

CHƯƠNG 2

THIẾT BỊ VÀ LỆNH PLC MITSUBICHI

I. Ngôn ngữ lập trình.

1. Ngôn ngữ Instruction và Ladder.

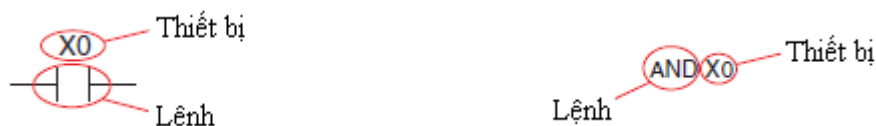
Ngôn ngữ Instruction, ngôn ngữ dòng lệnh, được xem là ngôn ngữ lập trình cơ bản dễ học, dễ sử dụng. Nhưng cũng mất nhiều thời gian kiểm tra đối chiếu để tìm ra mối quan hệ giữa đoạn chương trình lớn với chức năng nó thể hiện. Hơn nữa, ngôn ngữ Instruction của từng nhà chế tạo PLC có cấu trúc khác nhau. Nếu sử dụng PLC của nhiều hãng khác nhau trên cùng một thiết bị có thể dẫn đến kết quả là phải làm việc trên tập lệnh ngôn ngữ Instruction không đồng nhất.

Một ngôn ngữ khác được ưa chuộng hơn là ngôn ngữ ladder, ngôn ngữ bậc thang. Ngôn ngữ này có dạng đồ họa cho phép nhập chương trình có dạng một sơ đồ mạch điện logic, dùng các ký hiệu điện để biểu diễn các contact logic ngõ vào và relay logic ngõ ra. Ngôn ngữ này gần gũi với người sử dụng hơn ngôn ngữ Instruction và được xem như là ngôn ngữ cấp cao. Phần mềm lập trình sẽ được biên dịch các ký logic trên thành mã máy và lưu vào bộ nhớ của PLC. Sau đó, PLC sẽ thực hiện các tác vụ điều khiển theo logic thể hiện trong chương trình.

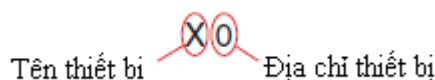
2. Cấu trúc của một lệnh chương trình.

Cấu trúc của một lệnh chương trình bao gồm một lệnh và một hoặc nhiều (trong trường hợp lệnh ứng dụng) những toán hạng, mà PLC sẽ tham chiếu tới các thiết bị đó. Một số lệnh được tự ý kích hoạt mà không có toán hạng nào (đây là những lệnh dùng để điều khiển chương trình hoạt động trong PLC).

Mỗi lệnh đều được gán một số bước xác định trong chương trình. Điều này rất quan trọng vì nó dùng để xác định các lệnh giống nhau khi cùng tham chiếu đến cùng một thiết bị trong chương trình.



Lệnh mô tả việc gì sẽ được làm, ví dụ chức năng mà bạn muốn bộ điều khiển thực hiện. Toán hạng hay thiết bị là cái mà chúng ta muốn vận hành. Toán hạng hay thiết bị bao gồm 2 thành phần: tên thiết bị và địa chỉ thiết bị.



II. Thiết bị dùng trong lập trình.**1. Ngõ vào, ngõ ra.**

Ngõ vào và ngõ ra là các bộ nhớ 1 bit, nhưng các bit đó có ảnh hưởng trực tiếp đến trạng thái của các ngõ vào và ngõ ra vật lý. Ngõ vào nhận tín hiệu trực tiếp từ cảm biến và ngõ ra là các relay, transistor hay triac vật lý. Các ngõ vào và ngõ ra cần được ký hiệu và đánh số để có địa chỉ xác định và duy nhất. Mỗi nhà sản xuất PLC đều có ký hiệu và cách đánh số riêng, nhưng về ý nghĩa cơ bản là giống nhau.

Theo cách đánh số của hãng Mitsubishi, các ngõ vào và ngõ ra được đánh số theo hệ cơ số 8(octal). Các ngõ vào hay ngõ ra liên tiếp sẽ được đánh số liên tiếp nhau.

Ký hiệu ngõ vào: X

Ký hiệu ngõ ra: Y

Ví dụ: 24 ngõ vào: X000 ÷ X007, X010 ÷ X017, X020 ÷ X027.

16 ngõ ra: Y000 ÷ Y007, Y010 ÷ Y017.

Thiết bị		Ngõ vào	Ngõ ra
Ký hiệu		X	Y
Dạng dữ liệu		Bit	
Các giá trị		0 hoặc 1	
Dạng địa chỉ thiết bị		Octal (hệ bát phân)	
Số thiết bị và địa chỉ (phụ thuộc vào bộ điều khiển)	FX1S	6 (X00–X05) 8 (X00–X07) 12 (X00–X07, X10, X11, X12, X13) 16 (X00–X07, X10–X17)	4 (Y00–Y03) 6 (Y00–Y05) 8 (Y00–Y07) 14 (Y00–Y07, Y10–Y15)
	FX1N	8 (X00–X07) 14 (X00–X07, X10–X15) 24 (X00–X07, X10–X17, X20–X27) 36 (X00–X07, X10–X17, X20–X27, X30–X37, X40, X41, X42, X43) Với các module mở rộng, tổng số ngõ vào tối đa là 84 (X123). Tuy nhiên tổng số ngõ vào và ngõ ra không được vượt quá 128	6 (Y00–Y07) 10 (Y00–Y07, Y10, Y11) 16 (Y00–Y07, Y10–Y17) 24 (Y00–Y07, Y10–Y17, Y20–Y27) Với các module mở rộng, tổng số ngõ vào tối đa là 64 (Y77). Tuy nhiên tổng số ngõ vào và ngõ ra không được vượt quá 128

	FX2N	8 (X00-X07) 16 (X00-X07, X10-X17) 24 (X00-X07, X10-X17, X20-X27) 32 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37) 40 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37, X40-X47) 64 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37, X40-X47, X50-X57, X60-X67, X70-X77)	8 (Y00-Y07) 16 (Y00-Y07, Y10-Y17) 24 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27) 32 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37) 40 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37, Y40-Y47) 64 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37, Y40-Y47, Y50-Y57, Y60-Y67, Y70-Y77)
	FX2NC	8 (X00-X07) 16 (X00-X07, X10-X17) 32 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37) 48 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37, X40-X47, X50-X57)	8 (Y00-Y07) 16 (Y00-Y07, Y10-Y17) 32 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37) 48 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37, Y40-Y47, Y50-Y57)
	FX3U	8 (X00-X07) 16 (X00-X07, X10-X17) 24 (X00-X07, X10-X17, X20-X27) 32 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37) 40 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37, X40-X47) 64 (X00-X07, X10-X17, X20-X27, X30-X37, X40-X47, X50-X57, X60-X67, X70-X77)	8 (Y00-Y07) 16 (Y00-Y07, Y10-Y17) 24 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27) 32 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37) 40 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37, Y40-Y47) 64 (Y00-Y07, Y10-Y17, Y20-Y27, Y30-Y37, Y40-Y47, Y50-Y57, Y60-Y67, Y70-Y77)

* Với các module mở rộng, tổng số ngõ vào tối đa là 248 (X367). Tuy nhiên tổng số ngõ vào và ngõ ra không được vượt quá 256.

2. Relay phụ trợ (Auxiliary relays).

Relay là bộ nhớ 1 bit và có tác dụng như relay phụ trợ vật lý trong mạch điều khiển dùng relay truyền thống, nên được gọi là relay logic.

Relay được ký hiệu là M và được đánh số thập phân. Ví dụ : M0, M500, M8002.

2.1 Phân loại :

2.1.1 Relay chốt(latched relay): relay được chốt là relay duy trì được trạng thái khi không cấp điện cho PLC. Relay này được ứng dụng trong trường hợp sau : nếu nguồn cấp điện hỏng khi PLC đang ở trạng thái hoạt động thì tất cả các ngõ ra đều tắt(OFF). Trạng thái OFF vẫn được duy trì trừ trường hợp chúng được kích hoạt lại khi PLC được cấp điện trở lại. Để thực hiện được việc duy trì trạng thái đó trong chương trình ta không kích thích trực tiếp các ngõ ra mà phải dùng relay được chốt làm trạng thái trung gian kích các ngõ ra.

Relay phụ trợ ổn định trạng thái (General stable state auxiliary relays): Một số relay phụ trợ được dùng trong PLC. Cuộn dây của các relay này được điều khiển bởi các contact, tương tự như cách điều khiển ngõ ra. Tất cả relay phụ trợ có một số contact thường mở và thường đóng được dùng trong PLC khi có yêu cầu. Lưu ý : các contact này không điều khiển trực tiếp các tải bên ngoài, chỉ có relay ngõ ra (Y) mới có thể làm được.

Relay chuyên dùng (special relay): PLC có một số relay phụ trợ chuyên dùng. Các relay này có chức năng chuyên biệt và về mặt sử dụng được phân thành hai dạng sau:

+ Contact relay phụ trợ chuyên dùng: relay này được điều khiển tự động bởi PLC, người sử dụng không thể can thiệp.

Ví dụ: M8000: báo RUN (ON khi PLC đang trong trạng thái hoạt động).

M8002: xung khởi động.

M8010: xung clock 1ms

M8011: xung clock 10ms

M8012: xung clock 100ms

M8013: xung clock 1s

M8014: xung clock 1 phút

+ Điều khiển những cuộn dây relay chuyên dùng: khi sử dụng các cuộn dây này, PLC sẽ thực hiện một tác vụ chuyên biệt được xác định trước.

Ví dụ: M8033: tắt cả các trạng thái ngõ ra được duy trì khi PLC ngưng hoạt động.

M8034: tắt cả các ngõ ra đều vô hiệu.

2.2 Bảng đặc tính kỹ thuật relay trên PLC FX

Thiết bị		Loại relay	
		Relay phụ trợ chung	Relay phụ trợ được chốt
Ký hiệu		M	
Dạng dữ liệu		Bit	
Các giá trị		0 hoặc 1	
Dạng địa chỉ thiết bị		Decimal (thập phân)	
Số thiết bị và các địa chỉ	FX1S	384 (M0–M383)	128 (M384–M511)
	FX1N	384 (M0–M383)	1152 (M384–M1535)
	FX2N	500 (M0–M499) ⁽¹⁾	524 (M500–M1023) ⁽²⁾
	FX2NC		2048 (M1024–M3071)
	FX3U	500 (M0–M499) ⁽¹⁾	524 (M500–M1023) ⁽²⁾
			6656 (M1024–M7679)

⁽¹⁾ Có thể định dạng các relay này như relay được chốt bằng các tham số của PLC.

⁽²⁾ Có thể định dạng các relay này như relay không chốt bằng các tham số của PLC.

3. Relay trạng thái (state relays).

Relay trạng thái được ký hiệu là S và được đánh số thập phân. Ví dụ: S0, S1, S2...

Theo thuật ngữ máy tính, relay còn được gọi là cờ.

3.1 Phân loại:

3.1.1 Relay trạng thái ổn định: Các relay này điều khiển bởi các contact trong PLC giống như việc điều khiển ngõ ra. Tất cả relay trạng thái đều có một số contact vật lý thường mở và thường đóng nối với PLC nếu cần.

3.1.2 Relay trạng thái được chốt: khi nguồn cấp cho PLC bị sự cố khi PLC đang hoạt động thì tất cả relay ngõ ra và relay công dụng chung bị RESET. Tất cả relay này sẽ ở trạng thái OFF trừ khi chúng được kích hoạt lại trạng thái khi PLC hoạt động lại.

3.1.3 Relay trạng thái bước STL: các relay trạng thái S rất quan trọng khi lập trình điều khiển trình tự và được dùng kết hợp với lệnh STL. Khi lập trình STL thì từng trạng thái có tác dụng tương ứng được xác định trước.

3.2 Bảng đặc tính kỹ thuật relay trên PLC FX

PLC	FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
Relay trạng thái thường	N/A	N/A	500 (S0-S499)	
Relay trạng thái được chốt	128 (S0 – S127)	1000 (S0 – S999)	500 (S500-S999)	
Tổng số	128	1000	3072	

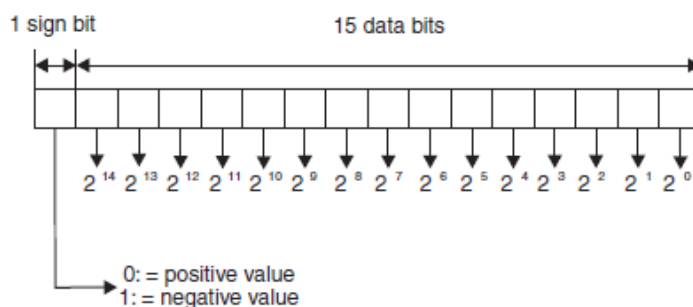
4. Thanh ghi

Thanh ghi (register) là bộ nhớ 16 bit (word) và được dùng để lưu số liệu. Thanh ghi được ký hiệu là D và được đánh số thập phân. Ví dụ: D0, D200, D800, D8002...

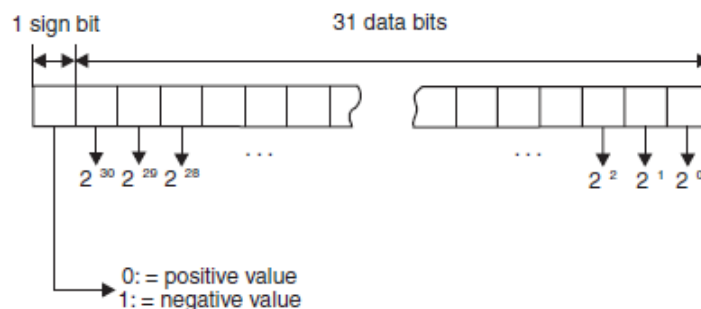
Có thể tạo thanh ghi 32 bit (double word) bằng cách kết hợp 2 thanh ghi dữ liệu.

