

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO**  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**TRẦN THÀNH ĐÔ**

**NGHIÊN CỨU GIẢI PHÁP GIÁM SÁT  
VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA TRẠM 220 KV  
QUẢNG NGÃI QUA MẠNG INTERNET**

**Chuyên ngành: Mạng và Hệ thống điện**

**Mã số: 60.52.50**

**TÓM TẮT LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT**

**Đà Nẵng - Năm 2013**

Công trình được hoàn thành tại  
**ĐẠI HỌC ĐÀ NẴNG**

**Người hướng dẫn khoa học: PGS.TS. ĐINH THÀNH VIỆT**

**Phản biện 1: PGS.TS. LÊ KIM HÙNG**

**Phản biện 2: PGS.TS. NGUYỄN HỒNG ANH**

Luận văn được bảo vệ trước Hội đồng chấm Luận văn tốt nghiệp thạc sĩ Kỹ thuật họp tại Đại học Đà Nẵng vào ngày 25 tháng 05 năm 2013.

*Có thể tìm hiểu luận văn tại:*

- Trung tâm Thông tin - Học liệu, Đại Học Đà Nẵng

## MỞ ĐẦU

Ngày nay với sự phát triển của nền kinh tế, các ngành công nghiệp đặc biệt là công nghiệp nặng đòi hỏi nhu cầu sử dụng điện năng rất lớn và ngày càng tăng, do đó cần truyền tải một lượng điện năng lớn từ nhà máy điện đến các nhà máy, xí nghiệp, khu dân cư... Do đó hệ thống điện ngày càng phát triển và mở rộng cả về qui mô lẫn công nghệ. Việc xây dựng các trạm biến áp với công nghệ tiên tiến ngày càng nhiều.

### **1. Lý do chọn đề tài:**

Trong truyền tải điện, trạm biến áp đóng vai trò rất quan trọng, trạm thực hiện nhiệm vụ chuyển đổi từ điện áp cao thế xuống điện áp hạ thế để có thể sử dụng được. Hiện nay, tại đa số các trạm biến áp việc thao tác thiết bị, theo dõi các thông số kỹ thuật, ghi chép sổ sách và lập báo cáo hàng ngày trong vận hành đều thực hiện thủ công và cần có nhân viên trực 24/24h, do đó các thông tin đôi khi chưa đáp ứng được các yêu cầu kịp thời, khách quan, chính xác...

Để giải quyết vấn đề này, tác giả đưa ra giải pháp cho phép thu thập giữ liệu, giám sát và điều khiển từ xa trạm biến áp sử dụng máy tính qua mạng Internet.

Hiện nay, ở một số trạm biến áp đã được đầu tư và cải tạo đưa vào sử dụng hệ thống điều khiển tích hợp bằng máy tính. Điều đó giúp cho việc quản lý, giám sát và điều khiển thiết bị được dễ dàng hơn.

Như vậy việc nghiên cứu và đưa ra giải pháp giám sát và điều khiển từ xa trạm biến áp sử dụng máy tính qua mạng Internet là một trong những giải pháp quản lý hữu hiệu để nâng cao hiệu quả trong vận hành.

## **2. Mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu:**

Đề tài tập trung nghiên cứu, lựa chọn phần mềm, thiết bị giám sát và điều khiển từ xa để điều khiển trạm biến áp nhằm mục đích giúp người quản lý có thể theo dõi, giám sát và điều khiển từ xa các thiết bị thuộc quyền quản lý của mình ở mọi nơi, mọi lúc qua mạng Internet.

Ứng dụng giải pháp để giám sát và điều khiển từ xa trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

## **3. Đối tượng và phạm vi nghiên cứu:**

- Đối tượng nghiên cứu của đề tài là các phần mềm và thiết bị giám sát, điều khiển từ xa (hệ thống tích hợp máy tính) trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

- Phạm vi nghiên cứu: Đề tài tập trung nghiên cứu hệ thống tích hợp máy tính trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

## **4. Phương pháp nghiên cứu:**

Nghiên cứu lý thuyết mô hình hệ thống tích hợp máy tính trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

Nghiên cứu các giải pháp kết nối từ xa đến hệ thống tích hợp máy tính để giám sát và điều khiển từ xa trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

## **5. Đặt tên đề tài:**

Căn cứ vào mục tiêu và nhiệm vụ nghiên cứu, đề tài được đặt tên như sau: **“Nghiên cứu giải pháp giám sát và điều khiển từ xa trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi qua mạng Internet”**

## **6. Bố cục luận văn**

Nội dung chính của đề tài bao gồm các chương sau:

Chương 1: Tổng quan về trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

Chương 2: Hệ thống bảo vệ và điều khiển tích hợp trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

Chương 3: Công nghệ giám sát và điều khiển từ xa Trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi.

Chương 4: Giải pháp giám sát và điều khiển từ xa trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi qua mạng Internet.

## CHƯƠNG 1

### TỔNG QUAN VỀ TRẠM BIẾN ÁP 220 KV QUẢNG NGÃI

#### 1.1. ĐỊA ĐIỂM XÂY DỰNG.

Trạm biến áp 220kV Quảng Ngãi được xây dựng trên đất ruộng nằm bên trái Quốc Lộ 1A theo hướng ra Bắc và cách khoảng 1km, thuộc hợp tác xã Tú Sơn 1, thôn Tú Sơn, xã Đức Lĩnh, huyện Mộ Đức, tỉnh Quảng Ngãi.

##### 1.1.1. Qui mô xây dựng.

- Diện tích trạm trong hàng rào 20.205m<sup>2</sup>, tổng diện tích đất toàn bộ là 24.939m<sup>2</sup>.

