

**BỘ GIÁO DỤC VÀ ĐÀO TẠO  
TRƯỜNG.....**

# **Luận văn**

**Thiết kế bộ điều khiển từ xa kết nối với  
S7- 200 để điều khiển hệ thống quạt  
thông gió.**

## LỜI MỞ ĐẦU

Ngày nay với sự phát triển của khoa học kỹ thuật sự đa dạng của các linh kiện điện tử số, các thiết bị điều khiển tự động. Các công nghệ cũ đang dần dần được thay thế bằng các công nghệ hiện đại. Các thiết bị công nghệ tiên tiến với hệ thống điều khiển lập trình vi điều khiển, vi xử lý, PLC... các thiết bị điều khiển từ xa... Đang được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp, các dây truyền sản xuất.

Để nắm bắt được khoa học tiên tiến hiện nay các trường ĐH, Cao Đẳng... đã và đang đưa các kiến thức khoa học và các thiết bị mới vào nghiên cứu và giảng dạy. Hệ thống điều khiển tự động PLC, Điều khiển số, ứng dụng vi điều khiển, vi xử lý đem lại hiệu quả và độ tin cậy cao. Việc thực hiện đề tài: ***“Thiết kế bộ điều khiển từ xa kết nối với S7- 200 để điều khiển hệ thống quạt thông gió.”*** Giúp cho sinh viên có thêm được nhiều hiểu biết về vấn đề này.

# CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU VỀ PLC

## 1.1. TỔNG QUAN VỀ PLC.

### 1.1.1. Giới thiệu về PLC (Programmable Logic Control) (Bộ điều khiển logic khả trình)

Hình thành từ nhóm các kỹ sư hãng General Motors năm 1968 với ý tưởng ban đầu là thiết kế một bộ điều khiển thoả mãn các yêu cầu sau:

- Lập trình dễ dàng, ngôn ngữ lập trình dễ hiểu.
- Dễ dàng sửa chữa thay thế.
- Ổn định trong môi trường công nghiệp.
- Giá cả cạnh tranh.

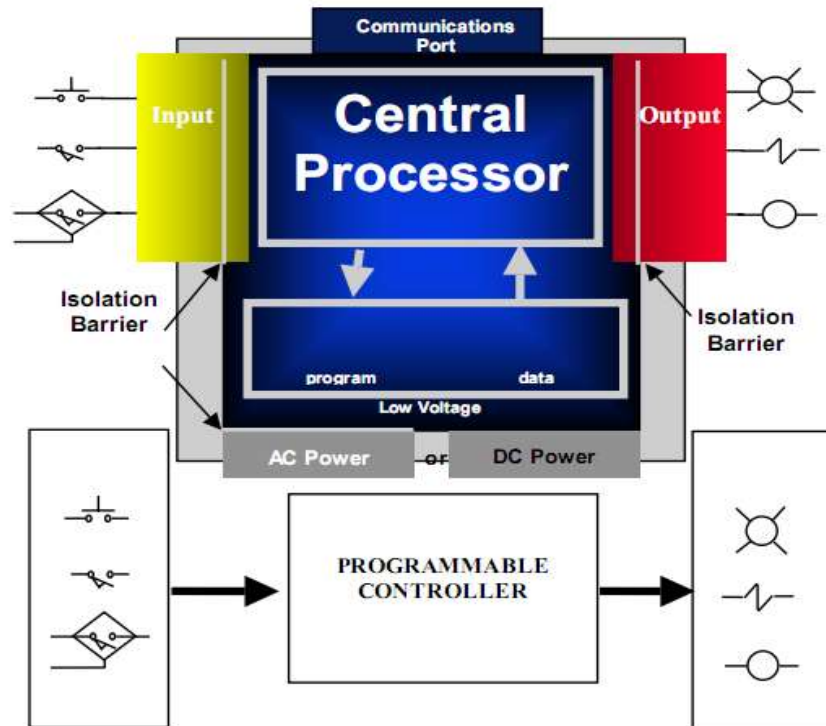
Thiết bị điều khiển logic khả trình (PLC: Programmable Logic Control) (hình 1.1) là loại thiết bị cho phép thực hiện linh hoạt các thuật toán điều khiển số thông qua một ngôn ngữ lập trình, thay cho việc thể hiện thuật toán đó bằng mạch số.



Tương đương một mạch số.

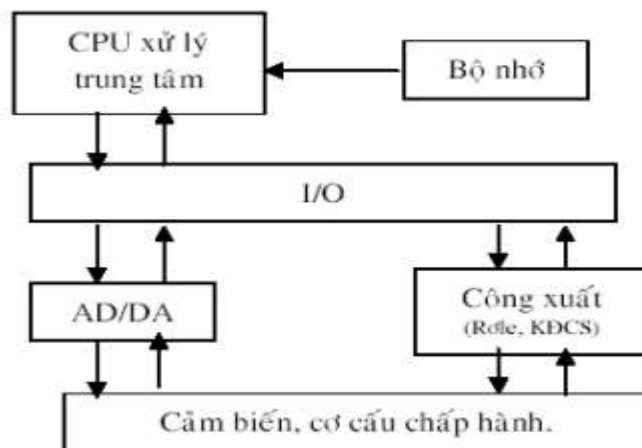


Như vậy, với chương trình điều khiển trong mình, PLC trở thành bộ điều khiển số nhỏ gọn, dễ thay đổi thuật toán và đặc biệt dễ trao đổi thông tin với môi trường xung quanh (với các PLC khác hoặc với máy tính). Toàn bộ chương trình điều khiển được lưu nhớ trong bộ nhớ PLC dưới dạng các khối chương trình (khối OB, FC hoặc FB) và thực hiện lặp theo chu kỳ của vòng quét.



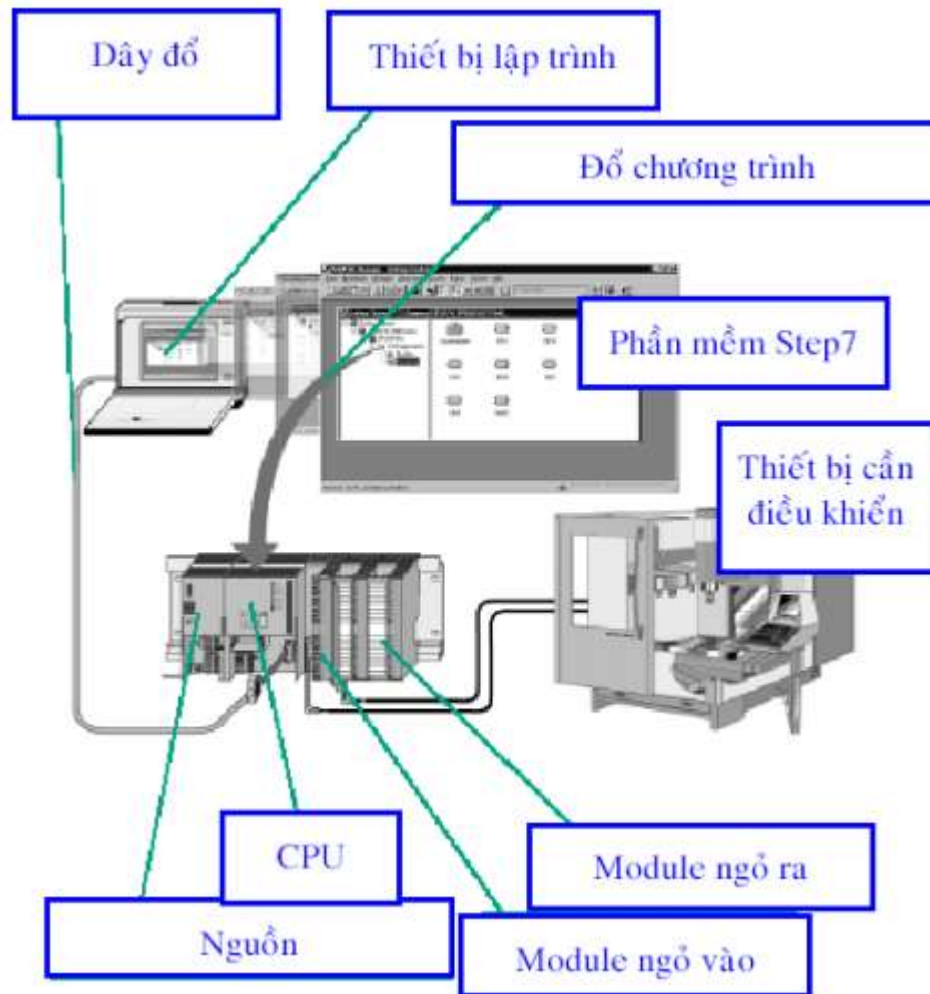
Hình 1.1

Để có thể thực hiện được một chương trình điều khiển, tất nhiên PLC phải có tính năng như một máy tính, nghĩa là phải có một bộ vi xử lý (CPU), một hệ điều hành, bộ nhớ để lưu chương trình điều khiển, dữ liệu và các cổng vào/ra để giao tiếp với đối tượng điều khiển và trao đổi thông tin với môi trường xung quanh. Bên cạnh đó, nhằm phục vụ bài toán điều khiển số PLC còn cần phải có thêm các khối chức năng đặc biệt khác như bộ đếm (Counter), bộ định thời (Timer)... và những khối hàm chuyên dụng.



Hình 1.2

## Hệ thống điều khiển sử dụng PLC.



Hình 1.3: Hệ thống điều khiển dùng PLC.

### 1.1.2. Phân loại.

PLC được phân loại theo 2 cách:

- Hãng sản xuất: Gồm các nhãn hiệu như Siemen, Omron, Misubishi, Alenbratly...

- Version:

Ví dụ: PLC Siemen có các họ: S7-200, S7-300, S7-400, Logo.

PLC Misubishi có các họ: Fx, Fxo, Fxon

### **1.1.3. Các bộ điều khiển và phạm vi ứng dụng.**

#### 1.1.3.1 Các bộ điều khiển.

Ta có các bộ điều khiển: Vi xử lý, PLC và máy tính.

#### 1.1.3.2 Phạm vi ứng dụng.

##### 1. Máy tính.

- Dùng trong những chương trình phức tạp đòi hỏi độ chính xác cao.
- Có giao diện thân thiện.
- Tốc độ xử lý cao.
- Có thể lưu trữ với dung lượng lớn.

##### 2. Vi xử lý.

- Dùng trong những chương trình có độ phức tạp không cao (vì chỉ xử lý 8 bit).

- Giao diện không thân thiện với người sử dụng.
- Tốc độ tính toán không cao.
- Không lưu trữ hoặc lưu trữ với dung lượng rất ít.

##### 3. PLC.

- Độ phức tạp và tốc độ xử lý không cao.
- Giao diện không thân thiện với người sử dụng.
- Không lưu trữ hoặc lưu trữ với dung lượng rất ít.
- Môi trường làm việc khắc nghiệt.

### **1.1.4. Các lĩnh vực ứng dụng PLC.**

PLC được sử dụng khá rộng rãi trong các ngành: Công nghiệp, máy công nghiệp, thiết bị y tế, ô tô (xe hơi, cẩu)

### **1.1.5. Các ưu điểm khi sử dụng hệ thống điều khiển với PLC.**

- Không cần đấu dây cho sơ đồ điều khiển logic như kiểu dùng rơ le.
- Có độ mềm dẻo sử dụng rất cao, khi chỉ cần thay đổi chương trình (phần mềm) điều khiển.
- Chiếm vị trí không gian nhỏ trong hệ thống.

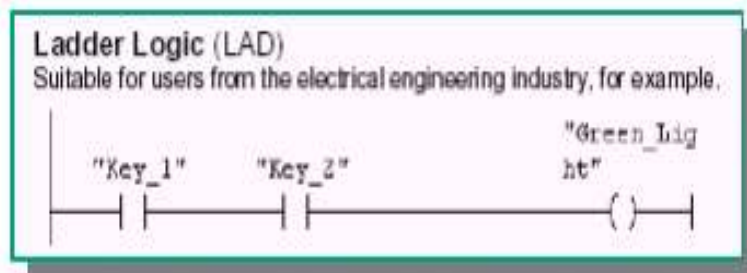
- Nhiều chức năng điều khiển.
- Tốc độ cao.
- Công suất tiêu thụ nhỏ.
- Không cần quan tâm nhiều về vấn đề lắp đặt.
- Có khả năng mở rộng số lượng đầu vào/ra khi nối thêm các khối vào / ra chức năng.
- Tạo khả năng mở ra các lĩnh vực áp dụng mới.
- Giá thành không cao.

Chính nhờ những ưu thế đó, PLC hiện nay được sử dụng rộng rãi trong các hệ thống điều khiển tự động, cho phép nâng cao năng suất sản xuất, chất lượng và sự đồng nhất sản phẩm, tăng hiệu suất, giảm năng lượng tiêu tốn, tăng mức an toàn, tiện nghi và thoải mái trong lao động. Đồng thời cho phép nâng cao tính thị trường của sản phẩm.

### 1.1.6. Giới thiệu các ngôn ngữ lập trình.

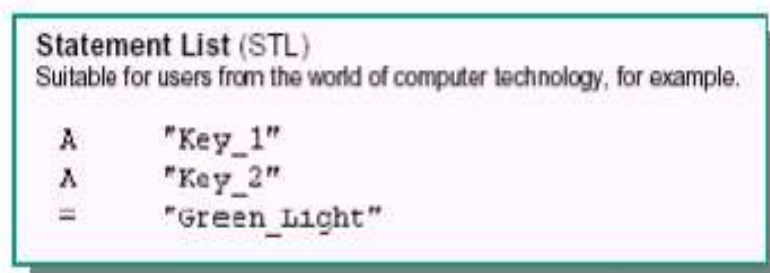
Các loại PLC nói chung thường có nhiều ngôn ngữ lập trình nhằm phục vụ các đối tượng sử dụng khác nhau. PLC S7-300 có 5 ngôn ngữ lập trình cơ bản. Đó là:

- Ngôn ngữ “hình thang”, ký hiệu là LAD (Ladder logic).



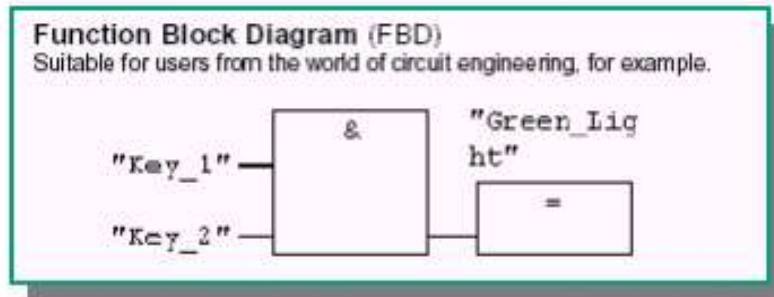
Đây là ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch logic.

- Ngôn ngữ “liệt kê lệnh”, ký hiệu là STL (Statement list).



Đây là dạng ngôn ngữ lập trình thông thường của máy tính. Một chương trình được ghép gởi nhiều câu lệnh theo một thuật toán nhất định, mỗi lệnh chiếm một hàng và đều có cấu trúc chung là “tên lệnh” + “toán hạng”.

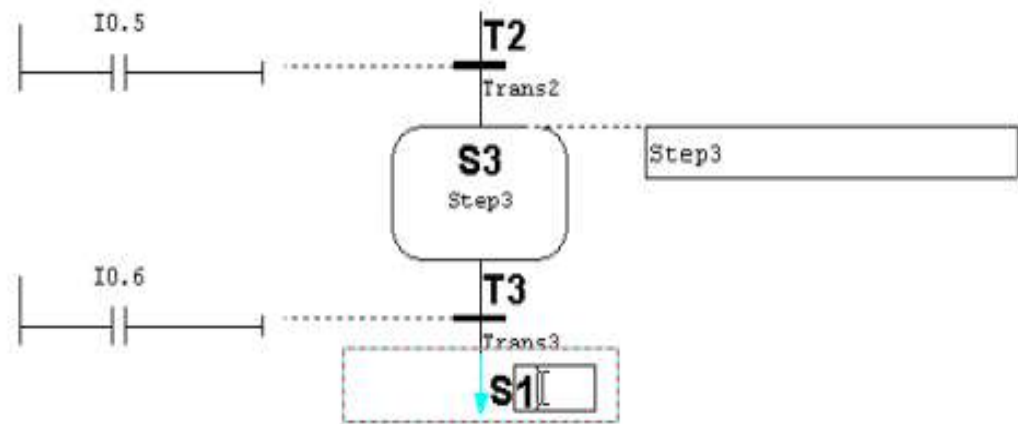
- Ngôn ngữ “hình khối”, ký hiệu là FBD (Function Block Diagram).



Đây cũng là ngôn ngữ đồ họa thích hợp với những người quen thiết kế mạch điều khiển số.

- Ngôn ngữ GRAPH.

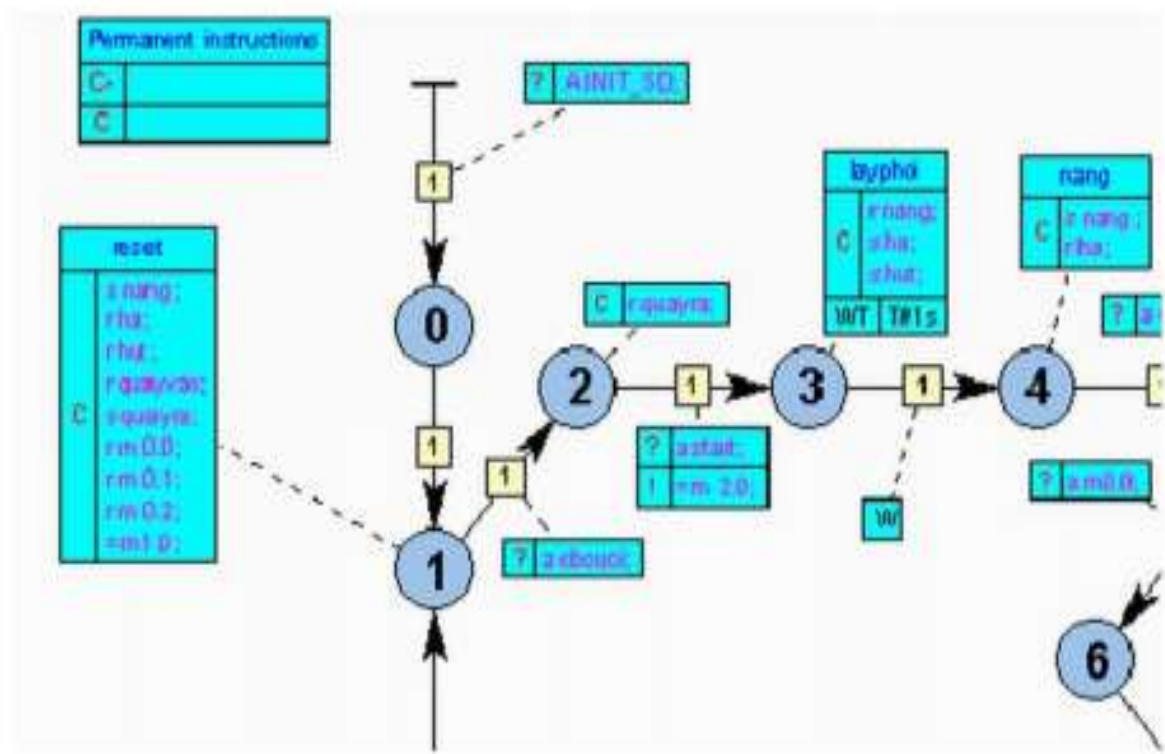
Đây là ngôn ngữ lập trình cấp cao dạng đồ họa. Cấu trúc chương trình rõ ràng, chương trình ngắn gọn. Thích hợp cho người trong ngành cơ khí vốn quen với giản đồ Grafacet của khí nén.



Hình 1.4



- Ngôn ngữ High GRAPH.



## 2.1. CẤU TRÚC PHẦN CỨNG PLC HỌ S7.

### 2.1.1. Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật họ S7-200.

Xem phụ lục 1

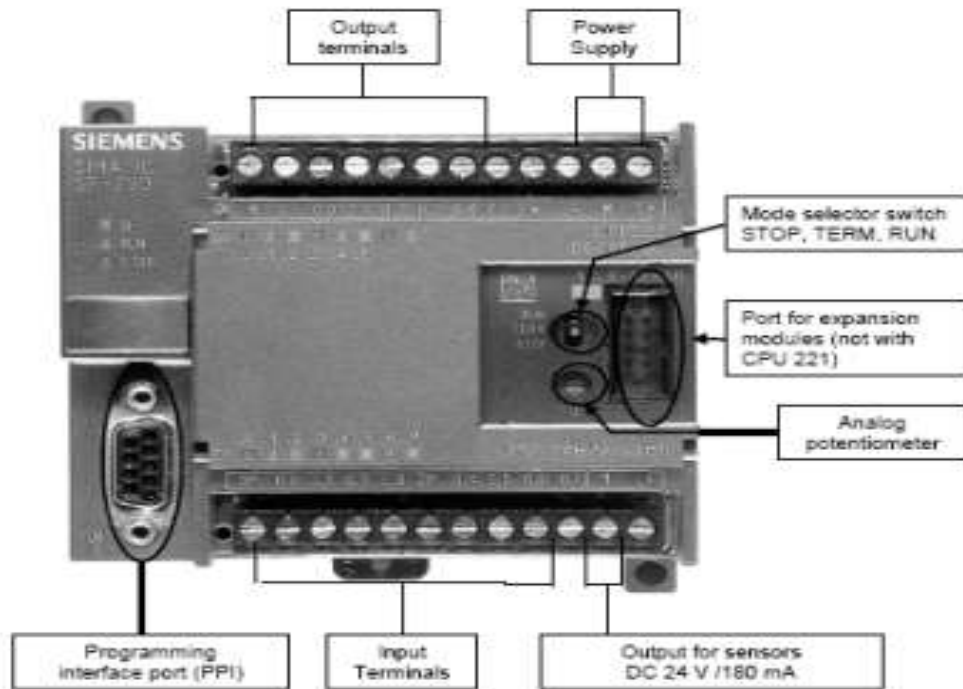
### 2.1.2. Các tính năng của PLC S7-200.

- Hệ thống điều khiển kiểu Module nhỏ gọn cho các ứng dụng trong phạm vi hẹp.

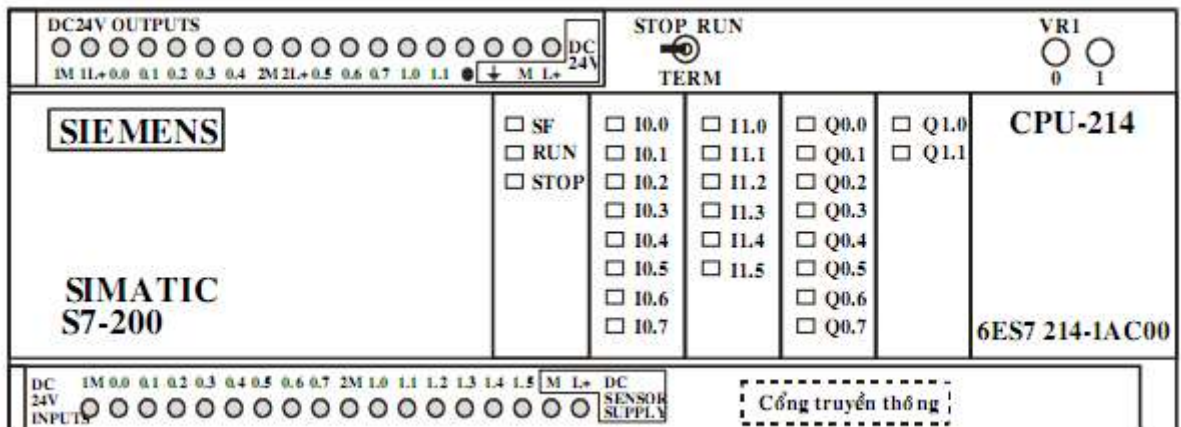
- Có nhiều loại CPU.
- Có nhiều Module mở rộng.
- Có thể mở rộng đến 7 Module.
- Bus nối tích hợp trong Module ở mặt sau.
- Có thể nối mạng với cổng giao tiếp RS 485 hay Profibus.
- Máy tính trung tâm có thể truy cập đến các Module.
- Không quy định rãnh cắm.
- Phần mềm điều khiển riêng.

- Tích hợp CPU, I/O nguồn cung cấp vào một Module.
- “Micro PLC với nhiều chức năng tích hợp.

### 2.1.3. Các module của S7-200.



Hình 2.1



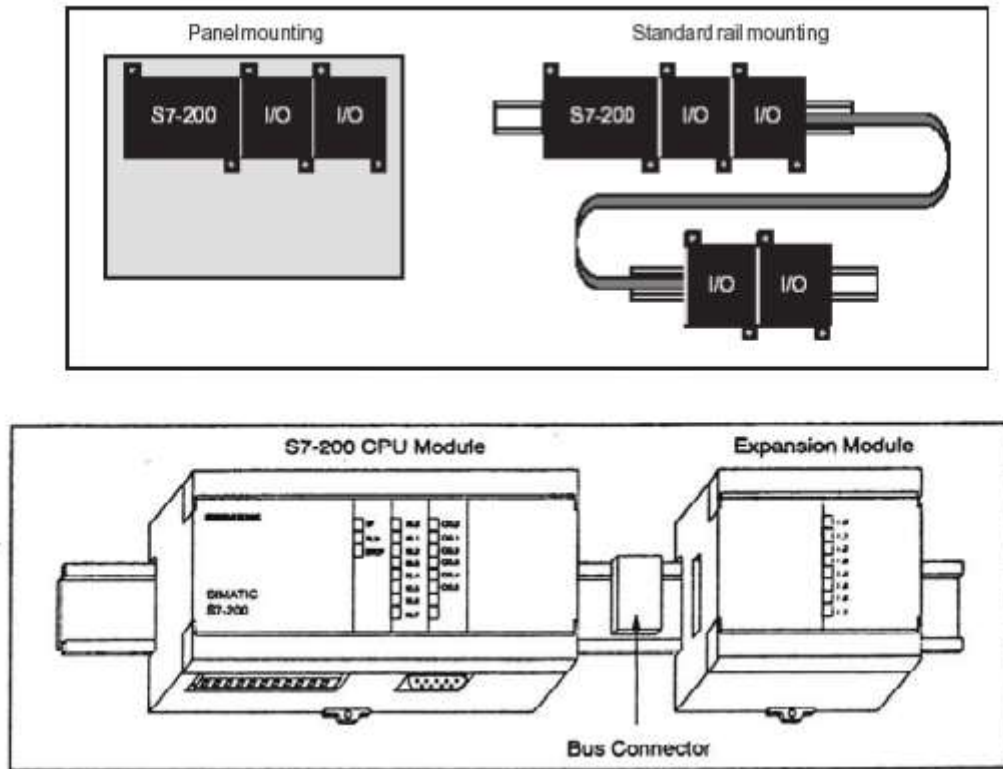
Hình 2.2

\* Tích hợp CPU, I/O nguồn cung cấp vào một Module, có nhiều loại CPU: CPU212, CPU 214, CPU 215, CPU 216... Hình dáng CPU 214 thông dụng nhất được mô tả trên hình 2.1

\* Các Module mở rộng (EM) (Etrnal Modules)

- Module ngõ vào Digital: 24V DC, 120/230V AC

- Module ngõ ra Digital: 24V DC, ngắt điện từ
- Module ngõ vào Analog: áp dòng, điện trở, cấp nhiệt
- Module ngõ ra Analog: áp, dòng



Hình 2.3

- \* Module liên lạc xử lý (CP) (Communication Processor)

Module CP242-2 có thể dùng để nối S7-200 làm chủ Module giao tiếp AS. Kết quả là, có đến 248 phần tử nhị phân được điều khiển bằng 31 Module giao tiếp AS. Gia tăng đáng kể số ngõ vào và ngõ ra của S7-200.

- \* Phụ kiện

Bus nối dữ liệu (Bus connector)

- \* Các đèn báo trên CPU.

Các đèn báo trên mặt PLC cho phép xác định trạng thái làm việc hiện hành của PLC:

- SF (đèn đỏ): Khi sáng sẽ thông báo hệ thống PLC bị hỏng.

RUN (đèn xanh): Khi sáng sẽ thông báo PLC đang làm việc và thực hiện chương trình được nạp vào máy.

STOP (đèn vàng): Khi sáng thông báo PLC đang ở chế độ dừng. Dừng chương trình đang thực hiện lại.

Ix.x (đèn xanh): Thông báo trạng thái tức thời của cổng PLC: Ix.x (x.x= 0.0 - 1.5). Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

Qy.y (đèn xanh): Thông báo trạng thái tức thời cổng ra PLC: Qy.y (y.y=0.0 - 1.1) Đèn này báo hiệu trạng thái của tín hiệu theo giá trị logic của cổng.

\* Công tắc chọn chế độ làm việc của CPU:

Công tắc này có 3 vị trí: RUN - TERM - STOP, cho phép xác lập chế độ làm việc của PLC.

- RUN: Cho phép PLC vận hành theo chương trình trong bộ nhớ. Khi trong PLC đang ở RUN, nếu có sự cố hoặc gặp lệnh STOP, PLC sẽ rời khỏi chế độ RUN và chuyển sang chế độ STOP.

- STOP: Cường bức CPU dừng chương trình đang chạy và chuyển sang chế độ STOP. Ở chế độ STOP, PLC cho phép hiệu chỉnh lại chương trình hoặc nạp chương trình mới.

- TERM: Cho phép máy lập trình tự quyết định chế độ làm việc của CPU hoặc ở chế độ RUN hoặc STOP.

#### **2.1.4. Giới thiệu cấu tạo phần cứng các KIT thí nghiệm S7-200.**

- Hệ thống bao gồm các thiết bị:

1. Bộ điều khiển PLC- Station 1200 chứa:

- CPU-214: AC Power Supply, 24VDC Input, 24VDC Output.

- Digital Input / Output EM 223: 4x DC24V Input, 4x Relay Output

- Analog Input/ Output EM 235 : 3 Analog Input, 1 Analog Output 12 bit

2. Khối Contact LSW-16

3. Khối Relay RL-16

4. Khối đèn LL-16
5. Khối AM-1 Simulator
6. Khối DCV-804 Meter
7. Khối nguồn 24V PS-800
8. Máy tính.
9. Các dây nối với chốt cắm 2 đầu

-Mô tả hoạt động của hệ thống

1. Các lối vào và lối ra CPU cũng như của các khối Analog và Digital được nối ra các chốt cắm.

2. Các khối PLC STATION - 1200, ĐV - 804 và PS - 800 sử dụng nguồn 220VAC

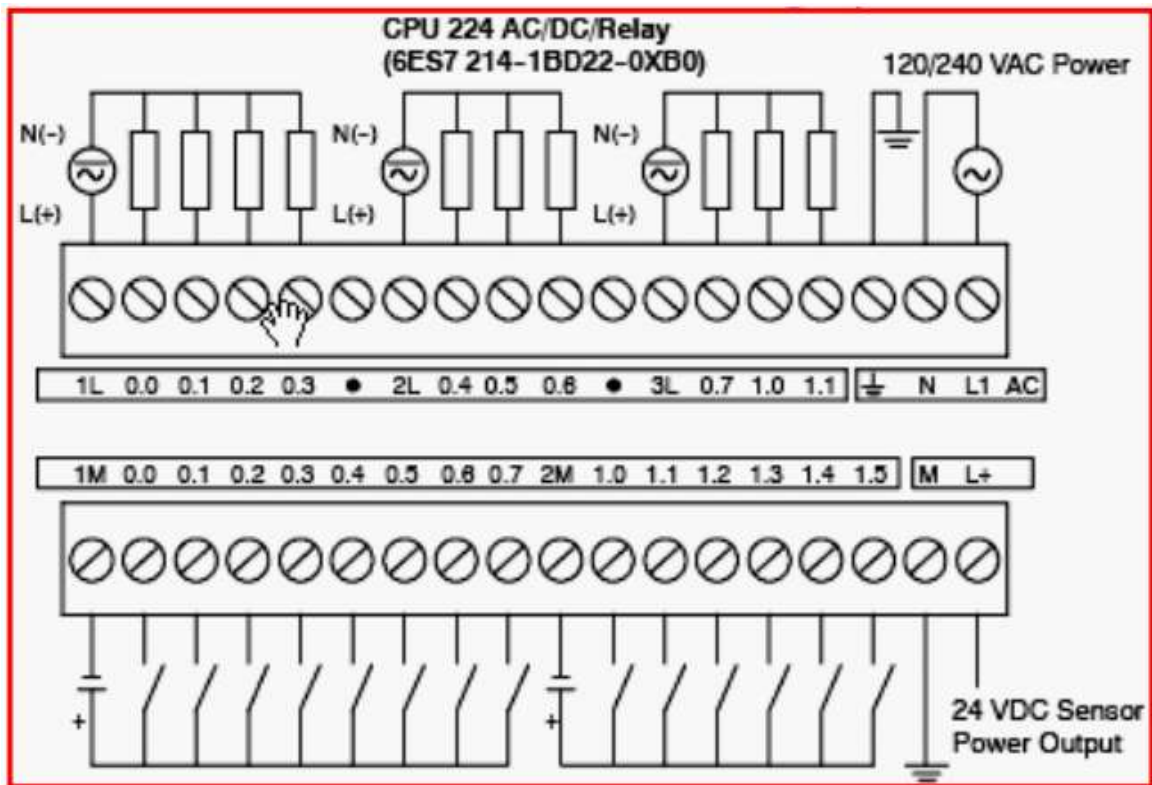
3. Khối RELAY - 16 dùng các RELAY 24VDC

4. Khối đèn LL - 16 dùng các đèn 24V

5. Khối AM - 1 dùng các biến trở 10 kilô ôm

Dùng các dây nối có chốt cắm 2 đầu và tùy từng bài toán cụ thể để đấu nối các lối vào / ra của CPU 214, khối Analog Em235, khối Digital Em222 cùng với các đèn, contact, Relay, biến trở, và khối chỉ thị DCV ta có thể bố trí rất nhiều bài thực tập để làm quen với cách hoạt động của một hệ thống PLC, cũng như các lập trình cho một hệ PLC.

