

УДК 656.256:621.318.5

КУРИЛЕНКО О.Я., аспірантка (ДНУЗТ)

Стендові дослідження напруги відпускання аварійних реле

Вступ

У сучасних умовах інтенсивного зносу обладнання енергогенеруючих та розподільчих мереж постає задача захисту систем залізничної автоматики від негативного впливу неякісної електроенергії. Цій темі присвячено ряд робіт провідних науковців та виробничників [1,2 та інш.].

Контроль напруги живлення та стабільність роботи пристроїв живлення залізничної відповідають так звані аварійні реле. Швидкодія цих реле визначає швидкість перемикання системи живлення з основного джерела на аварійне. Але існує вірогідність спрацьовування аварійного реле під впливом неякісної напруги електроенергії та провалів живлючої напруги.

Мета роботи – представити результати експериментальних досліджень по визначенню напруги відпускання аварійних реле залізничної автоматики.

Матеріал і результати дослідження

Як відомо, в номенклатурі апаратури залізничної автоматики [3] окремо виділені так звані аварійні реле, які призначені для ввімкнення резервного живлення у випадку аварії основної живлючої лінії.

Аварійні реле забезпечують ввімкнення резервних джерел живлення також при зниженні напруги джерела живлення (мінімальний захист).

Для проведення експериментів по визначенню напруги відпускання та відповідного часу відпускання аварійних реле автором була розроблена установка, схема якої представлена на рис. 1.

Аварійне реле, що досліджується, підключається до регульованого джерела «0...250 В» змінної напруги лаборатор-

ного стенда виводами живлення котушки реле через першу контактну групу комутатора. При замкненні комутатора утворюється коло живлення котушки реле. Рівень напруги, що подається на реле, контролюється за допомогою вольтметра PV1. Спрацьовування реле контролюється за допомогою вольтметра PV2, який підключено до допоміжного кола. Це коло утворюється при замиканні комутатора (його другої контактної групи) та забезпечує передачу напруги постійного струму від джерела «0...6,3 В» стенда до модуля АЦП через блок-контакти аварійного реле. При спрацьовуванні реле блок-контакти замикаються та вольтметр PV2 покаже значення напруги джерела «0...6,3 В». За допомогою вольтметрів PV1 та PV2, при зменшенні напруги джерела «0...250 В», що подається на котушку аварійного реле, фіксувались значення напруги відпускання реле.

Експериментальне визначення основних показників аварійних реле було організоване за послідовним планом проведення експерименту [4]. Автор за допомогою розробленої лабораторної установки проводив три однофакторних експерименти: перший по визначенню мінімальної напруги спрацьовування реле, другий по визначенню напруги відпускання реле, а третій по визначенню часу відпускання реле при номінальній напрузі, мінімальному значенні напруги спрацьовування реле, яке визначається за даними першого експерименту та при напрузі близькій до напруги відпускання реле.

Передумовою проведення експерименту було те, що кількість експериментальних точок повинна бути не менше 20, попередньо приймаючи, що

закон розподілення значень випадкової величини у експериментальних точках, є нормальним [5].

На рис. 2 представлені значення напруги відпускання реле типу АШ2-1440 (було знято двадцять експериментальних точок).

