

LỜI NÓI ĐẦU

Trong công cuộc đổi mới và hiện đại hoá nước ta hiện nay, vấn đề áp dụng các thành tựu khoa học kỹ thuật tiên tiến vào trong các quá trình sản xuất đang được Đảng và Nhà nước ta quan tâm sâu sắc. Truyền động điện là hình thức tiêu thụ điện năng chủ yếu trong các ngành sản xuất. Nó hầu như là nguồn động lực chính dùng cho công nghiệp và là phương tiện chủ yếu để giải phóng sức lao động. Có thể nói rằng mức độ điện khí hoá của thiết bị máy móc chính là thước đo năng suất sản phẩm.

Giá thành điện năng rẻ hơn nhiều loại năng lượng khác nên cho phép giảm giá thành sản phẩm trên các máy dùng truyền động điện. Ngoài ra, truyền động điện có ưu điểm tuyệt đối về khả năng tự động hoá. Do đó, hiện nay các máy dùng truyền động điện phần lớn là tự động hoặc bán tự động ...

Truyền động điện còn có ưu điểm về tính linh hoạt trong việc phân phối, truyền tải năng lượng theo hai chiều giữa nguồn và tải, với độ tin cậy cao.

Ngày nay trong kỹ thuật truyền động điện động cơ xoay chiều ngày càng được sử dụng nhiều, do có ưu điểm khả năng quá tải về mômen lớn và có thể chạy ở tốc độ rất thấp hoặc rất cao. Đặc biệt động cơ roto lồng sóc với kết cấu đơn giản, có thể làm việc ở môi trường từ tính cao hoặc trong nước. Cộng thêm vào đó là sự phát triển mạnh mẽ của kỹ thuật vi xử lý, điện tử công suất và công nghệ thông tin ... làm cho việc chế tạo biến tần ngày một thuận lợi hơn. Điều này tạo điều kiện thuận lợi để phát triển và hoàn thiện hệ truyền động điện biến tần - động cơ, hệ này có khả năng cạnh tranh lớn với các hệ truyền động một chiều, nhất là ở vùng công suất truyền động lớn hoặc tốc độ làm việc cao.

Chính vì những lí do đó, việc nghiên cứu các hệ truyền động điện, áp dụng vào sản xuất luôn được các nhà khoa học, những người làm công tác kỹ thuật quan tâm và phát triển .

Vì vậy, sau thời gian học tập ở trường em được giao đề tài tốt nghiệp:

“Tổng quan về dây truyền sản xuất thép nhà máy SSE. Đi sâu hệ truyền động điện bàn con lăn”

Trong thời gian làm đồ án, nhờ sự giúp đỡ và chỉ bảo tận tình của cô giáo Th.S Trần Thị Phương Thảo cùng các thầy cô trong bộ môn, đến nay đồ án của em đã được hoàn thành.

Qua đây, em xin gửi lời cảm ơn chân thành đến cô giáo Th.S Trần Thị Phương Thảo cùng toàn thể các thầy cô giáo tron Khoa Điện, Trường Đại học DL Hải Phòng đã giúp đỡ và tạo điều kiện cho em hoàn thành đồ án tốt nghiệp.

Hải Phòng, ngày tháng năm 2011

Sinh viên thực hiện

Mai Mạnh Hùng

CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ DÂY CHUYỀN SẢN XUẤT THÉP NHÀ MÁY THÉP ÚC SSE

1.1. GIỚI THIỆU CHUNG

Nhà máy sản xuất thép SSE (Structure Steel Engineering) là nhà máy có vốn đầu tư 100% của nước 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.

Quy mô nhà máy với các Phòng, Ban chức năng:

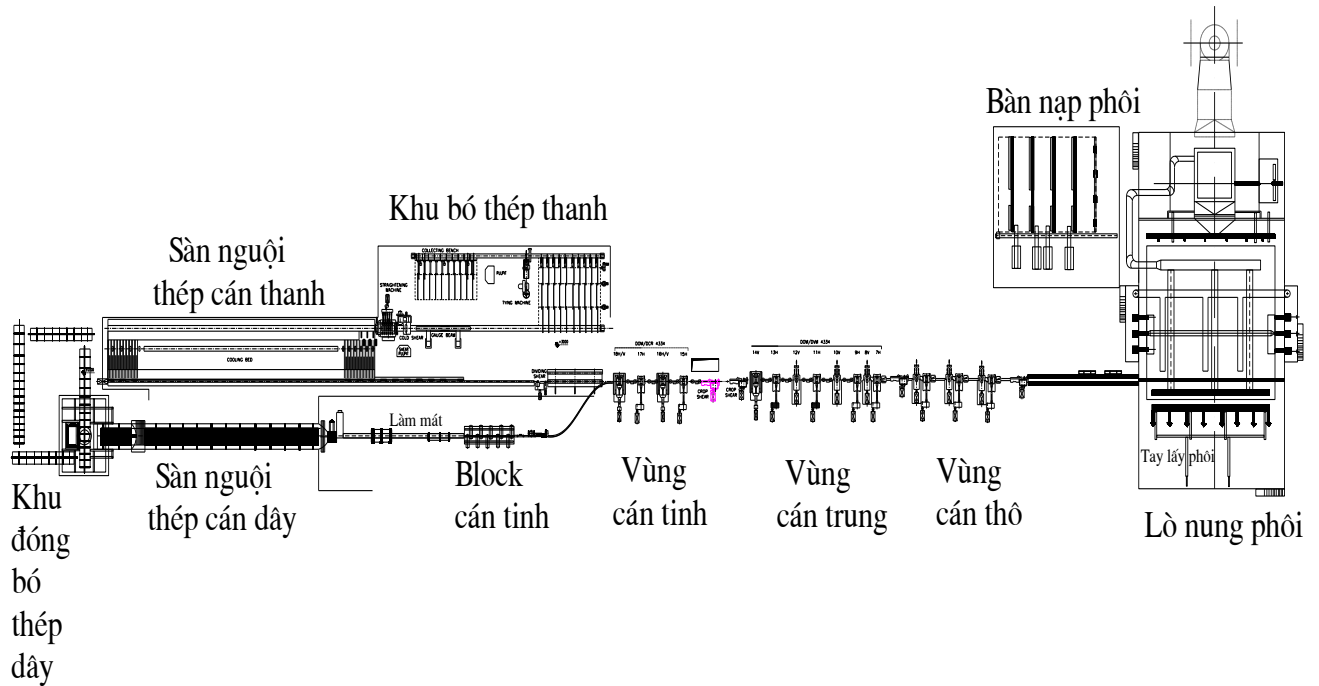
- + Phòng hành chính và quản lý nhân sự.
- + Phòng bảo trì các thiết bị điện
- + Phòng bảo trì và xưởng cơ khí.

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

1.2. SƠ ĐỒ TỔNG THỂ DÂY CHUYỀN CÔNG NGHỆ

Hiện nay nhà máy sản xuất thép SSE có một dây chuyền công nghệ sản xuất thép thanh với đường kính từ $\Phi = (10 \div 40)$ và một dây chuyền sản xuất thép dây. Dây chuyền này được chia làm 6 khu vực chính: (Hình 1.1).

- + Khu vực lò nung phôi.
- + Khu vực giá cán thô: Có 6 giá cán từ K# 1-6.
- + Khu vực giá cán trung: Có 8 giá cán từ K# 7-14.
- + Khu vực giá cán tinh: Có 4 giá cán từ K# 15-18.
- + Khu vực làm nguội thép.
- + Khu vực đóng bó thép.



Hình 1.1. Sơ đồ công nghệ dây chuyền sản xuất thép.

1.2.1. Khu vực lò nung

Khu vực lò nung phôi của nhà máy sử dụng kiểu lò nung liên tục với 3 vùng nhiệt (vùng 1: $t^0=1050^0-1110^0$, vùng 2: $t^0=1110^0-1120^0$, vùng 3: $t^0=1120^0-1129^0$), với cấu trúc đáy di động, nung một mặt, sử dụng phương pháp nạp theo hàng. Toàn bộ hệ thống lò nung được thiết kế bởi hãng DANIELI (Italia).

Lò nung được chia làm các bộ phận chính sau:

+ Bộ phận vào phôi gồm:

- Bàn nạp phôi.
- Tay lấy phôi đưa lên bàn con lăn.
- Bàn con lăn đưa phôi tới cửa lò.

+ Bộ phận nạp phôi gồm:

- Cửa vào của lò.
- Tay đẩy phôi.

- Bàn con lăn nạp phôi trong lò.
- Chặn cũ cuối lò.
- Chặn cũ trung gian.
- Cơ cấu di chuyển đáy lò.

+ Bộ phận ra phôi gồm:

- Cửa ra của lò.
- Kich-off thủy lực nâng thép đặt lên bàn con lăn.
- Bàn con lăn đưa phôi từ lò đến khu vực cán thô.

Các thiết bị dùng để điều chỉnh nhiệt độ 3 vùng đốt:

- Thiết bị điều chỉnh nhiệt độ vùng gia nhiệt.
- Thiết bị điều chỉnh vùng đồng nhiệt thứ nhất.
- Thiết bị điều chỉnh vùng đồng nhiệt thứ hai.
- Thiết bị điều chỉnh áp suất khí đốt.
- Thiết bị điều chỉnh áp suất lò.
- Thiết bị điều chỉnh nhiệt độ khí đốt.
- Thiết bị điều chỉnh nhiệt độ khí thải.

+ Các thiết bị khác:

- Hệ thống thiết bị thủy lực: Dùng để cung cấp dầu thủy lực tới các thiết bị sử dụng dầu thủy lực và các thiết bị phụ trợ khác.
- Hệ thống thiết bị khí nén: Dùng để thổi khí cho lò nung.
- Hệ thống thiết bị dầu FO: Để cung cấp khí đốt cho lò.

1.2.2. Khu vực cán thô

Khu vực 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 K#1-6 có đường kính trục cán $D=510$ (với $D_{\min}=480\text{mm}$, $D_{\max}=525\text{mm}$), chiều dài thân trục cán

$L = 900$ mm và được truyền động bởi các động cơ điện một chiều. Mỗi động cơ có các thông số sau: công suất $P = 250$ (kw), tốc độ $n = 1050 - 2000$ (vòng/phút), điện áp vào $U = 600$ VDC.

1.2.3. Khu vực cán trung

Khu vực cán trung gồm 8 giá cán liên tục đặt xen kẽ nhau từ K#7-14 có đường kính trục cán D_{500} (với $D_{\min} = 445$ mm, $D_{\max} = 510$ mm), chiều dài trục cán $L = 810$ mm. Được truyền động bởi các động cơ điện một chiều. Mỗi động cơ có các thông số sau: công suất $P = 315$ (kw), tốc độ $n = 1050 - 2000$ (vòng/phút), điện áp vào $U = 600$ VDC.

1.2.4. Khu vực cán tinh

Khu vực cán tinh được chia làm 2 loại:

+ Giá cán tinh thép thanh: Gồm 4 giá cán liên tục đặt xen kẽ nhau từ K#15-18 có đường kính trục cán $D_{360-390}$ (tùy thuộc vào đường kính sản phẩm mà ta sử dụng loại trục cán thích hợp). Được truyền động bởi các động cơ điện một chiều. Mỗi động cơ có thông số sau: công suất

$P = 400$ (kw), tốc độ $n = 1000 - 2000$ (vòng/phút), điện áp vào $U = 700$ VDC.

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

1.2.5. Khu sàn nguội

Trên sàn nguội, thép dây được làm nguội bằng quạt và trên sàn nguội thép thanh được làm nguội bằng không khí tự nhiên. Sự dịch chuyển của sàn được truyền động bằng động cơ điện một chiều.

1.2.6. Khu đóng bó thép

Nhà máy có 2 khu đóng bó thép:

+ Khu đóng bó thép thanh: thép từ máy cắt nguội được bàn con lăn và hệ thống xích truyền đưa đến nơi đóng bó.

+ Khu đóng bó thép dây: Sau khi thép được tạo cuộn, bàn con lăn sẽ di chuyển thép đến hồ gom thép, các cuộn thép lần lượt rơi vào hồ gom, tiếp đó các xe di chuyển thép đến nơi đóng bó.

1.3. NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA DÂY CHUYỀN

Trước khi đưa dây chuyền vào hoạt động người ta thường đốt lò trước một ngày để nhiệt độ lò ổn định theo giá trị đặt. Tiếp đó sẽ đưa phôi vào lò: Phôi thép được nhập chủ yếu từ nước ngoài (Mỹ, Nhật Bản, Trung Quốc) có kích thước từ $100 \times 100\text{mm}$ đến $140 \times 140\text{(mm)}$ và có chiều dài từ 6-12(m), đưa phôi tới nhà máy bằng tàu thủy và ô tô. Phôi được cần cầu chất thành bãi ở kho để phôi gần khu vực lò nung.

Phôi chuẩn bị nung được xe chở đến xếp thành đồng cạnh sàn nhận phôi. Phôi cần nung được cần trục 10 tấn cầu đặt lên bàn nạp phôi. Tiếp đó tay đẩy phôi truyền động bằng xilanh thủy lực đưa phôi đến bàn con lăn nạp phôi, sau đó bàn con lăn đưa phôi tới cửa lò nung để chuẩn bị nạp phôi vào lò. Tay lấy phôi nâng phôi từ bàn con lăn trong lò đặt lên sàn lò. Phôi trong lò ban đầu được gia nhiệt ở vùng một với nhiệt độ $1050-1110^{\circ}\text{C}$, tiếp đó phôi được nung ổn định ở vùng nhiệt độ $1110-1120^{\circ}\text{C}$, sau đó phôi được đưa đến vùng ba với nhiệt độ $1120-1129^{\circ}\text{C}$.

