

interference at 25 Hz also increased and its values exceed the limit current of the interference in rails at 25 Hz.

Список використаних джерел

1. Гаврилюк, В.І. Аналіз електромагнітного впливу тягового електропостачання на роботу рейкових кіл. // Вісник Дніпропетровськ. національн. ун-ту залізничн. тр-ту. – 2003. – №1. – С. 6-10.
2. Гаврилюк, В. И. Испытания новых типов подвижного состава на электромагнитную совместимость с устройствами сигнализации и связи // Наука та прогрес транспорту. Вісник Дніпропетровськ. національн. ун-ту залізничн. тр-ту. – 2015. – № 5(59). – С. 7–15.

Havryliuk V.I. (DNUZT)

UDC 629.4.012

AUTOMATION OF THE DETECTING DEFECTS IN MOVABLE ARMATURE OF THE SIGNALLING RELAY

The purpose of the work is to develop a method for revealing of the movable armature defects of a signalling relay based on the measurement of the transient current when the relay is turned on and off with subsequent currents' processing using wavelet transform.

The time dependences of transient currents during relays switching have been investigated for relay in various technical conditions: in operable condition, as well as with artificially created defects (bends) of contact springs [1,2]. The measured data have been analyzed in the time and frequency domain using the wavelet transform modifications (CWT, DWT, DWPT).

The analysis of the transient currents was carried out using segmentation of the current characteristics of the relay. At first and third segments, which corresponded to unmovable anchor state, the transient current increase with time during relay switch-on approximately as the exponential function. The time constants of the current were calculated by approximating of the measured currenttime dependences by exponential function.

The presence of defects in the movable armature of the relay practically hadn't effect on the values of calculated time constants.

However, these values strongly depended on the technical condition of the relay magnetic circuit and the relay coil, as well as on the voltage applied to the coil terminals. This behavior of the relay time constant on the first segment of the relay current characteristic makes it possible to use this parameter for monitoring the technical state of the electromagnetic relay system.

Defects of the armature and contact springs led to the appearance of additional features at the second segment of the relay transient current curve, which corresponded to the movement of the armature. The magnitude of these

features on the current curve depended on the value of bending of the relay's contact spring. The width and appearance time of the features at the second segment of the current-switching curve correspond to the non-simultaneous switching of the relay contacts. To determine the amplitude (energy) of these features (peaks) on transient current curve, their duration and the times of appearance, the wavelet transform was used. The results of investigations confirmed the possibility of determining the defects of the relay movable armature by using wavelet analysis of the second segment of the relay transient current characteristic.

References

1. Dub, V., Gavriluk, V. Development of neural network program for automated testing of railway contact blocks // Archives of Transport System Telematics. – 2009. – Vol. 2. – Iss. 2. – P. 16–18.
2. Gavriluk, V., Dub, V. Diagnostics of relay-contact devices of railway automatics // Bulletin of Dnipropetrovsk National University of Railway Transport. – 2006. – Vol. 12. P. 7–11.

Havryliuk V.I. (DNUZT)

UDC 656.259.12

AC IMPEDANCE OF R65 TYPE RAILS ON 1520 MM TRACK IN THE AUDIO FREQUENCY RANGE

Knowledge of the exact AC rail impedance in a wide frequency range is necessary for designing and modeling audiofrequency track circuits, determining of the return traction current distribution in rails of high-speed railways, etc. Results of the rail impedance investigations were published in papers of Carpenter and Hill, Mariscotti and Pozzobon [1] and others. A theoretical analysis of frequency dependence of rail impedance is based mainly on the so-called Carson/Pollaczek model or simply Carson's method that was proposed almost simultaneously by Carson and Pollaczek. Based on Carson's work [2],

In this work the comparative analysis of the calculating methods for AC impedance of R65 type rails of a track 1520 mm gauge in the audiofrequency range have been performed.

Results of AC rail impedance measurements and theoretical description of frequency dependence of impedance for wires above lossy ground are briefly reviewed. Mathematical formulation of Carson's method and the complex image method proposed by Deri with co-workers for impedance of transmission lines were represented. The impedance of running rails of R65 type on the track of 1520 mm gauge have been calculated by using Carson's method and the complex image method. Due to the insufficient amount of literature data concerning

AC impedance measurements for rails of type R65 of 1520 gauge, the results of calculations for these rails were compared with the measured values for both rails of type R65, 1520 gauge, as well as for rails of type UIC 60 with 1435 mm gauge. Calculated frequency dependencies of the AC impedance of R65 type rails are in good qualitative agreement with literature data for rails UIC60 in frequency range $10^0 \dots 10^5$ Hz.

