

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG ĐẠI HỌC DÂN LẬP HẢI PHÒNG**



**ISO 9001:2008**

**TRANG BỊ ĐIỆN - ĐIỆN TỬ DÂY CHUYỀN SẢN  
XUẤT ỐNG THÉP NHÀ MÁY VINAPIPE, ĐI SÂU  
NGHIÊN CỨU CẢI HOÁN HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN  
CÔNG ĐOẠN DOA ĐẦU ỐNG**

**ĐỒ ÁN TỐT NGHIỆP ĐẠI HỌC HỆ CHÍNH QUY**

**NGÀNH ĐIỆN CÔNG NGHIỆP**

**HẢI PHÒNG – 2011**

## LỜI NÓI ĐẦU

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

Trong công cuộc công nghiệp hóa – hiện đại hóa đất nước thì khoa học vật liệu kim loại nói chung và nền công nghiệp thép nói riêng có một vị trí quan trọng trong nền kinh tế của đất nước, do ống thép là vật liệu không thể thiếu trong ngành công nghiệp có vai trò quyết định tới sự nghiệp công nghiệp hóa – hiện đại hóa đất nước, nên phát triển nhanh ngành thép là yêu cầu khách quan, cấp bách và ý nghĩa chiến lược.

Sau khi hoàn thành công việc học tập tại trường và qua thời gian nghiên cứu tài liệu em đã tìm hiểu đi sâu nghiên cứu công đoạn doa đầu ống của nhà máy cán ống thép Việt Nam VINAPIPE và em được giao đề tài: “Trang bị điện – điện tử dây chuyền sản xuất ống thép nhà máy VINAPIPE, đi sâu nghiên cứu cải hoán hệ thống điều khiển công đoạn doa đầu ống”. Dưới sự hướng dẫn tận tình của cô giáo ThS. Trần Thị Phương Thảo và các

thầy cô trong khoa, sự giúp đỡ của bạn bè đã giúp em hoàn thiện bản đồ án tốt nghiệp này.

Nội dung đồ án gồm có 3 chương:

- Chương 1: Giới thiệu về nhà máy cán ống thép Vinapipe
- Chương 2: Trang bị điện - điện tử dây chuyền cán ống thép Vinapipe
- Chương 3: Trang bị điện - điện tử công đoạn doa đầu ống

## **CHƯƠNG 1.**

### **GIỚI THIỆU VỀ CÔNG TY ỚNG THÉP VINAPIPE**

#### **1.1. TÓM TẮT LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN CỦA CÔNG TY**

##### **1.1.1. Lịch sử hình thành**

Được sự đồng ý của thủ tướng chính phủ và bộ kế hoạch và đầu tư. Tháng 2 năm 1993 công ty liên doanh chuyên sản xuất ống thép đầu tiên của Việt Nam tại thành phố Hải Phòng được cấp giấy phép thành lập.

Công ty ống thép Vinapipe liên doanh với các đối tác chính là: Tổng công ty thép Việt Nam, tập đoàn thép SEAN, tập đoàn thép POSCO với vốn pháp định là 10.000.000 USD. Sau một thời gian khẩn trương xây dựng được sự giúp đỡ của các ngành các cấp có liên quan cộng với sự nỗ lực của đội ngũ cán bộ công nhân viên lắp ráp. Tháng 10 năm 1994 Công ty ống thép VINAPIPE làm lễ chính thức khánh thành.

Là một công ty chuyên sản xuất ống thép đen, ống mạ với hai dây chuyền tạo ống có công nghệ hiện đại, các thiết bị nhập ngoại hoàn toàn từ các nước có tiếng trên thế giới như: Nhật, Pháp, Đức, Hàn Quốc. Chủng loại ống mà công ty sản xuất đáp ứng được mọi nhu cầu trên thị trường với chất lượng cao. Ngoài việc sản xuất phục vụ công trình dân dụng, công ty còn sản xuất ống phục vụ cho các đường ống dẫn dầu, dẫn khí, ống có đường kính từ 1/2” đến 4” chịu áp lực cao. Mục tiêu sản xuất của công ty phấn đấu đạt sản lượng trên 30.000 tấn/năm, và cho đến nay công ty lắp thêm được một dây chuyền chuyên chạy ống nhỏ hơn 1/2”. Tiến tới công ty đang dự kiến lắp đặt một dây chuyền chạy ống trên 4”, để phục vụ nhu cầu của khách hàng ngày càng cao.

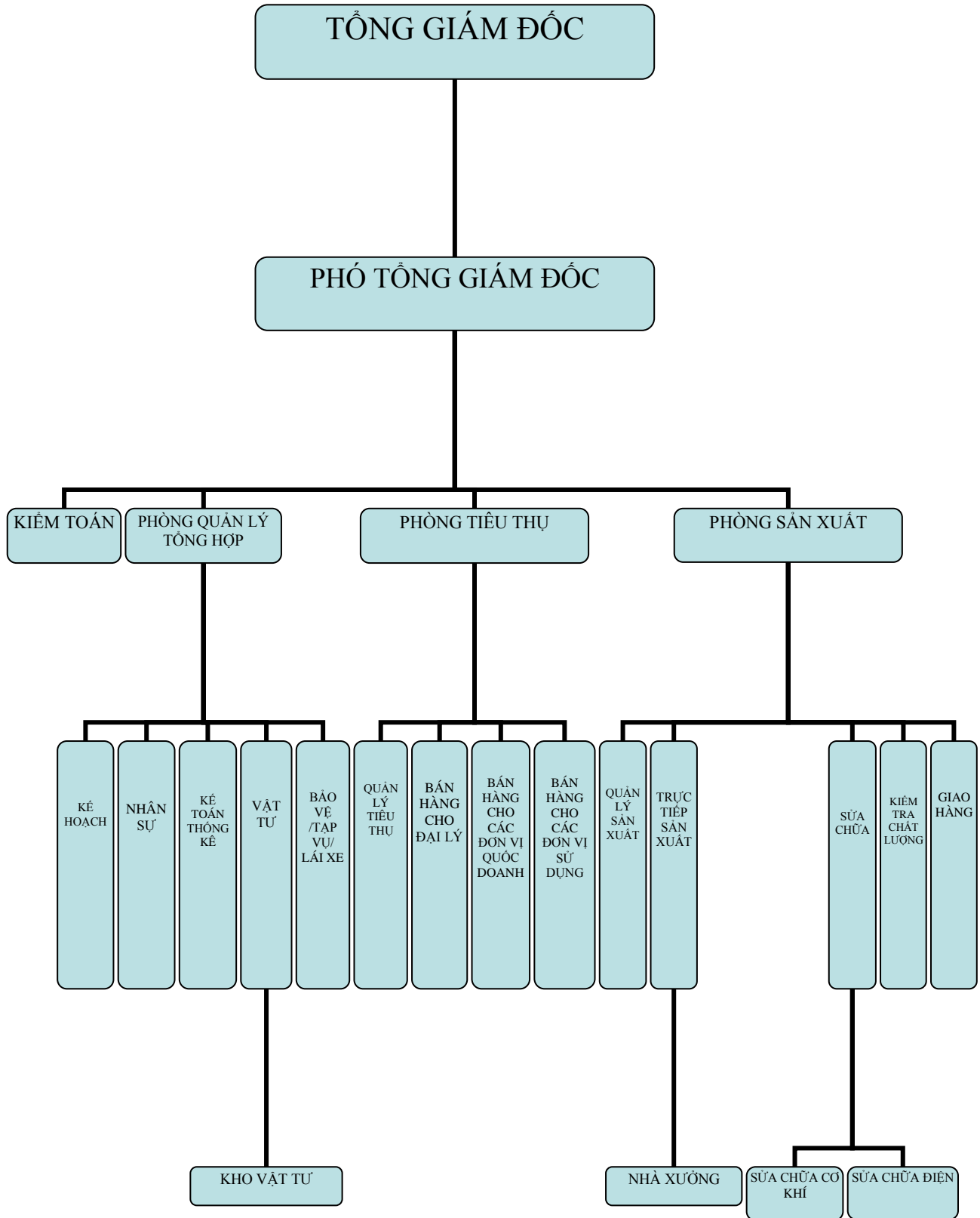
Sau hơn 16 năm hoạt động kể từ ngày công ty chính thức khánh thành, công ty đã sản xuất kinh doanh đạt sản lượng 40.000 tấn/năm với doanh thu 150 tỷ đồng/ năm. Với những kết quả đạt được khả quan của công ty trong

những năm qua đã góp phần không nhỏ vào sự nghiệp đổi mới kinh tế, khoa học kỹ thuật Việt Nam nói chung và Hải Phòng nói riêng. Bên cạnh một cơ chế thị trường cạnh tranh công ty vẫn sản xuất kinh doanh đạt hiệu quả cao đứng vững trên thị trường.



**Hình 1.1:** Công ty ống thép VINAPIPE

### 1.1.2. Chức năng các phòng ban trong công ty



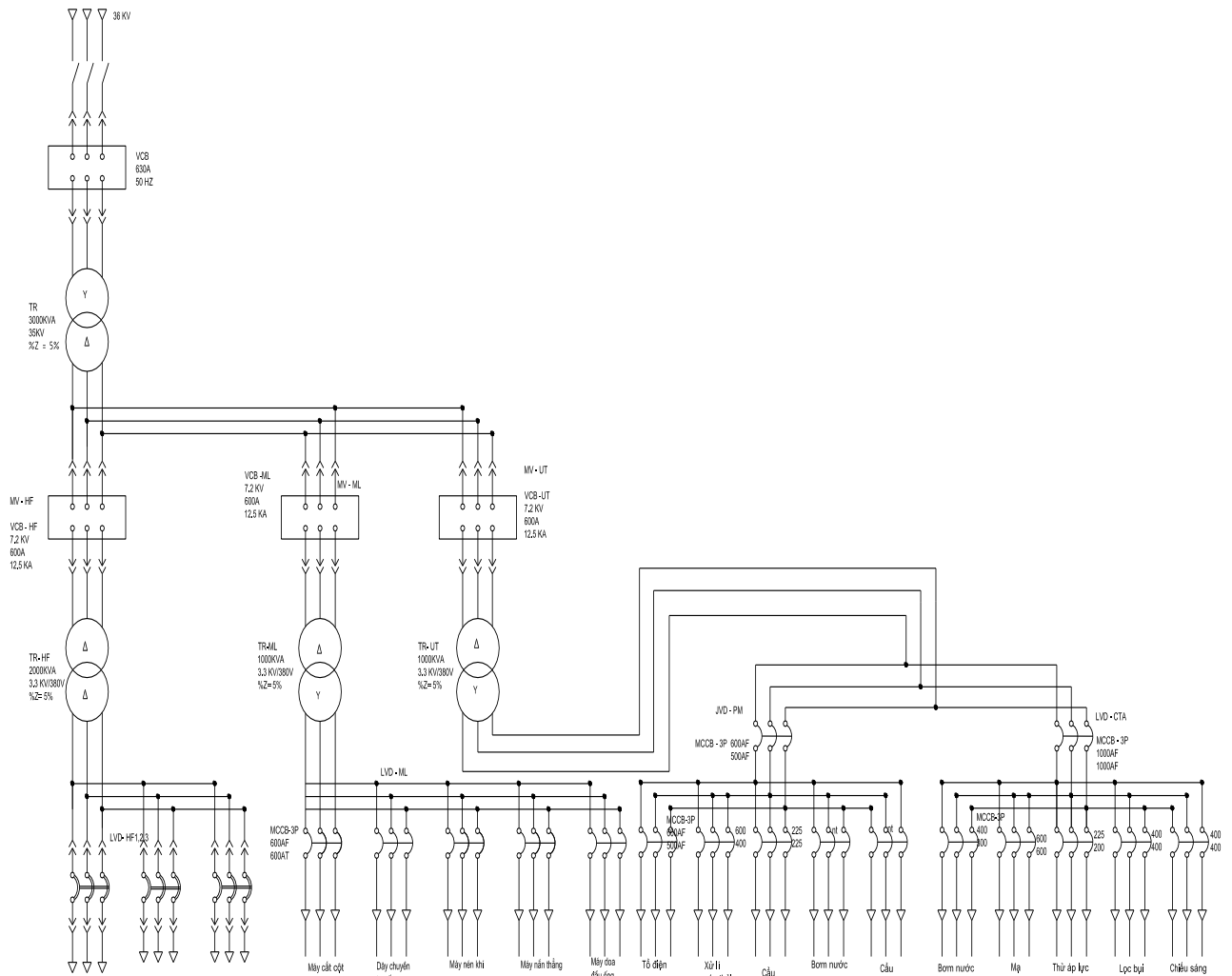
**Hình 1.2:** Sơ đồ tổ chức công ty ống thép VINAPIPE

1. Tổng giám đốc: là người đứng đầu Công ty, chịu trách nhiệm trước nhà nước về kinh doanh và việc thực hiện các chỉ tiêu pháp lệnh, thực hiện nghiêm chỉnh các chế độ chính sách về tài chính. Đảm bảo tình hình sản xuất kinh doanh của công ty, trực tiếp chỉ đạo các phó tổng giám đốc làm đúng chức năng và nhiệm vụ của mình.
2. Phó tổng giám đốc: chịu trách nhiệm trước giám đốc về lập kế hoạch và kinh doanh, chăm lo đời sống của cán bộ công nhân viên.
3. Chức năng của các phòng ban trong công ty
  - + Phòng tổng hợp: làm tham mưu cho tổng giám đốc về vấn đề chính sách chế độ lương với cán bộ công nhân viên và các lĩnh vực phát triển sản xuất kinh doanh của công ty với chế độ chính sách nhà nước. Chịu trách nhiệm tham mưu về công tác quản lý kinh tế bao gồm: nghiên cứu và tổ chức tính toán, kiểm tra, báo cáo về việc sử dụng tài sản, vật tư tiền vốn.
  - + Phòng kinh doanh: là phòng tham mưu cho tổng giám đốc về những công tác hoạt động kinh tế, cước phí hàng hóa, tổ chức thực hiện công tác phát triển thị trường, tổ chức thực hiện công tác tiếp thị và đề xuất biện pháp kinh doanh.
  - + Phòng sản xuất: chịu trách nhiệm về lập kế hoạch sản xuất, điều động nhân sự. Đảm bảo chất lượng hàng hóa sản xuất ra.

## **1.2. HỆ THỐNG CUNG CẤP ĐIỆN**

### **1.2.1. Giới thiệu về trạm cung cấp điện**

Công ty ống thép VINAPIPE được cấp nguồn từ lưới điện thành phố. Công ty điện lực Hải Phòng cấp nguồn cho công ty ống thép VINAPIPE từ trạm điện An Lạc với nguồn 36 kV đưa về nhà máy. Nguồn này được đưa qua cầu dao cách ly và bộ phận đo lường (TU, TI), trước bộ phận đo lường có van chống sét.



**Hình 1.3:** Sơ đồ cung cấp điện nhà máy.

Nhà máy có một trạm điện gồm có 1 máy biến áp dùng để hạ áp từ cao thế xuống trung thế và 3 máy biến áp dùng để hạ áp từ trung thế xuống hạ thế. Vị trí đặt trạm biến áp ở tâm giữa nhà máy và đặt ngay bên cạnh xưởng.

Trạm biến áp của nhà máy gồm:

- 1 máy biến áp dùng để hạ áp từ 36 kV xuống 3,3 kV, tổ đấu dây Y / Δ, S = 3000 kVA. Nguồn 36 kV đưa tới máy biến áp này qua một máy cắt (MC1), trước máy cắt là các thiết bị đo lường và bảo vệ. Máy biến áp này cấp điện tới các tủ HF, ML, UT.





**Hình1.4:** Máy biến áp chính

- 1 máy biến áp dùng để hạ áp từ 3,3 kV xuống 0,38 kV, tổ đấu dây  $\Delta / Y$ ,  $S = 2000$  kVA cấp cho tủ TR-HF. Nguồn 3,3 kV đưa qua tủ HF (bao gồm các thiết bị đo lường và bảo vệ), qua máy cắt MC2 đưa tới máy biến áp hạ áp từ 3,3 kV xuống 0,38 kV. Đầu ra của máy biến áp được đấu lên thanh cái qua máy cắt ACB1 đựng trong tủ LVD-HF1 để cấp cho tủ hàn cao tần HF1 của dây chuyền tạo ống FM1 và qua máy cắt ACB2 trong tủ LVD-HF2 để cấp cho tủ hàn cao tần HF2 của dây chuyền tạo ống FM2.
- 1 máy biến áp dùng để hạ áp từ 3.3 kV xuống 0,38 kV, tổ đấu dây  $\Delta / Y$ ,  $S = 1000$  kVA cấp cho tủ TR-ML. Nguồn 3,3 kV đưa qua tủ ML (bao gồm các thiết bị đo lường và bảo vệ), qua máy cắt đưa tới máy biến áp hạ áp từ 3,3 kV xuống 0,38 kV. Đầu ra của máy biến áp được đấu lên thanh cái, từ thanh cái đưa tới aptomat MCCB1 trong tủ LVD-ML380V. Đầu ra của MCCB1 đưa tới:
  - + Aptomat MCCB11 (600A) cấp nguồn cho máy cắt phôi (Slitter).

- + Aptomat MCCB12 (600A) cấp nguồn cho 2 dây chuyền tạo ống (tủ Forming 2”, Forming 4”).
- + Aptomat MCCB13 (600A) cấp nguồn cho 2 máy nén khí.
- + Aptomat MCCB14 (500A) cấp nguồn cho máy nắn thẳng (Straghtner) và máy doa mặt đầu ống (Face 2”, 4”).
- + Aptomat MCCB15 (125A) cấp nguồn cho tủ điện và Boiler.
- 1 máy biến áp dùng hạ áp từ 3.3 kV xuống 0,22 kV, tổ đấu dây  $\Delta / Y$ , S = 1000KVA cấp cho tủ TR – UT. Nguồn 3,3 kV đưa qua tủ UT ( trong tủ này đựng các thiết bị đo lường và bảo vệ ) qua máy cắt cấp cho máy biến áp hạ áp từ 3,3 kV xuống 0,22 kV, đầu ra của máy biến áp đưa lên thanh cái, từ thanh cái qua aptomat MCCB2 trong tủ LVD – PM220, aptomat MCCB3 trong tủ LVD – GA.

Đầu ra của aptomat MCCB2 chứa trong tủ LVD – PM220V đưa qua:

- + Aptomat MCCB21 ( 120A – 225A ) cấp cho tủ điện (Electric room).
- + Aptomat MCCB22 – 400A cấp điện cho bộ phận xử lý nước thải, bơm nước khu vực mạ.
- + Aptomat MCCB23 ( 125A – 225A ) cấp điện cho cầu.
- + Aptomat MCCB24 ( 125A – 225A ) cấp điện cho hàn cơ động.
- + Aptomat MCCB25 ( 125A – 225A ) cấp điện cho bơm nước làm mát cho hàn cao tần, máy nén khí, máy bơm dung dịch làm mát ống.
- + Aptomat MCCB26 ( 125A – 225A ) cấp điện cho khu vực văn phòng.
- + Aptomat MCCB27 ( 125A – 225A ) cấp điện cho đèn chiếu sáng quanh nhà máy.

Đầu ra của aptomat MCCB3 chứa trong tủ LVD – GA cấp cho:

- + Aptomat MCCB3.1 ( 300A – 400A ) cấp cho bơm nước của dây chuyền tạo ống.

- + Aptomat MCCB3.2 ( 500A – 600A ) cấp cho dây chuyền mạ.
- + Aptomat MCCB3.3 ( 200A – 225A ) cấp cho nguồn ắc quy.
- + Aptomat MCCB3.4 ( 400A ) cấp nguồn cho lọc bụi.
- + Aptomat MCCB3.5 ( 225A ) cấp nguồn cho dây chuyền thử áp lực.
- + Aptomat MCCB3.6 ( 400A ) cấp nguồn ANTI-POLLUTIO.
- + Aptomat MCCB3.7 ( 400A ) cấp nguồn cho chiếu sáng biển quảng cáo VPS.



**Hình 1.5:** Các máy biến áp phụ

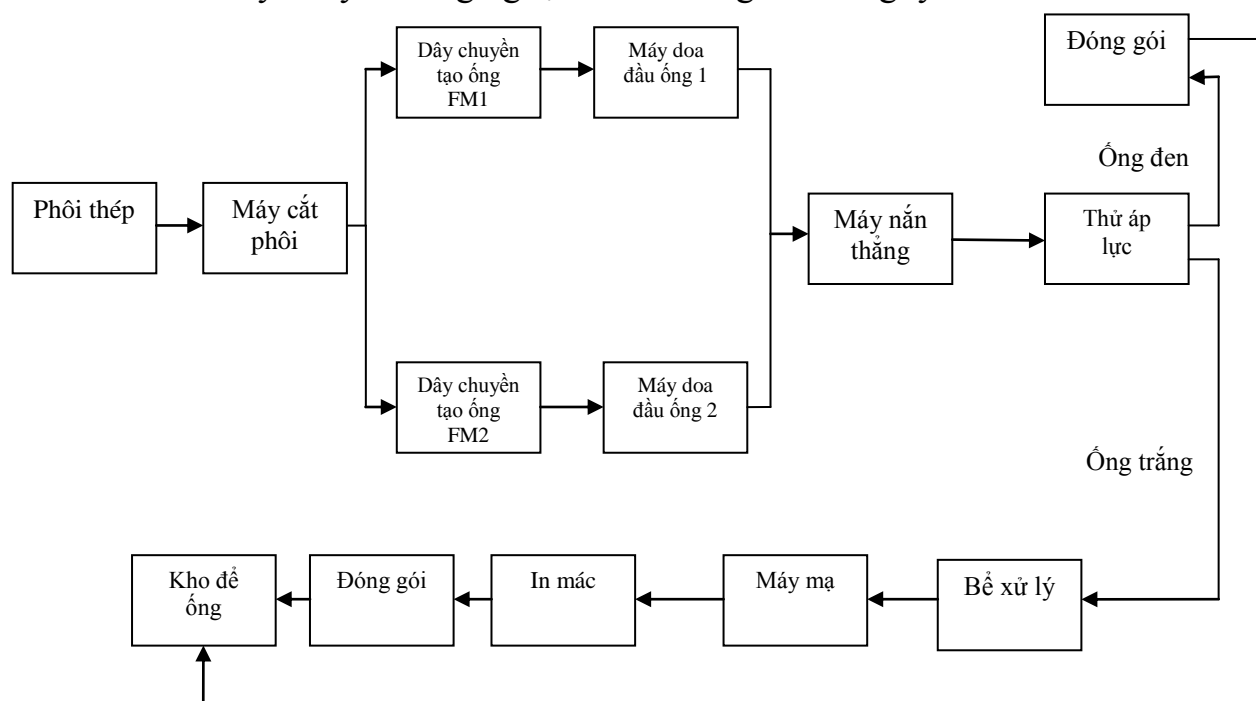
Trong các tủ 36KV, HF, UT, ML đều có đồng hồ đo dòng điện, đo  $\cos \varphi$ , đo công suất, đồng hồ đo KW/h và các thiết bị bảo vệ như các role bảo vệ điện áp cao, điện áp thấp, bảo vệ pha trạm đất, bảo vệ quá dòng, bảo vệ dòng chạm đất, bảo vệ so lệch dòng cho máy biến áp, bảo vệ quá nhiệt.

Ngoài ra nhà máy còn có 1 máy phát điện dự phòng có công suất 125KVA, 100 KW, tần số 50 Hz, 3 pha để cấp điện chiếu sáng và cho dây chuyền mạ.

### 1.2.2. Quy trình sản xuất

Là một công ty kiên doanh chuyên sản xuất kinh doanh các loại ống đen, ống mạ có đường kính từ ½” đến 4” chiều dài theo tiêu chuẩn 6000mm. Ngoài ra công ty còn sản xuất các loại ống có cạnh vuông.

Sơ đồ dây chuyền công nghệ sản xuất ống của công ty:



**Hình 1.6:** Quy trình sản xuất

Nhiệm vụ của các khâu chính trong dây chuyền công nghệ cán ống:

- Máy cắt phôi: do ở Việt Nam chưa có nhà máy sản xuất ra các cuộn phôi để phục vụ cho việc tạo ống, vì thế công ty VINAPIPE phải mua các cuộn phôi nhập từ các nước Hàn Quốc, Nhật Bản, Thái Lan. Cuộn phôi được đưa vào máy cắt để cắt thành các dải nhỏ theo mỗi loại ống.
- Dây chuyền tạo ống (FM1, FM2): sau khi phôi qua máy cắt tạo thành các dải phôi, thì từng dải phôi này được đưa vào dây chuyền tạo ống. Trong quá trình này phôi được đưa vào liên tục vừa tạo ống vừa nắn tròn và hàn hai mép ống bằng phương pháp hàn cao tần. Sau đó ống được cắt theo chiều dài quy định.

- Máy doa nhẵn đầu ống: khi ống vừa tạo ra, hai đầu của ống có ba vĩa ở hai bên sinh ra trong quá trình cắt, vì vậy máy doa phải làm việc để làm mất bavìa.
- Máy nắn thẳng: tất cả các loại ống tròn sau khi tạo ống và doa nhẵn mặt đầu được đưa vào máy nắn thẳng để nắn thẳng ống.
- Máy thử áp lực: do đặc điểm yêu cầu của ống thép do công ty sản xuất phải có độ bền và chịu áp lực cao do vậy cần khâu thử áp lực sau khâu nắn thẳng. Biện pháp thử áp lực bằng phương pháp bơm ép, nước được đưa vào ống với áp suất  $53\text{kg/cm}^2$ . Mục đích để kiểm tra xem ống có bị rò và bị bục đường hàn hay không.
- Xử lý: Sau khi ống được thử áp lực xong một phần ống đen được đưa xuống bộ phân đóng gói để bán hàng theo kế hoạch sản xuất của phòng kinh doanh, còn lại được đưa vào xử lý qua các bể xử lý để làm ống sạch không bị gỉ sắt bám.
- Máy mạ: Sau khi ống được xử lý xong được trải đều trên sàn rồi được đưa xuống buồng sấy khô, qua buồng sấy khô ống được đưa dần xuống bể mạ rồi vớt lên thổi bớt kẽm bám vào bề mặt ngoài và trong ống, sau đó được đưa qua bể làm mát.
- Máy phun mắc: Sau khi mạ xong từ bể làm mát ra, ống được chạy tuần tự qua máy phun mắc nhờ hệ thống băng tải. Máy phun mắc sẽ phun khi có ống chạy qua.
- Đóng gói: Khi phun mắc xong, ống được chuyển về khu vực đóng gói. Công việc đóng gói ở đây là tùy từng loại ống mà người ta đóng gói theo số ống đã quy định trong bó.

## CHƯƠNG 2.

# TRANG BỊ ĐIỆN-ĐIỆN TỬ DÂY CHUYỀN CÁN ỐNG THÉP VINAPIPE

## 2.1. THÔNG SỐ KỸ THUẬT CÁC CÔNG ĐOẠN TRONG DÂY CHUYỀN

### 2.1.1. Máy cắt phôi

Do ở Việt Nam chưa có nhà máy sản xuất ra các cuộn phôi để phục vụ cho việc tạo ống, vì thế công ty VINAPIPE phải mua các cuộn phôi nhập từ các nước Hàn Quốc, Nhật Bản, Thái Lan. Cuộn phôi được đưa vào máy cắt để cắt thành các giải nhỏ theo mỗi loại ống. Phôi sẽ được đưa vào một tang trống được truyền động bởi động cơ để giữ cuộn phôi khỏi bị rơi. Sau đó phôi sẽ được đưa qua hệ thống dao cắt và cuối cùng phôi được gắn vào tang trống của động cơ cuộn phôi. Khi đó chỉ còn động cơ cuộn phôi hoạt động. Các động cơ khác sẽ được tách khỏi hệ thống truyền động. Động cơ quán phôi sẽ chạy và kéo theo tất cả các cơ cấu còn lại. Sau khi cắt xong phôi sẽ được đẩy ra ngoài nhờ một xilanh thủy lực.

- \* Động cơ đưa phôi vào: có nhiệm vụ di chuyển bàn xe để đưa cuộn phôi vào tang đỡ phôi.

$$P = 2,2 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 5,8 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ quay tang phôi: có nhiệm vụ chính là quay tang đỡ phôi theo hai chiều, quay theo chiều thuận thì đưa đầu phôi tiến lên phía trước, quay theo chiều ngược thì quán lại cuộn phôi.

$$P = 5,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 11,4 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1440 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ quay Roll: dùng để quay hai quả Roll trên và dưới, khi đầu cuộn phôi tiến tới đây thì quả Roll trên hạ xuống và hai quả Roll quay theo chiều ngược nhau để kéo đầu phôi tiến lên.

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 15,8 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1449 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ quay dao cắt: dùng để quay hai trục dao cắt phôi ban đầu. Khi phôi được đưa vào dàn dao cắt thì động cơ này quay hai trục dao để cắt phôi thành những dải phôi. Khi dải phôi này được quán lên tang đỡ phôi thì lúc này động cơ quay dao cắt được loại ra.

$$P = 22 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 48 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 975 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ di chuyển trụ đỡ dao: nhiệm vụ chính của động cơ là di chuyển trụ đỡ hai trục dao cắt, động cơ này được sử dụng khi người vận hành thay

đổi khoảng cách dao cắt phôi. Khi cần thay thế dao cắt phôi thì động cơ này kéo trụ ra và người vận hành có thể dễ dàng thao tác thay dao cắt.

$$P = 0,75 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 2,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1447 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ quay nâng hạ dao cắt: dùng để nâng dao cắt lên khi người vận hành thay dao cắt và hạ dao cắt xuống khi thay xong.

$$P = 0,75 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 2,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1447 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ bơm dầu số 1: dùng để bơm dầu cho các xilanh, pittong ở khu vực từ dao cắt đổ lại.

$$P = 11 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 24,2 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 970 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

- \* Động cơ bơm dầu số 2: dùng để bơm dầu cho hệ thống từ dao cắt trở lên.

$$P = 11 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 24,2 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 970 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$



- \* Động cơ quấn mép phôi bên phải: động cơ này có nhiệm vụ cuốn mép phôi thừa bên phải khi cuộn phôi được cắt ra thành nhiều dải khác nhau (đây là đầu thừa mép bên phải cuộn phôi).

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 15,9 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1450 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Dải điều chỉnh tốc độ VS: 150-1500 vòng/phút.

- \* Động cơ quấn mép phôi bên trái: động cơ này có nhiệm vụ cuốn mép phôi thừa bên trái khi cuộn phôi được cắt ra thành nhiều dải khác nhau (đây là đầu thừa mép bên trái cuộn phôi).

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 15,9 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1450 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

Dải điều chỉnh tốc độ VS: 150-1500 vòng/phút.

- \* Động cơ đưa phôi ra: động cơ có nhiệm vụ di chuyển bàn xe đỡ phôi, khi cuộn phôi được cắt ra thành nhiều dải phôi khác nhau và được tang quấn lại thì người vận hành đẩy bàn xe và di chuyển phôi ra ngoài.

$$P = 2,2 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 5,8 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

- \* Động cơ quấn phôi: đây là động cơ vừa làm nhiệm vụ quay tang quấn để quấn lại các dải phôi vừa kéo dải phôi qua dao cắt phôi.

$$P = 110 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 274 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 600/1900 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz}$$

$$U_F = 150 \text{ V}$$

$$I_F = 12.5 \text{ A}$$

\* Quạt gió làm mát:

$$P = 3,7 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 6,9 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 2896 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

### **2.1.2. Dây chuyền tạo ống (FM1,FM2)**

Sau khi phôi qua máy cắt tạo thành các dải phôi, thì từng dải phôi này được đưa vào dây chuyền tạo ống. Trong quá trình này phôi được đưa vào liên tục vừa tạo ống vừa nắn tròn và hàn hai mép ống bằng phương pháp hàn cao tần. Sau đó ống được cắt theo chiều dài quy định.

\* Động cơ Forming: đây là động cơ điện 1 chiều có nhiệm vụ truyền động 7 quả Roll trên và 7 quả Roll dưới thông qua hộp số để tạo thành ống. Ngoài ra còn có các quả Roll ở hai bên có trục cố định.

$$P = 75 \text{ kW}$$

$$U_{pu} = 440 \text{ V}$$

$$N_{dm} = 1150/2000 \text{ vòng/phút}$$

$$I_{kt} = 7 \text{ A}$$

$$U_{kt} = 150 \text{ V}$$

$$I_u = 186 \text{ A}$$



**Hình 2.1:** 7 quả Roll trên và 7 quả Roll dưới.

- \* Động cơ Sizing: đây là động cơ điện 1 chiều, thông qua hộp số truyền động 3 quả Roll trên và 3 quả Roll dưới để nắn ống tròn đều.

$$P = 75\text{kW}$$

$$U_{pu} = 440\text{V}$$

$$N_{dm} = 1150/2000 \text{ vòng/phút}$$

$$I_{kt} = 7$$

$$U_{kt} = 150 \text{ V}$$

$$I_u = 186\text{A}$$

Hàn cao tần dùng để hàn 2 mép ống. Người ta dùng phương pháp hàn cao tần với tần số dao động từ  $0 \div 350 \text{ Hz}$ .

Điểm hàn như một máy biến áp. Cuộn thứ cấp là ống chạy trên dây chuyền và vòng hàn là cuộn sơ cấp, lõi sắt là 1 thanh Ferit non có khả năng chịu nhiệt cao. Đầu thanh có gắn một lưỡi dao để bào mép hàn bên trong. Nước làm mát chạy xuyên qua thanh Ferit, nếu không có nước làm mát thì thanh này sẽ bị cháy. Vòng hàn là ống đồng có đường kính 10 mm được bọc nhựa bên ngoài. Dòng hàn phụ thuộc vào tốc độ cán, ống đồng của vòng hàn có nước làm mát bên trong. Ngoài ra còn có dao bào mép ngoài. Khi hàn xong ống được đưa qua dàn làm mát bằng dung dịch.



