

## LỜI MỞ ĐẦU

Trong công cuộc phát triển đất nước nói chung và phát triển các ngành công nghiệp nói riêng, thì việc tự động hoá các dây chuyền sản xuất là hết sức quan trọng. Tự động hoá quá trình sản xuất làm nâng cao số lượng và chất lượng sản phẩm. Nó góp phần rất lớn vào việc đưa đất nước ta phát triển sánh vai với các nước trong khu vực và trên thế giới. Ngoài ra nó cũng góp phần không nhỏ vào việc cải thiện điều kiện làm việc của người lao động. Đặc biệt là trong các ngành công nghiệp nặng như: hoá chất, đóng tàu, sản xuất thép... Nhà máy sản xuất thép Việt Úc là nhà máy có 100% vốn đầu tư là của nước ngoài. Nhà máy chuyên sản xuất thép thành phẩm là thép thanh và thép cuộn. Em đã được tổ bộ môn giao cho đề tài tốt nghiệp: “ Trang bị điện điện tử dây chuyền cán thép nhà máy sản xuất thép Việt Úc. Đi sâu tìm hiểu hệ thống điều khiển quá trình đóng bó thép cuộn ”. Đồ án bao gồm 4 chương:

Chương 1. Tổng quan về trang bị điện về nhà máy sản xuất thép Việt Úc(SSE)

Chương 2. Phân tích quá trình công nghệ của dây chuyền cán thép, trang bị điện điện tử dây chuyền cán thép nhà máy sản xuất thép Việt Úc

Chương 3. Trang bị điện khu vực hoàn thiện thép dây. Đi sâu nghiên cứu quá trình đóng bó thép cuộn

Sau hơn 12 tuần từ khi được giao đề tài với sự nỗ lực của bản thân và đặc biệt với sự hướng dẫn tận tình của cô giáo Th.s **Trần Thị Phương Thảo**, các thầy cô trong bộ môn điện công nghiệp và dân dụng, em đã hoàn thành đúng tiến độ và đầy đủ các yêu cầu đã được đề ra.

*Em xin chân thành cảm ơn!*

Hải Phòng ngày 25 tháng 10 năm 2011

Sinh viên

**Nguyễn Thế Cảnh**

# CHƯƠNG 1

## TỔNG QUAN VỀ TRANG BỊ ĐIỆN NHÀ MÁY SẢN XUẤT THÉP VIỆT ÚC( SSE)

### 1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY

Nhà máy thép Việt Úc SSE là nhà máy vốn đầu tư 100% của Úc, nhà máy được đầu tư khoa học kỹ thuật cùng với trang thiết bị hiện đại. Công nghệ của nhà máy là hoàn toàn tự động hoá. Nhìn chung việc tự động hoá của nhà máy hợp lý với các mục tiêu:

- + Giảm số lượng công nhân.
- + Giảm tiêu hao vật tư, năng lượng.
- + Làm cho chất lượng sản phẩm đồng đều hơn, ổn định hơn do loại bỏ yếu tố con người. Điều này đặc biệt quan trọng đối với khả năng chiếm lĩnh thị trường tạo uy tín sản phẩm đối với khách hàng.

Ngoài ra phải nói tới hệ thống mặt bằng của nhà máy rất phù hợp với yêu cầu công nghệ tiết kiệm diện tích, thuận tiện cho việc sản xuất thành phẩm và nhập phối từ các nơi vào nhà máy.

Tuy là một nhà máy với diện tích hẹp, công nhân ít, nhưng về mặt tổng thể của toàn nhà máy đã được trang bị đầy đủ các ban phòng:

- + Phòng hành chính và quản lý nhân sự.
- + Phòng bảo trì điện.
- + Phòng bảo trì và sửa chữa cơ khí.

Bên cạnh đó nhà máy có đội ngũ kỹ thuật viên hùng hậu, những chuyên viên có tay nghề chuyên môn cao, thường xuyên được đào tạo và đào tạo để nâng cao trình độ. Vì vậy thương hiệu thép SSE ngày càng được khẳng định trên thị trường trong và ngoài nước.

## **1.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ MÁY**

### **1.2.1. Khái quát chung về hệ thống cung cấp điện của nhà máy**

Trong các nhà máy công nghiệp và đặc biệt đối với nhà máy cán thép, hệ thống điện đóng vai trò hết sức quan trọng. Sự làm việc ổn định, tin cậy và an toàn của hệ thống góp phần làm nâng cao hiệu quả của sản xuất của nhà máy và đảm bảo chất lượng của sản phẩm. Khi xây dựng khu công nghiệp, nhà máy hệ thống cung cấp điện luôn được chú trọng quan tâm hàng đầu. Hệ thống cung cấp điện có nhiệm vụ truyền tải phân phối điện năng, cung cấp điện tới các phụ tải.

Hệ thống điện của nhà máy cung cấp điện cho những khu vực sau:

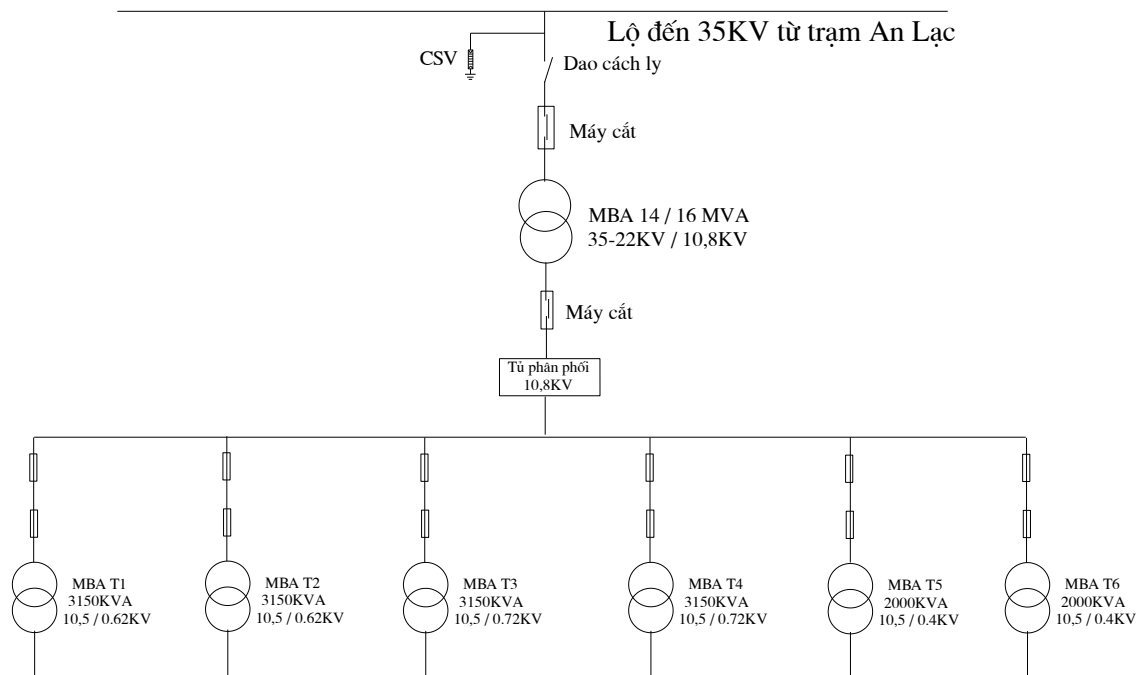
- Cung cấp nguồn điện động lực
- Cung cấp điện cho khu vực đo lường và điều khiển lò nung phôi
- Điều khiển tự động dây chuyền cán
- Điều khiển tự động sàn làm nguội thép
- Truyền động điện cho các động cơ xoay chiều và một chiều công suất lớn
- Cấp nguồn cho hệ thống mạng MPI và profibus
- Hệ thống quản lý, giám sát trên phần mềm WINCC

### **1.2.2. Hệ thống cung cấp điện trong nhà máy**

Nhà máy sản xuất thép SSE là nhà máy cán thép nóng liên tục nên phụ tải được xếp vào hộ loại 1. Mặt khác vị trí nhà máy nằm trên địa phận phường Quán Toan. Nên nhà máy được cấp điện từ đường dây lộ 377 (phía 35 KV) từ trạm 110KV. Nguồn điện 35KV được cấp từ trạm biến áp An Lạc 110KV đến nhà máy chủ yếu qua các hệ thống đường cáp trên không. Tuy nhiên do có một số đoạn địa hình chật hẹp và phức tạp do vậy trên đoạn tuyến này đồng thời sử dụng thêm cáp ngầm 35KV.

Hệ thống nguồn cung cấp điện của nhà máy được lắp đặt các thiết bị đóng cắt, đo lường và bảo vệ đồng bộ tự động, có liên động an toàn cao về điện và cơ khí. Trong trường hợp mất điện đột suất các máy cắt đều được trả về trạng thái ngắt đảm bảo an toàn cho người sử dụng và các thiết bị máy móc khác. Hệ thống cung cấp điện trong nhà máy được chia làm mạng điện cao áp và hạ áp.

### 1.2.2.1. Mạng điện cao áp



Hình 1.1. Sơ đồ mạng điện cao áp của nhà máy.

Nhà máy thép SSE đ- ọc cấp điện từ trạm biến áp An Lạc 35KV qua cầu dao cách ly, máy cắt vào máy biến áp tổng T0 16MVA hạ điện áp từ 35KV xuống 10,8KV để cung cấp cho tủ điều khiển 33BB.CO1. Từ tủ điều khiển này tới bộ lọc sóng hài và hệ thống bù  $\cos \varphi$  rồi đến 6 máy biến áp (T1- T6) cung cấp điện cho tất các thiết bị truyền động điện, cho hai khu vực văn phòng và hệ thống phụ trợ.

Trong đó:

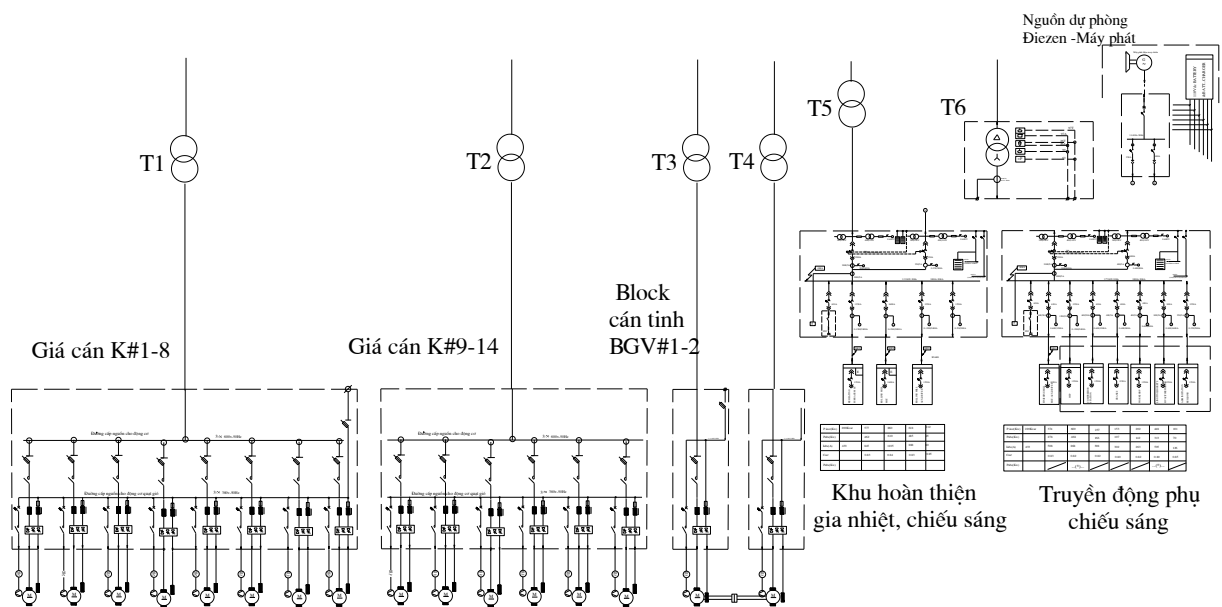
- Máy biến áp T1 có dung l- ợng 3150KVA – 10,5/ 0,62KV cấp nguồn cho các giá cán từ K1 ÷8
- Máy biến áp T2 có dung l- ợng 3150KVA – 10,5/ 0,62KV cấp nguồn cho các giá cán từ K9 ÷14.
- Máy biến áp T3 có dung l- ợng 3150KVA – 10,5/ 0,72KV cấp nguồn cho Block cán tính BGV1.
- Máy biến áp T4 có dung l- ợng 3150KVA – 10,5/ 0,72KV cấp nguồn cho Block cán tính BGV2.

- Máy biến áp T5 có công suất 2000KVA – 10,5/ 0,4KV cấp nguồn cho các động cơ, thiết bị truyền động cho khu hoàn thiện; thiết bị gia nhiệt dầu FO và một phân dùng để chiếu sáng

- Máy biến áp T6 có công suất 2000KVA – 10,5/ 0,4KV cấp nguồn cho các thiết bị truyền động phụ và chiếu sáng.

Trong quá trình vận hành khai thác nếu nh- có sự mất điện đột suất thì hệ thống tự dùng đ- ợc đ- a vào hoạt động để cấp nguồn liên tục cho các thiết bị điều khiển khởi động động cơ Diezen lai máy phát, đ- a nguồn dự phòng vào l- ới điện của nhà máy. Hệ thống tự dùng bao gồm: hệ thống tự dùng xoay chiều AC 380/220V đ- ợc cấp điện từ máy biến áp 35/0.4KV- 110KVA và hệ thống tự dùng một chiều đ- ợc cấp điện từ hệ thống acquy 220VDC- 40A, và bộ chỉnh l- u. Toàn bộ thiết bị này đ- ợc bố trí tại phòng điều khiển.

### 1.2.2.2. Mạng điện hạ áp



Hình 1. 2. Sơ đồ mạng điện hạ áp.

Mạng điện hạ áp đ- ợc phân thành 6 tủ điều khiển trung tâm đ- ợc đấu với cuộn thứ cấp của 6 máy biến áp chính. Các tủ đó là:

- Tủ điện điều khiển cho khu vực cán thô.

- Tủ điện điều khiển cho khu vực trung và cán tinh.
- Tủ điện điều khiển cho khu vực Block cán tinh.
- Tủ điện điều khiển cho khu vực truyền động cho khu hoàn thiện, gia nhiệt dầu, chiếu sáng.
- Tủ điện điều khiển cho khu vực truyền động phụ trợ, chiếu sáng chính.

Ngoài ra còn có tủ bù công suất phản kháng, tủ lọc sóng hài bậc cao.

### ***1.2.2.3. Hệ thống máy biến áp và các thiết bị đóng cắt chính của nhà máy***

#### **a) Các thiết bị điện của mạch cao áp**

+ Dao cách ly 35 KV có thông số kỹ thuật sau:

Tiêu chuẩn IEC- 129

Số lượng: 01

Kiểu 3 pha ngoài trời

Điện áp danh định: 38,5KV

Dòng điện danh định: 630A

Tần số danh định: 50 Hz

Dòng điện ngắn mạch: 25KA

Tiếp đất liên động 2 phía

Tiếp điểm phụ: 6NO/6NC

Điều khiển thao tác bằng tay

Phụ kiện kèm theo: tủ thao tác, giá đỡ, ống nối dây

+ Máy cắt 35KV có thông số kỹ thuật sau:

Tiêu chuẩn IEC- 56

Số lượng: 01

Kiểu: 3 pha, ngoài trời SF6

Điện áp danh định: 38,5KV- 50Hz

Dòng điện danh định: 800A

Dòng điện cắt định mức: 25KA/ 3s

Cắt trong 3 chu kỳ: 0- 0.3s- CO – 3mm- CO

Thời gian cắt  $\leq 0.035s$

Kiểu truyền động (điều chỉnh bằng tay)

Số cuộn đóng :1;

Số cuộn cắt: 1

Tiếp điểm phụ : 6NO/6NC

Điện áp cung cấp động cơ : 220VAC( 1 pha)

Điện áp cấp cho cuộn đóng: 220DC

Kèm theo phụ kiện : Tủ điều khiển; giá đỡ; ống đầu nối; bộ chỉ thị áp suất khí SF6; bộ chỉ thị vị trí.

+ Chống sét van 35KV

Tiêu chuẩn IEC- 99- 1 và IEC- 99-4

Số l- ợng: 03

Kiểu: 1 pha ngoài trời ZnO

Điện áp danh định: 45KV

Điện áp làm việc lớn nhất: 38,5KV

Điện áp d- cực đại: 792KV

Dòng điện phóng danh định: 10KA

+ Cầu chì cao thế

Tiêu chuẩn IEC-99- 2

Số l- ợng: 01

Bảo vệ máy biến áp tự dùng

Điện áp danh định: 38,5- 50Hz

Dòng điện danh định: 10A

+ Biến dòng điện đo l- ợng

Tiêu chuẩn IEC- 185

Số l- ợng: 02

Kiểu: 1 pha, ngoài trời

Điện áp danh định:38,5KV- 50Hz

Tỷ số biến dòng: 200- 400- 600/5A

Số cuộn thứ cấp: 1

Cấp chính xác: 0,5- 50 VA

+ Biến điện áp đo 1- ờng

Tiêu chuẩn IEC 186

Số 1- ờng: 02

Kiểu 2 pha cách ly ngoài trời

Điện áp danh định: 38,5- 50Hz

Tỷ số biến: 35/ 0,1KV

Cấp chính xác: 0,5

Khả năng mang tải: 300VA

+ Máy biến dòng

Tiêu chuẩn IEC- 185

Số 1- ờng: 03

Kiểu 1 pha ngoài trời

Điện áp danh định: 38,5- 50Hz

Tỷ số biến: 600- 800/ 1A

Số cuộn thứ cấp: 3

Cuộn 1: cấp chính xác 0.5- 50VA cho đo 1- ờng

Cuộn 2,3: cấp chính xác: 0.5- 30VA cho bảo vệ

+ Thông số kỹ thuật của máy biến áp tổng T0 14/16 MVA 35(22)/10,8KV

Tổ đấu dây Dyn11

Kiểu máy biến áp: MBA ngâm dầu loại OLTC

Công suất S = 14000/16000 KVA

Điện áp cuộn dây cao áp  $U_c = 35000 - 22000$  V

Điện áp cuộn dây hạ áp: 10800 V

Số pha: 3 pha

Điều chỉnh điện áp:  $\pm 8 \times 1,4\%$  tại 35 KV;  $\pm 8 \times 2,24\%$  tại 22 KV

Điện áp ngắn mạch: 11,0 tại 14 MVA

Tổn hao không tải: 14500 W

Tổn hao có tải: 78000 W

Độ ồn: 68 dB

Tần số: 50 Hz



Kiểu làm mát: ONAN/ONAF

Loại dầu làm mát: NYNAS

Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 40°C

Độ tăng nhiệt độ của dầu: 55°C

Độ tăng nhiệt độ của cuộn dây: 60°C

Hệ thống sử dụng điện áp cao nhất HV/LV: 38,5/12KV

Điện áp thử cuộn dây capo áp ở 50 Hz, trong 1 phút HV/LV: 80/28KV

Khả năng chịu điện áp xung cuộn cao áp HV/LV: 200/75KV

Cấp cách điện: A

Trong lượng toàn bộ: 32000kg

HV- cuộn dây cao áp

LV – cuộn dây hạ áp

Trong máy biến áp T0 có Role hơi kiểu Bucholz:

Role hơi sẽ bảo vệ máy biến áp khi nó phát hiện và báo hiệu sự có mặt của khí và sự hình thành hơi khí trong máy

-Nguyên lý hoạt động:

Trong điều kiện hoạt động bình thường role chứa đầy dầu tuần hoàn. Khi khí hình thành bên trong máy biến áp tích tụ và nổi lên phía bầu dầu, dần dần tăng lên ở bên trong role làm hạ thấp mức dầu. Do hạ thấp mức dầu trước hết phao phía trên A sẽ làm đóng mạch báo động qua tiếp điểm nối với nó.

Nếu khí tiếp tục hình thành, mức dầu tiếp tục hạ xuống làm phao B chìm theo và tác động tới các tiếp điểm liên quan. Tiếp điểm này được nối với mạch để cắt máy biến áp.

Role hơi cũng báo động khi có sự dò dầu của vỏ máy biến áp nếu không có hệ thống báo động nào khác. Trong trường hợp này mức dầu sẽ hạ xuống làm các phao cũng hạ xuống và kết quả là sẽ tác động lên các mạch điện được nối với chúng gửi tín hiệu báo động.

+ Máy biến áp tự dùng

Tiêu chuẩn IEC- 76

Số lượng: 01

Điện áp danh định:  $38,5 \pm 2*2.5\%$  / 0.4KV

Công suất danh định: 100KVA

Tổ đấu dây: Y- Yn-12

+ Chống sét van 10,5 KV

Tiêu chuẩn IEC-99- 1 và IEC- 99 – 4

Số lượng: 03

Kiểu 1 pha ngoài trời ZnO

Điện áp danh định: 12KV

Điện áp làm việc lớn nhất: 13,5KV

Điện áp d- cực đại: 42KV

Dòng điện phóng danh định: 10KA

#### ***1.2.2.4. Yêu cầu về đặc tính kỹ thuật cho thiết bị và vật liệu***

a) Điều kiện làm việc

Nhiệt độ môi trường lớn nhất  $45^{\circ}$

Nhiệt độ môi trường nhỏ nhất  $0^{\circ}$

Độ ẩm trung bình 85%

Độ ẩm lớn nhất 100%

Độ cao  $\leq 1000\text{m}$

Hệ số địa chấn 0.1g

Tốc độ gió tối đa 160km/h

b) Thông số làm việc

Cấp điện áp KV: 35- 10,5KV

Điện áp định mức KV: 38,5- 12KV

Điện áp làm việc liên tục Max KV: 41,5- 13,5KV

Điện áp chịu đựng xung KV: 145-60KV

Điện áp chịu đựng tần số công nghiệp KV: 70-28KV

Tần số Hz: 50Hz

Khoảng cách rò điện áp: mm/ KV: 25- 25

Dòng điện ngắn mạch KA: 25- 31.5

c) Những yêu cầu riêng về đặc tính của thiết bị điều khiển và bảo vệ rơle

Tần số định mức: 50Hz

Dòng điện định mức đầu vào: 1A hoặc 5A

Điện áp định mức đầu vào: 100V

Điện áp tự dừng: 220V

Thiết bị điều khiển: dạng bảng

Thiết bị bảo vệ: dạng tủ

Kiểu bảo vệ rơle: dạng số có bộ vi xử lý

#### **1.2.2.5. Nội dung an toàn và trình tự vận hành**

a) Nội dung an toàn

-Tất cả nh- ng thao tác phía mạng điện cao áp 35KV đều phải theo lệnh của lãnh đạo cấp trên

-Ng- ời vận hành, sửa chữa, bảo d- ỡng mạng điện cao áp phải là ng- ời thợ điện, cán bộ kỹ thuật đ- ợc đào tạo về điều khiển cao thế và có đủ sức khoẻ cộng với tinh thần minh mẫn mới đ- ợc thao tác.

