



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**KHOA ĐIỆN**

**BỘ MÔN ĐIỆN DD & CN**



# **ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP**

Hải Phòng- 2009



**TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**

**KHOA ĐIỆN**

**BỘ MÔN ĐIỆN DD & CN**



**ISO 9001 : 2000**

# PHỤ LỤC

**ĐỀ TÀI:**

**THIẾT KẾ GIAO DIỆN KẾT NỐI GIỮA WINCC & STEP7  
TRONG CÔNG ĐOẠN ĐẬP ĐÁ VỚI NHÀ MÁY XMHP**

**Giáo viên hướng dẫn : GS.TSKH THÂN NGỌC HOÀN  
NGUYỄN TRỌNG THẮNG**

**Sinh viên thực hiện : HOÀNG ANH TUẤN**

**Lớp : ĐCL101- K1**

**MSSV : ĐCL10198**

Hải Phòng 7-2009

CỘNG HOÀ XÃ HỘI CHỦ NGHĨA VIỆT NAM  
ĐỘC LẬP – TỰ DO - HẠNH PHÚC

-----o0o-----

BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TR- ỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG

## **NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP**

Sinh viên : Hoàng Anh Tuấn - mã số : LT10198

Lớp : ĐCL101 – Ngành Điện Công Nghiệp

Tên đề tài : Thiết kế giao diện kết nối giữa WinCC & Step7 trong công  
đoạn đập đá vôi

## NHIỆM VỤ ĐỀ TÀI

1. Nội dung và các yêu cầu cần giải quyết trong nhiệm vụ đề tài tốt nghiệp ( về lý luận, thực tiễn, các số liệu tính toán và các bản vẽ).
2. Các số liệu cần thiết để thiết kế, tính toán.
3. Địa điểm thực tập tốt nghiệp:

## CÁC CÁN BỘ H- ỚNG DẪN ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

Ng- ời h- ớng dẫn thứ nhất

Họ và tên : Thân Ngọc Hoàn  
Học hàm, học vị : GS TSKH  
Cơ quan công tác : Tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng  
Nội dung h- ớng dẫn : Toàn bộ đề tài

Ng- ời h- ớng dẫn thứ hai

Họ và tên : Nguyễn Trọng Thắng  
Học hàm, học vị : Thạc sỹ  
Cơ quan công tác : Tr- ờng Đại Học Dân Lập Hải Phòng  
Nội dung h- ớng dẫn :

Đề tài tốt nghiệp đ- ợc giao ngày tháng năm 2009

Yêu cầu phải hoàn thành xong tr- ớc ngày tháng năm 2009

Đã nhận nhiệm vụ Đ .T .T. N.  
Sinh viên

Đã giao nhiệm vụ Đ .T .T. N.  
Cán bộ h- ớng dẫn Đ .T .T. N.

Hoàng Anh Tuấn

GS TSKH.Thân Ngọc Hoàn

Thạc sỹ. Nguyễn Trọng Thắng

Hải Phòng, ngày ..... tháng.....năm 2009

**HIỆU TR- ỜNG .**

**GS.TS.NGUYỄN TRẦN HỮU NGHỊ**

## **PHẦN NHẬN XÉT TÓM TẮT CỦA CÁN BỘ H- ỚNG DẪN.**

1. Tinh thần thái độ của sinh viên trong quá trình làm đề tài tốt nghiệp.

2. Đánh giá chất lượng của Đ .T .T .N ( so với nội dung yêu cầu đã đề ra trong nhiệm vụ Đ .T .T .N trên các mặt lý luận thực tiễn, tính toán giá trị sử dụng, chất lượng các bản vẽ... ).

3. Cho điểm của cán bộ h- ớng dẫn:  
( Điểm ghi bằng số và chữ )

Ngày ..... tháng .....năm 2009  
Cán bộ h- ớng dẫn chính

**NHẬN XÉT ĐÁNH GIÁ CỦA NG- ỒI CHẤM PHẢN BIỆN**

## ĐỀ TÀI TỐT NGHIỆP

1. Đánh giá chất lượng đề tài tốt nghiệp về các mặt thu thập và phân tích số liệu ban đầu, cơ sở lý luận chọn phương án tối ưu, cách tính toán chất lượng thuyết minh và bản vẽ, giá trị lý luận và thực tiễn đề tài.

2. Cho điểm của cán bộ chấm phản biện .  
( Điểm ghi bằng số và chữ)

Ngày .....tháng.....năm 2009  
Người chấm phản biện.

## MỤC LỤC

<b>Lời nói đầu.....</b>	<b>1</b>
<b>Ch- ong 1: Nhà máy xi măng Hải Phòng.....</b>	<b>3</b>
1.1. Giới thiệu về nhà máy xi măng Hải Phòng.....	3
1.1.1. Tổng quan chung.....	3
1.1.2. Công nghệ sản xuất xi măng.....	3
1.2. Các công đoạn sản xuất xi măng.....	4
1.2.1. Công đoạn chuẩn bị nguyên liệu.....	5
1.2.2. Công đoạn nghiền liệu.....	7
1.2.3. Công đoạn nghiền than.....	8
1.2.4. Công đoạn nung luyện clinker.....	9
1.2.5. Công đoạn nghiền xi măng.....	11
1.2.6. Công đoạn đóng bao.....	12
<b>Ch- ong 2: Dây chuyền đập đá vôi nhà máy xi măng Hải Phòng.....</b>	<b>13</b>
2.1. Công đoạn chuẩn bị đá vôi.....	13
2.1.1. Khái quát chung.....	13
2.1.2. Các thiết bị trong công đoạn.....	15
2.1.3. Cầu rải.....	25
2.2. Sơ đồ mạch điều khiển & động l- c .....	33
<b>Ch- ong 3: Lập trình điều khiển dây chuyền đá vôi bằng PLC S7-400.....</b>	<b>34</b>
3.1. Tổng quan về PLC.....	34
3.2. Giới thiệu PLC S7-400.....	36
3.2.1. Khái niệm.....	36
3.2.2. Các module của PLC.....	37
3.2.3. Phân chia bộ nhớ.....	41



3.2.4. Vòng quét chương trình.....	42
3.2.5. Cấu trúc chương trình.....	43
3.2.6. Ngôn ngữ lập trình.....	45
3.3. Lập trình PLC S7-400 của nhà máy.....	46
3.4. Thiết kế và xây dựng chương trình PLC.....	47
3.4.1. L- u đồ chương trình PLC.....	48
3.4.2. Giải thích l- u đồ.....	55
3.5. Phần mềm Step 7.....	56
3.5.1. Giới thiệu phần mềm Step 7.....	56
3.5.2. Trình <u>tự lập trình PLC S7-400</u> .....	56
3.6. Phân lập trình chương trình.....	65
<b>Chương 4: Thiết kế giao diện và mô phỏng dây chuyền đập đá vôi.....</b>	<b>66</b>
4.1. Giới thiệu về WinCC.....	66
4.2. Thiết kế chương trình với WinCC.....	68
4.2.1. Tạo Project mới.....	68
4.2.2. Tiến hành vẽ trong graphic.....	73
4.2.3. Tạo các Tag cho chương trình.....	74
4.3. Mô phỏng chương trình.....	78
4.3.1. Giới thiệu S7-PLCSIM.....	78
4.3.2. Các bước thực hiện mô phỏng.....	79
4.4. Kết quả mô phỏng.....	81
<b>Kết luận.....</b>	
<b>Phụ lục.....</b>	
<b>Tài liệu tham khảo.....</b>	

## *Lời nói đầu*

Nền công nghiệp thế giới đang trên đà phát triển ngày càng cao và vấn đề tự động hóa đ- ợc đặt lên hàng đầu trong quá trình nghiên cứu cũng nh- ứng dụng công nghệ mới vào sản xuất. Nó đòi hỏi khả năng xử lý, mức độ hoàn hảo, sự chính xác của hệ thống sản xuất ngày một cao để đáp ứng đ- ợc nhu cầu về chất l- ượng cũng nh- số l- ượng của xã hội.

Với những yêu cầu đó của nền công nghiệp, nhà máy xi măng mới Hải Phòng đã xây dựng hệ thống điều khiển, giám sát hoạt động đáp ứng đ- ợc công nghệ đặt ra và đ- a sản l- ượng xi măng ngày càng tăng đáp ứng cho nhu cầu của thị tr- ờng tiêu thụ.

Trong quá trình làm việc tại nhà máy và làm đồ án em đã dành nhiều thời gian nghiên cứu tìm hiểu những kiến thức cơ sở và hệ thống điều khiển của nhà máy đặc biệt là lập trình PLC S7-400. Với những kiến thức đã đ- ợc trang bị trong học tập và tài liệu của nhà máy em xin trình bày đề tài: **“Thiết kế giao diện kết nối giữa WinCC & Step7 trong công đoạn đập đá vôi nhà máy XMHP mới”**.

Nội dung bản đồ án của em bao gồm 4 ch- ơng:

Ch- ơng 1: Tổng quan về nhà máy xi măng Hải Phòng.

Ch- ơng 2: Nghiên cứu dây chuyền đập và vận chuyển đá vôi.

Ch- ơng 3: Lập trình PLC S7-400.

Ch- ơng 4: Thiết kế giao diện và mô phỏng WinCC.

Em xin chân thành cảm ơn Giáo s- TSKH Thân Ngọc Hoàn, thạc sĩ Nguyễn Trọng Thắng đã định h- ớng và tận tình h- ớng dẫn em trong suốt quá trình xây dựng và hoàn thành bản đồ án này.

Do thời gian làm đồ án ngắn, kinh nghiệm bản thân còn hạn chế bản đồ án của em không tránh khỏi những thiếu sót. Em rất mong nhận đ- ợc sự đóng góp của các thầy cô.

*Hải Phòng, Tháng 7 /2009.*

Sinh viên

Hoàng Anh Tuấn

Lớp DCL101-Khoá 1

## **Ch- ong 1**

# **NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG**

## **1.1. GIỚI THIỆU VỀ NHÀ MÁY XI MĂNG HẢI PHÒNG**

### **1.1.1. Tổng quan chung.**

Công ty Xi Măng Hải Phòng là một trong những nhà máy thuộc tổng công ty xi măng Việt Nam đã tồn tại và phát triển trên 100 năm. Được xây dựng mới và đưa vào hoạt động năm 2005, đến nay đã hoạt động ổn định với năng suất thiết kế 1,2 triệu tấn clinker/năm.

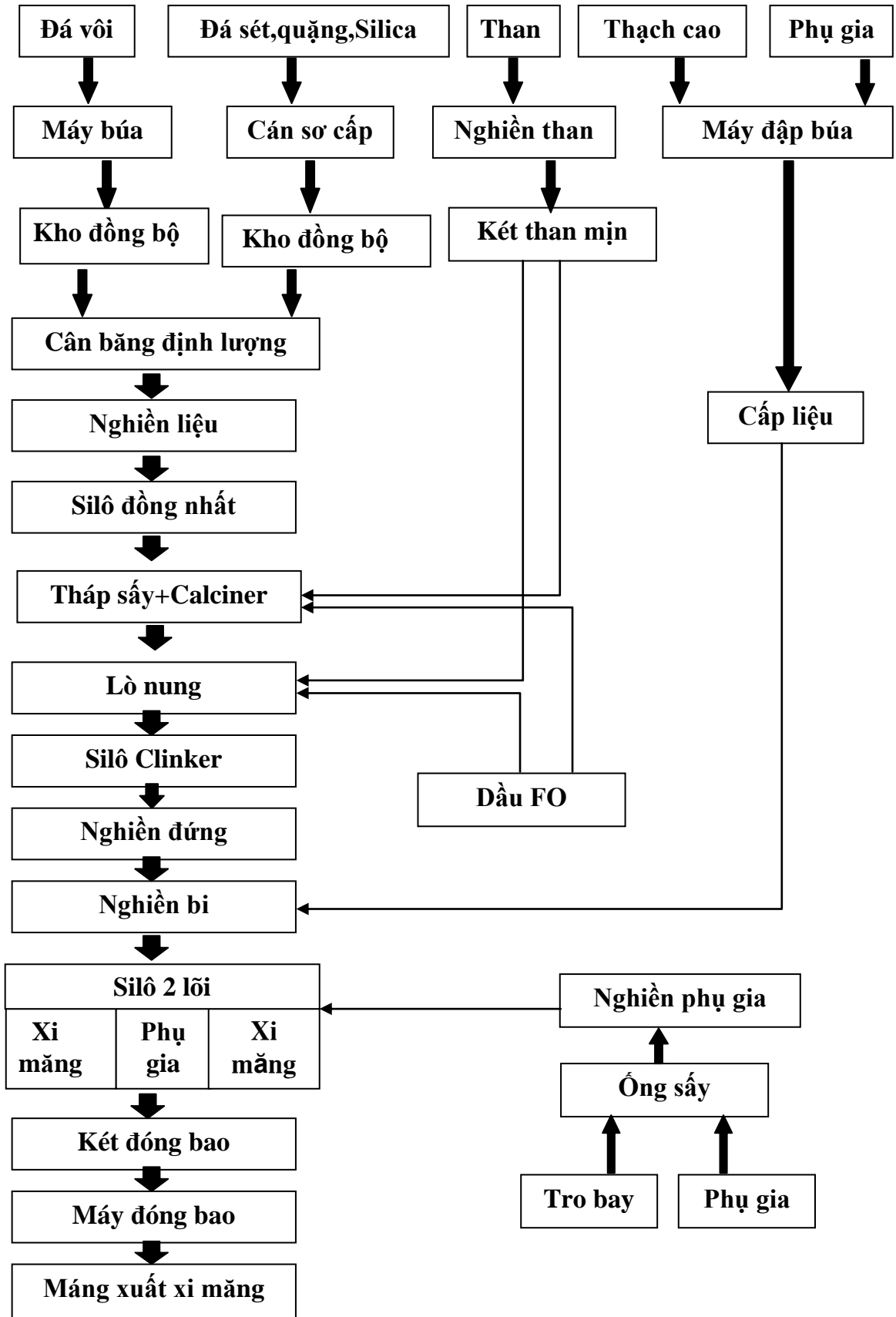
Công ty xi măng Hải Phòng mới được khởi công xây dựng vào năm 2003 và sản xuất ra clinker đầu tiên vào ngày 30-11-2005. Nhà máy nằm ở xã Tràng Kênh - thị trấn Minh Đức - huyện Thủy Nguyên – Hải Phòng (cách đường 5 khoảng 17 km). Với vị trí địa lý một bên là các núi đá xanh thuận lợi về mặt khai thác và vận chuyển nguyên liệu, một bên là sông Bạch Đằng tiện lợi cho giao thông, buôn bán. Sau hai năm hoạt động nhà máy đã đưa nhãn hiệu xi măng con rồng xanh vào thị trường xây dựng trên khắp toàn quốc.

### **1.1.2. Công nghệ sản xuất xi măng.**

Nhà máy xi măng Hải Phòng sản xuất theo phương pháp khô. Với hệ thống lò nung hiện đại công suất thiết kế 1,2 triệu tấn clinker/năm do hãng FLSMith của Đan Mạch thiết kế và cung cấp thiết bị chủ yếu. Dây chuyền sản xuất đồng bộ, cơ khí hóa và tự động hóa cao. Các thiết bị trong dây chuyền sản xuất được điều khiển tự động từ trung tâm điều hành sản xuất chính và các trung tâm ở các công đoạn. Toàn bộ thông số kỹ thuật của dây chuyền được đo và truyền về trung tâm điều khiển (hơn 700 điểm đo). Người vận hành điều chỉnh các thông số đạt yêu cầu qui định.

Nhà máy có hệ thống điều khiển và giám sát nhờ hệ thống mạng cáp quang vào loại hiện đại nhất trong các nhà máy xi măng của Việt Nam

## **1.2. CÁC CÔNG ĐOẠN SẢN XUẤT XI MĂNG**



Hình 1.1. Sơ đồ công nghệ sản xuất xi măng.

❖ *Các nguyên liệu để sản xuất xi măng :*

1. Đá vôi.
2. Đá sét.
3. Quặng sắt.
4. Silica hoặc bôxít.
5. Các phụ gia khác : thạch cao , ...

❖ Các công đoạn sản xuất xi măng bao gồm :

**1.2.1. Công đoạn chuẩn bị nguyên liệu.**

**1. Đá vôi.**

Một trong những lợi thế của nhà máy là đá vôi đ-ợc khai thác trực tiếp từ những núi đá vôi theo ph-ơng pháp nổ mìn cắt tầng, đ-ợc xúc và vận chuyển bằng ô tô tải đổ vào két. Qua hệ thống cấp liệu kiểu tấm, đá vôi đ-ợc đ-ạ vào máy đập búa 131HC100. Máy búa sử dụng động cơ rôto dây quấn 131HC100-M01 dùng biến trở dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  trong quá trình khởi động với các thông số chính :

- Công suất :  $P = 1180\text{kW}$
- Điện áp :  $U = 6000\text{V}$ (nối sao)
- Dòng điện :  $I = 151\text{ A}$ .
- Hệ số  $\cos\varphi = 0,79$ .
- Khối l-ợng :  $m = 800\text{ kg}$ .

Năng suất của máy đập búa đạt 750 tấn/h, cỡ hạt nhỏ hơn hoặc bằng 60 mm (th-ờng 25 mm) và vận chuyển về kho chứa đồng nhất sơ bộ bằng hệ thống băng tải cao su. Trên các băng tải đều có các lọc bụi tay áo, thời gian giữ bụi đ-ợc cài đặt tại panel điều khiển ngay tại chân thiết bị. L-ợng bụi hồi về thông qua van xoay (RF) xuống băng tải. Ngoài ra, trên băng tải có hệ thống dây an toàn dùng khi có sự cố xảy ra có thể dừng hệ thống ở bất cứ vị trí nào mà không cần chạy về thiết bị đóng cắt. Qua hệ thống băng cao su liệu đ-ợc đ-ạ về kho 151 tới cầu rải liệu di động (ST100) rải đá vôi thành hai

đồng với khối lượng mỗi đồng 1100 tấn. Cầu rải sử dụng hệ thống cảm biến đo chiều cao và góc nghiêng để đánh dấu.

Máy cào (RE) đưa đá vôi vào hệ thống băng tải chuyển tới kết cấu của cân băng định lượng.

Trong kho 151 sử dụng PLC S7300 để giám sát và đưa thông tin về phòng điều khiển.

## **2.Đất sét.**

Đất sét được khai thác tại mỏ sét núi na Quảng Ninh, sau đó được vận chuyển về cảng nhập của nhà máy bằng xà lan, được cầu đưa lên kết cấu cân. Hệ thống cân trực hai cấp cho kích thước của sét nhỏ hơn 60 mm<sup>2</sup>. Khi cỡ hạt đạt qui định sét được vận chuyển về kho chứa qua hệ thống băng tải cao su, qua máy rải (Tripper) sét rải thành hai đồng với khối lượng 2 x 3200 tấn.

Qua băng cào mặt s-ờn, sét cào vào băng tải vận chuyển đến kết cấu của cân băng định lượng.

## **3.Quặng sắt và silica.**

Tự nhiên đất sét, các nguyên liệu silica, quặng sắt đưa về nhà máy. Tại cảng nhập được luân phiên bốc lên kết cấu. Qua hệ thống cân sơ bộ hai cấp, qua hệ thống băng tải và máy rải di động rải đồng trong kho 152 cùng với đất sét. Khối lượng các đồng silica 1 x 4200 tấn, quặng sắt 1 x 2400 tấn.

Qua hệ thống băng cào mặt s-ờn vào băng tải cao su đưa lên kết cấu của cân băng định lượng.

Vì vậy trong kho 152 sẽ gồm có các đồng theo thứ tự sau :

- Đồng silica.
  - Đồng sét 1.
  - Đồng sét 2.
  - Đồng quặng.
- Trong kho này có thể chạy theo hai độ :
- Chế độ tại chỗ : tức là vận hành luôn tại kho.
  - Chế độ từ trung tâm : tín hiệu từ phòng điều khiển qua các dăm.

Các loại liệu trên đ- ọc chuyển qua hệ thống băng tải về két chứa. Ở đáy mỗi két có gắn các loadcell để đo khối l- ượng, vận tốc của liệu đ- a về để điều khiển có cấp liệu tiếp hay không.

Kho sử dụng S7 300 để điều khiển tại chỗ.

### **1.2.2.Công đoạn nghiền liệu.**

Từ các két chứa nguyên liệu đ- ọc tháo qua hệ thống cân băng định l- ượng với tỉ lệ đặt tr- ớc. Sau đó liệu đ- ọc trộn với nhau rồi đ- a vào máy nghiền. Ở băng chuyền trộn liệu có hệ thống camera quan sát đ- a về trung tâm. Tr- ớc khi đ- a vào máy nghiền có hệ thống băng tải chạy ngang qua băng để tách những vụn sắt (tách từ) và có lọc bụi tay áo, hệ thống đối trọng để căng băng.

Máy nghiền liệu Atox 45 là loại nghiền đứng 3 con lăn đ- ọc thiết kế cho việc sấy, nghiền liên hợp các nghiền liệu thô. Việc nghiền đ- ọc thực hiện do lực nén ép và trà sát của con lăn lên bàn nghiền. Ba con lăn đ- ọc ép bằng hệ thống thuỷ lực 341HY100. Những hạt vật liệu đã đ- ọc nghiền mịn sẽ phân tán vào dòng khí và đ- ọc đ- a lên máy phân ly. Những vật liệu thô sẽ va đập vào cánh roto và đ- ọc hồi l- u trở lại máy nghiền để nghiền tiếp. Phân hạt mịn đ- a lên phân ly nhờ hệ thống quạt hút rồi đ- a tới các cyclon lắng. Sản phẩm đ- ọc thu hồi đ- ọc ở đáy cyclon qua hệ thống máng khí động, nhờ hệ thống gầu đổ vào silô chứa bột liệu 361SI010 để đồng nhất. Khí ra khỏi cyclon đ- ọc tuần hoàn lại máy nghiền và một phần đ- ọc làm sạch nhờ lọc bụi tĩnh điện và thải ra ngoài môi tr- ờng. Tốc độ của roto có thể điều chỉnh đ- ọc để thu đ- ọc sản phẩm có độ mịn đạt yêu cầu.

Khí thổi qua máy nghiền để vận chuyển nguyên liệu vào phân ly nhờ quạt hút của hệ thống máy nghiền đặt giữa lọc bụi tĩnh điện và hệ thống cyclon lắng. Dòng khí đ- ọc điều chỉnh nhờ ống đo áp venturi đặt giữa cyclon và quạt hút.

Hệ thống sấy nghiền liên hợp lấy hơi nóng từ hệ thống làm mát clinker và lò đốt phụ.



Động cơ nghiền liệu 6 kV là động không đồng bộ roto dây quấn, sử dụng biến trở dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  trong quá trình khởi động, có tụ bù 341MD150 C01 nối trực tiếp để bù  $\cos\varphi$ .

Hệ thống này sử dụng S7 300 có thể l-u ch-ong trình.

### 1.2.3. Công đoạn nghiền than.

Than đ-ợc nhập về, qua cấp liệu rung và đ-ợc băng tải vận chuyển về kho đồng nhất sơ bộ. Tại đây nhờ máy rải đồng kiểu Tripper than đ-ợc rải thành hai đống theo nguyên lý hình chữ V. Qua hệ thống máy cào cào lên băng tải cao su vận chuyển vào két than thô đầu máy nghiền.

Máy nghiền than Atox 27.5 là loại máy nghiền đứng 3 con lăn có dòng khí đi qua đ-ợc thiết kế cho việc nghiền sấy liên hợp than Anthracite thô.

Tác nhân sấy lấy từ khí nóng của buồng đốt phụ hoặc lấy từ máy làm nguội clinker. Năng suất của máy nghiền đạt 25 tấn/h.

Động cơ của máy nghiền là động cơ không đồng bộ rotor dây quấn có thông số cơ bản sau:

- Công suất máy nghiền :  $P = 750 \text{ kW}$ .
- Điện áp định mức :  $U = 690 \text{ V}$ .
- Tốc độ :  $n = 990 \text{ vòng/phút}$ .
- Đ-ợc điều chỉnh tốc độ bằng biến tần.

Than đ-ợc cấp vào máy nghiền qua vít tải đôi và đ-ợc rơi xuống tâm bàn nghiền. Than đ-ợc nghiền mịn do lực ép và lực chà sát giữa các con lăn và bàn nghiền. Bột than sau khi nghiền qua hệ thống phân ly đ-a lên đỉnh máy nghiền. Các hạt mịn ra khỏi phân ly đ-ợc tách khỏi dòng khí nhờ hệ thống cyclon lắng và lọc bụi tĩnh điện. Sản phẩm thu hồi đ-ợc hệ thống vít tải chuyển tới 2 két chứa than mịn cho lò và tháp sấy 5 tầng. Các hạt to không đạt yêu cầu quay trở lại bàn nghiền.

Độ mịn của sản phẩm chủ yếu đ-ợc điều chỉnh bởi tốc độ roto phân ly. Thiết bị phân tích khí CO và hệ thống khí trợ đ-ợc lắp đặt kiểm tra và ngăn

ngừa tình trạng bắt cháy của than trong két chứa và lọc bụi nhất là trong thời gian ngừng hoạt động.

#### **1.2.4. Công đoạn nung luyện clinker.**

Các thiết bị chính trong công đoạn bao gồm:

1. Một tháp trao đổi nhiệt 5 tầng cylon cao 114m (còn gọi là tháp sáy 5 tầng).

2. Lò nung :

- Đường kính:  $d = 4,15 \text{ m}$ .
- Chiều dài :  $l = 64 \text{ m}$ .
- Số bộ đỡ :  $n = 3 \text{ bộ}$ .
- Độ nghiêng :  $\alpha = 4^\circ$ .

➤ Để quay lò ng-ời ta sử dụng hai động cơ là : động cơ chính và động cơ phụ.

❖ Động cơ chính là động cơ một chiều loại WM5AL 4020 – 678N có thông số sau:

- Công suất :  $P = 450 \text{ kW}$ .
- Tốc độ :  $n = 678/942 \text{ vòng/phút}$ .
- Điện áp :  $U = 600 \text{ VDC}$ .
- Dòng điện :  $I = 798 \text{ A}$ .
- Cấp bảo vệ IP : 55

Động cơ này đ-ợc điều khiển bằng Thyristor.

❖ Động cơ phụ là động cơ rotor lồng sóc dùng khi lò quay chậm có thông số sau:

- Công suất :  $P = 22 \text{ kW}$ .
- Điện áp :  $U = 380 \text{ VAC}$ .
- Tốc độ :  $n = 1480 \text{ vòng/phút}$ .

❖ Hệ thống ghi làm mát clinker bao gồm:

Hệ thống làm mát bằng bơm n-ớc khi nhiệt độ cao nhờ các cảm biến đo

nhiệt độ lò. Nó làm mát dần ghi nhờ 1 động cơ và 4 van từ. Hệ thống van này mở hay đóng là do tín hiệu do cảm biến đo nhiệt độ ở trong hệ thống làm lạnh clinker đ- a về điều khiển.

Hệ thống làm mát bằng quạt gió chạy liên tục với 6 quạt thổi với công suất là 55kW, tốc độ 1480 vòng/phút.

Máy đập clinker kiểu đập búa

- Công suất :  $P = 110 \text{ kW}$ .
- Điện áp :  $U = 380 \text{ V}$ .
- Tốc độ :  $n = 990 \text{ vòng/phút}$ .

Quạt ID (Quạt hút tạo áp suất âm cho lò)

- Công suất :  $P = 1600 \text{ kW}$ .
- Điện áp :  $U = 690 \text{ VAC}$ .
- Tốc độ :  $n = 990 \text{ vòng/phút}$ .
- $\cos \varphi = 0,81$ .
- Quạt đ- ợc đặt dọc theo chiều dài lò.

Hệ thống nhiên liệu của lò gồm có hai đầu phun:

- Một đầu phun than trong quá trình đốt.
- Một đầu phun dầu dùng khi sấy lò.

Ngoài ra động cơ lò đ- ợc điều khiển khởi động qua bộ điện trở dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Đo nhiệt độ vỏ lò bằng hệ thống Cemscanner từ xa để đánh giá nhanh nhiệt độ vỏ lò. Màn hình của hệ thống giám sát nhiệt độ vỏ lò đ- ợc đặt tại phòng vận hành trung tâm.

### ***Quá trình hoạt động:***

Bột liệu từ silo đồng nhất CF qua hệ thống gầu, máng khí động, qua van cấp liệu quay đ- ợc cấp vào hệ thống sấy 5 tầng. Tại đây bột liệu đ- ợc đ- a lên nhiệt độ gần  $1000^\circ\text{C}$ . Qua hệ thống lò nung bột liệu đ- ợc nung luyện tạo pha lỏng có nhiệt độ  $1450^\circ\text{C}$  ở zone nung.

Clinker thu đ- ợc sau quá trình nung luyện đ- ợc đ- a vào vào hệ thống làm nguội 6 quạt thổi và hệ thống phun n- ớc làm mát đảm bảo nhiệt độ làm

nguội ở 65 °C. Hệ thống dàn ghi vận chuyển clinker tới silo có sức chứa 30.000 tấn làm bằng các băng tẩm khi clinker đạt tiêu chuẩn còn nếu không sẽ bị hệ thống băng xích gạt vào máy đập búa.

Khí d- từ hệ thống làm nguội clinker đ- ọc tách bụi ở bằng hệ thống lọc tĩnh điện tr- ớc khi tận dụng để cấp cho hệ thống sấy máy nghiền than. Một phần tận dụng cấp nhiệt cho tháp trao đổi nhiệt 5 tầng.

#### **1.2.5. Công đoạn nghiền xi măng.**

Clinker sau quá trình đồng nhất sẽ đ- a vào hệ thống nghiền để tạo ra xi măng. Hệ thống nghiền xi măng bao gồm 2 máy nghiền:

- ❖ Máy nghiền đứng CKP (nghiền sơ bộ): dùng để nghiền thô clinker.
- ❖ Máy nghiền nằm (nghiền bi): dùng để nghiền tinh clinker với phụ gia.

Động cơ máy nghiền đứng là động cơ roto dây quấn có thông số nh- sau :

- Công suất :  $P = 1400 \text{ kW}$ .
- Điện áp :  $U = 6 \text{ kV}$ .
- Tốc độ :  $n = 960 \text{ v/ph}$ .

Động cơ đ- ọc khởi động qua biến trở dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Động cơ máy nghiền bi là động cơ roto dây quấn có thông số sau :

- Công suất :  $P = 6556 \text{ kW}$ .
- Điện áp :  $U = 6 \text{ kV}$ .

Động cơ cũng đ- ọc khởi động qua biến trở dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

Khi clinker đ- ọc nghiền trực tiếp qua máy nghiền bi thì năng suất của nó chỉ đạt 120÷150 tấn/h. Còn nếu clinker đ- ọc nghiền qua nghiền đứng rồi mới đ- ọc đ- a vào nghiền bi thì năng suất đạt đ- ọc lên tới 200 ÷ 250 tấn/h.

#### **➤ Nguyên lý hoạt động :**

Clinker từ silo chứa đ- ọc tháo xuống qua hệ thống cân băng định l- ợng vào máy nghiền CKP. Sau khi đ- ọc nghiền sơ bộ clinker qua sàng rung đổ xuống băng tải cao su, rồi đ- a vào máy nghiền bi cùng với thạch cao và phụ gia. Tỷ lệ các thành phần clinker, thạch cao, phụ gia đ- ọc điều chỉnh sẵn để có

đ- ọc loại xi măng theo yêu cầu. Xi măng sau khi nghiền đ- ọc đổ xuống máng khí động, qua hệ thống gàu đ- a vào hệ thống phân ly. Tại đây những hạt xi măng quá to sẽ đ- ọc hồi l- u trở lại máy nghiền. Những hạt nhỏ đ- ọc thu hồi bởi hệ thống lọc bụi. Những hạt đạt tiêu chuẩn đ- ọc các vít tải vận chuyển đến hệ thống gàu đổ vào silo chứa xi măng.

Có hai silo chứa :

- Silô nhỏ hay còn gọi là silo đơn để chứa xi măng mác PC30.
- Silô to còn gọi là silo hai lõi : lõi trong là xi măng nguyên chất (PC60), lõi ngoài là xi măng mác PC40 .

Công nghệ lúc đầu là lõi trong là phụ gia đ- ọc nghiền mịn còn lõi ngoài là xi măng nguyên chất để có thể sản xuất bất cứ loại xi măng nào theo yêu cầu của nhà tiêu thụ. Chính vì vậy lúc đầu còn có giai đoạn nghiền phụ gia riêng nh- ng bây giờ đã đ- ọc bỏ đi.

#### **1.2.6.Công đoạn đóng bao.**

Xi măng và phụ gia sau khi nghiền xong đạt độ mịn theo quy định đổ vào silo. Qua hệ thống van xi măng đ- ọc đổ vào máng khí động, gàu vận chuyển đổ vào sàn rung rồi đ- a vào két chứa của cân PFISTER. Từ két chứa xi măng đ- ọc tháo xuống bao qua các van mở. Các van mở này có gắn các cảm biến mức để nhận biết khối l- ượng bao đang đóng. Có ba mức là : thấp, bình th- ờng, cao. Khi mà khối l- ượng bao ch- a đủ thì van vẫn đ- ọc mở để xi măng xuống tiếp đến khi đủ thì đóng van. Hệ thống đóng bao gồm 4 máy đóng bao loại quay 8 vôi theo thiết kế của hãng Ventomatic (trong đó có hai máy tự động). Năng suất 1 máy 100 tấn/h. Bao sau khi đ- ọc đóng qua hệ thống làm sạch bao bằng khí nén qua hệ thống băng tải cao su đ- a xuống các máng xuất ô tô và tàu (hai máng xuất ô tô, hai máng xuất xuống tàu). Trên băng tải có gắn các sensor đếm sản phẩm. Khối l- ượng bao xi măng là  $50 \pm 1$  kg.

Mỗi máy đóng bao có một hệ thống giám sát sử dụng S7- 300 để đ- a thông tin về phòng điều khiển trung tâm.

