

## LỜI NÓI ĐẦU

Trong công cuộc xây dựng và đổi mới đất nước, ngành công nghiệp điện lực luôn giữ một vai trò vô cùng quan trọng. Hiện nay điện lực trở thành dạng năng lượng không thể thiếu được trong hầu hết các lĩnh vực: xây dựng, giao thông vận tải, sinh hoạt, ..... Khi xây dựng một nhà máy mới, một khu công nghiệp, một khu dân cư mới, .... Thì để đảm bảo cho việc cung cấp điện được tốt đòi hỏi phải xây dựng được một hệ thống gồm các khâu sản xuất, truyền tải và phân phối điện năng hoạt động một cách thống nhất với nhau. Trong đó trạm biến áp là một mắt xích đóng vai trò rất quan trọng trong hệ thống điện vì muốn truyền tải được điện năng đi xa hoặc giảm điện áp xuống thấp cho phù hợp với nơi tiêu thụ ta dùng biến áp là kinh tế và thuận tiện nhất. Vì vậy việc nghiên cứu và đưa phần mềm Wincc vào sử dụng là một giải pháp cải tiến và đúng đắn cho giám sát điều khiển trong công nghiệp. Việc ***thiết kế hệ thống giám sát điều khiển bảo vệ cho trạm biến áp trung gian Gia Lộc Hải Dương bằng phần mềm Wincc*** của Siemens là nội dung đề án tốt nghiệp mà em trình bày.

Đề án của em gồm 3 chương như sau:

CHƯƠNG 1: PHÂN TÍCH TRANG BỊ ĐIỆN MẠCH LỰC TRẠM BIẾN ÁP 110KV (GIA LỘC – HẢI DƯƠNG).

CHƯƠNG 2: PHÂN TÍCH TRANG BỊ ĐIỆN PHẦN ĐIỀU KHIỂN TRẠM BIẾN ÁP 110KV (GIA LỘC HẢI DƯƠNG).

CHƯƠNG 3: GIÁM SÁT ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ THÔNG QUA GIAO DIỆN WINCC.

**CHƯƠNG 1**

**PHÂN TÍCH TRANG BỊ ĐIỆN**

**MẠCH LỰC TRẠM BIẾN ÁP 110KV**

**(GIA LỘC – HẢI DƯƠNG)**

**1.1. SƠ ĐỒ NGUYÊN LÝ LƯỚI ĐIỆN TOÀN TỈNH HẢI DƯƠNG.**

Sơ đồ nguyên lý lưới điện tỉnh Hải Dương (hình 1.1) bao gồm các khu vực chính như sau:

- Nhà máy nhiệt điện Phả Lại ( công suất  $2 \times 250\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp trung gian Trảng Bạch ( $2 \times 125\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp nhà máy xi măng Hoàng Thạch ( $2 \times 17,5 + 2 \times 20\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Nhị Chiểu ( $2 \times 40\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp nhà máy xi măng Phúc Sơn ( $2 \times 31,5\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Phúc điền ( $1 \times 63\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Nghĩa An ( $2 \times 25\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Thanh Hà ( $2 \times 25\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Ngọc Sơn ( $2 \times 40\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Đồng Niên ( $25 + 2 \times 40\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Tiền Trung ( $1 \times 40\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Lai Khê ( $2 \times 25\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Chí Linh ( $1 \times 25\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Phả Lại TC ( $2 \times 63\text{MVA}$ ).
- Trạm biến áp Đại An ( $2 \times 63\text{MVA}$ ).

Nguồn điện của toàn bộ khu vực được cung cấp bởi nhà máy nhiệt điện Phả Lại với công suất  $500\text{MVA}$ . Xét hệ thống tính đến năm 2010.

Trạm biến áp trung gian Trảng Bạch chịu trách nhiệm phân phối điện tới Ông Bí, Thái Nguyên, Chinh Phong, Hoàng Bồ, Vật Cách và nhà máy xi măng Hoàng Thạch (75MVA), Nhị Chiêu (80 MVA), xi măng Phúc Sơn (73 MVA), Chí Linh (25 MVA). Để đảm bảo độ tin cậy của hệ thống các trạm biến áp và phân phối đều được cấp điện từ 2 lộ dây chính, các loại dây AC nhôm trần được mắc trên không. Các hộ tiêu thụ đều được cấp điện theo sơ đồ hình tia, ngoại trừ Nhị Chiêu và nhà máy xi măng Phúc Sơn được cấp điện theo sơ đồ phân nhánh.

Trạm biến áp Hải Dương cấp điện cho các khu vực Phố Nối, Phúc Điền, Phố Cao, Nghĩa An, theo sơ đồ phân nhánh : Đại An, Ngọc Sơn, Thanh Hà, Đồng Niên, Tiền Trung, Lai Khê. Để tăng độ tin cậy cho các khu vực này ngoài việc cấp điện cho các hộ tiêu thụ bằng 2 lộ chính người ta thực hiện việc nối các khu vực này thành mạch vòng giữa trạm biến áp Hải Dương và nhà máy điện Phả Lại. Mạch vòng được hoạt động dựa trên nguyên tắc vòng hở.

## 1.2 PHÂN TÍCH TRANG BỊ ĐIỆN MẠCH LỰC

### 1.2.1. Phần điện chính (Hình 1.2)

#### 1.2.1.1. Các phần tử trong hệ thống điện

Toàn trạm biến áp được đặt trên mặt bằng 75×73,5(m). Trong trạm biến áp bao gồm các thiết bị: dao cắt điện, máy cắt điện, dao cách ly, dao ngắt mạch, các sứ điện, chống sét van, chống sét ống, sứ điện, máy biến áp lực, máy biến áp tự dòng, biến dòng điện, biến điện áp, các cột chiếu sáng chống sét và các phần tử bảo vệ. Các thiết bị trong hệ thống điện chính.

- Máy biến áp lực T1 115/38,5/23kV – 400MVA, Yo/Δ/Yo-11-12. Có khả năng điều áp.
- Dao cách ly nổi đất DS/2ES-123kV; 1250A.
- Máy biến dòng điện 110kV CT-123kV 400-600-800/1/1/1A.
- Máy cắt SF6 110kV 1250A-25kA/3s.
- Máy biến điện áp CVT-123kV; 6400pF  $\frac{115}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} kV$
- Thanh cái 1 cao thế 110kV: ASCR-300.
- Thanh cái 2 cao thế 110kV: ASCR-300.
- Chống sét van 110kV LA-96kV; 10kA.
- Chống sét van 22 kV LA-24kV; 10kA.
- Thanh cái 22 kV Cu-2000A; 25kA/1s.
- Máy cắt 22kV CB-24kV; 2000A; 630A; 25kA/1s.
- Biến dòng 22kV CT-24kV; 800-1200-1800/1/1/1A; 200-400/1/1A.
- Biến áp tự dòng 22kV TN2-100kVA; 23±2×2,5%/0,4kV; Δ/Yo-11.
- Thanh cái 35kV Cu-1600A; 25kA/1s.
- Máy cắt 35kV CB-38,5kV; 1250A; 603A; 25kA/1s.
- Biến dòng 35kV CT-38,5kV; 600-800-1000/1/1/1A; 200-400/1/1A
- Biến áp tự dòng 35kV TN1-100kVA; 38,5±2×2,5%/0,4kV; Δ/Yo-12.
- Rơ le bảo vệ dòng rò ZCT: 30/1A.

### 1.2.1.2. Nguyên lý cấp điện.

Cao thế của trạm biến áp lấy nguồn từ thanh cái 1 ACSR-300. Thanh cái 1 được cấp nguồn từ 2 lộ:

- Dự phòng Thanh Hà T02
- Đường từ Đồng Niên – Phố Cao J04.

Trung thế 35kV được đưa tới thanh cái 35kV (Cu-1600;25kA/1s) qua dây cáp Cu/XLPE/38,5kV-2x(1x300)/1pha. Từ thanh cái điện áp 35kV được cấp cho các trạm hạ thế. Qua điểm đầu số 3 trên thanh cái theo dây cáp Cu/XLPE-3x50mm<sup>2</sup> cấp cho MBA tự dùng TN1-100kVA 38,5±2x2,5%/0,4kV Y/Yo-12. Các điểm đầu số 5, 7, 9 trên thanh cái cấp nguồn cho các tủ phân phối hạ áp. Điểm đầu số 11 được cấp nguồn cho máy biến dòng 35k VT-38,5kV  $\frac{38,5}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} kV$  đồng thời có 1 đường dây cáp đưa sang cấp nguồn cho thanh cái thứ 2 trong tủ phân phối 38,5kV bao gồm các điểm đầu số 12, 10, 4, 6, 8, 2 để cấp nguồn cho các tủ phân phối hạ áp và máy biến dòng.

Trung thế 22kV được đưa tới thanh cái 22kV (Cu-2000A 25kA/1s) qua dây cáp Cu/XLPE/24kV-2x(1x400) 1 pha đầu vào điểm số 1. Từ đây qua các điểm đầu 5, 7, 9, 11, 13 theo đường dây cáp sẽ cấp điện cho các tủ hạ thế. Điểm đầu số 3 qua dây cáp Cu/XLPE-3x50 cấp nguồn cho MBA tự dùng TN2-100kVA 23±2×2,5%/0,4kV; Δ/Yo-11 và điểm đầu số 15 được cấp nguồn cho máy biến dòng 22kV VT-24kV  $\frac{23}{\sqrt{3}} / \frac{0,11}{\sqrt{3}} kV$  . Đồng thời tại điểm đầu số 15 được nối với thanh cái số 2 của tủ phân phối 22kV qua đường dây cáp đầu vào điểm đầu số 16. Tại đây thanh cái sẽ cấp nguồn cho các tủ phân phối hạ áp và máy biến dòng qua các điểm đầu số 6, 8, 10, 12, 14, 4.

MBA dự phòng T2 cũng được lấy nguồn cao thế từ thanh cái 1:ACSR-300 thanh cái 1 được lấy nguồn từ 2 lộ.:

- J02 dự phòng đi Thanh Hà.
- J04 đi ĐD Đồng Niên – Phố Cao.

Trung thế 35kV của T2 được đưa tới thanh cái Cu-1600A; 25kA/1s số 2 trong tủ phân phối 38,5kV vào điểm đầu số 2. Tại đây kết hợp cùng với đường dây trung thế 38,5kV của T1 được đấu ở thanh cái số 1 trong tủ phân phối 38,5kV sẽ cấp điện cho MBA, máy biến dòng và các tủ phân phối hạ áp qua các điểm đầu số 3, 5, 7, 9, 11, 12, 10, 4, 6, 8.

Trung thế 22kV của T2 được đưa tới thanh cái Cu-2000A; 25kA/1s số 2 của tủ phân phối 24kV, tại điểm đầu số 2. Tại đây 2 thanh cái 1 và 2 trong tủ phân phối 24kV sẽ cấp nguồn cho các MBA, máy biến dòng và các tủ phân phối hạ áp qua các điểm đầu 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15, 6, 8, 10, 12, 14, 4.

Thanh cái 2 ACSR-300 được cấp nguồn từ 2 lộ J01 dự phòng đi Thanh Hà và J03 đi ĐD Đồng Niên – Phố Cao thông qua ngăn phân đoạn J06 sẽ kết hợp cùng với thanh cái 1 cấp nguồn cao thế cho MBA T1 và T2.

### **1.2.2. Phần điện tự dùng (hình 1.3).**

#### **1.2.2.1. Các phần tử trong hệ thống điện.**

Các phần tử trong hệ thống điện tự dùng bao gồm:

- Máy biến áp tự dùng TM 100/22( $23 \pm 2 \times 2,5\%$ )/0,4kV).
- Máy biến áp tự dùng TM 100/35( $38,5 \pm 2 \times 2,5\%$ )/0,4kV).
- Aptomat tổng tủ điện tự dùng (xoay chiều) QF200A có khóa liên động điện cơ.
- Thanh cái của tủ phân phối điện xoay chiều.
- Các aptomat phân phối điện áp xoay chiều 3 pha và 1 pha.
- Bộ nắn chỉnh lưu 220V-DC, nạp điện cho ác quy 220V-120Ah.
- Aptomat tổng phần điện 1 chiều QF100A có khóa liên động điện cơ.
- Thanh cái của tủ phân phối điện 1 chiều.
- Các aptomat phân phối điện áp 1 chiều.
- Và các rơ le bảo vệ, các chỉnh mạch, chỉ thị chạm đất, các đồng hồ đo: A, V, Wh, VARh, ở tủ xoay chiều và 1 chiều.

#### **1.2.2.2. Nguyên lý cấp điện.**

Phần điện tự dùng được lấy nguồn từ cao áp thông qua 2 máy biến áp: TM 100/22(23±2x2,5%/0,4kV).và TM100/35(38,5±2x2,5%/0,4kV)cấp vào thanh cái.

2 MBA (TM 100/22, TM 100/35) được đấu Y/Yo thông qua 2 dây cáp đưa tới 2 cầu dao QF 200A có khóa liên động điện cơ ½.

Trên 2 đường dây từ cầu dao QF của 2 MBA tới thanh cái có đặt 3 đồng hồ đo 3 thông số Ampemet A, công tơ hữu công Wh và công tơ vô công WARh.

Sử dụng 3 dây pha và 1 dây trung tính cấp nguồn cho thanh cái. Trên thanh cái có bảo vệ điện áp thấp F27 và bảo vệ quá áp F59 thông qua cầu dao QF5A, từ cầu dao này thông qua chính mạch vôn mét được đưa tới vôn kế để đo điện áp thanh cái.

Từ thanh cái nguồn điện được phân phối như sau:

+ Qua cầu dao QF50A cấp nguồn 3 pha có dây trung tính đến tủ tổng nhà nghỉ ca.

+ Qua cầu dao QF 30A cấp nguồn 1 pha cho hệ thống tủ 35kV

+ Qua cầu dao QF 30A cấp điện 1 pha cho tủ đấu dây ngoài trời

+ Qua cầu dao QF 30A cấp điện 3 pha có dây trung tính cho quạt mát MBA

+ Qua cầu dao QF 20A cấp điện 3 pha có dây trung tính cho bộ điều khiển điện áp dưới tải MBA.

+ Qua cầu dao QF30A cấp điện 3 pha có dây trung tính cho chiếu sáng ngoài trời.

+ Qua cầu dao QF 20A cấp điện 1 pha cho sấy chiếu sáng tủ ĐK

+ Qua cầu dao QF 20A cấp điện 1 pha cho sấy chiếu sáng tủ bảo vệ

+ Qua cầu dao QF 20A cấp điện 1 pha cho bộ phụ nạp 48V

+ Qua cầu dao QF 20A cấp điện 3 pha có dây trung tính cho bộ điều khiển điện áp dưới tải MBA dự phòng cho máy 2.

+ Qua cầu dao QF 20A cấp nguồn 1 pha cho bộ phụ nạp 48kV

+ Qua cầu dao QF 30A cấp nguồn 3 pha có dây trung tính cho quạt mát MBA dự phòng cho 2 máy.

+ Qua cầu dao QF 30A cấp nguồn 3 pha có dây trung tính cho dự phòng

+ Qua 2 cầu dao QF20A cấp nguồn 3 pha có dây trung tính cho dự phòng

+ Qua cầu dao QF150 cấp nguồn 3 pha có dây trung tính chiếu sáng trong nhà.

+ Qua cầu dao QF5A cấp nguồn 1 pha Rơ le trung gian RL1

+ Qua cầu dao QF30A cấp nguồn 1 pha cho hệ thống tủ 35kV dự phòng

+ Qua cầu dao QF30A cấp nguồn 1 pha cho hệ thống tủ 22kV dự phòng

+ Qua cầu dao QF30A cấp nguồn 1 pha cho dự phòng

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn 1 pha cho dự phòng

+ Qua cầu dao QF63A cấp nguồn 3 pha có dây trung tính qua 6m dây cáp Cu/PVC-4x16 đưa vào 2 bộ nạp. Từ 2 bộ nạp nguồn 1 chiều được chia làm 2 đường. Một đường theo 18m dây cáp 2 Cu/PVC-1x50 nạp vào bộ ắc quy 220V – 120Ah. Còn 1 đường theo 4m dây cáp 2Cu/PVC-1x50 được đưa vào cầu dao QF100A. 2 cầu dao QF100A có khóa liên động cơ điện  $\frac{1}{2}$ . Từ sau cầu dao QF100A trên dây dẫn đưa tới thanh cái 1 chiều 220V DC-250A có lắp đồng hồ Ampe kế A để đo dòng 1 chiều trên dây dẫn.

Trên thanh cái 1 chiều có bảo vệ điện áp thấp F27 thông qua cầu dao QF5A và có các hiển thị điện áp V và chỉ thị chạm đất G1. Trên thanh cái, điện áp 1 được đưa đến cấp nguồn cho các phần tử sau.

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ ĐKTC MBA.

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ đấu dây ngoài trời.

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ ĐK xã MBA.

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ 35kV.

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ 22kV.

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ ĐK 110kV mạch 1.

+ Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ ĐK 110kV mạch 2.



- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ chiếu sáng sự cố.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ bảo vệ 110kV mạch 1.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ bảo vệ 110kV mạch 2.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ 35kV dự phòng cho thanh cái 2.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho hệ thống tủ 22kV dự phòng cho thanh cái 2.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ đấu dây ngoài trời dự phòng.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ ĐK MBA.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ bảo vệ MBA.
- + Qua cầu dao QF15A cấp nguồn cho tủ chiếu sáng sự cố.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ dự phòng.
- + Qua cầu dao QF40A cấp nguồn cho tủ dự phòng.
- + Qua cầu dao QF30A cấp nguồn cho tủ dự phòng.
- + Qua cầu dao QF20A cấp nguồn cho tủ bảo vệ 110kV.

Bảng 1.1. Bảng kê khối lượng cấp chiếu sáng nhà quản lý vận hành.

STT	Nơi đi	Nơi đến	Mã hiệu	Đơn vị	Số lượng
1	Tủ chiếu trong nhà	Tủ chiếu sáng nhà QLVH	PVC-4x16	m	73
2	Tủ chiếu trong nhà QLVH	Bảng điện phòng trực ca vận hành 1	PVC-2x4	m	16
3		Bảng điện phòng trực ca vận hành 2	PVC-2x4	m	12
4		Bảng điện phòng trực ca vận hành 3	PVC-2x4	m	9
5		Bảng điện phòng trực ca vận hành 4	PVC-2x4	m	4
6		Bảng điện hành lang	PVC-2x4	m	1
7	Bảng điện phòng trực ca vận hành 1	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
8		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	10
9		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	28
10		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	5,5
11		Bảng điện nhà WC	PVC-2x4	m	15
12	Bảng điện nhà WC	Đèn compac 220V, 1x20W	PVC-2x1,5	m	4,5
13		Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m	2,5
14		Quạt hút gió lưu lượng 350m <sup>3</sup> /h	PVC-2x1,5	m	5
15	Bảng điện phòng trực ca vận hành 2	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
16		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	10
17		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	28
18		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	5,5
19		Bảng điện nhà WC	PVC-2x4	m	15
20	Bảng điện nhà WC	Đèn compac 220V, 1x20W	PVC-2x1,5	m	4,5
21		Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m	2,5
22		Quạt hút gió lưu lượng 350m <sup>3</sup> /h	PVC-2x1,5	m	5
23	Bảng điện phòng trực ca vận hành 3	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
24		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	10
25		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	28
26		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	5,5
27		Bảng điện nhà WC	PVC-2x4	m	15
28	Bảng điện nhà WC	Đèn compac 220V, 1x20W	PVC-2x1,5	m	4,5
29		Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m	2,5
30		Quạt hút gió lưu lượng 350m <sup>3</sup> /h	PVC-2x1,5	m	5
31	Bảng điện phòng trực ca vận hành 4	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
32		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	13
33		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	34
34		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	8
35		Bảng điện hành lang	Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m

### **1.2.3. Phần chống sét, nối đất và chiếu sáng.**

#### **1.2.3.1. Chống sét**

Sơ đồ mặt bằng chống sét trình bày (hình 1.4).

Các cột chống sét được bố trí rải rác trong các trạm. Có 11 cột thu sét có chiều cao  $H_x = 11\text{m}$ . Các cột chống sét được kết hợp làm cột chiếu sáng ngoài trời cho trạm biến áp.

Các ký hiệu cho bản vẽ:

- +  $B_x$  : là bề ngang hẹp nhất của phạm vi bảo vệ ở độ cao  $H_x$ .
  - +  $H_x$  : là chiều cao của đối tượng bảo vệ nằm trong vùng bảo vệ của cột thu sét.
  - +  $R_x$  : là bán kính phạm vi bảo vệ ở độ cao  $H_x$ .
  - Bề ngang hẹp nhất của phạm vi bảo vệ ở độ cao  $H_x=11\text{m}$  nhỏ nhất là  $B_x=9,208\text{m}$  và lớn nhất  $B_x=9,916\text{m}$ .
  - Bán kính phạm vi bảo vệ t/t ở độ cao  $H_x=11\text{m}$  nhỏ nhất  $R_{tt}=10,875\text{m}$  và lớn nhất  $R_{tt}=15,875\text{m}$ .
  - Bán kính phạm vi bảo vệ ở độ cao  $H_x=8\text{m}$  là  $R_x=16,5\text{m}$ .
  - Kim thu sét 6m cho cột sắt ngoài trời (hình 1.5).
- 1- Toàn bộ kim mạ kẽm dày  $100\ \mu\text{m}$ , bulong mạ kẽm dày  $0,6\ \mu\text{m}$ .
  - 2- Liên kết các chi tiết bằng chi tiết hàn điện, chiều cao đường hàn h = 6mm.
  - 3-Bulong chế tạo bằng thép có độ bền 5.6, mỗi bulong gồm: 1 bulong, 1 đai ốc, 1 vòng đệm phẳng và 1 vòng đệm vênh.
  - 4-Kim thu sét K – 6B dùng lắp cho cột bê tông T20C.

Bảng 1.2. Bảng kê nguyên vật liệu:

Khối lượng tổng cộng : 40.67kg							
7	Bulông 5×60	Thép 5.6	L = 60	4	0.20	0.800	
6	Tấm sườn	Dày 6	120×120	4	1.120	4.480	
5	Mặt bích	Dày 8	300×300	2	5.620	11.240	
4	Mũi kim	Phi 25Al	120	1	0.450	0.450	
3	Đoạn kim 3	ống thép 33×27	1940	1	5.400	5.400	
2	Đoạn kim 2	ống thép 48×42	2000	1	8.500	8.500	
1	Đoạn kim 1	ống thép 60×53	2000	1	9.800	9800	
TT	Tên chi tiết	Quy cách	Kích thước (h)	Số lượng (cái)	Đơn vị	Toàn bộ	Ghi chú
					Khối lượng (kg)		

- Kim thu sét 6m cho cột chiếu sáng ngoài trời (hình 1.6).