##### 1.1.2. Các giải pháp kỹ thuật.

###### a. Sơ đồ nối điện chính:

- Phía 220 kV: được bố trí theo sơ đồ “*hệ thống hai thanh cái*”
- Phía 110 kV: được bố trí theo sơ đồ “*hệ thống hai thanh cái*”
- Phía 22 kV: sơ đồ “*hai thanh cái đơn*” vận hành độc lập

###### b. Các thiết bị chính:

Máy biến áp lực, Máy cắt 220kV, 110kV, Dao cách ly 220kV, 110kV, Tủ máy cắt 22kV.

###### c. Hệ thống điều khiển & bảo vệ:

Trạm được trang bị hệ thống role bảo vệ REx-670 & phần mềm điều khiển máy tính MicroSCADA Pro của ABB.

###### d. Hệ thống chống sét và nối đất:

Bảo vệ chống sét đánh thẳng bằng kim thu sét, bảo vệ quá điện áp bằng chống sét van.

###### e. Thiết bị thông tin liên lạc:

Hệ thống thông tin liên lạc được trang bị nhằm mục tiêu phục vụ đặc lực và kịp thời cho công tác điều hành và quản lý sản xuất của

trạm biến áp, đáp ứng được yêu cầu truyền tín hiệu SCADA từ trạm về Trung tâm Điều độ HTĐ Miền Trung (A3).

## **1.2. TỔ CHỨC QUẢN LÝ.**

Trạm biến áp 220kV Quảng Ngãi được xây dựng mới theo kiểu có người trực nhật thường xuyên 24/24h, thuộc quyền quản lý trực tiếp của Công ty Truyền tải Điện 2.

## **1.3. CHỨC NĂNG, NHIỆM VỤ.**

- Tiếp nhận điện năng từ NMTĐ Thượng Kon Tum.
- Tăng cường khả năng cung cấp điện tin cậy cho lưới điện.
- Chống quá tải cho mạng lưới điện 110kV hiện hữu.

### **1.3.1. Giải pháp đấu nối vào Trạm:**

- Phía 220kV: Gồm 01 tuyến mạch kép 220kV đi NMTĐ Thượng Kon Tum, 01 tuyến mạch đơn 220kV đi trạm biến áp 500kV Đốc Sỏi và 03 ngăn dự phòng.

- Phía 110kV: Gồm 01 tuyến mạch kép 110kV đấu nối vào đường dây 110kV Hoài Nhơn - Quảng Ngãi hiện hữu, 01 tuyến mạch đơn 110kV đi trạm biến áp 110kV Hoài Nhơn và 04 ngăn dự phòng.

- Phía 22kV: Chủ yếu phục vụ cho tự dùng tại trạm.

### **1.3.2. Công suất và điện áp của Trạm:**

- Công suất : 125MVA
- Điện áp : 220/110/22 kV

### **1.3.3. Các giải pháp điều khiển, đo lường và bảo vệ:**

#### ***a. Hệ thống điều khiển máy tính:***

Trạm biến áp 220kV Quảng Ngãi được trang bị hệ thống điều khiển bằng máy tính có cấu trúc 3 cấp.

***b. Hệ thống bảo vệ role:***

Hệ thống role bảo vệ trạm sử dụng các loại role kỹ thuật số có độ nhạy cao, thời gian tác động nhanh, có khả năng giao tiếp với máy tính, hệ thống SCADA/EMS.

***c. Hệ thống xử lý thông tin và máy tính chủ:***

Bộ xử lý thông tin thực hiện các chức năng sau:

- Giao tiếp với các role bảo vệ.
- Nhận lệnh từ máy tính chủ để điều khiển các thiết bị.
- Cho phép máy tính chủ truy xuất dữ liệu của thiết bị bảo vệ.
- Thực hiện logic liên động và các logic điều khiển khác.

Máy tính chủ được thực hiện các chức năng sau:

- Điều khiển máy cắt, dao cách ly, OLTC, quạt mát MBA...
- Thu thập, hiển thị trạng thái, thông số vận hành, sự cố.
- Hỗ trợ chức năng điều khiển và truy xuất dữ liệu từ xa.

**1.4. KẾT LUẬN.**

Điện năng là một trong những yếu tố hàng đầu để phát triển xã hội. Việc quy hoạch và phát triển điện năng luôn phải đi trước một bước đặt ra những thách thức lớn với những người làm công tác dự báo, quy hoạch lưới điện. Việc dự báo chính xác nhu cầu sử dụng điện năng của từng khu vực trong tương lai sẽ giúp chính sách quy hoạch, xây dựng, phát triển nguồn điện tại khu vực đó được đảm bảo.

Vì vậy Trạm biến áp 220 kV Quảng Ngãi được tính toán xây dựng nhằm đáp ứng và đảm bảo nhu cầu về nguồn điện cho phụ tải hiện tại và cũng dự phòng cho tương lai.



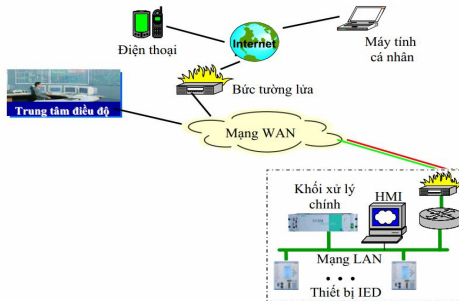
## CHƯƠNG 2

### HỆ THỐNG BẢO VỆ VÀ ĐIỀU KHIỂN TÍCH HỢP TRẠM BIẾN ÁP 220 KV QUẢNG NGÃI

#### 2.1. GIỚI THIỆU VỀ HỆ THỐNG BẢO VỆ VÀ ĐIỀU KHIỂN TÍCH HỢP TRẠM 220 KV QUẢNG NGÃI.

Hệ thống bảo vệ và điều khiển tích hợp được sử dụng nhằm mục đích tích hợp các thông tin trạm và việc trao đổi thông tin rộng rãi trên toàn hệ thống, duy trì hệ thống dữ liệu mạng và các giao diện người sử dụng.