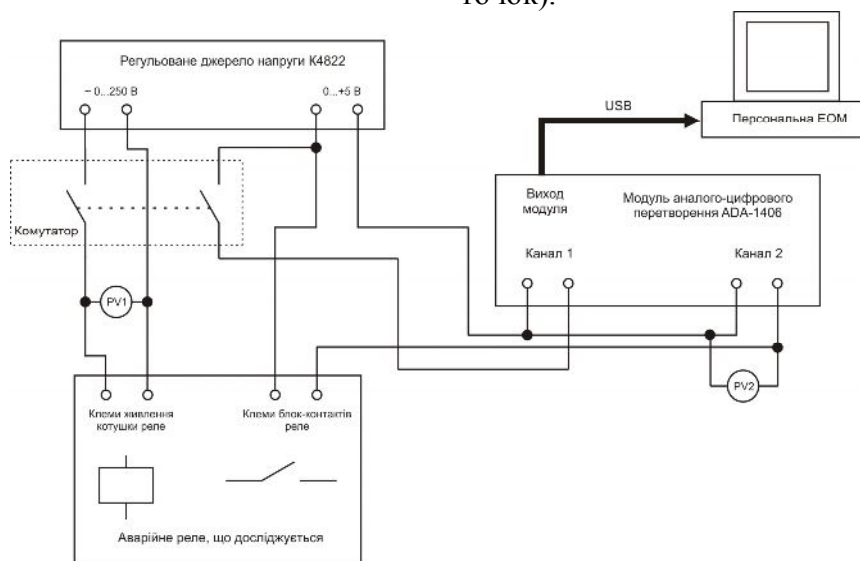


Рис. 1. Експериментальна установка по визначенню параметрів аварійних реле залізничної автоматики.

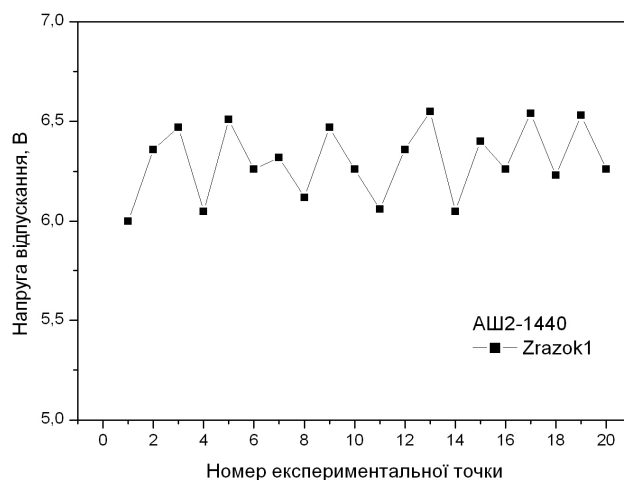


Рис. 2. Значення напруги відпускання одного зразку реле типу АШ2-1440

Напруга відпускання якоря характеризує стан реле перед початком розімкнення блок контактів. При подальшому зменшенні напруги на котушці аварійного реле його якор відходить, розмикаючи блок-контакти. Тобто напруга відпускання є характеристикою граничного стану реле. Якщо припустити, що за деяких умов, напруга на котушці аварійного реле

наблизилась до напруги відпускання і у цей час, з'являється імпульсний провал напруги живлення тривалістю $t_{\text{імп прв}}$, то існує імовірність відпускання якоря аварійного реле при виконанні умови:

$$t_{\text{зі і і да}} \geq t_{\text{У а а і}} , \quad (1)$$

де $t_{\text{У а а і}}$ - час відпускання реле при граничній напрузі на котушці.

Як бачимо з рис. 2 отримані під час проведення представлені величини мають імовірнісний характер, тому доцільно провести відповідний аналіз отриманих результатів, використовуючи загально відомі підходи [4...8].

Для визначення значення середньої напруги відпускання першого зразка аварійного реле типу АШ2-1440 проаналізуємо дані представлені на рис. 2. Результати представимо у табл.1 та на рис. 3.

