

MỞ ĐẦU

Nước ta đang trong thời kỳ CNH-HĐH đất nước, với tốc độ tăng trưởng kinh tế cao, trong đó ngành công nghiệp đóng tàu đóng vai trò quan trọng trong nền kinh tế quốc dân. Hàng năm đóng góp một lượng tài sản lớn vào ngân sách quốc gia, góp phần giải quyết công ăn việc làm cho hàng triệu lao động Việt Nam. Đây là ngành kinh tế mũi nhọn được Đảng và nhà nước quan tâm đặc biệt và tạo điều kiện phát triển hiện nay. Đồng thời nó còn là động lực to lớn thúc đẩy nhiều ngành công nghiệp khác phát triển nhất là ngành công nghiệp cán thép, cơ khí, xây dựng...

Là một quốc gia với hơn 2000 km đường bờ biển, có rất nhiều cảng biển phân bố từ bắc xuống nam. Đây là điều kiện hết sức thuận lợi cho ngành công nghiệp đóng tàu và ngành vận tải biển phát triển. Đồng thời với xu thế phát triển hiện nay thì ngành công nghiệp đóng tàu đang có xu hướng chuyển dần sang các nước đang phát triển. Chính vì vậy mà nước ta đang có điều kiện hết sức thuận lợi để phát triển ngành công nghiệp đóng tàu. Song cũng phải ra nhiều thử thách sức to lớn quyết định sự tồn tại và phát triển của ngành công nghiệp đóng tàu, đó là vấn đề cạnh tranh giữa các quốc gia. Nó đòi hỏi các nhà máy phải liên tục mở rộng sản xuất nâng cao chất lượng, hạ giá thành đóng mới cũng như sửa chữa. Muốn làm được việc đó đòi hỏi các nhà máy đóng tàu phải đổi mới công nghệ, áp dụng tự động hóa vào quá trình sản xuất.

Trong những năm vừa qua rất nhiều máy móc và dây truyền hiện đại phục vụ ngành công nghiệp đóng tàu được nhập về. Tổng công ty CNTT Bạch Đằng cái nôi của ngành công nghiệp đóng tàu Việt Nam cũng nằm trong xu hướng phát triển đó. Rất nhiều máy móc thiết bị hiện đại đã và đang được Tổng công ty nhập về trong đó đáng quan tâm nhất là các cần cầu có sức nâng lớn. Hầu hết các hệ thống này đều sử dụng thiết bị điều khiển khả trình PLC, nó có khả năng tự động hóa và tối ưu điều khiển rất cao. Thiết bị điều khiển khả trình PLC đã và đang được áp dụng rãi trong các dây chuyền sản xuất, nó làm giảm giá thành công nghệ, giảm độ phức tạp của mạch điều khiển, có khả năng làm việc trong nhiều lĩnh vực khác nhau. Tuy nhiên nó cũng đòi hỏi đội

ngũ kỹ sư và công nhân kỹ thuật lành nghề để vận hành hệ thống an toàn cho con người và cho thiết bị cũng như đạt năng suất và hiệu quả cao nhất.

Sau quá trình học tập tại trường em được giao đề tài tốt nghiệp: **“Trang bị điện - điện tử cần trục 120 tấn nhà máy đóng tàu Bạch Đằng. Đi sâu nghiên cứu cơ cấu nâng hạ hàng và cơ cấu tầm với .”**

Đề án có bố cục gồm 4 chương:

- Chương 1: Tổng quan về nhà máy đóng tàu Bạch Đằng.
- Chương 2: Khái quát về hệ thống truyền động điện cho cần trục - cầu trục.
- Chương 3: Trang bị điện - điện tử cần trục 120 tấn.
- Chương 4: Nghiên cứu cơ cấu nâng hạ hàng và cơ cấu tầm với.

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ NHÀ MÁY ĐÓNG TÀU BẠCH ĐẰNG

1.1. LỊCH SỬ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA NHÀ MÁY

- Nhà máy Bạch Đằng được bắt đầu khởi công xây dựng từ ngày 01/04/1960 đến ngày 26/05/1961 chính thức được thành lập theo quyết định số 557/QĐ của Bộ trưởng Bộ Giao thông vận tải và Bưu điện với tên gọi nhà máy đóng tàu Hải Phòng.

Nhà máy được xây dựng trên khu vực xưởng đóng tàu số 4 Hải Phòng cũ (Đây là nơi doanh nhân yêu nước Bạch Thái Bưởi đặt xưởng đóng và sửa chữa tàu trong thời kỳ Pháp thuộc) với tổng diện tích quy hoạch xây dựng ban đầu là 32 ha, năng lực sản xuất theo thiết kế dự kiến là đóng mới được tàu đến 1000Tấn, xà lan 800 tấn, sửa chữa được tàu với công suất 600CV, sửa được tối thiểu 193 đầu phương tiện/1 năm. Đến tháng 7 năm 1964 về cơ bản việc xây dựng nhà máy đợt 1 đã hoàn thành có sự giúp đỡ không nhỏ của các chuyên gia trung quốc. Ngày 19/12/1964 Nhà máy làm lễ khánh thành đợt 1 và làm lễ khởi công đóng mới tàu 1000 tấn đầu tiên, tàu được đặt tên 20 tháng 7. Ngày 24 tháng 7 năm 1964 Nhà máy được bộ giao thông vận tải đổi tên thành nhà máy đóng tàu Bạch Đằng và lấy ngày 20 tháng 7 là ngày truyền thống hàng năm.

- Ngày 31/1/1996 Thủ tướng chính phủ ban hành quyết định số 69/Ttg thành lập tổng công ty công nghiệp tàu thủy Việt Nam, Nhà máy đóng tàu bạch Đằng thuộc Tổng Công ty CNTT và được xây dựng với mục tiêu trở thành trung tâm đóng tàu phía Bắc đóng và sửa chữa được các loại tàu đến 20.000 tấn.

- Ngày 16 tháng 8 năm 2004 Nhà máy có quyết định chuyển thành Công ty TNHH một thành viên Đóng tàu Bạch Đằng.

- Nhiệm vụ cơ bản khi được giao khi thành lập là đóng mới và sửa chữa các phương tiện vận tải thủy, sản xuất và sửa chữa các phương tiện vận tải tàu thủy, sản xuất và sửa chữa các thiết bị cho ngành vận tải tàu thủy và các ngành phụ trợ khác, là cơ sở hậu cần quan trọng nhằm đáp ứng được sự phát triển mới của ngành giao thông vận tải đặc biệt là ngành giao thông vận tải

thủy sông, biển phục vụ sản xuất và chiến đấu chống đế quốc mỹ xâm lược giải phóng đất nước.

- Trong công cuộc chống Mỹ giải phóng đất nước cán bộ công nhân viên nhà máy vừa sản xuất vừa chiến đấu. Thời kỳ này đế quốc Mỹ không ngừng leo thang ném bom phá hoại miền Bắc XHCN. Nhà máy là một trong những mục tiêu phá hoại, để phục vụ tốt nhiệm vụ được giao, tránh cho sản xuất bị gián đoạn, bị tổn thất về người và trang bị. Nhà máy đã sơ tán và xây dựng 4 địa điểm sản xuất mới bao gồm cơ sở Bạch Đằng 2 ở Đông Triều - Quảng Ninh, Bạch Đằng 3 ở An Hải - Hải Phòng, Bạch Đằng 4 ở Kinh Môn - Hải Dương. Với sự chuẩn bị tốt về mọi mặt ở thời kỳ này ngoài các sản phẩm đóng mới và sửa chữa phục vụ cho ngành giao thông thủy Nhà máy còn tham gia đóng mới hàng trăm các sản phẩm phục vụ cho chiến đấu chống đế quốc Mỹ xâm lược như Cầu Cáp, phao LPP, tàu đẩy 300CV, tàu TM2, TM3, tàu phóng lôi F2, đặc biệt là tàu phá bom thủy lôi từ trường không người lái. Với loại tàu 50T-M2 đã đóng góp một phần không nhỏ tạo nên thành công đường mòn Hồ Chí Minh trên biển. Tham gia cùng bộ tư lệnh Hải Quân sản xuất thành công thủy lôi HAT2, HF350, kết hợp với bộ tư lệnh và tự vệ thành phố đánh tan các đợt không kích của đế quốc bắn rơi hàng trăm máy bay. Riêng tự vệ nhà máy đã bắn rơi 7 máy bay của giặc, ngoài ra nhà máy còn cử và động viên hàng trăm CBCNV tăng cường tham gia chiến đấu cùng các đơn vị bạn và lên đường nhập ngũ.

- Ngày 04/05/2000 Nhà máy đã đóng và hạ thủy thành công con tàu 6500 tấn đầu tiên mang tên Vĩnh Thuận lớn nhất nước dưới sự giám sát nghiêm ngặt của đấng kiểm nước ngoài. Đây là sự thành công có ý nghĩa rất quan trọng, đó là bước đột phá về khoa học kỹ thuật, khẳng định được trình độ cũng như tay nghề của toàn thể CBCNV Nhà máy. Ngoài loại tàu 6500 tấn, tàu 610TEU, tàu dầu 13500 tấn, tàu 22.000 tấn đặc biệt là tàu 11.500 tấn với cấp không hạn chế đã đi vòng quanh thế giới an toàn, nó là sự khẳng định thương hiệu đóng tàu Bạch Đằng. Từ năm 1996 doanh thu nhà máy chỉ đạt 65 tỷ đồng, năm 2000 đạt 145 tỷ thì năm 2005 doanh thu trên 1000 tỷ đồng.

- Trải qua các thời kỳ khác nhau của đất nước, với các thành tích đạt được nhà máy đã được Đảng và nhà nước tặng thưởng:

1. Anh hùng lực lượng vũ trang nhân dân vào năm 1971 và 1995.
2. Anh hùng lao động năm 2000.
3. Huân chương lao động hạng 3 năm 2000.
4. Một cá nhân được phong tặng anh hùng lao động.

Ngoài ra còn hàng trăm huân, huy chương các loại được tặng thưởng cho tập thể và cá nhân.

1.2. TÌNH HÌNH HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT KINH DOANH NHÀ MÁY HIỆN NAY

Nhà máy đã có những bước phát triển hết sức mạnh mẽ trong kỹ thuật và công nghệ đóng tàu. Nhà máy là đơn vị liên tục đi tiên phong trong việc đóng mới cũng như sửa chữa các sản phẩm tàu có trọng tải lớn, yêu cầu kỹ thuật cao của tập đoàn. Đến nay nhà máy đã đủ năng lực để đóng mới tàu hàng và tàu dầu cỡ 70.000 DWT, sửa chữa các tàu trên ụ nổi 10.000 DWT và có khả năng chế tạo, lắp ráp động cơ diesel tới 32.000 HP, máy phát điện đồng bộ, máy chính tàu thủy MAN B&W và MITSUBISHI. Trong những năm thực hiện, luôn hoàn thành xuất sắc các chỉ tiêu về sản xuất kinh doanh, duy trì độ tăng trưởng cao, trong nhiều năm liền là một trong những đơn vị có tổng giá trị sản lượng cao nhất trong tổng giá trị sản lượng của Tập đoàn.

Với cơ sở vật chất kỹ thuật hiện đại, khoa học công nghệ đầu tư theo chiều sâu cùng với đội ngũ kỹ sư và công nhân kỹ thuật lành nghề, nhà máy đóng tàu Bạch Đằng đủ khả năng cung cấp cho khách hàng trong và ngoài nước các sản phẩm đóng mới và sửa chữa với tính năng kỹ thuật cao, chất lượng tốt. Sản phẩm đã đáp ứng được nhu cầu ngày càng cao của thị trường trong và ngoài nước. Trong những năm gần đây đã có rất nhiều hợp đồng mới được ký kết giữa nhà máy và các chủ tàu khó tính người Nhật, Đức, Ba Lan,... rồi các công ty vận tải biển trong và ngoài nước trong cả hai lĩnh vực đóng mới và sửa chữa.

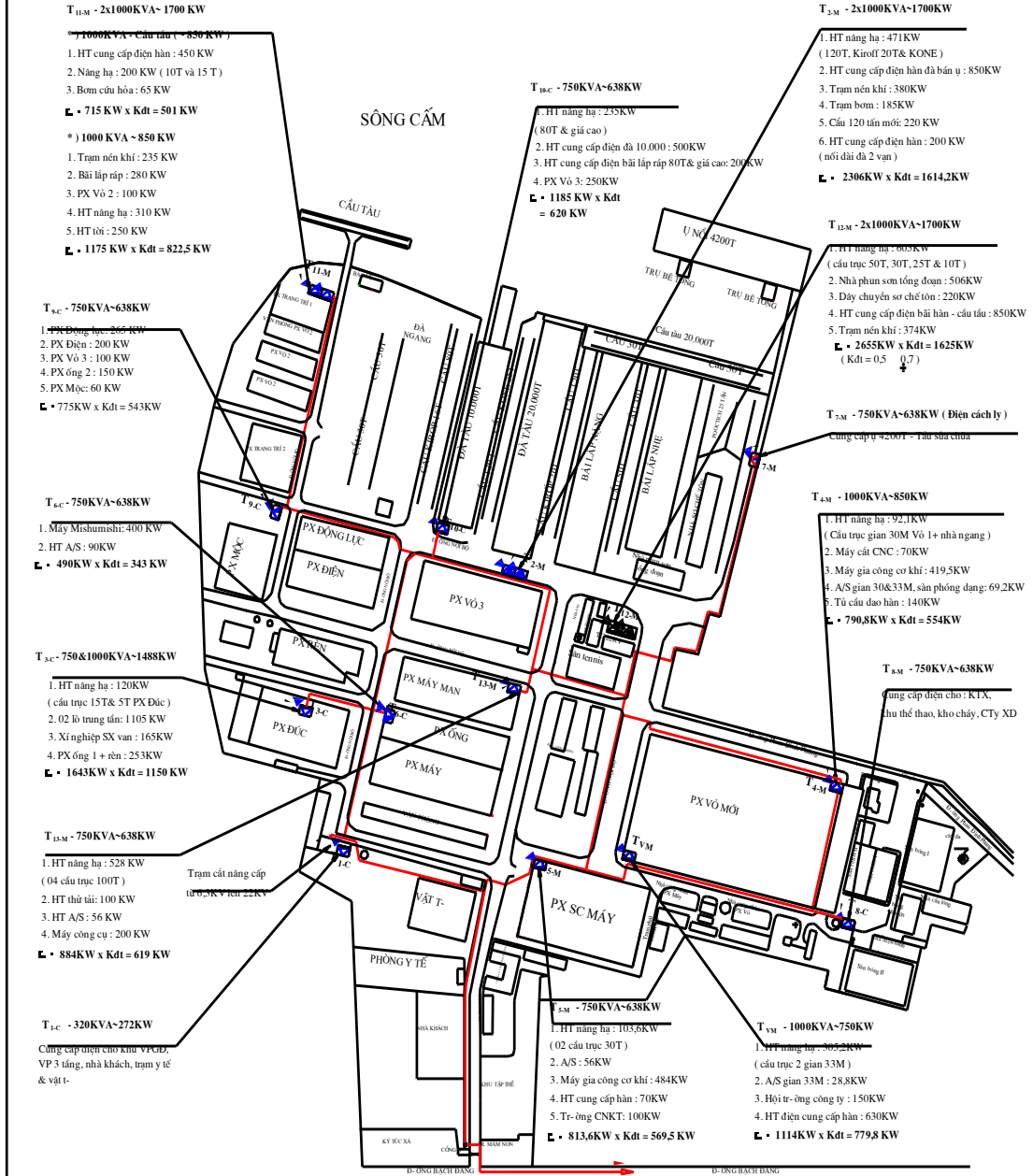
1.3. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN

1.3.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp điện

Hệ thống điện đóng một vai trò quyết định tới sản xuất cũng như sự tồn tại của cả nhà máy. Hầu hết các thiết bị máy móc trong nhà máy đều trực tiếp tiêu thụ điện năng, điện năng còn phục vụ chiếu sáng các phòng ban, các phân

xưởng, các xí nghiệp của toàn nhà máy... Trước đây nhà máy được cung cấp bởi lưới điện 6.3 KV, các trạm BA, hệ thống cáp, các tủ phân phối đang đòi hỏi phải nâng cấp cải hoán hệ thống bởi những năm gần đây tổng công ty có những bước phát triển vượt bậc, rất nhiều dây truyền, thiết bị máy móc hiện đại đã được nhập và sắp được nhập... Nên đòi hỏi việc cung cấp điện năng ngày càng lớn hơn, tin cậy hơn. Đồng thời là kế hoạch sắp tới của thành phố là nâng cấp lưới điện từ 6.3 KV lên 22KV. Chính vì vậy hiện nay hệ thống điện cao thế của công ty đóng tàu Bạch Đằng được nâng cấp từ 6,3 KV lên 22 KV, toàn bộ đường dây cáp điện được thay thế mới hoàn toàn và chuyển từ sơ đồ đi dây hình tia thành sơ đồ đi dây mạch vòng . Đơn vị cung cấp các thiết bị điện cho công ty đóng tàu Bạch Đằng là tập đoàn Hanaka ở Từ sơn Bắc Ninh. Các máy BA nhập mới đều là các máy có hai cấp đầu vào: cấp 6,3 KV và cấp 22 KV. Hiện nay công ty vẫn sử dụng lưới 6,3 KV từ nguồn Hạ Lý, nhưng trong dự án nâng cấp mạng lưới cao áp của thành phố Hải Phòng sắp tới được nâng cấp thành mạng lưới cao áp 22 KV. Vì vậy nên trong dự án nâng cấp hệ thống của công ty phải mua các máy BA có 2 cấp tuy giá thành cao hơn nhưng khi Thành phố nâng cấp lưới điện lên 22KV thì công ty không phải thay các máy BA nữa.

