

LẬP TRÌNH ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG CHIẾT RÓT VÀ ĐÓNG NẮP SẢN PHẨM SỬ DỤNG PLC S7-1200

1. Tổng quan về thiết bị chiết rót và đóng nắp sản phẩm



Hình 1. Mô hình chiết rót và đóng nắp sản phẩm thực tế

Thiết bị là bộ điều khiển bằng lập trình, đào tạo về kỹ thuật điều khiển nhiệt độ. Thiết bị bao gồm : PLC, kết hợp cảm biến trong hệ thống đào tạo, thông qua các tín hiệu báo hiệu, lập trình PLC điều khiển và giám sát.

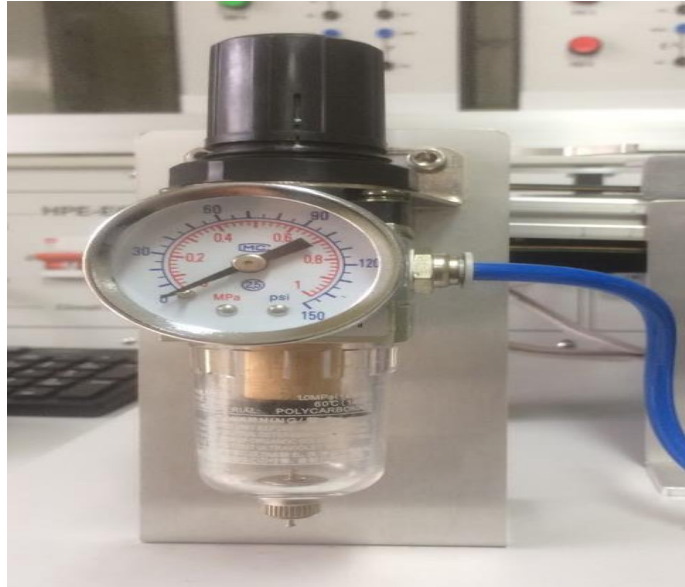
Bộ điều khiển chiết rót và đóng nắp sản phẩm gồm những thiết bị:

Bộ lọc khí và điều chỉnh áp suất

Có nhiệm vụ tách các phần chất bẩn và hơi nước ra khỏi khí nén. Nguyên lý thực hiện của van lọc như sau:

Chuyển động xoáy của dòng áp suất khí nén trong van lọc. Phần tử lọc xốp làm bằng các chất như: vải dây kim loại, giấy thấm ướt, kim loại thiêu kết hay vật liệu tổng hợp. Khí nén sẽ tạo chuyển động xoáy khi qua lá xoắn kim loại. Sau đó qua phần tử lọc, tùy theo yêu cầu chất lượng của khí nén mà chọn loại phần tử lọc. Độ lớn đường kính các lỗ của phần tử lọc có những loại từ 5 μm đến 70 μm . Trong trường hợp yêu cầu chất lượng khí nén rất cao, vật liệu phần tử lọc được chọn là sợi thủy tinh, có khả năng tách nước trong khí nén đến 99,9%. Những phần tử lọc như vậy, thì dòng khí nén sẽ chuyển động từ trong ra ngoài. Có công dụng giữ áp suất được điều

chỉnh không đổi, mặc dù có sự thay đổi bất thường của tải trọng làm việc ở phía đường ra hoặc sự dao động của áp suất ở đường vào van.



Hình 2: Van lọc khí.

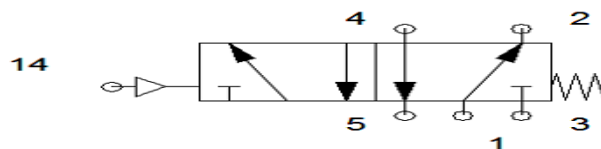
Nguyên tắc hoạt động của van điều chỉnh áp suất khi điều chỉnh trực vít, tức là điều chỉnh vị trí của trục van, trong trường hợp áp suất của đường ra tăng lên so với áp suất của đường điều chỉnh, khí nén sẽ qua lỗ thông tác động lên màng, vị trí kim van thay đổi, khí nén qua lỗ xả khí ra ngoài. Cho đến chừng nào, áp suất của đường ra giảm bằng áp suất được điều chỉnh ban đầu, thì vị trí kim van trở về vị trí ban đầu.

❖ Van 5/2



Hình 1: Van 5/2

Van 5/2 là van có 5 cửa 2 vị trí



Hình 4: Cấu tạo van 5/2

Khi chưa cấp khí vào cửa điều khiển 14, dưới tác dụng của lực lò xo van hoạt động ở vị trí bên phải, lúc đó cửa số 1 thông với cửa số 2 và cửa 4 thông với cửa 5, cửa số 3 bị fv chặn. Khi ta cấp khí vào cửa điều khiển 14 van 5/2 đảo trạng thái làm cửa 1 thông với cửa 4, cửa 2 thông với cửa 3 và cửa 5 bị chặn.



Hình 5: Bảng tải

❖ Động cơ bơm nước

Hình 2: Động cơ bơm nước

thăm quan lý tưởng cho mô hình ... Đây là hệ thống sử dụng cho những bơm có công suất nhỏ. Sau khi cảm biến chiết rót nhận được chai tại vị trí thì động cơ được hoạt động để bơm trực tiếp vào chai ở một thời gian delay nhất định.

