

# LỜI MỞ ĐẦU

Tình hình kinh tế cũng như kỹ thuật trên thế giới ngày càng phát triển vượt bậc. Chính vì vậy mà Việt Nam đang nỗ lực hết mình để bắt kịp sự phát triển cùng các nước trong khu vực cũng như các nước trên thế giới về mọi mặt kinh tế, kỹ thuật và xã hội.

Một trong những lĩnh vực quan trọng góp phần trong sự chuyển mình đó là ngành công nghiệp. Trong các khu công nghiệp các dây chuyền hiện đại dần thay thế các dây chuyền thô sơ không đạt năng suất cao nhờ những ứng dụng của các bộ điều khiển hiện đại. Chính vì vậy mà năng suất cũng như chất lượng sản phẩm ngày càng được cải tiến, sản phẩm của Việt Nam sẽ ngày càng vươn xa hơn trên thị trường kinh tế thế giới.

Hội nhập cùng sự phát triển của đất nước, Công ty cổ phần que hàn điện Việt Đức đã thương hiệu khẳng định vị thế của mình trên thị trường trong và ngoài nước, đó là nhờ họ có những dây chuyền sản xuất biết kết hợp giữa những thiết bị hiện đại như PLC, bộ điều khiển MentorII với những mạch vòng nhân tạo để tạo nên một hệ thống dây chuyền đạt hiệu quả cao trong sản xuất.

Được sự hướng dẫn tận tình của **ThS. Nguyễn Đoàn Phong**, kết hợp với những kiến thức đã học trong nhà trường và tài liệu trong nhà máy, em xin trình bày đề tài: **“Thiết kế bộ điều khiển cho hệ thống mạ dây hàn điện tại công ty cổ phần que hàn Việt Đức”**.

Nội dung chính của đề tài gồm 3 chương:

Chương 1: Giới thiệu về Công ty cổ phần que hàn điện Việt Đức.

Chương 2: Các thiết bị điện trong dây chuyền mạ 4.

Chương 3: Xây dựng mạch điều khiển trong dây chuyền máy mạ 4.

*Hải Phòng, ngày...tháng...năm 2010.*

**Sinh viên thực hiện**

***Đỗ Thị Liêm***

# Chương 1

## GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN QUE HÀN ĐIỆN VIỆT ĐỨC

### 1.1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN QUE HÀN VIỆT ĐỨC.

#### 1.1.1. Sự hình thành và phát triển của công ty CP QHĐ VD.

Que hàn điện Việt Đức là thương hiệu quen thuộc với những ai đã từng làm nghề cơ khí từ những năm đất nước còn chiến tranh. Trải qua 40 năm, sản phẩm que hàn Việt Đức được sử dụng rộng khắp trong các ngành cơ khí, xây dựng, giao thông... có uy tín không chỉ với các nhà đầu tư trong nước mà còn được các nước trong khu vực, các nhà đầu tư nước ngoài tại VN ưa chuộng vì lợi thế chất lượng và giá so với các sản phẩm cùng loại của các nhà sản xuất khác trên thị trường.

Thành lập từ năm 1967, nhà máy Que hàn điện (QHĐ) Việt-Đức được thiết kế hai dây chuyền sản xuất, công suất 400 tấn/năm do Cộng hoà Dân chủ Đức viện trợ. Hơn 100 cán bộ, công nhân vừa xây dựng, lắp đặt, nhận bàn giao công nghệ, vừa học nghề và sản xuất và đã làm chủ công nghệ chỉ trong thời gian ngắn. Năm 1967, 230 tấn QHĐ sản xuất đầu tiên đã kịp thời phục vụ cho những công trình sửa chữa, đóng mới tàu phà... phục vụ cho sản xuất và chiến đấu.

Năm 1989 chuyển sang cơ chế thị trường, thời gian đầu do chưa kịp thích ứng dẫn đến sản xuất đình trệ, hàng làm ra không tiêu thụ được, sản lượng năm cao nhất cũng chỉ đạt 5.000 tấn/năm. Việc làm không có, thu nhập thấp, đời sống khó khăn, tinh thần của người lao động không ổn định, đã có lúc nhà máy đứng bên bờ vực phá sản. Tháng 3/1993, nhà máy được đổi tên thành Cty QHĐ Việt-Đức. Với phương châm uy tín, chất lượng làm hàng đầu, Cty đã từng bước tháo gỡ khó khăn, thâm nhập thị trường trụ vững trong cơ chế thị trường, từ năm 2002 đến nay đã vượt qua công suất thiết kế (đạt trên 7.200 tấn/năm). Sản phẩm của Cty đã đáp ứng thoả mãn nhu cầu thị trường và Cty đã hình thành được mạng lưới tiêu thụ sản phẩm ở một số tỉnh trọng điểm và khu công nghiệp. Sản lượng và thị phần của Cty luôn giữ được vị trí hàng

đầu các doanh nghiệp sản xuất kinh doanh vật liệu hàn trong nước. Đến tháng 1/2004 Cty được chuyển đổi thành Cty cổ phần QHĐ Việt-Đức.

Cty đã chọn hướng đi tất, đón đầu sản xuất những sản phẩm chất lượng cao nhằm thoả mãn nhu cầu vật liệu hàn của thị trường. Từ đó, Cty QHĐ Việt Đức luôn coi trọng việc đầu tư mới và đổi mới công nghệ. Chỉ tính riêng 5 năm 2001-2006, Cty đã dành trên 15 tỷ đồng, đầu tư cho công tác nghiên cứu sản phẩm mới QHĐ E7016, E7018, J420, J 421, bột hàn và dây hàn các loại; xây dựng và áp dụng hệ thống quản lý chất lượng quốc tế ISO 9002, ISO 9001: 2000; đầu tư có trọng điểm, có chọn lọc những khâu kỹ thuật tiên tiến có tính chất quyết định năng suất và chất lượng như: hệ thống máy kéo vượt dây thép; xưởng sản xuất nước silicat; đầu tư mới dây chuyền sản xuất dây hàn công nghệ tiên tiến của Châu Âu; đầu tư các công trình cải tạo môi trường, điều kiện lao động như hút bụi, thông gió, dàn phun mưa... Song song với việc đầu tư về công nghệ và thiết bị, Cty đã tiến hành sắp xếp, đổi mới lại bộ máy quản lý điều hành và hệ thống sản xuất theo quy trình của hệ thống quản lý chất lượng ISO 9000. Công tác tiết kiệm được gắn liền với phong trào thi đua, kết quả gần 1,8 tỷ đồng đã được tiết kiệm, từ các công đoạn sản xuất, đầu vào, đầu ra đã góp phần giảm giá thành, nâng cao hiệu quả sản xuất kinh doanh. Do đầu tư đúng hướng, chất lượng sản phẩm ổn định, giá thành hạ, sản phẩm của Cty ngày càng có uy tín trên thị trường. Que hàn N46-VD, E7018-VD, dây hàn W49-VD đã được các tổ chức đăng kiểm quốc tế: Nhật Bản (NK), Đức (LIYOD), VN cấp chứng chỉ, hàng loạt sản phẩm khác như: que hàn N42-VD, N45-VD, N46-VD,... được cấp chứng nhận phù hợp tiêu chuẩn, được tặng thưởng nhiều huy chương vàng tại các hội chợ trong nước. Năm 2001 lần đầu tiên Cty đã xuất khẩu được 100 tấn QHĐ ra nước ngoài. Sản xuất phát triển, sản lượng tăng nhanh, năm sau cao hơn năm trước. Thu nhập của CBCN ngày một nâng cao bình quân 1,87 triệu đồng/ tháng (năm 2001) lên 2,37 triệu đồng/ tháng năm (2006), các chế độ bảo hiểm cho người lao động được thực hiện nghiêm chỉnh. Đóng góp vào ngân sách nhà nước từ 748 triệu đồng (năm 2001) lên 8,1 tỷ đồng (năm 2006).

Qua 40 năm xây dựng và trưởng thành, với những thành tích đã đạt được, Cty cổ phần QHĐ VD vinh dự được trao tặng Huân chương Độc lập hạng Ba.

### **1.1.2. Giới thiệu về sản phẩm của công ty.**

- Que hàn nổi thép cacbon thấp và trung bình, dùng trong ngành đóng tàu và các công trình quan trọng của quốc gia như: N46-VD-6031, N47-VD...

- Que hàn nổi thép cacbon thấp độ bền cao dùng cho ngành đóng tàu trọng tải lớn như: N55-6B; E7016-VD ; E7018-VD...

- Nhóm que hàn đắp phục hồi bề mặt như: DMn380; DMn500; DG250; DG60...

- Nhóm que hàn đặc chủng: que hàn INOX VD308-16; que hàn đồng - Hm - Cu; que hàn gang GG33....

- Nhóm dây hàn như: Dây hàn khí CO2 W49-VD có đường kính từ 0,8- mm-1,6 mm.

## **1.2.Mô tả dây chuyên mạ dây hàn điện Việt Đức.**

### **1.2.1. Giới thiệu chung về công nghệ mạ điện:**

- Ngày nay với sự phát triển ngành khoa học đóng vai trò quan trọng trong kỹ thuật điện và một số ngành công nghiệp khác.

- Mạ điện là một phương pháp rất hiệu quả để bảo vệ kim loại khỏi tác động xấu của môi trường bên ngoài, ngoài ra các vật được mạ điện còn cho ta khả năng dẫn nhiệt tốt được áp dụng rộng rãi trong nhà máy sản xuất thiết bị điện năng ô tô, mô tô, dụng cụ y tế ở các nước công nghiệp ngành mạ điện phát triển mạnh. Công nghệ mạ điện đã vào nước ta từ rất lâu và có ứng dụng rất nhiều trong ngành công nghiệp, và mạ dây hàn điện cũng là một ứng dụng của công nghệ mạ điện.

Trước tiên ta tìm hiểu qua về công nghệ mạ điện. Công nghệ mạ điện trong phân xưởng gồm 3 loại: Công nghệ chuẩn bị, công nghệ mạ và công nghệ sau khi mạ. Trong đó công nghệ mạ là công nghệ chủ yếu nhất trong phân xưởng. Tùy theo tính chất dung dịch mà phân ra các loại: Mạ axit, mạ kiềm, mạ xianua, mạ crôm....

Để tiến hành mạ, người ta thường dùng bể mạ tĩnh. Nếu chi tiết nhỏ, số lượng nhiều người ta sử dụng bể mạ quay, mạ lắc....Nếu quy mô sản xuất lớn thì người ta sử dụng các thiết bị bán tự động hoặc tự động hoá.

#### **1.2.1.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bể mạ điện:**

Hiện nay với sự phát triển vượt bậc của ngành công nghệ khoa học kỹ thuật. Trong phân xưởng mạ người ta thường dùng bể mạ tĩnh để sản xuất thiết bị mạ, tại vì bể mạ tĩnh thường có số lượng nhiều cho ta năng suất cao chất lượng mạ tốt. Ngoài ra còn sử dụng một số bể mạ đặc biệt khác...Cấu tạo của bể mạ tĩnh gồm có: bể ngoài, bể lót trong, thiết bị gia nhiệt, máng hút thanh dẫn nhiệt, giá đỡ, thiết bị khuấy, thiết bị lọc và thiết bị làm nguội dung dịch.

##### **a) Bể ngoài :**

Bể ngoài là bộ phận chủ yếu đựng các dung dịch như : dung dịch axit, dung dịch kiềm, dung dịch sunfat, dung dịch phức,...Các bộ phận khác như máng hút, thanh dẫn điện, ống dẫn nhiệt đều được gắn cố định với bể.

Vật liệu chủ yếu dùng để chế tạo bể mạ tĩnh là những vật liệu có sẵn trong tự nhiên như : gỗ, thép, sứ, gạch,...nhưng nguyên liệu được dùng nhiều nhất là những tấm thép được hàn lại với nhau, thiết bị đơn giản, kinh tế, bền, dễ chế tạo. Để tăng độ chịu đựng cho bể người ta có thể gắn thêm ở thành bể phần thép coocnhe...

Bể ngoài thường dùng là những tấm thép dày khoảng 4-5 mm có thể dùng thép cacbon thông thường, dùng hàn hơi hoặc điện để ghép chúng lại với nhau. Trước khi đưa vào sử dụng thì phải chú ý kiểm tra tránh hiện tượng dò rỉ.

##### **b) Bể lót trong :**

Bể lót trong là thành phần rất quan trọng trong công nghệ mạ điện. Bể này được dùng bể lót bên trong thùng ngoài nhằm chống sự ăn mòn của dung dịch đối với thùng vì vậy dung dịch sử dụng không có tính ăn mòn thì ta không cần phải lót bên trong bể như vậy ( như bể rửa nước, bể trung hoà, bể tẩy dầu...) thường thì trong công nghệ mạ người ta vẫn dùng bể lót trong nhằm tăng độ bền cho bể.

Bề lót trong được làm bằng nguyên liệu chống ăn mòn (thường người ta hay sử dụng nguyên liệu là chì, cao su cứng, các loại chất dẻo,...). Tùy theo dung dịch bề mạ mà ta sẽ chọn từng loại nguyên liệu lót trong sao cho thích hợp nhằm chống sự ăn mòn. Hiện nay một số bề mạ lót trong bằng composit (như bề mạ niken và một số bề mạ tẩy nhẹ khác)

### **c) Thiết bị gia nhiệt :**

Trong quá trình mạ hoặc gia công bề mạ yếu tố nhiệt độ đóng vai trò không thể thiếu được, nó là một yếu tố quyết định đến thành phần lớp mạ tốt hay xấu. Vì vậy trong quá trình mạ hoặc gia công bề mạ cần phải có một nhiệt độ thích hợp để đảm bảo chất lượng mạ tốt. Nhiệt độ tốt còn làm tăng độ dẫn điện của dung dịch giảm nguy cơ thụ động anot.

Có hai phương pháp gia nhiệt : gia nhiệt hơi và gia nhiệt điện.

Gia nhiệt điện có hai loại : Một là thiết bị gia nhiệt trực tiếp vào dung dịch một loại thiết bị gia nhiệt ở đáy bể. Gia nhiệt bằng điện có ưu điểm là : có thể gia nhiệt được dần dần có thể được nhiệt độ (trên 100°C, thao tác đơn giản, điều chỉnh thuận lợi) nhưng nó lại có những khuyết điểm sau : tiêu hao điện lớn, gia nhiệt điện không an toàn. Vì vậy khi cần nhiệt độ cao mà gia nhiệt hơi không thể đạt được hoặc không có gia nhiệt hơi thì ta mới dùng đến gia nhiệt điện.

Chú ý : khi tăng nhiệt độ thì phải kết hợp với tăng cường độ dòng điện thì lớp mạ sẽ được đảm bảo những tính chất của nó.

### **d) Thanh dẫn nhiệt :**

Để tăng độ dẫn điện giữa anot và katot ta phải chọn thanh dẫn điện cho tốt, nó có vai trò chuyển điện trong các dung dịch làm giảm điện thế bề mạ, giảm nhiệt jun thoát ra có khả năng dùng dòng điện cao hơn.

Tác dụng của thanh dẫn điện là dùng để treo anot, chi tiết (katot) và truyền điện. Vì vậy thanh dẫn điện phải đạt yêu cầu : Phải chịu được trọng lượng của anot và chi tiết. Có tác dụng truyền điện tốt giảm sự tiêu hao điện năng xuống nhỏ nhất. Thanh dẫn điện thường là ống đồng vàng hoặc đồng đỏ.

Hai đầu thanh dẫn điện đặt trên mép bể giá này được làm bằng nguyên liệu cách điện như sứ cao su, gỗ cứng PVC...Để đảm bảo cho tiếp xúc và dẫn điện tốt người ta phải thường xuyên rửa sạch các thanh dẫn điện...

**e) Máng hút :**

Trong phân xưởng mạ có nhiều chất có hại để đảm bảo sức khoẻ cho người sử dụng, cải thiện điều kiện làm việc không chế nồng độ khí của các loại hoá chất trong phạm vi quy định, ta sử dụng hệ thống máng hút.

Tác dụng của máng hút là hút khí độc trong bể, bảo vệ sức khoẻ của công nhân. Bể rửa nước, bể thu hồi, bể trung hoà không cần máng hút. Bể sinh ra khí độc : Bể tẩy dầu, bể mạ crôm, mạ hợp kim đồng thiếc...là các bể cần có máng hút. Có hai loại máng hút : Máng hút đơn và máng hút hình chữ U. Máng hút thường được đặt cạnh bể.

**f) Thiết bị khuấy :**

Trong quá trình mạ nồng độ iôn kim loại mạ lớp dung dịch sát katot bị nghèo đi. Nếu không được phục hồi kịp thời sẽ gây lên phân cực nồng độ quá lớn và gây nhiều bất lợi cho quá trình phân bố lớp mạ.

Khắc phục nhược điểm đó thiết bị khuấy đóng vai trò rất quan trọng vì vậy ta phải khuấy mạnh để tăng cường nồng độ trong toàn khối dung dịch tăng khuếch tán đến điện cực.

**g) Thiết bị lọc :**

Chọn máy lọc điều quan trọng công suất và tính chất của nó. Thông thường chọn máy lọc trong một giờ lọc được thể tích bằng 3-5 lần thể tích bể mạ. Vật liệu để lọc thường là vải bông sợi tổng hợp, sợi thủy tinh than hoạt tính sứ, để nâng cao tốc độ lọc đảm bảo dung dịch sạch thường cho vào các hoạt chất phụ trợ.

Để làm tăng mật độ dòng điện nâng cao năng suất chất lượng ta dùng thiết bị khuấy lọc hoàn toàn. Phương pháp khuấy lọc tuần hoàn có đặc điểm dung dịch được tiến hành khuấy đồng thời được lọc liên tục.

### **h) Thiết bị làm mát :**

Trong bể mạ nhiệt độ không cho phép vượt quá nhiệt độ bình thường thì phải dùng máy lạnh. Dùng bơm để bơm nước từ vỏ ngoài của bể cho vào buồng máy lạnh.

### **1.2.2. Ứng dụng công nghệ mạ trong mạ dây hàn điện tại công ty CP QHD Việt Đức.**

Trong dây truyền mạ dây hàn điện, dây hàn đã được vuốt thô qua một hệ thống máy vuốt ướt hoặc vuốt khô. Sau quá trình vuốt thô, dây hàn đã được quấn và phân thành lô. Trước khi dây hàn được đưa vào bể mạ qua một hệ thống vuốt nhỏ đồng thời là quá trình gia công bề mặt.

#### **Gia công cơ học:**

Gia công cơ học là quá trình giúp cho bề mặt vật mạ có độ đồng đều và độ nhẵn cao, giúp cho lớp mạ bám chắc và đẹp. Có thể thực hiện gia công cơ học bằng nhiều cách: mài, đánh bóng (là quá trình mài tinh), quay xóc đối với các vật nhỏ, chải, phun tia nước dưới áp suất cao.... Và ở hệ thống này, dây hàn đã được qua một hệ thống các khuôn vuốt, vuốt nhỏ dây hàn theo kích thước quy định đồng thời là quá trình gia công làm sạch cơ học.

#### **Tẩy gỉ và dầu mỡ:**

Bề mặt kim loại sau nhiều công đoạn sản xuất cơ khí thường dính dầu, dù rất mỏng cũng có thể làm cho bề mặt trở nên kỵ nước, không tiếp xúc với dung dịch tẩy, dung dịch mạ... Có thể tiến hành tẩy dầu mỡ bằng các cách sau: Tẩy trong dung dịch hữu cơ như: tricloetylen  $C_2HCl_3$ , tetraclotylen  $C_2Cl_4$ ... chúng có đặc điểm là hoà tan tốt nhiều loại chất béo, không ăn mòn kim loại, không bắt lửa.

#### **Mạ đồng sunfat:**

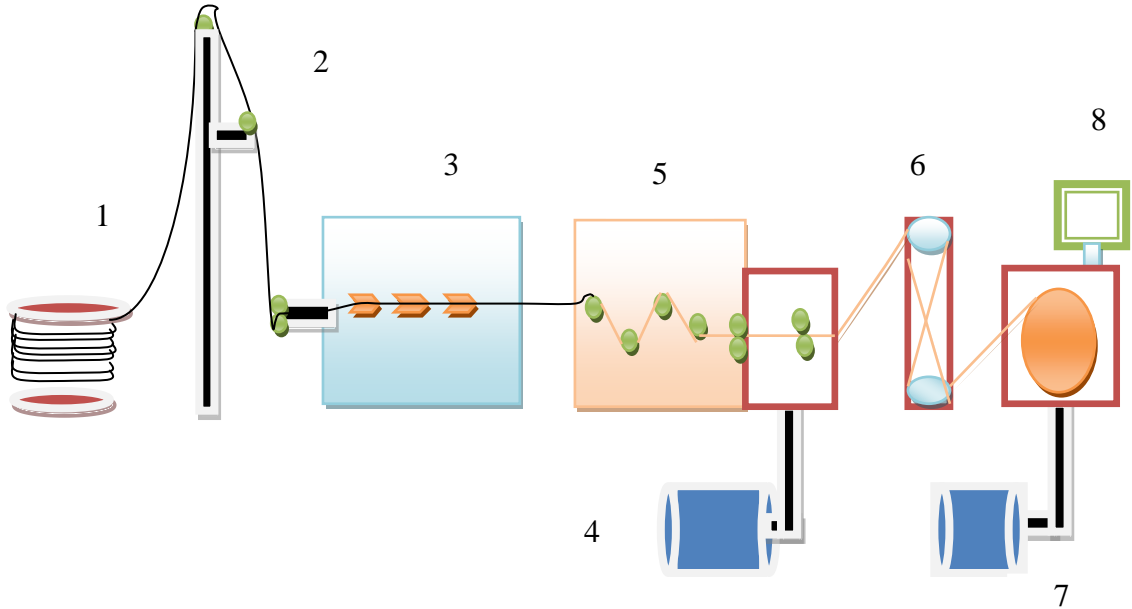
Dây hàn sau quá trình vuốt và làm sạch đã được đưa qua bể mạ đồng sunfat. Dây hàn được đưa qua các con quay để đi qua bể mạ một vài lần để quá trình mạ được đạt chất lượng tốt hơn.



## Chương 2

# CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN TRONG DÂY CHUYỀN MÁY MẠ 4

### 2.1. GIỚI THIỆU VỀ DÂY CHUYỀN MÁY MẠ 4.



**Hình 2.1:** Hệ thống dây chuyền máy mạ 4.

#### Ghi chú:

- |                        |                       |
|------------------------|-----------------------|
| 1: Lô dây nguyên liệu. | 5: Bể mạ.             |
| 2: Hệ thống ròng rọc.  | 6: Hệ thống Dancer.   |
| 3: Bể vuốt.            | 7: Động cơ cuốn.      |
| 4: Động cơ kéo.        | 8: Màn hình hiển thị. |

Hình 2.1 mô tả hệ thống dây chuyền máy mạ 4 tại công ty cổ phần que hàn điện Việt Đức. Trước dây chuyền mạ 4 là cả một hệ thống vuốt thô. Nguyên vật liệu đưa về là những lô dây to thô. Những lô dây này sẽ được đưa qua một hệ thống đánh gỉ để làm sạch nguyên liệu rồi qua bể vuốt. Bể vuốt có thể là loại ướt, sẽ chứa các dung dịch dầu; bể vuốt không chứa dung dịch hoá chất được gọi là bể vuốt khô. Qua bể vuốt này ta đã có những sản phẩm dây hàn thô với kích thước gần đạt kích thước yêu cầu. Dây hàn thô được thu vào các lô nhỏ hơn để đưa sang công đoạn vuốt tinh và mạ dây hàn và thành phẩm.

Tại khu vực mạ 4, lô dây thô (1) sẽ được đưa qua một hệ thống ròng rọc (2). Ban đầu dây sẽ được công nhân vận hành đưa qua hệ thống bằng tay. Tại khu để lô có lồng úp để tránh hiện tượng khi dây chuyên chạy dây sẽ bị văng ra khỏi lô và cũng để đảm bảo an toàn cho người lao động. Ở dây chuyên này bề vuốt sẽ là bề vuốt ướt (3), các nấc vuốt sẽ nằm trong bể dung dịch hoá chất. Dung dịch hoá chất này có tác dụng làm sạch dây hàn trước khi đưa ra ngoài bể mạ. Tùy thuộc vào yêu cầu của sản phẩm ra có kích thước là bao nhiêu thì người công nhân sẽ thay khuôn sao cho thích hợp với đầu ra yêu cầu. Thường thì đối với mỗi dây chuyên mạ sẽ có một vài kích thước nhất định và đi kèm với nó là số khuôn nhất định. Sau khi dây hàn qua bề vuốt được đưa ngay tới bể mạ đồng sunfat (4). Tại đây dây hàn được đưa ngập trong bể mạ và được luồn dây qua các ròng rọc một cách zích zắc để vấn đề mạ được tốt hơn, sản phẩm ra đạt yêu cầu.

Trong dây chuyên có sử dụng hai động cơ chính là hai động cơ một chiều có tác dụng một để kéo dây hàn gọi là động cơ kéo hay kí hiệu D.M, còn động cơ thu có tác dụng kéo dây thành phẩm vào lô. Để đồng bộ tốc độ hai động cơ này trong hệ thống có sử dụng một hệ thống kết cấu để phản hồi tín hiệu được gọi là Dancer (6). Hệ kết cấu này sẽ được nói chi tiết trong phần sau của đề án. Màn hình hiển thị (8), có nhiệm vụ kết nối giữa người vận hành và máy. Đây là loại màn hình cảm ứng đặt giá trị và hiển thị giá trị mà người sử dụng cần hiển thị và cụ thể ở đây là tốc độ động cơ, tốc độ chạy dây và một số các thông số khác...

## **2.2. LỰA CHỌN ĐỘNG CƠ.**

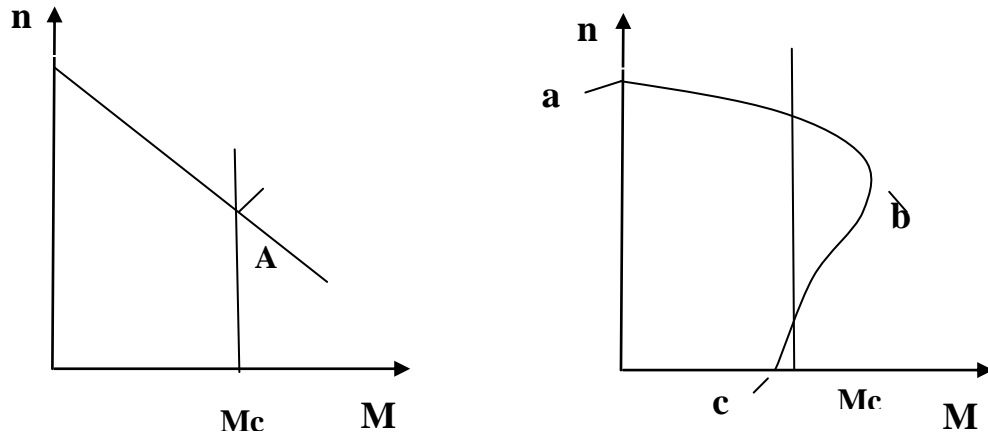
### **2.2.1. Vấn đề khi lựa chọn động cơ.**

Khi lựa chọn động cơ, người thiết kế phải xem xét nhiều yếu tố và đặc trưng dải tốc độ, sự biến đổi mômen-tốc độ, tính thuận nghịch, chu kì làm việc, mômen khởi động và công suất yêu cầu.