Nếu nội dung của thanh ghi là số, thì bit cao nhất (MSB) được dùng để chỉ dấu dương hay âm của số đó gọi là bit dấu. Nếu bit dấu là 0 thì tương ứng với số dương và 1 tương ứng với số âm

Thanh ghi 16 bit (word):



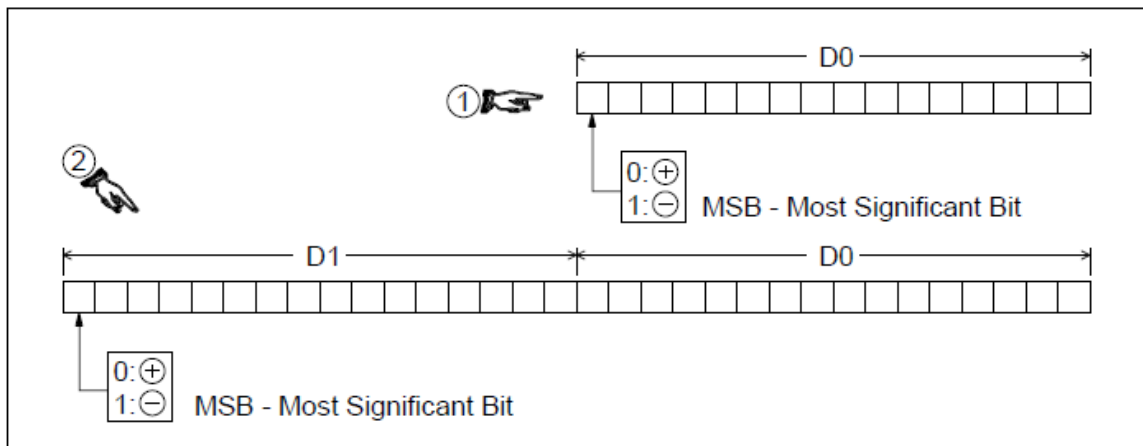
Thanh ghi 32 bit (double word) :



Thông thường 1 thanh ghi có thể lưu trữ giá trị từ $0000_H \div FFFF_H$ ($-32768 \div 32767$). Thanh ghi 32 bit có thể lưu trữ giá trị từ $00000000_H \div FFFFFFFF_H$ ($-2,147,483,648 \div +2,147,483,647$).

4.1 Phân loại

4.1.1 Thanh ghi dữ liệu (data register): thanh ghi loại này được dùng để lưu trữ dữ liệu thông thường trong khi tính toán dữ liệu trên PLC. Khi dữ liệu được ghi vào thanh ghi dữ liệu thì nó vẫn giữ nguyên giá trị đến khi nó được ghi chồng bởi dữ liệu khác.



Sơ đồ trên trình bày khuôn dạng của một thanh ghi và một cặp thanh ghi. Trong sơ đồ (2) chỉ rằng thanh ghi D0 không có bit dấu, bởi vì bây giờ được xem như là một phần thanh ghi 32 bit (double word). Bit dấu xuất hiện ở 16 bit cao, nghĩa là thanh ghi D1. Khi dùng thanh ghi dữ liệu 32 bit trong một lệnh thì luôn chỉ thể hiện qua 16 bit thấp. Giả sử với ví dụ trên cặp thanh ghi được dùng như một toán hạng 32 bit, thì nó sẽ được xác định thông qua D0 mà thôi. Thanh ghi thứ hai là D1 sẽ tự động được kết hợp và xem như là 16 bit cao.

Khi bộ điều khiển chuyển từ RUN sang STOP thì tất cả thanh ghi dữ liệu chung được đặt lại giá trị 0.

Dữ liệu có thể được duy trì trong các thanh ghi dữ liệu khi bộ điều khiển chuyển từ RUN sang STOP nếu cờ chuyên dùng M8033 ở trạng thái ON.

Ghi giá trị mới vào thanh ghi dữ liệu thì thanh ghi đó sẽ được cập nhật với giá trị mới ở cuối chu kỳ quét hiện hành.

4.1.2 Thanh ghi chốt (latched register): thanh ghi loại này có khả năng duy trì nội dung (chốt) cho đến khi nó được ghi chồng bằng nội dung mới. Khi PLC chuyển từ trạng thái RUN sang STOP, dữ liệu trong các thanh ghi vẫn được duy trì.

4.1.3 Thanh ghi chuyên dùng (special register): thanh ghi này dùng để lưu các kết quả điều khiển và giám sát trạng thái hoạt động bên trong PLC, thường dùng

kết hợp với các cờ chuyên dụng. Các thanh ghi này có thể sử dụng trong chương trình ladder, và trạng thái hoạt động của hệ thống PLC hoàn toàn có thể xác định được. Dữ liệu lưu trong các thanh ghi chẩn đoán chuyên dùng sẽ không thay đổi khi PLC chuyển từ STOP sang RUN.

Ví dụ: M8066 là cờ chuyên dùng báo lỗi chương trình và thanh ghi D8066 lưu mã lỗi

4.1.4 Thanh ghi tập tin (hay thanh ghi bộ nhớ chương trình – program memory register): thanh ghi này chiếm từng khối 500 bước bộ nhớ chương trình và chúng thường được sử dụng đối với các ứng dụng mà chương trình điều khiển cần xử lý nhiều số liệu (các thanh ghi RAM có sẵn không đủ đáp ứng). Sự lựa chọn tỷ lệ dung lượng giữa loại thanh ghi này với bộ nhớ chương trình được xác lập từ phần mềm PLC.

Các thanh ghi tập tin có hai dạng:

- ❖ Các thanh ghi trong vùng nhớ chương trình – Các thanh ghi này chiếm giữ từng khối 500 bước chương trình và có thể dùng trên FX 1N, FX2N và FX2NC.
- ❖ Các thanh ghi trên RAM – Các thanh ghi này chiếm giữ một vùng dữ liệu đặc biệt, có thể dùng trên FX2NC và FX có CPU phiên bản 3.07 hoặc cao hơn.

Các thanh ghi bộ nhớ chương trình.

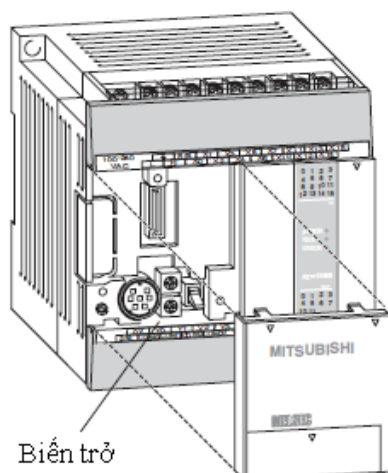
Các thanh ghi tập tin có thể được an toàn trong vùng nhớ chương trình (RAM, EEPROM) theo từng khối 500 thanh ghi. Các thanh ghi này có thể được truy xuất bởi thiết bị ngoại vi. Trong khi PLC đang hoạt động, dữ liệu trong các thanh ghi tập tin có thể được đọc vào các thanh ghi công dụng chung hay thanh ghi được chốt bằng cách dùng lệnh BMOV. Tuy nhiên không thể lưu dữ liệu vào các thanh ghi tập tin bằng các lệnh ứng dụng. Các thanh ghi tập tin được khai báo trong mục parameter area trên phần mềm. Đối với mỗi khối 500 thanh ghi tập tin được cấp phát tương ứng 500 bước chương trình bị mất

- ❖ Dữ liệu trong thanh ghi tập tin chỉ có thể bị thay đổi bởi thiết bị ngoại vi, như bộ lập trình cầm tay hay máy vi tính chạy với chương trình thích hợp.
- ❖ Các thanh ghi tập tin trong bộ nhớ RAM hay bộ nhớ nội chỉ có thể bị thay đổi trong khi đang RUN, nhưng thanh ghi tập tin trên bộ nhớ RAM hay bộ nhớ nội và bộ nhớ EEPROM gắn thêm có thể bị thay đổi khi PLC ở chế độ STOP

4.1.5 Thanh ghi điều chỉnh được từ biến trở bên ngoài (external adjusting register).

FX1S và FX1N có sẵn biến trở phân áp bên ngoài dùng để điều chỉnh nội dung trong các thanh ghi dữ liệu. Nội dung của các thanh ghi này có giá trị từ 0 đến 255. Đây là đặc điểm được thiết kế sẵn không cần phải cài đặt thêm hoặc lập trình.

Bộ điều khiển FX không có đặc điểm này, tuy nhiên có thể sử dụng thêm các khối chức năng chuyên dùng như FX-8AV để “nâng cấp” bộ điều khiển FX có thêm đặc điểm trên. Để sử dụng FX-8AV cần các lệnh ứng dụng VRDD hàm 85 (Volume Read) và VRSC hàm 86 (Volume Scale).



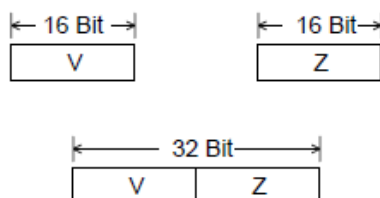
Thanh ghi này thường được dùng để điều chỉnh bộ định thời được dễ dàng hơn, nhưng có thể được dùng trong ứng dụng khác có dùng thanh ghi như đặt thông số cho bộ đếm, cấp dữ liệu thô, thậm chí dùng cho các tác vụ có sự lựa chọn.

	FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
Số biến trở điều chỉnh	2		8: khi sử dụng khối chức năng chuyên dùng hỗ trợ FX2N-8AV-BD	
Số thanh ghi dữ liệu được điều chỉnh	1: D8030 2: D8031 Bổ sung thêm 8 thanh ghi khi sử dụng lệnh ứng dụng VRDD và VRSC		Được lựa chọn bởi người sử dụng khi sử dụng lệnh ứng dụng VRDD và VRSC	

4.1.6 Thanh ghi chỉ mục (index register)

Dùng để hiệu chỉnh một thanh ghi đã được định bằng cách dịch chỉnh. Ký hiệu: V, Z.

Đối với dữ liệu 16 bit V hay Z (2 thanh ghi riêng biệt). Đối với dữ liệu 32 bit thì V và Z được kết hợp (xem như 1 thanh ghi – trong đó chỉ thể hiện qua V). Hoạt động giống như thanh ghi dữ liệu.



Có 16 thanh ghi chỉ mục được đánh số từ V0 – V7 và Z0 – Z7.

Cách sử dụng khác: dùng để hiệu chỉnh các thiết bị sau trong một số điều kiện nhất định X, Y, M, S, P, T, C, D, K, H, KnX, KnY, KnM, KnS.

Ví dụ :



Chương trình trên dùng chuyển dữ liệu từ D5V sang D10Z. Nếu dữ liệu trong thanh ghi V bằng 8 và dữ liệu trong thanh ghi Z bằng 14 thì :

$$V = 8$$

$$D5V$$

$$D5 + 8 = 13 \quad D13$$

$$Z = 14$$

$$D10Z$$

$$D10 + 14 = 24 \quad D24$$

Do đó, các thanh ghi thật sự đã dùng sau khi các thanh ghi V và Z được xác định theo thứ tự là D13 và D24 không phải là D5 và D10.

a. Hiệu chỉnh một hằng số.

Các hằng số có thể được hiệu chỉnh dễ dàng như với các thanh ghi dữ liệu hoặc với các thiết bị bit. Ví dụ, nếu hằng số K20 được viết là K20V thì kết quả cuối cùng sẽ là: K20 + nội dung của V

$$\text{Ví dụ: nếu } V = 3276 \text{ thì } K20V \Rightarrow \begin{array}{r} K \quad 20 \\ V \quad (3276) \\ \hline 3296 \end{array}$$

b. Dùng không đúng các thanh ghi chỉ mục.

Không cho phép hiệu chỉnh Kn khi Kn là một phần của KnY, nghĩa là cho phép dùng các thanh ghi chỉ mục như sau:

K3Z

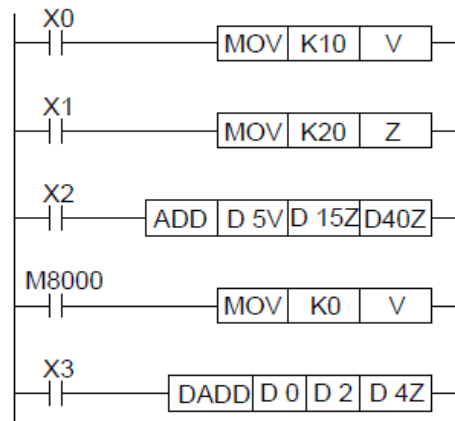
K1M10V

Y20Z

Trong khi đó không chấp nhận: K4ZY30.

c. Dùng các thanh ghi đa chỉ mục.

Đôi khi cần dùng các thanh ghi đa chỉ mục cho các chương trình lớn hoặc các chương trình phải xử lý số lượng lớn dữ liệu. Không có vấn đề gì khi sử dụng cả hai thanh ghi V và Z nhiều lần trong toàn bộ chương trình. Nhưng sẽ làm rối cho người đọc chương trình hay người bảo trì vì giá trị hiện hành của V hay Z không được rõ ràng.



Ví dụ:

V = 10 (K10)

Z = 20 (K20)

D5V = D15 (D5 + V = D5 + 10 = D15)

D15Z = D35 (D15 + Z = D15 + 20 = D35)

D40Z = D60 (D5 + Z = D40 + 20 = D60)

Cả hai thanh ghi D và Z được đặt ban đầu giá trị theo thứ tự là K10 và K20.

Nội dung của D15 được cộng vào giá trị của D35 và lưu vào D60.

V sau đó được gán giá trị 0 của cả V và Z được dùng trong phép cộng dữ liệu double word.

Nội dung của D1, D0 sau đó được cộng với D3, D2 kết quả được lưu trong D25, D24.

4.2 Bảng đặc tính kỹ thuật thanh ghi trên PLC FX2N.

PLC	FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
Các thanh ghi công dụng chung	128 (D0 - D127)	128 (D0 - D127)	200 (D0 - D199)	200 (D0 - D199)
Các thanh ghi được chốt	128 (D128 - D255)	7872 (D128 - D7999)	7800 (D200 - D7999)	7800 (D200 - D7999)
Các thanh ghi chuẩn đoán chuyên dùng	256 (D8000 - D8255)	256 (D8000 - D8255)	256 (D8000 - D8255)	256 (D8000 - D8255)
Các thanh ghi tập tin	N/A	7000 (D1000 - D7999)	7000 (D1000 - D7999)	7000 (D1000 - D7999)
Các thanh ghi được điều chỉnh bên ngoài	2 (D8030 - D8031)	2 (D8030 - D8031)	N/A	N/A

5. Hằng số K.

Ký hiệu K, dùng để biểu diễn số thập phân. Dữ liệu 16 bit từ : - 32768 đến +32367. Dữ liệu 32 bit từ : -2,147,483,648 đến +2,147,483,647. Hằng số K được sử dụng để nhập dữ liệu cho bộ định thì, bộ đếm và các lệnh ứng dụng. Không giới hạn số lần sử dụng hằng số K

6. Hằng số H.

Ký hiệu H, dùng để biểu diễn số thập lục phân. Dữ liệu 16 bit từ : 0 đến FFF. Dữ liệu 32 bit từ : 0 đến FFFFFFFF. Hằng số H được sử dụng để nhập dữ liệu cho các lệnh ứng dụng. Không giới hạn số lần sử dụng hằng số H.

