

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ ОСНОВНИХ РЕЖИМІВ МІКРОПРОЦЕСОРНИХ ТОНАЛЬНИХ РЕЙКОВИХ КІЛ ТРК-М

Актуальність теми:

Метою розрахунків роботи ТРК-М є розробка регулювальних таблиць, які містять допустимі значення параметрів рейкових кіл (РК) і параметрів сигналів АЛС, які повинні забезпечуватися в умовах експлуатації.

До цих параметрів слід віднести: довжину РК; мінімальний опір ізоляції рейкової лінії $R_{i \min}$ (Ом.км); максимальну напругу на виході генератора $U_{\max (B)}$; максимальну потужність на виході генератора $S_r(B.A)$; максимальну напругу на вході приймача $U_{\text{пр}}(B)$. Наведені параметри РК розраховуються для всіх сигнальних частот при різних довжинах кабелю $L_k(M)$.

До параметрів АЛС відносяться: напруга кодового сигналу $U_{\text{кт}}(B)$; потужність кодового сигналу $S_{\text{кт}}(B.A)$ при різних довжинах РК та кабелю з урахуванням дросель-трансформаторів та ізолюючих стиків.

Виконання розрахунків проводиться при найгірших умовах роботи РК, таких, як: низький опір ізоляції рейкової лінії, застосування додаткових обмоток дросель-трансформаторів (ДТ), використання кабелю з підвищеним затуханням, підвищені довжини РК та кабелю. Рейкова лінія є ланцюгом з розподіленими параметрами. Особливістю цієї лінії є також наявність асиметричного витоку струму в землю та між рейками. Диференційне рівняння рейкової лінії (РЛ) має вигляд лінійного рівняння з постійними коефіцієнтами, в якому аргументом є ордината лінії. Це рівняння дає можливість записати рішення через експоненціальні функції і привести їх до рівня передачі чотириполюсника.

Новизна: Рейкові ланцюги використовуються на залізницях по всьому світу з 1872 року як канал для моніторингу ділянок колії, а з 1920 року, для передачі інформації з колії на локомотиви. Математичне моделювання кіл було введено в практику проектування і розробки цих пристроїв, починаючи з 1930-х років.

За цей період (понад 100 років) було розроблено низку методів розрахунку РЦ, починаючи від кіл постійного струму і закінчуючи тональними колами. Розрахунок режимів роботи мікропроцесорних тональних рейкових кіл набув актуальності через їх масове застосування в останні роки на залізницях України.

Висновки: Виконання індивідуальних розрахунків для кожного мікропроцесорного тонального рейкового кола необхідно проводити при

найбільш жорстких вимогах до їх роботи: при низькому опорі ізоляції рейкової лінії, при використанні кабелю з підвищеним затуханням і при максимальних довжинах рейкових ліній і кабелю. База даних для формування регулювальних таблиць повинна містити для кожного рейкового кола всі перераховані параметри, які були отримані з урахуванням впливу цих дестабілізуючих факторів.

Список використаних джерел

1. ДСТУ 4178-2003. Комплекси технічних засобів. Системи керування та регулювання руху поїздів. Функційна безпека і надійність.
2. А.П. Розгонов. Звіт по науково-дослідницькій темі Мікропроцесорна централізація стрілок та сигналів. Мікропроцесорні рейкові кола тональної частоти на станціях та перегонах при електротязі змінного струму. 421418.001 ТР- 001.
3. EN 50126-1:1999. Railway applications. The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS). Basic requirements and generic process.
4. CLC/TR 50126-2:2007. Railway applications. The specification and demonstration of reliability, availability, maintainability and safety (RAMS). Guide to the application of EN 50126-1 for safety.
5. EN 50128-2001: Railway applications. Communications, signalling and processing systems. Software for railway control and protection systems.
6. EN 50129:2019. Railway applications. Communication, signalling and processing systems. Safety related electronic systems for signalling

Герцій О.А., (ДУІТ)

ДОСЛІДЖЕННЯ КРИТЕРІЇВ ОЦІНКИ ЯКОСТІ ТА ОПТИМАЛЬНОСТІ В СИСТЕМАХ ОБРОБКИ ЗОБРАЖЕНЬ

Поняття ефективності якості і оптимальності займає важливе місце в теорії стосовно інформаційних систем в цілому і систем обробки зображень, а також для оцінювання методів обробки інформації, які використовуються в цих системах.

Основним етапом розв'язання задачі являється вибір множини приватних критеріїв, які досить точно характеризують систему. В якості об'єкта розглянемо систему обробки зображення. Спосіб дозволяє виділяти зображення напівтонового об'єкта в реальному масштабі часу.