Hình 2.4: Cấu hình vào ra của S7-200 CPU224 AC/DC/Relay



### 2.1.5. Cấu trúc bộ nhớ của CPU.

Bộ nhớ của S7-200 được chia thành 4 vùng:

- Vùng nhớ chương trình: Là vùng lưu giữ các lệnh chương trình. Vùng này thuộc kiểu không bị mất dữ liệu (non - volatile), đọc/ghi được.

- Vùng nhớ tham số: Là vùng lưu giữ các thông số như: từ khoá, địa chỉ trạm, cũng như vùng chương trình vùng tham số thuộc kiểu đọc/ghi được.

- Vùng nhớ dữ liệu

Được sử dụng để trữ các dữ liệu của chương trình. Đối với CPU 214, 1KByte đầu tiên của vùng nhớ này thuộc kiểu đọc / ghi được. Vùng dữ liệu là một miền nhớ động. Nó có thể được truy cập theo từng bit, từng byte, từng từ đơn (word), hoặc theo từng từ kép (Double word) và được dùng để lưu trữ dữ liệu cho các thuật toán, các hàm truyền thông, lập bảng, các hàm dịch chuyển, xoay vòng tham ghi, con trỏ địa chỉ...

Vùng dữ liệu được chia thành những vùng nhớ nhỏ với các công dụng khác nhau. Chúng được ký hiệu bằng chữ cái đầu tiếng Anh, đặc trưng cho công dụng riêng của chúng.

- V Variable memory
- I Input image resister
- O Ouput image resister
- M Internal memory bits
- SM Special memory bits

Tất cả các miền này đều có thể truy cập theo từng bit, từng byte, từng từ đơn, hoặc từng từ kép.

Vùng dữ liệu của CPU 214

\* Miền V (đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
V0							
...							
V4095							

\* Vùng đệm cổng vào I (đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
I0,x ( x = 0 ÷ 7 )							
...							
I7,x ( x = 0 ÷ 7 )							

\* Vùng đệm cổng ra Q (đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
Q0,x ( x = 0 ÷ 7 )							
...							
Q7,x ( x = 0 ÷ 7 )							

\* Vùng nhớ nội M (đọc/ghi):

M0,x ( x = 0 ÷ 7 )
...
M31,x ( x = 0 ÷ 7 )

\* Vùng nhớ đặc biệt ( đọc/ghi):

7	6	5	4	3	2	1	0
SM0,x ( x = 0 ÷ 7 )							
...							
SM29,x ( x = 0 ÷ 7 )							

Địa chỉ truy nhập được với công thức:

- Truy nhập theo bit: Tên miền (+) địa chỉ byte (+). (+) chỉ số bit.

Ví dụ: V150.4 chỉ bit 4 của byte 150.

- Truy nhập theo byte: Tên miền (+) B (+) địa chỉ của byte trong miền.

Ví dụ: VB150 chỉ byte 150 của miền V.

- Truy nhập theo từ: Tên miền (+) W (+) địa chỉ byte cao của từ trong miền

Ví dụ: VW150 chỉ từ đơn gồm 2 byte 150 và 151 thuộc miền V trong đó byte 150 là byte cao trong từ.

15	14	13	12	11	10	9	8	7	5	4	3	2	1	0
VB150 (byte cao)								VB151 (byte thấp)						

- Truy nhập theo từ kép: Tên miền (+) D (+) địa chỉ của byte cao của từ trong miền.

Ví dụ: VD150 là từ kép 4 byte 150, 151, 152, 153 thuộc miền V trong đó byte 150 là byte cao và 153 là byte thấp trong từ kép.

63	32	31	16	15	8	7	0
VB150 (byte cao)	VB151		VB152		VB153 (byte thấp)		



Tất cả các byte thuộc vùng dữ liệu đều có thể truy nhập được bằng con trỏ. Con trỏ được định nghĩa trong miền V hoặc các thanh ghi AC1, AC2, AC3. Mỗi con trỏ chỉ địa chỉ gồm 4 byte (từ kép).

Quy ước dùng con trỏ để truy nhập như sau:

- & địa chỉ byte (cao): Là toán hạng lấy địa chỉ của byte, từ hoặc từ kép.

Ví dụ:

AC1 = &VB150: Thanh ghi AC1 chứa địa chỉ byte 150 thuộc miền V  
VD100 = &VW150: Từ kép VD100 chứa địa chỉ byte cao (VB150) của từ đơn VW150  
AC2 = &VD150: Thanh ghi AC2 chứa địa chỉ byte cao (VB150) của từ kép VD150.

- Con trỏ: là toán hạng lấy nội dung của byte, từ, từ kép mà con trỏ đang chỉ vào.

Ví dụ: như với phép gán địa chỉ trên, thì:

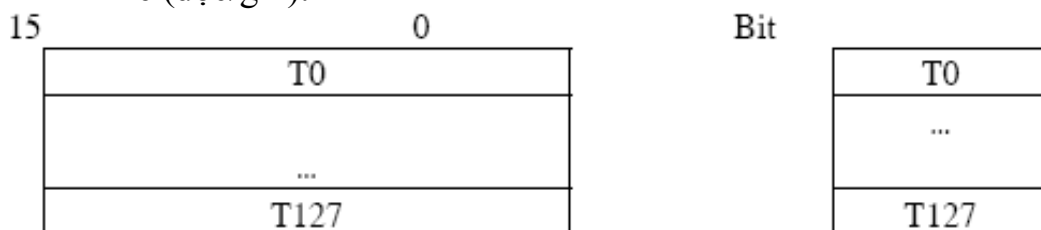
- \* AC1: Lấy nội dung của byte VB150.
- \* VD100: Lấy nội dung của từ đơn VW100.
- \* AC2: Lấy nội dung của từ kép VD150
- Vùng nhớ đối tượng

Vùng đối tượng được sử dụng để giữ dữ liệu cho các đối tượng lập trình như các giá trị tức thời, giá trị đặt trước của bộ đếm hay Timer. Dữ liệu kiểu đối tượng bao gồm các thanh ghi của Timer, bộ đếm, các bộ đếm tốc độ cao, bộ đếm vào / ra Analog và các thanh ghi Accumulator (AC).

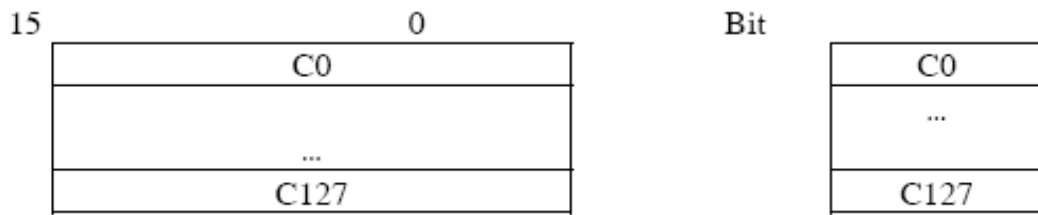
Kiểu dữ liệu đối tượng bị hạn chế rất nhiều vì các dữ liệu đối tượng chỉ được ghi theo mục đích cần sử dụng đối tượng đó.

Vùng nhớ đối tượng được phân chia như sau:

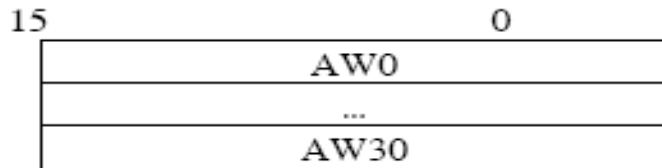
\* Time (đọc/ghi):



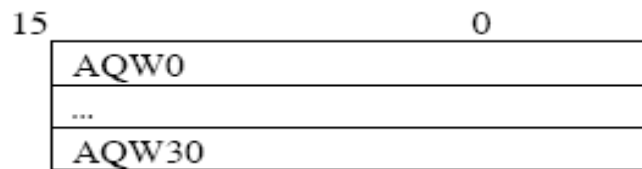
\* Bộ đếm (đọc/ghi):



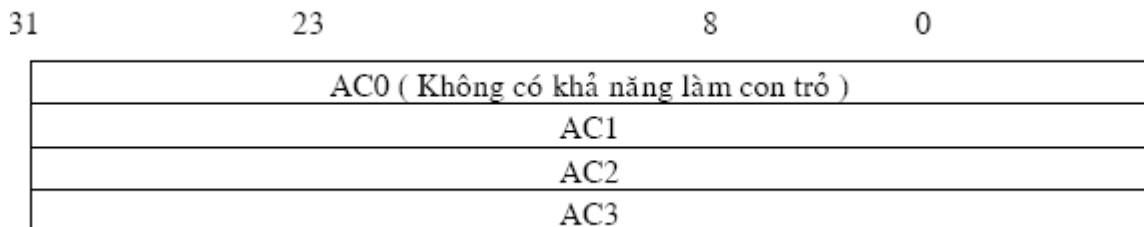
\* Bộ đếm công vào tương tự (đọc/ghi):



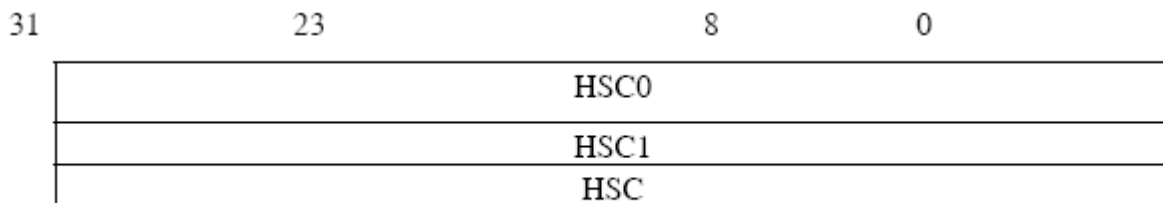
\* Bộ đếm công ra tương tự (đọc/ghi):



\* Thanh ghi Accumulator (đọc/ghi):


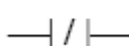


\* Bộ đếm tốc độ cao (đọc/ghi):

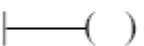


### 3.1. TẬP LỆNH.

#### 3.1.1. Các lệnh vào/ra.

LAD	Mô tả	TOÁN HẠNG
$n$ 	Tiếp điểm thường mở được đóng nếu $n=1$	$n$ : I, Q, M, L, D, T, C
$n$ 	Tiếp điểm thường đóng sẽ mở khi $n=1$	$n$ : I, Q, M, L, D, T, C

- OUTPUT: Sao chép nội dung của bit đầu tiên trong ngăn xếp vào bit được chỉ định trong lệnh. Nội dung của ngăn xếp không thay đổi.

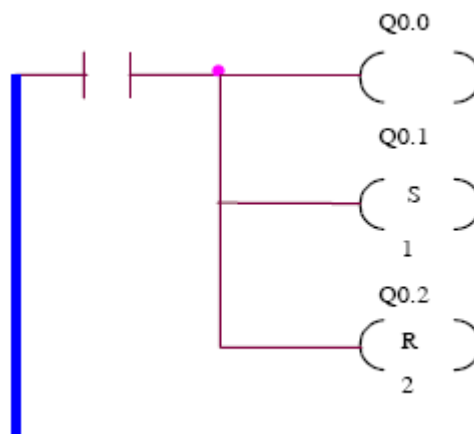
LAD	Mô tả	TOÁN HẠNG
$n$ 	Cuộn dây đầu ra được kích thích khi được cấp dòng điều khiển	$n$ : I, Q, M, L, D, T, C

#### 3.1.2. Các lệnh ghi / xoá giá trị cho tiếp điểm

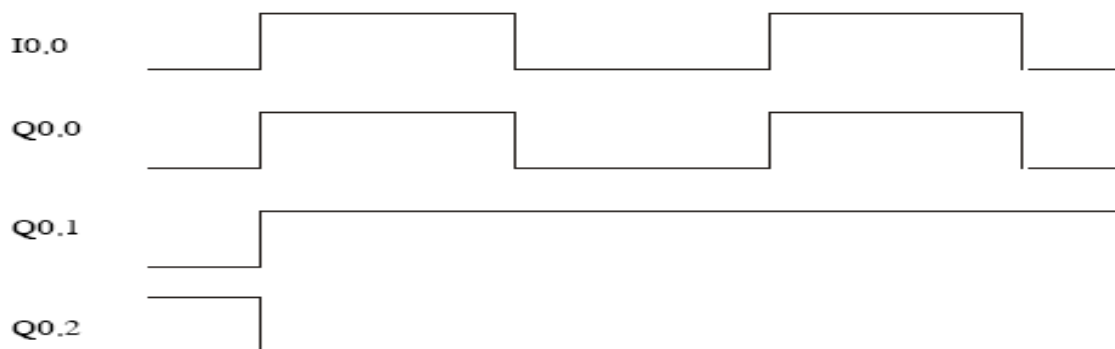
SET (S)

RESET (R)

Ví dụ mô tả các lệnh vào ra và S, R:



Giải đồ tín hiệu thu được ở các lối ra tho chương trình trên như sau:



### 3.1.3. Các lệnh logic đại số boolean.

Các lệnh làm việc với tiếp điểm theo đại số Boolean cho phép tạo sơ đồ điều khiển logic không có nhớ.

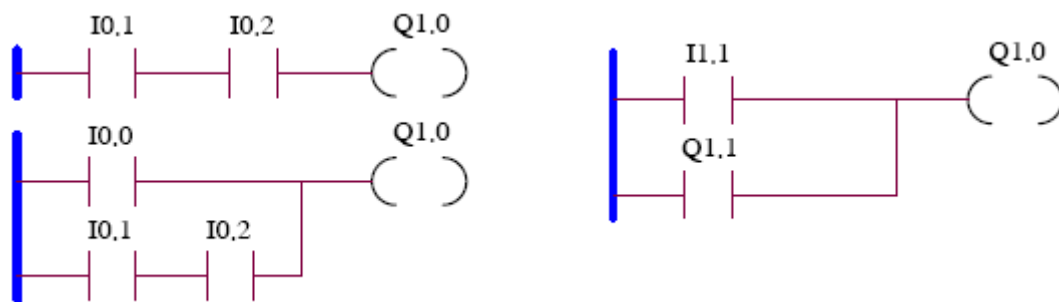
Trong LAD lệnh này được biểu diễn thông qua cấu trúc mạch mặc nối tiếp hoặc song song các tiếp điểm thường đóng hay thường mở.

Trong STL có thể sử dụng các lệnh A (And) và O (Or) cho các hàm hở hoặc các lệnh AN (And Not) và ON (Or Not) cho các hàm kín. Giá trị của ngăn xếp thay đổi phụ thuộc vào từng lệnh.

Các hàm logic boolean làm việc trực tiếp với tiếp điểm bao gồm:

O (Or), A (And), AN (And Not), ON (Or Not)

Ví dụ về việc thực hiện lệnh A (And), O (Or) và OLD theo LAD:

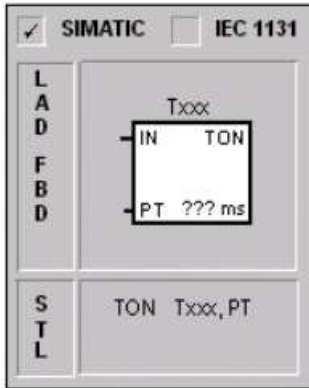


### 3.1.4. Timer: TON, TOF, TONR

Timer là bộ tạo thời gian trễ giữa tín hiệu vào và tín hiệu ra nên trong điều khiển thường được gọi là khâu trễ. Các công việc điều khiển cần nhiều

chức năng Timer khác nhau. Một Word (16bit) trong vùng dữ liệu được gán cho một trong các Timer.

### 3.1.4.1. TON: Delay On



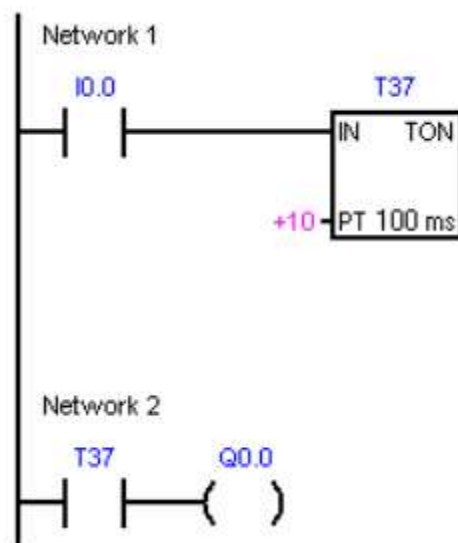
IN: BOOL: Cho phép timer.

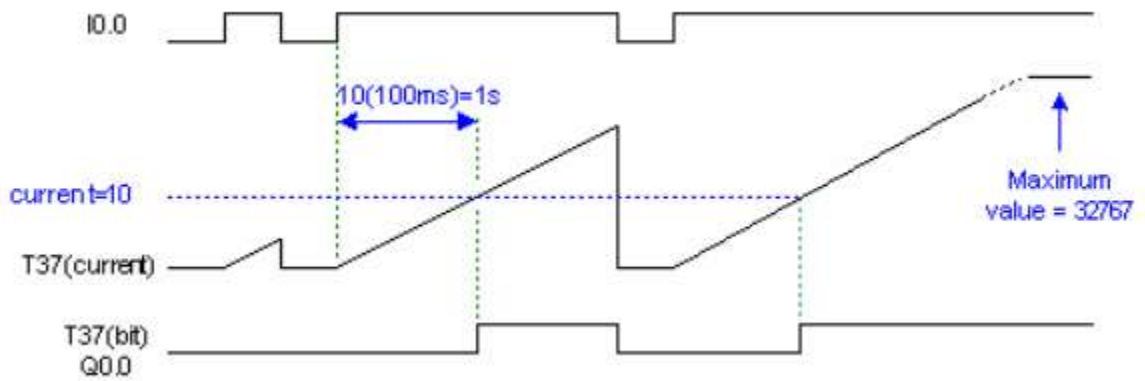
PT: Int: giá trị đặt cho timer (VW, IW, QW, MW, SW, SMW, LW, AIW, T, C, AC...)

Txxx: số hiệu timer

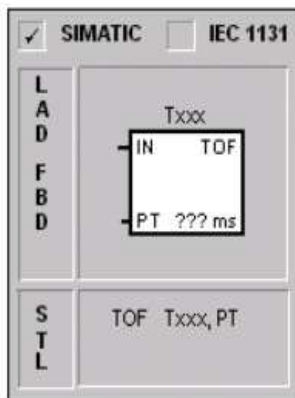
Trong S7- 200 có 256 timer, kí hiệu từ T0 – T255. Các số hiệu timer trong S7- 200 như sau:

TONR	1 ms	32.767 s	T0, T64
	10 ms	327.67 s	T1-T4, T65-T68
	100 ms	3276.7 s	T5-T31, T69-T95
TON, TOF	1 ms	32.767 s	T32, T96
	10 ms	327.67 s	T33-T36, T97-T100
	100 ms	3276.7 s	T37-T63, T101-T255





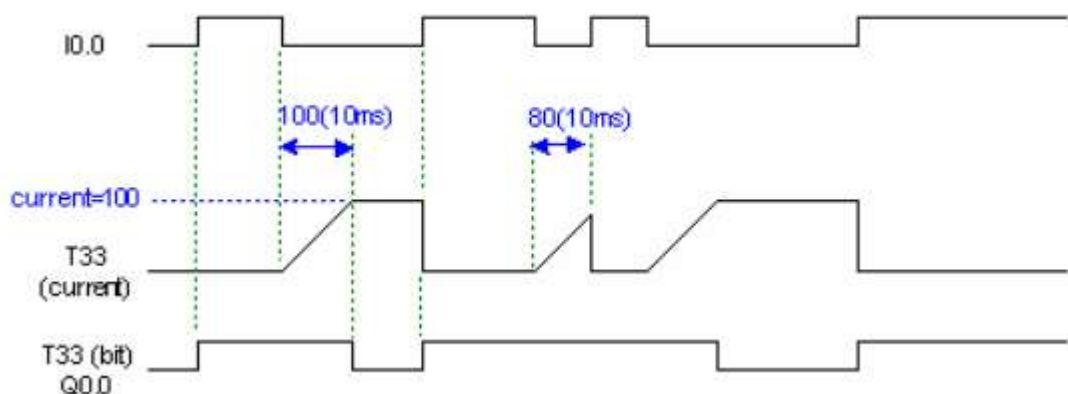
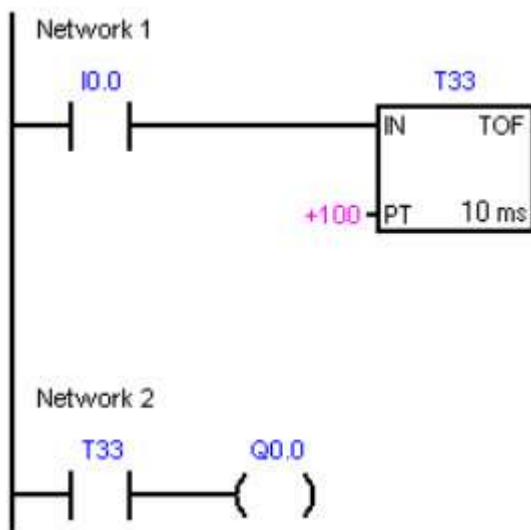
### 3.1.4.2. TOF : Delay Off.



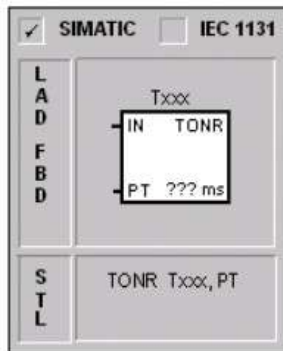
IN: BOOL: Cho phép timer.

PT: Int: giá trị đặt cho timer(VW, IW, QW,MW, SW, SMW, LW, AIW, T, C, AC...)

Txxx: số hiệu timer.



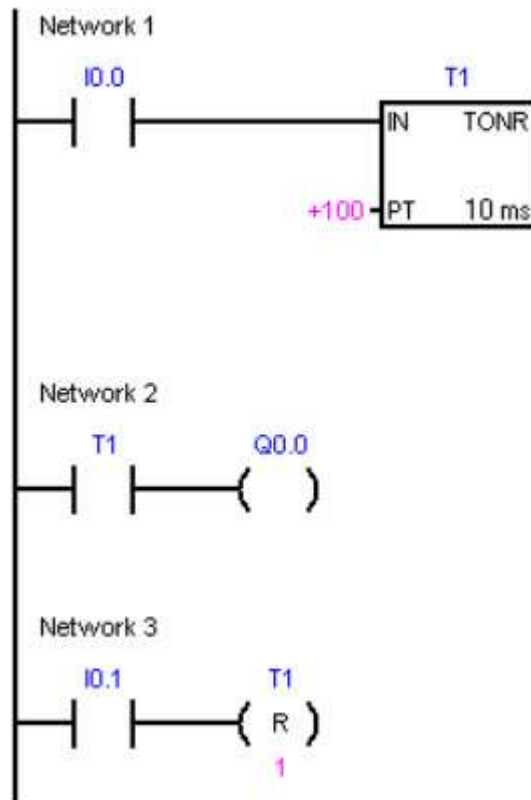
### 3.1.4.3. TONR:

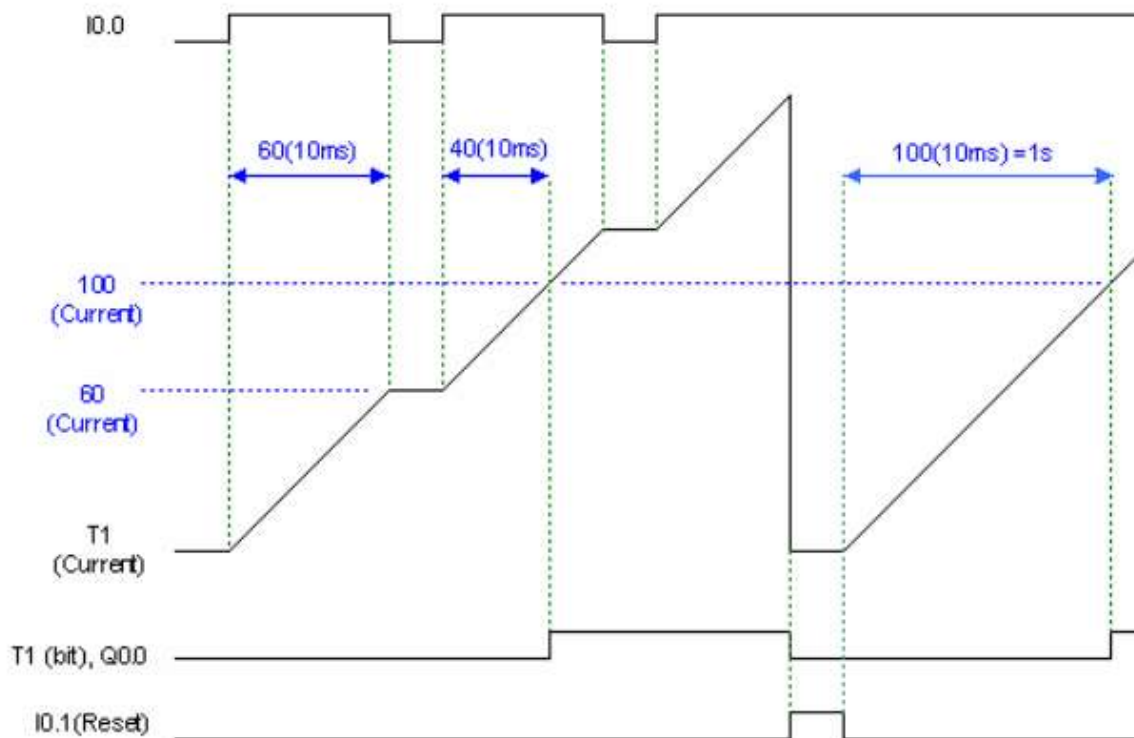


IN: BOOL: Cho phép timer.

PT: Int: giá trị đặt cho timer(VW, IW, QW,MW, SW, SMW, LW, AIW, T, C, AC...)

Txxx: số hiệu timer.





Bài tập ứng dụng:

Đèn 1: Q0.1      Đèn 2: Q0.2      Đèn 3: Q0.3

Start: I0.0, Stop: I0.1

Viết chương trình điều khiển 3 đèn theo trình tự:

Start -> Đèn 1 sáng 1s -> đèn 2 sáng 1s -> đèn 3 sáng 1s -> đèn 1 và 3 sáng 2s -> đèn 2 sáng 2s -> Lặp lại.

Stop -> dừng chương trình.

### 3.1.5. COUNTER

Trong công nghiệp, bộ đếm rất cần cho các quá trình đếm khác nhau như: đếm số chai, đếm xe hơi, đếm số chi tiết,...

Một word 16 bit (counter word) được lưu trữ trong vùng bộ nhớ dữ liệu hệ thống của PLC dùng cho mỗi counter. Số đếm được chứa trong vùng nhớ dữ liệu hệ thống dưới dạng nhị phân và có giá trị trong khoảng 0 đến 999.

Các phát biểu dùng để lập trình cho bộ đếm có các chức năng sau:

Đếm lên (CU = Counting Up): Tăng countêr lên 1. Chức năng này chỉ được thực hiện nếu có một tín hiệu dương (từ “0” chuyển sang “1”) xảy ra ở



ngõ vào CU. Một khi số đếm đạt đến giới hạn trên là 999 thì nó không được tăng nữa.

Đếm xuống (CD = Counting Down): Giảm counter đi 1. Chức năng này chỉ được thực hiện nếu có sự thay đổi tín hiệu dương (từ “0” sang “1”) ở ngõ vào CD. Một khi số đếm đạt đến giới hạn dưới 0 thì nó không còn giảm được nữa.

Đặt counter (S = Setting the counter): Counter được đặt với giá trị được lập trình ở ngõ vào PV khi có cạnh lên (có sự thay đổi từ mức “0” lên mức “1”) ở ngõ vào S này. Chỉ có sự thay đổi mới từ “0” sang “1” ở ngõ vào S này mới đặt giá trị cho counter một lần nữa.

Đặt số đếm cho Counter (PV = Presetting Value): Số đếm PV là một word 16 bit ở dạng BCD. Các toán hạng sau có thể được sử dụng ở PV là:

Word IW, QW, MW,...

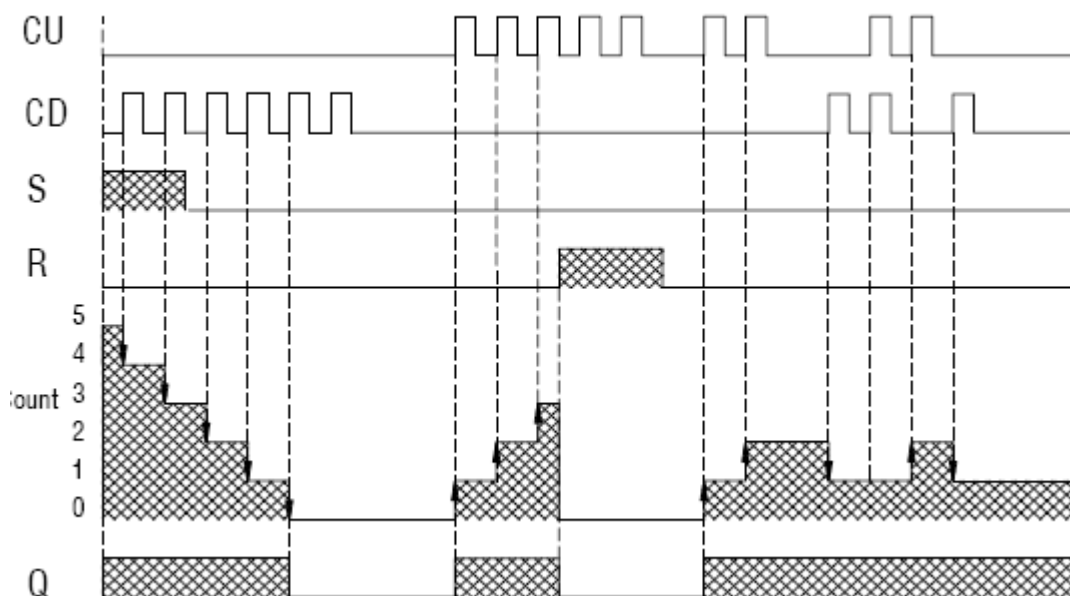
Hàng số: C 0, ..., 999

Xoá Counter (R = Resetting the counter): Counter được đặt về 0 (bị reset) nếu ở ngõ vào R có sự thay đổi tín hiệu từ mức “0” lên mức “1”. Nếu tín hiệu ở ngõ vào R là “0” thì không có gì ảnh hưởng đến bộ đếm.

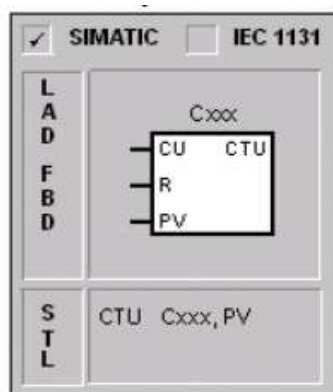
Quét số của số đếm: (CV, CV-BCD): Số đếm hiện hành có thể được nạp vào thanh ghi tích lũy ACCU như một số nhị phân (CV = Counter Value) hay số thập phân (CV-BCD). Từ đó có thể chuyển các số đếm đến các vùng toán hạng khác.

Quét nhị phân trạng thái tín hiệu của Counter (Q): ngõ ra Q của counter có thể được quét để lấy tín hiệu của nó. Nếu Q = “0” thì counter ở zero, nếu Q = “1” thì số đếm ở counter lớn hơn zero.

## Biểu đồ chức năng.



### 3.1.5.1. Up counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CU: kích đếm lên

Bool

R: reset

Bool

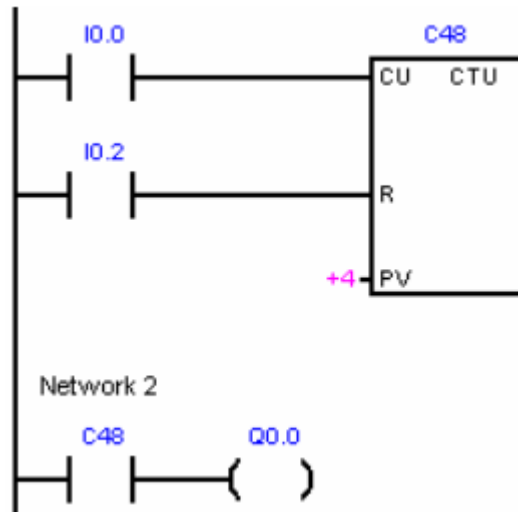
PV: giá trị đặt cho counter

INT

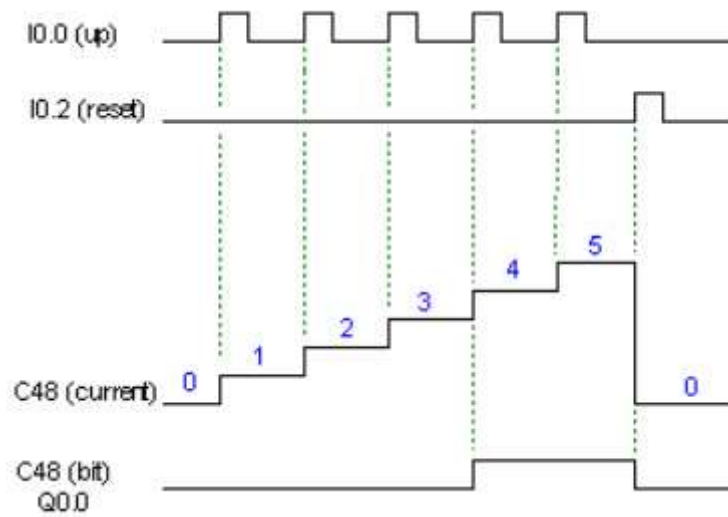
PV: VW, IW, QW, MW, SMW,.....

