

# MICROSCADA TA ZENON - ОСНОВНІ SCADA-СИСТЕМИ НА ЕЛЕКТРИЧНИХ ПІДСТАНЦІЯХ УКРАЇНИ

Дмитренко О.О., к.т.н., доцент, Шинкар Б.А., бакалавр

*КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизації енергосистем*

**Вступ.** З появою нових міжнародних стандартів і прогресу розвитку сучасних інформаційних технологій відкриваються нові можливості інноваційних підходів до вирішення завдань автоматизації і управління енергооб'єктами, що дозволяє створити підстанцію нового типу - цифрову (ЦПС). Одним із основних елементів ЦПС є автоматизована система керування технологічними процесами (АСК ТП). Перехід до ЦПС зумовлює зростання обсягів технологічної інформації, яка інтегрується АСК ТП на рівні електричної підстанції та передається на верхні ієрархічні рівні. Також зростає кількість підсистем, які є нижнім рівнем системи керування. Підвищення вимог щодо інформативності АСК ТП впливає на вибір технології для побудови системи, яка повинна забезпечувати, окрім надійності, також і високу продуктивність. Також обов'язковою умовою при виборі є повна підтримка стандарту IEC 61850-8-1, а також широкі можливості інтеграції в систему керування інших протоколів обміну інформацією. Таким чином, для повномасштабної реалізації всіх функцій АСК ТП необхідно вірно обрати її програмне ядро - систему збору та обробки інформації і керування.

**Мета.** Аналіз задач АСК ТП електричних підстанцій, як традиційних, так і цифрових. Вибір програмного ядра АСК ТП - системи збору та обробки інформації і керування.

**Матеріали і результати досліджень.** При проектуванні АСК ТП необхідно визначити конкретні цілі й функції системи. Конкретними цілями функціонування АСК ТП можуть бути - зниження питомих витрат палива, енергетичних ресурсів, підвищення якості вихідної продукції, зниження витрат "живої" праці, забезпечення безпеки функціонування об'єкта керування, досягнення раціонального використання обладнання, досягнення оптимальних в певному розумінні режимів роботи обладнання.

Досягнення зазначених цілей здійснюється АСК ТП шляхом виконання її функцій. Функції АСК ТП - це сукупність дій системи, які спрямовані на досягнення цілі функціонування. Основні види функцій АСК ТП - інформаційні, керуючі та допоміжні.

**Інформаційні функції.** До них відносять функції АСК ТП, наслідком виконання яких є подання оператору-технологу системи або зовнішньому одержувачу інформації про стан керованого технологічного процесу.

**Допоміжні функції.** Це функції для вирішення внутрішньосистемних задач АСК ТП, в першу чергу контроль за безаварійною роботою технічних засобів.

Керуючі функції. До них відносять функції АСК ТП, що включають в себе дії для розрахунку, виробки і реалізації керуючих впливів на об'єкт керування.

**Задачі програмного ядра АСК ТП (SCADA) для електричних підстанцій** – обмін даними різних пристроїв з об'єктом управління, обробка даних в режимі реального часу, реалізація SCADA HMI з відображенням інформації на ПК або операторських панелях, ведення баз даних, контроль аварійної сигналізації і сповіщення про тривоги, створення звітів про стан технологічного процесу.

#### **Технічні характеристики SCADA-систем:**

1) Підтримувані програмно-апаратні платформи. Більшість SCADA систем реалізовано на Windows платформах. Враховуючи позиції Microsoft на ринку ОС, слід зазначити, що навіть розробники багатоплатформних SCADA пріоритетним вважають розвиток своїх систем на платформі Windows. Деякі (FactoryLink) мають широкий перелік підтримуваних платформ: DOS, MS Windows, OS/2, UNIX та інших. У RealFlex і Sitex основу програмної платформи становить OCPB QNX.

2) Наявність засобів мережевої підтримки. Для ефективного функціонування в різноманітному середовищі SCADA повинна мати підтримку роботи у стандартних мережевих середовищах (Ethernet, PROFIBUS, CAN, MODBUS тощо) з використанням стандартних протоколів (TCP/IP та ін.).

3) Вбудовані командні мови. Більшість SCADA-систем мають вбудовані мови високого рівня типу VBA, що дозволяють генерувати адекватну реакцію на події.

4) Підтримувані бази даних. Одним з основних завдань SCADA є обробка даних: збір, оперативний аналіз, зберігання, і т. д. Таким чином, у рамках створюваної системи має функціонувати база даних. Практично всі SCADA-системи використовують інтерфейс ODBC для доступу до баз даних з мовою запитів SQL.

