Supervisory Control and Data Acquisition

โดย... คุณดิชวัฒน์ จันทร์อี่
ผู้ช่วยผู้ว่าการ การไฟฟ้านครหลวง

SCADA

Supervisory Control and Data Acquisition

เป็นระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้ในการควบคุมและตรวจสอบกระบวนการทางอุตสาหกรรม ตั้งแต่อุตสาหกรรมขนาดเล็กไป จนถึงอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

วิธีการทำงานของระบบ SCADA

1

รวบรวมข้อมูล

ระบบ SCADA จะรวบรวมข้อมูลจากเซ็นเซอร์ต่างๆ ในกระบวนการทางอุตสหกรรม

2

ประมวลผลและวิเคราะห์

ข้อมูลจะถูกส่งไปยังคอมพิวเตอร์กลางเพื่อประมวลผลและวิเคราะห์

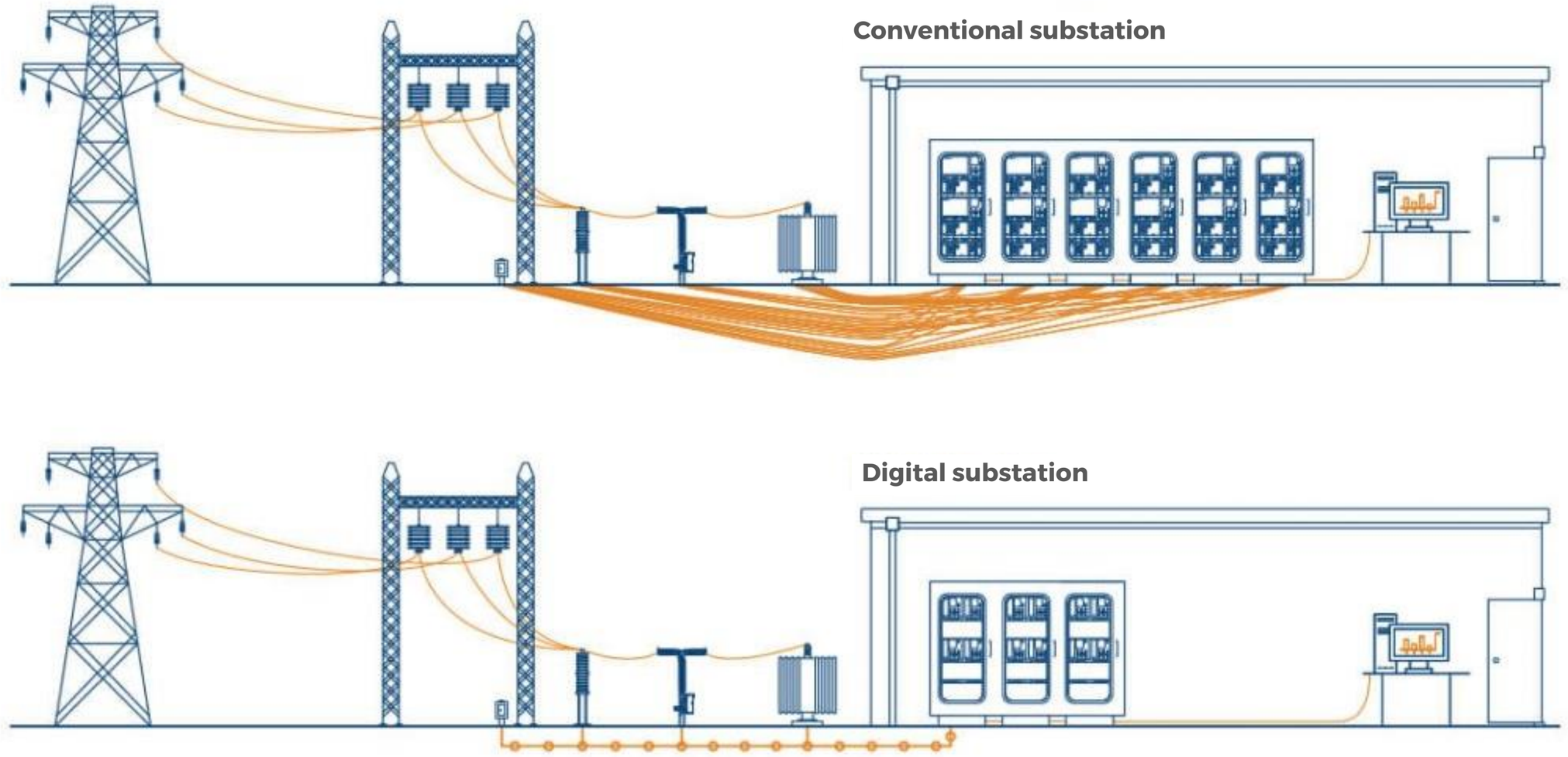
3

แสดงผล แจ้งเตือน และควบคุม

ระบบจะแสดงผลข้อมูลในรูปแบบที่เข้าใจง่าย และผู้ควบคุมสามารถสั่งการควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ ได้