Sơ đồ hệ thống bảo vệ và điều khiển tích hợp trạm 220 kV Quảng Ngãi liên kết với hệ thống được thể hiện trên hình 2.1:



Hình 2.1. Sơ đồ hệ thống điều khiển tích hợp trạm 220kV Quảng Ngãi

#### 2.2. QUI MÔ CỦA HỆ THỐNG BẢO VỆ VÀ ĐIỀU KHIỂN TÍCH HỢP TRẠM.

Hệ thống tích hợp trạm trên cơ sở một hệ thống máy tính được sử dụng để tập hợp các hệ thống hoạt động độc lập, chẳng hạn như hệ thống SCADA, thông tin liên lạc, role bảo vệ, điều khiển thiết bị điện, đo lường, báo sự cố, điều khiển tự động hệ thống phân phối, đưa vào một hệ thống lưu trữ dữ liệu, điều khiển và giám sát thống nhất trong trạm.

### **2.2.1. Giao diện người-máy HMI:**

Hệ thống máy tính đặt tại trạm cho phép nhân viên vận hành thực hiện các thao tác điều khiển các thiết bị trong trạm, truy nhập dữ liệu, phát triển và bảo dưỡng hệ thống dữ liệu.

### **2.2.2. Khối xử lý chính tại trạm:**

Đây là giao diện liên lạc trung tâm của hệ thống tích hợp trạm, nó thực hiện việc lưu trữ dữ liệu, tính toán, điều khiển, hiện diện các thông tin về trạm dưới các khuôn dạng khác nhau qua giao diện người sử dụng, cất giữ các thông tin sử dụng cho việc phân tích dữ liệu.

### **2.2.3. Mạng cục bộ LAN tại trạm:**

Mạng LAN tạo ra sự liên lạc giữa các phần tử của hệ thống tích hợp và các thiết bị điện tử thông minh IEDs.

### **2.2.4. Các giao diện của hệ thống liên lạc:**

a. Giao diện với hệ thống SCADA/EMS và hệ thống MiniSCADA của lưới phân phối.

b. Trao đổi thông tin với các hệ thống bên ngoài và người sử dụng từ xa qua đường điện thoại.

c. Trợ giúp các giao diện khác nhau khi mở rộng hệ thống tích hợp tới các lộ phân phối hoặc tại các trạm khách hàng nhỏ hơn.

## **2.3. CÁC CHỨC NĂNG CỦA HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TÍCH HỢP.**

### **2.3.1. Chức năng bảo vệ:**

### **2.3.2. Điều khiển:** Việc điều khiển có thể thực hiện ở 4 mức:

#### **a. Mức 1 (từ trung tâm điều độ):**

Trạm được điều khiển và giám sát từ trung tâm điều độ Quốc gia và trung tâm điều độ Miền thông qua hệ thống SCADA.

#### **b. Mức 2 (từ phòng điều khiển trạm):**

Tại phòng điều khiển có thể thực hiện chức năng điều khiển và giám sát hoạt động của các thiết bị trong trạm.

**c. Mức 3 (điều khiển tại các tủ điều khiển, bảo vệ ở từng ngăn lậ):**

Mỗi tủ điều khiển, bảo vệ ở mức ngăn được trang bị các bộ I/O để thực hiện việc thu thập, xử lý các tín hiệu số, tín hiệu tương tự trong một ngăn.

**d. Mức 4 (điều khiển tại thiết bị):**

Việc điều khiển, giám sát tại thiết bị thực hiện thông qua các khóa điều khiển, nút bấm, dụng cụ đo lắp đặt tại thiết bị đóng cắt (máy cắt, dao cách ly...). .

### **2.3.3. Đo lường và giám sát:**

Toàn bộ các tín hiệu của trạm cũng như các thông số đo lường được thu thập bởi các bộ I/O của các ngăn. Các dữ liệu được thu thập theo thời gian thực, xử lý sơ bộ tại các bộ I/O, sau đó được chuyển tới máy chủ, hiển thị lên màn hình.

### **2.3.4. Lưu trữ, xử lý dữ liệu:**

Hệ thống cơ sở dữ liệu quá khứ có chức năng theo dõi các thông tin đến, thực hiện các tính toán trên một số dữ liệu, lưu giữ các dữ liệu đến và các kết quả tính toán vào bộ nhớ đọc/ghi chính. Khi ở trong bộ nhớ chính, các thông tin sẽ là đối tượng cho việc sửa đổi và soạn thảo được tiến hành bởi những người được phép sử dụng tại chỗ hoặc từ xa.

### **2.3.5. Xử lý tín hiệu cảnh báo:**

Sau khi phát hiện điều kiện cảnh báo, hệ thống tích hợp sẽ chuyển thông tin cảnh báo tới từng cá nhân hay các đơn vị có trách nhiệm xử lý những tín hiệu cảnh báo này.