Yêu cầu công nghệ của hệ truyền động mạ dây hàn điện:

Công suất tải yêu cầu:  $P_1 = 30 \text{ kW}$ ,  $P_2 = 70 \text{ kW}$  như vậy công suất động cơ cần đạt:  $P_{dc} \geq P_{yc}$ . Đồng thời hệ truyền động yêu cầu cao về điều chỉnh tốc độ và sự đồng bộ tốc độ động cơ.

Từ yêu cầu công nghệ trên ta xét đặc tính cơ của động cơ một chiều và xoay chiều.



**Hình 2.2.** Đặc tính cơ động cơ một chiều và động cơ không đồng bộ.

Từ hai đặc tính cơ trên ta thấy:

Đường đặc tính cơ động cơ một chiều là tuyến tính, đường đặc tính cơ cứng tốc độ càng ít thay đổi khi mômen thay đổi. Mômen của động cơ một chiều lớn hơn động cơ xoay chiều, chính vì vậy mà khi lựa chọn cùng một công suất tải yêu cầu động cơ xoay chiều luôn lựa chọn với công suất lớn hơn.

Nhìn trên đường đặc tính cơ ta có thể nhận thấy rằng xác định tốc độ tại một điểm của động cơ một chiều dễ hơn xoay chiều do đặc tính cơ tuyến tính, như vậy độ ổn định tốc độ của động cơ một chiều lớn hơn động cơ xoay chiều. Đối với động cơ xoay chiều tại khoảng **ab** động cơ làm việc ổn định, còn trong khoảng **bc** động cơ làm việc không ổn định. Đó là một khuyết điểm lớn của động cơ ảnh hưởng trong quá trình điều chỉnh tốc độ động cơ và dải điều chỉnh tốc độ.

Đồng thời, với yêu cầu công nghệ cần đồng tốc hai động cơ có công suất khác nhau, để điều chỉnh chính xác đồng bộ tốc độ hai động cơ này thì sự lựa chọn tốt hơn đó chính là động cơ một chiều. Vì điều chỉnh tốc độ động cơ xoay chiều đã khó thì sự đồng tốc 2 động cơ có công suất khác nhau lại càng gặp khó khăn hơn.

Về khả năng điều chỉnh tốc độ thì động cơ một chiều có thể điều chỉnh cả về phần kích từ và phần ứng. Động cơ xoay chiều có nhiều cách điều chỉnh nhưng điều chỉnh tối ưu hơn cả hiện nay là điều chỉnh bằng phương pháp tần số, mà giá thành cao.

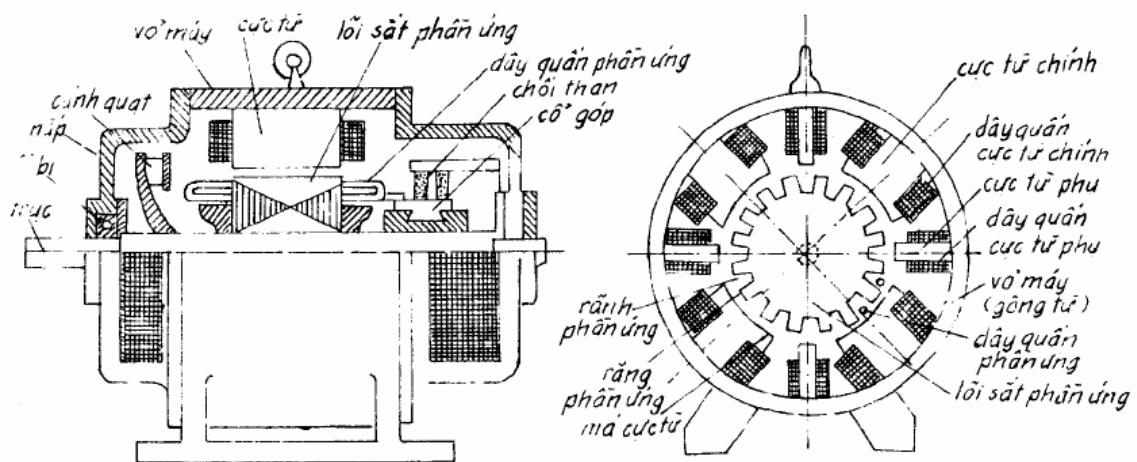
Về độ an toàn trong các phương pháp bảo vệ thì động cơ một chiều bảo vệ cả về phía mạch phần ứng và phần kích từ, đảm bảo hơn.

Như vậy xét theo yêu cầu công nghệ trên mà sự lựa chọn trong hệ thống này là sử dụng động cơ một chiều.

## 2.2.2. Giới thiệu về động cơ một chiều.

### 2.2.2.1. Giới thiệu chung.

#### a) Cấu tạo chung.



**Hình 2.3:** Miêu tả mặt cắt dọc và ngang động cơ 1 chiều.

- **Phần tĩnh (Phần cảm hay stato).**

**Cực từ chính:** Đây là bộ phận sinh ra từ trường chính trong máy nó bao gồm:

- Lõi cực từ: Lõi cực từ thường làm bằng lá thép kỹ thuật điện.

- Dây quấn cực từ chính: Làm bằng dây dẫn có bọc cách điện hoặc dây quấn hình chữ nhật có định hình rồi lồng vào cực từ, các dây quấn kích thích đặt trên các cực từ chính thường được mắc nối tiếp lại với nhau.

**Cực từ phụ:** Đây là bộ phận để cải thiện quá trình đảo chiều.

- Lõi cực từ: Lõi cực từ có thể làm bằng thép khối.

- Dây quấn cực từ phụ được đặt trên cực từ phụ và được đặt xen kẽ với cực từ chính.

**Gông từ:** Làm bằng mạch dẫn từ nối liền cực từ chính với cực từ phụ đồng thời làm vỏ máy, những máy vừa và nhỏ gông từ thường làm bằng thép tấm còn nếu với những động cơ lớn thì làm bằng thép đúc.

**Cuộn bù và cuộn phụ:** 2 cuộn này thường được mắc nối tiếp với cuộn dây phần cảm để khắc phục quá trình đánh lửa tại chổi than và cổ góp.

**Các bộ phận khác :**

- Nắp máy dùng để che đậy bảo vệ động cơ và làm giá đỡ để cố định động cơ khi nắp đặt .

- Chổi than là thiết bị trung gian cấp điện cho phần ứng nó được cố định bởi má kẹp chổi than để giữ cố định trong quá trình làm việc.

• **Phần quay (Phần ứng hay Roto).**

**Lõi thép phần ứng:** Đây là bộ phận dẫn từ xoay chiều nên làm bằng lá thép kỹ thuật điện, trên lõi có dập rãnh để bố trí quấn các dây quấn phần ứng ngoài ra lõi thép này còn được chế tạo các lỗ thông gió để làm mát cho động cơ.

**Dây quấn phần ứng:** Đây là bộ phận tham gia trực tiếp vào quá trình biến đổi năng lượng điện từ, nó được bố trí quấn trên các rãnh của lõi thép phần ứng.

**Cổ góp:** Đây là bộ phận đổi chiều dòng điện hay có thể coi nó là bộ chỉnh lưu cơ khí, Cổ góp bao gồm các phiến góp làm bằng đồng được ép và ghép lại thành cổ góp hình trụ. Giữa các phiến góp được cách điện bởi tấm mica dày từ 0.4 - 1.2 mm.

**Các bộ khác** (Trục máy và quạt gió): Phục vụ để nối Roto với cơ cấu chuyển động, còn quạt gió thực hiện quá trình tản nhiệt làm mát cho động cơ.

### c) Nguyên lý hoạt động.

Khi đặt lên dây quấn kích từ một điện áp  $U_k$  nào đó thì trong dây quấn kích từ sẽ có dòng điện  $i_k$  và do đó mạch từ của máy sẽ có từ thông. Tiếp đó đặt 1 giá trị điện áp  $U$  lên mạch phần ứng thì trong dây quấn phần ứng có dòng điện  $I$  chạy qua.

Tương tác giữa dòng điện phần ứng và từ thông kích từ tạo thành mô men điện từ, mô men điện từ này kéo theo phần ứng quay quanh trục của động cơ. Và quá trình chỉ kết thúc khi mà một trong 2 nhân tố trên bị mất và động cơ sẽ bị dừng.

### 2.2.2.2. Điều chỉnh tốc độ động cơ.

Điều chỉnh tốc độ động cơ là dùng các biện pháp nhân tạo để thay đổi các thông số nguồn như điện áp hay các thông số mạch như điện trở phụ, thay đổi từ thông... Từ đó tạo ra các đặc tính cơ mới để có những tốc độ làm việc mới phù hợp với yêu cầu công nghệ.

Dựa vào mối quan hệ giữa tốc độ động cơ và mômen điện từ:

$$n = \frac{U}{C_e \Phi} - \frac{M R_t}{C_e C_m \Phi^2} \quad (1)$$

Ta có 3 phương pháp điều chỉnh tốc độ:

- Thay đổi điện áp phần ứng.
- Thay đổi điện trở mạch rotor.
- Thay đổi từ thông kích từ.

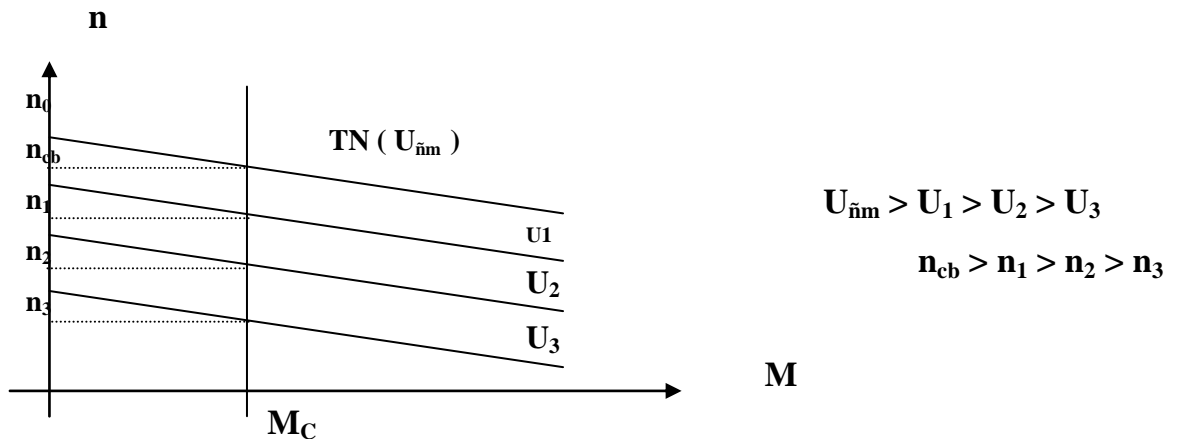
#### a) Điều chỉnh tốc độ bằng cách thay đổi điện áp đặt vào phần ứng động cơ.

Đối với các máy điện một chiều, khi giữ từ thông không đổi và điều chỉnh điện áp trên mạch phần ứng thì dòng điện, moment sẽ không đổi. Để tránh những biến động lớn về gia tốc và lực động trong hệ điều chỉnh nên phương pháp điều chỉnh điện áp phần ứng thường được áp dụng cho động cơ một chiều kích từ độc lập.

Từ phương trình đặc tính cơ (1), ta có tốc độ không tải lý tưởng khi cho  $U = \text{var}$  thì  $n = \frac{U}{\omega C_e} = \text{var}$

Nếu  $M_c = \text{const}$  thì tốc độ  $n = \text{var}$ .

Ta điều chỉnh được tốc độ động cơ. Khi điện áp nạp thay đổi, các đặc tính cơ song song với nhau.



**Hình 2.4.** Họ đặc tính cơ khi thay đổi điện áp vào phần ứng động cơ.

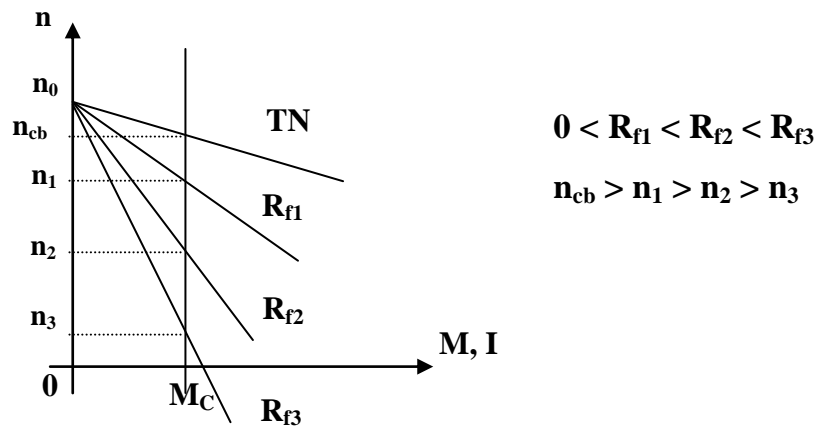
Phương pháp điều chỉnh tốc độ bằng cách thay đổi điện áp chỉ điều chỉnh được theo chiều giảm tốc độ (vì mỗi cuộn dây đã được thiết kế với  $U_{dm}$ , không thể tăng điện áp lên cuộn dây). Phương pháp này giữ được độ cứng đặc tính cơ. Đây là phương pháp điều chỉnh triệt để, vô cấp có nghĩa là có thể điều chỉnh tốc độ trong bất kỳ vùng tải nào kể cả khi ở không tải lý tưởng.

Tuy nhiên vẫn có nhược điểm trong phương pháp này: Phải cần có một bộ nguồn thay đổi được nên vốn đầu tư cơ bản và chi phí vận hành cao.

**b) Điều chỉnh tốc độ bằng cách thay đổi điện trở mạch rotor.**

Ta có  $\Delta n = M(R_t + R_{dc})$  thì khi thay đổi  $R_{dc}$  ta thay đổi được  $\Delta n$  (độ giảm tốc độ); khi  $M = \text{const}$ , nghĩa là thay đổi được tốc độ động cơ.

Dưới đây là đặc tính cơ khi thay đổi điện trở mạch phần ứng.



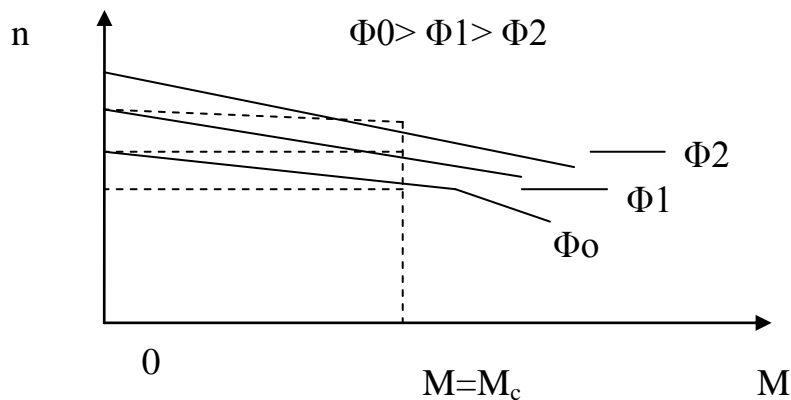
**Hình 2.5.** Hình biểu diễn đặc tính cơ của động cơ khi thay đổi điện trở mạch phản ứng.

Phương pháp này dễ thực hiện, vốn đầu tư rẻ, điều chỉnh tương đối lúng. Tuy nhiên phạm vi điều chỉnh hẹp và phụ thuộc vào tải (tải càng lớn phạm vi điều chỉnh càng rộng). Không thực hiện được ở vùng tốc độ không tải. Điều chỉnh có tổn hao lớn. Người ta chứng minh rằng để giảm 50% tốc độ định mức thì tổn hao trên điện trở điều chỉnh chiếm 50% công suất đưa vào. Điện trở điều chỉnh tốc độ có chế độ làm việc lâu dài nên không dùng điện trở khởi động (làm việc ở chế độ ngắn hạn) làm điện trở điều chỉnh.

**c) Điều chỉnh tốc độ bằng cách thay đổi từ thông.**

Từ biểu thức: 
$$n = \frac{(U - I_a R_t)}{C_E \Phi}$$

Khi  $M, U = \text{const}$ ,  $\Phi = \text{var}$  thì  $n$  tăng lên. Phương trình đặc tính cơ:



**Hình 2.6.** Đặc tính cơ khi thay đổi từ thông động cơ.



Phương pháp điều chỉnh bằng thay đổi từ thông có ưu, khuyết điểm là:

- Điều chỉnh theo chiều tăng tốc độ, rất lúng và kinh tế.
- Không điều chỉnh được tốc độ dưới định mức.

Lưu ý là không được giảm dòng kích từ tới giá trị không, vì lúc này máy chỉ còn từ dư, khi tăng tốc, tốc độ tăng quá lớn. Thường người ta thiết kế bộ điều chỉnh để không để khi nào mạch từ bị hở.

## **2.3. GIỚI THIỆU VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN KHẢ TRÌNH PLC S7-200**

### **2.3.1. Giới thiệu chung.**

Từ khi ngành công nghiệp sản xuất bắt đầu phát triển, để điều khiển một dây chuyền, một thiết bị máy móc công nghiệp nào... Người ta thường thực hiện kết nối các linh kiện điều khiển riêng lẻ (Role, timer, contactor ...) lại với nhau tùy theo mức độ yêu cầu thành một hệ thống điện điều khiển đáp ứng nhu cầu mà bài toán công nghệ đặt ra.

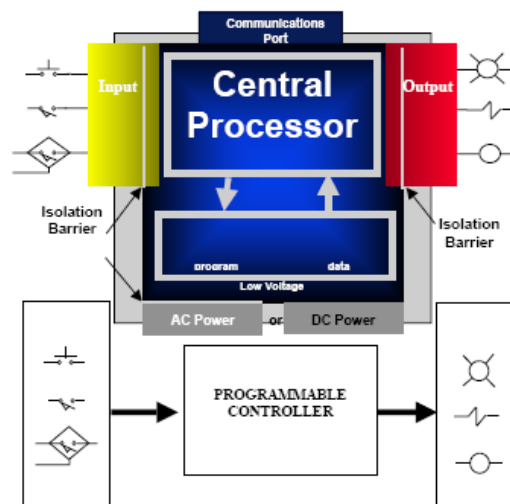
Công việc này diễn ra khá phức tạp trong thi công vì phải thao tác chủ yếu trong việc đấu nối, lắp đặt mất khá nhiều thời gian mà hiệu quả lại không cao vì một thiết bị có thể cần được lấy tín hiệu nhiều lần mà số lượng lại rất hạn chế, bởi vậy lượng vật tư là rất nhiều đặc biệt trong quá trình sửa chữa bảo trì, hay cần thay đổi quy trình sản xuất gặp rất nhiều khó khăn và mất rất nhiều thời gian trong việc tìm kiếm hư hỏng và đi lại dây bởi vậy năng suất lao động giảm đi rõ rệt.

Với những nhược điểm trên các nhà khoa học, nhà nghiên cứu đã nỗ lực để tìm ra một giải pháp điều khiển tối ưu nhất đáp ứng mong mỏi của ngành công nghiệp hiện đại đó là tự động hoá quá trình sản xuất làm giảm sức lao động, giúp người lao động không phải làm việc ở những khu vực nguy hiểm, độc hại ....mà năng suất lao động lại tăng cao gấp nhiều lần.

Từ đó hệ thống điều khiển có thể lập trình được **PLC** (Programable Logic Control) ra đời đầu tiên năm 1968 (Công ty General Moto - Mỹ). Tuy nhiên hệ thống này còn khá đơn giản và cồng kềnh, người sử dụng gặp nhiều khó khăn trong việc vận hành hệ thống, vì vậy qua nhiều năm cải tiến và phát

triển không ngừng khắc phục những nhược điểm còn tồn tại để có được bộ điều khiển PLC như ngày nay, đã giải quyết được các vấn đề nêu trên với các ưu việt như sau:

- Là bộ điều khiển số nhỏ gọn, dễ thay đổi thuật toán điều khiển.
- Có khả năng mở rộng các modul vào ra khi cần thiết.
- Ngôn ngữ lập trình dễ hiểu thích hợp với nhiều đối tượng lập trình.
- Có khả năng truyền thông đó là trao đổi thông tin với môi trường xung quanh như với máy tính, các PLC khác, các thiết bị giám sát, điều khiển...
- Có khả năng chống nhiễu với độ tin cậy cao và có rất nhiều ưu điểm khác nữa.



**Hình 2.7:** Hệ thống điều khiển sử dụng PLC.

Hiện nay trên thế giới đang song hành có nhiều hãng PLC khác nhau cùng phát triển như hãng Omron, Misubishi, Hitachi, ABB, Siemen,.....và có nhiều hãng khác nữa những chúng đều có chung một nguyên lý cơ bản chỉ có vài điểm khác biệt với từng mặt mạnh riêng của từng ngành mà người sử dụng sẽ quyết định nên dùng hãng PLC nào cho thích hợp với mình. Trong hệ thống sắp giới thiệu, em đã lựa chọn PLC S7-200.

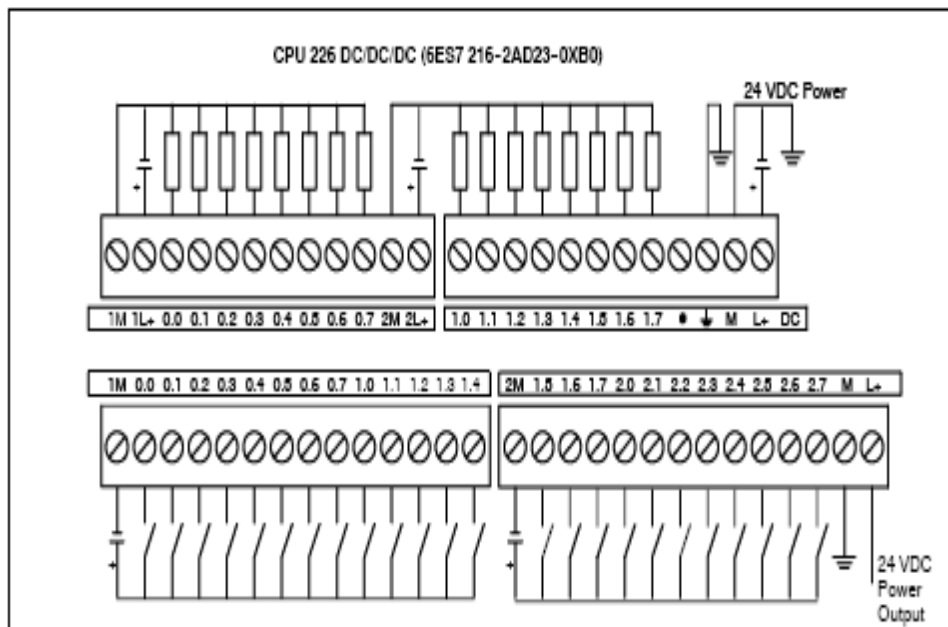
### **2.3.2. Giới thiệu về CPU 226.**

PLC S7-200 có nhiều loại CPU và ta xét tới CPU 226

**Bảng 2.1. Thông số của CPU226: 6ES 7216-2AD20XB0/DC/24in/16out.**

| Đặc điểm                           | CPU 226        | Đặc điểm       | CPU 226      |
|------------------------------------|----------------|----------------|--------------|
| Kích thước                         | 190x80x62      | Digital        | 24 vào/16 ra |
| Bộ nhớ chương trình                | 16384<br>24576 |                |              |
| Bộ nhớ dữ liệu                     | 10248          | Analog         | Không có     |
| Thời gian lưu trữ dl khi mất nguồn | 100h           | Môđule mở rộng | 7            |
| Bộ đếm tốc độ cao                  |                |                |              |
| 2 phase                            | 4 at 20 kHz    | 1 phase        | 6 at 30 kHz  |

**Sơ đồ nối dây CPU 226:**

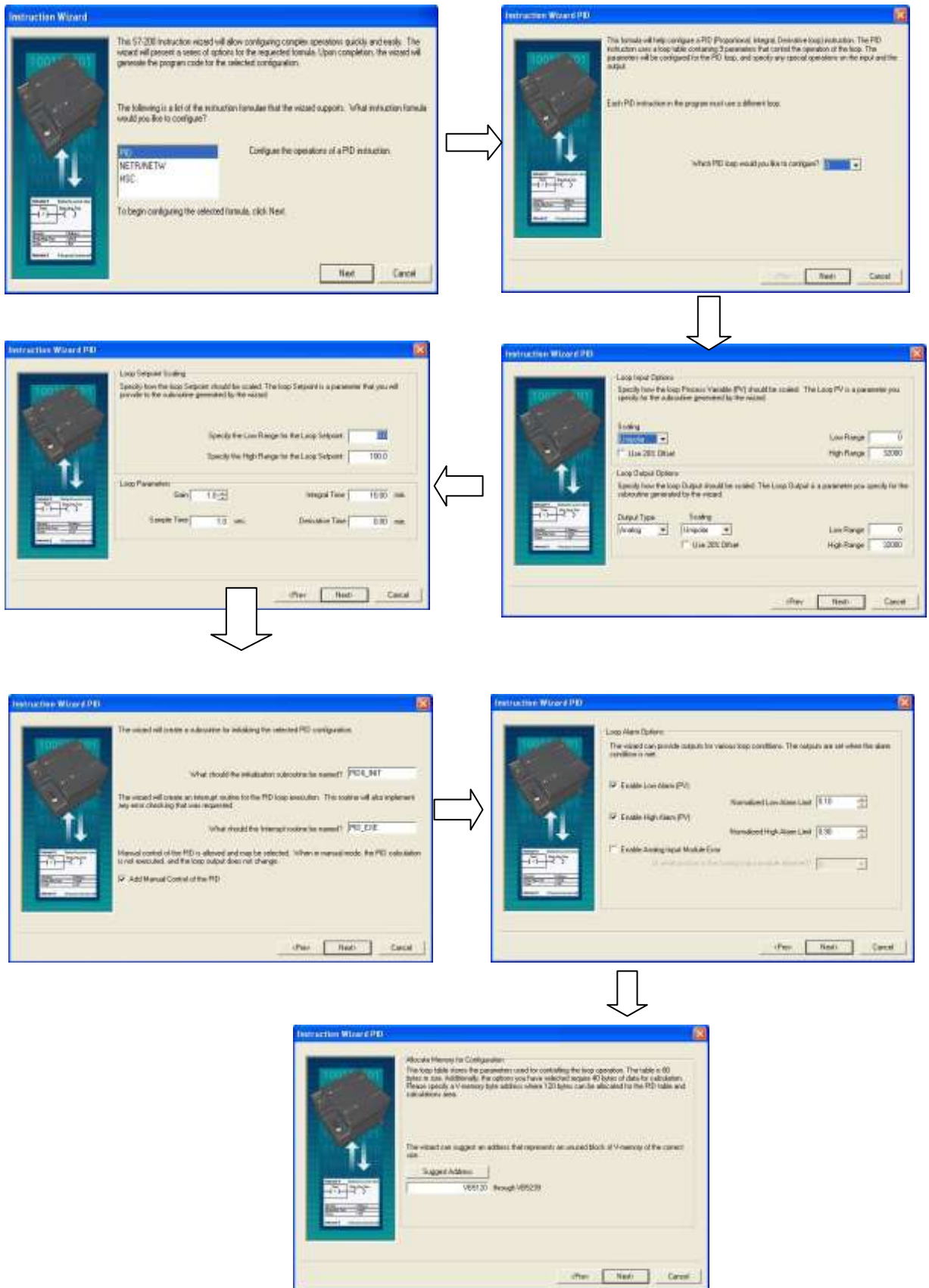


**Hình 2.8.** Sơ đồ nối dây của CPU 226.

### 2.3.3. Giới thiệu về tính năng điều chỉnh PID trong PLC S7-200.

**PID Auto-tune** hay **the PID autuning control palnel** là một tính năng của PLC S7-200. Tính năng PID được sử dụng để phục vụ cho người dùng cần sử dụng trong các vòng lặp. Vòng lặp PID có thể sử dụng tại một thời điểm hoặc tại nhiều vòng lặp khác nhau trong chương trình. Nó có thể tự động chạy PID trong chương trình phần mềm mà người dùng đã lập trình hoặc sử dụng trên panel điều khiển. Và dưới đây giới thiệu cách sử dụng tính năng này:

- Bước 1: Lựa chọn sử dụng tính năng PID.
- Bước 2: Lựa chọn cấu hình PID.
- Bước 3: Đặt giá trị cho đầu vào ra: Tỷ lệ, giới hạn trên, giới hạn dưới.
- Bước 4: Lựa chọn tỷ lệ điểm đặt (giới hạn trên, giới hạn dưới điểm đặt, các tham số P, thời gian I, D)
  - Bước 5: Lựa chọn cài đặt hiển thị lỗi.
  - Bước 6: Lựa chọn tên vòng lặp PID và lựa chọn tính năng chạy PID tự động hay thêm chế độ bằng tay.
  - Bước 7: Lựa chọn địa chỉ đầu ra khỏi PID.



