

УДК 004.75

М.В. Дрогобицький, А.І. Фіялка, Н.С. Луцик, Ph.D, доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ІНТЕГРАЦІЇ MICROGRID ДЛЯ ДИНАМІЧНОГО БАЛАНСУВАННЯ НАВАНТАЖЕННЯ ЗАГАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

M.V. Drohobytskyi, A. I. Fiialka, N.S. Lutsyk, Ph.D, Assoc. Prof.

ANALYSIS OF METHODS FOR INTEGRATING MICROGRID FOR DYNAMIC LOAD BALANCING IN GENERAL ELECTRICAL GRIDS

Сучасні енергетичні системи стикаються зі значними викликами, зумовленими дефіцитом в електромережах, який виникає через важкопрогнозовані фактори, такі як природні катаклізми, аварії чи значні коливання попиту на електроенергію. Активний розвиток та зростаюча популярність альтернативних джерел енергії формують нові вимоги до забезпечення стабільності енергосистеми [1].

Інтеграція локальних мереж MicroGrid у загальні електричні мережі створює нові можливості для вирішення низки критичних проблем, що постають перед сучасними енергетичними системами. Серед ключових переваг такого підходу є автоматичне балансування навантаження у пікові години, забезпечення якості електропостачання, а також вирівнювання добового графіку навантаження електромереж [2].

Інтеграція мереж MicroGrid у загальні енергосистеми є важливим чинником для прискорення розвитку та впровадження рішень у сфері відновлюваної енергетики. Одним із ключових аспектів є підвищення економічної ефективності для власників локальних мереж MicroGrid, які впроваджують альтернативні джерела генерації, такі як сонячні панелі чи вітрові електростанції [3].

Сучасний підхід до підключення мікрогенерації до загальної мережі на умовах Net Billing, та Net Metering який поступово замінює "зелений тариф", часто не є економічно привабливим для власників таких установок. Основними цілями Net Billing є перехід господарств на самозабезпечення електрогенерацією, що призводить до самообмеження нарощування потужностей електроенергії. Тариф Net Metering пропонує використовувати мережу як місце збереження електроенергії і не передбачає комерційної складової. Відсутність єдиних протоколів для управління обладнанням (лічильниками, інверторами) та недостатня законодавча база, яка б економічно стимулювала приєднання мікромереж, ускладнюють процес гармонійної взаємодії між мікрогенерацією та загальною енергосистемою.

Вирішення цих проблеми має важливе значення для створення гнучких, стабільних та економічно вигідних енергосистем. Серед перспективних можливостей інтеграції MicroGrid можна виділити здатність користувачів продавати накопичену енергію до мережі у вигідний час, використовувати її для власних потреб під час високих тарифів або аварійного відключення, а також зберігати енергію за низькими тарифами для подальшого використання. Отже, на сьогоднішній день важливим є дослідження методів інтеграції MicroGrid для динамічного балансування навантаження загальних електричних мереж.

Література

1. S. M. Hosseini, R. Carli and M. Dotoli, "Robust optimal energy management of a residential microgrid under uncertainties on demand and renewable power generation", *IEEE Trans. Autom. Sci. Eng.*, vol. 18, no. 2, pp. 618-637, Apr. 2021.
2. Michael Stadler, Gonçalo Cardoso, Salman Mashayekh, Thibault Forget, Nicholas DeForest, . Value streams in microgrids: A literature review, *Applied Energy*. 2016. p. 3.
3. M.F. Roslan, M.A. Hannan, Pin Jern Ker, M. Mannan, K.M. Muttaqi, TM Indra Mahlia. Microgrid control methods toward achieving sustainable energy management: A bibliometric analysis for future directions, *Journal of Cleaner Production*, Volume 348, 2022, ISSN 0959-6526, p. 131. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131340>.