

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI**



Chaysavanh INTHAKHAM

LUẬN VĂN THẠC SĨ KỸ THUẬT

ĐỀ TÀI: TỰ ĐỘNG HÓA QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

Giáo viên hướng dẫn : PGS. TS. Lê Văn Doanh

Chuyên ngành : Mạng hệ thống điện, cung cấp điện và điện khí hoá

Mã số : 2. 03. 01

Lớp : Điện cao học Lào

Khóa : 2006 - 2008

HÀ NỘI - 2008

TRƯỜNG ĐẠI HỌC CÔNG NGHIỆP TP.HCM

THƯ VIỆN

Lời cảm ơn

Em xin chân thành cảm ơn sự hướng dẫn quý báu của thầy giáo: PGS. TS. Lê Văn Doanh cùng các thầy cô giáo trong Trung tâm đào tạo bảo dưỡng công nghiệp Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội đã chỉ bảo và giúp đỡ em nhiệt tình trong thời gian làm luận văn tốt nghiệp.

Em không biết nói gì hơn, một lần nữa em xin chân thành cảm ơn các thầy cô giáo của Trường Đại học Bách Khoa Hà Nội đã cho em kiến thức trong những năm học tại trường để có ngày hôm nay.

Một lần nữa đặc biệt em xin chân thành cảm ơn sâu sắc đối với sự hợp tác giúp đỡ quý báu và nhiệt tình của Trường Đại Học Bách khoa Hà Nội trong việc đào tạo thạc sĩ, sang giúp giảng dạy và đào tạo ở bên Lào, giúp đỡ về ăn ở tại Việt Nam suốt thời gian làm luận văn tốt nghiệp và cho hết chương trình này.

Lời nói đầu

Hiện nay nhiều nước đang phát triển để thoát khỏi đói nghèo, xác định các ngành công nghiệp cần thiết để phát triển cơ bản của quốc gia và cố xu hướng đưa đất nước trở thành nước công nghiệp hoá, hiện đại hoá. Trong môi trường xí nghiệp công nghiệp cần thiết tự động hoá cho các phân xưởng sản xuất. Tự động hoá quá trình sản xuất là xu hướng phát triển tất yếu của kỹ thuật. Vì vậy, trong cương lĩnh phát triển đất nước của các quốc gia đã có sự quan tâm đặc biệt đến việc chế tạo máy móc, thiết bị cho phép tự động hoá phân xưởng sản xuất và tự động hoá toàn bộ quá trình sản xuất.

Con đường phát triển của kỹ thuật là con đường dần dần giải phóng con người khỏi sự tham gia trực tiếp vào quá trình sản xuất. Tỷ lệ lao động sống trong sản xuất giảm xuống, còn tỷ lệ lao động quá khứ tăng lên. Mác và Ăngghen đã viết: “ Tăng năng suất lao động được thể hiện ở chỗ tỷ lệ lao động sống giảm xuống, còn tỷ lệ lao động quá khứ tăng, nhưng tăng lên sao cho tổng khối lượng lao động trong hàng hoá giảm xuống, có nghĩa là khối lượng lao động sống giảm nhiều hơn lượng tăng của lao động quá khứ ”. Tự động hoá quá trình sản xuất là ứng dụng năng lượng của các máy tự động hoá có khả năng làm việc trong những điều kiện nặng nhọc, độc hại và nguy hiểm mà con người không thể chịu đựng được, nhằm mục đích giảm chi phí lao động và cải thiện điều kiện sản xuất.

Tự động hoá là giai đoạn phát triển mới của kỹ thuật và cho đến ngày nay nó đã đạt được những thành tựu to lớn. Hiện nay, nhiều quá trình sản xuất đã được tự động hoá hoàn toàn, con người chỉ có chức năng điều khiển và giám sát.

Tôi được nhận đề tài: “ Tự động hoá quá trình sản xuất ”, đây là đề tài mới, tổng hợp rất nhiều kiến thức về lĩnh vực tự động hoá. Tôi có cơ hội được học tập và thực hành trong ba tháng trên thiết bị mô hình sản xuất PRODUCTIS bằng công nghệ PLC, khí nén, biến tần. Qua quá trình thực hiện đề tài tôi đã học tập được nhiều kiến thức và thực tế.

Để giải quyết nhiệm vụ của đề tài tôi đã lần lượt nghiên cứu các vấn đề sau:

1. Mô hình hoá quá trình sản xuất bằng kỹ thuật tương tự và kỹ thuật số.
2. Nghiên cứu lý thuyết và thực hành về các loại cảm biến.
3. Nghiên cứu lý thuyết và thực hành về PLC.
4. Nghiên cứu một hệ thống tự động hoá quá trình đóng viên vào lọ

PRODUCTIS của hãng Schneider.

Tôi xin chân thành cảm ơn Trung tâm đào tạo bảo dưỡng công nghiệp và PGS. TS. Lê Văn Doanh đã nhiệt tình giúp đỡ tôi hoàn thành đề tài này.

Mục lục

	trang
Lời nói đầu.....	3
Mục lục.....	5
Chương 1 Đại cương về tự động hoá quá trình sản xuất.....	9
1.1 Các khái niệm chung.....	9
1.2 Điều khiển tương tự và điều khiển số.....	11
1.2.1 So sánh điều khiển tương tự và điều khiển số.....	11
1.2.2 Bài toán đặt ra đối với điều khiển QTSX.....	14
1.3 Hệ thống điều khiển số.....	16
1.4 Hàm truyền của hệ thống điều khiển số.....	18
1.5 Tích phân số : phép tổng.....	19
1.6 Đạo hàm số.....	21
1.7 Đạo hàm số có lọc.....	22
1.8 PID số.....	23
1.9 Bậc của hệ thống điều khiển số.....	25
1.10 Dạng chuẩn của hàm truyền số.....	26
1.11 Đối tượng điều khiển số.....	27
1.12 Kết luận.....	27

Chương 2 CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ BỘ CẢM BIẾN TRONG HỆ THỐNG

CÔNG NGHIỆP.....	29
2.1 Định nghĩa.....	29
2.2 Phân loại các bộ cảm biến.....	30
2.2.1 Theo nguyên lý chuyển đổi giữa đáp ứng và kích thích.....	31
2.2.2 Theo dạng kích thích	31
2.2.3 Theo tích năng cảm biến.....	32
2.2.4 Theo phạm vi sử dụng bộ cảm biến.....	32
2.2.5 Theo thông số mô hình mạch thay thế.....	33
2.3 Các loại cảm biến tiếp cận.....	33
2.3.1 Định nghĩa.....	33
2.3.2 Giới thiệu một số loại cảm biến tiếp cận điện cảm, điện dung.....	33
2.4 Cảm tiếp cận quang học.....	41
2.4.1 Bố trí cảm biến và nguồn phát.....	41
2.5 Sợi quang trong hệ thống cảm biến đo lường và điều khiển....	46
2.5.1 Sự truyền ánh sáng trong sợi quang.....	46
2.5.2 Nguyên lý làm việc của cảm biến sợi quang.....	46
2.6 Cảm biến thông minh.....	47
2.7 Kết luận.....	49

Chương 3 GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐIỀU KHIỂN LOGIC KHẢ TRÌNH (PLC)..	50
3.1 Khái niệm về PLC.....	50
3.2 Kiến trúc một ôtomat lập trình.....	51
3.3 Lập trình cho PLC TSX micro.....	58
3.3.1 Các bước lập trình.....	58
3.3.2 Các khái niệm về ngôn ngữ lập trình.....	59
3.3.3 Các địa chỉ của đối tượng bit trong ngõ vào / ra.....	60
3.3.4 Ứng dụng các ngôn ngữ lập trình.....	62
3.4 Kết luận.....	69
Chương 4 ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH CỦA MÁY ĐÓNG VIÊN.....	70
4.1 Giới thiệu chung về máy đóng viên.....	70
4.2 Danh mục thiết bị của Productis.....	71
4.3 Cấu trúc chương trình viết bằng ngôn ngữ PL7.....	80
4.3.1 Phiên bản phần mềm.....	80
4.3.2 Lập trình cho Productis.....	81
4.3.3 Áp dụng cho Productis.....	83
4.3.4 Phân tích ứng dụng từng đoạn chương trình.....	84
4.4 Mô đun lưu đồ CHART.....	87
4.5 Kết luận.....	93

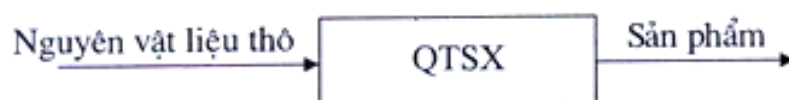
Phục lục.....	95
Tài liệu tham khảo.....	107

Chương 1

ĐẠI CƯƠNG VỀ TỰ ĐỘNG HOÁ QUÁ TRÌNH SẢN XUẤT

1.1 Những khái niệm chung

Quá trình sản xuất (QTSX) là quá trình chế biến từ nguyên vật liệu thô thành sản phẩm hàng hoá hoàn chỉnh. Nguyên vật liệu rất đa dạng ví dụ kim loại, chất dẻo, thuỷ tinh, hoá chất... còn các sản phẩm bao gồm rất nhiều loại, từ hàng tiêu dùng đến các máy móc khác nhau. Ta có thể biểu diễn QTSX thành sơ đồ khối sau đây (Hình 1.1):



Hình 1.1 Sơ đồ khối quá trình sản xuất.

QTSX bao gồm nhiều công đoạn, được gia công theo nhiều công nghệ như cắt gọt kim loại, đúc, rèn dập, hàn, sơn phủ...

Nói chung QTSX gồm 3 công đoạn chính:

- Thiết kế sản phẩm.
- Lập kế hoạch sản xuất.
- Sản xuất.

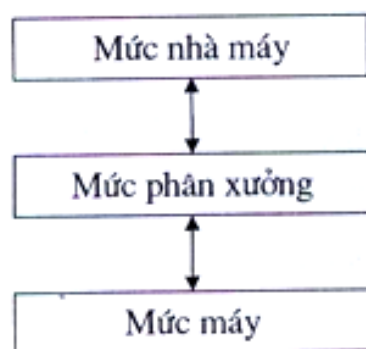
Cả 3 công đoạn này đều được tự động hoá với sự trợ giúp của máy tính.

Trong công đoạn đầu tiên kỹ thuật CAD (Computer Aided Design) cho phép thiết kế các sản phẩm tốt nhất đáp ứng với yêu cầu sản xuất.

Trong công đoạn công nghệ sản xuất có tích hợp máy tính CIM (Computer Integrated Manufacturing), trong đó sử dụng bộ vi xử lý (Microprocessor - μP), bộ xử lý tín hiệu số DSP (Digital Signal Processor), bộ vi điều khiển (Microcontroller - μC), các bộ logic khả trình (PLC Programmable Logic Controller) cho phép tự động hoá quá trình sản xuất, nâng cao năng suất lao động.

Việc điều khiển QTSX thường được phân cấp theo các mức điều khiển như sơ đồ sau đây (Hình 1.2).

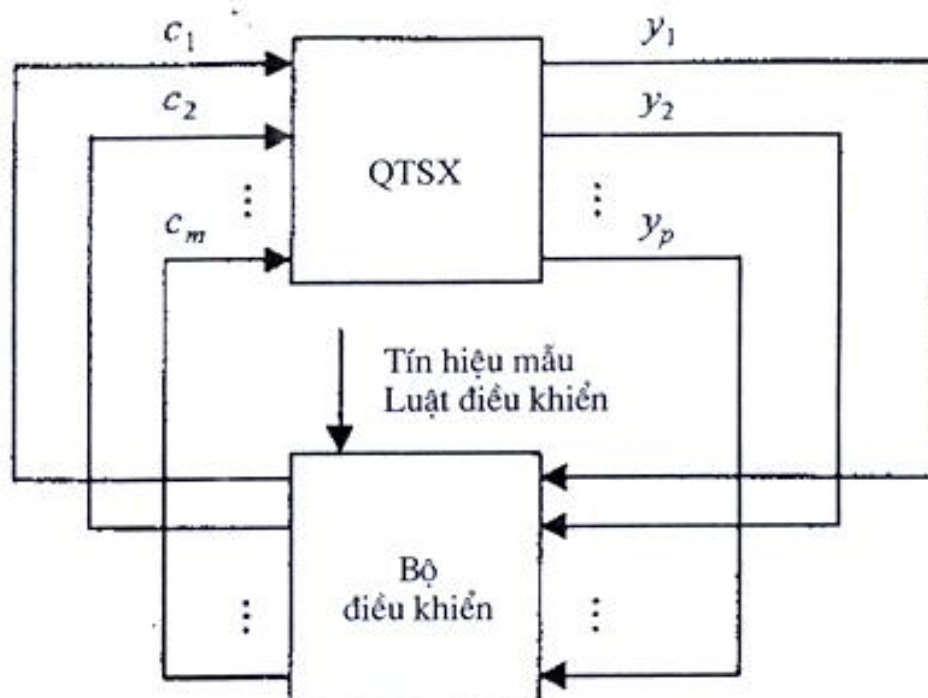
Trong sơ đồ hình 1.2 mức máy là mức điều khiển trực tiếp tại từng vị trí thiết bị, máy móc. Mức phân xưởng là mức cao hơn bao gồm nhiều thiết bị tạo nên dây chuyền sản xuất tại phân xưởng. Mức cao nhất là mức nhà máy. Đây là mức điều khiển chung cho toàn bộ quá trình sản xuất của nhà máy.



Hình 1.2 Các mức điều khiển QTSX.

Một cách tổng quan mọi quá trình sản xuất bao gồm mạch vòng kín, trong đó có nhiều đầu vào và nhiều đầu ra (MIMO Multi Input Multi Output) và được biểu diễn theo sơ đồ sau đây (Hình 1.3):

- QTSX có các biến đầu vào: c_1, c_2, \dots, c_m .
- Các biến đầu ra: y_1, y_2, \dots, y_p .
- Bộ điều khiển nằm trong vòng phản hồi có các giá trị đặt.



Hình 1.3 Hệ thống điều khiển QTSX.

Bộ điều khiển thường có dạng P, PI, PID được phân loại theo các tín hiệu vào ra:

- Điều khiển tương tự nếu $c_1, c_2, c_m, y_1, y_2, y_p$ là liên tục, phụ thuộc vào thời gian. Đối với hệ này ta sẽ sử dụng công cụ biến đổi Laplace để nghiên cứu khảo sát.

- Bộ điều khiển số nếu tín hiệu xử lý là tín hiệu rời rạc theo thời gian và lượng tử hoá theo độ lớn. Kết quả ta được tín hiệu số dạng 01.

1.2 Điều khiển tương tự và điều khiển số

1.2.1 So sánh điều khiển tương tự và điều khiển số

Khuyết điểm quan trọng nhất của điều khiển tương tự liên quan đến sự

trôi thông số do các nguyên nhân có nguồn gốc khác nhau: do nhiệt, hoá - lý, cơ học.

Các hiện tượng này làm thay đổi thông số của các linh kiện điện tử, thay đổi điện dung của các tụ hoá, thay đổi điện trở của các chiết áp, làm xuất hiện điện áp lệch hay điện áp trôi ở các đầu ra của các bộ khuếch đại thuật toán. Việc khử điện áp lệch đòi hỏi phải sử dụng các mạch bù phức tạp như bù nhiệt độ, bù tần số... làm tăng giá thành, trong khi đó các linh kiện số chỉ có hai mức cao và thấp (1 và 0) không chịu ảnh hưởng của sự trôi thông số.

Một nhược điểm khác của kỹ thuật tương tự là nhạy với nhiễu. Nhiễu có thể phát sinh do bản thân linh kiện điện tử (nhiễu về nhiệt) hoặc nhiễu ký sinh do ảnh hưởng của môi trường.

Các linh kiện số có thể được bảo vệ chống nhiễu bằng kỹ thuật sử dụng cho các linh kiện tương tự như: bọc kim, màn chắn. Trong kỹ thuật số người ta thường dùng bộ lọc số để loại bỏ điểm bất thường mà không làm ảnh hưởng đến dải thông của mạch.

Việc truyền dẫn tín hiệu số cũng gặp khó khăn do sự suy giảm tín hiệu trong khi đó tín hiệu số ở phạm vi hợp lý không chịu ảnh hưởng của sự suy giảm này.

Các linh kiện tương tự thường có đặc tính khác nhau khi được sản xuất hàng loạt. Người ta phải loại trừ sự sai khác này bằng các phương pháp xác suất cũng như lưu ý khi thiết kế mạch, tuy nhiên hiện tượng này làm cho các linh kiện kỹ thuật tương tự kém ổn định và là nguồn gốc của nhiễu.

Việc thực hiện một số chức năng như trễ, nhớ... bằng kỹ thuật tương tự gặp nhiều trở ngại, tuy vậy lại có thể thực hiện rất đơn giản bằng kỹ thuật số.

Thông thường các bộ điều khiển kinh điển được thực hiện bằng kỹ thuật tương tự cần nhiều linh kiện rời rạc việc thực hiện và hiệu chỉnh chúng tốn nhiều thời gian.

Tuy có nhiều nhược điểm như đã phân tích ở trên ưu điểm nổi bật của kỹ

thuật tương tự là tác động nhanh, trong khi đó điều khiển số tác động chậm hơn, các đại lượng xử lý là rời rạc. Để khắc phục người ta thường sử dụng kỹ thuật lai (hybrid) trong đó khâu cần tính toán với độ chính xác cao là khâu kỹ thuật số, khâu cần tác động nhanh là khâu tương tự.

Trong cấu trúc hoàn toàn số có thể sử dụng nhiều bộ vi xử lý làm việc song song hoặc sử dụng phần tử nhớ ngoài, ngoài ra có thể sử dụng các bộ vi xử lý chuyên dụng như DSP, bộ vi điều khiển để thực hiện các chức năng đặc biệt.

Về mặt tin học chương trình phần mềm cần có tính cấu trúc, sử dụng ngôn ngữ gần với ngôn ngữ máy (assembly) hoặc ngôn ngữ bậc cao nhưng có đặc tính của hợp ngữ như ngôn ngữ C, C++. Trong mọi trường hợp khó khăn của lập trình thời gian thực tập trung vào vấn đề tác động nhanh và an toàn hệ thống.

Về mặt điều khiển đặt ra các giải pháp riêng, việc mô hình hoá hệ thống rời rạc cần sự trên biến đổi Laplace rời rạc (biến đổi z), tuy nhiên các phương pháp này chỉ thuận tiện trong trường hợp hệ tuyến tính một biến vào, một biến ra SISO. Mô hình và cấu trúc mạch điều khiển số đặt ra nhiều vấn đề cần giải quyết.

Đặc điểm tác động liên tục khiến cho các linh kiện tương tự sử dụng hiệu quả cho việc không chế các biến tác động nhanh (dòng điện, điện áp). Đa số các đại lượng gặp trong thực tế là các đại lượng liên tục. Việc điều khiển số đòi hỏi phải sử dụng các bộ đổi tương tự - số đầu vào bộ cảm biến. Công việc này đặt ra vấn đề về độ chính xác, chu kỳ lấy mẫu phải lớn.

Điều khiển số thường được coi là điều khiển phức tạp, các biến điều khiển khó truy nhập, việc lấy mẫu có thể gây mất ổn định và không phải bao giờ cũng có thể giữ được thông số của chu kỳ lấy mẫu do ảnh hưởng của thời gian tính toán.

Điều khiển số có những ưu điểm quyết định so với điều khiển tương tự

do các linh kiện số cho phép thực hiện các thao tác phức tạp một cách chắc chắn và tin cậy vì thế hiện nay 80% linh kiện trên thị trường là các linh kiện số. Kỹ thuật số cho phép tăng tỷ số giữa tính năng và giá thành. Các ưu điểm của kỹ thuật số thể hiện ở hai mặt:

Điều khiển thông minh: Các chương trình phần mềm cho phép tối ưu hoá điều khiển và thay đổi các tính năng mong muốn. Có thể thực hiện các logic điều khiển phức tạp dựa trên suy nghĩ của con người như điều khiển mờ, mạng nơron nhân tạo, hệ chuyên gia... Có thể xây dựng các bộ điều khiển phức tạp, có khả năng thực hiện điều khiển giám sát QTSX (hệ SCADA).

Vì các chức năng điều khiển chủ yếu được thực hiện bằng phần mềm cho nên với cùng một thiết bị phần cứng (bộ vi xử lý và giao diện) có thể sử dụng cho mọi đối tượng. Điều này dẫn đến giảm các chi tiết dự phòng do đó làm giảm giá thành.

Trong bối cảnh tự động hoá toàn bộ QTSX điều khiển số là giải pháp chiếm ưu thế và nội dung của bản khoá luận này tập trung vào nghiên cứu lý thuyết và thực hành trên hệ thống điều khiển QTSX phức tạp có trong Trung tâm đào tạo Bảo dưỡng công nghiệp.

1.2.2 Bài toán đặt ra đối với điều khiển QTSX

Xuất phát từ nhiệm vụ cụ thể của việc điều khiển QTSX cần thực hiện các bước cụ thể sau đây:

1. Xây dựng mô hình mạch động lực:

Trong thực tế sản xuất hệ truyền động điện được sử dụng rộng rãi. Hệ thống truyền động điện xoay chiều ba pha động cơ không đồng bộ chiếm ưu thế trong công nghiệp do động cơ không đồng bộ ba pha rô to lồng sóc có kết cấu đơn giản, giá thành hạ, sử dụng nguồn điện xoay chiều ba pha là nguồn

động lực chủ yếu trong sản xuất hiện nay. Với việc sử dụng các bộ biến đổi điện tử công suất như bộ khởi động mềm, bộ biến tần... đặc tính mở máy và điều chỉnh tốc độ của loại động cơ này đã được giải quyết.

Hệ thống động lực bằng các xi lanh, mạch thủy lực thích hợp cho QTSX đòi hỏi mô men lớn, công suất cao. Hệ thống thủy lực thích hợp trong QTSX công nghiệp nặng như luyện kim, chế biến kim loại, khai thác tài nguyên khoáng sản...

Hệ thống truyền động khí nén thích hợp cho các QTSX đòi hỏi chuyển động tịnh tiến. Các van, kích khí nén rất thuận tiện cho nhiều công đoạn sản xuất, đóng gói sản phẩm trong các ngành công nghiệp nhẹ như dệt may, công nghiệp thực phẩm...

2. Lựa chọn các bộ cảm biến thích hợp:

Các bộ cảm biến làm nhiệm vụ theo dõi thông số của các QTSX như nhiệt độ, áp suất, độ ẩm... Đặt tại môi trường sản xuất các bộ cảm biến làm nhiệm vụ chuyển các thông số QTSX thành các tín hiệu điện và truyền tới các bộ điều khiển.

3. Xác định thông số của mạch vòng điều khiển tương tự:

Căn cứ vào các đáp ứng tĩnh và động của hệ thống phân tích và tổng hợp các thông số của mạch vòng tương tự dựa trên cơ sở hàm truyền và biến đổi Laplace.

4. Xác định thông số của mạch vòng điều khiển số:

Nhiệm vụ này bao gồm hai vấn đề quan trọng:

- Phần cứng: Lựa chọn bộ vi xử lý có số bit máy, tốc độ, dung lượng bộ nhớ, số lượng giao diện thích hợp cho nhiệm vụ điều khiển.
- Phần mềm: Xác định chu kỳ lấy mẫu, và lập trình cho bộ điều khiển số.

Dự tính các chức năng giám sát và cảnh báo, an toàn, liên động. Để thực hiện các chức năng này cần dựa trên biến đổi Laplace rời rạc (biến đổi z), phân tích mạch điều khiển tương tự và điều khiển số trên cơ sở Grafset, mạng Petri...

1.3 Các hệ thống điều khiển số

Các sơ đồ tổng quát của hệ thống điều khiển số: Ta nghiên cứu cấu trúc tổng quát của hệ thống điều khiển số điển hình trong đó đối tượng điều khiển có hàm truyền $G_p(p)$, bộ điều khiển tương tự có hàm truyền $G_c(p)$, bộ điều khiển số có hàm truyền $D(p)$, bộ lấy mẫu và lưu giữ bậc không ZOH (Zero - Order - Hold).

Hình 1.4 là hệ thống điều khiển số có nối tăng bộ điều khiển tương tự.

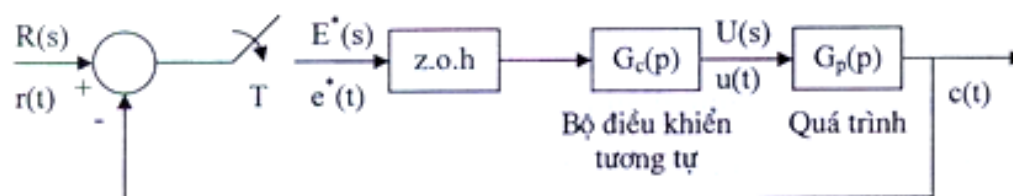
Hình 1.5 là sơ đồ hệ thống điều khiển số có nối tăng điều khiển số nằm trên mạch chính.

Hình 1.6 là sơ đồ hệ thống điều khiển số có bộ điều khiển tương tự nằm trên mạch phản hồi.

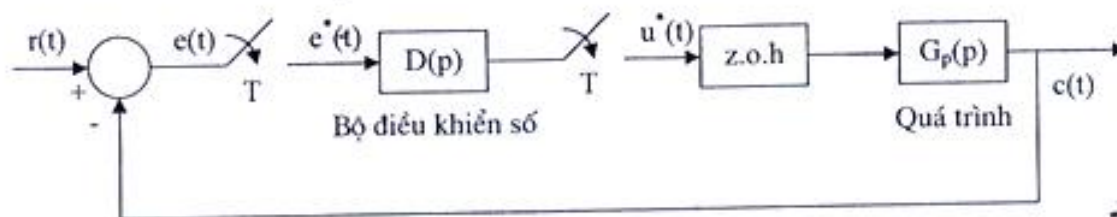
Hình 1.7 là sơ đồ hệ thống điều khiển số có bộ điều khiển số nằm trên mạch phản hồi.

Hình 1.8 là hệ thống điều khiển số nhiều biến MIMO

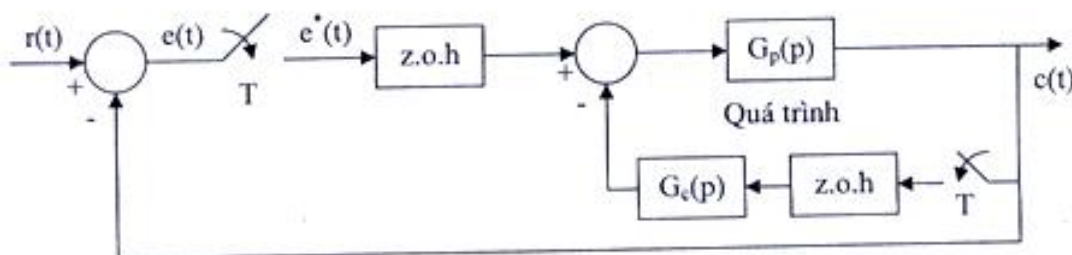
Hình 1.9 là sơ đồ hệ thống điều khiển số có biến quan sát.



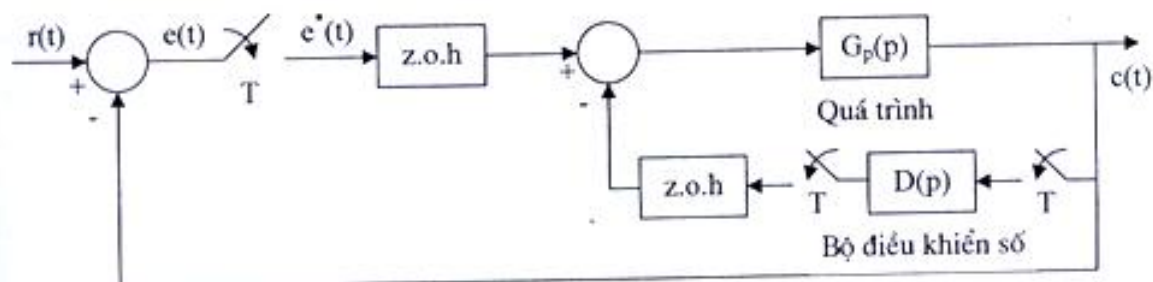
Hình 1.4 Hệ điều khiển số nối tăng bộ điều khiển tương tự.



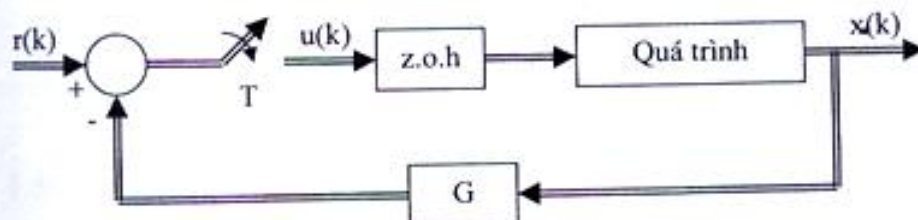
Hình 1.5 Hệ điều khiển số nối tăng bộ điều khiển số trên mạch chính.



Hình 1.6 Hệ điều khiển số có bộ điều khiển tương tự trên mạch phản hồi.