**Hình 2.2:** Hàn cao tần.

\* Động cơ quạt gió FM :

$$P = 0,75 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 1,5 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 2850 \text{ vòng/phút}$$

\* Động cơ quạt gió SZ :

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

$$U = 440 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 3,4 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 2840 \text{ vòng/phút}$$

\* Động cơ quay lưỡi dao cắt ống: đây là động cơ roto lồng sóc khởi động Y /  $\Delta$



**Hình 2.3:** Động cơ quay lưỡi dao cắt ống.

$$P = 3,7 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 72 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 2955 \text{ vòng/phút}$$

\* Động cơ di chuyển hộp đựng phôi:

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 6,5 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1745 \text{ vòng/phút}$$

\* Động cơ quán mép phôi hàn:

$$P = 0,75 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 2,3 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

\* Động cơ quay tang đỡ phôi:

$$P = 3,7 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 9,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 950 \text{ vòng/phút}$$

\* Động cơ bơm nước dung dịch làm mát:

$$P = 3,7 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 9,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

### 2.1.3. Máy doa nhãn đầu ống

Khi ống vừa tạo ra, hai đầu của ống có bavìa sinh ra trong quá trình cắt vì vậy máy doa phải làm việc để doa nhãn đầu ống.



**Hình 2.4:** Máy doa đầu ống.

- \* Động cơ VS truyền động trục chính đầu dao số 1: đây là động cơ chính dùng để quay trục dao, đầu phía VS truyền động hộp số và từ hộp số này truyền động với trục dao doa.

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 15,9 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1450 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

Dải điều chỉnh tốc độ VS: 150-1500 vòng/phút.

- \* Động cơ VS truyền động trục chính đầu dao số 2: đây là động cơ chính dùng để quay trục dao, đầu phía VS truyền động hộp số và từ hộp số này truyền động với trục dao doa.

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 15,9 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1450 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

Dải điều chỉnh tốc độ VS: 150-1500 vòng/phút.

- \* Động cơ bơm dầu: có nhiệm vụ là cung cấp dầu cho các pittong và xilanh.

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 15,9 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 880 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ xếp đầu ống số 1: động cơ có nhiệm vụ truyền động tới các bộ phận để xếp các đầu ống cho thẳng hàng với nhau trước khi cho vào doa. Khi doa thì trục của đầu doa tịnh tiến theo một đường thẳng nhất định và một khoảng cách tiến nhất định, vì thế đầu ống được xếp cho thẳng và ở

một vị trí nhất định để khi đưa vào doa thì đầu tiến của dao ăn vào ống là một lượng nhất định tránh không cho đầu dao ăn quá nhiều hoặc quá ít.

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 4 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ xếp đầu ống số 2: động cơ có nhiệm vụ truyền động tới các bộ phận để xếp các đầu ống cho thẳng hàng với nhau trước khi cho vào doa. Khi doa thì trục của đầu doa tịnh tiến theo một đường thẳng nhất định và một khoảng cách tiến nhất định, vì thế đầu ống được xếp cho thẳng và ở một vị trí nhất định để khi đưa vào doa thì đầu tiến của dao ăn vào ống là một lượng nhất định tránh không cho đầu dao ăn quá nhiều hoặc quá ít.

$$P = 1,5 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 4 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ quay băng tải số 1: động cơ chỉ làm nhiệm vụ quay dàn Roll để vận chuyển ống sau khi đã doa xong.

$$P = 2,2 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 3,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1430 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ quay băng tải số 2: động cơ chỉ làm nhiệm vụ quay dàn Roll để vận chuyển ống sau khi đã doa xong.

$$P = 2,2 \text{ kW}$$



$U = 380 \text{ V}$  vòng/phút

$I_{dm} = 3,7 \text{ A}$

$N_{dm} = 1430$

$f = 50 \text{ Hz}$ .

\* Động cơ quạt gió: động cơ quay quạt gió để làm mát dầu.

$P = 40 \text{ W}$

$U = 220 \text{ V}$

$f = 50 \text{ Hz}$ .

#### 2.1.4. Máy nắn thẳng

Tất cả các loại ống tròn sau khi tạo ống và doa nhẵn mặt đầu được đưa vào máy nắn thẳng để nắn lại cho thẳng.



**Hình 2.5:** Máy nắn thẳng.

\* Động cơ băng tải dầu vào: nhiệm vụ chính của động cơ là quay băng tải để vận chuyển ống đưa vào dàn Roll nắn ống.

$P = 2,2 \text{ kW}$

$U = 380 \text{ V}$

$I_{dm} = 5,8 \text{ A}$

$N_{dm} = 1410$  vòng/phút

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

Dải điều chỉnh tốc độ VS: 150-1500 vòng/phút.

- \* Động cơ băng tải đầu ra: nhiệm vụ chính của động cơ là quay băng tải và vận chuyển ống đi khi ống đã nắn xong.

$$P = 2,2 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 5,8 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

Dải điều chỉnh tốc độ VS: 150-1500 vòng/phút.

- \* Động cơ quay Roll trên: có nhiệm vụ quay 3 quả Roll trên, tốc độ quay được thay đổi thông qua hộp số lai với động cơ

$$P = 22 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 44 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1474 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ quay Roll dưới: có nhiệm vụ quay 3 quả Roll dưới, tốc độ quay được thay đổi thông qua hộp số lai với động cơ

$$P = 22 \text{ kW}$$

$$U = 380 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 44 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1474 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

### **2.1.5. Máy thử áp lực**

Do đặc điểm yêu cầu của ống thép do công ty sản xuất phải có độ bền và chịu áp lực cao do vậy cần khâu thử áp lực sau khâu nắn thẳng. Biện pháp thử áp lực bằng phương pháp bơm ép, nước được đưa

vào ống với áp suất  $53\text{kg/cm}^2$ . Mục đích để kiểm tra xem ống có bị rò và bị đục đường hàn hay không.



**Hình 2.6:** Khâu thử áp lực

Thông số của các động cơ

- \* Động cơ bơm nước dung dịch: động cơ dùng để bơm nước dung dịch để thử áp lực

$$P = 30 \text{ kW}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 59,6 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1450 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ hz.}$$

- \* Động cơ bơm dầu tăng áp: dùng để bơm dầu thủy lực cho pittong để nén áp suất dung dịch vào trong lòng ống thử, thường là với áp suất  $53 \text{ kg/cm}^2$ .

$$P = 11 \text{ kW}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 44 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 960 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ bơm dầu cho đầu tiến: dùng để bơm dầu thủy lực cho pittong để đẩy bộ đầu chặn lên để chặn đầu ống.

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 27,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1150 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ bơm dầu cho đầu cuối: dùng để bơm dầu thủy lực cho pittong để đẩy bộ đầu chặn cuối để chặn ống lại.

$$P = 7,5 \text{ kW}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 27,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1150 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ chuyển dàn ống: dùng để quay cả dàn xích để đưa ống khác vào thử

$$P = 2,2 \text{ kW}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

$$I_{dm} = 10,7 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 1410 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ Hz.}$$

- \* Động cơ xếp đầu ống: ở vị trí này người ta sử dụng tới 4 động cơ công suất nhỏ để quay 4 quả Roll.

$$P = 0,4 \text{ kW}$$

$$U = 220 \text{ V}$$

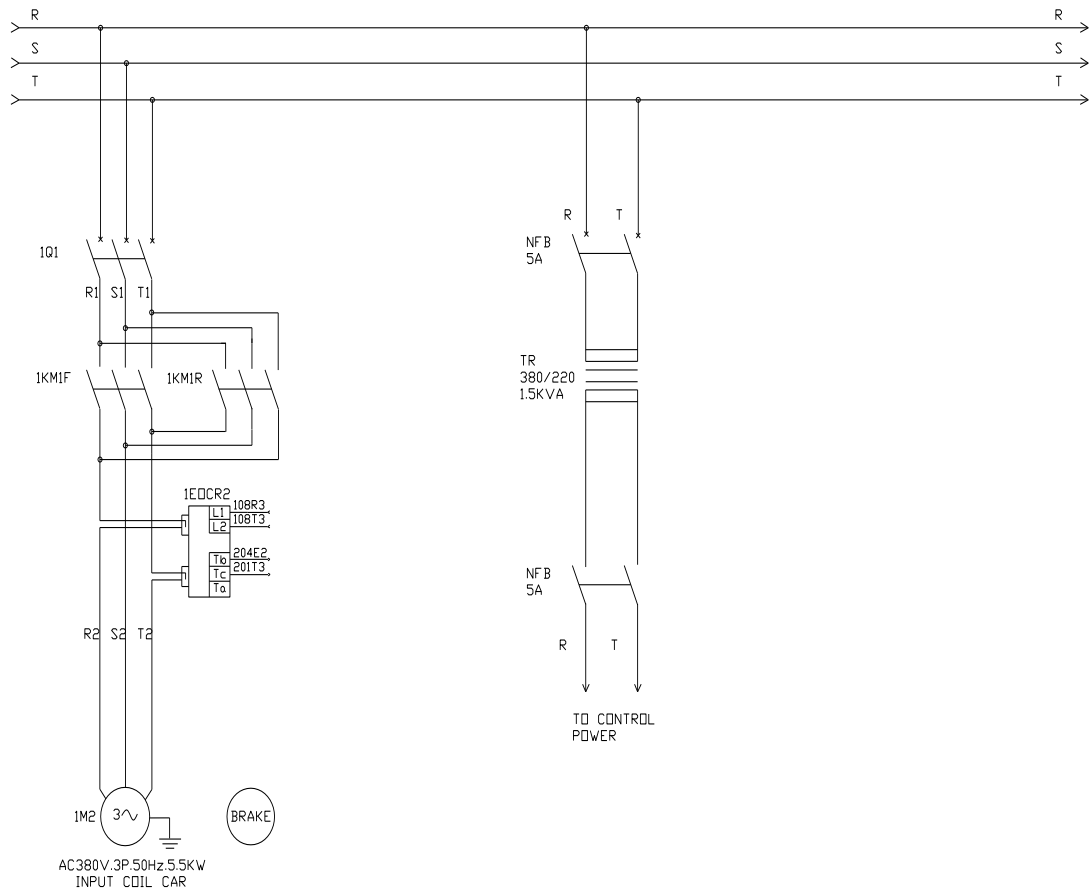
$$I_{dm} = 2,5 \text{ A}$$

$$N_{dm} = 33 \text{ vòng/phút}$$

$$f = 50 \text{ hz.}$$

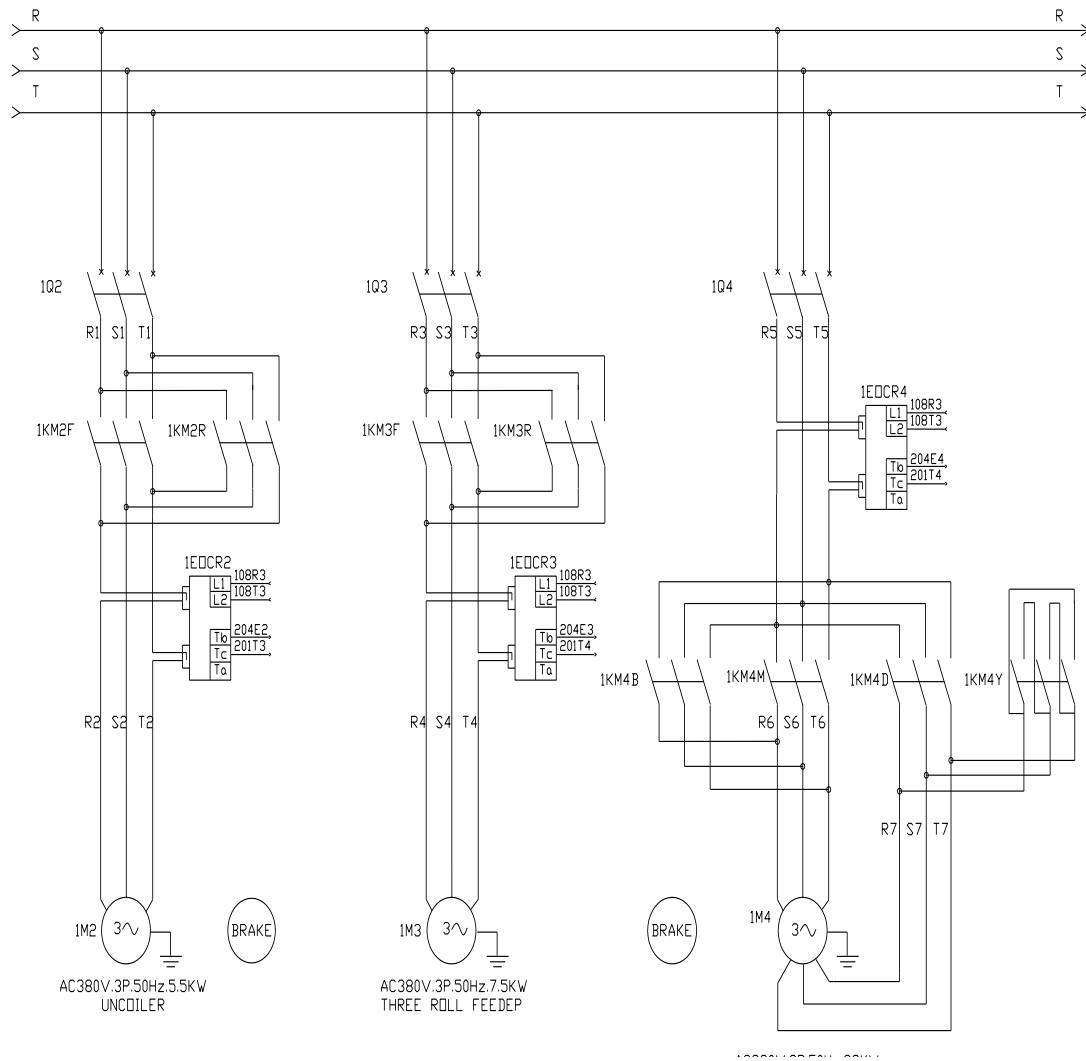
## 2.2. THUYẾT MINH NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG CÁC CÔNG ĐOẠN

### 2.2.1. Nguyên lý hoạt động của công đoạn cắt phôi.



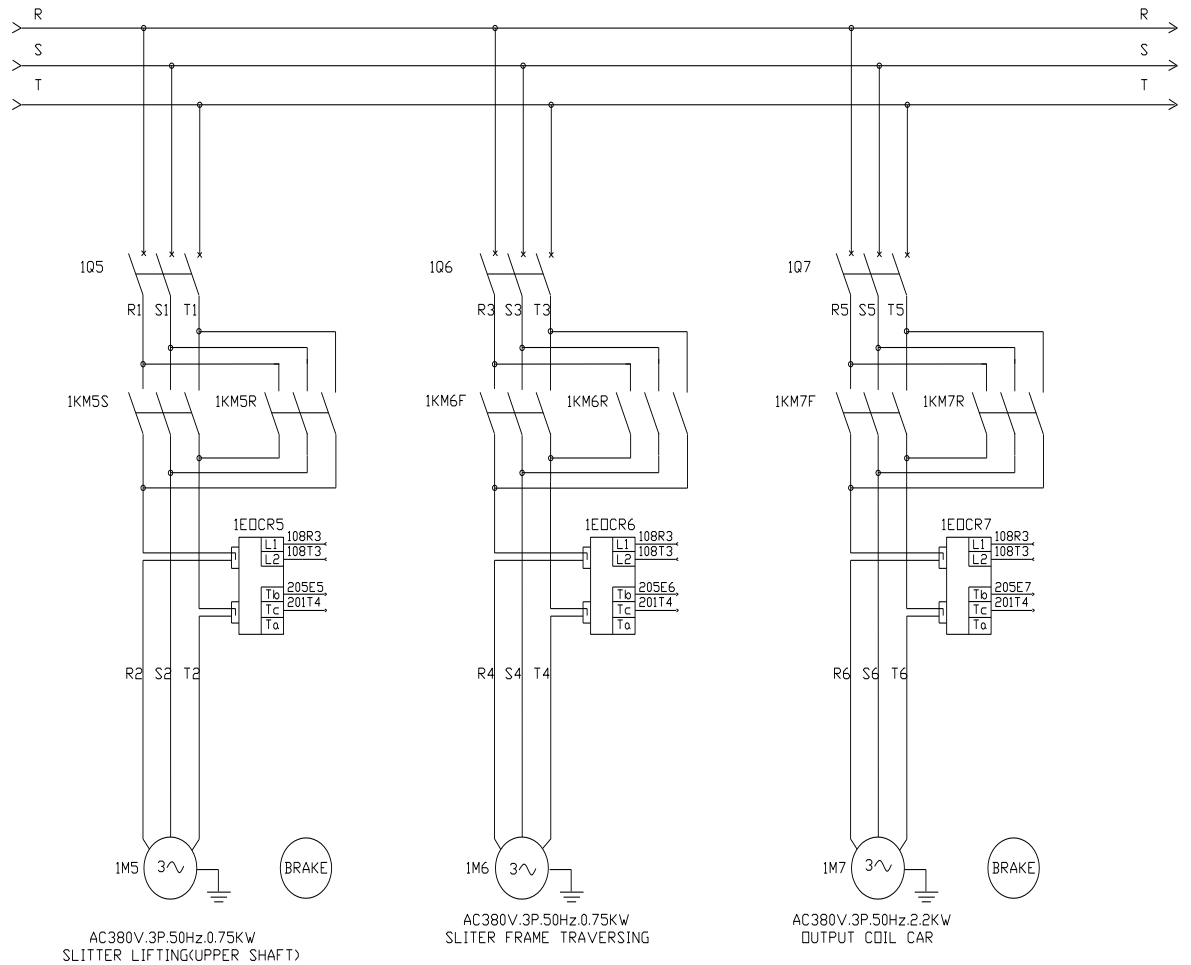
**Hình 2.7:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn cắt phôi

- 1Q1: áp tô mát cấp nguồn cho động cơ xe con.
- 1KM1F, 1KM1R: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM1F, 1KM1R.
- 1EOCR: rơle điện tử bảo vệ quá dòng cho động cơ 1M1.
- 1M1: động cơ xe con mang phôi vào.



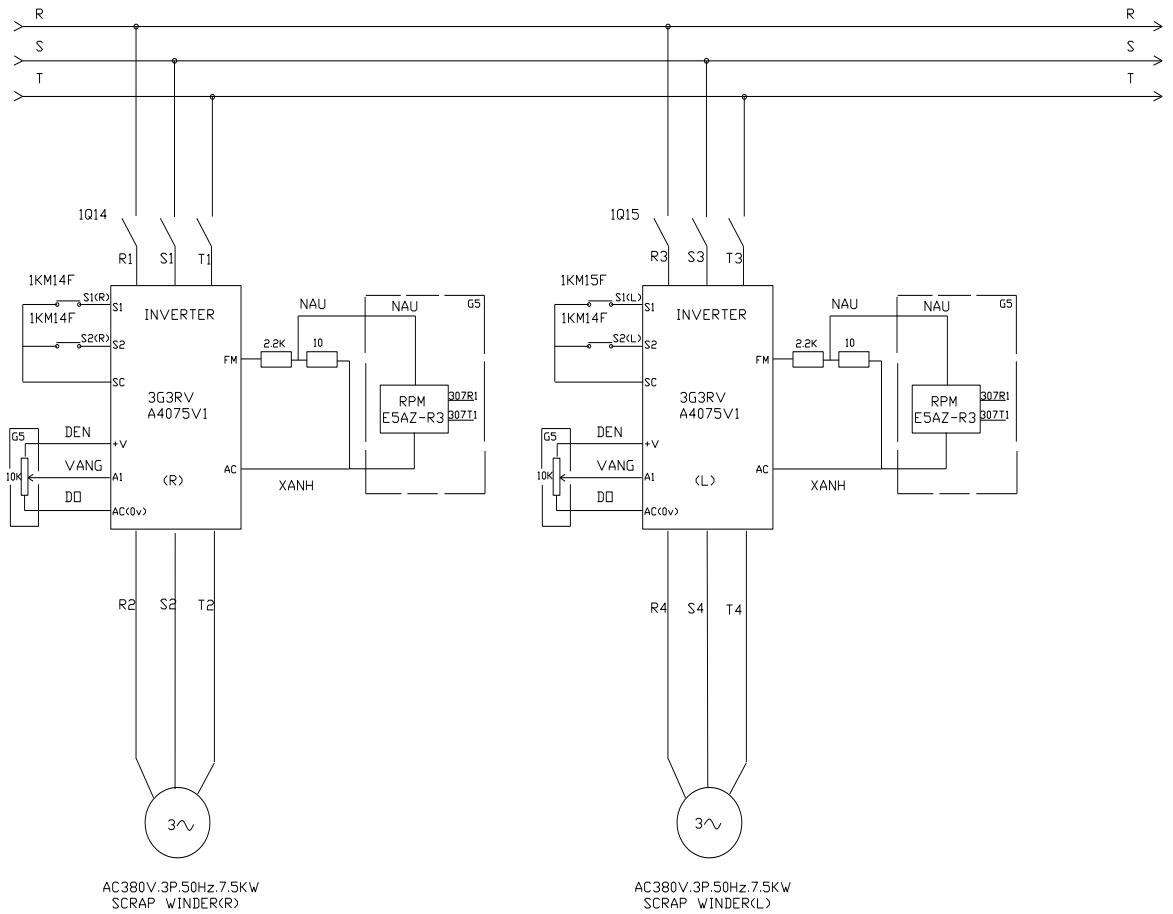
**Hình 2.8:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn cắt phôi

- 1Q2, 1Q3, 1Q4 các áp tô mát cấp nguồn cho các động cơ 1M2, 1M3, 1M4.
- 1KM2F, 1KM2R, 1KM3F, 1KM3R, 1KM4B, 1KM4M, 1KM4Y, 1KM4D: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM2F, 1KM2R, 1KM3F, 1KM3R, 1KM4B, 1KM4M, 1KM4Y, 1KM4D.
- 1EOCR2, 1EOCR3, 1EOCR4: các role điện tử bảo vệ quá dòng cho các động cơ 1M2, 1M3, 1M4.



**Hình 2.9:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn cắt phôi

- 1Q5, 1Q7: các áp tô mát cấp nguồn cho các động cơ 1M5, 1M7.
- 1KM5F, 1KM5R, 1KM7F, 1KM7R: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM5F, 1KM5R, 1KM7F, 1KM7R.
- 1EOCR5, 1EOCR7: các role điện tử bảo vệ quá dòng cho các động cơ 1M5, 1M7.



**Hình 2.10:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn cắt phôi

- 1Q14, 1Q15: các áp tô mát cho các động cơ 1M14, 1M15
- 1KM14F, 1KM15F: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM14F, 1KM15F.
- 3G3RVA4075V1: biến tần

### **1. Động cơ xe con chuyển phôi vào**

Muốn xe chạy theo chiều thuận ấn 4PB30 thì đầu vào I0.2 = 1 => đầu ra Q0.0 = 1, role A0 có điện đóng tiếp điểm thường mở A0 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM1F (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM1R, EOCR1 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM1F (hình 2.7) đóng lại cấp nguồn cho xe chạy theo chiều thuận. Cuối hành trình xe chạm phải công tắc hành trình LS1 nên đầu vào I0.4 = 1 làm đầu ra Q0.0=0, role A0 mất điện



mở tiếp điểm thường mở A0 ở bản vẽ 2.2.1 cắt nguồn vào công tắc tơ 1KM1F, làm mở tiếp điểm chính thường mở 1KM1F (hình 2.7), ngắt nguồn vào động cơ làm xe dừng lại.

Muốn xe chạy theo chiều ngược ấn 4PB31 thì đầu vào  $I0.3 = 1 \Rightarrow$  đầu ra  $Q0.1 = 1$ , role A1 có điện đóng tiếp điểm thường mở cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM1R (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM1F, EOCR1 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM1R (hình 2.7) đóng lại cấp nguồn cho xe chạy theo chiều ngược. Cuối hành trình xe chạm phải công tắc hành trình LS2 nên đầu vào  $I0.5 = 1$  làm đầu ra  $Q0.1=0$ , role A1 mất điện mở tiếp điểm thường mở A1 cắt nguồn vào công tắc tơ 1KM1R, làm mở tiếp điểm chính thường mở 1KM1R (hình 2.7), ngắt nguồn vào động cơ làm xe dừng lại.

### ***2. Động cơ quay tang phôi***

Muốn quay tang phôi theo chiều thuận ấn 4PBL2E thì đầu vào  $I0.6 = 1 \Rightarrow$  đầu ra  $Q0.2 = 1$ , role A2 có điện đóng tiếp điểm thường mở A2 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM2F (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM2R, EOCR2 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM2F (hình 2.8) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều thuận.

Muốn quay tang phôi theo chiều ngược ấn 4PBL2F thì đầu vào  $I0.7 = 1 \Rightarrow$  đầu ra  $Q0.3 = 1$ , role A3 có điện đóng tiếp điểm thường mở A3 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM2R (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM2F, EOCR2 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM2R (hình 2.8) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều ngược.

### ***3. Động quay 3 quả roll***

Muốn động cơ quay theo chiều thuận ấn 4PBLS6 thì đầu vào  $I1.1=1 \Rightarrow$  đầu ra  $Q0.4 = 1$ , role A4 có điện đóng tiếp điểm thường mở A4 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM3F (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM3R, EOCR3 vẫn

đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM3F (hình 2.8) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều thuận.

Muốn động cơ quay theo chiều ngược ấn 4PBLS7 thì đầu vào I1.2 = 1 => đầu ra Q0.5 = 1, role A5 có điện đóng tiếp điểm thường mở A5 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM3R (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM3F, EOCR3 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM3R (hình 2.8) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều ngược.

#### **4. Động cơ quay lùi dao**

Muốn quay dao theo chiều thuận ấn 5PB5LE thì đầu vào I2.0=1 => đầu ra Q1.0=1, Q1.3=1, role B0, B3 có điện đóng tiếp điểm thường mở của nó cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM4M, làm đóng tiếp điểm chính thường mở 1KM4M (hình 2.8) cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều thuận và khởi động ở chế độ sao. Cùng lúc này role thời gian T37 bắt đầu đếm thời gian, sau thời gian khởi động đã đặt role thời gian T37 tác động đóng tiếp điểm thường mở, mở tiếp điểm thường đóng của nó, làm đầu ra Q1.3=0, Q1.2=1 làm chuyển chế độ làm việc của động cơ ở chế độ tam giác.

Muốn quay dao theo chiều ngược ấn 5PB5LF thì đầu vào I2.1=1 => đầu ra Q1.1=1, Q1.2=1, role B1, B2 có điện đóng tiếp điểm thường mở của nó cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM4B, làm đóng tiếp điểm chính thường mở 1KM4B (hình 2.8) cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều ngược và khởi động ở chế độ sao. Cùng lúc này role thời gian T37 bắt đầu đếm thời gian, sau thời gian khởi động đã đặt role thời gian T37 tác động đóng tiếp điểm thường mở, mở tiếp điểm thường đóng của nó, làm đầu ra Q1.3=0, Q1.2=1 làm chuyển chế độ làm việc của động cơ ở chế độ tam giác.

#### **5. Động cơ nâng dao, hạ dao**

Muốn động cơ quay theo chiều nâng dao ấn 5PBL5C thì đầu vào I2.2 = 1 => đầu ra Q1.4 = 1, role B4 có điện đóng tiếp điểm thường mở B4 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM5F (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM5R,

EOCR5 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM5F (hình 2.9) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều nâng dao lên.

Muốn động cơ quay theo chiều hạ dao ấn 5PBL5D thì đầu vào I2.3 = 1 => đầu ra Q1.5 = 1, role B5 có điện đóng tiếp điểm thường mở B5 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM5R (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM5F, EOCR5 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM5R (hình 2.9) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quay theo chiều hạ dao xuống.

#### **6. Động cơ xe con chuyển phôi ra**

Muốn xe chạy theo chiều thuận ấn 5PBL4A thì đầu vào I2.4 = 1 => đầu ra Q1.6 = 1, role B6 có điện đóng tiếp điểm thường mở B6 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM7F (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM7R, EOCR7 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM7F (hình 2.9) đóng lại cấp nguồn cho xe chạy theo chiều thuận. Cuối hành trình xe chạm phải công tắc hành trình LS23 nên đầu vào I2.6 = 1 làm đầu ra Q1.6=0, role B6 mất điện mở tiếp điểm thường mở B6 cắt nguồn vào công tắc tơ 1KM7F, làm mở tiếp điểm chính thường mở 1KM7F (hình 2.9), ngắt nguồn vào động cơ làm xe dừng lại.

Muốn xe chạy theo chiều ngược ấn 5PBL4B thì đầu vào I2.5 = 1 => đầu ra Q1.7 = 1, role B7 có điện đóng tiếp điểm thường mở B7 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM7R (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM7F, EOCR7 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM7R (hình 2.9) đóng lại cấp nguồn cho xe chạy theo chiều ngược. Cuối hành trình xe chạm phải công tắc hành trình LS22 nên đầu vào I2.7 = 1 làm đầu ra Q1.7=0, role B7 mất điện mở tiếp điểm thường mở B7 cắt nguồn vào công tắc tơ 1KM7R, làm mở tiếp điểm chính thường mở 1KM7R (hình 2.9), ngắt nguồn vào động cơ làm xe dừng lại.

#### **7. Động cơ quán phôi thừa**

Muốn quán phôi thừa theo chiều thuận ấn 5PB59 thì đầu vào I3.4 = 1 => đầu ra Q2.0 = 1, role C0 có điện đóng tiếp điểm thường mở C0 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM14F (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM14R, EOCR14 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM14F (hình 2.10) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quán phôi thừa theo chiều thuận.

Muốn quán phôi thừa theo chiều ngược ấn 5PBL72 thì đầu vào I3.0 = 1 => đầu ra Q2.1 = 1, role C1 có điện đóng tiếp điểm thường mở C1 cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM14R (lúc này tiếp điểm thường đóng 1KM14F, EOCR14 vẫn đóng), tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM14R (hình 2.10) đóng lại cấp nguồn cho động cơ quán phôi thừa theo chiều ngược.

### ***8. Nguồn thủy lực nâng xe phôi vào lên, xuống***

Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều nâng xe lên ấn 4PB44 thì đầu vào I3.5 = 1 => đầu ra Q2.4 = 1, role C4 có điện đóng tiếp điểm thường mở C4 cấp nguồn cho cuộn van SV1A (lúc này tiếp điểm thường đóng SV1B vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo chiều nâng xe lên.

Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều hạ xe xuống ấn 4PB45 thì đầu vào I3.6 = 1 => đầu ra Q2.5 = 1, role C5 có điện đóng tiếp điểm thường mở C5 cấp nguồn cho cuộn van SV1B (lúc này tiếp điểm thường đóng SV1A vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo chiều hạ xe xuống.

### ***9. Nguồn thủy lực mở, đóng kẹp giữ cuộn phôi đầu vào***

Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều mở kẹp ấn 4PBL2C thì đầu vào I4.0 = 1 => đầu ra Q3.0 = 1, role D0 có điện đóng tiếp điểm thường mở D0 cấp nguồn cho cuộn van SV2A (lúc này tiếp điểm thường đóng SV2B vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo chiều mở kẹp.

Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều đóng kẹp ấn 4PBL2D thì đầu vào I4.1 = 1 => đầu ra Q3.1 = 1, role D1 có điện đóng tiếp điểm thường mở D1 cấp nguồn cho cuộn van SV2B (lúc này tiếp điểm thường đóng SV2A vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo đóng kẹp.

### ***10. Nguồn thủy lực lên, xuyên thân tang phôi đầu vào***

Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều lên ấn 4PB28 thì đầu vào I4.6 = 1 => đầu ra Q3.2 = 1, role D2 có điện đóng tiếp điểm thường mở D2 cấp nguồn cho cuộn van SV3A (lúc này tiếp điểm thường đóng SV3B vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo chiều lên. Đến cuối hành trình chạm phải công tắc hành trình LS8 => đầu vào I5.0 = 1 làm cho đầu ra Q3.2 = 0 role D2 mất điện mở tiếp điểm thường mở D2 ngừng cấp nguồn cho cuộn van SV3A, ngừng cấp nguồn thủy lực theo chiều lên.

