



*ĐỀ TÀI*

**“Trang bị điện -điện tử dây chuyền  
cán thép nhà máy cán thép Việt - Nhật.  
Đi sâu nghiên cứu hệ thống điều khiển  
giám sát lò nhiệt”**

**1**

## MỤC LỤC

<u>P.....</u>	<u>2</u>
<u>PLỜI NÓI ĐẦU.....</u>	<u>2</u>

### P

## PLỜI NÓI ĐẦU

Trong những năm đầu thế kỷ 21, nền công nghiệp Việt Nam đã có những chuyển biến mạnh mẽ về khoa học và công nghệ. Đó là kết quả của mối giao lưu kinh tế ngày càng rộng rãi và sự chuyển giao công nghệ tiên tiến từ các nước phát triển. Các ngành công nghiệp sản xuất trong cả nước đang đứng trước vận hội mới với trách nhiệm hết sức nặng nề cần phải đổi mới và tiếp thu những công nghệ mới góp phần nâng cao năng suất lao động, đẩy mạnh công nghiệp hiện đại hoá đất nước, tiến tới hội nhập ngang bằng với các nước trong khu vực cũng như trên thế giới.

Trong công cuộc công nghiệp hoá - hiện đại hoá đất nước thì khoa học vật liệu kim loại nói chung và nền công nghiệp gang thép nói riêng có một vị trí quan trọng trong nền kinh tế của đất nước. Do thép là vật liệu chủ yếu của nhiều ngành công nghiệp có vai trò quyết định tới sự nghiệp công nghiệp hoá - hiện đại hoá đất nước nên phát triển nhanh ngành thép là yêu cầu khách quan, cấp bách và có ý nghĩa chiến lược. Vì vậy, phải kết hợp đầu tư cả về chiều rộng và chiều sâu nghĩa là mở rộng thị trường tiêu thụ sản phẩm và không ngừng nâng cao kỹ thuật công nghệ, cải tiến quy trình sản xuất, đào tạo đội ngũ kỹ sư, công nhân với trình độ chuyên môn cao... có thể làm chủ được dây chuyền sản xuất.

Sau thời gian học tập em được giao đề tài tốt nghiệp: **“Trang bị điện -điện tử dây chuyền cán thép nhà máy cán thép Việt - Nhật. Đi sâu nghiên cứu hệ thống điều khiển giám sát lò nhiệt”**.

*Đề án có bố cục gồm 3 chương:*

- Chương 1: Tổng quan về nhà máy cán thép Việt Nhật.
- Chương 2: Trang bị điện - điện tử dây chuyền công nghệ cán
- Chương 3: Nghiên cứu hệ thống điều khiển và giám sát nhiệt độ lò nung.

# CHƯƠNG 1. TỔNG QUAN VỀ CÁN THÉP

## 1.1. NGÀNH CÔNG NGHIỆP CÁN THÉP VIỆT NAM

### 1.1.1. Quá trình phát triển của ngành

Ngành thép Việt Nam được xây dựng từ đầu những năm 60 của thế kỷ XX. Khu liên hợp gang thép Thái Nguyên (do Trung Quốc giúp xây dựng) cho ra lò mẻ gang đầu tiên vào năm 1963. Song do chiến tranh và khó khăn nhiều mặt, 15 năm sau, khu liên hợp gang thép Thái Nguyên mới có sản phẩm thép cán. Năm 1975, Nhà máy luyện cán thép Gia Sàng do Đức (trước đây) giúp đã đi vào sản xuất. Công suất thiết kế của cả khu liên hợp gang thép Thái Nguyên lên đến 10 vạn tấn/năm (T/n).

Năm 1976, Công ty luyện kim đen miền Nam được thành lập trên cơ sở tiếp quản các nhà máy luyện, cán thép mini của chế độ cũ để lại ở thành phố Hồ Chí Minh và Biên Hòa, với tổng công suất khoảng 80000 tấn thép cán/năm. Từ 1976 đến 1989, ngành thép gặp rất nhiều khó khăn do kinh tế đất nước lâm vào khủng hoảng. Mặt khác, nguồn thép nhập khẩu từ Liên Xô (trước đây) và các nước XHCN vẫn còn dồi dào, vì vậy ngành thép không phát triển được và chỉ duy trì mức sản lượng 40000 - 85000 T/n. Từ năm 1989 đến 1995, thực hiện chủ trương đổi mới, mở cửa của Đảng và Nhà nước, ngành thép bắt đầu có tăng trưởng. Sản lượng thép trong nước đã vượt ngưỡng 100 000 T/n. Năm 1990 Tổng công ty thép Việt Nam (thuộc Bộ công nghiệp nặng - nay là Bộ công nghiệp) được thành lập, thống nhất quản lý ngành sản xuất thép quốc doanh trong cả nước. Đây là thời kỳ phát triển sôi động, nhiều dự án đầu tư chiều sâu và liên doanh với nước ngoài được thực hiện. Các ngành cơ khí, xây dựng, quốc phòng và các thành phần kinh tế khác đua nhau làm thép mini. Sản lượng thép cán năm 1995 đã tăng gấp 4 lần so với năm 1990, đạt 450000 T/n và bằng mức Liên Xô cung cấp cho nước ta hàng năm trước 1990. Tháng 4 năm 1995, Tổng công ty thép Việt Nam được thành lập theo mô hình Tổng công ty Nhà nước (Tổng công ty 91) trên cơ sở hợp nhất Tổng công ty thép Việt Nam và Tổng công ty kim khí thuộc Bộ thương mại. Thời kỳ 1996-2000, ngành thép vẫn giữ được tốc độ tăng trưởng khá cao, tiếp tục được đầu tư mới và đầu tư chiều sâu; đã xây dựng và đưa vào hoạt động 13 dự án liên doanh, trong đó có 12 nhà máy liên doanh cán

thép và gia công chế biến sau cán. Sản lượng thép cán cả nước năm 2000 đã đạt 1,57 triệu tấn, gấp hơn 3 lần năm 1995 và gấp gần 14 lần năm 1990. Đây là thời kỳ có tốc độ tăng sản lượng mạnh nhất. Lực lượng tham gia sản xuất và gia công chế biến thép trong nước rất đa dạng, bao gồm nhiều thành phần kinh tế, ngoài Tổng công ty thép Việt Nam và các cơ sở quốc doanh thuộc các ngành, địa phương khác còn có các liên doanh, các công ty cổ phần, công ty 100% vốn nước ngoài và các công ty tư nhân. Tính tới năm 2001, nước ta có khoảng 50 doanh nghiệp sản xuất thép xây dựng (chỉ tính doanh nghiệp công suất >5000 T/n) trong đó có 12 dây chuyền cán có công suất từ 100000 đến 300000 T/n. Đến nay, theo số liệu của Hiệp hội Thép Việt Nam, sản lượng thép sản xuất cả nước trong năm 2006 đạt khoảng 35 triệu tấn, tăng 14,27% so với năm 2005. Trong đó, sản lượng thép sản xuất trong Hiệp hội cả năm đạt khoảng 2,9 triệu tấn và sản lượng sản xuất ngoài hiệp hội khoảng 600.000 tấn. Lượng thép tiêu thụ cùng năm 2006 trên phạm vi cả nước đạt khoảng 3,45 triệu tấn. Tổng công ty thép Việt Nam đã có công suất luyện thép 470000 T/n và cán thép 760000 T/n, đang giữ vai trò quan trọng trong ngành thép Việt Nam.

Ngành thép Việt Nam hiện nay về trình độ công nghệ, trang thiết bị có thể chia ra 4 mức sau:

Loại tương đối hiện đại: Gồm các dây chuyền cán liên tục của Công ty liên doanh VINA KYOEI, VPS... và các dây chuyền cán thép mới sẽ xây dựng sau năm 2003.

Loại trung bình: Bao gồm các dây chuyền cán bán liên tục như, NatSteelvina, Tây Đô, Nhà Bè, Biên Hòa, Thủ Đức (SSC) Gia Sàng, Lưu Xá (TISCO) và các công ty cổ phần, công ty tư nhân (Vinatafong, Nam Đô, Hải Phòng v.v...).

Loại lạc hậu: Bao gồm các dây chuyền cán thủ công mini của các nhà máy Nhà Bè, Thủ Đức, Tân Thuận, Thép Đà Nẵng, Thép miền Trung và các cơ sở khác ngoài Tổng công ty thép Việt Nam.

Loại rất lạc hậu: Gồm các dây chuyền cán mini có công suất nhỏ (<20000T/n) và các máy cán của các hộ gia đình, làng nghề.

Chất lượng sản phẩm thép cán xây dựng của Tổng công ty thép Việt Nam và khối liên doanh nhìn chung không thua kém sản phẩm nhập khẩu. Sản

phẩm của các cơ sở sản xuất nhỏ (<20000 T/n), đặc biệt là các cơ sở có khâu luyện thép thủ công chất lượng kém, không đạt yêu cầu.

Hiện nay ngành thép Việt Nam mới chỉ sản xuất được các loại thép tròn trơn, tròn vằn (10 - 40mm), thép dây cuộn (6 – 10) và thép hình cỡ nhỏ, cỡ vừa (gọi chung là sản phẩm dài) phục vụ cho xây dựng và gia công, sản xuất ống hàn, tôn mạ, hình uốn nguội, cắt xẻ... từ sản phẩm dẹt nhập khẩu và gần đây chúng ta mới sản xuất ra được mẻ thép tấm cán nóng đầu tiên. Khả năng tự sản xuất phôi thép trong nước còn nhỏ bé, chỉ đáp ứng được khoảng 40%, còn lại 60% nhu cầu phôi thép cho các nhà máy cán phải nhập khẩu từ bên ngoài.

Những năm qua, tuy ngành thép đã được đầu tư đáng kể và có bước phát triển tương đối khá mạnh (cả quốc doanh và tư nhân), đạt được tốc độ tăng trưởng cao, song vẫn còn chậm phát triển so với các nước trong khu vực và thế giới, thể hiện ở các mặt:

- Chất lượng sản phẩm còn hạn chế (nhất là khu vực tư nhân), chỉ có một số dây chuyền cán liên tục tương đối hiện đại thuộc khối liên doanh.
- Cơ cấu mặt hàng sản xuất hẹp, đơn điệu.
- Năng lực sản xuất phôi thép quá nhỏ bé, các nhà máy và cơ sở cán thép còn phụ thuộc nhiều vào phôi thép nhập khẩu.
- Chi phí sản xuất còn cao, năng suất lao động thấp, số lượng lao động quá đông, giá thành không ổn định (do lệ thuộc phôi thép nhập khẩu) nên tính cạnh tranh chưa cao. Khả năng xuất khẩu sản phẩm thép còn rất hạn chế.

### **1.1.2. Một số định hướng chính trong phát triển**

Ngành sản xuất thép phải tiếp tục duy trì được mức tăng trưởng ổn định bền vững trên cơ sở đảm bảo tính hiệu quả để đáp ứng yêu cầu của sự nghiệp công nghiệp hóa, hiện đại hóa đất nước, từng bước phát triển thành một trong những ngành công nghiệp trụ cột của nền kinh tế nước nhà. Cần kết hợp chặt chẽ phát huy nội lực và tranh thủ tận dụng có hiệu quả nguồn ngoại lực (vốn, công nghệ...) chú ý tới xu hướng hội nhập, không bỏ qua các cơ hội có được nhờ xu thế hợp tác và phân công lao động quốc tế để đẩy nhanh tốc độ phát triển ngành. Phát triển cân đối giữa luyện thép và cán kéo gia công, giảm dần tỷ lệ nhập phôi, tiến tới đáp ứng cơ bản nguồn phôi cho sản xuất thép cán kéo.

Kết hợp giữa đa dạng hóa chủng loại, quy cách sản phẩm để phục vụ nhu cầu thị trường, phát triển có chọn lựa một số nhóm sản phẩm chủ yếu.

Cần đầu tư phát triển để Tổng công ty thép Việt Nam trở thành tập đoàn kinh tế đủ mạnh, giữ vai trò chủ đạo trong sản xuất thép trong nước đồng thời khuyến khích và tạo điều kiện cho các thành phần kinh tế khác đầu tư vào sản xuất thép. Kết hợp chặt chẽ, hài hòa giữa mục tiêu phát triển sản xuất thép với việc khai thác và sử dụng hợp lý, hiệu quả, tiết kiệm nguồn tài nguyên trong nước (trước hết là nguồn quặng sắt).

Về bước đi: Trong khi khả năng huy động nguồn vốn đầu tư còn khó khăn thì bước đi thích hợp để phát triển ngành thép trong 5-10 năm tới là:

- + Kết hợp đầu tư chiều sâu hiện đại hóa đổi mới công nghệ, nâng cao sông suất và năng lực cạnh tranh của các cơ sở hiện có với xây dựng mới các nhà máy hiện đại, qui mô thích hợp, đạt trình độ công nghệ quốc tế.

- + Tùy theo quy mô và điều kiện, kết hợp sử dụng các loại công nghệ sản xuất khác nhau: Sản xuất bằng lò điện, các công nghệ luyện kim phi kim trên cơ sở sử dụng nguyên liệu trong nước, công nghệ lò cao, lò chuyển khép kín.

- + Tăng dần tỷ trọng thép chất lượng cao trong các nhà máy hiện có nhằm tăng giá trị sản xuất nhờ tăng chất lượng, từng bước hình thành ngành sản xuất thép hợp kim chất lượng cao ở Việt Nam khi nhu cầu đủ lớn.

- + Trong giai đoạn mới cần tích cực tìm nguồn vốn để đầu tư hình thành lên các khu công nghiệp thép tập chung một số nhà máy thép tấm cán nóng, cán nguội nhằm đáp ứng nhu cầu và chiếm lĩnh thị trường trong nước, từng bước tiến hành chuẩn bị đầu tư xây dựng nhà máy thép liên hợp khép kín theo nhiều giai đoạn trên cơ sở nguồn quặng sắt trong nước và nhập khẩu. Về vốn phải kết hợp huy động từ nhiều nguồn trong đó những năm đầu, vốn vay từ nguồn tín dụng đầu tư của Nhà nước là chủ yếu, đồng thời cố gắng tranh thủ các nguồn vốn vay nước ngoài có sự bảo lãnh của Nhà nước. Chú trọng công tác đào tạo nhân lực và phát triển khoa học và công nghệ phục vụ phát triển ngành.

Sản xuất thép không thuộc loại ngành công nghiệp sinh lời cao, lại đòi hỏi vốn đầu tư lớn, lâu thu hồi vốn nên kém hấp dẫn đối với các nhà đầu tư (cả trong nước và ngoài nước). Song một đất nước đã quyết tâm trở thành nước công nghiệp thì không thể không phát triển ngành thép. Điều đó đòi hỏi Nhà

nước phải có sự quan tâm đặc biệt đối với ngành công nghiệp thép. Những mục tiêu phấn đấu của ngành thép đã tính đến cả những khó khăn, thách thức mà ngành thép sẽ gặp (về vốn đầu tư, về cạnh tranh...). Song đó là những mục tiêu cần phải phấn đấu để đạt được, nếu không sẽ khó mà đảm bảo được những mục tiêu chiến lược lâu dài về công nghiệp hóa và hiện đại hóa đất nước.

## **1.2. TỔNG QUAN CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT**

Công ty thép Việt Nhật được thành lập với sự hợp tác đầu tư của 2 nước Việt Nam và Nhật Bản. Công ty được xây dựng trên khu công nghiệp thép của thành phố nằm bên cạnh quốc lộ 5 là khu vực cửa ngõ phía tây của thành phố. Đây là khu vực tập trung nhiều nhà máy thép liên doanh với quy mô lớn có sự đóng góp rất nhiều cho sự phát triển của thành phố như SSE, VINAPIPE, Vạn Lợi, Cửu Long...

Đi vào hoạt động từ tháng 10/2001 đến nay, Công ty thép Việt Nhật đã khẳng định được vị trí là một trong những công ty hàng đầu của Việt Nam trong lĩnh vực sản xuất và cung cấp thép xây dựng cho các công trình lớn, nhỏ trên khắp cả nước. Các sản phẩm thép đã được người tiêu dùng cũng như các đơn vị kinh doanh tin dùng và đánh giá cao – tương xứng với quy mô và uy tín của thương hiệu thép Việt Nhật.

- Hệ thống dây chuyền – công nghệ tiên tiến của Nhật Bản. Năng lực sản xuất: 240.000 tấn/năm. Sản phẩm từ  $\Phi 6$  -  $\Phi 41$ . Tiêu chuẩn sản phẩm: Nhật Bản (JIS), Việt Nam (TCVN), Hoa Kỳ (ASTM), Anh Quốc (BS).

- Công ty thép Việt Nhật được phân thành 2 khu vực sản xuất chính

- + Nhà hành chính: có nhiệm vụ tổ chức và quản lý sản xuất.
- + Khu nhà xưởng: Đây là khu vực sản xuất chính, trong đó có dây chuyền cán thép và các phân xưởng cơ khí, cơ điện có nhiệm vụ khắc phục những hỏng hóc về dây chuyền của phân xưởng cán.

## **1.3. CÁC KHÁI NIỆM VỀ CÔNG NGHỆ CÁN**

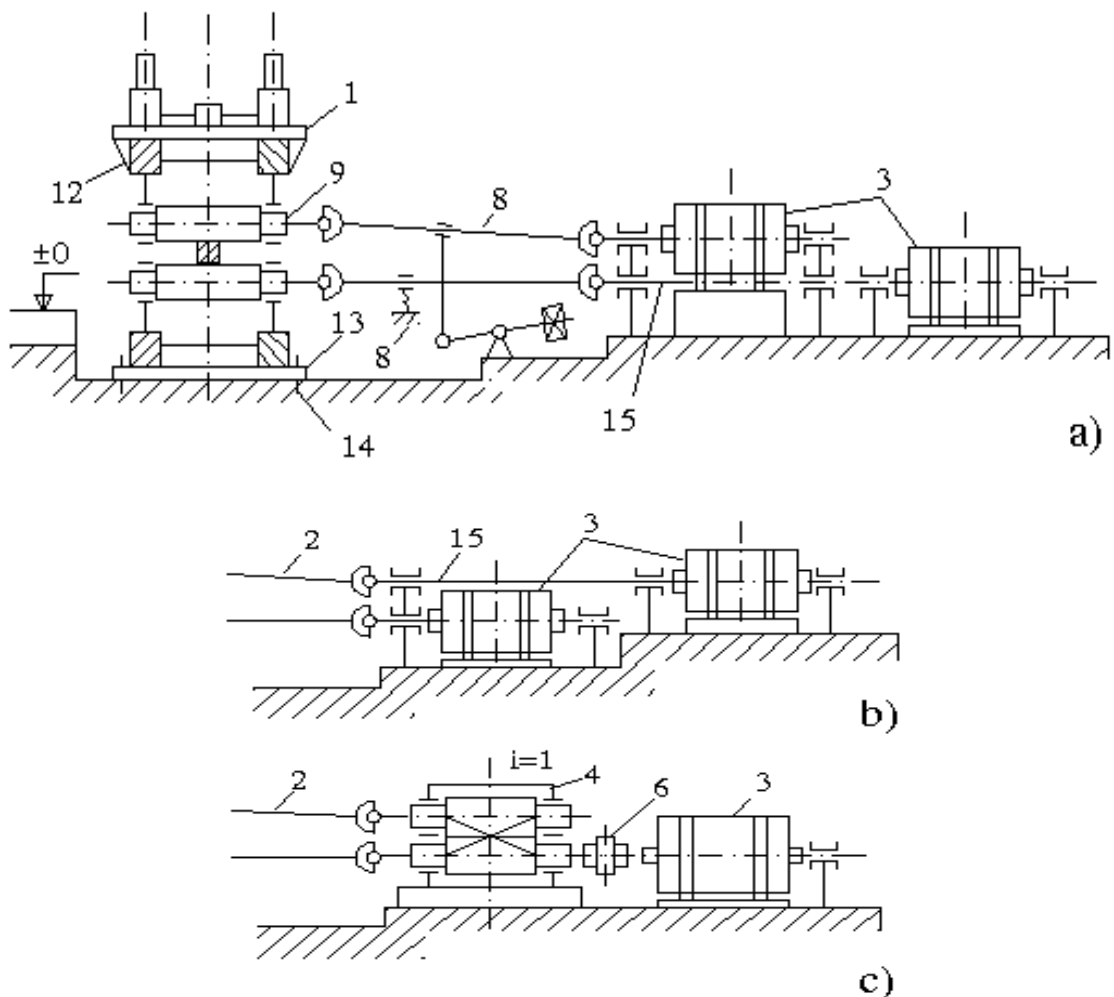
Cán thép là một phương pháp gia công kim loại bằng áp lực để làm thay đổi hình dạng và kích thước của vật thể kim loại dựa vào biến dạng dẻo của nó. Trong đó, kim loại được gia công ở hai trạng thái nóng hoặc nguội nhằm đạt được kích thước và hình dạng tùy theo nhu cầu hay mục đích sử dụng của con người. Cán thép ở nước ta là quá trình làm biến dạng phôi thép chủ yếu ở

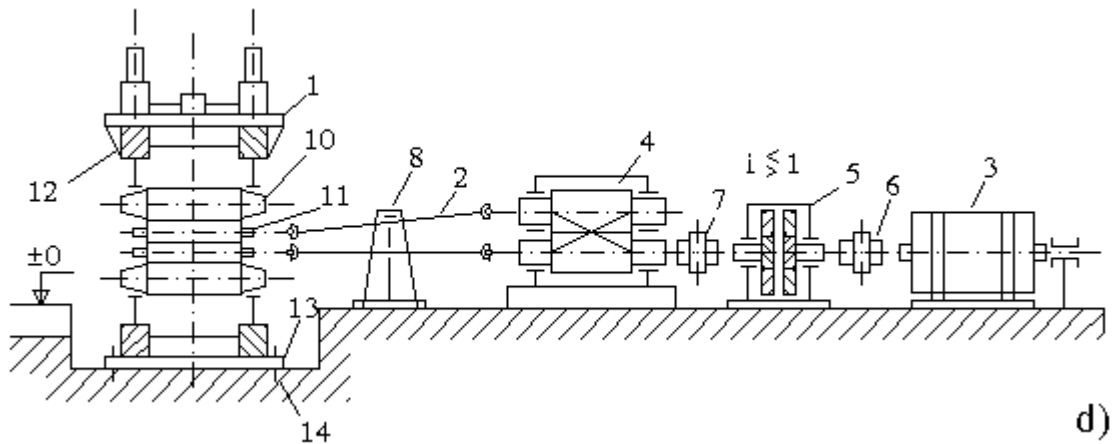


trạng thái nóng để đạt các kích thước hình học, độ vắn gai, độ cứng để phục vụ chủ yếu cho xây dựng, cán thép chiếm một vị trí quan trọng trong chu kỳ của nhà máy luyện kim. Hầu như là gần 3/4 thép được luyện ra là qua cán và chỉ có 1/4 thép được luyện ra là dùng để đúc thành sản phẩm hoặc qua rèn ép từ thép thỏi. Sản phẩm của xưởng cán thì vô cùng phong phú từ loại đơn giản nhất như thép lá đến loại có hình thù phức tạp và kích thước cũng rất nhiều loại có đến hàng 4000 đến 5000 loại sản phẩm có kích thước khác nhau. Song song với sự phát triển của loại sản phẩm, loại kích thước thì máy cán cũng được cải tiến và phát triển từ loại nhỏ đến loại lớn từ loại không hiện đại đến hiện đại, từ thủ công đến cơ khí và ngày nay tự động hoá trong công nghệ cán đang rất phát triển và được chú trọng trong công cuộc công nghiệp hoá và hiện đại hoá đất nước.

### 1.3.1. Máy cán

#### 1. Cấu tạo máy cán





Hình 1.1. Cấu tạo máy cán.

Máy cán là một loại máy gia công kim loại bằng áp lực (không tạo phoi) để cán ra sản phẩm có hình dáng, kích thước nhất định. Máy cán gồm ba bộ phận chính: các giá cán, bộ truyền động, nguồn động lực (động cơ truyền động giá cán).

Trên hình vẽ 1.1 giới thiệu cấu tạo của máy cán. Trong đó:

- |                         |                          |
|-------------------------|--------------------------|
| 1. Bộ phận ép trực.     | 12: Khung giá cán.       |
| 2. Trục chính.          | 13: Đế dưới.             |
| 3. Động cơ truyền động. | 14: Bulông nền.          |
| 4. Hộp bánh răng.       | 15: Trục trung gian.     |
| 5. Hộp tốc độ.          | 8. Lò xo đỡ trục nối.    |
| 6, 7. Khớp nối.         | 9, 10, 11. Các trục cán. |

\*Cấu tạo của 1 hộp cán trong dây chuyền cán thép:

Mỗi hộp cán gồm có hai trục cán hoặc nhiều hơn. Một trục cán được đặt trong thân máy thường thì trục cán dưới được đặt cố định. Trục cán trên có thể dịch chuyển theo phương thẳng đứng hoặc được định vị bởi thiết bị kẹp trục bởi sau mỗi một chu trình cán kích thước của phôi cán thay đổi nên phải chỉnh định lại khoảng cách giữa hai trục cán.

\* Cơ cấu và thiết bị truyền:

Bộ phận truyền động gồm hộp giảm tốc, trục khớp nối, hộp bánh răng truyền lực. Tùy theo từng yêu cầu về công nghệ, về cấu tạo của máy cán, theo

từng nhiệm vụ mà cơ cấu và thiết bị truyền động với từng giá cán có thể khác nhau:

- Đối với máy cán lớn như máy cán thô, cán lá thép dày hay máy cán có tốc độ lớn thì các trục cán được truyền động riêng rẽ từ hai động cơ riêng biệt tới các trục cán không qua hộp bánh răng như hình 1.1a, b.

- Còn đối với một số máy cán khác thì việc truyền động được thực hiện bởi một động cơ chung (gọi là truyền động nhóm) thông qua hộp bánh răng, hộp giảm tốc hoặc tăng tốc trên đường dẫn động từ động cơ tới trục của giá cán như hình 1.1c, d.

\* Động cơ điện truyền động trục cán:

Đối với máy cán thường sử dụng động cơ không đồng bộ, hoặc động cơ một chiều kích từ độc lập có yêu cầu điều chỉnh tốc độ.

