

LỜI NÓI ĐẦU

Trong công cuộc phát triển xây dựng cơ sở hạ tầng và xây dựng dân dụng tăng lên nhanh chóng trên thế giới nói chung. Đặc biệt là sự bùng nổ về đầu tư phát triển công nghiệp xi măng ở các nước đang phát triển, trong đó phải kể đến là Việt Nam. Để đáp ứng yêu cầu ngày càng cao của người tiêu dùng về chất lượng giá cả sự cạnh tranh trên thị trường, cho nên việc đầu tư cải tiến công nghệ ở các công ty xí nghiệp đang là một giải pháp tốt cho việc cạnh tranh về giá cả và chất lượng. Ở nước ta nền kinh tế và khoa học kỹ thuật đang trên đà phát triển, phù hợp với sự phát triển chung ở khu vực, với chính sách mở cửa của Đảng và Nhà nước ta. Ở nước ta đang thu hút vốn đầu tư của nước ngoài ngày càng nhiều, trong đó phải kể đến việc đầu tư vào công nghệ sản xuất xi măng trong những năm gần đây.

Với bất kỳ một nhà máy xi măng nào, nhất là đối với những nhà máy có mức độ tự động hoá cao thì việc dùng hệ thống giám sát, điều khiển các công đoạn là vô cùng quan trọng, nó là một trong những yếu tố quyết định đến năng suất và chất lượng xi măng sản xuất ra.

Với đề tài : **“Tổng quan về trang bị điện công ty xi măng Hải Phòng. Đi sâu nghiên cứu thiết kế hệ thống điều khiển và giám sát hệ thống thủy lực của công đoạn nghiền than”**.

Nội dung của đồ án bao gồm 3 chương :

Chương 1: Tổng quan về nhà máy xi măng Hải Phòng.

Chương 2: Trang bị điện nhà máy xi măng Hải Phòng.

Chương 3: Xây dựng chương trình điều khiển và giám sát hệ thống thủy lực cho công đoạn nghiền than.

Trong quá trình làm đề án do trình độ hiểu biết của em có hạn, nên nội dung đề 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 đề án này, em xin được bày tỏ lời cảm ơn chân thành tới cô giáo Thạc sĩ Trần Thị Phương Thảo, 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 đề án một cách đầy đủ.

CHƯƠNG 1.

TỔNG QUAN VỀ NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY

1.1.1. Giới thiệu chung

Nhà máy xi măng Hải Phòng nằm ở Tràng Kênh – Minh Đức – Thủy Nguyên – Hải Phòng. Đây là một nhà máy xi măng lớn, với sản lượng 1.4 triệu tấn / năm. Nhà máy nằm dựa lưng vào dãy núi đá vôi đồ sộ, nguồn nguyên liệu chính để sản xuất xi măng, với trữ lượng lên đến 50 năm. Về đường bộ, nhà máy nằm cách đường năm 18 km, giao thông thuận lợi cho việc vận chuyển xi măng đi các nơi. Về đường thủy, nhà máy nằm ngay bên sông Bạch Đằng, thuận tiện cho việc nhập nguyên vật liệu và phụ gia cũng như xuất xi măng tới mọi miền đất nước. Nhà máy có dây chuyền công nghệ điều khiển tự động khép kín và đội ngũ kỹ sư lành nghề. Hơn một trăm năm tồn tại và phát triển, nhà máy xi măng Hải Phòng là đơn vị giàu truyền thống nhất trong ngành xi măng Việt Nam. Nhà máy xi măng Hải Phòng mới là nhà máy hiện đại với công nghệ Đan Mạch và trình độ tự động hóa cao.



Hình 1.1: Nhà máy xi măng Hải Phòng

1.1.2. Lịch sử phát triển của nhà máy

Nhà máy xi măng đầu tiên được Pháp xây dựng vào năm 1899 ở Hải Phòng, cũng là nhà máy xi măng đầu tiên ở Đông Dương. Sản phẩm sản xuất ra một phần đáp ứng nhu cầu ở Đông Dương, còn một phần được đưa về Pháp. Quy mô đầu tiên của nhà máy là 2 lò đứng thủ công có đường kính $D=2.5\text{m}$; chiều cao $H=10\text{m}$; công suất mỗi lò là 30000 tấn /năm.

+ Năm 1922 xây dựng thêm 2 lò đứng nữa, nâng tổng công suất nhà máy lên 12 vạn tấn/ năm.

+ Năm 1928 xây dựng thêm 2 lò quay phương pháp ướt ($2,8\text{m} \times 81\text{m}$). Đưa tổng công suất của nhà máy lên 18 vạn tấn/ năm.

+ Năm 1939 xây dựng thêm 3 lò quay phương pháp ướt ($3\text{m} \times 105\text{m}$). Đưa tổng công suất của nhà máy lên 30 vạn tấn/ năm. Một số thiết bị của nhà máy được cơ khí hoá như: Lò nung, bơm đùn, máy đập, máy nghiền, bể khuấy bùn...

+ Năm 1954 Pháp rút về nước đã tháo bỏ một số bộ phận quan trọng của nhà máy và nhà máy phải ngừng hoạt động.

Nhằm đáp ứng nhu cầu cho xây dựng cơ sở hạ tầng XHCN. Công nghiệp sản xuất xi măng được Đảng và Nhà nước coi trọng và phát triển. Nhà máy xi măng Hải Phòng đã được Liên Xô giúp đỡ tu bổ và mở rộng sản xuất, đưa công suất của nhà máy lên 40 vạn tấn/năm.

+ Năm 1960 Rumani viện trợ 2 dây chuyền sản xuất xi măng theo phương pháp ướt đã nâng công suất của nhà máy lên 60 vạn tấn/năm.

Đồng thời năm 1960 cũng bắt đầu xây dựng hàng chục nhà máy xi măng địa phương theo kiểu lò đứng công suất nhỏ, để tận dụng được nguồn nguyên liệu ở địa phương. Lợi dụng ưu điểm vốn đầu tư nhỏ, dây chuyền gọn nhẹ, có tác dụng tích cực là đáp ứng một phần xi măng tại chỗ cho các địa phương, nhưng có nhược điểm là chất lượng không ổn định, chủ yếu sản xuất xi măng mác PC30.

Sau năm 1975 đất nước thống nhất, cả nước đi vào xây dựng CNXH, nhu cầu xi măng ngày càng cao, Nhà nước đã chú trọng xây dựng một số nhà máy với công suất lớn để đáp ứng một phần nhu cầu xi măng trong nước.

Đồng thời để đáp ứng nhu cầu đa dạng trong thực tế đã cho sản xuất xi măng các loại mác khác nhau như: PC300, PC400, PC500...(PC300- PC600 là tỷ lệ chịu nén của xi măng sau khi đông kết 28 ngày là 300kg/cm^2 ... 600kg/cm^2) và các loại xi măng đông kết nhanh, xi măng chống giãn nở, xi măng bền nhiệt, xi măng bền nước biển...để phục vụ cho các mục đích khác nhau. Sản xuất xi măng trắng theo kiểu lò đứng được xây dựng ở các địa phương. Năm 1990 đến năm 1991 cải tiến một dây chuyền sản xuất xi măng Hải Phòng để đáp ứng nhu cầu của thị trường.

Từ năm 1960 -1985 tổng số nhân lực của Công ty xi măng Hải Phòng lên đến 5000 người. Trong khi đó công suất của nhà máy chỉ đạt được 60 vạn tấn.

Năm 2000-2001 xi măng Hải phòng còn 3200 người làm việc tại công ty

Năm 2006, công ty xi măng Hải Phòn (mới) được xây dựng tại Tràng Kênh – Minh Đức – Thủy Nguyên –Hải Phòng với dây chuyền sản xuất xi măng công nghệ sản xuất khô của hãng FLSmidth. Số nhân lực của toàn bộ dây chuyền công ty khoảng 1300 người. Hạn chế tuổi không quá 45 tuổi. Dây chuyền đòi hỏi người công nhân và cán bộ kỹ thuật phải có một trình độ nhất định để quản lý và vận hành dây chuyền.

Năm 2008- 2009, do ảnh hưởng xu thế chung của nền kinh tế công ty xi măng Hải Phòng đã có lúc phải dừng hoạt động của 6 lò, nhưng tình hình đã được cải thiện ngay sau đó và tiếp tục hoạt động sản xuất.

Ngày 25/12/2009, công ty Xi măng Hải Phòng kỷ niệm 110 năm thành lập và đón nhận Huân chương Hồ Chí minh. Nhà máy xi măng Hải Phòng tính đến nay đã hơn 110 năm tuổi, một chặng đường không dài, nhưng cũng không quá ngắn.

1.1.3. Công nghệ sản xuất xi măng của nhà máy

Nhà máy xi măng Hải Phòng mới có dây chuyền sản xuất hiện đại với mức độ đồng bộ, cơ khí hóa và tự động hóa cao. Toàn bộ dây chuyền sản xuất được điều khiển tự động từ trên phòng điều khiển trung tâm xuống các trạm điều khiển của từng công đoạn thông qua hệ thống mạng truyền thông. Các thông số kỹ thuật từ hơn 700 điểm đo trong nhà máy được chuẩn hóa và gửi về phòng điều khiển trung tâm, nhờ đó người kỹ sư vận hành có thể nắm được tình trạng hoạt động của cả dây chuyền.

Dây chuyền sản xuất của nhà máy có 2 loại nguyên liệu chính là đá vôi, đá sét với các nguyên liệu bổ sung là silica và quặng pyrite.

Toàn bộ dây chuyền công nghệ sản xuất của nhà máy gồm có 07 công đoạn chính: (hình 1.2)

Công đoạn 1: Chuẩn bị và tiếp nhận nguyên liệu

Công đoạn 2: Tồn trữ và rút nguyên liệu cho máy nghiền.

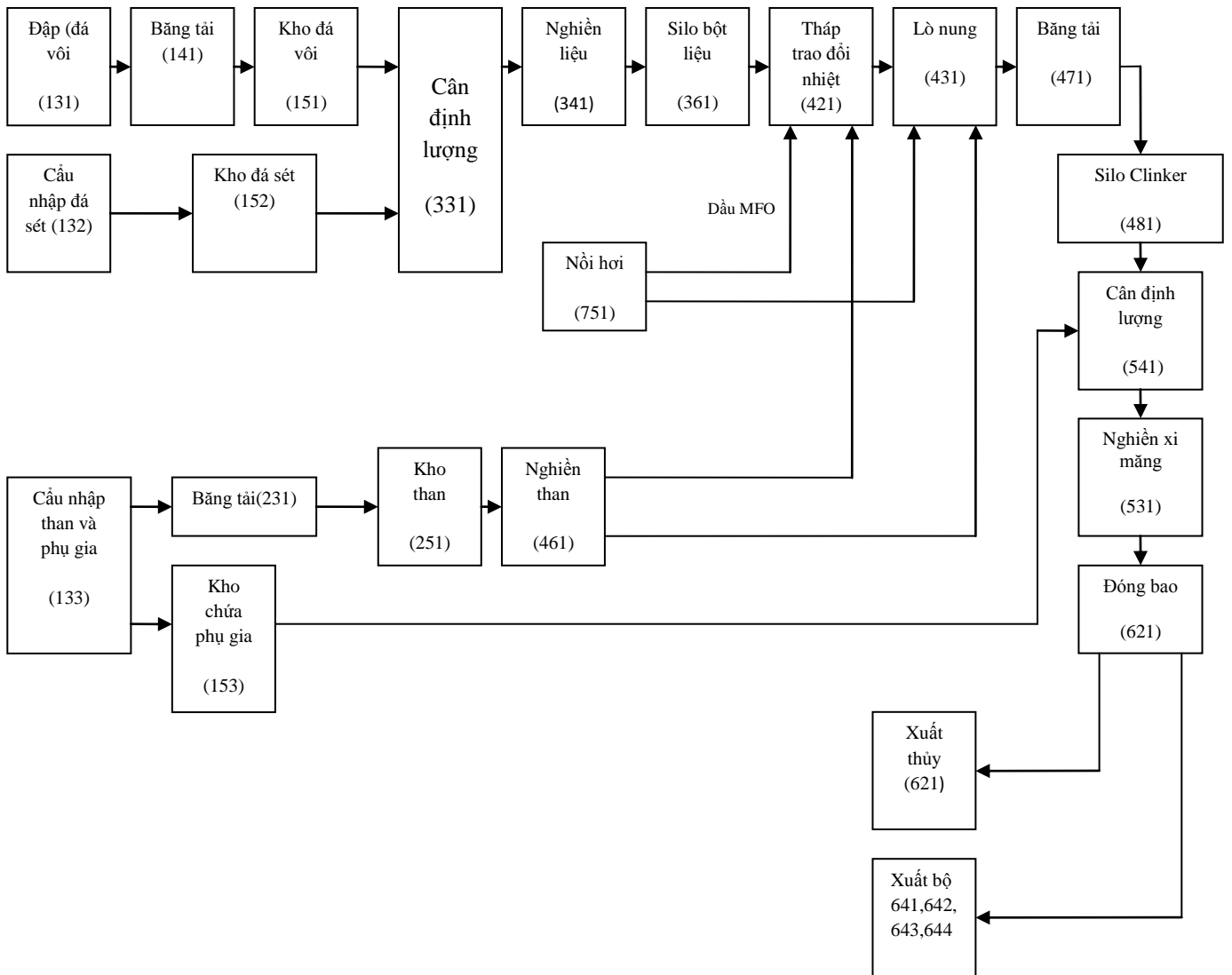
Công đoạn 3: Nghiền liệu và vận chuyển bột liệu.

Công đoạn 4: Hệ thống đồng nhất bột liệu.

Công đoạn 5: Lò clinker.

Công đoạn 6: Hệ thống cấp liệu, nghiền xi măng và phụ gia.

Công đoạn 7: Đóng bao xi măng và xuất sản phẩm.



Hình 1.2: Sơ đồ dây chuyền sản xuất xi măng nhà máy xi măng Hải Phòng

1.2. HỆ THỐNG MẠNG ĐIỀU KHIỂN DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT

1.2.1. Tổng quan

Mạng truyền thông công nghiệp là một khái niệm chung chỉ các hệ thống mạng truyền thông số, truyền bit nối tiếp, được sử dụng để ghép nối các thiết bị công nghiệp. Các hệ thống truyền thông công nghiệp phổ biến hiện nay cho phép liên kết mạng ở nhiều mức khác nhau, từ các cảm biến, cơ cấu chấp hành dưới cấp trường cho đến các máy tính điều khiển, thiết bị quan sát, máy tính điều khiển giám sát và các máy tính cấp điều hành xí nghiệp, quản lý công ty.

Ngày nay, trong lĩnh vực đo lường, điều khiển và tự động hóa, mạng truyền thông công nghiệp mang lại hàng loạt lợi ích như sau :

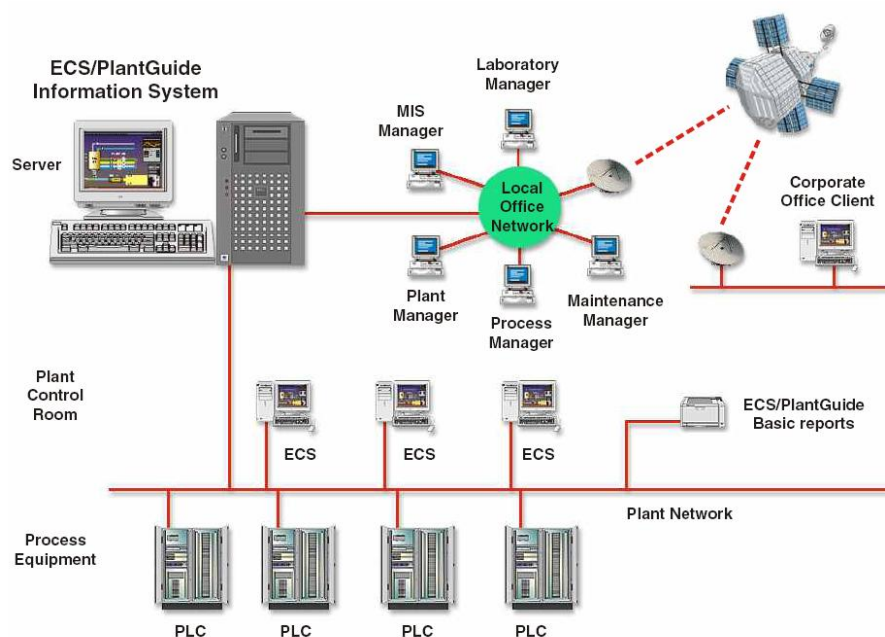
- + Đơn giản hóa cấu trúc liên kết giữa các thiết bị công nghiệp
- + Tiết kiệm dây nối và công thiết kế, lắp đặt hệ thống
- + Nâng cao độ tin cậy và độ chính xác của thông tin
- + Nâng cao độ linh hoạt và tính năng mở của hệ thống
- + Đơn giản việc tham số hóa, chẩn đoán, định vị lỗi, sự cố của các thiết bị
- + Mở ra nhiều chức năng và khả năng ứng dụng mới của hệ thống

Công nghiệp xi măng là một trong những ngành sản xuất vật liệu cơ bản có dây chuyền sản xuất công suất lớn, cấu tạo thiết bị công nghệ phức tạp, thiết bị vận chuyển đa dạng, môi trường làm việc có nhiều nguy cơ gây ô nhiễm nặng nề đồng thời tiêu thụ công suất rất lớn. Đó là những yếu tố thực tiễn buộc các nhà sản xuất phải áp dụng những kỹ thuật điều khiển tiên tiến vào quá trình sản xuất xi măng nhằm tạo ra năng suất lao động cao, chất lượng sản phẩm ổn định và bảo vệ hiệu quả sức khỏe người lao động cũng như môi trường tự nhiên. Trong những năm gần đây, cùng với sự phát triển mạnh mẽ của ngành công nghiệp xi măng, việc đầu tư cho phát triển công nghệ tự động hóa đã trở thành một yêu cầu to lớn đặt ra cho các nhà sản xuất.

Việc lựa chọn một nhà cung cấp hệ thống mạng tự động hóa thích hợp có thể dựa vào một số tiêu chí sau : Công nghệ điều khiển tiên tiến và phù

hợp với công nghệ sản xuất; độ tin cậy vận hành cao; tuổi thọ lớn; giá thành, chi phí thấp; khả năng mở rộng của hệ thống; tính gần gũi với người sử dụng

Với những yêu cầu như trên, hãng FLSMIDTH đã đưa ra hệ thống điều khiển chuyên gia ECS - Expert Control System. Đây là một hệ thống quản lý thông tin bằng máy tính trên cấu trúc client/server. Dữ liệu quá trình công nghệ được truy lục từ hệ thống điều khiển, các server với dung lượng định trước và được lưu trữ dễ dàng, máy tính điều khiển cũng có thể truy lục dữ liệu quá trình, dữ liệu thống kê với tính năng thời gian thực, do đó việc báo cáo dữ liệu cho cấp quản lý đảm bảo chính xác, kịp thời.



Hình 1.3: Hệ thống điều khiển chuyên gia ECS

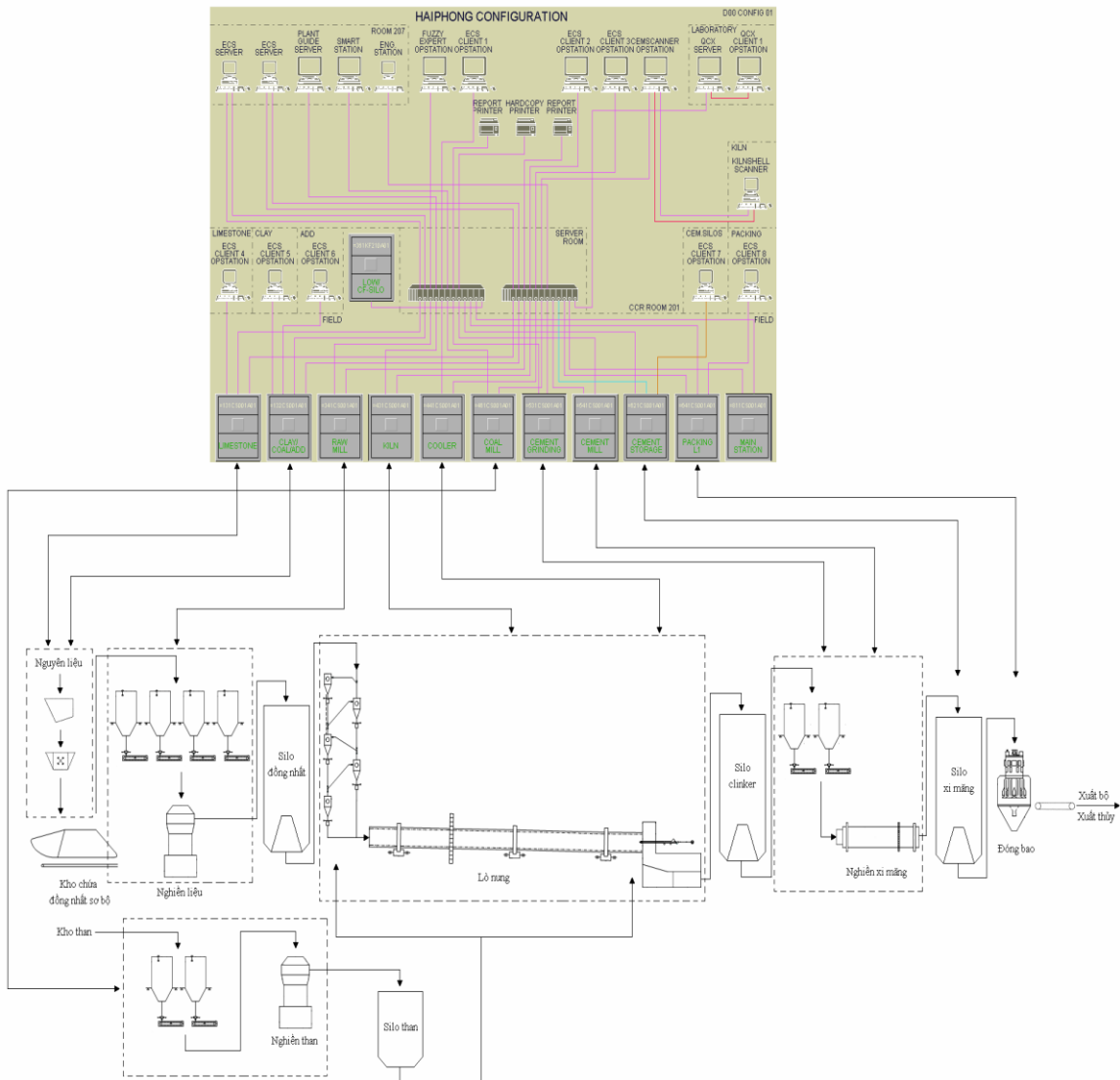
Với cấu hình client/server, Plant Guide server làm việc như một gateway với 2 card mạng, một nối với mạng sản xuất và một nối với mạng văn phòng. Tất cả các máy tính cá nhân PC client sẽ được đặt trong mạng văn phòng và chúng có thể truy lục tất cả các thông tin từ Plant Guide mà không làm nhiễu mạng sản xuất. Các PC client có thể chỉ ra sơ đồ mimic và các quá trình công nghệ cũng như có thể tổng hợp các báo cáo hoặc cài đặt chế độ báo cáo tự động. Ngoài ra, máy tính Plant Guide còn có thể giúp người quản lý lập kế hoạch sản xuất và đánh giá kết quả sản xuất. Tuy nhiên, trong các nhà máy

ở nước ta thì các tính năng của máy tính Plant Guide thường không được sử dụng.

Việc truyền thông giữa các cấp điều khiển trong mạng sản xuất của hệ thống ECS sử dụng mạng Ethernet và Profibus DP.

1.2.2. Cấu hình mạng điều khiển nhà máy xi măng Hải Phòng

Như các phần trước đã trình bày, nhà máy xi măng Hải Phòng sử dụng hệ thống điều khiển chuyên gia ECS với 3 cấp điều khiển là điều khiển giám sát, điều khiển quá trình và cấp trường. Hệ thống có cấu hình mạng điều khiển như hình vẽ.



Hình 1.4: Cấu hình mạng điều khiển nhà máy xi măng Hải Phòng

1.2.2.1. Cấp điều khiển giám sát

Các thiết bị điều khiển giám sát được đặt tại trạm điều khiển trung tâm và một số công đoạn quan trọng trong nhà máy. Thông qua các thiết bị này, người điều khiển có thể thực hiện các công việc sau :

- + Thiết lập cấu hình cho hệ thống .
- + Lập trình và sửa đổi chương trình cho hệ thống .
- + Điều khiển và giám sát hoạt động của các công đoạn .
- + Xử lý các sự cố phát sinh trong khi vận hành dây chuyền .
- + Thu thập, lưu trữ và quản lý dữ liệu của quá trình .

Tại phòng điều khiển chính có 5 máy tính để vận hành và giám sát các công đoạn trong dây chuyền sản xuất : 3 máy ECS Client Opstation; 1 máy Fuzzy Expert Opstation; 1 máy Cemscanner để giám sát nhiệt độ vò lò .

Tại phòng lập trình có 5 máy tính để quản lý dữ liệu và sửa đổi chương trình hệ thống :

- + 1 máy Plant Guide Server có chức năng lập kế hoạch sản xuất nhưng hiện nay không được sử dụng .
- + 2 máy ECS Server thực hiện chức năng giống hệt nhau là lưu trữ thông tin của toàn bộ quá trình để dự phòng trường hợp sự cố, các thông tin trong máy được lưu trữ khoảng 1 tháng . Chúng luôn chạy đồng thời và thực hiện các tác vụ giống hệt nhau. Tất cả các thay đổi với sơ đồ mimic hoặc cơ sở dữ liệu đều có thể thực hiện trực tuyến mà không cần bất cứ sự dừng hoặc gián đoạn của hệ thống, những thay đổi trên một server sẽ được tự động cập nhật trên server còn lại. Nếu vì lý do nào đó một server ngắt khỏi hệ thống thì khi khởi động trở lại, nó cũng có thể đồng bộ hoàn toàn với server còn lại.

+ 2 máy Smart Station và Eng Station có chức năng lập trình và thiết lập cấu hình cho hệ thống, 2 máy này có quyền truy nhập cao nhất trong hệ thống mạng điều khiển nhà máy .

Tại phòng thí nghiệm có 2 máy tính QCX Server và QCX Client để theo dõi quá trình phân tích thành phần xi măng sử dụng tia X. Các mẫu phân

tích lấy từ những điểm khác nhau trong nhà máy đưa vào máy phân tích ARL được điều khiển bởi máy tính QCX Client, dữ liệu về thành phần các khoáng chất trong xi măng được truyền tới máy tính QCX Server để điều chỉnh lượng đặt cho hệ thống cân bằng định lượng .

Tại một số công đoạn có đặt các máy tính để theo dõi, vận hành tại chỗ hoặc chạy thử công đoạn :

- + Công đoạn đá vôi : máy ECS Client 4 Opstation .
- + Công đoạn đá sét : máy ECS Client 5 Opstation .
- + Công đoạn phụ gia : máy ECS Client 6 Opstation .
- + Silo xi măng : máy ECS Client 7 Opstation .
- + Công đoạn đóng bao : máy ECS Client 8 Opstation .
- + Máy Kilnshell Scanner dùng để quét nhiệt độ vò lò, thông tin về nhiệt độ vò lò được truyền về máy Cemscanner trong phòng điều khiển trung tâm .

1.2.2.2. Cấp điều khiển quá trình

Cấp điều khiển quá trình có các chức năng điều khiển như sau :

- + Điều khiển PID
- + Điều khiển khởi động và dừng động cơ theo trình tự
- + Phát hiện lỗi vận hành
- + Xử lý báo động
- + Xử lý các tín hiệu tương tự, số
- + Truyền thông với các trạm vận hành ECS / OpStation
- + Truyền thông với các PLC

Thiết bị điều khiển quá trình trong nhà máy là các PLC S7 400 được đặt tại các trạm công đoạn, có 11 PLC S7 400 điều khiển các công đoạn tương ứng : Đá vôi (131CS001); Đá sét và phụ gia (132CS001); Nghiền liệu (341CS001); Lò nung (431CS001); Máy làm nguội (441CS001); Nghiền than (461CS001); Nghiền phụ gia (531CS001) : hiện tại không sử dụng; Nghiền xi măng (541CS001); Silo xi măng (621CS001); Đóng bao

(641CS001); Trạm điện chính (811CS001) : không sử dụng mạng truyền thông.

Các PLC S7 400 có thể vận hành với 3 chế độ : Central : vận hành từ phòng điều khiển trung tâm; Local : vận hành tại chỗ dưới phân xưởng; Local Test : chạy thử, kiểm tra hoạt động từng phần trong công đoạn

Module PLC S7 400 bao gồm một số khối chính sau :

- + Khối nguồn PS 10 A, có pin dự phòng .
- + CPU 416 – 2 DP
- + Module CP 443 – 1 dùng để kết nối Ethernet
- + Module CP 443 – 5 dùng để kết nối Profibus
- + Các module vào ra (I/O)

Một số quy ước cho PLC S7 400 về kết nối mạng truyền thông :

- + DP1 thực hiện truyền thông Profibus tới các module ET200 .
- + DP2 thực hiện truyền thông Profibus tới các PLC S7 300 .
- + CP 443–5 thực hiện kết nối với các biến tần, Siprotec, Simocode ...
- + CP 443 – 1 thực hiện kết nối Ethernet với máy chủ ở phòng điều khiển trung tâm và máy tính điều khiển tại công đoạn (nếu có) .

1.2.2.3. Cấp hiện trường

Với chức năng đo lường, truyền động, chuyển đổi tín hiệu và điều khiển tại chỗ, các thiết bị cấp trường được đặt tại các công đoạn vận hành : Các loại cảm biến, thiết bị đo; các bộ biến đổi dòng, áp; các cơ cấu chấp hành; các PLC S7 300, biến tần, Simocode, Siprotec...

Trong đó PLC S7 300 điều khiển các máy hoặc những phần nhỏ trong công đoạn, biến tần điều khiển động cơ, Simocode là thiết bị dùng để điều khiển và bảo vệ động cơ, Siprotec là loại rơle điện tử bảo vệ quá dòng, quá áp, lệch pha trong mạng điện áp cao.

1.2.3. Truyền thông trong hệ thống điều khiển

Cấp hiện trường được kết nối với cấp điều khiển thông qua bus trường chuẩn Profibus DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc trưng của các cuộc trao đổi tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng truyền tải phải nhanh và chính xác).

Kết nối giữa các PLC với nhau và giữa các PLC với cấp điều khiển giám sát thông qua mạng chuẩn Ethernet công nghiệp tốc độ cao (Fast Ethernet) sử dụng cáp quang tốc độ truyền tối đa 100Mps. Mạng này có tính năng thời gian thực và tốc độ truyền thông tin cao vì lượng thông tin trao đổi nhiều hơn, thời lượng bản tin cũng lớn hơn so với cấp hiện trường.

Giao tiếp giữa các client và server tại cấp điều khiển giám sát cũng thông qua mạng Ethernet, sử dụng giao thức mạng TCP/IP.

Các trạm công đoạn được kết nối với phòng điều khiển trung tâm bằng giao thức mạng Ethernet dưới dạng kiến trúc mạng hình sao với môi trường truyền dẫn là cáp đôi dây xoắn và cáp quang qua 2 Switch quang điện thông minh có khả năng định đường truyền, tự động tìm trạm rồi. Trong quá trình điều khiển vận hành, một mệnh lệnh sau khi đưa vào hệ thống sẽ được máy xác nhận địa chỉ IP nơi gửi và nơi thực hiện lệnh. Tín hiệu được truyền đi theo phương pháp truy cập bus ngẫu nhiên CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access With Collision Detection).

CHƯƠNG 2.

TRANG BỊ ĐIỆN NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

2.1 CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

2.1.1. Giới thiệu chung

Trạm biến áp 110/6 KV là trạm biến áp trung gian cung cấp điện cho dây chuyền sản xuất xi măng 1,4 triệu tấn / năm của công ty XMHP. Trạm làm nhiệm vụ truyền tải năng lượng từ điện áp 110KV xuống 6KV cung cấp cho các trạm phân xưởng toàn nhà máy.

+ Trạm có 02 MBA chính có tổng dung lượng là 40 MVA.

Máy biến áp số 1 ký hiệu là T1: S = 20 MVA - 110/6KV.

Máy biến áp số 2 ký hiệu là T2: S = 20 MVA - 110/6KV.

+ Cấu trúc mạch động lực có 02 MBA vận hành độc lập được cấp từ 02 lộ đường dây 110 KV 171A53 – 172E2.2 (Uông Bí – An Lạc) và 172A53 – 173E5.9 (Uông Bí – Tràng Bạch). Phía 6KV có cấu hình thanh cái đơn và máy cắt liên lạc.

+ Hệ thống điều khiển bảo vệ sử dụng thiết bị kỹ thuật số do hãng SIEMENS cung cấp.

Các loại rơle bảo vệ bao gồm : 7SJ6225, 7SJ60, 7UT612, 7VK61.

+ Các máy cắt trong trạm gồm:

- 03 máy cắt khí SF6 110KV.
- 20 máy cắt chân không 6KV.

+ Nguồn động lực 3 pha 380V – 50Hz.

- + Nguồn điện điều khiển $380/220V_{AC}$ - 50Hz và $110V_{DC}$.
- + Gồm 2 máy biến áp đặt ngoài trời được nối với các thiết bị bên trong bằng các thanh mềm qua sứ xuyên tường.
 - Tất cả các thiết bị như máy cắt 110KV, 6KV, cầu dao cách ly, dao tiếp địa, biến điện áp, biến dòng điện... đặt trong nhà .
 - Tất cả các thiết bị nhất thứ đều là các thiết bị được hãng SIEMENS cung cấp.
 - Các tủ điều khiển máy cắt, bảo vệ, đo lường 110KV.
 - Các tủ điện phía 6KV được bố trí trong nhà phân phối có trang bị hệ thống làm mát.
 - Các tủ điều khiển phía 110KV bao gồm các thiết bị đo, đếm, rơle bảo vệ, các bộ chuyển đổi tín hiệu bảo vệ đo lường, tủ PLC. Tất cả các thiết bị này đều là các thiết bị đồng bộ, tân tiến và hiện đại.
 - Các tủ phân phối 6KV là loại tủ máy cắt, cầu dao hợp bộ được trang bị các thiết bị đo lường, rơle bảo vệ tự động.

