

LỜI MỞ ĐẦU

Cùng với sự phát triển của các ngành kỹ thuật điện tử, công nghệ thông tin, ngành kỹ thuật điều khiển, ngành tự động hóa đã và đang đạt được nhiều tiến bộ mới. Tự động hóa không những làm giảm nhẹ sức lao động cho con người mà còn góp phần rất lớn trong việc nâng cao năng suất lao động, cải thiện chất lượng sản phẩm. Chính vì thế tự động hóa ngày càng khẳng định được vị trí cũng như vai trò của mình trong các ngành công nghiệp và đang được phổ biến rộng rãi trong các hệ thống công nghiệp trên thế giới nói chung và ở Việt Nam nói riêng.

Không chỉ dừng lại ở đó, sự phát triển của tự động hóa còn đem lại nhiều tiện ích phục vụ đời sống hàng ngày cho con người. Một minh chứng rõ nét chính là sự ra đời của các bộ điều khiển trạm biến áp với nhiều tiện ích hơn, đa năng hơn. Để phục vụ tốt hơn nữa đời sống con người trong thời điểm xã hội ngày càng hiện đại và phát triển hiện nay, vẫn luôn đòi hỏi cải tiến hơn nữa công nghệ cùng những tính năng tiện ích cho điều khiển tự động TBA. Việc ứng dụng thành công các thành tựu của lý thuyết điều khiển tối ưu, công nghệ thông tin, công nghệ máy tính, công nghệ điện tử và các lĩnh vực khoa học kỹ thuật khác trong những năm gần đây đã dẫn đến sự ra đời và phát triển thiết bị điều khiển logic có khả năng lập trình (PLC). Cũng từ đây đã tạo ra một cuộc cách mạng trong lĩnh vực kỹ thuật điều khiển.

Ngày nay ai cũng biết rõ rằng công nghệ PLC đóng vai trò quan trọng trong năng lượng cơ và làm bộ não cho các bộ phận cần tự động hoá và cơ giới hoá.

Do đó điều khiển logic khả lập trình (PLC) rất cần thiết đối với các kỹ sư cơ khí cũng như các kỹ sư điện , điện tử, từ đó giúp họ nắm được phạm vi ứng dụng rộng rãi và kiến thức về PLC cũng như cách sử dụng thông thường.

Trong thời gian làm đồ án tốt nghiệp, em được giao nhiệm vụ và nghiên cứu với đề tài:

“Thiết kế bộ điều khiển trạm 110KV bằng PLC trong nhà máy xi măng HP”

Đây là một đề tài không hoàn toàn là mới nhưng nó rất phù hợp với thực tế ở các trường trung cấp, cao đẳng và đại học hiện nay, càng đi sâu nghiên cứu càng thấy nó hấp dẫn và thấy được vai trò của nó trong việc điều khiển tự động.

Xác định rõ nhiệm vụ của mình em đã cố gắng hết sức, tập trung tìm hiểu. Kết quả thu được chưa nhiều do còn bị hạn chế về kiến thức, thời gian và kinh nghiệm nhưng nó giúp em có thêm kiến thức mới để sau khi ra trường có nền tảng tiếp cận được với công nghệ mới.

Trong quá trình làm đồ án do trình độ hiểu biết của em có hạn, nên nội dung đồ án không tránh khỏi những sai sót. Vì vậy em rất mong được sự chỉ bảo góp ý của các thầy cô cũng như mọi người quan tâm đến vấn đề này.

Qua đồ án này cho em xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới thầy giáo Thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong, người đã trực tiếp hướng dẫn tận tình, giúp đỡ chỉ bảo cho em, cùng toàn thể các thầy cô giáo trong khoa và nhà trường đã giúp đỡ và tạo mọi điều kiện thuận lợi cho em để hôm nay em hoàn thành đồ án một cách đầy đủ.

Hải Phòng, ngày.....tháng.....năm 2012

Sinh viên thực hiện

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

1.1.1. Lịch sử phát triển

Nhà máy xi măng Hải Phòng (hiện nay là Công ty xi măng Vicem Hải Phòng), được người Pháp khởi công và xây dựng ngày 25/12/1899 trên vùng đất ngã ba sông Cấm và kênh đào Hạ Lý, là nhà máy sản xuất xi măng đầu tiên của Việt Nam và Đông Dương.



Hình 1.1: Nhà máy xi măng Hải Phòng xưa và nay.

Xi măng Hải Phòng với nhãn hiệu “Con Rồng” truyền thống từ lâu đã in sâu vào trong tiềm thức mỗi người dân Việt Nam. Sản phẩm chính của công ty là xi măng Pooclang hỗn hợp PCB30, PCB40 và các loại xi măng đặc biệt khác theo đơn đặt hàng.

Với 100 năm tồn tại và phát triển, Công ty xi măng Vicem Hải Phòng là cánh chim đầu đàn của ngành xi măng Việt Nam, đã từng cung cấp xi măng xây dựng lên các công trình lịch sử như Lăng Bác Hồ, Bảo tàng Hồ Chí Minh, Cầu Thăng Long, Thủy điện Hòa Bình...

Theo Nghị quyết số 1019/TTg ngày 29/11/1997 của Thủ tướng Chính Phủ về việc đầu tư dự án nhà máy xi măng Hải Phòng mới trên mảnh đất Tràng Kênh – bên cạnh sông Bạch Đằng lịch sử. Chủ đầu tư là tổng công ty xi măng Việt Nam thông qua công ty xi măng Hải Phòng với tư vấn thiết kế và cung cấp thiết bị là công ty FLSmith (Đan Mạch) và tư vấn giám sát là công ty CCID (Việt Nam) đáp ứng công suất 1,4 triệu tấn xi măng một năm đã hoàn thành và đi vào hoạt động. Đây là dây chuyền sản xuất xi măng hiện đại nhất Việt Nam hiện nay với công nghệ nghiên riêng biệt Clinker và phụ gia, giúp chủ động hoàn toàn trong việc kiểm soát mác xi măng.

Trên vùng đất ngã ba sông Cấm và kênh đào Hạ Lý năm xưa , dự án Đô thị xi măng Hải Phòng- điểm nhấn của cửa ngõ thành phố, đang bắt đầu chuyển mình tạo nên một diện mạo mới cho thành phố Cảng.

Hiện nay, công ty có đội ngũ cán bộ nhân viên trên 1000 người, làm việc tại các khu chính: Nhà máy xi măng tại Minh Đức- Thủy Nguyên- Hải Phòng, Trung tâm tiêu thụ tại Hải Phòng, Văn phòng trung tâm tiêu thụ tại TP. Hồ Chí Minh, Ban quản lý dự án khu đô thị xi măng Hải Phòng, Câu lạc bộ bóng đá xi măng Hải Phòng (Vicem Hải Phòng). Công ty đã tạo một môi trường làm việc an toàn, hấp dẫn, tạo cơ hội phát triển nghề nghiệp cho từng cá nhân và đóng góp tích cực vào các hoạt động vì sự phát triển cộng đồng.

1.1.2. Thành tựu của công ty

Với những thành tích đạt được trong quá trình chiến đấu và xây dựng, cán bộ công nhân viên công ty xi măng Hải Phòng đã vinh dự được Đảng, Nhà Nước tặng thưởng 80 huân, huy chương các loại trong đó có:

- 01 huân chương độc lập hạng Nhất.
- 01 huân chương chiến công hạng Nhất.

- 01 huân chương chiến công hạng Nhì.
- 02 huân chương lao động hạng Nhất.
- 10 huân chương lao động hạng Ba.
- Được tặng thưởng Danh hiệu anh hùng vũ trang nhân dân cho cán bộ công nhân viên xi măng Hải Phòng.
- 01 Tổ anh hùng Lao động- Tổ đá nhỏ Ca A với danh hiệu “ Con chim đầu đàn của phong trào thi đua XHCN toàn miền Bắc”.
- 03 Cá nhân Anh hùng lao động.
- 01 Chiến sỹ thi đua toàn quốc.
- Nhiều lần được tặng cờ thi đua và bằng khen của Thủ tướng chính phủ, Bộ công nghiệp nặng, Bộ Xây dựng, Bộ LĐTB& XH, Bộ Công an, Vụ Tổng LĐLĐ Việt Nam, UBND Thành phố Hải Phòng và Tổng công ty xi măng Việt Nam.
- Đảng bộ, Công đoàn, Thanh niên của công ty nhiều năm liền được công nhận đạt tiêu chuẩn trong sạch vững mạnh, xuất sắc.

1.2. HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT CỦA CÔNG TY XI MĂNG HẢI PHÒNG

1.2.1. Tổng quan về công nghệ sản xuất xi măng

Clinker là sản phẩm nung kết khối của hỗn hợp đá vôi, đá sét và cấu tử điều chỉnh(nếu có).

Xi măng là sản phẩm được tạo ra khi nghiền Clinker với các chất phụ gia đến một độ mịn nhất định hoặc trộn chung hỗn hợp Clinker với các chất phụ gia cần thiết sau khi đã được nghiền mịn riêng. Khi được sử dụng với các vật liệu xây dựng khác, xi măng trở thành một chất kết dính, liên kết các thành phần với nhau một cách vững chắc.

Mác xi măng là một thông số kỹ thuật của xi măng đặc trưng cho cường độ chịu nén của xi măng. Mác xi măng là tiêu chí đánh giá chất lượng và giá thành của sản phẩm.

Trên thế giới, có rất nhiều công nghệ sản xuất xi măng khác nhau do nhiều hãng phát triển trong một khoảng thời gian dài. Tuy nhiên, các công nghệ sản xuất xi măng đều dựa trên một nền tảng cơ bản gồm các bước sau:

- Chuẩn bị nguyên vật liệu.
- Nghiền liệu.
- Nung luyện Clinker.
- Nghiền xi măng.
- Đóng bao và xuất hàng.

1.2.2. Dây chuyền sản xuất xi măng

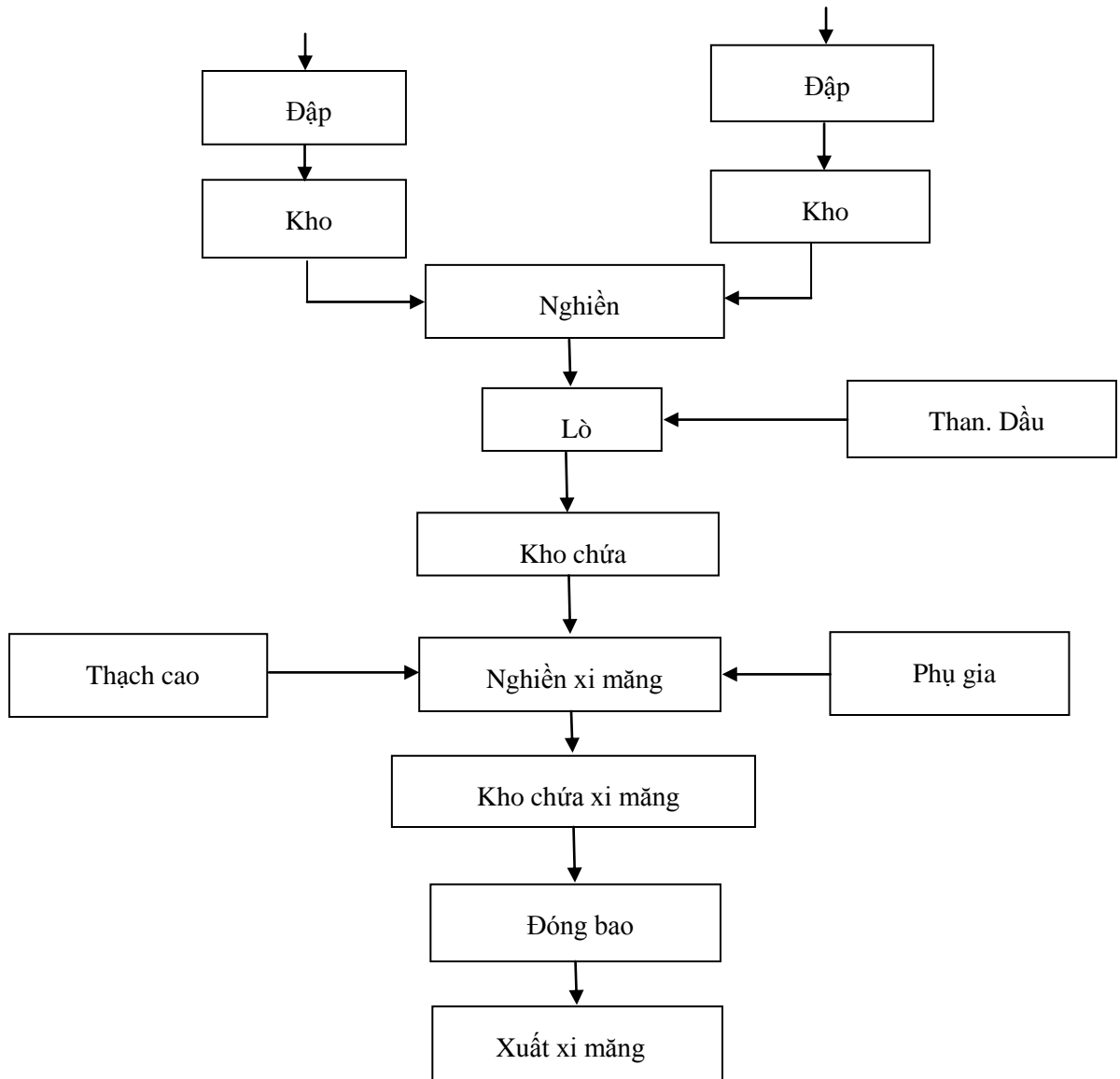
Nhà máy Xi măng Hải Phòng mới bao gồm các hạng mục sau:

131: Hệ thống nạp và đập đá vôi.	491: Trạm điện cho hệ thống làm nguội
132: Hệ thống nạp và đập đá sét	531: Hệ thống nghiền phụ gia.
133: Hệ thống nạp và đập chất phụ gia	541: Hệ thống nghiền xi măng.
141: Hệ thống vận chuyển đá vôi.	551: Hệ thống vận chuyển xi măng.
151: Kho chứa đá vôi.	591: Trạm điện cho hệ thống nghiền xi măng.
152: Kho chứa Silica, Pyrite, Đất sét.	621: Si lô chứa xi măng và chất phụ gia.

191: Trạm điện cho hệ thống nghiền đá vôi.	641: Hệ thống đóng bao và chất phụ
231: Hệ thống nạp và đập than.	661: Hệ thống vận chuyển
251: Hệ thống vận chuyển than.	691: Trạm điện cho hệ thống đóng bao.
291: Trạm điện cho hệ thống nghiền sét.	153: Kho chứa than, chất phụ gia.
331: Hệ thống tiếp liệu nghiền thô.	731: Hệ thống xử lý nước thải.
341: Hệ thống nghiền thô.	741: Phòng khí nén 1
361: Si lô chứa nghiền thô và tiếp liệu thô.	742: Phòng khí nén 2
391: Trạm điện cho hệ thống nghiền thô.	751: Hệ thống cấp dầu nhiên liệu
421: Cyclone sấy sơ bộ.	761: Hệ thống xử lý nước
431: Lò nung.	791: Trạm điện cho hệ thống xử lý nước
441: Hệ thống làm nguội clinke.	811: Trạm điện chính 110KV
461: Hệ thống nghiền than.	831: Phòng điều khiển/nghiên cứu
471: Hệ thống vận chuyển clinke.	891: Trạm điện khu điều hành

481: Kho chứa clinke.	951: Cơ cấu cơ khí
-----------------------	--------------------

Nhà máy xi măng Hải Phòng mới sản xuất xi măng theo phương pháp khô, lò quay.



Hình 1.2: Sơ đồ hệ thống sản xuất xi măng theo phương pháp khô, lò quay

Quá trình sản xuất:

Nguyên liệu đầu vào để sản xuất xi măng bao gồm: đá vôi chiếm 75% - 80%, đá sét chiếm 20% - 25%, silica, pyrite và các chất phụ gia như: khoáng, thạch cao, tro bay. Đá vôi được khai thác từ các núi đá vôi, vận chuyển bằng ô tô về hệ thống nạp và đập đá vôi 131. Tại đây, sau khi qua máy đập búa và hệ thống vận chuyển 141, đá vôi được đưa vào kho chứa 151. Sau đó đá vôi được vận chuyển bằng băng tải từ kho đến phễu các trạm cân định lượng hệ thống tiếp liệu nghiền thô 331.

Đá sét, pyrite, silica được vận chuyển bằng đường sông đến hệ thống nạp và đập đá sét 132. Qua hệ thống băng tải các nguyên liệu này được vận chuyển vào kho chứa 152, thông qua hệ thống băng tải chúng được vận chuyển từ kho 152 tới 3 phễu chứa của trạm cân định lượng hệ thống tiếp liệu nghiền thô 331.

Thạch cao, khoáng, tro bay được vận chuyển theo đường sông đến hệ thống nạp và đập chất phụ gia 133. Qua hệ thống băng tải chúng được vận chuyển vào kho chứa 153. Tại trạm cân định lượng của hệ thống tiếp liệu nghiền thô 331 các nguyên liệu: đá vôi, sét, pyrite, silica được trộn lẫn với nhau theo một tỷ lệ nhất định và được đưa vào hệ thống nghiền thô 341 thông qua 1 máy nghiền đứng. Các hạt liệu mịn qua hệ thống phân ly, cyclone, băng tải trượt khí (air slide), gầu tải được vận chuyển vào si lô chứa nghiền thô và tiếp liệu thô 361 hoặc vào cyclone sấy sơ bộ 421. Tại cyclone dòng liệu đi từ trên xuống, dòng khí nóng từ làm nguội clinke qua ống hồi khí calciner đi từ dưới lên trao đổi nhiệt làm nhiệt độ dòng liệu tăng lên đến một giá trị định trước khi vào lò quay, nhiệt độ dòng khí giảm và thông qua tháp điều hòa được đưa về sử dụng ở máy nghiền đứng của hệ thống nghiền thô 341.

Sau khi quay qua cyclone sấy sơ bộ dòng liệu được đưa vào lò quay 431 để tạo ra clinker. Ra khỏi lò quay 431 clinker được đưa vào hệ thống làm nguội clinker 441 bằng khí nén thổi từ dưới lên và phun nước dạng sương từ trên xuống. Cuối hệ thống làm nguội clinker được đập sơ bộ bằng máy đập búa và thông qua hệ thống vận chuyển 471 clinker được đưa vào kho chứa 481.

Phụ gia, thạch cao, khoáng, tro bay qua hệ thống băng tải được vận chuyển đến hệ thống nghiền phụ gia 531. Khoáng và tro bay qua máy nghiền bi và hệ thống vận chuyển xi măng 551 được đưa vào silo 621.

Tại kho chứa 481 clinker hoặc chuyển sang hệ thống nghiền xi măng 541. Tại đây clinker được trộn thêm thạch cao và phụ gia trước khi đưa vào máy nghiền bi than xi măng. Qua hệ thống vận chuyển 551. Xi măng được đưa vào silo 621. Tại đây xi măng có thể được tạo một mác xi măng hoặc trộn thêm với khoáng và tro bay tạo ra mác xi măng khác. Xi măng có thể được đưa vào đóng bao 641 hoặc được đưa xuống tàu bằng hệ thống vận chuyển xi măng rời và xi măng đóng bao 661.