## Chương 2

# DÂY CHUYỀN ĐẬP ĐÁ VÔI NHÀ MÁY XI MĂNG

## HẢI PHÒNG

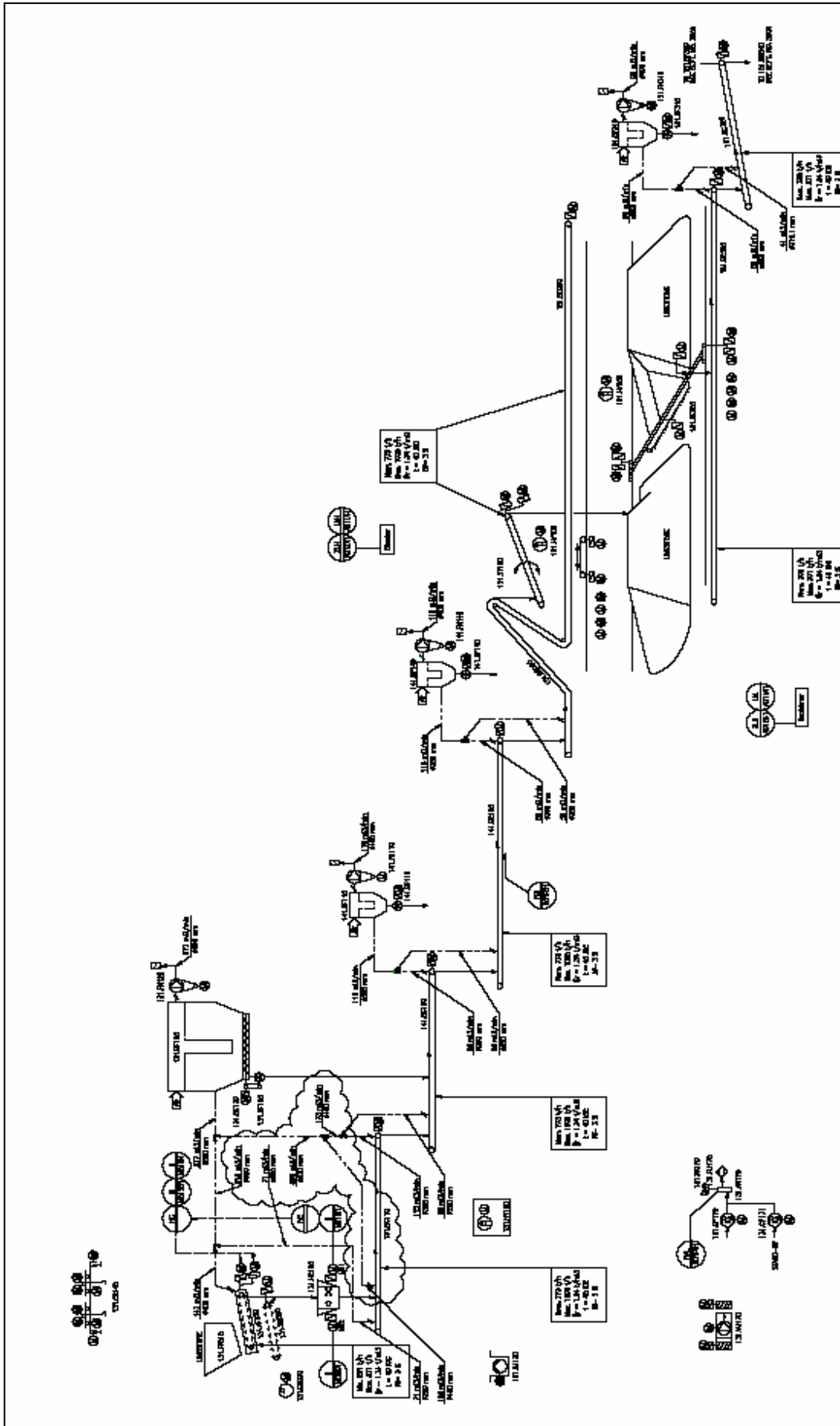
Trong công nghệ sản xuất xi măng thì quá trình chuẩn bị nguyên liệu đóng một vai trò quan trọng. Việc khai thác và đồng nhất đá vôi của nhà máy xi măng Hải Phòng được thực hiện ngay tại chỗ và đòi hỏi tự động hóa cao. Sau đây ta đi tìm hiểu về công đoạn này.

### 2.1. CÔNG ĐOẠN CHUẨN BỊ ĐÁ VÔI

#### 2.1.1. Khái quát chung.

Đá vôi được khai thác trực tiếp từ những núi đá vôi và vận chuyển bằng ô tô tải đổ vào két. Qua hệ thống cấp liệu kiểu tấm, đá vôi được đưa vào máy đập búa. Tại máy búa đá vôi được đập nhỏ tới kích cỡ yêu cầu. Sau đó đá vôi được vận chuyển về kho chứa đồng nhất sơ bộ bằng hệ thống băng tải cao su. Trên các băng tải đều có các lọc bụi tay áo. Ngoài ra trên băng tải có hệ thống dây an toàn dùng khi có sự cố xảy ra có thể dùng hệ thống ở bất cứ vị trí nào mà không cần chạy về thiết bị đóng cắt. Qua hệ thống băng cao su liệu được đưa về kho 151 tới cầu rải liệu di động (ST100) rải đá vôi thành hai đống với khối lượng mỗi đống 1100 tấn. Cầu rải sử dụng hệ thống cảm biến đo chiều cao và góc nghiêng để đánh dấu. Máy cào (RE100) đưa đá vôi vào hệ thống băng tải chuyển tới két chứa của cân băng định lượng.

Nhiệm vụ của công đoạn này là đập đá vôi đến kích thước quy định sau đó vận chuyển về kho chứa đồng nhất sơ bộ và rải thành đống. Quá trình đập và vận chuyển về kho diễn ra như sơ đồ.



Hình 2.1. Sơ đồ dây chuyền đập đá vôi.

## 2.1.2. Các thiết bị trong công đoạn.

### 1. Động cơ 131AF030

Bộ dẫn động gồm hai động cơ biến tần:

+ Công suất định mức :  $P = 22 \times 2 \text{ KW}$ .

+ Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối sao).

+ Dòng điện định mức :  $I = 43,5 \times 2 \text{ A}$ .

+ Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,87$ .

+ Tốc độ định mức :  $n = 970$  vòng/phút.

+ Tần số  $f$  :  $5 \div 50 \text{ Hz}$

#### ➤ Cấp liệu tấm AF 2800x12

- Năng suất thiết kế : 900 t / h
- Chiều rộng : 2800 mm
- Chiều dài : 12 m
- Cạnh dẫn h- ống : 2
- Góc nghiêng :  $20^{\circ}$
- Tốc độ :  $0,005 \div 0,05 \text{ m/s}$

Nhiệm vụ : Vận chuyển đá vôi từ phiếu 131FY010 vào tới rulô cửa đổ 131HC100M02.

### 2. Động cơ 131SX030

+ Công suất định mức :  $P = 0,55 \times 2 \text{ KW}$ .

+ Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối sao).

+ Dòng điện định mức :  $I = 1,5 \text{ A}$ .

+ Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,76$ .

+ Tốc độ định mức :  $n = 1400$  vòng/phút.

Nhiệm vụ : Cào làm sạch đá vôi rơi vãi d- ới gầm băng tải tấm 131AF030 xuống băng tải cao su 131BC110M01.

### 3. Động cơ 131GS030



Động cơ bơm dầu GS030 có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 0,18 \text{ KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối sao).

+Dòng điện định mức :  $I = 0,75 \text{ A}$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,68$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 340$  vòng/phút.

Nhiệm vụ : Bơm mỡ bôi trơn cho xích của băng tải tấm 131AF030M01.

#### **4.Nhóm động cơ 131.HC100**

##### **a.Động cơ 131.HC100M01**

Máy búa sử dụng động cơ rotor dây quấn sử dụng biến trở dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  trong quá trình khởi động có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 1180 \text{ KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 6000\text{V}$  (nối sao).

+Dòng điện định mức :  $I = 151 \text{ A}$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,79$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 992$  vòng/phút.

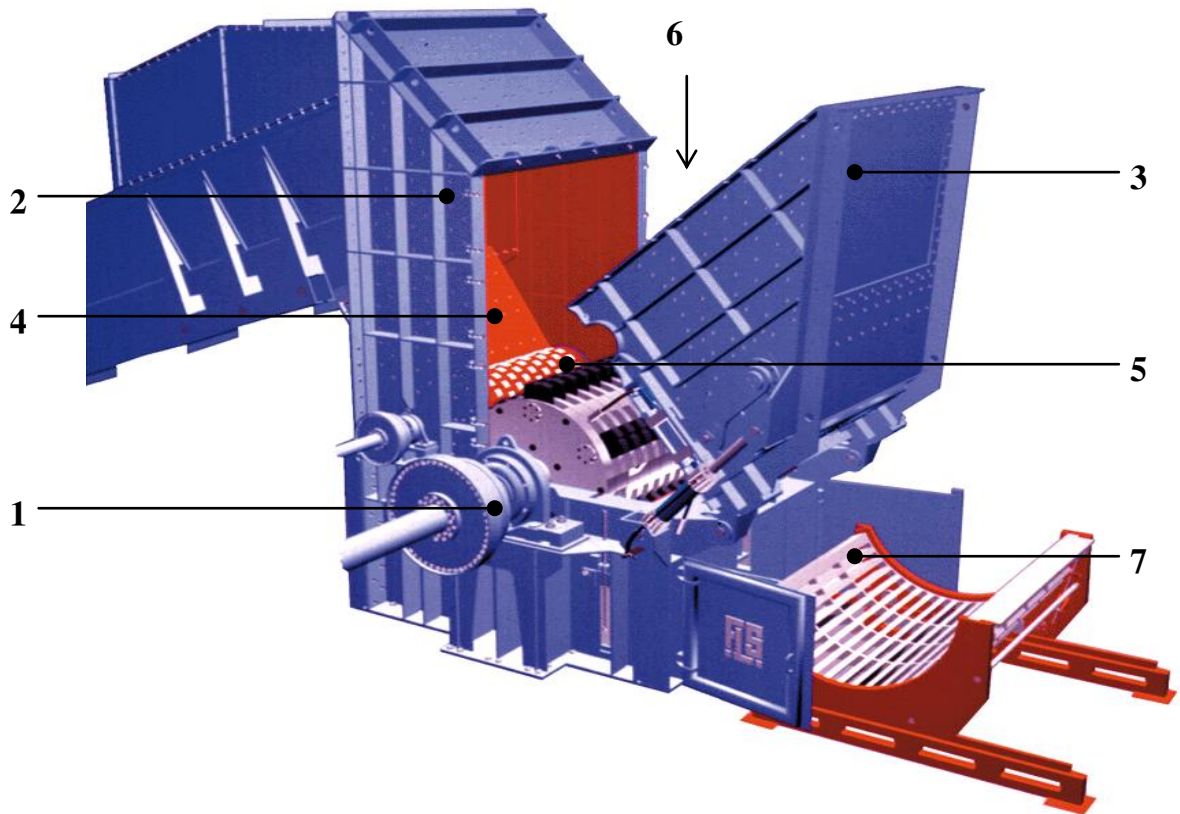
+ Khối lượng :  $M = 800 \text{ kg}$ .

##### **➤ Máy đập búa**

Kiểu EV x 300-1S do hãng FLSmith chế tạo và cung cấp thiết bị. Đây là máy đập búa với một Rulo (con lăn) động cơ M02 cấp liệu đầu vào .

Cấu tạo máy búa nh- hình...

- |                           |            |
|---------------------------|------------|
| 1. Đế                     | 5. Roto    |
| 2. Vỏ cố định             | 6. Tấm đập |
| 3. Vỏ có thể lật          | 7. Ghi     |
| 4. Rulo (con lăn) đầu vào |            |



Hình 2.2. Hình ảnh cấu tạo máy búa đập đá vôi.

- Vật liệu : Đá vôi
- Khối lượng riêng :  $1,4 \text{ t/m}^3$ .
- Kích thước vật liệu vào :  $D_{\max} = 1,5\text{m}$
- Độ ẩm : max 3%
- Năng suất thiết kế : 750 t/h
- Kích thước đá vôi sau khi đập: max 60mm.
- Roto búa :
  - Đ- ờng kính : 2m
  - Chiều rộng : 3m
  - Vận tốc : 375 v/ph
  - Số hàng búa : 4
  - Số quả búa : 48
  - Trọng lượng : 133kg/1quả
- Tổng trọng lượng búa : 6384kg

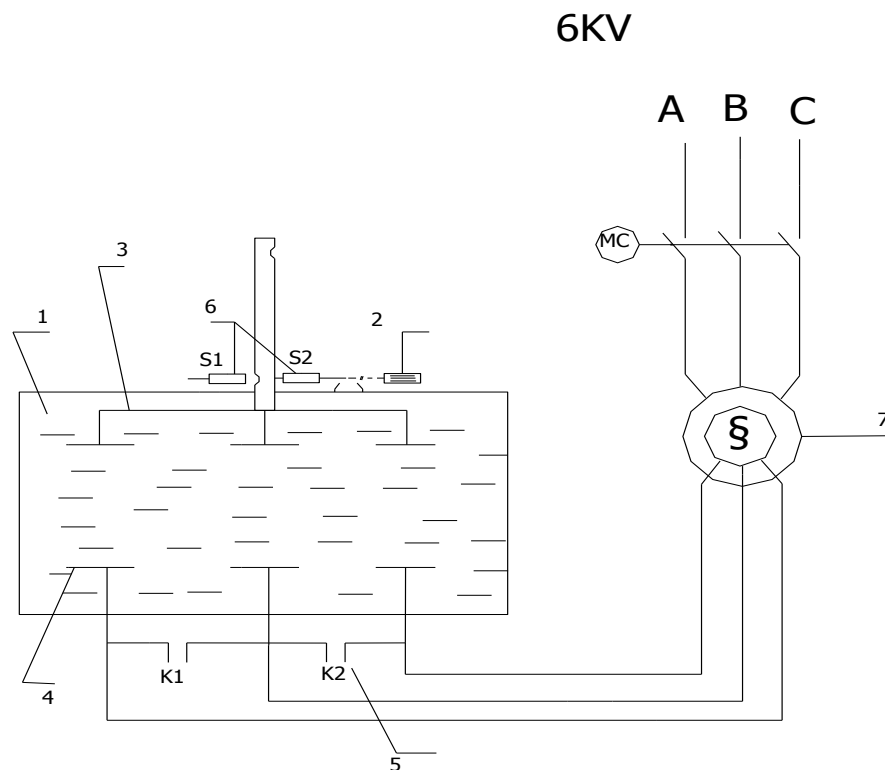
Nhiệm vụ : Quay văng các quả búa gắn trên Roto búa để tạo sự va đập làm cho đá vỡ.

❖ Giới thiệu về bộ khởi động của động cơ máy búa.

• Chức năng:

Bộ khởi động động cơ không đồng bộ rotor dây quấn dùng để khởi động các động cơ công suất lớn (hàng nghìn KW) bằng điện trở ở rotor. Điện trở phụ ở rotor là loại dung dịch chất lỏng  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .

## Kết cấu thùng điện trở Phụ



• Điều kiện làm việc của bộ khởi động

a) Các điều kiện liên động cho khởi động cơ:

+ Điện cực ở vị trí trên cùng.

+ Điện cực di chuyển trong 1 giới hạn cho phép.

- +Nguồn điện áp điều khiển.
- +Tất cả các cầu chì đều tốt.
- +Nhiệt độ dung dịch trong khoảng  $5 \div 85^{\circ}\text{C}$ .
- +Mức dung dịch đảm bảo giới hạn cho phép.

b) Các điều kiện liên động quá trình khởi động:

- +Nhiệt độ dung dịch không vượt quá  $85^{\circ}\text{C}$ .
- +Thời gian khởi động không vượt quá trị số đặt trước.
- +Dòng điện động cơ di chuyển điện cực không vượt quá giá trị số dòng định mức.

1. Bình chứa dung dịch  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ .
2. Động cơ nâng hạ điện cực.
3. Điện cực ở vị trí max.
4. Điện cực ở vị trí min.
5. Công tắc tơ loại bỏ điện trở phụ.
6. Cảm biến vị trí:  $S_1$  đo  $R_{\max}$ ;  $S_2$  đo  $R_{\min}$ .
7. Động cơ chính

Ngoài ra còn có các cảm biến đo nhiệt độ, mức chất lỏng.

c) Tác động của hệ thống ở cuối hành trình khởi động

- +Công tắc tơ ngắt mạch có điện, ngắt mạch roto.
- +Động cơ di chuyển điện cực về vị trí ban đầu.
- Các khâu trong hệ thống khởi động.
  - +Động cơ di chuyển điện cực là động cơ không động bộ roto lồng sóc công suất 6 KW điện áp 380V.
  - +Điều khiển sự làm việc của động cơ di chuyển điện cực bảo đảm các điều kiện liên động bằng thiết bị logic lập trình cỡ nhỏ Easy 619-AC-RC.
  - +Bộ biến tần AC 143 của hãng ABB cấp điện cho động cơ di chuyển điện cực.

+Các cảm biến đo nhiệt độ, mức dung dịch.

### **b. Động cơ 131HC100M02**

.Rulô HC100M02 có thông số:

- Rulô (con lăn) dẫn kiểu :

Đ- ờng kính : 1m

Chiều rộng : 3m

Vận tốc : 19 v/ph

+Công suất định mức :  $P = 45\text{KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$ (nối tam giác).

+Dòng điện định mức :  $I = 88,5 \text{ A}$ .

+Hệ số co $\varphi$  :  $\cos \varphi = 0,86$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 1479$ vòng/phút.

Nhiệm vụ: Động cơ dùng để quay Rulô chuyển đá từ từ vào cho máy búa đập 131HC100M01.

### **c. Động cơ 131HC100M03**

HC100M03 có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 0,74\text{KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$ (nối tam giác).

+Dòng điện định mức :  $I = 4,9 \text{ A}$ .

+Hệ số co $\varphi$  :  $\cos \varphi = 0,86$ .

+Tốc độ định mức :  $n =$  vòng/phút.

Nhiệm vụ: Động cơ dùng để bơm dầu tuần hoàn làm mát cho hộp giảm tốc của máy búa trong quá trình hoạt động.

### **5. Động cơ 131BC110**

Kiểu băng RFBE – B2200 -9.8S.

Năng suất Nom =773 Tấn/h.

Max=1005 Tấn/h.

Động cơ dùng để kéo băng tải BC110 có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 11 \text{ KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380V$  (nối tam giác).

+Dòng điện định mức :  $I = 22,5 A$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,85$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 1450$  vòng/phút.

Nhiệm vụ: Nhận đá vôi sau khi máy búa đập đã đạt kích cỡ đ- a tới băng tải 131BC100M01.

## **6.Lọc bụi tay áo**

### **a.Động cơ 131FN120**

Động cơ sử dụng cho quạt FN120 có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 75 KW$ .

+Điện áp định mức :  $U = 400V$ (nối sao).

+Dòng điện định mức :  $I = 141 A$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,83$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 1410$  vòng/phút.

Nhiệm vụ : Hút bụi tại các cửa đổ để bám dính vào các túi làm cho môi trường sạch sẽ và không lãng phí nguyên liệu

### **b.Động cơ 131SC120**

Động cơ sử dụng để kéo băng tải SC120 có thông số sau:

+Công suất định mức :  $P = 2,2 KW$ .

+Điện áp định mức :  $U = 400V$ (nối sao).

+Dòng điện định mức :  $I = 4,7 A$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,83$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 1410$  vòng/phút.

Nhiệm vụ: Vận chuyển bụi sau khi rơi xuống máng

### **c.Động cơ 131RF120**

Động cơ sử dụng cho van xoay để l- u hồi l- ợng bụi lại băng tải có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 0,37 KW$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380V$  (nối sao).

+Dòng điện định mức :  $I = 1,15 \text{ A}$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,76$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 1380 \text{ vòng/phút}$ .

#### **d.131BF120**

Đây là bộ điều khiển cho các van từ hoạt động xịt khí vào túi để làm cho bụi rơi xuống. Các van này hoạt theo trình tự thời gian.

#### **7.Động cơ 131BC100**

Kiểu băng RT30-A1200 x 63GS

Năng suất Nom =773 Tấn/h

Max=1005 Tấn/h

Động cơ dùng để kéo băng tải BC100 có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 40,5 \text{ KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối tam giác).

+Dòng điện định mức :  $I = 78 \text{ A}$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,85$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 1475 \text{ vòng/phút}$ .

Nhiệm vụ: Nhận đá vôi từ băng tải 131BC110M01 đ- a tới chuyển đến băng tải 131BC090M01.

#### **8.Lọc bụi tay áo**

##### **a.Động cơ 131FN110**

Động cơ sử dụng cho quạt FN1120 có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 18,5 \text{ KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối tam giác).

+Dòng điện định mức :  $I = 36,5 \text{ A}$ .

+Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,86$ .

+Tốc độ định mức :  $n = 1460 \text{ vòng/phút}$ .

##### **b.Động cơ 131RF110**

Động cơ sử dụng cho van xoay để l-u hồi l-ợng bụi lại băng tải có thông số:

- +Công suất định mức :  $P = 0,37 \text{ KW}$ .
- +Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối sao).
- +Dòng điện định mức :  $I = 1,15 \text{ A}$ .
- +Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,76$ .
- +Tốc độ định mức :  $n = 1380$  vòng/phút.

### **c.131BF110.**

## **9.Nhóm động cơ 131BC120**

### **a.Động cơ 131BC120M01**

Kiểu băng RT30-A1200 x 303GS

Năng suất Nom =773 Tấn/h

Max=1005 Tấn/h

Động cơ dùng để kéo băng tải BC120 có thông số:

- +Công suất định mức :  $P = 75 \text{ KW}$ .
- +Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$ (nối tam giác).
- +Dòng điện định mức :  $I = 141 \text{ A}$ .
- +Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,86$ .
- +Tốc độ định mức :  $n = 1480$  vòng/phút.

Nhiệm vụ: Nhận đá vôi từ băng tải 131BC120M01 đ- a tới chuyển đến băng tải 131BC09M01.

### **b.Động cơ 131BC120M02**

Động cơ dùng để phanh hãm băng tải BC120 có thông số:

- +Công suất định mức :  $P = 0,16 \text{ KW}$ .
- +Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$ (nối tam giác).
- +Dòng điện định mức :  $I = 0,4 \text{ A}$ .
- +Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,86$ .
- +Tốc độ định mức :  $n =$  vòng/phút.

## **10.Lọc bụi tay áo BF140**

### **a.Động cơ 141FN140**



Động cơ sử dụng cho quạt FN1120 có thông số:

- +Công suất định mức :  $P = 15 \text{ KW}$ .
- +Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$ (nối tam giác).
- +Dòng điện định mức :  $I = 28,5 \text{ A}$ .
- +Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,9$ .
- +Tốc độ định mức :  $n = 1380$  vòng/phút.

### **b.Động cơ 141RF140**

Động cơ sử dụng cho van xoay để l-u hồi l-ợng bụi lại băng tải có thông số:

- +Công suất định mức :  $P = 0,37 \text{ KW}$ .
- +Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối sao).
- +Dòng điện định mức :  $I = 1,15 \text{ A}$ .
- +Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,76$ .
- +Tốc độ định mức :  $n = 1380$  vòng/phút.

### **c.131BF140**

## **11.Nhóm động cơ 131BC090**

### **a.Động cơ 131BC090M01**

Kiểu băng RT30-A1200 x 165GS

Năng suất Nom =773 Tấn/h

Max=1005 Tấn/h

Động cơ dùng để kéo băng tải BC090 có thông số:

- +Công suất định mức :  $P = 75 \text{ KW}$ .
- +Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$  (nối tam giác).
- +Dòng điện định mức :  $I = 141 \text{ A}$ .
- +Hệ số  $\cos \varphi$  :  $\cos \varphi = 0,86$ .
- +Tốc độ định mức :  $n = 1460$  vòng/phút.

Nhiệm vụ: Nhận đá vôi từ băng tải 131BC120M01 đ- a tới chuyển đến băng tải 131ST100M01.

### **b.Động cơ 131BC090M02**

Động cơ dùng để phanh hãm băng tải BC090 có thông số:

+Công suất định mức :  $P = 0,16 \text{ KW}$ .

+Điện áp định mức :  $U = 380\text{V}$ (nối tam giác).

+Dòng điện định mức :  $I = 0,4 \text{ A}$ .

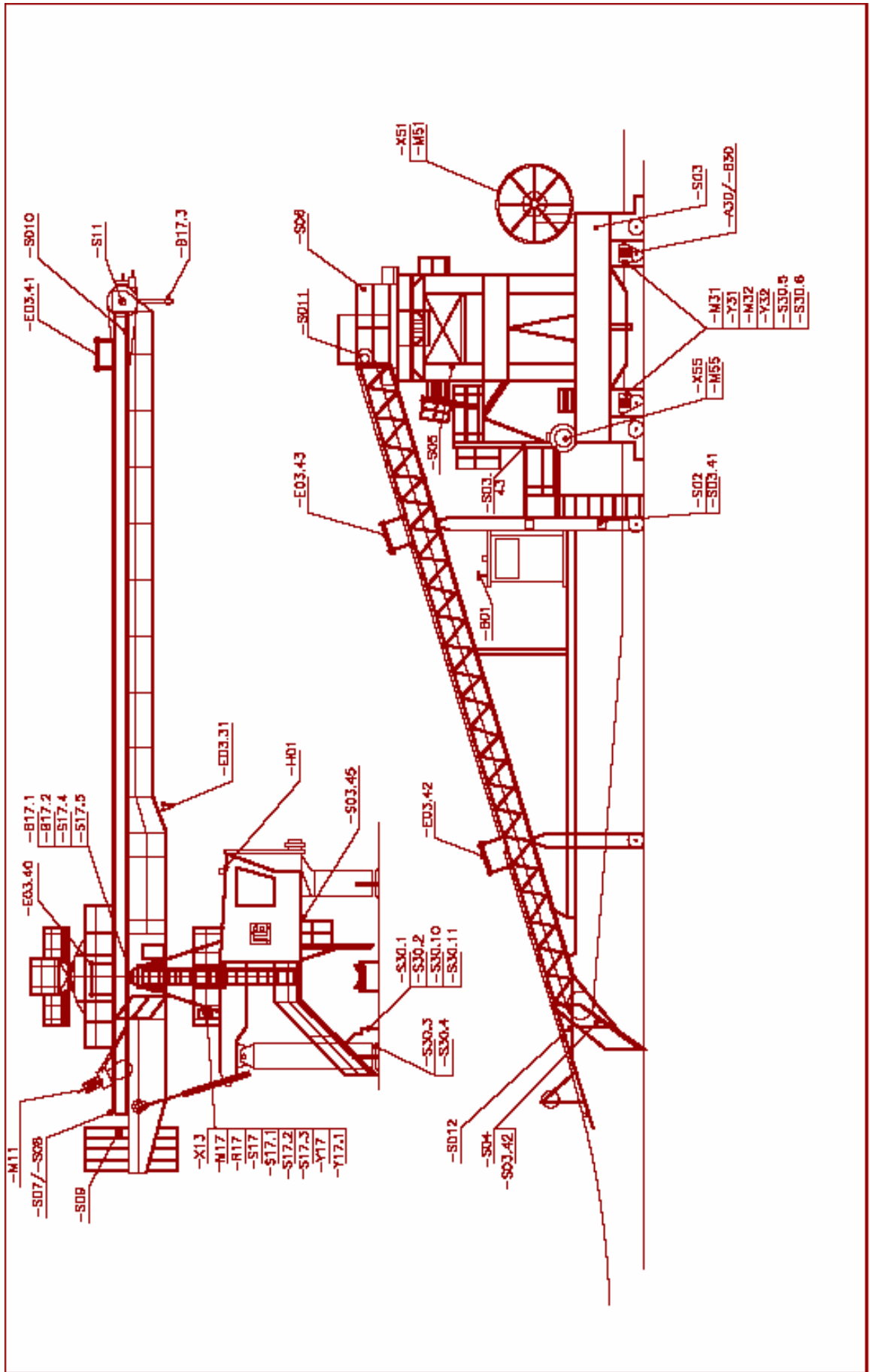
+Hệ số công suất :  $\cos \varphi = 0,86$ .

+Tốc độ định mức :  $n = \text{vòng/phút}$ .

### **2.1.3 Cầu rải**

Máy đánh đồng (Stacker 151ST100):

- Di chuyển trên ray nhờ 2 động cơ biến tần M31, M32 (7,5KW).
- Nâng hạ cần: động cơ cho bơm thủy lực M17 (2,2KW).
- Băng tải đ- ọc kéo bằng động cơ M11 (37KW).
- Phát hiện vị trí đồng: cảm biến từ
- Động cơ kéo cáp lực: động cơ M51 (0,75KW).
- Động cơ kéo cáp điều khiển: động cơ M55 (0,75KW).



Hình 2.3. Sơ đồ cầu dãi đá vôi.

**a. Động cơ di chuyển cầu rãi.**

Cầu rãi di chuyển sử dụng hai động cơ rotor lồng sóc dùng biến tần điều chỉnh M31 và M32 có thông số nh- sau:

1. Cơ cấu truyền động cầu rãi liệu:

- Khoảng cách ray : 5 m
- Số bánh xe chủ động : 4
- Số bánh dẫn h- ống : 8
- Đ- ờng kính bánh xe : 500 mm
- Hai động cơ M31 và M32 kiểu 13MV/32-BK CE có cùng thông số nh- nhau:

P : 7,5Kw

$U_Y$  : 380V

f : 50Hz

n : 1450V/P

cosφ : 0,9

I : 14,6

Dùng phanh cơ khí Y31, Y32 với nguồn là 220 V.

Hai động cơ được điều khiển bằng một biến tần Simovert của Siemen nên chúng luôn cùng đạt một tốc độ. Biến tần sử dụng trong quá trình khởi động và đảo chiều cho di chuyển của cầu rãi vì cầu rãi làm việc ở chế độ ngắt hạn lặp lại và đảo chiều liên tục. Chính vì vậy biến tần làm cho cầu rãi hoạt động êm và không bị rung.

Khi chuyển từ bằng tay sang tự động thì hướng di chuyển sẽ tương tự nh- hướng di chuyển lần cuối cùng của chế độ bằng tay nếu nh- cầu rãi vẫn còn ở trong đóng.

Cầu dãi ở vị trí giữa 5-6 hướng dịch chuyển gọi là chạy ngược. Còn cầu dãi ở vị trí giữa 3-4 thì hướng dịch chuyển gọi là chạy thuận.

Chuyển động của cầu dãi được giới hạn nhờ cảm biến cơ khí tại hai vị trí:

- Quá hành trình thuận: S30.3.
- Quá hành trình ng- ợc: S30.4.

Ở giữa hai giới hạn này còn có những giới hạn khác cho hoạt động của cầu dãi. Những giới hạn này được đảm bảo bằng các cảm biến từ.

### **b.Hệ thống thủy lực nâng hạ cần rải liệu.**

Động cơ bơm thủy lực M17 dùng cho việc nâng hạ cần trục trong quá trình rải đá vôi. Thông số của động cơ:

P : 2,2 Kw

$U_{\Delta/Y}$  : 230/400 V

f : 50Hz

I : 9,4/5,4 A

n :1440V/P

$\cos\varphi$  : 0,9

Việc nâng hạ cần trục đ- ợc thực hiện bằng cách đóng mở hai van:

Y17 – van cho nâng cần.

Y17.1 – van cho hạ cần.

Những giới hạn hoạt động của cần trục :

- 1.Vị trí làm việc cao nhất.
- 2.Giới hạn trên.
- 3.Giới hạn dưới.

Bộ chuyển đổi vị trí B17.2 trên cần trục để xác định vị trí làm việc của cần trục. Có một pittông nhỏ gắn vào cần trục sẽ cho ta đo được độ nghiêng của cần để tính toán được vị trí làm việc. Tín hiệu dạng analog này sẽ được gửi tới bộ điều khiển PLC.

Cần hạ tới vị trí LOWER LIMIT thì dừng. Vị trí này được nhận ra bởi khóa S17.5 tại cần. Khi nâng cần tới vị trí UPPER LIMIT thì có nghĩa cần đã đạt vị trí tới hạn và phải dừng nâng cần. Nếu người vận hành đặt lại giá trị thì

ấn nút vẫn tiếp tục hoạt động. Vị trí UPPER LIMIT được kích hoạt bởi khóa S17.4 nối với cần rải.

Cảm biến B17.3 để đo khoảng cách từ cần tới đồng đá vôi. Tín hiệu này dạng analog đ- a về PLC để phát hiện đá vôi dựa vào khoảng cách giữa nó tới đỉnh đồng.

### **c. Động cơ băng tải**

- Băng tải rải liệu
  - Chiều rộng băng : 1200mm
  - Tốc độ băng : 1,5m/s

Nhiệm vụ: Nhận đá vôi từ băng tải 131BC090M01 đ- a tới chuyển đến băng tải 131ST100M01 của cầu rải và rải vào kho để đồng nhất nguyên liệu. Sự chuyển động của băng tải nhờ động cơ M11:

- Động cơ kiểu K21 R2266 4KW- HW
  - P : 37Kw
  - $U_{\Delta}$  : 380V
  - $\cos\varphi$  : 0,86
  - I : 70,5 A
  - n : 1470 V/P
  - f : 50 Hz

Động cơ M11 dùng phương pháp khởi động mềm để khởi động từ từ.

Thông số của bộ khởi động:

- 1.Ramp up time: 5s.
- 2.Pedestal up: 40%.
- 3.Auto phase: 1 = on.
- 4.Bypass: 1 = on.
- 5.Over-current: 500%.
- 6.Under-current: 0%.
- 7.Motor F.L.C: Full load current.

### **d.Động cơ kéo cáp**

Cầu dải sử dụng hai loại cáp là cáp lực và cáp điều khiển nên khi di chuyển cần có động cơ kéo cáp.

M51 dùng để quán và nhả cáp lực trong lúc di chuyển.

M55 dùng để quán và nhả cáp điều khiển trong lúc di chuyển.

Các động cơ này có thông số sau:

- Công suất:  $P = 0,75 \text{ KW}$ .
- Điện áp định mức:  $U = 380 \text{ V}$ .
- Dòng điện định mức:  $I = 2,1 \text{ A}$ .

Động cơ kéo cáp sẽ tự động hoạt động theo công nghệ khi cầu rải làm việc.

#### **e.Các cảm biến**

- **Cảm biến từ** : các cảm biến này để phát hiện vị trí đóng.

S30.1: Đỉnh đóng cuối hành trình thuận.

S30.2: Đỉnh đóng cuối hành trình ng- ợc.

S30.10: Cầu dải ở đóng 1.

S30.11: Cầu dải ở đóng 2.

S11: Giám sát tốc độ của băng tải.

S17: Mức dầu thấp.

S17.1: Nhiệt độ dầu quá thấp.

S17.3: Nhiệt độ dầu quá cao.

S17.2: Điều khiển làm nóng dầu.

S17.4: Giới hạn trên của cần.

S17.5: Giới hạn d- ới của cần.

S30.3: Công tắc quá hành trình thuận của cầu rải.

S30.3: Công tắc quá hành trình ng- ợc của cầu rải.

S30.5: Thanh kẹp.

S30.6: Thanh kẹp.

+ Giám sát tốc độ: nếu tốc độ của băng tải cầu rải d- ới giá trị đặt thì giám sát tốc độ dừng máy, “START READY” nháy đỏ.

