

ВІДНОВЛЕННЯ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ В ЛОКАЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМАХ ПРИ ВТРАТІ ЦЕНТРАЛІЗОВАНОГО ЖИВЛЕННЯ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі досліджено можливість задіяння малих гідроелектростанцій (МГЕС) та визначення їх встановленої потужності для подачі та/або підтримання відповідного рівня напруги на шинах фотоелектричної станції (ФЕС). Здійснено аналіз перехідного процесу, що виникає під час втрати централізованого живлення. Досліджено вплив генерування ФЕС на якість електроенергії при втраті централізованого живлення та визначено час можливого функціонування ЛЕС, споживачі якої живляться виключно від відновлювальних джерел енергії.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, фотоелектрична станція, локальна електрична система, мала гідроелектростанція, відновлення електропостачання, якість електроенергії.

RESTORATION OF ELECTRICAL SUPPLY IN LOCAL ELECTRICAL SYSTEMS AFTER LOSS OF CENTRALIZED POWER

Abstract

In this paper, the possibility of using small hydroelectric power stations (SHPP) and determination of their installed capacity for the supply and/or maintenance of an appropriate voltage level on photovoltaic (PV) buses is investigated. Analysis of the transient process that occurs during the loss of centralized power is carried out. The influence of PV generation on the quality of electricity in the event of loss of centralized power was positively influenced and the timing of the possible functioning of the LES, whose consumers are fed exclusively from renewable energy sources, were determined.

Keywords: renewable energy sources, photovoltaic station, local electric system, small hydroelectric power station, renewal of electricity, quality of electric power.

Вступ

Останнім часом спостерігається чітка тенденція до збільшення кількості і одиначної встановленої потужності розосереджених джерел генерування (РГ), значна частина такого генерування припадає на розподільні електричні мережі (РЕМ). У випадку коли встановлена потужність РГ, зокрема фотоелектричних станцій та малих гідроелектростанцій, зростає до 15% і більше, від сумарної потужності навантаження, РЕМ набуває ознак локальної електричної системи [1-3].

Для якої виникають задачі які характерні для традиційних електричних систем. Враховуючи значну кількість морально та фізично застарілого силового обладнання, можливі випадки збільшення тривалості часу та частоти відмов в електропостачанні. Виходячи з цього було проаналізовано показники SAIDI та SAIFI для електричних мереж класом напруги 10кВ. Серед електричних мереж, що розглядалися (для прикладу проводився аналіз Ямпільські районні електричні мережі 10кВ, живильний фідер 15, рис.1) дані показники перевищують норматив.

Тому актуальною є задача дослідження можливості відновлення електропостачання споживачів ЛЕС, за допомогою сумісного використання МГЕС та ФЕС.

Виходячи з цього **метою даної роботи** є дослідження можливості відновлення електропостачання споживачів ЛЕС за рахунок сумісного використання фотоелектричних станцій та малих гідроелектростанцій при повній втраті живлення від централізованих джерел.

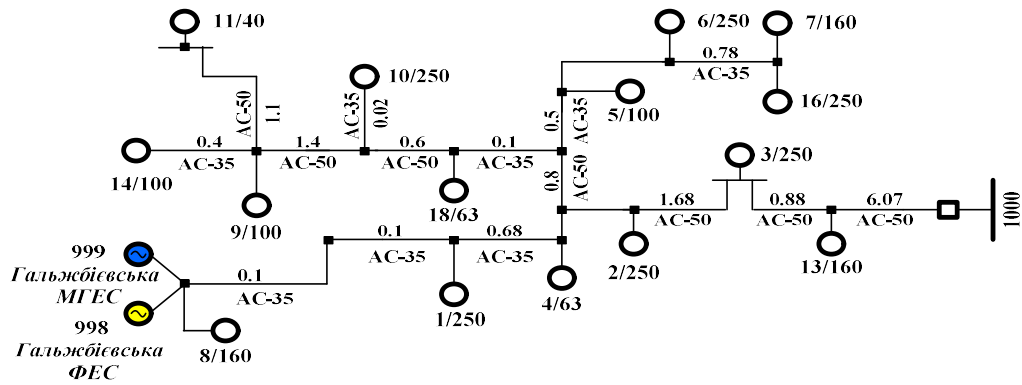


Рис.1. Фрагмент схеми Ямпільських електричних мереж 10 кВ

Результати дослідження

Використовуючи пакет прикладних програм Matlab & Simulink, здійснено моделювання фрагменту схеми (рис.1). Математична модель (рис.2) дозволяє дослідити можливість подачі живлення на шини фотоелектричної станції в разі втрати централізованого електропостачання.