Để đốt lò quay và calciner, nhà máy sử dụng nguyên liệu đốt là than và dầu HFO. Than được vận chuyển theo đường sông đến hệ thống nạp và đập than 231, qua hệ thống băng tải than được vận chuyển vào kho chứa 251 và từ kho chứa 251 đến hệ thống nghiền than 461, rồi được cấp để đốt lò và calciner.

Dầu vận chuyển theo đường sông đến nhà máy và qua hệ thống cấp dầu 751 được cung cấp để đốt lò quay, calciner và các buồng đốt phụ của máy nghiền liệu thô, nghiền than.

1.3. ỔN ĐỊNH CHẤT LƯỢNG VÀ GIỮ VỮNG THỊ TRƯỜNG

Giám sát chặt chẽ và duy trì ổn định chất lượng ngay từ khâu nguyên liệu đầu vào và trên toàn bộ dây chuyền làm cơ sở cho việc duy trì ổn định và nâng cao chất lượng sản phẩm.

- Củng cố và hoàn thiện hơn nữa hệ thống quản lý chất lượng trong toàn dây chuyền. áp dụng có hiệu quả hệ thống quản lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO9002 vừa được chứng nhận bởi QUACERT và DNV (Na Uy).

- Thực hiện tốt công tác bảo dưỡng sửa chữa thiết bị để đảm bảo toàn bộ các thiết bị trong dây chuyền hoạt động ổn định đồng bộ với năng suất cao và chất lượng tốt.

- Không ngừng nâng cao trình độ, tay nghề cho CBCNV. Đặc biệt là đội ngũ cán bộ quản lý, cán bộ kỹ thuật và công nhân vận hành bằng cách tổ chức các khoá đào tạo tại công ty, hoặc liên kết đào tạo với các trường đại học, các trung tâm đào tạo chuyên ngành, tổ thăm quan, thực tập tại nước ngoài và tổ chức các buổi báo cáo chuyên đề... Chú trọng đến việc chăm lo đời sống, nâng cao thu nhập, đảm bảo đầy đủ các chế độ, quyền lợi người lao động, nâng cao nhân cách làm nền tảng cho văn hóa kinh doanh công ty.

- Đẩy mạnh công tác pha phụ gia vào xi măng để tăng hiệu quả sản xuất, hạ giá thành sản phẩm. Phần đầu đến năm 2000 đặt tỉ lệ pha phụ gia từ 20 - 25%.

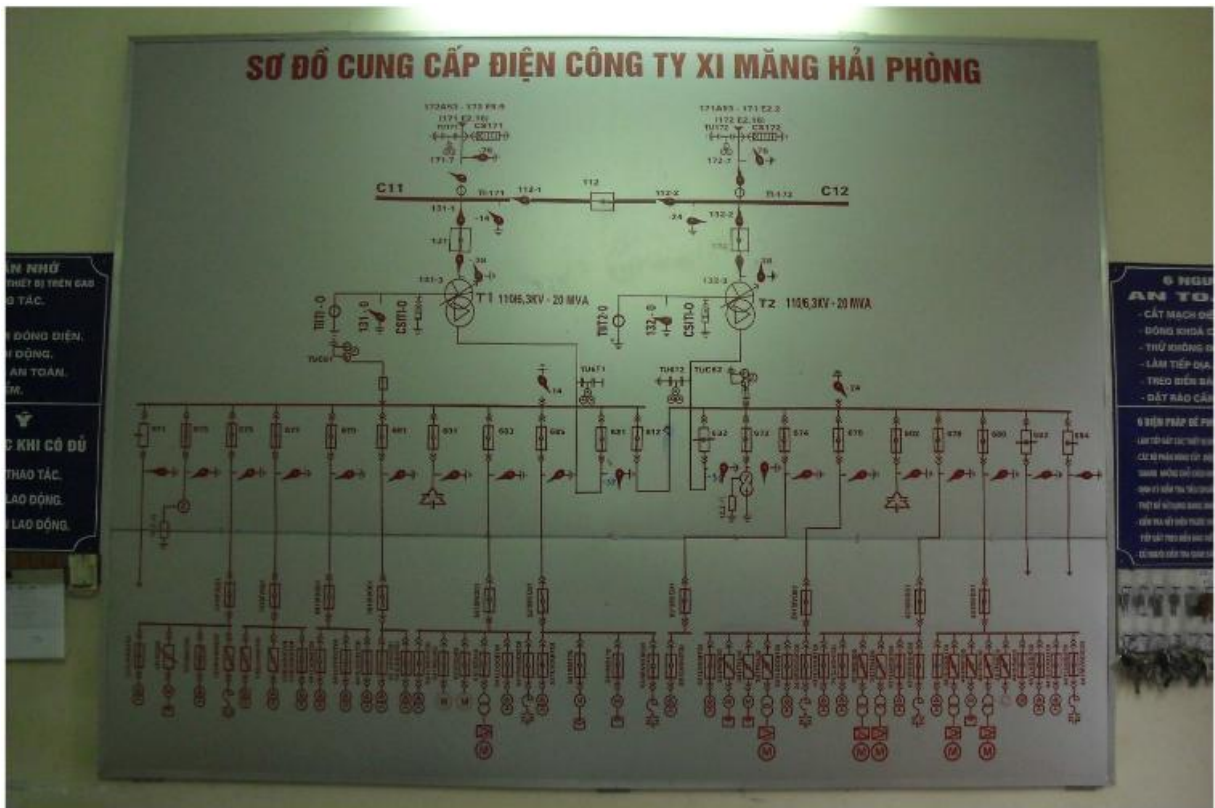
Rà soát lại toàn bộ các định mức vật tư cho sản xuất quản lý chặt chẽ việc sử dụng vật tư sản xuất, phần đầu giảm mức tiêu hao nguyên, nhiên vật liệu cho một đơn vị sản phẩm, góp phần hạ giá thành sản phẩm tăng tính cạnh tranh trên thương trường.

CHƯƠNG 2.

HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

2.1. LƯỚI ĐIỆN NHÀ MÁY

2.1.1. Sơ đồ cung cấp điện



Hình 2.1: Sơ đồ cung cấp điện công ty xi măng Hải Phòng.

Trạm biến áp 110 kV là trạm cung cấp điện cho nhà máy xi măng Hải Phòng với công suất 1,4 triệu tấn một năm. Trạm có nhiệm vụ chuyển đổi điện năng từ 110 kV xuống 6 kV, cung cấp cho 8 trạm công đoạn của nhà máy. Trạm có hai MBA chính đặt ngoài trời với tổng dung lượng 40 MVA.

Máy biến áp T1: $S_1 = 20$ MVA.

Máy biến áp T2: $S_2 = 20$ MVA.

Trong trạm có đặt các máy cắt:

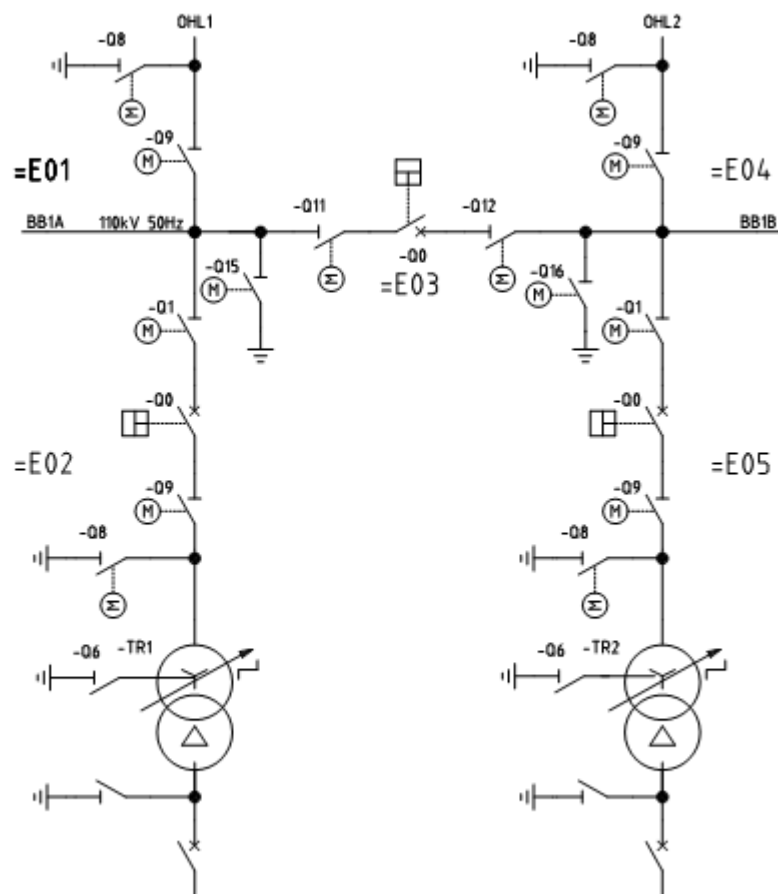
Phía 110 kV là các máy cắt khí SF6 (3 cái).

Phía 6 kV là các máy cắt chân không (20 cái).

Hệ thống bảo vệ gồm các role được cài đặt chương trình làm việc và có khoá mềm bảo vệ, nguồn nuôi là 110 VDC: 7SJ 6225; 7SJ60; 7UT612;

7 VK61

Các thiết bị này của hãng Siemens cung cấp.



Hình 2.2: Sơ đồ thu gọn trạm biến áp 110 kV

Sơ đồ trạm 110KV/6 kV của nhà máy được cung cấp từ hai lộ:

- Từ Uông Bí qua trạm trung gian đến Tràng Bạch: OHL 1.
- Từ Uông Bí qua trạm trung gian đến An Lạc (Hải Phòng) : OHL 2.

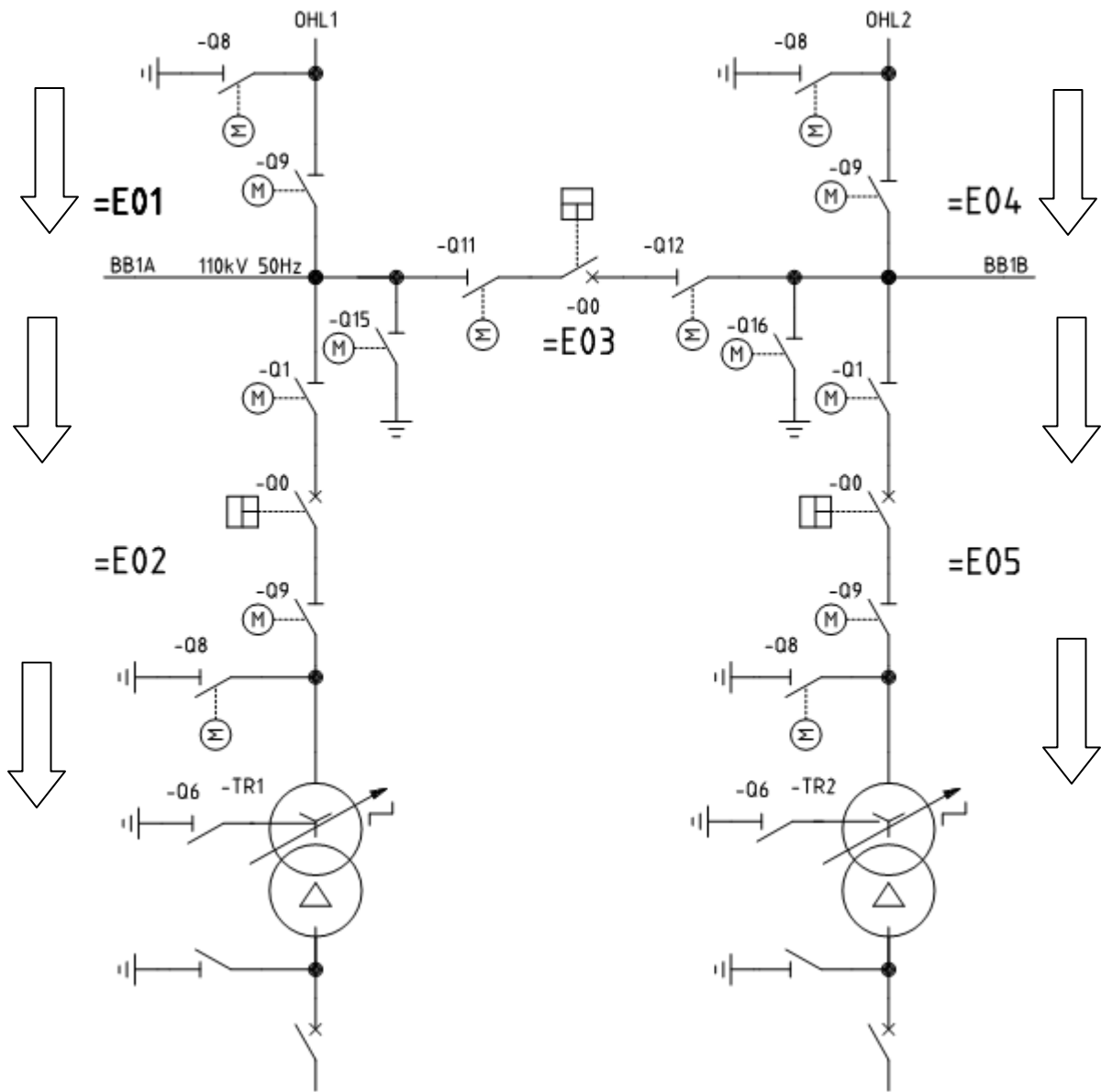
Thông qua hai máy cắt =E02-Q0 và =E05-Q0, cấp điện cho hai máy biến áp chính -TR1 và -TR2. Trên hệ thống cao áp có các thiết bị đo lường TU, TI, bảo vệ chống sét van. Do thiết kế nhà máy chỉ sử dụng 1 lộ còn lộ kia dự phòng nóng lên máy cắt liên lạc =E03-Q0 luôn đóng.

Điện áp 110 kV qua hai máy biến áp -TR1 và -TR2 hạ xuống 6 kV qua hai máy cắt 631 và 632 đóng lên hai thanh cái C61 và C62. Giữa hai thanh cái có một máy cắt liên lạc 612. Máy cắt này luôn mở. Nó chỉ đóng khi một máy biến áp gặp sự cố, hoặc sửa chữa. Từ thanh cái C61 và C62 các máy cắt nhánh đóng điện cung cấp cho 8 trạm công đoạn của nhà máy.

2.1.2. Nguyên lý cấp điện

Nhà máy xi măng Hải Phòng được cấp điện từ Uông Bí bởi hai lộ OHL1 và OHL2 có điện áp 110kV. Hai lộ này cấp điện cho hai máy biến áp độc lập -TR1, -TR2 có công suất 20MVA x 2. Trên 2 lộ 110kV, hệ thống bảo vệ chống sự cố gồm có các biến áp đo lường, các biến dòng và chống sét van CS 171, CS 172.

Ngoài ra trên các cột còn có hệ thống chống sét thu lôi để bảo vệ cột và đường dây. Các thiết bị TU, TI được sử dụng nhằm phát các sự cố chạm đất, đứt pha, đoạn mạch... đồng thời báo sự ổn định trên đường dây. Trên mỗi lộ trước khi vào biến áp, các hệ thống dao cách li và tiếp địa được liên động cứng với nhau.



Hình 2.3: Cấp điện từ 2 lộ

Sự vận hành phụ thuộc chặt chẽ vào trạng thái đóng cắt của máy cắt Q0. Dao cách li chỉ có thể đóng mở nếu dòng tải trên dây là rất nhỏ (hoặc=0) và dao tiếp địa chỉ hoạt động khi dao cách li thay đổi trạng thái. Nếu dao cách li mở thì lập tức dao tiếp địa liên quan đóng lại để nối đất an toàn.

Trên sơ đồ hệ thống có thể thấy rằng các cặp dao cách li và tiếp địa liên động với nhau là: =E01 Q8-Q9; =E02 Q1-Q15; =E02 Q8-Q9; =E04 Q8-Q9; =E05 Q1-Q16; =E05 Q8-Q9.

Cặp DCL Q11-Q12 nhằm bảo đảm an toàn khi sửa chữa bảo dưỡng thanh cái 110KV, máy cắt Q0. Trong đó =E03-Q0 là máy cắt phân đoạn (MCPĐ) hay máy cắt liên lạc, liên hệ giữa hai thanh cái 110kv cấp cho hai máy biến áp độc lập. Trên mỗi máy biến áp đều bố trí các hệ thống bảo vệ về hơi, áp suất, nhiệt độ, chạm vỏ. Đầu ra của MBA sẽ tự động điều chỉnh mức điện áp 6 kV. Bình thường khi không có sự cố, hai MBA sẽ làm việc độc lập với nhau cả về phía sơ cấp lẫn thứ cấp. Có nghĩa là MCPĐ =E03-Q0 mở ra và máy cắt phân đoạn phía 6kV 612 cũng mở. Mỗi MBA sẽ cung cấp cho một số phụ tải riêng của nhà máy. Tuy nhiên nếu sự cố xảy ra trên 1 trong 2 lộ OHL1, OHL2 thì MCPĐ =E03-Q0 sẽ được nối lại để một lộ cấp cho cả 2 MBA, tất nhiên là =E03-Q0 sẽ thực hiện khi Q0 của MBA có lộ sự cố cắt tải ra khỏi hệ thống sau đó sẽ đóng lại.

Còn nếu một trong hai MBA bị hỏng thì chỉ lộ kia hoạt động bình thường nhưng máy cắt phân đoạn 612 (phía 6 kV) đóng lại để cấp điện cho toàn nhà máy. Một số phụ tải ít quan trọng sẽ bị cắt tạm thời để tránh quá tải cho MBA.

Một trường hợp hãn hữu xảy ra nữa cũng được tính đến là đường dây lộ này bị hỏng và MBA lộ kia bị sự cố. Khi đó lộ dây còn lại sẽ cấp điện cho MBA chưa hỏng, máy cắt phân đoạn đóng lại, một số phụ tải sẽ bị cắt tạm thời.

- Khi hệ thống 1 lộ bị hỏng cả dây và MBA thì chỉ lộ đó bị cắt ra khỏi hệ thống, lộ còn lại vẫn hoạt động bình thường, máy cắt phân đoạn vẫn đóng để cấp nguồn chung.
- Nếu phương án lộ này cấp điện cho MBA kia thì MCPĐ =E03-Q0 sẽ nổi thanh cái 110kv cấp nguồn cho MBA còn lại. Khi hai lộ cùng mất điện, hệ thống tự động khởi động máy phát điện cấp điện cho một số phụ tải thiết yếu như lò, giàn ghi, hệ thống làm lạnh, chiếu sáng... Khi đó các máy cắt 631,632 sẽ tác động mở ra để cách li mạng điện nội bộ của nhà máy với nguồn sự cố.

Do tính chất phụ tải của nhà máy - chủ yếu là động cơ - nên nhà máy rất chú trọng đến việc bù hệ số $\cos\phi$. Trên sơ đồ có hai trạm bù lớn 6KV, các tụ đấu Δ , và trong mỗi phân xưởng lại có một tủ tụ bù. Dung lượng bù được chia làm hai phần là bù tĩnh và bù động. Lượng bù tĩnh là lượng bù theo tính toán cần phải có tối thiểu. còn bù động được điều khiển tự động bởi các bảng điều khiển NOVAR. Bù được chia làm ba mức liên tiếp nhau, khi hệ số $\cos\phi$ nằm dưới khoảng đặt thì cấp bù thứ nhất được đóng. Nếu $\cos\phi$ vẫn chưa đủ thì cấp bù thứ hai lại được đóng, và rất có thể cấp thứ ba cũng được đóng vào để đạt được trị số $\cos\phi$ theo mong muốn. Nếu $\cos\phi$ lớn hơn mức đặt thì việc ngắt bù lại được thực hiện tuân tự ngược lại cho đến khi đạt chỉ tiêu về $\cos\phi$.