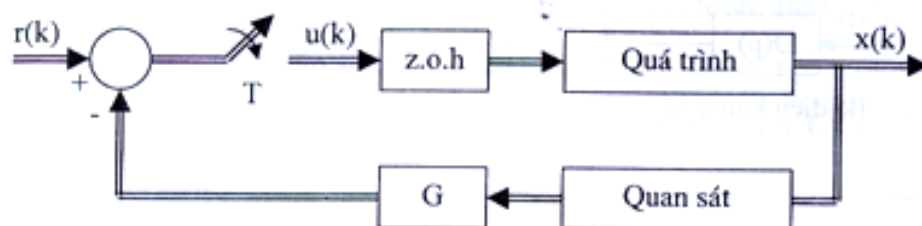


Hình 1.7 Hệ điều khiển số có bộ điều khiển số trên mạch phản hồi.



Hình 1.8 Hệ điều khiển số nhiều biến MIMO.



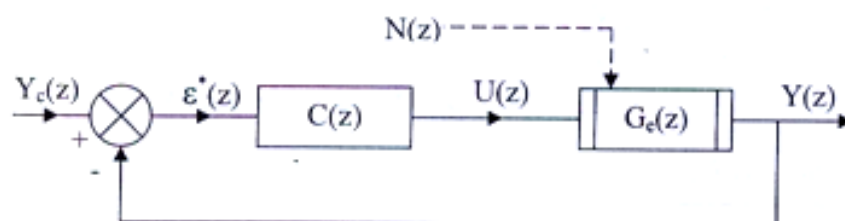


Hình 1.9 Hệ điều khiển số có biến quan sát.

1.4 Hàm truyền của hệ thống điều khiển số

Ta xét hệ điều khiển mạch vòng kín, ví dụ đầu vào là điện áp điều khiển, đầu ra là tốc độ quay của động cơ một chiều. Trong trường hợp này hàm truyền tương tự là :

$$G_o(p) = \frac{K}{1 + Tp} \quad (1-1)$$



Hình 1.10 Hệ điều khiển kín.

Khi động cơ nằm trong vòng điều chỉnh số có hàm truyền $C(z)$ (Hình 1.10).

Biến đổi Z của hàm truyền động cơ là:

$$G_e(z) = (1 - z^{-1})z \left[\frac{G_o(p)}{p} \right] \quad (1-2)$$

$$\text{trong đó } z \left[\frac{G_o(p)}{p} \right] = z \left[\frac{K}{p(1 + Tp)} \right] = \frac{K \cdot z(1 - e^{-\Delta/T})}{(z - 1)(z - e^{-\Delta/T})} \quad (1-3)$$

Suy ra hàm truyền rời rạc của động cơ một chiều là:

$$G_e(z) = K \cdot \frac{(1 - z_0)}{z - z_0} \text{ với } z_0 = e^{-\Delta/T} \quad (1-4)$$

trong sơ đồ $N(z)$ là nhiễu tác động.

Hàm truyền số hệ hở là:

$$\frac{Y(z)}{E(z)} = C_z G_e(z) \quad (1-5)$$

Hàm truyền của hệ kín là:

$$\frac{Y(z)}{Y_c(z)} = \frac{C_z G_e(z)}{1 + C_z G_e(z)} \quad (1-6)$$

Ta nhận thấy nói chung $G_e(z)$ phụ thuộc vào chu kỳ lấy mẫu. Nếu động cơ có bộ lưu giữ và lấy mẫu ZOH điều khiển bằng máy tính với chu kỳ Δ ta nhận thấy đáp ứng tốc độ của động cơ có quan hệ giữa đầu vào và đầu ra:

$$y(k) = 0,6y(k-1) + 0,35u(k-1) \quad (1-7)$$

$$Y(z) = 0,6.z^{-1}Y(z) + 0,35z^{-1}U(z) \text{ do đó} \quad (1-8)$$

$$\frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{0,35}{z - 0,6} \quad (1-9)$$

1.5 Tích phân số: phép tổng

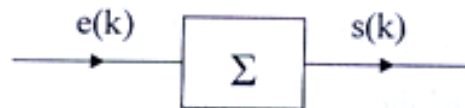
Gọi $e(k)$ là tín hiệu rời rạc của bộ tổng. Bộ tổng (Hình 1.11) thực hiện phép tích lũy có phương trình sau đây:

$$s(k+1) = s(k) + \frac{\Delta}{T_i} e(k) \quad (1-10)$$

$$s(0) = 0 \quad (1-11)$$

Mỗi bước lấy mẫu tổng $s(k)$ bây giờ được cộng thêm một lượng điều chỉnh $\frac{\Delta}{T_i} e(k)$... Đầu ra được tích phân số bằng một bước $\frac{\Delta}{T_i} e(k)$... Vì chu kỳ lấy mẫu T_i cố định ta có thể tính giá trị gia tăng của đầu ra. Hình 1.12 a, b, c cho thấy sự phát triển của đầu ra $s(k)$ giữa hai lần lấy mẫu khi $\frac{\Delta}{T_i}$ là số nguyên.

Chuyển sang biến đổi z ta có:



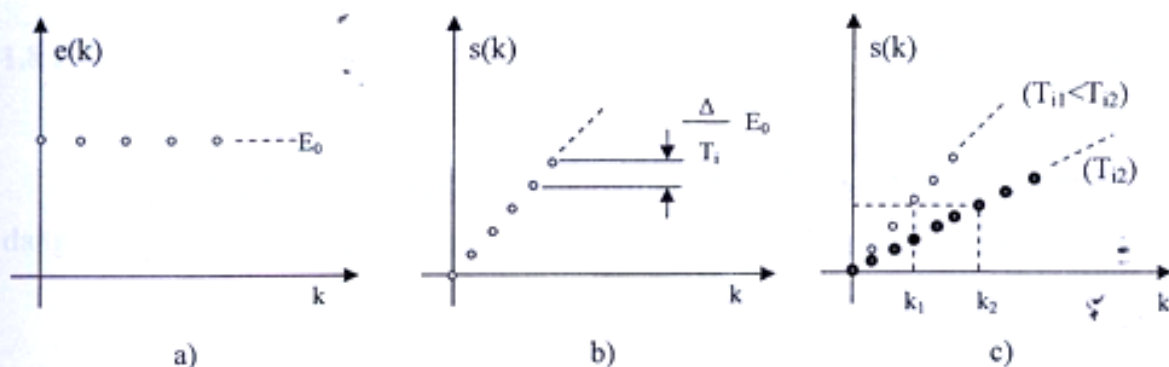
Hình 1.11 Bộ tổng.

$$zS(z) = S(z) + \frac{\Delta}{T_i} E(z) \quad (1-12)$$

$$\text{suy ra } \frac{S(z)}{E(z)} = \frac{\Delta}{T_i} \frac{1}{z-1} \quad (1-13)$$

là hàm truyền của bộ tích phân số.

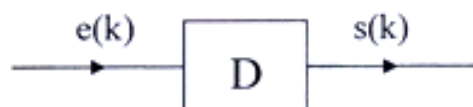
Ta nhận thấy cực $z=1$ đặc trưng cho phép tổng trong lĩnh vực số cũng có vai trò như $p=0$ trong kỹ thuật tương tự.



Hình 1.12 Tích phân số.

1.6 Đạo hàm số

Bộ đạo hàm số có sơ đồ trên hình 1.13



Hình 1.13 Đạo hàm số

$$\text{Biểu thức đạo hàm số: } s(k) = T_d \frac{e(k) - e(k-1)}{\Delta} \quad (1-14)$$

T_d : là thời gian đạo hàm. Chuyển sang miền tần số với điều kiện đầu bằng không có:

$$S(z) = \frac{T_d}{\Delta} (E(z) - z^{-1}E(z)) \quad (1-15)$$

Hàm truyền của bộ đạo hàm số bằng:

$$D_1(z) = \frac{S(z)}{E(z)} = \frac{T_d}{\Delta} \frac{z-1}{z} \quad (1-16)$$

1.7 Đạo hàm số có lọc

Trong kỹ thuật tương tự bộ đạo hàm thực tế bao giờ cũng có lọc thông thấp để tránh hệ số khuếch đại quá lớn, tín hiệu nhiễu biến thiên quá nhanh.

Hàm truyền của bộ đạo hàm số có lọc:

$$D_2 = \frac{T_d p}{1 + \frac{T_d}{N} p} \quad \text{với } N \text{ từ } 8-12 \quad (1-17)$$

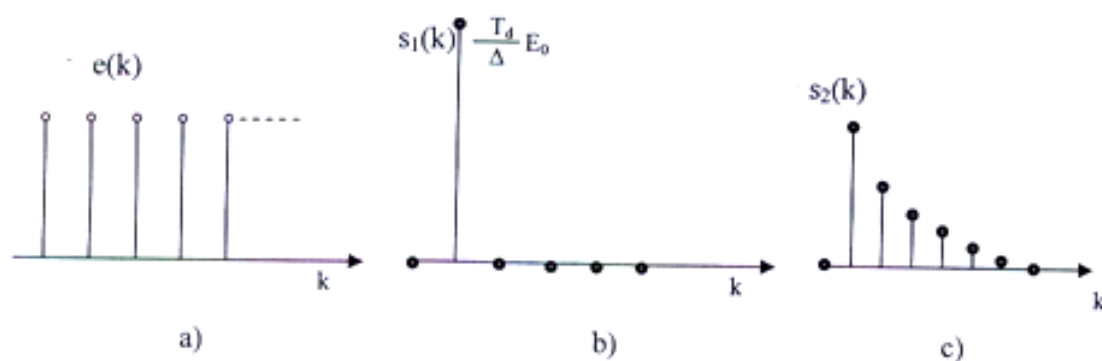
Chuyển sang miền z có:

$$D_2(z) = (1 - z^{-1})Z \left[\frac{T_d p}{p(1 + \frac{T_d}{N} p)} \right] = (1 - Z^{-1}) \left(\frac{nZ}{Z - Z_0} \right) \quad (1-18)$$

Với $z_0 = e^{-N\Delta/T_d}$

$$\text{Cuối cùng ta được } D_2(z) = N \frac{z-1}{z-z_0} \quad (1-19)$$

So sánh (1-14) và (1-15) ta nhận thấy bộ đạo hàm số đơn giản và bộ đạo hàm số có lọc có hai zero $z=1$ nhưng cực $z=0$ của đạo hàm đơn được thay bằng cực z_0 của đạo hàm số có lọc. Cực z_0 có tác dụng san bằng khi đầu vào biến thiên đột ngột.



Hình 1.14 Tín hiệu vào và tín hiệu ra của bộ đạo hàm số.

1.8 PID số

Trong kỹ thuật tương tự hàm truyền của bộ điều khiển PID tương tự có dạng:

$$C_s(p) = K_c \left(1 + \frac{1}{T_i p} + \frac{T_d p}{1 + \frac{T_d}{N} p} \right) \quad (1-20)$$

Có thể thực hiện hàm truyền dưới dạng số bằng cách thay bộ tích phân và đạo hàm tương tự thành dạng số. Kết quả ta được:

$$C_e(z) = K_c \left(1 + \frac{\Delta}{T_i} \frac{1}{z-1} + \frac{N(z-1)}{z-z_0} \right) \quad (1-21)$$

T_i là hằng số tích phân là thời gian để đầu ra bộ tích phân đạt được một hằng số đầu vào, N là thông số tín hiệu đạo hàm quyết định biên độ, z_0 là cực suy giảm có giá trị vào khoảng 0,2 đến 0,4, K_c là hệ số khuếch đại tĩnh của bộ điều chỉnh, Δ là bước lấy mẫu.

Để lập trình cho PID số ta tìm công thức liên hệ giữa $\varepsilon(k)$ và $u(k)$ của PID số có dạng:

$$\frac{U(z)}{\varepsilon(z)} = C_e(z) = K_c \frac{(1+N)z^2 - (1+z_0+2N-\frac{1}{t_i})z + (z_0+N-\frac{z_0}{t_i})}{z^2 - (1+z_0)z + z_0} \quad (1-22)$$

Với $t_i = \frac{T_i}{\Delta}$

Thay các giá trị $t_i = 5$, $K_c = 0,5$, $N = 8$, $z_0 = 0,3$ ta có phương trình theo z :

$$z^2 U(z) - 1,3z U(z) + 0,3 U(z) = 4,5 z^2 \varepsilon(z) - 8,55z \varepsilon(z) + 4,12 \varepsilon(z) \quad (1-23)$$

chia cho z^2 ta được:

$$U(z) - 1,3z^{-1}U(z) + 0,3z^{-2}U(z) = 4,5\varepsilon(z) - 8,55z^{-1}\varepsilon(z) + 4,12z^{-2}\varepsilon(z) \quad (1-24)$$

Chuyển sang miền thời gian ta tìm được quy luật điều khiển của PID số:

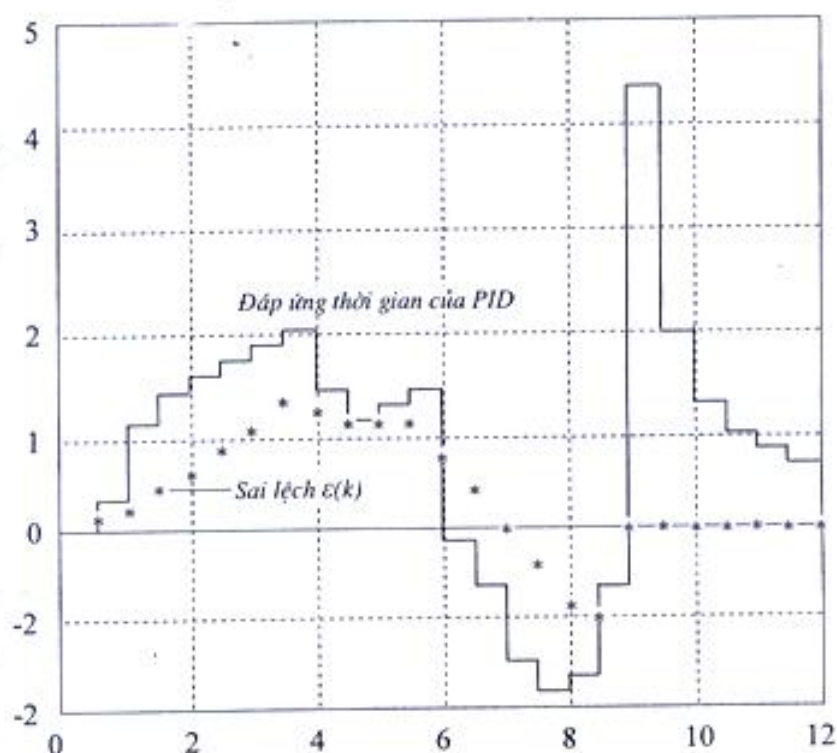
$$u(k) = 1,3u(k-1) - 0,3u(k-2) + 4,5\varepsilon(k) + 8,55\varepsilon(k-1) + 4,12\varepsilon(k-2) \quad (1-25)$$

Xuất phát từ $u(-1)$ và $u(-2)$, đưa vào sai lệch $\varepsilon(k)$ dưới dạng các mẫu rời rạc đánh dấu * trên hình 1.15. Ta tính $u(0)$, $u(1)$... $u(k)$ và thực hiện chu trình lặp theo phương trình (1-25). Kết quả ta được $u(k)$ dưới dạng hàm bậc thang. Ta nhận thấy:

- Tác động tích phân duy trì điều khiển $u(k) = 0,9$, sai lệch $\varepsilon(k) = 0$, đây không phải là bộ điều chỉnh tỷ lệ P đơn giản.

- Sự thay đổi của độ dốc $\varepsilon(k)$ dẫn tới sự thay đổi của $u(k)$ lớn do tác động của đạo hàm.

- Hiệu quả suy giảm của điểm cực z_0 nhận thấy rõ khi sai lệch ở giai đoạn cuối chuyển từ -1 đến 0 , khi đó $u(k)$ giảm dần và đạt tới giá trị xác lập.



Hình 1.15 Đáp ứng thời gian của PID số, bước lấy mẫu 0,5 s.

1.9 Bậc của hệ thống điều khiển số

Bậc của hệ thống điều khiển số được định nghĩa là số biến trạng thái cần và đủ để mô tả động học của hệ, nghĩa là thành phần đầu của phương trình lặp:

$$y(k+n) + a_{n-1}y(k+n-1) + \dots + a_1y(k+1) + a_0y(k) = b_nu(k) \quad (1-26)$$

là phương trình bậc n với $a_0 \neq 0$

n điều kiện đầu $y(0), y(1), \dots, y(n-1)$ cần thiết xác định trạng thái đầu bằng không (hệ thống tĩnh) theo yêu cầu thay đổi tọa độ của điểm tĩnh thực tế. Vì

thế luôn có:

$$Z[y(k+n)] = z^n Y(z) \text{ với } n \text{ bất kỳ} \quad (1-27)$$

Từ đây cho thấy nếu hệ thống ở thời điểm $k = 0$ yêu cầu chỉ có tín hiệu $u(k)$ thì đáp ứng $y(k)$ sẽ có trễ.

1.10 Dạng chuẩn của hàm truyền số

Trong kỹ thuật tương tự hàm truyền thể hiện đặc tính tĩnh và đặc tính động của hệ thống. Trong miền z hàm truyền số không thể hiện rõ các đặc tính này. Dạng chuẩn của hàm truyền số có dạng:

$$G(z) = \frac{K}{(z-1)^m} z^{-r} \frac{N(z)}{D(z)} \quad (1-28)$$

với $K = \lim_{z \rightarrow 1} (z-1)^m \cdot G(z)$ khi $z \rightarrow 1$

Ví dụ: một hệ có phương trình lặp với điều kiện đầu bằng không;

$$2y(k) = y(k-1) + 4y(k-2) - 3y(k-3) + 3u(k-2) + 2u(k-3) + 5u(k-4)$$

$$\text{Hàm truyền } G(z) = \frac{Y(z)}{U(z)} = \frac{3z^{-2} + 2z^{-3} + 5z^{-4}}{2 - z^{-1} - 4z^{-2} + 3z^{-3}} = z^{-1} \frac{3z^2 + 2z + 5}{2z^3 - z^2 - 4z + 3}$$

Điểm cực (pole) với $z = 1$ xuất hiện 2 lần ở mẫu số $(z-1)^2(2z+3)$. Cực là nghiệm của mẫu thức hàm truyền có liên quan đến chế độ tự do nghĩa là động học của hệ thống. Zero là nghiệm của tử thức ngoài việc tham gia vào hệ số khuếch đại tĩnh còn ảnh hưởng đến dáng điệu của đáp ứng sẽ đưa đầu ra vượt trước.

$$K = \frac{3+2+5}{2+3} = 2$$

Ta đưa $G(z)$ về dạng chuẩn có:

$$G(z) = 2 \frac{1}{(z-1)^2} z^{-1} \frac{(3z^2 + 2z + 5)}{4z + 6}$$

Đây là hệ bậc 3 có 2 tích phân, một trễ bước z^{-1} và 2 vượt trước có liên quan đến zero của tử số.

1.11 Đối tượng điều khiển số

Các đối tượng điều khiển số được phân thành 3 loại:

- Loại 1 : Đối tượng có hàm truyền số trong đó bậc tử thức bằng hoặc nhỏ hơn bậc của mẫu thức. Đây là đối tượng dễ điều khiển nhất. Các điểm zero nằm trong vòng tròn đơn vị và được bù.

- Loại 2: Bậc của mẫu thức khác bậc tử thức 2 hoặc lớn hơn. Đây là đối tượng khó điều khiển nhất. Các zero ổn định và được bù.

- Loại 3: Bậc tử thức và mẫu thức bất kỳ, có một zero nằm ngoài vòng tròn đơn vị do đó không được bù.

1.12 Kết luận

1. Điều khiển quá trình sản xuất là hệ điều khiển phức tạp nhiều biến vào, nhiều biến ra MIMO, được phân cấp tùy theo quá trình sản xuất cụ thể.
2. Để nghiên cứu QTSX cần xây dựng mô hình cụ thể cho hệ bao gồm mạch động lực và mạch điều khiển. Giao diện của hệ điều khiển với đối tượng là các

cảm biến ở đầu vào và các cơ cấu điều khiển ở đầu ra. Mỗi khâu của hệ phải được mô hình hóa bằng hàm truyền.

3. Xu hướng chung của kỹ thuật điều khiển hiện đại là điều khiển số có sự tham gia của máy tính. Để nghiên cứu hệ điều khiển số cần sử dụng công cụ biến đổi Laplace rời rạc (biến đổi Z).

Chương 2

CÁC KHÁI NIỆM CƠ BẢN VỀ BỘ CẢM BIẾN TRONG HỆ THỐNG CÔNG NGHIỆP

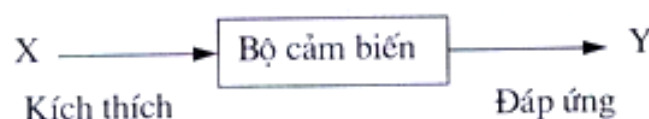
Chương này có tính chất khái quát, giới thiệu các đặc điểm chung về các bộ cảm biến, vai trò của các bộ cảm biến trong hệ thống đo lường - điều khiển và phần ứng dụng của từng loại bộ cảm biến sẽ được chỉ giới thiệu một số bộ cảm biến liên quan đề tài này thôi.

2.1 Định nghĩa

2.1.1 Định nghĩa : Bộ cảm biến là thiết bị cảm nhận và đáp ứng với các tín hiệu và kích thích khác nhau.

Trong thế giới tự nhiên các cơ thể sống thường đáp ứng với các tín hiệu bên ngoài có đặc tính điện hoá dựa trên cơ sở trao đổi ion trong quá trình đo lường, điều khiển thông tin được truyền tải và xử lý dưới dạng điện nhờ sự truyền tải của các điện tử.

Theo mô hình mạch ta có thể cảm nhận bộ cảm biến như một mạng 2 cửa. Trong đó cửa vào là trạng thái cần đo X và cửa ra là đáp ứng Y của bộ cảm biến kích thích đầu vào X.



Hình 2.1 Mô hình mạch của bộ cảm biến.



Hình 2.2 Hệ thống điều khiển tự động quá trình.

Phương trình mô tả quan hệ giữa đáp ứng Y và kích thích X của bộ cảm biến có dạng.

$$Y = f(x) \quad (2.1)$$

Quan hệ (2.1) thường rất phức tạp vì có rất nhiều yếu tố ảnh hưởng tới quan hệ đáp ứng, kích thích.

Trong các hệ thống đo lường, điều khiển hiện đại quá trình thu thập và xử lý tín hiệu thường do máy tính đảm nhiệm.

Trong sơ đồ (2.2) quá trình được đặc trưng bằng các trạng thái và được các bộ cảm biến thu nhận đo đạc và đánh giá các thông số của hệ thống. Bộ vi xử lý làm nhiệm vụ xử lý thông tin và đưa ra tín hiệu điều khiển quá trình.

2.2 Phân loại các bộ cảm biến

Các bộ cảm biến có thể phân loại theo các phương thức khác nhau.

2.2.1 Theo nguyên lý chuyển đổi giữa đáp ứng và kích thích

Các nguyên lý chuyển đổi giữa đáp ứng và kích thích được tóm tắt trong bảng (2.1).

Bảng 2.1 Nguyên lý chuyển đổi đáp ứng và kích thích

Hiện tượng	Chuyển đổi đáp ứng và kích thích
Vật lý	Nhiệt điện, quang điện, quang từ, điện từ, từ điện, quang đàn hồi, nhiệt từ, nhiệt quang.
Hoá học	Biến đổi hoá học, biến đổi điện hoá, phân tích phổ.
Sinh học	Biến đổi sinh hoá, biến đổi vật lý, hiệu ứng trên cơ thể sống, phân tích phổ.

2.2.2 Theo dạng kích thích

Bảng 2.2 Trình bày cách phân loại bộ cảm biến theo dạng kích thích.

kích thích	Các đặc tính của kích thích
Âm thanh	Biên pha, phân cực, phổ, tốc độ truyền sóng.
Điện	Điện tích, dòng điện, điện thế, điện áp. Điện trường (biên pha, phân cực, phổ). Điện dẫn, hằng số điện môi.
Từ	Từ trường, từ thông, cường độ từ trường, độ từ thẩm
Quang	Biên pha, phân cực, phổ, tốc độ truyền, hệ số phát xạ, hệ số hấp thụ, bức xạ.
Cơ	Vị trí : lực, áp suất, gia tốc. Vận tốc: ứng suất, độ cứng. Mô men. Khối lượng, tỷ trọng, vận tốc, chất lưu độ nhớt.
Nhiệt	Nhiệt độ, thông lượng, nhiệt dung, tỷ nhiệt.
Bức xạ	Kiểu: năng lượng.

	Cường độ
--	----------

2.2.3 Theo tính năng cảm biến

Các bộ cảm biến có thể phân loại theo tính năng.

Bảng 2.3 Phân loại các bộ cảm biến theo tính năng.

Độ nhạy	Khả năng quá tải
Độ chính xác	Tốc độ đáp ứng
Độ phân giải	Độ ổn định
Độ chọn lọc	Tuổi thọ
Độ tuyến tính	Điều kiện môi trường
Công suất tiêu thụ	kích thước trọng lượng
Dải tần	
Độ trễ	

2.2.4 Theo phạm vi sử dụng bộ cảm biến

Theo phạm vi sử dụng bộ cảm biến có thể phân chia thành các loại sau.

Bảng 2.4 Phạm vi sử dụng của bộ cảm biến.

Công nghiệp
Nghiên cứu khoa học
Môi trường, khí tượng
Thông tin, viễn thông
Nông nghiệp
Dân dụng
Giao thông
Vũ trụ

Quân sự

2.2.5 Theo thông số mô hình mạch thay thế

Các bộ cảm biến có thể phân chia theo thông số sau:

- Cảm biến tích cực đầu ra là nguồn áp hoặc nguồn dòng.
- Cảm biến thụ động được đặc trưng bằng các thông số sau: R, L, C, H tuyến tính hoặc phi tuyến.

2.3 Các loại cảm biến tiếp cận

2.3.1 Định nghĩa

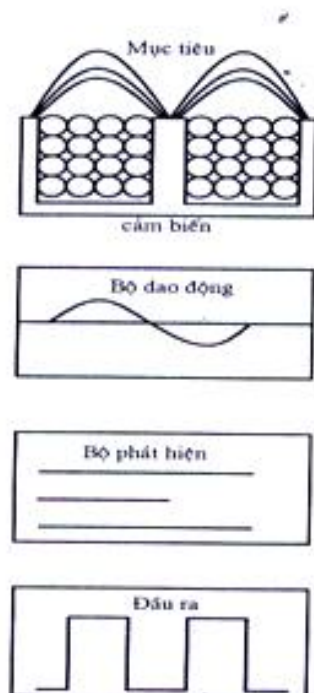
Cảm biến tiếp cận là cảm biến được sử dụng để phát hiện ra có mặt hoặc không có mặt của đối tượng bằng kỹ thuật cảm biến không có tiếp xúc cơ học.

2.3.2 Giới thiệu một số loại cảm biến tiếp cận điện cảm, điện dung

2.3.2.1 Cảm biến tiếp cận điện cảm

Cấu tạo bộ cảm biến tiếp cận điện cảm gồm có bốn khối chính :

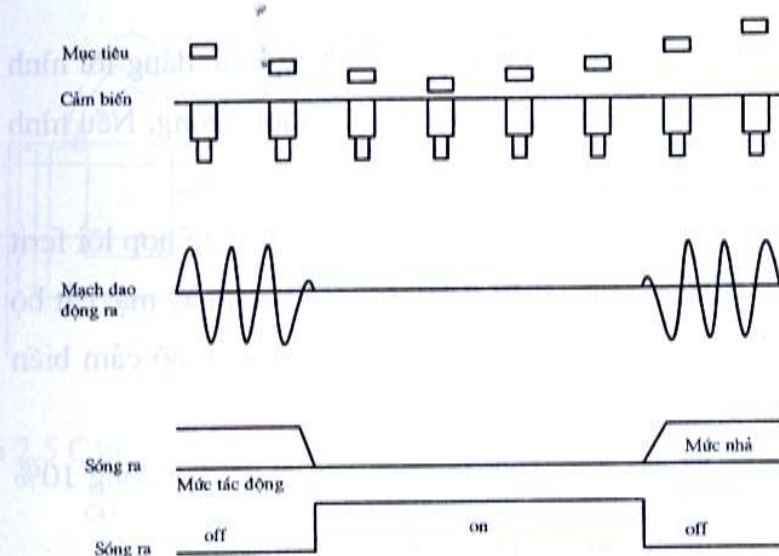
- 1: Cuộn dây và lõi ferit.
- 2: Mạch dao động.
- 3: Mạch phát hiện.
- 4: Mạch đầu ra.



Hình 2.3 Nguyên lý làm việc của bộ cảm biến.