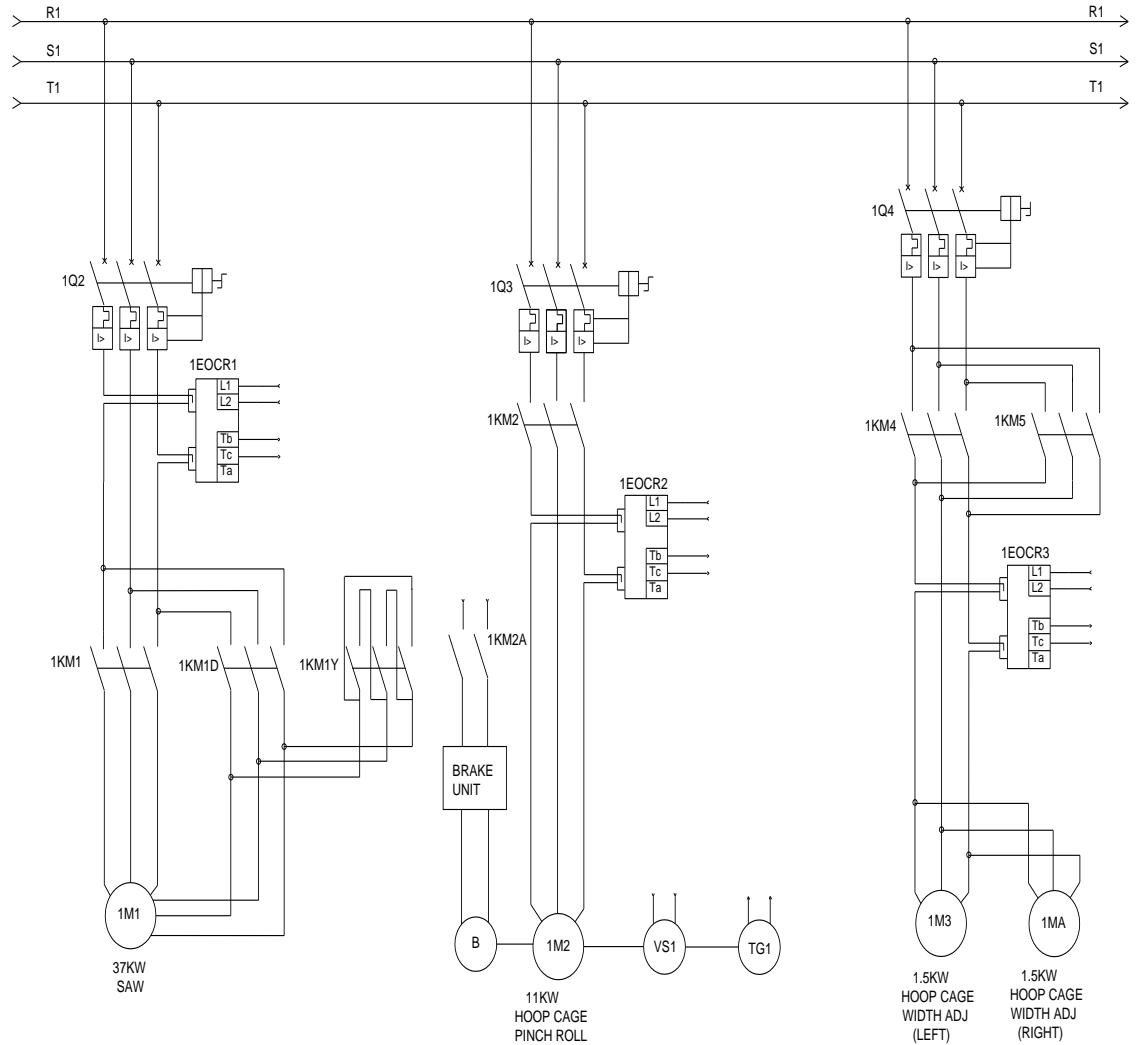
Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều xuống ấn 4PB29 thì đầu vào I4.7 = 1 => đầu ra Q3.3 = 1, role D3 có điện đóng tiếp điểm thường mở D3 cấp nguồn cho cuộn van SV3B (lúc này tiếp điểm thường đóng SV3A vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo chiều xuống.

### ***11. Nguồn thủy lực nâng, hạ con lăn giữ cuộn phôi đầu vào***

Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều nâng con lăn lên ấn 4PBL2A thì đầu vào I4.2 = 1 => đầu ra Q3.4 = 1, role D4 có điện đóng tiếp điểm thường mở D4 cấp nguồn cho cuộn van SV4A (lúc này tiếp điểm thường đóng SV4B vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo chiều nâng lên. Đến cuối hành trình chạm phải công tắc hành trình LS6 => đầu vào I4.4 = 1 làm cho đầu ra Q3.4 = 0 role D4 mất điện mở tiếp điểm thường mở D4 ngừng cấp nguồn cho cuộn van SV4A, ngừng cấp nguồn thủy lực theo chiều lên.

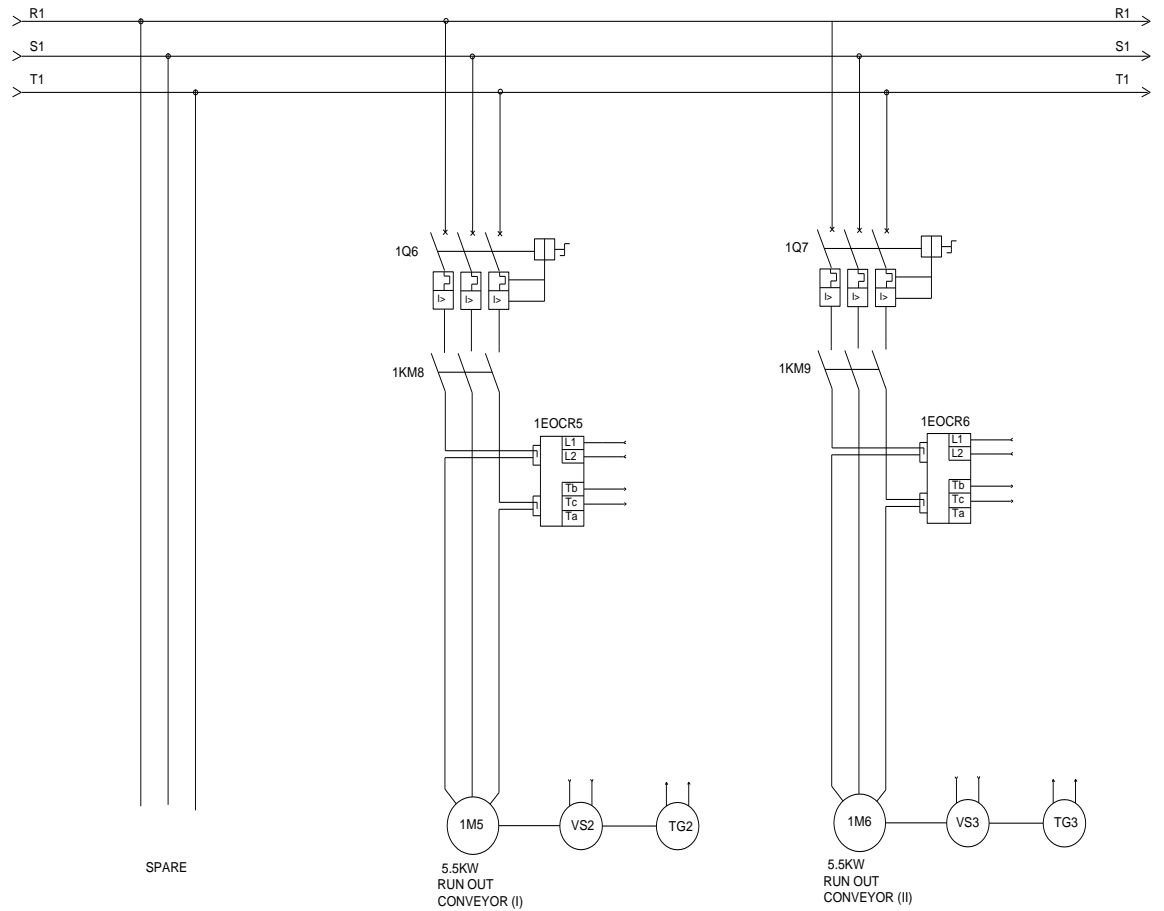
Muốn cấp nguồn thủy lực theo chiều hạ con lăn xuống ấn 4PBL2B thì đầu vào I4.3 = 1 => đầu ra Q3.5 = 1, role D5 có điện đóng tiếp điểm thường mở D5 cấp nguồn cho cuộn van SV4B (lúc này tiếp điểm thường đóng SV4A vẫn đóng), cấp nguồn thủy lực theo chiều hạ con lăn xuống.

### **2.2.2. Nguyên lý hoạt động của công đoạn tạo ống**



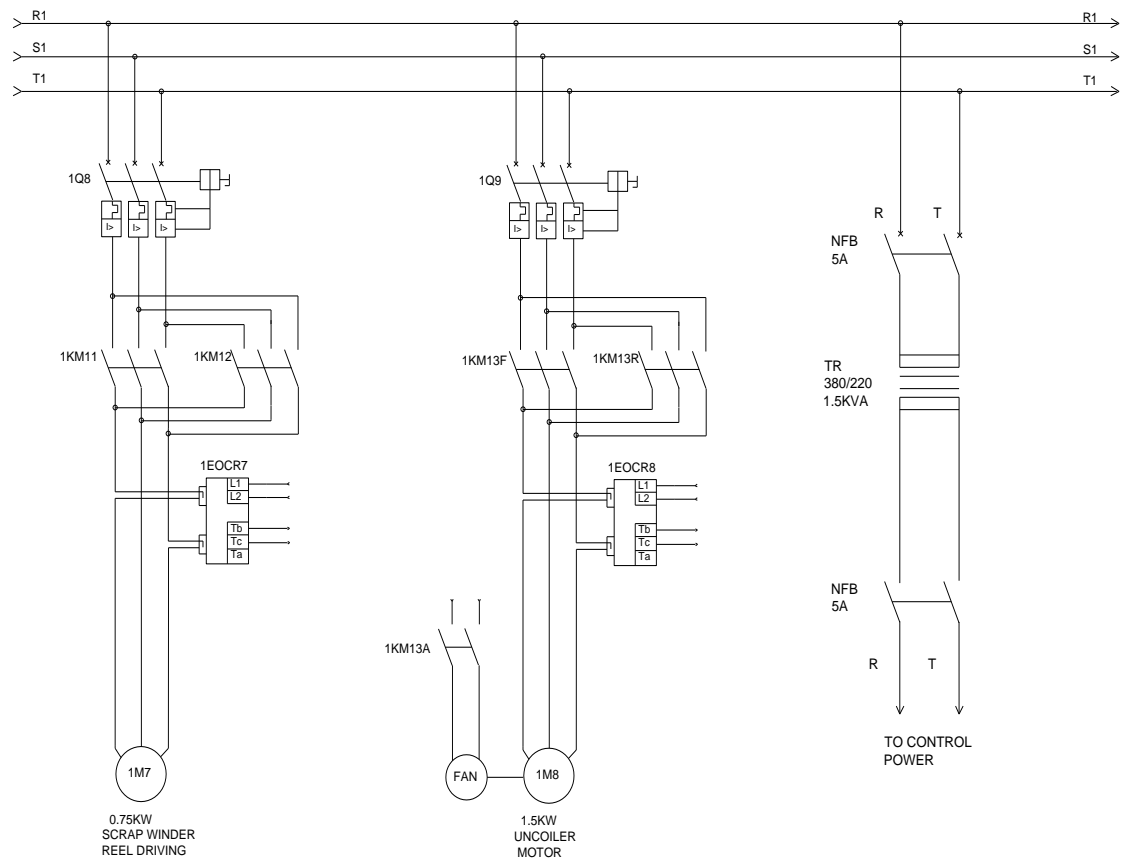
**Hình 2.11:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn tạo ống

- 1Q2, 1Q3, 1Q4: các aptomat cấp nguồn cho các động cơ 1M1, 1M2, 1M3.
- EOCR1, EOCR2, EOCR3: các rơle điện tử bảo vệ quá dòng cho các động cơ 1M1, 1M2, 1M3.
- 1KM1, 1KM1D, 1KM1S, 1KM2, 1KM2A, 1KM4, 1KM5: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM1, 1KM1D, 1KM1S, 1KM2, 1KM2A, 1KM4, 1KM5 cấp nguồn cho động cơ 1M1, 1M2, 1M3 và phanh.
- 1M1: động cơ quay lưỡi cưa
- 1M2: động cơ tua phôi vào lồng
- 1M3: động cơ mở rộng lồng chứa phôi.



**Hình 2.12:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn tạo ống

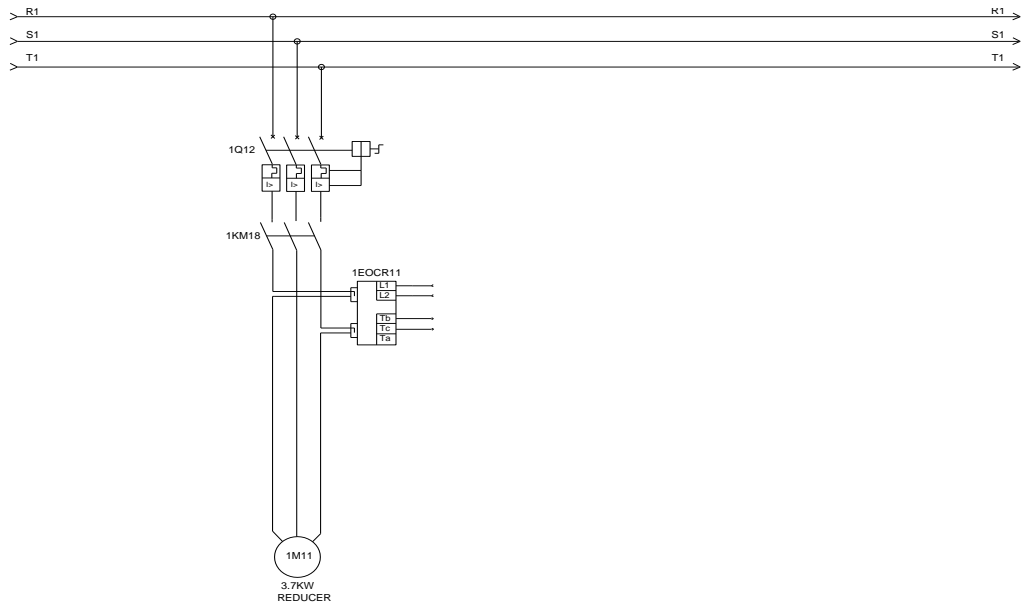
- 1Q6, 1Q7: các aptomat cấp nguồn cho các động cơ 1M5, 1M6.
- EOCR5, EOCR6: các role điện tử bảo vệ quá dòng cho các động cơ 1M5, 1M6.
- 1KM8, 1KM9: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM8, 1KM9 cấp nguồn cho động cơ 1M5, 1M6.
- 1M5: động cơ băng tải 1.
- 1M6: động cơ băng tải 2.



**Hình 2.13:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn tạo ống

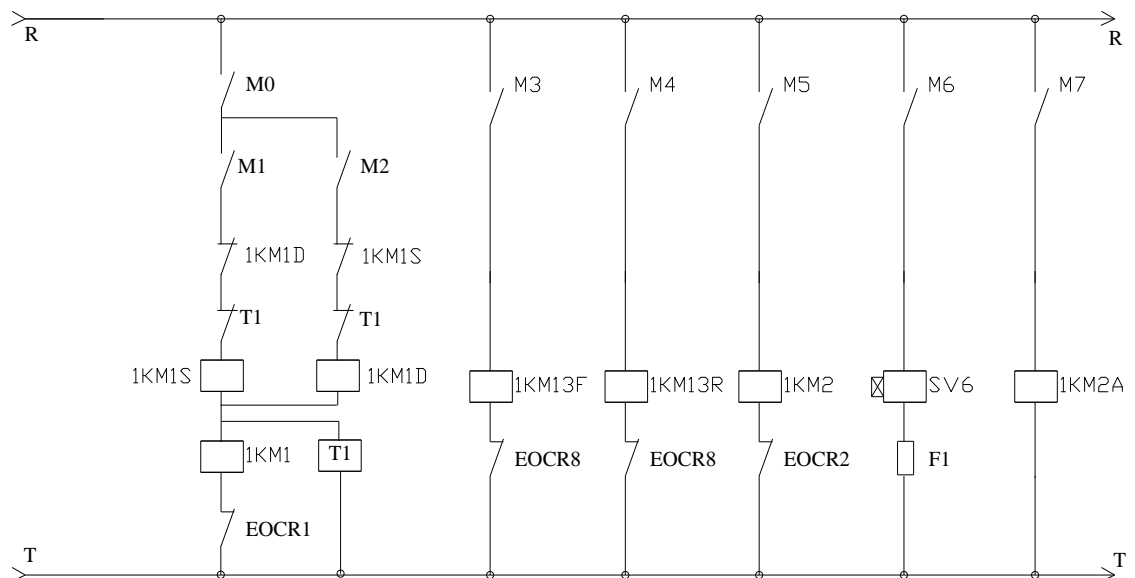
- 1Q8, 1Q9: các aptomat cấp nguồn cho các động cơ 1M7, 1M8.
- EOCR7, EOCR8: các role điện tử bảo vệ quá dòng cho các động cơ 1M7, 1M8.
- 1KM11, 1KM13F, 1KM13R, 1KM13A: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM11, 1KM13F, 1KM13R, 1KM13A cấp nguồn cho động cơ 1M7, 1M8 và phan.
- 1M7: động cơ quấn phôi thừa theo chiều thuận.
- 1M8: động cơ quay tang phôi theo chiều tiến.





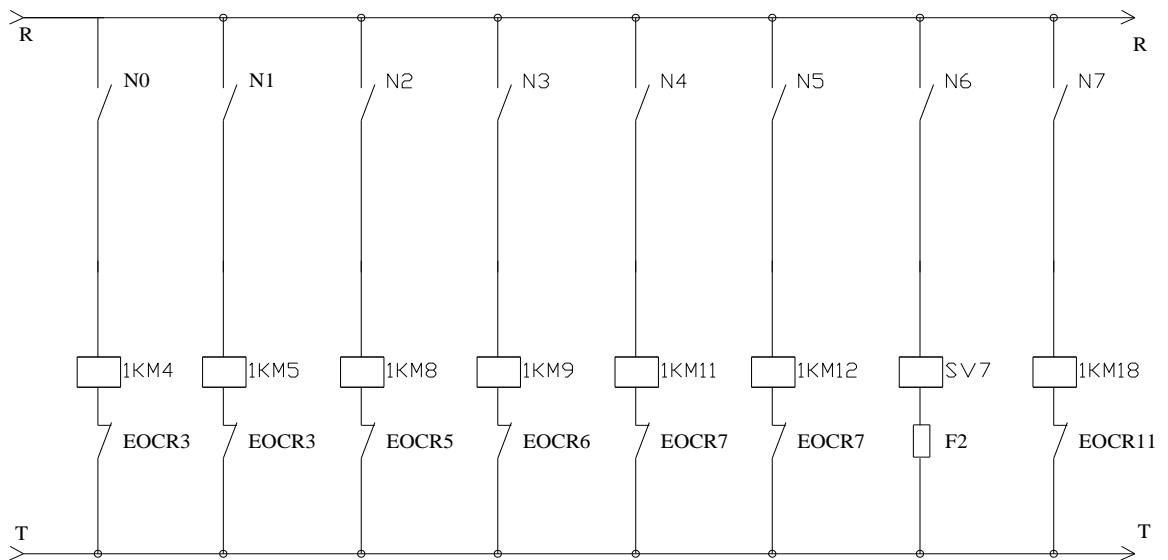
**Hình 2.14:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn tạo ống

- 1Q12: aptomat cấp nguồn cho các động cơ 1M11.
- EOCR11: role điện tử bảo vệ quá dòng cho các động cơ 1M11.
- 1KM18: tiếp điểm chính của các công tắc tơ 1KM18 cấp nguồn cho động cơ 1M11.
- 1M11: động cơ bơm dung dịch làm mát.



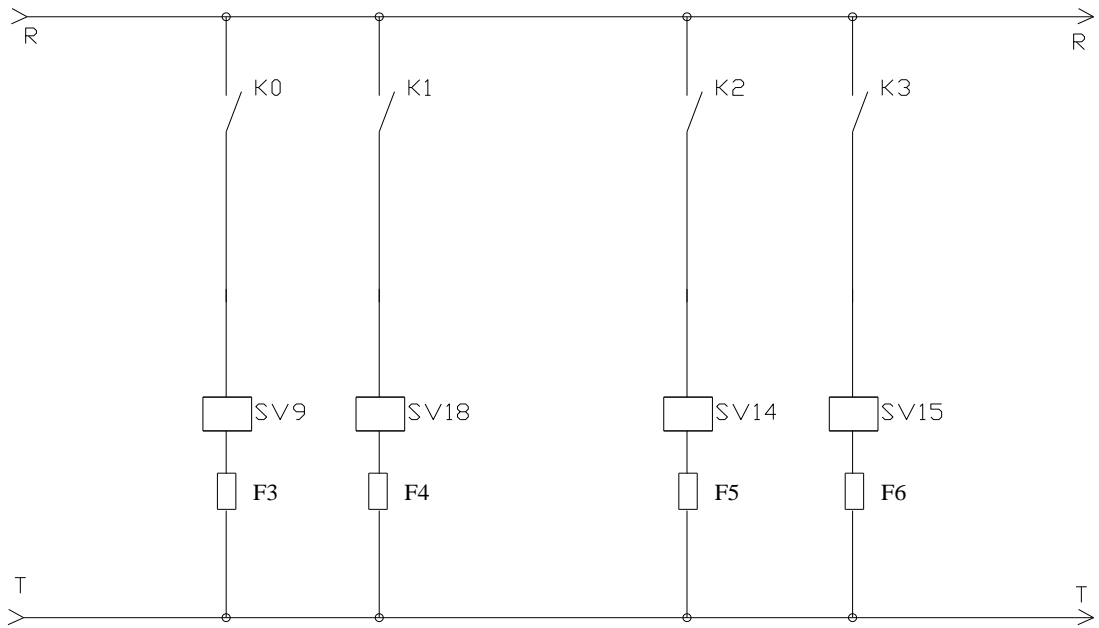
**Hình 2.15:** Sơ đồ mạch điều khiển công đoạn tạo ống

- M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 là tiếp điểm thường mở của các role M0, M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7 của PLC.
- 1KM1, 1KM1D, 1KM1S, 1KM2, 1KM2A, 1KM13R, 1KM13F là các công tắc tơ:
- T1: role thời gian.
- SV6: cuộn hút của van khí.
- EOCR1, EOCR2, EOCR8: tiếp điểm thường đóng của các role điện tử bảo vệ quá dòng EOCR1, EOCR2, EOCR8.
- F1: cầu chì.



**Hình 2.16:** Sơ đồ mạch điều khiển công đoạn tạo ống

- N0, N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7 là tiếp điểm thường mở của các role N0, N1, N2, N3, N4, N5, N6, N7 của PLC.
- 1KM4, 1KM5, 1KM8, 1KM9, 1KM11, 1KM12, 1KM18 là các công tắc tơ.
- SV7: cuộn hút của van khí.
- EOCR3, EOCR5, EOCR6, EOCR7, EOCR11: tiếp điểm thường đóng của các role điện tử bảo vệ quá dòng EOCR3, EOCR5, EOCR6, EOCR7, EOCR11.
- F2: cầu chì.



**Hình 2.17:** Sơ đồ mạch điều khiển công đoạn tạo ống

- K0, K1, K2, K3 là tiếp điểm thường mở của các role K0, K1, K2, K3 của PLC.
- SV9, SV18, SV14, SV15: cuộn hút của van khí.
- F3, F4, F5, F6: cầu chì.

### ***1. Khởi động, dừng động cơ quay lưỡi cưa***

Muốn khởi động động cơ quay lưỡi cưa ta ấn nút 8PBL1 → đầu vào I0.2=1 → đầu ra Q0.0=1, role M0 có điện đóng tiếp điểm thường mở M0 của nó (hình 2.15) đóng lại đồng thời I0.2=1 → đầu ra Q0.1=1, role M1 có điện đóng tiếp điểm thường mở M1 của nó (hình 2.15) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM1, timer T1. Công tắc tơ 1KM1 có điện đóng tiếp điểm chính thường mở 1KM1 của nó (hình 2.11) cấp nguồn cho động cơ 1M1, động cơ 1M1 được khởi động ở chế độ sao. Sau thời gian khởi động T1 tác động đóng tiếp điểm thường mở, mở tiếp điểm thường đóng T1 của nó (hình 2.15) chuyển chế độ làm việc của động cơ 1M1 về chế độ tam giác.

Muốn dừng động cơ quay lưỡi cưa ta ấn nút 8PB1 → đầu vào I0.3=1 → đầu ra Q0.0=0, role M0 mất điện mở tiếp điểm thường mở M0 của nó (hình 2.15) lại đồng thời I0.3=1 → đầu ra Q0.2=0, role M2 mất điện mở tiếp

điểm thường mở M2 của nó (hình 2.15) mở ra ngắt nguồn vào công tắc tơ 1KM1. Công tắc tơ 1KM1 mất điện mở tiếp điểm chính thường mở 1KM1 của nó (hình 2.11) ngắt nguồn cho động cơ 1M1, dừng động cơ 1M1.

## ***2. Khởi động, dừng động cơ quay tang phôi theo chiều tiến***

Muốn khởi động động cơ quay tang phôi theo chiều tiến ta ấn nút 6PBL8 → đầu vào I0.4=1 → đầu ra Q0.3=1, role M3 có điện đóng tiếp điểm thường mở M3 của nó (hình 2.15) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM13F, công tắc tơ 1KM13F có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM13F của nó (hình 2.13) cấp nguồn cho động cơ 1M8, chạy động cơ quay tang phôi theo chiều tiến.

Muốn dừng động cơ quay tang phôi theo chiều tiến ta ấn nút 6PB7 → đầu vào I0.5=1 → đầu ra Q0.3=0, role M3 mất điện mở tiếp điểm thường mở M3 của nó (hình 2.15) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM13F, công tắc tơ 1KM13F mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM13F của nó (hình 2.13) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M8, dừng động cơ quay tang phôi theo chiều tiến.

## ***3. Khởi động, dừng động cơ quay tang phôi theo chiều lùi***

Muốn khởi động động cơ quay tang phôi theo chiều lùi ta ấn nút 6PBL7 → đầu vào I0.6=1 → đầu ra Q0.4=1, role M4 có điện đóng tiếp điểm thường mở M4 của nó (hình 2.15) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM13R, công tắc tơ 1KM13R có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM13R của nó (hình 2.13) cấp nguồn cho động cơ 1M8, chạy động cơ quay tang phôi theo chiều lùi.

Muốn dừng động cơ quay tang phôi theo chiều lùi ta ấn nút 6PB7 → đầu vào I0.5=1 → đầu ra Q0.4=0, role M4 mất điện mở tiếp điểm thường mở M4 của nó (hình 2.15) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM13R, công tắc tơ 1KM13R mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM13R của nó

(hình 2.13) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M8, dừng động cơ quay tang phôi theo chiều lùi.

#### **4. Khởi động, dừng động cơ tua phôi vào lồng**

Muốn khởi động động cơ tua phôi vào lồng ta ấn nút 6PBL1 → đầu vào I0.7=1 → đầu ra Q0.5=1, role M5 có điện đóng tiếp điểm thường mở M5 của nó (hình 2.15) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM2, công tắc tơ 1KM2 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM2 của nó (hình 2.11) cấp nguồn cho động cơ 1M2, chạy động cơ tua phôi vào lồng.

Muốn dừng động cơ tua phôi vào lồng ta ấn nút 6PB1 → đầu vào I1.0=1 → đầu ra Q0.5=0, role M5 mất điện mở tiếp điểm thường mở M5 của nó (hình 2.15) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM2, công tắc tơ 1KM2 mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM2 của nó (hình 2.11) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M2, dừng động cơ tua phôi vào lồng.

#### **5. Khởi động, dừng động cơ mở rộng lồng chứa phôi**

Muốn khởi động động cơ mở rộng lồng chứa phôi ta ấn nút 6PBL2 → đầu vào I1.1=1 → đầu ra Q1.0=1, role N0 có điện đóng tiếp điểm thường mở N0 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM4, công tắc tơ 1KM4 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM4 của nó (hình 2.11) cấp nguồn cho động cơ 1M3, chạy động cơ mở rộng lồng chứa phôi.

Muốn dừng động cơ mở rộng lồng chứa phôi ta ấn nút 6PB6 → đầu vào I1.5=1 → đầu ra Q1.0=0, role N0 mất điện mở tiếp điểm thường mở N0 của nó (hình 2.16) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM4, công tắc tơ 1KM4 mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM4 của nó (hình 2.11) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M3, dừng động cơ mở rộng lồng chứa phôi.

#### **6. Khởi động, dừng động cơ thu hẹp lồng chứa phôi**

Muốn khởi động động cơ thu hẹp lồng chứa phôi ta ấn nút 6PBL3 → đầu vào I1.2=1 → đầu ra Q1.1=1, role N1 có điện đóng tiếp điểm thường mở N1 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM5, công tắc tơ

1KM5 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM5 của nó (hình 2.11) cấp nguồn cho động cơ 1M3, chạy động cơ thu hẹp lồng chứa phôi.

Muốn dừng động cơ thu hẹp lồng chứa phôi ta ấn nút 6PB8 → đầu vào I1.6=1 → đầu ra Q1.1=0, role N1 mất điện mở tiếp điểm thường mở N11 của nó (hình 2.16) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM5, công tắc tơ 1KM5 mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM5 của nó (hình 2.11) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M3, dừng động cơ thu hẹp lồng chứa phôi.

### **7. Khởi động, dừng động cơ chạy băng tải 1**

Muốn khởi động động cơ chạy băng tải 1 ta ấn nút 8PBL2 → đầu vào I2.0=1 → đầu ra Q1.2=1, role N2 có điện đóng tiếp điểm thường mở N2 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM8, công tắc tơ 1KM8 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM8 của nó (hình 2.12) cấp nguồn cho động cơ 1M5, chạy động cơ băng tải 1.

Muốn dừng động cơ băng tải 1 ta ấn nút 8PB2 → đầu vào I2.1=1 → đầu ra Q1.2=0, role N2 mất điện mở tiếp điểm thường mở N2 của nó (hình 2.15) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM8, công tắc tơ 1KM8 mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM8 của nó (hình 2.12) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M5, dừng động cơ băng tải 1.

### **8. Khởi động, dừng động cơ chạy băng tải 2**

Muốn khởi động động cơ chạy băng tải 2 ta ấn nút 8PBL3 → đầu vào I2.2=1 → đầu ra Q1.3=1, role N3 có điện đóng tiếp điểm thường mở N3 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM9, công tắc tơ 1KM9 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM9 của nó (hình 2.12) cấp nguồn cho động cơ 1M6, chạy động cơ băng tải 2.

Muốn dừng động cơ băng tải 2 ta ấn nút 8PB3 → đầu vào I2.3=1 → đầu ra Q1.3=0, role N3 mất điện mở tiếp điểm thường mở N3 của nó (hình 2.16) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM9, công tắc tơ 1KM9 mất điện

làm mở tiếp điểm thường mở 1KM9 của nó (hình 2.12) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M6, dừng động cơ băng tải 2.

### ***9. Khởi động, dừng động cơ quán phôi thừa theo chiều thuận***

Muốn khởi động động cơ quán phôi thừa theo chiều thuận ta ấn nút 5PBL6 → đầu vào I2.4=1 → đầu ra Q1.4=1, role N4 có điện đóng tiếp điểm thường mở N4 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM11, công tắc tơ 1KM11 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM11 của nó (hình 2.13) cấp nguồn cho động cơ 1M7, chạy động cơ quán phôi thừa theo chiều thuận.

Muốn dừng động cơ quán phôi thừa theo chiều thuận ta ấn nút 5PB7 → đầu vào I2.6=1 → đầu ra Q1.4=0, role N4 mất điện mở tiếp điểm thường mở N4 của nó (hình 2.16) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM11, công tắc tơ 1KM11 mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM11 của nó (hình 2.13) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M7, dừng động cơ quán phôi thừa theo chiều thuận.

### ***10. Khởi động, dừng động cơ quán phôi thừa theo chiều ngược***

Muốn khởi động động cơ quán phôi thừa theo chiều ngược ta ấn nút 5PBL7 → đầu vào I2.5=1 → đầu ra Q1.5=1, role N5 có điện đóng tiếp điểm thường mở N5 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM12, công tắc tơ 1KM12 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM12 của nó (hình 2.13) cấp nguồn cho động cơ 1M7, chạy động cơ quán phôi thừa theo chiều ngược.

Muốn dừng động cơ quán phôi thừa theo chiều ngược ta ấn nút 5PB7 → đầu vào I2.6=1 → đầu ra Q1.5=0, role N5 mất điện mở tiếp điểm thường mở N5 của nó (hình 2.16) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM12, công tắc tơ 1KM12 mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM12 của nó (hình 2.13) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M7, dừng động cơ quán phôi thừa theo chiều ngược.

### ***11. Cấp, dừng nguồn khí cho van thu mở tang quần mép phôi***

Muốn cấp nguồn khí cho van thu mở tang quần mép phôi ta ấn nút 6PBL9 → đầu vào I1.7=1 → đầu ra Q1.6=1, role N6 có điện đóng tiếp điểm thường mở N6 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van SV7, cấp nguồn khí cho van thu mở tang quần mép phôi.

Muốn dừng cấp nguồn khí cho van thu mở tang quần mép phôi ta ấn nút 6PB9 → đầu vào I2.7=1 → đầu ra Q1.6=0, role N6 mất điện mở tiếp điểm thường mở N6 của nó (hình 2.16) mở ra ngắt nguồn cho cuộn van SV7, ngắt nguồn khí cho van thu mở tang quần mép phôi.

### ***12. Khởi động, dừng động cơ bơm dung dịch làm mát***

Muốn khởi động động cơ bơm dung dịch làm mát ta ấn nút 5PBL11 → đầu vào I3.0=1 → đầu ra Q1.7=1, role N7 có điện đóng tiếp điểm thường mở N7 của nó (hình 2.16) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM18, công tắc tơ 1KM18 có điện làm đóng tiếp điểm thường mở 1KM18 của nó (hình 2.14) cấp nguồn cho động cơ 1M11, chạy động cơ bơm dung dịch làm mát.

Muốn dừng động cơ bơm dung dịch làm mát ta ấn nút 5PB9 → đầu vào I3.1=1 → đầu ra Q1.7=0, role N7 mất điện mở tiếp điểm thường mở N7 của nó (hình 2.16) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM18, công tắc tơ 1KM18 mất điện làm mở tiếp điểm thường mở 1KM18 của nó (hình 2.14) ngừng cấp nguồn cho động cơ 1M11, dừng động cơ bơm dung dịch làm mát.