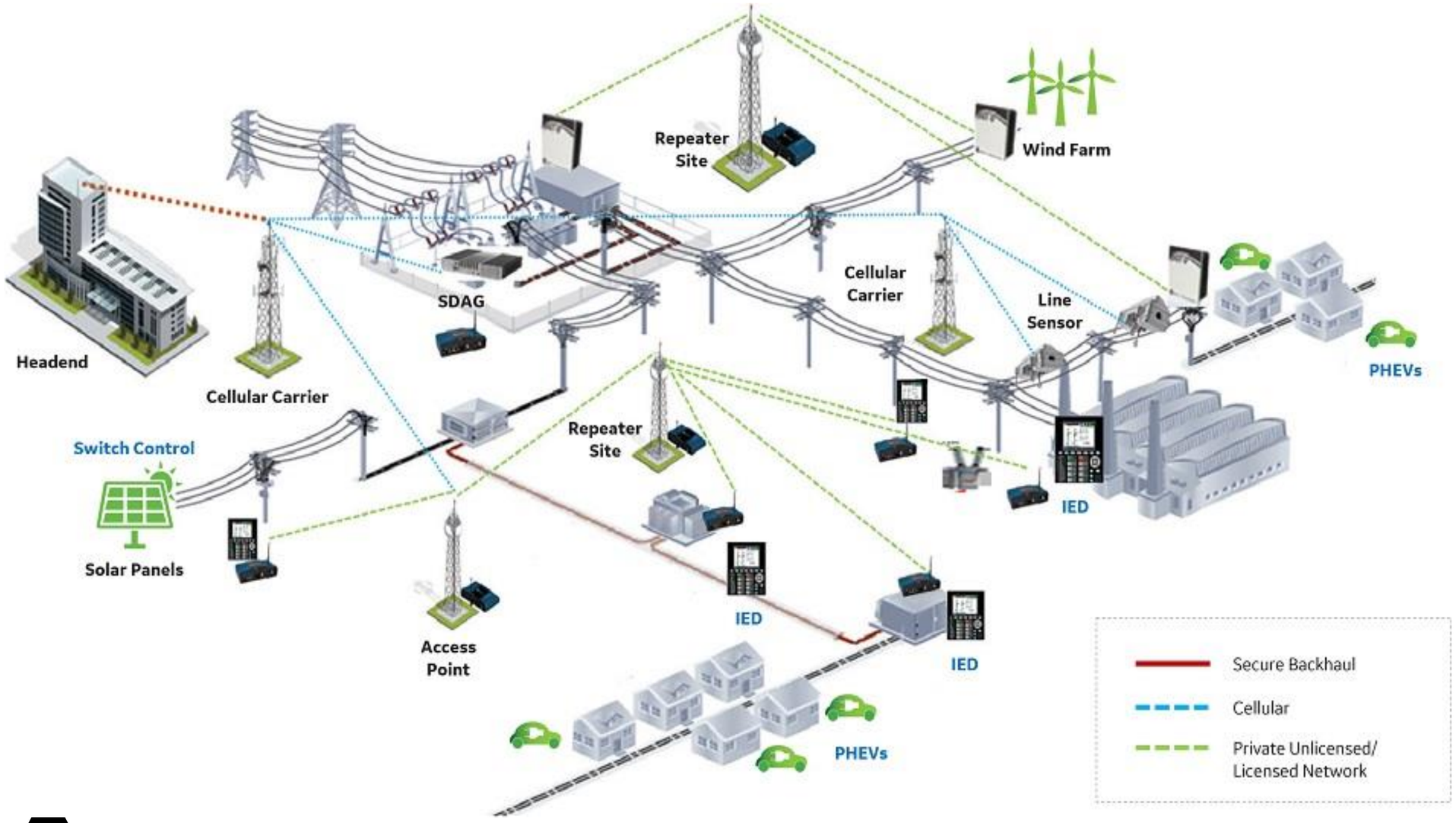
SCADA Implementation Example

Substation Control System



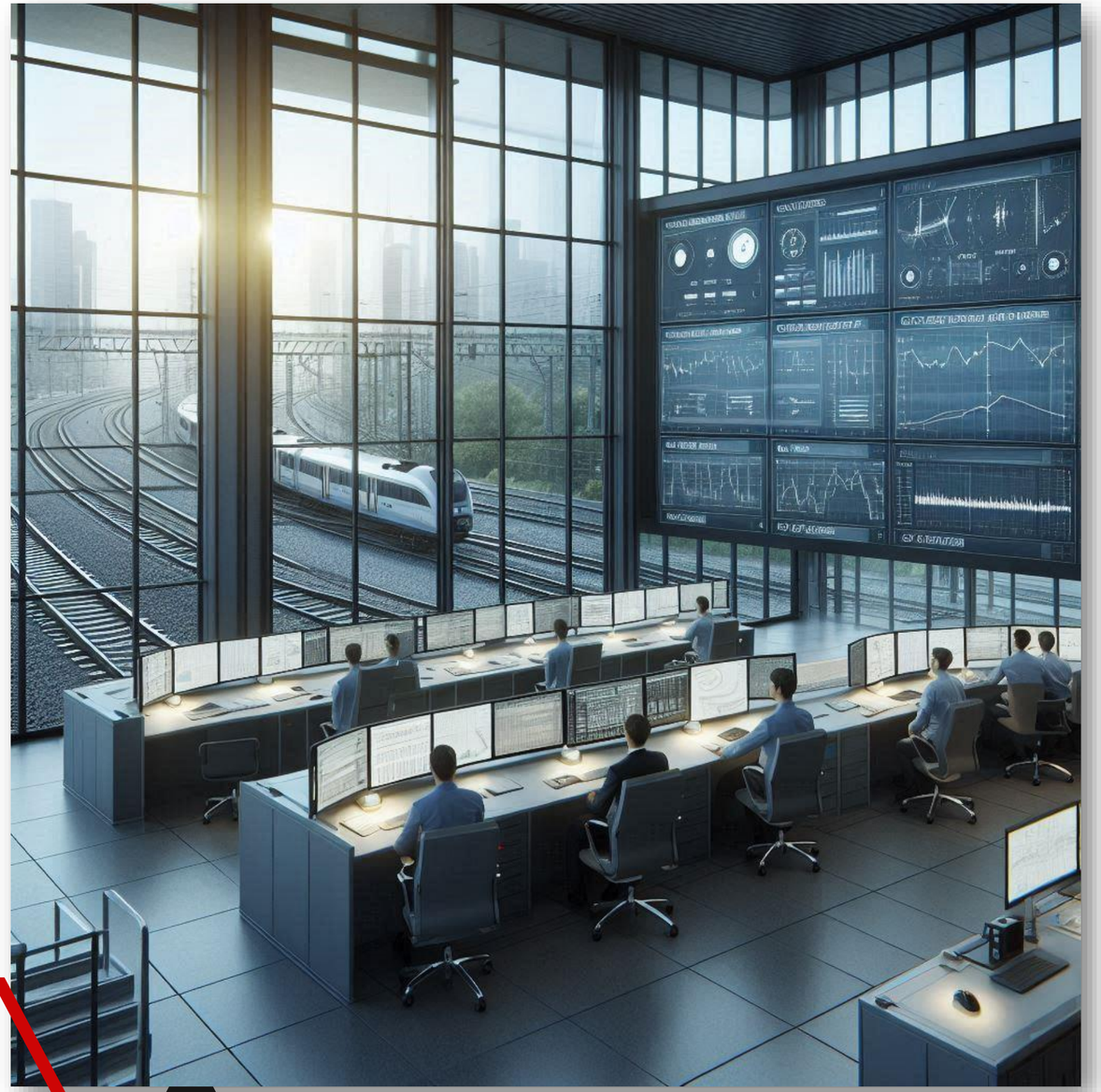
SCADA Implementation Example

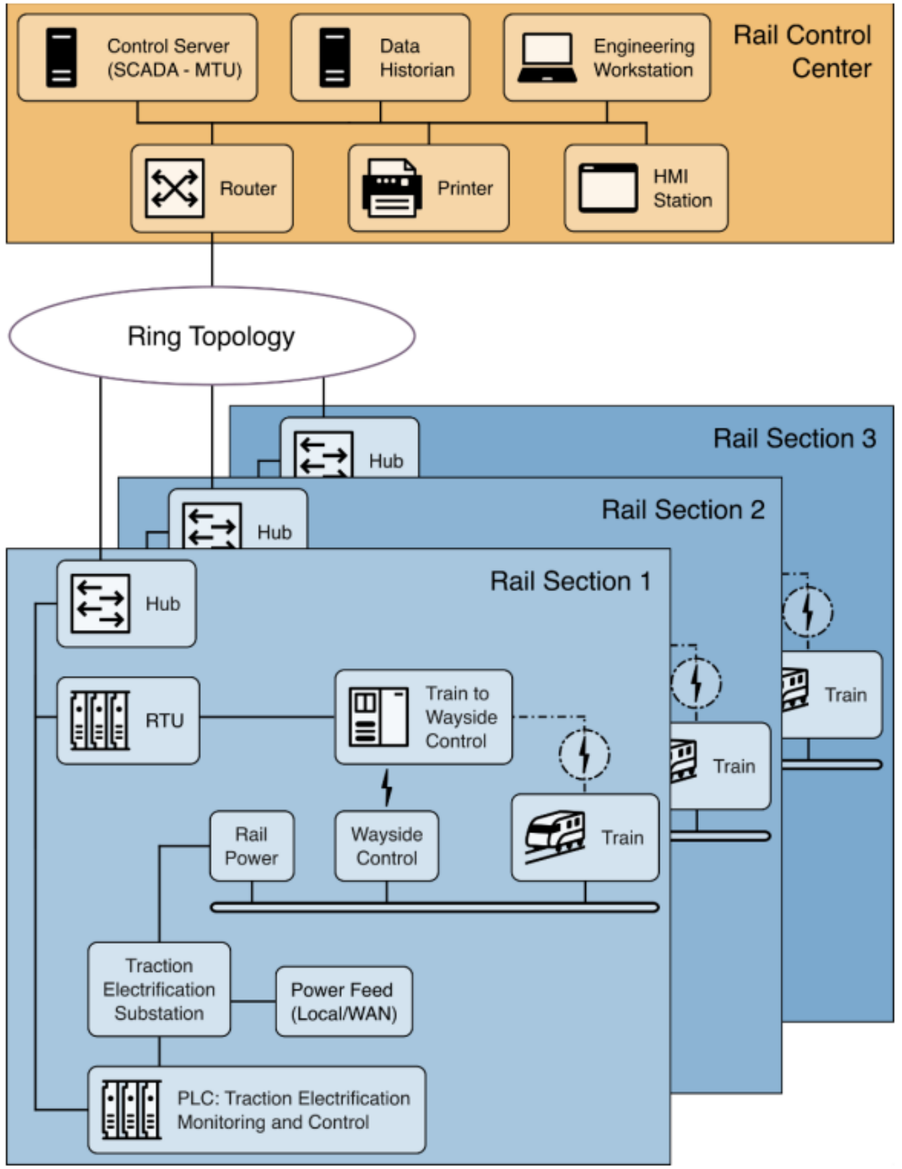