Mạch dao động phát dao động điện từ có tần số radio từ trường kín biến thiên, từ lõi sắt sẽ móc vòng với đối tượng kim loại đặt đối diện với nó. Khi đối tượng lại gần sẽ có dòng Foucault cảm ứng trên một đối tượng tạo nên một tải làm giảm biên độ tín hiệu dao động. Bộ phát hiện tín hiệu sẽ phát hiện sự thay đổi trạng thái biên độ mạch dao động (Hình 2.3). Mạch bị phát hiện sẽ ở vị trí ON. Khi mục tiêu rời khỏi trường của bộ cảm biến biên độ mạch dao động tăng lên giá trị ngưỡng và bộ phát hiện trở về vị trí OFF là vị trí bình thường (Hình 2.4).

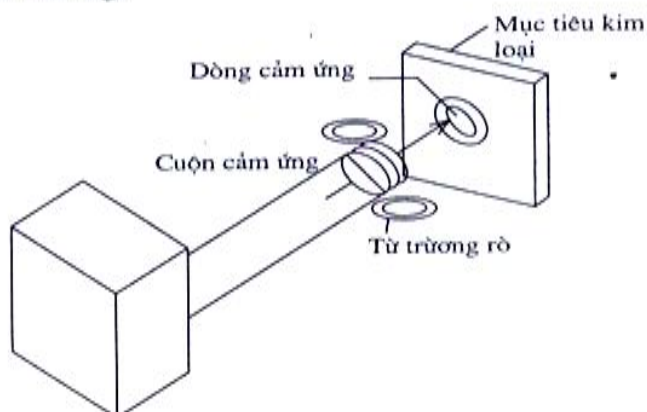
Hiệu số biên độ tác động và không tác động của bộ dao động tương ứng với sự trễ (H) của cảm biến. Nó tương ứng với điểm phát hiện và điểm nhả của cảm biến đối diện với bề mặt của đối tượng.



Hình 2.4 Chu kỳ phát hiện.

Phạm vi của cảm biến tiếp cận điện cảm liên quan đến khoảng cách giữa bề mặt cảm biến và đối tượng có liên quan đến hình dáng của lõi và dây quấn. (Hình 2.5) biểu diễn dòng điện cảm ứng trong đối tượng kim loại. Những yếu tố sau đây ảnh hưởng đến tần của cảm biến:

- Kích thước và hình dáng lõi, cuộn dây, vật liệu lõi.
- Vật liệu và kích thước đối tượng.
- Điều kiện điện từ xung quanh.
- Nhiệt độ môi trường.



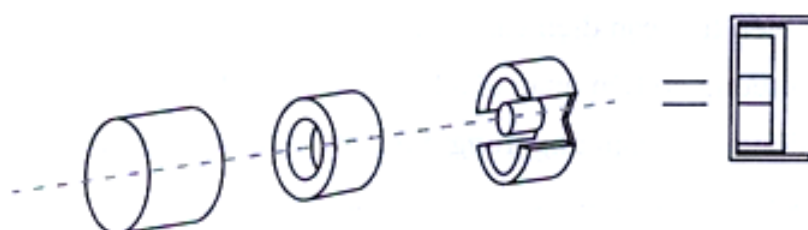
Hình 2.5 Dòng điện cảm ứng trong mục tiêu kim loại.

Một số cách bố trí cuộn dây và lõi (Hình 2.6). Nếu hình dáng lõi hình xuyên cảm biến sẽ tác động khi đối tượng tiếp cận theo mọi hướng. Nếu hình dáng không đối xứng sẽ tạo nên cảm biến có hướng.

Cảm biến tiếp cận tiêu chuẩn thường có vỏ bọc trong trường hợp lõi ferit tạo nên từ trường thẳng với bề mặt cảm biến. (Hình 2.7) trình bày mặt cắt bộ cảm biến tiêu chuẩn điển hình còn (Hình 2.8) là phạm vi của bộ cảm biến tiêu chuẩn.

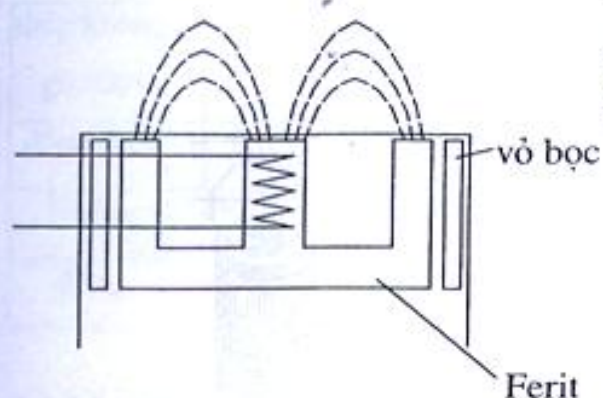
Tâm cảm biến do nhà chế tạo quy định thường cho phép dao động 10% sai số của khoảng cách cảm nhận được cho trên (Hình 2.9).

Lõi ferit có hình dáng như hình (2.9b) ta nhận được phạm vi cảm nhận mở rộng như hình.

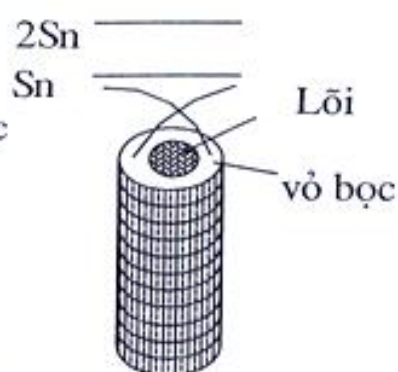


Hình 2.6 Lắp ráp lõi cảm biến hình xuyên.

Mối quan hệ giữa kích thước và vật liệu với khoảng cách của cảm biến kiểu công tắc với khoảng cách định mức 13 mm ta nhận thấy đối tượng kim loại đồng và nhôm có khoảng cách cảm biến giảm đi nhiều (Hình 2.9). để hiệu chỉnh khoảng cách cảm nhận theo loại vật liệu ta có thể sử dụng bảng 2.5.

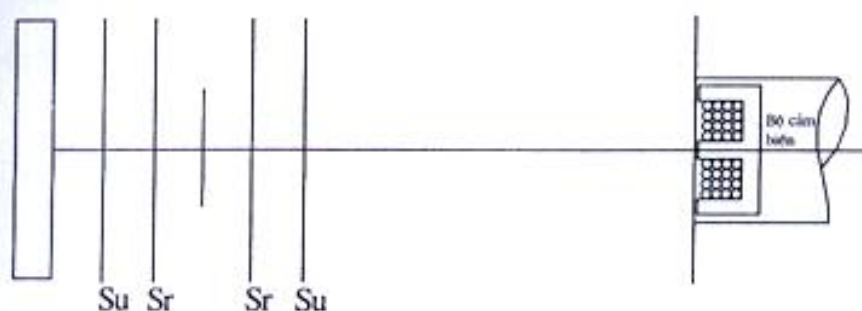


Hình 2.5 Cấu trúc cảm biến tiêu chuẩn có vỏ bọc.



Hình 2.6 Phạm vi cảm biến Tiêu chuẩn có vỏ bọc.

Đối tượng

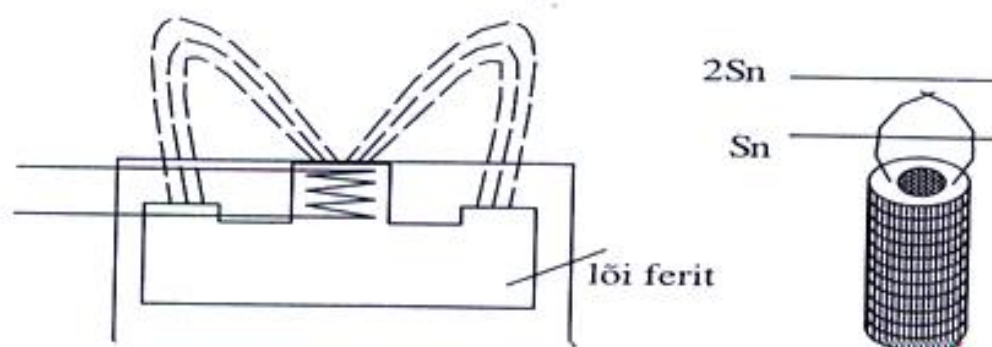


Hình 2.7 Sai số cho phép khoảng cách cảm biến.

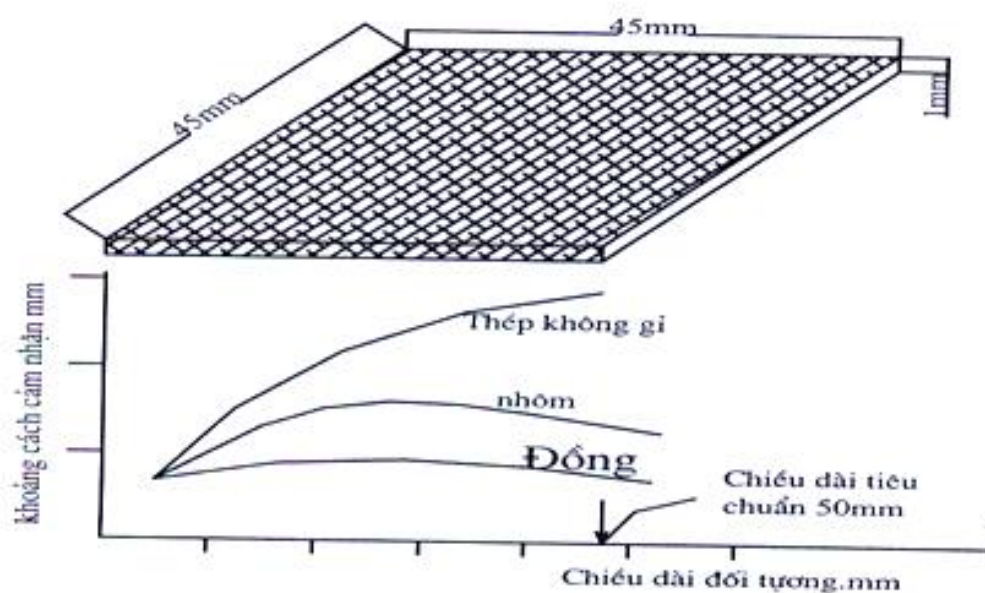
Trong đó: Sn - Khoảng cách cảm nhận định mức.

Sr - Khoảng cách cảm nhận hiệu quả.

S - Khoảng cách không cảm nhận.



Hình 2.8 Cảm biến có phạm vi mở rộng.



Hình 2.9 Quan hệ giữa kích thước vật liệu với khoảng cách.

Bảng 2.5 Hệ số hiệu chỉnh vật liệu đối tượng.

vật liệu	kiểu tấm	Kiểu kính	ống mm			
			8	12	18	30
thép(1020)	1.0	1.90	1.0	1.0	1.0	1.0
Thép không gỉ(400)	1.03	0.90	0.90	0.90	1.0	1.0

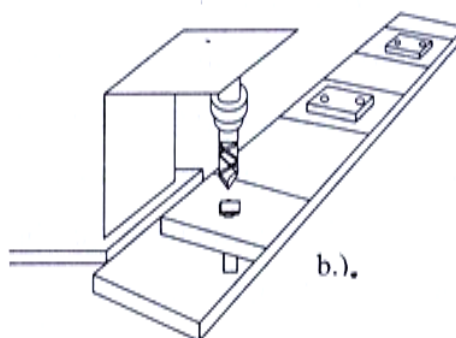
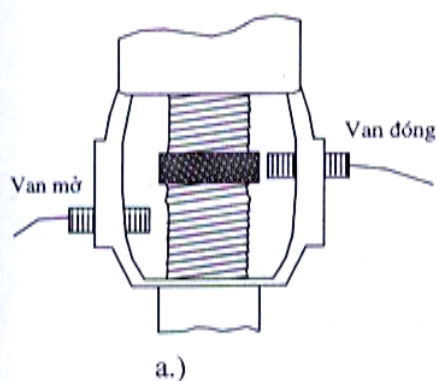
thép không gỉ(300)	0.85	0.70	0.60	0.70	0.70	0.65
đồng thau	0.05	0.54	0.35	0.45	0.45	0.45
Nhôm	0.47	0.50	0.35	0.4	0.45	0.40
đồng	0.40	0.46	0.3	0.25	0.35	0.30

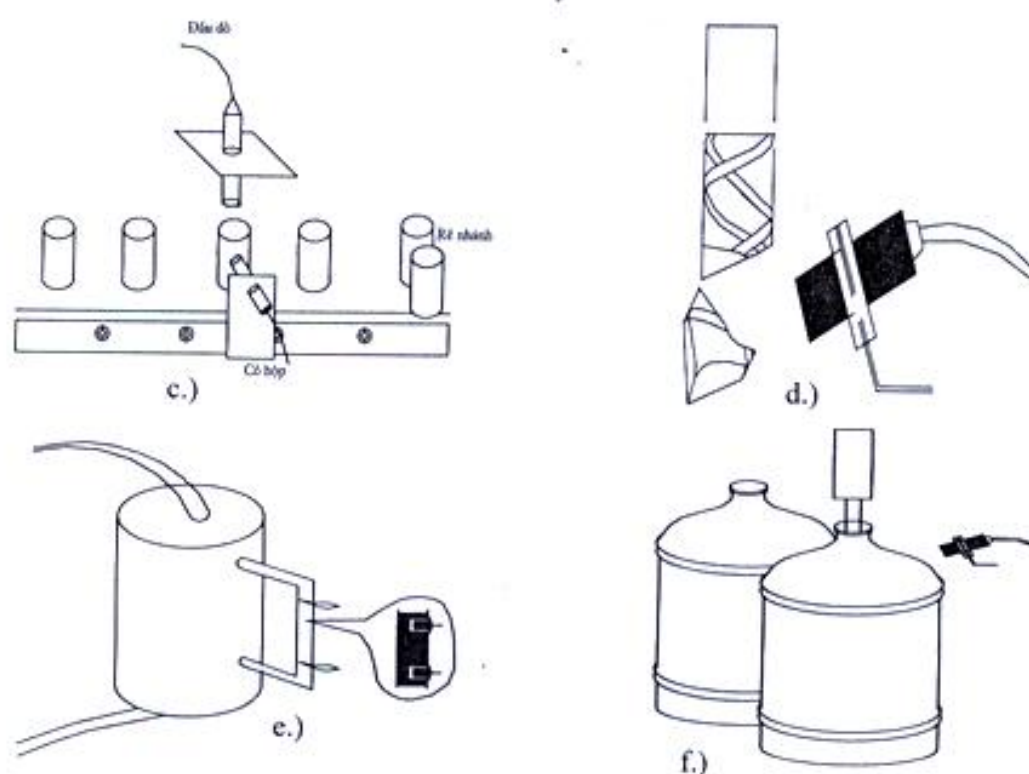
2.3.2.2 Cảm biến tiếp cận điện dung

Trong cảm biến tiếp cận điện dung sự có mặt của đối tượng làm thay đổi điện dung C của các bản cực.

Cấu tạo của cảm biến điện dung C gồm 4 bộ phận chính là:

- 1: Cảm biến (các bản cực là cách điện).
- 2: Mạch dao động.
- 3: Bộ phát hiện.
- 4: Mạch đầu ra.





Hình 2.10 Một số ứng dụng của bộ cảm biến tiếp cận điện cảm và điện dung.

- a.) Điều khiển chuyển động của cảm biến tiếp cận điện cảm.
- b.) Điều khiển dây truyền cảm biến tiếp cận điện cảm.
- c.) Đếm và kiểm tra đóng hộp bằng cảm biến tiếp cận điện cảm.
- d.) Phát hiện mức cảm biến tiếp cận điện dung.
- f.) Kiểm tra và điều khiển quá trình cảm biến tiếp cận điện dung.

Trong cảm biến điện dung không đòi hỏi là đối tượng kim loại, đối tượng phát hiện có thể là chất lỏng, vật liệu kim loại, thủy tinh nhựa, tốc độ chuyển mạch tương đối nhanh có thể phát hiện các kích thước nhỏ, phạm vi cảm biến lớn.

Hạn chế cảm biến điện dung là chịu ảnh hưởng của độ ẩm và bụi. Cảm biến tiếp cận điện dung có vùng cảm nhận lớn hơn vùng cảm nhận của cảm biến tiếp nhận điện cảm.

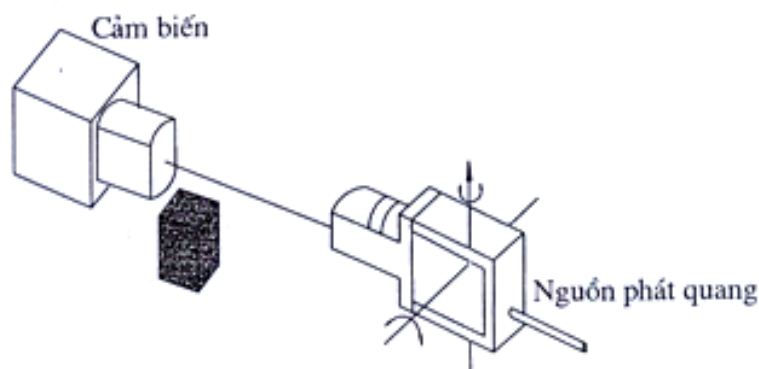
2.4 Cảm biến tiếp cận quang học

Cảm biến tiếp cận theo phương pháp quang học sử dụng nguồn sáng và cảm biến quang. Đối tượng cần phát hiện sẽ cắt chùm tia sáng làm cảm biến tác động thường bố trí như sau.

2.4.1 Bố trí cảm biến và nguồn phát

1. Cảm biến đặt đối diện với nguồn phát (Hình2.11)

Đối tượng cần phát hiện sẽ cắt chùm tia.



Hình 2.11 Cảm biến đặt đối diện nguồn phát quang.

Ưu điểm:

- Cự ly cảm nhận xa.
- Có khả năng thu được tín hiệu nhanh.
- Tỷ số tương phản sáng tối lớn nhất.
- Đối tượng phát hiện có thể lặp lại.

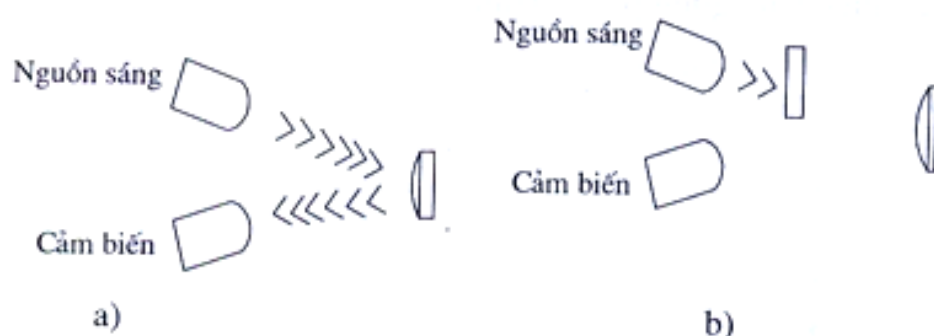
Nhược điểm:

- Đòi hỏi dây nối qua vùng phát hiện giữa nguồn sáng và cảm biến.
- Khó chỉnh thẳng hàng giữa nguồn sáng và cảm biến.
- Nếu đối tượng có kích thước nhỏ hơn đường kính hiệu dụng của chùm tia cần có thấu kính để thu hẹp chùm tia.

2. Cảm biến đặt ở cùng phía với nguồn phát quang (Hình 2.14)

Ánh sáng đặt vào màn phản xạ trở về cảm biến vì hành trình của tia sáng theo cả hai chiều đi và về nên cảm nhận thấp hơn so với phương pháp đặt đối diện nhưng không cần dây nối qua khu vực cảm nhận.

Nhược điểm: phương pháp này là nguồn sáng khác chiều vào mặt phản xạ có thể gây tác động sai.



Hình 2.12 cảm biến đặt cùng phía với nguồn phát

a) Hành trình tia sáng

b) Phát hiện đối tượng

3. Phát hiện đối tượng nhờ tia phản xạ sử dụng bộ lọc phân cực (Hình 1.13)

Đặt bộ lọc phân cực giữa nguồn sáng và gương phản xạ sao cho cảm biến chỉ nhận được tia trở về từ gương phản xạ cách bố trí này khắc phục được sự tác động sai do nguồn sáng ngoài chiếu vào gương phản xạ vì bộ cảm biến chỉ cảm nhận được tia sáng bị phân cực.

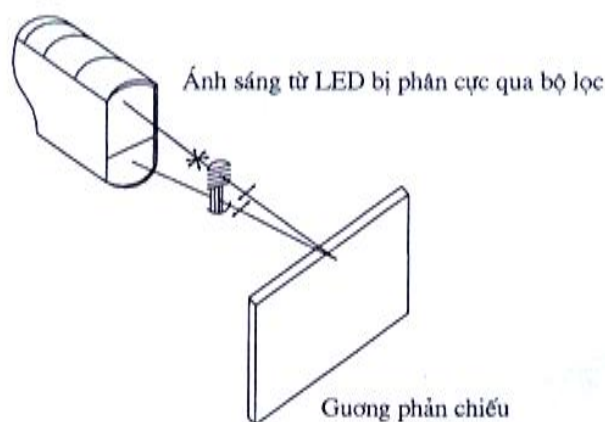
Ưu điểm:

- Không bị tác động sai.
- Tỷ số tương phản sáng tối.
- Dễ bố trí và căn chỉnh chỉ cần nối dây một phía.

Nhược điểm:

- Cự ly tác động giảm do tổn thất của bộ lọc tín hiệu.
- Cảm biến tia phản xạ phân cực không làm việc nếu vật phản chiếu có vỏ

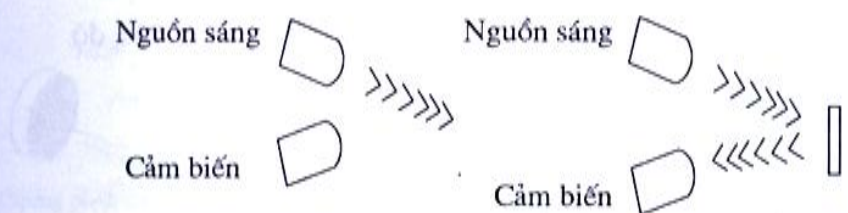
thuỷ tinh. Do đó mục tiêu bọc bằng chất dẻo trong có thể tác động sai.



Hình 2.13 Sử dụng bộ lọc phân cực.

4. Phát hiện gần nhờ ánh sáng phản chiếu khuếch tán

Nguồn sáng và bộ cảm biến đặt cùng phía nhưng ở đây đối tượng đóng vai trò phản chiếu (Hình 2.14) trong trường hợp này đối tượng đặt khá gần nguồn sáng.

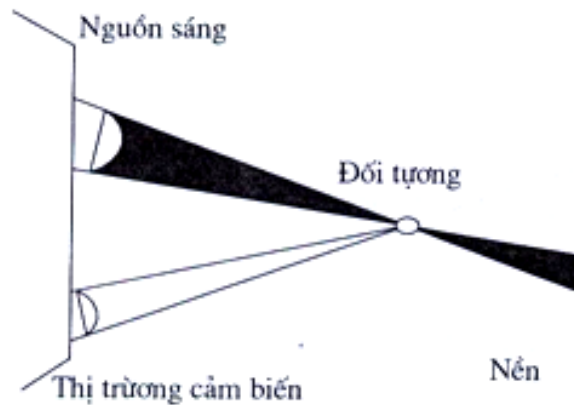


Hình 2.14 Phát hiện ánh sáng phản chiếu khuếch tán.

Bộ cảm biến tiếp cận có thể tự tiêu được (Hình 2.15) do đó có thể phát hiện các mục tiêu kích thước nhỏ, các lỗ, khe hẹp, không phát hiện sai các đối tượng nền.

Ưu điểm:

- Lắp đặt và chỉnh định đơn giản.
- Chỉ cần nối dây một phía vùng cảm nhận.
- Có thể phát hiện với bộ phản chiếu khác nhau.



Hình 1.15 Cảm biến tiếp cận tiêu tụ.

Nhược điểm :

- Vùng cảm nhận bị hạn chế.
- Độ tương phản sáng / tối và khoảng cách cảm nhận phụ thuộc vào độ phản chiếu của bề mặt đối tượng .

5. Chỉnh định hệ thống cảm biến ánh sáng

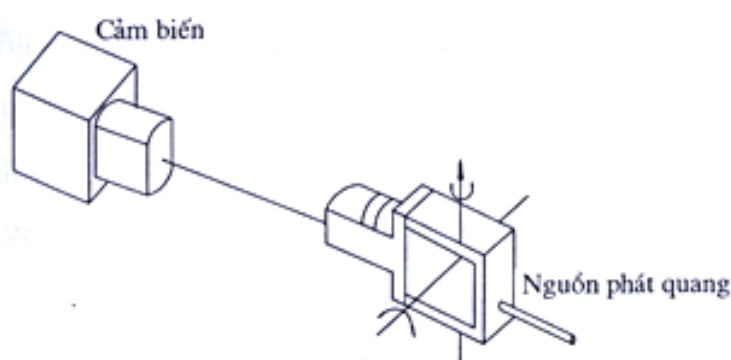
Cáp quang dùng trong bộ cảm biến và điều khiển thường có hai loại.

- Loại không phân nhánh một đầu nối với nguồn phát quang hoặc máy thu, một đầu nối với bộ cảm biến.
- Loại phân nhánh một đầu nối với nguồn phát quang, đầu phân nhánh kia sẽ nối với máy thu, còn đầu kia nối với bộ cảm biến loại này thường dùng cho cảm biến tiếp cận và có thể bố trí thêm thấu kính.

Điều chỉnh vị trí giữa nguồn phát và cảm biến được tiến hành như sau:

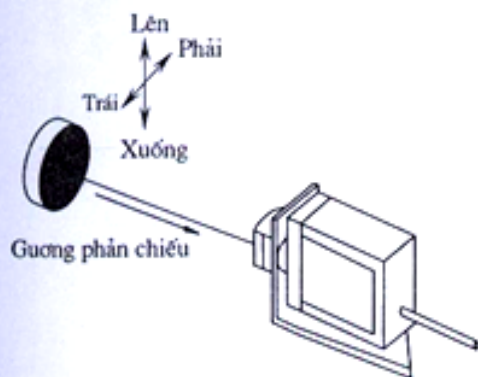
- Đối với cách bố trí đối diện (Hình 2.16) có thể tiến hành xoay nguồn phát theo mặt nằm ngang và thẳng đứng.

- Đối với cách bố trí một phía (Hình 2.17) có thể tiến hành chỉnh định vị trí gương phản xạ theo chiều phải trái, lên xuống.

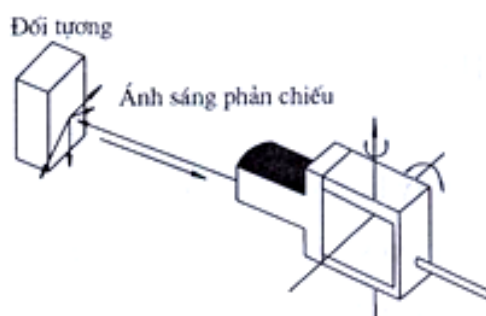


Hình 2.16 Chỉnh định bố trí đối diện.

- Đối với cách bố trí tiếp cận (Hình 2.18) tiến hành chỉnh định nguồn thu và phát như cách bố trí đối diện, nghĩa là quay phải trái hoặc lên xuống.



Hình 2.17 Chỉnh định khi bố trí một phía



Hình 2.18 Chỉnh định khi
bố trí tiếp cận.

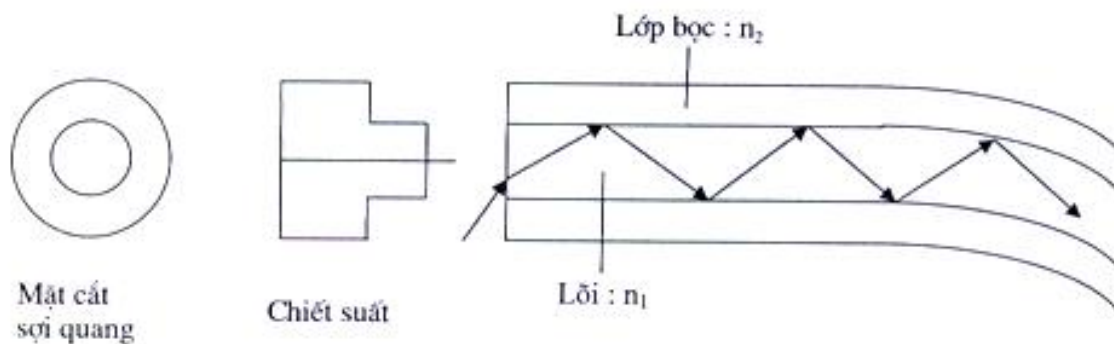
2.5 Sợi quang trong hệ thống cảm biến đo lường và điều khiển

Sợi quang là thiết bị phát thu sáng từ một điểm đến một điểm, được sử dụng rộng rãi trong hệ thống thông tin - đo lường và điều khiển.

2.5.1 Sự truyền ánh sáng trong sợi quang

Sử dụng hiện tượng phản xạ toàn phần, sợi quang được chế tạo gồm một lõi bằng thủy tinh có chiết suất n_1 vỏ bọc thủy tinh có chiết suất n_2 với $n_1 > n_2$.