### ***13. Cấp, dừng nguồn khí cho van đóng mở kẹp***

Muốn cấp nguồn khí cho van đóng mở kẹp ta ấn nút 8PBL5 → đầu vào I5.0=1 → đầu ra Q2.0=1, role K0 có điện đóng tiếp điểm thường mở K0 của nó (hình 2.17) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van SV9, cấp nguồn khí cho van đóng mở kẹp. Lúc này kẹp được đóng.

Muốn dừng cấp nguồn khí cho van đóng mở kẹp ta ấn nút 8PB5 → đầu vào I5.1=1 → đầu ra Q2.0=0, role K0 mất điện mở tiếp điểm thường mở K0



của nó (hình 2.17) mở ra ngắt nguồn cho cuộn van SV9, ngắt nguồn khí cho van đóng mở kẹp. Lúc này kẹp được mở.

#### ***14. Cấp, dừng nguồn khí cho van đẩy xe cắt***

Muốn cấp nguồn khí cho van đẩy xe cắt ta ấn nút 8PBL6 → đầu vào I4.5=1 → đầu ra Q2.1=1, role K1 có điện đóng tiếp điểm thường mở K1 của nó (hình 2.17) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van SV18, cấp nguồn khí cho van đẩy xe cắt.

Khi xe cắt tiến đến cuối hành trình xe chạm vào công tắc hành trình 8PB6 → đầu vào I4.6=1 → đầu ra Q2.1=0, role K1 mất điện mở tiếp điểm thường mở K1 của nó (hình 2.17) mở ra ngắt nguồn cho cuộn van SV18, ngắt nguồn khí cho van đẩy xe cắt.

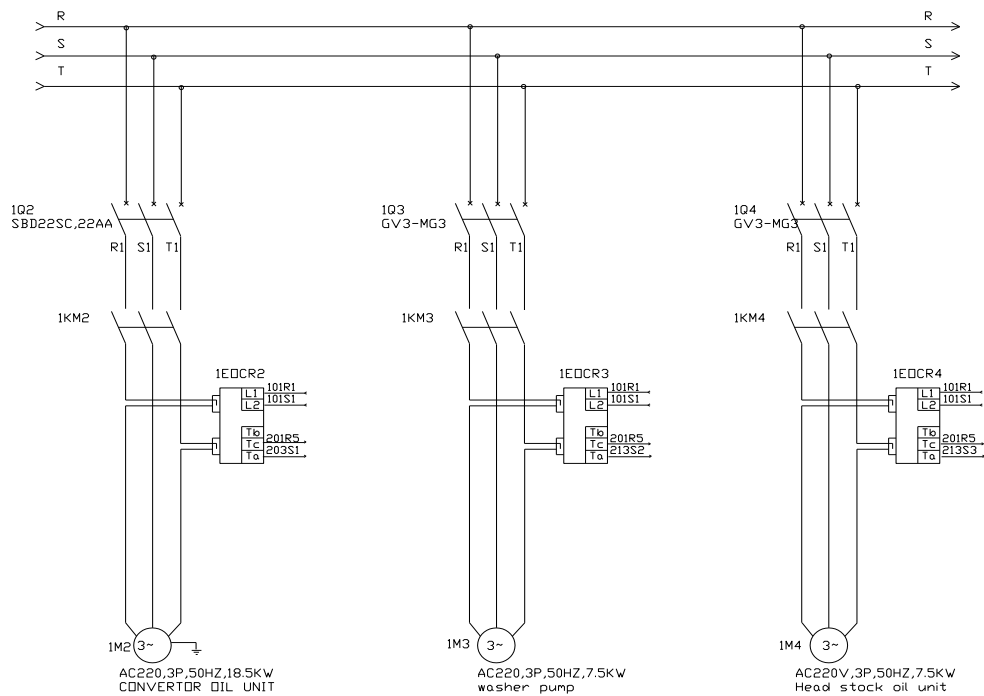
#### ***15. Cấp, dừng nguồn khí cho van hút ống lỗi ra máng***

Muốn cấp nguồn khí cho van hút ống lỗi ra máng ta ấn nút 8SS3 → đầu vào I6.4=1 → đầu ra Q2.2=1, role K2 có điện đóng tiếp điểm thường mở K2 của nó (hình 2.17) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van SV14, cấp nguồn khí cho van hút ống lỗi ra máng.

#### ***16. Cấp, dừng nguồn khí cho van hút ống tốt ra băng tải***

Muốn cấp nguồn khí cho van hút ống tốt ra băng tải nếu chọn hút ống ra máng 1, cảm biến trên băng chuyền 1 PX4 có tín hiệu → đầu vào I6.2=1 → đầu ra Q2.3=1, role K3 có điện đóng tiếp điểm thường mở K3 của nó (hình 2.17) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van SV15, cấp nguồn khí cho van hút ống tốt ra băng tải. Nếu chọn hút ống ra máng 2, cảm biến trên băng chuyền 2 PX5 có tín hiệu → đầu vào I6.3=1 → đầu ra Q2.3=1, role K3 có điện đóng tiếp điểm thường mở K3 của nó (hình 2.17) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van SV15, cấp nguồn khí cho van hút ống tốt ra băng tải.





**Hình 2.19:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn thử áp lực

1Q2: aptomat

1Q3: aptomat

1Q4: aptomat

1KM2: công tắc tơ

1KM3: công tắc tơ

1KM4: công tắc tơ

1EOCR2: rơle điện tử bảo vệ quá dòng

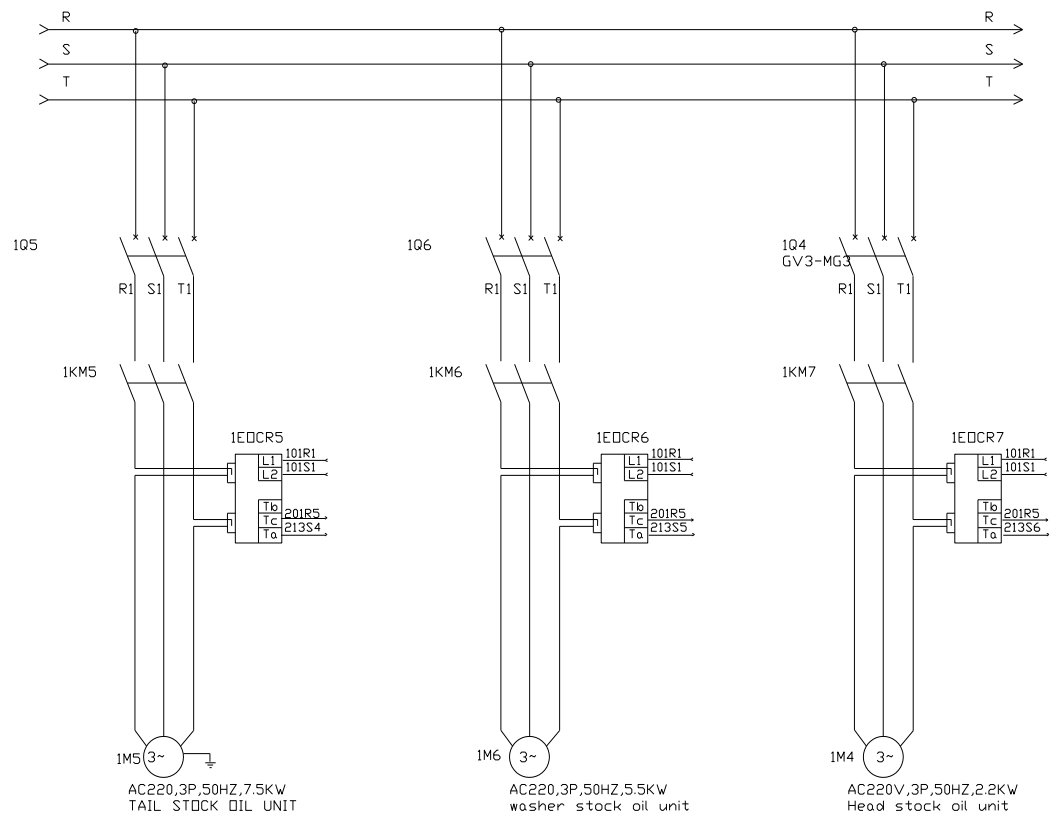
1EOCR3: rơle điện tử bảo vệ quá dòng

1EOCR4: rơle điện tử bảo vệ quá dòng

1M2: động cơ bơm dầu

1M3: động cơ bơm nước thử

1M4: động cơ bơm dầu cho đầu đầu của công đoạn thử áp lực



**Hình 2.20:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn thử áp lực

1Q5: aptomat

1Q6: aptomat

1Q7: aptomat

1KM5: công tắc tơ

1KM6: công tắc tơ

1KM7: công tắc tơ

1EOCR5: role điện tử bảo vệ quá dòng

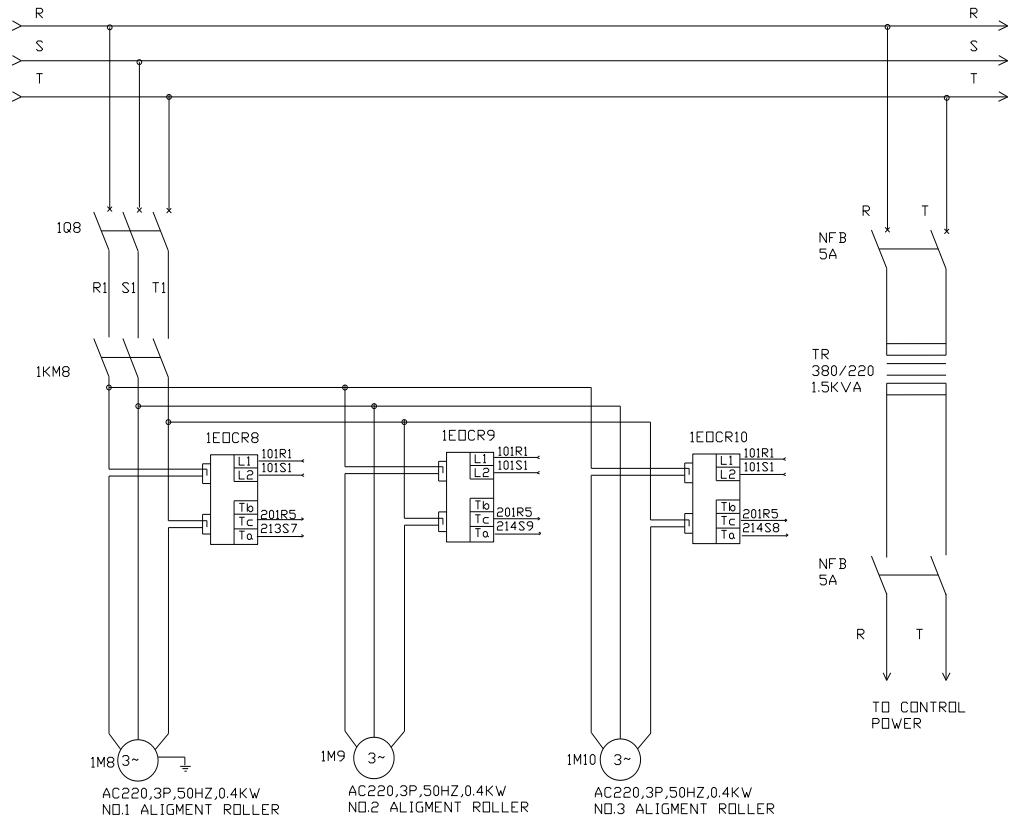
1EOCR6: role điện tử bảo vệ quá dòng

1EOCR7: role điện tử bảo vệ quá dòng

1M5: động cơ bơm dầu cho đầu cuối của công đoạn thử áp lực

1M6: động cơ bơm dầu cho bơm nước thử

1M7: động cơ chuyển giàn ống



**Hình 2.21:** Sơ đồ mạch động lực công đoạn thử áp lực

1Q8: aptomat

1KM8: công tắc tơ

1EOCR8: rơle điện tử bảo vệ quá dòng

1EOCR9: rơle điện tử bảo vệ quá dòng

1EOCR10: rơle điện tử bảo vệ quá dòng

1M8,1M9,1M10:3 động cơ xấp bằng đầu ống

### **1. Khởi động động cơ bơm nước tăng áp**

Muốn khởi động động cơ ấn nút 3PB04 thì đầu vào I0.4=1 → đầu ra Q0.5=1, Q0.6=1 role A5,A7 có điện đóng tiếp điểm thường mở của nó cấp nguồn cho công tắc tơ 1KM1M, làm đóng tiếp điểm chính thường mở (hình 2.18) cấp nguồn cho động cơ quay và khởi động ở chế độ sao. Cùng lúc này role thời gian T37 bắt đầu đếm thời gian, sau thời gian khởi động đã đặt role thời gian T37 tác động đóng tiếp điểm thường mở, mở tiếp điểm thường đóng

của nó, làm đầu ra  $Q0.5=0$ ,  $Q0.7=1$  làm chuyển chế độ làm việc của động cơ ở chế độ tam giác.

## **2. Bơm dầu**

Muốn chạy động cơ bơm dầu ấn 3PB06  $\rightarrow$  đầu vào  $I0.6=1 \rightarrow$  đầu ra  $Q1.0=1 \rightarrow$  role A8 có điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở A8 của nó đóng lại  $\rightarrow$  công tắc tơ 1KM2 có điện  $\rightarrow$  tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM2 (hình 2.19) đóng lại  $\rightarrow$  cấp nguồn cho động cơ 1M2. Đồng thời  $I0.6=1 \rightarrow Q1.1=1$ , role A9 có điện, tiếp điểm thường mở A9 của nó đóng lại làm đèn sáng báo động cơ bơm dầu đang chạy

Muốn tắt : Ấn 3PB07  $\rightarrow$  đầu vào  $I0.7=1 \rightarrow$  đầu ra  $Q1.0=0 \rightarrow$  role A8 mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở của A8 mở ra  $\rightarrow$  công tắc tơ 1KM2 (hình 2.19) mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM2 mở ra  $\rightarrow$  ngắt điện dừng động cơ 1M2, đồng thời  $I0.7=1 \rightarrow Q1.1=0$ , role A9 mất điện tiếp điểm thường mở A9 của nó mở ra làm đèn tắt báo động cơ bơm dầu ngừng hoạt động

## **3. Bơm nước thử**

Muốn chạy động cơ bơm nước thử ấn 3PB08  $\rightarrow$  đầu vào  $I1.0=1 \rightarrow$  đầu ra  $Q2.0=1 \rightarrow$  role B0 có điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở B0 của nó đóng lại  $\rightarrow$  công tắc tơ 1KM3 (hình 2.19) có điện  $\rightarrow$  tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM3 đóng lại  $\rightarrow$  cấp nguồn cho động cơ 1M3. Đồng thời  $I1.0=1 \rightarrow Q2.1=1$ , role B1 có điện, tiếp điểm thường mở B1 của nó đóng lại làm đèn sáng báo động cơ bơm nước thử đang chạy

Muốn tắt : Ấn 3PB09  $\rightarrow$  đầu vào  $I1.1=1 \rightarrow$  đầu ra  $Q2.0=0 \rightarrow$  role B0 mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở của B0 mở ra  $\rightarrow$  công tắc tơ 1KM3 mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM3 (hình 2.19) mở ra  $\rightarrow$  ngắt điện dừng động cơ 1M3, đồng thời  $I1.1=1 \rightarrow Q2.1=0$ , role B1 mất điện tiếp điểm thường mở B1 của nó mở ra làm đèn tắt báo động cơ bơm nước thử ngừng hoạt động

#### **4. Bơm dầu đầu tiên**

Muốn chạy động cơ bơm dầu đầu tiên ấn 3PB0A → đầu vào I1.2 =1 → đầu ra Q2.2=1 → role B2 có điện → tiếp điểm thường mở B2 của nó đóng lại → công tắc tơ 1KM4 có điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM4 (hình 2.19) đóng lại → cấp nguồn cho động cơ 1M4. Đồng thời I1.2 =1 → Q2.3=1, role B3 có điện, tiếp điểm thường mở B3 của nó đóng lại làm đèn sáng báo động cơ bơm dầu đầu tiên đang chạy

Muốn tắt : Ấn 3PB0B → đầu vào I1.3=1 → đầu ra Q2.2=0 → role B2 mất điện → tiếp điểm thường mở của B2 mở ra → công tắc tơ 1KM4 mất điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM4 (hình 2.19) mở ra → ngắt điện dừng động cơ 1M4, đồng thời I1.3=1 → Q2.3=0, role B3 mất điện tiếp điểm thường mở B3 của nó mở ra làm đèn tắt báo động cơ bơm dầu đầu tiên ngừng hoạt động

#### **5. Bơm dầu đầu cuối**

Muốn chạy động cơ bơm dầu đầu cuối ấn 3PB0C → đầu vào I1.4 =1 → đầu ra Q2.4=1 → role B4 có điện → tiếp điểm thường mở B4 của nó đóng lại → công tắc tơ 1KM5 có điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM5 (hình 2.20) đóng lại → cấp nguồn cho động cơ 1M5. Đồng thời I1.4 =1 → Q2.5=1, role B5 có điện, tiếp điểm thường mở B5 của nó đóng lại làm đèn sáng báo động cơ bơm dầu đầu cuối đang chạy

Muốn tắt : Ấn 3PB0D → đầu vào I1.5=1 → đầu ra Q2.4=0 → role B4 mất điện → tiếp điểm thường mở của B4 mở ra → công tắc tơ 1KM5 mất điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM5 (hình 2.20) mở ra → ngắt điện dừng động cơ 1M5, đồng thời I1.5=1 → Q2.5=0, role B5 mất điện tiếp điểm thường mở B5 của nó mở ra làm đèn tắt báo động cơ bơm dầu đầu cuối ngừng hoạt động

#### **6. Bơm dầu cho bơm nước thử**

Muốn chạy động cơ bơm nước thử ấn 3PB0E → đầu vào I2.0 =1 → đầu ra Q2.6=1 → role B6 có điện → tiếp điểm thường mở B6 của nó đóng lại → công tắc tơ 1KM6 có điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM6 (hình 2.20) đóng lại → cấp nguồn cho động cơ 1M6. Đồng thời I2.0 =1 → Q2.7=1, role B7 có điện, tiếp điểm thường mở B7 của nó đóng lại làm đèn sáng báo động cơ bơm dầu cho bơm nước thử đang chạy

Muốn tắt : Ấn 3PB0F → đầu vào I2.1=1 → đầu ra Q2.6=0 → role B6 mất điện → tiếp điểm thường mở của B6 mở ra → công tắc tơ 1KM6 mất điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM6 (hình 2.20) mở ra → ngắt điện dừng động cơ 1M6, đồng thời I2.1=1 → Q2.7=0, role B7 mất điện tiếp điểm thường mở B7 của nó mở ra làm đèn tắt báo động cơ bơm dầu cho bơm nước thử ngừng hoạt động

### **7. Động cơ chuyển giàn ống**

Muốn chạy động cơ chuyển giàn ống ấn 3PB10 → đầu vào I2.5 =1 → đầu ra Q3.0=1 → role C0 có điện → tiếp điểm thường mở C0 của nó đóng lại → công tắc tơ 1KM7 có điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM7 (hình 2.20) đóng lại → cấp nguồn cho động cơ 1M7. Đồng thời I2.5 =1 → Q3.1=1, role C1 có điện, tiếp điểm thường mở C1 của nó đóng lại làm đèn sáng báo động cơ chuyển giàn ống đang chạy

Muốn tắt : Ấn 3PB11 → đầu vào I2.6=1 → đầu ra Q3.0=0 → role C0 mất điện → tiếp điểm thường mở của C0 mở ra → công tắc tơ 1KM7 mất điện → tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM7 (hình 2.20) mở ra → ngắt điện dừng động cơ 1M7, đồng thời I2.6=1 → Q3.1=0, role C1 mất điện tiếp điểm thường mở C1 của nó mở ra làm đèn tắt báo động cơ chuyển giàn ống ngừng hoạt động

### **8. Động cơ xếp dầu ống**

Muốn chạy động cơ xếp dầu ống ấn 3PB12 → đầu vào I3.4 =1 → đầu ra Q3.2=1 → role C2 có điện → tiếp điểm thường mở C2 của nó đóng lại → công



tắc tơ 1KM8 (hình 2.21) có điện  $\rightarrow$  tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM8 đóng lại  $\rightarrow$  cấp nguồn cho động cơ 1M8, 1M9, 1M10. Đồng thời I3.4 = 1  $\rightarrow$  Q3.3 = 1, role C3 có điện, tiếp điểm thường mở C3 (hình 2.21) của nó đóng lại làm đèn sáng báo động cơ xếp đầu ống đang chạy

Muốn tắt : Ấn 3PB13  $\rightarrow$  đầu vào I3.5 = 1  $\rightarrow$  đầu ra Q3.2 = 0  $\rightarrow$  role C2 mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở của C2 mở ra  $\rightarrow$  công tắc tơ 1KM8 mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm chính thường mở của công tắc tơ 1KM8 (hình 2.21) mở ra  $\rightarrow$  ngắt điện dừng động cơ 1M8, 1M9, 1M10, đồng thời I3.5 = 1  $\rightarrow$  Q3.3 = 0, role C3 mất điện tiếp điểm thường mở C3 của nó mở ra làm đèn tắt báo động cơ xếp đầu ống ngừng hoạt động

### **9. Kẹp 3 đầu ống**

Muốn đẩy pittong xuống kẹp chặt đầu ống ấn 3PB14  $\rightarrow$  đầu vào I3.6 = 1  $\rightarrow$  đầu ra Q3.4 = 1  $\rightarrow$  role C4 có điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở C4 của nó đóng lại  $\rightarrow$  cuộn van SV11 có điện  $\rightarrow$  cấp nguồn khí cho pittong kẹp đầu ống.

Muốn pittong đi lên, mở kẹp đầu ống ấn 3PB15  $\rightarrow$  đầu vào I3.7 = 1  $\rightarrow$  đầu ra Q3.4 = 0  $\rightarrow$  role C4 mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở C4 của nó mở ra  $\rightarrow$  cuộn van SV11 mất điện  $\rightarrow$  ngừng cấp nguồn khí cho pittong kẹp đầu ống, kẹp được mở ra

### **10. Đầu đầu tiến**

Muốn đẩy pittong đầu đầu tiến ấn 3PB18  $\rightarrow$  đầu vào I4.0 = 1  $\rightarrow$  đầu ra Q4.1 = 1  $\rightarrow$  role D1 có điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở D1 của nó đóng lại  $\rightarrow$  cuộn van SV4 có điện  $\rightarrow$  cấp nguồn khí cho pittong đẩy đầu đầu tiến.. Đồng thời I4.0 = 1  $\rightarrow$  Q4.2 = 1 làm role D2 có điện làm tiếp điểm thường mở D2 của nó đóng lại làm đèn sáng báo hiệu đầu đầu forward.

Muốn dừng ấn 3PB19  $\rightarrow$  đầu vào I4.1 = 1  $\rightarrow$  đầu ra Q4.1 = 0  $\rightarrow$  role D1 mất điện  $\rightarrow$  tiếp điểm thường mở D1 của nó mở ra  $\rightarrow$  cuộn van SV4 mất điện  $\rightarrow$  ngừng cấp nguồn khí cho pittong đầu đầu forward

### **11. Đầu cuối tiến**

Muốn đẩy pittong đầu cuối forward ấn 3PB1A → đầu vào I4.3 =1 → đầu ra Q4.4=1 → role D4 có điện → tiếp điểm thường mở D4 của nó đóng lại → cuộn van SV15 có điện → cấp nguồn khí cho pittong đẩy đầu cuối tiến. Đồng thời I4.3=1 → Q4.6=1 làm role D6 có điện làm tiếp điểm thường mở D6 của nó đóng lại làm đèn sáng báo hiệu đầu cuối forward.

Muốn dừng ấn 3PB1B → đầu vào I4.4 =1 → đầu ra Q4.4=0 → role D4 mất điện → tiếp điểm thường mở D4 của nó mở ra → cuộn van SV15 mất điện → ngừng cấp nguồn khí cho pittong đầu cuối forward

### ***12. Đầu đầu lùi***

Muốn đẩy pittong đầu đầu backward ấn 3PB24 → đầu vào I7.0 =1 → đầu ra Q7.2=1 → role H2 có điện → tiếp điểm thường mở H2 của nó đóng lại → cuộn van SV5 có điện → cấp nguồn khí cho pittong đẩy đầu đầu backward. Đồng thời I7.0=1 → Q7.3=1 làm role H3 có điện làm tiếp điểm thường mở H3 của nó đóng lại làm đèn sáng báo hiệu đầu đầu backward.

Muốn dừng ấn 3PB25 → đầu vào I7.1 =1 → đầu ra Q7.2=0 → role H2 mất điện → tiếp điểm thường mở H2 của nó ở bản vẽ 414 mở ra → cuộn van SV5 mất điện → ngừng cấp nguồn khí cho pittong đầu đầu backward

### ***13. Đầu cuối lùi***

Muốn đẩy pittong đầu cuối backward ấn 3PB26 → đầu vào I7.2 =1 → đầu ra Q4.5=1 → role D5 có điện → tiếp điểm thường mở D5 của nó đóng lại → cuộn van SV16 có điện → cấp nguồn khí cho pittong đẩy đầu cuối backward

Muốn dừng ấn 3PB27 → đầu vào I7.3 =1 → đầu ra Q4.5=0 → role D5 mất điện → tiếp điểm thường mở D5 của nó mở ra → cuộn van SV16 mất điện → ngừng cấp nguồn khí cho pittong đầu cuối backward

### ***14. Bơm nước thử tiến***

Muốn đẩy pittong bơm nước thử forward ấn 3PB1C → đầu vào I4.6 =1 → đầu ra Q5.0=1 → role E0 có điện → tiếp điểm thường mở E0 của nó

đóng lại → cuộn van SV7 có điện → cấp nguồn khí cho pittong đẩy bơm nước thử tiến. Đồng thời I4.6=1 → Q5.2=1 làm role E2 có điện làm tiếp điểm thường mở E2 của nó đóng lại làm đèn sáng báo hiệu bơm nước thử forward.

Muốn dừng ấn 3PB1D → đầu vào I4.7 =1 → đầu ra Q5.0=0 → role E0 mất điện → tiếp điểm thường mở E0 của nó mở ra → cuộn van SV7 mất điện → ngừng cấp nguồn khí cho pittong bơm nước thử forward.

### **15. Bơm nước thử lùi**

Muốn đẩy pittong bơm nước thử backward ấn 3PB28 → đầu vào I7.4 =1 → đầu ra Q5.1=1 → role E1 có điện → tiếp điểm thường mở E1 của nó đóng lại → cuộn van SV8 có điện → cấp nguồn khí cho pittong đẩy bơm nước thử backward.

Muốn dừng ấn 3PB29 → đầu vào I7.5 =1 → đầu ra Q5.1=0 → role E1 mất điện → tiếp điểm thường mở E1 của nó mở ra → cuộn van SV8 mất điện → ngừng cấp nguồn khí cho pittong bơm nước thử backward.

### **16. Bật nước thử**

Ấn 3PB1E → Đầu vào I5.1=1 → đầu ra Q5.3=1 → role E3 có điện → tiếp điểm thường mở E3 của nó đóng lại → cuộn van SV10 có điện → cấp nguồn khí cho pittong bật nước thử. Đồng thời I5.1=1 → Q5.4=1 làm role E4 có điện làm tiếp điểm thường mở E4 của nó đóng lại làm đèn sáng báo hiệu bật nước thử.

### **17. Tắt nước thử**

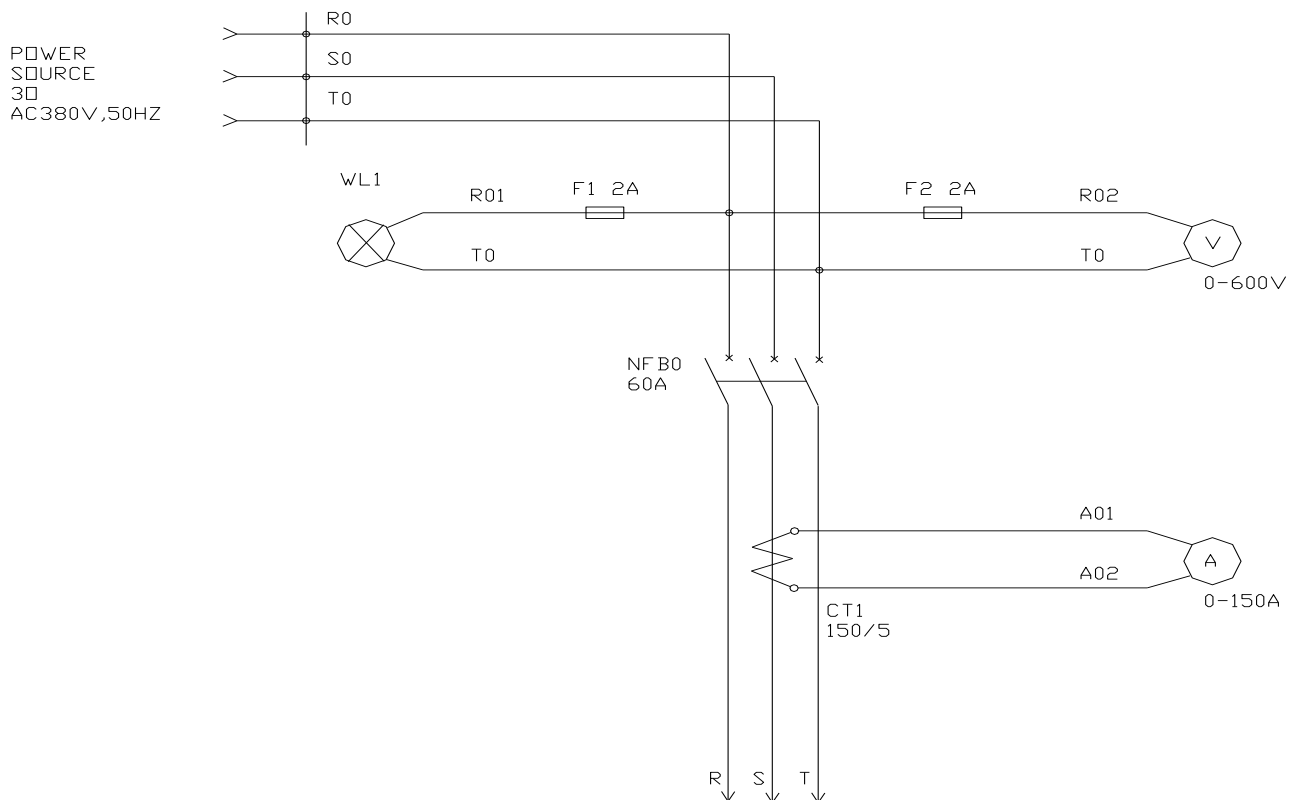
Ấn 3PB1F → Đầu vào I5.2=1 → đầu ra Q5.5=1 → role E5 có điện → tiếp điểm thường mở E5 của nó đóng lại → cuộn van SV10-1 có điện → tắt nguồn khí cho pittong bật nước thử.

### CHƯƠNG 3.

## TRANG BỊ ĐIỆN – ĐIỆN TỬ CÔNG ĐOẠN DOA ĐẦU ỐNG

### 3.1. THUYẾT MINH NGUYÊN LÝ HOẠT ĐỘNG KHẤU DOA ĐẦU ỐNG

Giới thiệu chức năng các phần tử:



**Hình 3.1:** Sơ đồ động lực công đoạn doa đầu ống

WL 1: Đèn báo nguồn

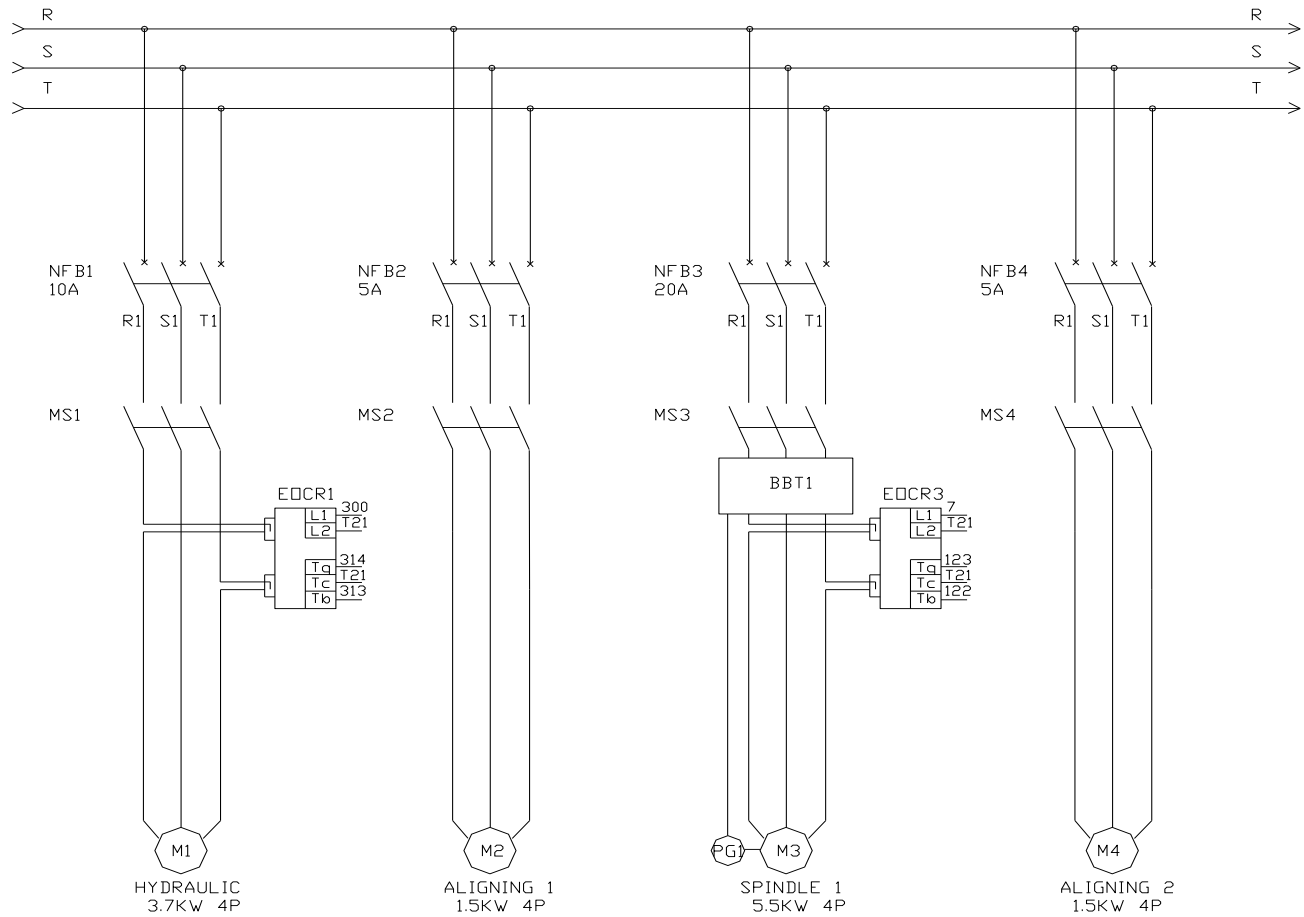
F1, F2: cầu chì bảo vệ

NFB0: aptomat tổng cấp nguồn cho toàn khâu

CT1: biến dòng đo lường

V: vôn kế

A: ampe kế



**Hình 3.2:** Sơ đồ động lực công đoạn doa đầu ống

NFB1, NFB2, NFB3, NFB4 là các aptomat cấp nguồn cho động cơ M1, M2, M3, M4.