**Hình 2.9.** Các bước chọn điều khiển PID.

## 2.4. GIỚI THIỆU VỀ CÁC CẢM BIẾN.

Trong quá trình điều khiển tự động các dây truyền trong nhà máy công nghiệp cảm biến có vai trò cực kỳ quan trọng nó phản ánh thực tế cơ cấu chấp hành có làm việc đúng quy trình công nghệ hay không. Bởi vậy ngày nay các cảm biến đang ngày càng được nghiên cứu, mở rộng nhiều tính năng đặc biệt với khả năng thông minh, kết nối truyền thông trong điều khiển và giám sát. Cảm biến có nhiều loại khác nhau tùy thuộc vào từng ứng dụng cụ thể như cảm biến tác động hành trình (Limitswich), cảm biến từ, cảm biến đo phản hồi tốc độ động cơ (Encoder), ngoài ra còn các cảm biến đo lưu lượng, đo mức, đo áp suất.....Dưới đây xin giới thiệu một số loại cảm biến điển hình.

### 2.4.1. Cảm biến hành trình (Limitswich)

Là loại cảm biến tác động dựa trên sự tác động trực tiếp giữa thiết bị chấp hành tới cảm biến để báo về thiết bị điều khiển .



**Hình 2.10.** Cảm biến báo giới hạn hành trình.

Nó có nhiều loại khác nhau với 2 tiếp điểm là thường đóng hoặc thường mở tùy thuộc vào việc ta chọn lựa cho phù hợp trong quá trình điều khiển.

### 2.4.2. Cảm biến tiệm cận:

Cảm biến tiệm cận có nhiều loại:

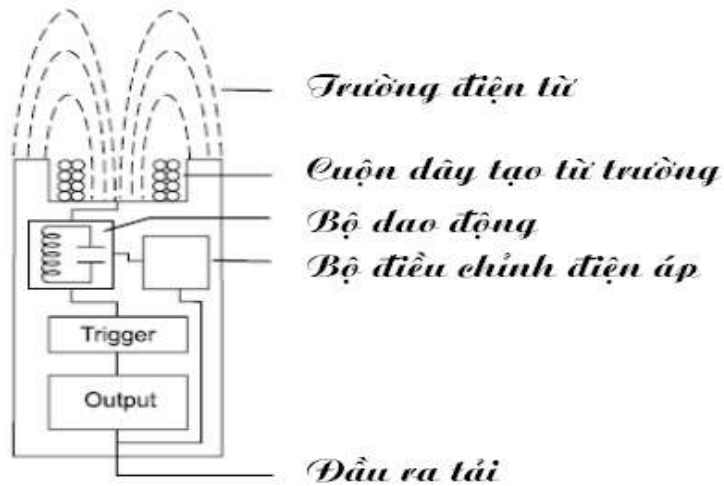
- Cảm biến tiệm cận dạng điện cảm.
- Cảm biến tiệm cận dạng điện dung.
- Cảm biến tiệm cận siêu âm.
- Cảm biến tiệm cận quang học.

**\* Cảm biến tiệm cận dạng điện cảm ( Inductive proximity):**

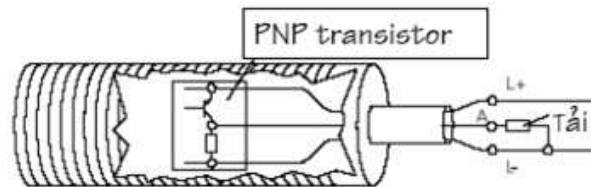
Là loại cảm biến sử dụng trường điện từ để phát hiện đối tượng bằng kim loại. Điện áp làm việc AC, DC.

Có thể phân thành hai loại PNP và NPN.

**Nguyên lí làm việc:**

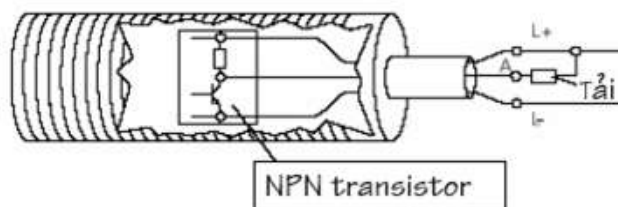


**a) Nối dây loại PNP.**

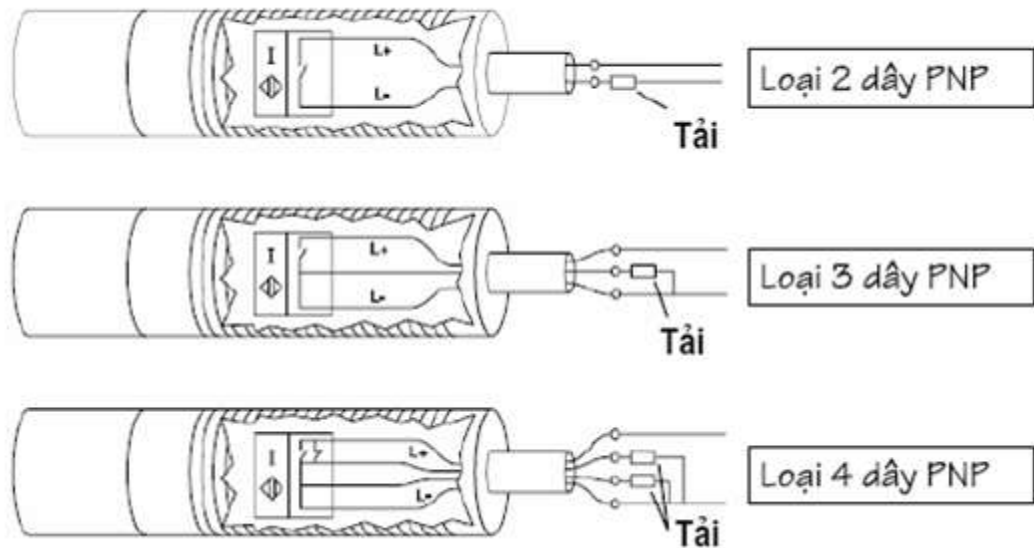


**Hình 2.11.** Nối dây loại PNP.

**b) Nối dây loại NPN.**



**Hình 2.12.** Nối dây loại NPN.



**Hình 2.13.** Cấu hình cảm biến loại PNP.

### 2.4.3. Máy phát tốc:

Máy phát tốc là một phần tử cảm biến để thực hiện đo tốc độ quay của động cơ. Máy phát tốc thực chất là máy điện cỡ nhỏ, làm việc ở chế độ máy phát và thực hiện chức năng biến đổi tốc độ quay của động cơ thành tín hiệu điện áp đầu ra của máy phát tốc.

Phân loại máy phát tốc: gồm 3 loại.

- Máy phát tốc không đồng bộ.
- Máy phát tốc đồng bộ.
- Máy phát tốc 1 chiều.

Phương trình của máy phát tốc:

$$U_F = K_F W \quad (1)$$

Trong đó:

$U_F$ : Điện áp đầu ra của máy phát tốc.

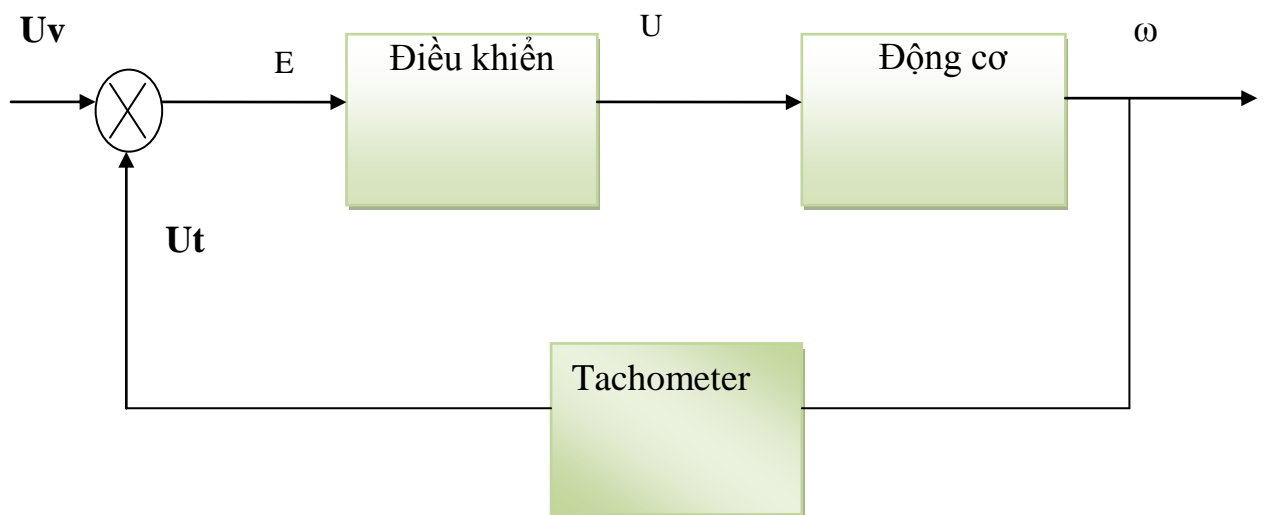
$K_F$ : Hệ số tachometer.

$W$ : Tốc độ quay của rotor.

Để điều khiển chính xác tốc độ động cơ 1 chiều cần phải đo tốc độ tức thời của nó và so sánh với tốc độ yêu cầu. Tốc độ tức thời của động cơ 1 chiều có thể đo được nhờ sensor tốc độ (Tachometer). Tachometer về cơ bản giống như máy phát điện 1 chiều loại nhỏ từ trường không đổi (PM).



Tachometer cho điện áp ra tỉ lệ với vận tốc góc của rotor tachometer. Trong kết cấu tachometer được lắp trực tiếp với trục của động cơ vì vận tốc độ của động cơ bằng tốc độ phần ứng của tachometer. Nó là thiết bị cho ra tín hiệu tương tự. Tín hiệu sinh ra từ tachometer là tín hiệu dùng cho điều khiển. Sự khác nhau giữa điện áp sinh ra từ tachometer với điện áp yêu cầu là cơ sở điều khiển tốc độ động cơ. Điều khiển động cơ được thực hiện được nhờ mạch kín phản hồi âm. Mối quan hệ giữa điện áp ra  $U_F$  của tachometer và tốc độ quay phần ứng của tachometer (phương trình 1). Hệ số tachometer độc lập tuyến tính với từ trường không đổi của tachometer. Dưới đây là sơ đồ khối điều khiển động cơ 1 chiều có mạch phản hồi tốc độ dùng tachometer.



**Hình 2.14.** Mạch điều khiển tốc độ.

## 2.5. GIỚI THIỆU VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN MENTOR.

### 2.5.1. Giới thiệu chung:

Mentor II là thế hệ cải tiến cuối cùng với bộ vi xử lý mạnh, điều khiển thay tốc độ động cơ DC công nghiệp. Dòng đầu ra từ 25A tới 1850A. Các đặc tính điều khiển, giám sát, bảo vệ và truyền tin nối tiếp cho tất cả các cỡ dòng.

Mentor II được ứng dụng linh hoạt với yêu cầu công nghiệp, các thông số được bảo mật và sắp xếp thành các thực đơn, truy cập một cách dễ dàng và thuận tiện cho người sử dụng.



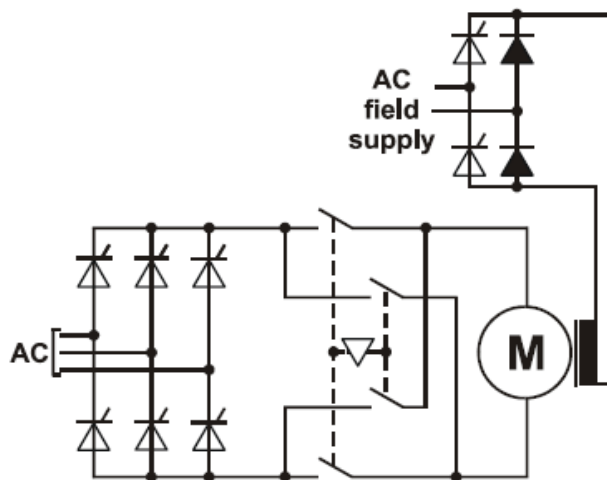
**Hình 2.15:** Miêu tả hình dáng của bộ Mentor II.

Tất cả các khối có thể lựa chọn cho cấu hình đầu ra đơn hoặc 4 góc phần tư. Điều khiển đầu ra đơn xung chỉ cung cấp cho việc chạy thuận chiều. Điều khiển 4 góc phần tư có thể đảo chiều một cách đầy đủ. Cả hai loại trên đều điều khiển tốc độ hoặc momen động cơ, điều khiển 4 góc phần tư cung cấp cho việc điều khiển các chiều quay. Các thông số hoạt động được lựa chọn và thay đổi bằng các phím hoặc thông số công truyền tin. Truy cập để đặt và thay đổi các giá trị thông số có thể được bảo vệ bởi hệ thống mã bảo mật 3 mức.

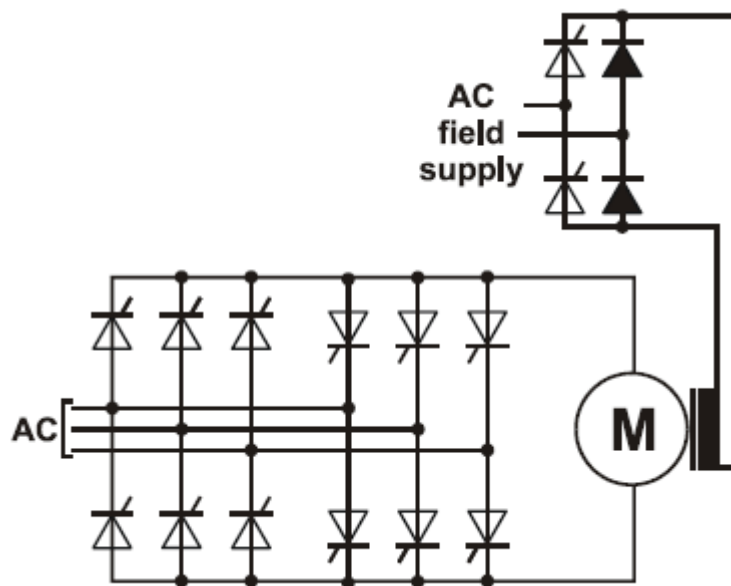
### 2.5.2. Điều khiển:

Mentor II thực hiện chức năng là điều khiển động cơ một chiều về tốc độ, mômen và điều khiển chiều quay. Có thể điều khiển với chức năng không đảo chiều quay (điều khiển 1 góc phần tư), sử dụng loại cầu chỉnh lưu 6 thyristor; đảo chiều quay (điều khiển 4 góc phần tư), sử dụng loại cầu chỉnh lưu 12 Thyristor.

Loại 6 Thyristor



## Loại 12 Thyristor



**Hình 2.16.** Sơ đồ Thyristor điều khiển loại 6 và 12 Thyristor.

Chất lượng của đáp ứng được từ động cơ là phụ thuộc khả năng của logic điều khiển tới bộ nhận tín hiệu, giải thích và xử lý một giới hạn tổng thể dữ liệu về tình trạng động cơ và tình trạng mong muốn. Vài dữ liệu loại này có thể từ nguồn ngoài, như tham chiếu tốc độ, tham chiếu mômen, phản hồi tốc độ...; một vài dữ liệu nhận được bên trong bởi chính logic điều khiển, ví dụ: dòng, áp đầu ra và tình trạng yêu cầu của hệ thống logic ở vài giai đoạn. Hệ thống logic yêu cầu bộ chỉ dẫn cho phép nó thực hiện quá trình thăm dò, xử lý, phát tín hiệu điều khiển mở thyristor. Các chỉ dẫn được cung cấp trong bảng mẫu của dữ liệu được chia thành các giá trị riêng hoặc các thông số cho người sử dụng để cung cấp theo đúng yêu cầu vận hành thực tế cho động cơ ứng dụng. Cách hoạt động của bộ điều khiển trong phạm vi đưa ra cho ứng dụng công nghiệp là một hàm thông tin mà nó nhận cho việc xử lý từ chương trình của người dùng và giá trị thông số giám sát bên trong.

Vì nguyên nhân này, Mentor II được sản xuất với một vi xử lý chuyên dụng và phần mềm được cấu hình bởi các thông số do người sử dụng đặt. Các thông số này được mã hoá liên quan đến hiệu suất động cơ, vì vậy người dùng có thể đặt điều khiển để đạt được sự chính xác của yêu cầu ứng dụng. Các thông số khác được cung cấp cho truyền tin, bảo mật và chức năng làm việc khác.

Trong hệ thống dây truyền mạ dây hàn điện các động cơ không cần đảo chiều quay mà chỉ quay theo một chiều chính vì vậy sử dụng bộ điều khiển không đảo chiều, loại một đầu ra.

### 2.5.3. Giới hạn các thông số và sự lựa chọn:

Trước khi lựa chọn thiết bị điều khiển Mentor II, điều đầu tiên cần quan tâm tới đó chính là thông số động cơ. Ở hệ thống này sử dụng hai động cơ một chiều.

**Bảng 2.2. Thông số động cơ.**

| Master  | Slaver  |
|---------|---------|
| U: 400V | U: 400V |
| I: 149A | I: 63A  |
| P: 70kW | P: 30kW |

#### \* Chú ý:

Điện áp cực đại đầu vào: (điện nguồn cấp cho Thyristor)

- 480V + 10% : tiêu chuẩn.
- 525V + 10% : lựa chọn.
- 660V + 10% : loại đặc biệt.

Điện áp cấp tối đa cho động cơ:

$$V_{\text{cấp}} = 1.1.5 * V_{\text{nguồn}}$$

#### 2.5.3.1. Dòng đầu vào/ra.

**Bảng 2.3. Thông số Mentor loại M75(R) và M210(R).**

| Bộ điều chỉnh |               | Giá trị điện áp phản ứng |     |                   |     | Giá trị dòng liên tục lớn nhất |        |
|---------------|---------------|--------------------------|-----|-------------------|-----|--------------------------------|--------|
| 1 góc phần tư | 4 góc phần tư | Tại 400V phản ứng        |     | Tại 500V phản ứng |     | Đầu vào                        | Đầu ra |
|               |               | kW                       | HP  | kW                | HP  | Aac                            | Adc    |
| M75           | M75R          | 30                       | 40  | 38                | 50  | 60                             | 75     |
| M210          | M210R         | 75                       | 100 | 94                | 126 | 175                            | 210    |

### 2.5.3.2. Cầu chì và cáp nối:

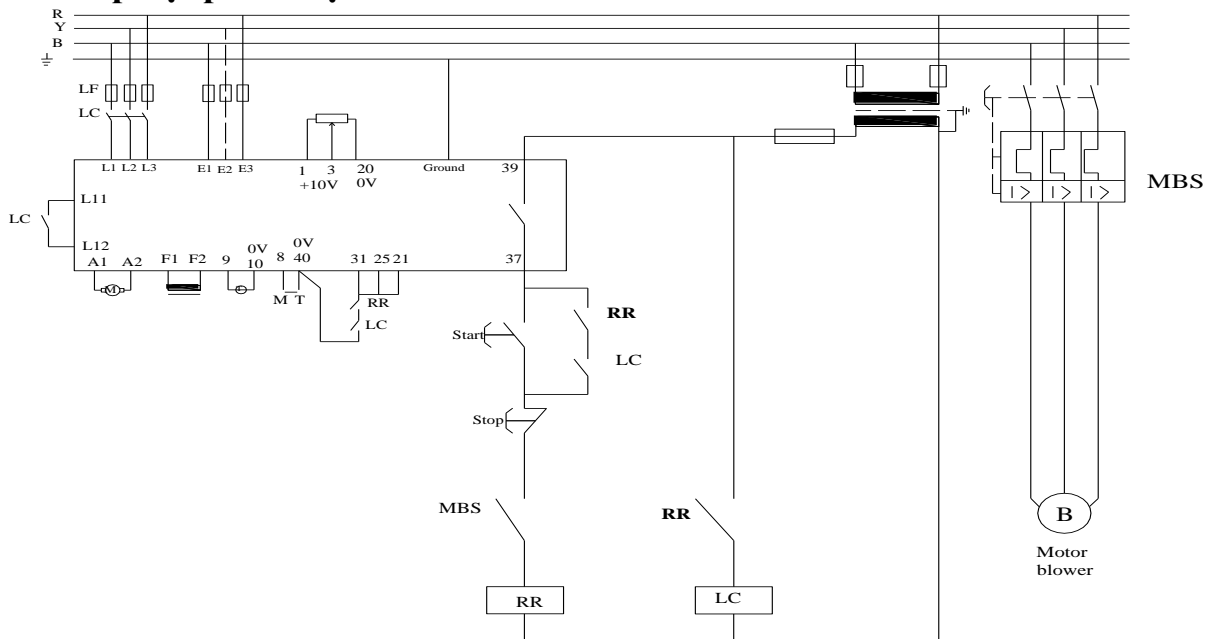
**Bảng 2.4. Cầu chì và cáp nối.**

| Bộ điều chỉnh |               | HRC                | Giá trị cầu chì (tham khảo loại bán dẫn) |                   |                 | Kích cỡ cáp |  |
|---------------|---------------|--------------------|--|-------------------|-----------------|-------------|--|
| 1 góc phần tư | 4 góc phần tư | Giá trị đầu vào AC | Giá trị đầu vào AC                       | Giá trị đầu ra DC | AC vào và DC ra |             |  |
|               |               | A                  | A  | A                 | Mm <sup>2</sup> | AWG         |  |
| M75           |               | 100                | 100                                      | Không yêu cầu     | 25              | 2           |  |
|               | M75R          | 100                | 100                                      | 125               | 25              | 2           |  |
| M210          |               | 200                | 250                                      | Không yêu cầu     | 95              | 300MCM      |  |
|               | M210R         | 200                | 250                                      | 300               | 95              | 300MCM      |  |

- **Chú ý:**

- Cầu chì DC phải là loại bán dẫn nhảy.
- Ứng dụng mà tải quán tính thấp và ít tái sinh thì cầu chì DC không cần thiết.

### 2.5.4. Lắp đặt phần điện:



**Hình 2.17.** Sơ đồ đấu nối không sử dụng đảo chiều

**\* Giới thiệu các phần tử:**

LF: Các cầu chì bảo vệ ngắn mạch để bảo vệ cho thiết bị.

LC: Contactor đóng nguồn cho Mentor.

MBS: Atomat cấp nguồn cho quạt gió.

MT: Động cơ nhiệt.

RR: Run relay.

M: Động cơ một chiều cần điều khiển (A1, A2).

F1-F2: Nối kích từ của động cơ.

T: Tachometer.

31: Chân Enable.

21: Run permit.

25: Run forward.

Ngoài ra còn có chân cấp nguồn cho mạch phần kích từ E1, E2, E3 (trong trường hợp đối với động cơ sử dụng cả cầu chì bảo vệ ở pha E2 khi động cơ đó sử dụng loại mentor M350(R) trở nên). Các chân đặt tốc độ bằng tay, chân nối đất...

**\* Hoạt động:**

Khi được cấp nguồn đầy đủ cả về phần lực và phần khiển, đồng thời quạt gió cũng phải được cấp nguồn (MBS=1). Nhấn Start, contactor RR, LC có điện, đồng thời có tín hiệu sẵn sàng chạy từ chân 39-37 thì lúc này bộ mentor được hoạt động.

RR, LC đóng → tín hiệu cho phép chạy, chạy thuận được sử dụng.

Có thể đặt tốc độ bằng tay sử dụng chiết áp qua chân 1, 3, 20.

Máy phát tốc sẽ phản hồi tín hiệu về cung cấp cho Mentor hiệu chỉnh tốc độ động cơ sao cho đạt được giá trị đã đặt.

Khi nhấn Stop thì các Contactor RR, LC sẽ mất nguồn các tiếp điểm thường mở sẽ mở ra. Như vậy sẽ mất nguồn điều khiển, các chân cho phép chạy không còn hiệu lực → Mentor dừng hoạt động.