Wireless Power System Control



SCADA Implementation Example

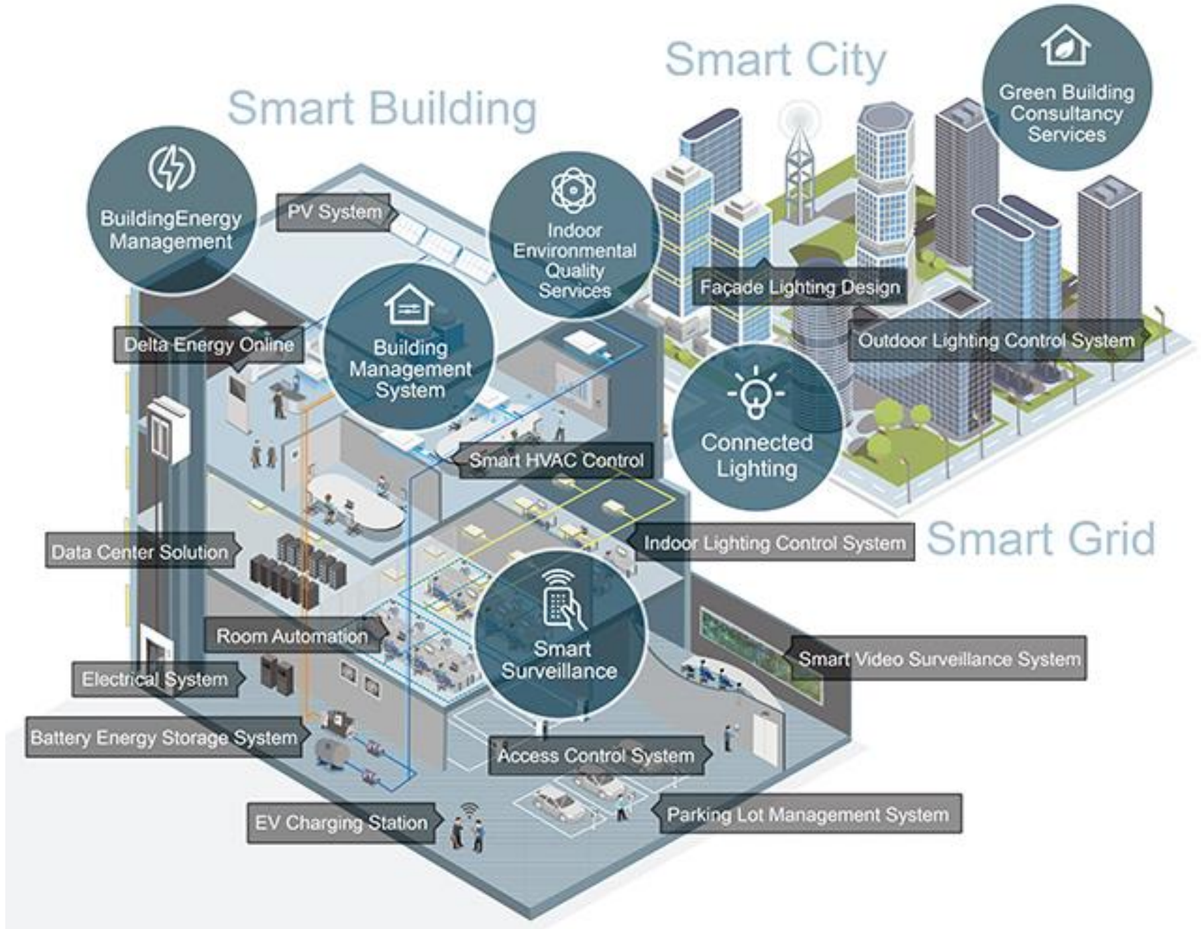
Rail monitoring and control

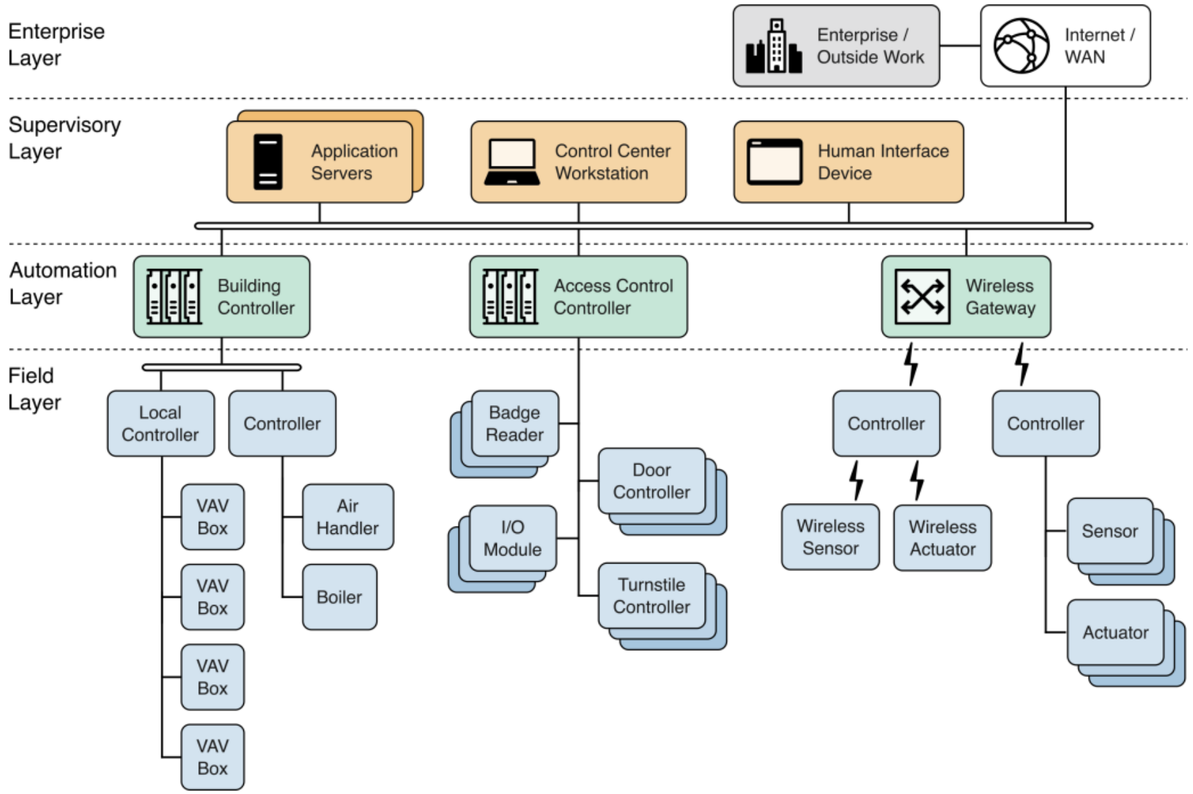