Mô tả:

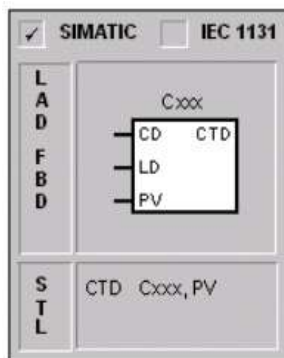
Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CU, giá trị bộ đếm (1 word) được tăng lên 1. Khi giá trị hiện tại lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt PV (Preset value), ngõ ra sẽ được bật lên ON. Khi chân Reset được kích (sườn lên) giá trị hiện tại bộ đếm và ngõ ra được trả về 0. Bộ đếm ngưng đếm khi giá trị bộ đếm đạt giá trị tối đa là 32767.



Giải đồ xung:



### 3.1.5.2. Down counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CD: kích đếm xuống

Bool

LD: load

Bool

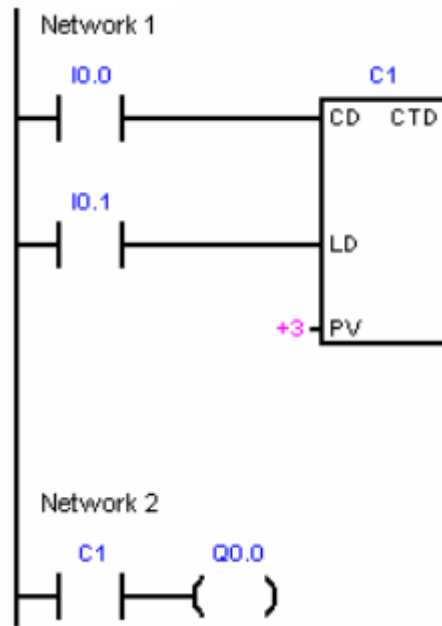
PV: giá trị đặt cho counter

INT

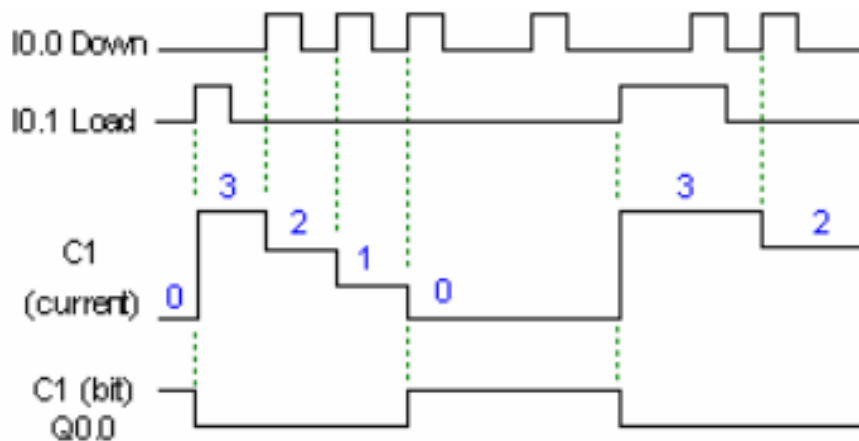
PV: VW, IW, QW, MW, SMW, .....

Mô tả:

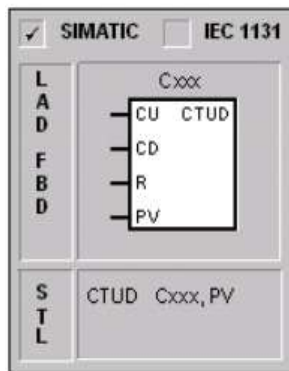
Khi chân LD được kích (sườn lên) giá trị PV được nạp cho bộ đếm. Mỗi khi có một sườn cạnh lên ở chân CD, giá trị bộ đếm (1 word) được giảm xuống 1. Khi giá trị hiện tại của bộ đếm bằng 0, ngõ ra sẽ được bật lên ON và bộ đếm sẽ ngưng đếm.



Giải đồ xung:



### 3.1.5.3. Up-Down Counter.



Cxxx: số hiệu counter (0 – 255)

CU: kích đếm lên

Bool

CD: kích đếm xuống

Bool

R: reset

Bool

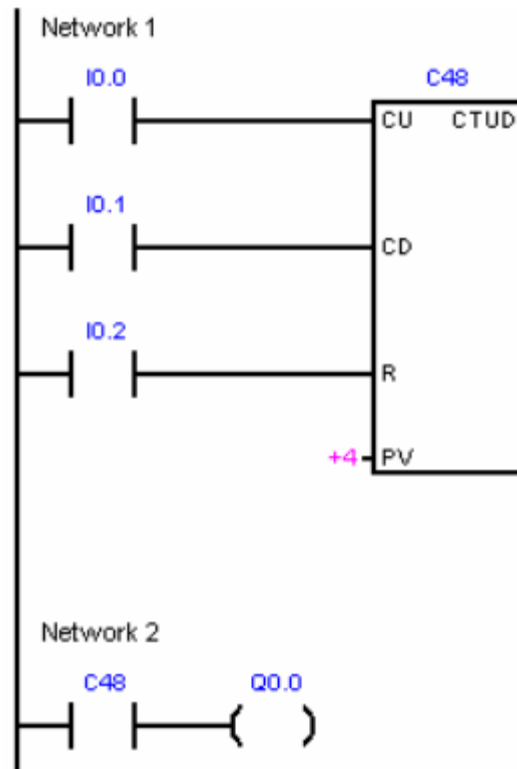
PV: giá trị đặt cho counter

INT

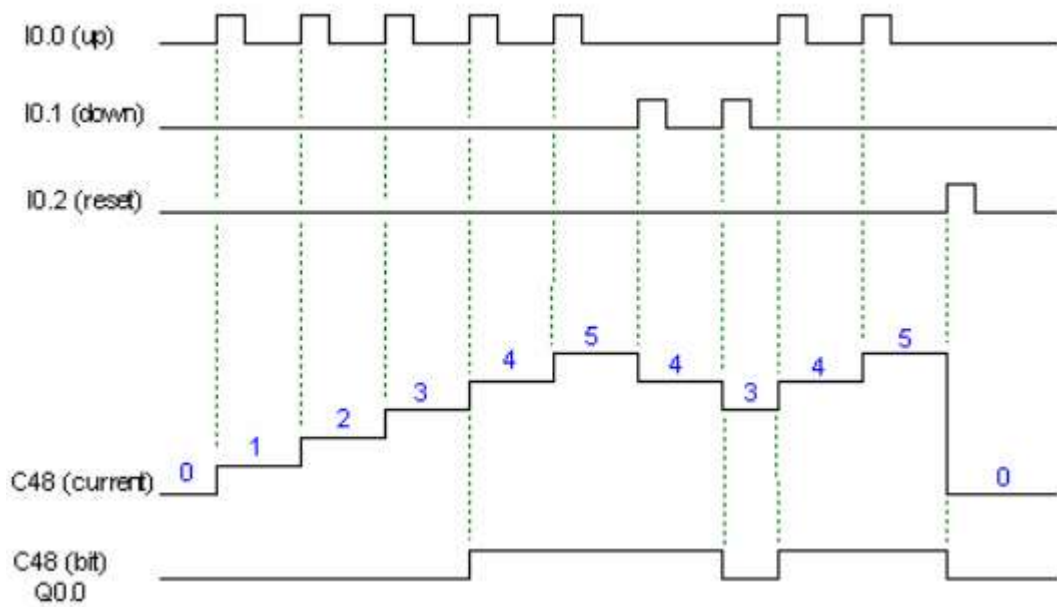
PV: VW, IW, QW, MW, SMW, LW,  
AIW, AC, T, C, Constant

Mô tả:

Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CU, giá trị bộ đếm (1 word) được tăng lên 1. Mỗi lần có một sườn cạnh lên ở chân CD, giá trị bộ đếm được giảm xuống 1. Khi giá trị hiện tại lớn hơn hoặc bằng giá trị đặt PV(Preset value), ngõ ra sẽ được bật lên ON. Khi chân R được kích (sườn lên) giá trị bộ đếm và ngõ Out được trả về 0. Giá trị cao nhất của bộ đếm là 32767 và thấp nhất là – 32767. Khi giá trị bộ đếm đạt ngưỡng



Giải đồ xung:



Bài tập ứng dụng:

Một bầy gia súc 300 con, được phân ra 3 chuồng khác nhau, mỗi chuồng 100 con. Gia súc sẽ đi theo một đường chung sau đó sẽ phân ra mỗi chuồng 100 con.

Nhấn Start -> mở cổng 1 cho gia súc vào (100 con) -> đóng cổng 1, mở cổng 2 (100 con) -> đóng cổng 2, mở cổng 3 (100 con) -> đóng cổng 3.

Hãy giúp nông trại:

- Thiết kế phần cứng cho hệ thống điều khiển.
- Viết chương trình điều khiển (dùng PLC S7-300)

### 3.1.6. Lệnh toán học cơ bản.

LAD	STL
<p>Diagram of the <b>ADD_I</b> instruction in LAD. The EN input is connected to a normally open contact. The IN1 input is connected to MW4, and the IN2 input is connected to MW10. The ENO output is shown as an open contact. The OUT output is connected to MW6.</p>	<pre>L   MW4 L   MW10 +I T   MW6</pre>
<p>Diagram of the <b>SUB_I</b> instruction in LAD. The EN input is connected to a normally open contact. The IN1 input is connected to MW5, and the IN2 input is connected to MW11. The ENO output is shown as an open contact. The OUT output is connected to MW7.</p>	<pre>L   MW5 L   MW11 -I T   MW7</pre>
<p>Diagram of the <b>MUL_R</b> instruction in LAD. The EN input is connected to a normally open contact. The IN1 input is connected to MD6, and the IN2 input is connected to MD12. The ENO output is shown as an open contact. The OUT output is connected to MD66.</p>	<pre>L   MD6 L   MD12 *R T   MD66</pre>
<p>Diagram of the <b>DIV_R</b> instruction in LAD. The EN input is connected to a normally open contact. The IN1 input is connected to MD40, and the IN2 input is connected to MD4. The ENO output is shown as an open contact. The OUT output is connected to MD32.</p>	<pre>L   MD40 L   MD4 /R T   MD32</pre>



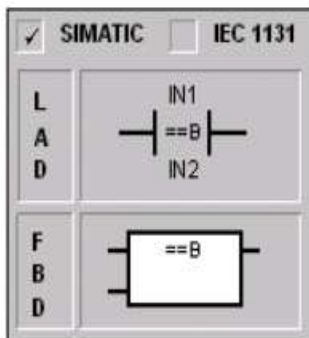
Các câu lệnh:

Cộng	ADD_I	Cộng số nguyên
	ADD_DI	Cộng số nguyên kép
	ADD_R	Cộng số nguyên thực
Trừ	SUB_I	Trừ số nguyên
	SUB_DI	Trừ số nguyên kép
	SUB_R	Trừ số thực
Nhân	MUL_I	Nhân số nguyên
	MUL_DI	Nhân số nguyên kép
	MUL_R	Nhân số thực
Chia	DIV_I	Chia số nguyên
	DIV_DI	Chia số nguyên kép
	DIV_R	Chia số thực

### 3.1.7. Lệnh xử lý dữ liệu.

#### 3.1.7.1. Lệnh so sánh.

Có thể dùng lệnh so sánh để so sánh các cặp giá trị số sau:



I: So sánh những số nguyên (dựa trên cơ sở số 16 bit)

D: So sánh những số nguyên (dựa trên cơ sở số 32 bit)

R: So sánh những số thực (dựa trên cơ sở số thực 32 bit).

Nếu kết quả so sánh là TRUE thì ngõ ra của phép toán là “1” ngược lại ngõ ra của phép toán là “0”.

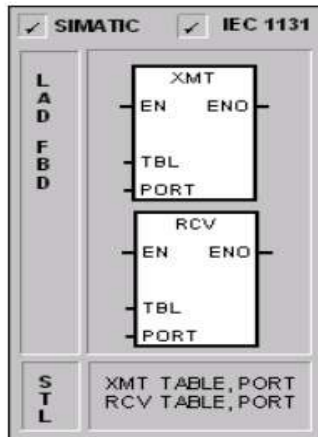
Sự so sánh ở ngõ ra và ngõ vào tương ứng với các loại sau:

== (I, D, R)      IN1 bằng IN2

<> (I, D, R)      IN1 không bằng IN2

- > (I, D, R) IN1 lớn hơn IN2
- < (I, D, R) IN1 nhỏ hơn IN2
- >= (I, D, R) IN1 lớn hơn hoặc bằng IN2
- <= (I, D, R) IN1 nhỏ hơn hoặc bằng IN2.

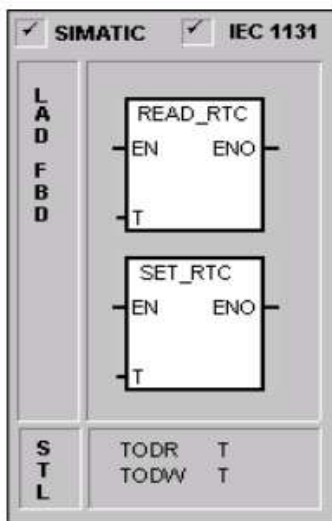
### 3.1.7.2. Lệnh nhận và truyền dữ liệu.



Bit EN : tín hiệu cho phép truyền dữ liệu qua cổng Com  
 TBL : VB,MB,IB,QB,SMB,\*LD,\*AC,\*VD  
 Port : 0 cho CPU 221,222,224  
 0,1 cho CPU 224XP,CPU226

### 3.1.8. Một số lệnh mở rộng.

#### 3.1.8.1. Lệnh đọc thời gian thực: Read\_RTC.



Bit EN : Bit cho phép đọc thời gian thực  
 T ( 8byte): VB,IB,QB,MB,SB,LB,\*AC,\*VD,\*LD  
 Được định dạng như sau:

T (byte)	Giá trị ( định dạng BCD)
0 (năm)	0-99
1 (tháng)	0 -12
2 (ngày)	0 - 31
3 (giờ)	0 - 23
4 (phút)	0 - 59
5 (giây)	0 - 59
6 (00)	00
7 (ngày trong tuần)	1 – 7; 1: Sunday

#### 3.1.8.2. Lệnh set thời gian: Set\_RTC.

Khi có tín hiệu EN thì thời gian thực sẽ được set lại thông qua T. Các định dạng Byte T hoàn toàn giống ở trên.

## 4.1. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH STEP7.

### 4.1.1. Cài đặt STEP7.

Cấu hình phần cứng

Để cài đặt STEP7 yêu cầu tối thiểu cấu hình như sau:

- 80486 hay cao hơn, đề nghị Pentium
- Ổ đĩa cứng trống:           Tối thiểu 300MB
- Ram:                           > 32MB, đề nghị 64MB
- Giao tiếp:                   CP5611, MPI card hay tiếp hợp PC để lập

trình với mạch nhớ

- Mouse:                        Có
- Hệ điều hành:                Windows 95/98/NT

Có nhiều phiên bản của bộ phần mềm gốc của STEP7 hiện có tại Việt Nam. Đang được sử dụng nhiều nhất là phiên bản 4.2 và 5.0. Trong khi phiên bản 4.2 khá phù hợp với những PC có cấu hình trung bình nhưng lại đòi hỏi phải tuyệt đối có bản quyền thì phiên bản 5.0, đòi hỏi cấu hình PC phải mạnh tốc độ cao, có thể chạy ở chế độ không cài bản quyền (ở mức hạn chế)

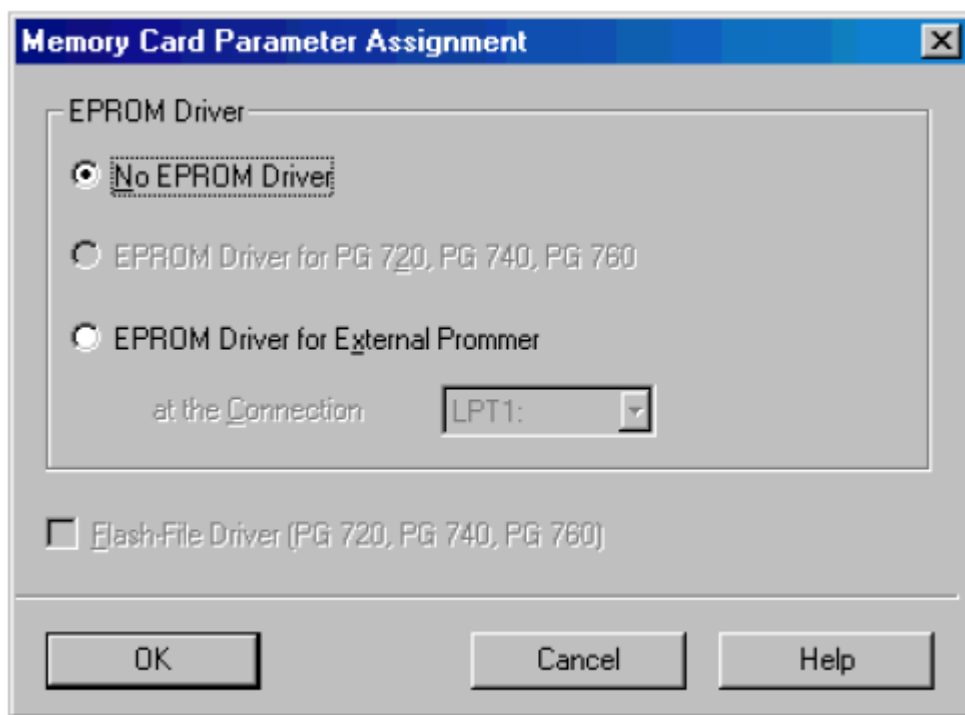
Phần lớn các đĩa gốc của STEP7 đều có khả năng tự thực hiện chương trình cài đặt (autorun). Bởi vậy ta chỉ cần bỏ đĩa vào và thực hiện theo những chỉ dẫn. Ta cũng có thể chủ động thực hiện cài đặt bằng cách gọi chương trình setup.exe có trên đĩa. Công việc cài đặt STEP7 nói chung không khác gì nhiều so với việc cài đặt các phần mềm ứng dụng khác như Windows, Office...

Tuy nhiên, so với các phần mềm khác thì việc cài đặt STEP7 sẽ có vài điểm khác biệt cần được giải thích rõ thêm.

- Khai báo mã hiệu sản phẩm: Mã hiệu sản phẩm luôn đi kèm theo phần mềm STEP7 và in ngay trên đĩa chứa bộ cài STEP7. Khi trên màn hình hiện ra cửa sổ yêu cầu cho biết mã hiệu sản phẩm, ta điền đầy đủ vào tất cả các mục trong ô cửa sổ đó thì mới có thể tiếp tục cài đặt phần mềm.

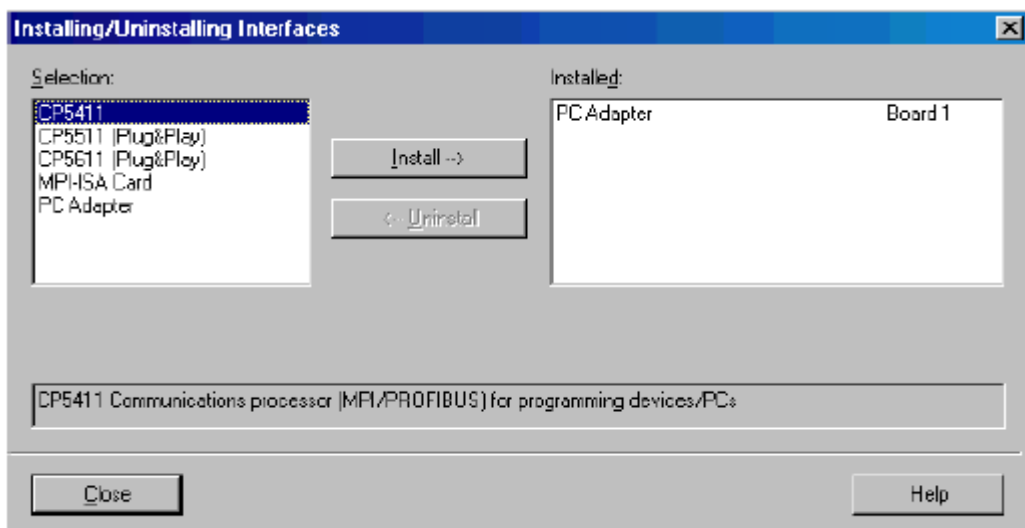
- Đăng ký bản quyền: Bản quyền của STEP7 nằm trên một đĩa mềm riêng (thường có màu vàng hoặc đỏ). Ta có thể cài đặt bản quyền trong quá trình cài đặt hay sau khi cài đặt phần mềm xong thì chạy chương trình đăng ký AuthorsW.exe có trên đĩa CD cài đặt.

- Khai báo thiết bị đốt EPROM: Chương trình STEP7 có khả năng đốt chương trình ứng dụng lên thẻ EPROM cho PLC. Nếu máy tính của ta có thiết bị đốt EPROM thì cần thông báo cho STEP7 biết khi trên màn hình xuất hiện cửa sổ (hình dưới):



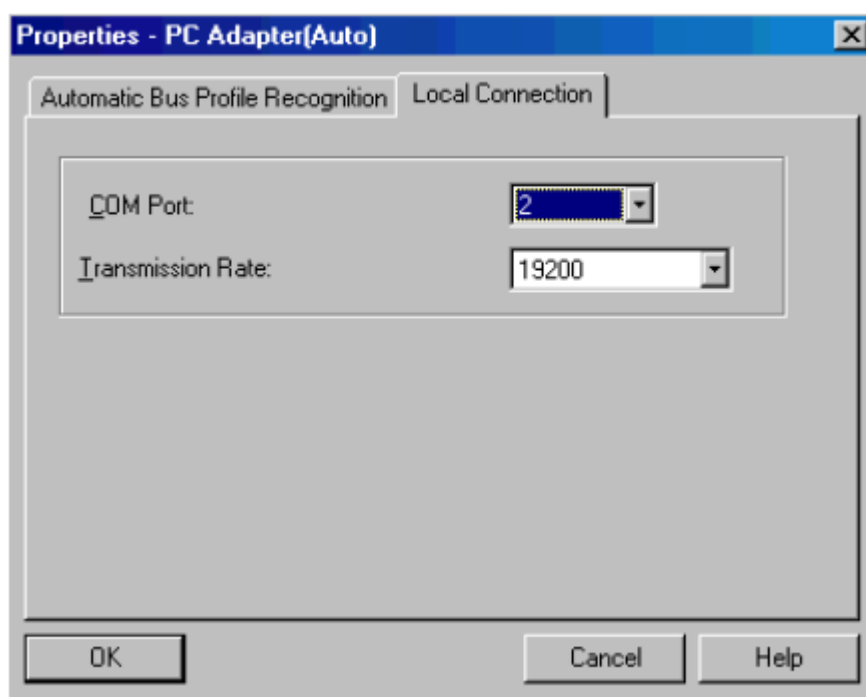
*Cài đặt thiết bị đốt EPROM*

Chọn giao diện PC/PLC: Chương trình được cài đặt trên PG/PC để hỗ trợ việc soạn thảo cấu hình phần cứng cũng như chương trình cho PLC. Ngoài ra, STEP7 còn có khả năng quan sát việc thực hiện chương trình của PLC. Muốn như vậy ta cần tạo bộ giao diện ghép nối giữa PC và PLC để truyền thông tin, dữ liệu. STEP7 có thể được ghép nối giữa PC và PLC qua nhiều bộ giao diện khác nhau và ta có thể chọn giao diện sẽ được sử dụng trong cửa sổ sau:



*Các bộ giao diện có thể chọn*

Sau khi chọn bộ giao diện ta phải cài đặt tham số làm việc cho nó thông qua cửa sổ màn hình dưới đây khi chọn mục “Set PG/PC Interface...”.



*Cài đặt thông số cho bộ giao diện*

Đặt tham số làm việc:

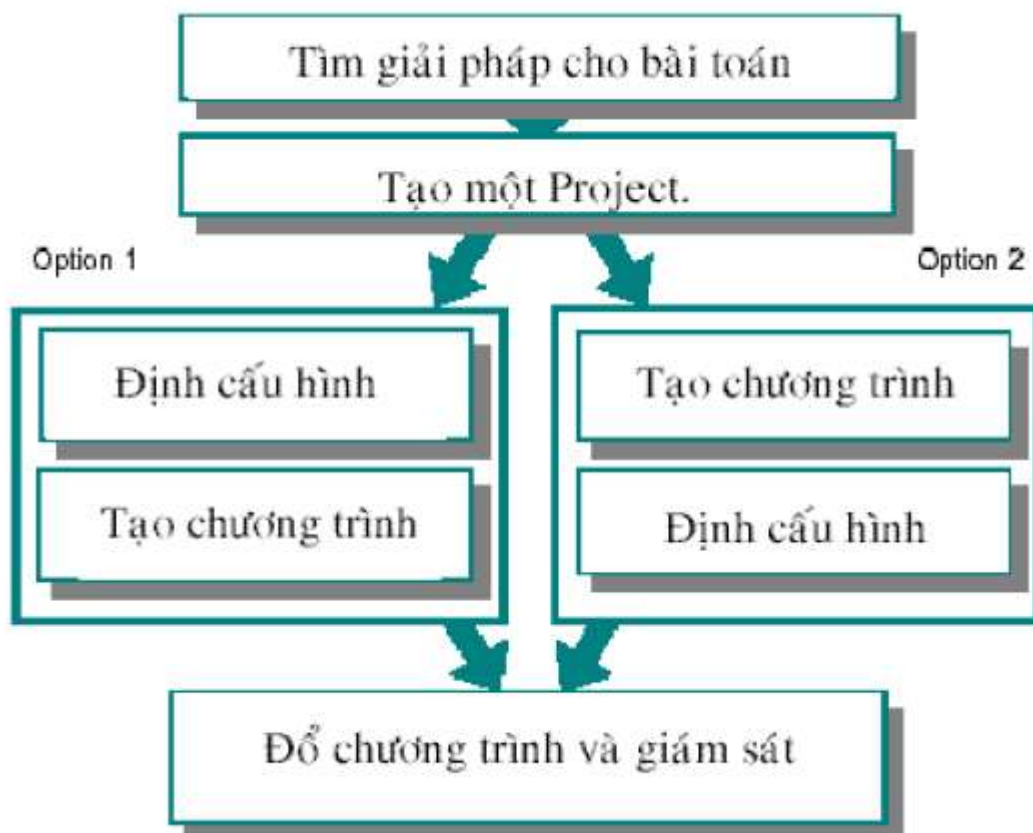
Sau khi cài đặt xong STEP7, trên màn hình desktop sẽ xuất hiện biểu tượng của phần mềm STEP7.



*Biểu tượng của STEP 7*

Đồng thời trong menu Start của Windows cũng có thư mục Simatic với tất cả các tên của những thành phần liên quan, từ các phần mềm trợ giúp đến các phần mềm cài đặt cấu hình, chế độ làm việc của STEP7...

#### **4.1.2. Trình tự các bước thiết kế chương trình điều khiển**



### 4.1.3. Khởi động chương trình tạo project

Chương trình quản lý SIMATIC là giao diện đồ họa với người dùng bằng chương trình soạn thảo trực tuyến/ngoại tuyến đối tượng S7 (đề án, tập tin người dùng, khối, các trạm phần cứng và công cụ).

Với chương trình quản lý SIMATIC có thể:

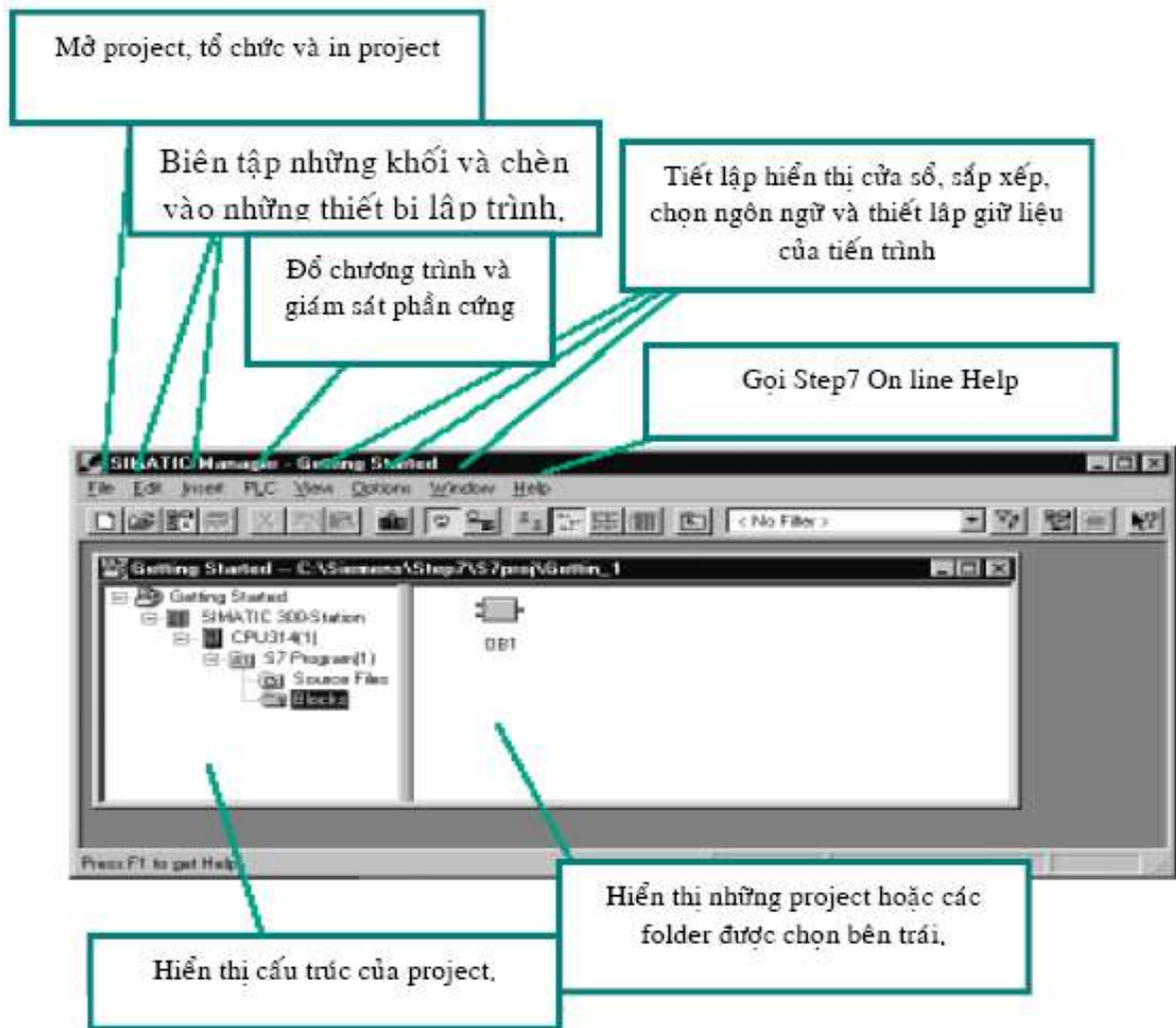
- Quản lý đề án và thư viện
- Tác động công cụ của STEP7
- Truy cập trực tuyến PLC
- Soạn thảo thẻ nhớ

Các công cụ của STEP7 có ở trong SIMATIC Manager. Để khởi động có thể làm theo hai cách:

- Bằng Task bar -> Start -> SIMATIC -> STEP7 -> SIMATIC Manager

- Nhấn kép vào biểu tượng SIMATIC Manager





*Các thành phần của sổ Manager*

- Thanh tiêu đề:

Thanh tiêu đề gồm cửa sổ và các nút để điều khiển cửa sổ.

- Thanh thực đơn:

Gồm các thực đơn cho các cửa sổ đang mở.

- Thanh công cụ

Gồm các thao tác thường dùng nhất dưới dạng ký hiệu. Những ký hiệu này có thể tự giải thích.

- Thanh trạng thái:

Hiện ra trạng thái hiện tại và nhiều thông tin khác.