- + Mức dầu thấp: nếu mức dầu quá thấp, máy dừng.
- + Nhiệt độ dầu quá thấp/cao: nếu nhiệt độ dầu quá thấp/cao, cần rải không thể vận hành tr- ớc khi nhiệt độ dầu trở về bình th- ờng.
- + Giới hạn kho: nếu hành trình di chuyển đến vị trí 1 hoặc 8 mà không dừng thì công tắc giới hạn S30.3 sẽ dừng máy.
- + Liên động giữa máy cào và máy đánh đồng: liên động đảm bảo cho hai máy di chuyển độc lập trong 2 khoảng khác nhau của kho khi làm việc, nghĩa là không di chuyển trên cùng một khoảng. Cầu dải có thể hoạt động qua lại giữa vị trí 1 và 3 của đồng 1, khi đó cầu cào đang ở vị trí đồng 2. Nếu cầu dải di chuyển sang đồng khác thì nó phải ở vị trí chuyển. Cầu cào dừng và ở vị trí chuyển. Khi cả hai cùng ở vị trí chuyển thì không có giới hạn về chuyển động.
- + Kẹp ray: máy đánh đồng đ- ợc trang bị hai cái kẹp ray cố định máy S30.5/S30.6 trên ray khi yêu cầu. Một dòng chữ thông báo xuất hiện ở đáy màn hình khi kẹp ray đ- ợc kích hoạt hoặc có báo động.

Di chuyển của cầu rải đ- ợc truyền động bằng 2 động cơ lồng sóc với bộ biến tần và phanh cơ khí. Tr- ớc khi bắt đầu khởi động di chuyển một cách tự động, thì băng tải phải đ- ợc chạy. Khi máy đánh đồng di chuyển sang đồng mới (ra ngoài đồng cũ), cần rải phải đ- ợc đặt trong vị trí chuyển.

Khi dừng, hệ số giảm tốc độ của động cơ giảm tới 0, khi tốc độ gần tới 0 phanh cơ khí hoạt động.

#### ❖ Chu kì hoạt động của công đoạn

Khi có lệnh khởi động cho cầu dải thì xảy ra:

1. Động cơ băng tải của cầu dải M11 đ- ợc khởi động.
2. Cảm biến siêu âm B17.3 đ- ợc kích hoạt thì động cơ bơm thủy lực M17 khởi động. Sau một thời gian mà không có dấu hiệu của nguyên liệu thì động cơ này sẽ dừng lại.
3. Sau một thời gian động cơ di chuyển cầu dải M31 và M32 khởi động chạy thì hai động cơ M51 và M52 quán cấp tín hiệu và quán cấp lực cũng chạy ngay cùng lúc đó.



4. Tiếp theo đó là động cơ phanh BC090M02 sẽ liên động nhả phanh cho phép băng tải BC090M01 chạy, tiếp theo là động cơ phanh BC120M02 sẽ liên động nhả phanh cho phép băng tải BC120M01 chạy, tiếp theo băng tải BC100M01, tiếp theo nếu thỏa mãn các điều kiện liên động bảo vệ cho động cơ búa đập (Giả sử vị trí điện trở ở vị trí  $R_{max}$ , nhiệt độ dung dịch của bộ khởi động  $<85^{\circ}C$ , mức dung dịch thấp,  $t^0$  cuộn dây của động cơ thấp,  $t^0$  giới đỡ thấp ...) lúc này động cơ mới được khởi động. HC100M03 bơm dầu cho HC100M01 chạy cùng, tiếp theo rulô HC100M02, băng tải BC110M01, xích cào làm sạch SX030, AF030M01 và GS030M01 chạy cùng 1 lúc để bơm mỡ bôi trơn cho xích của AF030.

**❖ Chu kì hoạt động di chuyển đi lại cầu dãi.**

Giả sử cầu dãi đang nằm ở vị trí giữa 3 và 4 (vị trí đóng 1) và thỏa mãn các điều kiện liên động, vị trí làm việc của cần trục là thấp nhất.

Sau khi khởi động cầu dãi di chuyển về hướng vị trí 2, trong lúc đó thì đá vôi đã được đổ thành đống dọc kho. Đến vị trí 2 cảm biến S30.2 tác động, sự di chuyển theo chiều này kết thúc, đảo chiều di chuyển đến vị trí 3. Trong lúc di chuyển thì nguyên liệu vẫn tiếp tục được đổ lên đống vừa dãi. Đến vị trí 3 cảm biến S30.1 tác động, 1 xung nhịp từ encoder sẽ tạo ra điều khiển độ dài dịch chuyển giới hạn góc nghiêng giữa vị trí 3 và 4. Độ dài dịch chuyển sẽ phụ thuộc vào độ cao và góc nghiêng của cần trục, khi đó cần trục làm việc ở vị trí cao hơn.

Nếu cầu cào ở giữa vị trí 5 và 6 của đống 2 thì cầu rải sẽ dừng tại vị trí 3 của đống 1 và đảo chiều chuyển động. Chỉ khi cầu cào ở vị trí 6 trước khi cầu rải hoạt động thì cầu rải sẽ di chuyển vượt quá vị trí 3 rồi mới đổi hướng.

Khi bộ đếm xung nhịp tác động thì di chuyển dừng và đảo hướng chuyển động sau một thời gian để tới vị trí 2.

Cầu rải di chuyển ngược lại và đá vôi sẽ rải thành đống hình mẫu. Trong suốt quá trình hoạt động cảm biến siêu âm B17.3 ở trên đỉnh cầu trục sẽ được kích hoạt bởi sự lớn dần của đống. Nó sẽ gửi tín hiệu tới PLC

để điều khiển động cơ thủy lực nâng cần trục lên từng nấc để đảm bảo rằng khoảng cách giữa cảm biến B17.3 và đỉnh đóng luôn giữ một giá trị không đổi.

Khi cần trục ở vị trí làm việc cao nhất đã được tính toán đặt trước và mức đá vôi đã đạt yêu cầu đặt ra thì sẽ có tín hiệu báo đầy đóng “PILE FULL”. Lúc này cầu rải sẽ phải ngừng hoạt động. Nếu nh- cầu rải không dừng thì nó sẽ được dừng tự động sau một thời gian đặt trước.

**2.2.SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỀU KHIỂN & MẠCH ĐỘNG TRONG DÂY CHUYÊN** (*Xem phân phụ lục*).

## Chương 3

# LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN DÂY CHUYỀN ĐÁ VÔI BẰNG PLC S7-400

Ở trên em đã nêu cụ thể công nghệ và yêu cầu trang bị điện của cầu rỏi. Hệ thống điều khiển của nhà máy xi măng cho cầu rỏi hiện hoạt động đáp ứng yêu cầu của sản xuất. Hệ thống hoạt động và đ-ợc giám sát trong suốt thời hoạt động để đảm bảo cho gian hoạt động đúng qui trình đặt ra.

Hệ thống điều khiển cho cầu rỏi của nhà máy xi măng đảm bảo các yêu cầu sau:

- Vận hành đúng qui trình công nghệ của nhà máy.
- Thời gian thu thập dữ liệu và truyền đạt thông tin nhanh.
- Các thiết bị vận hành an toàn, độ tác động nhanh.
- Thiết bị phải đảm bảo độ tin cậy, sử dụng dễ dàng, dễ bảo d-ỡng.
- Có khả năng phát triển và mở rộng hệ thống điều khiển tại những vị trí ch- a lắp đặt sao cho việc tự động hóa thực hiện một cách đồng bộ mọi nơi, mọi phân x- ởng.
- Tại phòng điều khiển trung tâm phải nắm đ-ợc hoạt động của hệ thống.
- Hệ thống điều khiển phải có hệ thống báo động sự cố để có thể khắc phục ngay khi phát hiện sự cố.

### 3.1. TỔNG QUAN VỀ PLC

Thiết bị điều khiển logic khả trình (Programmable Logic Control), viết tắt là PLC là một hệ vi xử lý chuyên dụng nhằm điều khiển tự động các thiết bị điện hoặc các quá trình sản xuất trong công nghiệp.

Trong hệ thống điều khiển, PLC là một khâu trung gian có nhiệm vụ xử lý các thông tin đầu vào rồi đ- a tín hiệu ra tới các thiết bị chấp hành.

Ngày nay hầu hết các máy công nghiệp đ-ợc thay thế các hệ điều khiển

ơ le thông th- ờng, sử dụng bán dẫn bằng các bộ điều khiển lập trình.

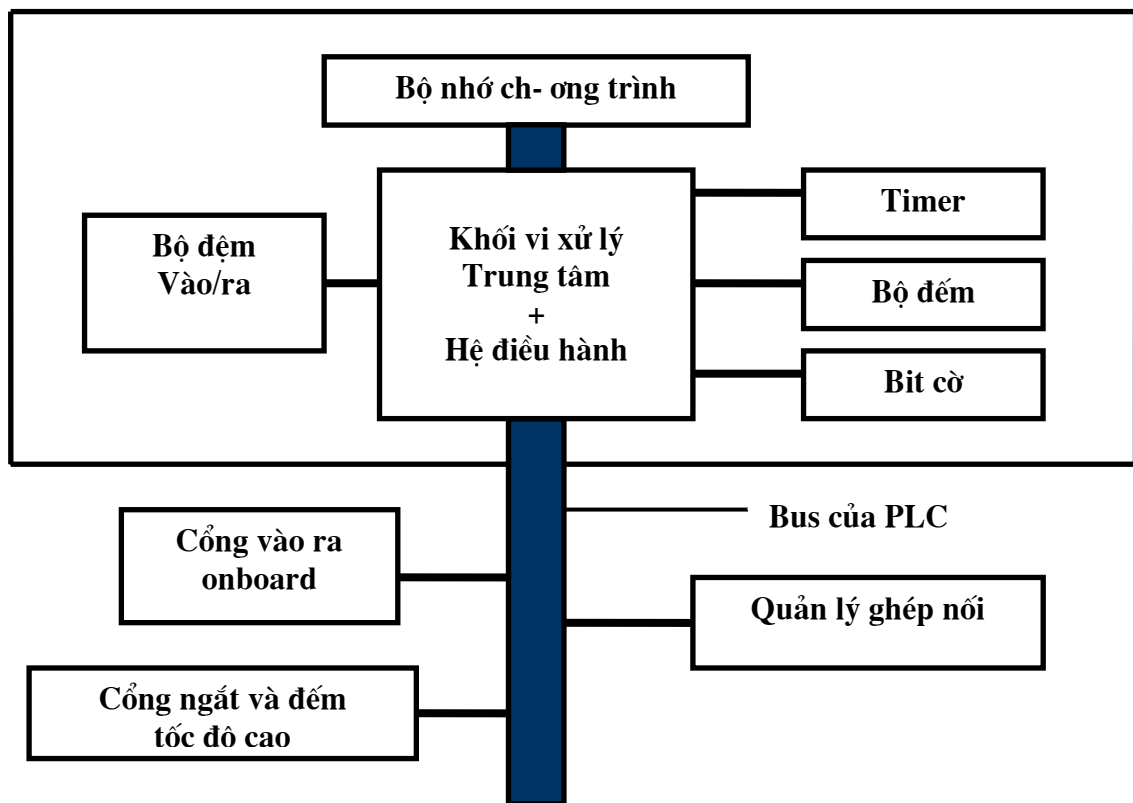
Ưu điểm:

- Giảm bớt quá trình ghép nối dây vì thế giảm giá thành đầu t- .
- Giảm diện tích lắp đặt, ít hỏng hóc, làm việc tin cậy, tốc độ quá trình điều khiển nhanh, khả năng chống nhiễu tốt, bảo trì bảo d- ỡng tốt hơn vì nó có module chuẩn hoá.

Nh- ợc điểm:

- Ch- a thích hợp cho quá trình điều khiển nhỏ (một vài đầu ra) vì thế nếu dùng giá thành.h rất cao
- Ngôn ngữ hệ đóng ( ngôn ngữ của các hãng riêng ) nên khó thay thế.

Để có chức năng điều khiển nh- trên PLC phải có chức năng nh- một máy tính tức là phải có một bộ vi xử lý (CPU), một hệ điều hành, bộ nhớ và có các cổng vào ra để giao tiếp với đối t- ợng khác. Bên cạnh đó PLC còn có thêm một số khối đặc biệt khác nh- bộ đếm (Counter), bộ thời gian (Timer) và những khối hàm chuyên dụng.



Hình 3.1. Cấu trúc bộ PLC

## 3.2. GIỚI THIỆU PLC S7-400

### 3.2.1. Khái niệm.

PLC S7-400 là một sản phẩm PLC mạnh, tốc độ xử lý cao, khả năng quản lý bộ nhớ tốt, kết nối mạng công nghiệp.

Về tính năng S7-400 có nhiều cải tiến so với S7-300. Đặc biệt về tính năng truyền thông.

- Tốc độ xử lý:

Nhanh, chu kỳ vòng quét ngắn, tốc độ xử lý lệnh từ  $0,1 \mu s - 0,2 \mu s$ . Tập lệnh mạnh và hoàn chỉnh đáp ứng các nhiệm vụ phức tạp. Có thẻ nhớ (MMC-flash Eprom) để mở rộng bộ nhớ hoặc backup dữ liệu.

- Truyền thông:

S7-400 sử dụng các mạng truyền thông sau INDUSTRIAL ETHERNET cho cấp giám sát, PROFIBUS cho cấp trường, AS-I: cảm biến thiết bị chấp hành, MPI nối giữa các CPU, PG/PC, TD/OP. Sử dụng các loại hình mạng điểm-điểm hoặc bus truyền thông qua giao diện tích hợp trên bus truyền thông sử dụng CPU hoặc qua IM (module giao diện, hoặc FM, CP).

- Giao diện MPI:

MPI là giao diện thích hợp để nối giữa hệ thống PG/PC, HMI với hệ thống SIMATIC S7/C7/WinAC có thể nối tối đa 125 điểm MPI với tốc độ truyền 187,5Kbit/s. Thông qua MPI có thể truyền dữ liệu giữa các bộ điều khiển khác nhau, có nghĩa là 1 CPU có thể truy cập các đầu vào/ra của bộ điều khiển khác. Ngoài các chức năng HM được tích hợp sẵn trong hệ điều hành S7-400 và truyền dữ liệu đến các trạm vận hành mà không cần lập trình giúp điều khiển vận hành và giao diện.

- Giao diện PROFIBUS-DP:

S7-400 có thể nối vào hệ thống bus truyền thông PROFIBUS có thể dễ dàng tạo ra chương trình phân tán giúp truyền thông với các thiết bị truyền thông. Các module I/O phân tán được thiết lập bằng STEP7 thông tự nhiên các I/O module tập trung, do vậy S7-400 có thể được sử dụng làm master hoặc slave.

- Tính năng chia sẻ:

Có thể điều khiển vận hành, giám sát và lập trình thông qua cả hai giao diện (MPI, DP) ví dụ cho 1 thiết bị PG có thể lập trình, hoặc vận hành nhiều CPU, hoặc nhiều PG có thể truy cập 1 CPU.

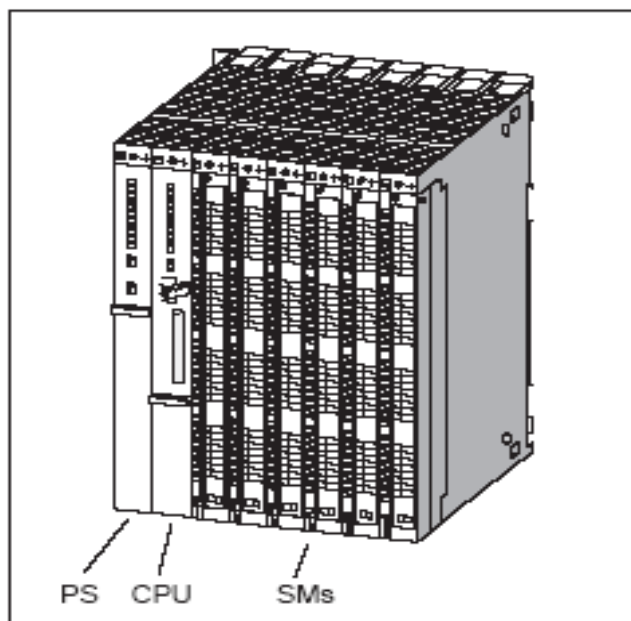
- Giao diện phụ:

Ngoài giao diện MPI hay DP, S7-400 còn có thêm 1 số cổng serial (PtP-point to point), nối các máy quét. Đây là giao diện RS422/485 cho phép tốc độ truyền 38,4Kbit/s.

Một số CPU có cấu trúc các đầu vào/ra đặc biệt để đếm hoặc đo những máy phát xung, hoặc có các chức năng tích hợp để điều khiển vị trí với những đầu ra đặc biệt.

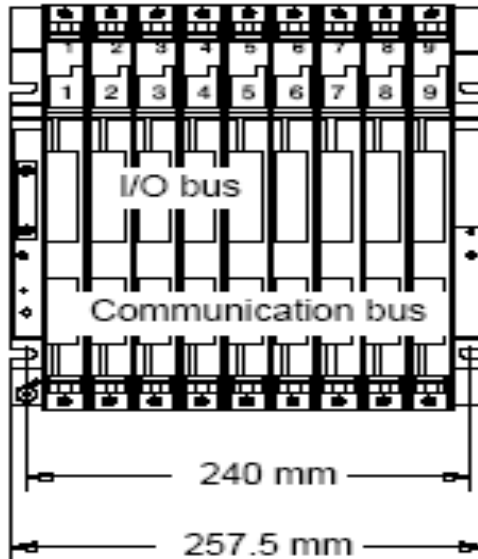
### 3.2.2. Các module của PLC.

Để không bị cứng hóa về thiết kế mà có thể mềm dẻo trong các ứng dụng PLC được chia thành các module. Số lượng module tùy vào từng bài toán song bao giờ cũng phải có một module chính gọi là CPU. Các module còn lại là những module nhận /truyền tín hiệu với đối tượng điều khiển, các module chuyên dụng như PID, điều khiển động cơ ... Đó gọi là các module mở rộng và được gá trên những thanh ray.



Hình 3.2. Cấu hình một của một PLC S7-400

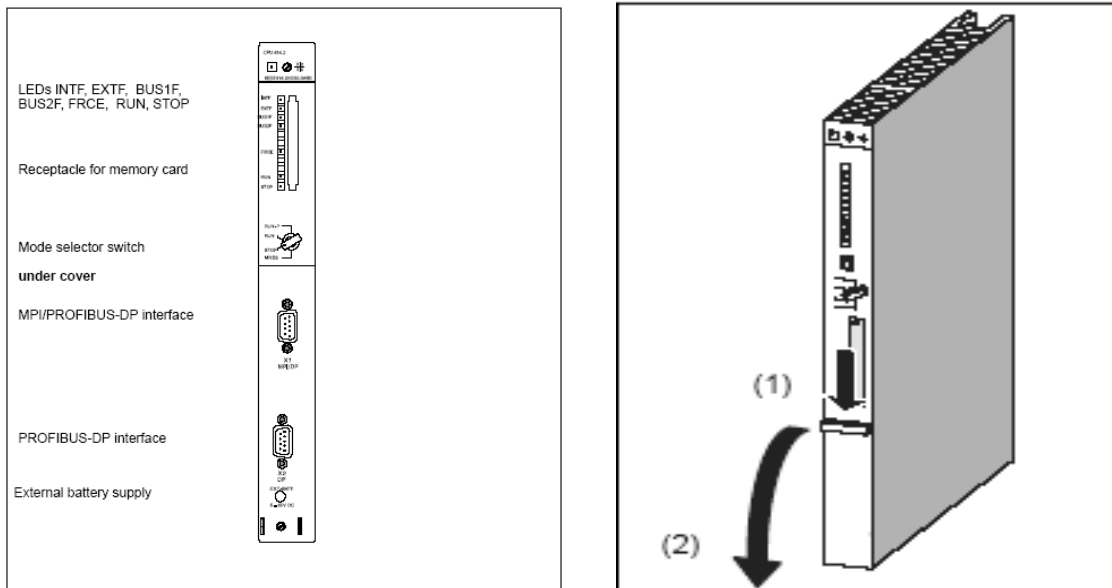
➤ Rack UR2: Có 9 slot, Kích thước W x H x D: 257,5 x 290 x 27,5.



Hình 3.3. Cấu hình Rack UR2 PLC S7-400

➤ Module CPU:

Module CPU là loại module có chứa bộ vi xử lý, hệ điều hành, bộ nhớ, các bộ thời gian, bộ đếm, cổng truyền thông (RS485) ... và có thể một vài cổng vào ra. Trong họ PLC S7-400 có nhiều loại module khác nhau. Chúng đặt tên theo bộ vi xử lý có trong nó như module CPU416-1, module CPU416-2DP, 416-3DP, ...

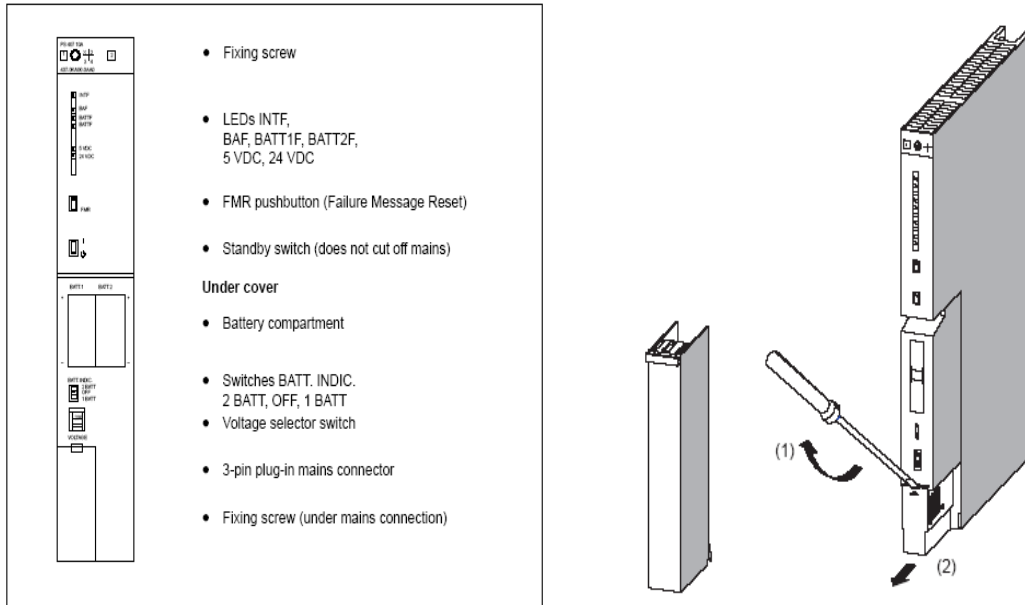


Hình 3.4. Bộ xử lý trung tâm (CPU416-2DP)

➤ Module mở rộng:

Các module mở rộng đ- ợc chia thành 5 loại chính:

1. PS (Power supply): Module nguồn nuôi. Có 3 loại 4A, 10A và 20A.

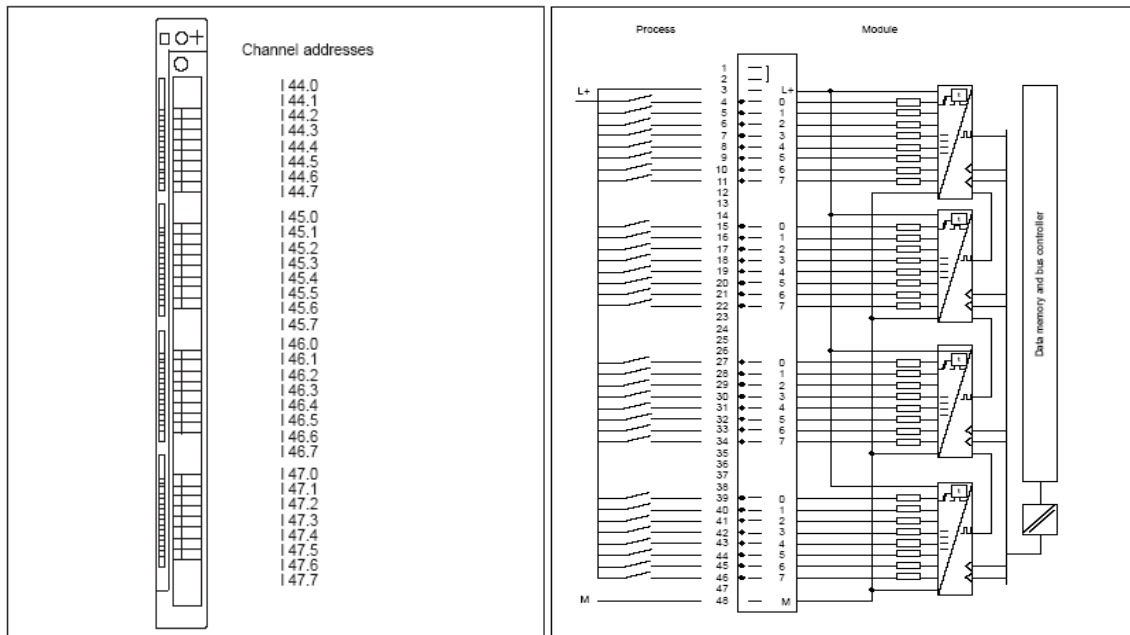


Hình 3.5. Mặt tr- ớc của Module cấp nguồn PS 407 10A

6ES7 407 - 0KA01 - 0A0A

2. SM (Signal input): Module mở rộng cổng tín hiệu vào/ra, bao gồm:

a. DI (Digital input): Module mở rộng các cổng vào số.

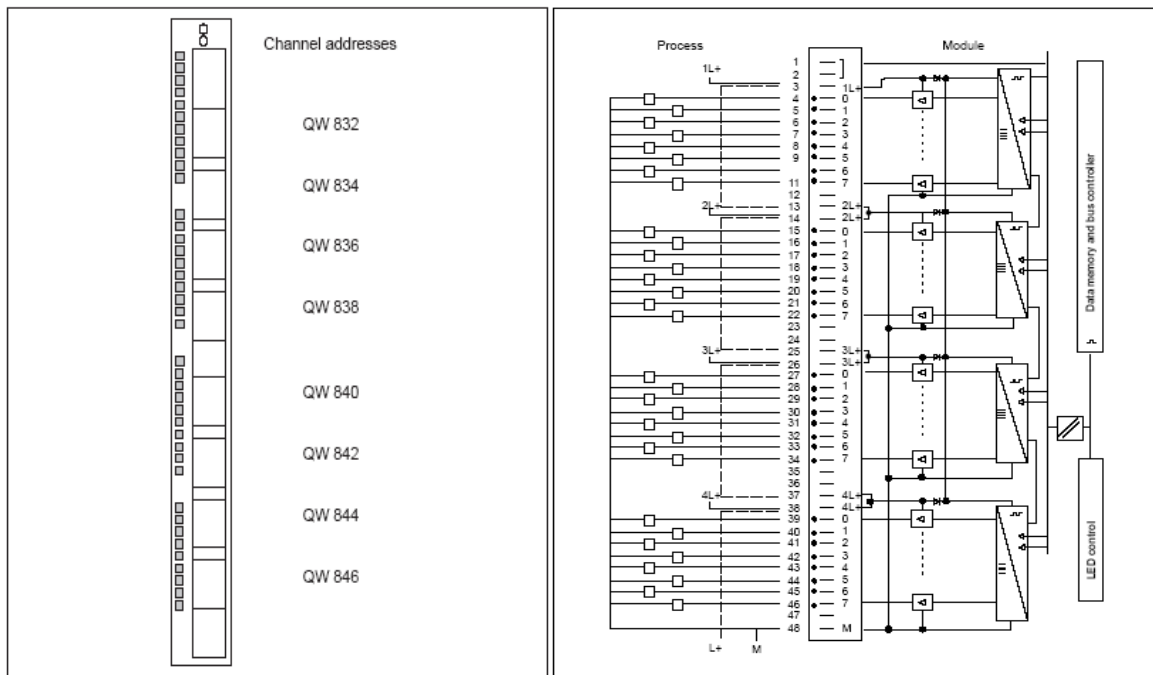


Hình 3.6. Module đầu vào số SM 421;DI32x24

6ES7 421 - 1BL00 - 0A0A



b.DO (Digital output): Module mở rộng các cổng ra số.



Hình 3.7 Module đầu ra số SM 422;DO32x24VDC/0,5A

6ES7 422 – 1BL00 – 0A0A

c.DI/DO (Digital input/Digital output): Module mở rộng các cổng vào/ra.

d.AI (Analog input): Module mở rộng các cổng vào t-ơng tự. Về bản chất chúng chính là những bộ chuyển đổi t-ơng tự số 12 bit (AD), tức là mỗi tín hiệu t-ơng tự đ-ợc chuyển thành một tín hiệu số có độ dài 12 bit.

e.AO (Analog output): Module mở rộng các cổng ra t-ơng tự. Chúng chính là những bộ chuyển đổi t-ơng tự (DA).

f.AI/AO (Analog input/Analog output): Module mở rộng các cổng vào/ra t-ơng tự.

3. IM (Interface module): Module ghép nối. Đây là loại module chuyên dụng có nhiệm vụ nối từng nhóm các module mở rộng lại với nhau thành một khối và đ-ợc quản lý chung bởi một module CPU.
4. FM (Function module): Module có chức năng điều khiển riêng ví dụ như module điều khiển động cơ b-ớc, module PID, ...

5. CP (Communication module): Module phục vụ truyền thông trong mạng giữa các PLC với nhau hoặc giữa PLC với máy tính.

### 3.2.3. Phân chia bộ nhớ.

Các vùng nhớ của PLC:

- Vùng nhớ chương trình: Chứa chương trình người dùng có thể là RAM hay EEPROM trong CPU hay trên thẻ nhớ.
- Vùng nhớ làm việc: là RAM chứa chương trình do vùng nhớ chuyển qua.
- Vùng nhớ hệ thống: phục vụ chương trình cho người dùng, bao gồm timer, counter, vùng nhớ dữ liệu M...

Cụ thể bộ nhớ của S7-400 được chia làm ba vùng chính:

#### 1. Vùng nhớ chương trình ứng dụng.

Vùng nhớ chương trình được chia làm 3 miền:

a.OB (Organisation block): Miền nhớ chương trình tổ chức.

b.FC (Function): Miền nhớ chương trình con được tổ chức thành hàm có biến hình thức để trao đổi dữ liệu với chương trình đã gọi nó.

c.FB (Function block): Miền chứa chương trình con, được tổ chức thành hàm và có khả năng trao đổi dữ liệu với bất kỳ một khối chương trình khác. Các dữ liệu phải được xây dựng thành một khối dữ liệu riêng (gọi là DB – Data block).

#### 2. Vùng chứa tham số của hệ điều hành và chương trình ứng dụng.

Vùng này được chia thành 7 miền khác nhau cụ thể là:

a.I (Process image input): Miền bộ đệm các dữ liệu cổng vào số. Trước khi thực hiện chương trình PLC sẽ đọc giá trị logic của tất cả các đầu vào và cất chúng trong vùng nhớ I. Chương trình ứng dụng chỉ lấy dữ liệu của cổng vào từ bộ đệm I.

b.Q (Process image output): Miền bộ đệm các dữ liệu cổng ra số. Kết thúc giai đoạn thực hiện chương trình, PLC sẽ chuyển giá trị logic của Q tới các cổng ra số.

c.M: Miền các biến cờ. Chương trình ứng dụng sử dụng vùng nhớ này để lưu các tham số cần thiết và có thể truy nhập nó theo bit (M), byte (MB), từ (MW) hay từ kép (MD).

d.T: Miền nhớ phục vụ bộ thời gian (Timer) bao gồm việc lưu giữ giá trị thời gian đặt trước (PV – Preset value), giá trị đếm thời gian tức thời (CV – Current value) cũng như giá trị logic đầu ra của bộ thời gian.

e.C: Miền nhớ phục vụ bộ đếm (Counter) bao gồm việc lưu giá trị đặt trước (PV), giá trị đếm thời gian tức (CV) và giá trị logic đầu ra của đếm.

f.PI: Miền địa chỉ cổng vào của các module ngoại (I/O External input).

g.PQ: Miền địa chỉ cổng ra cho các module ngoại (I/O External output).

### **3. Vùng chứa các khối dữ liệu.**

Vùng này được chia thành 2 loại:

a.DB (Data block): Miền chứa các dữ liệu được tổ chức thành khối.

b.L (Local data block): Miền dữ liệu địa phương, được các khối chương trình OB, FC, FB tổ chức và sử dụng cho các biến nhập tức thời và trao đổi dữ liệu của hình thức với những khối chương trình đã gọi nó.

#### **3.2.4. Vòng quét chương trình.**

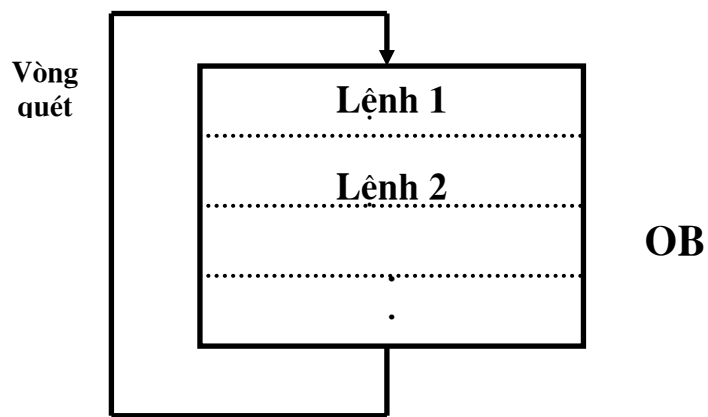
PLC thực hiện chương trình theo chu trình lặp. Mỗi vòng lặp được gọi là một vòng quét. Mỗi vòng quét được bắt đầu bằng giai đoạn chuyển dữ liệu từ các cổng vào số tới vùng đệm ảo I, tiếp theo là giai đoạn thực hiện chương trình. Trong từng vòng quét chương trình được thực hiện từ lệnh đầu tiên đến lệnh kết thúc của khối OB1. Sau giai đoạn thực hiện chương trình là giai đoạn chuyển các nội dung của bộ đệm Q tới các cổng ra số. Vòng quét được kết thúc bằng giai đoạn truyền thông nội bộ và kiểm lỗi. Thời gian cần thiết để PLC thực hiện được một vòng quét gọi là thời gian vòng quét. Thời gian vòng quét là không cố định.

### 3.2.5. Cấu trúc chương trình.

Chương trình cho S7-400 được lưu trữ trong bộ nhớ của PLC ở vùng dành riêng cho chương trình và có thể được lập với hai dạng cấu trúc khác nhau:

#### 1. Lập trình tuyến tính.

Toàn bộ chương trình điều khiển nằm trong một khối trong bộ nhớ. Cấu trúc này phù hợp với những bài toán tự động nhỏ, không phức tạp. Khối được chọn phải là khối OB1, là khối mà PLC luôn quét và thực hiện các lệnh trong nó theo thứ tự xuyên, từ lệnh đầu tiên đến lệnh cuối cùng và quay lại.