Tuy nhiên , để đảm bảo an toàn cho người và hệ thống, các thiết bị chấp hành sẽ được tác động sau 5s khi có lệnh điều khiển. các cấp bù được đóng vào , cắt ra sẽ cách nhau trong khoảng thời gian ít nhất là 15s. Hệ thống chiếu sáng của nhà máy được thiết kế khá tối ưu. Các điểm đấu dây của trạm được móc vòng với nhau, nếu nguồn cấp trạm này bị hỏng thì sẽ có nguồn khác thay thế. Do đó các điểm sản xuất luôn được duy trì điện chiếu sáng.

Toàn bộ các hoạt động vận hành hệ thống, các chỉ thị, báo động đều được đặt tại nhà điều hành trạm 110kV của nhà máy.

2.1.3. Điều kiện cấp điện và ưu tiên hoạt động liên động, bảo vệ

2.1.3.1. Điều kiện cấp điện

Trong quá trình thao tác cấp điện để đảm bảo an toàn và tăng tuổi thọ thiết bị và yêu cầu chất lượng cấp điện cần phải tuân thủ các nguyên tắc sau:

a. Để đóng máy cắt =E02-Q0 cần các điều kiện:

- Dao tiếp địa =E01-Q8 mở ra, dao cách ly =E01-Q9 đóng vào vị trí.
- Dao tiếp địa =E03-Q15 mở ra, dao cách ly =E02-Q1 đóng vào vị trí.
- Dao tiếp địa =E02-Q8 mở ra, dao cách ly =E02-Q9 đóng vào vị trí.
- Các rơ le bảo vệ không tác động.

Lúc đó máy cắt =E02-Q0 mới đóng cấp nguồn 110KV cho hai MBA.

b. Để cắt máy cắt =E02-Q0:

Do tính chất bảo vệ nên khi bất kì lúc nào có sự cố trên hai lộ máy cắt sẽ tác động. Khi đó nguồn 110kV bị cắt ra khỏi hệ thống, tiếp đó hệ thống dao cách ly và tiếp địa tác động để đảm bảo an toàn cho hệ thống.

2.1.3.2. Điều kiện ưu tiên các hoạt động liên động, bảo vệ

2.1.3.2.1. Điều kiện ưu tiên các hoạt động liên động

Trong hệ thống điện ưu tiên chức năng, nhiệm vụ và vị trí của các phần tử chấp hành là rất cần thiết.

- Dao cách ly: Là khí cụ điện chỉ làm nhiệm vụ cách ly chứ không làm nhiệm vụ đóng cắt mạch điện nên khi thao tác nó chỉ đóng cắt khi máy cắt đang ở vị trí cắt.
- Các hệ thống dao tiếp địa: Làm nhiệm vụ nối đất khi hệ thống bị cắt nguồn. Dao cách ly và dao tiếp địa được liên động chặt chẽ với nhau, khi cách ly mở thì tiếp địa đóng và ngược lại.
- Máy cắt: Là khí cụ điện làm nhiệm vụ đóng cắt mạch điện nó chỉ tác động khi có đầy đủ điều kiện liên động cho phép.

2.1.3.2.2. Điều kiện hoạt động bảo vệ

Trong hệ thống cung cấp điện cao áp để đảm bảo cấp điện chính xác chất lượng cao, an toàn và tăng tuổi thọ của thiết bị thì công việc lắp đặt các hệ thống bảo vệ là vô cùng quan trọng và nhất thiết phải có.

2.1.3.2.3. Mạch bảo vệ MBA

MBA là thiết bị quan trọng của trạm 110KV, nó cung cấp và điều chỉnh toàn bộ năng lượng trong nhà máy, hệ thống bảo vệ như sau:

- Mạch bảo vệ quá dòng: Dòng sơ cấp MBA qua bộ biến dòng được đưa vào bộ F50/51. Khi có sự cố quá dòng ba pha, nếu dòng qua máy biến dòng có giá trị $\geq 0.6A \pm 0.02A$ duy trì 2.2 giây thì rơ le sẽ tác động đóng nguồn cấp cho máy cắt Q0 tác động, máy cắt 50 sẽ cắt nguồn cho MBA đồng thời gửi tín hiệu báo lỗi sự cố về bảng điều khiển.
- Mạch bảo vệ chạm đất: Bảo vệ chạm đất vỏ máy biến áp khi có sự cố chạm vỏ MBA xảy ra. Dòng chạm vỏ MBA với đất được đưa qua máy biến dòng và đưa vào bộ F 51 N (tank), nếu dòng qua Rơle có giá trị $\geq 0.16 \pm 0.04A$ trong thời gian 1.1s thì Rơle sẽ tác động.

Role tác động sẽ đóng tiếp điểm cấp nguồn cho mạch điều khiển cắt máy cắt Q0, cắt thiết bị ra khỏi lưới điện và báo lỗi sự cố.

- Mạch bảo vệ chạm đất sơ cấp MBA: Điểm trung tính sơ cấp MBA được nối đất. Khi có dòng chạm đất, dòng này được đưa qua máy biến dòng tới bộ F51N (Primary). Nếu giá trị dòng chạy qua Role $\geq 0.036 \pm 0.002$ A trong thời gian 1.1 s thì Role sẽ tác động đóng tiếp điểm cấp nguồn cho mạch điều khiển Q0, tác động cắt thiết bị ra khỏi nguồn và đồng thời báo sự cố.

- Mạch bảo vệ chạm đất thứ cấp MBA: Dòng chạm đất qua điện trở hạn chế, qua máy biến dòng được đưa tới bộ F 51N (secondary), nếu dòng qua cuộn dây rơ le có giá trị $\geq 1.8 \pm 0.4$ A trong thời gian 1.1s, rơ le sẽ tác động đóng tiếp điểm cấp nguồn cho mạch điều khiển Q0. Máy cắt Q0 sẽ cắt loại thiết bị ra khỏi lưới điện và đèn tín hiệu báo sự cố sẽ sáng.

Như vậy để MBA có thể hoạt động bình thường thì tất cả các liên động phải đồng thời thoả mãn.

- Mạch bảo vệ máy cắt: Máy cắt là thiết bị đóng cắt cao áp quan trọng, nó phải đảm bảo tác động nhanh, chính xác để đảm bảo an toàn và chất lượng cấp điện cho hệ thống.

- Mạch bảo vệ khí SF6: SF6 là khí bảo vệ cách điện và dập tắt hồ quang khi máy cắt đóng, cắt điện. Trung bình áp suất khí là 7 bar, nhưng khi áp suất khí giảm xuống ≤ 6.2 bar, role 480 tác động cấp nguồn cho K86-1 đóng tiếp điểm cấp nguồn cho mạch điều khiển máy cắt Q0 tác động cắt thiết bị ra khỏi lưới và thông báo sự cố về trung tâm.

- Muốn đóng máy cắt phải đảm bảo đủ điều kiện sau:
 - o Dao cách ly đã đóng.
 - o Các điều kiện an toàn và bảo vệ không tác động.
- Cắt máy cắt Q0: Khi có một trong các sự cố trên máy cắt sẽ cắt.

2.2. CÁC THIẾT BỊ CHÍNH TRONG TRẠM 110 KV

2.2.1. Thiết bị cao áp 110kV.

* **Máy biến áp T1 và T2:** là loại TSSN 7351 do Bồ Đào Nha sản xuất có thông số sau:

- Dung lượng: $S = 20 \text{ MVA}$
- Điện áp: $U = 123 \text{ kV} / 6,3 \text{ kV}$.
- Nhiệt độ dầu lớn nhất là 900C .
- Nhiệt độ cuộn dây lớn nhất là 900C .
- Phương pháp đấu dây Y/Δ .

Phía cao áp đấu Y thì U_f giảm đi lần do đó giảm bớt chi phí và điều kiện cách điện. Phía hạ áp đấu Δ thì I_f giảm đi căn 3 lần, do đó dây quấn có thể nhỏ đi thuận tiện cho chế tạo. Vì MBA được đấu theo phương pháp Y/Δ . Vậy lên phía hạ áp 6kV không có trung tính. Để các máy cắt làm việc khi có sự cố phải tạo trung tính cho mạng điện bằng cách đấu thêm máy biến áp ZicZắc.

* **Máy cắt cao hai áp :** là loại 3 AP1FG của SIEMENS sản xuất có các thông số:

- Dòng điện định mức : $I_{dm} = 2500\text{A}$.
- Tần số : $f = 50 \text{ Hz}$.

- Điện áp định mức: $U_{đm} = 123 \text{ kV}$.
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch: $I_N = 40 \text{ kA}$ trong thời gian $T_k = 3 \text{ s}$.
- Dập hồ quang bằng khí SF6.
- áp suất khí SF6 để dập hồ quang: $PSF6 = 6 \text{ bar}$.



Hình 2.4: Máy cắt

- * **Chống sét van:** loại 3EX5050.
- Vị trí: tại đầu vào trạm 110KV.
- Thông số kỹ thuật:
 - o Kiểu PSC: 96 Y.

- o Theo tiêu chuẩn: IEC 99 - 4 10KA.
- o U_{tb} : 96KV r ms.
- o Điện áp xung: 98KV - 10s.
- o Tần số lưới: 50Hz.
- o Idm: 10KA.
- o Ixung kích: 100KA.

*** Các role bảo vệ**

- Role bảo vệ quá dòng: Siprotec 7SJ60.
- Role bảo vệ so lệch điện áp: Siprotec 7UT612.
- Role bảo vệ đồng bộ cho phép hoà 2 MBA với nhau: Siprotec 7VK61.

Các role này được cài đặt chương trình làm việc từ máy tính ngoài ra còn có các thiết bị hiển thị I, U, P, Q, $\cos\phi$.

*** Sứ xuyên tường (Wall Bushing)**

- Chức năng: Dùng cho đầu vào từ đường dây trên không vào dao cách ly và đưa điện từ dao cách ly ra MBA.

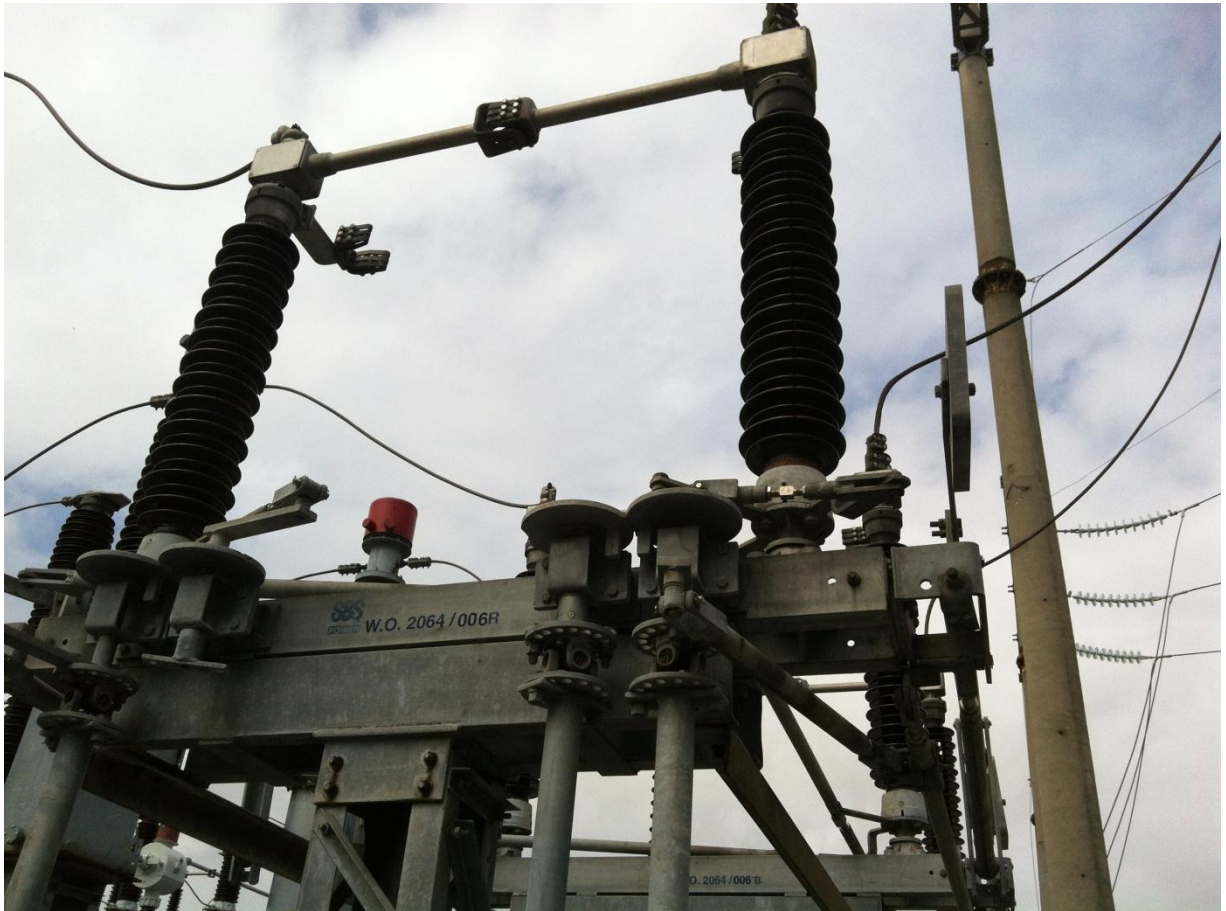
- Số lượng lắp đặt 12 quả.

- Thông số kỹ thuật:

o Kiểu: Outdoor _ Indoor. CPW: 17.5kV ÷ 170kV.

*** Dao cách ly:**

- Chức năng: Không làm nhiệm vụ đóng cắt mạch điện khi có tải chỉ làm nhiệm vụ cách ly giữa phần mang điện và phần không mang điện(Đóng cắt không tải) tạo khoảng cách an toàn trông thấy phục vụ cho sửa chữa.



Hình 2.5: Dao cách ly

- Số lượng lắp đặt:
 - o 15 bộ (Cả dao tiếp địa, dao phân đoạn).
 - o I_{dm} : 1250A.
 - o I_o đnhiet: 34KA- 1s.
 - o Khối lượng: 200Kg.
- Loại dòng 2500A/6KV
- Chức năng đóng ngắt nguồn cấp từ thứ cấp biến áp tới thanh cái 6KV (2 tủ) và đóng cắt phân đoạn thanh cái. Số lượng 3 tủ.

- Thông số kỹ thuật:
 - o I_{dm}: 2500A.
 - o I_{0 đ nhiệt}: 34 KA - 1s.
 - o U_{đm} : 6KV.
 - o U xung kích: 60KV.
 - o Khối lượng: 250Kg.

Tất cả các máy cắt 6KV là loại máy cắt hợp bộ do hãng Siemens chế tạo.

* **Dao tiếp địa**

- Chức năng: Dao tiếp địa dùng để khử điện áp dư trên đường dây và dòng cảm ứng của các thiết bị.
- Thông số kỹ thuật:
 - o Kiểu: SR 16201.
 - o U_{đm}/ I_{dm} = 123kV/16 000A.

2.2.2. Thiết bị hạ áp 6 kV.

Phần hạ áp bao gồm 60 máy cắt 6kV loại chân không của Siemens, máy cắt hợp bộ, tủ hợp bộ, máy cắt, TI, TU, rơle bảo vệ, dao cách ly, dao cách điện.

* **Tủ máy cắt** : loại NXAIRM của Siemens.

- Điện áp vận hành : $U = 6 \text{ kV}$.
- Điện áp chịu xung sét: 60 kV.
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch: $I = 31,5 \text{ kA}$ trong thời gian 3s.
- Tần số: $f = 50\text{Hz}$.

- Dòng điện định mức: 2500 A, 1250A, 630 A.
- Rơ le bảo vệ : 7SJ62 của Siemens.
- * **Máy cắt:** loại 3A 7730- 0AE40- OLK2ZK80 của Siemens.
- Điện áp định mức: $U_{dm} = 15 \text{ kV}$.
- Dòng điện định mức: 2500 A, 125 A, 630A.
- Điện áp chịu xung sét: 95 kV.
- Tần số: $f = 50 \div 60 \text{ Hz}$.
- Khả năng chịu dòng ngắn mạch: $I_{nm} = 31,5 \text{ kA}$ trong 3s.
- Khả năng cắt lớn nhất: 80 kA.
- * **Máy biến áp ZicZắc:** là loại ILVN 2050767 của ABB sản xuất năm 2005
- Dung lượng : $S = 150 \text{ kVA}$.
- Điện áp: $U = 6,3 \text{ kV}$.
- Dòng điện : $I_{dm} = 13,7 \text{ A}$.
- Dòng không tải: $I_0 = 300\text{A}$.
- Tần số : $f = 50 \text{ Hz}$.

Trong dây chuyền sản xuất của công ty xi măng Hải Phòng lắp đặt máy phát diezen 819 GE 020 công suất 800 kVA 3Y 380 V- 50Hz để cung cấp cho các thiết bị quan trọng mất điện lưới. Nguồn điện của máy phát được cung cấp cho lò quay, làm mát, khí nén... Khi xảy ra sự cố mất điện. Khi xảy ra mất điện thì máy phát sẽ khởi động để cung cấp điện cho các thiết bị duy trì hoạt động và sau khi có điện trở lại thì 20 phút sau sẽ ngừng hoạt động.

2.2.2.1. Sơ đồ nối dây phía 6 kV.

* Máy cắt tổng 631 lấy điện từ máy biến áp T1 cấp lên thanh cái C6, thanh cái C6 cấp điện cho các trạm phân phối thông qua các máy cắt.

- Máy cắt 675 cấp điện cho trạm 191 công đoạn đập, vận chuyển đá vôi.
- Máy cắt 677 cấp điện cho trạm 291 công đoạn nhập và vận chuyển phụ gia, đá sét, than.
- Máy cắt 679 cấp điện cho trạm 691 công đoạn lưu trữ đóng bao và xuất xi măng.
- Máy cắt 681 cấp điện cho trạm 791 trạm xử lý nước và khí.
- Máy cắt 683 cấp điện cho trạm 591 công đoạn nghiền xi măng (2 lộ đường dây) và phụ gia.
- Máy cắt 601 cấp cho tụ bù thanh cái.

• Máy cắt tổng 632 lấy điện từ máy biến áp T2 cấp lên thanh cái C62.

* Máy cắt tổng 632 lấy điện từ máy biến áp T2 cấp lên thanh cái C62, thanh cái C62 cấp điện cho các trạm phân phối thông qua các máy cắt.

- Máy cắt 676 cấp cho trạm 391 công đoạn nghiền liệu.
- Máy cắt 678 cấp cho trạm 391 công đoạn lò.
- Máy cắt 680 cấp cho trạm 491 công đoạn nghiền than.
- Máy cắt 674 cấp cho trạm 891 dùng cho khu văn phòng.
- Máy cắt 602 cấp cho tụ bù thanh cái.
- Máy cắt 672 cấp điện cho trạm biến áp từ dùng của trạm 110 kV (dùng cho chiếu sáng và hệ thống điều khiển)

* Hệ thống bù $\cos\varphi$ của các trạm được bù tự động với thông số các bộ bù tại các trạm bù thanh cái 6 kV.