**\* Chú ý:**

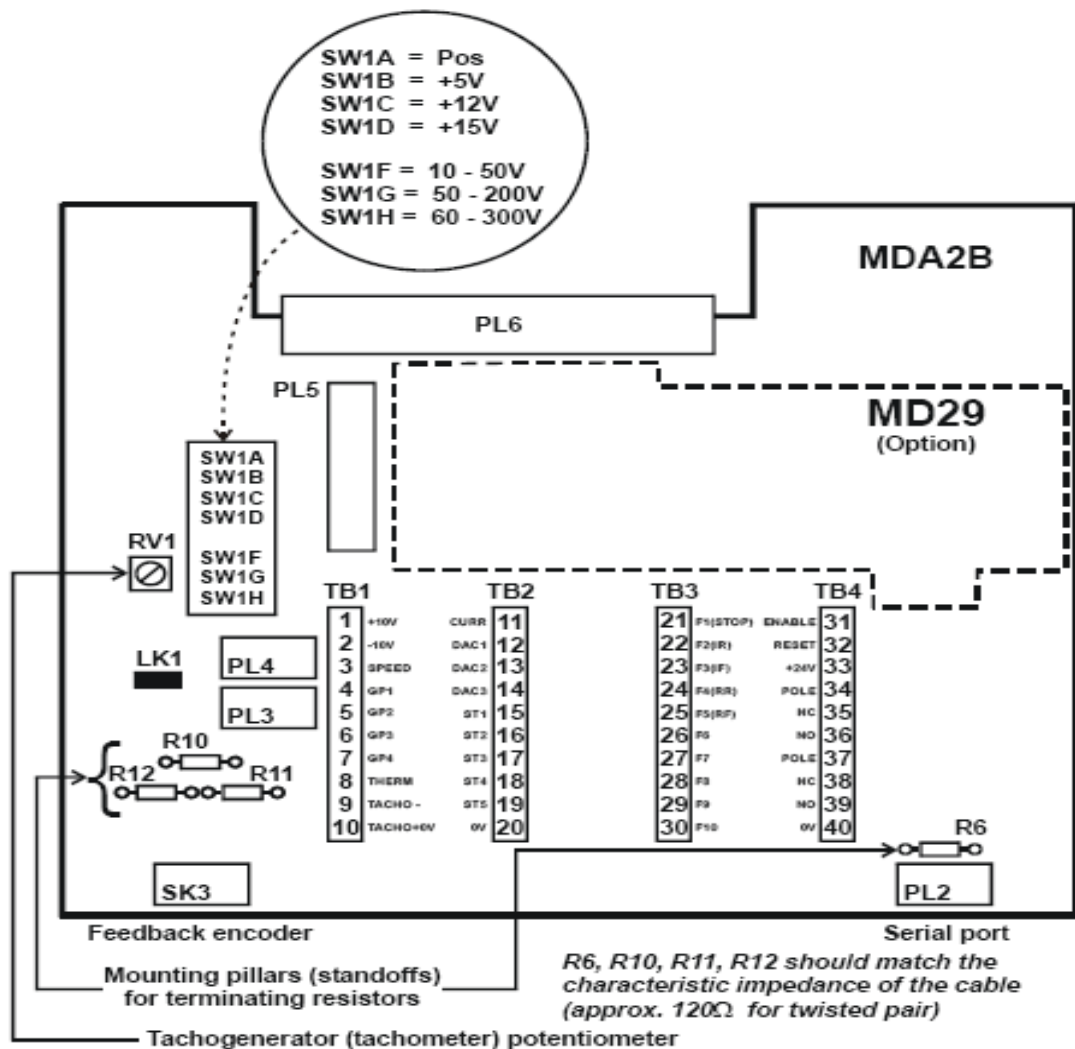
- Nối đất hệ thống điều khiển: Mạch điều khiển AC ngoài, như contactor được cấp nguồn qua máy biến áp cách ly có trung tính nối đất. Dây điều khiển được nối cùng điểm với dây tiếp địa.

- Ngăn chặn sự quá áp: Để bảo vệ Thyristor khỏi xung điện áp cao khi xuất hiện giữa các pha, khi có một đột biến nào đó xảy ra trong quá trình điều khiển.

- Loại quá áp và ngăn chặn sự quá áp: Đối với từng thế hệ Mentor sẽ có đặc tính này.

**2.5.5. Sơ đồ phân bố các chân:**

**2.5.5.1. Sơ đồ:**



**Hình 2.18.** Sơ đồ phân bố các thành phần mạch in trên PCB MDA2B.

### 2.5.5.2. Diễn giải sơ đồ chân:

**Bảng 2.5. Bảng các chân trên Mentor II.**

| Đầu cực        |                | Mô tả                        | Kiểu                                 | Khả trình       |    |
|----------------|----------------|------------------------------|--------------------------------------|-----------------|----|
| Khối           | Số             |                              |                                      |                 |    |
| TB1            | 1              | +10V                         | Nguồn tham chiếu                     |                 |    |
|                | 2              | -10V                         | Nguồn tham chiếu                     |                 |    |
|                | 3              | Tham chiếu tốc độ            | Đầu vào tương tự                     | Có              |    |
|                | 4,5,6,7        | Mục đích chung GP1 tới GP4   | Các đầu vào tương tự                 | Có              |    |
|                | 8              | Động cơ nhiệt                | Đầu vào tương tự                     |                 |    |
|                | 9              | Cực âm máy phát tốc (đo tốc) | Đầu vào tương tự                     |                 |    |
|                | 10             | Cực dương máy phát tốc (0V)  | Đầu vào tương tự                     |                 |    |
|                | TB2            | 11                           | Dòng điện                            | Đầu ra tương tự |    |
|                |                | 12                           | DAC1                                 | Đầu ra tương tự | Có |
|                |                | 13                           | DAC2                                 | Đầu ra tương tự | Có |
| 14             |                | DAC3                         | Đầu ra tương tự                      | Có              |    |
| 15,16,17,18,19 |                | ST1,2,3,4,5                  | Các đầu ra gộp mở                    | Có              |    |
| 20             |                | 0V                           |                                      |                 |    |
| TB3            |                | 21                           | F1 cho phép chạy                     | Đầu vào số      |    |
|                | 22             | F2 Đảo chiều từng nấc        | Đầu vào số                           | Có              |    |
|                | 23             | F3 chạy thuận từng nấc       | Đầu vào số                           | Có              |    |
|                | 24             | F4 Chạy ngược (khóa)         | Đầu vào số                           | Có              |    |
|                | 25             | F5 Chạy thuận (khóa)         | Đầu vào số                           | Có              |    |
|                | 26,27,28,29,30 | F6,7,8,9                     | Các đầu vào số                       | Có              |    |
|                | TB4            | 31                           | Cho phép (chạy)                      | Đầu vào số      |    |
|                |                | 32                           | RESET (Đặt lại cho điều khiển ngoài) | Đầu vào số      |    |
| 33             |                | +24V nguồn role              |                                      |                 |    |



| Đầu cực |    | Mô tả                | Kiểu                         | Khả trình |
|---------|----|----------------------|------------------------------|-----------|
| Khối    | Số |                      |                              |           |
|         | 34 | Cực                  | Đầu ra role (ST6)            | Có        |
|         | 35 | Công tắc thường đóng | Đầu ra role (ST6)            | Có        |
|         | 36 | Công tắc thường mở   | Đầu ra role (ST6)            | Có        |
|         | 37 | Cực                  | <b>Role đ chỉnh sẵn sàng</b> |           |
|         | 38 | Công tắc thường đóng | Role đ chỉnh sẵn sàng        |           |
|         | 39 | Công tắc thường mở   | Role đ chỉnh sẵn sàng        |           |
|         | 40 | 0V                   |                              |           |

### PL5

| Số | Chức năng         | Số | Chức năng | Số | Chức năng |
|----|-------------------|----|-----------|----|-----------|
| 1  | +10V              | 11 | Dòng điện | 21 | F1        |
| 2  | -10V              | 12 | DAC1      | 22 | F2        |
| 3  | Tham chiếu tốc độ | 13 | DAC2      | 23 | F3        |
| 4  | GP1               | 14 | DAC3      | 24 | F4        |
| 5  | GP2               | 15 | ST1       | 25 | F5        |
| 6  | GP3               | 16 | ST2       | 26 | F6        |
| 7  | GP4               | 17 | ST3       | 27 | F7        |
| 8  | Điện trở nhiệt    | 18 | ST4       | 28 | F8        |
| 9  |                   | 19 | ST5       | 29 | F9        |
| 10 |                   | 20 | 0V        | 30 | F10       |
|    |                   |    |           | 31 | Cho phép  |
|    |                   |    |           | 21 | RESET     |
|    |                   |    |           | 33 | 24V ngoài |
|    |                   |    |           | 34 | 0V        |

## 2.5.6. Vận hành Mentor II:

### 2.5.6.1. Vấn đề trước khi đi vào vận hành.

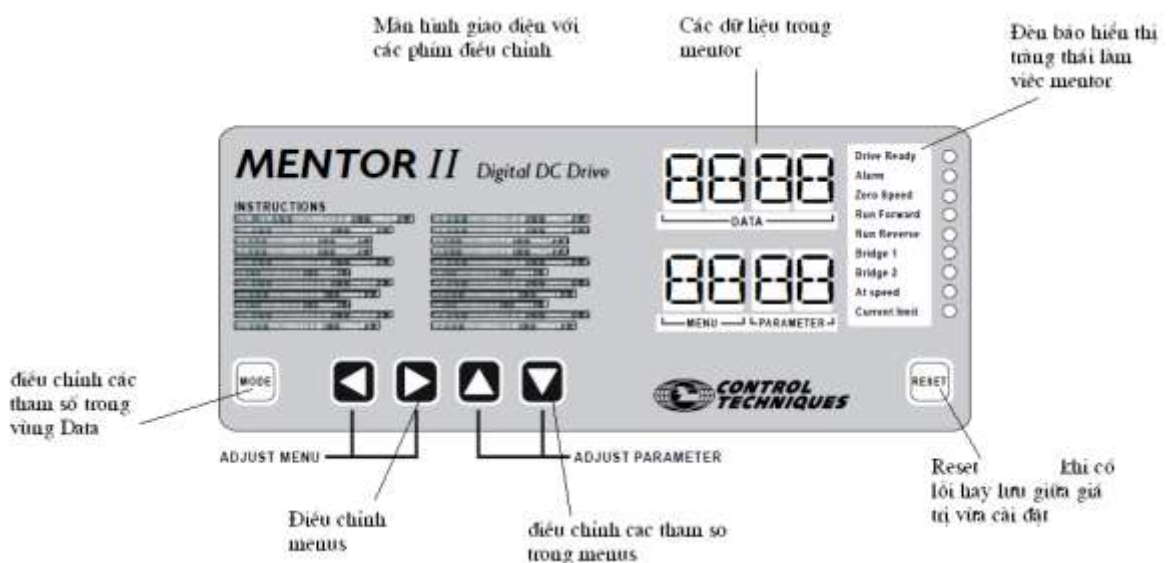
- Ta cần quan tâm đến điện áp, dòng, công suất của động cơ và chế độ làm việc có đảo chiều hay không để có quyết định chọn bộ điều khiển mentor với dải điện áp và công suất phù hợp.

- Ta cần quan tâm tới việc chọn lựa các thiết bị như cầu trì, hay cáp cấp cho mentor và từ mentor tới động cơ mà có trong phần hướng dẫn sử dụng ứng với mỗi loại mentor.

- Ta cần quan tâm tới cách lắp đặt sao cho đúng quy cách như chiều cao, khoảng cách, không đặt nghiêng, nối cáp tiếp địa, môi trường làm việc..... Mà nhà sản xuất khuyến cáo nên áp dụng.

- Ứng với các chế độ làm việc mà ta có các sơ đồ đấu dây tương ứng phù hợp với ưu cầu bài toán đặt ra có trong sơ đồ hướng dẫn đấu dây.

### 2.5.6.2. Bàn phím và hiển thị:




**Hình 2.19.** Màn hình hiển thị.

- Sử dụng các phím:



: Lựa chọn các Menus ( lựa chọn nhóm các thông số). Số menu hiển thị bên trái dấu thập phân trong cửa sổ hiển thị.

 : Lựa chọn các thông số trong thực đơn đã lựa chọn. Số của thông số được hiển thị bên phải dấu thập phân trong cửa sổ hiển thị



: Sử dụng để điều chỉnh các tham số trong vùng dữ liệu.



: Sử dụng để reset khi có lỗi hoặc để lưu giá trị trong mỗi lần cài đặt.

- Bốn hàng chữ được hiển thị phía trên là hiển thị dữ liệu trong mentor.
- Bốn hàng chữ dưới hiển thị tham số và số menus.
- Ngoài ra còn hiển thị các trạng thái thông qua đèn báo:
  - Driver Ready: Đèn báo hiệu sẵn sàng làm việc.
  - Alarm: Báo lỗi.
  - Zero Speed: Tốc độ động cơ bé hơn tốc độ đặt.
  - Run Forward: Động cơ quay thuận.
  - Run Reverse: Động cơ quay ngược.
  - Bridge 1: Cầu chỉnh lưu 1 làm việc.
  - Bridge 2: Cầu chỉnh lưu 2 làm việc.
  - At Speed: Có tốc độ.
  - Current limit: Giới hạn dòng.

### 2.5.6.3. Cài đặt tham số:

Có 2 phương pháp cài đặt đó là cài đặt từ bàn phím và phương pháp cài đặt bằng phần mềm *mentorsoft*:

- Cài đặt từ bàn phím: Ta tiến hành truy nhập từ menus và thay đổi các thông số thông qua các phím điều chỉnh và lưu giữ lại giá trị khi đã được cài đặt.

- Cài đặt từ phần mềm Mentorsoft: Trong khi việc cài đặt các thông số trên bàn phím trên bộ Mentor gặp nhiều vấn đề bất lợi như chuyển giữa các menus mất nhiều thời gian, không quan sát được nhiều thông số cùng một lúc..... Vì vậy nhà cung cấp đã tích hợp sẵn phần mềm Mentorsoft để giao diện giữa máy tính với bộ điều khiển Mentor và được kết nối qua cáp nối với cổng

Com của máy tính. Phần mềm với giao diện xúc tích, dễ hiểu nên thuận lợi trong việc thao tác.

Trong phần mềm Mentorsoft được chia thành các menus để ta thao tác cài đặt:

Menu 01: Tốc độ tham khảo (Tốc độ đặt).

Menu 02: Khâu Ramps với thời gian tăng và giảm tốc

Menu 03: Lựa chọn phản hồi và mạch vòng tốc độ

Menu 04: Lựa chọn dòng điện và giới hạn

Menu 05: Mạch vòng dòng điện

Menu 06: Điều khiển từ thông

Menu 07: Vào ra với tín hiệu tương tự

Menu 08: Vào ra với tín hiệu số .

Menu 09: Các đầu ra trạng thái.

Menu 10: Logic trạng thái và thông tin chuẩn đoán

Menu 11: Menu được người sử dụng định nghĩa

Menu 12: Điều khiển ngưỡng

Menu 13: Khoá số



**Hình 2.20.** Miêu tả giao diện để cài đặt và hiển thị trên màn hình của phần mềm Mentorsoft.

Trong quá trình cài đặt ta tiến hành truy nhập từng Menu để thay đổi các thông số mặc định để thoả mãn yêu cầu của bài toán mà mình cần điều khiển.

Sau khi quá trình cài đặt xong để chắc chắn các thông số mà ta cài đặt đã được lưu giữ trên Mentor ta tiến hành Save tất cả các thông số lên thiết bị để đề phòng khi ngắt điện các thông số mà mình thay đổi không bị mất. Để dự phòng ta nên Save as thông số ra một File mềm để lưu giữ trên máy tính. Trong quá trình chạy thử thì việc quan sát bằng mắt thường để biết được kết quả mà mình chạy thử đã chính xác hay chưa, thì tương đối khó nên trong thực tế người ta chỉ quan sát được dòng nếu sử dụng OSILO còn trong bộ Mentor có tích hợp sẵn phần mềm CTcope để quan sát kết quả các tham số ứng với các giá trị như tốc độ, dòng điện, momen đã đạt ưu cầu hay không.

Có rất nhiều các tham số cần cài đặt, trong đó cần chú ý một số các tham số sau:

**Menu 1:**

- 01.06: Tốc độ quay thuận lớn nhất.
- 01.07: Tốc độ quay thuận nhỏ nhất.
- 01.08: Tốc độ quay ngược nhỏ nhất.
- 01.09: Tốc độ quay ngược lớn nhất.

**Menu 2:**

- 02.04: Thời gian tăng tốc khi quay thuận.
- 02.05: Thời gian giảm tốc khi quay thuận.
- 02.06: Thời gian tăng tốc khi quay ngược.
- 02.07: Thời gian giảm tốc khi quay ngược.

**Menu 3:**

- 03.09: Hệ số khuếch đại P
- 03.10: Hệ số tích phân I.
- 03.11: Hệ số vi phân D.
- 03.14: Dòng phản hồi tỉ lệ.

- 03.15: Điện áp phần ứng lớn nhất.
- 03.16: Tỷ lệ tốc độ.

**Menu 4:**

- 04.05: Dòng giới hạn cầu 1.
- 04.06: Dòng giới hạn cầu 2.

**Menu 5:**

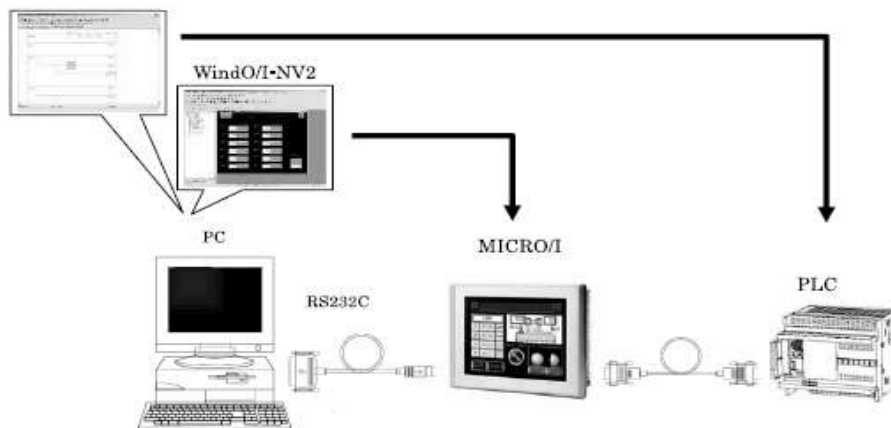
- 05.05: Dòng lớn nhất (tỷ lệ).

**Menu 6:**

- 06.07: Dòng kích từ lớn nhất.

**2.6. THIẾT BỊ HIỂN THỊ IDEC.**

- Thiết bị hiển thị IDEC (WindO/I-NV2, MicroO/I) là sản phẩm của tổng công ty IDEC Nhật Bản. Đây là thiết bị dùng để kết nối giao diện giữa người và máy. Nó có thể hiển thị và điều khiển đối tượng. Màn hình được kết nối với các thiết bị điều khiển khác như: PLC, Inverter,... của nhiều hãng khác nhau. Ứng dụng của thiết bị rất rộng, kết nối thành mạng các thiết bị. Có nhiều thế hệ: HG2G, HG1F/2F/2S/3F/4F.



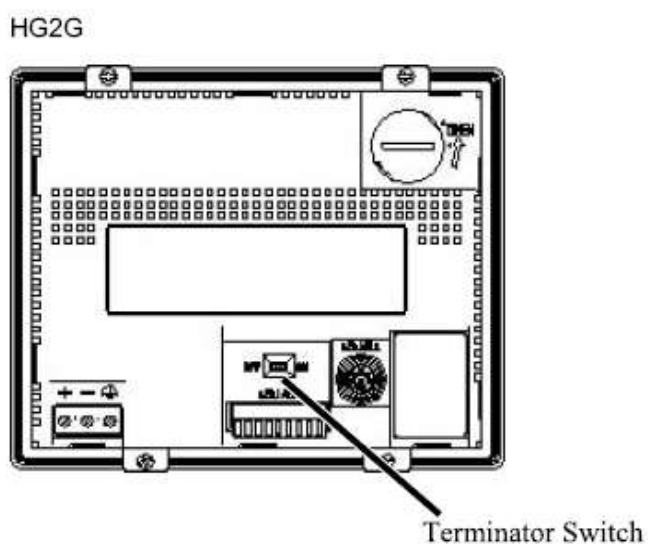
**Hình 2.21.** Sơ đồ kết nối giữa màn hình hiển thị IDEC với các thiết bị khác.

- Trước khi kết nối với các thiết bị điều khiển cần phải kiểm tra sự tương thích giữa các thiết bị về CPU. Dưới đây hệ thống sử dụng để kết nối giữa PLC của hãng SIEMEN và màn hình IDEC.

**Bảng 2.6. Tương thích giữa CPU của thiết bị và đời PLC.**

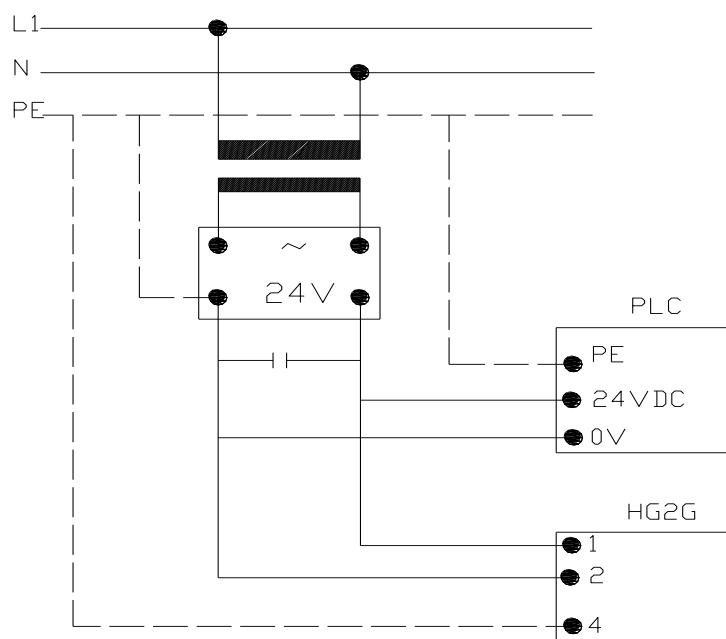
| Hãng sản xuất | Series name | System (CPU unit)  | Link Unit                                | PLC model set using WindO/I-NV2 | MICRO/I Type |                  |
|---------------|-------------|--|--|---------------------------------|--------------|------------------|
|               |             |  |  |                                 | HG2G         | HG1F/2F/2S/3F/4F |
| SIEMENS       | S7-200      | CPU212,CPU214,<br>CPU215, CPU216,<br>CPU221, CPU222,<br>CPU224,CPU226,<br>CPU226XM | Not required<br>(connect to<br>CPU unit) | S7-200<br>(PPI)                 | X            | X                |
|               | S7-300      | CPU313, CPU315,<br>CPU314, CPU316,<br>CPU315-2DP,<br>CPU318                        | CP-340<br>CP-341                         | S7-300<br>3964(R)/RK            | x            | x                |
|               | S7-400      | CPU412,CPU414,<br>CPU416, CPU417,<br>CPU416F-2                                     | CP-440<br>CP-441                         | 512                             | X            | X                |

**a) Sơ đồ kết nối chân:**



**Hình 2.22.** Sơ đồ chân của HG2G.

**b) Sơ đồ cấp nguồn:**



**Hình 2.23.** Sơ đồ cấp nguồn của HG2G.

**c) Màn hình hiển thị IDEC loại HG2G.**

**Bảng 2.7.** Thông số về HG2G.

| Màn hình hiển thị     | Số hiệu     | Serial Interface 2 (RS-232C) | Serial Interface 1 (RS-232C/485 (422)) | O/I Link Interface | Ethernet (LAN) Interface specifications |
|-----------------------|-------------|------------------------------|--|--------------------|---|
| 5.7 inch loại có màu  | HG2G-SS22TF | X                            | X                                      | X                  | X                                       |
|                       | HG2G-SS22YF | X                            | X                                      | X                  | -                                       |
| 5.7 inch loại đơn sắc | HG2G-SB22TF | X                            | X                                      | X                  | X                                       |
|                       | HG2G-SB22VF | X                            | X                                      | X                  | -                                       |



**Chương 3**  
**XÂY DỰNG MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO DÂY CHUYỀN**  
**MÁY MẠ 4**

**3.1. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN.**

**3.1.1. Yêu cầu chung của hệ truyền động nhiều động cơ:**

Truyền động nhiều động cơ thường được sử dụng trong dây chuyền sản xuất liên tục, trong đó vật liệu đồng thời chạy qua nhiều phần truyền động của thiết bị công nghệ, mỗi một truyền động cần phải làm việc với tốc độ thích hợp hoặc tốc độ không đổi gắn với yêu cầu chung của cả hệ.

Tùy thuộc vào sản phẩm, vật liệu, kích thước cũng như yêu cầu chất lượng đòi hỏi các cấu trúc của hệ truyền động đơn giản hay phức tạp.

Trong sản xuất công nghiệp, chúng ta thường gặp ở các máy cán liên tục, máy xeo giấy, trong công nghiệp dệt và sản xuất thủy tinh...

Đặc tính của truyền động nhiều động cơ cho các dây chuyền công nghệ sản xuất liên tục gồm các yêu cầu cơ bản:

- Tất cả truyền động thành phần đều phải giữ tỉ lệ tốc độ không đổi trong cả chế độ tĩnh và chế độ động, ta gọi là yêu cầu đồng bộ hoá tốc độ.

- Đối với dây chuyền sản xuất các vật liệu thay đổi, hoặc bề dày vật liệu thay đổi dẫn đến yêu cầu thay đổi tốc độ làm việc thường tỉ lệ này thay đổi không lớn, vùng điều chỉnh tốc độ 0 (2: 2 đến 6:1).

- Một số dây chuyền yêu cầu chất lượng sản phẩm cao như độ đồng đều vật liệu cao, sai số ít. Như vậy hệ truyền động phải đảm bảo có độ chính xác điều chỉnh cao.

- Một số vật liệu được sản xuất trong dây chuyền liên tục có yêu cầu về chủng loại, tính chất đặt ra yêu cầu phải có sức căng không đổi. Vì vậy yêu cầu hệ truyền động phải điều chỉnh cả tốc độ và lực kéo.

Đối với hệ đồng bộ hoá tốc độ việc điều chỉnh hệ phụ thuộc vào loại liên kết cơ giữa các động cơ thành phần.

a) Các động cơ liên kết cơ cứng qua hộp giảm tốc yêu cầu đặc tính cơ của từng động cơ phải tuyệt đối cứng.

b) Các động cơ liên kết mềm với nhau qua băng vật liệu có tiết diện lớn, lực cân bằng truyền qua vật liệu cứng như vậy việc đồng bộ có thể dùng đặc tính cơ các hệ truyền động thành phần mềm.

c) Các vật liệu băng của nó không truyền được lực kéo. Như vậy truyền động chính trong hệ sẽ điều chỉnh tốc độ và phát tín hiệu đặt tốc độ cho tất cả truyền động động cơ còn lại, các truyền động này có nhiệm vụ điều chỉnh giữ mômen không đổi. Tốc độ của tất cả truyền động chạy theo băng còn lực căng giữa các cơ cấu truyền động do mạch điều chỉnh xác định.

d) Nếu như không đo được trực tiếp lực kéo người ta phải tạo mạch vòng nhân tạo trong dây chuyền bằng tín hiệu tỉ lệ với chiều dài, mạch vòng có thể hiệu chỉnh tốc độ của từng động cơ trong hệ truyền động.