Khi phôi nung đạt yêu cầu được tay lấy phôi truyền động bằng xilanh thủy lực nâng phôi từ sàn nung đặt xuống bàn con lăn đưa phôi tới máy đẩy đẩy phôi vào máy cán thô từ giá cán K#1-6. Trên đường cán thô thép được cán liên tục qua các máy giá cán đứng xen kẽ với giá cán nằm ở nhiệt độ 1120°C . Cuối vùng cán thô phôi thép được cắt đầu đuôi để đảm bảo phôi không bị vỡ 2 đầu mẩu trong quá trình cán tiếp theo đó là cán tinh và cán thô. Tiếp đó phôi được máy đẩy đẩy vào máy cán trung từ giá cán K#7-14 cán liên tục ở nhiệt độ 1050°C .

Ở vùng cán trung kích thước phôi giảm đáng kể. Cuối giá cán trung phôi lại được máy đẩy đẩy tiếp vào máy cán tinh từ giá cán K#15-18. Tùy thuộc vào loại

sản phẩm thép thanh hay thép dây mà các trục cán tinh có cấu tạo lỗ hình và rãnh cán khác nhau:

- Nếu cán thép thanh lỗ hình trục cán được tạo rãnh để sản phẩm thép thanh có dạng xoắn. Qua vùng cán tinh thanh thép được đưa vào máy cắt phân đoạn cắt thành những thanh có chiều dài khoảng 54m. Tiếp đó thép được phóng tới máy đẩy Apron nâng và cho thép trượt xuống sàn nguội rãnh cưa, làm nguội bằng không khí tự nhiên. Từ sàn nguội rãnh cưa thép được đưa dần lên xích truyền trung gian, rồi được xe nâng thủy lực chuyển xuống bàn con lăn cạnh sàn nguội. Bàn con lăn này đưa thép đến máy cắt phân đoạn. Trước khi cắt nguội thép được lấy mẫu thử cơ lý để kiểm tra chất lượng sản phẩm. Hành trình tiếp theo thép được cắt thành những thanh có chiều dài là ước số của phần thép đã cắt thành phân đoạn (thường là 54m). Cắt xong thép đưa tới khu đóng bó, cân kiểm tra và dán nhãn sản phẩm. Cuối cùng các bó thép được cầu và đưa ra bãi chứa thành phẩm.

- Nếu cán thép dây lỗ hình trục cán nhỏ hơn và không tạo rãnh. Khi cán dây, thép theo đường dẫn đến hộp Block cán tinh tạo thành thép dây. Tiếp đó thép dây đưa vào máy tạo cuộn, qua sàn nguội làm mát bằng quạt gió, rồi được bàn con lăn đưa đến hố gom. Từ hố gom các cuộn thép nằm trên xe ca được chuyển đến nơi đóng bó, cân kiểm tra và dán nhãn sản phẩm. Cuối cùng các bó thép dây được cầu về kho chứa.

CHƯƠNG 2 . HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA NHÀ MÁY

2.1. KHÁI QUÁT VỀ HỆ THỐNG ĐIỆN TRONG NHÀ MÁY

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

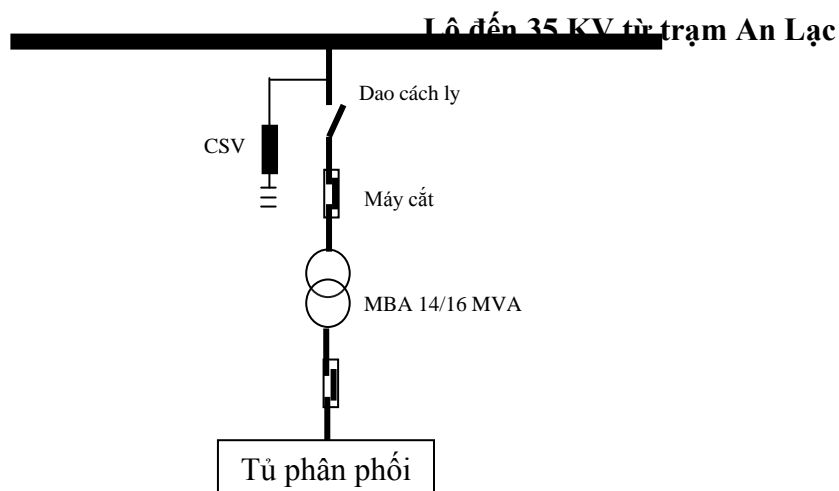
- Cung cấp nguồn điện động lực cho tất cả các khu vực.
- Cung cấp điện cho khu vực đo lường và điều khiển lò nung.
- Điều khiển tự động dây truyền cán.
- Điều khiển tự động sàn làm nguội thép.
- Truyền động điện cho các động cơ xoay chiều và một chiều công suất lớn.
- Cung cấp cho hệ thống mạng MPI và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

2.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN TRONG NHÀ MÁY

Nhà máy sản xuất thép SSE nằm trên địa phận phường Quán Toan nên nhà máy được cấp điện từ đường dây lộ 377 (phía 35 KV) từ trạm 110 KV. Nguồn điện 35 KV được cấp từ trạm biến áp An Lạc 110 KV đến nhà máy chủ yếu qua các hệ thống đường cáp trên không, sử dụng cột bê tông, đồng thời sử dụng thêm cáp ngầm 35 KV.

2.2.1. Mạng điện cao áp

Mạng cao áp được mô tả trên hình 2.1 gồm có một máy biến áp tổng T0 cấp nguồn xuống 6 máy biến áp chính từ T1 đến T6.



Máy cắt

MBA T1	T2	T3	T4	T5	T6
3150KVA	3150 KVA	3150 KVA	3150 KVA	2000 KVA	
10,5/0,62	10,5 / 0,62	10,5 / 0,72	10,5 / 0,72	10,5 / 0,4	
KV	KV	KV	KV	KV	

Hình 2.1. Sơ đồ mạng điện cao áp

Nhà máy thép SSE được cấp điện từ trạm biến áp An Lạc 35 KV qua dao cách ly, máy cắt tới máy biến áp tổng T0 14MVA hạ điện áp từ 35 KV xuống 10,8 KV 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 đến T6) cung cấp điện cho tất cả các thiết bị chuyên động điện, khu vực văn phòng, hệ thống chiếu sáng và thiết bị phụ trợ.

Trong đó:

- Máy biến áp T1 có dung lượng 3150 KVA- 10,5 / 0,62 KV cấp nguồn cho các giá cán từ K#1-8.
- Máy biến áp T2 có dung lượng 3150 KVA- 10,5 / 0,62 KV cấp nguồn cho các giá cán từ K#9-14.
- Máy biến áp T3 có dung lượng 3150 KVA- 10,5 / 0,72 KV cấp nguồn cho Block cán tinh BGV#1.
- Máy biến áp T4 có dung lượng 3150 KVA- 10,5 / 0,72 KV cấp nguồn cho Block cán tinh BGV#2.

- Máy biến áp T5 có dung lượng 2000 KVA- 10,5 / 0,4 KV cấp nguồn cho các động cơ, thiết bị truyền động cho khu hoàn thiện; thiết bị gia nhiệt dầu FO và một phần dùng để chiếu sáng.
- Máy biến áp T6 có dung lượng 2000 KVA- 10,5 / 0,4 KV cấp nguồn cho các thiết bị truyền động phụ và chiếu sáng.

Trong quá trình vận hành khai thác nếu như có sự cố mất điện đột ngột thì hệ thống dự phòng để đưa nguồn dự phòng vào lưới điện của nhà máy.

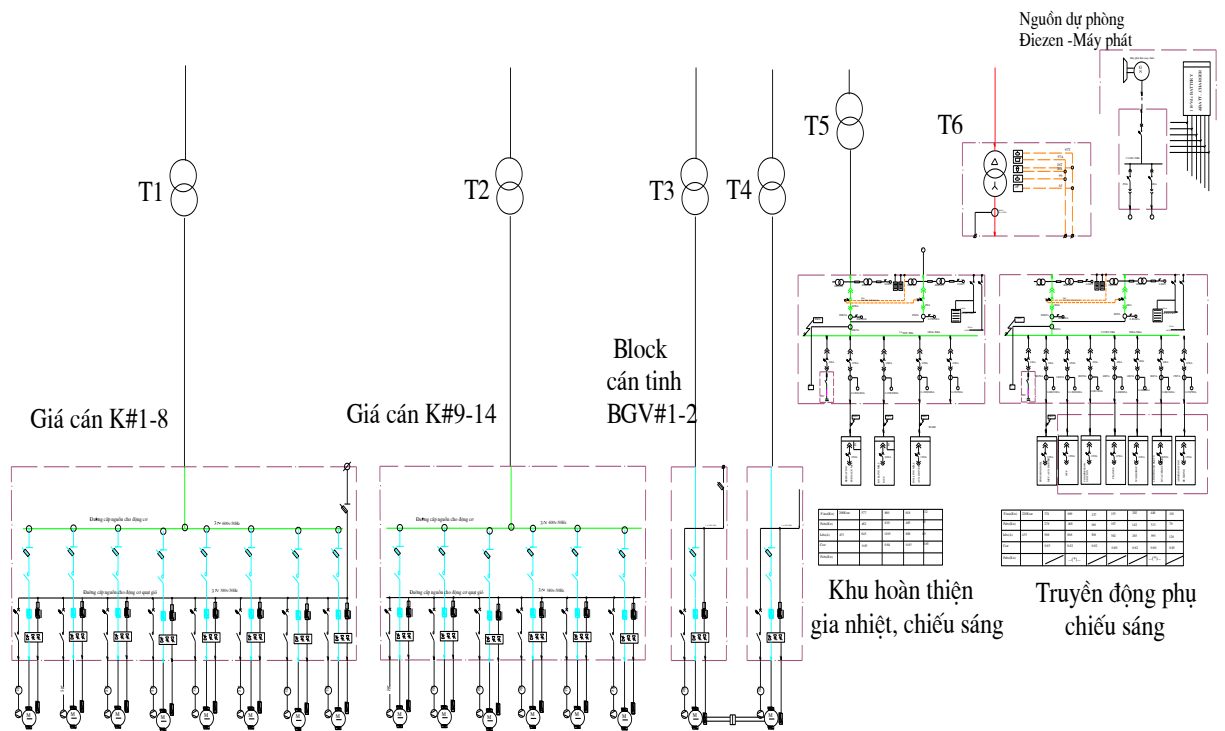
2.2.2. Mạng điện hạ áp

Mạng điện hạ áp mô tả trên hình 2.2 cấp nguồn tới các tủ điều khiển cho dây chuyền cán, khu hoàn thiện, hệ thống chiếu sáng và các thiết bị phụ trợ.

Mạng điện hạ áp được phân thành 6 tủ điều khiển trung tâm đầu 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 cán trung và cán tinh (cán thép thanh).
- Tủ điện điều khiển khu vực Blcok cán tinh (cán thép dây).
- Tủ điện điều khiển cho khu vực truyền động khu hoàn thiện, gia nhiệt dầu và chiếu sáng chính cho dây chuyền cán.
- Tủ điện điều khiển cho khu vực truyền động phụ trợ, chiếu sáng văn phòng

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



Hình 2.2. Sơ đồ mạng điện hạ áp

2.3. HỆ THỐNG MÁY BIẾN ÁP VÀ CÁC THIẾT BỊ ĐÓNG CẮT CHÍNH CỦA NHÀ MÁY

2.3.1. Các thiết bị điện

a) 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

b) 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 cho động cơ máy cắt : 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.

c) Chống sét van 35 KV:

- Tiêu chuẩn IEC-99-1 và IEC-99-4.
- Số lượng: 03.
- Kiểu: 1 pha ngoài trời ZnO.
- Điện áp danh định: 45 KV.
- Điện áp làm việc lớn nhất: 38,5 KV.
- Điện áp dư cực đại: 792 KV.
- Dòng điện phóng danh định: 10KA.

d) Cầu chì cao thế:

- Tiêu chuẩn IEC-99-2.

- Số lượng: 01.
- Bảo vệ máy biến áp tự dòng.
- Điện áp danh định: 38,5KV-50Hz.
- Dòng điện danh định: 10A.

e) Biến dòng điện đo lường:

- Tiêu chuẩn IEC-185.
- Số lượng: 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: 01.
- Cấp chính xác: 0,5-50VA.

f) Biến điện áp đo lường:

- Tiêu chuẩn IEC-186.
- Số lượng: 02.
- Kiểu: 2 pha cách ly ngoài trời.
- Điện áp danh định: 38,5- 50Hz.
- Tỷ số biến áp: 35/ 0,1KV.
- Cấp chính xác: 0,5.
- Khả năng mang tải: 300 VA.

g) Máy biến dòng:

- Tiêu chuẩn IEC-185.
- Số lượng: 03.
- Kiểu: 1 pha ngoài trời.
- Điện áp danh định: 38,5KV-50Hz.
- Tỷ số biến: 600-800/ 1A.
- Số cuộn thứ cấp: 3.

- Cuộn 1: cấp chính xác: 0,5-50VA cho đo lường.
- Cuộn 2, 3: cấp chính xác: 0,5-30VA cho bảo vệ.

h) 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: $U_{cao} = 35000-22000V$.
- Điện áp cuộn dây hạ áp: $U_{ha} = 10800V$.
- Số pha: 3 pha.
- Điện áp ngắn mạch: 11,0 tại 14 MVA.
- Điều chỉnh điện áp: $\pm 8 \times 1,4\%$ tại 35 KV
 $\pm 8 \times 2,24\%$ tại 22 KV
- Tổn hao không tải: 14500 W.
- Tổn hao có tải: 78000 W.
- Độ ồn: 68 dB.
- Tần số: 50Hz.
- Kiểu làm mát: ONAN/ ONAF.
- Loại dầu làm mát: NYNAS.
- Nhiệt độ môi trường lớn nhất: 40⁰C.
- Độ tăng nhiệt độ của dầu: 55⁰C.
- Độ tăng nhiệt độ cuộn dây: 60⁰C.
- Hệ thống sử dụng điện áp cao nhất HV/LV: 38,5/ 12KV.
- Điện áp thử cuộn dây cao áp ở 50Hz, trong một phút HV/LV: 80/28KV.
- Khả năng chịu điện áp xung cuộn cao áp: HV/LV: 200/75KV.
- Cấp cách điện: A.
- Trọng lượng toàn bộ: 32000kg.
- HV- cuộn dây cao áp.

