

ВПЛИВ ГЕНЕРУВАННЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ НА РЕЖИМИ РОБОТИ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі розглянуто вплив генерування сонячних електростанцій на якість електричної енергії.

Ключові слова: сонячні електростанції, якість електричної енергії, втрати, відхилення напруги.

Abstract

The influence of the generation of solar power plants on the quality of electricity is considered in the paper.

Keywords: solar power plants, quality of electricity, losses, voltage deviation.

Вступ

В залежності від сумарної потужності та розміщення СЕС в енергосистемі, вони спроможні впливати та статичну аперіодичну стійкість, стійкість за напругою, динамічну стійкість, коливальну стійкість та стійкість за частотою, внаслідок чого зростають вимоги щодо їх участі в аварійних режимах для підтримання частоти та напруги енергосистеми.

Саме питання використання СЕС в електричних системах з метою підвищення надійності та якості електропостачання споживачів на сьогодні є практично не дослідженими. Важливим тут є дослідження впливу СЕС на режими роботи розподільних ЕМ, а також складової втрат електроенергії, що зумовлені роботою СЕС [1].

Результати дослідження

В зв'язку з тим, що в Україні на існуючих і запланованих для будівництва СЕС, виробництво електричної енергії передбачено за рахунок прямого перетворення сонячної радіації (енергії) з використанням фотоелектричних модулів (панелей) та інверторів (рис. 1) без будь якого застосування рухомих механізмів, вплив СЕС на режими роботи енергосистем має свої особливості, які повинні враховуватися у розрахунках режимів і алгоритмах протиаварійної автоматики (ПА) [2].

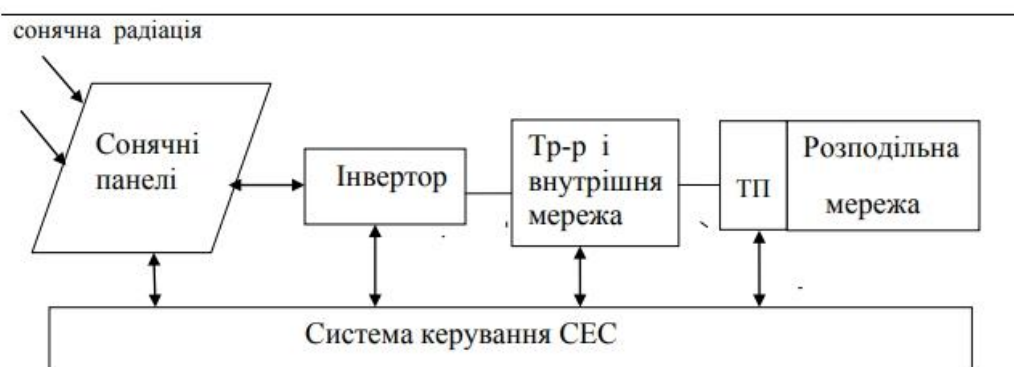


Рисунок 1 – Структурна схема СЕС

СЕС з встановленою потужністю до 500 кВт практично не впливають на режими роботи ЕМ і не призводять до зміни втрат потужності в них. Для електричних мереж 10 кВ через більшу чутливість режиму до зміни потужності генерування СЕС, особливо приєднаних в електрично віддалених вузлах, діапазон потужностей генерування станцій, що супроводжується гарантованим позитивним впливом на рівень втрат та відхилення напруги, обмежується значеннями 100–200 кВт залежно від

режиму EM [3].

Висновки

Вплив СЕС на режими роботи енергосистем має свої особливості, які повинні враховуватися у розрахунках електричних режимів і алгоритмах роботи противарійної автоматики, а саме:

1. СЕС завдяки своїй здатності, контролювано генерувати або споживати реактивну потужність, регулювати напругу на інверторних шинах електростанцій в межах $\pm 10\% U_{ном}$, позитивно впливають на межу статичної стійкості енергосистем за напругою.

2. У випадках, коли потужність СЕС складає вагомий відсоток у балансі досліджуваних енергосистем ($\sim 10\%$), їх відключення від мережі системами захисту при аварійному зниженні напруги на інверторних шинах електростанцій ($U_{ав} \leq 0,90 U_{ном}$), може призводити до порушення стійкості у досліджуваних контрольованих перетинах внаслідок лавиноподібного зменшення напруги у вузлах мережі дефіцитного району через зростання перетоку потужності через перетин.

3. Застосування програмного забезпечення DlgSILENT PowerFactory дозволяє вирішувати завдання врахування потужних СЕС при налаштуванні противарійних автоматичних пристроїв, призначених для запобігання виникнення аварійних режимів у небезпечних перетинах ОЕС України.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Звіт про діяльність НЕК «Укренерго» за 2017 рік. Режим доступу: https://ua.energy/wpcontent/uploads/2018/05/UKRENERGO_NF_Report_2017.pdf

2. Електронний ресурс. Режим доступу: https://ua.energy/wp-content/uploads/2017/02/Methodychni-rekomendatsiyi_AZPS.pdf

3. План розвитку розподільних електричних мереж на 2016- 2025 роки [Електронний ресурс] // Офіційний сайт Міністерства енергетики та вугільної промисловості України – Режим доступу: http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/publish/officialcategory?cat_id=244972812

Карпенко Андрій Валентинович — студент групи ЕСМ-19м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: carpenko.andrij2012@gmail.com

Карпенко Андрій V- student group ESM-19m, Vinnitsa National Technical University, student of the department of electric power stations and systems, Vinnitsa, e-mail: carpenko.andrij2012@gmail.com