

## LỜI NÓI ĐẦU

*Cùng với sự tiến bộ của khoa học và công nghệ, các thiết bị điện - điện tử được ứng dụng ngày càng rộng rãi và mang lại hiệu quả cao trong hầu hết các lĩnh vực kinh tế, kỹ thuật cũng như trong đời sống xã hội.*

*Vấn đề tự động hóa trong công nghiệp để giảm bớt lao động chân tay và nâng cao năng suất lao động, là một trong những đề tài được các bạn sinh viên, các thầy cô ở những trường kỹ thuật quan tâm và nghiên cứu nhiều nhất. Chính vì vậy em được Khoa và Bộ môn giao nhiệm vụ thực hiện đề tài: **"MẠCH PLC VÀ CẢM BIẾN TRONG BĂNG CHUYỀN"** cho luận văn tốt nghiệp của mình.*

Nội dung tập luận văn này gồm 4 chương:

- Chương I : GIỚI THIỆU VỀ PLC
- Chương II : GIỚI THIỆU VỀ CẢM BIẾN
- Chương III: ỨNG DỤNG PLC VÀ CẢM BIẾN ĐỂ ĐIỀU KHIỂN DÂY CHUYỀN ĐÓNG HỘP
- Chương IV: THI CÔNG MÔ HÌNH THÍ NGHIỆM

Dù rất cố gắng khi thực hiện luận văn này, nhưng chắc chắn không tránh khỏi những thiếu sót, rất mong đón nhận được sự đóng góp ý kiến từ quý thầy cô và các bạn. Xin chân thành cảm ơn.

Sinh viên thực hiện

PHẠM VŨ TIẾNG

# MỤC LỤC

Trang

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN HƯỚNG DẪN

NHẬN XÉT CỦA GIÁO VIÊN DUYỆT

LỜI CẢM TẠ

LỜI NÓI ĐẦU

Chương I :Giới Thiệu Về PLC

I.1. Sơ lược về lịch sử phát triển

I.2. Cấu hình và nguyên cứu hoạt động của một PLC

I.2.1. Cấu trúc

I.2.2. Hoạt động của một PLC

I.3. Phân Loại PLC

I.3.1. Loại 1 : PLC siêu nhỏ (Micro PLC).

I.3.2. Loại 2: PLC cỡ nhỏ (Small PLC).

I.3.3. Loại 3: PLC cỡ trung bình (Medium PLC).

I.3.4. Loại 4: PLC cỡ lớn (Large PLC).

I.3.5. Loại 5: PLC rất lớn (Very large PLC).

I.4. So sánh PLC với các hệ thống điều khiển khác, lợi ích của việc sử dụng PLC.

I.4.1. So sánh PLC với các hệ thống điều khiển khác.

I.4.2 Lợi ích của việc sử dụng PLC.

I.5. Một vài lĩnh vực tiêu biểu ứng dụng PLC.

I.6. Chương trình phục vụ lệnh của PLC.

I.6.1. Lệnh LD (Load).

I.6.2. Lệnh LDN (Load not).

I.6.3. Lệnh A (And).

I.6.4. Lệnh AN(And not).

I.6.5. Lệnh O (OR).

I.6.6. Lệnh ON (Or not).

I.6.7. Lệnh = (Out).

#### I.6.8. Lệnh MD (Mend).

### Chương II: Giới Thiệu Về Cảm Biến.

#### II.1. Quang lượng tử.

#### II.2. Các linh bán dẫn nhạy với ánh sáng.

#### II.3. Giới thiệu vài cảm biến ánh sáng phổ biến.

##### II.3.1. Quang trở.

##### II.3.2. Tế bào quang điện và pin mặt trời.

### Chương III : Ứng Dụng PLC Và Cảm Biến Để Điều Khiển Dây Chuyền Đóng Hộp.

#### III.1. Sơ Đồ Công Tác.

#### III.2. Liệt kê Lệnh.

#### III.3. Mô Tả Hoạt Động.

### Chương IV: Thi Công Mô Hình Thí Nghiệm.

### KẾT LUẬN.

### TÀI LIỆU THAM KHẢO.

### PHỤ LỤC.

## LIỆT KÊ HÌNH

Hình 1-1: sơ đồ khối của hệ thống điều khiển lập trình

Hình 1-2: Sơ đồ khối tổng quát của PLC.