• Trạm 191. $Q_b = 150$ kVAr.

• Trạm 391. $Q_b = 50$ kVAr.

• Trạm 491. $Q_b = 250$ kVAr.

• Trạm 591. $Q_b = 950$ kVAr.

2.3. VẬN HÀNH TRẠM

Trạm 110kV cung cấp năng lượng, công suất lớn cho toàn bộ thiết bị các dây chuyền sản xuất của nhà máy, chính vì vậy việc cấp điện liên tục là rất quan trọng. Để trạm vận hành liên tục an toàn, ta xét bốn phương thức cấp điện sau đây.

- Đường dây trên không OHL 1 và OHL 2 đều cấp điện cho hai lộ hoạt động độc lập.
- Đường dây trên không OHL 1 cấp điện cho hai lộ hoạt động đồng thời hoạt động.
- Đường dây trên không OHL 2 cấp điện cho hai lộ hoạt động đồng thời độc lập.
- Một trong hai biến thế -Tr1 hoặc -Tr2 sự cố chỉ còn một máy hoạt động.

2.3.1. Điều khiển đóng/ mở khi OHL 1 và OHL 2 cấp điện cho 2 lộ hoạt động độc lập.

a. Điều khiển đóng QO cấp điện cho hệ thống các yêu cầu để đóng máy cắt:

- Dao tiếp địa =E01- Q8 lộ 1 và = E04-Q8 lộ 2 mở ra.
- Dao cách ly =E01- Q9 lộ 1 và =E04-Q9 lộ 2 đóng.
- Dao tiếp địa =E03-Q15 mở ra.
- Dao tiếp địa =E03-Q16 lộ mở ra.
- Dao cách ly =E02-Q1 lộ 1 và =E05-Q1 lộ 2 đóng.
- Dao tiếp địa =E02- Q8 lộ 1 và = E05-Q8 lộ 2 mở ra.
- Dao cách ly =E02- Q9 lộ 1 và =E05-Q9 lộ 2 đóng.
- Máy cắt liên lạc (máy cắt phân đoạn) =E03-Q0 mở.
- Máy cắt phân đoạn 612 mở ra.
- Rơ le báo lỗi lộ không tác động.

Để kiểm tra trạng thái đóng mở của các dao người ta thường gửi vào các tiếp điểm và đèn báo tín hiệu.

b. Điều khiển mở Q0, cắt điện hệ thống.

Chỉ cần một trong các điều kiện liên động trên không thoả mãn thì máy cắt sẽ tác động cắt, dừng cấp nguồn cho hệ thống.

2.3.2. Điều khiển đóng/ mở chỉ có ĐDK OHL 1 cấp điện cho hai MBA

Khi có sự cố về đường dây trên không thì một đường dây trên không sẽ phải cấp điện 110kV cho hai MBA hoạt động bình thường.

a. Các yêu cầu để đóng máy cắt

- Dao tiếp địa =E01-Q8 lộ 1 mở.
- Dao cách ly =E01-Q9 lộ 1 đóng.
- Dao cách ly =E04-Q9 lộ 2 mở.

- Dao tiếp địa =E04-Q8 lộ 2 đóng.
- Dao cách ly Q1 lộ 1 và lộ 2 đóng
- Dao tiếp địa =E03-Q15; Q16 mở
- Dao tiếp địa =E02+ E05- Q8 mở
- Dao cách ly =E02+E05- Q9 đóng
- =E03-Q11;Q12 đóng
- =E03-Q0 đóng
- Máy cắt phân đoạn 612 mở

b. Điều khiển mở Q0, cắt điện hệ thống.

Chỉ cần một trong các điều kiện liên động trên không thoả mãn thì máy cắt sẽ tác động cắt, dừng cấp nguồn cho hệ thống.

2.3.3. Điều khiển đóng/ mở Q0 khi chỉ có ĐDK OHL 2 cấp điện cho hai lộ.

a. Các yêu cầu để đóng máy cắt Q0 cấp điện cho hệ thống

- =E01-Q9 lộ 1 mở.
- =E01-Q8 lộ 1 đóng.
- =E04-Q8 lộ 2 mở.
- =E04-Q9 lộ 2 đóng.
- Q1 lộ 1 và lộ 2 đóng.
- =E03- Q15; Q16 mở ra.
- =E02-Q9 đóng.

- =E02-Q8 mở.
- =E05-Q9 đóng.
- =E05-Q8 mở.
- =E03- Q11; Q12 đóng
- MCLL =E03-Q0 đóng
- Máy cắt phân đoạn 600 mở ra.
- Rơ le báo lỗi lộ không tác động.

Để kiểm tra trạng thái đóng mở của các dao người ta thường gửi vào các tiếp điểm và đèn báo tín hiệu.

b. Điều khiển mở Q0, cắt điện hệ thống.

Chỉ cần một trong các điều kiện liên động trên không thoả mãn thì máy cắt sẽ tác động cắt, dừng cấp nguồn cho hệ thống.

2.3.4. Điều khiển đóng/ mở Q0 khi một trong hai máy biến áp bị sự cố còn một máy biến áp cấp điện cho hệ thống

a. Điều khiển đóng máy cắt Q0 cấp điện cho hệ thống

Các yêu cầu để đóng máy cắt:

- Máy cắt =E05-Q0 mở.
- Dao cách ly =E05-Q1 mở.
- =E01-Q9 đóng.
- =E04-Q9 đóng.
- Dao địa Q8 mở.
- =E02-Q1 đóng.

- =E03-Q15;Q16 mở.
- MCLL =E03-Q0 đóng / Máy cắt phân đoạn 600 đóng
- Rơ le báo lỗi lộ không tác động.
- Cắt điện nghiền thô / Cắt điện đập đá vôi

Để kiểm tra trạng thái đóng mở của các dao người ta thường đặt vào các các tiếp điểm gửi và đèn báo tín hiệu.

b. Điều khiển mở Q0, cắt điện hệ thống.

Chỉ cần một trong các điều kiện liên động trên không thoả mãn thì máy cắt sẽ tác động cắt, dừng cấp nguồn cho hệ thống.

2.4. CÁC PHƯƠNG THỨC ĐIỀU KHIỂN NHẪM TỐI ƯU HÓA TRẠM BIẾN ÁP 110 KV NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

2.4.1. Hệ điều khiển dùng Contactor và Rơ le

a. Ưu điểm

- Dễ nhìn thấy.
- Giá thành thấp.

b. Nhược điểm

- Công kênh
- Lắp đặt lâu
- Liên tục phải bảo dưỡng sửa chữa.

2.4.2. Hệ điều khiển tương tự

a. Ưu điểm

- Kích thước giảm

- Nhạy cảm với các thay đổi đầu vào, tác động tức thời.
- Khá phổ biến.
- Đảm bảo yêu cầu công nghệ, khá chính xác.

b. Nhược điểm

- ảnh hưởng nhiều bởi nhiễu.
- Thời gian lắp đặt lâu.
- Thay đổi, sửa chữa khó khăn.

2.4.3. Hệ điều khiển Logo

a. Ưu điểm

- Độ chính xác cao, ít chịu ảnh hưởng của nhiễu.
- Kích thước nhỏ gọn.
- Dễ thay đổi do có khả năng lập trình.
- Đảm bảo yêu cầu công nghệ.
- Hoạt động tin cậy

b. Nhược điểm

- Giá thành cao.
- Khoá khắn đối với hệ điều khiển phức tạp.
- Khó giao tiếp với máy tính.

2.4.4. Hệ điều khiển dùng PLC

a. Ưu điểm:

- Độ tin cậy cao qua sử dụng những phần tử phi tiếp xúc.

- Thay đổi dễ dàng nhờ công nghệ phích cắm.
- Lắp đặt đơn giản.
- Thay đổi nhanh chóng chương trình điều khiển mà không cần thay đổi phần cứng.
- Kích thước nhỏ gọn.

b. Nhược điểm

- Bộ thiết bị lập trình thường khá đắt.

2.4.5. Hệ thống điều khiển bằng máy tính

Hiện nay máy tính được áp dụng hầu như trong tất cả các công đoạn sản xuất. Máy tính có thể giao tiếp rộng với các thiết bị, máy móc hiện đại. Các hệ thống hiện nay thường sử dụng máy tính để điều khiển. Tuy nhiên nhược điểm của nó là khả năng điều khiển chưa mạnh nên chủ yếu nó làm chức năng giám sát trong hệ thống.

Bảng 2.1: So sánh đặc tính kỹ thuật giữa các hệ thống điều khiển.

Chỉ tiêu so sánh	Rơ le	Mạch số	Máy tính	PLC
Giá thành	Khá thấp	Thấp	Cao	Thấp
Kích thước	Lớn	Rất gọn	Khá gọn	Rất gọn
Tốc độ điều khiển	Chậm	Rất nhanh	Khá nhanh	Nhanh
Khả năng chống nhiễu	Xuất sắc	Tốt	Tốt	Tốt

Lắp đặt	Mất thời gian	Mất thời gian thiết kế	Mất thời gian lập trình	Lập trình và lắp đặt đơn giản
Khả năng điều khiển tác vị phức tạp	Không	Có	Có	Có
Khả năng thay đổi điều khiển	Rất khó	Khó	Khá đơn giản	Đơn giản
Công tác bảo trì	Kém, phải thực hiện nhiều công đoạn	Kém	Kém. Có nhiều mạch điện tử	Tốt vì các modul được chuẩn hóa

Nhận xét:

Qua bảng so sánh ta thấy sử dụng PLC là giải pháp tối ưu vì PLC ngày càng trở nên phổ biến và chức năng điều khiển ngày càng cao do phát triển ngày càng cao của công nghệ phần mềm và công nghệ bán dẫn. Khả năng tự động hoá cao, tiện dụng cho những hệ thống phức tạp. Tuy nhiên PLC cũng có những nhược điểm như ngôn ngữ của PLC là ngôn ngữ đọc nên thay thế rất phức tạp.

CHƯƠNG 3.

ỨNG DỤNG CỦA PLC S7-200 VÀO ĐIỀU KHIỂN TRẠM BIẾN ÁP 110 KV TRONG NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

3.1. GIỚI THIỆU BỘ ĐIỀU KHIỂN PLC S7-200

3.1.1. Sự phát triển tự động hóa

Cùng với công nghệ thông tin thì TĐH là một ngành khoa học phát triển cực kỳ mạnh mẽ trong thời gian gần đây. TĐH có mặt ở khắp nơi, mọi lĩnh vực của đời sống. Trong các nhà máy, xí nghiệp, xưởng sản xuất đó là các dây chuyền sản xuất tự động. Hay trong các cơ quan, công sở, văn phòng như là thang máy, cửa tự động, các máy soát hàng tự động... Những thành tựu mà nó đem lại cho nhân loại là không thể kể hết. Tầm quan trọng của nó không chỉ đối với những nước đang phát triển đang trong quá trình công nghiệp hóa như nước ta, mà còn đối với cả những nước tư bản phát triển hàng đầu thế giới như Mỹ, Nhật, Đức... Vì vậy việc nghiên cứu các ứng dụng của TĐH áp dụng trong quá trình phát triển của xã hội là điều tất yếu và cần thiết đối với sinh viên ngành TĐH. Việc học hỏi tìm tòi và sáng tạo những ứng dụng của TĐH sẽ góp phần không nhỏ vào sự phát triển nền công nghiệp nước nhà nói riêng và sự đi lên của xã hội nói chung. Một xã hội phát triển và văn minh là một xã hội gắn liền với tự động hoá.

3.1.2. Sự phát triển của PLC

Trong rất nhiều ứng dụng của TĐH, chúng ta không thể không nói đến công nghệ PLC, là một công nghệ lập trình tối ưu dùng để điều khiển các chương trình hoạt động tự động. Công nghệ PLC kết hợp với máy vi tính là nền móng vững chắc cho ngành TĐH phát triển.

Trong cạnh tranh công nghiệp thì hiệu quả của nền sản xuất nói chung là chìa khóa của thành công. Hiệu quả của nền sản xuất bao trùm những lĩnh vực rất rộng như:

1. Tốc độ sản xuất ra một sản phẩm của thiết bị và của dây truyền phải nhanh.
2. Giá nhân công và vật liệu làm ra sản phẩm phải hạ.
3. Chất lượng cao và phế phẩm.
4. Thời gian chết chóc của máy móc là tối thiểu.
5. Máy sản xuất có giá trị rẻ.

Các bộ điều khiển chương trình đáp ứng được hầu hết các yêu cầu trên và như là yếu tố chính trong việc nâng cao hơn nữa hiệu quả sản xuất trong công nghiệp. Trước đây thì việc tự động hóa chỉ được áp dụng trong sản xuất hàng loạt, năng suất cao. Hiện nay cần thiết phải tự động hóa cả trong sản xuất nhiều loại hàng hóa khác nhau, trong việc nâng cao chất lượng cũng như để đạt năng suất cao hơn và nhằm giảm vốn đầu tư cho thiết bị và xí nghiệp.

Các hệ thống sản xuất linh hoạt (FMS) đáp ứng được các nhu cầu này. Hệ thống bao gồm các thiết bị như các máy điều khiển số, rôbốt công nghiệp, dây truyền tự động và máy tính hóa công việc điều khiển sản xuất. Bạn sẽ tìm thấy nhiều ứng dụng của các bộ điều khiển chương trình trong thiết bị sản xuất tự động.

Trước khi có các bộ điều khiển chương trình trong sản xuất đã có nhiều phần tử điều khiển, kể cả các trục cam, các bộ không chế hình trống. Khi xuất hiện role điện tử thì panel role trở thành chủ đạo trong điều khiển. Khi transistors xuất hiện nó được áp dụng ngay ở những chỗ mà role điện tử không đáp ứng được những yêu cầu điều khiển cao.

Ngày nay, lĩnh vực điều khiển được mở rộng đến cả quá trình sản xuất phức tạp, đến các hệ thống điều khiển tổng thể với các mạch vòng kín, đến các hệ thống xử lý số liệu và điều khiển kiểm tra tập trung hóa.

Hệ thống điều khiển logic thông thường không thể thực hiện điều khiển tổng thể được, và các bộ điều khiển chương trình hóa hoặc điều khiển bằng máy vi tính đã trở lên cần thiết.

3.2. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN KHẢ TRÌNH PLC S7-200

3.2.1. Giới thiệu chung về các họ của PLC S7-200

PLC S7-200 là thiết bị điều khiển logic lập trình cỡ nhỏ của hãng SIEMENS, có cấu trúc kiểu modul và cpu các modul mở rộng. Các modul này được sử dụng cho nhiều các ứng dụng lập trình khác nhau. Thành phần cơ bản của S7 – 200 là khối vi xử lý CPU 212, CPU 214 hay CPU 216. Về hình thức bên ngoài, sự khác nhau giữa các loại CPU này nhận biết được nhờ đầu vào ra và nguồn cung cấp.

Đặc điểm và thông số của các loại PLC S7-200 khác nhau được giới thiệu trong bảng sau:

Bảng 3.1: Thông số của các loại PLC S7-200

Đặc trưng	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Kích thước (mm)	90x80x62	90x80x62	120.5x80x62	190x80x62
Bộ nhớ chương trình	2048 words	2048 words	4096 words	4096 words
Bộ nhớ dữ liệu	1024 words	1024 words	2560 words	2560 words
Cổng logic vào	6	8	14	24
Cổng logic ra	5	6	10	16

Đặc trưng	CPU 221	CPU 222	CPU 224	CPU 226
Modul mở rộng	None	2	7	7
Digital I/O cục đại	128/128	128/128	128/128	128/128
Analog I/O cục đại	None	16In/16Out	32In/32Out	32In/32Out
Bộ đếm (Counter)	256	256	256	256
Bộ định thì (Timer)	256	256	256	256
Tốc độ thực thi lệnh	0.37 μ s	0.37 μ s	0.37 μ s	0.37 μ s
Khả năng lưu trữ khi mất điện	50 giờ	50 giờ	190 giờ	190 giờ

3.2.2. Cấu trúc chung họ PLC S7-200

3.2.2.1. Cấu trúc phần cứng

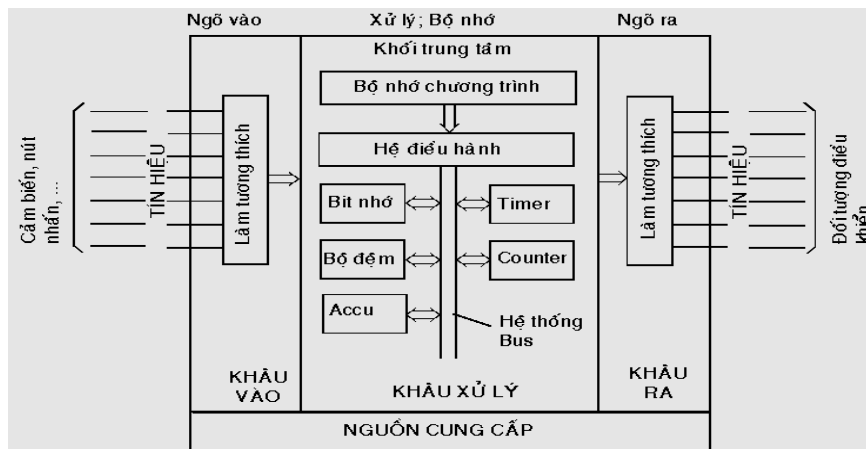
Để thực hiện được 1 chương trình điều khiển, PLC có khả năng như một máy tính, nghĩa là nó có một bộ vi xử lý (CPU : Center Processing Unit), một hệ điều hành, một bộ nhớ để lưu giữ chương trình, dữ liệu và các cổng vào ra để giao tiếp với các thiết bị điều khiển và trao đổi thông tin với môi trường xung quanh. Bên cạnh đó, nhằm phục vụ các bài toán điều khiển số, PLC còn có thêm các chức năng đặc biệt như bộ đếm, bộ thời gian và các khối hàm chuyên dụng. Phần cứng có 1 bộ điều khiển khả trình PLC được cấu tạo thành các modul. Một bộ PLC thường có các modul sau :

- Nguồn cung cấp (Power Supply) tạo ra nguồn 5 VDC hoặc 24 VDC tùy theo các họ PLC, thường là 24 VDC (120mA max)

- Bộ xử lý trung tâm CPU (Central Processing Unit) CPU thực hiện các nhiệm vụ điều khiển trung tâm, các thành phần của nó bao gồm lập trình ứng dụng.
- Modul vào/ra (I/O): Tùy theo các loại PLC mà số lượng đầu ra khác nhau. Giao tiếp với modul vào/ra có thể dạng Digital, Analog hoặc giao tiếp đặc biệt...
- Modul giao diện: ghép nối thêm với PLC.
- Các modul mở rộng: Tùy theo các hệ điều khiển yêu cầu mà ta ghép thêm các modul mở rộng (modul vào/ra, EPROM modul ...)

Tất cả hệ thống này chuyển vào các giá đỡ để gá lắp các modul cùng hệ thống BUS địa chỉ, BUS số liệu, BUS điều khiển và BUS nguồn cung cấp.

