

## МЕТОД РОЗПІЗНАВАННЯ НАКИДІВ НА ОСНОВІ ЦИФРОВОГО ОПРАЦЮВАННЯ СИГНАЛІВ ПРИ ЗАПУСКУ ПОТУЖНИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

Люра О.П.

Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу, аспірант

### І. Постановка проблеми

У процесі експлуатації високовольтних ЛЕП можуть виникати особливі перехідні режими та можливість виникнення пошкоджень обладнання електричних та трансформаторних підстанцій. Такі пошкодження приводять до механічного виводу з ладу технологічного обладнання струмами короткого замикання або дугою, яка виникає у місці пошкодження. Висока швидкодія перехідних режимів у ЛЕП на протязі кількох періодів частоти 50 Гц потребує адекватної швидкодії перетворювачів, пристроїв автоматики релейного захисту та спеціалізованих обчислювальних засобів – контролерів, які опрацювують режими електропостачання у реальному часі.

Тому актуальною є наукова задача розробки нових ефективних методів та технічних засобів захисту промислового обладнання ЛЕП від перевантажень та коротких замикань.

### ІІ. Мета роботи

Метою дослідження є розробка теоретичних засад методів та алгоритмів розпізнавання накидів та коротких замикань у промислових високовольтних електромережах. Застосування цифрових пристроїв РЗ в енергосистемах з метою захисту високовольтного обладнання ЛЕП на основі цифрового опрацювання сигналів.

### ІІІ. Розробка програмної реалізації розпізнавання накидів, КЗ та запусків ПЕД

Алгоритм інваріантного розпізнавання накидів, коротких замикань та запусків ПЕД реалізується на основі методу сумісного використання трансформаторів струму та напруги.

Під час запуску ПЕД виникає значне споживання реактивної потужності, що супроводжується зсувом фаз між напругою та струмом. Дану ознаку можна використати сумісно з розробленою системою ідентифікації коротких замикань та накидів для ефективного інваріантного розпізнавання окремо виникаючих перехідних процесів ЛЕП, які ідентифікуються як накиди, к.з. та запуски ПЕД.

Теоретичною основою даного методу є інтегральні та диференціально-різницьові алгоритми, які забезпечують розпізнавання накиду та к.з. на основі діаграм та врахування виникнення різниці фаз при запуску ПЕД, що буде показано на рисунку 2.

На рисунку 1 показана структурна схема пристрою, який оснащений трансформаторами напруги (Т1) та струму (Т2), двохпівперіодними випрямлячами, аналого-цифровими перетворювачами (АЦП), ідентифікатором різниці фаз, пристроєм ідентифікації накидів та к.з. і логічною схемою (ЛС), три виходи якої відповідають: N – накід, С – к.з., Z – запуск ПЕД.

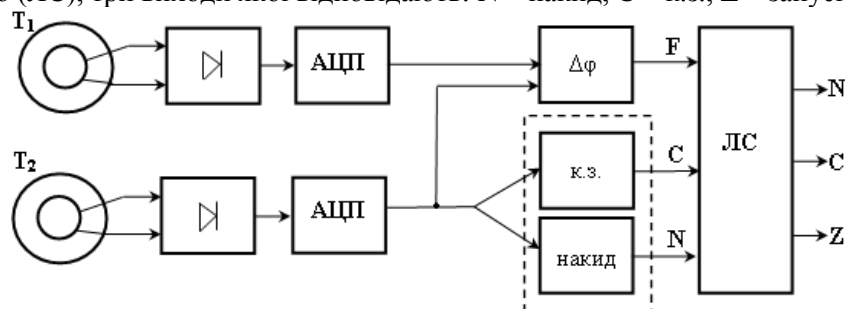


Рисунок 1 – Структурна схема пристрою ідентифікації накидів, замикань на землю та запусків потужних електроприводів в ЛЕП.

На рисунку 2 показані діаграми фазних напруг струму та різниці фаз при накидах, коротких замиканнях та запуску ПЕД у високовольтних ЛЕП.