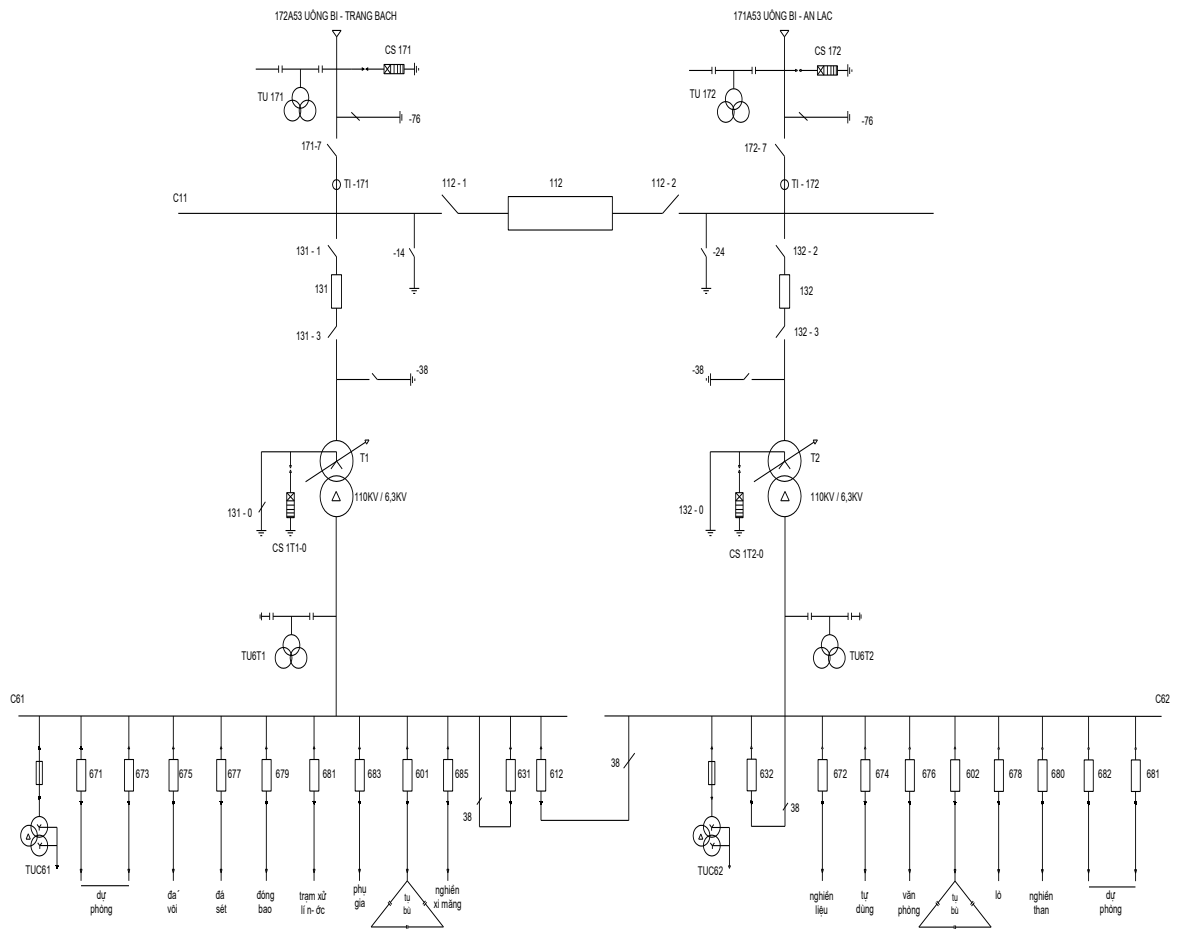
Trạm được hãng SIEMENS thiết kế với phương thức cung cấp điện qua hai máy biến áp độc lập.

Trạm được tổ chức vận hành theo chế độ 3 ca liên tục có người vận hành theo dõi kiểm tra liên tục 24/24 giờ, đáp ứng kịp thời, xử lý các yêu cầu kỹ thuật phục vụ sản xuất.

2.1.2. Sơ đồ nối dây 110KV

Đường dây 110KV được lấy điện từ nhà máy nhiệt điện Uông Bí. Tổng chiều dài 12.2Km. Đường dây mạch kép dung dây AC120. Đường dây có chống sét trên toàn tuyến.

Sơ đồ trạm điện 110KV XMHP, cấu tạo theo sơ đồ cầu ngoài mạch cầu liên hệ bằng máy cắt. Hai máy biến áp 110/6,3KV có ký hiệu là T1 và T2 cấp điện cho hai thanh cái 6KV. Hai thanh cái 6KV được liên hệ với nhau qua máy cắt 6KV (ký hiệu là 612). Hai thanh cái liên lạc với nhau qua cầu dao liên động, bình thường khi vận hành hai máy thì cầu dao này thường mở. Cầu dao này liên hệ với hai máy cắt 631 và 632 theo phương thức ngược.



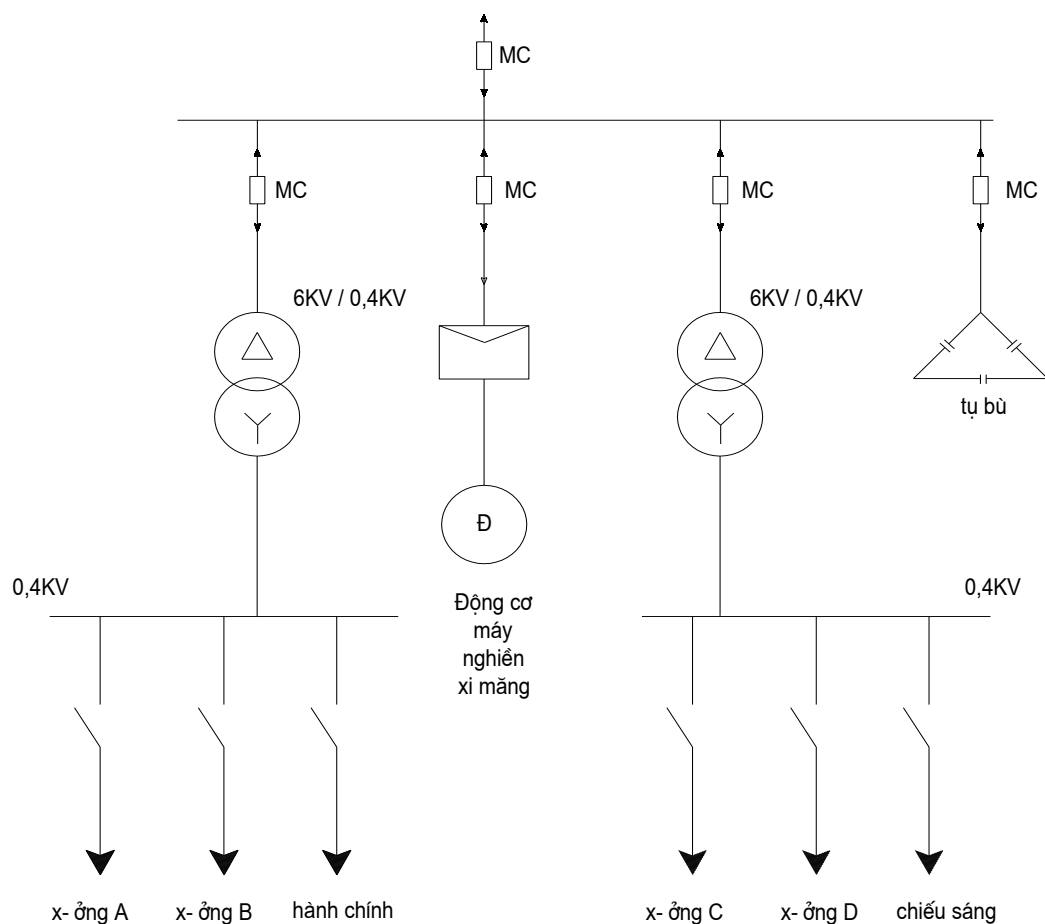
Hình 2.1: Sơ đồ trạm 110KV

2.1.3. Sơ đồ nối dây 6KV

Máy cắt tổng 631 lấy điện từ máy biến áp T1 cấp lên thanh cái C61. Thanh cái C61 cấp điện cho các trạm phân phối thông qua các máy cắt: Máy cắt 675 cấp cho trạm 191 (đá vôi), máy cắt 677 cấp cho trạm 291 (đá sét),

máy cắt 679 cấp cho trạm 691 (đóng bao), máy cắt 681 cấp cho trạm 791 (trạm xử lý nước), máy cắt 683 cấp cho trạm 591 (phụ gia), máy cắt 601 cấp cho tụ bù thanh cái, máy cắt 685 cấp cho trạm 591 (nghiền xi măng), máy biến áp đo lường.

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 (nghiền liệu), máy cắt 678 cấp cho trạm 391 (lò), máy cắt 680 cấp cho trạm 491 (làm nguội clinker và nghiền than), máy cắt 672 cấp cho trạm biến áp tự dùng của trạm 110KV, máy cắt 674 cấp cho trạm 891 (khu văn phòng), máy cắt 602 cấp cho tụ bù thanh cái, máy biến áp đo lường.



Hình 2.2: Sơ đồ trạm 6/0,4KV

2.1.4. Vận hành trạm 110KV

2.1.4.1. Trường hợp trạm làm việc với một lộ đường dây 172A53 – 173E5.9

a) Khi đóng điện cho MBA T1 cấp điện lên thanh cái C61 của dãy tủ 6KV, trình tự thao tác như sau:

- Kiểm tra lại toàn bộ các DCL 171-7, 131-3, 112-1, 112-2, 132-2, 132-3, các máy cắt (MC) 131, 112, 132, các TI 171, 172, 131, 132, TU6T1,6T2 các máy biến áp T1, T2, các máy cắt 631, 632, 612 xem đã đảm bảo đủ điều kiện vận hành chưa, vị trí của bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí đặt ban đầu chưa.

- Kiểm tra các dao tiếp địa (DTĐ) 131-38, 631-38, 112-4, 132-38, 632-38, DCL 172-7 và các MC phụ tải 6KV ở C61, MC 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

- Đóng DLC 171-7.

- Kiểm tra tủ MC 631.

- Đóng dao cách ly MC 631 sang vị trí đóng.

- Đóng DCL 131-1.

- Đóng DCL 131-3.

- Đóng MC 131.

- Đóng MC 631.

- Đưa MBA T₁ vào vận hành.

b) Khi thao tác cắt điện MBA T1: trình tự thao tác như sau:

+ Cắt hết phụ tải 6KV từ thanh cái C61.

+ Cắt MC 631, cắt DCL của MC 631 và treo biển cấm đóng điện có người đang làm việc.

+ Cắt MC 131, cắt DCL 131-1, 131-3, treo biển cấm đóng điện.

c) Khi đóng điện cho MBA T₂ cấp điện lên thanh cái C62. Trình tự thao tác như sau:

- Kiểm tra lại bằng mắt toàn bộ các DCL 171-7, 131-1, 131-3, 112-1, 112-3, 132-2, 132-2, các máy cắt 131, 112, 132, các TI 171, 172, 131, 132, TU 6T1,6T2 các MBA T₁, T₂, MC 631, 632, 612.

- Kiểm tra các DTĐ 112-14, 112-24, 132-38, 632-38, DCL 172-7 và các phụ tải 6KV ở C62, MC 612 chắc chắn ở vị trí cắt. Kiểm tra xem bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.

+ Kiểm tra lại MC 632

+ Đóng dao cách ly MC 632 sang vị trí đóng.

+ Đóng DCL 112-1.

+ Đóng DCL 112-2.

+ Đóng DCL 132-1.

+ Đóng DCL 132-3.

+ Đóng MC112.

+ Đóng MC 132.

+ Đóng MC 632 đưa MBA T₂ Vào vận hành.

d) Khi thao tác cắt điện MBA T₂ trình tự thao tác như sau:

- Cắt hết phụ tải trên thanh cái C62

- Cắt MC tủ đầu vào 632, cắt DCL và treo biển cấm đóng điện có người đang làm việc.

- Cắt MC 132, cắt DCL 132-1, 132-3.

- Chú ý : Treo biển cấm đóng điện.

e) Khi thao tác đóng điện cho một công đoạn (phụ tải) bằng tủ cầu dao MC hợp bộ 6KV. Trình tự thao tác như sau:

+ Kiểm tra lại MC và tủ cần đóng.

+ Đóng dao cách ly của MC sang vị trí đóng.

+ Đóng MC bằng lệnh đóng trên role 7SJ62 trên mặt tủ. Nếu đóng bằng lệnh này không được thì phải kiểm tra lại các điều kiện liên động, cấm đóng ngay bằng nút cơ khí trên MC.

f) Khi thao tác cắt điện một công đoạn phụ tải trình tự thao tác như sau:

- Cắt MC bằng lệnh cắt trên role 7SJ62.

- Cắt DCL và treo biển cấm đóng điện có người đang làm việc.

Trong trường hợp không cắt được MC bằng điện phải cắt bằng nút ấn cơ khí trên mặt tủ.

2.1.4.2. Trường hợp trạm làm việc với một lộ đường dây 171A53-171E2.2

a) Khi đóng điện cho MBA T₁ cấp điện cho thanh cái C61 của dãy tủ 6KV, trình tự thao tác như sau:

- Kiểm tra lại toàn bộ các DCL 172-7, 112-2, 112-1, 131-1, 131-3, 132-1, 132-3, các máy cắt 131, 112, 132, các T1 171, 172, 131, 132, các máy biến áp T₁, T₂, các TU6T1, TU6T2, máy cắt 631, 632, 612 xem đã đảm bảo đủ điều kiện vận hành chưa, vị trí của bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí đặt ban đầu chưa.

- Kiểm tra các DCL 131-38, 631-38, 112-4, 112-14, 112-24, 171-7, 132-38, 632-38 và các MC phụ tải 6KV ở C61, MC 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

+ Đóng DCL 172-7.

+ Kiểm tra lại MC 631.

+ Đóng dao cách ly của MC 631 sang vị trí đóng.

+ Đóng DCL 112-2.

+ Đóng DCL 112-1.

+ Đóng DCL 131-1.

+ Đóng DCL 131-3.

+ Đóng MC 112.

+ Đóng MC 131.

+ Đóng MC 631.

b) Khi thao tác cắt điện MBA T1 trình tự thao tác như sau:

- Cắt hết phụ tải 6KV từ thanh cái C61

- Cắt MC 631, cắt DCL và treo biển cấm đóng điện có người đang làm việc.

- Cắt MC 131, cắt DCL 131-1, 131-3, treo biển cấm đóng điện.

c) Khi đóng điện cho MBA T₂ cấp điện lên thanh cái C62. Trình tự thao tác như sau:

- Kiểm tra lại bằng mắt toàn bộ các DCL 172-7, 132-1, 132-3, 112-2, 112-1, 131-1, 131-3, các máy cắt 131, 112, 132, các TI 171, 172, 131, 132,

các MBA T₁, T₂, các TU6T1, TU6T2, MC 631, 632, 612, xem đã đủ điều kiện vận hành chưa.

- Kiểm tra các DCL 112-14, 112-24, 171-7, 131-38, 132-38, 631-38, và các phụ tải 6KV ở C62, MC 612 chắc chắn ở vị trí cắt. Kiểm tra xem bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí đặt ban đầu chưa.

+ Đóng DCL 172-7.

+ Kiểm tra lại MC 632.

+ Đóng dao cách ly của MC 632 sang vị trí đóng.

+ Đóng DCL 132-2.

+ Đóng DCL 132-3.

+ Đóng MC 132.

+ Đóng MC 632 đưa MBA T2 vào vận hành.

d) Khi thao tác cắt điện MBA T2, trình tự thao tác như sau:

- Cắt hết phụ tải 6KV từ thanh cái C62.

- Cắt MC tủ đầu vào 632, cắt DCL và treo biển cấm đóng điện có người đang làm việc.

- Cắt MC 132, cắt DCL 132-1, 132-3, treo biển cấm đóng điện.

2.1.4.3. Trường hợp trạm làm việc với hai lộ đường dây độc lập 171 cung cấp cho MBA T1, 172 cung cấp cho MBA T2

a) Khi đóng điện cho MBA T1 cấp điện lên thanh C61 của dây tủ 6KV, trình tự thao tác như sau:

- Kiểm tra toàn bộ các DCL 171-7, 131-1, 112-1, 112-2, các MC 131, 112, TI 171, 131 TU6T1, MBA T₁, MC 631, 612 xem đã đủ điều kiện vận hành chưa.

- Kiểm tra xem nắp bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.

- Kiểm tra DCL 112-14, 131-38, 612-38, và MC 631, 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

+ Đóng DCL 171-7.

+ Kiểm tra MC 631 ở vị trí vận hành.

+ Đóng dao cách ly MC 631 sang vị trí đóng.

+ Đóng DCL 131-1, 131-3.

+ Đóng MC 131.

+ Đóng MC 631, đưa MBA T₁ vào vận hành.

b) Khi thao tác cắt điện MBA T₁, trình tự thao tác như sau:

- Cắt hết phụ tải 6KV từ thanh cái C61.

- Cắt MC tủ đầu vào 631, cắt DCL, treo biển cấm đóng điện có người đang làm việc.

- Cắt MC 131, cắt DCL 131-1, 131-3, treo biển cấm đóng điện.

c) Khi đóng điện cho MBA T₂ cấp điện lên thanh cái C62 của dãy tủ 6KV, trình tự thao tác như sau:

- Kiểm tra toàn bộ các DCL 172-7, 132-1, 132-3, 112-2, 112-1, các máy cắt 132, 112, TI 172, 132, TU6T2, MBA T₂, MC 632, 612 xem đã đủ điều

kiện vận hành chưa, kiểm tra xem nắp của bộ điều áp dưới tải đã ở vị trí ban đầu chưa.

- Kiểm tra DTĐ 112-24, 132-38, 632-38, và MC 632, 612 chắc chắn ở vị trí cắt.

+ Đóng DCL 172-7.

+ Kiểm tra MC 632 ở vị trí vận hành.

+ Đóng dao cách ly MC 632 sang vị trí đóng.

+ Đóng DCL 132-1, 132-3.

+ Đóng MC 132.

+ Đóng MC 632 đưa MBA T2 vào vaanh hành.

d) Khi thao tác cắt điện MBA T2, trình tự thao tác như sau.

+ Cắt hết phụ tải 6KV từ thanh cái C62.

+ Cắt MC tủ đầu vào 632, cắt DCL, treo biển cấm đóng điện có người đang làm việc.

+ Cắt MC 132, cắt DCL 132-1, 132-3, treo biển cấm đóng điện.

2.1.5. Thông số kỹ thuật chủ yếu

2.1.5.1. Thông số kỹ thuật của máy biến áp

- Hãng sản xuất: ABB

- Kiểu: KTRT 123×25; năm SX: 2001

- Tiêu chuẩn: IEC76

- Dung lượng định mức: 25.000kVA

- Điện áp định mức (thiết kế): $110 \pm 10 \times 1,25\% / 6,35\text{kV}$

Bảng 1.1: Các nấc điện áp và dòng điện của máy biến áp

Nấc	U (kV)	I (A)	Nấc	U (kV)	I (A)
1	123,750	117	12	108,625	133
2	122,375	118	13	107,250	135
3	121,000	119	14	105,875	136
4	119,625	121	15	104,500	138
5	118,250	122	16	103,125	140
6	116,875	123	17	101,750	142
7	115,500	125	18	100,375	144
8	114,125	126	19	99,000	146
9	112,750	128	20	97,625	148
10	111,375	130	21	96,250	150
11	110,000	131			

- Dòng điện định mức phía 6KV: $I_{dm} = 3.273 \text{ A}$ - ứng với điện áp 6,35KV

- Tổ nối dây: $\Delta / Y0 - 11$

- Tần số: 50Hz

- Tổn hao không tải: $P_0 = 11,5 \text{ kW}$ $I_0\% = 0,07$

- Điện áp ngắn mạch %: $U_K\% = 14$

- Cấp cách điện: + Phía 110kV: A - B - C: LI550 AC 230

+ Phía 6kV: a - b - c - n: LI75 AC 28

- Khả năng chịu dòng ngắn mạch:

+ Phía 110kV: 0,9 kA trong 2s

+ Phía 6kV: 13,7 kA trong 2s

- $U_{CD} = 78\text{kV}/2,5\text{mm}$

2.1.5.2. Thông số kỹ thuật của bộ điều chỉnh điện áp dưới tải (OLTC)

- Hãng sản xuất: ABB component

- Kiểu: UZFRT 550/150

- Dải điều chỉnh: $\pm 10 \times 1,25\%$

- Dòng điện định mức của tiếp điểm: 150A

- Điện trở chuyển đổi: 15,8 Ω

- Khả năng chịu xung sét: 550kV

- Bộ truyền động kiểu: BUF3; động cơ: 0,37KW - 3 \times 380V

- Tuổi thọ của tiếp điểm: 500.000 lần làm việc

- Thiết bị lọc dầu loại: HDU 27/27 BLK

- Dầu cách điện loại: Neste Tranfo 10X; tiêu chuẩn: IEC156

$U_{CD} = 78\text{KV}/2,5\text{mm}$

- Phương thức điều khiển: AUT/MAN/LOCAL

2.1.5.3. Thông số kỹ thuật của bộ điện trở nối đất trung tính

- Thông số cuộn điện trở:

+ Số hiệu: SR49966

+ Điện trở $R = 11,52 \Omega \pm 5\%$ ở 20⁰C

- + Điện áp định mức: $U_n = 3,46KV$
- + Dòng điện định mức: $I_n = 300A$
- + Sự cố cho phép: 1 lần/giờ trong thời gian 5 giây
- Thông số biến dòng điện: 0,6KV; 300/5; 10VA; 5P10
- Thông số chống sét van: 6KV; 10KA class 1
- Thông số dao cách ly 1 cực: 7,2KV - 400A

2.1.5.4. Các thông số khác

- Rơ le giám sát- điều khiển- bảo vệ: REF545 CM133AAAA
- Hãng SX: ABB
- Rơ le bảo vệ so lệch : SPAD 346 C3; hãng SX: ABB
- Rơ le bảo vệ phía 6KV : 7SJ 62; hãng SX: SIEMENS
- Rơ le điều chỉnh điện áp: SPAU 341 C1; hãng SX: ABB
- Rơ le hơi: OYOS 50 A1; hãng SX: ABB
- Thiết bị bảo vệ nhiệt độ dầu và cuộn dây: UCWMA 14 U4; $0 \div 150^{\circ}C$
- Thiết bị bảo vệ mức dầu: UDCU 150A; Min \div Max
- Thiết bị bảo vệ áp lực MBA: YRFA 1A1
- Thiết bị bảo vệ áp lực OLTC: BETAB
- Quạt làm mát: 0,35KW - $3 \times 380V AC$; số lượng: 4
- Biến dòng phía 110KV: IMB 123; tỉ số biến 150/5
- Biến dòng phía 6KV : ASS - 12 - 1; tỉ số biến: 3000/5, 2500/5

- Chống sét van phía 110KV : PEXLIM Q096 - XH123

- Trọng lượng dầu: 11600 kg

- Tổng trọng lượng MBA: 45600 kg

2.1.5.5. Thông số cài đặt

a. Bảo vệ so lệch: $I_C = 10 I_n$; $t_c = 0s \Rightarrow$ Tác động cắt máy cắt 2 phía.

b. Bảo vệ rơ le hơi

+ Cấp 1: Tín hiệu báo động.

+ Cấp 2: Tác động cắt máy cắt 2 phía, tách MBA ra khỏi chế độ làm việc.

c. Bảo vệ quá dòng phía 110KV

+ Cấp 1: $I_{>>} = 4,2 I_n$ $t_c = 1s \Rightarrow$ Tác động cắt máy cắt 2 phía

+ Cấp 2: $I_{>} = 1,6 I_n$ $t_c = 2,5s \Rightarrow$ Tác động cắt máy cắt 2 phía

d. Bảo vệ quá dòng thứ tự không phía 110KV

$I_{0>} = 1,33 I_n$; $t_c = 2,5s \Rightarrow$ Tác động cắt máy cắt 2 phía.

e. Bảo vệ quá dòng phía 6kV

+ Cấp 1: $I_{>>} = 4,6 I_n$ $t_c = 0,5s \Rightarrow$ Tác động cắt máy cắt 631 (632)

+ Cấp 2: $I_{>} = 1,7 I_n$ $t_c = 2s \Rightarrow$ Tác động cắt máy cắt 631 (632)

f. Bảo vệ quá dòng thứ tự không phía 6KV

$I_{0>} = 0,15 I_n$ $t_c = 2s \Rightarrow$ Tác động cắt máy cắt 631 (632)

g. Bảo vệ nhiệt độ dầu

+ $t^0 \geq 60^0C \Rightarrow$ Chạy nhóm quạt I (quạt 1 và 3)

+ $t^0 \geq 75^0\text{C}$ \Rightarrow Chạy nhóm quạt II (quạt 2 và 4)

+ $t^0 \geq 90^0\text{C}$ \Rightarrow Báo động nhiệt độ dầu

+ $t^0 \geq 105^0\text{C}$ \Rightarrow Tác động cắt máy cắt 2 phía.

h. Bảo vệ nhiệt độ cuộn dây

+ $t^0 \geq 105^0\text{C}$ \Rightarrow Báo động nhiệt độ cuộn dây

+ $t^0 \geq 135^0\text{C}$ \Rightarrow Tác động cắt máy cắt 2 phía.

i. Bảo vệ áp lực thùng dầu MBA

$P \geq 0,7 \text{ Bar}$ \Rightarrow Tác động cắt máy cắt 2 phía.

k. Bảo vệ áp lực thùng dầu OLTC

$P \geq 20 \div 40 \text{ Mpa/giây}$ \Rightarrow Tác động cắt máy cắt 2 phía.

l. Bảo vệ mức dầu MBA + OLTC

Mức thấp, mức cao \Rightarrow Tín hiệu báo động.

m. Điện áp phía 6KV $6\text{KV} \pm 1,5\%$

Danh mục tín hiệu:

Các tín hiệu báo động của MBA được hiển thị trên màn hình báo động của rơle REF545 như sau:

2.2. TRANG BỊ ĐIỆN NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG

2.2.1. Chuẩn bị và tiếp nhận nguyên liệu

2.2.1.1. Đá vôi

Đá vôi được khai thác từ các núi đá vôi theo phương pháp nổ mìn cắt tầng, sau đó dùng xe ủi hạng lớn ủi xuống chân núi.

Đá vôi khai thác có kích thước lớn nhất là 1500mm được vận chuyển về trạm đập đá bằng phương tiện vận tải, ô tô có tải trọng: 30 ÷ 32 tấn. Đá được đổ vào kết tiếp liệu (bằng bê tông cốt thép với kích thước 6.5*6*5m). Tại đây đá vôi được đập sơ bộ bằng hệ thống máy nghiền con lăn, đưa về kích thước tương đối, loại bỏ những viên quá to. Sau đó được chuyển bằng băng tiếp liệu tấm thép với năng suất: 650T/h.

Từ trạm đập, đá vôi (50mm) được chuyển về kho có mái che. Với hệ thống băng tải cao su và thiết bị cầu rải liệu di động, năng suất nhập kho đá vôi là 700T/h.

2.2.1.2. Đá sét

Khai thác, đập sơ bộ và vận chuyển

Đá sét được khai thác tại mỏ, đá sét có kích thước lớn nhất là 500mm được chuyên ra cảng xuất bằng ô tô tự đổ có tải trọng 16 ÷ 18 tấn và đưa xuống sà lan để chuyên về cảng nhập tại nhà máy.

2.2.1.3. Tiếp nhận và xử lý nguyên liệu

Toàn bộ các nguyên liệu khác và nhiên liệu để nung luyện được chuyên về nhà máy tại cảng nhập. Nhà máy có 2 cầu cảng nhập:

a) Cầu cảng số 1

Được trang bị một cầu cố định, phục vụ tuyến đất sét, silica, xỉ pirit và than.

Tại cảng này được trang bị 2 kết tiếp nhận, 1 kết dùng cho vật liệu cần qua nhà máy đập và 1 kết dùng cho các vật liệu không cần xử lý cỡ hạt về thẳng kho không qua máy đập như xỉ pirit, than (kể cả silicat nếu có kích thước đáp ứng được yêu cầu)

Đất sét và silicat từ xà lan được bốc lên kết tiếp nhận nhờ cầu cố định để cấp vào máy đập 2 trục đặt trên trạm đập, mỗi trạm có năng suất 200T/h và có kích thước vật liệu vào là 500mm, kích thước cỡ hạt ra là 50mm.

Sản phẩm sau khi đập được chuyển về kho chứa bằng hệ thống băng tải cao su có năng suất 250T/h, chiều rộng băng là 900mm, chiều dài băng 12mm.

Than và xỉ pirit được bốc lên kết tiếp nhận thứ 2: kết tiếp nhận có kết cấu bằng thép, kích thước 4.5 x 4.5 x 47m, dung tích 35m³

Từ kết tiếp liệu, than và xỉ pirit qua băng tải tấm và nhập kho(Đặc tính kỹ thuật: Năng suất 100T/h, chiều rộng băng 900mm, chiều dài băng 6000mm)

b) Tại cầu cảng số 2

Thạch cao và phụ gia từ xà lan được bốc lên kết bê tông nhờ thiết bị cầu cố định với năng suất 100T/h.

Từ kết bê tông, nguyên liệu được chuyển đi băng cấp liệu băng tấm thép (năng suất 10T/h, chiều rộng 900mm, chiều dài 6000mm)

Từ cấp liệu tằm, thạch cao và phụ gia được cấp vào máy đập búa 1 trục (năng suất 100T/h, kích thước vào lớn nhất là 500mm, kích thước liệu ra 25-30mm)

Nguyên liệu được đập chuyển về kho thạch cao và phụ gia bằng hệ thống băng tải cao su. Tiếp đến hệ thống băng tải cao su rải đồng giữa di động (hệ thống Tripper). Tại băng tải thép và trạm đập búa trục có hệ thống lọc bụi tay áo gồm 1 quạt hút bụi (năng suất quạt 200m³/p, áp lực 300mm H₂O, nồng độ bụi đi vào 30g/Nm³, nồng độ bụi đi ra 0,05g/Nm³)

Cùng với hệ thống van lật là một palăng điện với năng suất 3T/h và 1mặt palăng điện với năng suất 2T/h.

2.2.2. Tồn trữ và rút nguyên liệu cho máy nghiền

2.2.2.1. Công nghệ

- Đá vôi:

Đá vôi thành phẩm từ thiết bị rải liệu di động được rải thành hai đống dài dung tích chứa 2*11000T được tồn trữ trong kho chứa. Đây là loại kho kết khung Zamin.

Đá vôi được rút từ kho nhờ băng xích cào kiểu Bridge reclaimer có năng suất 300 T/h, khẩu độ của gầu xích 28m, chiều dài di chuyển 162m. Với hệ thống băng tải cao su để chuyển đá vôi tới kết đá có sức chứa 500 T để phục vụ việc nghiền nguyên liệu.

Tại đầu băng tải 151BC320 và cuối của băng tải 151BC320 có hệ thống lọc bụi tay áo

- Đất sét, silica, pirit

Từ thiết bị rải liệu di động giữa các nguyên liệu được nhập vào kho chứa nguyên liệu chung một cách luân phiên với lượng tồn trữ như sau:

+ Đất sét: 3700H x 2(đồng)

+ Silica: 4200T x 1(đồng)

+ Xi pirit : 2400T x 1(đồng)

2.2.2.2. Hệ thống điện sử dụng trong công đoạn

Nguồn cung cấp: 3x380V AC.

Nguồn điều khiển 230V AC, 24V DC.

Thiết bị điều khiển: PLC S7-300 CPU 315 2DP Siemens.

Giao diện vận hành giám sát thông qua màn hình sờ.

Cơ cấu chấp hành: bộ khởi động mềm, biến tần, các động cơ, van thủy lực.

a) Máy rải(Stacker 151ST100)

- Di chuyển trên ray nhờ 2 động cơ biến tần M31,M32.

- Nâng hạ cần: động cơ M17.

- Băng tải rải được kéo bằng động cơ M11.

- Phát hiện độ cao của vật liệu: cảm biến siêu âm.

- Phát hiện độ cao của vật liệu: cảm biến siêu âm.

- Phát hiện vị trí đồng: cảm biến từ.

- Động cơ kéo trống cấp lực: động cơ M51.

- Động cơ kéo trống cấp điều khiển: động cơ M55.

b) Máy cào (Reclaimer 151RE200)

- Động cơ di chuyển: M31, M32.
- Động cơ kéo xích cào: M11.
- Động cơ cào: M21.
- Động cơ thủy lực căng xích cào: M17.
- Động cơ bơm dầu bôi trơn: M14.
- Động cơ cuộn cáp lực và cáp điều khiển: M51, M55.
- Cảm biến phát hiện đồng: cảm biến từ.

2.2.3. Nghiền liệu và vận chuyển bột liệu

2.2.3.1. Định lượng và cấp liệu

Bốn thành phần chính tham gia nghiền thành bột liệu từ các kết chứa được điều chỉnh tỉ lệ bằng các cân bằng định lượng đặt dưới từng kết. Từ cân bằng số 331WF020, 331WF040, 331WF060, 331WF080, quặng sắt được bố trí các thiết bị rút liệu bằng cánh quay cho trường hợp vật liệu có độ ẩm >15%. Toàn bộ các nguyên liệu được định lượng và điều chỉnh nhờ hệ thống QCX sẽ được chuyển vào máy nghiền thông qua hệ thống băng tải và bộ van kín khí nhằm tránh hiện tượng lọt khí gây tổn áp cho máy nghiền, việc điều chỉnh lưu lượng dòng điện cấp vào cho máy nghiền thông qua hệ thống máy tính dựa trên các thông số thay đổi áp suất và tải của hệ thống tuần hoàn ngoài.

2.2.3.2. Vận chuyển bột liệu

Bột liệu tập trung trong hệ thống Cyclon được chuyển tới silô đồng nhất 361 nhờ hệ thống gàu nâng. Từ gàu nâng đến các máng khí động. Lượng bụi

thu được dưới tháp điều hoà và lọc bụi tĩnh điện cũng được chuyển đến silô đồng nhất bằng các vít tải và gầu nâng.

2.2.4. Hệ thống đồng nhất bột liệu và cấp liệu

2.2.4.1. Hệ thống đồng nhất bột liệu

Nguyên tắc đồng nhất:

+ Quá trình đồng nhất bột liệu trong silô CF là một hệ thống đồng nhất liên tục với dòng chảy được điều khiển. Có thể tạo ra dòng chảy liên tục bằng cách bố trí nhiều cửa ra ở đáy silô và thiết lập một chương trình tháo.

+ Tháo bột liệu ra ở phần đáy qua nhiều cửa tháo và hoà trộn.