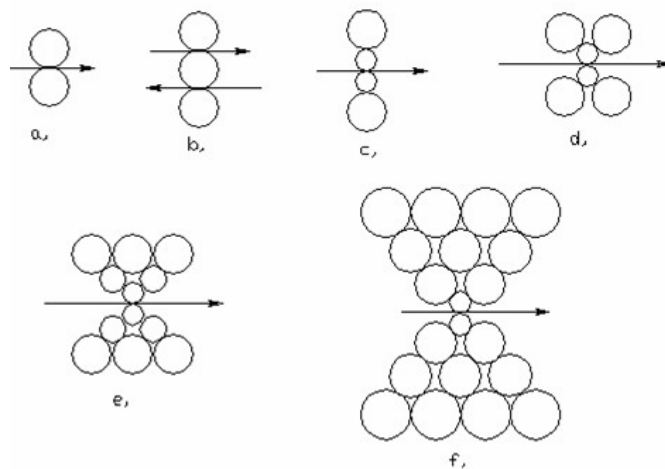
## 2. Phân loại máy cán

Có nhiều cách phân loại máy cán

\* Phân loại theo cách gọi, có các loại máy cán sau:

- Máy cán thô có đường kính trục cán  $D = (800 - 1300)$  mm.
- Máy cán phôi dẹt có đường kính trục cán  $D = (1100 - 1150)$  mm.
- Máy cán phôi có đường kính trục cán  $D = (450 - 750)$ mm.
- Máy cán ray có đường kính trục cán  $D = (750 - 900)$ mm.
- Máy cán phân loại thô có đường kính trục cán  $D = (500 - 7500)$  mm.
- Máy cán phân loại nhỏ có đường kính trục cán  $D = (250 - 350)$  mm.
- Máy cán dây có đường kính trục cán  $D = (250 - 350)$  mm.

\*Phân loại theo số trục cán và cách bố trí trục cán (hình 1.2):



Hình 1.2. Phân loại máy cán theo số lượng và cách bố trí trục cán.

Các kiểu máy cán theo số trục cán:

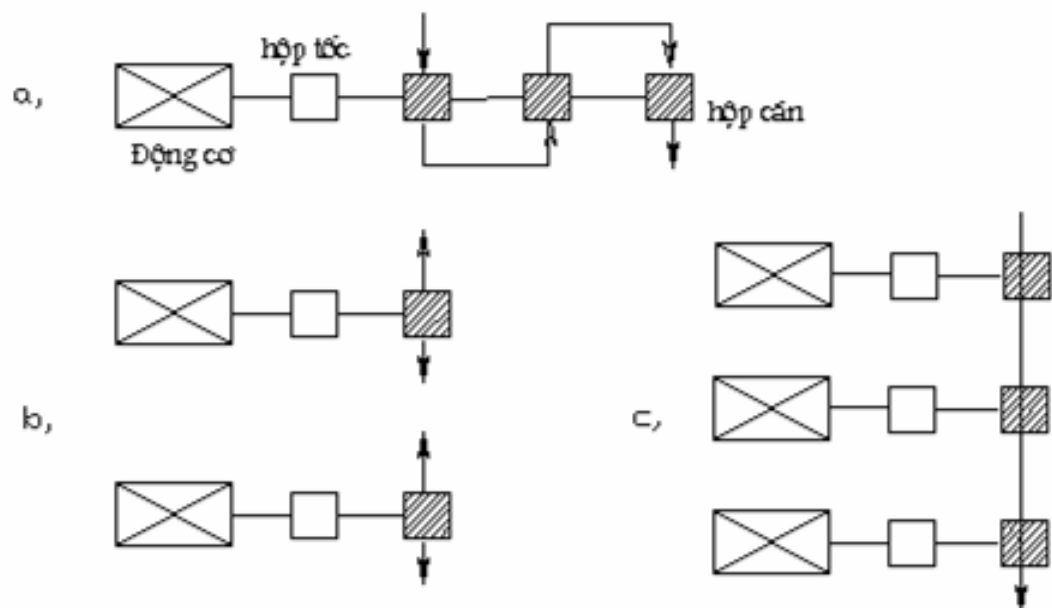
Theo cách phân loại này máy cán có 2 trục, 3 trục hoặc nhiều trục cán hơn (4, 6, 12, 20 ). Các trục cán có thể đặt đứng nằm ngang hoặc nằm nghiêng. Loại máy cán có trục nằm ngang là phổ biến và thông dụng nhất.

Hộp cán có 2 trục cán nằm ngang được dùng trong máy cán quay thuận nghịch để cán thô, cán tấm dày, cán phân loại (hình 1.2a). Hộp cán có 3 trục cán nằm ngang (hình 1.2b) được dùng trong máy cán tấm dày, tấm trung bình, cán ray. Trong máy cán thuộc loại này, phôi cán chuyển động theo 2 chiều còn trục cán không thay đổi chiều quay. Hộp cán có 4 trục cán (hình 1.2c) được dùng trong máy cán tấm nóng và nguội. Hai trục lớn nằm phía ngoài là 2 trục tựa để giảm sự biến dạng của 2 trục làm việc nhỏ phía trong.

Hộp cán nhiều trục hơn như 6, 12, 20 trục cũng chỉ có 2 trục làm việc còn các trục khác là trục tựa. Hộp cán này thường dùng trong máy cán nguội tấm mỏng (hình 1.2d,e,f).

\* Phân loại theo số hộp cán và cách bố trí chúng

Cách phân loại máy cán theo số hộp cán và cách bố trí được thể hiện trên hình 1.3. Theo cách phân loại này, máy cán 1 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 cán được sử dụng. Một hộp cán có thể được dẫn động từ một hay 2 động cơ hoặc một động cơ dẫn động nhiều hộp cán.



Hình 1.3. Phân loại máy cán theo số hộp cán và cách bố trí chúng  
Phương thức sau thường dùng trong máy cán phân loại. Nó có khuyết điểm là phôi cán di chuyển ngang từ hộp cán này sang hộp cán khác và do tốc độ hộp cán như nhau nên không có khả năng tăng tốc khi phôi cán dài hơn. Hình 1.6b cho phương thức hộp cán đặt nối tiếp nhau. Phôi cán được cán nhiều lần ở hộp cán trước sau đó mới chuyển sang hộp cán sau. Phương thức này thường dùng để cán thô, cán tấm dày.

Hình 1.3c giới thiệu phương thức đặt hộp cán nối tiếp nhau liên tục. Phôi cán được chuyển từ hộp cán này sang hộp cán kia. Khoảng cách giữa hai hộp cán nhỏ hơn chiều dài phôi. Máy cán loại này cho năng suất cao nhưng đòi hỏi sự đồng đều tốc độ giữa các hộp cán để tránh phé phẩm do phôi cán bị võng quá hoặc căng quá giữa 2 hộp cán. Loại này thường dùng cán phôi nóng, cán nguội tấm mỏng, dây hay ống và cán phân loại.

\* Phân loại máy cán theo chế độ làm việc:

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

### **1.3.2. Công nghệ cán nóng**

Muốn cán nóng bất kì một kim loại nào thì công việc đầu tiên đều phải nung phôi thép. Việc nung kim loại đến nhiệt độ cán rất quan trọng, nó quyết định năng suất và chất lượng của sản phẩm cán. Mục đích của việc nung kim loại trước khi cán là: tăng tính dẻo, giảm trở kháng biến dạng tạo điều kiện cho công đoạn gia công được dễ dàng. Nung phôi trước khi cán còn làm giảm lực cán, hạ thấp lượng tiêu hao điện, tăng tuổi thọ làm việc cho trục cán và các thiết bị của máy cán, làm cho thành phần hoá học của phôi được đồng đều, tăng được lực ép... dẫn tới năng suất cao, chất lượng sản phẩm tốt. Vì vậy phải xác định được nhiệt độ nung thích hợp cho từng loại thép, từng loại kim loại. Nếu nhiệt độ nung phôi quá cao thì phôi bị cháy hoặc quá nhiệt... dẫn tới phé phẩm nhiều. Nếu nhiệt độ nung phôi quá thấp thì tính dẻo của kim loại kém, trở kháng biến dạng lớn... dẫn tới chất lượng sản phẩm xấu, không đảm bảo an toàn cho thiết bị.

Từ thực tế kết hợp với lý thuyết ta có công thức kinh nghiệm để xác định nhiệt độ nung tối ưu kim loại là:

$$T_{\text{nung}} = T_{\text{cháy}} - (200 + 250)^{\circ}\text{C} \quad (1.1)$$

Trong đó:  $T_{\text{cháy}}$ : nhiệt độ nóng chảy của từng kim loại và hợp kim( $^{\circ}\text{C}$ ).

Đối với thép người ta nung ở nhiệt độ nhỏ hơn công thức trên một ít để tránh hiện tượng thoát cacbon và cháy nhằm đảm bảo chất lượng của thép và tăng chất lượng sản phẩm:

$$T_{\text{nung}} = T_{\text{cháy}} - (100 + 150)^{\circ}\text{C} \quad (1.2)$$

A, Công nghệ cán nóng quay thuận nghịch (CNQTN).

Cán nóng quay thuận nghịch là một dạng của công nghệ cán nóng. Trong đó, máy CNQTN là máy cán thô dùng để cán đi cán lại nhiều lần một phôi đã được nung nóng, với yêu cầu động cơ truyền động cho các trục cán phải đảo chiều quay sau mỗi lần cán.

Động cơ truyền động máy CNQTN làm việc ở chế độ rất nặng nề đặc trưng bởi số lần gia tốc, giảm tốc, dừng lớn và quá tải lớn. Lúc trục cán ngoạm phôi, dòng điện và mômen động cơ tăng vọt tới (250÷ 300)% trị số định mức. Sau lần ngoạm phôi, máy tiếp tục tăng tốc và cần một mômen động lớn phụ thêm, gây quá tải cho động cơ. Như vậy thực tế là động cơ truyền động của máy CNQTN luôn làm việc ở chế độ quá độ và còn phải yêu cầu điều chỉnh tốc độ sâu, bằng phẳng. Sau đây ta đi xét biểu đồ tốc độ của một chu trình CNQTN:

$$\text{Ta có : } L = f(n) \Big|_{C^{\circ}, \Delta h} \quad (1.3)$$

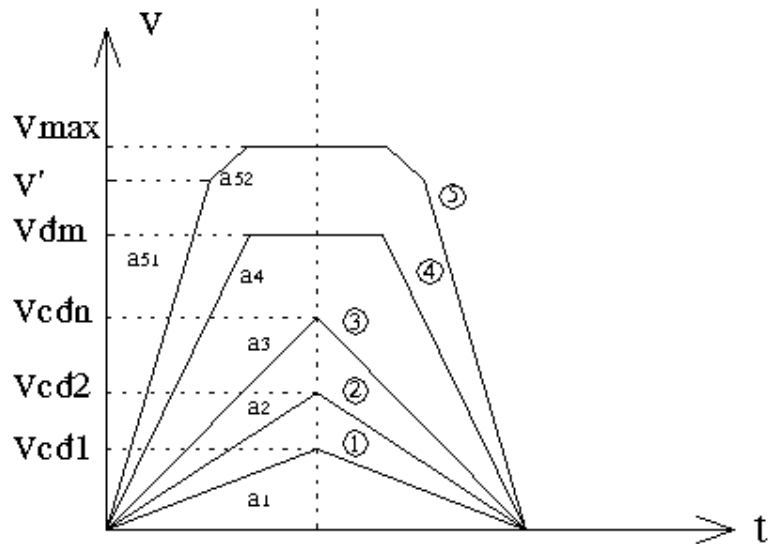
Trong đó: L: chiều dài phôi thép.

n: tốc độ động cơ truyền động trục cán.

$C^{\circ}$ : nhiệt độ khi cán.

$\Delta h$ : lượng ép trục khi cán.

Sau mỗi lần cán thì chiều dài phôi cán thay đổi. Trong đó yêu cầu thời gian của một lần cán là không thay đổi để không làm ảnh hưởng tới năng suất sản xuất.



Hình 1.4. Đồ thị tốc độ máy CNQTN.

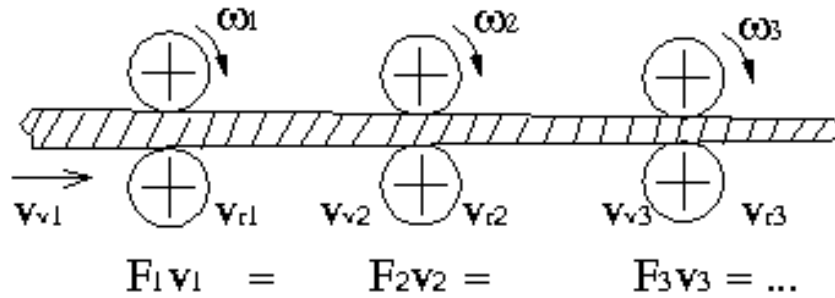
Trong hình 1.4 thể hiện đồ thị minh họa 5 lần cán với nhau, tương ứng với các gia tốc khác nhau  $a_1 < a_2 < a_3 < a_4 < a_5$ , khi gia tốc  $a > 0$ , còn khi máy giảm tốc:  $a < 0$ .

Trước mỗi lần cán, máy cán được tăng tốc không tải. Tới một tốc độ nhất định thì các trục cán bắt đầu ngoạm phôi ( $\omega_{ngoam}$ ) và quá trình cán bắt đầu. Tốc độ ngoạm phôi yêu cầu phải được lựa chọn và tính toán sao cho phù hợp, vì nếu chọn tốc độ ngoạm nhỏ thì làm tăng thời gian quá độ nên giảm năng suất của máy cán, còn nếu tốc độ ngoạm lớn thì làm quá tải cho phụ tải xung. Tốc độ ngoạm thích hợp  $\omega_{ngoam} = (15 \div 30)\% \omega_{max}$  của lần cán tương ứng. Sau khi đã ngoạm phôi máy cán phải tăng tốc để đảm bảo năng suất máy do trong quá trình cán, phôi dài ra nếu các lần cán sau máy cán giữ nguyên tốc độ cán thì sẽ làm tăng thời gian cán. Điều này được minh họa trên hình vẽ 1.7. Tại các lần cán đầu, khi độ dài phôi chưa lớn thì tốc độ chưa cần đạt tới trị số định mức nên đồ thị tốc độ có dạng hình tam giác. Trong những lần cán tiếp theo, phôi đã dài hơn nhiều, tốc độ cán tăng và cuối cùng đạt giá trị định mức  $\omega_{dm}$ , lúc này đồ thị có dạng hình thang. Tại lần cán cuối cùng, phôi dài hơn rất nhiều thì máy được tăng tốc vượt giá trị định mức nhờ việc giảm từ thông do đó đồ thị có dạng như trên. Trước khi kết thúc một lần cán, máy cán cần giảm tốc để tránh phôi bị văng quá xa khỏi hộp cán, mất thời gian quay phôi lại để cán tiếp, giảm năng suất máy nên chọn  $\omega_{ra} = (15 \div 30) \omega_{max}$ , và  $\omega_{ra} < \omega_{ngoam}$ .

Các hệ thống truyền động điện CNQTN thường là hệ F-Đ, hệ T-Đ... với yêu cầu điều chỉnh hai vùng: vùng trên và vùng dưới tốc độ định mức hay là:  $M=\text{const}$ ,  $P=\text{const}$ .

### B, Công nghệ cán nóng liên tục (CNLT)

Máy CNLT là loại máy cán chỉ quay theo một chiều và gồm nhiều hộp cán đặt nối tiếp nhau. Phôi cán được cán cùng một lúc qua lần lượt các hộp cán.



Hình 1.5. Sơ đồ cán liên tục máy CNLT.

Điều kiện đặc trưng cho cán liên tục là khối lượng phôi qua các hộp cán trong một đơn vị thời gian là không đổi:

$$F_i \cdot v_i = \text{const} \quad (1.4)$$

Trong đó:

$F_i$ : tiết diện phôi trước khi vào hộp cán thứ  $i$ .

$v_i$ : tốc độ phôi trước lúc vào hộp cán thứ  $i$ .

Nếu ta không đảm bảo chắc chắn điều kiện trên thì xảy ra hiện tượng sau:

- Cán nén (ép): Khi khối lượng ra của một hộp cán nhỏ hơn khối lượng phôi tới.

- Cán kéo (căng): Khi khối lượng phôi ra của một hộp cán lớn hơn khối lượng phôi tới.

Máy CNLT có các đặc điểm sau:

- Được thiết kế với tốc độ cao nên cho năng suất cao, chênh nhiệt giữa các hộp cán thường nhỏ nên chất lượng sản phẩm tốt, tuổi thọ của trục cán cao hơn, giảm được năng suất tiêu hao năng lượng.

- Máy cán làm việc với tốc độ cao nên thường xuất hiện phụ tải xung và dao động giữa các hộp cán.



- Kim loại cán trên nhiều hộp cán cùng một lúc nên giữa các hộp cán phải có mối liên hệ chặt chẽ về tốc độ.

Yêu cầu chung cho điều chỉnh tốc độ trong máy CNLT là:

- Duy trì được một tốc độ ứng với một chế độ cán nhằm đảm bảo quan hệ tốc độ giữa các hộp cán.

- Có đặc tính quá độ tốt lúc ngoạm phôi nghĩa là lúc đó có độ sụt tốc nhỏ, thời gian phục hồi tốc độ ngắn.

Hệ truyền động cho máy cán liên tục thường là hệ F-Đ, CL-Đ, hay hệ T-Đ, các động cơ được cấp nguồn chung hoặc riêng rẽ độc lập. Việc điều chỉnh tốc độ cán được thực hiện bằng việc thay đổi điện áp phản ứng hoặc thay đổi giá trị kích từ.

### **1.3.3. Công nghệ cán nguội**

Để đáp ứng nhu cầu phát triển công nghiệp hóa, hiện đại hóa của nước ta thì yêu cầu về thép lá mỏng chất lượng cao liên tục nâng cao trong tất cả các lĩnh vực của nền kinh tế quốc dân. Các máy cán nóng không thể cho ra các sản phẩm thép lá mỏng chất lượng cao nhằm thoả mãn công nghệ gò, dập... Lý do được đưa ra là cán nóng sẽ tạo ra các lớp vảy nên không đáp ứng được độ mỏng lá thép mong muốn và ở nhiệt độ cao cấu trúc kim loại cũng không thoả mãn được.

Quá trình cán kim loại ở nhiệt độ thấp hơn nhiệt độ kết tinh lại của chúng gọi là cán nguội. Trong cán nguội nhiệt độ  $20^{\circ}\text{C}$  là nhiệt độ chuẩn cho tất cả các kim loại, do trong cán nguội không có khoảng nhiệt độ cán tối ưu để kim loại đạt các tính năng kỹ thuật như ở cán nóng. Nhiệt độ cán không ảnh hưởng tới trở kháng biến dạng, tính dẻo của kim loại... hoặc có ảnh hưởng thì cũng không đáng kể.

Khi cán nguội phải tiến hành ủ sơ bộ hoặc ủ trung gian kim loại và hợp kim nhiều lần nhằm làm giảm tính biến cứng trên bề mặt, giảm ứng suất dư bên trong, tăng tính dẻo... của chúng để cán ra sản phẩm có chất lượng tốt với năng suất cao. Việc bôi trơn giữa bề mặt tiếp xúc kim loại và trục cán là một việc không thể thiếu được. Bôi trơn làm tăng năng suất, nâng cao chất lượng sản phẩm nhờ giảm nhiệt độ của trục cán và vật cán sinh ra do ma sát. Chất bôi trơn thường là các loại dầu thực vật, dầu công nghiệp và các loại mỡ.

Lượng ép khi cán nguội nhỏ hơn rất nhiều so với cán nóng, nhưng lực cán lại rất lớn, năng lượng tiêu hao cao, độ biến cứng trên bề mặt kim loại tăng nhanh và rất lớn. Muốn bề mặt sản phẩm có chất lượng tốt, bề mặt bóng đẹp không bị xây sát thì phải làm sạch bề mặt kim loại trước khi cán.

Do các yêu cầu khắt khe, trình tự qui trình công nghệ cán nguội gồm các bước sau: đánh sạch bề mặt phôi (đánh vảy, tẩy gỉ), cán nguội, gia công nhiệt (ủ) để xếp lại cấu trúc kim loại, cán bổ xung sau khi ủ với lực ép nhỏ (cán luyện) và các công việc kết thúc (chỉnh, cắt bavaria, xếp, mạ thiếc...).

Các máy cán nguội cũng chia ra hai loại là: máy cán nguội liên tục và máy cán nguội quay thuận nghịch. Các máy cán liên tục nhiều trục có nhiều ưu điểm nhưng kết cấu công kênh, phức tạp, gây khó khăn cho bảo dưỡng nên khi cần cán băng thép mỏng, người ta dùng máy các nguội quay thuận nghịch để cán nhiều lần tới độ mỏng cần thiết.

Đặc điểm của máy cán nguội liên tục là băng thép được cán đồng thời trên nhiều hộp cán một lúc nên cần phải điều chỉnh và phối hợp chính xác về tốc độ giữa các hộp cán, giữa hộp cán đầu và trục tháo, giữa hộp cán cuối và trục quấn. Máy thường làm việc ở chế độ căng theo yêu cầu, hộp cán là loại có nhiều trục, năng suất máy cao.

Đặc điểm của máy cán nguội quay thuận nghịch là cán được các băng thép rất mỏng, dễ điều chỉnh tốc độ theo yêu cầu công nghệ do chỉ có một hộp cán, nhưng sau một lần cán phải điều chỉnh khoảng cách giữa hai trục làm việc nên tốc độ cán trung bình thấp.

\*Yêu cầu về trang bị điện máy cán nguội.

Yêu cầu chung cho các máy cán nguội gồm máy cán liên tục và máy cán nguội là:

- Duy trì sức căng cố định của băng thép giữa các hộp cán, giữa hộp cán với trục tháo hoặc trục quấn ở mọi chế độ làm việc (ổn định và quá độ).
- Phạm vi điều chỉnh tốc độ tương đối rộng: 10/1.
- Có thể điều chỉnh đồng thời hoặc riêng rẽ các trục cán.
- Hãm và mở máy êm.
- Thời gian quá trình quá độ ngắn.
- Hệ làm việc tin cậy, chính xác.

Đối với máy cán nguội liên tục tốc độ cao còn yêu cầu điều chỉnh trong một dải rộng (50 ÷ 100) : 1, từ tốc độ bò (0,5 m/s ÷ 1 m/s) đến tốc độ làm việc cực đại (>100 m/s). Máy cán nguội thuận nghịch cần điều chỉnh tốc độ trong phạm vi 1 (m/s) ÷ 15 (m/s). Động cơ truyền động cho máy cán nguội thường là động cơ một chiều kích từ độc lập. Các hệ thống truyền động có thể là hệ F-Đ, CL-Đ, và hệ T-Đ. Hệ thống cấp điện cho động cơ có thể là chung hoặc riêng cho từng động cơ.

Phương pháp cấp điện chung tuy sử dụng ít máy phát nhưng có nhược điểm là khó thay đổi điện áp cho từng động cơ nên khó ổn định sức căng. Do đó, chỉ ứng dụng cho máy cán có công suất nhỏ, tốc độ thấp, năng suất thấp. Phương pháp cấp điện riêng dễ thay đổi điện áp phản ứng động cơ, mở rộng được phạm vi điều chỉnh tốc độ độc lập, tác động nhanh, duy trì các tốc độ chính xác nhưng số thiết bị lớn.

## **CHƯƠNG 2. TRANG BỊ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ DÂY CHUYỀN CÁN THÉP CÔNG TY THÉP VIỆT NHẬT**

### **2.1. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN CỦA CÔNG TY**

Dây chuyền cán của công ty thép Việt Nhật thuộc loại cán thép nóng cho nên vấn đề phụ tải được xếp vào hộ phụ tải loại 1. Vì vậy nhà máy đã mua điện lưới 35KV quốc gia để nâng cao tính cung cấp điện liên tục cho dây chuyền sản xuất. Nguồn điện 35KV này được cấp từ cột bầu số 10 lộ 371 trạm biến áp Vật Cách, qua hệ thống các đường cáp trên không và cáp ngầm đưa vào trạm biến áp trung gian của nhà máy.

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

Sơ đồ nguyên lý cấp điện của công ty được giới thiệu trên hình 2.1

Từ điểm cung cấp điện cho công ty, qua hệ thống cầu dao phân đoạn, dao cách ly đến hệ thống máy biến áp của công ty. Từ đây, đường dây được chia làm 2 nhánh :

- Qua máy biến áp chính với công suất 10000 KVA cung cấp điện năng cho toàn bộ hệ thống cán thép của nhà máy. Điện áp sơ cấp 35KV, điện áp thứ cấp 3300V qua cầu dao và máy cắt sẵn sàng cấp điện cho toàn bộ động cơ lai trực cán trong dây chuyền sản xuất.

- Qua cầu chì tự rơi 35KV-20A đến máy biến áp 320KVA 35/0.4 KV qua cầu dao, aptomat cung cấp điện cho toàn khu văn phòng, cơ khí cầu trục, ánh sáng và bảo vệ. Do tầm quan trọng của hệ thống điện này, công ty có nguồn dự phòng cho bằng máy phát dự phòng với công suất 120KVA/0.4KV.



Từ máy biến áp chính 10000KVA qua cầu dao và máy cắt phụ tải tổng, thanh cái và hệ thống máy cắt phụ tải nhánh là các máy biến áp, các tủ điều khiển các thiết bị trong dây chuyên của công ty.

Hệ thống máy biến áp nhánh gồm:

- M1 3.3KV-1250KW là động cơ của máy cán thô lấy điện trực tiếp từ thanh cái. Động cơ được bảo vệ bằng máy cắt MC 3.3KV-M1 và được điều khiển từ tủ 3.3KV-M1.

- 2 máy biến áp 1000KVA 3.3/0.75KV cấp điện cho hai động cơ động cơ một chiều kích từ độc lập có công suất 660KW. Đây là hai động cơ của máy cán trung thứ nhất M2 và M3.

- 3 máy biến áp 900KVA 3.3/0.75KV cấp điện cho các động cơ của máy cán trung thứ hai M5 và máy cán tinh M9, M10.

- 4 máy biến áp 800KVA 3.3/0.75KV cấp điện cho các động cơ của máy cán trung thứ hai M4 và máy cán tinh M6, M7, M8.

- Trong dây chuyên thép dây: Máy biến áp có công suất 1800KVA, đấu  $\Delta/\Delta$ -Y11, 3.3/0.8KV thoả mãn công suất cho 2 động cơ Block làm việc đồng trục. Tủ nhận điện sau máy biến áp 1800KVA cấp điện cho 2 tủ Thyristor ML1, ML2 bố trí mỗi cụm một cầu dao cách ly 3 pha 1000V, 600A và 1 aptômát 800V, 1000A từ đó cấp điện cho từng tủ Thyristor của ML1, ML2.

Nguồn cung cấp điện ~ 380V, 220V cho các phụ tải và cho điều khiển:

+ Nguồn cấp điện ~ 380V lấy từ phía thứ cấp máy biến áp bằng 2 sợi cáp 1x150 máy 1600KVA cấp vào tủ nhận điện hạ áp qua cầu dao cách ly 400A và aptômát 400A. Từ sau aptômát 400A cấp đến các tủ phụ tải của từng cụm thiết bị.