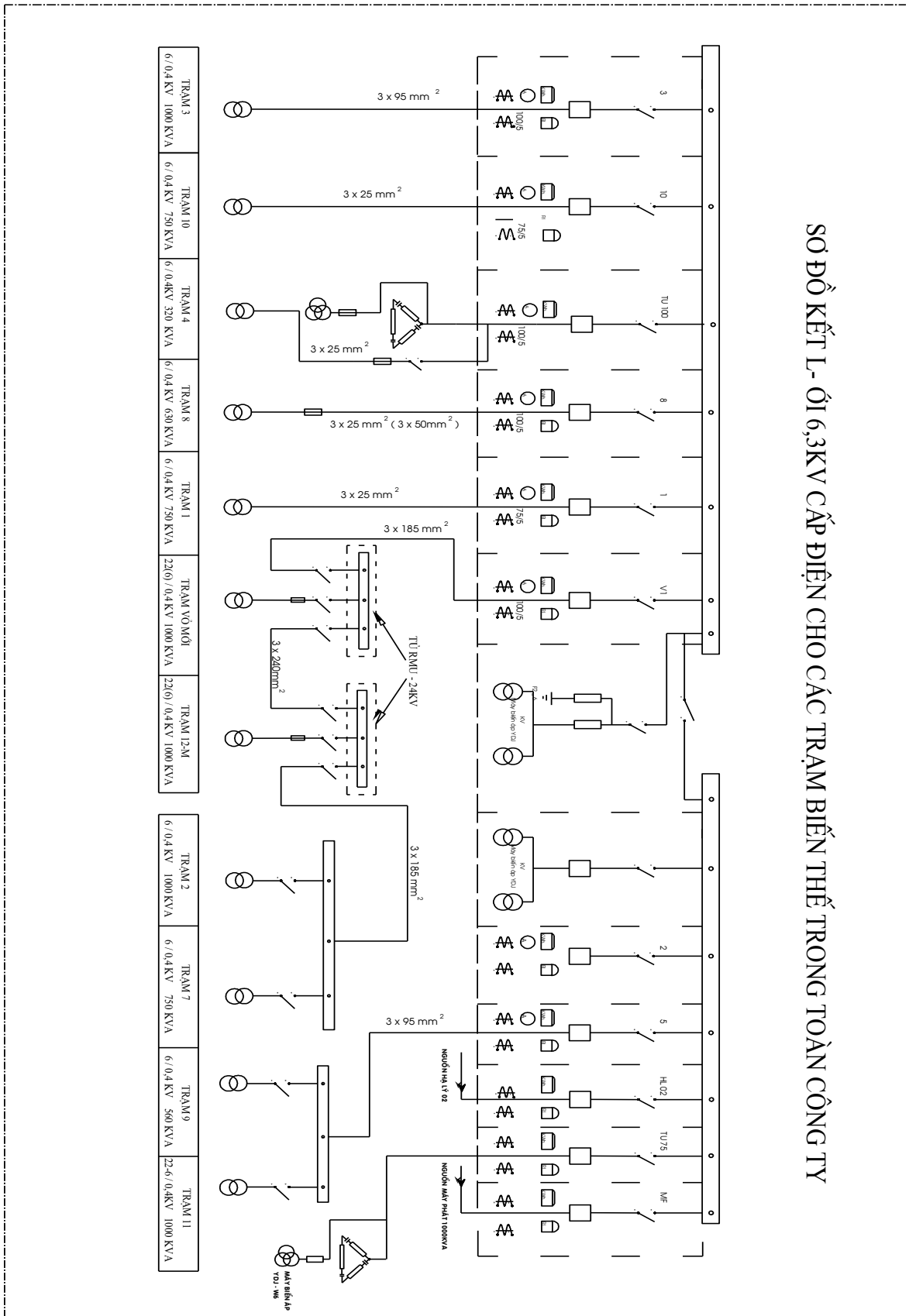
PH- ƠNG AN NÂNG CẤP HỆ THỐNG ĐIỆN CAO THỂ LÊN 22KV - CÔNG TY ĐÓNG TÀU BẠCH ĐẰNG -



CÔNG TY ĐÓNG TÀU BẠCH ĐẰNG PHÒNG THIẾT BỊ ĐỘNG LỰC HT ĐIỆN CAO THỂ 22KV	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;">1L</td> <td style="width: 40%;">Thiết kế</td> <td style="width: 10%;">Ng Đình Hiếu</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Ngôi vẽ</td> <td>nt</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Vi tính</td> <td>nt</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Thiết</td> <td>th. Quang Vũ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Chấm tra</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>01</td> <td>Đuyệt</td> <td>Phan Cơ</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>	1L	Thiết kế	Ng Đình Hiếu				01	Ngôi vẽ	nt				01	Vi tính	nt				01	Thiết	th. Quang Vũ				01	Chấm tra					01	Đuyệt	Phan Cơ			
1L	Thiết kế	Ng Đình Hiếu																																			
01	Ngôi vẽ	nt																																			
01	Vi tính	nt																																			
01	Thiết	th. Quang Vũ																																			
01	Chấm tra																																				
01	Đuyệt	Phan Cơ																																			
PHƯƠNG AN NÂNG CẤP HT ĐI?N CAO TH? TOÀN CÔNG TY	SĐCT - 01 - 07																																				

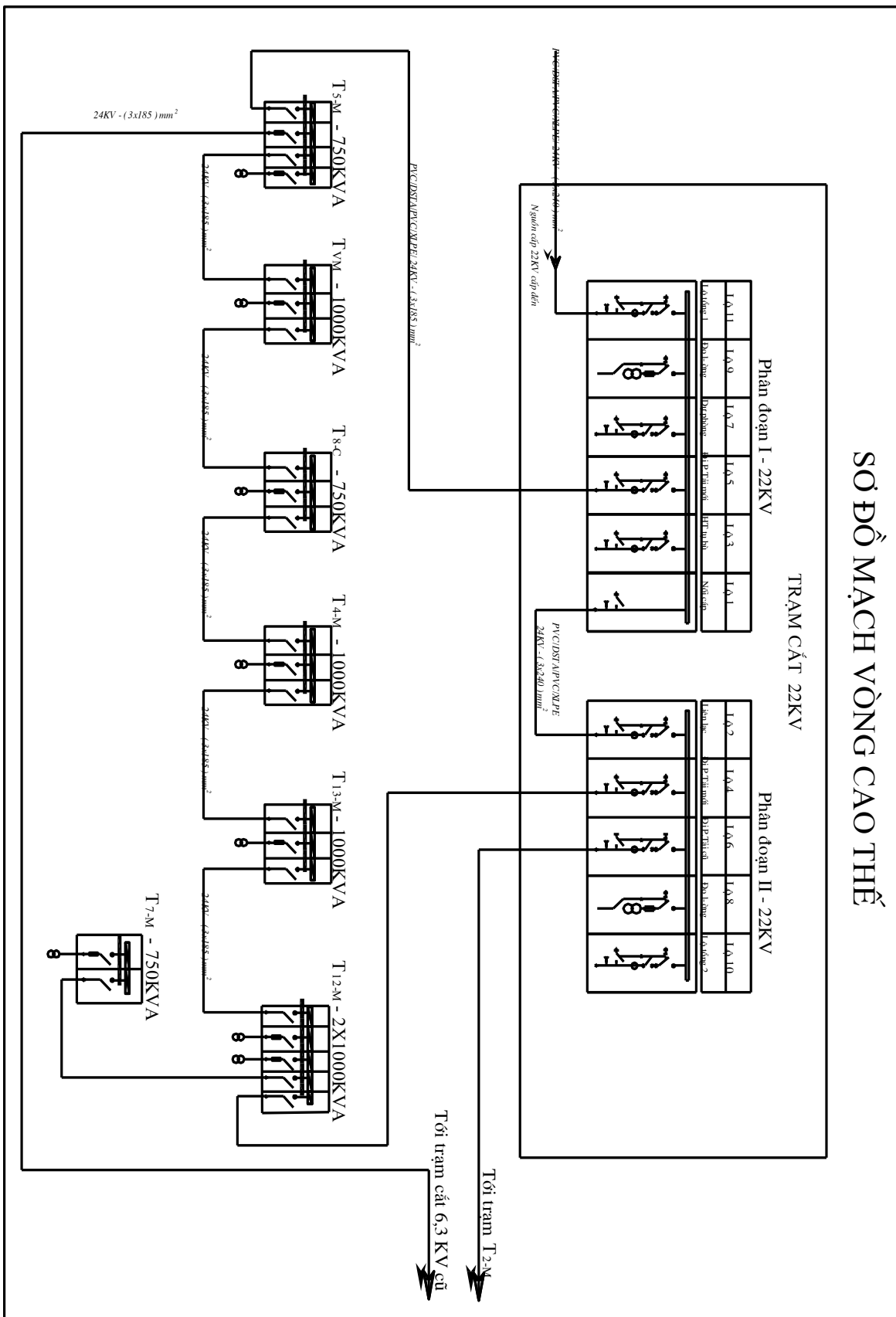
Hình 1.1. Phương án nâng cấp hệ thống điện

SƠ ĐỒ KẾT L- ỒI 6,3KV CẤP ĐIỆN CHO CÁC TRẠM BIẾN THỂ TRONG TOÀN CÔNG TY



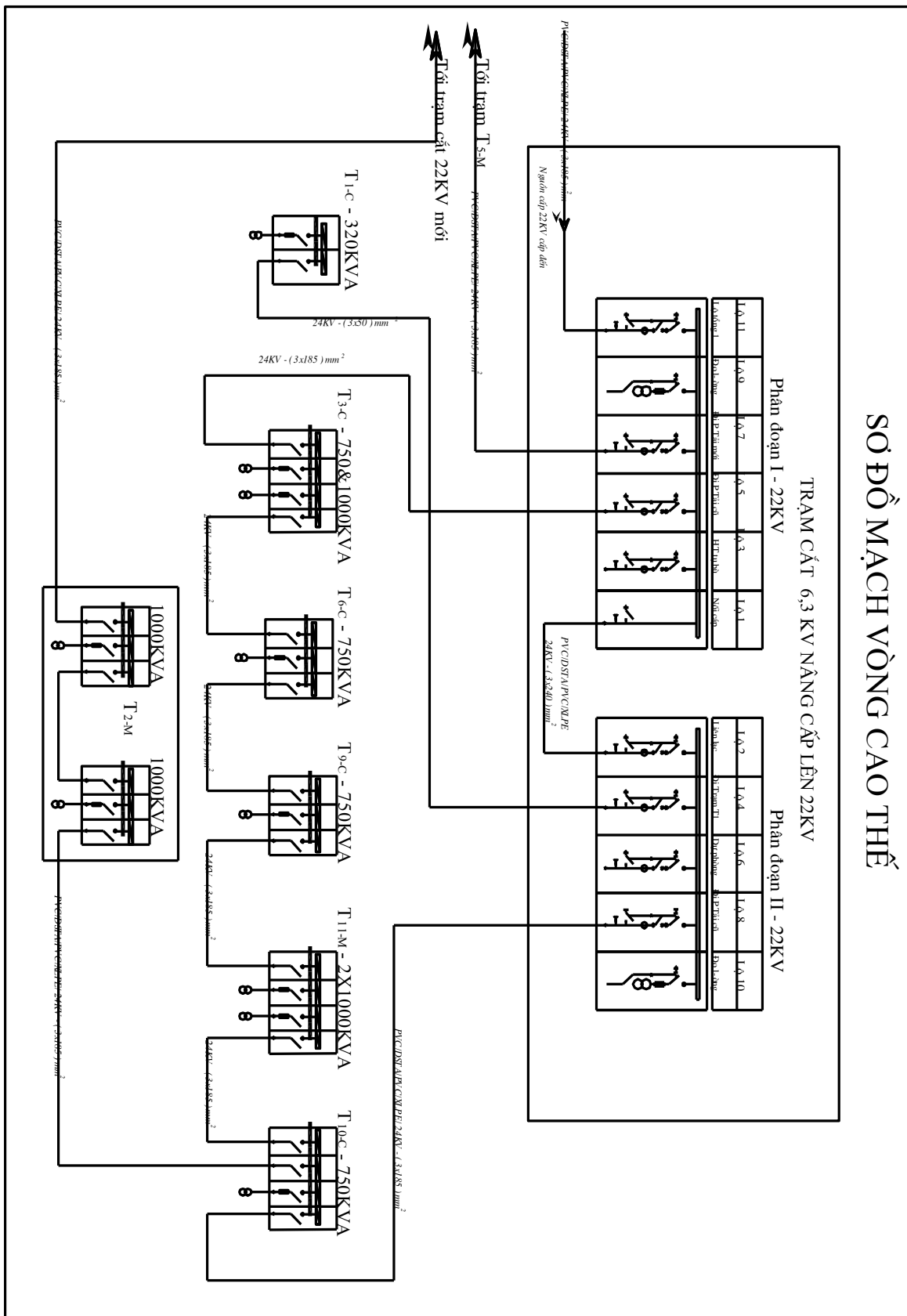
Hình 1.2. Sơ đồ mạch điện kết nối từ lưới 6,3KV cấp điện cho các biến áp của nhà máy

SƠ ĐỒ MẠCH VÒNG CAO THẾ



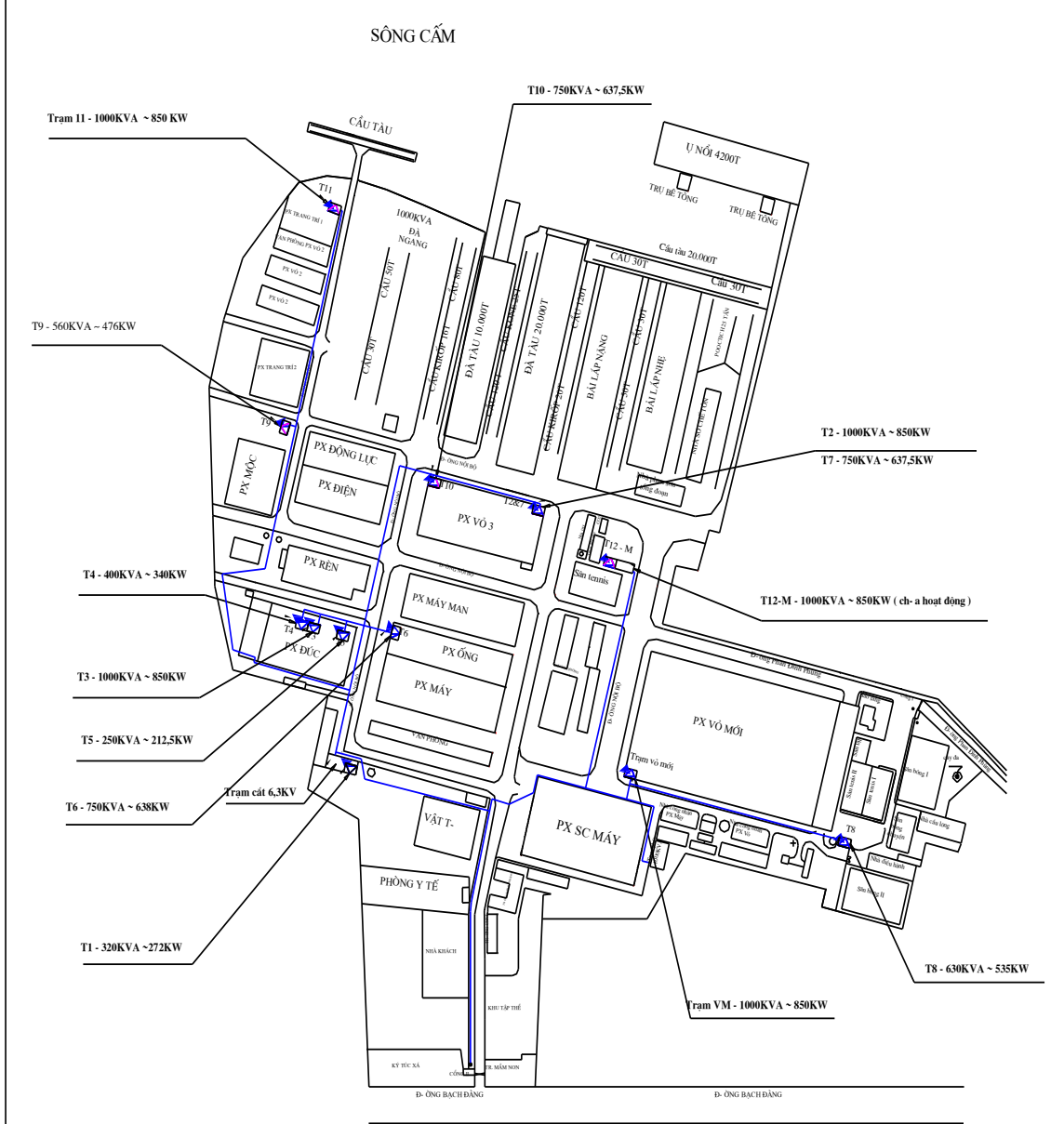
Hình 1.3. Sơ đồ mạng điện cao áp

SƠ ĐỒ MẠCH VÒNG CAO THẾ



Hình 1.4. Sơ đồ mạng điện cao áp

HỆ THỐNG ĐIỆN CAO THẾ 6,3KV HIỆN TẠI - CÔNG TY ĐÓNG TÀU BẠCH ĐẰNG -



Chú ý : Đường nét đậm là tuyến cáp cao thế 6,3KV hiện tại

CÔNG TY ĐÓNG TÀU BẠCH ĐẰNG		TL	Thiết kế	Ng. Đình Hiếu		
PHÒNG THIẾT BỊ ĐỘNG LỰC		Số 01	Người vẽ	HT		
HT ĐIỆN CAO THẾ 6,3KV		Số 01	Số 01	Ph. Quang Vũ		
HT Đ?N CAO TH? HI?N T?I		Số 01	Trình duyệt	Phan Cơ		
TOÀN CÔNG TY		SDCT - 01 - 07				

Hình 1.5. Sơ đồ hệ thống cung cấp điện hiện tại của nhà máy

1.3.2. Các trang thiết bị của hệ thống cung cấp điện

1. Lộ 1: Trạm biến áp 22(6)/0.4KV-1000KVA (T4-M)

Máy biến áp: 01 máy

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 1000KVA

2. Lộ 2: Trạm biến áp kios 22(6)/0.4KV-2x1000KVA (T2-M)

Máy biến áp: 02 máy

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 1000KVA
- Tổ đấu dây: : $\Delta(Y)/Y0-11(12)$

3. Lộ 3: Trạm biến áp kios 22(6)/0.4KV-750KVA (Trạm T5-M, T8-M, T13-M)

Máy biến áp: 03 máy (Trạm T5-M, T8-M, T13-M)

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 750KVA
- Tổ đấu dây: : $\Delta(Y)/Y0-11(12)$

4. Lộ 4: Thiết bị trạm 2 máy biến áp 22(6)/0.4KV-2x1000KVA (Trạm T11-M, T12-M)

Máy biến áp: 04 máy

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 1000KVA
- Tổ đấu dây: : $\Delta(Y)/Y0-11(12)$

5. Lộ 5: Thiết bị trạm 01 máy biến áp cách li 22(6)/0.4KV-750KVA (M7)

Máy biến áp cách li: 01 máy

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 750KVA
- Tổ đấu dây: : $\Delta(Y)/Y0-11(12)$

6. Lộ 6: Thiết bị trạm cắt 22KV

1. Tủ máy cắt lộ đi các trạm tổng 01 tủ(độc lập)

- Tủ máy cắt: Loại trong nhà, vỏ bọc bằng tôn
- Thiết bị đóng cắt: Máy cắt 24KV/1000A-16KA/1s

+ Tiêu chuẩn máy cắt: IEC-56

- Dòng điện định mức thanh cái đồng: 1250A

- Biến dòng điện: 24KV 200-400/1/1A
- + Tiêu chuẩn : IEC -185
- Biến điện áp: 24KV
- + Cấp chính xác : 0.5
- Dung lượng nhiệt: 250(VA)
- Thiết bị Đo lường: A, WH, Varh(A, W, KVA, KWH, KVA)
- Công suất cho đầu ra cho hai loại hai cuộn sơ cấp : 30-50(VA)

2. Hệ thống tủ phân phối 24KV(hai phân đoạn)

a. Phân đoạn 1

- 01 tủ máy cắt lộ tổng: 24KV/630A-16KA/1s
- 01 tủ nổi cấp: 24KV
- 02 tủ máy cắt lộ đi: 24KV/400A-16KA/1s
- 01 tủ đóng cắt cho hệ thống tụ bù cosφ: 24KV/400A-16KA/1s
- 01 tủ biến áp đo lường 24KV

b. Phân đoạn 2

- 01 tủ máy cắt lộ tổng: 24KV/630A-16KA/1s
- 01 tủ máy cắt liên lạc: 24KV/630A-16KA/1s
- 02 tủ máy cắt lộ đi: 24KV/400A-16KA/1s
- 01 tủ biến áp đo lường 24KV