+ Thời gian tháo của các cửa là khác nhau

+ Lưu lượng tháo khác nhau nhờ lắp đặt các đĩa lỗ có đường kính khác nhau mỗi cửa tháo, tạo nên sự sụt tầng làm cho các lớp liệu có tính chất và thành phần khác nhau được đảo lộn.

Như vậy việc tháo từ các cửa tháo khác nhau với thời gian tháo khác nhau và lưu lượng liệu khác nhau sau đó đem hoà trộn chúng trong một bể trộn nhỏ làm cho phối liệu được đồng nhất.

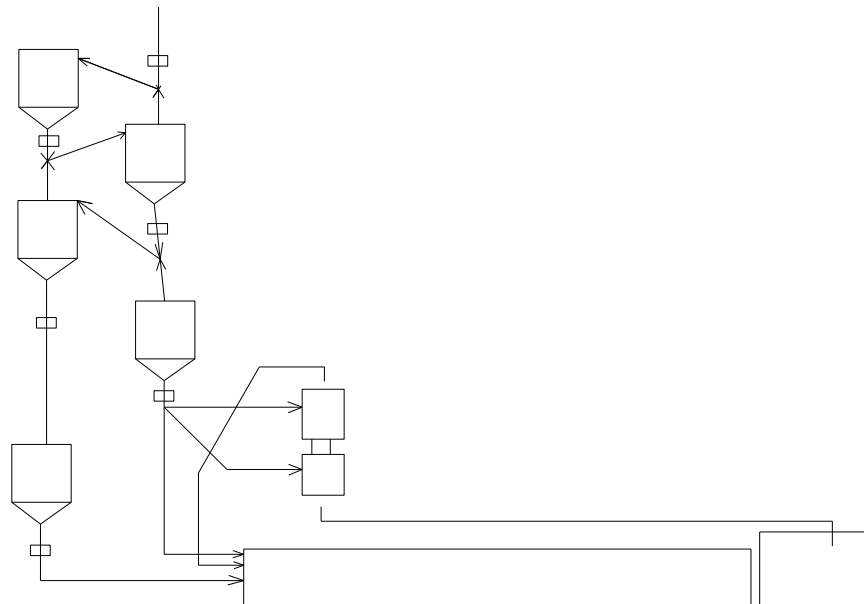
Bột liệu từ công đoạn nghiền nhờ một bộ phận phân phối máng khí động được chuyển vào silô đồng nhất nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động. Quá trình đồng nhất này dựa trên cơ sở các tấm khí động lực, các tấm này được lắp đặt ở các vị trí khác nhau tại đáy silô. Phần chủ yếu của các tấm khí động lực là các tấm rỗng thoát khí bằng rãnh, những tấm này có kích thước từ 250 x 250-250 x 100mm dày từ 20 ÷ 30mm. Đường kính lỗ từ 40 ÷ 90 µm có độ thoát khí khoảng 0,5m³/m²ph. Cường độ các tấm này khi uốn là 40Kg/cm², còn khí nén là 60Kg/cm².

Đây là loại silô đồng nhất liên tục có hiệu quả đồng nhất cao. Bột liệu được rút qua hai cửa có van điều chỉnh dòng, nhờ hệ thống gầu nâng và các máng khí động bột liệu được vận chuyển tới hệ thống cấp liệu lò.

Hệ thống cấp liệu lò năng suất 280T/h, nhằm đáp ứng yêu cầu cấp liệu cho lò hoạt động ổn định. Hệ thống bao gồm một kết cân có thiết bị sục khí, các van điều chỉnh. Nhờ vậy bột liệu được định lượng tự động, chính xác và đồng bộ với tốc độ quay của lò. Thông qua thiết bị máng khí động và các van quay, bột liệu được cấp đều đặn vào Cyclon tầng trên của tháp Preheater. Ngoài ra ở đây còn bố trí hệ thống hồi lưu dùng cho việc chỉnh cân cấp liệu và tăng khả năng đồng nhất bột liệu khi cần thiết.

2.2.4.2. Hệ thống trao đổi nhiệt và buồng phân huỷ

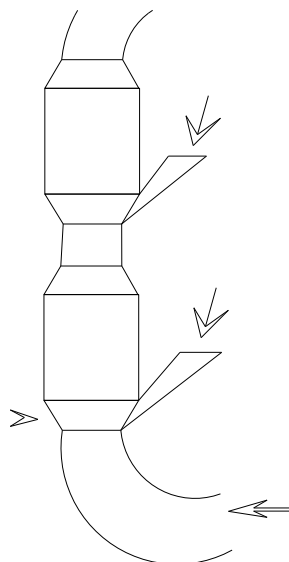
Hệ thống Cyclon trao đổi nhiệt kiểu 5 tầng, 1 nhánh, năng suất 3300T/ngày. Với hệ thống Cyclon trao đổi nhiệt này nhằm mục đích Canxi hóa bột liệu tối thiểu là 90% trước khi vào lò.



Hình 2.3: Cấu tạo lò quay

Nguyên lý hoạt động: Nguyên tắc phối liệu đi từ trên xuống dưới, khí nóng của lò đi từ dưới lên. Từ van cấp liệu quay, bột liệu được đưa vào ống nối giữa 2 Cyclon tầng trên. A1 và A2, dòng khí nóng từ A2 đi lên đưa liệu và khí đi vào A1. Tại A1, liệu được tách ra khỏi khí, khí được đi lên và ra ngoài nhờ quạt hút, con liệu được lắng xuống đáy phễu A1 và tháo qua van đôi trọng xuống đường ống nối giữa A2 và A3, tại đây quá trình cứ thế lặp lại, dòng liệu đi xuống qua các tầng và chuyển động ngược chiều với dòng khí nóng từ dưới đi lên và tạo ra quá trình trao đổi nhiệt theo phương thức dòng xoáy với hướng di chuyển theo phương tiếp tuyến nhằm tăng khả năng trao đổi nhiệt. Trước khi vào lò liệu được chuyển qua buồng phân huỷ bằng gió nóng trích từ ngấn đầu của thiết bị làm lạnh Clinker thông qua đường ống gió 3 và quá trình Canxi hoá bột liệu được thực hiện cơ bản tại đây. Tỷ lệ nhiên liệu đốt trong lò và buồng phân huỷ là 50-40/50-60%. Để tránh tổn thất nhiệt và đồng thời bảo vệ phần vỏ thì tất cả các Cyclon trao đổi nhiệt, buồng phân huỷ và các đường ống dẫn gió ba đều được lót gạch chịu lửa.

Thiết bị Canxino: Đường kính 5,6 ÷ 7m, chiều cao 18 ÷ 20m.



Hình 2.4: Cấu tạo Canxino

Mức khử Cacbon của bộ canxi hoá là 90-95% ở đầu ra, nó đảm bảo nhiệt độ nhiên liệu được nạp vào lò gần 900⁰C. Khi nhiệt độ ở đầu ra từ bộ canxi hoá không vượt quá 950⁰C ở đầu vào của lò quay. Do đó bột nhiên liệu chưa được canxi hoá gặp khí thải nóng của lò và được sấy nóng tới 700⁰C trong ba cấp phía trên của bộ trao đổi nhiệt.

Việc tăng mức canxi hoá sơ bộ sẽ làm tăng năng suất riêng của lò.

Canxino có chiều cao 18m, đường kính 6m, được chia làm 2 phần, phần trên và phần dưới, ngăn giữa là đoạn thắt của canxino. Phần dưới có đường cấp nhiên liệu, dầu, có chiều cao 6m. Vỏ Canxino làm bằng thép chịu lực, tiếp theo là lớp gạch cách nhiệt, rồi đến lớp gạch chịu lửa.

Than được cấp vào cho quá trình cháy ở Canxino chiếm 60% tổng nhiên liệu. Khí cấp cho Canxino được lấy từ gió có nhiệt độ vào khoảng 750-850 °C (lấy từ đầu làm nguội clinker) được đưa vào đáy canxino từ dưới lên, khí này cùng với than tạo ra quá trình cháy trong Canxino và nâng nhiệt độ trong đó lên

Có hai đường cấp liệu vào từ đáy của hai ngăn., trên đỉnh nhô lên và nhỏ lại sau uốn có tác dụng tăng thời gian lưu cho phối liệu.khi liệu được cấp vào, nó được phân tán trong dòng khí nóng ở trạng thái lơ lửng (tầng sôi) và chuyển động xoáy lên

Như vậy mục đích của Canxino là để quá trình canxi hoá các nhóm ôxít khi gặp ở nhiệt độ thấp chúng được diễn ra bên ngoài lò.

2.2.5. Lò Clinker

2.2.5.1. Canxi hoá

Dưới tác dụng của động cơ và hộp giảm tốc được truyền qua bánh răng làm cho lò quay kết hợp với độ nghiêng từ 3 ÷ 5°, liệu được vận chuyển theo

đọc lò và được nung luyện. Trong quá trình đó liệu được nung hoàn toàn và biến đổi thành clinker.

Hai đầu lò được làm kín bằng các thiết bị đặc biệt và có thiết bị quạt làm mát tại đầu nóng.

Để bảo vệ vỏ lò và tránh tổn thất nhiệt, bên trong lò quay được lót gạch chịu lửa với chiều dày tối thiểu là 200mm. Ngoài ra hệ thống quạt làm mát vỏ lò cũng được bố trí tại khu vực Zôn nung.

Hệ thống quạt dùng cho hút khí bụi ở đầu lò (năng suất 300m³/ph, áp lực 250mm H₂O).

Bốn hệ thống quạt làm mát vỏ lò (năng suất 200m³/ph, áp lực 150mm H₂O)

Hệ thống quạt thổi nhiên liệu để tạo nhiệt độ tăng từ 1350-1450⁰C(năng suất 150m³/ph)

Kích thủy lực để đẩy lò lên theo phương dọc trục, để đảm bảo lò không bị trượt xuống do độ dốc của lò gây ra.

Bộ bơm dầu để bôi trơn cho ổ đỡ, bánh răng lò.

Động cơ điện có công suất 410Kw, số vòng quay 250-1000V/ph

Động cơ phụ có công suất 22kw, để quay lò lúc mất điện động cơ chính. Mục đích tránh vỡng và phá huỷ lò nếu lò bị dừng đột ngột.

Vòi phun : Khả năng đốt 100%, năng suất 12T/h, đốt bằng hỗn hợp than và dầu 8,5T/ngày.

Từ thiết bị cân cấp than kiểu quay ngang có định lượng: năng suất 8 T/h, áp lực 5000mm H₂O.

Nhằm hạn chế nồng độ bụi tại khu vực này. Đặt hệ thống lọc bụi túi, trong hệ thống này có quạt hút năng suất $80\text{m}^3/\text{ph}$, áp lực $300\text{mm H}_2\text{O}$, nồng độ bụi đi vào $30\text{g}/\text{Nm}^3$, nồng độ bụi đi ra $0,05\text{g}/\text{Nm}^3$ nhiệt.

Điều khiển vận hành lò (FuzzyExpert Kiln Control)

Module phần mềm FuzzyExpert Kiln Control nhãn hiệu FLSA có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển các hoạt động của lò từ mức năng suất 705 thiết kế, đảm bảo độ ổn định, chất lượng clinker, tiết kiệm nhiên liệu và năng suất cao nhất. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

Các nhóm điều khiển zôn nung với mục tiêu điều khiển:

- + Xử lý việc hao hụt lớp lót
- + Vận hành ổn định
- + Chất lượng clinker tốt
- + Năng suất cao nhất
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

Các nhóm điều khiển quá trình cháy với các mục tiêu điều khiển:

- + Nồng độ CO, O₂ chuẩn
- + Tiết kiệm nhiên liệu với nhiệt độ khí thải thấp
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

Điều khiển các điểm đặt cho tốc độ lò, cấp liệu lò, nhiên liệu cấp cho lò, tốc độ quạt khí thải.

Điều khiển khởi động lò (FuzzyExpert Kiln Start-Up Control)

Module phần mềm FLS-ECS/FuzzyExpert Kiln start-up Control có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển khởi động lò theo giới thiệu có mức cấp liệu đạt tới 70% năng suất lò. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

Nhóm điều khiển khởi động bao gồm các mục tiêu điều khiển:

- + Tăng tốc độ lò và cấp liệu tới mức năng suất yêu cầu.
- + Điều khiển nhiệt tiêu hao riêng (kcal/Tclinker) trong zon nung theo ramp function.
- + Điều khiển điểm đặt nhiệt độ calciner theo ramp function.

Điều khiển các điểm đặt cho tốc độ lò, cấp liệu lò, nhiên liệu cấp cho lò, tốc độ quạt khí thải...

2.2.5.2. Làm nguội clinker

Sự thiêu kết và nung luyện Clinker trong lò ở nhiệt độ khoảng 1450⁰C, Clinker ra khỏi lò được làm lạnh đột ngột bằng thiết bị làm lạnh kiểu ghi với hiệu suất cao từ 65-70%. Hệ thống làm nguội CLINKER loại này được trang bị các ghi (ghi nằm ngang và ghi nằm nghiêng) và quạt làm mát. Hệ thống ghi làm lạnh là hệ truyền động ghi thuỷ lực, cuối ghi có bố trí thiết bị máy đập búa với mục đích xử lý cỡ hạt của Clinker.

Quá trình làm lạnh:

Khí sau khi làm lạnh tại ngăn thứ nhất có nhiệt độ cao sẽ được cấp cho buồng phân huỷ thông qua đường ống gió ba, phần còn lại sẽ được chuyển qua lọc bụi điện để đảm bảo khí thải ra môi trường có nồng độ bụi <50mg/Nm³

Một phần sau khí tách bụi sẽ được chuyển sang làm tác nhân sấy cho máy nghiền than.

-Khi Clinker từ máy làm lạnh được chuyển lên nóc Silô bằng một băng gầu xiên

Clinker được rót vào hệ thống van hai ngã: Clinker đạt tiêu chuẩn được đổ vào Silô clinker chính phẩm - Đây là loại Silô hình trụ rỗng với kết cấu bê tông cốt thép.

Còn Clinker thứ phẩm được chứa riêng trong Silô nhỏ hơn

Tại đáy silô thứ phẩm có bố trí hai cửa tháo: 1 cửa để tháo xuống ô tô chở ra bãi còn 1 cửa để pha trộn với clinker chính phẩm.

Thiết bị làm lạnh kiểu giàn ghi

Nguyên lý hoạt động:

Dùng hệ thống giàn ghi để đẩy clinker thành từng lớp theo phương ngang từ phía trục đầu lò. Với nguyên lý làm việc là dòng khí làm lạnh từ hệ thống quạt gió thổi qua các dầm ngang, song thổi vuông góc lên bề mặt giàn ghi vào lớp clinker do sự chuyển động của các tấm ghi động trượt trên tấm ghi tĩnh đặt song song cách đều nhau khoảng 30mm, được bố trí gối đầu lên nhau. áp lực khí tại đầu của các tấm guốc truyền khí phải đủ lớn để clinker được làm nguội nhanh khi ra khỏi giàn ghi tới silô ủ thì nhiệt độ còn khoảng 80-100°C.

Điều khiển Cooler:

Module phần mềm FLS-ECS/ FuzzyExpert Cooler Control có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển máy nghiền xi măng để đạt được lớp clinker ổn định, nhiệt độ gió 2, 3 ổn định và lớn nhất đồng thời tối ưu hoá lượng khí làm nguội. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

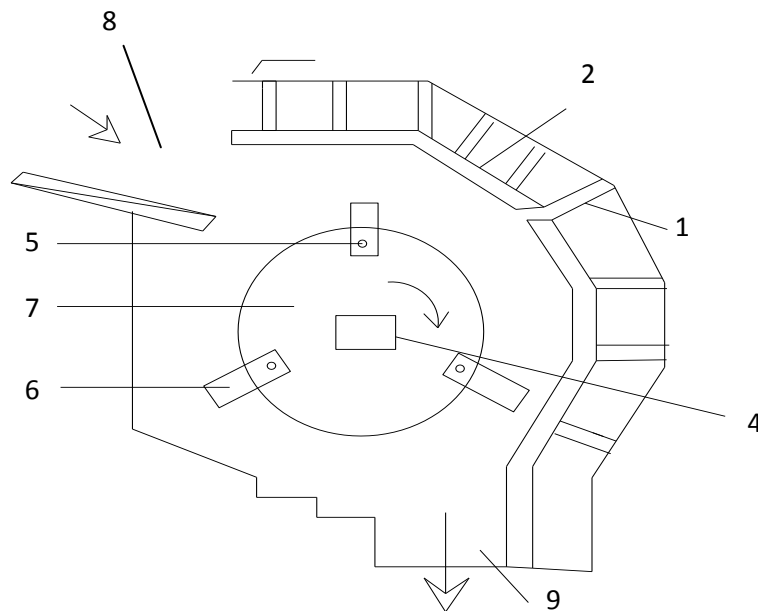
Nhóm điều khiển máy làm lạnh clinker bao gồm các mục tiêu điều khiển:

- + Kiểm soát màu sắc lớp clinker (control of flush).
- + Áp suất dưới ghi ổn định.
- + Nhiệt độ gió 2, 3 lớn nhất và ổn định.
- + Tối ưu hoá lượng khí làm lạnh.
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

Điều khiển điểm đặt áp suất dưới ghi đầu tiên, tốc độ hàng ghi, lưu lượng khí qua các quạt...

Máy đập sơ bộ clinker

Cấu tạo:



Hình 2.5: Máy đập sơ bộ clinker

Trong đó:

1-Vỏ máy

2-Tấm lót

3-Bu-lông

4-Trục rôto

5-Trục treo búa

6-Quả búa

7-Rôto

8-Cửa liệu vào

9-Cửa tháo liệu

Vỏ máy được làm bằng thép tấm bao bọc bởi khoảng không gian kín ở bên trong. Để bảo vệ vỏ máy người ta có bắt tấm lót ở bên trong bắt vào vỏ máy bằng các bulông, các tấm lót này có độ chịu mài mòn cao. Rôto là một trục nằm ngang, trên rôto có gắn các đĩa búa và các quả búa được treo trên trục búa

Nguyên lý hoạt động:

Trục Rôto được nối với trục động cơ qua hộp giảm tốc. Khi động cơ hoạt động sẽ truyền chuyển động cho trục Rôto quay. Liệu được cấp vào cửa , rơi vào thanh ghi qua quả búa, dưới tác dụng của quả búa làm đánh văng các hạt liệu thô có kích thước đạt tiêu chuẩn thì lọt qua khe ghi, còn các hạt thô có kích thước lớn thì lại quay lại tiếp theo chà xát một lần nữa tới khi hạt liệu đạt kích thước tiêu chuẩn thì được tháo xuống cửa ra qua thiết bị vận chuyển đi đến công đoạn tiếp theo.

2.2.6. Hệ thống cấp liệu, nghiền xi măng và phụ gia

2.2.6.1. Cấp liệu

+ Clinker được rút từ đáy Silô 481SI0100 qua 7 cửa tháo thông qua hệ thống băng tải cao su 481BC120, 481BC130, 481BC140, 481BC220, và gầu nâng để chuyển lên kết chứa Clinker 541BI010

Thạch cao và phụ gia được rút từ kho một cách luân phiên nhờ băng xích cào chung kiểu Lateral Reclaimer có năng suất 80tán/h. Kết hợp với hệ thống băng tải cao su để chuyển thạch cao và phụ gia lên kết chứa trong nhà nghiền

- từ các kết chứa Clinker và thạch cao, hai nguyên liệu này được cấp cho hệ thống nghiền xi măng nhờ các thiết bị cân bằng định lượng với độ chính xác 0,5% và có năng suất tương ứng như sau :

Việc định lượng tỷ lệ thành phần nguyên liệu và năng suất cấp cho máy nghiền được điều chỉnh tự động thông điểm đặt trong chương trình máy tính và các thông số hoạt động của thiết bị như độ ồn máy nghiền, tải gầu nâng...

Từ kết chứa phụ gia, nhờ thiết bị cấp bằng cào có năng suất từ 4-40tấn/h, phụ gia thì được cấp riêng cho hệ thống nghiền sấy có năng suất 30tấn/h.

2.2.6.2. Nghiền xi

Clinker từ kết 541BI010 qua van chặn ở dưới đáy kết được thiết kế theo kiểu: điều chỉnh vít có kích thước 400 x 400mm tiếp tục qua hệ thống cân bằng định lượng 541WF020

Clinker qua hệ thống cân bằng định lượng được chuyển đi bằng băng tải cao su: 541BC070 tới 541BC120 với năng suất cho là :200-400tấn/h.

Tại đây có hệ thống phát hiện kim loại và bộ tách từ, tiếp tục rót vào hệ thống máy nghiền sơ bộ.

Máy nghiền Clinker sơ bộ là hệ thống máy nghiền con lăn kiểu đứng. Loại này dùng cho nghiền sơ bộ không có phân ly với:

- + Năng suất 200T/h
- + Kích thước liệu vào: lớn nhất 50mm
- + Số con lăn: 3 con lăn.

Loại nghiền đứng này khác với nghiền đứng con lăn cho công đoạn nghiền bột liệu và nghiền than. Không có hệ thống khí nén thổi ngược từ dưới lên mà sau khi nghiền sơ bộ clinker sẽ theo cánh dẫn hướng chảy xuống hệ

thống gầu nâng và van phân liệu. Số nguyên liệu không đạt tiêu chuẩn sẽ quay trở lại máy nghiền sơ bộ. Số nguyên liệu đạt tiêu chuẩn được chuyển đến máy nghiền bi.

Hệ thống máy nghiền xi măng:

Máy nghiền bi:

+ Là máy nghiền có hai kiểu truyền động tâm

+ Độ mịn còn lại trên sàng là: $0,08 < 15\%$

Hệ thống làm mát thân máy nghiền được dựa trên cơ sở phun lượng nước kiểm tra vào những bộ phận đã bị sấy nóng - Dùng khí nén để chuyển nước vào máy - ở đầu phun sẽ phun ra những hạt rất nhỏ. FLS áp dụng hệ thống làm mát máy nghiền xi măng bằng cách phun nước vào ngăn nghiền thứ nhất.

Hệ thống bơm và phun nước: có năng suất lớn nhất $5\text{m}^3/\text{phút}$, áp lực là $7\text{kg}/\text{cm}^2$

-Thạch cao sau khi định lượng không qua nghiền sơ bộ, vì thạch cao có độ cứng rất thấp sẽ được cấp trực tiếp vào máy nghiền bi - Máy nghiền bi là loại truyền động qua ngõng trục có hai ngăn. Nhờ lực đập của bi nghiền và sự chà sát của bi nghiền với tấm lót mà nguyên liệu được nghiền mịn.

-Xi măng sau khi được nghiền mịn ra khỏi máy nghiền nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động được vận chuyển tới các thiết bị phân ly để thực hiện quá trình phân loại theo nguyên tắc khí động - Các hạt mịn ra khỏi phân ly được tách ra tại các Cyclon lắng, nhờ băng tải cao su và hệ thống gầu nâng.

Từ gầu nâng xi măng bột theo máng khí động vận chuyển tới hai silô chứa xi măng bột.

-Phần khí thải sau phân ly được xử lý bằng thiết bị lọc bụi túi nhằm đáp ứng nồng độ bụi ra nhỏ hơn $0,05\text{g}/\text{Nm}^3$ trước khi thải ra ngoài. Lượng khí thải cho thông gió máy nghiền bi sẽ được xử lý riêng bằng thiết bị lọc bụi điện. Toàn bộ lượng bụi xi măng thu hồi dưới thiết bị lọc sẽ được hệ thống vít tải chuyển tới Silô xi măng cùng tuyến vận chuyển sản phẩm ra từ hệ thống phân ly.

Điều khiển máy nghiền:

Module phần mềm FLS-ECS/FuzzyExpert Mill Control có nhiệm vụ thực hiện chiến lược điều khiển máy nghiền xi măng đảm bảo chất lượng xi măng (cường độ, các hệ số, lượng SO_3) và năng suất cao nhất. Công việc này thực hiện dựa trên các cơ sở sau:

Nhóm điều khiển máy nghiền bao gồm các mục tiêu điều khiển:

- +Tối ưu hoá độ mịn.
- + Năng suất cao nhất với lượng hồi lưu tối thiểu.
- + Các mục tiêu do người vận hành xác định

2.2.6.3. Nghiền phụ gia

- Từ hệ thống rút kho chung với thạch cao, phụ gia được cấp cho máy nghiền thông qua hệ thống băng xích cào và van khí. Máy nghiền phụ gia là loại máy nghiền bi. Kết hợp với buồng đốt, sử dụng nguyên liệu là dầu MFO. Sản phẩm còn lại theo dòng khí được tập trung và thu hồi tại thiết bị lọc bụi điện 531EP450. Từ đây phụ gia đã nghiền mịn được vận chuyển tới ngăn giữa của silô chứa thứ hai bằng thiết bị bơm vít khí nén.

2.2.7. Đóng bao xi măng và xuất sản phẩm

2.2.7.1. Đóng bao

Đóng bao xi măng: Từ silô chứa loại hai trụ kép: Xi măng nền OPC và phụ gia đã nghiền được rút ra qua hệ thống máng khí động hờ tại đáy silô thông qua các cân quay 621RL475(cân xi măng) - 621RL477(cân phụ gia), 621RL476(cân xi măng) - 621RL478(cân phụ gia). Tất cả đều được pha trộn, đồng nhất trong thiết bị trộn kiểu cánh quay hai trục nằm ngang. Sau khi được pha trộn theo tỷ lệ yêu cầu của từng loại sản phẩm, xi măng bột được chuyển tới kết máy đóng bao nhờ hệ thống gầu nâng và máng khí động.

Tại cửa vào của kết có bố trí thiết bị sàng rung (năng suất 300T/h). Loại thiết bị này có nhiệm vụ tách các vật liệu lạ nhằm bảo vệ cho máy đóng bao. Xi măng được đóng bao (bằng bao giấy Kraft hoặc bao PE) nhờ bốn máy đóng bao, năng suất mỗi máy là 2800bao/h.

Đây là loại máy có 8 vòli kiểu quay dành cho loại bao khâu hai đầu có hệ thống chỉnh cân tự động cho loại bao 50kg.

2.2.7.2. Xuất xi măng

Bao xi măng ra khỏi máy sẽ được làm sạch vào máng suát cho ô tô bằng hệ thống băng tải cao su phẳng và có thiết bị cấp bao di động có năng suất 100 tấn/h.

Từ hệ thống pha trộn kể trên, xi măng bột có pha phụ gia cũng có thể xuất trực tiếp cho tàu thủy thông qua tuyến băng tải và hệ thống suát đa năng tại cảng.

Ngoài ra xi măng bao còn được cấp cho sà lan trọng tải 300tấn nhờ hệ thống băng tải độc lập và thiết bị cấp bao cho xà lan kiểu băng kẹp cùng có năng suất 100tấn/h.

CHƯƠNG 3.

XÂY DỰNG CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN VÀ GIÁM SÁT HỆ THỐNG THỦY LỰC CHO CÔNG ĐOẠN NGHIỀN THAN

3.1. TÌM HIỂU VỀ CÔNG ĐOẠN NGHIỀN THAN

3.1.1. Nguyên lý hoạt động của công đoạn nghiền than

3.1.1.1. Thử các công đoạn tại chỗ

+) Thử hệ thống sấy dầu: ấn start bơm tuần hoàn M01 được bật lên nếu nhiệt độ dầu $>1^{\circ}\text{C}$. Nếu nhiệt độ dầu $>T\text{-max}$ thì bật bơm nước làm mát. Nếu nhiệt độ dầu $<T\text{-min}$ thì tắt bơm nước làm mát. Ấn stop tắt bơm tuần hoàn M01.

+) Thử hệ thống thủy lực: ấn start con lăn nâng lên đồng thời máy bơm thủy lực được bật lên. Nếu $P > P\text{-min1}$ thì các van Y01, Y02 được mở ra. Ấn stop tắt bơm thủy lực.

3.1.1.2. Điều khiển nghiền than

Giới thiệu các phần tử mạch động lực

M01: Bơm tuần hoàn

M02: Bơm thủy lực

Y01, Y02: Các van điện tử

Y03: Van giảm áp suất

Y04: Van điều khiển nước làm mát

F4, F5, F6: Các aptomat quá dòng

K70: Tiếp điểm thường mở của rơle K1 điều khiển động cơ M01

K71: Tiếp điểm thường mở của rơle K2 điều khiển động cơ M02

K72: Tiếp điểm thường mở của role K3 điều khiển phân tử nhiệt

K11: Tiếp điểm của role điều khiển đóng mở van Y01

K12: Tiếp điểm của role điều khiển đóng mở van Y02

K13: Tiếp điểm của role điều khiển đóng mở van Y04

+) Thuyết minh sơ đồ mạch động lực

Để khởi động hệ thống nghiền than từ chương trình điều khiển PLC ta chọn chế độ điều khiển trung tâm, lúc này phải không có báo động trong hệ thống sau đó ấn nút start thì role K72 (sơ đồ 5.62 phần phụ lục) có điện đóng tiếp điểm K72 trên mạch động lực làm phân tử sấy E01 (sơ đồ 5.62 phụ lục) được cấp nguồn. Cảm biến đo nhiệt thùng dầu N02 (sơ đồ 5.40 phần phụ lục) bắt đầu đo.

Nếu nhiệt độ thùng dầu $T > 1^{\circ}\text{C}$ thì role K71 (phần phụ lục sơ đồ 5.61) có điện đóng tiếp điểm thường mở K71 trên mạch động lực khởi động khởi công động cơ M02 làm bơm lưu thông được bật tiến hành quá trình sấy dầu.

Khi $T > 40^{\circ}\text{C}$ thì K72 mất điện mở tiếp điểm trên mạch động lực làm tắt phân tử sấy E01.

Nếu $T > T\text{-max}$ thì role K11 (sơ đồ 5.44 phần phụ lục) có điện đóng tiếp điểm thường mở K11 trên mạch động lực làm van Y04 được mở ra và bật nước làm mát.

Nếu $T < T\text{-min}$ thì role K11 mất điện, tiếp điểm K11 trên mạch động lực mở ra đóng van Y04, tắt nước làm mát.

Khi ấn nút start role K70 (sơ đồ 5.60 phần phụ lục) đồng thời được cấp điện lúc này con lăn được nâng lên và động cơ M01 được khởi động, máy bơm thủy lực hoạt động lúc này áp lực được đẩy lên cao.

Khi áp lực $P > P_{\min 1}$ thì các role K12, K13 (sơ đồ 5.44 phần phụ lục) có điện đóng các tiếp điểm thường mở trên mạch động lực và các van điện tử Y01, Y02 được mở ra. Khi các cảm biến vị trí con lăn D01, D02, D03 (sơ đồ 5.41 phụ lục) báo đạt đến vị trí trên cùng thì động cơ nghiền được khởi động.

Khi ấn nút start thì lúc này role K71 (phần phụ lục sơ đồ 5.61) có điện đóng tiếp điểm K71 trên mạch động lực động cơ M02 khởi động bơm thủy lực được bật lên, các role K11, K11 mất điện đóng các van Y01, Y02.

Áp lực lúc này gia tăng, khi $P = P + DP1$ thì role K11 mất điện làm tiếp điểm K71 trên mạch động lực mở ra dừng động cơ M02 đồng thời dừng bơm thủy lực.

Áp lực gia tăng đến điểm đặt $P \geq P + DP3$ thì K12 mất điện mở van Y02.

Áp lực lúc này giảm dần và khi $P \leq P - DP2$ thì K12 có điện đóng van Y02.

Áp lực vẫn tiếp tục giảm đến giá trị $P \leq P - DP4$ thì lúc này K71 lại có điện và bơm thủy lực M02 lại được bật lên. Quá trình cứ diễn ra liên tục như vậy cho đến lúc ấn nút Stop.

Khi xảy ra sự cố ta có thể dừng khẩn cấp với bộ dừng khẩn cấp ở sơ đồ 5.10

3.1.2. Hệ thống bôi trơn bàn nghiền

3.1.2.1. Giới thiệu chung

Hệ thống bôi trơn bàn nghiền đóng vai trò rất quan trọng trong công đoạn nghiền than. Để giảm tổn hao năng lượng trong quá trình sản xuất cũng như việc hoạt động ổn định của máy nghiền.

Mục đích của hệ điều khiển hệ thống bôi trơn bàn nghiền là:

- Điều khiển vận hành hệ thống bàn nghiền
- Xử lý và hiển thị các điểm đo khác
- Thể hiện việc kiểm tra và điều chỉnh trong suốt nghiệp vụ
- Báo động những điều kiện không bình thường
- Liên hệ với hệ thống điều khiển trung tâm (CCS)

Hệ thống gồm một PLC S7-300 điều khiển hệ bôi trơn đóng vai trò như trạm tớ, được sự quản lý của PLC S7-300 của công đoạn nghiền than đóng vai trò là trạm chủ.

Hệ thống gồm:

- 1 động cơ bơm dầu bôi trơn
- 1 động cơ bơm dầu tuần hoàn
- 1 động cơ bơm dầu sấy

3.1.2.2. Chức năng hệ thống

Van Y02: đóng mở khi thực hiện việc sưởi dầu hoặc làm mát dầu

D03: Van cấp dầu cho M01

D04: Van cấp dầu cho M02

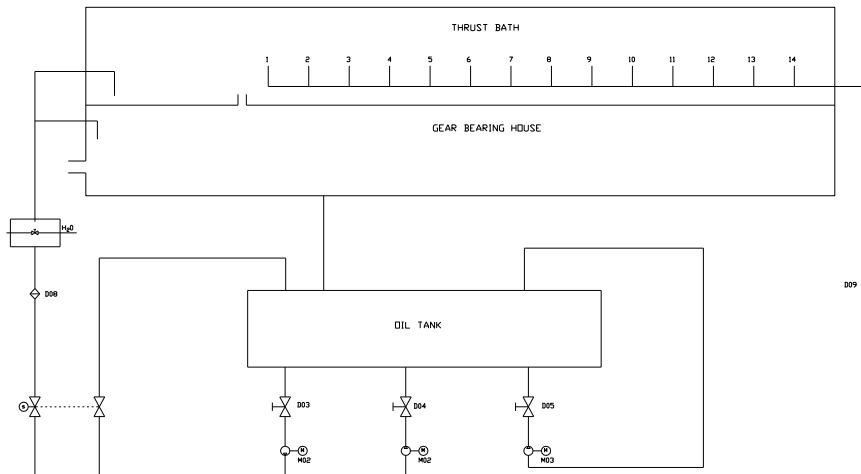
D05: Van cấp dầu cho M03

D08: Bộ phận lọc dầu đi làm nguội dầu

D09: Bộ phận lọc dầu đi bôi trơn bàn nghiền

1 tank chứa dầu

1 van xả nước làm mát dầu



Hình 3.1: Hệ thống bôi trơn bàn nghiền

Động cơ M01: Là động cơ 3 pha roto lồng sóc

$$P = 37 \text{ KW}$$

$$I = 71 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ VAC}$$

Động cơ M02: Là động cơ 3 pha roto lồng sóc

$$P = 18,5 \text{ KW}$$

$$I = 38 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ VAC}$$

Động cơ M03: Là động cơ 3 pha roto lồng sóc

$$P = 7,5 \text{ KW}$$

$$I = 18 \text{ A}$$

$$U = 380 \text{ VAC}$$

3.1.2.3. Quy trình hoạt động (operation)

Hoạt động của hệ thống bôi trơn hộp số gồm hai quá trình:

- Quá trình sấy dầu
- Quá trình bơm dầu bôi trơn

a) Quá trình sấy dầu:

Trước khi hệ thống sấy dầu hoạt động, hệ thống không có báo động (Các thiết bị phải sẵn sàng làm việc), nhiệt độ dầu trong tank ở mức 0°C.

