

DOI 10.36074/grail-of-science.10.11.2023.31

ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ МОДЕЛЕЙ ПРИ ВИРІШЕННІ ЗАДАЧ АВТОМАТИЗАЦІЇ ЕНЕРГОСИСТЕМ

Костянтин В'ячеславович Беглов

канд.техн.наук, доцент

Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Олександр Юрійович Попов

аспірант

Національний університет «Одеська політехніка», Україна

Вступ. У сучасному світі, що стрімко розвивається, автоматизація різних систем стала необхідністю. Однією з таких систем, яка потребує автоматизації, є енергетична система. Зі зростанням попиту на енергію та необхідністю ефективного управління, використання інформаційних моделей стало критично важливим.

Інформаційна модель може бути представлена у вигляді діаграм, схем, математичних моделей, баз даних або програмного забезпечення. Вона включає в себе різні компоненти, такі як дані, процеси, правила, взаємодії та інші елементи, які необхідні для опису системи.

Основні характеристики інформаційної моделі включають [1]:

- Структура: Визначає, як компоненти системи пов'язані між собою і як вони організовані у внутрішньому та зовнішньому середовищі.
- Функції: Описують, які процеси, операції або функції виконує система для досягнення своїх цілей.
- Взаємодії: Визначають, як система взаємодіє з іншими системами, користувачами або зовнішнім середовищем через обмін інформацією або сигналами.
- Поведінка: Описує реакції системи на зміни у вхідних даних або взаємодію з іншими системами.
- Властивості: Включають характеристики системи, такі як продуктивність, надійність, безпека, ефективність тощо.

Постановка задачі. При керуванні енергосистемою вирішуються різноманітні задачі з метою забезпечення ефективної та безперебійної роботи системи. Основними задачами є [2]:

- Планування режиму роботи. Визначення оптимальних графіків виробництва, передачі та споживання електроенергії з урахуванням попиту, наявних ресурсів, обмежень і вимог щодо надійності та ефективності системи.
- Управління навантаженням (Load Management). Керування споживанням електроенергії з метою балансування попиту та забезпечення

стійкості системи. Це може включати перерозподіл навантаження, планування пікового навантаження, управління споживачами тощо.

- Управління розподільчими мережами. Моніторинг, керування та оптимізація роботи розподільчих мереж, включаючи керування переключенням, оптимізацію напруги, виявлення та відновлення відмов, підтримку стійкості тощо.

- Прогнозування навантаження. Використання статистичних методів та аналітики для прогнозування майбутнього попиту на електроенергію. Це допомагає управляти виробництвом та передачею енергії, планувати роботу генеруючих потужностей та оптимізувати використання ресурсів.

- Управління резервами та резервними генеруючими потужностями. Забезпечення наявності достатнього резерву електроенергії для вирівнювання коливань попиту та забезпечення надійності системи. Це може включати управління запасними генеруючими потужностями, запасами палива, акумуляторами тощо.

- Управління енергоефективністю. Впровадження заходів для зниження споживання енергії та підвищення енергоефективності. Це може включати моніторинг та аналіз споживання, розробку енергетичних програм економії, впровадження схем енергоменеджменту тощо.

Ці задачі допомагають оптимізувати енергосистему з точки зору ефективності, надійності, енергоефективності та стійкості, що є важливими аспектами при керуванні енергосистемою. Розглянемо кожну задачу в контексті використання інформаційної моделі.

Використання інформаційних моделей застосовується для планування режимів роботи енергосистеми, включаючи виробництво, передачу та споживання електроенергії. За їх допомогою забезпечується збір, аналіз та обробка великого обсягу даних, необхідних для прийняття рішень щодо оптимального режиму роботи системи.

Загалом, інформаційні моделі допомагають зрозуміти складні взаємодії в енергосистемі, аналізувати великі обсяги даних та приймати обґрунтовані рішення щодо оптимального планування режимів роботи. Вони забезпечують інструменти для управління та оптимізації енергосистеми з метою досягнення ефективності, стійкості та надійності роботи.

Ще одніа задача – керування споживанням електроенергії з метою балансування попиту та забезпечення стійкості енергетичної системи. Існує кілька способів, якими за допомогою інформаційних моделей досягають цілей керування.

Моніторинг та прогнозування споживання. Інформаційні моделі збирають і аналізують дані про споживання електроенергії, включаючи історичні дані та поточні виміри. Вони дозволяють прогнозувати попит на електроенергію з різною гранулярністю (години, дні, місяці) та робити передбачення майбутнього споживання. Це дозволяє операторам системи планувати та адаптувати режими виробництва електроенергії для забезпечення балансу між попитом і пропозицією.

Висновки. Ефективне управління розподільчими мережами має вирішальне значення для забезпечення надійного та ефективного постачання

електроенергії. Передові методи моніторингу, контролю та оптимізації можуть підвищити продуктивність та надійність розподільчих систем, забезпечуючи ефективні перемикання, оптимізацію напруги, виявлення та усунення несправностей, а також підтримку стабільності. Інвестиції в сучасні системи управління можуть допомогти комунальним підприємствам покращити загальну продуктивність розподільчих мереж та надавати кращі послуги споживачам.

Завдяки інформаційним моделям можна розробляти ефективні стратегії розподілу ресурсів та використання енергії, що призводить до зменшення витрат та поліпшення загальної продуктивності систем електропостачання.

Інформаційні моделі використовуються для аналізу і прогнозування попиту, оптимізації розподілу резервних потужностей, управління навантаженням та моніторингу системи електропостачання. Вони допомагають забезпечити надійність та ефективність роботи системи, а також вирівняти коливання попиту, забезпечуючи стабільне електропостачання.

Інформаційні моделі відіграють життєво важливу роль в автоматизації управління енергетичними системами. Вони забезпечують структуроване представлення системи, що дозволяє краще приймати рішення, проводити прогнозний аналіз і підвищувати надійність. Зі зростанням попиту на енергію та необхідністю ефективного управління, використання інформаційних моделей має важливе значення для сталого розвитку наших енергетичних систем.

Список використаних джерел:

- [1] Борукаєв З. Х. Моделі та засоби автоматизації систем організаційного управління енергоринком: монографія / З.Х.Борукаєв, І.В.Блінов, К.Б.Остапченко, О.А.Чемерис, В.В.Шкарупило; за заг. ред. З.Х.Борукаєва.—Вінниця: ГО «Європейська наукова платформа», 2022. —122с. ISBN 978-617-8037-82-6 DOI 10.36074/mtzasoye-monograph.2022
- [2] Медиковський М.О. Інформаційні технології контролю та управління енергоактивними об'єктами. – Львів: ДНДІ інформаційної інфраструктури, 2000. — 247 с.