Thiết bị đo lường bảo vệ:

- + Sử dụng rơ le kỹ thuật số
- + Bảo vệ quá dòng 3 pha : F 50-51
- + Bảo vệ quá dòng thứ tự không: F50-51N
- + Bảo vệ quá dòng thứ tự không có hướng: F67N
- + Bảo vệ thấp áp: F27
- + Bảo vệ quá điện áp F59

7. Lộ 7: Thiết bị để nâng cấp trạm biến áp 6,3/0.4KV thành trạm BA 22(6)/0.4KV-750KVA(Trạm T6-C , T9-C , T10-C)

Máy biến áp: 03 máy (Trạm T6-C , T9-C , T10-C)

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 750KVA
- Tổ đấu dây: : Δ(Y)/Y0-11(12)

8. Lộ 8: Thiết bị để nâng cấp trạm xây T3-C : 01 máy biến áp 6,3/0.4KV-1000KVA thành trạm biến áp 22(6)/0.4KV-1000KVA& 750KVA

Máy biến áp: 02 máy

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 1000KVA - 01 máy BA
- Công suất máy : 750KVA - 01 máy BA
- Tổ đấu dây: : $\Delta(Y)/Y0-11(12)$

9. Lộ 9: Thiết bị để nâng cấp trạm biến áp T1-C : 6,3/0.4KV thành trạm BA 22(6)/0.4KV-320KVA

a. Máy biến áp: 01 máy

- Cấp điện áp : 22(6)/0.4KV
- Công suất máy : 320KVA
- Tổ đấu dây: : $\Delta(Y)/Y0-11(12)$

b. Tủ điện hạ thế : 01 tủ :

- Tủ điện: Vỏ sơn tĩnh điện, có ngăn chống tổn thất : TI đếm 800/5 cấp chính xác 0,5
- Máy cắt hạ thế lộ tổng :500V-600A-65KA/1s
- Sử dụng các Aptomat của tủ cũ.
- Đồng hồ đo lường V, A, KWH, KVARH (TI đo 800/5 cấp chính xác 1, đồng hồ vô công, hữu công cấp chính xác 1)
- Chống sét hạ thế
- Khoá chuyển mạch, đèn tín hiệu

c. Cấp đồng hạ áp lộ tổng từ máy BA đến tủ hạ thế

- Chiều dài dây cáp: 20m
- Cáp XPLE – 4x240mm² -600(1000)V
- Phụ kiện đầu nối đầu cáp 4x240mm²

d. Dây tiếp địa máy 1x120mm²

- Chiều dài dây : 10m
- PVC/Cu-1x120-600(1000V)
- Phụ kiện đầu nối dây

10. Lộ 10: Thiết bị cải tạo trạm cắt 6,3KV thành trạm cắt 22KV

1. Tủ máy cắt lộ đi các trạm tổng 01 tủ(độc lập)

- Tủ máy cắt: Loại trong nhà, vỏ bọc bằng tôn
- Thiết bị đóng cắt: Máy cắt 24KV/1000A-16KA/1s

2. Hệ thống tủ phân phối 24KV(hai phân đoạn)

a. Phân đoạn 1

- 01 tủ máy cắt lộ tổng: 24KV/630A-16KA/1s
- 01 tủ nối cáp: 24KV
- 02 tủ máy cắt lộ đi: 24KV/400A-16KA/1s
- 01 tủ đóng cắt cho hệ thống tụ bù cosφ: 24KV/400A-16KA/1s
- 01 tủ biến áp đo lường

b. Phân đoạn 2

- 01 tủ máy cắt lộ tổng: 24KV/630A-16KA/1s
- 01 tủ cắt liên lạc: 24KV/630A-16KA/1s
- 02 tủ máy cắt lộ đi: 24KV/400A-16KA/1s
- 01 tủ biến áp đo lường 24KV

11. Lộ 11: Cáp ngầm trung thế 3x185 mm²-24KV dài 3426m

1. Đặc tính kỹ thuật của cáp trung thế:

- Cáp ngầm chống thấm dọc, điện áp định mức: 24KV-XLPE
- Đường kính ngoài cùng của cáp : $\geq 85\text{mm}$

2. Quy cách cáp

- Quy cách cáp : PVC/DSTA/PVC/XLPE-24KV
- Vật liệu dẫn điện : tổ hợp các sợi đồng
- Số ruột dẫn: 3 sợi
- Kết cấu lõi bện nén tròn
- Đai thép bảo vệ bằng thép mạ kẽm.
- Tiết diện Fđm / 1lõi : 185mm²
- Dòng điện cho phép trong không khí (400 C) : 450 A
- Dòng điện cho phép trong đất (250 C) : 410A
- Dòng điện ngắn mạch IN/1s : 26,4KA/1s
- Điện trở xoay chiều ở 90° C : 0,128Ω/km
- Điện trở một chiều ở 20° C : 0,0991Ω/km

- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 50Hz: 70KV- Điện áp chịu đựng tần số xung sét: 125KV

3. Phụ tùng kèm theo:

Hộp đầu cáp và hộp đấu cáp phù hợp với tiết diện 185mm², kiểu khuôn ép nóng và lạnh.

Hộp đầu cáp 3x185mm²: 38 bộ

Hộp nối cáp 3x185mm²: 01 bộ

12. Lộ 12 : Cáp ngầm trung thế 3x240mm²-24KV dài 535m

1. Đặc tính kỹ thuật của cáp trung thế:

- Cáp ngầm chống thấm dọc, điện áp định mức: 24KV-XLPE
- Đường kính ngoài cùng của cáp : $\geq 91\text{mm}$

2. Quy cách cáp

- Quy cách cáp : PVC/DSTA/PVC/XLPE-24KV
- Vật liệu dẫn điện : tổ hợp các sợi đồng
- Số ruột dẫn: 3 sợi
- Kết cấu lõi bên nén tròn
- Đai thép bảo vệ bằng thép mạ kẽm.
- Tiết diện Fđm / lõi : 240mm²
- Dòng điện cho phép trong không khí (400 C) : 520 A
- Dòng điện cho phép trong đất (250 C) : 470 A
- Dòng điện ngắn mạch IN/1s : 34,3KA/1s
- Điện trở xoay chiều ở 90° C : 0,0981Ω/km
- Điện trở một chiều ở 20° C : 0,0754Ω/km
- Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp 50Hz: 70KV
- Điện áp chịu đựng tần số xung sét: 125KV

3. Phụ tùng kèm theo:

Hộp đầu cáp và hộp đấu cáp phù hợp với tiết diện 240mm², kiểu khuôn ép nóng và lạnh.

a. Hộp đầu cáp 3x240mm²: 01 bộ

b. Hộp nối cáp 3x240mm²: 01 bộ

1.3.3. Vận hành hệ thống cung cấp điện

Vận hành hệ thống cung cấp điện của nhà máy Bạch Đằng đòi hỏi một cách liên tục và an toàn cho con người và cho thiết bị. Hiện nay hệ thống cung cấp điện đang được nâng cấp và thay mới các thiết bị để trong thời gian tới lưới điện của Tổng công ty sẽ lấy điện từ 2 lộ thay vì một lộ trước kia. Nhà máy có rất nhiều công nhân và rất nhiều thiết bị từ những máy cầm tay cho đến các dây truyền sản xuất vì vậy đòi hỏi an toàn cho con người và cho thiết bị luôn được đặt lên hàng đầu. Ở mỗi khu vực có máy sản xuất đều có bảng hướng dẫn vận hành và những cảnh báo về an toàn cho công nhân. Các tủ phân phối điện luôn được kiểm tra và theo dõi bởi các nhân viên tổ điện, các trạm BA, trạm phân phối cũng thường xuyên kiểm tra và kịp thời khắc phục sự cố xảy ra.

CHƯƠNG 2. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN CHO CẦN TRỤC - CẦU TRỤC

2.1. KHÁI QUÁT VỀ CÁC YÊU CẦU CHO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN CẦN TRỤC - CẦU TRỤC [7]

Đối với các thiết bị nâng vận chuyển nói chung và với cần trục nói riêng cần phải thoả mãn các yêu cầu sau đây:

2.1.1. Cần đảm bảo tốc độ nâng chuyển với tải trọng định mức

Tốc độ chuyển động tối ưu của hàng hoá được nâng chuyển là điều kiện trước tiên để nâng cao năng suất bốc xếp hàng hoá, đưa lại hiệu quả kinh tế kỹ thuật tốt nhất cho sự hoạt động của cần trục - cầu trục. Nếu tốc độ nâng hạ thiết kế quá lớn sẽ đòi hỏi kích thước, trọng lượng của các bộ truyền cơ khí lớn, điều này dẫn tới giá thành chế tạo cao.

Mặt khác tốc độ nâng hạ tối ưu đảm bảo cho hệ thống điều khiển chuyển động của cơ cấu thoả mãn các yêu cầu về thời gian đảo chiều, thời gian hãm, làm việc liên tục trong chế độ quá độ (hệ thống liên tục đảo chiều theo chu kỳ bốc xếp), gia tốc và độ giật thoả mãn yêu cầu. Ngược lại nếu tốc độ quá thấp sẽ ảnh hưởng đến năng suất bốc xếp hàng hoá. Thông thường tốc độ chuyển động của hàng hoá ở chế độ định mức thường nằm trong phạm vi $(0,2 \div 1) \text{ m/s}$ hay $(12 \div 60) \text{ m/ph}$. Điều khiển chuyển động cho các cơ cấu của cần trục – cầu trục cần đảm bảo các yêu cầu tiếp theo.

2.1.2. Có khả năng thay đổi tốc độ trong phạm vi rộng

Phạm vi điều chỉnh tốc độ của các cơ cấu điều khiển chuyển động là điều kiện cần thiết để nâng cao năng suất bốc xếp đồng thời thoả mãn yêu cầu công nghệ bốc xếp với nhiều chủng loại hàng hoá. Cụ thể là: khi nâng và hạ móc không hay tải trọng nhẹ với tốc độ cao, còn khi có yêu cầu khai thác phải có tốc độ thấp và ổn định để hạ hàng hoá vào vị trí yêu cầu (điều này do kỹ thuật bốc xếp hoặc kỹ thuật lắp máy đòi hỏi cụ thể với từng loại cần trục - cầu trục).

Ngoài ra các hệ thống truyền động phải có các tốc độ trung gian như sau:

- Tốc độ toàn tải: V_{dm}
- Tốc độ nâng một phần hai tải: $1,5 \div 1,7V_{dm}$
- Tốc độ nâng móc không: $3 \div 3,5 V_{dm}$

- Tốc độ hạ toàn tải: $2 \div 2,5 V_{dm}$
- Tốc độ hạ ít tải hoặc móc không: $2 \div 2,5V_{dm}$

Vì vậy sơ cấp tốc độ cho các cơ cấu điều khiển chuyển động của cần trục ít nhất là 3 cấp tốc độ. Cấp tốc độ thấp nhằm thoả mãn công nghệ khi nâng hàng và hạ hàng chậm đất, cấp tốc độ cao là tốc độ tối ưu cho từng cơ cấu, giữa hai cấp tốc độ này thường được thiết kế thêm các tốc độ trung gian để thoả mãn công nghệ bốc xếp hàng hoá cũng như sự làm việc ổn định của cần trục.

2.1.3. Có khả năng rút ngắn thời gian quá độ

Các cơ cấu điều khiển chuyển động trên cần trục - cầu trục làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại, thường hệ số đóng điện tương đối $\varepsilon\% = 40\%$ vì vậy thời gian quá độ chiếm hầu hết thời gian công tác. Do đó việc rút ngắn thời gian quá độ là biện pháp cơ bản để nâng cao năng suất. Thời gian quá độ trong các chế độ công tác là thời gian khởi động và thời gian hãm trong quá trình tăng tốc và giảm tốc. Để rút ngắn thời gian quá độ cần sử dụng các biện pháp sau:

- Chọn động cơ có mômen khởi động lớn
- Giảm mômen quán tính $(GD)^2$ của các bộ phận quay.
- Dùng động cơ điện có tốc độ không cao ($1000 \div 1500$ vg/ph)

Đối với động cơ một chiều, mômen khởi động phụ thuộc vào giới hạn dòng của các phiến góp vì vậy thường chọn $I_{kd} = (2 \div 2,5) I_{dm}$.

Đối với động cơ xoay chiều mômen khởi động phụ thuộc vào loại động cơ, với động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc mômen khởi động có thể đạt $1,5 M_{dm}$ còn đối với động cơ không đồng bộ rôto dây quấn về nguyên tắc mômen khởi động có thể chọn bằng mômen tới hạn M_{max} . Việc sử dụng loại động cơ tốc độ thấp trong hệ thống điện cơ một mặt rút ngắn được quá trình quá độ, mặt khác nâng cao được hiệu suất, khi sử dụng bộ điều tốc cơ khí có tỷ số nhỏ.

2.1.4. Có trị số hiệu suất và $\cos\varphi$ cao

Công tác khai thác hợp lý cần trục - cầu trục trong bốc xếp hàng hoá là một yếu tố để nâng cao tính kinh tế của hệ thống điều khiển. Như chúng ta đã biết hệ thống truyền động điện của các cần trục thường không sử dụng hết khả

năng công suất, hệ số tải thường trong khoảng $0,3 \div 0,4$. Do vậy khi chọn các động cơ truyền động phải chọn loại có hiệu suất $\cos\varphi$ cao và ổn định trong phạm vi rộng.

2.1.5. Đảm bảo an toàn hàng hoá

Bảo đảm an toàn cho hàng hoá, cho thiết bị và bảo đảm an toàn cho công nhân bốc xếp là yêu cầu cao nhất trong công tác khai thác, vận hành cần trục - cầu trục. Để thực hiện được điều đó cần chú ý tới các giải pháp sau:

- Cần có quy trình an toàn cho công tác vận hàng và điều khiển cần trục - cầu trục trong quá trình hoạt động.

- Trong quá trình tính toán thiết kế phải chọn các hệ số dự trữ hợp lý.

- Kỹ thuật điều khiển chuyển động cần trục cần có các hệ thống giám sát, bảo vệ tự động các hệ thống điều khiển chuyển động cho cần trục. Các hệ thống cần có các bảo vệ như: Bảo vệ móc chạm đỉnh, bảo vệ chóng cáp cho cơ cấu nâng hạ cần; bảo vệ góc quay hay bảo vệ hành trình cho cơ cấu quay và cơ cấu di chuyển. Ngoài ra cần có các hệ thống đo lường và bảo vệ quá tải tải trọng nâng cho cơ cấu hạ hàng và nâng hạ cần.

- Hệ thống điều khiển bắt buộc phải có đầy đủ các bảo vệ sự cố, bảo vệ “không”, bảo vệ ngắn mạch, bảo vệ quá tải nhiệt cho các động cơ thực hiện và bảo vệ dừng khẩn cấp.

- Các loại phanh hãm cho các hệ thống làm việc có tính bền vững cao.

Các giải pháp đảm bảo an toàn trên đây trong quá trình khai thác cần trục - cầu trục cần được kiểm tra thường xuyên và phải được đăng kiểm tại cơ quan Đăng kiểm.

2.1.6. Điều khiển tiện lợi và đơn giản

Để đảm bảo thuận lợi cho người điều khiển việc thiết kế cabin điều khiển cùng với các thiết bị điều khiển phải được bố trí thuận tiện và thống nhất giữa các loại cần trục - cầu trục. Đồng thời người điều khiển cần trục - cầu trục có thể sử dụng các lệnh khẩn cấp một cách thuận tiện và dễ dàng.

1.1.7. Ổn định nhiệt, cơ và điện

Các cần trục - cầu trục thông thường được lắp ráp để vận hành ngoài trời. Các khu vực làm việc thông thường có nhiệt độ biến đổi theo mùa rõ rệt. Ngoài ra các cần trục cảng biển còn chịu ảnh hưởng của hơi nước mặn, vì

vậy các thiết bị điện, kết cấu cơ khí phải được chế tạo thích hợp với môi trường công tác.

2.1.8. Tính kinh tế và kỹ thuật cao

Thiết bị chắc chắn, kết cấu đơn giản, trọng lượng và kích thước nhỏ, giá thành hạ. Chi phí bảo quản và chi phí năng lượng (kW/tấn) hợp lý.

2.1.9. Một số định nghĩa về các thông số của cần trục – cầu trục

Các cần trục - cầu trục có số liệu kỹ thuật để biểu thị tính chất chuyển động của nó như: sức cẩu, mômen cẩu, chiều dài và độ vươn tay cần (tầm với), chiều cao cần trục, vận tốc nâng hàng, vận tốc di chuyển cần trục, tốc độ quay của tháp cẩu, trọng lượng kích thước của thiết bị...

a. **Sức cẩu** là trọng lượng vật thể cần nâng lớn nhất tính bằng tấn (T). Sức cẩu bao gồm trọng lượng vật thể và các phụ tùng treo vào móc cần cẩu (còn gọi là bộ phận mang vật).

b. **Độ vươn tay cần (tầm với)** là khoảng cách từ đường tâm móc cẩu tới tâm bộ phận quay tính bằng mét (m)

c. **Mômen cẩu** (mômen tác động lên cần trục khi nâng hàng) là tích số trọng lượng vật thể khi bốc xếp (tính bằng T) với độ vươn tay cần (tính bằng m) thì mômen cần tính bằng T.m.

d. **Chiều dài tay cần** là khoảng cách từ tâm bản lề quay tới tâm pully đầu cần được tính bằng (m)

e. **Độ cao khi nâng hàng** là độ cao lớn nhất của móc cẩu khi nâng hàng, độ cao cẩu hàng phụ thuộc vào độ vươn tay cần và chiều dài tay cần. Độ cao cực đại của tay cần đạt được khi độ vươn tay cần là cực tiểu và ngược lại.

f. **Vận tốc nâng hàng** là quãng đường mà vật nặng đi được trong một đơn vị thời gian.

g. **Vận tốc di chuyển của cần trục** (đối với cần trục đặt trên đường ray và trên bánh xích hoặc bánh lốp) là quãng đường mà cần di chuyển được trong một đơn vị thời gian (m/ph)

h. **Tốc độ quay của cần trục** là số vòng quay của bộ trong một đơn vị thời gian (vòng/ph)

i. **Các kích thước chính** bao gồm chiều dài, chiều rộng và chiều cao.

2.2. CÁC HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN CHO CẦN TRỤC - CẦU TRỤC

2.2.1. Khái quát

Trên cần trục bao gồm 4 cơ cấu truyền động độc lập với nhau. Khi kết hợp điều khiển 4 cơ cấu này hoạt động hoặc điều khiển hoạt động riêng rẽ từng cơ cấu sẽ đạt được quỹ đạo bốc xếp hàng hoá theo mong muốn.

Bốn cơ cấu truyền động chính của cần trục gồm:

1. Truyền động cho cơ cấu nâng hạ hàng.
2. Truyền động cho cơ cấu nâng hạ cần.
3. Truyền động cho cơ cấu quay mâm.
4. Truyền động cho cơ cấu di chuyển chân đế.