- LV- cuộn dây hạ áp.

i) Máy biến áp dự phòng:

- Tiêu chuẩn IEC-76.
- Số lượng: 01.
- Điện áp danh định: $38,5 \pm 2*2,5\%/0,4$ KV.
- Công suất danh định: 100 KVA.
- Tổ đấu dây: Y-Yn-12.

j) 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: 13,5 KV.
- Điện áp dư cực đại: 42KV.
- Dòng điện phóng danh định: 10KA

2.4. NỘI DUNG AN TOÀN VÀ TRÌNH TỰ VẬN HÀNH

2.4.1. Nội dung an toàn

+ Tất cả các thao tác phía mạng điện cao áp 35 KV đều phải theo lệnh của lãnh đạo cấp trên.

+ Người vận hành sửa chữa bảo dưỡng mạng điện cao áp phải là thợ điện, cán bộ kỹ thuật được đào tạo về điều khiển cao thế và có đủ sức khỏe mới được thao tác.

+ Thường xuyên nâng cao trình độ chuyên môn và có những kỳ kiểm tra sát hạch an toàn lao động cho các cán bộ công nhân 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 tiêu chuẩn chuyên ngành.

2.4.2. Trình tự vận hành

a) Đóng điện cho máy biến áp tổng T0

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

+ Đóng dao cách ly 35 KV.

+ Dùng sào thao tác đóng cầu chì tự rơi.

b) Đóng điện cho máy biến áp chính từ T1 đến T6.

+ Aptomat tổng AT được đóng cấp điện 10,8 KV cho các thiết bị phía dưới.

+ Tất cả các role bảo vệ không báo tín hiệu sự cố.

+ 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.

CHƯƠNG 3. TRANG BỊ ĐIỆN CỦA DÂY CHUYỀN CÁN

3.1. KHÁI QUÁT CHUNG VỀ CÁC ĐỘNG CƠ TRUYỀN ĐỘNG CHÍNH TRONG NHÀ MÁY

Nhà máy sản xuất thép SSE sử dụng 30 động cơ điện một chiều công suất lớn:

- 6 động cơ cán thô (K1- K6).
- 8 động cơ cán trung (K7-K14)
- 4 động cơ cán tinh (K15-K18).
- 2 máy cắt phay.
- 2 động cơ Block (dung để cán thép dây).
- 5 động cơ máy đẩy tiếp.
- 1 động cơ máy tạo cuộn thép dây.
- 1 động cơ máy cắt phân đoạn.
- 1 động cơ sàn nguội.

Tất cả các động cơ điện một chiều trong nhà máy đều có cấu tạo chung và các thiết bị phụ trợ tương đối giống nhau bao gồm:

- Động cơ DC.
- Động cơ quạt gió.
- Lọc bụi.
- Công tắc áp lực.
- Encoder.
- Sấy.
- Đo tốc độ góc.
- Bảo vệ quá tải.

3.2. HỆ THỐNG LÒ NUNG

3.2.1. Cấu tạo lò nung

- Lò được hãng DANIELI (Italy) thiết kế theo kiểu lò nung liên tục, gia nhiệt ở 3 vùng, nung một mặt, đáy lò di động, nạp liệu theo từng hàng.

- Kích thước phôi $100 \times 100 \times 6000 \text{mm} \div 140 \times 140 \times (9000 \div 12000 \text{ mm})$.
- Lò nung điều khiển nhiệt độ 3 vùng bằng hệ thống điều khiển khả trình PLC kiểu PID.
- Kích thước của lò: $12,7 \times 34 \text{m}$.
- Nhiên liệu đốt là dầu FO.
- Số lượng mỏ đốt: 16 chiếc.
- Nhiệt độ trong lò: $1250\text{-}1350^{\circ}\text{C}$.
- Nhiệt độ thép ra lò: $1120\text{-}1129^{\circ}\text{C}$.
- Cách thức vào ra liệu: Phôi được nạp ở cuối lò nhờ tay đẩy phôi truyền động bằng xi lanh thủy lực vào, ra phôi bằng tay lấy phôi thủy lực.
- Công suất lò: 250 vạn tấn/ năm.

3.2.3. Hệ thống thủy lực lò

Hệ thống thủy lực lò là hệ thống cung cấp dầu thủy lực tới các thiết bị sử dụng dầu thủy lực và các thiết bị phụ trợ khác. Các thiết bị sử dụng dầu thủy lực ví dụ như các thiết bị xi lanh di chuyển đáy lò, di chuyển kích off, di chuyển bàn nạp phôi...Dầu thủy lực được chạy qua các van điều khiển để đến các thiết bị này.

Hệ thống thủy lực lò gồm các thành phần chính sau:

- Thùng dầu.
- Hệ thống bơm tuần hoàn.
- Hệ thống nước làm mát.
- Các bơm dầu chính.

3.2.3. Giới thiệu về các thiết bị khu vực nạp phôi

*) Khái quát chung: Khu vực nạp phôi là khu vực để đưa phôi vào lò khu vực này sử dụng tương đối nhiều các thiết bị điện và được chia thành các thành phần như sau:

- Bàn nạp phôi.
- Tay lấy phôi.
- Hệ thống giàn con lăn ngoài lò.
- Hệ thống giàn con lăn trong lò.
- Cửa nạp phôi.

- Chặn cữ trung gian.
- Máy đẩy phôi.

Dưới đây ta sẽ đi vào từng chi tiết:

a) Bàn nạp phôi:

Bàn nạp phôi có nhiệm vụ chứa và dịch chuyển phôi đến vị trí để tay lấy phôi đẩy lên giàn con lăn. Bàn nạp phôi di chuyển được nhờ vào hệ thống xilanh thủy lực. Điều khiển sự tiến lùi của hệ thống xilanh này thông qua các van thủy lực.

Nguồn của các van này lấy từ tủ L051. Bàn nạp phôi còn có các hạn vị báo vị trí tiến, lùi của bốn tay lấy phôi, các cảm biến báo có hoặc không có phôi ở vị trí để tay lấy phôi vào lấy.

b) Tay lấy phôi:

Tay lấy phôi có nhiệm vụ lấy phôi từ bàn nạp phôi đặt lên bàn con lăn. Quá trình lấy phôi được thể hiện theo các bước: Sau khi có đủ điều kiện để bắt đầu lấy phôi thì tay lấy phôi nâng lên vị trí trung gian sau đó tiến vào và nâng phôi lên vị trí cao, lùi về đến vị trí bàn con lăn, hạ xuống sàn con lăn

(tức là ở vị trí thấp), cuối cùng lùi về hết hành trình để bắt đầu hành trình mới. Để nâng, hạ, tiến, lùi tay lấy phôi sử dụng hệ thống xilanh thủy lực. Mỗi một tay lấy phôi gồm 2 xi lanh được điều khiển bằng các van điện từ.

Nguồn cấp cho các cảm biến từ và van thủy lực của bốn tay lấy phôi này được lấy từ tủ L051.

c) Hệ thống giàn con lăn nạp phôi ngoài lò và trong lò:

Hệ thống giàn con lăn nạp phôi ngoài lò và trong lò có nhiệm vụ nạp phôi vào lò, giàn con lăn ngoài lò có 3 bàn con lăn số 1, 2, 3 theo hướng từ ngoài vào. Giàn con lăn trong lò có 2 bàn con lăn số 1 và 2 theo hướng từ trong ra ngoài.

*) Nguyên lý làm việc của các giàn con lăn khu nạp phôi:

Sau khi phôi được đặt lên bàn con lăn nhờ các cảm biến quang sẽ báo tín hiệu sự có mặt của nó. Khi có đủ điều kiện nạp phôi (trên giàn con lăn trong lò không có phôi) việc nạp phôi được tiến hành. Tùy thuộc vào loại phôi cần nạp (loại 6m, 9m, hay 12m) mà nguyên lý làm việc của hệ thống giàn con lăn có sự khác nhau. Khi ta chọn chế độ nạp phôi xong bàn con lăn số 1 quay, khi cảm biến quang đầu bàn con lăn 2 có tín hiệu báo phôi tới gần thì bàn con lăn 2 bắt đầu quay. Lúc phôi tới gần cửa lò thì cảm biến quang tác động làm cửa lò mở ra, đồng thời bàn con lăn số 3 đưa thép vào trong lò và bàn con lăn số 1 dừng. Đối với phôi 6 m, nếu trên bàn con lăn có hai thì phôi gần cửa lò sẽ được nạp trước. Cứ như vậy, phôi tiếp tục chạy

vào lò trên bàn con lăn số 3 trong lò. Khi phôi đâm vào chặn cũ cuối cùng thì cả hai bàn con lăn số 2 và 3 đều dừng (để phát hiện phôi đã đâm vào chặn cũ cuối cùng dùng một cảm biến từ), đồng thời chặn cũ trung gian nâng lên. Sau đó đến phôi thứ hai được nạp tiếp vào lò. Khi cả hai phôi trên bàn con lăn số 3 đã vào lò thì đoạn con lăn số 1 lại tiếp tục quay và chu trình nạp phôi tiếp theo diễn ra tương tự cho đến khi phôi trong lò đủ phôi. Đối với phôi 9m và 12m chặn cũ trung gian không làm việc.

*) Phần nguồn của các thiết bị khu vực nạp phôi bao gồm:

- Các cảm biến quang (tổng số là 6): Khu vực nạp phôi có 2 loại cảm biến quang một là loại cảm biến dạng phát thu và một loại là cảm biến dạng phản quang. Nhiệm vụ của cảm biến quang là phát hiện phôi trên giàn con lăn, đóng cửa / mở cửa vào lò và đo chiều dài phôi. Nguồn của các cảm biến quang này được lấy từ tủ L051.

- Nguồn động lực của các động cơ con lăn ngoài lò được lấy ở tủ Z01, Z02, Z03.

- Nguồn động lực của các động cơ con lăn trong lò được lấy ở tủ Z11, Z12.

d) Cửa nạp phôi:

Cửa nạp phôi có nhiệm vụ giữ nhiệt độ cho lò và đóng mở cửa lò khi nạp phôi. Cửa lò đóng mở nhờ một xilanh khí nén. Điều khiển xilanh khí nén này là một van điện khí được cấp từ tủ L051. Vị trí đóng mở cửa lò được xác định bởi 2 cảm biến từ. Nguồn cấp cho 2 cảm biến này lấy từ tủ L051.

e) Chặn cũ trung gian:

Chặn cũ trung gian chỉ làm việc khi nạp phôi 6m. Chặn cũ trung gian được nâng hạ nhờ một xilanh khí nén, van điện khí điều khiển xilanh này lấy nguồn từ tủ L051. Tiếp đến là 3 cảm biến xác định vị trí nâng hạ của chặn cũ trung gian có nguồn lấy từ tủ L051.

f) Máy đẩy phôi:

Máy đẩy phôi có nhiệm vụ đẩy phôi vào lò. Máy đẩy phôi được dẫn động bởi 2 xilanh thủy lực, điều khiển 2 xilanh này là các van thủy lực có nguồn lấy từ tủ L051.

g) Chặn cũ cuối lò:

Chặn cũ cuối lò có nhiệm vụ chặn phôi lại khi phôi được nạp đến cuối lò. Ở đây có một cảm biến từ để báo tín hiệu nâng chặn cũ trung gian. Cảm biến này cũng lấy nguồn từ L051.

h) Công tắc lưu lượng nước:

Công tắc lưu lượng nước có nhiệm vụ kiểm soát lưu lượng nước làm mát con lăn trong lò. Nguồn cấp cho các công tắc lưu lượng khu vực nạp phôi được lấy từ tủ L053. Nguồn cấp cho các công tắc này đều là nguồn 24V một chiều.

3.2.4. Giới thiệu về các thiết bị khu vực ra phôi

Khu vực ra phôi là khu vực để đưa phôi ra khỏi lò, khu vực này gồm có các thiết bị sau:

- Giàn con lăn ra phôi trong lò.
 - Thiết bị lấy phôi (kích off).
 - Cửa ra phôi.
 - Giàn con lăn ra phôi ngoài lò.
 - Bàn hồi phôi khẩn cấp.
- a) Thiết bị lấy phôi (kích off): có nhiệm vụ đưa phôi từ đáy lò lên giàn con lăn ra phôi. Nó có thể hoạt động ở chế độ tự động hoặc chế độ bằng tay.
- b) Bàn con lăn ra phôi trong lò: có nhiệm vụ đưa phôi ra khỏi lò đưa đến gần bàn con lăn ngoài lò. Từ đây phôi tiếp tục được đưa đến máy cán.

3.3. MÁY CÁN

3.3.1. Giới thiệu về máy cán

*) Khái niệm về công nghệ cán:

Cán là hình thức gia công kim loại bằng áp lực để làm thay đổi hình dạng, kích thước của vật thể kim loại dựa vào biến dạng dẻo của nó. Yêu cầu quan trọng của quá trình cán là ứng suất nội biến dạng dẻo không được lớn, đồng thời kim loại vẫn giữ được độ bền cao. Theo các nghiên cứu về sức bền vật liệu cho thấy: Ứng suất nội biến dạng dẻo của kim loại giảm khi nhiệt độ của kim loại tăng, nên thực tế cán nóng hay được sử dụng để làm giảm lực cán và năng lượng tiêu hao trong quá trình cán.

Trường hợp do yêu cầu công nghệ, chẳng hạn cán thép tấm mỏng dưới 1(mm) thì phải cán nguội vì cán nóng sẽ sinh vảy thép khá dày so với thành phẩm.