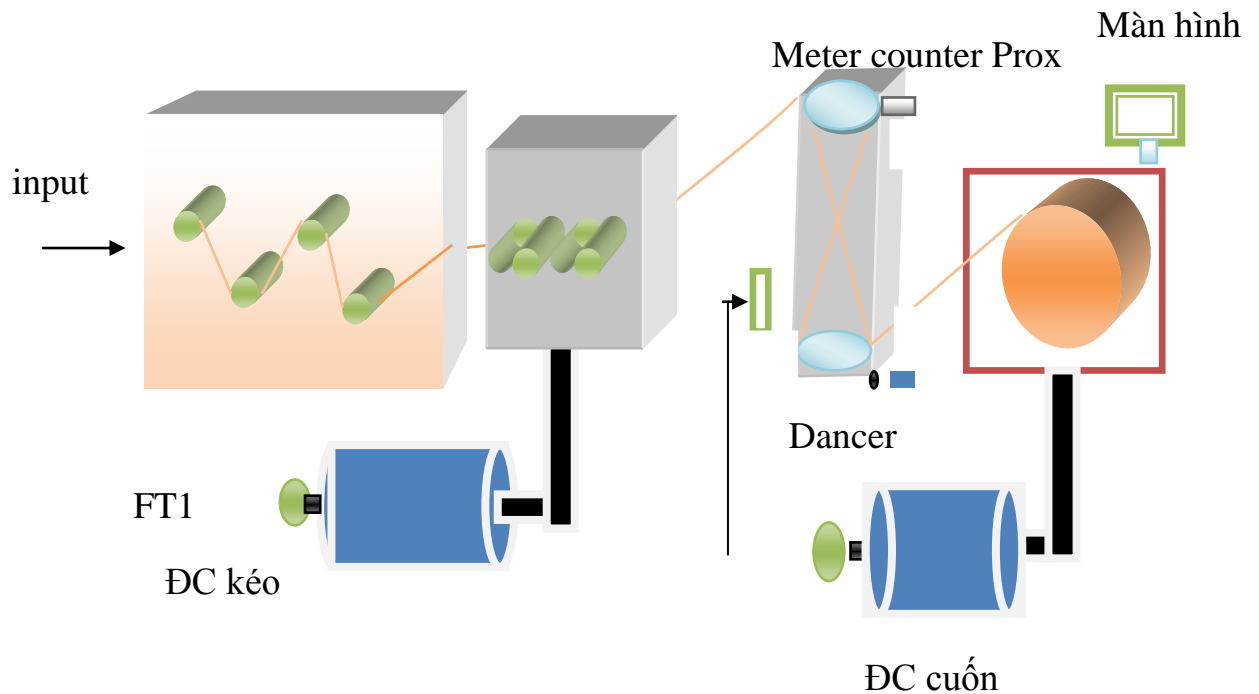
e) Dây truyền sản xuất vật liệu mỏng dễ đứt như giấy, vật liệu tổng hợp...thì tất cả các truyền động thành phần phải được giữ tốc độ không đổi. Ở đây ta dùng phương pháp đồng bộ bám tức là điều chỉnh tất cả các truyền động có tỉ lệ tốc độ không đổi theo chiều chuyển động của vật liệu.

f) Đối với truyền động có cuộn cuốn và cuộn nhả yêu cầu tốc độ truyền động phải thay đổi phụ thuộc vào đường kính các cuộn vật liệu, hay nói cách khác là giữ tốc độ dài băng vật liệu không đổi.

### **3.1.2. Phương pháp điều khiển:**

Có rất nhiều các phương pháp điều chỉnh cho từng hệ tùy thuộc vào yêu cầu công nghệ của dây chuyền đó như: Điều chỉnh đồng bộ tốc độ truyền động nhiều động cơ với nguồn cấp chung (điều chỉnh từ thông động cơ, điều chỉnh đồng bộ bằng điều chỉnh bù điện áp phản ứng); điều chỉnh đồng bộ tốc

độ hệ truyền động nhiều động cơ với nguồn cấp riêng từng động cơ; điều chỉnh đồng bộ tốc độ và đối với dây truyền dưới đây:



**Hình 3.1.** Sơ đồ công nghệ máy kéo và cuốn trong dây chuyền mạ dây hàn điện.

Do yêu cầu công nghệ, hệ thống mạ dây hàn điện, vật liệu dây hàn điện không cần độ chính xác cao, vật liệu dễ đứt nên cần sự ổn định sức căng như vậy hệ thống ở đây sử dụng phương pháp điều chỉnh đồng bộ tốc độ động cơ và ổn định sức căng dùng cảm biến.

**Ưu điểm của hệ thống:**

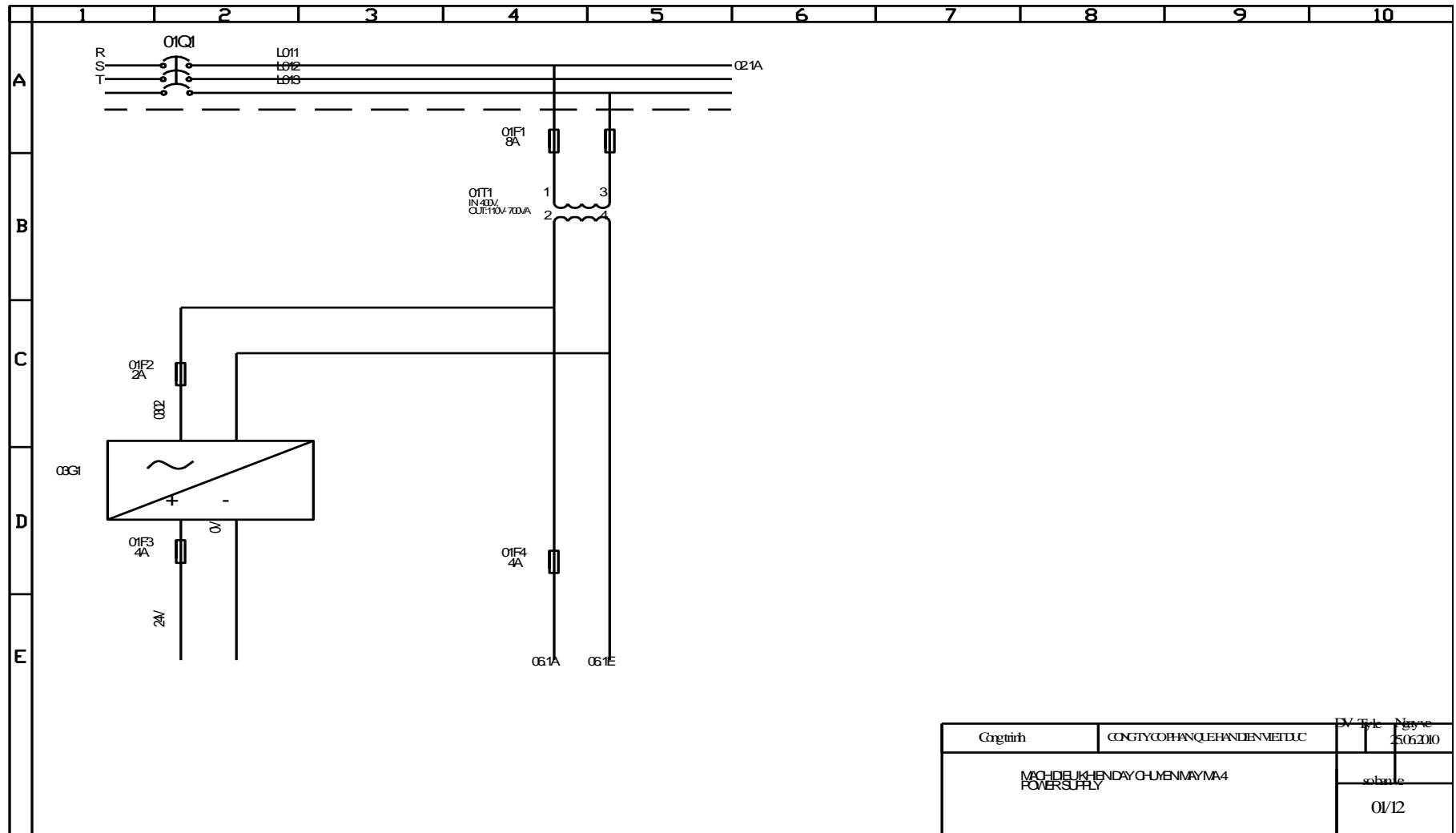
- Hệ thống này có thể áp dụng cho cả động cơ xoay chiều (sử dụng bộ điều khiển động cơ xoay chiều), động cơ một chiều (sử dụng bộ điều khiển động cơ một chiều).
- Sử dụng thích hợp với hệ thống không cần tính chính xác cao về tốc độ.
- Hệ thống có cảm biến để ổn định sức căng, tạo sự đồng bộ của động cơ kéo và cuốn nhờ hệ thống cảm biến và phản hồi máy phát tốc.

**Nhược điểm của hệ thống:**

- Kết cấu cơ khí phức tạp.

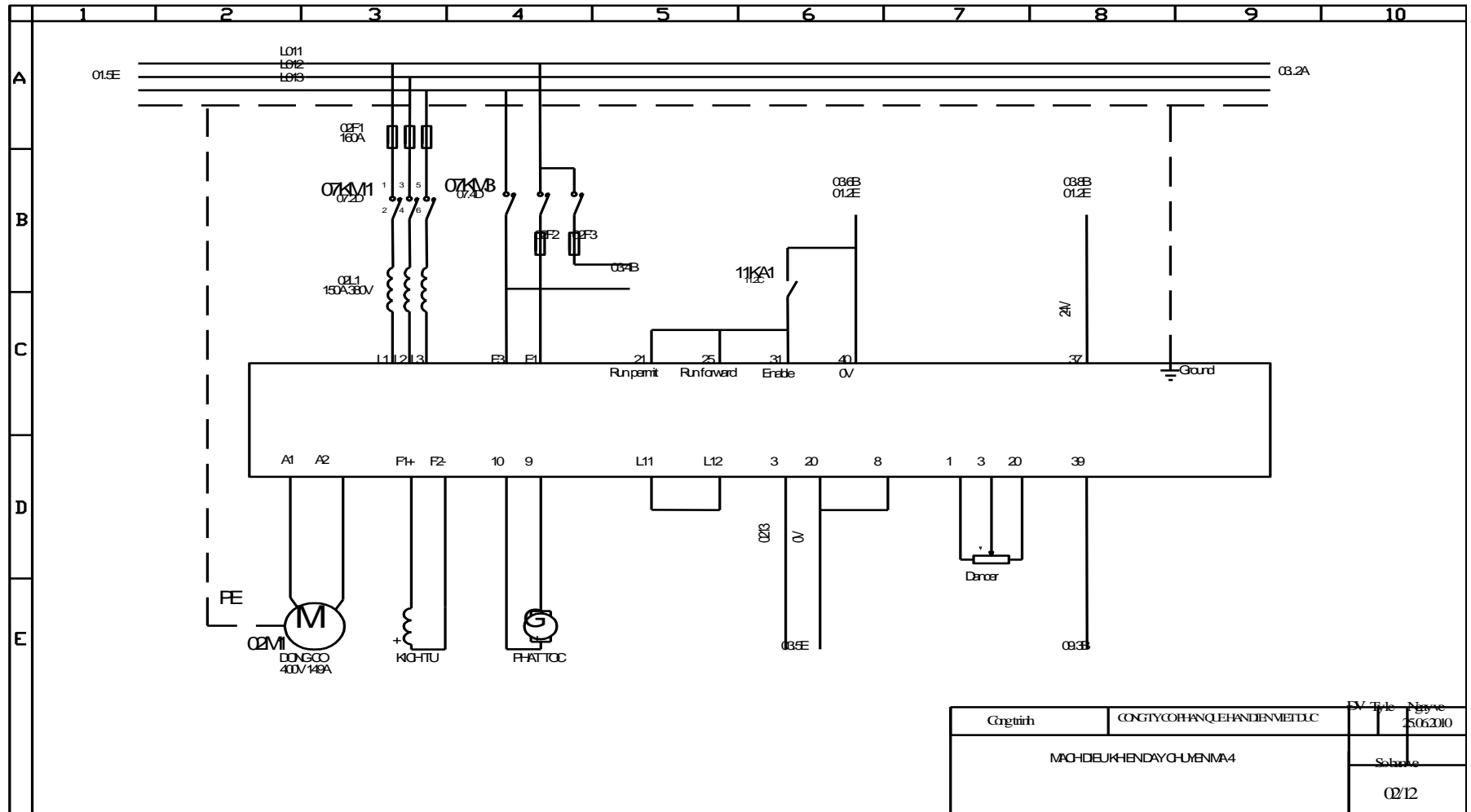
## 3.2. XÂY DỰNG MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO HỆ THỐNG.

### 3.2.1. Mạch cấp nguồn cho hệ thống.

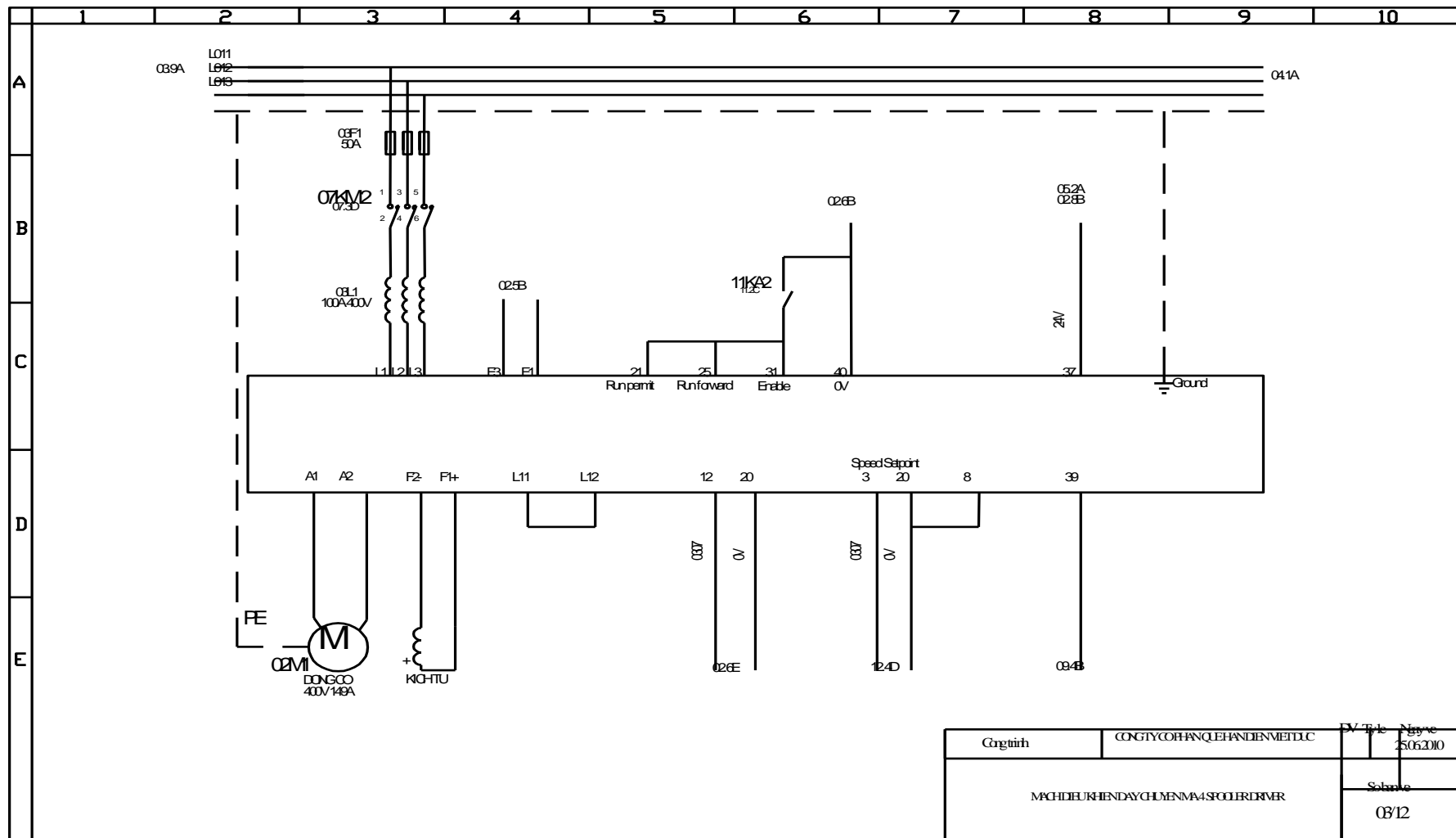


### 3.2.2. Sơ đồ đấu dây bộ điều khiển Mentor II.

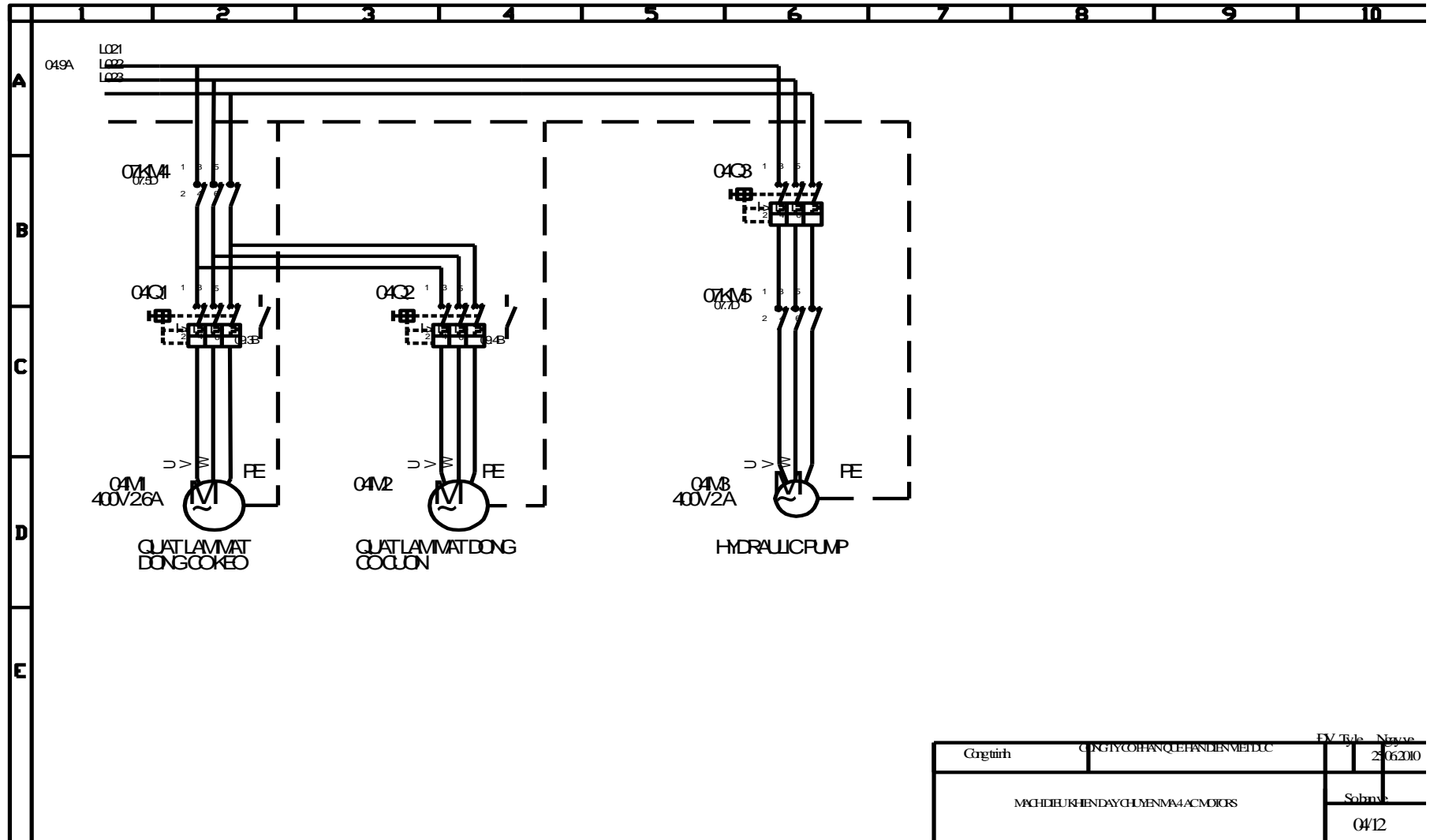
#### 3.2.2.1. Sơ đồ đấu dây bộ điều khiển Mentor II máy kéo dây hàn.



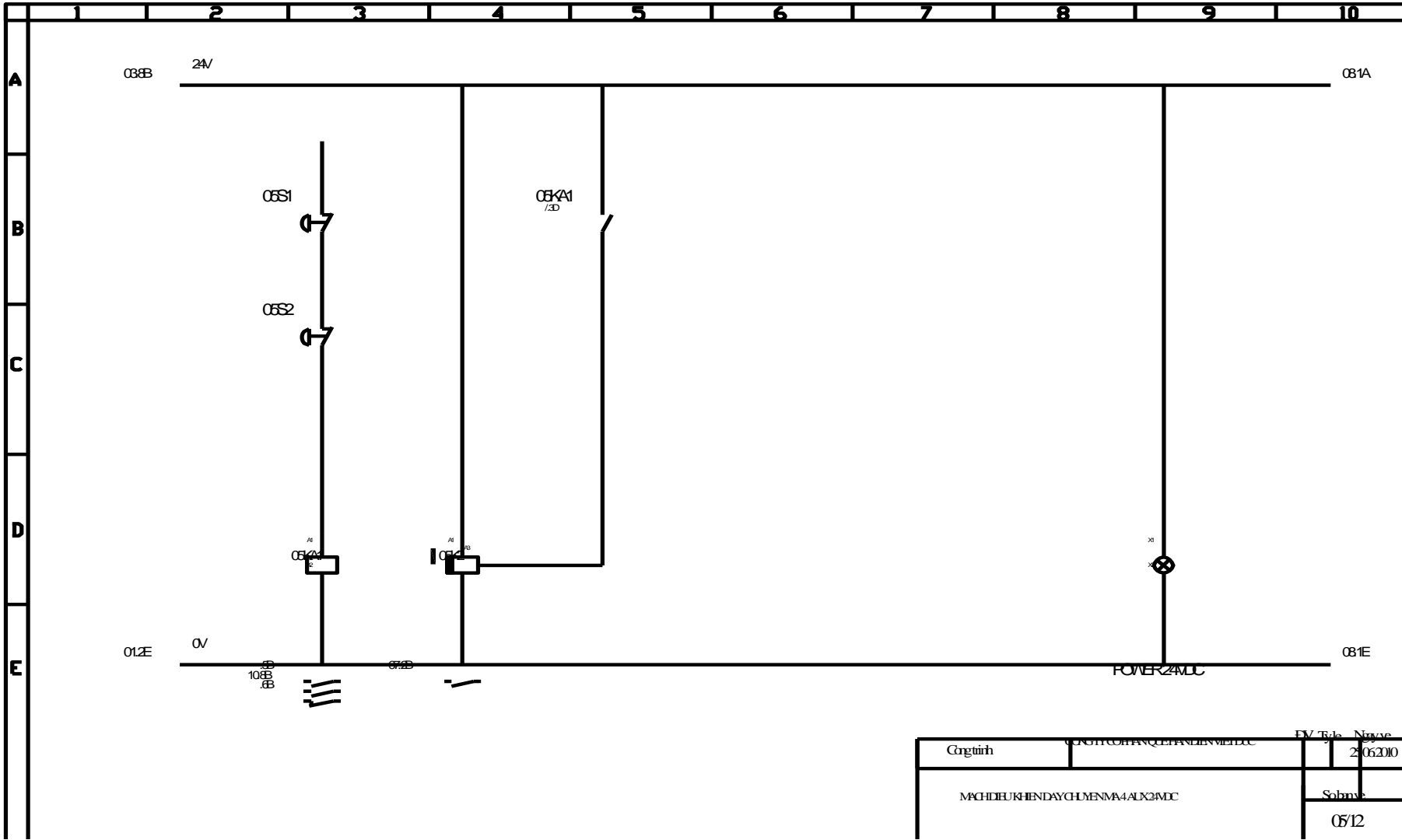
### 3.2.2.2. Sơ đồ đấu dây bộ điều khiển Mentor II máy cuốn dây hàn.