Hình 3.8. Lập trình tuyến tính.

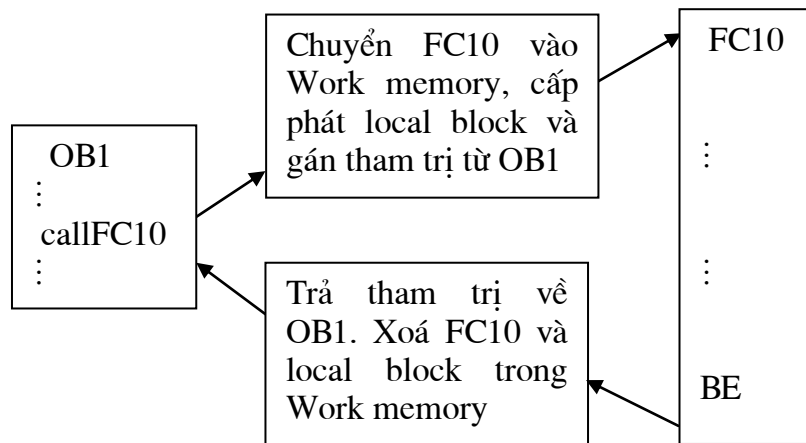
#### 2. Lập trình có cấu trúc.

Lập trình có cấu trúc (structure programming) là kỹ thuật cài đặt thuật toán điều khiển bằng cách chia nhỏ thành các khối chương trình con FC hay FB với mỗi khối thực hiện một nhiệm vụ cụ thể của bài toán điều khiển chung và toàn bộ các khối chương trình này lại được quản lý một cách thống nhất bởi khối OB1. Trong OB1 có các lệnh gọi những khối chương trình con theo thứ tự phù hợp với bài toán điều khiển đặt ra.

Hoàn toàn tự động, một nhiệm vụ điều khiển con có thể còn được chia nhỏ thành nhiều nhiệm vụ nhỏ và cụ thể hơn nữa, do đó một khối chương trình con cũng có thể được gọi từ một khối chương trình con khác. Duy có điều cấm kỵ ta cần phải tránh là không bao giờ một khối chương trình con lại gọi đến chính nó. Ngoài ra do có sự hạn chế về ngăn xếp của các module CPU nên

không đ- ợc tổ chức ch- ơng trình con gọi lồng nhau quá số lần mà module CPU đ- ợc sử dụng cho phép.

Để đơn giản trong trình bày, khi một khối ch- ơng trình con này gọi một khối ch- ơng trình con khác, ta sẽ ký hiệu khối chứa lệnh gọi là khối mẹ và khối đ- ợc gọi là khối con. Hình d- ưới đây mô tả quy trình thực hiện việc gọi một khối con FC10 từ khối mẹ OB1.



Hình 3.9. Qui trình gọi khối con của OB1.

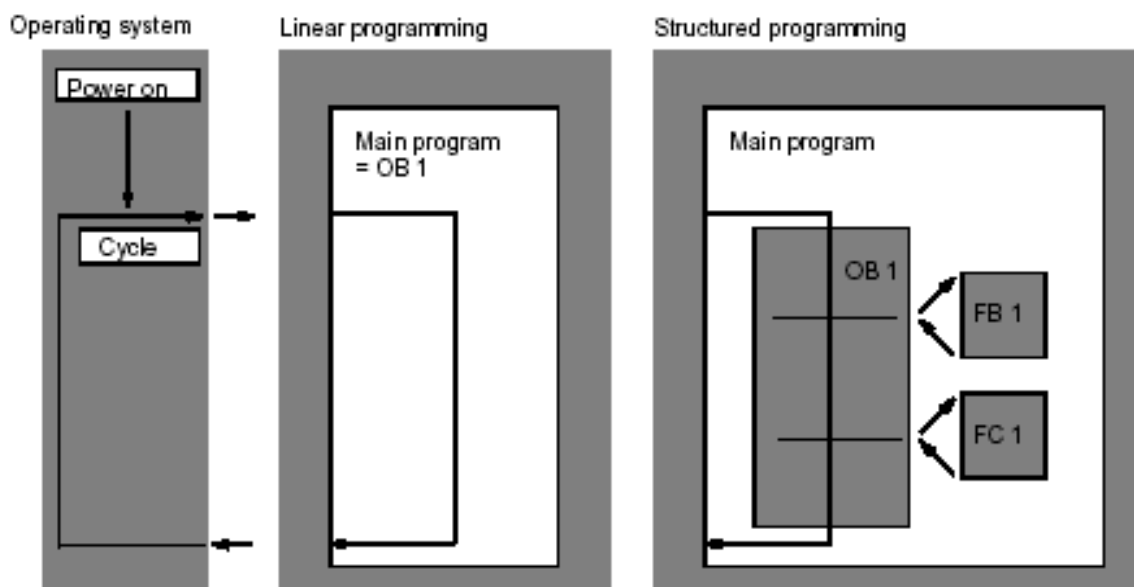
PLC S7-400 có bốn loại khối cơ bản:

+Loại khối OB: Khối tổ chức và quản lý ch- ơng trình điều khiển. Có nhiều loại khối OB với những chức năng khác nhau.

+Loại khối FC: Khối ch- ơng trình với những chức năng riêng giống như một ch- ơng trình con hoặc một hàm (ch- ơng trình có biến hình thức).

+Loại khối FB: là loại khối FC đặc biệt có khả năng trao đổi một l- ợng dữ liệu lớn với các khối ch- ơng trình khác.

+Loại khối DB: Khối chứa các dữ liệu cần thiết để thực hiện ch- ơng trình. Các tham số của khối do ng- ời dùng tự đặt.



Hình 3.10. Lập trình có cấu trúc.

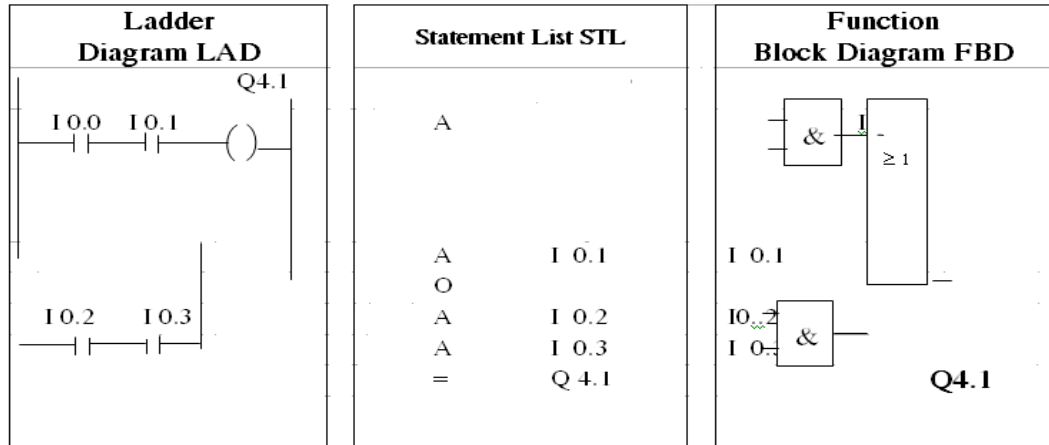
### 3.2.6. Ngôn ngữ lập trình.

PLC S7-400 có ba ngôn ngữ lập trình cơ bản:

+Ngôn ngữ “liệt kê lệnh”, ký hiệu là STL (Statement list). Đây là dạng ngôn ngữ lập trình thông thường của máy tính. Chương trình được ghép bởi nhiều câu lệnh theo một thuật toán nhất định, mỗi lệnh chiếm một hàng và đều có cấu trúc chung “câu lệnh” + ”toán hạng”.

+Ngôn ngữ “hình thang”, ký hiệu là LAD (Ladder logic). Đây là dạng ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch điều khiển logic.

+Ngôn ngữ ”hình khối”, ký hiệu là FBD (Function block diagram). Đây cũng là kiểu ngôn ngữ đồ họa dành cho người có thói quen thiết kế mạch điều khiển số.



Hình 3.11. Ba kiểu ngôn ngữ lập trình cho S7-400.

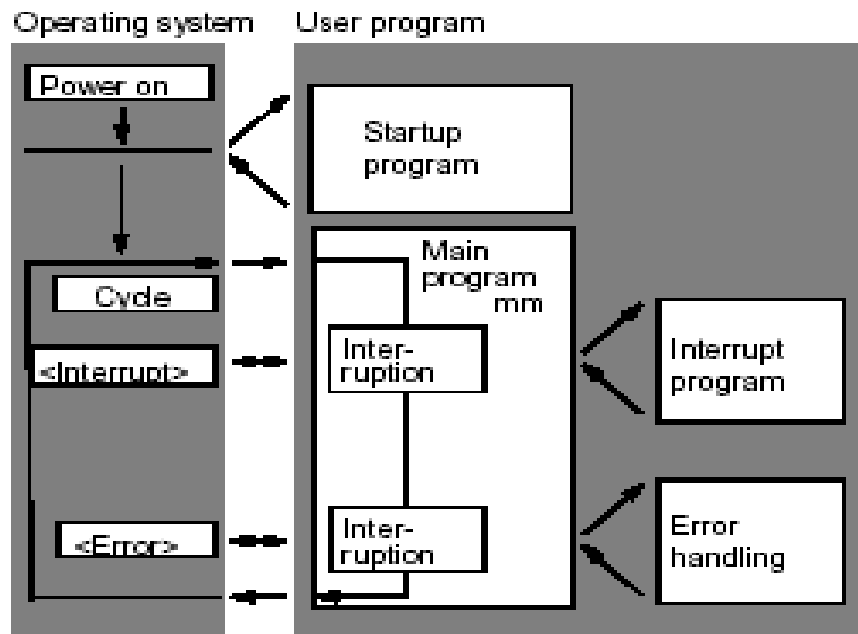
Một chương trình viết trên LAD hoặc FBD có thể chuyển sang dạng STL, ngược lại thì không. Trong STL có nhiều lệnh không có trong LAD hay FBD.

### 3.3.LẬP TRÌNH PLC S7-400 CỦA NHÀ MÁY

Nhà máy xi măng sử dụng cách lập trình cho bộ PLC là lập trình cấu trúc. Các khối mà nhà máy sử dụng bao gồm:

- Khối tổ chức OB.
- Khối hàm hệ thống SFB và hàm hệ thống SFC.
- Khối hàm FB, FC.
- Khối dữ liệu DB.

Khối OB1 được thực hiện đều đặn ở từng vòng quét thì các khối OB khác chỉ được thực hiện khi xuất hiện tín hiệu báo ngắt tương ứng. Các khối OB phù hợp được gọi để xử lý ngắt nhờ các chương trình con được cài đặt.



Hình 3.12. Ch- ơng trình S7-400 khi có ngắt.

Ch- ơng trình của cầu rải sử dụng các ngắt sau:

- +OB81: Lỗi nguồn.
- +OB82: Sự cố từ module vào/ra mở rộng.
- +OB85: Ch- ơng trình xử lý ngắt không có.
- +OB87: Lỗi trong truyền thông.
- +OB100: Khi chuyển trạng thái từ dừng sang chạy.
- +OB122: Lỗi truy nhập module.
- +OB12: Lỗi ch- ơng trình

Nhà máy xi măng đã sử dụng các khối DB để lập trình cho hoạt động của động cơ trong dây chuyền. Điều này làm cho hoạt động của hệ thống trở nên tuần tự, linh hoạt hơn.

### 3.4. THIẾT KẾ VÀ XÂY DỰNG CH- ƠNG TRÌNH PLC

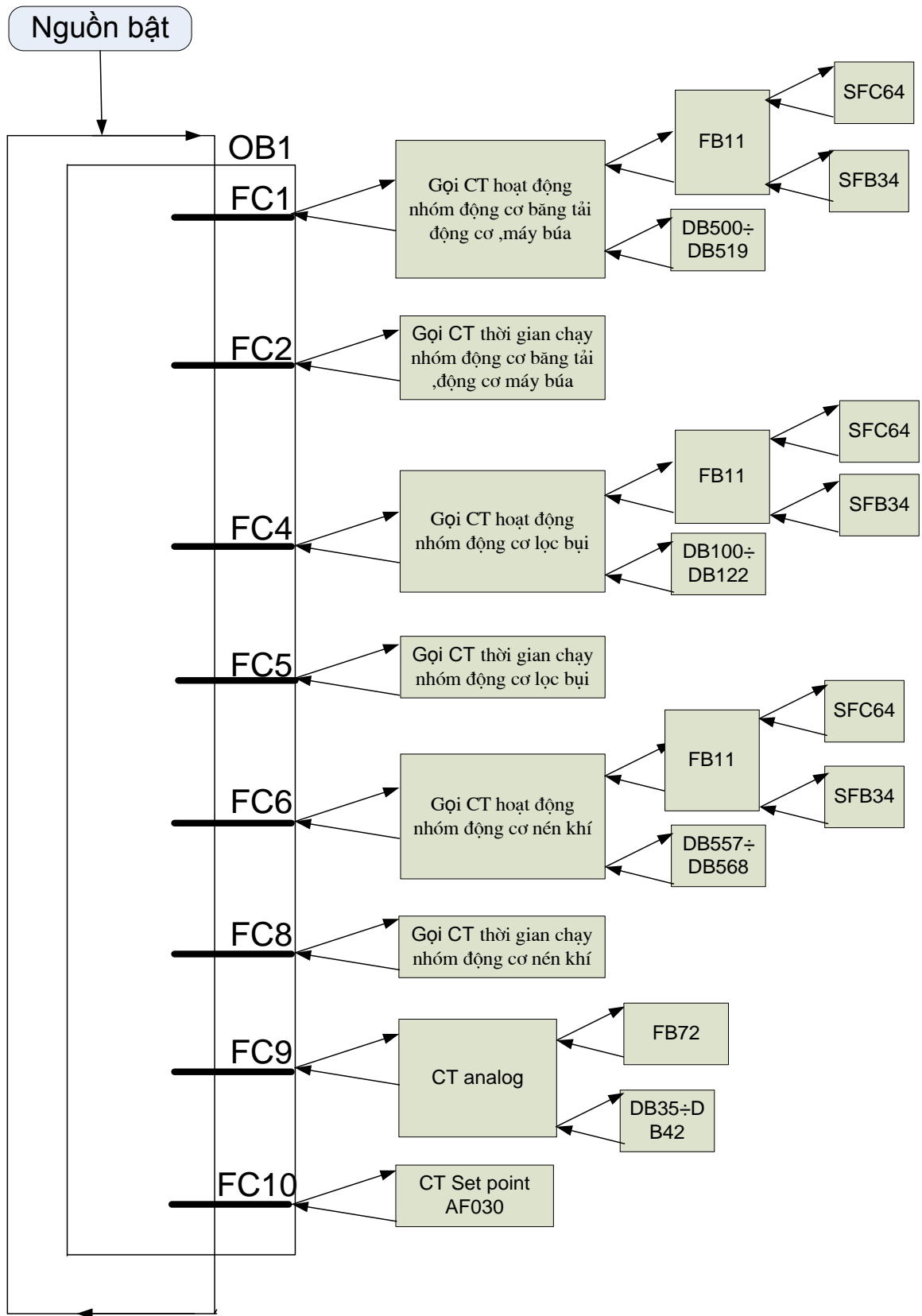
Qua việc tìm hiểu về công nghệ của dây chuyền đá vôi nhà máy và ch- ơng trình PLC em đã xây dựng lại ch- ơng trình theo h- ớng là sử dụng OB1 làm ch- ơng trình chính để gọi các ch- ơng trình con cho các động cơ hoạt động theo đúng công nghệ đặt ra. cụ thể là:

- OB1: Khối ch- ơng trình chính gọi các khối FC.

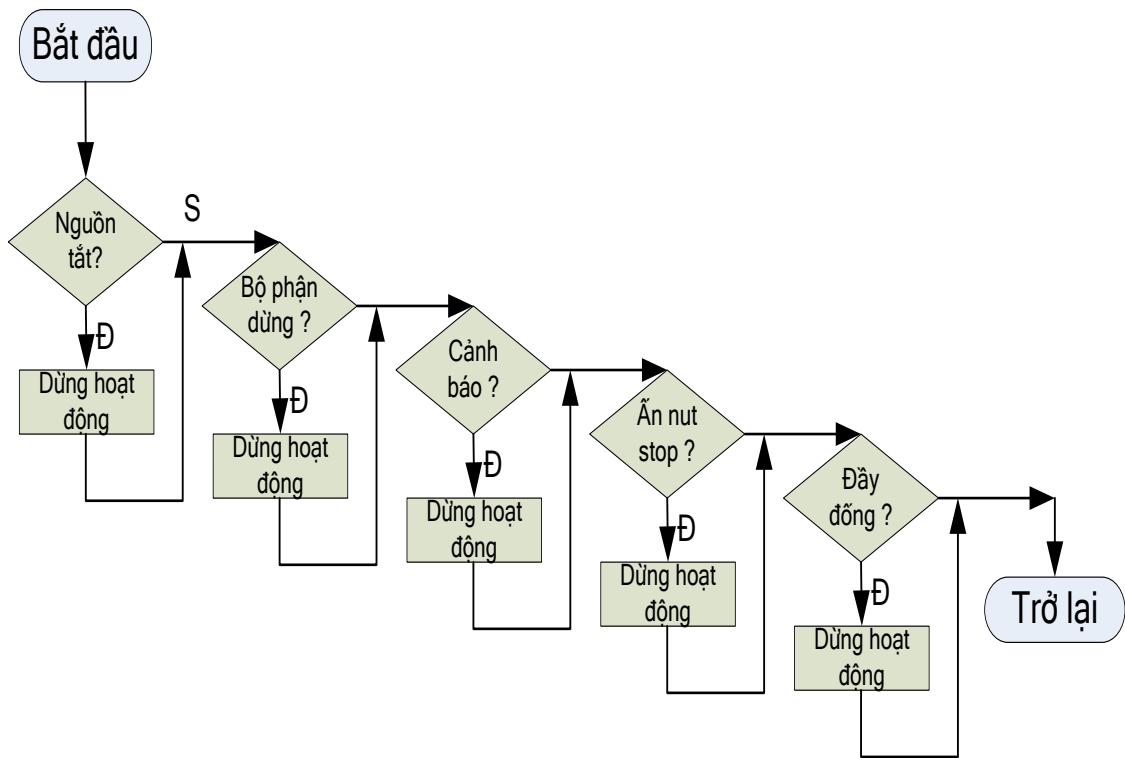


- FC1: Chương trình hoạt động của động cơ: Búa đập đá, cấp liệu tấm, xích cào làm sạch, rulô, nhóm băng tải cao su, di chuyển cầu dải, quần cáp, bơm thủy lực cho việc nâng hạ cần.
- FC2 : Chương trình thời gian khởi động của nhóm động cơ FC1.
- FC4 : Chương trình hoạt động của lọc bụi.
- FC5 : Chương trình thời gian khởi động của nhóm động cơ lọc bụi FC4.
- FC6 : Chương trình hoạt động của nén khí.
- FC8 : Chương trình thời gian khởi động của nhóm động cơ nén khí FC4.
- FC9 : Chương trình cho tín hiệu analog báo động nh- :  $t^0$ , áp suất khí nén, dòng điện động cơ lớn , báo mức đóng.
- FC10: Chương trình cho tín hiệu analog của đặt tốc độ cho cấp liệu tấm.
- FB11 : Khối chức năng hoạt động của động cơ trong dây chuyền.
- FB72 : Khối chức năng hoạt động của tín hiệu analog trong dây chuyền.
- DB: Khối dữ liệu của các động cơ của toàn bộ dây chuyền.

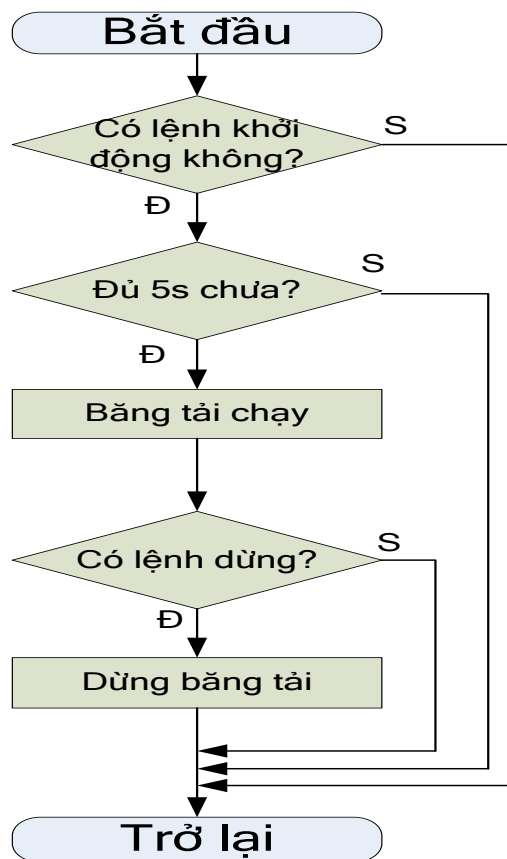
#### **3.4.1. Lưu đồ chương trình PLC.**



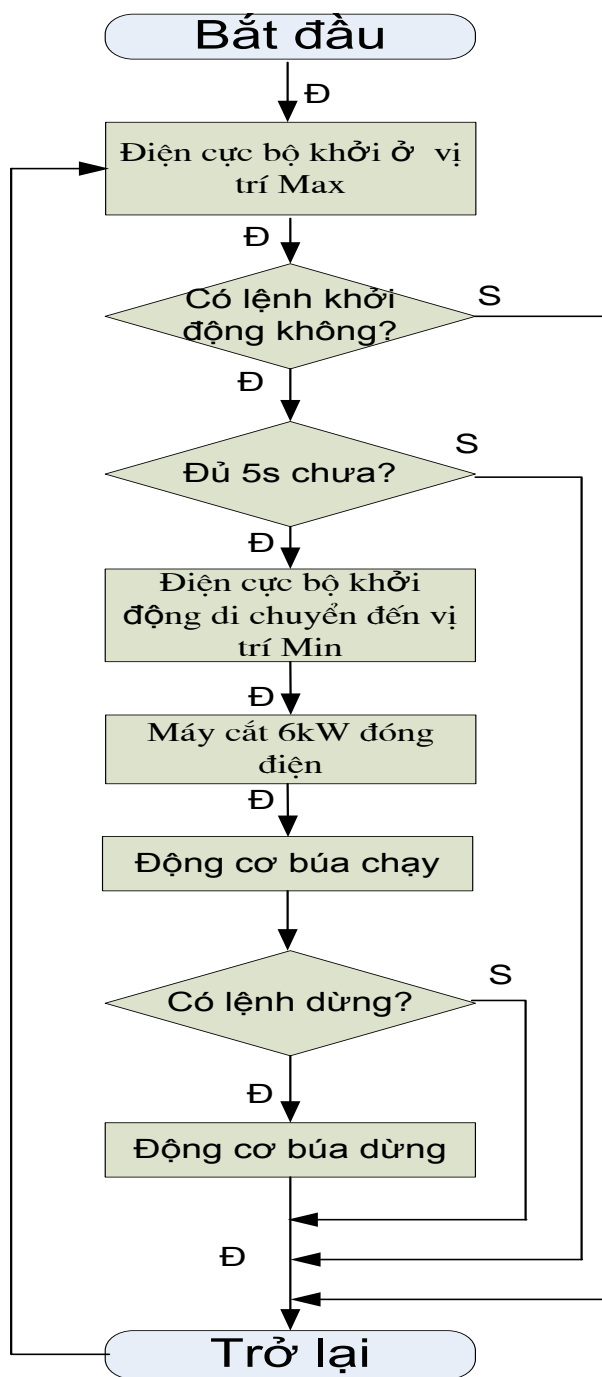
Hình 3.13. L- u đồ ch- ơng trình.



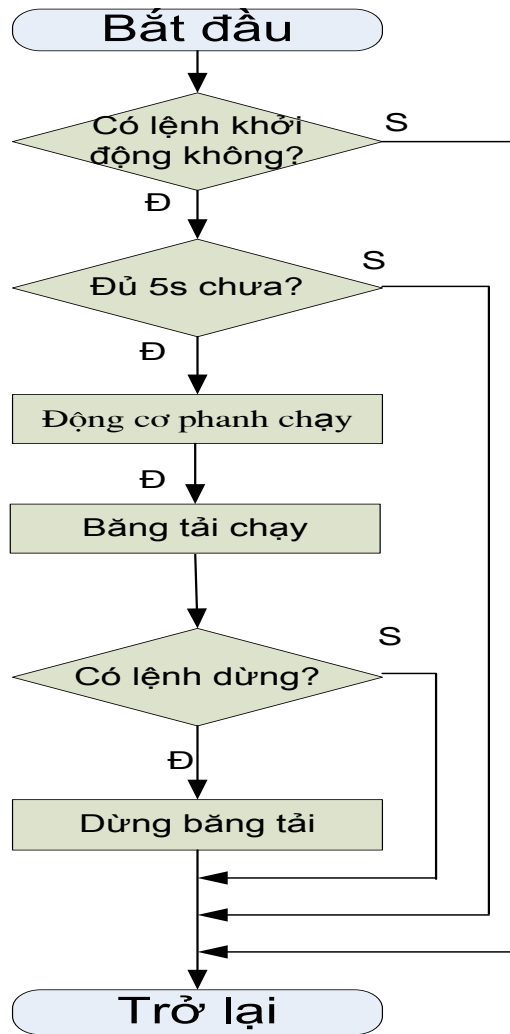
Hình 3.14. L-u đồ ch- ơng trình dừng.



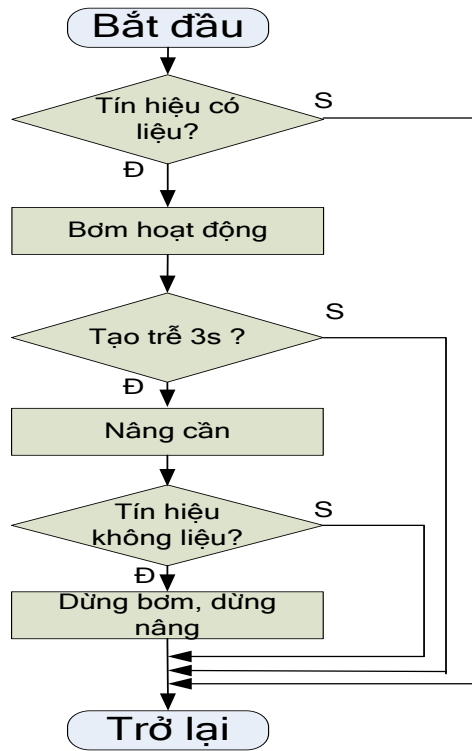
Hình 3.15. L-u đồ ch- ơng trình cho 1 băng tải.



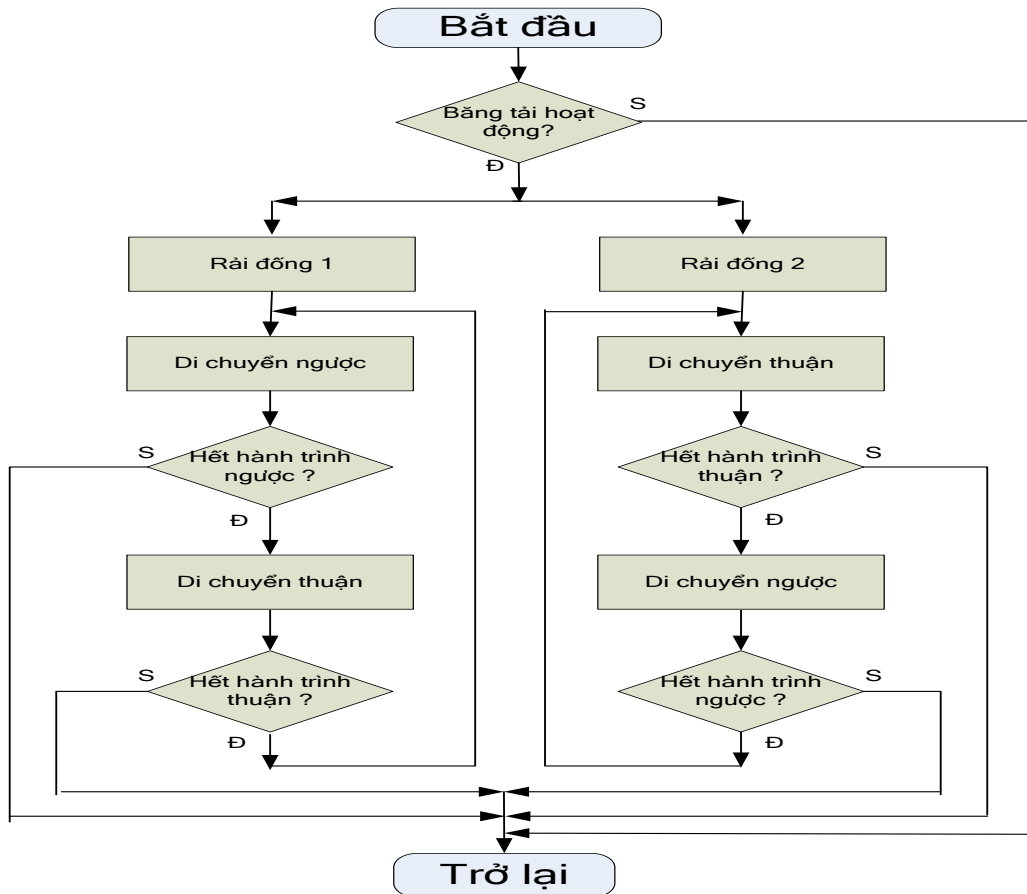
Hình 3.16. L- u đồ ch- ơng trình cho động cơ búa.



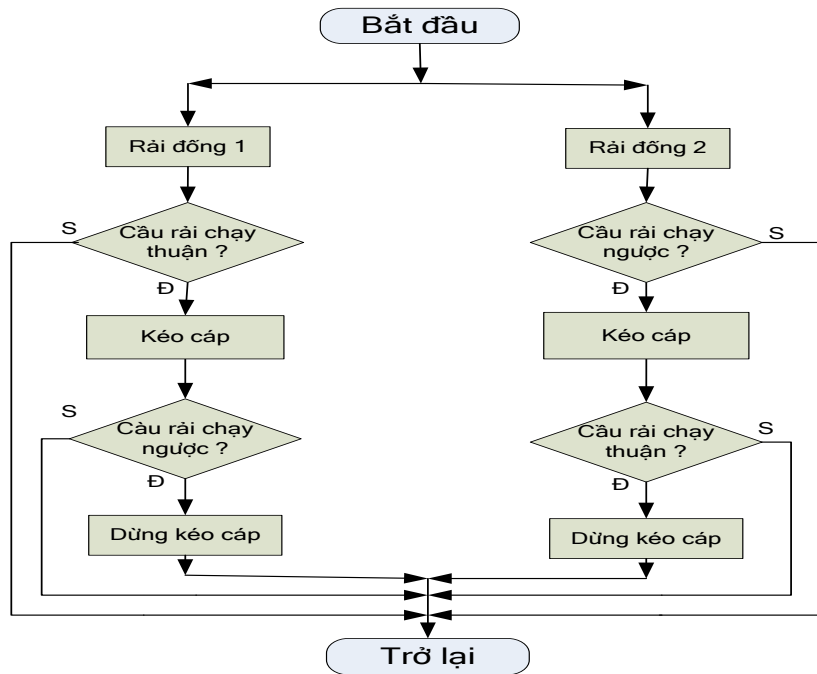
Hình 3.17. L- u đồ ch- ong trình cho băng tải có động cơ phanh.



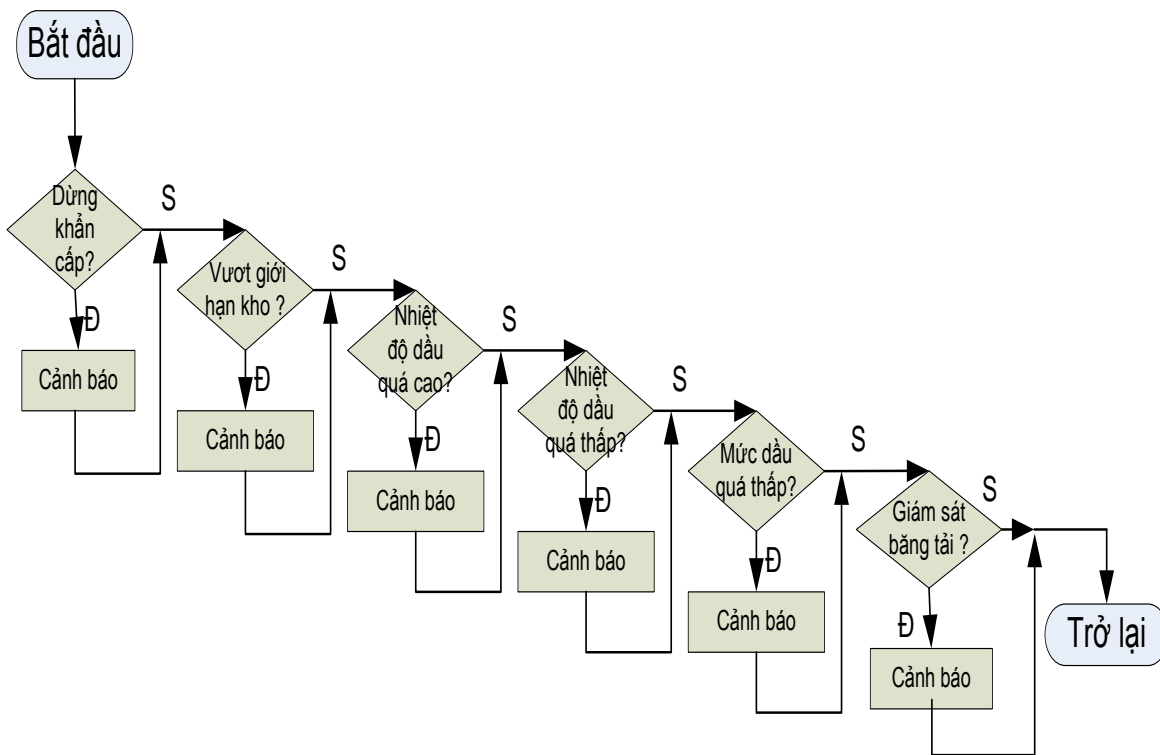
Hình 3.18. L- u đồ ch- ơng trình cho nâng cần.