Căn cứ theo nhiệt độ trong quá trình tái kết tinh để phân chia cán nguội hay cán nóng. Nên coi rằng:

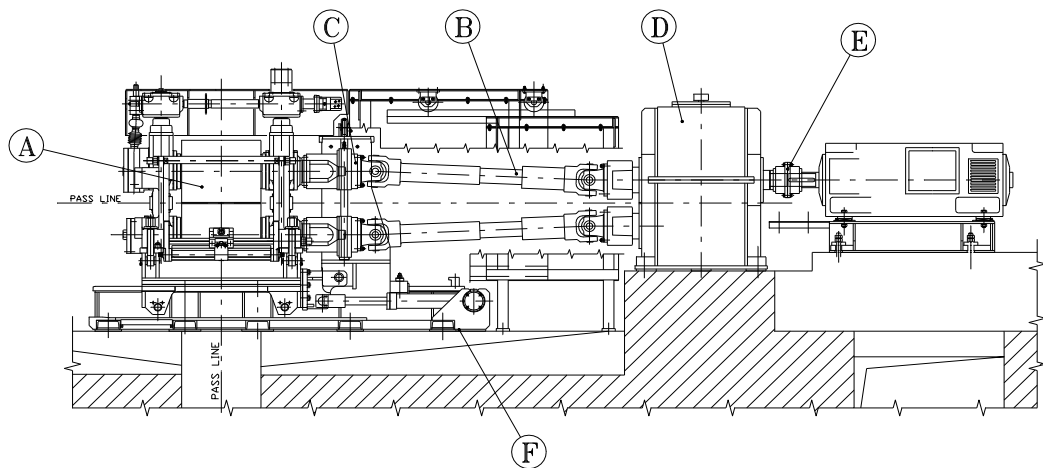
- Cán thép ở nhiệt độ dưới $400^{\circ}\text{C} \div 450^{\circ}\text{C}$ là cán nguội.
- Cán thép ở nhiệt độ lớn hơn $600^{\circ}\text{C} \div 650^{\circ}\text{C}$ là cán nóng.

Có hai loại máy cán: cán nằm và cán đứng. Trong thực tế người ta sử dụng máy cán nằm xen kẽ với máy cán đứng.

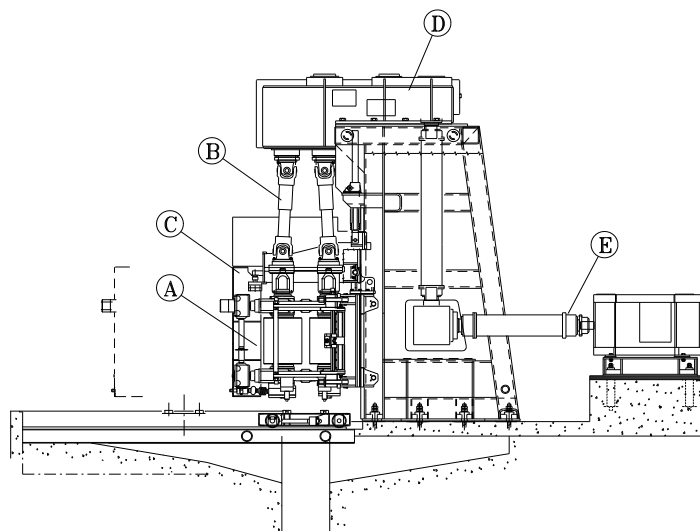
3.3.1.1. Cấu tạo máy cán

Máy cán thường 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 3.1. Cấu tạo máy cán nằm



Hình 3.2. Cấu tạo máy cán đứng

3.3.1.2. Phân loại máy cán

Có nhiều cách phân loại máy cán như: phân loại theo tên gọi, phân loại theo chế độ làm việc, phân loại theo hộp số cán và cách bố trí chúng.

a) Phân loại theo tên gọi gồm có các loại sau:

- Máy cán thô, đường kính trục cán: $\Phi = (800-1300)$ mm.
- Máy cán phôi dẹt : $\Phi = (1100-1500)$ mm.
- Máy cán phôi : $\Phi = (450-750)$ mm.
- Máy cán dây : $\Phi = (250-350)$ mm.
- Máy cán phân loại thô : $\Phi = (500-750)$ mm.
- Máy cán phân loại nhỏ : $\Phi = (250-350)$ mm.
- Máy cán ray : $\Phi = (750-900)$ mm.

b) Phân loại theo số trục cán và cách bố trí chúng:

Theo cách phân loại này có máy cán hai trục, ba trục hoặc nhiều trục cán hơn (4,6,12,20). Các trục cán có thể đặt đứng hoặc nằm, nghiêng. Loại máy cán có trục nằm ngang là phổ biến và thông dụng nhất. Hộp cán có hai trục cán nằm ngang được dùng trong máy cán quay thuận nghịch để cán thô, cán tấm dày, cán phân loại.

+ Hộp cán có 3 trục cán nằm ngang được dùng trong máy cán tấm dày, tấm trung bình. Trong máy cán này phôi cán truyền động theo hai chiều còn trục cán không đổi chiều quay.

+ Hộp cán có 4 trục cán được dùng trong cán tấm (nóng và nguội). Hai trục lớn phía ngoài là trục tựa để giảm sự biến dạng của hai trục làm việc nhỏ phía trong.

+ Hộp cán có nhiều trục cán hơn cũng chỉ có hai trục làm việc còn các trục khác là trục tựa. Loại này thường dùng trong cán nguội các tấm mỏng.

c) Phân loại theo hộp số cán và cách bố trí chúng:

Theo cách phân loại này, máy cán một hộp cán quay thuận nghịch được dùng phổ biến. Tuy nhiên, để nâng cao năng suất và do yêu cầu công nghệ riêng, máy cán có nhiều hộp số cũng được sử dụng. Một hộp cán có thể được dẫn động từ một hay hai động cơ hoặc một động cơ có thể dẫn động được nhiều hộp cán hình (a) dưới. Phương thức sau hay dùng cho máy cán phân loại. Nó có khuyết điểm là phôi cán phải di chuyển ngang từ hộp cán này sang

hộp cán khác và do đó tốc độ các hộp cán như nhau nên không có khả năng tăng tốc khi phôi cán dài hơn.

d) *Phân loại theo chế độ làm việc:*

- Máy cán quay thuận nghịch có điều chỉnh.
- Máy cán nóng không quay thuận nghịch có điều chỉnh.
- Máy cán nóng không quay thuận nghịch không điều chỉnh.

3.3.1.3. Các thông số đặc trưng cho máy cán

- Đường kính trục cán (đối với máy cán phôi).
- Chiều dài trục cán (đối với máy cán lá).
- Đường kính ống cán thành phẩm (đối với máy cán ống).

3.3.2. Đặc điểm công nghệ của máy cán nóng liên tục (CNLT)

Máy cán nóng liên tục có nhiều hộp cán chỉ quay theo một chiều và đặt nối tiếp nhau phôi được cán cùng một lúc qua lần lượt các hộp cán. Máy cán nóng liên tục có nhiều kiểu loại với nhiệm vụ khác nhau:

+ Máy cán phôi chuẩn bị: Để tạo phôi cho các máy cán như cán phân loại, cán dây, cán ống... đây là cán phôi vuông từ 300 (mm) xuống (55-150) mm. Nó có thể gồm nhiều nhóm hộp cán với các đường kính trục khác nhau. Tốc độ cán là (5-6) m/s.

+ Máy cán tấm (hay cán lá): Dùng để cán phôi dẹp thành băng thép rộng từ (500 ÷ 2300) mm, dày cỡ (0,8 ÷ 20) mm. Phôi có thể nặng tới 45 tấn. Tốc độ cán là 30m/s và năng suất có thể đạt tới 6.000.000 tấn/ năm. Máy cán tấm có hai nhóm hộp cán: nhóm cán thô và nhóm cán tinh.

Máy cán lá có thể là liên tục (nếu phôi đi lần lượt từ hộp cán này sang hộp cán khác một cách liên tục) hoặc nửa liên tục (nếu phôi được cán đi cán lại ở hộp cán này rồi mới qua hộp cán khác).

+ Máy cán phân loại: Rất đa dạng về thể loại. Thành phẩm là các loại thép chủng loại khác nhau về hình dáng và kích thước.

- Máy cán dây: Sản phẩm là thép dây có $\Phi = (5-10)$ mm.

- Máy cán ống: Có thể là cán nhẵn (để đảm bảo kích thước ngoài ống), cán dẹt (để khử sự không đồng đều đường kính làm nhẵn mặt trong và mặt ngoài ống), cán tóp hay cán chuốt (để thu nhỏ đường kính ống).

Máy cán nóng liên tục đặc điểm là:

- Tốc độ cán cao nên năng suất cao.
- Qua các lần cán kim loại chưa nguội nhiều nên chất lượng sản phẩm tốt, tuổi thọ trục cán cao hơn, giảm được suất tiêu hao năng lượng.
- Máy làm việc với tốc độ cao nên hay xuất hiện phụ tải xung.
- Kim loại cán trên nhiều hộp cán cùng một lúc nên giữa các hộp cán phải có sự đồng bộ về tốc độ.

3.4. MÁY CẮT

Máy cắt làm nhiệm vụ cắt đầu đuôi, đuôi thép trên đường công nghệ cán, cắt phay những đoạn thép lỗi, cắt sự cố xảy ra trên đường dây truyền và cắt thép thành phẩm.

Máy cắt phay đầu đuôi và sự cố:

- Số lượng: 2 chiếc
- Kiểu: ly hợp khí nén.
- Công dụng: cắt đầu đuôi và cắt sự cố.

Với máy cắt phay số 1 vận tốc cắt là 3 m/s dùng để cắt 2 đầu phôi bị rạn, nứt trong quá trình cán thô, được đặt cuối vùng cán thô và được điều khiển tự động bằng hệ thống PLC. Việc tính thời điểm cắt dựa trên tốc độ ra phôi hay chính là tốc độ động cơ truyền động và tín hiệu có từ cảm biến quang đưa về. Từ đó sẽ tính được chiều dài thép cần cắt theo yêu cầu, tức là xác định được thời điểm cắt hợp lý nhất.

Với máy cắt phay số 2 vận tốc cắt là 9 m/s dùng để cắt thép xảy ra sự cố, máy này chỉ hoạt động khi có tín hiệu sự cố trên đường công nghệ.

Động cơ máy cắt có công suất là $P=22$ KW, tốc độ cắt là $N=978 \div 1389$ (vòng/phút).

3.5. SÀN LÀM NGUỘI

Yêu cầu công nghệ:

- Thép được nung nóng đủ nhiệt độ ra lò và được cán qua các giá cán từ K1-K8.

- Tùy theo từng loại sản phẩm (thép dây hay thép thanh, sự khác nhau về đường kính thanh thép Φ) mà giá cán cuối cùng có thể là K15, K16, K17 hoặc K18. Vận tốc cán (m/s) cũng thay đổi theo từng loại sản phẩm.
- Tùy theo yêu cầu của thị trường mà thép thành phẩm được cắt có chiều dài là bội số của cắt phân đoạn.

Công nghệ: Sản nguội có công dụng làm nguội thép thanh $\Phi = 10 \div 40$ (mm).

Thông số kỹ thuật:

- Sản nguội kiểu răng cưa.
- Kích thước sàn: $8,0 \times 54$ m.
- Khoảng cách giữa 2 răng: 80 mm.
- Chu kỳ nâng hạ của sàn răng cưa có thể thay đổi qua bộ điều khiển động cơ nâng hạ.
- Phương thức làm nguội: tự nhiên trong không khí.
- Nhiệt độ thép vào sản nguội: $900-950^{\circ}\text{C}$.
- Nhiệt độ thép ra khỏi sản nguội: $200-250^{\circ}\text{C}$.
- Động cơ chính đặt ở gầm sản nguội là động cơ một chiều có công suất $P=50\text{KW}$, dùng để truyền động cho máy đẩy tiếp SH3.
- Động cơ di chuyển sản nguội là động cơ một chiều có công suất $P=22\text{KW}$.

Trước sản nguội có đặt máy cắt phân đoạn (CVSA040), truyền động cho máy cắt này là động cơ một chiều có công suất $P=361\text{KW}$, $U=700\text{VDC}$, sử dụng để cắt sản phẩm thép cacbon trung bình và thép hợp kim thấp, với tốc độ cắt $V_{\text{cắt}}=3,8 \div 19$ (m/s). Trước máy cắt phân đoạn có máy đẩy tiếp SH3 (TRH320-2) với động cơ có thông số $P=50$ KW, $U=380\text{VAC}$, $n=986$ (vòng/phút).

Sau máy cắt phân đoạn là bàn nhận thép cùng với máy nâng trượt Apron dùng để trượt thép từ bàn nhận thép xuống sản làm nguội. Bàn nhận thép sử dụng bàn con lăn nghiêng theo thiết kế của tập đoàn thiết bị công nghệ nặng DANIELI (Italya), có chiều dài 79m dùng động cơ xoay chiều mỗi động cơ có công suất $P=1,5\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, $n=0/940/1800$ (vòng/phút).

3.6. BÀN CON LĂN

Bàn con lăn của khu nạp, ra phôi có chức năng đưa phôi vào lò nung và di chuyển đến vùng cán. Khi phôi ra khỏi lò sẽ đi qua con lăn từ nhóm 1 đến nhóm 4, sau đó đưa đến giá cán

thô qua con lăn nhóm 5. Các con lăn này có kích thước như sau: chiều dài $L=1600\text{mm}$, đường kính $D=243\text{mm}$, và được truyền động bằng động cơ xoay chiều có công suất $P=7,5\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, $n=720$ (vòng/phút).

Trên sàn nguội còn được trang bị hệ thống con lăn so bằng đầu thép gồm 19 con lăn chủ động đi kèm với 22 con lăn bị động có công suất $P=0,55\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, $n=34$ (vòng/phút). Kích thước mỗi con lăn là: chiều dài $L=730\text{mm}$, đường kính $D=150\text{mm}$.

