

РОЗВИТОК ЕЛЕКТРИЧНОЇ МЕРЕЖІ З ФЕС ПОТУЖНІСТЮ 20 МВт

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто вплив генерації сонячних електростанцій на режими роботи електричної мережі. Аналізуються рівні напруг і втрати активної потужності в мережі при генерації ФЕС. Проведено укрупнену оцінку показників вартості реалізації схеми видачі потужності. Використовується програмний комплекс AutoCAD та Графсканер.

Ключові слова: електрична мережа, сонячна електростанція, втрати потужності, рівні напруг.

Abstract

In the work the analysis of unfavorable and dangerous for electrical processes in networks of middle classes of voltage during switches of switches of different manufacturers. The claimed technical requirements, which are recommended for vacuum switches and the proposed method for their verification.

Keywords: vacuum and oil switches, switching, high-frequency processes, technical requirements, test switches.

Вступ

За останнє десятиліття інтерес до альтернативних джерел енергії постійно зростає, оскільки в багатьох регіонах вони необмежені. У міру того, як постачання палива стає менш надійним і дорожчим, ці джерела стають усе більше привабливими з економічної та екологічної точки зору.

У пошуках альтернативних джерел енергії в багатьох країнах чимало уваги приділяють сонячній енергетиці.

Наявність альтернативних джерел енергії спричиняє зміни в структурі енергосистеми і режимах її роботи:

більшість розподілених джерел електроенергії під'єднанні до розподільної мережі. Це відрізняє її від традиційних енергосистем, в яких баланс енергії підтримується переважно декількома потужними централізованими генеруючими центрами, що під'єднанні до передавальної мережі; потужність генерації сонячних джерел електроенергії визначається зовнішніми факторами (в першу чергу інтенсивністю сонячного випромінювання) і мало залежить від режиму роботи електричної мережі, до якої вони під'єднанні; сонячні установки можуть мати коливальний або переривчастий характер генерації потужності. Концентрація великої кількості такого типу джерел може призвести до сильних коливань потужності в енергосистемі, що значно впливає на режими роботи енергосистеми та її стійкість; більшість розподілених (відновлюваних) генераторів під'єднанні до мережі за допомогою силових електронних перетворювачів (інверторів), які дуже чутливі до рівнів напруг.

Завданням цього дослідження є розвиток електричної мережі після приєднання до неї електростанцій потужністю 20 МВт, визначення і аналіз впливу ФЕС на рівні напруг та втрати потужності в мережі.

Для якісної оцінки впливу генерації ФЕС на розподільчу мережу, треба враховувати такі аспекти функціонування ЕЕС як контроль напруги та втрати потужності в ній. ФЕС може впливати на зміну напруги двома способами: станція працює у взаємозв'язку з місцевим навантаженням, тобто при зміні навантаження в мережі генерація ФЕС також змінюється. Такий режим роботи ФЕС не створює проблем при традиційних підходах контролю напруги;

Результати дослідження

Для аналізу режимів роботи електричної мережі, проведено оцінку найбільш важких режимів її роботи. Рівень генерації ФЕС суттєво залежить від сонячної активності, яка в свою чергу пов'язана із порою року та часом доби. З досвіду експлуатації фотогальванічних електростанцій в ОЕС України відомо, що проміжок часу у якому найбільш ефективно працюють фотогальванічні елементи електростанції знаходиться в межах між 9:00 та 17:00 в літній період та 11:00 та 15:00 в зимовий період, тобто у денний провал навантажень. Усереднені добові характеристики зміни потужності фотогальванічних електростанцій залежно від пори року наведено на рис. 1.