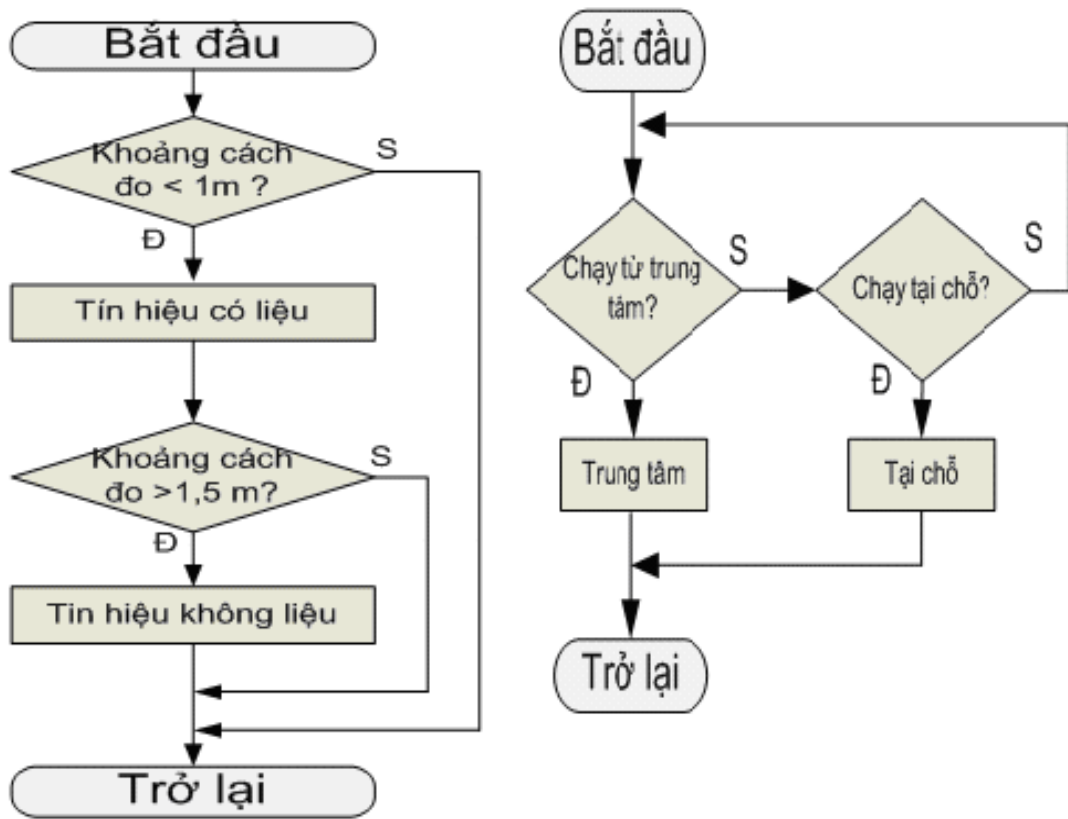
Hình 3.19. L- u đồ ch- ơng trình cho di chuyển.



Hình 3.20. L- u đồ ch- ơng trình cho quay trống cáp.



Hình 3.21. L- u đồ cho ch- ơng trình cảnh báo.



Hình 3.22. L- u đồ cho ch- ong trình analog và chọn chế độ.

### 3.4.2. Giải thích l- u đồ.

Hệ thống dây chuyền đá vôi hoạt động hoàn toàn tự động sau khi ta nhấn nút khởi động (START). Khi có lệnh khởi động thì băng tải ST100M01 sẽ hoạt động sau 10s (trong thời gian này cho còi báo hiệu là dây chuyền bắt đầu hoạt động). Khi băng tải chạy thì động cơ di chuyển M31, M32 cũng đ- ợc khởi động để di chuyển cầu rải trong khu vực đóng cần rải. Trong quá trình di chuyển mà các cảm biến giới hạn đ- ợc tác động thì động cơ sẽ chuyển h- ớng di chuyển. Động cơ kéo cáp tín hiệu và cáp động lực M51, M52 sẽ khởi động tùy theo chiều di chuyển của cầu rải. Khi có lệnh hoạt động từ PLC gửi đến thì động cơ bơm dầu thủy lực hoạt động tr- ớc, tiếp đó là các động cơ phanh của băng tải cao su phải đ- ợc nhả ra để tiếp đó cho các động cơ băng chạy BC090 đến BC100, tiếp đó động cơ búa đập HC100M01 và động cơ bơm dầu làm mát cho hộp giảm tốc máy búa HC100M03 cùng khởi động cùng lúc, tiếp theo động cơ rulô chuyển đá vào...cho đến AF030M01. Nh- vậy toàn bộ thiết bị



chính của công đoạn đã được khởi động . Khi xảy ra sự cố thì cảnh báo sẽ được bật lên để báo hiệu về bộ phận dừng, cho dừng toàn bộ hoạt động của dây chuyền. (ví dụ : mất giám sát tốc độ, do lệch băng,...).

### **3.5. PHẦN MỀM STEP 7**

#### **3.5.1. Giới thiệu phần mềm Step7.**

Step 7 là phần mềm hỗ trợ:

- Khai báo cấu hình cứng cho một trạm PLC thuộc họ Simatic S7 - 300/400.
- Xây dựng cấu hình mạng gồm nhiều trạm PLC S7- 300/400 cũng như thủ tục truyền thông giữa chúng.
- Soạn thảo và cài đặt chương trình điều khiển cho một hoặc nhiều trạm.
- Quan sát việc thực hiện chương trình điều khiển trong một trạm PLC và gỡ rối chương trình.

Ngoài ra Step 7 còn có cả một thư viện đầy đủ với các hàm chuẩn hữu ích, phần trợ giúp online rất mạnh có khả năng trả lời mọi câu hỏi của người sử dụng về cách sử dụng Step 7, về cú pháp lệnh trong lập trình, về xây dựng cấu hình cứng của một trạm cũng như của một mạng gồm nhiều trạm PLC...

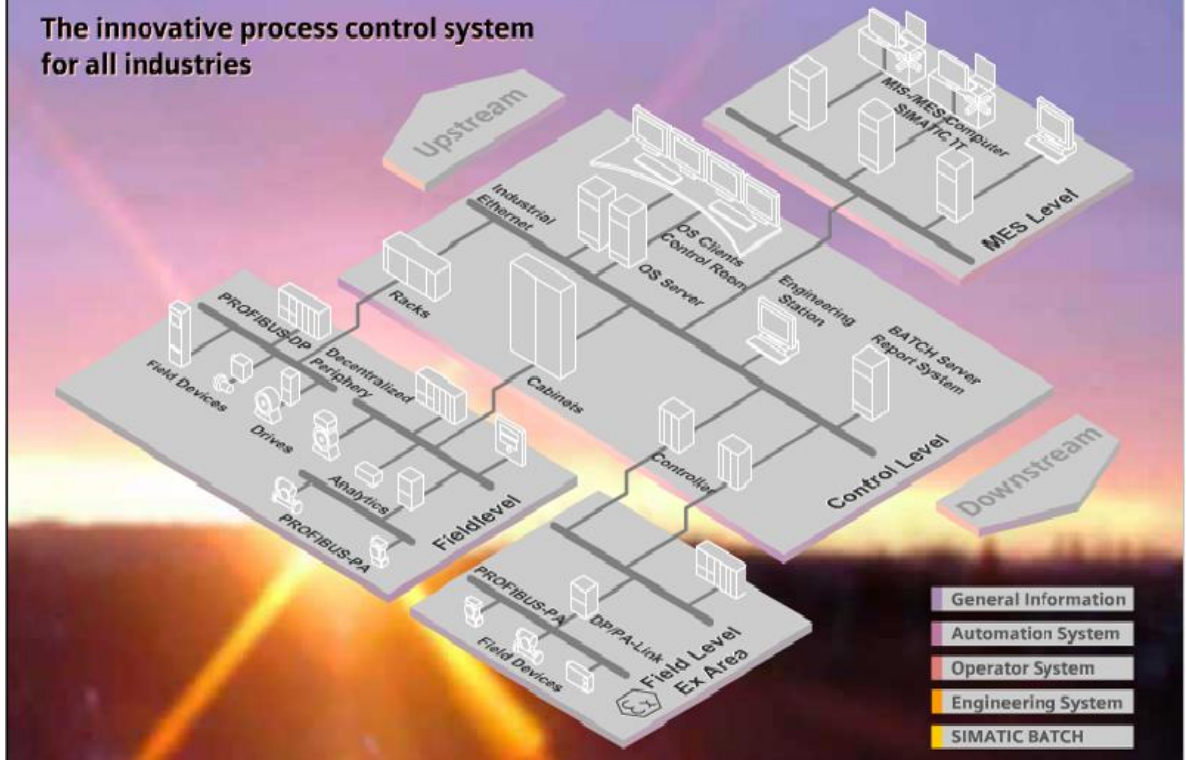
#### **3.5.2. Trình tự lập trình PLC S7-400.**

Khi kích chuột vào biểu tượng Simatic Manager sẽ xuất hiện cửa sổ hình:

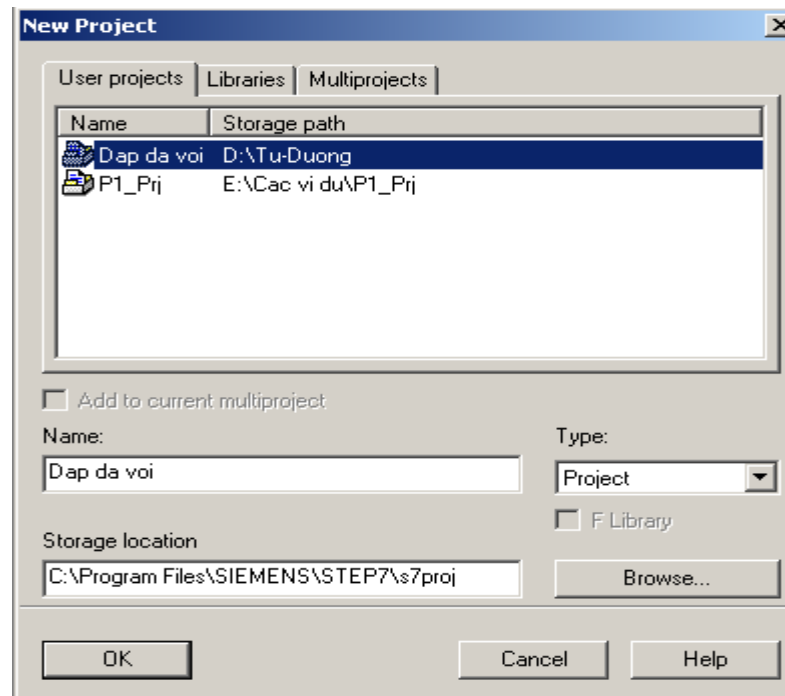


SIMATIC Manager.lnk

The innovative process control system for all industries

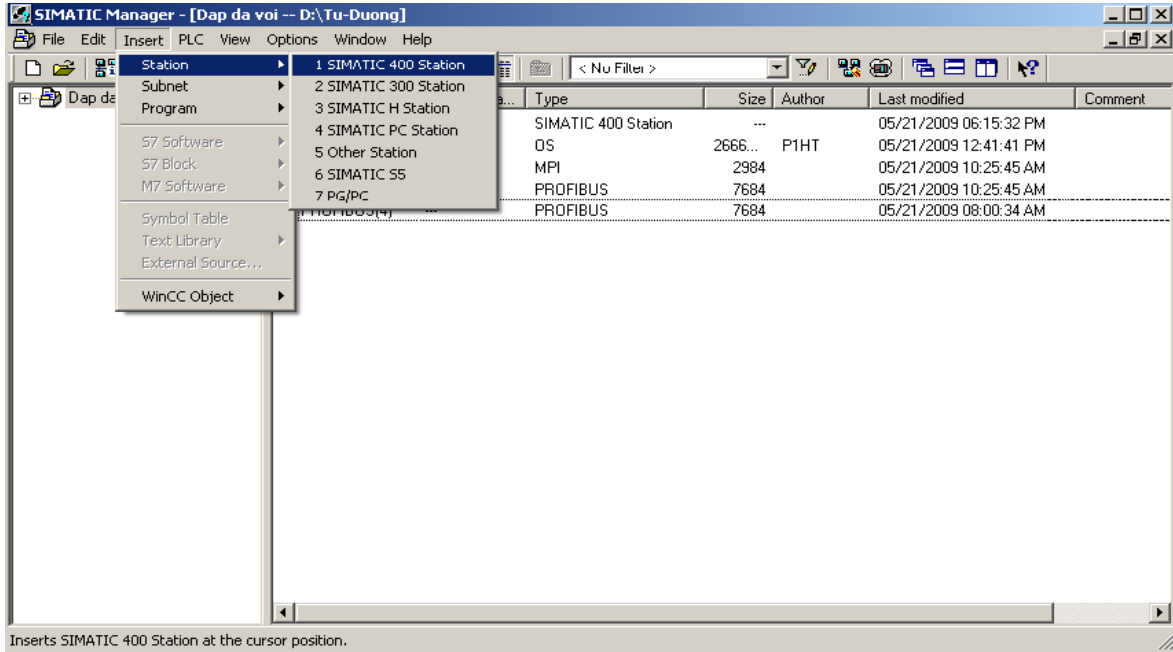


Hình 3.23. Cửa sổ PCS7.

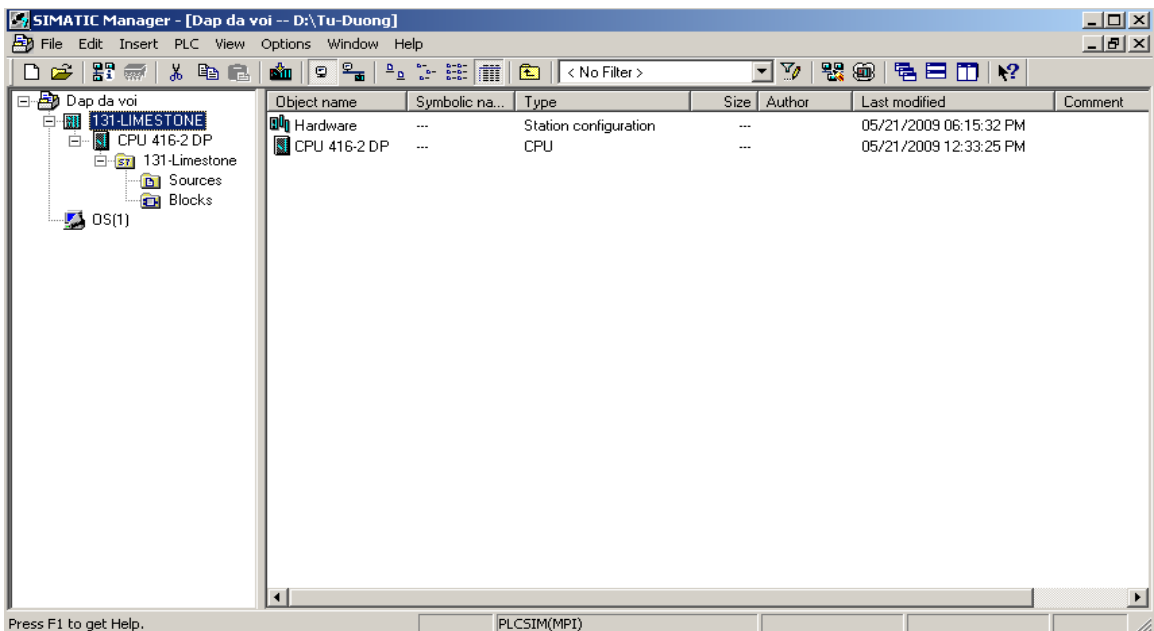


Hình 3.24. Đặt tên đối tượng

Thực hiện lệnh Insert > Station > SIMATIC 400 Station trong SIMATIC MANAGER.



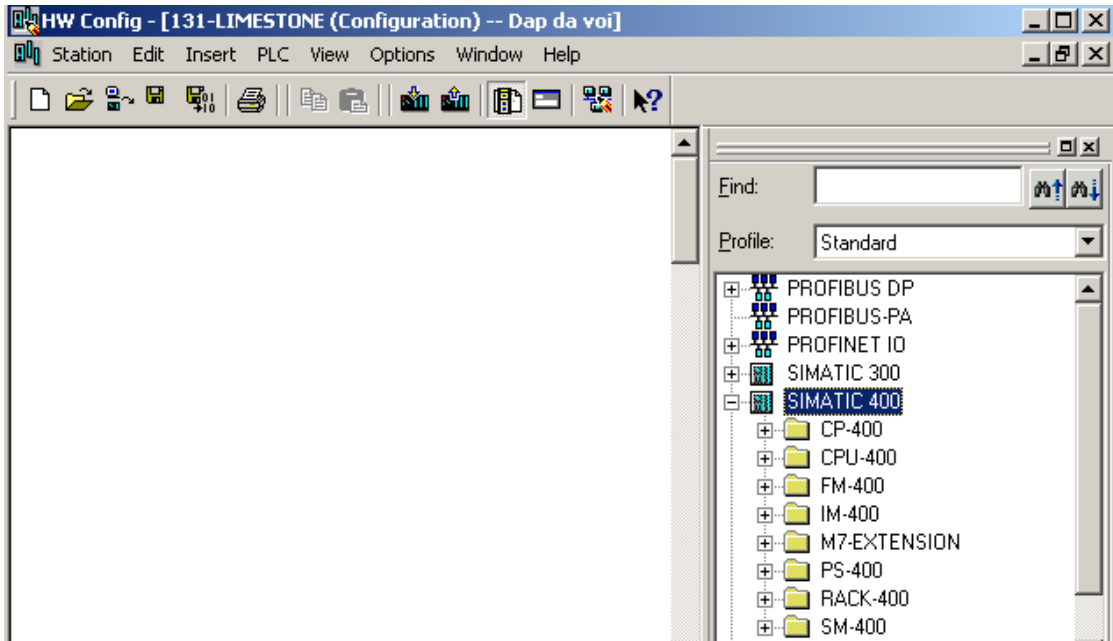
Hình 3.25. Xây dựng trạm điều khiển S7-400.



Hình 3.26. Chương trình được tạo ra.

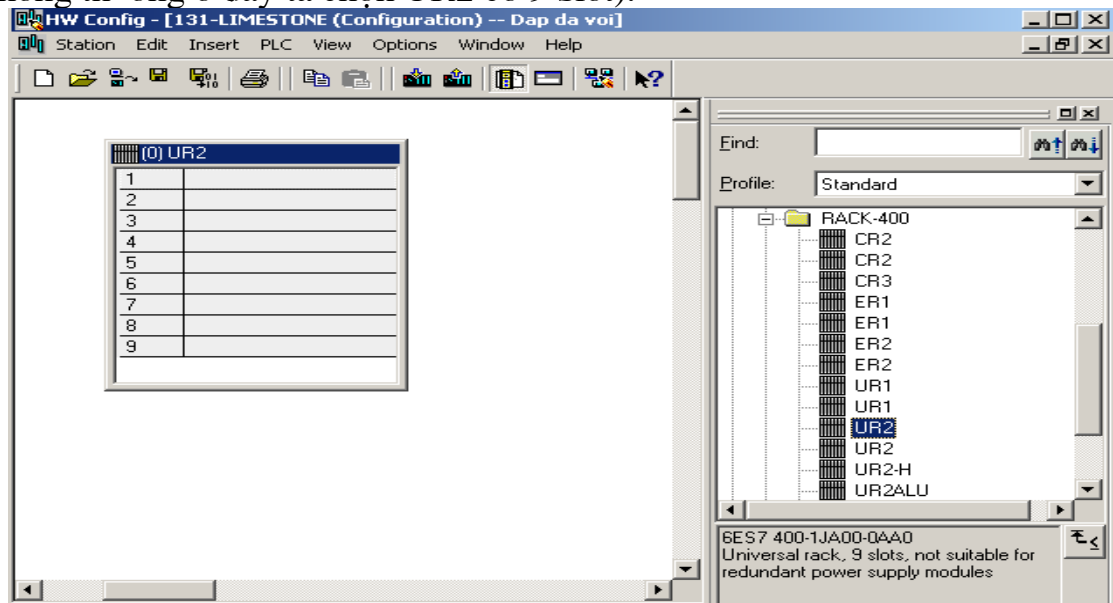
Xây dựng cấu hình phần cứng PLC S7-400 gồm các bước như sau:

- B-ớc 1: Ta kích vào các mục SIMATIC 400 STATION lúc này xuất hiện : CP-400; CPU-400; FM-400; IM-400; M7-EXTENTION; PS-400; RACK-400; SM-400.



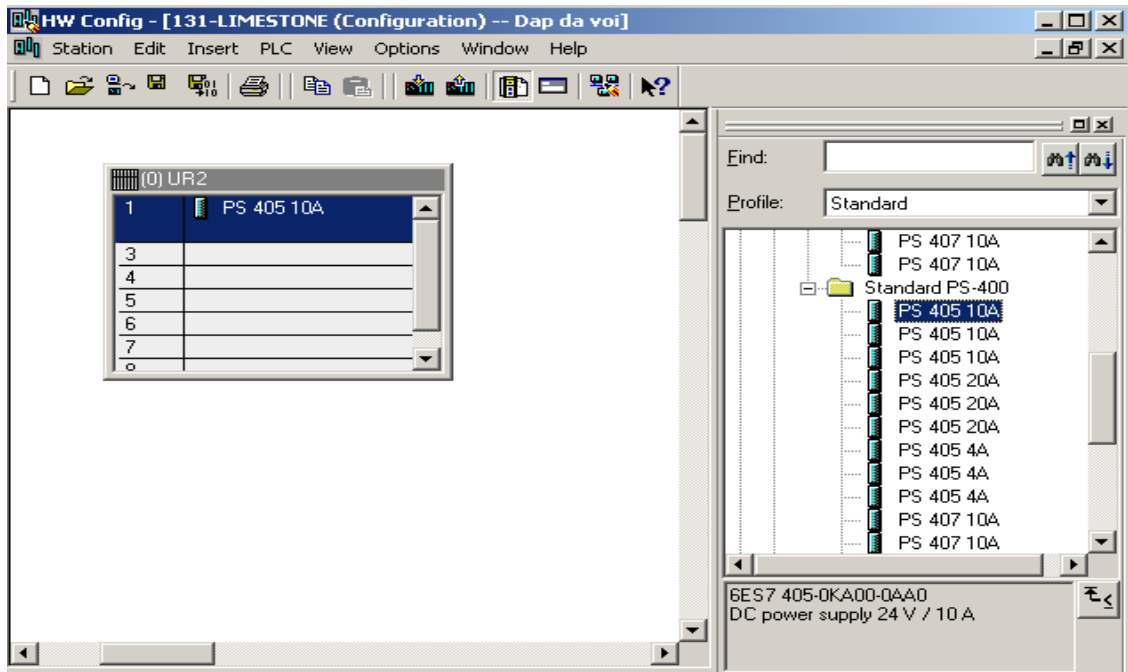
Hình 3.27.

- B-ớc 2: Kích vào mục RACK-400 để chọn loại rack cắm các module (thông th-ờng ở đây ta chọn UR2 có 9 Slot).



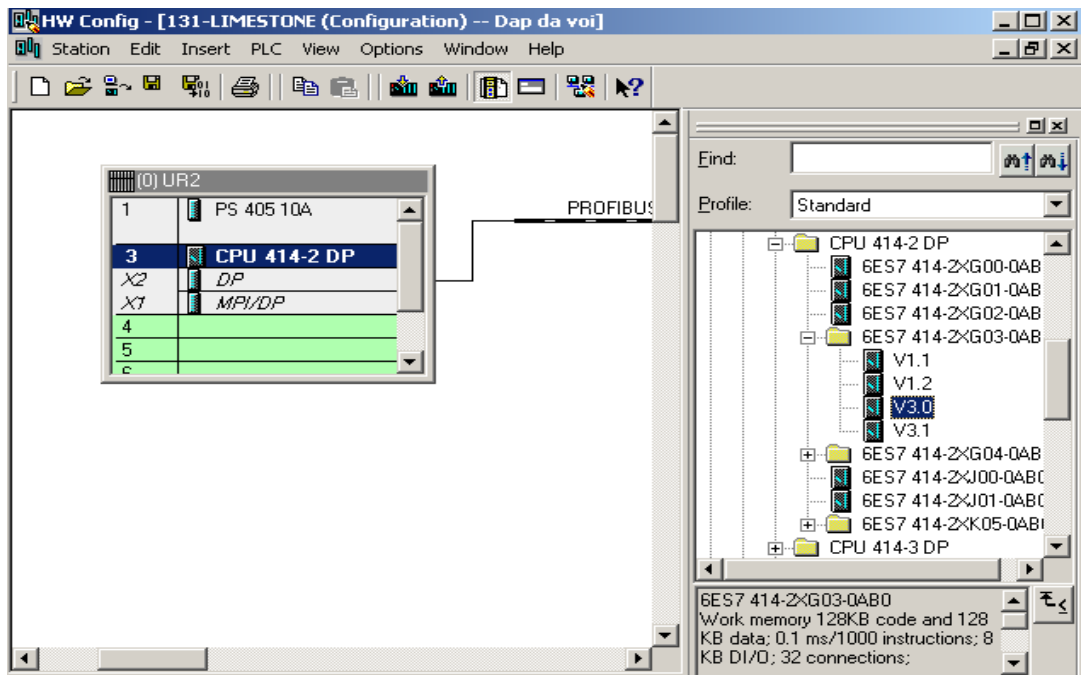
Hình 3.28.

- B-ớc 3: Kích vào mục PS-400 để chọn nguồn cung cấp cho các module (chọn nguồn PS 405 10A) nguồn sử dụng từ Slot1 đến Slot2.



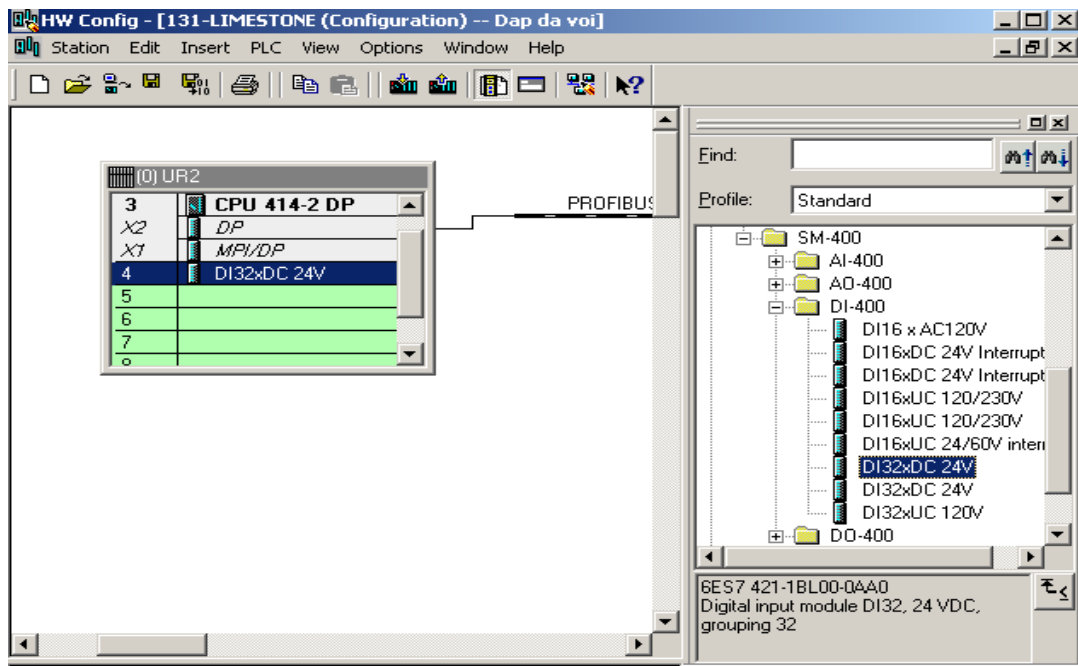
Hình 3.29.

- Bước 4: Kích vào mục CPU-400 để chọn bộ xử lí ( chọn CPU416-2DP ) sử dụng từ Slot3 đến Slot4.

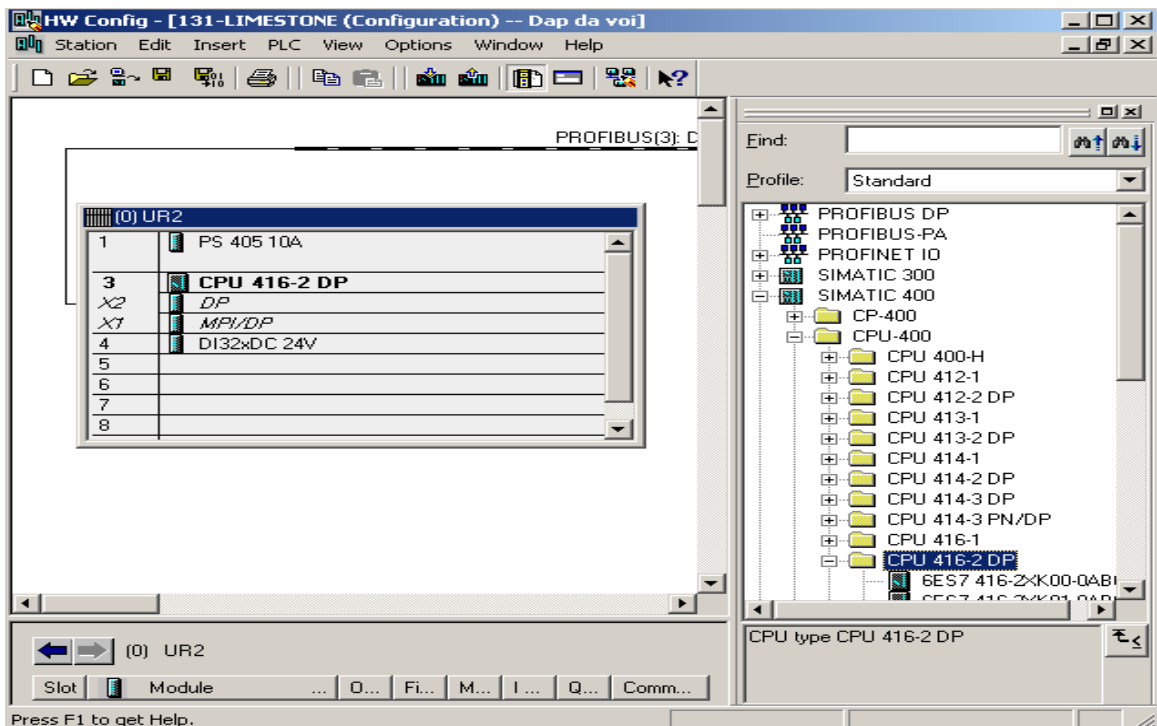


Hình 3.30.

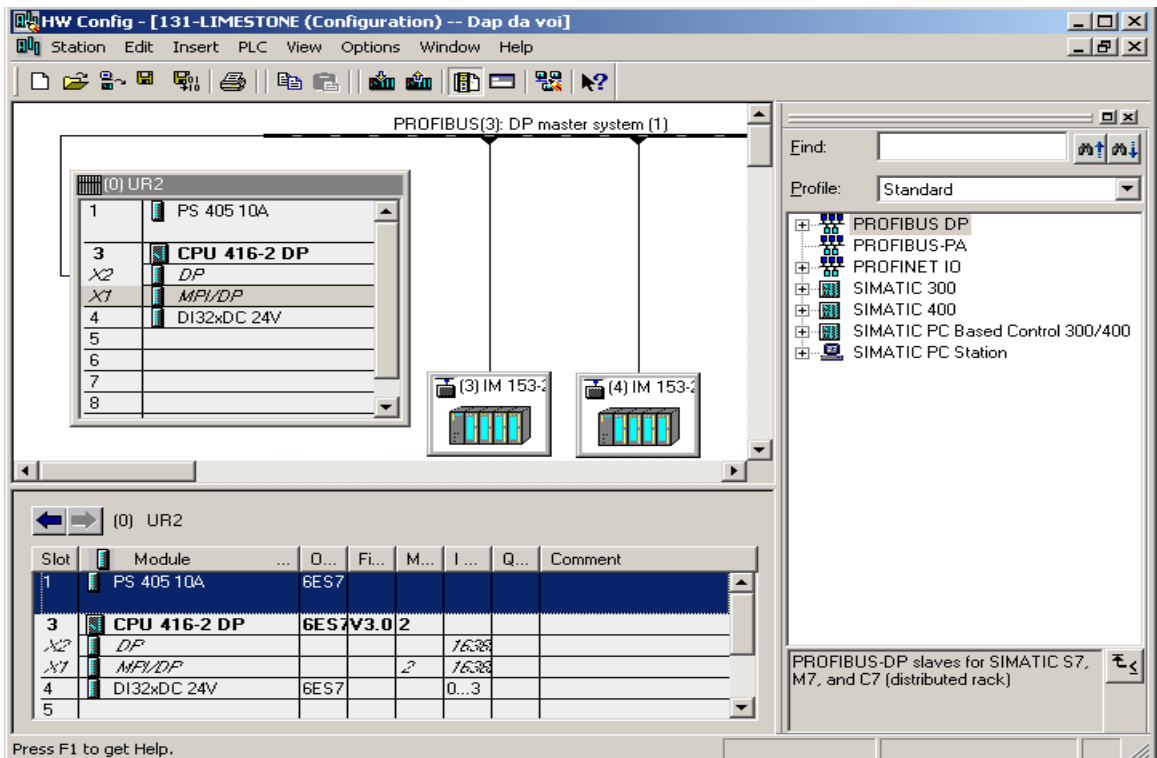
- Bước 5: Kích vào mục SM-400 để chọn DI, DO, AI, AO.



Hình 3.31.

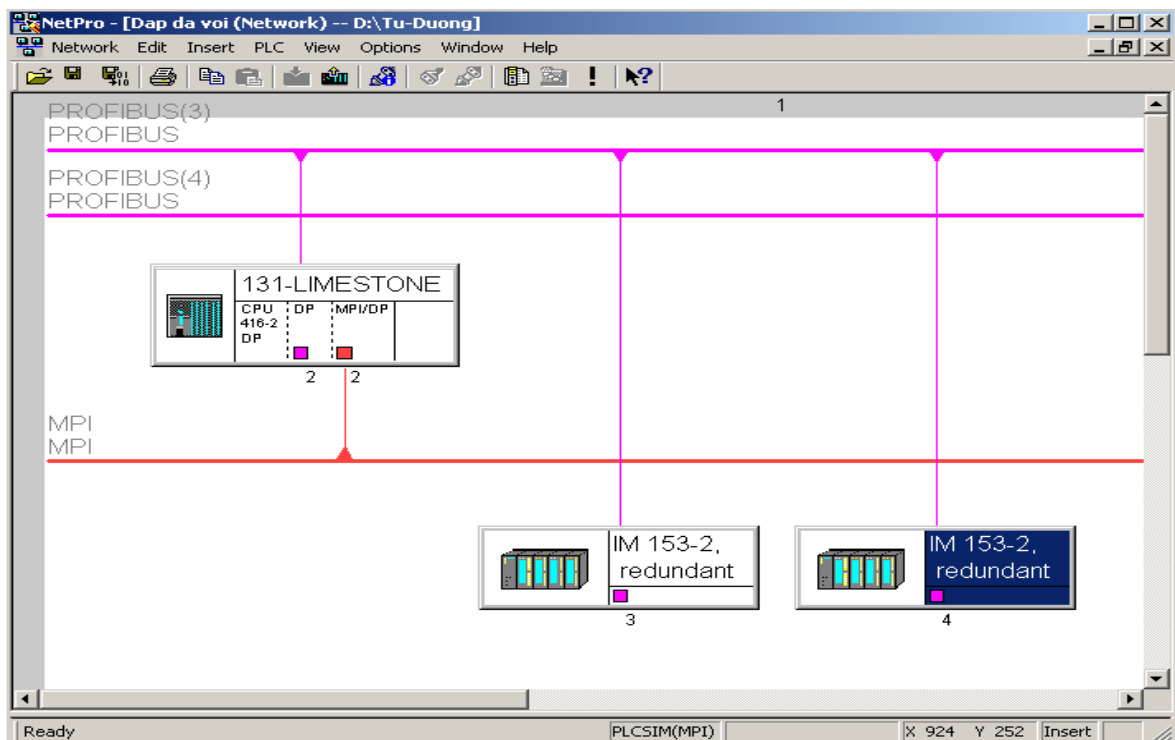


Hình 3.32. Chọn CPU trong STEP7.