7. Các thiết bị word, bit và nhóm bit

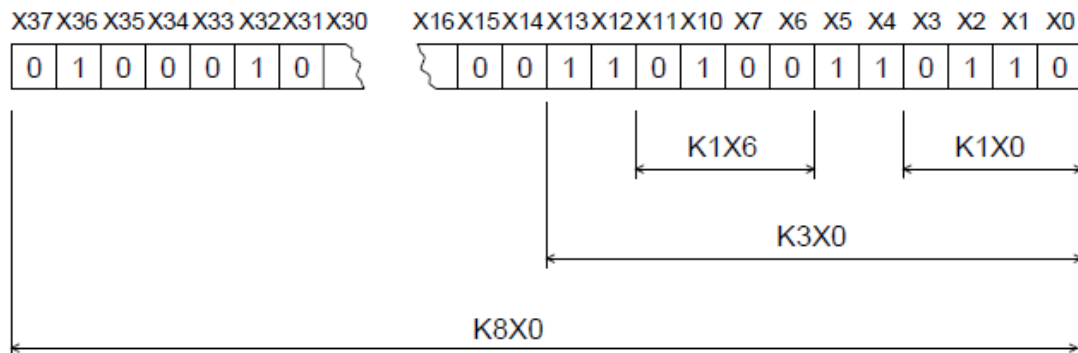
a. Các thiết bị bit và nhóm bit.

X, Y, M và S là các thiết bị bit. Các thiết bị bit có 2 trạng thái ON và OFF hoặc 1 và 0. Các bit có thể nhóm lại với nhau để biểu diễn các dữ liệu lớn hơn, ví dụ 8 bit liên tiếp nhau tạo thành 1 byte, 16 bit liên tiếp tạo thành 1 word và 32 bit liên tiếp tạo thành double word.

Bộ điều khiển xem các bit như là một thực thể, bằng cách tìm cách đánh dấu từng nhóm bit kể từ địa chỉ đầu. Cách biểu diễn dạng trên có dạng Kn ☆ ở đó ☆ biểu diễn đại chỉ đầu của nhóm bit đang xét. Số Kn xác định số bit “n” có thể là

một số từ 0 đến 8. Mỗi đơn vị của “n” biểu diễn 4 bit, nghĩa là K1 = 4 bit, K8 = 32 bit. Do đó nhóm bit phải chia hết cho 4. K1 đến K4 hợp lệ với dữ liệu 16 bit, K1 đến K8 hợp lệ với đối với dữ liệu 32 bit.

Ví dụ: K2M0 xác định 2 nhóm 4 bit M0 đến M3 và M4 đến M7, tổng cộng có 8 bit hay 1 byte. Sơ đồ bên dưới trình bày rõ hơn về cách dùng Kn☆.



K1X0	X0 đến X3	⇒	4 bit có địa chỉ đầu là X0.
K1X6	X6 đến X11	⇒	4 bit có địa chỉ đầu là X6
K3X0	X0 đến X13	⇒	12 bit có địa chỉ đầu là X0
K8X0	X0 đến X37	⇒	32 bit có địa chỉ đầu là X0

b. Các thiết bị word

Các thiết bị word như T, C, D, D và Z có thể lưu dữ liệu về một sự kiện hay một hoạt động đặc biệt trong bộ điều khiển. Hầu hết các thiết bị này đều là các thanh ghi 16 bit. Tuy nhiên, có khả năng biến đổi thành 32 bit, vì có thể kết hợp cặp thanh ghi dữ liệu liên tiếp lại hoặc kết hợp với thanh ghi V và Z.

Khi tách word thành các bit thành các bit thì có thể xem các bit là phần tử nhỏ nhất của dữ liệu trong PLC. Vì thế khi xem xét các thiết bị word ở dạng bit thông qua một tên thì so sánh sẽ dễ hơn nhiều.

Hiểu thêm về các bit này là dữ liệu thực có thể được hiểu khác nhau. Dãy vật lý các bit hoạt động có thể đặc trưng cho một dữ liệu quan trọng hay chuỗi bit thể hiện một con số nào đó trong chương trình. Tóm lại nó chỉ là thể hiện của thông tin mà thôi.

8. Bộ định thì (timer).

Bộ định thì (timer) được dùng để định thì các sự kiện. Bộ định thì trong PLC được gọi là bộ định thì logic, vì nó là bộ trong PLC được tổ chức có tác dụng như là bộ định thì vật lý. Số lượng bộ định thì có thể sử dụng tùy thuộc loại PLC. Thực chất, bộ định thì được tổ chức trong bộ nhớ là một bộ đếm xung với chu kỳ thay đổi, chu kỳ của xung tính bằng đơn vị mili giây được gọi là độ phân giải. Ý nghĩa

của độ phân giải là : bộ định thì có độ phân giải cao sẽ định thì được khoảng thời gian lớn, nhưng bộ định thì đó không định thì được khoảng thời gian chính xác.

Bộ định thì ký hiệu là T và được đánh số thập phân, ví dụ : T0, T1, T200, T250...

Tham số của bộ định thì là khoảng thời gian định thì. Tham số này có thể là hằng số hoặc biến số, được nhập vào là số nguyên và đơn vị là 1 mili giây, 10 mili giây, 100 mili giây tùy độ phân giải bộ định thì sử dụng. Ví dụ :

T0 K20 :tham số là hằng số, thời gian định thì là $20 \times 100 \text{ ms} = 2000 \text{ ms} = 2\text{s}$

T200 D0 : tham số là biến D0, thời gian định thì là $D0 \times 10 \text{ ms}$

a/ Phân loại

Bộ định thì được phân loại theo độ phân giải

- Bộ định thì độ phân giải 100 mili giây : khoảng thời gian định thì từ 0,1 đến 3276,7 giây
- Bộ định thì độ phân giải 10 mili giây : khoảng thời gian định thì từ 0,01 đến 327,67 giây
- Bộ định thì độ phân giải 1 mili giây : khoảng thời gian định thì từ 0,001 đến 32,767 giây

Thông thường bộ định thì sẽ đặt lại trạng thái ban đầu khi điều kiện kích hoạt không thỏa. Một số bộ định thì có khả năng tự duy trì (chốt). Điều này có nghĩa là ngay cả khi tín hiệu kích hoạt không còn thỏa mãn thì giá trị hiện hành (khoảng thời gian đang được định thì) được lưu lại trong bộ nhớ, bộ nhớ EEPROM. Những bộ định thì này cần được đặt lại (reset) bằng lệnh RST.

b/ Bảng đặc tính kỹ thuật bộ định thì trên PLC FX

PLC	FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
100 msec	63 (T0 – T62)	200 (T0 – T199)		
10 msec	31 (T32 – T62)	46 (T200 – T245)		
1 msec	1 (T63)	N/A		
Khả nhớ 1 msec	N/A	4 (T246 – T249)		
Khả nhớ 100 msec	N/A	6 (T250 – T255)		

Trên các PC, bằng cách dùng cờ chuyên dùng sẽ đặt lại khoảng một nửa bộ định thì phân giải 100ms thành 10ms. Các bộ định thì sau đây thuộc loại này:

- Đối với FX1N, khi đặt M8028 lên ON, các bộ định thì T32 đến T62 (31 bộ định thì) được đặt lại có độ phân giải 10ms.

9. Bộ đếm (Counter).

Bộ đếm (counter) được dùng để đếm các sự kiện. Bộ đếm trên PLC được gọi là bộ đếm logic, vì nó bộ nhớ trong PLC được tổ chức có tác dụng như là bộ đếm vật lý. Số lượng bộ đếm có thể sử dụng tùy thuộc vào loại PLC.

Bộ đếm được ký hiệu là C và được đánh số thập phân, ví dụ : C0, C128, C235...

Tham số của bộ đếm là giá trị đếm của bộ đếm, nó có thể là hằng số hoặc tham số. Ví dụ C0 K20 (tham số là hằng số), C128 D0 (tham số là biến số).

a/ Phân loại :

- Bộ đếm lên : nội dung bộ đếm tăng lên 1 khi có cạnh lên của xung kích bộ đếm.
- Bộ đếm xuống : nội dung bộ đếm giảm 1 khi có cạnh lên của xung kích bộ đếm.
- Bộ đếm lên - xuống : nội dung bộ đếm tăng 1 hay giảm 1, tùy thuộc cờ chuyên dùng cho phép chiều đếm, khi có cạnh xung lên của xung kích bộ đếm.

- **Bộ đếm pha :** bộ đếm loại này thực hiện đếm lên hay đếm xuống tùy thuộc vào sự lệch pha của hai tín hiệu xung kích bộ đếm, thường dùng với encoder

- **Bộ đếm tốc độ cao :** bộ đếm này đếm được xung kích có tần số cao, 20kHz trở xuống tùy thuộc số lượng bộ đếm loại này được sử dụng đồng thời. Bộ đếm loại này còn được chế tạo riêng trên module chuyên dùng. Khi đó tần số đếm có thể đạt tới 50kHz.

Ngoài ra, các bộ đếm trên có thể là

- **Bộ đếm 16 bit :** bộ đếm 16 thường là bộ đếm chuẩn. Bộ đếm này có thể đếm được khoảng giá trị từ -32.768 đến +32.767.

- **Bộ đếm 32 bit :** bộ đếm 32 bit có thể là bộ đếm chuẩn, nhưng nó thường là bộ đếm tốc độ cao và bộ đếm tốc độ cao trên module chuyên dùng.

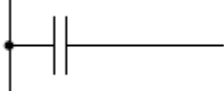
Khoảng đếm: -2.147.483.648 đến +2.147.483.647

- **Bộ đếm chốt :** bộ đếm có đặc tính này có khả năng duy trì nội dung đếm, ngay cả khi PLC không được cấp điện ; có nghĩa là khi PLC được cấp điện trở lại, bộ đếm này có thể tiếp tục thực hiện chức năng đếm tại con số đếm trước đó.

b/ Bảng đặc tính kỹ thuật bộ định thì trên PLC FX

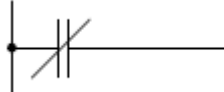
PLC	FX1S	FX1N	FX2N	FX2NC
Bộ đếm lên 16 bit	16 (C0 – C15)	16 (C0 – C15)	100 (C0 – C99)	
Bộ đếm lên 16 bit được chốt	16 (C16 – C31)	184 (C0 – C199)	100 (C100 – C199)	
Bộ đếm 2 chiều 32 bit	N/A	20 (C200 – C219)		
Bộ đếm 2 chiều 32 bit được chốt	N/A	15 (C220 – C234)		

III. Lệnh cơ bản.**1. Lệnh LOAD (LD).**

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
LD		Khởi tạo contact logic loại NO	X, Y, T, C, M, S	1

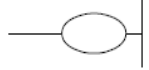
Lệnh LD dùng để đặt một contact logic thường mở (NO) vào chương trình. Trong chương trình dạng Instruction, lệnh LD luôn xuất hiện ở vị trí đầu tiên ở một dòng chương trình hoặc mở đầu cho một khối logic. Trong chương trình dạng Ladder, lệnh LD thể hiện contact logic thường mở đầu tiên nối trực tiếp vào đường bus bên trái của một nhánh chương trình hay contact thường mở đầu tiên của một khối logic.

2. Lệnh LOAD INVERSE

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
LDI		Khởi tạo contact logic loại NC	X, Y, T, C, M, S	1

Lệnh LDI dùng để đặt một contact logic thường đóng (NC) vào chương trình. Trong chương trình dạng Instruction, lệnh LDI luôn xuất hiện ở vị trí đầu tiên ở một dòng chương trình hoặc mở đầu cho một khối logic. Trong chương trình dạng Ladder, lệnh LDI thể hiện contact logic thường đóng đầu tiên nối trực tiếp vào đường bus bên trái của một nhánh chương trình hay contact thường đóng đầu tiên của một khối logic.

3. Lệnh OUT

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
OUT		Tác vụ logic cuối – loại điều khiển cuộn dây.	Y, M, S	1

Lệnh OUT dùng để đặt một relay logic vào cuối chương trình. Trong chương trình dạng Ladder, lệnh OUT được thực hiện khi điều kiện bên trái thỏa mãn.

Chú ý:

- Lệnh OUT được nối trực tiếp với đường bus bên phải.
- Lệnh OUT không dùng để điều khiển thiết bị ngõ vào loại “X”
- Nhiều lệnh OUT có thể nối song song với nhau.

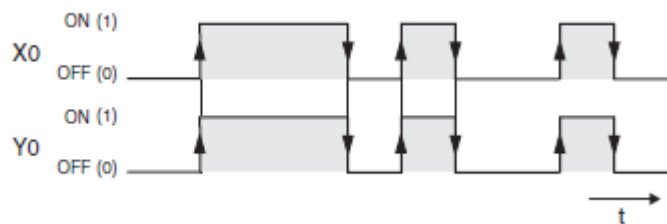
Ví dụ:

Ladder Diagram



Instruction List

```
0 LD X000
1 OUT Y000
```

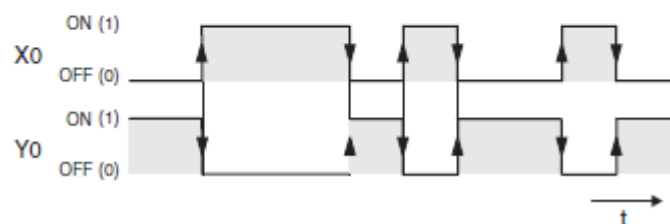


Ladder Diagram



Instruction List

```
0 LDI X000
1 OUT Y000
```

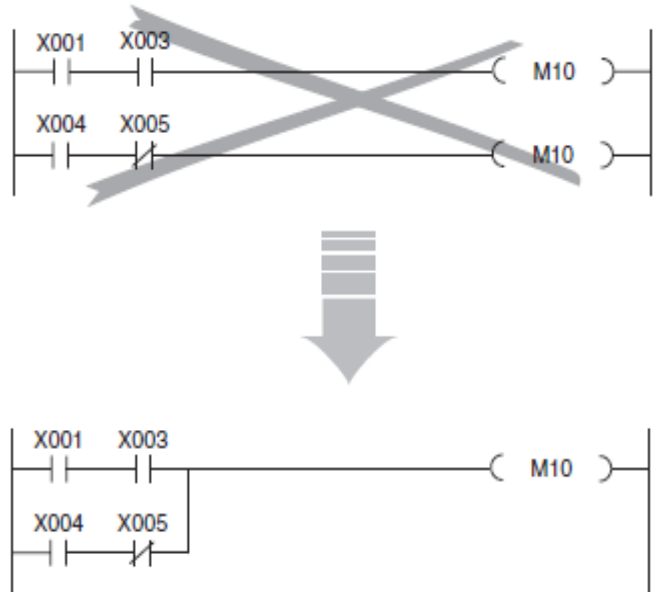


Sử dụng cuộn dây kép

Cuộn dây kép hay cuộn dây đôi không được sử dụng trong chương trình. Nếu nhiều cuộn dây ngõ ra của cùng một thiết bị được dùng thì chương trình hoạt động không tin cậy.