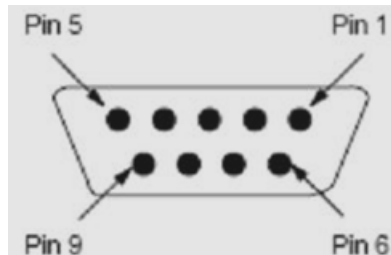
Mỗi modul được ghép thành 1 đơn vị riêng, có phích cắm nhiều chân để cắm vào rút ra được dễ dàng trên một panel cơ khí có dạng hộp hoặc bảng. Trên panel có lắp các đường : Đường ray nguồn để dẫn nguồn một chiều lấy từ đầu ra của modul nguồn PSCN (thường là 24 V) đến cung cấp cho các modul khác. Bus liên lạc để trao đổi thông tin giữa các modul với thế giới bên ngoài



Hình 3.1: Cấu trúc chung của bộ điều khiển lập trình PLC

3.2.2.2. Cổng truyền thông

S7-200 sử dụng cổng truyền thông nối tiếp RS485 với đầu nối 9 chân để phục vụ cho việc ghép nối với thiết bị lập trình hoặc với các trạm PLC khác. Tốc độ truyền cho máy lập trình kiểu PPI (Point to Point Interface) là 9600 bauds. Tốc độ truyền của PLC theo kiểu tự do là 300 ÷ 38.400 bauds. Sơ đồ chân cổng truyền thông vẽ trên sau:

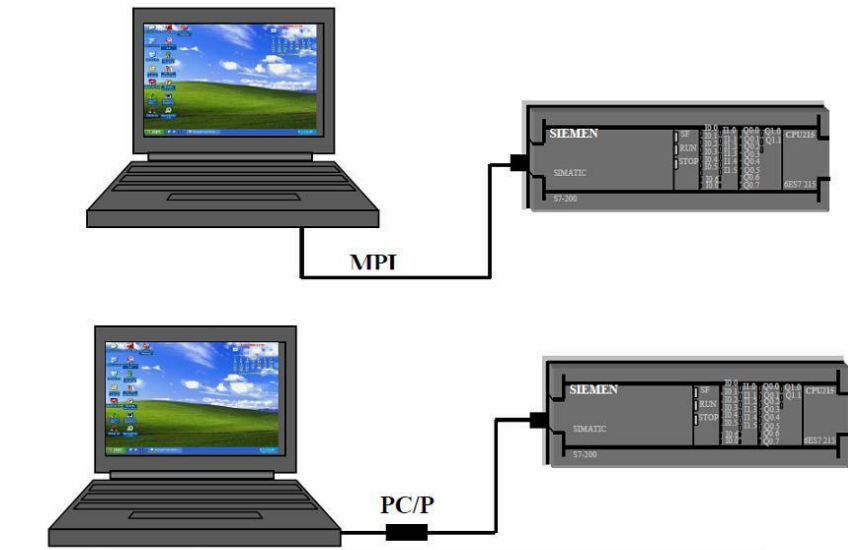


Chân	Chức năng
1	GND
2	24 VDC
3	Tín hiệu A của RS485 (RxD/TxD+)
4	RTS (theo mức TTL)
5	GND
6	+5 VDC
7	Nguồn cấp 24 VDC 120mA max
8	Tín hiệu B RS485 (RxD/TxD+)
9	Chọn lựa cách giao tiếp

Hình 3.2: Sơ đồ chân của cổng truyền thông

Để ghép nối S7-200 với máy lập trình PG 702 hoặc với các loại máy lập trình thuộc họ PG7xx có thể sử dụng một cáp nối thẳng qua MPI.

Ghép nối S7 – 200 với máy tính PC thông qua cổng RS 232 cần có cáp nối PC/PCI với bộ chuyển đổi RS 232/RS 485.



Hình 3.3: Hai cách ghép nối PLC S7-200 với máy tính

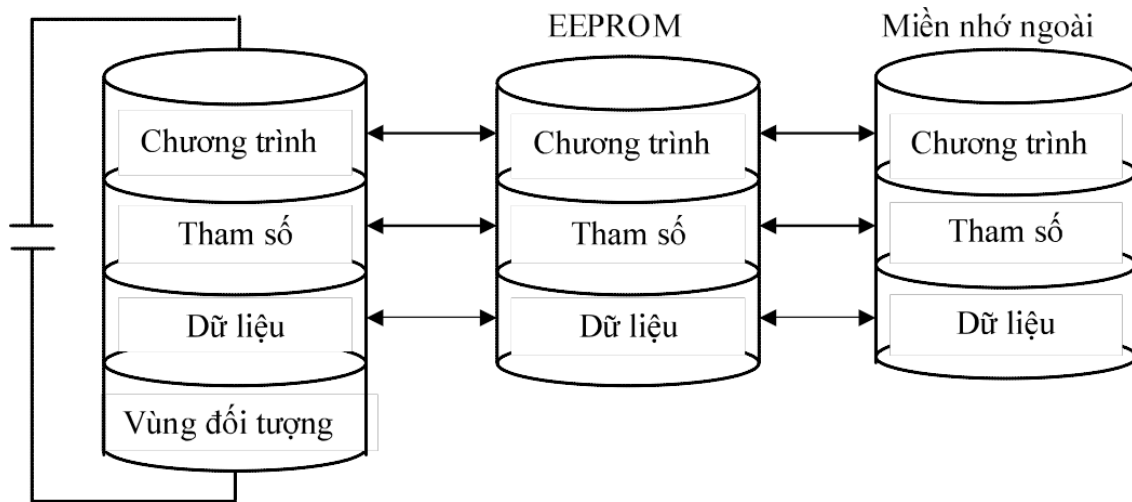
3.2.2.3. Cấu trúc bộ nhớ PLC S7-200

Bộ nhớ của S7-200 được chia thành 4 vùng có một tụ điện làm nhiệm vụ duy trì dữ liệu trong một khoảng thời gian nhất định khi mất nguồn. Bộ nhớ S7-200 có tính năng động cao, có thể đọc ghi được trong toàn vùng, ngoại trừ các bit nhớ đặc biệt SM (Special memory) chỉ có thể truy nhập để đọc. Hình 3.4 mô tả bộ nhớ trong và ngoài của PLC, bao gồm:

- ❖ Vùng nhớ chương trình: Là miền bộ nhớ được dùng để lưu giữ các lệnh. chương trình. Vùng này thuộc kiểu non-volatile đọc/ghi được.
- ❖ Vùng nhớ tham số: Là miền lưu giữ các tham số như từ khoá, địa chỉ trạm... cũng giống như vùng chương trình, vùng này thuộc kiểu (non-volatile) đọc/ghi được.
- ❖ Vùng dữ liệu: Được sử dụng để cất các dữ liệu của chương trình bao gồm kết quả của các phép tính, hằng số được định nghĩa trong chương trình, bộ đệm truyền thông...

- ❖ Vùng đối tượng: Timer, bộ đếm, bộ đếm tốc độ cao và các cổng vào/ra tương tự được đặt trong vùng nhớ cuối cùng. Vùng này không thuộc kiểu non-volatile nhưng đọc/ghi được.

Vùng nhớ dữ liệu và vùng nhớ đối tượng có ý nghĩa quan trọng trong việc thực hiện một chương trình



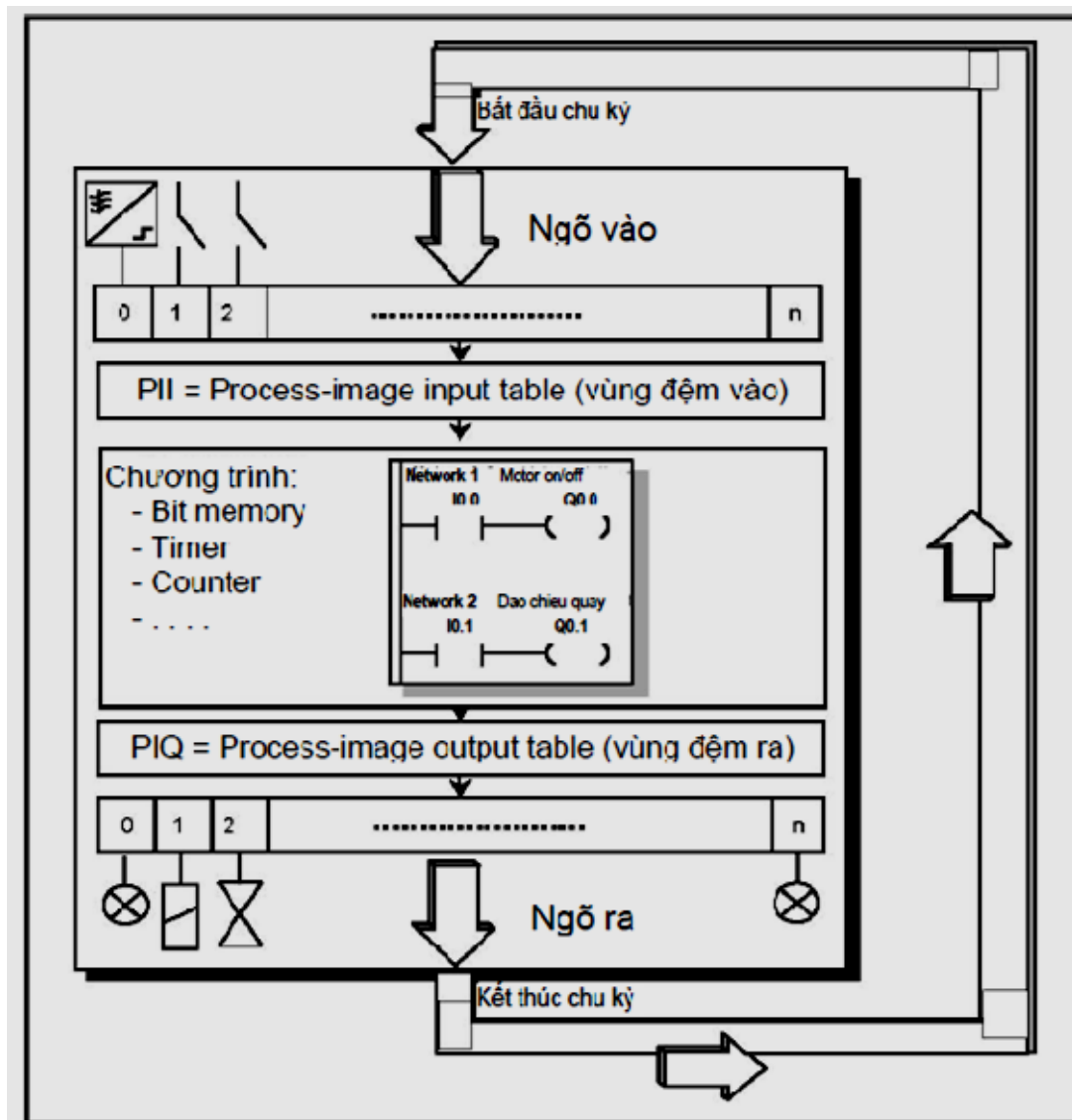
Hình 3.4: Phân chia bộ nhớ của PLC S7-200

3.2.3. Phương thức thực hiện chương trình PLC

PLC thực hiện chương trình theo chu trình lặp. Mỗi vòng lặp được gọi là vòng quét (scan). Mỗi vòng quét được bắt đầu bằng giai đoạn chuyển dữ liệu từ các cổng vào số tới từng bộ nhớ đệm ảo ngõ vào (I), tiếp theo là giai đoạn thực hiện chương trình. Trong từng dòng quét, chương trình được thực hiện từ lệnh đầu tiên đến lệnh kết thúc. Sau giai đoạn thực hiện chu trình là giai đoạn chuyển các nội dung của bộ đệm ảo ra (Q) tới các cổng ra số. Vòng quét được kết thúc bằng giai đoạn truyền thông nội bộ và kiểm tra lỗi.

Thời gian cần thiết để PLC thực hiện được một vòng quét gọi là thời gian vòng quét (Scan time).

Thời gian vòng quét không cố định, tức là không phải vòng quét nào cũng được thực hiện trong một khoảng thời gian như nhau. Có vòng quét thực hiện lâu, có vòng quét thực hiện nhanh tùy thuộc vào số lệnh trong chương trình được thực hiện, vào khối lượng dữ liệu truyền thống trong vòng quét đó.



Hình 3.5: Chu kỳ quét trong PLC

Như vậy giữa việc đọc dữ liệu từ đối tượng xử lý, tính toán và việc gửi tín hiệu điều khiển tới đối tượng có một khoảng thời gian trễ đúng bằng thời gian vòng quét.

Nói cách khác, thời gian vòng quét quyết định tính thời gian thực của chương trình điều khiển trong PLC. Thời gian quét càng ngắn, tính thời gian thực hiện của chương trình càng cao.

Tại thời điểm thực hiện lệnh vào/ra, thông thường lệnh không làm việc trực tiếp với cổng vào/ra mà chỉ thông qua bộ đệm ảo của cổng trong vùng nhớ tham số. Việc nhớ việc truyền thông giữa bộ đệm ảo với ngoại vi do hệ điều hành CPU quản lý. Ở một số modul CPU, khi gặp lệnh vào/ra ngay lập tức hệ thống sẽ cho dừng mọi công việc khác, ngay cả chương trình xử lý ngắt để thực hiện lệnh trực tiếp cổng vào/ra.

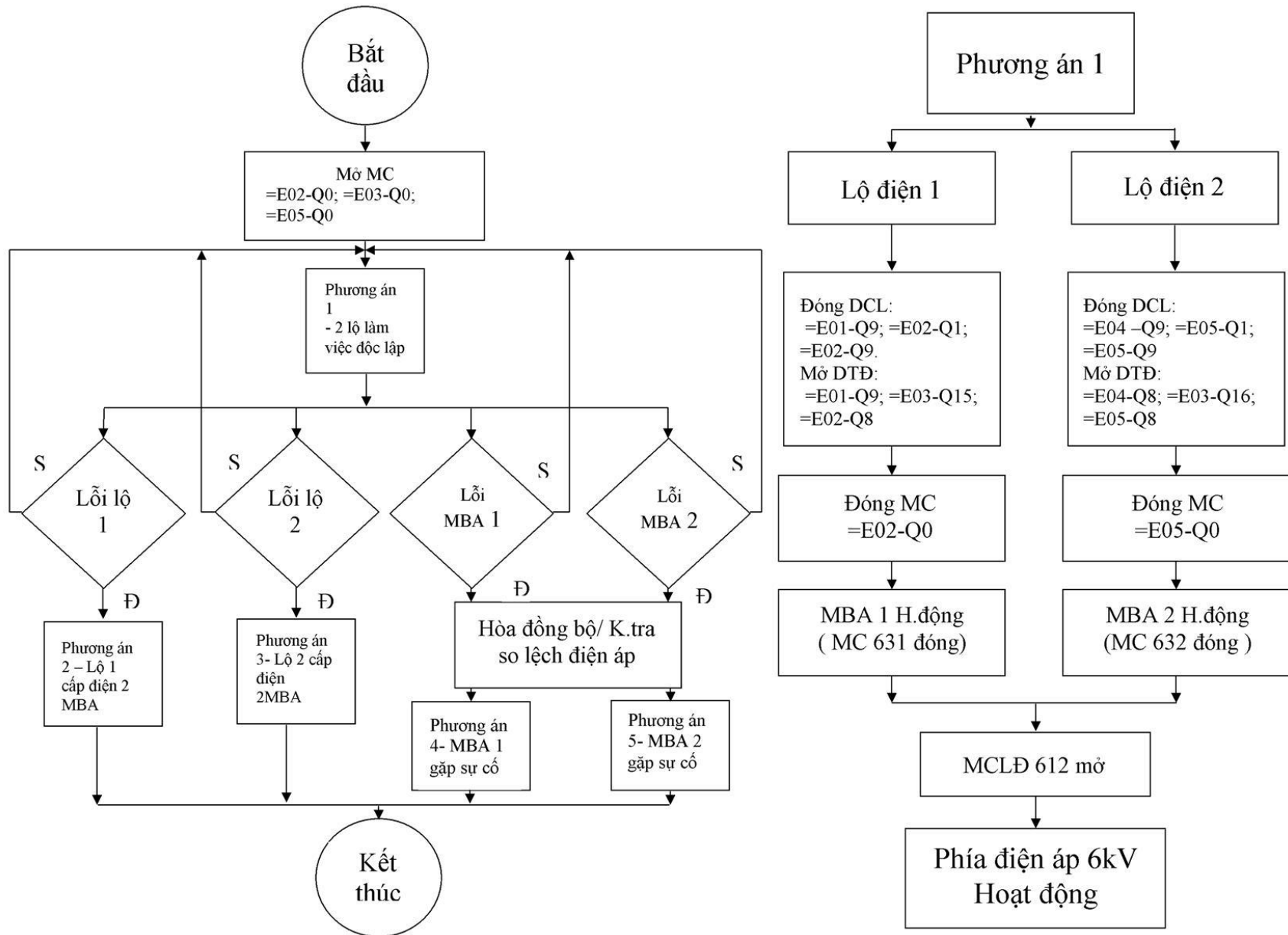
3.3. ỨNG DỤNG PLC, LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN TRẠM BIẾN ÁP

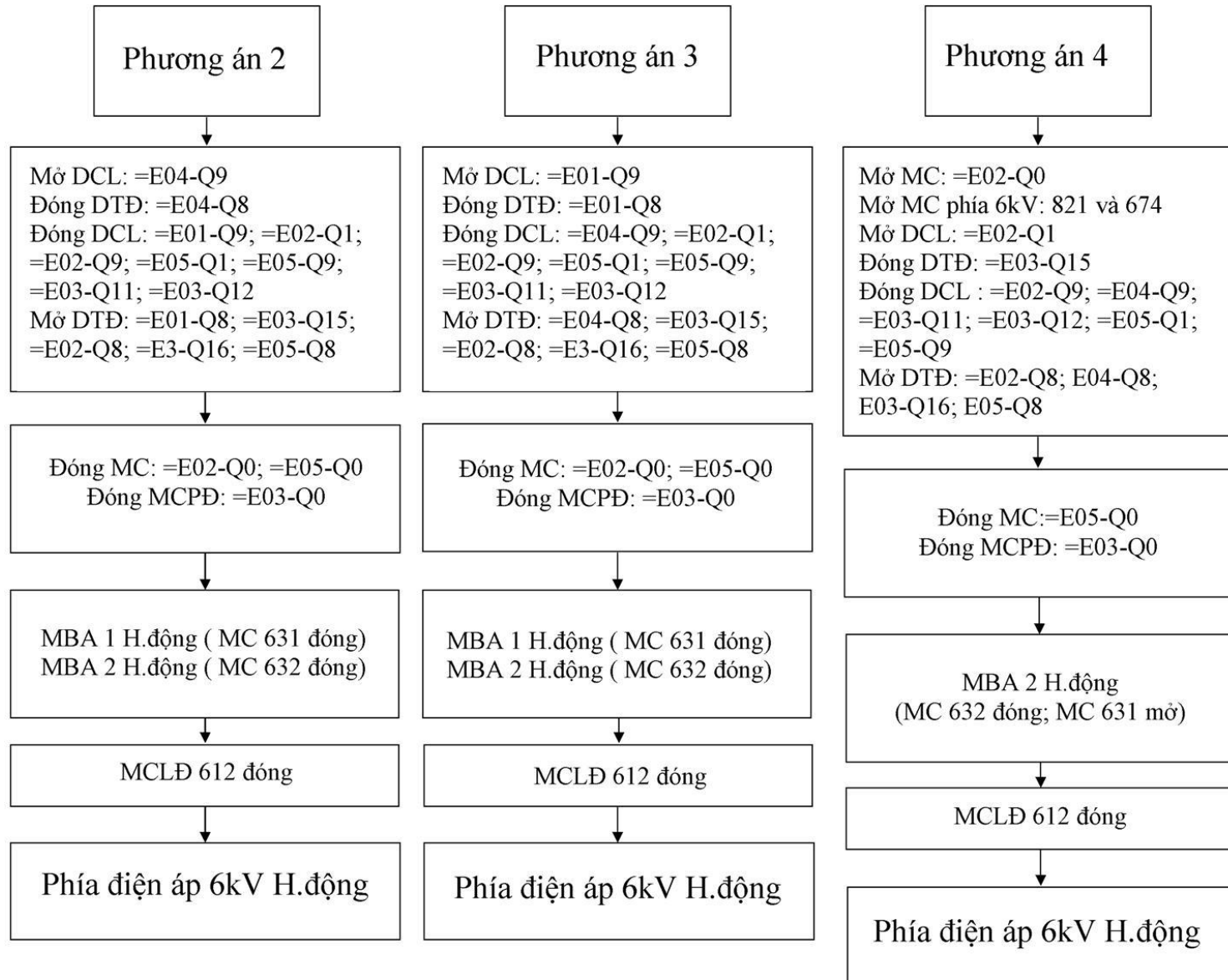
PLC được ứng dụng để điều khiển trạm biến áp nhằm giảm sức lao động, chi phí và tiện ích cho người vận hành trạm.