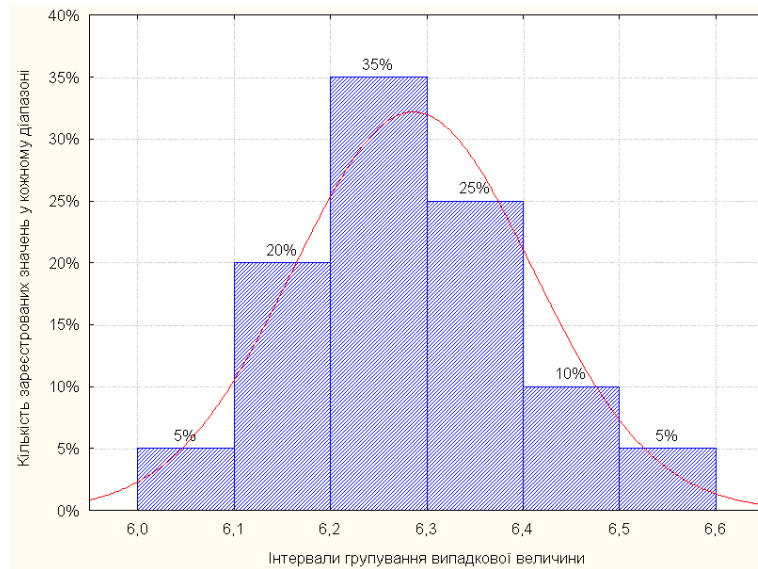


Рис. 3. Гістограму розподілу випадкової величини мінімальної напруги спрацьовування третього зразку аварійного реле типу АШ2-1440.

Таблиця 1

Визначення середнього значення напруги відпускання першого зразку аварійного реле типу АШ2-1440

Показник	Значення показника по інтервалах					
	6,0...6,1	6,1...6,2	6,2...6,3	6,3...6,4	6,4...6,5	6,5...6,6
Межі інтервалу групування випадкової величини $U_{\text{від}}$, В						
Кількість зареєстрованих значення напруги $U_{\text{від}}$ у кожному діапазоні	1	4	7	5	2	1
Середнє значення напруги відпускання аварійного реле в інтервалі $\overline{U_{\text{від}i}}$, В	6,06	6,15	6,25	6,36	6,47	6,52

Червоною лінією на рис. 3 представлено графік розподілу випадкової величини $U_{\text{від}}$ при нормальному законі розподілення, який було прийнято як

базовий, при визначені необхідної кількості експериментальних точок.

Побудована гістограма та графік за нормальним законом розподілення візуально відповідають один одному, тобто кі-

лькість необхідних експериментальних точок обрана вірно.

Загалом автором було досліджено по три зразки кожного з аварійних реле. На рис. 4 представлені результати експериментального визначення напруги відпускання трьох зразків аварійного реле типу АШ2-1440.

Для перевірки адекватності отриманих експериментальних даних відмітимо, що проведена обробка результа-

тів за допомогою програми STATISTICA дозволила встановити, що середнє значення напруги відпускання першого зразка дорівнює 6,285 В; другого 6,288 В; третього 6,306 В. Середнє цих трьох значень мінімальної напруги спрацьовування складатиме:

$$\overline{U_{\text{а}^{\text{а}}}} = \frac{6,285 + 6,288 + 6,306}{3} = 6,293 \text{ В.}$$

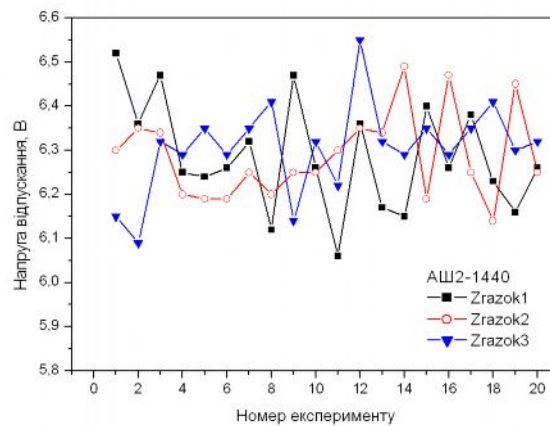


Рис. 4. Значення мінімальної напруги відпускання трьох зразків аварійного реле типу АШ2-1440.