M1 là động cơ bơm dầu thủy lực

M2 là động cơ xếp ống đầu 1

M3 là động cơ quay dao doa đầu 1

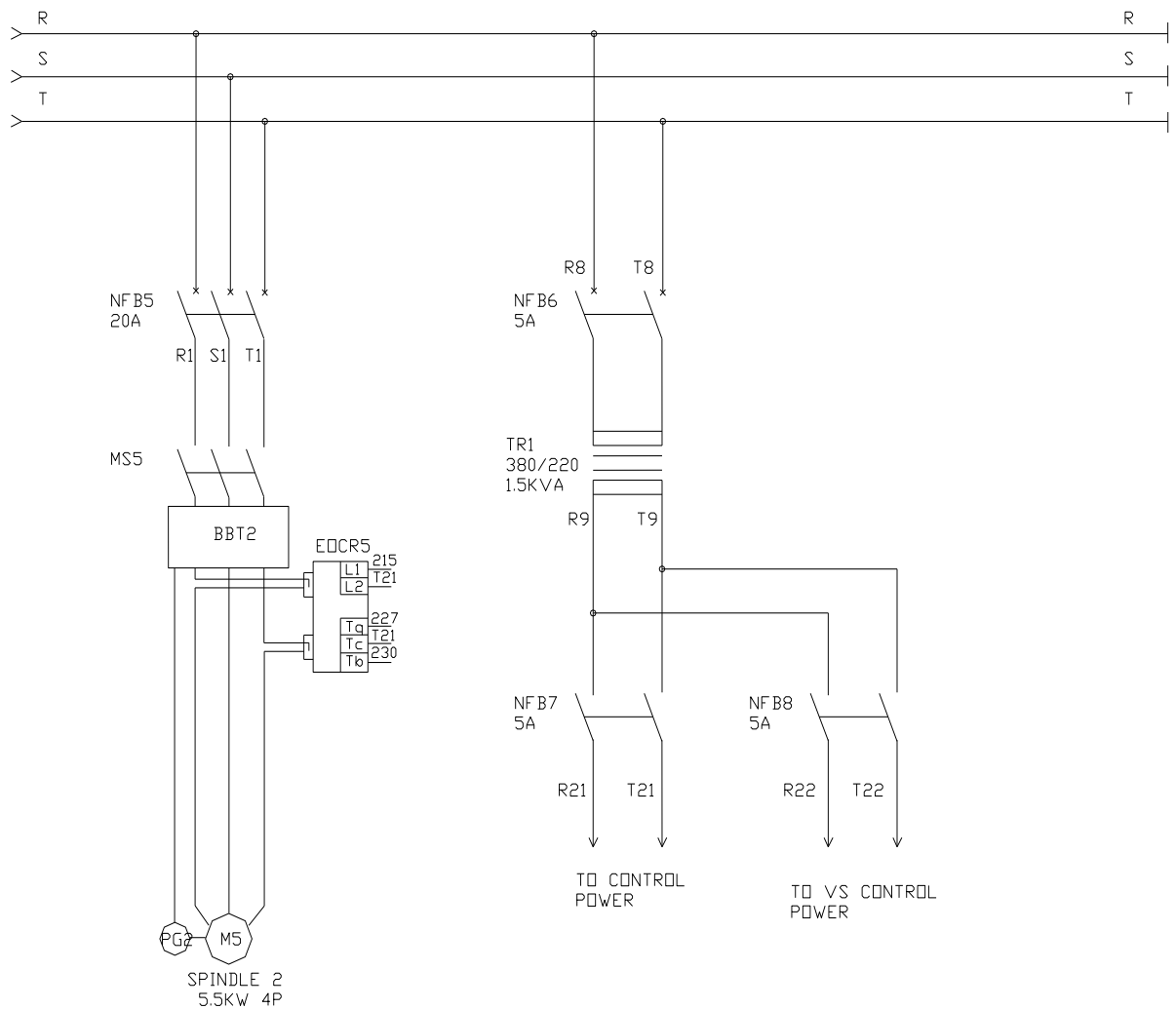
M4 là động cơ xếp ống đầu 2

MS1, MS2, MS3, MS4 là tiếp điểm chính của các công tắc tơ MS1, MS2, MS3, MS4.

EOCR1, EOCR3 là các role điện tử bảo vệ quá dòng cho 2 động cơ M1, M3.

BBT1: bộ biến tần cấp nguồn cho động cơ M3

PG1: máy phát tốc đo tốc độ của M3 và phản hồi về bộ biến tần BBT1.



**Hình 3.3:** Sơ đồ động lực công đoạn doa đầu ống

NFB5, NFB6 là các aptomat cấp nguồn cho động cơ M5 và biến áp TR1

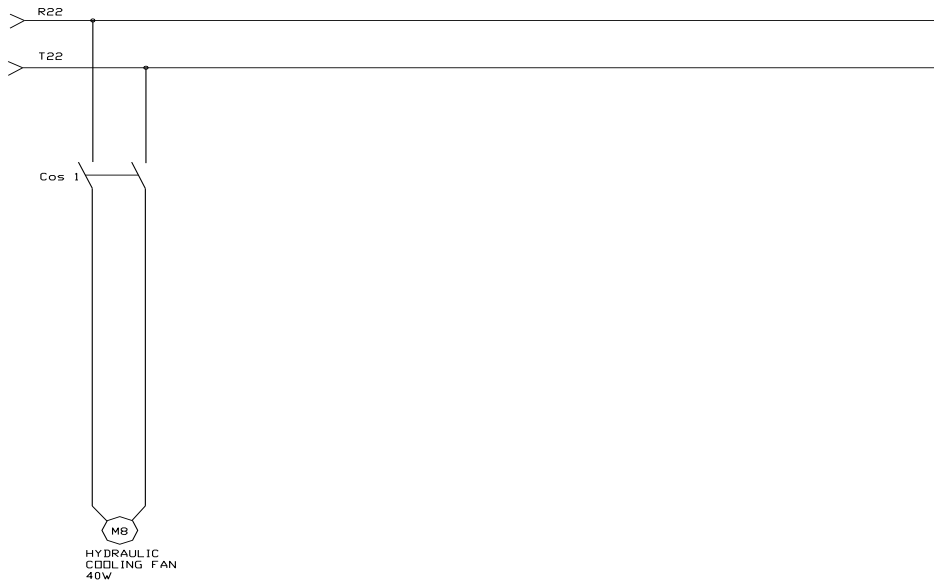
NFB7, NFB8 là các aptomat cấp nguồn cho mạch điều khiển

EOCR5 là role điện tử bảo vệ quá dòng cho động cơ M5

TR1 biến áp hạ áp lấy nguồn điều khiển

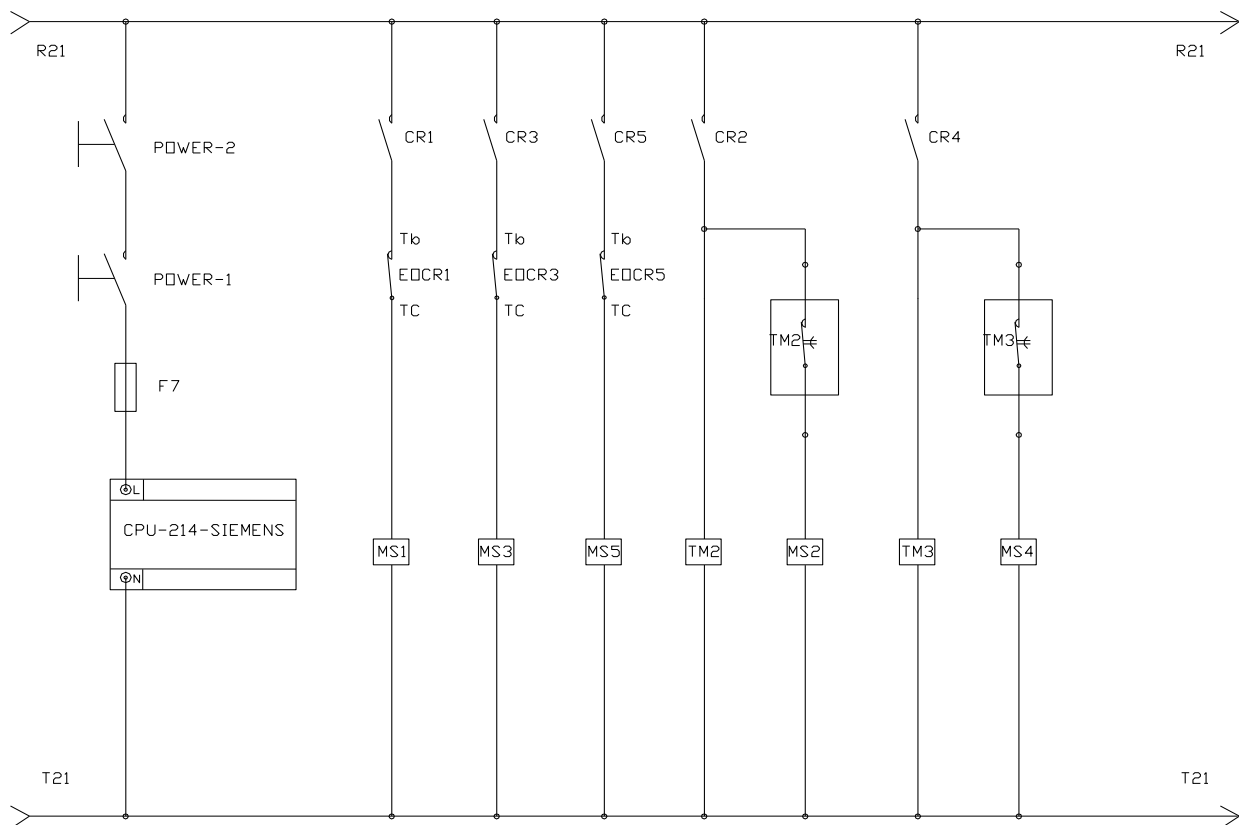
BBT2: bộ biến tần cấp nguồn cho động cơ M5

PG2: máy phát tốc độ của M5 và phản hồi về bộ biến tần



**Hình 3.4:** Sơ đồ động lực công đoạn doa đầu ống

Cos 1: công tắc cấp nguồn cho quạt M8



**Hình 3.5:** Sơ đồ điều khiển công đoạn doa đầu ống

Power 1, Power 2 là các công tắc nguồn.

F7 là cầu chì bảo vệ

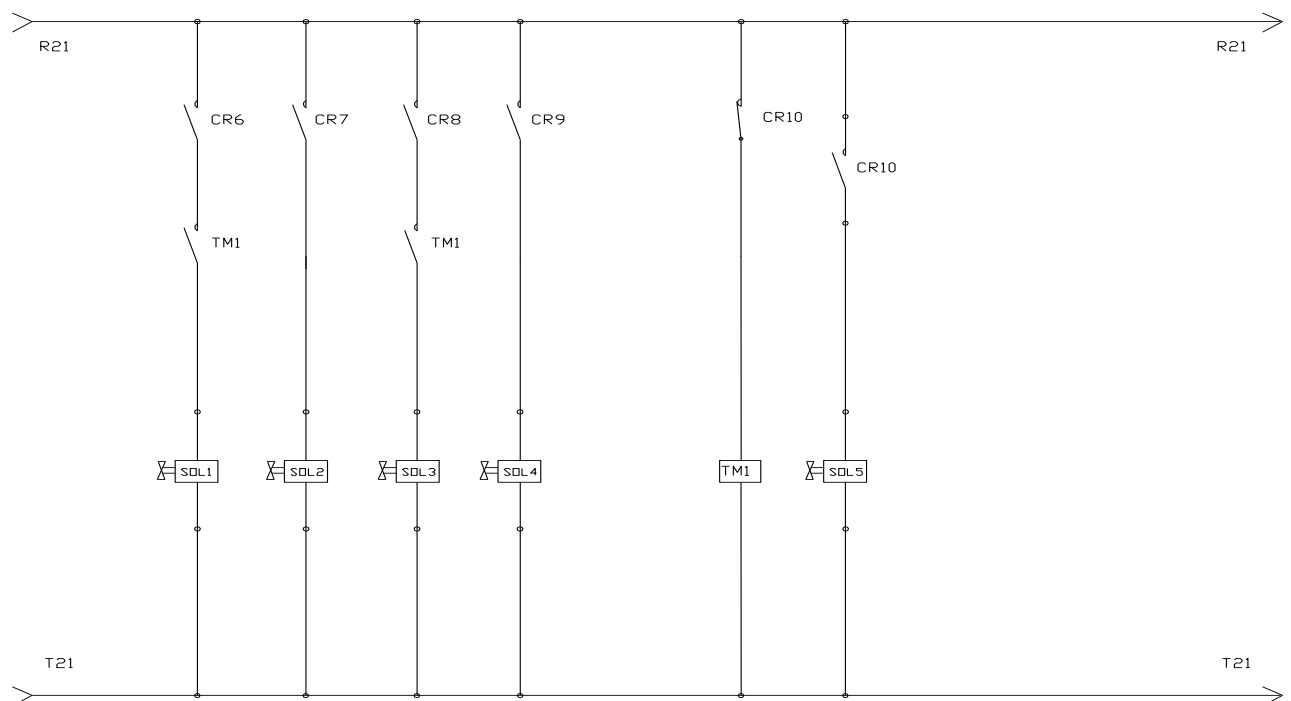
CPU 214 là CPU của PLC S7200 của Siemens

EOCR1, EOCR3, EOCR5 các tiếp điểm thường đóng của các role điện tử bảo vệ quá dòng EOCR1, EOCR3, EOCR5

CR1, CR2, CR3, CR4, CR5 các tiếp điểm của các role CR1, CR2, CR3, CR4, CR5 bên trong PLC.

MS1, MS2, MS3, MS4, MS5 là các công tắc tơ.

TM2, TM3 là các role thời gian có các tiếp điểm thường đóng TM2, TM3



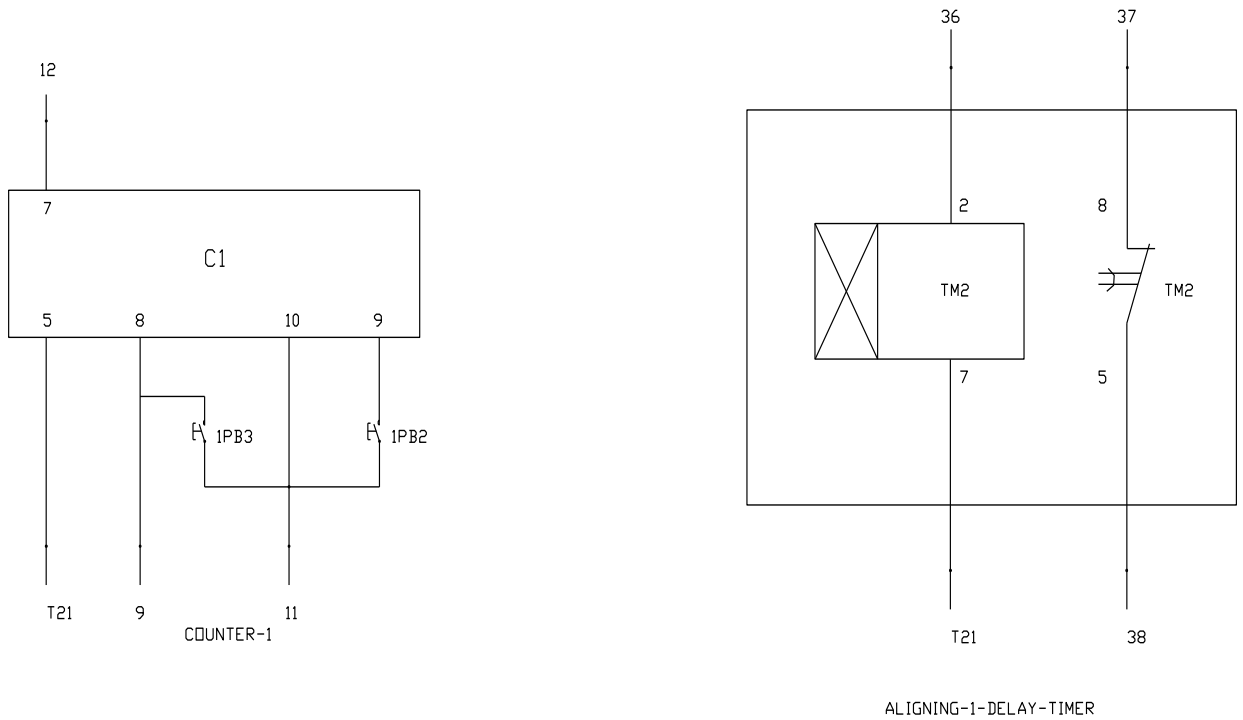
**Hình 3.6:** Sơ đồ điều khiển công đoạn doa đầu ống

CR6, CR7, CR8, CR9, CR10 các tiếp điểm thường mở và thường đóng của các role CR6, CR7, CR8, CR9, CR10 bên trong PLC.

SOL1, SOL2, SOL3, SOL4, SOL5 là các cuộn hút của các van khí cấp khí cho kẹp đầu ống 1, đẩy bàn dao doa 1, kẹp đầu ống 2, đẩy bàn dao doa 2, đẩy dàn xích chuyển ống tiếp theo vào doa.

TM1 là tiếp điểm thường mở của timer TM1

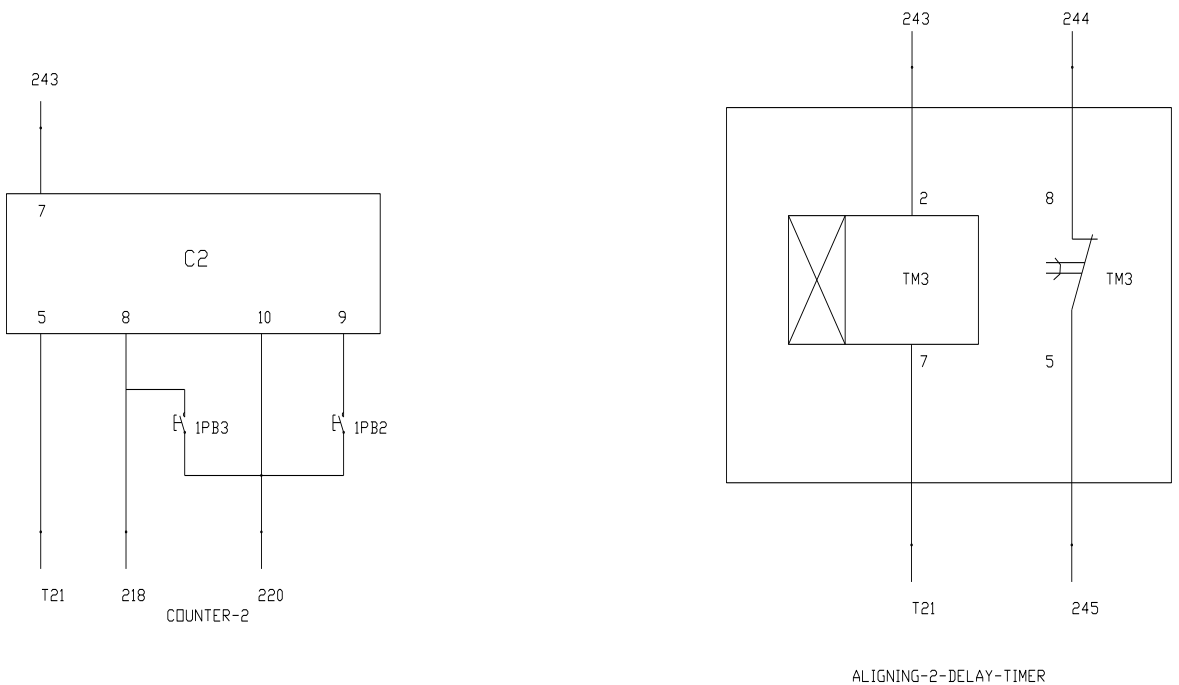




**Hình 3.7:** Bộ đếm Counter

C1 bộ đếm số ống đầu vào.

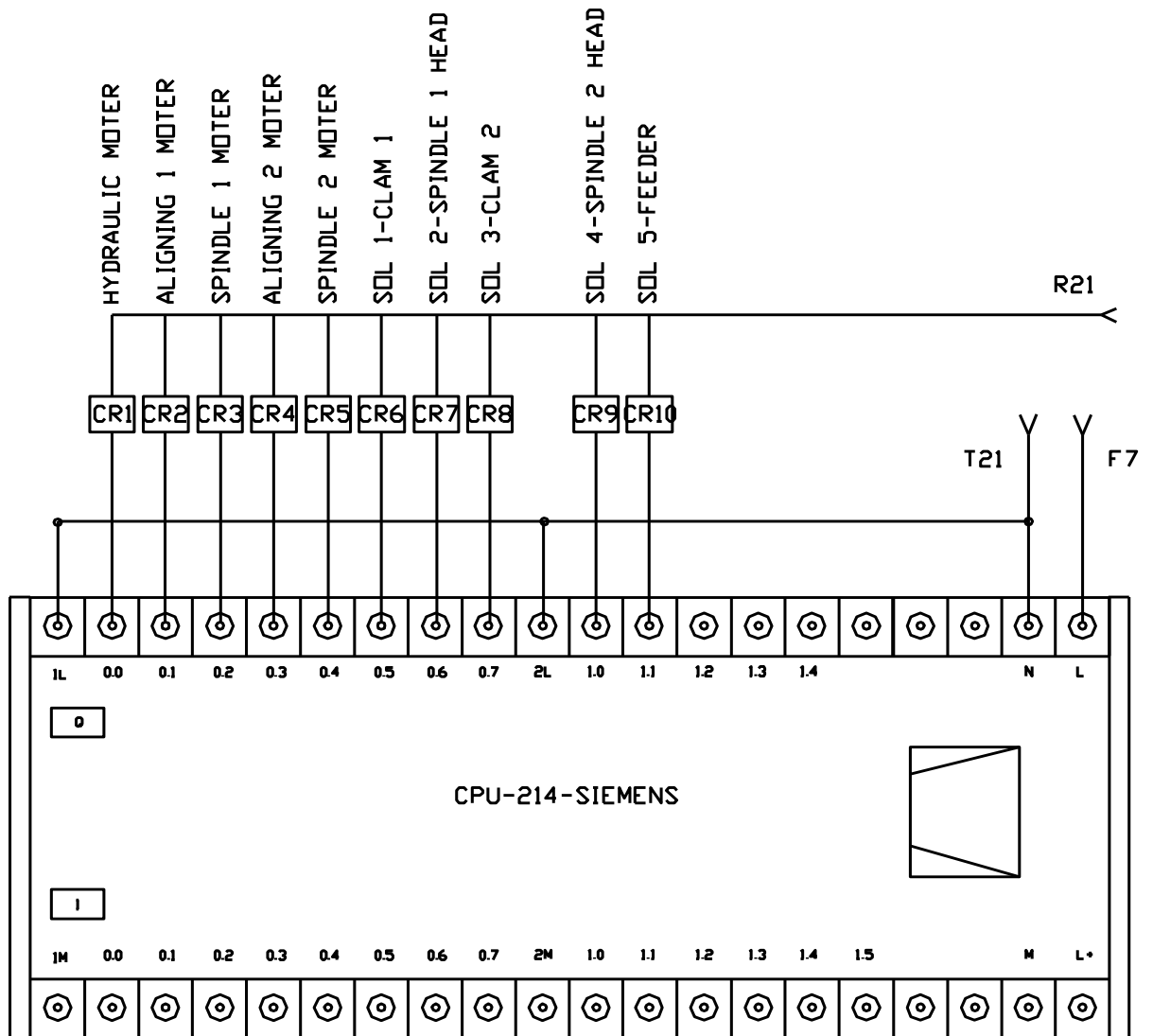
TM2 role thời gian để điều khiển chạy động cơ xếp đầu ống 1



**Hình 3.8:** Bộ đếm Counter

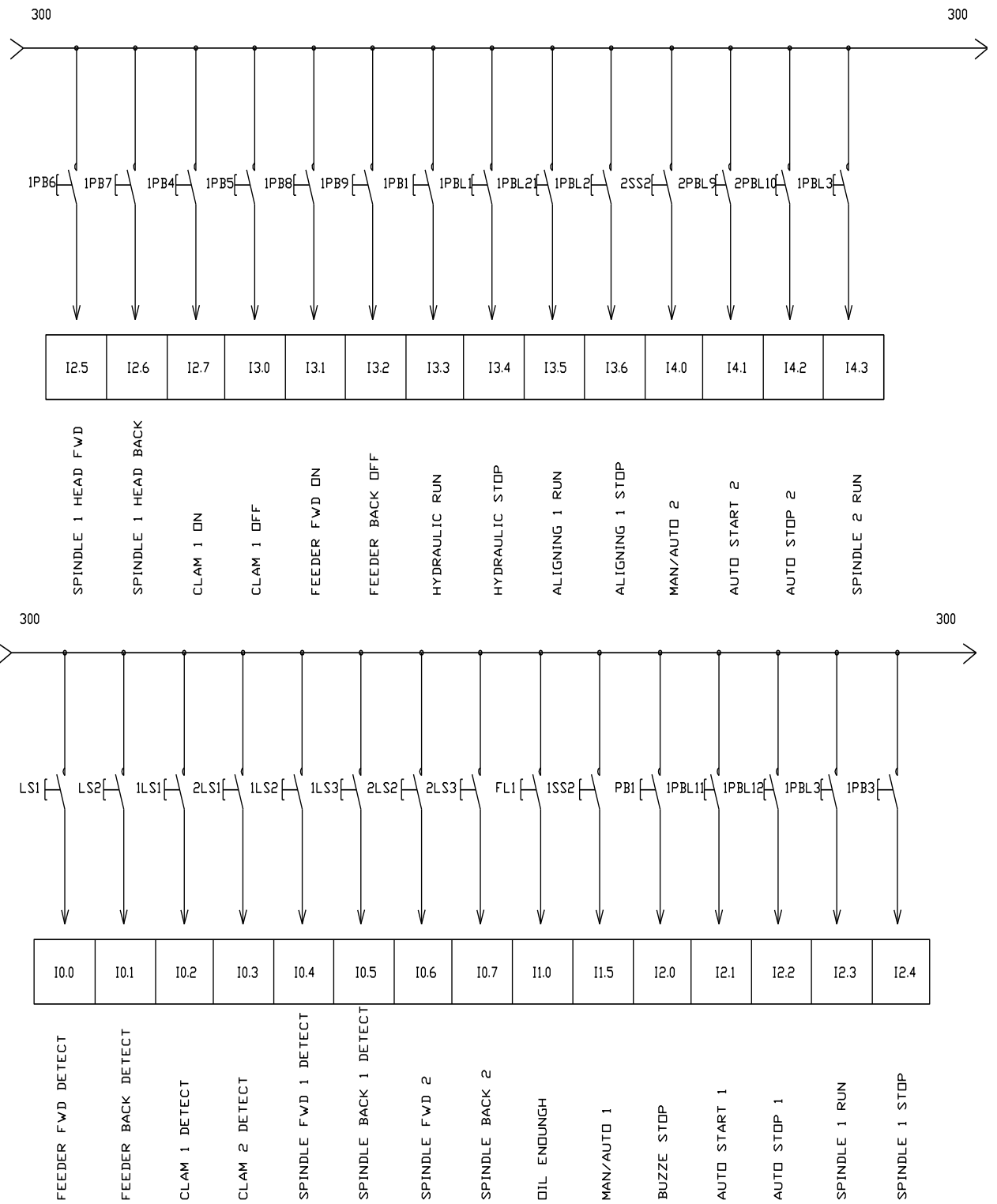
C2 bộ đếm số ống đầu ra.

TM3 role thời gian để điều khiển chạy động cơ xếp ống đầu 2



**Hình 3.9:** CPU 214 và đầu nối đầu ra

CR1, CR2, CR3, CR4, CR5, CR6, CR7, CR8, CR9, CR10 là các role bên trong PLC dùng để điều khiển hoạt động của các động cơ và các van khí.



**Hình 3.10:** Sơ đồ đầu nối đầu ra

Thuyết minh:

Đầu tiên ta bật tất cả các aptomat và bật nút nguồn power chờ cấp nguồn cho mạch động lực và mạch điều khiển.

Các EOCR là các role điện tử bảo vệ quá dòng cho các động cơ, khi các động cơ bị quá dòng thì tiếp điểm thường đóng của nó ở mạch điều khiển sẽ mở ra, ngắt nguồn vào cuộn hút của các công tắc tơ tương ứng, làm mở tiếp điểm thường mở của nó ở mạch động lực làm ngắt nguồn vào động cơ → dừng động cơ.

Tiếp theo:

### **3.1.1. Khởi động, dừng động cơ bơm dầu**

Nếu muốn bật động cơ bơm dầu ta ấn nút Hydraulic Run → I3.3 = 1 (đầu vào PLC có điện) → đầu ra Q0.0 = 1 (hình 3.9) tức role CR1 có điện nên tiếp điểm CR1 (hình 3.5) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ MS1, công tắc tơ MS1 có điện làm cho tiếp điểm chính MS1 (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho động cơ M1 (bơm dầu thủy lực chạy).

Nếu muốn dừng động cơ bơm dầu ta ấn nút Hydraulic Stop → I3.4 = 1 (đầu vào PLC có điện) → đầu ra Q0.0 = 0 (hình 3.9) tức role CR1 mất điện nên tiếp điểm CR1 (hình 3.5) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ MS1, công tắc tơ MS1 mất điện làm cho tiếp điểm chính MS1 (hình 3.2) mở ra ngừng cấp nguồn cho động cơ M1 → tắt bơm dầu thủy lực.

### **3.1.2. Khởi động, dừng động cơ quay lưỡi dao đầu 1**

Nếu muốn chạy động cơ quay lưỡi dao đầu 1 ta ấn Spindle 1 Run → I2.3 = 1 (đầu vào PLC có điện) → đầu ra Q0.2 = 1 (hình 3.9) tức role CR3 có điện nên tiếp điểm CR3 (hình 3.5) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ MS3, công tắc tơ MS3 có điện làm cho tiếp điểm chính MS3 (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho BBT1, BBT1 cấp nguồn cho động cơ M3 (chạy động cơ quay lưỡi dao đầu 1)

Nếu muốn dừng động cơ quay lưỡi dao doa đầu 1 ta ấn Spindle 1 Stop → I2.4 = 1 (đầu vào PLC có điện) → đầu ra Q0.2 = 0 ở (hình 3.9) → role CR3 mất điện nên tiếp điểm CR3 (hình 3.5) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ MS3, công tắc tơ MS3 mất điện làm cho tiếp điểm chính MS3 (hình 3.2) mở ra ngừng cấp nguồn cho BBT1, BBT1 ngừng cấp nguồn cho động cơ M3 (dừng động cơ quay lưỡi dao doa đầu 1).

### **3.1.3. Khởi động, dừng động cơ quay lưỡi dao doa đầu 2**

Nếu muốn chạy động cơ quay lưỡi dao doa đầu 2 ta ấn Spindle 2 Run → I4.3 = 1 (đầu vào PLC có điện) → đầu ra Q0.4 = 1 (hình 3.9) → role CR5 có điện nên tiếp điểm CR5 (hình 3.5) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ MS5, công tắc tơ MS5 có điện làm cho tiếp điểm chính MS5 (hình 3.3) đóng lại cấp nguồn cho BBT2, BBT2 cấp nguồn cho động cơ M5 (chạy động cơ quay lưỡi dao doa đầu 2).

Nếu muốn dừng động cơ quay lưỡi dao doa đầu 2 ta ấn Spindle 2 Stop → I4.4 = 1 (đầu vào PLC có điện) → đầu ra Q0.4 = 0 (hình 3.9) → role CR5 mất điện nên tiếp điểm CR5 (hình 3.5) mở ra ngừng cấp nguồn cho công tắc tơ MS5, công tắc tơ MS5 mất điện làm cho tiếp điểm chính MS5 (hình 3.3) mở ra ngừng cấp nguồn cho BBT2, BBT2 ngừng cấp nguồn cho động cơ M5 (dừng động cơ quay lưỡi dao doa đầu 2).