Ánh sáng truyền trong sợi quang sẽ phản xạ nhiều lần trên mặt tiếp xúc giữa lõi và vỏ bọc. Sáng có thể được truyền trong sợi có cự ly dài ngay cả khi sợi bị uốn cong với độ giới hạn.



Hình 2.19 Nguyên lý truyền dẫn ánh sáng trong sợi quang.

2.5.2 Nguyên lý làm việc của cảm biến sợi quang

Bộ cảm biến sợi quang gồm các khối sau:

- Nguồn sáng: gồm một hay nhiều nguồn đơn sắc, liên kết hoặc không, liên tục hoặc xung. Nguồn thông dụng nhất là LED điốt Laser.

- Ống dẫn quang: đơn mode hoặc đa mode. Có thể được tiêu chuẩn hoá hoặc ống dẫn sóng tích hợp trên một đế bán dẫn các đầu nối quang.

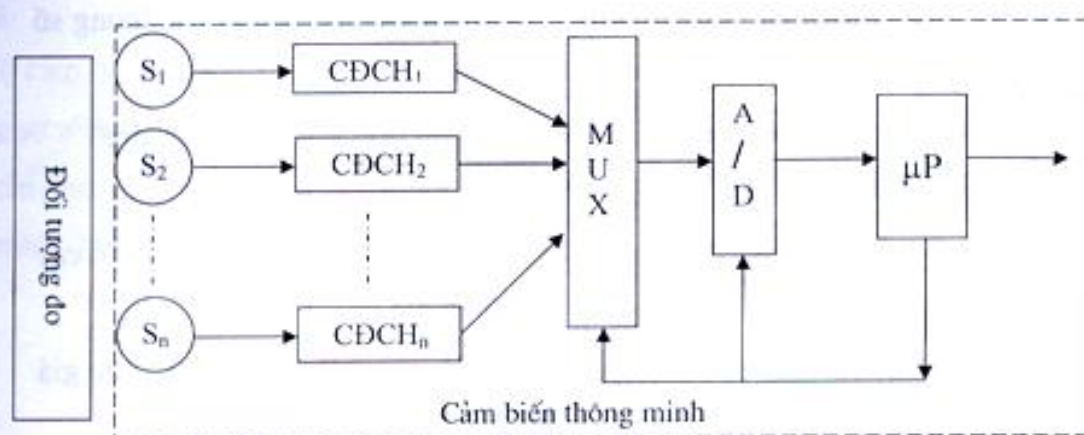
- Phần tử nhạy với đại lượng vật lý cần đo: đây là bộ điều biến, tạo nên sự

tương ứng giữa đại lượng cần đo và một trong các đại lượng đặc trưng cho ánh sáng.

- Bộ thu quang thường là Photodiod, tiếp theo là tầng khuếch đại.
- Bộ giải điều nhằm khai thác thông tin về các đại lượng cần đo.
- Khối nguồn cung cấp.

2.6 Cảm biến thông minh

Cảm biến thông minh là loại cảm biến kết hợp của các kỹ thuật điện tử, bộ vi xử lý (μP) và vi điều khiển (μC) với các loại cảm biến khác để thực hiện được những đặc tính mới cho dụng cụ đo như: tự động chọn thang đo, tự động xử lý thông tin đo, tự động bù sai số v.v...



Hình 2.20 Cấu trúc một cảm biến thông minh.

- S_1, S_2, \dots, S_n : (Sensor) các cảm biến sơ cấp.
- $CDCH_1, CDCH_2, \dots, CDCH_n$: Chuyển đổi chuẩn hoá.
- MUX: (Multiplexer) bộ dồn kênh.
- A/D: (Analog/Digital) tương tự / số.
- μP : (Microprocessor) bộ vi xử lý.

Cảm biến thông minh có thể thực hiện được những chức năng mới mà

các cảm biến thông thường không thực hiện được là:

- Chức năng thu thập số liệu đo từ nhiều đại lượng khác nhau với các khoảng đo khác nhau.
- Chức năng chương trình hoá quá trình đo, tức là đo theo một chương trình đã định sẵn, chương trình này có thể thay đổi bằng thiết bị lập trình.
- Có thể gia công sơ bộ kết quả đo theo các thuật toán đã định sẵn và đưa ra kết quả (hiển thị trên màn hình) hoặc máy tính và máy in.
- Có thể thay đổi tọa độ bằng cách đưa thêm vào các thừa số nhân thích hợp.
- Tiến hành tính toán đưa ra kết quả đo khi thực hiện các phép đo gián tiếp hay hợp bộ hay thống kê.
- Hiệu chỉnh số của phép đo.
- Bù các kết quả bị sai lệch do ảnh hưởng của sự biến động các thông số môi trường như: nhiệt độ, độ ẩm, v.v...
- Điều khiển các khâu của dụng cụ đo cho phù hợp với đại lượng đo.
- Mã hoá tín hiệu đo.
- Ghép nối với các thiết bị ngoại vi: màn hình, máy in, bàn phím với các kênh liên lạc để truyền đi xa theo chu kỳ hay theo địa chỉ.
- Có thể ghép nối với bộ nhớ, để nhớ số liệu của kết quả đo hay các giá trị tức thời của tín hiệu đo.
- Sử dụng μP có thể thực hiện các phép tính như: cộng, trừ, nhân, chia, tích phân, vi phân phép tuyến tính hoá đặc tính phi tuyến của cảm biến, điều khiển quá trình đo, điều khiển sự làm việc của các khâu khác như: chuyển đổi tương tự số (A/D) hay các bộ dồn kênh MUX (Multiplexer) v.v...
- Có khả năng tự động khắc độ.
- Sử dụng μP có khả năng phát hiện những vị trí hỏng hóc trong thiết bị đo và đưa ra thông tin về chúng nhờ cài đặt chương trình kiểm tra và chuẩn đoán kỹ thuật về sự làm việc của các thiết bị đo.

2.7 Kết luận

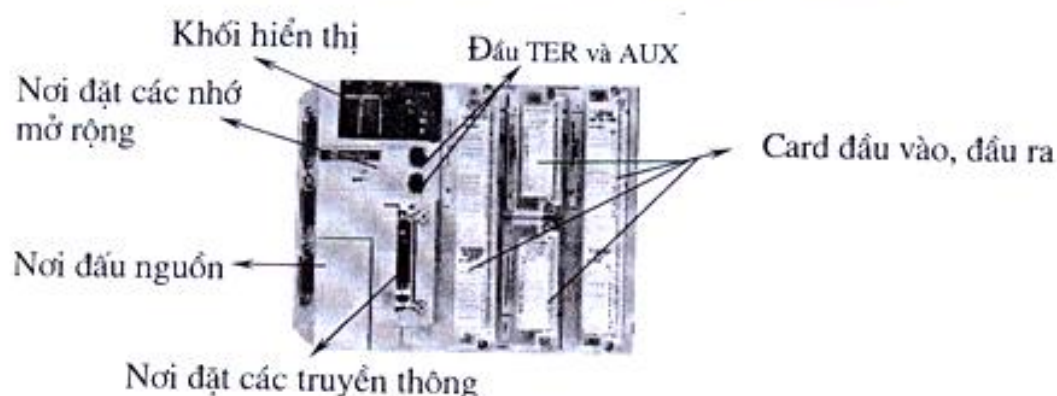
1. Bộ cảm biến là thiết bị cảm nhận và đáp ứng với các tín hiệu và kích thích khác nhau. Điều khiển thông tin được truyền tải và xử lý dưới dạng điện nhờ sự truyền tải của các điện tử.
2. Các bộ cảm biến đóng vai trò cực kỳ quan trọng trong hệ thống công nghiệp cũng như trong đời sống. Chúng là “tai mắt” của các hoạt động khoa học và công nghệ của con người đặc biệt là trong hệ thống tự động hóa. Cảm biến có mặt trong các tự động phức tạp, người máy, kiểm tra chất lượng sản phẩm, tiết kiệm năng lượng. Chúng cũng được ứng dụng rộng rãi trong các lĩnh vực giao thông vận tải, bảo quản thực phẩm... Có thể ví vai trò của các bộ cảm biến đối với kỹ thuật đo lường và điều khiển giống như các giác quan đối với cơ thể sống.
3. Bộ cảm biến chúng đã được điều khiển và đo lường trong quá trình sản xuất bằng sự nhận và đáp ứng các tín hiệu vào/ra cho phân bộ vi xử lý, chúng bố trí địa chỉ khác theo tính chất sử dụng cụ thể, mã địa chỉ đã được ký hiệu để phân lập trình điều khiển quá trình sản xuất cụ thể.

Chương 3

**GIỚI THIỆU CHUNG VỀ ĐIỀU KHIỂN
LOGIC KHẢ TRÌNH (PLC)****3.1. Khái niệm về PLC**

PLC là các chữ được viết tắt từ : (Programmable Logic Controller), thì PLC là một thiết bị điều khiển logic khả trình mà được trang bị các chức năng logic, tạo dãy xung, đếm thời gian, đếm xung và tính toán cho phép điều khiển nhiều loại máy móc và các bộ xử lý. Các chức năng đó được đặt trong bộ nhớ mà tạo lập sắp xếp theo chương trình hình 3.1 mô tả (PLC) TSX Micro. Nói một cách ngắn gọn PLC là một máy tính công nghiệp để thực hiện một dãy tự động hóa quá trình.

Sự phát triển của kỹ thuật điều khiển tự động hiện đại và công nghệ điều khiển logic khả trình dựa trên cơ sở phát triển của tin học, cụ thể là sự phát triển của kỹ thuật máy tính. Thiết bị điều khiển logic khả trình PLC có thể thay thế được cả một mảng role, hơn thế nữa PLC giống như một máy tính nên có thể lập trình được. Hiện nay có ứng dụng rất rộng rãi và đáp ứng được hầu hết các yêu cầu và như là yếu tố chính trong việc nâng cao hơn nữa hiệu quả sản xuất trong công nghiệp, để nâng cao năng suất và chất lượng.



Hình 3.1 Mô tả ô tô mát (PLC) TSX Micro

3.2. Kiến trúc của một ô tômat lập trình

Hệ thống PLC thông dụng có bộ phận cơ bản gồm bộ vi xử lý (CPU), bộ nhớ, bộ nguồn, giao diện nhập / xuất (I/O) và thiết bị lập trình (Hình 3.1).

■ Nguồn cấp: Cung cấp các điện áp cần thiết cho mạch điện tử của ô tômat từ nguồn điện xoay chiều 110/220V hoặc nguồn một chiều 24V.

■ Bus: Tập hợp các mạch nối điện song song (mạch in hoặc cáp nhiều sợi).

Số lượng dây dẫn tạo thành phụ thuộc vào thông tin cần truyền.

Ví dụ: 8 sợi để truyền 8 bit, 16 sợi để truyền 16 bit. etc...

Bus có 2 loại như: Bus 2 chiều và Bus 1 chiều.

■ Bộ nhớ: Bộ nhớ là nơi lưu chương trình được sử dụng cho các hoạt động điều khiển, dưới sự kiểm tra của bộ vi xử lý và có nhiều loại bộ nhớ như:

- ROM (Read Only Memory): Bộ nhớ chỉ đọc dùng để lưu giữ chương trình điều hành.

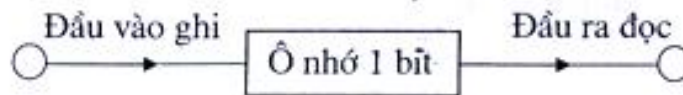
- RAM (Random Access Memory): Bộ nhớ truy cập ngẫu nhiên dùng để lưu giữ tạm thời các giá trị logic khi chương trình thực hiện. Cả là bộ nhớ cho phép đọc và ghi

- EEPROM (Electronic Erasable Programmable Read Only Memory): Là bộ nhớ vĩnh cửu các chương trình và có thể lập trình lại bằng thiết bị chuẩn CRT hoặc bằng tay.

- EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory): Là bộ nhớ PROM để lưu giữ vĩnh cửu các chương trình và có thể lập trình lại bằng các thiết bị lập trình.

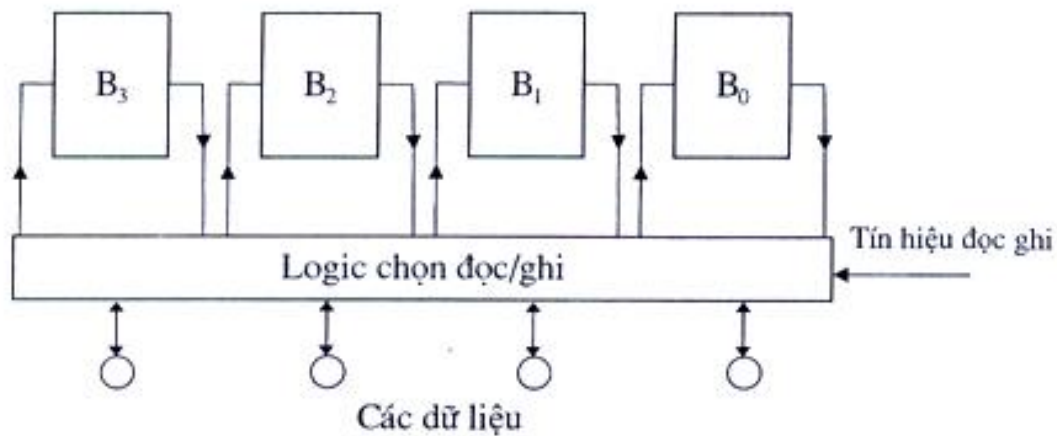
Ngoài ra bộ nhớ được phân loại thành nhiều loại như:

- Bộ nhớ 1 bit Hình 3.2 Sơ đồ tín hiệu vào ra bộ nhớ 1 bit.

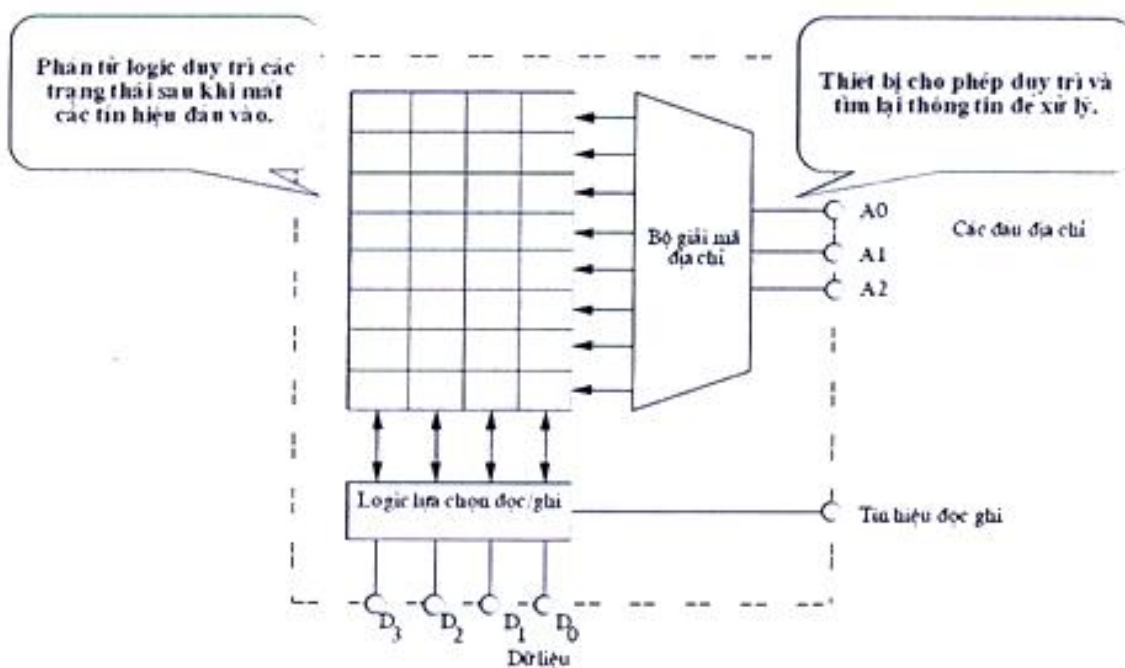


Hình 3.2 Sơ đồ tín hiệu vào ra bộ nhớ 1 bit.

- Bộ nhớ 4 bit Hình 3.3 Sơ đồ tín hiệu vào ra bộ nhớ 4 bit.



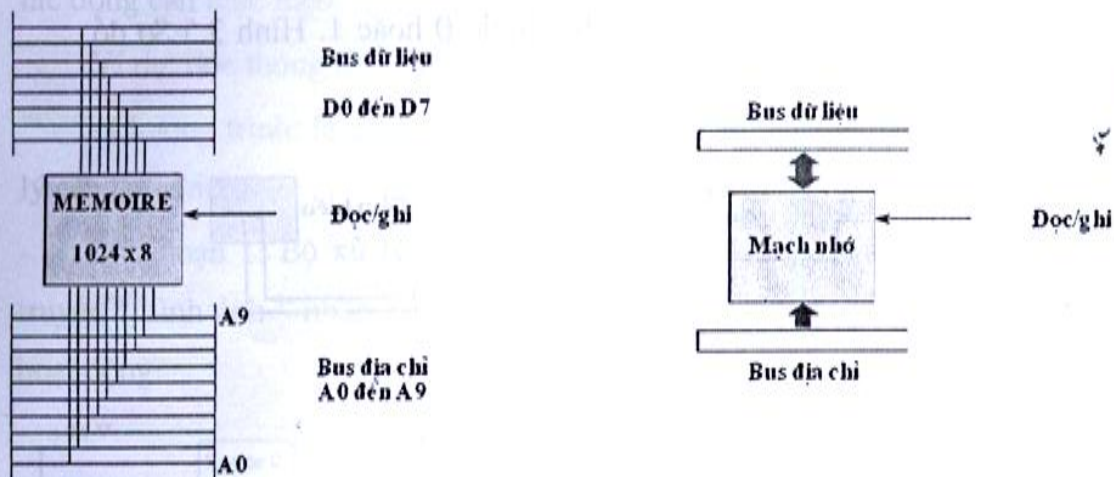
a. Sơ đồ dữ liệu vào ra bộ nhớ 4 bit.



b. Sơ đồ chức năng của một mạch nhớ gồm 8 từ 4 bit.

Hình 3.3 Sơ đồ tín hiệu vào ra bộ nhớ 4 bit.

- Bộ nhớ nhiều bit Hình 3.4 Sơ đồ tín hiệu vào ra bộ nhớ nhiều bit.



Hình 3.4 Sơ đồ tín hiệu vào ra bộ nhớ nhiều bit.

- Bộ nhớ : Dung lượng bộ nhớ tính bằng số “ từ ” hay số bit mà bộ nhớ có thể chứa.

Đơn vị dung lượng bộ nhớ tính bằng 1 KILO = $1024 (2^{10})$.

Ví dụ : 1 KILO byte = 1024 từ 8 bit

■ Bộ vi xử lý trung tâm hay CPU (Central Processing Unit) là bộ não của PLC, thường xuyên đọc chương trình chứa trong bộ nhớ. Theo chỉ dẫn của chương trình, bộ xử lý “ Test ” các thông tin từ mô đun vào. Sau đó ra lệnh cho cơ cấu tác động thông qua các mô đun ra.

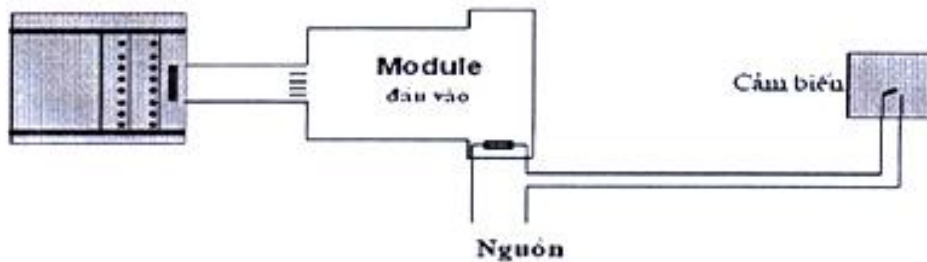
■ Đầu vào/ra

Mô đun đầu vào có chức năng chuẩn bị các tín hiệu bên ngoài để chuyển vào trong PLC có chứa các bộ lọc và bộ thích ứng mức năng lượng. Một mạch phối ghép có lựa chọn được dùng để ngăn cách điện giải mạch trong ra khỏi mạch ngoài. Các mô đun đầu vào được thiết kế để có thể nhận nhiều đầu vào và có thể cắm thêm các mô đun đầu vào mở rộng.

Mô đun đầu vào cho phép

- Chuyển trạng thái của các cảm biến có liên quan.
- Biến đổi tín hiệu điện thành trạng thái logic 0 hoặc 1.

Hình 3.5 Sơ đồ nối mạch đầu vào.



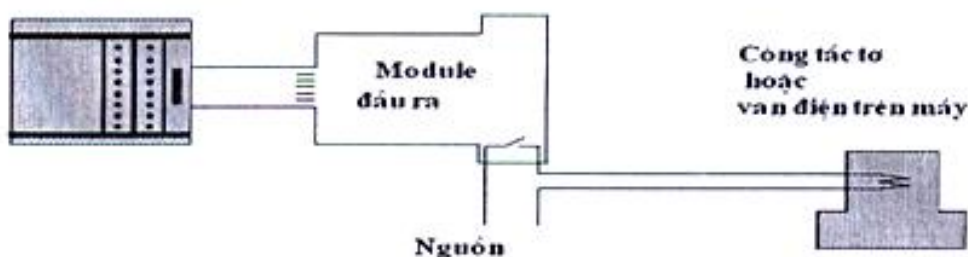
Hình 3.5 Sơ đồ nối mạch đầu vào.

Mô đun đầu ra có cấu tạo tương tự như mô đun đầu vào. Nó gửi thẳng các thông tin đầu ra đến các phần tử kích hoạt (cho dẫn động) của các máy làm việc. Vì vậy mà nhiều mô đun đầu ra thích hợp với hàng loạt mạch phối ghép khác nhau đã được cung cấp.

Mô đun đầu ra

- Cho phép tác động lên cơ cấu tác động.
- Biến đổi trạng thái logic 0 hoặc 1 thành tín hiệu điện.

Hình 3.6 Sơ đồ nối mạch đầu ra.



Hình 3.6 Sơ đồ nối mạch đầu ra.

■ Nguyên lý hoạt động theo thuật ngữ

- Dữ liệu: Sự thể hiện của thông tin dưới dạng thích hợp với việc “ xử lý ” của công cụ lập trình (máy tính, PLC).

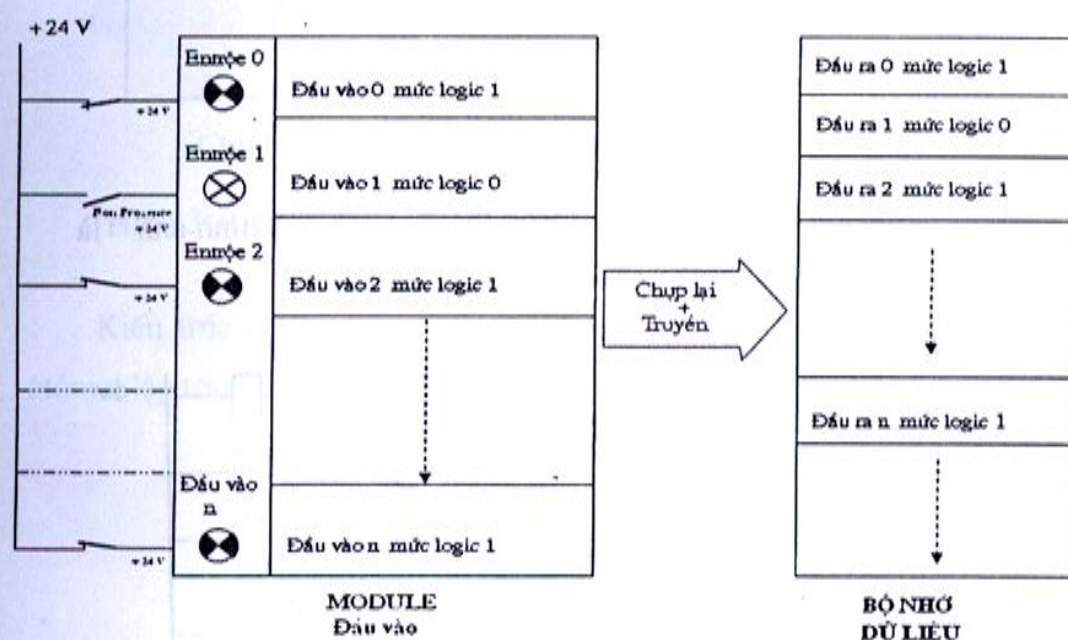
Ví dụ: khoảng cách, thời gian, trạng thái của 1 tiếp điểm v.v...

- Lệnh: đơn vị cơ bản của một chương trình chỉ rõ 1 thao tác hoặc 1 tác động cần thực hiện.

Ví dụ: đọc thông tin, khởi động động cơ...

- Chương trình: là dãy lệnh cơ sở xác định các thao tác liên tiếp mà bộ xử lý cần thực hiện.

Giai đoạn 1: Bộ xử lý “chụp lại” trạng thái logic của các cửa vào rồi truyền “hình ảnh” nhận được vào bộ nhớ dữ liệu. Hình 3.7 Sơ đồ nguyên lý hoạt động.

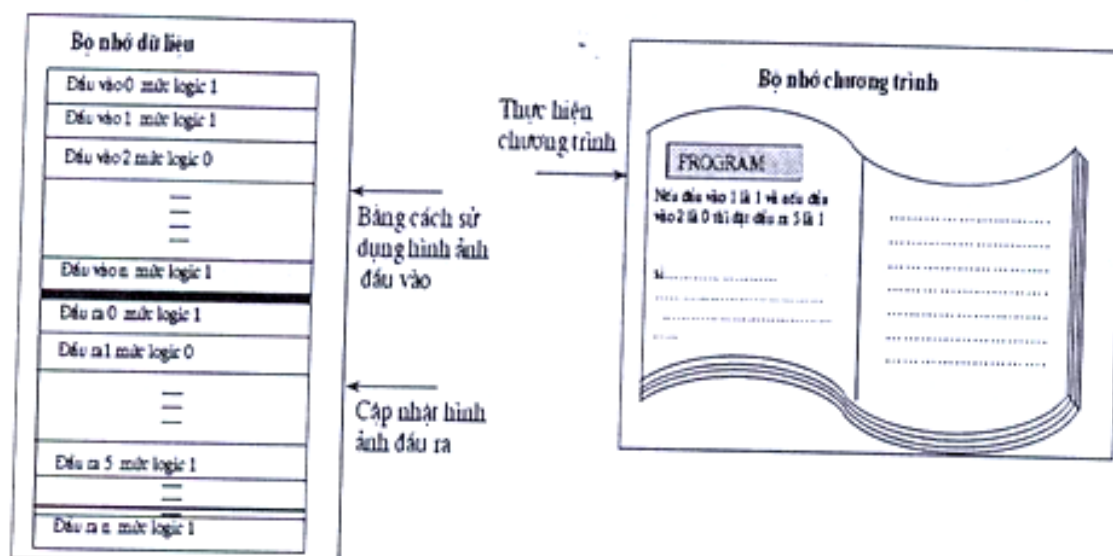


Hình 3.7 Sơ đồ nguyên lý hoạt động.

Giai đoạn 2: Thực hiện các phép toán logic chứa trong bộ nhớ chương trình lần lượt đến phép toán cuối. Hình 3.8 Sơ đồ nguyên lý hoạt động.

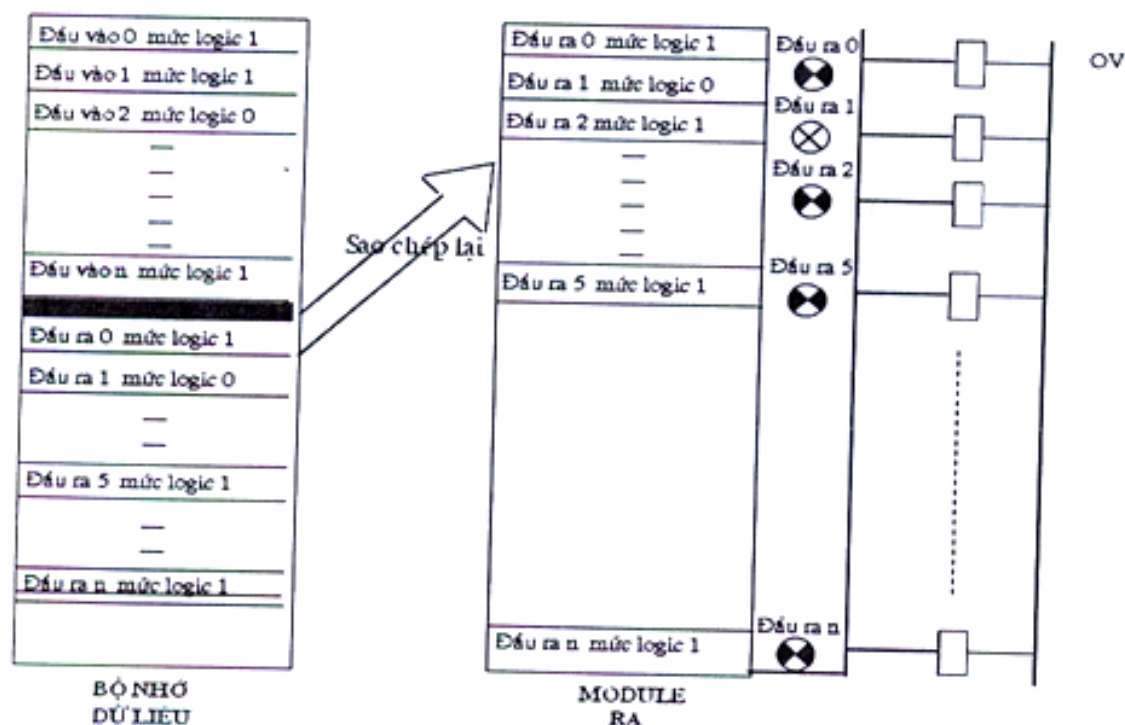
Điều này giúp cho “hình ảnh” của trạng thái đầu vào chứa trong bộ nhớ dữ liệu.

