

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG.....**

Luận văn

**Trang bị điện – điện tử dây
chuyền sơ chế tôn công ty công
nghiệp tàu thủy Bến Kiên, đi sâu
nghiên cứu công đoạn phun sơn**

LỜI NÓI ĐẦU

Trong thời kỳ công nghiệp hoá, hiện đại hoá ở nước ta hiện nay, ngành kỹ thuật nói chung và ngành điện nói riêng, đòi hỏi đội ngũ cán bộ kỹ thuật viên và kỹ sư điện phải có trình độ, tay nghề cao có khả năng thích ứng nhanh với công việc. Hiện nay nền kinh tế nước ta đang phát triển rất mạnh mẽ. Trong đó, công nghiệp luôn là khách hàng tiêu thụ điện năng lớn nhất. Nước ta đang trong quá trình hội nhập vào nền kinh tế toàn cầu theo định hướng xã hội chủ nghĩa, xây dựng một nền công nghiệp hiện đại làm nền tảng để phát triển kinh tế đất nước.

Sau một thời gian nghiên cứu và học tập tại trường em được giao đề tài tốt nghiệp: “Trang bị điện – điện tử dây chuyền sơ chế tôn công ty công nghiệp tàu thuỷ Bến Kiên, đi sâu nghiên cứu công đoạn phun sơn” do cô giáo Th.S Đỗ Thị Hồng Lý hướng dẫn.

Đề tài gồm 03 chương:

Chương 1: Tổng quan về công ty công nghiệp tàu thuỷ Bến Kiên.

Chương 2: Trang bị điện – điện tử dây chuyền sơ chế tôn.

Chương 3: Đi sâu nghiên cứu công đoạn phun sơn.

Trong thời gian thực hiện đồ án tốt nghiệp, do thời gian và trình độ còn hạn chế nên bản đồ án không thể tránh khỏi thiếu sót, em rất mong được sự chỉ bảo và góp ý của các Thầy, cô để bản đồ án của em hoàn thiện hơn.

Em xin chân thành cảm ơn!

Chương 1.

GIỚI THIỆU CHUNG VỀ CÔNG TY CÔNG NGHIỆP TÀU THUYỀN BẾN KIỀN.

1.1. LỊCH SỬ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TY.

Ngày 1/1/1985 nhà máy cơ khí Bến Kiền được thành lập theo quyết định số 277/CLCB ngày 21/12/1984 của Bộ trưởng Bộ cơ khí và luyện kim. Kể từ đó ngày 1/1 hàng năm trở thành ngày hội truyền thống của cán bộ công nhân viên trong toàn công ty. Ngày 15/6/1998 nhà máy chuyển về Bộ giao thông vận tải và bưu điện là thành viên của liên hiệp các xí nghiệp đóng tàu Việt Nam, nay là tổng công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam.

Ngày 16/8/2004 thủ tướng chính phủ ký quyết định số 150/2004/QĐ – TTG chuyển nhà máy đóng tàu Bến Kiền thành công ty trách nhiệm hữu hạn nhà nước một thành viên công nghiệp tàu thủy Bến Kiền.

1. Năm 2004: công ty đã được Đảng và nhà nước tặng thưởng đơn vị anh hùng trong thời kỳ đổi mới.
2. Năm 2002: huân chương lao động hạng nhất.
3. Năm 1996: huân chương lao động hạng hai.
4. Năm 1987: huân chương lao động hạng ba.
5. Bốn cờ thi đua xuất sắc cấp bộ, ngành, thành phố, tổng công ty.
6. Là một trong 10 doanh nghiệp tiêu biểu của thành phố Hải Phòng năm 2002.
7. Đảng bộ, công đoàn, đoàn thanh niên, nữ công ty liên tục nhiều năm đạt được danh hiệu vững mạnh.

Công ty công nghiệp tàu thủy Bến Kiền được thiết kế và xây dựng với nhiệm vụ chủ yếu là đóng mới các loại tàu vận tải biển, các tàu có trọng tải 200 tấn trở lên, các loại tàu công trình và các thiết bị phụ tùng cơ khí nặng. Kể từ năm 1985 đến nay, quá trình xây dựng và trưởng thành của công ty được chia làm ba thời kỳ:

Từ năm 1985 – 1990: là thời kỳ vận dụng sáng tạo đường lối của Đảng, khắc phục mọi khó khăn, phát huy quyền chủ động trong sản xuất kinh doanh. Với số lượng 768 cán bộ công nhân viên trong đó có 56 người đã tốt nghiệp đại học và trên 500 công nhân kỹ thuật. Công ty đã phát huy năng lực cơ khí sẵn có để chế tạo hàng nghìn tấm thiết bị tàu hút bùn, thiết bị sản xuất mía đường, thiết bị xi măng, hộp số các loại, bơm công nghiệp 2400m³/h, đóng mới 40 tàu vận tải, các phương tiện nổi, sửa chữa 70 lượt tàu các loại. Sản phẩm tàu hàng 400 tấn của công ty đã có mặt ở hầu hết các công ty vận tải sông biển của các tỉnh, thành phố trong cả nước. Năm năm thực hiện chủ trương đổi mới của Đảng, cán bộ công nhân viên công ty đã phát huy tinh thần chủ động, khắc phục mọi khó khăn, phát huy nội lực để đứng vững và vươn lên trên cơ chế thị trường. Doanh thu mỗi năm một tăng, đời sống cán bộ công nhân viên ngày càng được cải thiện. Doanh thu năm 1990 so với năm 1985 tăng 216,8 lần, nộp ngân sách tăng 75,6 lần.

Từ năm 1991÷1999: là thời kỳ phát triển trong nền kinh tế kỹ thuật thị trường, đa dạng hoá sản phẩm, đầu tư nâng cao năng lực sản xuất. Các sản phẩm chính: đóng mới và sửa chữa hàng trăm lượt tàu các loại, gia công chế tạo hàng nghìn tấn thiết bị cơ khí, sắt hàn phục vụ ngành kỹ thuật của đất nước. Trong đó có các sản phẩm như: tàu nghiên cứu biển, tàu 1000T, các loại tàu đặc chủng phục vụ an ninh quốc phòng... đã đánh dấu sự trưởng thành vượt bậc về năng lực, trình độ kỹ thuật công nghệ và chất lượng sản phẩm của công ty. Từ năm 2000 đến nay: là thời kỳ phát triển trong nền kinh tế thị trường, hội nhập với các nước có công nghệ đóng tàu tiên tiến trong khu vực và hợp tác xuất khẩu. Công ty đã tập trung cao để hoàn thành dự án đầu tư giai đoạn II và xây dựng khu vực để đóng tàu container 550 TEU và có khả năng đóng mới các loại tàu có trọng tải 10000 tấn. Đến cuối năm 2004 trong tổng số 655 cán bộ công nhân viên của công ty có 90 người có trình độ đại học, đội ngũ công nhân kỹ thuật có 502 người. Ngày nay công ty đang quản

lý chất lượng theo tiêu chuẩn ISO 9001 ÷ 2000. Những năm đầu thế kỉ 21 việc đóng mới thành công những con tàu hàng trọng tải đến 36.000 tấn, các tàu hút bùn (400 ÷ 1500) m³, tàu hút xén thổi xuất khẩu (1000 ÷ 1500) m³/h; tàu thang thả phao báo hiệu hàng hải V64, tàu hàng chở gỗ 8700 cho Nhật Bản...đã tạo cho công ty bước vững chắc, tạo thế và lực cho việc đóng mới những con tàu trọng tải lớn và xuất khẩu tương lai. Kết quả kinh doanh của công ty năm 2002 đã đạt 209,5 tỷ đồng, năm 2003 so với năm 2000 doanh thu tăng 8 lần, nộp ngân sách tăng 3,6 lần. Thu nhập bình quân vủa người lao động đạt trên 1.600.000 đ/người/tháng. Năm 2004 doanh thu của công ty đạt 270 tỷ đồng. Với những thành tích đạt được ngày 9/9/2004, chủ tịch nước CHXHCN Việt Nam Trần Đức Lương ra quyết định phong tặng danh hiệu anh hùng lao động cho công ty.

1.2. CƠ CẤU TỔ CHỨC CỦA CÔNG TY.

Công ty công nghiệp tàu thủy Bến Kiền là một đơn vị hạch toán kinh tế độc lập. Bộ máy quản lý của công ty bao gồm Chủ tịch Công ty, Tổng giám đốc và 4 Phó tổng giám đốc, 14 phòng ban và 9 phân xưởng sản xuất. Cụ thể:

- Ban giám đốc gồm: Tổng giám đốc, Phó tổng giám đốc kỹ thuật sản xuất- cơ khí điện-sửa chữa , Phó Tổng giám đốc kỹ thuật - sản xuất đóng mới , Phó tổng giám đốc Nội chính, Phó tổng giám đốc Kinh doanh.

- Các phòng ban chuyên môn nghiệp vụ của công ty có chức năng tham mưu cho Tổng giám đốc trong quản lý điều hành công việc.

Các phòng ban giúp việc Tổng giám đốc có 15 phòng gồm:

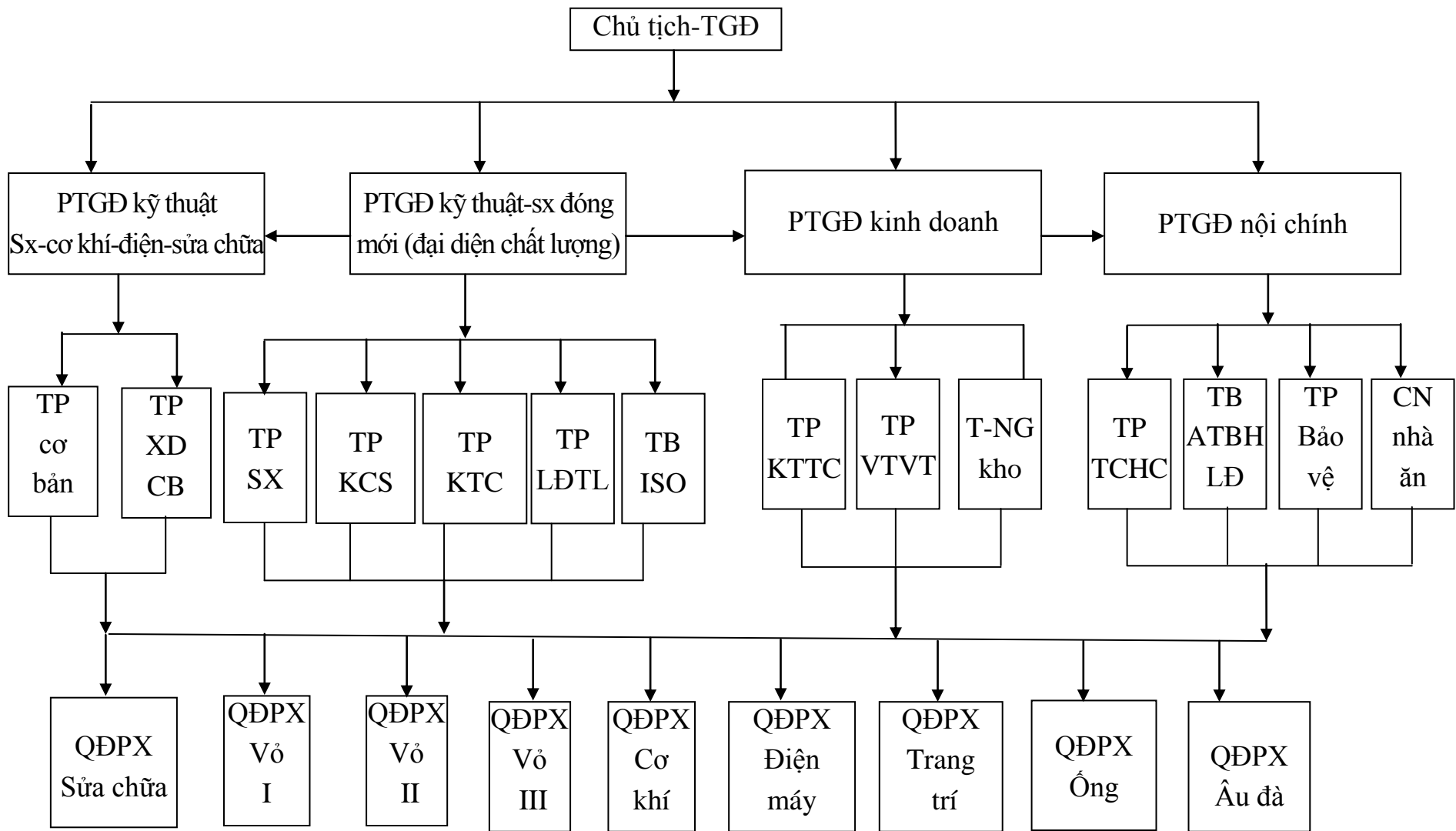
- Phòng xây dựng cơ bản.
- Phòng cơ bản.
- Phòng sản xuất.
- Phòng KCS.
- Phòng kỹ thuật chính.

- Phòng lao động tiền lương.
- Ban ISO.
- Phòng kế toán – tài chính.
- Phòng vật tư vật tải.
- Ngành kho.
- Phòng tổ chức hành chính.
- Ban an toàn bảo hiểm lao động.
- Phòng bảo vệ.
- Chủ nhiệm nhà ăn.

Các phân xưởng sản xuất bao gồm:

- Phân xưởng sửa chữa.
- Phân xưởng ống.
- Phân xưởng Vò I.
- Phân xưởng Vò II.
- Phân xưởng Vò III.
- Phân xưởng cơ khí.
- Phân xưởng điện máy.
- Phân xưởng âu đà.
- Phân xưởng trang trí.

Công ty thực hiện quản lý theo mô hình tập trung, các phòng ban, bộ phận đều trực tiếp do tổng giám đốc điều hành, bộ máy quản lý được tổ chức một cách chặt chẽ từ cấp cao nhất cho đến cấp thấp nhất là các phòng ban, tổ sản xuất. Mô hình tổ chức tập trung đã giúp cho tổng giám đốc luôn nắm bắt tình hình sản xuất cũng như tình hình thực tế của công nhân viên trong toàn công ty một cách kịp thời và hiệu quả.



Hình 1.1: Cơ cấu tổ chức bộ máy quản lý của công ty.

Chương 2.

TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ DÂY CHUYỀN SƠ CHẾ TÔN CARLO BANFI.

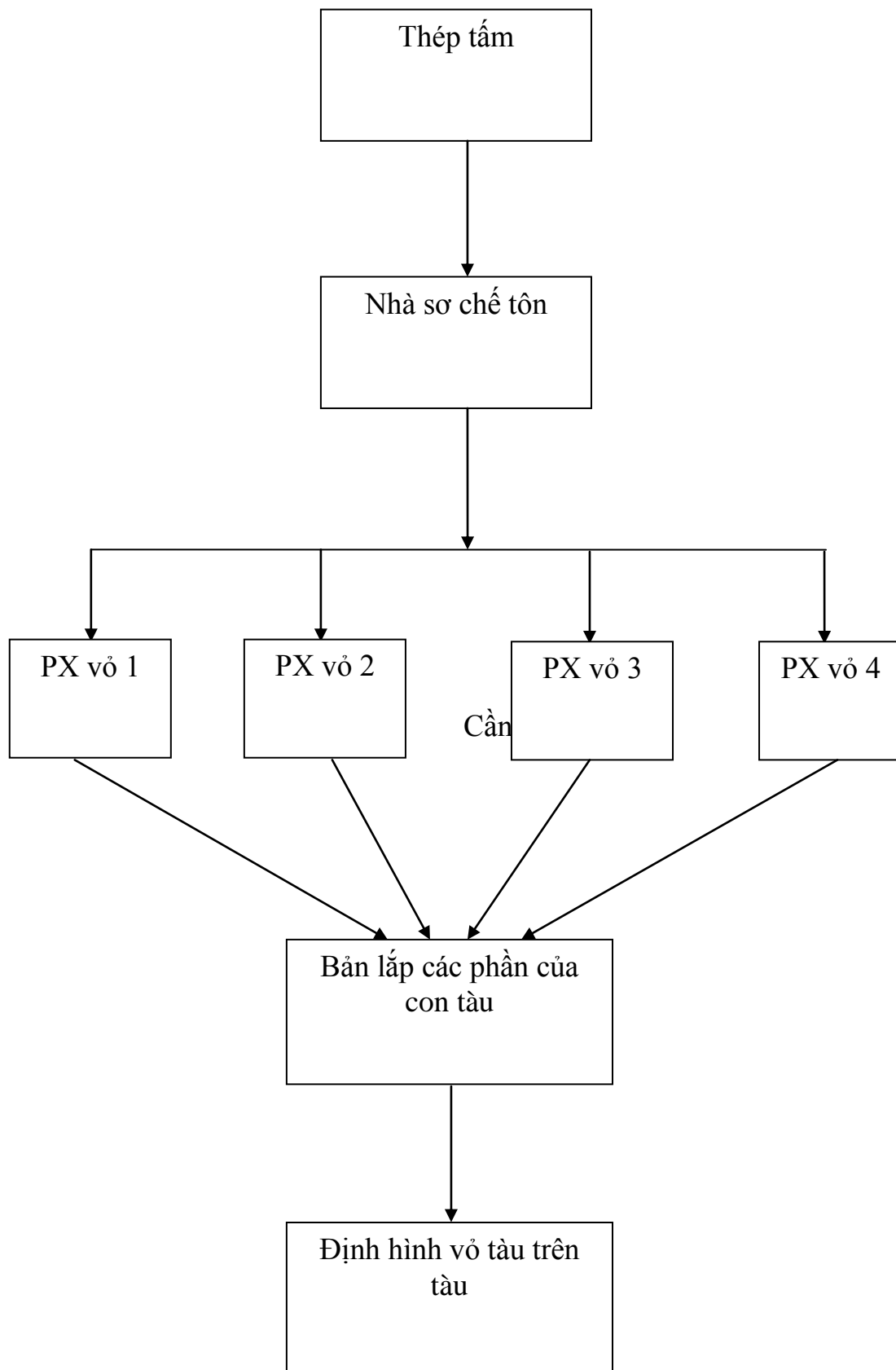
2.1. ĐẶC ĐIỂM, CẤU TRÚC, CÔNG NGHỆ CỦA DÂY CHUYỀN.