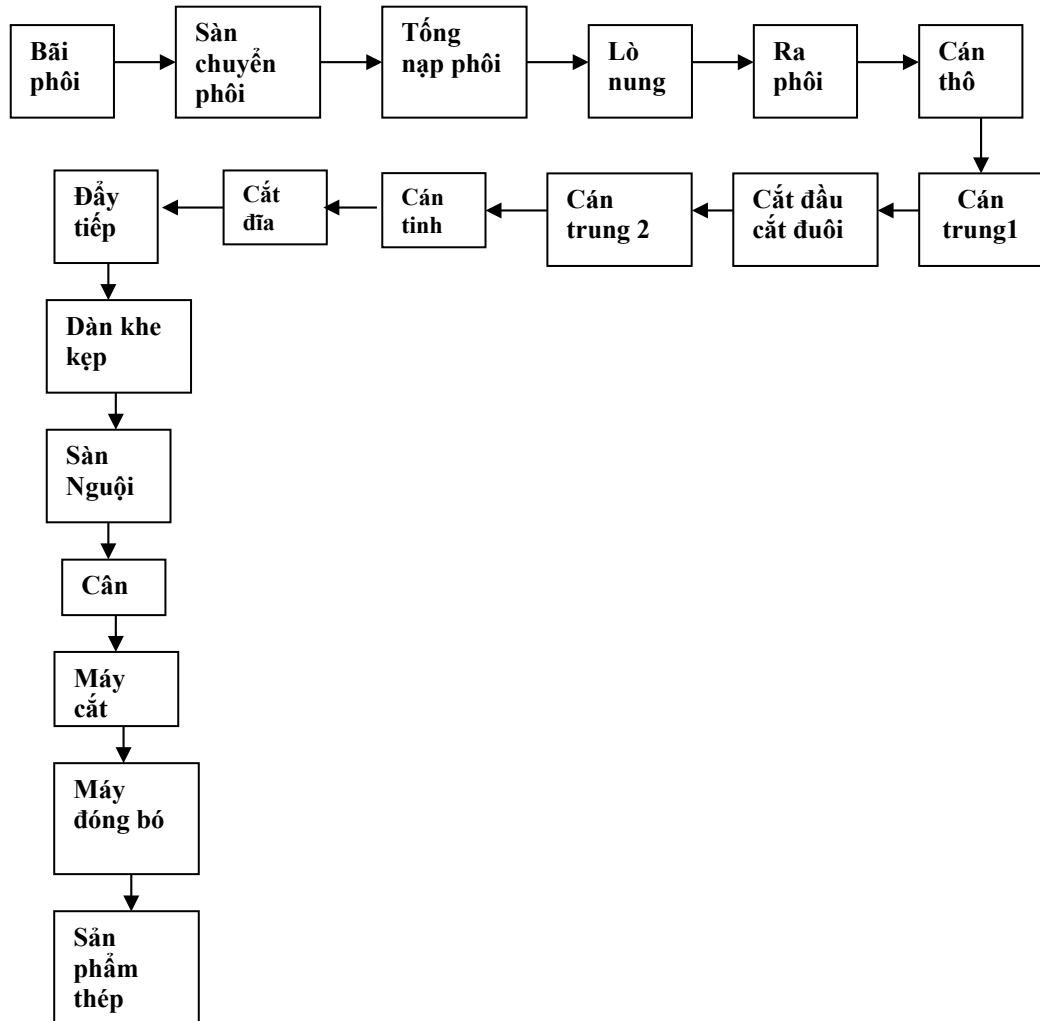
+ Nguồn cấp điện ~ 220V lấy từ phía thứ cấp máy biến áp 320 KVA cấp đến tủ nhận điện qua aptômát 200A cấp đến các phụ tải, nguồn này chủ yếu cấp điện cho nguồn điều khiển thao tác. Tuy vậy vẫn phải có nguồn đề phòng cấp cho loại động cơ có điện áp dây 220V.

## 2.2. DÂY CHUYỀN CÁN THÉP THANH

### 2.2.1. Sơ đồ công nghệ cán và thông số của các thiết bị trong dây chuyền

#### 1. Sơ đồ công nghệ cán thanh

Quy trình công nghệ dây chuyền sản xuất thép thanh của công ty thép Việt Nhật được giới thiệu trên hình 2.2:

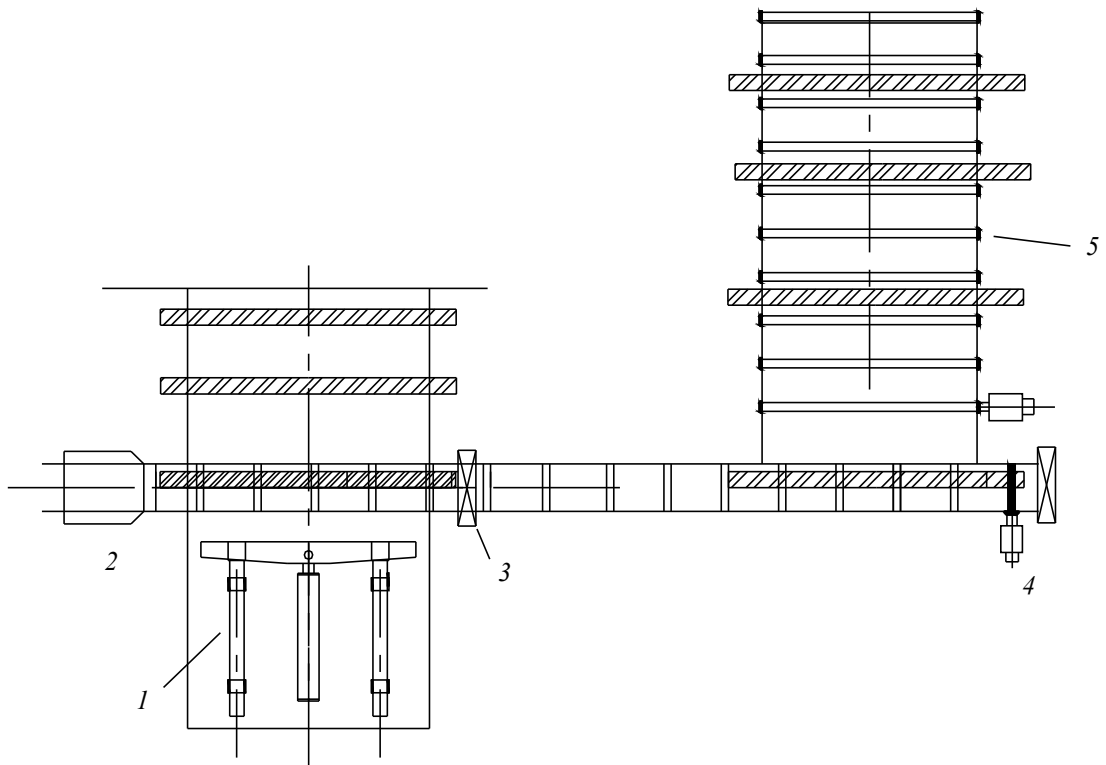


Hình.2.2. Sơ đồ dây chuyền công nghệ cán thanh

Phôi thép được nhập về có kích thước dài, sau khi tính toán cắt chia với độ dài yêu cầu. Tùy theo từng chủng loại sản phẩm mà phôi được cắt với độ dài khác nhau.

Sau công đoạn cắt phôi là công đoạn tổng nạp phôi. Hoạt động của công đoạn tổng nạp phôi thể hiện trên hình 2.3. Phôi thép sau khi cắt được cơ cấu cầu trục của nhà máy nâng lên sàn con lăn chuyển phôi 1. Qua sàn con lăn chuyển phôi 1 phôi thép được đưa qua sàn con lăn chuyển phôi 2. Sàn con lăn 2 sẽ di chuyển phôi thép đến vị trí của cần tổng nạp. Tại vị trí này, nhờ hoạt

động của cơ cấu xilanh-pittông và tấm chặn so đầu phôi thép được so bằng đầu và được nạp vào lò nung. Công đoạn tổng nạp phôi được điều khiển hoàn toàn tự động bằng PLC S7 300.



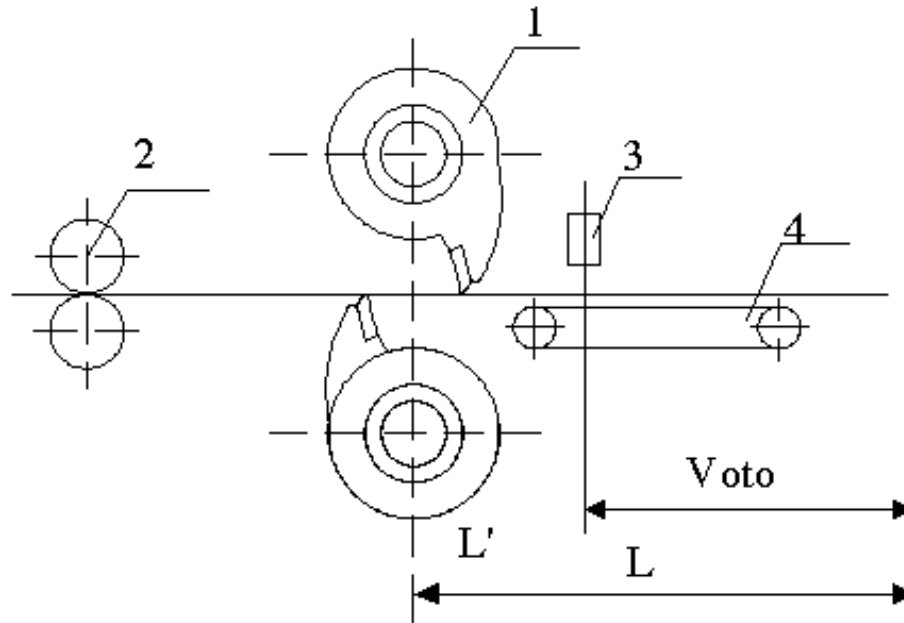
Hình 2.3 Sơ đồ công nghệ công đoạn tổng nạp phôi

- |                         |                        |
|-------------------------|------------------------|
| 1. Cần tổng phôi vào lò | 2. Pittông so đầu phôi |
| 3. Chặn so đầu phôi     | 4. Động cơ con lăn     |
| 5. Sàn lăn chuyển phôi  |                        |

Hệ thống con lăn ở cửa ra của lò nung dẫn phôi thép qua giá cán thô M1 lần thứ nhất qua trục cán thứ nhất, sau đó động cơ kéo trục cán đảo chiều quay thực hiện cán nghịch. Lần thứ hai phôi thép đã được chuyển xuống băng lăn phía dưới qua trục cán thứ hai sau đó động cơ lại đảo chiều thực hiện cán nghịch. Cứ như vậy, tổng số lần cán thô ở đây là 5 lần với 3 lần cán thuận, 2 lần cán nghịch. Tiếp đó phôi qua giá cán trung thứ nhất M2 và M3, lúc này phôi thép đã dài ra và đường kính thì nhỏ đi, tốc độ máy đã tăng lên nhằm đảm bảo năng suất máy.

Qua máy cắt bay thép được cắt đầu do quá trình cán thô đầu thép bị rạn nứt. Máy cắt bay được điều khiển tự động hoàn toàn bằng PLC S7-300, tín hiệu khi có thép đi qua được sensor cảm biến quang đưa về PLC kết hợp với việc tính toán tốc độ ra phôi sẽ quyết định thời điểm cắt hợp lý.





Hình 2.4 Sơ đồ bố trí máy cắt và máy báo tín hiệu

- |                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 1. Máy cắt bay      | 3. Tế bào quang điện |
| 2. Con lăn dẫn liệu | 4. Đường con lăn     |

Để tăng năng suất cán thép thì ở sau máy cán trung thứ nhất là M2 và M3 thì có công đoạn phân luồng thép cán. Từ đây thép có thể được cán song song bằng hai luồng khác nhau hoặc có thể cán độc lập tùy theo yêu cầu sản xuất hoặc tình trạng hoạt động của mỗi luồng.

Tiếp theo thép được lần lượt cán qua các giá cán trung M4, M5, M6 và các giá cán tinh M7, M8, M9, M10, lúc này thép đã đạt được tiêu chuẩn về chất lượng, đáp ứng được độ bền, độ tin cậy cũng như đường kính sản phẩm đáp ứng công nghệ yêu cầu.

Sau chu trình cán thép, thép được chuyển qua máy cắt đĩa dùng để cắt phân đoạn theo chiều dài sản nguội, sau khi có thép đi qua (tín hiệu từ cảm biến được gửi vào PLC) và tính toán độ dài của phôi thép sau khi cán máy cắt sẽ gạt thanh dẫn hướng thép về phía lưỡi dao cắt để cắt thép và chuyển thép đi qua rồi quay góc cắt đoạn thép tiếp theo, cứ như vậy máy cắt sẽ cắt toàn bộ số thép sau khi cán. Độ dài của từng đoạn thép được tính toán chuẩn xác ngay từ công đoạn cắt phôi. Tùy theo mỗi loại sản phẩm có kích thước khác nhau thì phôi khi đưa vào lò nung có độ dài khác nhau. Độ dài của mỗi một đoạn thép sau khi cắt chia phân đoạn là 49m.

Sau máy cắt, lúc này tốc độ của thép đã giảm đi rất nhiều, để tăng năng suất và tốc độ chuyển thép dây chuyền có sử dụng hệ thống máy đẩy tiếp (được tự động bằng PLC) tạo tốc độ chạy thép. Khi có tín hiệu hoạt động, kích thủy lực hạ máy đẩy tiếp xuống kẹp vào thanh thép để tăng tốc độ đoạn thép. Tốc độ thép khi qua máy đẩy tiếp lớn hơn trong khoảng 3-5% tốc độ thép sau giá cán tinh cuối cùng. Tiếp đó, đoạn thép đi qua dàn khe kẹp và nhờ hệ thống xilanh khí nén mở dàn khe nhả thép rơi xuống sàn nguội. Tại sàn nguội, thép sẽ được làm mát một cách tự nhiên nhờ không khí lưu thông. Khi có thép rơi xuống động cơ kéo dàn răng cưa hoạt động, thép được so bằng đầu và đưa về băng tải thép. Sau khi số lượng thanh thép đủ cho một lần cắt, thép được dồn tới máy cắt nguội 600T thực hiện cắt phân đoạn thành phẩm với chiều dài 11,7m mỗi thanh. Thép sau khi cắt thành phẩm sẽ được phân loại để loại bỏ thép không đạt tiêu chuẩn ra trước khi đóng bó được thực hiện tự động hoặc bằng tay. Mỗi bó thép bó xong được cẩu ra cân, kiểm tra, dán nhãn mác. Như vậy chu trình thép thành phẩm đã hoàn tất.

Khi nhà máy có đơn đặt hàng sản xuất các loại thép có đường kính khác nhau thì toàn bộ các máy cán sẽ được thay thế bằng các máy cán khác có đường kính thích hợp bằng các cầu trục trong nhà máy.

## ***2. Thông số các thiết bị trong dây chuyền cán thanh***

- Năm sản xuất: 1994 tại Nhật Bản.
- Công suất 800 tấn/ngày, 240.000tấn/năm.
- Cỡ phôi thép 120x120x3200Lx125 và 3000Lx130x130x2900L
- Sản phẩm cuối: D10, 13, 16, 19, 22 (cỡ thép tăng dần)
- Chiều dài sản phẩm: 8m – 12m
- Loại trung bình, cao.
- Trọng lượng phôi thép 393kg/thanh phôi
- Công suất trạm biến áp 10.000 KVA/h.
- Định mức tiêu hao năng lượng bình quân 8500KW/h

### **A, Lò nung liên tục**

- Công suất 45T/h
- Kiểu đẩy thủy lực, lò gồm 12 mỏ đốt (đầu lò 4 mỏ, cạnh lò mỗi bên 4 mỏ).
- Lò đốt được chia thành 3 vùng:
  - + Vùng nung sơ bộ: 900°C

- + Vùng nung:  $1000 \div 1100^{\circ}\text{C}$
  - + Vùng đồng nhiệt:  $1150 \div 1250^{\circ}\text{C}$
  - Lò nạp phôi theo kiểu xích tải, chuyển tới đường con lăn, có cữ chặn.
- Máy đẩy thủy lực 1 xi lanh công suất 68T đẩy phôi vào.
- Hành trình đẩy:  $L_{\max} = 5000$ ; vận tốc đẩy phôi ra  $V = 2,5 \text{ m/s}$ .
  - Lực đẩy max: 900 kg
  - Lò nung được điều khiển ở hai chế độ: tự động và bán tự động.
  - Điều khiển PLC nhập của Siemen cộng hòa liên bang Đức năm 2001

## **B, Máy cán kim loại**

a, Máy cán thô M1.

- Sản xuất tại Nhật Bản
- Động cơ AC 3.3KV – 1250KW x 50Hz
- Giá cán 3 trục. Đường kính trục cán  $\Phi 500 \times 1600\text{L}$
- Máy cán thô M1 nhận phôi thép từ lò nung tới và được vào các trục cán thực hiện công đoạn cán thô. Giá cán thô này gồm ba trục, việc truyền động được thực hiện bởi động cơ không đồng bộ ba pha rôto dây quấn, điều chỉnh tốc độ bằng điện trở phụ mạch rôto (điện trở dung dịch) với các thông số của động cơ như sau:

Công suất định mức	$P_{\text{đm}}=1250$	KW
Điện áp định mức	$U_1 = 3,3$	KV
	$U_2 = 1,2$	KV
Dòng điện định mức	$I_1 = 269$	A
	$I_2 = 637$	A
Tốc độ định mức	590	vòng/phút

- Việc truyền động từ trục động cơ tới trục của các giá cán thông qua hộp truyền lực và hộp giảm tốc.

- Tổng số lần cán thô là 5 lần với: 2 lần cán nghịch và 3 lần cán thuận.

b, Cụm máy cán trung thứ nhất (4 giá cán M2, M3)

- Mỗi một động cơ lai 2 giá cán, đường kính trục cán D430, chiều dài trục cán  $L= 1000 \Rightarrow$  Gồm 4 giá cán trung.
  - Động cơ truyền động là động cơ một chiều kích từ độc lập.
- Thông số động cơ M2, M3:
- Công suất:  $P_{\text{đm}}= 660 \text{ KW}$ .

- Điện áp phần ứng:  $U_{\text{tr}} = 800 \text{ V}$ .
- Điện áp kích từ:  $U_{\text{kt}} = 220/110 \text{ V}$ .
- Dòng điện phần ứng:  $I = 891 \text{ A}$ .
- Tốc độ quay:  $n = 350 \div 950$  vòng/ phút.

### **C. Máy cắt đầu 200T (cắt bay)**

- Được đặt sau cụm cán trung thứ nhất ( sau M3).
- Động cơ của máy cắt là động cơ DC với các thông số như sau:
  - + Công suất:  $P_{\text{dm}} = 55 \text{ KW}$ .
  - + Điện áp phần ứng:  $U_{\text{tr}} = 440 \text{ V}$ .
  - + Điện áp kích từ:  $U_{\text{kt}} = 160 \text{ V}$ .
  - + Dòng điện phần ứng  $I = 138 \text{ A}$ .
  - + Tốc độ:  $n = 850$  vòng/phút.
- Máy có thể cắt được kích thước phôi lớn nhất  $\Phi 70$ .

### **D. Cụm máy cán trung thứ hai ( 6 giá M4, M5, M6)**

- Mỗi động cơ lai 2 giá cán  $\Rightarrow$  Gồm 6 giá cán.

#### Cụm máy cán M4:

- Truyền động bởi động cơ DC kích từ độc lập thông qua hộp giảm tốc với:
  - + Giảm tốc thứ nhất:  $i = 1/2,285$
  - + Giảm tốc thứ hai:  $i = 1/1,075 ; 1/2,4$

Thông số của động cơ M4:

- Công suất:  $P_{\text{dm}} = 450 \text{ KW}$ .
- Điện áp phần ứng:  $U_{\text{tr}} = 750 \text{ V}$ .
- Điện áp kích từ:  $U_{\text{kt}} = 220 \text{ V}$ .
- Dòng điện phần ứng:  $I = 660/650 \text{ A}$ .
- Dòng điện kích từ:  $I_{\text{kt}} = 9/32 \text{ A}$ .
- Tốc độ:  $n = 400 \div 1000$  vòng/phút.
- Giá cán hai trục  $\phi 320 \times 800 \text{ L} \times 2$  giá.

#### Cụm máy cán M5:

- Truyền động cho các trục cán bởi động cơ DC kích từ độc lập thông qua hộp giảm tốc với:
  - + Giảm tốc thứ nhất:  $i = 1/2,84$
  - + Giảm tốc thứ hai:  $i = 1/1,15 ; 1/1,46$

Thông số động cơ M5:

- Công suất:  $P_{dm}=500KW$ .
- Điện áp phần ứng:  $U_v=750V$ .
- Điện áp kích từ:  $U_{kt}=110V$ .
- Dòng điện phần ứng:  $I=730/720A$ .
- Dòng điện kích từ:  $I_{kt}=5/11A$ .
- Tốc độ:  $n=400 \div 1000$  vòng/phút.
- Giá cán hai trục  $\phi 320 \times 800L \times 2$  giá.

Cum máy cán M6:

- Động cơ DC.
- Công suất:  $P_{dm}=450KW$ .
- Điện áp phần ứng:  $U_v=750V$ .
- Điện áp kích từ:  $U_{kt}=220V$ .
- Dòng điện phần ứng:  $I=680A$ .
- Tốc độ:  $n=600 \div 1200$  vòng/phút.
- Giá cán hai trục  $\phi 320 \times 800L \times 2$  giá.

#### **E. Cum máy cán tinh M7, M8, M9, M10**

- Mỗi một động cơ lai một trục cán  $\Rightarrow$  Gồm 4 giá cán tinh.

Máy cán tinh M7:

- Động cơ DC truyền động cho giá cán qua hộp giảm tốc:  $i=1/2,96$ .

Thông số động cơ M7:

- Công suất:  $P_{dm}=450KW$ .
- Điện áp phần ứng:  $U_v=750V$ .
- Điện áp kích từ:  $U_{kt}=110V$ .
- Dòng điện phần ứng:  $I_v=660A$ .
- Tốc độ:  $n=600 \div 1200$  vòng/phút.
- Giá cán hai trục  $\phi 350 \times 800L \times 1$  giá.

Máy cán tinh M8:

- Động cơ DC kích từ độc lập truyền động cho giá cán qua hộp giảm tốc:  
 $i=1/2,66$ .

Thông số động cơ M8:

- Công suất:  $P_{dm}=450KW$ .

- Điện áp phần ứng:  $U_v = 750 \text{ V}$ .
- Điện áp kích từ:  $I_{kt} = 160 \text{ V}$ .
- Dòng điện phần ứng:  $U_v = 866 \text{ A}$ .
- Tốc độ:  $n = 940 \div 1750$  vòng/phút.
- Giá cán hai trục  $\phi 350 \times 800L \times 1$  giá.

Máy cán tinh M9:

- Động cơ DC truyền động cho giá cán qua hộp giảm tốc:  $i = 1/1,364$ .

Thông số động cơ M9:

- Công suất:  $P_{dm} = 600 \text{ KW}$ .
- Điện áp phần ứng:  $U_v = 750 \text{ V}$ .
- Điện áp kích từ:  $I_{kt} = 160 \text{ V}$ .
- Dòng điện phần ứng:  $U_v = 724/728 \text{ A}$ .
- Dòng điện kích từ:  $I_{kt} = 6,3 - 14,8 \text{ A}$ .
- Tốc độ:  $n = 400 \div 1000$  vòng/phút.
- Giá cán hai trục  $\phi 350 \times 800L \times 1$  giá.

Máy cán tinh M10:

- Động cơ DC truyền động cho giá cán qua hộp giảm tốc:  $i = 1/1,15$ .

Thông số động cơ M10:

- Công suất:  $P_{dm} = 550 \text{ KW}$ .
- Điện áp phần ứng:  $U_v = 750 \text{ V}$ .
- Điện áp kích từ:  $I_{kt} = 220 \text{ V}$ .
- Dòng điện phần ứng:  $U_v = 700 \text{ A}$ .
- Tốc độ:  $n = 600 \div 1200$  vòng/phút.
- Giá cán hai trục  $\phi 350 \times 1000L \times 1$  giá.

Các động cơ truyền động cho các trục cán trong máy cán ở trên là động cơ một chiều kích từ độc lập (trừ M1), việc điều khiển tốc độ cán được thực hiện bởi các bộ Mentor II.

F. Máy cắt đĩa  $\phi 450 \times 25T$ .

- Đặt sau giá cán M10, với số lượng 2 cái: 1A, 2A.
- Động cơ truyền động là động cơ không đồng bộ rôto lồng sóc, tốc độ dao cắt  $15 \text{ m/s}$ .
- Công suất:  $P_{dm} = 7,5 \text{ KW}$ .

- Điện áp :  $U_{dm} = 220/380$  V.
- Dòng điện:  $I_{dm} = 27/15,7$  A.
- Tốc độ:  $n = 1740-1450$  vòng/phút.
- Góc cắt 70 độ.

### **G. Máy đẩy tiếp**

- Kiểu nằm ngang có xi lanh ép – khí nén.
- Tốc độ 16m/s.
- Số lượng gồm 04 máy: 1A, 2A, 3B, 4B.
- Động cơ truyền động là động cơ DC.
- Công suất:  $P_{dm} = 22$  KW.
- Điện áp phân ứng:  $U_{\text{r}} = 440$  V.
- Điện áp kích từ:  $U_{\text{kt}} = 180/40$  V.
- Dòng điện phân ứng:  $I = 58$  A.
- Dòng điện kích từ:  $I_{\text{kt}} = 9,4/2,9$  A.
- Tốc độ  $n = 650-1600$  vòng/phút.

### **H. Sàn làm nguội**

- Động cơ chuyển thép DC,  $P = 55$  KW x2 máy,  $n = 1200$  vòng/phút.
- Động cơ con lăn tường đứng AC gồm 17 cái,  $P = 2,2$  KW,  $n = 1128$  vòng/phút.
- Động cơ con lăn so đầu AC gồm 12 cái,  $P = 0,75$  KW,  $n = 1700$  vòng/phút.
- Động cơ con lăn đưa thép ra máy cắt 600T AC gồm 22 cái,  $P = 3,7$  KW,  $n = 1740$  vòng/phút.
- Sàn nguội được bố trí hệ thống thiết bị khép kín.
- Hệ thống dẫn phôi lên sàn đứng máng kiểu kín có hệ thống phanh, hệ thống đóng mở máng bằng khí nén.
- Cơ cấu so đầu phôi.
- Cơ cấu chuyển rải phôi, đưa phôi ra con lăn dẫn đến máy cắt nguội làm việc tự động hoàn toàn, điều khiển bằng PLC S7-300.

### **I. Máy cắt nguội 600T**

- Động cơ truyền động là động cơ xoay chiều.
- Công suất:  $P_{dm} = 37$  KW.
- Điện áp định mức:  $U_{\text{r}} = 440$  V.
- Dòng điện định mức:  $I = 64$  A.

- Tốc độ:  $n=1180$  vòng/phút.

### **J. Máy đóng bó**

- Đường con lăn vận chuyển thép gồm 3 động cơ AC,  $P_{dm}=3,7$  KW,  $n=1728$  vòng/phút.

- Một sàn vận chuyển xích đóng bó tự động.

- Một dàn xích đóng bó bằng tay.

### **K. Thiết bị phụ trợ**

Việc kiểm tra, điều khiển, giám sát toàn bộ dây chuyền sản xuất được thực hiện bởi nhân viên tại các đài điều khiển, hiện nay có 6 đài :

+Đài số 1: điều khiển khu vực lò nung.

+Đài số 2: điều khiển khu vực cán thô.

+Đài số 3: đài điều khiển trung tâm, điều khiển từ khu vực cán trung đến cán tinh.