Cập nhật kết quả mỗi phép toán logic trong bộ nhớ dữ liệu (hình ảnh đầu ra).



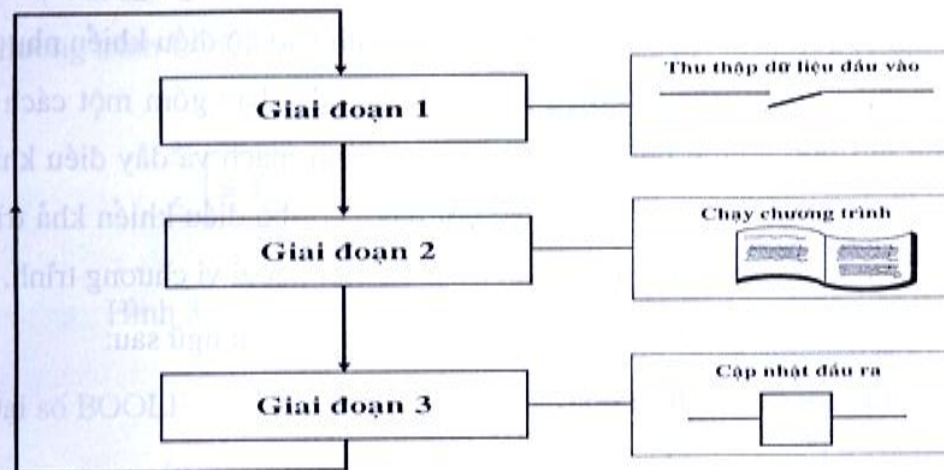
Hình 3.8 Sơ đồ nguyên lý hoạt động.

Giai đoạn 3: Sao chép lại toàn bộ các trạng thái logic hay “hình ảnh” là nội dung của dữ liệu. Hình 3.9 Sơ đồ nguyên lý hoạt động.



Hình 3.9 Sơ đồ nguyên lý hoạt động.

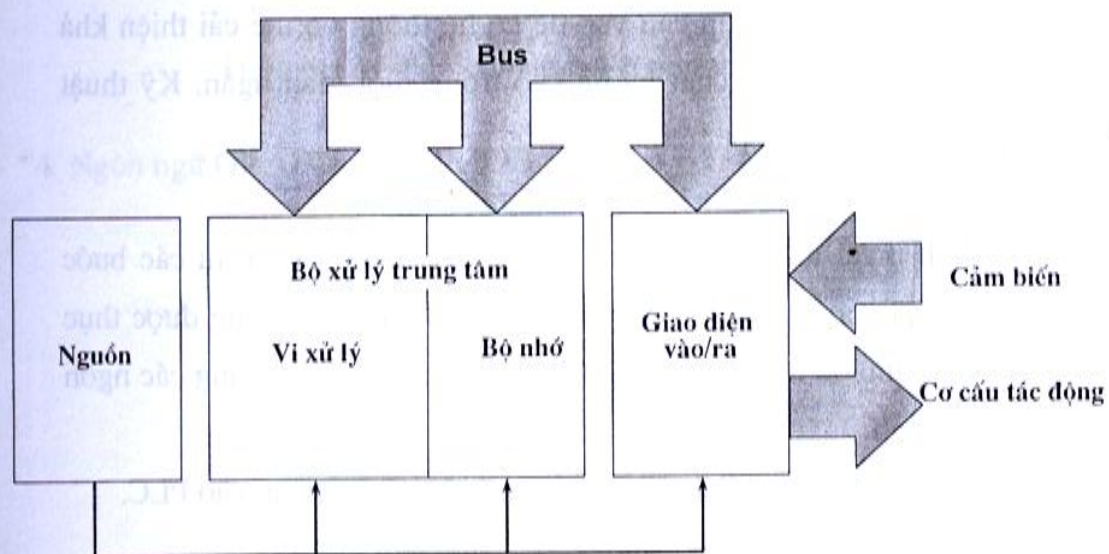
Khái niệm thời gian chu trình PLC. Hình 3.10 Sơ đồ nguyên lý hoạt động thời gian của chu trình PLC.



Chu kỳ là thời gian giữa 2 giai đoạn tính theo một đầu vào vật lý

Hình 3.10 Sơ đồ nguyên lý hoạt động thời gian của chu trình PLC.

Kiến trúc chung của ô tômat lập trình PLC. Hình 3.11 Sơ đồ kiến trúc ô tômat lập trình PLC.



Hình 3.11 Sơ đồ kiến trúc ô tômat lập trình PLC.

3.3 Lập trình cho PLC (TSX micro)

Sự khác nhau giữa bộ điều khiển khả trình PLC và công nghệ rơle hoặc bán dẫn điện tử là ở chỗ kỹ thuật nhập chương trình vào bộ điều khiển như thế nào. Trong điều khiển rơle, bộ điều khiển chuyển đổi bao gồm một cách cơ học, những mô đun có thể phù hợp với chương trình mạch và dây điều khiển được kiểm soát bằng tay thông qua việc nối dây. Với bộ điều khiển khả trình PLC được thực thông qua một panen lập trình và một ngoại vi chương trình.

Để lập trình PLC thường được lập trình bằng các ngôn ngữ sau:

Các loại ngôn ngữ tiêu chuẩn hoá:

- Ngôn ngữ bậc thang: Ladder (LD).
- Danh sách lệnh: Instruction List (IL).
- Cấu trúc văn bản: Structured Text (ST).
- Sơ đồ tuần tự: Define function Block (DFB).
- Grafcet (SFB).

3.3.1 Các bước lập trình

Ngôn ngữ lập trình, sự tiếp cận vấn đề có hệ thống có thể cải thiện khả năng tạo ra các chương trình chất lượng cao trong thời gian ngắn. Kỹ thuật thiết kế có hệ thống gồm các bước sau:

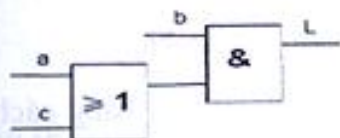
1. Xác định yêu cầu đối với các ngõ vào ra và ngõ ra.
2. Xác định thuật toán sẽ được sử dụng. Thuật toán là thứ tự các bước xác định phương pháp giải quyết vấn đề. Điều này thường được thực hiện bằng lưu đồ hoặc viết bằng thuật giải mã, kể cả sử dụng các ngôn ngữ câu lệnh.
3. Thuật toán được điều dịch thành các lệnh để có thể nhập vào PLC.
4. Kiểm tra và gỡ rối chương trình.
5. Chương trình được lập thành tài liệu để mọi người sử dụng hoặc sửa đổi sau này đều hiểu sử hoạt động của chương trình đó.

3.3.2 Các khái niệm về ngôn ngữ lập trình

Trong thời gian lập trình ta khả trình được nhiều ngôn ngữ như.

Ví dụ Sự hoạt động nếu ấn "a" và "b" hoặc nếu "c" và "b" thì đèn L sẽ sáng

1. Chương trình LOGIC. Hình 3.11 Sơ đồ khối cơ bản ngôn ngữ logic.

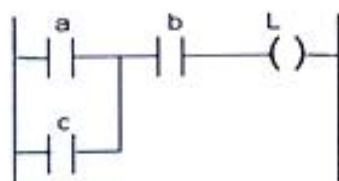


Hình 3.11 Sơ đồ khối cơ bản ngôn ngữ logic.

2. Đại số BOOLE.

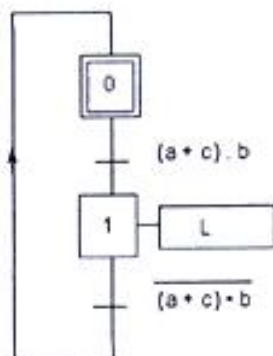
$$(a + c) \cdot b = L$$

3. Ngôn ngữ bậc thang (LADDER). Hình 3.12 Sơ đồ cơ bản ngôn ngữ thang.



Hình 3.12 Sơ đồ cơ bản ngôn ngữ thang .

4. Ngôn ngữ GRAFCET. Hình 3.13 Sơ đồ cơ bản ngôn ngữ Grafcet.



Hình 3.13 Sơ đồ cơ bản ngôn ngữ Grafcet.

5. Câu lệnh (LITERAL).

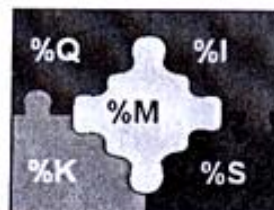
```
! IF (a + c) . b  
    THEN SET L  
    ELSE RESET L
```

3.3.3 Các địa chỉ của đối tượng bit trong ngõ vào/ra

PLC có khả năng nhận biết từng ngõ vào ngõ ra bằng cách gán địa chỉ cho chúng, địa chỉ là chữ số có tiếp đầu ngữ cho biết đó là ngõ vào hoặc ra. Hình 3.13 Tổ hợp các vùng đối tượng. Ngoài ra PLC còn sử dụng các hệ thống địa chỉ của chúng để nhận biết các thiết bị nội do phần mềm tạo ra, chẳng hạn: Các role, các đồng hồ định giờ và các bộ đếm v.v...

Các đối tượng bit bao gồm 5 vùng đối tượng ngôn ngữ như:

1. Vùng nhớ (%M).
2. Vùng đầu vào (%I).
3. Vùng đầu ra (%Q).
4. Vùng hằng (%K).
5. Vùng hệ thống (%S).



Hình 3.13 Tổ hợp các vùng đối tượng.

Mỗi vùng có các đối tượng khác nhau như:

Bit (X)

Byte (B) = 8 bits.

Từ đơn dài (W) = 16 bits.

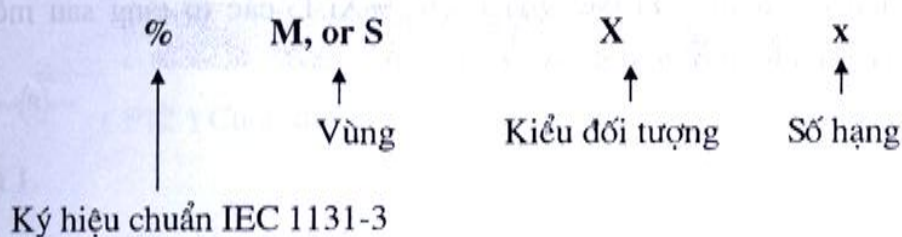
Từ kép (D) = 32 bits.

Từ động (F) = 32 bits.

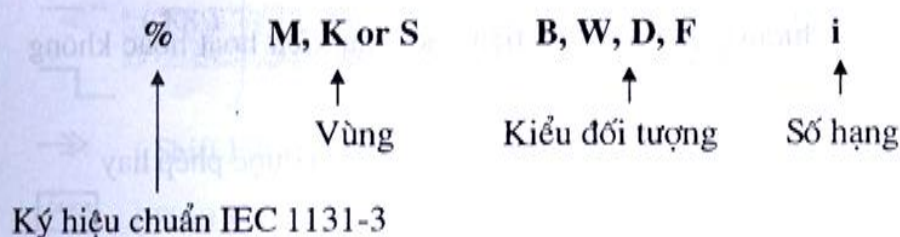
Dưới sau này có một số ví dụ sự bố trí đối tượng bit.

Ví dụ: Sự bố trí đối tượng bit.

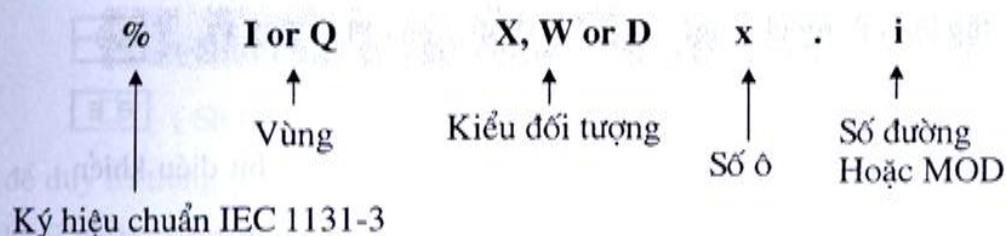
a. Các đối tượng bên trong



b. Các đối tượng từ có bố trí như:

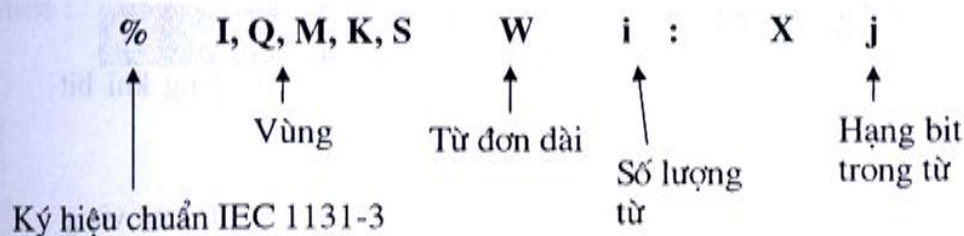


c. Các đối tượng đầu vào/ra:



MOD: đường dành riêng cho quản lý mô đun.

d. Các bit xử lý từ:




Các đối tượng đặc biệt để ngôn ngữ grafset.


- Bit giai đoạn: %Xi.
- Thời gian tác động của các giai đoạn: %Xi.T, các từ tăng sau mỗi 100ms, một từ dành cho mỗi giai đoạn.
- Các bit hệ thống.
 - %S21 : khởi đầu Grafset.
 - %S22 : đưa grafset về khựng.
 - %S23 : figeage du grafset.
- Các từ hệ thống.
 - %SW20: số lượng các giai đoạn tích cực, cần kích hoạt hoặc không kích hoạt.
 - %SW21: số lượng các chuyển đổi cho phép, cần được phép hay không được phép.


3.3.4 Ứng dụng các ngôn ngữ lập trình


a. Giới thiệu tập lệnh dùng cho ngôn ngữ LADDER của PLC TSX37.


* Các phần tử cơ bản:

 (F2) Tiếp điểm thường mở: Tiếp điểm đóng khi bit điều khiển bằng 1.

 (F3) Tiếp điểm thường đóng: Tiếp điểm đóng khi bit điều khiển bằng 0.

 (F4) Tiếp điểm phát hiện cạnh lên: Tiếp điểm đóng khi bit điều khiển của nó thay đổi giá trị từ 0 đến 1.




 (F5) Tiếp điểm phát hiện cạnh xuống: Tiếp điểm đóng khi bit điều khiển của nó thay đổi giá trị từ 1 xuống 0.

 (F9) Cuộn dây thuận. Bit đối tượng lấy giá trị kết quả của vùng thử.

—(V)— (F10) Cuộn dây nghịch đảo. Bit đối tượng lấy giá trị ngược với kết quả của vùng thử.


—(S)— (F11) Cuộn dây SET. Bit đối tượng là 1 khi kết quả của vùng thử là 1.

—(R)— (F12) Cuộn dây RESET. Bit đối tượng là 0 khi kết quả của vùng thử là 1.


 (F6)
 (F7)
 (F8)

Các loại đường nối liên kết các đối tượng.


→→ (Shift F2) Lệnh nhảy.

 (Shift F3) Khối thực thi: thực thi lệnh gán OPERATE.

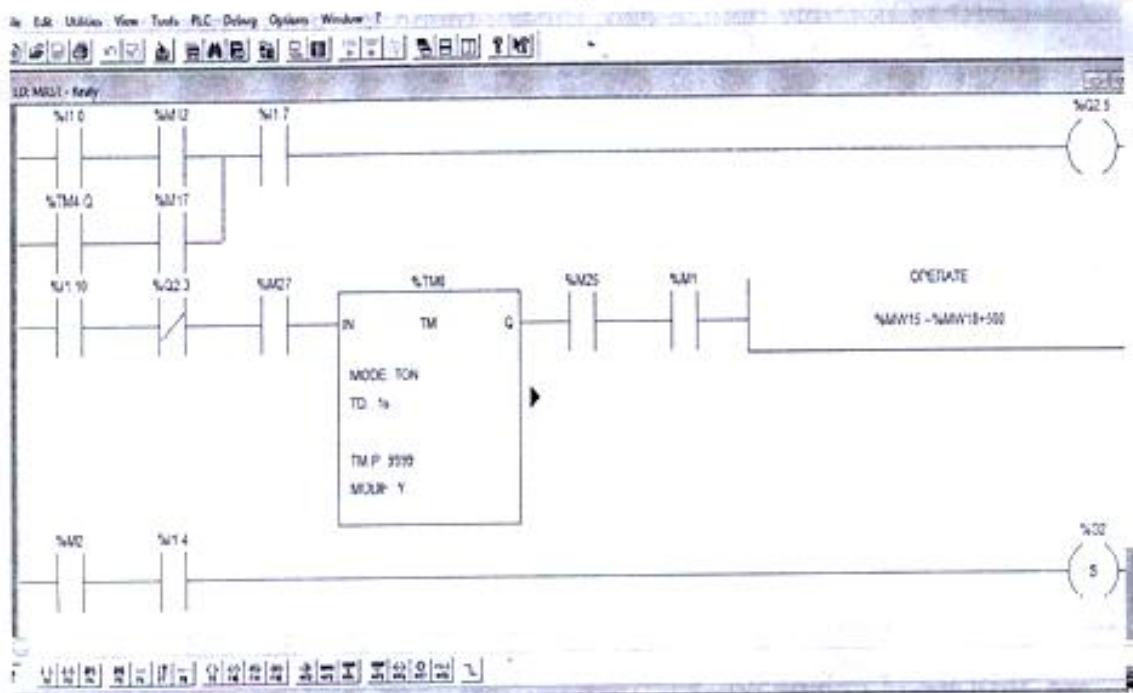
 (Shift F4) Lệnh so sánh: Lệnh so sánh đọc.

 (Shift F5) Lệnh so sánh: Lệnh so sánh ngang.

 (Shift F6) Lệnh gọi các hàm đặc biệt.

 (Shift F7) Lệnh gọi DFBs / SFBs, chúng là các khối chức năng để duy trì trạng thái của quá trình bao gồm: khối chức năng Time: (%T_{Mi}), khối chức năng đếm lên/xuống Counter: (%C_i), khối chức năng Series 7 time: (%T_i), khối đơn ổn Monostable: (%M_{Ni}), khối chức năng thanh ghi Register: (%R_i), khối thanh lập trình vòng Drum: (%D_{Ri}).

Ví dụ: Chương trình ví dụ sử dụng ngôn ngữ ladder sử dụng khối chức năng Time :



b. Ngôn ngữ Grafset.

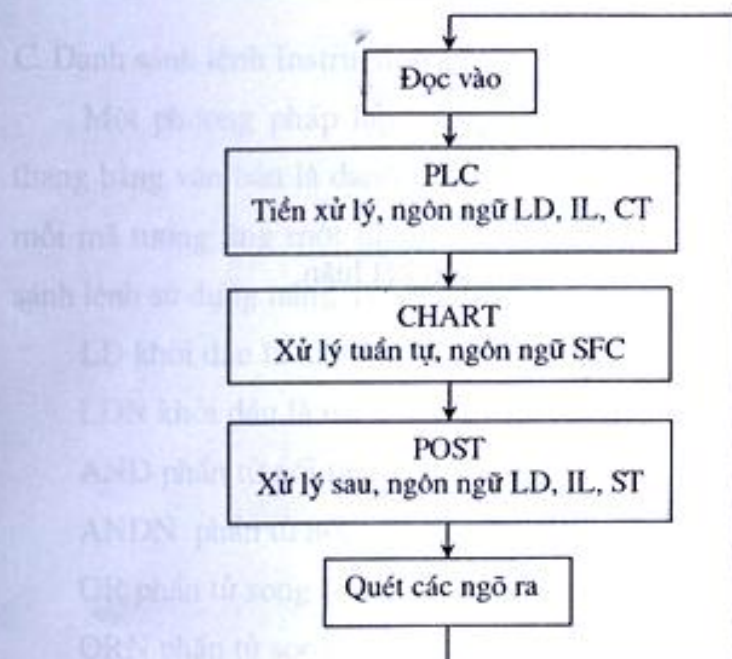
Grafcet là lưu đồ chức năng với mục đích mô tả dưới dạng hình học các thuộc tính của một dây chuyền tự động. Hình 3.14 Lưu đồ chu trình làm việc.

Đây là cách phân đoạn đặc biệt chỉ có trong họ PLC TSX Premium. Nó bao gồm nhiều đoạn chương trình được sắp xếp để thực thi tuần tự một chương trình thực tế. Điều này làm cho việc soạn thảo, theo dõi, kiểm tra, sửa chữa dễ dàng hơn.

Mô hình Grafset được xác định thông qua các biểu tượng hình hoạ, các quy tắc thực hiện phản ánh thuộc tính động trong hệ thống.








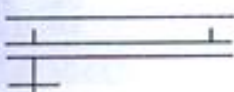
Do chỉ có một Grafcet trong MAST Task nên để không gây quá tải một Grafcet, người ta có thể dùng marco trong những giai đoạn tổng hợp, tuy nhiên marco giai đoạn không phải là một chương trình con.

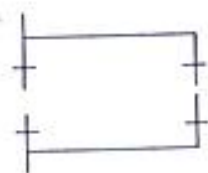
Thực thi Grafset:



Hình 3.14 Lưu đồ chu trình làm việc.

Ký hiệu và chức năng trong Grafcet:

Biểu tượng.	Chức năng trạng thái.
 Or 	Khởi đầu.
 Or 	Bình thường.
	Marco.
	Từ giai đoạn này sang giai đoạn khác.
	Phân kỳ theo logic AND.
	Hoặc theo logic AND.



Phân kỳ theo logic OR.

Hoặc theo logic OR.



Từ nguồn n chuyển đến kết luận.



Đích đến là n.



Nối xuống.

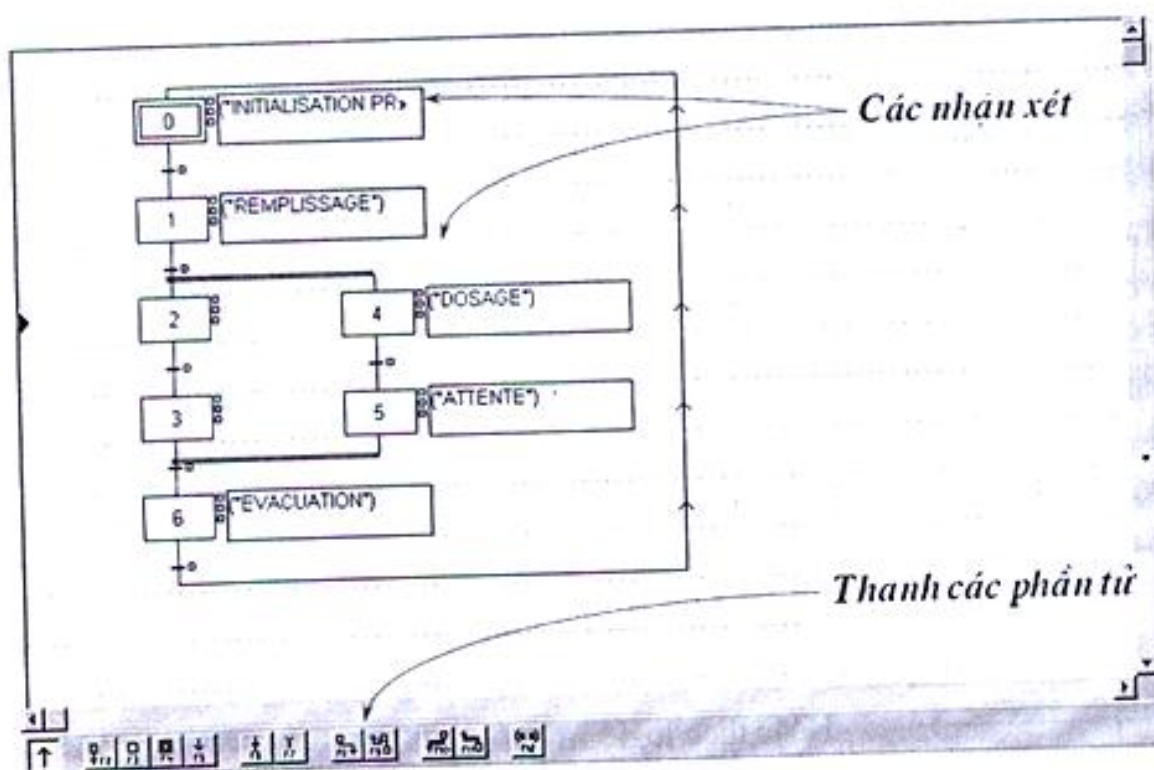


Nối lên.



Nối ngang.

Ví dụ: Chương trình ngôn ngữ Crafcet.



C. Danh sách lệnh Instruction List

Một phương pháp lập trình khác có thể xem xét để nhập chương trình thang bảng văn bản là danh sách lệnh. Phương pháp này sử dụng các mã nhớ, mỗi mã tương ứng một thành phần của thang. Dưới sau đây là một số danh sách lệnh sử dụng hãng Telemcanique.

LD khởi đầu là nấc có tiếp điểm mở.

LDN khởi đầu là nấc có tiếp điểm đóng.

AND phần tử nối tiếp có tiếp điểm mở.

ANDN phần tử nối tiếp có tiếp điểm đóng.

OR phần tử song song có tiếp điểm mở.

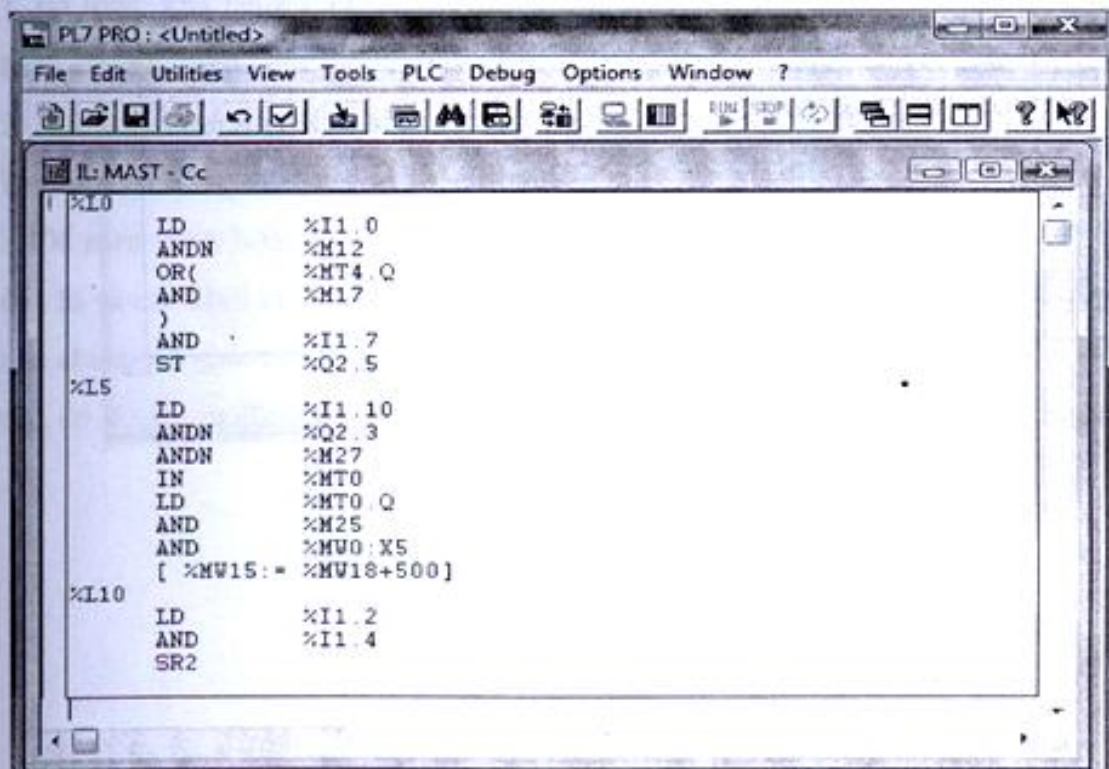
ORN phần tử song song có tiếp điểm đóng.

ST ngõ ra (cuộn thuận).

IN ngõ vào của bộ Timer.

SR2 ngõ ra (cuộn gọi).