- Thanh công tác

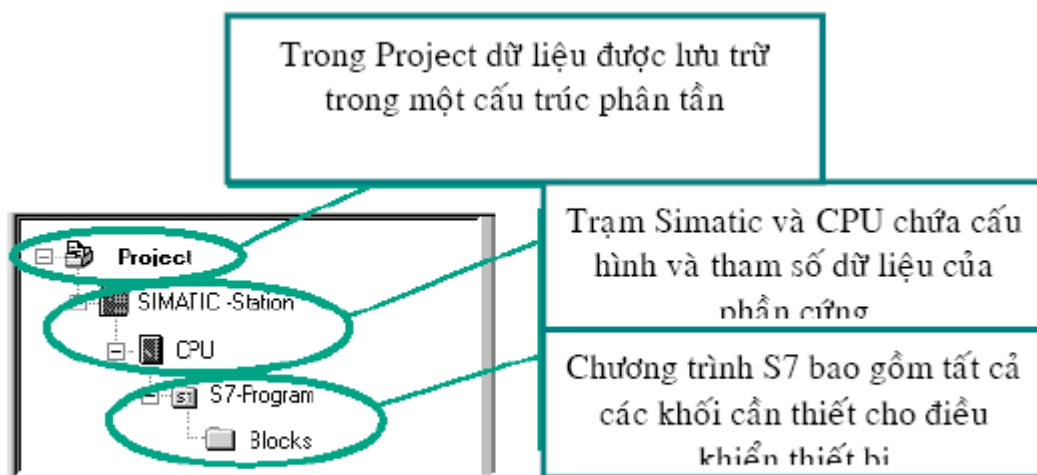
Chứa các ứng dụng đang mở và cửa sổ dưới dạng các nút. Thanh công tác có thể đặt 2 bên màn hình bằng cách nhấn chuột phải.



### Thanh công cụ chương trình quản lý SIMATIC bao gồm:

- New (File Menu)	Tạo mới
- Open (File Menu)	Mở file
- Display Accesible Nodes (PLC Menu)	Hiển thị các nút
- S7 Memory Card (File Menu)	Thẻ nhớ S7
- Cut (Edit Menu)	Cắt
- Paste (Edit Menu)	Dán
- Copy (Edit Menu)	Sao chép
- Download (PLC Menu)	Tải xuống
- Online (View Menu)	Trực tuyến
- Offline (View Menu)	Ngoại tuyến
- Large Icons (View Menu)	Biểu tượng lớn
- Small Icons (View Menu)	Biểu tượng nhỏ
- List (View Menu)	Liệt kê
- Details (View Menu)	Chi tiết
- Up on level (View Menu)	Lên một cấp
- Simulate Modules (Option Menu)	Khởi mô phỏng
- Help Symbol	Biểu tượng trợ giúp

#### 4.1.4. Cấu trúc PROJECT STEP7.



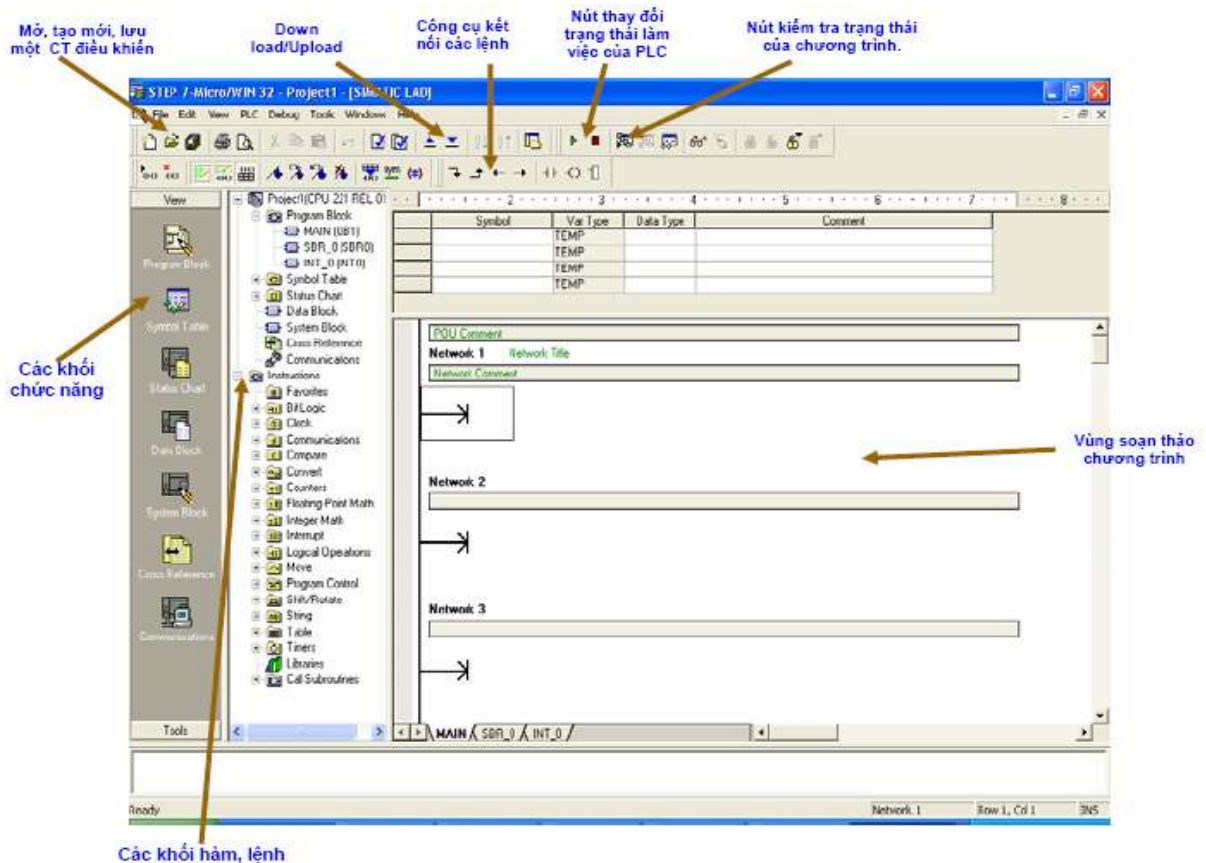
Cấu trúc project step7

## 4.1.5. Viết chương trình điều khiển

### 4.1.5.1. Khai báo phần cứng.

Ta phải xây dựng cấu hình phần cứng khi tạo một project. Dữ liệu về cấu hình sẽ được truyền đến PLC sau đó.

### 4.1.5.2. Cấu trúc cửa sổ lập trình.



- Bảng khai báo phụ thuộc khối. Dùng để khai báo biến và tham số khối.
- Phần soạn thảo chứa một chương trình, nó chia thành từng Network.

Các thông số nhập được kiểm tra lỗi cú pháp.

Nội dung cửa sổ “Program Element” tùy thuộc ngôn ngữ lập trình đã lựa chọn. Có thể nhấn đúp vào phần tử lập trình cần thiết trong danh sách để chèn chúng vào danh sách. Cũng có thể chèn các phần tử cần thiết bằng cách nhấn và thả chuột.

Các thanh công cụ thường sử dụng.

\* Các Menu công cụ thường dùng.

- |                             |                                  |
|-----------------------------|----------------------------------|
| - New (File Menu)           | Tạo mới                          |
| - Open (File Menu)          | Mở file                          |
| - Cut (Edit menu)           | Cắt                              |
| - Paste (Edit Menu)         | Dán                              |
| - Copy (Edit Menu)          | Sao chép                         |
| - Download (PLC Menu)       | Tải xuống                        |
| - Network (Insert)          | Chèn network mới                 |
| - Program Elements (Insert) | Mở cửa sổ các phần tử lập trình  |
| - CLea/Reset (PLC)          | Xoá chương trình hiện thời trong |

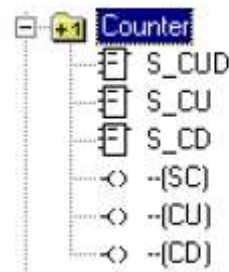
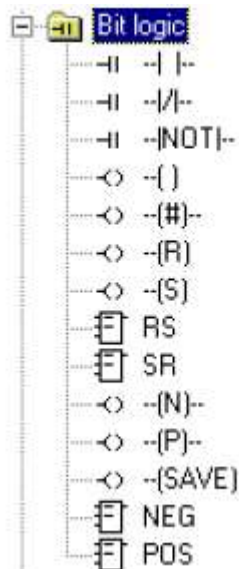
PLC

- |                        |                                 |
|------------------------|---------------------------------|
| - LAD, STL, FBD (View) | Hiển thị dạng ngôn ngữ yêu cầu. |
|------------------------|---------------------------------|

Các phần tử lập trình thường dùng (cửa sổ Program Elements)

\* Các lệnh logic tiếp điểm:

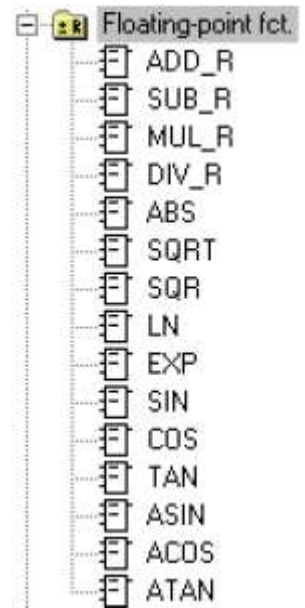
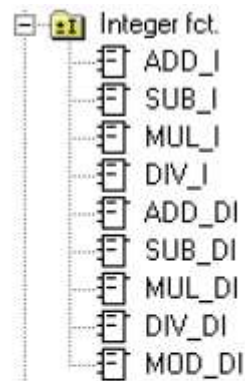
\* Các loại counter.



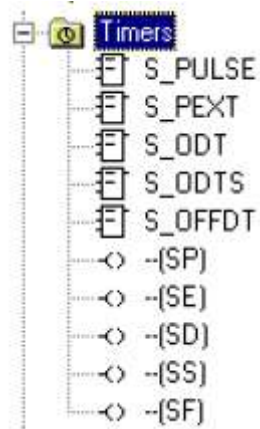
\* Các lệnh toán học

Số nguyên:

Số thực:

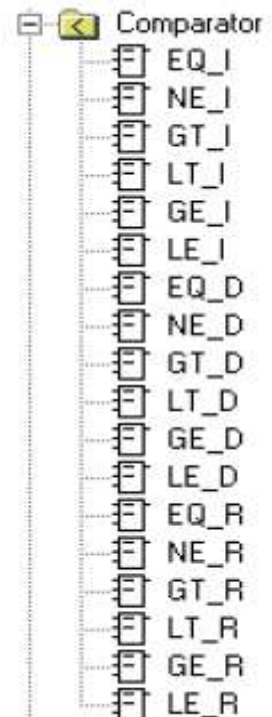
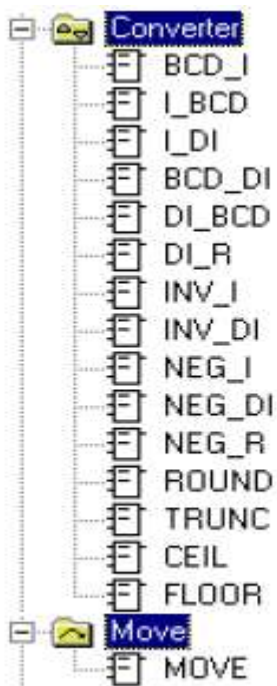


\* Các loại times:



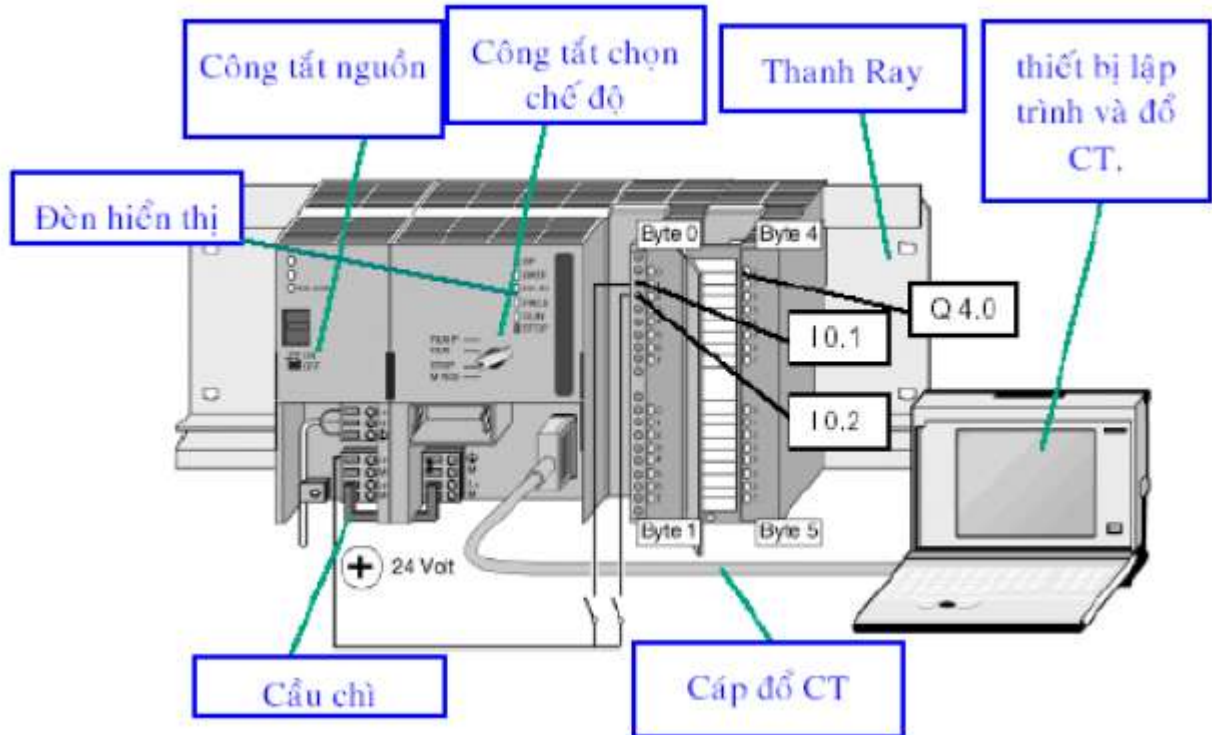
\* Các lệnh chuyển đổi dữ liệu:

\* Các lệnh so sánh:



#### 4.1.5.3. Đồ chương trình.

Ta phải thiết lập sẵn sàng sự kết nối đến PLC (hình 5.19) để đồ chương trình.



#### 4.1.5.4. Giám sát hoạt động của chương trình.

Để quan sát trạng thái hoạt động hiện thời của PLC ta dùng chức năng Kiểm tra và quan sát.

Trong chế độ kiểm tra các phần tử trong LAD/FBD được hiển thị ở các màu khác nhau. Có thể định dạng các màu này trong menu Option -> Customize.

Để kích hoạt chức năng kiểm tra và quan sát ta Click vào biểu tượng mắt kính... trên thanh công cụ hoặc vào menu Debug -> Monitor.

Khi đó trong chương trình có các đặc điểm:

- Trạng thái được thực hiện có màu xanh lá và liền nét.
- Trạng thái không thực hiện có dạng đường đứt nét.

\* Chú ý: Ở chế độ kiểm tra, sự thay đổi trong chương trình là không thể thực hiện được...

## PHỤ LỤC

PLC Simentic S7-200 có các thông số kỹ thuật sau:

Đặc trưng cơ bản của các khối vi xử lý CPU212 và CPU214 được giới thiệu trong bảng:

	CPU212	CPU214
Bộ nhớ chương trình	512 words(1KB) có nhớ	2048 words(4KB) có nhớ
Bộ nhớ dữ liệu	512 words, chứa 100 words có nhớ	2048 words(4KB),chứa 512 words có nhớ
Số cổng logic vào	8	14
Số cổng logic ra	6	10
Số module I/O mở rộng	2	7
Tổng số cổng logic vào	64	64
Tổng số cổng logic ra	64	64
Số bộ tạo thời gian trễ	64/2:1ms,8:10ms,54:100ms	128/4:1ms,16:10ms108:100ms
Số bộ đếm	64	128
Số bộ đếm tốc độ cao	0	3
Số bộ phát xung nhanh	0	2
Số bộ đ. chỉnh tương tự	0	2
Số bit nhớ đặc biệt	368	688
Chế độ ngắt & xử lý tín hiệu	x	X
Thời gian lưu trữ bộ nhớ	50 giờ	190 giờ
Pin kéo dài thời gian nhớ	x	X
Led chỉ thị trạng thái I/O	x	X
Ghép nối máy tính	x	X

## **CHƯƠNG II: MẠCH ĐIỀU KHIỂN TỪ XA**

### **2.1. NGUYÊN TẮC THU PHÁT HỒNG NGOẠI.**

#### **2.1.1. Khái niệm về tia hồng ngoại:**

- Ánh sáng hồng ngoại (tia hồng ngoại) là ánh sáng không thể nhìn thấy được bằng mắt thường, có bước sóng khoảng từ 0.86 $\mu$ m đến 0.98 $\mu$ m. Tia hồng ngoại có vận tốc truyền bằng vận tốc ánh sáng.

- Tia hồng ngoại có thể truyền đi được nhiều kênh tín hiệu. Nó được ứng dụng rộng rãi trong công nghiệp. Lượng thông tin có thể đạt 3 mega bit/s. Lượng thông tin được truyền đi với ánh sáng hồng ngoại lớn gấp nhiều lần so với sóng điện từ mà người ta vẫn dùng.

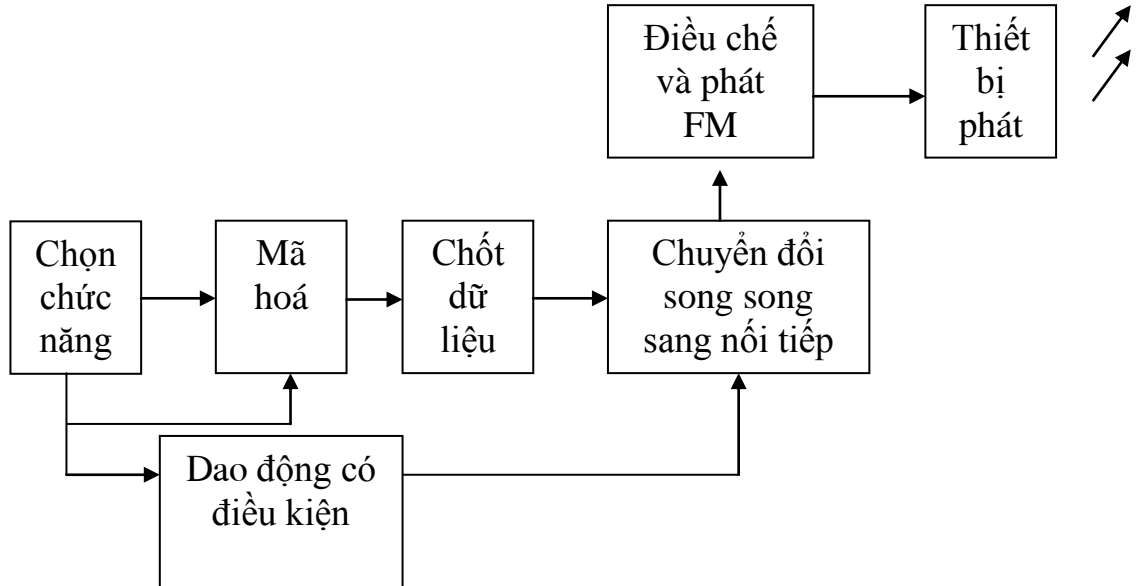
- Tia hồng ngoại dễ bị hấp thụ, khả năng xuyên thấu kém. Trong điều khiển từ xa bằng tia hồng ngoại, chùm tia hồng ngoại phát đi hẹp, có hướng, do đó khi thu phải đúng hướng.

- Sóng hồng ngoại có những đặc tính quan trọng giống như ánh sáng (sự hội tụ qua thấu kính, tiêu cự...). Ánh sáng thường và ánh sáng hồng ngoại khác nhau rất rõ trong sự xuyên suốt qua vật chất. Có những vật chất ta thấy nó dưới một màu xám đục nhưng với ánh sáng hồng ngoại nó trở nên xuyên suốt. Vì vậy vật liệu bán dẫn “trong suốt” đối với ánh sáng hồng ngoại, tia hồng ngoại không bị yếu đi khi nó vượt qua các lớp bán dẫn để đi ra ngoài.

## 2.2.2. Nguyên tắc thu phát hồng ngoại.

### 2.2.2.1. Phần phát:

#### a. Sơ đồ khối.



#### b. Giải thích:

- Khối chọn chức năng và khối mã hoá: Khi người sử dụng bấm vào các phím chức năng để phát lệnh yêu cầu của mình, mỗi phím chức năng tương ứng với một số thập phân. Mạch mã hóa sẽ chuyển đổi thành mã nhị phân tương ứng dưới dạng mã lệnh tín hiệu số gồm các bit 0 và 1. Số bit trong mã lệnh nhị phân có thể là 4 bit hay 8 bit... tùy theo số lượng các phím chức năng nhiều hay ít.

- Khối dao động có điều kiện: Khi nhấn 1 phím chức năng thì đồng thời khởi động mạch dao động tạo xung đồng hồ, tần số xung đồng hồ xác định thời gian chuẩn của mỗi bit.

- Khối chốt dữ liệu và khối chuyển đổi song song ra nối tiếp: Mã nhị phân tại mạch mã hóa sẽ được chốt để đưa vào mạch chuyển đổi dữ liệu song song ra nối tiếp. Mạch chuyển đổi dữ liệu song song ra nối tiếp được điều khiển bởi xung đồng hồ và mạch định thời nhằm đảm bảo kết thúc đúng lúc việc chuyển đổi đủ số bit của một mã lệnh.

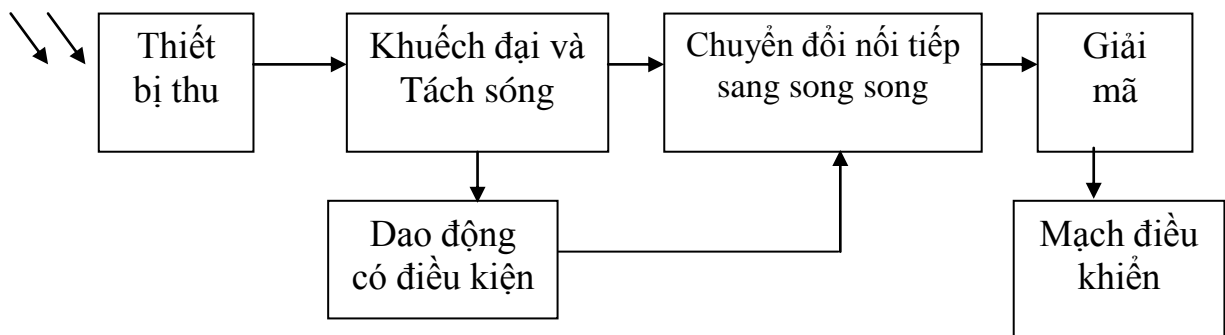


- Khối điều chế và phát FM: Mã lệnh dưới dạng nối tiếp sẽ được đưa qua mạch điều chế và phát FM để ghép mã lệnh vào sóng mang có tần số 38Khz đến 1000Khz, nhờ sóng mang cao tần tín hiệu được truyền đi xa hơn, nghĩa là tăng cự ly phát.

- Khối thiết bị phát: Là một LED hồng ngoại. Khi mã lệnh có giá trị bit = '1' thì LED phát hồng ngoại trong khoảng thời gian T của bit đó. Khi mã lệnh có giá trị bit = '0' thì LED không sáng. Do đó bên thu không nhận được tín hiệu xem như bit = '0'.

#### 2.2.2.2. Phần thu.

##### a. Sơ đồ khối:



##### b. Giải thích:

- Khối thiết bị thu: Tia hồng ngoại từ phần phát được tiếp nhận bởi LED thu hồng ngoại hay các linh kiện quang khác.

- Khối khuếch đại và Tách sóng: Trước tiên khuếch đại tín hiệu nhận rồi đưa qua mạch tách sóng nhằm triệu tiêu sóng mang và tách lấy dữ liệu cần thiết là mã lệnh.

- Khối chuyển đổi nối tiếp sang song song và Khối giải mã: Mã lệnh được đưa vào mạch chuyển đổi nối tiếp sang song song và đưa tiếp qua khối giải mã ra thành số thập phân tương ứng dưới dạng một xung kích tại ngõ ra tương ứng để kích mở mạch điều khiển.

- Tần số sóng mang còn được dùng để so pha với tần số dao động bên phần thu giúp cho mạch thu phát hoạt động đồng bộ, bảo đảm cho mạch tách sóng và mạch chuyển đổi nối tiếp sang song song hoạt động chính xác.

## **2.3. GIỚI THIỆU CÁC LINH KIỆN DÙNG TRONG MẠCH.**

### **2.3.1. Tổng quan IC LOGIC CMOS:**

#### 2.3.1.1. Khái niệm:

- CMOS được viết tắt từ Complementary –Metal-Oxide-Silicon . Đầu tiên, CMOS được nghiên cứu để sử dụng trong kỹ thuật hàng không vũ trụ. Với các đặc tính như không bị lệ thuộc vào lưới điện , miễn nhiễm ... Ngày nay CMOS được sử dụng rộng rãi trong điện tử công nghiệp, điện tử y khoa , kỹ thuật xe hơi và kỹ thuật máy tính điện tử .

#### 2.3.1.2. Một số đặc tính quan trọng:

##### a. Điện áp:

- CMOS có thể hoạt động từ 3V đến 15V. Tuy nhiên với điện áp nhỏ hơn 4.5V thời gian trễ sẽ gia tăng (vận tốc làm việc chậm lại), tổng trở ra cũng lớn hơn và đồng thời tính chống nhiễu sẽ giảm. Tuy nhiên, với điện áp lớn 15V thì cũng có những bất lợi : Công suất tiêu tán lúc CMOS hoạt động tăng cao. Với những xung nhiễu từ nguồn vượt quá điện áp đánh thủng (20V), tạo ra hiệu ứng SCR-latch\_up và làm hỏng IC nếu dòng không được hạn chế từ bên ngoài . Nếu dùng điện áp lớn 15V thì cần phải có điện trở hạn dòng .

##### b. Thời gian trễ:

Điện áp cao thì CMOS hoạt động càng nhanh. Thời gian trễ gia tăng với nhiệt độ và tải điện dung .

##### c. Tính miễn nhiễu:

- CMOS chống nhiễu rất tốt , thường là 45% điện áp cấp : 2.25V với điện áp 5V; 4.5V với điện áp 10V. Thời gian trễ CMOS đóng vai trò như là một bộ lọc nhiễu. Xung 10ns biến mất sau một chuỗi các cổng CMOS. Vì tính chất đặc biệt này, CMOS được dùng thiết kế các mạch điện của các thiết bị

công nghiệp phải hoạt động trong môi trường đầy nhiễu điện và điện từ. Với điện áp cấp +5V, CMOS vẫn làm việc bình thường với sự mất ổn định của điện áp cấp hay điện áp nhiễu đến 1V.

d. Giao tiếp với Họ TTL :

- Với điện áp 5V CMOS giao tiếp thẳng với TTL. Tổng trở vào của CMOS rất lớn, TTL có thể tải vô số cổng CMOS mà không làm mất Fan Out ở trạng thái LOW.

### **2.3.2. IC thu phát hồng ngoại BL 9148 – BL9149.**

#### **2.3.2.1. IC phát BL 9148.**

a. Tổng quan.

Đây là bộ truyền phát tia hồng ngoại ứng dụng bởi công nghệ Cmos.BL 9148 kết hợp với BL9149 tạo ra 10 chức năng, với BL 9150 tạo ra 18 chức năng và 75 lệnh có thể phát xạ: trong đó 63 lệnh là liên tục, chỉ có thể có nhiều tổ hợp phím; 12 phím không liên tục, chỉ có thể sử dụng phím đơn. Với cách tổ hợp như vậy, có thể dùng cho nhiều loại thiết bị từ xa.

- Đặc tính:

Được sản xuất theo công nghệ CMOS

Tiêu thụ công suất thấp

Vùng điện áp hoạt động : 2.2V-5V

Sử dụng được nhiều phím

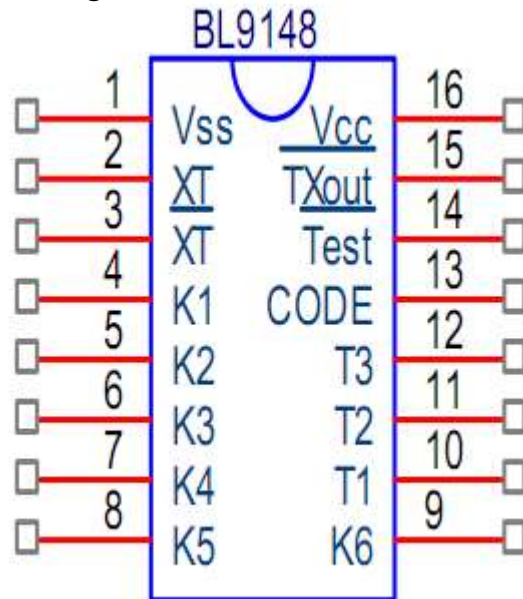
Ít thành phần ngoài

- Ứng dụng:

Bộ phát hồng ngoại dùng trong các thiết bị điện tử như :

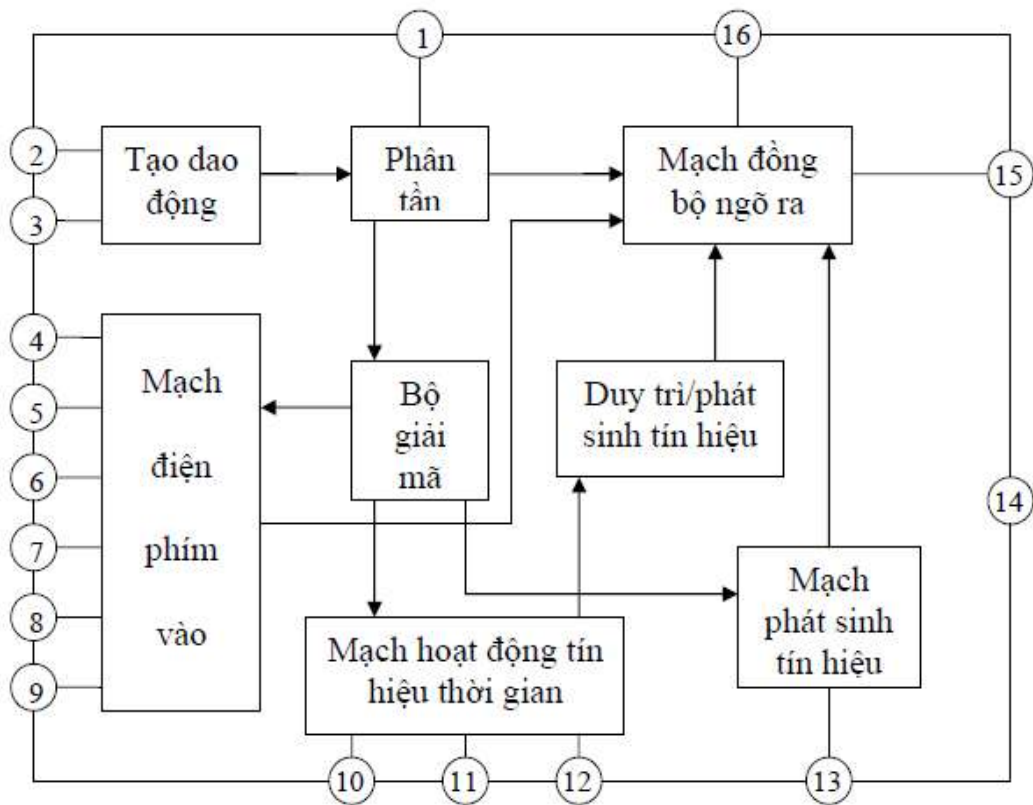
Television, Video Cassette Recoder .

b. Sơ đồ và chức năng các chân của IC.



- Chân 1 (Vss) : là chân mass được nối với cực âm của nguồn điện .
- Chân 2 và 3 : là hai đầu để nối với thạch anh bên ngoài cho bộ tạo dao động ở bên trong IC .
- Chân 4 – 9 (K1 - K6) : là đầu của tín hiệu bàn phím kiểu ma trận , các chân từ K1 đến K6 kết hợp với các chân 10 đến 12 ( T1 – T3) để tạo thành ma trận 18 phím .
- Chân 13 ( CODE ) : là chân mã số dùng để kết hợp với các chân T1 - T2 để tạo ra tổ hợp mã hệ thống giữa phần phát và phần thu .
- Chân 14 (TEST) : là chân dùng để kiểm tra mã của phần phát , bình thường khi không sử dụng có thể bỏ trống .
- Chân 15 ( TXout) : là đầu ra của tín hiệu đã được điều chế FM .
- Chân 16 ( Vcc) : là chân cấp nguồn dương .

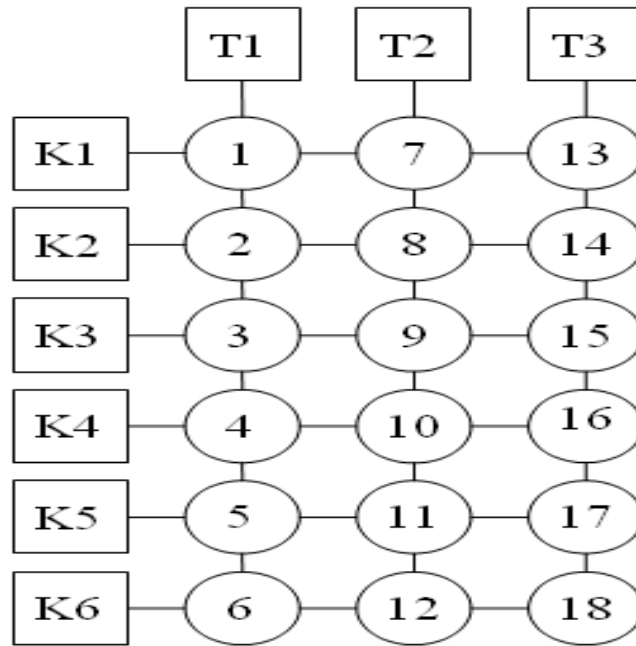
c. Sơ đồ khối :



- Bộ tạo dao động và bộ phân tần : Để có thể phát được đi xa , ta phần có một xung có tần số 38Khz ở nơi nhận nhưng trên thị trường khó tìm được thạch anh đúng tần số nên ta chọn tần số của thạch anh là 455Khz cho bộ tạo dao động . Sau đó tần số sẽ được đưa qua bộ phân tần để chia nó ra thành 12 lần .