+Đài số 4: điều khiển khu vực từ sau giá cán M10 đến hết sàn nguội.

+Đài số 5: điều khiển máy cắt nguội.

+Đài số 6: điều khiển hệ thống cán thép dây.

- Hệ thống bơm nước tuần hoàn: Làm mát các gối đỡ, trục cán chạy bạc, làm mát lỗ hình trục cán. Hệ thống bể tuần hoàn có 8 ngăn, dung tích chứa  $1000\text{ m}^3$ . Hệ thống bơm gồm có 4 bơm công suất 22KW có tổng lưu lượng  $162\text{ m}^3/\text{h}$ .

- Hệ thống bôi trơn dầu tuần hoàn, bôi trơn cho các hộp số của máy cán: Có 5 bể, dung tích bể  $3,3\text{ m}^3$ . Động cơ bơm dầu 7.5 KW x 2. Bơm dẫn xô xông suất  $12\text{ m}^3/\text{h}$  x 2.

- Trạm cung cấp khí nén: Gồm có 4 máy nén khí trục vít HITACHI, động cơ có công suất 55KW. Tổng lưu lượng  $10\text{ m}^3/\text{phút}$  x 4.

- Trạm gia công cơ khí: bao gồm các máy tiện, máy phay, máy bào, máy khoan cần, máy mài đủ năng lực để tiện trục cán và gia công sửa chữa thiết bị.

Thiết bị nâng hạ: Toàn nhà máy có tổng cộng 5 cầu trục 10T của hãng ABUS Cộng hòa liên bang Đức sản xuất tháng 06/2000. Với hệ thống cầu trục trải khắp nhà máy đáp ứng mọi yêu cầu về sửa chữa, thay thế, lắp ráp dây chuyền trong phạm vi toàn nhà máy.

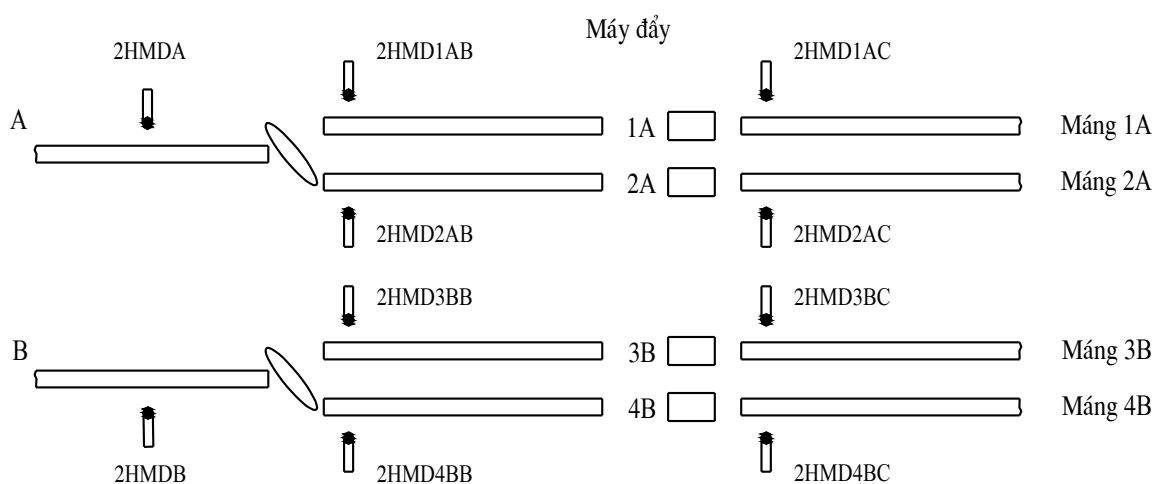
### **2.2.2. Sơ đồ điện công đoạn cắt chia**



## 1. Giới thiệu các sơ đồ điện trong công đoạn cắt chia phân đoạn

Máy cắt đĩa được đặt sau cụm máy cán tinh có nhiệm vụ cắt phân đoạn thép. Tùy theo mỗi loại sản phẩm có kích thước khác nhau thì phôi khi đưa vào lò nung được tính toán có độ dài khác nhau. Độ dài của mỗi một đoạn thép sau khi cắt chia phân đoạn là 49m.

Sơ đồ công nghệ công đoạn cắt chia phân đoạn được giới thiệu trên hình 2.5



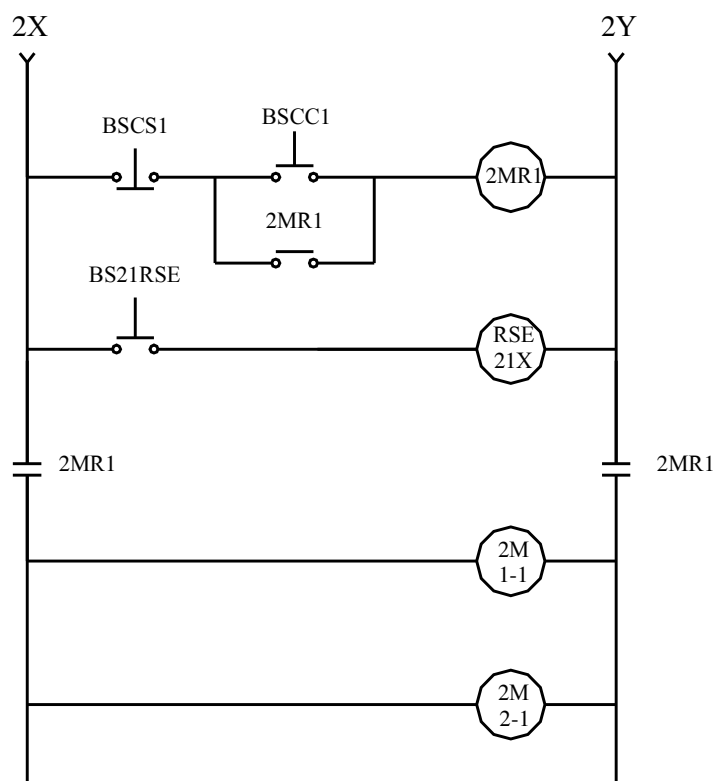
Hình 2.5 Sơ đồ công nghệ công đoạn cắt chia

Trong đó:

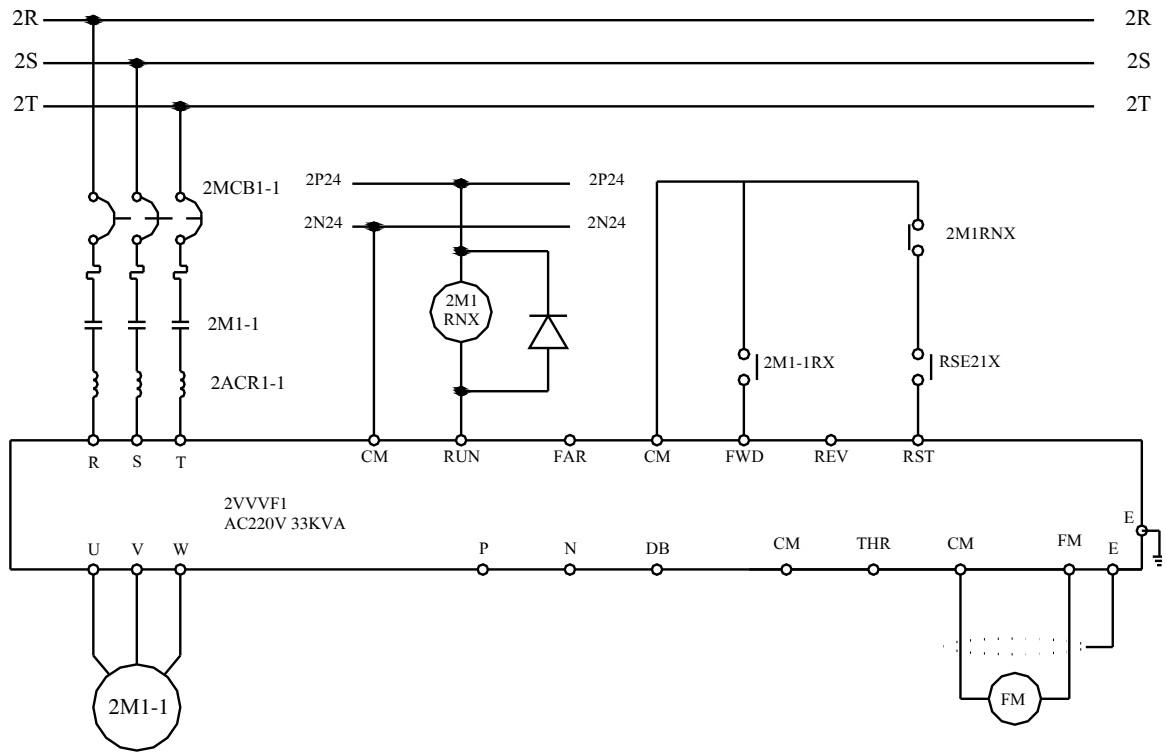
2HMDA, 2HMDDB: Các sensor quang phát hiện thép trước khi vào máy cắt. Khi thép đi đến vị trí cảm biến của 2HMDA, 2HMDDB thì sẽ có tín hiệu đưa ra PLC S7 300 tính thời gian trễ để cắt thép. Dựa vào vận tốc của thanh thép sau khi cán tinh mà thời gian trễ sẽ được tính toán một cách chính xác để cho ra thanh thép có độ dài yêu cầu sau mỗi lần cắt. Đối với một loại sản phẩm cán thép có đường kính khác nhau thì thời gian trễ để cắt thép cũng khác nhau.

2HMD1AB, 2HMD2AB, 2HMD3BB, 2HMD4BB: Các sensor quang phát hiện thép sau máy cắt. Tín hiệu cảm biến từ những sensor quang này sẽ cho ra thời điểm hoạt động của máy đẩy tiếp. Trước khi thép qua máy cắt thì tốc độ thép được duy trì nhờ các trục cán. Sau khi cắt chia phân đoạn thép thì tốc độ thép giảm đi rõ rệt. Máy đẩy tiếp khi hoạt động sẽ kẹp con lăn vào thanh thép và tạo tốc độ cho thanh thép để nâng cao năng suất hoạt động của dây chuyền. Tốc độ thép khi qua máy đẩy tiếp sẽ vượt tốc 3-5% so với tốc độ thép trước khi qua máy cắt.

2HMD1AC, 2HMD2AC, 2HMD3BC, 2HMD4BC: các sensor quang phát hiện thép ở máng 1A, 2A, 3B, 4B. Dựa vào tín hiệu từ các sensor quang này sẽ cho ra thời điểm phanh hạn chế tốc độ thanh thép, không cho thanh thép lao ra khỏi máng. Khi đến thời điểm phanh, thì phanh được kẹp từ từ vào thanh thép, hạn chế tốc độ thanh thép dần dần đến khi dừng hẳn. Khi thanh thép dừng hẳn trên các máng thì các kích thủy lực sẽ tác động mở cửa máng dẫn để thép rơi xuống sàn nguội. Sau khi thép rơi xuống sàn nguội thì PLC sẽ có tín hiệu đóng máng dẫn. Từ sơ đồ công đoạn cắt chia, ta thấy sơ đồ được chia làm 2 nhánh giống nhau (nhánh A và nhánh B). Khi dây chuyền cán hoạt động 1 nhánh thì 2 nhánh này có thể hoạt động độc lập với nhau (1 nhánh hoạt động cán còn một nhánh nghỉ). Khi dây chuyền làm việc cả 2 nhánh để tăng năng suất hoạt động thì 2 nhánh sẽ có liên hệ qua công đoạn phân luồng thép cán đặt phía trước khu vực cán tinh. Phôi thép sẽ được phân chia đều cho 2 nhánh cùng hoạt động.



Hình 2.6. Sơ đồ mạch điều khiển máy cắt đĩa



Hình 2.7. Sơ đồ mạch động lực máy cắt đĩa

Sơ đồ mạch điều khiển và mạch động lực máy cắt đĩa phân đoạn được giới thiệu trên hình 2.6 và 2.7:

Trong đó:

2M1-1, 2M2-1: Động cơ truyền động máy cắt đĩa A, B.

2VVF1, 2VVF2: Các bộ biến tần.

2ACR1-1: Cuộn kháng.

2MCB1-1, 2MCB2-1: Áptomát cấp nguồn cho các bộ biến tần.

2M1-1, 2M2-2: Công tắc tơ chính cấp nguồn cho các động cơ máy cắt.

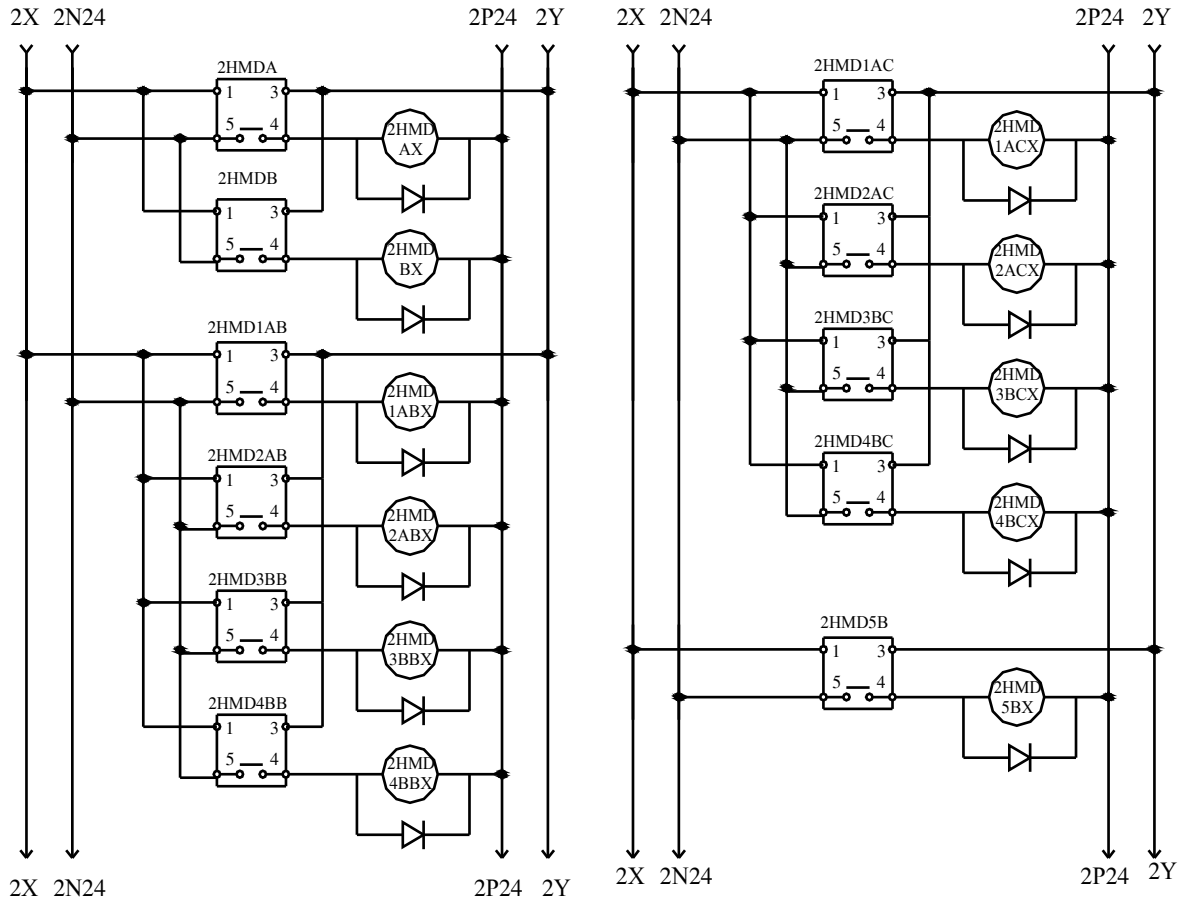
2ACR1-1, 2ACR: Các rơ le nhiệt.

2FM1, 2FM2: Máy phát tốc.

BS21RSE: Nút thực hiện đặt lại chế độ cho bộ biến tần

BSCC1: Nút khởi động

BSCS1: Nút dừng



Hình 2.8. Sơ đồ mạch HMD

Hình 2.8 giới thiệu sơ đồ mạch các cảm biến quang trong sơ đồ công nghệ công đoạn cắt chia (hình 2.5).

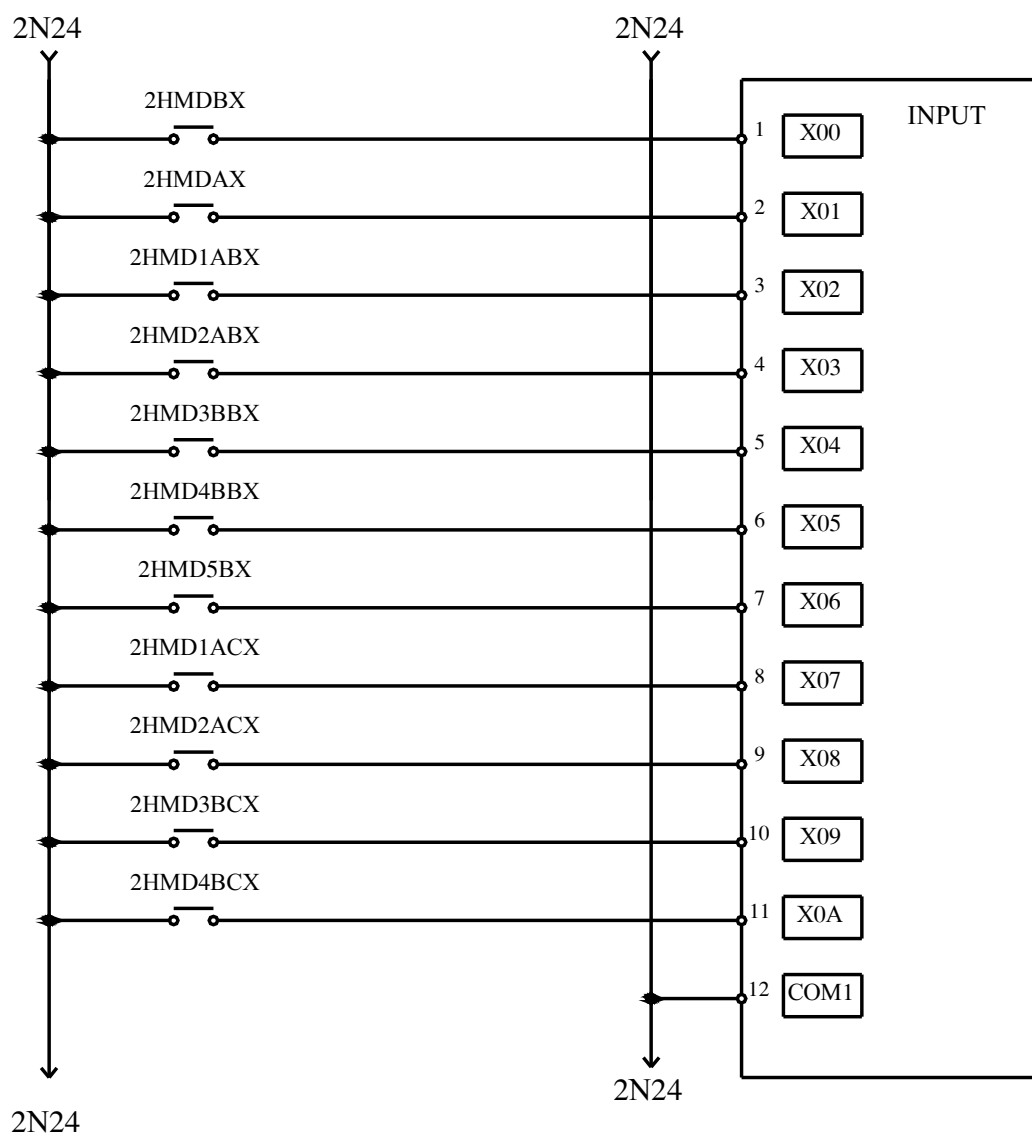
Trong đó:

2HMDA, 2HMDB, 2HMD1AB, 2HMD2AB, 2HMD3BB, 2HMD4BB, 2HMD1AC, 2HMD2AC, 2HMD3BC, 2HMD4BC, 2HMD5B là các cảm biến quang.

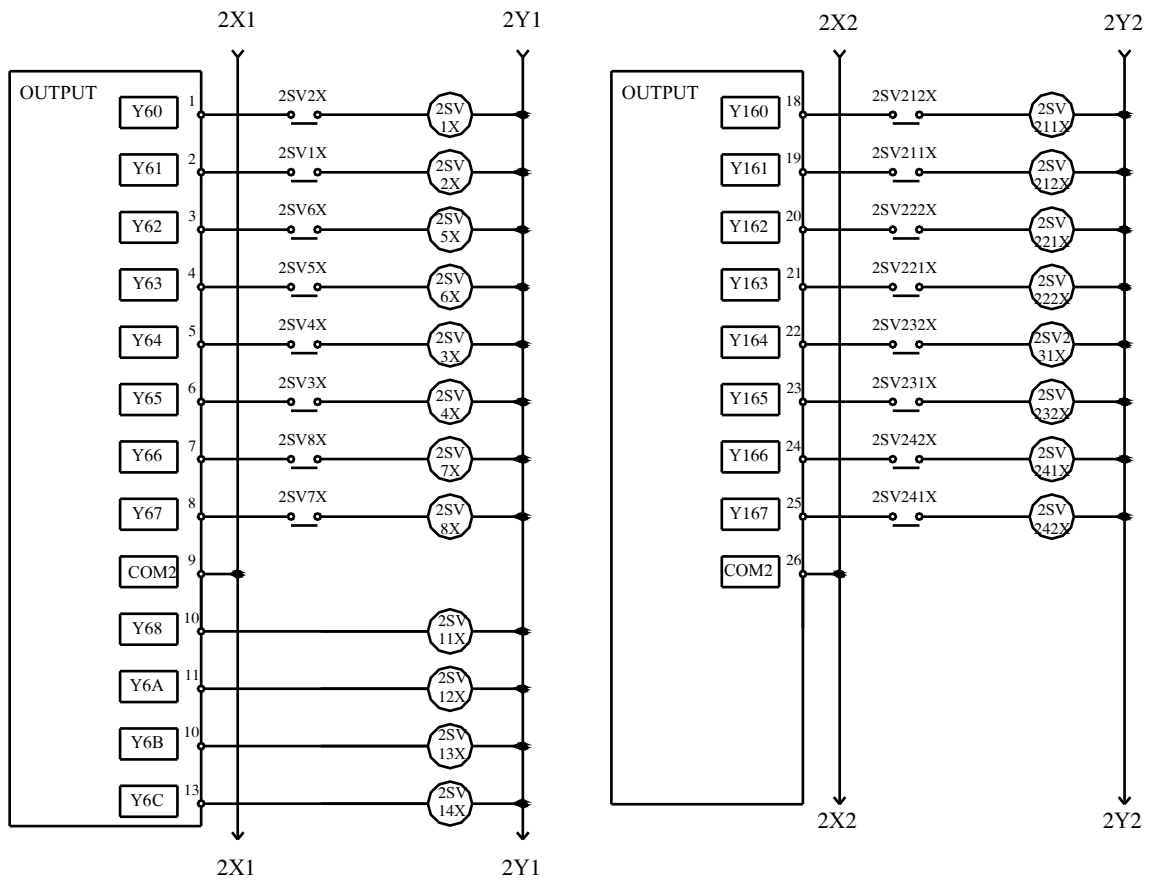
2HMDAX, 2HMDBX, 2HMD1ABX, 2HMD2ABX, 2HMD3BBX, 2HMD4BBX, 2HMD1ACX, 2HMD2ACX, 2HMD3BCX, 2HMD4BCX, 2HMD5BX là các rơ le trung gian của các HMD tương ứng.

2HMD5B là cảm biến quang thép rơi xuống vị trí sàn nguội

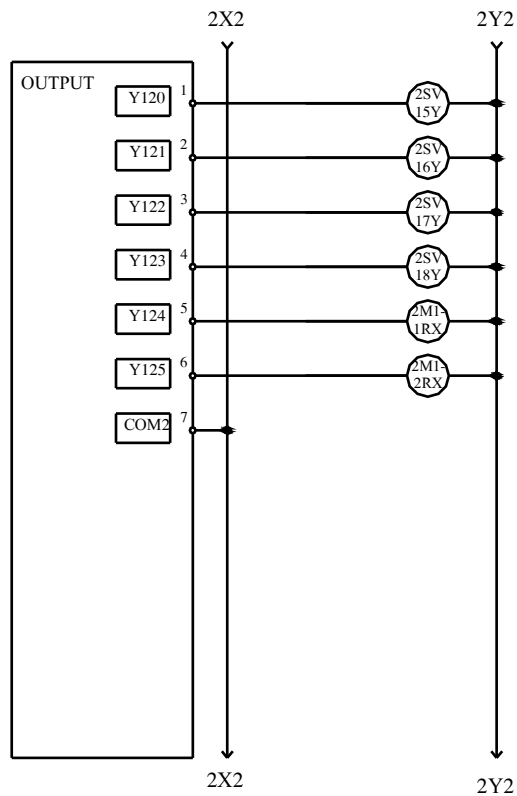
Khi thép chưa tới thì các HMD ở các tiếp điểm 1-3 hở. Còn khi có thép tới, các HMD tiếp nhận tín hiệu và các tiếp điểm 5-4 đóng và cấp nguồn cho các rơ le trung gian tương ứng để đóng các tiếp điểm thường mở bên ngoài tương ứng trong hình 2.9 cấp tín hiệu đầu vào cho PLC hoạt động.