Các cơ cấu chính của cầu trục bao gồm:

1. Truyền động cho cơ cấu nâng hạ hàng.
2. Truyền động cho cơ cấu di chuyển xe con.
3. Truyền động cho cơ cấu di chuyển giàn.

Thông thường các hệ truyền động điện cho cơ cấu nâng hạ hàng, nâng hạ cần cho cần trục được xây dựng hoàn toàn giống nhau về giải pháp điều khiển. Tuy nhiên khác nhau về phạm vi công suất truyền động.

Điều khiển chuyển động cho cơ cấu quay trong nhiều trường hợp có thể sử dụng truyền động nhóm nhiều động cơ được cấp nguồn chung.

Công suất truyền động của cơ cấu nâng hạ hàng lớn hơn công suất của cơ cấu nâng hạ cần và cơ cấu quay, còn cơ cấu di chuyển chân đế được xây dựng đơn giản hơn các cơ cấu 1, 2, 3. Điều khiển chuyển động cho các cơ cấu này có thể được thực hiện là các hệ truyền động điện hoặc truyền động điện - thuỷ lực.

Tuy nhiên các hệ truyền động điện thuận tụy khi sử dụng động cơ truyền động là: động cơ một chiều, động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc hoặc dây quấn sẽ cho đặc tính điều chỉnh tốt nhất. Các cơ cấu di chuyển xe con, cơ cấu di chuyển giàn của cần trục trong tính toán gần giống với cơ cấu di chuyển của cần trục. Chúng ta sẽ phân tích các hệ truyền động điện dùng cho cần trục vì tính phổ biến của nó trong kỹ thuật điều khiển của các cần trục hiện đại.

2.2.2. Cấu trúc của hệ truyền động điện

Cấu trúc của hệ thống truyền động điện dùng cho cần trục - cầu trục

được đưa ra với hai dạng phổ biến trình bày trên hình 3.1. Trên hình 3.1a, bao gồm các phần tử chính của hệ thống động lực:

1. Động cơ điện truyền động cho các cơ cấu
2. Phanh hãm dừng điện từ.
3. Bộ truyền cơ khí
4. Có thể là trống tời quán cáp nâng hạ hàng hoặc nâng hạ cần
5. Phanh hãm an toàn cho cơ cấu nâng hạ cần hoặc nâng hạ hàng.

Riêng động cơ truyền động cho cơ cấu quay mâm thường sử dụng bộ truyền cơ khí trực vít vô tận với bánh răng non dẫn động trụ quay.

Với cấu trúc trên hình 1.1a, động cơ thực hiện có thể là động cơ một chiều điều chỉnh tốc độ bằng điện trở phụ trong mạch phân ứng và mạch kích từ. Cần chú ý rằng cuộn kích từ nối tiếp được sử dụng để hỗ trợ mômen của động cơ trong điều khiển ở chiều nâng và hạ là khác nhau. Việc đổi chiều quay của động cơ điện một chiều được thay đổi chủ yếu bằng cách đổi chiều điện áp phân ứng. Hệ thống cấp nguồn cho động cơ một chiều có thể là máy phát điện một chiều có nhiều mạch phân ứng (hệ F- Đ) hoặc bộ biến đổi tiristor - động cơ điện một chiều (T - Đ).

Với cấu trúc trên hình 1.1a, động cơ thực hiện là động cơ không đồng bộ rôto, lồng sóc loại có nhiều cuộn dây quấn trên stato, các tốc độ khác nhau được tạo ra bằng cách đổi nối các cuộn dây hoặc thay đổi điện áp, tần số nguồn cấp cho các cuộn dây stato. Việc đổi chiều quay cho các động cơ xoáy chiều không đồng bộ thường thực hiện bằng phương pháp đổi thứ tự pha điện áp nguồn cấp.

Ưu điểm cơ bản của hệ truyền động điện trên hình 1.1a: Kết cấu hệ thống đơn giản, thường xây dựng theo nguyên tắc dùng tay điều khiển kết hợp với trạm từ. Đồng thời dạng này cũng cho phạm vi điều chỉnh tốc độ rất lớn, đầu tư ban đầu thấp.

Nhược điểm của hệ thống là độ trơn điều chỉnh không cao, có thể gây nên lực giạt trong quá trình làm việc của cần trục. Vì vậy tính bền vững không cao và chỉ ứng dụng cho các cần trục - cầu trục khi yêu cầu đặc tính công nghệ nâng chuyển không cao.

Để khắc phục các nhược điểm trên trong các hệ thống điều khiển chuyên

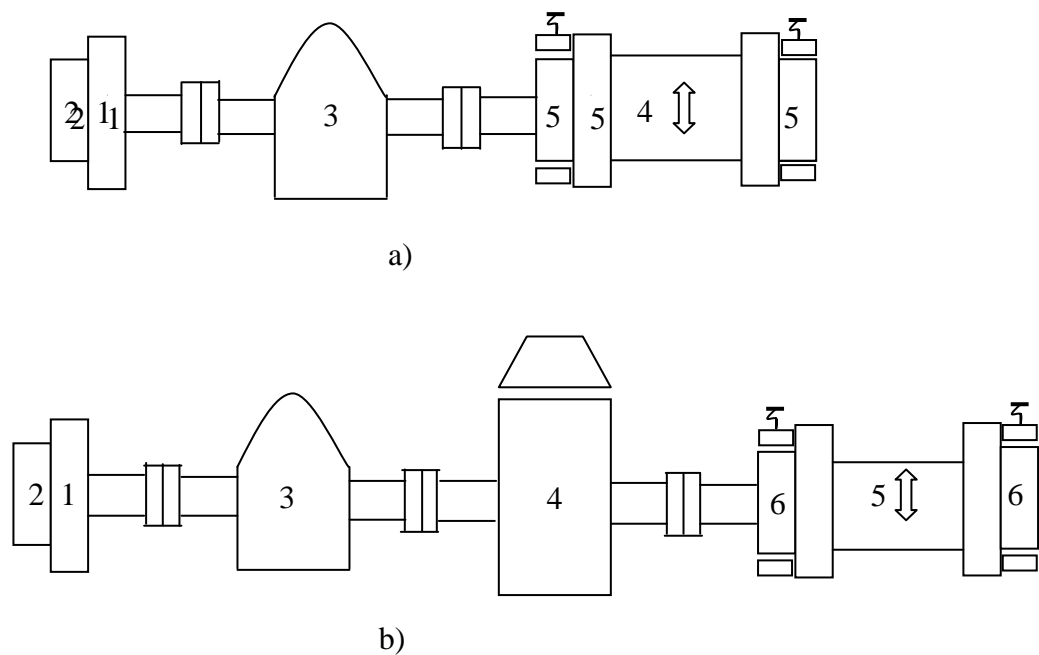
động cho các cơ cấu, ngày nay đã ứng dụng các hệ thống truyền động điện hiện đại sử dụng bộ biến tần - Động cơ không đồng bộ với thiết bị điều khiển PLC. Dạng hệ thống này cho kết quả tốt về điều chỉnh tốc độ, tính linh hoạt trong điều khiển và giám sát, cũng như hiệu quả kinh tế cao.

Trên hình 1.1b biểu diễn dạng cấu trúc động lực của hệ thống truyền động điện đã được ứng dụng cho nhiều loại cần trục của các hãng danh tiếng CRANNEF của Phần Lan hoặc KONDOR, KRANBAU của Đức hoặc KYPOB của Cộng hoà Liên bang Nga.

Trong hệ thống bao gồm:

1. Động cơ truyền động.
2. Phanh điện từ hãm dừng.
3. Bộ truyền cơ khí
4. Phụ tải động dùng để điều chỉnh tốc độ của hệ thống bằng máy phát hãm đồng bộ hoặc máy phát điện một chiều hoặc các dạng phanh hãm điện từ.
5. Cơ cấu thực hiện có thể là trống tời cho cơ cấu nâng hạ hàng hoặc nâng hạ cần.

6. Phanh an toàn.



Hình 2.1. Sơ đồ cấu trúc hệ truyền động điện cho cần trục - cầu trục

Đặc điểm cơ bản của hệ thống ở hình 2.1b là ở chỗ cơ cấu hãm điều chỉnh tốc độ 4 có thể điều chỉnh được mômen theo yêu cầu và kết hợp với đặc tính của động cơ điện để cho ra đặc tính của hệ thống thoả mãn được công nghệ nâng chuyển cho các loại cần trục - cầu trục. Đặc biệt thích hợp với cần trục dùng trong công nghiệp lắp máy, xây dựng 2.1b thường được ứng dụng cho các hệ thống có phạm vi công suất lớn sử dụng động cơ truyền động một chiều, động cơ không đồng bộ rôto dây quấn.

Ưu điểm của hệ thống trên hình 2.1b có đặc tính điều chỉnh tốt, độ trơn điều chỉnh và có khả năng điều chỉnh sâu cả hai phía nâng hạ, quay trái – quay phải.

Nhược điểm của hệ thống: Hệ thống điều khiển thường phức tạp và là hệ kín, giá thành xây dựng trên nguyên tắc hệ hở hoặc hệ kín điều chỉnh tốc độ.

Cần chú ý rằng:

Các phanh hãm dùng điện từ 2 và cơ cấu phanh an toàn 5 của hệ thống trên hình 2.1a hoặc 6 trên hình 2.1b làm việc tin cậy, tính bền vững cao để đảm bảo an toàn trong quá trình làm việc... Khi có sửa chữa thay thế các phần tử trên trục truyền động chính nhất thiết phải khoá phanh an toàn 5 hoặc 6 chắc chắn để tránh gây mất an toàn nghiêm trọng.

2.2.3. Hệ thống điều khiển truyền động điện điều khiển chuyển động cho cần trục - cầu trục

1. Đặc điểm chung

Điều khiển chuyển động nâng hạ, di chuyển hàng hoá treo trên móc cần trục - cầu trục theo quỹ đạo mong muốn trong không gian hoạt động của cần trục - cầu trục có thể được thực hiện đồng thời nhờ 4 cơ cấu: Nâng hạ hàng, nâng hạ cần, cơ cấu quay và cơ cấu di chuyển. Khi khảo sát sự hoạt động của cần trục một cách toàn diện, nhất thiết phải coi cần trục là một đối tượng điều khiển bao gồm 4 cơ cấu chính hoạt động có những ràng buộc nhất định. Trong trường hợp đó cần phải khảo sát sự hoạt động của cần trục bao gồm 4 bậc tự do để xét các chế độ động của nó.

Các hệ thống tự động hoá toàn phần quá trình điều khiển cần trục được xuất phát từ quan niệm đó. Việc điều khiển chuyển động của các cơ cấu có thể thực hiện điều khiển tại chỗ hoặc từ xa.

Tuy nhiên trong thực tế hiện nay điều khiển chuyển động của cần trục bốc xếp hàng hoá được thiết kế để người vận hành trực tiếp điều khiển quỹ đạo chuyển động của hàng hoá, quyết định tốc độ nâng hàng và di chuyển tùy theo từng điều kiện công tác và chủng loại hàng hoá cụ thể.

Chính vì vậy mà các hệ thống điều khiển chuyển động cho các cơ cấu của cần trục thường được thiết kế hoạt động độc lập với nhau. Việc khai thác tối ưu năng suất thiết kế phụ thuộc nhiều vào kỹ thuật điều khiển của người vận hành, cũng như cấu trúc điều khiển của các hệ thống điều khiển chuyển động. Điều khiển các hệ thống điều khiển truyền động điện cho chuyển động của các cơ cấu cần trục được thiết kế rất đa dạng, để thuận tiện cho quá trình tổng hợp và phân tích các hệ thống điều khiển chúng ta dựa vào các đặc điểm sau:

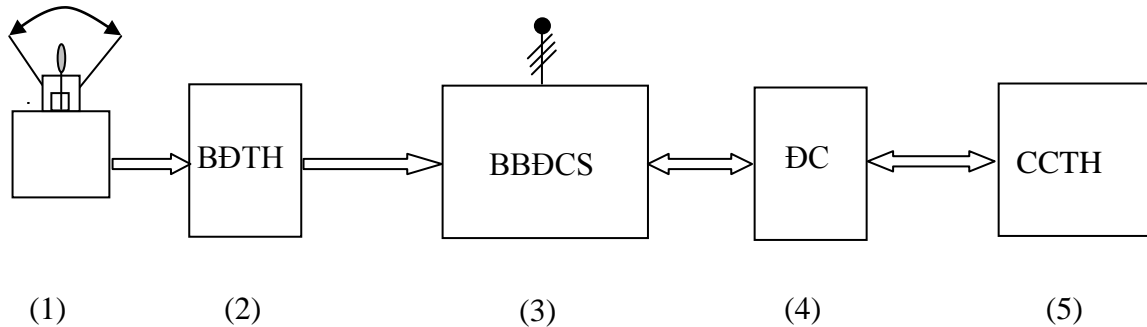
1. Hệ thống điều khiển sử dụng công tắc tơ – rơ le để điều khiển quá trình khởi động, hãm và điều chỉnh tốc độ cho động cơ thực hiện.
2. Hệ thống điều khiển việc cấp nguồn cho động cơ thực hiện bằng cách điều khiển các bộ biến đổi công suất như hệ F – Đ (hệ thống máy phát động cơ); BBDT – Đ (bộ biến đổi thyristor - động cơ điện một chiều); bộ biến tần - động cơ không đồng bộ;
3. Hệ thống điều khiển kết hợp giữa công tắc tơ – rơ le cấp nguồn cho động cơ thực hiện, thay đổi giá trị điện trở phụ trong mạch phản ứng của động cơ một chiều hoặc điện trở phụ trong mạch rô to của động cơ không đồng bộ rô to dây quấn, kết hợp điều khiển phụ tải động để tạo ra các đặc tính mong muốn.
4. Hệ thống điều khiển ứng dụng thiết bị điều khiển logic khả trình PLC điều khiển các hệ thống truyền động điện với sự giám sát bằng máy tính.

Mạch cấp nguồn cho các hệ thống điều khiển truyền động điện cho các cơ cấu chính, các hệ thống truyền động phụ và hệ thống điều khiển giám sát sự hoạt động của cần trục - cầu trục có các đặc điểm sau:

Điều khiển cấp nguồn cho toàn bộ cần trục - cầu trục trong chế độ hoạt động và chế độ không hoạt động. Nguồn cấp điện dùng cho cần trục bao gồm nguồn điều khiển, nguồn động lực cung cấp cho các động cơ truyền động. Đồng thời hệ thống cấp nguồn thực hiện các bảo vệ cần thiết cho cần trục như: Bảo vệ ngắn mạch động lực, bảo vệ không, bảo vệ quá tải các động cơ truyền động.

2. Cấu trúc điều khiển các hệ thống dùng công tắc tơ – rơle

Cấu trúc điều khiển của các hệ thống điều khiển truyền động điện dùng công tắc tơ – rơle cho cần trục - cầu trục được biểu diễn trên hình 2.2.



Hình 2.2. Cấu trúc hệ thống điều khiển hệ thống dùng công tắc tơ – rơle

Hệ thống bao gồm các khâu chính như sau:

1. Tay điều khiển: Tay điều khiển dùng để phát lệnh điều khiển tốc độ cho hệ thống điều khiển truyền động điện. Lệnh điều khiển gồm có: lệnh dừng, lệnh chọn chiều, lệnh giá trị tốc độ. Tay điều khiển là một tổ hợp các tiếp điểm để điều khiển cấp nguồn các cuộn hút của các rơle trung gian thực hiện lệnh điều khiển phù hợp với vị trí của tay điều khiển.

2. Hệ thống biến đổi tín hiệu điều khiển (BĐTH): Hệ thống biến đổi tín hiệu điều khiển tương ứng với trạng thái của tay điều khiển, sử dụng các rơle trung gian, rơle thời gian để làm chức năng đóng cắt và điều khiển hệ truyền động điện theo logic trình tự thực hiện lệnh điều khiển.

3. Bộ biến đổi công suất (BBĐCS): Gồm các công tắc tơ dùng để thực hiện lệnh điều khiển đóng cắt mạch động lực cấp nguồn cho động cơ thực hiện.

4. Động cơ điện (ĐC) truyền động điện cho hệ thống điều khiển chuyển động các cơ cấu chính của cần trục - cầu trục.

5. Khâu thực hiện trong các cơ cấu của cần trục - cầu trục.

Hiện nay cấu trúc điều khiển trên hình 2.2 được áp dụng kỹ thuật điều khiển PLC để đơn giản hoá hệ thống, tăng độ tin cậy cho các cần trục - cầu trục khi đặc tính điều chỉnh có yêu cầu không cao trong việc thực hiện công nghệ bốc xếp hàng hoá.

3. Cấu trúc điều khiển các hệ thống dùng PLC và dùng bộ biến tần cấp cho động cơ không đồng bộ rô to lồng sóc cho cần trục và cầu trục (Là hệ hay được sử dụng cho các loại cần trục hiện nay)

Sơ đồ cấu trúc điều khiển độc lập cho hệ thống truyền động điện điều khiển chuyển động cho cần trục và cầu trục như trên hình 2.3., chức năng cơ bản của các khâu như sau:

1. Tay điều khiển: Tạo ra tín hiệu điều khiển hệ thống tương ứng với 3 trạng thái của tay điều khiển. Vị trí "0" hệ thống sẵn sàng hoạt động; Khi tay điều khiển được dịch chuyển về phía "UP - DOWN" đối với cơ cấu nâng hạ hàng hoặc nâng hạ cần: Về phía "L - P" đối với cơ cấu quay, cơ cấu di chuyển; tay điều khiển tạo ra tín hiệu chọn chiều cho hệ thống bằng cảm biến vị trí liên động với tay điều khiển. Đồng thời tay điều khiển được nối liên động với trục của Encoder tạo ra các tín hiệu dạng số điều khiển giá trị tốc độ quay của động cơ. Thông thường các Encoder lần lượt là $2^0, 2^1, 2^2, 2^3, 2^3, 2^5, 2^6, 2^7$. Như vậy tay điều khiển sẽ tạo ra 10 bit tín hiệu điều khiển (2 bit chiều và 8 bit tốc độ).

2. Bộ mã hoá: Bộ mã hoá tín hiệu vị trí tay điều khiển nhằm nâng cao năng suất tín hiệu điều khiển, tăng khả năng chống nhiễu, truyền tín hiệu đi xa.

3. Bộ điều khiển logic khả trình PLC: Bao gồm CPU, các modul đầu vào số DO, các modul đầu vào ra DI kết nối với các hệ thống điều khiển. Để đảm bảo tính tác động nhanh cho hệ thống, PLC biến đổi tín hiệu từ tay điều khiển dạng số thành tín hiệu tương tự điều khiển biến tần. Đồng thời thông qua PLC cung cấp thông tin giám sát sự hoạt động của toàn bộ hệ thống.

4. Thiết bị đóng cắt: Các công tắc tơ MC dùng để đóng, cắt nguồn cấp cho bộ biến tần động cơ không đồng bộ và các thiết bị thực hiện khác.