-Th- ờng xuyên nâng cao trình độ chuyên môn và có những kỳ kiểm tra sát hạch an toàn lao động cho các thành viên do công ty tổ chức hàng năm.

-Tuyệt đối không tự ý bỏ vị trí khi đang làm nhiệm vụ.

-Sử dụng đầy đủ các trang thiết bị an toàn và bảo hộ lao động theo chuyên ngành.

b) Kiểm tra tr- ớc khi vận hành

c) Trình tự vận hành

+ Đóng điện cho máy biến áp tổng T0

Máy biến áp T0 và các thiết bị đóng cắt kèm theo phải đ- ợc kiểm tra và khẳng định đủ điều kiện hoạt động ổn định, an toàn.

- Đóng dao cách ly 35KV.

- Dùng sào thao tác đóng cầu chì tự rơi lần l- ợt trên các pha A-B-C.

- Máy biến áp T0 đã có điện.

+ Đóng điện cho máy biến áp chính từ T0 – T6

Điều kiện đ- a máy vào hoạt động:

- Aptomat tổng AT đ- ợc đóng cấp điện 10,8KV cho các thiết bị phía d- ới.
- Các aptomat AT1 – AT2 đã đóng.
- Tất cả các rơle không báo tín hiệu.
- Các thiết bị bảo vệ đã sẵn sàng hoạt động.

Trình tự thao tác:

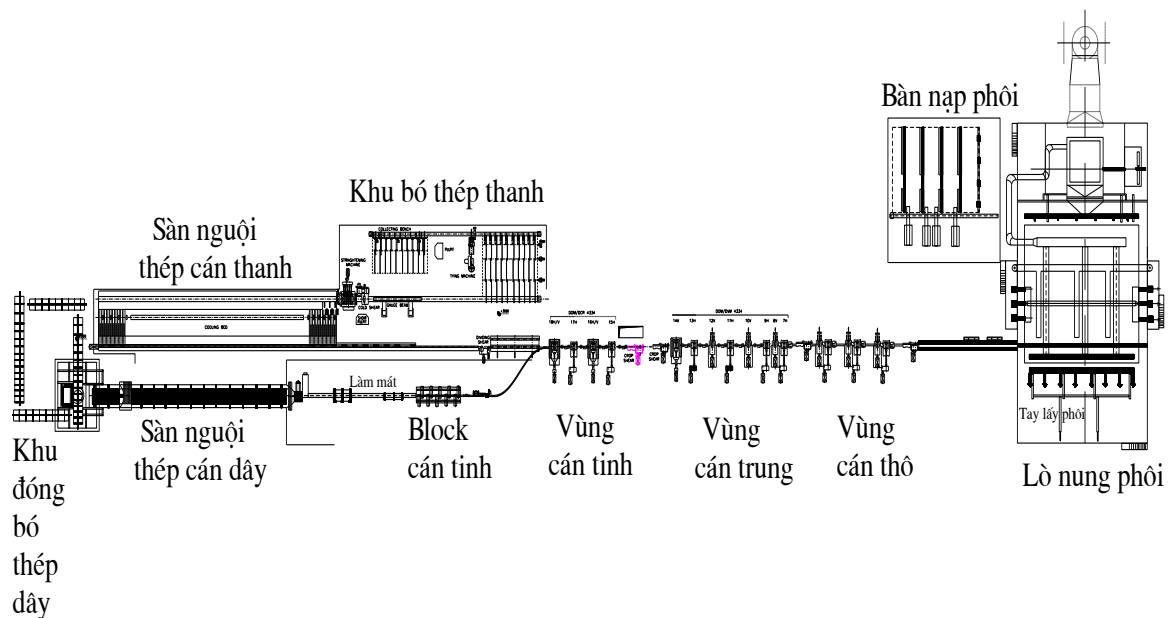
- Đóng chắc chắn các dao cách ly DT1 – DT6
- Đóng các máy cắt MT1 – MT6

Kết quả cả 6 máy biến áp đ- ợc đ- a vào hoạt động.

## CHƯƠNG 2

# PHÂN TÍCH QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ CỦA DÂY TRUYỀN CÁN THÉP, PHÂN TÍCH HỆ THỐNG TRANG BỊ ĐIỆN CỦA NHÀ MÁY

### 2.1. TỔNG QUAN VỀ DÂY TRUYỀN CÁN



Hình 2.1. Sơ đồ công nghệ dây truyền sản xuất thép

Quá trình đ- a phôi vào lò nung đ- ợc di chuyển bằng con lăn điều khiển bằng các động cơ, pittông thủy lực

Khi phôi đ- ợc chuyển tới tr- ớc cửa lò sau một thời gian tính toán sẽ có tín hiệu điều khiển tới pittông thủy lực của bàn đẩy, van thủy lực mở ra phôi sẽ đ- ợc bàn đẩy đẩy vào lò, khi chạm tới vị trí của công tắc hành trình thì bàn đẩy dừng lại, pittông đ- ợc mở van theo chiều ng- ợc lại kéo bàn đẩy về khi tới điểm ban đầu thì dừng lại chờ tín hiệu cho lần đẩy tiếp theo

Lò nung: đ- ọc lắp ghép bởi các vật liệu chịu nhiệt cao và cách nhiệt tốt, xung quanh lò nung đ- ọc trang bị các ống dẫn dầu và quạt gió. Phôi đ- ọc nung qua 3 vùng nhiệt độ:

+ Vùng đốt nóng: phôi đ- ọc đốt từ phía trên với nhiệt độ đốt ở vùng này là từ:  $t^0 = 1050 \div 1110^0$

+ Vùng điều nhiệt 1: phôi đ- ọc đốt từ phía d- ới, nhiệt độ đốt ở vùng này là từ:  $t^0 = 1110 \div 1120^0$

+ Vùng đều nhiệt 2: phôi ở vùng này đ- ọc làm cho đều nhiệt, mặt ngoài cũng nh- trong nhiệt độ của vùng này là từ:  $t^0 = 1120 \div 1129^0$

Nhiệt liệu để nung nóng phôi là dầu FO

Tr- ớc khi dầu đ- ọc đ- a ra qua buồng sấy cục bộ. Khí nén đ- ọc đ- a vào ống d- ới áp suất của dầu trong ống, van đ- ọc mở ra và phun ra d- ới dạng s- ong mù. Van điều khiển gió đ- ọc mở ra, gió thổi vào và cháy mọi nơi trong lò

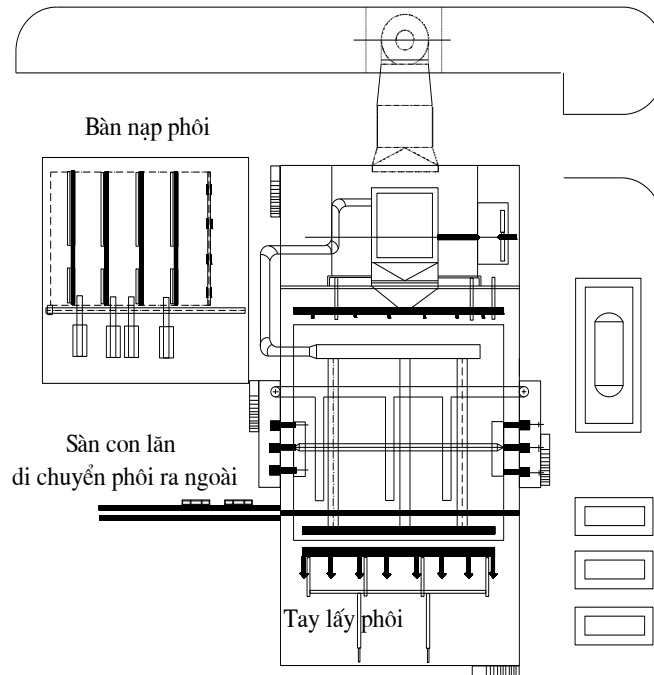
Nhiệt độ trong lò luôn đ- ọc thay đổi cho phù hợp bằng cách điều khiển van dầu, van gió sao cho hợp lý. Với mục tiêu giảm tiêu hao năng l- ượng tối đa. Van dầu, van gió đ- ọc điều khiển theo nguyên tắc: khi cần tăng nhiệt độ thì mở van gió lớn hơn tr- ớc rồi mới đến van dầu, và ng- ọc lại khi muốn hạ nhiệt thì đóng bớt van dầu tr- ớc rồi mới đến van gió, nh- vậy dầu mới đ- ọc cháy hết không bị tiêu hao thừa.

Tỷ lệ nhiên liệu dầu/ khí = 1L/ 10m<sup>3</sup>

Phôi lần lượt đi qua các vùng nung nhiệt trong một khoảng thời gian đã đ- ọc tính toán, cho đến khi đ- ọc đ- a đến cửa ra của lò thì đã đạt đ- ọc nhiệt độ mong muốn. Bộ phận đẩy phôi sẽ đẩy phôi ra khỏi lò nung tới giá cán để cán. Phôi khi ra khỏi lò nung phải đạt tiêu chuẩn, nếu không sẽ bị đẩy ra bởi một hệ thống thủy lực

## 2.2. HỆ THỐNG TRANG BỊ ĐIỆN CỦA NHÀ MÁY

### 2.2.1. Trang bị điện cho khu vực lò nung



Hình 2.2. Khu vực lò nung

Sử dụng kiểu lò nung liên tục, với 3 vùng nhiệt (vùng 1 :  $t^0 = 1050 \div 1110^0$ , vùng 2:  $t^0 = 1110 \div 1120^0$ , vùng 3:  $t^0 = 1120 \div 1129^0$ ), với cấu trúc đáy di động, nung một mặt, sử dụng phương pháp nạp liệu theo hàng. Toàn bộ hệ thống lò nung đ-ợc thiết kế bởi DANIELI (Italy).

Lò lung đ-ợc chia làm các phần chính sau:

+ Phần nạp phôi gồm:

-Bàn nạp phôi.

-Tay lấy phôi.

-Giàn con lăn vào lò (chia làm 3 phần).

+ Phần vào phôi gồm:

-Cửa vào.

-Tay đẩy phôi.

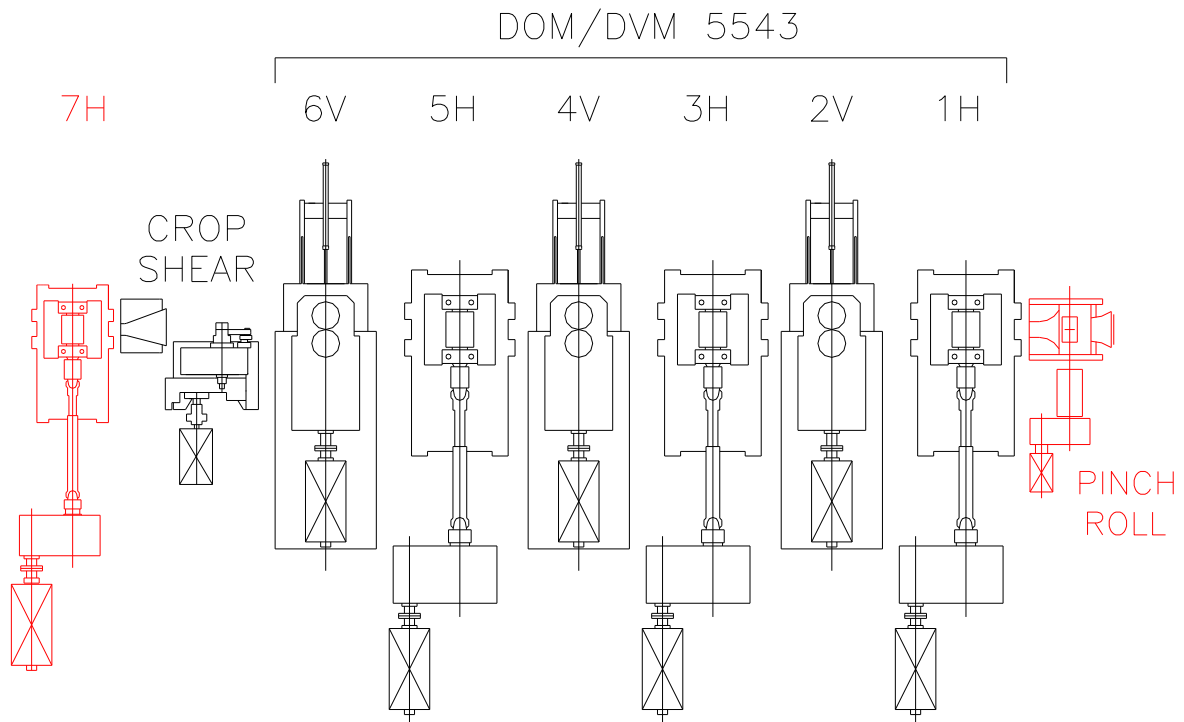
-Giàn con lăn vào phôi (2 phần).

-Chặn cũ cuối lò.

- Chặn cỡ trung gian.
- Bộ phận di chuyển đáy lò.
- + Phân ra phôi gồm:
  - Cửa ra của lò.
  - Kick-of.
  - Giàn con lăn ra phôi.
- Bộ phận di chuyển đáy lò
- + Điều chỉnh các vùng đốt gồm:
  - Vùng gia nhiệt (vùng 1).
  - Vùng đồng nhiệt 2.
  - Vùng đồng nhiệt 3.
- + Các điều chỉnh phụ khác gồm:
  - Điều chỉnh áp suất khí đốt.
  - Điều chỉnh áp suất lò.
  - Điều chỉnh nhiệt độ khí đốt.
  - Điều chỉnh nhiệt độ khí thải.
- + Các thiết bị khác:
  - Hệ thống thủy lực.
  - Hệ thống nén khí.
  - Hệ thống dầu FO...



## 2.2.2. Trang bị điện cho khu vực cán thô



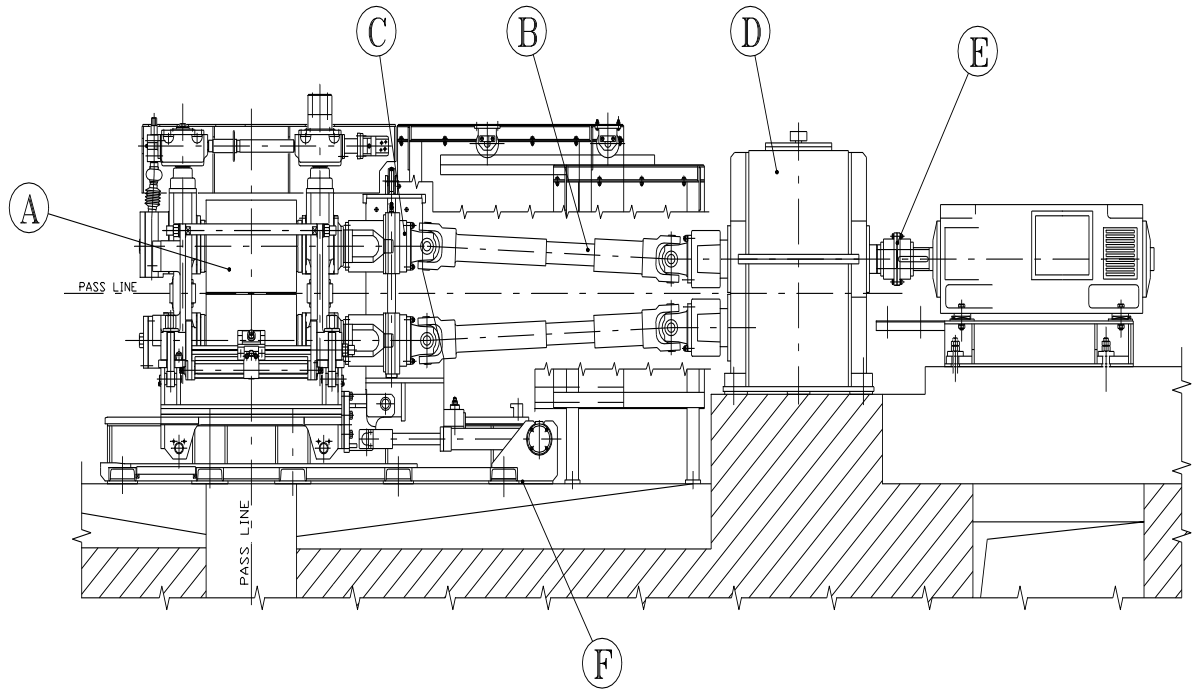
Hình 2.3. Khu vực giá cán thô

Sử dụng loại máy cán nóng liên tục, gồm 6 giá cán( 3 giá cán đứng xen kẽ với 3 giá cán nằm) từ K1 ÷ K6 có đ- ờng kính trục cán  $D = 510$  ( với  $D_{\min} = 480\text{mm}$ ,  $D_{\max} = 525\text{mm}$ ) đ- ợc truyền động bởi động cơ một chiều. Mỗi động cơ có thông số sau: công suất  $P=250\text{KW}$ , tốc độ  $n=1050 \div 2000$ . (vòng/phút), điện áp vào  $U=600\text{V DC}$ .

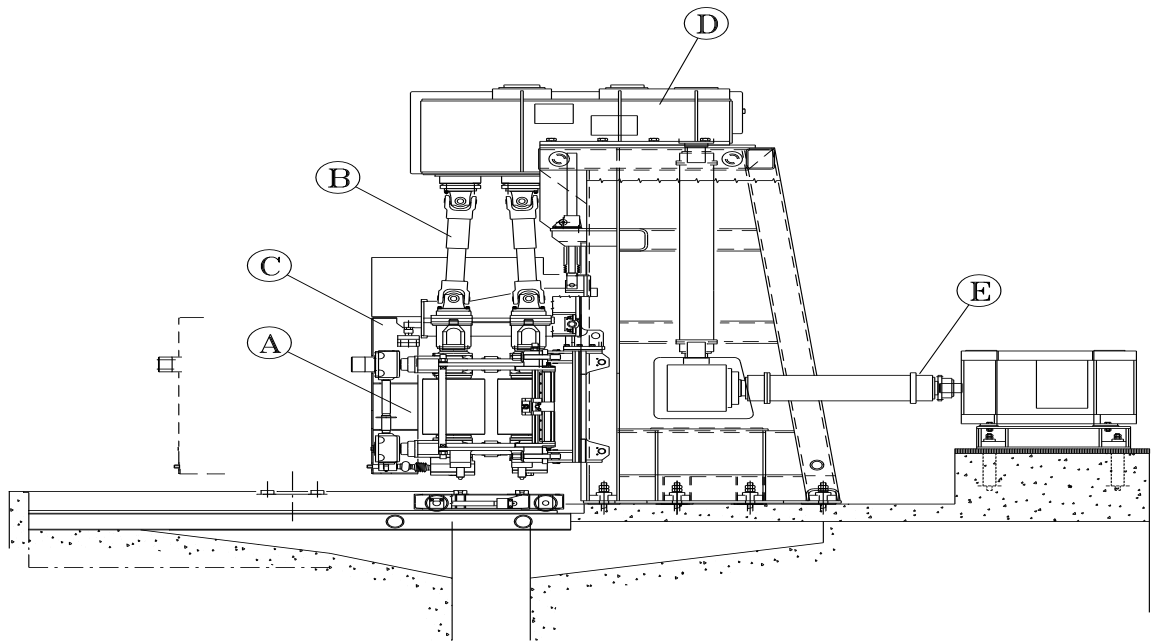
### 2.2.2.1. Cấu tạo giá cán

Giá cán thực hiện nguyên công chính là làm biến dạng dẻo kim loại để có hình dạng và kích th- ớc mong muốn. Kim loại đ- ợc nén ép và lẹp kéo qua giữa hai trục cán quay ng- ợc chiều nhau. Một máy cán(Hình 1.5) th- ờng có những bộ phận chính sau:

- A – Hộp cán
- B – Cơ cấu truyền động
- C – Khớp nối giữa cơ cấu truyền động với hộp cán
- D – Hộp số; E – Động cơ truyền động chính



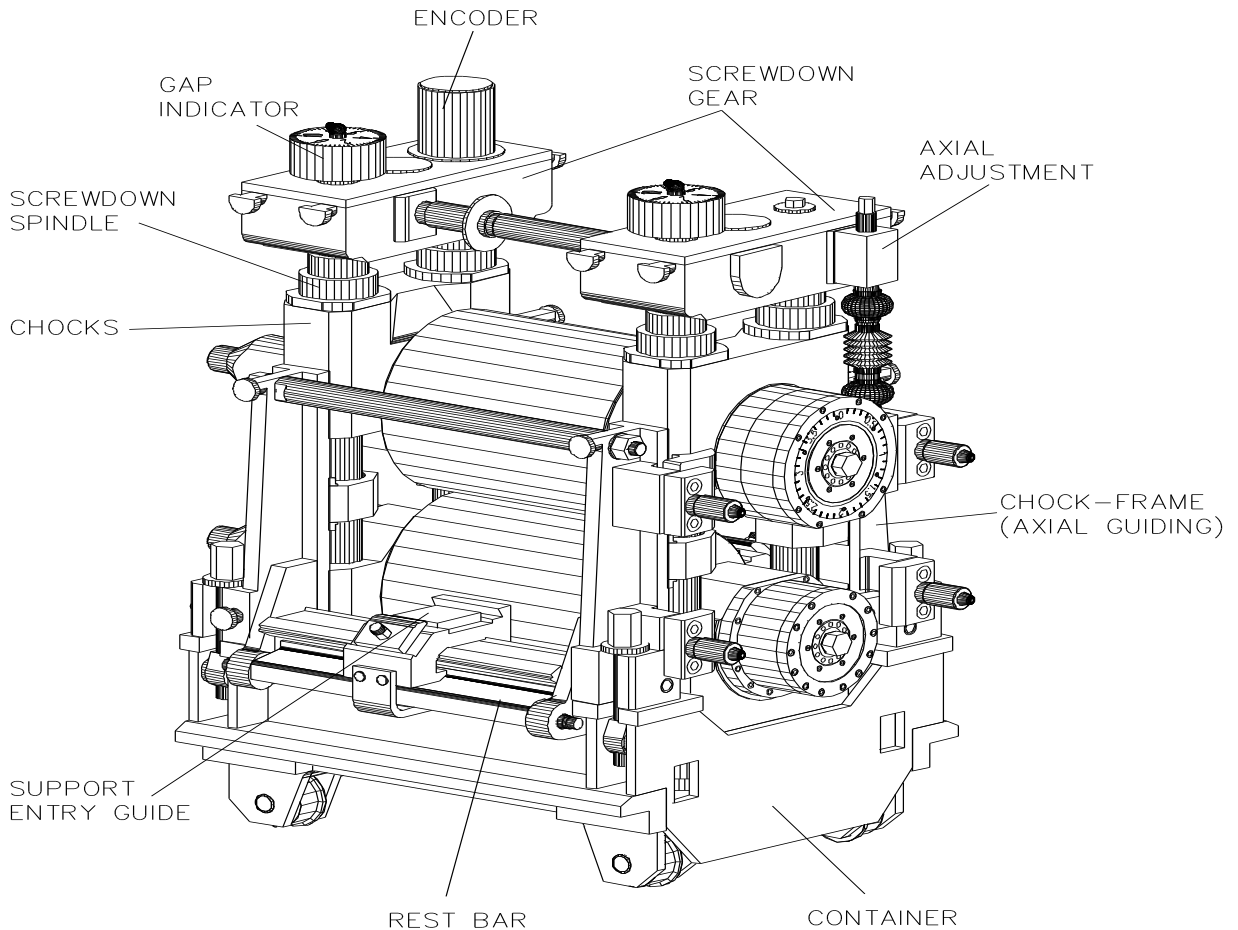
Hình 2.4. Cấu tạo máy cán nằm



Hình 2.5. Cấu tạo máy cán đứng

a) Hộp cán :

Hộp cán gồm có hai hay nhiều trục cán mà gối trục đặt trên thân máy .  
Trục cán trên có thể đ-ợc dịch chuyển theo ph-ơng thẳng đứng và đ-ợc định vị bởi thiết bị kẹp trục còn trục d-ới th-ờng đ-ợc đặt cố định .