1- Toàn bộ kim mạ kẽm dày 100  $\mu\text{m}$ , bulong mạ kẽm dày 0,6  $\mu\text{m}$ .

2- Liên kết các chi tiết bằng chi tiết hàn điện, chiều cao đường hàn h = 6mm.

3-Bulong chế tạo bằng thép có độ bền 5.6, mỗi bulong gồm: 1 bulong, 1 đai ốc, 1 vòng đệm phẳng và 1 vòng đệm vênh.

4-Kim thu sét K – 6B dùng lắp cho cột bê tông T20C.

Khối lượng tổng cộng : 60.43kg							
11	Bulông 5×45	Thép 5.6	L = 45	4	0.150	0.600	
10	Bulông 5×60	Thép 5.6	L = 60	4	0.200	0.800	
9	Tấm nối	Dày 8	60×140	8	0.520	4.160	
8	Thanh giằng	Dày 8	60×120	4	0.750	3.000	
7	Thanh chụp	L60×6	550	4	3.000	12.000	
6	Tấm sườn	Dày 6	120×120	4	1.120	4.480	
5	Mặt bích	Dày 8	300×300	2	5.620	11.240	
4	Mũi kim	Phi 25Al	120	1	0.450	0.450	
3	Đoạn kim 3	ống thép 33×27	1940	1	5.400	5.400	
2	Đoạn kim 2	ống thép 48×42	2000	1	8.500	8.500	
1	Đoạn kim 1	ống thép 60×53	2000	1	9.800	9.800	
TT	Tên chi tiết	Quy cách	Kích thước (mm)	Số lượng (cái)	Đơn vị	Toàn bộ	Ghi chú

Bảng 1.3. Bảng kê thép nguyên vật liệu.

#### 1.2.3.2. Nối đất.

Hệ thống tiếp địa nối đất bao gồm:

- + Thanh nối tiếp địa  $\Phi 14$ : 2230m.
- + Cọc nối đất: 39 cái.
- + Cờ tiếp địa: 21 cái.
- + Dây nối lên thiết bị  $\Phi 10$ : 120m.
- + Ke liên kết  $\Phi 10$ : 150 cái.
- + Đai thép nẹp dây chống sét (nẹp dây tiếp địa cột thu sét 10 cái).
- + Bu lông + ốc + đệm bắt cờ tiếp địa: 21 bộ.
- + Bu lông + ốc + đệm bắt nẹp dây chống sét: 10 bộ.

Các liên kết giữa thanh và cọc, thanh và thanh bằng hàn điện. Chiều cao đường hàn  $h=6m$ . Các mối hàn sau khi gia công xong phải sơn 2 lớp bitum nóng.

Điện trở nối đất của hệ thống thỏa mãn ĐK  $R \leq 0,5\Omega$ . Lưới nối đất được đặt trước ở những phần đắp. Tất cả các trụ đỡ của thiết bị phải được nối với hệ thống nối đất chung của trạm. Điểm nối đất của các kim thu sét van phải cách điểm nối đất của MBA  $\geq 1,5m$ . Dây tiếp đất của kim thu sét chạy song song bên ngoài thân cột và được nẹp chặt vào thân cột. Toàn bộ dây tiếp đất và cọc nối đất phải được mạ kẽm nhúng nóng theo tiêu chuẩn. Dây tiếp đất dài 2230m, 39 cọc nối đất L 63×63×6 dài 3m. Tất cả các cọc nối đất và dây nối đất được liên kết với nhau bằng phương pháp hàn điện, chiều cao đường hàn  $h \geq 6mm$ . Các cột không có kim thu sét được nối với lưới nối đất bằng 2 dây thép  $\Phi 10$  độc lập. Các điểm trung tính được nối với lưới nối đất tại các cọc.

#### 1.2.3.3. Chiếu sáng.

Sơ đồ mặt bằng chiếu sáng ngoài trời (hình 1.7).

- Hệ thống đèn chiếu sáng bao gồm 10 đèn.

+ Đèn 1, 2 đèn chiếu sáng MBA.

+ Đèn 3 ÷ 7 đèn pha.

Đèn 1 ÷ 7 là đèn halogen 220V – 500W.

+ Đèn C1 – C3: Đèn chiếu sáng công trạm là đèn Compact 220V-25W có chụp đầu cột.

- Điện chiếu sáng lấy từ tủ chiếu sáng được đặt trong nhà điều khiển có lắp 4 Aptomat 20A-220V AC.

- Cáp điện sử dụng dây  $2 \times 2,5mm^2$  được đi trong máng cáp, đoạn không đi trong máng cáp được luồn trong ống nhựa PVC chôn trong đất ở độ sâu 0,4m.

- Cáp lên cột đi trong ống thép được tráng kẽm, cáp lên trụ công chôn chìm trong trụ.

- Cáp đèn pha được lắp trên cột ở độ cao 16m.

- Đèn chiếu sáng công trạm được lắp trên trụ công.
- Các vỏ đèn phải được tiếp đất với dàn đèn.
- Góc chiếu điều chỉnh tại chỗ cho phù hợp thực tế.

STT	Tên vật tư, thiết bị	Mã hiệu, quy cách	Đơn	Số lượng	Ghi chú
1	Tủ chiếu sáng ngoài trời	Có lắp 4 aptomat 20A – 220VAC	Hộp	1	Kèm phụ kiện lắp
2	Đèn halogen 220V – 500W	Trung Quốc	Bộ	7	Kèm phụ kiện lắp
3	Đèn compact 220V-25W có chụp đầu cột	Trung Quốc	Bộ	3	Bắt trên trụ công. phụ kiện lắp
4	Cáp 0,6kV/PVC – 2x2,5mm <sup>2</sup>	Trần Phú	Mét	108	
5	Ống thép tráng kẽm	Φ37	Mét	11	Luồn cáp qua ống và lên cột chiếu
6	Ống nhựa luồn cáp	PVC- Φ32	Mét	32	Luồn cáp đi trong đất
7	Cút góc các loại	Cho ống PVC-Φ32	Cái	4	
8	Cô li ê	Bắt ống thép- Φ37 và cột	Bộ	3	Loại đai siết bằng ốc
9	Bu lông+ đai ốc+ vòng đệm	M8 x20	Cái	3	

Bảng 1.4. Bảng kê thiết bị vật liệu chiếu sáng ngoài trời:

Sơ đồ đi dây hệ thống chiếu sáng ngoài trời (hình 1.8).

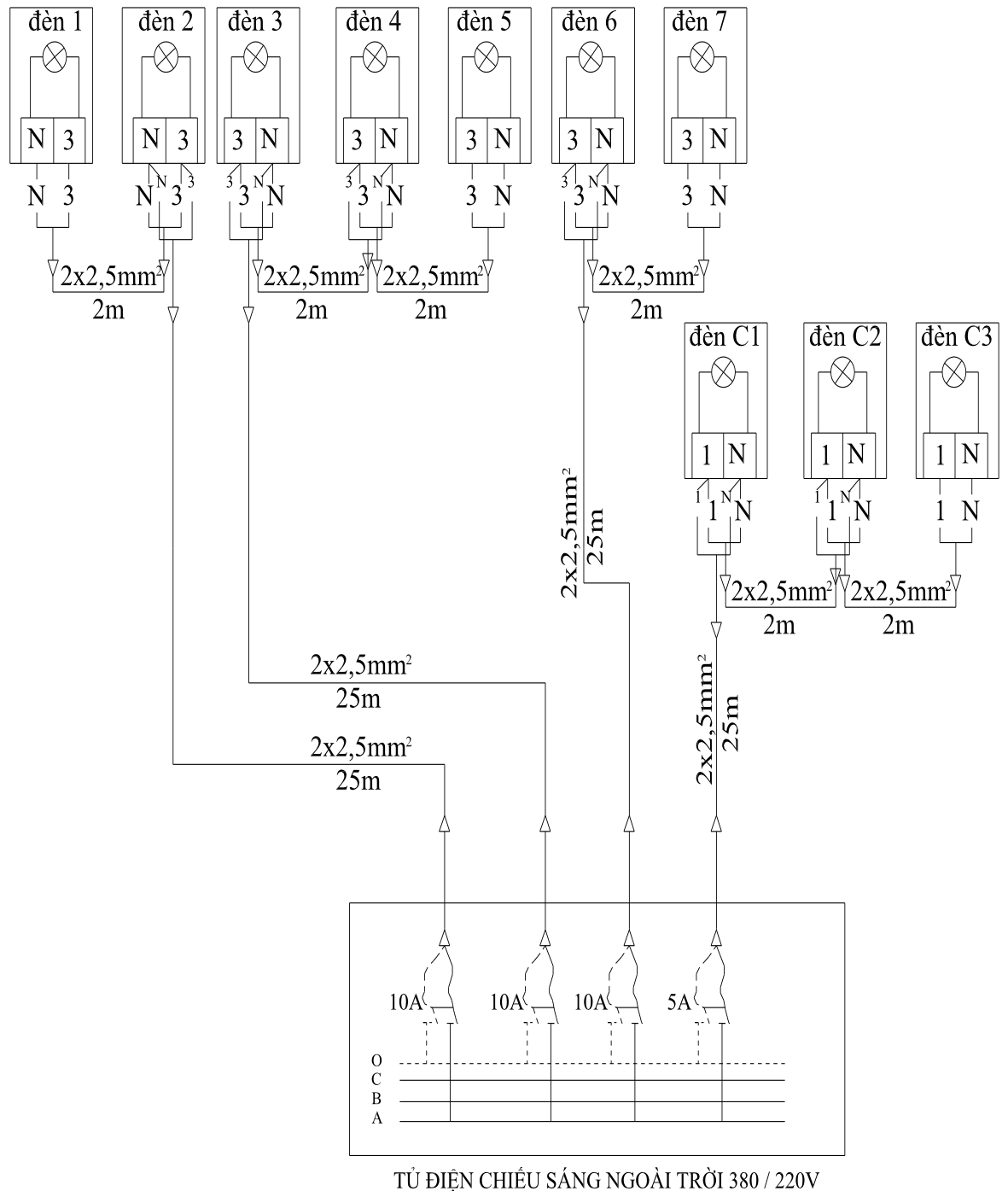
Tủ điện chiếu sáng ngoài trời 380/220V gồm có 4 aptomat ứng với 4 đường cáp ra (2x2,5mm<sup>2</sup>) cung cấp cho các nhóm đèn mắc nối tiếp:

- Đường thứ nhất qua aptomat 10A với đoạn cáp dài 25m cấp nguồn cho đèn 1 và đèn 2 mắc nối tiếp nhau cách nhau 2m cáp.

- Đường thứ 2 đoạn cáp dài 25m được aptomat 10A cấp nguồn cho các đèn 3, 4, 5 mắc nối tiếp nhau mỗi đèn cách nhau 2m cáp.

- Đường thứ 3 cáp dài 25m cấp nguồn bởi aptomat 10A cho đèn 6, 7 mắc nối tiếp nhau.

- Aptomat 5A cung cấp nguồn cho các đèn C1, C2, C3 chiếu sáng công trạm qua đoạn cáp dài 25m. Các đèn mắc nối tiếp nhau và cách nhau 2m cáp cùng loại.

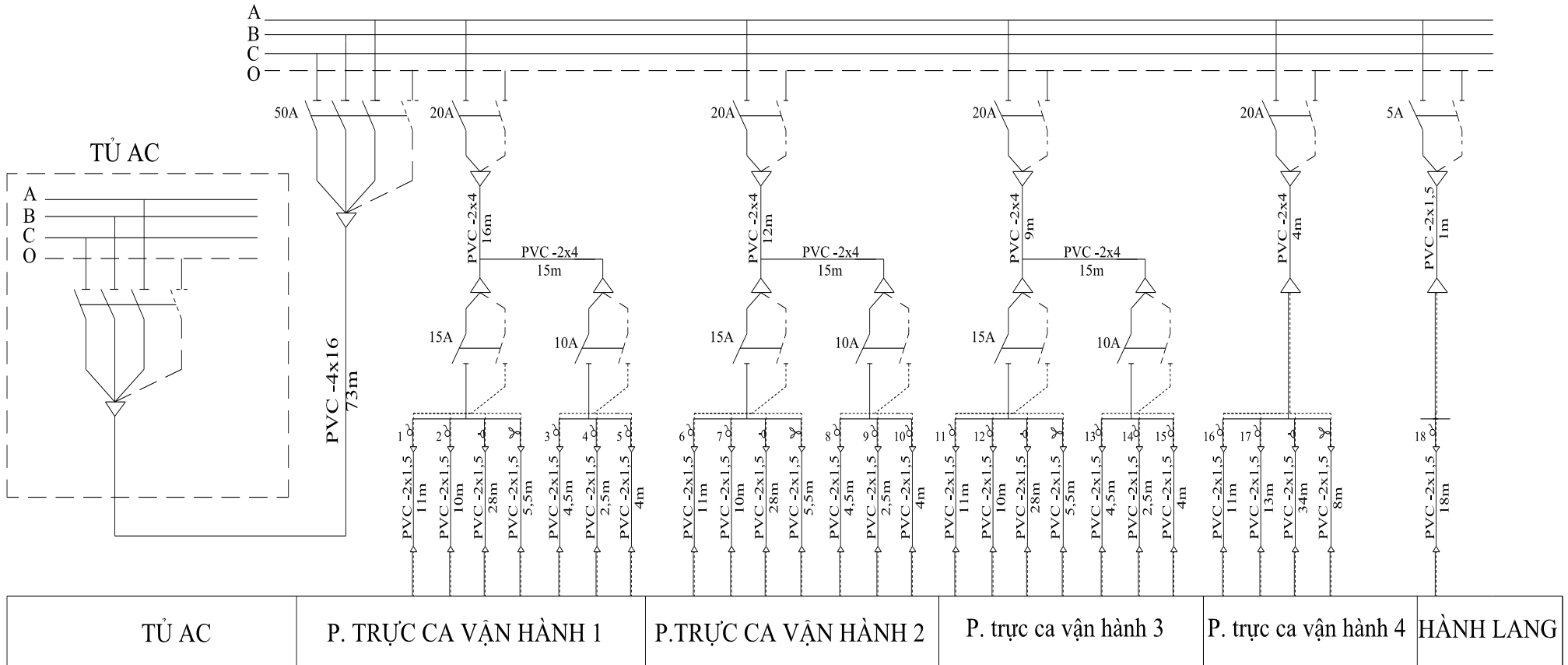


Hình 1.8. Sơ đồ đi dây hệ thống chiếu sáng ngoài trời



### 1.2.3.4. Chiều sáng trong nhà.










Sơ đồ chiều sáng nhà quản lý vận hành (hình 1.9).



Hình 1.9. Sơ đồ nguyên lý chiếu sáng nhà quản lý vận hành.

STT	Nơi đi	Nơi đến	Mã hiệu	Đơn vị	Số lượng
1	Tủ chiếu sáng trong nhà	Tủ chiếu sáng nhà QLVH	PVC-4x16	m	73
2	Tủ chiếu sáng nhà QLVH	Bảng điện phòng trực ca vận hành 1	PVC-2x4	m	16
3		Bảng điện phòng trực ca vận hành 2	PVC-2x4	m	12
4		Bảng điện phòng trực ca vận hành 3	PVC-2x4	m	9
5		Bảng điện phòng trực ca vận hành 4	PVC-2x4	m	4
6		Bảng điện hành lang	PVC-2x4	m	1
7	Bảng điện phòng trực ca vận hành 1	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
8		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	10
9		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	28
10		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	5,5
11		Bảng điện nhà WC	PVC-2x4	m	15
12	Bảng điện nhà WC	Đèn compac 220V, 1x20W	PVC-2x1,5	m	4,5
13		Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m	2,5
14		Quạt hút gió lưu lượng 350m <sup>3</sup> /h	PVC-2x1,5	m	5
15	Bảng điện phòng trực ca vận hành 2	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
16		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	10
17		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	28
18		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	5,5
19		Bảng điện nhà WC	PVC-2x4	m	15
20	Bảng điện nhà WC	Đèn compac 220V, 1x20W	PVC-2x1,5	m	4,5
21		Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m	2,5
22		Quạt hút gió lưu lượng 350m <sup>3</sup> /h	PVC-2x1,5	m	5
23	Bảng điện phòng trực ca vận hành 3	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
24		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	10
25		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	28
26		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	5,5
27		Bảng điện nhà WC	PVC-2x4	m	15
28	Bảng điện nhà WC	Đèn compac 220V, 1x20W	PVC-2x1,5	m	4,5
29		Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m	2,5
30		Quạt hút gió lưu lượng 350m <sup>3</sup> /h	PVC-2x1,5	m	5
31	Bảng điện phòng trực ca vận hành 4	Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	11
32		Đèn compac 220V, 2x36W	PVC-2x1,5	m	13
33		Ổ cắm	PVC-2x1,5	m	34
34		Quạt trần	PVC-2x1,5	m	8
35	Bảng điện hành lang	Đèn compac lắp sát trần 1x20W	PVC-2x1,5	m	18

Bảng 1.5. Bảng kê khối lượng cấp chiếu sáng nhà quản lý vận hành.

stt	Tên vật tư thiết bị	Đơn vị	Số lg	Mã hiệu	Ghi chú
1	Tủ chiếu sáng nhà QLVH (600x400)	Tủ	1		Kèm phụ kiện
2	Bảng điện chiếu sáng (200x300)	Bảng	7		Kèm phụ kiện
3	Quạt hút gió lưu lượng 220V, 350m <sup>3</sup> /h	Bộ	3		Kèm phụ kiện
4	Đèn compac lắp sát trần 220V,20W	Bộ	6		Kèm phụ kiện
5	Đèn compac 220, 1x36W	Bộ	12		Kèm phụ kiện
6	Đèn compac 220, 2x36W	Bộ	4		Kèm phụ kiện
7	Công tắc đôi (220V- 5A)	Bộ	4		Kèm phụ kiện
8	Công tắc ba (220V- 5A)	Bộ	3		Kèm phụ kiện
9	Ổ cắm (20-5A)	Bộ	18		Kèm phụ kiện
10	Aptomat 1 pha 5A	Cái	1		
11	Aptomat 1pha 10A	Cái	3		
12	Aptomat 1 pha 15A	Cái	3		
13	Aptomat 3 pha 20A	Cái	4		
14	Aptomat 3 pha 50A	Cái	1		
15	Hộp chứa aptomat loại 1 module	Bộ	6		Kèm phụ kiện
16	Cáp lực ruột đồng PVC-4x16	m	73		
17	Cáp lực ruột đồng PVC- (3x10+1x4)	m	22		
18	Cáp lực ruột đồng PVC- 2x4	m	87		
19	Cáp lực ruột đồng PVC- 2x1,5	m	284		
20	ống nhựa luồn cáp PVC- Φ32 từ mương cáp ngoài trời vào QLVH	m	8		Kèm phụ kiện

Bảng 1.6. Bảng liệt kê thiết bị cho chiếu sáng nhà quản lý vận hành.

## **CHƯƠNG 2**

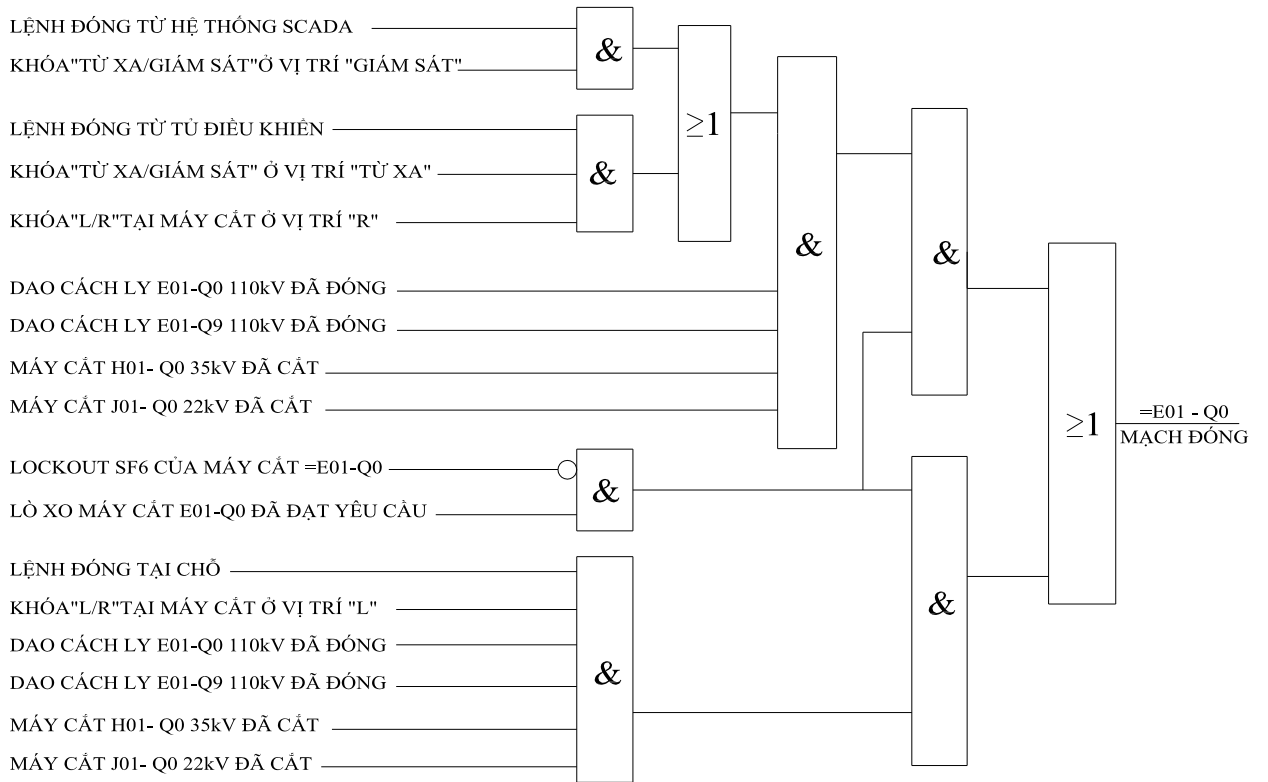
# **PHÂN TÍCH TRANG BỊ ĐIỆN PHẦN ĐIỆN NHỊ THỨ TRẠM BIẾN ÁP 110KV (GIA LỘC – HẢI DƯƠNG)**

