

SCADA-СИСТЕМИ: ПРИЗНАЧЕННЯ, ПРОБЛЕМИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ НА ПРОМИСЛОВИХ ВИРОБНИЦТВАХ

Сучасне промислове виробництво потребує ефективного контролю та автоматизації технологічних процесів. Підприємства постають перед такими викликами, як необхідність постійного моніторингу виробничих ліній, оптимізація витрат на ресурси та зменшення впливу людського фактору в управлінні складними системами. Для вирішення цих проблем використовуються системи диспетчерського керування та збору даних (Supervisory Control and Data Acquisition, SCADA), що дозволяють в режимі реального часу отримувати інформацію про стан технологічних процесів, аналізувати її та приймати відповідні рішення. SCADA-системи являють собою програмно-апаратні комплекси, що забезпечують централізований моніторинг та управління виробничими процесами, основним принципом роботи якого є збір даних з датчиків та контролерів, їх передача через комунікаційні протоколи, аналіз отриманої інформації та керування обладнанням на основі зібраних даних.

Для реалізації такого управління SCADA-системи використовують широкий спектр промислових датчиків, які вимірюють параметри, такі як температура, тиск, рівень рідин, швидкість руху механізмів тощо. Отримані дані передаються до програмно-апаратних контролерів (наприклад, PLC – програмованих логічних контролерів), які здійснюють попередню обробку інформації та відправляють її до центральної SCADA-системи. Передача даних може здійснюватися за допомогою різних комунікаційних протоколів, серед яких одним із найбільш популярних є Profinet. Згідно з офіційною документацією “Siemens” [1], це високошвидкісний мережевий протокол, що дозволяє обмінюватися інформацією між контролерами та SCADA-системою в реальному часі з мінімальними затримками.

Використання SCADA-систем дозволяє підприємствам вирішувати низку важливих завдань: автоматизація виробничих процесів для зменшення необхідності у ручному управлінні; постійний моніторинг усіх виробничих параметрів, для швидкого реагування на відхилення від нормальних умов роботи обладнання та запобігання аваріям чи простою виробничих ліній; аналіз історичних даних для оптимізації споживання ресурсів та підвищення загальної продуктивності підприємства.

Однією з найважливіших проблем сучасних SCADA-систем є їхня вразливість до кібератак. Промислові об'єкти, які використовують SCADA, часто стають ціллю для хакерів, оскільки їхня робота критично важлива для функціонування підприємства. Для запобігання кібератак на SCADA-системи використовуються різні механізми захисту.

По-перше, передача даних між датчиками, контролерами та центральною SCADA-системою шифрується за допомогою криптографічних протоколів (TLS/SSL або IPsec), щоб унеможливити їхнє перехоплення та модифікацію зловмисниками. По-друге, SCADA-системи забезпечують строгий контроль доступу до критичних функцій системи. Використовуються багаторівневі системи автентифікації, включаючи створення відповідних користувачів та паролі. По-третє, постійний моніторинг мережевої активності дозволяє виявляти підозрілі дії, такі як незвичайні спроби доступу або передачі даних, що може свідчити про кібератаку. Крім того, регулярне оновлення програмного забезпечення SCADA-системи та її компонентів допомагає закривати вразливості, які можуть бути використані зловмисниками. Нарешті, у разі успішної кібератаки важливо мати можливість швидкого відновлення системи. Тому SCADA-системи зазвичай включають механізми резервного копіювання даних та конфігурацій, що дозволяє відновити роботу системи в короткі терміни.

SCADA-системи мають величезний потенціал для подальшого розвитку, особливо з урахуванням впровадження штучного інтелекту (ШІ), який може значно покращити функціональність SCADA-систем, додавши їм можливості передбачення та адаптивного управління.

Однією з ключових переваг ШІ є передбачувальне обслуговування. Штучний інтелект може аналізувати дані з датчиків та виявляти ознаки майбутніх збоїв обладнання до того, як вони стануть критичними. Це дозволяє планувати обслуговування заздалегідь, уникаючи непередбачених простоїв. Крім того, ШІ може аналізувати великі обсяги даних у реальному часі та пропонувати оптимальні параметри роботи обладнання, що дозволяє знизити витрати енергії та сировини. Також використовуючи ШІ SCADA-системи можуть автоматично приймати рішення щодо управління виробничими процесами без участі людини. Це особливо корисно в умовах, де потрібна швидка реакція на зміни. Нарешті, штучний інтелект дозволяє аналізувати великі обсяги історичних даних, виявляючи закономірності та тенденції, які можуть бути використані для подальшого вдосконалення виробничих процесів.

Отже, SCADA-системи є невід'ємною частиною сучасної промислової автоматизації, оскільки вони забезпечують ефективний контроль та управління виробничими процесами.

Список використаних джерел:

1. Siemens AG. "SIMATIC WinCC: SCADA System." Офіційна документація.