Hình 2.6. Cấu tạo hộp cán

Trong đó:

Encoder – đếm tốc độ

Gap indicator – Thiết bị chỉ báo

Screwdown gear – ốc vít hộp số

Screwdown spindle – vít dạng con suốt trục xoay

Chocks – cái lót trục

Support entry – thanh chống đỡ

Rest bar – thanh đỡ ngang

## Chock-frame – lót đệm khung

### b) Cơ cấu và thiết bị truyền :

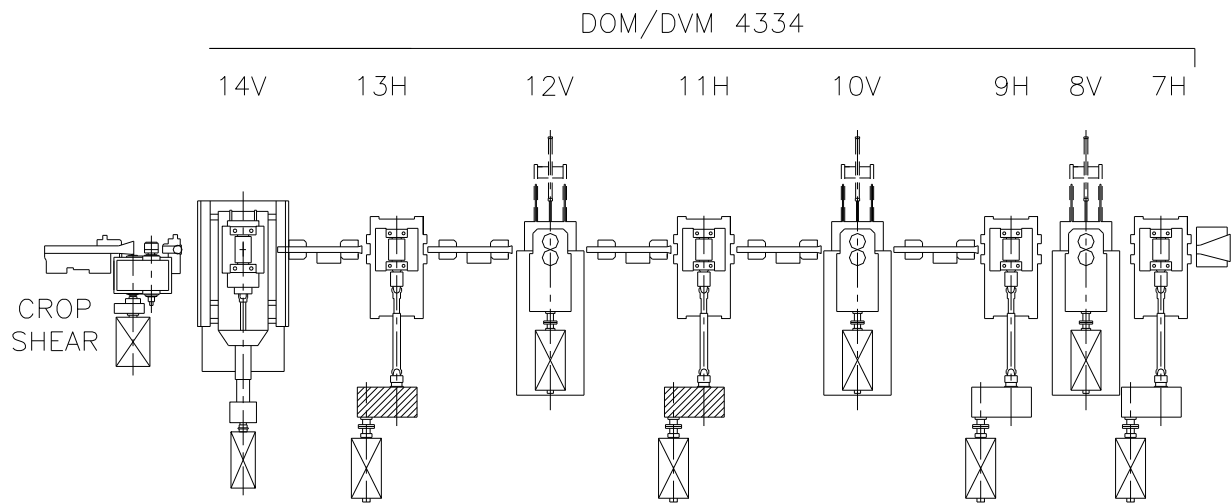
Cơ cấu và thiết bị truyền có thể khác nhau tùy theo nhiệm vụ và cấu tạo của máy cán. ở các máy cán lớn (nh- cán thô, cán thép lá dày) cũng nh- ở các máy cán tốc độ lớn thì các trục cán đ- ợc truyền động riêng rẽ từ hai động cơ điện riêng. Còn ở các máy cán khác thì truyền động các trục cán do một động cơ điện đảm nhiệm thông qua hộp bánh răng(có tỉ số truyền  $i = 1$ ) để truyền động cho trục cán. Nếu tốc độ của động cơ điện không phù hợp với tốc độ quay của trục cán thì trên đ- ờng dẫn động từ động cơ điện tới trục cán có hộp giảm tốc hoặc tăng tốc và khớp nối chính. Do trục cán trên có thể dịch chuyển lên xuống để thay đổi độ dày cán nên khoảng cách giữa hai trục chính cũng thay đổi. Do vậy, hai đầu của các trục chính đều có khớp nối cầu ở các máy cán đòi hỏi tốc độ ổn định thì giữa động cơ điện và hộp tốc độ còn có bánh đà.

### c) Động cơ điện :

Động cơ điện th- ờng dùng động cơ luyện kim chuyên dùng có thổi gió làm mát. Ở máy cán có tốc độ cán không đổi (cán thô liên tục) th- ờng dùng động cơ đồng bộ (đôi khi dùng động cơ không đồng bộ với bánh đà ).

Ở máy cán có điều chỉnh tốc độ cán thì sử dụng động cơ điện một chiều, nguồn một chiều đ- ợc cấp từ bộ chỉnh l- u riêng.

### 2.2.3. Trang bị điện cho khu vực cán trung



Hình 2.7. Giá cán trung

Gồm 8 giá cán liên tục đặt xen kẽ nhau từ K#7÷14 có đ- ờng kính trục cán D510 ( với  $D_{\min} = 445\text{mm}$ ,  $D_{\max} = 510\text{mm}$ , chiều dài thân trục  $L=810\text{mm}$ ). Đ- ợc truyền động bởi động cơ một chiều. Mỗi động cơ có thông số sau: công suất  $P=315\text{KW}$ , tốc độ  $n=1050\div 2000$  (vòng/phút), điện áp vào  $U=600\text{V DC}$ .

Ngoài ra còn có 2 máy cắt ở hai đầu phía cán trung

+ Máy cắt Fly shear 1( SH1) làm nhiệm vụ cắt đầu phôi thép tr- ớc khi đ- a vào giá cán trung

+ Máy cắt Fly shear 2( SH2 ) làm nhiệm vụ cắt đầu thép tr- ớc khi đ- a vào giá cán tinh. Cả hai máy cắt đều đ- ợc dẫn động bằng động cơ điện một chiều

Các HMD của phía cán trung

+ HMD 2 đặt tr- ớc SH1, HMD3 đặt sau SH1 điều khiển SH1 cắt đầu phôi

+ HMD4 đặt tr- ớc SH2, HMD5 đặt sau SH2 điều khiển SH2 cắt đầu thép tr- ớc khi đ- a vào giá cán tinh

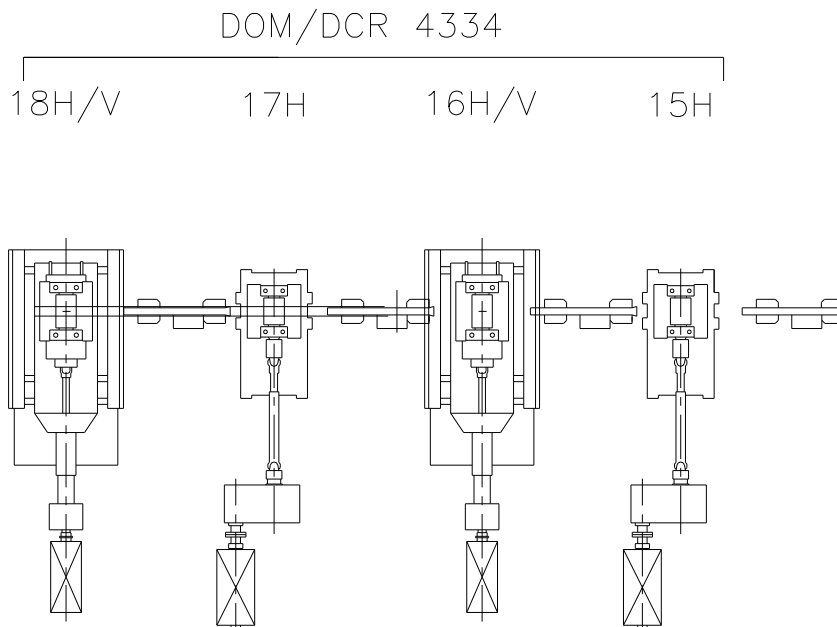
+ HMD6 đặt ở giữa giá cán trung và giá cán tinh để quét ảnh phôi

#### 2.2.4. Trang bị điện cho khu vực cán tinh

+ Giá cán tinh thép thanh: Gồm 4 giá cán liên tục đặt xen kẽ nhau từ K#15÷18 có đ-ờng kính trục cán D360÷390 ( tùy thuộc vào đ-ờng kính sản phẩm mà ta sử dụng trục cán thích hợp). Đ-ợc truyền động bởi động cơ một chiều. Mỗi động cơ có thông số sau: công suất P=400KW, tốc độ n=1000÷2000 (vòng/phút), điện áp vào U=700Vdc.

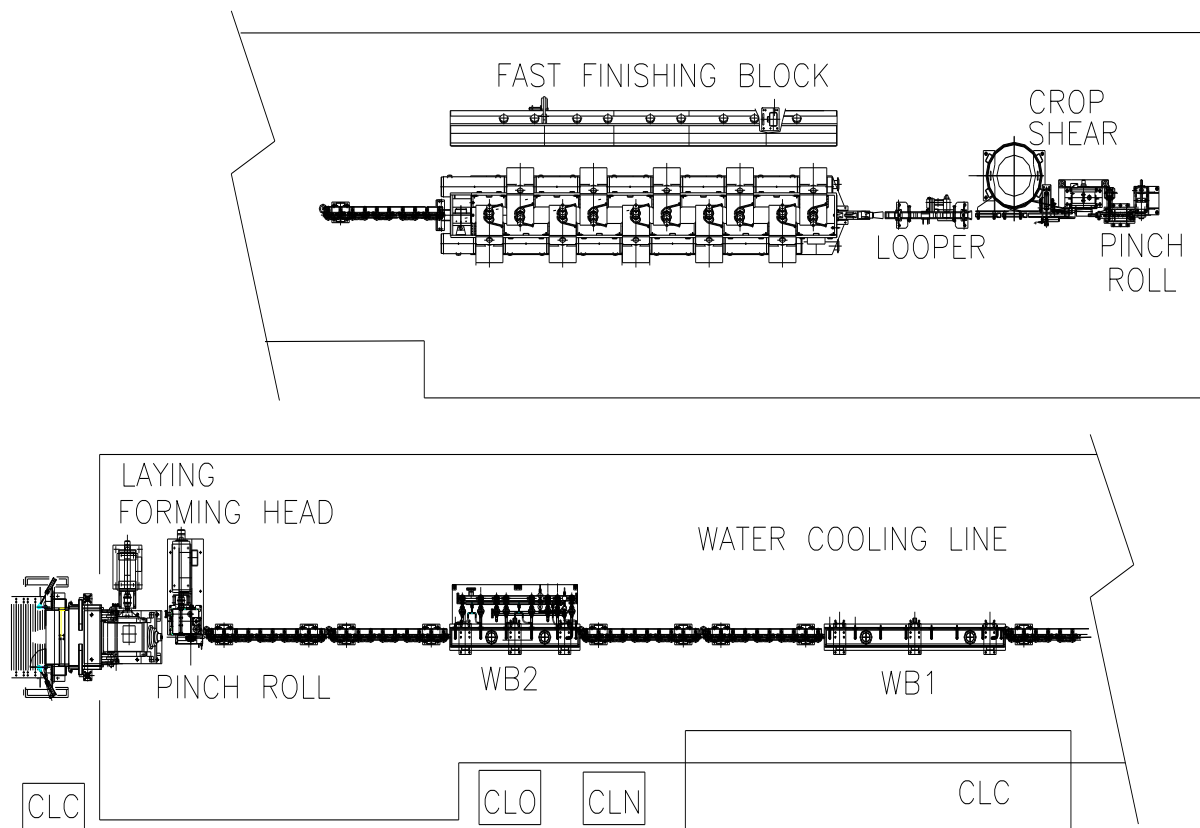
Sau tất cả các động cơ của 3 giá cán đều đ-ợc ổn định tốc độ

Giữa 2 trục cán của giá cán tinh có 1 HMD nh- vậy giá cán tinh có 3 HMD cảm nhận độ trùng để điều khiển tốc độ của các động cơ dẫn động trục cán



Hình 2.8. Khu vực cán tinh

+ Giá cán tinh thép dây: Gồm 2 giá cán liên tục đ-ợc nối cứng trực với nhau một trong một hộp cán gọi là Block cán tinh BGV#1÷2. Đ-ợc truyền động bởi động cơ một chiều. Mỗi động cơ có thông số sau: công suất P=400KW, tốc độ n=1000÷2000 (vòng/phút), điện áp vào U=700Vdc.



Hình 2.9. Khu vực Block cán dây

### 2.2.5. Trang bị điện cho máy cắt phân đoạn và sàn trung chuyển

- Động cơ DC truyền động cho máy cắt nguội
- Động cơ xoay chiều truyền động cho sàn con lăn
- Xilanh thuỷ lực truyền động cho bàn Apron
- Động cơ truyền động cho sàn nguội răng c- a và xích chuyển
- Động cơ truyền động cho máy cắt phân đoạn
- Động cơ truyền động cho xích chuyển và sàn con lăn khu đóng bó
- Photocell phát hiện thép ( cảm biến quang phát hiện thép )
- Cảm biến đếm số thanh thép
- Cảm biến báo vị trí

### 2.2.6. Trang bị điện cho máy cắt thành phẩm, bộ đếm, bộ bó thép

- Động cơ bơm dầu thuỷ lực
- Động cơ dẫn động vít xoắn của bộ đếm
- Các động cơ của sàn con lăn

- Bộ đếm có hai cảm biến quang PHS1, PHS2
- Bộ bó có 6 cảm biến quang PHS3, PHS4, PHS5, PHS6, PHS7 để định vị vị trí các điểm bó, PHS8 điều khiển bàn cân kiểm tra sản phẩm

Trên máy bó có 5 cảm biến từ PX1, PX2 cảm nhận vị trí của máy bó, PX3, PX4 cảm nhận vị trí của ngòam kép, PX5 cảm nhận trạng thái của kẹp dây. Cả 5 cảm biến này đều tham gia điều khiển máy bó thép.

### **2.2.7. Trang bị điện cho khu vực hoàn thiện thép dây**

- Gồm 22 động cơ xoay chiều truyền động điện cho sàn con lăn: 1,1 KW; 1420( vòng/ phút); U = 220/ 380V
- 4 động cơ AC bơm thủy lực: 55KW; 1475( vòng/ phút); U= 380/ 660V
- 1 động cơ AC bơm tuần hoàn: 7,5 KW; 1460( vòng/ phút); U= 380/660V
- 1 động cơ xe chuyển cuộn: 5,5KW; 940( vòng/ phút); U= 380/660V
- 1 động cơ quạt gió xe chuyển cuộn: 0,068KW; 2900( vòng/ phút); U= 230/ 400V
- Hệ thống các cảm biến , công tác hành trình

## **2.3. GIAI ĐOẠN NUNG PHÔI**

Phôi đ- ọc nhập từ các nơi vào nhà máy kể cả phôi trong n- ớc và n- ớc ngoài theo nhiều con đ- ờng khác nhau. Tr- ớc khi đ- ọc đ- a vào dây truyền cán đều phải qua kiểm tra, phôi phải đạt yêu cầu về chất l- ợng. Phôi dài 5m, loại có tiết diện 130\*130mm trọng l- ợng khoảng 650 kg, loại có tiết diện 120\*120mm trọng l- ợng khoảng 550kg

## **2.4. CÁC GIAI ĐOẠN CÁN**

Để cán ra thép thì có 3 giai đoạn:

- +Cán thô
- + Cán trung
- + Cán tinh

### **2.4.1. Giai đoạn cán thô:**

Giá cán thô có 6 trục cán từ trục 1 đến trục 8 thì đ- ọc xấp xếp nh- sau:

- + Các trục 1,3,5,7 đ- ọc nằm ngang với mặt đất



+ Các trục 2,4,6,8 đ- ọc đặt vuông góc thẳng đứng với mặt đất

Nguyên tắc làm việc của giá cán thô là tạo sức căng cho đoạn phôi nằm giữa hai trục cán, tức là tốc độ đầu vào của trục cán sau phải lớn hơn tốc độ đầu ra của trục cán tr- ớc. Tức là thể tích của phôi qua các giá cán trong cùng một đơn vị thời gian là nh- nhau:  $F.V1 = F.V2 = \dots = F_n.V_n$

Thực chất của việc điều chỉnh tốc độ các trục cán là điều chỉnh mômen quay của chúng, nghĩa là điều chỉnh mômen quay của động cơ dẫn động cho chúng, mà nh- ta đã biết mômen quay tỉ lệ với dòng điện phân ứng. Dựa vào đó mà ở đây đã điều chỉnh bằng cách thay đổi dòng điện phân ứng. Các tín hiệu lấy ra ở đây là tín hiệu đo giá trị dòng điện từ các đồng đo ở các động cơ, thực chất chỉ lấy giá trị dòng điện từ động cơ dẫn động trục cán thứ nhất để làm cơ sở, khi cần tăng hay giảm dòng điện các động cơ sau sẽ nhân với một số cố định. Nh- vậy các đầu ra của PLC đ- a đến giá cán thô là tới các động cơ dẫn động trục cán.

#### **2.4.2. Giai đoạn cán trung**

Giai đoạn cán trung có 6 trục cán từ 9 đến 14 cũng đ- ọc đặt xen kẽ nhau giữa giá cán nằm và giá cán đứng.

Nguyên tắc làm việc của giá các trung cũng giống nh- giá cán thô là tạo sức căng cho phôi thép giữa hai trục cán. Các tín hiệu đầu vào của PLC cũng là tín hiệu dòng điện đo đ- ọc từ các động cơ và tín hiệu đầu ra PLC cũng đ- a tới điều khiển các động cơ. Cũng giống nh- cán thô tín hiệu cơ sở là tín hiệu dòng điện của trục cán một trên giá cán trung.

Việc điều chỉnh tốc độ đ- ọc thực hiện thông qua PLC điều khiển bộ biến đổi SIMOREG điều khiển động cơ.

Ở đầu và đuôi giá cán trung có hai máy cắt SH1, SH2. SH1 có nhiệm vụ cắt đầu phôi tr- ớc khi đ- a vào giá cán trung, đoạn bị cắt khoảng 5cm, mục đích là tránh đầu phôi bị ngụy vào cán sẽ bị vỡ. SH2 có nhiệm vụ cắt đầu phôi tr- ớc khi sang giá cán tinh, đoạn cắt khoảng 20cm, mục đích nh- SH1. Tr- ớc khi vào máy cắt đều có 1 HMD để báo có phôi thép đi tới, đ- a về PLC kết hợp với các thông số: vận tốc phôi ở đầu ra phía tr- ớc máy cắt, khoảng cách từ HMD

đến điểm cắt, gia tốc cắt, để PLC xử lý và ra lệnh lúc nào cắt nhằm mục đích cắt đầu phôi mà đầu phôi mới không bị cong.

### **2.4.3. Giai đoạn cán tinh**

4 giá cán tinh cũng nh- giá cán trung đều đ- ợc đặt xen kẽ nhau giữa giá cán nằm và giá cán đứng.

Nguyên tắc làm việc và điều chỉnh tốc độ động cơ truyền động cho các trục cán dựa trên độ trùng của phôi thép. Giữa hai trục cán tinh có một cảm biến (HMD) quét ảnh, cảm nhận độ trùng của phôi thép giữa hai trục cán. Tín hiệu từ 3 HMD và tín hiệu dòng điện của các động cơ dẫn động các trục cán tinh là các tín hiệu vào đ- a tới các đầu vào của PLC, các đầu ra đ- a tới các động cơ dẫn động các trục cán.

### **2.4.4. Block cán tinh thép dây**

Giá cán tinh (FFB) gồm một giá cán gồm 5 trục cán, đ- ợc lắp đặt giữa máy cắt CVR và máy tạo cuộn. Động cơ chính đ- ợc nối cứng trục tới một hộp số cơ khí, dùng để truyền động 2 trục của hộp số nhân.

Máy đ- ợc trang bị một vỏ bảo vệ có thể nâng hạ bởi pittông thủy lực, một máy cắt an toàn đ- ợc lắp đặt phoá đầu vào của khu vực cán tinh. Máy cắt an toàn đ- ợc dẫn động bởi một xilanh khí nén và đ- ợc đóng trong những tr- ờng hợp khẩn cấp để ngăn chặn phôi đi vào FFB.

FFB đ- ợc dẫn động bởi hai động cơ điện một chiều, có trang bị một bộ hoán đổi nhiệt, động cơ làm mát và điện trở sấy. Động cơ đ- ợc điều khiển tốc độ bằng một bộ biến đổi theo mạch vòng kín, sử dụng thiết bị mã hoá phản hồi tốc độ. Một cảm biến phát hiện quá tốc để ngăn chặn những tr- ờng hợp động cơ chạy quá tốc độ đặt sẵn lớn nhất.

Phía bên trong khu Block, quanh các giá cán tháo rời ra đ- ợc, luôn có một sợi cáp nylon đ- ợc làm căng có tác dụng nh- một cực hạn. Trong tr- ờng hợp có lỗi cán bên trong Block, giữa các giá cán, sợi cáp nylon sẽ đứt và cực hạn sẽ tác động.

Cực hạn thứ hai đ- ợc đặt trên hộp lỗi cán, phía sau của phía cán cuối cùng của FFB. Trong tr- ờng hộp lỗi cán phía sau FFB, hộp lỗi cán đ- ợc mở ra và cực hạn tác động.

#### **2.4.5. Các bảo vệ ở giá cán**

- Yêu cầu: các chốt an toàn đã đóng vào đúng vị trí( nó đ- ợc kiểm tra bằng các sensor ở giá cán đứng).

- Kiểm tra các van thủy lực điều khiển nâng hạ, tiến lùi giá cán, ép/ nới khe hở trục cán, tháo/ lắp trục cán.

- Kiểm tra tất cả các sensor từ báo tốc độ quay trục truyền, vị trí chốt hãm, vị trí tháo lắp giá đỡ trục cán.