Khi ấn nút “ Start” trên màn hình máy tính, hệ thống sấy dầu hoạt động

Ngay lập tức bơm dầu tuần hoàn M03 hoạt động. Khi đó bơm dầu tuần hoàn sẽ bơm tuần hoàn trong ống khi áp suất dầu trong ống đạt giá trị 50bar khi đó dầu trong tank được sấy.

b) Quá trình bơm dầu bôi trơn :

- Khi nhiệt độ dầu trong tank đạt 15°C thì van Y01 sẽ mở. Bơm M01 khởi động
- Khi nhiệt độ dầu trong tank đạt 30°C thì bơm M03 sẽ ngừng hoạt động
- Khi nhiệt độ dầu trong tank vượt quá 45°C van y01 không được cấp điện, dầu sẽ không được cấp đi bôi trơn hộp số mà sẽ được bơm tuần hoàn về tank thông qua bộ lọc dầu làm mát.
- Khi nhiệt độ dầu trong tank chưa đạt 35°C hệ thống bơm dầu sẽ vẫn hoạt động.
- Hệ thống bơm dầu bôi trơn hộp số dừng khi nhiệt độ trong tank vượt quá 45°C hoặc xuống dưới 35°C.

3.1.2.4. Hệ thống điều khiển

Để điều khiển hệ thống bôi trơn hộp số, hệ thống sử dụng 1 PLC S7-300 đóng vai trò trạm tớ được quản lý bởi 1 PLC S7-400 đóng vai

trò trạm chủ. Ở đây PLC S7-400 quản lý chung cho cả công đoạn nghiền than, đóng vai trò lớn để giảm tải cho các PLC S7-300 và truyền thông dữ liệu từ cấp trường, nhờ có PLC S7-400 mà dữ liệu từ thiết bị cấp trường được quản lý và truyền lên cấp cao hơn

Bộ điều khiển có nhiệm vụ:

- Điều khiển đóng mạch PID
- Điều khiển trình tự khởi động, dừng động cơ
- Phát hiện lỗi vận hành
- Xử lý báo động
- Quét tín hiệu tương tự, số
- Truyền thông với các trạm vận hành ESC/OpStation
- Truyền thông với các PCL khác

Cấp hiện trường:

Có chức năng đo lường, truyền động, chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

- Các thiết bị đo, cảm biến:
- Sensor: tín hiệu đầu ra biểu diễn gián tiếp đại lượng cần đo
- Bộ biến đổi transducer: biến đổi sang tín hiệu chuẩn (dòng, áp,...)
- Bộ phát transmitter: biến đổi cho đầu ra 4-20mA.
- Các cơ cấu chấp hành: động cơ, rơle, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều chỉnh và chuyển động).
- Kết nối truyền thông giữa các thiết bị hiện trường kết nối với PCL S7-300 thông qua bus trường chuẩn PROFIBUS DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc trưng của các

cuộc trao đổi tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng chuyển tải phải nhanh và chính xác). Phục vụ truyền thông trên PROFIBUS sử dụng các bộ chuyển đổi giao thức tương thích (các module vào/ra phân tán ET-200/M, tủ MCC).

Hệ thống bôi trơn được điều khiển từ trung tâm hoặc tại chỗ. Máy được khởi động và dừng từ trung tâm (Central Control System). Chế độ điều khiển trung tâm là cơ bản vì hệ thống sẽ luôn ở chế độ này khi không có sự lựa chọn việc kiểm tra tại chỗ. Còn chế độ điều khiển tại chỗ chỉ có thể lựa chọn được khi trung tâm cho phép điều khiển tại chỗ

3.1.3. Động cơ chính máy nghiền

3.1.3.1. Giới thiệu chung các động cơ công suất lớn tại nhà máy

- Các động cơ công suất lớn tại nhà máy xi măng Hải Phòng thường sử dụng là các động cơ không đồng bộ rô to dây quấn. Các động cơ này thường sử dụng cấp điện áp 6KV, thường được khởi động gián tiếp thông qua bộ khởi động mềm. Các động cơ này thường là các động cơ công suất lớn (hàng nghìn KW), như các động cơ nghiền liệu công suất 2895KW, nghiền xi măng 6560KW, quạt Raw Mill Fan 2600 KW, máy trộn phụ gia 1525KW...

- Việc khởi động động cơ được thực hiện bởi các máy cắt, có thể khởi động từ xa tại phòng điều hành trung tâm hoặc khởi động tại chỗ do người vận hành điều khiển. Việc điều khiển, giám sát quá trình làm việc của các động cơ được thực hiện do phòng điều hành trung tâm thông qua các PLC của từng công đoạn.

3.1.3.2. Đặc điểm chung của bộ khởi động động cơ chính máy nghiền

a) Chức năng của bộ khởi động:

Đối với các động cơ công suất lớn roto dây quấn thường sử dụng bộ khởi động mềm thay đổi điện trở phụ roto. Bộ khởi động mềm thực hiện chức năng khởi động đưa động cơ đạt tốc độ định mức với thời gian khởi động và dòng khởi động nhỏ. Bộ khởi động thực hiện việc điều khiển thay đổi điện trở phụ roto, tăng dần tốc độ và đảm bảo dòng khởi động nằm trong giới hạn cho phép. Điện trở phụ roto là loại điện trở dung dịch chất lỏng Na_2CO_3 .

b) Điều kiện làm việc của bộ khởi động:

- Nguồn điện áp điều khiển
- Tất cả các cầu chì tốt.
- Điện cực ở vị trí trên cùng.
- Điện cực di chuyển trong một giới hạn cho phép.
- Nhiệt độ dung dịch trong khoảng 5 – 85°C.
- Mức dung dịch đảm bảo trong giới hạn cho phép.

* Các điều kiện liên động cho quá trình khởi động:

- Nhiệt độ dung dịch không vượt quá 85°C.
- Thời gian khởi động không vượt quá trị số đặt trước.
- Dòng điện động cơ di chuyển không vượt quá trị số dòng định mức.

* Tác động của hệ thống ở cuối quá trình khởi động:

- Công tắc tơ ngắt mạch có điện ngắt mạch roto.
- Động cơ di chuyển điện cực được cắt điện hoặc quay ngược để di chuyển điện cực về vị trí ban đầu.

c) Các khâu trong hệ thống khởi động:

- Động cơ di chuyển điện cực là động cơ không đồng bộ roto lồng sóc có công suất 0,37 KW, 440V.
- Bộ biến tần ACS 143 của hãng ABB cấp điện cho động cơ di chuyển điện cực.
- Điều khiển sự làm việc của các động cơ di chuyển điện cực và đảm bảo các điều kiện liên động bằng thiết bị logic lập trình cỡ nhỏ Easy 691-AR-RC.
- Các cảm biến đo nhiệt độ, đo mức chất lỏng...

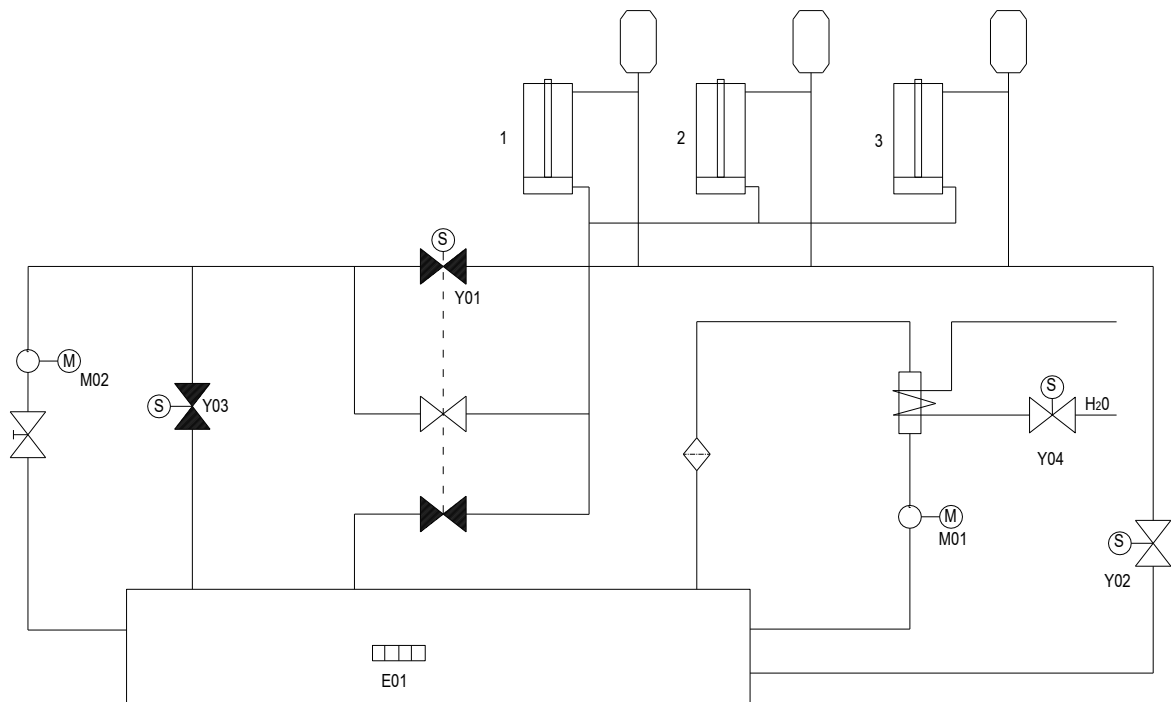
3.1.4. Hệ thống thủy lực

3.1.4.1. Giới thiệu chung

Mục đích của hệ điều khiển hệ thống thủy lực là:

- Điều khiển vận hành hệ thống thủy lực.
- Xử lý và hiển thị các điểm đo khác.
- Thể hiện việc kiểm tra và điều chỉnh trong suốt nhiệm vụ.
- Báo động những điều kiện không bình thường.
- Liên hệ với hệ thống điều khiển trung tâm (CCS).
- Hệ thống gồm 1PLC S7-300 điều khiển hệ thủy lực đóng vai trò như trạm tớ, được sự quản lý của PLC S7-400 của công đoạn nghiền đóng vai trò là trạm chủ. Hệ thống gồm:

- 1 động cơ bơm dầu bôi trơn
- 1 động cơ bơm dầu tuần hoàn
- 1 thiết bị sấy dầu bôi trơn



Hình 3.2: Hệ thống thủy lực

3.1.4.2. Chức năng hệ thống

Chức năng chính của hệ thống thủy lực là duy trì áp suất nghiền trong giới hạn đặt và để điều khiển vị trí lên xuống các con lăn nghiền. Hệ thống thủy lực bao gồm có khối bơm thủy lực (téc dầu, van và bơm thủy lực), ba xi lanh được điều khiển bằng thủy lực và một phần nối giữa khối bơm và xi lanh.

Téc dầu được trang bị gồm có một phần tử sấy nóng và bơm tuần hoàn để làm nóng dầu đưa tới vận hành nhiệt độ thích hợp.

Chuỗi tuần hoàn được xây dựng trong máy lọc để làm sạch dầu và bộ trao đổi nhiệt bằng nước làm mát dùng để làm mát dầu khi cần thiết.

Tuần hoàn và trao đổi nhiệt được dựa trên đại lượng đo nhiệt độ trong téc dầu, được điều khiển từ bảng điều khiển tại chỗ. Bộ trao đổi nhiệt tương tự như vậy cũng được điều khiển bằng cảm biến nhiệt độ trong téc dầu.

Bơm thủy lực cấp dầu qua khối xi lanh. Áp suất nghiền và vị trí của các con lăn nghiền được điều khiển bằng cách khởi động và dừng bơm thủy lực và bằng cách đóng mở các van.

3.1.4.3. Quy trình hoạt động (operation)

Các hoạt động của hệ thống thủy lực được chia thành hai phần là:

- Hoạt động của hệ thống sấy
- Hệ thống thủy lực

Hoạt động của hệ thống sấy

Trước khi hệ thống hoạt động, quá trình sấy dầu phải sẵn sàng, không có tín hiệu báo động trong hệ. Khi có lệnh khởi động hệ thống sấy từ trung tâm hay tại chỗ thì phần tử sấy nóng sẽ hoạt động và nhiệt độ trong các téc dầu sẽ tăng lên.

Khi nhiệt độ trong téc lớn hơn 1°C lúc đó có tín hiệu bơm dầu tuần hoàn sẽ khởi động và diễn ra sự tuần hoàn dầu

Khi nhiệt độ trong téc lớn hơn 40°C , phần tử sấy nóng sẽ ngừng hoạt động. Phần tử sấy nóng trong téc chỉ hoạt động trở lại khi nhiệt độ trong téc giảm xuống dưới 35°C .

Khi nhiệt độ trong téc vượt quá giá trị cho phép, ngay lập tức có tín hiệu điều khiển mở nước làm mát. Van Y04 sẽ mở, cho nước làm mát vào, lúc đó sẽ làm cho nhiệt độ trong téc dầu giảm xuống. Trong trường hợp nhiệt độ giảm quá giá trị cho phép, van Y04 sẽ đóng, tắt nước làm mát.

Khi nhiệt độ dầu trong téc thấp hơn 1°C thì bơm dầu tuần hoàn sẽ dừng. Khi hệ thống sấy dầu hoạt động ổn định thì mới cho phép đưa hệ thống thủy lực hoạt động.

Hệ thống thủy lực

Trước khi khởi động, hệ thống thủy lực phải sẵn sàng tức là trong hệ thống không xuất tín hiệu cảnh báo và nhiệt độ trong téc phải lớn hơn 17°C.

Van giảm áp suất Y03 sẽ hoạt động ngay khi hệ thống được cấp nguồn, và sẽ lưu thông hệ thống khi lỗi nguồn.

Máy nghiền phải luôn được khởi động với các con lăn ở vị trí trên cùng để làm giảm mô men khởi động của động cơ nghiền.

Nâng con lăn

Khi có lệnh nâng con lăn “roller up” thì các máy bơm thủy lực sẽ khởi động và áp suất thủy lực sẽ tăng.

Khi áp suất vượt quá giá trị min, các van điện Y01 và Y02 sẽ hoạt động và nâng con lăn lên. Khi con lăn lên đến vị trí đỉnh của nó lúc đó xuất hiện tín hiệu khởi động động cơ nghiền.

Điều khiển nghiền

Khi động cơ nghiền và hệ thống cấp điện đang hoạt động và đưa ra lệnh “Start grinding control” (và các tín hiệu “roller up” gỡ bỏ), các máy bơm thủy lực sẽ khởi động nếu như chưa sẵn sàng bắt đầu thì các van điện Y01 và Y02 sẽ được đóng lại. Lúc này các con lăn sẽ được hạ thấp xuống bàn nghiền và áp suất nghiền sẽ bắt đầu tăng.

Khi áp suất nghiền đạt tới giá trị điểm đặt và sau một khoảng thời gian trễ thì tín hiệu “grinding in operation” được gửi tới CCS.

Áp suất nghiền được giữ ở giá trị điểm đặt theo cách sau. Quanh điểm đặt được đặt 4 giới hạn DP1, DP2, DP3, DP4.

Khi áp suất nghiên đạt tới giá trị điểm đặt +DP1, bơm thủy lực sẽ được dừng lại. Nếu áp suất tiếp tục tăng van Y02 sẽ hoạt động và áp suất bắt đầu giảm xuống, khi áp suất vượt quá điểm đặt +DP3.

Nếu áp suất nghiên giảm xuống dưới điểm đặt -DP2 thì van Y02 sẽ đóng lại và việc giảm áp suất sẽ ngừng lại. Nếu áp suất giảm xuống dưới điểm đặt -DP4 thì bơm thủy lực sẽ khởi động lại.

Điểm đặt có thể được thiết lập từ hệ thống điều khiển trung tâm, hoặc từ bảng điều khiển cục bộ khi ở chế độ điều khiển cục bộ 4 giới hạn DP1, DP2, DP3, DP4 có thể được điều chỉnh như các thông số trong bảng điều khiển cục bộ.

3.1.4.4. Hệ thống điều khiển

Để điều khiển hệ thống thủy lực. Hệ thống sử dụng 1 PLC S7-300 đóng vai trò trạm tớ (slave) được quản lý bởi 1 PLC S7-400 đóng vai trò trạm chủ (master). Ở đây PLC S7-400 quản lý chung cho cả công đoạn nghiên liệu, đóng vai trò lớn để giảm tải cho các PLC S7-300 và truyền thông tin dữ liệu cấp trường, nhờ có PLC S7-400 mà dữ liệu cấp trường được quản lý và truyền lên cấp cao hơn.

Có chức năng điều khiển tự động, bảo vệ, an toàn, ghi chép và cảnh giới. Cụ thể là:

- Điều khiển đóng mạch PID
- Điều khiển trình tự khởi động, dừng động cơ
- Phát hiện lỗi vận hành
- Xử lý báo động
- Quét tín hiệu tương tự, số

- Truyền thông với các trạm vận hành ECS/OpStation
- Truyền thông với các PLC khác

Cấp hiện trường:

Có chức năng đo lường, truyền động, chuyển đổi tín hiệu hoặc điều khiển tại chỗ. Cấp này bao gồm:

- Các thiết bị đo, cảm biến:
 - Sensor: tín hiệu đầu ra biểu diễn gián tiếp đại lượng cần đo
 - Bộ biến đổi transducer: biến đổi sang tín hiệu sang tín hiệu chuẩn (dòng, áp...)
 - Bộ transmitter biến đổi cho đầu ra 4-20mA

Các cơ cấu chấp hành: động cơ, role, máy bơm, van điều khiển (có thể bao gồm các phần điều chỉnh và chuyển động).

Kết nối truyền thông giữa các thiết bị hiện trường kết nối với PLC S7-300 thông qua bus trường chuẩn PROFIBUS DP. Bus này đảm bảo đáp ứng thời gian thực trong các cuộc trao đổi thông tin (đặc trưng của các cuộc trao đổi thông tin trong cấp trường là các bản tin thường có chiều dài không lớn nhưng chuyển tải phải nhanh và chính xác). Phục vụ truyền thông trên PROFIBUS sử dụng các bộ chuyển đổi giao thức tương thích (các module vào/ra phân tán ET-200/M, tủ MCC).

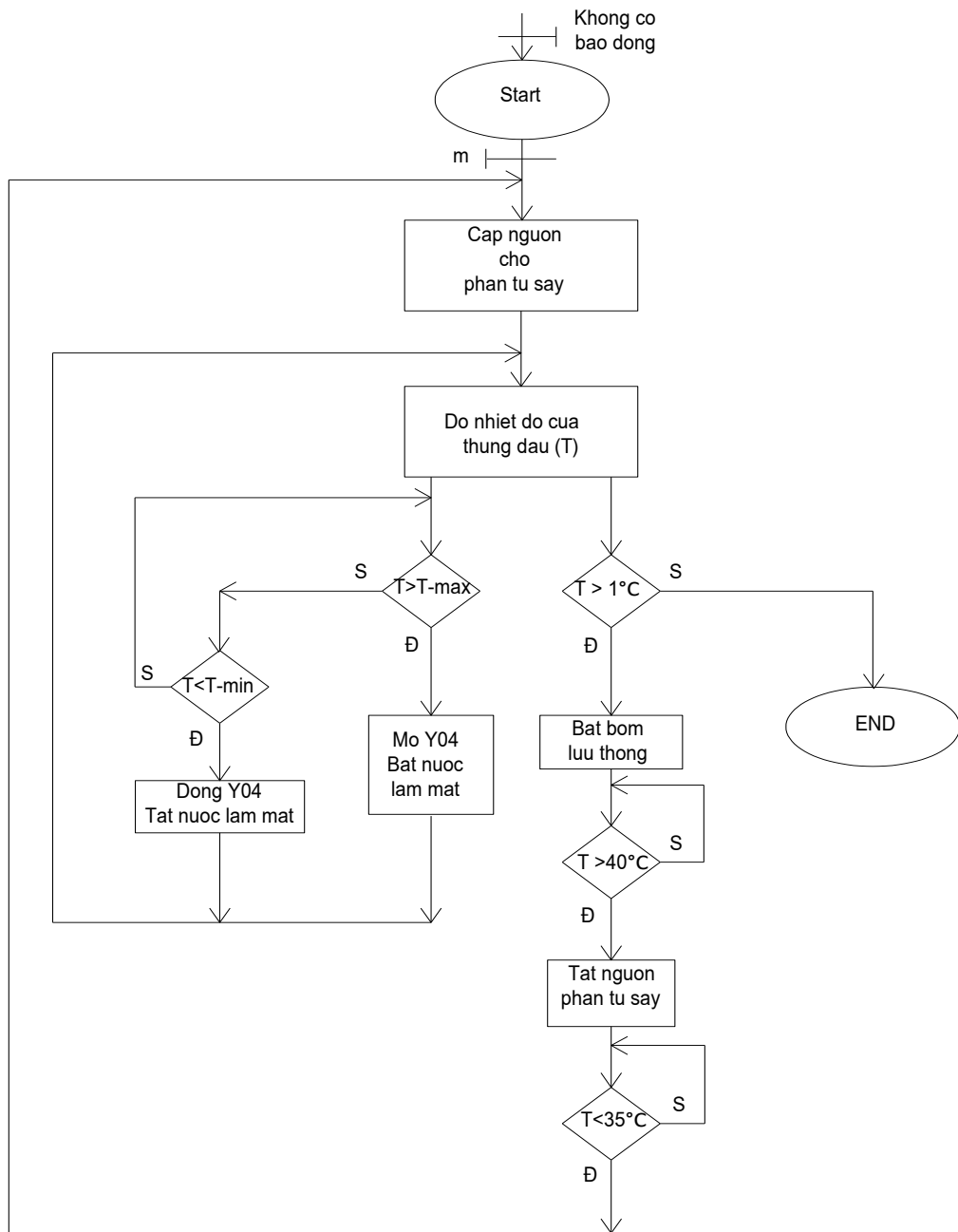
Hệ thống thủy lực điều khiển từ trung tâm hoặc tại chỗ. Máy được khởi động và dừng từ trung tâm (Central Control System). Chế độ điều khiển trung tâm là cơ bản vì vì hệ thống sẽ luôn ở chế độ này khi không có sự lựa chọn việc kiểm tra tại chỗ. Còn chế độ điều khiển tại chỗ chỉ có thể lựa chọn được khi trung tâm cho phép điều khiển tại chỗ.

3.2. CHƯƠNG TRÌNH PLC S7- 300 ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG THỦY LỰC

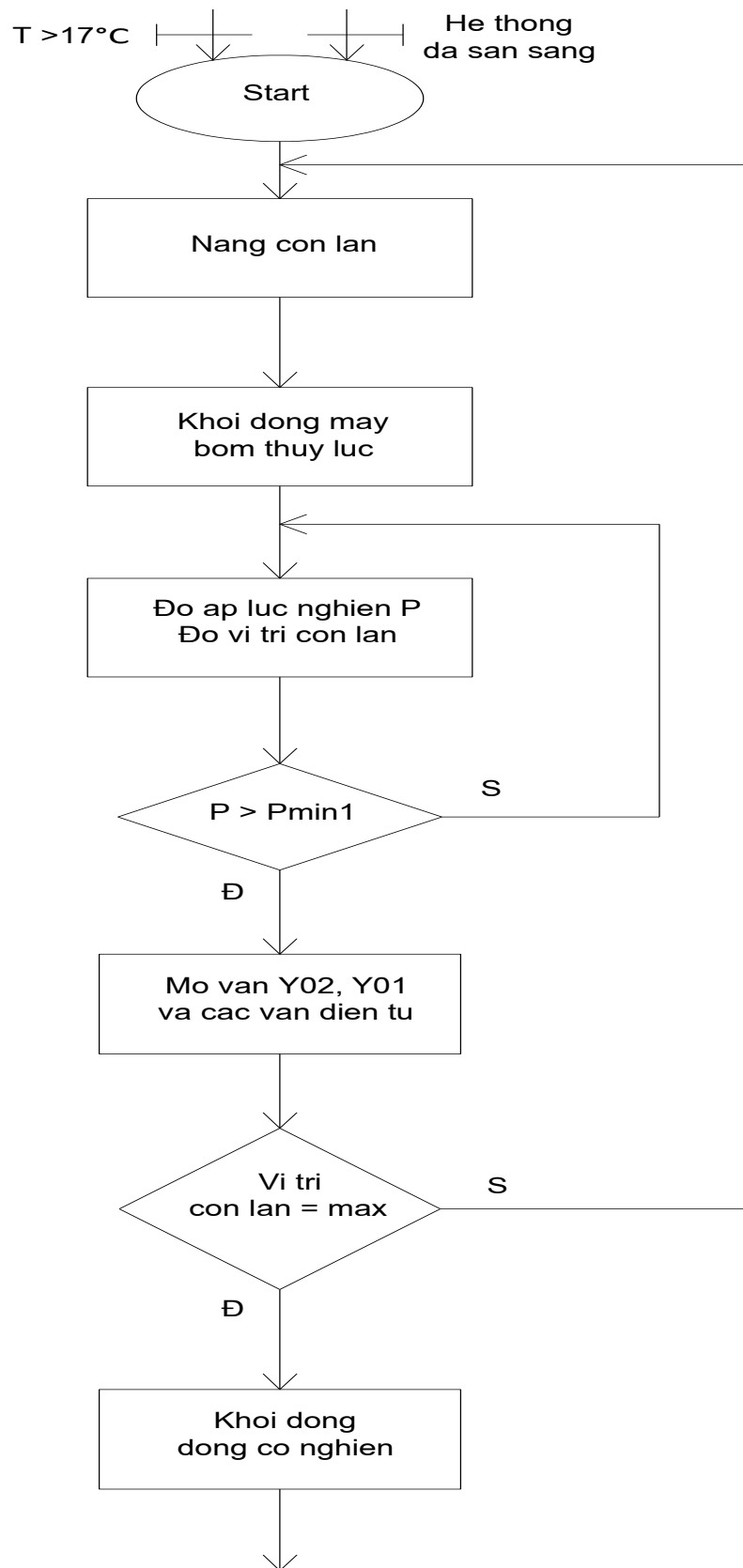
3.2.1. Lưu đồ thuật toán

Dựa vào nguyên lí hoạt động của hệ thống thủy lực

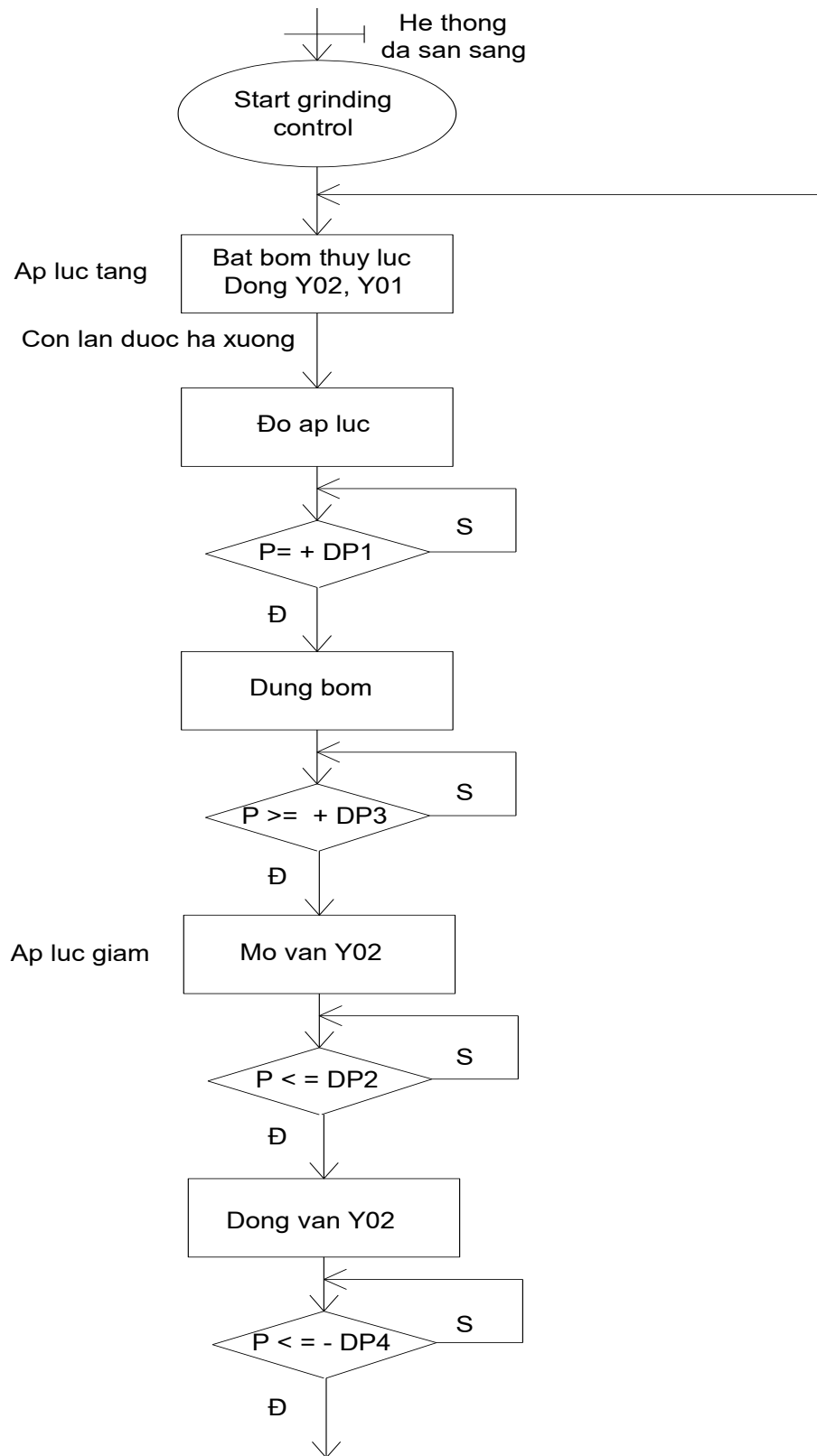
Ta có thể xây dựng được lưu đồ thuật toán như sau:



Hình 3.3: Hệ thống sấy dầu



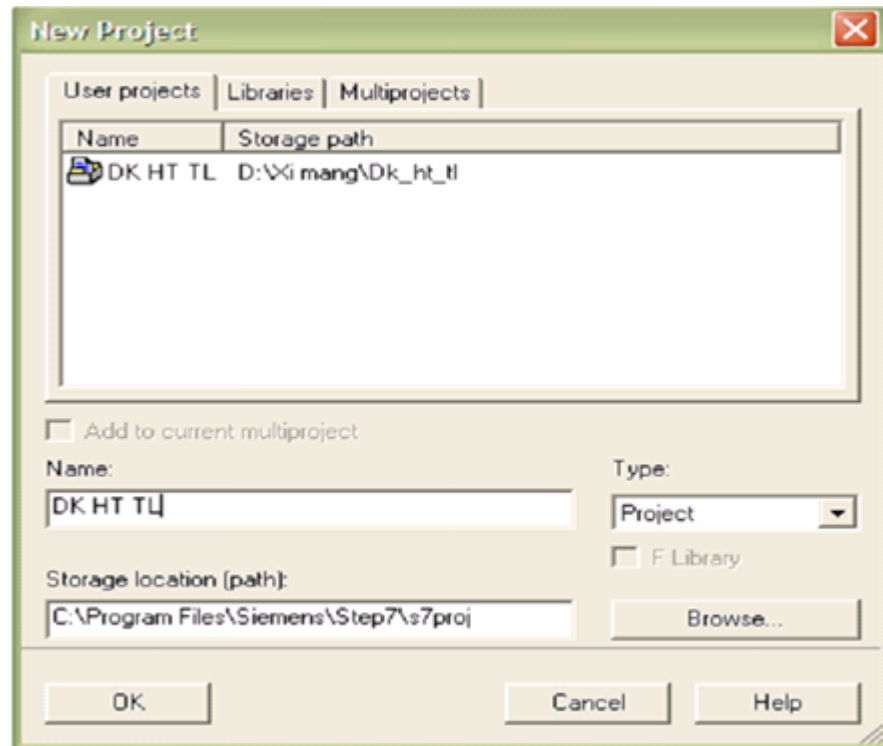
Hình 3.4: Hệ thống thủy lực



Hình 3.5: Điều khiển nghiền

3.2.2. Tạo project và khai báo phần cứng cho CPU

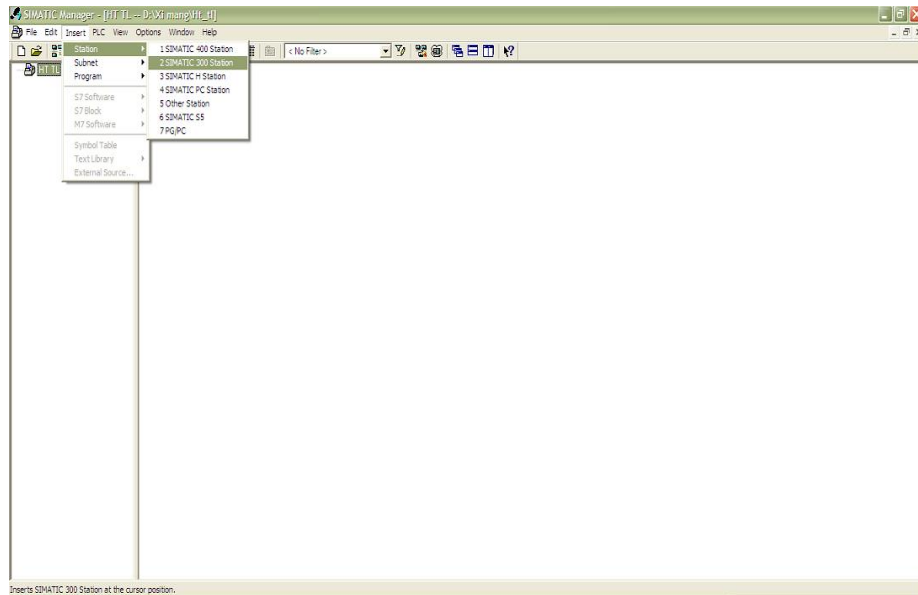
Từ màn hình Destop, double click vào biểu tượng SIMATIC Manager. Muốn tạo một dự án mới chọn File \ New, sau đó đặt tên và đường dẫn cho File muốn tạo.



