



УКРАЇНА

(19) UA (11) 71264 (13) A

(51) 7 B60L3/12

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДвидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПРИСТРІЙ ДЛЯ АВТОМАТИЧНОГО ДІАГНОСТУВАННЯ ПРИСКОРЮВАЧА ТРАМВАЯ

1

2

(21) 20031211552

(22) 15.12.2003

(24) 15.11.2004

(46) 15.11.2004, Бюл. № 11, 2004 р.

(72) Мокін Борис Іванович, Розводюк Михайло Петрович

(73) ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

(57) Пристрій для автоматичного діагностування прискорювача трамвая, який складається з комутатора, індикатора, який відрізняється тим, що в нього введені сенсор кута повороту ізолюючого ролика, нормуючий перетворювач, перший, другий і третій логічні елементи I, компаратор, другий і третій індикатори, сто один сенсор потенціалів на контактних пальцях, перший, другий і третій функціональні блоки, цифро-аналоговий перетворювач, підсилювач сигналу, логічний елемент NI, мультиплексор, перший, другий і третій регістри, цифровий компаратор з інверсним виходом, перший і другий генератори імпульсів, лічильник імпульсів, дешифратор, дванадцять сенсорів потенціалів на блок-контактах, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента I, вихід якого підключений до першого входу компаратора, вихід якого підключений до входу першого індикатора, виходи з першого - сто першого сенсорів потенціалів на контактних пальцях підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блока, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключений до першого входу другого

логічного елемента I, вихід якого підключений до другого входу компаратора, вихід аналогового комутатора підключений до входу підсилювача сигналу, вихід якого підключений до входу логічного елемента NI, вихід якого підключений до входу мультиплексора, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого регістра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого функціонального блока, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, інверсний вихід якого підключений до керуючого входу другого і третього регістрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого і третього індикаторів відповідно, вихід першого генератора імпульсів підключений до першого входу третього логічного елемента I, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора і мультиплексора, вихід другого генератора імпульсів підключений до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента I і до другого входу другого логічного елемента I, другий вихід дешифратора підключений до другого входу третього логічного елемента I, третій вихід дешифратора підключений до керуючих входів першого регістра і третього функціонального блока, виходи першого - дванадцятото сенсорів потенціалів на блок-контактах підключені відповідно до першого - дванадцятото входу третього функціонального блока, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора і до вхідної цифрової шини третього регістра.

Вінахід відноситься до області електротехніки і може бути використаний для діагностування прискорювача типу ОА22 трамвая КТ-4СУ.

Відомий пристрій для контролю електричних кіл локомотива (А.С. СРСР №1445993 А1, М. Кл.⁴ В60L3/00, бюл. №47, 1988), який містить реле кон-

(19) UA (11) 71264 (13) A

тролю, обмотки яких з'єднані між собою через їх замикаючі контакти і підключені до контрольованих кіл, а їх перемикаючі контакти з'єднані в послідовне коло з джерелом живлення і підключені до входів дешифраторів, підключених до індикатора, джерело стабілізованої напруги, підсилювач струму, розділяючий діод, блок управління, комутатор з обмоткою управління, два розмикаючі контакти, дві групи перемикаючих контактів, нерухомі контакти однієї з груп яких підключені до клем контрольованих кіл, а рухомий контакт - до клем джерела стабілізованої напруги, друга клема якого через підсилювач струму і розділяючий діод підключена до корпусу локомотиву, при цьому вихідне коло підсилювача струму з'єднане з одним із виходів блоку управління і зі спільною точкою двох розмикаючих контактів, послідовно підключених з обмоткою управління комутатором до другого виходу блоку управління, а друга група перемикаючих контактів підключена нерухомими контактами до входів дешифратора і рухомим контактом - до джерела живлення.

Недоліком даного пристрою є вузькі його функціональні можливості, він не дозволяє контролювати стан прискорювача трамвая.

За прототип обрано пристрій для автоматичного діагностування електрообладнання локомотива (А.С. СРСР №1364503 А1, М. Кл.⁴ В60L3/12, бюл. №1, 1988), який містить блок вимірювання напруги, вхід якого через комутатор зв'язаний з контрольними точками електрообладнання, а вихід підключений до входу блока узгодження, з'єданого виходом з входом блоку формування керуючого сигналу, до виходів якого підключені керуючий вхід комутатора і входи блоку реєстрації діагностичної інформації, блок індикації і формувач контрольованих електричних кіл, вихід якого зв'язаний з контрольованими точками електрообладнання.

Недоліком даного пристрою є вузькі його функціональні можливості, внаслідок чого він не дозволяє діагностувати прискорювач трамвая.

В основу винаходу поставлено задачу розробки пристрою для діагностування прискорювача трамвая, який за рахунок введення нових елементів і зв'язків дозволяє автоматично діагностувати прискорювач при роботі трамвая на маршруті або при стенових його випробуваннях, що дасть можливість скоротити час на пошук несправностей в прискорювачі при їх наявності й об'єктивно призначити заходи щодо технічного обслуговування й ремонту прискорювача.