SCADA Implementation Example

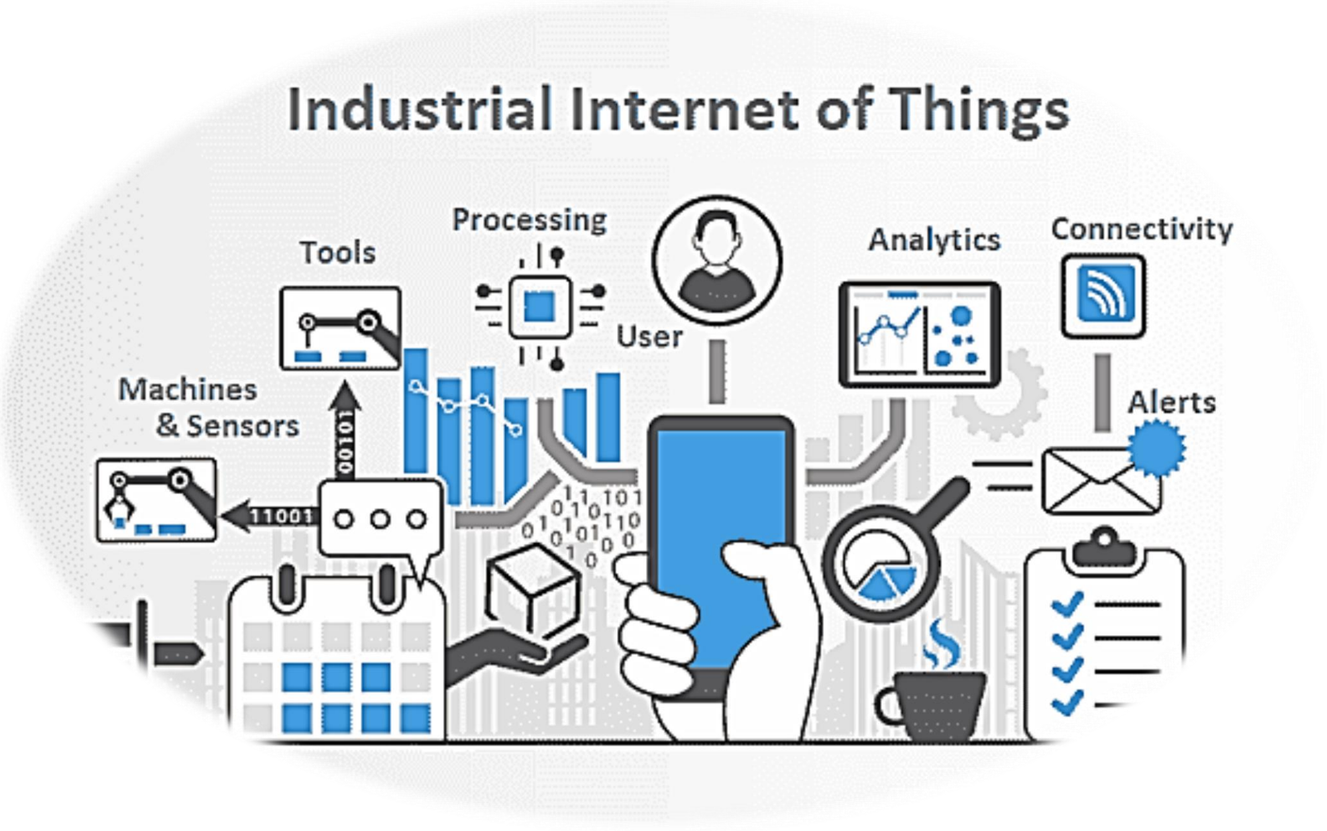
Building Automation System

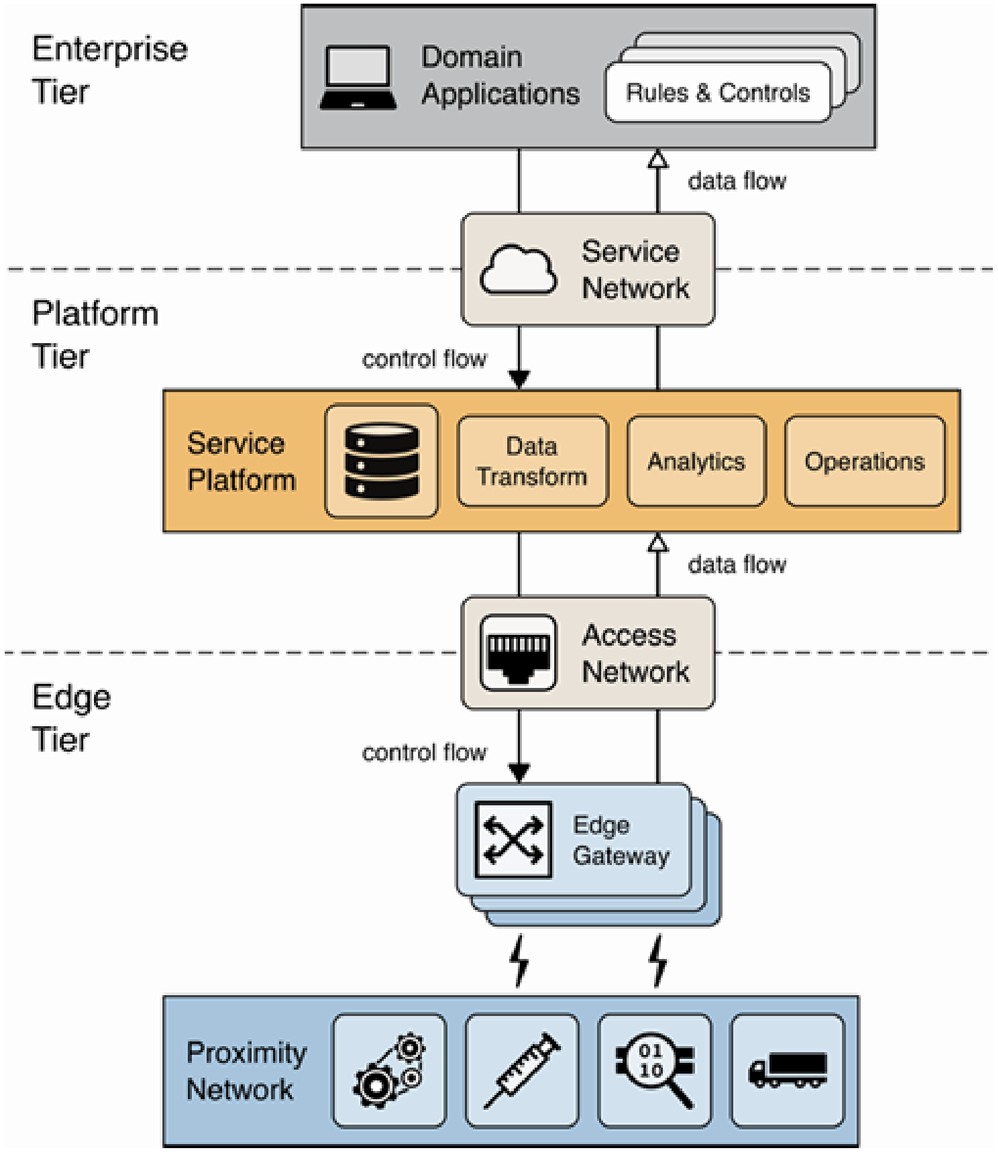




SCADA Implementation Example