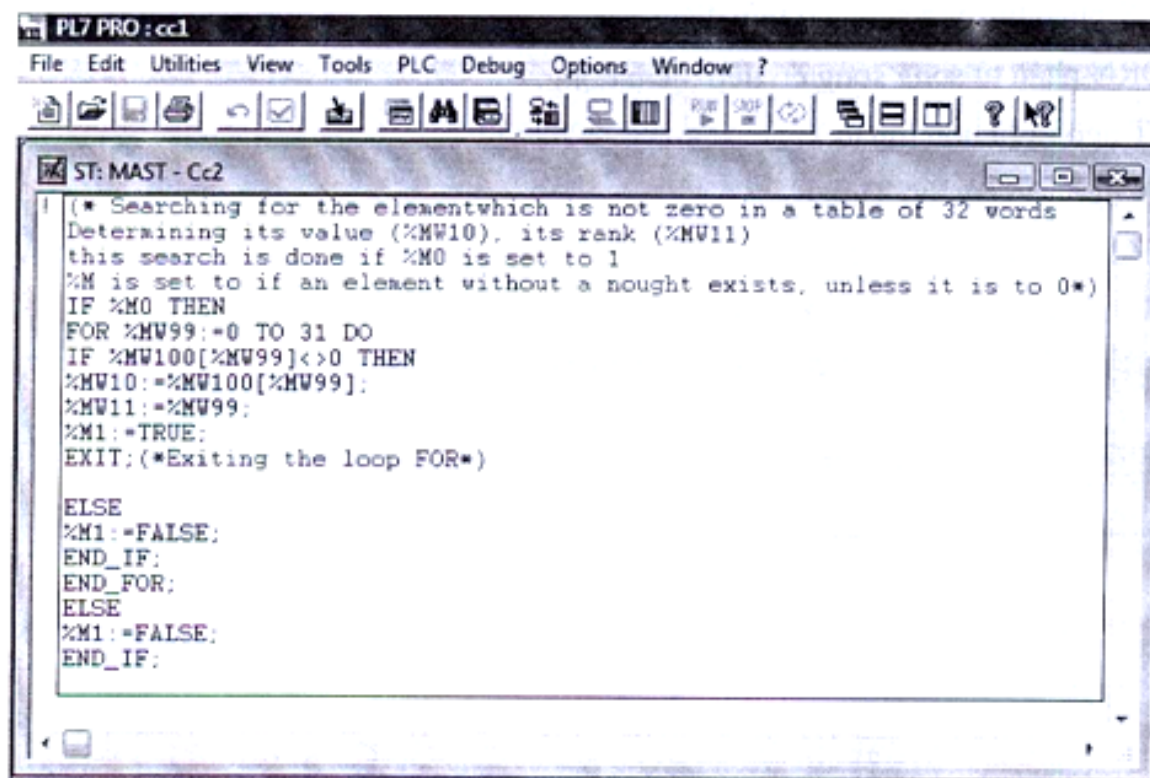
Ví dụ: Chương trình ngôn ngữ danh sách lệnh (IL).



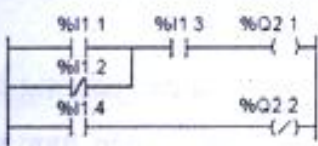
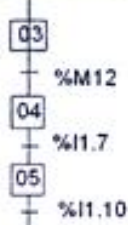
D. Cấu trúc văn bản Structured Text (ST)

Chương trình văn bản cấu trúc là chuỗi các câu lệnh và dấu nhắc, ngôn ngữ này viết bằng thuật giải mã kể cả sử dụng các từ lệnh như: IF, THEN, FOR, DO, EXIT, ELSE, FALSE, END_FOR, END_IF, v.v... Mỗi chức năng logic được diễn tả trên một dòng theo hoạt động của dòng đó với sự sử dụng các câu lệnh hoặc dấu nhắc. Cấu trúc văn bản có thể được coi là công cụ lập trình, giúp làm việc với hiệu suất và năng suất cao hơn.

Ví dụ: Chương trình ngôn ngữ cấu trúc văn bản.



So sánh ngôn ngữ lập trình

Danh sách lệnh	Ngôn ngữ đồ họa	Ngôn ngữ câu lệnh
LD %I1.1 ORN %I1.2 AND %I1.3 ST %Q2.1 LD %Q2.2 STN %I1.4	 <p>Sơ đồ các tiếp điểm</p>	<pre> IF (%I1.1 OR NOT %I1.3) AND %I1.3 THEN SET %Q2.1 ; ELSE RESET %Q2.1 ; END-IF ; </pre>
LD %M12 (#) 04 LD %I1.7 (#) 05 LD %I1.10	 <p>GRAFCET</p>	<pre> IF %I1.4 THEN RESET %Q2.2 ; ELSE SET %Q2.2 ; END-IF ; </pre>

3.4 Kết luận

1. Bộ logic khả trình (PLC) là một công cụ có hiệu quả để điều khiển quá trình công nghiệp.
2. Nhờ phần mềm có thể cài đặt vào PLC ta có thể giải quyết bài toán điều khiển theo những chiến lược khác nhau.
3. Để nắm vững hoạt động của PLC cần tìm hiểu phần cứng (số đầu vào, số đầu ra và các khối chức năng của nó) và cách lập trình. Đây là bước chuẩn bị cho chương 4 nhằm giải quyết bài toán điều khiển một quá trình công nghệ cụ thể, đó là việc tự động hoá dây chuyền đóng viên sản phẩm.

Chương 4

ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH CỦA MÁY ĐÓNG VIÊN

Chương này hệ thống hoá các kiến thức của các chương đã nghiên cứu ở trên bằng cách thông qua việc tìm hiểu cấu trúc, chiến lược và chương trình điều khiển và vận hành bảo dưỡng một hệ thống điều khiển quá trình cụ thể của máy tự động đóng viên (Productis) tại Trung tâm đào tạo Bảo dưỡng công nghiệp trường Đại học Bách khoa.

4.1 Giới thiệu chung về máy đóng viên

Máy đóng viên có tên là Productis là một hệ thống điều khiển quá trình phức tạp của công ty Schneider chuyên dùng cho việc đào tạo thực hành về điều khiển quá trình. Hệ thống làm nhiệm vụ tự động đóng các viên thuốc vào lọ. Hệ thống có thể phân loại và nhận dạng được loại viên tròn theo màu, đếm số lượng các viên cần nạp vào lọ và đóng nắp lọ.

Trong Productif có ba hệ thống:

- Hệ thống điện gồm động cơ không đồng bộ kèm theo biến tần và hộp giảm tốc làm nhiệm vụ truyền động cho băng chuyển. Băng chuyển kiểu vòng kín đẩy các khay chứa lọ viên tròn đến các vị trí mong muốn.

- Hệ thống khí nén làm nhiệm vụ đóng nắp lọ.

- Hệ thống điều khiển đóng viên được nhận dạng loại viên theo màu sắc và đếm số lượng được điều khiển bằng PLC. Productis có 6 trạm:

Trạm 1: Đóng loại viên 1 (màu trắng) vào lọ.

Trạm 2: Đóng loại viên 2 (màu xanh) vào lọ.

Trạm 3: Đẩy nắp lọ 1.

Trạm 4: Đẩy nắp lọ 2.

Trạm 5: Chuẩn bị.

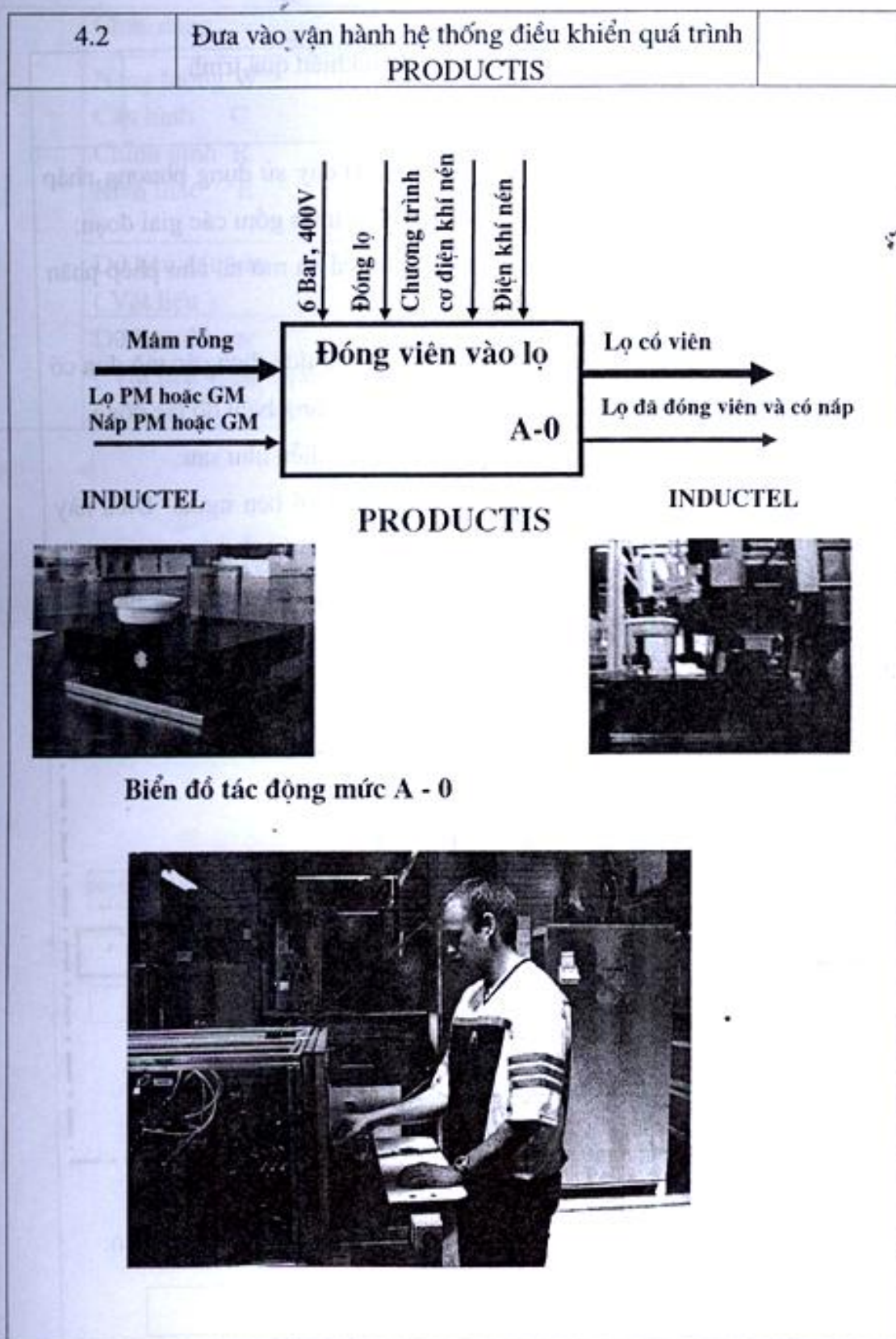
Trạm 6: Xuất.

Tổng hợp các thiết bị trong hệ thống Products được cho trong bảng sau đây và tiếp theo trình bày quá trình đưa hệ thống vào hoạt động.

4.2 Danh mục thiết bị của PRODUCTIS

4.1	Hệ thống điều khiển quá trình PRODUCTIS				
DANH MỤC THIẾT BỊ ĐIỀU KHIỂN QUÁ TRÌNH					
Hệ thống: Productis			Các chi tiết thay thế		
	Số lượng	Tên gọi	Ký hiệu	Giá trị	Nhà chế tạo
Bảng chuyển	1	Vòng đệm Belleville			MAA 013435810
	1				
	1				
.....	1	Chốt dừng			
Trạm 1 và 3	1	Máy móc bên ngoài			
	1	Máy móc bên trong			
Trạm 2 và 4	1				
	1				
	1				
.....	1	Động cơ giảm tốc	LS564P009 CB1703BSV3	2138	Leroy Somer
...					
Trạm 1 và 3	1	Kích quay	DA164001502	2550	Held 0474904366
Trạm 2 và 4	1	Phân tử tuyến tính	MLE16	2290	
.....	1	Kích nhỏ	52000508000	206	Rexroth Mecman 0381536510
Trạm 1 và 3	1	Giảm xóc	RB0806	299	SNC 0380586188
Trạm 2 và 4	1	Giảm xóc	PRO 15 MF3	292	Enidine 0142421144
Trạm 2 và 4	1	RDU	PWR E1448	63	Parker Binetruy 0381545556
.....	1	Giao diện	P2S EW344ES4		
	1	Giao diện	P2S EW344ES4		
Trạm 2	1	Kẹp	P5GRB1BRM		
Trạm 1 và 2	1	RDU	PWR E1445	60	
.....	1	Bộ phận quay	6209 2Z		
Trạm 2 và 4	1	BFC	95P	1412	Festo

	1	RDU	LRMA05415349SD198	199	0387959750
.....	1	Cảm biến	XS8 G12PA140S	162	Schneider
	1	Cảm biến	XUV N05415	168	0384875555
	1	Cảm biến	XS1 L06PA340S	196	SDME
	1	Cảm biến	XUF Z910	99	0381465522
	1	Cảm biến	XUF Z13	62	
	1	Cảm biến	XUM LH0259S	329	
	1	Cảm biến	XUV N0L428	262	
	1	Ampli	XUD H003537S	434	
	1	Ampli	XUV H003530	404	



4.3	Đưa vào điều vận hành hệ thống điều khiển quá trình PRODUCTIS	
-----	--	--

Để nghiên cứu hệ thống điều khiển quá trình ở đây sử dụng phương pháp phân tích cấu trúc mô tả do không lực Hoa Kỳ phát triển gồm các giai đoạn:

1. Xác định mục tiêu: sử dụng công cụ mô hình hoá và mô tả, cho phép phân tích các hệ thống phức tạp.

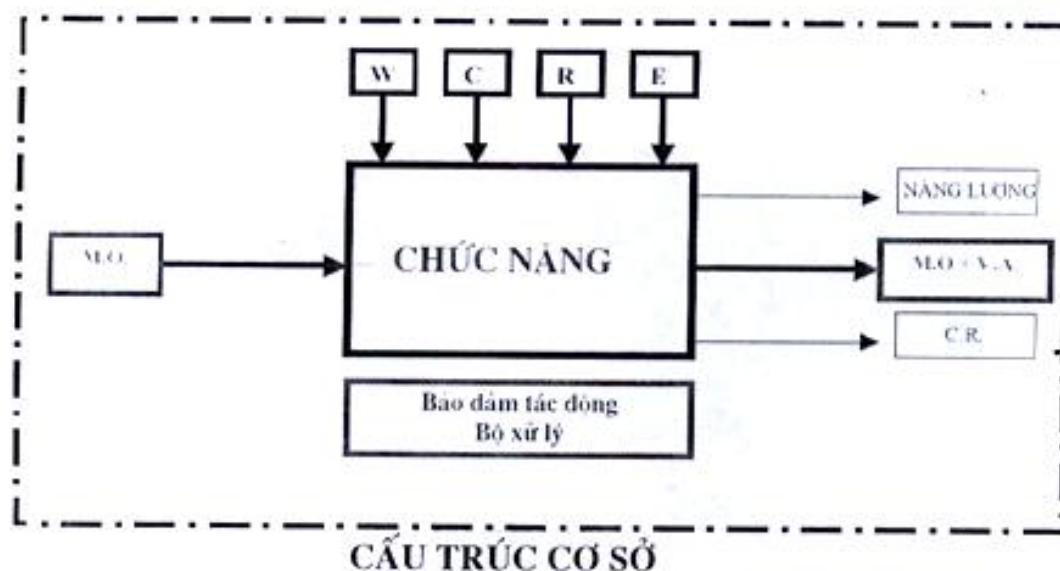
2. Phương pháp tiến hành: sử dụng phương pháp phân tích theo các mô đun có tính chất dẫn xuất và thừa kế và được biểu diễn dưới dạng biểu đồ tác động.

3. Khái niệm đặc trưng cho mô hình có thể được biểu diễn như sau:

3.1 Xuất xứ: xác định biên giới cách ly với thế giới bên ngoài. Điều này phải bao gồm các phần tử cần thiết cho sự hoạt động của hệ thống.

3.2 Quan điểm: theo đó quan sát hệ thống (thao tác, bảo dưỡng, phương pháp).

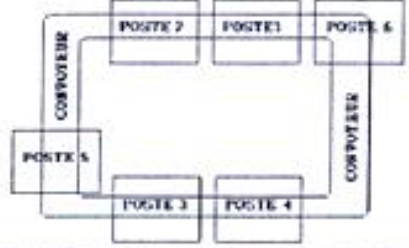

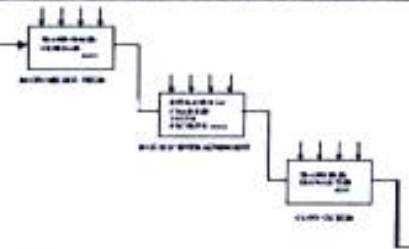


3.3 Mục tiêu: thông tin kỹ thuật.



4. Áp dụng: Ta nghiên cứu hệ thống điều khiển quá trình Productis gồm có:

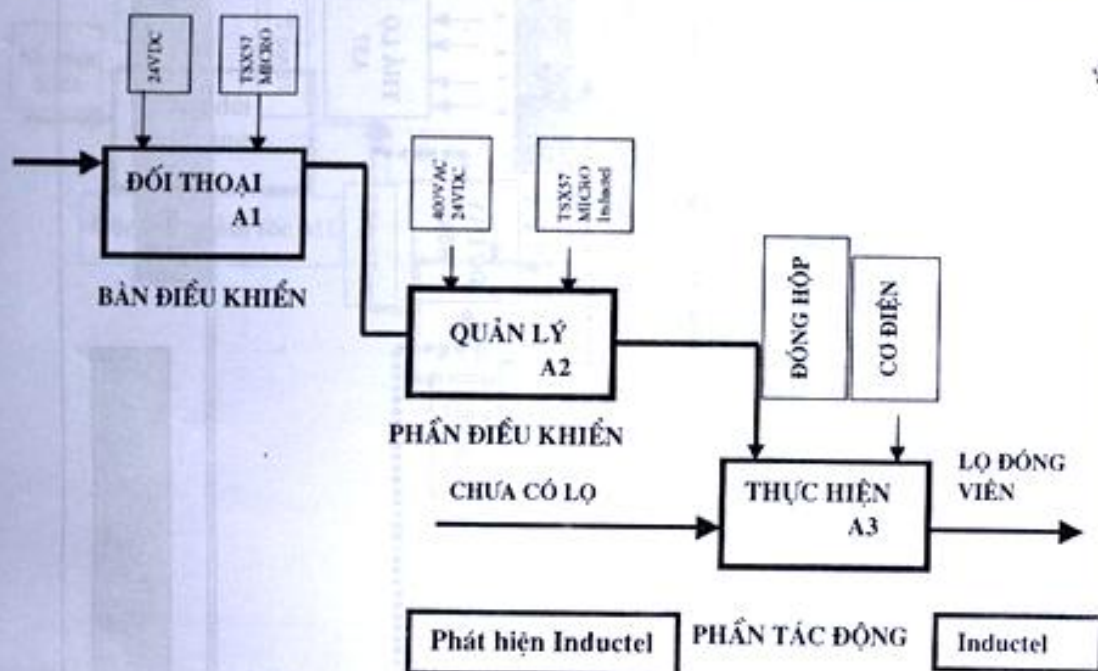
Thông số	PRODUCTIS (MAA)
Bộ xử lý	PRODUCTIS

Chức năng	Đóng viên vào lọ
Năng lượng W	400V, 6 bar
Cấu hình C	Đóng gói
Chỉnh định R	Cơ điện, khí nén, chương trình
Khai thác E	Phần điều khiển, tủ điện khí nén Hệ thống Inductel
Dữ liệu đầu vào (Vật liệu)	Mâm trống với lọ PM hoặc GM Phát hiện Inductel
Dữ liệu đầu ra (Vật liệu + giá trị thêm)	Mâm với lọ đã đầy và được đậy nắp Inductel

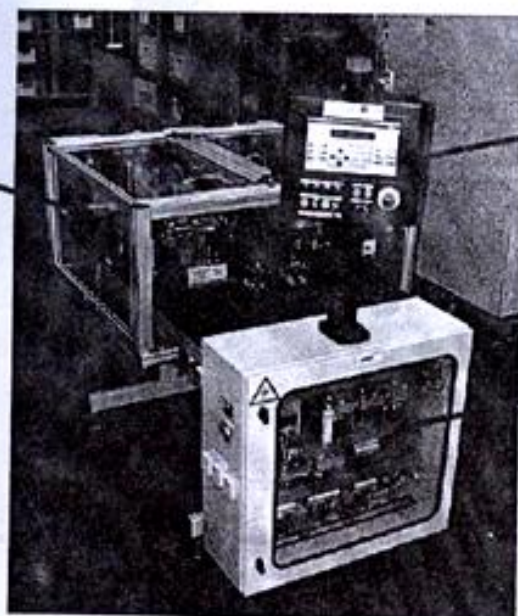
4.4	Đưa vào điều vận hành hệ thống điều khiển quá trình PRODUCTIS		
HỆ THỐNG CÁC TRẠM		GHI NHẬN SỰ THIỂU	TÌM HIỂU
PHÂN TÍCH HỆ THỐNG (SADT)		CÁCH LY CHỨC NĂNG	CHỨC NĂNG
		CÁCH LY CHỨC NĂNG Ở MỨC THẤP	
		CÁCH LY CẤU TRÚC CƠ BẢN CỦA SẢN XUẤT	
TÁC ĐỘNG TRÊN HỆ THỐNG		KIỂM TRA ĐỒNG NĂNG LƯỢNG ↓ THIỂU BỘ PHẦN	VẬT LIỆU

4.5

Đưa vào điều vận hành hệ thống điều khiển quá trình
PRODUCTIS



PHÂN
TÁC ĐỘNG



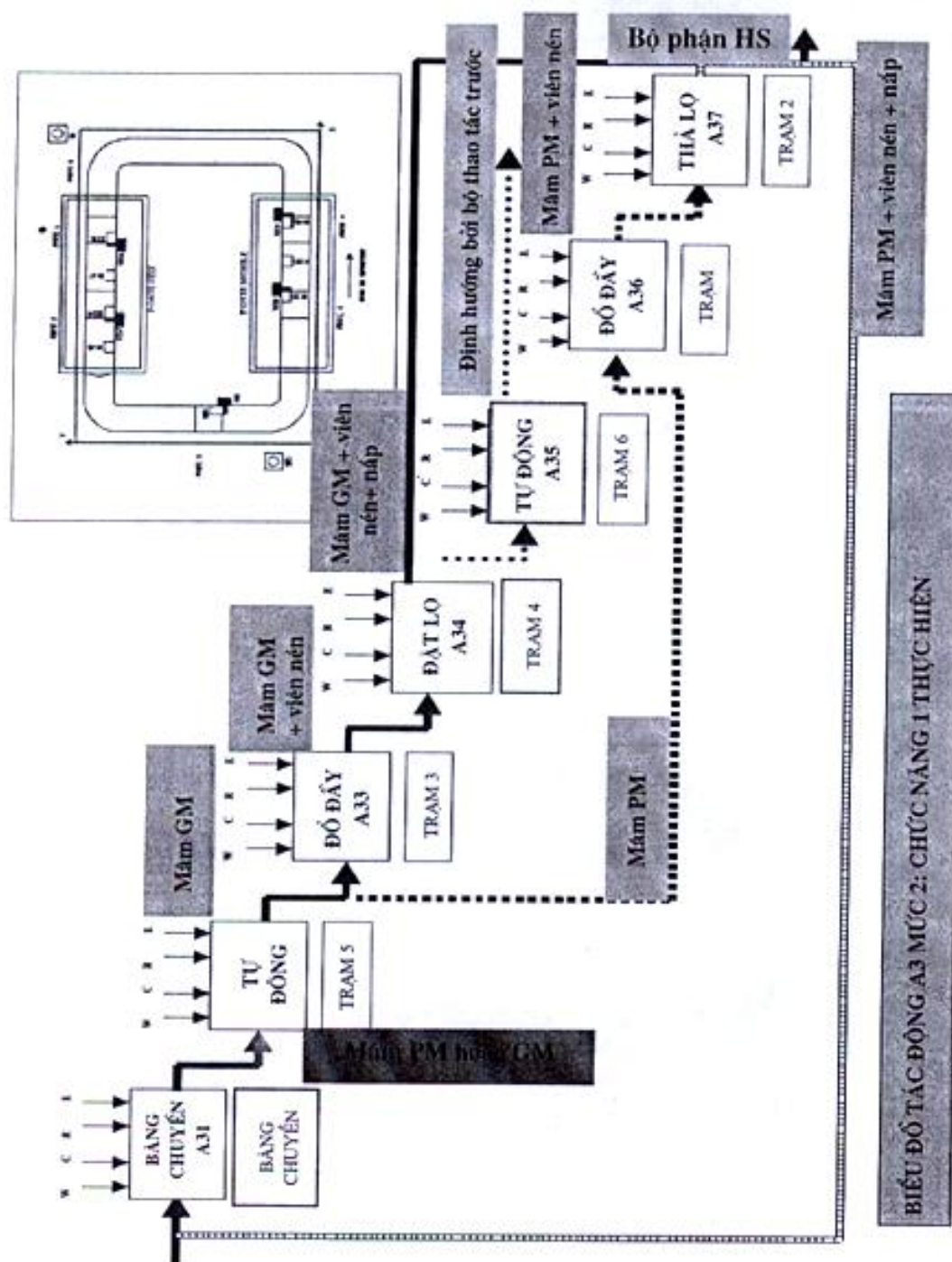
BÀN
ĐIỀU KHIỂN

PHẦN
ĐIỀU KHIỂN

4.6

Đưa vào điều vận hành hệ-thống điều khiển quá trình

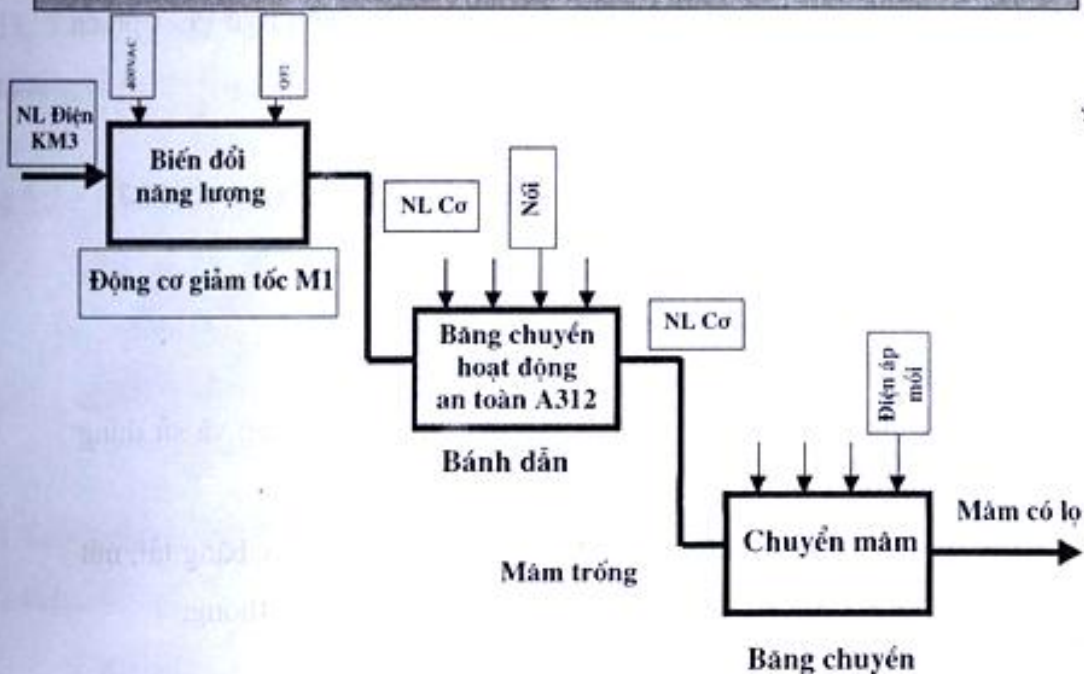
PRODUCTIS



4.7

Đưa vào điều vận hành hệ thống điều khiển quá trình
PRODUCTIS

BIỂU ĐỒ TÁC ĐỘNG A31 MỨC 3: CHỨC NĂNG CHUYỂN CÁC MÂM



Động cơ giảm tốc M1



Bánh dẫn



Bảng chuyển



4.3 Cấu trúc chương trình viết bằng ngôn ngữ PL 7

4.3.1 Phiên bản phần mềm

Các chương trình của Productis được phát triển trên ngôn ngữ PL 7 phiên bản 4.1, còn với màn hình giao tiếp XBT là 3.70.

Cấu trúc của hệ thống tự động hoá PRODUCTIS gồm có:

Cấu trúc cơ sở là hệ thống 2 PLC trong đó 1 PLC kiểu TSX 57 và 1 TSX 37.

Nối với bàn điều khiển qua Uni Telway.

TSX 57 đóng vai trò PLC chủ.

TSX 37 đóng vai trò PLC tớ.