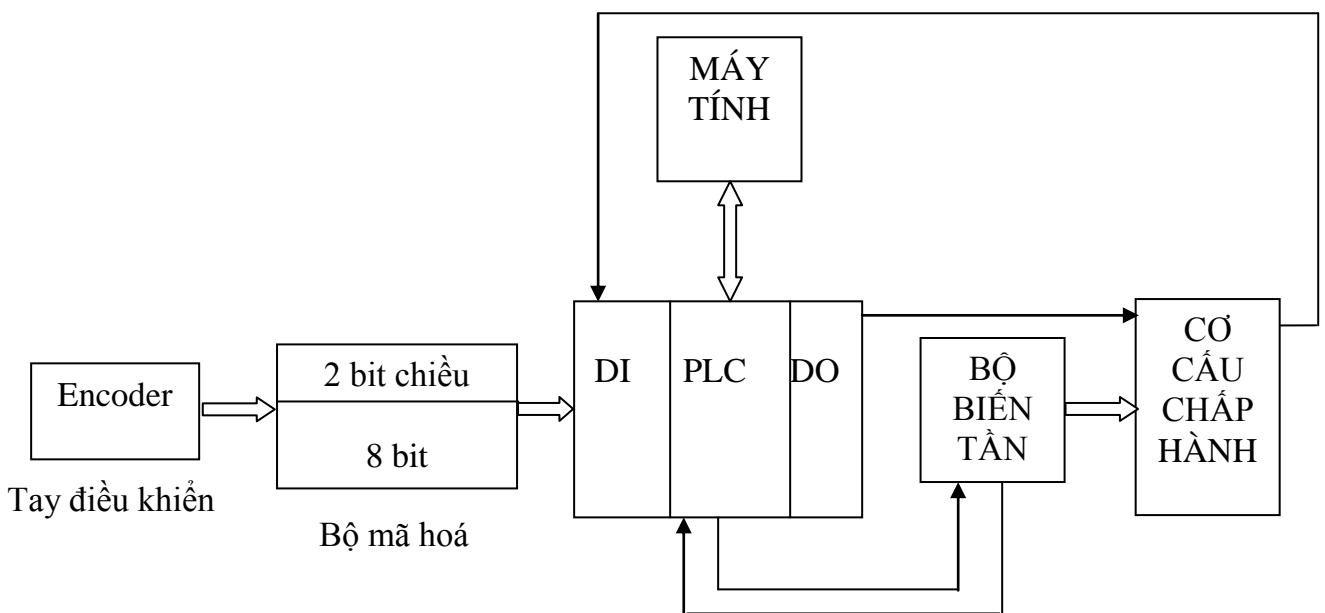
5. Bộ biến đổi: Bộ biến tần dùng để điều khiển điện áp, tần số cấp cho động cơ theo luật điều khiển được thiết kế và lưu giữ trong CPU của biến tần, đồng thời thông qua biến tần có thể quan sát và đặt các thông số bảo vệ động cơ...

6. Động cơ thực hiện: Thông thường là động cơ điện không đồng xoay chiều 3 pha rô to lồng sóc dùng để truyền động cho hệ thống.

7. Thiết bị quan sát: Máy phát tốc độ PG là thiết bị đo tốc độ động cơ và cho tín hiệu dưới dạng xung.

8. Máy tính kết nối với hệ thống: Chức năng chính của PC là để điều khiển và giám sát hệ thống.

Các hệ thống điều khiển kiểu này có rất nhiều ưu điểm hơn so với hệ điều khiển dùng công tắc tơ và rơ le như: Tạo ra được nhiều cấp tốc độ, vì vậy hệ thống hoạt động êm, độ giật nhỏ, khả năng tự động hoá cho từng cần trục, cầu trục cũng như toàn bộ hệ thống điều khiển khu vực Cảng trong bốc xếp hàng hoá. Dạng hệ thống này ngày càng được ứng dụng rộng rãi cho hệ điều khiển của cần trục và cầu trục.



Hình 2.4. Cấu trúc điều khiển các hệ thống dùng PLC và dùng bộ biến tần cấp cho động cơ không đồng bộ rô to lồng sóc

CHƯƠNG 3.

TRANG BỊ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ CÀN TRỤC 120 TẤN

3.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Cần cầu 120 tấn của Nhà máy đóng tàu Bạch Đằng do các chuyên gia Trung Quốc và các công nhân kỹ thuật lắp đặt. Cần cầu 120 tấn được dùng để vận chuyển nguyên liệu có trọng tải nặng lên các triển đà để phục vụ cho việc đóng mới và sửa chữa tàu... Động cơ sử dụng truyền động chính cho các cơ cấu là động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc, đặc điểm chung của các động cơ này là đều làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại. Hệ truyền động điện sử dụng điều khiển động cơ là hệ điều khiển Bộ biến tần - Động cơ. Sức nâng và các tốc độ làm việc của cần cầu được giới hạn tới các giá trị lớn nhất nhờ công suất động cơ.

Người vận hành điều khiển hoạt động của cần cầu từ cabin lái chính, mọi chức năng vận hành cần cầu đều nằm trong cabin chính. Ngoài ra, trong trường hợp không thể lên được cabin chính hoặc cần dừng khẩn cấp có thể điều khiển từ buồng máy và bảng điều khiển nằm ở phía chân cần cầu.

3.2. CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHÍNH

3.2.1. Các thông số chính

Loại cần cầu: Cần cầu chân đế

- Sức nâng của cần cầu:
 - Cơ cấu nâng chính: 120T
 - Cơ cấu nâng phụ: 20T
- Chiều cao nâng: 60m
- Hành trình di chuyển: Cần cầu di chuyển dọc trên trục thanh ray, ở cuối phanh ray có các ngắt cuối hành trình để hạn chế hành trình di chuyển của cần cầu.
- Khoảng cách trục bánh xe: 15m
- Số lượng bánh xe: Toàn bộ có 64 bánh xe đường kính 500mm, trong đó 32 bánh xe được động cơ truyền động.
- Chiều cao của cầu: Xấp xỉ 90m

3.2.2. Tốc độ vận hành

- Tốc độ nâng:
 - Với trọng tải 120T tốc độ nâng 17 - 40m
 - Với trọng tải 90T tốc độ nâng 17 - 50m
 - Với trọng tải 20T tốc độ nâng 20 - 55m
- Tốc độ di chuyển xe: 30m/phút
- Tốc độ nâng hạ cần: 20m/phút
- Tốc độ quay mâm: 0,33 vòng/phút

3.2.3. Các động cơ truyền động chính

Do yêu cầu điều chỉnh tốc độ và trạng thái làm việc của cần cầu nên các động cơ truyền động chính cho các cơ cấu là động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc.

Công dụng	Công suất ra (kW)	Tốc độ (v/p)	Số lượng
ĐC cơ cấu nâng hạ hàng chính	110	735	1
ĐC cơ cấu nâng hạ hàng phụ	75	975	1
ĐC nâng hạ cần	110	990	1
ĐC cơ cấu di chuyển chân đế	7,5	970	16
ĐC cơ cấu quay mâm	37	735	2
ĐC quán cấp cấp nguồn cho cần cầu	1,5		4

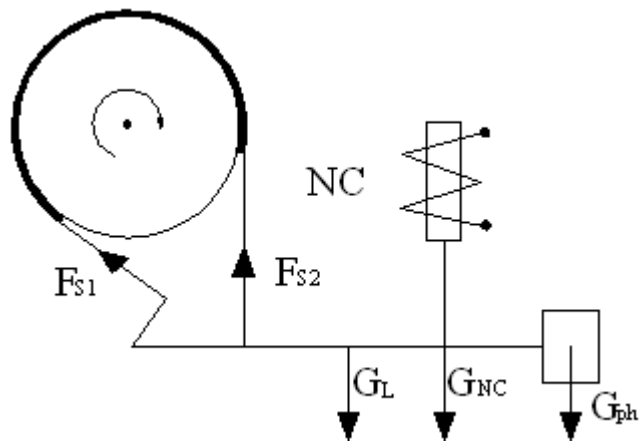
3.2.4. Cáp thép

- Cáp thép sử dụng cho cơ cấu nâng hạ hàng:
 - Cơ cấu nâng chính: 2 sợi, đường kính 35,5 mm.
 - Cơ cấu nâng phụ: 2 sợi, đường kính 25 mm.
- Cáp thép sử dụng cho cơ cấu nâng hạ cần: 2 sợi, đường kính 35,5mm

3.2.5. Phanh

Phanh hãm là một bộ phận không thể thiếu trong các cơ cấu chính của cần cầu. Phanh dùng để hãm các động cơ của các cơ cấu. Loại phanh dùng trong cần cầu là loại phanh đai. Khi động cơ của cơ cấu được đóng điện vào lưới điện thì đồng thời cuộn dây hãm của nam châm phanh hãm cũng có điện.

Lực hút của nam châm thắng lực cản của lò xo, giải phóng trục động cơ để động cơ làm việc. Khi cắt điện, cuộn dây nam châm cũng mất điện, lực căng của lò xo sẽ ép chặt má phanh vào trục động cơ, để hãm.



Hình 3.1. Cấu tạo phanh

NC: Cuộn dây của nam châm

G_{PH} : Đối trọng của phanh.

G_{NC} : Tụ trọng của nam châm.

G_L : Trọng tâm của cánh tay đòn.

F_{s1}, F_{s2} : Lực tác dụng của đai phanh lên trục động cơ.

Khi cuộn dây nam châm có điện, lực hút của nam châm sẽ thắng cánh tay đòn L lên, làm cho đai phanh không ép chặt vào trục động cơ. Khi mất điện, do tụ trọng của nam châm G_{NC} và đối trọng phanh G_{PH} , cánh tay đòn hạ xuống và vành đai ghi chặt động cơ.

3.2.6. Nguồn cấp

Nguồn cấp cho cần cầu là nguồn xoay chiều 3 pha tần số 50Hz được dẫn bởi cáp điện dài 150m.

- Mạch động cơ xoay chiều: AC 380V, 50Hz, 3 pha.
- Mạch điều khiển: AC 220V, 110V, 1 pha.
- Nguồn cấp cho PLC: AC 110V, 1 pha.
- Tín hiệu sự cố và chiếu sáng: AC220V, 1 pha
- Máy điều hoà không khí và quạt gió làm mát: AC380V, AC220V.
- Nguồn sấy cho các động cơ và thiết bị: AC380V, 1 pha.
- Nguồn năng lượng dự phòng: AC380V, AC220V, AC110V.

3.3. NHỮNG QUY TẮC AN TOÀN KHI VẬN HÀNH

- Không được vận hành cần cẩu nếu có người ở trên các bộ phận hoạt động của cần cẩu. Chỉ được vận hành cần cẩu khi tất cả mọi người trong phạm vi an toàn.

- Không được di chuyển hàng hoá, nguyên liệu khi có bất kì ai đứng trong phạm vi bán kính không an toàn của cần cẩu.

- Khi di chuyển cần cẩu phải đảm bảo không có người hoặc chướng ngại vật trên đường ray. Đồng thời khi cần cẩu di chuyển phải có đèn và còi báo hiệu.

- Trong trường hợp khẩn cấp nút dừng khẩn cấp được đặt trong cabin lái, buồng máy, bảng điều khiển chân cầu thang.

- Không được nâng hàng quá sức nâng cho phép.

- Trước khi vận hành:

- Ngắt mạch nguồn sấy nóng cho động cơ, cho các thiết bị, các vi mạch.
- Kiểm tra động cơ (theo định kì bảo dưỡng).
- Kiểm tra tình trạng kỹ thuật của cần cẩu (theo định kì bảo dưỡng).
- Kiểm tra cần điều khiển, tay quay công tắc trong cabin và buồng máy ở vị trí thích hợp.
- Kiểm tra thiết bị an toàn, cơ cấu phanh, các bộ hạn vị bằng cách tiến hành thử không tải.

- Khi vận hành:

- Chú ý vật cản và nhắc nhở công nhân.
- Hạn chế dừng đột ngột các cơ cấu.
- Trước tiên phải điều khiển cơ cấu nâng ở tốc độ thấp, sau đó mới nâng ở tốc độ yêu cầu.
- Phải chú ý các hiện tượng bất thường của cần cẩu, nếu phát hiện thấy bất thường thì phải dừng ngay, tiến hành kiểm tra và phát hiện nếu thấy hư hỏng lập tức báo cáo với người có trách nhiệm giải quyết.

- Sau khi vận hành:

- Tất cả các tay điều khiển đều ở vị trí dừng.
- Tất cả công tắc điện phía trên bàn phím phải được tắt.
- Cửa ra vào và cửa cabin phải được đóng và khoá.

- Phải ghi tất cả vào nhật kí.
- Đóng nguồn sáy cho động cơ và các thiết bị.

3.4. CÁCH BỐ TRÍ TRÊN CABIN ĐIỀU KHIỂN

Cabin chính trên cần cầu được đặt phía trên cao để người điều khiển có tầm quan sát rộng mọi hoạt động. Tại cabin này người điều khiển có thể thao tác vận hành di chuyển cần cầu, nâng hạ hàng. Người điều khiển cũng có thể vận hành di chuyển cần cầu từ bảng điều khiển nằm phía chân cần cầu.

3.4.1. Bàn điều khiển cabin chính

TT	Chi tiết	Chức năng	Công dụng vận hành
1	Tay điều khiển	Slew left	Quay cần cầu sang trái
2	Tay điều khiển	Slew right	Quay cần cầu sang phải
3	Tay điều khiển	Luff up	Nâng cần lên
4	Tay điều khiển	Luff down	Hạ cần xuống
5	Công tắc nút ấn	Control on	Bật điều khiển
6	Công tắc	Control off	Tắt điều khiển
7	Đèn báo	Lamp test	ấn để thử chế độ làm việc của cần cầu
8	Công tắc	Luff word/ Maintenance	Chọn chế độ làm việc cho cơ cấu nâng cần
9	Đèn báo	Luff ready	Cơ cấu nâng cần sẵn sàng
10	Đèn báo	Slew ready	Cơ cấu quay cần sẵn sàng
11	Đèn báo	Luff endpoint	Báo ngắt cuối của cơ cấu nâng cần hoạt động
12	Đèn báo	Luff maintain endpoint	Dừng chế độ nâng hạ cần khi chọn chế độ bảo dưỡng
13	Công tắc nút ấn	Limit bypass	ấn để bỏ qua chế độ ngắt cuối
14	Công tắc nút ấn	Rail brake up	ấn để nhắc phanh ray trước khi

TT	Chi tiết	Chức năng	Công dụng vận hành
			Cơ cấu chân đế dừng
15	Công tắc nút ấn	Rail brake down	Ấn để hạ phanh ray sau khi cơ cấu chân đế dừng
16	Công tắc nút ấn	Spare	Bật nguồn dự trữ
17	Tay điều khiển	Gantry left	Di chuyển cầu sang trái
18	Tay điều khiển	Gantry right	Di chuyển cầu sang phải
19	Tay điều khiển	Hoist down	Hạ hàng
20	Tay điều khiển	Hoist up	Nâng hàng
21	Công tắc bật	Main/aux.hoist	Chọn cơ cấu nâng hạ (nâng chính, nâng phụ)
22	Đèn báo	Main hoist ready	Chế độ nâng chính sẵn sàng
23	Đèn báo	Main hoist ready	Chế độ nâng phụ sẵn sàng
24	Đèn báo	Gantry ready	Chế độ di chuyển sẵn sàng
25	Đèn báo	Main hoist endpoint	Báo ngắt cuối của cơ cấu nâng chính hoạt động
26	Đèn báo	Aux. hoist endpoint	Báo ngắt cuối của cơ cấu nâng phụ hoạt động
27	Đèn báo	Gantry endpoint	Báo ngắt cuối của cơ cấu di chuyển hoạt động
28	Công tắc bật	Gantry local control	Điều khiển cơ cấu di chuyển từ cabin
29	Công tắc bật	Wiper	Rửa kính và gạt nước
30	Công tắc nút ấn	Alarm silence	Tắt còi
31	Đèn báo	Gantry tie-up	Dừng di chuyển khi có sự cố
32	Công tắc nút ấn	E-stop	Ấn để dừng tất cả mọi hoạt động
33	Công tắc nút ấn	Main contactor on	Bật công tắc tơ chính

TT	Chi tiết	Chức năng	Công dụng vận hành
34	Công tắc nút ấn	Main contactor off	Tắt công tắc tơ chính
35	Công tắc nút ấn	Solalert buzzer	Bật còi báo
36	Công tắc bật	Volt switch	Bật đồng hồ vôn kế

3.4.2. Bảng điều khiển (nằm ở phía dưới cần cẩu)

TT	Chi tiết	Chức năng	Công dụng và vận hành
1	Công tắc	Gantry left	Di chuyển cầu sang trái
2	Công tắc	Gantry right	Di chuyển cầu sang phải
3	Công tắc	Gantry stop	Dừng di chuyển
4	Công tắc	Rail brake up	ấn để nhấc phanh ray trước khi cơ cấu chân đế di chuyển
5	Công tắc	Rail brake down	ấn để hạ phanh ray sau khi cơ cấu chân đế dừng
6	Đèn báo	Gantry local control	Điều khiển cơ cấu di chuyển từ bảng điều khiển

CHƯƠNG 4. CƠ CẤU NÂNG HẠ HÀNG VÀ CƠ CẤU TẦM VỚI

4.1. CƠ CẤU NÂNG HẠ HÀNG

Chuyển động tịnh tiến theo phương thẳng đứng. Gồm hai cơ cấu:

- Cơ cấu nâng chính.
- Cơ cấu nâng phụ.

Việc lựa chọn chế độ làm việc được thực hiện bởi người điều khiển.

Đặc điểm của cơ cấu này là các động cơ truyền động làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại.