Hình 1-3: một vòng quét của PLC.

Hình 1-4: Cách dùng các loại PLC.

Hình 2-1: Ký hiệu của những cảm biến ánh sáng.

Hình 2-2: Dây quang phổ của dao động điện từ.

Hình 2-3: Hình quạt cầu.

Hình 2-4: Cảm nhận quang phổ của mắt người.

Hình 2-5: Quy tắc hình vuông ngược.

Hình 2-6: Quan hệ giữa Luminous và Illuminance.

Hình 2-7: Những chất bán dẫn quang nhạy sáng.

Hình 2-8: cảm nhận tương đối của quang trở Cds.

Hình 2-9: Đặc tuyến giá trị giới hạn của quang trở LDR03.

Hình 2-10: Cấu trúc điển hình và kích cỡ của quang trở.

Hình 2-11: Phân áp với quang trở.

Hình 2-12: Nguyên lý cơ bản của tế bào quang điện và pin mặt trời.

Hình 2-13: Điện áp mở mạch như một hàm của  $E_v$ .

Hình 2-14: Dòng ngắn mạch như một hàm của  $E_v$ .

Hình 2-15: Đặc tuyến hở mạch, ngắn mạch và kích thước của tế bào quang điện loại BPY11.

Hình 2-16: Đặc tuyến hở mạch, ngắn mạch và kích thước của tế bào quang điện loại BPY64.

Hình 2-17: Cảm nhận quang phổ tương đối và đặc điểm chỉ thị  $I_{sh} = f(\varphi)$  của tế bào quang điện loại BPY11 và BPY64.

Hình 2-18: Cấu trúc của pin mặt trời không định hình.

Hình 2-19: Điện áp và dòng điện trên đơn vị diện tích như một hàm của  $E_v$ .

Hình 2-20: Ảnh hưởng của nhiệt độ đến điện áp mở mạch và dòng ngắn mạch trên đơn vị diện tích.

Hình 4-1: Sơ đồ của một băng chuyền.

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com

# CHƯƠNG I

## GIỚI THIỆU VỀ PLC

### I.1. SƠ LƯỢC VỀ LỊCH SỬ PHÁT TRIỂN :

Thiết bị điều khiển lập trình đầu tiên (programmable controller) đã được những nhà thiết kế cho ra đời năm 1968 (Công ty General Moto - Mỹ). Tuy nhiên, hệ thống này còn khá đơn giản và cồng kềnh, người sử dụng gặp nhiều khó khăn trong việc vận hành hệ thống. Vì vậy các nhà thiết kế từng bước cải tiến hệ thống đơn giản, gọn nhẹ, dễ vận hành, nhưng việc lập trình cho hệ thống còn khó khăn, do lúc này không có các thiết bị lập trình ngoại vi hỗ trợ cho công việc lập trình.

Để đơn giản hóa việc lập trình, hệ thống điều khiển lập trình cầm tay (programmable controller handle) đầu tiên được ra đời vào năm 1969. Điều này đã tạo ra một sự phát triển thật sự cho kỹ thuật điều khiển lập trình. Trong giai đoạn này các hệ thống điều khiển lập trình (PLC) chỉ đơn giản nhằm thay thế hệ thống Relay và dây nối trong hệ thống điều khiển cổ điển. Qua quá trình vận hành, các nhà thiết kế đã từng bước tạo ra được một tiêu chuẩn mới cho hệ thống, tiêu chuẩn đó là :Dạng lập trình dùng giản đồ hình thang (The diagroom format). Trong những năm đầu thập niên 1970, những hệ thống PLC còn có thêm khả năng vận hành với những thuật toán hỗ trợ (arithmetic), "vận hành với các dữ liệu cập nhật" (data manipulation). Do sự phát triển của loại màn hình dùng cho máy tính (Cathode Ray Tube: CRT), nên việc giao tiếp giữa người điều khiển để lập trình cho hệ thống càng trở nên thuận tiện hơn.

