

УДК 621.311

Лавринович П.В., магістрант
Кафедра електропостачання
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Україна

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СХЕМ ГАРАНТОВАНОГО ЖИВЛЕННЯ ДЛЯ МЕРЕЖ З ВІДНОВЛЮВАНИМИ ДЖЕРЕЛАМИ ЕНЕРГІЇ

Анотація. Робота присвячена розгляду проблеми забезпечення належного рівня надійності електропостачання споживачів першої категорії, які не отримують належного резервування від основної мережі. Основна увага сконцентована на формуванні відповідних технічних рішень для забезпечення електропостачання таких споживачів за допомогою відновлювальних джерел живлення.

Ключові слова: надійність електропостачання, система гарантованого живлення, сонячна електростанція, резервне джерело живлення.

Abstract. The work is devoted to the problem of ensuring the appropriate level of reliability of electricity supply to consumers of the first category, who do not receive proper backup from the main network. The main focus is on the formation of appropriate technical solutions to ensure the power supply of such consumers through renewable power sources.

Key words: reliability of power supply, system of guaranteed power supply, solar power plant, reserve power supply.

Вступ

На даний момент в Україні існує безліч промислових об'єктів у яких є невелика кількість споживачів I категорії надійності, що потребують гарантованого живлення. Такими споживачами можуть вважатися різні об'єкти діяльності людини, наприклад: аварійне освітлення, охоронна і пожежна сигналізація, покажчики аварійного виходу, холодильні агрегати, медичне обладнання, тощо. Наразі, у ролі резервного джерела живлення можуть використовуватися різні технічні засоби, наприклад, встановлення замість однострансформаторної – двотрансформаторну підстанцію, чи використання дизельгенератора. Ці методи підтвердили свою дієвість на практиці. Проте, в зв'язку з тим, що даний тип споживачів може займати дуже малу частку від загального споживання об'єкту, встановлення, наприклад, двотрансформаторної підстанції не завжди є економічно вигідним рішенням. А дизельгенератор чи інші резервні джерела живлення, які відповідно до ПУЕ мають бути встановлені, через відносно значні викиди CO₂ – екологічно чистим.

Мета та завдання

Метою роботи є забезпечення належного рівня надійності електропостачання споживачів першої категорії, які не отримують належного резервування від основної мережі.

Досягнення даної мети реалізувалося вирішенням наступних питань.

1. Аналіз існуючих підходів до вирішення питань щодо забезпечення надійності електропостачання за допомогою відновлювальних джерел енергії.
2. Особливості роботи гарантованого джерела живлення на базі сонячної енергетики.
3. Застосування схем забезпечення гарантованості живлення споживачів.

Матеріал і результати досліджень

Вирішення зазначеної задачі пропонується здійснити за допомогою встановлення сонячної електростанції, яка і виступить в ролі резервного живлення. Слід зазначити, що причиною такого рішення стало суттєве здешевлення останнім часом сонячних електростанцій.

При проектуванні СЕС необхідно враховувати ряд чинників (сонячна інсоляція, метод встановлення, погодні умови, температура навколишнього середовища), які впливають на кількість виробленої електроенергії. При цьому, слід враховувати наступне обмеження, а саме необхідність 100% забезпечення потреб визначених споживачів в електричній енергії в найгірших умовах функціонування станції (зокрема, низький рівень інсоляції).

Сонячна електростанція виробляє енергію протягом 6 – 8 годин на добу, тому при розрахунку необхідно враховувати, що споживачі I категорії надійності потребують до однієї доби постачання електричною енергією при аварійному відключенні мережі. Це здатні забезпечити включені до складу схеми акумуляторні батареї (АКБ).

Для забезпечення поліфункціональності, є сенс використовувати саме гібридний інвертор напруги, що поєднує в собі можливості мережевого та автономного функціонування. При цьому, електрична енергія, вироблена електростанцією, повинна живити визначених споживачів та заряджати АКБ. При недостатній кількості електричної енергії, виробленої СЕС, живлення споживачів і заряд АКБ здійснюється від мережі.

Враховавши усі особливості вибору СЕС, яка використовується як резервне джерело, виникає проблема використання надлишків виробленої електроенергії (зокрема, у випадках рівня інсоляції більшої від рівня, що використовувався для вибору батарей).