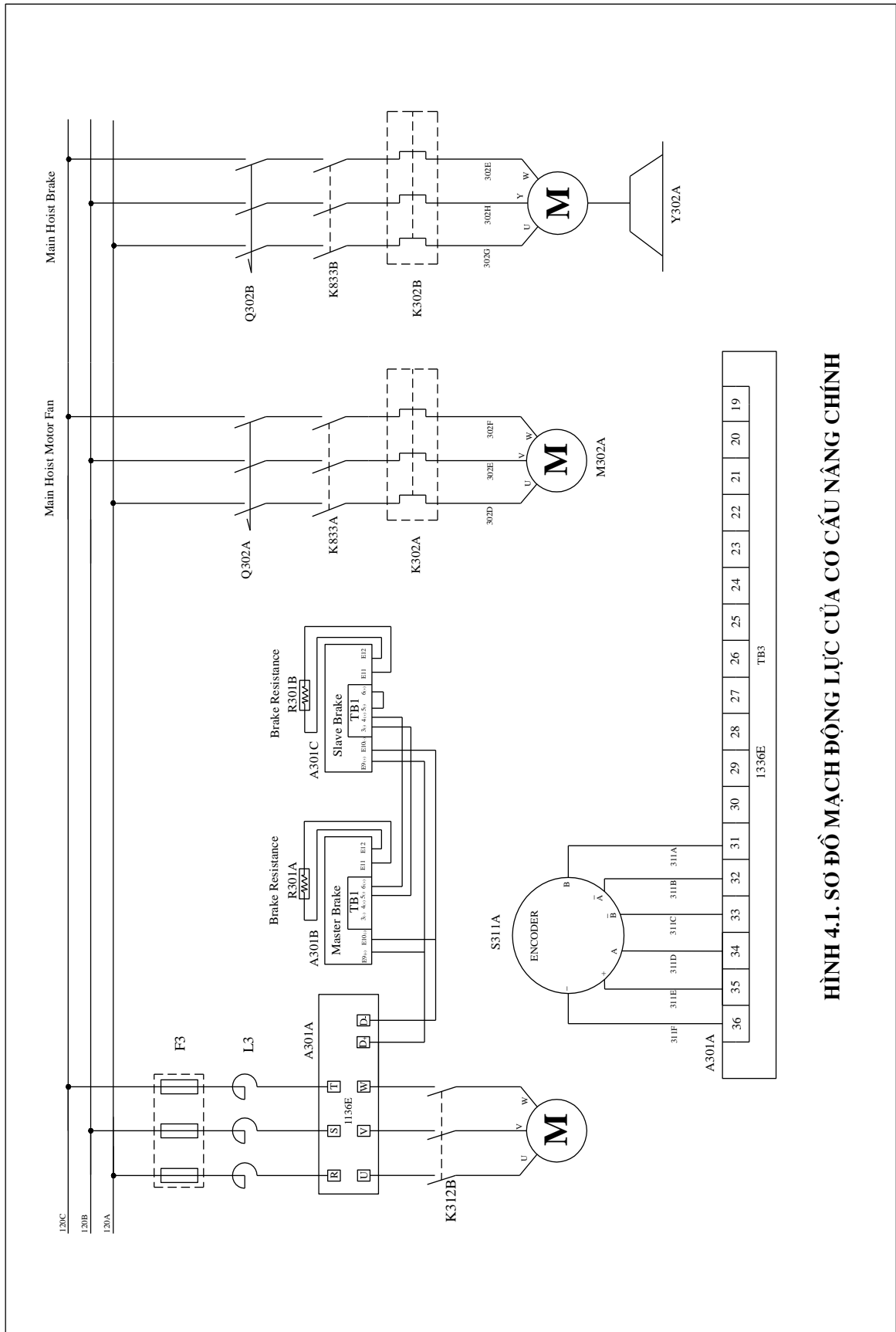
Hệ thống điều khiển của cơ cấu là hệ điều khiển logic khả trình PLC. Việc điều chỉnh tốc độ động cơ được thực hiện bởi bộ biến tần.

4.1.1. Cơ cấu nâng chính

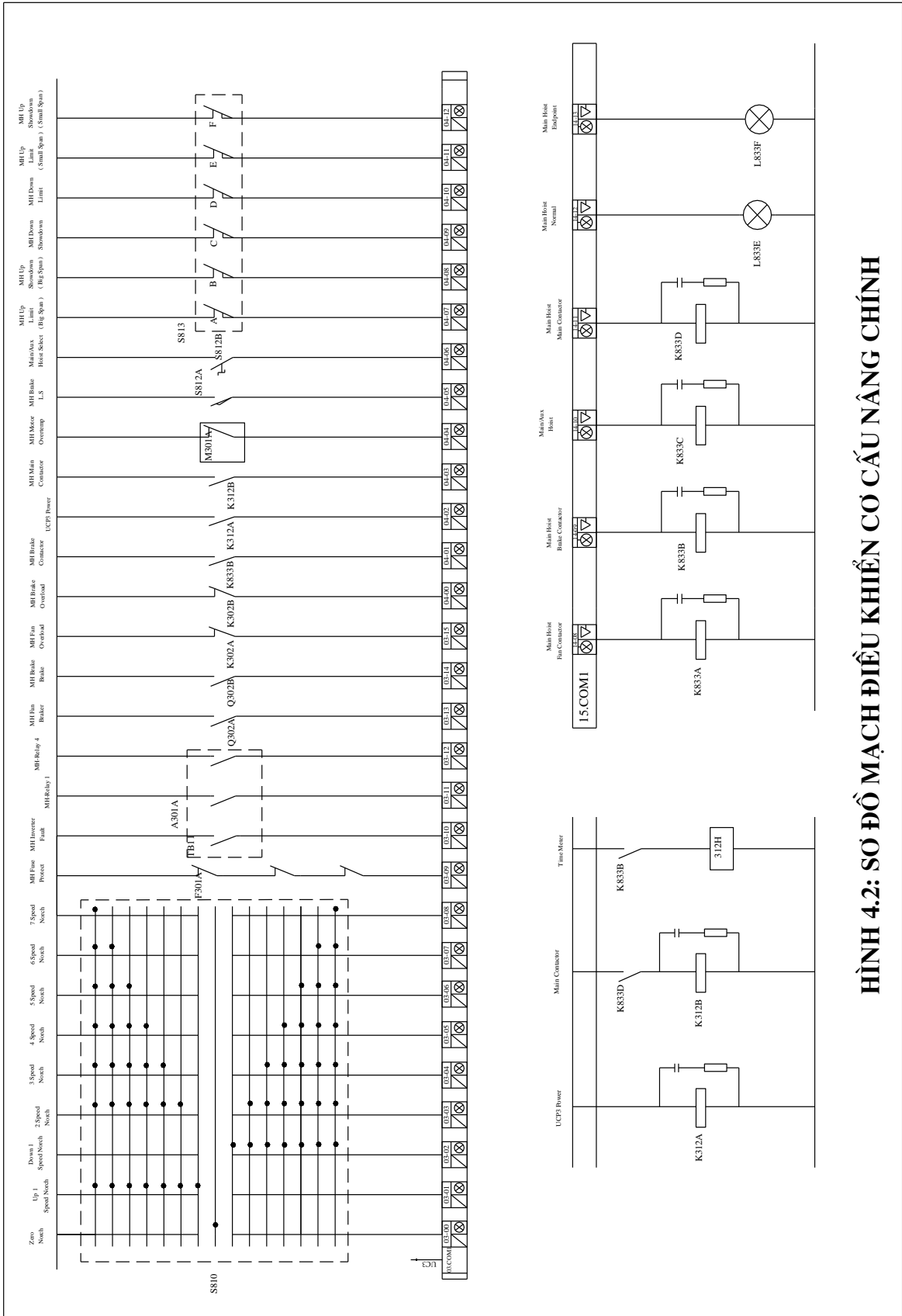
Cơ cấu nâng chính được sử dụng khi tải trọng hàng lớn, khi đó động cơ chính truyền động cho cơ cấu có công suất lớn, mômen khởi động lớn.

1. Giới thiệu các phần tử cơ bản trong sơ đồ mạch điện

a. Sơ đồ mạch điện



Hình 4.1. Sơ đồ mạch động lực của cơ cấu nâng chính



HÌNH 4.2: SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỀU KHIỂN CƠ CẤU NÂNG CHÍNH

Hình 4.2. Sơ đồ mạch điều khiển cơ cấu nâng chính

b. Giới thiệu phần tử

A013A: Bộ biến tần

A301B: Bộ điều khiển chính nối với điện trở hãm

A301C: Bộ điều khiển phụ nối với điện trở hãm

A124B: Bộ hiển thị mô men

A124C: Đồng hồ cảm biến tốc độ gió

F301A: Cầu chì bảo vệ

L301A: Cuộn kháng lọc dòng

K312B: Công tắc tơ cấp nguồn cho động cơ chính

K833A: Công tắc tơ cấp nguồn cho quạt gió

K833B: Công tắc tơ cấp nguồn cho phanh

M301: Động cơ truyền động chính

M302A: Quạt gió làm mát cho động cơ chính

R301A: Điện trở hãm

R301B: Điện trở hãm

Y302A: Phanh của động cơ chính

K122A: Role bảo vệ quá tốc làm việc cho phép

K302A: Role bảo vệ quá tải cho quạt gió

K302B: Role bảo vệ quá tải cho phanh

Q302A: Cầu dao đóng cấp nguồn cho quạt gió

Q302B: Cầu dao đóng cấp nguồn cho phanh

S311A: Bộ phát xung phản hồi tín hiệu tốc độ

S810: Tay điều khiển của cơ cấu có 15 vị trí. Có 7 vị trí phía nâng và 7 vị trí phía hạ

S812A: Công tắc hành trình ngắt cuối của phanh

S812B: Công tắc lựa chọn cho cơ cấu làm việc

S813A: Công tắc hành trình giới hạn nâng (trong khoảng thời gian lớn)

S813B: Công tắc hành trình giới hạn nâng chậm (trong khoảng thời gian lớn)

S813C: Công tắc hành trình giới hạn chậm

S813D: Công tắc hành trình giới hạn

S813E: Công tắc hành trình giới hạn nâng (trong khoảng thời gian nhỏ)

S813F: Công tắc hành trình giới hạn nâng chậm (trong khoảng thời gian nhỏ)

S124A: Sensor cảm biến tải trọng của cơ cấu nâng chính

312H: Đồng hồ hiển thị thời gian làm việc của cơ cấu nâng chính

c. Bảng thống kê các đầu vào / ra PLC

Bảng 4.1. Bảng thống kê đầu vào

Địa chỉ	Ý nghĩa	Địa chỉ	Ý nghĩa
I02.00	Control on	I03.00	Tay điều khiển ở vị trí cấp tốc độ 0
I02.01	Control off	I03.01	Nâng cấp tốc độ 1
I02.02	Tín hiệu không tải	I03.02	Hạ cấp tốc độ 1
I02.03	Đèn kiểm tra	I03.03	Cấp tốc độ 2
I02.04	Quá tải hành trình hạ chậm	I03.04	Cấp tốc độ 3
I02.05	Quá tải	I03.05	Cấp tốc độ 4
I02.06	Cảnh báo gió	I03.06	Cấp tốc độ 5
I02.07	Công tắc tơ chính	I03.07	Cấp tốc độ 6
I02.08	Quá tốc nâng hạ hàng chính	I03.08	Cấp tốc độ 7
I02.09	Quá tốc nâng hạ hàng phụ	I03.09	Cầu chì bảo vệ
I02.10	Quá tốc nâng hạ cần	I03.10	Báo lỗi bộ biến tần
I02.11	Rơle cơ cấu nâng hạ chính	I03.11	Rơle bảo vệ của bộ biến tần
I02.12	Cấp nguồn cơ cấu nâng hạ chính	I03.12	Rơle bảo vệ của bộ biến tần
I02.13	Cấp nguồn hệ thống điều khiển cơ cấu nâng hạ phụ	I03.13	Đóng Aptômát cho quạt gió
I02.14	Control on	I03.14	Đóng Aptômát cho phanh
I02.15	Control off	I03.15	Quá tải quạt gió
I04.00	Phanh quá tải	I04.08	Giới hạn nâng (trong khoảng thời gian lớn)
I04.01	Công tắc tơ của phanh	I04.09	Giới hạn nâng chậm (trong khoảng thời gian lớn)
I04.02	Nguồn UCP3	I04.10	Giới hạn hạ chậm
I04.03	Công tắc tơ động cơ nâng hạ chính	I04.11	Giới hạn chậm
I04.04	Động cơ quá nóng	I04.12	Giới hạn nâng (trong khoảng thời gian nhỏ)

Địa chỉ	Ý nghĩa	Địa chỉ	Ý nghĩa
I04.05		I04.13	Giới hạn nâng chậm (trong khoảng thời gian nhỏ)
I04.06	Chọn chế độ công tác	I04.14	
I04.07			

Bảng 4.2. Bảng thống kê đầu ra

Địa chỉ	Ý nghĩa	Địa chỉ	Ý nghĩa
Q14.00	Đèn báo control on	Q14.08	Tín hiệu ra đóng công tắc tơ của quạt gió
Q14.01	Đèn báo control off	Q14.09	Tín hiệu điều khiển đóng công tắc tơ của phanh
Q14.02	Đèn báo nguồn cơ cấu nâng hạ chính bật	Q14.10	Tín hiệu ra chọn chế độ hoạt động
Q14.03	Đèn báo nguồn cơ cấu nâng hạ chính tắt	Q14.11	Tín hiệu điều khiển đóng công tắc tơ cho cơ cấu nâng hạ chính
Q14.04	Còi báo	Q14.12	Tín hiệu ra điều khiển đóng cấp nguồn cho đèn báo sẵn sàng hoạt động
Q14.05	Bảo dưỡng cơ cấu nâng hạ cần	Q14.13	Tín hiệu ra điều khiển đóng cấp nguồn cho đèn báo công tắc ngắt cuối của cơ cấu hoạt động

2. Nguyên lý hoạt động và các bảo vệ chính

a. Nguyên lý hoạt động

Sau khi đóng cầu dao chính Q099A cấp nguồn cho toàn bộ cần cầu. Xác định trạng thái làm việc bằng các đèn tín hiệu trong buồng điều khiển. Tiếp đến ta đóng cầu dao cấp nguồn cho động cơ chính, quạt gió và phanh. Sau đó ta chọn chế độ làm việc của cơ cấu bằng công tắc S812B để chọn cơ cấu nâng chính hay nâng phụ. Điều khiển nâng hạ hàng lên xuống bằng cách điều khiển tay nâng hạ hàng lên xuống. Lúc đó PLC xử lý và cấp tín hiệu tới bộ biến tần điều khiển động cơ quay thuận hoặc quay ngược. Khi đó đầu vào:

- I03.09 = 1: Tiếp điểm bảo vệ ngắn mạch cho động cơ nâng chĩnh 301A vẫn đóng mạch
- I03.13 = 1: Cầu dao đóng cấp nguồn cho quạt gió Q302A
- I03.14 = 1: Cầu dao đóng cấp nguồn cho phanh Q302B
- I03.15 = 1: Role bảo vệ quá tải cho quạt gió vẫn đóng mạch
- I04.00 = 1: Role bảo vệ quá tải cho phanh vẫn đóng mạch
- I04.04 = 1: Tiếp điểm bảo vệ quá nhiệt cho động cơ vẫn đóng mạch
- I04.06 = 1: Chọn cơ cấu nâng chính
- I04.08 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ cơ cấu nâng hạ hàng đóng mạch
- I04.09 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ nâng hàng chậm đóng mạch
- I04.10 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ giới hạn hạ hàng xuống chậm đóng mạch
- I04.11 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ giới hạn hạ hàng đóng mạch

Khi ta di chuyển tay điều khiển của cơ cấu thì tùy thuộc vào việc điều khiển lên hay xuống và vị trí tay điều khiển mà đầu vào từ I03.00 đến I03.08 của PLC xác định trạng thái bằng 1. Lúc đó đầu ra của PLC có tín hiệu:

- Q14.08 = 1 → K833A = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho quạt gió M302
- Q14.09 = 1 → K833B = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho phanh Y302A → đóng tiếp điểm (23,24)312(6B) = 1 → đóng cấp nguồn cho bộ hiển thị thời gian làm việc của cơ cấu
- Q14.10 = 1 → K833C = 1 → đóng tiếp điểm (13,14)124(6E) = 1 → đưa bộ hiển thị mômen của cơ cấu nâng chính vào làm việc
- Q14.11 = 1 → K833D = 1 → K312B = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho động cơ chính M301A
- Q14.12 = 1 → L833E = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho đèn báo cơ cấu sẵn sàng làm việc
- Q14.13 = 1 → L833F = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho đèn báo công tác ngắt cuối của cơ cấu sẵn sàng làm việc

Nếu vì lí do nào đó mà công tắc tơ cấp nguồn cho động cơ và phanh không hoạt động thì PLC xử lý và ngắt tín hiệu đầu ra.

Tùy vị trí tay điều khiển mà PLC xử lý và cấp tín hiệu điều khiển cho bộ biến tần với mạch điều chế độ rộng xung để có được điện áp và tần số ra phù hợp với tốc độ đặt của tay điều khiển.

Bộ điều khiển A301A, A301B nối với điện trở hãm R301A, R301B để điều chỉnh tốc độ động cơ khi khởi động. Bộ điều khiển này được nối với chân D+ và D- của bộ biến tần.

Bộ phát xung phản hồi tín hiệu tốc độ đưa về bộ biến tần điều khiển điện áp cho phù hợp với vị trí của tay điều khiển và phù hợp với sự thay đổi của tải.

Cảm biến S124A là cảm biến cầu 4 điện trở, đóng vai trò cảm biến tải trọng của cơ cấu:

- Khi không tải cảm biến sẽ đưa tín hiệu tới đầu vào I02.02
- Khi có tải cảm biến sẽ đưa tín hiệu tới đầu vào I02.04
- Khi quá tải cảm biến sẽ đưa tín hiệu tới đầu vào I02.05

b. Các bảo vệ chính

Bảo vệ quá nhiệt cho động cơ có cảm biến nhiệt điện trở đặt ngay trong cuộn dây của động cơ.

Bảo vệ quá tải cho phanh là role nhiệt K302B

Bảo vệ quá tải cho quạt gió là role nhiệt K302A

Bảo vệ quá tốc làm việc cho cơ cấu bằng role K122A, khi hoạt động role này sẽ đóng tiếp điểm $(23,24)809(3B) = 1$, đưa tín hiệu vào đầu vào I02.08

Bảo vệ ngắn mạch cấp cho bộ biến tần – động cơ bằng cầu chì F301A.

Bảo vệ an toàn bằng cơ cấu phanh và công tắc ngắt cuối hành trình.

Bảo vệ khi mất mạch nguồn mạch điều khiển bằng công tắc tơ K312A.

Bảo vệ bộ biến tần có sự cố bằng tiếp điểm $(4,5)811(4B) = 1$.

Bảo vệ không: khi cơ cấu đang làm việc mà vì lí do nào đó mất nguồn cấp, thì khi có nguồn trở lại phải đưa tay điều khiển về vị trí không sau đó mới bắt đầu điều khiển hệ thống làm việc trở lại.

