



*PGS-TS PHẠM VĂN HÒA*

*ThS ĐẶNG TIẾN TRUNG*

*ThS LÊ ANH TUẤN*

**HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GIÁM SÁT  
VÀ THU THẬP DỮ LIỆU**

**SCADA**

**(Supervisory Control And Data Acquisition system)**

**TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN**

**NHÀ XUẤT BẢN BÁCH KHOA – HÀ NỘI**



# LỜI NÓI ĐẦU

Hệ thống điện bao gồm các nhà máy điện, hệ thống lưới truyền tải, lưới phân phối và các phụ tải tiêu thụ điện. Chúng gắn bó với nhau thành một thể thống nhất, nếu bị phá vỡ thì sẽ xảy ra những hậu quả nặng nề cho toàn hệ thống và gây ảnh hưởng không nhỏ đến nền kinh tế quốc dân. Do vậy đòi hỏi một sự quản lý, giám sát, điều khiển vận hành an toàn, tin cậy cho toàn hệ thống.

Cùng với sự phát triển của hệ thống điện hiện đại có các thiết bị điện ứng dụng công nghệ tân tiến thì vấn đề quản lý, giám sát, điều khiển vận hành hệ thống điện cũng không ngừng phát triển với sự trợ giúp đặc lực của các thiết bị tự động, thiết bị truyền tin và thiết bị điều khiển từ xa, các hệ thống giám sát điều khiển hệ thống điện. Một trong các hệ thống trợ giúp đặc lực đó là hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu SCADA (**Supervisory Control And Data Acquisition**).

Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập số liệu SCADA ngày càng gần gũi hơn đối với các kỹ sư, kỹ thuật viên và sinh viên ngành Hệ thống điện và việc trang bị chúng cho Hệ thống điện là hết sức cần thiết. Các hãng trên thế giới đã chế tạo, lắp đặt nhiều mô hình SCADA khác nhau đối với hệ thống điện, nhà máy điện, lưới điện hạ thế, công ty,... để quản lý vận hành các sơ đồ lưới cũng như các thiết bị kỹ thuật số ngày càng được sử dụng nhiều.

Cuốn sách ***Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu trong hệ thống điện*** nhằm trợ giúp cho sinh viên, kỹ sư vận hành hệ thống điện những kiến thức cơ bản về hệ thống SCADA và phạm vi ứng dụng chúng trong điều độ hệ thống điện, trong nhà máy điện và lưới điện hạ thế.

Nội dung cuốn sách gồm 6 chương chính:

*Chương 1:* Tổng quan về hệ thống điều khiển giám sát và thu thập dữ liệu trong Hệ thống điện.

*Chương 2:* Cấu trúc phần cứng hệ thống SCADA.

*Chương 3:* Cấu trúc phần mềm hệ thống SCADA.

*Chương 4:* Các hệ thống mạng cục bộ dùng cho SCADA

*Chương 5:* Thiết bị MODEM và phòng điều khiển trung tâm.

*Chương 6:* Ứng dụng của hệ thống SCADA trong Hệ thống điện

Cuốn sách được dùng chủ yếu cho sinh viên ngành Hệ thống điện, Công nghệ thông tin, đồng thời là tài liệu tham khảo cho kỹ sư vận hành hệ thống điện, vận hành các hệ thống thông tin.

Trong cuốn sách, nhiều cụm từ tiếng Anh chúng tôi không dịch sang tiếng Việt vì đó là danh từ riêng hoặc nếu dịch sẽ không sát nghĩa và hơn thế nữa, chúng là cụm từ chuyên dụng trong chuyên ngành thông tin.

Tập thể tác giả xin chân thành cảm ơn các đồng nghiệp, các cán bộ giảng dạy tại trường Đại học Điện lực đã tận tình giúp đỡ để hoàn thành cuốn sách này.

Rất mong sự đóng góp của các độc giả để cuốn sách ngày một hoàn thiện hơn. Các ý kiến đóng góp xin gửi về khoa Hệ thống điện, trường Đại học Điện lực.

Điện thoại: (04)22185612. *Email:* hoapv@epu.edu.vn

Xin chân thành cảm ơn.

*Thay mặt tập thể tác giả*  
**PGS-TS PHẠM VĂN HÒA**

## DANH MỤC CÁC CHỮ VIẾT TẮT

ACC	Area Control Center	Trạm điều khiển vùng
A/D	Analog/Digital	Chuyển đổi tương tự sang số
AI	Analog Input	Đầu vào tương tự
AO	Aanalog Output	Đầu ra tương tự
ASCII	American Standard Code for Information Interchange	Bảng mã chuẩn của Mỹ để trao đổi thông tin
AUI	Attachment Unit Interface	
BCD	Binary Code Digit	Hệ mã nhị phân
BF	Bus Field	Bus trường
CPU	Central Processing Unit	Bộ xử lý trung tâm
CSMA/CD	Carrier Sense Multiple Access with Collision Detect	Đa truy cập nhận biết sóng mang tránh xung đột
DA	Distribution Automation	Tự động hệ thống phân phối
DCS	Distributed Control System	Hệ thống điều khiển phân tán
DI	Digital Input	Đầu vào số
DMM	Digital Multifunctional Meter	Đồng hồ kỹ thuật số đa chức năng
DO	Digital Output	Đầu ra số
DNS	Domain Name Service	Phục vụ tra cứu danh sách trên mạng
DR	Digital Relay	Rơ le kỹ thuật số
DSM	Demand Source Management	Quản lý nhu cầu điện năng