2.1.1. Đặc điểm.

Ngày 26 tháng 1 năm 2007, nhà máy đã đưa vào sử dụng dây chuyền sơ chế tôn hiện đại của Hãng Carlo Banfi – Italia sản xuất với công suất 40.000 tấn/năm trị giá trên 15 tỷ đồng. Đây là một dây chuyền hiện đại tiên tiến nhất Châu Âu hiện nay đang sử dụng trong ngành công nghiệp đóng tàu. Hệ thống làm sạch sơn thép tấm, thép hình trên dây chuyền tự động từ khâu đầu vào và đầu ra. Thép được sấy, làm sạch, sơn, sấy khô trong buồng kín không có bụi, mùi sơn ra ngoài đảm bảo an toàn, vệ sinh môi trường và chất lượng theo tiêu chuẩn của châu Âu.

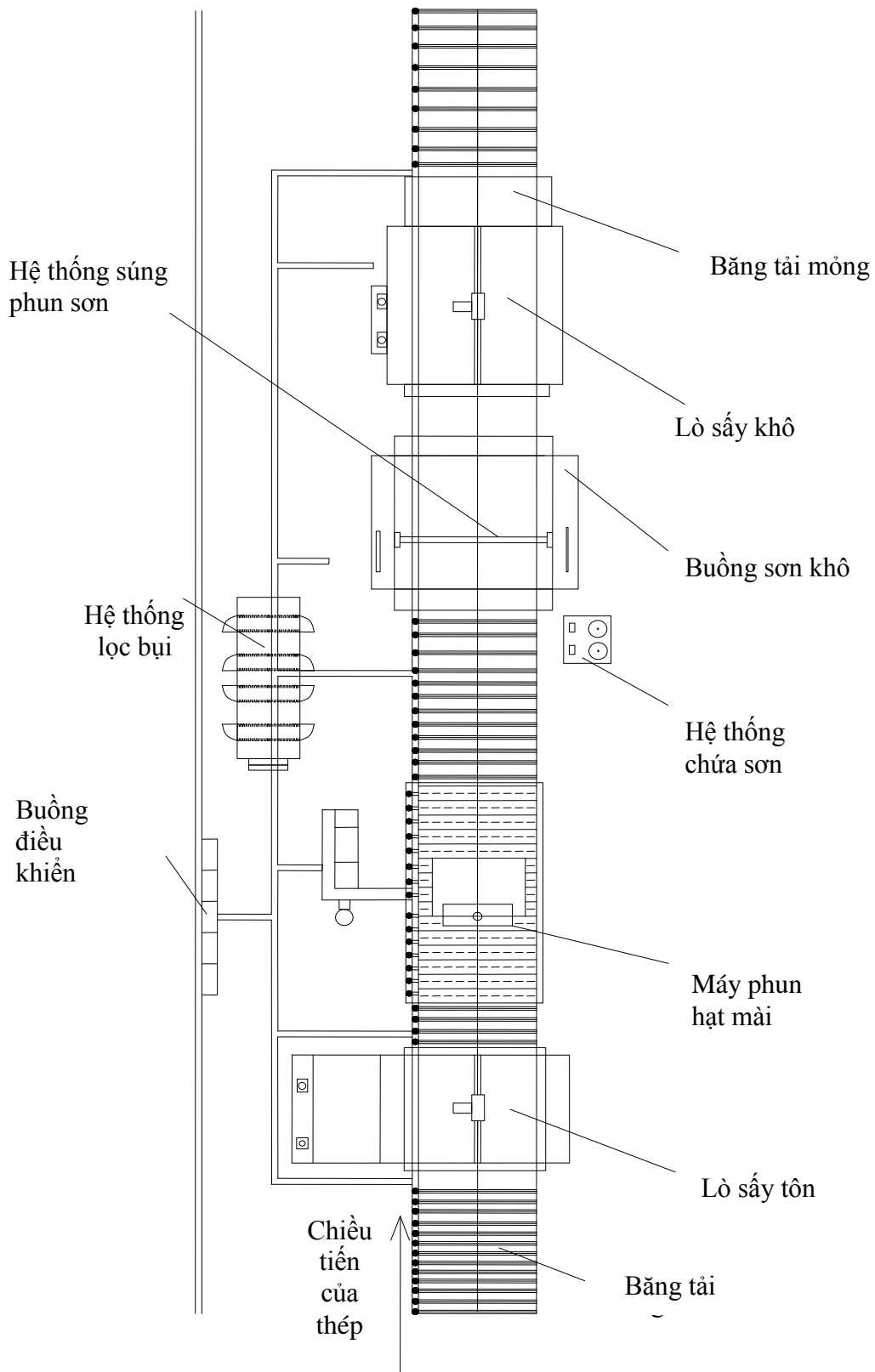
Dây chuyền được lắp đặt tại khu vực gần cầu tàu 20.000 tấn và phân xưởng vỏ 3 (là phân xưởng mới, hiện đại, lớn nhất nhà máy), diện tích lắp đặt khoảng $400m^2$, công suất tiêu thụ là 200KVA và được cung cấp điện từ trạm biến áp 12 (công suất trạm $T_{12-M} = 2 \times 1000KVA$).

Dây chuyền sơ chế tôn có vai trò quan trọng trong nhà máy mà cụ thể là khối vỏ tàu. Thép tấm nhập về qua dây chuyền được cung cấp đến các phân xưởng vỏ. Trong các phân xưởng vỏ, thép tấm được cắt, uốn, ép và sau đó được hàn, ghép thành các bộ phận khác nhau của con tàu theo các bản vẽ được thiết kế trước. Các bộ phận này được các cần cầu đưa vào các vị trí gá lắp trên đà tàu. Sau đó, chúng được hàn lại và hình thành nên hình dáng của vỏ tàu.

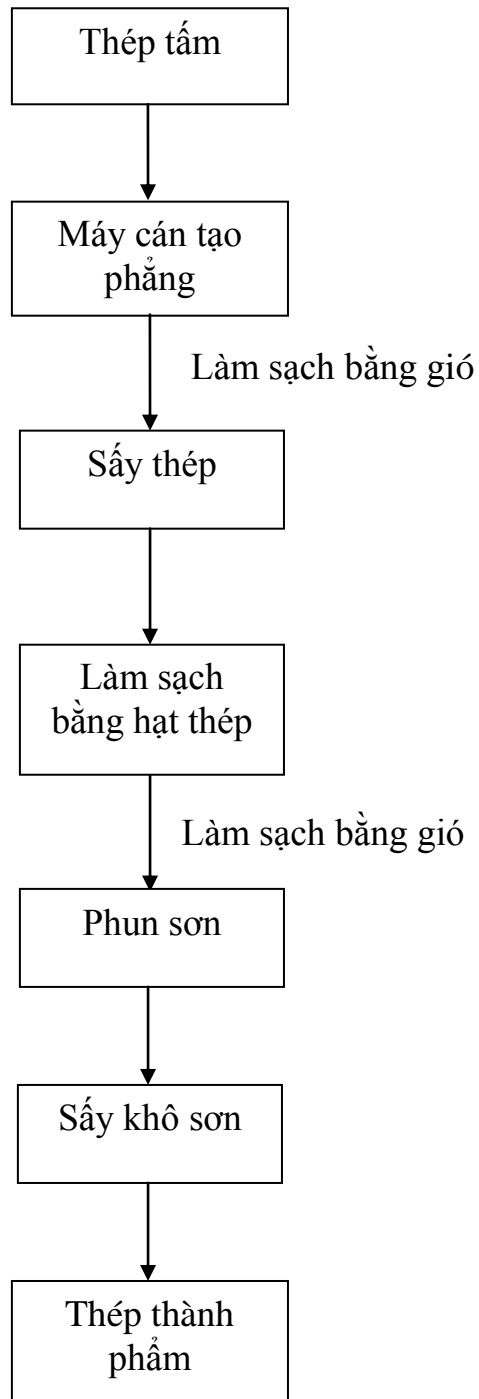


Hình 2.1: Sơ đồ công đoạn thiết kế vỏ tàu.

2.1.2. Cấu trúc



Hình 2.2: Sơ đồ cấu trúc bố trí thiết bị trong dây chuyền sơ chế tằm



Hình 2.3: Chu trình tạo thép thành phẩm.

2.1.3. Trình bày công nghệ dây chuyền.

Dây chuyền sơ chế tôn bao gồm nhiều công đoạn nối tiếp nhau trên suốt hệ thống băng tải trải dài. Theo chu trình của thép, dây chuyền có 5 công đoạn chính.

2.1.3.1. Công đoạn là thẳng thép.

Là hệ thống máy ép phẳng đặt tại phía đầu của băng tải vào. Máy ép phẳng có tác dụng là phẳng thép tấm cong vênh. Nếu thép tấm đã phẳng thì có thể không cần đưa qua máy ép phẳng.

2.1.3.2. Công đoạn sấy thép và sấy khô sơn.

Đây là một lò nhiệt có khả năng điều chỉnh được nhiệt nung nóng thép. Khí nóng được lưu thông theo một vòng khép kín và có điều khiển bù nhiệt. Nhiệt độ được đảm bảo không thay đổi trong mọi thời điểm. Khí nóng được lưu thông nhờ sử dụng 2 quạt ly tâm. Nhiệt độ được đo nhờ cảm biến. Nhiệt độ được tăng giảm do điều chỉnh máy phát nhiệt, độ mở tấm chặn và quạt xả nhiệt.

Nhiệt độ làm việc của buồng sấy thép: thấp hơn 300⁰C.

Nhiệt độ làm việc của buồng sấy khô sơn: 80⁰C.

Thời gian xử lý: 1 đến 8 phút.

Tác dụng công đoạn sấy thép: thép tấm bị han rỉ, bụi bẩn, ẩm ướt dẫn đến tính chất bề mặt thay đổi. Việc làm nóng thép trước khi làm sạch để phục hồi tính đàn hồi, đồng đều vật liệu, làm cho quá trình làm sạch đạt hiệu quả cao. Tác dụng công đoạn sấy khô sơn: làm khô lớp sơn bề mặt.

2.1.3.3. Công đoạn làm sạch thép.

Là hệ thống phun hạt thép, bao gồm các bộ phận:

* Bánh phôi: là buồng kín trang bị 8 súng phun và được cấp hạt thép từ 8 van nhiên liệu. 8 súng phun này được bố trí đều trên 2 mặt: mặt trên và dưới của bánh phôi. Chúng tạo ra góc bắn khác nhau của luồng hạt thép tới 2 mặt. Phía dưới đáy của bánh phôi là hệ thống thu gom hạt thép.

* Silô chứa và tách hạt thép:

Bộ tách, tách những vật liệu như đất từ môi trường mài và những tạp chất sinh ra. Qua mỗi chu kỳ, hạt thép được làm sạch để đến buồng phun. Ngoài ra còn có các bộ phận: phễu cung cấp tự động, van cấp liệu, băng gầu, trục cuộn cấp liệu, màng chắn cao su, các con lăn.

2.1.3.4. Công đoạn phun sơn.

Áp dụng công nghệ sơn dầu tự động.

Bao gồm các bộ phận:

- Hệ thống cảm biến quang:

Hàng cảm biến quang: cấu tạo gồm 20 cảm biến quang, đặt treo trên thanh đỡ chắn ngang băng tải, chúng có tác dụng nhận dạng kích thước chiều rộng của thép. Một cảm biến quang đo chiều cao của thép, chúng được đặt cạnh băng tải.

- Hệ thống phun sơn: tín hiệu đo chiều rộng của hàng cảm biến quang được đưa về để xác định quãng đường chuyển động của hệ súng. Chu trình hệ súng chuyển động cắt ngang theo chiều tiến của thép được điều khiển nhờ bộ PLC kết hợp với thủy khí. Hệ súng gồm:

- Hai giá súng để sơn mặt trên và mặt dưới của thép, mỗi giá có 3 súng phun.

- Hệ thống nâng súng: tín hiệu đo chiều cao của cảm biến quang để xác định khoảng cách từ đầu súng phun đến mặt thép, tốt nhất là khoảng 250mm. Súng được nâng lên hạ xuống nhờ xilanh khí.

2.2. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CỦA DÂY CHUYỀN

- Thông số chung:

Loại máy: LAMIVER 3,2/8TP1EM/20.

Số seri: 5192.

Năm lắp đặt: 2007.

Tiêu chuẩn UERO.

2.2.1. Thông số kỹ thuật và hiệu quả của máy

Bảng 2.1: Thông số kỹ thuật của máy.

Số lượng bánh xe bắn hạt thép và loại	N.8	TPIE
Đường kính ngoài của bánh xe	360	Mm
Tốc độ quay của bánh xe	2.900	Vòng/phút
Công suất phun hạt bi thép	1.600	Kg/min
Chiều rộng hiệu dụng của phôi	3.200	Mm
Chiều cao hiệu dụng của phôi thép	400	Mm
Khoảng cách giữa các con lăn	650	Mm
Công suất hệ thống lọc bụi	30.000	M ³ /h
Số lượng hạt bi thép ban đầu	9.000	Kg
Vận tốc hạt thép	76	m/s

2.2.2. Danh sách thiết bị của máy phun làm sạch và thiết bị phụ trợ

Bảng 2.2: Thông số kỹ thuật của máy phun bi.

Tên thiết bị	Nhãn hiệu và yêu cầu kỹ thuật
Lớp phủ chống ăn mòn trong buồng phun	Thép chống ăn mòn
Các tấm nhả mềm tại cửa vào và cửa ra	Cao su chống ăn mòn
Bánh phun li tâm	Thép chống ăn mòn
Van cấp hạt thép	VAT – A, UGU01A
Vít tải	Dẫn động bằng động cơ Bonfihlioli W86 U 30 P 100 B5 B3, công suất 2,2,KW
Băng tải ngang	Dẫn động bằng động cơ Bonfihlioli W110 u 30 P 112 B5 B3 L0, công suất 4KW
Các con lăn tải bên trong máy	
Dẫn động: động cơ hộp số	Bonfihlioli C703 P 150, 3 P90 B3 L0, công suất: 1,5KW, tốc độ 9,4 rpm
Xích tải	
Vòng bi đỡ	UCF210
Chổi quay	Dẫn động bằng động cơ Bonfihlioli C612 UFA 19,6 S3 B5, công suất 4KW
Quạt thổi	Dẫn động bằng động cơ Soven 160M, công suất 11KW
Hệ thống khí nén dẫn động các thiết bị của máy làm sạch	Bảng hệ thống van điện khí

2.2.3. Hệ thống buồng sấy tôn.

Bảng 2.3: Thông số kỹ thuật của buồng sấy tôn.

Chiều rộng buồng	3.800	Mm
Chiều dài	4.000	Mm
Chiều cao	2.300	Mm
Nhiệt độ là nóng trước của thép tấm	40	°C
Công suất nhiệt	500.000	Kcal/h (có thể hiệu chỉnh)
Lưu lượng khí luân chuyển	5.000	M ³ /h
Nhiệt độ lớn nhất	300	°C
Độ ồn	<78	dB
Nhiên liệu	Khí TA	
Tiêu thụ nhiên liệu khí TA	56	M ³ /h

Thiết bị:

- 01 đầu đốt ga RS70 LP t.c.
- 01 quạt hút ly tâm LM39, 6000m³/h, công suất mô tơ điện 7,5kW.
- 02 quạt tuần hoàn khí PRR635/S, 20.000 m³/h, công suất mô tơ điện 7,5 kW.

2.2.4. Buồng làm sạch.

Bảng 2.4: Thông số kỹ thuật buồng làm sạch.

Vật liệu sẽ được làm sạch	Thép tấm Rộng 1.500 ÷ 3.200 Dài 6.000 ÷ 12.000 Độ dày 4 ÷ 1.000 Thép hình Rộng 60 ÷ 1.000 Dài 6.000 ÷ 12.000 Độ dày 8 ÷ 400	Mm
Tải trọng tối đa của con lăn	1.000	Kg
Tiêu chuẩn bề mặt phôi đặt vào	Khô, không mỡ, ISO 8501-1-A, BASA 2,5-ISO 8502-1	
Tốc độ vận chuyển	a/ Thép tấm 0,5 ÷ 5 b/ Thép hình lớn 0,5 ÷ 3 c/ Thép hình nhỏ 0,5 ÷ 4	m/min
Độ dày lớp sơn	10 ÷ 40	Micron

2.2.5. Buồng phun sơn tự động.

Bảng 2.5: Thông số kỹ thuật buồng phun sơn tự động.

Kích thước	Rộng	6.900	Mm
	Dài	5.000	
	Cao	3.450	
Công suất 01 mô tơ chạy quạt	7,5		kW
02 xe chuyên động tịnh tiến mang súng sơn	1,1		kW
Tốc độ	30 ÷ 70		m/min
Đèn chiếu sáng	464		W
Lưu lượng khí	18.000		M ³ /h
Hiệu ứng nhỏ nhất của hệ thống lọc bụi	90		%
Độ ồn	<78		dB (A)
Chiều dày lớp sơn lót	10 ÷ 40		Micron
Số vòi phun	06		Vòi

Thiết bị:

- Khung buồng sơn.
- Chiếu sáng
- 01 thiết bị hút khí: 01 quạt ly tâm PRR635S, 20.000 m³/h, công suất 7,5 kW.
- 01 thiết bị lọc.
- Ống thoát khí.
- Thiết bị điện.
- Xe mang súng phun với mô tơ dẫn động SITI – I 60V công suất 1,1 kW.
- Hệ thống dây sơn, súng phun sơn Graco.

- Hệ thống điều khiển tự động.

2.2.6. Buồng làm khô.

Bảng 2.6: Thông số kỹ thuật buồng sấy khô.