The results for rails of R65 type on 1520 mm gauge calculated according to Carson's method and complex image method differ from reference data presented in literature, and these differences increase with increasing of frequency [3]. Such behavior may be due to error of calculation methods caused by small height of rails above lossy ground and high electrical conductivity between rails and a ground..

References

1. Mariscotti, A. Pozzobon, P. Determination of the electrical parameters of railway traction lines: calculation, measurement, and reference data // IEEE transactions on power delivery. – 2004. – Vol. 19. – No. 4. – P. 1538-1546.
2. Carson, J. R. Wave propagation in overhead wires with ground return // Bell Syst. Tech. J. – 1926. – Nr. 5. – P. 539-554.
3. Havryliuk V.I., Meleshko V.V. Electrical impedance of traction rails at audio frequency range // Інформаційно-керуючі системи залізничного транспорту/ – 2015. - №2.- С. 31-36.

*Бутько Т. В., д.т.н, проф.,
Колісник А. В., асп. (УкрДУЗТ)*

ФОРМУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КОМБІНОВАНИХ ПЕРЕВЕЗЕНЬ НА ЗАЛІЗНИЧНІЙ МЕРЕЖІ

Впровадження системи комбінованих перевезень як підвищення ефективності логістичних схем - загальносвітова тенденція. Європейці планують до 2030 року переорієнтувати 30% всіх існуючих автомобільних вантажопотоків на залізничний транспорт. А до 2050 року до 50%. Головні тенденції в вантажних перевезеннях на залізницях світу пов'язані з розширенням застосуванням спеціалізованого рухомого складу та збільшенням перевезень по змішаних схемах (контрейлерні та контейнерні перевезення). Такий вид перевезень, безумовно, один із найперспективніших напрямків розширення спектру транспортних послуг.

Статистичні данні за останні роки свідчать, що обсяги вантажних перевезень залізничним транспортом України поступово зменшуються, а автомобільним – збільшуються. Це свідчить про те, що

частка перевезень, які втратила залізниця позначились на збільшенні обсягів перевезень автомобільним транспортом. Завдяки контрейлерним перевезенням можна об'єднати спільні зусилля обох видів транспорту для залучення нових клієнтів і збільшення обсягів вантажних перевезень. Розвиток таких перевезень дозволить поєднати переваги обох видів транспорту, що призведе до підвищення якості обслуговування клієнтів, прискорення термінів доставки вантажів за принципом «від дверей до дверей», «точно в строк».

Впровадження інформаційно-комунікаційних технологій (ІТ) на залізничному транспорті є також необхідною умовою для підвищення конкурентоспроможності залізничних перевезень. Автоматизовані системи управління вантажними перевезеннями на основі ІТ забезпечать не тільки безпечне переміщення вантажів, а й надання клієнту повної і вичерпної інформації про рух поїздів, місцезнаходження вантажів.

В якості базової та основної інформаційної системи українських залізниць виступає Автоматизована система управління вантажними перевезеннями – АСК ВП УЗ-Є. Вона дозволяє забезпечити належну ефективність процесу формування поїздів, використання наявного рухомого парку вагонів, контрейлерів і контейнерів.[1]

Удосконалення існуючої автоматизованої системи управління вантажними перевезеннями АСК ВП УЗ-Є за рахунок впровадження нового модуля формування комбінованого поїзду дозволить покращити організацію руху комбінованих поїздів, що призведе до зниження непродуктивних вагоно-годин простою за рахунок поліпшення планування маршруту. Постійний контроль за дислокацією та станом контрейлерів або контейнерів, який пропонується впровадити в даній системі, призведе до раціональної роботи з кожним транспортним засобом, що значно вплине на швидкість та якість перевезень вантажів.

Для формування автоматизованої технології контейнерних та контрейлерних перевезень доцільно використовувати системний підхід до процесу їх виконання, що дозволяє увести систему залізничних станцій, на яких відбувається навантаження контейнерів або формування контрейлерів як динамічну квазідетерміновану дискретну систему. Основою для формування такої автоматизованої технології є оптимізаційна модель, яка за своєю структурою складається з цільової функції та системи обмежень, що враховує технічні та технологічні параметри. Цільову функцію доцільно представити як супер критерій в адитивній формі, доданками якої є відповідні експлуатаційні витрати навантаження-вивантаження контейнерів, формування-розформування контрейлерів, перевезення до відповідних станцій, витрати на очікування