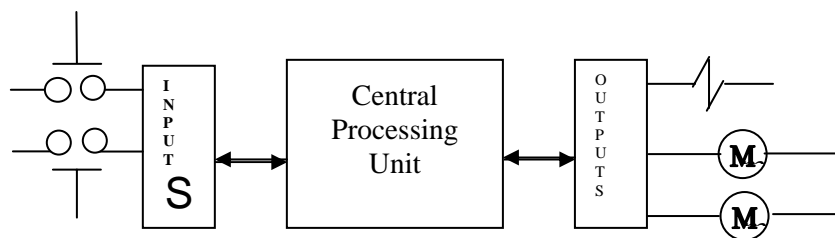
Sự phát triển của hệ thống phần cứng và phần mềm từ năm 1975 cho đến nay đã làm cho hệ thống PLC phát triển mạnh mẽ hơn với các chức năng mở rộng: hệ thống ngõ vào/ra có thể tăng lên đến 8.000 cổng vào/ra, dung lượng bộ nhớ chương trình tăng lên hơn 128.000 từ bộ nhớ (word of memory). Ngoài ra các nhà thiết kế còn tạo ra kỹ thuật kết nối với các hệ thống PLC riêng lẻ thành một hệ thống PLC chung, tăng khả năng của từng hệ thống riêng lẻ. Tốc độ xử lý của hệ thống được cải thiện, chu kỳ quét (scan) nhanh hơn làm cho hệ thống PLC xử lý tốt với những chức năng phức tạp số lượng cổng ra/vào lớn.

Trong tương lai hệ thống PLC không chỉ giao tiếp với các hệ thống khác thông qua CIM (Computer Intergrated Manufacturing) để điều khiển các hệ thống: Robot, Cad/Cam... ngoài ra các nhà thiết kế còn đang xây dựng các loại PLC với các chức năng điều khiển "thông minh" (intelligence) còn gọi là các siêu PLC (super PLCS) cho tương lai.

### I.2. CẤU TRÚC VÀ NGHIÊN CỨU HOẠT ĐỘNG CỦA MỘT PLC.

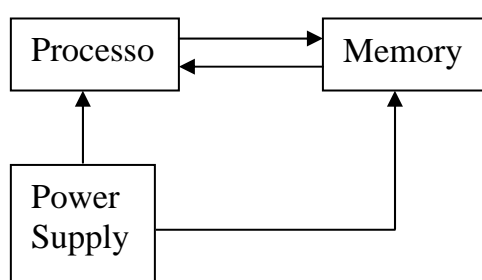
#### I.2.1. Cấu trúc:

Một hệ thống điều khiển lập trình cơ bản phải gồm có hai phần: khối xử lý trung tâm (CPU: Central Processing Unit : CPU) và hệ thống giao tiếp vào/ra (I/O).



**Hình 1.1 : Sơ đồ khối của hệ thống điều khiển lập trình**

Khối điều khiển trung tâm (CPU) gồm ba phần: bộ xử lý, hệ thống bộ nhớ và hệ thống nguồn cung cấp. Hình 1.2 mô tả ba phần cấu thành một PLC.



**Hình 1.2 : Sơ đồ khối tổng quát của CPU**

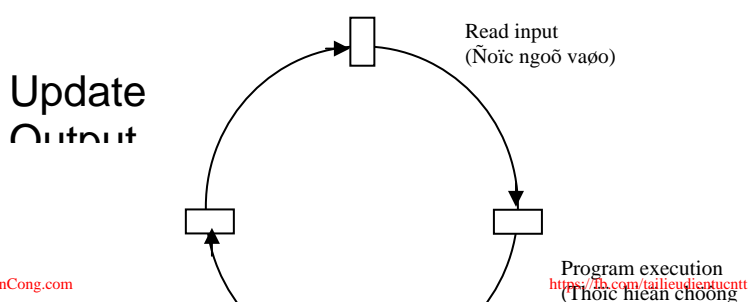
[cuuduongthancong.com](http://cuuduongthancong.com)

