

особливо з високим рівнем проникнення, забезпечення динамічної стійкості є критично важливим.

Одним із підходів до покращення динамічної стійкості є використання енергетичних накопичувачів. Інтеграція суперпровідникового магнітного енергетичного накопичувача (SMES) з STATCOM може значно покращити динамічну стійкість системи з ВЕС, зменшуючи коливання напруги та частоти під час збурень.

Крім того, впровадження інтелектуальних алгоритмів керування, таких як нечітка логіка, дозволяє ефективніше регулювати частоту та потужність у системах з високим рівнем проникнення ВЕС. Запропоновано використання нечіткої логіки для контролю частоти та стабілізації потоку потужності в мережі з ВЕС, що демонструє покращення динамічної стійкості системи.

Розглянемо приклад для діючих електричних мереж України. На рисунку 2 показано розрахунок стійкості Добротвірської ТЕС, літо мінімум, нормальна схема, однофазне КЗ на АТ5 220/110/10 кВ ДТЕС.

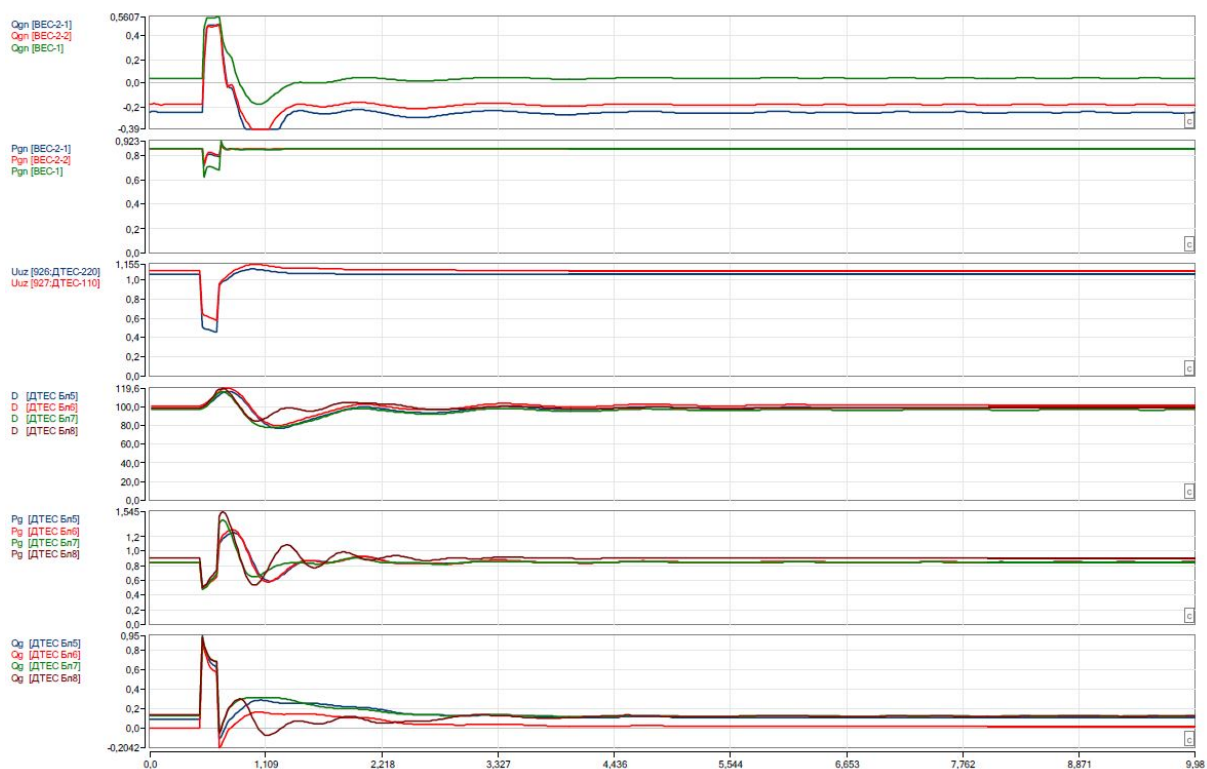


Рисунок 2. Розрахунок стійкості Добротвірської ТЕС. Літо мінімум. Нормальна схема.
Однофазне КЗ на АТ5 220/110/10 кВ ДТЕС.

Забезпечення статичної та динамічної стійкості вітрових електростанцій при змінних навантаженнях є ключовим аспектом інтеграції ВЕС у сучасні енергосистеми. Використання пристроїв компенсації реактивної потужності, енергетичних накопичувачів та інтелектуальних алгоритмів керування дозволяє підвищити надійність та ефективність роботи систем. Подальші дослідження в цій галузі сприяють розвитку стійких та адаптивних енергосистем з високим рівнем проникнення відновлюваних джерел енергії.