Hình 3.6: Tạo project

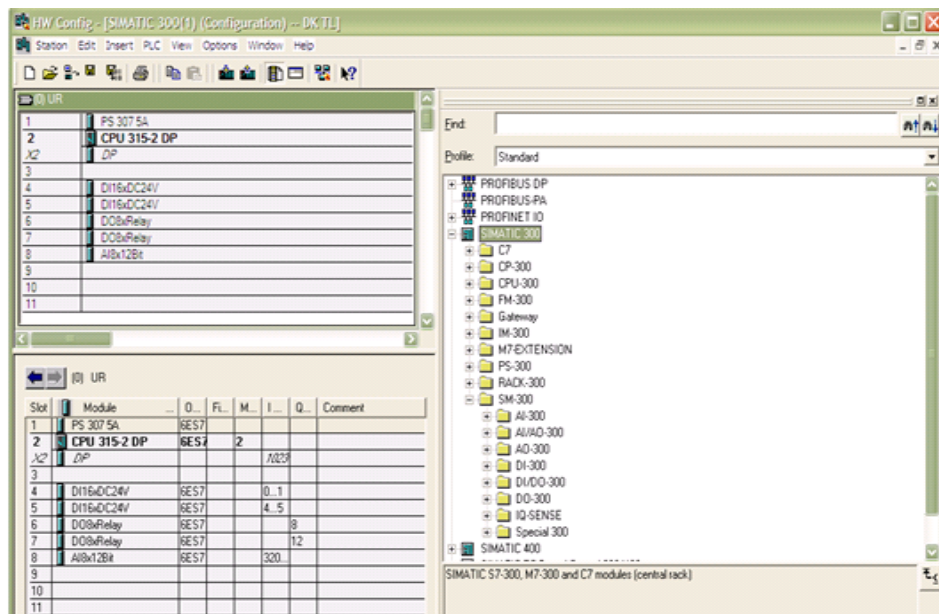
Sau khi khai báo một project trong Step 7, một màn hình sẽ xuất hiện và công việc tiếp theo là ta đặt cấu hình cho mạng.

Ta khai báo cấu hình cho PLC bằng cách vào Insert\Station\Simatic 300 Station



Hình3.7 : Khai báo cấu hình

Sau khi một trạm được tạo ra, màn hình chuyển sang dạng thư mục có tên mặc định là Simatic 300(1). Để vào màn hình khai báo phần cứng ta click đôi vào Hardware. Khi màn hình Hardware hiện ra, ta bắt đầu khai báo phần cứng cho mạng. Sau khi khai báo, ta click vào Station\Save and Compile để hoàn thành khai báo.



Hình 3.8: Khai báo phần cứng CPU

3.2.3. Chương trình điều khiển

Bảng 3.1: Tín hiệu đầu vào, đầu ra

Tín hiệu đầu vào	Tín hiệu đầu ra
I1.0: Tín hiệu từ bầu lọc	Q0.0: Bật hệ thống sấy
I0.1: Khởi động hệ thống sấy	Q0.1: Điều khiển động cơ M01
I0.2: Tín hiệu bảo vệ phần tử nhiệt	Q0.4: Điều khiển động cơ M02
I0.3: Đo mức dầu	Q1.2: Đóng mở van Y01
I0.4: Tắt động cơ M01	Q1.3: Đóng mở van Y02
I0.5: Bật chế độ sấy tại chỗ	Q0.7: Đóng mở van Y03
I0.7: Bật chế độ điều khiển tại chỗ	Q0.6: Đóng mở van Y04
I1.3: Nguồn	
I1.4: Vị trí trên cùng của con lăn	
I2.2: Hạ con lăn	
I3.0: Dừng khẩn cấp công đoạn	
I4.1: Kiểm tra động cơ M02	
I5.1: Kiểm tra van Y04	
PIW 320: Tín hiệu tương tự đo nhiệt độ bình dầu	
PIW 322: Tín hiệu tương tự đo áp suất nghiền	
PIW324: Tín hiệu tương tự đo độ dày lớp than	

Chương trình chính

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

Comment:

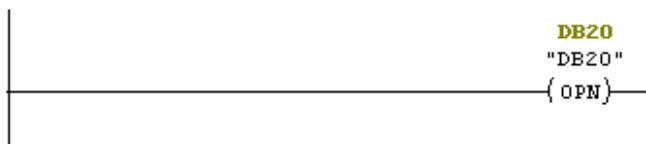
Network 1: Title:

Comment:

CALL	"Bom tuan hoan M01"	FC1
CALL	"Start Heating"	FC2
CALL	"Heating element E01"	FC3
CALL	"M02"	FC4
CALL	"Van Y01, Y02, Y03"	FC5
CALL	"VAN Y04"	FC6
CALL	"Thuy luc"	FC8
CALL	"Che do"	FC9
CALL	"Chay tai cho thuy luc"	FC10
CALL	"Bao dong"	FC11

Network 2 : Open DB20

Comment:



Network 3 : Title:

Comment:



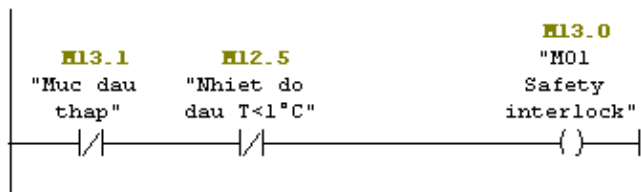
Chương trình cho bơm tuần hoàn

FC1 : Circulation pump

Comment:

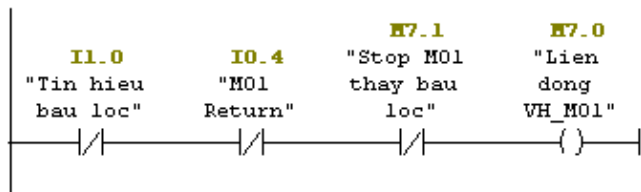
Network 1 : M01 Safety interlock

Comment:



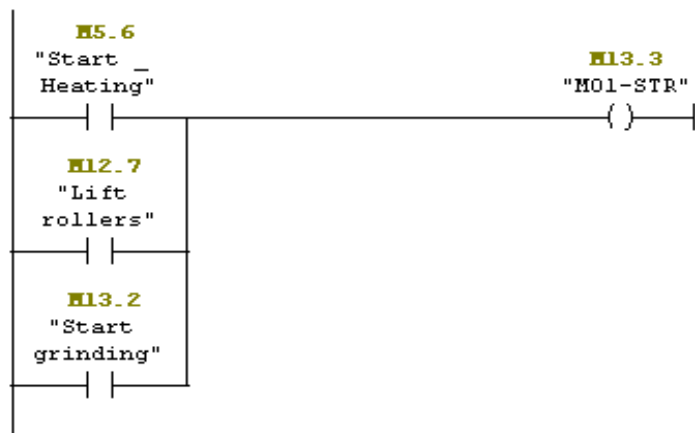
Network 2 : Stop circulation rump

Comment:



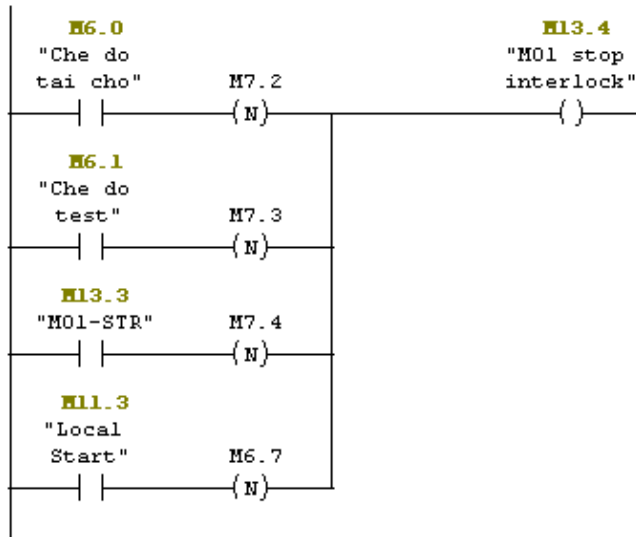
Network 3 : M01 start interlock

Comment:



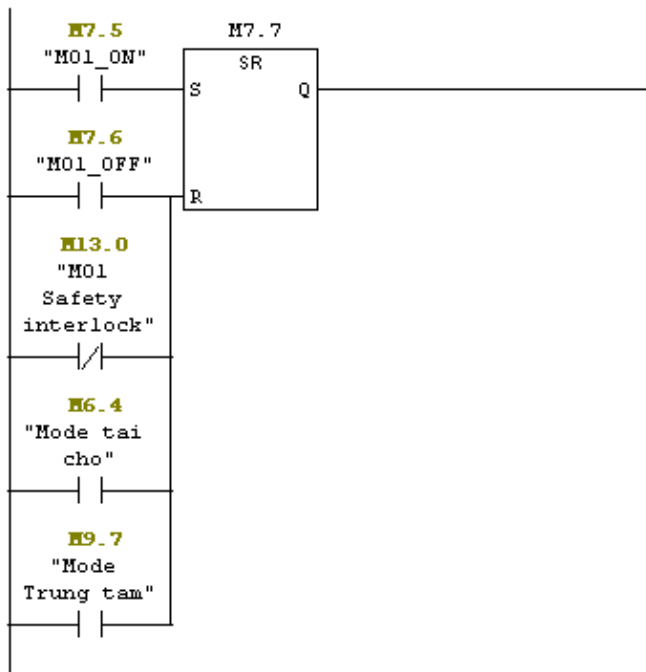
Network 4 : M01 stop interlock

Comment:



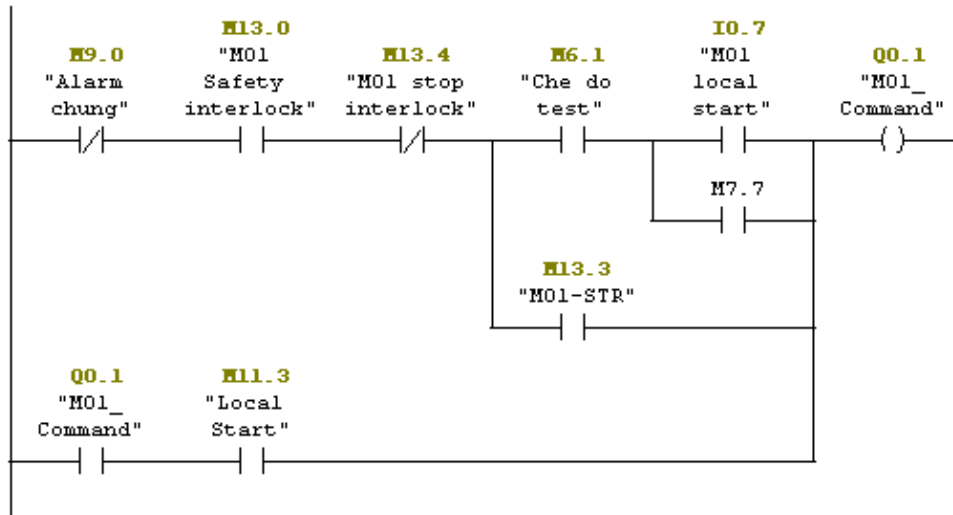
Network 5 : Title:

Comment:



Network 6 : Motor routine

Comment:



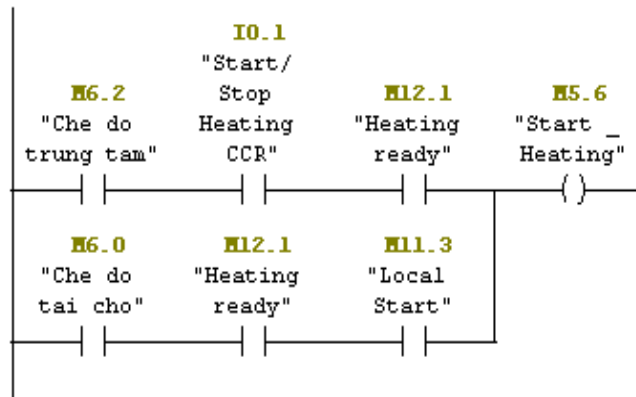
Chương trình hệ thống sấy dầu

FC2 : Title:

Comment:

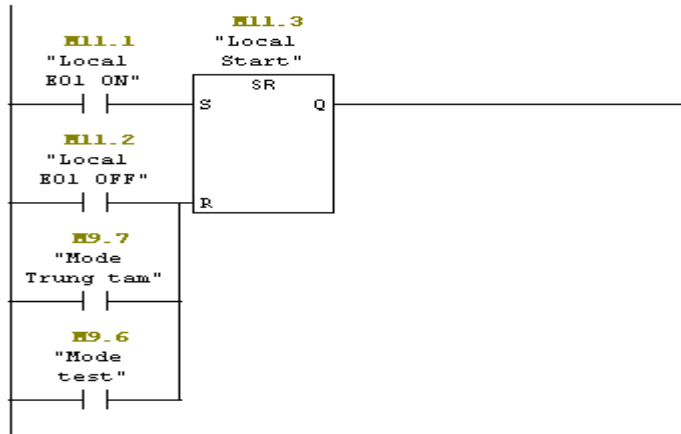
Network 1 : Start Heating

Comment:



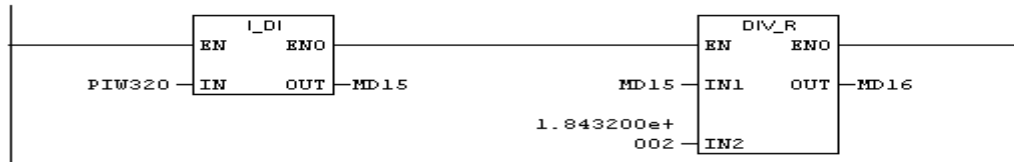
Network 2 : Title:

Comment:



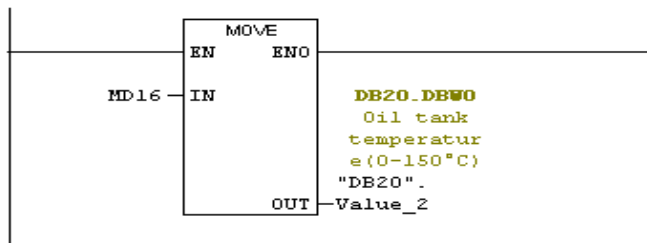
Network 3 : nhiet do dau 0-150

Dau vao tuong tu PIW320 tu 4-20mA tuong ung voi 0-27648 = 0 - 150 do
 Gia tri 40 do = 7372.8, 35 do = 6451, 45 do = 8294.4



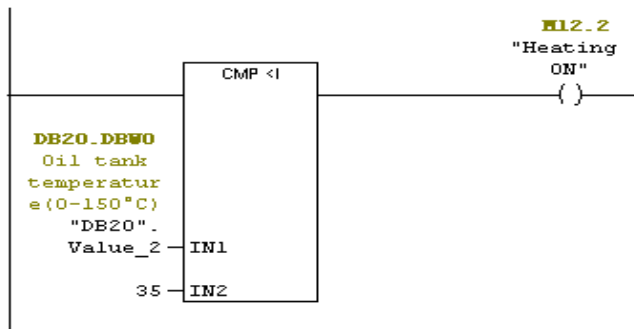
Network 4): Title:

Comment:



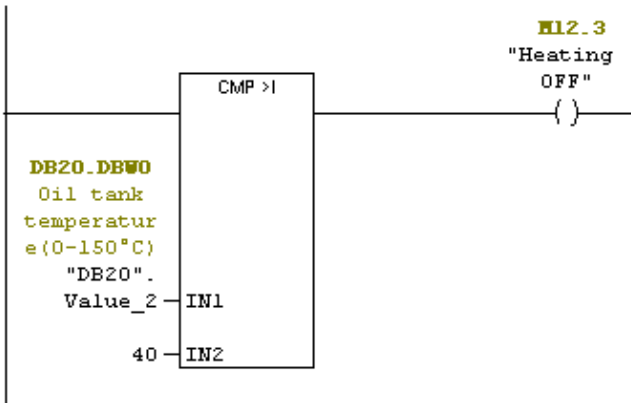
Network 5 : Temperatur interlock to control heating T<35°C (ON)

Comment:



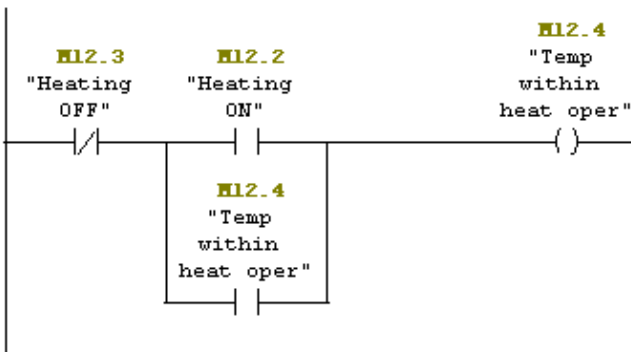
Network 6 : Temperatur interlock to control heating $T > 40^{\circ}\text{C}$ (OFF)

Comment:



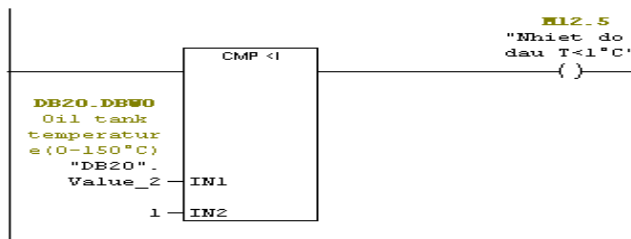
Network 7 : Temperatur within operating for heat control $T < 40^{\circ}\text{C}$ (hys -5°C)

Comment:



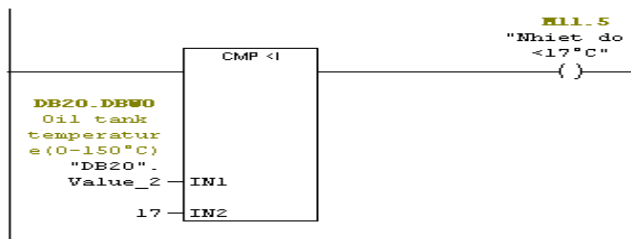
Network 8 : Temperatur interlock to control heating $T < 1^{\circ}\text{C}$

Comment:



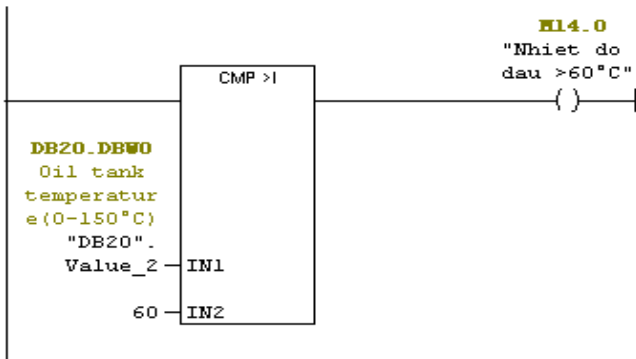
Network 9 : Temperatur interlock to control heating $T < 17^{\circ}\text{C}$

Comment:



Network 10 : Temperatur interlock to control heating T>60°C (OFF)

Comment:



Network 11 : Title:

Comment:



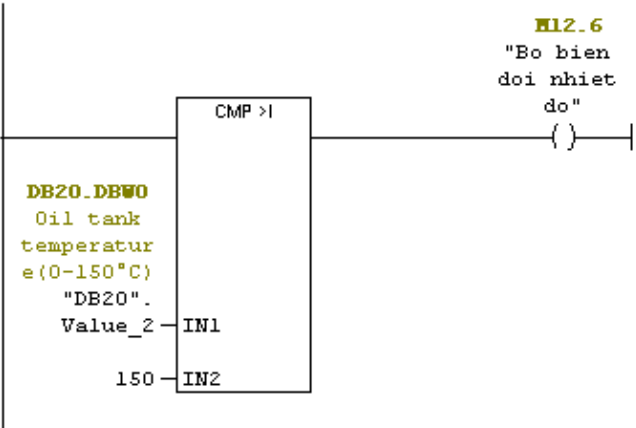
Network 12 : Title:

Comment:



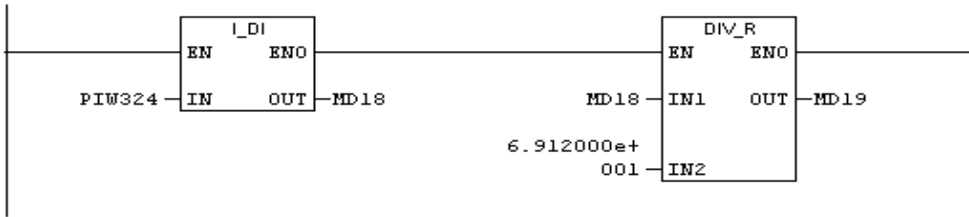
Network 13 : Title:

Comment:



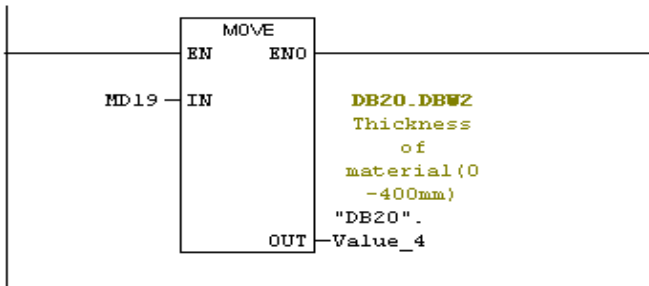
Network 14 : Chieu day lop lieu

Comment:



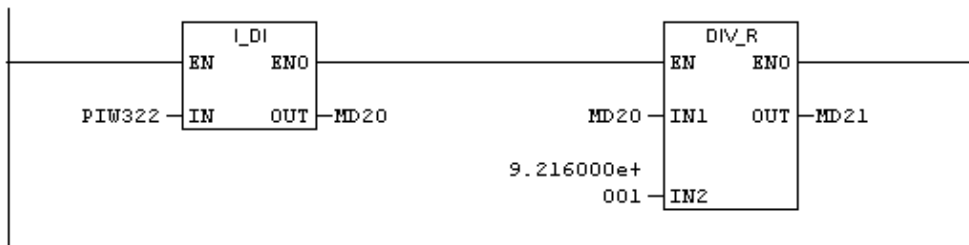
Network 15 : Title:

Comment:



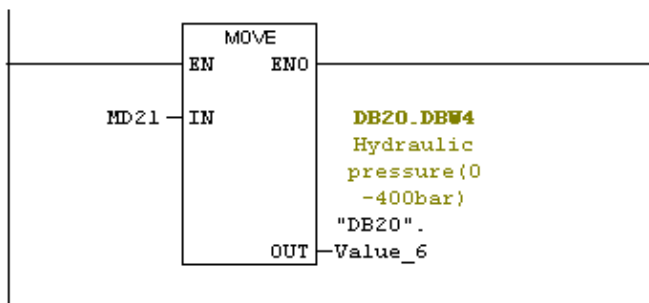
Network 16 : Ap suat nghien

Ap suat nghien (0-400Bar) = PIW322= 0-27648



Network 17 : Title:

Comment:



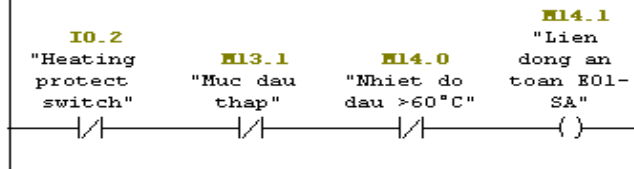
Heating element

FC3 : Heating element

Comment:

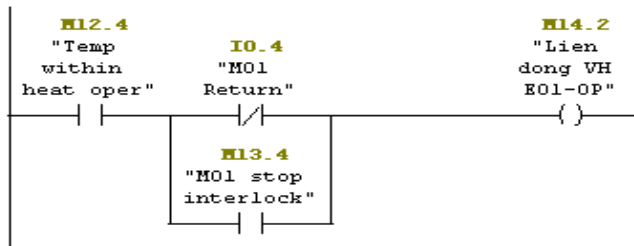
Network 1: E01 Safety interlock

Comment:



Network 2: E01 operating interlock

Comment:



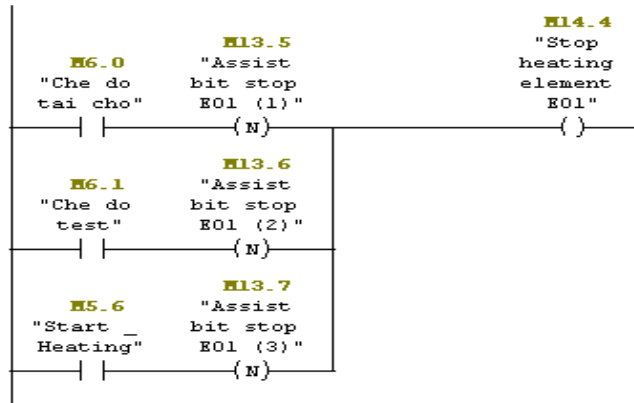
Network 3: E01 start interlock

Comment:



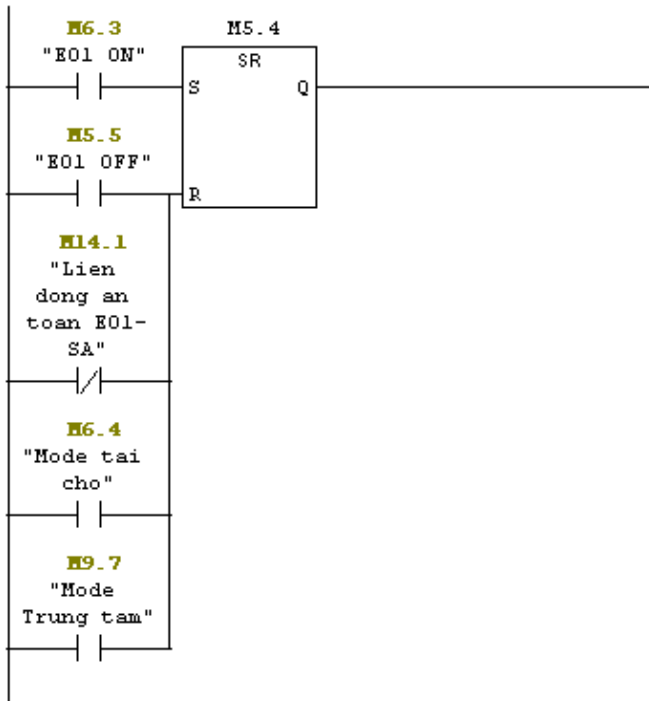
Network 4: E01 stop interlock

Comment:



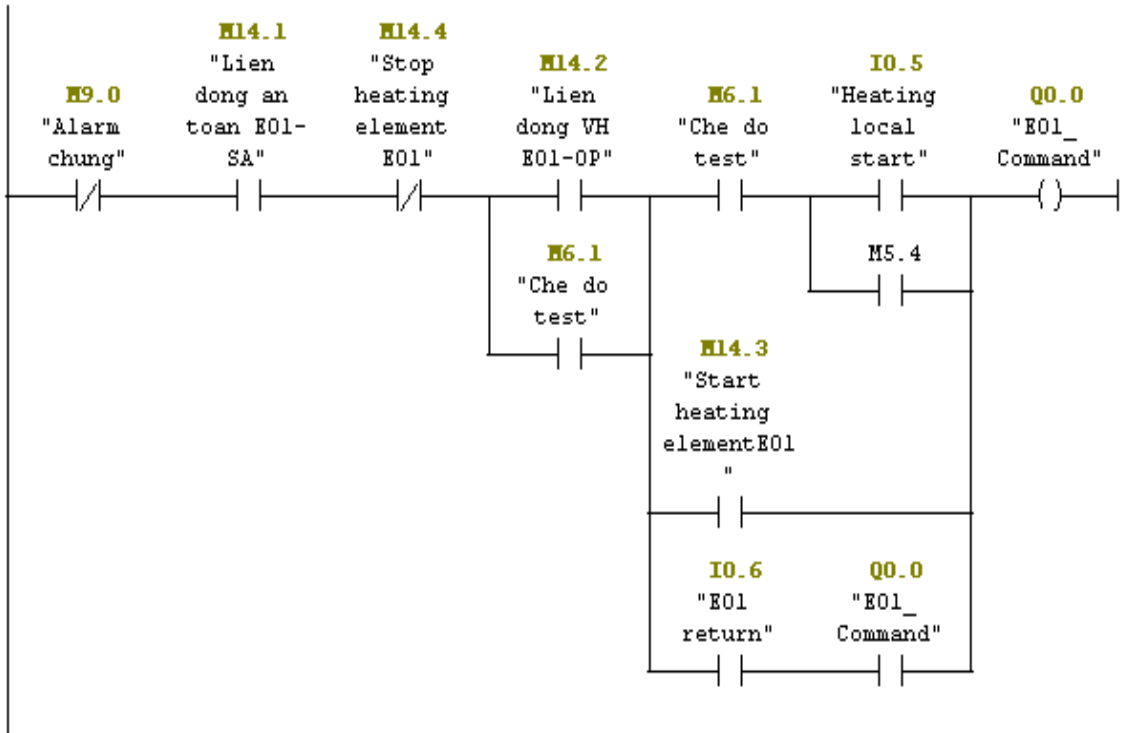
Network 5 : Title:

Comment:



Network 6 : Motor routine

Comment:



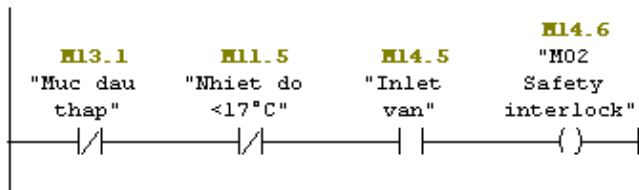
Chương trình điều khiển M02

FC4 : Title:

Comment:

Network 1: M02 Safety interlock

Comment:



Network 2: Inlet van

Comment:



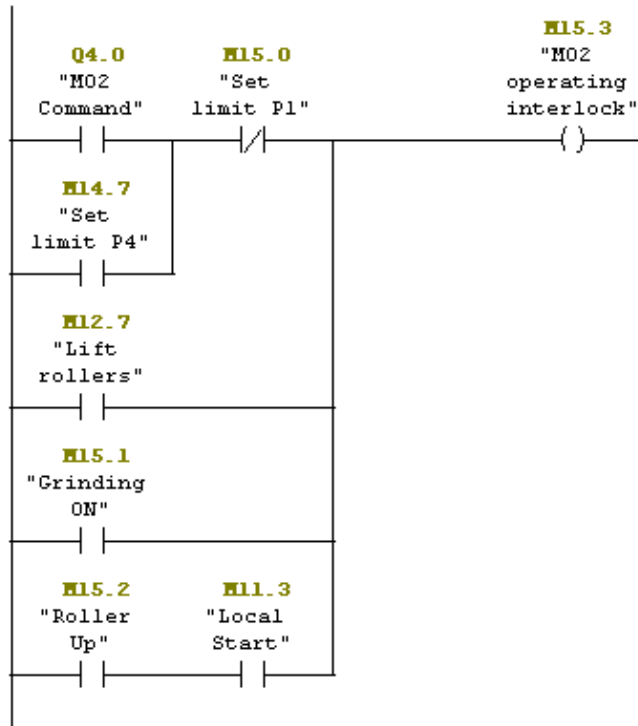
Network 3: Title:

Comment:



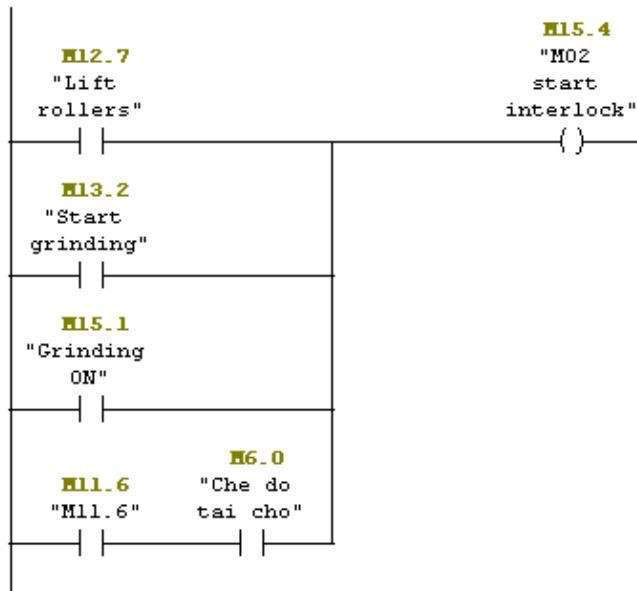
Network 4 : M02 operating interlock

Comment:



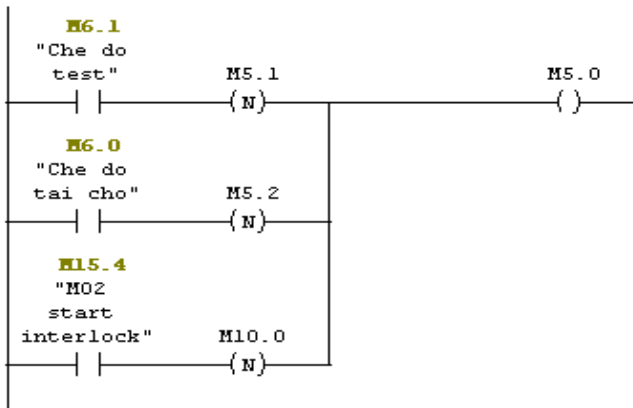
Network 5 : M02 start interlock

Comment:



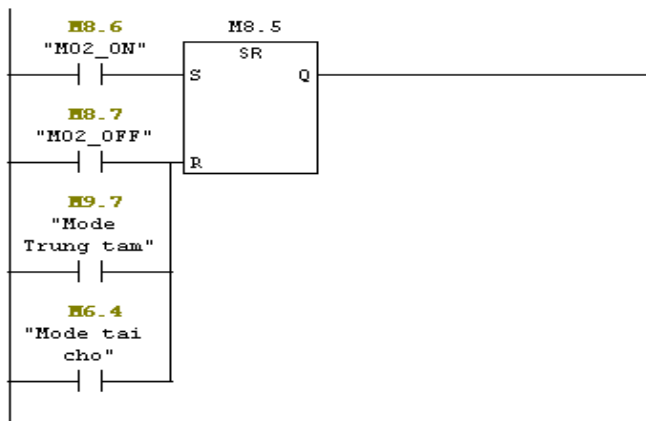
Network 6 : M02 stop interlock

Comment:



