

УДК 621.311.001.57

О.Б. Бурикін¹, Надеран Реза²

¹ Вінницький національний технічний університет, Вінниця

² Фірма "Таван"(Tavan), Горган, Іран

ТРЕНАЖЕР ПЕРСОНАЛУ ОПТИМАЛЬНОГО ОПЕРАТИВНОГО КЕРУВАННЯ РЕЖИМОМ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ ЯК ЕЛЕМЕНТ SMART GRID ТЕХНОЛОГІЙ

Розвиток електроенергетики у сучасних умовах спрямований на впровадження перспективних засобів забезпечення стійкості та ефективності роботи об'єднаної енергосистеми. Розробляються наукові проекти та програми спрямовані на інтеграцію децентралізованих (регіональних) систем виробництва електроенергії з великою технологічною різноманітністю джерел енергії в електроенергетичних систем (ЕЕС) за рахунок пристроїв силової електроніки на основі технологій Smart Grid.

Розвиток нових технологій та налагодження двостороннього обміну інформацією між енергооб'єктами передбаченого стандартами Smart Grid, з часом, дозволить використовувати системи оптимального керування нормальними режимами ЕЕС в автоматизованому режимі, відмовившись від використання керування, яке зводиться тільки до введення режиму в допустиму область. Крім того, впровадження нормування втрат електроенергії у системоутворюючих мережах стимулює регіональні енергосистеми до оптимального ведення режиму з використанням наявних засобів регулювання у реальному часі.

Така постановка задачі пред'являє жорсткі вимоги до кваліфікації оперативного персоналу ЕЕС, для якого самостійне ведення оптимального режиму за критерієм мінімуму втрат електроенергії є достатньо новою задачею.

Важливе значення для забезпечення умов економічної експлуатації енергетичного обладнання має систематичне підвищення рівня кваліфікації оперативного персоналу на базі технічних систем і засобів обчислювальної техніки. На сьогоднішній день, однією з основних форм підвищення рівня кваліфікації є противарійні тренування у диспетчерських центрах енергогенерувальних, енергопостачальних компаній та енергопідприємств України. Однак, такі тренування не передбачають розвитку навичок оптимального оперативного керування диспетчера енергосистеми, а призначені лише для відпрацювання, закріплення і перевірки навичок з оперативної ліквідації аварій, а також навчання найкращим способам їх попередження.

Найменш витратним та безпечним способом вирішення цієї проблеми є моделювання режимів роботи енергосистем та імітації їх з використанням сучасних апаратних і програмних засобів.

Аналіз досвіду незалежних системних операторів (Independent System Operator) енергетичних компаній світу показує, що для навчання, диспетчерських тренувань та сертифікації персоналу використовуються тренажери підготовки операторів (operator training simulators), які вміщують два основних компоненти – модель електроенергетичної системи (Power System Model) та модель центру управління (Control Center Model).

Застосування вказаної структури для розробки тренажера підготовки оператора з оптимального оперативного керування та доповнення моделі електроенергетичної системи натурними даними, що надходять від оперативно-інформаційного комплексу (ОІК) енергосистеми, дозволяє проводити тренування з оптимального ведення режиму паралельно з реально працюючим оперативним персоналом. Це дозволяє миттєво оцінювати дії персоналу, що навчається, максимально наблизити умови тренування до реальних, а згодом і колективно приймати рішення з оптимального ведення режиму оперативним персоналом.

Тренажер включає в себе два рівні, кожен з яких має своє функціональне значення та програмно-апаратне забезпечення. Перший рівень дозволяє реалізувати модель центру управління за допомогою графічного середовища наявної SCADA системи. На цьому рівні відбувається відображення поточного стану обладнання та параметрів режиму, а також видача команд оптимального керування процесом у реальному часі. На другому рівні, за допомогою моделі електроенергетичної системи, виконується оцінка стану електричної мережі з використанням натурних даних ОІК та імітуються виконання команд оптимального оперативного керування режимом ЕЕС.

Список літератури

1. Стогній Б.С. *Інтелектуальні електричні мережі електроенергетичних систем та їхнє технологічне забезпечення* / Б.С. Стогній, О.В. Кириленко, С.П. Денисюк // *Технічна електродинаміка*. – 2010. – № 6. – С. 44–50.
2. Debs A. *Effective electricity market simulators* / A. Debs, C. Hansen, Yu-Chi Wu // *Computer Applications in Power, IEEE*. – 2001. – vol. 14., Issue 1. – P. 29-34.