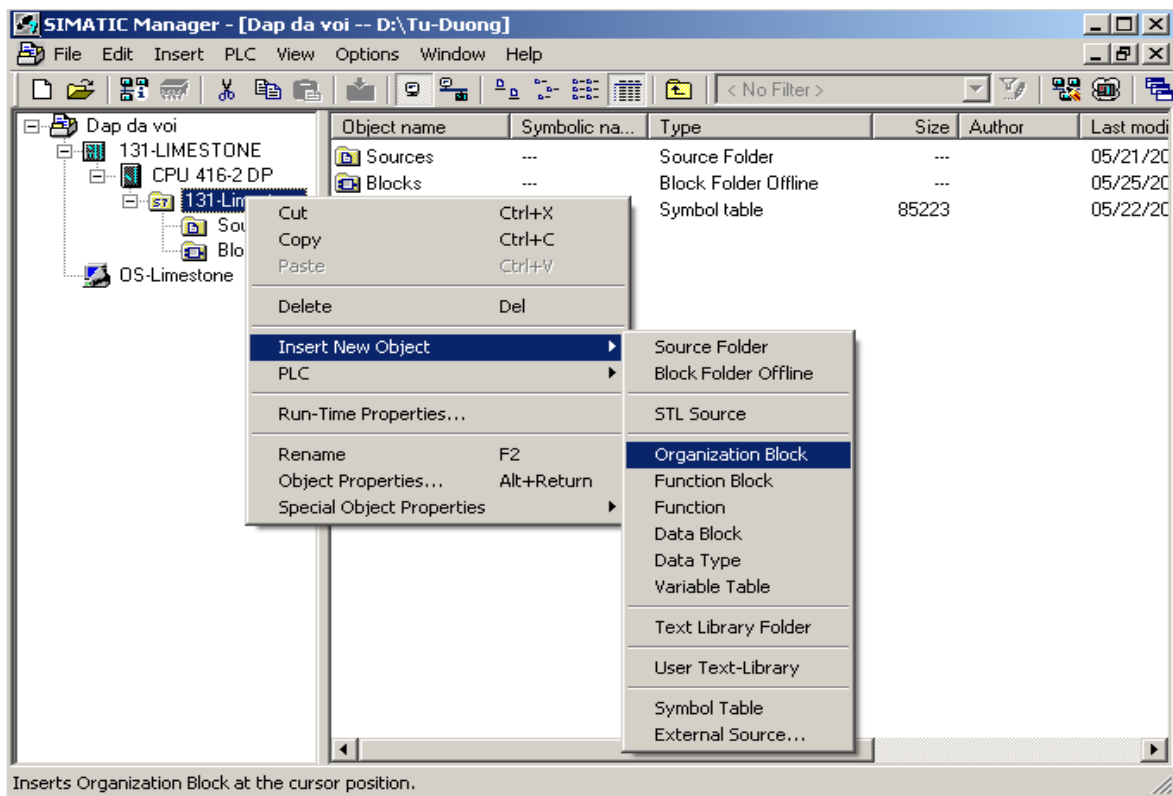


Hình 3.33. Cấu hình phần cứng của PLC S7-400.

Sau đó ta chọn các kết nối cho PLC.

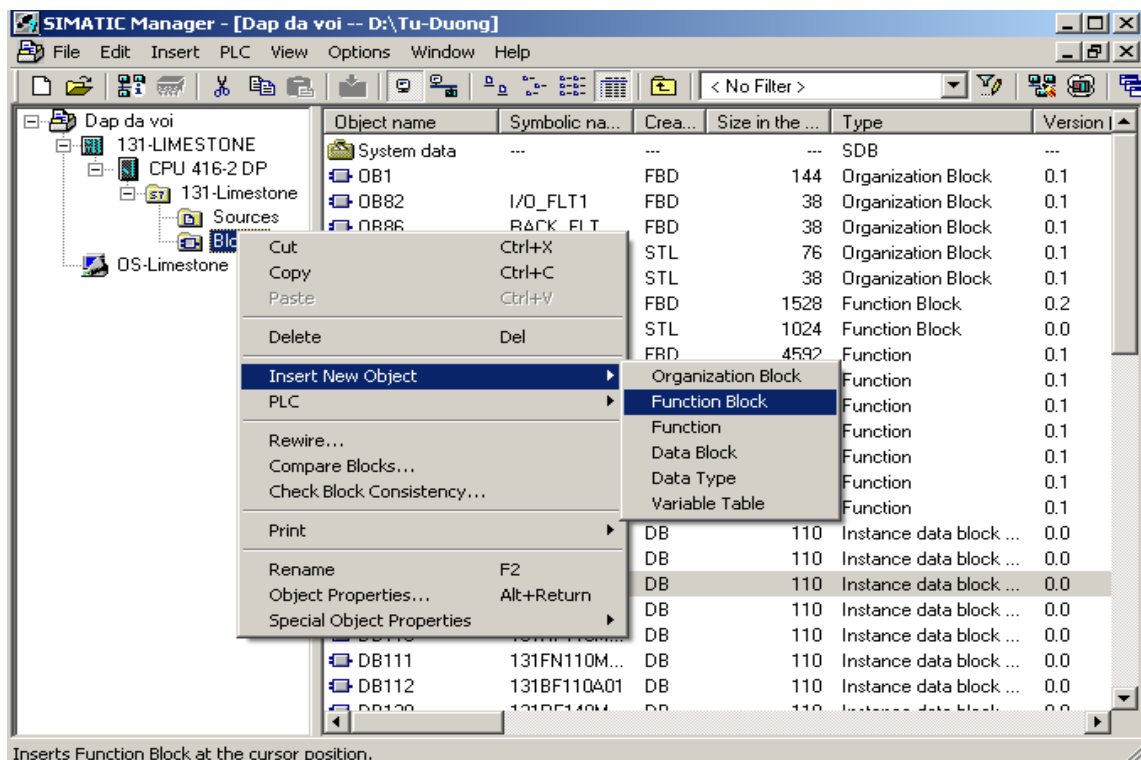


Hình 3.34. Kết nối PLC



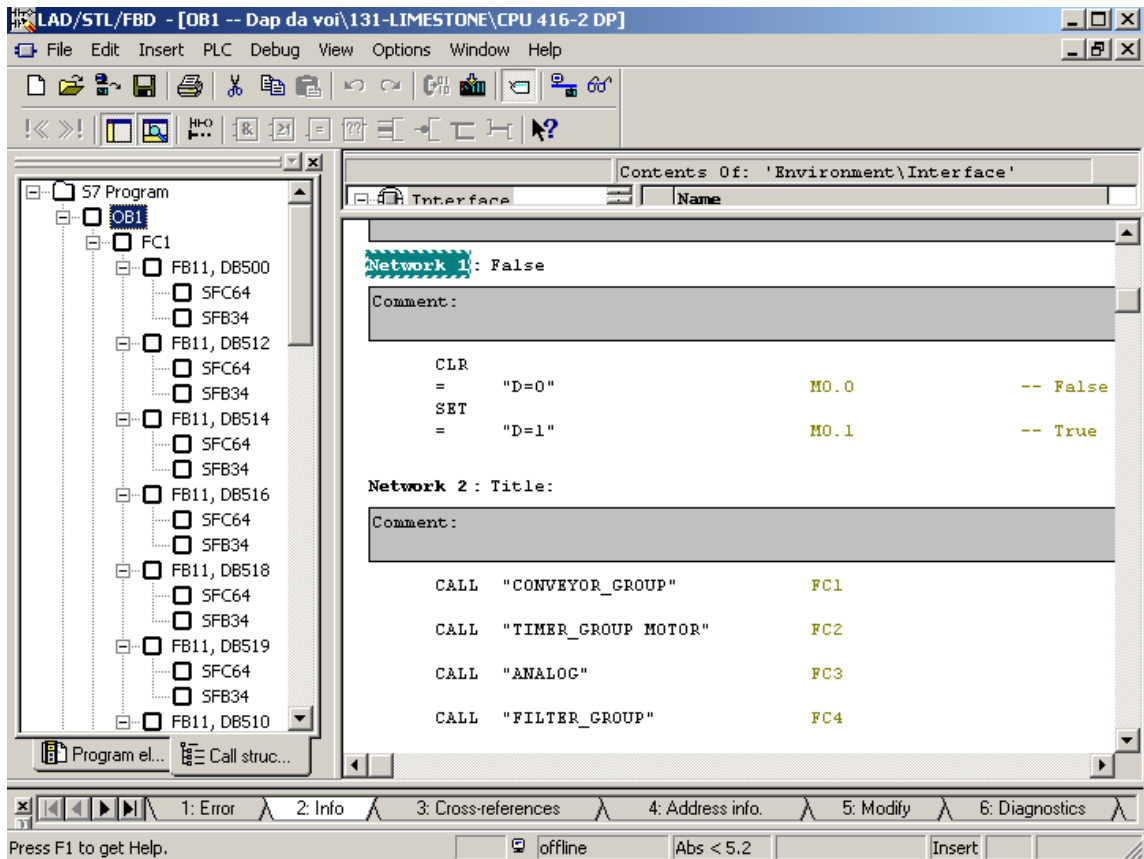
Hình 3.35. Chọn khối OB1.

Sau đó tạo các FC cho việc lập trình cấu trúc bằng cách chọn Insert.

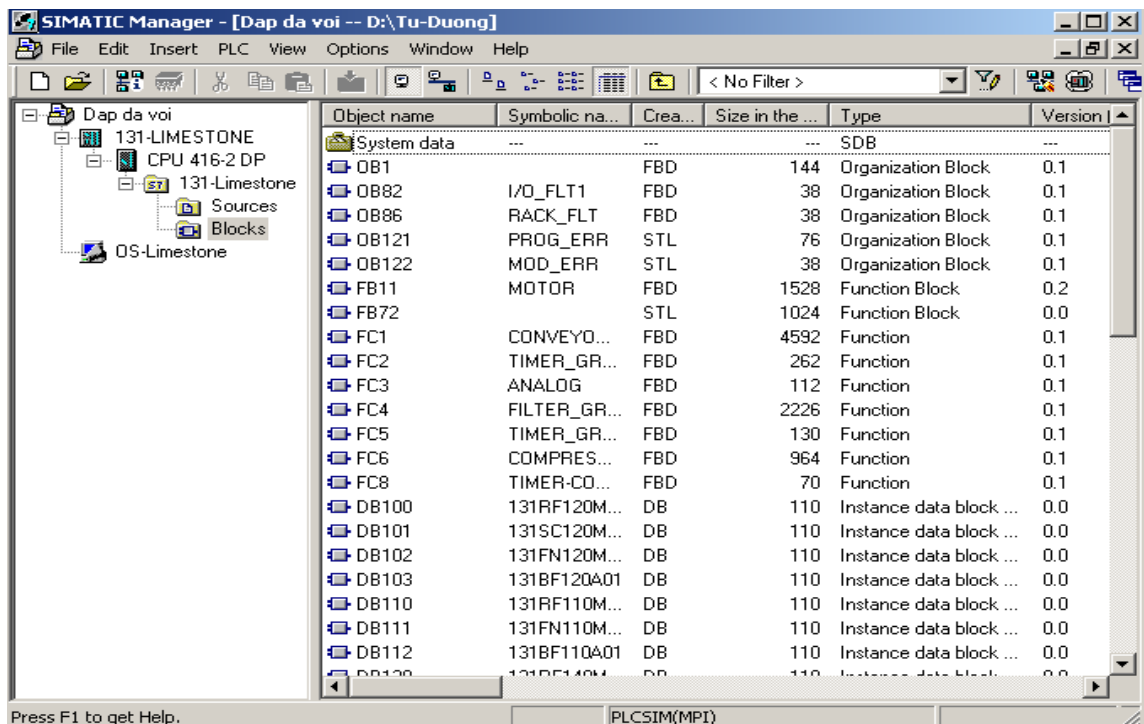


Hình 3.36. Tạo FC mới

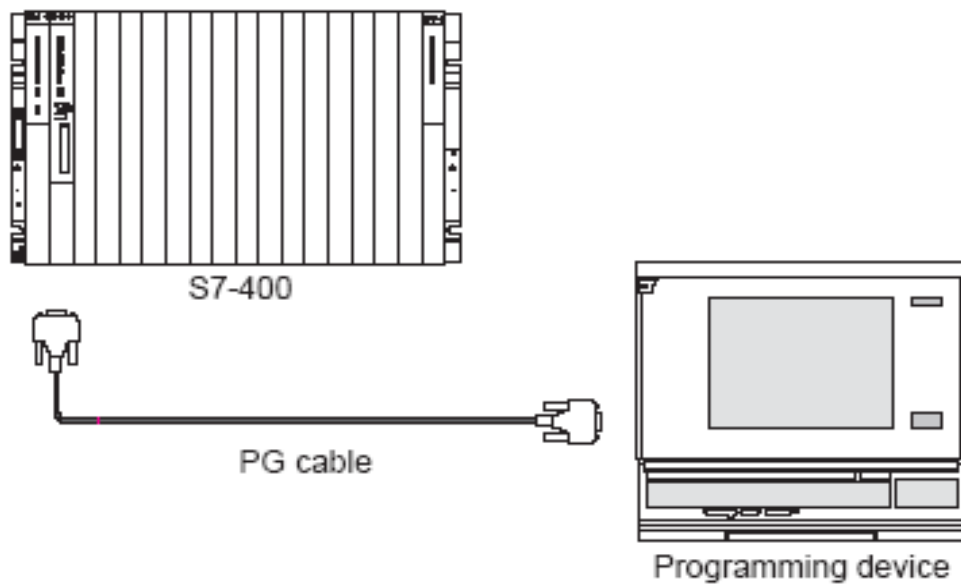




Hình 3.37. Lập trình S7-400



Hình 3.38. Các khối sau khi đã đ- ợc lập trình



Hình 3.39. Download từ máy tính vào PLC

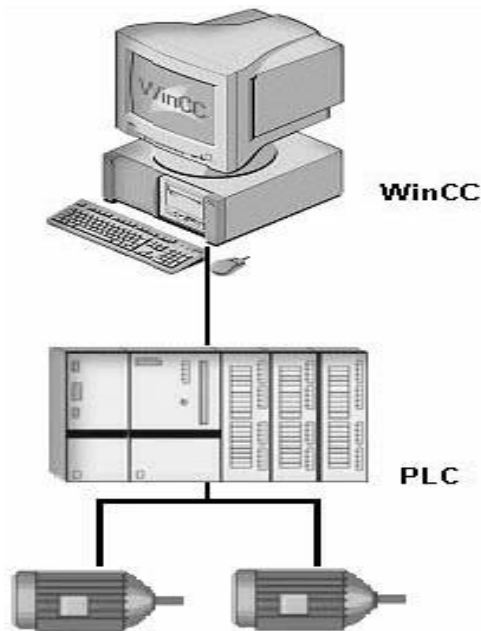
### 3.6. PHÂN LẬP TRÌNH CHƯƠNG TRÌNH ( Xem phần phụ lục)

## Chương 4

# THIẾT KẾ GIAO DIỆN VÀ MÔ PHỎNG DÂY CHUYỀN ĐẬP ĐÁ VÔI

### 4.1. GIỚI THIỆU VỀ WINCC

WINCC là chữ viết tắt của Windows Control Center. Đây là phần mềm ứng dụng để giám sát, điều khiển và thu thập dữ liệu của hệ thống tự động hóa quá trình sản xuất. Việc sử dụng những bộ điều khiển lập trình riêng lẻ không đáp ứng được yêu cầu điều khiển của hệ thống SCADA, cần phải kết hợp thêm các bộ hiển thị HMI (Human Machine Interface - Giao diện người-máy).



Hình 4.1. Hệ thống WinCC.

Trong lĩnh vực tự động hóa trong công nghiệp WINCC là một trong những phần mềm HMI chuyên dùng của hãng SIEMEN để quản lý, thu thập dữ liệu và điều khiển quá trình công nghiệp. WinCC được sử dụng để thể hiện quá trình hoạt động của quá trình sản xuất và khai thác giao diện sử dụng đồ họa cho người vận hành.

- WinCC cho phép người vận hành quan sát hoạt động của quá trình thông qua các hình ảnh đồ họa trên màn hình máy tính.

- WinCC còn cho phép người vận hành thực hiện các thao tác điều khiển tới quá trình sản xuất. Ví dụ người vận hành có thể thay đổi giá trị đặt cho một biến quá trình hay thay đổi % phần trăm độ mở van từ giao diện đồ họa trên màn hình.

- Một cảnh báo sẽ tự động tạo ra trong trường hợp trạng thái quá trình có vấn đề, ví dụ một biến quá trình có giá trị vượt quá giá trị cho phép, ngay lập tức một thông báo sẽ xuất hiện trên màn hình.

- Các giá trị, thông số của quá trình được in ra hoặc lưu trữ tự động.

➤ Các đặc điểm nổi bật của WinCC:

- Là một phần của Siemens TIA (Totally Integrated Automation - tự động hóa tích hợp hoàn toàn), WinCC làm việc rất hiệu quả với các hệ thống tự động sử dụng các sản phẩm thuộc dòng SIMATIC. Các hệ thống tự động hóa sử dụng thiết bị từ nhà sản xuất khác cũng được hỗ trợ.

- Dữ liệu của WinCC có thể được thay đổi với các giải pháp IT khác thông qua các chuẩn giao tiếp, như với chương trình Microsoft Excel.

- Giao diện chương trình mở của WinCC cho phép người sử dụng kết nối với chương trình của mình để điều khiển quá trình và dữ liệu quá trình.

- Cấu hình WinCC có thể được sửa đổi mọi lúc.

- WinCC là một hệ thống HMI thích với Internet.

WINCC còn là một chương trình ứng dụng 32 bit hướng đối tượng có thể chạy trên hệ điều hành 32 bit từ Windows 95, Windows 98, Windows XP.. Chương trình cho phép thực hiện đa nhiệm vụ, đảm bảo phản ứng nhanh chóng với các ngắt và độ an toàn chống lại sự mất dữ liệu bên trong ở mức độ cao. Nếu chạy trên nền Windows NT, WINCC còn cung cấp các chức năng để tạo sự an toàn và phục vụ như một servers trong hệ thống có nhiều người sử dụng. Với giao diện thân thiện, WINCC có nhiều công cụ và lệnh mạnh giúp

cho cán bộ quản lý cũng nh- các chuyên gia kỹ thuật của các doanh nghiệp nhà máy khai thác có hiệu quả tr- ờng trình này.

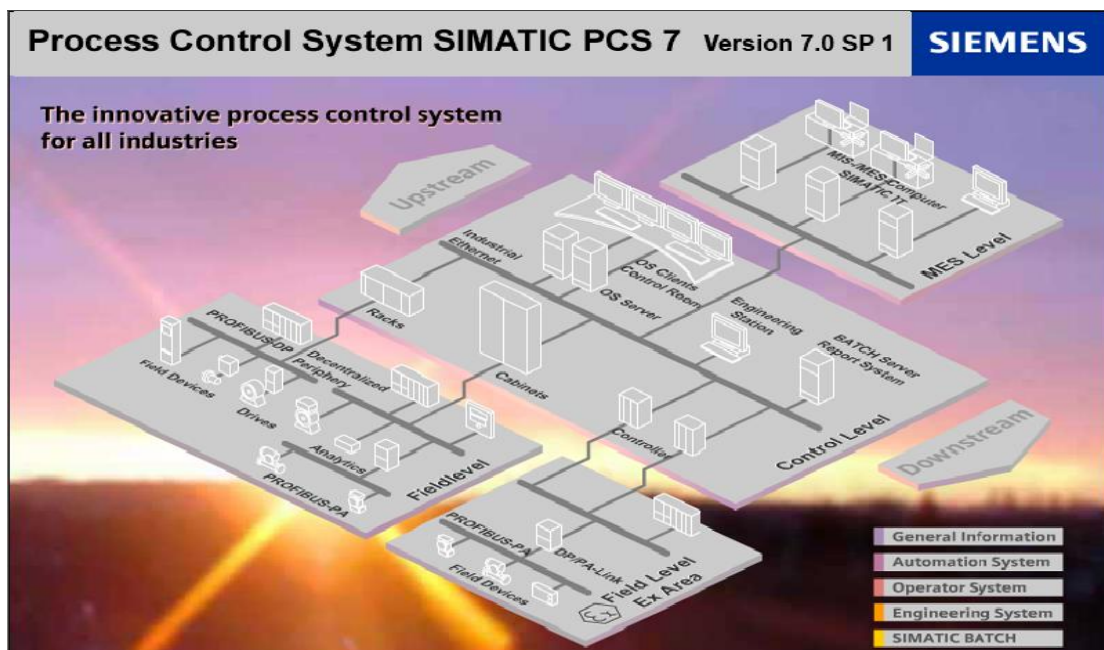
## 4.2. THIẾT KẾ CH- ƠNG TRÌNH VỚI WINCC

### 4.2.1. Tạo Project mới.



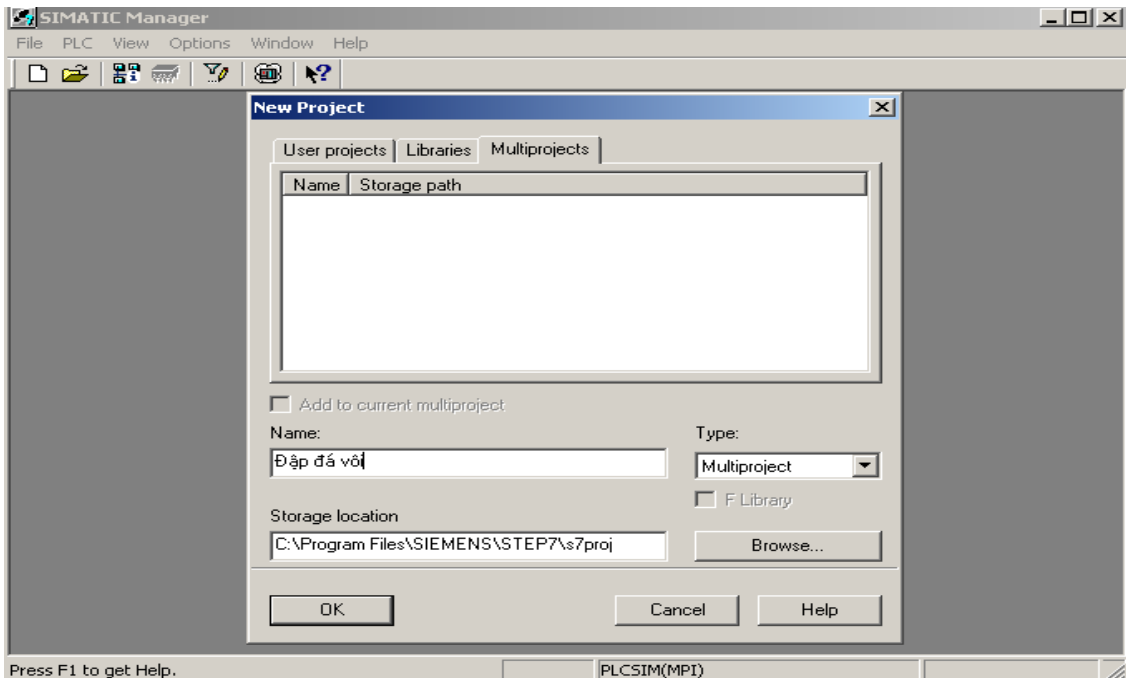
SIMATIC Manager.lnk

Khi kích chuột vào biểu t- ợng Simatic Manager sẽ xuất hiện cửa sổ hình:



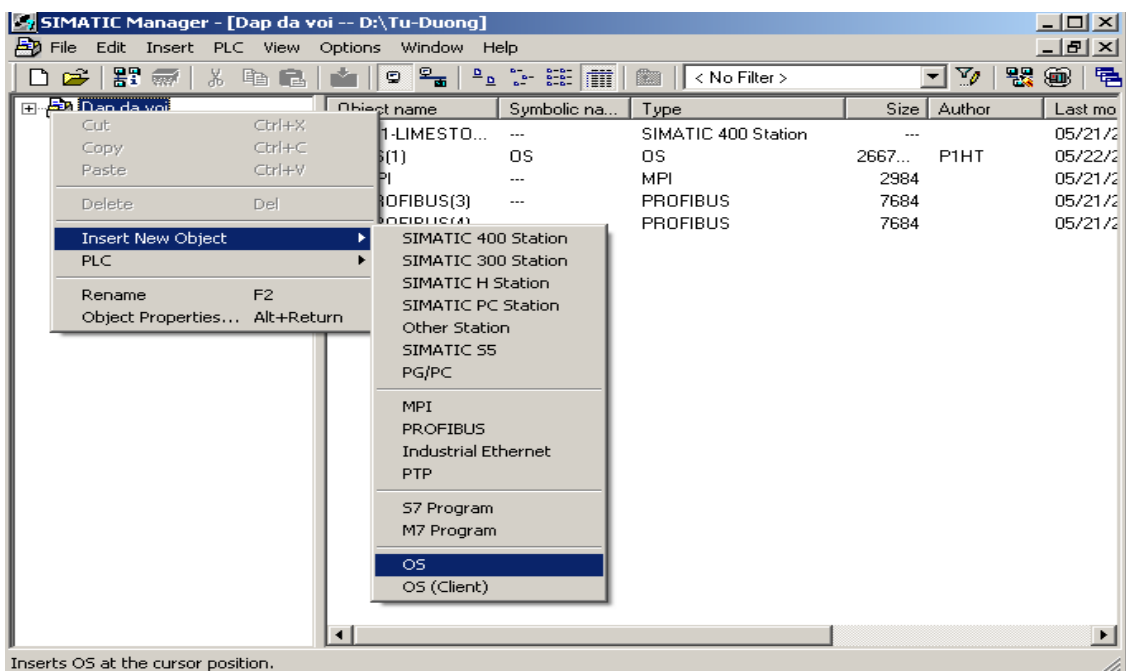
Hình 4.2. Cửa sổ PCS 7

- Tạo 1 Project mới thực hiện bằng cách sau:  
Kích vào File > New > Đặt tên mới cho Project > OK.



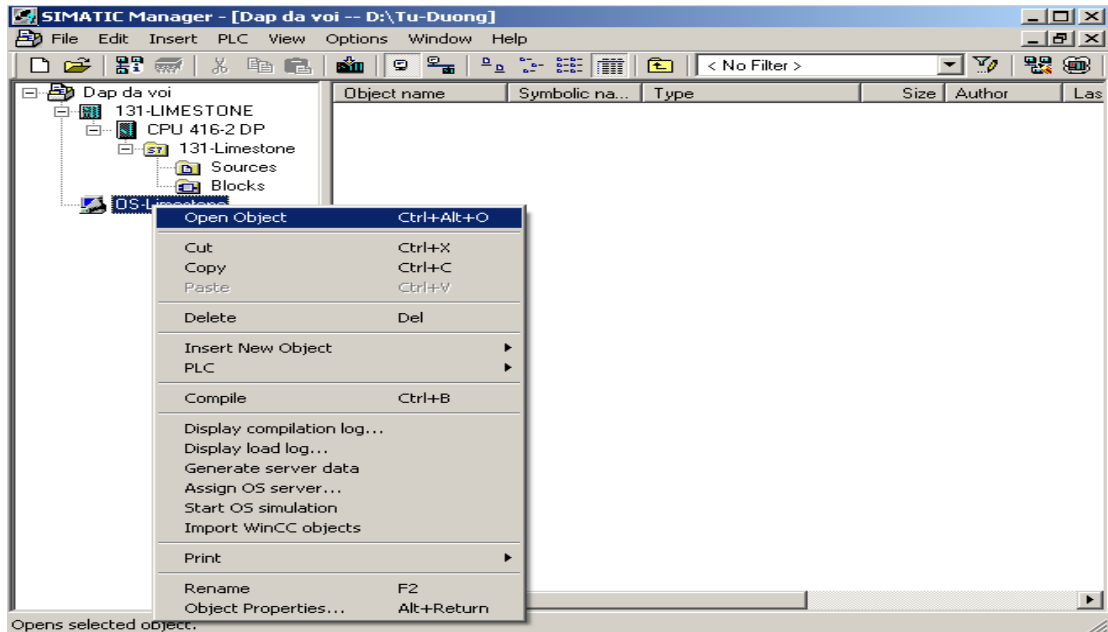
Hình 4.3. Tạo và đặt tên cho đối tượng mới.

- Tạo 1 OS (trạm vận hành) mới thực hiện bằng cách sau:  
Kích vào Tên đối tượng (Đập đá vôi) Insert New Object > OS .



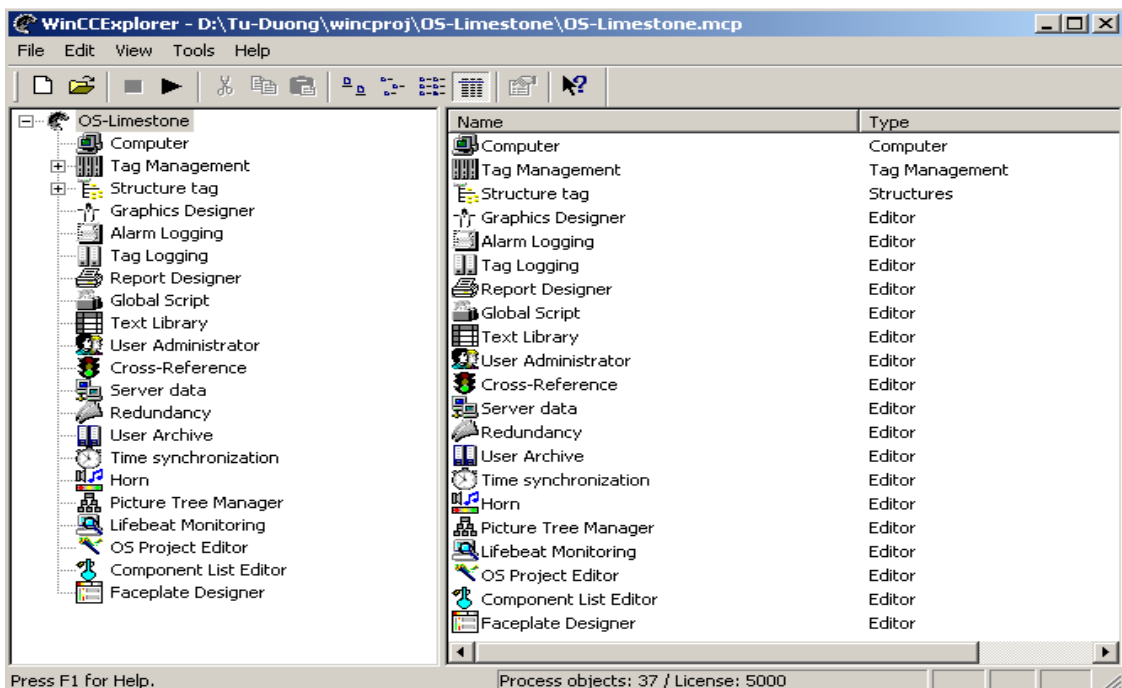
Hình 4.4. Tạo trạm vận hành OS.

- Sau khi chọn xong ta đổi lại tên OS-Limestone và kích chuột phải để mở đối tượng.



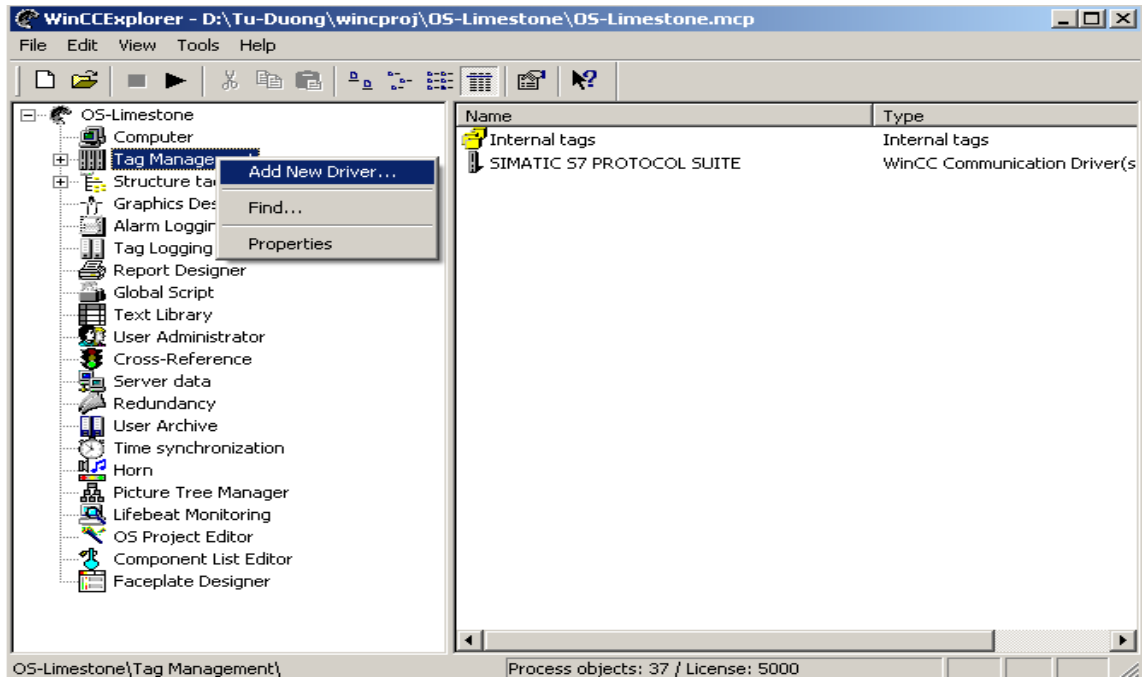
Hình 4.5. OS-Limestone và đối tượng đang mở.