### 3.2.3. Mạch nguồn các động cơ phụ trợ.



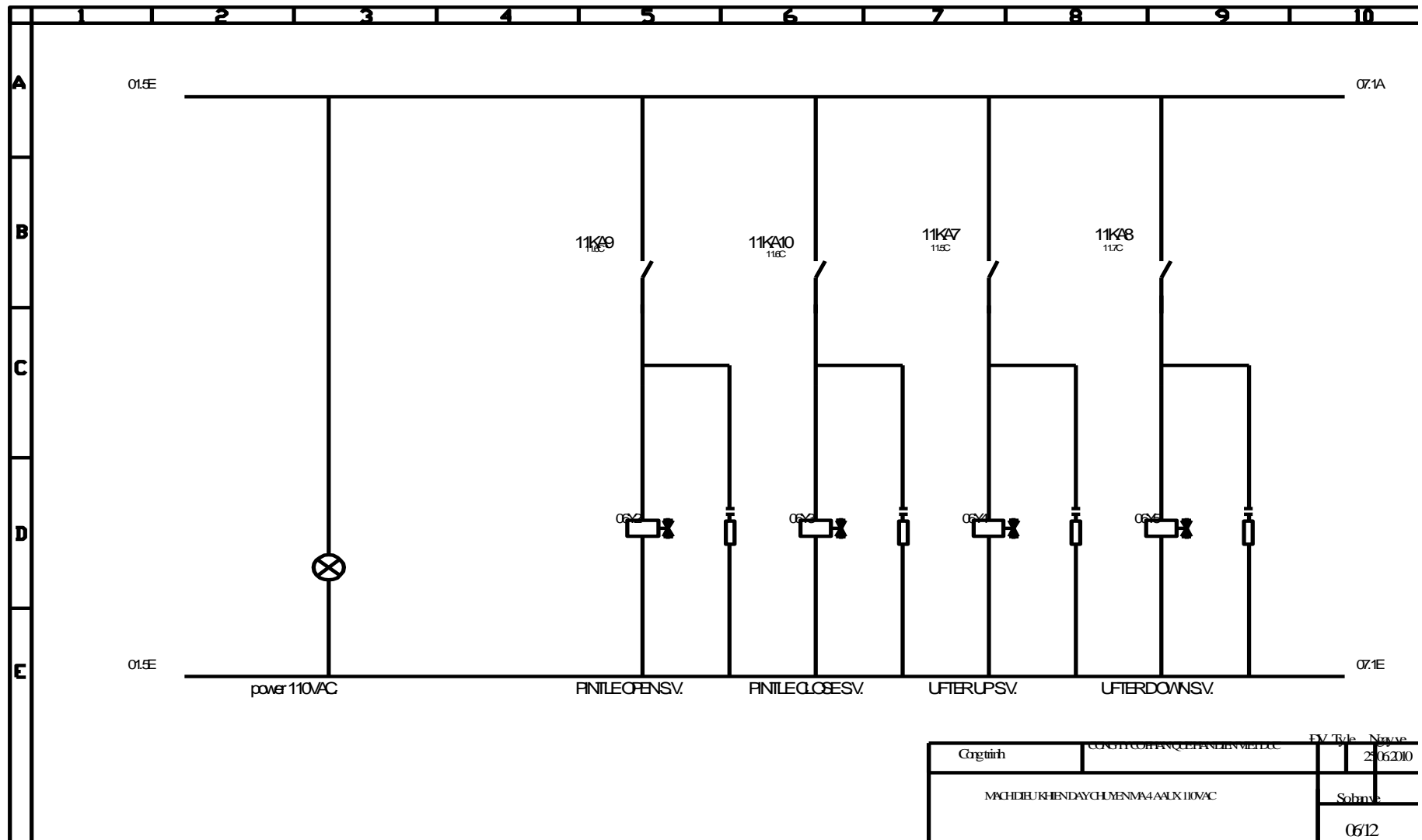
### 3.2.4. Mạch điều khiển 24VDC



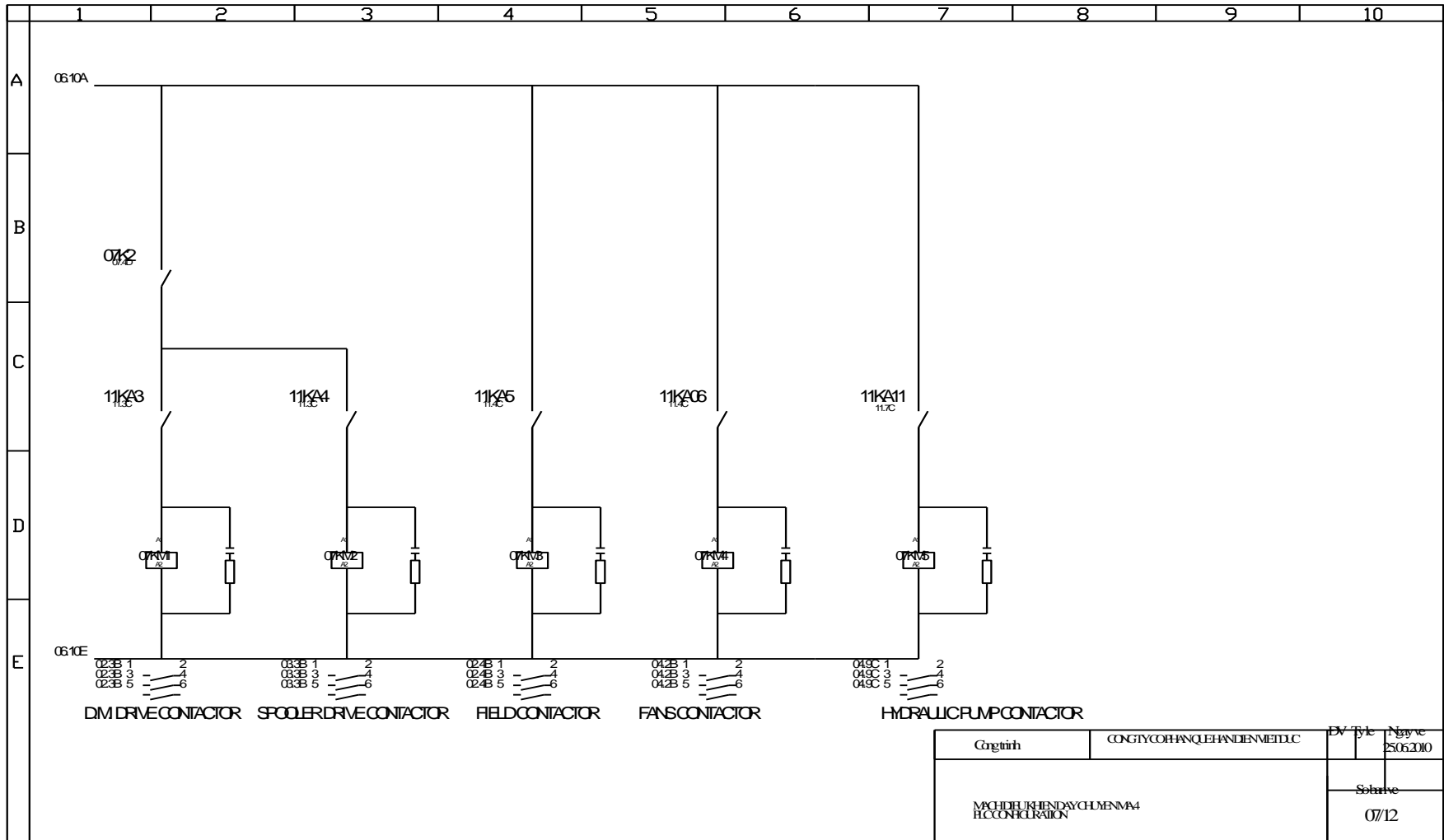
|  |                                |    |        |           |
|--|--------------------------------|----|--------|-----------|
| Công trình                             | QUẢN LÝ CÔNG TRÌNH VÀ THIẾT KẾ | ĐV | Tên    | Ngày      |
|  |                                |    |        | 2/06/2010 |
| MẠCH ĐIỀU KHIỂN DAY CHUỖN M4 ALX 24VDC |                                |    | Số bản |           |
|  |                                |    |        | 05/12     |



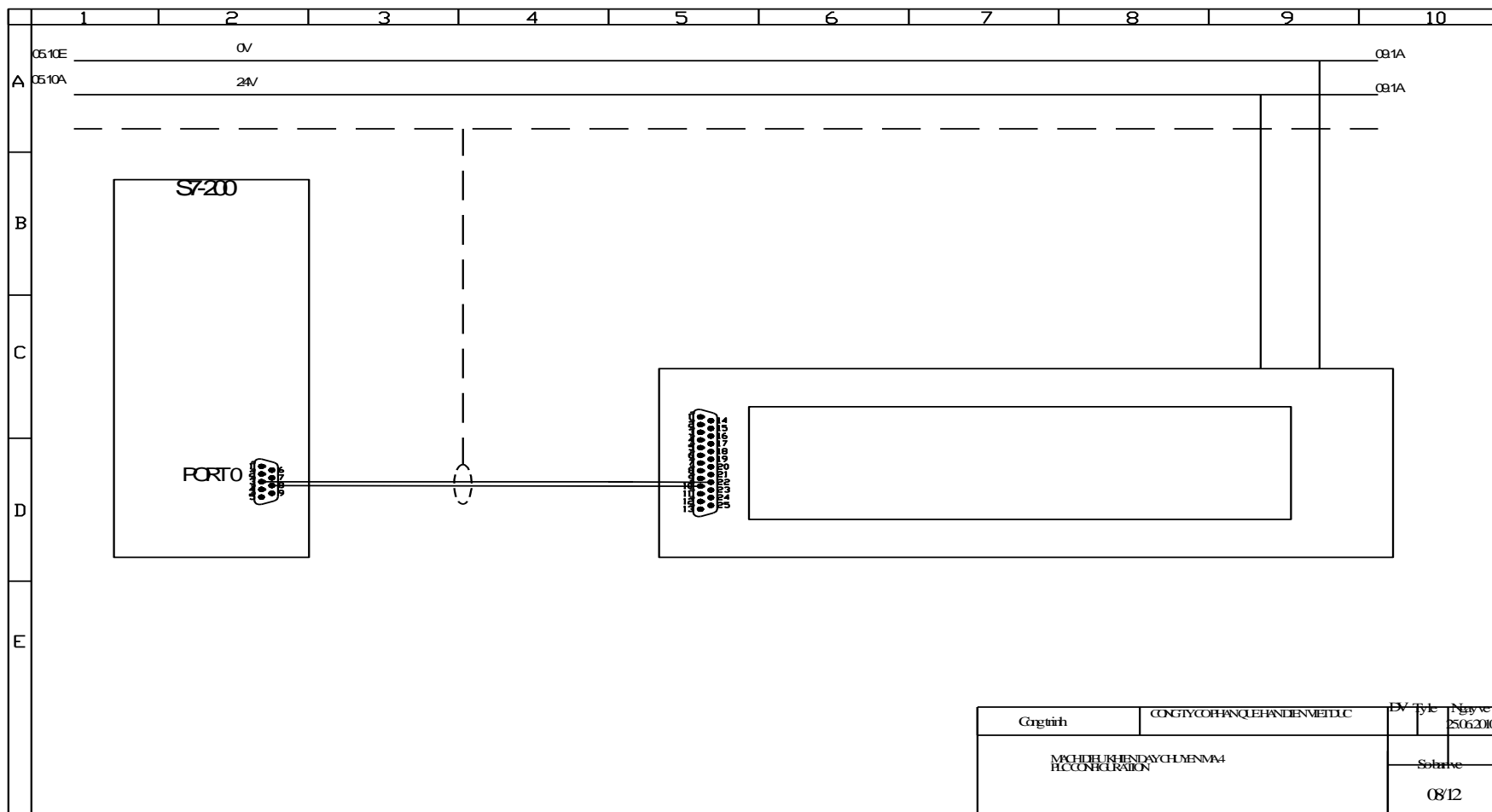
### 3.2.5. Mạch phụ trợ 110VAC cấp cho các van.



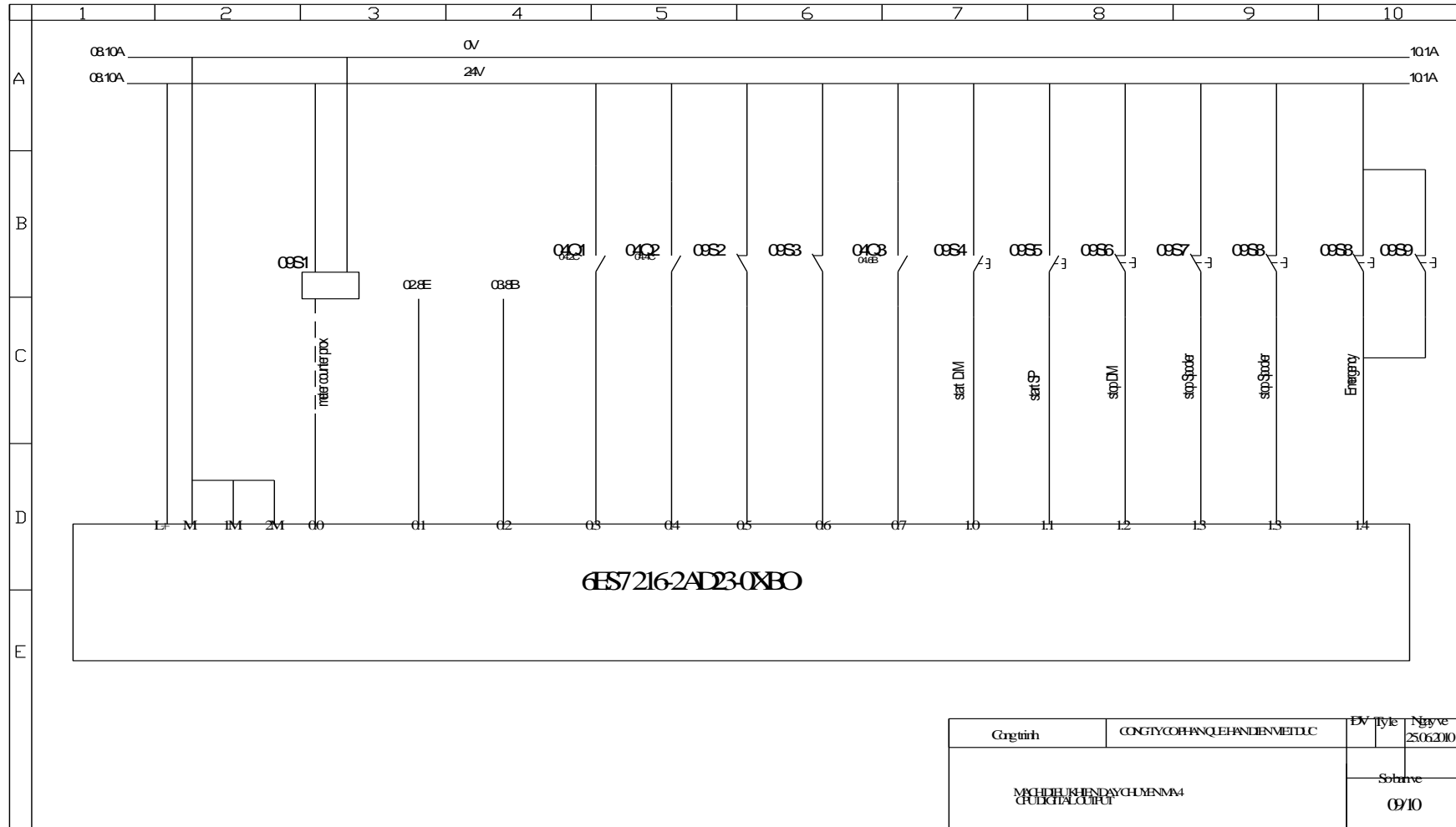
### 3.2.6. Mạch phụ trợ 110VAC cấp cho contactor cấp nguồn.



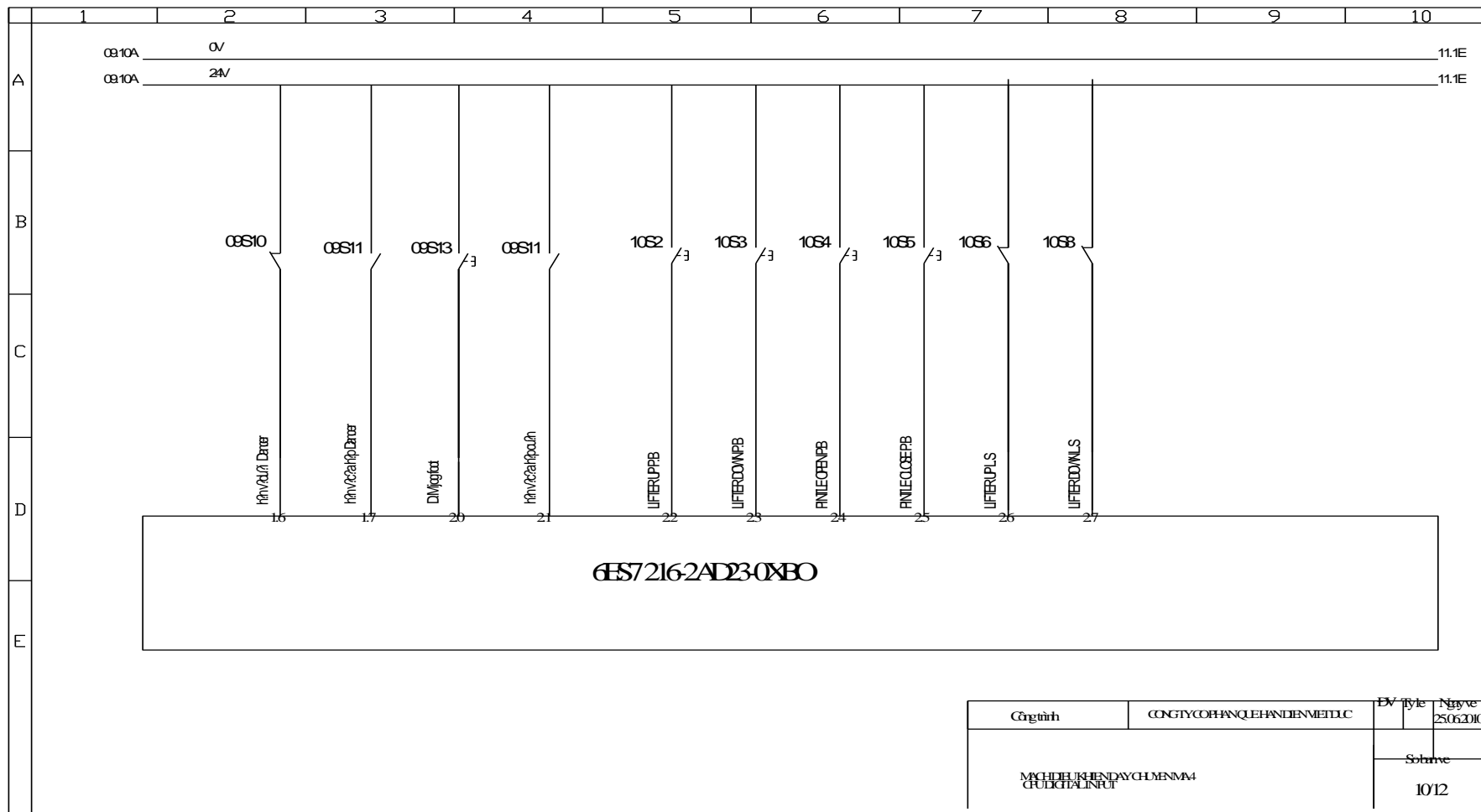
### 3.2.7. Mạch ghép nối màn hình HG2G với PLC.

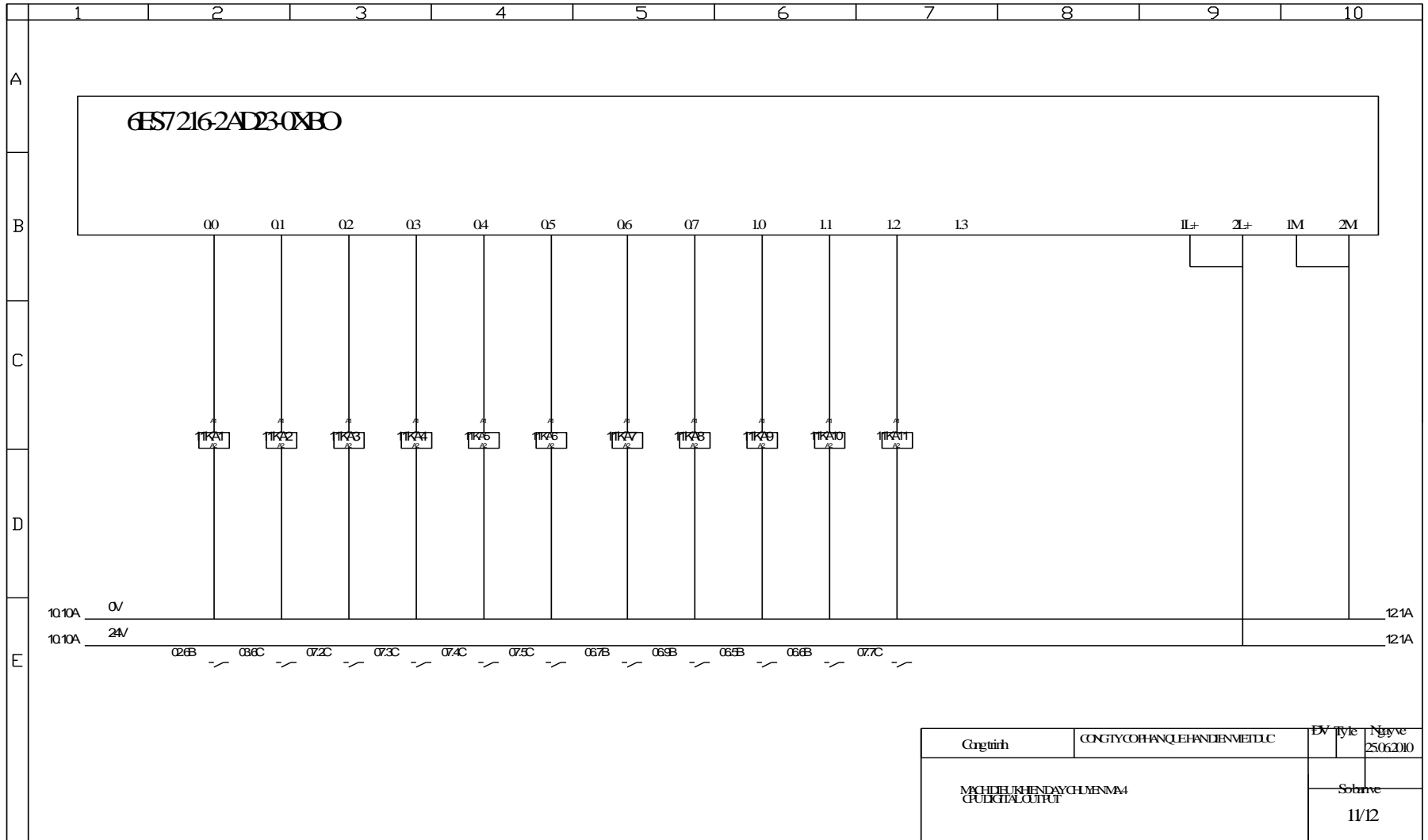


### 3.2.8. Input digital.

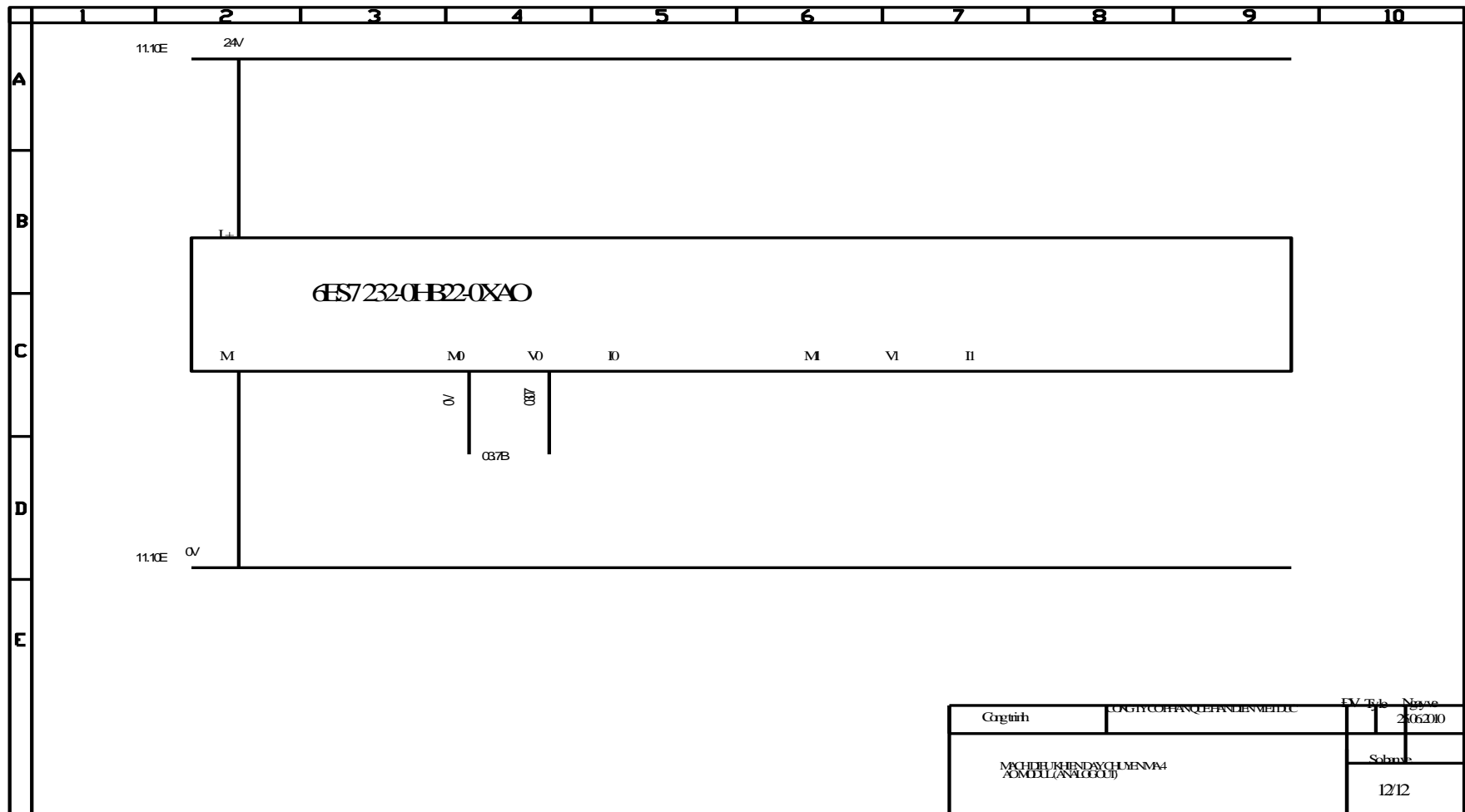


### 3.2.9. Output digital.





### 3.2.10. Iput/output analog.



### **3.3. THUYẾT MINH CÁC BẢN VẼ.**

#### **a) Bản vẽ mạch cấp nguồn:**

##### **\* Giới thiệu các phần tử:**

- Cầu dao 01Q1: đóng cắt nguồn động lực 400VAC.
- Biến áp 01T1(in 400VAC/out 110VAC): Biến đổi điện áp từ 400VAC xuống 110VAC.
- Các cầu chì 01F1, 01F2, 01F3, 01F4: Bảo vệ ngắn mạch cho hệ thống.
- Bộ biến đổi 01G1: Biến nguồn xoay chiều 110VAC sang nguồn một chiều 24VDC.

##### **\* Hoạt động:**

Khi cấp nguồn cho hệ thống  $01Q1 = 1$ , máy biến áp hạ điện áp từ 400VAC xuống 110VAC cấp cho mạch cấp nguồn cho các contactor cấp nguồn, các van khí. Đồng thời bộ biến đổi hoạt động biến đổi điện áp xuống 24VDC để cấp nguồn cho PLC và các đầu vào ra.

#### **b) Bản vẽ mạch đấu dây cho hai bộ mentor điều khiển cho động cơ kéo và động cơ cuốn.**

##### **\* Giới thiệu các phần tử:**

- L1, L2, L3: Chân nối cấp nguồn mạch phần ứng.
- E1, E2: Chân nối cấp nguồn kích từ.
- Chân 21: Cho phép chạy (Run permit).
- Chân 25: Cho phép chạy thuận (Run forward).
- Chân 30: enable.
- Chân 40: 0V.
- A1, A2: Chân nối phần ứng động cơ.
- F1, F2: Chân nối phần kích từ động cơ.
- Chân 9, 10: Chân nối máy phát tốc.
- Ngoài ra có các chân đặt tốc độ, chân 24VDC, chân nối đất, chân tín hiệu từ PLC.



**\* Hoạt động:**

Khi nguồn có điện áp, đóng các aptomat cấp nguồn cho phân ứng và phân kích từ mentor, khi tất cả đều đủ các điều kiện cho hệ thống sẽ có tín hiệu run từ PLC để điều khiển cho phép bộ mentor hoạt động.

Máy phát tốc có nhiệm vụ phản hồi tốc độ đưa tín hiệu tới bộ mentor để điều khiển tốc độ chạy đúng như giá trị đặt.

Bộ mentor có nhiệm vụ điều chỉnh trơn chu tốc độ động cơ và giữ tốc độ ổn định trong quá trình chạy.

**c) Bản vẽ các động cơ phụ trợ:**

**\* Giới thiệu các phần tử:**

- Aptomat 07KM4, và các AT có tiếp điểm phụ 04Q1, 04Q2, 04Q3: Có tác dụng đóng cắt, bảo vệ nguồn cho các thiết bị phụ trợ.

- 04M1, 04M2, 04M3: Các động cơ phụ trợ xoay chiều 3 pha.