5) Графічні можливості. У кожній SCADA існує графічний об'єктно-орієнтований редактор з певним набором анімаційних функцій. Векторна графіка, що використовується, дає можливість здійснювати широкий набір операцій над вибраним об'єктом, а також швидко оновлювати зображення на екрані, використовуючи засоби анімації. Важливою є підтримка стандартних функцій GUI (Graphic Users Interface). Оскільки більшість SCADA-систем працюють під керуванням Windows, це визначає тип використовуваного GUI.

6) Відкритість систем. Система є відкритою, якщо для неї визначено та описано використовувані формати даних та процедурний інтерфейс, що дозволяє підключити до неї "зовнішні", незалежно розроблені компоненти. Сучасні SCADA-системи надають великий набір драйверів до існуючих пристроїв нижнього рівня та мають розвинені засоби створення власних програмних модулів чи драйверів нових пристроїв. Відкрита система повинна підтримувати стандартні ОС, мережі, протоколи, веб-технології, обмін даними з MS Office.

**Економічні характеристики SCADA-систем.** При оцінці вартості впровадження SCADA-систем слід враховувати такі фактори - вартість

програмно-апаратної платформи, вартість ліцензії SCADA-системи (як правило, визначається кількістю точок введення-виведення), вартість освоєння системи, вартість супроводу.

Найбільш часто в АСК ТП електричних підстанцій України використовується програмне ядро на базі MicroScada (ABB, Швеція) та Zenon (COPA-DATA, Австрія), які спеціально розроблені для використання в електроенергетиці. Обидві системи повністю задовольняють вищенаведеним вимогам, інтегрують в собі як основний протокол обміну інформацією IEC 61850-8-1, так і ряд протоколів попереднього покоління - IEC 60870-5-103 (101, 104), Modbus та ін. Окрім того в систему вже інтегровані утиліти для полегшеної інтеграції в систему мікропроцесорних пристроїв релейного захисту виробництва ABB, Siemens, Alstom та ін. Також обидві системи підтримують всі необхідні стандарти для їх використання як складової ЦПС - синхронізація IEEE 1588v2 (PTP), гаряче резервування.

Функціонально обидві системи досить схожі, з невеликими особливостями в мові програмування, графіці візуалізації (рис. 1). Є деякі відмінності в навчальному процесі. Наприклад, пройти курси (безкоштовні) для початкового засвоєння ПТК Zenon може будь-який слухач. В той же час курс по MicroScada доступний лише для спеціалістів-електроенергетиків.

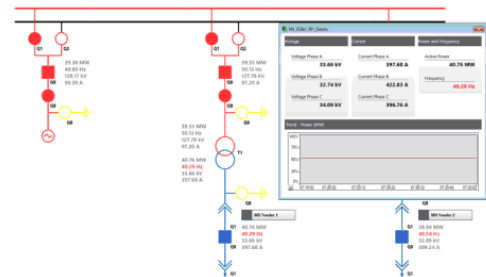


Рисунок 1 – Екран мнемосхеми ПС, створеної в ПТК Zenon

**Висновок.** Одним із основних елементів цифрової підстанції є АСК ТП. Для повного забезпечення вимог до ЦПС в цілому, так і до АСК ТП, зокрема необхідно при проектуванні правильно обрати її програмне ядро - систему збору та обробки інформації і керування. Найбільш часто в АСК ТП електричних підстанцій України використовується програмне ядро на базі MicroScada (ABB, Швеція) та Zenon (COPA-DATA, Австрія), які спеціально розроблені для використання в електроенергетиці. Обидві системи повністю задовольняють вимогам як до аналогових підстанцій, так і до цифрових.

#### Перелік посилань

1. Релейний захист. Цифрові пристрої релейного захисту, автоматики та управління електроенергетичних систем [Електронне видання]: навч. посіб. / О.С. Яндульський, О.О. Дмитренко; під загальною редакцією д.т.н. О.С. Яндульського.– К.: НТУУ «КПІ», 2016. – 102 с.
2. Сумісне використання автоматизованих систем MicroSCADA та АСЗІ МП АРГОН в АСУ ТП / О. С. Яндульський, О. О. Дмитренко, В. В. Заколюжний // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. - 2016. – № 1. – С. 64-68.
3. Цифрова підстанція. Переваги та особливості / М.Ф. Сопель, С.П. Денисюк, О.В. Сподинський // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України: Зб. наук. пр. — К.: ІЕД НАНУ, 2011. — Вип 30. – С. 14-17.