Можна виділити наступні приватні критерії, які характеризують таку систему:

- швидкодія або часові витрати системи;
- функціональні можливості системи;

- інформаційна здатність системи;
- точність роботи системи;
- імовірність виконання задачі системи;
- вартість реалізації системи;
- апаратні витрати на реалізацію системи;

Швидкодія представляє собою час виконання системою заданого алгоритму. Модель цього критерію буде залежати від конкретного типу системи [1]. При реалізації алгоритму послідовною системою швидкодія має вигляд:

$$T(x, y, z, t) = \sum_{k=1}^L \sum_{j=1}^M \sum_{i=1}^N T(x_i, y_j, z_k, t) + \sum_{k=1}^L T(z_k, t)$$

Функціональні можливості даного способу повинні мати:

- а) можливість роботи з півтоновими зображеннями різних градацій яскравості;
- б) інваріантність способу до афінних перетворень, а саме повороту, зміни масштабу.

Критерій інформаційної здатності системи можна розглядати як здатність системи видавати максимальну кількість отриманої інформації об зображенні об'єкта, після його обробки:

$$I_{max}(x, y, t) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M I_{max_{i,j}}(t)$$

Точність роботи системи можна розглядати як: 1) точність роботи методу, який реалізує система і 2) як точність роботи обладнання з якого складається система. Точність роботи методу найбільше характеризується імовірністю помилкового рішення. Імовірність помилкового рішення на одному пікселі зображення складає:

$$P_{i,j} = q_{i,j}\alpha_{i,j} + p_{i,j}\beta_{i,j}$$

де $q_{i,j}$ і $p_{i,j}$ - апіорні імовірності відсутності і наявності корисного сигналу на i, j пікселі. Повна імовірність помилкового рішення для всього зображення буде складати:

$$P_{er} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M q_{i,j}\alpha_{i,j} + p_{i,j}\beta_{i,j}$$

Інший критерій, який відображає точність є імовірність відновлення.

Побудові та розвитку системи кількісних мір вірності відновлення зображень приділялась велика увага. Адекватні міри вірності повинні узгоджуватися з результатами суб'єктивних оцінок для широкого класу зображень, не потребуючи при цьому надскладних обчислень. Крім цього, бажано, щоб ці міри мали просту аналітичну форму та їх можна було б застосувати як критерій оптимальності

при оптимізації або виборі параметрів систем обробки зображень.

Зазначені вимоги повністю узгоджуються з загальними вимогами до критеріїв, сформульованим раніше. Кількісні міри вірності відновлення зображень можна розділити на дві групи: одиночні та парні. Одиночна міра представляє собою число, яке співставляється зображенню на основі аналізу його структури. Парна міра являється чисельним результатом взаємного порівняння двох зображень, наприклад, еталонного і реального.

В якості критерію ефективності і оптимальності способу може виступати середньоквадратична помилка корекції [2].

$$\varepsilon^2 = \langle \|A\|^2 \rangle = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^M \varepsilon^2(x, y),$$

де $\varepsilon^2(x, y) = \langle (V(x, y) - U(x, y))^2 \rangle$. Його можна використовувати як критерій оптимальності корекції.

Швидкодія, вартість системи, апаратурні витрати характеризують в більшій мірі саму систему і залежать від її конкретного виду, і лише опосередковано – спосіб. Оцінка за критерієм “функціональні можливості” ускладнена через складність математичної формалізації даного критерію. Тому критеріями, які характеризують якість способу являються інформаційна здатність, імовірність виконання задачі, точність алгоритму оброблення зображень.

Список використаних джерел

1. Основи теорії інформації та кодування: Навчальний посібник / [І. В. Кузьмін, І. В. Троцишин, А. І. Кузьмін, В. О. Кедрус, В. Р. Лубчик] за ред. І. В. Кузьміна. – Хмельницький, Хмельницький національний університет, 2009. – 373 с.
2. Kulivnuk, V., Kuzmin, I., Hladkyi, O., Gertsy, A., Tkachenko, T., Shparaga, T. (2023). Theoretical Fundamentals of Criteria for Evaluation of Efficiency, Quality and Optimization of Complex Informatology Systems. In: Proceedings of Eighth International Congress on Information and Communication Technology. ICICT 2023. Lecture Notes in Networks and Systems, vol 694, 329-337. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-3091-3_26

Слізаренко А.О., к.т.н. (УкрДУЗТ)
Попов О.І., регіональна філія «Південна залізниця»

УДК 656.254.16

РОЗРОБКА МЕРЕЖ ТЕХНОЛОГІЧНОГО РАДІОЗВ'ЯЗКУ