Kích thước	Rộng	4.000	Mm
	Dài	10.000	
	Cao	2.340	
Công suất lắp đặt điện	5,5		kW
Công suất nhiệt	300.000		Kcal/h
Lưu lượng khí tuần hoàn	20.000		M ³ /h
Lưu lượng khí hút	2.000		M ³ /h
Nhiệt độ tối đa	70		°C
Độ ồn	<70		dB
Áp suất khí ga Methane	9.000		Kcal/Nm ³

Thiết bị:

- 01 đầu đốt ga RS28 LP t.c.
- 01 quạt hút ly tâm PRR476, 6000 m³/h, công suất mô tơ điện 2,2 kW.
- 02 quạt tuần hoàn kín PRR635/S EVO, 20.000 m³/h, công suất mô tơ điện 7,5 kW.

2.2.7. Hệ thống vận chuyển thép tấm và thép hình.

Bảng 2.7: Thông số kỹ thuật hệ thống vận chuyển.

Chiều rộng bàn	3.200	Mm
Trọng lượng tấm thép nặng nhất	8.500	Kg
Khả năng chịu lực	1.000	Kg/ m
Độ cao làm việc	800 ÷ 1.000	Mm
Tốc độ làm việc	0,5 ÷ 2,2	m/min
Tốc độ vận chuyển	0,5 ÷ 5	m/min

Thiết bị:

- 01 hệ thống băng tải con lăn cấp phôi – chiều dài 25m dẫn động bằng mô tơ và được sản xuất tại Việt Nam theo thiết kế của hang Carlo Banfi – dẫn động bằng động cơ Bonfiglioli C703, 3 P90 B3 l0, công suất 1,5 kW.

- 01 hệ thống băng tải giữa thiết bị phun – làm sạch và buồng sơn dài 7,75m đã bao gồm trong dây chuyền – dẫn động bằng động cơ Bonfiglioli C703 P 150, 3 P90 B3 L0, công suất 1,5 kW.

- 01 băng tải tấm – tổng chiều dài là 15m đã bao gồm trong dây chuyền – dẫn động bằng động cơ Bonfiglioli C513 P, công suất 1,5 kW.

- 01 băng tải tháo phôi thép – tổng chiều dài 16m và được sản xuất tại Việt Nam theo thiết kế của Carlo Banfi - dẫn động bằng động cơ Bonfiglioli C703 P 150, 3 P90 B3 L0, công suất 1,5 kW.

2.2.8. Hệ thống thu hồi bụi.

Thiết bị:

- Động cơ dẫn động vít tải cho hệ thống lọc bụi: Bonfiglioli W63 U 100 P71 B5 B8, công suất 0,25 kW.

- Quạt hút bụi loại Sovem 180L, công suất 22 kW.

- Quạt thổi loại Sovem 160M, công suất 11 kW.

2.2.8.1. Thông số kỹ thuật của các động cơ

Bảng 2.8: Thông số kỹ thuật của các động cơ.

Chức năng	Số lượng	Nhãn máy	Kích thước khung	Số cực	Công suất đm	Kiểu và cấp bảo vệ
Động cơ phun bàn	8	Sovem	160M	2	15KW	IMB5-IP55
Động cơ	2	Sovem	160M	2	11KW	IMB5-

quạt gió						IP55
Điện áp nguồn 400/690V - 50Hz						
Động cơ lọc bụi	1	Sovem	180L	4	22KW	IMB5- IP55
Điện áp nguồn 400/690V – 50Hz – Khởi động sao/Tam giác						
Quạt hút xả buồng đốt	1	Sovem	100L	4	2.2 kW	IMB3
Quạt lưu thông không khí cho buồng đốt	2	Sovem	132M	4	7.5 kW	IMB3
Quạt thổi khô sơn cả hai mặt thép tấm	1	Sovem	132M	4	7.5 kW	IMB3
Quạt hút xả buồng sấy khô	1	Sovem	100L	4	2.2 kW	IMB3
Quạt lưu thông không khí của buồng sấy khô	2	Sovem	132M	4	7.5 kW	IMB3

Điện áp nguồn 230/400 – 50Hz

Bảng 2.9: Thông số kỹ thuật của các động cơ có bánh răng

Chức năng	Số lượng	Nhãn máy / kiểu bánh răng & động cơ	Công suất đm	Chú thích
Động cơ quay băng tải trục vít dọc	2	Bonfiglioli – W86 U 30 P100 B5 B3 Guồng xoắn được ăn khớp với trục động cơ - Độ bền dầu bôi trơn, dầu tổng hợp dài - Không có sự bảo dưỡng nào	0.22kW	Trục rỗng Φ35
Động cơ cuộn băng nâng	1	Bonfiglioli – W110 U 30 P112 B5 B3 L0 Guồng xoắn được ăn khớp với trục động cơ - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn VG 460/680 - Lượng dầu bôi trơn 1.5 Lt	4kW	Trục rỗng Φ42
Động cơ quay băng cuộn cung cấp hạt mài cho Silo	1	Bonfiglioli – W110 U 30 P112 B5 B3 L0 Guồng xoắn được ăn khớp với trục động cơ - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn	4kW	Trục rỗng Φ42

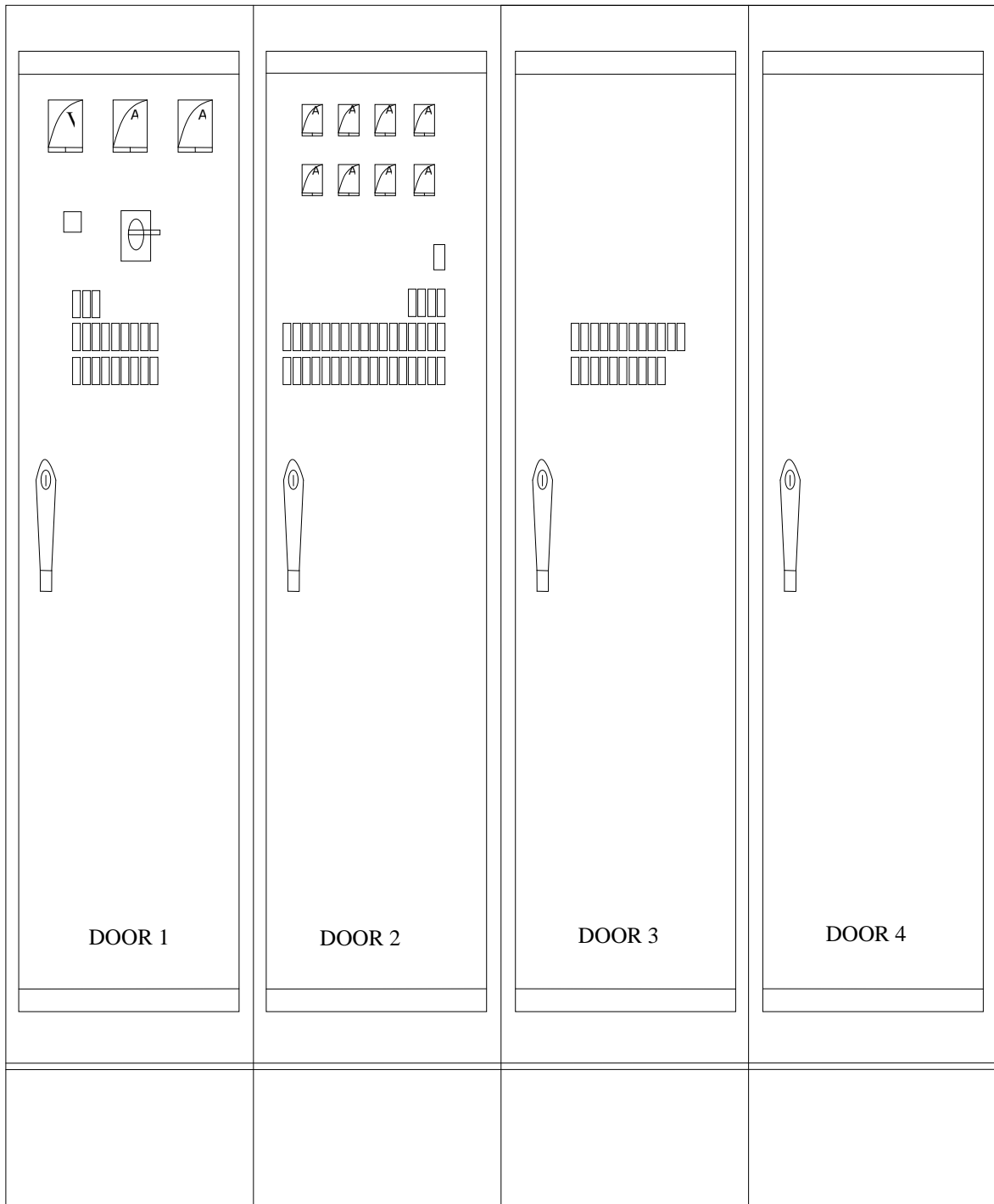
		VG 460/680 - Lượng dầu bôi trơn 1.5 Lt		
Băng nâng	1	Bonfiglioli – F603 H 60 19.1 P132 H2 L0 Cần song song – Thiết lập trục động cơ ăn khớp với guồng xoắn - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn VG 220 - Lượng dầu bôi trơn 10 Lt	7.5kW	Trục rỗng Φ42
Động cơ điều khiển quay bánh đà của quạt gió	1	Bonfiglioli –C703 P 150.3 P90 B3 L0 Guồng xoắn được ăn khớp với trục động cơ - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn VG 220 - Lượng dầu bôi trơn 6.5 Lt		
Động cơ điều khiển quay bàn trái tròn	1	Bonfiglioli –C612UFA 19.6 S3 B5 Trục động cơ ăn khớp với bánh răng xoắn - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn	4kW	Bản cánh 300 x 365 x 230

		VG 220 - Lượng dầu bôi trơn 4.2 Lt		
Động cơ điều khiển nâng bàn chải tròn	1	Bonfiglioli –A704 UR 238.6 S3 VA L0 Bánh răng xoắn – hình côn ăn khớp với trục động cơ - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn VG 220 - Lượng dầu bôi trơn 23 Lt	3kW	Phanh động cơ Lực xoắn phanh 40Nm
Động cơ quay băng tải trục vít của ống lọc bụi	1	Bonfiglioli –W63 U 100 P71 B5 B8 Guồng xoắn được ăn khớp với trục động cơ - Độ bền dầu bôi trơn, dầu tổng hợp dài - Không có sự bảo dưỡng nào	0.25kW	Trục rỗng Ø25
Động cơ cuộn phục hồi của những băng tải cuộn	4	Bonfiglioli –W75 U 25 – 30 P80 B5 Guồng xoắn được ăn khớp với trục động cơ - Độ bền dầu bôi trơn, dầu tổng hợp dài - Không có sự bảo dưỡng	0.75kW	Trục rỗng Ø30

		nào		
Động cơ điều khiển quay băng tải cuộn	4	Bonfiglioli –C612UFA 19.6 S3 B5 Trục động cơ ăn khớp với bánh răng xoắn - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn VG 220 - Lượng dầu bôi trơn 6.5 Lt	1.5kW	9.4 Vòng/ phút
Động cơ điều khiển hệ thống phun sơn	1	SITI – I 60V – kích thước mô tơ 80 – 2 cực Guồng xoắn được ăn khớp với trục động cơ - Độ bền dầu bôi trơn, dầu tổng hợp dài - Không có sự bảo dưỡng nào	1.1kW	1:30 độ
Động cơ truyền động cho băng tải nhỏ	1	Bonfiglioli – C513 P Trục động cơ ăn khớp với bánh răng xoắn - Dầu bôi trơn, dầu tổng hợp “Shell tivala” - Độ nhớt theo tiêu chuẩn VG 220 - Lượng dầu bôi trơn 3 Lt	0.55kW	1:93 độ 8.1 vòng/ phút
Điện áp nguồn 230/400v – 50Hz				

2.3. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG DÂY CHUYỀN SƠ CHẾ TÔN.

2.3.1. Hệ thống điều khiển.



Hình 2.4: Sơ đồ tủ điều khiển dây chuyền sơ chế tôn.

2.3.2. Trình bày cấu trúc.

Trong tủ điều khiển, hệ thống thiết bị điện của từng công đoạn được bố trí lần lượt từ cửa 1 đến cửa 4.

- Trong cửa 1 bố trí hệ thống cấp nguồn chính 400V 3F.N 50Hz và thiết bị của công đoạn sấy tôn.

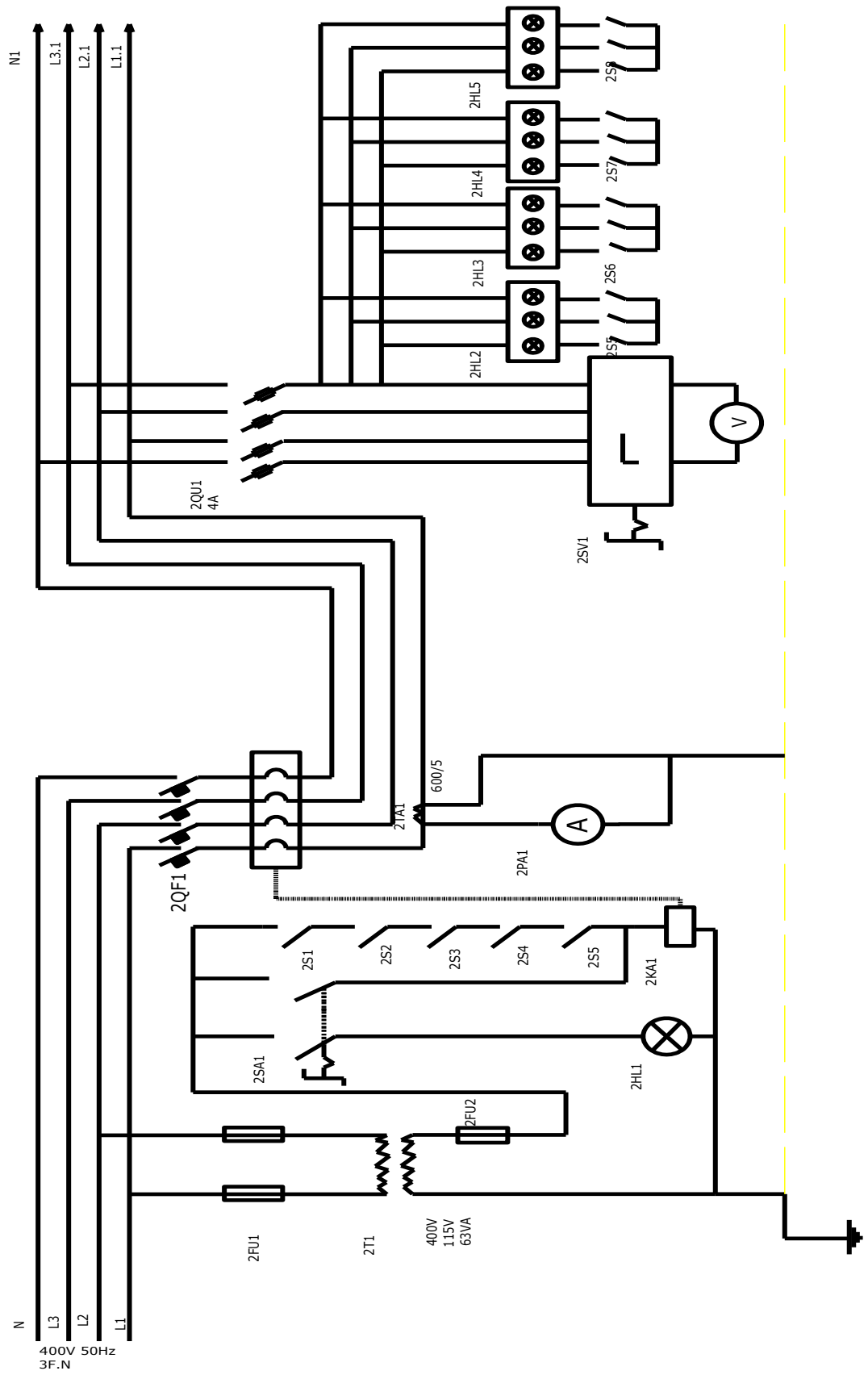
- Trong cửa 2 bố trí thiết bị của công đoạn làm sạch thép.

- Trong cửa 3 bố trí thiết bị của công đoạn sấy khô và hệ thống con lăn trong dây chuyền. Có 6 hệ thống con lăn, mỗi con lăn được truyền động bởi một động cơ và có điều chỉnh bằng bộ biến tần. Mục đích là để ổn định và đồng bộ tốc độ toàn dây chuyền. Riêng biến tần thứ 7 để điều khiển động cơ xe con trong công đoạn phun sơn. Các biến tần này đều được nối mạng để truyền thông cùng với PLC.

