

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАКЛАД
„ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”



III Всеукраїнська науково-технічна
конференція молодих учених, аспірантів та студентів
„Автоматизація, контроль та управління: пошук ідей та
рішень” (АКУ-2017)

23-24 травня 2017 р.

Збірник наукових праць

м. Покровськ

Автоматизація, контроль та управління: пошук ідей та рішень (АКУ-2017). Збірник наукових праць III Всеукраїнської науково-технічної конференції молодих учених, аспірантів та студентів в м. Покровську 23-24 травня 2017 р. - Покровськ, ДонНТУ, 2017. - 193 с.

До збірника наукових праць увійшли матеріали доповідей, що було представлено на III Всеукраїнській науково-технічній конференції молодих учених, аспірантів та студентів, що проведена кафедрою Автоматики та телекомунікацій факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та радіоелектроніки ДВНЗ «Донецький національний технічний університет» (м. Покровськ, Україна). Збірник призначений для студентів та аспірантів вищих технічних навчальних закладів, технічних фахівців з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих технологій.

Представлено результати наукових досліджень та розробок молодих вчених, аспірантів та студентів із провідних технічних вузів та наукових закладів України (Покровськ, Харків, Івано-Франківськ).

That is the collection of scientific articles of young researches and students from technical high schools of Ukraine (Pokrovsk, Kharkiv).

Представлены результаты исследований и разработок молодых ученых, аспирантов и студентов из ведущих технических вузов Украины ().

Організаційний комітет: Башков Є.О., д.т.н., проф., проректор з наукової роботи ДонНТУ - голова оргкомітету, Тарасюк В.П., к.т.н., доц., декан факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та радіоелектроніки ДонНТУ - зам. голови оргкомітету, Жовтобрух С.А., ст. викл. кафедри автоматики та телекомунікацій - відп. секретар, Воропаєва В.Я., к.т.н., проф., проректор з навчальної роботи ДонНТУ; Зорі А.А., д.т.н., проф., завідувач кафедри електронної техніки; Вовна О.В., д.т.н., проф. кафедри електронної техніки; Поцєпаєв В.В., к.т.н., доц., завідувач кафедри автоматики та телекомунікацій; Колларов О.Ю., к.т.н., доц., завідувач кафедри електричної інженерії.

Секретаріат оргкомітету: Штепа О.А., к.т.н., доц. кафедри електронної техніки; Ступак Г.В., ст. викл. кафедри автоматики та телекомунікацій

Відповідальність за зміст, новизну та оригінальність наданого матеріалу несуть автори статей.

Затверджено вченою радою факультету комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації, електроінженерії та радіоелектроніки ДВНЗ «Донецький національний технічний університет». Протокол № 4 від 26.04.2017 р.

© ДВНЗ «Донецький національний технічний університет», 2017 р.

Сагайдачний В. Г., магістрант (vlad.sagaidachniy@gmail.com)

Пушкар'єв О. С., магістрант (alexpuschkarev94@gmail.com)

Лапко А. О., к.т.н., доц. (a.o.lapko@gmail.com)

Український державний університет залізничного транспорту, м. Харків, Україна

ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНИХ СХЕМ

На сьогоднішній день електромагнітні реле є основним елементом у пристроях автоматики на залізничному транспорті. На теперішній час, з одного боку, як елемент електромагнітне реле є морально застарілим. А з іншого – системи залізничної автоматики, що побудовані з використанням електромагнітних реле, знаходяться на стадії життєвого циклу який характеризується старінням. Останнім часом суттєвим є вектор розвитку систем залізничної автоматики в напрямок впровадження мікропроцесорних систем. Проте релейні системи мають високий рівень надійності та функціональної безпеки з огляду на вимоги залізничного транспорту. Отже, одним з варіантів побудови мікропроцесорних систем залізничної автоматики є перенесення логіки роботи релейних систем на нову елементну базу з використанням відповідних мов програмування.

Як відомо [1] аналіз роботи релейних-контактних схем у динамічному режимі зручно відображати за допомогою спеціальних часових діаграм (рисунок 1). Часові діаграми є найбільш деталізованим способом запису роботи релейно-контактних схем, які відображають усі події, що відбуваються в їх роботі, і дозволяють розрахувати як часові характеристики схем так і відслідковувати логіку відповідних подій. При спрацюванні контактного електромагнітного реле відбуваються 3 події, яким відповідають точки на часовій діаграмі:

- точка 1 – момент подачі живлення на обмотку реле;
- точка 2 – момент розмикання загального та тилового контакту;
- точка 3 – момент замикання загального та фронтового контакту;
- відрізок 1-2 – відповідає часу рушання при спрацюванні;
- відрізок 2-3 – час перельоту при спрацюванні;
- відрізок 1-3 – час спрацювання реле.