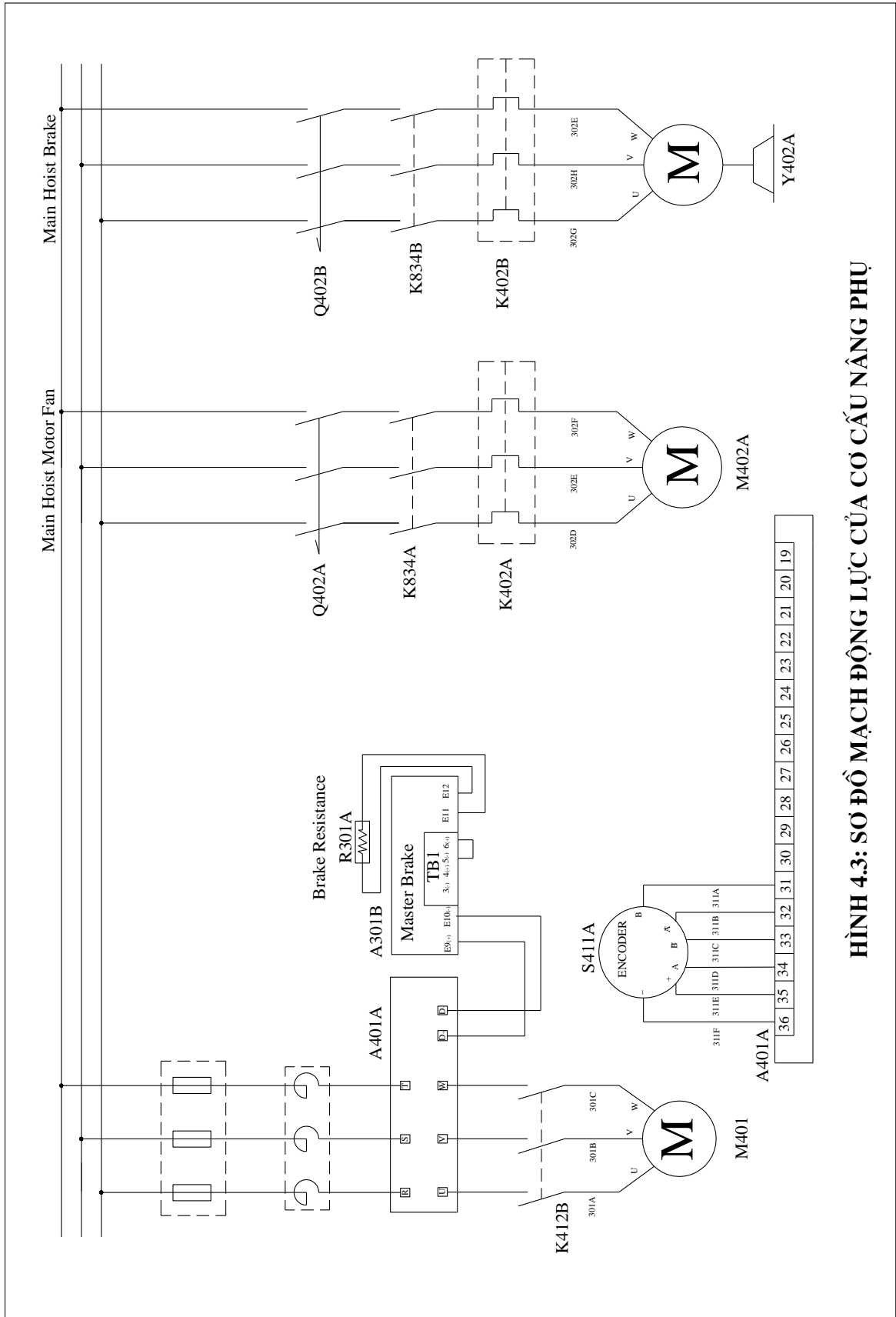
Bảo vệ cơ cấu khi quá tốc độ gió cho phép: khi quá tốc độ gió cho phép thì đồng hồ đo tốc độ gió A124C sẽ đóng tiếp điểm đưa tín hiệu tới đầu vào I02.06.

4.1.2. Cơ cấu nâng phụ

Cơ cấu nâng phụ được sử dụng khi tải trọng hàng nhỏ dưới 20 T, khi đó động cơ chính truyền động cho cơ cấu có công suất nhỏ, tốc độ nâng hàng sẽ nhanh hơn.

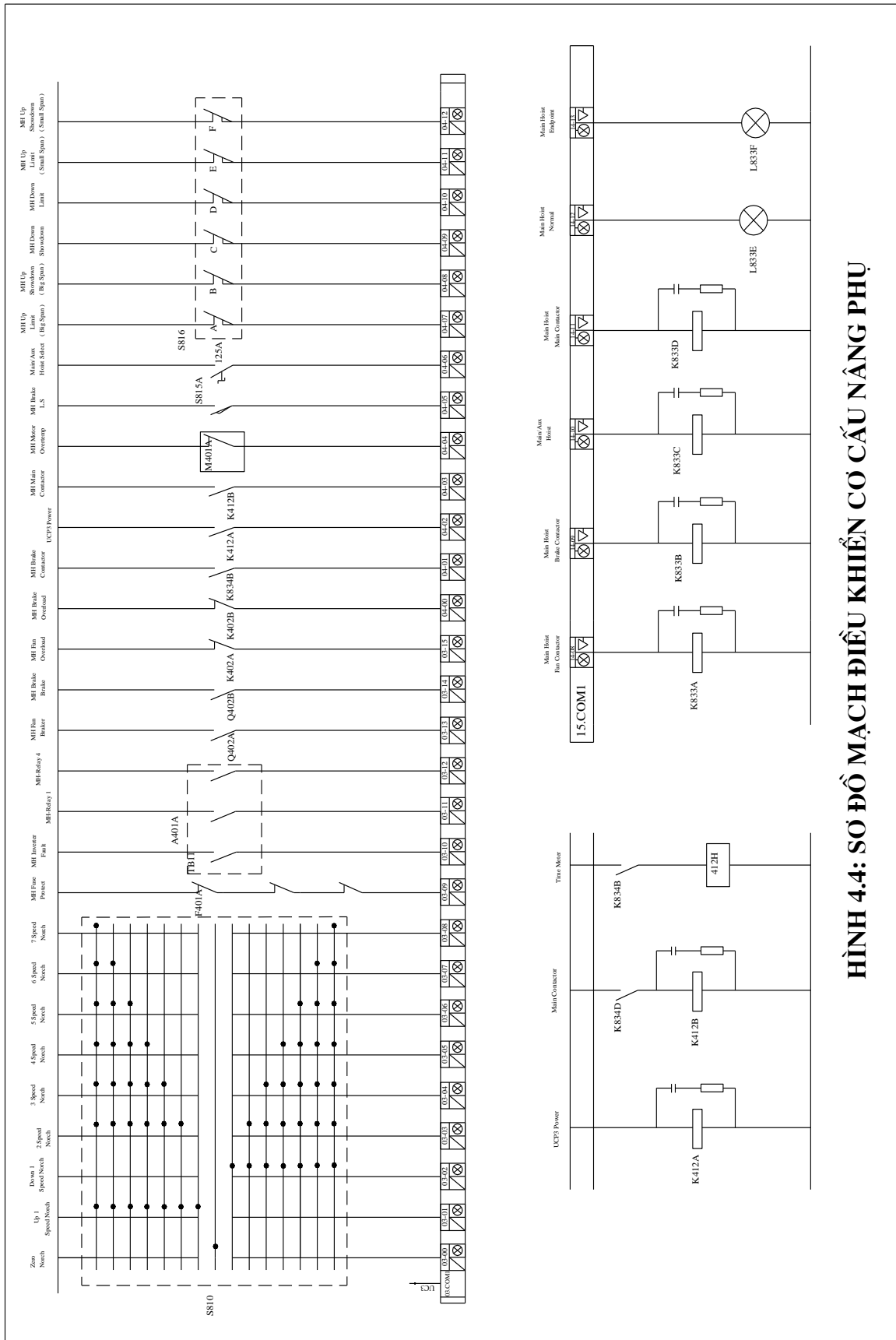
1. Giới thiệu phần tử

a. Sơ đồ mạch điện cơ cấu nâng phụ



HÌNH 4.3: SƠ ĐỒ MẠCH ĐỘNG LỰC CỦA CƠ CẤU NÂNG PHỤ

Hình 4.3. Sơ đồ mạch động lực cơ cấu nâng phụ



HÌNH 4.4: SƠ ĐỒ MẠCH ĐIỀU KHIỂN CƠ CẤU NÂNG PHỤ

Hình 4.4. Sơ đồ mạch điều khiển cơ cấu nâng phụ

b. Giới thiệu phân tử

F401A: Cầu chì bảo vệ

L401A: Cuộn kháng lọc dòng

A401A: Bộ biến tần

R401A: Điện trở hãm

A401B: Bộ điều khiển nối với điện trở hãm

K412B: Công tắc tơ cấp nguồn cho động cơ chính

M401: Động cơ truyền động chính

M402A: Quạt gió làm mát cho động cơ chính

Y402A: Phanh của động cơ chính

S411A: Bộ phát xung phản hồi tín hiệu tốc độ

Q402A: Cầu dao đóng cấp nguồn cho quạt gió

Q402B: Cầu dao đóng cấp nguồn cho phanh

K834A: Công tắc tơ cấp nguồn cho quạt gió

K834B: Công tắc tơ cấp nguồn cho phanh

K402A: Rơ le bảo vệ quá tải cho quạt gió

K402B: Rơ le bảo vệ quá tải cho phanh

S810: Tay điều khiển của cơ cấu có 15 vị trí. Có 7 vị trí phía nâng và 7 vị trí phía hạ

S811A: Công tắc hành trình ngắt cuối của phanh

S812B: Công tắc lựa chọn cơ cấu làm việc

S816A: Công tắc hành trình giới hạn nâng (Trong một khoảng thời gian lớn)

S816B: Công tắc hành trình giới hạn nâng chậm (Trong một khoảng thời gian lớn)

S816C: Công tắc hành trình giới hạn hạ chậm

S816D: Công tắc hành trình giới hạn hạ

S816E: Công tắc hành trình giới hạn nâng (Trong một khoảng thời gian nhỏ)

S816F: Công tắc hành trình giới hạn nâng chậm (Trong một khoảng thời gian nhỏ)

S125A: Sensor cảm biến tải trọng của cơ cấu nâng phụ

412H: Đồng hồ hiển thị thời gian làm việc của cơ cấu

c. Bảng thống kê các đầu vào/ ra PLC

Bảng 4.3. Bảng thống kê đầu vào

Địa chỉ	Ý nghĩa	Địa chỉ	Ý nghĩa
I05.00	Tín hiệu vào của cầu chì bảo vệ cơ cấu nâng phụ	I05.10	Tín hiệu vào báo tt công tắc tơ của động cơ nâng hạ
I05.01	Báo lỗi từ biến tần	I05.11	Quá tải động cơ nâng hạ
I05.02	Rơ le bảo vệ của bộ biến tần	I05.12	Báo tt công tắc hành trình ngắt cuối của phanh
I05.03	Rơ le bảo vệ của bộ biến tần	I05.13	Tín hiệu vào báo quá tải trọng
I05.04	Tín hiệu vào bảo vệ aptômát của quạt gió	I06.00	Giới hạn nâng (Trong khoảng thời gian lớn)
I05.05	Tín hiệu vào bảo vệ aptômát của phanh	I06.01	Giới hạn nâng chậm (Trong khoảng thời gian lớn)
I05.06	Tín hiệu vào cảnh báo quá tải quạt gió	I06.02	Giới hạn hạ chậm
I05.07	Tín hiệu vào cảnh báo quá tải phanh	I06.03	Giới hạn hạ
I05.08	Tín hiệu vào báo trạng thái công tắc tơ của phanh	I06.04	Giới hạn nâng (Trong khoảng thời gian nhỏ)
I05.09	Tín hiệu vào báo trạng thái của nguồn UCP4	I06.05	Giới hạn nâng chậm (Trong khoảng thời gian nhỏ)

Bảng 4.4. Bảng thống kê đầu ra

Địa chỉ	Ý nghĩa
Q15.00	Cấp nguồn cho công tắc tơ quạt gió
Q15.01	Cấp nguồn cho công tắc tơ phanh
Q15.02	Cấp nguồn cho công tắc tơ chính
Q15.03	Đèn báo hệ thống sẵn sàng làm việc
Q15.04	Giới hạn hành trình nâng phụ

2. Nguyên lý hoạt động và các bảo vệ chính

a. Nguyên lý hoạt động

Sau khi đóng cầu dao chính Q099A cấp nguồn cho toàn bộ cần cầu, xác định trạng thái làm việc bằng các đèn báo trong buồng điều khiển. Tiếp đến ta đóng cầu dao cấp nguồn cho động cơ chính, quạt gió và phanh. Chọn chế độ làm việc của cơ cấu bằng công tắc S812B để chọn cơ cấu nâng phụ. Điều khiển nâng hạ hàng nên xuống bằng cách di chuyển tay điều khiển lên hay xuống. Lúc đó PLC xử lý và cấp tín hiệu tới bộ biến tần để điều khiển động cơ quay thuận hoặc quay ngược. Khi đó đầu vào:

- I05.00 = 1: Tiếp điểm cầu chì bảo vệ ngắn mạch cho cơ cấu nâng phụ F401A vẫn đóng mạch
- I05.04 = 1: Cầu dao đóng cấp nguồn cho quạt gió Q402A
- I05.05 = 1: Cầu dao đóng cấp nguồn cho phanh Q402B
- I05.06 = 1: Rơ le bảo vệ quá tải cho các quạt gió vẫn đóng mạch
- I05.07 = 1: Rơ le bảo vệ quá tải cho phanh vẫn đóng mạch
- I05.11 = 1: Tiếp điểm bảo vệ quá nhiệt cho động cơ vẫn đóng mạch
- I06.00 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ giới hạn nâng hàng đóng mạch
- I06.01 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ giới hạn nâng hàng chậm đóng mạch
- I06.02 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ giới hạn hạ hàng chậm đóng mạch
- I06.03 = 1: Tiếp điểm của công tắc hành trình bảo vệ giới hạn hạ hàng đóng mạch

Khi ta di chuyển tay điều khiển cơ cấu thì tùy thuộc vào việc điều khiển nâng hay hạ và vị trí của tay điều khiển mà các đầu vào từ I05.00 đến I05.08 của PLC xác định các trạng thái bằng 1. Lúc đó đầu ra của PLC có tín hiệu:

- Q15.00 = 1 → K834A = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho quạt gió M402
- Q15.01 = 1 → K834B = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho phanh Y402A → đóng tiếp điểm (23,24)216(6B) = 1 → đóng cấp nguồn cho bộ hiển thị thời gian làm việc của cơ cấu.

- $Q15.02 = 1 \rightarrow K834C = 1 \rightarrow$ đóng tiếp điểm $(13,14)412(4B) = 1 \rightarrow K421B = 1 \rightarrow$ đóng các tiếp điểm của công tắc tơ cấp nguồn cho động cơ chính M301A.
- $Q15.03 = 1 \rightarrow L834D = 1 \rightarrow$ đóng cấp nguồn cho đèn báo cơ cấu sẵn sàng làm việc.
- $Q15.04 = 1 \rightarrow L834E = 1 \rightarrow$ đóng cấp nguồn cho đèn báo công tắc ngắt cuối của cơ cấu hoạt động.

Nếu vì lý do nào đó mà công tắc tơ cấp nguồn cho động cơ và phanh không hoạt động thì PLC xử lý và ngắt tín hiệu ở đầu ra PLC.

Tùy vị trí tay điều khiển mà PLC xử lý và cấp tín hiệu điều khiển bộ biến tần với mạch điều chế độ rộng xung để có được điện áp và tần số ra phù hợp với tốc độ đặt của tay điều khiển.

Bộ điều khiển A401B nối với điện trở hãm R401A điều chỉnh tốc độ động cơ khi khởi động. Bộ điều khiển này được nối với chân D+ và D- của bộ biến tần.

Bộ phát xung phản hồi tín hiệu tốc độ đưa về bộ biến tần, từ đó bộ biến tần sẽ điều khiển điện áp cho phù hợp với vị trí của tay điều khiển và phù hợp với sự thay đổi của tải.

Cảm biến S125A là cảm biến 4 cầu điện trở, đóng vai trò là cảm biến tải trọng của cơ cấu. Khi quá tải cảm biến sẽ đưa tín hiệu tới đầu vào I05.13.

b. Các bảo vệ chính

Bảo vệ quá nhiệt cho động cơ có các cảm biến nhiệt điện trở đặt ngay trong cuộn dây của động cơ.

Bảo vệ quá tải cho phanh bằng rơ le nhiệt K402B.

Bảo vệ quá tải cho quạt gió bằng rơ le nhiệt K402A.

Bảo vệ quá tốc độ làm việc của cơ cấu bằng rơ le K122A, khi hoạt động rơ le sẽ đóng tiếp điểm $(23,24)809(3B) = 1 \rightarrow$ đưa tín hiệu tới đầu vào I02.08.

Bảo vệ ngắn mạch cho mạch cấp cho bộ biến tần – động cơ bằng cầu chì F401A.

Bảo vệ an toàn bằng cơ cấu phanh và các công tắc ngắt cuối hành trình.

Bảo vệ mất nguồn mạch điều khiển bằng công tắc tơ K412A.

Bảo vệ khi bộ biến tần làm việc có sự cố, khi đó thì tiếp điểm (4,5)814(2B) đóng.

Bảo vệ không: Giả sử cơ cấu đang làm việc mà vì một lý do nào đó mất nguồn cấp thì khi có nguồn trở lại ta phải đưa tay điều khiển về vị trí không thì quá trình hoạt động mới trở lại bình thường.

Bảo vệ cơ cấu khi quá tốc độ gió cho phép bằng đồng hồ đo tốc độ gió A124C.

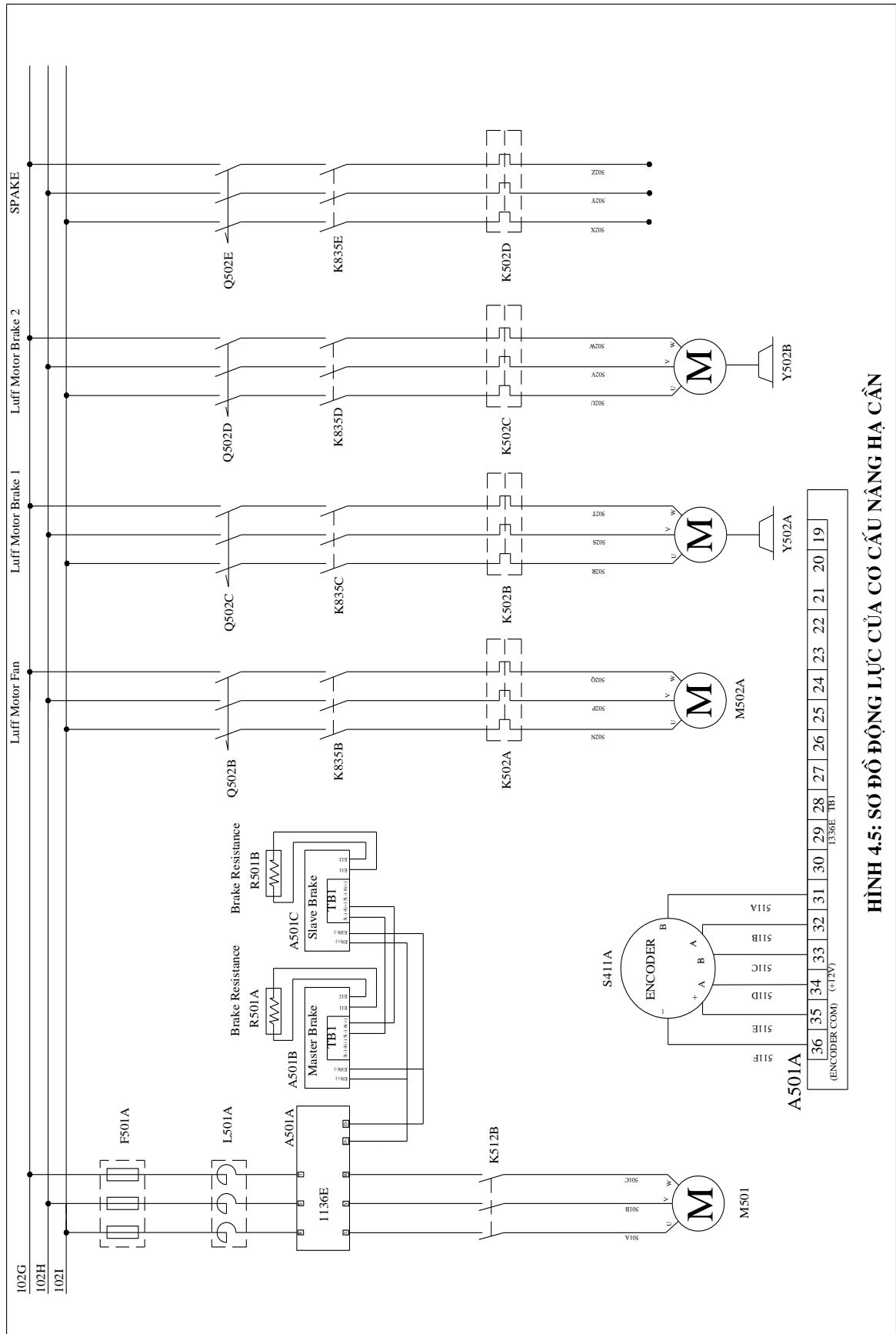
Bộ điều khiển của cơ cấu nâng hạ hàng là bộ điều khiển logic khả trình PLC. Vì vậy khi nghiên cứu nguyên lý hoạt động của cơ cấu với mục đích muốn tiếp cận và làm quen với một ngôn ngữ của PLC em đã viết chương trình điều khiển cho cơ cấu bằng PLC s& - 300. Sau đây là chương trình điều khiển:

4.2. CƠ CẤU NÂNG HẠ CẦN

Chuyển động lên xuống theo trục thẳng đứng nhằm thay đổi tầm với hàng. Việc nâng hạ cần được thực hiện bởi 1 động cơ chính được cấp nguồn từ bộ biến tần, đặc điểm của động cơ của cơ cấu này là làm việc ở chế độ ngắn hạn lặp lại.