- Cửa sổ soạn thảo WinCCExplorer xuất hiện như hình dưới đây:



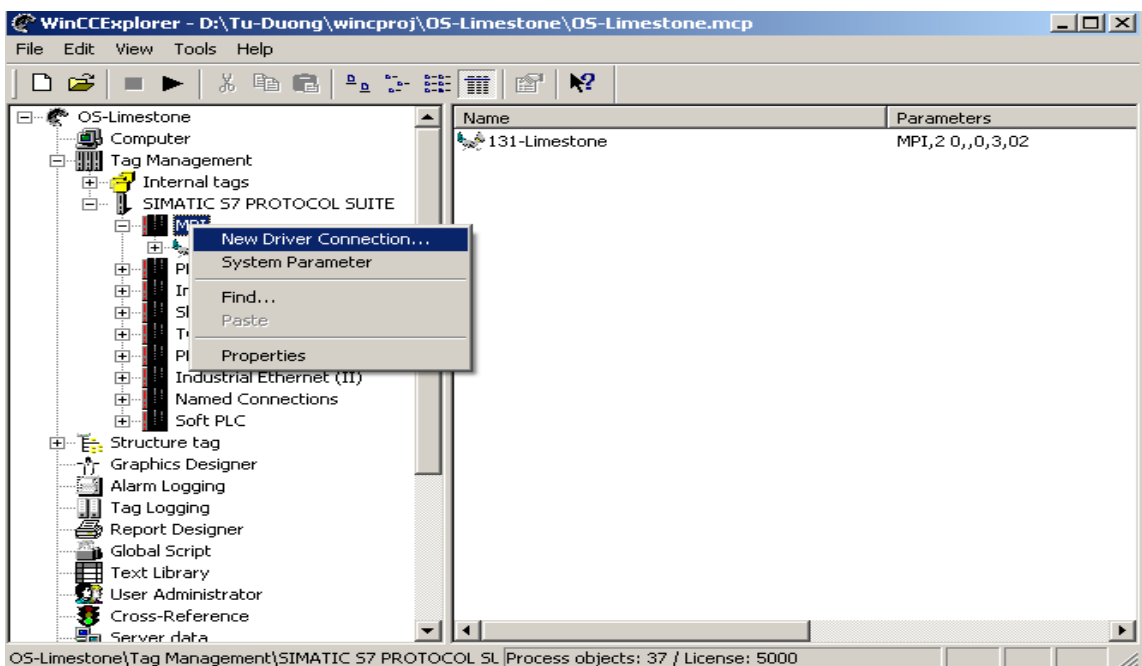
Hình 4.6. Cửa sổ chương trình.

- Vào mục Tag Management, click chuột phải chọn Add New Driver và chọn liên kết với SIMATIC S7 PROTOCOL SUITE



Hình 4.7. Tạo liên kết S7.

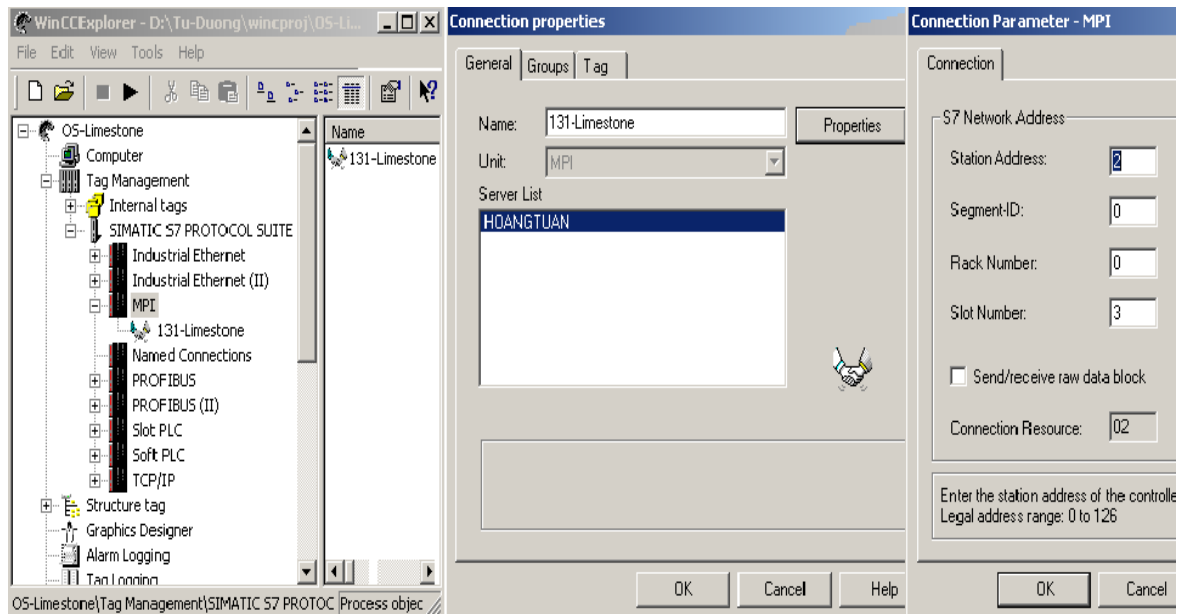
Ta đ- ọc giao diện sau:



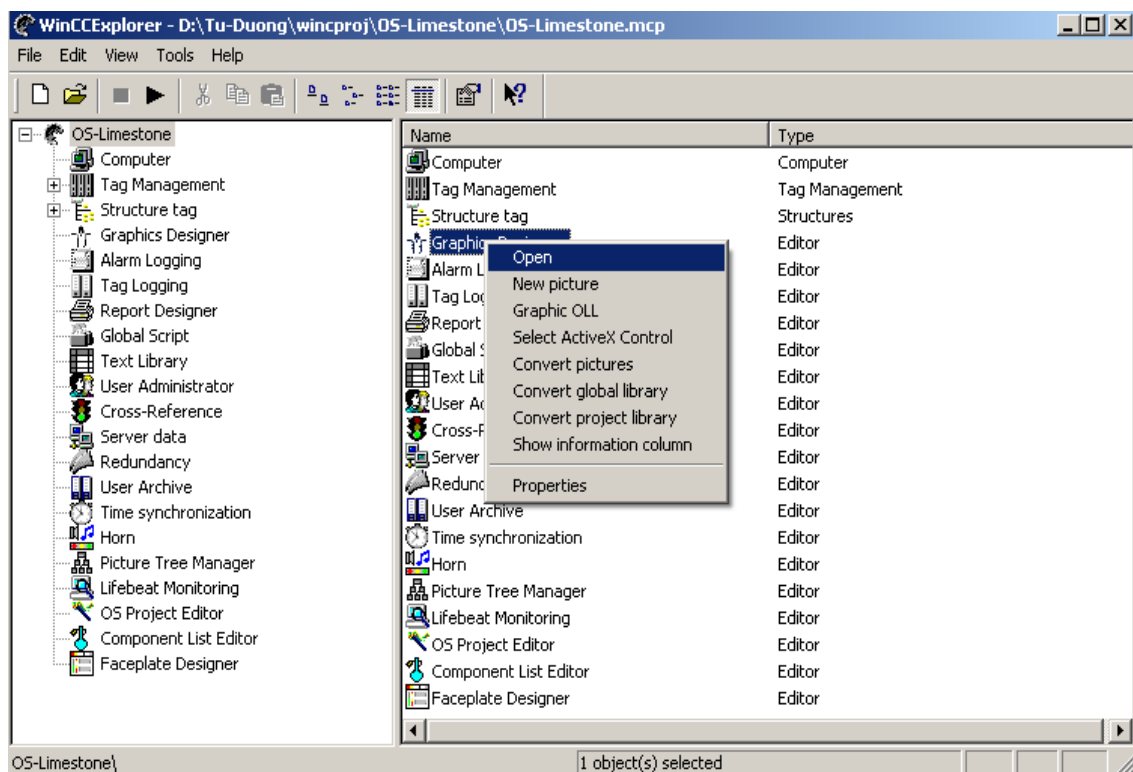
Hình 4.8. Ch- ơng trình liên kết S7.



- Sau khi mục này đ-ợc chọn, tạo liên kết trong MPI để kết nối với S7-400 và phải đúng theo cấu hình cài đặt qua slot 3.



Hình 4.9. Tạo liên kết MPI.



Hình 4.10. Mở Graphic.

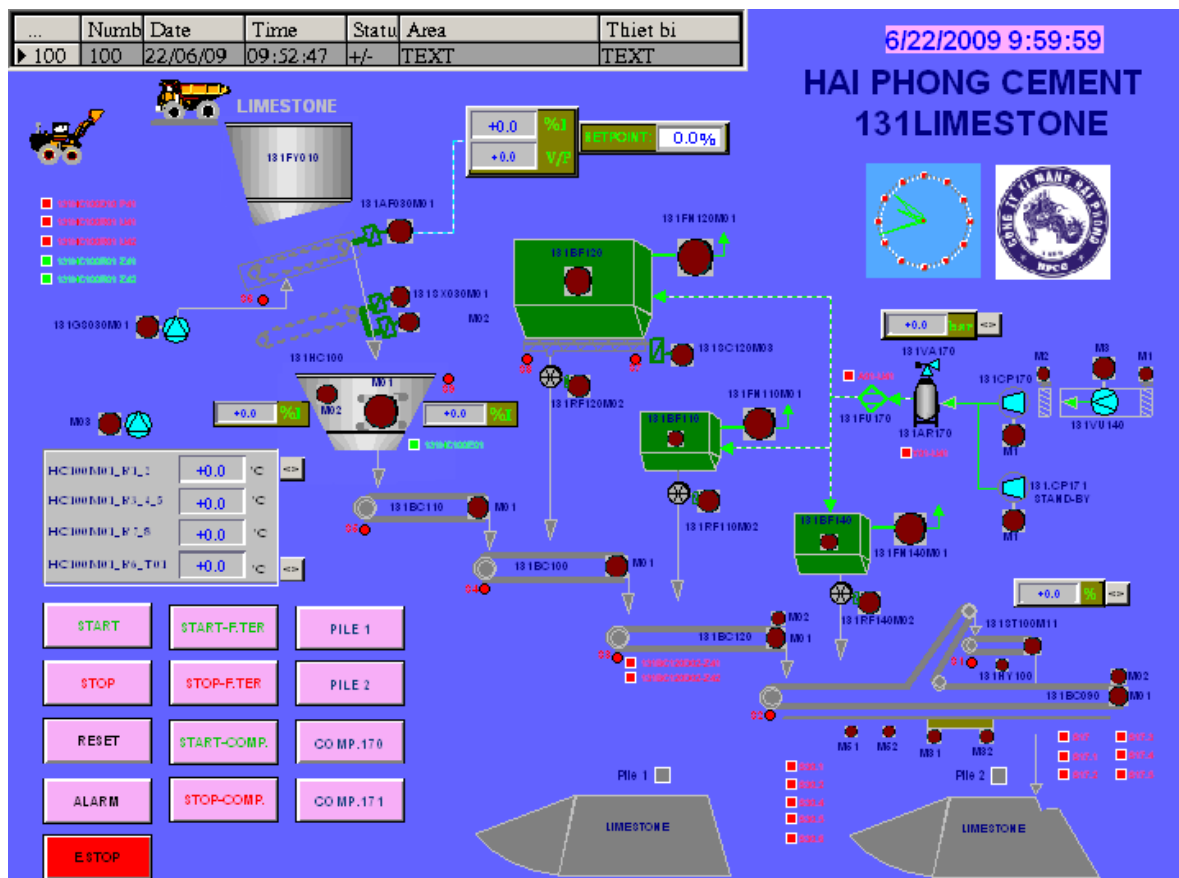
#### 4.2.2. Tiến hành vẽ trong Graphic.

Tiến hành vẽ cách biểu tượng hình vẽ giống như yêu cầu cần thiết kế, bao gồm:

- Hình vẽ sơ đồ công nghệ.
- Các nút bấm điều khiển.
- Các đèn cảnh báo.

Việc thiết kế đồ họa này được thực hiện nhờ thư viện hình ảnh có sẵn nằm ở mục Library ở trên thanh toolbar. Nếu các hình vẽ yêu cầu không có trong Library thì ta thực hiện vẽ các đối tượng nhờ các công cụ hình vẽ ở trong mục Standard Object. Phối màu hình vẽ bằng cách vào thư viện màu, chọn màu nền và chọn màu cho các biểu tượng

Tiến hành vẽ các trang hiển thị theo yêu cầu của công nghệ.

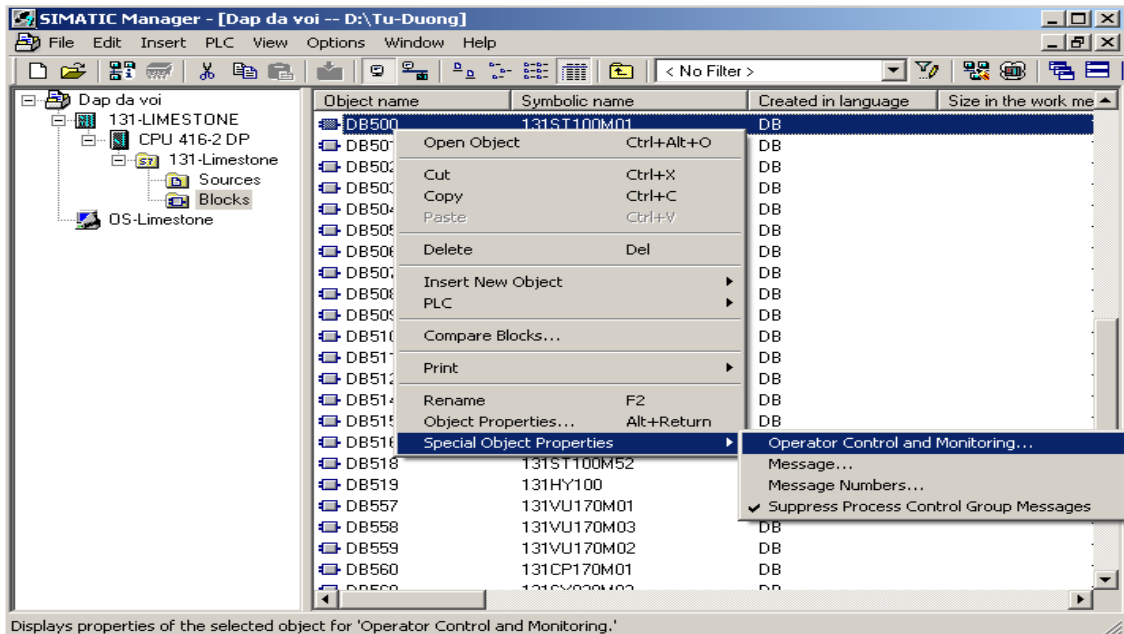


Hình 4.11. Giao diện dây chuyền đập đá vôi.

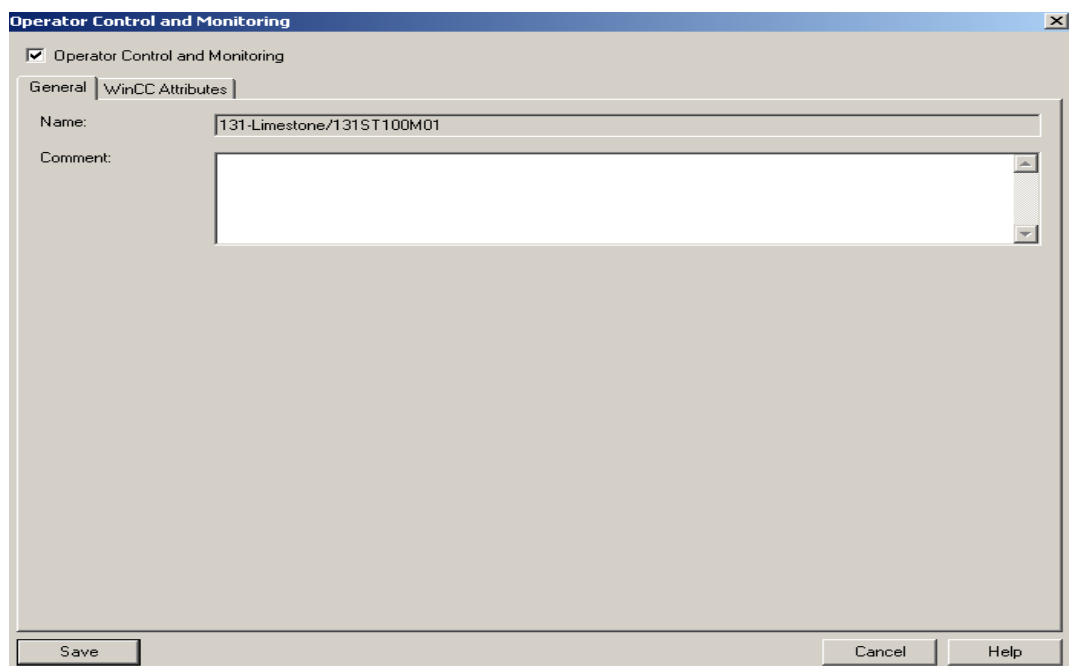
### 4.2.3. Tạo các Tag cho ch- ơng trình.

- Các b- ớc thao tác truyền từ ch- ơng trình PLC với WinCC để ta có đ- ợc các nhóm Tag của động cơ.

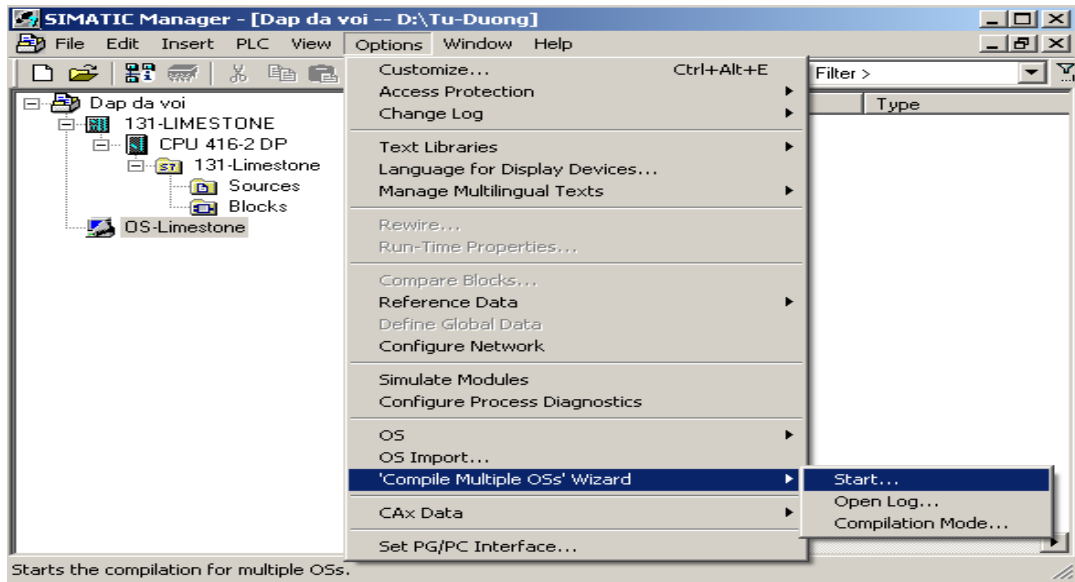
Chọn khối DB > kích chuột phải > Special Object Properties > Operator Control and Monitoring.



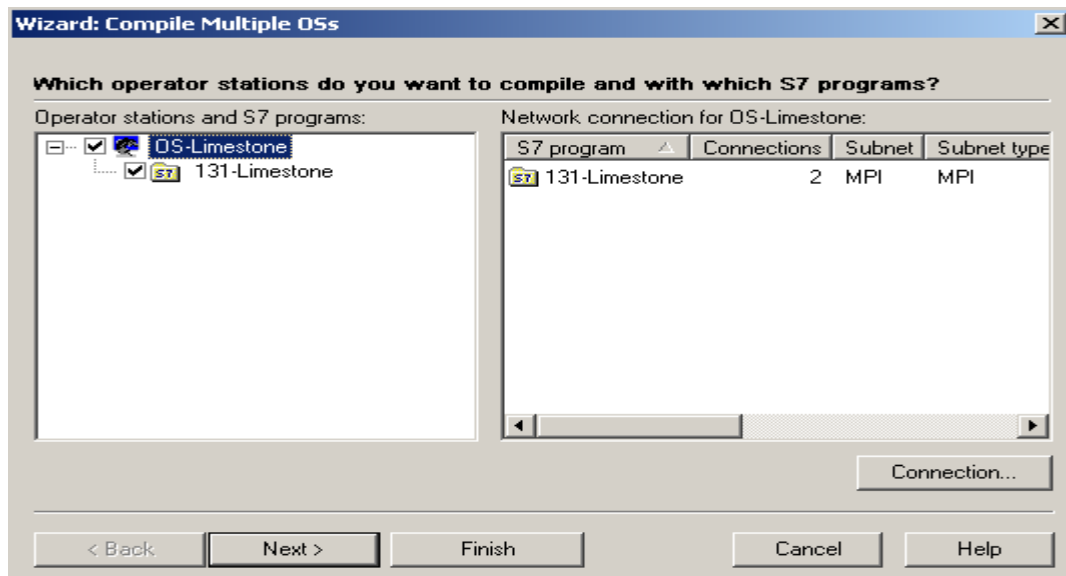
Hình 4.12. Chọn khối dữ liệu DB lập trình S7-400 để truyền Bit.



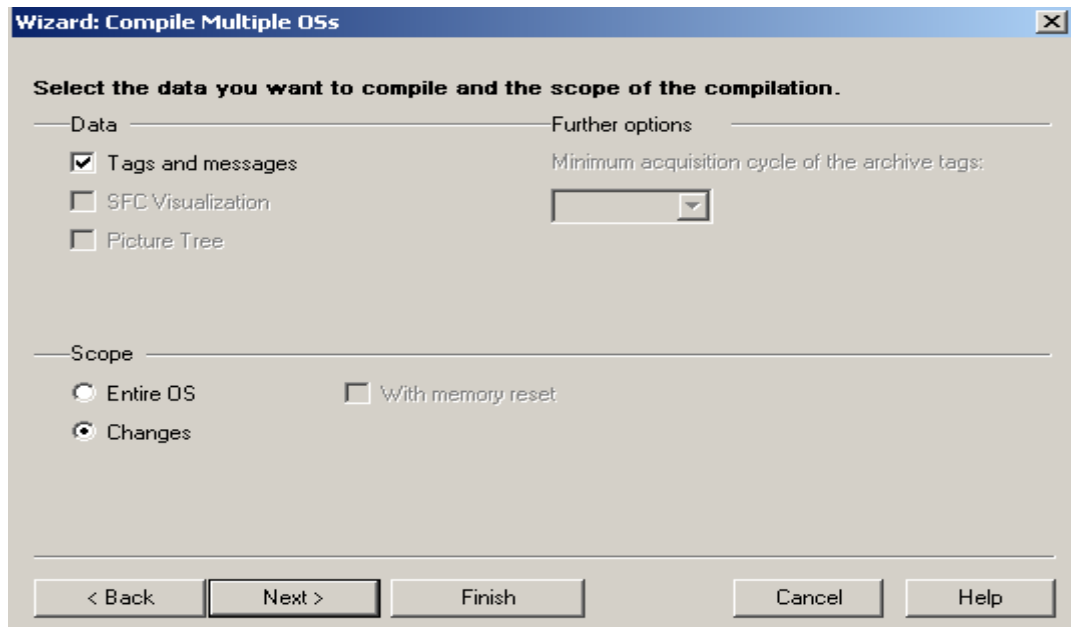
Hình 4.13.Đánh dấu vào Operator Control and Monitoring > Save..



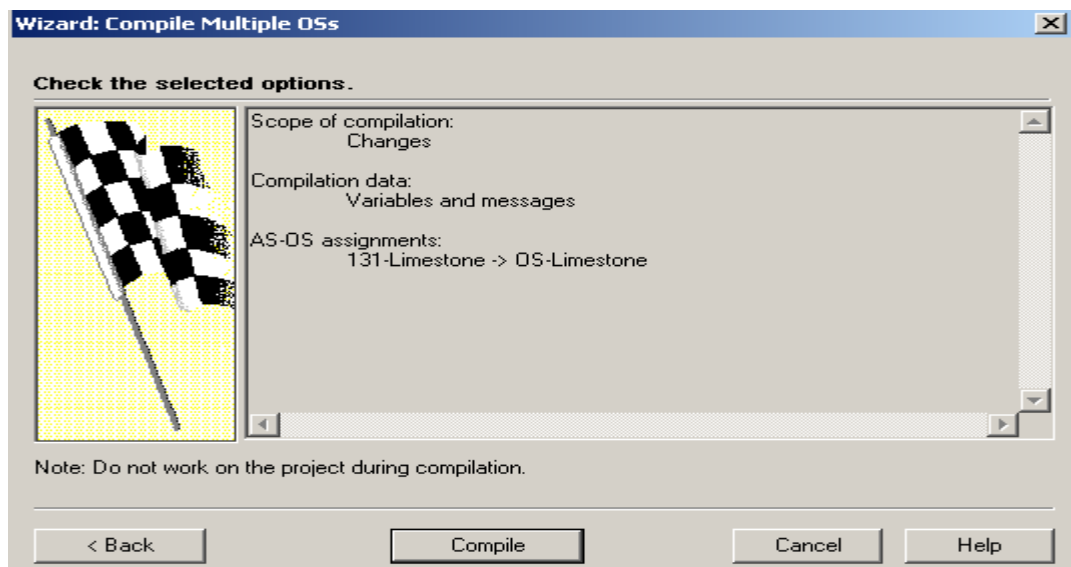
Hình 4.14. Vào Options > ‘Compile Multiple OSs’ Wizard > Start...



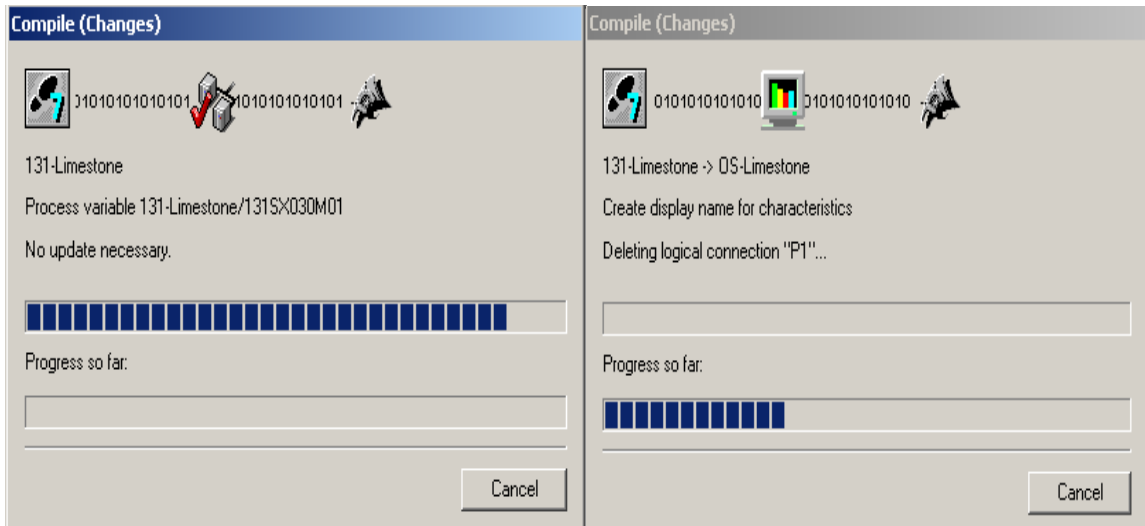
Hình 4.15. Chọn OS-Limestone > Next.



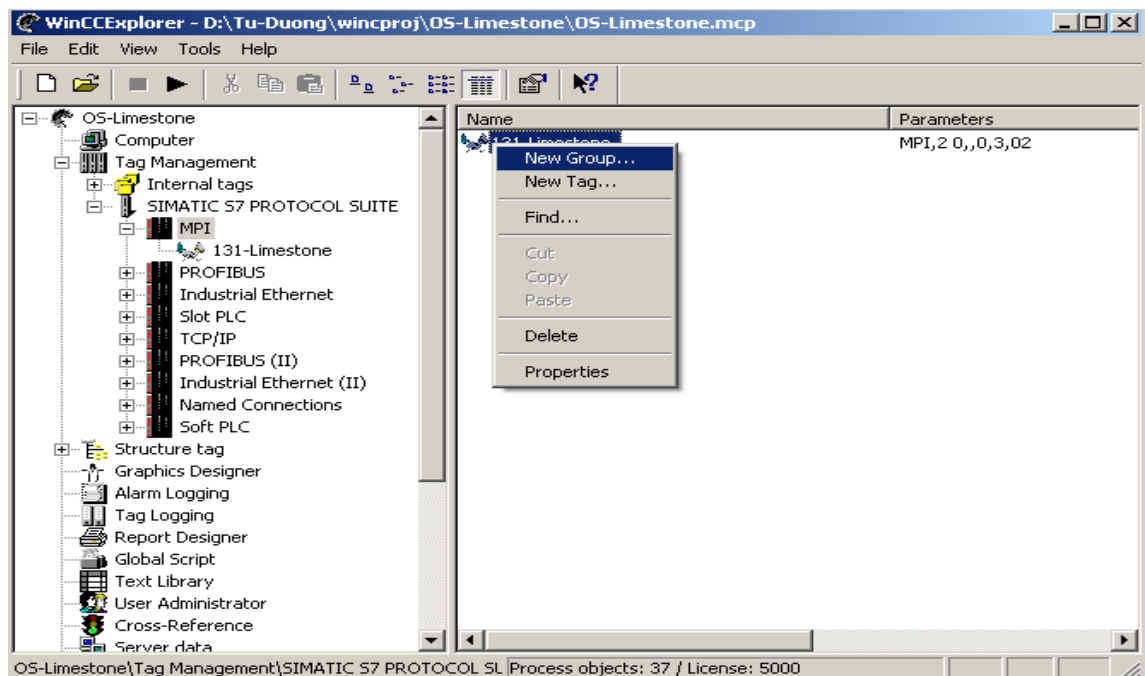
Hình 4.16. Chọn Next.



Hình 4.17. Chọn Compile.

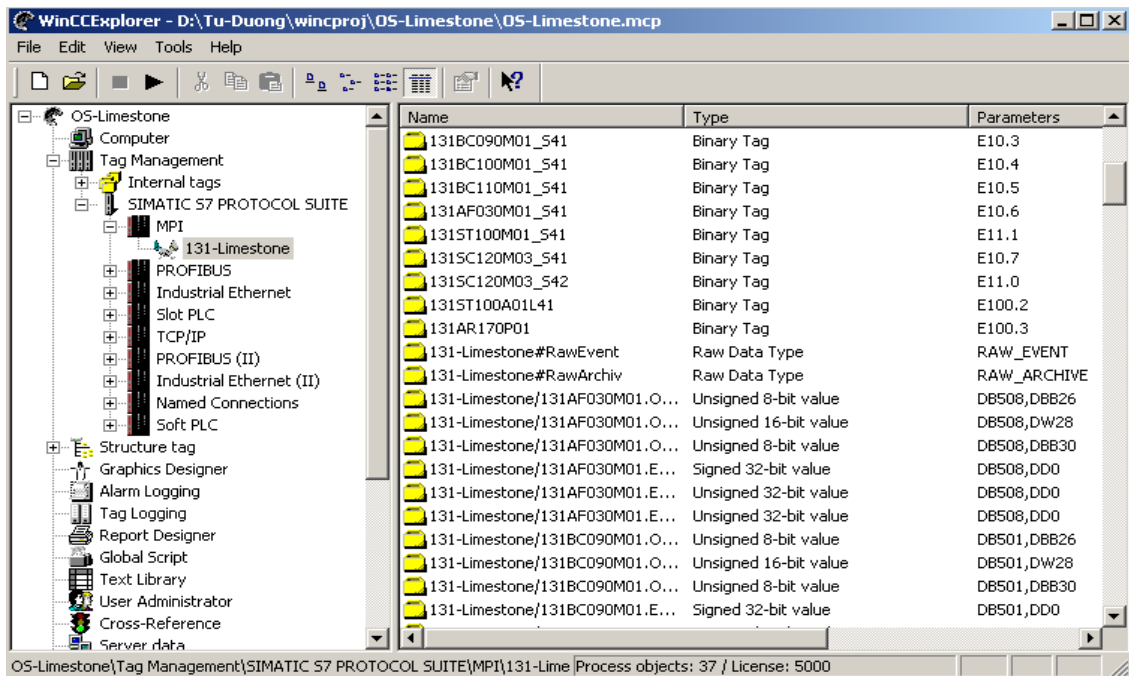


Hình 4.18 Hình ảnh truyền Bit.



Hình 4.19. Tạo các nhóm Tag .

- Các Tag (biến) đ- ợc tạo trong WinCC và phân loại bởi quản lý dữ liệu bên trong hệ thống. Các biến này t- ợng tr- ng cho các phép tính toán bên trong, các giá trị giới hạn, kết quả liên kết, hoặc sự kiện của hệ thống. Trong mô phỏng này các Tag đ- ợc kết nối tới các địa chỉ t- ợng ứng trong PLC để mô phỏng lại hoạt động của dây chuyền :



Hình 4.20. Địa chỉ tag.

### 4.3.MÔ PHỎNG CH- ONG TRÌNH

#### 4.3.1.Giới thiệu S7-PLCSIM.

S7-PLCSIM là ch-ong trình do SIEMENS-AG sản xuất để hỗ trợ mô phỏng cho SIMATIC S7 vì giá thành của một bộ PLC khá đắt nên không phải ng-ời sử dụng nào cũng trang bị đ-ợc. Ch-ong trình S7-PLCSIM cho phép ng-ời sử dụng chạy và kiểm tra ch-ong trình viết trong PLC, mô phỏng hệ thống tự động hoá khi không có thiết bị thật.

Các đặc điểm:

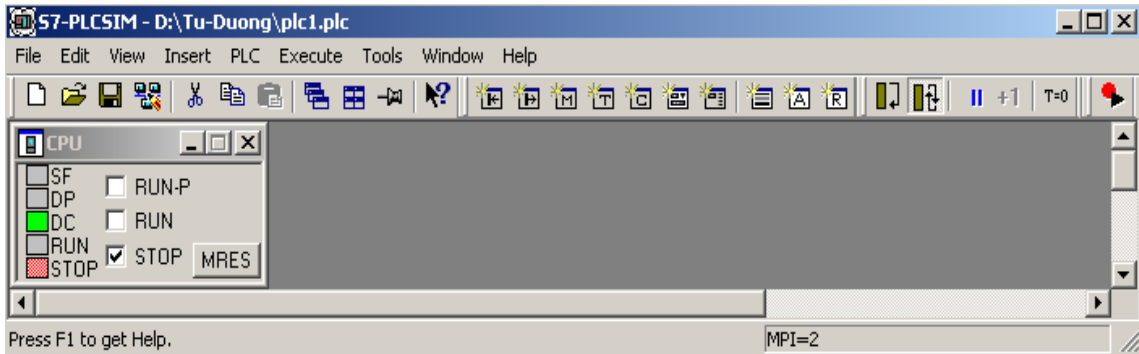
- Có thể sử dụng một nút ấn trong Simatic Manager để tắt hoặc mở mô phỏng.
- Ch-ong trình cho phép ng-ời sử dụng thay đổi chế độ hoạt động của CPU (STOP, RUN, RUN-P) giống trên CPU thực.
- Ng-ời sử dụng có thể quan sát các trạng thái thay đổi vào/ra, Timer, Counter...ngay trên thiết bị.
- Có thể sử dụng các công cụ để sửa chữa lỗi ch-ong trình và Dowload lại để mô phỏng.