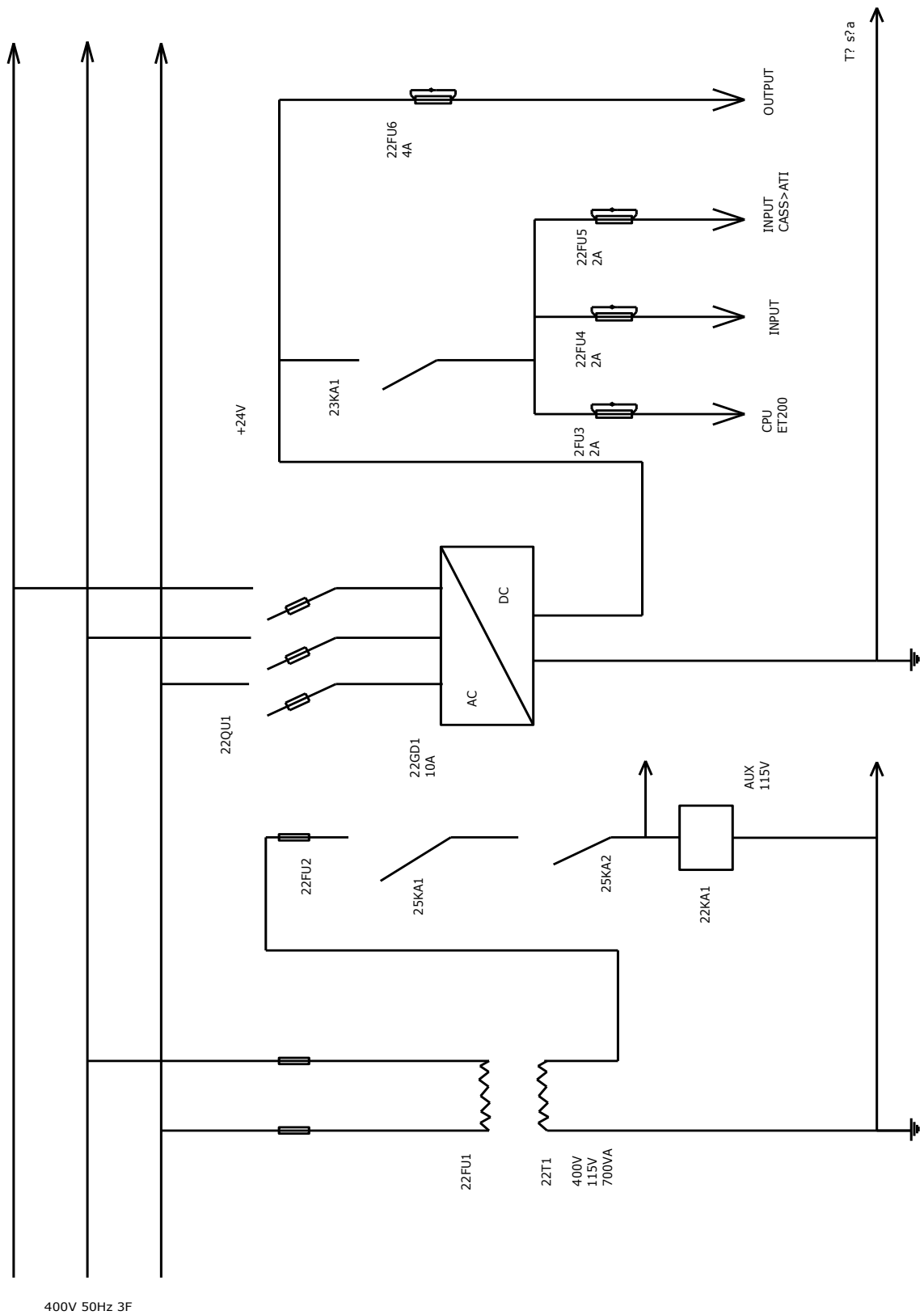
- Trong cửa 4 bố trí hệ thống cấp nguồn một chiều 24V, các role điều khiển và hệ thống điều khiển PLC.

Bên ngoài cửa tủ có đặt đồng hồ chỉ báo điện áp, dòng điện, các nút ấn bằng tay để điều khiển từ xa và màn hình giám sát hoạt động hệ thống.

2.3.3. Mạch cấp nguồn động lực và điều khiển



Hình 2.6: Sơ đồ mạch cấp nguồn động lực cho dây chuyền sơ chế gỗ.



Hình 2.7: Sơ đồ cấp nguồn điều khiển cho dây chuyền sơ chế tôn.

2.3.3.1. Trình bày các phần tử trong sơ đồ mạch.

2QF1: Aptomat tổng của toàn bộ hệ thống .

2TA1: Máy biến dòng .

2PA1: Ampemet đo dòng điện tổng.

2QU1: Cầu dao 3 pha với cầu chì cấp nguồn và bảo vệ ngắn mạch cho hệ thống đèn chiếu sáng tử điều khiển.

2HL2, 2HL3, 2HL4, 2HL5: Đèn tử điều khiển.

2SV1: Bộ đo điện áp pha: L1-N, L2-N, L3-N.

2PV1: Volmet đo điện áp tổng.

2FU1, 2FU2: Cầu chì bảo vệ.

2T1: Máy biến áp 400/115V (63V).....

2SA1: Cần điều khiển cấp nguồn cho hệ thống.

2KA1: Cuộn điều khiển của aptomat tổng.

22FU1, 22FU2, 22FU3, 22FU4, 22FU5, 22FU6: Cầu chì bảo vệ.

22T1: Máy biến áp 400V/115V (700VA) cấp nguồn điều khiển cho hệ thống phun hạt thép .

22QU1: Cầu dao 3 pha với cầu chì cấp nguồn và bảo vệ cho hệ thống tín hiệu điều khiển.

22GD1: Bộ chỉnh lưu 3 pha 400V(AC)/24V(DC).

22KA1: Role trung gian cấp nguồn cho khối E125.

2.3.3.2. Hoạt động .

Xoay cần điều khiển 2SA1 đến vị trí ON, cuộn hút 2KA1 có điện áp làm cho aptomat tổng 2QF1 đóng lại (2SA1 về vị trí OFF) cấp nguồn 400V 50Hz 3 F.N cho dây chuyền.

Các tiếp điểm 2S1, 2S2, 2S3, 2S4, 2S9 có tác dụng ngắt nguồn khi có các tác động nguy hiểm đến tủ điều khiển.

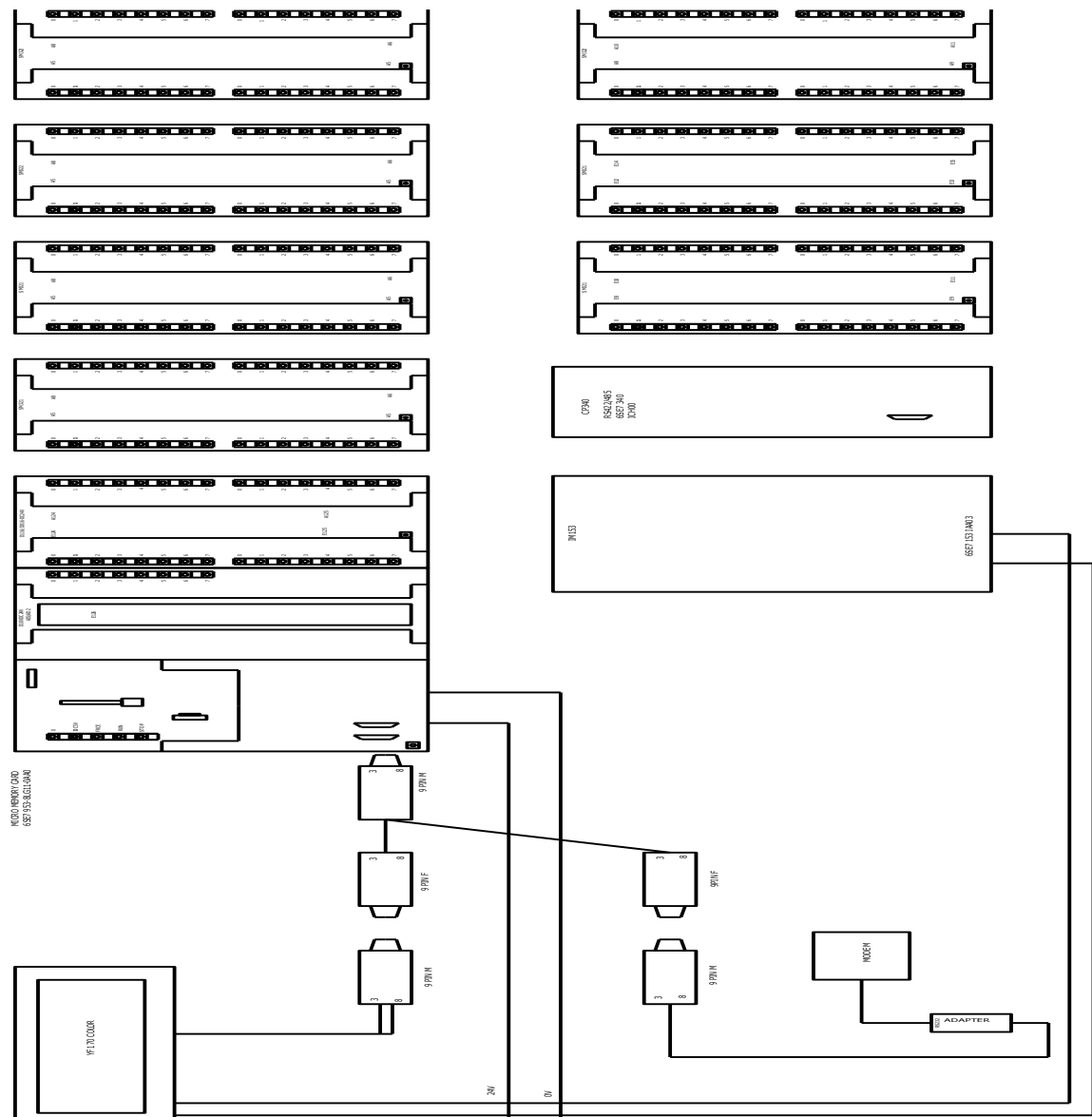
Các tiếp điểm 2S5, 2S6, 2S7, 2S8 có tác dụng bật đèn khi cửa tủ điều khiển mở ra.

Các tiếp điểm 25KA1, 25KA2 có tác dụng ngắt sự cố nguy hiểm của buồng phun hạt mài.

Role trung gian 22KA1 cấp tín hiệu báo cáo có cấp nguồn điều khiển đến hệ thống phun hạt mài cho PLC biết.

Khi cầu dao 22QU1 đóng lại, điện áp 3 pha qua bộ chỉnh lưu 22GD1 biến thành nguồn một chiều 24V. Khi nhấn nút khởi động hệ thống phun hạt mài thì tiếp điểm 23KA1 đóng lại cấp nguồn một nguồn cho toàn dây chuyền.

2.3.4. Hệ thống thiết bị PLC trong hệ thống điều khiển.



Hình 2.8: Hệ thống thiết bị PLC trong hệ thống điều khiển.

Chương 3.

CÔNG ĐOẠN PHUN SƠN TRONG DÂY CHUYỀN SƠ CHẾ TÔN CARLO BANFI.

3.1. TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ CÔNG ĐOẠN PHUN SƠN.

Trong buồng phun sơn gồm hệ thống điều khiển súng sơn và hệ thống lọc khí trong buồng phun.

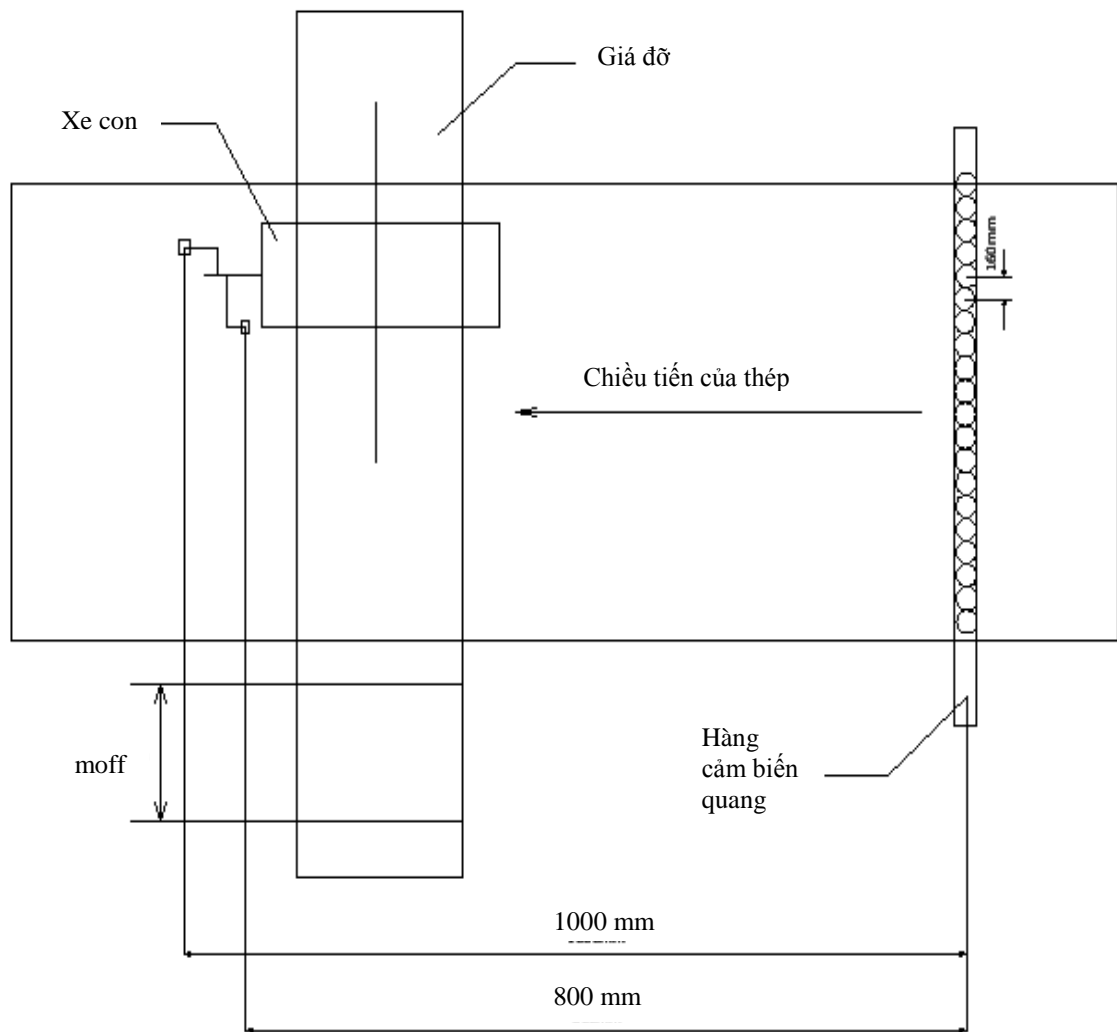
- Thông số chung:

Bảng 3.1: Thông số chung buồng phun sơn.

Lưu lượng không khí lưu thông	2500 lít/phút
Bề mặt được sơn	10mq/phút trên 2 mặt
Độ dày lớp sơn	20÷40 μ ±5 μ
Nhiệt độ buồng sơn	Môi trường

3.1.1. Công nghệ buồng phun sơn.

Đây là một hệ thống hoàn toàn tự động. Quá trình sơn trên hai bề mặt thép tấm được thực hiện đều đặn theo chu trình tuần hoàn. Kích thước thép tấm được nhận dạng bởi cảm biến sẽ xác định chu kỳ tuần hoàn.



Hình 3.1: Sơ đồ công nghệ điều khiển súng trong công đoạn phun sơn.

3.1.1.1. Điều khiển súng phun.

Súng phun và giá súng được điều khiển theo nguyên tắc của hệ thống đo đặc hình dạng của hàng cảm biến quang. Hàng cảm biến quang đo gần đúng kích thước hình ảnh của thép trên băng tải. Hình ảnh này được đọc trong suốt quá trình tiến lên của băng tải. Và nó được sử dụng để đóng mở súng phun trong suốt quá trình chuyển động khác nhau. Trên giá súng, 3 súng phun được đặt ở 2 khoảng cách khác nhau. Súng 1 và súng 4 thì trên mặt phẳng gần xe con chở giá súng. Súng 2,3 và súng 5,6 thì xa hơn.

3.1.1.2. Điều khiển nâng giá súng .

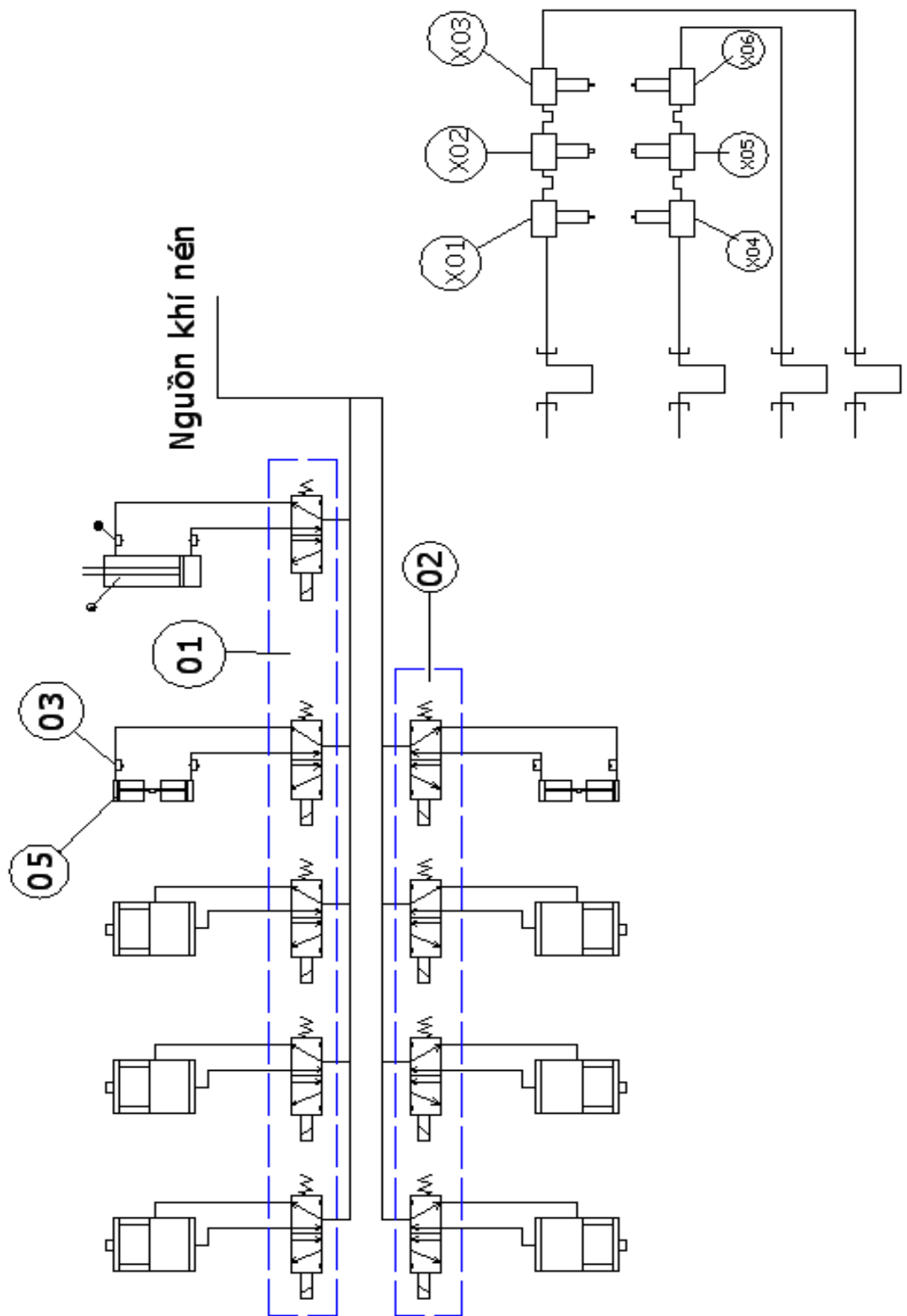
Bộ phận nâng/hạ súng gồm 1 cảm biến quang và 1 xy lanh khí nén. Khi chiều cao của thép hình cao hơn giới hạn đặt cảm biến thì hệ thống sẽ hoạt động sao cho khoảng cách từ súng phun tới bề mặt thép cho kết quả sơn là tối ưu.