Việc trao đổi thông tin giữa hai PLC là kiểu không đồng bộ và sử dụng các chức năng thông tin ' *WRITE_VAR* ' et ' *READ_VAR* '.

Các chức năng trao đổi dữ liệu liên quan đến việc tiến hành chạy băng tải, nút ấn giải phóng và một số cờ cần thiết để đảm bảo vận hành tốt hệ thống.

Địa chỉ của bus:

Địa chỉ	Thiết bị	Ghi chú
0	TSX 57	Master
1, 2, 3	Bàn điều khiển	Địa chỉ mặc định của PL 7
4, 5	XBT - P	Giao diện người máy
6	TSX 37	Server
7	TSX 37	Địa chỉ khách hàng

Tốc độ bus bị giới hạn bởi PLC TSX 37 là 9600 b/s. Các thông số thông tin là thông số chuẩn Uni Telway (8 bit dữ liệu, chẵn lẻ, 1 bit stop).

Có hai hộp nối để lập trình PC 1 trong tủ điện chứa TSX 57 và 1 trong tủ điện chứa TSX 37. Ta có thể truy cập vào 1 hoặc 2 PLC từ khi hai hộp này có địa chỉ trong PL 7 (menu AP).

TSX 57 adresse = SYS.

TSX 37 adresse = 0.0.6 (module 0, path 0, adresse 6).

PL 7 là phần mềm nhiều giai đoạn, trên cùng một PC có thể mở hai đoạn PL 7 mỗi đoạn 1 PLC với địa chỉ chính xác, như vậy ta có thể theo dõi theo thời gian thực của hai ứng dụng.

4.3.2 Lập trình cho Productis

Toàn bộ ứng dụng trong Productis gồm có 3 chương trình:

- 1 program TSX 57 (MD1AE90557vxx.stx) vxx version.
- 2 program TSX 37 (MD1AE90537vxx.stx).
- 3 program XBT - P (MD1AE905.dop).

Chương trình TSX 57

1 Đại cương

Ứng dụng được xây dựng trên cơ sở một thiết bị công nghiệp thực. Cấu trúc chương trình này được chuyển giao tự do trong các cơ sở sản xuất của công ty Schneider.

Trong các hệ thống sản xuất các trạm khác nhau được liên kết tương tự như trong mô hình Productis. Mỗi trạm do một PLC điều khiển.

Việc liên kết được thực hiện qua mạng công nghiệp để trao đổi thông tin dưới dạng một bảng word tiêu chuẩn trong đó ghi nhớ lịch sử của sản phẩm hiện hành.

(Từ đâu đến, cần thực hiện xử lý gì...) Bảng từ được đọc rồi được cập nhật vào mỗi trạm sau khi xử lý.

Các thông tin trao đổi được thực hiện theo hai kiểu dữ liệu:

- Bằng cách trao đổi bộ nhớ ứng dụng với một chỉ số nếu dữ liệu là quan trọng hoặc
- Bằng cách nhận dạng nếu số lượng dữ liệu ít. Chức năng giao tiếp và

quản lý các lỗi cũng được chuẩn hoá và được nhận dạng không phụ thuộc các trạm và sự phức tạp của chúng. Toàn bộ chương trình cần thiết để quản lý các bảng dữ liệu, giao tiếp của người vận hành và quản lý lỗi dưới dạng phần mềm được cài đặt theo một trình tự riêng cho từng trạm.

Việc đặt một trạm mới hoặc thay đổi một trạm sẽ được thực hiện bằng cách viết một tuần tự mới và cập nhật dưới dạng bảng dữ liệu quản lý các trao đổi.

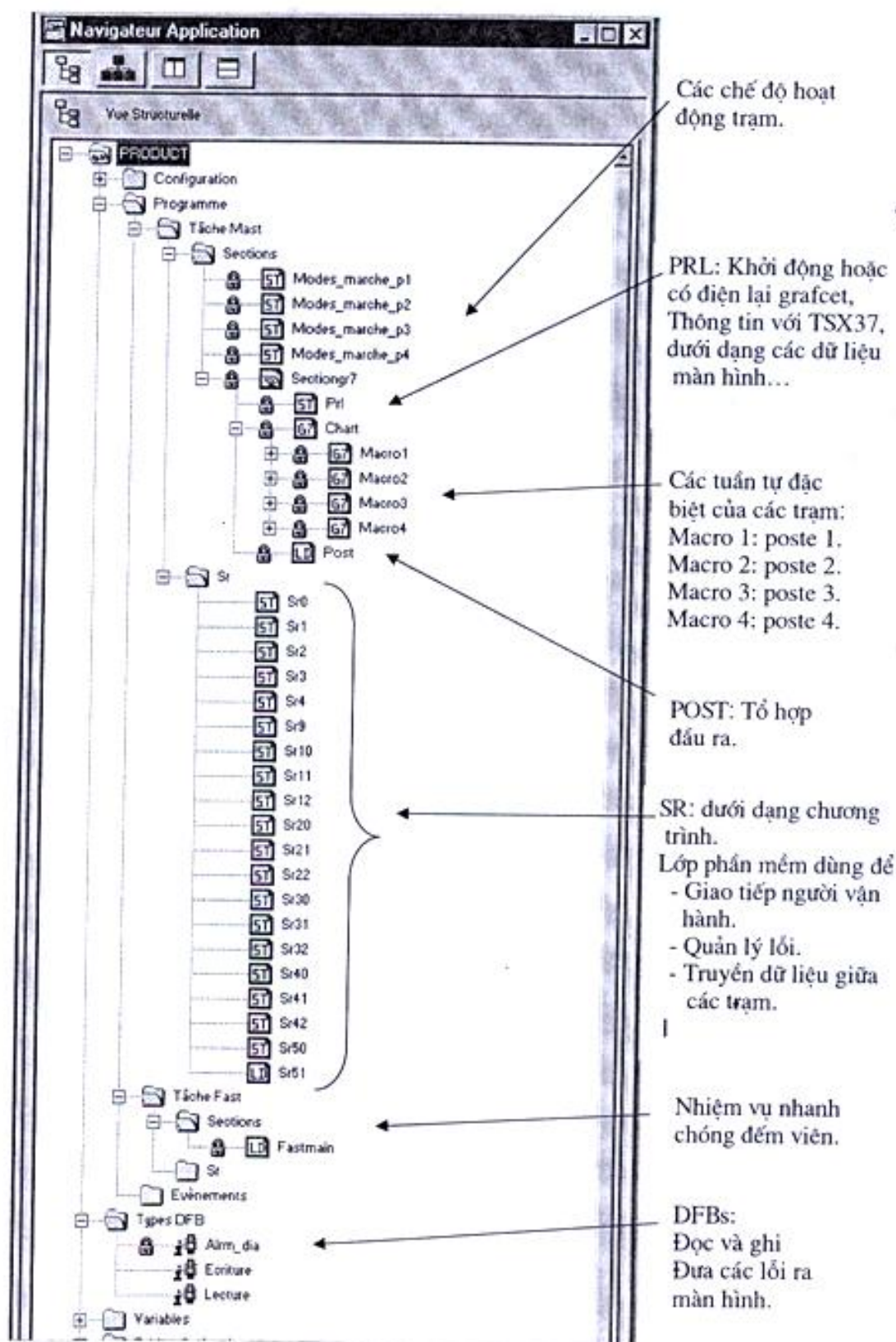
Toàn bộ chương trình được viết dưới dạng ngôn ngữ thuật toán. Các xử lý đặc biệt ở mỗi trạm được viết dưới dạng grafcet và sơ đồ ladder với logic tổ hợp đầu ra.

4.3.3 Áp dụng cho Productis

Sau đây trình bày cấu trúc mô tả ở trên cho Productif. Tuy nhiên mỗi trạm 1 và 4 không được quản lý bằng một PLC độc lập nhưng cùng một PLC TSX57. Mỗi trạm có tuần tự hoạt động riêng (mỗi trạm một giai đoạn macro) Các trao đổi giữa các trạm được thực hiện qua việc truyền bảng dữ liệu bên trong bộ nhớ chung.

Các mô đun chạy và dừng nói chung được xử lý trong các đoạn phần mềm riêng phía trước grafcet. Mỗi trạm có một đoạn, mỗi đoạn được viết bằng ngôn ngữ cấu trúc để tiết kiệm bộ nhớ bằng một giải pháp sử dụng bộ dịch đồ hoạ của ngôn ngữ grafcet.

Cấu trúc chương trình ứng dụng cho PLC TSX 57 như sau:



4.3.4 Phân tích ứng dụng từng đoạn chương trình

1. Chế độ vận hành ‘ modes de marche ’

Các đoạn này nằm ở đầu phần mềm gồm 4 đoạn, mỗi đoạn cho một trạm. Vì khuôn khổ bộ nhớ chúng được viết dưới dạng ngôn ngữ cấu trúc theo phương pháp “ tuần tự theo từ ”. Phương pháp này thường được sử dụng trong công nghiệp, khi dung bộ nhớ lớn.

Trích một đoạn:

Đoạn này quản lý 4 biến:

Từ địa chỉ %m711 đến %m714 là hình ảnh các modun vận hành trạm.

- %M711 : poste 1 theo AUTO.
- %M712 : poste 1 theo STEP by STEP.
- %M713 : poste 1 theo mặc định.
- %M714 : poste 1 theo MANUEL.

Cũng vậy đối với các trạm từ 2 đến 4 các biến là:

- %M721 à %M724 với poste 2.
- %M731 à %M734 với poste 3.
- %M741 à %M744 với poste 4.


```

| (***** modes de marche poste 1 *****)
| (* Touche DCY ACY PAS/PAS *)
| IF NOT Choix_poste
|   THEN %M104:=%MW1000:X0;
|     %M105:=%MW1000:X2;
|     %M106:=%MW1000:X4;
|   END_IF;
| (* elaboration des transitions / equations logiques *)
|M600:=%M10 AND NOT %M12 AND %M13 AND FE %M104 AND NOT %M11 AND NOT %M19 AND %MW101=0;
|M601:=%M10 AND NOT %M12 AND %M13 AND FE %M106 AND NOT %M11 AND NOT %M19 AND %MW101=0;
|M602:=%M19 OR %MW101<>0;
|M603:=NOT %M10 AND NOT %M19;
|M604:=NOT %M10 OR %M12 OR NOT %M13 OR %M106 OR %M111 OR %M112 OR %M19;
|M605:=NOT %M10 OR %M12 OR NOT %M13 OR %M104 OR %M111 OR %M112 OR %M19 OR %M113;
|M606:=NOT %M19 AND %MW101=0;
|M607:=%M10 OR %M19;
| (* elaboration des transitions / gestion d' activite *)
|M650:=%M600 AND %MW900=10;
|M651:=%M601 AND %MW900=10;
|M652:=%M602 AND %MW900=10;
|M653:=%M603 AND %MW900=10;
|M654:=%M604 AND %MW900=11;
|M655:=%M605 AND %MW900=12;
|M656:=%M606 AND %MW900=13;
|M657:=%M607 AND %MW900=14;
| (* initialisation du graphe *)
| IF NOT %M0
|   THEN %MW900:=10;
|   END_IF;
| (* graphe *)
| IF %MW900=10 AND %M650 THEN %MW900:=11;END_IF;
| IF %MW900=10 AND %M651 THEN %MW900:=12;END_IF;
| IF %MW900=10 AND %M652 THEN %MW900:=13;END_IF;
| IF %MW900=10 AND %M653 THEN %MW900:=14;END_IF;
| IF %MW900=11 AND %M654 THEN %MW900:=10;END_IF;
| IF %MW900=12 AND %M655 THEN %MW900:=10;END_IF;
| IF %MW900=13 AND %M656 THEN %MW900:=10;END_IF;
| IF %MW900=14 AND %M657 THEN %MW900:=10;END_IF;
| (* table bits image du graphe *)
|M710:=%MW900=10;
|M711:=%MW900=11; (* mode auto *)
|M712:=%MW900=12; (* mode pas à pas *)
|M713:=%MW900=13; (* poste en default *)
|M714:=%MW900=14; (* mode manuel *)
| (* Raz arret cycle *)
| IF NOT %M10

```

2. Phần mở đầu

Phần này cũng được viết bằng ngôn ngữ cấu trúc để quản lý tất cả sự kiện và tình huống ảnh hưởng đến phần grafcet.

- Quản lý khởi động lại hệ thống.
- Khởi đầu các trạm.
- Định vị lại grafcet.
- Thông tin với TSX 37.
- Tạo các biến dùng cho màn hình.

3.Trích từ đoạn PRL

```

(*****
(*****   POSTE 2   *****)
(*****
%L200:
(* Reprise secteur *)
IF NOT %M0 OR %S1
    THEN %MW201:=0;
    %MW230:20:=0;
    END_IF;
(* Fonction XBT initialisation poste *)
IF(%M720 OR Poste2_pp OR Poste2_default)AND %MW206:X0
    THEN %M213:=TRUE;
    END_IF;
(* Status init graphe *)
IF %MW200<0 OR %MW200>3
    THEN %MW200:=0;
    END_IF;
(***** Initialisation poste *****)
%L205:
IF %MW200<1 OR %MW200>3
    THEN %MW200:=1;
ELSIF %MW200=1
    THEN
    RESET %X101;
    RESET %X102;
    SET %X100;
    %SW22:=%SW22 AND 2#11101111111111011;
    %SW23:=%SW23 AND 2#1111111111111111;
    %S24:=TRUE;
    %MW200:=2;
ELSIF %MW200=2
    THEN SET %X110;
    %MW200:=3;
    END_IF;

%L500:
(* Echange inter-api lecture poste 5 *)
IF NOT %M40 AND NOT %M41
    THEN %MW83:4:=0;
    %MW85:=50;
    READ_VAR(ADR#0.0.6,%MW'.20.1,%MW80:1,%MW83:4);
    SET %M40;
    END_IF;
(* Lecture mauvaise *)
IF %M40 AND NOT %MW83:X0 AND %MW84<>0
    THEN INC %MW87;
    END_IF;
(* Lecture bonne *)
IF %M40 AND NOT %MW83:X0 AND %MW84=0
    THEN %MW87:=0;
    RESET %M42;
    END_IF;
(* Echange en cours *)
IF %M40 AND NOT %MW83:X0
    THEN RESET %M40;
    SET %M41;
    END_IF;

```

Khởi đầu trạm 2.

Định vị grafcet.

Đọc dữ liệu của
TSX 37.

Quản lý trao đổi qua Uni Telway.

Yêu cầu chuyển tự do về trạng thái 1 hàng 0 của từ %MW70 (%MW70 :x0) từ TSX57. Ghi vào bộ nhớ của TSX37 được thực hiện bằng

hàm WRITE_VAR theo %L510.

```
! %L510:
(* Echange inter-api écriture poste 5 *)
IF NOT %M45 AND %M41
    THEN %MW73:4:=0;
    %MW75:=50;
    WRITE_VAR(ADR#0.0.6, '%MV', 10, 1, %MW70:1, %MW73:4);
    SET %M45;
    END_IF;
(* Ecriture mauvaise *)
IF %M45 AND NOT %MW73:X0 AND %MW74<>0
    THEN INC %MW77;
    END_IF;
(* Ecriture bonne *)
IF %M45 AND NOT %MW73:X0 AND %MW74=0
    THEN %MW77:=0;
    RESET %M47;
    END_IF;
```

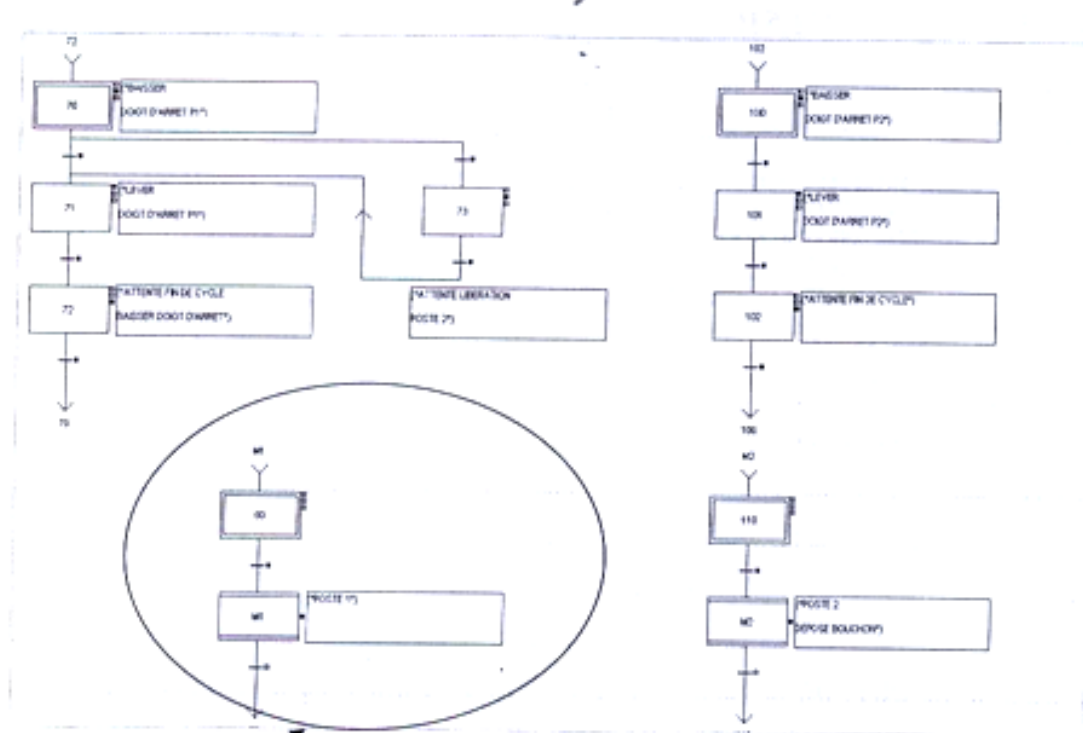
Kết thúc đoạn PRL dùng để quản lý các biến dùng cho màn hình khai thác. Ta sẽ thấy một DFB viết các dữ liệu cho trạm 5.

4.4 Mô đun lưu đồ CHART

Ta sẽ thấy grafcet mức 1. Từ các grafcet quản lý chốt dừng (trang 0 & 1).
Các biểu diễn đồ hoạ giai đoạn macro của các trạm (trang 0 & 1).

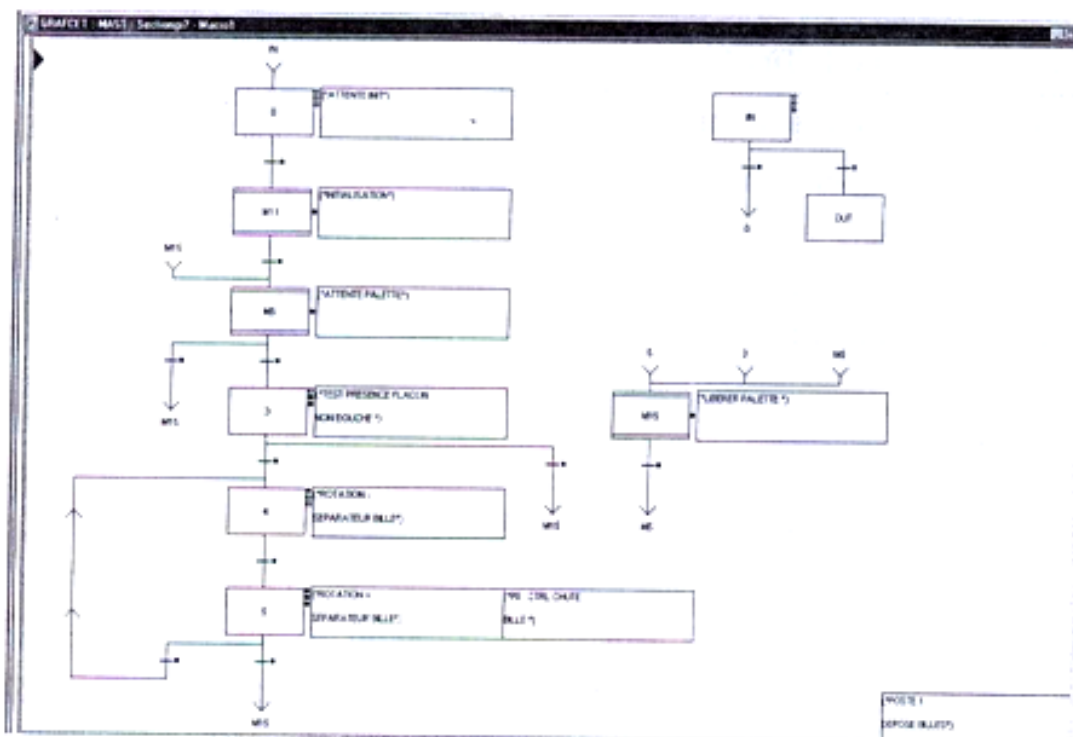
Graph khởi đầu trạng thái khi có điện (trang 2).

Quản lý các lỗi (trang 3).



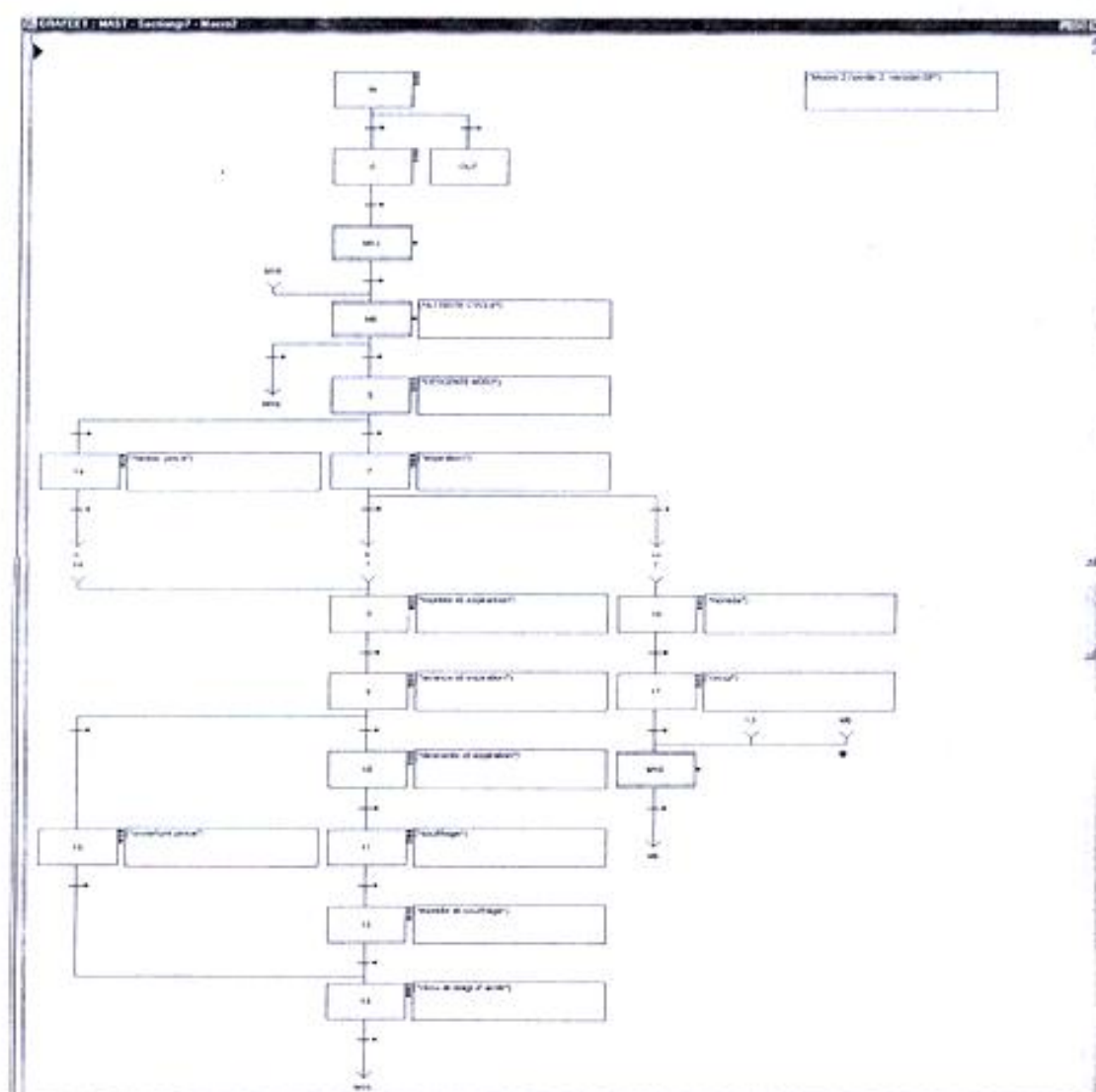
Giai đoạn macro của poste.

Giai đoạn Macro XM1 / Poste 1 – rót sản phẩm và đếm viên.



Giai đoạn macro này nói chung không gặp khó khăn. Ta nhấn mạnh giai đoạn 4 và 5 là giai đoạn đếm các viên. Việc đếm được thực hiện theo thời gian gia tăng vì hiện tượng này diễn ra rất nhanh (thời gian viên chạy qua cảm biến). Nhiệm vụ này được khẳng định từ xử lý trước các hoạt động của giai đoạn 4 và 5. Macro quản lý vị trí ban đầu của trạm. Các macro XM5 và XM15 được sử dụng để nhận dạng bằng cách đọc và viết các nhãn.

Giai đoạn macro XM2 / Poste 2 – đóng nắp Giai đoạn này chiếm 2 trang của grafcet.



Macro giai đoạn XM12 quản lý đưa trạm về vị trí ban đầu.

Macro giai đoạn XM12 quản lý đưa trạm về vị trí ban đầu.

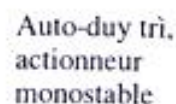
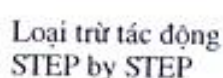
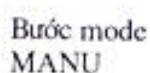
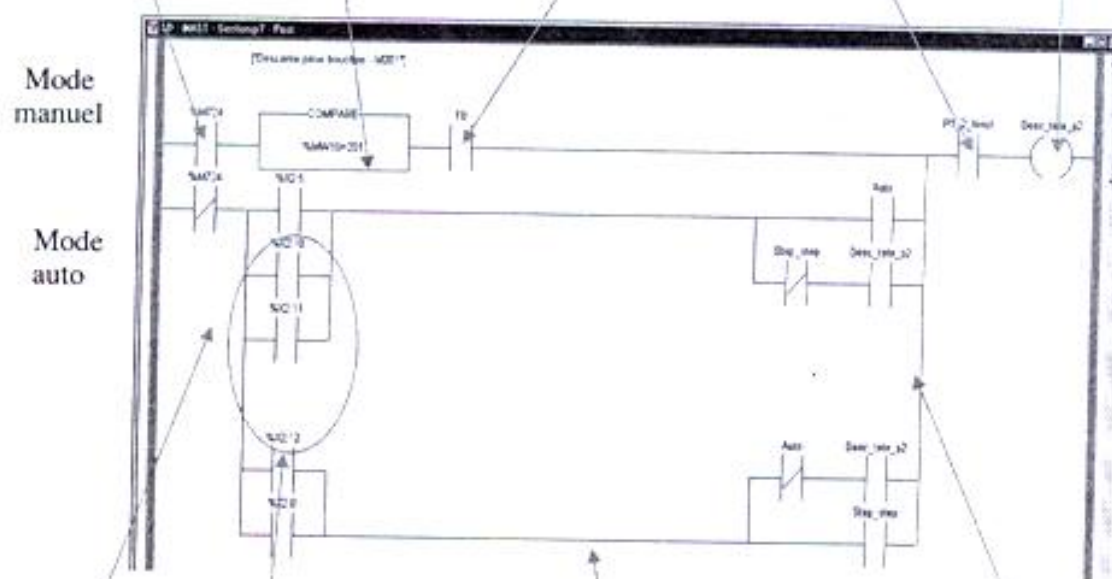
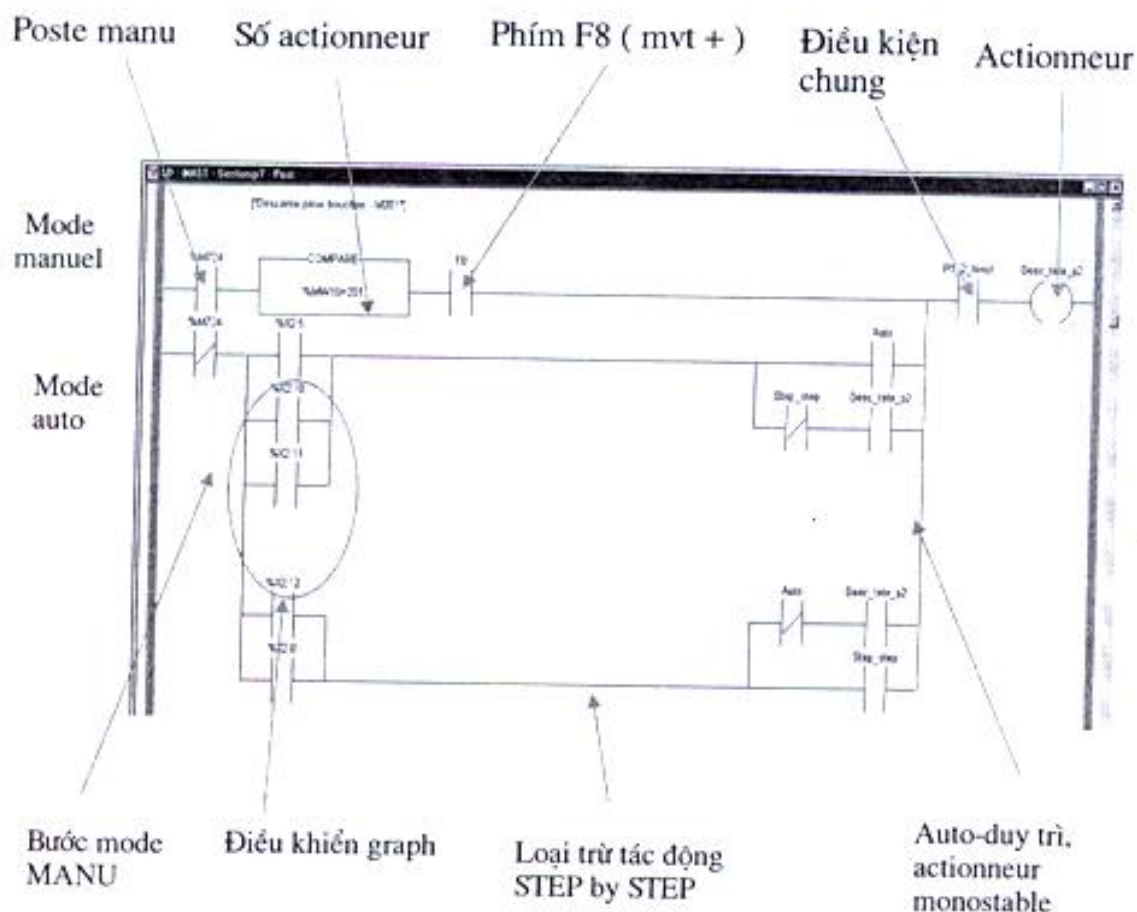
Macros XM6 et XM16 quản lý Inductel nếu có lắp.