### 4.3.2. Các bước thực hiện mô phỏng.

Bước 1: Khởi động chương trình Simatic Manager.

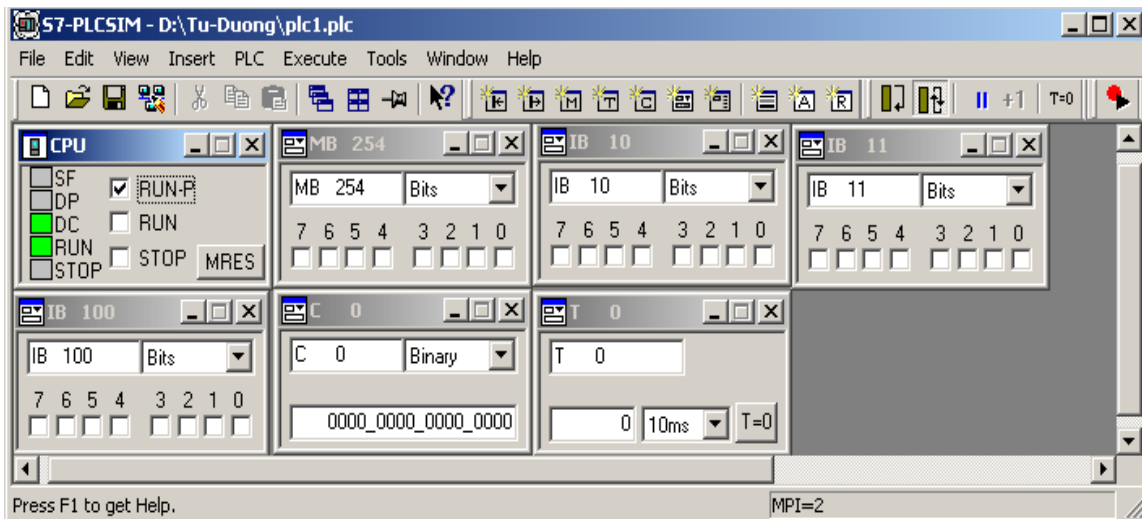
Bước 2: Chọn vào Options>Simulate Module.

Cửa sổ S7-PLCSIM kết nối với CPU mở ra màn hình quan sát.



Hình 4.21. Cửa sổ PLCSIM.

Mở các trạng thái điều khiển từ biểu tượng của cửa sổ mô phỏng.

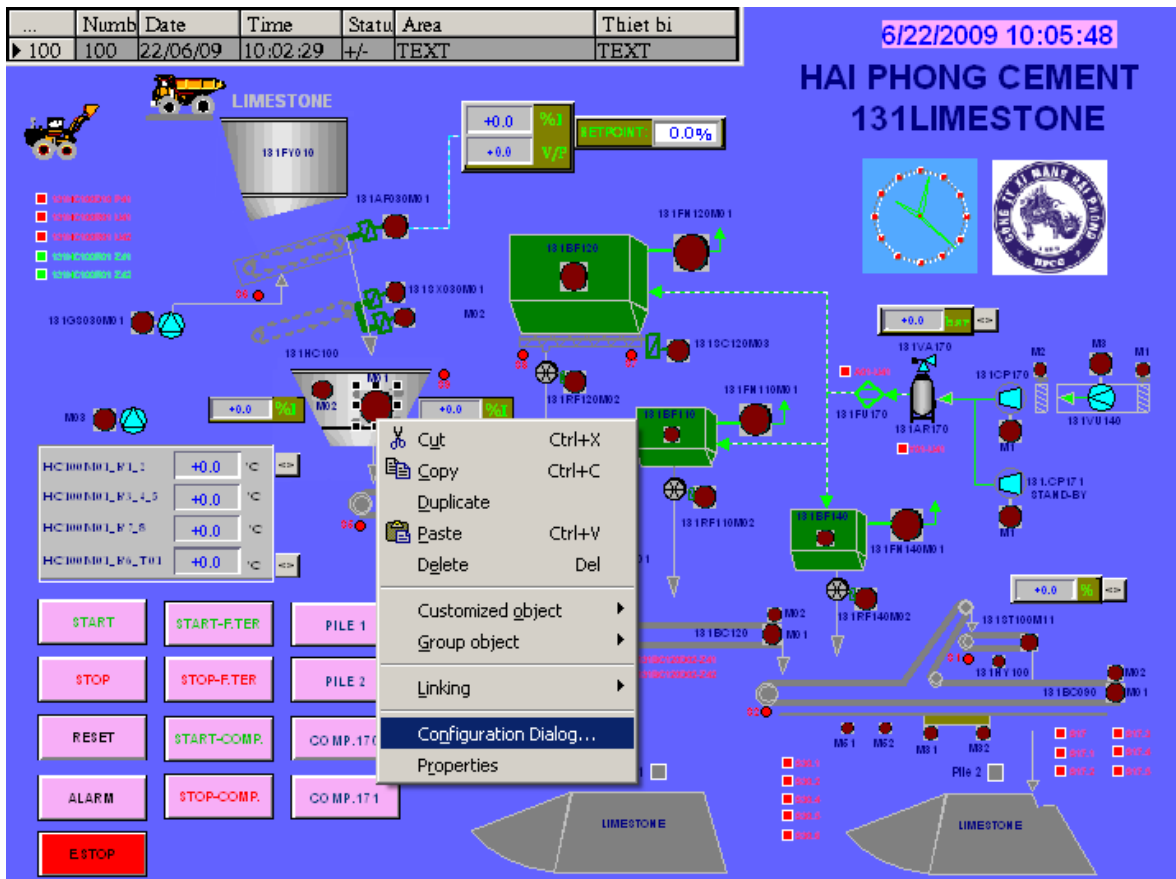


Hình 4.22. Các đầu vào ra cần theo dõi.

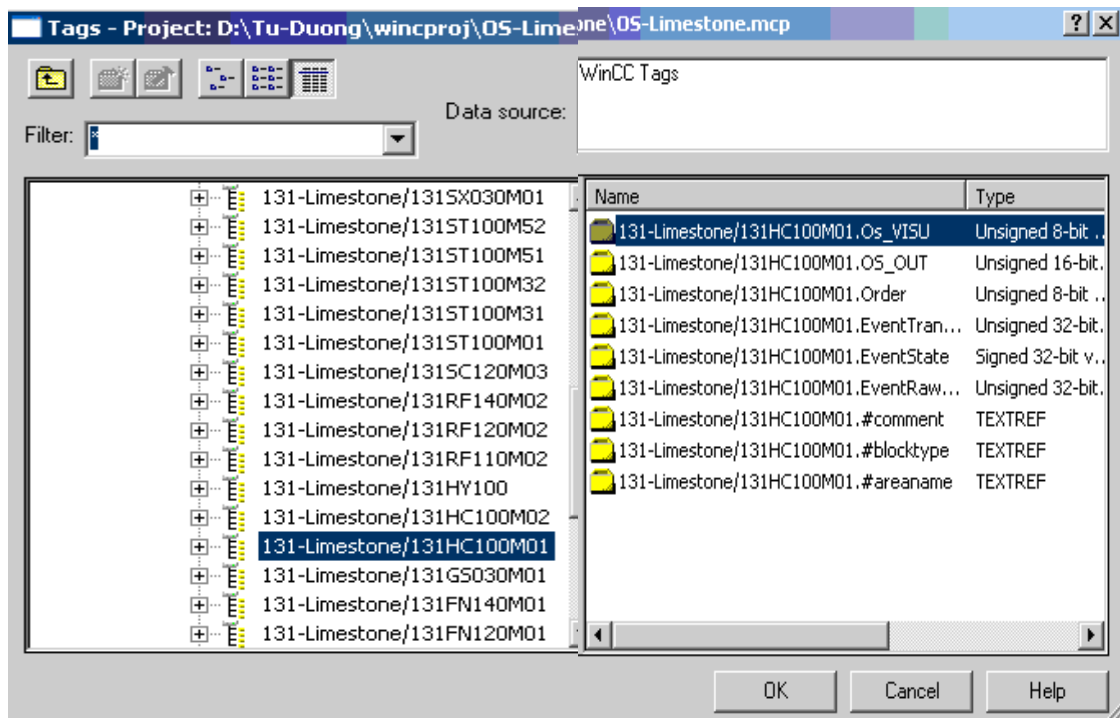
Ấn nút RUN trên cửa sổ để chạy mô phỏng.

Các bước kết nối giữa Graphic và Tag.

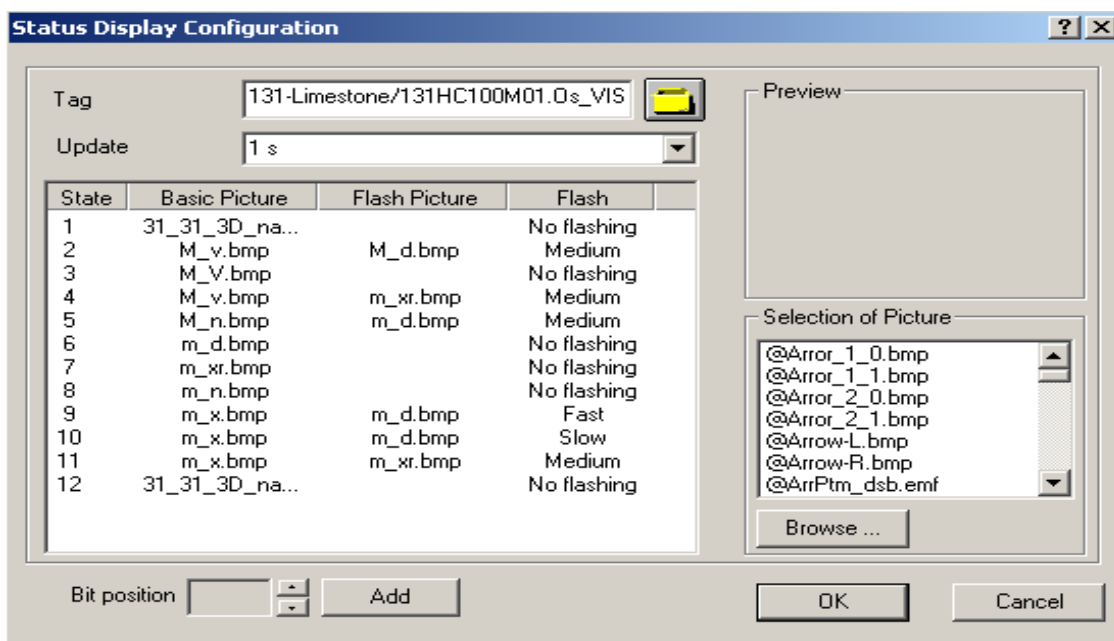




Hình 4.23. Chọn cấu hình đối thoại với đồ họa

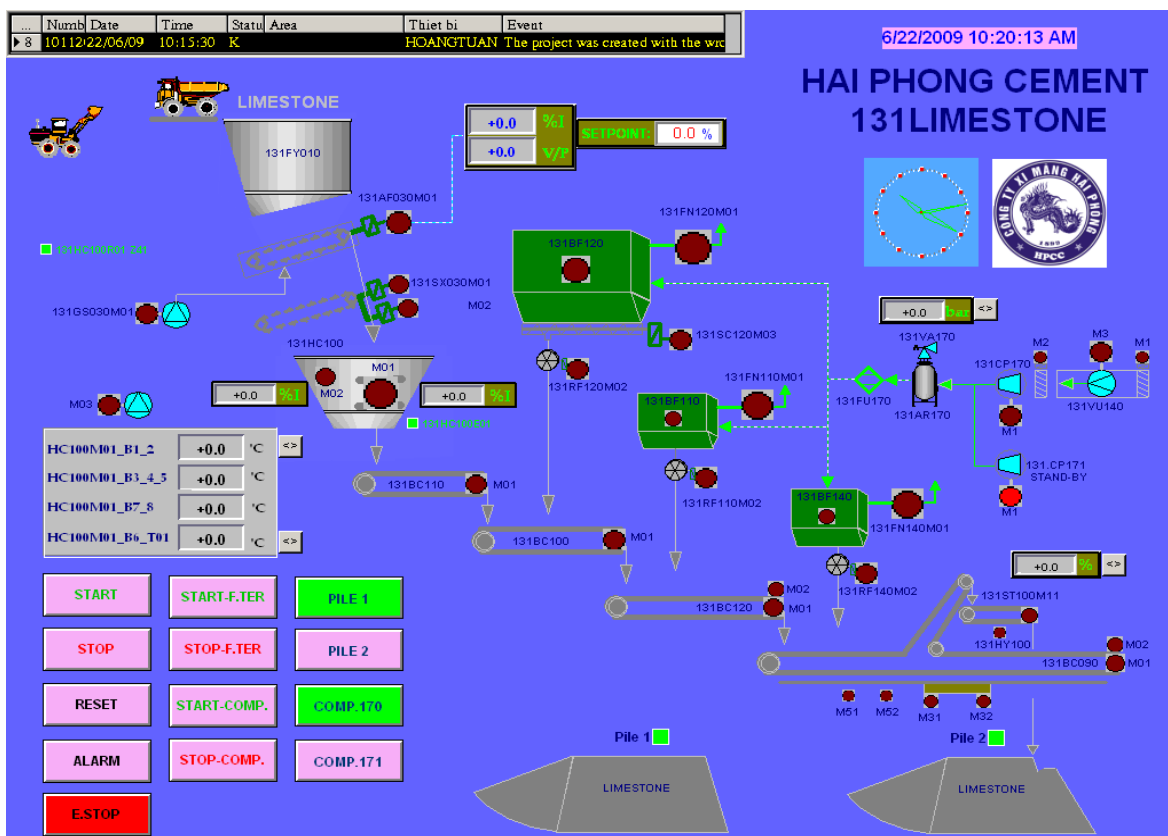


Hình 4.24. Chọn Tag đã thiết lập để kết nối Graphics.



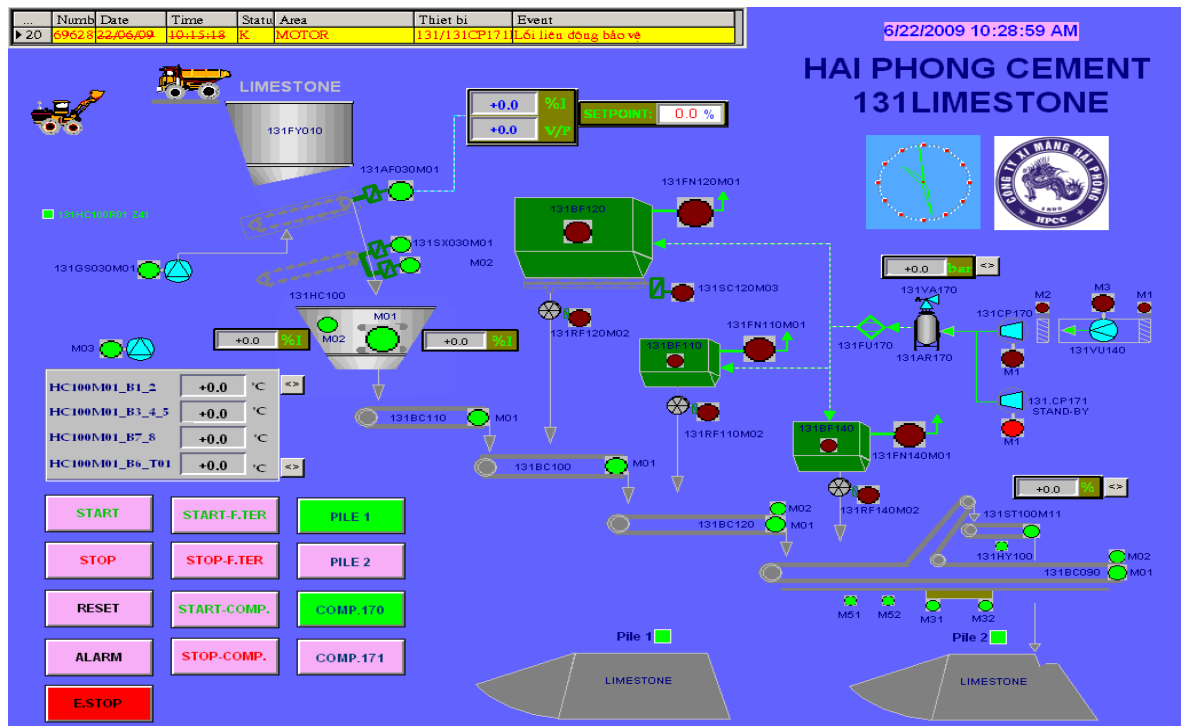
Hình 4.25. Tag thiết lập để kết nối Graphics >OK.

#### 4.4.KẾT QUẢ MÔ PHỎNG

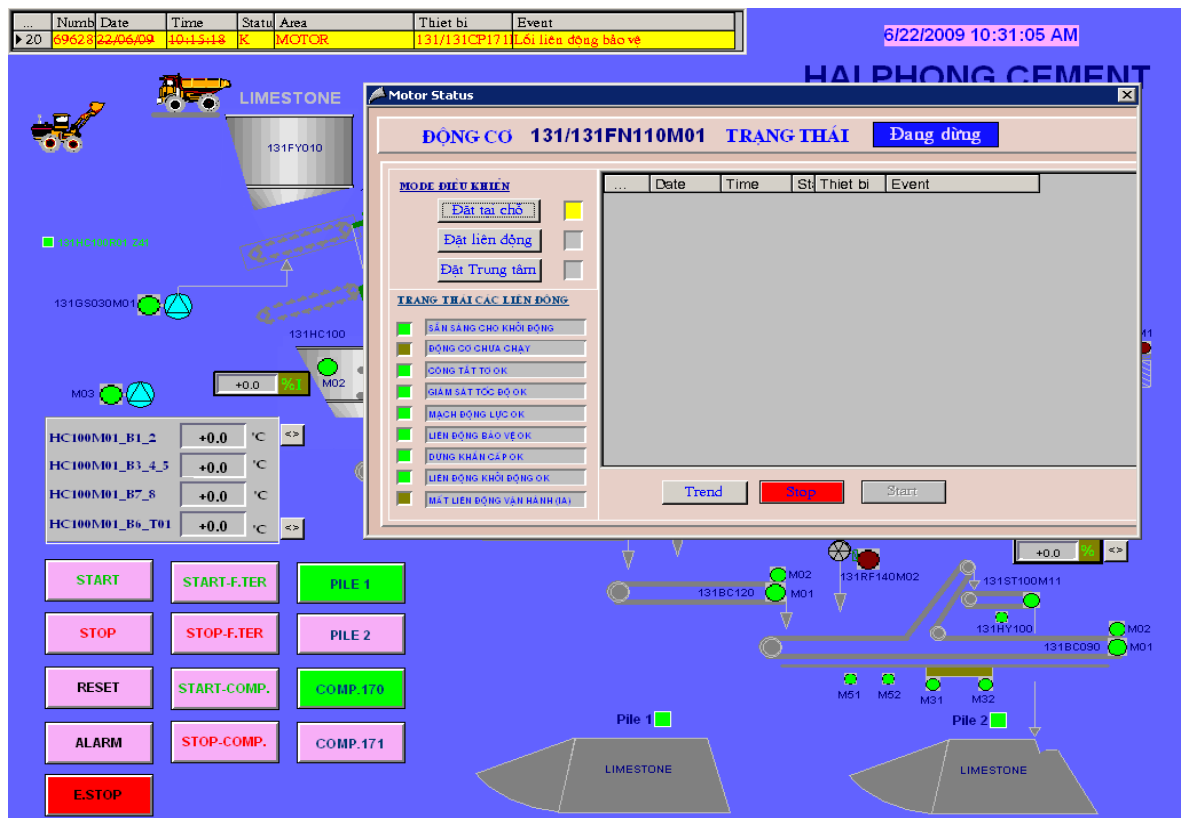


Hình 4.26. Giao diện báo các thiết bị đã sẵn sàng khởi động.

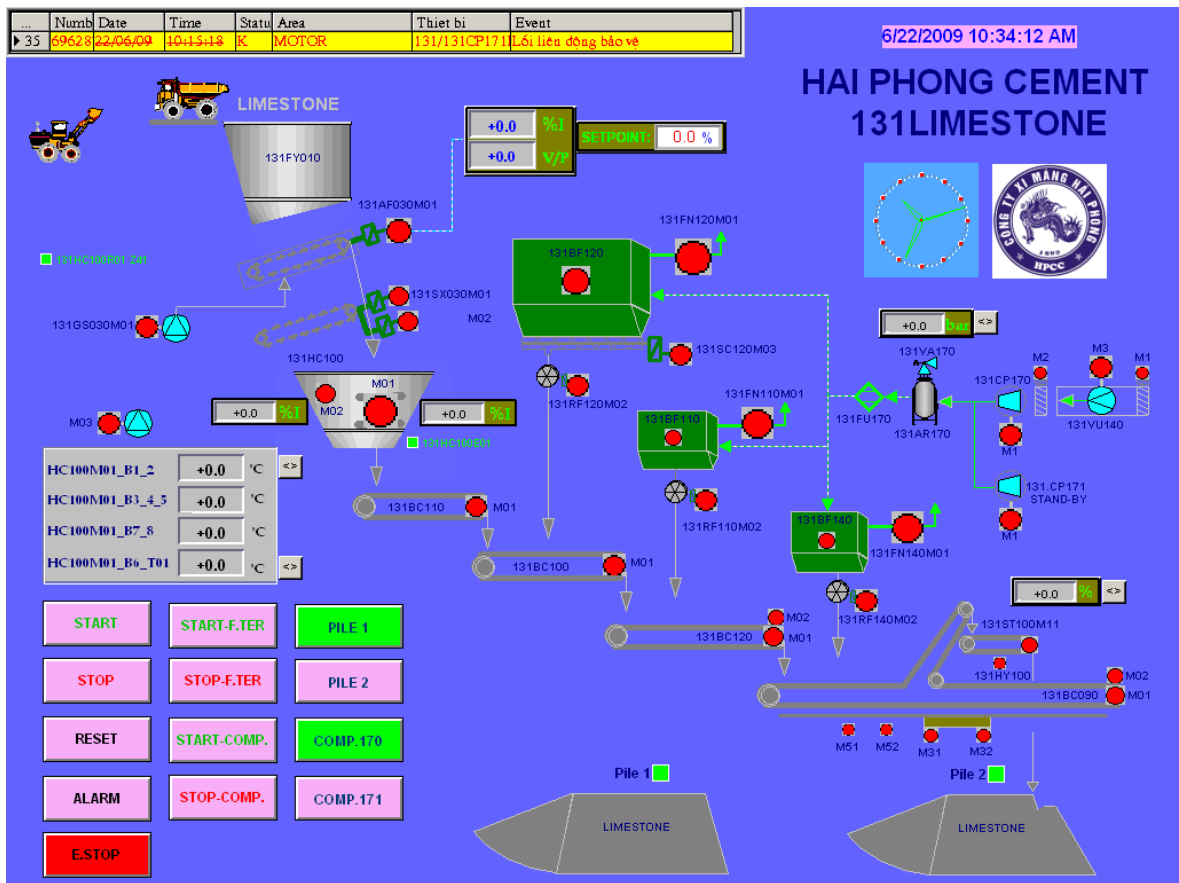
- Kích vào nút START hệ thống sẽ đ-ợc khởi động nhóm băng tải và máy búa.



Hình 4.27. Giao diện hoạt động của nhóm động cơ băng tải.

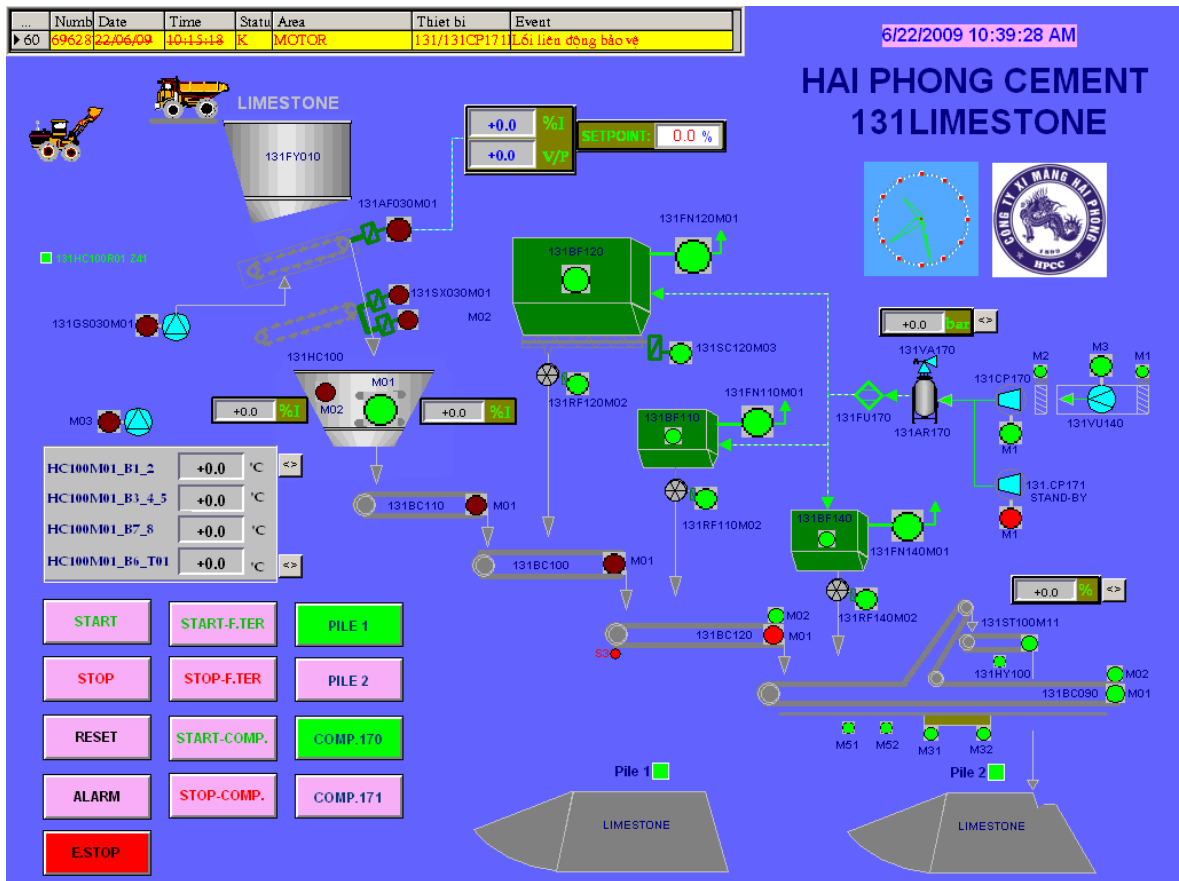


Hình 4.28. Giao diện trung tâm đặt tại chỗ cho ng-ời vận hành .



Hình 4.29. Giao diện cảnh báo dừng E.Stop công đoạn.

- Khi lỗi mất giám sát hoặc một số lỗi khác khi mà người sửa chữa đã hoàn thành thì vận hành trung tâm phải kích chuột vào RESET để xóa báo động.

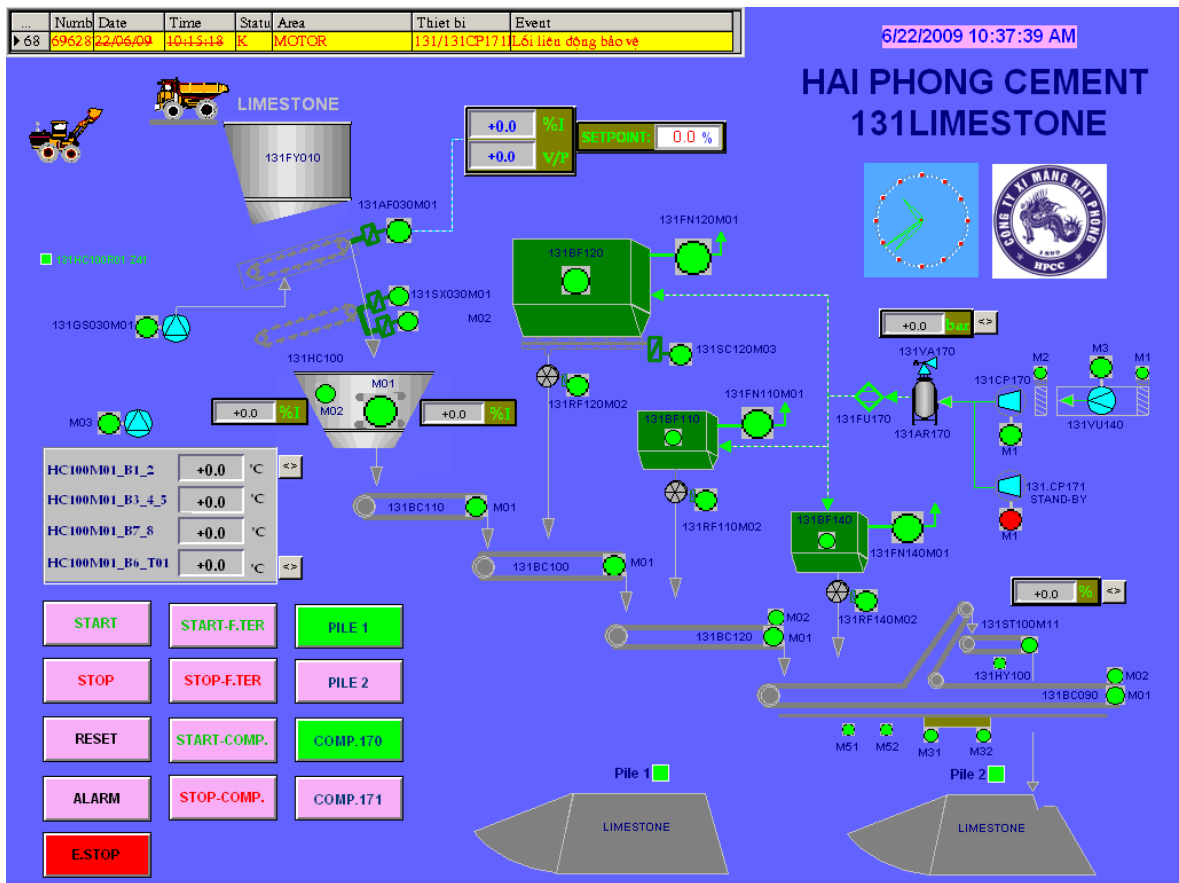


Hình 4.30. Giao diện cảnh báo mất giám sát tốc độ của động cơ băng tải.

**Kết quả mô phỏng toàn bộ công đoạn:**

Khi chạy liên động toàn bộ công đoạn .Ta kích chuột phải vào START trên sơ đồ Mimic sẽ thể hiện các động cơ chạy từ 131ST100M01 cho đến 131AF030M01, khi dừng thì ta lại kích chuột phải vào STOP nhóm động cơ lại dừng từ 131AF030M01 về đến 131ST100M01, cho nhóm lọc bụi chạy kích chuột phải vào START-F.TER trên sơ đồ Mimic sẽ thể hiện các động cơ chạy từ 131RF120M02, 131RF110M02 , 131RF140M02 chạy cùng lúc cho đến 131FN120M01, 131FN110M01, 131FN140M01, khi dừng thì ng- ợc lại .T- ơng tự chạy nhóm nén khí .

- Giao diện cấu trúc dây chuyền đập đá vôi.



Hình 4.31. Giao diện cho biết công đoạn chạy liên động.

## *Kết luận*

Sau một thời gian nghiên cứu đề tài, dưới sự hướng dẫn tận tình của Giáo sư TSKH Thân Ngọc Hoàn, thầy giáo Nguyễn Trọng Thắng, và cùng với sự cố gắng của bản thân đồ án của em đã được hoàn thành và đạt được những điều sau:

1. Nghiên cứu công đoạn đá vôi trong nền công nghiệp sản xuất xi măng.
2. Xây dựng được mô hình hệ điều khiển PLC có giao diện cho người vận hành bằng WinCC thay cho dùng một thiết bị chuyên dụng của hãng.
3. Đưa ra được kết quả mô phỏng của hệ điều khiển.

Đồ án này mới chỉ dừng lại ở việc nghiên cứu và thiết kế trên cơ sở lý thuyết. Việc áp dụng vào thực tế còn ảnh hưởng bởi nhiều yếu tố khác mà em chưa thực hiện.

Một lần nữa em xin chân thành gửi lời cảm ơn tới Giáo sư TSKH Thân Ngọc Hoàn, và thầy giáo Nguyễn Trọng Thắng, người đã tận tình hướng dẫn em trong quá trình làm đồ án này. Em cũng xin cảm ơn các thầy, cô trong bộ môn điện DD và CN – khoa Điện trường đại học Dân Lập Hải Phòng đã nhiệt tình giúp đỡ em trong quá trình học tập, nghiên cứu và hoàn thành đồ án này.

*Hải Phòng, tháng 7– 2009.*

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Nguyễn Anh Tuấn, *Phần mềm tự động hóa trong nhà máy xi măng(Cấu trúc-Phương pháp lập trình-Thực hành)*, Khoa điện –Bộ môn Đo L-ờng ĐHBKHN- Biên soạn.
2. Bùi Quốc Khánh – Nguyễn Văn Liên (2007), *Cơ sở truyền động điện*, Nhà xuất bản khoa học- kỹ thuật .
3. Trần Thu Hà - Phạm Quang Huy (2007), *Tự động hóa trong công nghiệp với WinCC*, Nhà xuất bản Hồng Đức.
4. Nguyễn Trọng Quế (2003), *Hệ thống thiết bị đo l-ờng và báo hiệu trong các xí nghiệp công nghiệp và nhà máy xi măng*, Khoa điện –Bộ môn Đo L-ờng ĐHBKHN- Biên soạn .
5. *Tài liệu kỹ thuật và các bản vẽ của nhà máy xi măng Hải Phòng (FLSMIDTH thiết kế)*.
6. Nguyễn Doãn Ph-ớc – Phan Xuân Minh – Vũ Văn Hà (2000), *Tự động hóa với Simatic S7-300*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật.
7. *Tài liệu kỹ thuật S7 300/S7-400 của Siemen*.