- Mạch điện phím vào :

- Có tổng cộng 18 phím được nối tới các chân K1 – K6 và mạch hoạt động thời gian T1 – T3 để tạo ra bàn phím ma trận ( 6\*3).



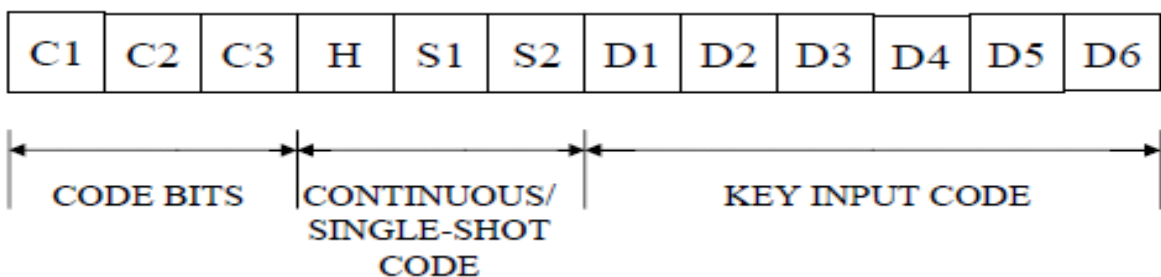
- Phím 1 – 6 : là những phím cho ra tín hiệu liên tục khi ấn giữ .

- Phím 7 – 18 : là những phím cho ra những tín hiệu không liên tục. Tín hiệu sẽ bị mất ngay khi nhấn vào cho dù có giữ phím. Mạch hoạt động tín hiệu thời gian - Mạch phát sinh tín hiệu :

- Lệnh truyền : gồm một từ lệnh được tạo bởi 3 bit mã người dùng, 1 bit mã liên tục , 2 bit mã không liên tục và 6 bit mã ngõ vào. Vậy, nó có 12 bit mã. Trong đó, 3 bit mã người dùng được tạo như sau :

+ Dữ liệu của 3 bit mã T1, T2, T3 sẽ là “1” nếu 1 diode được nối giữa chân CODE và chân Tn (n=1-3) ; và là “ 0 “ khi không nối diode .

+ Vì IC thu BL9149 , chỉ có 2 bit mã ( CODE 2, CODE 3) , nên chân T1 của BL9148 sẽ luôn ở mức “1”.



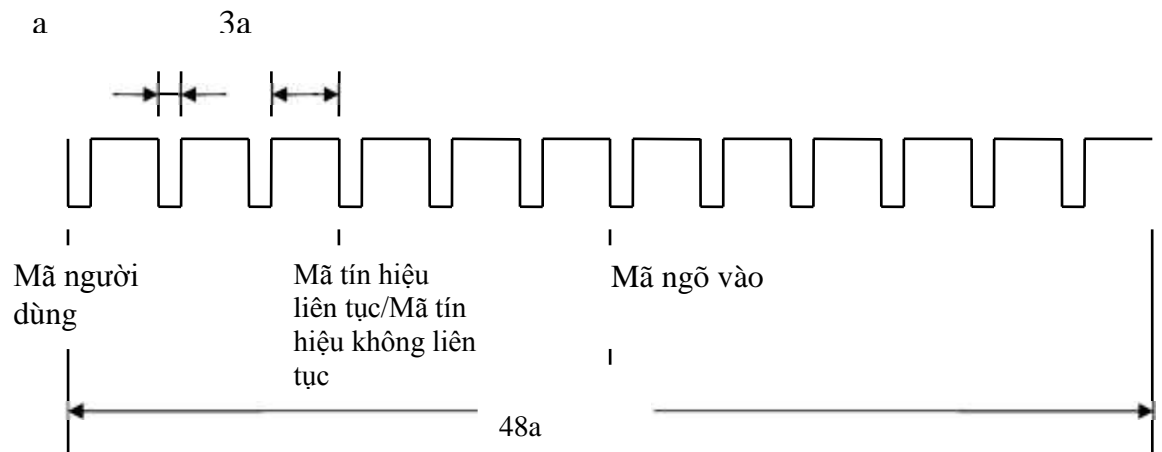
C1,C2,C3 : mã người dùng

H : mã tín hiệu liên tục

S1,S2 : mã tín hiệu không liên tục

D1- D6 : mã ngõ vào

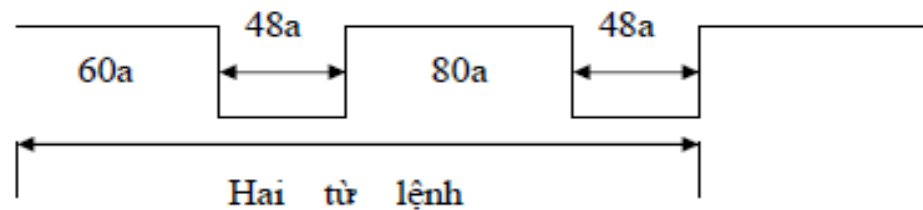
- Dạng sóng truyền :



- Thời gian của bit “a” phụ thuộc vào tần số dao động và được tính bởi công thức:

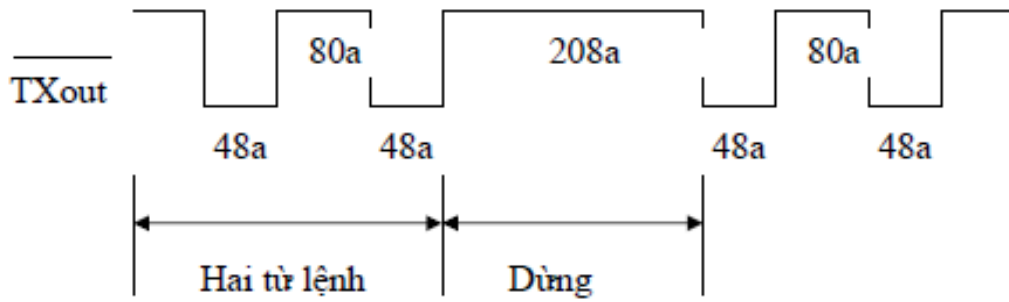
$$a = \frac{1}{f_{osc}} \times 192$$

+Tín hiệu không liên tục:



- Khi nhấn bất kỳ 1 phím không liên tục , tín hiệu không liên tục chỉ truyền 2 từ lệnh đến ngõ ra.

+ Tín hiệu liên tục:



- Khi nhấn bất kỳ một phím liên tục, tín hiệu liên tục sẽ lặp lại chu kỳ sau khi truyền 2 từ lệnh và thời gian dừng cho đến khi phím không được nhấn nữa.

d. Tham số cực hạn:

Đặc trưng	Biểu tượng	Tham số	Đơn vị
Nguồn cung cấp	Vcc	5.5	V
Điện áp vào/ra	Vin	Vss-0.5 -> Vcc+0.5	V
Tiêu tán điện năng	Pd	200	mV
Nhiệt độ hoạt động	Topr	0-70	<sup>0</sup> C
Nhiệt độ lưu trữ	Tstg	-40 -> 125	<sup>0</sup> C
Dòng điện ngõ ra	Iout	-5	mA



e. Tham số chủ yếu:

Thông số				Biểu tượng	Điều kiện	Nhỏ nhất	Thông dụng	Lớn nhất	Đơn vị
Nguồn áp cung cấp				Vcc	Tắt cả các chức năng hoạt động	2.2	-	5.0	V
Dòng nguồn cung cấp				Icc	Phím mở không phụ tải	-	-	1.0	mA
Dòng điện				Istb	Tắt cả phím tắt, dừng dao động	-	1.0	10	uA
I N P U T	K1-k6	Điện áp	“H” Level	V <sub>IH</sub>	-	0.8 Vcc	-	Vcc	V
	CODE		“L” Level	V <sub>IL</sub>	-	0	-	0.5	V
	K1-K6	Dòng điện	“H” Level	I <sub>IH</sub>	V <sub>I</sub> = 3V	20	40	60	uA
			“L” Level	I <sub>IL</sub>	V <sub>I</sub> = 0V	-1.0	-	1.0	uA
O U T P U T	T1-T3	Dòng điện	“H” Level	I <sub>OH</sub>	V <sub>O</sub> = 2V	-500	-	-	uA
			“L” Level	I <sub>OL</sub>	V <sub>O</sub> = 2V	30	-	-	uA
	TXout	Dòng điện	“H” Level	I <sub>OH</sub>	V <sub>O</sub> = 2V	-0.1	-	-	mA
			“L” Level	I <sub>OL</sub>	V <sub>O</sub> = 2V	1.0	-	-	mA
Điện trở hồi tiếp tạo dao động				Rf	-	-	500	-	K
Tần số dao động				fosc	-	400	455	600	Khz

### 2.3.2.2. IC thu BL9149.

#### a. Tổng quan:

- BL9149 cũng được chế tạo bởi công nghệ CMOS . Nó có thể điều khiển tối đa 10 thiết bị .

- Đặc tính :

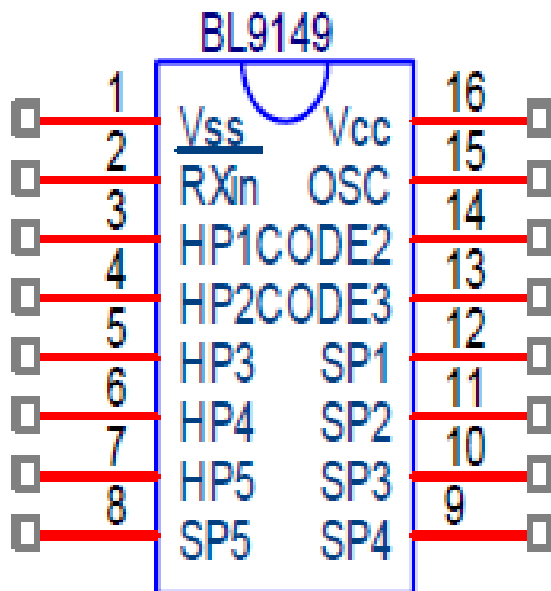
+Tiêu tán công suất thấp

+Khả năng chống nhiễu rất cao

+Nhận được đồng thời 5 chức năng từ IC phát BL9148

+Bộ lọc số và Bộ kiểm tra mã ngăn ngừa sự tác động từ những nguồn sáng khác nhau như đèn PL . Do đó không ảnh hưởng đến độ nhạy của mắt thu.

b. Sơ đồ và chức năng của các chân của IC :



- Chân 1 (Vss) : là chân mass được nối với cực âm của nguồn điện .

- Chân 2 (RXin) : là đầu vào tín hiệu thu .

- Các chân 3 – 7 (HP1 - HP5) : là đầu ra tín hiệu liên tục. Chỉ cần thu được tín hiệu tương ứng với đầu ra nào thì đầu ra đó sẽ luôn duy trì ở mức logic “1” .

- Các chân 8 – 12 (SP5 – SP1) : là đầu ra tín hiệu không liên tục. Chỉ cần thu được tín hiệu tương ứng với đầu ra nào thì đầu ra đó sẽ duy trì ở mức

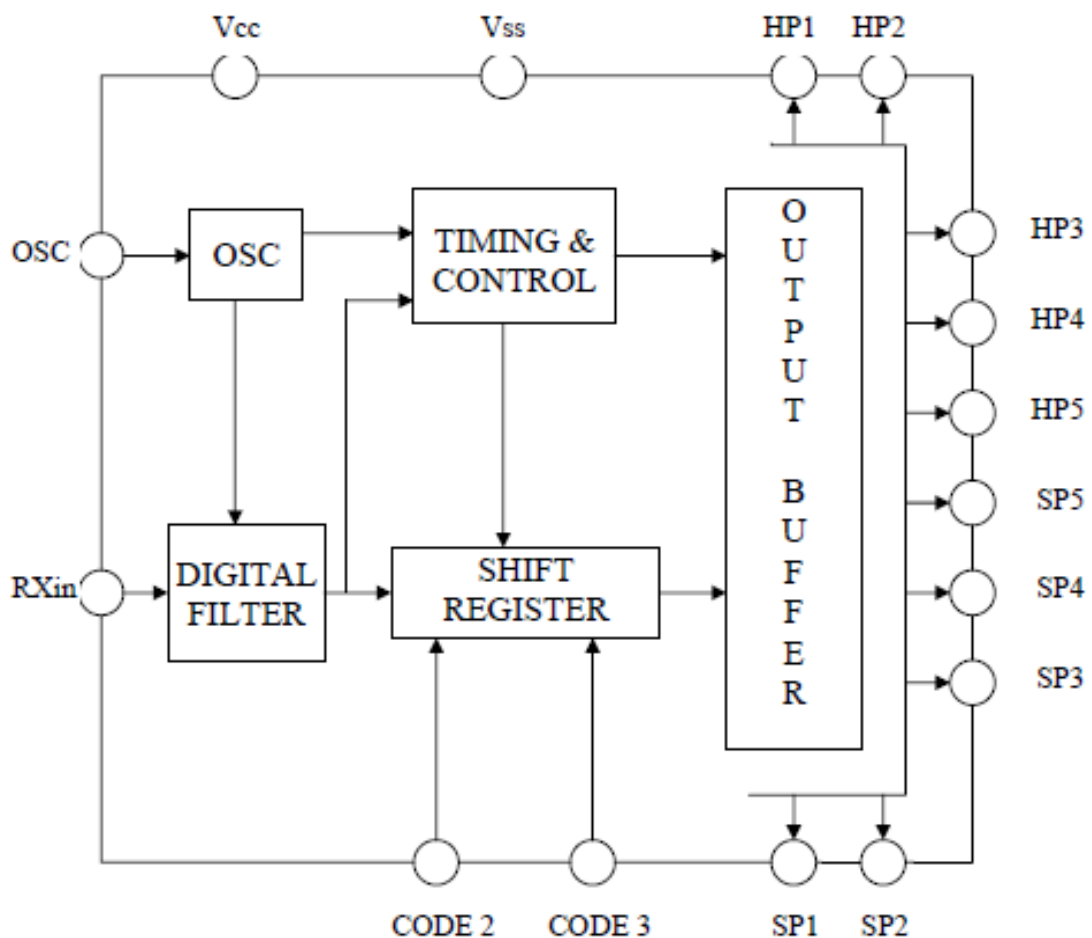
logic “1” trong khoảng thời gian là 107ms .

- Chân 14 và 13 (CODE 2 và CODE 3) : để tạo ra các tổ hợp mã hệ thống giữa phần phát và phần thu. Mã số của hai chân này phải giống tổ hợp mã hệ thống của phần phát thì mới thu được tín hiệu .

- Chân 15 (OSC) : dùng để nối với tụ điện và điện trở bên ngoài tạo ra dao động cho mạch .

- Chân 16 (Vcc) : là chân được nối với cực dương của nguồn cung cấp.

c. Sơ đồ khối.



Giải thích sơ đồ khối:

- Sau khi IC phát BL9148 phát tín hiệu (2 chu kì) đi, tín hiệu sẽ được mắt thu tiếp nhận rồi đưa nó đến chân RXin. Chân RXin có nhiệm vụ sẽ chỉnh lại dạng sóng của tín hiệu cho chuẩn. Sau đó, tín hiệu được đưa tới bộ lọc số. Bộ lọc số có nhiệm vụ lọc lấy các dữ liệu rồi đưa đến các thanh ghi 12 bit.



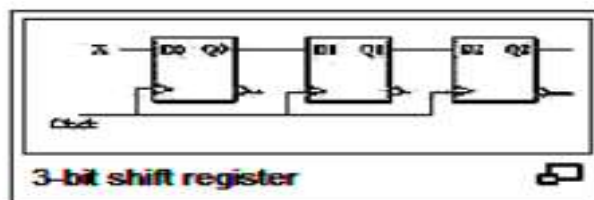
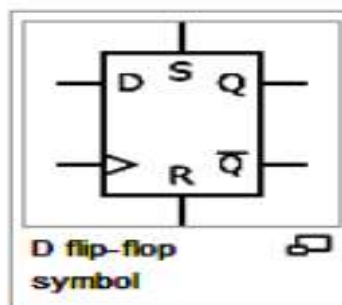
e. Bảng đối ứng quan hệ phím / mã giữa IC thu BL9149 và IC phát BL9148:

Số phím bên phát	Mã dữ liệu									Dạng xung Ra	Ngõ Ra
	H	S1	S2	D1	D2	D3	D4	D5	D6		
	T1	T2	T3	K1	K2	K3	K4	K5	K6		
1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	Liên tục	HP1
2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	Liên tục	HP2
3	1	0	0	0	0	1	0	0	0	Liên tục	HP3
4	1	0	0	0	0	0	1	0	0	Liên tục	HP4
5	1	0	0	0	0	0	0	1	0	Liên tục	HP5
7	0	1	0	1	0	0	0	0	0	Không liên tục	SP1
8	0	1	0	0	1	0	0	0	0	Không liên tục	SP2
9	0	1	0	0	0	1	0	0	0	Không liên tục	SP3
10	0	1	0	0	0	0	1	0	0	Không liên tục	SP4
11	0	1	0	0	0	0	0	1	0	Không liên tục	SP5

f. Tham số chủ yếu:

Thông số	Biểu tượng	Điều kiện	Nhỏ nhất	Thông dụng	Lớn nhất	Đơn vị	
Điện áp nguồn cung cấp	V <sub>cc</sub>	Hoạt động tất cả chức năng	2.3	-	5.0	V	
Dòng nguồn cung cấp	I <sub>cc</sub>	Phím mở không phụ tải	-	-	1.0	mA	
Tần số dao động	f <sub>osc</sub>	V <sub>cc</sub> =5V	25	34	41	Khz	
Dòng ra	Mức cao	I <sub>OH</sub>	V <sub>o</sub> =4V	-1.0	-	mA	
	Mức thấp	I <sub>OL</sub>	V <sub>o</sub> =1V	1.0	-	mA	
Điện trở kéo lên	R <sub>UP</sub>		150	300	450	K	
Ngõ vào tín hiệu	Dòng vào	I <sub>IH</sub>	V <sub>I</sub> =5V	-1.0	-	1.0	uA
	Điện áp ngưỡng ngõ vào	V <sub>I</sub>		2.0	2.5	3.0	V
	Điện áp kích ngõ vào	V <sub>HIS</sub>		-	0.6	-	V
Dòng tắt	BL9149	I <sub>SB</sub>	RXin=0 OSC=5V thả nổi ngõ ra	-	-	300	uA

### 2.3.3. D-FF 4013B.



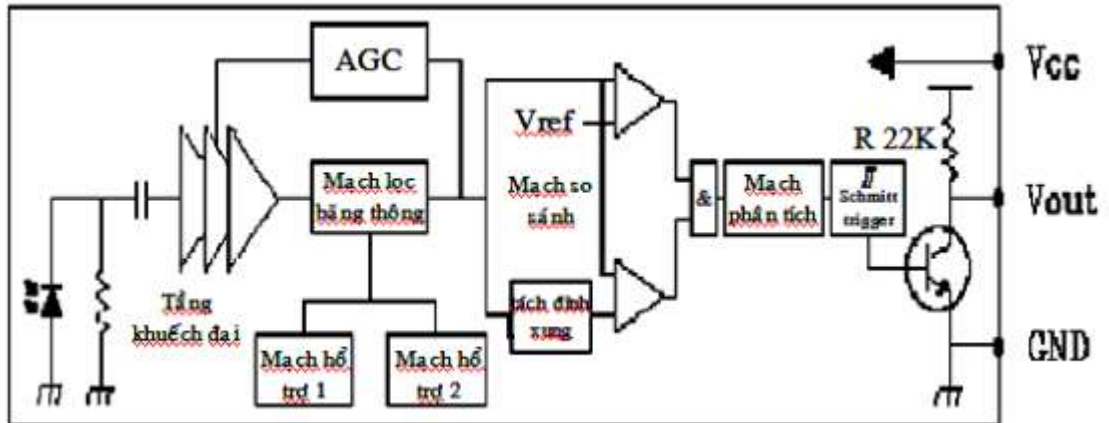
Clock	D	Q	Q <sub>prev</sub>
Rising edge	0	0	X
Rising edge	1	1	X
Non-Rising	X	constant	

### 2.3.4. PIC 1018SCL (IC thu tín hiệu hồng ngoại):

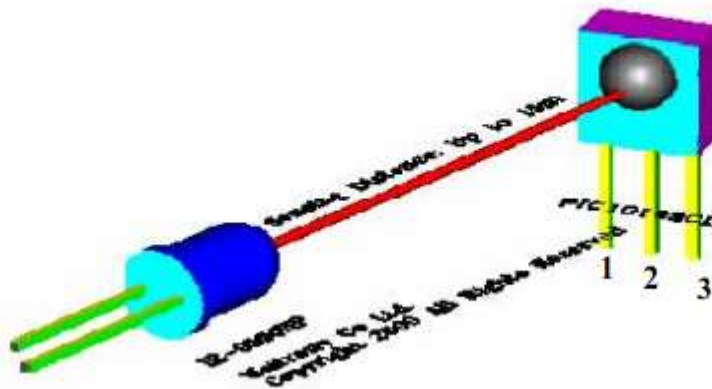
PIC – 1018SCL là IC thu tín hiệu hồng ngoại với những ưu điểm sau:

- Là IC có Kích thước nhỏ
- Phạm vi thu nhận tín hiệu xa (+, - 45 độ)
- Khả năng chống nhiễu tốt.

Sơ đồ khối – Sơ đồ chân PIC – 1018SCL:



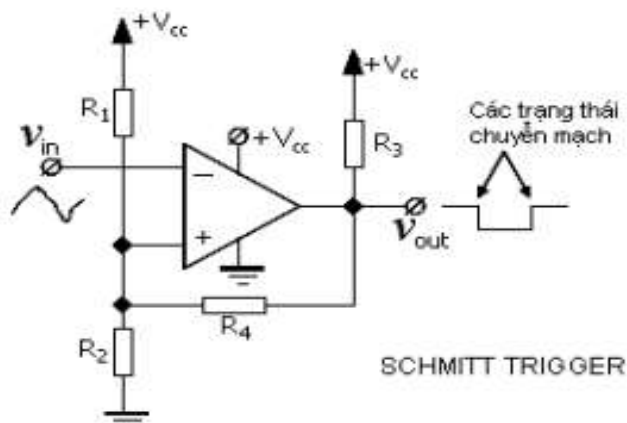
Sơ đồ chân:



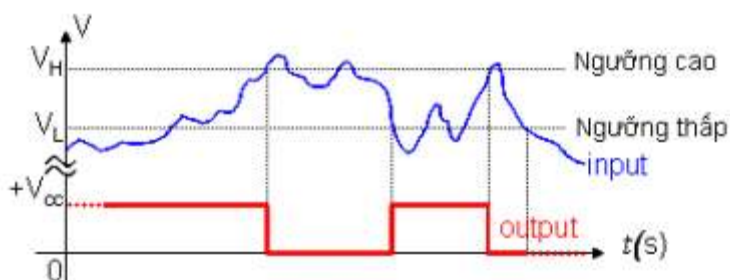
Giải thích sơ đồ khối:

Tín hiệu hồng ngoại từ nguồn phát qua bộ truyền đến mạch thu được led hồng ngoại nhận rồi đưa qua ba tầng khuếch đại. Sau đó tín hiệu này được qua mạch lọc băng thông (Band Pass Filter) để chọn dải băng thông thích hợp. Ở ngõ ra này tín hiệu được qua mạch tự động điều khiển độ khuếch đại (AGC) để tăng độ khuếch đại nếu cần thiết. Xung này được đưa qua mạch so sánh và phân tích trước khi đưa vào mạch Schmitt Trigger.

Mạch Schmitt Trigger là mạch so sánh có phản hồi như hình sau:

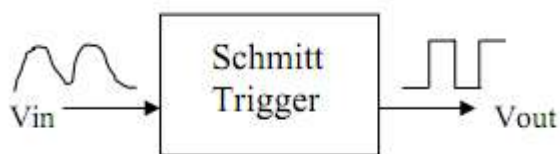


Lúc này do  $V_{in}$  so sánh với tín hiệu ngõ vào  $V+$  là điện thế trên mạch phân áp R4-R2, nên theo sự biến thiên giữa hai mức điện áp của  $V_{out}$ , mạch Schmitt Trigger cũng có hai ngưỡng so sánh là  $V_H$  và  $V_L$ .



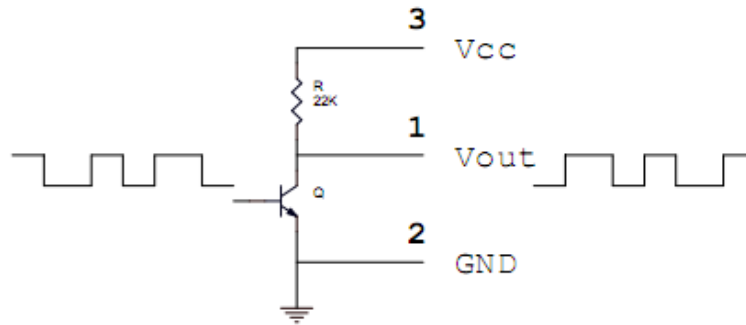
Qua hình ta nhận thấy, mạch Schmitt Trigger là mạch so sánh  $V_{in}$  theo hai ngưỡng  $V_H$  và  $V_L$ . Khi điện áp  $V_{in}$  vượt qua  $V_H$  thì giá trị  $V_{out}$  là 0V và khi  $V_{in}$  thấp hơn  $V_L$  thì  $V_{out}$  sẽ ở  $+V_{cc}$  (nghĩa là có sự đảo pha).

Nhiệm vụ chủ yếu của mạch Schmitt Trigger là đổi tín hiệu liên tục thành tín hiệu vuông với khả năng chống nhiễu cao.

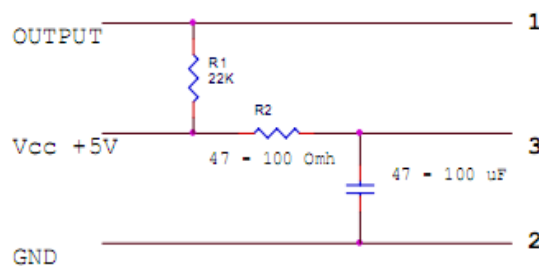


Tín hiệu ngõ ra của Schmitt Trigger qua mạch đảo sẽ cho tín hiệu ở ngõ ra của PIC 1018CL là tín hiệu đảo.





Nếu có hiện tượng nhiễu bố trí thêm điện trở khoảng 100 Ohm và tụ khoảng 100uF như hình vẽ:



Một số thông số kỹ thuật:

- Nguồn cung cấp: 2.5 – 5.5V
- Dòng tiêu thụ cực đại khi ngõ vào bằng 0:  $I_{cc} = 1.5\text{mA}$ .
- Tần số dao động  $F_0 = 37.9\text{ KHZ}$ .
- Tín hiệu ngõ ra là tín hiệu đảo.
- Mức cao ngõ ra  $V_{OH} = V_{cc} - 0.5\text{V}$
- Mức thấp ngõ ra  $V_{OL} = 0.2\text{V}$
- Độ rộng xung vuông 600us
- Hoạt động được ở nhiệt độ từ: -10 đến +60

### 2.3.5. Led phát quang – Led hồng ngoại:

Ở quang trở, quang diod và quang transistor, năng lượng của ánh sáng chiếu vào chất bán dẫn và cấp năng lượng cho các điện tử vượt dải cấm. Ngược lại khi một điện tử từ dải dẫn điện rơi xuống dải hoá trị thì sẽ phát ra một năng lượng  $E=h.f$ . Dải dẫn điện. Dải hóa trị. Dải cấm hf. Khi phân cực

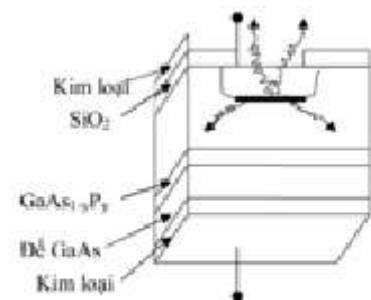
thuận một nối P-N, điện tử tự do từ vùng N xuyên qua vùng P và tái hợp với lỗ trống (về phương diện năng lượng ta nói các điện tử trong dải dẫn điện – có năng lượng cao – rơi xuống dải hoá trị - có năng lượng thấp – và kết hợp với lỗ trống), khi tái hợp thì sinh ra năng lượng. Đối với diod Ge, Si thì năng lượng phát ra dưới dạng nhiệt. Nhưng đối với diod cấu tạo bằng GaAs (Gallium Arsenide) năng lượng phát ra là ánh sáng hồng ngoại (không thấy được) dùng trong các mạch báo động, điều khiển từ xa...). Với GaAsP (Gallium Arsenide phosphor) năng lượng phát ra là ánh sáng vàng hay đỏ. Với GaP (Gallium phosphor), năng lượng ánh sáng phát ra màu vàng hoặc xanh lá cây. Các Led phát ra ánh sáng thấy được dùng để làm đèn báo, trang trí... Phần ngoài của LED có một thấu kính để tập trung ánh sáng phát ra ngoài.

Hình dạng và phân cực



Mẫu diode LED thông dụng

Cấu tạo



Hình 1.2: Cấu hình LED phẳng GaAs

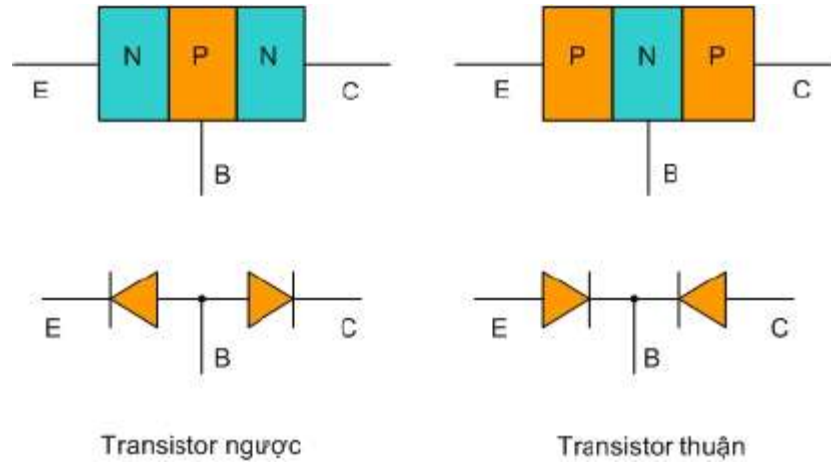
Để có ánh sáng liên tục, người ta phân cực thuận LED. Tùy theo mức năng lượng giải phóng cao hay thấp mà bước sóng ánh sáng phát ra khác nhau sẽ quyết định màu sắc của LED. Thông thường, LED có điện thế phân cực thuận cao hơn điốt thông thường, trong khoảng 1,5 – 2,8V tùy theo màu sắc phát ra, màu đỏ: 1,4 – 1,8V, vàng: 2 – 2,5V, còn màu xanh lá cây: 2 – 2,8V, và dòng điện qua LED tối đa khoảng vài mA.

### 2.3.6. Transistor:

- Cấu tạo của Transistor.

Transistor gồm ba lớp bán dẫn ghép với nhau hình thành hai mối tiếp

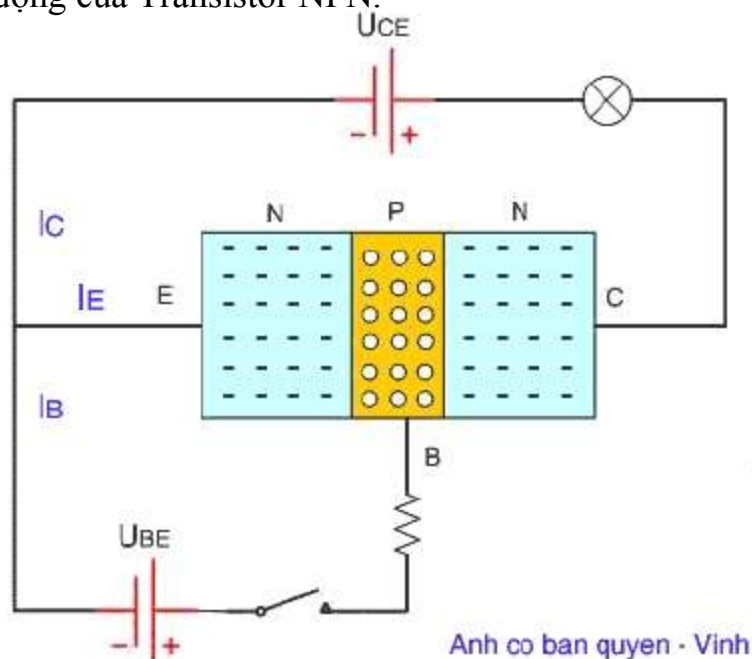
giáp P-N, nếu ghép theo thứ tự PNP ta được Transistor thuận, nếu ghép theo thứ tự NPN ta được Transistor ngược. Về phương diện cấu tạo Transistor tương đương với hai Diode đấu ngược chiều nhau.



Ba lớp bán dẫn được nối ra thành ba cực, lớp giữa gọi là cực gốc ký hiệu là B (Base), lớp bán dẫn B rất mỏng và có nồng độ tạp chất thấp. Hai lớp bán dẫn bên ngoài được nối ra thành cực phát (Emitter) viết tắt là E, và cực thu hay cực góp (Collector) viết tắt là C, vùng bán dẫn E và C có cùng loại bán dẫn (loại N hay P) nhưng có kích thước và nồng độ tạp chất khác nhau nên không hoán vị cho nhau được.