**2.3.6. Giao diện người sử dụng:** Thiết kế giao diện với người sử dụng trên cơ sở trực giác.

**2.3.7. Kết nối với hệ thống:**

**a. Giao diện với hệ thống SCADA/EMS:**

Giao diện SCADA/EMS có thể thông qua mạng LAN hoặc trực tiếp thông qua bộ xử lý trung tâm của trạm.

**b. Khả năng truy cập từ xa qua modem:**

Hệ thống tích hợp cho phép các nhân viên của EVN truy nhập vào hệ thống thông qua đường điện thoại.

**2.4. KẾT LUẬN.**

Ngày nay công nghệ điều khiển hệ thống tích hợp đã phát triển và được sử dụng rộng rãi trên thế giới.

Nắm vững lý thuyết truyền thông sẽ hỗ trợ người sử dụng dễ dàng tiếp cận các hệ thống điều khiển tích hợp trạm. Ngày nay hầu hết các thiết bị Role bảo vệ sản xuất đều được yêu cầu thỏa mãn tiêu chuẩn IEC61850 để đáp ứng yêu cầu dùng chung cơ sở dữ liệu khi được tích hợp trong hệ thống có nhiều chủng loại thiết bị khác nhau.

Việc ứng dụng các công nghệ tiên tiến vào trạm biến áp (hệ thống tích hợp Trạm) giúp người vận hành nắm bắt thông tin một cách cụ thể và chính xác về các thiết bị thuộc quyền quản lý. Hệ thống giúp người vận hành theo dõi và thao tác thiết bị nhanh chóng, giảm thiểu thời gian trễ (so với phương thức vận hành truyền thống tại từng tủ bảng).

Việc giám sát, điều khiển thiết bị trở nên nhẹ nhàng và đơn giản hơn, nhân viên vận hành chỉ cần ngồi tại phòng điều khiển là có thể giám sát và điều khiển được toàn bộ các thiết bị trong trạm.

## CHƯƠNG 3

### CÔNG NGHỆ GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA TRẠM BIẾN ÁP 220 KV QUẢNG NGÃI

#### 3.1. CÁC TIÊU CHUẨN TRUYỀN THÔNG.

##### 3.1.1. Tiêu chuẩn UCA2.0:

UCA2.0 là tiêu chuẩn truyền thông tiện ích khắc phục những khó khăn khi cần thiết thực hiện trao đổi thông tin dữ liệu giữa các thiết bị được sản xuất từ các hãng khác nhau.

##### 3.1.2. Tiêu chuẩn IEC60870-5:

IEC 60870-5-101: được sử dụng cho truyền tin giữa các thiết bị xa nhau, tiêu biểu là sự truyền tin giữa một trạm điện và một phòng điều khiển trung tâm.

##### 3.1.3. Tiêu chuẩn IEC61850:

IEC 61850 là một tiêu chuẩn mới của hệ thống mạng Ethernet dựa trên tiêu chuẩn quốc tế ứng dụng cho lĩnh vực truyền thông trong giai đoạn phát triển mới sử dụng các thiết bị chức năng và thiết bị ngoại vi. Mục đích chính của tiêu chuẩn này là kết hợp tất cả các chức năng như bảo vệ, điều khiển, đo đạc và kiểm tra các thiết bị ngoại vi, nhằm cung cấp đầy đủ phương tiện cho các ứng dụng bảo vệ của thiết bị ngoại vi với tốc độ cao, giúp cho các thiết bị này hoạt động ăn khớp với nhau hay tự ngắt kết nối. Những thiết bị này thông thường có liên hệ với các thiết bị điện tử thông minh (IED).

#### 3.2. TÍNH AN TOÀN VÀ BẢO MẬT THÔNG TIN.

##### 3.2.1. Sự an toàn cho mạng truyền thông trạm:

##### 3.2.2. Khái niệm cơ bản về tường lửa:

##### 3.2.3. Mạng riêng ảo VPN:

#### 3.3. CÔNG NGHỆ GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA CÁC TRẠM BIẾN ÁP.

### **3.3.1. Hệ thống Micro SCADA của hãng ABB:**

MicroSCADA là hệ thống được lập trình sử dụng để giám sát và điều khiển trạm biến áp. Chức năng chính của Micro SCADA tạo nên sự tương tác giữa người vận hành và hệ thống điều khiển có nhiều modul như: giám sát, điều khiển, cảnh báo, sự kiện, phân tích dữ liệu, tính toán và lập báo cáo.

Phần tử chính của Micro SCADA là 2 server SYS1 và SYS2. Các server và các rơle trong trạm được liên kết và giao tiếp với nhau thông qua mạng LAN nối vòng. Trong đó, SYS nào khởi động trước sẽ làm hệ thống chính, SYS khởi động sau làm dự phòng. SYS dự phòng sẽ làm nhiệm vụ copy toàn bộ các dữ liệu từ SYS chính trong quá trình khởi động. Fall Back Switch được sử dụng để thiết lập truyền thông dự phòng giữa Micro SCADA và Scada A3.

### **3.3.2. Hệ thống SCADA Celeste<sup>nx</sup> của Remsdaq (Trạm 220 KV Tam Kỳ):**

Hệ thống điều khiển bằng máy tính tại trạm 220kV Tam Kỳ được Commin Asia triển khai và tích hợp dựa trên sự hỗ trợ các thiết bị điện tử thông minh (IED) là các rơle của hãng Areva, các công tơ đo lường EDMI MK6E (kết nối với các bộ điều khiển mức ngăn BCU của Callisto<sup>nx</sup> qua chuẩn giao thức IEC870-5-103 (rơle Areva) hoặc DNP3 (MK6E)) và phần mềm giao diện điều khiển máy tính Celeste<sup>nx</sup>, ngoài ra còn có các phần mềm PILoT<sup>nx</sup> là phần mềm cấu hình logic để xây dựng các ứng dụng điều khiển hệ thống; phần mềm CaSE<sup>nx</sup> để cấu hình cơ sở dữ liệu cho hệ thống; phần mềm Touch<sup>nx</sup> cài đặt cho giao tiếp với màn hình tinh thể lỏng của BCU, phần mềm View<sup>nx</sup> hỗ trợ chức năng truy nhập vào hệ thống thông qua Internet.