- Kiểm tra tất cả các công tắc l- u l- ợng dầu bôi trơn hộp số giá cán

- Điểm đặt mức báo động

- Việc bảo vệ cấp, giữ đỡ cấp và đầu nối

- Kiểm tra tất cả các công tắc xoay xác định vị trí giá đỡ trục cán( từ thấp – cao)

- Kiểm tra tất cả các cảm biến (Encoder) báo vị trí khe hở trục cán

- Kiểm tra các công tắc áp lực, l- u l- ợng n- ớc làm mát trực tiếp/ gián tiếp của đầu vào cấp cho toàn bộ cán thô, cán trung.

-Kiểm tra các công tắc áp lực khí nén đầu vào cấp cho toàn bộ cán thô và cán trung.

### **2.5. CẮT PHÂN ĐOẠN, KHÂU TRUNG CHUYỂN, CẮT THÀNH PHẨM**

#### **2.5.1. Cắt phân đoạn**

Một phôi thép tiết diện 130\*130mm sau khi cán qua 3 giai đoạn cán thô, cán trung và cán tinh sẽ cho ra sản phẩm thép  $\Phi 10$  đến  $\Phi 40$  phôi ban đầu có độ dài 5m nh- vậy sau khi ra sản phẩm sẽ có chiều dài rất lớn vì vậy phải có quá trình cắt phân đoạn, sản phẩm có độ dài 11,7m. Sau khi cắt cây thép sẽ phân thành các đoạn có độ dài:

$$l = ( 11,7. 5). 1,001 + 50\text{cm} \approx 59(\text{m})$$

Trong đó: 11,7m là độ dài thành phẩm; 1,001 là hệ số co giãn khi cây thép nguội đi; 50cm là phần bù trừ cho tiêu hao khi cắt thành phẩm. Trên thực tế cây thép cắt phân đoạn có độ dài là 60m.

Máy cắt phân đoạn có hai đĩa c- a quay ng- ợc chiều nhau, hai đĩa c- a nằm trên một mặt phẳng tạo với đ- ờng chạy của thép một góc.

### **2.5.2. Khâu trung chuyển**

Khâu trung chuyển là một sàn có độ dài lớn hơn cây thép 60m một chút, trên sàn có phân thành các rãnh cách nhau 15cm. Sau mỗi lần cắt thì hệ thống thuỷ lực sẽ truyền động cho hệ thống gạt đ- a các cây thép sang khe hở bên cạnh, cuối cùng tới máng con lăn đ- a tới máy cắt thành phẩm.

Mục đích của sàn trung chuyển là làm nguội thép cây tr- ớc khi cắt thành phẩm, khoảng thời gian làm nguội đó cũng là để giãn thời gian cho các khâu sau vận hành vì tốc độ các khâu cán phía tr- ớc rất nhanh mà tốc độ của của khâu cắt thành phẩm, đếm và bó thép thì chậm hơn một chút.

### **2.5.3. Cắt thành phẩm**

Thời gian chuyển thép từ khâu trung chuyển sang sàn con lăn của máy cắt thành phẩm đ- ợc tính toán, sau thời gian đặt thì sàn con lăn chứa đầy thép, các động cơ dẫn động sàn con lăn nhận đ- ợc tín hiệu điều khiển, dẫn động sàn con lăn đ- a thép tới máy cắt thành phẩm. Phía sau điểm cắt của máy cắt thành phẩm có một chốt chặn đ- ợc dẫn động bằng thuỷ lực, đ- a lên và hạ xuống, khoảng cách từ chốt chặn đến điểm cắt bằng chiều dài thành phẩm: 11,7m. Khi các cây thép tới chốt chặn thì sẽ đ- ợc làm bằng đầu nhau để khi cắt ra thành phẩm sẽ có chiều dài bằng nhau. Sau mỗi lần cắt PLC sẽ đ- a ra tín hiệu điều khiển cho các pittông thuỷ lực kéo chốt chặn xuống, sàn con lăn tiếp tục đ- a thành phẩm đến bộ đếm thép.

## **2.6. ĐẾM VÀ BÓ THÉP**

### **2.6.1. Đếm thép**

Thép sau khi đ- ợc cắt thành phẩm tiếp tục đ- ợc bàn con lăn của máy cắt thép đ- a đến cuối sàn, cuối sàn con lăn đ- ợc chặn bằng một gờ thép, từ sàn con lăn của máy cắt thép đ- ợc hệ thống gạt thuỷ lực đ- a sang sàn chứa của bộ đếm.

Bộ đếm có hai sàn chứa, sàn chứa thứ nhất chứa thép thành phẩm chờ đếm, sàn thứ hai chứa thép đã đếm. Trên hai sàn đều có hệ thống xích dẫn động nhờ hai động cơ điện.

Thép đ- ọc đếm cho một vít xoắn, vít xoắn này đ- ọc dẫn động bởi một động cơ điện. Phía trên có một sensor quang PHS2, mỗi lần vít xoắn đ- a một thanh thép qua, cảm biến sẽ gửi một tín hiệu về PLC, khi nào số lần PHS2 gửi tín hiệu về PLC bằng số lần đặt thì PLC sẽ gửi tín hiệu ra lệnh cho động cơ dẫn động vít xoắn dừng lại, đồng thời động cơ dẫn động sàn chứa thứ nhất chứa thép chờ đếm cũng dừng lại. Sàn thứ hai chứa thép đã đếm đ- ọc chặn ở cuối bởi các ngòam thép đ- ọc dẫn động bởi các pittông thuỷ lực. Khi có tín hiệu điều khiển từ PLC, các van thuỷ lực sẽ mở, pittông thuỷ lực hoạt động mở ngòam chặn cho thép rơi xuống máng con lăn của máy bó thép.

### **2.6.2. Bó thép**

Khi có thép rơi từ bộ đếm thép xuống máng con lăn thì sensor quang PHS3 gửi tín hiệu báo về PLC, PLC sẽ đ- a tín hiệu điều khiển hai động cơ dẫn động phân máng tr- ớc máy bó quay ng- ọc, mục đích là để dẫn thép về chốt chặn cho băng đầu các cây thép, sau đó thì chúng quay xuôi để đ- a thép tới máy bó.

Mỗi khi các cây thép đ- ọc máng con lăn đ- a tới đi qua một sensor quang PHS4, PHS5, PHS6, PHS7 thì sensor quang đó sẽ đ- a tín hiệu về PLC, PLC đ- a ra tín hiệu điều khiển dừng các động cơ và cho máy bó làm việc. Như vậy mỗi bó thép thanh sẽ đ- ọc bó 5 lần.

Cuối máng con lăn sau máy bó thép là cân điện tử, phía cuối bàn cân có một sensor quang PHS8 sẽ gửi tín hiệu về PLC, khi có tín hiệu này PLC sẽ ra lệnh cho các động cơ dẫn động máng con lăn sau máy bó và cân điện tử làm việc. Cân điện tử này có mục đích sử dụng là cân kiểm tra khối l- ượng của mỗi bó thép, sau khi cân thì mỗi bó thép đ- ọc một sàn trung chuyển bằng thuỷ lực từ bàn cân tới bãi chứa thành phẩm. Từ bãi chứa thành phẩm, thép đ- ọc cầu lên xe tải đ- a đi tiêu thụ.

## **2.7. KHU VỰC HOÀN THIỆN THÉP DÂY**

Thép sau khi đi qua khu vực block cán tinh đ- ọc đ- a tới máy đẩy và máy tạo cuộn và cho ra sản phẩm thép dây. Sau khi qua máy tạo cuộn thép dây đ- ọc vận chuyển bởi một giàn con lăn, mục đích là để làm mát, tr- ớc khi đ- a tới khu vực hoàn thiện.

## **2.8. SỰ CẦN THIẾT CỦA HỆ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG HOÁ SỬ DỤNG KỸ THUẬT SỐ**

Nền kinh tế thị trường ngày nay là nền kinh tế trí thức, nền kinh tế cạnh tranh lành mạnh, ông chủ của các công ty từ nhỏ tới lớn, từ đơn giản đến phức tạp đều muốn sản phẩm của công ty mình sản xuất ra đạt chất lượng cao, sản lượng lớn giá thành rẻ để đủ sức cạnh tranh với sản phẩm của các công ty khác.

Để đạt được các chỉ tiêu trên công ty phải đầu tư trang thiết bị, những dây chuyền sản xuất hiện đại, với các máy móc thiết bị hiện đại tự động hoá hoàn toàn hoặc bán tự động để sản xuất hàng hoá mới mong nâng cao năng suất lao động, chất lượng sản phẩm và giảm thiểu số công nhân lao động, hạ giá thành sản phẩm.

Mặt khác có nhiều công việc trên dây chuyền sản xuất mà vị trí công- ời không thể đáp ứng được nh- các vị trí có hơi độc trong các nhà máy sản xuất hoá chất, nơi có nhiệt độ cao trong công nghiệp luyện kim, nơi cần tốc độ làm việc cao nh- đếm đóng gói sản phẩm, các vị trí cực kì nguy hiểm... ở những vị trí đó cần phải có công nghệ tự động hoá ứng dụng vào, nhờ thiết bị máy móc với chu trình tự động hoá lập sẵn giải quyết trọn vẹn hoặc một phần công đoạn phức tạp và nguy hiểm.

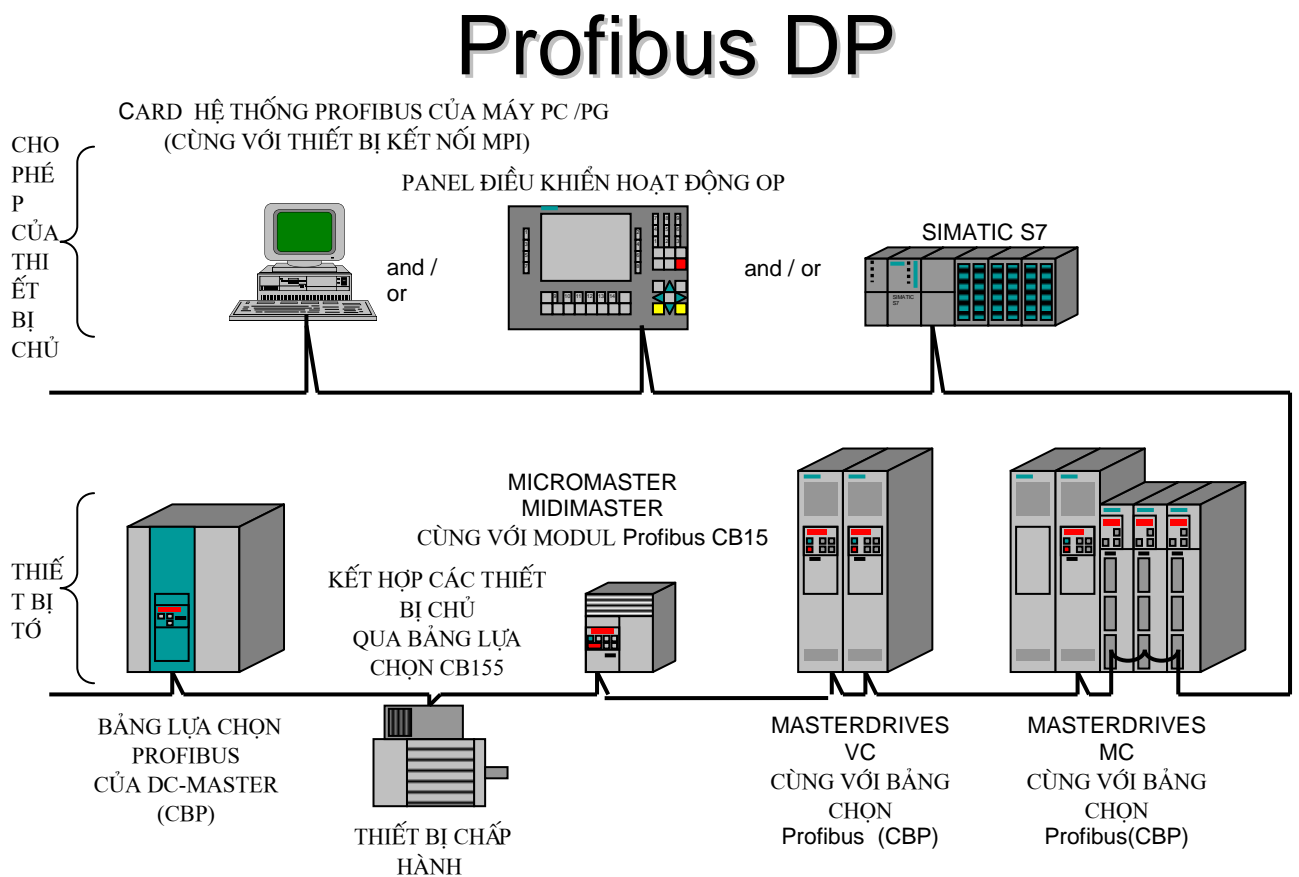
Nh- vậy máy móc thiết bị tham gia vào quá trình hoạt động sản xuất d- ới sự điều khiển tự động hoá của một ch- ơng trình điều khiển tự động nào đó là không thể thiếu được trong ngành sản xuất công nghiệp tiên tiến ngày nay, ch- ơng trình điều khiển tự động không chỉ thay thế những vị trí công- ời không thể làm được mà trong các dây chuyền hiện đại nó còn thay thế hẳn vị trí công- ời nhằm mục đích nâng cao chất lượng sản phẩm, nâng cao lượng hành hoá sản xuất ra, đáp ứng tốt yêu cầu công nghệ đặt ra, công- ời lúc này chỉ đóng vai trò quan sát và kiểm tra giám sát sự hoạt động của dây chuyền sản xuất chứ không tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất hàng hoá.

Nh- vậy vai trò của công- ời kỹ s- viết ch- ơng trình điều khiển chu trình hoạt động của thiết bị đơn lẻ hay một dây chuyền sản xuất là rất quan trọng,

thiết có hoạt động đúng theo yêu cầu đặt ra hay không, có hoạt động một cách tối - u hay không đều phụ thuộc vào ch- ơng trình điều khiển.

## 2.9. TRUYỀN THÔNG TRONG NHÀ MÁY

Truyền thông là sự thay đổi các dữ liệu giữa các môđun, đó là phần chính của Simatic. Hệ điều hành xử lý tất cả các chức năng truyền thông. Hai môđun CPU có thể sẵn sàng trao đổi dữ liệu chỉ với một đ- ờng cáp nối giữa chúng với nhau không cần thêm một phần cứng nào khác. Các môđun CP cung cấp một mạng kết nối nội bộ cũng nh- liên kết với hệ thống bên ngoài rất hiệu quả(Hình 3.1).



Hình 2.10. Mạng truyền thông Profibus

### 2.9.1. Mạng (network), mạng con (subnet)

Một mạng là một nhóm các thiết bị nối kết nhau nhằm mục đích truyền thông. Nó gồm hay nhiều mạng con liên kết với nhau, những mạng con này có thể cùng hay khác loại.

Một mạng con kết hợp với tất cả các trạm truyền thông kết nối cứng, có cùng đặc tính vật và các thông số truyền và sử dụng cùng một phương pháp truyền để trao đổi dữ liệu.

## **2.9.2. Các chức năng truyền thông**

Các chức năng truyền thông là giao tiếp của chương trình người sử dụng với tiện ích truyền thông. Các chương trình truyền thông được tích hợp trong hệ điều hành của CPU và được gọi bằng các khối hệ thống dùng cho truyền thông nội bộ của Simatic S7. Các khối có thể nạp hiện hữu có khả năng truyền thông với các thiết bị bên ngoài như các vi xử lý truyền thông.

## **2.9.3. Các mạng con ở Simatic**

### **2.9.3.1. MPI, mạng có giá thành thấp dùng với dữ liệu nhỏ**

Mỗi CPU của Simatic S7 được trang bị một giao tiếp đa điểm. Giao tiếp này thiết lập một mạng con trong đó CPU giao tiếp người dùng và các thiết bị lập trình có thể trao đổi dữ liệu với nhau. Sự trao đổi dữ liệu được thực hiện qua các giao thức riêng của Siemens.

MPI sử dụng cáp hai dây hoặc một cáp sợi quang bằng thủy tinh hay nhựa làm đường truyền. Chiều dài tối đa của cáp cho một đoạn Bus là 50m. Sử dụng bộ lặp RS485 làm tăng chiều dài tối đa lên đến 1100m. Mô đun cáp quang Optical Link làm tăng chiều dài cho phép thậm chí hơn 100km. Tốc độ truyền là 187,5 Kbit/s .

Số trạm tối đa là 32 mỗi trạm mất một số lượng thời gian nhất định để truy cập Bus và gửi dữ liệu. Khi thời gian này kết thúc trạm sẽ chuyển dữ liệu ( các quyền truy cập) sang trạm kế tiếp. Phương pháp này được gọi là “ chuyển giao quyền truy cập ” .

Có thể dùng truyền thông dữ liệu toàn cục, truyền thông trạm ngoài SFC hay truyền thông SFB để chuyển dữ liệu giữa các CPU với các mạng con MPI mà không cần thêm modul phụ nào.

### **2.9.3.2. Profibus trao đổi dữ liệu nhỏ và vừa ở tốc độ cao**

Phương tiện truyền hoặc là cáp hai sợi có bọc hoặc là cáp quang bằng thủy tinh hay bằng nhựa. Tốc độ truyền xác định độ dài của từng đoạn cáp. Độ



dài tối đa ở tốc độ truyền cao nhất (12Mbit/s) là 100m và 1000m ở tốc độ thấp nhất (9,6Kbit/s) có thể mở rộng mạng bằng các thiết bị lặp trình hay các Môdul quang học.

Số l- ợng trạm cực đại là 127. Các trạm có thể là chủ động và bị động. Một trạm chủ động cần một số thời gian để truy cập vào đ- ờng trục và gửi dữ liệu. Sau một thời gian hạn định trạm sẽ chuyển quyền truy cập sang các trạm chủ kế tiếp. Thủ tục này đ- ợc gọi là chuyển giao quyền. Khi một trạm bị động (trạm tớ) đ- ợc gán cho một trạm chủ động ( trạm chủ ) trạm chủ sẽ liên thông với trạm tớ khi có tín hiệu. Một trạm bị động không thể nhận đ- ợc quyền truy cập.

### **2.9.3.3. Ethernet công nghiệp trao đổi dữ liệu tốc độ cao với khối l- ợng lớn**

Ethernet công nghiệp là một mạng con dùng để nối kết các máy tính và các bộ điều khiển PLC. Các mạng con này tr- ớc hết đ- ợc sử dụng cho các ứng dụng công nghiệp .

Về mặt điện, các nối kết vật lí là các cáp đồng trục hai sợi có bọc kép hoặc cáp đôi dây xoắn công nghiệp.

Về mặt quang, các kết nối vật lí là các sợi quang học bằng thủy tinh. Kích cỡ của mạng điện là 1,5m. Trong khi kích cỡ của một mạng quang tới 4,5 km. Tốc độ truyền đ- ợc ấn định ở 10Mbit/s.

Ethernet công nghiệp có thể tạo mạng tới hơn 1000 trạm. Tr- ớc khi truy cập mạng, trạm cần kiểm tra để xác định xem trạm khác có sẵn sàng gửi dữ liệu tới không .Khi một trạm khác đang gửi dữ liệu, các trạm khác nữa phải đợi một thời gian lâu tr- ớc khi truy cập lại vào mạng. Cái đó gọi là thủ tục truy cập CSMA/ CD. Tất cả các trạm có quyền nh- nhau.

Có thể trao đổi dữ liệu với truyền thông SFB qua Ethernet công nghiệp và sử dụng chức năng của S7. Ethernet công nghiệp đòi hỏi các modul CP ở gần kề. Có thể dùng các CP này để thiết lập kết nối ISO – Transport hay ISO – ON -tử và điều khiển kết nối này với giao diện gửi/ nhận.

## **2.10. SỰ CẦN THIẾT CỦA VIỆC HOÀN THIÊN CÁC KHÂU TỰ ĐỘNG HOÁ TRONG NHÀ MÁY**

Trong thời đại hiện nay với sự phát triển nh- vũ bão của khoa học kỹ thuật đã thúc đẩy sự phát triển mạnh mẽ về mọi mặt đời sống, kinh tế, xã hội... Để nắm bắt và vận dụng nó cho phù hợp với quá trình sản xuất đối với một quốc gia là một vấn đề đ- ợc đặt lên hàng đầu. Đất n- ớc ta là một đất n- ớc phát triển chậm, đi sau các n- ớc phát triển về tiến bộ khoa học kỹ thuật và công nghệ. Việc lựa chọn và ứng dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật của các n- ớc phát triển trên thế giới vào n- ớc nhà là hết sức quan trọng, nhất là trong các ngành sản xuất công nghiệp nặng nh- : Địa chất, dầu khí, sản xuất xi măng, sản xuất thép...

Theo định h- ớng của chính phủ sản xuất thép là một ngành mũi nhọn trong chiến l- ợc phát triển kinh tế n- ớc nhà. Vì vậy việc ứng dụng thành tựu khoa học kỹ thuật tiên tiến vào sản xuất thép là hết sức quan trọng, thành tựu khoa học tiên tiến ở đây chính là quá trình tự động hoá trong dây chuyền sản xuất thép. Nó cho phép thay thế sức ng- ời trong lao động, đem lại sản phẩm chất l- ợng cao, sản l- ợng lớn, giá thành hạ.

Là một ng- ời kỹ s- trong t- ơng lai cần phải có ý thức và trách nhiệm về điều đó, cho nên trong quá trình tìm hiểu tại công ty sản xuất thép úc em đã nghiên cứu một cách tổng quan về công nghệ cán thép và quá trình tự động hoá trong dây chuyền sản xuất, đặc biệt là hệ thống PLC, trong đồ án này em đã đ- ợc giao nhiệm vụ thiết kế hệ thống tự động hoá điều khiển sự hoạt động của khu vực hoàn thiện thép dây.

### **2.10.1. Giới thiệu về công nghệ cán thép và những dụng của PLC**

Cán là một hình thức gia công bằng áp lực để làm thay đổi hình dạng và kích th- ớc của vật thể kim loại dựa vào biến dạng dẻo của nó. Yêu cầu quan trọng trong quá trình cán là ứng suất nội biến dạng dẻo không đ- ợc lớn, đồng thời kim loại vẫn giữ đ- ợc độ bền cao. Nh- ta đã biết ứng suất nội biến dạng dẻo giảm khi nhiệt độ kim loại tăng lên thực tế cán nóng hay đ- ợc sử dụng để giảm lực cán và năng l- ợng tiêu hao trong quá trình cán.