Поставлена задача досягається тим, що в пристрій для діагностування прискорювача трамвая, який складається з комутатора, індикатора введено сенсор кута повороту ізолюючого ролика, нормуючий перетворювач, перший, другий і третій логічні елементи І, компаратор, другий і третій індикатори, сто один сенсор потенціалів на контактних пальцях, перший, другий і третій функціональні блоки, цифро-аналоговий перетворювач, підсилювач сигналу, логічний елемент НІ, мультиплексор, перший, другий і третій реєстри, цифровий компаратор з інверсним виходом, перший і другий генератори імпульсів, лічильник імпульсів, дешифратор, дванадцять сенсорів потенціалів на

блок-контактах, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика підключений до входу нормуючого перетворювача, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента І, вихід якого підключений до першого входу компаратора, вихід якого підключений до входу першого індикатора, виходи з першого - сто першого сенсорів потенціалів на контактних пальцях підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифро-аналогового перетворювача, вихід якого підключений до першого входу другого логічного елемента І, вихід якого підключений до другого входу компаратора, вихід аналогового комутатора підключений до входу підсилювача сигналу, вихід якого підключений до входу логічного елемента НІ, вихід якого підключений до входу мультиплексора, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого реєстра, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого реєстра і до вхідної цифрової шини другого функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора, інверсний вихід якого підключений до керуючого входу другого і третього реєстрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого і третього індикаторів відповідно, вихід першого генератора імпульсів підключений до першого входу третього логічного елемента І, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора і мультиплексора, вихід другого генератора імпульсів підключений до входу лічильника імпульсів, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І і до другого входу другого логічного елемента І, другий вихід дешифратора підключений до другого входу третього логічного елемента І, третій вихід дешифратора підключений до керуючих входів першого реєстра і третього функціонального блоку, виходи першого - дванадцятого сенсорів потенціалів на блок-контактах підключені відповідно до першого - дванадцятого входу третього функціонального блоку, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора і до вхідної цифрової шини третього реєстра.

Пристрій для діагностування прискорювача трамвая пояснюється кресленням, на якому зображена його структурна схема.

На схемі: 1 - сенсор кута повороту ізолюючого ролика; 2 - нормуючий перетворювач; 3, 10, 21 - відповідно перший, другий і третій логічні елементи І; 4 - компаратор; 5, 19, 26 - відповідно перший, другий і третій індикатори; 6, 7 - відповідно перший і сто перший сенсори потенціалів на контактних пальцях; 8, 16, 29 - відповідно перший, другий і третій функціональні блоки; 9 - цифро-аналоговий перетворювач; 11 - комутатор; 12 - підсилювач сигналу; 13 - логічний елемент НІ; 14 - мультиплексор; 15, 18, 25 - відповідно перший, другий і третій реєстри; 17 - цифровий компаратор з інверсним виходом; 20, 22- відповідно перший і другий

генератори імпульсів; 23 - лічильник імпульсів; 24 - дешифратор; 27, 28 - відповідно перший і дванадцятий сенсори потенціалів на блок-контактах, причому вихід сенсора кута повороту ізолюючого ролика 1 підключений до входу нормуючого перетворювача НП 2, вихід якого підключений до першого входу першого логічного елемента І 3, вихід якого підключений до першого входу компаратора 4, вихід якого підключений до входу першого індикатора Іп1 5, виходи з першого - сто першого сенсорів потенціалів на контактних пальцях 6-7 підключені відповідно до першого - сто першого входу комутатора SW 11 та до першого - сто першого входу відповідно першого функціонального блоку ФБ1 8, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини цифроаналогового перетворювача 9, вихід якого підключений до першого входу другого логічного елемента І 10, вихід якого підключений до другого входу компаратора 4, вихід комутатора SW 11 підключений до входу підсилювача сигналу ПС 12, вихід якого підключений до входу логічного елемента НІ, вихід якого підключений до входу мультиплексора MS 14, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини першого регістра RG1 15, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини другого регістра RG2 18 і до вхідної цифрової шини другого функціонального блоку ФБ2 16, вихідна цифрова шина якого підключена до першої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 17, інверсний вихід якого підключений до керуючого входу другого RG2 18 і третього RG3 25 регістрів, вихідні цифрові шини яких підключені до другого Іп2 19 і третього Іп3 26 індикаторів відповідно, вихід першого генератора імпульсів G1 20 підключений до першого входу третього логічного елемента І 21, вихід якого підключений до керуючих входів комутатора SW 11 і мультиплексора MS 14, вихід другого генератора імпульсів G2 22 підключений до входу лічильника імпульсів СТ2 23, вихідна цифрова шина якого підключена до вхідної цифрової шини дешифратора DC 24, перший вихід якого підключений до другого входу першого логічного елемента І 13 і до другого входу другого логічного елемента І 10, другий вихід дешифратора DC 24 підключений до другого входу третього логічного елемента І 21, третій вихід дешифратора DC 24 підключений до керуючих входів першого регістра RG1 15 і третього функціонального блоку ФБ3 29, виходи першого - дванадцятим сенсорів потенціалів на блок-контактах 27-28 підключені відповідно до першого - дванадцятим входу третього функціонального блоку ФБ3 29, вихідна цифрова шина якого підключена до другої вхідної цифрової шини цифрового компаратора 17 і до вхідної цифрової шини третього регістра RG3.