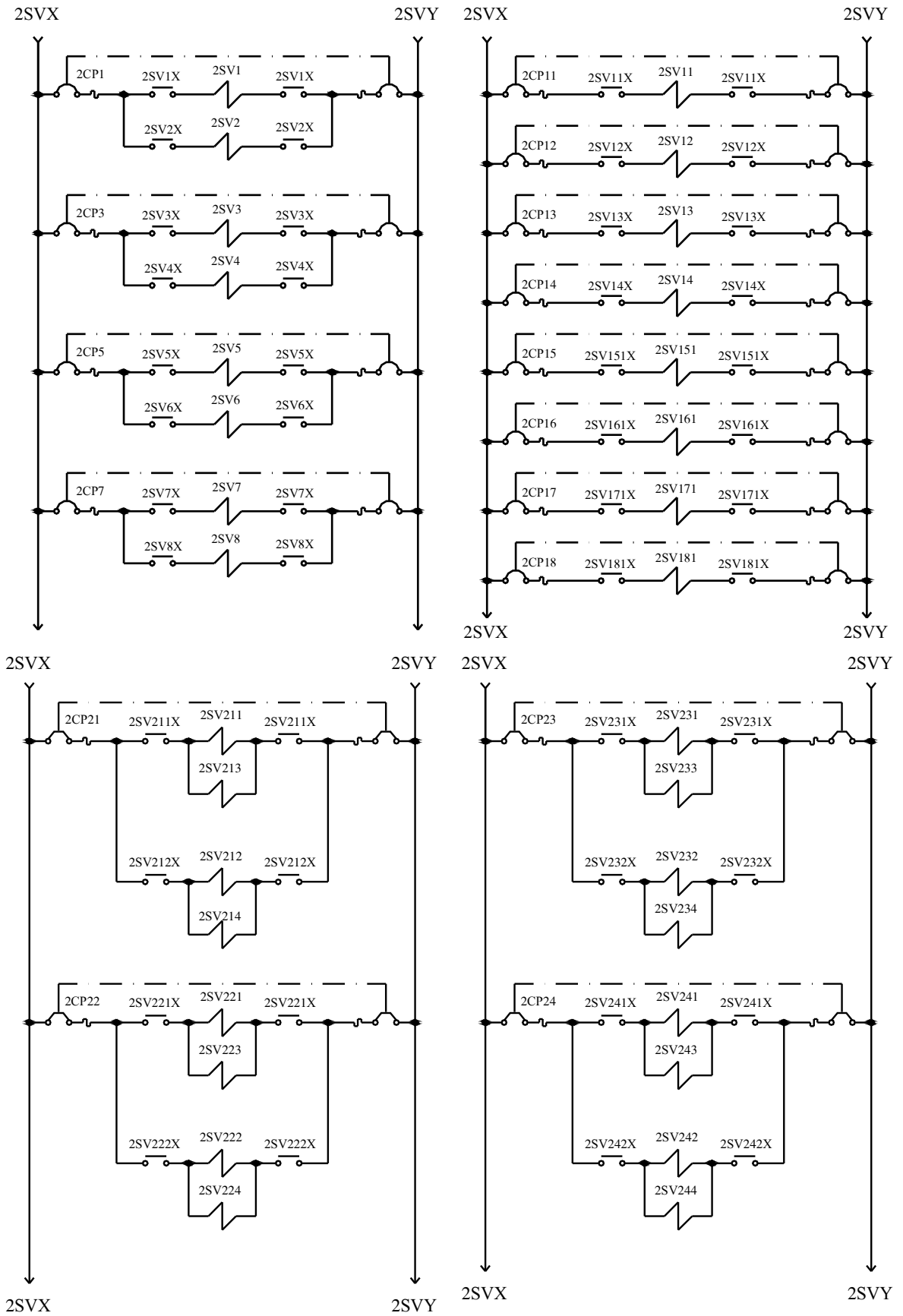
Hình 2.9. Sơ đồ mạch đầu vào PLC



Hình 2.10a. Sơ đồ mạch đầu ra PLC



Hình 2.10b. Sơ đồ mạch đầu ra PLC



Hình 2.11. Sơ đồ mạch điều khiển các van khu vực máy cắt đĩa

Giới thiệu phần tử trong hình 2.10 và 2.11:

2M1RLX, RSE21X, RSE22X, 2M1-1RX, 2M2-1RX, 2MR1: Các role trung gian.

2SV1÷ 2SV2: Cuộn hút các van điện từ kích thủy lực kéo thanh dẫn hướng sang ống dẫn 1A hoặc 2A.

2SV3÷ 2SV4: Kích thủy lực tác động quay máy cắt vào, ra một góc  $90^{\circ}$

2SV11: Kích thủy lực tác động hạ máy đẩy tiếp 1A.

2SV211, 2SV213: Kích thủy lực mở máng dẫn tương ứng 1A

2SV212, 2SV214: Kích thủy lực đóng máng dẫn tương ứng 1A

2SV151÷ 2SV181: Phan tác động hạn chế tốc độ thanh thép.

## 2. Nguyên lý hoạt động chung:(máy cắt đĩa A)

Trước khi cho hệ thống hoạt động ấn nút BS21RSE(2.6)  
 $=1 \Rightarrow (RSE21X)(2.6) = 1 \Rightarrow RSE21X(2.7) = 1$ : thực hiện đặt lại chế độ cho bộ biến tần.

- Đóng aptomat 2MCB1-1.

Ấn nút khởi động BSCC1  $\Rightarrow (2MR1)(2.6)=1 \Rightarrow$  tiếp điểm 2MR1(2.6) = 1  $\Rightarrow (2M1-1)(2.6) = 1 \Rightarrow 2M1-1(2.7)=1$ : cấp nguồn cho bộ biến tần 2VVVF1.

Đầu ra PLC Y124=1  $\Rightarrow (2M1-1RX)(2.10b)=1 \Rightarrow 2M1-1RX(2.7)=1$ : đầu ra (U, V, W) của biến tần cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều thuận.

Khi biến tần hoạt động thì  $(2M1RNX)(2.7)=1$

$\Rightarrow$  tiếp điểm 2M1RNX(2.7)=1: không chế không cho đặt lại biến tần trong khi hoạt động.

- Khi thép qua thanh dẫn hướng đến ống dẫn 1A:  $(2HMDA)(2.5)=1 \Rightarrow (2HMDAX)(2.8) = 1 \Rightarrow 2HMDAX(2.9) = 1$ : đầu vào PLC X01=1

Sau một thời gian trễ t, khi thanh thép qua máy cắt đủ độ dài yêu cầu thì đầu ra PLC Y61=1  $\Rightarrow (2SV2X)(2.10a) = 1 \Rightarrow 2SV2X(2.11) = 1 \Rightarrow (2SV2)(2.11) = 1$ : kích thủy lực sẽ kéo thanh dẫn hướng sang ống dẫn 2A. Đồng thời đầu ra PLC Y65=1  $\Rightarrow (2SV4X)(2.10a) = 1 \Rightarrow 2SV4X(2.11) = 1 \Rightarrow (2SV4)(1.11) = 1$ : kích thủy lực tác động quay máy cắt một góc lệch  $60^{\circ}$ .

Tương tự như vậy sau một thời gian trễ t thì đầu ra Y60 =1  $\Rightarrow (2SV1X)(2.10a) = 1 \Rightarrow 2SV1X(2.11) = 1 \Rightarrow (2SV1)(2.11) = 1$ : kích thủy lực sẽ đẩy thanh



dẫn hướng sang ống dẫn 1A. Đồng thời đầu ra PLC  $Y64=1 \Rightarrow (2SV3X)(2.10a)=1 \Rightarrow (2SV3X)(2.11)=1 \Rightarrow (2SV3)(2.11)=1$ : kích thủy lực quay máy cắt ngược lại.

- Khi  $(2HMD1AB)(2.8)=1$  sau một thời gian trễ  $\Rightarrow (2HMD1ABX)(2.8)=1 \Rightarrow$  tiếp điểm  $2HMD1ABX(2.9)=1$ : đầu vào  $X02=1$ , lúc này đầu ra  $Y68=1 \Rightarrow (2SV11X)(2.10a)=1 \Rightarrow (2SV11X)(2.11)=1 \Rightarrow (2SV11)(2.11)=1$ : kích thủy lực tác động hạ máy đẩy tiếp 1A kẹp vào thanh thép.

- Khi thanh thép qua máy đẩy tiếp và  $(2HMD1AC)(2.8)=1 \Rightarrow (2HMD1ACX)(2.8)=1 \Rightarrow$  tiếp điểm  $2HMD1ACX(2.9)=1$ : đầu vào PLC  $X07=1$  sau trễ thì đầu ra  $Y160=1 \Rightarrow (2SV211X)(2.10a)=1 \Rightarrow 2SV211X(2.11)=1 \Rightarrow (2SV211)(2.11)=1$  và  $(2SV213)(2.11)=1$ : Sau 1 khoảng trễ hai kích thủy lực tác động mở máng dẫn 1A để thép vào sàn nguội

- Khi thép đã rơi xuống sàn nguội thì  $(2HMD5B)(2.8)=1 \Rightarrow (2HMD5BX)(2.8)=1 \Rightarrow$  tiếp điểm  $2HMD5BX(2.9)=1$ : đầu vào PLC  $X06=1$  lúc này đầu ra  $Y161=1 \Rightarrow (2SV12X)(2.10a)=1 \Rightarrow 2SV12X(2.11)=1 \Rightarrow (2SV212)(2.11)=1$  và  $(2SV214)(2.11)=1$ : hai kích thủy lực tác động đóng máng dẫn 1A.

- Khi thanh thép ở trên máng 1A để hạn chế không cho thanh thép phóng ra khỏi máng PLC đưa ra tín hiệu đầu ra  $Y120=1 \Rightarrow (2SV15Y)(2.10b)=1 \Rightarrow (2.10b)(7A-7)=1 \Rightarrow 2SV151X(2.11)=1 \Rightarrow (2SV151)(2.11)=1$ : phanh tác động. Hoặc khi có sự cố, ta có thể tác động bằng tay bằng cách ấn nút  $1AEM(2.10b)$ .

- Muốn dừng hoạt động máy cắt ấn nút  $BSCS1(2.6)=1$ .

### **2.2.3. Sơ đồ điện máy đóng bó**

Sơ đồ điện máy đóng bó được giới thiệu trên hình 2.12 và 2.13

#### **1. Giới thiệu phần tử**

M: Động cơ bơm thủy lực dùng cho máy đóng bó  $P=5,5$  KW,  $U=220$  V.

CT: Công tắc tơ chính cấp nguồn cho động cơ bơm thủy lực.

ACB: Áptomát cấp nguồn cho động cơ bơm thủy lực.

F1, F2: Cầu chì.

RN: Rơle nhiệt bảo vệ quá tải cho động cơ bơm thủy lực.

RLV1: Rơle hồi xoắn dây.

RLV2: Role ép bó thép.

RLV3: Role nâng càn ép bó.

RLV4: Role xoắn dây để bó thép.

RLV5: Role quấn dây bó thép.

RLV6: Role rút dây chuẩn bị bó thép.

RLV7: Role tăng áp lực ép bó thép.

RLV8: Role so đầu bó thép.

RL1, RL2, RL3, RL4, RL11, RL12, RL13: Các role trung gian.

RLTG1, RLTG2: Các role thời gian.

LS1, LS2, LS3, LS4, LSPS1, LSPS2, LSPS3, LSPS4: Các công tắc ngắt hành trình xác định vị trí tác động khi tiến hành bó thép.

Đ1, Đ2, Đ3: Các đèn báo nguồn, báo động cơ hoạt động và báo động cơ ngừng hoạt động.

Tay chuyển chế độ làm việc: tự động hoặc bằng tay.

Start: Nút ấn khởi động.

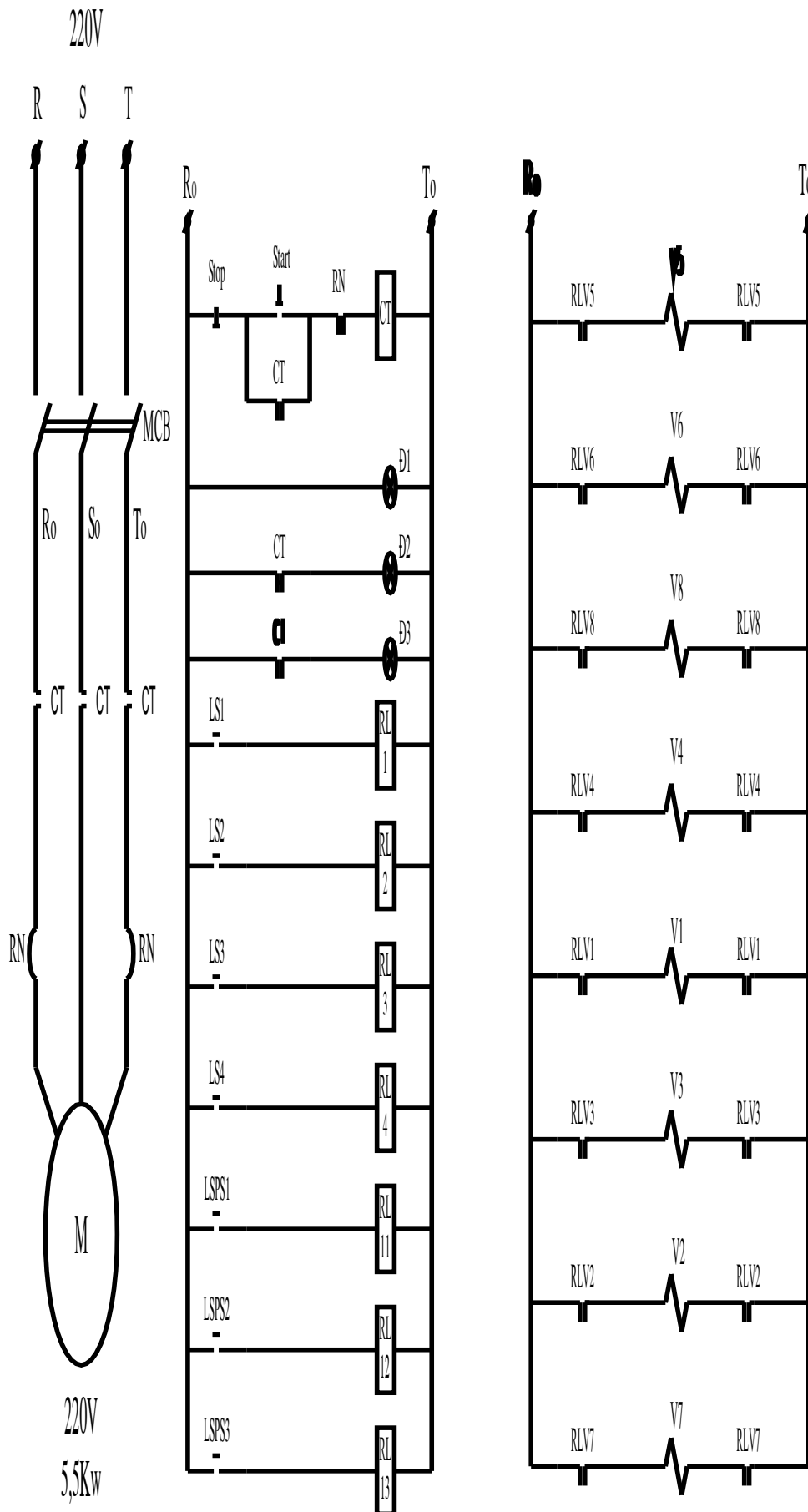
Stop: Nút ấn dừng động cơ.

ES: Nút dừng khẩn cấp.

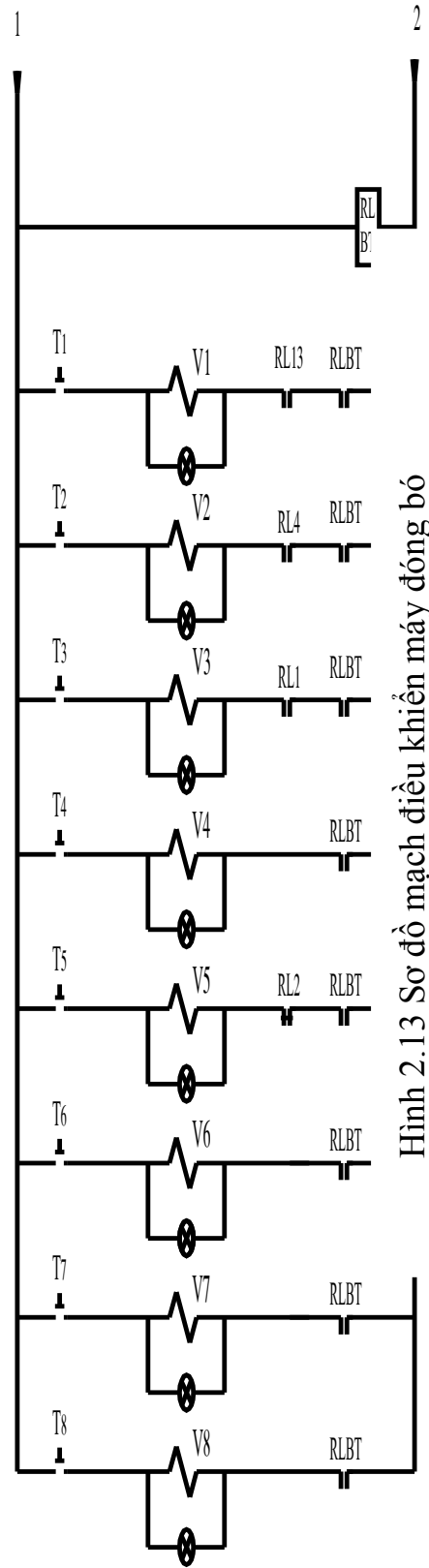
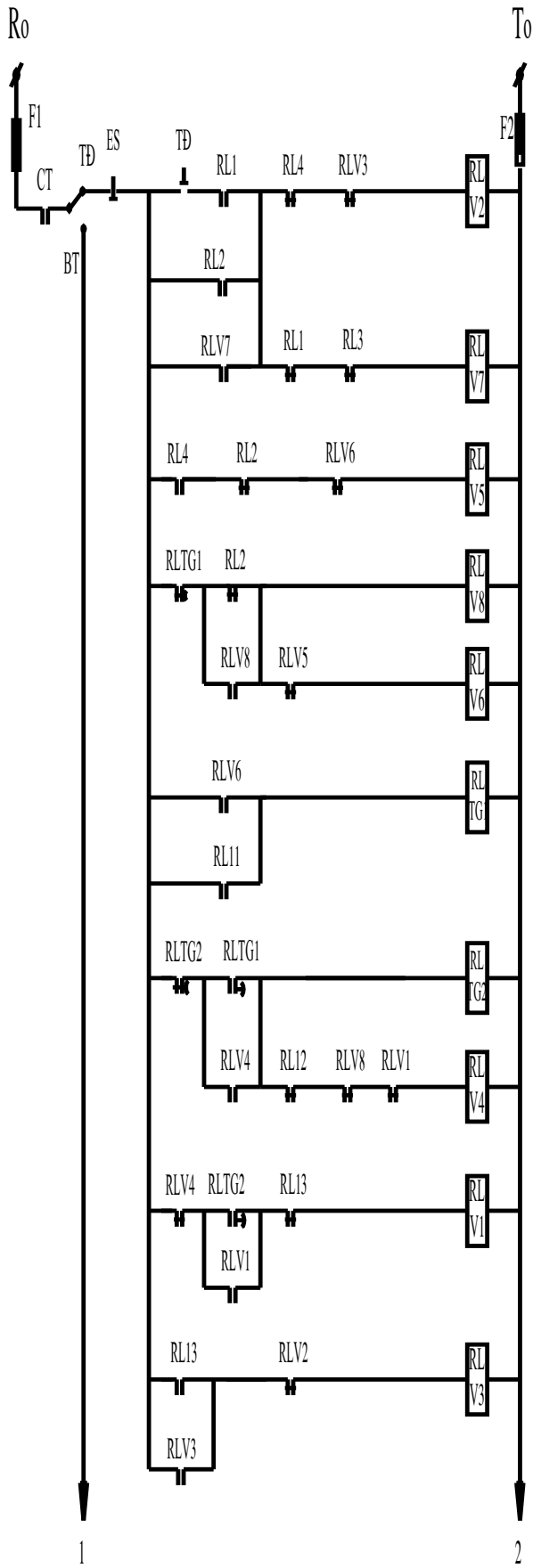
TĐ: Nút ấn ở chế độ tự động.

T1÷ T8: Các nút ấn ở chế độ bằng tay.

V1÷ V8: Các cuộn hút của các van điện từ.



Hình 2.12 Sơ đồ mạch động lực máy đóng bó



Hình 2.13 Sơ đồ mạch điều khiển máy đóng bó

## 2. Nguyên lý hoạt động

Đóng aptomat mạch động lực và mạch điều khiển.

Ấn nút Start trên bàn điều khiển  $\Rightarrow (CT)(2.12) = 1$

$\Rightarrow$  Tiếp điểm  $CT(2.12) = 1$ : cấp nguồn cho động cơ bơm thủy lực, duy trì nguồn cho công tắc tơ CT.

$\Rightarrow CT(2.13) = 1$ : cấp nguồn mạch điều khiển.

- Ở trạng thái ban đầu:  $LS1(2.12) = 1 \Rightarrow (RL1)(2.12) = 1$

$(RLV8)(2.13) = 1$ : cuộn hút van  $V8(2.12) = 1$  tác động tới pittông thực hiện việc so bằng đầu các thanh thép có trong hồ gom.

$(RLV6)(2.13) = 1$ : cuộn hút van  $V6(2.12) = 1$  kích thủy lực tác động rút dây thép để chuẩn bị bó.

$(RLTG1)(2.13) = 1$

Máy đóng bó hoạt động ở hai chế độ: tự động và bằng tay.

### + Chế độ hoạt động tự động

Chuyển tay gạt sang vị trí TĐ.

$(RLV2)(2.13) = 1$ : cuộn hút van  $V2(2.12) = 1$  tác động kích ép ghi bó thép trong hồ gom, việc ép này được thực hiện càng ép.

- Khi bó thép được ép chặt tới vị trí tác động của ngắt hành trình  $LS2$  thì  $LS2(2.12) = 1 \Rightarrow (RL2)(2.12) = 1 \Rightarrow$  tiếp điểm  $RL2(2.13) = 1$  duy trì nguồn cấp cho role  $RLV2$ . Đồng thời  $(RLV7)(2.13) = 1$ : cuộn hút van  $V7(2.12) = 1$  hoạt động thực hiện việc tăng áp lực ép bó thép.

- Khi càn bó thép được hạ xuống vị trí tác động của  $LS3$  thì  $LS3(2.12) = 1 \Rightarrow (RL3)(2.12) = 1 \Rightarrow (RLV7)(2.13) = 0$ . Càn bó thép sẽ ghi chặt bó thép tới vị trí tác động của  $LS4$  thì  $LS4(2.12) = 1$  thì role  $(RL4)(2.12) = 1$ :

+ Tiếp điểm  $RL4(2.13) = 0 \Rightarrow (RLV2)(4A-11) = 0$ : cuộn hút van  $V2(7E-10) = 0$  kích thủy lực ngừng tác động để nhả càn ép bó.

+  $RL4(2.13) = 1 \Rightarrow (RLV5)(2.13) = 1$ :

$\Rightarrow RLV5(2.12) = 1$ : cuộn hút van  $V5(2.13) = 1$  kích thủy lực hoạt động thực hiện quấn dây bó thép

$\Rightarrow$  Tiếp điểm  $RLV5(2.13) = 0 \Rightarrow (RLV6)(2.13) = 0$ : ngừng rút dây.

- Thép sau khi được quấn dây bó với số vòng theo đúng yêu cầu tới vị trí tác động của LSPS1 thì  $LSPS1(2.12) = 1 \Rightarrow (RL11)(2.12) = 1$ , đóng tiếp điểm  $RL11(2D-11) = 1$  duy trì nguồn cấp cho role thời gian RLTG1.

Sau một khoảng thời gian trễ của role thời gian RLTG1 thì:

+  $RLTG1(2.13)=0 \Rightarrow (RLV8)(2.13)=0$ , nâng tám so đầu bó thép lên.

+  $RLTG1(2.13) = 1 \Rightarrow (RLTG2)(2.13) = 1 \Rightarrow (RLV4)(2.13) = 1$ : cuộn hút van  $V4(2.12) = 1$ , kích tác động thực hiện xoắn dây cho bó thép. Khi đã xoắn đủ số vòng tới vị trí tác động của LSPS2 thì  $LSPS2(2.12) = 1$

$\Rightarrow (RL12)(2.12) = 1$ : dây bó được cắt ra.

Sau một khoảng thời gian trễ của role thời gian RLTG2 thì:

+  $RLTG2(2.13)=0 \Rightarrow (RLV4)(2.13)=0$ : kết thúc việc xoắn dây.

+  $RLTG2(2.13) = 1 \Rightarrow (RLV1)(2.13) = 1$ : cuộn hút van  $V1(2.12)=1$  tác động thực hiện việc hồi xoắn dây.

Cuối cùng, sau khi nhả xoắn dây tới vị trí tác động của LSPS3 thì  $LSPS3(2.12)=1 \Rightarrow (RL13)(2.12) = 1 \Rightarrow (RLV3)(2.13) = 1$ : cuộn hút van  $V3(2.12)=1$ , kích hoạt động nâng càng ghi bó lên, bó thép được bó xong và được ra ngoài bằng cần cầu chuyên dụng.

+ **Chế độ hoạt động bằng tay:** Việc bó thép bằng tay được thực hiện khi chuyển tay gạt sang vị trí BT. Và quy trình hoạt động bó được tiến hành tuần tự khi ấn các nút ấn từ T1 đến T8 trên bàn điều khiển.

### 3. Các bảo vệ

Bảo vệ ngắn mạch bằng cầu chì F1, F2.

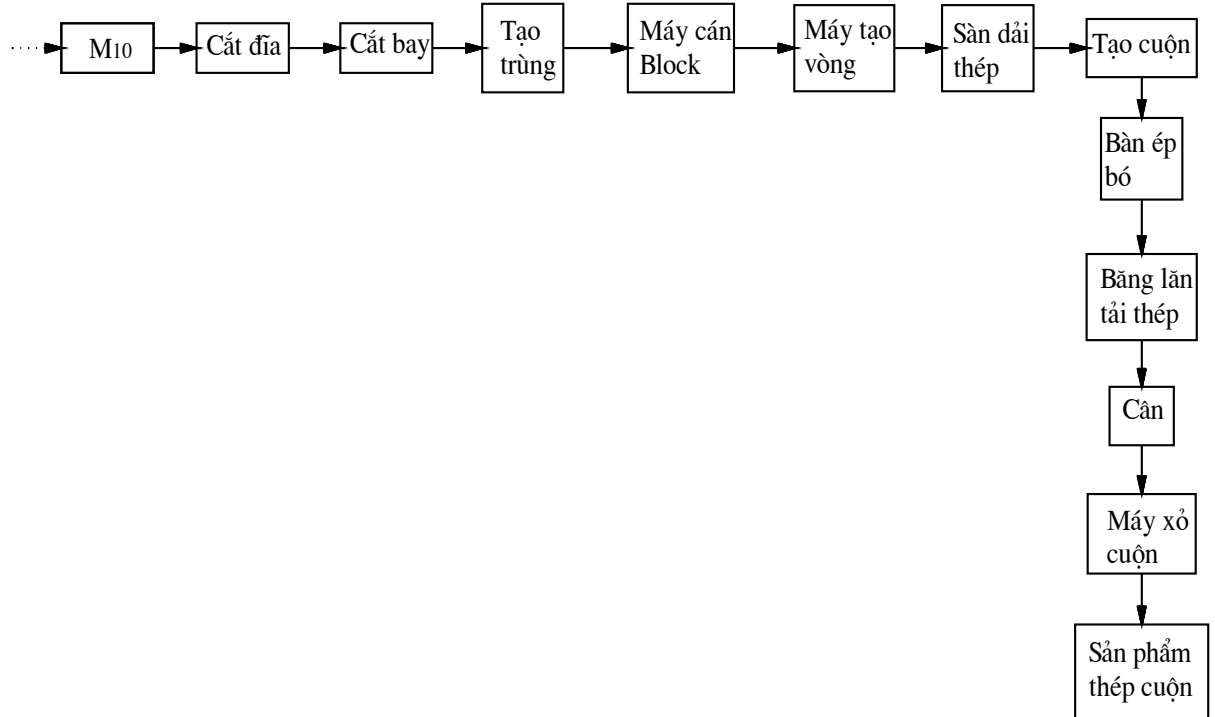
Bảo vệ quá tải bằng role nhiệt RN.