Dây chuyền cán thép của công ty sản xuất thép Việt Úc SSE có 14 giá cán được sắp xếp trên cùng một đường đi của phôi liệu, phôi liệu sau khi đã được nung đến nhiệt độ 1200° được cán ép qua từng giá cán, sau mỗi giá cán tiết diện phôi, diện tích phôi thép nhỏ dần, chiều dài phôi thép tăng lên. Với 6 giá cán đầu, phôi thép được cán ép và kéo căng giữa các giá cán. 4 giá cán tiếp theo phôi thép được cán ép và tạo võng giữa các giá cán, 6 giá cán tiếp theo thép được cán theo công nghệ Block. Vì chiều dài phôi thép sau mỗi giá cán lại căng ra, do đó tốc độ dài các trục cán phải luôn đảm bảo bằng tốc độ dài nhân với hệ số dẫn dài của phôi thép ngay trước đó, nếu điều này không được đảm bảo sẽ dẫn đến phôi liệu bị đứt giữa 2 giá cán do bị kéo căng hoặc bị đùn ra ngoài đường công nghệ giữa 2 giá cán do bị võng. Lúc đó sẽ xảy ra sự cố về công nghệ cán. Để đảm bảo cân bằng được phép toán trên, người ta đã áp dụng công nghệ cán điều khiển căng và điều khiển võng. Sau khi thép đã được cán, kéo tạo ra kích thước sản phẩm như mong muốn, nếu là thép cuộn thì sẽ được đóng bó, cân đánh giá chất lượng, treo nhãn mác, nhập kho chờ xuất xưởng. Nếu là thép cây thì sẽ được cắt phân đoạn thành những đoạn tiêu chuẩn, đếm số cây thép xác định cho mỗi bó, bó thành từng bó có trọng lượng tương đương nhau, cân treo nhãn mác. Các kỹ thuật kéo căng, tạo võng, công đoạn thu hồi và bao bó sản phẩm được thực hiện như sau:

Ở phần đầu của dây chuyền công nghệ, phôi thép còn to, tốc độ dài trên mỗi trục cán chậm người ta sử dụng kỹ thuật cán ép kết hợp, kéo căng phôi thép giữa các trục cán. Kỹ thuật kéo căng được thực hiện như sau: ở thời điểm phôi thép bắt đầu ăn vào một trục giá cán bất kỳ và chạm vào trục giá cán tiếp sau người ta tiến hành đo mômen tải của trục cán đó (thông qua các thông số tốc độ, dòng tải, điện áp của động cơ lái trục cán). Tiếp theo điều khiển giảm tốc độ giá cán trước đó để giảm mômen tải của nó vài % theo chế độ đặt của người thợ vận hành dây chuyền cán. Như vậy giữa hai giá cán sẽ tồn tại một lực căng, điều này đảm bảo cho phôi liệu thép không bị đùn ra ngoài đường công nghệ và do phôi liệu thép còn to nên cũng không bị kéo đứt. Kỹ thuật tạo võng được thực hiện theo nguyên tắc sau: giữa 2 giá cán người ta đặt

một thiết bị kiểm tra độ trùng của phôi thép, gọi là thiết bị quét độ võng. Thiết bị quét độ võng này biến đổi thiết bị nhận đ- ọc về vị trí của phôi thép tính theo trục đứng thành tín hiệu điện. Khi phôi thép đi qua vùng giữa 2 giá cán, máy quét độ võng gửi tín hiệu độ võng đo đ- ọc tới trung tâm điều khiển PLC. Tại PLC tín hiệu độ võng sẽ đ- ọc kiểm tra so sánh với số liệu chuẩn đặt bởi ng- ời thợ vận hành dây chuyền cán. Nếu độ võng lớn hơn giá trị chuẩn thì PLC sẽ tự động điều chỉnh giảm tốc độ các giá cán phía tr- ớc, nếu độ võng nhỏ hơn giá trị cho tr- ớc thì PLC sẽ điều khiển tăng tốc độ giá cán phía tr- ớc. Nh- vậy độ võng của thép sẽ đ- ọc ổn định quanh giá trị đặt tr- ớc, đảm bảo cho phôi thép không bị kéo đứt hoặc bị đùn ra ngoài đ- ờng cán nhờ việc hiệu chỉnh tốc độ động cơ theo nguyên tắc đã cho.

### **2.10.2. Đánh giá và đề xuất cho việc tự động điều khiển quá trình đóng bó thép cuộn**

Với dây truyền sản xuất thép của nhà máy là t- ong đối đồng bộ và tự động hoá hầu nh- cho tất cả các khâu. Nh- ng bên cạnh đó việc tự động hoá lại ch- a hoàn thiện cho khu đóng bó của cả thép dây và thép thanh. Cụ thể là ở khu vực hoàn thiện thép dây bộ phận bó thép vẫn ch- a tự động. Điều này là nguyên nhân của việc giảm năng suất sản xuất của nhà máy: Do vừa mất nhiều thời gian cho việc đóng bó thủ công bằng tay, vừa sử dụng nhiều nhân công làm việc trong môi tr- ờng bụi bẩn, nhiệt độ cao và tiếng ồn lớn. Thấy rõ điều này việc cải tiến công đoạn tự động bó thép thành phẩm là việc làm cần thiết để nâng cao năng suất lao động nhà máy và giảm những lao động thủ công vất vả và độc hại cho công nhân. Chính vì thế việc tự động hoá toàn bộ hệ thống trong khu vực hoàn thiện thép dây là rất quan trọng. Ngoài ra khâu đóng bó còn rất quan trọng trong việc bó hàng có trọng l- ượng ổn định, bó gọn gàng chặt chẽ là những thông tin làm vừa lòng khách, giúp khách hàng dễ vận chuyển, tính toán chọn lựa hàng hoá... Việc ứng dụng công nghệ điều khiển PLC trong khu vực này là không thể thiếu đ- ọc, nó góp phần nâng cao công suất sản xuất, nâng cao chất l- ượng phục vụ khách hàng.

## **CHƯƠNG 3.**

# **TRANG BỊ ĐIỆN KHU VỰC HOÀN THIỆN THÉP DÂY. ĐI SÂU TÌM HIỂU HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH ĐÓNG BÓ THÉP CUỘN**

### **3.1. HỆ THỐNG BÀN CON LĂN VẬN CHUYỂN BÀN CHỖ THÉP**



#### **3.1.1. Nguyên lý hoạt động**

Hệ thống vận chuyển bàn chở thép bao gồm 18 bàn con lăn, đ-ợc truyền động bởi 18 động cơ điện xoay chiều 3 pha. 18 bàn con lăn này đ-ợc đặt liên tiếp nhau, tạo thành một đ-ờng vận chuyển khép kín tuần hoàn. Trên đ-ờng vận chuyển này sẽ có 13 bàn chở thép di chuyển vòng tròn để thu gom thép rồi đ-a tới khu vực bó, khu vực cân và tháo dỡ thép cuộn. Trên mỗi bàn con lăn đều có một cảm biến vị trí để phát hiện chính xác bàn chở thép cuộn đang ở trên bàn con lăn đó. Quá trình điều khiển động cơ để vận chuyển bàn chở thép diễn ra nh- sau:

Để tiết kiệm năng lượng trong quá trình điều khiển thì các động cơ chỉ được khởi động khi có bàn chở thép chạy đến khu vực hoạt động của nó, sau bàn chở thép di chuyển ra khỏi khu vực hoạt động của nó thì nó ngừng hoạt động. Hệ thống phanh của các động cơ luôn được cấp điện để mở ra trước thì mới cấp điện để các động cơ khởi động. Giả sử bàn chở thép đang nằm trên bàn con lăn số 18(sensor cảm biến vị trí U18VRRB001 tác động). Nếu tất cả các điều kiện sau đây thoả mãn: Giữa bàn con lăn số 1 và bàn con lăn số 2, trên bàn con lăn số 1 không có bàn chở thép, đồng thời bàn con lăn số 1 đang ở vị trí thấp( sensor U01VSRS001 tác động), chặn cũ ở vị trí thấp(sensor U01VSRS008 tác động). Thì PLC sẽ cấp điện cho động cơ M18 và M1 hoạt động để vận chuyển bàn chở thép từ vị trí BCL18 sang BCL1. Khi tới vị trí BCL1(sensor U01VRRB001 tác động) thì:

- Động cơ M1 ngừng hoạt động, gửi tín hiệu về PLC đã sẵn sàng cho quá trình thu gom các vòng thép

- Động cơ M18 sẽ tiếp tục hoạt động nếu trên bàn con lăn số 17 có bàn chở thép đang nằm chờ ở đó, đồng thời động cơ M17 không có bàn chở thép thì động cơ M18 sẽ ngừng hoạt động. Sau khi đã nhận được tín hiệu đã thu gom thép xong, đồng thời thoả mãn các điều kiện: Giữa bàn con lăn số 2 và 3, trên bàn con lăn số 2 không có bàn chở thép thì động cơ M1 và M2 hoạt động vận chuyển bàn chở thép từ bàn con lăn số 1 sang bàn con lăn số 2. Tới BCL số 2(sensor U02VRRB001 tác động) thì:

- Động cơ M1 sẽ tiếp tục hoạt động nếu trên bàn con lăn số 18 đang có bàn chở thép nằm chờ, đồng thời động cơ M18 cũng được khởi động để vận chuyển bàn chở thép sang BCL1. Còn nếu trên BCL18 không có bàn chở thép thì động cơ M1 sẽ ngừng hoạt động

- Động cơ M2 sẽ tiếp tục hoạt động nếu giữa BCL số 3 và 4, trên BCL số 3 không có bàn chở thép. Đồng thời động cơ M3 được khởi động để vận chuyển bàn chở thép từ BCL số 2 sang BCL số 3.

Quá trình điều khiển các động cơ khác diễn ra tương tự. Khi bàn chở thép di chuyển tới vị trí BCL5(sensor U05VRRB001 tác động), nếu:

+Trên BCL số 6 không có bàn chở thép(sensor U06VRRB001b không tác động)

+ BCL số 6 nằm ở vị trí sẵn sàng nhận bàn chở thép mới(sensor U06VRRB001a tác động). Thì động cơ M6 đ-ợc khởi động chạy thuận cùng động cơ M5 vận chuyển thép sang BCL6. Khi tới BCL6(sensor U06VRRB001b tác động) thì:

\* Động cơ M5 ngừng hoạt động, BCL6 quay một góc 90 độ ng- ợc chiều kim đồng hồ

\* Động cơ M5 sẽ tiếp tục hoạt động cùng động cơ M4 để vận chuyển bàn chở thép từ bàn con lăn số 4 sang bàn con lăn số 5, nếu trên bàn con lăn số 4 đang có bàn chở thép nằm ở đó, còn nếu không có thì động cơ M5 cũng ngừng hoạt động.

BCL số 6 quay một góc 90 độ đến khi sensor U06VRRB001c tác động thì ngừng quay. Nếu giữa BCL7 và BCL8, trên bàn con lăn số 7 không có bàn chở thép thì động cơ M6 khởi động quay ng- ợc cùng động cơ M7 quay thuận để vận chuyển bàn chở thép từ BCL số 6 sang BCL số7. Khi tới BCL số 7(sensor U07VRRB001 tác động) thì:

- Động cơ M6 ngừng hoạt động, bàn con lăn số 6 quay một góc 90 độ cùng chiều kim đồng hồ để trở về vị trí cũ, khi sensor U06VRRB001a tác động thì bàn con lăn số 6 ngừng quay.

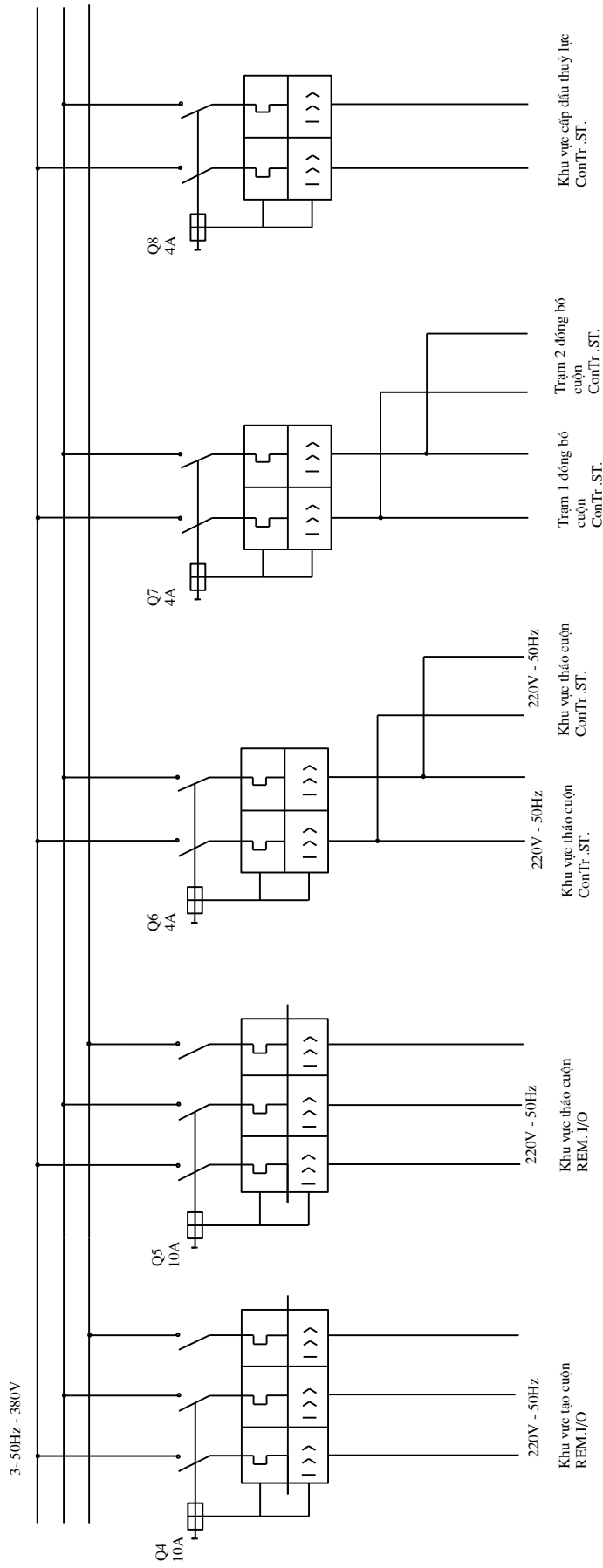
- Động cơ M7 sẽ tiếp tục hoạt động để vận chuyển bàn chở thép đi tiếp nếu các điều kiện t- ơng tự nh- phía trên nhằm đảm bảo cho hai bàn chở thép không va chạm với nhau đ- ợc thoả mãn.

Bàn chở thép tiếp tục đ- ợc chuyển tới vị trí BCL10( sensor U10VRRB001 tác động) thì dừng lại và gửi tín hiệu bắt đầu chu trình bó thép. Sau khi nhận đ- ợc tín hiệu đã bó thép xong từ PLC, bàn chở thép lại tiếp tục đ- ợc vận chuyển đến vị trí bàn con lăn số 14 là khu vực tháo dỡ thép( sensor U14VRRB001 tác động) thì dừng lại để tiến hành tháo dỡ. Dỡ xong thép, bàn chở thép lúc này không còn thép lại tiếp tục hành trình vòng tròn về bàn con lăn số 1 để gom thép.

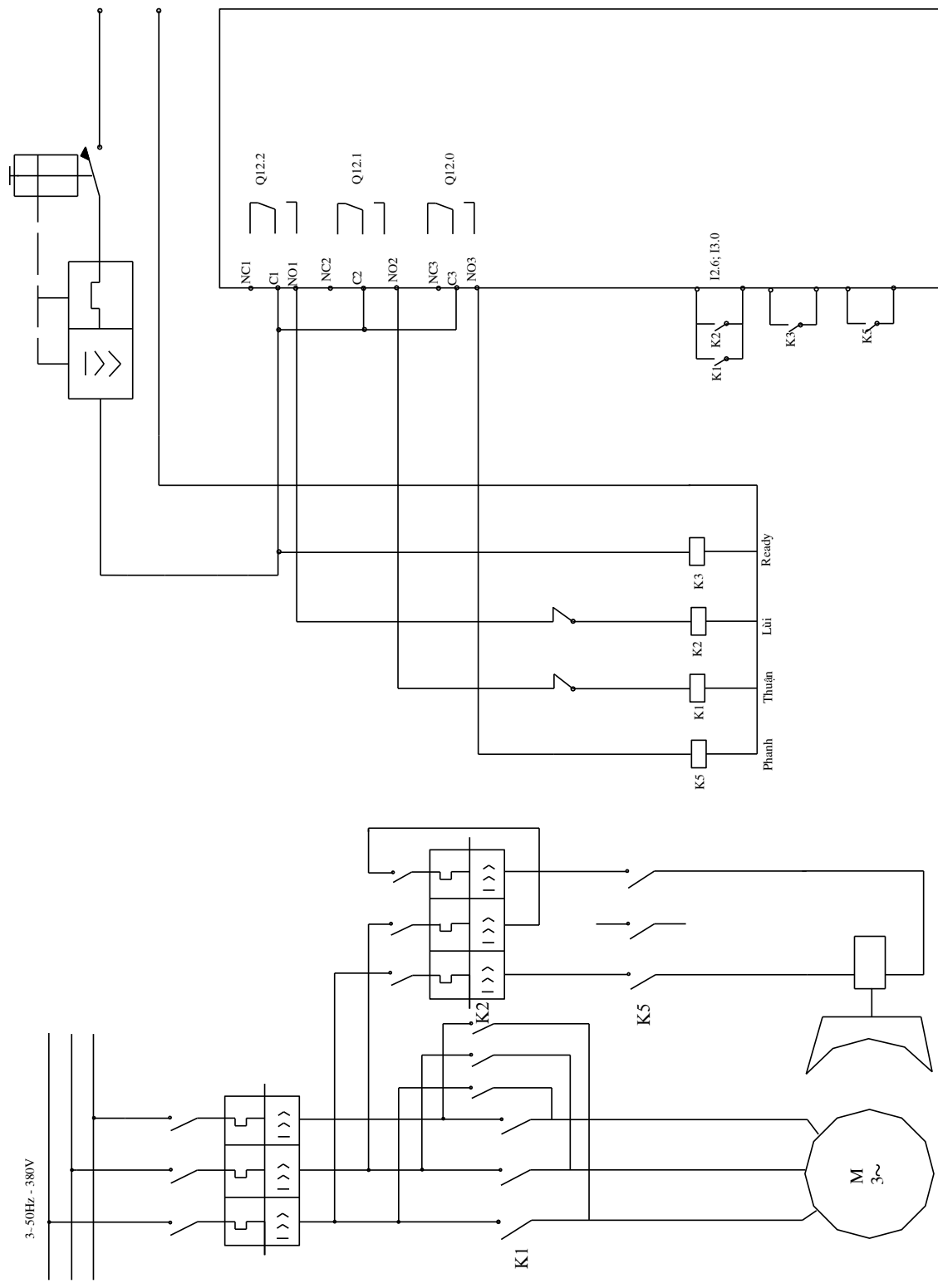
Quá trình vận chuyển thép cứ thế diễn ra một cách tuần hoàn, liên tục. Trong quá trình hoạt động. Do vậy khi xảy ra mất điện, hay bị dừng sự cố và đã được khắc phục xong thì hệ thống sẽ thực hiện tiếp các thao tác đang dở dang mà không phải bắt đầu lại từ đầu. Do hệ thống có sử dụng các phân tử nhớ nên nếu vì một lý do nào đó mà bị loạn chương trình điều khiển ta có thể Reset toàn bộ hệ thống bằng nút I6.5. Khi xảy ra sự cố, người trực ca sẽ theo dõi và phát hiện đó là sự cố của khu vực nào để ấn nút dừng sự cố của khu vực đó. Tín hiệu sự cố được gửi về PLC, PLC sẽ ra lệnh dừng làm việc và gửi tín hiệu ra đèn nháy báo sự cố khu vực tương ứng.