Пристрій працює наступним чином.

При ввімкненні пристрою починає працювати перший генератор імпульсів G2 22, який за допомогою лічильника імпульсів СТ2 23 і дешифратора DC 24 формує тактові сигнали. Також зчитується сигнал з сенсора 1 кута повороту ізолюючого ролика і на виході нормуючого перетворювача НП 2 з'являється сигнал, який відповідає заданому куту повороту. В цей же момент часу зчитуються сигнали і з сенсорів потенціалу на контактних паль-

цях 6, 7 (на схемі показано лише два сенсори, а в реальності їх 101) і подаються на перший функціональний блок ФБ1 8, на виході якого формується цифровий код, який характеризує стан (замкнений/розімкнений) контактних пальців. Якщо замкнений лише один контактний палець, то на виході першого функціонального блоку ФБ1 8 з'являється сигнал, який характеризує деякий кут φ , що відповідає замкненому контактному пальцю. При появі першого тактового сигналу з виходу дешифратора DC 24 відкриваються перший логічний елементи І 3 та другий логічний елемент І 10 і сигнал з виходу нормуючого перетворювача НП 2 (відповідає куту α) та ЦАП 9 (відповідає куту φ), проходячи перший і другий логічні елементи І 3 й І 10 відповідно надходять на вхід компаратора 4. Якщо вхідні сигнали компаратора 4 однакові за рівнем аналогового сигналу, то на його виході формується сигнал логічного нуля і на перший індикатор Іп1 5 сигнал не подається. В іншому випадку перший індикатор Іп1 5 сигналізує про те, що необхідний контактний палець розімкнений, або замкнені два чи більше контактних пальців.

На другому такті відкривається другий логічний елемент І 21 і сигнали з першого генератора імпульсів G1 20 по черзі перемикають кожен вхід комутатора SW 11 на його вихід. Також одночасно з цим ті ж сигнали по черзі перемикають вхід мультиплексора MS 14 на кожен з його виходів і посилають сигнал дозволу на запис в перший регістр RG1 15. За час існування імпульсу з першого генератора імпульсів GN1 20 аналоговий сигнал з виходу комутатора SW 11 через підсилювач сигналу ПС 12 і елемент НІ 13 перетворюються в логічний сигнал 0 або 1, який через мультиплексор MS 14 подається на відповідний вхід першого регістра RG1 15. При зникненні імпульсу з першого генератора імпульсів G1 20 виконується запис логічної одиниці у відповідну комірку першого регістра RG1 15. Цикл запису в перший регістр RG1 15 складає 101 імпульс. Наприкінці циклу запису в першому регістрі RG1 15 міститься цифровий код, який відповідає замкненому (логічна 1) та розімкненому (логічний 0) стану всіх контактних пальців. Цикл припиняється при зникненні другого тактового сигналу з дешифратора DC 24.

На третьому такті сигнали з сенсорів потенціалів на блок-контактах 27, 28 (на схемі показано лише два сенсори, а в реальності їх 12) поступають на третій функціональний блок ФБ3 29, на виході якого формується цифровий код, що відповідає реальним станам кожного з блок-контактів, і записується в третій регістр RG3 25 та подається на один з входів цифрового компаратора 17. В цей же момент часу з першого регістра RG1 15 інформація записується в другий регістр RG2 18 і передається на другий функціональний блок ФБ2 16. В цьому блоці записана інформація у вигляді матриці про стани блок-контактів. На виході другого функціонального блоку ФБ2 16 формується цифровий код про стани блок-контактів згідно вхідного сигналу, що відповідає замкненому контактному пальцю. В компараторі 17 відбувається порівняння вхідних цифрових кодів. Якщо цифрові коди ідентичні, то на виході цифрового компаратора 17 формується сигнал логічного нуля. За таких умов на

входах другого In2 19 і третього In3 26 індикаторів сигнал не змінюється. В іншому випадку на виході цифрового компаратора 17 з'являється сигнал логічної 1. Відповідно другий In2 19 і третій In3 26 індикатори змінюють свій стан і вказують на замикання більше ніж одного контактного пальця та

невідповідність замикання блок-контактів робочій діаграмі відповідно.

Співвідношення частот першого G1 20 і другого G2 22 генераторів імпульсів визначається як $f_1/f_2=101$.