Trong khu hoàn thiện bàn con lăn được dùng để đưa thép sau khi được cắt phân đoạn lên sàn nguội thép cán dây hoặc thép cán thanh và di chuyển thép qua máy cắt nguội rồi tới hố gom nơi đóng bó. Mỗi con lăn có kích thước: chiều dài $L=500\text{mm}$, đường kính $D=215\text{mm}$, khoảng cách con lăn $a=650\text{mm}$ và được truyền động bằng hệ biến tần - động cơ xoay chiều 3 pha rôto lồng sóc có công suất $P=2,2\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, $n=160$ (vòng/phút). Số lượng con lăn là:

- 40 con lăn cạnh sàn nguội.
- 32 con lăn sau máy cắt nguội.
- 28 con lăn khu đóng bó.

3.7. MÁY CẮT NGUỘI VÀ HỆ THỐNG THU THẬP ĐÓNG BÓ

Máy cắt nguội có công dụng dùng để cắt thép thành những đoạn có chiều dài theo yêu cầu của khách hàng và thị trường.

Thông số kĩ thuật của máy:

- Kiểu: Bán lệch tâm.
- Lực cắt: 219 tấn.
- Bề rộng dao cắt: 500mm.

Thông số động cơ: Động cơ truyền động chính có $P= 90\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, $n= 985$ (vòng/phút).

Quy cách sản phẩm: Cắt thép thanh có đường kính từ $\Phi=10 \div 40$ mm, chiều dài lớn nhất 15m.

Ngay trước và sau máy cắt nguội có 5 động cơ xoay chiều $P= 2,2\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, $n=160$ vòng/phút, truyền động cho bàn con lăn đẩy thép vào/ ra khe máy cắt.

Số lượng thanh thép cắt đồng thời được giới thiệu trên bảng 3.1:

Bảng 3.2. Các thông số của số lượng thanh thép cắt đồng thời

Qui cách sản phẩm Đường kính ϕ(mm)	Số thanh cắt đồng thời tối đa	Qui định số thanh được phép cắt đồng thời tối đa
40	3	2
36	4	3
32	5	4
30	6	5
28	8	6
25	9	7
22	11	9
20	16	12
18	18	14
16	22	17
14	29	20
12	39	30
10	58	38

3.8. HỆ THỐNG CÁC THIẾT BỊ PHỤ TRỢ

3.8.1. Máy đẩy tiếp

Máy đẩy tiếp có tác dụng đẩy tiếp thép đi rồi trượt xuống sàn nguội sau khi đã cắt phân đoạn.

Máy đẩy tiếp được điều khiển tự động bằng PLC và liên động với các máy khác trước và sau nó. Máy hoạt động nhờ xilanh khí nén ép hai con lăn được truyền động bằng động cơ xoay chiều $P= 50KW$, $U=380VAC$, $n=986$ (vòng/phút), đi xuống kẹp chặt vào thép đẩy thép đi.

3.8.2. Hệ thống khí nén

Hệ thống khí nén gồm 4 máy nén khí pistong $690m^3/h$, áp lực $9kg/cm$, sử dụng động cơ có công suất $P=95KW$, $n= 2965$ (vòng/phút), $U=380VAC$ và hai máy nén trục vít $850m^3/h$

cùng hai bình tích áp 25m³ hệ thống lọc, hút không khí, bình phân li tách nước – dầu, hệ thống van và đường ống cung cấp.

3.8.3. Hệ thống nước làm mát

Hệ thống nước làm mát gồm 3 bể chứa tuần hoàn có dung tích tổng cộng là 630 m³ cùng hệ thống nước làm mát, đường tưới nước phun thành tia cho giá, trục cán và định độ cứng cho thép.

3.8.4. Hệ thống cầu trục và thiết bị nâng hạ

a) Trong nhà xưởng:

- Giàn công nghệ cán có 2 cầu trục (15 tấn—16,5m) phục vụ việc vận chuyển phôi và thay đổi, chỉnh sửa, bảo dưỡng: trục cán, động cơ, lắp ráp thiết bị... Hai cầu trục này di chuyển dọc theo phân xưởng cán. Mỗi cầu trục ở một bên để đảm bảo thiết bị ở mọi vị trí đều có thể vận chuyển một cách dễ dàng và thuận tiện.

- Cầu trục ở giàn công nghệ được truyền động bằng bốn động cơ xoay chiều 3 pha. Đó là động cơ xe lớn, động cơ xe con, động cơ nâng hạ tốc độ cao và động cơ nâng hạ tốc độ thấp.

- Giàn chứa phôi cán nung và thép thành phẩm có một cầu trục để chuyển phôi thép từ ngoài vào và chất thành đồng sole nhau ở gần lò để thuận tiện cho việc nạp phôi vào lò. Đồng thời cầu trục này còn có chức năng chuyển thép từ bàn cân vào kho chứa và từ kho chứa sản phẩm lên xe ô tô vận chuyển cung cấp cho thị trường.

- Cầu trục trong gian chứa phôi và sản phẩm được truyền động bằng ba động cơ xoay chiều 3 pha riêng biệt.

b) Ngoài phân xưởng:

- Bãi phôi, bãi sản phẩm chứa thép thành phẩm ở ngoài phân xưởng có cần cầu để nâng hạ, di chuyển phôi, thép và thiết bị máy móc đưa vào/ra xưởng cán.

- Mỗi cần cầu ngoài phân xưởng được truyền động bằng các động cơ xoay chiều.

- Bãi xử lý phế thải có một cầu trục múc xỉ đưa lên ô tô và cầu trục.

3.8.5. Giàn cơ khí

Giàn cơ khí có các máy công cụ: máy dao, bào, mài, khoan; 2 máy phay; 3 máy tiện thường; 1 máy tiện CNC dùng để tiện trục cán và các chi tiết cơ khí phục vụ sản xuất và sửa chữa, gia công lỗ hình, rãnh trục cán.

3.8.6. Hệ thống bãi để phôi và thành phẩm

- Bãi để phôi với diện tích 2500m^2 đảm bảo chứa được 25000 tấn phôi ở vị trí gần đường quốc lộ 5 thuận tiện cho việc vận chuyển tập kết phôi.
- Bãi chứa thép thành phẩm rộng 1600m^2 , ở kho trong nhà xưởng chính có thể chứa được 12000 tấn sản phẩm cả thép thanh và thép dây. Bên cạnh đó ở bãi ngoài nhà xưởng có thể chứa thêm được 24000 tấn sản phẩm nữa.

CHƯƠNG 4. HỆ THỐNG TRUYỀN ĐỘNG ĐIỆN CHO BÀN CON LĂN KHU HOÀN THIỆN

4.1. BÀN CON LĂN KHU HOÀN THIỆN

Trong nhà máy SSE để truyền động cho bàn con lăn khu hoàn thiện cán thép thanh sử dụng động cơ dị bộ rôto lồng sóc.

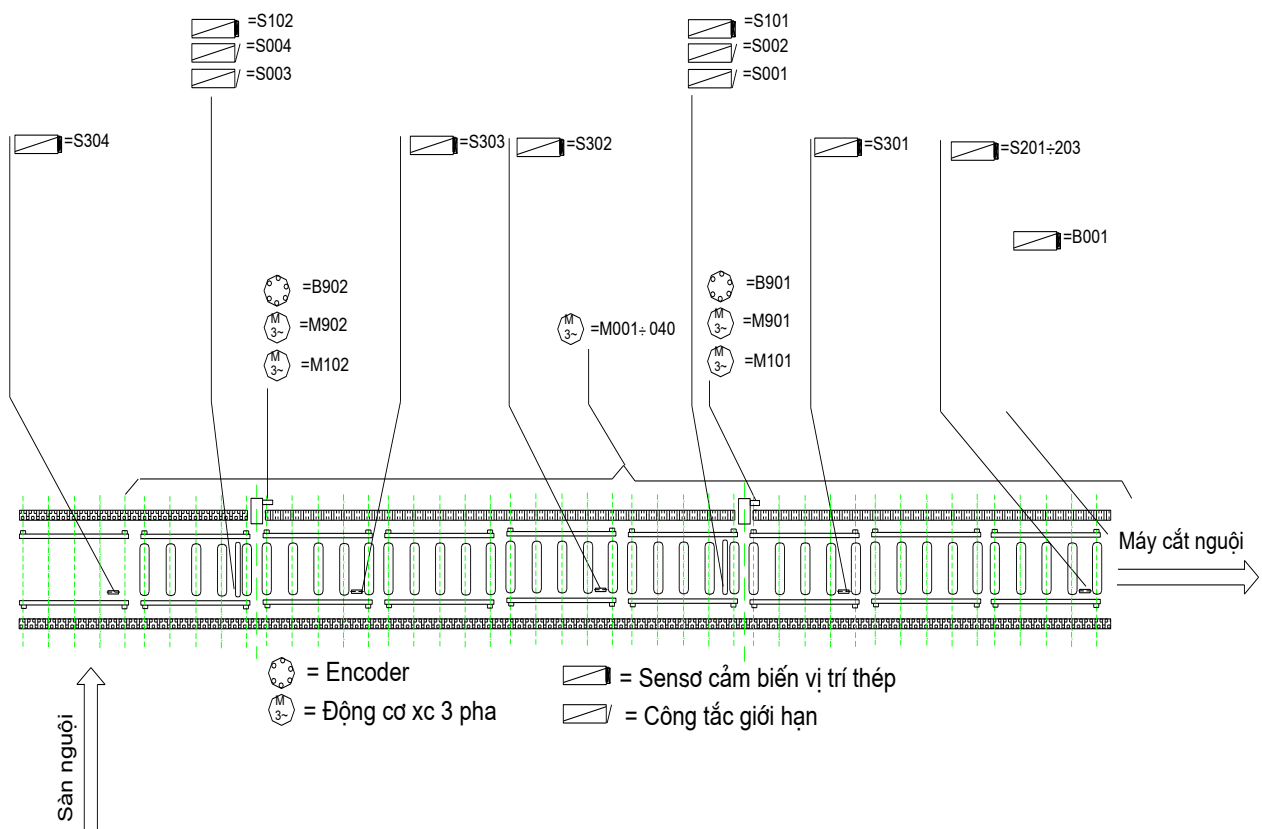
Sau khi xe nâng thủy lực đưa thép từ sàn nguội lên bàn con lăn thì bàn con lăn này có nhiệm vụ di chuyển thép thanh đến máy cắt nguội.

4.1.1. Thiết bị điện và nguyên lý hoạt động của bàn con lăn

a) Thiết bị điện:

Sau khi xe nâng thủy lực nâng thép từ sàn nguội xuống bàn con lăn thì bàn con lăn cạnh sàn nguội có nhiệm vụ di chuyển thép đến máy cắt nguội.

Các thiết bị điện trên bàn con lăn được trình bày trên hình 4.1.



Hình 4.1. Sơ đồ bố trí thiết bị điện trên bàn con lăn

Trong quá trình thép di chuyển trên sàn nguội có cảm biến đếm số thanh thép (SBE) sử dụng tín hiệu 24VDC. Khi đếm đủ 9 thanh thép cho phép xe nâng thủy lực Troylleys lifting-modul 1-5 sẽ nâng toàn bộ những thanh thép từ xích truyền rồi di chuyển sang ngang sau đó

xe hạ thủy lực Troylleys lowring modul 1-5 sẽ hạ thép xuống bàn con lăn bên cạnh sàn nguội. Tiếp đó bàn con lăn sẽ di chuyển thép đến máy cắt nguội.

Giới thiệu phần tử:

- M101- M102 là động cơ xoay chiều truyền động cho xe chặn dàn thép thành hàng. Mỗi động cơ có: $P= 5,5KW$, $U=380VAC$, $n=1440$ (vòng/phút).
- M901- M902 là 2 quạt làm mát cho 2 động cơ xe chặn và dàn thép thành hàng. Mỗi động cơ có: $P=0,22KW$, $U=380VAC$.
- B901- B902 là 2 Encoder đếm tốc độ động cơ truyền động xe chặn dàn thép thành hàng.
- S001- S002 và S003- S004 là các cặp cảm biến dạng công tắc ở hành trình đoạn 1 và đoạn 2 phát hiện thép đã được dàn hàng ngang sử dụng tín hiệu 24V.
- S101, S102 là các cảm biến ở đoạn 1 và 2 cho phép bàn con lăn chuẩn bị di chuyển sử dụng tín hiệu 24V.
- M001-M040 là 40 động cơ xoay chiều 3 pha truyền động cho con lăn di chuyển thép. Mỗi động cơ có thông số: $P=2,2KW$, $U=380VAC$, $n=160$ (vòng/phút).
- B001 là cảm biến báo thép đã di chuyển gần đến máy cắt nguội.
- S201-S203 là các cảm biến báo vị trí thép đã di chuyển đến đoạn con lăn thứ nhất.
- S301, S302, S304 lần lượt là các cảm biến báo vị trí thép đã di chuyển đến dưới đoạn con lăn thứ 2, 3, 4, 5.