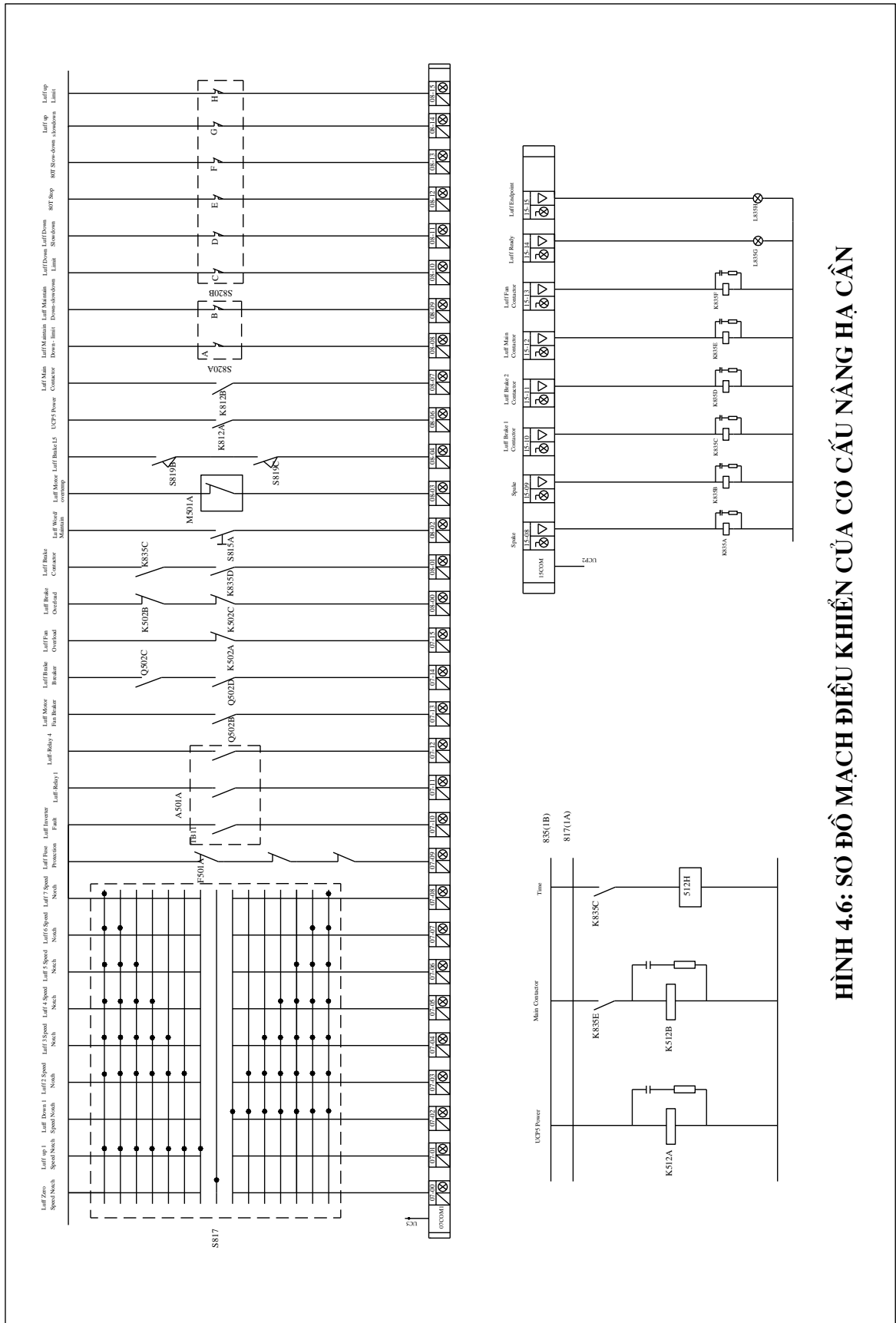
4.2.1. Giới thiệu các phần tử cơ bản trong sơ đồ mạch điện

1. Sơ đồ mạch điện



HÌNH 4.5: SƠ ĐỒ ĐỘNG LỰC CỦA CƠ CẤU NÂNG HẠ CẦN

Hình 4.5: Sơ đồ động lực của cơ cấu nâng hạ cần



Hình 4.6: Sơ đồ mạch điều khiển của cơ cấu nâng hạ cần

2. Giới thiệu phần tử

A501A: Bộ biến tần.

A501B: Bộ điều khiển chính nối với điện trở hãm.

A501C: Bộ điều khiển phụ nối với điện trở hãm.

F501A: Cầu chì bảo vệ.

L501A: Cuộn kháng lọc dòng.

K512B: Công tắc tơ cấp nguồn cho động cơ chính.

K835F: Công tắc tơ cấp nguồn cho quạt gió.

K835C, K835D: Công tắc tơ cấp nguồn cho phanh.

K835B: Công tắc tơ cấp nguồn dự phòng.

M501: Động cơ truyền động chính.

M502A: Quạt gió làm mát cho động cơ chính.

R501(A,B): Điện trở hãm.

K122C: Role bảo vệ quá tốc độ.

Y502A, Y502B: Phanh của động cơ chính.

K502A: Role bảo vệ quá tải cho quạt gió.

K502B, K502C: Role bảo vệ quá tải cho phanh.

Q502B: Cầu dao đóng cấp nguồn cho quạt gió.

Q502C, Q502D: Cầu dao đóng cấp nguồn cho phanh.

Q502E: Cầu dao cấp nguồn dự phòng.

S511A: Bộ phát xung phản hồi tín hiệu tốc độ.

S817: Tay điều khiển cầu cơ cấu có 15 vị trí. Có 7 vị trí phía nâng, 7 vị trí phía hạ.

S819A: Công tắc chọn chế độ làm việc hay chế độ bảo dưỡng.

S819(B,C): Công tắc hành trình ngắt cuối của phanh, dung đưa điện trở kinh tế vào cuộn dây phanh.

S820A: Công tắc hành trình giới hạn hạ cần của cơ cấu trong chế độ bảo dưỡng.

S820B: Công tắc hành trình giới hạn hạ cần xuống chậm của cơ cấu trong chế độ bảo dưỡng.

S828C: Công tắc hành trình giới hạn hạ cần.

S828D: Công tắc hành trình giới hạn hạ cần xuống chậm.

S828E: Công tắc hành trình khi tải trọng quá 120T.

S828F: Công tắc hành trình khi tải trọng quá 120T hạ cần xuống chậm.

S828G: Công tắc hành trình giới hạn bảo vệ nâng cần.

S828H: Công tắc hành trình giới hạn bảo vệ nâng cần chậm.

S824C: Sesor cảm biến của cơ cấu.

4.2.2. Nguyên lí hoạt động

Sau khi đóng cầu dao chính Q099A cấp nguồn cho toàn bộ cần cẩu xác định trạng thái làm việc bằng các đèn hiệu trong buồng điều khiển. Đóng cầu dao nguồn cho cơ chính, quạt gió, phanh, nguồn dự trữ. Chọn chế độ làm việc của cơ cấu bằng công tắc S819A để chọn chế độ làm việc hoặc bảo dưỡng cho cầu. Điều khiển cần lên xuống (hay thay đổi tầm với của cầu) bằng cách điều khiển tay điều khiển lên xuống. Lúc đó PLC xử lý và cấp tín hiệu tới bộ biến tần điều khiển động cơ quay thuận hoặc quay ngược.

Khi đó đầu vào:

-07.09 = 1 Tiếp điểm cầu chì bảo vệ ngắn mạch vẫn đóng mạch.

-07.13 = 1 Cầu dao đóng cấp nguồn cho quạt gió Q502B.

-07.14 = 1 Cầu dao đóng cấp nguồn cho quạt gió Q502(C,D)=1.

-07.15 = 1 Rơle bảo vệ quá tải cho các quạt gió vẫn đóng mạch.

-08.00 = 1 Rơle bảo vệ quá tải cho phanh vẫn đóng mạch.

-08.03 = 1 Tiếp điểm bảo vệ quá nhiệt cho động cơ vẫn đóng mạch.

-08.08 = 1 Tiếp điểm công tắc hành trình bảo vệ giới hạn hạ cần trong chế độ bảo dưỡng đóng.

-08.09 = 1 Tiếp điểm công tắc hành trình bảo vệ giới hạn cần xuống chậm trong chế độ bảo dưỡng

-08.10 = 1 Tiếp điểm công tắc hành trình bảo vệ giới hạn cần đóng.

-08.11 = 1 Tiếp điểm công tắc hành trình bảo vệ giới hạn cần xuống chậm đóng.

-08.12 = 1 Tiếp điểm công tắc hành trình bảo vệ giới hạn khi tải trọng hàng quá 120T.

-08.13 = 1

-08.14 = 1 Tiếp điểm công tắc hành trình bảo vệ giới hạn nâng cần lên chậm đóng.

-08.15 = 1 Tiếp điểm công tắc hành trình bảo vệ giới hạn nâng cần lên đóng.

Đưa tay điều khiển điều khiển cơ cấu. Lúc đó tùy thuộc vào việc điều khiển cần lên xuống mà đầu vào 07.00 → 07.08 của PLC xác định các trạng thái bằng 1

Lúc đó đầu ra PLC có tín hiệu:

-15.10 = 1 K835C = 1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn phanh 1Y502A.

K835C = 1 → (23, 24)512(5B) = 1 → cấp nguồn cho đồng hồ hiển thị thời gian làm việc của cơ cấu.

-15.11=1 → K835B=1 → đóng tiếp điểm cấp nguồn cho phanh 2Y502A.

-15.12=1 → K835E=1 → K512B=1 → đóng cấp nguồn cho động cơ chính từ bộ biến tần.

-15.13=1 → K835F=1 → đóng cấp nguồn cho quạt gió.

-15.14=1 → L835G=1 → đóng cấp nguồn cho đèn báo cơ cấu sẵn sàng làm việc.

-15.15=1 → L835H=1 → đóng cấp nguồn cho đèn báo công tắc ngắt cuối của cơ cấu hoạt động.

Khi mạch cung cấp nguồn chính có sự cố thì người điều khiển có thể dùng mạch cấp nguồn phụ bằng cách sử dụng nút ấn từ bàn điều khiển, khi đó đầu ra của PLC:

-15.08=1 → K835A=1

-15.09=1 → K835B=1 → đóng tiếp điểm đưa mạch nguồn dự phòng vào sử dụng.

Nếu vì lí do nào đó mà công tắc tự cấp nguồn cho động cơ và phanh không hoạt động thì PLC xử lí và ngắt tín hiệu đầu ra PLC.

Bộ điều khiển A501B,A501C nối với điện trở hãm R501B,R501C điều chỉnh tốc độ động cơ khi khởi động.Bộ điều khiển này được nối với chân D+,D- của bộ biến tần.

Bộ phát xung phản hồi tín hiệu tốc độ đưa về bộ biến tần điều khiển điện áp ra sao cho phù hợp với vị trí tay điều khiển và phù hợp với sự thay đổi của tải.

4.2.3. Bảo vệ cho cơ cấu

-Bảo vệ quá nhiệt cho động cơ bằng các tiếp điểm nhiệt ngay trong động cơ.

-Bảo vệ quá tải cho phanh là role nhiệt: K502C,K502D.

- Bảo vệ quá tải cho quạt gió là role nhiệt: K502A.
- Bảo vệ quá tốc độ làm việc của cơ cấu: role K122C, khi hoạt động sẽ đóng tiếp điểm (23,24)809(3B)=1 đưa tín hiệu vào đầu vào 02.10.
- Bảo vệ ngắn mạch cho mạch cấp nguồn biến tần động cơ: cầu chì F501A.
- Bảo vệ an toàn bằng cơ cấu phanh và các công tắc ngắt cuối hành trình.
- Bảo vệ khi mất nguồn mạch điều khiển: công tắc tơ K512A.
- Bảo vệ khi bộ biến tần làm việc có sự cố bất thường thì tiếp điểm (4_5)818(4B)=1.
- Bảo vệ không: cơ cấu đang làm việc mà vì lí do nào đó mất nguồn cấp thì khi có điện trở lại thì phải đưa tay điều khiển về vị trí không sau đó điều khiển hệ thống mới hoạt động.

KẾT LUẬN

Sau một quá trình nỗ lực cố gắng hoàn thành đồ án với đề tài được giao, bản đồ án của em đã đạt được **một số nội dung cơ bản sau**:

- Tìm hiểu tổng quan về nhà máy đóng tàu Bạch Đằng, hệ thống cung cấp điện của nhà máy.
- Tìm hiểu trang bị điện - điện tử của cần cẩu 120 tấn.
- Đi sâu vào nghiên cứu nguyên lý hoạt động của hai cơ cấu nâng hạ hàng và nâng hạ cần.

Tuy nhiên đồ án vẫn còn tồn tại một số **hạn chế** nhất định:

- Chưa đi tìm hiểu về bộ biến tần điều chỉnh tốc độ của các động cơ truyền động.
- Chương trình điều khiển của cơ cấu nâng hạ chính viết trên PLC – S7 300 chưa thật hoàn thiện.

Mặc dù em đã rất cố gắng, nhưng do trình độ còn hạn chế nên đồ án còn nhiều thiếu sót và sơ sài. Vậy em rất mong được sự chỉ bảo của các Thầy, cô giáo để bản đồ án hoàn thiện hơn.

Hải phòng, ngày tháng năm 2009

Sinh viên thực hiện

Cù Văn Sơn

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]. Vũ Quang Hồi - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Lan Anh (1996) *Trang bị điện - Điện tử máy công nghiệp dùng chung*, Nhà xuất bản giáo dục.
- [2]. Bùi Quốc Khánh - Nguyễn Văn Liễu - Nguyễn Thị Hiền (1996) *Truyền động điện*, Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội .
- [3]. Phạm Thượng Hàn - Nguyễn Trọng Quế - Nguyễn Văn Hoà - Nguyễn Thị Vân (1996). *Kỹ thuật đo lường các đại lượng vật lý*, Nhà xuất bản giáo dục.
- [4]. Trần Khánh Hà (1997). *Máy điện*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
- [5]. Nguyễn Bính (2005). *Điện tử công suất*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội .
- [6]. Nguyễn Doãn Phước – Phan Xuân Minh (2005). *PLC S7-300*, Nhà xuất bản khoa học và kỹ thuật Hà Nội.
- [7]. Bùi Quốc Khánh, Hoàng Xuân Bình (2006). *Trang bị điện - điện tử tự động hoá cầu trục và cần trục*. NXB KH&KT, Hà Nội.

MỤC LỤC

MỞ ĐẦU	1
CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ NHÀ MÁY ĐÓNG TÀU	3
BẠCH ĐĂNG.....	3
1.1. LỊCH SỬ HÌNH THÀNH VÀ PHÁT TRIỂN CỦA NHÀ MÁY.....	3
1.2. TÌNH HÌNH HOẠT ĐỘNG SẢN XUẤT KINH DOANH NHÀ MÁY HIỆN NAY	5
1.3. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN	5
1.3.1. Sơ đồ hệ thống cung cấp điện	5
1.3.2. Các trang thiết bị của hệ thống cung cấp điện	12
1.3.3. Vận hành hệ thống cung cấp điện	17
CHƯƠNG 2. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN	18
TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN CHO CẢN TRỤC - CẦU TRỤC	18
2.1. KHÁI QUÁT VỀ CÁC YÊU CẦU CHO HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN CẢN TRỤC - CẦU TRỤC [7]	18
2.1.1. Cần đảm bảo tốc độ nâng chuyên với tải trọng định mức	18
2.1.2. Có khả năng thay đổi tốc độ trong phạm vi rộng.....	18
2.1.3. Có khả năng rút ngắn thời gian quá độ	19
2.1.4. Có trị số hiệu suất và $\cos\varphi$ cao.....	19
2.1.5. Đảm bảo an toàn hàng hoá.....	20
2.1.6. Điều khiển tiện lợi và đơn giản.....	20
2.1.7. Ổn định nhiệt, cơ và điện	20
2.1.8. Tính kinh tế và kỹ thuật cao	21
2.1.9. Một số định nghĩa về các thông số của cản trục – cầu trục	21
2.2. CÁC HỆ TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN CHO CẢN TRỤC - CẦU TRỤC .	22
2.2.1. Khái quát.....	22
2.2.2. Cấu trúc của hệ truyền động điện.....	22
CHƯƠNG 3: TRANG BỊ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ CẢN TRỤC 120 TẤN.....	30
3.1. GIỚI THIỆU CHUNG.....	30
3.2. CÁC THÔNG SỐ KỸ THUẬT CHÍNH.....	30
3.2.1. Các thông số chính	30
3.2.2. Tốc độ vận hành	31

3.2.3. Các động cơ truyền động chính.....	31
3.2.4. Cấp thép.....	31
3.2.5. Phanh	31
3.2.6. Nguồn cấp.....	32
3.3. NHỮNG QUY TẮC AN TOÀN KHI VẬN HÀNH	33
3.4. CÁCH BỐ TRÍ TRÊN CABIN ĐIỀU KHIỂN	34
3.4.1. Bàn điều khiển cabin chính	34
3.4.2. Bảng điều khiển (nằm ở phía dưới cần cẩu)	36
CHƯƠNG 4. CƠ CẤU NÂNG HẠ HÀNG VÀ CƠ CẤU	37
TÀM VỚI	37
4.1. CƠ CẤU NÂNG HẠ HÀNG	37
4.1.1. Cơ cấu nâng chính.....	37
4.1.2. Cơ cấu nâng phụ.....	45
4.2. CƠ CẤU NÂNG HẠ CẦN	60
4.2.1. Giới thiệu các phần tử cơ bản trong sơ đồ mạch điện.....	60
4.2.2. Nguyên lí hoạt động	64
4.2.3. Bảo vệ cho cơ cấu	65
KẾT LUẬN	67
TÀI LIỆU THAM KHẢO	68