- Nguyên tắc hoạt động của Transistor.

\* Xét hoạt động của Transistor NPN.



Mạch khảo sát về nguyên tắc hoạt động của transistor NPN. Ta cấp một nguồn một chiều UCE vào hai cực C và E trong đó (+) nguồn vào cực C và (-) nguồn vào cực E. Cấp nguồn một chiều UBE đi qua công tắc và trở hạn dòng vào hai cực B và E, trong đó cực (+) vào chân B, cực (-) vào chân E. Khi công tắc mở, ta thấy rằng, mặc dù hai cực C và E đã được cấp điện nhưng vẫn không có dòng điện chạy qua mối C E (lúc này dòng  $I_C = 0$ ). Khi công tắc đóng, mối P-N được phân cực thuận do đó có một dòng điện chạy từ (+) nguồn UBE qua công tắc => qua R hạn dòng => qua mối BE về cực (-) tạo thành dòng  $I_B$ . Ngay khi dòng  $I_B$  xuất hiện => lập tức cũng có dòng  $I_C$  chạy qua mối CE làm bóng đèn phát sáng, và dòng  $I_C$  mạnh gấp nhiều lần dòng  $I_B$ . Như vậy rõ ràng dòng  $I_C$  hoàn toàn phụ thuộc vào dòng  $I_B$  và phụ thuộc theo một công thức .

$$I_C = \beta \cdot I_B$$

Trong đó  $I_C$  là dòng chạy qua mối CE

$I_B$  là dòng chạy qua mối BE

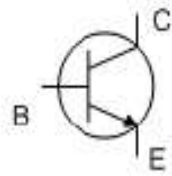
$\beta$  là hệ số khuếch đại của Transistor

Giải thích: Khi có điện áp UCE nhưng các điện tử và lỗ trống không thể vượt qua mối tiếp giáp P-N để tạo thành dòng điện, khi xuất hiện dòng  $I_{BE}$  do lớp bán dẫn P tại cực B rất mỏng và nồng độ pha tạp thấp, vì vậy số điện tử tự do từ lớp bán dẫn N (cực E) vượt qua tiếp giáp sang lớp bán dẫn P (cực B) lớn hơn số lượng lỗ trống rất nhiều, một phần nhỏ trong số các điện tử đó thế vào lỗ trống tạo thành dòng  $I_B$  còn phần lớn số điện tử bị hút về phía cực C dưới tác dụng của điện áp UCE => tạo thành dòng  $I_{CE}$  chạy qua Transistor.

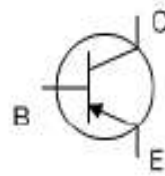
- Xét hoạt động của Transistor PNP.

Sự hoạt động của Transistor PNP hoàn toàn tương tự Transistor NPN nhưng cực tính của các nguồn điện UCE và UBE ngược lại. Dòng  $I_C$  đi từ E sang C còn dòng  $I_B$  đi từ E sang B.

- Ký hiệu & hình dạng của Transistor.



Transistor ngược NPN



Transistor thuận PNP

### Kí hiệu của Transistor



\* Ký hiệu ( trên thân Transistor )

Hiện nay trên thị trường có nhiều loại Transistor của nhiều nước sản xuất nhưng thông dụng nhất là các transistor của Nhật bản, Mỹ và Trung quốc.

- Transistor Nhật bản: thường ký hiệu là Axxx, Bxxx, Cxxx, Dxxx.

Ví dụ: A564, B733, C828, D1555 trong đó các Transistor ký hiệu là A và B là

Transistor thuận PNP còn ký hiệu là C và D là Transistor ngược NPN.

Các Transistor A và C thường có công suất nhỏ và tần số làm việc cao còn các Transistor B và D thường có công suất lớn và tần số làm việc thấp hơn.

- Transistor do Mỹ sản xuất: thường ký hiệu là 2Nxxx, ví dụ: 2N3055, 2N4073 .v.v.

- Transistor do Trung quốc sản xuất: Bắt đầu bằng số 3, tiếp theo là hai chữ cái. Chữ cái thứ nhất cho biết loại bóng: Chữ A và B là bóng thuận, chữ C và D là bóng ngược, chữ thứ hai cho biết đặc điểm: X và P là bóng âm tần, A và G là bóng cao tần. Các chữ số ở sau chỉ thứ tự sản phẩm. Thí dụ: 3CP25, 3AP20 .v.v.

\* Cách xác định chân E, B, C của Transistor.

Với các loại Transistor công suất nhỏ thì thứ tự chân C và B tùy theo bóng của nước nào sản xuất, nhưng chân E luôn ở bên trái nếu ta để Transistor như hình dưới. Nếu là Transistor do Nhật sản xuất : thí dụ Transistor C828, A564 thì chân C ở giữa , chân B ở bên phải. Nếu là Transistor Trung quốc sản xuất thì chân B ở giữa, chân C ở bên phải. Tuy nhiên một số Transistor được sản xuất nhái thì không theo thứ tự này => để biết chính xác ta dùng phương pháp đo bằng đồng hồ vạn năng.



Transistor công suất nhỏ.

Với loại Transistor công suất lớn thì hầu hết đều có chung thứ tự chân là : Bên trái là cực B, ở giữa là cực C và bên phải là cực E.



Transistor công suất lớn thường có thứ tự chân như trên

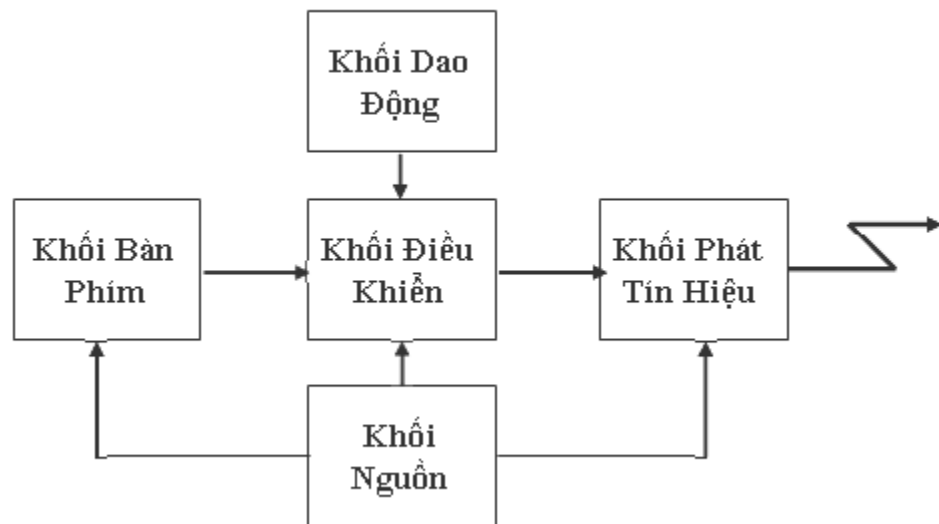
\* Đo xác định chân B và C

Với Transistor công suất nhỏ thì thông thường chân E ở bên trái như vậy ta chỉ xác định chân B và suy ra chân C là chân còn lại. Để đồng hồ thang  $\times 1\Omega$ , đặt cố định một que đo vào từng chân, que kia chuyển sang hai chân còn lại, nếu kim lên = nhau thì chân có que đặt cố định là chân B, nếu que đồng hồ cố định là que đen thì là Transistor ngược, là que đỏ thì là Transistor thuận.

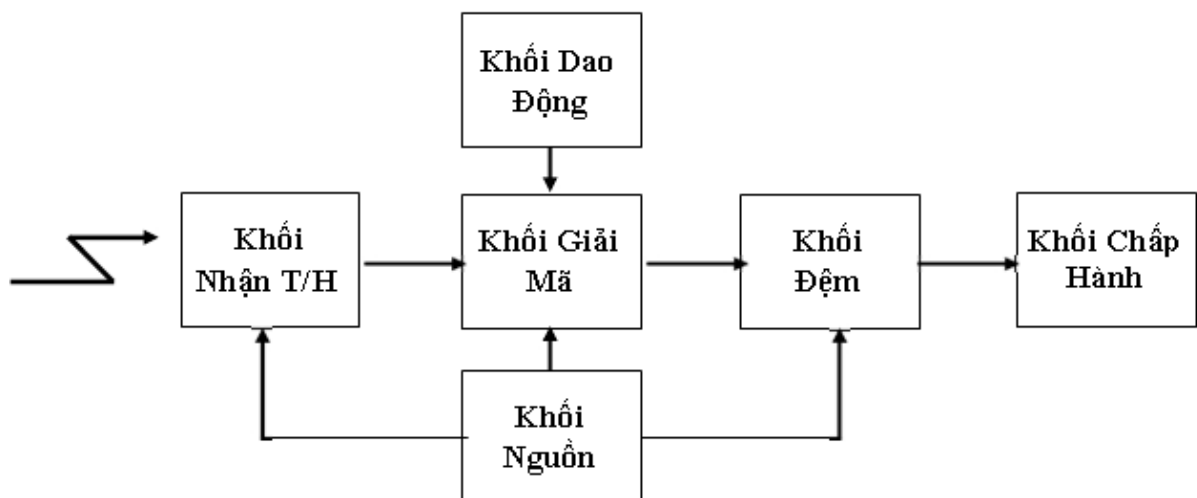
## 2.4. TÍNH TOÁN VÀ THIẾT KẾ.

### 2.4.1. Sơ đồ khối.

Khối máy phát:



Khối máy thu:



### **2.4.2. Giải thích các khối trong sơ đồ:**

- Khối bàn phím: có nhiệm vụ tạo ra lệnh cho khối điều khiển phát tín hiệu tương ứng với một thiết bị cần điều khiển thông qua khối phát tín hiệu.

- Khối điều khiển: sẽ xử lý những thông tin từ khối bàn phím gửi đến để đưa ra lệnh điều khiển thích hợp cho khối phát, phát chuỗi tín hiệu theo dạng xung nhị phân.

- Khối tạo dao động: có nhiệm vụ tạo ra tần số xung nhịp cho các khối điều khiển làm việc.

- Khối phát: có nhiệm vụ nhận chuỗi tín hiệu từ khối điều khiển dưới dạng điện áp, sau đó chuyển chuỗi tín hiệu điện này thành ánh sáng hồng ngoại và phát đi qua môi trường không gian đến khối thu (trên máy thu).

- Khối nhận: có nhiệm vụ nhận tín hiệu (chuỗi ánh sáng hồng ngoại) từ khối phát gửi đến, chuyển chuỗi tín hiệu này thành tín hiệu điện trở lại như ban đầu, rồi khuếch đại lên sau đó gửi đến khối giải mã.

- Khối giải mã: sau khi đã nhận được chuỗi tín hiệu điện từ khối nhận gửi đến, khối này sẽ giải mã ra bằng cách so sánh với những chuỗi tín hiệu đã được quy định sẵn trong khối, và đưa ra lệnh để điều khiển khối chấp hành (thông qua bộ đệm).

- Bộ đệm: có nhiệm vụ là giữ mức điện ổn định cho khối chấp hành thực thi lệnh, khi có phím nào được nhấn thì tín hiệu ở ngõ ra chỉ được duy trì trong một không thời gian nhất định (170 ms đối với phím đơn), cho nên muốn tín hiệu được duy trì khi không còn tác động từ bàn phím thì cần phải có khối đệm.

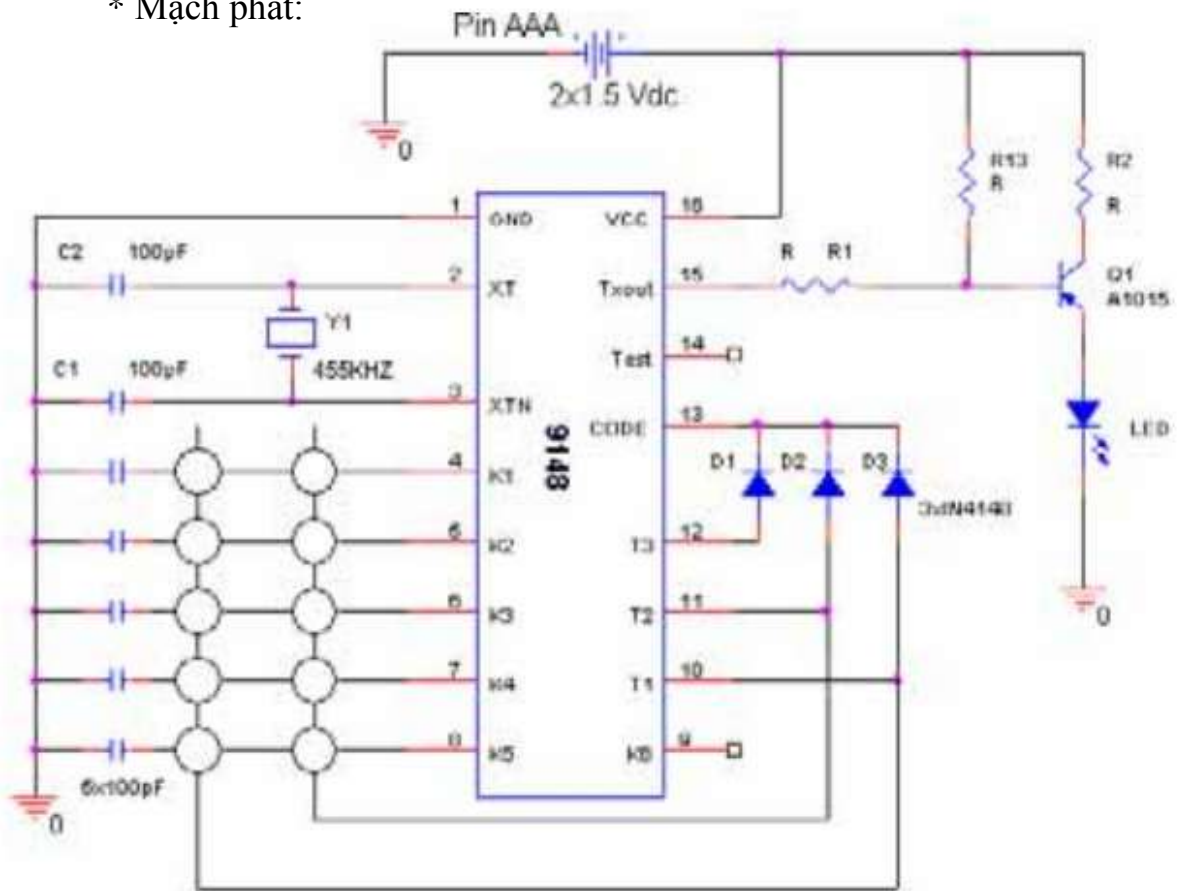
- Khối chấp hành: chỉ có nhiệm vụ là nhận lệnh từ khối giải mã rồi thi hành lệnh đó (đóng hoặc ngắt một thiết bị nào đó).

- Khối nguồn: cung cấp điện năng cho các khối trong mạch làm việc.

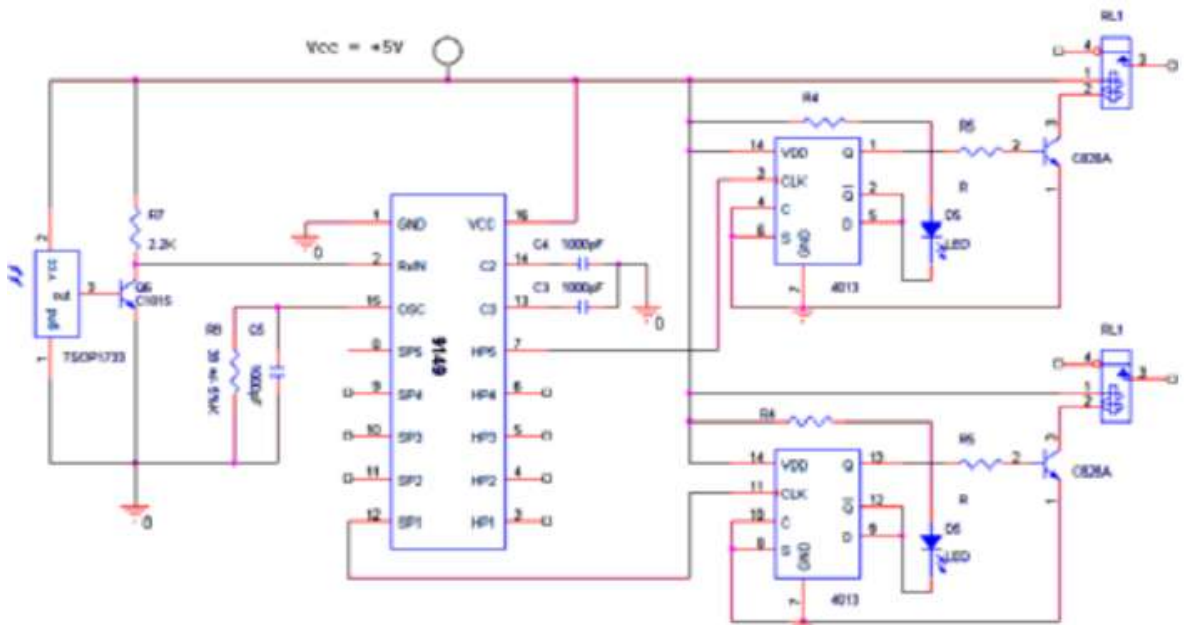


### 2.4.3. Mạch nguyên lý:

\* Mạch phát:



\* Mạch thu:



#### 2.4.4. Giải thích:

\* Mạch phát:

Khi một phím trên bàn phím được nhấn (VD phím số 1), thì chân 10 (T1) và chân 4 (K1) thông mạch với nhau (các chân T1, K1 trên IC 9148), lúc này ngõ ra của IC 9148 trên chân 15 (TXout) sẽ phát liên tục 1 chuỗi xung điện đi vào R1 vào cực B của cặp transistor Q1 (A1015), Q2 (C1815) ghép theo kiểu Dalintor (tăng dòng cho Led phát hồng ngoại) nhằm điều khiển cho 1 con led phát hồng ngoại D1 phát chuỗi xung điện này thành chuỗi ánh sáng hồng ngoại (tương ứng với chuỗi tín hiệu điện trên) thông qua không gian đến IC thu hồng ngoại trên mạch thu. Để IC 9148 của mạch phát làm việc được cần phải có bộ tạo dao động gồm thạch anh 455Khz và 2 tụ 150pF C1 và C2.

\* Mạch thu :

Từ IC thu hồng ngoại PIC 1018 khi nhận được chuỗi ánh sáng hồng ngoại từ mạch phát đến thì IC PIC 1018 sẽ chuyển thành chuỗi tín hiệu điện đưa ra chân 2 (Do chuỗi tín hiệu điện từ chân 2 của IC PIC 1018 là ngược với chuỗi tín hiệu điện tại ngõ ra của IC 9148 trên mạch phát: Chân 15 IC 9148 lên mức logic 1 thì ngõ ra trên chân số 2 IC PIC 1018 lại là mức logic 0). Để có thể khôi phục lại đúng với chuỗi tín hiệu như ban đầu thì từ chân 2 IC PIC 1018 cần phải có mạch đảo chuỗi tín hiệu lại, thông qua transistor Q3 C1815 được lấy ra từ cực C. Tại đây chuỗi tín hiệu đã được khôi phục và khuếch đại lên đúng với chuỗi tín hiệu ban đầu, sau đó được đưa vào chân số 2 (RXin) của IC 9149 để điều khiển mạch chấp hành. Từ IC 9149 trên mạch thu khi nhận được tín hiệu tương ứng với phím số 1 trên mạch phát, IC 9149 sẽ điều khiển chân số 3 (HP1) lên mức logic 1 đưa vào chân CK của IC 4013B tạo 1 cách lên cho D\_FF và chân Q trên D\_FF cũng sẽ lên mức logic 1 (và được giữ nguyên mức logic 1 này cho đến khi nhận được 1 cạnh lên khác từ chân CK). Từ chân Q của D\_FF sẽ điều khiển cực B của transistor Q4 dẫn làm Led D2 phát sáng, báo hiệu là đã nhận được lệnh điều khiển từ mạch phát.

#### **2.4.5. Nhiệm vụ của các linh kiện trong mạch.**

##### **a. IC PT9148.**

IC PT 9148 là một mạch tích hợp có nhiệm vụ là phát ra một chuỗi xung vuông từ chân UOT khi có các tổ hợp phím được nhấn từ chân 4 – 12 thông qua Led phát hồng ngoại. Với mỗi một phím nhấn sẽ là một mã (một chuỗi xung vuông) khác nhau. Sẽ được phát đi liên tục hoặc không liên tục tùy vào phím được nhấn có phải là phím liên tục hay không, nếu không phải là phím liên tục thì chỉ được phát đi một lần.

##### **b. IC PT9149.**

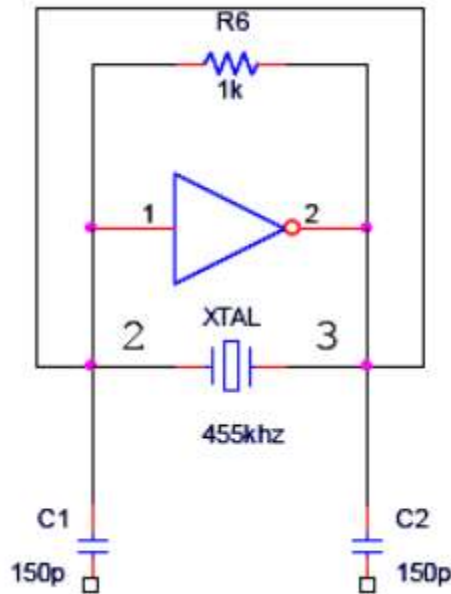
IC PT 9149 là một mạch tích hợp có nhiệm vụ là nhận tín hiệu (các chuỗi xung vuông gửi tới từ IC phát) từ chân IN, sau đó sẽ so sánh và giải mã để biết được thông điệp gửi đến là gì rồi điều khiển các chân ngõ ra từ chân 3 – 12 trên IC.

##### **c. 4013B.**

Tín hiệu từ các chân out của IC PT 9149 khi có xung vào từ IC thu hồng ngoại gửi vào thì sẽ lên mức 1 và sẽ tắt xuống mức logic 0 khi không còn xung từ đầu vào nữa (nếu đó là phím liên tục được nhấn từ mạch phát, còn đối với phím không liên tục thì cho lên mức một trong khoảng thời gian là 170ms sau đó về mức 0). Để có thể duy trì được mức cao cho đến khi xung vào lần thứ hai thì ta cần phải có mạch để chốt tín hiệu này lại. Như nhiệm vụ của IC 4013B là một mạch D-FF nhằm chốt dữ liệu.

## 2.4.6. Tính toán.

a. Bộ tạo dao động tần số sóng mang:



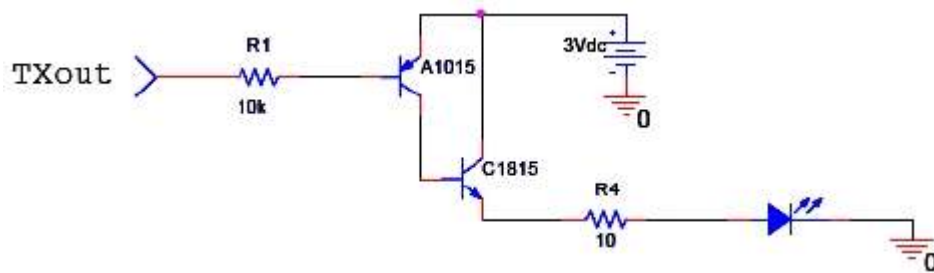
Chọn tần số dao động: tần số sóng mang mã truyền là tần số thu được do vi mạch mã hóa sau khi tiến hành chia 12 lần đối với tần số dao động của bộ cộng hưởng bằng thạch anh được đấu ở bên ngoài. Cho nên mức độ ổn định của tần số này phụ thuộc vào chất lượng và quy cách của thạch anh. Tần số dao động của mạch phát thường là 400-500Khz. Đối với mạch phát trên thì em chọn tần số của thạch anh là 455Khz. Tần số của sóng mang được tính bởi công thức:

$$f_c = \frac{f_{osc}}{12}$$

Từ đó suy ra:  $f_c = 455\text{khz}/12 \cong 38\text{khz}$

Do cấu tạo bên trong IC BL9148 có 1 cổng đảo dùng để phối hợp với các linh kiện ngoài bằng thạch anh hoặc bằng mạch LC để tạo thành mạch dao động. Vì mạch LC khá công kênh và độ ổn định không cao so với thạch anh nên em đã quyết định chọn bộ dao động thạch anh.

b. Mạch khuếch đại phát.



Do tín hiệu phát ở ngõ ra của IC phát có dòng bé: - 0.1mA ÷ 1.0mA nên ta phải khuếch đại chúng lên. Vì thế, em dùng hai transistor ghép Darlington để khuếch đại tín hiệu cấp dòng cho LED hồng ngoại phát đi được mạnh hơn.

c. Cài mã cho mạch phát.

Vì IC thu BL 9149 làm IC nhận nên theo lý thuyết thì IC thu không có chân C1. Do đó chân C1 của IC phát luôn ở mức logic “1” (Nối một diode lên chân CODE). Nhiệm vụ còn lại là xác định tổ hợp mã cho C2 và C3.

Ở mạch trên thì cách cài mã như sau:

- Đầu tiên, xác định mã mong muốn là C2 = 1, C3 = 1.
- Từ đó, tại chân C2 – C3, nối một diode với chân CODE.
- Như vậy để IC thu nhận biết đúng thì ta cũng phải cài đúng như vậy.

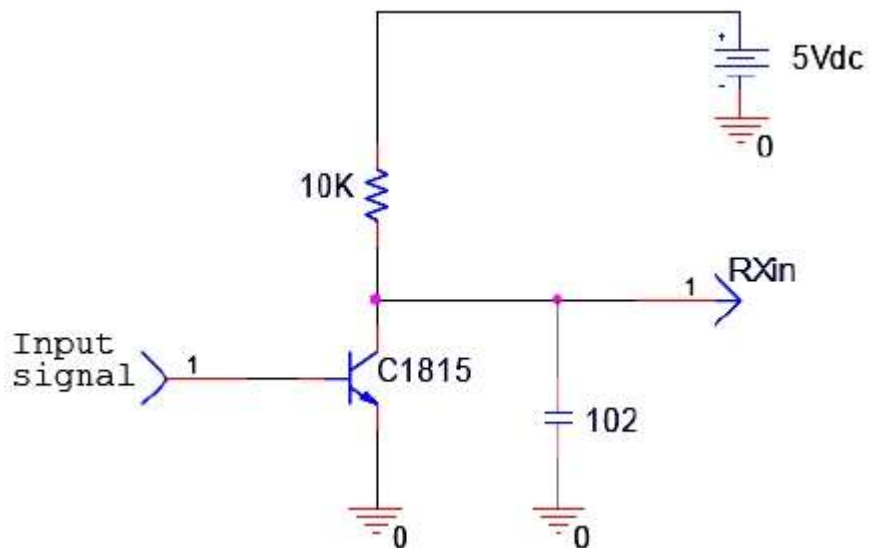
Bảng mã hệ thống (tóm tắt)

PT 9148			PT 9149	
C1	C2	C3	C2	C3
1	1	1	1	1

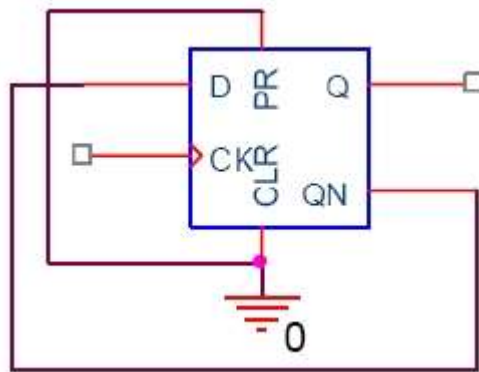
d. Chọn tổ hợp phím nhận.

Số phím bên phát	Ngõ ra
1	HP1
2	HP2
3	HP3
4	HP4
5	HP5
6	SP5
7	SP4
8	SP3
9	SP2
10	SP1

e. Mạch khuếch đại và tách song phát.



#### f. Mạch chốt dữ liệu.



Khi chưa có xung CK ( chưa nhấn phím ): ngõ ra Q = '0', QN = '1'. Dữ liệu tại D là '1' vì ta nối D với QN. Khi có xung CK (nhấn một phím), dữ liệu tại D sẽ được nạp vào và ngõ ra Q='1', QN='0'. Lúc này trạng thái ngõ ra sẽ được chốt lại và chỉ thay đổi khi có thêm một xung CK.

### 2.5. THI CÔNG MẠCH ỨNG DỤNG.

#### 2.5.1. Mô tả.

Mạch thu – phát: gồm 1 mạch thu và 1 mạch phát.

- Mạch phát: gồm 5 phím nhấn kí hiệu từ 1 đến 5. Nguồn nuôi 3V.

- Mạch thu: Nguồn nuôi 5V. Gồm 5 relay DC đóng điện 24V là tín hiệu đầu vào của PLC.

#### 2. Đặc điểm và ứng dụng.

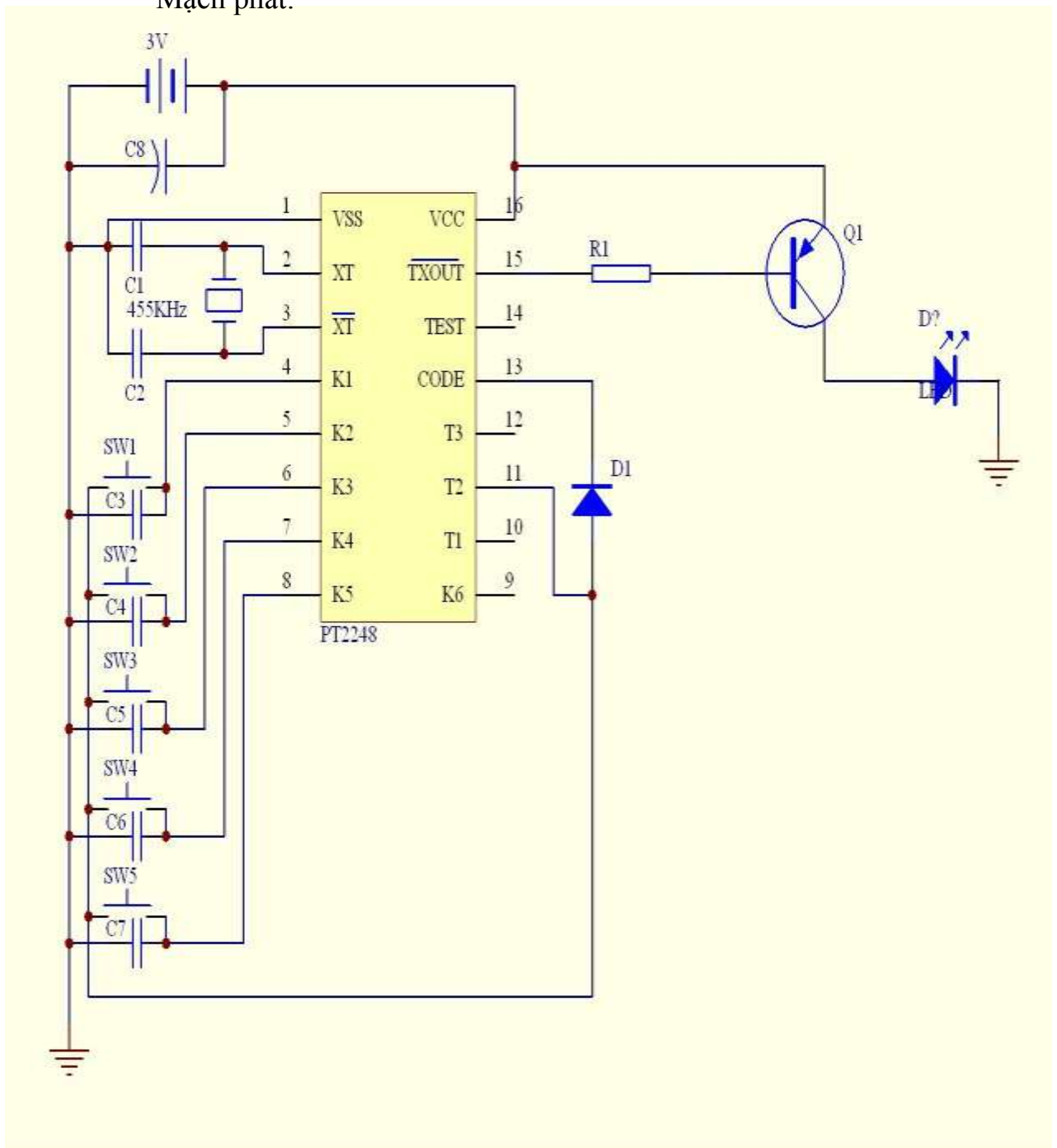
Mạch có thể thu phát với khoảng cách xa nhất 7m.

Mạch thu có thể kết nối cho nhiều thiết bị khác nhau, sử dụng nguồn trực tiếp từ lưới điện.

Mạch có thể kết hợp mạch vi xử lý để điều khiển hẹn giờ, kết hợp với PLC ứng dụng trong công nghiệp và trong gia dụng. Hiện nay mạch điều khiển từ xa được ứng dụng rất rộng rãi để điều khiển tắt – mở các thiết bị điện gia dụng như: đèn, quạt, máy bơm nước, tivi..... có thể mở rộng kết nối với các thiết bị khác nhau để điều khiển các thiết bị có công suất lớn trong công nghiệp.