### I.2.2/. Hoạt động của một PLC.

Về cơ bản hoạt động của một PLC cũng khá đơn giản. Đầu tiên, hệ thống các cổng vào/ra (Input/Output) (còn gọi là các Module xuất /nhập) dùng để đưa các tín hiệu từ các thiết bị ngoại vi vào CPU (như các sensor, công tắc, tín hiệu từ động cơ ...). Sau khi nhận được tín hiệu ở ngõ vào thì CPU sẽ xử lý và đưa các tín hiệu điều khiển qua Module xuất ra các thiết bị được điều khiển.

Trong suốt quá trình hoạt động, CPU đọc hoặc quét (scan) dữ liệu hoặc trạng thái của thiết bị ngoại vi thông qua ngõ vào, sau đó thực hiện các chương trình trong bộ nhớ như sau: một bộ đếm chương trình sẽ nhặt lệnh từ bộ nhớ chương trình đưa ra thành ghi lệnh để thi hành. Chương trình ở dạng STL (StatementList - Dạng lệnh liệt kê) sẽ được dịch ra ngôn ngữ máy cất trong bộ nhớ chương trình. Sau khi thực hiện xong chương trình, CPU sẽ gửi hoặc cập nhật (Update) tín hiệu tới các thiết bị, được thực hiện thông qua module xuất. Một chu kỳ gồm đọc tín hiệu ở ngõ vào, thực hiện chương trình và gửi cập nhật tín hiệu ở ngõ ra được gọi là một chu kỳ quét (Scanning).

Trên đây chỉ là mô tả hoạt động đơn giản của một PLC, với hoạt động này sẽ giúp cho người thiết kế nắm được nguyên tắc của một PLC. Nhằm cụ thể hóa hoạt động của một PLC, sơ đồ hoạt động của một PLC là một vòng quét (Scan) như sau:



**Hình 1.3 :Một vòng quét của PLC.**

Thực tế khi PLC thực hiện chương trình (Program execution) PLC khi cập nhật tín hiệu ngõ vào (ON/OFF), các tín hiệu hiện nay không được truy xuất tức thời để đưa ra (Update) ở ngõ ra mà quá trình cập nhật tín hiệu ở ngõ ra (ON/OFF) phải theo hai bước: khi xử lý thực hiện chương trình, vi xử lý sẽ chuyển đổi các bước logic tương ứng ở ngõ ra trong “chương trình nội” (đã được lập trình), các bước logic này sẽ chuyển đổi ON/OFF. Tuy nhiên lúc này các tín hiệu ở ngõ ra “thật” (tức tín hiệu được đưa ra tại modul out) vẫn chưa được đưa ra. Khi xử lý kết thúc chương trình xử lý, việc chuyển đổi các mức logic (của các tiếp điểm) đã hoàn thành thì việc cập nhật các tín hiệu ở ngõ ra mới thực sự tác động lên ngõ ra để điều khiển các thiết bị ở ngõ ra.

Thường việc thực thi một vòng quét xảy ra với một thời gian rất ngắn, một vòng quét đơn (single scan) có thời gian thực hiện một vòng quét từ 1 ms tới 100ms. Việc thực hiện một chu kỳ quét dài hay ngắn còn phụ thuộc vào độ dài của chương trình và cả mức độ giao tiếp giữa PLC với các thiết bị ngoại vi (màn hình hiển thị...). Vi xử lý có thể đọc được tín hiệu ở ngõ vào chỉ khi nào tín hiệu này tác động với khoảng thời gian lớn hơn một chu kỳ quét thì vi xử lý coi như không có tín hiệu này. Tuy nhiên trong thực tế sản xuất, thường các hệ thống chấp hành “là các hệ thống cơ khí nên có tốc độ quét như trên có thể đáp ứng được các chức năng của dây chuyền sản xuất. Để khắc phục thời gian quét dài, ảnh hưởng đến chu trình sản xuất các nhà thiết kế còn thiết kế hệ thống PLC cập nhật tức thời, các hệ thống này thường được áp dụng cho các PLC lớn có số lượng I/O nhiều, truy cập và xử lý lượng thông tin lớn.