Macro giai đoạn XM3 / Poste 3 - đổ đầy viên và đếm. Macro này tương tự như XM1.

Macro giai đoạn XM4 / Poste 4 đây nắp. Macro này tương tự như XM2 có chức năng thoát.

Doan POST

Đoạn này quản lý logic tổ hợp ra (actionneurs). Chỉ có một phương trình logic (một lưới tiếp điểm). Cấu trúc đầy đủ của phương trình đầu ra như sau:



Phương trình có thể phức tạp tùy theo chức năng của actionneur tuy nhiên cấu trúc của mạng vẫn không thay đổi.

Chương trình con.

Tạo nên chương trình cơ sở.

SR0	quản lý giao tiếp với người vận hành.
SR1	quản lý giao tiếp với người vận hành.
SR2	quản lý giao tiếp với người vận hành.
SR3	quản lý giao tiếp với người vận hành.
SR4	quản lý lỗi phát sinh.
SR9	quản lý lỗi modun phát sinh.
SR10	quản lý lỗi poste 1.
SR11	quản lý aléas poste 1 có dừng.
SR12	quản lý aléas poste 1 không dừng.
SR20	quản lý lỗi poste 2.
SR21	quản lý aléas poste 2 có dừng.
SR22	quản lý aléas poste 2 không dừng.
SR30	quản lý lỗi poste 3.
SR31	quản lý aléas poste 3 có dừng.
SR32	quản lý aléas poste 3 không dừng.
SR40	quản lý poste 4.
SR41	quản lý aléas poste 4 có dừng.
SR42	quản lý aléas poste 4 không dừng.
SR50	quản lý bảng dữ liệu.
SR51	quản lý lỗi màn hình.

DFBs

DFB là các hàm logic do người sử dụng phát triển. Một khi đã phát triển các khối này có thể tiếp tục sử dụng trong các ứng dụng với các thống số khác. DFB có thể được lưu trữ trong thư viện và được sử dụng nhiều lần.

Đối với PRODUCTIS, có hai DFBs:

- Viết dữ liệu qua Inductel.
- Đọc dữ liệu Inductel.

3 – LẬP TRÌNH TSX37

Chương trình của TSX 37 đơn giản hơn và được viết dưới dạng ngôn ngữ ladder và chỉ quản lý:

- Nút giải phóng mâm.
- Nút dừng trạm nạp.
- Chuyển tự do.

Ấn nút thoát gây điều khiển nút dừng trong khoảng 600 ms là thời gian để mâm chạy qua (time %TM0, output %Q2.4).

Chuyển đổi đưa vào vận hành TSX 57 ghi giá trị 1 trong bit %MW10 :x0 qua UniTelway. Output %Q2.6.

4.5 Kết luận

Điều khiển quá trình sản xuất là nhiệm vụ tổng hợp rất phức tạp. Quá trình sản xuất có sự tham gia của nhiều công nghệ: điện từ, điện tử, khí nén, thủy lực... Để nghiên cứu hệ thống này cần phải tìm hiểu chi tiết từng phân hệ và mối liên hệ giữa chúng. Nhiệm vụ này đã được triển khai theo nhiều chiến lược khác nhau:

1. Mô hình hoá hệ thống: Phân tích một hệ thống phức tạp có nhiều công nghệ thành các hệ con. Dựa trên hệ phương trình trạng thái của hệ có thể mô phỏng hệ và theo dõi các biến trạng thái của chúng. Trong từng hệ con cần phân tích thành các mạch động lực và mạch điều khiển. Đã xây dựng mô hình điều khiển tương tự và điều khiển số cho quá trình công nghệ. Điều khiển số là xu hướng phát triển tất yếu của điều khiển quá trình sản xuất. Đã tìm hiểu các khâu cơ bản của hệ thống điều khiển số. Việc liên kết giữa các hệ con được thực hiện qua graph biểu diễn quá trình.
2. Để đánh giá chính xác các trạng thái hoạt động của quá trình công nghệ cần sử dụng các cảm biến thích hợp. Trong thiết bị điều khiển quá trình Productis đã sử dụng nhiều loại cảm biến tiếp cận điện cảm, điện dung, cảm biến quang. Việc điều chỉnh phạm vi hoạt động của các cảm biến rất quan trọng, nó giúp cho hệ thống hoạt động chính xác. Tôi đã có điều kiện thực hành trên nhiều bài thực hành về cảm biến.
3. Để điều khiển hoạt động của hệ thống điều khiển quá trình công nghiệp cần sử dụng thiết bị logic khả trình PLC.

Tôi đã có cơ hội học tập và thực hành rất cơ bản về lập trình cho các PLC. Trong thiết bị Productis vì số biến điều khiển rất lớn nên đã sử dụng 2 PLC: TSX 57 đóng vai trò Master và TSX 37 đóng vai trò Slaver. Đã nghiên cứu phần mềm điều khiển thông qua sơ đồ ladder. Tôi có thể nạp các phần mềm và

chỉnh sửa phần mềm nếu hệ thống hoạt động không bình thường và biết cách vận hành hệ thống, bảo dưỡng toàn hệ thống.

Thông qua đề tài này tôi có điều kiện hiểu biết sâu sắc về điều khiển một quá trình sản xuất phức tạp.

Phục lục

A. Các địa chỉ và mã của các cảm biến, van điện từ

<h1 style="margin: 0;">DOSSIER ELECTRIQUE</h1> <h2 style="margin: 0;">PRODUCTIS</h2> <h3 style="margin: 0;">MD1AE905</h3>		<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <p>Schneider Electric</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>1479771</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>03</p> </div> </div>	
<p>MD1AE905</p>		<p>PRIME DE GARANTIE</p>	
<p>MD1AE905</p>		<p>MD1AE905</p>	

Folio Sheet	DESIGNATION	Index de modification Modification Index	Folio Sheet	DESIGNATION	Index de modification Modification Index
001	Page de Garde	01 02 03	033	PNEUMATIQUE: POSTE 1-2	01 02 03
002a	Page Récapitulative	01 02 03	034	PNEUMATIQUE: POSTE 1-3-4-5	01 02 03
002b	Page Récapitulative	01 02 03	035	PNEUMATIQUE: POSTE 3	01 02 03
003	SCHEMA PUSSANCE	01 02 03	036	PNEUMATIQUE: POSTE 4	01 02 03
004	DISTRIBUTION 230V CA	01 02 03	037	RESERU AUTOMATES	01 02 03
005	DISTRIBUTION 240 CC	01 02 03	038	RESERU CAPTEURS	01 02 03
006	CIRCUIT PREVENTIF	01 02 03	039	RESERU CAPTEURS	01 02 03
007	CHIRME DE MISE EN FONCTION	01 02 03	040	RESERU CAPTEURS	01 02 03
008	CHIRME DE MISE EN FONCTION	01 02 03	041	RESERU CAPTEURS	01 02 03
009	CHIRME DE MISE EN FONCTION	01 02 03	042	RESERU CAPTEURS	01 02 03
010	TSX57 211.8 à 211.7	01 02 03	043	RESERU CAPTEURS	01 02 03
011	TSX57 211.8 à 211.15	01 02 03	044	BORNIER X1 / X2	01 02 03
012	TSX57 211.16 à 211.23	01 02 03	045	BORNIER X3 / X5	01 02 03
013	TSX57 211.24 à 211.31	01 02 03	046	BORNIER X6 / X02	01 02 03
014	TSX57 211.32 à 211.39	01 02 03	047	BORNIER X01	01 02 03
015	TSX57 211.40 à 211.47	01 02 03	048	TSX 57 211.8 à 211.31	01 02 03
016	TSX57 211.48 à 211.53	01 02 03	049	TSX 57 211.32 à 211.63	01 02 03
017	TSX57 211.54 à 211.58	01 02 03	050	TSX 57 202.8 à 202.31	01 02 03
018	TSX57 211.59 à 211.63	01 02 03	051	TSX 57 202.32 à 202.63	01 02 03
019	TSX57 202.8 à 202.7	01 02 03	052	TSX37 211.8 à 211.15	01 02 03
020	TSX57 202.8 à 202.15	01 02 03	053	TSX37 202.8 à 202.11	01 02 03
021	TSX57 202.16 à 202.23	01 02 03	054	NOTENCLATURE	01 02 03
022	TSX57 202.24 à 202.31	01 02 03	055	NOTENCLATURE	01 02 03
023	TSX57 202.32 à 202.39	01 02 03	056	NOTENCLATURE	01 02 03
024	TSX57 202.40 à 202.47	01 02 03	057	NOTENCLATURE	01 02 03
025	TSX57 202.48 à 202.55	01 02 03	058	NOTENCLATURE	01 02 03
026	TSX57 202.56 à 202.63	01 02 03	059	NOTENCLATURE	01 02 03
027	TSX37 211.8 à 211.7	01 02 03	060	NOTENCLATURE	01 02 03
028	TSX37 211.8 à 211.15	01 02 03	061	NOTENCLATURE	01 02 03
029	TSX37 202.8 à 202.5	01 02 03	062	NOTENCLATURE	01 02 03
030	TSX37 202.6 à 202.11	01 02 03	063	NOTENCLATURE	01 02 03
031	DISTRIBUTION PNEUMATIQUE	01 02 03	064	NOTENCLATURE	01 02 03
032	PNEUMATIQUE: POSTE 1-2	01 02 03	065	NOTENCLATURE POSTE 5	01 02 03
NOI RE 5075		PAGE RECAPITULATIVE DES FOLIOS ET INDEXES DE MODIFICATION PAGE SUMMARY OF SHEETS WITH MODIFICATION INDEXES			
		Schneider Electric			
		1479771			
		TSX 57 211.8 à 211.63			
		03			

[illegible]

B. Partie commande

[illegible]

[illegible]

[illegible]

ENTREES AUTORITES	
AUTORITE	FONCTION
Z11.0	PRESENCE PALETTE POSTE 5
Z11.1	LIBERATION PALETTE POSTE 5
Z11.2	LIBERATION PALETTE POSTE 1
Z11.3	RELAIS DE SECURITE DK
Z11.4	RETOUR PROCHE CONDUCTEUR
Z11.5	RESERVE
Z11.6	RESERVE
Z11.7	RESERVE
Z11.8	RESERVE
Z11.9	RESERVE
Z11.10	RESERVE
Z11.11	RESERVE
Z11.12	RESERVE
Z11.13	RESERVE
Z11.14	RESERVE
Z11.15	RESERVE

ENTREES AUTORITES
TRUCK Z11.0 à Z11.15

PROBLETTIS
FD1/RE.945

Schneider Electric

1479771

03/03/2013

ENTREES AUTORITES
TRUCK Z11.0 à Z11.15

PROBLETTIS
FD1/RE.945

Schneider Electric

1479771

03/03/2013

[illegible]

REPERE	QUANTITE	DESIGNATION	REFERENCE FABRICANT	FABRICANT	Fournisseur
00	1	BLOC DE BASE INTERROMPTEUR SECTIONNEL TRIPOLAIRE 200	UN20	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	POIGNEE NOIRE ET PUSHTON NOIR 60-65mm FIXATION PAR 4 VIS	KPF1P2	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	BLOC DE CONTACT POLE NEUTRE	V2N11	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	BLOC DE CONTACT AUXILIAIRE 1P* R FERMETURE RETARDEE	V2N05	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	CAROT POUR BORNES D'ENTREE POUR BLOC DE BASE TRIPOLAIRE	V2N08	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
01	1	DISJONCTEUR DIFFERENTIEL DPN N V161 UNI-NEUTRE SA COURBE C 30mA	19336	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
02/03	2	DISJONCTEUR MAGNETO-THERMIQUE UNI-NEUTRE 1P	6020085	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
03/04/05	3	DISJONCTEUR MAGNETO-THERMIQUE UNI-NEUTRE 2P	6020087	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
04	1	DISJONCTEUR MAGNETO-THERMIQUE UNI-NEUTRE 3P	6020012	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
05	1	DISJONCTEUR MAGNETO-THERMIQUE UNI-NEUTRE 0.5A	6020083	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
06/0	1	DISJONCTEUR POTELUR MAGNETO-THERMIQUE REGLEE 0.4 0.63A	6020084	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	BLOC DE CONTACTS AUXILIAIRES INSTANTANES 1P* 10"	6020011	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
T1	1	TRANSFORMATEUR MONOPHASE PRI: 230-400VAC SEC: 24VAC 160VA	REL615160	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
R2	1	ALIMENTATION REDUITE MONOPHASE PRI: 110-240VAC SEC: 24VDC 720 3A	REL7002403	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
R1	1	RIOX DE BRGE 6 POSITIONS NON EXTENSIBLE	TS000Y6	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
R1/PS	1	MODULE ALIMENTATION ENTREE: 230VAC / SORTIE 24VDC 300	TS0PSY2680H	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	PILE DE SURVEILLANCE POUR TS037	TS0PL001	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
R1/00	1	MODULE PROCESEUR SIZE/S IOR: 24 E/S ANAL., 8 VOIES METIERS,	TS0PSY1020H	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	CARTE EXTENSION MEMOIRE 64Koet 0	TS0MP0064P	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	CARTE POTELUR POUR TS037/0010 CONNEXION AU BUS UNI-TELLURY RS485	TS0SCP114	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER
"	1	CABLE DE RACCORDEMENT CARTE POTELUR / PRISE TERMINES PASSIVE 2 VOIES	TSK SCP CU 4530	TELEMECANIQUE	SCHNEIDER

01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 100

01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 100

01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 100

01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 100

01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 - 36 - 37 - 38 - 39 - 40 - 41 - 42 - 43 - 44 - 45 - 46 - 47 - 48 - 49 - 50 - 51 - 52 - 53 - 54 - 55 - 56 - 57 - 58 - 59 - 60 - 61 - 62 - 63 - 64 - 65 - 66 - 67 - 68 - 69 - 70 - 71 - 72 - 73 - 74 - 75 - 76 - 77 - 78 - 79 - 80 - 81 - 82 - 83 - 84 - 85 - 86 - 87 - 88 - 89 - 90 - 91 - 92 - 93 - 94 - 95 - 96 - 97 - 98 - 99 - 100

01 - 02 - 03 - 04 - 05 - 06 - 07 - 08 - 09 - 10 - 11 - 12 - 13 - 14 - 15 - 16 - 17 - 18 - 19 - 20 - 21 - 22 - 23 - 24 - 25 - 26 - 27 - 28 - 29 - 30 - 31 - 32 - 33 - 34 - 35 -

REPERE	QUANTITE	DESIGNATION	REFERENCE	FABRICANT	FABRICANT	FURNISSEUR
R1/R1	1	MODULE 64 ENTREES TOR ISOLEES 240C RACCORDEMENT TYPE H418	TS0018400X	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
R1/R2	1	MODULE 64 SORTIES TOR PROTEGEES 240C B.1A RACCORDEMENT TYPE H418	TS0018412X	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
R1	2	CRONE POUR ECLAIRCIMENT VITE	TS0018402	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K01/ATS2	2	CONTACTEUR TREPOLAIRES SR 240C 1*0" 1*F	LC100580	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	2	BLOC DE CONTACTS AUXILIAIRES INSTANTANES 2*0" 2*F	LA0022	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	2	MODULE D'ANTI-PARASITAGE CIRCUIT RC 24-40 VAC	LP040CE	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K03	1	CONTACTEUR TRIPOLAIRES SR 240C 1*0" 1*F	LC100580	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	1	MODULE D'ANTI-PARASITAGE CIRCUIT RC 24-40 VAC	LP040CE	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K01/K03/K04	3	BONNE RELAIS D'ENTREE 240 CC/AC 2*F	HB01E4168	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K51/K52/K09	3	BONNE RELAIS D'ENTREE 240 CC/AC 2*F	HB01E4168	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K02	1	CONTACTEUR AUXILIAIRE 240 RC 3*F 2*0"	CP03202	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	1	BLOC DE CONTACTS AUXILIAIRES LATERALE 2*F	LP00K28	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	1	BLOC DE CONTACTS AUXILIAIRES TEMPORISES R.1-20S TRIPOLAIRES 1*0" 1*F	LP012	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	1	BLOC D'ANTI-PARASITAGE CIRCUIT RC 24-40 VAC	LP040CE	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K05	1	RELAIS DE CONTRÔLE : DROITE ET PRESENCE DE PHASES 200-500 VAC 2*0"	RM1628	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K06	1	MODULE DE SURVEILLANCE ALI, ET INTER, DE POSITION 240 2 CIRCUITS "0"	XPS0L5118	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
H1	1	VOYANT LUMINEUX A DEL PROTEGEE 230VAC BLANC	X0404M1	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	1	PORTE ETIQUETTE 38x40mm RAC ETIQUETTE Bx27mm 28Y4H181	1493775_R1	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
K2	1	VOYANT LUMINEUX A DEL PROTEGEE 240 VAC BLEU	X0404M5	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER
*	1	PORTE ETIQUETTE 38x40mm RAC ETIQUETTE Bx27mm 28Y4H181	1493775_R2	TELETECHNIQUE	SCHNEIDER	SCHNEIDER

Phục lục

C. Các mã và các địa chỉ của các cảm biến và van khí nén

BAC PRO MSMA		Mise en œuvre d'un système automatisé PRODUCTIS_AFFECTATION DES ENTRÉES ET DES SORTIES du TSX PREMIUM										Page 45
POSITION	VOIE / REPERE	AM	SYMBOL	TYPE	Situation	POSITION	VOIE	REPERE	AP	SYMBOL	TYPE	Situation
0						0						
1	S5	%I1.0	Relevé	AI	AI		1	I2.0	%Q2.0	Defaut P1	P2	P2
2	S6	%I1.1	Auto-Maxi Poste 1-2	AI	AI		2	I2.1	%Q2.1	Defaut P2	P2	P2
3	S7	%I1.2	Auto-Maxi Poste 3-4	AI	AI		3	I2.2	%Q2.2	Defaut P3	P2	P2
4	S8	%I1.3	Relevé	AI	AI		4	I2.3	%Q2.3	Defaut P4	P2	P2
5	S9	%I1.4	Auto-Maxi Poste 1-2	AI	AI		5	I2.4	%Q2.4	Point fixe actif	P2	P2
6	S10	%I1.5	Auto-Maxi Poste 3-4	AI	AI		6	I2.5	%Q2.5	Point module actif	P2	P2
7	S11	%I1.6	Relevé	AI	AI		7	I2.6	%Q2.6	Aspir. bouchon M201	P2	P2
8	S12	%I1.7	Relevé	AI	AI		8	I2.7	%Q2.7	Aspir. bouchon M204	P2	P2
9	S13	%I1.8	Relevé	AI	AI		9	I2.8	%Q2.8	Souffle bouchon M401	P2	P2
10	S14	%I1.9	Relevé	AI	AI		10	I2.9	%Q2.9	Souffle bouchon M404	P2	P2
11	S15	%I1.10	Relevé	AI	AI		11	I2.10	%Q2.10	Relevé actif P1	P2	P2
12	S16	%I1.11	Relevé	AI	AI		12	I2.11	%Q2.11	Relevé actif P2	P2	P2
13	S17	%I1.12	Relevé	AI	AI		13	I2.12	%Q2.12	Relevé actif P3	P2	P2
14	S18	%I1.13	Relevé	AI	AI		14	I2.13	%Q2.13	Relevé actif P4	P2	P2
15	S19	%I1.14	Relevé	AI	AI		15	I2.14	%Q2.14	Relevé actif P5	P2	P2
16	S20	%I1.15	Relevé	AI	AI		16	I2.15	%Q2.15	Relevé actif P6	P2	P2
17	S21	%I1.16	Relevé	AI	AI		17	I2.16	%Q2.16	Relevé actif P7	P2	P2
18	S22	%I1.17	Relevé	AI	AI		18	I2.17	%Q2.17	Relevé actif P8	P2	P2
19	S23	%I1.18	Relevé	AI	AI		19	I2.18	%Q2.18	Relevé actif P9	P2	P2
20	S24	%I1.19	Relevé	AI	AI		20	I2.19	%Q2.19	Relevé actif P10	P2	P2
21	S25	%I1.20	Relevé	AI	AI		21	I2.20	%Q2.20	Relevé actif P11	P2	P2
22	S26	%I1.21	Relevé	AI	AI		22	I2.21	%Q2.21	Relevé actif P12	P2	P2
23	S27	%I1.22	Relevé	AI	AI		23	I2.22	%Q2.22	Relevé actif P13	P2	P2
24	S28	%I1.23	Relevé	AI	AI		24	I2.23	%Q2.23	Relevé actif P14	P2	P2
25	S29	%I1.24	Relevé	AI	AI		25	I2.24	%Q2.24	Relevé actif P15	P2	P2
26	S30	%I1.25	Relevé	AI	AI		26	I2.25	%Q2.25	Relevé actif P16	P2	P2
27	S31	%I1.26	Relevé	AI	AI		27	I2.26	%Q2.26	Relevé actif P17	P2	P2
28	S32	%I1.27	Relevé	AI	AI		28	I2.27	%Q2.27	Relevé actif P18	P2	P2
29	S33	%I1.28	Relevé	AI	AI		29	I2.28	%Q2.28	Relevé actif P19	P2	P2
30	S34	%I1.29	Relevé	AI	AI		30	I2.29	%Q2.29	Relevé actif P20	P2	P2
31	S35	%I1.30	Relevé	AI	AI		31	I2.30	%Q2.30	Relevé actif P21	P2	P2
32	S36	%I1.31	Relevé	AI	AI		32	I2.31	%Q2.31	Relevé actif P22	P2	P2
33	S37	%I1.32	Relevé	AI	AI		33	I2.32	%Q2.32	Relevé actif P23	P2	P2
34	S38	%I1.33	Relevé	AI	AI		34	I2.33	%Q2.33	Relevé actif P24	P2	P2
35	S39	%I1.34	Relevé	AI	AI		35	I2.34	%Q2.34	Relevé actif P25	P2	P2
36	S40	%I1.35	Relevé	AI	AI		36	I2.35	%Q2.35	Relevé actif P26	P2	P2
37	S41	%I1.36	Relevé	AI	AI		37	I2.36	%Q2.36	Relevé actif P27	P2	P2
38	S42	%I1.37	Relevé	AI	AI		38	I2.37	%Q2.37	Relevé actif P28	P2	P2
39	S43	%I1.38	Relevé	AI	AI		39	I2.38	%Q2.38	Relevé actif P29	P2	P2
40	S44	%I1.39	Relevé	AI	AI		40	I2.39	%Q2.39	Relevé actif P30	P2	P2
41	S45	%I1.40	Relevé	AI	AI		41	I2.40	%Q2.40	Relevé actif P31	P2	P2
42	S46	%I1.41	Relevé	AI	AI		42	I2.41	%Q2.41	Relevé actif P32	P2	P2
43	S47	%I1.42	Relevé	AI	AI		43	I2.42	%Q2.42	Relevé actif P33	P2	P2
44	S48	%I1.43	Relevé	AI	AI		44	I2.43	%Q2.43	Relevé actif P34	P2	P2
45	S49	%I1.44	Relevé	AI	AI		45	I2.44	%Q2.44	Relevé actif P35	P2	P2
46	S50	%I1.45	Relevé	AI	AI		46	I2.45	%Q2.45	Relevé actif P36	P2	P2
47	S51	%I1.46	Relevé	AI	AI		47	I2.46	%Q2.46	Relevé actif P37	P2	P2
48	S52	%I1.47	Relevé	AI	AI		48	I2.47	%Q2.47	Relevé actif P38	P2	P2
49	S53	%I1.48	Relevé	AI	AI		49	I2.48	%Q2.48	Relevé actif P39	P2	P2
50	S54	%I1.49	Relevé	AI	AI		50	I2.49	%Q2.49	Relevé actif P40	P2	P2
51	S55	%I1.50	Relevé	AI	AI		51	I2.50	%Q2.50	Relevé actif P41	P2	P2
52	S56	%I1.51	Relevé	AI	AI		52	I2.51	%Q2.51	Relevé actif P42	P2	P2
53	S57	%I1.52	Relevé	AI	AI		53	I2.52	%Q2.52	Relevé actif P43	P2	P2
54	S58	%I1.53	Relevé	AI	AI		54	I2.53	%Q2.53	Relevé actif P44	P2	P2
55	S59	%I1.54	Relevé	AI	AI		55	I2.54	%Q2.54	Relevé actif P45	P2	P2
56	S60	%I1.55	Relevé	AI	AI		56	I2.55	%Q2.55	Relevé actif P46	P2	P2
57	S61	%I1.56	Relevé	AI	AI		57	I2.56	%Q2.56	Relevé actif P47	P2	P2
58	S62	%I1.57	Relevé	AI	AI		58	I2.57	%Q2.57	Relevé actif P48	P2	P2
59	S63	%I1.58	Relevé	AI	AI		59	I2.58	%Q2.58	Relevé actif P49	P2	P2
60	S64	%I1.59	Relevé	AI	AI		60	I2.59	%Q2.59	Relevé actif P50	P2	P2
61	S65	%I1.60	Relevé	AI	AI		61	I2.60	%Q2.60	Relevé actif P51	P2	P2
62	S66	%I1.61	Relevé	AI	AI		62	I2.61	%Q2.61	Relevé actif P52	P2	P2
63	S67	%I1.62	Relevé	AI	AI		63	I2.62	%Q2.62	Relevé actif P53	P2	P2
64	S68	%I1.63	Relevé	AI	AI		64	I2.63	%Q2.63	Relevé actif P54	P2	P2

Tài liệu tham khảo

1 Lê Văn Doanh - Phạm Thượng Hàn - Nguyễn Văn Hòa - Võ Thạch Sơn - Đoàn Văn Tân

CÁC BỘ CẢM BIẾN TRONG KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG VÀ ĐIỀU KHIỂN

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT HÀ NỘI - 2007

2 Dương Bình Trí

CẢM BIẾN VÀ ỨNG DỤNG

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT HÀ NỘI - 2001

3 GS. TS. Trần Văn Địch

TỰ ĐỘNG HÓA SẢN XUẤT

NHÀ XUẤT BẢN KHOA HỌC VÀ KỸ THUẬT HÀ NỘI - 2006

4 PRODUCTIS

GIÁO TRÌNH KỸ THUẬT

HÀ NỘI - 2005

5 Reference manual PL7 Micro/Junior/Pro

Detailed description of Instruction and Functions TSX DR PL7 xx eng

6 Trần Thế San (biên dịch) - TS. Nguyễn Ngọc Phương (hiệu đính)

KHOA CƠ KHÍ CHẾ TẠO MÁY TRƯỜNG ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HCM

Hướng Dẫn THIẾT KẾ MẠCH & LẬP TRÌNH PLC

NHÀ XUẤT BẢN ĐÀ NẴNG - 2005

7 Biên dịch: Tăng Văn Mùi

Hiệu đính: TS. Nguyễn Tiến Dũng

KHOA CƠ KHÍ CHẾ TẠO MÁY HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP HỒ CHÍ MINH

Điều khiển LOGIC LẬP TRÌNH PLC

NHÀ XUẤT BẢN THỐNG KÊ - 2006

8 Productis manuel de travaux pratiques BAC

Schneider Electric France - 2001