Celeste<sup>nx</sup> là phần mềm SCADA của Remsdaq chạy trên máy trạm cho các hệ thống điều khiển tự động trạm biến áp.

### **3.3.3. Hệ thống SICAM PAS của hãng Siemens:**

Hệ thống gồm máy tính chủ SICAM PAS CC (HMI server) dùng thu thập dữ liệu từ các máy chủ SICAM PAS (Full server). Chúng chứa cơ sở dữ liệu giao diện người máy, các tín hiệu sự kiện (SOE) với giá trị thời gian thực, lưu trữ các thông tin vận hành theo giới hạn thời gian hoặc dung lượng của thiết bị lưu trữ. IndustrialX-Control được sử dụng để điều khiển và giám sát. Chương trình VALPRO cho phép đánh giá các giá trị đo đếm. Nó cho phép đọc và phân tích các bản ghi sự cố từ các role bảo vệ đã được lấy về và tự động lưu trong quá trình vận hành.

### **3.3.4. Hệ thống PACiS của hãng AREVA:**

Hệ thống PACiS của AREVA hoạt động dựa trên thiết bị điều khiển mức ngăn C264, thiết bị này kết nối với các thiết bị điện tử thông minh (IED), thu thập các thông tin đầu vào và kết nối với hệ thống BUS trạm bằng cáp quang Ethernet. Máy tính HMI thực hiện việc điều khiển, giám sát, thu thập giữ liệu thông qua thiết bị C264. Đây là hệ thống điều khiển tự động phân tán, được modul hóa, tiêu chuẩn hóa và hỗ trợ khả năng mở rộng. Các thiết bị điện tử thông minh (IED) có thể được tích hợp trong cùng một hoặc nhiều Panel với một giao diện UCA2/IED 61850.

## **3.4. KẾT LUẬN.**

Công nghệ mới cung cấp một số lựa chọn thay thế để thu thập, lưu trữ, và phân phối thông tin này một cách hiệu quả và kinh tế. Các nhân viên vận hành hệ thống điện có khả năng giao tiếp và trích xuất thông tin chính xác từ các thiết bị dùng kỹ thuật vi xử lý, thường được gọi là các IEDs. Trong thập kỷ qua, những IEDs này thực hiện việc đo lường và phân tích thiết bị của hệ thống điện dựa trên các thuật toán của nhà sản xuất cụ thể. Việc tích hợp và tự động hóa trạm

biến áp là các công cụ quan trọng nhất sử dụng hiện nay để tích hợp các role và các IEDs khác nhau trong môi trường trạm biến áp, hình thành nên một hệ thống điều khiển và đo lường kinh tế để hỗ trợ cho các trạm biến áp về các khía cạnh: giám sát, phân tích, và tự động hóa. Các sơ đồ thông tin truyền thông và các giao thức được thiết kế và phát triển thực thi cơ bản chiến lược này.

Trong nhiều năm qua, có những bất lợi cho các kỹ sư bảo vệ đó là các sản phẩm (IEDs và role) từ các nhà sản xuất khác nhau có giao diện thông tin khác nhau. Nhìn chung, giao thức hay trình tự và cấu trúc của tin nhắn là duy nhất cho mỗi hệ thống. Tuy nhiên, nhu cầu và mong muốn tích hợp các role và IEDs trong một trạm biến áp để sáp nhập các thông tin liên lạc của chúng đã khuyến khích nhiều tổ chức kỹ thuật điện trên toàn thế giới cùng làm việc với nhau để xác định cấu trúc truyền thông tin của thế hệ các role và IEDs kế tiếp để điều khiển và giám sát trạm. Thế hệ của tiêu chuẩn này sẽ tránh xa các hệ thống không tương thích phức tạp, không phù hợp, đảm bảo khả năng tương tác của các nhà cung cấp role và IEDs khác nhau.

Việc giới thiệu IEC 61850 và Cấu trúc truyền thông tiện ích (UCA) là điều có thể để tích hợp các IEDs và role của trạm thông qua việc tiêu chuẩn hóa. Việc sử dụng các tiêu chuẩn hiện hành và những nguyên tắc truyền thông thường được chấp nhận cùng với các tiêu chuẩn mới như IEC 61850 và UCA cung cấp một cơ sở vững chắc cho khả năng tương tác giữa các IEDs trong trạm biến áp dẫn đến hệ thống bảo vệ và điều khiển linh hoạt và mạnh mẽ hơn.



## CHƯƠNG 4

### GIẢI PHÁP GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA TRẠM BIẾN ÁP 220KV QUẢNG NGÃI QUA MẠNG INTERNET

#### 4.1. MỘT SỐ GIAO THỨC VÀ CHUẨN GIAO DIỆN TRUYỀN THÔNG PHỔ BIẾN.

##### 4.1.1. Các giao thức truyền thông:

Trên Internet hiện nay sử dụng phổ biến các loại giao thức sau:

- Giao thức TCP (Transmission Control Protocol): Giao thức điều khiển truyền vận.

- Giao thức IP (Internet Protocol): Giao thức Liên mạng.