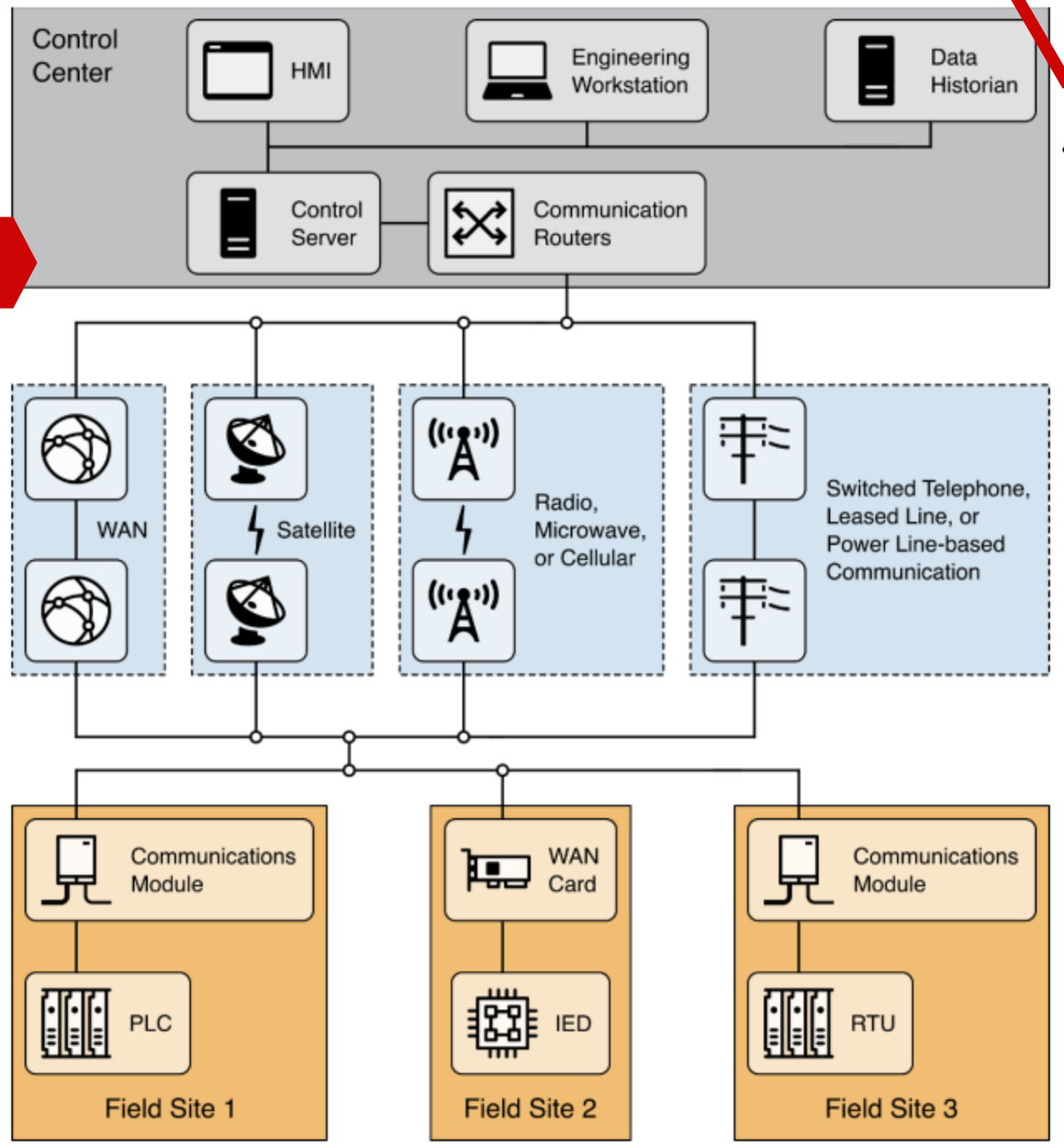
Industrial Internet of Things





SCADA

General Layout



SCADA Components

Master

เป็นระบบคอมพิวเตอร์ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจาก RTU มาแสดงผล เพื่อให้ผู้ควบคุมสามารถตรวจสอบและควบคุมระบบได้

Communication Network

เป็นเส้นทางการสื่อสารที่เชื่อมต่ออุปกรณ์ต่างๆ ในระบบเข้าด้วยกัน เช่น สายเคเบิล เครือข่ายไร้สาย หรือ เครือข่ายอินเทอร์เน็ต