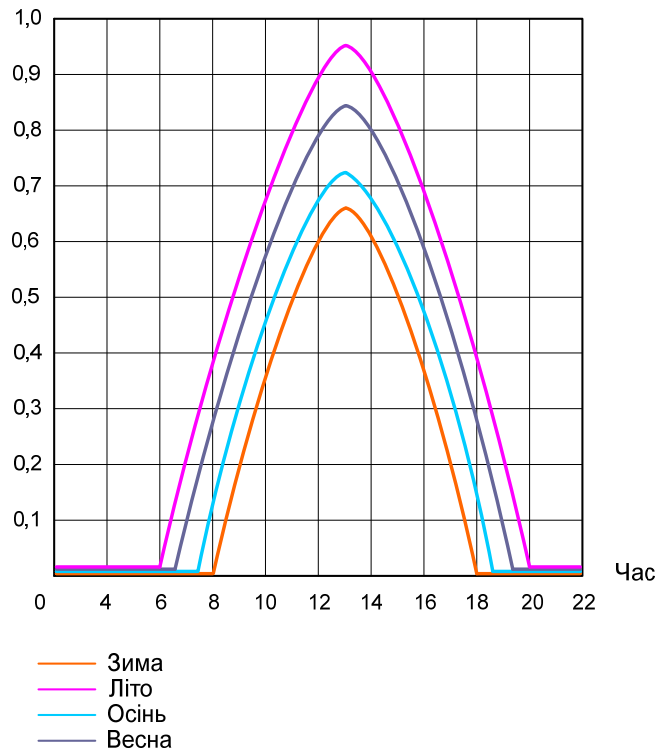


Рис. 1 – Добовий графік видачі потужності ФЕС

Зважаючи на це, найбільше завантаження транзитних зв'язків буде мати місце при максимальній генерації ФЕС, мінімальному відборі навантажень споживачами та максимальній температурі навколишнього середовища. Даним умовам відповідає режим денного зниження навантажень. Зважаючи на це, режими роботи електричної мережі у інші часи та сезони року є заздалегідь легшими і в роботі не наводяться.

Перспективний відносний приріст, визначений за групами споживачів, не має бути меншим ніж нуль і більшим ніж подвійний мінімальний приріст споживання електроенергії, крім випадків, обумовлених у ТУ на електропостачання споживачів на час складання прогнозу.

Ретроспективний відносний річний приріст споживання електроенергії визначають за формулою:

$$w_{pn} = \frac{\sum_{t=T_p}^{T_o-1} \frac{W(t) - W(t-1)}{W(t-1)} \cdot \frac{1}{T_o - t}}{\sum_{t=T_o-1}^{T_n} \frac{1}{T_o - t}}$$

Враховуючі широкі регульовальні можливості реактивної потужності ФЕС ($\cos\phi \pm 0.9$), сонячна генерація у разі необхідності може залучатись для стабілізації рівнів напруги у вузлах шляхом зміни коефіцієнта потужності. У розрахунках ФЕС Замовника прийнято із "нульовою" реактивною потужністю. Робота ФЕС із $\cos\phi$ відмінним від одиниці, буде застосовуватись при необхідності регулювання напруги у електричній мережі, виходячи із умови $\text{tg}\phi \leq 0.3$.

Висновок

В умовах погіршення екологічної ситуації, а також зменшення запасів традиційних енергоносіїв світове співтовариство зацікавлене у розбудові поновлюваних джерел енергії. Ці тенденції знаходять своє відбиття в Енергетичній стратегії України до 2030 року. Україна знаходиться у вигідному географічному положенні, тому на її території є актуальним розвиток сонячних електричних станцій.

В даній роботі були проведені розрахунки нормальних, ремонтних (післяаварійних) режимів прилеглої мережі 110-35 кВ, результати яких свідчать про можливість видачі повної потужності

без обмежень. Для стабілізації рівнів напруги у прилеглий мережі, рекомендується використовувати регульовальні можливості фотогальванічних електростанцій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кудрявцев А.А. Исследование аварийности в сетях 6-10 кВ горно-металлургических предприятий. // Новости ЭлектроТехники. – 2009. – №6(60).
2. Назарычев А.Н. Анализ основных преимуществ применения вакуумных выключателей. // Энергоэксперт. - 2007. - №4-5.
3. Дягтерев И.Л. Теоретическое и экспериментальное исследование процессов, сопровождающих коммутации вакуумных выключателей. – Автореферат дисс. канд. техн. наук: 05.14.12 / И.Л. Дегтярев – Новосибирск, 2006. – 21 с.

Юлія Володимирівна Малогулко – к.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: Juliya_Malogulko@ukr.net;

Онищук Ольга Олегівна – студентка групи 2ЕСМ-17м, факультет електроенергетики, електромеханіки та електротехніки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Juliya V. Malogulko – Ph.D., Assistant Professor of electrical stations and systems department, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : Juliya_Malogulko@ukr.net;

Olha O. Onyshchuk – student of 2ЕСМ-17m group, Department of Electricity, Electromechanics and Electrical Engineering, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.