### **1.3 . Phân loại PLC.**

Đầu tiên là khả năng và giá trị cũng như nhu cầu về hệ thống sẽ giúp người sử dụng cần những loại PLC nào mà họ cần. Nhu cầu về hệ thống được xem như là một nhu cầu ưu tiên nó giúp người sử dụng biết cần loại PLC nào và đặc trưng của từng loại để dễ dàng lựa chọn.

Hình 1.4 cho ta các “bậc thang” phân loại các loại PLC và việc sử dụng PLC cho phù hợp với các hệ thống thực tế sản xuất. Trong hình này ta có thể nhận thấy những vùng chồng lên nhau, ở những vùng này người sử dụng thường phải sử dụng các loại PLC đặc biệt như: số lượng cổng vào/ra (I/O) có thể sử dụng ở vùng có số I/O thấp nhưng lại có các tính năng đặc biệt của các PLC ở vùng có số lượng I/O cao (ví dụ: ngoài các cổng vào ra tương tự (Analog). Thường người sử



dùng các loại PLC thuộc vùng chồng lấn nhằm tăng tính năng của PLC đồng thời lại giảm thiểu số lượng I/O không cần thiết.

Các nhà thiết kế phân PLC ra thành các loại sau:

#### **I.3.1.Loại 1 : Micro PLC (PLC siêu nhỏ).**

Micro PLC thường được ứng dụng trong các dây chuyền sản xuất nhỏ, các ứng dụng trực tiếp trong từng thiết bị đơn lẻ (ví dụ: điều khiển băng tải nhỏ. Các PLC này thường được lập trình bằng các bộ lập trình cầm tay, một vài micro PLC còn có khả năng hoạt động với tín hiệu I/O tương tự (analog) (ví dụ:việc điều khiển nhiệt độ). Các tiêu chuẩn của một Micro PLC như sau:

- \_ 32 ngõ vào/ra.
- \_ Sử dụng vi xử lý 8 bit.
- \_ Thường dùng thay thế role.
- \_ Bộ nhớ có dung lượng 1K.
- \_ Ngõ vào/ra là tín hiệu số.
- \_ Có timers và counters.
- \_ Thường được lập trình bằng các bộ lập trình cầm tay.

#### **I.3.2.Loại 2 : PLC cỡ nhỏ (Small PLC).**

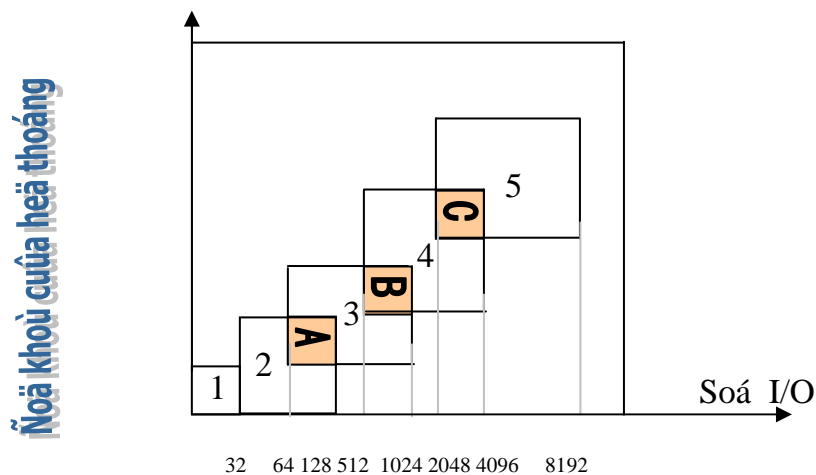
Small PLC thường được dùng trong việc điều khiển các hệ thống nhỏ (ví dụ : Điều khiển động cơ, dây chuyền sản xuất nhỏ), chức năng của các PLC này thường được giới hạn trong việc thực hiện chuỗi các mức logic, điều khiển thay thế role. Các tiêu chuẩn của một small PLC như sau:

- \_ Có 128 ngõ vào/ra (I/O).
- \_ Dùng vi xử lý 8 bit.
- \_ Thường dùng để thay thế các role.
- \_ Dùng bộ nhớ 2K.
- \_ Lập trình bằng ngôn ngữ dạng hình thang (ladder) hoặc liệt kê.
- \_ Có timers/counters/thanh ghi dịch (shift registers).
- \_ Đồng hồ thời gian thực.
- \_ Thường được lập trình bằng bộ lập trình cầm tay.