Bảo vệ “0” bằng công tắc tơ CT.

## 2.3. DÂY CHUYỀN CÁN THÉP DÂY

### 2.3.1. Sơ đồ công nghệ cán

Sơ đồ các công đoạn của dây chuyền cán dây được giới thiệu trên hình sau:



Hình 2.14. Sơ đồ công nghệ cán thép dây

Dây chuyền cán thép cuộn (thép dây) gồm thép có đường kính  $\Phi 6$  và  $\Phi 8$  được thiết kế trên cơ sở nối tiếp đường công nghệ cán thép thanh D10 và D12.

Dây chuyền thép cuộn được nối tiếp trên đường công nghệ cán thanh, các thiết bị và qui trình hoạt động từ đầu lò nung tới giá cán M10 giống như là cán thanh, sau đó hệ thống được tách ray hoạt động sản xuất trên đường công nghệ riêng độc lập. Hai sản phẩm thép thanh và thép cuộn được sản xuất xen kẽ không đồng thời do có chung đường công nghệ giai đoạn đầu.

Phôi cấp cho đường cán thép cuộn được cấp từ giá cán M10 với tốc độ 11,5m/s, kích thước phôi đầu vào cụm giá cán block là  $\Phi 9,34$  và  $\Phi 11,3$  ( tùy theo cán  $\Phi 6$  hay  $\Phi 8$  ). Sau M10 phôi được cắt vát đầu bởi máy cắt đĩa (chiều dài cắt là 600 – 800mm) qua máy đẩy tiếp và máy cắt bay đi vào giá cán block. Tốc độ của động cơ truyền động cho giá cán phải ổn định trong suốt

quá trình cán và điều chỉnh phối hợp tốc độ với các máy cán khu vực cán trung và khu vực cán tinh (M4 – M10).

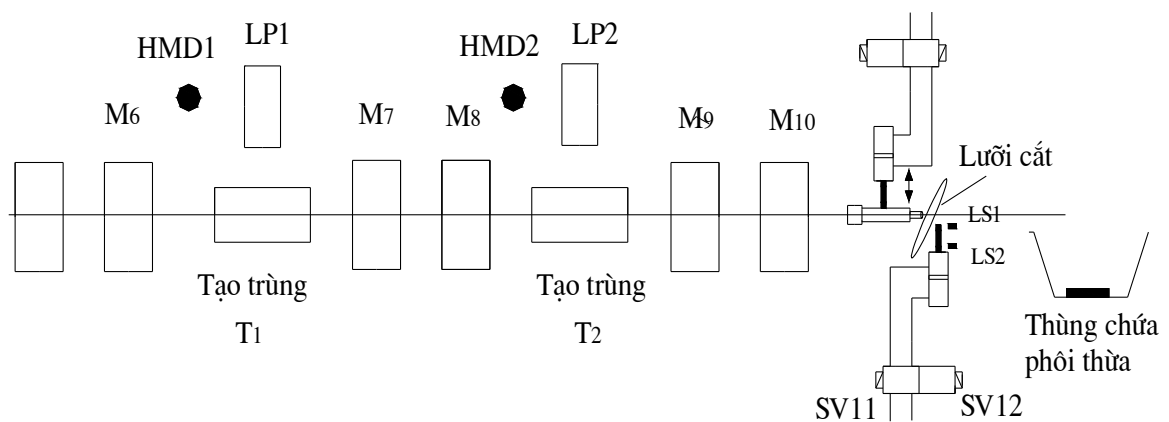
Máy cắt bay được sử dụng để cắt đuôi của phôi sau khi đi qua M10 (chiều dài cắt 800 – 1500mm) và cắt phân đoạn thép sau M10 khi có sự cố từ khu vực giá cán block đến máy tạo vòng. Sau khi qua giá cán block thép tròn được đưa qua hộp nước áp lực làm giảm bớt nhiệt độ và tạo lớp vảy sắt trước khi qua máy tạo vòng. Sau máy tạo vòng thép được tạo vòng ở dạng vòng xoắn lò xo có đường kính 1050 – 1150mm và xếp thành lớp trên sàn xích tải. Tại đây có 5 quạt gió làm nguội thép trước khi tới máy tạo cuộn. Sau khi được gom lại thành cuộn thép được đẩy sang con lăn tạo cuộn. Sàn con lăn tải cuộn có chức năng chuyển tiếp thép qua vị trí đóng bó, cân điện tử và cuối cùng là đưa lên máy xỏ cuộn. Sàn tải cuộn được thiết kế để cho có thể dồn các cuộn sản phẩm đặt kín trên mặt sàn. Qua vị trí cân điện tử, sản phẩm được gắn nhãn mác hàng hóa. Dữ liệu cân được truyền và lưu giữ trên máy tính để thuận tiện cho việc quản lý kho và xuất bán hàng. Sản phẩm được lấy ra khỏi máy xỏ cuộn bằng xe nâng hoặc cần trục.

### 2.3.2. Các thiết bị trong dây chuyền cán dây

#### 1. Máy cắt đĩa

Máy cắt đĩa có chức năng dùng để cắt vát đầu thép trước khi vào máy cán block.

Sơ đồ công nghệ của máy cắt đĩa trong dây chuyền cán thép dây được giới thiệu trên hình vẽ 2.15:



Hình 2.15. Sơ đồ công nghệ máy cắt đĩa



Trong đó

- HMD1: sensor cảm biến, đặt sau giá cán M6.
- HMD2: sensor cảm biến, đặt sau giá cán M8.
- T1, T2: máy tạo trùng mục đích làm giảm tốc độ chạy thép.
- Máy cắt được truyền động bằng:
  - + Động cơ AC
  - + Công suất:  $P_{dm}=10$  KW
  - + Điện áp :  $U_{dm}=220/380$  V
  - + Dòng điện:  $I_{dm}= 27,5$  A
  - + Tốc độ:  $n_{dm}= 1450$  vòng/phút.
- V<sub>1</sub>: Van khí nén tác động hai chiều SV11, SV12.
- Xilanh tác động với hai ngắt hành trình LS1, LS2
- Khi không có thép: LS1=1, LS2=0.

\*Hoạt động của máy cắt đĩa:

Khi có thép đi qua tín hiệu từ HMD2 được đưa về PLC để điều khiển:

- HMD2=1: Sau thời gian trễ  $t_1= 0,1 \div 2$ s (giá trị này có thể chỉnh định) thì van V1 tác động làm xilanh kéo tay gạt dẫn hướng thép qua dao cắt, đầu thừa thép được chứa trong thùng ngay cạnh máy cắt.

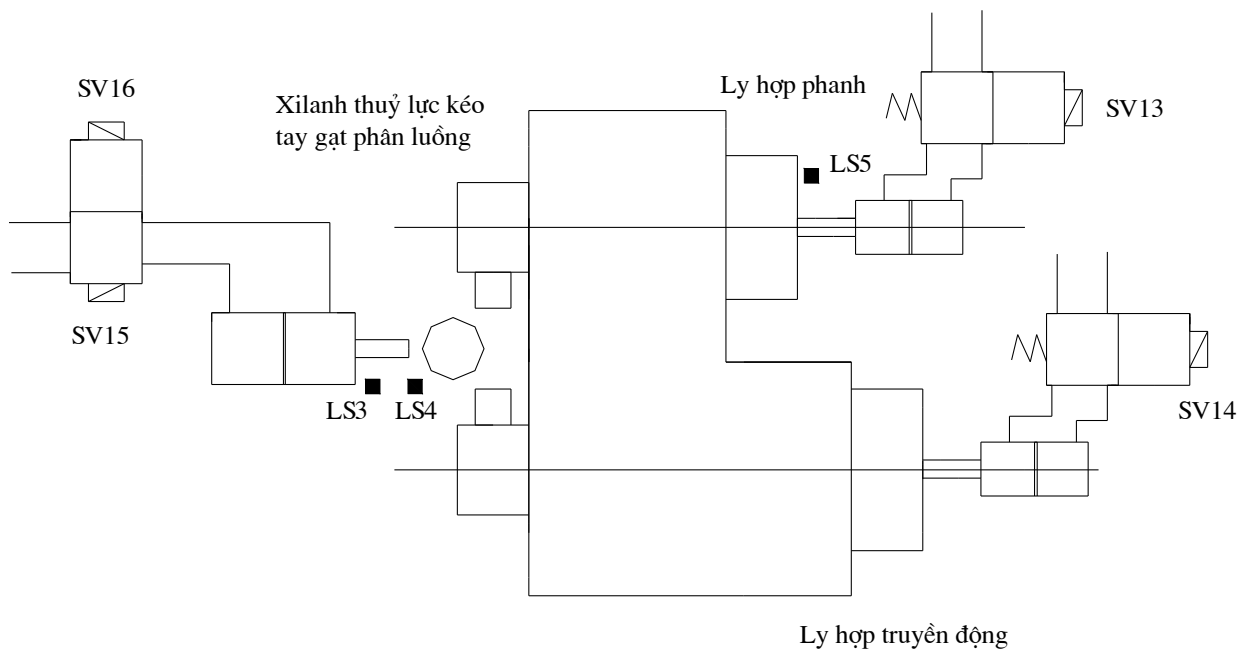
- HMD2=0: Sau thời gian trễ  $t_2= 1$ s, thời gian để đảm bảo chắc chắn đuôi thép đã đi qua hết máy cắt thì van V1 tác động ngược lại đưa tay gạt về vị trí ban đầu.

Tốc độ dao cắt lớn hơn tốc độ phôi được cắt khoảng 15% ÷ 20%, động cơ máy cắt chạy liên tục trong quá trình cán và không cần điều chỉnh tốc độ.

## **2. Máy cắt bay**

Máy cắt bay trong dây chuyền cán dây có chức năng dùng để cắt đuôi và cắt phân đoạn khi có sự cố.

Sơ đồ công nghệ của máy cắt bay được giới thiệu trên hình 2.16



Hình 2.16. Sơ đồ công nghệ máy cắt bay

Trong đó:

- Máy cắt được truyền động bởi:
    - + Động cơ DC
    - + Công suất:  $P_{dm} = 2,2 \text{ KW}$
    - + Điện áp:  $U_{dm} = 380 \text{ V}$
    - + Dòng điện:  $I_{dm} = 50 \text{ A}$
    - + Tốc độ:  $n = 1000 \div 1800 \text{ vòng/phút}$ .
  - Động cơ bơm thủy lực là loại động cơ xoay chiều có :
    - + Công suất định mức:  $25 \text{ KW}$
    - + Điện áp định mức :  $220/380 \text{ V}$
    - + Dòng định mức :  $55 \text{ A}$
    - + Tốc độ định mức :  $1450 \text{ vòng/phút}$ .
  - Van điện từ thủy lực: SV15, SV16: tác động 2 chiều điều khiển kích thủy lực kéo tay gạt phân luồng.
  - 2 van khí nén: SV13, SV14: cho ly hợp truyền động và ly hợp phanh.
  - Hạn vị vị trí dao cắt LS5.
  - Xilanh thủy lực kéo tay gạt với 2 hạn vị LS3, LS4.
- \* Hoạt động của máy cắt bay:

- Điều khiển cắt đuôi đoạn thép (chế độ làm việc bình thường): khi tín hiệu HMD2=0 sau thời gian trễ của  $t_2$  thì van điện từ thủy lực tác động SV15=1  $\Rightarrow$  xilanh kéo tay gạt dẫn hướng thép vào lưỡi cắt. Khi tác động kéo tay gạt vào cắt (SV15=1) thì đồng thời 2 van khí SV13=1, SV14=1 (chậm sau 0,05s), tác động vào ly hợp phanh và ly hợp truyền động thực hiện cắt đuôi thép. Khi hạn vị LS5=1 thì : SV13=0, SV15=0 tay gạt dẫn hướng thép về vị trí ban đầu.

- Điều khiển cắt sự cố (chế độ cắt sự cố): khi có sự cố từ khu vực máy cán Block đến máy tạo vòng thì người điều khiển sẽ tác động vào nút cắt khẩn cấp trên đài điều khiển.

Yêu cầu:

Động cơ chính chạy theo một chiều, điều chỉnh vô cấp tốc độ. Động cơ máy cắt được tính toán và đặt tốc độ 1 lần, có thể điều chỉnh bằng chiết áp trên bàn điều khiển (tăng, giảm tốc độ).

### **3. Máy đẩy tiếp**

Máy đẩy tiếp đặt trước máy cán block dùng để tăng tốc độ phôi thép trước khi đi vào máy cán block. Động cơ truyền động của máy đẩy tiếp có các thông số sau:

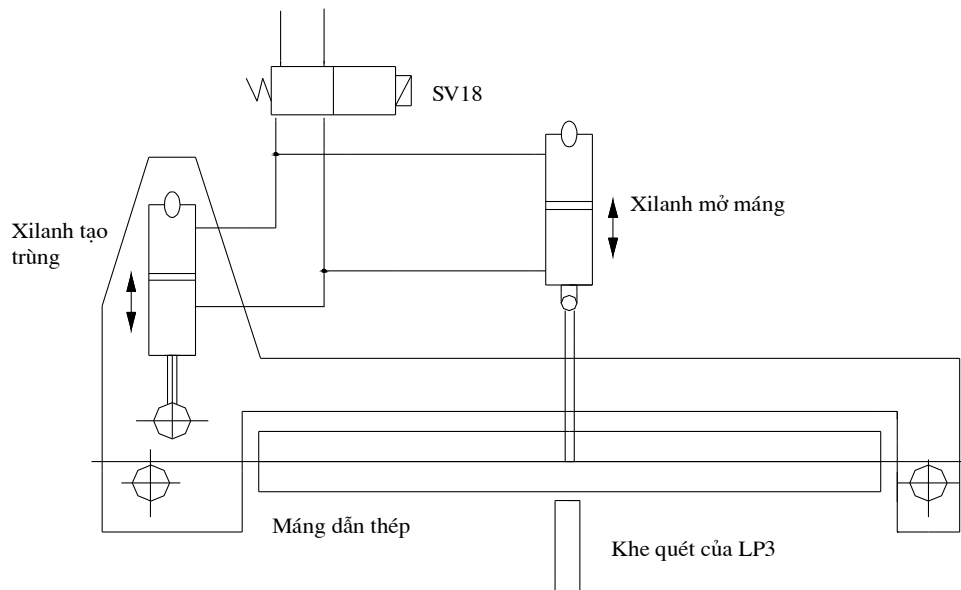
Loại	: DC
Công suất	: 15KW
Tốc độ	: 1000 ÷ 1500 vòng/phút
Điện áp	: 380 V
Dòng định mức	: 30A
Liên động tốc độ với M10	

Nguyên lý hoạt động: Sau khi HMD2 (đặt trước M10) có tín hiệu tác động cho van điện từ đưa con lăn kẹp vào phôi thép. Tín hiệu của van điện từ được duy trì đến khi thép đã đi vào giá thứ nhất của Block.

### **4. Máy tạo trùng**

Máy tạo trùng có chức năng làm giảm tốc độ chạy thép.

Sơ đồ công nghệ của máy tạo trùng được giới thiệu trên hình 2.17:



Hình 2.17. Sơ đồ công nghệ máy tạo trùng

Trong đó:

- SV18: Van khí nén
- 2 xilanh tạo trùng tại hai đầu của máng dẫn thép.
- Loop control 3: LP3 đo độ võng của thép.

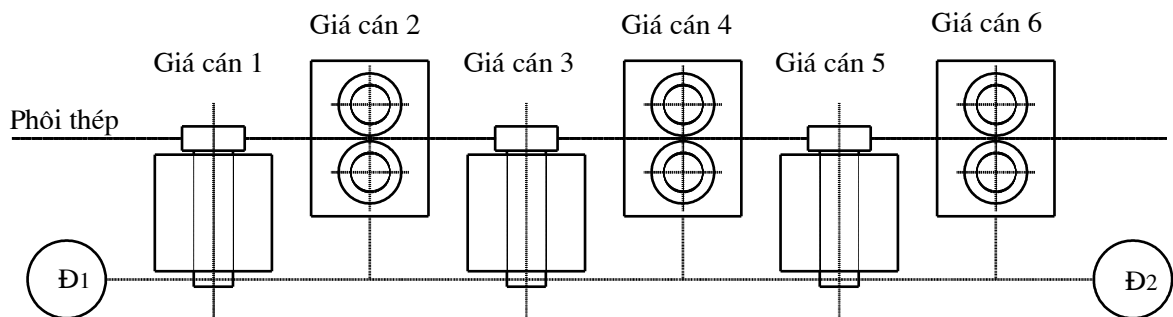
Nguyên lý hoạt động của máy tạo trùng:

- Khi SV18=1 thì đồng thời cấp khí nén cho 2 xilanh
- Sau khi HMD4 (đặt sau máy cắt bay) có tín hiệu, qua 1 khoảng thời gian trễ (đặt cứng) đảm bảo thép đã ăn vào động cơ Block, van điện từ SV18 tác động đồng thời tới xilanh mở máng dẫn và xilanh tạo trùng (khi thép vừa đưa vào thì phải mở luôn máng). Loop control LP3 bắt đầu hoạt động, kiểm tra biên độ trùng và phát tín hiệu điều khiển động cơ M10.

- HMD4=0, sau thời gian trễ (đặt cứng) thì SV18=0, máng dẫn đóng lại.

### 5. Máy cán Block

Sơ đồ công nghệ của máy cán Block được giới thiệu trên hình 2.18:



Hình 2.18. Sơ đồ công nghệ máy cán block.

Trong đó:

- Máy cán Block gồm 6 giá cán rời với 3 giá đứng và 3 giá đặt nằm ngang, việc truyền động được thực hiện bởi 2 động cơ DC kích từ độc lập nối đồng trục, thực hiện việc đồng bộ hoá tốc độ.

Thông số động cơ truyền động như sau:

- Công suất:  $P_{dm} = 500 \text{ KW}$
- Điện áp phần ứng:  $U_r = 750 \text{ V}$
- Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 160 \text{ V}$
- Dòng điện phần ứng:  $I = 710 \text{ A}$
- Tốc độ:  $n_{dm} = 1200-1800 \text{ vòng/phút}$

Thực hiện làm mát cho động cơ bằng quạt gió được lắp đặt riêng cho mỗi động cơ truyền động.

Thông số động cơ quạt làm mát:

- Động cơ AC
- Công suất:  $P_{dm} = 55 \text{ KW}$
- Điện áp định mức:  $U = 220/380 \text{ V}$
- Dòng điện định mức:  $I = 12 \text{ A}$
- Tốc độ định mức:  $n = 2900 \text{ vòng/phút}$ .

Nguyên lý hoạt động của máy cán Block: Động cơ lai trục cán chỉ khởi động được sau khi đã đảm bảo đầy đủ các tín hiệu bảo vệ đó là: áp suất dầu bôi trơn, lưu lượng dầu bôi trơn, nhiệt độ dầu, thủy lực, lưu lượng nước làm mát, quạt gió làm mát động cơ. Động cơ bị dừng ngay khi mất các tín hiệu bảo vệ trên.

Động cơ Block hoạt động theo một chiều và được ổn định tốc độ quay trừ trường hợp cắt vượt tốc. Động cơ chạy vượt tốc 3% khi  $HMD2=1$ , tín hiệu cắt chạy vượt tốc khi LP3 bắt đầu hoạt động.

Các hình thức bảo vệ:

- Có chế độ cắt bảo vệ nước, chuyển khóa khi chạy thử không tải
- Nước được cắt sau khi dừng động cơ Block, cắt bơm nước  $\Rightarrow$  dừng động cơ Block ngay, dừng động cơ Block  $\Rightarrow$  chưa cắt bơm nước.
- Bảo vệ nhiệt để khống chế nhiệt độ dầu bôi trơn, có báo quá nhiệt bằng đèn.

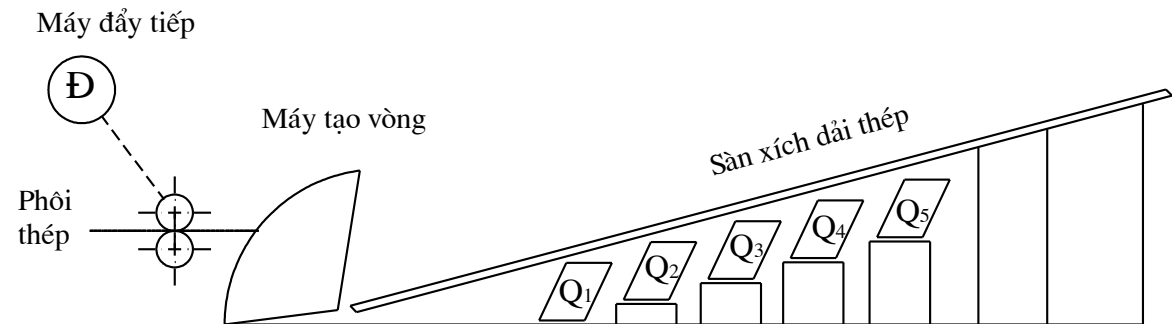
- Trong động cơ Block có dây cước bảo vệ thép rồi, khi có thép qua thì dây cước đứt.

- Khi có thép đùn thì cắt động cơ.

## 6. Máy tạo vòng

Máy tạo vòng dùng để tạo vòng cho thép  $\Phi 6$ ,  $\Phi 8$  thành từng vòng dưới dạng xoắn lò xo.

Sơ đồ công nghệ của máy tạo vòng được giới thiệu trên hình 2.19



Hình 2.19. Sơ đồ công nghệ máy tạo vòng

Trong đó:

Gồm có động cơ tạo vòng DC và động cơ đẩy tiếp DC

Thông số động cơ tạo vòng:

- Công suất:  $P_{dm} = 11/22$  KW
- Điện áp phần ứng:  $U_r = 220/440$  V
- Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 220$  V
- Dòng điện phần ứng:  $I = 61$  A
- Tốc độ:  $n_{dm} = 800/1600$  vòng/phút

Thông số động cơ đẩy tiếp:

- Công suất:  $P_{dm} = 7,5/15$  KW
- Điện áp phần ứng:  $U_r = 220/440$  V
- Điện áp kích từ:  $U_{kt} = 220$  V
- Dòng điện phần ứng:  $I = 39$  A
- Tốc độ:  $n_{dm} = 900/1800$  vòng/phút

Nguyên lý hoạt động của máy tạo vòng: Động cơ tạo vòng chạy với tốc độ được tính toán sao cho phù hợp với tốc độ của thép tại đầu ra của Block và tốc độ này được ổn định trong suốt quá trình cán.

Động cơ máy đẩy tiếp (đặt trước máy tạo vòng) chạy ổn định phù hợp với động cơ Block theo tốc độ đặt lớn hơn tốc độ giá cán cuối  $3 \div 5\%$  mục đích tạo sự căng thép. Tuy nhiên con lăn kẹp thép (điều khiển bởi van khí nén) được tác động bởi 1 trong 2 chế độ (sử dụng khóa chuyển lựa chọn).

- Chế độ kẹp toàn bộ: Tác động sau khi HMD4 =1 thông qua thời gian trễ  $t_1$  để đảm bảo thép đã đi vào ống tạo vòng và thôi tác động sau khi HMD4 =0 thông qua thời gian trễ  $t_2$  để đảm bảo đuôi thép ra khỏi ống tạo vòng  $t_1, t_2$  đặt cứng.

- Chế độ kẹp đuôi thép: tác động khi HMD4 = 0 và thôi tác động sau thời gian  $t_3$  để đảm bảo đuôi thép ra khỏi ống tạo vòng,  $t_3$  đặt cứng.

### **7. Sàn dải thép**

Sàn dải thép có chức năng dùng để dải thép sau khi tạo vòng và làm nguội thép. Các thiết bị của sàn dải thép gồm:

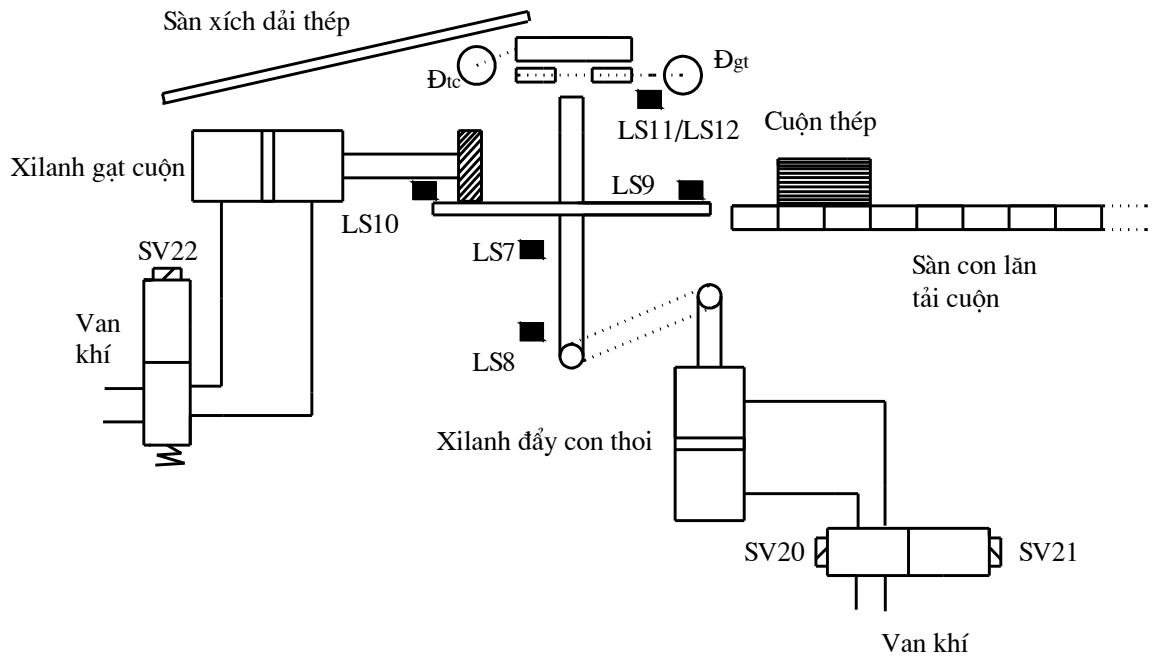
- 2 động cơ AC với công suất  $P_{dm}=30$  KW,  $U=220/380$  V kéo dàn xích chuyển thép không cần điều chỉnh tốc độ, không liên động. Trên đường xích dải thép lắp đặt 5 quạt gió làm mát lưu lượng lớn.