Chương trình được thực hiện tuần tự từ đầu đến cuối, vì thế trong ví dụ này sự kích hoạt cuộn dây thứ hai M10 đơn giản là ghi đè lên kết quả của sự kích hoạt trước đó.

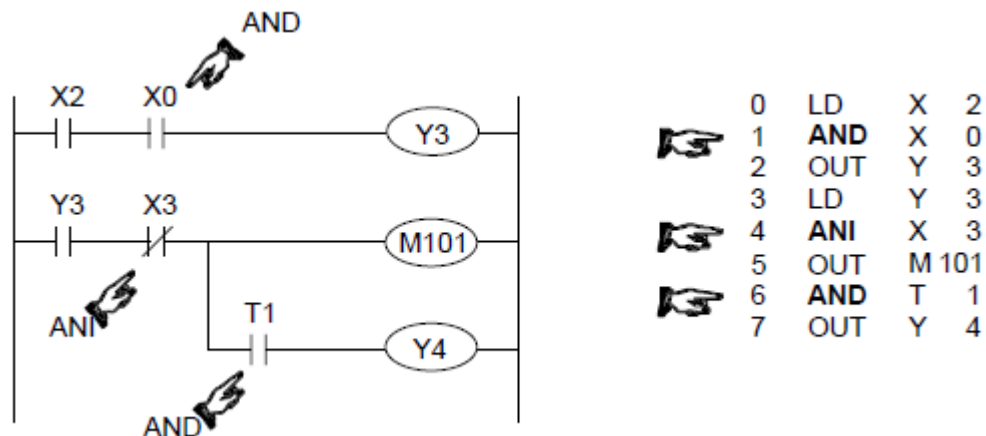
Ta sửa lại như sau



4. Lệnh AND và AND INVERSI (ANI)

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
AND		Nối tiếp các contact NO	X, Y, T, C, M, S	1
ANI		Nối tiếp các contact NC	X, Y, T, C, M, S	1

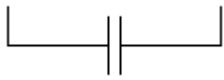
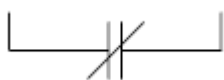
Ví dụ:



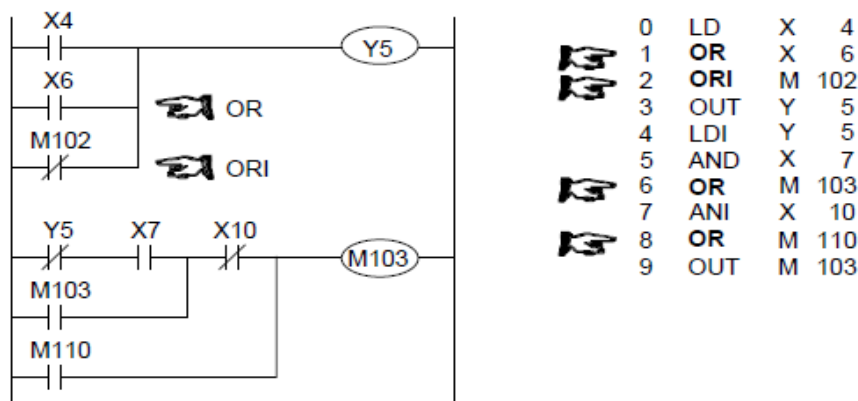
Chú ý:

- Lệnh AND và ANI dùng để nối tiếp thêm một số contact. Có thể nối nhiều chuỗi contact thành 1 chuỗi nối tiếp. Mặc dầu không có giới hạn số contact mắc song song hay nối tiếp, nhưng một số bảng điều khiển lập trình màn hình và máy in sẽ không thể nào hiển thị hoặc in chương trình nếu vượt quá giới hạn phần cứng. Mỗi dòng hay mỗi nhánh chương trình ladder nên chứa tối đa là 10 contact và 1 cuộn dây. Số ngõ ra “follow-on” nên giới hạn tối đa là 24 (“follow-on” là thêm 1 cuộn dây qua contact, lệnh OUT đầu là ngõ “follow-on”, ví dụ trên OUT Y4).

5. Lệnh OR và OR INVERSI (ORI)

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
OR		Nối song song các contact NO	X, Y, T, C, M, S	1
ORI		Nối song song các contact NC	X, Y, T, C, M, S	1

Ví dụ:

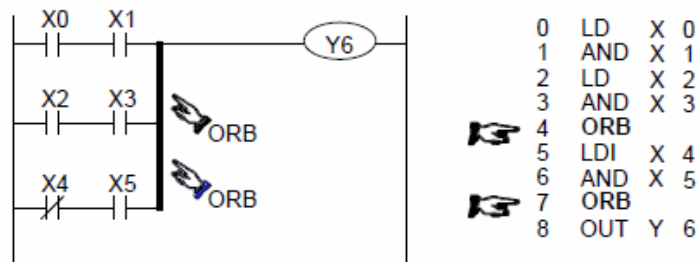


- Lệnh OR, ORI được dùng để nối song song một contact.
- Một bên lệnh luôn nối với đầu bên trái.

6. Or Block

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
ORB (Or Block)		Nối song song nhiều contac	N/A	1

Ví dụ:



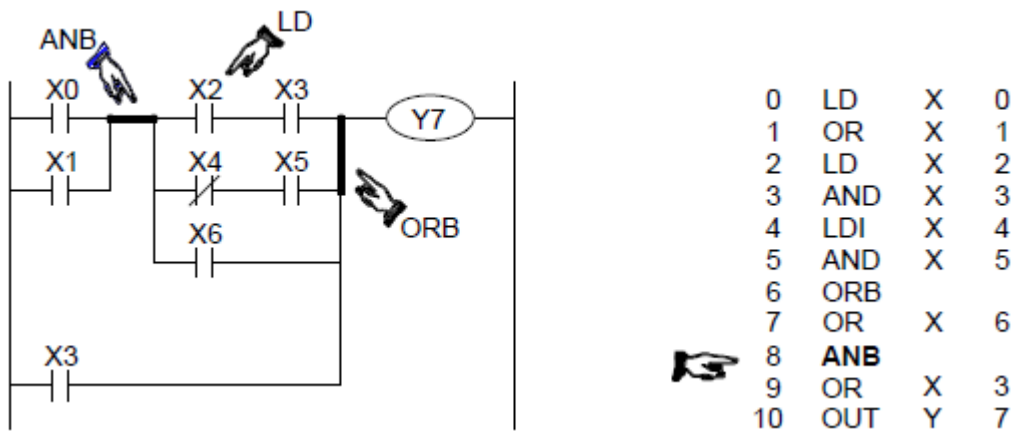
Chú ý:

- Lệnh ORB là lệnh độc lập, không kết hợp với bất kỳ thiết bị nào hay con số nào.
- Lệnh ORB dùng để nối song song nhiều mạch contact (thường là các khối nối tiếp) với các khối phía trước. Khối nối tiếp là các khối có nhiều contact mắc nối tiếp hay dùng trong lệnh ANB.
- Để khai báo điểm bắt đầu của một khối dùng lệnh LD hay LDI. Sau một khối nối tiếp nối nó vào khối trước bằng lệnh ORB.
- Khi dùng lệnh ORB theo khối, đảm bảo không dùng quá 8 lệnh LD hay LDI.
- Không có giới hạn số mạch mắc song song khi dùng lệnh ORB trong mạch xử lý tuần tự.

7. And Block

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
ANB (And Block)	—	Nối tiếp các mạch song song	N/A	1

Ví dụ:



Chú ý:

- Lệnh ANB là lệnh độc lập và không kết hợp với bất kỳ thiết bị hay con số nào.
- Lệnh ANB dùng để mắc nối tiếp nhiều mạch contact (thường là các khối song song), với khối phía trước. Các khối song song là các khối có nhiều contact nối song song nhau hay dùng trong lệnh ORB.
- Để khai báo điểm bắt đầu của một khối lệnh dùng LD hay LDI. Sau một khối nối tiếp, nối nó vào khối trước bằng lệnh ANB.
- Khi dùng lệnh ANB theo khối, đảm bảo không dùng quá 8 lệnh LD hay LDI.
- Không có giới hạn số mạch mắc song song khi dùng lệnh ANB trong mạch xử lý tuần tự.

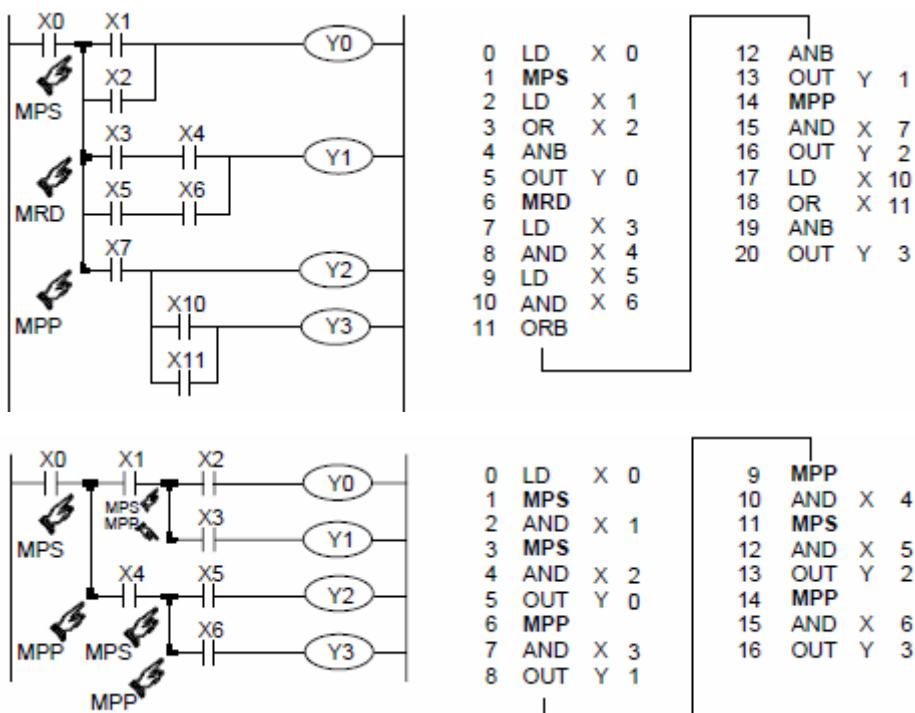
8. MPS, MRD và MPP

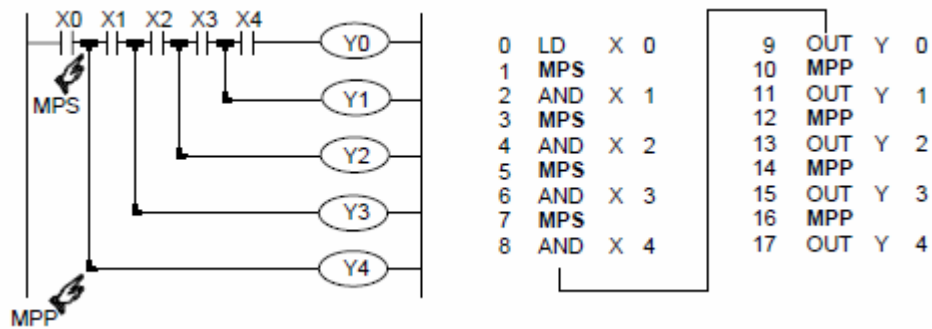
Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
MPS (Point Store)		Lưu kết quả hiện hành của các thao tác trong PLC	N/A	1
MRD (Read)		Đọc kết quả hiện hành của các thao tác trong PLC	N/A	1
MPP (PoP)		Lấy ra kết quả đã lưu	N/A	1

Lệnh MPS, MRD và MPP được dùng để lưu trữ các kết quả của thao tác, các kết quả trung gian trong một vùng nhớ gọi là ngăn xếp (stack), để đọc và xóa những kết quả được lưu trữ. Những lệnh này làm cho chương trình có thể thao tác nhiều cấp, làm chương trình dễ dàng hơn trong đọc và quản lý.

Trong ngôn ngữ Ladder, các lệnh này được chèn vào tự động bởi phần mềm lập trình. Lệnh MPS, MRD và MP chỉ xuất hiện khi ta sử dụng ngôn ngữ lập trình Instruction, và phải nhập toàn bộ tất cả các lệnh MPS, MRD và MP cần thiết.