3.1.1.3. Mạch khí nén điều khiển súng sơn.

- Danh sách thiết bị:

Bảng 3.2: Thiết bị khí nén điều khiển hệ thống súng sơn.

Bộ phận	Số lượng	Mô tả chức năng
02	1	Động cơ điều khiển xe con I60 FP 1,1 kW giảm tốc 1:30.
03	4	Van tiết lưu điều khiển góc xoay giá súng và xy lanh nâng giá súng.
04	1	Xy lanh nâng giá súng.
05	2	Xy lanh xoay giá súng $\pm 90^0$.
X1-6	6	Súng sơn VM1710.



Hình 3.2: Sơ đồ nguyên lý mạch khí nén điều khiển hệ súng.

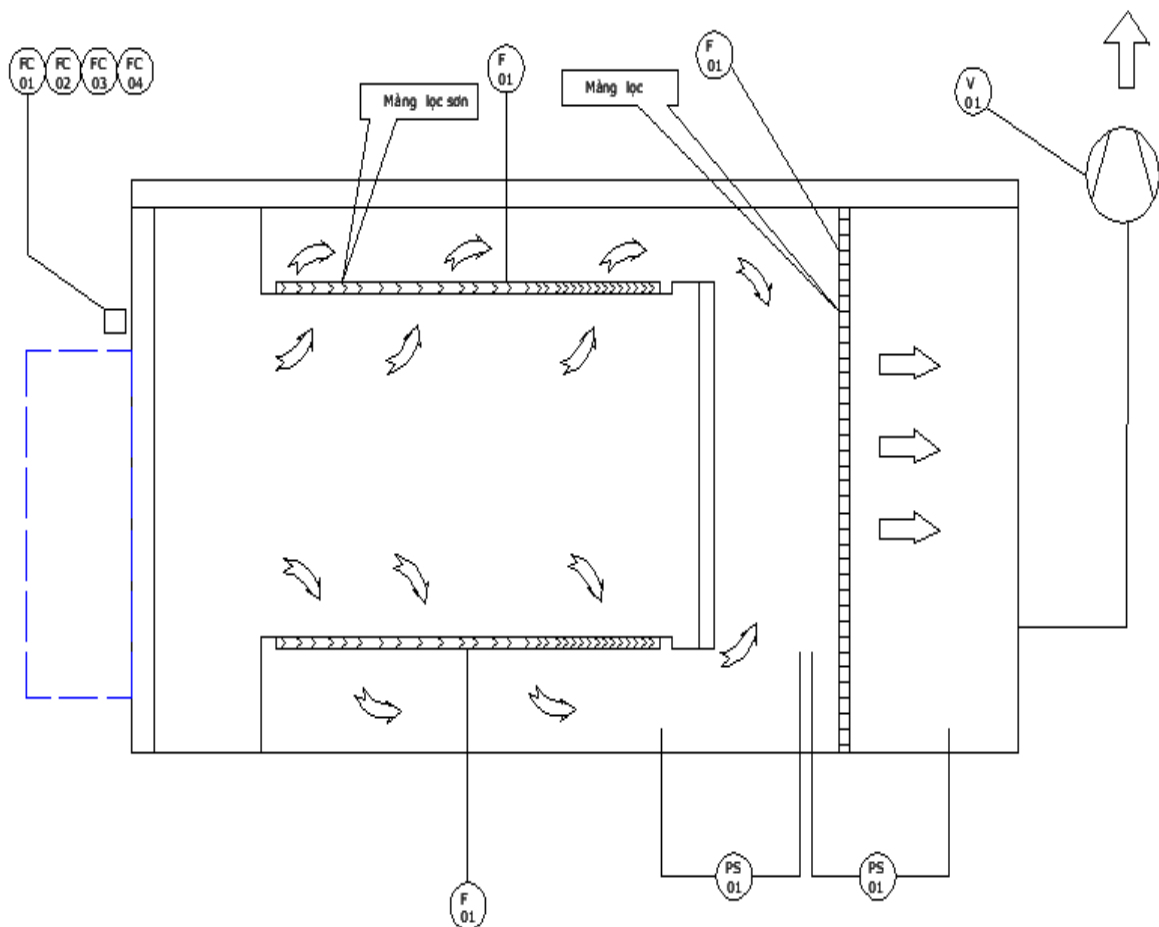
Mô tả nguyên lý hoạt động:

Van điện từ 5/2 có vị trí không, tác động bằng điện sử dụng để điều khiển súng sơn và các xy lanh nâng hạ giá súng, xoay giá súng. Khi PLC chưa gửi tín hiệu tác động đến van thì súng phun chưa hoạt động, giá súng xoay ở góc $+90^0$, hệ giá súng giữ ở mức thấp. Khi PLC gửi tín hiệu tác động đến van thì trạng thái của các xy lanh và súng phun thay đổi ngược lại.

Ta có thể điều chỉnh van điều tiết 03 để thay đổi góc xoay và mức độ nâng hay hạ xuống của hệ giá súng.

3.1.1.4. Hệ thống lọc khí.

Khí trong buồng sơn gồm có không khí, dung môi hòa tan và sơn. Hỗn hợp khí chuyển động theo chiều ngang và được xử lý qua một màng lọc dạng ống. Khí thải ra ngoài được lọc sạch theo tiêu chuẩn quy định.



Hình 3.3: Hệ thống lọc trong công đoạn phun sơn.

- Danh sách thiết bị:

Bảng 3.3: Thiết bị hệ thống lọc khí buồng phun sơn.

Thiết bị	Số lượng	Bộ phận của hệ thống	Chú thích
V01	1	Buồng sơn khô	Quạt xả khí 20.000m ³ /h 7,5 kW
PS01	1	-	Đo áp suất trước và sau màng lọc sơn
PS02	1	-	Đo áp suất trước và sau màng lọc
FC01/04	1	-	Cảm biến nhiệt
F01	2	-	Cảm biến đo độ bụi bám
F02	14	-	Cảm biến đo độ bụi bám
FC05	1	Hàng cảm biến	Cảm biến đo chiều cao thép
FC06	20	-	Hàng cảm biến đo chiều rộng thép

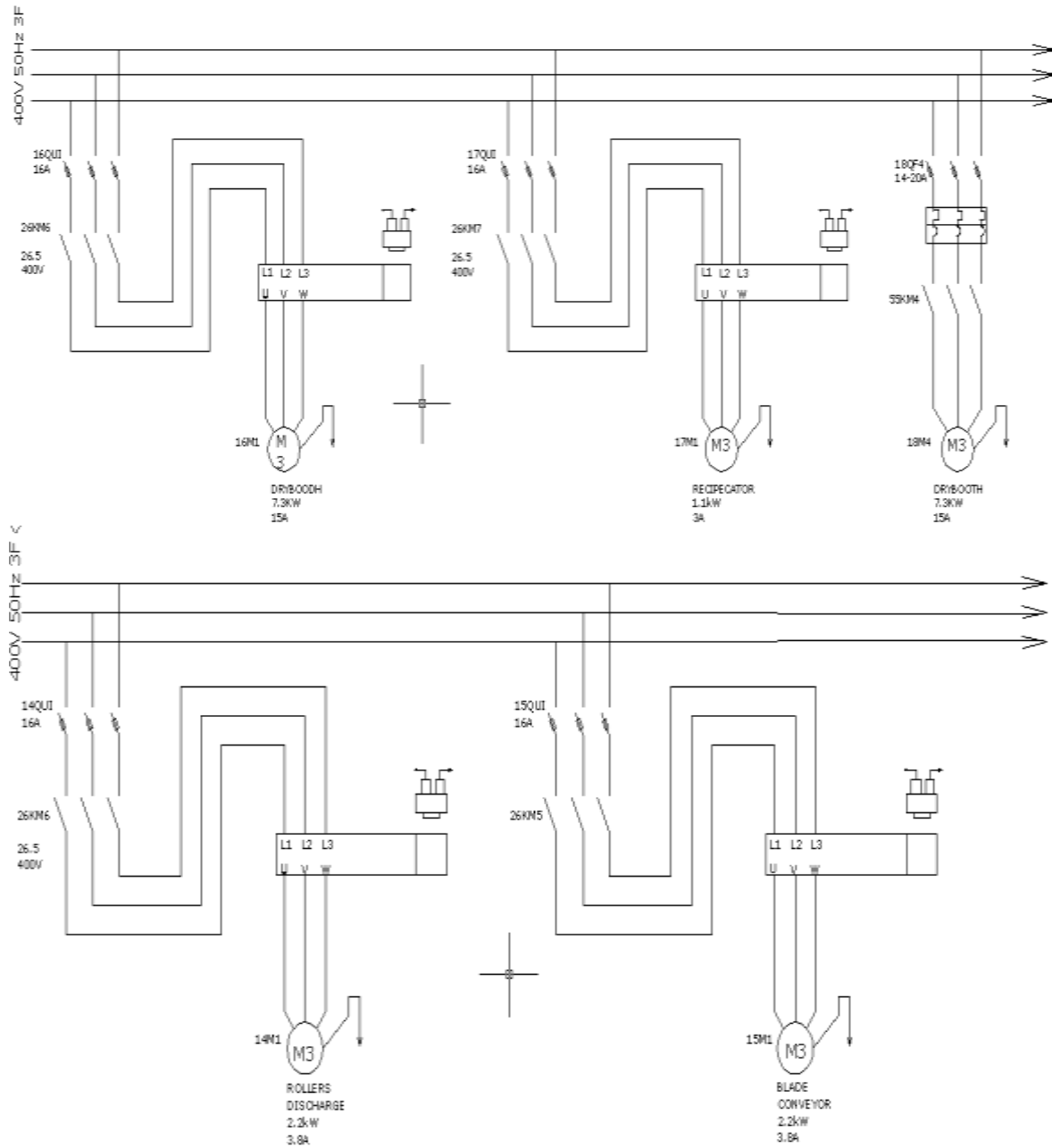
- Mô tả nguyên lý hoạt động:

Hỗn hợp không khí trong buồng kín được lưu thông và xả ra ngoài nhờ quạt xả khí lai bằng động cơ có công suất 7,5 kW. Trong khi lưu thông, hỗn hợp khí được lọc qua các màng lọc như trên hình 3.3.

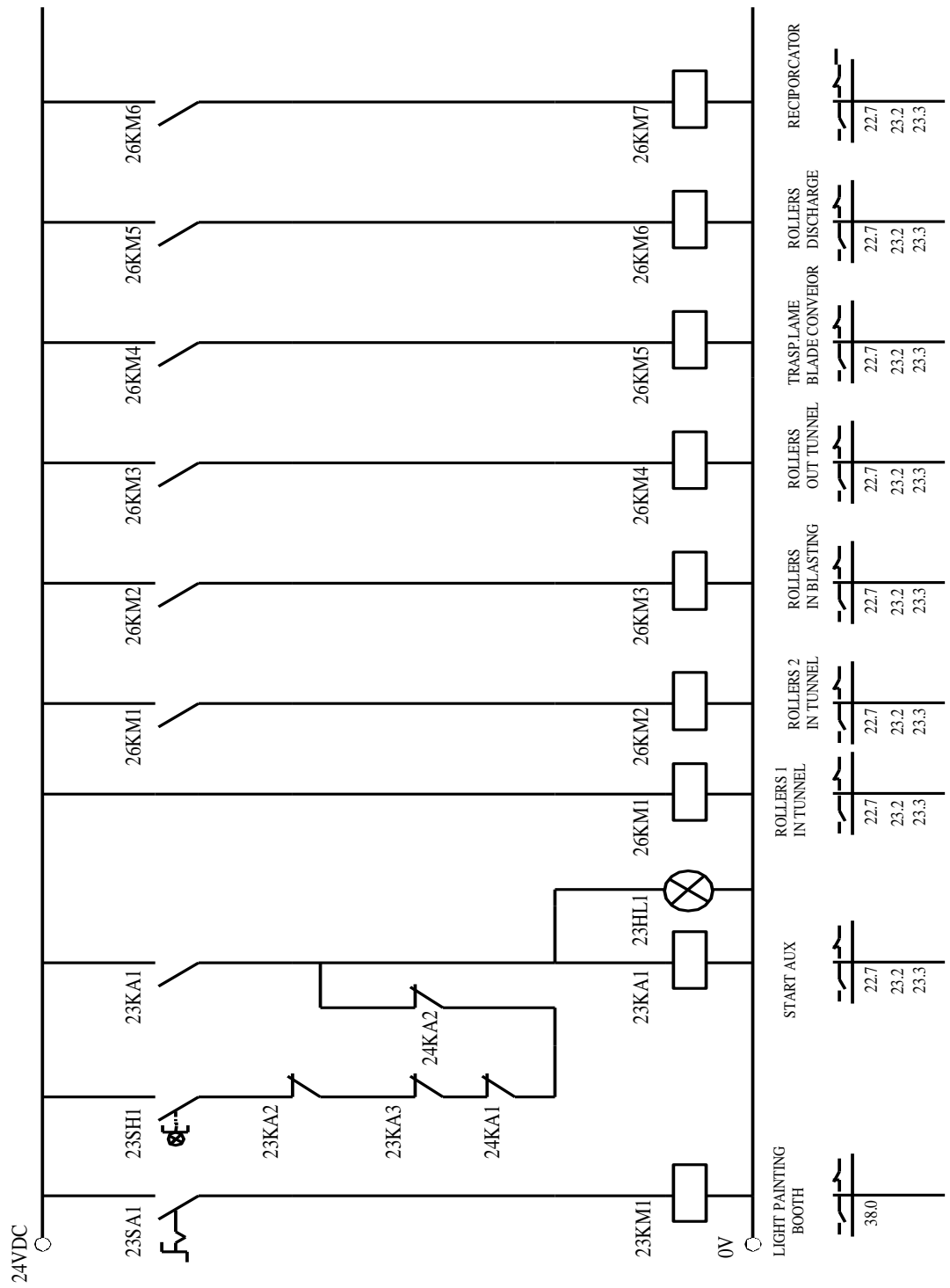
Các cảm biến PS01, PS02 cho biết mức độ bụi bám để thay màng lọc khi quá trình giới hạn cho phép. Cảm biến nhiệt độ FC01/04 cảnh báo nguy hiểm.

3.1.2. Chức năng các phần tử trong sơ đồ điện.

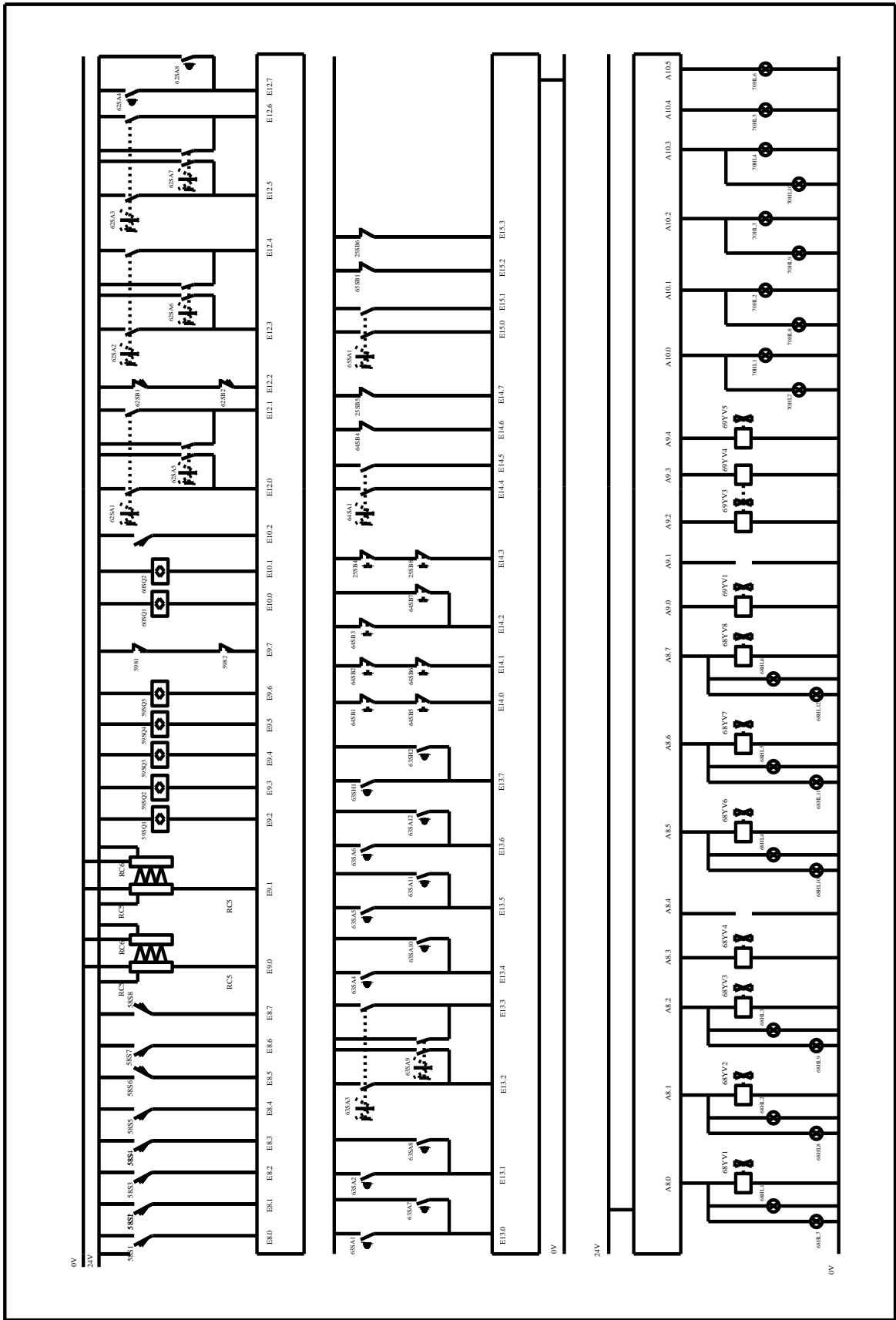
3.1.2.1. Sơ đồ mạch động lực và mạch điều khiển.