Для забезпечення надійного електропостачання споживачів I категорії та забезпечення використання надлишків електроенергії, необхідно застосувати пристрій автоматичного вмикання резервного живлення (АВРЖ), який за сигналом, при відсутності напруги в мережі, перемикає постачання електроенергії відносно конкретної ситуації. Структурна схема з'єднань компонентів пристрою АВРЖ представлена на рисунку 1.

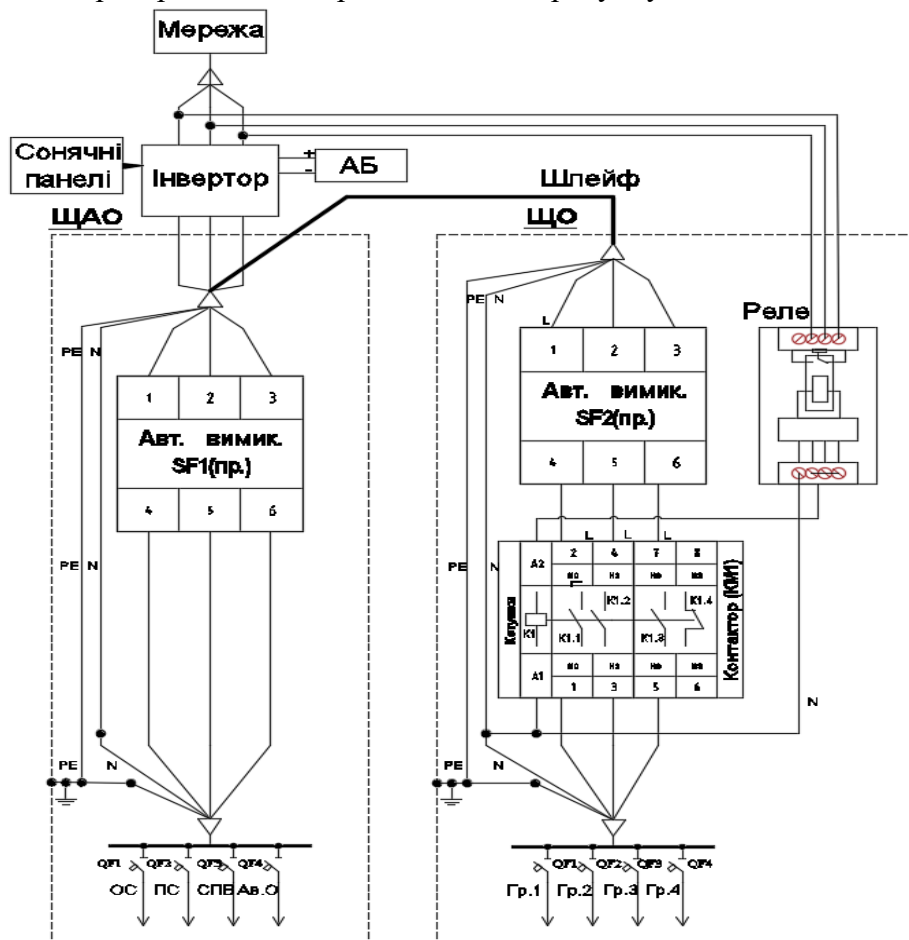


Рис. 1 – Структурна схема з'єднань компонентів пристрою АВРЖ

Так, у випадку якщо мережа працює у нормальному режимі, СЕС може забезпечити живлення електроенергією щити аварійного освітлення (ЩАО), а через нього і основного освітлення (ЩО), а також водночас зарядити АКБ для забезпечення додаткового резерву, наприклад, вночі. У разі якщо живлення з мережі зникає, а виробленої СЕС електроенергії недостатньо для забезпечення безперебійного живлення, на технічному рівні, приймається рішення жити тільки виключно ЩАО, а потім і забезпечити живлення ЩАО енергією, накопиченою в АКБ. Проте, якщо мережа відключена, але рівень виробленої енергії електростанцією дозволяє, можна жити все освітлення цеху.

Висновки

Запропонований підхід використання АВРЖ в схемах з СЕС надає можливість забезпечення поліваріантності функціонування електричної мережі та керування розподілом енергії в системі.

Проведені дослідження довели, що за допомогою розглянутої схеми можна вирішити питання як забезпечення надійного електропостачання визначених споживачів, так і використання надлишків виробленої електроенергії на СЕС. При цьому, схема не втрачає своєї функціональності при збільшенні потужності СЕС для забезпечення живлення інших споживачів підприємства.