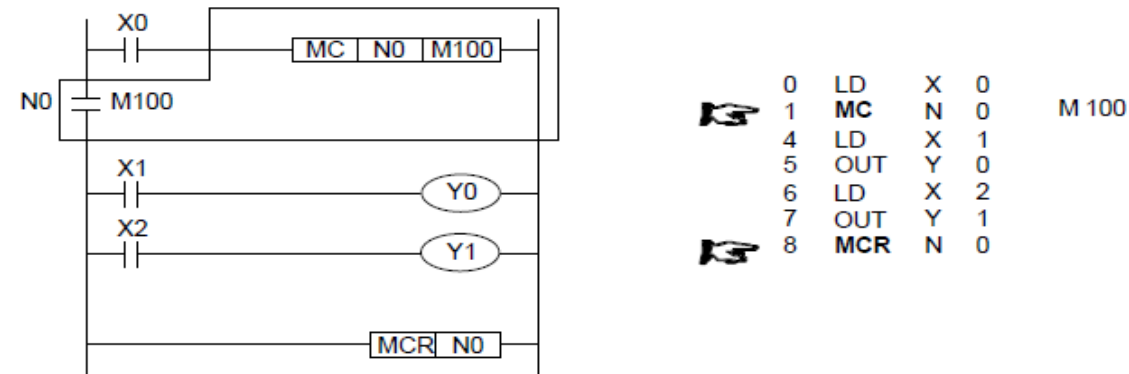
Ví dụ:





9. Master Control và Master Control Reset.

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
MC (Master Control)		Chỉ ra điểm bắt đầu của một khối điều khiển chính (master control block)	Y/M (cho phép thêm cuộn M chuyên dùng loại NO) N chỉ mức lồng (N0 đến N7)	3
MCR (Master Control Reset)		Chỉ ra điểm kết thúc của một khối điều khiển chính	N chỉ mức lồng (N0 đến N7), được đặt lại.	2

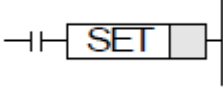
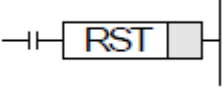


- Chú ý:
- Khi ngõ vào X0 = ON, thì tất cả các lệnh giữa MC và MCP được thi hành. Khi X0 = OFF, tất cả các thiết bị được đặt lại (reset) trừ các bộ định thì bộ đếm và các thiết bị được điều khiển bằng SET/RST.
 - Sau khi thực hiện lệnh MC, đường bus (tại điểm LD, LDI) dịch chuyển đến điểm sau lệnh MC. Lệnh MCR đưa điểm này vào bus ban đầu. Sau khi lệnh MC

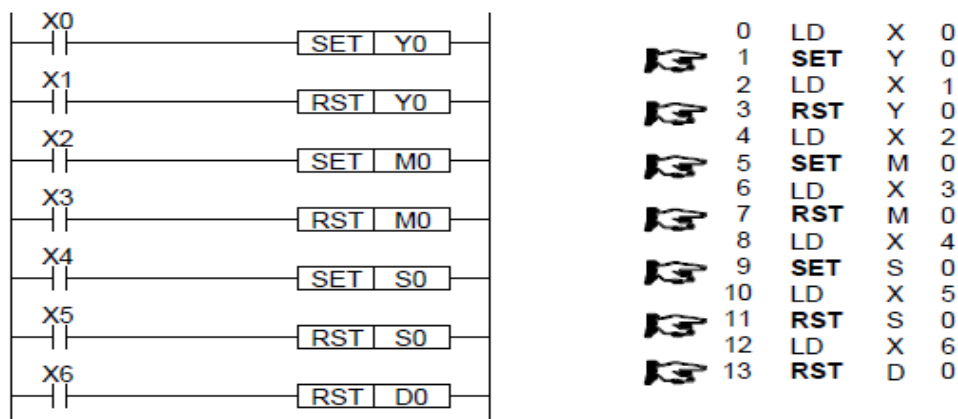
được thiết lập, cần phải thêm một con trở lồng mức N. Số mức lồng có thể chọn khoảng N0 tới N7 (8 mức). Mức lồng cao nhất là “0” và thấp nhất là “7”. Mỗi mức lồng có thể đặt lại (reset) bằng các chỉ định mức trong lệnh MCR. Khi mức lồng bị đặt lại thì tất cả các mức thấp hơn nó cũng đặt lại. Ví dụ: MCR sẽ đặt lại các mức lồng từ 5 đến 7.

- Lệnh MC cũng có thể dùng nhiều lần nếu cần thiết, bằng cách thay đổi con số nhận dạng của thiết bị Y và M. Nếu dùng cùng một số nhận dạng, thì nó sử lý như là một cuộn dây kép. Các mức lồng có thể được gấp đôi lên nhưng khi chúng bị reset thì tất cả các mức trong đó đều bị reset chứ không phải chỉ một mức ghi trong lệnh MC

10. Set và Reset

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
SET (SET)		Đặt một thiết bị (bit) lên ON	Y, M, S	Y, M: 1 S, M chuyên dùng: 2
RST (Reset)		Đặt một thiết bị (bit) xuống OFF	Y, M, S, D, V, Z, C, T.	D, thanh ghi D chuyên dùng: 2

Ví dụ:



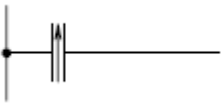
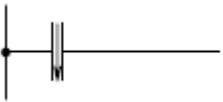
Lệnh SET dùng để đặt trạng thái của tham số lệnh (chỉ cho phép toán hạng bit) lên logic 1 vĩnh viễn (chốt trạng thái 1). Trong chương trình Ladder, lệnh SET luôn xuất hiện ở cuối nhánh, phía bên phải của contact cuối cùng trong nhánh, và được thi hành khi điều kiện logic của tổ hợp các contact bên trái thỏa mãn.

Lệnh RST dùng để đặt trạng thái của tham số lệnh (chỉ cho phép toán hạng bit) lên logic 0 vĩnh viễn (chốt trạng thái 0). Trong chương trình Ladder, lệnh RST luôn luôn xuất hiện ở cuối nhánh, phía bên phải của contact cuối cùng trong nhánh, và được thi hành khi điều kiện logic của tổ hợp các contact bên trái thỏa mãn. Tác dụng của lệnh RST hoàn toàn ngược với lệnh SET.

Lệnh SET và RST có thể được dùng cho cùng một thiết bị bao nhiêu lần tùy ý. Tuy nhiên, trạng thái của lệnh cuối cùng được kích hoạt mới là trạng thái có ảnh hưởng.

Lệnh RST cũng có thể được dùng để RST nội dung của các thiết bị dữ liệu như thanh ghi dữ liệu (data register), thanh ghi chỉ mục (index register)...Hiệu quả tương đương với việc chuyển “K0” vào thiết bị dữ liệu.

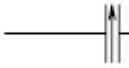

11. Load Pluse, Load Falling Pluse

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
LDP (Load Pluse)		Khởi tạo tác vụ logic khi có xung kích cạnh lên	X, Y, M, S, T, C	2
LDF (Load Falling Pluse)		Khởi tạo tác vụ logic khi có xung kích cạnh xuống	Y, M, S, T, C	2

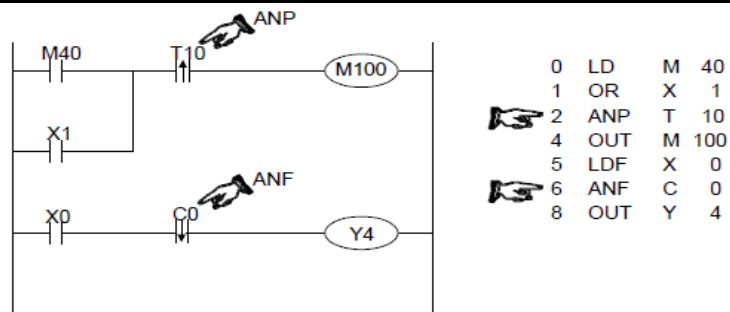
Chú ý:

- Lệnh LDP, LDF kết nối trực tiếp với đầu bên trái.
- Lệnh LDP sẽ tích cực khi thiết bị chuyển từ OFF sang ON.
- Lệnh LDF sẽ tích cực khi thiết bị chuyển từ ON sang OFF.

12. And Pluse, And Falling Pluse.

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
ANP (And Pluse)		Xung kích cạnh lên mắc nối tiếp	X, Y, M, S, T, C	2
ANF (And Falling Pluse)		Xung kích cạnh xuống mắc nối tiếp.	X, Y, M, S, T, C	2



Ví dụ:



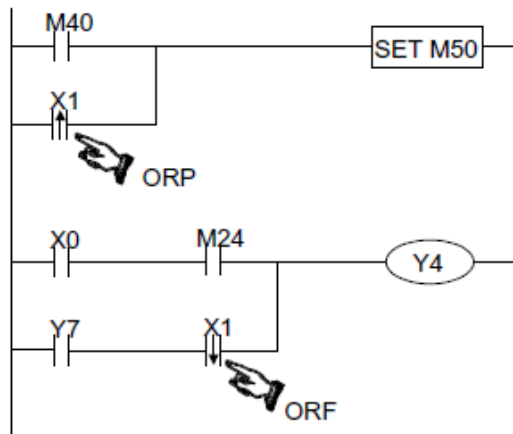
Chú ý:

- Lệnh ANP, ANF dùng để mắc nối tiếp các contact phát xung.
- Sử dụng tương tự AND, ANI.
- Lệnh ANP sẽ tích cực khi thiết bị chuyển từ OFF sang ON.
- Lệnh ANF sẽ tích cực khi thiết bị chuyển từ ON sang OFF.

13. Or Pluse, Or Falling Pluse

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
ORP (Or Pluse)		Xung kích cạnh lên mắc song song	X, Y, M, S, T, C	2
ORF (Or Falling Pluse)		Xung kích cạnh xuống mắc song song	X, Y, M, S, T, C	2

Ví dụ:



```

0 LD M 40
1 ORP X 1
3 SET M 50
4 LD X 0
5 AND M 24
6 LD Y 7
7 ORF X 1
9 ORB
10 OUT Y 4
    
```

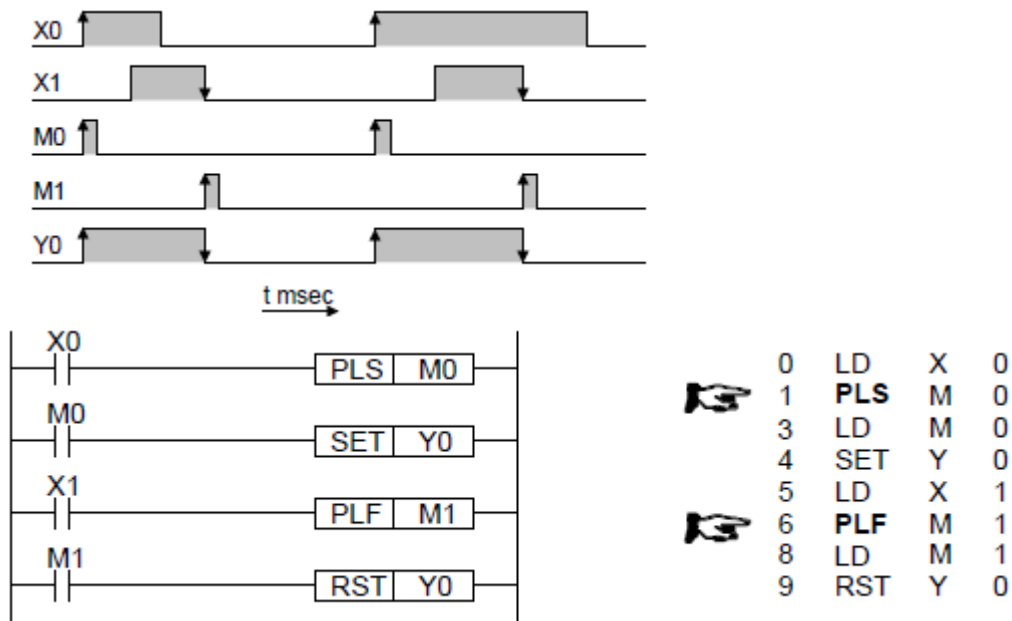
Chú ý:

- Lệnh ORP, ORF dùng để mắc song song các contact phát xung.
- Sử dụng tương tự OR, ORI.
- Lệnh ORP sẽ tích cực khi thiết bị chuyển từ OFF sang ON.
- Lệnh ORF sẽ tích cực khi thiết bị chuyển từ ON sang OFF.

14. Leading Pluse, Falling Pluse

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
PLS (Pluse)		Kích xung khi có cạnh lên	Y, M (Không cho phép dùng cuộn M chuyên dùng)	2
PLF (Pluse Falling)		Kích xung khi có cạnh xuống	Y, M (Không cho phép dùng cuộn M chuyên dùng)	2

Ví dụ:



Chú ý:

- Khi lệnh PLS được thi hành, các thiết bị Y và M hoạt động trong khoảng thời gian một chu kỳ sau khi tín hiệu ngõ vào đã bật ON.
- Khi lệnh PLF được thi hành, các thiết bị Y và M hoạt động trong khoảng thời gian một chu kỳ sau khi tín hiệu ngõ vào đã bật OFF.
- Khi trạng thái PLC chuyển từ RUN sang STOP và trở lại RUN với tín hiệu ngõ vào vẫn là ON, thì PLS M0 hoạt động trở lại. Tuy nhiên nếu dùng cuộn dây M có nguồn pin nuôi (được chốt) thay cho M0 thì nó sẽ không hoạt động lại. Đối với thiết bị được chốt để có thể hoạt động trở lại, thì ngõ vào điều khiển (nghĩa là X0) phải tắt OFF trong quá trình chuyển trạng thái RUN/STOP/RUN trước khi nó được kích một lần nữa.


15. No Operation

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
NOP (No Operation)	N/A	Không có tác vụ hay bước rỗng.	N/A	1

Chú ý:

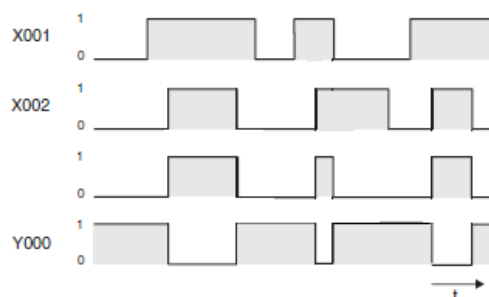
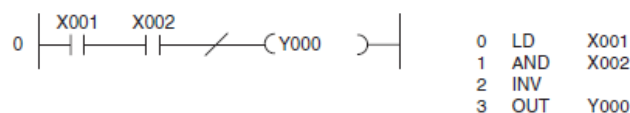
- Thêm lệnh NOP trong chương trình để giảm tối thiểu sự thay đổi số bước chương trình khi thay đổi hay soạn thảo.
- Có thể thay đổi hoạt động của một mạch bằng cách thay lệnh đã lập trình bằng lệnh NOP.
- Thay lệnh LD, LDI, ANB hoặc ORB bằng lệnh NOP sẽ làm cho mạch thay đổi đáng kể; có thể gây ra lỗi ở nhiều trong chương trình.
- Sau khi thực hiện chức năng ‘ALL clear operation’ thì được thi hành, tất cả các lệnh hiện hành trong chương trình sẽ được ghi chồng bằng các lệnh NOP.

16. Inverse

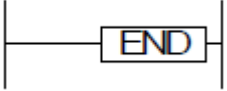
Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
INV (Inverse)		Lấy giá trị nghịch đảo của thao tác trong PLC	N/A	1

- Lệnh INV không sử dụng bất kỳ thiết bị nào. INV đảo ngược kết quả trực tiếp trước đó.
- Nếu kết quả của tác vụ là “1” thì đảo lại thành “0”.
- Nếu kết quả của tác vụ là “0” thì đảo lại thành “1”.
- Cách sử dụng INV giống như AND, ANI

Ví dụ



17. End

Lệnh gọi nhớ	Dạng mẫu	Chức năng	Thiết bị	Số bước chương trình
END (End)		Buộc kết thúc chương trình	N/A	1

Chú ý:

- Khi đặt lệnh END trong chương trình có tác dụng buộc kết thúc quá trình quét chương trình hiện hành và tiến hành cập nhật các ngõ vào và ngõ ra.
- Chèn lệnh END vào giữa chương trình giúp tìm lỗi cho chương trình vì phần sau lệnh END bị vô hiệu hóa và cách ly khỏi vùng kiểm tra lỗi. Nhớ xóa các lệnh END khỏi những khối đã kiểm tra rồi.
- Khi lệnh END được thi hành thì bộ định thì watchdog tự động được làm tươi.