**\* Hoạt động:**

Khi đóng nguồn bằng cách đóng các AT và có tín hiệu điều khiển thì các động cơ phụ trợ có điện và làm việc.

**d) Bản vẽ mạch điều khiển ngoài 24VDC:**

**\* Giới thiệu phần tử:**

- 05KA1: Cuộn hút relay 24VDC.

- 05KA2: Cuộn hút relay 24VDC có duy trì thời gian nhả chậm.

- 05S1, 05S2: Các nút nhấn dừng khẩn cấp tại 2 vị trí khác nhau.

- Đèn báo nguồn 24VDC đã có.

**\* Hoạt động:**

Khi có nguồn 24VDC thì đèn sáng báo có nguồn.

Để thông mạch cấp nguồn cho cuộn hút 05KA1 thì phải có tín hiệu từ PLC vì phần này được nối với đầu ra của PLC. Khi  $05KA1 = 1$  thì sẽ đóng các tiếp điểm thường mở tại 05.5B, 05.6B, 10.8B cấp nguồn cho các thiết bị khác.

**e) Bản vẽ các thiết bị phụ trợ 110VAC:**

**\* Giới thiệu các phần tử:**

- 06Y1, 06Y2, 06Y3, 06Y4, 06Y5: Các cuộn hút của các van: van phanh của động cơ cuốn, van mở trực lô, van đóng trực lô, van nâng trực lô, van hạ trực lô.

- Các tiếp điểm của các contactor 11KA3, 11KA4, 11KA5, 11KA6, 11KA7, 11KA8, 11KA9, 11KA10, 11KA11, 11KA12.

- Các cuộn hút của các contactor 07KM1, 07KM2, 07KM3, 07KM4, 07KM5: cuộn hút cấp nguồn cho: phần ứng động cơ kéo, phần ứng động cơ kéo, phần kích từ, quạt làm mát, động cơ bơm khí.

**\* Hoạt động:**

Khi các cuộn hút của các contactor 11KA1...11KA12 đóng thì các tiếp điểm thường mở của nó cũng đóng và cấp nguồn cho các cuộn hút của các contactor cấp nguồn động cơ và các cuộn hút của các van.

**f) Bản vẽ kết nối PLC và màn hình hiển thị IDEC:**

**\* Giới thiệu các phần tử:**

- PLC S7-200, CPU 226 6ES7 216-2AD23-0XB0.

- Màn hình hiển thị HG2G.

- Cấp nối RS485.

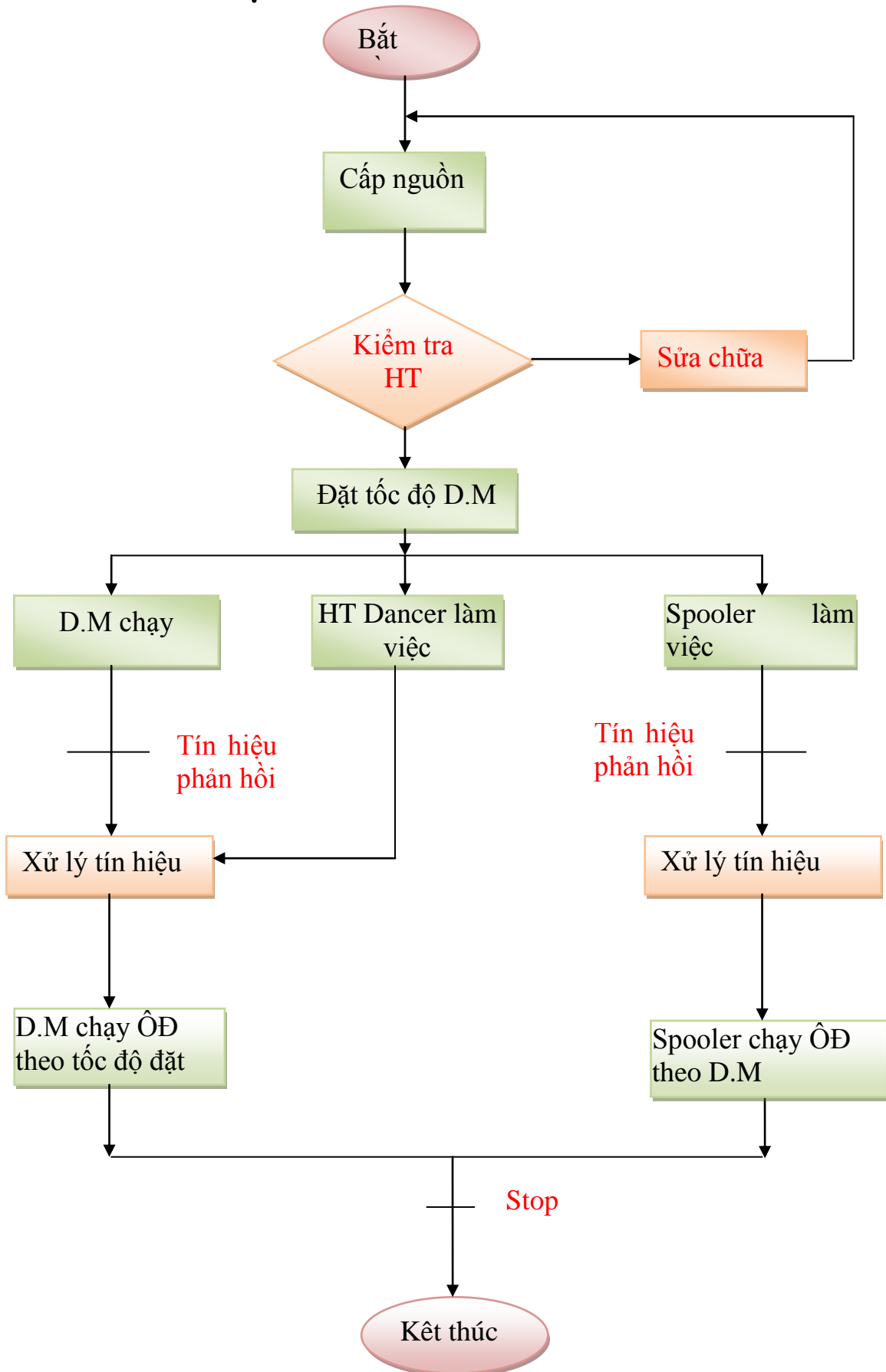
**\* Hoạt động:**

- Màn hình hiển thị được sử dụng để vào các menu và đặt tốc độ dây, hiển thị các thông số mà người lập trình cài đặt. Và ở đây là hiển thị tốc độ hai động cơ, dòng, áp, lỗi...

**g) Bản vẽ các đầu vào ra số, đầu vào ra tương tự:**

Trên các bản vẽ này là các đầu vào ra 24VDC. Khi có tín hiệu điều khiển thì sẽ có các đầu ra và cụ thể hơn là trong chương trình PLC.

### 3.4. LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN.



### 3.5. CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN CHO DÂY CHUYỀN MÁY MẠ 4.

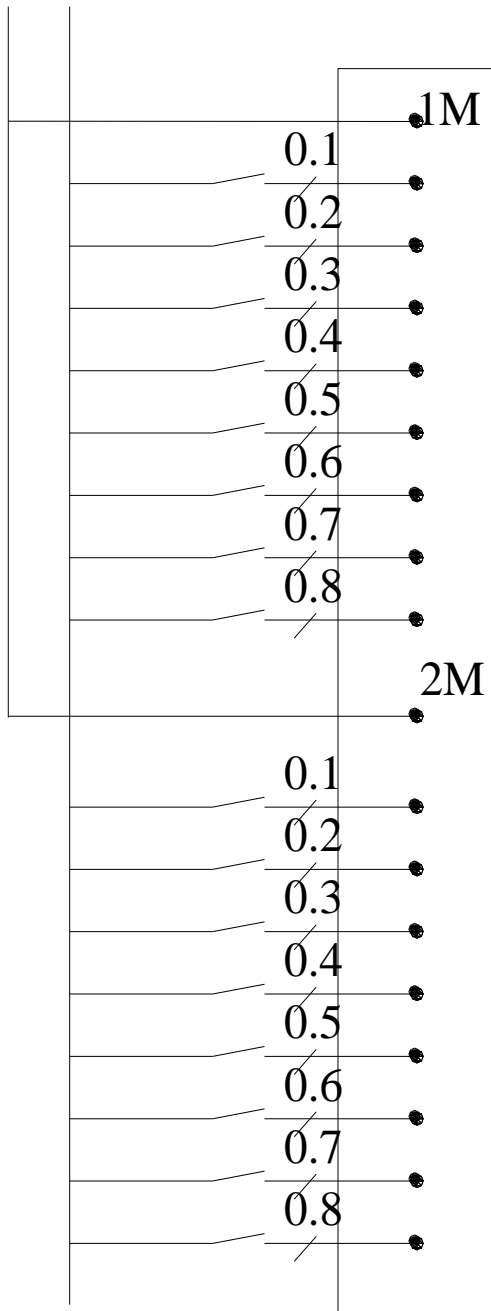
#### 3.5.1. Bảng thông kê đầu vào/ra:

##### 3.5.1.1. Đầu vào:

0V 24V

|     |    |     |                       |
|-----|----|-----|-----------------------|
|     | 1M | 0.0 | cảm biến tiệm cận     |
| 0.1 | •  | 0.1 | Enable từ D.M         |
| 0.2 | •  | 0.2 | Enable từ spooler     |
| 0.3 | •  | 0.3 | Quạt làm mát D.M      |
| 0.4 | •  | 0.4 | Quạt làm mát Spooler  |
| 0.5 | •  | 0.5 | Tín hiệu relay nhiệt  |
| 0.6 | •  | 0.6 | Tín hiệu relay nhiệt  |
| 0.7 | •  | 0.7 | Động cơ bơm khí       |
| 0.8 | •  |     |                       |
|     | 2M |     |                       |
| 0.1 | •  | 1.0 | Start D.M             |
| 0.2 | •  | 1.1 | Start Spooler         |
| 0.3 | •  | 1.2 | Stop D.M              |
| 0.4 | •  | 1.3 | Stop Spooler          |
| 0.5 | •  | 1.4 | Emergency 1           |
| 0.6 | •  | 1.5 | Emergency 2           |
| 0.7 | •  | 1.6 | L.S dới Dancer        |
| 0.8 | •  | 1.7 | L.S bảo vệ hộp Dancer |

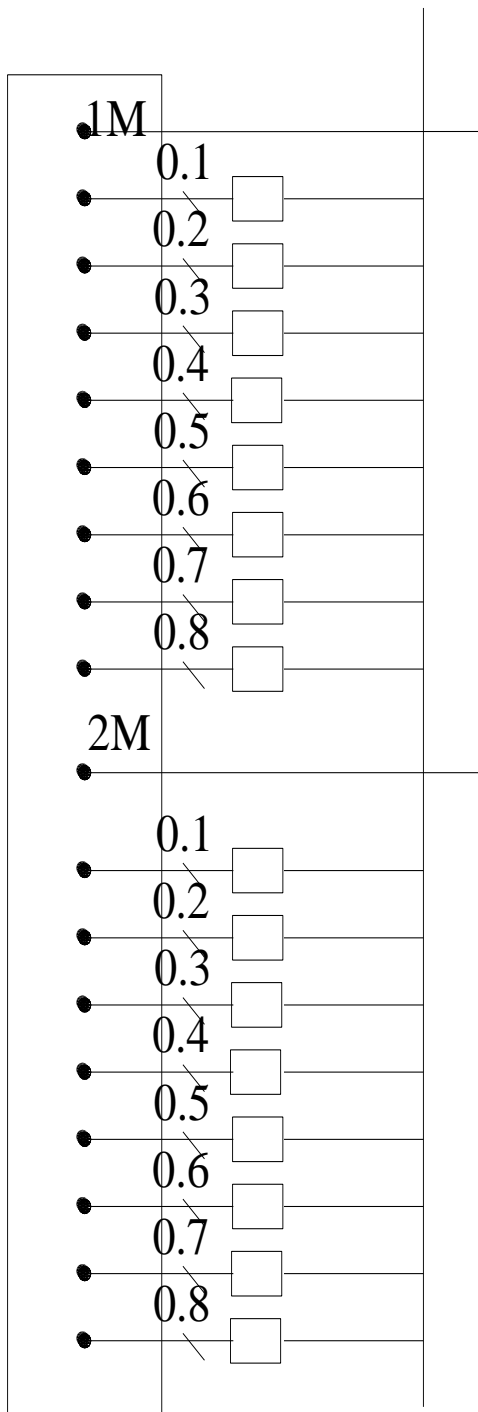
0V 24V



- |     |                      |
|-----|----------------------|
| 2.0 | D.M jog foot         |
| 2.1 | Spooler break        |
| 2.2 | Spooler lifter up    |
| 2.3 | Spooler lifter down  |
| 2.4 | Spooler pintle open  |
| 2.5 | Spooler pintle close |
| 2.6 | Spooler jog foot     |
| 2.7 | 07KA1                |

### 3.5.1.2. Đầu ra:

24V 0V

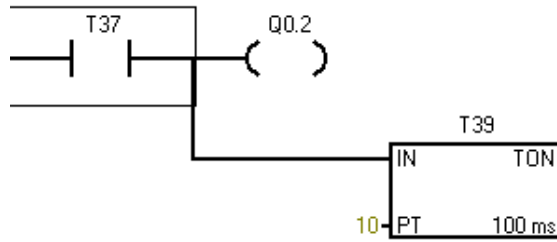


|     |                      |
|-----|----------------------|
| 0.0 | Start D.M            |
| 0.1 | Start Spooler        |
| 0.2 | D.M contator         |
| 0.3 | Spooler contator     |
| 0.4 | Field contator       |
| 0.5 | Fans contator        |
| 0.6 | Spooler break        |
| 0.7 | Spooler lifter up    |
| 1.0 | Spooler pintle open  |
| 1.1 | Spooler pintle close |
| 1.2 | Spooler jog foot     |
| 1.3 | Hydraulic pump       |
| 1.4 |                      |
| 1.5 |                      |
| 1.6 |                      |
| 1.7 |                      |

### 3.5.2. Chương trình điều khiển:

#### Network 1 Network Title

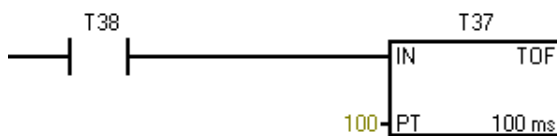
Network Comment



| Symbol                | Address | Comment |
|-----------------------|---------|---------|
| DM_Contactor          | Q0.2    |         |
| Off_delay_DM_Conta... | T37     |         |
| On_delay_DM_Run       | T39     |         |

#### Network 3

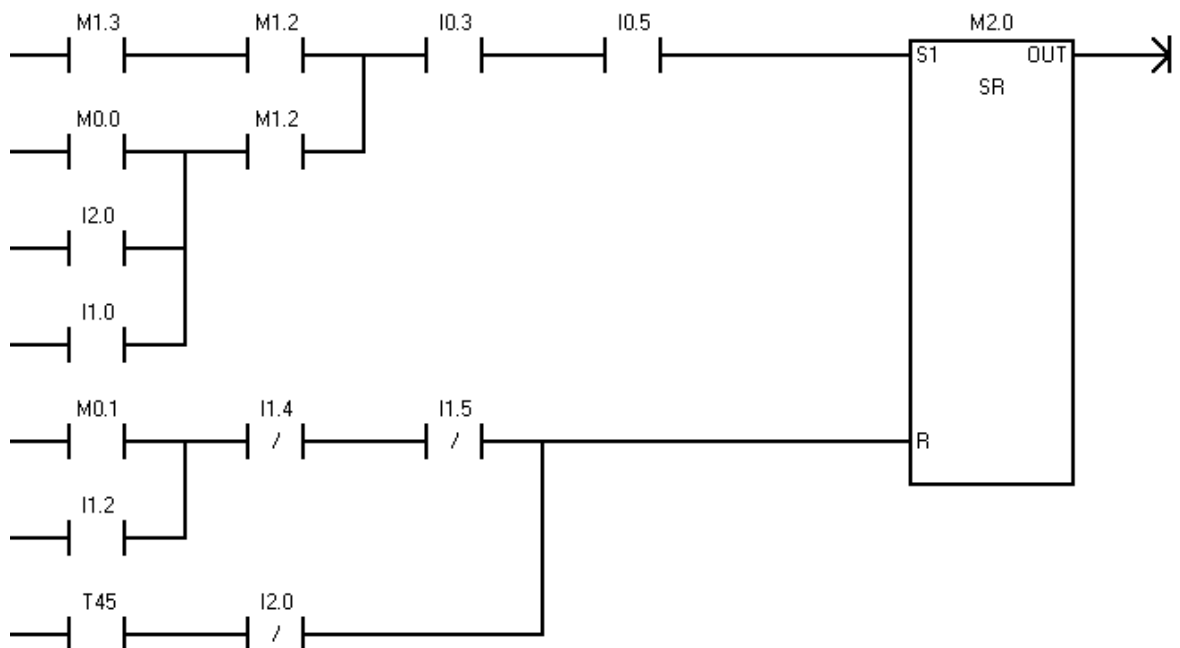
Network Comment



| Symbol                | Address | Comment |
|-----------------------|---------|---------|
| Off_delay_DM_Conta... | T37     |         |
| On_delay_DM_Conta...  | T38     |         |

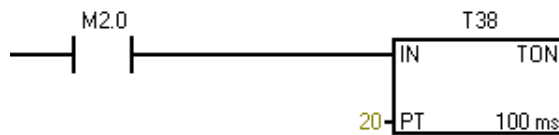
#### Network 4

Network Comment



| Symbol              | Address | Comment |
|---------------------|---------|---------|
| Auto_Input_HG2G     | M1.3    |         |
| DM_Fan_ok           | I0.3    |         |
| DM_Jog_Foot         | I2.0    |         |
| DM_Motor_Th         | I0.5    |         |
| DM_start_input      | I1.0    |         |
| DM_start_input_HG2G | M0.0    |         |
| DM_stop_input       | I1.2    |         |
| DM_stop_input_HG2G  | M0.1    |         |
| Emergency_1         | I1.4    |         |
| Emergency_2         | I1.5    |         |
| Manual_Input_HG2G   | M1.2    |         |

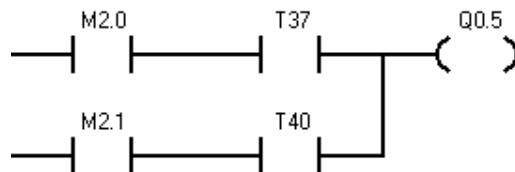
### Network 5



| Symbol               | Address | Comment |
|----------------------|---------|---------|
| On_delay_DM_Conta... | T38     |         |

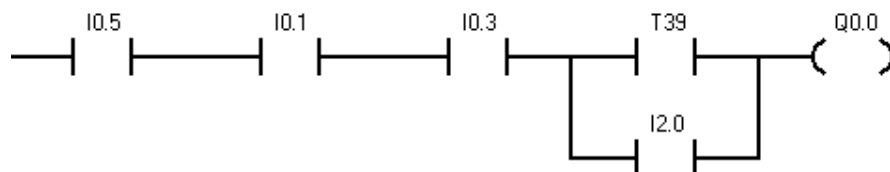
### Network 6

Fan Run



| Symbol                 | Address | Comment |
|------------------------|---------|---------|
| Fan_Run                | Q0.5    |         |
| Off_delay_DM_Conta...  | T37     |         |
| Off_delay_SP Contac... | T40     |         |

### Network 7

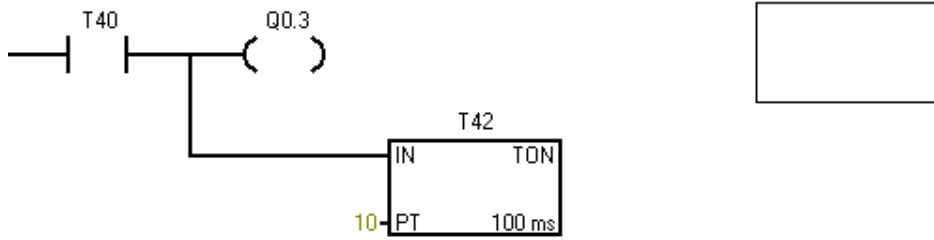


| Symbol          | Address | Comment |
|-----------------|---------|---------|
| DM_Driver_Ready | I0.1    |         |
| DM_Fan_ok       | I0.3    |         |
| DM_Jog_Foot     | I2.0    |         |
| DM_Motor_Th     | I0.5    |         |
| DM_Run          | Q0.0    |         |
| On_delay_DM_Run | T39     |         |



**Network 8** Network Title

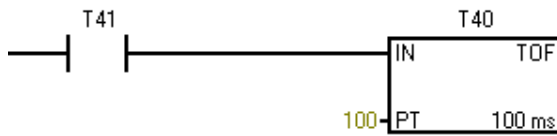
Network Comment



| Symbol                 | Address | Comment |
|------------------------|---------|---------|
| Off_delay_SP Contac... | T40     |         |
| On_delay_SP_Run        | T42     |         |
| SP_Contactor           | Q0.3    |         |

**Network 9**

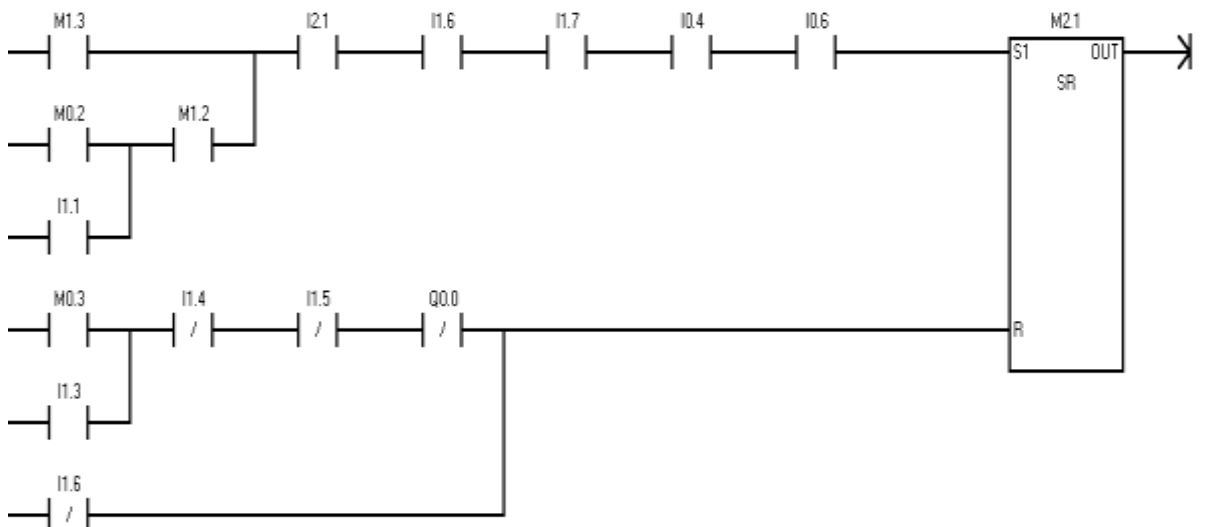
Network Comment



| Symbol                 | Address | Comment |
|------------------------|---------|---------|
| Off_delay_SP Contac... | T40     |         |
| On_delay_SP Contac...  | T41     |         |

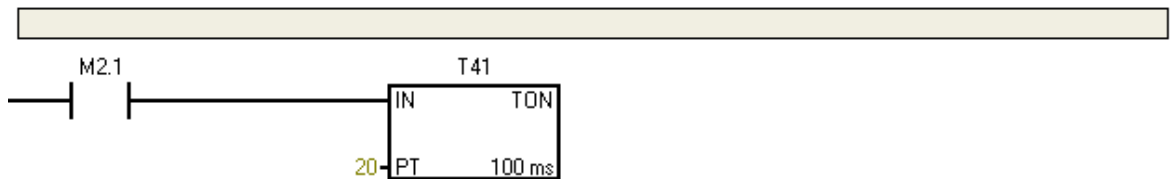
**Network 10**

Network Comment



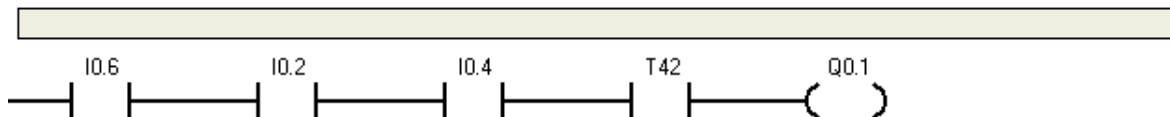
| Symbol              | Address | Comment |
|---------------------|---------|---------|
| Auto_Input_HG2G     | M1.3    |         |
| Dancer_Box_LS       | I1.7    |         |
| Dancer_LS_Down      | I1.6    |         |
| DM_Run              | Q0.0    |         |
| Emergency_1         | I1.4    |         |
| Emergency_2         | I1.5    |         |
| Manual_Input_HG2G   | M1.2    |         |
| SP_Box_LS           | I2.1    |         |
| SP_Fan_ok           | I0.4    |         |
| SP_Motor_Th         | I0.6    |         |
| SP_start_input      | I1.1    |         |
| SP_start_input_HG2G | M0.2    |         |
| SP_stop_input       | I1.3    |         |
| SP_stop_input_HG2G  | M0.3    |         |

#### Network 11



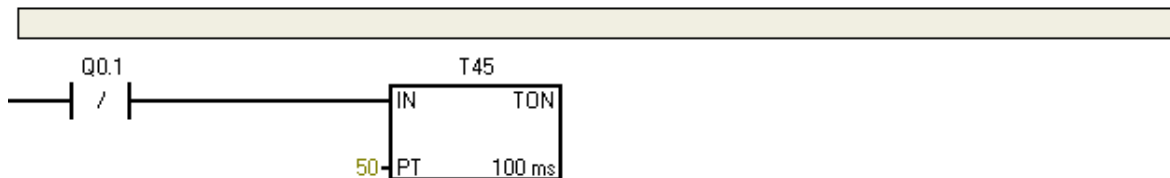
| Symbol                | Address | Comment |
|-----------------------|---------|---------|
| On_delay_SP Contac... | T41     |         |

#### Network 12



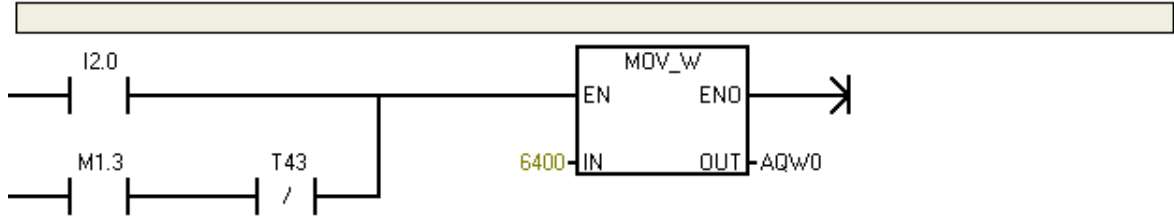
| Symbol          | Address | Comment |
|-----------------|---------|---------|
| On_delay_SP_Run | T42     |         |
| SP_Driver_Ready | I0.2    |         |
| SP_Fan_ok       | I0.4    |         |
| SP_Motor_Th     | I0.6    |         |
| SP_Run          | Q0.1    |         |