- Giao thức HTTP (HyperText Transfer Protocol): Giao thức truyền tải siêu văn bản.

- Giao thức FTP (File Transfer Protocol): Giao thức truyền tập tin.

- Giao thức WAP (Wireless Application Protocol): cho phép trao đổi thông tin giữa các thiết bị không dây, như điện thoại di động...

##### 4.1.2. Các chuẩn giao diện truyền thông:

*a. Chuẩn RS-232:*

*b. Chuẩn RS-485:*

##### 4.1.3. Truyền thông trong trạm điều khiển bằng máy tính:

*a. Truyền thông nội bộ trạm:*

Truyền thông nội bộ trạm liên quan đến các phần trao đổi dữ liệu giữa các thiết bị trạm với nhau hoặc giữa thiết bị trạm với máy tính điều khiển trạm. Trong trạm sử dụng các phương thức truyền sau:

- Theo chuẩn RS-232 hoặc RS-485, đây là các chuẩn truyền thông nối tiếp để nối các thiết bị.

- Mạng Ethernet để tạo lên một mạng LAN (mạng nội bộ trạm).

***b. Truyền thông ra ngoài trạm:***

Truyền thông ra ngoài trạm nhằm mục đích trao đổi thông tin, tín hiệu của trạm với các đơn vị khác hoặc trạm khác. Gồm các chức năng sau:

- Truyền thông phục vụ bảo vệ xa (Teleprotection).
- Truyền thông phục vụ giám sát điều khiển trạm.

**4.2. MỘT SỐ PHẦN MỀM ỨNG DỤNG.**

**4.2.1. Phần mềm Remote Desktop:**

Phần mềm Remote Desktop cho phép điều khiển từ xa máy tính dựa trên Windows XP Professional từ một máy tính chạy Windows XP Professional hoặc các phiên bản trước của Windows.

***a. Tính năng của Remote Desktop Connection:***

Remote Desktop cung cấp truy cập cho việc truy cập từ một máy tính nội hạt chạy hệ điều hành Windows XP cho đến bất cứ một máy tính ở xa. Sử dụng Remote Desktop bạn có thể kết nối đến mạng máy tính văn phòng và truy cập đến tất cả các ứng dụng.

***b. Sử dụng Remote Desktop Connection:***

Với Remote Desktop, có thể kết nối với máy tính làm việc tại nhà và truy cập vào tất cả các chương trình, các file và tài nguyên mạng như thể đã thực sự ngồi trước máy tính tại nơi làm việc.

**4.2.2. Phần mềm Teamviewer:**

Với phần mềm TeamViewer, người dùng có thể truy cập vào máy tính từ xa để làm việc một cách dễ dàng chẳng khác gì như làm việc với máy tính của mình thông qua kết nối Internet.

***a. Các tính năng của TeamViewer:***

***b. Sử dụng TeamViewer 7:***

### **4.3. ỨNG DỤNG THỬ NGHIỆM PHẦN MỀM TEAMVIEWER ĐỂ GIÁM SÁT VÀ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA TRẠM 220 KV QUẢNG NGÃI.**

#### **4.3.1. Thiết lập kết nối từ xa với máy tính vận hành tại Trạm 220 kV Quảng Ngãi:**

##### ***a. Tại máy tính vận hành Trạm 220 kV Quảng Ngãi:***

- Kết nối máy tính với mạng Internet: 3G, Wifi,...
- Khởi động chương trình Teamviewer:

##### ***b. Tại máy tính từ xa:***

- Muốn điều khiển được máy tính từ xa (máy tính vận hành Trạm 220 kV Quảng Ngãi) cần có mã số và mật khẩu kết nối của máy tính vận hành Trạm 220 kV Quảng Ngãi.

Từ giao diện chính của TeamViewer 7, nhập thông tin từ ô Your ID của máy tính vận hành Trạm 220 kV Quảng Ngãi vào ô Parter ID của máy tính từ xa, giữ tùy chọn Remote control, rồi bấm nút Connect to partner để kết nối với máy tính vận hành Trạm 220 kV Quảng Ngãi.

- Ở hộp thoại hiện ra, nhập thông tin về mật khẩu từ ô Password của máy tính vận hành Trạm 220 kV Quảng Ngãi vừa nhận được vào hộp Password và bấm Log On để hoàn tất việc kết nối từ xa với máy tính vận hành Trạm 220 kV Quảng Ngãi.

#### **4.3.2. Giám sát và điều khiển từ xa thiết bị Trạm 220 kV Quảng Ngãi qua mạng Internet.**

Từ máy tính vận hành trạm Click chọn biểu tượng SYS1.RDP.

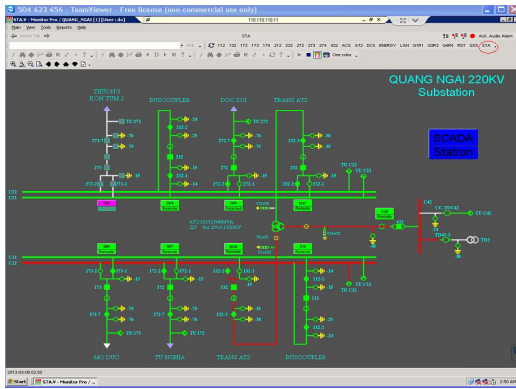
Để đăng nhập vào máy chủ chứa chương trình điều khiển tích hợp, cần khai báo thông số: User Name & Password.

Sau khi đăng nhập máy chủ thành công, Click chọn biểu tượng SYS 600 Monitor Pro.