Sơ đồ kí hiệu thiết bị (Hình 2.1)

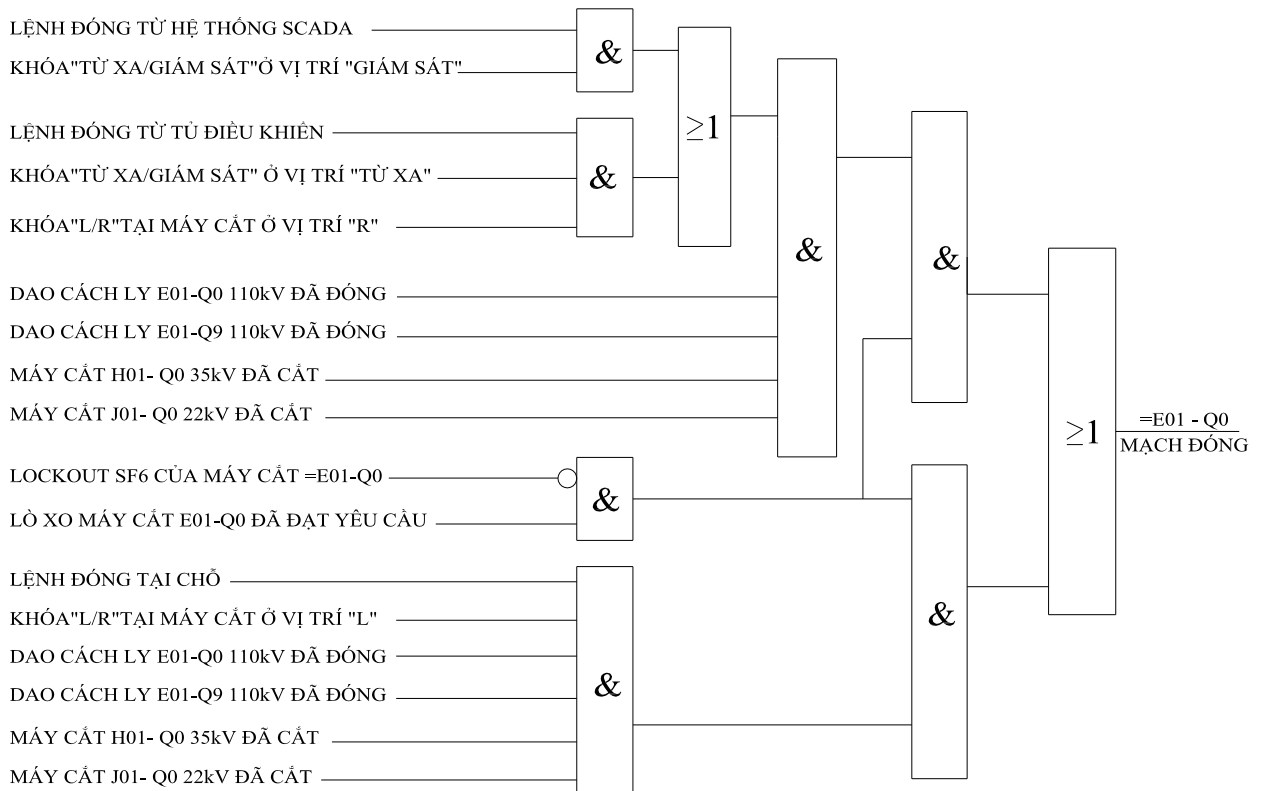
Phần điều khiển của trạm biến áp sử dụng các tín hiệu logic để ĐK đóng cắt rơ le, hệ thống SCADA hay sử dụng PLC để điều khiển các phần tử trong hệ thống bảo vệ và hệ thống động lực.

Phân tích các tín hiệu ĐK logic để đóng cắt các máy cắt, dao cách ly, cao áp và trung áp.

=E01 - Q0  
MẠCH ĐÓNG MÁY CẮT 110kV

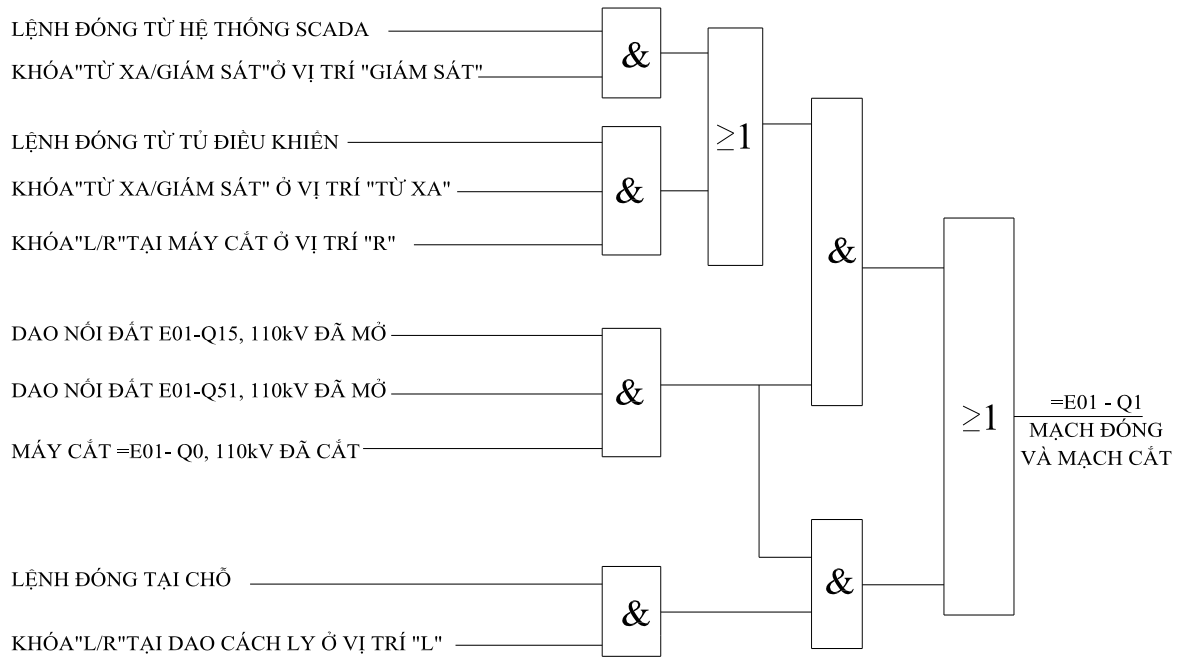


=E01 - Q0  
MẠCH ĐÓNG MÁY CẮT 110kV

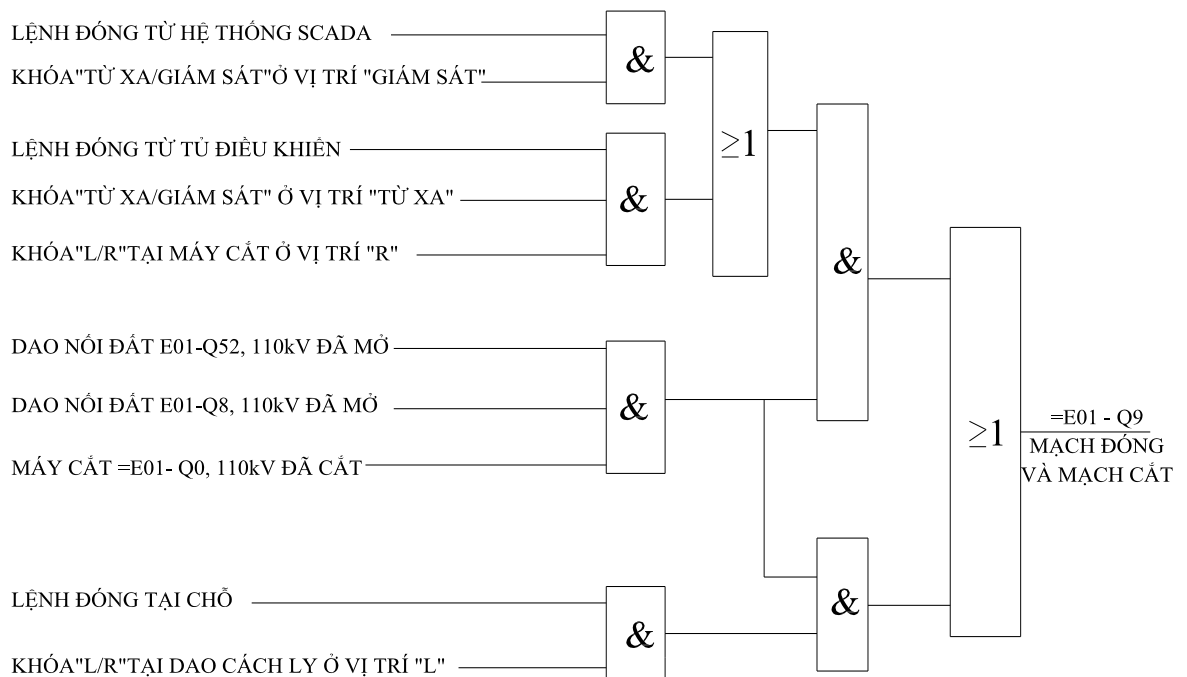


Hình 1.. Tín hiệu điều khiển của các thiết bị cao thế 110kV.

=E01 - Q1  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT DAO CÁCH LY 110kV Q1

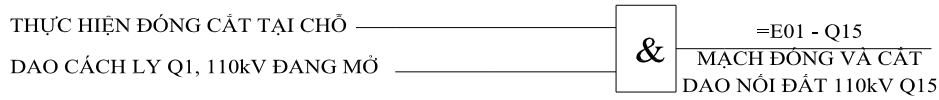


=E01 - Q9  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT DAO CÁCH LY 110kV Q9

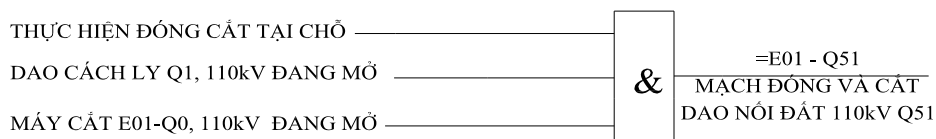


Hình 2. Tín hiệu điều khiển của các thiết bị cao thế 110kV.

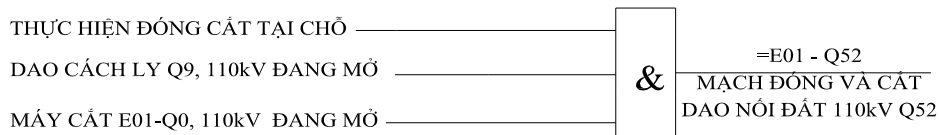
=E01 - Q15  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT DAO NỐI ĐẤT 110kV Q15



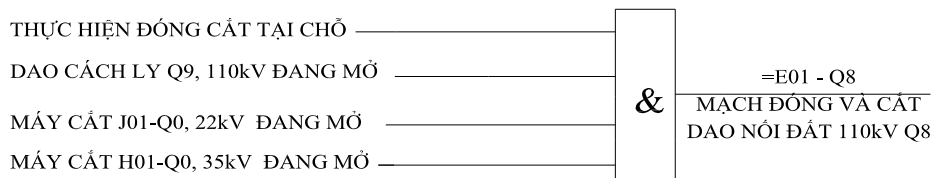
=E01 - Q51  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT DAO NỐI ĐẤT 110kV Q51



=E01 - Q52  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT DAO NỐI ĐẤT 110kV Q52

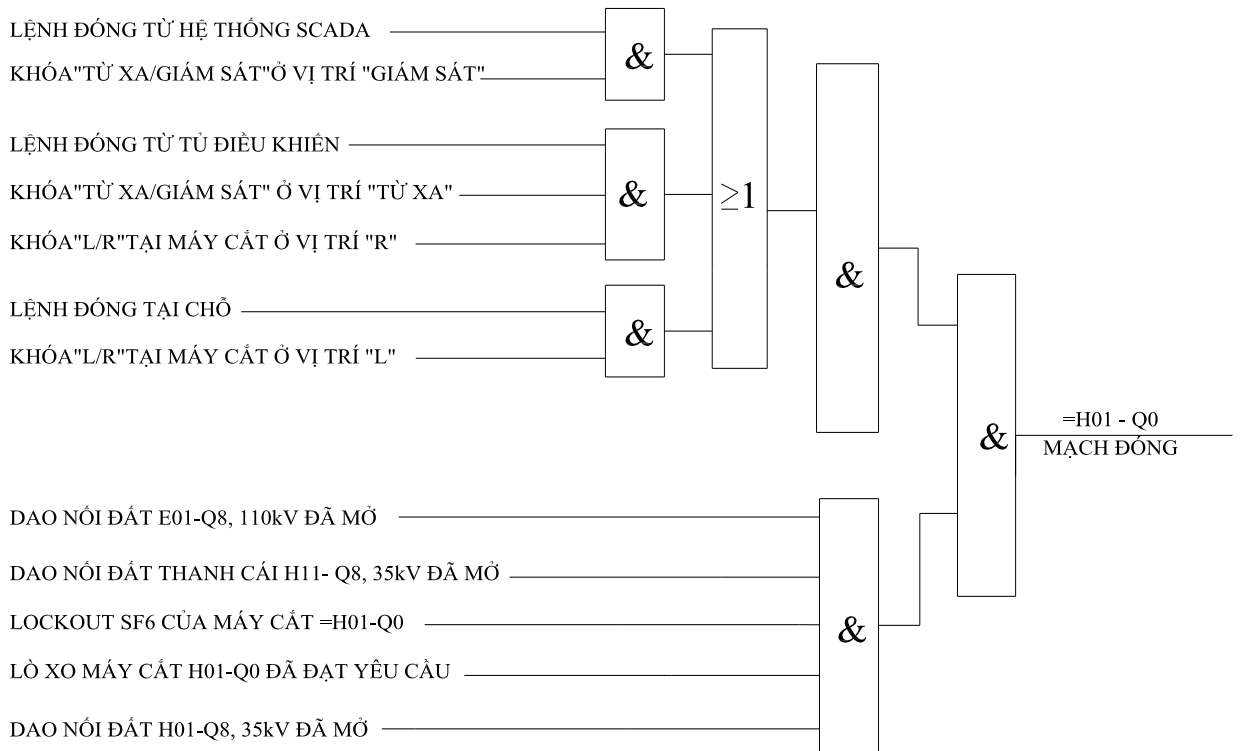


=E01 - Q8  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT DAO NỐI ĐẤT 110kV Q8

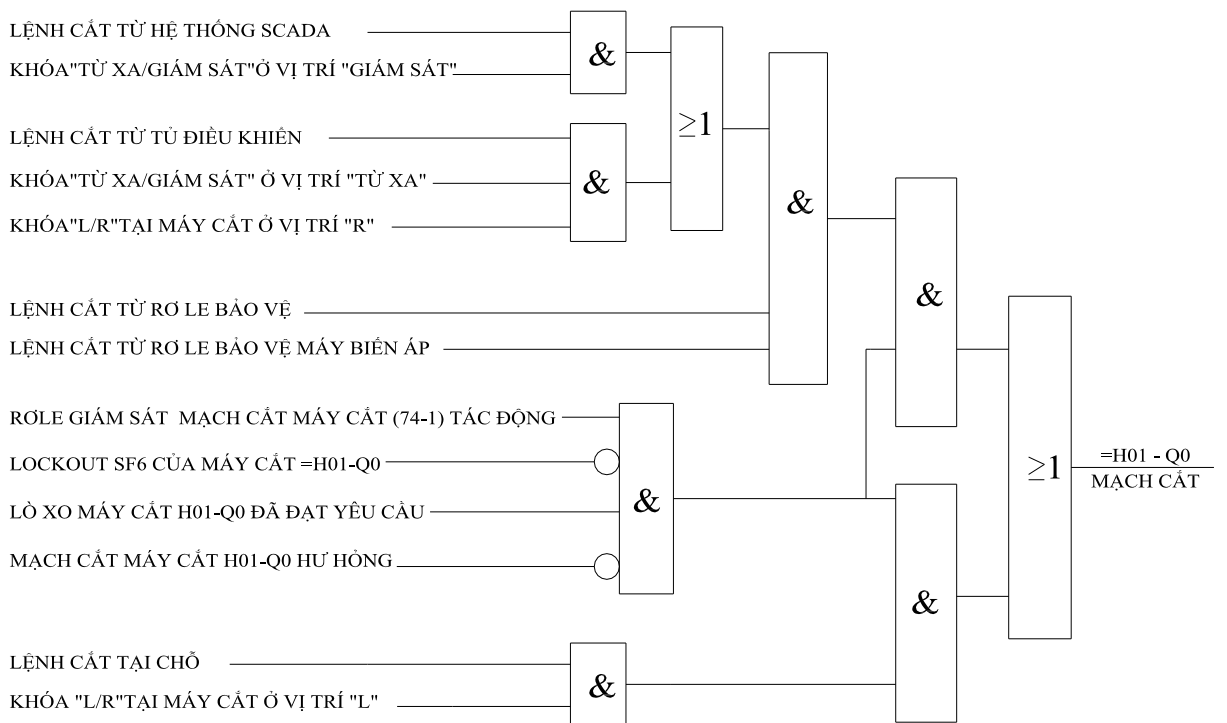


Hình 3. Tín hiệu điều khiển các thiết bị cao thế 110kV.

=H01 - Q0  
MẠCH ĐÓNG MÁY CẮT 35kV



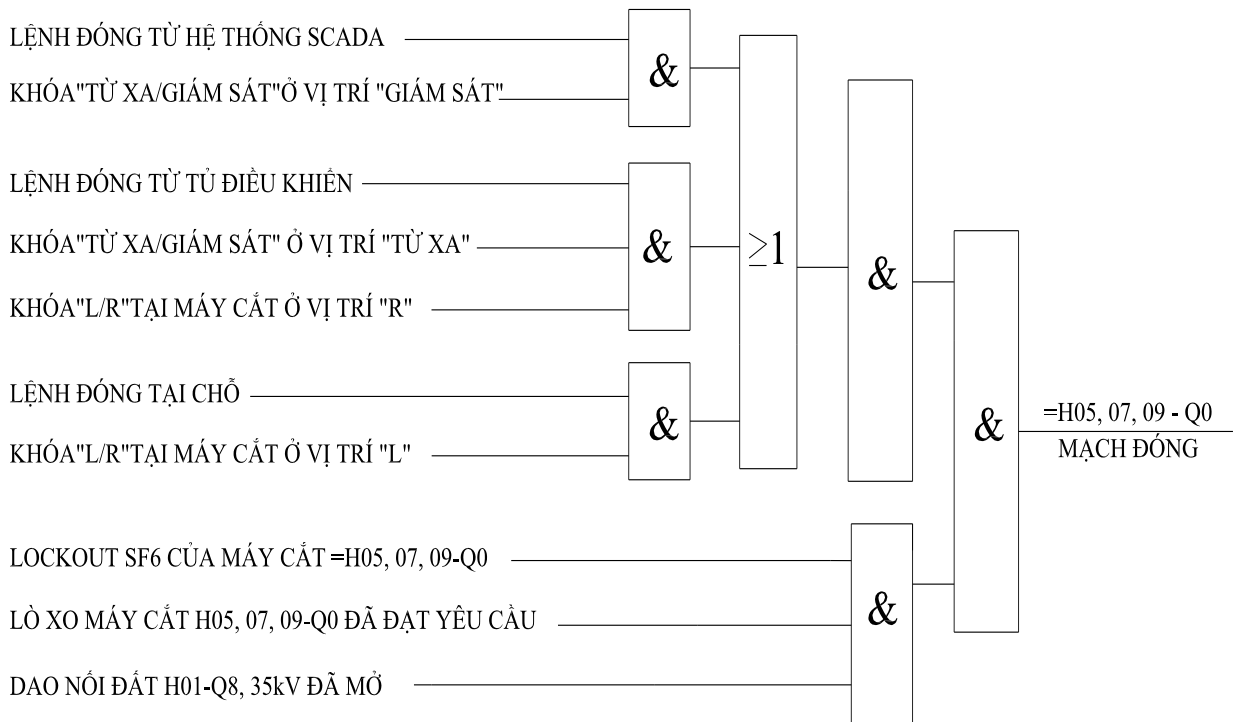
=H01 - Q0  
MẠCH CẮT MÁY CẮT 35kV



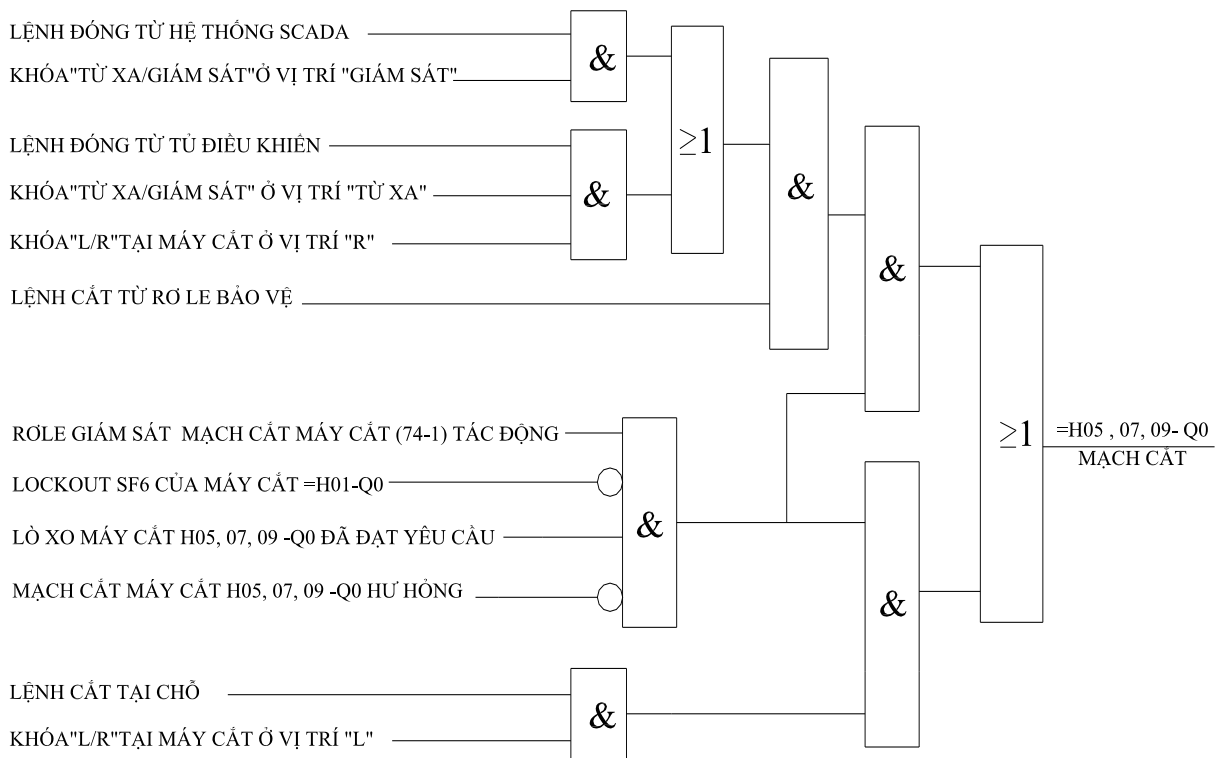
Hình 4. Tín hiệu điều khiển của các thiết bị trung thế 35kV.