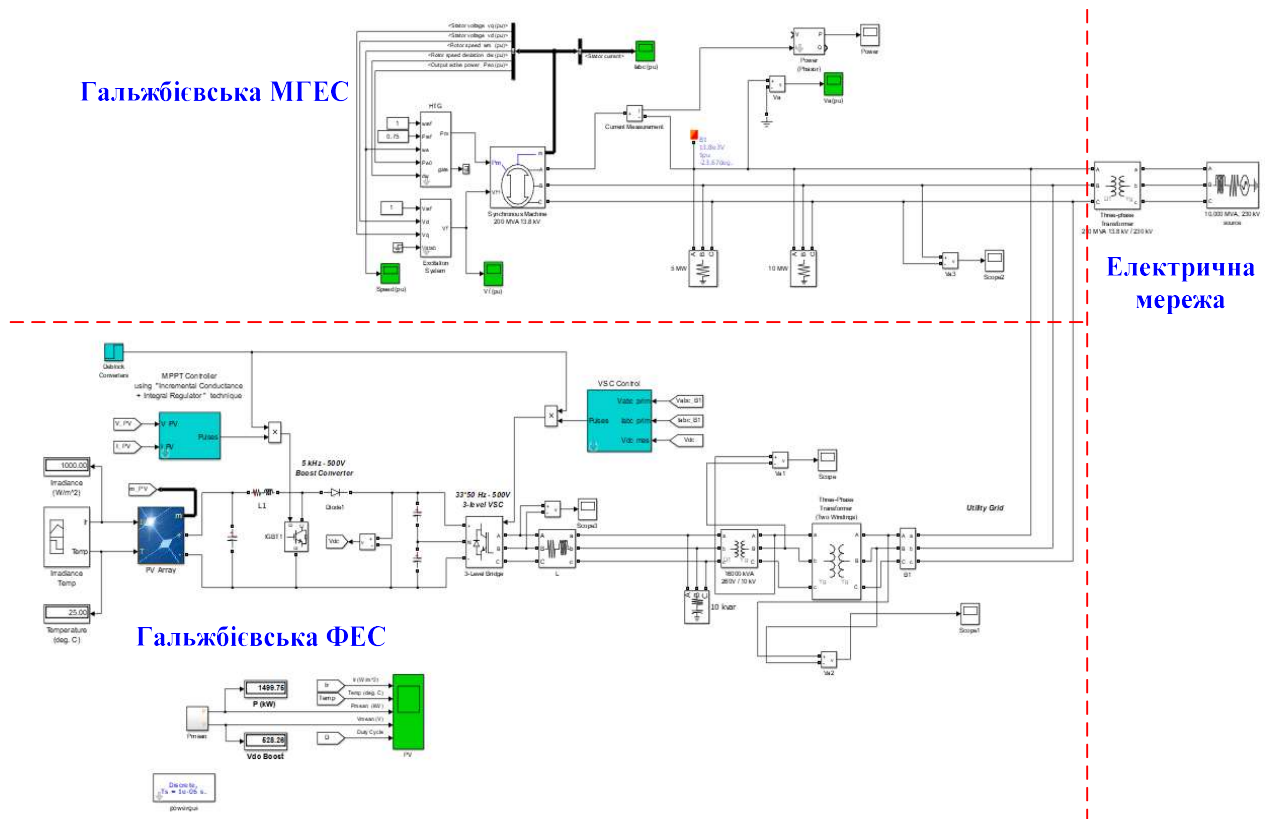


Рис.2. Модель Ямпільських електричних мереж 10 кВ в середовищі Simulink

Висновки

Результати моделювання можливості відновлення електропостачання споживачам ЛЕС в разі втрати централізованого живлення показують, значний потенціал використання ВДЕ в цьому напрямку. Зокрема, ВДЕ можуть значний час підтримувати живлення споживачів при цьому забезпечувати нормат по якості електричної енергії та економічність функціонування електричної мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Buslavets, O. Evaluation and increase of load capacity of on-load tap changing transformers for improvement of their regulating possibilities / O. Buslavets, P. Legnuk, O. Rubanenko // Eastern-European journal of enterprise technologies – 2015. – No. 2/8 (74). – P. 35-41. – doi: 10.15587/1729-4061.2015.39881
2. Bae, I. Reliability Evaluation of Distributed Generation Based on Operation Mode. / I. Bae, J. Kim// IEEE Transactions on Power Systems. – 2007. – Vol.22. – No.2.– P.785-790. – doi:10.1109/TPWRS.2007.894842.
3. Víctor H. Méndez Quezada, Juan Rivier Abbad, and Tomás Gómez San Román “Assessment of Energy Distribution Losses for Increasing Penetration of Distributed Generation”, IEEE Transactions on power systems, vol. 21, no. 2, pp.533-540, May 2006.

Котилко І.В. — пошукач, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: i.kotylko@gmail.com.

Кравчук С.В. — кандидат технічних наук, асистент, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: sv.kravchuk@ukr.net.

Науковий керівник — доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електричних станцій і систем, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця; e-mail: lezhpd@gmail.com.

Kotylko Iryna - searcher, Vinnitsa National Technical University, searcher of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: i.kotylko@gmail.com.

Kravchuk Serhii - Candidate of Technical Sciences (Ph. D.), assistant, Vinnitsa National Technical University, assistant of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: sv.kravchuk@ukr.net.

Supervisor: **Lezhniuk P.D** – Dr.Sc., Professor, head of electric stations and systems department, Vinnitsa National Technical University, professor of power plants and systems department; Vinnitsa, Ukraine; e-mail: lezhpd@gmail.com.