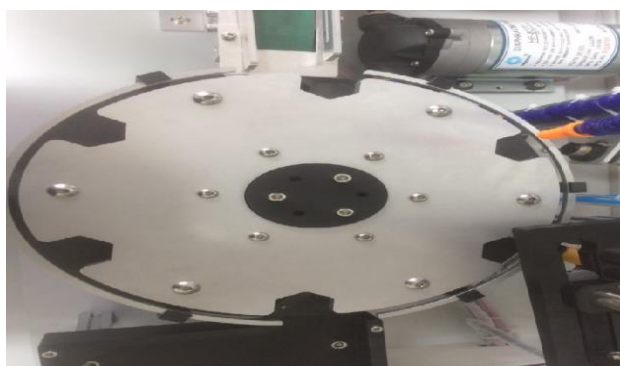
❖ Bàn xoay 1

Bàn xoay 1 có tác dụng đưa sản phẩm ban đầu lần lượt lên băng tải



Hình 3: Bàn xoay 1

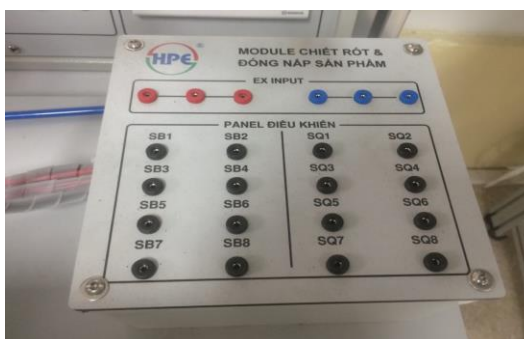
❖ Bàn xoay 2



Hình 4: Bàn xoay 2

Bàn xoay 2 có nhiệm vụ là khi cảm biến nhận chai, bàn xoay 2 sẽ quay đến vị trí rót nước, sau khi để trễ 1 thời gian rót nước xong thì bàn xoay 2 tiếp tục quay đến công đoạn đóng nắp chai cuối cùng là hoàn thành sản phẩm vòng xoay này sẽ tiếp tục suốt đến khi ấn stop để dừng hoạt động của mô hình.

❖ Hộp panel điều khiển



Hình 5: Panel điều khiển

Hộp điều khiển ở bên trái gồm SB1–SB8 là các cảm biến trên cơ cấu chấp hành:

Các đầu vào SB1–SB8	Các đầu ra SQ1-SQ8
Cảm biến vị trí bàn xoay 2	Động cơ cấp phôi
Cảm biến vị trí đầu vào bàn xoay	Động cơ băng tải
Cảm biến vị trí rót nước	Động cơ bàn xoay 2
Cảm biến vị trí đóng nắp	Động cơ bơm nước
Cảm biến trước xilanh ép nắp	Xi lanh đẩy nắp thu về
Cảm biến sau xilanh ép nắp	Xilanh đẩy nắp
Cảm biến trước xilanh đẩy nắp	Xilanh ép nắp đẩy ra

❖ **Thiết bị sử dụng trong mô hình**

- Module PLC S7-1200 CPU1212C + SM1223 SM1234
- Module nguồn 24V 5A
- Module rơ le trung gian
- Module nút bấm tự phục hồi
- Cơ cấu chấp hành điều khiển nhiệt độ

Máy vi tính cài đặt các phần mềm sau: Tia portal V13

- Dây kết nối.

2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống.

- Chai được cấp bằng tay vào bàn xoay 1. Khi bấm nút khởi động bàn xoay 1 quay, băng tải quay vận chuyển chai đến bàn xoay 2. Khi cảm biến vị trí đầu vào bàn xoay SQ1 phát hiện chai từ băng tải đưa tới. Bàn xoay 2 chạy đưa chai đến vị trí cảm biến vị trí rót nước vào chai tác động thì dừng bàn xoay 2. Trễ 1 thời gian sau đó bơm nước trong 1 khoảng thời gian. Khi đó bàn xoay 2 tác động tiếp đưa chai đến vị trí thả nắp. Việc phát hiện vị trí thả nắp nhờ cảm biến phát hiện ở vị trí thả nắp. Tại đây nắp được thả xuống miệng chai sau đó được xi lanh tác động đóng chặt nắp chai. Tiếp sau đó bàn xoay 2 tác động đưa chai đã được chiết rót nước và đóng nắp đến kho chứa sản phẩm. Quá trình cứ lặp lại như vậy cho đến khi bấm nút Stop.

3. Bảng phân định đầu ra cho PLC

Bảng 1: Phân định đầu vào

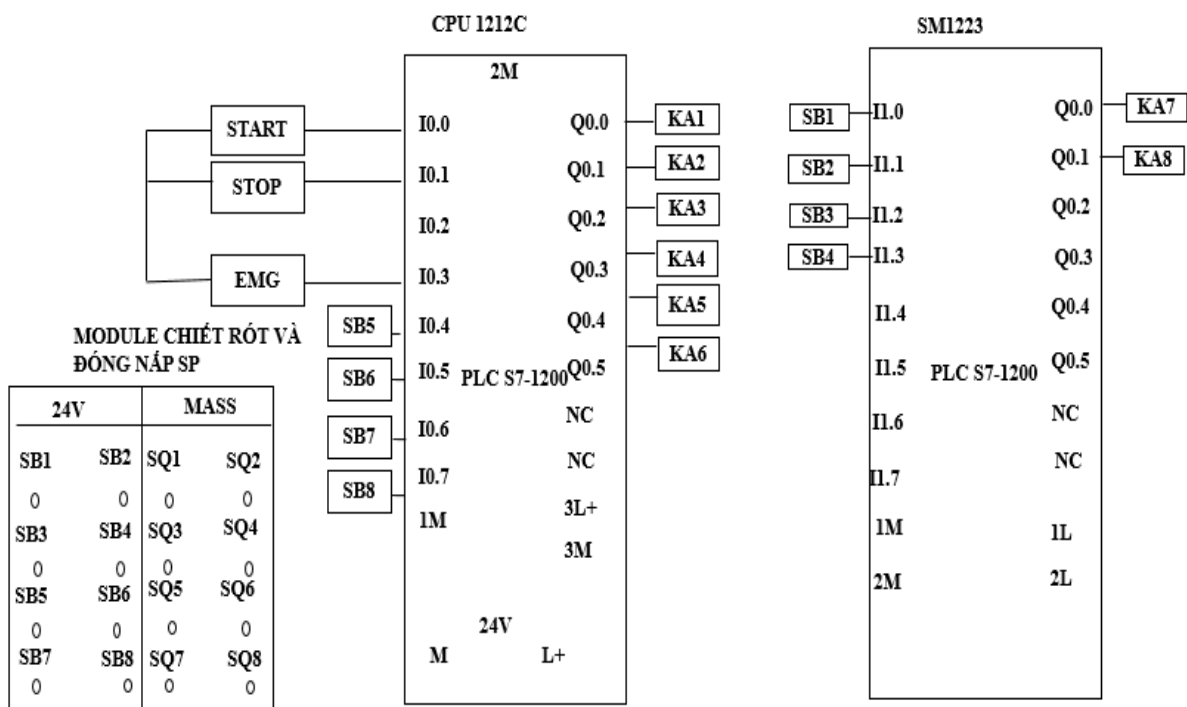
Tên chức năng	Địa chỉ
start	I0.0
Stop	I0.1
Cảm biến vị trí bàn xoay 2	I1.0
Cảm biến vị trí đầu vào bàn xoay	I1.1