При знеструмленні реле також відбуваються 3 події:

- точка 4 – момент відключення живлення від обмотки реле;
- точка 5 – момент розмикання загального та фронтового контакту;
- точка 6 – момент замикання загального та тилового контакту;
- відрізок 4-5 – відповідає часу рушання при знеструмленні;
- відрізок 5-6 – час перельоту при знеструмленні;
- відрізок 4-6 – час знеструмлення реле.

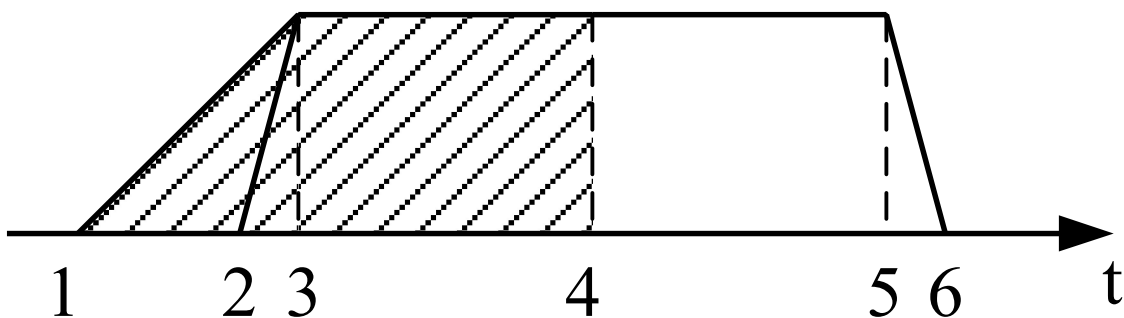


Рисунок 1 – Часова діаграма роботи реле

Для автоматизації виконання наведених операцій створене спеціалізоване програмне забезпечення. Воно дозволяє швидко та з високою точністю проводити аналіз роботи релейно-контактних схем для конкретних об'єктів автоматизації, станцій або перегонів.

Для введення принципової схеми у програмну оболонку, саму схему необхідно представити у вигляді функцій алгебри логіки. Тобто провести інтерпретацію графічного формату. У якості прикладу можна розглянути просту схему, що представлена на рисунку 2.

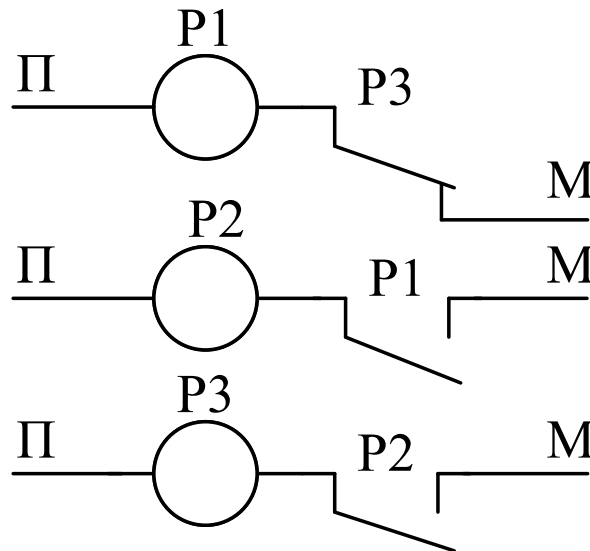


Рисунок 2 – Релейна схема

Згідно представленої схеми відповідний логічний вираз, що вводиться у програмну оболонку, буде мати наступний вигляд:

$$R[1] = Rtk[3];$$

$$R[2] = Rkf[1];$$

$$R[3] = Rkf[2];$$

Додатково у програмну оболонку вводяться наступні параметри:

- початковий стан реле на схемі,
- матриця часових параметрів реле схеми (час рушення і перельоту при спрацюванні та знеструмленні),
- масштаб та інтервал часу моделювання.

Описані дані вносяться до програми за допомогою діалогового вікна (рисунок 3).

Побудова часових діаграм

№ реле	Назва реле	Часові параметри (мс)	Початковий стан
1	P1	(200; 50; 150; 40)	true
2	P2	(200; 50; 150; 40)	false
3	P3	(200; 50; 150; 40)	false

Логічний вираз електричної схеми

```
R[1] = Rtk[3];
R[2] = Rkf[1];
R[3] = Rkf[2];
```

Інтервал часу моделювання (мс):

Масштаб: мс : мм

Рисунок 3 – Інтерфейс внесення вихідних даних

Результат моделювання роботи формується у вигляді файлу одного з графічних форматів (рисунок 4).