Thông số động cơ quạt làm mát:

Loại	: AC
Công suất	: 7,5KW
Tốc độ	: 2900 v/p
Điện áp	: 220/380V

### **8. Máy tạo cuộn**

Máy tạo cuộn có chức năng dùng để dòn các vòng thép thành cuộn. Sơ đồ công nghệ máy tạo cuộn được giới thiệu trên hình 2.20:



Hình 2.20. Sơ đồ công nghệ máy tạo cuộn

Trong đó:

-  $\text{Đ}_{tc}$ : Động cơ tạo cuộn AC có các thông số sau:

Công suất:  $P_{dm} = 2,8 \text{ KW}$

Điện áp:  $U_{dm} = 220/380 \text{ V}$

Dòng điện:  $I_{dm} = 10/6 \text{ A}$

Tốc độ:  $n = 1450 \text{ vòng/phút}$

-  $\text{Đ}_{gt}$ : Động cơ quay tay gạt đỡ thép AC có đảo chiều có các thông số:

Công suất:  $P_{dm} = 5,5 \text{ KW}$

Điện áp:  $U_{dm} = 220/380 \text{ V}$

Dòng điện:  $I_{dm} = 20,6/11,9 \text{ A}$

Tốc độ:  $n = 1450 \text{ vòng/phút}$

- 1 van điện từ nâng hạ con thoi: SV20 , SV21

- 1 van điện từ cơ cấu đẩy cuộn: SV22

- 1 cực hạn hành trình con thoi : LS7, LS8

- 1 cực hạn hành trình xilanh đẩy thép : LS9 , LS10

- 1 cực hạn góc quay của tay gạt đỡ thép : LS11, LS12. LS11 được kéo bằng động cơ  $\text{Đ}_{gt}$ , khi đến LS12 thì động cơ đảo chiều.

- 1 cực hạn kiểm tra thép trên sàn xích : LS6



- 1 Sensor kiểm tra thép trên mặt sàn con thoi S1: không cho mở tay gạt đỡ thép khi đã có cuộn thép trên mặt con thoi.

Nguyên lý hoạt động của máy tạo cuộn:

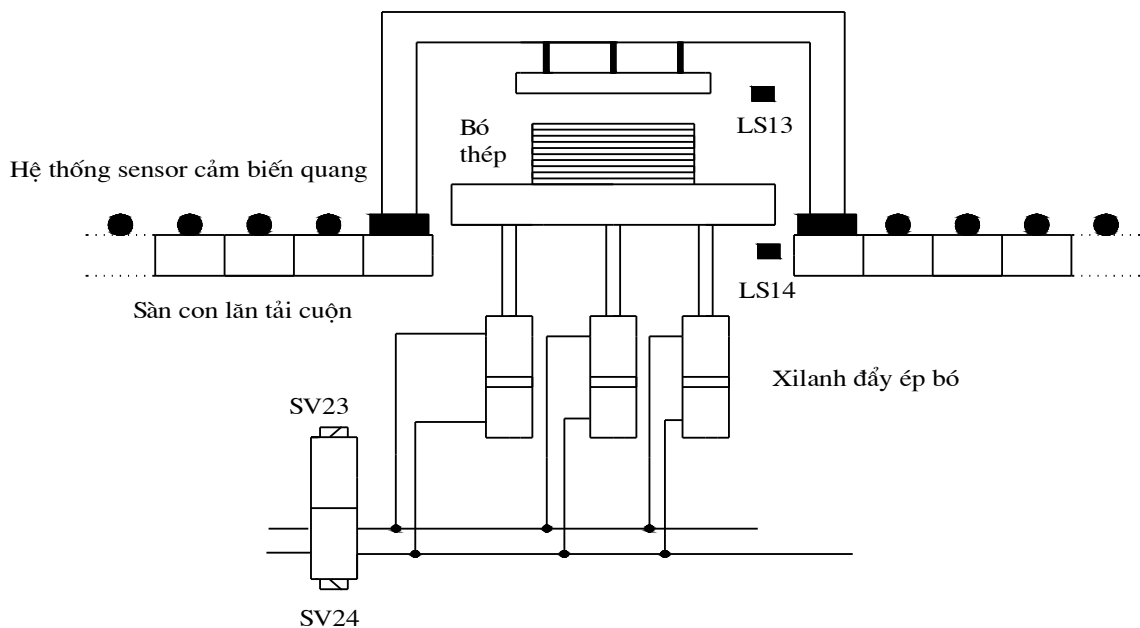
- Tại thời điểm ban đầu: Đ<sub>gt</sub> kéo tay gạt quay ra tới vị trí LS12=1, xilanh gạt cuộn đi vào LS10=1 và xilanh tạo lõi cuộn thép ở vị trí cao nhất LS7=1.

- Khi có thép từ sàn xích đi tới thì LS6=1, vòng thép rơi xuống con thoi tạo lõi, đến khi hết thép đi qua LS6=0 sau một khoảng thời gian trễ (thời gian để đảm bảo vòng thép đã rơi hết xuống sàn con thoi tạo lõi) thì van điện từ tác động SV21=1 đẩy con thoi đi xuống đồng thời động cơ quay tay gạt bắt đầu hoạt động quay vào đến LS11=1. Khi con thoi tạo lõi xuống tới LS8=1 thì sau thời gian trễ van điện từ SV22=1 đẩy cuộn thép ra sàn con lăn đến khi LS9=1 nguồn điều khiển SV22=0  $\Rightarrow$  xilanh gạt cuộn đi vào tới LS10=1 nguồn điều khiển SV20=1  $\Rightarrow$  xilanh tạo lõi đi lên LS7=1, động cơ quay tay gạt hoạt động đến LS12=1 tiếp tục chu trình mới.

### 9. Sàn con lăn tải cuộn và bàn ép bó

Nhiệm vụ của sàn con lăn tải cuộn là đưa cuộn thép tới bàn cân và tới máy xỏ cuộn, còn bàn ép bó với mục đích tạo độ nén cho các vòng thép sau khi tạo cuộn.

Sơ đồ công nghệ của sàn con lăn tải cuộn và bàn ép bó được giới thiệu trên hình 2.21:



Hình 2.21. Sơ đồ công nghệ máy ép bó

\* Sàn con lăn tải cuộn:

Hệ thống con lăn được truyền động bởi 24 động cơ AC giống nhau thông qua hộp giảm tốc với thông số động cơ:

- Công suất:  $P_{dm} = 1.5 \text{ KW}$
- Điện áp:  $U_{dm} = 220/380 \text{ V}$
- Dòng điện:  $I_{dm} = 5,6/3,2 \text{ A}$
- Tốc độ đầu ra:  $n = 30 \text{ vòng/phút}$ .

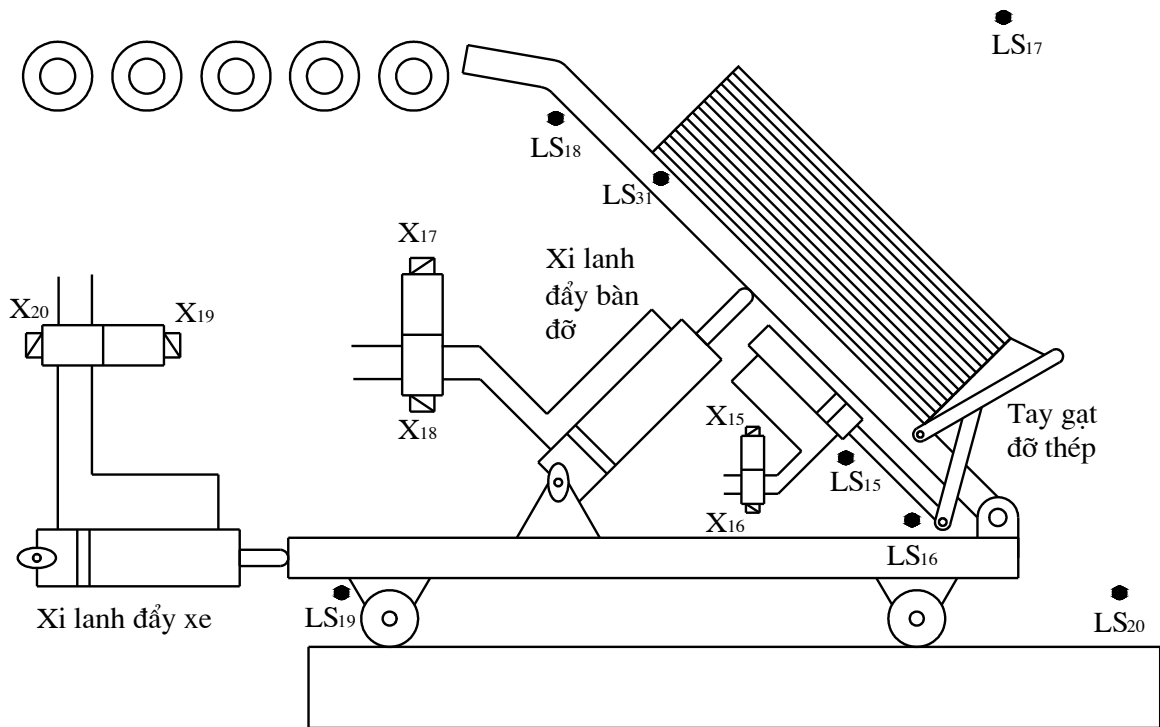
Mỗi một động cơ truyền động cho 4 con lăn như vậy hệ thống gồm 96 con lăn chia thành 24 khoang. Tại mỗi khoang đặt một sensor cảm biến quang có nhiệm vụ phát hiện cuộn thép. Động cơ của từng khoang chỉ khởi động được khi sensor của khoang trước đó bị che (đã có thép đi qua) và động cơ dừng hoạt động khi sensor của khoang kế tiếp bị che khuất.

\* Bàn ép bó:

Được điều khiển bằng tay toàn phần, điều khiển động cơ theo 2 chiều và van điện từ nâng hạ bàn ép bằng nút ấn trên bàn điều khiển.

10. Máy lật cuộn và máy xỏ cuộn.

Sơ đồ công nghệ của máy lật cuộn và máy xỏ cuộn được giới thiệu trên hình 2.22:



Hình 2.22. Sơ đồ công nghệ máy lật cuộn và xỏ cuộn

**\*Nguyên lý hoạt động của máy lật cuộn**

Máy lật cuộn có thể làm việc ở chế độ điều khiển tự động hoặc điều khiển bằng tay. Chế độ điều khiển bằng tay thực hiện điều khiển độc lập từng xi lanh và có khoá liên động bằng các công tắc hành trình và chương trình logic. Bàn điều khiển bằng tay được đặt tại phòng cân.

Tại vị trí ban đầu:  $LS_{16}$ ,  $LS_{18}$ ,  $LS_{19}=1$ . Sau khi cuộn thép được đóng bó và gắn nhãn mác, cuộn thép được chuyển đến bàn đỡ cuộn thép của máy lật cuộn,  $LS_{31}=1$ , tín hiệu điều khiển  $X_{19}=1$  làm xi lanh đẩy xe hoạt động đẩy xe máy lật cuộn đến gần máy xỏ cuộn. Khi xe di chuyển đến vị trí  $LS_{20}=1$  thì tín hiệu điều khiển  $X_{17}=1$  làm xi lanh đẩy bàn đỡ cuộn thép hoạt động đẩy bàn đỡ cuộn đến gần giá treo cuộn thép. Khi bàn đỡ đến vị trí  $LS_{17}=1$  thì tín hiệu điều khiển  $X_{15}=1$  làm xi lanh giữ tay gạt đỡ cuộn thép hoạt động kéo tay gạt đỡ cuộn để nhả cuộn thép. Tay gạt đỡ cuộn thép được nhả đến vị trí  $LS_{15}=1$  thì  $X_{20}=1$ , xe máy lật cuộn di chuyển lùi lại đến vị trí  $LS_{19}=1$  thì dừng. Lúc này  $X_{16}=1$ , tay gạt đỡ cuộn thép được kéo lên. Khi tay gạt đến vị trí  $LS_{16}=1$  thì  $X_{18}=1$  bàn đỡ cuộn thép được hạ xuống. Bàn đỡ cuộn hạ xuống đến vị trí  $LS_{18}=1$  sẵn sàng cho một chu trình mới.

**\* Nguyên lý hoạt động của máy xỏ cuộn**

Truyền động bởi động cơ AC,  $U=220/380$  V

Công suất:  $P_{dm}= 25$  KW

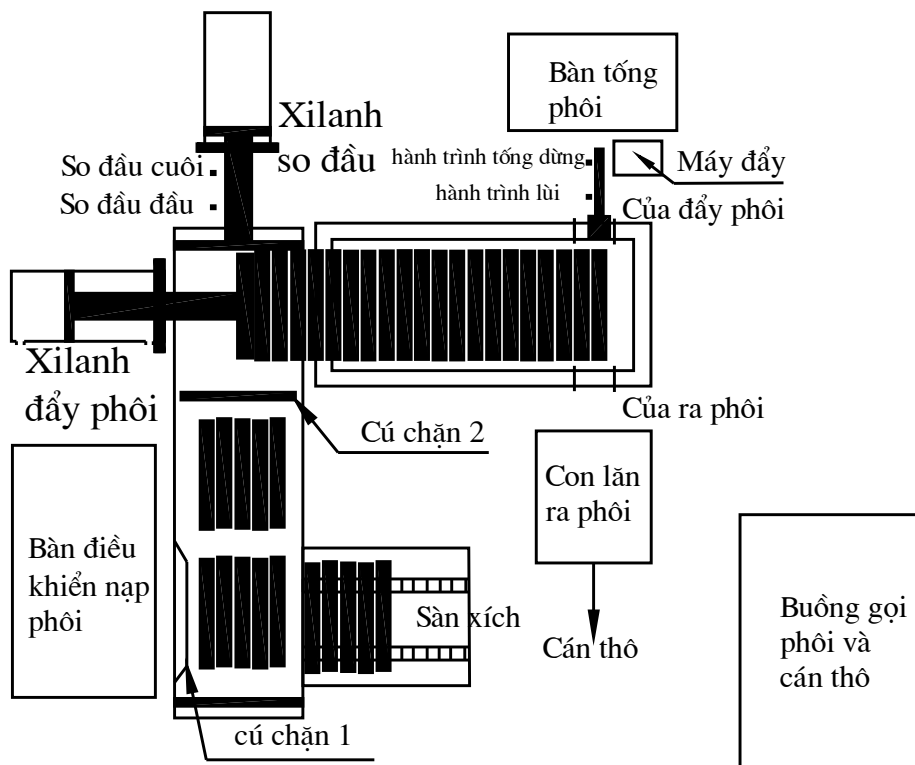
Tốc độ:  $n_{dm}= 1450$  vòng/phút.

Máy xỏ cuộn có hình chữ thập, động cơ truyền động được điều khiển tự động, mỗi một gá đỡ sau khi đã treo đủ 4 cuộn thép thì chữ thập sẽ quay đi một góc  $90^0$ .

## CHƯƠNG 3. HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN Lò NUNG PHÔI

### 3.1. CẤU TẠO VÀ NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CỦA HỆ THỐNG Lò NUNG PHÔI

#### 3.1.1. Cấu tạo



Hình 3.1. Sơ đồ mô tả cấu tạo hệ thống lò nung

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

##### 1. Các phần tử thực hiện nhiệm vụ đưa phôi vào lò

- Một động cơ tải sàn xích là động cơ không đồng bộ 3 pha có công suất 15KW và điện áp đặt vào là 220/380V.

- Động cơ tải giàn con lăn 1A là động cơ không đồng bộ 3 pha có công suất 7.5KW, điện áp đặt khi vào đấu sao là 380V còn khi đấu tam giác là 220V.

- Động cơ tải giàn con lăn 1B cũng có thông số như động cơ tải giàn con lăn 1A.

- Hai động cơ lai bơm thủy lực để cấp dầu cho hai pittông so đầu và pittông đẩy phôi vào lò.

- Động cơ tải cần tổng phôi ra khỏi lò có công suất 11KW trên trục động cơ có gắn một phanh cơ khí.

- Hai pittông thuỷ lực pittông đẩy có công suất 68T
- Van thuỷ khí loại DSG-02-3C4-A220.

## **2. Các phần tử khu vực lò nung**

- Hai téc dầu chứa dầu FO cung cấp nhiên liệu cho mỏ đốt.
- Van dầu chính cấp dầu cho hai đầu đưa dầu vào bình sấy.
- Bình sấy dùng nhiệt điện trở. Nhiệt độ của dầu được sấy đến khoảng 70 – 100°C và được khống chế bởi role nhiệt và áp suất dầu được khống chế bằng role áp suất.
- Máy nén khí với áp suất cao cấp khí cho mỏ đốt.
- Vùng nung phôi bao gồm:
  - + 4 van 3/2 đóng cắt dầu và khí cấp cho 2 mỏ đốt.
  - + 2 van điều chỉnh góc mở để điều chỉnh lưu lượng dầu cấp cho 2 mỏ đốt.
  - + 2 van điều chỉnh góc mở để điều chỉnh lưu lượng khí cấp cho 2 mỏ đốt.
  - + 2 đồng hồ báo lưu lượng dầu đi vào 2 mỏ đốt.
  - + 2 đồng hồ báo lưu lượng khí đi vào 2 mỏ đốt.
- Vùng đồng nhiệt:
  - + 2 van 3/2 đóng cắt dầu và khí cấp cho một mỏ đốt vùng đồng nhiệt.
  - + 1 van điều chỉnh góc mở để điều chỉnh lưu lượng dầu cấp cho mỏ đốt.
  - + 1 van điều chỉnh góc mở để điều chỉnh lưu lượng khí cấp cho mỏ đốt.
  - + 1 đồng hồ chỉ báo lưu lượng dầu đi vào mỏ đốt.
  - + 1 đồng hồ chỉ báo lưu lượng khí đi vào mỏ đốt.
- Quạt gió phụ bổ xung khí cho các mỏ đốt để tăng sự cháy.
- 2 đồng hồ báo nhiệt độ vùng nung và vùng đồng nhiệt.
- 2 nhiệt kế loại cặp nhiệt điện dùng để báo nhiệt độ vùng nung và vùng đồng nhiệt.

### **c. Các phần tử thực hiện đưa phôi ra lò**

- Động cơ tải cần tổng phôi có công suất 11KW.
- Van khí mở cửa lò thứ nhất.
- Van khí mở cửa lò thứ hai.
- Con lăn đưa phôi ra khu vực cán thô.

## **3. Nguyên lý hoạt động**

- Để bắt đầu cho quá trình cán thép đoạn nung phôi là giai đoạn rất quan trọng để tiếp tục cho các quá trình tiếp theo.

- Để đảm bảo cho năng suất lò nung 45T/h thì các thiết bị phải được thiết kế trong hệ thống với sự hoạt động tin cậy và có độ tự động hoá cao trong một công đoạn nào đó. Các thiết bị phải có chế độ tự bảo vệ và bảo vệ cho toàn hệ thống khi có bất cứ một sự cố nào xảy ra.

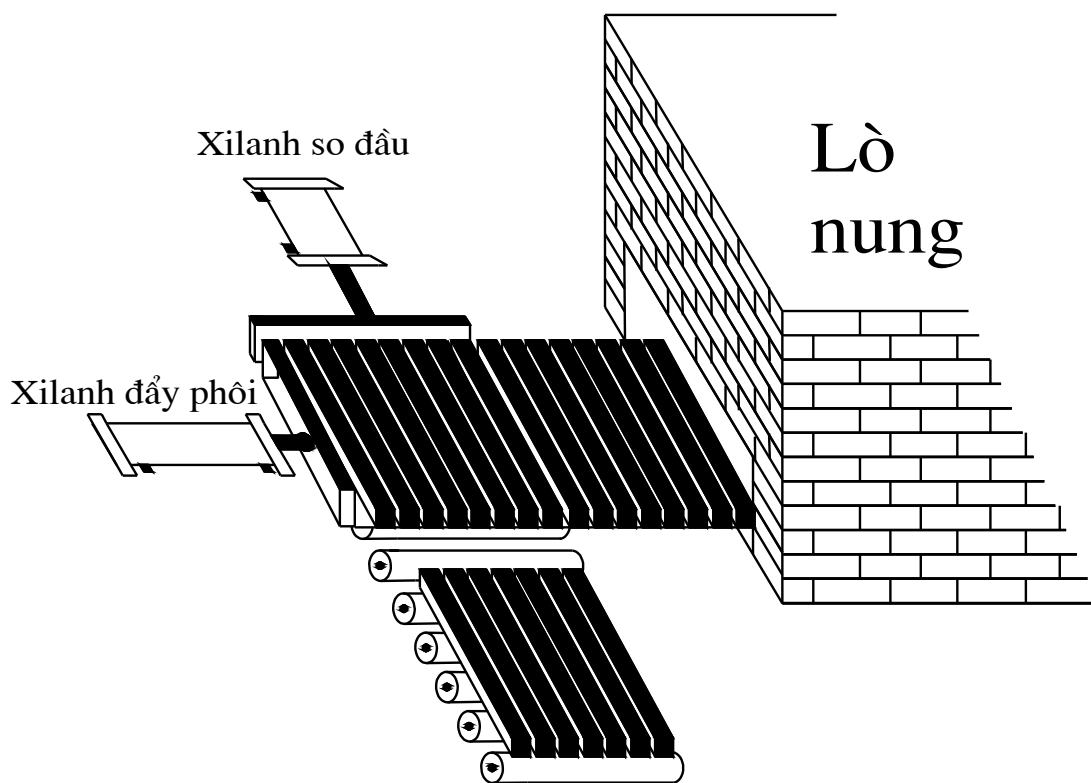
Quá trình nung phôi bao gồm 3 giai đoạn chính.

- Giai đoạn đưa phôi vào lò:

Phôi được đưa vào sàn xích thông qua cầu trục, sàn xích vận chuyển phôi sang bàn con lăn. Trên bàn con lăn có cứ chặn 2 để so đầu phôi và dừng phôi khi quá trình đẩy phôi vào lò chưa hoàn thiện.

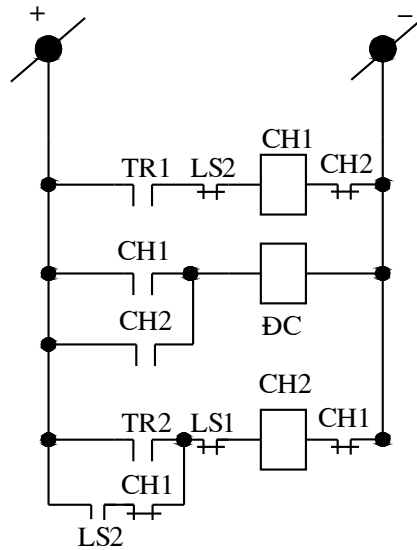
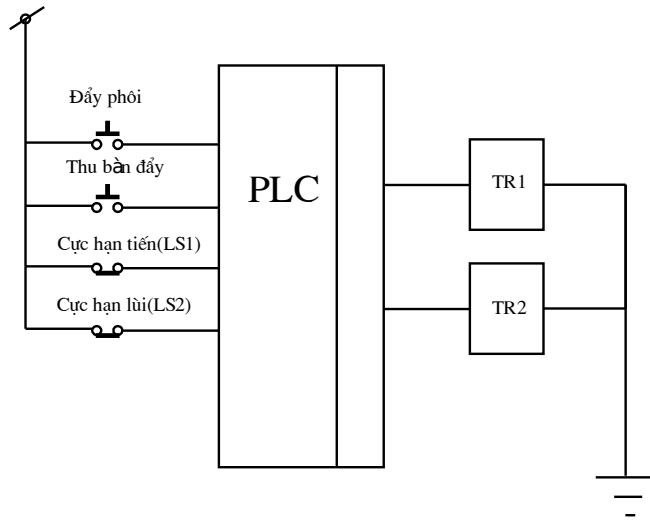
Khi phôi được bàn con lăn vận chuyển vào khu vực đẩy phôi vào lò thì ở đó có máy chặn so đầu phôi sao cho bằng nhau và khi có tín hiệu từ bàn tổng phôi thì nhờ máy đẩy phôi được thiết kế với một xy lanh thuỷ khí có gắn hành trình đầu và hành trình cuối để đẩy phôi vào trong lò.

Khi trong lò đã có đủ 240 cây phôi thì công đoạn đưa phôi vào lò ngừng hoạt động. khi một cây phôi được đưa ra khỏi lò thì quá trình đẩy phôi vào lò lại tiếp tục hoạt động để đảm bảo trong lò lúc nào cũng phải đầy phôi trong khi dây chuyền cán đang hoạt động.

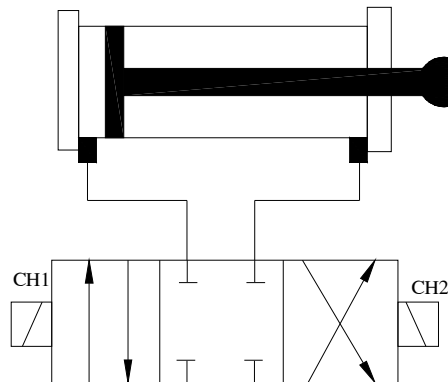


Hình 3.2. Cơ cấu đẩy phôi vào lò nung

Sơ đồ điện điều khiển máy đẩy phôi:



Hình 3.3. Sơ đồ nguyên lý điều khiển máy đẩy phôi



Hình 3.4. Cơ cấu chấp hành

Khi tác động vào nút đẩy phôi thì có tín hiệu ra role trung gian TR1, tiếp điểm TR1 đóng cấp nguồn cho cuộn hút CH1 hút van điện từ sang cửa trái bơm dầu thủy lực đẩy pittông đi ra và đẩy phôi thép vào lò. Trên hành trình đẩy thì pittông tác động vào LS2 (cực hạn tiến) sẽ cắt điện vào cuộn hút CH1 và cắt điện vào động cơ, đồng thời cấp nguồn cho cuộn hút CH2 nhờ tiếp điểm duy trì mà cuộn hút CH2 luôn có điện để cấp điện cho động cơ bơm dầu đẩy pittông trở lại đầu hành trình.

Vì quá trình tổng phôi không đủ nhanh để máy đẩy phôi có thể đẩy hết số lượng phôi trên sàn con lăn một lúc nên người ta đã dùng một van thủy lực kiểu 4/3 có vị trí không. Khi hành trình pittông chưa đi hết thì ta có thể ấn nút ST để dừng hành trình của pittông mà trạng thái pittông vẫn được giữ nguyên.

- Công đoạn nung phôi:

Lò nung được chia thành 3 vùng nhiệt chính:

+ Vùng 1: Vùng sấy có nhiệt độ khoảng 700 – 800°C, vùng này có nhiệm vụ làm tăng dần nhiệt độ phôi lên tránh tình trạng phôi bị nóng lên một cách đột ngột ở nhiệt độ vùng nung gây nứt tế vi phôi làm ảnh hưởng tới chất lượng của sản phẩm.

+ Vùng 2: Vùng nung phôi có nhiệm vụ nung phôi tới nhiệt độ 1200°C.

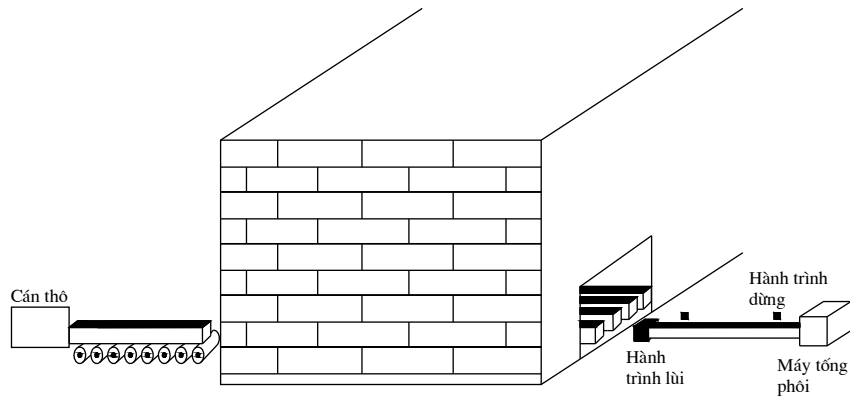
+ Vùng 3: Vùng đồng nhiệt có nhiệt độ từ 1200 – 1250°C, có nhiệm vụ làm cho phôi chín đều và đồng đều nhiệt độ từ trong ra ngoài làm cho dễ cán và đảm bảo chất lượng của sản phẩm.

