

міг не спостерігати або недостатньо прийняти до уваги під час управління транспортним засобом.

Дослідження визначили, що ретельне проектування та технічне обслуговування, з добре спроектованими перехрестями, дорожніми покриттями, пристроями контролю видимості та руху, можуть привести до значного зменшення частоти зіткнень.

На жаль в Україні існує негласна практика зменшення причин ДТП внаслідок незадовільного стану доріг. Цей факт підтверджує статистика: да наявними даними Національної поліції України в 2019 році тільки 199 ДТП з загиблими та/або травмованими класифікували як скоєні за умов незадовільного стану доріг.

Проведене дослідження може бути основою для створення системи підтримки прийняття рішень по управлінню дорожнім рухом в кризових умовах.

Список використаних джерел

1. Нестеренко Г. І., Музикін М. І., Бібік С. І. Аналіз впливу людського фактору на виникнення транспортних ризиків. *Інжиніринг криз та ризиків транспортних послуг : матеріали Міжнародної науково-методичної конференції* (20.01-22.01.2021). Маріуполь, 2021. С. 299-303.
2. Нестеренко Г. І., Музикін М. І., Бібік С. І. До питання методики оцінки етапів управління ризиками на підприємствах. *Прикладні науково-технічні дослідження: матеріали V Міжнар. науково-практичної конференції* (5-7 квіт. 2021 р., м. Івано-Франківськ). Івано-Франківськ, 2021. С. 419-421.

Бутенко В. М., к.т.н., доцент,

Головко О. В., к.т.н., доцент

(УкрДУЗТ)

УДК 004.75: 519.854: 006

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОННИХ КОМПОНЕНТІВ КОМП'ЮТЕРНОЇ ІНЖЕНЕРІЇ АВТОМАТИКИ ЗІЛІЗНИЧНОГО ТРАНСПОРТУ

Вступ. Сучасні системи залізничної автоматики все більше й більше нагадують розподілені обчислювальні системи з притаманними їм проблемами часткове вирішення яких опубліковане раніше [1]. Електронні компоненти комп'ютерної інженерії все більше й більше застосовуються у залізничній автоматичі. Такий перебіг подій потребує нових розрахунків надійності систем залізничної автоматики з обмеженими статистичними даними [2].

Результати досліджень: Розглядається напівпровідниковий аналог трійника електронного реле, яке в своїй конструкції має схемні рішення трійника й частину котушки реле зображеного на рис. 1. При експертному аналізі відмов різноманітних елементів було встановлено можливість ряду відмов, які призводять до суттєвих перетворень в схемах пристроїв.

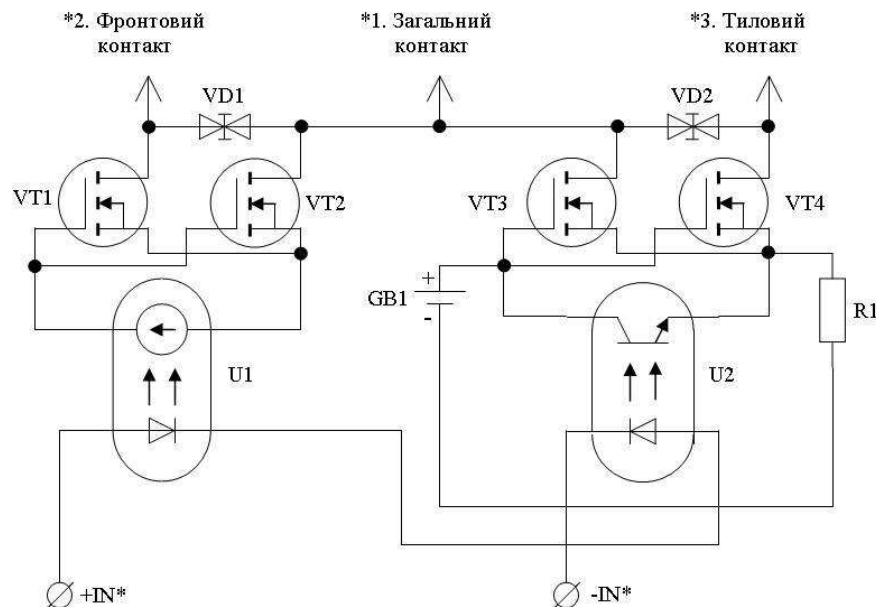


Рис. 1. Напівпровідниковий аналог трійника реле

Так застосування електронних ключів VT1-VT4 у електричних колах між контактами загальний-фронтний та загальний-тиловий обумовлене виконанням вимог до міжконтактних з'єднань. Застосування оптронів U1 та U2 реалізує гальванічне роз'єднання кіл вхідної та вихідної частини трійника. Саме наявність високочутливих компонентів – електронних діодів, дозволяє підвищити ефективність пристрою.