Remote Terminal Unit

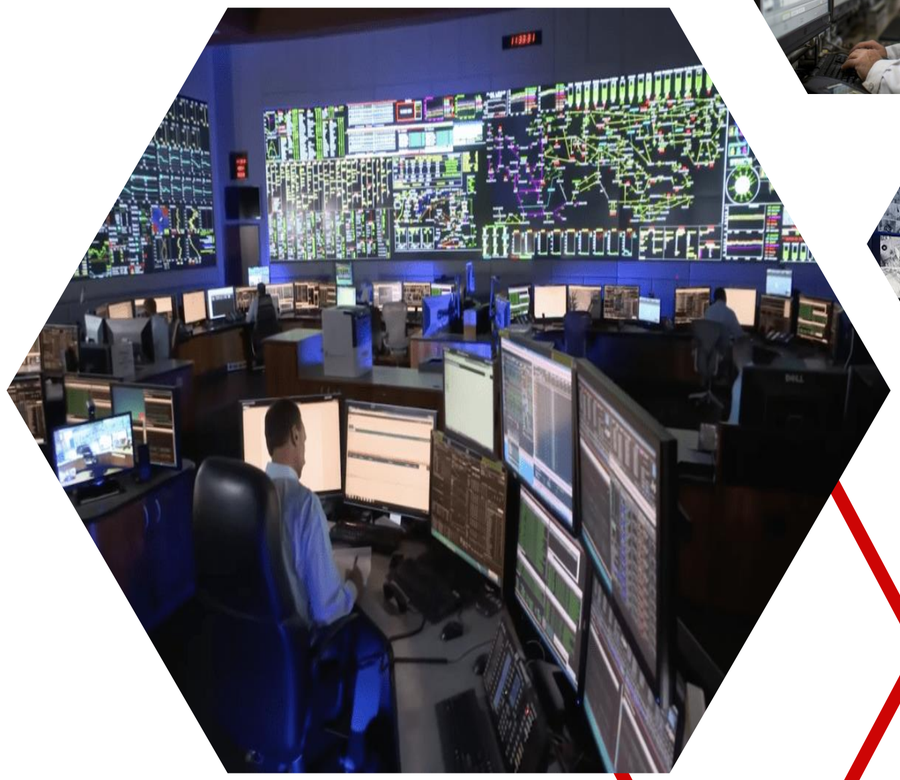
ทำหน้าที่รวบรวมข้อมูลจาก field devices ส่งต่อไปยัง Master อาจจะอยู่ในรูปแบบ RTU หรือ Intelligence Electronic Devices (IEDs) หรือ Programmable Logic Controller (PLC)

Field Devices

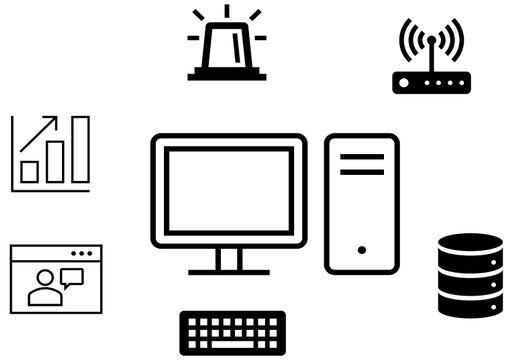
Sensors: ทำหน้าที่ตรวจวัดค่าต่างๆ เช่น อุณหภูมิ ความดัน ระดับของเหลว และส่งข้อมูลไปยังตัวควบคุม

Actuators ทำหน้าที่ควบคุมอุปกรณ์ต่างๆ เช่น วาล์ว ปั๊ม มอเตอร์ ตามคำสั่งจากตัวควบคุม

Master



Master ในระบบ SCADA หรือ **Master Terminal Unit (MTU)** เปรียบเสมือนศูนย์กลางควบคุมหลักของระบบ SCADA ทั้งหมด มีหน้าที่หลักในการรวบรวมข้อมูลจากอุปกรณ์ต่างๆ ในระบบ เช่น RTU, PLC และนำข้อมูลเหล่านั้นมาประมวลผล แสดงผล และควบคุมกระบวนการต่างๆ



Communication Technologies for SCADA system

- Satellite, Radio, Microwave, Cellular
- Power Line Carrier
- Fiber Optical
- WAN (IP Network)

รูปแบบระบบสื่อสารของระบบ SCADA

ชนิดของระบบสื่อสาร	ลักษณะเด่น	รูปแบบการใช้งานที่เหมาะสม	ข้อดี	ข้อเสีย
สายเคเบิล	เชื่อถือได้ ความเร็วสูง ปลอดภัย	ระยะทางสั้นถึงปานกลาง การเชื่อมต่อระหว่างอุปกรณ์ที่ต้องการความเสถียรสูง เช่น PLC กับ HMI	• มีความเชื่อถือได้ • ความเร็วสูง	• ค่าใช้จ่ายในการติดตั้งค่อนข้างสูง การเดินสายอาจซับซ้อน • ความยืดหยุ่นต่ำ เปลี่ยนแปลงยาก
เครือข่ายไร้สาย	ความยืดหยุ่นสูง ติดตั้งง่าย ค่าใช้จ่ายต่ำ	การเชื่อมต่ออุปกรณ์เคลื่อนที่ การตรวจวัดในพื้นที่กว้าง การเชื่อมต่ออุปกรณ์ที่เข้าถึงยาก	• ง่ายต่อการติดตั้ง ยืดหยุ่นในการใช้งาน	• ความเร็วอาจไม่เสถียร อาจมีสัญญาณรบกวน • ความปลอดภัยอาจต่ำกว่าสายเคเบิล
เครือข่ายอินเทอร์เน็ต	ความเร็วสูง ปริมาณข้อมูลมาก เข้าถึงได้จากทุกที่	การเชื่อมต่อระยะไกล การเข้าถึงข้อมูลจากระยะไกล การใช้งาน Cloud-based SCADA	• ปรับเปลี่ยนความเร็วได้ตามต้องการขึ้นอยู่กับผู้ให้บริการอินเทอร์เน็ต • ความปลอดภัยต้องมีการจัดการอย่างดี	• ค่าใช้จ่ายในการเชื่อมต่ออาจสูง อาจมีปัญหาเรื่องความหน่วง • มีความเสี่ยงต่อภัยคุกคามทางไซเบอร์สูง
เครือข่ายเฉพาะ (Fieldbus)	ออกแบบมาสำหรับอุตสาหกรรม ความน่าเชื่อถือสูง รองรับโปรโตคอลเฉพาะ	การเชื่อมต่ออุปกรณ์ในระบบอัตโนมัติ การสื่อสารแบบ Real-time	• เหมาะสำหรับระบบอุตสาหกรรมขนาดใหญ่	• ค่าใช้จ่ายสูง • ความเข้ากันได้อาจจำกัด