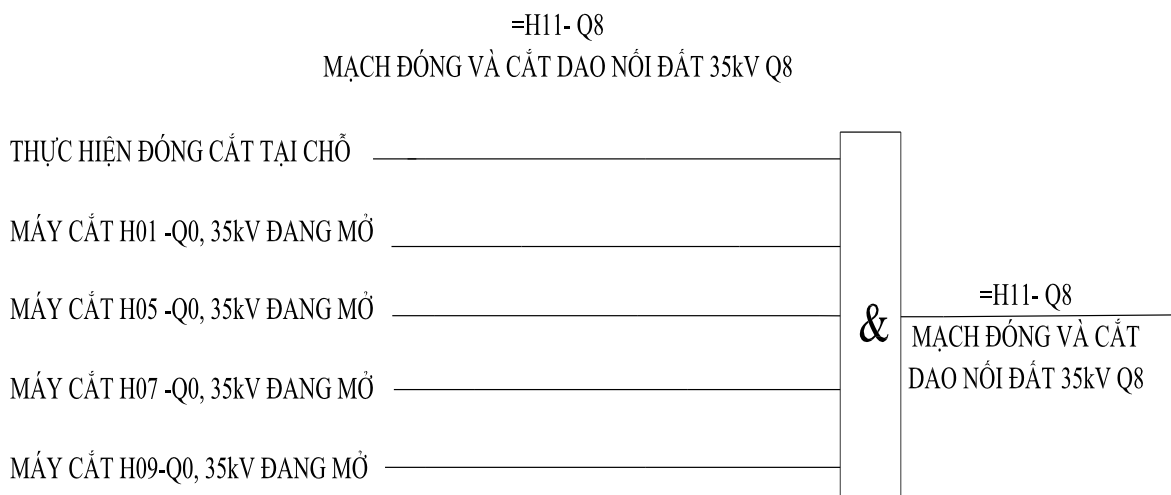
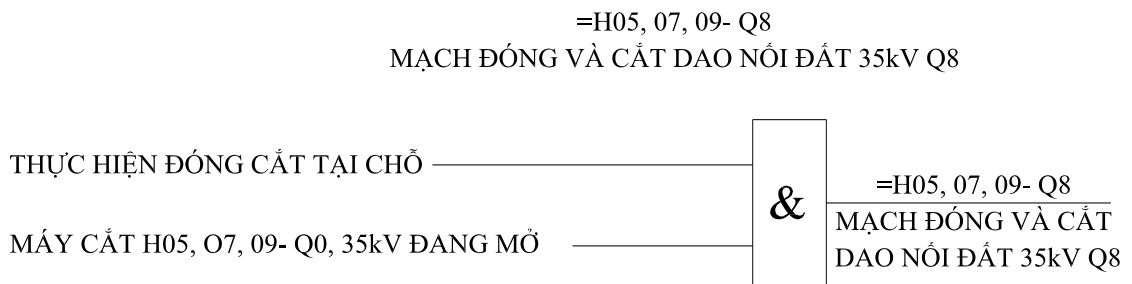
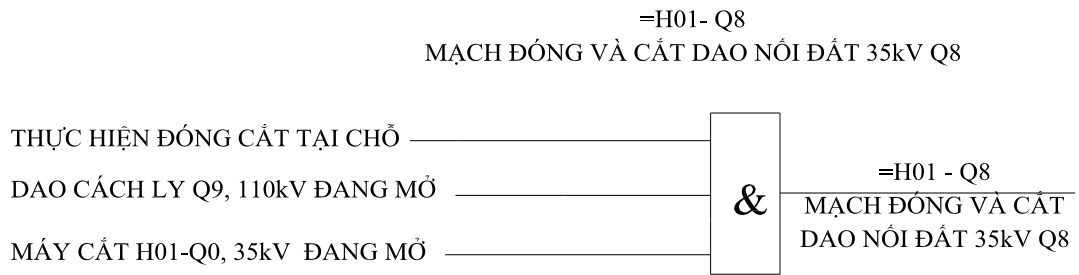
=H05- Q0, =H07- Q0, =H09- Q0  
MẠCH ĐÓNG MÁY CẮT 35kV



=H05- Q0, =H07- Q0, =H09- Q0  
MẠCH CẮT MÁY CẮT 35kV

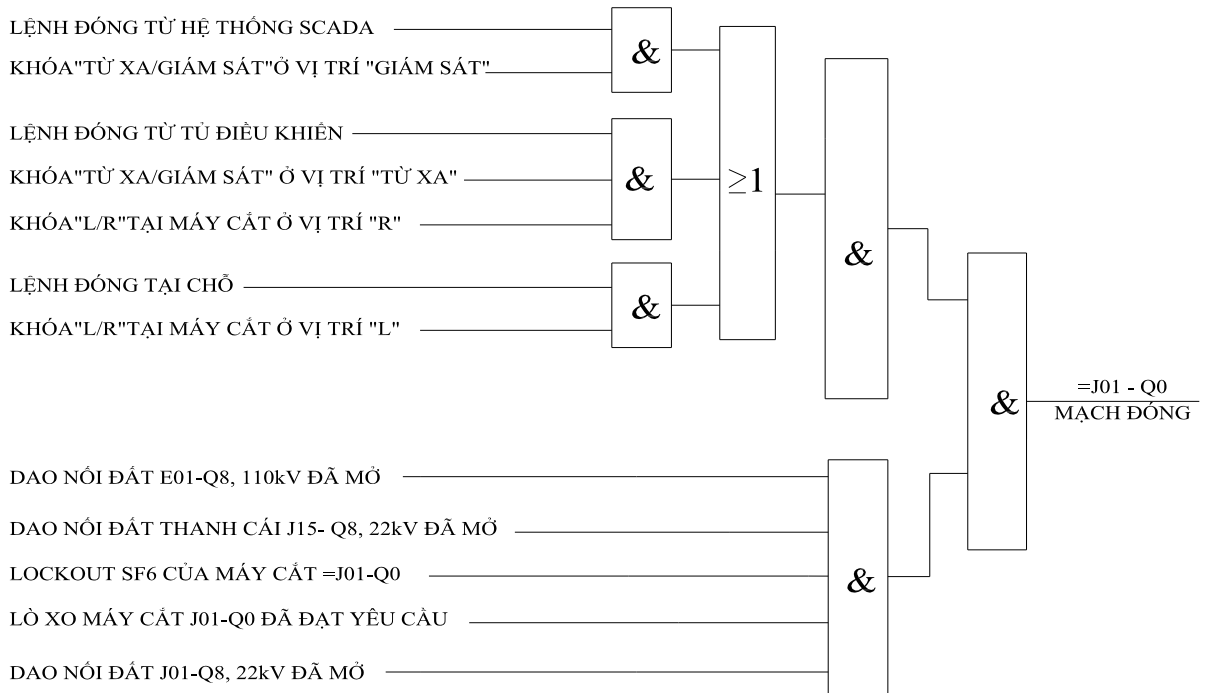


Hình 5. Tín hiệu điều khiển các thiết bị trung thế 35kV.

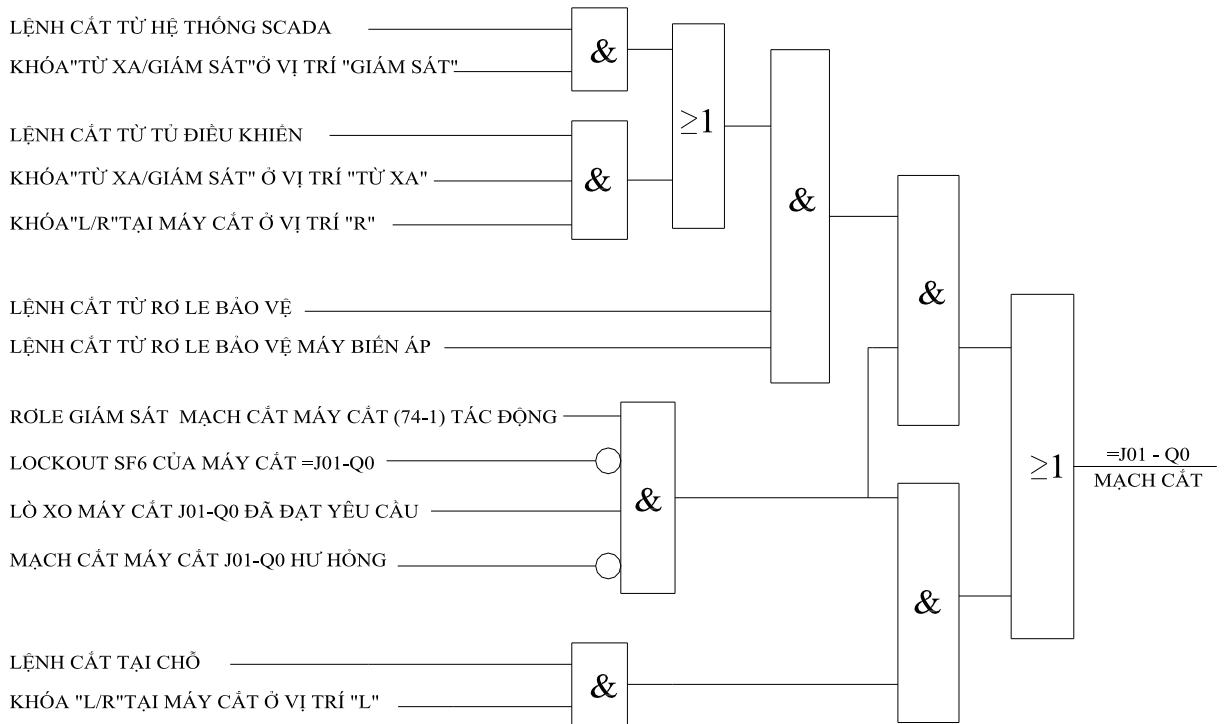


Hình 6. Tín hiệu điều khiển của các thiết bị trung thế 35KV.

=J01 - Q0  
MẠCH ĐÓNG MÁY CẮT 22kV

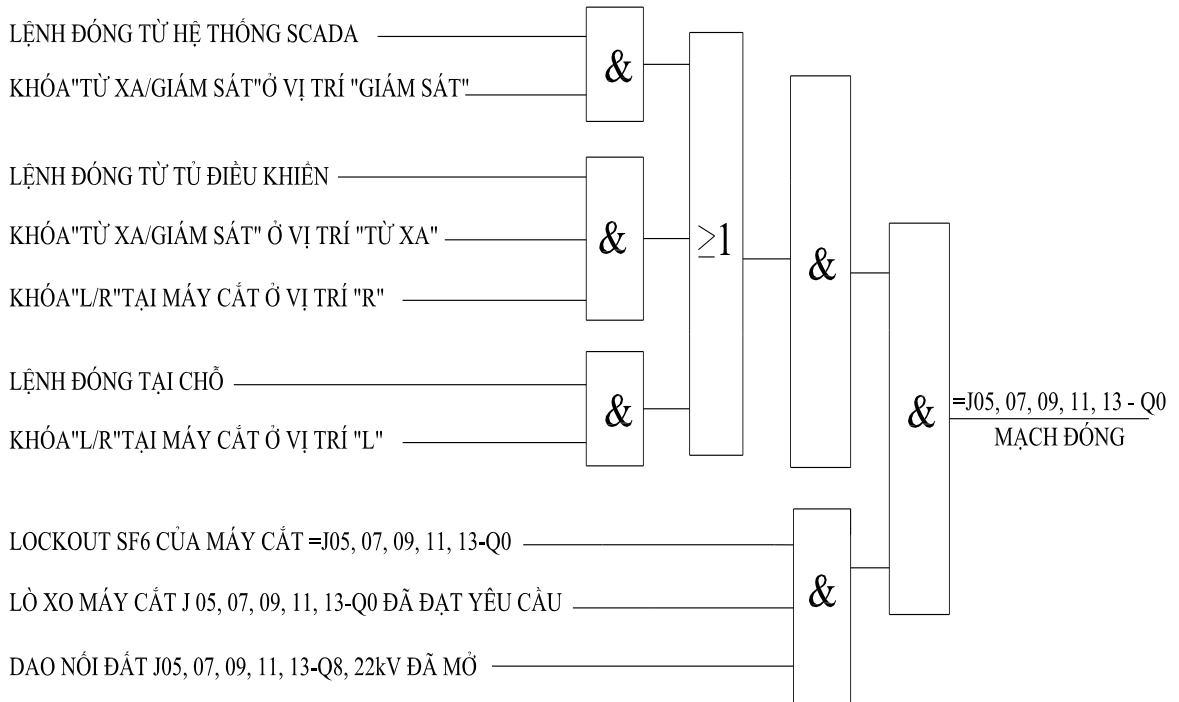


=J01 - Q0  
MẠCH CẮT MÁY CẮT 22kV

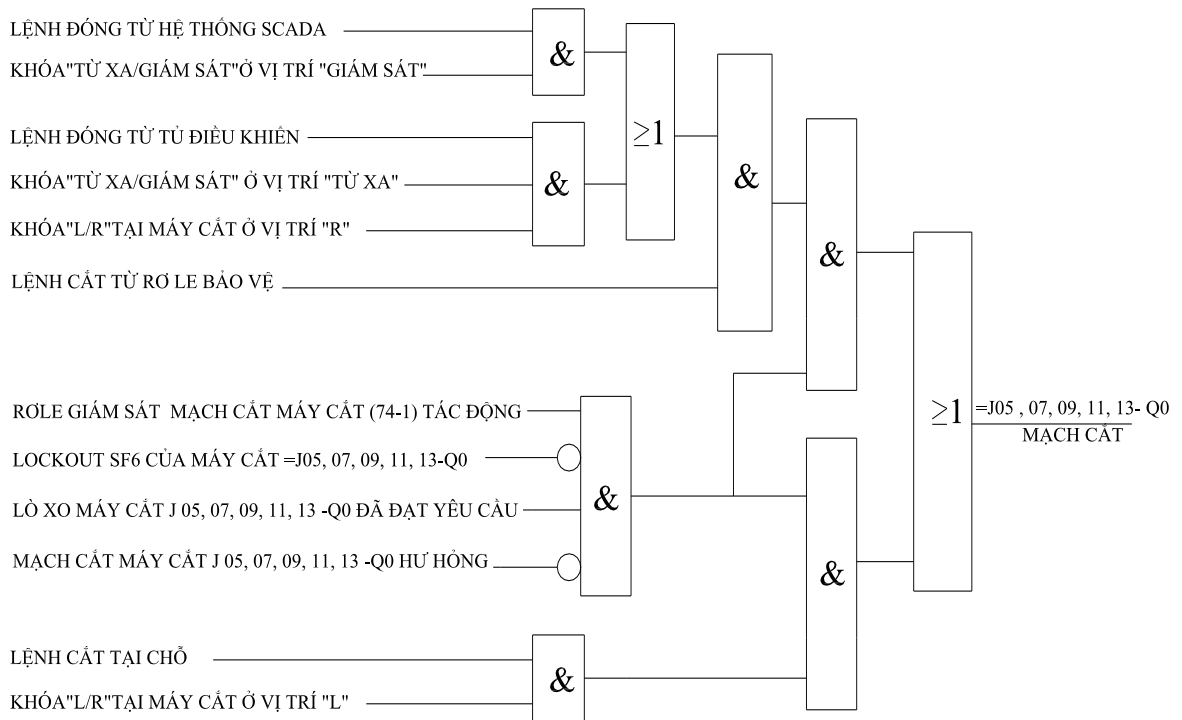


Hình 7. Tín hiệu điều khiển các thiết bị trung thế 22kV.

=J05- Q0, =J07- Q0, =J09- Q0, J11- Q0, J13- Q0  
MẠCH ĐÓNG MÁY CẮT 22kV

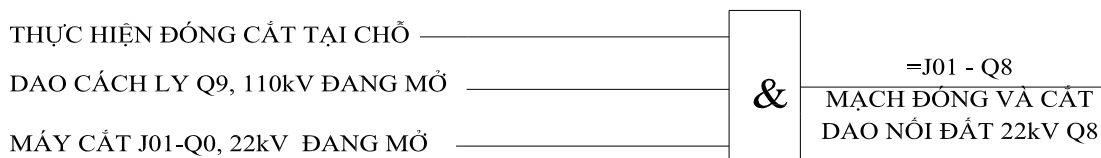


=J05- Q0, =J07- Q0, =J09- Q0, =J11- Q0, J13- Q0  
MẠCH CẮT MÁY CẮT 22kV

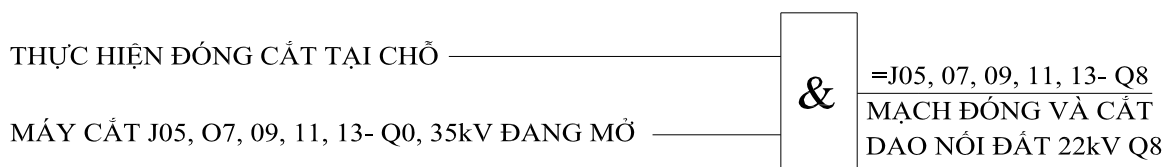


Hình 8. Tín hiệu điều khiển của các thiết bị trung thế 22kV.

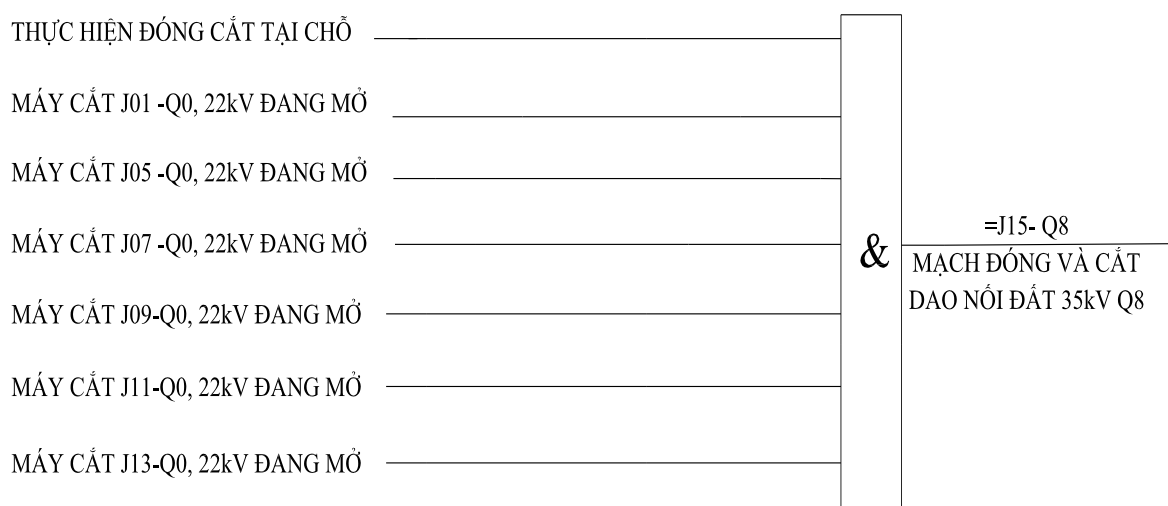
=J01- Q8  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT ĐAO NỐI ĐẤT 22kV Q8



=J05, 07, 09, 11, 13- Q8  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT ĐAO NỐI ĐẤT 22kV Q8



=J15- Q8  
MẠCH ĐÓNG VÀ CẮT ĐAO NỐI ĐẤT 22kV Q8



Hình 9. Tín hiệu điều khiển của các thiết bị trung thế 22kV.

## **2.1. PHẦN ĐIỀU KHIỂN.**

### **2.1.1. Tín hiệu điều khiển mạch đóng và cắt máy cắt 110kV E01 – Q02.**

a. Tín hiệu điều khiển mạch đóng máy cắt 110kV.

Để mạch đóng máy cắt 110kV hoạt động có 2 trường hợp:

- Trường hợp 1: gồm tất cả các điều kiện sau:
  - + Lò xo máy cắt E01 – Q0 đã đạt yêu cầu
  - + Tín hiệu đảo của Lockout SF6 của máy cắt E01 – Q0
  - + Lệnh đóng tại chỗ
  - + Khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”
  - + Dao cách ly E01 – Q1 110kV đã đóng
  - + Dao cách ly E01 – Q9 110kV đã đóng
  - + Máy cắt H01 – Q0 35kV đã cắt
  - + Máy cắt J01 – Q0 22kV đã cắt
- Trường hợp 2: gồm tất cả các điều kiện sau:
  - + Dao cách ly E01 – Q1 110kV đã đóng
  - + Dao cách ly E01 – Q9 110kV đã đóng
  - + Máy cắt H01 – Q0 35kV đã cắt
  - + Máy cắt J01 – Q0 22kV đã cắt

Và lệnh đóng từ hệ thống Scada + khóa “tù xa / giám sát” ở vị trí “giám sát”.  
Hoặc lệnh đóng từ tủ điều khiển + khóa “tù xa / giám sát” ở vị trí “tù xa” và khóa “L /R” tại máy cắt ở vị trí “R”.

b. Tín hiệu điều khiển mạch đóng máy cắt 110kV.

Để mạch cắt máy cắt 110kV hoạt động ta có 2 trường hợp :

- Trường hợp 1: gồm tất cả các điều kiện sau:
  - +Rơle giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.
  - +Rơle giám sát mạch cắt máy cắt (F74-2) tác động.
  - +TH đảo của Lockout SF6 của máy cắt E01-Q0.
  - +Lò xo máy cắt E01-Q0 đã đạt yêu cầu.