**a. Giám sát sơ đồ nhất thứ Trạm 220 kV Quảng Ngãi.**

Từ màn hình giám sát và điều khiển Click chọn ký hiệu STA trên thanh công cụ điều khiển. Lúc này nhân viên vận hành Trạm có thể theo dõi và giám sát tổng thể toàn bộ tình trạng Đóng/Cắt các thiết bị như hình 4.25.

Từ sơ đồ này nhân viên vận hành cũng có thể điều khiển Đóng/Cắt Máy cắt, hay Dao cách ly khi có lệnh từ Điều độ A3...



*Hình 4.25: Sơ đồ nhất thứ Trạm 220kV Quảng Ngãi*

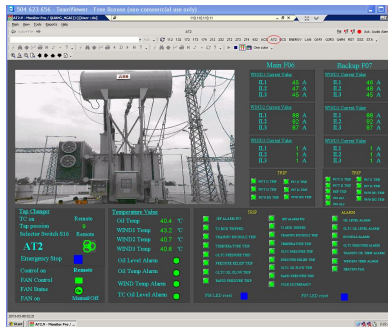
**b. Thu thập giá trị công tơ đo đếm điện năng Trạm 220 kV Quảng Ngãi.**

Từ màn hình giám sát và điều khiển Click chọn ký hiệu Energy Meter trên thanh công cụ điều khiển. Các giá trị đo đếm của các ngăn gồm:

- + Active Forward: Công suất tác dụng chiều thuận
- + Reactive Forward: Công suất phản kháng chiều thuận
- + Active Reversed: Công suất tác dụng chiều ngược
- + Reactive Reversed: Công suất phản kháng chiều ngược

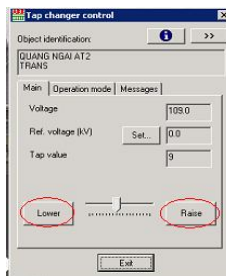
**c. Giám sát và điều khiển MBA AT2 Trạm 220 kV Quảng Ngãi.**

Từ màn hình giám sát và điều khiển Click chọn ký hiệu AT2 trên thanh công cụ điều khiển. Lúc này nhân viên vận hành Trạm có thể giám sát trạng thái MBA: nhiệt độ dầu, nhiệt độ cuộn dây, dòng điện qua các cuộn dây, các tín hiệu cảnh báo (Alarm), tín hiệu cắt (Trip)... và điều khiển MBA AT2 (Điều khiển Bật/Tắt quạt mát, điều chỉnh Tăng/Giảm nấc phân áp) như hình 4.27.



Hình 4.27: Màn hình giám sát và điều khiển MBA AT2  
\* Điều khiển Tăng/Giảm nấc phân áp.

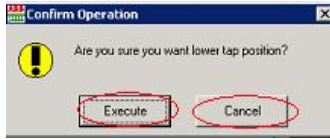
Click chọn biểu tượng MBA AT2 để điều chỉnh nấc phân áp như hình 4.28:



Hình 4.28: Điều khiển tăng/giảm nấc phân áp

- + Raise: Tăng nấc phân áp
- + Lower: Giảm nấc phân áp

Sau mỗi lần Click chọn Tăng/Giảm nấc phân áp, máy điều đưa ra câu hỏi nhằm xác nhận lại các thao tác như hình 4.29.



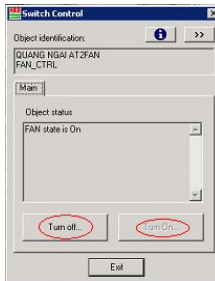
Hình 4.29: Xác nhận lại thao tác vừa làm

Nếu đồng ý thì Click: Execute

Nếu không đồng ý thì Click: Cancel

**\* Điều khiển Bật/Tắt quạt mát.**

Click chọn biểu tượng điều khiển quạt mát (Fan Control) như hình 4.30.



Hình 4.30: Điều khiển Đóng/Cắt quạt làm mát

+ Nếu quạt đang Bật thì Tap điều khiển Tắt (Turn Off) sẽ nổi lên để điều khiển Tắt quạt.

+ Nếu quạt đang Tắt thì Tap điều khiển Bật (Turn On) sẽ nổi lên để điều khiển Bật quạt.

Sau mỗi lần Click chọn Bật/Tắt, máy điều đưa ra câu hỏi nhằm xác nhận lại các thao tác như hình 4.31.



Hình 4.31: Xác nhận lại thao tác vừa làm

+ Nếu đồng ý thì Click: Execute

+ Nếu không đồng ý thì Click: Cancel

#### ***d. Giám sát, điều khiển ngăn lộ máy cắt tổng 232 Trạm 220 kV Quảng Ngãi.***

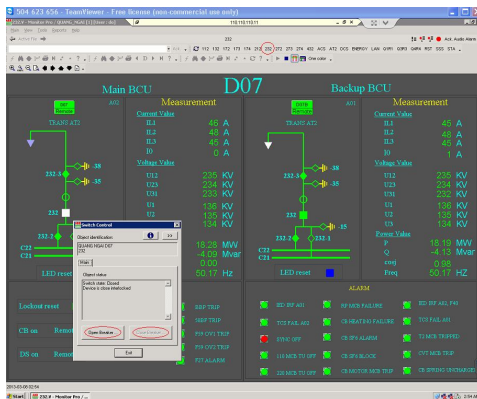
Từ màn hình giám sát và điều khiển Click chọn ký hiệu 232 trên thanh công cụ điều khiển. Lúc này nhân viên vận hành Trạm có thể giám sát trạng thái máy cắt 232: điện áp (U), dòng điện (I), công suất tác dụng (P), công suất phản kháng (Q), Cos  $\phi$ , tần số (f),... cùng các tín hiệu cảnh báo (Alarm), tín hiệu cắt (Trip)...và có thể thao tác Đóng/Cắt máy cắt, dao cách ly theo lệnh của điều độ A3...

