

**Перелік використаних джерел**

1. Азарян, А. А., Кривенко, Ю. Ю., Кучер, В. Г. Автоматизація першої стадії подрібнення, класифікації та магнітної сепарації – реальний шлях підвищення ефективності збагачення залізних руд. *Вісник Криворізького національного університету*, 2014, № 36. 275–280.
2. Berezshnaya, Olena, Razzhivin, Aleksey, Zubenko, Ekaterina (2016). Synthesis of Neural Network Regulator for Electrocontact Surfacing on the Basis of Fuzzy Control Module. *Proceedings of the International Symposium on Embedded Systems and Trends in Teaching Engineering: TEMPUS (Nitra)*, pp. 189–194, ISBN: 978-80-558-1041-6.
3. Zollo, G., Iandoli, L., Cannavacciuolo, A. The performance requirements analysis with fuzzy logic. In: *Fuzzy economic review*, 1999, Vol. IV, № 1, pp. 35–69.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-94>

**DIGITAL TECHNICAL MEANS OF AUTOMATION  
OF DISTRIBUTION NETWORKS****ЦИФРОВІ ТЕХНІЧНІ ЗАСОБИ АВТОМАТИЗАЦІЇ  
РОЗПОДІЛЬЧИХ МЕРЕЖ****Omelynyskiy Yu.A.**

*student 151-22-1m,  
LLC “Technical university  
“Metinvest polytechnic”,  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Омельницький Ю.А.**

*студент гр. 151-22-1м,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

В умовах швидкого розвитку технічних галузей соціально-економічна сфера постійно покращується, це призводить до зростання споживання електроенергії. Оскільки традиційні методи розподілення електричної енергії у більшості випадків не задовольняють потреби споживачів, енергопостачальним компаніям доводиться модернізувати енергосистему. Цифрові технічні засоби автоматизації розподільчих мереж можуть ефективно вирішувати проблеми, що існують в енергосистемі [1]. Впровадження ряду цифрових рішень в існуючі електромережі має значною мірою підвищити ефективність роботи,

зменшити витрати робочої сили та матеріальних ресурсів, а також зменшити ймовірність людської помилки.

Підвищені вимоги до ефективності розподілу електроенергії викликають необхідність, а цифрові технічні засоби дають змогу підвищити рівень автоматизації технологічних процесів передачі та розподілу енергії.

Самі ж технічні засоби автоматизації можна розділити на три групи: датчики, засоби інформації та управління, виконавчі пристрої. Датчики збирають фізичні параметри та перетворюють їх на електричні сигнали, які можна аналізувати та обробляти. Вони вимірюють різні параметри електромережі, такі як напруга, струм, тощо. Ця інформація допомагає відстежувати стан системи, виявляти аномалії та забезпечувати безпеку. Засоби інформації та управління – ця група включає в себе системи, пристрої та програмне забезпечення, які збирають, обробляють та передають інформацію операторам або автоматично приймають рішення щодо керування мережею [2]. Виконавчі пристрої – ця група включає в себе пристрої, які виконують фізичні дії на основі команд від системи управління. Це можуть бути автоматичні вимикачі, реле, приводи для увімкнення та вимкнення обладнання, а також інші механічні та електромагнітні пристрої.

Звичайні промислові трансформатори струму та напруги засновані на добре вивчених принципах, які використовуються з усіма їх перевагами, а також недоліками напрутязі більш ніж 100 років. Однак, пристрої, які використовують вихідний сигнал з трансформаторів останнім часом зазнали значних змін. Нові реле захисту та керування встановлюють підвищені вимоги до первинного вимірювального обладнання у порівнянні з класичними електромеханічними реле. На заміну застарілих трансформаторів струму та напруги стають датчики струму та напруги, які мають ряд переваг. Датчики струму та напруги розроблені без використання феромагнітного сердечника. Датчик струму заснований на принципі котушки Рогівського, датчик напруги заснований на принципі резистивного дільника. В порівнянні з трансформаторами датчики володіють кількома важливими перевагами для користувача. Основна перевага полягає в тому, що на поведінку датчиків не впливає нелінійність та ширина кривої гістерезису, що дає більш точні та лінійні характеристики у широкому динамічному діапазоні вимірюваних величин що показано на рис. 1 та рис. 2. Лінійні та високоточні характеристики датчика у всьому робочому інтервалі дозволяють об'єднати вимірювальні та захисні функції в одній обмотці.



**Рис. 1. Вихідний сигнал традиційних трансформаторів**



**Рис. 2. Вихідний сигнал цифрових датчиків**

Лінійні та високоточні характеристики датчика у всьому робочому інтервалі дозволяють об'єднати вимірвальні та захисні функції в одній обмотці [3].

Засоби інформації та управління у автоматизованих розподільчих мережах є основною частиною інфраструктури електроенергетичних систем і використовуються для ефективного управління та моніторингу розподільчими електричними мережами. Ці прилади приймають та опрацьовують вхідні сигнали від датчиків струму та напруги [4]. На основі цих сигналів інформаційна підсистема за допомогою алгоритмів виконує моніторинг та діагностику, що дає можливість в режимі «реального часу» відслідковувати стан електромережі, виявляти несправності та виконувати аналіз витрат енергетичних ресурсів. Після проведення збору та обробки вхідних сигналів інформаційна підсистема надає керуючі впливи на систему управління. Система управління використовуючи цифрові сигнали керує роботою розподільчої мережі. Керування роботою електромережі включає в себе відключення або включення обладнання, регулювання потоку ресурсів та планування обслуговування.

У цій роботі розглянуто важливу тему цифрових засобів автоматизації розподільчих мереж, що стає все більш актуальною в умовах сучасного технологічного розвитку та зростаючої потреби у надійному та ефективному функціонуванні електроенергетичної інфраструктури.

### **Перелік використаних джерел**

1. Digital Substations in the news. Medium Voltage Products. URL: <https://new.abb.com/medium-voltage/digital-substations/digital-substations-in-the-news>

2. Helping to make the Digital Transformation a Reality – Interview with Nicolas V. and Byron F. Featured. URL: <https://resources.gegridsolutions.com/iec-61850/intelligent-digital-substation-digital-transformation>
3. Protection and control products for power distribution. Medium Voltage Products. URL: <https://new.abb.com/medium-voltage/digital-substations>
4. New Digital Current Sensors Improve Reliability URL: <https://www.powerelectronicsnews.com/new-digital-current-sensors-improve-reliability-in-harsh-environments/>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-95>

**THE AUTOMATION SYSTEM OF THE HEATING UNIT  
OF THE PLANT MANAGEMENT PREMISES  
AND ADJACENT BUILDINGS**

**СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦІЇ ТЕПЛОПУНКТУ ОБІГРІВУ  
ПРИМІЩЕНЬ ЗАВОДОУПРАВЛІННЯ  
ТА ПРИЛЕГЛИХ СПОРУД**

**Okhrimenko S.S.**

*student, gr. 151-22-1m,  
LLC “Technical university  
“Metinvest polytechnic”,  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Охріменко С.С.**

*студент, гр. 151-22-1м,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

**Koifman O.O.**

*PhD (Engineering), Associate  
Professor, LLC “Technical university  
“Metinvest polytechnic”,  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Койфман О.О.**

*к.т.н., доцент,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

Теплопункт обігріву приміщень загальною площею 10000 м<sup>2</sup> є важливою складовою системи опалення підприємства і забезпечує ефективний теплообмін між водою, яка знаходиться в контурі системи опалення, та парою, що поступає від ТЕЦ до теплопункту, і виступає основним джерелом тепла. Теплообмінний модуль складається з двох