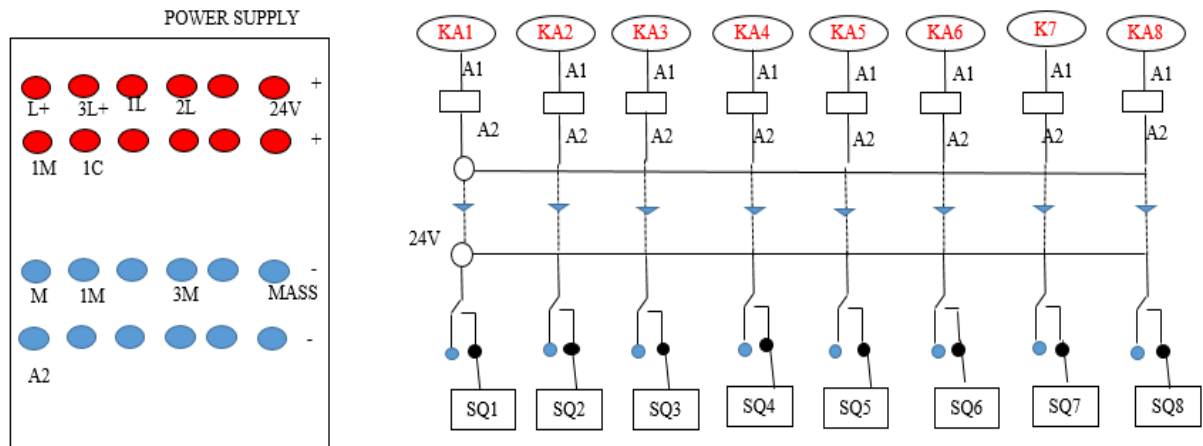
Cảm biến vị trí rót nước	I1.2
Cảm biến vị trí đóng nắp	I1.3
Cảm biến trước xilanh ép nắp	I0.4
Cảm biến sau xilanh ép nắp	I0.5
Cảm biến trước xilanh đẩy nắp	I0.6
Cảm biến sau xilanh đẩy nắp	I0.7

Bảng 3.2 Bảng phân định đầu ra

Tên chức năng	Địa chỉ
Động cơ cấp thổi	Q0.0
Động cơ băng tải	Q0.1
Động cơ bàn xoay 2	Q0.2
Động cơ bơm nước	Q0.3
Xilanh đẩy nắp thu về	Q0.4
Xilanh đẩy nắp đẩy ra	Q0.5
Xilanh ép nắp đẩy ra	Q1.0
Xilanh ép nắp thu về	Q1.1