Thiết bị điện bàn con lăn cạnh sàn nguội được liệt kê trên bảng 4.1

Bảng 4.1.Thiết bị điện bàn con lăn cạnh sàn nguội

Kí hiệu	Mô tả	S.l	Loại	Thông số
	Bàn con lăn bên cạnh sàn nguội			
M001-040	Động cơ truyền động	40	MKL/G	2.2KW3~380Vac 160Rpm

Kí hiệu	Mô tả	S.l	Loại	Thông số
M101-102	Động cơ TĐ cho xe chặn & dàn thép thành hàng	2	MKL	5.5KW3~380Vac 0/1440Rpm
M901-902	Quạt làm mát động cơ xe chặn & dàn thép thành hàng	2	MKL	0.22KW3~380Vac
B901-902	Encoder đếm tốc độ động cơ xe chặn & dàn thép thành hàng	2	BN/M	24Vdc
M201-202	Động cơ truyền động cho xích chuyển Step by step	2	MKL	11KW 3~380Vac 1450Rpm
M920-921	Quạt làm mát động cơ truyền động cho xích chuyển Step by step	2	MKL	0.22KW 3~380Vac
B921-922	Bảo vệ tốc độ động cơ truyền động cho xích chuyển Step by step	2	BN/M	24Vdc
Y001.1	Xe hạ thủy lực - module 1	1	YVH2	32W-24Vdc
Y001.2	Xe nâng thủy lực - module 1		YVH2	32W-24Vdc
Y002.1	Xe hạ thủy lực - module 2	1	YVH2	32W-24Vdc
Y002.2	Xe nâng thủy lực - module 2		YVH2	32W-24Vdc
Y003.1	Xe hạ thủy lực - module 3	1	YVH2	32W-24Vdc
Y003.2	Xe nâng thủy lực - module 3		YVH2	32W-24Vdc
Y004.1	Xe hạ thủy lực - module 4	1	YVH2	32W-24Vdc
Y004.2	Xe nâng thủy lực - module 4		YVH2	32W-24Vdc
Y005.1	Xe hạ thủy lực - module 5	1	YVH2	32W-24Vdc
Y005.2	Xe nâng thủy lực - module 5		YVH2	32W-24Vdc
B001	Cảm biến phát hiện có thép trên bàn con lăn gần máy cắt nguội	1	BLSW	24Vdc
S001	Cảm biến phía phải đoạn 1 phát hiện thép dàn hàng	1	SHE	24Vdc

S002	Cảm biến phía trái đoạn 1 phát hiện thép dàn hàng	1	SHE	24Vdc
S003	Cảm biến phía phải đoạn 2 phát hiện thép dàn hàng	1	SHE	24Vdc
S004	Cảm biến phía trái đoạn 2 phát hiện thép dàn hàng	1	SHE	24Vdc
S101	Cảm biến đoạn 1 báo thép ở vị trí sẵn sàng di chuyển	1	SBE	24Vdc
S102	Cảm biến đoạn 2 báo thép ở vị trí sẵn sàng di chuyển	1	SBE	24Vdc
S201	Cảm biến báo thép ở vị trí giữa đoạn con lăn 1	1	SBE	24Vdc
S202	Cảm biến báo thép ở vị trí phía trên đoạn con lăn 1	1	SBE	24Vdc
S203	Cảm biến báo thép ở vị trí phía dưới đoạn con lăn 1	1	SBE	24Vdc
S301	Cảm biến báo thép ở vị trí phía dưới đoạn con lăn 2	1	SBE	24Vdc
S302	Cảm biến báo thép ở vị trí phía dưới đoạn con lăn 3	1	SBE	24Vdc
S303	Cảm biến báo thép ở vị trí phía dưới đoạn con lăn 4	1	SBE	24Vdc
S304	Cảm biến báo thép ở vị trí phía dưới đoạn con lăn 5	1	SBE	24Vdc

b) Nguyên lý hoạt động của sơ đồ:

Khi thép từ sàn nguội được đưa tới bàn con lăn làm các cảm biến S304 tác động cấp tín hiệu cho động cơ M101, M102 hoạt động hạ thanh chặn xuống dàn thép thành hàng ngang. Thép dàn thành hàng sẽ tác động vào các cặp cảm biến S001- S002 =1, S003- S004 =1 và S101- S102 =1 dẫn tới M001- M040 = 1 làm 40 động cơ hoạt động truyền động cho bàn con lăn di chuyển thép dần về máy cắt nguội. Trên bàn con lăn có những cảm biến S201- S203

báo thép đã di chuyển vị trí đoạn con lăn thứ nhất, các cảm biến S301, S302, S304 lần lượt báo vị trí thép đã di chuyển đến dưới đoạn con lăn thứ 2, 3, 4, 5.

Khi thép đã di chuyển đến cuối bàn con lăn sẽ tác động vào cảm biến B001=1 cấp tín hiệu tới trung tâm điều khiển chuẩn bị cho máy cắt nguội hoạt động.

4.1.2. Mạch điện bàn con lăn

a) Bàn con lăn được truyền động bởi hệ Biến tần - động cơ:

*) Biến tần 3 pha gián tiếp SIMOVERT MASTERDRIVES Vector Control loại Siemens AG 6SE7031- 8TF60:

- Biến tần điều khiển các thiết bị chấp hành có công suất từ 2,2- 3,7 KW.
- Thiết bị khai thác lưới điện 3 pha với tần số $f= 50/60$ Hz và dải điện áp 200... 230/380.... 480/500.... 600V.
- Biến tần thay đổi tần số từ 0- 600 Hz.

*) Bàn con lăn gồm 40 động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc loại MKL/G của hãng Sumitomo sản xuất, có các thông số đặc trưng sau:

- Công suất $P=2,2KW$.
- Điện áp vào $U=380Vac$.
- Tốc độ $n=160$ vòng/phút.

*) Mạch điện bàn con lăn được trình bày ở hình 4.2, hình 4.3 và hình 4.4.

b) Chức năng các phần tử:

- U1: Biến tần loại 6SE7031- 8TF60 169/254A cấp nguồn 3 pha xoay chiều, thay đổi tần số để điều khiển và thay đổi tốc độ cho 40 động cơ. Kèm theo biến tần có: màn hiển thị 7 nét PMU, cổng kết nối nối tiếp X300, Panel điều khiển OP1S.
- H1: Đèn báo lỗi, khi phát hiện thấy lỗi đèn sẽ nháy đỏ.
- Q1: Aptomat 315A cấp nguồn 1 chiều 520V từ đường DC link (được bộ SECOM chỉnh lưu từ điện áp xoay chiều 3 pha sang một chiều) cho biến tần U1.
- Q2: Aptomat 4A cấp nguồn một chiều 24VDC cho máy phát xung trong biến tần.
- Q3: Aptomat 0,7-1A cấp nguồn xoay chiều 230V- 50Hz cho quạt làm mát biến tần.
- Q15: Aptomat 3A cấp nguồn nuôi xoay chiều 110V-50Hz cho công tắc tơ chính K1.
- K1: công tắc tơ chính cấp nguồn cho 40 động cơ từ biến tần.
- K30: công tắc tơ ở tủ điều khiển khu vực LOCAL BOX MAI DISC OPEN cho phép biến tần hoạt động (khi tiếp điểm ở /1.4 của nó đóng) hoặc không cho phép biến tần hoạt động (khi tiếp điểm ở /1.4 của nó mở.)
- K31: công tắc tơ ở tủ điều khiển khu vực LOCAL BOX MCB TRIP cho phép biến tần hoạt động (khi tiếp điểm ở /1.4 nó đóng) hoặc không cho phép biến tần hoạt động (khi tiếp điểm ở /1.4 của nó mở).
- K32: công tắc tơ xác nhận liên động nhóm 5 động cơ 5 Motor Group Insertion Confirm (khi tiếp điểm ở /1.4 đóng).
- K60: công tắc tơ nối nguồn cho công tắc tơ chính K1 (khi tiếp điểm ở / 2.2 đóng).
- K61: công tắc tơ xác nhận lệnh liên động nhóm 5 động cơ 5 Motor Group Insertion Confirm (khi tiếp điểm ở /2.2 đóng).
- F11: cầu chì 160A bảo vệ ngắn mạch cho nhóm 20 động cơ kí hiệu từ 37C01 VUA-M001-M020.
- F12: cầu chì 160A bảo vệ ngắn mạch cho nhóm 20 động cơ có kí hiệu từ 37C01 VUA-M021-M040.
- 37C01 VUA-M001-M040: là 40 động cơ truyền động cho bàn con lăn.

c) Nguyên lý hoạt động:

*) Chuẩn bị đưa biến tần vào hoạt động trước hết các Aptomat – Q1, - Q2, và - Q3 lần lượt được đóng:

- Q1 đóng làm các tiếp điểm chính Q1 (1-2), (5-6) =1 cấp nguồn cho chỉnh lưu 520VDC cho biến tần. Đồng thời cặp tiếp điểm phụ /5 Q1 (3-4) =1, đầu vào tín hiệu số biến tần (MAIN DISCONNECTOR OPEN) xác nhận Aptomat chính Q1 =1.

- Q2 đóng làm các cặp tiếp điểm chính Q2 (1-2), (3-4) =1 cấp nguồn một chiều 24Vdc cho máy phát xung.

- Q3 đóng làm các cặp tiếp điểm chính Q3 (1-2), (3-4), (5-6) =1 cấp nguồn xoay chiều 1 pha 220V- 50Hz cho quạt làm mát biến tần. Đồng thời cặp tiếp điểm phụ /6 Q3 (13-14) =1, đầu vào tín hiệu số biến tần (INVERTER FAN FAULT) xác nhận không có lỗi ở quạt làm mát, quạt làm mát sẵn sàng hoạt động Q3=1.

+ Hệ thống điều khiển tự động sẽ gửi tín hiệu từ PLC qua mạng Profile Bus DP trên đường truyền 2 dây L2DP xuống tủ Remot I/O cấp nguồn cho các công tắc tơ K30=1, K31=1, K32=1:

- K30 =1 đóng tiếp điểm /1.4 K30 (11-14) =1 đầu vào tín hiệu số biến tần (LOCAL BOX MCB TRIP) xác nhận đã có truyền thông PLC đến biến tần.
- K31 =1 đóng tiếp điểm /1.4 K31 (11-14) =1 đầu vào tín hiệu số biến tần (LOCAL BOX MDS TRIP) xác nhận đã gửi tín hiệu từ biến tần về PLC.
- Tiếp điểm /15.5 K50 (33-34) =1 đầu vào tín hiệu số biến tần (DC link OK) xác nhận đường cấp điện một chiều đã sẵn sàng.
- Nút điều khiển khởi động và dừng khẩn cấp bằng tay không tác động.

Khi tất cả các điều kiện trên được thỏa mãn thì biến tần bắt đầu hoạt động, chuẩn bị khởi động động cơ:

- Má trên tiếp điểm công tắc tơ chính K1 có điện chuẩn bị cấp nguồn cho 40 động cơ.
- Q15 đóng làm tiếp điểm Q15 (1-2) =1 chuẩn bị cấp nguồn nuôi xoay chiều một pha 110V- 50Hz cho công tắc tơ chính K1.
- Chân (4-5) cổng ra của biến tần được nối với nhau đến công tắc tơ K60 =1 làm cặp tiếp điểm /2.2 K60 (11-14) =1.

Khi Q15 (1-2) =1.

/2.2 K60 (11-14) =1

} → K1 =1 đóng các tiếp điểm chính /1.2 K1 (1-2, (3-4), (5-6) =1 cấp nguồn khởi động

40 động cơ (37C01VUA- M001 ÷ M040).

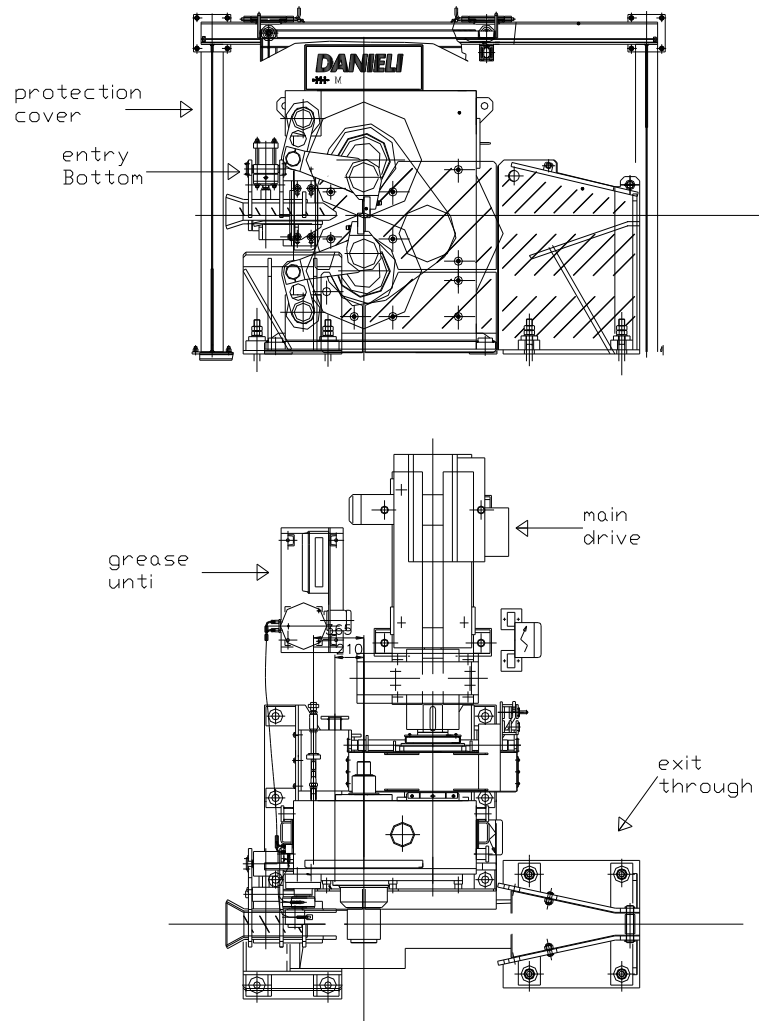
Khi tất cả các động cơ hoạt động: Relay Output tác động dẫn tới chân (45-46) cổng ra của biến tần được nối với nhau cấp nguồn cho công tắc tơ K61 =1 đóng tiếp điểm /2.2 K61 (11-14) =1. Nhờ vậy biến tần gửi tín hiệu xác nhận sự liên động nhóm 5 động cơ về PLC. PLC nhận và xử lý rồi đưa ra lệnh điều khiển cấp nguồn cho công tắc tơ K32 =1 làm tiếp điểm /1.4 K32 (11-14) =1 gửi tín hiệu đầu vào số tới chân (52-53) liên động nhóm 5 động cơ.

Về phần báo lỗi: Khi không có bất kì lỗi nào giữa PLC và Biến tần - Động cơ Relay Output ở cổng ra biến tần không tác động chân (38-40) nối với nhau đèn H1 không có nguồn. Còn khi có lỗi Relay Output ở cổng ra, biến tần tác động chân (39-40) nối với nhau đèn H1 có nguồn điện sẽ làm cho đèn nháy đỏ báo lỗi.