EMS	Energy Management System	Hệ thống quản lý năng lượng
FACTS	Flexible AC transmission Systems)	Thiết bị điều chỉnh trong hệ thống truyền tải xoay chiều linh hoạt
FDDI	Fiber Distributed Data Interface	
FR	Fault Recorder	Bộ ghi sự cố
FTP	File Transfer Protocol	
FTP	Fole Transfer Protocol	
GUI	Graphical User Interface	Màn hình giao diện đồ họa
HDD	Hard Disk Drive	Ổ cứng
HDLC	High level Data Link Control	Điều khiển liên kết dữ liệu bậc cao
HMI	Human Machine Interface	Giao diện người–máy
HHU	Hand Held Unit	Thiết bị cầm tay
IEC	International Electrotechnical Committee	
IED	Intelligent Electronic Devices	Thiết bị điện tử thông minh
IO	Input Output	Vào ra
LAN	Local Area Network	Mạng cục bộ
LCC	Logical Link Control	Điều khiển liên kết logic
MAC	Medium Access Control	Kiểm soát truy nhập truyền dẫn
MAP	Manufacturing Message Protocol	
MAU	Medium Attachment Unit	Thiết bị điện tử thu phát
MODEM	Modulator/Demodulator	Điều biến/Giải điều biến

OSI	Open System Interconnection	Kiến trúc giao thức
PC	Personal Computer	Máy tính cá nhân
PLC	Programmable Logic Controllers	Bộ điều khiển logic lập trình
PLC	Power Line Carrier	Thiết bị thông tin tải ba
RAM	Random Access Memory	Bộ nhớ trong
RTU	Remote Terminal Unit	Thiết bị đầu cuối
SCADA	Supervisory Control And Data Acquisition system	Hệ thống điều khiển giám sát và thu thập số liệu
SMTP	Simple Mail Transfer Protocol	
SNMP	Simple Network Management Protocol	
SS	Substation Server	Điều khiển mức trạm
TC	Technical Committee	
TCP/IP	Transmission Control Protocol/ Internet Protocol	





# **Chương 1**

## **TỔNG QUAN VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN GIÁM SÁT VÀ THU THẬP DỮ LIỆU TRONG HỆ THỐNG ĐIỆN**

### **§1.1. KHÁI QUÁT CHUNG**

Khả năng thực hiện các hoạt động tại một trạm điện không có nhân viên kỹ thuật, gọi là trạm không người trực được thực hiện từ Trung tâm điều độ địa phương hoặc từ Trung tâm điều độ vùng/miền. Điều đó tiết kiệm được rất nhiều chi phí trong quản lý, vận hành hệ thống điện (HTĐ), nhưng tất yếu phải đảm bảo các hoạt động được thực hiện tin cậy, chính xác theo yêu cầu.

Thật vậy, trong HTĐ cần có các thao tác như đóng mở máy cắt, dao cách ly, theo dõi đọc số liệu từ xa,... nhưng chi phí để duy trì nhân viên tại chỗ lại không hợp lý. Ngoài ra việc xử lý chậm trễ của nhân viên kỹ thuật khi xảy ra sự cố có thể kéo dài thêm thời gian khắc phục sự cố và làm giảm chất lượng phục vụ khách hàng. Hơn nữa chi phí duy trì nhân viên vận hành tại chỗ sẽ càng tăng cao khi thực hiện các thao tác đóng cắt, điều này làm cho chi phí đó trở nên không kinh tế.

Đây là những nguyên nhân chủ yếu làm cho các hệ thống điều khiển giám sát và thu thập số liệu, gọi tắt bằng tiếng anh là SCADA phát triển trong hệ thống. Thiết bị điều khiển từ xa các thiết bị điện đã được sử dụng trong nhiều năm gần đây và nhu cầu về thông tin cũng như điều khiển từ xa dẫn đến sự phát triển các hệ thống thiết bị có khả năng thực hiện các thao tác, kiểm soát chúng và báo cáo lại với Trung tâm điều độ các thao tác điều khiển theo yêu cầu đã thực hiện có kết quả. Đồng thời cũng cần thông báo các thông tin quan trọng khác như các thông số vận hành của lưới điện như dòng điện, điện áp, công suất, tần số tới Trung tâm điều độ. Ban đầu một hệ