4. Sơ đồ đấu nối mạch điều khiển





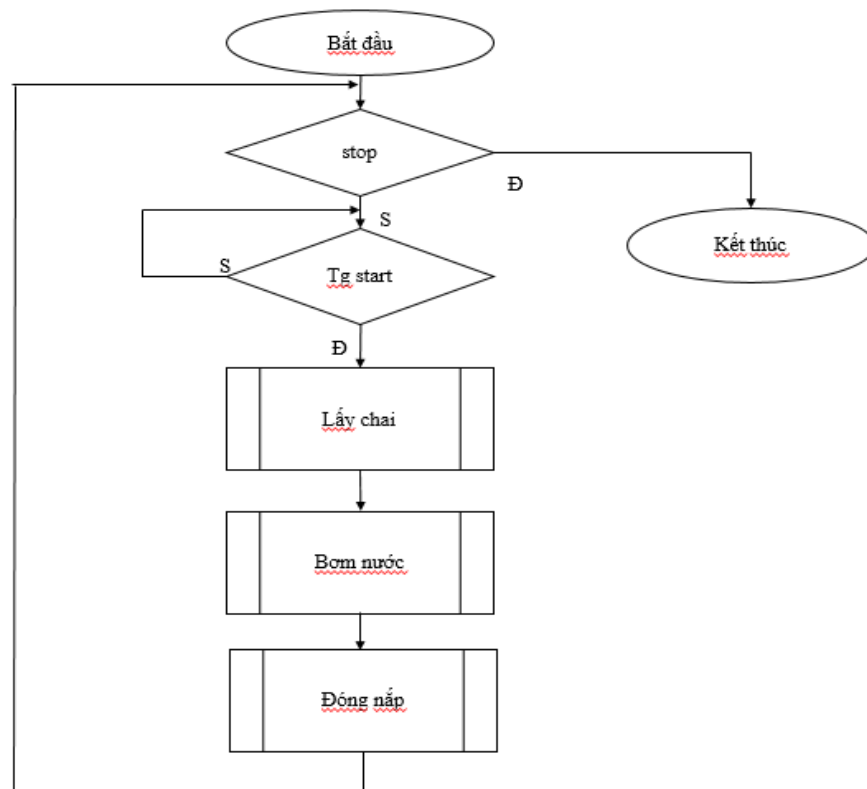
Hình 60: Sơ đồ mạch điều khiển

5. Xây dựng thuật toán điều khiển

Các lưu đồ thuật toán điều khiển được xây dựng để làm căn cứ lập trình cho mô hình chiết rót và đóng nắp sản phẩm bao gồm:

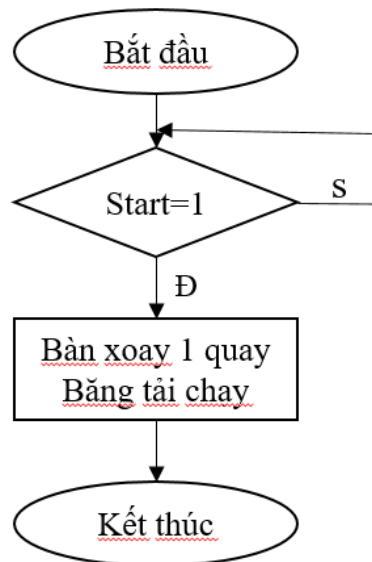
- Lưu đồ thuật toán của toàn bộ hệ thống.
- Lưu đồ thuật toán cấp chai.
- Lưu đồ thuật toán bơm nước.
- Lưu đồ thuật toán đóng nắp.

Lưu đồ thuật toán của toàn bộ hệ thống: Mô tả quy trình lập trình điều khiển toàn bộ của hệ thống từ khâu nhấn nút bắt đầu, kiểm tra nút stop, đóng chai, bơm nước, đóng nắp.



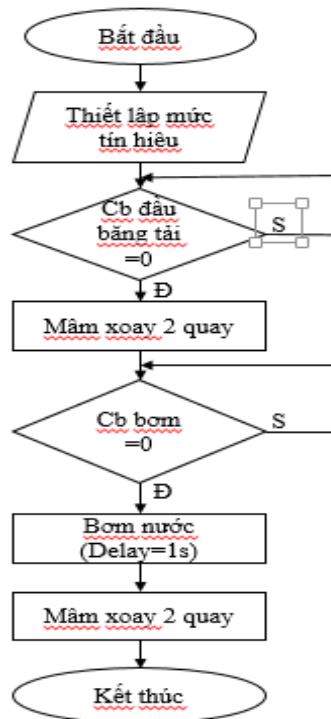
Hình 12: Lưu đồ thuật toán của hệ thống

❖ Lưu đồ thuật toán lấy chai



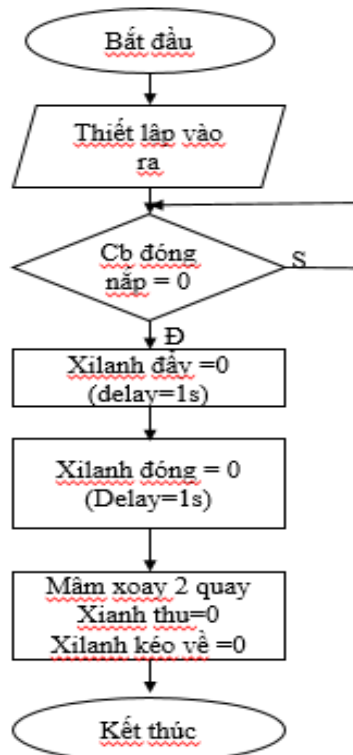
Hình 11: Lưu đồ thuật toán cấp chai

❖ Lưu đồ thuật toán bơm nước:



Hình 13: Lưu đồ thuật toán bơm nước

❖ Lưu đồ thuật toán đóng nắp

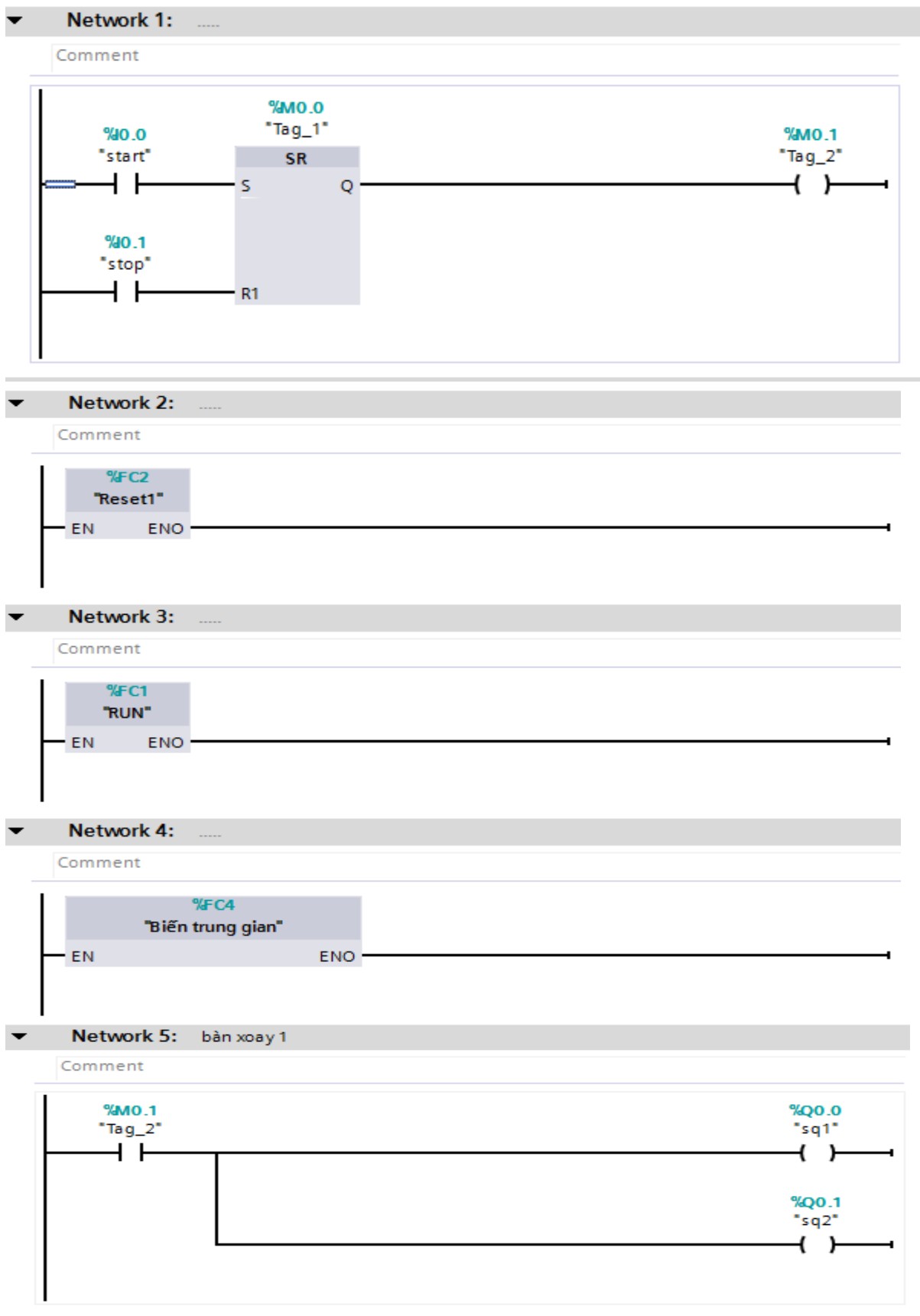


Hình 14: Lưu đồ đóng nắp sản phẩm

6. Chương trình điều khiển

❖ Chương trình điều khiển điều khiển chiết rót và đóng nắp sản phẩm

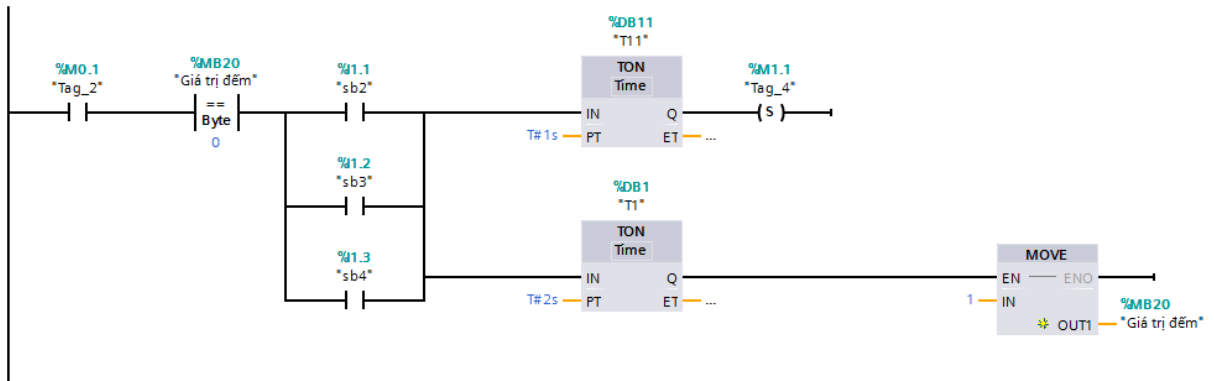
Chương trình chính OB1



Chương trình con RUN

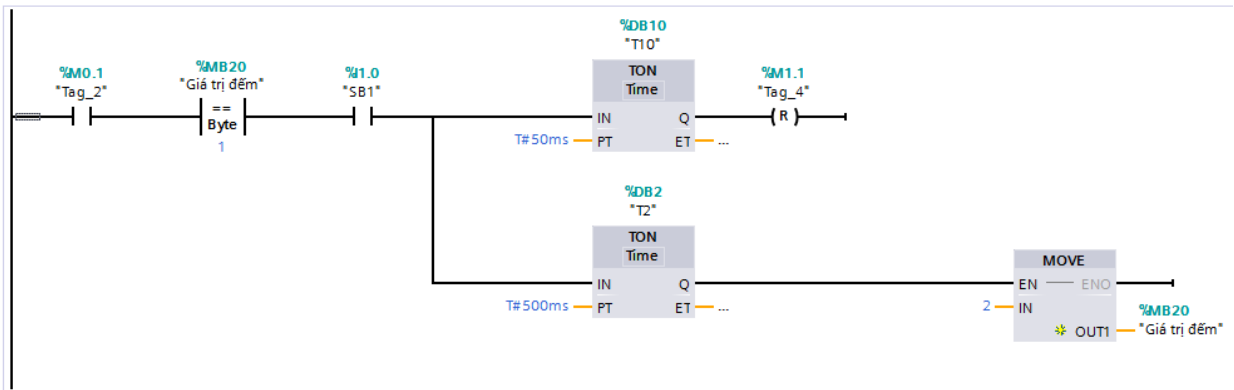
Network 1: bàn xoay 2

Comment