Nhiệt độ lò nung quyết định rất nhiều tới năng suất cán của quá trình cán thép. Nhiệt độ để cán thép thích hợp nhất vào khoảng 1200°C. Nếu nhiệt độ thép nung chưa đạt tới nhiệt độ đó thì không thể cán được còn nếu nung lâu thì sẽ gây hiện tượng cháy phôi làm ra nhiều xỉ gây lãng phí nhiên liệu đưa vào cán tổn thất kinh tế cho doanh nghiệp. Điều đó đòi hỏi công suất của mỏ đốt phải đủ lớn để rút ngắn thời gian nung phôi. Để tăng công suất của mỏ đốt mà vẫn đảm bảo được chất lượng phôi thì công đoạn điều khiển và giám sát lại là vấn đề cần quan tâm nhất bởi nếu không sẽ gây ra hiện tượng dính phôi, cháy phôi điều đó sẽ làm thiệt hại rất lớn đến quá trình cán.

- Công đoạn tổng phôi ra khỏi lò.

+ Khi nhiệt độ của phôi trong vùng đồng nhiệt đạt 1250°C thì phôi được tổng ra khu vực cán trung bằng máy tổng phôi.



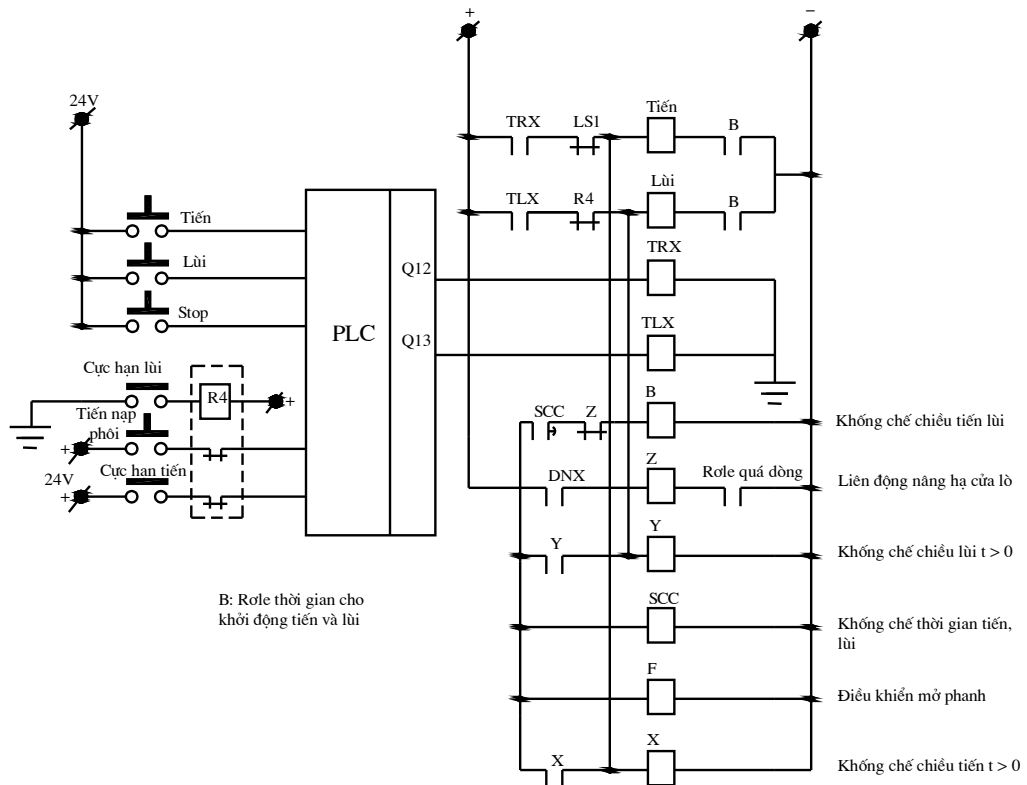


Hình 3.5. Hình vẽ mô tả quá trình tổng phôi ra máy cán trung

+ Máy tổng phôi được cấu tạo bởi một động cơ không đồng bộ 3 pha roto lồng sóc, có công suất 11KW truyền động cho cần tổng phôi qua hộp giảm tốc. Động cơ được gắn một phanh cơ lai bởi một động cơ. Trên hành trình của cần tổng phôi được gắn hai công tắc hành trình để giới hạn quãng đường di chuyển cho cần tổng.

+ Quá trình tổng phôi được thực hiện khi nhiệt độ của phôi đạt tới nhiệt độ cán và khi tổng một phôi ra khỏi lò thì có tín hiệu báo cho máy đẩy phôi tiếp tục hoạt động và đẩy phôi vào lò.

+ Sau đây là sơ đồ điện điều khiển máy tổng phôi.



Hình 3.6. Sơ đồ nguyên lý điều khiển máy tổng phôi

+ Nguyên lí hoạt động của mạch:

Khi ấn nút tiến có tín hiệu đầu ra Q12 cấp điện cho cuộn hút TRX. Các tiếp điểm thường mở của TRX đóng lại qua tiếp điểm thường đóng LS1 cấp điện cho cuộn hút X đóng tiếp điểm thường mở X khi đó cuộn hút SCC có điện sau một khoảng thời gian trễ thì tiếp điểm thường mở đóng chậm SCC đóng cấp nguồn cho cuộn hút B. Các tiếp điểm thường mở của B đóng lại cấp nguồn cho hai cuộn hút tiến. Máy tổng phối được di chuyển đẩy phối ra khỏi lò. Khi gặp cực hạn tiến (hành trình lùi) LS1 làm cho tiếp điểm thường đóng LS1 không chế cuộn hút tiến mở ra và cắt điện vào cuộn tiến máy tổng phối dừng lại và kết thúc quá trình tổng phối.

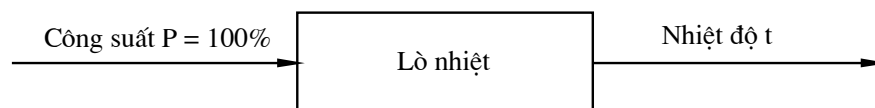
Để máy tổng phối thu được cần tổng lại thì ta ấn nút lùi. Khi đó có tín hiệu ra trên Q13 cấp điện cho cuộn hút TLX, tiếp điểm thường mở của TLX đóng lại cấp điện cho cuộn hút Y, sau đó cấp nguồn cho cuộn hút SCC. Sau thời gian trễ tiếp điểm SCC đóng lại cấp nguồn cho cuộn hút B, tiếp điểm thường mở B đóng lại cấp nguồn cho cuộn hút lùi và máy tổng thu cần tổng phối lại. Cần tổng phối lùi tới khi gặp cực hạn lùi (hành trình dừng) thì cắt điện vào cuộn hút R4 làm cho tiếp điểm thường đóng của R4 mở ra cắt điện vào cuộn hút lùi và máy tổng dừng lại kết thúc một chu kì của máy tổng.

Khi ấn một trong hai nút tiến hoặc lùi để cấp điện cho cuộn hút SCC đồng thời cấp nguồn cho cuộn hút F để mở phanh giải phóng trục động cơ kéo cần tổng phối.

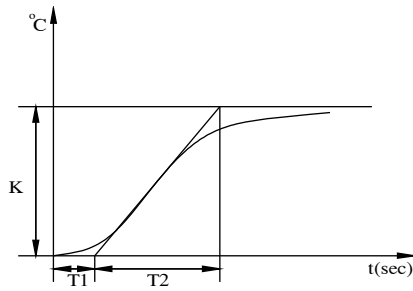
## 3.2. NGUYÊN LÝ ĐIỀU KHIỂN NHIỆT ĐỘ Lò NUNG PHÔI

### 3.2.1. Đặc tính nhiệt và hàm truyền của lò nhiệt

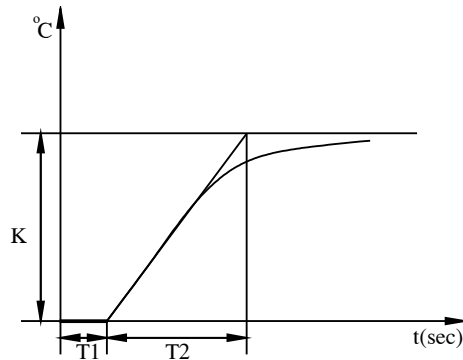
Hàm truyền của lò nhiệt được xác định bằng phương pháp thực nghiệm. Cấp nhiệt tối đa cho lò (công suất  $P = 100\%$ ), nhiệt độ lò tăng dần. Sau một khoảng thời gian nhiệt độ lò đạt đến giá trị bão hoà. Đặc tính nhiệt độ theo thời gian có thể được biểu diễn như sau:



Hình 3.7. Thí nghiệm xác định hàm truyền lò nhiệt.



Hình 3.8. Đặc tính chính xác của lò nhiệt



Hình 3.9. Đặc tính gần đúng của lò nhiệt.

Ta đi xác định hàm truyền gần đúng của lò nhiệt theo định nghĩa như sau:

$$G(s) = \frac{C(s)}{R(s)} \quad (3.1)$$

$C(s)$ : Tín hiệu ra

$R(s)$ : Tín hiệu vào điều khiển

Do tín hiệu vào là hàm bậc đơn vị ( $P = 100\%$ ) nên:

$$R(s) = \frac{1}{s} \quad (3.2)$$

Theo hình 2.9 thì tín hiệu ra gần đúng như sau:

$$c(t) = f(t - T_1) \quad (3.3)$$

Trong đó:  $f(t) = K(1 - e^{-t/T_2})$

Tra bảng biến đổi Laplace ta được:

$$F(s) = \frac{K}{s(1 + T_2s)} \quad (3.4)$$

Do đó áp dụng định lý chậm trễ ta có:

$$C(s) = \frac{Ke^{-T_1s}}{s(1 + T_2s)} \quad (3.5)$$

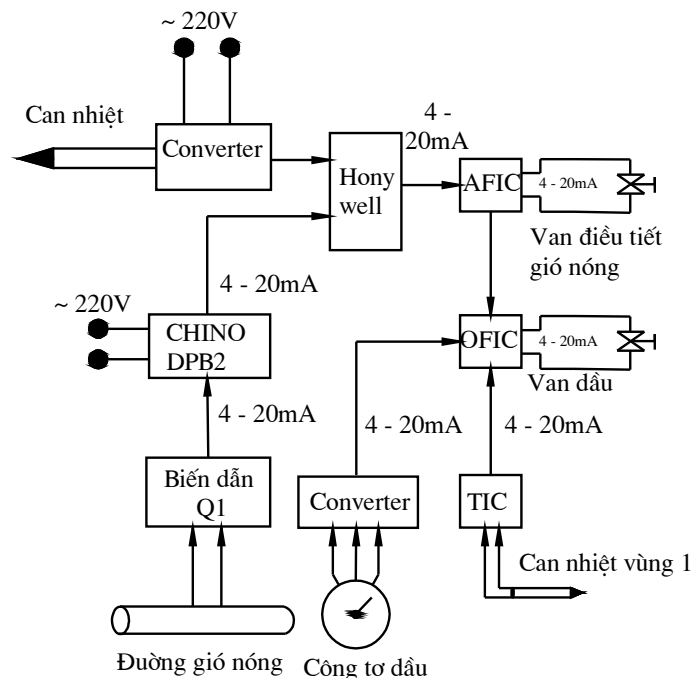
Vậy hàm truyền của lò nhiệt có dạng:

$$G(s) = \frac{Ke^{-T_1s}}{1 + T_2s} \quad (3.6)$$

Phương trình (2.6) là phương trình hàm truyền của lò nhiệt.

Vì hàm truyền nhiệt có chứa khâu trễ mà đặc tính nhiệt có độ trễ rất lớn do đó phải có phương pháp điều chỉnh thật thích hợp để được tín hiệu nhiệt ra có một giá trị theo ý muốn. Tuy nhiên quá trình ra nhiệt cho các phôi thép không như quá trình gia nhiệt cho các lò nhiệt trong phòng thí nghiệm dùng trong các lĩnh vực sinh học để gia nhiệt cho lò nuôi một tế bào sống ... thì cần một nhiệt độ chính xác và trong khoảng sai số đủ nhỏ cho phép. Trong quá trình gia nhiệt cho phôi thép để phục vụ quá trình cán thì lượng dung sai về nhiệt có thể đáng kể vì nhiệt độ của lò lên tới vài nghìn độ do đó quá trình điều khiển không cần chính xác tuyệt đối như trong các phòng thí nghiệm. Trong lò nhiệt để gia nhiệt cho phôi thép có một nhiệt độ thích hợp thì người ta có nhiều cách để duy trì nhiệt độ trong khoảng mong muốn như điều chỉnh lưu lượng nhiên liệu để gia nhiệt hoặc có thể dùng các ống gió để giảm nhiệt độ lò nếu nhiệt độ lò lên cao hơn giá trị yêu cầu... Chính những cách điều khiển nhiệt độ của lò như vậy nên nhiệt độ lò có thể có dung sai với lượng rất lớn nhưng vẫn đảm bảo được nhiệt độ để gia nhiệt cho phôi thép.

### 3.2.2. Hệ thống điều khiển nhiệt độ lò nung

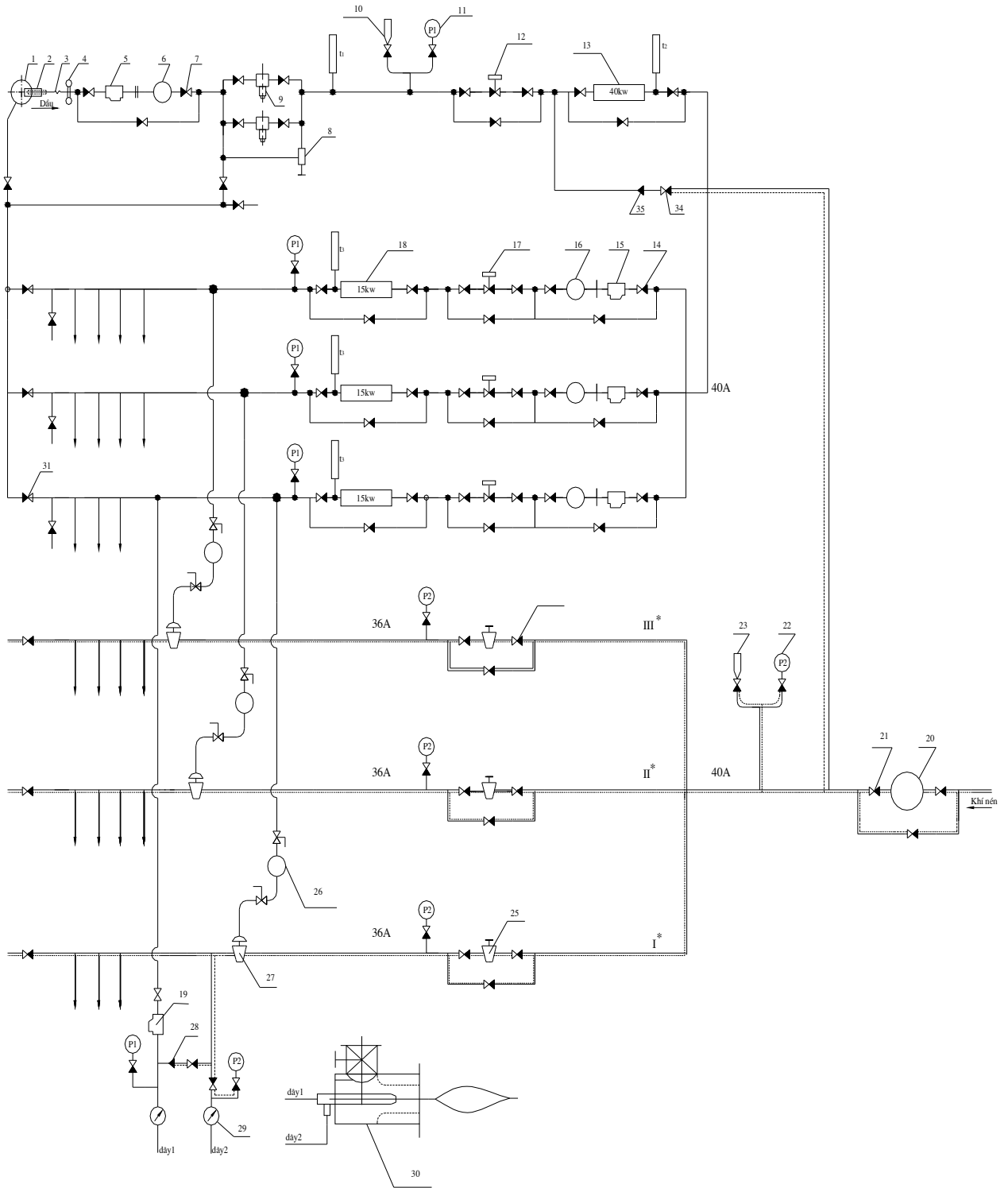


Hình 3.10. Hệ thống điều khiển nhiệt độ lò nung

Nguyên lý điều khiển nhiệt độ như sau:

Tín hiệu từ can nhiệt của vùng 1 được đưa vào bộ TIC, bộ TIC là bộ hiển thị và đưa tín hiệu dòng trong dải 4- 20mA vào bộ OFIC so sánh với tín hiệu đặt sẽ quyết định điều chỉnh góc mở của van dầu đưa vào mỏ đốt. Cũng lấy tín hiệu từ can nhiệt đưa vào bộ Convester để chuyển đổi thành tín hiệu dòng cộng với tín hiệu từ bộ CHINO đưa vào bộ Hony Well để chuyển thành tín hiệu dòng chung sau đó đưa vào bộ AFIC và quyết định tín hiệu để mở van gió đưa vào mỏ đốt.

- Sơ đồ nguyên lý cấp khí và dầu cho lò nung.



Hình 3.11. Nguyên lý cấp dầu và khí nén cho lò nung

I, II, III: Cấp dầu cho 3 vùng (I: 480 l/h. II, III:1020l/h)

I\*, II\*, III\*: Cấp khí nén cho 3 vùng

1: Téc dầu 25.000 l, 2: Sấy dầu, 3: Đoạn nối ống mềm, 4: Thiết bị lọc song công, 5: BỘ lọc dầu tổng, 6: Bộ tổng dầu, 7: Van Dg40. Pg16, 8: Van tuần

hoàn dầu, 9: Bơm dầu ( 2 bơm), 10: Cầu dao role áp lực dầu, 11: Các đồng hồ đo áp lực dầu P1, 12: Van chặn dầu tổng, 13: Bộ gia nhiệt dầu chung, 14: Van Dg32.Pg16, 15: Lọc dầu nhánh (3 cái), 16: Đo lưu lượng dầu nhánh (3 cái), 17: Van điều khiển dầu nhánh (3 cái), 18: Bộ gia nhiệt dầu nhánh 15KW (3 cái), 19: Lọc dầu tinh vào từng mỏ đốt (12 cái), 20: Bình ôn áp khí nén (0.75 – 1) m<sup>3</sup> , 21: Van Dg40.Pg16, 22: Các đồng hồ đo áp lực khí nén P2, 23: Cầu dao role áp lực khí nén, 24: Van Dg32.Pg16, 25: Van điều hoà khí nén (3 van), 26: Chụp vòng bịt kín, 27: Van điều chỉnh tỷ lệ khí nén (3 cái), 28: Van một chiều, 29: Đồng hồ đo lưu lượng khí nén, 30: Mỏ đốt FRC 50Q và FRC 20Q, 31: Van kiểm tra Dg15.Pg16 (4 cái).

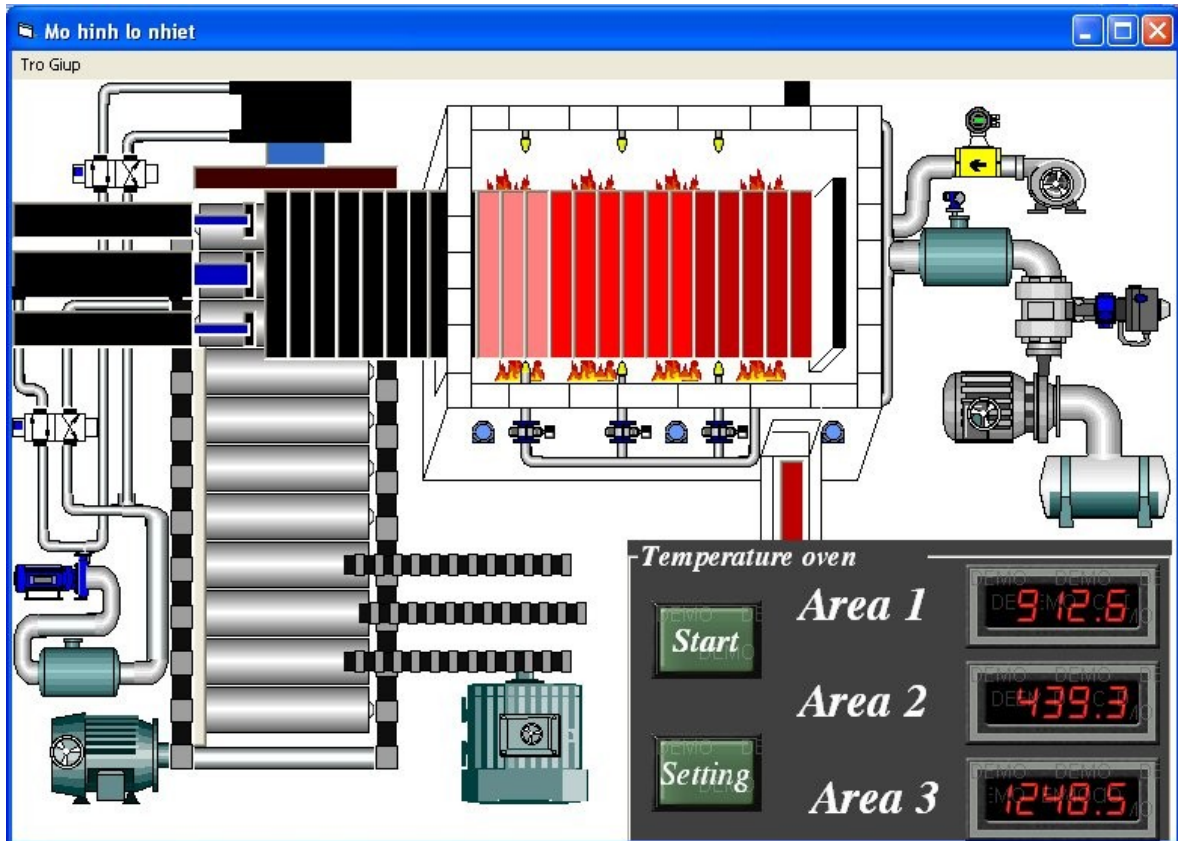
Dầu được cấp từ téc dầu 25.000 l qua bộ sấy dầu 2 được chuyển tới thiết bị lọc song công, ở đây dầu được tách làm sạch nước và được đưa vào bộ lọc dầu tổng để đưa vào bộ tổng dầu. Dầu được cấp cho các bơm dầu qua các van vào bộ gia nhiệt dầu chung có công suất 40KW. Để giám sát nhiệt cho dầu người ta dùng các cảm biến nhiệt t1, t2, t3. Dầu được chia ra làm 3 nhánh và cho vào 3 bộ lọc nhánh qua các bộ đo lưu lượng dầu qua van điều khiển dầu nhánh để cấp cho các bộ gia nhiệt riêng của từng nhánh để cấp cho các mỏ đốt.

Khí cũng được cấp từ bình ôn áp khí nén và được giám sát áp suất bởi P2 và được phân ra làm 3 nhánh chính qua các van điều hoà khí nén cấp cho van điều chỉnh tỷ lệ khí nén và cấp cho các mỏ đốt.

Để điều khiển nhiệt độ cho lò được thích hợp với công nghệ thì người ta dùng các van cơ khí để thay đổi lưu lượng dầu và khí. Đồng thời để điều khiển các van này thì người ta dùng động cơ bước điều chỉnh góc mở van.

### 3.3.GIAO DIỆN GIÁM SÁT NHIỆT ĐỘ LÒ

Màn hình giám sát nhiệt độ trong lò được biểu diễn trên hình 3.12. Gồm 3 vùng nhiệt được hiển thị với các thông số tương ứng với 3 vùng nhiệt của lò.



Hình 3.12. Giao diện giám sát nhiệt độ lò nung



## KẾT LUẬN

Sau thời gian nghiên cứu và tìm hiểu, cùng với sự hướng dẫn của Cô giáo Trần Phương Thảo, em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp đúng thời hạn và giải quyết được một số vấn đề nêu ra:

1. Giới thiệu những đặc điểm cơ bản của ngành cán thép Việt Nam, khái quát sơ bộ về công nghệ cán thép.
2. Nghiên cứu tổng quan về dây chuyền cán thép thanh và thép dây của công ty thép Việt Nhật.
3. Nghiên cứu hệ thống điều khiển và giám sát nhiệt độ lò nung phôi.

Bên cạnh những vấn đề đã giải quyết được, trong khuôn khổ của đồ án dù đã cố gắng hết sức nhưng do thời gian và năng lực có hạn, nên bản đồ án vẫn còn tồn tại một số nhược điểm sau:

1. Nội dung trang bị điện cho dây truyền cán thép chưa rộng, chưa nghiên cứu cụ thể chi tiết được hết các công đoạn trong dây chuyền.
2. Phần nghiên cứu về giao diện giám sát còn sơ sài.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

- [1]: Nguyễn Mạnh Tiến – Vũ Quang Hồi (2001)  
*Trang bị điện - điện tử máy gia công kim loại.*  
NXB giáo dục .
- [2]: Vũ Quang Hồi - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Liên Anh (1996)  
*Trang bị điện - điện tử dân dụng máy dùng chung.*  
NXB giáo dục .
- [3]: Bùi Quốc Khánh - Nguyễn Văn Liễn - Phạm Quốc Hải  
Dương Văn Nghi (1996)  
*Điều chỉnh tự động truyền động điện.*  
NXB Khoa học và kỹ thuật.
- [4]: PGS.TSKH. Thân Ngọc Hoàn (1991)  
*Điện tử công suất.*  
NXB giao thông vận tải.
- [5]: Nguyễn Doãn Phước - Phạm Xuân Minh – Vũ Vân Hà  
*Tự động hoá SIMATIC S7 – 300*  
NXB Khoa học kỹ thuật.
- [6]: Nguyễn Ngọc Phương (1999)  
*Kỹ thuật điều khiển thủy khí.*  
NXB giáo dục.
- [7]: Hồ sơ kỹ thuật công ty thép Việt\_Nhật.