### **3.1.4. Dầu 1 đã sẵn sàng**

Khi các điều kiện sau đồng thời xảy ra: I1.0 = 0 (Oil enough) đầu ra Q0.2 = 1 (hình 3.9) tức role CR3 có điện nên tiếp điểm CR3 (hình 3.95) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ MS3, công tắc tơ MS3 có điện làm cho tiếp điểm chính MS3 (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho BBT1, BBT1 cấp nguồn cho động cơ M3 (chạy động cơ quay lưỡi dao doa đầu 1); đầu vào I5.3 = 0 (tức động cơ xé ống dầu 1 không bị quá tải) → báo dầu 1 đã sẵn sàng;

Nếu bơm dầu chưa hoạt động hay mức dầu thấp thì đầu vào I1.0=1 → các đầu ra Q0.1, Q0.2, Q0.3, Q0.4, Q0.5, Q0.6, Q0.7, Q1.0, Q1.1 đều bằng 0 và lúc này dừng hoạt động của cả hệ thống.

### **3.1.5. Đầu 2 đã sẵn sàng**

Khi các điều kiện sau đồng thời xảy ra: đầu ra Q0.0 = 1 tức role CR1 có điện nên tiếp điểm CR1 (hình 3.5) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ MS1, công tắc tơ MS1 có điện làm cho tiếp điểm chính MS1 (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho động cơ M1 (bơm dầu thủy lực chạy). Và I1.0 = 0 tức dầu thủy lực đã đủ; Q0.4 = 1 tức role CR5 có điện nên tiếp điểm CR5 (hình 3.5) đóng lại cấp nguồn cho công tắc tơ MS5, công tắc tơ MS5 có điện làm cho tiếp điểm chính MS5 (hình 3.3) đóng lại cấp nguồn cho BBT2, BBT2 cấp nguồn cho động cơ M5 (chạy động cơ quay lưỡi dao doa đầu 2) → báo đầu 2 đã sẵn sàng.

### **3.1.6. Chọn chế độ Man ở đầu 1**

Khi ấn nút chọn chế độ Man ở đầu 1 thì đầu vào của PLC I1.5 = 1 và khi đầu 1 đã đủ điều kiện sẵn sàng hoạt động.

### **3.1.7. Cấp khí và ngừng cấp khí cho pittông đẩy bàn dao doa đầu 1 lên doa đầu ống**

Nếu muốn cấp nguồn khí đẩy bàn dao doa đầu 1 tiến lên doa đầu ống đầu 1 ta ấn nút Spindle 1 Head FWD thì đầu vào I2.5 = 1 → đầu ra Q0.6 = 1 (hình 3.9) tức role CR7 có điện nên tiếp điểm CR7 (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van Sol2 cấp nguồn khí đẩy pittong đưa cả bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 1.

Nếu muốn ngắt nguồn khí đẩy bàn dao doa đầu 1 tiến lên doa đầu ống đầu 1 ta ấn Spindle 1 head Back thì đầu vào I2.6 = 1 → đầu ra Q0.6 = 0 (hình 3.9) tức role CR7 mất điện nên tiếp điểm CR7 (hình 3.6) mở ra ngừng cấp nguồn cho cuộn van Sol2 nên ngừng cấp nguồn khí vào pittong đưa bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 1 → lúc này bàn dao doa ở đầu 1 lùi về vị trí ban đầu.

Khi bàn dao 1 tiến đến vị trí xa nhất (doa xong đầu ống 1) → công tắc hành trình (Spindle FWD 1 detect) tác động → đầu vào I0.4 = 1 → đầu ra Q0.6 = 0 (hình 3.9) tức role CR7 mất điện nên tiếp điểm CR7 (hình 3.6) mở ra ngừng cấp nguồn cho cuộn van Sol2 nên ngừng cấp nguồn khí vào pittong đưa bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 1 → lúc này bàn dao doa ở đầu 1 lùi về vị trí ban đầu.

Khi đầu 1 lùi về chạm vào điểm cuối cùng của hành trình bàn dao thì chạm vào công tắc hành trình Spindle back 1 detect tức đầu vào I0.5 = 1 → tác động đến các đầu ra:

+ Q0.1 = 0 (hình 3.9) tức role CR2 mất điện, tiếp điểm CR2 (hình 3.5) mở ra, công tắc tơ MS2 mất điện nên tiếp điểm chính MS2 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ M2 (dừng động cơ xếp đầu ống ở đầu 1).

+ Q0.5 = 0 (hình 3.9) tức role CR6 mất điện, tiếp điểm CR6 (hình 3.6) mở ra, ngắt nguồn vào cuộn van Sol1, ngắt nguồn khí cho pittong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 1, lúc này kẹp đầu ống 1 được mở.

Khi kẹp ống đầu 1 mở tới điểm trên cùng nó chạm vào công tắc hành trình Clam 1 detect (đảm bảo chắc chắn kẹp đã được mở trước khi Feeder chuyển ống tránh trường hợp bị cong ống) tức đầu vào I0.2 = 1 → đầu ra Q1.1 = 1 (hình 3.9) tức role CR10 có điện làm tiếp điểm thường mở của nó (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van Sol5, cấp nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào vị trí doa. Khi pittong đẩy dàn xích đến vị trí cuối cùng của hành trình thì đầu pittong chạm vào nút ấn Feeder FWD detect tức đầu vào I0.0 = 1 → đầu ra Q1.1 = 0, tức role CR10 mất điện làm tiếp điểm thường mở của nó (hình 3.6) mở ra ngắt nguồn cho cuộn van Sol5, ngắt nguồn khí cho Feeder, đồng thời tiếp điểm thường đóng CR10 của nó (hình 3.6) đóng lại, TM1 bắt đầu đếm thời gian, sau 2s đã đặt 2 tiếp điểm thường mở của TM1 (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn vào 2 cuộn van Sol1 (đóng kẹp 1) và Sol2 (đóng kẹp 2), đảm bảo chắc chắn Feeder đã đưa ống vào đúng vị trí.

### **3.1.8. Cấp nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào vị trí doa**

Khi muốn cấp nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào vị trí doa ta ấn nút Feeder FWD thì đầu vào  $I3.1 = 1 \rightarrow$  đầu ra  $Q1.1 = 1$  (hình 3.9) tức role CR10 có điện làm tiếp điểm thường mở của nó (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van Sol5, cấp nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào vị trí doa. Khi pittong đẩy dàn xích đến vị trí cuối cùng của hành trình thì đầu pittong chạm vào nút ấn Feeder FWD detect tức đầu vào  $I0.0 = 1 \rightarrow$  đầu ra  $Q1.1 = 0$ , tức role CR10 mất điện làm tiếp điểm thường mở của nó (hình 3.6) mở ra ngắt nguồn cho cuộn van Sol5, ngắt nguồn khí cho Feeder, đồng thời tiếp điểm thường đóng CR10 của nó (hình 3.6) đóng lại, TM1 bắt đầu đếm thời gian, sau 2s đã đặt 2 tiếp điểm thường mở của TM1 (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn vào 2 cuộn van Sol1 (đóng kẹp 1) và Sol 2 (đóng kẹp 2), đảm bảo chắc chắn Feeder đã đưa ống vào đúng vị trí.

Khi muốn ngắt nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào doa ấn nút Feeder\_back thì đầu vào  $I3.2 = 1 \rightarrow$  đầu ra  $Q1.1 = 0$  (hình 3.9) tức CR10 mất điện, tiếp điểm thường mở CR10 của nó (hình 3.6) mở ra làm ngắt nguồn vào cuộn van Sol5 (ngắt nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào doa).

Khi pittong đẩy dàn xích đến vị trí cuối cùng của hành trình thì đầu pittong chạm vào nút ấn Feeder FWD detect tức đầu vào  $I0.0 = 1 \rightarrow$  đầu ra  $Q1.1 = 0$  (hình 3.9) tức CR10 mất điện, tiếp điểm thường mở CR10 của nó (hình 3.6) mở ra làm ngắt nguồn vào cuộn van Sol5 (ngắt nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào doa).

### **3.1.9. Khởi động, dừng động cơ xếp đầu ống 1**

Khi muốn cấp nguồn cho động cơ xếp đầu ống 1 ta ấn Aligning 1 Run thì đầu vào  $I3.5 = 1 \rightarrow$  đầu ra  $Q0.1 = 1$  (hình 3.9) tức role CR2 có điện, tiếp điểm CR2 (hình 3.5) đóng lại, role thời gian TM2 bắt đầu đếm thời gian. Lúc



này công tắc tơ MS2 có điện vì tiếp điểm TM2 là tiếp điểm thường đóng. Công tắc tơ MS2 có điện nên tiếp điểm chính MS2 của nó (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho động cơ M2 (motor xếp đầu ống 1 chạy). Sau thời gian đã đặt của TM2 (là thời gian đủ để xếp bằng đầu ống ở đầu 1) thì TM2 tác động, tiếp điểm TM2 (hình 3.5) mở ra làm cho công tắc tơ MS2 mất điện, tiếp điểm MS2 ở bản vẽ 02 mở ra ngắt nguồn vào động cơ xếp đầu ống 1.

Khi muốn dừng động cơ xếp đầu ống 1 ta ấn Aligning 1 Stop thì đầu vào I3.6 = 1 → đầu ra Q0.1 = 0 (hình 3.9) tức role CR2 mất điện, tiếp điểm CR2 ở bản vẽ 05 mở ra, công tắc tơ MS2 mất điện nên tiếp điểm chính MS2 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ M2 (dừng động cơ xếp đầu ống ở đầu 1).

#### **3.1.10. Đóng, mở kẹp đầu 1**

Khi muốn cấp nguồn khí cho pit tong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 1 ta ấn Clamp 1 ON thì đầu vào I2.5 = 1 → đầu ra Q0.5 = 1 (hình 3.9) tức role CR6 có điện, tiếp điểm CR6 (hình 3.6) đóng lại, cấp nguồn cho cuộn van Sol1, cấp nguồn khí cho pit tong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 1.

Khi muốn ngắt nguồn khí cho pit tong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 1 ta ấn Clamp 1 OFF thì đầu vào I3.0 = 1 → đầu ra Q0.5 = 0 (hình 3.9) tức role CR6 mất điện, tiếp điểm CR6 (hình 3.6) mở ra, ngắt nguồn vào cuộn van Sol1, ngắt nguồn khí cho pit tong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 1, lúc này kẹp đầu ống 1 được mở.

#### **3.1.11. Chọn chế độ Man cho đầu 2**

Khi muốn chọn chế độ Man cho đầu 2 (mặc định không ấn) thì đầu vào I4.0 = 1 và khi bàn 2 đủ điều kiện sẵn sàng hoạt động.

#### **3.1.12. Cấp nguồn khí đẩy pit tong đưa cả bàn dao doa tiến lên doa đầu 2**

Muốn cấp nguồn khí đẩy pit tong đưa cả bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 2 ta ấn Spindle 2 Head FWD thì đầu vào I4.5 = 1 → đầu ra Q1.0 = 1 ở (hình 3.9) tức role CR9 có điện nên tiếp điểm CR9 (hình 3.6) đóng

lại cấp nguồn cho cuộn van Sol4 cấp nguồn khí đẩy pittong đưa cả bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 2.

Muốn ngừng cấp nguồn khí vào pit tong đưa bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 2 ta ấn Spindle 2 Head\_back thì đầu vào I4.6 = 1 → đầu ra Q1.0 = 0 (hình 3.9) tức role CR9 mất điện nên tiếp điểm CR9 (hình 3.6) mở ra ngừng cấp nguồn cho cuộn van Sol4 nên ngừng cấp nguồn khí vào pittong đưa bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 2 → lúc này bàn dao doa ở đầu 2 lùi về vị trí ban đầu.

Khi bàn dao doa 2 tiến đến vị trí xa nhất (doa xong đầu ống 2) thì công tắc hành trình tác động (Spindle FWD 2 detect) đầu vào I0.6 = 1 → đầu ra Q1.0 = 0 (hình 3.9) tức role CR9 mất điện nên tiếp điểm CR9 (hình 3.6) mở ra ngừng cấp nguồn cho cuộn van Sol 4 nên ngừng cấp nguồn khí vào pittong đưa bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 2 → lúc này bàn dao doa ở đầu 2 lùi về vị trí ban đầu.

Khi đầu 2 lùi về chạm vào điểm cuối cùng của hành trình bàn dao thì chạm vào công tắc hành trình Spindle back\_2 detect tức đầu vào I0.7 = 1 → tác động đến các đầu ra:

+ Q0.7 = 0 (hình 3.9) tức role CR8 mất điện, tiếp điểm CR8 (hình 3.6) mở ra, ngắt nguồn vào cuộn van Sol3, ngắt nguồn khí cho pittong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 2, lúc này kẹp đầu ống đầu 2 được mở.

+ Q0.3 = 0 (hình 3.9) tức role CR4 mất điện, role CR4 mất điện làm tiếp điểm CR4 (hình 3.5) mở ra, công tắc tơ MS4 mất điện nên tiếp điểm chính MS4 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ M4 (dừng động cơ xếp đầu ống ở đầu 2).

Khi kẹp ống đầu 2 mở tới điểm trên cùng nó chạm vào công tắc hành trình Clam 2 detect (đảm bảo chắc chắn kẹp đã được mở trước khi Feeder chuyển ống tránh trường hợp bị cong ống) tức đầu vào I0.3 = 1 → đầu ra Q1.1 = 1 (hình 3.9) tức role CR10 có điện làm tiếp điểm thường mở của nó (hình

3.6) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van Sol5, cấp nguồn khí cho pittong đẩy dàn xích đưa 1 ống tiếp theo vào vị trí doa. Khi pittong đẩy dàn xích đến vị trí cuối cùng của hành trình thì đầu pittong chạm vào nút ấn Feeder FWD detect tức đầu vào I0.0= 1 → đầu ra Q1.1=0, tức role CR10 mất điện, làm tiếp điểm thường mở của nó (hình 3.6) mở ra ngắt nguồn cho cuộn van Sol5, ngắt nguồn khí cho Feeder, đồng thời tiếp điểm thường đóng CR10 của nó (hình 3.6) đóng lại, TM1 bắt đầu đếm thời gian, sau 2s đã đặt 2 tiếp điểm thường mở của TM1 (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn vào 2 cuộn van Sol1 (đóng kẹp 1) và Sol 2 (đóng kẹp 2), đảm bảo chắc chắn Feeder đã đưa ống vào đúng vị trí.

### **3.1.13. Khởi động, dừng động cơ xếp đầu ống 2**

Muốn chạy động cơ xếp đầu ống đầu 2 ta ấn Aligning 2 Run (chạy động cơ xếp đầu ống 2) thì đầu vào I5.1 =1 → đầu ra Q0.3 = 1 (hình 3.9) tức role CR4 có điện, tiếp điểm CR4 (hình 3.5) đóng lại, role thời gian TM3 bắt đầu đếm thời gian. Lúc này công tắc tơ MS4 có điện vì tiếp điểm TM3 là tiếp điểm thường đóng. Công tắc tơ MS4 có điện nên tiếp điểm chính MS4 của nó (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho động cơ M4 (motor xếp đầu ống 2 chạy). Sau thời gian đã đặt của TM3 (là thời gian đủ để xếp bằng đầu ống ở đầu 2) thì TM3 tác động, tiếp điểm TM3 ở bản vẽ 305 mở ra làm cho công tắc tơ MS4 mất điện, công tắc tơ MS4 mất điện làm tiếp điểm chính MS4 của nó ở bản vẽ 302 mở ra ngắt nguồn vào động cơ xếp đầu ống 2.

Muốn dừng động cơ xếp đầu ống đầu 2 ta ấn Aligning 2 Stop (dừng động cơ xếp đầu ống 2) thì đầu vào I5.2 =1 → đầu ra Q0.3 = 0 (hình 3.9) tức role CR4 mất điện, role CR4 mất điện làm tiếp điểm CR4 (hình 3.5) mở ra, công tắc tơ MS4 mất điện nên tiếp điểm chính MS4 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ M4 (dừng động cơ xếp đầu ống ở đầu 2).

### **3.1.14. Đóng, mở kẹp đầu 2**

Muốn cấp nguồn khí cho pittong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 2 ta ấn Clamp 2 On (đóng kẹp đầu ống số 2) thì đầu vào I4.7 = 1 → đầu ra Q0.7 =

1 (hình 3.9) tức role CR8 có điện, role CR8 có điện làm tiếp điểm CR8 ở bản vẽ 06 đóng lại, cấp nguồn cho cuộn van Sol 3, cấp nguồn khí cho pit tong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 2.

Muốn ngắt nguồn khí cho pit tong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 2 ta ấn Clamp 2 Off (mở kẹp đầu ống số 2) thì đầu vào I5.0 = 1 → đầu ra Q0.7= 0 (hình 3.9) tức role CR8 mất điện, tiếp điểm CR8 ở bản vẽ 06 mở ra, ngắt nguồn vào cuộn van Sol 3, ngắt nguồn khí cho pit tong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 2, lúc này kẹp đầu ống đầu 2 được mở.

**3.1.15. Chọn chế độ hoạt động của 2 đầu là chế độ tự động →** không ấn nút Man/Auto 1 vì mặc định là bật chế độ tự động đầu 1, ấn nút Man/Auto 2 để bật chế độ tự động cho đầu 2.

Muốn chạy chế độ tự động ta ấn Auto start 1, Auto start 2 thì đầu vào I2.1=1 và I4.1=1 → tác động đến các đầu ra:

+ Q0.5=1 (hình 3.9) tức role CR6 có điện, tiếp điểm CR6 (hình 3.6) đóng lại, cấp nguồn cho cuộn van Sol 1, cấp nguồn khí cho pittong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 1.

+ Q0.1 = 1 (hình 3.9) tức role CR2 có điện, tiếp điểm CR2 (hình 3.5) đóng lại, role thời gian TM2 bắt đầu đếm thời gian. Lúc này công tắc tơ MS2 có điện vì tiếp điểm TM2 là tiếp điểm thường đóng. Công tắc tơ MS2 có điện nên tiếp điểm chính MS2 của nó (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho động cơ M2 (motor xếp đầu ống 1 chạy). Sau thời gian đã đặt của TM2 (là thời gian đủ để xếp bằng đầu ống ở đầu 1) thì TM2 tác động, tiếp điểm TM2 (hình 3.5) mở ra làm cho công tắc tơ MS2 mất điện, công tắc tơ MS2 mất điện làm tiếp điểm chính MS2 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ xếp đầu ống 1.

+ Q0.6 = 1 (hình 3.9) tức role CR7 có điện nên tiếp điểm CR7 (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van Sol2 cấp nguồn khí đẩy pittong đưa cả bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 1.

+ Q1.0 = 1 (hình 3.9) tức role CR9 có điện nên tiếp điểm CR9 (hình 3.6) đóng lại cấp nguồn cho cuộn van Sol4 cấp nguồn khí đẩy pittong đưa cả bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 2

+ Q0.7 = 1 (hình 3.9) tức role CR8 có điện, role CR8 có điện làm tiếp điểm CR8 (hình 3.6) đóng lại, cấp nguồn cho cuộn van Sol 3, cấp nguồn khí cho pittong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 2.

+ Q0.3 = 1 (hình 3.9) tức role CR4 có điện, tiếp điểm CR4 (hình 3.5) đóng lại, role thời gian TM3 bắt đầu đếm thời gian. Lúc này công tắc tơ MS4 có điện vì tiếp điểm TM3 là tiếp điểm thường đóng. Công tắc tơ MS4 có điện nên tiếp điểm chính MS4 của nó (hình 3.2) đóng lại cấp nguồn cho động cơ M4 (motor xếp đầu ống 2 chạy). Sau thời gian đã đặt của TM3 (là thời gian đủ để xếp bằng đầu ống ở đầu 2) thì TM3 tác động, tiếp điểm TM3 (hình 3.5) mở ra làm cho công tắc tơ MS4 mất điện, công tắc tơ MS4 mất điện làm tiếp điểm chính MS4 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ xếp đầu ống 2.

### **3.1.16. Dừng chế độ tự động ở bàn 1**

Muốn dừng chế độ tự động ở bàn 1 ta ấn Auto stop 1 (dừng chế độ tự động ở bàn 1) thì đầu vào I2.2 = 1 → tác động đến các đầu ra:

+ Q0.1=0 (hình 3.9) tức role CR2 mất điện, tiếp điểm CR2 (hình 3.5) mở ra, Công tắc tơ MS2 mất điện nên tiếp điểm chính MS2 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ M2 (dừng động cơ xếp đầu ống ở đầu 1).

+ Q0.5 = 0 (hình 3.9) tức role CR6 mất điện, tiếp điểm CR6 (hình 3.6) mở ra, ngắt nguồn vào cuộn van Sol1, ngắt nguồn khí cho pittong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 1, lúc này kẹp đầu ống 1 được mở.

+ Q0.6 = 0 (hình 3.9) tức role CR7 mất điện nên tiếp điểm CR7 (hình 3.6) mở ra ngừng cấp nguồn cho cuộn van Sol2 nên ngừng cấp nguồn khí vào pittong đưa bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 1 → lúc này bàn dao doa ở đầu 1 lùi về vị trí ban đầu.

### 3.1.17. Dừng chế độ tự động ở bàn 2

Muốn dừng chế độ tự động ở bàn 2 ta ấn Auto stop 2 (dừng chế độ tự động ở bàn 2) thì đầu vào  $I4.2 = 1 \rightarrow$  đầu ra  $Q0.3 = 0$  (hình 3.9) tức role CR4 mất điện, tiếp điểm CR4 (hình 3.5) mở ra, công tắc tơ MS4 mất điện nên tiếp điểm chính MS4 của nó (hình 3.2) mở ra ngắt nguồn vào động cơ M4 (dừng động cơ xếp đầu ống ở đầu 2).

+  $Q0.7 = 0$  (hình 3.9) tức role CR8 mất điện, tiếp điểm CR8 (hình 3.6) mở ra, ngắt nguồn vào cuộn van Sol3, ngắt nguồn khí cho pittong đẩy kẹp xuống kẹp đầu ống đầu 2, lúc này kẹp đầu ống đầu 2 được mở.

+  $Q1.0 = 0$  (hình 3.9) tức role CR9 mất điện nên tiếp điểm CR9 (hình 3.6) mở ra ngừng cấp nguồn cho cuộn van Sol4 nên ngừng cấp nguồn khí vào pittong đưa bàn dao doa tiến lên vị trí đã đặt để doa đầu 2  $\rightarrow$  lúc này bàn dao doa ở đầu 2 lùi về vị trí ban đầu.

## 3.2. THIẾT KẾ ĐIỀU KHIỂN CÔNG ĐOẠN DOA ĐẦU ÓNG BẰNG PLC S7 – 200

### 3.2.1. Tìm hiểu chung về PLC

PLC viết tắt của Programmable Logic Controller là thiết bị điều khiển lập trình được (khả trình) cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển logic thông qua một ngôn ngữ lập trình. Người sử dụng có thể lập trình để thực hiện một loạt trình tự các sự kiện. Các sự kiện này được kích hoạt bởi tác nhân kích thích (ngõ vào) tác động vào PLC hoặc qua các hoạt động có trễ như thời gian định kỳ hay các sự kiện được đếm.

Một khi sự kiện được kích hoạt thật sự, nó bật ON hay OFF các thiết bị điều khiển bên ngoài được gọi là thiết bị vật lý. Một bộ điều khiển lập trình sẽ liên tục lặp trong chương trình do người sử dụng lập ra chờ tín hiệu ở ngõ vào và xuất tín hiệu ở ngõ ra tại các thời điểm đã lập trình.

Để khắc phục những nhược điểm của bộ điều khiển dùng dây nối (bộ điều khiển bằng Relay) người ta đã chế tạo bộ điều khiển PLC nhằm thỏa mãn các yêu cầu sau:

- Lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ học.
- Gọn nhẹ, dễ bảo quản, sửa chữa.
- Dung lượng bộ nhớ lớn để có thể chứa được những chương trình phức tạp.

- Độ tin cậy cao trong môi trường công nghiệp.
- Giao tiếp được với các thiết bị thông minh khác như máy tính, nối mạng, các module mở rộng.

Các thiết kế đầu tiên là nhằm thay cho các phần cứng Role dây nối và các logic thời gian. Tuy nhiên bên cạnh đó việc đòi hỏi tăng cường dung lượng nhớ và tính dễ dàng cho PLC mà vẫn đảm bảo tốc độ xử lý cũng như giá cả...

Chính điều này đã tạo ra sự quan tâm sâu sắc đến việc sử dụng PLC trong công nghiệp, các tập lệnh nhanh chóng đi từ các lệnh logic đơn giản đến các lệnh đếm, định thời, thanh ghi dịch... Sự phát triển các máy tính dẫn đến các bộ PLC có dung lượng lớn số lượng đầu vào ra nhiều hơn.

Trong PLC phần cứng CPU và chương trình là đơn vị cơ bản cho quá trình điều khiển và xử lý hệ thống, chức năng mà bộ điều khiển cần thực hiện sẽ được xác định bằng một chương trình. Chương trình này sẽ được nạp sẵn vào bộ nhớ của PLC, PLC sẽ thực hiện việc điều khiển dựa vào chương trình này.

Như vậy nếu muốn thay đổi hay mở rộng chức năng của quy trình công nghệ ta chỉ cần thay đổi chương trình bên trong bộ nhớ PLC. Việc thay đổi hay mở rộng chức năng sẽ được thực hiện một cách dễ dàng mà không cần một sự can thiệp vật lý nào so với các bộ dây nối hay Role.

### **3.2.2. PLC Siemens S7 - 200**

#### **1. Cấu trúc PLC S7 - 200**

PLC S7-200 là thiết bị điều khiển logic khả trình loại nhỏ của hãng Siemens có cấu trúc theo kiểu module và có các module mở rộng. PLC này bao gồm hai loại CPU: CPU212 và CPU214. Hai loại CPU này được phân biệt bởi số đầu vào/ra và nguồn cấp.

- CPU 212: được tích hợp sẵn 8 đầu vào và 6 đầu ra, có khả năng mở rộng thêm 2 module.
- CPU 214: được tích hợp sẵn 14 đầu vào và 10 đầu ra, có khả năng mở rộng thêm 7 module.

S7-200 có nhiều loại module mở rộng khác nhau.

#### **CPU 212 bao gồm:**

- 512 từ đơn (word), tức 1kbyte để lưu chương trình thuộc miền nhớ đọc/ghi được và không bị mất dữ liệu nhờ có giao diện với EEPROM. Vùng nhớ có tính chất này được gọi là vùng nhớ non-volatile.
- 512 từ đơn để lưu dữ liệu, trong đó có 100 từ nhớ đọc/ghi thuộc miền non-volatile.
- 8 cổng vào logic và 6 cổng ra logic.
- Có thể gộp nối thêm 2 module mở rộng để mở rộng số cổng vào/ra bao gồm cả module tương tự (analog).
- Tổng số cổng logic vào/ra cực đại là 64 cổng vào và 64 cổng ra.
- 64 bộ tạo thời gian trễ (timer), trong đó có 2 timer có độ phân giải 1ms, 8 timer có độ phân giải 10ms và 54 timer có độ phân giải 100ms.

- 64 bộ đếm (counter) chỉ làm 2 loại: bộ đếm chỉ đếm tiến và bộ đếm tiến/lùi.

- 368 bit nhớ đặc biệt, sử dụng làm các bit trạng thái hoặc các bit đặt chế độ làm việc.

- Có chế độ ngắt và xử lý tín hiệu ngắt khác nhau bao gồm: ngắt truyền thông, ngắt theo sườn lên hoặc sườn xuống, ngắt theo thời gian và ngắt báo hiệu của bộ đếm tốc độ cao (2 kHz).

- Bộ nhớ không bị mất dữ liệu trong khoảng thời gian 50 giờ từ khi PLC bị mất nguồn.

#### **CPU 214 bao gồm:**

- 2048 từ đơn (word) thuộc miền nhớ đọc/ghi được và không bị mất dữ liệu nhờ có giao diện với EEPROM

- 2048 từ đơn để lưu dữ liệu, trong đó có 512 từ nhớ đọc/ghi thuộc miền non-volatile.

- 14 cổng vào logic và 10 cổng ra logic.

- Có thể ghép nối thêm 7 module mở rộng để mở rộng số cổng vào/ra bao gồm cả module tương tự (analog).

- Tổng số cổng logic vào/ra cực đại là 64 cổng vào và 64 cổng ra.

- 128 bộ timer chia làm 3 loại gồm: 4 timer có độ phân giải 1ms, 16 timer có độ phân giải 10ms và 108 timer có độ phân giải 100ms.

- 128 bộ đếm (counter) chỉ làm 2 loại: bộ đếm chỉ đếm tiến và bộ đếm tiến/lùi.

- 688 bit nhớ đặc biệt, sử dụng làm các bit trạng thái hoặc các bit đặt chế độ làm việc.

- Có chế độ ngắt và xử lý tín hiệu ngắt khác nhau bao gồm: ngắt truyền thông, ngắt theo sườn lên hoặc sườn xuống, ngắt theo thời gian và ngắt báo hiệu của bộ đếm tốc độ cao.

- 3 bộ đếm tốc độ cao với xung nhịp 2 kHz và 7 kHz.

- 2 bộ phát xung nhanh theo kiểu PTO và PWM.

- 2 bộ điều chỉnh tương tự.

- Bộ nhớ không bị mất dữ liệu trong khoảng thời gian 190 giờ từ khi PLC bị mất nguồn.

Các đèn báo trên CPU:

- SF : đèn đỏ SF báo hiệu hệ thống bị hỏng.

- RUN: đèn xanh RUN chỉ PLC đang ở chế độ hoạt động và thực hiện chương trình được nạp vào trong máy.

- STOP: đèn vàng stop chỉ PLC đang ở chế độ dừng.

- Ix.x : đèn xanh ở cổng vào báo trạng thái tức thời của các cổng Ix.x.

- Qy.y : đèn xanh ở cổng báo trạng thái tức thời của cổng ra Qy.y.

#### **Công tắc chọn chế độ làm việc cho PLC**

Công tắc chọn chế độ làm việc cho S7-200 có 3 vị trí cho phép chọn các chế độ làm việc khác nhau:



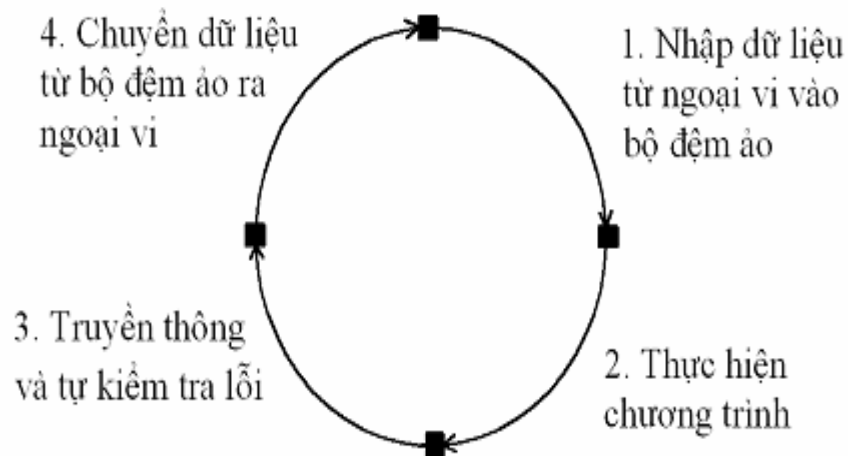
- RUN: cho phép PLC thực hiện chương trình trong bộ nhớ. PLC S7-200 sẽ tự động chuyển sang chế độ stop nếu trong máy có sự cố hoặc chương trình gặp lệnh stop thậm chí ngay cả khi công tắc đang ở chế độ run, vì vậy cần quan sát đèn báo thực tại của PLC.

- STOP: chuyển PLC từ chế độ đang thực hiện chương trình sang chế độ stop. Ở chế độ stop PLC cho phép hiệu chỉnh chương trình cũng như nạp một chương trình mới.

- TERM: cho phép máy lập trình tự quyết định một trong các chế độ của PLC ở run hoặc stop.

## 2. Nguyên lý hoạt động

PLC thực hiện chương trình theo chu kỳ lặp. Mỗi vòng lặp được gọi là vòng quét (Scan). Mỗi vòng quét được bắt đầu bằng giai đoạn chuyển dữ liệu từ các cổng vào số tới vùng bộ đệm ảo, tiếp theo là giai đoạn thực hiện chương trình. Trong từng vòng quét chương trình thực hiện từ lệnh đầu tiên đến lệnh kết thúc của khối OB (Block End). Sau giai đoạn thực hiện chương trình là giai đoạn truyền thông nội bộ và kiểm tra lỗi. Vòng quét được kết thúc bằng giai đoạn chuyển các nội dung của bộ đệm ảo Q tới các cổng ra.



**Hình 3.11:** Vòng quét trong S7 200

Như vậy, tại thời điểm thực hiện lệnh vào/ra, thông thường lệnh không làm việc trực tiếp với các cổng vào/ra mà chỉ thông qua bộ đệm ảo của cổng trong vùng nhớ tham số. Việc truyền thông giữa bộ đệm ảo với thiết bị ngoại vi chỉ được thực hiện trong giai đoạn 1 và 4 do CPU quản lý. Khi gặp lệnh vào ra ngay lập tức thì hệ thống sẽ cho dừng mọi công việc khác, ngay cả chương trình ngắt, để thực hiện lệnh này một cách trực tiếp với cổng vào/ra.

