

ІНТЕГРАЦІЯ ОПТОВОЛОКОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ДЛЯ ПОБУДОВИ ЕНЕРГОНЕЗАЛЕЖНОЇ МЕРЕЖНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

Сучасні організації все частіше стикаються з викликами, пов'язаними з нестабільним постачанням електроенергії, особливо в умовах енергетичних криз. Втрата доступу до джерел живлення може призвести до збоїв у функціонуванні мережевих інфраструктур, що впливає на ефективність бізнес-процесів, продуктивність та конкурентоздатність компаній. Саме тому побудова енергонезалежної мережної інфраструктури стає надзвичайно актуальною.

Метою дослідження є визначення підходу до інтеграції оптоволоконних технологій і автоматизованих систем управління для створення енергонезалежної мережної інфраструктури.

Енергонезалежна мережна інфраструктура передбачає впровадження рішень, які дозволяють забезпечити безперервну роботу навіть у разі відсутності централізованого електропостачання. Це досягається за рахунок інтеграції альтернативних джерел енергії, таких як сонячні панелі та вітрові генератори, а також систем зберігання енергії, які забезпечують автономну роботу мереж.

Основою побудови такої інфраструктури є оптоволоконні технології, які забезпечують високу пропускну здатність, енергоефективність та стабільність з'єднань навіть на великих відстанях. Технології GPON (Gigabit Passive Optical Network) та DWDM (Dense Wavelength Division Multiplexing) дозволяють створювати резервовані канали зв'язку, що забезпечують стабільність навіть у разі виходу з ладу окремих компонентів мережі [1].

Для підвищення надійності та оптимізації енергоспоживання використовуються сучасні підходи до управління інфраструктурою, такі як автоматизовані системи моніторингу енергії та маршрутизації. Інтелектуальні системи управління дозволяють адаптувати режими роботи мережі залежно від рівня доступної енергії та поточного навантаження.

Використання альтернативних джерел живлення є ключовим аспектом у створенні енергонезалежної інфраструктури. Сонячні панелі ефективно забезпечують вузли мереж енергією в денний час, тоді як вітрові генератори можуть працювати цілодобово. Окрім того, використання акумуляторів для зберігання енергії дозволяє покривати пікові навантаження та забезпечувати стабільність мережі в умовах нестабільного постачання енергії.

Прикладом реалізації таких технологій є впровадження системи на основі оптоволоконної інфраструктури, описаної в роботі. У ТОВ «Net City» було створено архітектуру, що включає центральний кластер маршрутизаторів і комутаторів, резервування каналів за допомогою DWDM, а також інтеграцію альтернативних джерел живлення у вузлах доступу.

Особливістю реалізації є можливість підключення клієнтських пристроїв безпосередньо до GPON-мережі без використання додаткового обладнання, такого як GPON ONU [2]. Це досягається за допомогою інтеграції мережевих карт з SFP+ модулями, що підтримують технології XPON.

Перевагами енергонезалежної мережної інфраструктури є:

- економічність. Зменшення залежності від централізованого електропостачання та зниження витрат на енергію;
- надійність. резервування каналів зв'язку та використання незалежних джерел енергії;
- екологічність. зменшення викидів вуглецю завдяки використанню відновлюваних джерел енергії;
- масштабованість. Можливість інтеграції нових клієнтів та вузлів у мережу без значних капіталовкладень.

Розроблено підхід до побудови енергонезалежної мережної інфраструктури, що базується на інтеграції технологій GPON та DWDM з альтернативними джерелами живлення. Запропоновані рішення спрямовані на підвищення надійності, енергоефективності та стійкості мережі в умовах нестабільного енергопостачання.

Список використаних джерел

1. Du, L. B., Zhao, X., Yin, S., Zhang, T., Barratt, A. E., Jiang, J., ... & Lam, C. F. Long-reach wavelength-routed TWDM PON: technology and deployment. *Journal of Lightwave Technology*. 2019. Vol. 37, No3. pp. 688-697.
2. Horvath, T., Munster, P., Oujezsky, V., Vojtech, J., Holik, M., Dejdar, P., & Latal, M. GPON network with simulated rogue ONU. In 2019 International Conference on Software, Telecommunications and Computer Networks. 2019. pp. 1-5.