Chú ý vùng A trong sơ đồ hình 1.4. Ở đây dùng PLC nhỏ với các chức năng tăng cường của PLC cỡ lớn hơn như: Thực hiện được các thuật toán cơ bản, có thể nối mạng, cổng vào ra có thể sử dụng tín hiệu tương tự.

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com



Hình 1.4 : Cách dùng các loại PLC.

### 3.3. Loại 3 : PLC cỡ trung bình (Medium PLCs).

PLC trung bình có hơn 128 đường vào/ra, điều khiển được các tín hiệu tương tự, xuất nhập dữ liệu, ứng dụng được những thuật toán, thay đổi được các đặc tính của PLC nhờ vào hoạt động của phần cứng và phần mềm (nhất là phần mềm) các thông số của PLC trung bình như sau:

- \_ Có khoảng 1024 ngõ vào/ra (I/O).
- \_ Dùng vi xử lý 8 bit.
- \_ Thay thế role và điều khiển được tín hiệu tương tự.
- \_ Bộ nhớ 4K, có thể nâng lên 8K.
- \_ Tín hiệu ngõ vào ra là tương tự hoặc số.
- \_ Có các lệnh dạng khối và ngôn ngữ lập trình là ngôn ngữ cấp cao.
- \_ Có timers/Counters/Shift Register.
- \_ Có khả năng xử lý chương trình con (qua lệnh JUMP...).
- \_ Có các lệnh dạng khối và ngôn ngữ lập trình là ngôn ngữ cấp cao.
- \_ Có timers/counters/Shift Register.
- \_ Có khả năng xử lý chương trình con ( qua lệnh JUMP...).
- \_ Thực hiện các thuật toán (cộng, trừ, nhân, chia...).
- \_ Giới hạn dữ liệu với bộ lập trình cầm tay.
- \_ Có đường tín hiệu đặc biệt ở module vào/ra.
- \_ Giao tiếp với các thiết bị khác qua cổng RS232.
- \_ Có khả năng hoạt động với mạng.

\_ Lập trình qua CRT (Cathode Ray Tube) để dễ quan sát.

Chú ý tới vùng B (hình 1.4) PLC ở vùng B thường trực được dùng do có nhiều bộ nhớ hơn, điều khiển mạng PID có khả năng thực hiện những chuỗi lệnh phần lớn về thuật toán hoặc quản lý dữ liệu.

#### **1.3.4. Loại 4: PLC cỡ lớn (large PLC).**

Large PLC được sử dụng rộng rãi hơn do có khả năng hoạt động hữu hiệu, có thể nhận dữ liệu, báo những dữ liệu đã nhận... Phần mềm cho thiết bị điều khiển cầm tay được phát triển mạnh hơn tạo thuận lợi cho người sử dụng. Tiêu chuẩn PLC cỡ lớn: Ngoài các tiêu chuẩn như PLC cỡ trung, PLC cỡ lớn còn có thêm các tiêu chuẩn sau:

- \_ Có 2048 cổng vào/ra (I/O).
- \_ Dùng vi xử lý 8 bit hoặc 16 bit.
- \_ Bộ nhớ cơ bản có dung lượng 12K, mở rộng lên được 32K.
- \_ Local và remote I/O.
- \_ Điều khiển hệ thống role (MCR: Master Control Relay).
- \_ Chuỗi lệnh, cho phép ngắt (Interrupts).
- \_ PID hoặc làm việc với hệ thống phần mềm PID.
- \_ Hai hoặc nhiều hơn cổng giao tiếp RS 232.
- \_ Nối mạng.
- \_ Dữ liệu điều khiển mở rộng, so sánh, chuyển đổi dữ liệu, chức năng giải thuật toán mã điều khiển mở rộng (mã nhị phân, hexa ...).
- \_ Có khả năng giao tiếp giữa máy tính và các module.