Hình 3.4: Sơ đồ mạch động lực công đoạn phun sơn.



Hình 3.5: Sơ đồ mạch điều khiển công đoạn phun sơn.



Hình 3.6: Sơ đồ mạch tín hiệu vào ra PLC công đoạn phun sơn.

3.1.2.2. Các phần tử chính trong sơ đồ mạch điện.

14QU1: Cầu dao 3 pha với cầu chì cấp nguồn và bảo vệ ngắn mạch cho băng tải đầu ra của buồng phun hạt mài.

15QU1: Cầu dao 3 pha với cầu chì cấp nguồn và bảo vệ ngắn mạch cho băng tải tấm mỏng.

16QU1: Cầu dao 3 pha với cầu chì cấp nguồn và bảo vệ ngắn mạch cho băng tải đầu ra tháo dỡ thép khỏi dây chuyền.

17QU1: Cầu dao 3 pha với cầu chì cấp nguồn và bảo vệ ngắn mạch cho xe con chở giá súng.

18QF4: Aptomat cấp nguồn cho quạt xả khí trong buồng phun.

23SA1: Nút ấn bật đèn buồng phun sơn.

23SH1: Nút ấn cấp nguồn 24V cho hệ thống điều khiển PLC.

23KA1: Role trung gian cấp nguồn 24V cho hệ thống điều khiển PLC.

23HL1: Đèn báo đã cấp nguồn 24V cho hệ thống điều khiển PLC.

23KM1: Công tắc tơ cấp nguồn cho đèn chiếu sáng buồng sơn.

26KM1: Công tắc tơ cấp nguồn cho băng tải đầu vào buồng phun hạt mài.

26KM2: Công tắc tơ cấp nguồn cho buồng phun hạt mài.

26KM3: Công tắc tơ cấp nguồn cho động cơ điều khiển quay bánh đà của quạt gió.

26KM4: Công tắc tơ cấp nguồn cho băng tải đầu ra buồng phun hạt mài.

26KM5: Công tắc tơ cấp nguồn cho băng tải tấm mỏng.

26KM6: Công tắc tơ cấp nguồn cho băng tải đầu ra tháo dỡ thép khỏi dây chuyền.

26KM7: Công tắc tơ cấp nguồn cho xe con chở giá súng.

55KM4: Công tắc tơ cấp nguồn cho quạt xả khí trong buồng phun sơn.

14M1: Động cơ băng tải đầu ra buồng phun hạt mài.

15M1: Động cơ băng tải tấm mỏng.

16M1: Động cơ băng tải đầu ra tháo dỡ thép khỏi dây chuyền.

17M1: Động cơ xe con chở giá súng.

18M4: Động cơ quạt xả khí trong buồng phun sơn.

3.1.3. Biến tần Micromaster 440 dùng trong dây chuyền sơ chế tôn CARLO BANFI.

3.1.3.1. Đặc điểm.

MM 440 là họ biến tần mạnh mẽ nhất trong dòng các biến tần tiêu chuẩn. Khả năng điều khiển vector cho tốc độ và momen hay khả năng điều khiển vòng kín bằng bộ PID có sẵn đem lại độ chính xác cao. Ngoài ra, một loạt các khối logic có sẵn lập trình tự do tạo nên sự linh hoạt trong việc điều khiển hàng loạt các thao tác một cách tự động.

Các bộ biến tần trong dây chuyền được lắp trong tủ điều khiển số 3 và theo hàng ngang gồm 7 biến tần. Sáu biến tần điều khiển 6 động cơ quay các băng tải. Còn biến tần thứ 7 điều khiển động cơ phun sơn. Các biến tần lắp cách nhau 10 cm, bên trên lắp cách PLC 15cm.

3.1.3.2. Các thông số kỹ thuật.

Bảng 3.4: Thông số kỹ thuật biến tần MM 440.

Mã hiệu biến tần SIMENS 6SE6440	2AD22 2BA1	2UD21 5AA1
Dải điện áp đầu vào	3AC 380V – 480V, ± 10%	3AC 380V – 480V, ±10%
Công suất định mức	2.2 kW	1.5 kW
Tần số điện vào	47 đến 63 Hz	
Tần số điện ra	0 đến 650 Hz	
Hệ số công suất	≥ 0,7	
Hiệu suất chuyển đổi	96 đến 97 %	
Khả năng quá tải	Quá dòng $1,5I_{dm}$ trong 60s ở mỗi 300s hay $2I_{dm}$ trong 3s ở mỗi 300s.	

Dòng điện vào khởi động	Thấp hơn dòng điện vào định mức.
Phương pháp điều khiển	Tuyến tính V/f, bình phương V/f.
Tần số điều chế xung (PWM)	2kHz đến 16kHz
Các đầu vào số	6 đầu vào số lập trình được, cách ly.
Các đầu vào tương tự	2 0 tới 10V, 0 tới 20mA và -10V tới +10V 0 tới 10V và 0 tới 20mA
Các đầu role	3, tùy chọn chức năng 30VDC/5A (tải trở), 250VAC/2A (tải cảm)
Các đầu ra tương tự	2, tùy chọn chức năng : 0,25 – 20mA
Cổng giao tiếp nối tiếp	RS-485, vận hành với USS
Cấp bảo vệ	IP 20
Dải nhiệt độ làm việc	-10°C đến +40°C
Độ ẩm	95% không đọng nước.
Các chức năng bảo vệ	Thấp áp, quá áp, quá tải, chạm đất, ngắn mạch, chống kẹt, I ² t quá nhiệt cho động cơ, quá nhiệt biến tần, khóa tham số PIN.

3.1.3.3. Cài đặt các thông số cho biến tần SIMENS 6SE6440 – 2AD22 2BA1.

- Mức truy nhập của người dùng:

P000 = 3: Chuyên dụng.

- Lọc thông số:

P000 = 0: Tất cả các thông số.

- Cài đặt thông số :

P0010 = 1: Cài đặt nhanh.

- Tiêu chuẩn:

P0100 = 0: Châu Âu, tần số mặc định 50Hz.

- Ứng dụng bộ biến tần:

P0202 = 1: Moment biến đổi.

- chọn kiểu động cơ:

P0300 = 1: Động cơ không đồng bộ.

- Điện áp định mức:

P0304 = 400V.

- Dòng điện định mức:

P0305 = 3.8A (P0305 = 3A cho biến tần số 7).

- Công suất định mức động cơ:

P0307 = 1.5kW (P0307 = 1.1 cho biến tần số 7).

- Hệ số $\cos\phi$ định mức động cơ:

P0308 = 0: Giá trị $\cos\phi$ tự được tính toán bên trong.

- Hiệu suất định mức động cơ:

P0309 = 0: Giá trị được tính toán bên trong.

- Tần số định mức động cơ:

P0310 = 50Hz.

- Tốc độ định mức động cơ:

P0311 = 9.4 vòng/phút.

- Dòng từ hóa động cơ:

P0320 = 0: Dòng từ hóa động cơ được tính toán như sau.

- Chế độ làm mát động cơ:

P0335 = 1: làm mát cưỡng bức bằng dầu.

- Hệ số quá tải động cơ:

P0640 = 110%.

- Chọn nguồn lệnh:
P0700 = 5: USS trên đường truyền COM.
- Lựa chọn điểm đặt tần số:
P1000 = 5: USS trên đường truyền COM.
- Tần số nhỏ nhất:
P1080 = 0.00Hz.
- Tần số lớn nhất:
P1082 = 50.00Hz.
- Thời gian tăng tốc:
P1120 = 10.00s.
- Thời gian giảm tốc:
P1121 = 10.00s.
- OFF3 thời gian giảm tốc:
P1135 = 5.00S.
- Mode điều khiển:
P1300 = 3: V/f kiểu có thể lập trình được.
- Chọn điểm đặt moment xoắn:
P1500 = 0: Không có điểm đặt chính.
- Chọn dữ liệu cho động cơ:
P1910 = 0: Không hoạt động.
- Tối ưu hóa thiết bị điều khiển tốc độ:
P1960 = 0: Hãm.
- Kết thúc quá trình cài đặt nhanh thông số:
P3900 = 3: Chỉ tính toán các thông số của động cơ, không cài đặt lại các thông số khác.

3.1.4. Bảng thống kê đầu vào ra của PLC.

3.1.4.1. Tín hiệu vào của công đoạn phun sơn.

Bảng 3.5: Tín hiệu vào PLC của công đoạn phun sơn.

Tín hiệu vào	Ý nghĩa
E8.0	Tín hiệu vào của cảm biến báo cửa 1 mở.
E8.1	Tín hiệu vào của cảm biến báo cửa 2 mở.
E8.2	Tín hiệu vào của cảm biến báo cửa 3 mở.
E8.3	Tín hiệu vào của cảm biến báo cửa 4 mở.
E8.4	Tín hiệu vào của cảm biến đảo chiều hướng tiến.
E8.5	Tín hiệu vào của cảm biến giới hạn hướng tiến.
E8.6	Tín hiệu vào của cảm biến đảo chiều hướng lùi.
E8.7	Tín hiệu vào của cảm biến giới hạn hướng lùi (điểm start).
E9.0	Tín hiệu vào của hàng cảm biến quang đo chiều rộng (giá trị min, max).
E9.1	Tín hiệu vào của cảm biến quang đo chiều cao của thép.
E9.2	Tín hiệu vào của cảm biến xoay giá súng phía trên đến vị trí -90^0 .
E9.3	Tín hiệu vào của cảm biến xoay giá súng phía trên đến vị trí $+90^0$.
E9.4	Tín hiệu vào của cảm biến báo vị trí của bộ nâng giá súng ở vị trí dưới.
E9.5	Tín hiệu vào của cảm biến báo vị trí của bộ nâng giá súng ở vị trí trên.
E9.6	Tín hiệu vào của cảm biến báo vị trí của bộ nâng giá súng ở vị trí giữa.
E9.7	Tín hiệu vào của cảm biến chông tác động tiếp xúc đế súng.
E10.0	Tín hiệu vào của cảm biến xoay giá súng phía dưới đến vị trí -90^0 .
E10.1	Tín hiệu vào của cảm biến xoay giá súng phía dưới đến vị trí $+90^0$.
E12.0	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển bằng tải đầu ra buồng phun hạt mài chạy tiến.

E12.1	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải đầu ra buồng phun hạt mài chạy lùi.
E12.2	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải đầu ra buồng phun hạt mài dừng hoạt động.
E12.3	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển nâng giá súng lên cao.
E12.4	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển nâng giá súng xuống thấp.
E12.5	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển xoay giá súng trên $+90^0$.
E12.6	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển xoay giá súng trên -90^0 .
E12.7	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển mở súng 1 phía trên.
E13.0	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển mở súng 2 phía trên.
E13.1	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển mở súng 3 phía trên.
E13.2	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển xoay giá súng dưới $+90^0$.
E13.3	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển xoay giá súng dưới -90^0 .
E13.4	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển mở súng 1 phía dưới.
E13.5	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển mở súng 2 phía dưới.
E13.6	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển mở súng 3 phía dưới.
E13.7	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển bắt đầu chu trình.
E14.0	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển dừng chu trình.
E14.1	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển chu trình ở chế độ bằng tay.
E14.2	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển chu trình ở chế độ tự động.
E14.3	Tín hiệu vào dừng sự cố nguy hiểm hệ thống.
E14.4	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải mòng chạy tiến.
E14.5	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải mòng chạy lùi.
E14.6	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải mòng dừng hoạt động.
E14.7	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải mòng.
E15.0	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải tháo dỡ phôi chạy tiến.
E15.1	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải tháo dỡ phôi chạy lùi.

E15.2	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển băng tải tháo dỡ phôi chạy dừng lại.
E15.3	Tín hiệu vào dừng sự cố nguy hiểm băng tải tháo dỡ phôi.

3.1.4.2. Tín hiệu ra của công đoạn phun sơn (115V).

Bảng 3.6: Tín hiệu ra PLC của công đoạn phun sơn.

Tín hiệu ra	Ý nghĩa
A8.0	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 1 của giá súng dưới.
A8.1	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 2 của giá súng dưới.
A8.2	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 3 của giá súng dưới.
A8.3	Tín hiệu ra điều khiển xoay giá súng dưới $\pm 90^0$.
A8.4	
A8.5	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 1 của giá súng trên.
A8.6	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 2 của giá súng trên.
A8.7	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 3 của giá súng trên.
A9.0	Tín hiệu ra điều khiển xoay giá súng trên $\pm 90^0$.
A9.1	
A9.2	Tín hiệu ra điều khiển bộ nâng giá súng giảm xuống.
A9.3	Tín hiệu ra điều khiển bộ nâng giá súng cao lên.
A9.4	Tín hiệu ra điều khiển bộ nâng giá súng ở giữa.
A10.0	Tín hiệu ra điều khiển đèn báo dừng băng tải đầu ra.
A10.1	Tín hiệu ra điều khiển đèn báo chế độ bằng tay.
A10.2	Tín hiệu ra điều khiển đèn báo chế độ tự động.

A10.3	Tín hiệu ra điều khiển đèn báo bắt đầu chu trình phun sơn.
A10.4	Tín hiệu ra điều khiển đèn báo dừng băng tải tấm mỏng.
A10.5	Tín hiệu ra điều khiển đèn báo dừng băng tải tháo dỡ phôi.

3.1.5. Nguyên lý hoạt động công đoạn phun sơn.

Mở khóa trên tủ điều khiển (2SA1 đóng) thì cuộn 2KA1 có điện sẽ đóng cầu dao cấp nguồn động lực cho hệ thống. Tiếp đến, đóng các cầu dao 14QU1, 15QU1, 16QU1, 17QU1, 18QU4 cấp nguồn cho các động cơ và đóng cầu dao 22QU1 cấp nguồn cho hệ thống sẵn sàng hoạt động. Sau đó, nhấn nút 23SH1 cấp nguồn 24V cho hệ thống điều khiển PLC. Khi đó, các tín hiệu từ hệ thống sẽ gửi tín hiệu tới đầu vào của PLC và PLC sẽ xử lý tín hiệu để đưa ra tín hiệu điều khiển ở đầu ra. Hệ thống có 2 chế độ hoạt động:

3.1.5.1. Chế độ bằng tay (64SB2 = 1, 64SB6 = 1 và 64SB3 = 0, 64SB7 = 0).

Khi thép được làm sạch trong buồng phun hạt mài và chuẩn bị được đưa ra, khởi động hệ thống băng tải đầu ra bằng cách nhấn nút 62SA1 = 1, 62SA5 = 1 → E12.0 = 1: PLC gửi tín hiệu ra đến biến tần khởi động băng tải.

Khi thép đến buồng phun sơn bằng cách nhấn nút 63SH1 = 1, hoặc 63SH2 = 1 → E13.7 = 1: PLC gửi tín hiệu ra đến biến tần điều khiển xe con chở giá súng chuyển động. Hệ thống sẽ bắt đầu chu kỳ phun sơn lên trên bề mặt thép:

+ Từ vị trí ban đầu, xe con sẽ chuyển động tiến đến vị trí cảm biến giới hạn hướng lùi: 58S8 = 0 → E8.7 = 0: PLC gửi tín hiệu ra đến biến tần dừng động cơ xe con lại.

+ Tiếp đến ấn nút hạ giá súng sao cho khoảng cách giữa súng phun và bề mặt thép hợp lý bằng cách 62SA2 = 1, 62SA6 = 1 → E12.3 = 1: PLC gửi tín hiệu ra A9.3 = 1, van điện từ 69YV4 có điện, nâng giá súng trên lên cao hơn

và $62SA2 = 0$, $62SA6 = 0 \rightarrow E12.4 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A9.2 = 1$, van điện từ 69TV3 có điện, hạ giá súng xuống thấp hơn.

+ Sau đó, xoay giá súng phía trên và dưới đến vị trí $+90^0$ bằng cách tác động đến $62SA3 = 1$, $62SA7 = 1 \rightarrow E12.5 = 1$ và $63SA3 = 1$, $63SA9 = 1 \rightarrow E13.1 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A9.0 = 1$, van điện từ 69YV1 có điện và $A8.3 = 1$, van điện từ 68YV4 có điện. Khi giá súng xoay sẽ tác động đến cảm biến đảo chiều hướng lùi đặt trên xe con $58S7 = 1 \rightarrow E8.6 = 1$: PLC gửi tín hiệu đến biến tần điều khiển xe con chuyển động tiến.