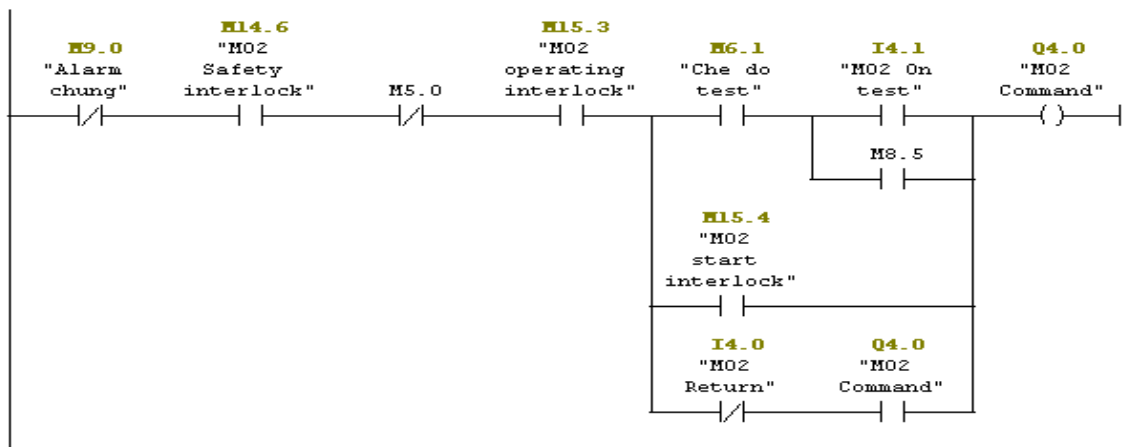
Network 7 : Title:

Comment:



Network 8 : Title:

Comment:



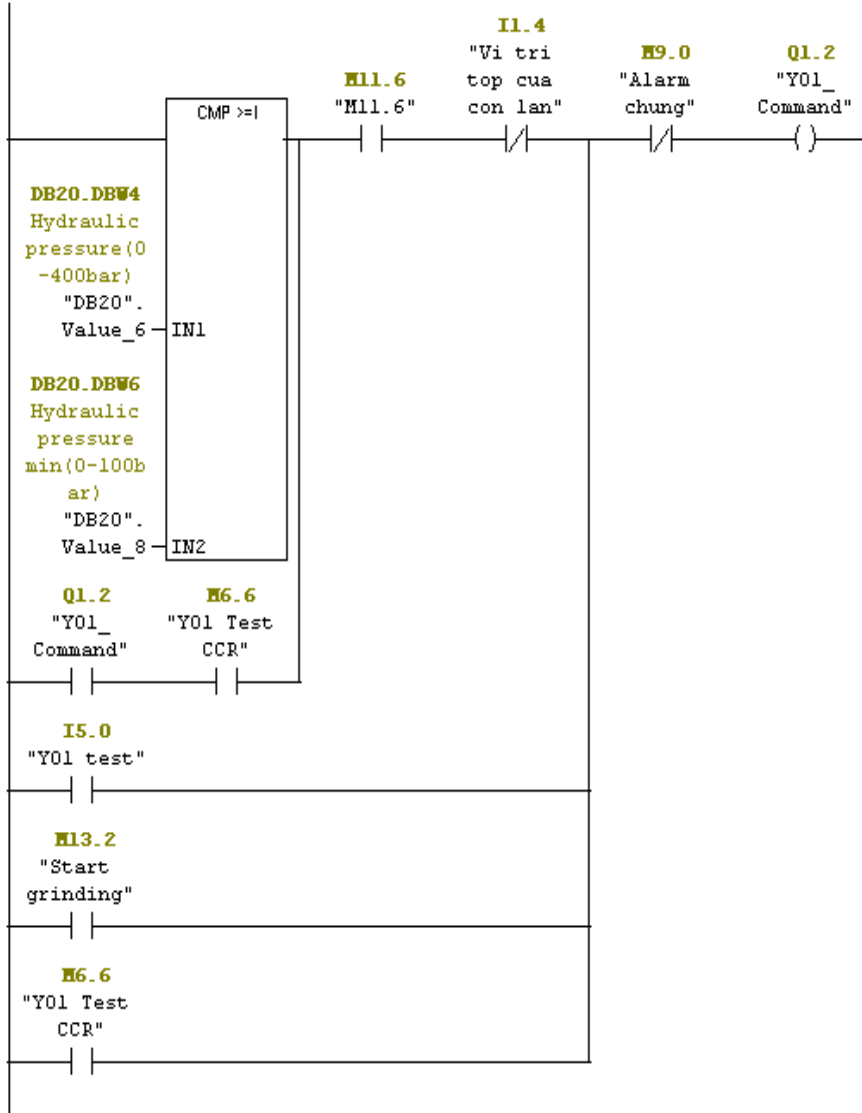
Chương trình điều khiển van Y01, Y02, Y03

FC5 : Title:

Comment:

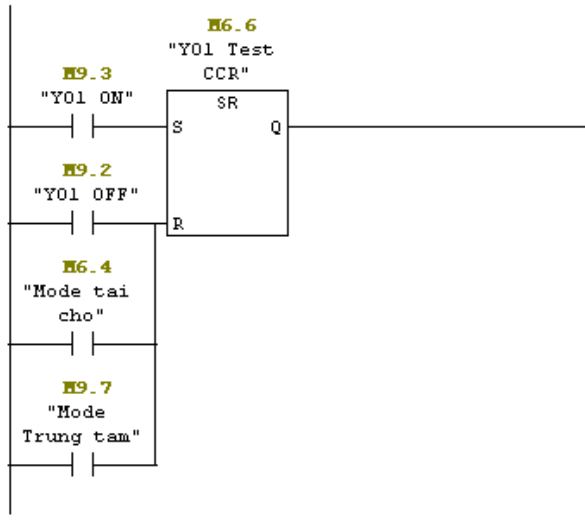
Network 1 : Rollers up valve (Y01)

Comment:



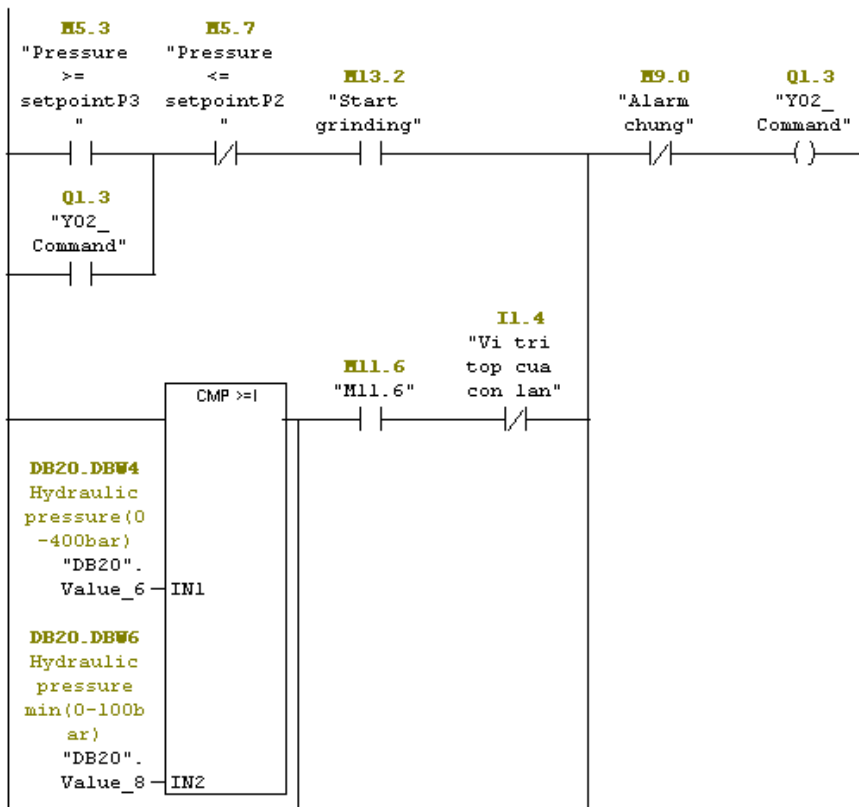
Network 2 : Title:

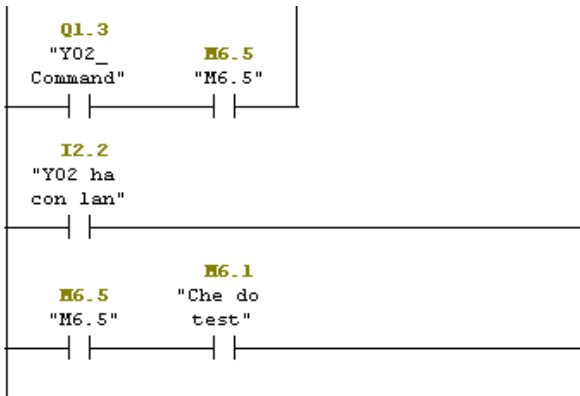
Comment:



Network 3 : Pressure relief valve (Y02)

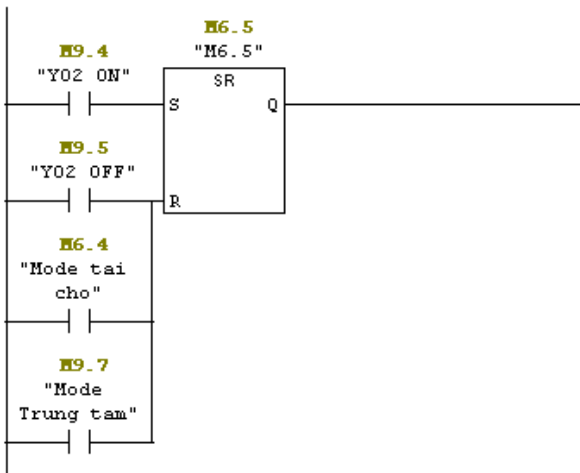
Comment:





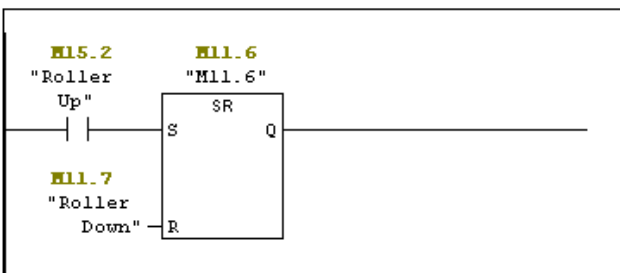
Network 4 : Title:

Comment:



Network 5 : Title:

Comment:



Network 6 : Title:

Comment:



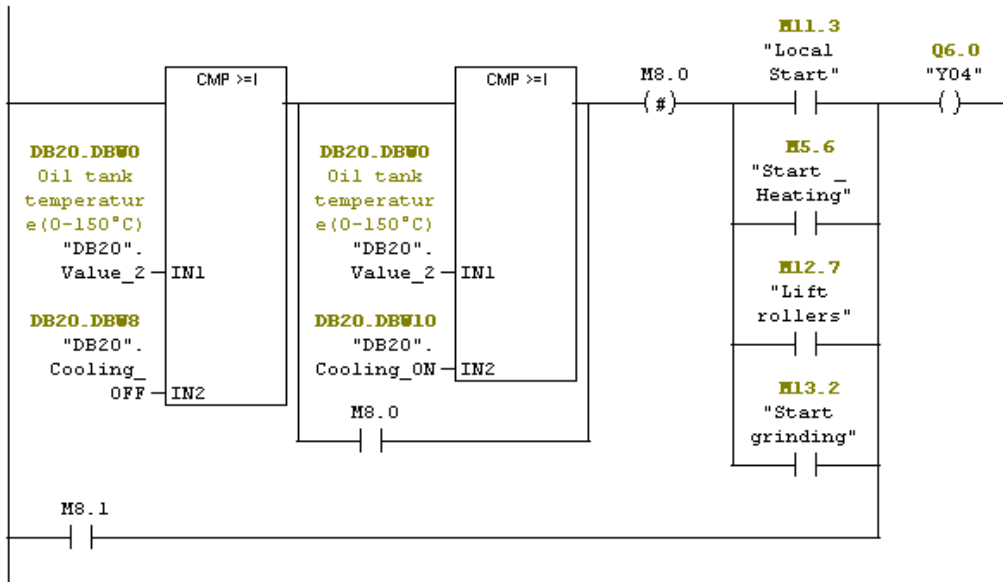
Chương trình điều khiển Y04

FC6 : Title:

Comment:

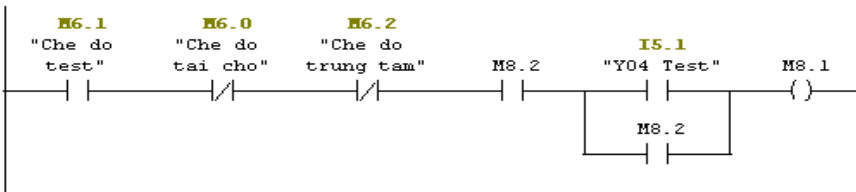
Network 1: Title:

Comment:



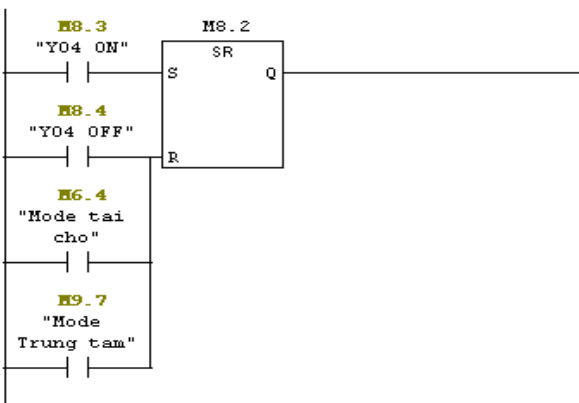
Network 2: Title:

Comment:



Network 3: Title:

Comment:



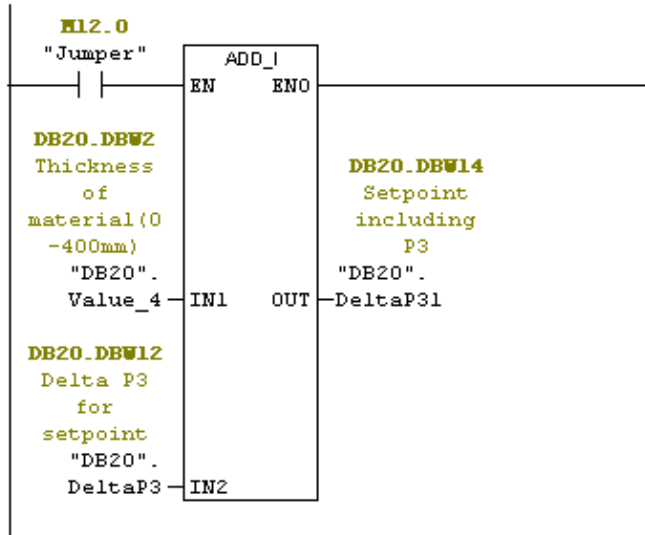
Chương trình điều khiển thủy lực

FC8 : Title:

Comment:

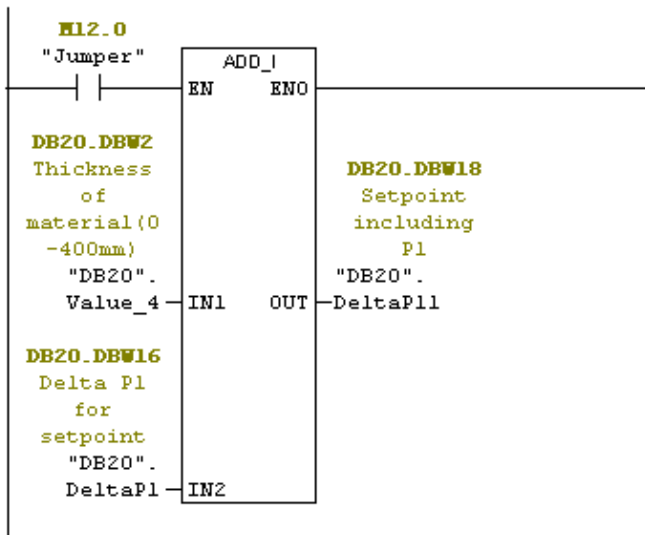
Network 1: Setpoint including limit P3

Comment:



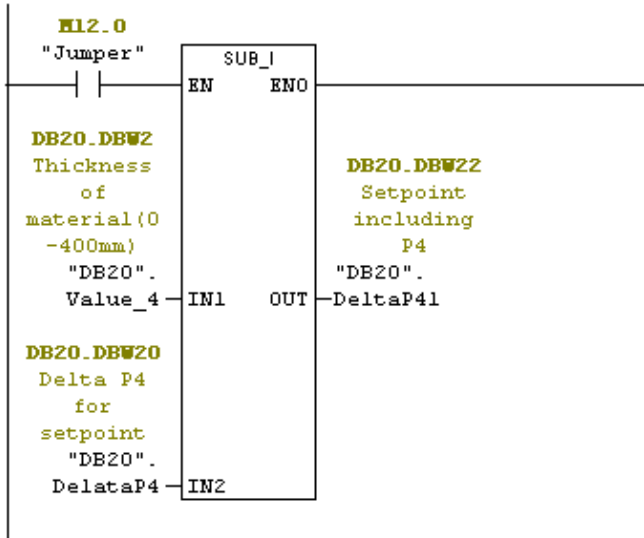
Network 2: Setpoint including limit P1

Comment:



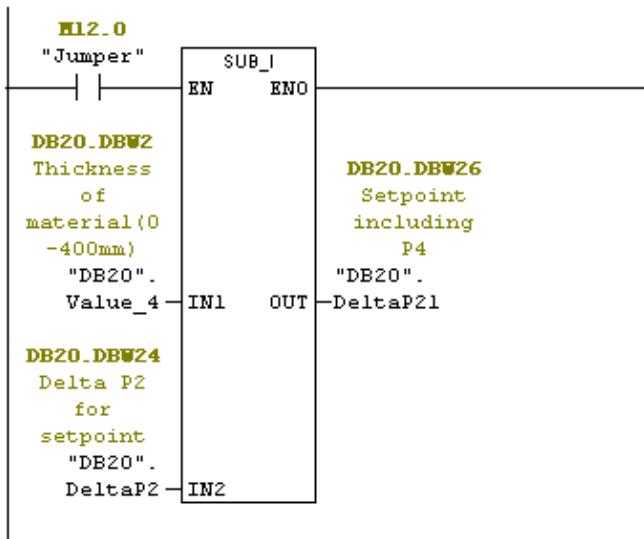
Network 3 : Setpoint including limit P4

Comment:



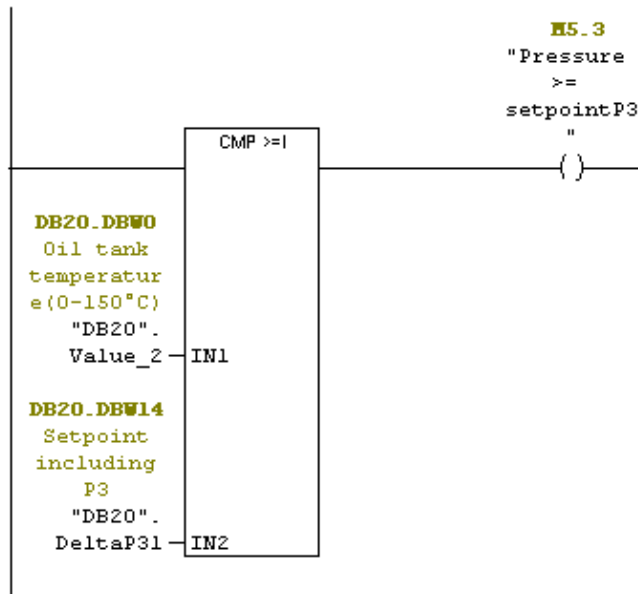
Network 4 : Setpoint including limit P2

Comment:



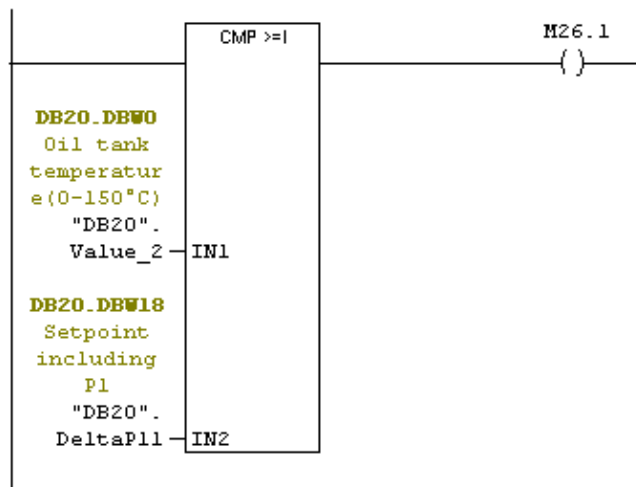
Network 5 : Pressure >= setpoint+P3

Comment:



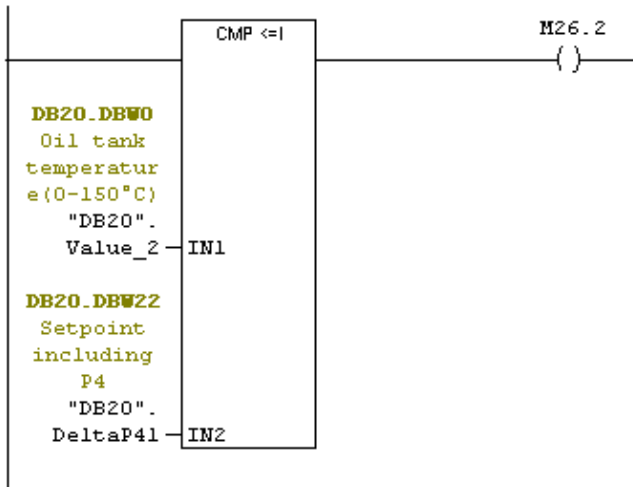
Network 6 : Pressure >= setpoint+P1

Comment:



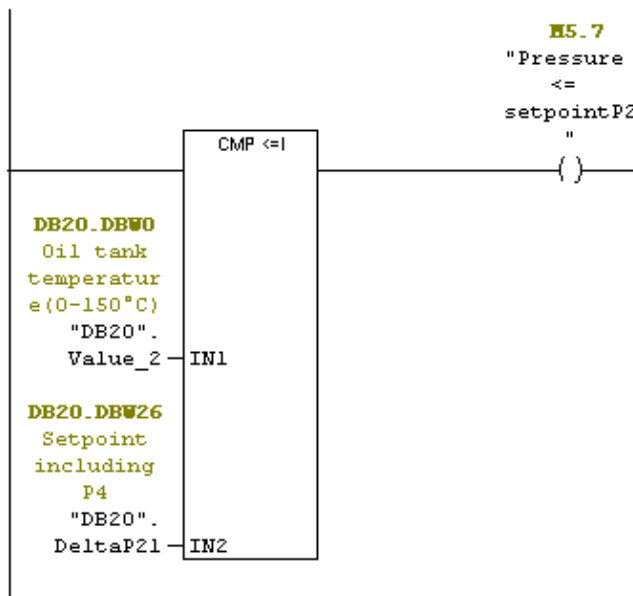
Network 7 : Pressure <= setpoint -P4

Comment:



Network 8 : Pressure <= setpoint -P2

Comment:



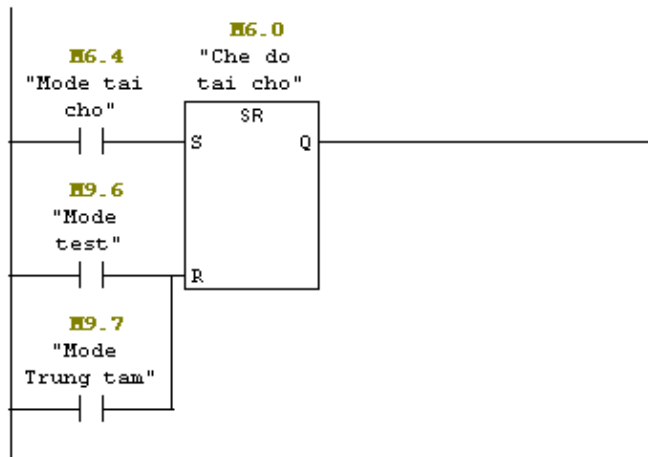
Chương trình chọn các chế độ điều khiển

FC9 : Chon che do chay

Comment:

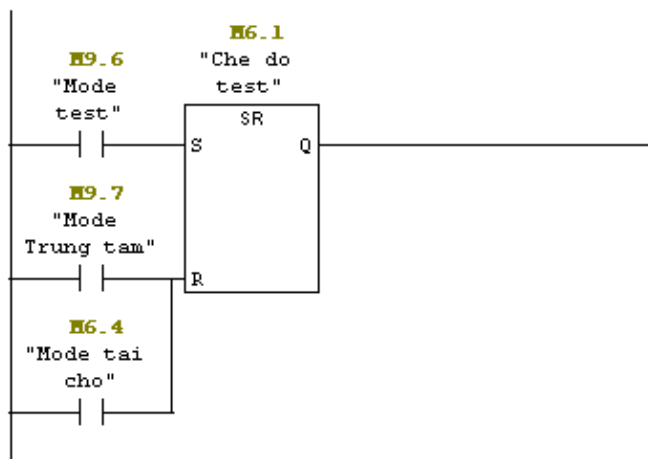
Network 1: Title:

Comment:



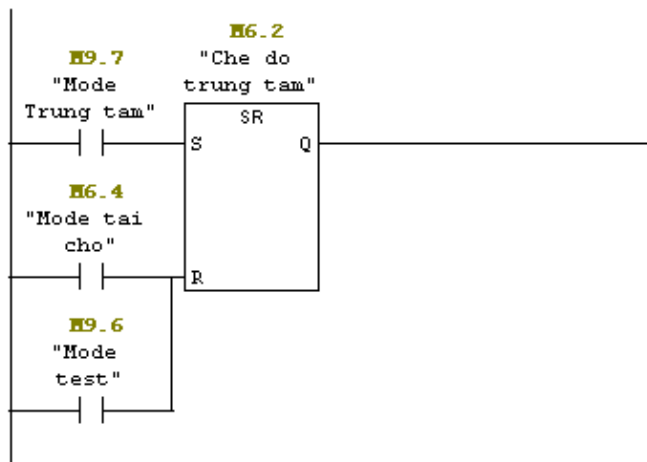
Network 2 : Title:

Comment:



Network 3 : Title:

Comment:



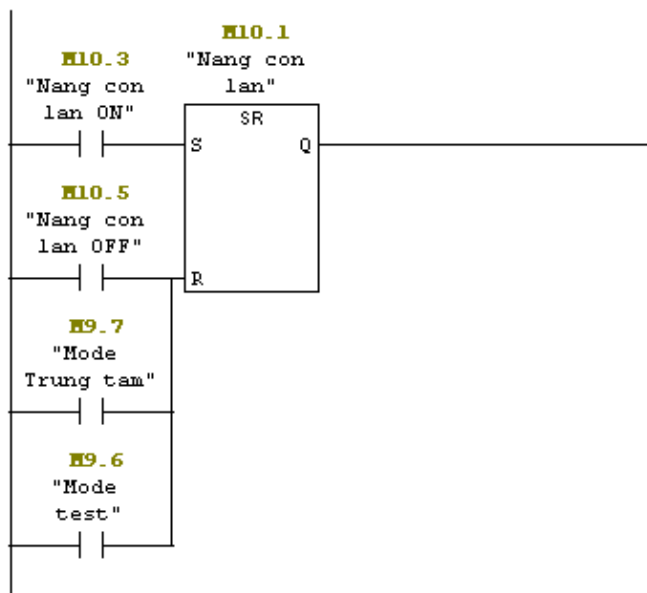
Chương trình chạy tại chỗ thủy lực

FC10 : Title:

Comment:

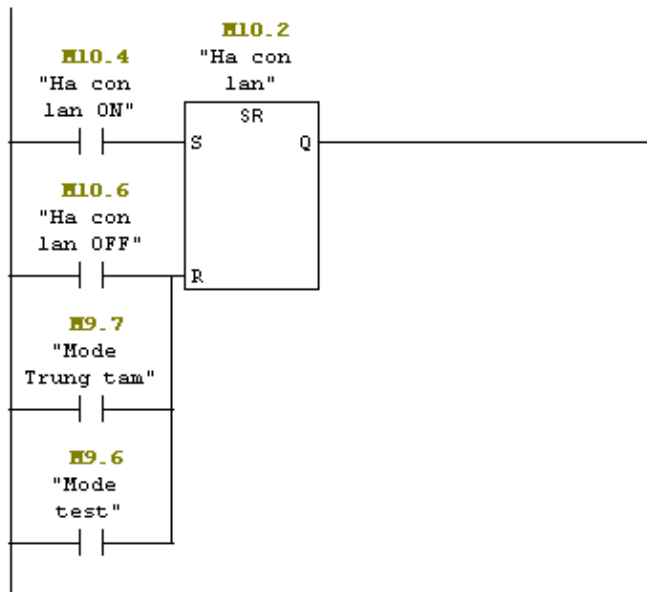
Network 1: Title:

Comment:



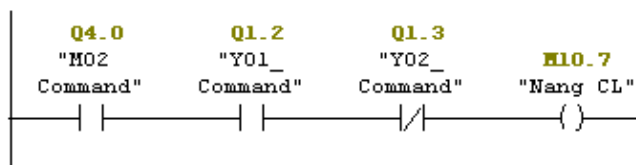
Network 2 : Title:

Comment:



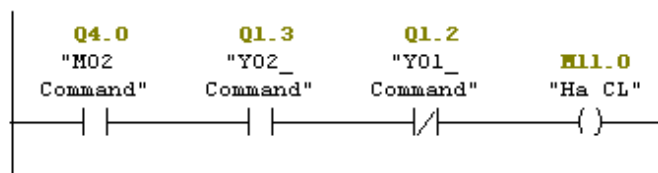
Network 3 : Title:

Comment:



Network 4 : Title:

Comment:



Chương trình báo động

FC11 : Title:

Comment:

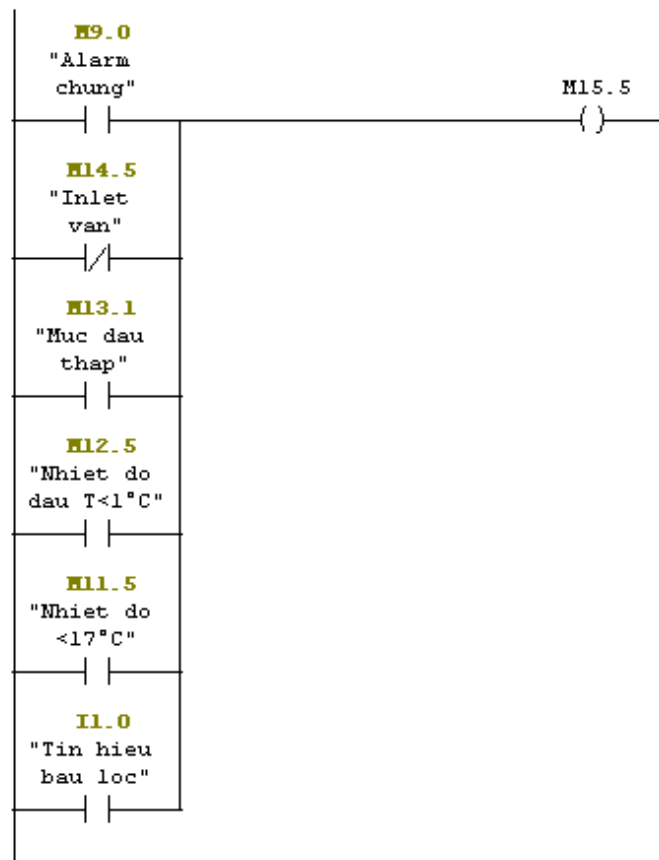
Network 1 : Title:

Comment:



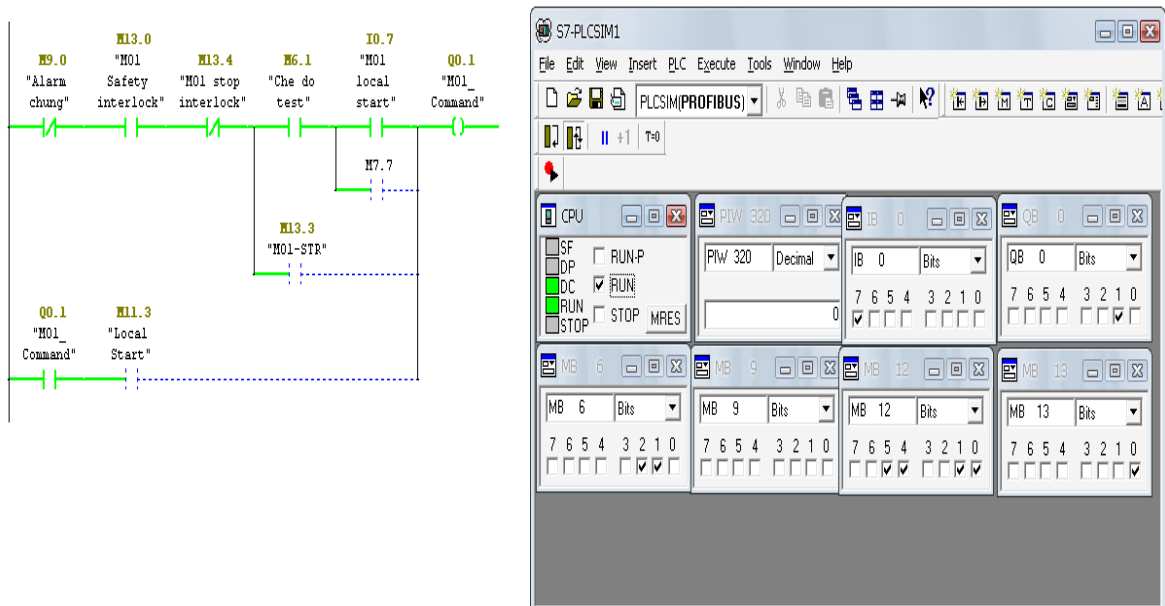
Network 2 : Title:

Comment:



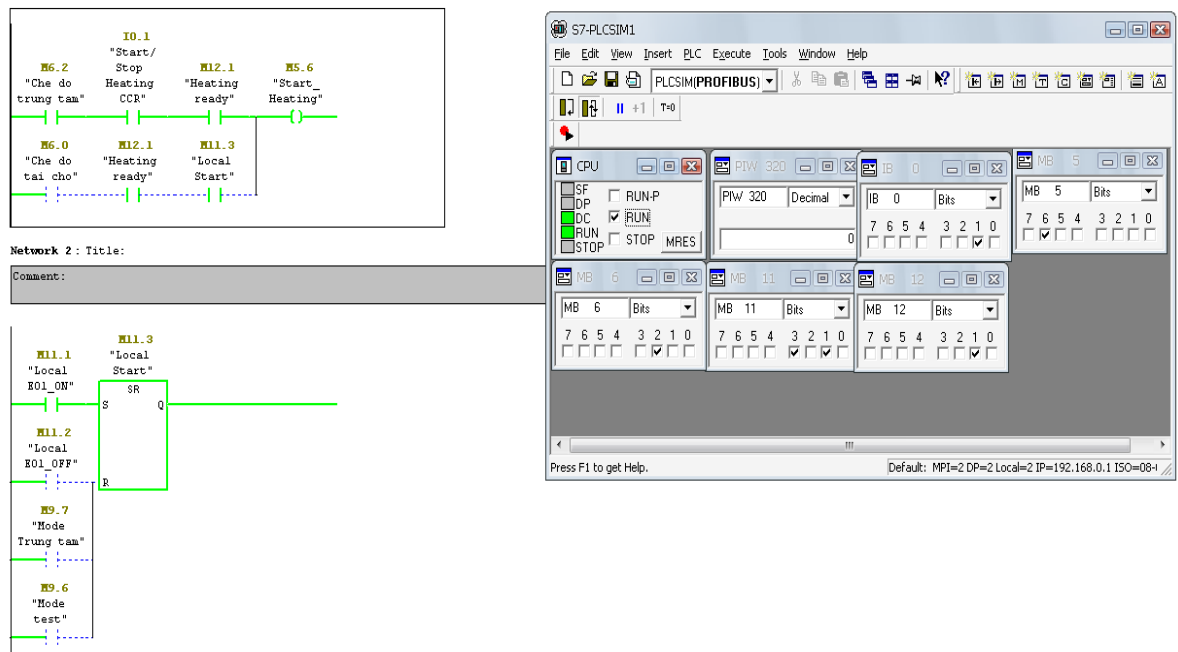
3.2.4. Chương trình mô phỏng trên PLCSIM

Mô phỏng điều khiển bơm tuần hoàn M01



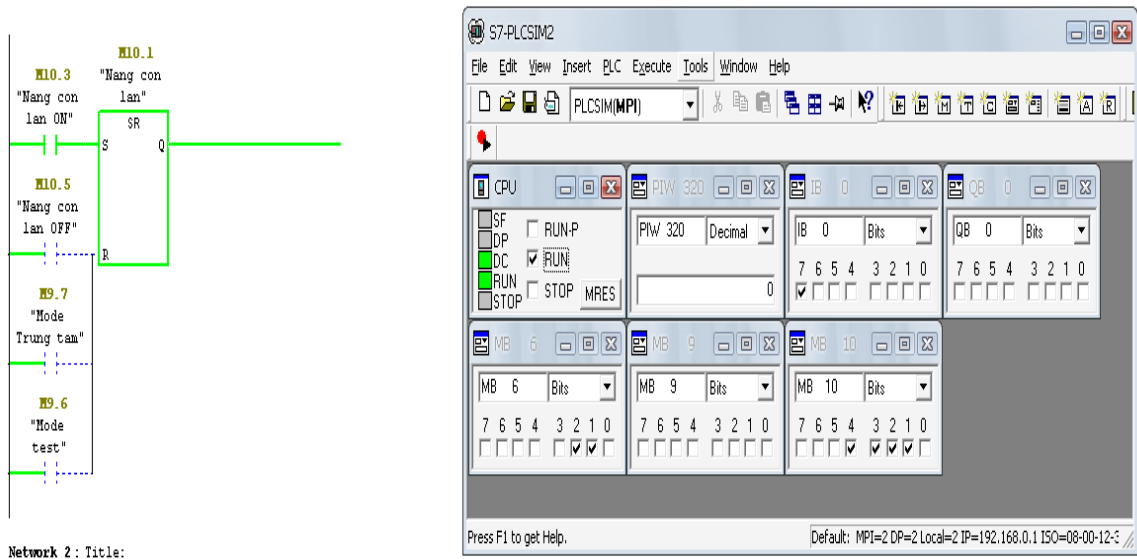
Hình 3.9 : Mô phỏng điều khiển bơm tuần hoàn

Khởi động hệ thống sấy



Hình 3.10 : Mô phỏng hệ thống sấy dầu

Nâng con lăn

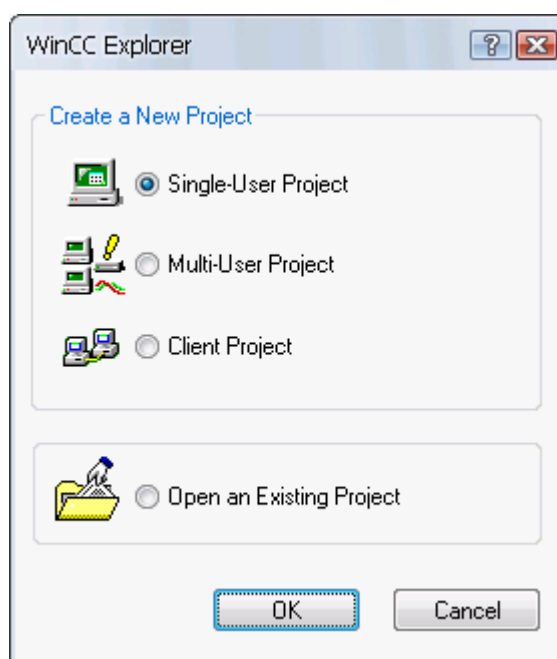


Hình 3.11 : Mô phỏng nâng con lăn

3.3. GIAO DIỆN GIÁM SÁT HỆ THỐNG TRÊN WINCC

3.3.1. Tạo mới một Project

- Từ Window chọn Start → Simatic → Window Control Center. Cửa sổ WinCC Explorer hiện ra.
- Chọn File → New hoặc click vào biểu tượng **New** để tạo mới Project. Hộp thoại WinCC Explorer xuất hiện với bốn lựa chọn:
 - ✓ **Single_User Project**: Project đơn một người dùng.
 - ✓ **Multi_User Project**: Project nhiều người dùng hay cùng một Project mà nhiều máy tính khác nhau sử dụng. Các máy tính này phải có quyền ưu tiên ngang nhau (đều ở cấp độ Server).
 - ✓ **Muti_Client Project**: nhiều người sử dụng (ở cấp độ Client) có thể truy cập cùng một cơ sở dữ liệu của một project (ở cấp độ Server).
 - ✓ **Open an Existing project**: mở một project đã có sẵn.

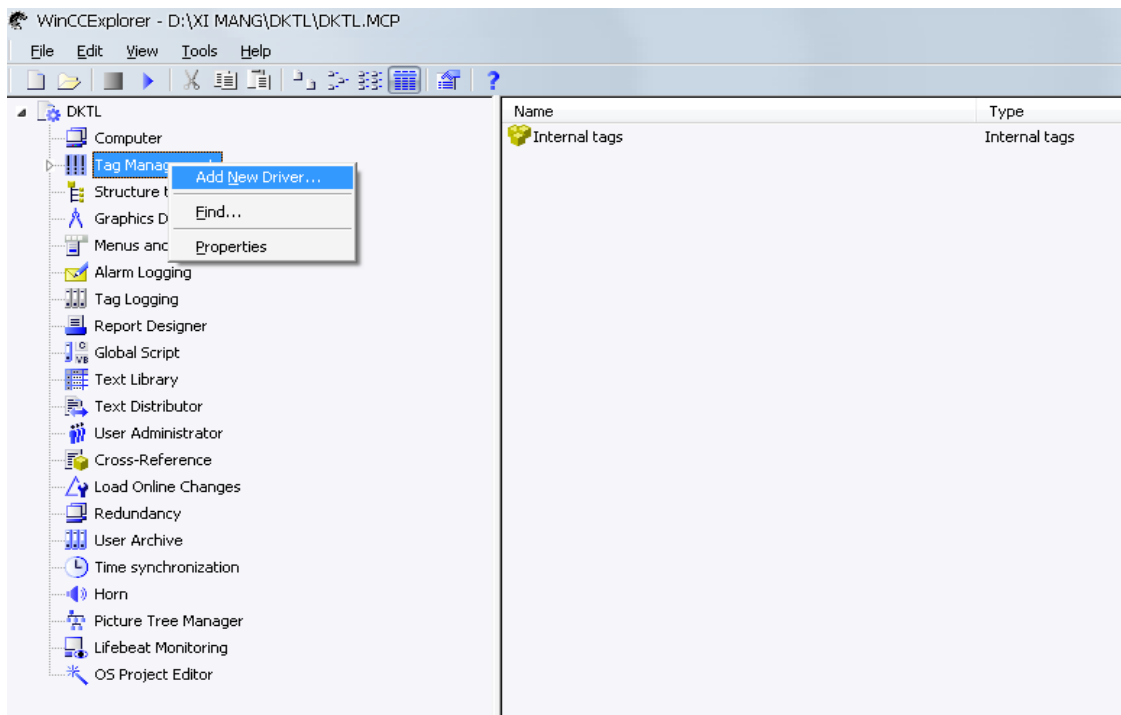


Hình 3.12: Lựa chọn kiểu Project cần tạo

- Tùy theo ứng dụng mà bạn có thể có lựa chọn khác nhau. Ở đây ta chọn Single-User Project và click chọn OK.
- Tiếp theo sẽ gặp hộp thoại Creat a new project, ta được yêu cầu nhập tên project và đường dẫn nơi lưu trữ project. Project vừa tạo có tên với phần mở rộng “.mcp” (master control program).
- Nên nhớ lần sau khi mở WinCC thì project được tạo sau cùng sẽ được mở một cách mặc định.

Tạo Driver kết nối giữa WinCC và PLC

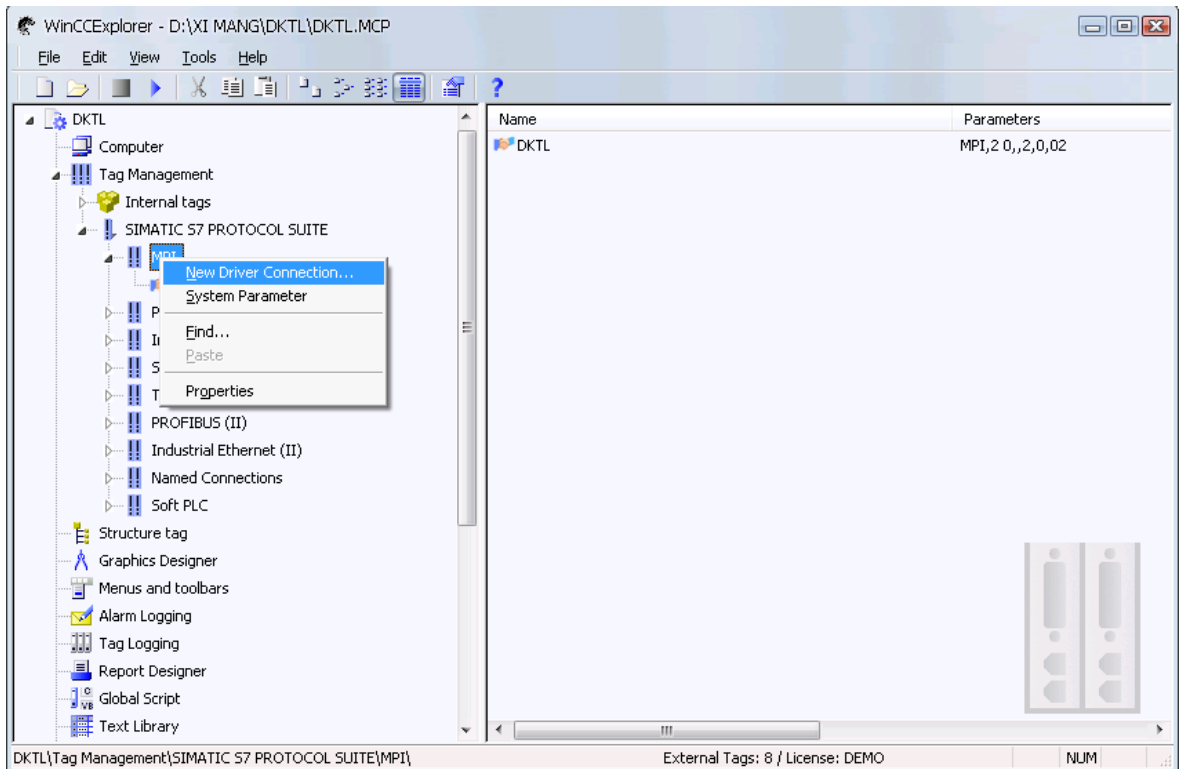
- Để tạo một Driver từ Navigation Window của WinCC Explorer ta right_click vào Tag Management chọn Add New Driver...



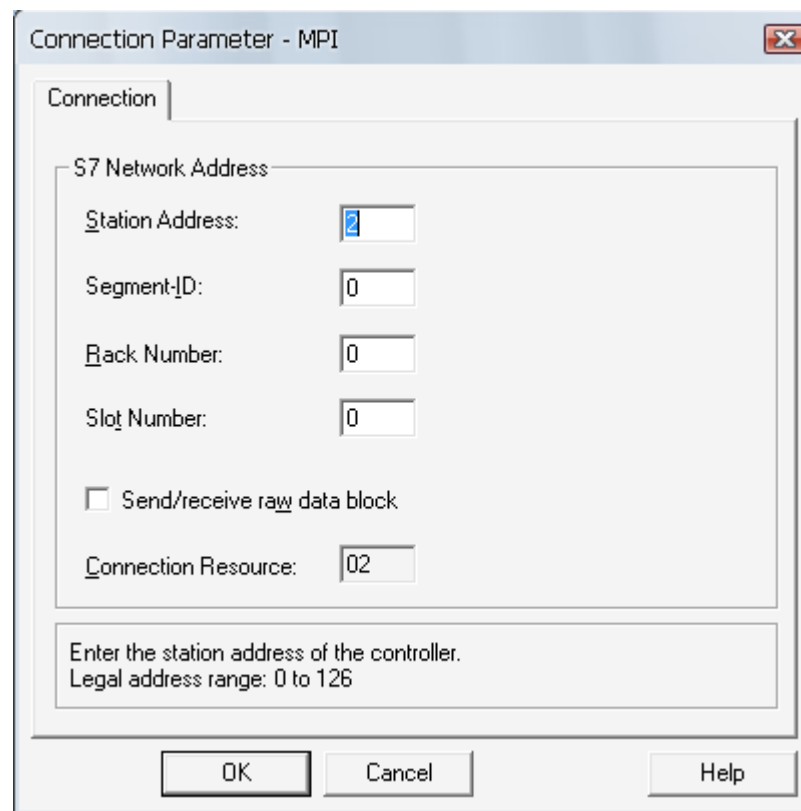
Hình 3.13: Cách tạo kênh Driver kết nối

- Cửa sổ Add new driver hiện lên, ta chọn loại Driver tương thích. Với việc giao tiếp họ PLC SIMATIC S7 300/400 chọn kênh “SIMATIC S7 protocol Suite.CHN”.

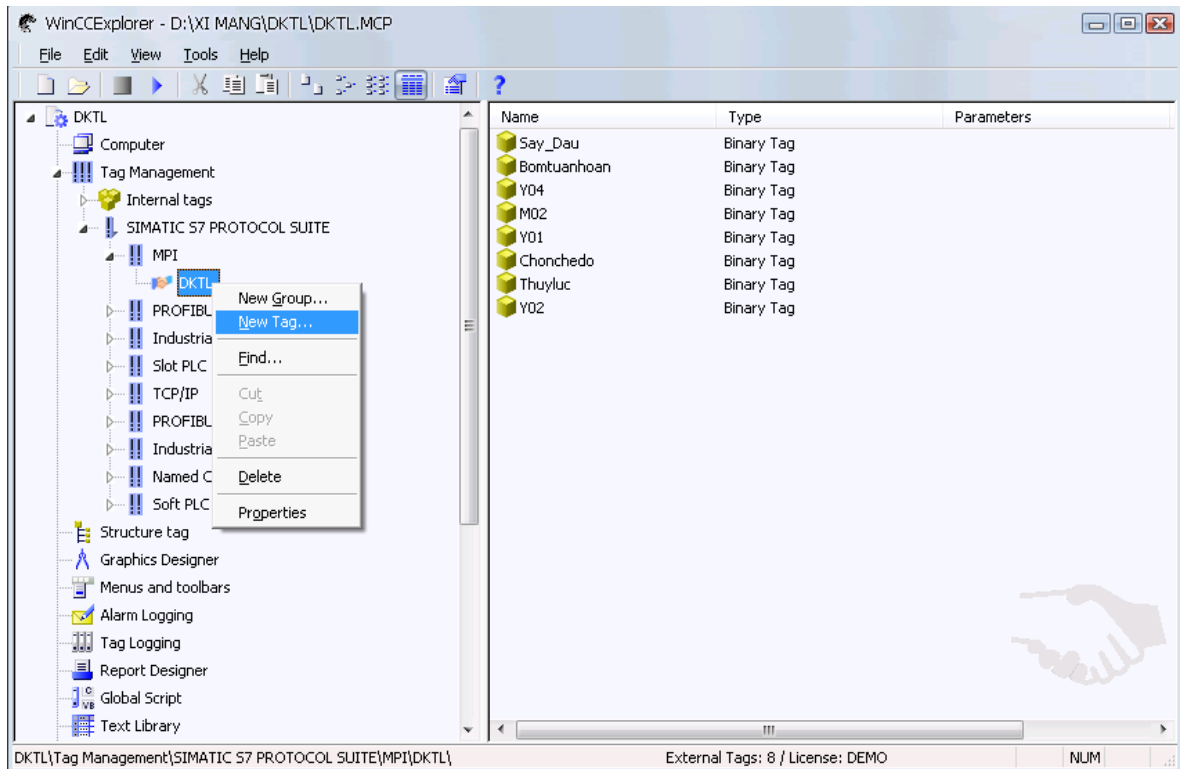
- Sau khi chọn kênh Driver xong, double_click vào kênh Driver vừa tạo và tùy theo cấu hình mạng đang sử dụng ta chọn loại giao tiếp tương thích. Giả sử mạng PROFIBUS chẳng hạn, ta right_click vào và chọn “New Driver Connection...”



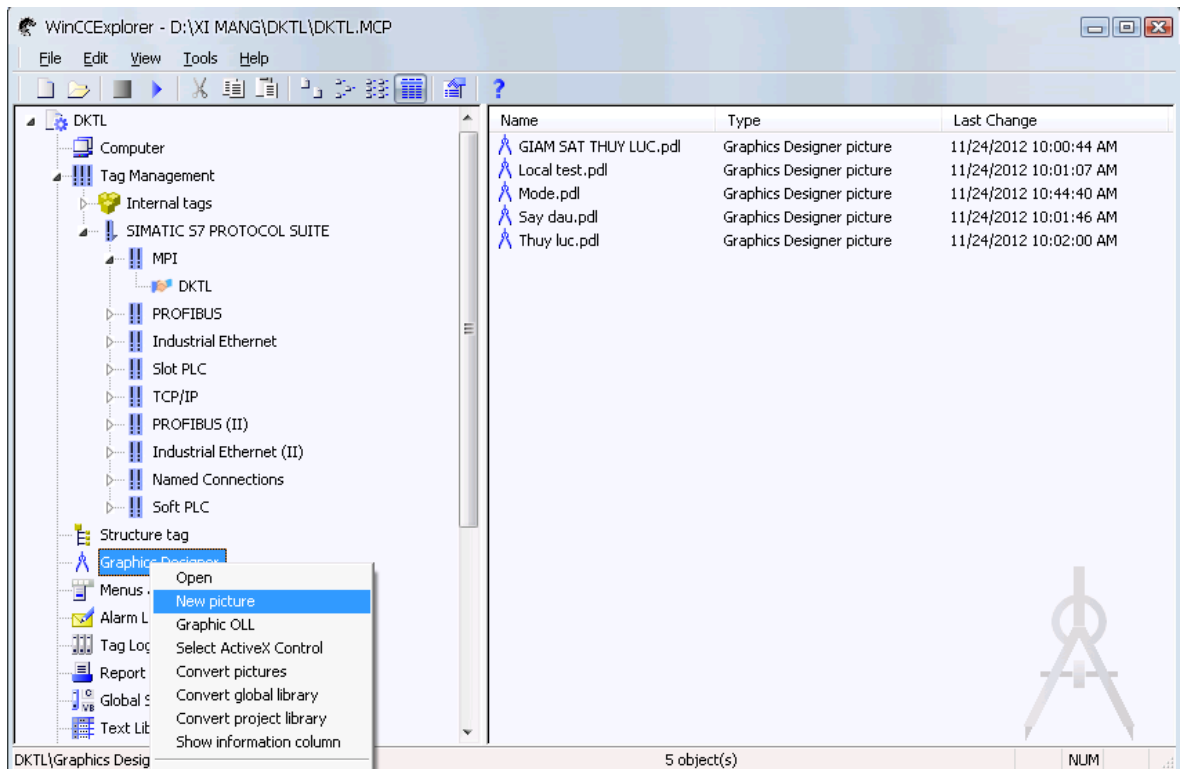
Hình 3.14: Cách tạo Driver kết nối vào mạng tương thích



Hình 3.15: Khai báo các thông số kết nối



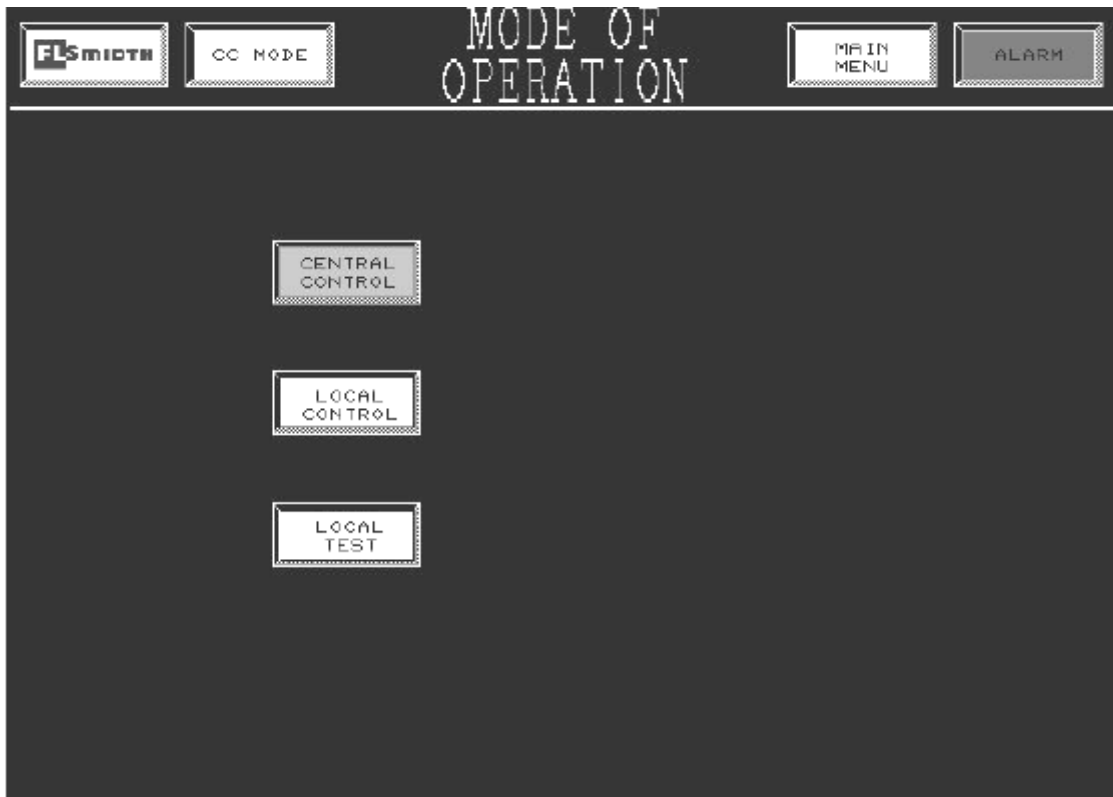
Hình 3.16: Tạo Tag trong Wincc



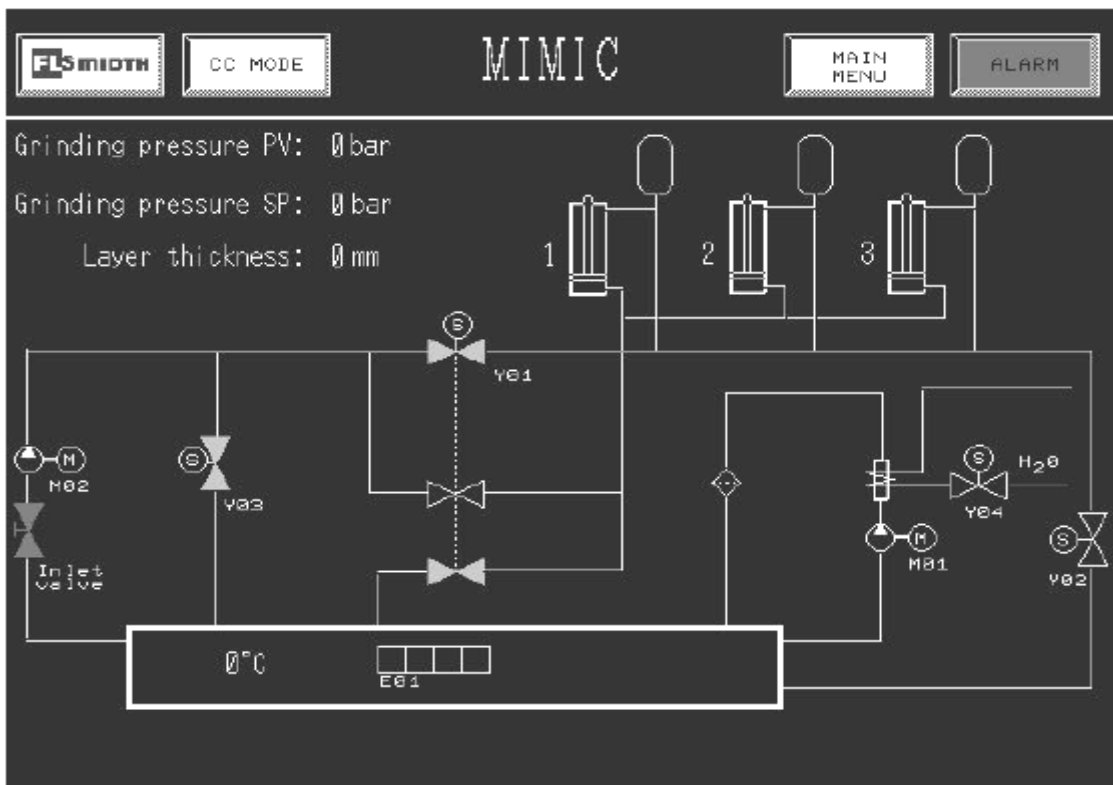
Hình 3.17: Tạo Graphics Designed trong Wincc

3.3.2. Giám sát điều khiển trên WinCC

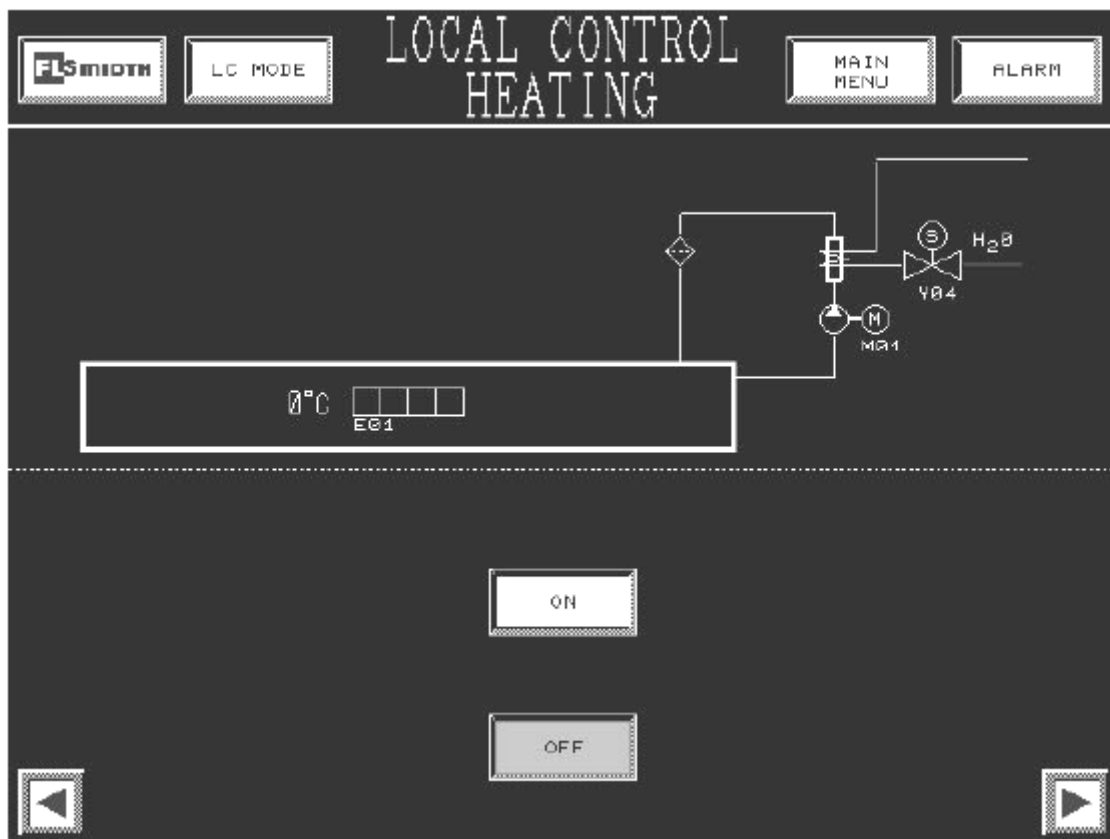
3.3.2. 1. Lựa chọn chế độ chạy



3.3.2.2. Giao diện giám sát hệ thống thủy lực



3.3.2.3. Hệ thống sấy



KẾT LUẬN

Sau 12 tuần thực hiện đề tài: “Tổng quan về trang bị điện công ty xi măng Hải phòng. Đi sâu nghiên cứu thiết kế hệ thống điều khiển và giám sát hệ thống thủy lực của công đoạn nghiền than”. Được sự chỉ bảo và hướng dẫn tận tình của cô giáo Thạc sĩ Trần Thị Phương Thảo đến nay đồ án của em đã hoàn thành.

Đồ án đã giải quyết được các vấn đề sau:

- Giới thiệu tổng quan về nhà máy xi măng Hải Phòng.
- Giới thiệu hệ thống cung cấp điện nhà máy xi măng Hải Phòng.
- Tìm hiểu về hệ thống mạng điều khiển của nhà máy.
- Giới thiệu trang bị điện các công đoạn sản xuất của nhà máy.
- Đi sâu nghiên cứu công đoạn nghiền than và thiết kế hệ thống điều khiển và giám sát hệ thống thủy lực của công đoạn.