IV. Timer và Counter.**1. Bộ định thì (Timer).****a. Hoạt động của bộ định thì:**

Các bộ định thì hoạt động bằng cách đếm các xung clock (xung 1, 10 và 100 ms). Ngõ ra của bộ định thì được kích hoạt khi giá trị đếm được đạt đến giá trị hằng số K. Khoảng thời gian trôi qua được tính bằng lấy giá trị đếm được nhân với độ phân giải của bộ định thì.

Ví dụ: bộ định thì 10ms có giá trị 567, thì khoảng thời gian trôi qua được tính:

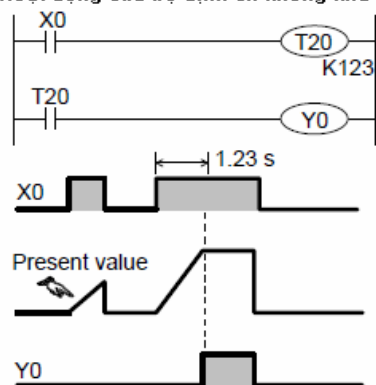
$$567 \times 10\text{ms} = 567 \times 0,01\text{s} = 5,67\text{s}$$

Khoảng thời gian định thì được đặt trực tiếp thông qua hằng số K hoặc gián tiếp thông qua thanh ghi dữ liệu (D). Thường dùng thanh ghi dữ liệu được chốt để đảm bảo không mất dữ liệu khi mất điện. Tuy nhiên, nếu điện áp của nguồn pin giảm quá mức thì thời gian định thì có thể sai.

b. Các bộ định thì không nhớ.

Một bộ định thì không nhớ, không có khả năng duy trì giá trị hiện hành khi contact nối tiếp với bộ định thì OFF.

Hoạt động của bộ định thời không khả nhớ

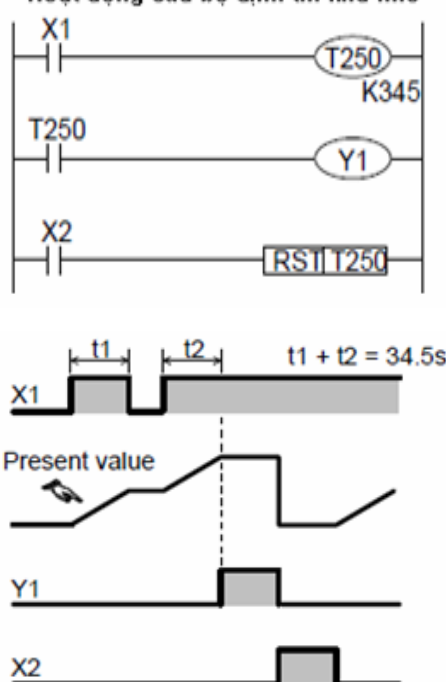


c. Các bộ định thời khả nhớ.

Một bộ định thời khả nhớ có khả năng duy trì giá trị hiện hành khi contact nối tiếp với bộ định thời là OFF. Có nghĩa là khi contact điều khiển ON trở lại thì bộ định thời này tiếp tục hoạt động từ giá trị trước đó.

Vì bộ định thời này không bị reset khi không có contact điều khiển, do đó phải bị reset cưỡng bức.

Hoạt động của bộ định thời khả nhớ



d. Dùng bộ định thời khi gọi chương trình con và chương trình ngắt.

Nếu các bộ định thời T192 đến T199 và T246 đến T249 đang hoạt động mà gọi chương trình con hay chương trình ngắt, sự định thời sẽ được cập nhật và khi gặp lệnh END. Như vậy, ngõ ra của bộ định thời sẽ được kích hoạt khi gặp lệnh END và giá trị hiện hành của bộ định thời đã đạt giá trị định trước.

Các bộ định thì không thuộc dãy nêu trên thì sẽ không thực hiện đúng chức năng nếu sử dụng cho trường hợp trên.

Khi bộ định thì ngắt (loại 1ms) dùng trong chương trình ngắt hoặc trong chương trình con, thì contact ngõ ra được kích hoạt khi lệnh đầu tiên của bộ định thì đó được thực thi sau khi bộ định thì đã đạt đến giá trị định trước.

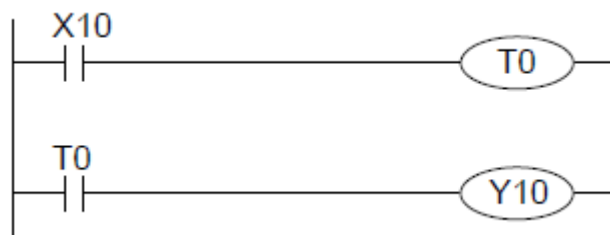
e. Độ chính xác của bộ định thì

Độ chính xác của bộ định thì có thể bị ảnh hưởng do cách lập trình. Có nghĩa là, nếu contact của bộ định thì đặt trước cuộn kích bộ định thì đó thì độ chính xác của bộ định thì sẽ bị giảm.

Các công thức sau cho sai số lớn nhất và nhỏ nhất trong các trường hợp. Tuy nhiên công thức sai số trung bình xấp xỉ như sau:

$$1,5 \times \text{chu kỳ quét chương trình}$$

Trường hợp 1: Contact bộ định thì đặt sau cuộn kích bộ định thì



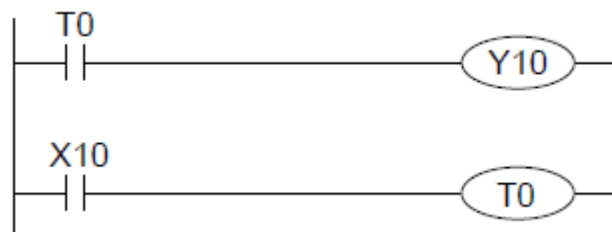
Sai số định thì lớn nhất:

$$2 \times \text{chu kỳ quét} + \text{thời gian bộ lọc ngõ vào}$$

Sai số định thì nhỏ nhất:

Thời gian bộ lọc ngõ vào – Độ phân giải của bộ định thì

Trường hợp 2: Contact bộ định thì đặt trước cuộn dây bộ định thì



Sai số định thì lớn nhất:

$$3 \times \text{chu kỳ quét} + \text{thời gian bộ lọc ngõ vào}$$

Sai số định thì nhỏ nhất:

Thời gian bộ lọc ngõ vào – Độ phân giải của bộ định thì

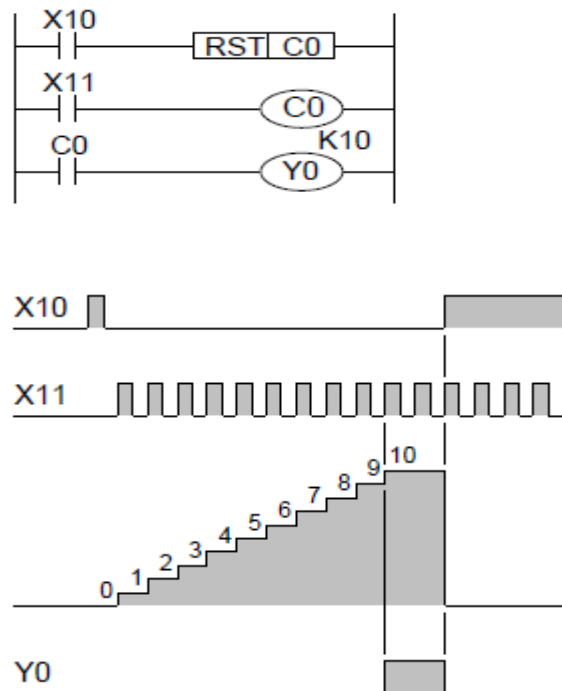
Độ chính xác thực của các phân tử định thì về mặt phần cứng như sau: ± 10 xung trên mỗi triệu xung. Có nghĩa là nếu dùng bộ định thì 100ms hoạt động trong 1 ngày (24 giờ hay 86400s) thì cuối ngày bộ định thì sẽ sai 0,8 giây. Như vậy bộ định thì đã đếm xấp xỉ 86400 xung, mỗi xung 100ms.

2. Bộ đếm (Counter).

a. Các bộ đếm lên 16 bit chung/ được chốt.

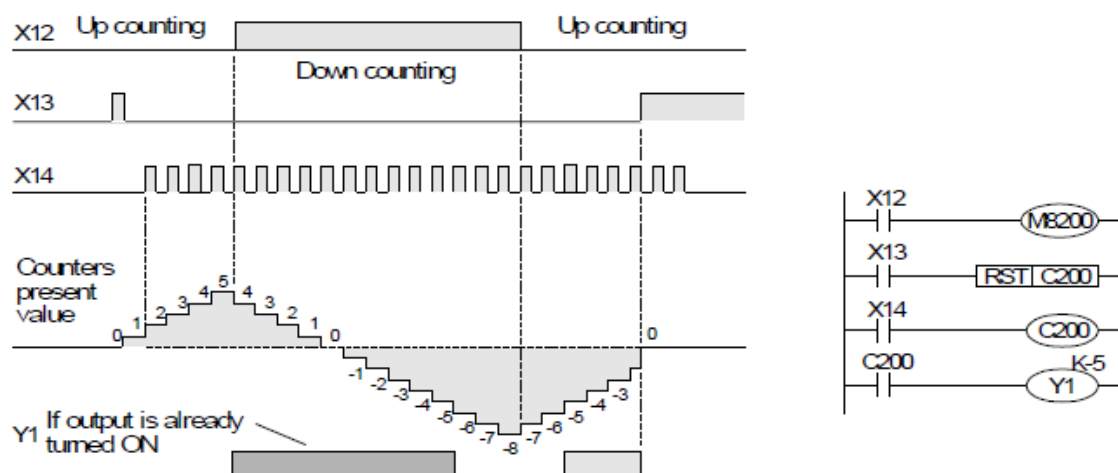
Giá trị hiện hành của bộ đếm tăng mỗi khi X11 chuyển từ OFF sang ON. Contact bộ đếm được kích hoạt đếm khi đếm được 10 lần. Sau đó dữ liệu bộ đếm vẫn không đổi khi X11 tiếp tục chuyển từ OFF sang ON. Giá trị hiện hành của bộ đếm được trả về 0 khi lệnh RST được thực hành khi có ngõ vào X10 đồng thời RST ngõ ra Y0. Các bộ đếm được nhập tham số trực tiếp thông qua hằng số K hoặc gián tiếp dùng thanh ghi dữ liệu (D). Khi nhập thông số gián tiếp ví dụ dùng D10 có giá trị “123” thì có cùng kết quả như “K123”.

Nếu một giá trị lớn hơn giá trị đã xác lập cho bộ đếm được ghi vào thanh ghi dữ liệu hiện hành thì bộ đếm sẽ tiếp tục đếm lên khi có ngõ vào. Điều này đúng cho mọi loại bộ đếm. Thông thường, tần số đếm ở ngõ vào sẽ khoảng 10 chu kỳ mỗi giây.



Các bộ đếm được chốt có thể duy trì trạng thái của chúng, sau khi PC mất điện, điều này có nghĩa là khi có điện trở lại các bộ đếm được chốt có thể tiếp tục đếm từ giá trị khi PC mất điện.

b. Các bộ đếm 2 chiều được chốt



Bộ đếm được trình bày trong sơ đồ sau đây, hoạt động khi cuộn dây C200 được kích hoạt. Mỗi khi ngõ vào X14 chuyển từ OFF sang ON thì giá trị đếm hiện hành của C200 được tăng lên 1.

Cuộn dây C200 được set ON khi giá trị hiện hành tăng từ “-6” lên “-5”. Tuy nhiên, nếu giá trị của bộ đếm giảm từ “-5” xuống “-6” thì bộ đếm sẽ bị reset. Giá trị hiện hành bộ đếm tăng hoặc giảm không phụ thuộc trạng thái contact ngõ ra (ON hay OFF). Nhưng nếu bộ đếm lớn hơn +2 147 483 647 thì giá trị hiện hành đổi thành -2 147 483 648. Tương tự, khi đếm nhỏ hơn -2 147 483 648 thì giá trị hiện hành đổi thành +2 147 483 647. Kỹ thuật này gọi là “các bộ đếm vòng”. Giá trị hiện hành của bộ đếm có thể được trả về 0 nhờ kích hoạt ngõ vào X11 lên ON để thi hành lệnh RST.

Chiều đếm được thay đổi nhờ các cờ chuyên dùng M8200 đến M8234. Nếu M8200 được set ON thì bộ đếm C200 tương ứng sẽ xuống và ngược lại khi M8200 là OFF thì bộ đếm C200 sẽ đếm lên.

Các bộ đếm được chốt có thể duy trì trạng thái của chúng, sau khi PLC mất điện, điều này có nghĩa là khi có điện trở lại các bộ đếm được chốt có thể tiếp tục đếm từ giá trị khi PLC mất điện.

3. Bộ đếm tốc độ cao.

a. Hoạt động bộ đếm tốc độ cao cơ bản.

Dù các bộ đếm C235 đến C255 (21 bộ đếm) đều là các bộ đếm tốc độ cao, chúng đều chia sẻ sử dụng các ngõ vào tốc độ cao. Do đó, nếu một ngõ vào đã được dùng cho một bộ đếm tốc độ cao thì không thể dùng nó cho bộ đếm tốc độ cao khác hoặc cho mục đích khác như ngõ ngắt.

Sự lựa chọn các bộ đếm tốc độ cao không được tự do mà phụ thuộc trực tiếp vào loại bộ đếm và các ngõ vào đang sử dụng.

Các loại bộ đếm có thể được sử dụng.

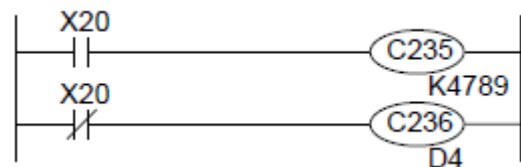
- Bộ đếm 1 pha được người sử dụng khởi tạo và reset : C235 đến C240.
- Bộ đếm 1 pha khởi động và reset được gán trước: C241 đến C245
- Bộ đếm 2 chiều 2 pha: C246 đến C250
- Bộ đếm pha A/B: C251 đến C255

Chú ý: các loại bộ đếm này là các bộ đếm 32 bit.

Các bộ đếm tốc độ cao hoạt động nhờ nguyên tắc ngắt có nghĩa là chúng được kích bằng sự kiện và độc lập với chu kỳ quét. Cuộn dây của các bộ đếm nên được kích liên tục để bộ đếm này và các ngõ vào kết hợp với nó sẵn sàng hoạt động và các quá trình xử lý tốc độ cao khác phải ngưng.

