

ФОРМУВАННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЮ СИСТЕМОЮ З ТОЧКИ ПОГЛЯДУ НАДІЙНОСТІ

Чудочкін О.О., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. У зв'язку з великими масштабами виробництва електроенергії, та зростаючої з кожним днем кількістю споживачів, треба вирішувати питання керування самою системою та її надійністю. З розробкою нової мікропроцесорної техніки, з'явилася можливість автоматизувати диспетчерські системи, в тому числі збір, обробку даних про електроустаткування та формування керуючих сигналів.

Мета роботи. Дослідити способи покращення надійності за допомогою АСК.

Матеріали дослідження. Автоматизація процесів – це невід'ємна частина розвитку енергосистеми в цілому, тому її використання повинно бути і економічно доцільне, і має забезпечувати високий рівень надійності, а в деяких випадках від АСУ залежить надійність системи в цілому.

В своїй праці я наведу приклади систем керування та їх вплив на надійність системи, також вплив перемикання електроприладів з автоматизованим управлінням. Проведу аналіз комутаторного устаткування та можливості щодо покращення надійності за допомогою нормування та структуризації матеріалів проектування.

Розрізняють системи керування передачею електроенергії та системи управління розподілом електроенергії залежно від типу керованої мережі (передавальна або розподільна). Усі типи систем управління мережами використовують базову платформу системи SCADA для диспетчерського управління та збору даних, функціонал яких розширюється додатковими компонентами та додатками. SCADA надає багато функцій для управління мережами передавання:

- розрахунок потокорозподілу та струмів КЗ,
- обробка в реальному часі інформації про електроустаткування та надання її в диспетчерський пункт,
- обробка звітів про аварійні вимикання,
- прогнозування навантаження/генерації,
- аналіз наслідків аварій [1].

Для виконання перемикань в енергосистемі, наприклад, відключення та заземлення кабелю для безпечного виконання техобслуговування, як правило, потрібно виконання послідовності окремих команд. Оскільки процеси відключення такого типу повинні заздалегідь перевірятися на реалізацію, система управління перемиканнями може допомогти оператору в розробленні та перевірці необхідних комутаційних послідовностей. У ході цього процесу комутаційні дії, що здійснюються в середовищі моделювання, записуються та можуть частково або повністю виконуватися автоматично після позитивної

перевірки та в середовищі реального часу [2]. Подібні міри підвищують надійність системи завдяки зменшенню часу на аналіз проблеми та переключення в системі. До того ж, якщо розпочати заміну старих моделей комутаторів на нові розробки перемикачів, наприклад, від АВВ чи Schneider, де комутація проходить за 0,3-0,5 секунд, то такі проблеми як короткочасний спад напруги буде взагалі не помітними для споживачів.

Також я вважаю, що встановлення нової телеметричної техніки та підвищення точності індикаторів, матиме суттєвий вплив на надійність енергопостачання. Розглянемо наступний приклад. Відомо, що існують як резервні трансформатори, так і лінії, а їх перемикач виникає перехідний процес. Щоб зменшити його час треба дуже точно підключати обладнання до системи. Якщо розглядати однофазний трансформатор, як найпростіший приклад, то його треба підключати в максимум амплітуди напруги, щоб зменшити цей стрибок. При комутаціях ліній, наприклад, за допомогою пристроїв АПВ з контролем синхронізму треба не допускати розбіжності максимального допустимого кута увімкнення у 4 %. Можна стверджувати, що зменшення кута увімкнення підвищить надійність, по тим же причинам як і у випадку трансформатора [3].

Подібні ситуації можна назвати патерами (зразками), і для них вже давно винайшли рішення. Одне з них – це нормування і структуризація. Задачі розроблення, дотримання та неперервного вдосконалення нормативних документів, що регламентують умови проектування й експлуатації ЕЕС та їх підсистем з урахуванням вимог надійності. Нормування можна розглядати як опосередкований спосіб керування надійністю. Його ефективність висока, оскільки необхідність дотримання норм змушує приймати проектні та експлуатаційні рішення стосовно схем і режимів ЕЕС та їх підсистем, резервів, засобів регулювання, рівнів стійкості тощо, які гарантують необхідний ступінь надійності. Для розроблення організаційно-технічних заходів щодо підвищення рівня надійності електроустановок та енергетичних об'єктів необхідно знати їх фактичний рівень надійності в конкретних умовах експлуатації. Цей рівень можна виявити шляхом збирання, оброблення й аналізу статистичних даних про пошкоджувальність електроустаткування, що можна робити за допомогою SCADA систем. Чим більш стандартизована система, тим рідше випадки досить неочікуваних відмов [4].

В місті Одеса, що в Україні, в 2020 році розпочалося будівництво нової автоматизованої підстанції 110/20 кВ. Фахівці з ДТЕК вважають, що це великий крок в розвитку енергоринку України. Унікальність цієї підстанції через напругу в 20 кВ, що по їх словам підвищить надійність постачання та якість електроенергії. Її керування виконується автоматично, з використанням точної автоматики ввімкнення та перемикачів, та забезпечує 52МВт для живлення району [5].

Висновки. Автоматизація це необхідне рішення для підвищення якості енергії та надійності постачання живлення. Впровадження нових технологічних рішень та регулярна заміна застарілих елементів системи (вимикачі, комутатори, запобіжники, датчики зчитування), оновлення програмного

забезпечення та строге підтримування нормативів будівництва та проектування, матиме суттєвий вплив на надійність системи на досить довгій дистанції.

Перелік посилань

1. Siemens Energy Sector. Справочник по энергетике. Издание 7.0. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://docplayer.com/36022176-Siemens-energy-sector-spravochnik-po-energetike-izdanie-7-0.html>.

2. Автоматизація систем управління. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://electricalschool.info/main/elsnabg/1138-jelektricheskie-podstancii-naznachenie.html>

3. Підручник Надійність електроенергетичних систем і електричних мереж Електронний ресурс. Режим доступу: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/21488>

4. Про затвердження Норм технологічного проектування енергетичних систем і електричних мереж 35 кВ і вище. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0543732-14#Text>

5. ДТЕК Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.dtek-oem.com.ua/ru/news/dtek-odeski-elektromerezhi-rozpochav-budivnictvo-kabelnoji-liniji-yaka-pid-yednaye-do-merezhi-novu-pidstanciyu-chubajivka>