

СЕКЦІЯ: ЕЛЕКТРОТЕХНІКА ТА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ

621.311

В.І. Мазурок, А.М. Дребіт, Ю.Ю. Онисько, С.М. Бабюк, к.т.н.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

ЦИФРОВІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

V. Mazurok, A. Drebit, Yu. Onysko, S. Babiuk, Ph.D.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Ключові елементи систем електропостачання переводять на цифрові технології. Підстанції є невід'ємною частиною електромереж. Вони з'єднують мережі різних рівнів напруги. [1]. Цифровізація розподільних електричних мереж – це потужний тренд, який радикально змінює обличчя енергетики. Впровадження цифрових технологій відкриває нові можливості для підвищення ефективності, надійності та гнучкості енергосистем.

Технологія, що дозволяє перейти до відкритої платформи даних, було названо "Smart grid" - "розумна мережа". Ця інтелектуальна технологія управління допомагає значно полегшити управління та експлуатацію розподільчих електричних мереж «Розумна мережа» включає комплекс технологічних процесів, інформаційних технологій, які утворюють цілу інтелектуальну систему електропостачання, створену для передачі електроенергії від виробника до споживача [2].

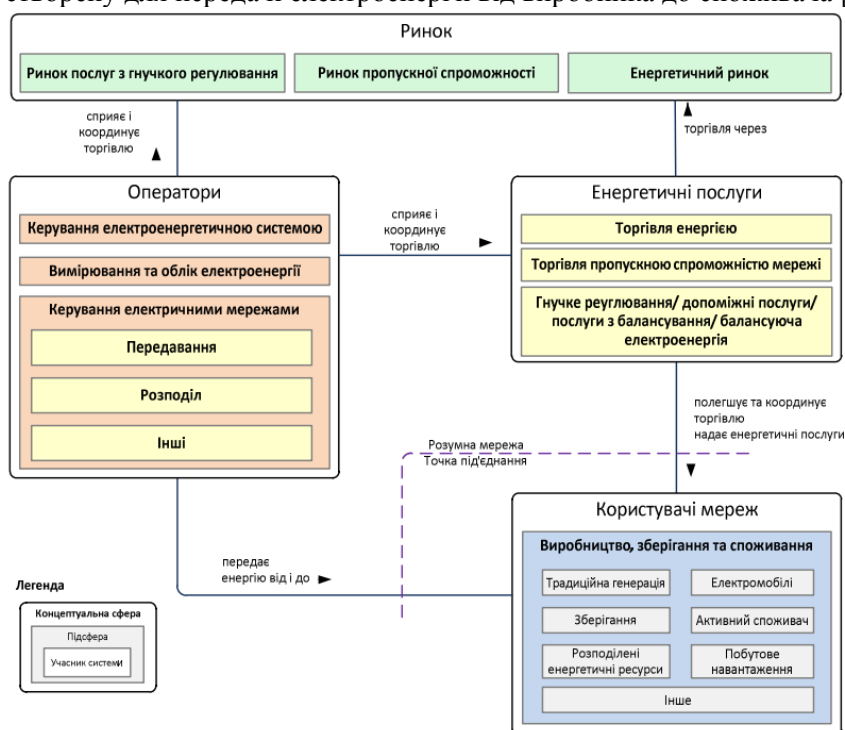


Рисунок 1 – Реалізація цифровізації електричних мереж. Європейська концептуальна модель Smart Grid

Цифрова підстанція є ключовим компонентом мережі. Під цим терміном мається на увазі автоматизована підстанція, на якій у режимі єдиного часу взаємодіють цифрові інформаційні та керуючі системи. Цифрова підстанція може функціонувати без присутності постійного чергового персоналу

Цифрова підстанція – це не просто об'єкт. Це комплекс заходів та технологій, що дозволяють перевести частину функцій підстанції в цифровий формат. Для чого? Щоб оптимізувати експлуатацію підстанції. З точки зору компанії «Сіменс», цифрову підстанцію необхідно розглядати з трьох сторін.

- Цифрове управління - це управління на рівні процесів
- Моніторинг стану - означає використання даних, що отримуються від підстанції з метою оптимізації експлуатації

- Кібербезпека – забезпечення цифрової безпеки рішень

Цифровізація розподільчих електричних мереж є дуже важливою в даний час, основними аспектами можна назвати наступні:

- підвищення ефективності – цифрові інструменти дозволяють оптимізувати роботу мереж, зменшити втрати електроенергії та підвищити загальну ефективність енергосистеми;
- покращення надійності – реальний час моніторинг стану мережі дозволяє своєчасно виявляти та усувати несправності, зменшуючи тривалість відключень;
- гнучкість – цифрові мережі здатні адаптуватися до змінних умов роботи, таких як поява нових джерел енергії або зміна споживання;
- інтеграція відновлюваних джерел енергії; цифрові технології спрощують інтеграцію розподіленої генерації в енергосистему, сприяючи розвитку "зеленої" енергетики;
- створення нових послуг – цифрові мережі відкривають нові можливості для створення інноваційних послуг, таких як "розумний дім", "електромобільність" та інші.

Розумна мережа має безліч потенційних переваг, порівняно зі звичайною енергією. Безпека, надійність та можливість віддаленого управління роблять її надзвичайно бажаною. Переваги інтелектуальної мережі порівняно із звичайною мережею:

- Інтелектуальна мережа робить всю електромережу безпечнішою.
- Інтелектуальна мережа забезпечує найкраще управління енергією.
- Знижує втрати при передачі та розподілі електроенергії, а також її розкрадання.
- Дає можливість віддаленої діагностики та усунення несправностей.
- Покращує інтеграцію розподілених енергетичних ресурсів.
- Дає користувачам більший контроль над споживанням електроенергії.

Виклики та перспективи

Незважаючи на численні переваги, цифровізація мереж пов'язана з рядом викликів, таких як:

- Захист цифрових систем від кібератак є одним з пріоритетних завдань.
- Впровадження цифрових технологій вимагає значних інвестицій.
- Необхідність розробки єдиних стандартів для забезпечення сумісності різних систем.

Цифровізація розподільних електричних мереж – це не просто технологічний тренд, а необхідний крок для створення сучасної, ефективної та стійкої енергетичної системи. Вона відкриває нові можливості для розвитку енергетики, покращення якості життя людей та збереження довкілля.

Література

1. Siemens Xcelerator – прискорюйте цифрову трансформацію. Цифрові підстанції майбутнього. URL: <https://www.siemens.com/ua/uk/kompaniya/realizovani-proekty/infrastructure/tsyfrovi-pidstantsiyi-maybutnoho.html> (дата звернення: 30.10.2024)

2. Блінов І., Денисюк С. Цифрова трансформація в електроенергетиці. Інститут електродинаміки Національної академії наук України - Просто ще один сайт на WordPress. URL: https://ied.org.ua/files/Blinov_CIGRE.pdf (дата звернення: 30.10.2024).

3. Еволюція інтелектуальних електричних мереж та їхні перспективи в Україні / Б.С. Стогній, О.В. Кириленко, А.В. Праховник, С.П. Денисюк // Технічна електродинаміка. — 2012. — № 5. — С. 52–67.3.