Ví dụ:

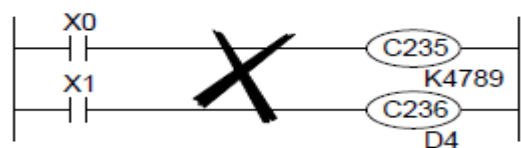
Khi X20 là ON, bộ đếm tốc độ cao C235 được chọn. Bộ đếm C235 tương ứng với đếm tín hiệu ngõ vào X0. X20 KHÔNG là tín hiệu được đếm. Bộ đếm ở trạng thái sẵn sàng hoạt động như đã đề cập. X0 không có sẵn trong chương trình. Sự gán ngõ vào cho bộ đếm là do phần cứng và người dùng không thể thay đổi.



Khi X20 là OFF, cuộn dây C235 bị reset và cuộn dây C236 được set ON. Bộ đếm C236 đếm với ngõ vào là X1, và ngõ vào X20 KHÔNG là ngõ được đếm.

Việc gán các bộ đếm với các ngõ vào phụ thuộc vào loại PLC.

Các ngõ vào được đếm KHÔNG được dùng để điều khiển cuộn dây bộ đếm tốc độ cao. Bởi vì các cuộn dây bộ đếm cần được kích hoạt liên tục để sẵn sàng cho các ngõ vào cuộn dây tốc độ cao. Do đó một contact không làm việc tốc độ cao nên được dùng để điều khiển cuộn dây bộ đếm tốc độ cao. Lý tưởng là dùng cờ chuyên dùng M8000. Tuy nhiên điều này không bắt buộc.



b. Sử dụng các bộ đếm tốc độ cao trên các bộ điều khiển FX1N, FX2N, FX2NC

Ngõ vào	Bộ đếm 1 pha do người dùng khởi động và reset						Bộ đếm 1 pha khởi động và reset được gắn trước					Bộ đếm 2 pha hai chiều					Bộ đếm pha A/B				
	C235	C236	C237	C238	C239	C240	C241	C242	C243	C244	C245	C246	C247	C248	C249	C250	C251	C252	C253	C254	C255
X0	U/D						U/D			U/D		U	U		U		A	A		A	
X1		U/D					R			R		D	D		D		B	B		B	
X2			U/D					U/D			U/D		R		R			R		R	
X3				U/D				R			R			U		U			A		A
X4					U/D				U/D					D		D			B		B
X5						U/D			R					R		R			R		R
X6										S					S					S	
X7											S					S					S

U – Ngõ vào bộ đếm lên.

D – Ngõ vào bộ đếm xuống.

R – Ngõ vào reset bộ đếm

S – Ngõ vào khởi động bộ đếm.

A – Ngõ vào bộ đếm pha A

B – Ngõ vào bộ đếm pha B.

C235 – bộ đếm được chốt.

X6 và X7 là ngõ vào bộ đếm tốc độ cao, nhưng chức năng chỉ là tín hiệu để khởi động. Không được sử dụng như là ngõ vào tín hiệu đếm của bộ đếm tốc độ cao.

Các loại bộ đếm khác nhau có thể dùng cùng lúc, nhưng các ngõ vào của chúng không được sử dụng trùng nhau. Ví dụ, nếu counter C247 được sử dụng, sau đó các thiết bị sau không được dùng: C235, C236, C237, C242, C242, C244, C245, C246, C249, C251, C252, C254, I0□□, I1□□, I2□□.

Tốc độ bộ đếm.

- Tần số bộ đếm:

- Bộ đếm 1 pha và bộ đếm 2 chiều tối đa 10kHz.
- Bộ đếm pha A/B tối đa 5kHz.

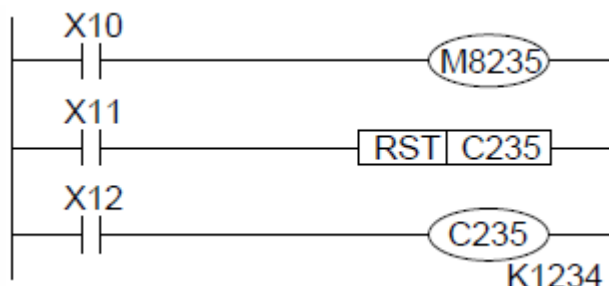
FX2N và FX2NC với ngõ vào X0 và X1 được kết nối với các thiết bị cho phép tăng tốc độ của bộ đếm.

- Bộ đếm 1 pha và bộ đếm 2 chiều tối đa 60kHz.

- Bộ đếm 2 phase với C251 tối đa 30 kHz.

c. Các bộ đếm 1 pha do người dùng khởi động và reset (C235 – C240)

Các bộ đếm này chỉ dùng một ngõ vào cho mỗi bộ đếm. Khi cờ điều khiển chiều đếm M8235 là ON, thì bộ đếm C235 đếm xuống. Khi nó là OFF thì bộ đếm C235 đếm lên.



Khi X11 là ON thì C235 reset về 0. Tất cả contact của bộ đếm của C235 cũng được reset.

Khi X12 là ON, thì C235 được chọn. Trong các bảng trước thì ngõ vào đếm tương ứng cho C235 là X0. Do đó C235 đếm số lần X0 chuyển từ OFF sang ON.

Tất cả bộ đếm này là các bộ đếm vòng lên xuống 32 bit. Việc đếm và hoạt động của contact giống như bộ đếm lên xuống 32 bit. Khi giá trị hiện hành của các bộ đếm đạt giá trị lớn nhất của nó, các contact của bộ đếm sẽ được set và giữ trạng thái đó khi bộ đếm đang đếm lên. Tuy nhiên, khi bộ đếm đang đếm xuống thì các contact lại bị reset.

Khoảng đếm từ - 2 147 483 648 đến + 2 147 483 647. Chiều đếm cho các bộ đếm 1 pha phụ thuộc vào cờ M8☆☆☆ ở đó ☆☆☆ là số ký hiệu của bộ đếm tương ứng (từ C235 đến C240).

Khi M8☆☆☆ = ON thì bộ đếm C☆☆☆ đếm xuống.

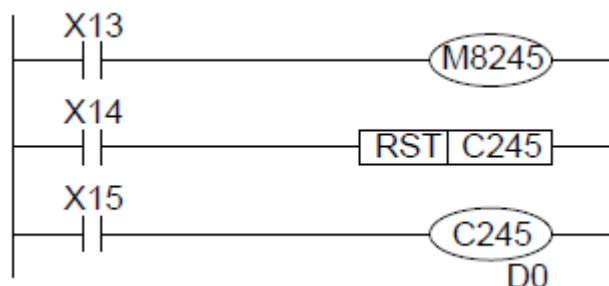
Khi M8☆☆☆ = OFF thì bộ đếm C☆☆☆ đếm lên.

d. Bộ đếm 1 pha khởi động và reset được gắn trước.

Từng bộ đếm này có một ngõ vào cho tín hiệu cần đếm và một ngõ vào dùng để reset cho bộ đếm. Các bộ đếm C244 và C245 cùng có một ngõ vào dùng để khởi động bộ đếm.

Khi cờ điều khiển đếm M8245 là OFF thì C245 đếm lên.

Khi X14 là ON thì C245 bị reset tương tự như các bộ đếm 32 bit thông thường, nhưng C245 cũng có thể bị reset bởi ngõ vào X3. Ngõ vào này được gán một cách tự động khi dùng bộ đếm C245.

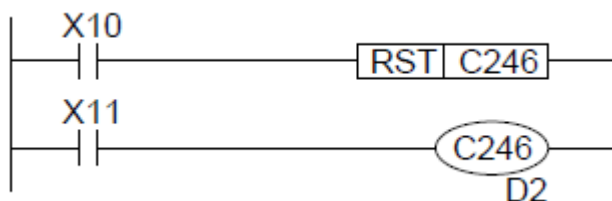


Bộ đếm C245 cũng có một contact khởi động bên ngoài được gán một cách tự động cho bộ đếm. Thực sự đây là ngõ vào X7, khi X7 là ON thì C245 bắt đầu đếm, ngược lại X7 là OFF thì C245 dừng đếm.

Ngõ vào X15 chọn và dành làm ngõ vào đếm cho bộ đếm đã chọn, trong trường hợp này là C245. Lý do dùng các bộ đếm này dùng các ngõ vào đã chỉ định để thực hiện việc khởi động (X7) và reset (X3). Cho bộ đếm là bởi vì chúng không bị ảnh hưởng bởi chu kỳ quét chương trình. Điều này nghĩa là hoạt động của chúng được thực hiện ngay lập tức và trực tiếp.

e. Bộ đếm 2 phase 2 chiều.

Các bộ đếm loại này có một ngõ vào đếm lên và một ngõ vào đếm xuống. Các bộ đếm này cũng có các ngõ vào dùng để khởi động và reset.



Khi X10 là ON thì C246 được reset giống như các bộ đếm chuẩn 32 bit. Bộ đếm C246 dùng các ngõ vào X0 để đếm lên, X1 để đếm xuống. Khi thực hiện đếm ngõ vào X11 phải là ON để set và chuẩn bị trước các ngõ vào dành cho bộ đếm, trong ví dụ là C246.

Chú ý: X0 chuyển từ OFF sang ON sẽ tăng 1 cho bộ đếm C246. X1 chuyển từ ON sang OFF sẽ giảm 1 cho bộ đếm C246.

Bộ đếm 2 chiều C250 có X5 là ngõ vào reset cho bộ đếm và X7 là ngõ vào khởi động bộ đếm. Do đó tác vụ reset cho bộ đếm có thể thực hiện bên ngoài bộ điều



khiển mà không cần dùng lệnh RST C250. X13 phải là ON để chọn bộ đếm C250 hoạt động. Ngoài ra ngõ vào khởi động bộ đếm X7 phải là ON để cho phép C250 bắt đầu đếm. Nếu X7 là OFF thì ngừng đếm.

Bộ đếm C250 dùng ngõ vào X3 để đếm lên và X4 để đếm xuống. Tất cả các bộ đếm này là bộ đếm 32 bit.

f. Bộ đếm phase A/B.

Với các bộ đếm này chỉ dùng các ngõ vào xác định trong các bảng liệt kê các bộ đếm tốc độ cao. Các bộ đếm này hoạt động không phụ thuộc vào chu kỳ quét chương trình. Tùy vào bộ đếm sử dụng thì việc khởi động, reset và các ngõ vào khác kết hợp với bộ đếm đó được cấp phát tự động.

Tín hiệu ngõ vào pha A, pha B không chỉ cung cấp các tín hiệu đếm mà còn có quan hệ với nhau để xác định chiều đếm.

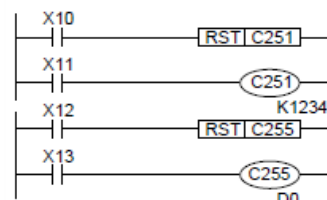
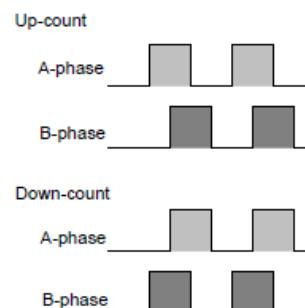
Khi dạng sóng của pha A đang ở trạng thái ON và pha B chuyển từ OFF sang ON thì bộ đếm sẽ đếm lên.

Tuy nhiên nếu pha B chuyển từ ON sang OFF thì bộ đếm sẽ đếm xuống.

Mỗi lần đếm được ghi nhận sau khi có tín hiệu ở cả 2 ngõ vào pha A và B và không còn tín hiệu theo thứ tự đó.

C251 đếm các sự kiện ON/OFF của ngõ vào X0 (ngõ vào pha A) và ngõ vào X1 (ngõ vào pha B) trong kh X11 là ON.

C255 bắt đầu đếm ngay khi X7 bật ON trong khi X13 là ON. Các ngõ vào đếm là X3 (pha A) và X4 (pha B). C255 được reset khi X5 bật ON. Nó cũng được reset với X12 trong chương trình.

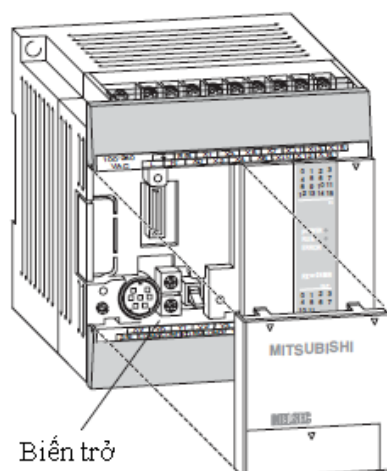


4. Một số chương trình cho Timer và Counter.

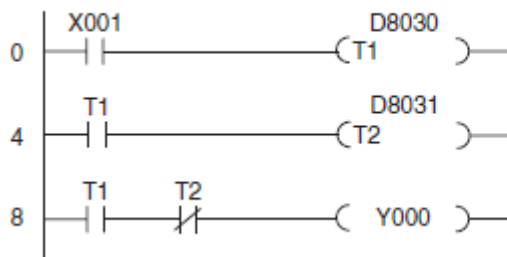
Cài đặt giá trị với biến trở điều chỉnh.

FX1S và FX1N có sẵn biến trở phân áp bên ngoài dùng để điều chỉnh nội dung trong các thanh ghi dữ liệu.

Thanh ghi này thường được dùng để điều chỉnh bộ định thì được dễ dàng hơn, nhưng có thể được dùng trong ứng dụng khác có dùng thanh ghi như đặt thông số cho bộ đếm, cấp dữ liệu thô, thậm chí dùng cho các tác vụ có sự lựa chọn.



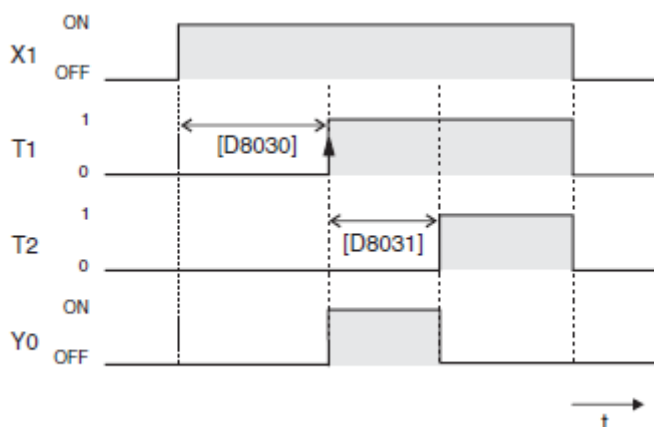
Ladder Diagram



Instruction List

0	LD	X001	
1	OUT	T1	D8030
4	LD	T1	
5	OUT	T2	D8031
8	LD	T1	
8	ANI	T2	
10	OUT	Y000	

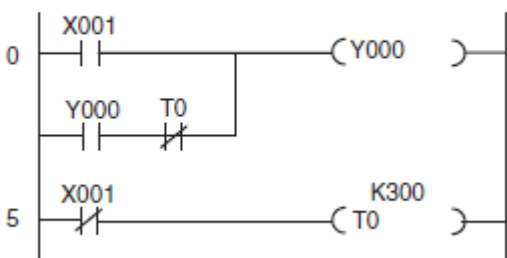
Trong chương trình trên, Y0 được trì hoãn bởi T1, thời gian ở mức cao của Y0 được quyết định bởi T2.