+ Trong khi xe con chuyển động cắt ngang chiều chuyển động của thép trên băng tải, điều khiển súng phun để phun sơn lên trên bề mặt thép:

$62SA4 = 1$ hoặc $62SA8 = 1 \rightarrow E12.7 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A8.5 = 1$, van điện từ 68YV6 có điện, mở súng phun 1 phía trên.

$63SA1 = 1$ hoặc $63SA7 = 1 \rightarrow E13.7 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A8.6 = 1$, van điện từ 68YV7 có điện, mở súng phun 2 phía trên.

$63SA2 = 1$ hoặc $63SA8 = 1 \rightarrow E13.7 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A8.7 = 1$, van điện từ 68YV8 có điện, mở súng phun 3 phía trên.

$63SA4 = 1$ hoặc $63SA10 = 1 \rightarrow E13.4 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A8.0 = 1$, van điện từ 68YV1 có điện, mở súng phun 1 phía dưới.

$63SA5 = 1$ hoặc $63SA11 = 1 \rightarrow E13.5 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A8.1 = 1$, van điện từ 68YV2 có điện, mở súng phun 2 phía dưới.

$63SA6 = 1$ hoặc $63SA12 = 1 \rightarrow E13.6 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A8.2 = 1$, van điện từ 68YV3 có điện, mở súng phun 3 phía dưới.

+ Khi xe con chuyển động đến vị trí giới hạn chiều chuyển động tiến, cảm biến $58S6 = 1 \rightarrow E8.6 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra biến tần dừng động cơ xe con lại.

+ Sau đó, ấn nút điều khiển xoay giá súng đến vị trí -90^0 bằng cách tác động đến $62SA3 = 0$, $62SA7 = 0 \rightarrow E12.6 = 1$ và $63SA3 = 0$, $63SA9 = 0 \rightarrow E13.3 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra $A9.0 = 0$ ngắt nguồn van điện từ 69YV1 và

A8.3 = 0 ngắt nguồn van điện từ 68YV4. Trong khi xoay giá súng, cảm biến đảo chiều hướng tiến bị tác động $58S5 = 1 \rightarrow E8.4 = 1$: PLC gửi tín hiệu ra tới biến tần điều khiển động cơ xe con chuyển động theo chiều ngược lại (chiều lùi).

+ Khi xe con chuyển động lùi cắt ngang chiều chuyển động của thép trên băng tải, điều khiển súng phun để phun sơn lên trên bề mặt thép như nửa chu kỳ đầu.

Khi xe con chuyển động đến vị trí giới hạn hướng lùi, cảm biến 58S8 lại bị tác động và chu kỳ cứ lặp đi lặp lại như vậy.

Hệ thống sẽ dừng hoạt động khi có tác động:

$62SA1 = 0, 62SA5 = 0$: dừng chuyển động băng tải đầu ra buồng phun hạt mài.

$64SB1 = 0, 64SB5 = 0$: dừng hoạt động xe con chở giá súng.

$64SA1 = 0$: dừng băng tải tấm mỏng.

$65SA1 = 0$: dừng băng tải tháo dỡ phôi.

Khi thép chuyển động đến buồng sấy khô thì tác động vào $64SA1 = 1 \rightarrow E14.4 = 1$: PLC sẽ gửi tín hiệu ra đến biến tần khởi động băng tải tấm mỏng.

Khi thép chuyển động đến hệ thống băng tải tháo dỡ phôi thì tác động vào $65SA1 = 1 \rightarrow E15.0 = 1$: PLC sẽ gửi tín hiệu ra đến biến tần khởi động băng tải.

3.1.5.2. Chế độ tự động ($64SB2 = 0, 64SB6 = 0$ và $64SB3 = 1, 64SB7 = 1$).

Khi cấp nguồn hoạt động cho toàn bộ hệ thống, PLC sẽ kiểm tra điều kiện tín hiệu vào có trùng với điều kiện đặt ra ban đầu của hệ thống hay không. Khi đã thỏa mãn, hệ thống sẽ hoạt động từ từ đến khi đạt trạng thái ổn định.

Băng tải đầu ra của buồng phun hạt mài sẽ vận chuyển thép đến buồng phun sơn. Xe con chở giá súng sẽ tự động chuyển động đến vị trí giới hạn hướng lùi và dừng lại nhận chu kỳ tự động:

+ Tín hiệu đọc về từ cảm biến đo chiều cao của thép hình để PLC tự động điều khiển nâng hạ giá súng. Các cảm biến 59SQ3, 59SQ4, 59SQ5 sẽ xác định vị trí giá súng được nâng hạ.

+ Tín hiệu đọc về từ hàng cảm biến đo chiều rộng của thép để PLC tự động điều khiển vị trí bắt đầu mở súng và thời gian mở súng ở cả 2 nửa chu kỳ.

Hệ thống sẽ hoạt động tuần hoàn như đã trình bày. Tại dữ liệu hình ảnh cuối thu về từ hàng cảm biến, xe con sẽ giữ chu kỳ chuyển động khoảng hơn 30 giây nữa trước khi tự động dừng lại.

3.1.6. Các bảo vệ có trong hệ thống phun sơn.

Khi hệ thống có tác động bên ngoài hoặc những sự cố về điện thì hệ thống sẽ gửi tín hiệu về PLC để PLC xử lý và thông báo bằng đèn tín hiệu cảnh báo nguy hiểm để con người xử lý khắc phục sự cố.

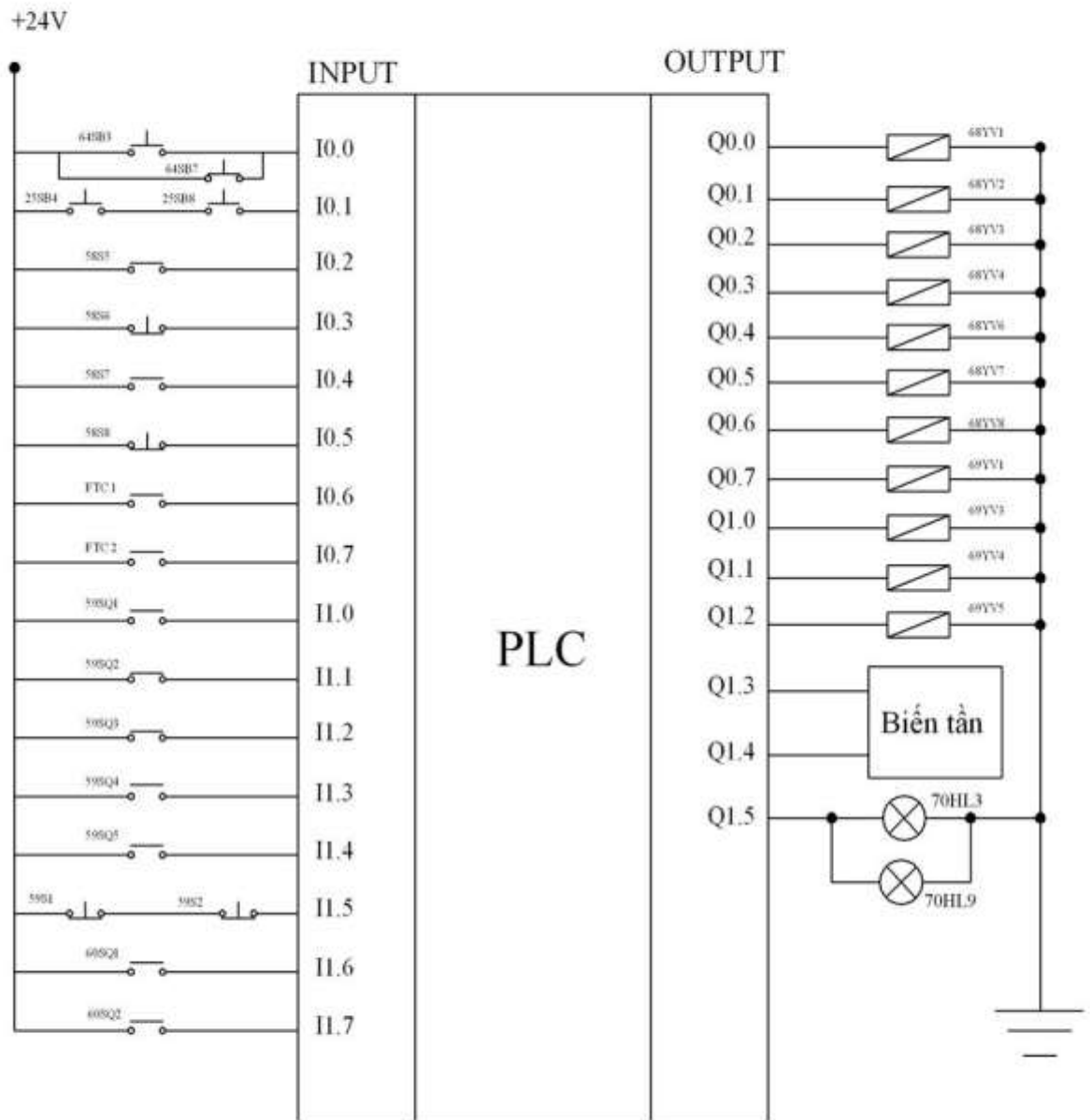
58S1, 58S2, 58S3, 58S4: Tiếp điểm của các cảm biến cảnh báo các cửa buồng sơn chưa đóng kín và hệ thống súng sơn sẽ không hoạt động.

18QF4: Aptomat có cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho động cơ xả khí buồng phun sơn.

Các biến tần MM440 đều trang bị các chức năng bảo vệ như: thấp áp, quá áp, quá tải, chạm đất, ngắn mạch, chống kẹt, I^2t quá nhiệt cho động cơ, quá nhiệt biến tần, khóa tham số PIN.

3.2. CH- TRÌNH ĐIỀU KHIỂN PLC CHO CÔNG ĐOẠN PHUN SƠN.

3.2.1. Sơ đồ đầu nối.



Hình 3.7: Sơ đồ đấu nối tín hiệu vào ra cho PLC.

3.2.2. Giải mã tín hiệu vào ra trong PLC.

Bảng 3.7: Bảng tín hiệu vào của chu trình phun sơn tự động.

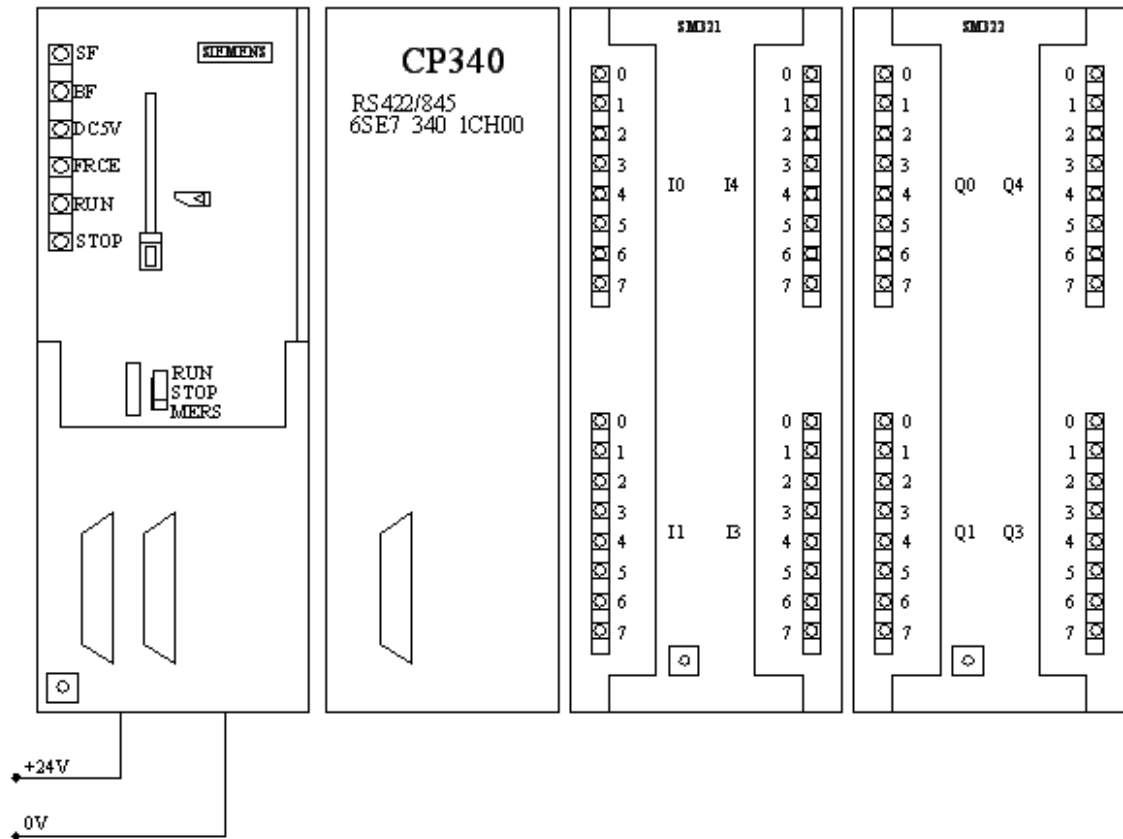
Tín hiệu vào	Ý nghĩa
I0.0	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển hệ thống ở chế độ tự động.
I0.1	Tín hiệu vào của nút ấn điều khiển dừng sự cố nguy hiểm.
I0.2	Tín hiệu vào của cảm biến đảo chiều hướng tiến.
I0.3	Tín hiệu vào của cảm biến giới hạn hướng tiến.
I0.4	Tín hiệu vào của cảm biến đảo chiều hướng lùi.
I0.5	Tín hiệu vào của cảm biến giới hạn hướng lùi (điểm start).
I0.6	Tín hiệu vào của hàng cảm biến đo chiều rộng (giá trị min, max).
I0.7	Tín hiệu vào của cảm biến quang đo chiều cao thép.
I1.0	Tín hiệu vào của hàng cảm biến xoay giá súng phía trên đến vị trí -90^0 .
I1.1	Tín hiệu vào của hàng cảm biến xoay giá súng phía trên đến vị trí $+90^0$.
I1.2	Tín hiệu vào của hàng cảm biến báo vị trí của bộ nâng giá súng ở vị trí dưới.
I1.3	Tín hiệu vào của hàng cảm biến báo vị trí của bộ nâng giá súng ở vị trí cao.
I1.4	Tín hiệu vào của hàng cảm biến báo vị trí của bộ nâng giá súng ở vị trí giữa.
I1.5	Tín hiệu vào của hàng cảm biến chống tác động tiếp xúc đế súng.
I1.6	Tín hiệu vào của hàng cảm biến xoay giá súng phía dưới đến vị trí -90^0 .
I1.7	Tín hiệu vào của hàng cảm biến xoay giá súng phía dưới đến vị trí $+90^0$.

Bảng 3.8: Bảng tín hiệu ra của chu trình phun sơn tự động.

Tín hiệu ra	Ý nghĩa
Q0.0	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 1 của giá súng dưới.
Q0.1	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 2 của giá súng dưới.
Q0.2	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 3 của giá súng dưới.
Q0.3	Tín hiệu ra điều khiển xoay giá súng dưới $\pm 90^0$.
Q0.4	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 1 của giá súng trên.
Q0.5	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 2 của giá súng trên.
Q0.6	Tín hiệu ra điều khiển đóng/mở súng 3 của giá súng trên.
Q0.7	Tín hiệu ra điều khiển xoay giá súng trên $\pm 90^0$.
Q1.0	Tín hiệu ra điều khiển bộ nâng giá súng giảm xuống.
Q1.1	Tín hiệu ra điều khiển bộ nâng giá súng cao lên.
Q1.2	Tín hiệu ra điều khiển bộ nâng giá súng ở giữa.
Q1.3	Tín hiệu ra khởi động động cơ chạy tiến.
Q1.4	Tín hiệu ra khởi động động cơ chạy lùi.
Q1.5	Tín hiệu ra đèn báo dừng sự cố.

3.2.3. Lưu đồ thuật toán điều khiển.

3.2.4. Chọn cấu hình cho PLC S7 – 300.



Hình 3.9: Cấu hình phần cứng PLC của công đoạn phun sơn tự động.

Bảng 3.9: Khai báo phần cứng PLC trên phần mềm SIMATIC S7 – 300.

Slot	Module	Order number	MPI address	I address	Q address
1	PS 307 2A	6ES7 307 – 1BA00 – 0AA0			
2	CPU 314C – 2DP	6ES7 314 – 2 6CF00 - 0AB0			
X2	<i>DP</i>			<i>1023^x</i>	
3					
4	DI32xDC24V	6ES7 321- 1BL00-0AA0		0...4	
5	DO32xDC24V/0.5A	6ES7 322- 1BL00-0AA0			4...7

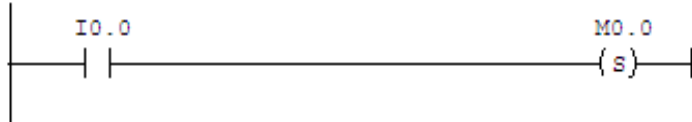
3.2.5. Chương trình điều khiển.