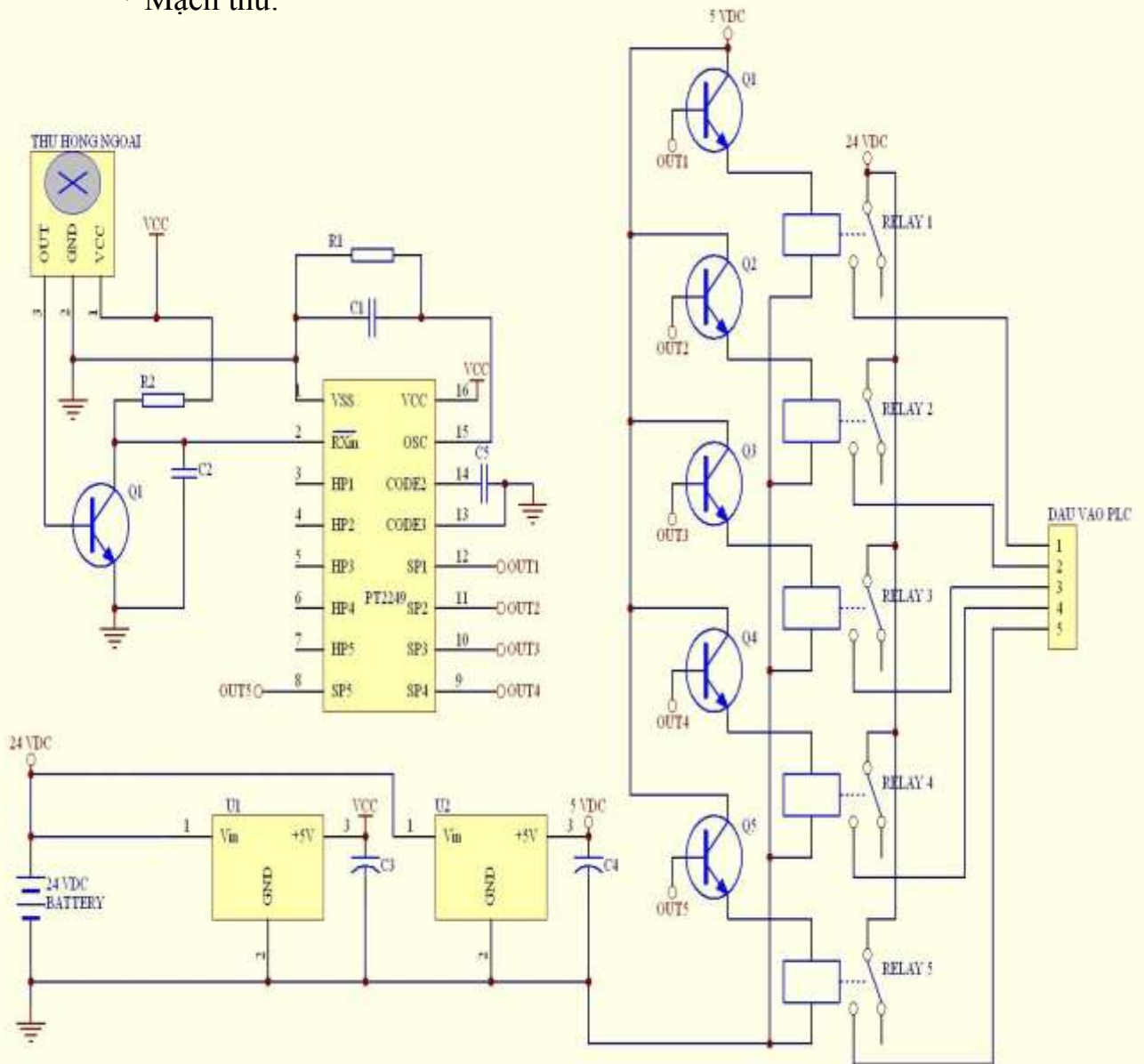
## 2.5.2. Mạch nguyên lý.

\* Mạch phát:





\* Mạch thu:

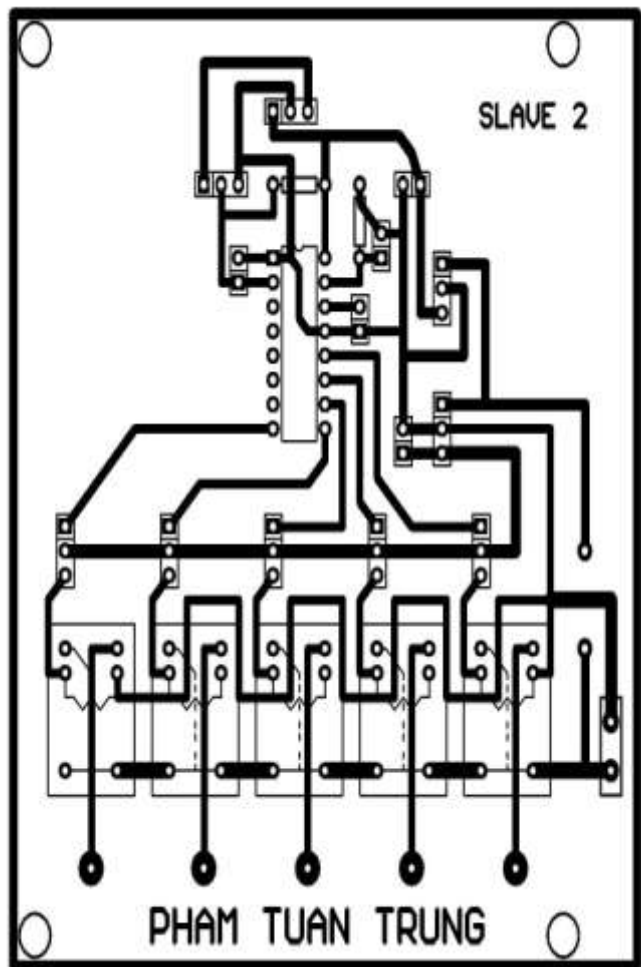
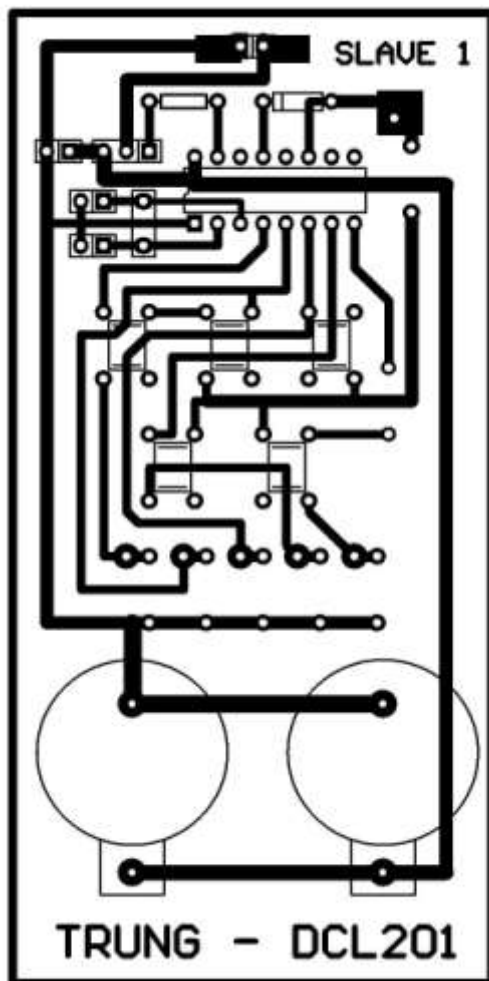


\* Giải thích:

Từ IC thu hồng ngoại PIC 1018 khi nhận được chuỗi ánh sáng hồng ngoại từ mạch phát đến thì IC PIC 1018 sẽ chuyển thành chuỗi tín hiệu điện đưa ra chân 2 (Do chuỗi tín hiệu điện từ chân 2 của IC PIC 1018 là ngược với chuỗi tín hiệu điện tại ngõ ra của IC 9148 trên mạch phát: Chân 15 IC 9148 lên mức logic 1 thì ngõ ra trên chân số 2 IC PIC 1018 lại là mức logic 0). Để có thể khôi phục lại đúng với chuỗi tín hiệu như ban đầu thì từ chân 2 IC PIC 1018 cần phải có mạch đảo chuỗi tín hiệu lại, thông qua transistor Q3 C1815 được lấy ra từ چرا C. Tại đây chuỗi tín hiệu đã được khôi phục và khuếch đại

lên đúng với chuỗi tín hiệu ban đầu, sau đó được đưa vào chân số 2 (RXin) của IC 9149 để điều khiển mạch chấp hành. Từ IC 9149 trên mạch thu khi nhận được tín hiệu tương ứng với phím số 1 trên mạch phát, IC 9149 sẽ điều khiển chân số 12 (SP1) lên mức logic 1 sẽ điều khiển cực B của transistor Q1 cấp nguồn cho relay 1 đóng tiếp điểm thường mở cấp nguồn 24V vào đầu I0.0 của PLC...

### 2.5.3. Mạch in.



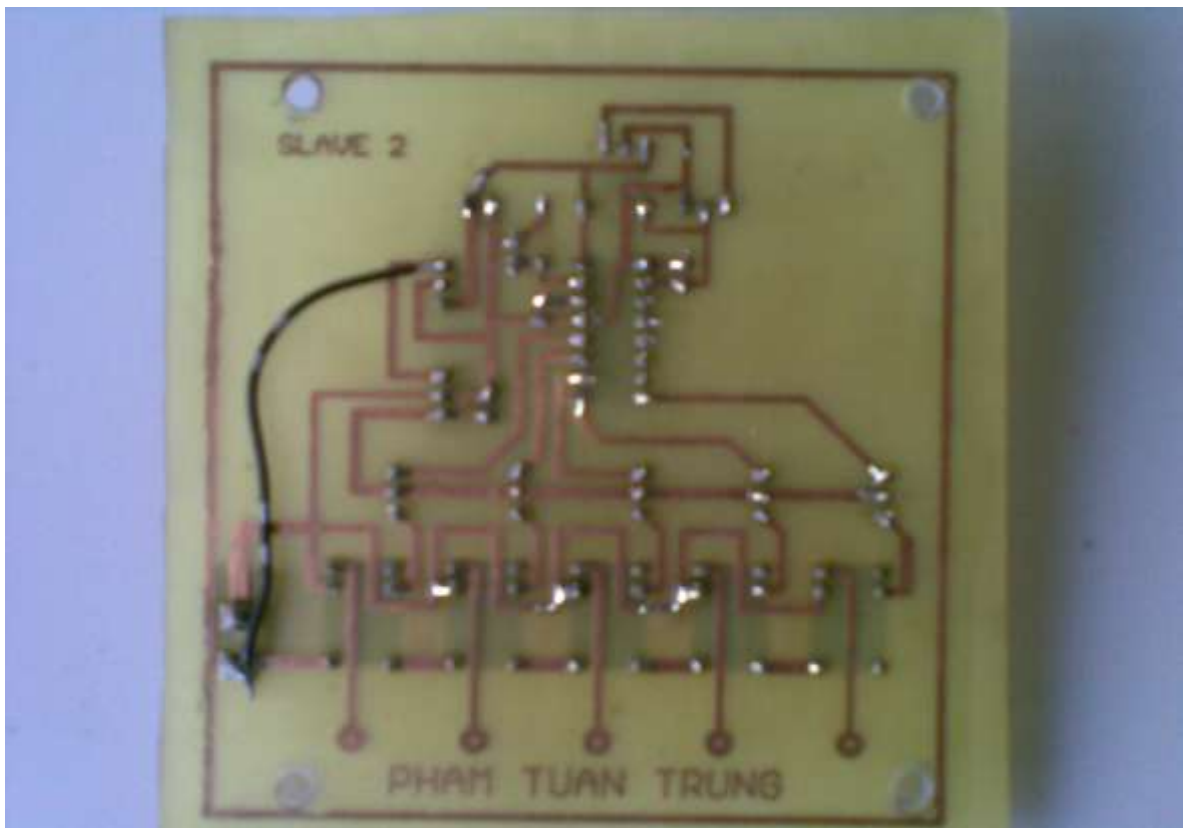
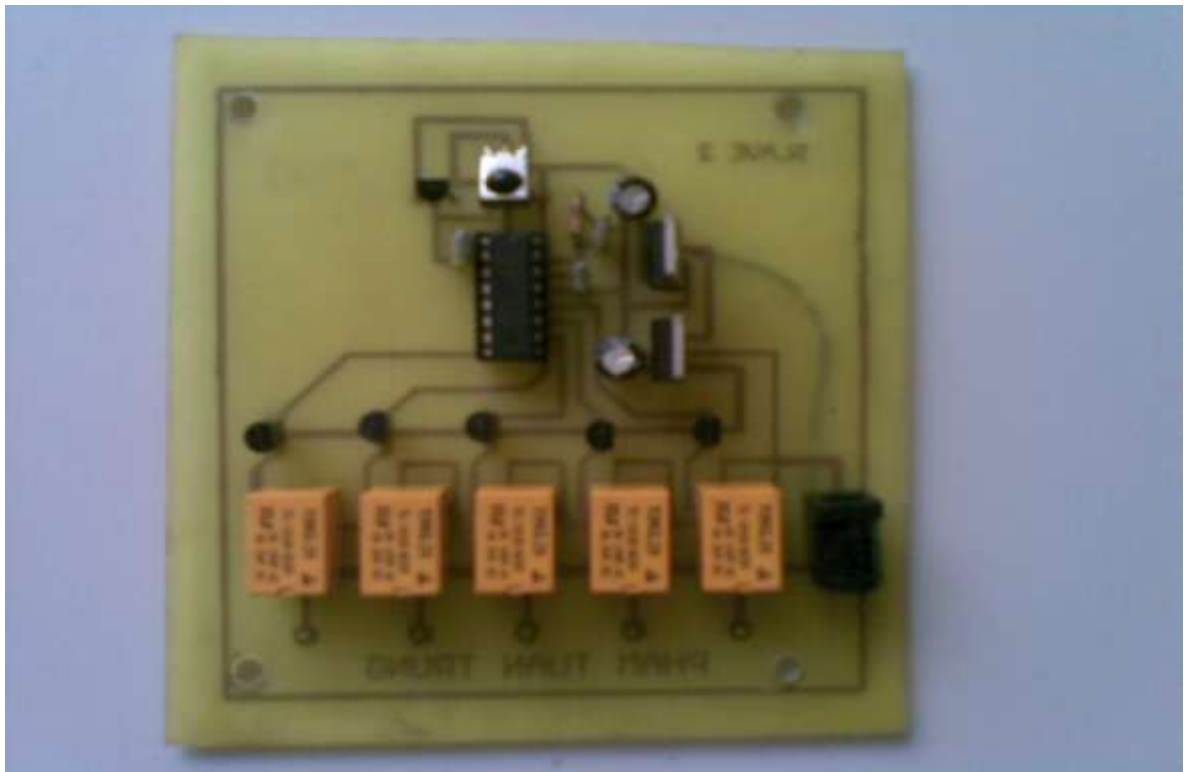
## 2.5.4. Hình ảnh thực tế.



\* Mạch phát:



\* Mạch thu:



## **CHƯƠNG III: ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA VÀ S7- 200 ĐỂ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG QUẠT THÔNG GIÓ**

### **3.1. XÂY DỰNG HỆ THỐNG QUẠT THÔNG GIÓ.**

Hiện nay do yêu cầu kích thước gọn nhẹ, độ tin cậy cao nên tự động hoá là xu hướng chung trong chế tạo và vận hành máy. Trong hệ thống tự động hoá nhằm đạt được những yêu cầu sau:

- Giảm bớt hoặc giảm hẳn sự phục vụ của con người trong hệ thống.
- Nâng cao tính kinh tế, tính an toàn, độ tin cậy và tuổi thọ của hệ thống.

Việc tự động hoá hệ thống được chia thành các nhóm tùy thuộc vào nhiệm vụ và chức năng của từng thiết bị như sau:

- Tự động kiểm tra, báo hiệu khi hệ thống gặp sự cố
- Tự động điều chỉnh, duy trì mức lạnh cần thiết
- Tự động bảo vệ hệ thống
- Tự động điều khiển các chức năng liên quan

Dựa trên các yêu cầu trên, ta xây dựng một hệ thống quạt lò gồm:

- 4 quạt với 3 động cơ không đồng bộ ba pha giống nhau với yêu cầu duy trì nhiệt độ lò cần thiết khi nhu cầu sử dụng có sự thay đổi liên tục hoặc không liên tục. Để hạn chế dòng khởi động, mạch khởi động thiết kế theo kiểu sao – tam giác. Các thông số cơ bản của động cơ máy nén được trình bày trong bảng sau:

Thông số	Chỉ số	Đơn vị
Điện áp	220/380	V
Tần số	50	Hz
Tốc độ	1440	Vòng/phút
Công suất động cơ	20	KW

- Trong chuỗi an toàn có: các cầu chì bảo vệ ngắn mạch động cơ ; role nhiệt bảo vệ quá tải; v.v...
- Các đèn báo gồm: một đèn báo hệ thống đang hoạt động, các đèn báo quạt đang hoạt động, đèn báo các quạt bị sự cố và một đèn báo sự cố chung.
- Ngoài ra hệ thống còn có tín hiệu báo động bằng còi mỗi khi gặp sự cố.

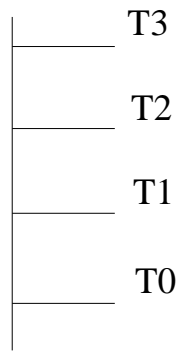
### 3.1.1. Giới thiệu các phần tử chính trong sơ đồ.

- **AT**: aptomat chính cấp nguồn cho hệ thống.
- **M1 ÷ M4**: các động cơ quạt 1 ÷ quạt 3.
- **CC1 ÷ CC4**: các cầu chì bảo vệ ngắn mạch các động cơ của quạt 1 ÷ quạt 4.
- **Kd1 ÷ Kd4**: contactor điện lưới của quạt 1 ÷ quạt 4.
- **KY1, KY2, KY3, KY4**: contactor chạy chế độ sao của quạt 1 ÷ quạt 4.
- **KΔ1, KΔ2, KΔ3, KΔ4**: contactor chạy chế độ tam giác của quạt 1 ÷ quạt 4.
- **RT1 ÷ RT4**: role nhiệt bảo vệ quá tải cho động cơ quạt 1 ÷ quạt 4.

### 3.1. 2. Nguyên lý hoạt động của hệ thống.

Sơ đồ nguyên lý mạch động lực của hệ thống được biểu diễn trên hình 3-1. Nguồn điện cung cấp cho hệ thống quạt được đưa qua aptomat chính AT. Từ aptomat AT, cấp nguồn được đưa đến các động cơ của các quạt, và các cơ cấu phụ khác. Đóng aptomat chính AT, ấn nút Start thì cuộn hút của contactor Kd1 có điện  $Kd1=1$  và cuộn hút của contactor KY1 có điện  $KY1 = 1$  thì động cơ quạt 1 sẽ chạy ở chế độ sao. Sau khoảng thời gian đặt trước (khoảng 2s) thì role thời gian sẽ ngắt contactor  $KY1 = 0$  và cấp điện cho cuộn hút của contactor  $KΔ1 = 1$  để động cơ quạt 1 sẽ hoạt động ở chế độ tam giác trong quá trình làm việc bình thường.

Thuật toán hoạt động của các quạt được trình bày như sau:



Khi nhiệt độ lò nằm trong khoảng ( $T_2 \div T_3$ ) thì hệ thống chỉ yêu cầu một quạt hoạt động là quạt 1. Nếu quạt 1 gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động yêu cầu đưa quạt 2 hoạt động và... nếu quạt 3 gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động và yêu cầu đưa quạt 4 sẽ được yêu cầu làm việc. Còn nếu quạt 4 gặp sự cố thì hệ thống sẽ dừng hoạt động đồng thời sẽ có tín hiệu báo động bằng đèn và còi và đồng thời dừng hệ thống.

Khi nhiệt độ của lò nằm trong nửa đoạn [ $T_1 \div T_2$ ) thì hệ thống sẽ yêu cầu phải có 2 quạt cùng hoạt động, mặc định là quạt 1 và 2. Nếu 1 trong 2 quạt mà gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động và yêu cầu đưa quạt 3 và 4 sẽ được đưa vào hoạt động. Còn nếu quạt 3 và quạt 4 cũng gặp sự cố thì hệ thống sẽ dừng đồng thời có tín hiệu báo động bằng đèn và còi.

Khi nhiệt độ của lò trong khoảng [ $T_0 \div T_1$ )( khi bắt đầu khởi động) thì hệ thống yêu cầu cả 4 máy nén cùng hoạt động một lúc. Nếu 1 trong 4 quạt mà gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động và nếu 2 quạt gặp sự cố thì hệ thống sẽ báo động bằng đèn và còi và đồng thời dừng hệ thống.

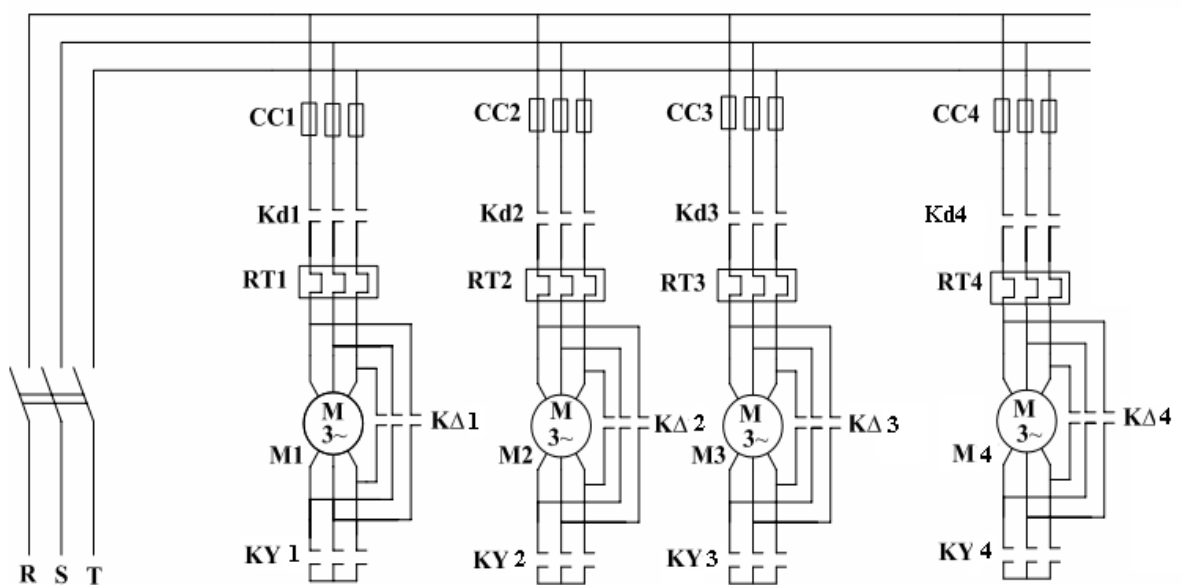
Khi nhiệt độ của lò tăng lên mức quá cao ( $> T_3$ ) hoặc giảm xuống mức quá thấp ( $< T_0$ ) thì hệ thống sẽ dừng hoạt động và có các tín hiệu báo động cho người vận hành biết bằng đèn và còi.

#### **3.1.4. Các bảo vệ trong hệ thống.**

- Bảo vệ ngắn mạch cho các động cơ quạt được thực hiện bằng các cầu chì CC1 ÷ CC4.

- Bảo vệ quá tải cho các động cơ quạt được thực hiện bằng các role nhiệt RT1 ÷ RT4.
  - Bảo vệ “không” là bảo vệ mất điện trong lúc hệ thống đang hoạt động, không cho phép hệ thống hoạt động trở lại khi chưa thực hiện thủ tục cấp nguồn.
- Ngoài ra hệ thống còn có các bảo vệ rất quan trọng như sau:
- Bảo vệ hệ thống khi nhiệt độ tăng lên quá cao hoặc giảm xuống quá thấp so với mức cho phép.

### 3.1.5. Sơ đồ điện hệ thống quạt.



## 3.2. SỬ DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA KẾT NỐI VỚI S7- 200 ĐỂ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG QUẠT THÔNG GIÓ.

Khi có tín hiệu hồng ngoại điều khiển cấp nguồn 24VDC làm tín hiệu đầu vào cho PLC. PLC sẽ điều khiển hệ thống theo yêu cầu.

### 3.2.1. Định nghĩa các đầu vào ra cho PLC.

1. Định địa chỉ đầu vào.

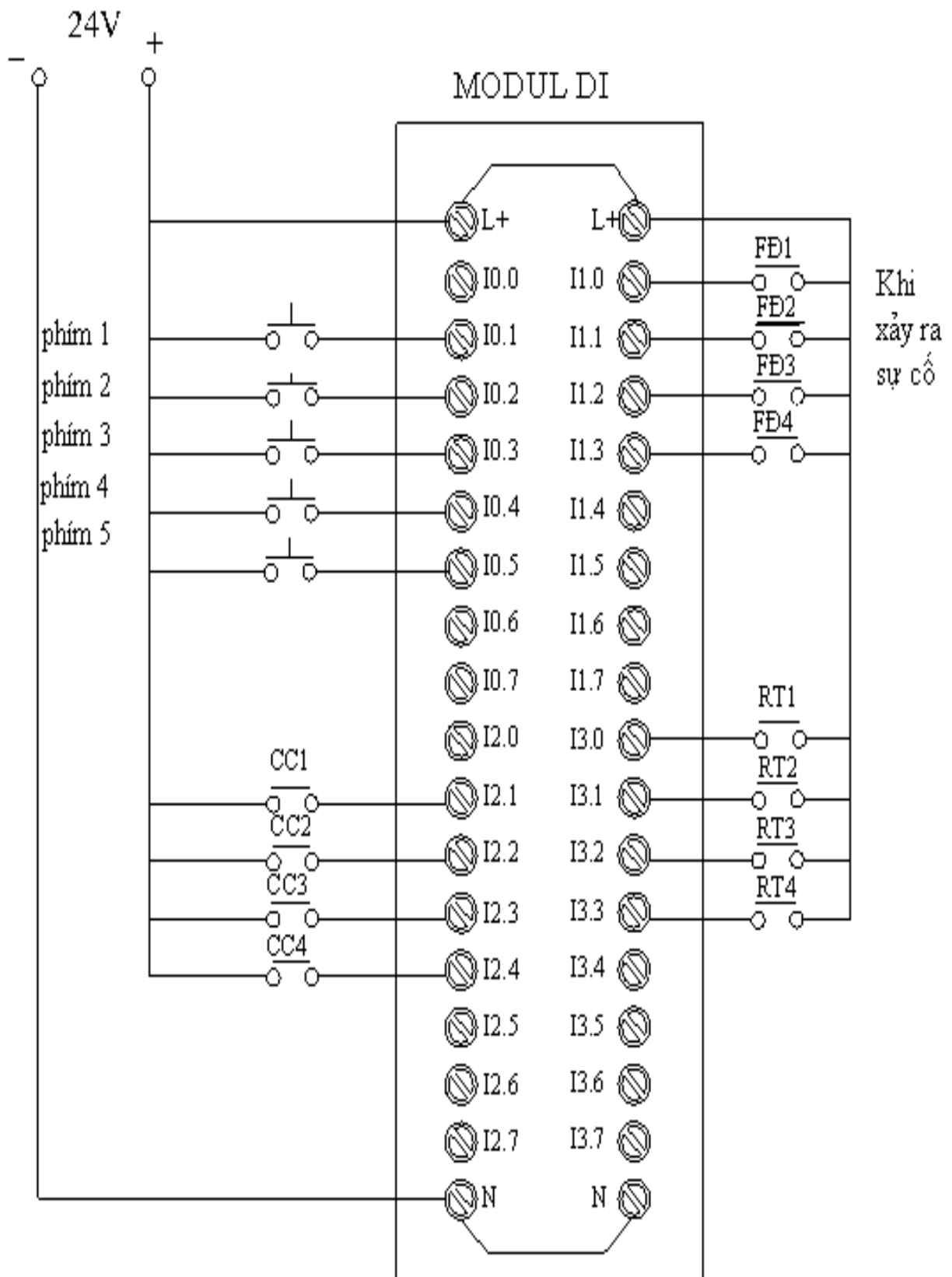


<b>Địa chỉ</b>	<b>Chức năng</b>
I0.1	= 1 khi ấn nút Start(nhấn phím 1)
I0.2	= 1 khi ấn nút Stop(nhấn phím 5) reset hệ thống
I0.3	= 1 khi ấn phím 2 cho chạy 2 quạt
I0.4	= 1 khi ấn phím 3 cho chạy 1 quạt
I0.5	= 1 khi ấn phím 4 tắt báo động và khởi động quạt dự phòng.
I1.1	= 1 khi quạt 1 gặp sự cố
I1.2	= 1 khi quạt 2 gặp sự cố
I1.3	= 1 khi quạt 3 gặp sự cố
I1.4	= 1 khi quạt 3 gặp sự cố
I2.1	= 1 khi cầu chì CC1 tác động bảo vệ ngắn mạch M1
I2.2	= 1 khi cầu chì CC2 tác động bảo vệ ngắn mạch M2
I2.3	= 1 khi cầu chì CC3 tác động bảo vệ ngắn mạch M3
I2.4	= 1 khi cầu chì CC4 tác động bảo vệ ngắn mạch M4
I3.0	= 1 khi role nhiệt RT4 tác động bảo vệ quá tải M4
I3.1	= 1 khi role nhiệt RT3 tác động bảo vệ quá tải M3
I3.2	= 1 khi role nhiệt RT2 tác động bảo vệ quá tải M2
I3.3	= 1 khi role nhiệt RT1 tác động bảo vệ quá tải M1

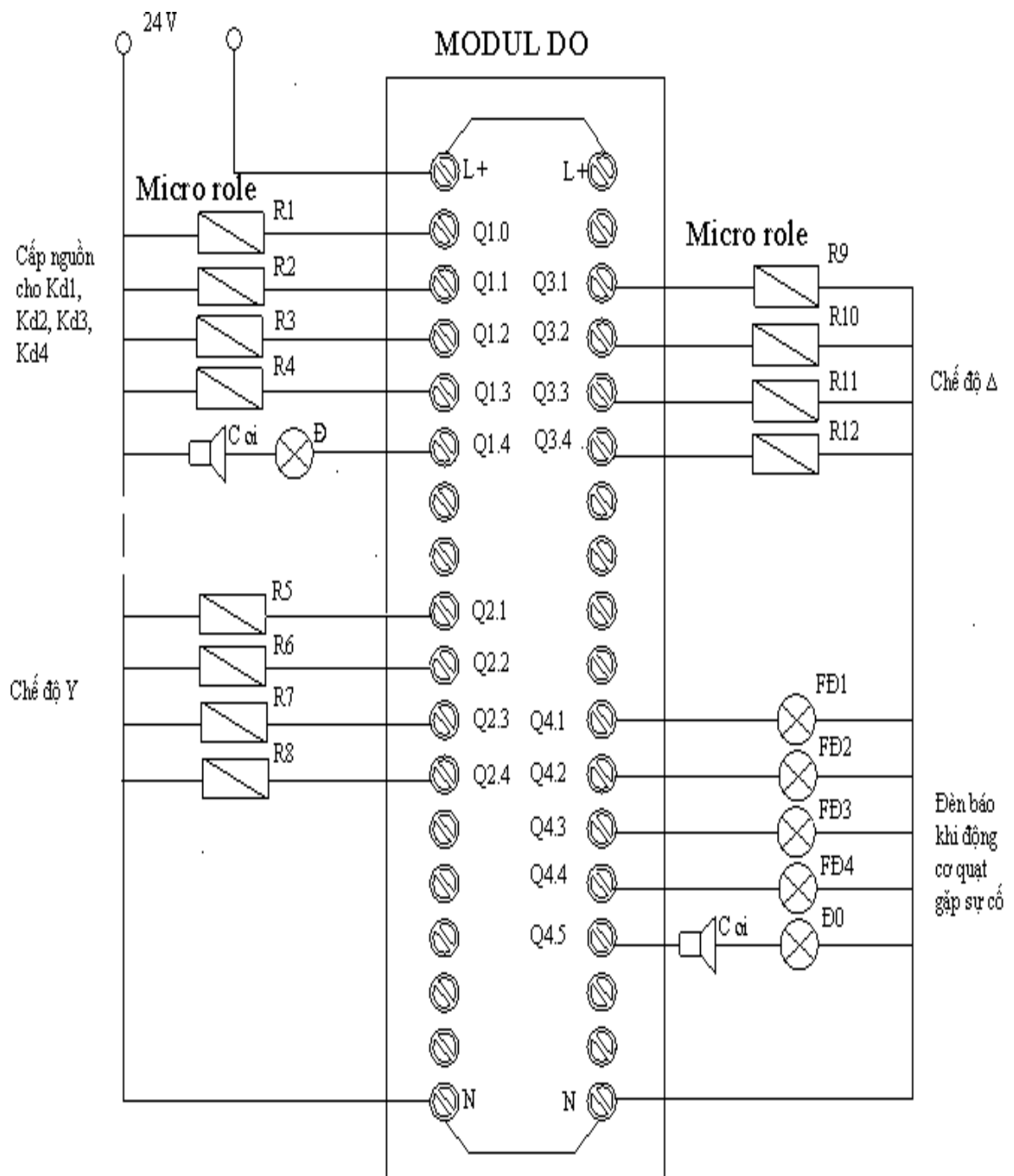
Định địa chỉ đầu ra.