### 3.1.2. Sơ đồ điều khiển

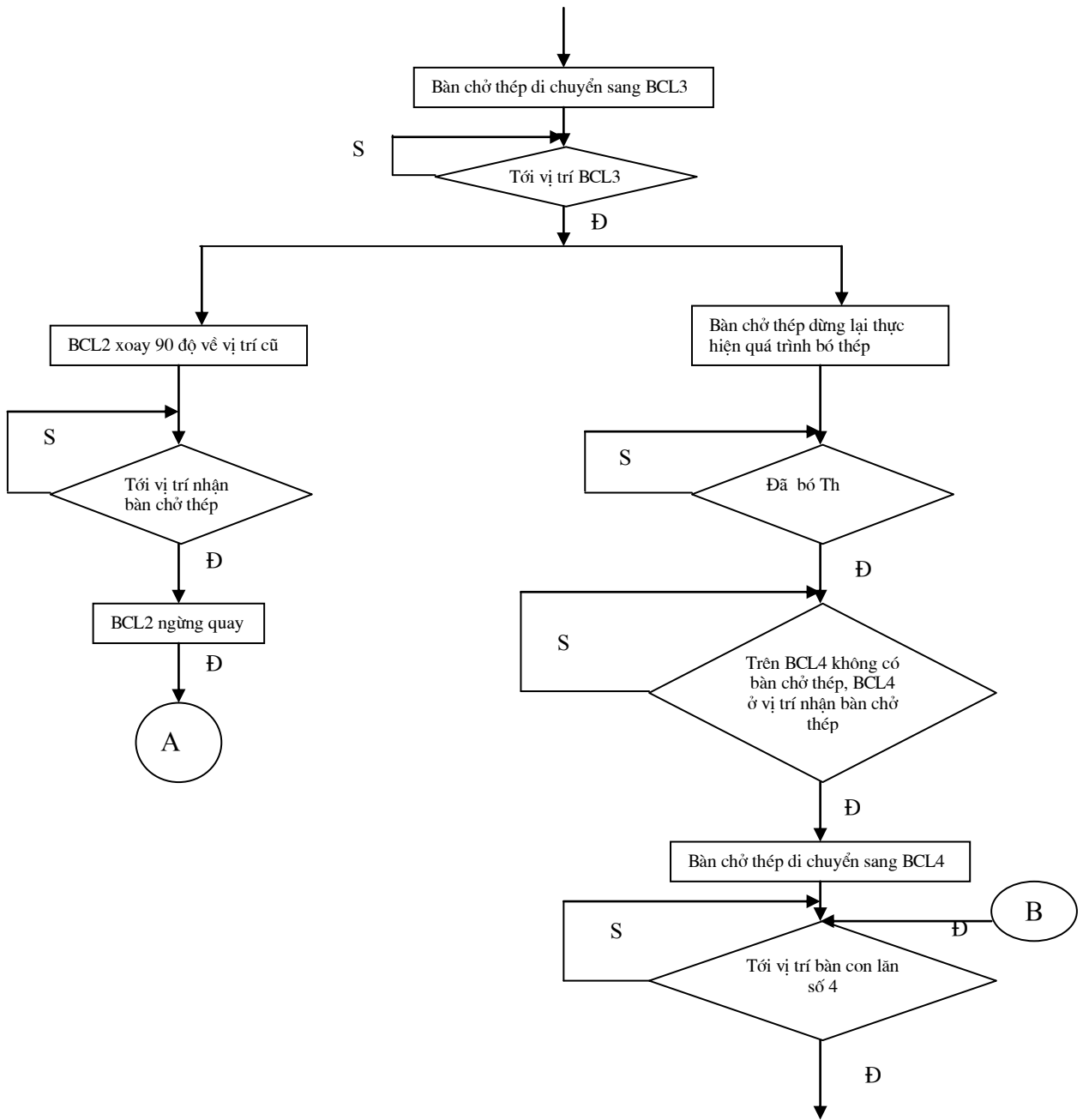


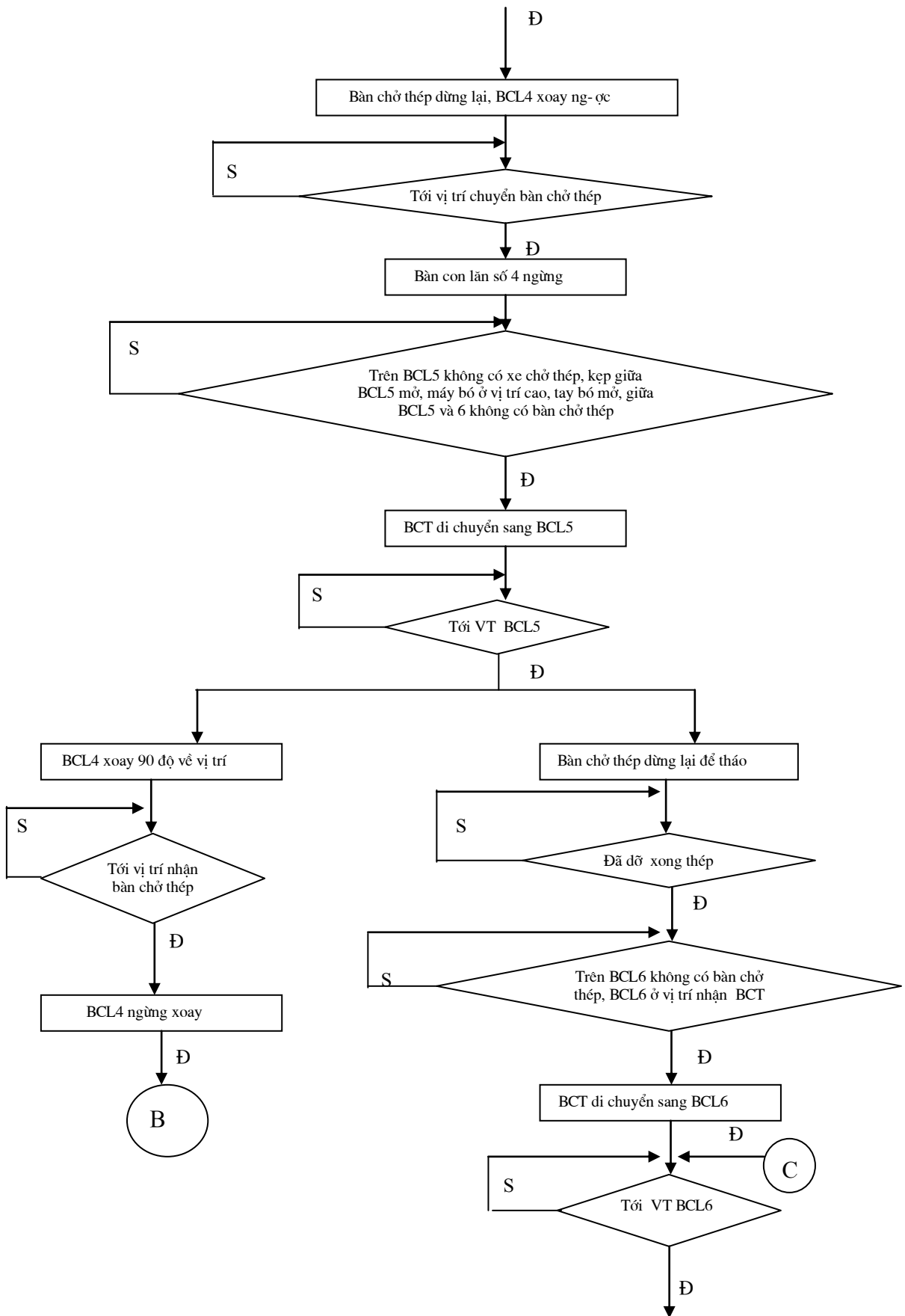
HÌNH 3.1.1. SƠ ĐỒ CẤP ĐIỆN KHU VỰC HOÀN THIÊN THÉP CUỘN

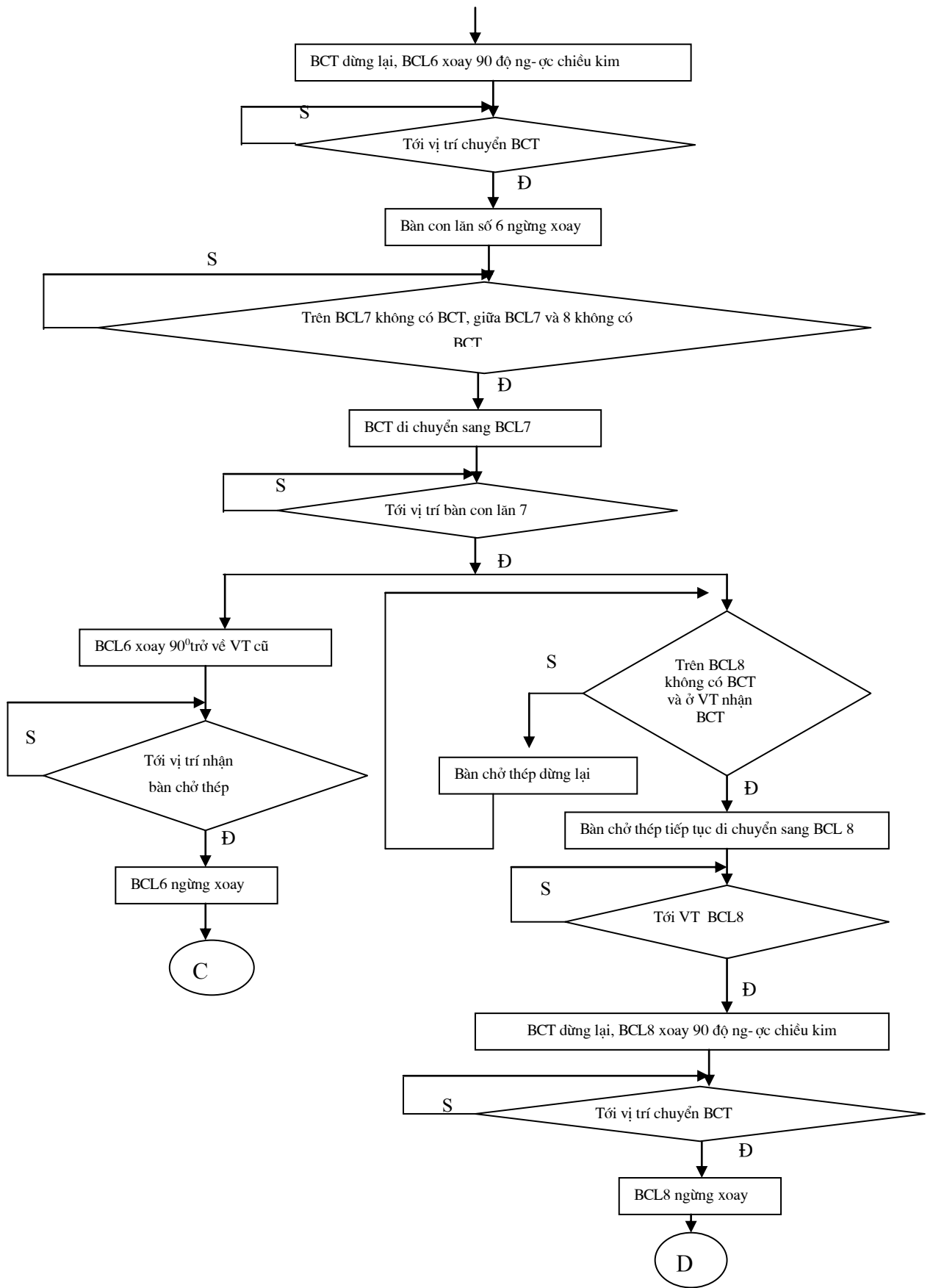


HÌNH 3.2. SƠ ĐỒ MẠCH ĐỘNG LỰC ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ BCL







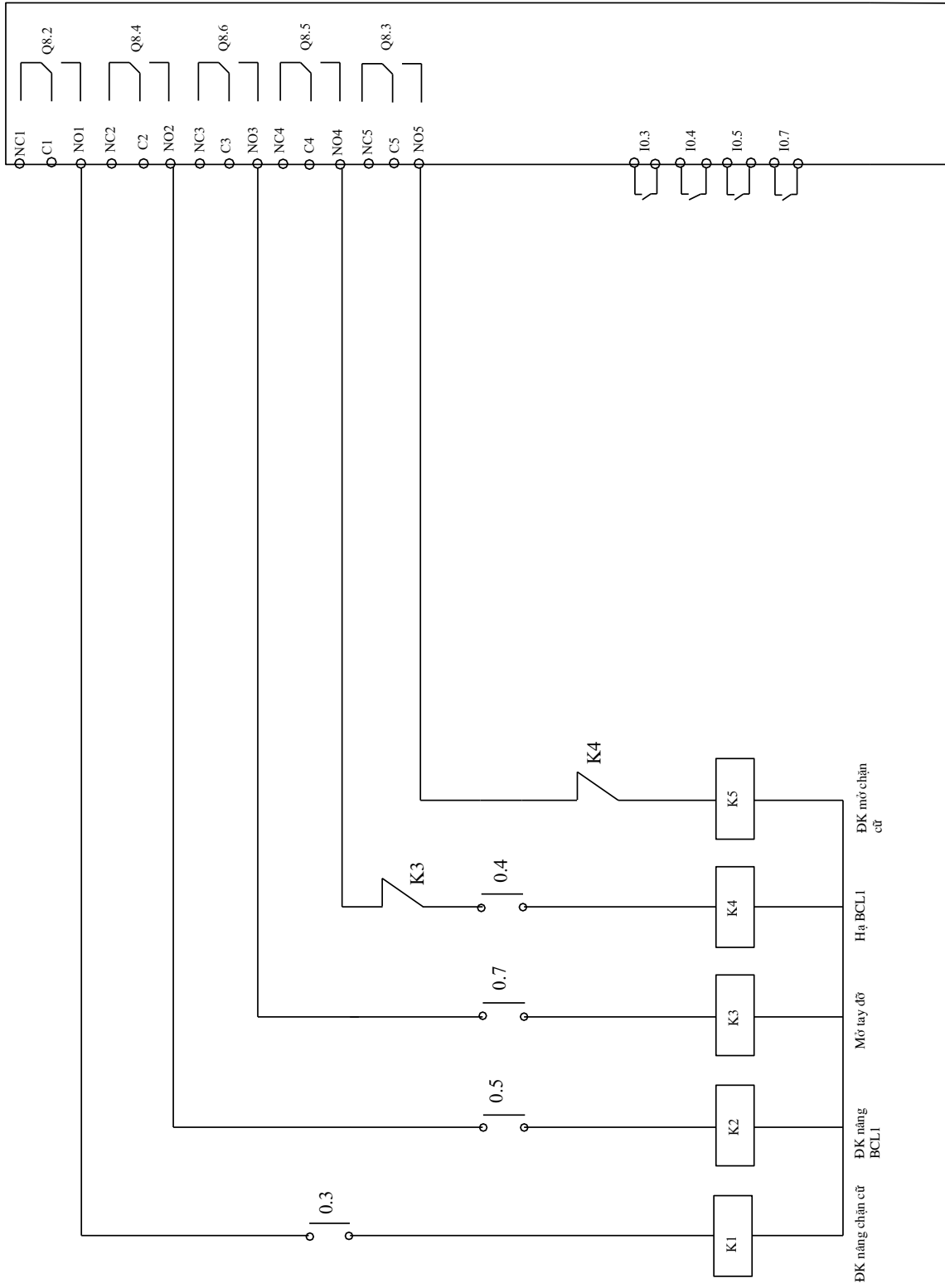


## **3.2. QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA KHU VỰC GOM THÉP CUỘN**

### **3.2.1. Nguyên lý hoạt động**

Sau khi nhận đ-ợc từ PLC báo bàn chở thép đã vào vị trí BCL số 1 và đã sẵn sàng cho qua trình thu gom thép thì phanh động cơ M1 đ-ợc giải phóng, đồng thời PLC cấp điện cho van U01VSR Y001 điều khiển xi lanh thuỷ lực nâng chặn cũ lên để khoá bàn chở thép vào đúng vị trí quy định. Khi sensor U01VSR S007 tác động báo chặn cũ đã ở vị trí đóng thì van U01VSR Y001 ngừng hoạt động( bàn chở thép đã đ-ợc khoá chặt) đồng thời van U01VSR Y002 đ-ợc cấp điện để điều khiển xi lanh thuỷ lực nâng bàn con lăn số 1 lên. Đến khi sensor U01VSR S002 tác động báo BCL số 1 đã ở vị trí cao thì van U01VSR Y002 ngừng hoạt động. BCL đ-ợc giữ nguyên ở vị trí cao chờ tín hiệu có thép đến từ sensor R15TAP B001. Khi các vòng thép đ-ợc sà con lăn phía trên vận chuyển tới khu vực gom thép thì sensor R15TAP B001 tác động, sau khoảng trễ đặt tr-ớc đủ để một vài vòng thép rơi xuống tay đỡ( tạo b-ớc đỡ trung gian) thì van R15TAP S022 hoạt động mở tay đỡ ra, các vòng thép sẽ tiếp tục rơi xuống xe chở thép phía d-ới qua chóp đón thép hình côn. Khi đã gom hết một phôi thép, sensor R15TAP B001 thôi tác động thôi tác động thì van R15TAP S021 hoạt động đóng tay đỡ lại để nâng chóp nón hình côn lên. Khi cả 4 tay đỡ đã đ-ợc đóng hoàn toàn( đ-ợc xác nhận bởi 4 sensor U01VSR S003) thì van R15TAP S021 ngừng hoạt động đồng thời van U01VSR Y004 hoạt động hạ bàn con lăn số 1 xuống. Khi bàn con lăn số 1 ở vị trí thấp( sensor U01VSR S001 tác động) thì van U01VSR Y003 ngừng hoạt động và van U01VSR Y002 hoạt động mở kẹp giữa ra. Khi sensor U01VSR S008 tác động, báo kẹp giữa ở vị trí mở thì van U01VSR Y002 ngừng hoạt động rồi gửi tín hiệu về PLC báo kết thúc quá trình thu gom thép. Bàn chở thép đã sẵn sàng để vận chuyển ra khỏi khu vực gom thép.

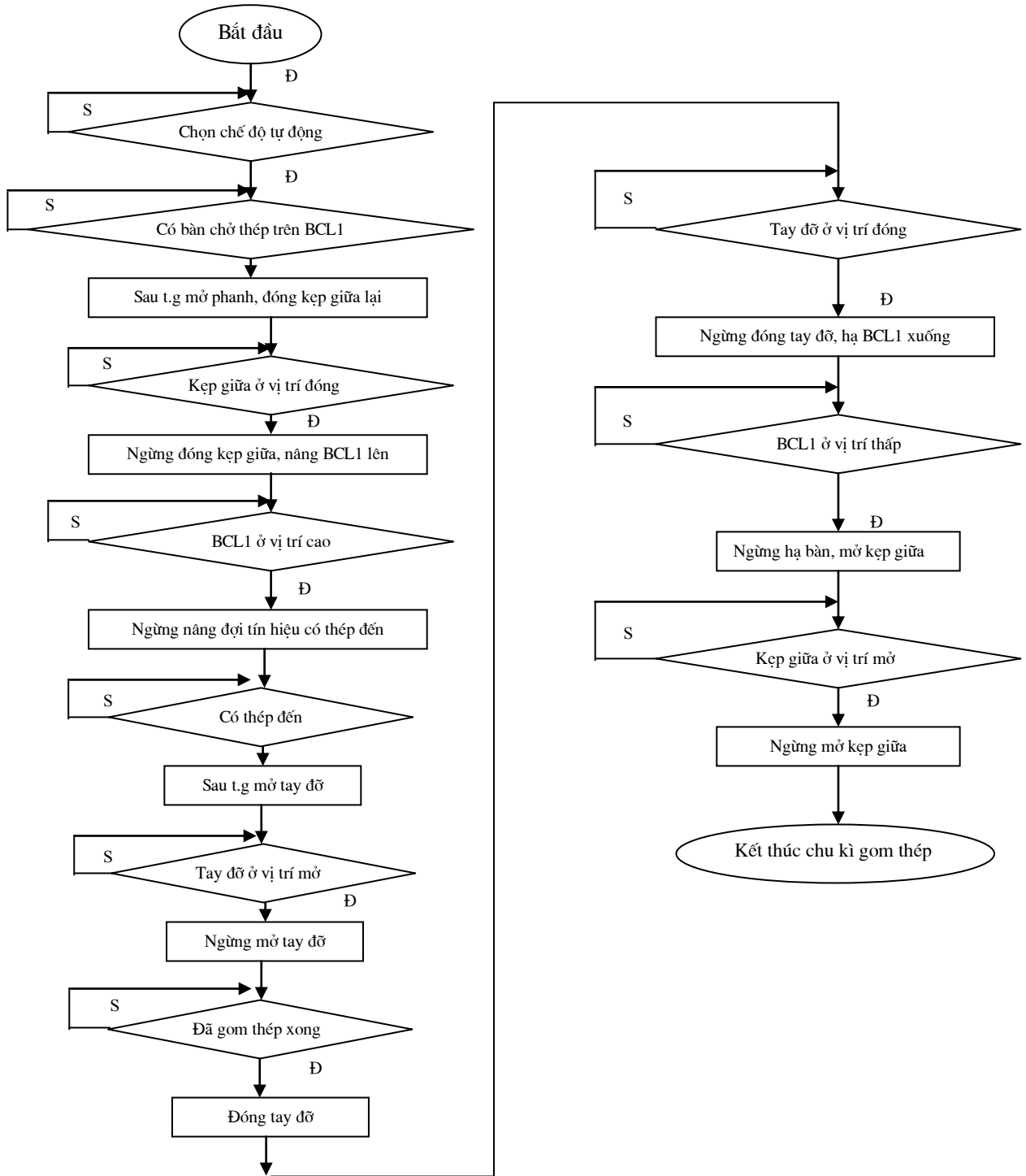
### 3.2.2. Sơ đồ điều khiển



HÌNH 3.3. SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN KHU VỰC GOM THÉP CUỘN



### 3.2.3. Thuật toán điều khiển điều khiển khu vực gom thép



### **3.3. QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA KHU VỰC BÓ THÉP**

#### **3.3.1. Nguyên lý hoạt động**

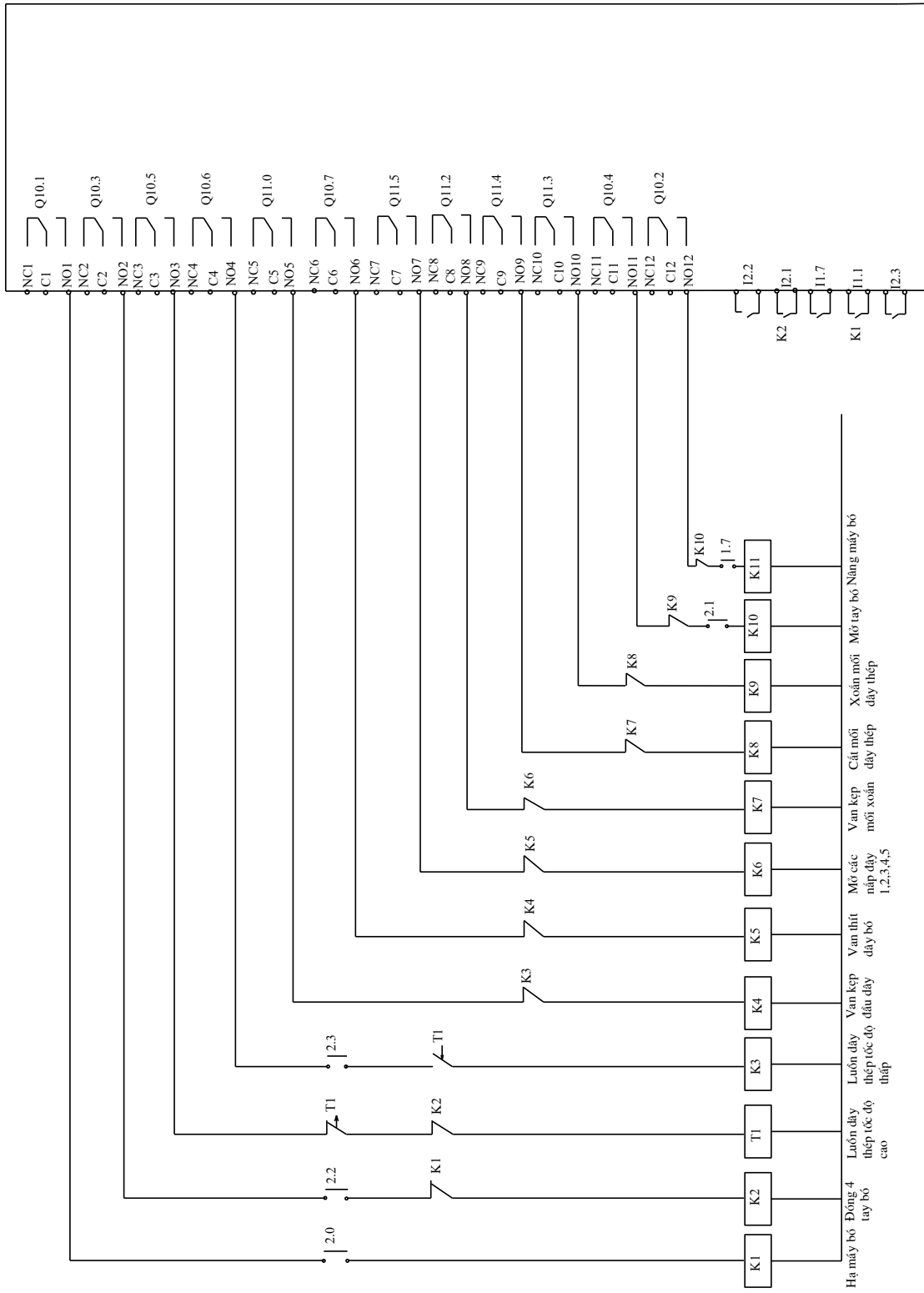
Một chu kỳ bó của máy bó gồm nhiều thao tác, kết thúc một chu kỳ bó sẽ tạo ra 4 mối buộc trên cuộn thép, những thao tác của máy bó thép đều sử dụng năng lượng là dầu thủy lực (áp lực khoảng 100at). Máy bó sử dụng các thiết bị truyền động chủ yếu là xilanh thủy lực và động cơ thủy lực. Các thiết bị này được cung cấp dầu thủy lực từ các van từ điều khiển bằng điện. Khi muốn điều khiển thao tác nào của máy bó, PLC chỉ việc cung cấp điện cho van từ tương ứng.