Відхилення напруги відпускання першого зразка від середнього значення станове: $\frac{|6,293 - 6,285|}{6,293} \cdot 100\% = 0,2\%$. Для

другого та третього зразків відповідні відхилення становлять: 0,08 % і 0,12 %. Таким чином, взаємне відхилення середніх значень напруги відпускання зразків аварійних реле, що досліджувались не перевищує загальноприйняте значення у 10 %.

Висновки

За представленою методикою автором було досліджено понад двадцять типів аварійних реле, які використовуються на залізницях України.

Виходячи з представлених даних можливо у подальшому проводити обробку результатів дослідження часу

відпускання базуючись на середніх значеннях напруги відпускання по кожному типу реле.

Список літератури

1. Сиченко, В.Г. Електроживлення систем залізничної автоматики: монографія. / В.Г. Сиченко, В.І. Гаврилюк / - Дн-вськ: Вид-во Маковецький, 2009. – 372 с.
2. Костроминов, А.М. Защита устройств железнодорожной автоматики и телемеханики от помех. /А.М. Костроминов/ - М.: Транспорт, 1997. – 192 с.
3. Сороко В.И. Аппаратура железнодорожной автоматики и телемеханики: Справочник / В.И. Сороко, Б.А. Разумовский /. – М.: Транспорт, 1981. – 399 с.

4. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента /Х. Шенк/. – М.: Мир, 1972. – 384 с.

5. Вентцель Е.С. Теория вероятностей. /Е.С. Вентцель/ – М.: Наука, 1969. – 576 с.

6. Справочник по теории вероятностей и математической статистики / [Королюк В.С., Портенко Н.И., Скороход А.В., Турбин А.Ф.]. – М.: Наука, 1985. – 640 с.

Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. / Гмурман В.Е. – М.: Высшая школа, 1975. – 146 с.

8. Статистика: підручник /А.В. Головач, А.М. Єріна, О.В. Козирєв та інші; за ред. А.В. А.В. Головача, А.М. Єриної, О.В. Козирєва. – К.: Вища школа, 1993. – 623 с.

Анотації:

Наведені методика та результати експериментального дослідження напруги відпускання аварійних реле залізничної автоматики.

Ключові слова: реле, напруга відпускання, інтервал, допуск.

Представлены методика и результаты экспериментального исследования напряжения отпускання аварійних реле залізничної автоматики.

Ключевые слова: реле, напряжение отпускання, интервал, допуск.

Presented methods and results of the experimental study of the voltage of the unhooking emergency relay railway automation.

Keywords: relay, voltage of the unhooking, interval, tolerance.

УДК 656.212.5:681.3

ПАХОМОВА В. М., к.т.н., доцент (ДНУЗТ).

Дослідження запобігання нестабільностям роботи протоколу RIP на програмній моделі

Вступ

Дистанційно-векторний протокол RIP (Routing Information Protocol) - один з найбільш розповсюджених протоколів внутрішньої маршрутизації в комп'ютерних мережах, які дозволяють маршрутизаторам динамічно оновлювати маршрутну інформацію, отримуючи її від сусідніх маршрутизаторів. На жаль, поведінка дистанційно-векторних протоколів (і зокрема, протоколу RIP) при зміні топології системи не завжди коректна та передбачувана. Основна проблема – зациклювання, тобто данні, адресовані в певну мережу будуть пересилатися між двома

вузлами до тих пір, поки не закінчиться час життя дейтаграм і вони не будуть знищені [1]. Для того, щоб уникнути зациклювання, в алгоритм розсилки векторів відстаней вносяться наступні доповнення: 1) якщо дейтаграми, адресовані в мережу X , надсилаються через маршрутизатор G , що знаходиться в мережі N , то в векторі відстаней, що розсилаються в мережі N , відстань до мережі X не вказується; 2) якщо маршрутизатор G оголошує нову відстань до мережі X , то ця відстань вноситься в таблиці маршрутів вузлів, відправляються дейтаграми в мережу X через G , незалежно від того, більше вона чи менше вже внесеної в таблиці відстані.