<b>Địa chỉ</b>	<b>Chức năng</b>
Q1.0	Contactơ Kd1 cấp nguồn cho động cơ quạt 1
Q1.1	Contactơ Kd2 cấp nguồn cho động cơ quạt 2
Q1.2	Contactơ Kd3 cấp nguồn cho động cơ quạt 3
Q1.3	Contactơ Kd4 cấp nguồn cho động cơ quạt 4
Q1.4	Báo động bằng còi và đèn
Q2.1	Contactơ KY1 động cơ M1 khởi động ở chế độ sao
Q2.2	Contactơ KY2 động cơ M2 khởi động ở chế độ sao
Q2.3	Contactơ KY3 động cơ M3 khởi động ở chế độ sao
Q2.4	Contactơ KY4 động cơ M4 khởi động ở chế độ sao
Q3.1	Contactơ KΔ1 động cơ 1 làm việc ở chế độ tam giác
Q3.2	Contactơ KΔ2 động cơ 2 làm việc ở chế độ tam giác
Q3.3	Contactơ KΔ3 động cơ 3 làm việc ở chế độ tam giác
Q3.4	Contactơ KΔ4 động cơ 4 làm việc ở chế độ tam giác
Q4.1	Đèn báo động cơ quạt 1 bị sự cố: <b>FD<sub>1</sub></b>
Q4.2	Đèn báo động cơ quạt 2 bị sự cố: <b>FD<sub>2</sub></b>
Q4.3	Đèn báo động cơ quạt 3 bị sự cố: <b>FD<sub>3</sub></b>
Q4.4	Đèn báo động cơ quạt 4 bị sự cố: <b>FD<sub>4</sub></b>
Q4.5	Báo động chung của hệ thống gặp sự cố: <b>Còi và đèn</b>

### 3.3. CÁCH ĐẤU NỐI CÁC ĐẦU VÀO RA CỦA PLC.



Cách đấu nối đầu vào cho PLC



Cách đấu nối đầu ra cho PLC

### 3.4. MÔ HÌNH ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA KẾT NỐI VỚI S7- 200 ĐỂ ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG QUẠT THÔNG GIÓ.

#### 3.4.1. Xây dựng bài toán.

\* Khi nhấn nút 1:  $I0.0 = 1$ , không có quạt nào gặp sự cố  $\Rightarrow$  4 quạt chạy.  
 Nếu 2 quạt không chạy thì báo động, 1 quạt không chạy thì sau 15s báo động.

\* Khi nhấn nút 2:  $I0.2 = 1$ , không có quạt nào gặp sự cố  $\Rightarrow$  3 quạt chạy. Mặc định là quạt 1,2,3. Nếu 2 quạt không chạy thì báo động ngay, 1 quạt không chạy thì sau 10s báo động.

\* Khi nhấn nút 3:  $I0.3 = 1$ , không có quạt nào gặp sự cố  $\Rightarrow$  2 quạt chạy. Mặc định là quạt 1,2. Nếu 1 hoặc 2 quạt không chạy thì báo động.

\* Nút 4:  $I0.4 = 1$  Reset báo động.

\* Nút 5:  $I0.5 = 1$  Reset toàn bộ hệ thống.

### 3.4.2. Các đầu vào - ra của PLC.

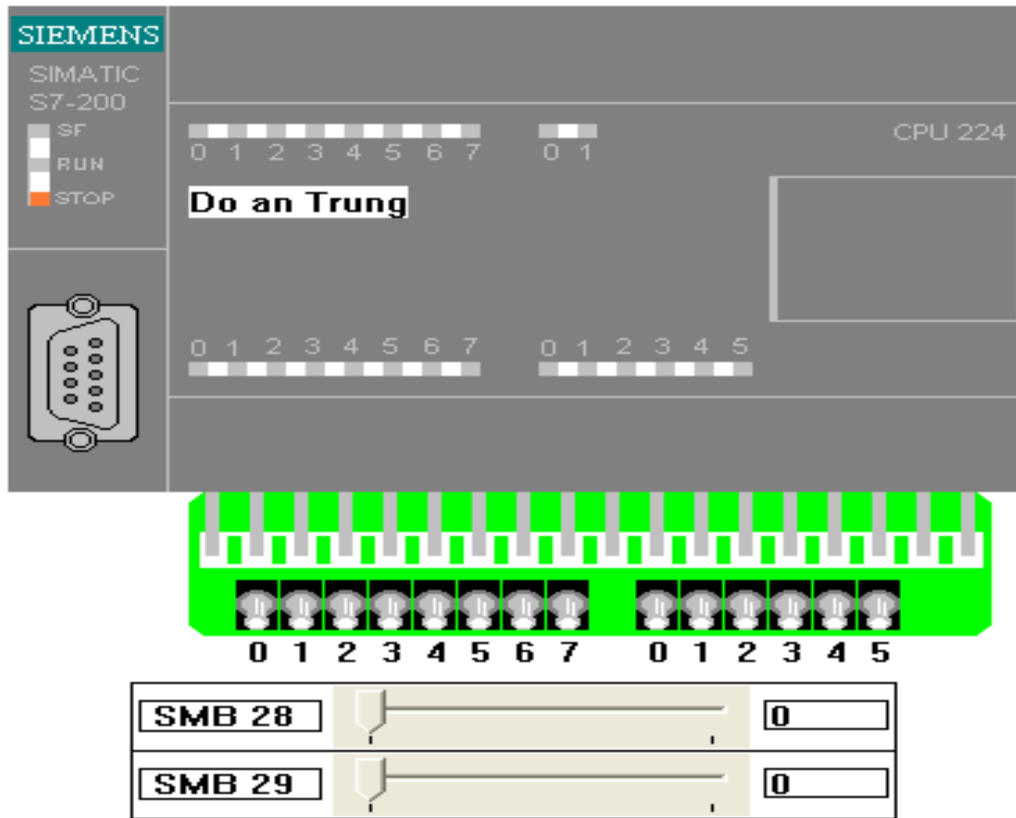
#### 1. Địa chỉ đầu vào của PLC.

Địa chỉ	Chức năng
I0.0	= 1 khi ấn phím 1
I0.1	= 1 khi ấn phím 2
I0.2	= 1 khi ấn phím 3
I0.3	= 1 ấn phím 4 tắt báo động
I0.4	= 1 reset toàn bộ hệ thống
I1.1	= 1 khi quạt 1 gặp sự cố
I1.2	= 1 khi quạt 2 gặp sự cố
I1.3	= 1 khi quạt 3 gặp sự cố
I1.4	= 1 khi quạt 4 gặp sự cố

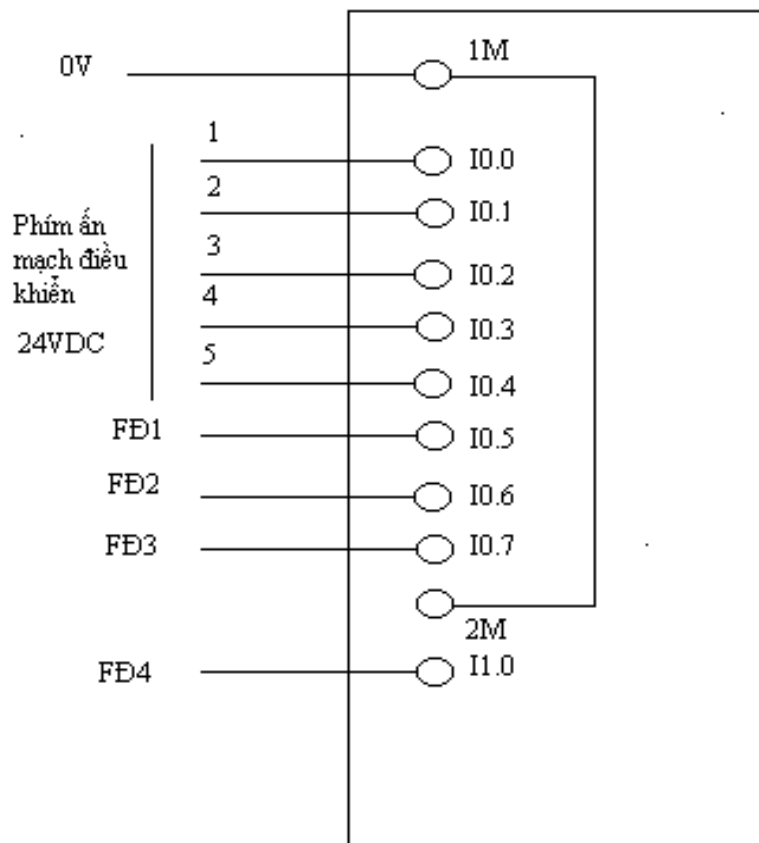
#### 2. Địa chỉ đầu ra của PLC.

Địa chỉ	Chức năng
Q0.0	Cấp nguồn cho động cơ quạt 1
Q0.1	Cấp nguồn cho động cơ quạt 2
Q0.2	Cấp nguồn cho động cơ quạt 3
Q0.3	Cấp nguồn cho động cơ quạt 4
Q0.4	Báo động bằng còi và đèn

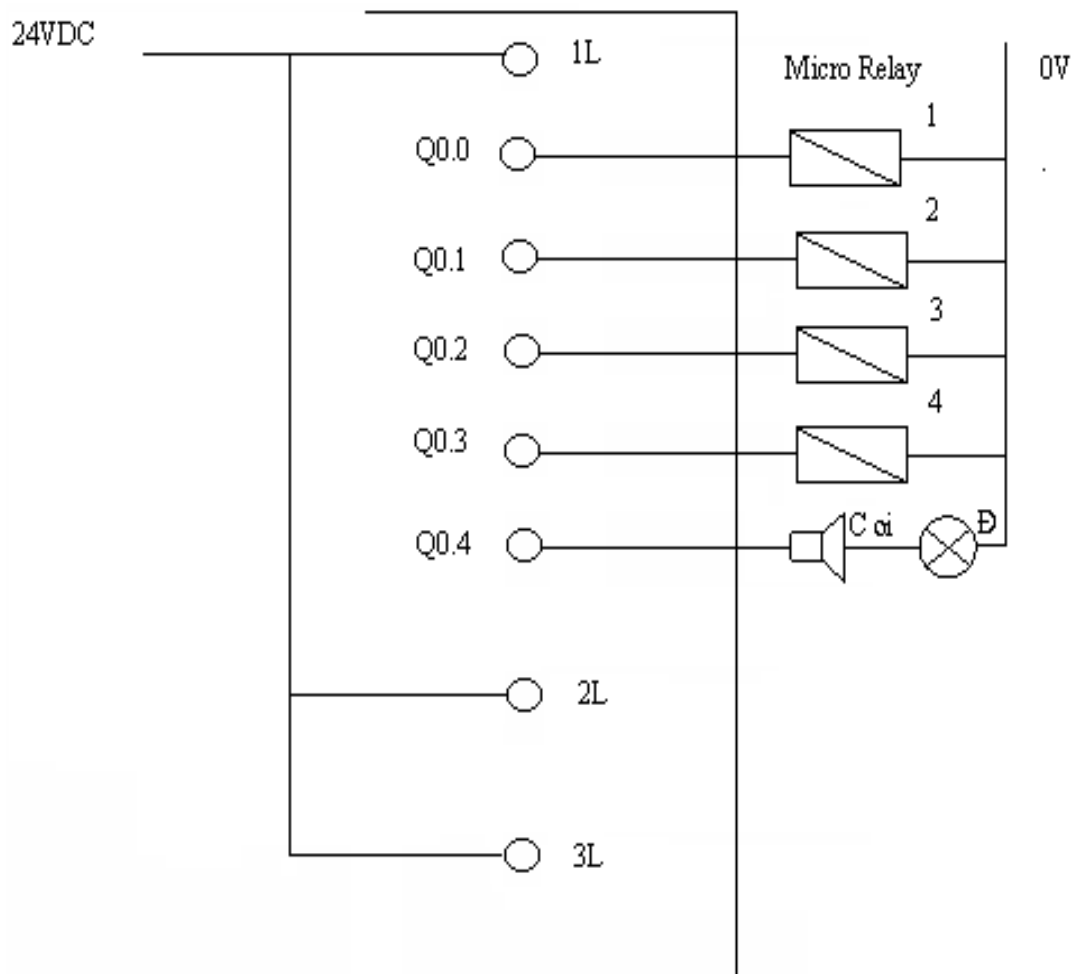
### 3.4.3. Cách đấu nối các đầu vào - ra của PLC.



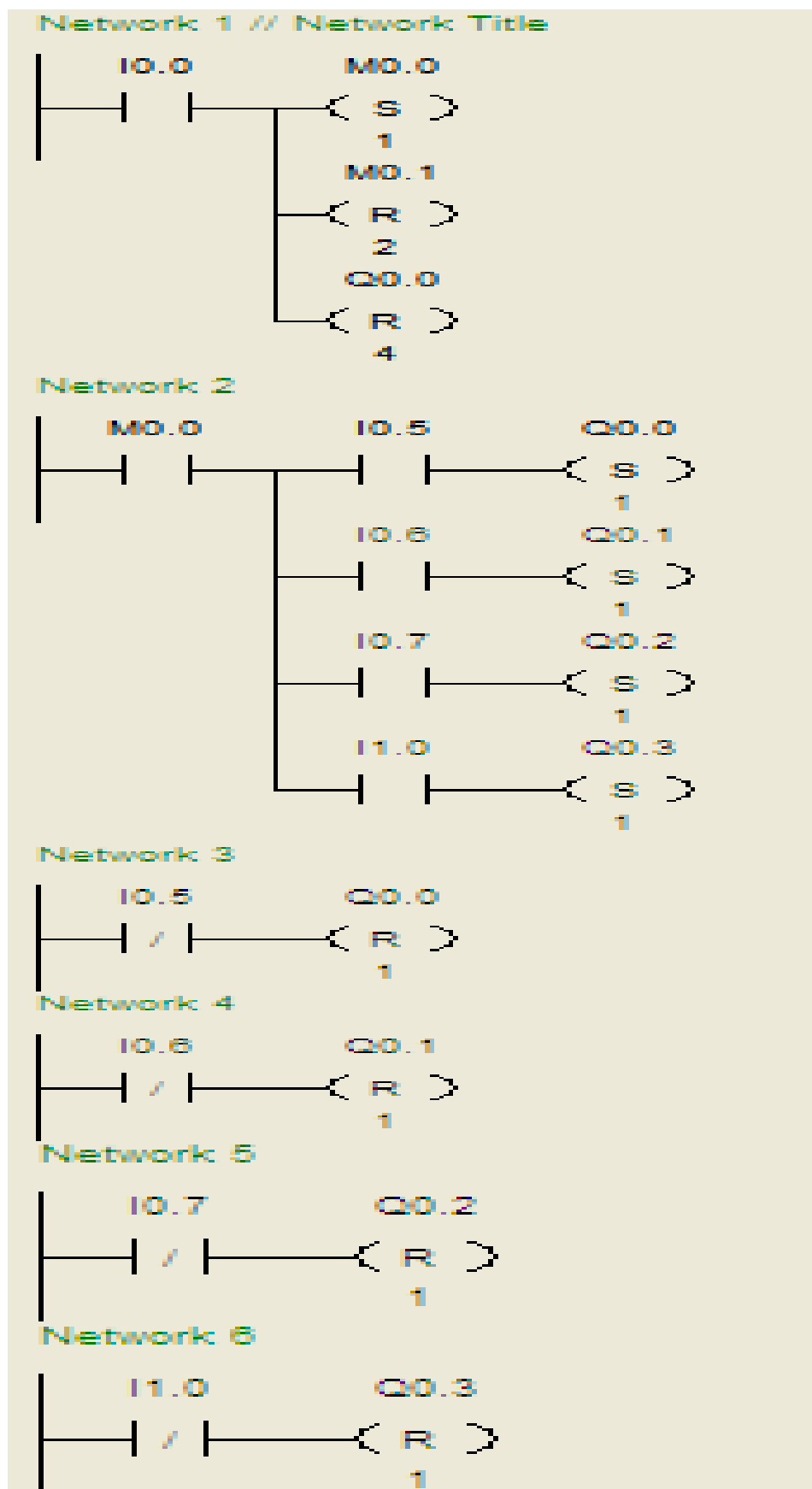
\* Cách đấu nối đầu vào PLC:



\* Cách đấu nối đầu ra của PLC:

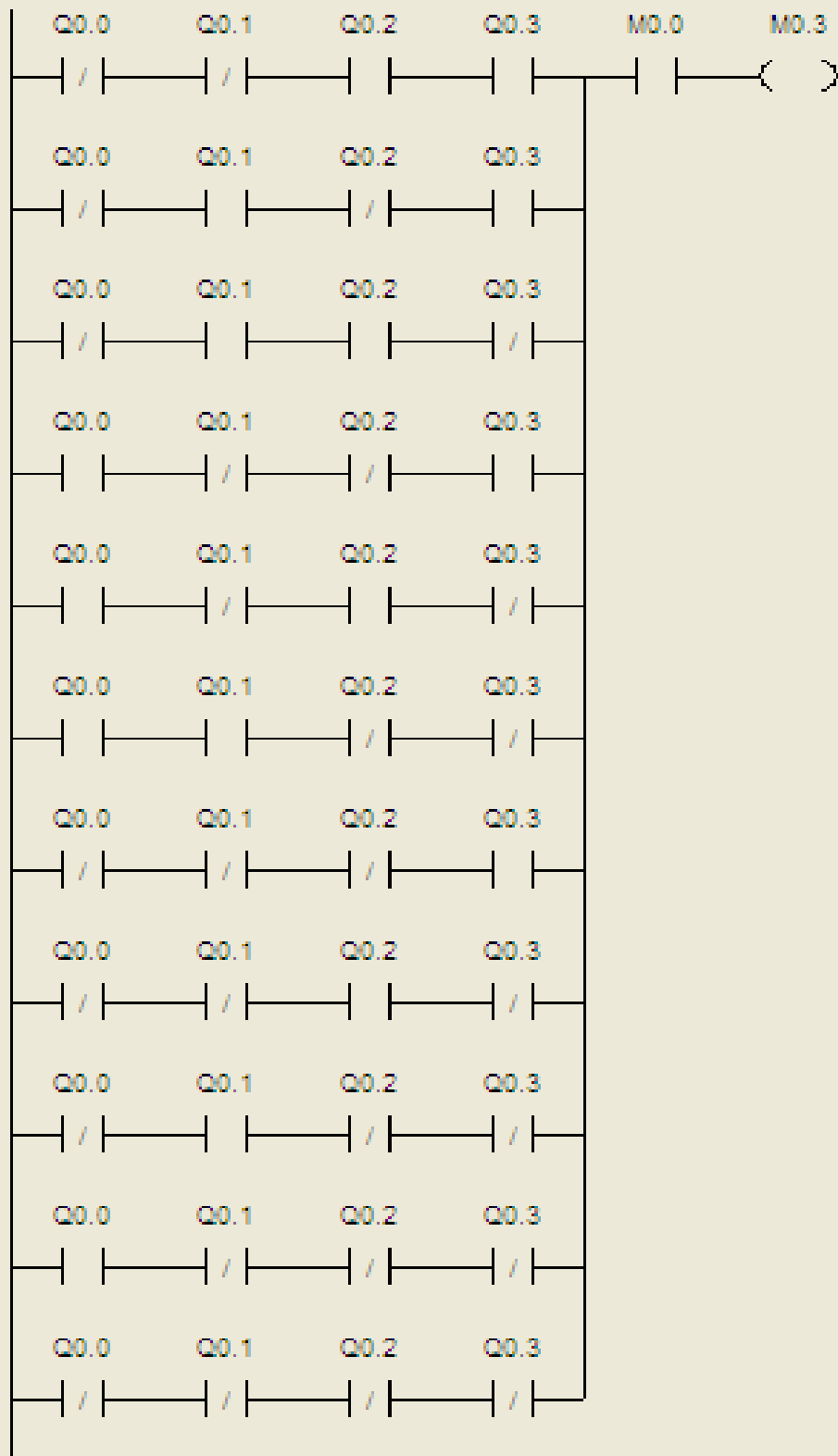


### 3.4.4. Chương trình điều khiển.

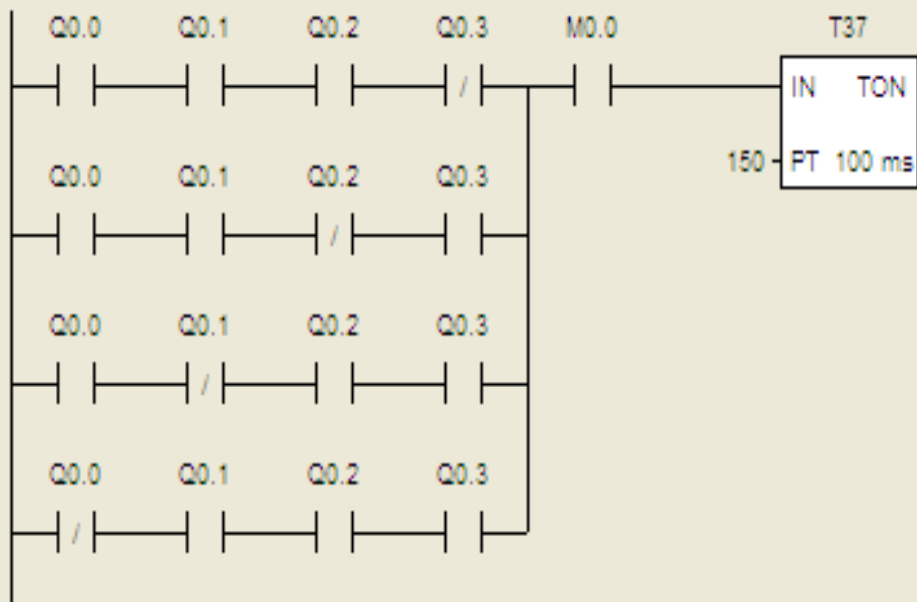




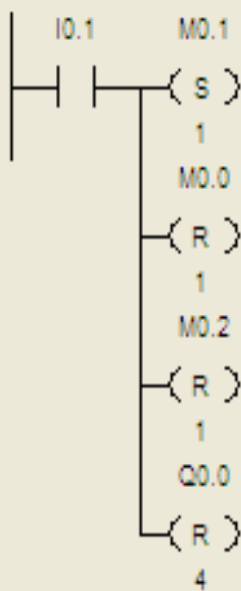
Network 7



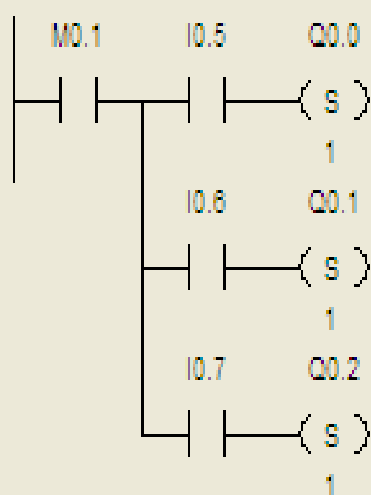
### Network 8



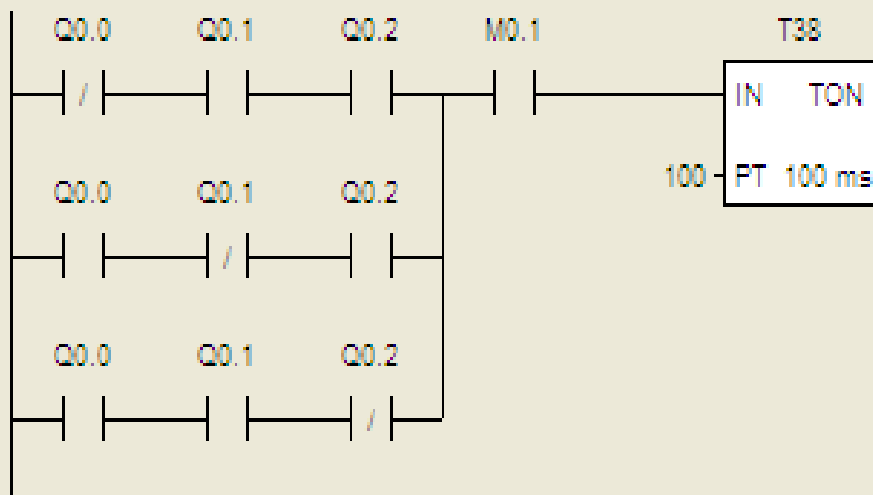
### Network 9



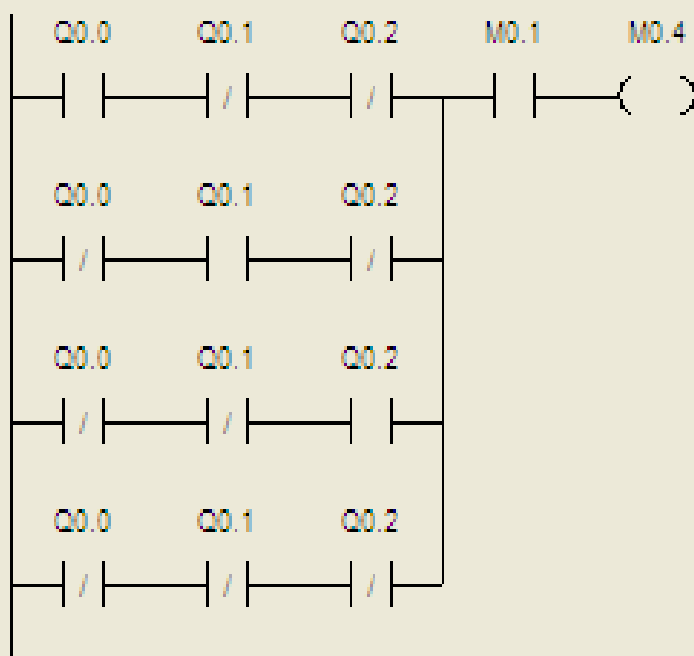
### Network 10



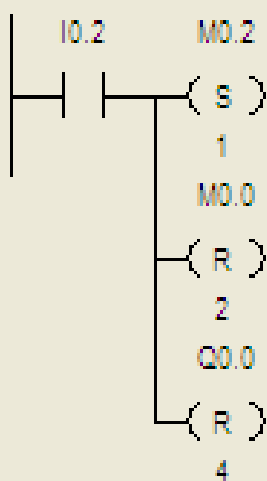
### Network 11



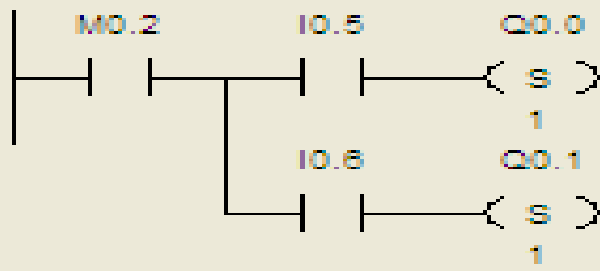
### Network 12



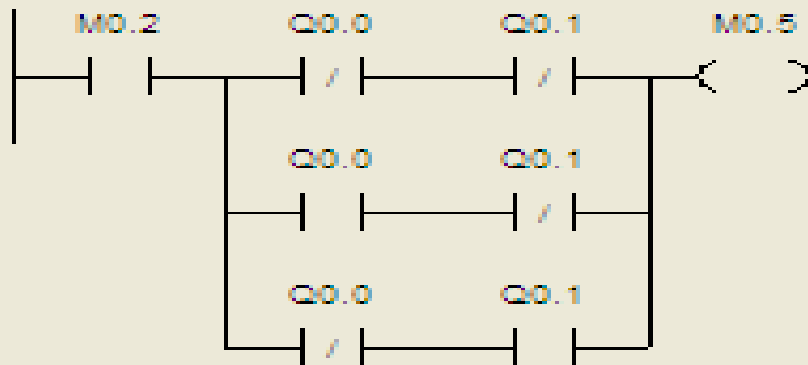
### Network 13



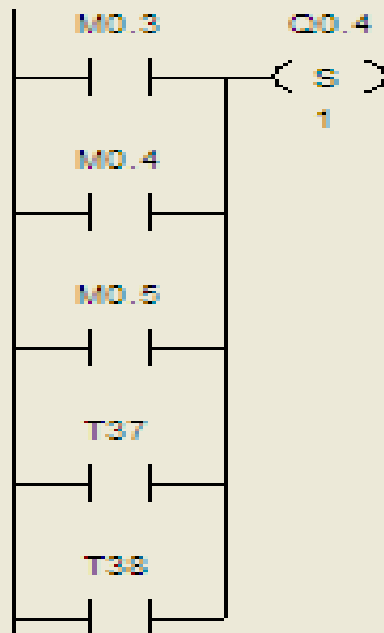
Network 14



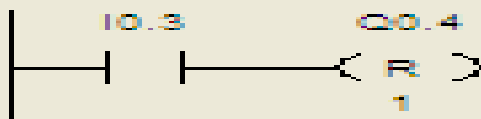
Network 15



Network 16



Network 17



SUBROUTINE\_BLOCK SBR\_0:SBRO

Network 1 // Network Title

## KẾT LUẬN

Sau thời gian làm đồ án, dưới sự hướng dẫn tận tình của thầy giáo TH.S. Nguyễn Đức Minh và sự nỗ lực của bản thân tác giả đến nay tác giả đã hoàn thành đồ án của mình. Đồ án bao gồm 3 chương trình bày những vấn đề sau:

Để hoàn thành đồ án của mình tác giả đã nghiên cứu, tìm hiểu những vấn đề về cấu tạo, nguyên lý hoạt động, kỹ thuật lập trình PLC, vi điều khiển, và các vấn đề khác liên quan đến đề tài. Tuy nhiên thời gian và trình độ chuyên môn có hạn nên vẫn còn nhiều thiếu sót.

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] *Giáo trình PLC*

Hà Văn Trí\_NXB Khoa học và kỹ thuật.

[2] *Điện tử công suất*

Lê Văn Doanh\_NXB Khoa học và kỹ thuật Hà Nội 2007.

[3] *Trang bị điện-Điện tử máy công nghiệp dùng chung*

Vũ Quang Hồi - Nguyễn Văn Chất - Nguyễn Thị Lan Anh (1996)\_ Nhà xuất bản giáo dục.

[4] *Kỹ thuật vi điều khiển*

Nguyễn Bình\_NXB Khoa học và xã hội.

[5] *Điện tử công suất: Lý thuyết - Thiết kế - ứng dụng*

Lê Văn Doanh - Nguyễn Thế Công - Trần Văn Thịnh\_NXB Khoa học và Kỹ thuật Hà Nội.

# MỤC LỤC

<b>LỜI MỞ ĐẦU</b> .....	1
<b>CHƯƠNG I: GIỚI THIỆU VỀ PLC</b> .....	2
1.1. TỔNG QUAN VỀ PLC. ....	2
1.1.1 Giới thiệu về PLC (Programmable Logic Control) (Bộ điều khiển logic khả trình) .....	2
1.1.2 Phân loại .....	4
1.1.3 Các bộ điều khiển và phạm vi ứng dụng.....	5
1.1.4 Các lĩnh vực ứng dụng PLC.....	5
1.1.5 Các ưu điểm khi sử dụng hệ thống điều khiển với PLC. ....	5
1.1.6 Giới thiệu các ngôn ngữ lập trình. ....	6
2.1 CẤU TRÚC PHẦN CỨNG PLC HỌ S7.....	8
2.1.1 Các tiêu chuẩn và thông số kỹ thuật họ S7-200.....	8
2.1.2 Các tính năng của PLC S7-200.....	8
2.1.3 Các module của S7-200. ....	9
2.1.4. Giới thiệu cấu tạo phần cứng các KIT thí nghiệm S7-200. ....	11
2.1.5. Cấu trúc bộ nhớ của CPU.....	13
3.1. TẬP LỆNH.....	18
3.1.1 các lệnh vào/ra.....	18
3.1.2 các lệnh ghi / xoá giá trị cho tiếp điểm .....	18
3.1.3 Các lệnh logic đại số booleana. ....	19
3.1.4. Timer: TON, TOF, TONR .....	19
3.1.5. COUNTER .....	23
3.1.6. Lệnh toán học cơ bản. ....	31
3.1.7. Lệnh xử lý dữ liệu. ....	32
3.1.8. Một số lệnh mở rộng. ....	33
4.1. NGÔN NGỮ LẬP TRÌNH STEP7.....	34
4.1.1. Cài đặt STEP7.....	34

4.1.2. Trình tự các bước thiết kế chương trình điều khiển.....	37
4.1.3. Khởi động chương trình tạo project.....	38
4.1.4. Cấu trúc PROJECT STEP7.....	40
4.1.5. Viết chương trình điều khiển .....	41
PHỤ LỤC .....	45
<b>CHƯƠNG II: MẠCH ĐIỀU KHIỂN TỪ XA .....</b>	<b>46</b>
2.1. Nguyên tắc thu phát hồng ngoại .....	46
2.2. Nguyên tắc thu phát hồng ngoại. ....	47
2.3. Giới thiệu các linh kiện dùng trong mạch.....	49
2.4. Tính toán và thiết kế.....	70
2.4. Thi công mạch ứng dụng.....	78
<b>CHƯƠNG III: ỨNG DỤNG BỘ ĐIỀU KHIỂN TỪ XA VÀ S7- 200 ĐỂ</b>	
<b>ĐIỀU KHIỂN HỆ THỐNG QUẠT THÔNG GIÓ .....</b>	<b>84</b>
3.1. Xây dựng hệ thống quạt thông gió.....	84
3.2. Sử dụng bộ điều khiển từ xa kết nối với S7- 200 điều khiển hệ thống....	87
3.3. Cách đấu nối các đầu vào ra của PLC.....	90
3.4. Mô hình ứng dụng mạch điều khiển từ xa kết nối với S7- 200 để điều khiển hệ thống quạt thông gió.....	91
<b>KẾT LUẬN .....</b>	<b>100</b>
<b>TÀI LIỆU THAM KHẢO .....</b>	<b>101</b>