а також при відключенні живлення, який **відрізняється** тим, що аналіз форми кривої зміни

2

струму і визначення стану реле виконують на основі попередньо натренованої штучної нейронної мережі (ШНМ), на входи якої подають після аналого-цифрового перетворювача (АЦП) сигнал, пропорційний струмові в обмотці реле, що знімається з резистора, підключеного послідовно з обмоткою при включенні реле, та паралельно з обмоткою при виключенні реле з одночасною реєстрацією сигналів з контактів реле, при цьому кількість входів ШНМ пропорційна частоті дискретизації сигналу в АЦП, кількість виходів дорівнює кількості станів реле, що контролюються, а реакцією ШНМ на поданий вхідний сигнал є поява сигналу високого рівня на тому з її виходів, який відповідає технічному стану реле.

Корисна модель відноситься до області залізничної автоматики, телемеханіки та зв'язку і може використовуватись для діагностування електромагнітних реле залізничної автоматики.

Існуюча технологія обслуговування реле в умовах ремонтно-технологічної ділянки в багатьох випадках не забезпечує достатньої точності вимірювання й контролю параметрів реле, багато параметрів взагалі не вимірюються або оцінюються суб'єктивно. Роздільний контроль параметрів не завжди ефективний при виявленні прихованих дефектів виробництва, що є основною причиною збоїв у роботі й відмов реле. Необхідність розкриття реле, а також застосування для контролю регульованих параметрів механічного інструмента (щупи й грамометри) також можна віднести до недоліків існуючої технології. У зв'язку із цим виникає задача розробки більш ефективної методики технічного контролю й діагностування, що дозволила б з мінімальними витратами й без зняття кожуха визначати технічний стан реле.

Відомий спосіб виявлення прихованих дефектів у тяговій системі електромагнітних реле за кривою перехідного процесу струму при включенні та виключенні реле [Неразрушающий контроль элементов и узлов радиоэлектронной аппаратуры / Под ред. Б.Е. Бердичевского. - М:

Сов. радио, 1976.-294 с, 189 с.]. Спосіб ґрунтується на порівнянні осцилограм струму спрацьовування і відпускання реле, що перевіряється, зі зразками осцилограм, отриманих при роботі справних реле, а також осцилограм реле з заздалегідь відомими несправностями або дефектами. На основі аналізу даних осцилограм роблять висновок про технічний стан реле.

Недоліками даного способу є оцінювання функціонування привідного електромагнітного механізму без урахування працездатності контактного вузла реле, значні витрати часу на аналіз осцилограм, високі вимоги до кваліфікації обслуговуючого персоналу.

Найближчим аналогом до технічного рішення, що заявляється, є спосіб технічної діагностики реле на основі спільного аналізу двох осцилограм - зміни струму в обмотці й напруги на контактах при комутації реле [Корсунский Г.М., Мироненко А.Ф., Федорец П.С. Применение метода осциллографического анализа динамических характеристик электромагнитных реле для его технической диагностики. Техника средств связи, серия ТПС, 1979, вып.5(38), с. 41]. Спільний аналіз кривої струму в обмотках і напруги на контактах працюючого реле дозволяє оцінювати тягову й механічну характеристики реле в їхньому взаємозв'язку, що підвищує ефективність виявлення прихованих

UA (11) 50930 (13) U

дефектів реле й розпізнавання передвідмовних станів. Практичне застосування даного методу ґрунтується на використанні карти аномальних осцилограм, складеної в результаті осцилографічного дослідження декількох тисяч реле певного типу й встановлення залежності виду кривої струму від конкретних дефектів або відхилень від норми параметрів реле.

Недоліками способу є значні витрати часу на аналіз форми осцилограм, високі вимоги до кваліфікації оператора, висока ймовірність помилки.

Технічна задача, яка вирішується корисною моделлю, що заявляється, полягає в автоматизації процесу діагностування реле, при якому стан реле визначають на основі аналізу форми кривої зміни струму, що протікає в обмотці реле при її підключенні до джерела живлення, а також при відключенні живлення, який відрізняється тим, що аналіз форми кривої зміни струму і визначення стану реле виконують на основі попередньо натренованої штучної нейронної мережі (ШНМ), на входи якої подають після аналого-цифрового перетворювача (АЦП) сигнал, пропорційний струмові в обмотці реле, що знімається з резистора, підключеного послідовно з обмоткою при включенні реле, та паралельно з обмоткою при виключенні реле з одночасною реєстрацією сигналів з контактів реле, при цьому кількість входів ШНМ пропорційна частоті дискретизації сигналу в АЦП, кількість виходів дорівнює кількості станів реле, що контролюються, а реакцією ШНМ на поданий вхідний сигнал є поява сигналу високого рівня на тому з її виходів, який відповідає технічному стану реле.

Додатково зменшуються витрати часу на аналіз форми осцилограм, підвищується точність визначення технічного стану реле, знижується ймовірність помилки оператора.

Суть способу, який заявляється, полягає в тому, що стан реле визначають на основі аналізу форми кривої зміни струму, що протікає в обмотці

реле при її підключенні до джерела живлення, а також при відключенні живлення, який відрізняється тим, що аналіз форми кривої зміни струму і визначення стану реле виконують на основі попередньо натренованої штучної нейронної мережі (ШНМ), на входи якої подають після аналого-цифрового перетворювача (АЦП) сигнал, пропорційний струмові в обмотці реле, що знімається з резистора, підключеного послідовно з обмоткою при включенні реле, та паралельно з обмоткою при виключенні реле з одночасною реєстрацією сигналів з контактів реле, при цьому кількість входів ШНМ пропорційна частоті дискретизації сигналу в АЦП, кількість виходів дорівнює кількості станів реле, що контролюються, а реакцією ШНМ на поданий вхідний сигнал є поява сигналу високого рівня на тому з її виходів, який відповідає технічному стану реле.

Порядок дій при реалізації способу, що заявляється є таким. На входи попередньо натренованої штучної нейронної мережі (ШНМ) подають після аналого-цифрового перетворювача (АЦП) сигнал, пропорційний струмові в обмотці реле, що знімається з резистора, підключеного послідовно з обмоткою при включенні реле, та паралельно з обмоткою при виключенні реле з одночасною реєстрацією сигналів з контактів реле, при цьому кількість входів ШНМ пропорційна частоті дискретизації сигналу в АЦП, а кількість виходів дорівнює кількості станів реле, що контролюються. Реакцією ШНМ на поданий вхідний сигнал є поява сигналу високого рівня на тому з її виходів, який відповідає технічному стану реле.

Таким чином даний спосіб дає змогу автоматизувати процес діагностування реле залізничної автоматики, підвищити точність визначення його технічного стану без зняття кожуха. Завдяки удосконаленню процесу діагностування підвищується якість технічного обслуговування реле залізничної автоматики, що в свою чергу створює передумови для підвищення безпеки руху поїздів.