Сумісне використання часових діаграм ідентифікації накидів, к.з. та запусків ПЕД, дозволяє шляхом логічного опрацювання сигналу різниці фаз та ідентифікаційних сигналів розпізнавання накидів та к.з. інваріантно до зміни величини фазних струмів ідентифікувати шляхом логічного опрацювання окремо виникаючі перехідні процеси в ЛЕП типу накидів, к.з. та запуску електродвигунів.

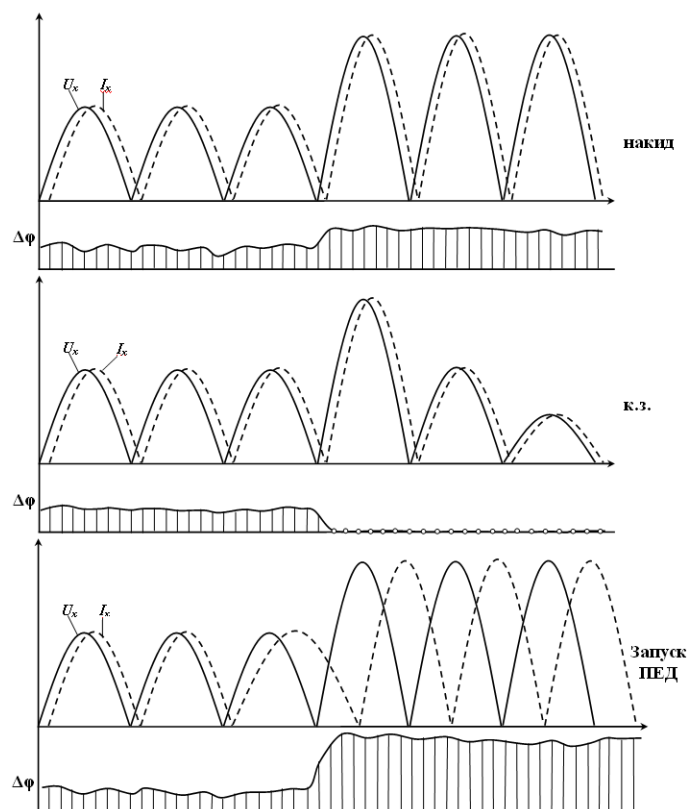


Рисунок 2 – Часові діаграми випрямлених значень фазної напруги, струму та різниці фаз  $\Delta\varphi$  при накидах, коротких замиканнях та запуску ПЕД у високовольтних ЛЕП.

В таблиці істинності (таблиця 1) показано опрацювання вихідних сигналів пристрою розпізнавання NCZ (рисунок 2), вихідні сигнали якого описуються логічними рівняннями:

$$\begin{aligned}
 N &= \bar{F} \wedge \bar{C} \wedge N; \\
 C &= \bar{F} \wedge C \wedge \bar{N}; \\
 Z &= F \wedge \bar{C} \wedge N \vee F \wedge C \wedge \bar{N} = F \wedge (\bar{C} \wedge N \vee C \wedge \bar{N}).
 \end{aligned}$$

Таблиця 1

Таблиця істинності

F	C	N	N	C	Z
0	0	1	1	0	0
0	1	0	0	1	0
1	0	1	1	0	1
1	1	0	0	1	1

На рисунку 3 показана структура логічної схеми ідентифікації накидів електроприводів та КЗ.

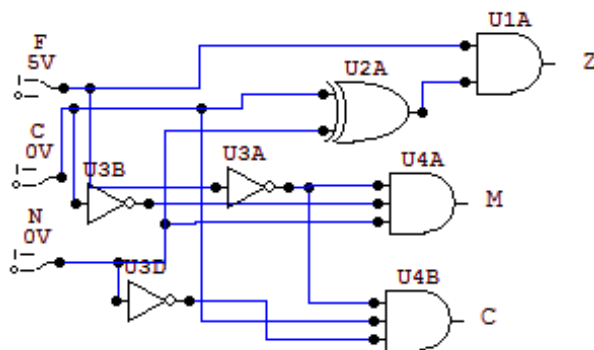


Рисунок 3 – Логічна схема ідентифікації

Схема, яка зображена на рисунку 1 потребує застосування двох трансформаторів струму, що ускладнює її монтаж на електричних підстанціях. Тому на рисунку 4 запропонована схема пристрою релейного захисту високовольтних ліній електропередач з одним трансформатором струму.