- +TH đảo của mạch cắt máy cắt E01-Q0 hư hỏng.
- +Lệnh từ role bảo vệ MBA.
- +Lệnh cắt từ rơ le bảo vệ.
- +Và lệnh cắt từ hệ thống SCADA + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”. Hoặc lệnh cắt từ tủ ĐK + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “từ xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “R”.
- +Role giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.
- +Role giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.
- +TH đảo của Lockout SF6 của máy cắt E01-Q0.
- +Lò xo máy cắt E01-Q0 đã đạt yêu cầu.
- +TH đảo của mạch cắt máy cắt E01-Q0 hư hỏng.
- +Khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

### **2.1.2. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao cách ly 110kV E01-Q1, Q9.**

#### **a. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao cách ly 110kV E01-Q1.**

- Để mạch đóng và cắt dao cách ly 110kV E01-Q1 hoạt động có 2 trường hợp.
- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:
    - +Dao nối đất E01-Q15, 110kV đã mở.
    - +Dao nối đất E01-Q51, 110kV đã mở.
    - +Máy cắt E01-Q0 110kV đã cắt.
    - +Lệnh đóng từ SCADA + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”. Hoặc đóng từ tủ ĐK + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “từ xa” + khóa “L/R” tại dao cách ly Q1 ở vị trí “R”.
  - Trường hợp 2: Gồm tất cả các điều kiện sau:
    - +Dao nối đất E01-Q15, 110kV đã mở.
    - +Dao nối đất E01-Q51, 110kV đã mở.
    - +Máy cắt E01-Q0 110kV đã cắt.
    - +Lệnh đóng tại chỗ.

+Khóa “L/R” tại dao cách ly Q1 ở vị trí “L”.

b. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao cách ly 110kV E01-Q9.

Để mạch đóng và cắt dao cách ly 110kV E01-Q9 hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Dao nối đất E01-Q52, 110kV đã mở.

+Dao nối đất E01-Q8, 110kV đã mở.

+Máy cắt E01-Q0 110kV đã cắt.

+Lệnh đóng từ SCADA + khóa “tù xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”. Hoặc lệnh đóng từ tủ ĐK + khóa “tù xa/giám sát” ở vị trí “tù xa” + khóa “L/R” tại dao cách ly Q9 ở vị trí “R”.

- Trường hợp 2: Gồm tất cả các lệnh sau:

+Lệnh đóng tại chỗ.

+Khóa “L/R” tại dao cách ly Q9 ở vị trí “L”.

+Dao nối đất E01-Q52, 110kV đã mở.

+Dao nối đất E01-Q8, 110kV đã mở.

+Máy cắt E01-Q0 110kV đã cắt.

### **2.1.3. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV E01-Q15, Q51, Q52, Q8.**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV Q15 gồm:

+Thực hiện đóng cắt tại chỗ.

+Và dao cách ly Q1, 110kV đang mở.

- Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV Q51 gồm:

+Thực hiện đóng cắt tại chỗ.

+Và dao cách ly Q1, 110kV đang mở.

+Và máy cắt E01-Q0, 110kV đang mở.

b. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV Q52 gồm:

+Thực hiện đóng cắt tại chỗ.

+Và dao cách ly Q9, 110kV đang mở.



- + Và máy cắt E01-Q0, 110kV đang mở.
- Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV Q8 gồm:
  - + Thực hiện đóng cắt tại chỗ.
  - + Và dao cách ly Q9, 110kV đang mở.
  - + Và máy cắt H01-Q0, 35kV đang mở.
  - + Và máy cắt J01-Q0, 22kV đang mở.

#### **2.1.4. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 35kV H01-Q8 và J01-Q8.**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất H01-Q8 gồm:

- + Thực hiện đóng cắt tại chỗ.
- + Và dao cách ly Q9, 110kV đang mở.
- + Và máy cắt H01-Q0, 35kV đang mở

b. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất J01-Q8 gồm:

- + Thực hiện đóng cắt tại chỗ.
- + Và dao cách ly Q9, 110kV đang mở.
- + Và máy cắt H01-Q0, 22kV đang mở.

#### **2.1.5. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt máy cắt 35kV H01-Q0.**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng máy cắt 35kV H01-Q0.

Để mạch đóng máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

- + Dao nối đất E01-Q8, 110kV đã mở.
- + Dao nối đất thanh cái H11-Q8, 35kV đã mở.
- + Lockout SF6 của máy cắt H01-Q0.
- + Lò xo máy cắt H01-Q0 đã đạt yêu cầu,
- + Dao nối đất H01-Q8, 35kV đã mở.

- Trường hợp 2: Gồm hoặc một trong các nhóm điều kiện sau:

+ Hoặc lệnh đóng từ hệ thống SCADA + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”.

+Hoặc lệnh đóng từ tủ ĐK + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “từ xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “R”.

+Hoặc lệnh đóng tại chỗ + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

b. Tín hiệu ĐK mạch cắt máy cắt 35kV H01-Q0.

Để mạch cắt máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Lệnh cắt tại chỗ.

+Khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

+Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

+Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt H01-Q0.

+Lò xo máy cắt H01-Q0 đã đạt yêu cầu.

+Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt H01-Q0 hư hỏng.

- Trường hợp 2: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

+Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt H01-Q0.

+Lò xo máy cắt H01-Q0 đã đạt yêu cầu.

+Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt H01-Q0 hư hỏng.

+Lệnh cắt từ rơ le bảo vệ.

+Lệnh cắt từ rơ le bảo vệ MBA.

+Và lệnh cắt từ hệ thống SCADA + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”. Hoặc lệnh cắt từ tủ ĐK + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “từ xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “R”.

### **2.1.6. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt máy cắt 35kV (H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0).**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng máy cắt 35kV (H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0).

Để mạch đóng máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Lockout SF6 của máy cắt H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0.

- + Lò xo máy cắt H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0 đã đạt yêu cầu.
- + Dao nối đất H01-Q8, 35kV đã mở.
- Trường hợp 2: Gồm hoặc một trong các nhóm điều kiện sau:
  - + Hoặc lệnh đóng từ hệ thống SCADA + khóa “tự xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”.

- + Hoặc lệnh đóng từ tủ ĐK + khóa “tự xa/giám sát” ở vị trí “tự xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

- + Hoặc lệnh đóng tại chỗ + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “R”.

**b. Tín hiệu ĐK mạch cắt máy cắt 35kV (H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0).**

Để mạch cắt máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

- + Lệnh cắt tại chỗ.

- + Khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

- + Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

- + Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt H01-Q0.

- + Lò xo máy cắt H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0 đã đạt yêu cầu.

- + Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0 hư hỏng.

- Trường hợp 2: Gồm tất cả các điều kiện sau:

- + Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

- + Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt H01-Q0.

- + Lò xo máy cắt H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0 đã đạt yêu cầu.

- + Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt H05-Q0, H07-Q0, H09-Q0 hư hỏng.

- + Lệnh cắt từ rơ le bảo vệ.

- + Và lệnh cắt từ hệ thống SCADA + khóa “tự xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”. Hoặc lệnh cắt từ tủ ĐK + khóa “tự xa/giám sát” ở vị trí “tự xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

**2.1.7. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 35kV (H05, 07, 09-Q8).**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng và mạch cắt dao nối đất 35kV (H05, 07, 09-Q8) cần cả 2 điều kiện sau:

- +Thực hiện đóng cắt tại chỗ.
- +Máy cắt H05, 07, 09-Q0 35kV đang mở.

b. Tín hiệu ĐK mạch đóng và mạch cắt dao nối đất 35kV (H11-Q8) cần cả 5 điều kiện sau:

- +Thực hiện đóng cắt tại chỗ.
- +Máy cắt H01-Q0 35kV đang mở.
- +Máy cắt H05-Q0 35kV đang mở.
- +Máy cắt H07-Q0 35kV đang mở.
- +Máy cắt H09-Q0 35kV đang mở.

### **2.1.8. Tín hiệu ĐK mạch đóng và mạch cắt máy cắt 22kV (J01-Q0).**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng máy cắt 22kV (J01-Q0).

Để mạch đóng máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

- +Dao nối đất E01-Q8, 110kV đã mở.
- +Dao nối đất thanh cái J15-Q8, 110kV đã mở.
- +Lockout SF6 của máy cắt J01-Q0.
- +Lò xo máy cắt J01-Q0 đã đạt yêu cầu,
- +Dao nối đất J01-Q8, 22kV đã mở.

- Trường hợp 2: Gồm hoặc một trong các nhóm điều kiện sau:

+Hoặc lệnh đóng từ hệ thống SCADA + khóa “tự xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”.

+Hoặc lệnh đóng từ tủ ĐK + khóa “tự xa/giám sát” ở vị trí “tự xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

+Hoặc lệnh đóng tại chỗ + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “R”.

b. Tín hiệu ĐK mạch cắt máy cắt 22kV (J01-Q0).

Để mạch cắt máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Lệnh cắt tại chỗ.

+Khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

+Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

+Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt J01-Q0.

+Lò xo máy cắt J01-Q0 đã đạt yêu cầu.

+Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt J01-Q0 hư hỏng.

- Trường hợp 2: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Rơle giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

+Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt J01-Q0.

+Lò xo máy cắt J01-Q0 đã đạt yêu cầu.

+Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt J01-Q0 hư hỏng.

+Lệnh cắt từ rơ le bảo vệ.

+Lệnh cắt từ rơ le bảo vệ MBA.

+Và lệnh cắt từ hệ thống SCADA + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”. Hoặc lệnh cắt từ tủ ĐK + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “từ xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

### **2.1.9. Tín hiệu ĐK mạch đóng và mạch cắt máy cắt 22kV (J05, 07, 09, 11, 13-Q0).**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng máy cắt 22kV (J05, 07, 09, 11, 13-Q0).

Để mạch đóng máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Lockout SF6 của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13-Q0.

+Lò xo máy cắt J05, 07, 09, 11, 13-Q0 đã đạt yêu cầu.

+Dao nổi đất J05, 07, 09, 11, 13-Q0, 35kV đã mở.

- Trường hợp 2: Gồm hoặc một trong các nhóm điều kiện sau:

+Hoặc lệnh đóng từ hệ thống SCADA + khóa “từ xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”.

+Hoặc lệnh đóng từ tủ ĐK + khóa “tù xa/giám sát” ở vị trí “tù xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

+Hoặc lệnh đóng tại chỗ + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “R”.

b. Tín hiệu ĐK mạch cắt máy cắt 22kV (J05, 07, 09, 11, 13-Q0).

Để mạch cắt máy cắt hoạt động có 2 trường hợp.

- Trường hợp 1: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Lệnh cắt tại chỗ.

+Khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

+Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

+Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt H01-Q0.

+Lò xo máy cắt J05, 07, 09, 11, 13-Q0 đã đạt yêu cầu.

+Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt J05, 07, 09, 11, 13-Q0 hư hỏng.

- Trường hợp 2: Gồm tất cả các điều kiện sau:

+Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động.

+Lệnh đảo của Lockout SF6 của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13-Q0.

+Lò xo máy cắt J05, 07, 09, 11, 13-Q0 đã đạt yêu cầu.

+Lệnh đảo của mạch cắt máy cắt J05, 07, 09, 11, 13-Q0 hư hỏng.

+Lệnh cắt từ rơ le bảo vệ.

+Và lệnh cắt từ hệ thống SCADA + khóa “tù xa/giám sát” ở vị trí “giám sát”. Hoặc lệnh cắt từ tủ ĐK + khóa “tù xa/giám sát” ở vị trí “tù xa” + khóa “L/R” tại máy cắt ở vị trí “L”.

### **2.1.10. Tín hiệu ĐK mạch đóng và cắt dao nối đất 35kV (J05, 07, 09, 11, 13, 15-Q8).**

a. Tín hiệu ĐK mạch đóng và mạch cắt dao nối đất 22kV (J05, 07, 09, 11, 13, 15-Q8) cần cả 2 điều kiện sau:

+Thực hiện đóng cắt tại chỗ.

+Máy cắt J05, 07, 09, 11, 13, 15-Q8 22kV đang mở.

b. Tín hiệu ĐK mạch đóng và mạch cắt dao nối đất 35kV (J15-Q8) cần cả 7 điều kiện sau:

- + Thực hiện đóng cắt tại chỗ.
- + Máy cắt J01-Q0 22kV đang mở.
- + Máy cắt J05-Q0 22kV đang mở.
- + Máy cắt J07-Q0 22kV đang mở.
- + Máy cắt J09-Q0 22kV đang mở.
- + Máy cắt J11-Q0 22kV đang mở.
- + Máy cắt J13-Q0 22kV đang mở.

## **2.2. PHÂN TÍCH TRANG BỊ ĐIỆN PHẦN BẢO VỆ VÀ ĐO LƯỜNG (hình 2.2).**

Các phần tử bảo vệ và đo lường được cấp nguồn và lấy tín hiệu đo từ biến điện áp CVT-I, từ biến dòng đo lường TV1K(VT-24kV) và biến dòng TV1H(VT-38,5kV).

### **2.2.1. Phân tích trang bị điện phần bảo vệ.**

#### **2.2.1.1. Bảo vệ phía cao thế 110kV**

Bảo vệ trước thanh cái 110kV có các bảo vệ:

- 21/21N: bảo vệ khoảng cách.
- 67/67N: bảo vệ quá dòng có hướng.
- FL: xác định vị trí điểm sự cố.
- FR: ghi và lưu sự cố.
- F25: hòa đồng bộ.
- F79: tự động đóng lặp lại.
- F74: rơ le giám sát mạch cắt.
- Q1: dao cách ly 110kV.
- Q0: máy cắt 110kV.
- Q15, Q51, Q52, Q8: các dao nối đất 110kV.
- Và 1 điểm đấu được đưa tới F87T1 bảo vệ so lệch MBA T1.

Bảo vệ sau thanh cái 110kV có các bảo vệ:

- LA-96kV; 10kA: chống sét van 110kV.
- F50/51: bảo vệ quá dòng cắt nhanh có thời gian.
- F50/51N: bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh có thời gian.

Bảo vệ của máy biến áp T1:

- F87T: bảo vệ so lệch máy biến áp
- F64: bảo vệ chống chạm đất bên trong máy biến áp.
- F49: bảo vệ quá tải máy biến áp.
- FR: ghi lại và lưu trữ sự cố.
- Chống sét van LA-96kV.

#### 2.2.1.2. Bảo vệ phía trung thế 35kV.

Bảo vệ phía trước thanh cái 35kV có các bảo vệ sau:

- F50/51: bảo vệ quá dòng cắt nhanh có thời gian.
- F50/51N: bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh có thời gian.
- F50BF: bảo vệ chống hỏng máy cắt.
- F90: rơ le tự động điều chỉnh điện áp.
- LA-35kV: chống sét van.
- F74: rơ le giám sát mạch cắt.
- Và 1 đầu đưa đến F87T1 bảo vệ so lệch MBA T1.

Bảo vệ phía sau thanh cái 35kV có các bảo vệ sau:

- F74: rơ le giám sát mạch cắt.
- F50/51: bảo vệ quá dòng cắt nhanh có thời gian.
- F50BF: bảo vệ chống hỏng máy cắt.
- F79: tự động đóng lặp lại.
- GA: thiết bị báo chạm đất theo tín hiệu dòng điện.
- F27: bảo vệ điện áp thấp.
- F59: bảo vệ điện áp cao.
- F81: thiết bị sa thải theo tần số.



- GV: thiết bị báo chạm đất theo tín hiệu điện áp.
- ZCT: rơ le bảo vệ dòng dò.

### 2.2.1.3. Bảo vệ phía trung thế 22kV.

Bảo vệ phía trước thanh cái 22kV có các bảo vệ sau:

- F50/51: bảo vệ quá dòng cắt nhanh có thời gian.
- F50/51N: bảo vệ quá dòng chạm đất cắt nhanh có thời gian.
- F50BF: bảo vệ chống hỏng máy cắt.
- LA-22kV: chống sét van.
- F74: rơ le giám sát mạch cắt.
- Và 1 đầu đưa đến F87T1 bảo vệ so lệch MBA T1.

Bảo vệ phía sau thanh cái 22kV có các bảo vệ sau:

- F74: rơ le giám sát mạch cắt.
- F50/51: bảo vệ quá dòng cắt nhanh có thời gian.
- F50BF: bảo vệ chống hỏng máy cắt.
- F79: tự động đóng lặp lại.
- F27: bảo vệ điện áp thấp.
- F59: bảo vệ điện áp cao.
- F81: thiết bị sa thải theo tần số.
- ZCT: rơ le bảo vệ dòng dò.

## 2.2.2. Phân tích trang bị điện phần đo lường.

### 2.2.2.1. Đo lường phía cao thế 110kV.

Phía trước thanh cái 110kV phần đo lường được lấy nguồn từ Td và tín hiệu đo từ CVT-I có các loại đo lường sau:

- TM.....: bộ đếm điện năng (công tơ hữu công Wh, công tơ vô công VARh) nhiều giá có khả năng lập trình được.

- P.....: bộ đo lường đa chức năng có khả năng lập trình được (đo dòng pha A, B, C. Đo điện áp pha A, B, C, AB, BC, CA; đo công suất tác dụng, công suất phản tác dụng, điện năng tiêu thụ, điện năng vô công).

- Td.....: bộ biến đổi đo lường lấy nguồn từ biến điện áp CVT-I và CVT-II cấp tín hiệu cho các thiết bị đo, thiết bị đầu cuối.

- RTU: thiết bị đầu cuối dùng cho hệ thống SCADA thu thập tín hiệu công suất tác dụng và công suất phản kháng (P, Q) phía cao thế 110kV.

- FL: xác định vị trí điểm sự cố.

- FR: ghi và lưu trữ sự cố.

Phía cao thế sau thanh cái 110kV phần đo lường được lấy nguồn từ Td và tín hiệu đo từ CVT-I có các loại đo lường sau:

- P.....: bộ đo lường đa chức năng có khả năng lập trình được (đo dòng pha A, B, C. Đo điện áp pha A, B, C, AB, BC, CA; đo công suất tác dụng, công suất phản tác dụng, điện năng tiêu thụ, điện năng vô công).

- RTU: thiết bị đầu cuối dùng cho hệ thống SCADA thu thập tín hiệu công suất tác dụng và công suất phản kháng (P, Q).

Đo lường của MBA T1:

- TPi: chỉ thị vị trí của bộ điều chỉnh điện áp.

- Oti: chỉ thị vị trí nhiệt độ dầu của MBA.

- Wti: chỉ thị nhiệt độ của cuộn dây MBA.

- RTU: thiết bị đầu cuối dùng cho hệ thống SCADA thu thập tín hiệu từ bộ chỉ thị vị trí của bộ điều chỉnh điện áp TPi.

#### 2.2.2.2. Đo lường phía trung thế 35kV.

Phía trước thanh cái 35kV phần đo lường được lấy nguồn từ Td và tín hiệu đo từ TV1H có các loại đo lường sau:

- TM.....: bộ đếm điện năng (công tơ hữu công Wh, công tơ vô công VARh) nhiều giá có khả năng lập trình được.

- P.....: bộ đo lường đa chức năng có khả năng lập trình được (đo dòng pha A, B, C. Đo điện áp pha A, B, C, AB, BC, CA; đo công suất tác dụng, công suất phản tác dụng, điện năng tiêu thụ, điện năng vô công).

- Td.....: bộ biến đổi đo lường lấy nguồn từ biến điện áp CVT-I và CVT-I cấp tín hiệu cho các thiết bị đo, thiết bị đầu cuối.

- RTU: thiết bị đầu cuối dùng cho hệ thống SCADA thu thập tín hiệu công suất tác dụng và công suất phản kháng (P, Q) phía trung thế 35kV.

Phía sau thanh cái 35kV phần đo lường được lấy nguồn từ Td và tín hiệu đo từ TVIH có các loại đo lường sau:

- TM.....: bộ đếm điện năng (công tơ hữu công Wh, công tơ vô công VARh) nhiều giá có khả năng lập trình được.

- RTU: thiết bị đầu cuối dùng cho hệ thống SCADA thu thập tín hiệu điện áp (U) phía hạ áp của biến dòng TV1H.

- V: vôn kế đo điện áp của máy biến dòng điện TV1H thông qua 1 chỉnh mạch vônmet.

- GA: thiết bị báo chạm đất theo tín hiệu dòng điện.

- GV: thiết bị báo chạm đất theo tín hiệu điện áp.

#### 2.2.2.3. Đo lường phía trung thế 22kV.

Phía trước thanh cái 22kV phần đo lường được lấy nguồn từ Td và tín hiệu đo từ TV1K có các loại đo lường sau:

- TM.....: bộ đếm điện năng (công tơ hữu công Wh, công tơ vô công VARh) nhiều giá có khả năng lập trình được.

- P.....: bộ đo lường đa chức năng có khả năng lập trình được (đo dòng pha A, B, C. Đo điện áp pha A, B, C, AB, BC, CA; đo công suất tác dụng, công suất phản tác dụng, điện năng tiêu thụ, điện năng vô công).

- Td.....: bộ biến đổi đo lường lấy nguồn từ biến điện áp CVT-I và CVT-I cấp tín hiệu cho các thiết bị đo, thiết bị đầu cuối.

- RTU: thiết bị đầu cuối dùng cho hệ thống SCADA thu thập tín hiệu công suất tác dụng và công suất phản kháng (P, Q) phía trung thế 22kV.

Phía sau thanh cái 22kV phần đo lường được lấy nguồn từ Td và tín hiệu đo từ TV1K có các loại đo lường sau:

- TM.....: bộ đếm điện năng (công tơ hữu công Wh, công tơ vô công VARh) nhiều giá có khả năng lập trình được.

- RTU: thiết bị đầu cuối dùng cho hệ thống SCADA thu thập tín hiệu điện áp (U) phía hạ áp của biến dòng điện.

- V: vôn kế đo điện áp của máy biến dòng điện TV1K thông qua 1 chỉnh mạch vônmet.

## **2.3. PHÂN TÍCH PHẦN THÔNG TIN LIÊN LẠC.**

### **2.3.1. Hệ thống viễn thông khu vực.**

Sơ đồ trình bày hệ thống viễn thông khu vực (hình 1.X)

• Hệ thống viễn thông khu vực bao gồm:

- Trạm biến áp(TBA) – 220kV Hải Dương, TBA – 110kV Phố Cao: là 2 trạm đã có thiết bị truyền dẫn, chỉ xem xét, lắp đặt, bổ xung card, thiết bị ghép kênh PCM-30, Teleprotection.

- TBA – 110kV Gia Lộc, Đồng Niên: là 2 trạm xem xét, trang bị mới thiết bị truyền dẫn, ghép kênh, Teleprotection, cấp nguồn, hệ thống Camera quan sát.

- Nhà máy nhiệt điện Phả Lại

- TBA – 110kV Đông Anh

- TBA – 220kV Phố Nối

- TBA – 110kV Đông Anh

- TBA – 220kV Mai Động

- A1: trung tâm điều độ hệ thống Miền Bắc.