Do sự hạn chế về trình độ hiểu biết nên đồ án của em còn nhiều thiếu sót, em rất mong nhận được sự đóng góp ý kiến của các thầy cô để bản đồ án được hoàn thiện tốt hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày tháng năm

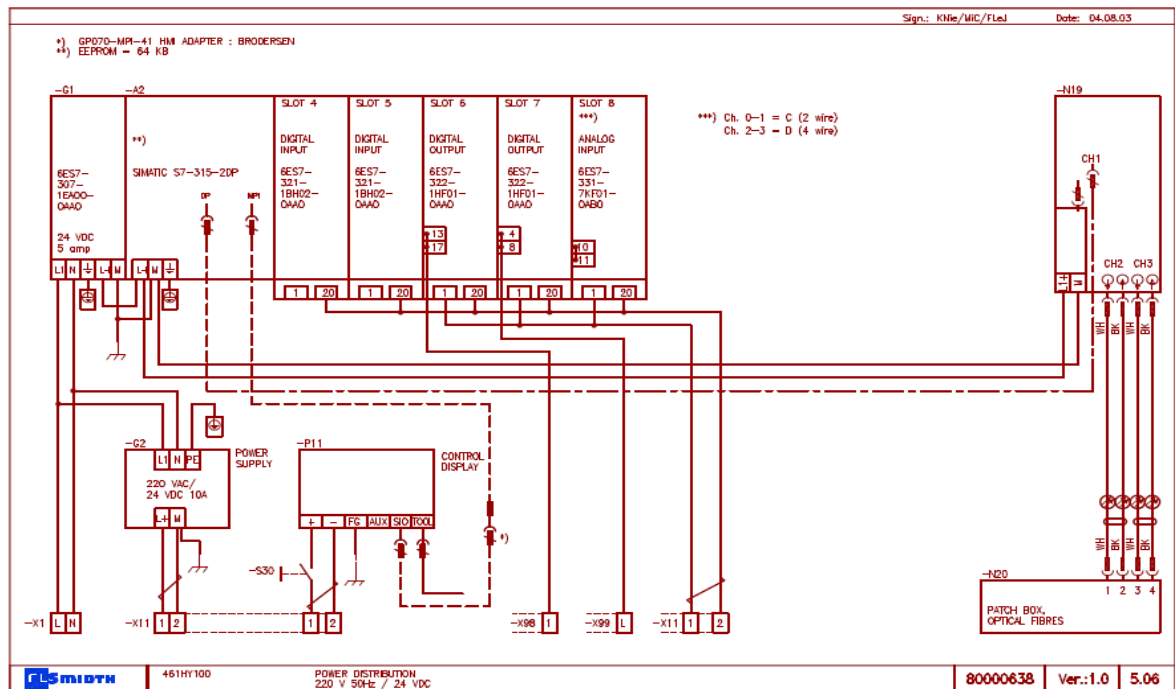
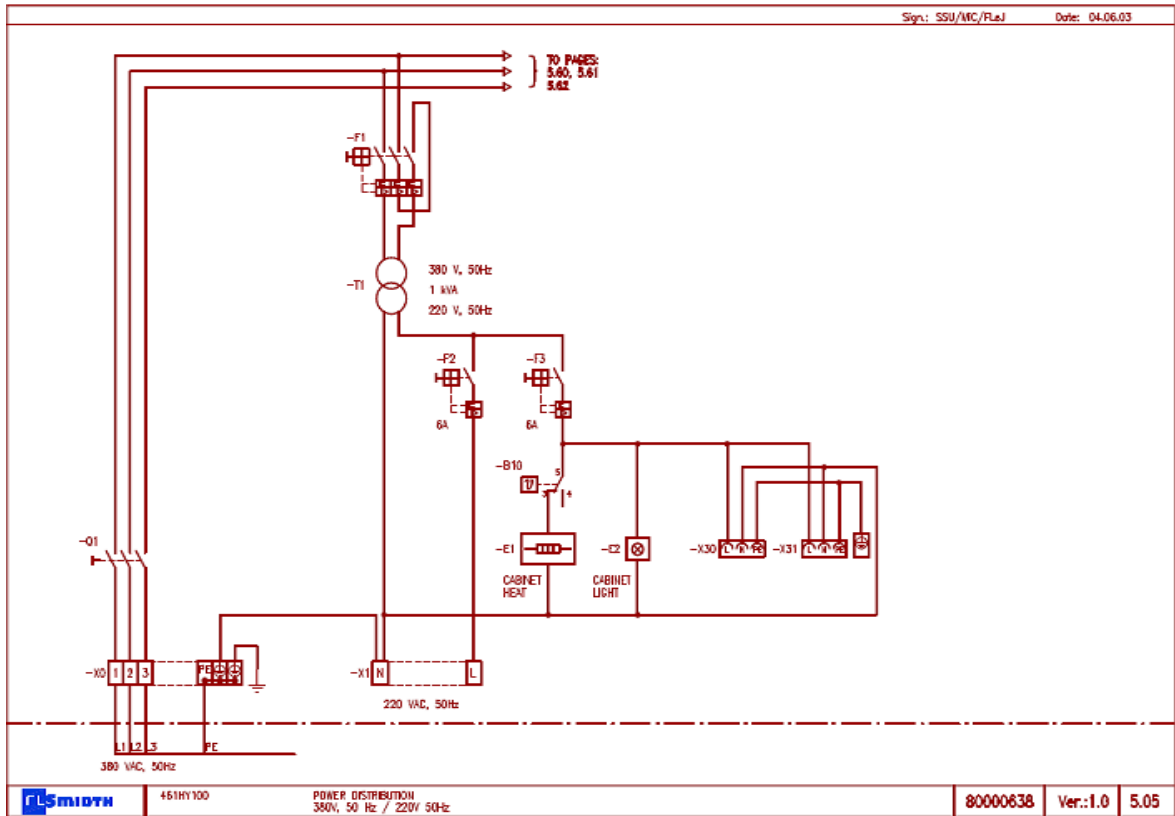
Sinh viên

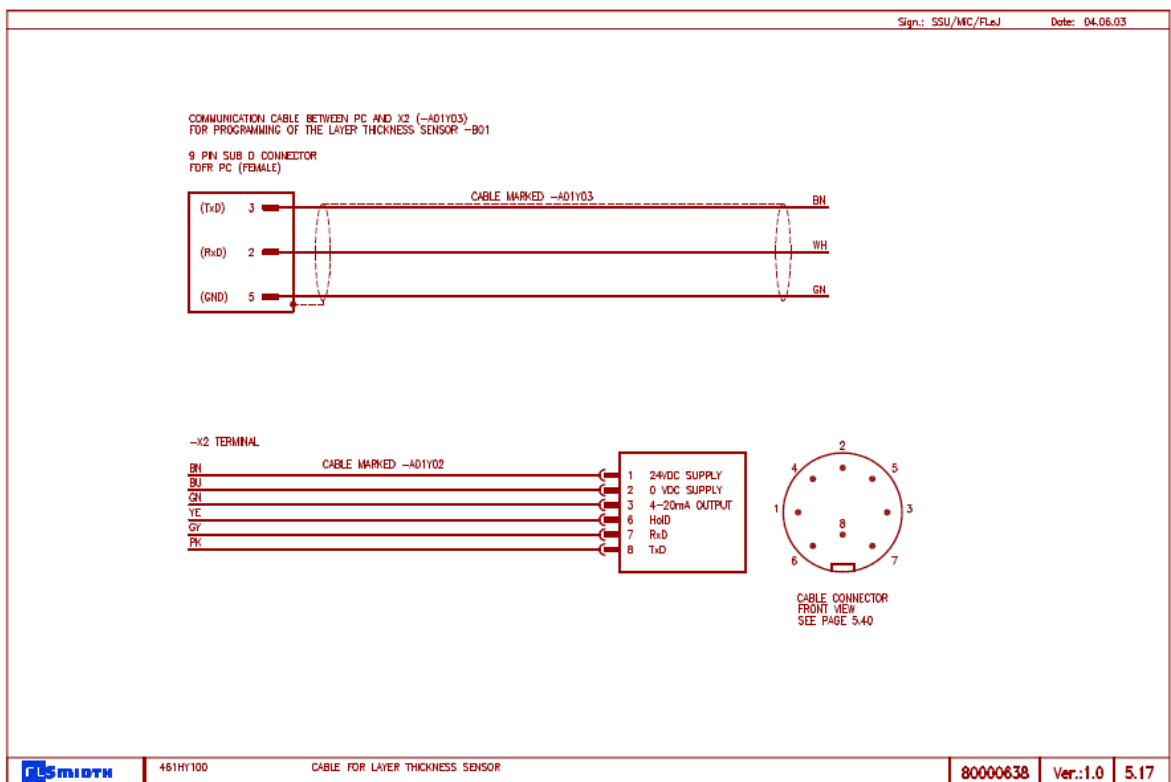
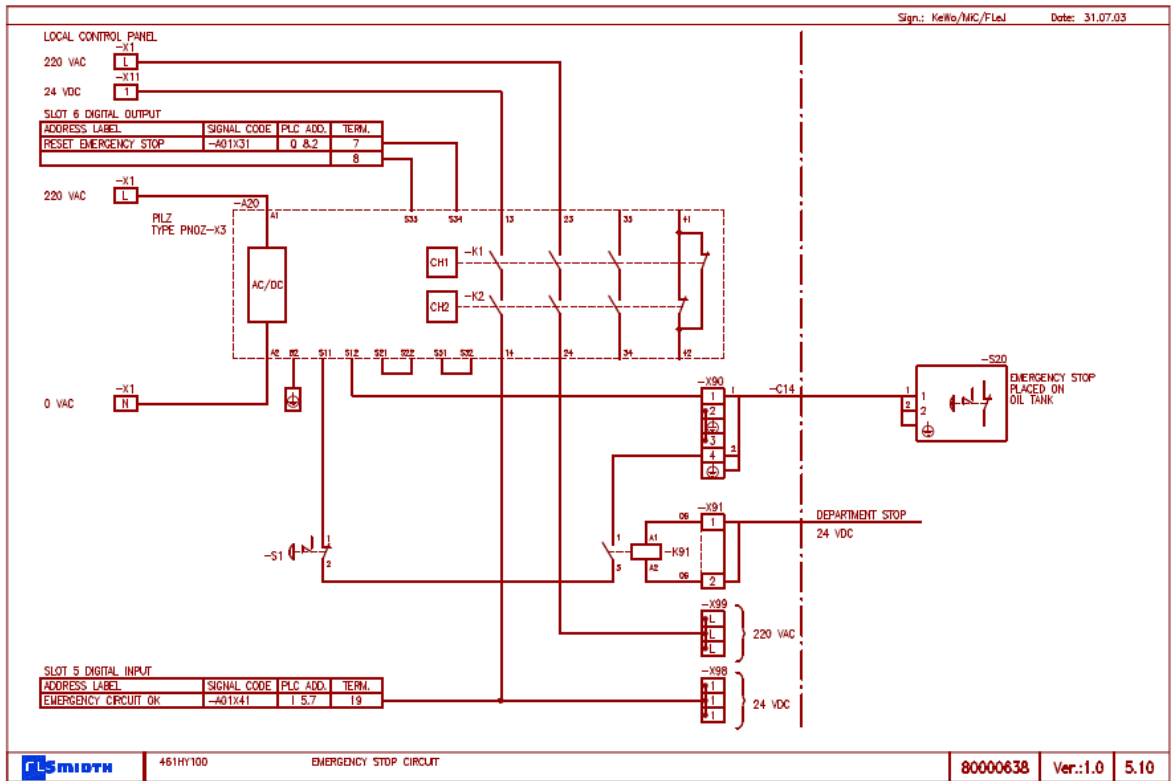
Lưu Đình Nam

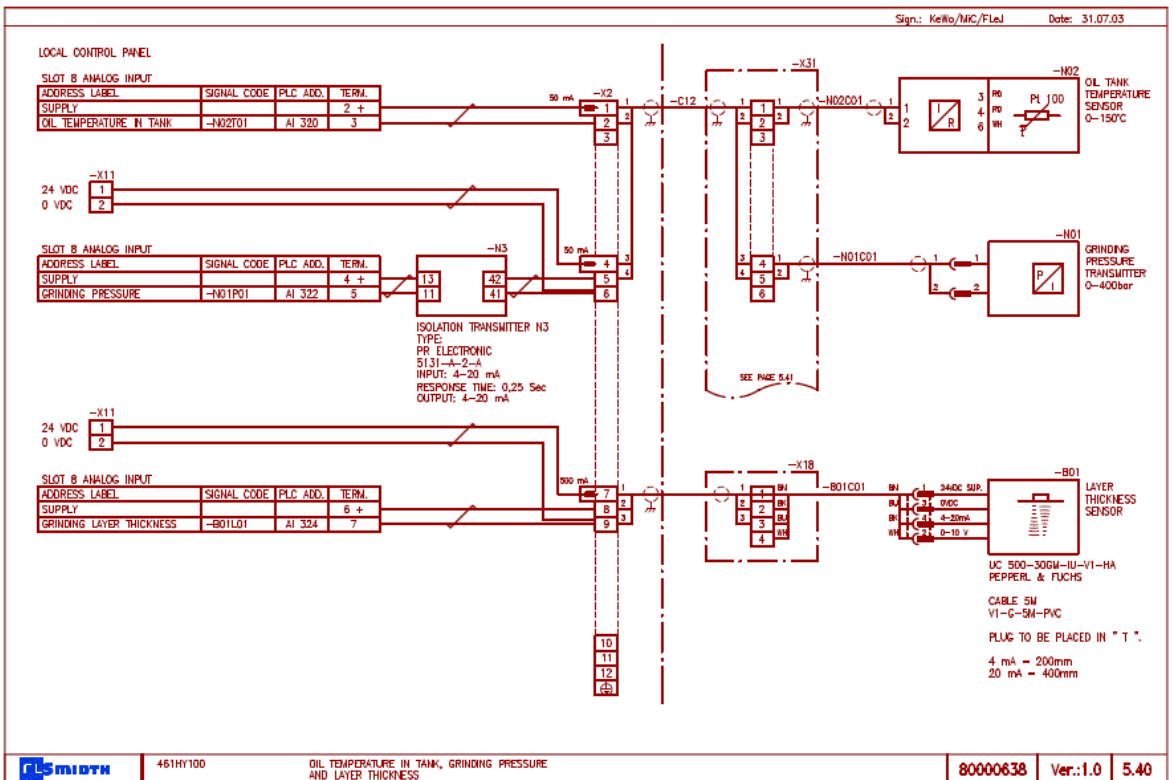
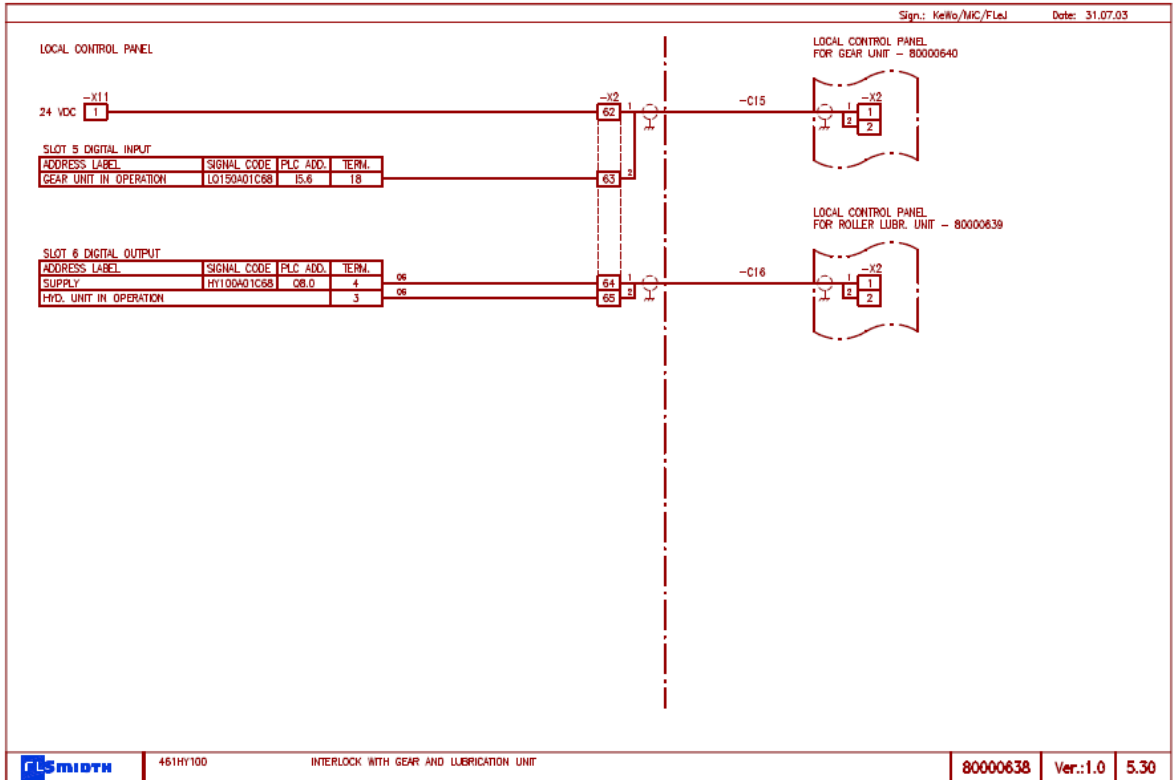
TÀI LIỆU THAM KHẢO

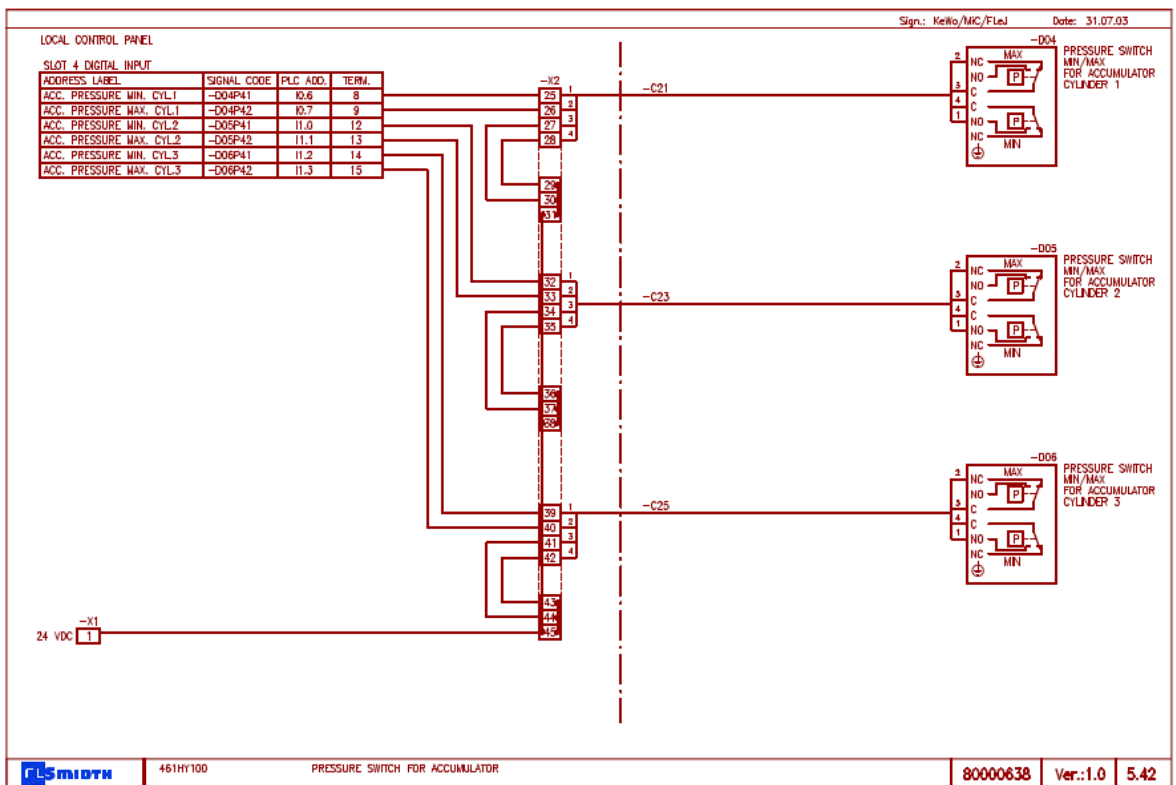
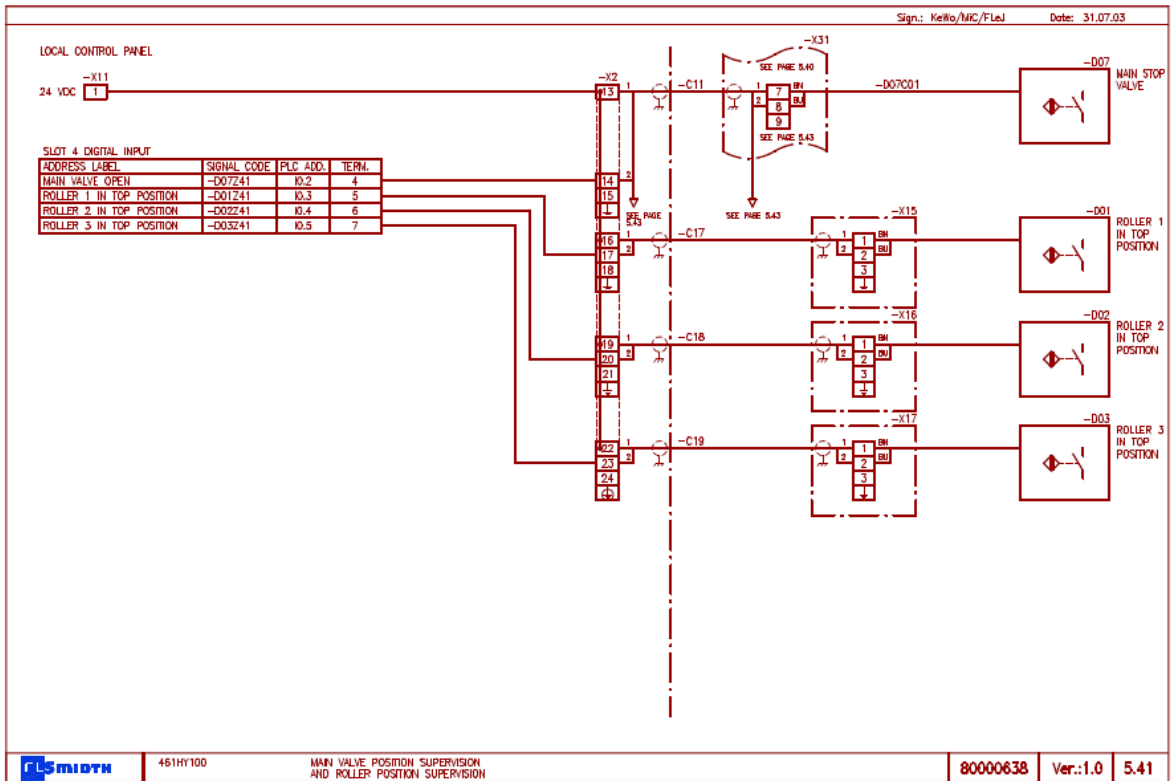
1. Bùi Quốc Khánh, Nguyễn Văn Liên,(1996) ***Điều chỉnh tự động truyền động điện***, NXB Khoa học và kỹ thuật
2. Nguyễn Mạnh Tiến, Vũ Quang Hồi(2001), ***Trang bị điện - điện tử máy gia công kim loại***. NXB giáo dục
3. Nguyễn Doãn Phước, Phan Xuân Minh, Vũ Văn Hà, ***Tự động hoá SIMATIC S7 – 300***. NXB Khoa học kỹ thuật.
4. Nguyễn Ngọc Phương(1999). ***Kỹ thuật điều khiển thủy khí***. NXB giáo dục
5. Hồ sơ kỹ thuật nhà máy xi măng Hải phòng
Website
6. www.tailieu.vn
7. www.google.com.vn
8. www.plcvietnam.com.vn

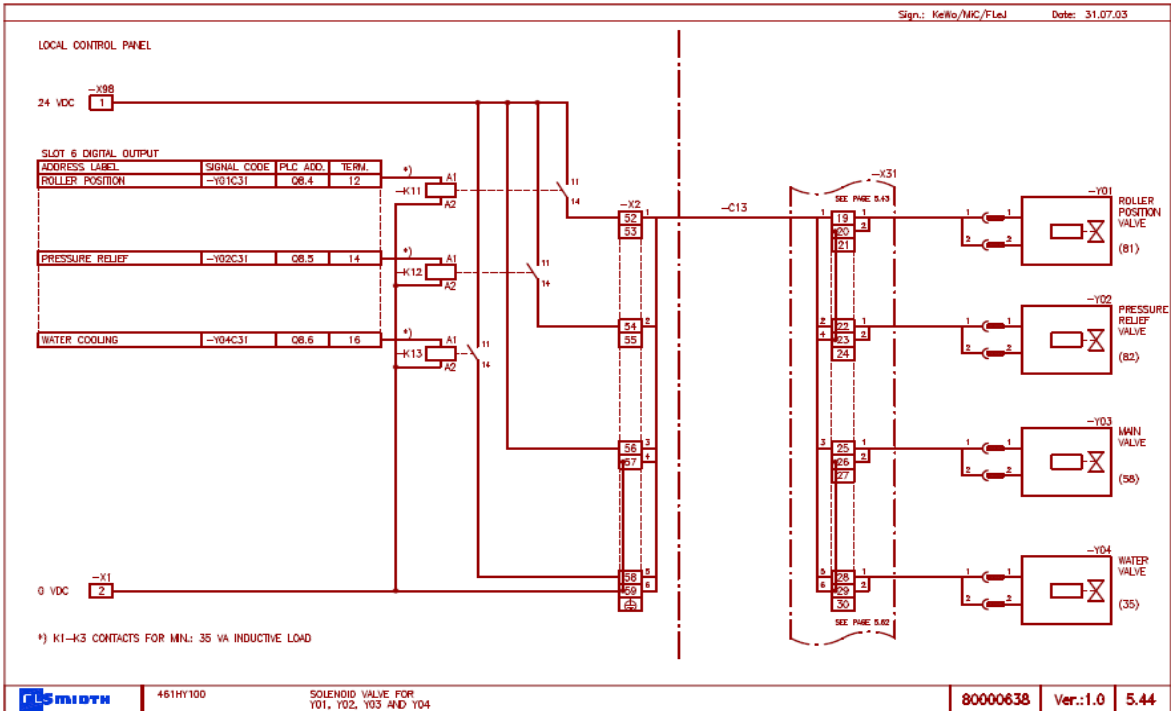
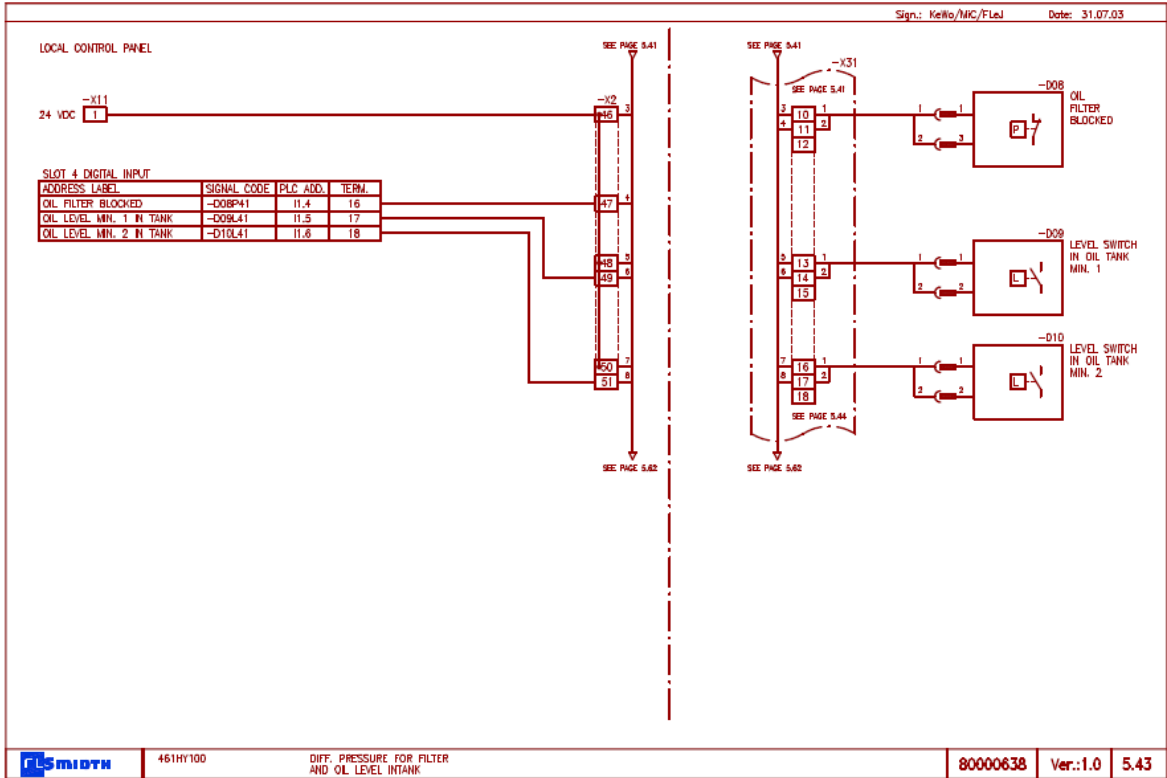
Phụ Lục

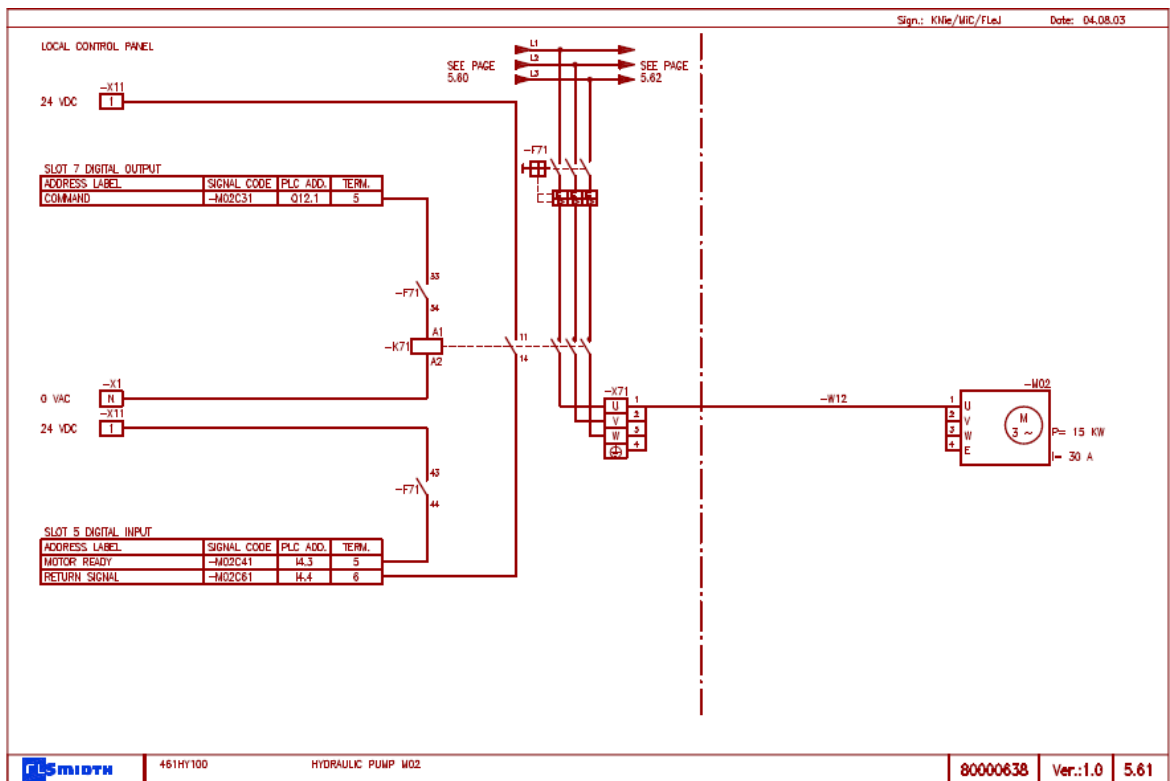
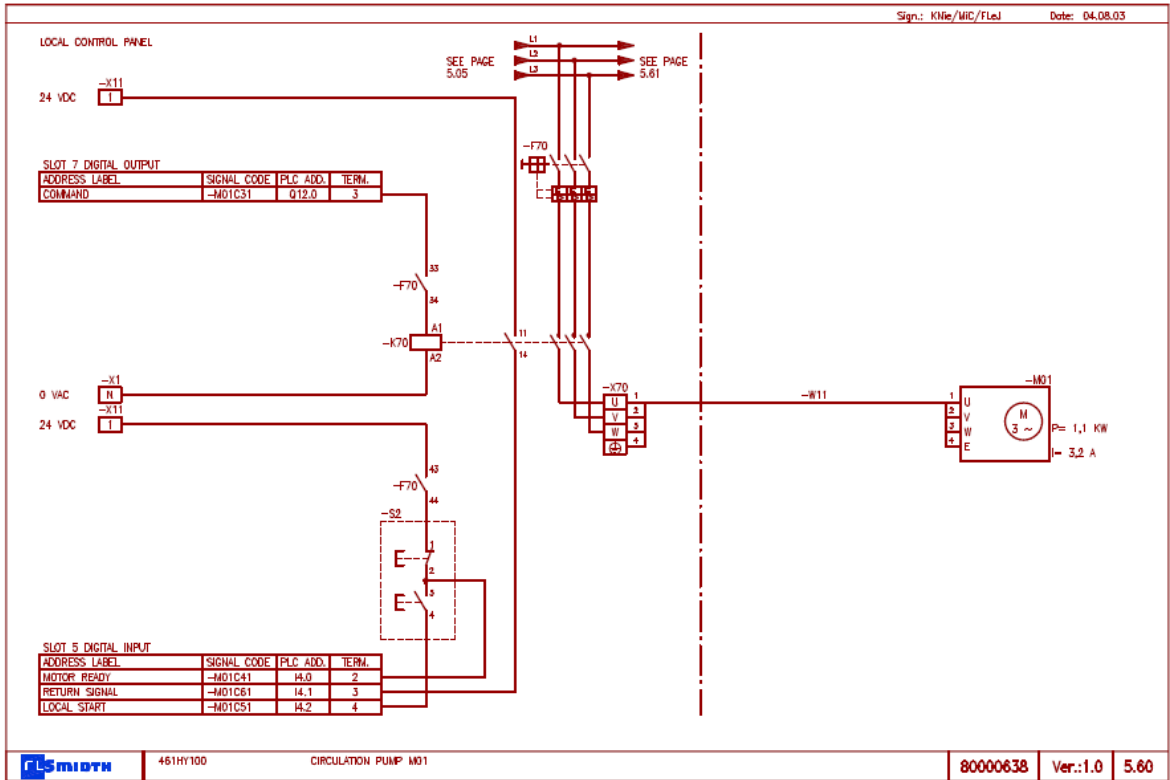


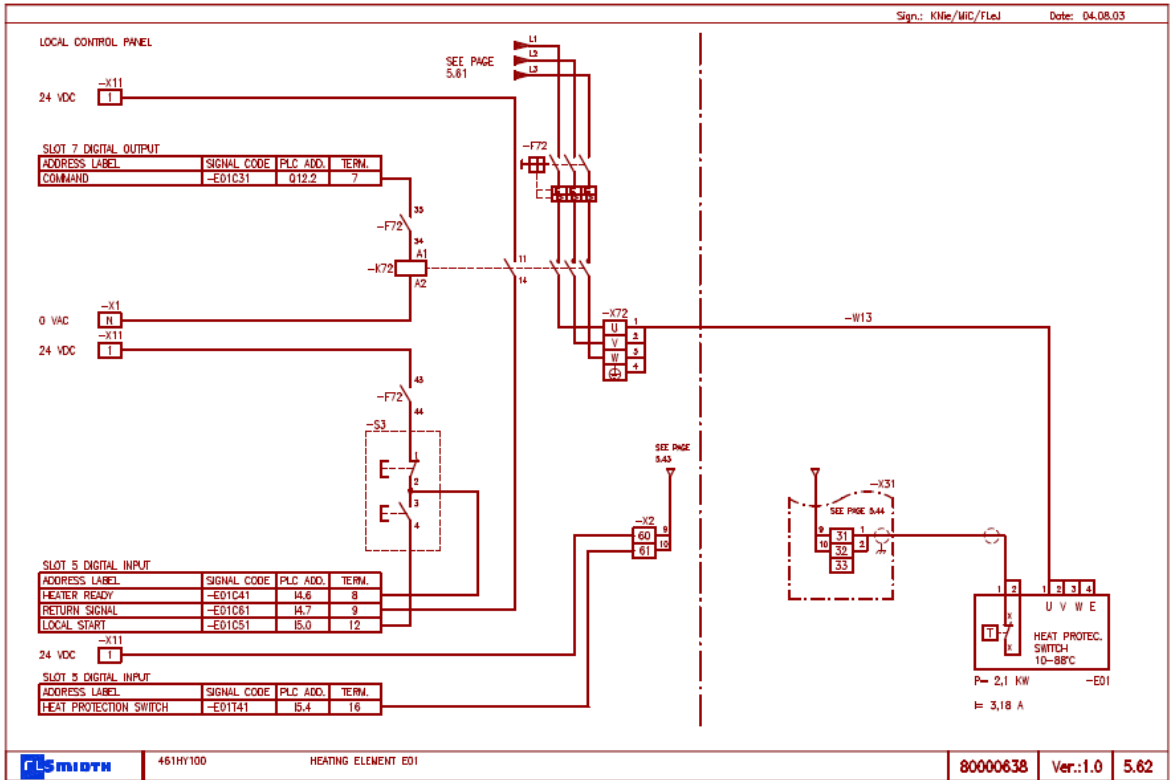












451HY100

HEATING ELEMENT E01

80000638

Ver.:1.0

5.62