#### **1.3.5 Loại : PLC rất lớn (very large PLCs).**

Very large PLC được dùng trong các ứng dụng đòi hỏi sự phức tạp và chính xác cao, đồng thời dung lượng chương trình lớn. Ngoài ra PLC loại này còn có thể giao tiếp I/O với các chức năng đặc biệt, tiêu chuẩn PLC loại này ngoài các chức năng như PLC loại lớn còn có thêm các chức năng:

- \_ Có 8192 cổng vào/ra (I/O).
- \_ Dùng vi xử lý 16 bit hoặc 32 bit.
- \_ Bộ nhớ 64K, mở rộng lên được 1M.
- \_ Thuật toán +, -, \*, /, bình phương.
- \_ Dữ liệu điều khiển mở rộng : Bảng mã ASCII, LIFO, FIFO.

## 1.4. SO SÁNH PLC VỚI CÁC HỆ THỐNG ĐIỀU KHIỂN KHÁC LỢI ÍCH CỦA VIỆC SỬ DỤNG PLC.

### 4.1. Việc sử dụng PLC và các hệ thống điều khiển khác.

#### 4.1.1. PLC với hệ thống điều khiển bằng role.

Việc phát triển hệ thống điều khiển bằng lập trình đã dần thay thế từng bước hệ thống điều khiển bằng role trong các quá trình sản xuất khi thiết kế một hệ thống điều khiển hiện đại, người kỹ sư phải cân nhắc, lựa chọn giữa các hệ thống điều khiển lập trình thường được sử dụng thay cho hệ thống điều khiển bằng rơ le do các nguyên nhân sau:

- \_ Thay đổi trình tự điều khiển một cách linh động.
- \_ Có độ tin cậy cao.
- \_ Khoản không lắp đặt thiết bị nhỏ, không chiếm diện tích.
- \_ Có khả năng đưa tín hiệu điều khiển ở ngõ ra cao.
- \_ Sự chọn lựa dữ liệu một cách thuận lợi dễ dàng.
- \_ Thay đổi trình tự điều khiển một cách thường xuyên.
- \_ Dễ dàng thay đổi đối với cấu hình (hệ thống máy móc sản xuất) trong tương lai khi có nhu cầu mở rộng sản xuất.

Đặc trưng cho hệ thống điều khiển chương trình là phù hợp với những nhu cầu đã nêu trên, đồng thời về mặt kinh tế và thời gian thì hệ thống điều khiển lập trình cũng vượt trội hơn hệ thống điều khiển cổ điển (role, contactor ...). Hệ thống điều khiển này cũng phù hợp với sự mở rộng hệ thống trong tương lai do không phải đổi, bỏ hệ thống dây nối giữa hệ thống điều khiển và các thiết bị, mà chỉ đơn giản là thay với máy tính.

Cấu trúc giữa máy đổi chương trình cho phù hợp với điều kiện sản xuất mới.

**4.1.2. PLC tính với PLC đều dựa trên bộ xử lý (CPU) để xử lý dữ liệu.** Tuy nhiên có một vài cấu trúc quan trọng cần phân biệt để thấy rõ sự khác biệt giữa một PLC và một máy tính.

\_ Không như một máy tính PLC được thiết kế đặc biệt để hoạt động trong môi trường công nghiệp. Một PLC có thể được lắp đặt ở những nơi có độ nhiễu điện cao (Electrical noise), vùng có từ trường mạnh, có các chấn động cơ khí, nhiệt độ môi trường cao ...

\_ Điều quan trọng thứ hai đó là: Một PLC được thiết kế với phần cứng và phần mềm sao cho dễ lắp đặt (đối với phần cứng), đồng thời về một chương trình cũng phải dễ dàng để người sử dụng (kỹ sư, kỹ thuật viên) thao tác lập trình một cách nhanh chóng, thuận lợi (ví dụ: lập trình bằng ngôn ngữ hình thang ...).