Mạch định thời OFF-DELAY.

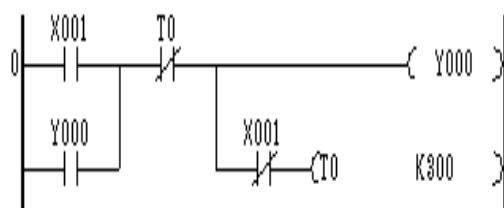
Bộ định thời T0 được đặt giá trị 30s. Khi X001 là 1 (nhấn nút) thì Y0 = 1 thực hiện việc duy trì X001. Trong khi contact thường đóng X001 hở vì X001 vẫn ở mức 1, không cho phép bộ định thời hoạt động cho đến khi ngưng tác động nút nhấn, X001 = 0. Bộ định thời T0 sẽ trì hoãn 30s, khi hết thời gian định thì, contact T0 sẽ hở, ngắt Y000.

Ladder Diagram



Instruction List

0	LD	X001	
1	LD	Y000	
2	ANI	T0	
3	ORB		
4	OUT	Y000	
5	LDI	X001	
6	OUT	T0	K300

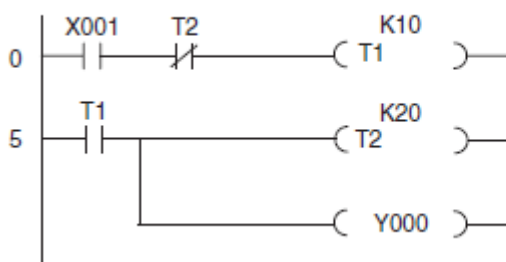


0	LD	X001	
1	OR	Y000	
2	ANI	T0	
3	OUT	Y000	
4	ANI	X001	
5	OUT	T0	K300

Mạch Flicker

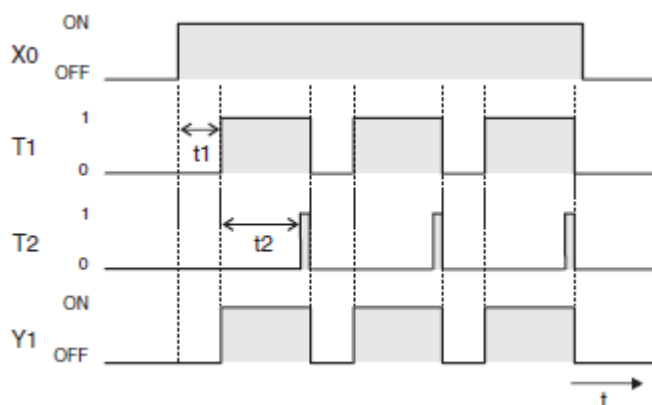
Mạch định thì được kích và bị đóng mở liên tục cho đến khi X001=0 làm hở mạch. Khi X001=1 làm đóng contact thường mở X001, kích bộ định thì T1 (1s). Khi đạt đến thời gian định thì, contact T1 đóng làm kích hoạt bộ định thì T2 (2s) ở nhánh kế tiếp. Sau 2s T2=1, contact thường đóng T2 làm hở mạch nhánh đầu tiên và làm khởi động lại T1, đồng thời contact T1 hở làm khởi động lại T2. Contact T2 đóng làm kích hoạt lại T1. Quá trình được lặp liên tục cho đến khi contact X001 hở, X001=0

Ladder Diagram



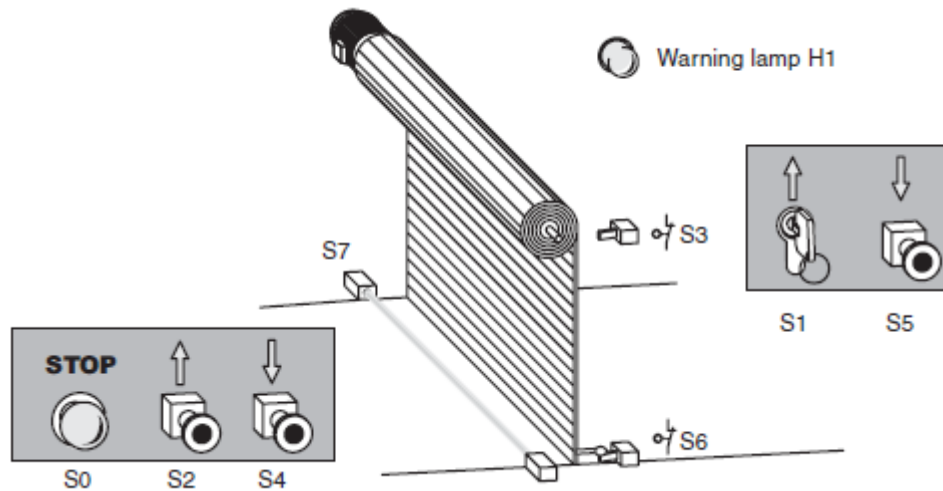
Instruction List

0	LD	X001	
1	ANI	T2	
2	OUT	T1	K10
5	LD	T1	
6	OUT	T2	K20
9	OUT	Y000	



V. Lập trình ứng dụng PLC.

1. Điều khiển cửa cuốn.



• Mô tả:

Mục tiêu là điều khiển hệ thống cửa cuốn, được điều khiển dễ dàng từ bên trong hoặc bên ngoài. Những thiết bị bảo vệ an toàn cũng được tích hợp trong hệ thống.

Cửa có thể được mở từ bên ngoài với contact S1 và đóng bởi nút nhấn S5. Ở phía bên trong có thể mở bằng nút nhấn S2 và đóng bằng nút nhấn S4.

Nếu cửa mở quá 20s thì cửa sẽ tự động đóng.

Khi cửa đang hoạt động thì sẽ được cảnh báo bằng đèn nhấp nháy.

Nút stop S0 dùng để dừng cửa ngay lập tức bất kỳ tại thời điểm nào, dừng cửa lại tại vị trí hiện thời của nó. Nút dừng này không phải là nút dừng khẩn cấp (Emergency OFF).

Cảm biến qung dùng để xác định chướng ngại ở cổng. Nếu xuất hiện một chướng ngại khi cửa đang đóng thì cửa sẽ tự động mở.

Hai contact giới hạn được thiết lập nhm82 dừng cổng khi cổng đã mở hoàn toàn (S3) và khi đã đóng hoàn toàn (S6)

• Thống kê số lượng tín hiệu vào/ra

	Chức năng	Tên	Địa chỉ	Ghi chú
Ngõ vào	Nút dừng	S0	X0	Ngắt tiếp xúc (khi contact hoạt động $X0="0"$ và cửa dừng.)
	Contact mở cửa bên	S1	X1	Những contact làm việc

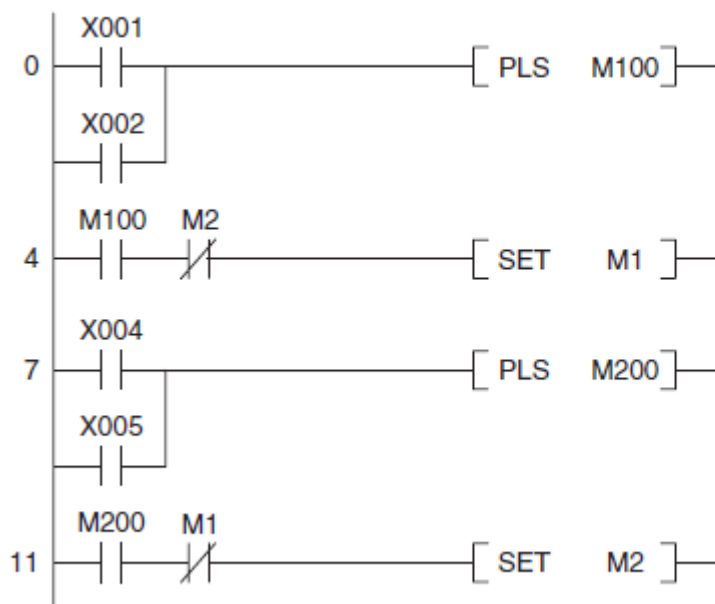
	ngoài			
	Contact mở cửa bên trong	S2	X2	
	Contact giới hạn trên	S3	X3	Ngắt tiếp xúc (X2="0" khi cổng mở và S3 được kích hoạt)
	Nút đóng cửa bên trong	S4	X4	Những contact làm việc
	Nút đóng cửa bên ngoài.	S5	X5	
	Contact giới hạn dưới	S6	X6	Ngắt tiếp xúc (X6="0" khi cổng mở và S6 được kích hoạt)
	Hàng rào quang điện	S7	X7	X7 được kích lên 1 khi có vật chướng ngại
Ngõ ra	Đèn cảnh báo	H1	Y0	-
	Contactơ điều khiển motor (motor chạy nghịch)	K1	Y1	Quay nghịch = mở cửa
	Contactơ điều khiển motor (motor chạy thuận)	K2	Y2	Quay thuận = đóng cửa
Timer	Thời gian tự động đóng cửa	-	T0	Thời gian: 20s

• Chương trình

Chương trình chuyển đổi tín hiệu ngõ vào thành hai hoạt động của động cơ là: mở cửa và đóng cửa. Để làm việc này ta sử dụng hai relay phụ trợ, đại diện cho ngõ vào của chương trình, và set hay reset theo yêu cầu

M1: mở cửa. M2: đóng cửa.

Ladder Diagram



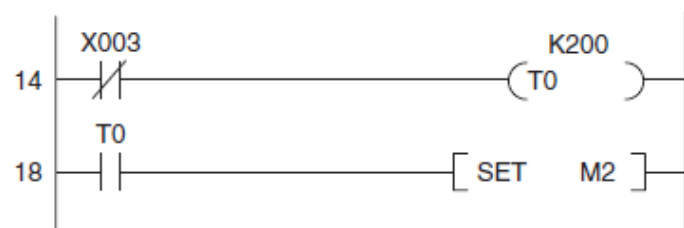
Instruction List

0	LD	X001
1	OR	X002
2	PLS	M100
4	LD	M100
5	ANI	M2
6	SET	M1
7	LD	X004
8	OR	X005
9	PLS	M200
11	LD	M200
12	ANI	M1
13	SET	M2

Tín hiệu mở cổng được xử lý đầu tiên: khi contact S1 được vận hành bởi chìa khóa hay nút nhấn S2 được tác động, thì M1 sẽ được set lên “1”. Điều này đảm bảo nút nhấn không bị kẹt hay người sử dụng thả tay không tác động nút nhấn.

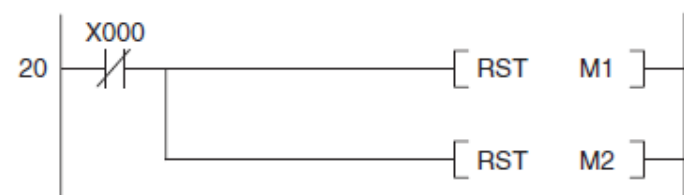
Nó phải đảm bảo rằng sự chuyển động chỉ có thể được xảy ra (M1 được bật lên 1) khi cửa đang đóng.

Một cách tương tự được dùng để xử lý những tín hiệu từ nút nhấn S4 và S5 để đóng cửa. Lúc này, M1 ở mức “0” để đảm bảo M1 và M2 không được thiết lập cùng một thời điểm.



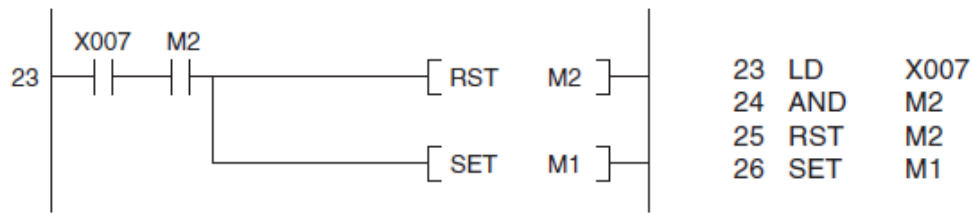
14	LDI	X003
15	OUT	T0
18	LD	T0
19	SET	M2

Khi cửa mở, tác động đến contact giới hạn S3 và ngõ vào X3 chuyển sang OFF. Khi đó timer bắt đầu hoạt động với khoảng thời gian là 20s ($K200 = 200 \times 0,1 = 20s$). Khi đạt đủ thời gian yêu cầu (20s), M2 được bật lên mức 1 và cửa bắt đầu đóng.



20	LDI	X000
21	RST	M1
22	RST	M2

Nhấn STOP (S0) relay M1 và M2 được khởi động lại, dừng motor công.



Nếu có một chướng ngại che hàng rào quang điện (photoelectric barrier) lúc công đang đóng, relay M2 được reset và cửa được dừng lại. Sau đó relay M1 được set, và mở công lần nữa.

2. Trò chơi đồ vui.

Người dẫn chương trình



Thí sinh 1

Thí sinh 2

Thí sinh 3



Chuông



- **Mô tả.**

Sau khi người dẫn chương trình đọc xong câu hỏi.

Cả 3 thí sinh tham dự nhấn nút trước mặt dành quyền trả lời.

Chuông sẽ reo lên trong vòng 10s khi có thí sinh dành quyền trả lời.

Đèn báo của thí sinh dành quyền trả lời sẽ được bật sáng, và chỉ tắt khi người dẫn chương trình reset.

- **Thống kê số lượng ngõ vào/ra.**

Chức năng		Tên	Địa chỉ	Ghi chú
Ngõ vào	Nút nhấn 1	PB1	X1	Nút nhấn dành cho thí sinh
	Nút nhấn 2	PB2	X2	
	Nút nhấn 3	PB3	X3	
	Nút RESET	RST	X0	Nút RST của người dẫn chương trình

Ngõ ra	Chuông báo	Buzzer	Y0	Đèn của thí sinh tham dự
	Đèn 1	D1	Y1	
	Đèn 2	D2	Y2	
	Đèn 3	D3	Y3	
Timer	Thời gian chuông reo	-	T0	Thời gian: 10s

• **Chương trình.**

