**Збітнєва Майя Вячеславівна. Моделі та методи обробки інформації в автоматизованих системах диспетчерського управління електричними мережами: дисертація канд. техн. наук: 05.13.06 / Харківський національний ун-т радіоелектроніки. - Х., 2003.**

|  |  |
| --- | --- |
|

|  |
| --- |
| Збітнєва М.В. Моделі і методи обробки інформації в автоматизованих системах диспетчерського управління електричними мережами. – Рукопис.Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 05.13.06 - автоматизовані системи управління та прогресивні інформаційні технології, Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків, 2002.Дисертаційна робота присвячена розробці моделей, методів і алгоритмів обробки інформації в автоматизованих системах диспетчерського управління електричними мережами. У роботі обґрунтована доцільність використання алгебри предикатів і предикатних операцій для моделювання об'єктів електричних мереж. Розроблено нові моделі елементів, ділянки і стану електричної мережі, що дозволяють розв’язувати задачі аналізу конфігурації мережі. Розроблено наступні методи і алгоритми: методи і алгоритми побудови моделей, метод і алгоритм знаходження загальних властивостей, метод і алгоритм виділення елементів за ознаками загальних властивостей, метод і алгоритм виявлення місця обриву електричної мережі. Удосконалено метод і алгоритм формування системи вузлових напруг. Розроблено систему ведення оперативних схем електричної мережі, що дозволяє формувати графічне подання схем елементів і ділянок ЕМ. |

 |
|

|  |
| --- |
| На основі проведеного аналізу сучасного стану електричних мереж у дисертаційній роботі наведено теоретичне узагальнення і нове вирішення наукового завдання, що полягає в розробці моделей і методів обробки інформації про стан, властивості та взаємозв’язок об’єктів ЕМ для оперативного управління та розрахунку режимів. Їх застосування дозволяє підвищити ефективність роботи автоматизованих систем диспетчерського управління. У зв'язку з цим у дисертаційній роботі:1. Проаналізовано об'єкт дослідження, яким є електрична мережа: приведена територіальна, ситуаційна, функціональна і технічна декомпозиція; виявлено особливості технологічного процесу в ЕМ; здійснено класифікацію ЕМ за призначенням, рівнем напруги, територіальною ознакою, класифікацію режимів ЕМ. Виконано аналіз системи управління електричними мережами: приведена структура системи, принципи її побудови, декомпозиція в часовому і територіальному аспектах, функції реального часу, формування моделі керованої мережі. Здійснено аналіз SCADA-систем: приведена структура апаратних засобів, функції, OPC-технологія, опис найбільш відомих SCADA-пакетів. Обґрунтовано доцільність розробки моделей, методів та алгоритмів обробки інформації з метою підвищення ефективності вирішення оперативних задач на диспетчерських пунктах управління електричними мережами.
2. Проаналізовано існуючі моделі елементів електричної мережі, що базуються на теорії електричних кіл: модель ЛЕП, модель трансформатора (двообмоткового, триобмоткового), модель джерела електричної енергії (генератора змінного струму), модель споживача електричної енергії. Проаналізовано моделі на базі теорії графів. Відсутність у відомих моделях математичного апарата формульного опису властивостей та відносин для вирішення дисертаційних задач зумовила доцільність застосування алгебри предикатів і предикатних операцій.
3. Розроблено предикатні моделі: елементів, ділянки і стану електричної мережі. Моделі описують властивості елементів, необхідні для вирішення задач оперативного управління мережею і задач розрахунку режиму мережі. Моделі відтворюють поточний стан мережі і містять чотири типи предикатів: предикат R описує моделі елементів електричної мережі; предикат P описує загальні властивості двох сусідніх елементів, дані про місце їхнього з'єднання і зв'язки один з одним; предикат Q описує загальні властивості елементів однієї гілки; предикат I описує загальні властивості елементів гілок, приєднаних до даного вузла, дані про місце їхнього з'єднання і зв'язок з вузлом. Запропоновані моделі дозволяють вирішувати задачі аналізу конфігурації ЕМ.
4. Розроблено метод побудови предикатної моделі ділянки електричної мережі для деталізованої схеми, що включає всі елементи цієї ділянки. Реалізація даного методу дозволяє удосконалити АСДУ за рахунок розширення класу автоматично розв’язуваних задач і надання їм функцій, які враховують дані про властивості і зв'язки елементів. Розроблено метод побудови предикатної моделі стану ЕМ, що дозволяє автоматизувати розрахунки усталених режимів ЕМ, які виконуються на всіх територіальних рівнях диспетчерського управління, а також у проектних і науково-дослідних організаціях.
5. Розроблено методи обробки інформації, що аналізують моделі ділянки ЕМ: метод знаходження загальних властивостей, що забезпечує відповідність формул предикатів властивостям ділянки ЕМ; метод виділення елементів за ознаками загальних властивостей, що здійснює знаходження та відображення елементів відповідно до запиту оператора; метод виявлення місця обриву електричної мережі, що забезпечує перевірку цілісності мережі. Ці методи дозволяють врахувати динаміку зміни стану мережі і її топологію.
6. Удосконалено метод формування системи вузлових напруг, що забезпечує отримання системи на підставі аналізу властивостей та зв’язків рівнів Q і I предикатної моделі стану електричної мережі. На відміну від існуючих він дозволяє отримати систему без застосування класичних процедур з матрицями.
7. Розроблено алгоритми для запропонованих методів побудови і аналізу моделей ділянки та стану електричної мережі, застосування яких дозволяє зменшити часову складність обробки інформації для оперативних та розрахункових задач і підвищити наочність її відображення.
8. Проаналізовано існуючі способи представлення графів. Удосконалено спосіб, названий багатозв’язним списком суміжності. Він перевершує існуючі за швидкістю виконуваних операцій і обсягом необхідної пам'яті.
9. Розроблено систему ведення оперативних схем електричної мережі, що дозволяє створювати графічні образи елементів і схем ЕМ в такому вигляді, як вони традиційно використовуються на диспетчерських пунктах. Застосування системи підвищує якість керування ЕМ.
 |

 |