Однак при ретельному аналізі безпечності схемних рішень та можливих відмов встановлено, що вихід елемента живлення постійного струму GB1 призводить до невиконання вимог безпеки у відімкненому стані. А саме розімкнені контакти загальний-фронтний та загальний-тиловий, що є невідповідністю вимог до реле залізничної автоматики. Наведене схемне рішення переконливо доводить досяжність електронного трійника, однак параметри інформаційно-вимірювального кола в якому фактично контролюється /«вимірюється» струм, як аналог обмотки реле, більш чутливий, й може переключати реле з стану 0 в стан 1 у випадку наявності перешкод в декілька десятків міліампер. Отже в доповіді буде аналізуватися відхилення параметрів електронного реле від його електромагнітного прототипу.

Висновок. Сучасний стан розвитку електронної промисловості світу дозволяє виробляти електронні аналоги комутаційних пристроїв залізничної автоматики, однак для масового застосування таких аналогів слід проводити ретельні експериментальні дослідження з виготовленням дослідних зразків.

Аналіз схемних рішень доводить можливість досягнення принциповими схемами бажаної структури та функціонального результату. Однак параметричні співвідношення та вимоги безпеки виконуються не за усією номенклатурою комутаційних пристроїв залізничної автоматики.

Список використаних джерел

1. Development of method of definition maximum clique in a non-oriented graph / S. V. Listrovoy, V. M. Butenko, V. O. Bryksin, O. V. Golovko // EasternEuropean Journal of Enterprise Technologies. – 2017. – Vol. 5, № 4 (89). – P. 12 – 17. EID: 2-s2.0-85032585697 DOI: [10.15587/1729-4061.2017.111056](https://doi.org/10.15587/1729-4061.2017.111056)
2. Determination model of the apparatus state for railway automatics with restrictive statistical data V. Moiseenko, O. Kameniev, V. Butenko, V. Gaievskiy // ICTE in Transportation and Logistics 2018 (ICTE 2018). Procedia Computer Science / Volume 149, 2019, Pages 185-194. Open access – doi.org/10.1016/j.procs.2019.01.122

Лазарєва Н. М., інженер (УкрДУЗТ)

УДК 656.25

МОДЕЛЮВАННЯ ПОВЕДІНКИ МОДУЛЯ НЕЧІТКОГО КЕРУВАННЯ У ЗАДАЧІ РЕГУЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ СКОЧУВАННЯ ВІДЧЕПІВ

Під час комп'ютерного моделювання руху відчепів отримана навчаюча вибірка, що складається з 24 векторів вхідних даних. Для кожного входу модуля нечіткого керування задані функції приналежності, визначені інтегральні впливаючі чинники, як згортки вхідних змінних. На основі згенерованих навчальних зразків визначені нечіткі правила глобальної об'єктної бази знань для керування швидкістю руху відчепів.

Процес формування правил у значній мірі залежить від розміщення функцій приналежності нечітких множин. При різних варіантах цих функцій база правил є різною, що чинить вплив на якість керування.

Автоматична класифікація об'єктів, заданих векторами ознак у просторі, та розділення поточних ситуацій, що складаються на гірці у реальному часі, відбувається нечітким алгоритмом Такаґі-Сугено-Канґа. Сигнал керування уповільнювачами відповідає поточній ситуації, виведеній з інформаційних гранул подій на вході з використанням створеної бази нечітких правил.

Через відсутність необхідних навчаючих даних, для деяких діапазонів x_i , що характеризують властивості об'єкта керування й середовища, правила не були створені, оскільки 24 заданих вектори не покривають усі можливі випадки. Тим не менш, сформованих правил виявляється достатньо для коректного керування скочуванням відчепів. Модель керування може допускати можливі неспівпадіння результатів нечіткого виведення з експериментальними даними.

Для забезпечення достовірних результатів необхідна параметрична ідентифікація нечіткої моделі за експериментальними даними. Підбір найкращого розміщення функцій приналежності, параметри яких адаптуються в процесі роботи з урахуванням динаміки процесу, досягається у нечіткій моделі настроюванням параметрів функцій приналежності термів, а також коефіцієнтів у висновках правил в базі знань Сугено. Це усуває необхідність гарного початкового розміщення функцій приналежності і повного апріорного знання всіх нечітких правил.