- EVN: Văn phòng tổng công ty Điện Lực Việt Nam

- VT1: trung tâm viễn thông Miền Bắc trực thuộc công ty viễn thông Điện Lực

- A0: trung tâm điều độ hệ thống điện Quốc Gia

• Kết nối các trạm và đường dây kết nối trong hệ thống viễn thông khu vực:

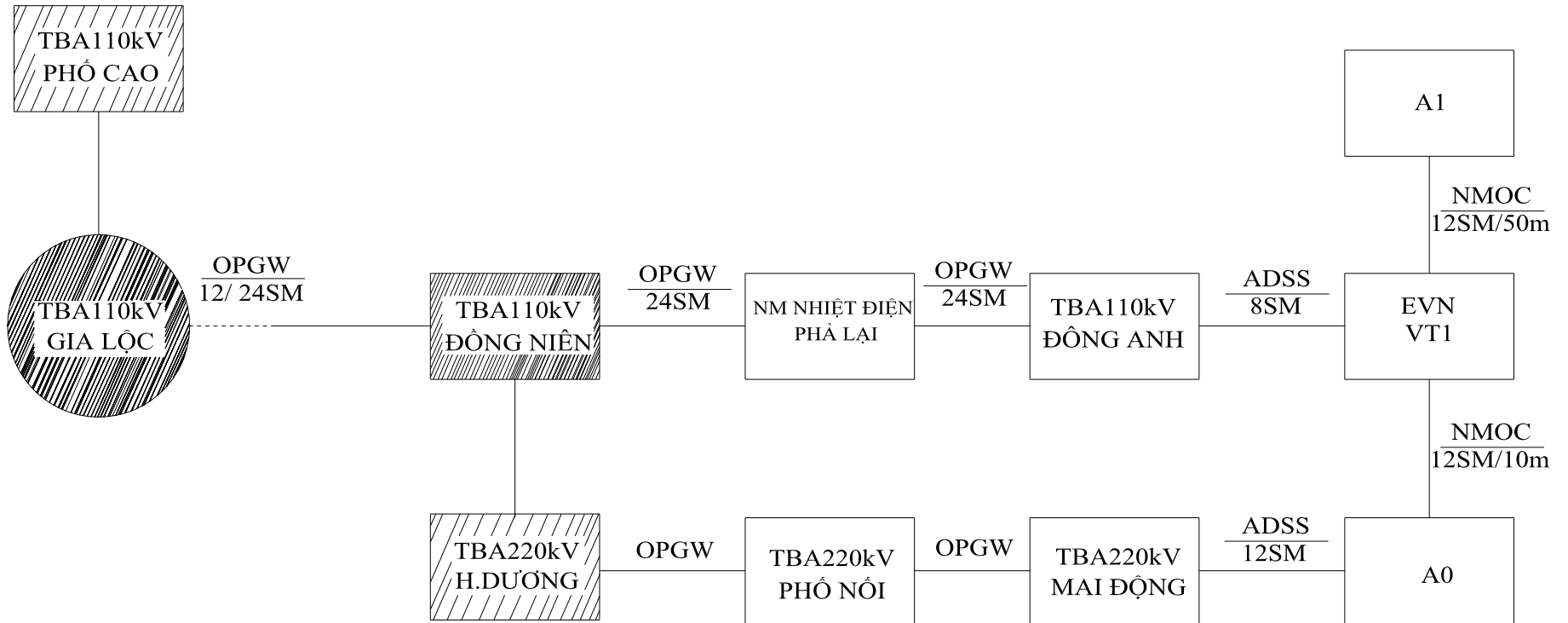
Từ TBA – 110kV Phố Cao theo đường cáp quang đưa tới TBA – 110kV Gia Lộc sau đó sử dụng cáp quang kết hợp với đường dây chống sét treo trên đường

dây 110kV loại 12/24 lõi  $\frac{OPGW}{12/24SM}$  đưa tới TBA 110kV Đồng Niên. Từ trạm

Đồng Niên dòng thông tin được chia làm 2 đường:

- Một đường sử dụng loại cáp quang  $\frac{OPGW}{24SM}$  24 lõi đưa tới nhà máy nhiệt điện Phả Lại sau đó cũng sử dụng loại cáp này để thông tin tới TBA Đông Anh, ở đây thông tin được đưa tới EVN và VT1 thông tin được đưa tới A1 theo đường cáp quang 12 lõi phi kim chôn ngầm hoặc rải rác trong cống, mương cáp dài 50m  $\frac{NMOC}{12SM / 50M}$ .

- Đường thứ 2 từ đồng niên theo cáp quang OPGW tới TBA – 220kV Hải Dương. Cũng bằng loại cáp quang này thông tin từ Hải Dương được đưa tới TBA – 220kV Phố Nối rồi đưa tới TBA – 220kV Mai Động sau đó sử dụng cáp quang  $\frac{ADSS}{12SM}$  loại 12 lõi đưa tới A0. Từ đây thông tin được đưa tới EVN và VT1 bằng 12m cáp quang  $\frac{NMOC}{12SM / 10m}$  loại 12 lõi sau đó từ EVN và VT1 thông tin được đưa tới A1 cũng bằng loại cáp này.

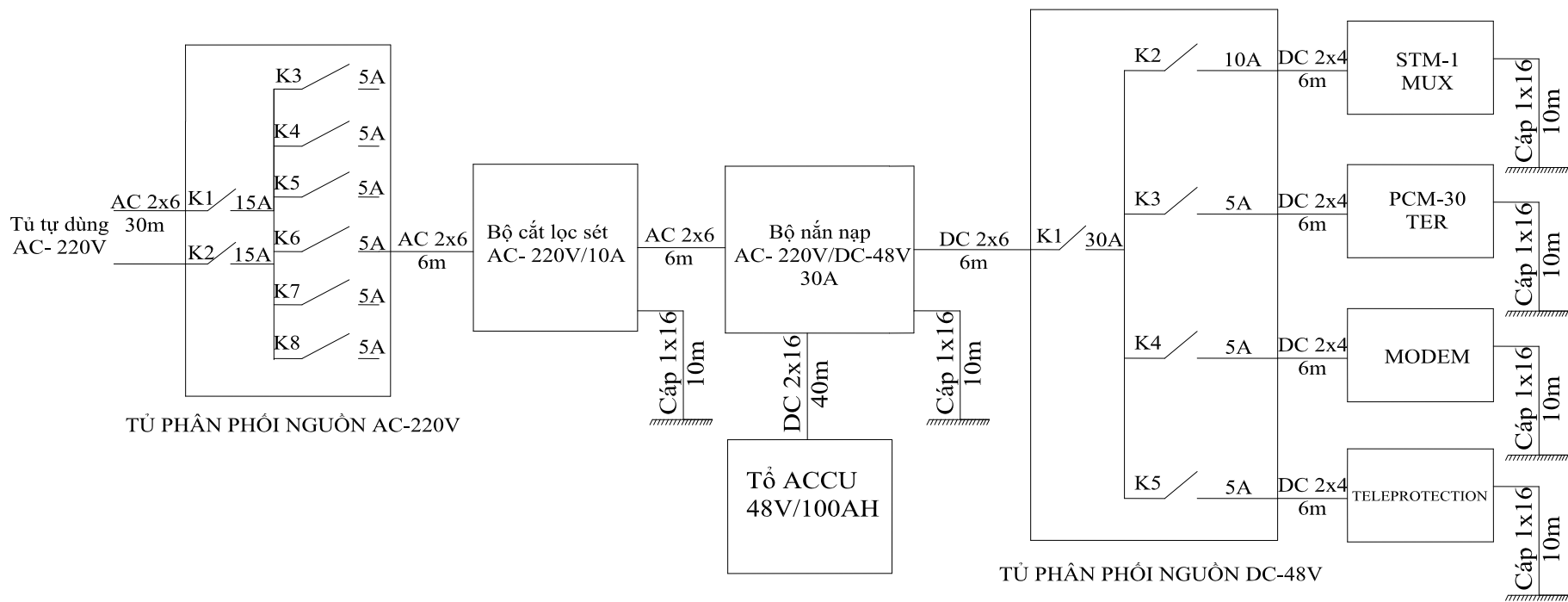


Hình 1. X. Hệ thống viễn thông khu vực.

### **2.3.2. Nguồn cấp DC – 48V tại TBA – 110kV Gia Lộc.**

Sơ đồ cấp nguồn DC – 48V tại TBA – 110kV Gia Lộc (Hình 1.x)

Từ tủ tự dùng AC – 220V sử dụng 2 dây AC 2x6 cấp nguồn cho tủ phân phối (TPP) nguồn AC – 220V qua 2 aptomat K1, K2 loại 15A. Từ TPP nguồn AC – 220V được đưa ra 6 aptomat 5A K3 đến K8. Trong đó K6 được đưa tới bộ cắt lọc sét AC – 220V/10A theo 6m dây AC 2x6. Bộ cắt lọc sét được nối đất bằng 10m cáp 1x16, tiếp đó từ bộ cắt lọc sét theo 6m dây AC 2x6 nguồn 220V được đưa tới bộ nắn nạp AC – 220V/ DC – 48V 30A. Bộ nắn được nối đất bằng 10 m cáp 1x16 theo 10m dây được đưa tới tổ ACCU 48V/100AH trên 40m dây DC 2x10. Từ bộ nắn nạp theo 10m dây DC 2x6 tới TPP nguồn DC – 48V, qua aptomat K1 30A nguồn DC được phân phối tới 4 phụ tải qua 4 aptomat K2, K3, K4, K5. Các phụ tải lần lượt là: ATM – 1/MUX( thiết bị truyền dẫn quang STM – 1 cấu hình đầu cuối), PCM- 30TER(thiết bị ghép kênh PCM – 30 đầu cuối), MODEM(máy thông tin cho điều khiển điều độ), TELEPROTECTION(máy thông tin cho role bảo vệ khoảng cách). Các phụ tải đều được cấp nguồn DC – 48 bằng 6m cáp DC 2x4 và đều được nối đất thiết bị bằng 10m cáp 1x16.



Hình 1.X. Sơ đồ cấp nguồn DC – 48V tại TBA – 110 kV Gia lộc.



## CHƯƠNG 3

# THIẾT KẾ HỆ THỐNG GIÁM SÁT ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ THÔNG QUA GIAO DIỆN WINCC

### 3.1 KHÁI NIỆM VỀ PHẦN MỀM WINCC.

WinCC (*Windows Control Center*) là một phần chuyên dụng để xây dựng giao diện điều khiển (*Human Machine Interface*), xử lý và lưu trữ dữ liệu cho một hệ thống SCADA trên nền Windows (WinNT, WinXP, WinVista 32bit ...). WinCC là sản phẩm mà Siemens đã thuê Microsoft xây dựng và hiện tại bản mới nhất là bản WinCC7.0. Và vì vậy mà WinCC đã thừa hưởng bí quyết của Siemens - một công ty hàng đầu trong lĩnh vực tự động hóa quá trình và năng lực của Microsoft - công ty hàng đầu trong lĩnh vực phát triển phần mềm cho PC. WinCC có thể dễ dàng tích hợp trong các hệ thống có quy mô lớn nhỏ khác nhau và cả những hệ thống cấp cao như MES (Manufacturing Execution System - hệ thống quản lý việc thực hiện sản xuất) và ERP (Enterprise Resource Planning). Thực tế thì WinCC đã và đang được ứng dụng trên khắp các hệ thống của Siemens trên toàn cầu.

#### 3.1.1. Các đặc điểm chính của WinCC:

- WinCC sử dụng các công nghệ và phần mềm tiên tiến do Microsoft luôn là người dẫn đầu trong phát triển công nghệ phần mềm.
- WinCC có thể mở rộng một hệ thống từ đơn giản đến phức tạp một cách linh hoạt, từ hệ thống với một máy tính giám sát tới hệ thống với nhiều máy tính giám sát hay hệ thống có tính phân tán với nhiều máy chủ

- WinCC có hàng loạt các module phần mềm kèm theo giúp định hướng theo từng loại ứng dụng đã được phát triển sẵn để người dùng lựa chọn khi cần

- Tích hợp trong các bộ WinCC thường có các hệ quản trị cơ sở dữ liệu ODBC/SQL như Sysbase SQL hay SQL Server (ví dụ SQL Server2005 trong WinCC 7). Và có thể dễ dàng truy cập tới CSDL của hệ thống bằng ngôn ngữ SQL hoặc ODBC.

- WinCC cũng được tích hợp các giao diện chuẩn như DDE và OLE ... dùng chuyển đổi các chương trình chạy trên nền Windows.

- Để lập trình sự kiện thì WinCC hỗ trợ ngôn ngữ lập trình chuẩn ANSI- C và VBScripts (WinCC 7)

- Tất cả các module của WinCC giao diện mở cho giao diện lập trình dùng ngôn ngữ C (C-API: Application Programming Interface).

- WinCC hỗ trợ đa ngôn ngữ như Anh, Pháp, Đức và thậm chí cả một số ngôn ngữ châu Á, Mĩ cũng được tích hợp làm ngôn ngữ sử dụng

- WinCC hỗ trợ hầu hết các loại PLC do nó đã gắn sẵn các kênh truyền thông để giao tiếp các loại PLC của Siemens như S5,S7,505 cũng như thông qua các giao thức chung như Profibus DP, DDE hay OPC.

WinCC là phần tử SCADA trong hệ thống PCS7 của Siemens (là một hệ thống điều khiển quá trình, một giải pháp tự động hóa được tích hợp toàn diện).

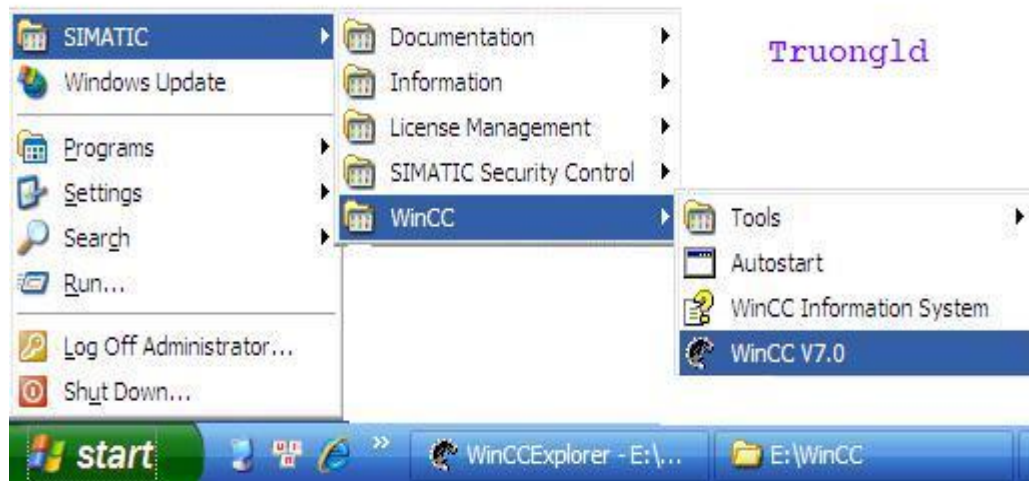
Trong phần này sẽ đi sâu vào cách làm việc cũng như các bước xây dựng một hệ thống với WinCC.

Nội dung bao gồm:

- ❖ Giới thiệu giao diện làm việc
- ❖ Quản lí các thẻ (Tags)
- ❖ Thiết kế giao diện đồ họa điều khiển cho một hệ thống tự động
- ❖ Lập trình xử lí sự kiện cho các đối tượng

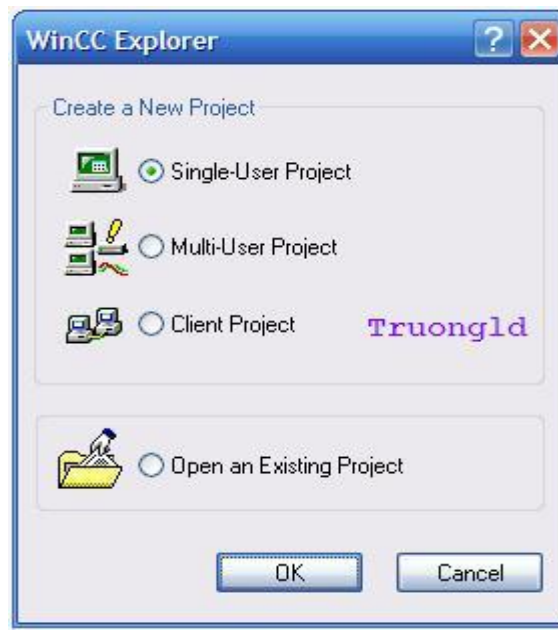
### 3.1.2. Làm việc với phần mềm Wincc.

a. Khởi động ( hình 3.1).



Hình 3.1 Khởi động WinCC từ menu start như hình trên

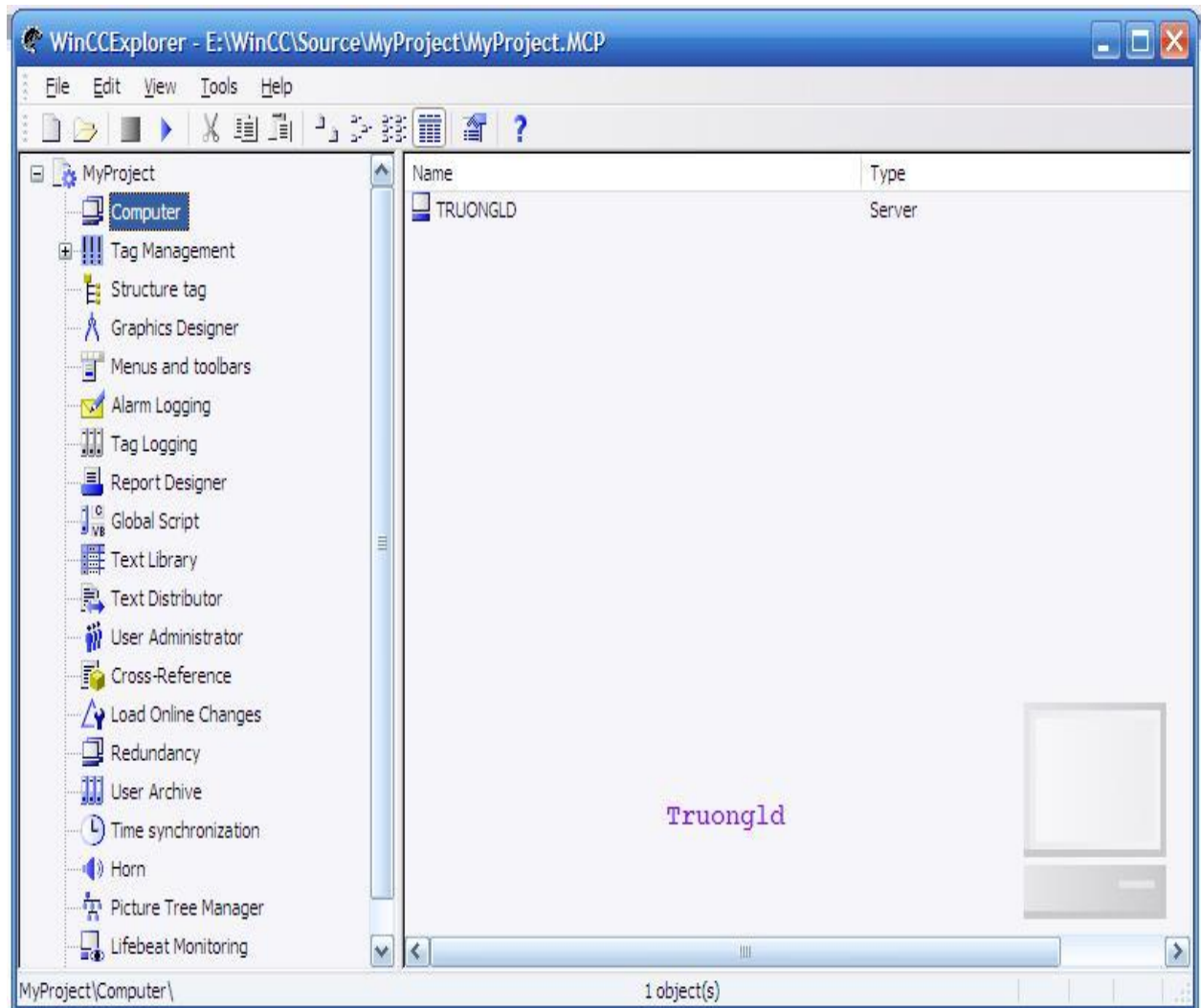
b. Tạo mới một dự án: Chọn File->New một hộp thoại xuất hiện như hình 3.2



Hình 3.2 Tạo 1 dự án

Chọn loại dự án muốn tạo hoặc mở một dự án có sẵn ('Open an Existing Project')

c. Giao diện làm việc.



Hình 3.3 Giao diện làm việc.

Giao diện làm việc gồm:

- Tag Management: quản lí các tag (thẻ liên kết)
- Structure tag: Cấu trúc, tổ chức các tag
- Graphics Designer: Thiết kế môi trường đồ họa điều khiển
- Menu and toolbars: Tạo menu và thanh công cụ

- Alarm Logging: Tạo lịch trình hệ thống
- Report Designer: Thiết kế thông báo
- Global Script: Tạo các đoạn mã điều khiển hệ thống(VBS&C)

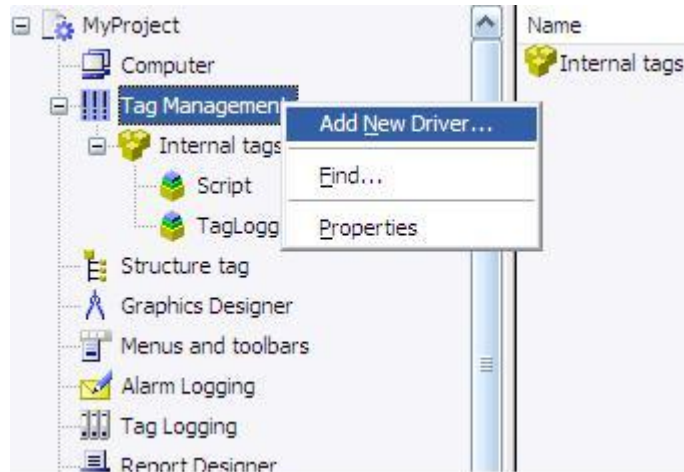
### **3.1.3. Quản lý Tags.**

Trong hệ thống SCADA để truyền thông số giữa các thiết bị phần cứng PLC (sensor, cảm biến, hệ thống vận hành , kiểm tra ...) với WinCC thì WinCC đã dùng các Tag. Các Tag này có nhiệm vụ đồng bộ hóa các dữ liệu giữa thiết bị PLC và các thành phần điều khiển trong WinCC trong đó có giao diện đồ họa điều khiển.