Máy bó bao gồm 4 tay bó thép, hoạt động đồng thời cùng một lúc. Vì vậy muốn hiểu nguyên lý hoạt động của máy bó thép ta chỉ cần tìm hiểu nguyên lý hoạt động của một tay bó thép.

Trong chế độ tự động, khi nhận được tín hiệu khởi động chu kỳ bó từ phía bàn con lăn số 10( vị trí máy bó), PLC cấp điện điều khiển cho van từ U10VSR Y001 điều khiển xilanh thủy lực đóng kẹp giữa lại, định vị bàn chở thép vào đúng vị trí quy định. Khi sensor U10VSR S002 tác động( báo bàn chở thép đã được kẹp chặt), PLC cấp tín hiệu điều khiển van U10VSR Y003 hạ máy bó xuống áp sát, nén chặt cuộn thép xuống. Khi máy bó đã ở vị trí thấp( sensor U10VSR S004 tác động) thì van U10VSR Y003 ngừng hoạt động, đồng thời van U10VSR Y005 được cấp điện để hoạt động đóng 4 tay bó lại. Khi cả 4 tay bó đã vào vị trí đóng( sensor U10VSR S007 tác động), van U10VSR Y005 ngừng hoạt động, lập tức động cơ thủy lực vào dây hoạt động để luồn dây thép vào làm dây bó. Lúc đầu dây được luồn vào với tốc độ cao( U10VSR Y007 hoạt động), sau đó vài giây tốc độ luồn được giảm để tránh đầu dây tác động quá mạnh vào các thiết bị cảm biến gây hỏng hóc. Tốc độ luồn dây được giảm là nhờ van U10VSR Y008 mở tạo ra một đường hồi dầu thủy lực làm giảm áp lực dầu cung cấp cho động cơ thủy lực. Khi sensor U10VSR S005 tác động( báo dây thép đã vào đúng vị trí), thì động cơ vào dây ngừng hoạt động, van U10VSR Y009 hoạt động kẹp chặt đầu dây lại. Sau đó PLC cấp điện cho van từ U10VSR Y010 điều khiển động cơ thủy lực quay ngược kéo dây thép bó ngược

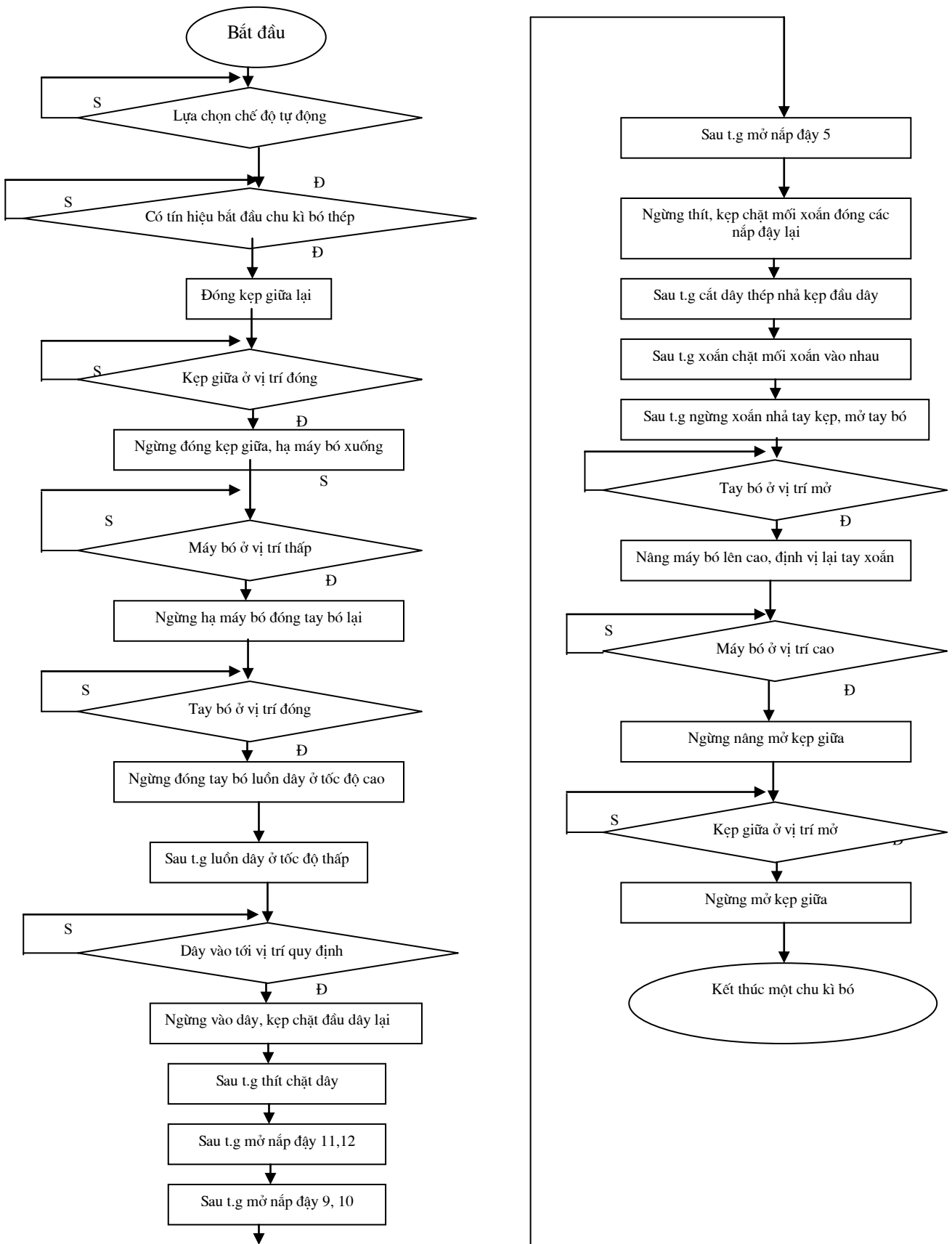
chở lại để thít chặt dây thép vào bó thép, trong khoảng thời gian thao tác này đ-ợc thực hiện, PLC còn ra lệnh mở dần các nắp đậy số 1,2,3,4,5 trên tay luôn dây( bằng cách cấp điện cho các van U10VSR Y011, U10VSR Y012, U10VSR Y013), dây thép sẽ đ-ợc xiết chặt vào bó thép. Sau khoảng thời gian ấn định, thao tác kéo thít dây kết thúc, PLC lại cấp điện cho van U10VSR Y014( điều khiển tay kẹp mỗi xoắn, nơi hai dây thép bó đan chéo nhau) kẹp mỗi xoắn lại, thao tác này đ-ợc giữ nguyên trong khi PLC tiếp tục ra lệnh cắt mỗi dây thép(van U10VSR Y015 hoạt động), nhả kẹp đầu dây( van U10VSR Y009 ngừng hoạt động), rồi xoắn hai đầu dây thép buộc chặt lại với nhau( van U10VSR Y016 hoạt động), sau đó mới nhả kẹp mỗi xoắn, mở tay bó. Chỉ khi cả 4 tay bó đ-ợc mở hoàn toàn( trạng thái này đ-ợc xác định bởi sensor U10VSR S006) thì PLC mới cho phép van U10VSR Y004 hoạt động nâng máy bó lên, đồng thời định vị lại vị trí tay xoắn dây( vì khi thực hiện thao tác xoắn hai đầu dây thép, có thể đ-ờng luôn dây trên tay kẹp bị lệch khỏi h-ớng vào dây nếu không định vị lại sẽ gây tắc đ-ờng vào dây). Khi máy bó lên đến vị trí cao( sensor U10VSR S003 tác động) thì van U10VSR Y004 ngừng hoạt động, và van U10VSR Y002 hoạt động mở kẹp giữa ra. Van U10VSR Y002 sẽ ngừng hoạt động khi kẹp giữa ở vị trí mở( sensor U10VSR S001 tác động), đồng thời gửi tín hiệu về PLC kết thúc quá trình bó thép, bàn chở thép đã sẵn sàng vận chuyển ra khỏi vị trí bó thép để cho bàn chở thép mới di chuyển vào.

### 3.3.2. Sơ đồ điều khiển



HÌNH 3.4. SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN KHU VỰC BỘ THÉP CUỘN

### 3.3.3. Lưu đồ thuật toán điều khiển khu vực bó thép

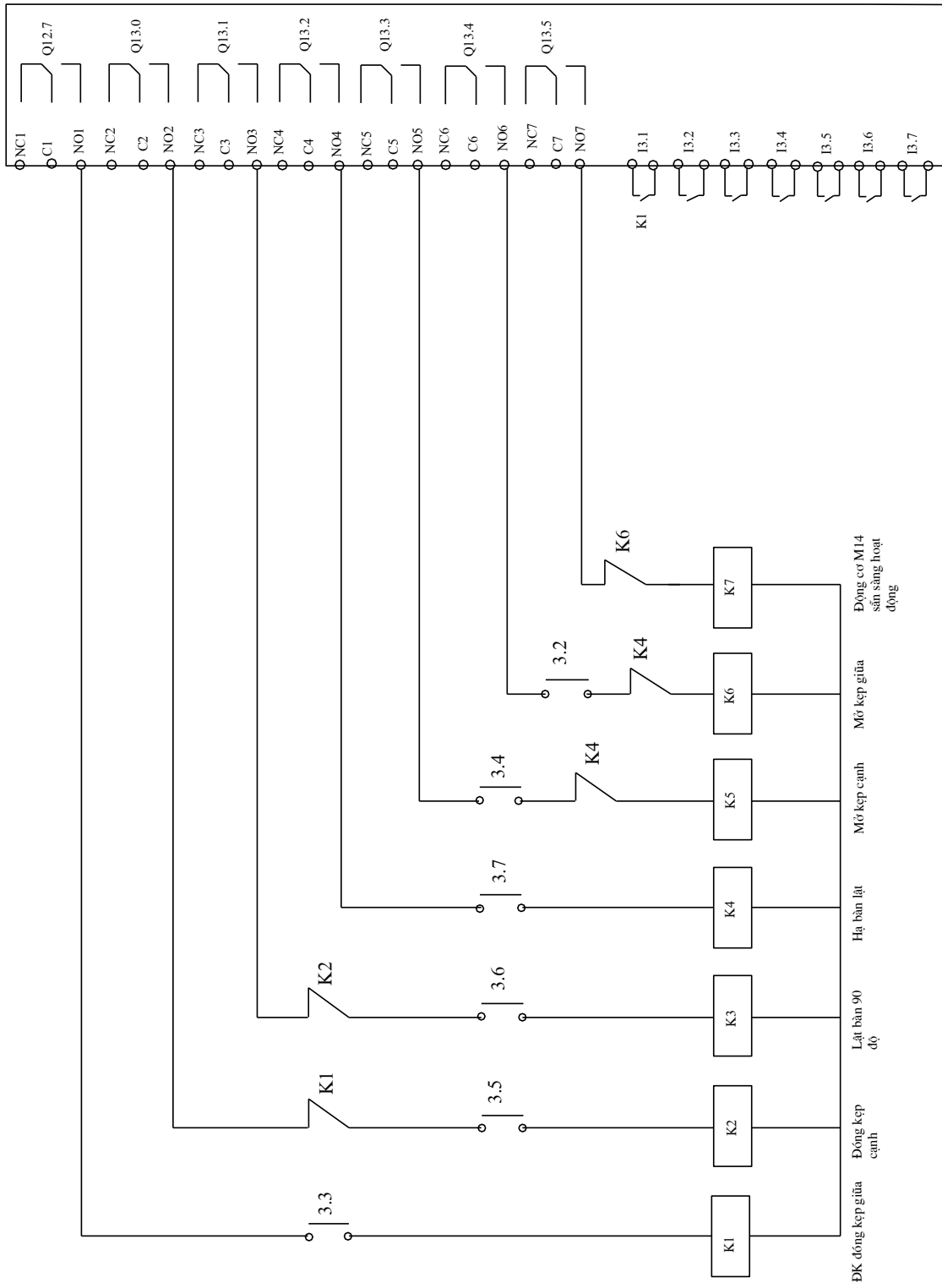


### **3.4. QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA BÀN LẬT**

#### **3.4.1. Nguyên lý hoạt động**

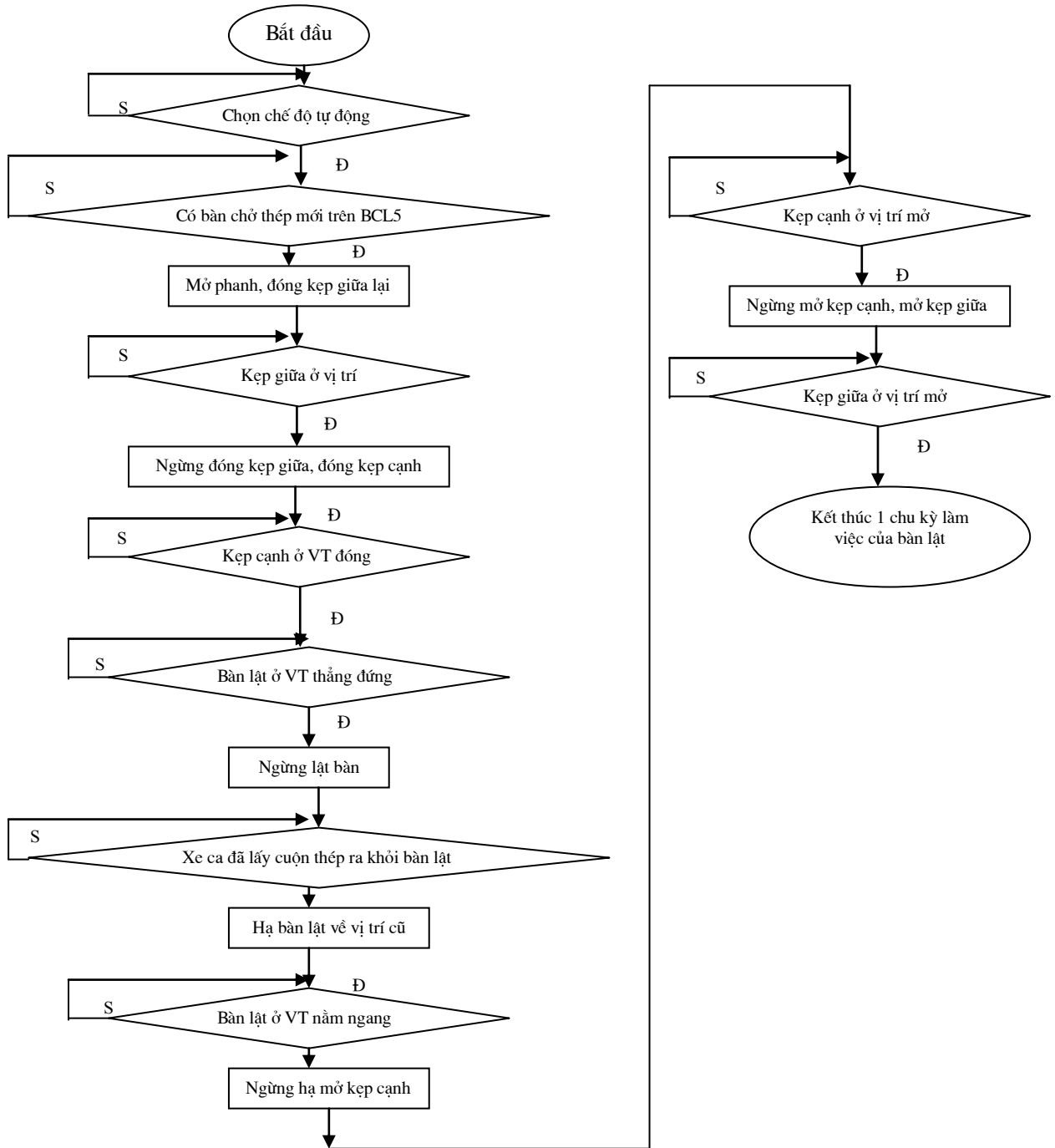
Khi bàn chở thép được chuyển vào đúng vị trí của bàn lật( vị trí bàn con lăn số 14) sensor U14VRRB001 tác động đưa tín hiệu về PLC, PLC ra lệnh cắt điện động cơ M14, đồng thời cắt điện vào cuộn phanh gắn trên trục động cơ. Sau khoảng thời gian trễ đặt trước nhằm giúp động cơ M14 dừng hẳn, PLC lại cấp điện cho cuộn phanh để mở phanh ra, đồng thời van U14RTAY001a điều khiển xilanh thủy lực đóng kẹp giữa lại để định vị bàn chở thép vào đúng vị trí quy định. Khi sensor U14RTAS002a tác động (kẹp giữa ở vị trí đóng), van U14RTAY001a ngừng hoạt động, van U14RTAY014a điều khiển xilanh thủy lực đóng kẹp cạnh hoạt động để giữ chắc chắn bàn chở thép khi bàn lật. Khi sensor U14RTAS003a tác động( kẹp cạnh ở vị trí đóng) thì van U14RTAY014a ngừng hoạt động, đồng thời van U14RTAY015a điều khiển xilanh thủy lực d-ới gâm BCL14, lật bàn con lăn nghiêng một góc 90°. Đến khi sensor U14RTAS004a tác động( báo bàn lật ở vị trí nghiêng một góc 90°) thì van U14RTAY015a ngừng hoạt động. Lúc này tín hiệu báo bàn lật ở vị trí nghiêng một góc 90 độ gửi sang khởi động hành trình làm việc của xe ca chở thép cuộn, còn bàn lật giữ nguyên vị trí chờ tín hiệu đã lấy cuộn thép của xe ca từ sensor U14RTAS005 thì hạ bàn lật xuống, đồng thời mở kẹp cạnh, mở kẹp giữa bằng các van U14RTAY015b, U14RTAY014b,U14RTAY001b.khi các sensor U14RTAS004b, U14RTAS003b, U14RTAS002b tác động báo bàn lật ở vị trí nằm ngang, kẹp cạnh và kẹp giữa ở vị trí mở thì động cơ M14 đã sẵn sàng hoạt động để vận chuyển bàn chở thép ra khỏi vị trí bàn lật và nhận bàn chở thép tiếp theo vào vị trí tháo dỡ cuộn thép.

### 3.4.2. Sơ đồ điều khiển



HÌNH 3.5. SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN KHU VỰC LẬT BÀN CHỖ THÉP

### 3.4.3. Lưu đồ thuật toán điều khiển bàn lật





### **3.5. QUY TRÌNH LÀM VIỆC CỦA XE CA CHỖ THÉP CUỘN**

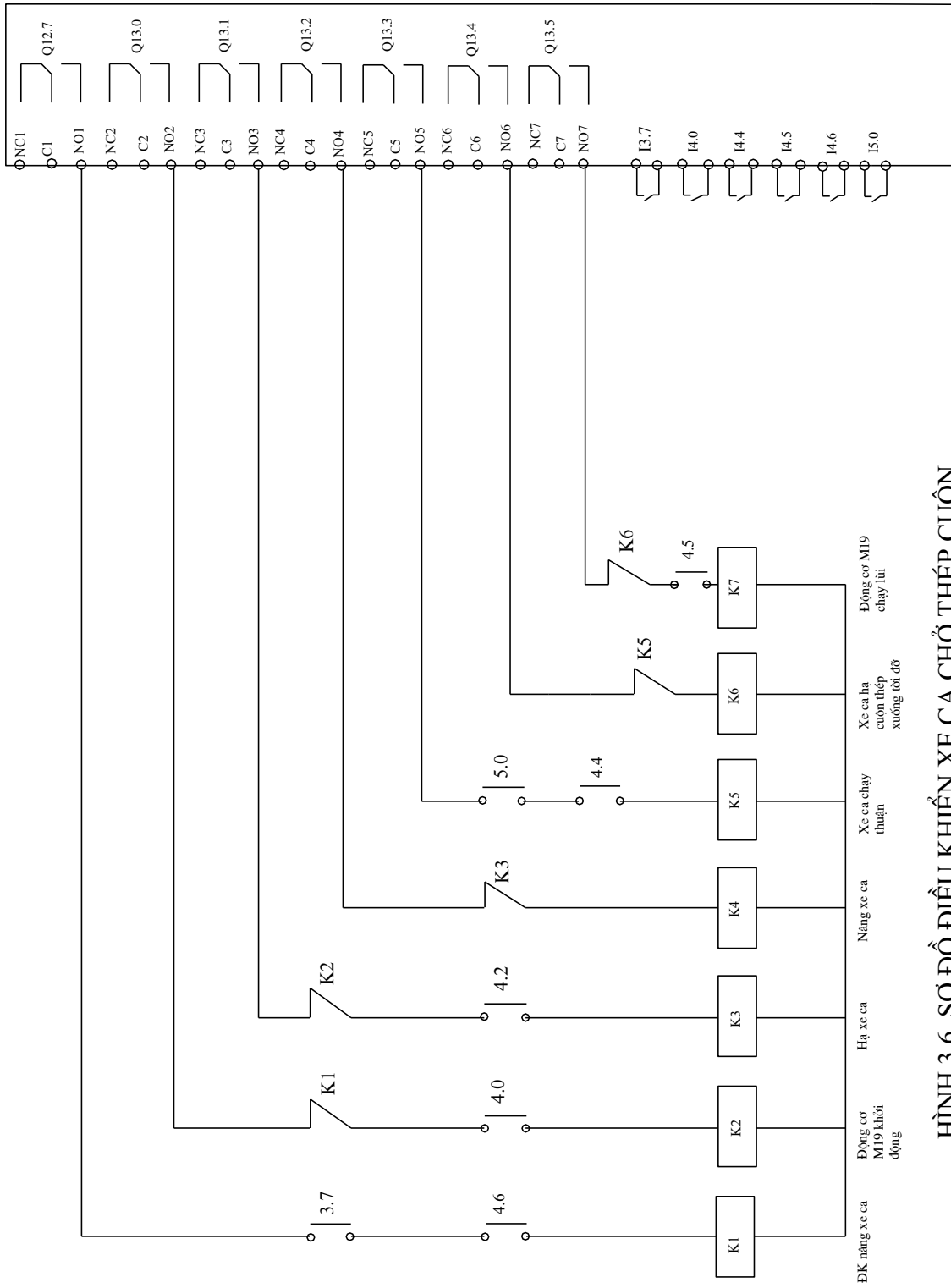
#### **3.5.1. Nguyên lý hoạt động**

Khi các sensor U22VDCS001a, U22VDCS002a tác động (báo xe ca đang ở đầu hành trình và ở vị trí thấp) thì xe ca đang ở vị trí sẵn sàng bắt đầu chu trình làm việc. Khi sensor U22VDCS003 tác động, lập tức xe ca đ-ợc nâng lên tới vị trí sensor U22VDCS002b nhờ van U22CRRY001a( van điều khiển xilanh thuỷ lực nâng xe ca). Khi sensor U22VDCS002b tác động thì van U22CRRY001a ngừng hoạt động, đồng thời động cơ M19 đ-ợc khởi động kéo xe ca chạy thuận ch-ở theo bó thép cuộn phía bên trên. Khi xe ca chạy tới vị trí bàn cân sensor U22VDCS001c tác động, động cơ M19 ngừng hoạt động, xe ca đ-ợc hạ xuống nhờ van U22VRRY001b và đặt cuộn thép trên bàn cân. Tới vị trí thấp( sensor U22VDCS002a tác động) van U22VRRY001b ngừng hoạt động, đồng thời động cơ M19 đ-ợc khởi động để chạy ng-ợc kéo xe ca chạy lùi lại một đoạn đủ để khi xe ca nâng lên thì cuộn thép sẽ đ-ợc đặt ở vị trí đầu xe ca. Lúc này ng-ời thủ kho xem chỉ số cân trên màn hình hiển thị cân điện tử. Sau một khoảng thời gian đặt tr-ớc( đủ để ghi vào sổ cân) xe ca sẽ lại đ-ợc nâng lên vị trí cao nhắc cuộn thép ra khỏi bàn cân. Nếu tời thép nằm đúng ở vị trí đón thép( sensor U22VDCS004 tác động) thì xe ca sẽ tiếp tục chạy thuận đến vị trí sensor U22VDCS001d thì dừng lại, hạ xuống đặt cuộn thép lên tời đỡ. Khi sensor U22VDCS002a tác động xe ca ở vị trí thấp thì động cơ M19 khởi động chạy ng-ợc kéo xe ca lùi lại phía đầu hành trình. Khi sensor U22VDCS001a tác động, xe ca dừng lại chờ tín hiệu từ sensor U22VDCS003 đ- a về để bắt đầu hành trình làm việc tiếp theo.