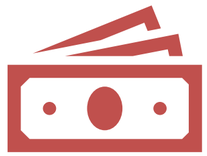
ปัจจัยที่ควรพิจารณา ในการเลือกใช้ ระบบสื่อสาร

ระยะทาง

ความเร็ว

ความน่าเชื่อถือ

ความปลอดภัย

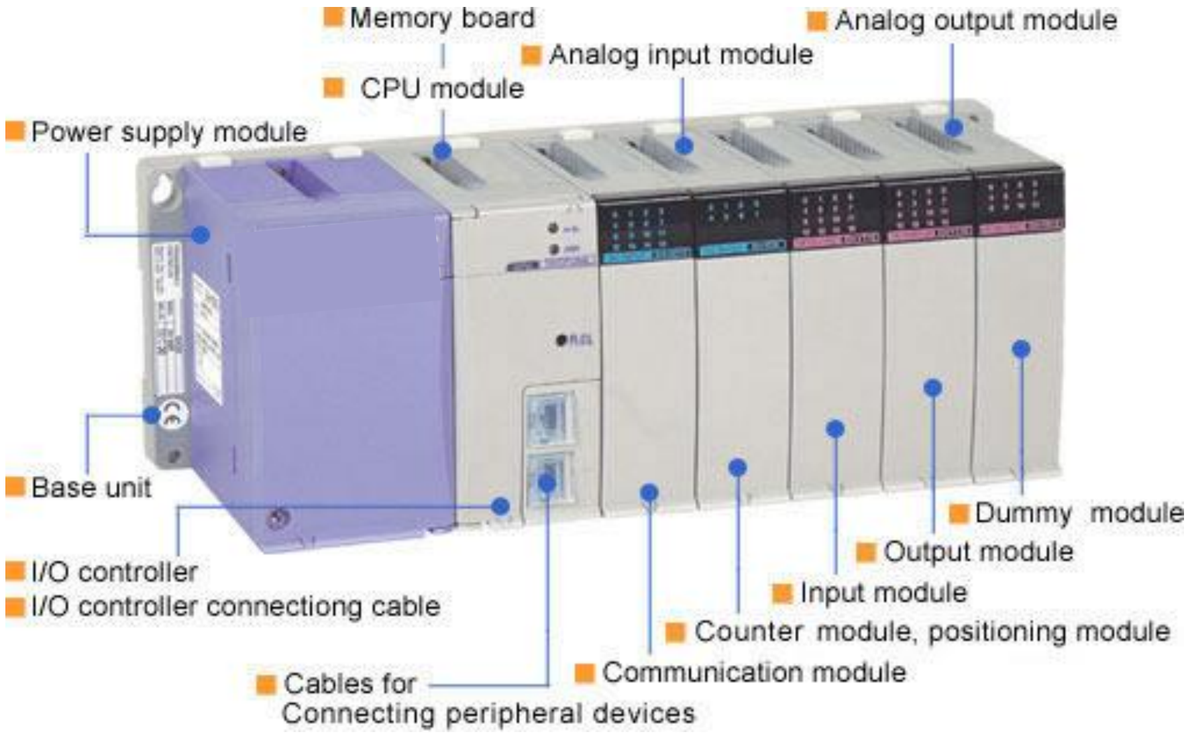


ค่าใช้จ่าย

ความยืดหยุ่น

Remote Terminal Unit

RTU หรือ **Remote Terminal Unit** เป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ที่ใช้ไมโครโปรเซสเซอร์ ซึ่งทำหน้าที่เป็นตัวเชื่อมระหว่างอุปกรณ์ภาคสนาม (Field Devices) เช่น sensors หรือ actuators กับระบบควบคุมส่วนกลาง (เช่น ระบบ SCADA) ในระบบอุตสาหกรรม

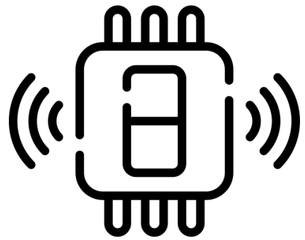
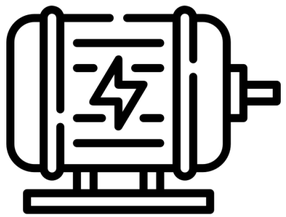


Field Devices (อุปกรณ์ภาคสนาม)

อุปกรณ์ที่ติดตั้งอยู่ในพื้นที่ทำงานจริง (Field) ของกระบวนการผลิต หรือระบบอัตโนมัติต่างๆ มีหน้าที่หลักในการตรวจวัดค่าต่างๆ และ/หรือควบคุมการทำงานของกระบวนการนั้นๆ โดยตรง

หน้าที่หลักของอุปกรณ์ภาคสนาม

- **ตรวจวัด (Sensing):** รวบรวมข้อมูลจากสภาพแวดล้อม เช่น อุณหภูมิ ความดัน ระดับของเหลว การไหล ความชื้น ฯลฯ แล้วแปลงเป็นสัญญาณไฟฟ้าที่สามารถส่งไปยังระบบควบคุมได้
- **ควบคุม (Actuating):** รับคำสั่งจากระบบควบคุม แล้วสั่งการให้อุปกรณ์อื่นๆ ทำงาน เช่น เปิด-ปิดวาล์ว ปรับความเร็วของมอเตอร์ ควบคุมการทำงานของเครื่องจักร

ประโยชน์ของระบบ SCADA

เพิ่มประสิทธิภาพและความน่าเชื่อถือ

ช่วยให้สามารถตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิตได้อย่างแม่นยำและรวดเร็ว ลดการสูญเสียและเพิ่มผลผลิต

ลดต้นทุน

ช่วยลดต้นทุนในการผลิต เนื่องจากสามารถตรวจพบปัญหาและแก้ไขได้อย่างรวดเร็ว

เพิ่มความปลอดภัย

ช่วยให้สามารถตรวจสอบและควบคุมกระบวนการผลิตที่เสี่ยงต่ออันตรายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดความเสี่ยงในการเกิดอุบัติเหตุ

Thank You