OB1 : "Main Program Sweep (Cycle)"

DK HE THONG SUNG PHUN SON

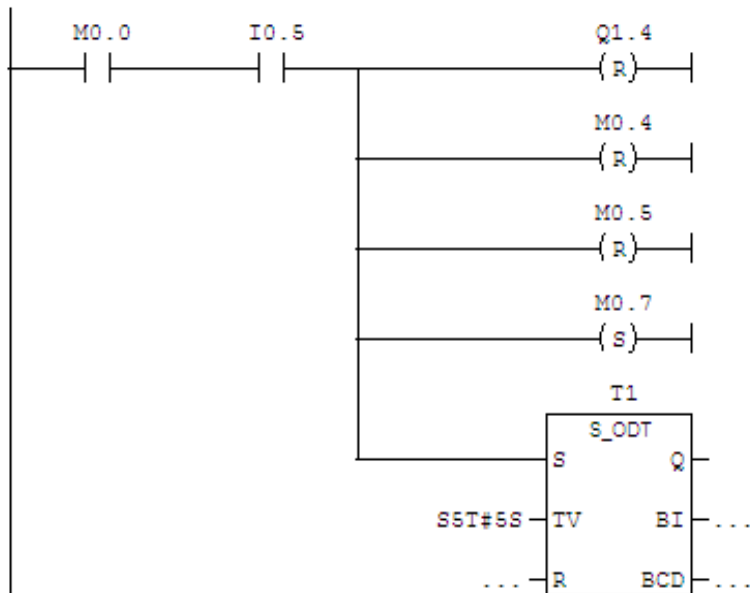
Network 1 : Title:

I0.1: bat dau che do tu dong



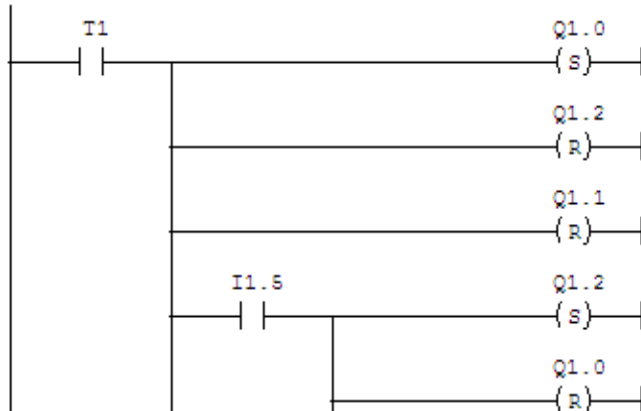
Network 2: khai dong dong co lui

i0.5 cam bien gioi han huong lui
Q1.4 Khai dong dong co chay lui
T1: tao thoi gian tre chu ky tuan hoan



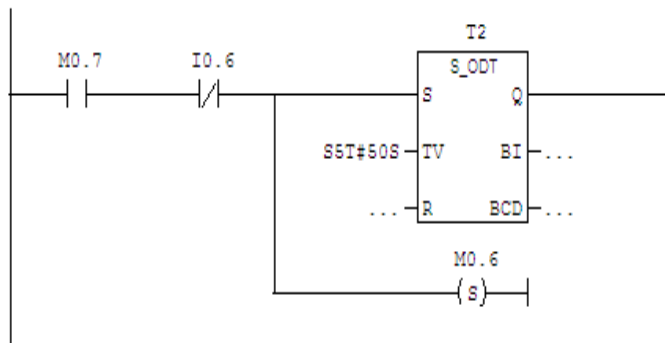
Network 3 : dieu khien nang ha gia sung

I1.5: cam bien chong tiep xuc cua gia sung
 I0.7: cam bien quang do chieu cao cua thep hinh
 Q1.0: Dieu khien ha gia sung xuong thap
 Q1.1: Dieu khien gia sung o giua
 Q1.2: Dieu khien nang gia sung len cao



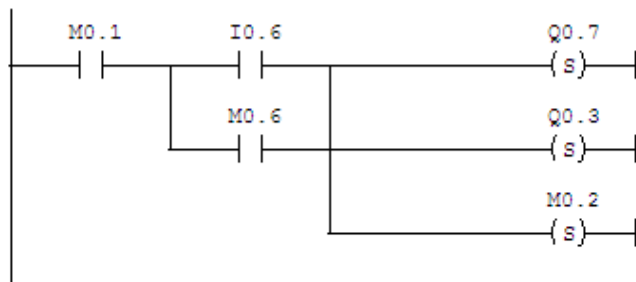
Network 4 : tao tre chuong trinh tai thoi diem cuoi cua chu ky

I0.6: cam bien quang do chieu rong cua thep
 T2: tao tre thoi gian



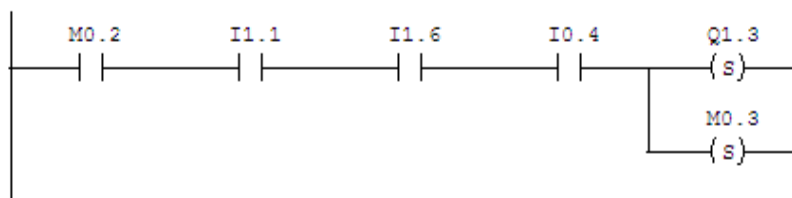
Network 5 : xoay gia sung o nua chu ky tien

Q0.7 : xoay gia sung tren den vi tri +90
 Q0.0 : xoay gia sung tren den vi tri -90



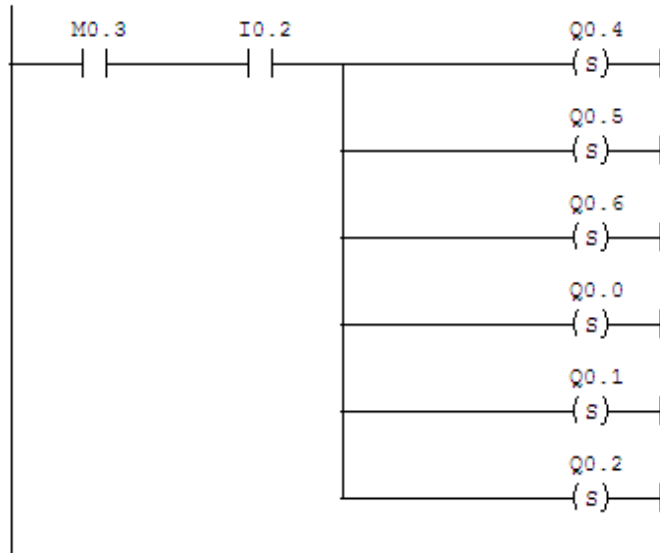
Network 6 : bat dau chuyen dong tien cua xe con

I0.1: cam bien xoay gia sung tren den vi tri +90
 I1.6: cam bien xoay gia sung duoi den vi tri -90
 I0.4: cam bien dao chieu huong lui
 Q1.3: khoi dong dong co chay tien



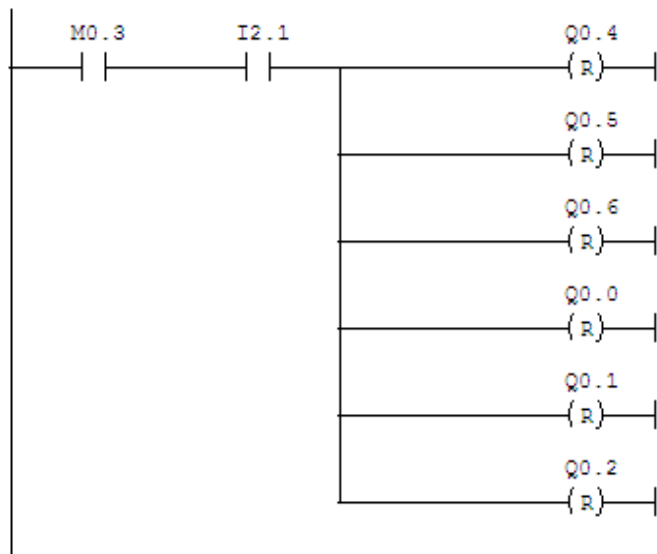
Network 7 : mo sung phun o nua chu ky dau

I2.0: cam bien vi tri Min cua FTC
Q0.4, Q0.5, Q0.6 : sung phun phia tren
Q0.0, Q0.1, Q0.2 : sung phun phia duoi



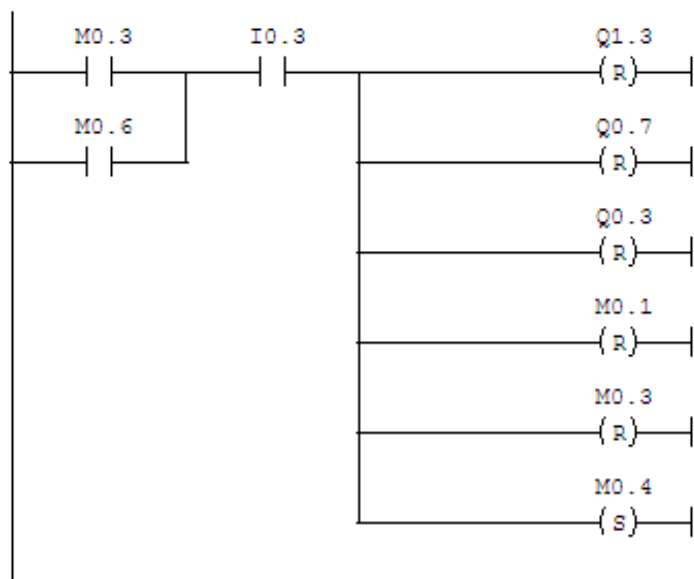
Network 8 : dong sung phun o nua chu ky dau

I2.1: cam bien vi tri Max cua FTC



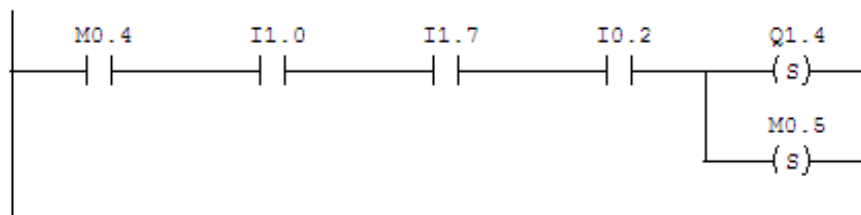
Network 9 : dung dong co va xoay gis sung

I0.3: Cam bien gioi han chieu tien cua xe con



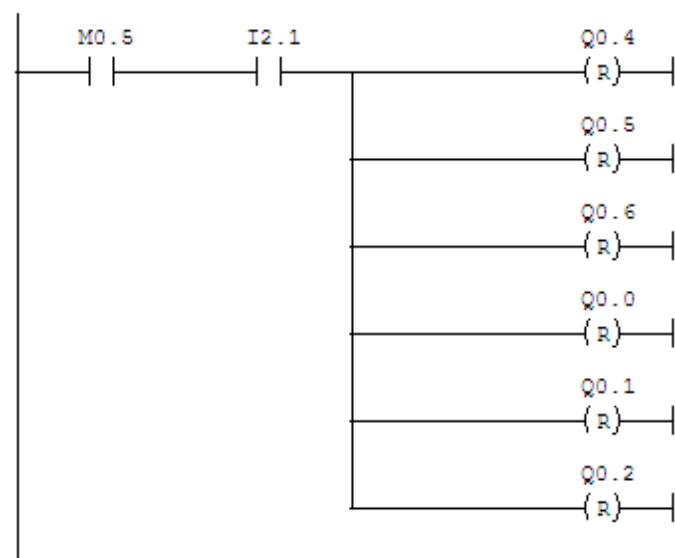
Network 10 : dieu khien dong co xe con chay huong lui

I1.0: Cam bien xoay vi tri gia sung tren -90
I1.7: Cam bien xoay vi tri gia sung tren +90
I0.2 cam bien dao chieu huong tien



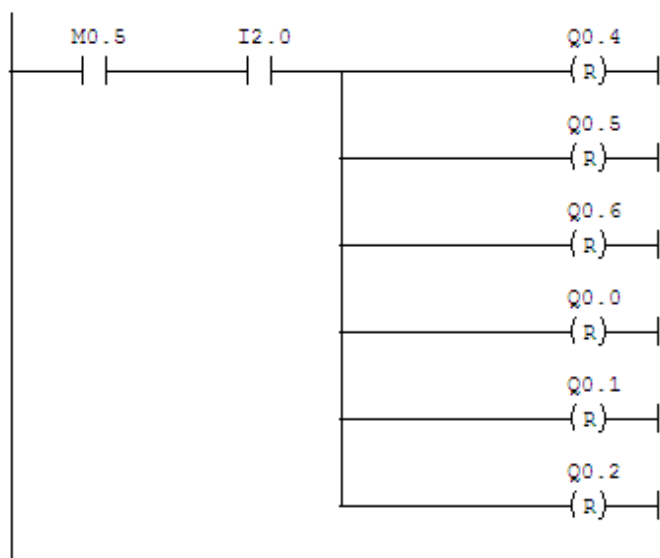
Network 11 : mo sung phun o nua chu ky sau

Comment:



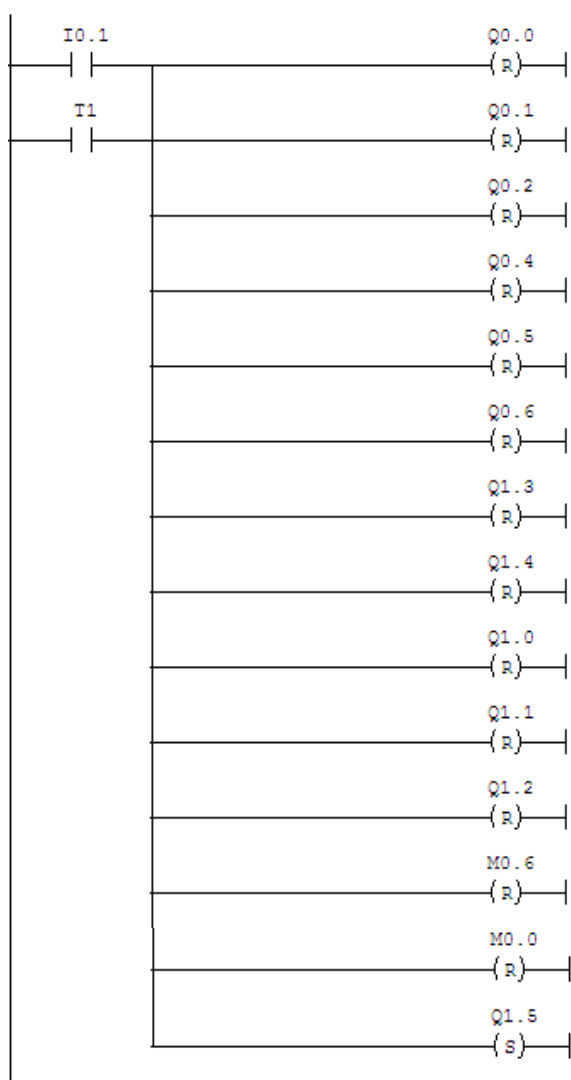
Network 12 : dong sung phun o nua chu ky sau

Comment:



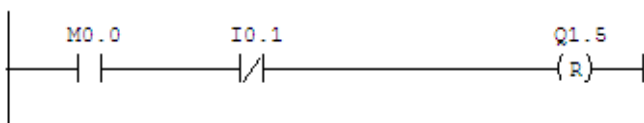
Network 13 : dieu khien dung he thong

I0.1: mut an dung su co nguy hiem
 Q1.5: den bao hieu co su co



Network 14 : Title:

Comment:



Network 15 : Ket thuc chuong trinh

Comment:



3.2.6. Chạy thử và đánh giá kết quả.

Chương trình sau khi lập trình xong được chạy thử trên phần mềm mô phỏng PLC SIM. Mặc dù em đã cố gắng tìm hiểu và tham khảo thầy cô và các bạn cách lập trình PLC S7 – 300 nhưng do thời gian và trình độ còn hạn chế nên chương trình tuy chạy đúng theo yêu cầu công nghệ nhưng vẫn còn thiếu sót. Chương trình này chỉ mang tính chất tham khảo.

KẾT LUẬN

Sau một thời gian tìm hiểu tài liệu, với sự cố gắng của bản thân và sự giúp đỡ của các thầy cô giáo trong bộ môn đặc biệt là sự giúp đỡ của cô giáo hướng dẫn Th.S Đỗ Thị Hồng Lý, em đã hoàn thành đề tài đúng thời hạn.

Đề tài của em gồm hai phần chính:

Phần thứ nhất: “Tìm hiểu trang bị điện - điện tử dây chuyền sơ chế tôn Carlo Banfi”. Trong phần thứ nhất em đã giải quyết được một số vấn đề sau:

- Tìm hiểu đặc điểm công nghệ dây chuyền.
- Tìm hiểu về nguyên lý hoạt động và các phần tử chính trong sơ đồ mạch điện của dây chuyền sơ chế tôn Carlo Banfi.

Phần thứ hai: “Đi sâu nghiên cứu công đoạn phun sơn trong dây chuyền sơ chế tôn Carlo Banfi”. Trong phần thứ hai em đã giải quyết được một số vấn đề sau:

- Tìm hiểu trang bị điện - điện tử cho công đoạn phun sơn.
- Phân tích nguyên lý hoạt động, xây dựng thuật toán điều khiển và viết chương trình điều khiển công đoạn phun sơn.

Mặc dù vậy đồ án còn hạn chế là chưa tìm hiểu sâu các công đoạn khác trong dây chuyền sơ chế tôn Carlo Banfi. Do thời gian có hạn và trình độ bản thân còn hạn chế, chắc chắn đồ án của em còn nhiều điều thiếu sót và hạn chế. Vậy em kính mong các thầy cô giáo trong bộ môn cùng các bạn đồng nghiệp đóng góp ý kiến để bản đồ án của em được hoàn thiện hơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Hoàng Minh Sơn (2006), *Mạng truyền thông công nghiệp*, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
2. Nguyễn Doãn Phước – Phan Xuân Minh – Vũ Vân Hà (2006), *Tự động hoá với SIMATIC S7 – 300*, NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.
3. PGS-TS. Phạm Thượng Hàn – Nguyễn Trọng Quế - Nguyễn Văn Hòa – Nguyễn Thị Vần (2002), *Kỹ thuật đo lường các đại lượng vật lý*, NXBGD.
4. Vũ Quang Hồi – Nguyễn Văn Chất – Nguyễn Thị Liên Anh (2006), *Trang bị điện – điện tử máy công nghiệp dùng chung*, NXB Giáo dục.
5. Hồ sơ kỹ thuật dây chuyền sơ chế tôn Carlo Banfi.
6. Diễn đàn Điện Tử Việt Nam (www.dientuvietnam.net).
7. Diễn đàn Sinh viên Bách Khoa (www.svbkol.org).
8. Datasheet của các Linh kiện Điện tử (www.datasheetcatalog.com).
9. Trang tìm kiếm thông tin (www.google.com).