Chu trình làm việc tiếp theo của xe ca phần lớn là giống chu trình làm việc tr-ớc, chỉ khác là lúc này trên tời đỡ có một cuộn thép nằm ở đó. Do vậy khi xe ca tiến về phía tời đỡ thép, sensor U22VDCS001d ch- a tác động thì cảm biến PHS-01 đã tác động tr-ớc, xe ca lập tức dừng, hạ xuống và chạy về phía đầu hành trình t-ong tự nh- đầu hành trình tr-ớc. Sensor U22VDCS001e là sensor tới hạn, đảm bảo an toàn tránh cho xe ca không va chạm với tời đỡ thép. Khi sensor U22VDCS001e tác động thì xe ca cũng dừng lại, hạ xuống và lùi

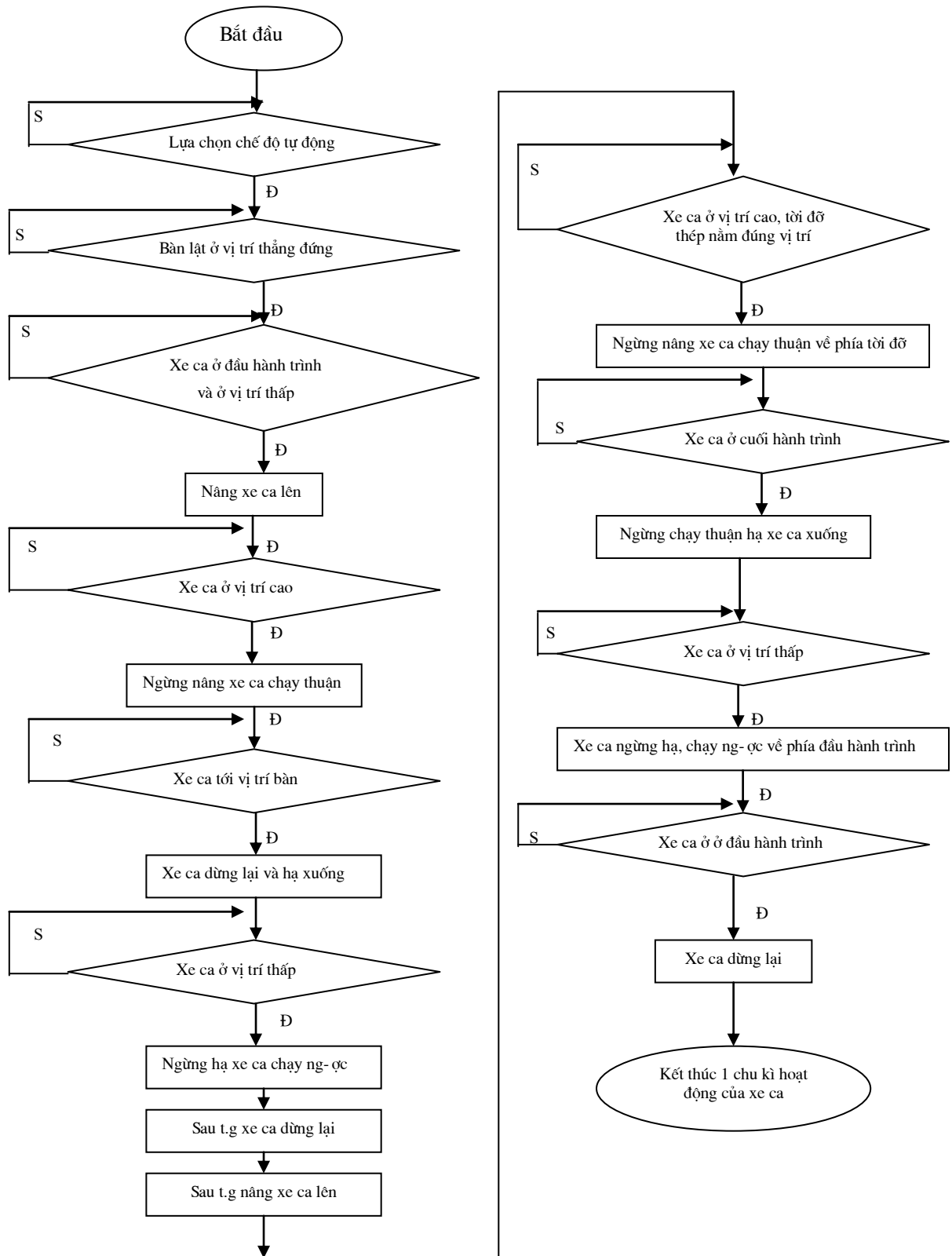
lại đồng thời đ-a tín hiệu tới đèn nháy báo cho ng-ời đi ca biết sensor U22VDCS001d và PHS-01 đã bị hỏng.

### 3.5.2. Sơ đồ điều khiển



HÌNH 3.6. SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN XE CA CHỖ THÉP CUỘN

### 3.5.3. Lưu đồ thuật toán điều khiển xe ca chở thép cuộn

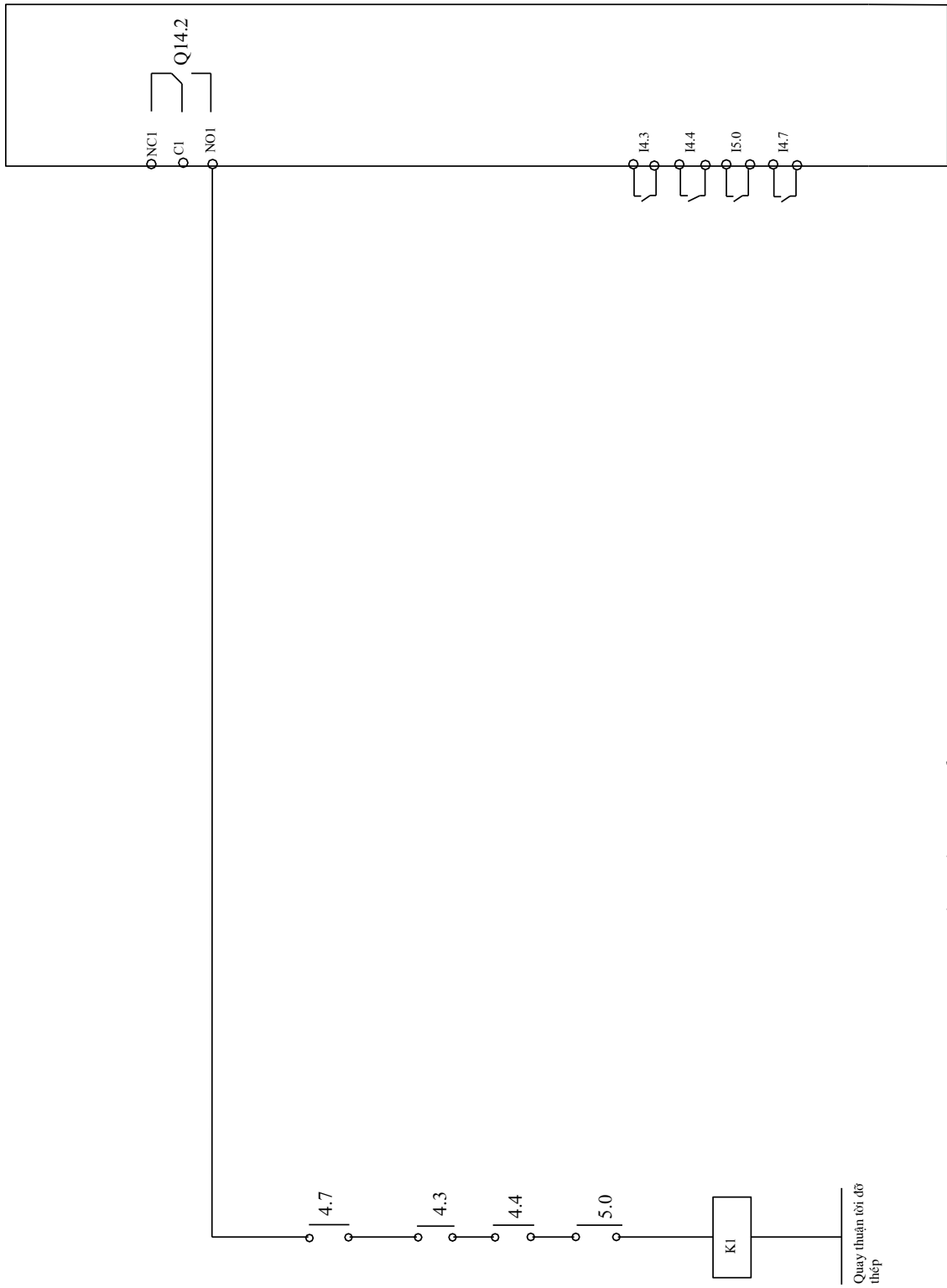


## **3.6. QUY TRÌNH LÀM VIỆC CỦA TỜI ĐỠ THÉP**

### **3.6.1. Nguyên lý hoạt động**

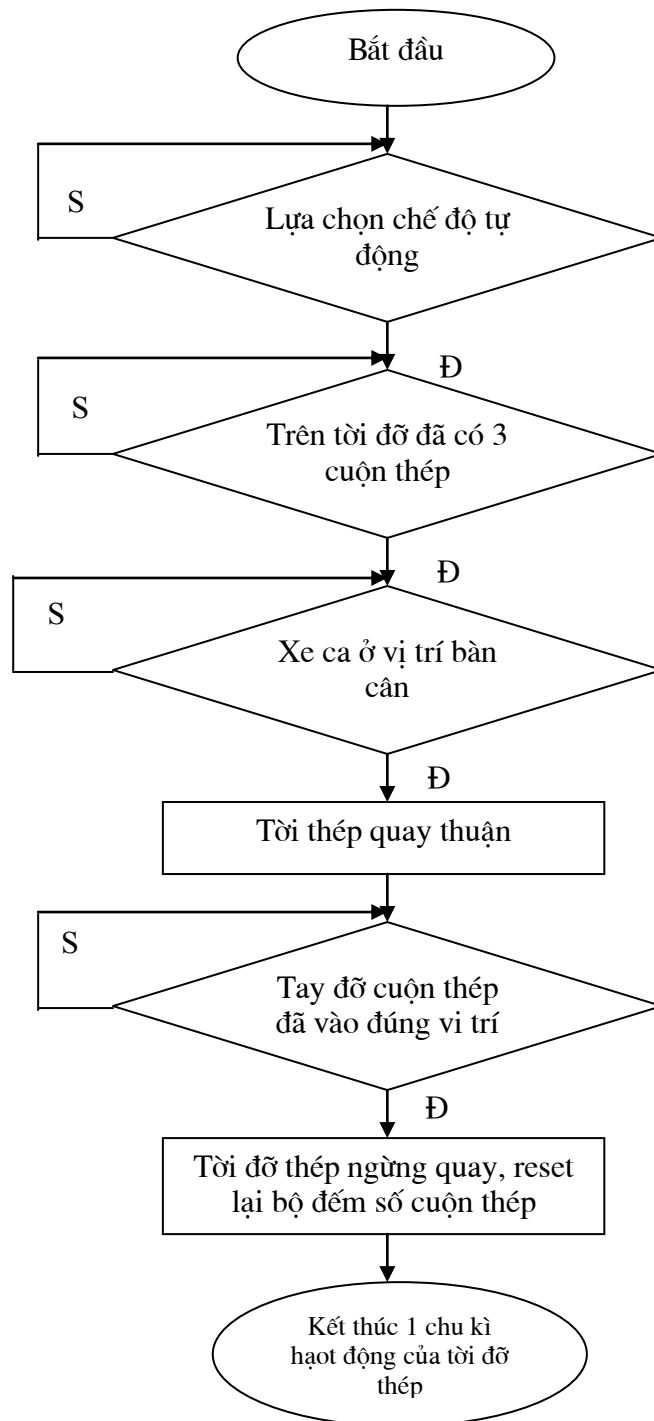
Tời đờ các cuộn thép chỉ đ- ợc phép khởi động quay khi trên tời đờ đã có đủ 3 cuộn thép đồng thời xe ca lùi tới vị trí bàn cân. Số cuộn thép trên tời đờ đ- ợc xác định nhờ bộ đếm C1. Khi xuất hiện s- ờn lên của một trong 3 sensor U22VDCS001d, U22VDCS001e, PHS-01 thì bộ đếm sẽ tăng lên một giá trị. Khi giá trị của bộ đếm bằng 3 và xe ca lùi đến vị trí bàn cân thì PLC đ- a tín hiệu khởi động động cơ thuỷ lực quay tời thép đi, đ- a 3 cuộn thép ra chờ cân trực tới lấy đ- a vào bãi chứa thép. Tời thép quay đến khi xuất hiện s- ờn lên của sensor U22VDCS004 báo tời thép đã vào đúng vị trí để nhận cuộn thép thì dừng, đồng thời giá trị của bộ đếm C1 sẽ bị reset về 0, kết thúc quy trình làm việc của tời đờ thép.

### 3.6.2. Sơ đồ điều khiển



HÌNH 3.7. SƠ ĐỒ ĐIỀU KHIỂN TỜ ĐỒ THÉP CUỘN

### 3.6.3. Lưu đồ thuật toán điều khiển tài dỡ thép



## KẾT LUẬN

Nh- vậy sau hơn 12 tuần từ ngày được giao đề tài tốt nghiệp: “ Tổng quan về nhà máy sản xuất thép Việt Úc(SSE). Đi sâu hệ thống tự động điều khiển quá trình đóng bó thép”. Bằng rất nhiều cố gắng của bản thân. Bản đồ án đã đạt đ- ợc những vấn đề sau:

- Tìm hiểu hệ thống cung cấp điện của nhà máy sản xuất thép Việt Úc(SSE)
- Tìm hiểu thực tế về trang thiết bị điện của nhà máy
- Tiếp cận công nghệ sản xuất thép hiện đại
- Tiếp cận trực tiếp với những dây chuyền sản xuất tự động và truyền thông trong nhà máy
- Việc cần thiết của việc tự động điều khiển quá trình đóng bó thép cuộn

Tuy nhiên đồ án mới chỉ dừng lại là tìm hiểu nguyên lý hoạt động của dây chuyền, nếu có thể viết ch- ơng trình điều khiển

Tuy nhiên do trình độ còn hạn chế nên Đồ án còn nhiều thiếu sót và sơ sài. Vậy rất mong đ- ợc sự phê bình và đóng góp của các thầy, cô trong bộ môn để em có thể hoàn thành tốt nhiệm vụ của mình.

# MỤC LỤC

<b>LỜI MỞ ĐẦU</b> .....	1
<b>CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ TRANG BỊ ĐIỆN NHÀ MÁY SẢN XUẤT THÉP VIỆT ÚC( SSE)</b> .....	2
1.1. GIỚI THIỆU CHUNG VỀ NHÀ MÁY .....	2
1.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CHO NHÀ MÁY.....	3
1.2.1. Khái quát chung về hệ thống cung cấp điện của nhà máy .....	3
1.2.2. Hệ thống cung cấp điện trong nhà máy.....	3
1.2.2.1. Mạng điện cao áp .....	4
1.2.2.2. Mạng điện hạ áp .....	5
1.2.2.3. Hệ thống máy biến áp và các thiết bị đóng cắt chính của nhà máy .....	6
1.2.2.4. Yêu cầu về đặc tính kỹ thuật cho thiết bị và vật liệu .....	10
1.2.2.5. Nội dung an toàn và trình tự vận hành .....	11
<b>CHƯƠNG 2. PHÂN TÍCH QUÁ TRÌNH CÔNG NGHỆ CỦA DÂY TRUYỀN CÁN THÉP, PHÂN TÍCH HỆ THỐNG TRANG BỊ ĐIỆN CỦA NHÀ MÁY</b> .....	13
2.1. TỔNG QUAN VỀ DÂY TRUYỀN CÁN .....	13
2.2. HỆ THỐNG TRANG BỊ ĐIỆN CỦA NHÀ MÁY .....	15
2.2.1. Trang bị điện cho khu vực lò nung.....	15
2.2.2. Trang bị điện cho khu vực cán thô .....	17
2.2.2.1. Cấu tạo giá cán .....	17
2.2.3. Trang bị điện cho khu vực cán trung .....	21
2.2.4. Trang bị điện cho khu vực cán tinh .....	22
2.2.5. Trang bị điện cho máy cắt phân đoạn và sàn trung chuyển .....	23
2.2.6. Trang bị điện cho máy cắt thành phẩm, bộ đếm, bộ bó thép .....	23



2.2.7. Trang bị điện cho khu vực hoàn thiện thép dầm .....	24
2.3. GIAI ĐOẠN NUNG PHÔI .....	24
2.4. CÁC GIAI ĐOẠN CÁN .....	24
2.4.1. Giai đoạn cán thô: .....	24
2.4.2. Giai đoạn cán trung .....	25
2.4.3. Giai đoạn cán tinh .....	26
2.4.4. Block cán tinh thép dầm .....	26
2.4.5. Các bảo vệ ở giá cán .....	27
2.5. CẮT PHÂN ĐOẠN, KHÂU TRUNG CHUYỂN, CẮT THÀNH PHẨM... ..	27
2.5.1. Cắt phân đoạn .....	27
2.5.2. Khâu trung chuyển .....	28
2.5.3. Cắt thành phẩm .....	28
2.6. ĐÉM VÀ BÓ THÉP .....	28
2.6.1. Đэм thép .....	28
2.6.2. Bó thép .....	29
2.7. KHU VỰC HOÀN THIỆN THÉP DẦM .....	29
2.8. SỰ CẦN THIẾT CỦA HỆ ĐIỀU KHIỂN TỰ ĐỘNG HOÁ SỬ DỤNG KỸ THUẬT SỐ .....	30
2.9. TRUYỀN THÔNG TRONG NHÀ MÁY .....	31
2.9.1. Mạng (network), mạng con (subnet) .....	31
2.9.2. Các chức năng truyền thông .....	32
2.9.3. Các mạng con ở Simatic .....	32
2.9.3.1. MPI, mạng có giá thành thấp dùng với dữ liệu nhỏ .....	32
2.9.3.2. Profibus trao đổi dữ liệu nhỏ và vừa ở tốc độ cao .....	32
2.9.3.3. Ethernet công nghiệp trao đổi dữ liệu tốc độ cao với khối l- ượng lớn	33

2.10. SỰ CẦN THIẾT CỦA VIỆC HOÀN THIÊN CÁC KHÂU TỰ ĐỘNG HOÁ TRONG NHÀ MÁY .....	34
2.10.1. Giới thiệu về công nghệ cán thép và những dụng của PLC.....	34
2.10.2. Đánh giá và đề xuất cho việc tự động điều khiển quá trình đóng bó thép cuộn .....	36
<b>CHƯƠNG 3. TRANG BỊ ĐIỆN KHU VỰC HOÀN THIÊN THÉP DÂY. ĐI SÂU TÌM HIỂU HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH ĐÓNG BÓ THÉP CUỘN .....</b>	<b>37</b>
3.1. HỆ THỐNG BÀN CON LĂN VẬN CHUYỂN BÀN CHỖ THÉP .....	37
3.1.1. Nguyên lý hoạt động .....	37
3.1.2. Sơ đồ điều khiển .....	41
3.2. QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA KHU VỰC GOM THÉP CUỘN ....	47
3.2.1. Nguyên lý hoạt động .....	47
3.2.2. Sơ đồ điều khiển .....	48
3.2.3. Thuật toán điều khiển điều khiển khu vực gom thép .....	49
3.3. QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA KHU VỰC BÓ THÉP .....	50
3.3.1. Nguyên lý hoạt động .....	50
3.3.2. Sơ đồ điều khiển .....	52
3.3.3. L- u đồ thuật toán điều khiển khu vực bó thép.....	53
3.4. QUY TRÌNH HOẠT ĐỘNG CỦA BÀN LẬT .....	54
3.4.1. Nguyên lý hoạt động .....	54
3.4.3. L- u đồ thuật toán điều khiển bàn lật.....	56
3.5. QUY TRÌNH LÀM VIỆC CỦA XE CA CHỖ THÉP CUỘN .....	57
3.5.1. Nguyên lý hoạt động .....	57
3.5.2. Sơ đồ điều khiển .....	58
3.5.3. L- u đồ thuật toán điều khiển xe ca chở thép cuộn.....	59

3.6. QUY TRÌNH LÀM VIỆC CỦA TỜI ĐỖ THÉP.....	60
3.6.1. Nguyên lý hoạt động .....	60
3.6.2. Sơ đồ điều khiển .....	61
3.6.3. L- u đồ thuật toán điều khiển tời đỗ thép .....	62
<b>KẾT LUẬN</b> .....	<b>63</b>