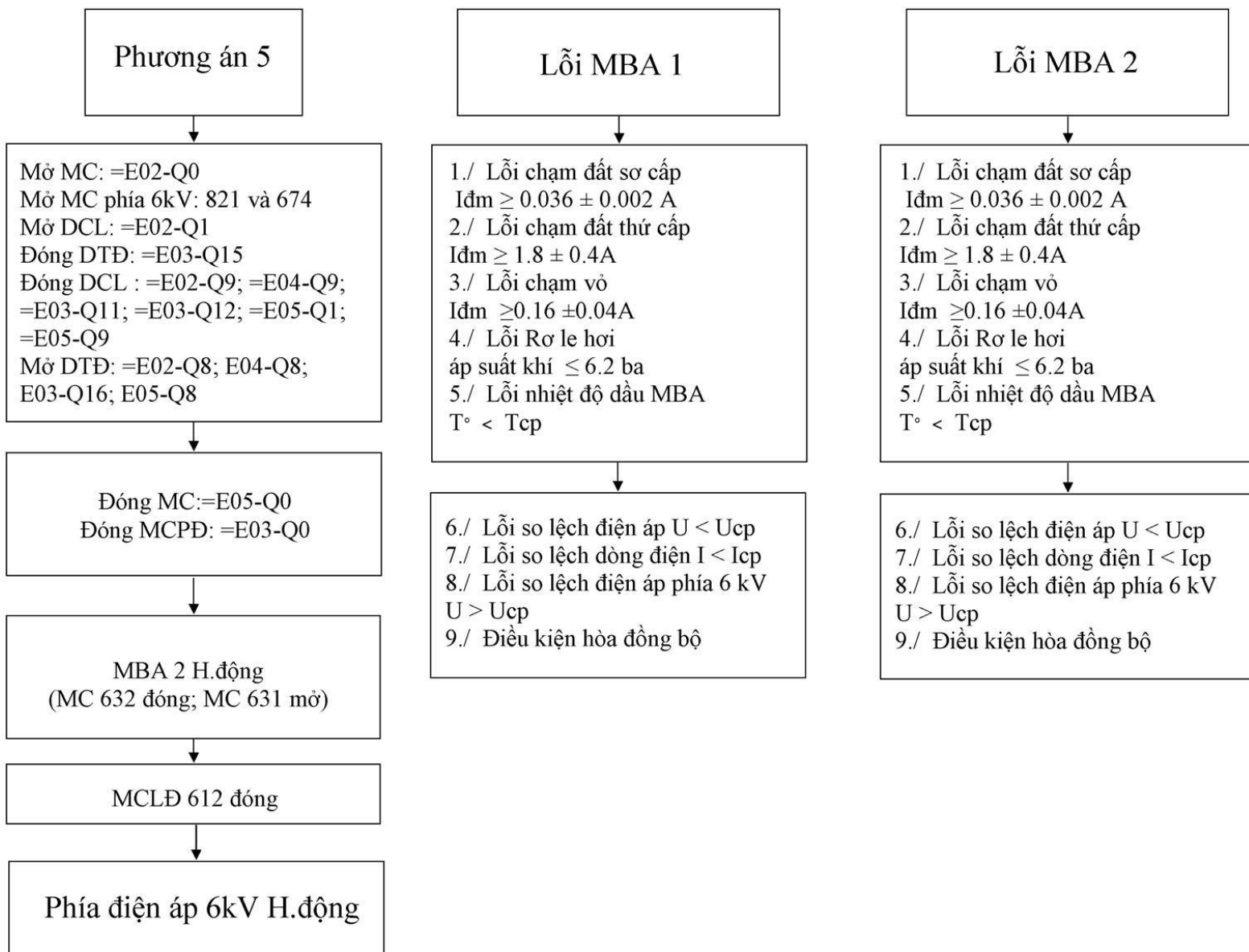
Để vận hành trạm 110 kV người sử dụng đưa ra nhiều phương án khác nhau nhằm có thể khắc phục được sự cố khi xảy ra ngoài ý muốn. Trong đó:

- **Phương án 1:** Là phương án khi không có sự cố gì xảy ra, 2 lộ điện OHL1 và OHL 2 hoạt động độc lập và đồng thời cấp điện cho 2 MBA TR1 và TR2.
- **Phương án 2:** Lộ điện OHL 1 không có điện. Lộ OHL 2 đồng thời cấp điện cho 2 MBA TR1 và TR2.
- **Phương án 3:** Lộ điện OHL 2 không có điện. Lộ OHL 1 đồng thời cấp điện cho 2 MBA TR1 và TR2.
- **Phương án 4:** MBA TR1 gặp sự cố. 2 lộ OHL1 và OHL 2 đồng thời cấp điện cho một MBA TR2.
- **Phương án 5:** MBA TR2 gặp sự cố. 2 lộ OHL1 và OHL2 đồng thời cấp điện cho một MBA TR1.

3.3.1. Lưu đồ thuật toán







3.3.2. Bố trí địa chỉ vào /ra PLC

- Tín hiệu đầu vào PLC:

Phần tử	Địa chỉ
Remote	I0.0
Local	I0.1
Phương án 1	I0.2
Phương án 2	I0.3
Phương án 3	I0.4
Phương án 4	I0.5
Phương án 5	I0.6
Dao cách ly =E01-Q9	I0.7
Dao cách ly =E02-Q1	I1.0
Máy cắt =E02-Q0	I1.1
Dao cách ly =E02-Q9	I1.2
Máy cắt phân đoạn =E03-Q0	I1.3
Dao cách ly =E04-Q9	I1.4
Dao cách ly =E05-Q1	I1.5
Máy cắt = E05-Q0	I1.6
Dao cách lý =E05-Q9	I1.7
Lỗi lộ 1	I2.0
Lỗi lộ 2	I2.1
Lỗi chạm vỏ MBA 1	I2.2

Lỗi chạm đất sơ cấp MBA 1	I2.3
Lỗi chạm đất thứ cấp MBA 1	I2.4
Lỗi rò rỉ hơi MBA 1	I2.5
Lỗi nhiệt độ dầu MBA 1	I2.6
Lỗi chạm vỏ MBA 2	I2.7
Lỗi chạm đất sơ cấp MBA 2	I3.0
Lỗi chạm đất thứ cấp MBA 2	I3.1
Lỗi rò rỉ hơi MBA 2	I3.2
Lỗi nhiệt độ dầu MBA 2	I3.3
Hòa đồng bộ	I3.4
Lỗi điện áp phía 6 kV MBA 1	I3.5
Lỗi sai lệch điện áp MBA 1	I3.6
Lỗi sai lệch dòng điện MBA 1	I3.7
Lỗi điện áp phía 6 kV MBA 2	I4.0
Lỗi sai lệch điện áp MBA 2	I4.1
Lỗi sai lệch dòng điện MBA 2	I4.2

- Tín hiệu đầu ra PLC:

Phần tử	Địa chỉ
Báo trạng thái dao cách ly = E01-Q9	Q0.0
Báo trạng thái dao cách ly = E02-Q1	Q0.1
Báo trạng thái máy cắt = E02-Q0	Q0.2

Báo trạng thái dao cách ly = E02-Q9	Q0.3
Báo trạng thái máy cắt phân đoạn =E03-Q0	Q0.4
Báo trạng thái dao cách ly =E04-Q9	Q0.5
Báo trạng thái dao cách ly = E05-Q1	Q0.6
Báo trạng thái máy cắt =E05-Q0	Q0.7
Báo trạng thái dao cách ly =E05-Q9	Q1.0
Báo trạng thái lỗi lộ 1	Q1.1
Báo trạng thái lỗi lộ 2	Q1.2
Báo lỗi chạm vỏ MBA 1	Q1.3
Báo lỗi chạm đất sơ cấp MBA 1	Q1.4
Báo lỗi chạm đất thứ cấp MBA 1	Q1.5
Báo lỗi rò rỉ hơi MBA 1	Q1.6
Báo lỗi nhiệt độ dầu MBA 1	Q1.7
Báo lỗi chạm vỏ MBA 2	Q2.0
Báo lỗi chạm đất sơ cấp MBA 2	Q2.1
Báo lỗi chạm đất thứ cấp MBA 2	Q2.2
Báo lỗi rò rỉ hơi MBA 2	Q2.3
Báo lỗi nhiệt độ dầu MBA 2	Q2.4
Báo hòa đồng bộ	Q2.5
Báo lỗi điện áp phía 6kV MBA 1	Q2.6
Báo lỗi sai lệch điện áp MBA 1	Q2.7
Báo lỗi sai lệch dòng điện MBA 1	Q3.0

Báo lỗi phía 6 kV MBA 2	Q3.1
Báo lỗi so lệch điện áp MBA 2	Q3.2
Báo lỗi so lệch dòng điện MBA 2	Q3.3

3.3.3. Chương trình điều khiển trạm biến áp 110 kV dùng PLC S7-200

Chương trình điều khiển đính kèm ở phụ lục.

Phần phụ lục:

Phụ lục I: Chương trình chính điều khiển trạm 110 kV

Phụ lục II: Chương trình điều khiển trạm 110 kV khi 2 lộ làm việc độc lập

Phụ lục III: Chương trình điều khiển trạm 110 kV khi lộ OHL 1 gặp sự cố

Phụ lục IV: Chương trình điều khiển trạm 110 kV khi lộ OHL 2 gặp sự cố

Phụ lục V: Chương trình điều khiển trạm 110 kV khi MBA –TR1 gặp sự cố

Phụ lục VI: Chương trình điều khiển trạm 110 kV khi MBA –TR2 gặp sự cố

3.4. THIẾT KẾ MÔ HÌNH ĐIỀU KHIỂN TRẠM 110 KV BẰNG PLC

Vì số lượng đầu vào/ ra của chương trình quá nhiều không đáp ứng được 01 PLC S7-214 trong xây dựng mô hình. Nên toàn bộ những phần tử đều được rút gọn một cách tối đa để đáp ứng yêu cầu đưa ra.

3.4.1. Lựa chọn các thiết bị dùng trong mô hình

3.4.1.1. Yêu cầu về mô hình

- Kích thước gọn gàng.
- Hệ thống cơ hoạt động tốt.
- Hoạt động theo đúng thiết kế.
- Hệ thống chuông tự động đáp ứng mọi yêu cầu đặt ra.

3.4.1.2. Mục đích của việc chế tạo mô hình

Tạo ra một mô hình điều khiển tự động TBA có thể hoạt động tốt, từ đó có thể thiết kế được hệ thống điều khiển tự động TBA hoàn chỉnh cho các xí nghiệp và công ty.

Việc chế tạo ra mô hình hoạt động tốt sẽ tạo điều kiện cho sinh viên có cơ hội học tập và nghiên cứu môn học một cách thực tế, là một cơ hội rất tốt giúp sinh viên khỏi bỡ ngỡ khi làm việc thực tế.

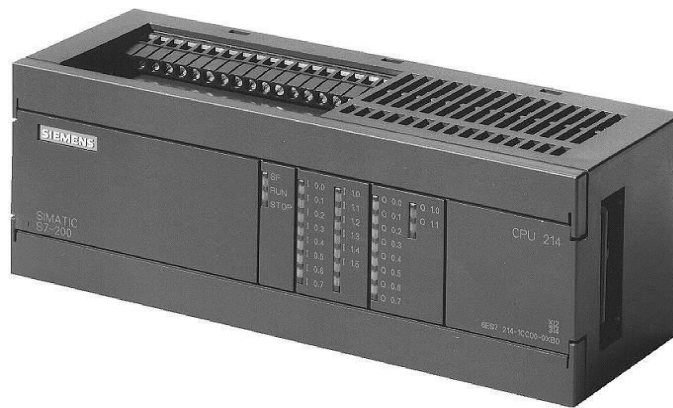
Nghiên cứu chế tạo ra điều khiển TBA bằng PLC này sinh viên cũng phải tham khảo thực tế nhiều lĩnh vực và tham khảo bằng nhiều tài liệu khác nhau. Điều đó mang lại sự hiểu biết sâu sắc hơn cho sinh viên không chỉ trong một lĩnh vực tự động hóa mà còn nhiều lĩnh vực, ngành nghề khác như điện , điện tử, cơ khí,...

3.4.2. Lựa chọn thiết bị cho mô hình

Các thiết bị sử dụng trong hệ thống gồm có:

- PLC S7-200
- Nút nhấn
- Role 24VDC/280VAC
- Đèn báo
- Nguồn 24VDC

a. PLC S7-214



Hình 3.6: PLC S7- 200 CPU 214

PLC S7-214: Thiết bị điều khiển chính của toàn bộ mô hình thiết bị này dùng nguồn xoay chiều 220V. Chức năng điều khiển theo chương trình lập trình sẵn theo chương trình cho trước.

b. Đèn báo



Hình 3.7: Đèn Led

Đèn báo pha dùng cho các tủ điện. Có các màu đỏ, vàng, xanh lá cây, trắng, xanh dương. Loại đèn này sử dụng công nghệ LED, đường kính 22mm

c. Rơ le

Role là thiết bị dùng để đóng cắt mạch động lực(cơ cấu chấp hành). Được điều khiển bởi PLC. Cách li giữa mạch động lực với mạch điều khiển.

d. Bộ nguồn

Tạo bộ nguồn nuôi 24VDC cấp cho PLC, đầu vào đầu ra cho PLC. Bộ nguồn gồm có:

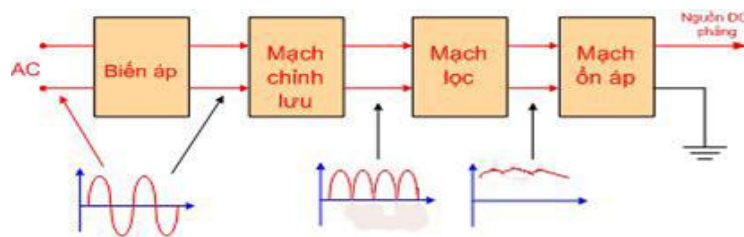


Hình 3.8: Biến áp

- Biến áp 220/18V/3A. Nhiệm vụ biến đổi năng lượng điện xoay chiều có điện áp 220V/50Hz thành năng lượng điện xoay chiều có điện áp 18V/50Hz

- Cầu chỉnh Lưu 5A. Chức năng chỉnh lưu dòng xoay chiều 18V/AC thành dòng một chiều 24V/DC

- Tụ 2200 μ F, 50V. Có tác dụng lọc phẳng điện áp một chiều sau chỉnh lưu.