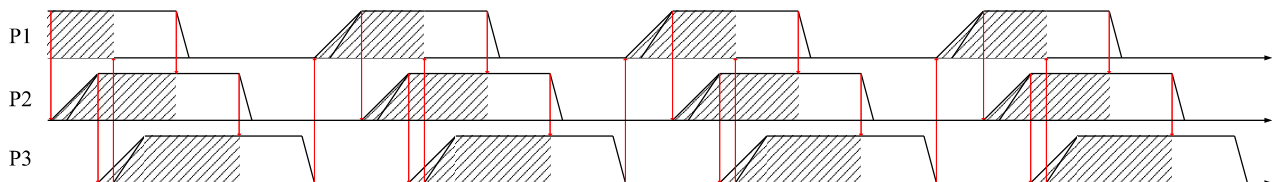


Рисунок 4 – Результат виконання програми

Розроблене програмне забезпечення дозволяє швидко та якісно будувати часові діаграми роботи релейно-контактних схем та проводити їх аналіз, що у майбутньому дозволить більш ефективно здійснювати програмування мікропроцесорних контролерів на відповідну логіку. У подальшому пропонується створити редаговану базу даних часових параметрів реле та створити зручний інтерфейс для можливості введення схем у графічному форматі.

Перелік посилань:

1. Сапожников В. В. Теоретические основы железнодорожной автоматики и телемеханики: Учеб. для вузов [Текст] / В. В. Сапожников, Ю. А. Кравцов, Вл. В. Сапожников –М.: – Транспорт, 1995. – 320с.

ЗМІСТ

Власенко М.М., Волков В.В. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГЕОМЕТРИЧНИХ ФАКТОРІВ ДИСКРЕТНОЇ ШОРСТКОСТІ КАНАЛІВ МАЗУТОПІДГРІВНИКІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ІНТЕНСИВНОСТІ ТЕПЛООБМІНУ.....	3
Гайдук К.М., Кузьменко І.А., Сус С.І., Штепа О.А. АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ІНФОРМУВАННЯ ТА КОНТРОЛЮ РУХУ ГРОМАДСЬКОГО ТРАНСПОРТУ.....	6
Щербаков П.П., Тарасюк В.П. АНАЛІЗ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА МЕХАНІЗАЦІЇ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ МЕТАЛА НА ПРОКАТНОМУ СТАНІ.....	9
Гладкий А.А., Ковальов С.О. МОДЕЛЮВАННЯ НЕЧІТКОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ НАГРІВАЧЕМ.....	13
Сагайдачний В. Г., Пушкарьов О. С., Лапко А. О. ДОСЛІДЖЕННЯ РОБОТИ РЕЛЕЙНО-КОНТАКТНИХ СХЕМ.....	16
Сагайдачний В. Г., Пушкарьов О. С., Хісматулін В. Ш. СТАТИСТИЧНА МОДЕЛЬ РУХУ ТРАНСПОРТНОГО ЗАСОБУ.....	19
Авраменко Н.І. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТЕЙ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ КОМБАЙНІВ З ВИНЕСЕНОЮ СИСТЕМОЮ ПОДАЧІ.....	22
Акімов С. В., Святний В. А. ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ІНТЕРПРЕТАТОРІВ PYTHON.....	25
Самойлович Б.П. САУ ВУЛИЧНИМ ОСВІТЛЕННЯМ.....	28
Нагорний С.А. ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВУЛИЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ НА БЕЗПЕКУ ДОРОЖНЬОГО РУХУ.....	30
Яценко І.І., Добровольський А.Є. ХАРАКТЕРИСТИКА СПАЛЮВАНОГО ПАЛИВА.....	32
Худов В.Г., Худов Р.Г., Хижняк І.А. ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ СЕГМЕНТУВАННЯ ОПТИКО-ЕЛЕКТРОННИХ ЗОБРАЖЕНЬ.....	34
Власенко М.М., Мамедов Р.І. МОДЕЛЮВАННЯ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ІНТЕНСИФІКАЦІЇ ТЕПЛОВІДДАЧІ В КАНАЛАХ ТЕПЛООБМІННИКІВ З ГВИНТОВОЮ НАКАТКОЮ.....	37
Горішняк С.Г., Щербаков П.П. НОВА КОНЦЕПЦІЯ АВТОМАТИЗАЦІЇ ПІДЙОМНОЇ УСТАНОВКИ НА ОСНОВІ ТЕХНОЛОГІЙ INDUSTRY 4.0.....	40
Лактионов И.С., Лебедев В.А. РЕЗУЛЬТАТЫ РАЗРАБОТКИ МАКЕТНОГО ОБРАЗЦА ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕЛИЦЫ С ПОДСИСТЕМОЙ УДАЛЕННОГО МОНИТОРИНГА ПАРАМЕТРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ.....	43
Сухомлинов Д.Г., Святний В.А. РОЗРОБКА ПРОГРАМНОГО КОМПЛЕКСУ ІНТЕРАКТИВНОГО ДОСТУПУ ДО РОЗПОДІЛЕНИХ ПАРАЛЕЛЬНИХ МОДЕЛЮЮЧИХ СЕРЕДОВИЩ.....	46
Вербовська Г.С., Тарасюк В.П. АНАЛІЗ СИСТЕМИ ПРОВІТРЮВАННЯ ВИРОБІТКИ ШАХТА "ЦЕНТРАЛЬНА" ТА ПЕРЕДУМОВИ	