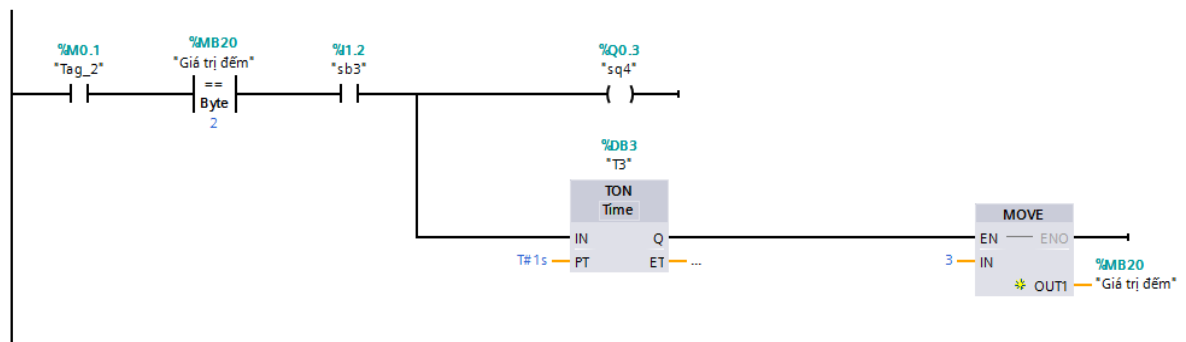
Network 2: bàn xoay 2

Comment



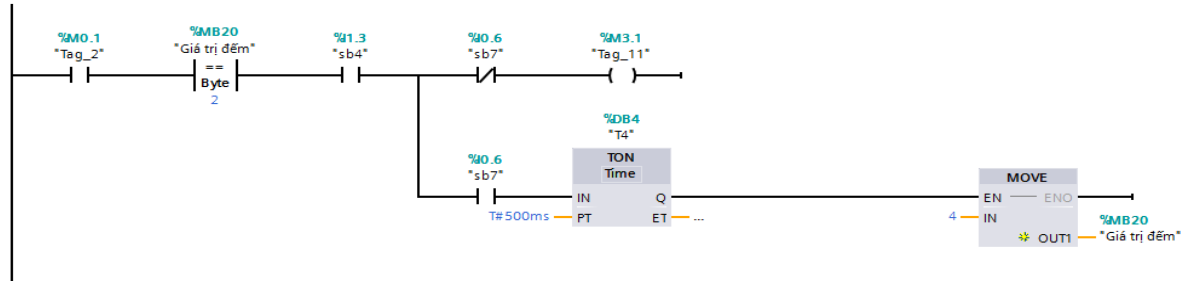
Network 3: bơm nước

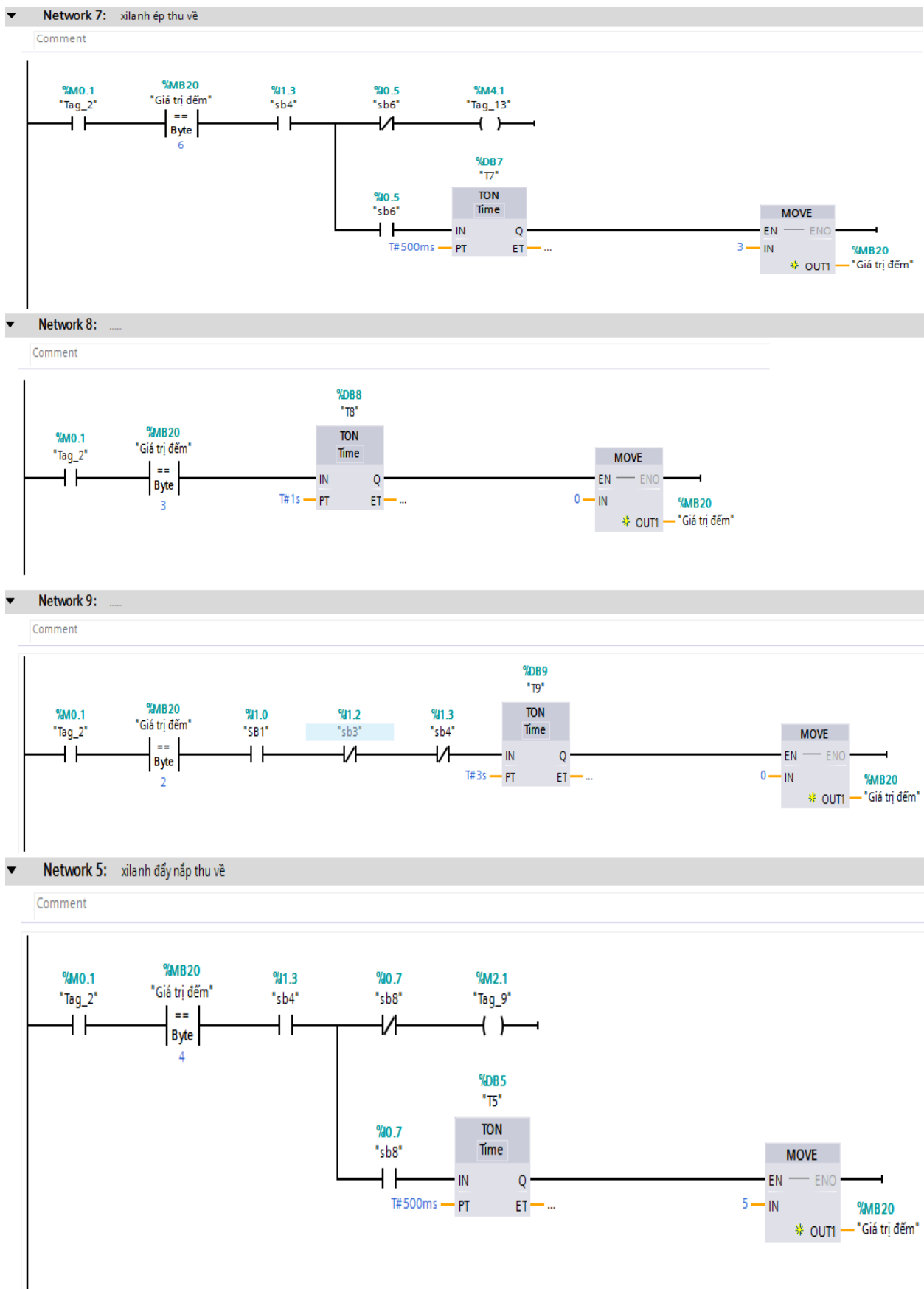
Comment

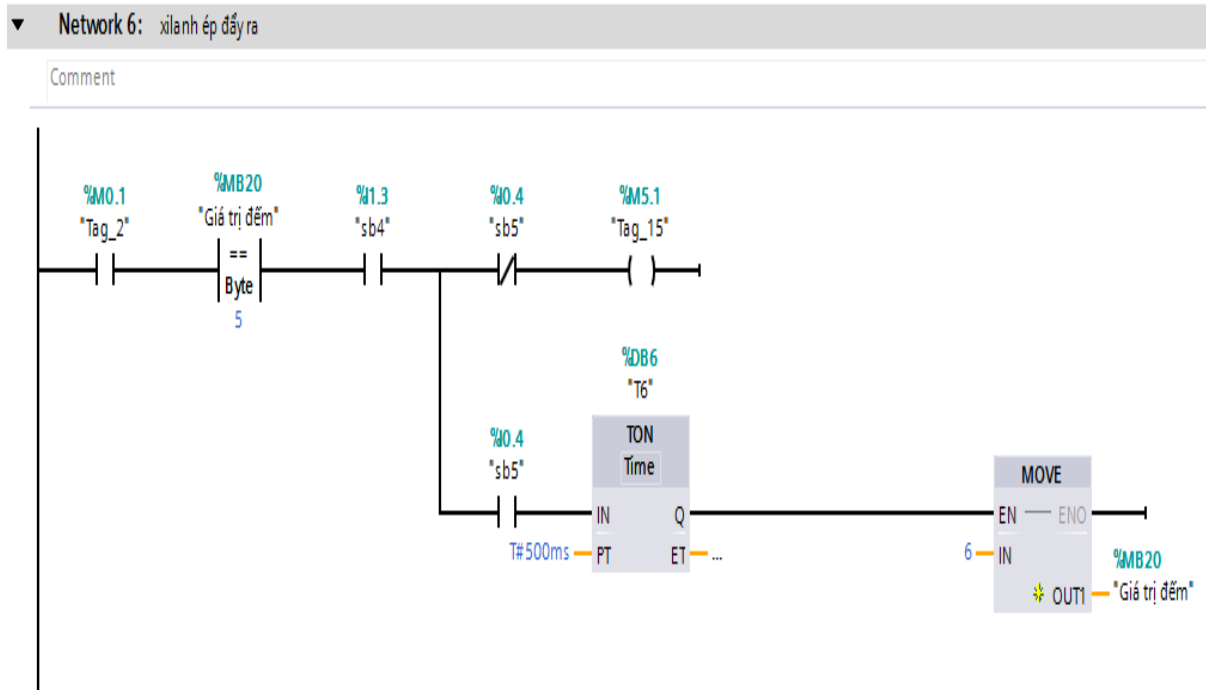


Network 4: xilanh đẩy nắp đẩy ra

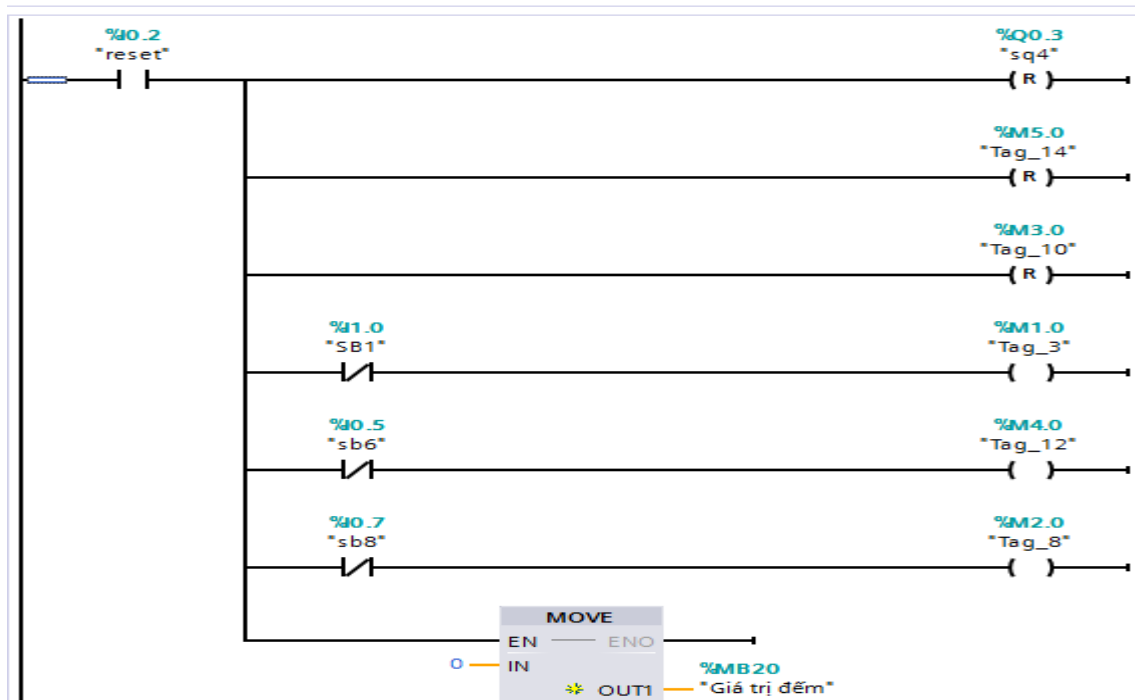
Comment



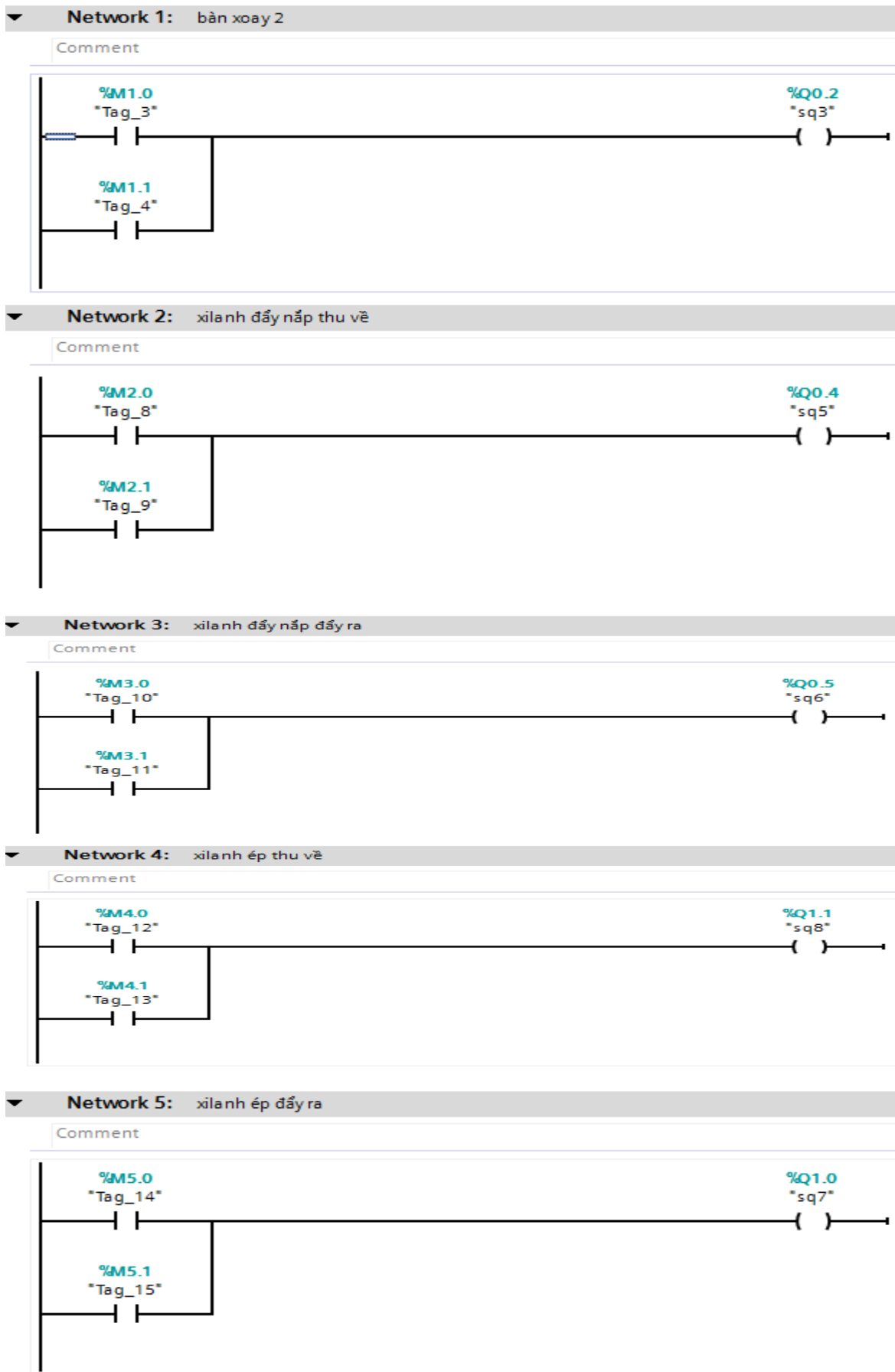




Chương trình con RESET



Chương trình con BIẾN TRUNG GIAN



7. Quy trình vận hành hệ thống.

Bước 1: Đóng aptomat 3 pha

Bước 2: Bấm ON trên hộp nguồn để cấp điện cho toàn hệ thống.

Bước 3: Tải chương trình lập trình cho PLC S7-1200.

Bước 4: Chạy chương trình điều khiển giám sát dùng ứng dụng Tia portal V13

Bước 5: Cho nắp vào khoang chứa nắp, cấp phôi vào vị trí bàn xoay 1

Bước 6: Nhấn “Reset” trên giao diện Wincc trong khoảng 5s

Bước 7: Nhấn “Start” trên giao diện Wincc

Bước 8: Quá trình làm việc sẽ được hiển thị ngay trên phần mềm.

Bước 9: Bấm Stop để dừng hệ thống.

Trên đây là trình tự lập trình điều khiển mô hình chiết rót và đóng nắp sản phẩm sử dụng PLC S7 – 1200 . Các em sinh viên có thể tham gia lập trình, vận hành thiết bị chiết rót và đóng nắp chai tại phòng Mạng truyền thông công nghiệp Siemens – 203X1 – Khoa Điện tử -Tin học.