Tag chứa các giá trị thực như là mức điền đầy của thùng nước, tình trạng các Van (đóng/mở)... hoặc là các giá trị tính toán cục bộ hay mô phỏng bên trong WinCC. Tương ứng với các Tag trong WinCC là các Tag quá trình trong PLC hoặc thiết bị mô phỏng. Có 2 loại Tag trong WinCC:

a. External Tag (Tag liên kết ngoài, Tag quá trình):

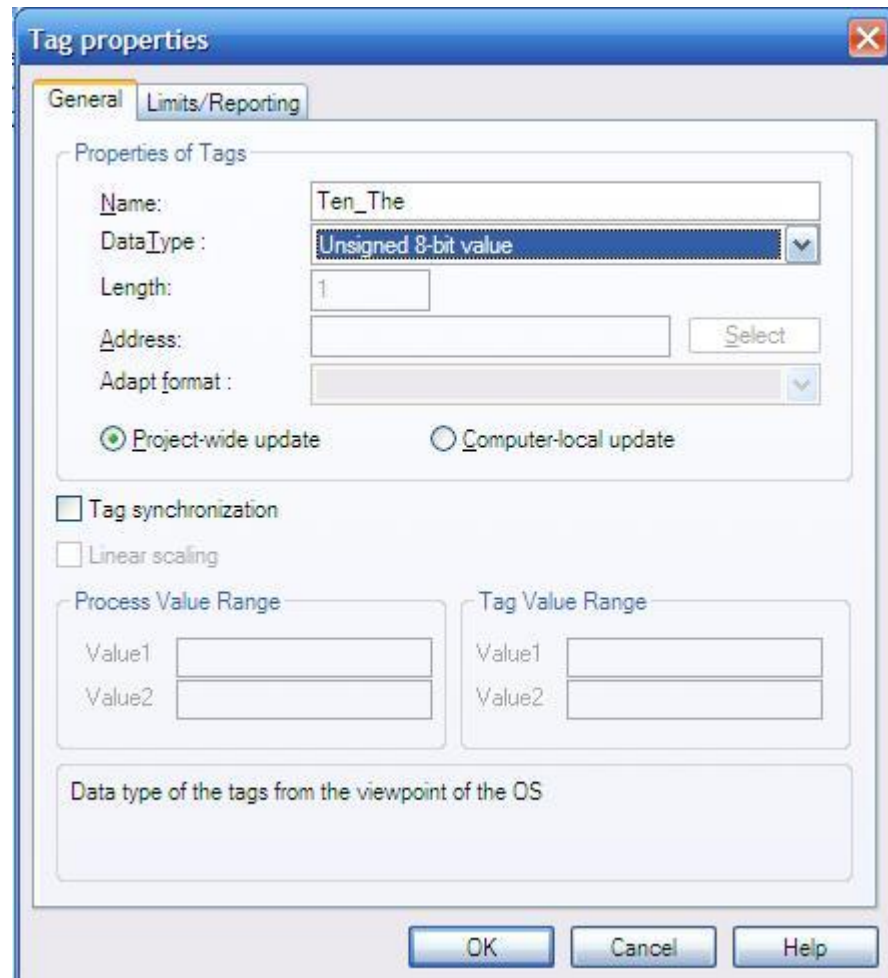
Là các Tag do người dùng thiết lập để liên kết với PLC thông qua từng driver cụ thể cho mỗi loại PLC. Để tạo Tag loại này ta click phải chuột vào Link “Tag Management” chọn “Add new driver” sau đó chọn các PLC driver có sẵn kèm theo WinCC hoặc chọn một driver khác từ tệp tin có đuôi “.chn”.



Hình 3.4 Tạo Tag liên kết.

b. Internal Tag (Tag cục bộ):

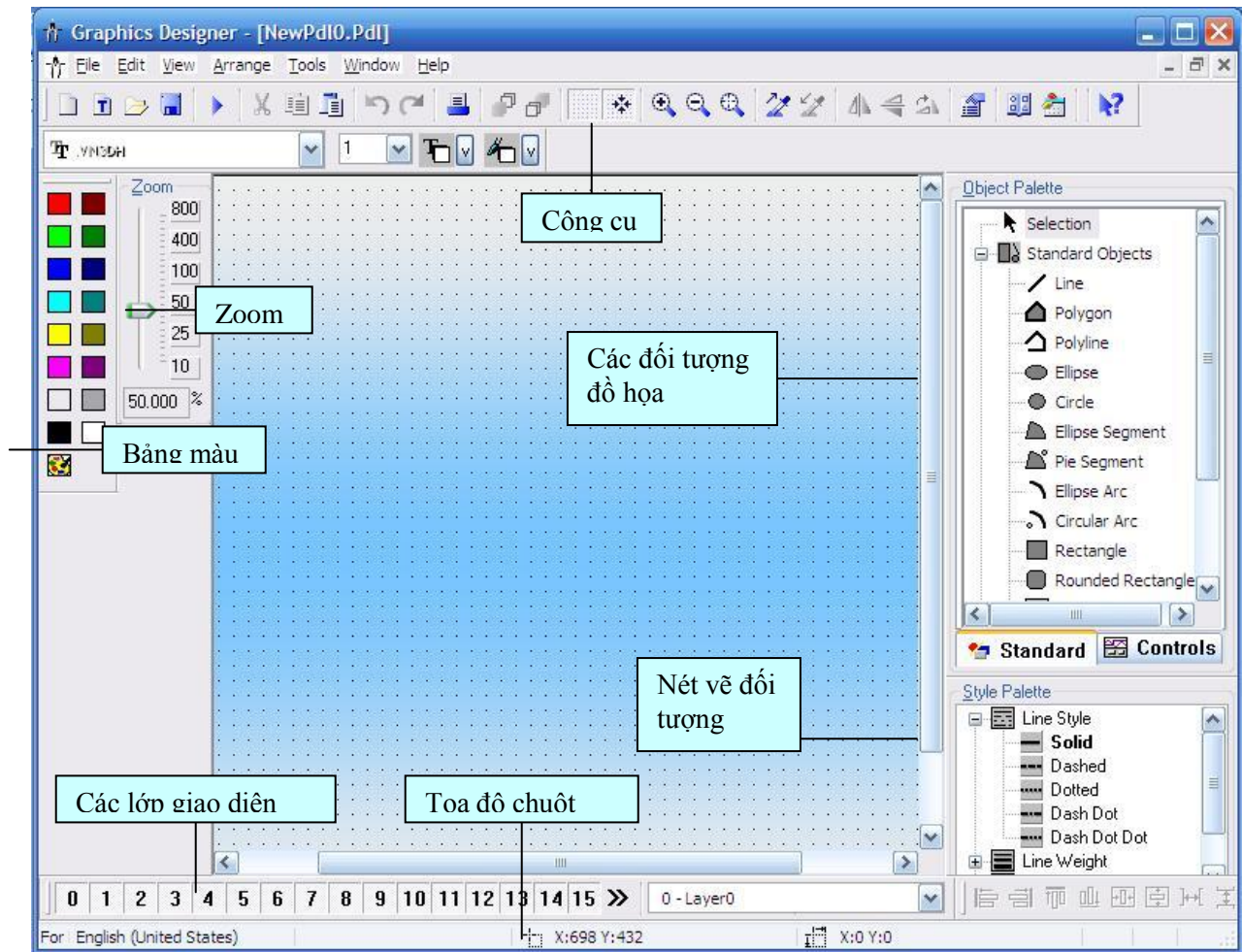
Là Tag chứa các giá trị cục bộ trong WinCC để phục vụ tính toán, điều khiển trong giao diện đồ họa điều khiển. Để tạo một InternalTag ta chọn mục “Internal tags”, cửa sổ bên phải sẽ hiện ra các Tag cho bạn quản lí. Click phải chuột vào cửa sổ chọn “New Tag” nếu muốn tạo Tag mới hoặc “New Group” nếu muốn tạo nhóm các Tag. Nếu tạo Tag mới thì trong cửa sổ hiện ra yêu cầu nhập các thuộc tính cho Tag bao gồm: tên (Name), kiểu dữ liệu (DataType) và một số tùy chọn khác. Và tùy theo mục đích sử dụng Tag của mình mà có thể chọn kiểu dữ liệu thích hợp không gây dư thừa cũng như tràn bộ nhớ.



Hình 3.5 Tag properties.

#### 3.1.4. Thiết kế giao diện đồ họa.

Để tạo một giao diện điều khiển mới, trong thẻ Graphics Designer click phải chuột chọn “New picture”. Chương trình sẽ tự động tạo file giao diện “NewPdl0.Pdl”, click phải chuột chọn “Rename” để đổi tên. Để thiết kế giao diện nào thì double click vào file đó, một trình thiết kế giao diện đồ họa điều khiển (Graphics Designer) sẽ hiện ra:



Hình 3.6 Giao diện đồ họa Graphics Dessigner.

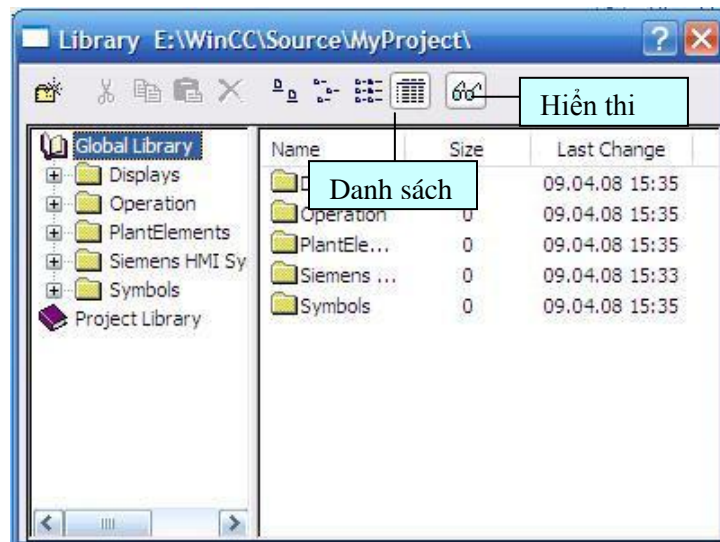
Việc thiết kế giao diện điều khiển cho hệ thống đơn giản chỉ là gấp, thả, di chuyển, thay đổi thuộc tính. Tuy nhiên để có được hệ thống tối ưu thì phải có bước phân tích trước, tức là giải bài toán: hiển thị cái gì, thông số gì, ở đâu, tích chất của nó như thế nào ...

Sau khi tạo bộ mặt cho giao diện thì tiếp theo là phải thiết lập liên kết từ đối tượng đồ họa đến các Tag cho từng thông số cụ thể và thông qua các Tag tạo mối quan giữa các đối tượng đồ họa. Để làm tốt điều này cũng cần có bước phân tích tốt trước đó.



Để thêm đối tượng đồ họa mới ta có thể gấp thả các đối tượng đồ họa cơ bản bên mục “Object Palette” hoặc trong thư viện bằng cách vào menu “View” chọn “Library” hoặc click vào biểu tượng “Display Library” trên thanh công cụ.

Trong cửa sổ Library ta chọn các nhóm đối tượng bên phải và các đối tượng trong nhóm sẽ hiển thị bên trái. Ta có thể cho hiển thị mẫu thu nhỏ các đối tượng hoặc theo danh sách



Hình 3.7 Cửa sổ Library.

## 3.2 CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN BẢO VỆ TRÊN PLC S7 – 300

### 3.2.1. Thống kê đầu vào ra.

#### 3.2.1.1. Thống kê đầu vào, ra phía cao thế 110kV.

##### a. Bảng thống kê đầu vào.

Bảng 3.1. Bảng thống kê đầu vào phía 110kV:

STT	Chức năng tín hiệu vào	Dạng tín hiệu
1	Lệnh đóng máy cắt E01 – Q0 110kV từ hệ thống SCADA	DI
2	Khóa “tù xa/giám sát” của máy cắt Q0 110kV ở vị trí “giám sát”	DI
3	Lệnh đóng máy cắt Q0 từ tủ điều khiển	DI
4	Khóa “tù xa/giám sát” của máy cắt Q0 110kV ở vị trí “tù xa”	DI
5	Khóa “L/R” tại máy cắt E01 – Q0 ở vị trí “R”	DI
6	Dao cách ly E01 – Q1 110kV đã đóng	DI
7	Dao cách ly E01 – Q9 110kV đã đóng	DI
8	Máy cắt H01 – Q0 35kV đã cắt	DI
9	Máy cắt J01 – Q0 22kV đã cắt	DI
10	Lệnh đảo của lockout SF6 của máy cắt E01 – Q0	DI
11	Lò xo máy cắt E01 – Q0 đã đạt yêu cầu	DI
12	Lệnh đóng của máy cắt 110kV tại chỗ	DI
13	Khóa “L/R” tại máy cắt E01 – Q0 ở vị trí “L”	DI
14	Lệnh cắt máy cắt Q0 110kV từ hệ thống SCADA	DI
15	Lệnh cắt máy cắt Q0 Q0 từ tủ điều khiển	DI

16	Lệnh cắt từ role bảo vệ	DI
17	Lệnh cắt từ role bảo vệ máy biến áp	DI
18	Role giám sát mạch cắt máy cắt (F74-1) tác động	DI
19	Role giám sát mạch cắt máy cắt (F74-2) tác động	DI
20	Tín hiệu đảo của mạch cắt máy cắt E01 – Q0 hư hỏng	DI
21	Lệnh cắt của máy cắt 110kV tại chỗ	DI
22	Lệnh đóng của dao cách ly Q1 từ hệ thống SCADA	DI
23	Khóa “từ xa/giám sát” của dao cách ly Q1 ở vị trí “giám sát”	DI
24	Lệnh đóng dao cách ly Q1 từ tủ điều khiển	DI
25	Khóa “từ xa/ giám sát” của dao cách ly Q1 ở vị trí “từ xa”	DI
26	Khóa “L/R” của dao cách ly Q1 ở vị trí “R”	DI
27	Dao nối đất E01 – Q15 110kV đã mở	DI
28	Dao nối đất E01 – Q51 110kV đã mở	DI
29	Máy cắt E01- Q0 110kV đã cắt	DI
30	Lệnh đóng tại chỗ của dao cách ly Q1	DI
31	Khóa “L/R” tại dao cách ly Q1 ở vị trí “L”	DI
32	Lệnh đóng của dao cách ly Q9 từ hệ thống SCADA	DI
33	Khóa “từ xa /giám sát” của dao cách ly Q9 ở vị trí “giám sát”	DI
34	Lệnh đóng dao cách ly Q9 từ tủ điều khiển	DI
35	Khóa “từ xa/ giám sát” của dao cách ly Q9 ở vị trí “từ xa”	DI
36	Khóa “L/R” tại cách ly Q9 ở vị trí “R”	DI
37	Dao nối đất E01 – Q52 110kV đã mở	DI
38	Dao nối đất E01 – Q8 110kV đã mở	DI
39	Lệnh đóng tại chỗ của dao cách ly Q9	DI
40	Khóa “L/R” của dao cách ly Q9 ở vị trí “L”	DI

41	Thực hiện đóng cắt dao nối đất Q15 tại chỗ	DI
42	Dao cách ly Q1 110kV đang mở	DI
43	Thực hiện đóng cắt tại chỗ dao nối đất Q51	DI
44	Máy cắt E01 – Q0 110kV đang mở	DI
45	Thực hiện đóng cắt dao nối đất Q52 tại chỗ	DI
46	Dao cách ly Q9 110kV đang mở	DI
47	Thực hiện đóng cắt tại chỗ dao nối đất Q8	DI
48	Máy cắt H01 – Q0 35kV đang mở	DI
49	Máy cắt J01 – Q0 22kV đang mở	DI

b. Bảng thống kê đầu ra.

Bảng 3.2. Bảng thống kê đầu ra phía 110kV:

STT	Chức năng tín hiệu ra	Dạng tín hiệu
1	Mạch đóng máy cắt 110kV E01 – Q0	DO
2	Mạch cắt máy cắt 110kV E01 – Q0	DO
3	Mạch đóng và cắt dao cách ly 110kV E01 – Q1	DO
4	Mạch đóng và cắt dao cách ly 110kV E01 – Q9	DO
5	Mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV E01 – Q15	DO
6	Mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV E01 – Q51	DO
7	Mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV E01 – Q52	DO
8	Mạch đóng và cắt dao nối đất 110kV E01 – Q8	DO

3.2.1.2 Bảng thống kê đầu vào, ra phía trung thế 35kV.

a. Bảng thống kê đầu vào.

Bảng 3.3. Bảng thống kê đầu vào phía 35kV:

STT	Chức năng tín hiệu vào	Dạng tín hiệu
1	Lệnh đóng máy cắt H01 – Q0 35kV từ hệ thống SCADA	DI
2	Khóa “tù xa/ giám sát” của máy cắt Q0 35kV ở vị trí “giám sát”	DI
3	Lệnh đóng máy cắt Q0 từ tủ điều khiển	DI
4	Khóa “tù xa/ giám sát” của máy cắt Q0 35kV ở vị trí “tù xa”	DI
5	Khóa “L/R” tại máy cắt Q0 ở vị trí “R”	DI
6	Lệnh đóng của máy cắt Q0 35kV tại chỗ	DI
7	Khóa “L/R” tại máy cắt Q0 ở vị trí “L”	DI
8	Dao nối đất E01 – Q8 110kV đã mở	DI
9	Dao nối đất thanh cái H11 – Q8 35kV đã mở	DI
10	Lockout SF6 của máy cắt H01 – Q0	DI
11	Lò xo máy cắt H01 – Q0 đã đạt yêu cầu	DI
12	Dao nối đất H01 – Q8 35kV đã mở	DI
13	Lệnh cắt máy cắt Q0 35kV từ hệ thống SCADA	DI
14	Lệnh cắt máy cắt Q0 từ tủ điều khiển	DI
15	Lệnh cắt từ rơle bảo vệ	DI
16	Lệnh cắt từ rơle bảo vệ máy biến áp	DI
17	Rơ e giám sát mạch cắt máy cắt (F74 – 1) tác động	DI
18	Lệnh đảo của lockout SF6 của máy cắt H01 – Q0	DI
19	Tín hiệu đảo của mạch cắt máy cắt H01 – Q0 hư hỏng	DI
20	Lệnh cắt của máy cắt Q0 35kV tại chỗ	DI
21	Thực hiện đóng cắt dao nối đất H01 – Q8 35kV tại chỗ	DI
22	Dao cách ly Q9 110kV đang mở	DI

23	Máy cắt H01 – Q0 35kV đang mở	DI
24	Lệnh đóng của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV từ hệ thống SCADA	DI
25	Khóa “tù xa / giám sát” của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV ở vị trí “giám sát”	DI
26	Lệnh đóng từ tủ điều khiển của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV	DI
27	Khóa “tù xa / giám sát” của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV ở vị trí “tù xa”	DI
28	Khóa “L/R” tại máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35 kV ở vị trí “R”	DI
29	Lệnh đóng tại chỗ của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV	DI
30	Khóa “L/R” tại máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35 kV ở vị trí “L”	DI
31	Lockout SF6 của H05, 07, 09 – Q0 35kV	DI
32	Lò xo máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV đã đạt yêu cầu	DI
33	Dao nối đất H01 – Q8 35kV đã mở	DI
34	Lệnh cắt của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV từ hệ thống SCADA	DI
35	Lệnh cắt từ tủ điều khiển của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV	DI
36	Lệnh cắt từ rơle bảo vệ	DI
37	Role giám sát mạch cắt máy cắt (F74 – 1) tác động	DI
38	Lệnh đảo của lockout SF6 của H05, 07, 09 – Q0 35kV	DI
39	Tín hiệu của mạch cắt H05, 07, 09 – Q0 hư hỏng	DI
40	Lệnh cắt tại chỗ của máy cắt H05, 07, 09 – Q0 35kV	DI
41	Thực hiện đóng cắt tại chỗ dao nối đất H05, 07, 09 – Q8 35kV	DI
42	Máy cắt H05, 07, 09 – Q8 35kV đang mở	DI
43	Thực hiện đóng cắt tại chỗ dao nối đất H11 – Q8 35kV	DI

44	Máy cắt H01 – Q0 35kV đang mở	DI
45	Máy cắt H05 – Q0 35kV đang mở	DI
46	Máy cắt H07 – Q0 35kV đang mở	DI
47	Máy cắt H09 – Q0 35kV đang mở	DI

b. Bảng thống kê đầu ra.

Bảng 3.4. Bảng thống kê đầu ra phía 35kV:

STT	Chức năng tín hiệu ra	Dạng tín hiệu
1	Mạch đóng máy cắt 35kV H01 – Q0	DO
2	Mạch cắt máy cắt 35kV H01 – Q0	DO
3	Mạch đóng và cắt dao nối đất 35kV H01 – Q8	DO
4	Mạch đóng máy cắt 35kV H05, 07, 09 – Q0	DO
5	Mạch cắt máy cắt 35kV H05, 07, 09 – Q0	DO
6	Mạch đóng và cắt dao nối đất 35kV H05, 07, 09 – Q8	DO
7	Mạch đóng và cắt dao nối đất 35kV H11 – Q8	DO

3.2.1.3 Bảng thống kê đầu vào, ra phía trung thế 22kV.

a. Bảng thống kê đầu vào.