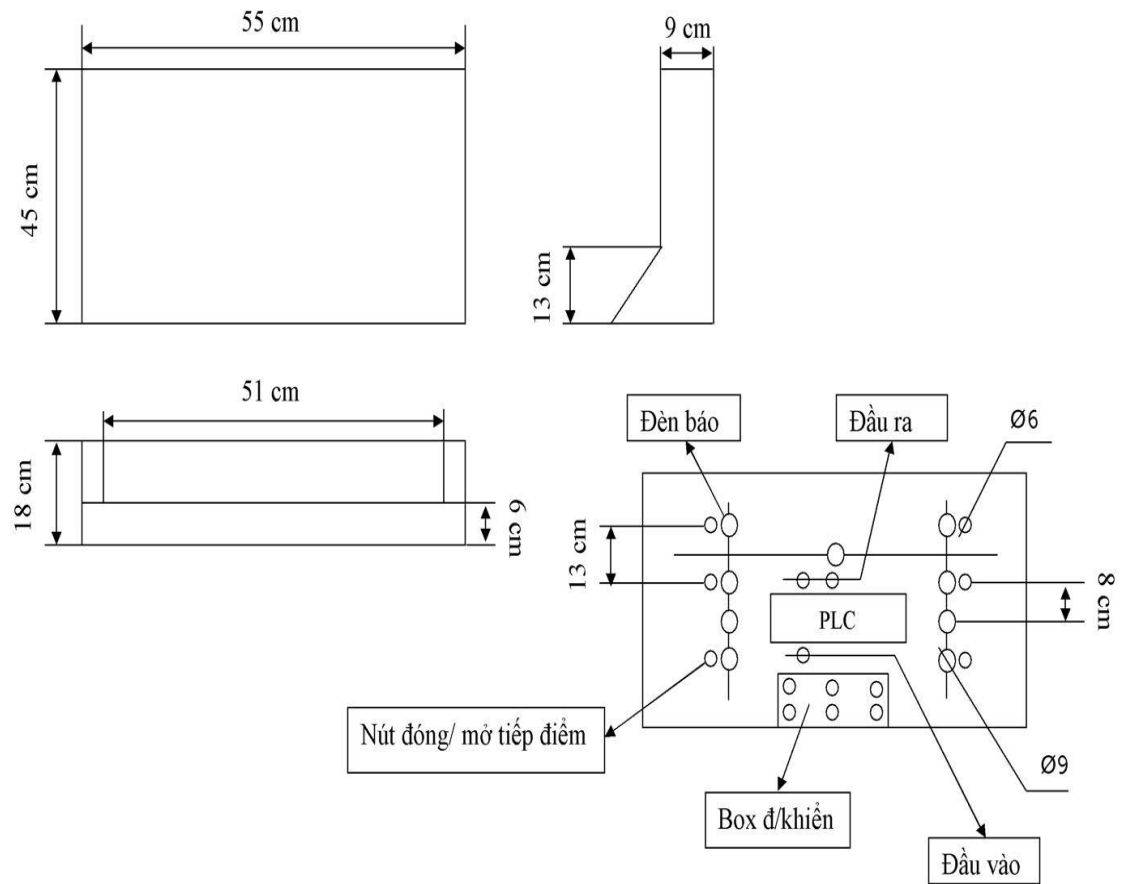


Hình 3.9: Sơ đồ tổng quát về mạch cấp nguồn

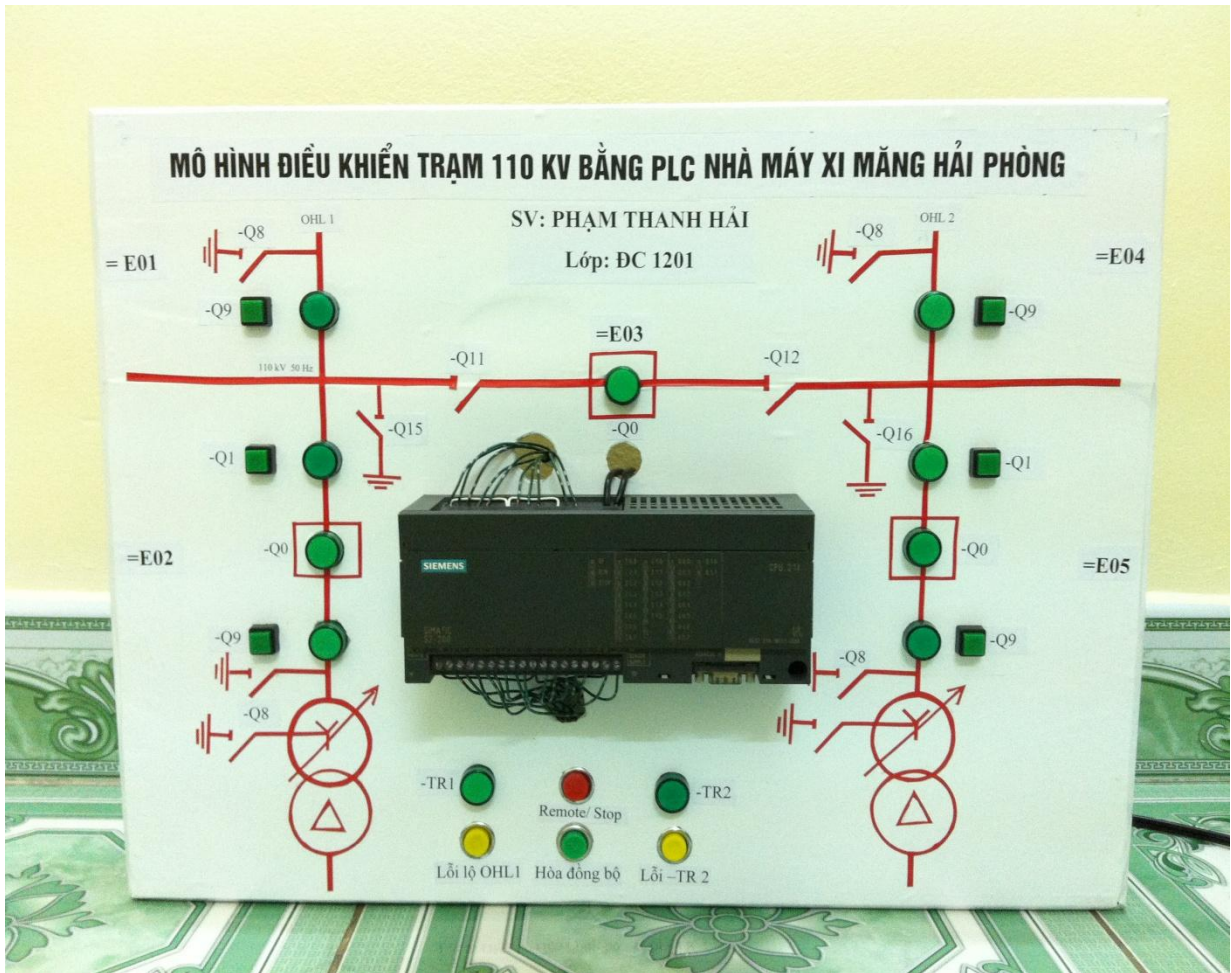
3.5. BỐ TRÍ ĐỊA CHỈ VÀO/ RA MÔ HÌNH

1	Dao cách ly =E01-Q9	Vào	I0.1
2	Dao cách ly =E02-Q1	Vào	I0.2
3	Máy cắt =E02-Q0	Vào	I0.3
4	Dao cách ly =E02-Q9	Vào	I0.4
5	Máy cắt phân đoạn =E03-Q0	Vào	I0.5
6	Dao cách ly =E04-Q9	Vào	I0.6
7	Dao cách ly -=E05-Q1	Vào	I0.7
8	Máy cắt =E05-Q0	Vào	I1.0
9	Dao cách ly =E05-Q9	Vào	I1.1
10	Remote / Stop	Vào	I0.0
11	Lỗi lộ 1	Vào	I1.2
12	Lỗi MBA 2	Vào	I1.3
13	Hòa đồng bộ	Vào	I1.4
14	Báo trạng thái dao cách ly =E01-Q9	Ra	Q0.0
15	Báo trạng thái dao cách ly =E02-Q1	Ra	Q0.1
16	Báo trạng thái máy cắt =E02-Q0	Ra	Q0.2
17	Báo trạng thái dao cách ly =E02-Q9	Ra	Q0.3
18	Báo trạng thái máy cắt phân đoạn =E03-Q0	Ra	Q0.4
19	Báo trạng thái dao cách ly =E04-Q9	Ra	Q0.5
20	Báo trạng thái dao cách ly =E05-Q1	Ra	Q0.6
21	Báo trạng thái máy cắt =E05-Q0	Ra	Q0.7
22	Báo trạng thái dao cách ly =E05-Q9	Ra	Q1.0

3.5.1. Mô hình điều khiển trạm biến áp



Hình 3.10: Sơ đồ thiết kế mô hình



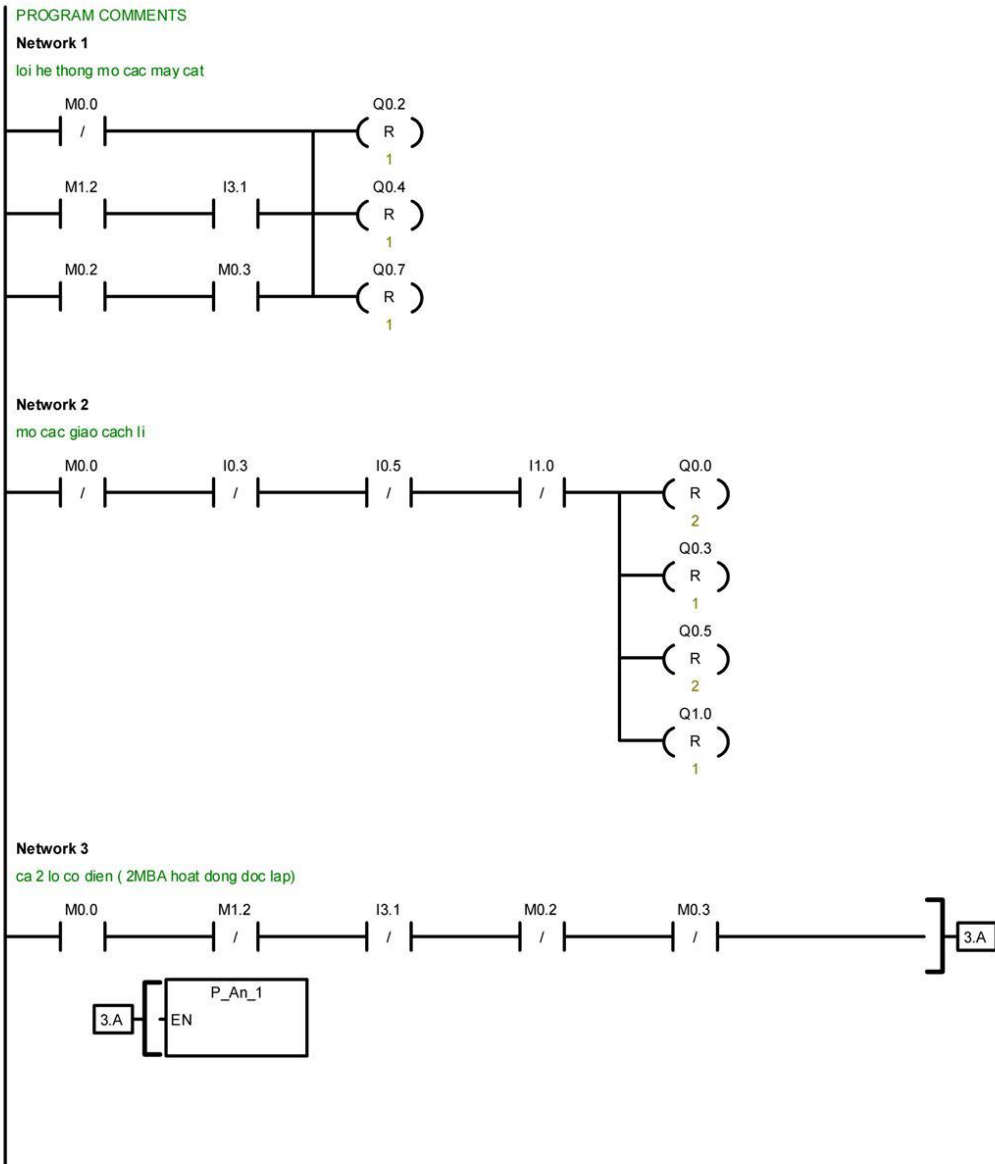
Hình 3.11: Mô hình điều khiển trạm 110 kV trong nhà máy xi măng Hải Phòng

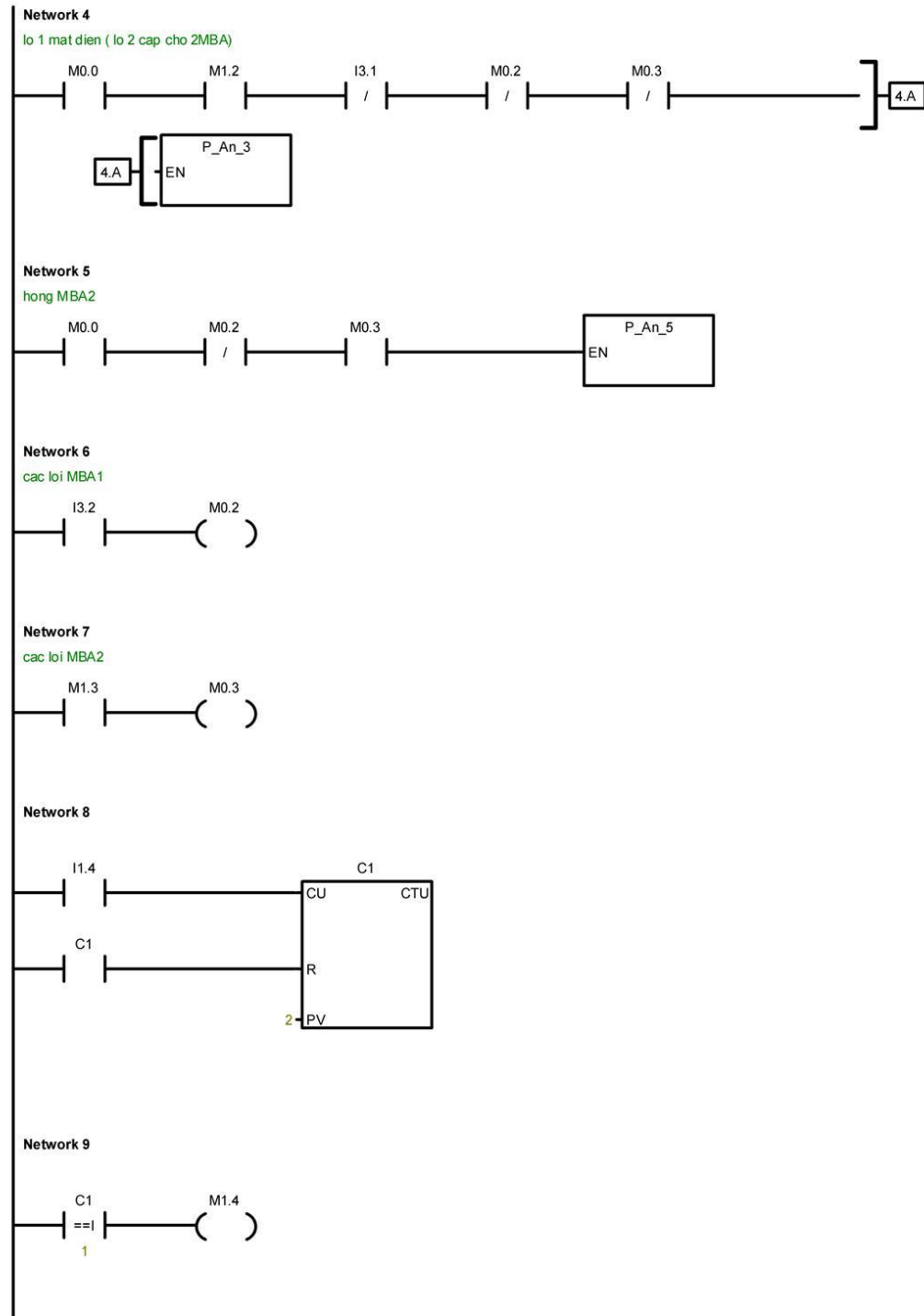
3.5.2. Chương trình điều khiển mô hình trạm biến áp

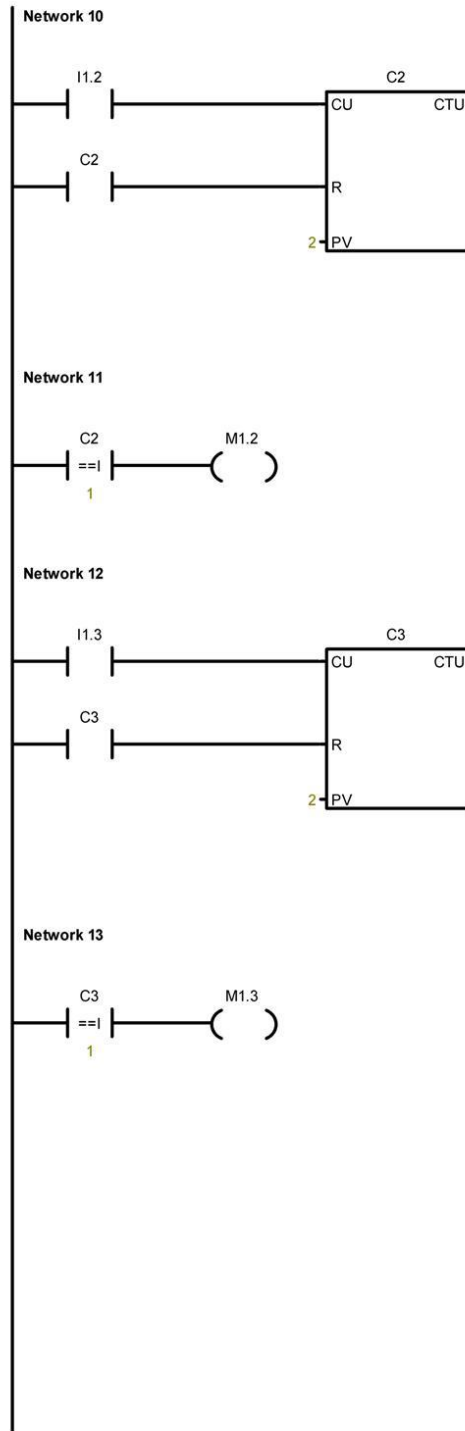
Th.Hai mô hình 3 / MAIN (OB1)

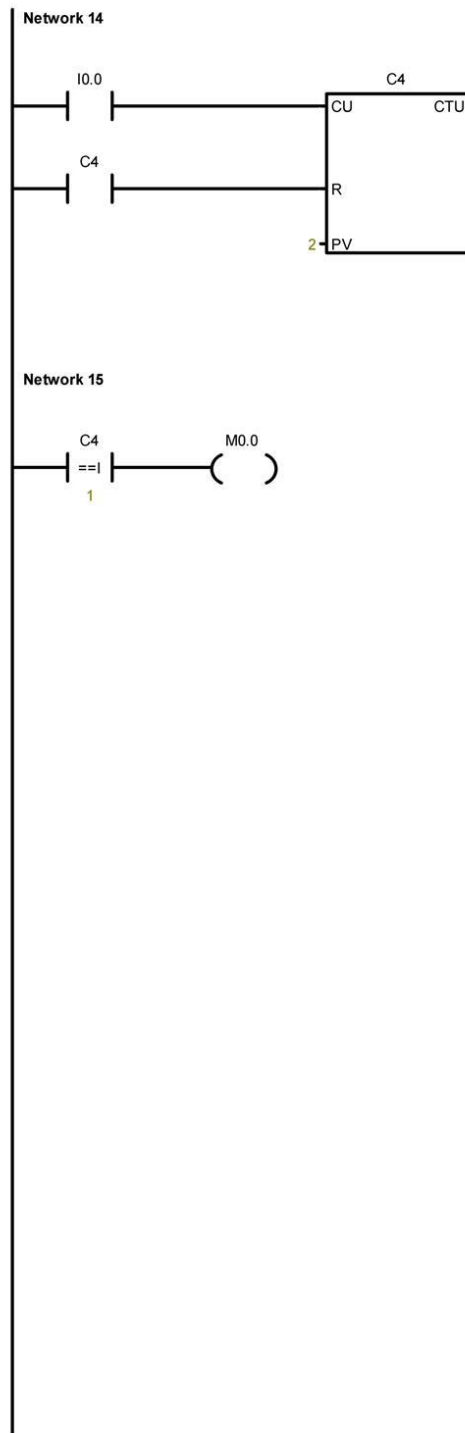
Block: MAIN
 Author:
 Created: 09/12/2012 08:24:39 am
 Last Modified: 09/25/2012 05:04:31 pm

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		
	TEMP		







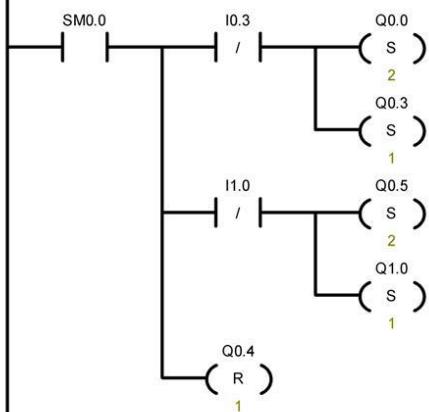


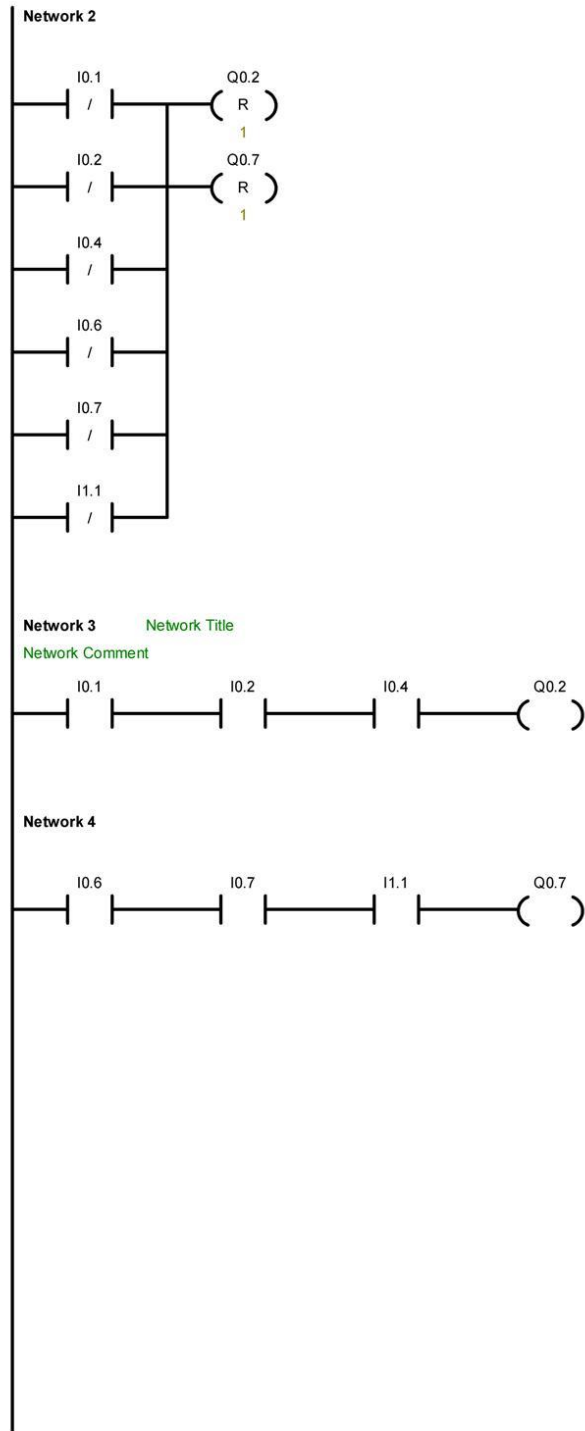
Block: P_An_1
 Author:
 Created: 09/13/2012 07:53:40 am
 Last Modified: 09/25/2012 05:04:31 pm