Nếu sử dụng các chế độ ngắt, chương trình con tương ứng với từng tín hiệu ngắt được soạn thảo và cài đặt như một bộ phận của chương trình. Chương trình quản lý ngắt chỉ được thực hiện trong vòng quét khi xuất tín hiệu bảo ngắt và có thể xảy ra ở bất cứ thời điểm nào trong vòng quét.

Hệ thống sử dụng PLC S7-200 có nhiều ưu điểm như dễ thao tác, lắp đặt, sử dụng, khi có hỏng hóc cần thay thế thì dễ tìm để thay thế do PLC S7-200 hiện đang được sử dụng phổ biến

### 3.2.3. Bảng phân công đầu vào ra của PLC-S7-200

**Bảng 3.1:** Bảng phân công đầu vào

STT	Địa chỉ	Kí hiệu	Tên chức năng đầu vào
1	I0.0	LS1	Feeder Fwd detect
2	I0.1	LS2	Feeder Back detect
3	I0.2	1LS1	Clamp 1 detect
4	I0.3	2LS1	Clamp 2 detect
5	I0.4	1LS2	Spindle Fwd 1
6	I0.5	1LS3	Spindle Back 1
7	I0.6	2LS2	Spindle Fwd 2
8	I0.7	2LS3	Spindle Back 2
9	I1.0	FL1	Oil enough
10	I1.5	1SS2	Man/ auto 1
11	I2.0	PB1	Buzze stop
12	I2.1	1PBL11	Auto start 1
13	I2.2	1PBL12	Auto stop 1
14	I2.3	1PBL13	Spindle 1 Run
15	I2.4	1PB3	Spindle 1 stop
16	I2.5	1PB6	Spindle 1 head Fwd
17	I2.6	1PB7	Spindle 1 head Back
18	I2.7	1PB4	Clamp 1 On
19	I3.0	1PB5	Clamp 1 Off
20	I3.1	1PB8	Feeder Fwd On
21	I3.2	1PB9	Feeder back Off
22	I3.3	3PB1	Hydraulic Run

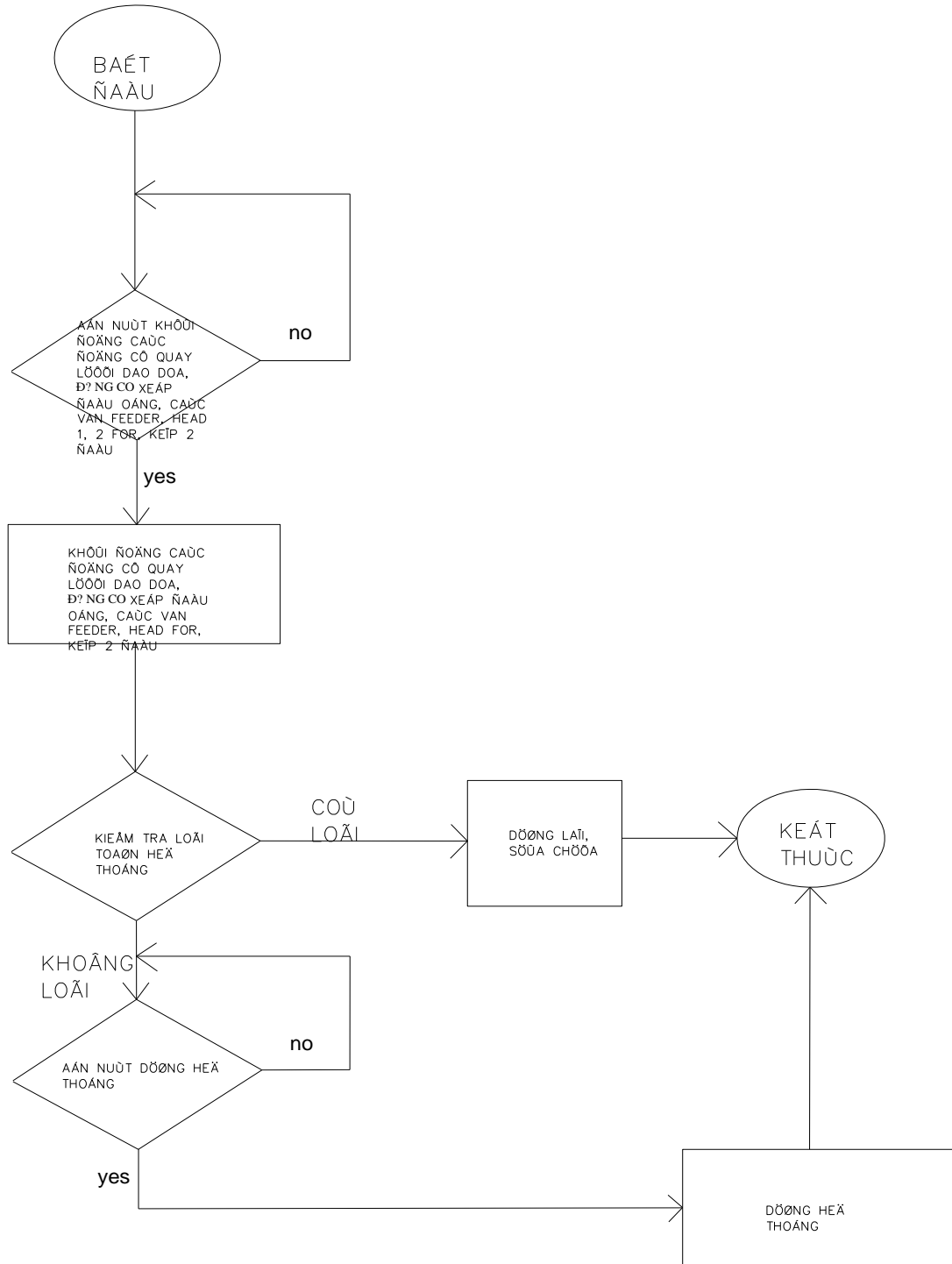
23	I3.4	1PBL1	Hydraulic Stop
24	I3.5	1PB21	Aligning 1 Run
25	I3.6	1PBL2	Aligning 1 Stop
26	I4.0	2SS2	Man / auto 2
27	I4.1	2PBL9	Auto start 2
28	I4.2	2PBL10	Auto stop 2
29	I4.3	2PBL3	Spindle 2 Run
30	I4.4	1PB5	Spindle 2 stop
31	I4.5	2PBL15	Spindle 2 head Fwd
32	I4.6	2PBL16	Spindle 2 head Back
33	I4.7	3PB1	Clamp 2 On
34	I5.0	PB1	Clamp 2 Off
35	I5.1	1PBL17	Aligning 2 Run
36	I5.2	1PBL18	Aligning 2 Stop

**Bảng 3.2:** Bảng phân công đầu ra của PLC

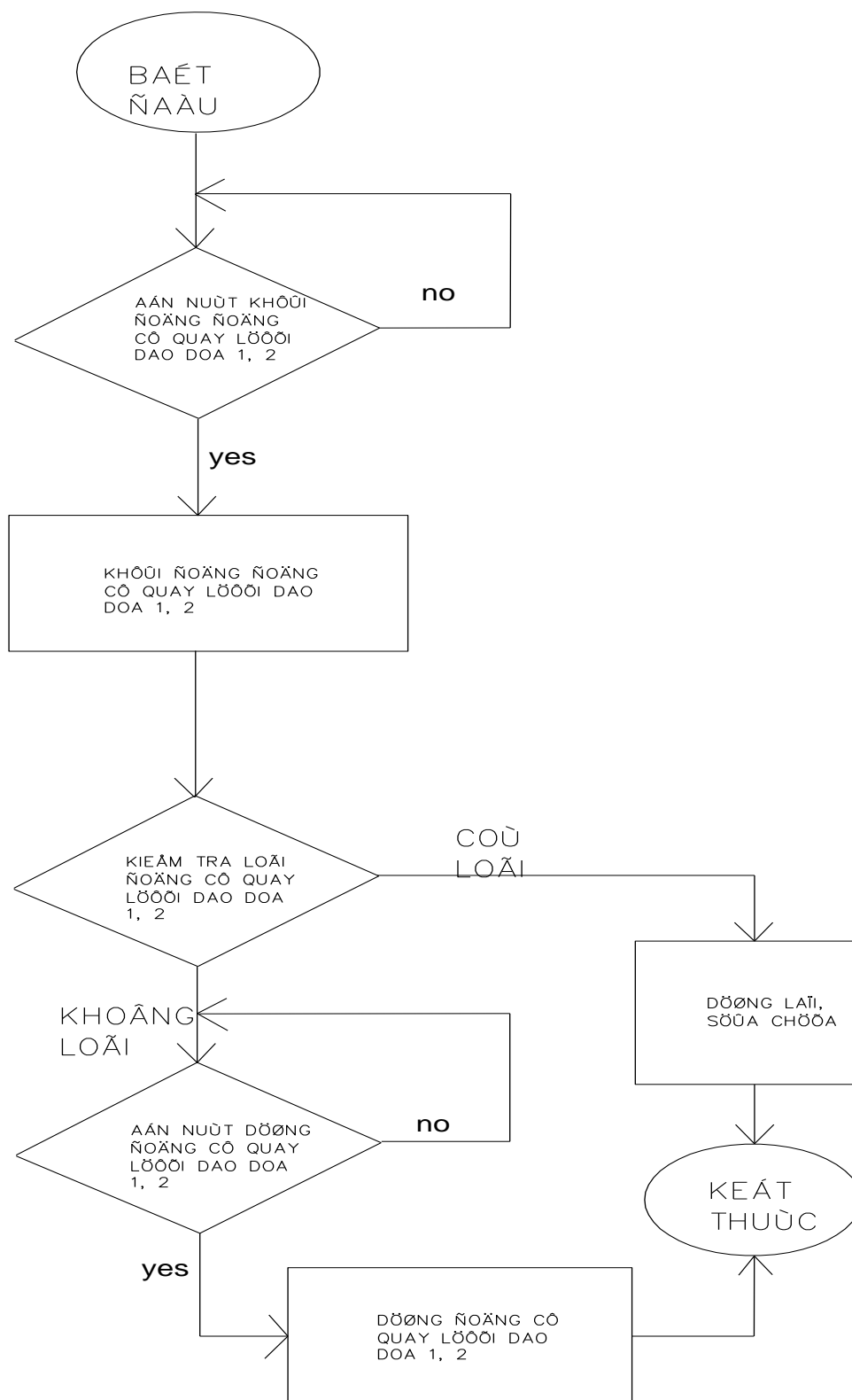
STT	Địa chỉ	Kí hiệu	Tên chức năng đầu ra
1	Q0.0		Bơm dầu
2	Q0.1		Aligning 1 motor
3	Q0.2		Spindle 1 motor
4	Q0.3		Aligning 2 motor
5	Q0.4		Spindle 2 motor
6	Q0.5		Sol 1 clamp 1
7	Q0.6		Sol 2 spindle head 1
8	Q0.7		Sol 3 clamp 2
9	Q1.0		Sol 4 spindle head 2
10	Q1.1		Sol 5 feeder

### 3.2.4. Xây dựng lưu đồ thuật toán:

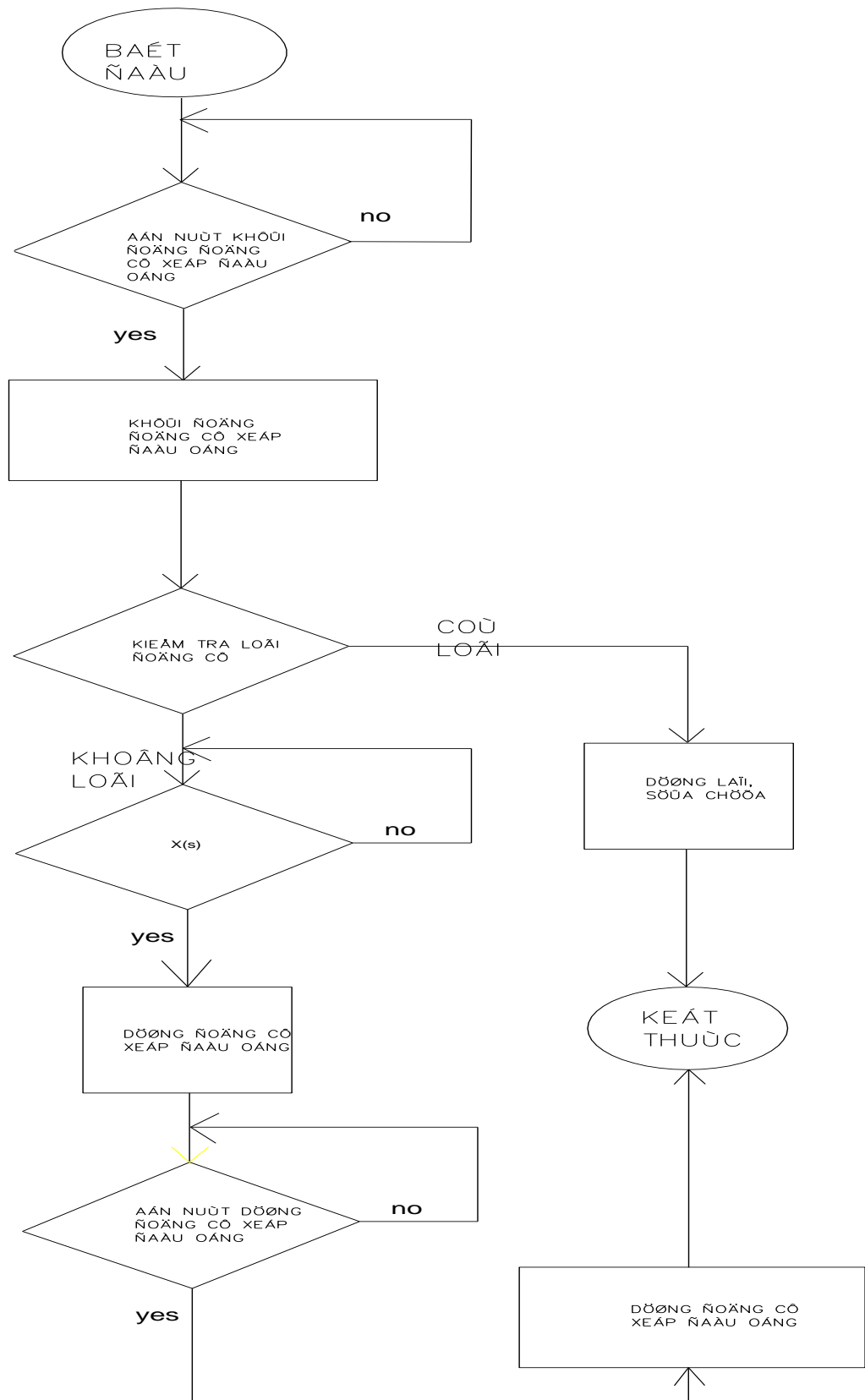
Dựa vào nguyên lý hoạt động của công đoạn doa đầu ống ta xây dựng được lưu đồ thuật toán như sau



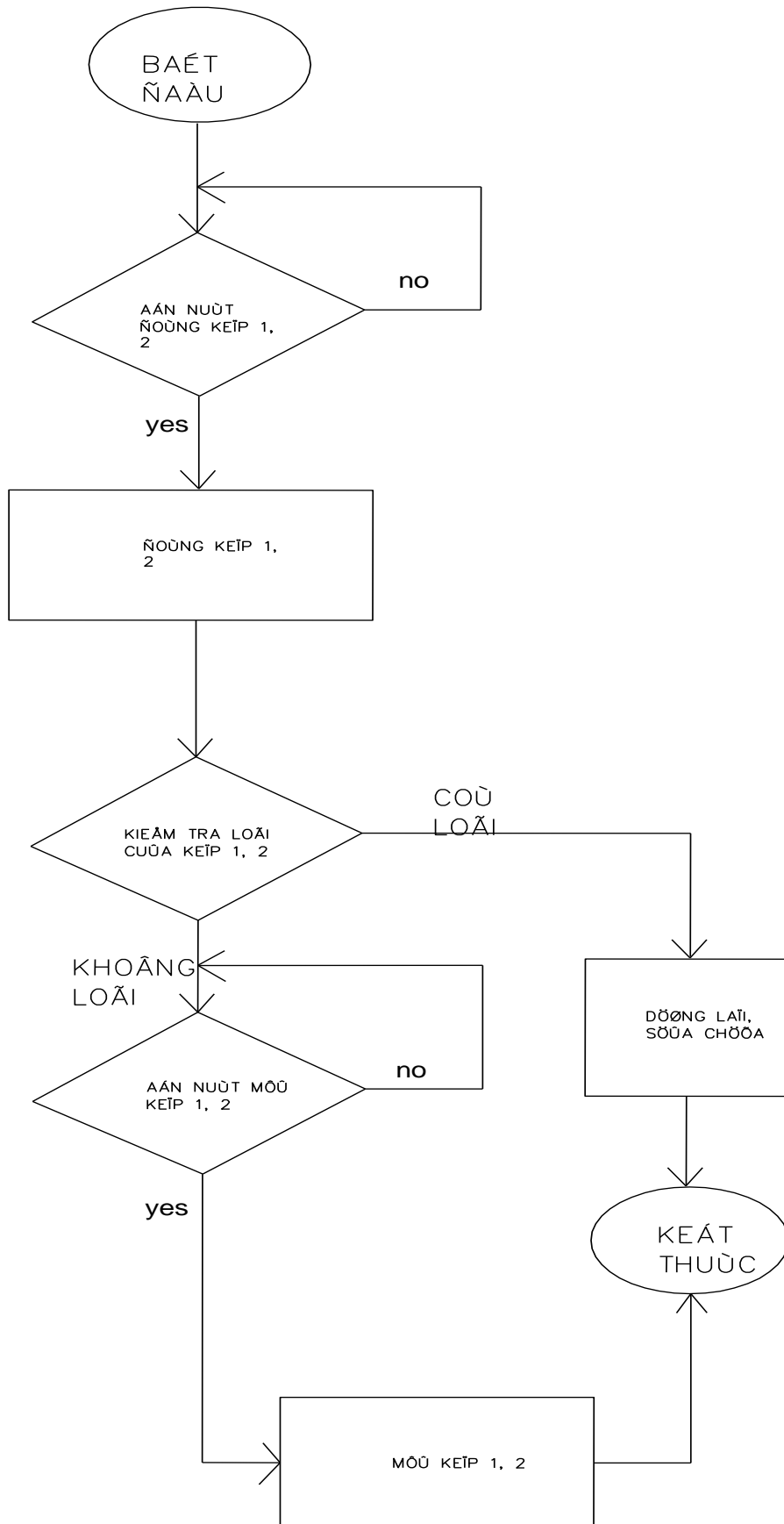
**Hình3.2.1:** Lưu đồ thuật toán doa đầu ống



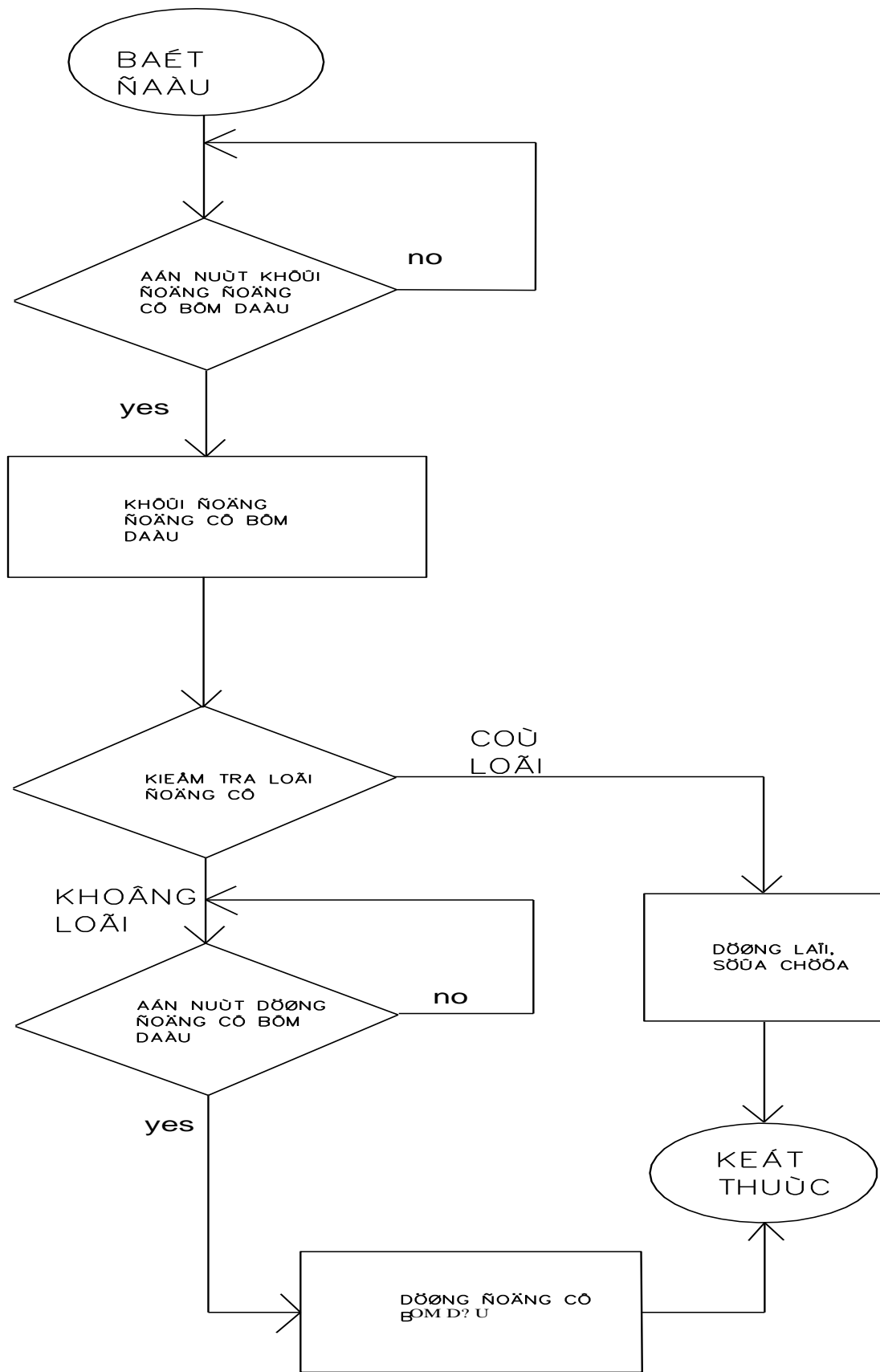
**Hình3.2.2:** Lưu đồ thật toán quay lười dao doa 1 và 2



**Hình3.2.3:** Lưu đồ thuật toán cho động cơ xếp đầu ống 1 và 2

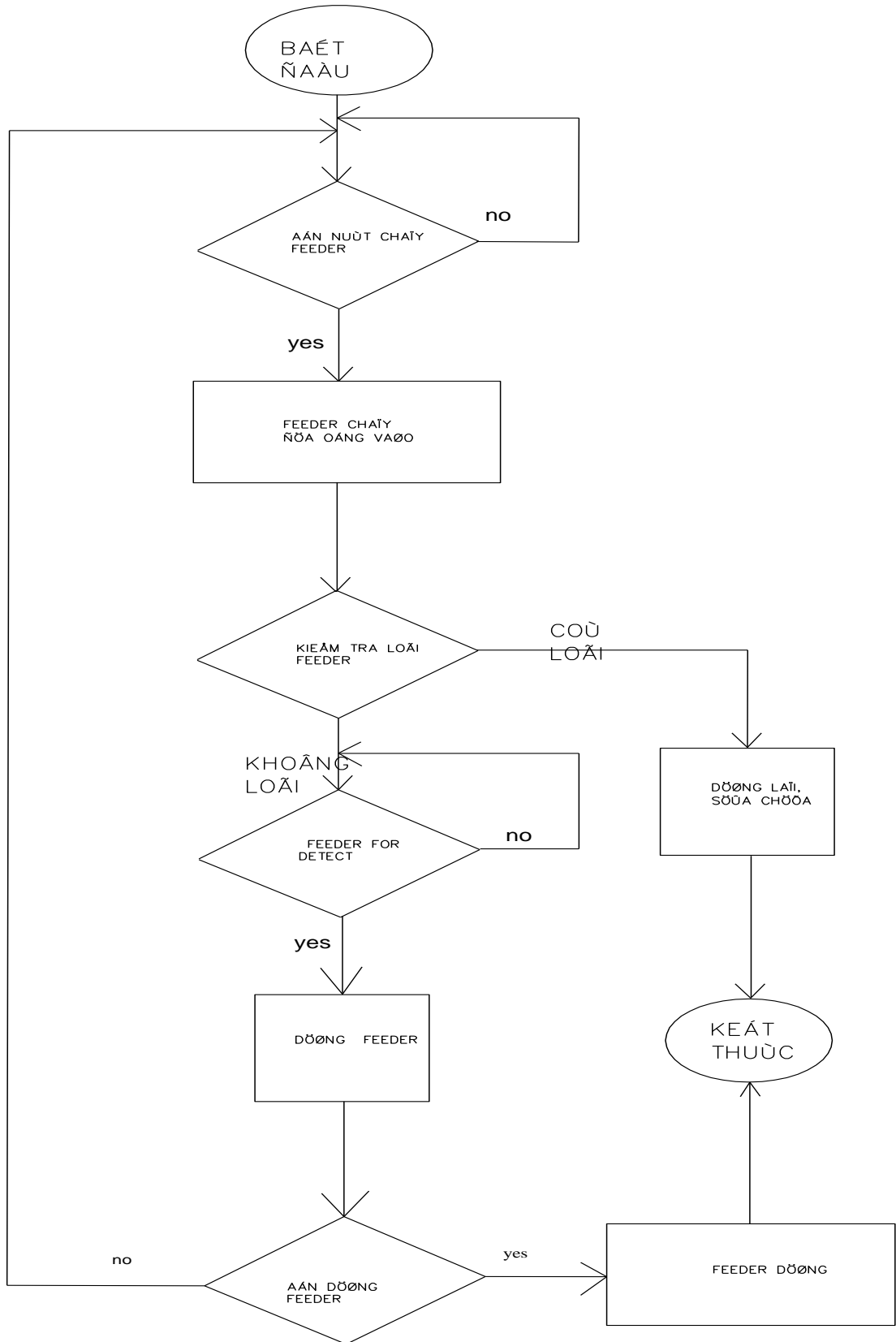


**Hình 3.2.4:** Lưu đồ thuật toán cho kẹp đầu ống 1 và 2

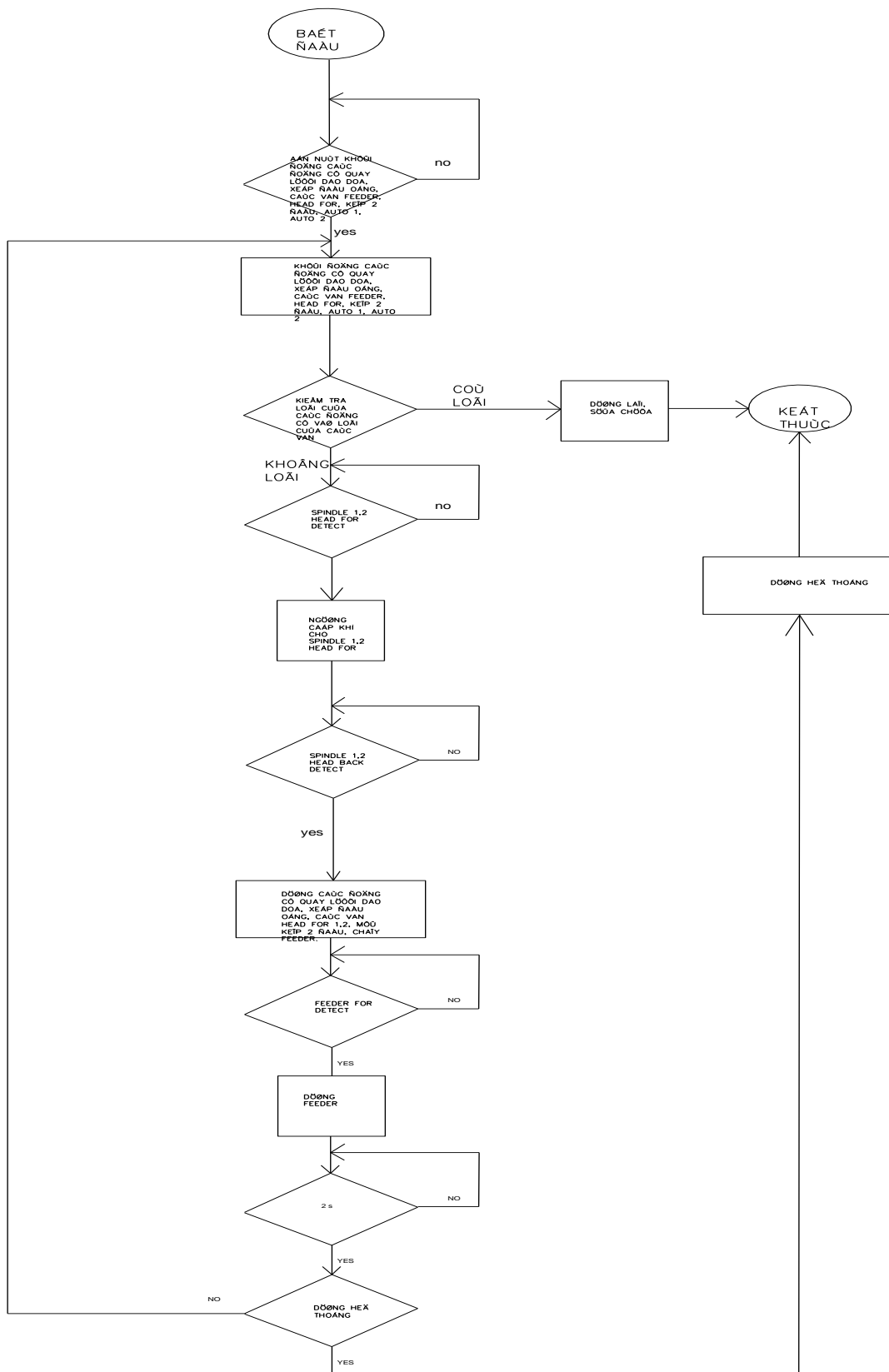


**Hình3.2.5:** Lưu đồ thuật toán cho động cơ bơm dầu





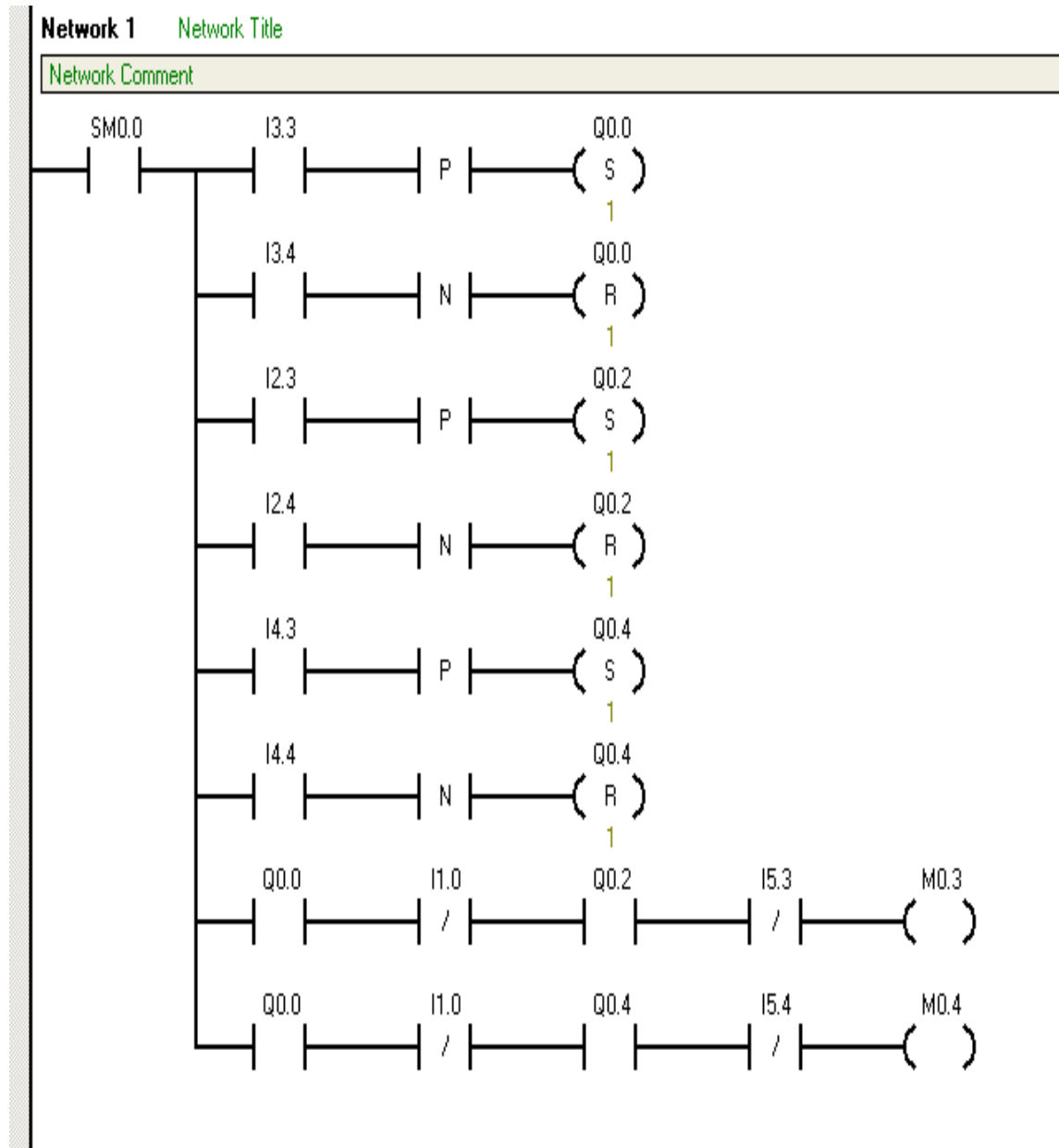
**Hình3.2.6:**Lưu đồ thuật toán spindle 1 và 2