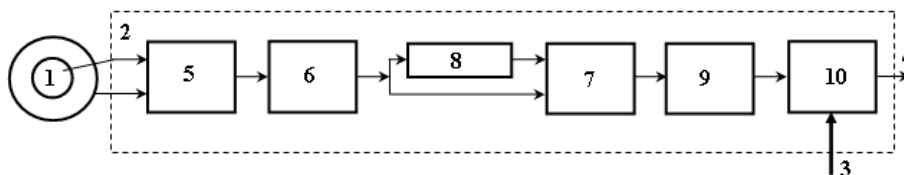


Рисунок 4 – Схема пристрою релейного захисту високовольтних ліній електропередач.

Пристрій містить (рисунок 4): 1 – трансформатор струму, 5 – випрямляч, 6 – аналого-цифровий перетворювач з вихідним унітарним кодом, вихід якого з'єднаний з додатково введеними: 7 – логічний елемент "виключає АБО", 8 – реєстр зсуву, 9 – інтегруючий квадратор, 10 – елемент порівняння, 3 – шина порогової уставки, 4 – вихід управління силовим вимикачем.

### Висновок

Розроблені теоретичні засади опрацювання та розпізнавання накидів і коротких замикань у ЛЕП на основі цифрового опрацювання сигналів. Відображено алгоритм ідентифікації запусків привідних електричних двигунів, коротких замикань та накидів.

### Список використаних джерел

1. www.es.ua – офіційний сайт групи F&F ПП "Електросвіт" / Компоненти автоматики і телемеханіки, 2014. – с.23 (реле струму PR614), с.24 (реле струму ЕРР620).
2. Возна Н.Я., Заведюк Т.М., Николайчук Я.М., Островка І.І., Сабадаш І.І. Ідентифікація структуризованих даних на основі нелінійного квадратично-імпульсного перетворення Праці VII міжнародної школи-семінару «Теорія прийняття рішень». – Ужгород, УжНУ, 2014.-с.60-61.
3. Computer technologies in information security / O.Liura and others / edited by Valeriy Zadiraka, Yaroslav Nykolaichuk. - Ternopil: "Kart-blansh", 2015.- 387р.
4. Патент 103938 Україна МПК Н02Н 9/00 (2015.01) Пристрій релейного захисту високовольтних ліній електропередач / Николайчук Я.М., Возна Н.Я., Люра О.П., Островка І.І., Сабадаш І.І. №u201505713; заявлено 09.06.2015; опубліковано 12.01.2016, Бюлетень №1/2016
5. Oleh Liura, Ivan Ostrovka, Iryna Sabadash, Yaroslav Nykolaichuk Theoretical Principles and Methods of Distortions Recognition in Load Surges, Short Circuits and Powerful Electric Drives Launching Type Power Lines. Proceedings of the XIII the International Conference TCSET'2016. - PP. 33-36.

УДК 004:658:681.5

## МІКРОКОНТРОЛЕРНА СИСТЕМА ДЛЯ КОНТРОЛЮ НАДАННЯ ДОСТУПУ ДО ЖИТЛОВОГО ПРИМІЩЕННЯ

Муль В.В.<sup>1)</sup>, Яковів В.І.<sup>2)</sup>

*Тернопільський національний економічний університет*

*<sup>1)</sup> магістрант; <sup>2)</sup> старший викладач*

### І. Вступ

В даний час високої популярності набувають системи контролю та керування доступом у приміщення. Сучасні технології надають можливість практично повністю автоматизувати організацію пропускну системи до кімнати, квартири, офісу, підприємства, тощо. Такі системи часто є частиною «розумного будинку» під яким розуміється комплекс програмно-апаратних рішень, спрямованих на забезпечення безпеки, затишку і комфорту в будівлях призначених для проживання людини [1-3].

Системи контролю та керування доступом у приміщення мають безліч переваг, серед них:

- ключ від замка замінюється пластиковою карткою або магнітним брелоком;
- при втраті електронного ключа є можливість швидко заблокувати його доступ до електронного замку;
- електронні ключі надають можливість ідентифікувати власника;
- електронні ключі важко піддаються підробці.