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
EN	IN	BOOL	
	IN		
	IN_OUT		
	OUT		
	TEMP		

SUBROUTINE COMMENTS

Network 1



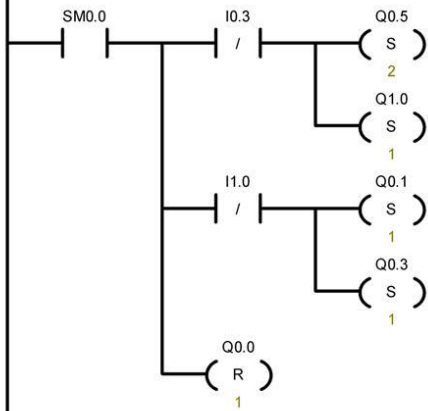


Block: P_An_3
 Author:
 Created: 09/13/2012 07:53:47 am
 Last Modified: 09/25/2012 05:04:31 pm

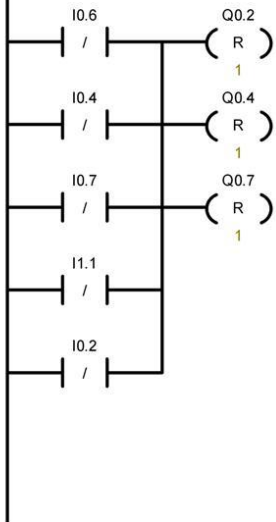
Symbol	Var Type	Data Type	Comment
EN	IN	BOOL	
	IN		
	IN_OUT		
	OUT		
	TEMP		

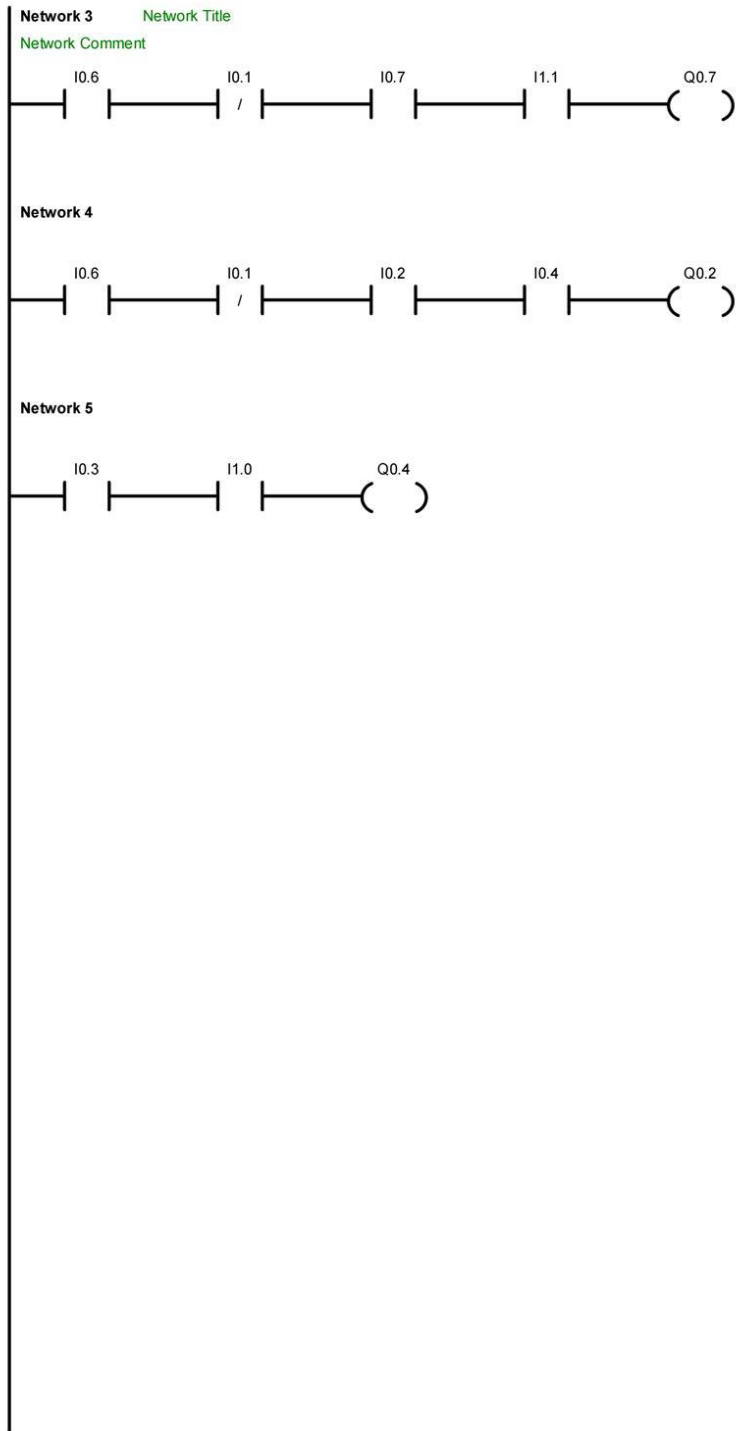
SUBROUTINE COMMENTS

Network 1



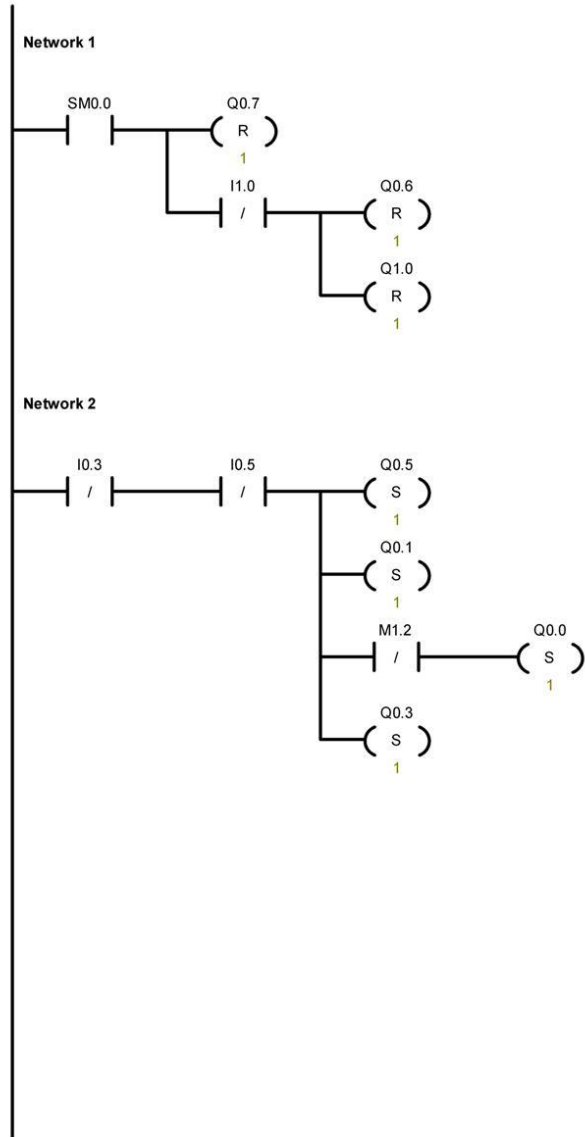
Network 2

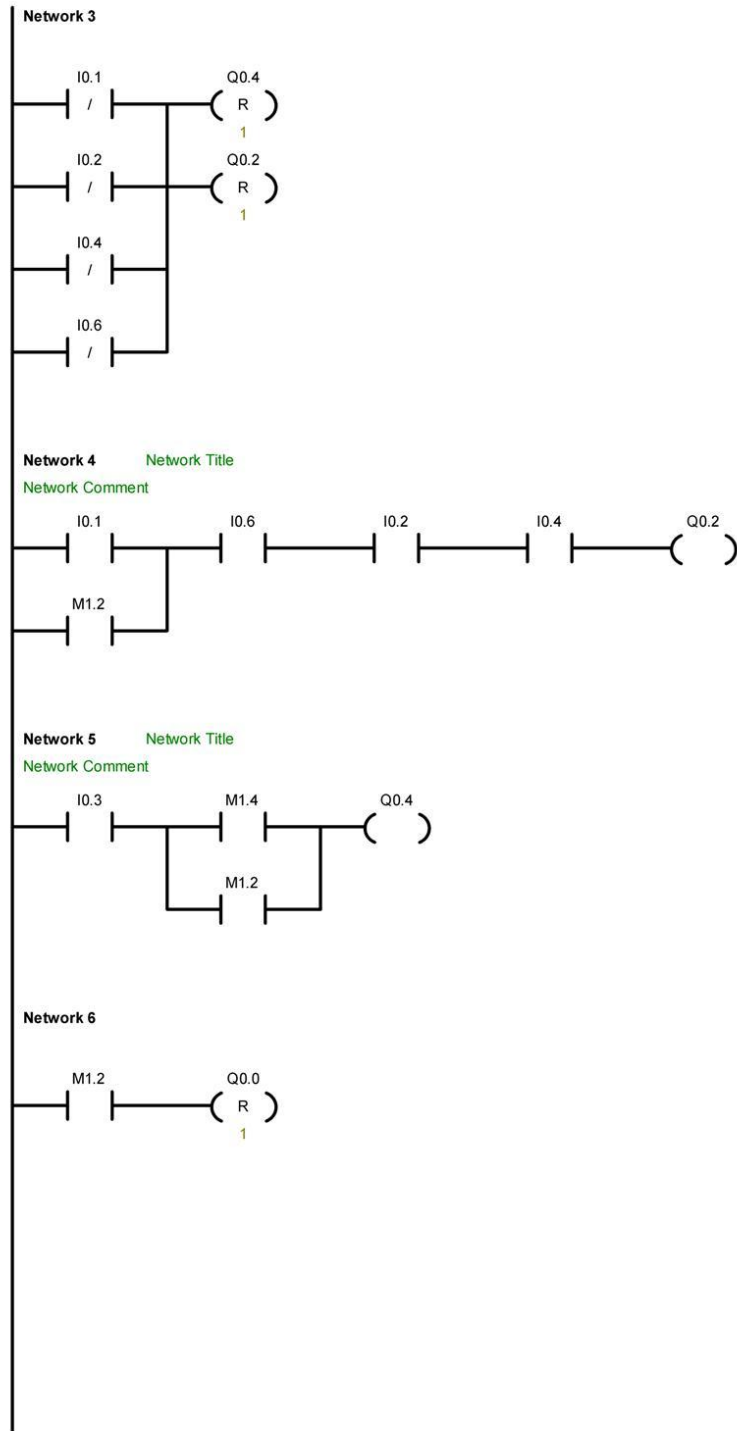




Block: P_An_5
 Author:
 Created: 09/13/2012 07:52:06 am
 Last Modified: 09/25/2012 05:04:31 pm

Symbol	Var Type	Data Type	Comment
EN	IN	BOOL	
	IN		
	IN_OUT		
	OUT		
	TEMP		





KẾT LUẬN

Sau một khoảng thời gian ngắn thực hiện đề tài tốt nghiệp, cùng với nỗ lực cố gắng của bản thân sự giúp đỡ tận tình của các thầy cô giáo, bạn bè cùng lớp, các kĩ sư trong nhà máy Xi Măng Hải Phòng, đến nay em đã hoàn thành đề tài tốt nghiệp của mình. Ngoài những kiến thức đã được học và nghiên cứu tại trường em còn tiếp thu và học hỏi được những kinh nghiệm hay, mới mẻ mà trước đó em chưa có cơ hội biết đến.

Em suy nghĩ rằng ngoài việc nâng cao chất lượng quản lý, điều hành, xây dựng thương hiệu phục vụ khách hàng của công ty và các doanh nghiệp thì các trang bị, phương tiện nhất là loại sử dụng điện tự động công nghiệp như điều khiển trạm biến áp 110 kV bằng PLC mà em trình bày ở trên chẳng những nâng cao năng suất lao động, mà còn giải phóng sức người rất nhiều, tạo ra hiệu quả kinh doanh và thu nhập cho người lao động.

Em nhận thấy còn phải nghiêm túc nghiên cứu nhiều hơn, sâu hơn nữa lĩnh vực mà em được Trường và các thầy cô truyền đạt, để đáp ứng yêu cầu nhiệm vụ sau khi ra trường phục vụ đất nước được tốt hơn.

Tuy nhiên do thời gian có hạn cũng như trình độ của bản thân còn nhiều hạn chế nên đề tài thực hiện còn nhiều thiếu sót nên mong các thầy cô thông cảm và giúp đỡ em hoàn thiện đồ án này.

Một lần nữa em xin chân thành cảm ơn sự chỉ bảo, hướng dẫn tận tình của GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn, Thạc sĩ Nguyễn Đoàn Phong, các thầy cô trong khoa, các bạn bè trong lớp đã giúp đỡ em trong quá trình thực hiện đề tài này.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Th.S Châu Chí Đức, *Kỹ thuật điều khiển lập trình PLC Simatic S7-200*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
2. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liêm, Nguyễn Thị Hiền, *Truyền động điện*, nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
3. Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh (2000), *Tự động hoá với Simatic S7-200*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.

Webside:

4. www.lib.hpu.edu.vn
5. www.tailieu.vn
6. www.google.com.vn

MỤC LỤC

LỜI MỞ ĐẦU.....	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG ..	3
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG	3
1.1.1. Lịch sử phát triển	3
1.1.2. Thành tựu công ty	4
1.2. HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT CỦA CÔNG TY XI MĂNG HẢI PHÒNG	5
1.2.1. Tổng quan về công nghệ sản xuất xi măng.....	5
1.2.2. Dây chuyền sản xuất xi măng	6
1.3. ỔN ĐỊNH CHẤT LƯỢNG VÀ GIỮ VỮNG THỊ TRƯỜNG	11
CHƯƠNG 2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN NHÀ MÁY XI MĂNG	
 HẢI PHÒNG	12
2.1. LƯỚI ĐIỆN NHÀ MÁY	12
2.1.1. Sơ đồ cung cấp điện	12
2.1.2. Nguyên lý cấp điện.....	14
2.1.3. Các điều kiện cấp điện và ưu tiên hoạt động liên động, bảo vệ.....	18
2.1.3.1. Điều kiện cấp điện.....	18
2.1.3.2. Điều kiện ưu tiên các hoạt động liên động, bảo vệ.....	18
2.1.3.2.1 Điều kiện ưu tiên các hoạt động liên động	18
2.1.3.2.2. Điều kiện hoạt động bảo vệ.....	19
2.1.3.2.3.Mạch bảo vệ máy biến áp(MBA).....	19

2.2. CÁC THIẾT BỊ CHÍNH TRONG TRẠM 110 KV	21
2.2.1. Thiết bị cao áp 110 kV	21
2.2.2. Thiết bị hạ áp 6 kV	25
2.2.2.1. Sơ đồ nối dây phía 6 kV	27
2.3. VẬN HÀNH TRẠM	28
2.3.1. Điều khiển đóng/ mở khi OHL 1 và OHL 2 cấp điện cho 2 lộ hoạt động độc lập.	28
2.3.2. Điều khiển đóng/ mở Q0 chỉ có ĐDK OHL 1 cấp điện cho hai máy biến áp (MBA)	29
2.3.3. Điều khiển đóng/ mở Q0 chỉ có ĐDK OHL 2 cấp điện cho hai máy biến áp (MBA)	30
2.3.4. Điều khiển đóng/ mở Q0 khi một trong hai máy biến áp bị sự cố còn một máy biến áp cấp điện cho hệ thống	31
2.4. CÁC PHƯƠNG THỨC ĐIỀU KHIỂN NHẪM TỐI ƯU HÓA TRẠM 110 KV NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG	32
2.4.1. Hệ điều khiển dùng Contactor và Rơ le	32
2.4.2. Hệ điều khiển tương tự	33
2.4.3. Hệ điều khiển Logo	33
2.4.4. Hệ điều khiển dùng PLC	34
2.4.5. Hệ điều khiển dùng bảng máy tính	34

CHƯƠNG 3. ỨNG DỤNG CỦA PLC S7-200 VÀO ĐIỀU KHIỂN TRẠM BIẾN ÁP 110 KV TRONG NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG..... 36

3.1. GIỚI THIỆU BỘ ĐIỀU KHIỂN PLC S7-200.....	36
3.1.1. Sự phát triển của tự động hoá	36
3.1.2. Sự phát triển của PLC	36
3.2. THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN KHẢ TRÌNH PLC S7-200	38
3.2.1. Giới thiệu chung về các họ của PLC S7-200.....	38
3.2.2. Cấu trúc chung họ PLC S7-200	39
3.2.2.1. Cấu trúc phần cứng	39
3.2.2.2. Cổng truyền thông.....	41
3.2.2.3. Cấu trúc bộ nhớ PLC S7-200.....	42
3.2.3. Phương thức thực hiện chương trình trong PLC.....	43
3.3. ỨNG DỤNG PLC, LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN TRẠM BIẾN ÁP.....	45
3.3.1. Lưu đồ thuật toán	46
3.3.2. Bố trí địa chỉ vào/ ra PLC	49
3.3.3. Chương trình điều khiển trạm biến áp dùng PLC S7-200	52
3.4. THIẾT KẾ MÔ HÌNH ĐIỀU KHIỂN TRẠM 110 KV BẰNG PLC.....	53
3.4.1. Lựa chọn thiết bị dùng trong mô hình.....	53
3.4.1.1. Yêu cầu về mô hình	53
3.4.1.2. Mục đích của việc chế tạo mô hình	53
3.4.2. Lựa chọn thiết bị mô hình	54

3.5.BỐ TRÍ ĐỊA CHỈ VÀO/ RA MÔ HÌNH.....	56
3.5.1. Mô hình điều khiển trạm biến áp	57
3.5.2. Chương trình điều khiển mô hình trạm biến áp	59
KẾT LUẬN.....	69
TÀI LIỆU THAM KHẢO	70