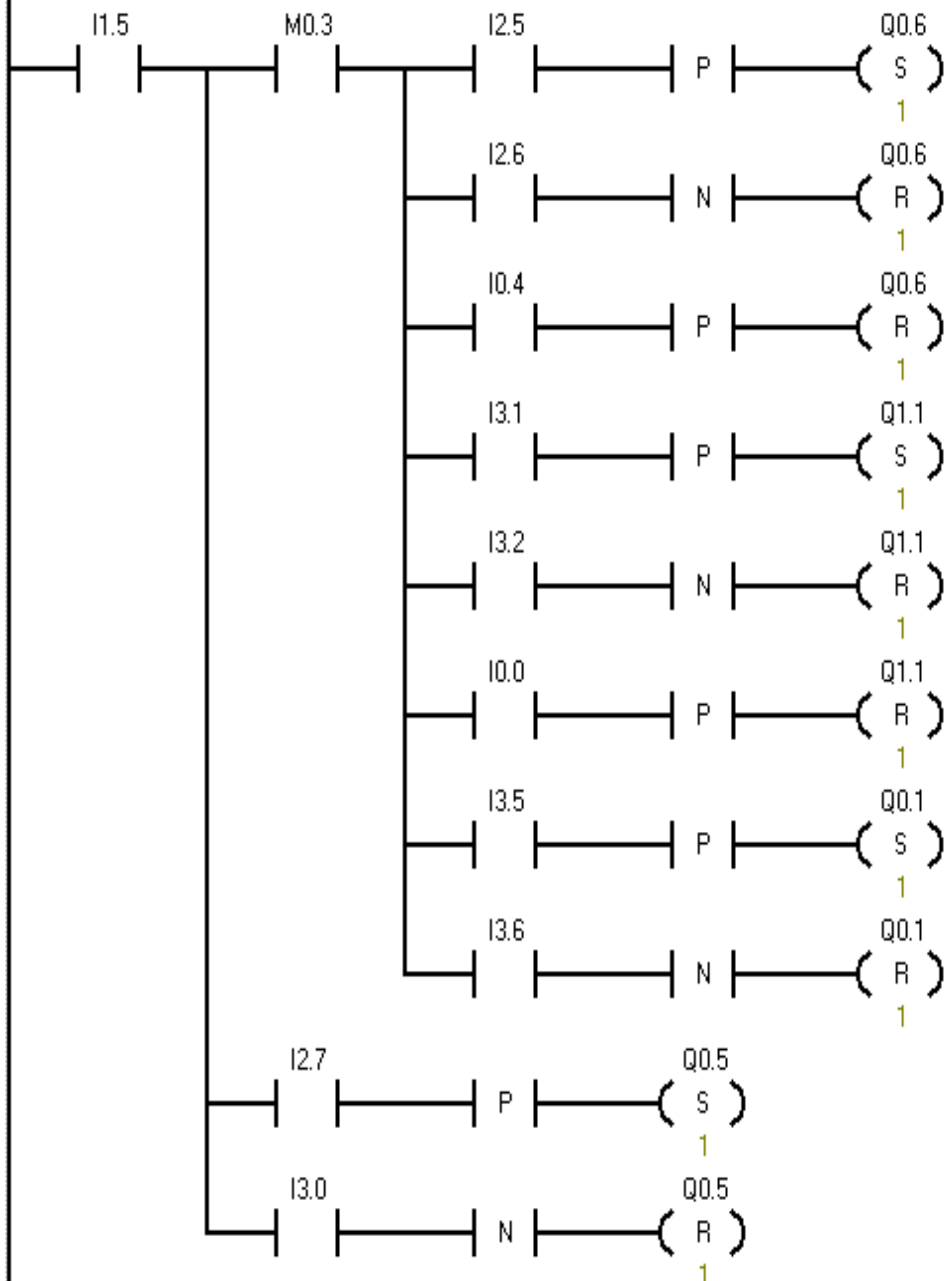
**Hình 3.2.7:** Lưu đồ thuật toán tự động cho cả công đoạn

### 3.3.5. Chương trình điều khiển:

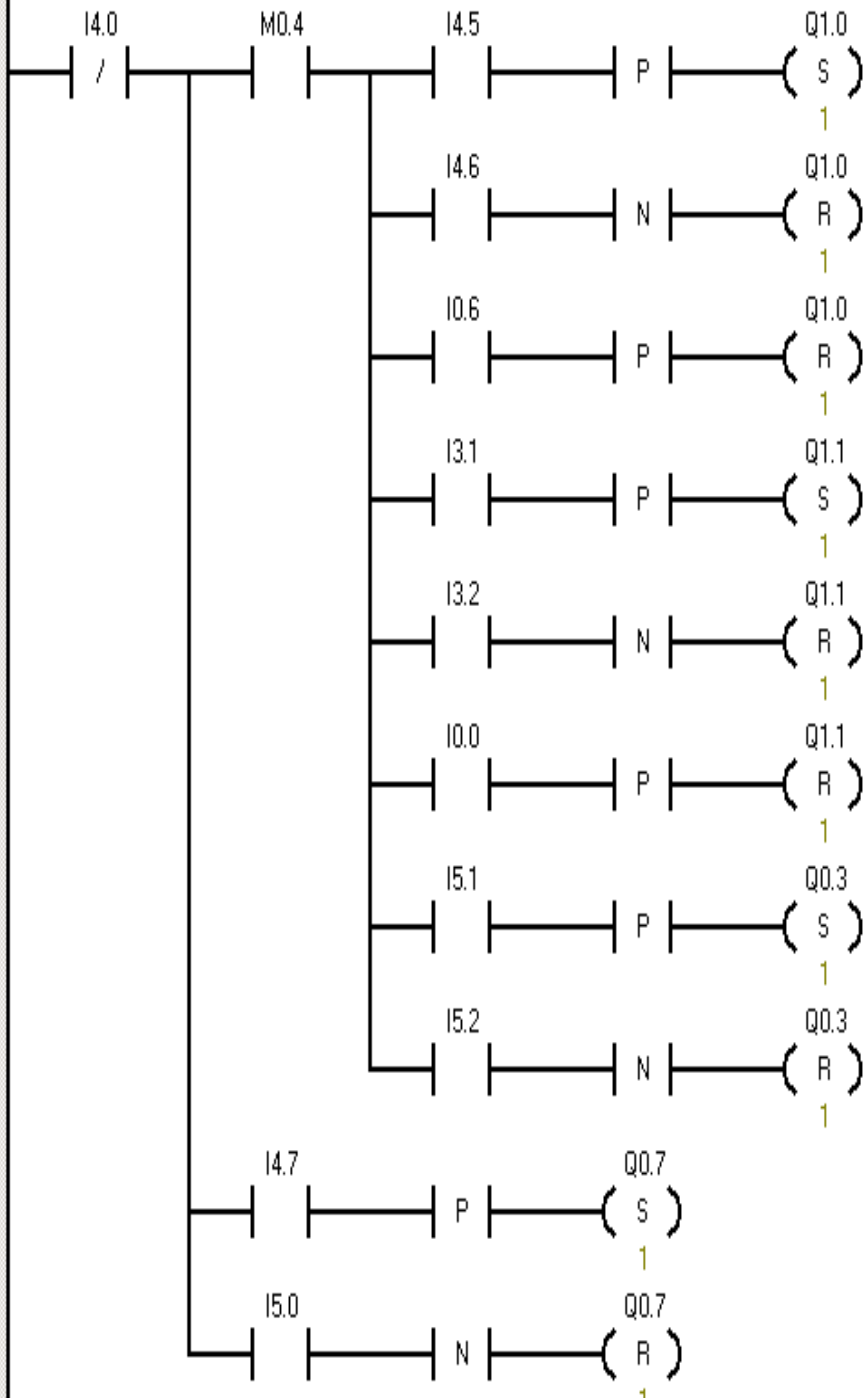
Sử dụng ngôn ngữ lập trình là ngôn ngữ LAD



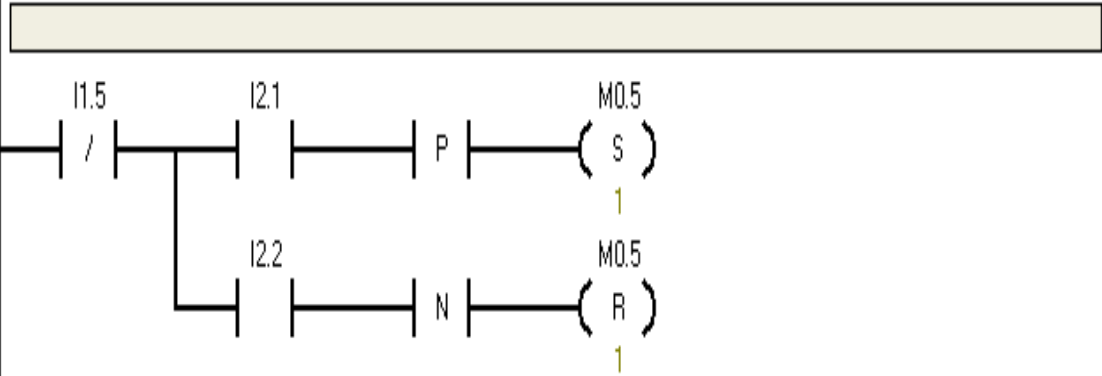
## Network 2



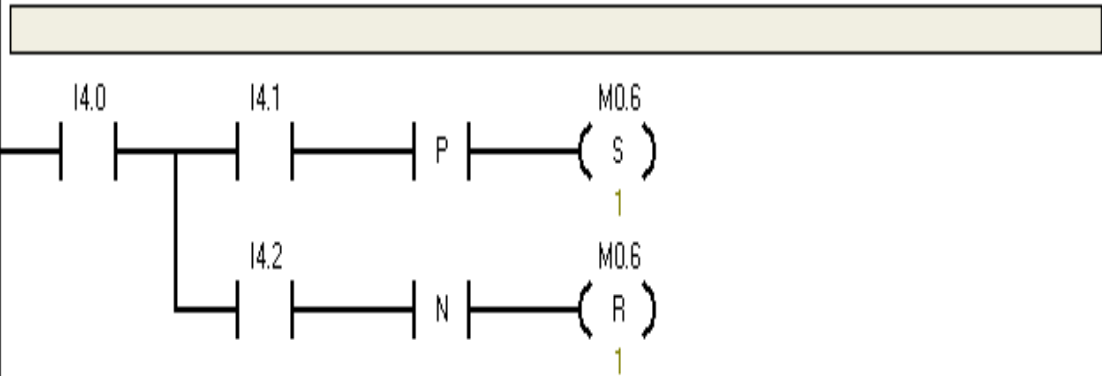
**Network 3**



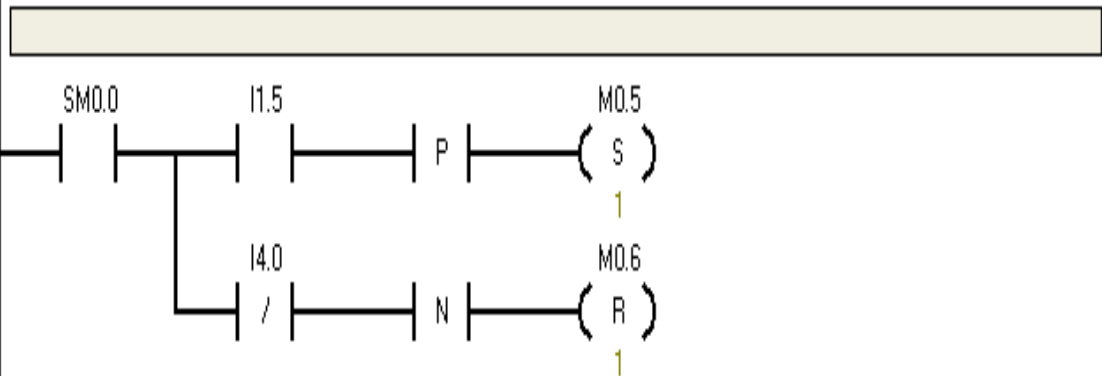
**Network 4**



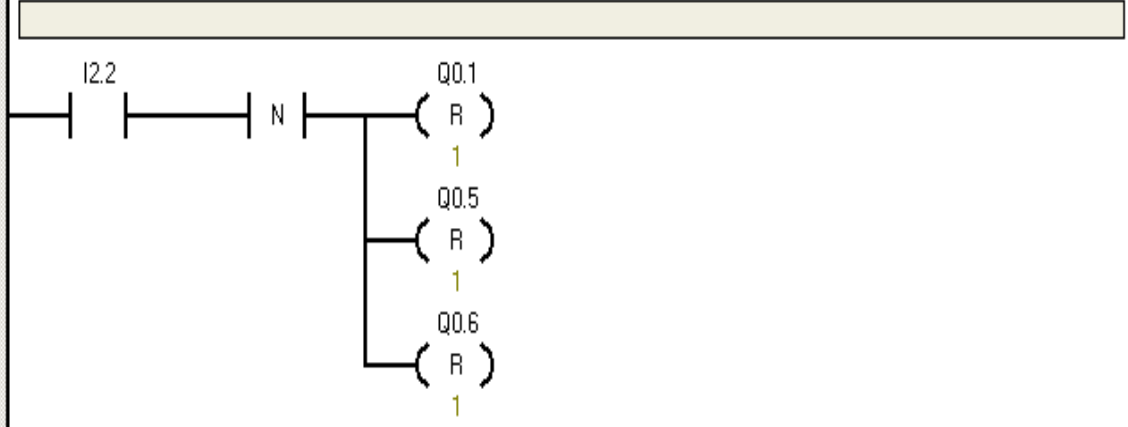
**Network 5**



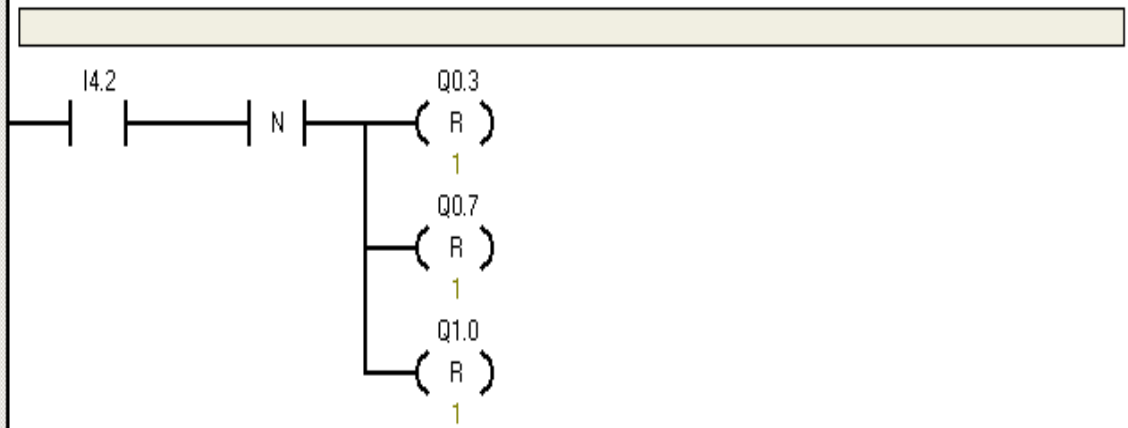
**Network 6**



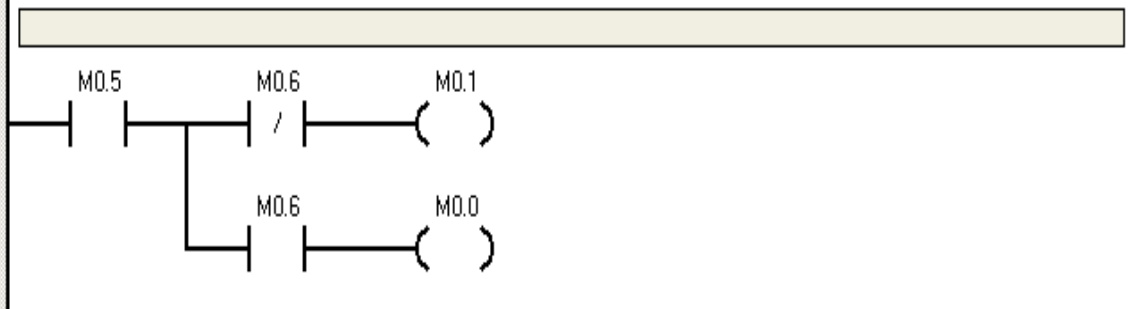
**Network 7**



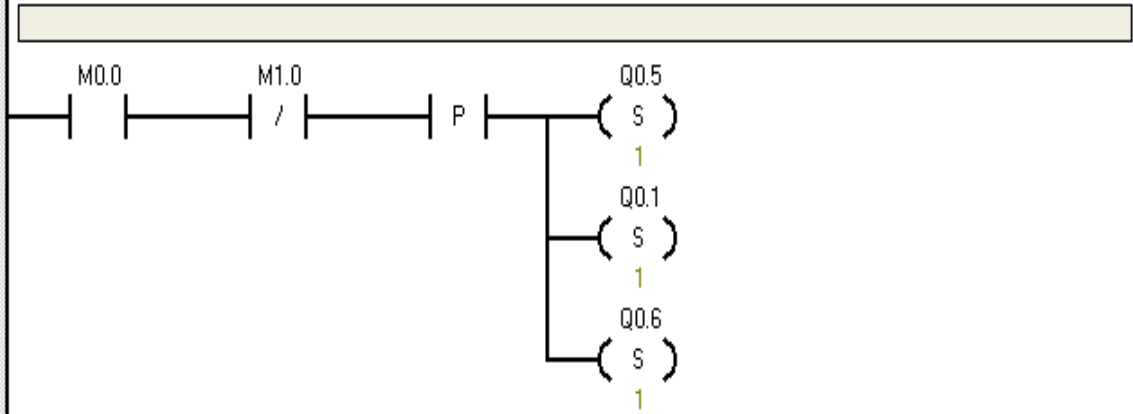
**Network 8**



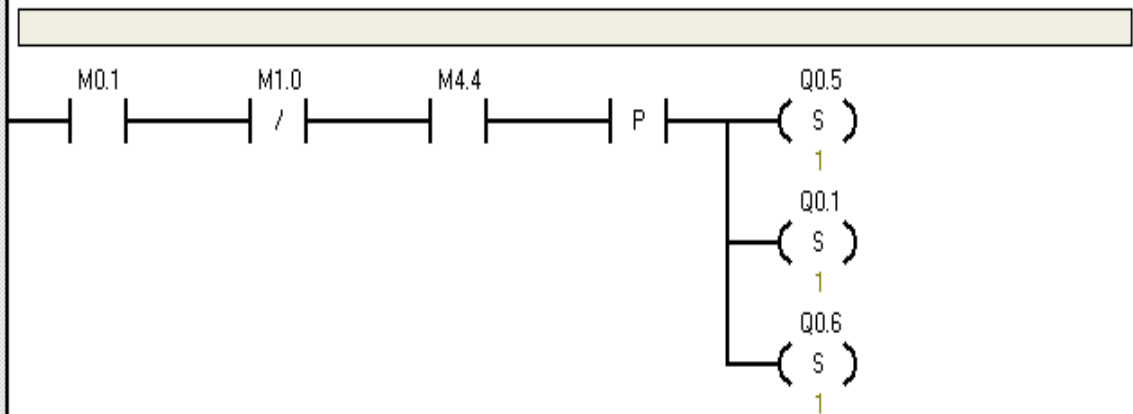
**Network 9**



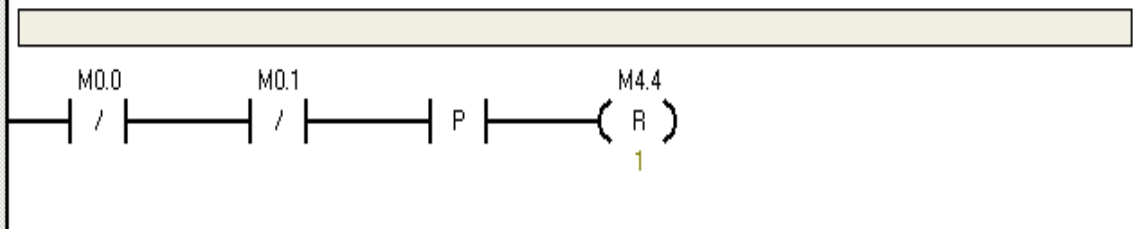
**Network 10**



**Network 11**

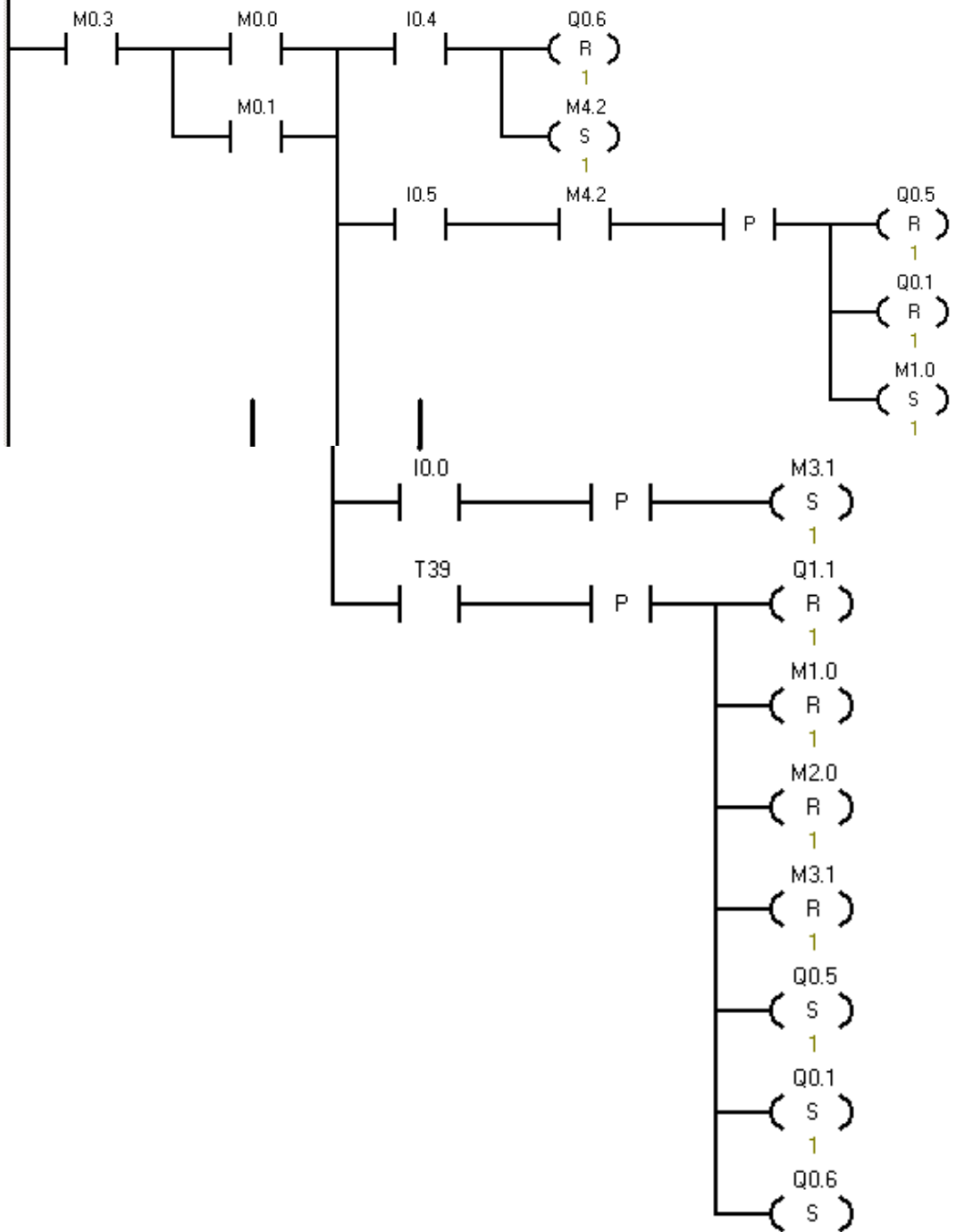


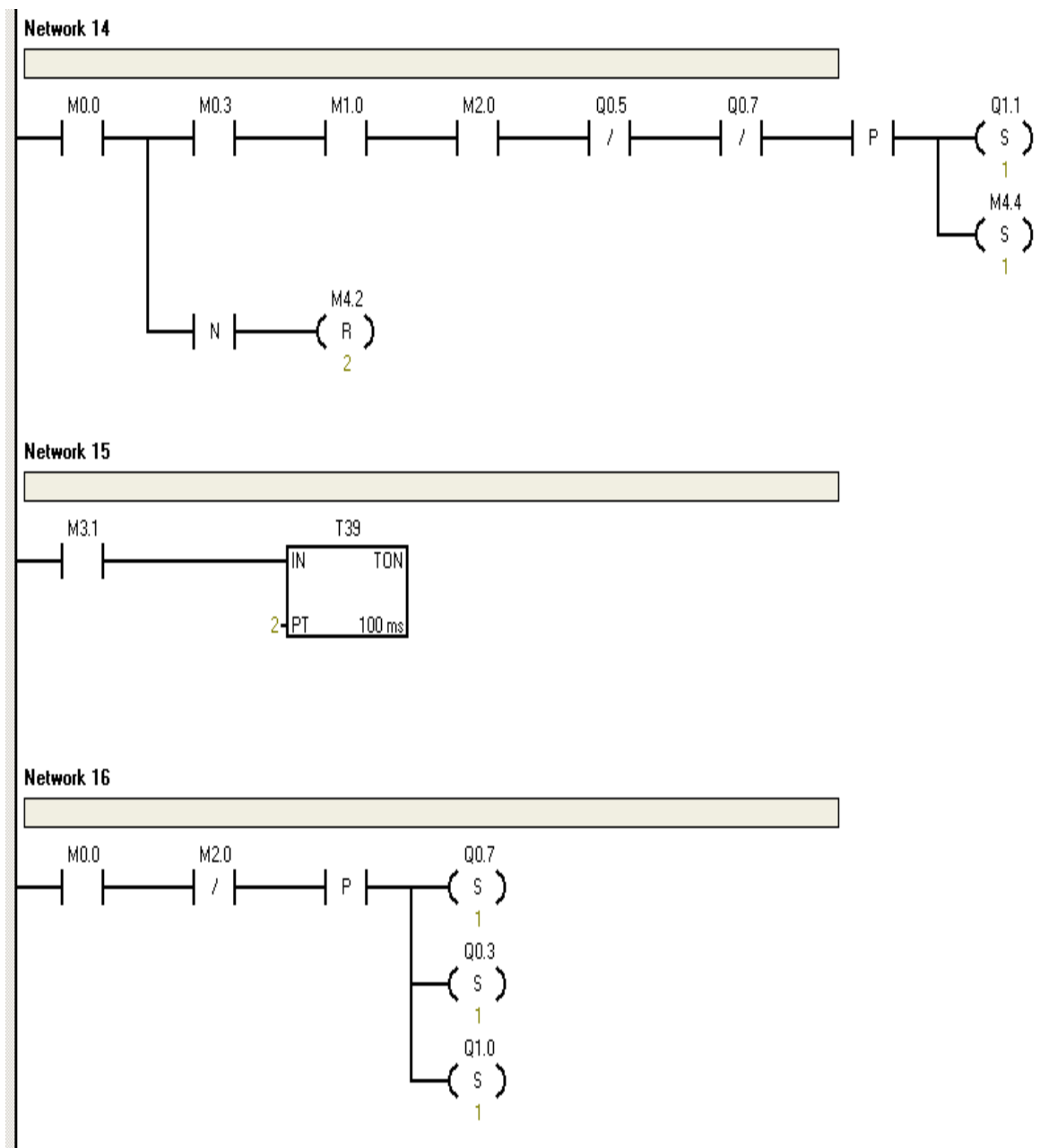
**Network 12**



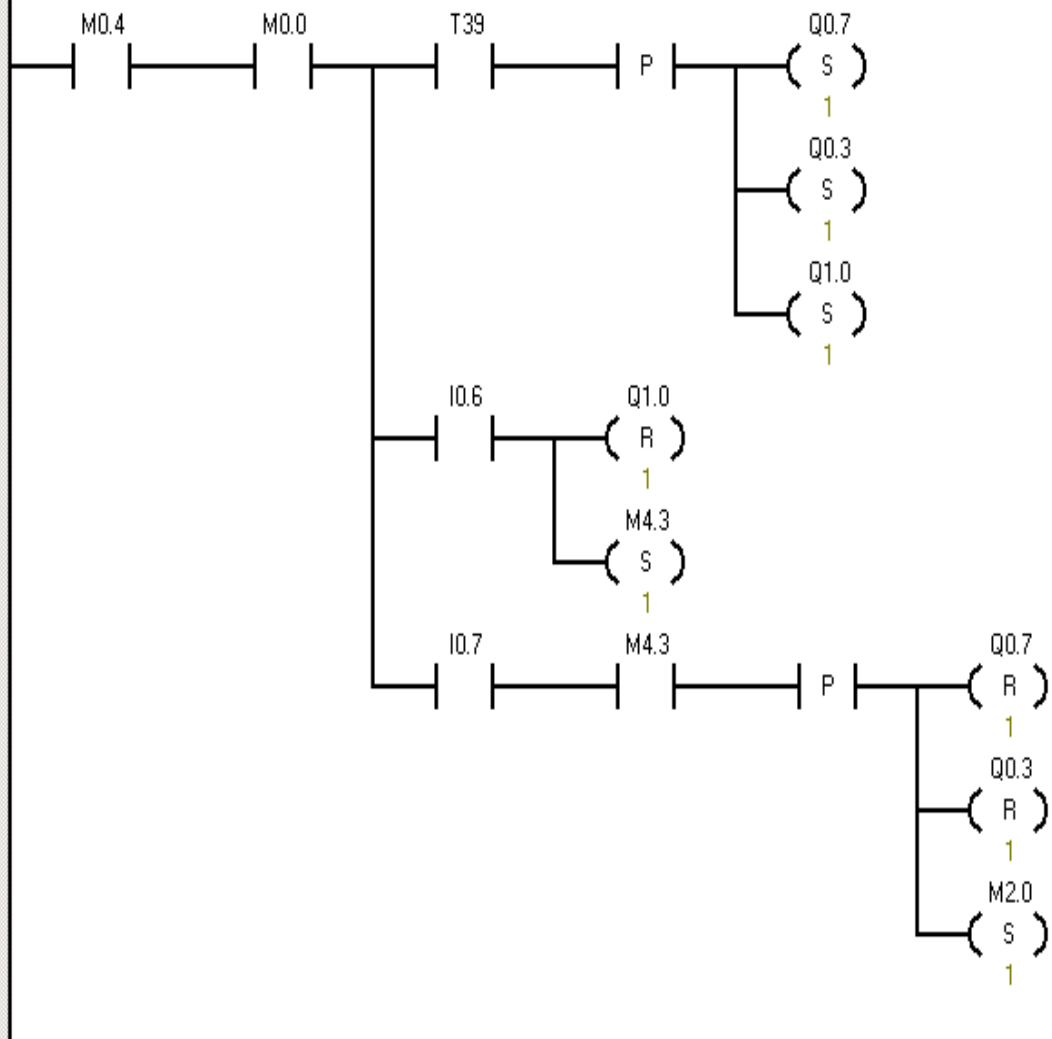


Network 13





**Network 17**



## KẾT LUẬN

Qua quá trình tìm hiểu và thực hiện đề tài tốt nghiệp “Trang bị điện – điện tử dây chuyền sản xuất ống thép nhà máy VINAPIPE, đi sâu nghiên cứu cải hoán hệ thống điều khiển công đoạn doa đầu ống”, đề án của em đã đạt được một số nội dung sau:

- Đã nghiên cứu tổng quan về các công đoạn trong nhà máy.
- Đã nghiên cứu và tìm hiểu cơ bản được trang bị điện của các công đoạn chính trong nhà máy của nhà máy cán ống thép VINAPIPE như công đoạn cắt phôi, công đoạn tạo ống, công đoạn doa đầu ống...
- Đã viết chương trình điều khiển tự động hóa cho công đoạn doa đầu ống sử dụng PLC Siemens S7 - 200.

Tuy nhiên đề án vẫn còn một số hạn chế nhất định như chưa làm được như đầu nối và nạp chương trình vào PLC thực để quan sát hoạt động của công đoạn 1 cách trực quan hơn...

Sau một thời gian tìm hiểu và nghiên cứu kết hợp với sự nỗ lực của bản thân cùng với sự giúp đỡ tận tình của cô giáo Th.S Trần Thị Phương Thảo và các thầy cô trong Bộ môn Điện Công Nghiệp và bạn bè trong lớp em đã hoàn thành được bản đề án tốt nghiệp này. Đặc biệt em xin chân thành cảm ơn cô giáo Th.S Trần Thị Phương Thảo là người trực tiếp hướng dẫn và giúp đỡ em trong suốt thời gian làm đề án. Qua đây, em rất mong nhận được sự góp ý của các thầy cô giáo và các bạn sinh viên để đề án của em được hoàn thiện hơn nữa.

Em xin chân thành cảm ơn!

Hải Phòng, ngày 9 tháng 07 năm 2011

Sinh viên thực hiện

Vũ Duy Hải