4.2. MÁY CẮT NGUỘI

Khi thép thanh chuyển từ trên bàn con lăn vào máy cắt thì máy cắt nguội có chức năng cắt thành những đoạn có chiều dài theo yêu cầu. Việc xác định thời điểm cắt phụ thuộc vào cảm biến đo chiều dài thanh thép chạy qua khe máy cắt.

Hình 4.5. Thiết bị chính của máy cắt



Cấu tạo máy cắt:

- Vỏ bảo vệ bên ngoài để ngăn những đầu mấu thép văng vào người và các thiết bị máy móc khác gây thiệt hại và hư hỏng.
- Đường dẫn hướng thanh thép vào máy cắt.
- Động cơ truyền động chính.
- Hộp số.

4.2.1. Truyền động chính cho máy cắt nguội

Máy cắt nguội được truyền động bằng một động cơ xoay chiều 3 pha có thông số: P=90 KW, U=380Vac, tốc độ n=985 vòng/phút. Động cơ luôn được ghép nối với hệ thống truyền động cho dao máy cắt nguội trên một giá đỡ được định vị sẵn. Khi phanh thủy lực được mở sẽ giải phóng trục động cơ truyền động cho máy cắt. Trước khi lắp ráp bánh đà người ta phân tách ra để việc lắp đặt được thuận tiện hơn, sự chuyển động quán tính của hệ thống được dùng để cắt các thanh thép thành nhiều đoạn.

Danh sách thiết bị được cho trong bảng 4.2.

Bảng 4.2. Danh sách thiết bị truyền động cho máy cắt nguội

Mô tả thiết bị	Mã hiệu
Động cơ chính	M001
Quạt làm mát động cơ chính	M901
Encoder đếm tốc độ	B901
Cảm biến nhiệt độ Stator	B911 ÷ S913
Công tắc chắn lưỡi dao khi cắt đầu thép và khi lưỡi dao chuyển động ngang qua	S001 và S003

Công suất của động cơ truyền động chính phụ thuộc vào lực cắt và tổng lực quán tính của hệ thống. Vì vậy công suất cuối cùng được lựa chọn theo đặc trưng của số lượng công việc.

Động cơ hoạt động ở chế độ ngắn hạn lặp lại, dòng điện của động cơ sẽ tăng cao trong trường hợp phanh hoặc gia tốc.

Máy cắt có cánh cửa bảo vệ: trong quá trình xử lý cắt cảm biến tác động đóng cánh cửa bảo vệ lại để bảo vệ an toàn cho người và các thiết bị xung quanh.

4.3.2. Truyền động cho phanh máy cắt

Phanh thủy lực tác động bảo vệ trực tiếp cho khớp nối động cơ. Phanh thủy lực được sử dụng khi việc điều khiển tự động lưỡi dao ở vị trí Off đảm bảo lưỡi dao ở vị trí dừng. Phanh được điều khiển bởi van điện một chiều.

Bảng 4.3. Danh sách thiết bị

Mô tả thiết bị	Mã hiệu
Van điện dùng để đóng/ mở phanh	Y001

Thiết bị điện khu vực máy cắt nguội được liệt kê trên bảng 4.4.

Bảng 4.4. Thiết bị điện khu vực máy cắt nguội

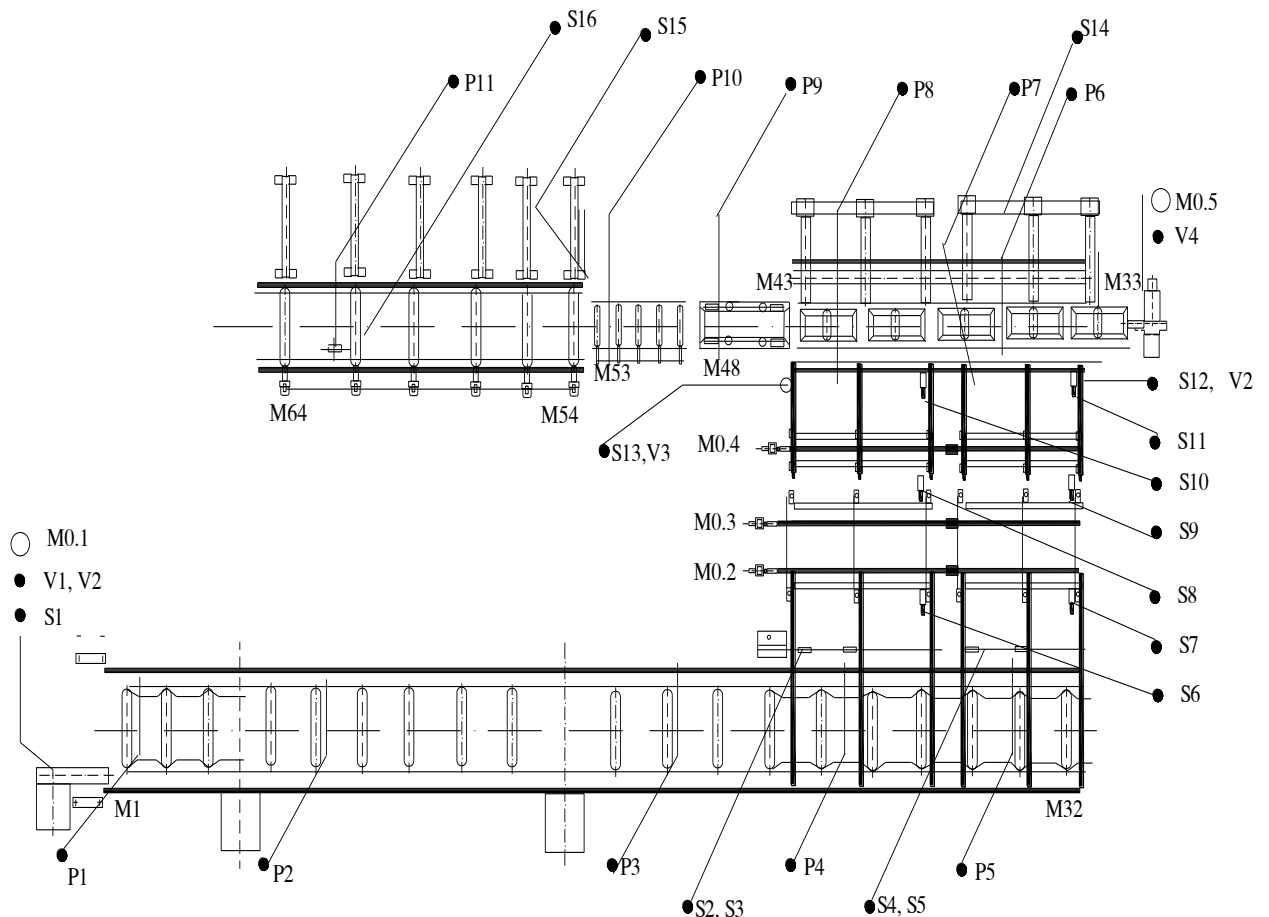
K.hiệu	Mô tả	S.l	Loại	Thông số
	Máy cắt nguội			
M001	Động cơ	1	MKL	90KW3~380Vac 0/985Rpm
B911 B913	Bảo vệ nhiệt độ gió làm mát	3	BT/M	24Vdc
Y001	Van điện giải phóng phanh	1	YVL1	13W-24Vdc
Y002	Tín hiệu van điện giữ chặt thép ở máy cắt	1	YVL1	13W-24Vdc
Y101	Chặn cỡ sắp đầu thép thẳng hàng on/ off	1	YVL1	13W-24Vdc
Y201	Năng / hạ mâm kẹp thanh thép	1	YVL1	13W-24Vdc
S001	Dao cắt chuyển động ngang qua	1	SHE	24Vdc
S101	Chặn cỡ sắp đầu thép thẳng hàng off	1	SHE	24Vdc
S701	Bảo vệ áp suất gió thấp	1	FD	24Vdc
M501	Động cơ bơm dầu bôi trơn	1	MKL	0.37KW 3~380Vac
R501	Bộ gia nhiệt cho dầu bôi trơn	1	EH	1KW 3~380Vac
S301	Điều khiển lưu lượng dầu bôi trơn	1	FQ	24Vdc
S501	Công tắc áp suất dầu bôi trơn ở vị trí thấp nhất	1	FT	24Vdc

S502	Công tắc điều khiển bộ gia nhiệt	1	FT	24Vdc
A001	Bộ phận cung cấp dầu bôi trơn	1	FEED	1KW
S401	Bộ đếm vòng cắt	1	SHE	24Vdc
S451	Kết thúc đường dầu mỡ bôi trơn	1	FD	24Vdc

4.3. KHU ĐÓNG BÓ

Sau khi thép qua máy cắt nguội sẽ được bàn con lăn tiếp theo di chuyển thép đến nơi tạo bó. Ở đây thép được xe nâng thủy lực nâng thép đặt lên xích chuyền trung gian chuyển dần xuống hồ tạo bó. Khi cảm biến đếm đủ số thanh thép rơi xuống hồ gom thì bàn con lăn dưới hồ gom di chuyển thép qua nơi đóng bó và cuối cùng thép được xe hạ/ nâng thủy lực đặt lên bàn cân rồi dán mã hiệu sản phẩm. Đến đây kết thúc một chu trình hoạt động khu hoàn thiện.

Các thiết bị khu đóng bó được thể hiện trên hình 4.6.



Hình 4.6. Sơ đồ bố trí thiết bị khu đóng bó.

4.3.1. Giải thích sơ đồ

Trên sơ đồ các thiết bị được mô tả như sau:

- S1 (=38A01BCE-S001 ÷ 002): Là các cảm biến phát hiện thép đang đến máy cắt.
- M0.1 (=38A01CMC-M001): Là động cơ xoay chiều truyền động cho máy cắt nguội thực hiện công việc cắt thép thành những đoạn có chiều dài $L < 9\text{m}$ hoặc $9 < L < 15\text{m}$ tùy thuộc vào yêu cầu của từng loại sản phẩm. Động cơ chính có thông số: $P=90\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, tốc độ cắt $n=985$ (vòng/phút).
- V1,V2(=38A01BEC-Y001.1 ÷ Y002.2): Là các van điện từ có hai trạng thái đóng hoặc mở: một van để giải phóng phanh động cơ máy cắt, một van làm nhiệm vụ cho phép xilanh thủy lực truyền động cho thanh chặn giữ chặt thép để máy cắt sẵn sàng thực hiện công đoạn cắt.
- M1 ÷ M32 là 32 động cơ xoay chiều truyền động cho bàn con lăn di chuyển thép về khu đóng bó. Mỗi động cơ có các thông số sau: $P=2,2\text{KW}$, $U=380\text{VAC}$, tốc độ $n=160$ (vòng/phút). Các động cơ này được chia làm 4 công đoạn với các mã hiệu khác nhau trên bản vẽ bố trí thiết bị như sau:
 - + Đoạn 1 gồm các động cơ M1 ÷ M6 (=38F01 VSU- M001 ÷ 006) được khởi động đầu tiên làm nhiệm vụ tiếp nhận các thanh thép di chuyển dần trên bàn con lăn.
 - + Đoạn 2 gồm các động cơ từ M7 ÷ M12 (=38F02 VSU-M001 ÷ 005).
 - + Đoạn 3 gồm các động cơ từ M12 ÷ M23 (=38F02 VSU- M006 ÷ 016).
 - + Đoạn 4 gồm các động cơ từ M23 ÷ M32 (=38F02 VSU- M016 ÷ 0026).
- P1 (=38F01 VSU- B001) là cảm biến đo chiều dài thép để thực hiện lệnh cắt thép với chiều dài $< 9\text{m}$.
- P1 (=38F01 VSU- B002) là cảm biến đo chiều dài thép để thực hiện lệnh cắt thép với chiều dài $> 9 ÷ 15\text{m}$.
- P3 (=38F02 VSU- B001) là cảm biến phát hiện thép trên bàn con lăn đoạn 3.
- P4 (=38F02 VSU- B002) là cảm biến phát hiện thép trên bàn con lăn đầu đoạn 4.
- P5 (=38F02 VSU- B003) là cảm biến phát hiện thép trên bàn con lăn cuối đoạn 4.
- S2 (=38F01TSU-S002), S3 (=38F01TSU-S004) và S4 (=38F01TSU-S001), S5 (=38F01TSU-S003) là các cặp cảm biến ở vị trí thấp và vị trí cao của hai đầu bàn nâng thủy lực nâng thép từ bàn con lăn lên sàn xích. Khi bàn nâng

thủy lực nâng thép đến vị trí cao sẽ tác động vào cảm biến S2-S4 cấp tín hiệu cho phép bàn xích trung gian tiếp theo hoạt động.

- M0.2 (=38F01TSU-M001) là động cơ xích chuyên làm nhiệm vụ di chuyển thép dần về phía đoạn xích chuyên 2.
- M0.3 (=39A01TCF-M001) là động cơ xích chuyên 3 làm nhiệm vụ tiếp nhận thép từ xích chuyên 2 di chuyển thép đến xích chuyên dọc xuống hố gom thép.

Mỗi động cơ xích chuyên M0.2 ÷ M0.4 có các thông số sau: P=9,2KW, U=380VAC, n=59 (vòng/phút). Làm mát cho động cơ truyền động chính cho xích chuyên là động cơ quạt xoay chiều 3 pha: P=0,07KW, U=380VAC.

