

СТАЦІОНАРНІ РЕЖИМИ РОБОТИ МЕРЕЖЕВИХ ІНВЕРТОРІВ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ СТАНЦІЙ

Сучасні тенденції розвитку децентралізованої генерації в Україні, зокрема сонячної, вимагають детального вивчення проблемних аспектів роботи фотоелектричних станцій (ФЕС) з точки зору взаємодії та впливу мережесих перетворювачів на параметри режимів та обладнання централізованої системи електропостачання. Так, при експлуатації ФЕС в електричних мережах України виникає ряд питань, пов'язаних з оптимізацією процесів генерації електричної енергії з позицій електромагнітної сумісності та якості електричної енергії. Однією з особливостей фотоелектричних станцій є графік виробництва електроенергії, формування якого пов'язано з сонячною активністю протягом окремої доби. Дані, наведені на рисунку 1, отримані з ФЕС встановленою потужністю 3 кВт з інвертором типу Fronius symo 3.0.3M з використанням промислового аналізатора якості Fluke 1738.

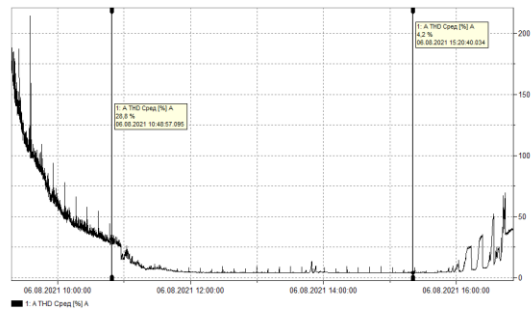


Рисунок 1 – Графік THD_1 фотоелектричної станції

Зіставлення даних графіку генерації за струмом та спотворенням форми кривої струму (ТНД) надає можливість оцінити закономірності зміни вихідної потужності та рівня спотворення форми кривої струму мережевого інвертора на рис.2.

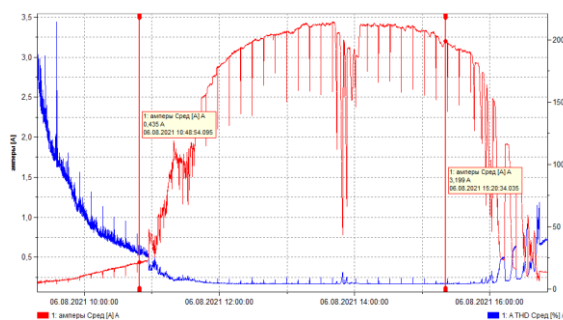


Рисунок 2 – Графік ТНД та вихідного струму мережевого інвертора

Реальні дані вимірювань є достовірними для фактичного динамічного режиму мережевого інвертора. Для отримання об'єктивних даних, які стосуються лише параметрів мережевого інвертора, необхідно є стабілізація значення вхідної потужності первинного джерела з метою виключення впливу коливальних процесів тракту постійного струму перетворювача.

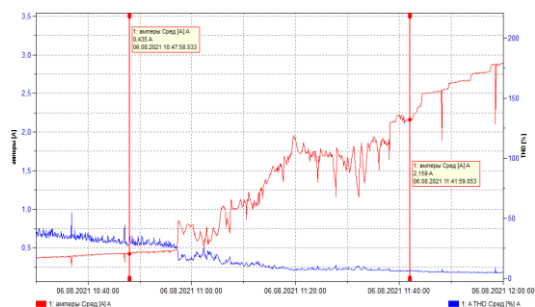


Рисунок 3 – Режим роботи інвертора за вихідними параметрами струму та THD

Нестационарність параметрів вихідного струму та THD_I зумовлені характером зміни вхідної потужності первинного джерела енергії. Для дослідження гармонійного спектру мережевого інвертора незалежно від фотоелектричних модулів та сонячної інсоляції необхідно стабілізувати джерело первинної потужності. Для цього доцільно провести дослід з навантаженням перетворювача через електричну мережу.

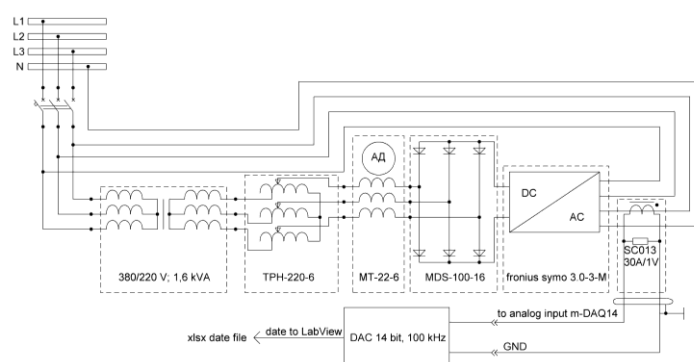


Рисунок 4 – Схема дослідної установки роботи мережевого інвертора у стаціонарному режимі

Обробка даних, отриманих під час дослідження мережевого інвертора, виконана з використанням програмно - апаратних методів дослідження, де використовувався алгоритм FFT (швидкого розкладання Фур'є). Вимірювання проведено за допомогою транс-реактора, приєднаного до аналогового входу АЦП, а обробку отриманих даних реалізовано за алгоритмом FFT програмного забезпечення LabVIEW.



Рисунок 5 – Гармонійний склад режиму роботи мережевого інвертора у стаціонарних режимах за навантаженням

Висновок: У стаціонарному режимі роботи мережевого інвертора з певним навантаженням спектральний склад вихідного струму є передбачуваним і має тенденцію до зменшення амплітуди струмів вищих гармонік при наближенні навантаження до номінального значення. Проведені експериментальні дослідження дозволили отримати закономірності зміни конкретної гармонійної складової струму мережевого інвертора від значення вихідної потужності. Це дозволяє стверджувати, що одним із заходів покращення режиму роботи ФЕС за показниками якості електроенергії є довантаження мережевих інверторів, що сприятиме зниженню втрат електричної енергії від дії струмів ВГС в елементах розподільчих мереж.