##### **\* Đóng/Cắt máy cắt 232.**

Click chọn biểu tượng điều khiển máy cắt 232

+ Nếu máy cắt đang Đóng thì Tap điều khiển Cắt (Open Breaker) sẽ nổi lên để điều khiển Cắt máy cắt như hình 4.33.

+ Nếu máy cắt đang Cắt thì Tap điều khiển Đóng (Close Breaker) sẽ nổi lên để điều khiển Đóng máy cắt.



**Hình 4.33: Điều khiển Đóng/Cắt máy cắt 232**

Sau mỗi lần Click chọn Đóng/Cắt, máy điều đưa ra câu hỏi nhằm xác nhận lại các thao tác.

+ Nếu đồng ý thì Click: Execute

+ Nếu không đồng ý thì Click: Cancel

**\* Đóng/Cắt dao cách ly 232-2 (232-3).**

Dao cách ly chỉ thao tác được khi máy cắt đã Cắt (Hoặc trong trường hợp thao tác chuyển đổi điểm đầu, khi đó máy cắt (212) nổi hai thanh cái đang đóng).

- Click chọn biểu tượng điều khiển dao cách ly 232-2 (232-3)

+ Nếu dao cách ly đang Đóng thì Tap điều khiển Cắt (Open Disconnecter) sẽ nổi lên để điều khiển Cắt dao cách ly.

+ Nếu dao cách ly đang Cắt thì Tap điều khiển Cắt (Close Disconnecter) sẽ nổi lên để điều khiển Đóng dao cách ly.

- Sau mỗi lần Click chọn Đóng/Cắt, máy đều đưa ra câu hỏi nhằm xác nhận lại các thao tác.

+ Nếu đồng ý thì Click: Execute

+ Nếu không đồng ý thì Click: Cancel

Việc giám sát và điều khiển các ngăn khác cũng được thực hiện tương tự như đã trình bày ở trên.

#### **4.4. KẾT LUẬN.**

Ngày nay khái niệm làm việc không văn phòng dần trở nên phổ biến khi công nghệ Internet, công nghệ truyền thông,...ngày càng phát triển mạnh mẽ.

Với mục tiêu đề tài đặt ra, giải pháp sử dụng thử nghiệm phần mềm Teamviewer để giám sát điều khiển từ xa trạm 220 kV Quảng Ngãi qua mạng Internet hoàn toàn có thể thực hiện được một cách nhanh chóng, đơn giản.

Giải pháp giúp việc giám sát, điều khiển trạm từ xa có thể thực hiện được ở bất cứ thời điểm nào và ở bất cứ đâu. Việc quản lý trở nên thuận lợi hơn. Việc thu thập thông tin trở nên dễ dàng, nhanh chóng và chính xác.



## KẾT LUẬN VÀ KIẾN NGHỊ

Hiện tại, công tác điều khiển và giám sát vận hành đều do nhân viên vận hành thao tác tại chỗ theo lệnh của trung tâm điều độ theo phân cấp thiết bị, do đó thời gian thao tác, xử lý sự cố chậm và số lượng nhân viên vận hành tương đối đông.

Qua nghiên cứu tìm hiểu các phần mềm giúp giám sát, điều khiển hệ thống tích hợp trạm từ xa qua mạng Internet tác giả nhận thấy:

- Việc nghiên cứu ứng dụng các phần mềm giám sát, điều khiển từ xa thông qua mạng Internet giúp người quản lý, kỹ sư điều hành hệ thống, nhân viên trực vận hành trạm,... có thể truy cập vào hệ thống điều khiển trạm (theo phân quyền) một cách nhanh chóng, cập nhật thông tin về tình hình vận hành của trạm chính xác và tin cậy.

- Phần mềm giúp người quản lý, kỹ sư điều hành hệ thống, nhân viên trực vận hành trạm,... có thể truy cập vào hệ thống trạm (theo phân quyền) ở bất cứ đâu, bất cứ thời gian nào,... mà không phụ thuộc vào không gian, thời gian (chỉ cần khu vực đó có kết nối Internet, 3G,...).

- Sự phát triển mạnh mẽ của công nghệ hiện nay tạo điều kiện để tiến đến làm việc không văn phòng, giải phóng đáng kể sức lao động cho con người. Việc ứng dụng thử nghiệm chương trình Teamviewer giúp khả năng điều khiển phân tán các thiết bị trở nên dễ dàng hơn, góp phần tạo điều kiện thuận lợi hơn trong việc phát triển trạm biến áp không người trực trong tương lai.

- Ứng dụng chương trình giúp giảm được vốn đầu tư các thiết bị có giá thành cao, giảm thiểu về lực lượng nhân viên vận hành trực tiếp.

**Với các nhận định như trên tác giả kiến nghị:**

- Để tăng tính hiệu quả trong quản lý các trạm biến áp (cụ thể là trạm 220 kV Quảng Ngãi) nên triển khai ứng dụng phần mềm giúp giám sát, điều khiển các trạm biến áp từ xa qua mạng Internet.

- Ứng dụng giải pháp như là một kênh dự phòng cho kiểu giám sát, điều khiển hiện tại (tại các cấp điều độ A0, A3,...).

- Để đạt hiệu quả tốt cần lựa chọn phần mềm có độ tin cậy cao, nhằm bảo đảm tính an toàn tin cậy cao nhất trong quá trình vận hành.