Bảng 3.5. Bảng thống kê đầu vào phía 22kV:

STT	Chức năng tín hiệu vào	Dạng tín hiệu
1	Lệnh đóng máy cắt Q0 22kV từ hệ thống SCADA	DI
2	Khóa “từ xa/ giám sát” của máy cắt Q0 22kV ở vị trí “giám sát”	DI
3	Lệnh đóng máy cắt Q0 22kV từ tủ điều khiển	DI

4	Khóa “tù xa/ giám sát” của máy cắt Q0 22kV ở vị trí “tù xa”	DI
5	Khóa “L/R” tại máy cắt Q0 22kV ở vị trí “R”	DI
6	Lệnh đóng của máy cắt Q0 22kV tại chỗ	DI
7	Khóa “L/R” tại máy cắt Q0 22kV ở vị trí “L”	DI
8	Dao nối đất E01 – Q8 35kV đã mở	DI
9	Dao nối đất thanh cái J15 – Q8 22kV đã mở	DI
10	Lockout SF6 của máy cắt J01 – Q0	DI
11	Lò xo máy cắt J01 – Q8 22kV đã đạt yêu cầu	DI
12	Dao nối đất J01 – Q8 22kV đã mở	DI
13	Lệnh cắt máy cắt J01 – Q0 22kV từ hệ thống SCADA	DI
14	Lệnh cắt máy cắt J01 – Q0 22kV từ tủ điều khiển	DI
15	Lệnh cắt từ role bảo vệ	DI
16	Lệnh cắt từ role bảo vệ máy biến áp	DI
17	Role giám sát mạch cắt máy cắt (F74 – 1) tác động	DI
18	Lệnh đảo của lockout SF6 của máy cắt J01 – Q0	DI
19	Tín hiệu đảo của mạch cắt máy cắt J01 – Q0 hư hỏng	DI
20	Lệnh cắt của máy cắt J01 – Q0 22kV tại chỗ	DI
21	Thực hiện đóng cắt dao nối đất J05, 07, 09, 11, 13 – Q8 22kV tại chỗ	DI
22	Máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 đang mở	DI
23	Lệnh đóng của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV từ hệ thống SCADA	DI
24	Khóa “tù xa/ giám sát” của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV ở vị trí “giám sát”	DI
25	Lệnh đóng của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV từ tủ điều	DI



	kiển	
26	Khóa “tù xa/ giám sát” của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV ở vị trí “tù xa”	DI
27	Khóa “L/R” tại máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV ở vị trí “R”	DI
28	Lệnh đóng tại chỗ của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV	DI
29	Khóa “L/R” tại máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV ở vị trí “L”	DI
30	Lockout SF6 của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV	DI
31	Lò xo máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV đã đạt yêu cầu	DI
32	Dao nối đất J05, 07, 09, 11, 13 – Q8 22kV đã mở	DI
33	Lệnh cắt của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV từ hệ thống SCADA	DI
34	Lệnh đóng của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV từ tủ điều khiển	DI
35	Lệnh cắt từ role bảo vệ	DI
36	Rơ le giám sát mạch cắt máy cắt (F74 – 1) tác động	DI
37	Lệnh đảo của lockout SF6 của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13–Q0 22kV	DI
38	Tín hiệu đảo của mạch máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV hư hỏng	DI
39	Lệnh cắt tại chỗ của máy cắt J05, 07, 09, 11, 13 – Q0 22kV	DI
40	Thực hiện đóng cắt dao nối đất J15 – Q8 22kV tại chỗ	DI
41	Máy cắt J01 – Q0 22kV đang mở	DI
42	Máy cắt J05 – Q0 22kV đang mở	DI

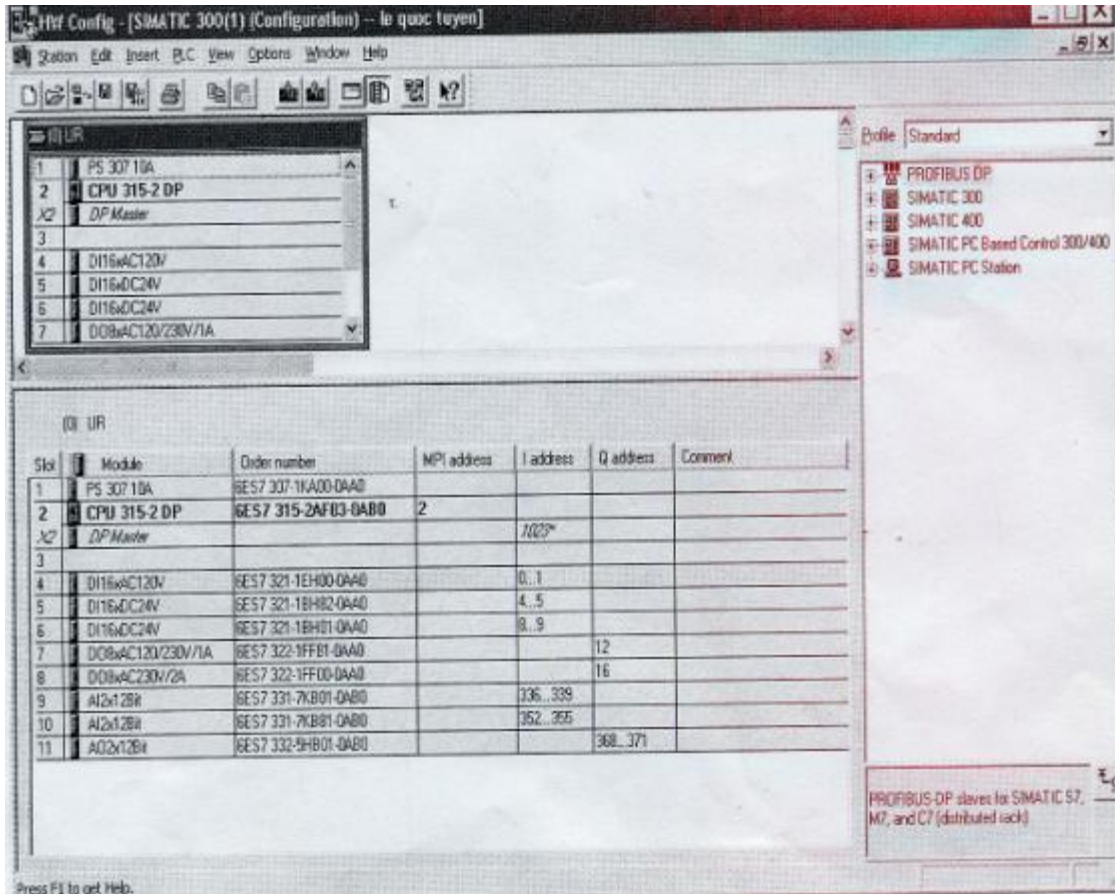
43	Máy cắt J07 – Q0 22kV đang mở	DI
44	Máy cắt J09 – Q0 22kV đang mở	DI
45	Máy cắt J11 – Q0 22kV đang mở	DI
46	Máy cắt J13 – Q0 22kV đang mở	DI
47	Thực hiện đóng cắt tại chỗ dao nối đất J01 – Q8 22kV	DI
48	Dao cách ly Q9 110kV đang mở	DI
49	Máy cắt J01 – Q0 22kV đang mở	DI

b. Bảng thống kê đầu ra.

Bảng 3.6. Bảng thống kê đầu ra phía 22kV:

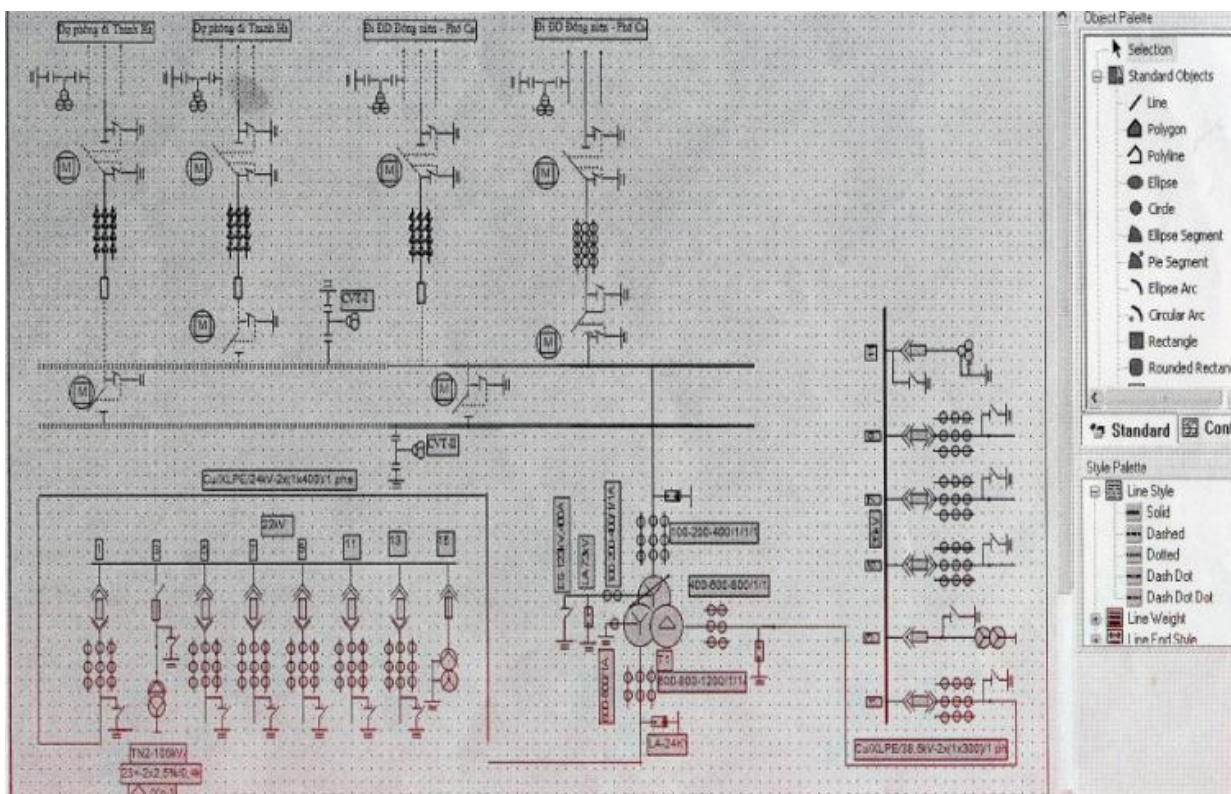
STT	Chức năng tín hiệu ra	Dạng tín hiệu
1	Mạch đóng máy cắt 22kV J01 – Q0	DO
2	Mạch cắt máy cắt 22kV J01 – Q0	DO
3	Mạch đóng máy cắt 22kV J05, 07, 09, 11, 13 –Q0	DO
4	Mạch cắt máy cắt 22kV J05, 07, 09, 11, 13 –Q0	DO
5	Mạch đóng và cắt dao nối đất 22kV J05, 07, 09, 11,13- Q8	DO
6	Mạch đóng và cắt dao nối đất 22kV J15 – Q8	DO
7	Mạch đóng và cắt dao nối đất 22kV J01 – Q8	DO

### 3.2.2. KHAI BÁO PHẦN CỨNG TRÊN SIMATIC STEP 7

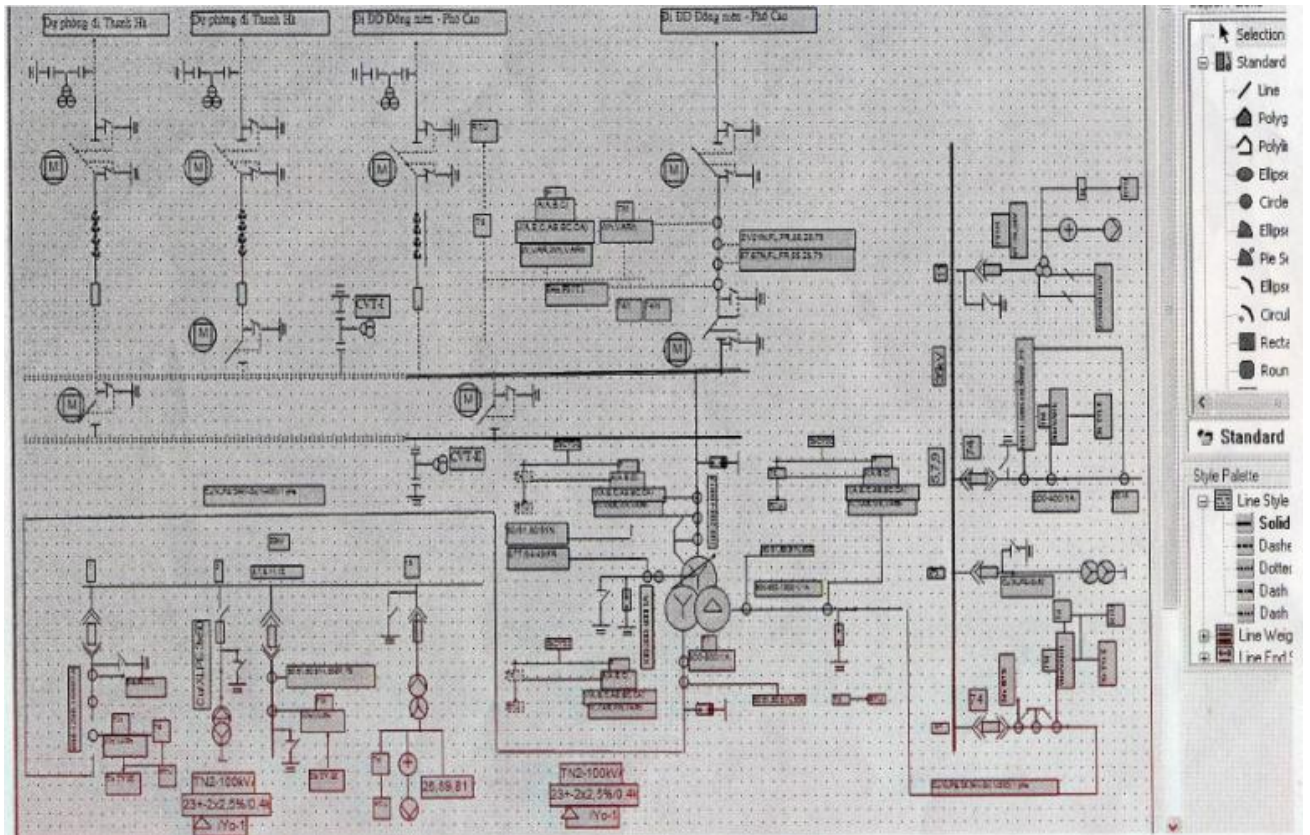


**Hình 3.1. Thiết lập phần cứng.**

### 3.2.3. GIÁM SÁT ĐIỀU KHIỂN THÔNG QUA GIAO DIỆN WINCC.

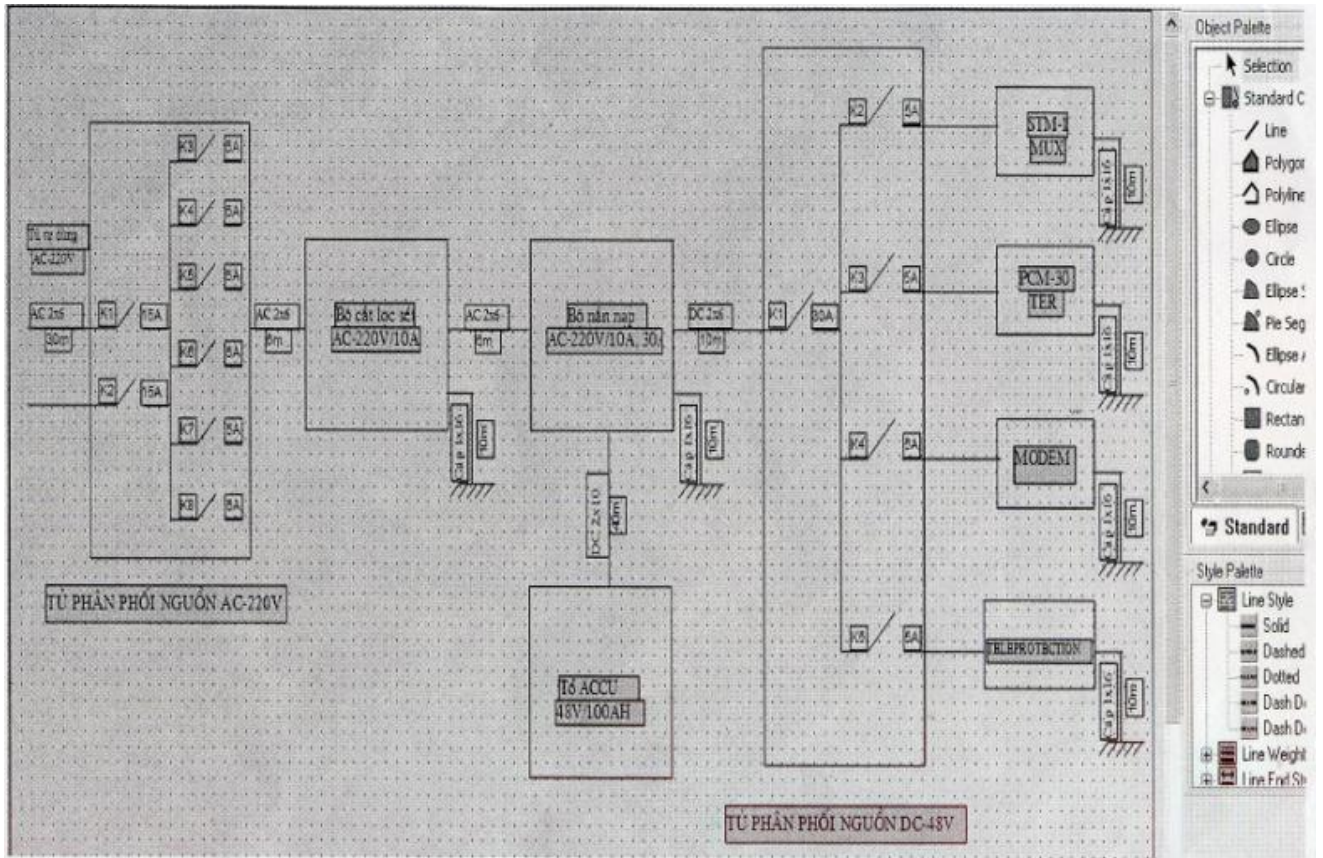


Hình 3.2. Sơ đồ nối điện chính

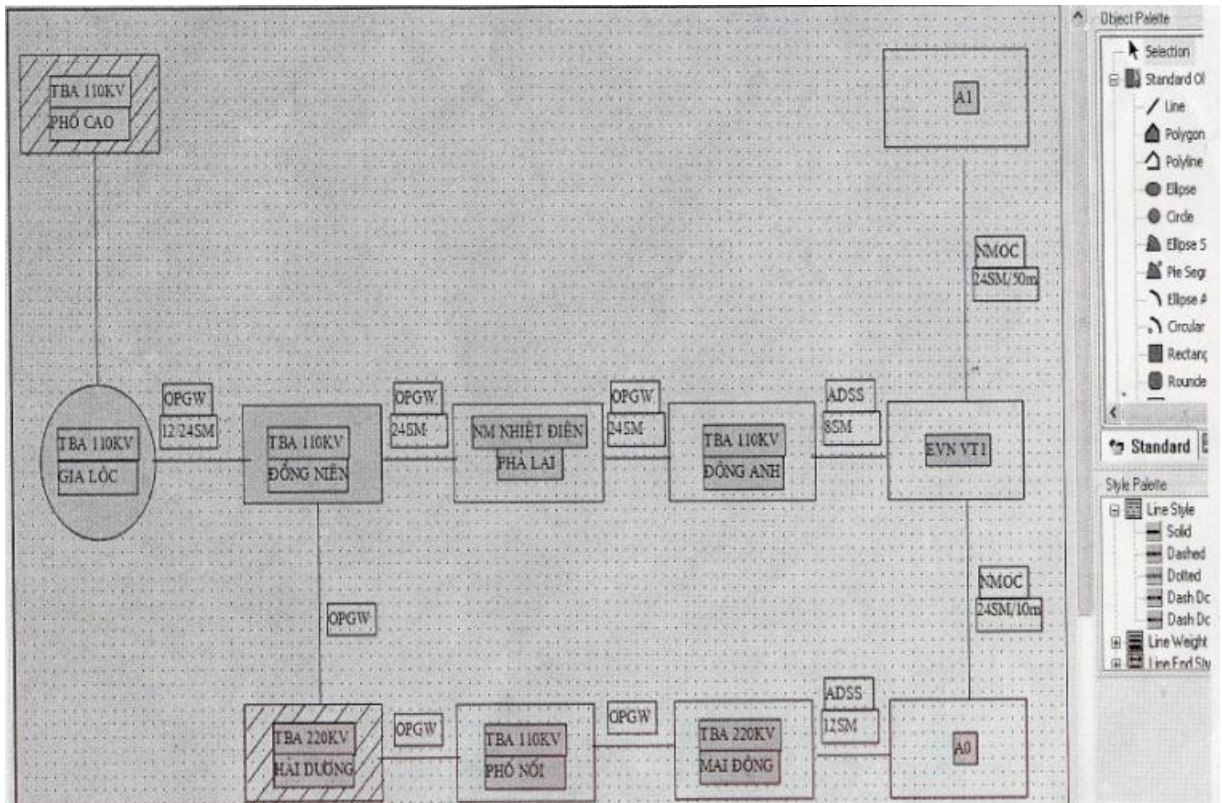


Hình 3.3. Phương thức bảo vệ role và đo lường.





Hình 3.4. Sơ đồ cấp nguồn DC – 48kV tại TBA Gia Lộc.



Hình 3.5. Hệ thống viễn thông khu vực.

## KẾT LUẬN

Sau một thời gian tìm hiểu nghiên cứu về Trạm biến áp trung gian Gia Lộc – Hải Dương và phần mềm Wincc, PLC S7 300, cùng với sự giúp đỡ nhiệt tình của các thầy cô trong khoa, đặc biệt là thầy giáo Th.s Đặng Hồng Hải em đã hoàn thành các yêu cầu nội dung của bản đồ án.

- Phân tích trang bị điện của TBA trung gian Gia Lộc – Hải Dương.
- Thiết kế giám sát điều khiển bảo vệ thông qua giao diện Wincc.

Do thời gian thực tế của mình không nhiều và khả năng hiểu biết còn hạn chế, nên còn nhiều vấn đề em chưa đưa vào được trong thiết kế đồ án của mình. Em mong được sự chỉ bảo góp ý của các thầy cô cùng các bạn để bản đồ án của em được hoàn thiện hơn.

Hoàn thành bản đồ án này em xin trân thành cảm ơn đến thầy giáo Th.s Đặng Hồng Hải và các thầy cô giáo trường Đại Học Dân Lập Hải Phòng. Đặc biệt là các thầy cô giáo trong khoa Điện dân dụng và Công Nghiệp, đã dạy bảo em trong suốt quá trình học tập tại trường.

Sau nữa em gửi lời cảm ơn đến gia đình, bạn bè...những người đã tạo điều kiện giúp đỡ em hoàn thành bản đồ án này.

*Em xin trân thành cảm ơn !*

*Hải Phòng, ngày 10 tháng 7 năm 2011.*

Sinh viên thực hiện

Lê Quốc Tuyên



## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Trần Thu Hà – Phạm Quang Huy (2008).

Lập trình với S7 & Wincc giao diện người – máy HMI  
Scada trong công nghiệp.

2. Lê Ngọc Bích – Phạm Quang Huy (2010)

Scada truyền thông trong công nghiệp.

3. Trang Web.

<http://tailieu.vn>

<http://siemens.com.vn>