- S6, S7 là hai cảm biến đặt ở cuối xích chuyên 1, khi thép di chuyển tác động vào 2 cảm biến này làm xích chuyên 2 hoạt động.
- S8, S9 là hai cảm biến đặt ở cuối xích chuyên 2, khi thép di chuyển tác động vào 2 cảm biến này làm xích chuyên 3 hoạt động.
- S10, S11 là hai cảm biến đặt ở cuối xích chuyên 3, khi thép di chuyển tác động vào 2 cảm biến này cấp tín hiệu cho xích chuyên dọc xuống hố gom chuẩn bị hoạt động.
- S12 (=39A01TCF-S101) và S13 (=39A01TCF-S102) là hai cảm biến cấp tín hiệu cho van thủy lực nâng hoặc chặn cử cho phép hoặc không cho phép thép di chuyển tiếp.
- V2 (=39A01TCF-Y001) và V3 (=39A01TCF-Y002) là hai van điện từ cho phép xilanh thủy lực nâng hoặc hạ chặn cử.
- M0.5 (=39B01TVS-Y001) là động cơ xích chuyên dọc xuống hố gom, có các thông số: P=18,5KW, U=380VAC, tốc độ n=970 (vòng/phút). Động cơ này chuyển động từng bước một hạ dần thép xuống hố gom.
- V4 (=39B01TVS-Y001) là van điện 13W, 24VDC làm nhiệm vụ giải phóng an toàn cho cho động cơ xích chuyên.
- M33 ÷ M43 (=39C01VRV-M001 ÷ 010) là 10 động cơ di chuyển thép từ hố gom ra nơi đóng bó. Mỗi động cơ có các thông số sau: P=1,5KW; U=380VAC; n=30/71 (vòng/phút).
- P6 (=39B01TVS-B001) là cảm biến phát hiện thép ở vị trí cao trên hố gom.

- P7 (=39C01VRV-B001) là cảm biến phát hiện thép trên đoạn bàn con lăn #1 khu vực hồ gom.
- P8 (=39C01VRV-B002) là cảm biến phát hiện thép trên bàn con lăn #2 khu vực hồ gom.
- M44 ÷ M48 (=39C02VRV-M001 ÷ 004) động cơ bàn con lăn khu bó thép, có thông số: P=1,5KW; U=380VAC; n=30/71 (vòng/phút).
- P9 (=39C02VRV-B101) là cảm biến phát hiện thép đang đến nơi đóng bó.
- P10 (=39C02VRV-B001) là cảm biến phát hiện bó thép ra khỏi nơi đóng bó.
- M49 ÷ M53 (=39C01VSA-M001 ÷ 004) động cơ bàn con lăn di chuyển bó thép đến bàn cân, có các thông số: P=1,5KW; U=380VAC; n=30/71 (vòng/phút).
- P11 (=39D01VSA-B001) là cảm biến phát hiện bó thép trên bàn cân.
- M54 ÷ M64 (=39D01VSA-M001 ÷ 010) động cơ bàn con lăn di chuyển bó thép đặt lên trên bàn cân, có các thông số: P=1,5KW; U=380VAC; n=30/71 (vòng/phút).
- S15 (=39D01SA1-S001 ÷ 002) là cảm biến vị trí cao thấp của thanh nâng thủy lực bàn cân.
- S16 (=39D01VSA-S001) là cảm biến phát hiện và đếm bó thép trên bàn cân.

4.3.2. Nguyên lý hoạt động

Trên bàn con lăn cạnh sàn nguội thép được di chuyển đến máy cắt nguội, khi di chuyển đến cuối bàn con lăn các thanh thép tác động vào cảm biến S1=1 cấp nguồn cho động cơ truyền động chính cho máy cắt M0.1=1. Đồng thời van điện từ V1=1 giải phóng phanh động cơ máy cắt, van điện từ V2=1 làm xanh thủy lực hoạt động giữ chặt các thanh thép trong quá trình sử lý cắt.

Việc đưa ra lệnh cắt phụ thuộc vào tín hiệu được gửi từ cảm biến P1(cắt thép với chiều dài <9m) hoặc cảm biến P2(cắt thép với chiều dài >9 ÷ 15 m) về trung tâm điều khiển. Từ trung tâm điều khiển sẽ tính toán và xác định thời điểm cắt thành những thanh thép có chiều dài được định trước.

Sau khi cắt xong ngắt nguồn cấp cho máy cắt M0.1=0 liên động làm 32 động cơ truyền động cho bàn con lăn được cấp nguồn M1÷32=1 di chuyển thép dần về khu đóng bó. Trên

bàn con lăn luôn có các cảm biến P3, P4, P5 xác định vị trí dịch chuyển của thép để chuẩn bị cho các thiết bị tiếp theo hoạt động.

Khi thép di chuyển đến cuối bàn con lăn sẽ chạm vào chặn cỡ xô đầu thép làm bàn nâng thủy lực nâng thép lên khỏi bàn con lăn. Khi bàn nâng tác động vào sensor cảm biến vị trí cao của bàn nâng thủy lực S2, S4=1 cấp tín hiệu làm cho động cơ xích chuyển 1 hoạt động M0.2=1, di chuyển thép dần về phía đoạn xích chuyển 2. Ở cuối đoạn xích chuyển 1 các thanh thép tác động vào cảm biến S6, S7=1 dẫn đến bàn xích chuyển 1 dừng hoạt động M0.2=0 và động cơ xích chuyển 2 được cấp nguồn M0.3=1 di chuyển thép dần về phía đoạn xích chuyển 3. Tương tự cuối đoạn xích chuyển 2 các thanh thép tác động vào cảm biến S8, S9=1 dẫn đến bàn xích chuyển 2 dừng hoạt động M0.3=0 và động cơ xích chuyển 3 được cấp nguồn M0.4=1 di chuyển thép dần về phía hố gom thép. Cuối đoạn xích chuyển 3 các thanh thép tác động vào cảm biến S10, S11=1 dẫn tới M0.4=0. Đồng thời S10, S11=1 gửi tín hiệu điều khiển tới khu hố gom tiếp nhận hoặc không tiếp nhận thép rơi xuống hố. Điều này xảy ra hai trường hợp:

Trường hợp 1: khi cảm biến S12, S13 chưa đếm đủ số thanh thép để đóng thành một bó thì van điện từ V2, V3=0 làm xanh thủy lực hạ chặn cỡ xuống thép tiếp tục được chuyển xuống hố gom bằng xích chuyển thẳng đứng được truyền động bằng động cơ xoay chiều M0.5.

Trường hợp 2: khi cảm biến S12, S13 đếm đủ số thanh thép tạo thành một bó thì van điện từ V2, V3=1 làm xanh thủy lực nâng chặn cỡ lên giữ thép đứng yên tại chỗ. Đồng thời xích chuyển thẳng đứng được phanh lại bằng van điện V4=1.

Động cơ bàn con lăn ở hố gom được cấp nguồn M33÷43=1 khi cảm biến S12, S13 đếm đủ số thanh thép tạo thành một bó. Các bàn con lăn này sẽ di chuyển thép đến nơi đóng bó. Trong quá trình di chuyển thép luôn được theo dõi bởi hai cảm biến P7-P8, khi P9 phát hiện thấy các thanh thép nằm trên bàn đóng bó thì M33÷43=0, bàn con lăn dừng lại để người vận hành thực hiện thao tác bó thép. Khi thép được bó xong động cơ M44÷48 và M49÷53 sẽ di chuyển bó thép đến bàn cân.

Gần bàn cân có đặt một cảm biến P10 phát hiện bó thép đang đến gần bàn cân và báo cho bàn cân biết để chuẩn bị tiếp nhận bó thép. Khi P10 =1 thì các động cơ M54÷64 được cấp nguồn di chuyển bó thép lên bàn cân. Trên bàn cân cảm biến P11 làm nhiệm vụ xác nhận từng bó thép được cân còn cảm biến S16 có chức năng đếm số bó thép.

Thiết bị điện của bàn con lăn sau máy cắt nguội và khu đóng bó được liệt kê ở bảng 4.5.
Bảng 4.5. Thiết bị điện khu đóng bó

Kí hiệu	Mô tả	Số lượng	Loại	Thông số đặc trưng
	Bàn con lăn sau máy cắt nguội đoạn đầu			
M00÷006	Động cơ	6	MKL/G	2.2KW3~380 160Rpm
Y001.1	Lệnh hạ thanh chặn giữ chặt thép để cắt	1	YVH2	32W-24Vdc
Y001.2	Lệnh nâng thanh chặn sau khi cắt xong		YVH2	32W-24Vdc
B001	Cảm biến cắt thép với chiều dài <9 m	1	BLSW	24Vdc
B002	Cảm biến cắt thép với chiều dài <9 - 15m	1	BLSW	24Vdc
	Bàn con lăn sau máy cắt nguội đoạn cuối			
M00-005	Động cơ truyền động bàn con lăn #1	5	MKL/G	2.2KW3~380 160Rpm
M006÷016	Động cơ truyền động bàn con lăn #2	11	MKL/G	2.2KW3~380 160Rpm
M017-026	Động cơ truyền động bàn con lăn #3	10	MKL/G	2.2KW3~380 160Rpm
B001	Cảm biến phát hiện có thép trên bàn con lăn #1	1	BLS	24Vdc
B002	Cảm biến phát hiện có thép trên bàn con lăn #2	1	BLS	24Vdc
B003	Cảm biến phát hiện có thép trên bàn con lăn #3	1	BLS	24Vdc
	Khu vực đóng bó			
	Xích truyền tạo bó			
M001	Động cơ	1	MKL/G	9.2KW3~380Vac 59Rpm
M901	Quạt làm mát động cơ	1	MKL	0.07KW - 380Vac

Y001	Stopper insertion	1	YVL1	13W-24Vdc
Y002	Stopper disinsertion	1	YVL1	13W-24Vdc
S001	Section A - Tín hiệu phát hiện thép nằm trong hồ tạo bó	1	SBE	24Vdc
S002	Section B -Tín hiệu phát hiện thép được chuyển khỏi hồ tạo bó	1	SBE	24Vdc
S101	Cảm biến vị trí nâng chặn cũ	1	SBE	24Vdc
S102	Cảm biến vị trí hạ chặn cũ	1	SBE	24Vdc
	Xích truyền trung gian			
M001	Động cơ	1	MKL/G	9.2KW3~380Vac 59Rpm
M901	Quạt làm mát động cơ	1	MKL	0.07KW - 380Vac
S001	Section A -Cảm biến phát hiện có thép trong hồ tạo bó	1	SBE	24Vdc
S002	Section A -Cảm biến phát hiện Không có thép trong hồ tạo bó	1	SBE	24Vdc
S003	Section B -Cảm biến phát hiện có thép trong hồ tạo bó	1	SBE	24Vdc
S004	Section B -Cảm biến phát hiện không có thép trong hồ tạo bó	1	SBE	24Vdc
	Xích truyền dọc xuống hồ gom thép			
M001	Động cơ	1	MKL	18.5KW 3~380 Vac 970Rpm
M901	Quạt làm mát động cơ	1	MKL	0.18KW - 380Vac
B901	Bảo vệ tốc độ quay cho động cơ truyền động	1	BN/M	24Vdc
Y001	Giải phóng phanh an toàn	1	YVL1	13W-24Vdc
S001	Hồ gom trong vị trí cao hơn (Reset encoder)	1	SBE	24Vdc

B001	Section A-Phát hiện có thép ở vị trí cao trên hồ gom	1	BLSR	24Vdc
B002	Section B-Phát hiện có thép ở vị trí cao trên hồ gom	1	BLSR	24Vdc
	Bàn con lăn di chuyển thép từ hồ gom tới nơi bó			
M001-010	Động cơ	10	MKL/G	1.5KW3~380Vac 30/71Rpm
B001	Cảm biến phát hiện có thép trên bàn con lăn #1	1	BLSW	24Vdc
B002	Cảm biến phát hiện có thép trên bàn con lăn #2	1	BLSW	24Vdc
	Bàn con lăn nơi bó thép			
M001-004	Động cơ	4	MKL/G	1.5KW3~380Vac 30/71Rpm
B001	Phát hiện bó thép trên bàn con lăn sau máy đóng bó	1	BLS	24Vdc
B101	Bó thép ở ngoài bộ phận tiếp nhận & encoder reset	1	BLS	24Vdc
B201	Encoder đếm bó thép	1	BN	24Vdc
	Bàn con lăn di chuyển thép từ nơi bó đến bàn cân			
M001-004	Động cơ	4	MKL/G	1.5KW3~380Vac 30/71Rpm
	Bàn con lăn di chuyển bó thép đặt lên bàn cân			
M001-010	Động cơ	10	MKL/G	1.5KW3~380Vac 30/71Rpm
Y001.1	Hạ cầu cân thép	1	YVH2	32W-24Vdc

Y001.2	Nâng cầu cân thép		YVH2	32W-24Vdc
S001	Cảm biến báo bàn cân ở vị trí thấp	1	SBE	24Vdc
B001	Phát hiện bó thép trên bàn cân	1	BLSR	24Vdc

KẾT LUẬN

Những nội dung mà bản đồ án đã đạt được:

* Trong phần tổng quan về dây chuyền sản xuất thép, em đã tìm hiểu về hệ thống cung cấp điện, dây truyền sản xuất thép và các trang thiết bị điện của nhà máy.

* Trong phần đi sâu tìm hiểu về hệ truyền động động điện con lăn em đã giải quyết được các vấn đề sau:

- Biết được cấu tạo, mạch điện và nguyên lý hoạt động của bàn con lăn cũng như các thiết bị điện khác xung quanh nó.

Với thời gian và trình độ có hạn nên em không thể tránh khỏi những thiếu sót nhất định. Vì vậy, em kính mong được sự góp ý, bổ sung của các Thầy cô giáo và các bạn sinh viên để bản đồ án của em được hoàn thiện hơn.

Em xi chân thành cảm ơn.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1] Điều chỉnh tự động truyền động điện
Bùi Quốc Khánh – Nguyễn Văn Liễn – Phạm Quốc Hải
Dương Văn Nghi
Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật Hà Nội – 1996
- [2] Điều khiển tự động truyền động điện xoay chiều ba pha
Nguyễn Phùng Quang
Nhà xuất bản giáo dục – 1996
- [3] Truyền động điện
Bùi Quốc Khánh – Nguyễn Văn Liễn – Nguyễn Thị Hiền
Nhà xuất bản khoa học kỹ thuật
- [4] Trang bị điện – điện tử máy gia công kim loại
Nguyễn Mạnh Tiến – Vũ Quang Hồi
Nhà xuất bản giáo dục – 1998
- [5] Hồ sơ tài liệu kỹ thuật nhà máy cán thép SSE.