#### Network 13



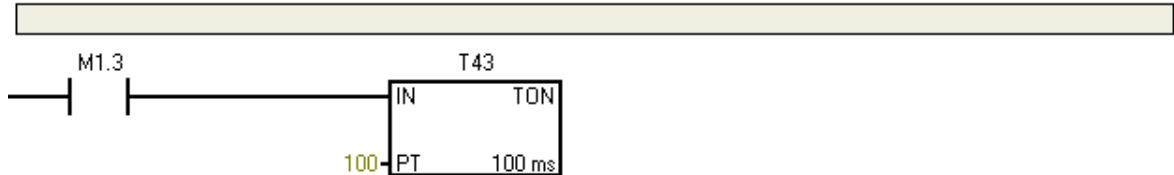
| Symbol | Address | Comment |
|--------|---------|---------|
| SP_Run | Q0.1    |         |

### Network 14



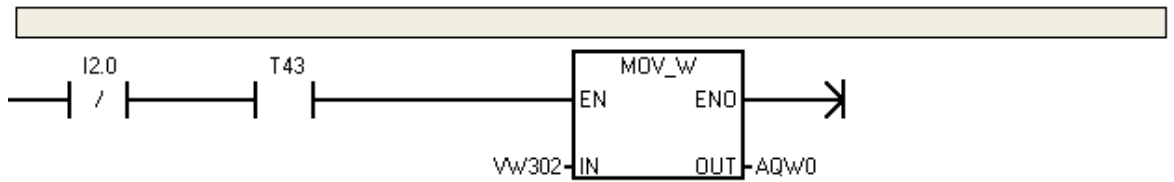
| Symbol          | Address | Comment |
|-----------------|---------|---------|
| Auto_Input_HG2G | M1.3    |         |
| DM_Jog_Foot     | I2.0    |         |

### Network 15



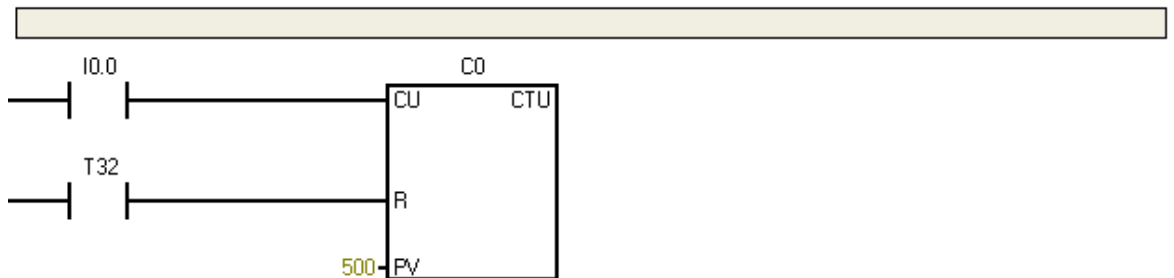
| Symbol          | Address | Comment |
|-----------------|---------|---------|
| Auto_Input_HG2G | M1.3    |         |

### Network 16

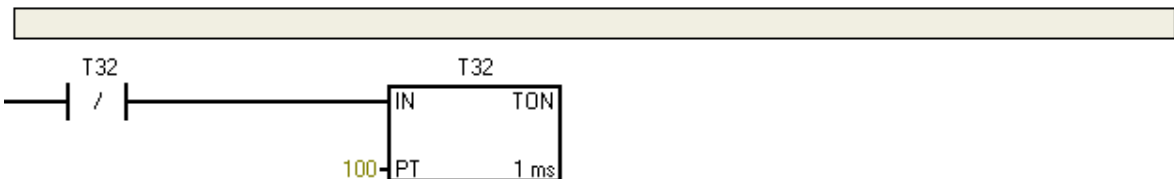


| Symbol      | Address | Comment |
|-------------|---------|---------|
| DM_Jog_Foot | I2.0    |         |

### Network 17

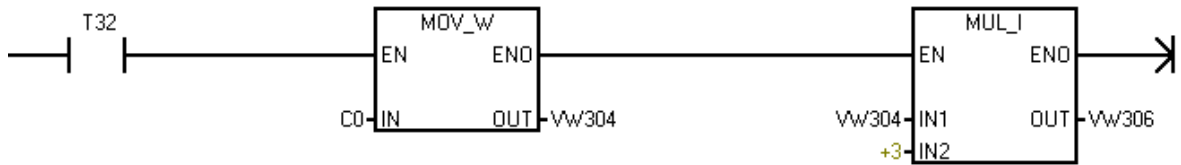


### Network 18



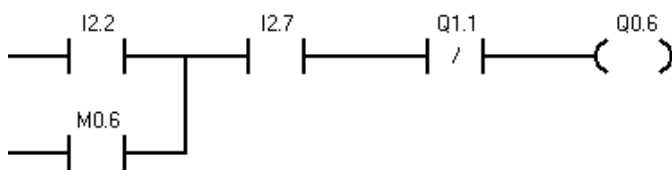
### Network 19

Tốc độ m/s  
 0.1s lấy mẫu 1 lần (T32), Suy ra số xung trên 1s là:  $C0*10$   
 Mỗi xung được chiều dài là: 0.3m  
 Tốc độ m/s là:  $C0*10*0.3$



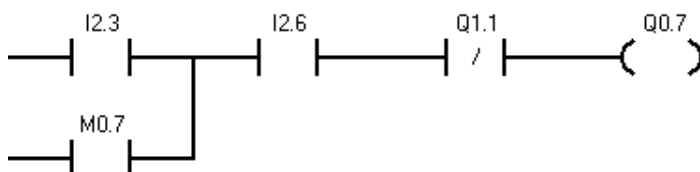
| Symbol                | Address | Comment |
|-----------------------|---------|---------|
| Speed_mps_Display_... | VW306   |         |

### Network 20



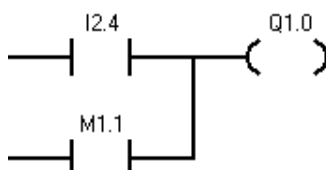
| Symbol          | Address | Comment |
|-----------------|---------|---------|
| Lifter_UP       | Q0.6    |         |
| Lifter_Up_LS    | I2.7    |         |
| Pintle_Close    | Q1.1    |         |
| SP_Lifter_Up_PB | I2.2    |         |

### Network 21



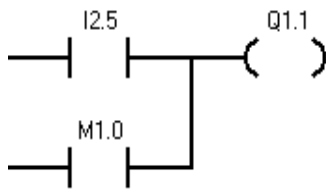
| Symbol            | Address | Comment |
|-------------------|---------|---------|
| Lifter_DOWn       | Q0.7    |         |
| Lifter_Down_LS    | I2.6    |         |
| Pintle_Close      | Q1.1    |         |
| SP_Lifter_Down_PB | I2.3    |         |

### Network 22



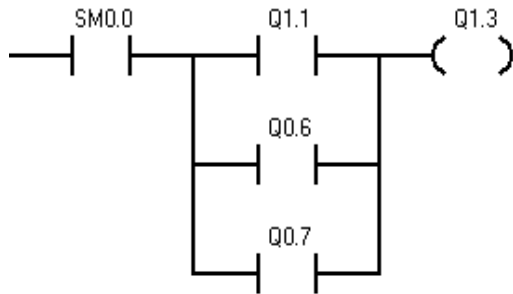
| Symbol            | Address | Comment |
|-------------------|---------|---------|
| Pintle_Open       | Q1.0    |         |
| SP_Pintle_Open_PB | I2.4    |         |

### Network 23



| Symbol             | Address | Comment |
|--------------------|---------|---------|
| Pintle_Close       | Q1.1    |         |
| SP_Pintle_Close_PB | I2.5    |         |

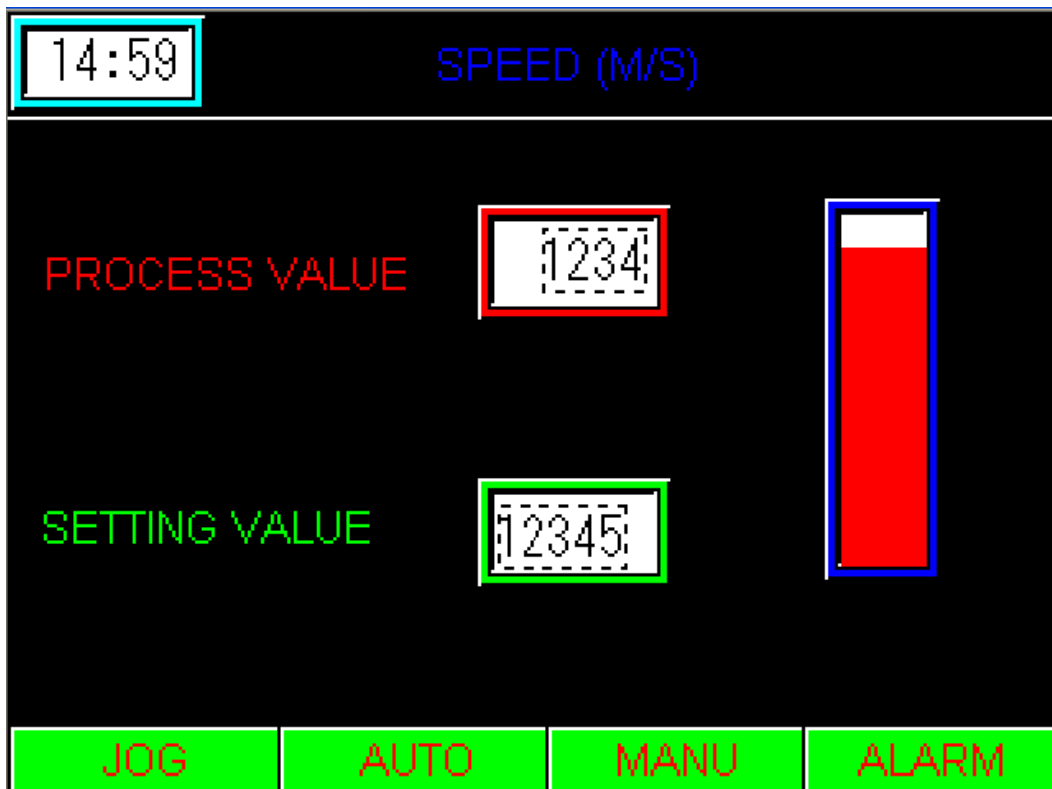
### Network 24



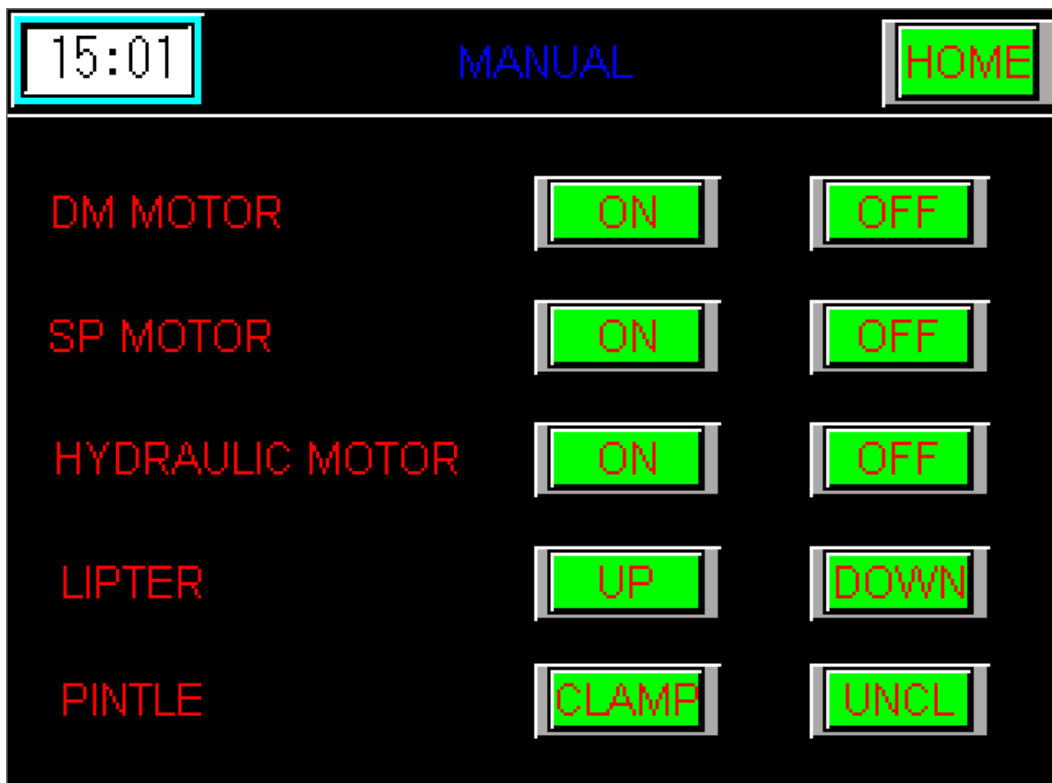
| Symbol       | Address | Comment |
|--------------|---------|---------|
| Hydraulic    | Q1.3    |         |
| Lifter_DOWN  | Q0.7    |         |
| Lifter_UP    | Q0.6    |         |
| Pintle_Close | Q1.1    |         |

### 3.5.3. Thiết kế giao diện màn hình IDEC:

Màn hình chính: Hiển thị tốc độ và đặt giá trị.



- Điều khiển bằng tay.



Hiển thị lỗi

|                                       |        |         |      |
|---------------------------------------|--------|---------|------|
| 15:03                                 | ALARM  | HOME    |      |
| 07/11 15:03 SP Motor High Temperature |        |         |      |
| 07/11 15:03 DM Motor High Temperature |        |         |      |
| 07/11 15:03 SP Driver fault           |        |         |      |
| 07/11 15:03 DM Driver fault           |        |         |      |
| 07/11 15:03                           |        |         |      |
| 07/11 15:03                           |        |         |      |
| REVERSE                               | Fcs.Up | Fcs.Dwn | Ref. |

## KẾT LUẬN

Sau 3 tháng làm đồ án tốt nghiệp em đã hoàn thành đồ án tốt nghiệp đúng thời hạn và giải quyết được một số vấn đề nêu ra:

- Nghiên cứu tổng quan về Công ty cổ phần que hàn điện Việt Đức, đặc biệt nghiên cứu về hệ thống dây chuyền máy mạ 4.

- Nghiên cứu về các thiết bị trong dây chuyền: PLC S7-200, bộ điều khiển động cơ một chiều Mentor II, các mạch vòng điều chỉnh nhân tạo...

- Nghiên cứu về điều khiển trong dây chuyền mạ 4.

Bên cạnh những mặt đã làm được cũng còn rất nhiều thiếu sót:

- Trong quá trình làm đề tài này em chưa có thời gian để nghiên cứu thêm vấn đề đổi mới trong công nghệ về việc sử dụng động cơ xoay chiều thay thế động cơ một chiều.

Những thiếu sót trên do trình độ của em vẫn còn hạn chế em rất mong sự chỉ bảo tận tình của các thầy cô trong khoa.

Cuối cùng em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo bộ môn đã tạo điều kiện cho em hoàn thành đồ án. Đặc biệt em chân thành cảm ơn sự chỉ bảo tận tình và chu đáo của **Th.S Nguyễn Đoàn Phong** đã giúp em trong suốt quá trình làm đồ án.

*Em xin chân thành cảm ơn!*

**Sinh viên thực hiện.**

**Đỗ Thị Liêm.**



---

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. GS.TSKH Thân Ngọc Hoàn (2005), **Máy điện**, NXB Xây Dựng Hà Nội .
2. Bùi Quốc Khánh - Nguyễn Văn Liên - Nguyễn Thị Hiền (2001), **Truyền động điện**, NXB Khoa Học và Kỹ Thuật Hà Nội.
3. TS. Nguyễn Bá Hội, **Giáo trình Lí thuyết điều khiển logic**, Đại học Đà Nẵng.
4. Phan Xuân Minh - Nguyễn Doãn Phước, **Simatic S7-200**, NXB NN.
5. Lê Thành Bắc (2003), **GT Thiết bị điện**, NXB Khoa học và Kỹ Thuật Hà Nội .
6. Vũ Quang Hồi, **GT Trang bị điện điện tử công nghiệp**, NXB Giáo Dục.
7. <http://www.automation.siemens.com/simatic>.
8. <http://www.controltechniques.com> .
9. <http://www.autonics.com.vn>.

# MỤC LỤC

|  |          |
|--|----------|
| LỜI MỞ ĐẦU .....   | 1        |
| <b>Chương 1:GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN QUE HÀN ĐIỆN VIỆT ĐỨC .....</b>            | <b>2</b> |
| 1.1. TỔNG QUAN VỀ CÔNG TY CỔ PHẦN QUE HÀN VIỆT ĐỨC. ....                             | 2        |
| 1.1.1.Sự hình thành và phát triển của công ty CP QHĐ VĐ. ....                        | 2        |
| 1.1.2. Giới thiệu về sản phẩm của công ty. ....                                      | 4        |
| 1.2.Mô tả dây chuyền mạ dây hàn điện Việt Đức.....                                   | 4        |
| 1.2.1. Giới thiệu chung về công nghệ mạ điện: .....                                  | 4        |
| 1.2.1.1. Cấu tạo và nguyên lý làm việc của bể mạ điện:.....                          | 5        |
| 1.2.2. Ứng dụng công nghệ mạ trong mạ dây hàn điện tại công ty CP QHĐ Việt Đức. .... | 8        |
| <b>Chương 2: CÁC THIẾT BỊ ĐIỆN TRONG DÂY CHUYỀN MÁY MẠ 4 .....</b>                   | <b>9</b> |
| 2.1. GIỚI THIỆU VỀ DÂY CHUYỀN MÁY MẠ 4.....  | 9        |
| 2.2. LỰA CHỌN ĐỘNG CƠ.....   | 10       |
| 2.2.1. Vấn đề khi lựa chọn động cơ. ....   | 10       |
| 2.2.2. Giới thiệu về động cơ một chiều. ....   | 12       |
| 2.2.2.1. Giới thiệu chung.....   | 12       |
| 2.2.2.2. Điều chỉnh tốc độ động cơ. ....   | 14       |
| 2.3. GIỚI THIỆU VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN KHẢ TRÌNH PLC S7-200 .....                          | 17       |
| 2.3.1. Giới thiệu chung.....   | 17       |
| 2.3.2. Giới thiệu về CPU 226.....  | 18       |
| 2.3.3. Giới thiệu về tính năng điều chỉnh PID trong PLC S7-200.....                  | 20       |
| 2.4. GIỚI THIỆU VỀ CÁC CẢM BIẾN. ....  | 22       |
| 2.4.1. Cảm biến hành trình (Limitswich).....   | 22       |
| 2.4.2. Cảm biến tiệm cận:.....   | 22       |














|   |           |
|---|-----------|
| 2.4.3. Máy phát tốc:.....   | 24        |
| 2.5. GIỚI THIỆU VỀ BỘ ĐIỀU KHIỂN MENTOR. ....                         | 25        |
| 2.5.1. Giới thiệu chung:.....   | 25        |
| 2.5.2. Điều khiển: .....  | 26        |
| 2.5.3. Giới hạn các thông số và sự lựa chọn: .....                    | 28        |
| 2.5.3.1. Dòng đầu vào/ra. ....  | 28        |
| 2.5.3.2. Cầu chì và cáp nối: .....                                    | 29        |
| 2.5.4. Lắp đặt phần điện:.....  | 29        |
| 2.5.5. Sơ đồ phân bố các chân:.....                                   | 31        |
| 2.5.5.1. Sơ đồ: .....   | 31        |
| 2.5.5.2. Diễn giải sơ đồ chân:.....                                   | 32        |
| 2.5.6. Vận hành Mentor II:.....                                       | 34        |
| 2.5.6.1. Vấn đề trước khi đi vào vận hành. ....                       | 34        |
| 2.5.6.2. Bàn phím và hiển thị: .....                                  | 34        |
| 2.5.6.3. Cài đặt tham số:.....  | 35        |
| 2.6. THIẾT BỊ HIỂN THỊ IDEC.....                                      | 38        |
| <b>Chương 3: XÂY DỰNG MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO DÂY CHUYỀN</b>              |           |
| <b>MÁY MẠ 4.....</b>  | <b>41</b> |
| 3.1. PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN.....                                      | 41        |
| 3.1.1. Yêu cầu chung của hệ truyền động nhiều động cơ: .....          | 41        |
| 3.1.2. Phương pháp điều khiển:.....                                   | 42        |
| 3.2. XÂY DỰNG MẠCH ĐIỀU KHIỂN CHO HỆ THỐNG. ....                      | 44        |
| 3.2.1. Mạch cấp nguồn cho hệ thống. ....                              | 44        |
| 3.2.2. Sơ đồ đấu dây bộ điều khiển Mentor II. ....                    | 45        |
| 3.2.2.1. Sơ đồ đấu dây bộ điều khiển Mentor II máy kéo dây hàn. ....  | 45        |
| 3.2.2.2. Sơ đồ đấu dây bộ điều khiển Mentor II máy cuốn dây hàn. .... | 46        |
| 3.2.3. Mạch nguồn các động cơ phụ trợ.....                            | 47        |
| 3.2.4. Mạch điều khiển 24VDC .....                                    | 48        |








|   |    |
|---|----|
| 3.2.5. Mạch phụ trợ 110VAC cấp cho các van. ....            | 49 |
| 3.2.6. Mạch phụ trợ 110VAC cấp cho contactor cấp nguồn..... | 50 |
| 3.2.7. Mạch ghép nối màn hình HG2G với PLC. ....            | 51 |
| 3.2.8. Input digital. ....                                  | 52 |
| 3.2.9. Output digital. ....                                 | 53 |
| 3.2.10. Input/output analog. ....                           | 55 |
| 3.3. THUYẾT MINH CÁC BẢN VẼ.....                            | 56 |
| 3.4. LƯU ĐỒ THUẬT TOÁN ĐIỀU KHIỂN.....                      | 59 |
| 3.5. CHƯƠNG TRÌNH ĐIỀU KHIỂN CHO DÂY CHUYỀN MÁY MẠ 4.       | 60 |
| 3.5.1. Bảng thống kê đầu vào/ra: ....                       | 60 |
| 3.5.1.1. Đầu vào: ....                                      | 60 |
| 3.5.1.2. Đầu ra: ....                                       | 62 |
| 3.5.2. Chương trình điều khiển: ....                        | 63 |
| 3.5.3. Thiết kế giao diện màn hình IDEC: ....               | 70 |
| <b>KẾT LUẬN</b> .....                                       | 72 |
| <b>TÀI LIỆU THAM KHẢO</b> .....                             | 73 |
| <b>PHỤ LỤC</b>  |    |

## PHỤ LỤC




Giới thiệu một số loại cảm biến trên thị trường của hãng autonics:

**Loại hình trụ DC-2 dây (nguồn 24VDC).**

| Hình dáng                 |                           | Loại chuẩn  |   | Model   | Khoảng cách phát hiện (mm) |            | Tần số đáp ứng (Hz) |     |
|---------------------------|---------------------------|---|---|---|----------------------------|------------|---------------------|-----|
|                           |                           | Có bảo vệ   | Không có bảo vệ   |   | Shield                     | Non shield |                     |     |
| M08                       | Loại dây nối thường       |    |   | PRT08-1.5DO<br>PRT08-1.5DC  | 1.5                        |            | 800                 |     |
|                           |                           |   |    | PRT08-2DO<br>PRT08-2DC  |                            | 2          |                     |     |
|                           | Loại dây ra kết nối       |    |   | PRWT08-1.5DO<br>PRWT08-1.5DC  | 1.5                        |            |                     |     |
|                           |                           |   |  | PRWT08-2DO<br>PRWT08-2DC  |                            | 2          |                     |     |
| M12                       | Loại dây nối thường       |  |   | PRT12-2DO<br>PRT12-2DC  | 2                          |            | 800                 |     |
|                           |                           |   |  | PRT12-4DO<br>PRT12-4DC  |                            | 4          | 400                 |     |
|                           | Loại kết nối bằng rắc cắm |  |   | PRCMT12-2DO<br>PRCMT12-2DC  | 2                          |            | 800                 |     |
|                           |                           |   |  | PRCMT12-2DO<br>PRCMT12-2DC  |                            | 4          | 400                 |     |
|                           | Loại dây ra kết nối       |  |   | PRWT12-2DO<br>PRWT12-2DC  | 2                          |            | 800                 |     |
|                           |                           |   |  | PRWT12-4DO<br>PRWT12-4DC  |                            | 4          | 400                 |     |
|                           | M18                       | Loại dây nối thường   |  |   | PRT18-5DO<br>PRT18-5DC     | 5          |                     | 350 |
|                           |                           |   |   |  | PRT18-8DO<br>PRT18-8DC     |            | 8                   | 200 |
| Loại kết nối bằng rắc cắm |                           |  |   | PRCMT18-5DO<br>PRCMT18-5DC  | 5                          |            | 350                 |     |

|     |                           |   |                              |    |    |     |
|-----|---------------------------|---|------------------------------|----|----|-----|
|     | rắc cắm                   |  | PRCMT18-8DO<br>PRCMT18-8DC   |    | 8  | 200 |
|     | Loại chống tia hàn điện   |  | PRAT18-5DO<br>PRAT18-5DC     | 5  |    | 350 |
| M30 | Loại dây nối thường       |  | PRT30-5DO<br>PRT30-5DC       | 5  |    | 250 |
|     |                           |  | PRT30-10DO<br>PRT30-10DC     |    | 10 | 100 |
|     | Loại kết nối bằng rắc cắm |  | PRCMT30-10DO<br>PRCMT30-10DC | 10 |    | 250 |
|     |                           |  | PRCMT30-15DO<br>PRCMT30-15DC |    | 15 | 100 |
|     | Loại chống tia hàn điện   |  | PRAT30-10DO<br>PRAT30-10DC   | 10 |    | 250 |

**\* Loại hình vuông AC-2 dây (nguồn 100-240VAC)**

| Hình dáng |                     | Loại chuẩn  |   | Model                  | Khoảng cách phát hiện (mm) | Tần số đáp ứng (Hz) |
|-----------|---------------------|---|---|------------------------|----------------------------|---------------------|
| Phân loại |                     | Loại chuẩn  | Loại phát hiện phía trên  |                        |                            |                     |
| 25 vuông  | Loại dây nối thường |  |   | PSN25-5AO<br>PSN25-5AC | 5                          | 20                  |
|           | Loại dẹp            |   |  | PSI25-AO<br>PSI25-AC   | 8                          |                     |
| 30 vuông  | Loại dây nối thường |  |   | PSN30-10AO             | 10                         |                     |
|           |                     |   |   | PSN30-10AC             |                            |                     |
|           |                     |   |   | PSN30-10AO             | 15                         |                     |
|           |                     |   |   | PSN30-10AC             |                            |                     |