#### 4.1.3. PLC với máy tính cá nhân (PC :Personal Computers).

Đối với một máy tính cá nhân (PC), người lập trình dễ nhận thấy được sự khác biệt giữa PC với PLC, sự khác biệt có thể biết được như sau:

Máy tính không có các cổng giao tiếp tropic tiếp với các thiết bị điều khiển, đồng thời máy tính cũng hoạt động không tốt trong môi trường công nghiệp.

Ngôn ngữ lập trình trên máy tính không phải dạng hình thang, máy tính ngoài việc sử dụng các phần mềm chuyên biệt cho PLC, còn phải thông qua việc sử dụng các phần mềm khác làm "chậm" đi quá trình giao tiếp với các thiết bị được điều khiển.

Tuy nhiên qua máy tính, PLC có thể dễ dàng kết nối với các hệ thống khác, cũng như PLC có thể sử dụng bộ nhớ (có dung lượng rất lớn) của máy tính làm bộ nhớ của PLC.

#### **4.2. Lợi ích của việc sử dụng PLC.**

Cùng với sự phát triển của phần cứng lẫn phần mềm, PLC ngày càng tăng được các tính năng cũng như lợi ích của PLC trong hoạt động công nghiệp. Kích thước của PLC hiện nay được thu nhỏ lại để bộ nhớ và số lượng I/O càng nhiều hơn, các ứng dụng của PLC càng mạnh hơn giúp người sử dụng giải quyết được nhiều vấn đề phức tạp trong điều khiển hệ thống.

Lợi ích đầu tiên của PLC là hệ thống điều khiển chỉ cần lắp đặt một lần (đối với sơ đồ hệ thống, các đường nối dây, các tính hiệu ở ngõ vào/ra ...), mà không phải thay đổi kết cấu của hệ thống sau này, giảm được sự tổn kém khi phải thay đổi lắp đặt khi đổi thứ tự điều khiển (đối với hệ thống điều khiển relay ...) khả năng chuyển đổi hệ điều khiển cao hơn (như giao tiếp giữa các PLC để truyền dữ liệu điều khiển lẫn nhau), hệ thống được điều khiển linh hoạt hơn.

Không như các hệ thống cũ, PLC có thể dễ dàng lắp đặt do chiếm một khoảng không gian nhỏ hơn nhưng điều khiển nhanh, nhiều hơn các hệ thống khác. Điều này càng tỏ ra thuận lợi hơn đối với các hệ thống điều khiển lớn, phức tạp, và quá trình lắp đặt hệ thống PLC ít tốn thời gian hơn các hệ thống khác.

Cuối cùng là người sử dụng có thể nhận biết các trục trặc hệ thống của PLC nhờ giao diện qua màn hình máy tính (một số PLC thế hệ sau có khả năng nhận biết các hỏng hóc (trouble shoding) của hệ thống và báo cho người sử dụng), điều này làm cho việc sửa chữa thuận lợi hơn.

#### **1.5. MỘT VÀI LĨNH VỰC TIÊU BIỂU ỨNG DỤNG PLC.**

Hiện nay PLC đã được ứng dụng thành công trong nhiều lĩnh vực sản xuất cả trong công nghiệp và dân dụng. Từ những ứng dụng để điều khiển các hệ thống đơn giản, chỉ có chức năng đóng mở (ON/OFF) thông thường đến các ứng dụng cho các lĩnh vực phức tạp, đòi hỏi tính chính xác cao, ứng dụng các thuật toán trong quá trình sản xuất. Các lĩnh vực tiêu biểu ứng dụng PLC hiện nay bao gồm:

- \_ Hóa học và dầu khí: định áp suất (dầu), bơm dầu, điều khiển hệ thống ống dẫn, cân đồng trong ngành hóa ...
- \_ Chế tạo máy và sản xuất: Tự động hoá trong chế tạo máy, cân đồng, quá trình lắp đặt máy, điều khiển nhiệt độ lò kim loại...
- \_ Bột giấy, giấy, xử lý giấy. Điều khiển máy băm, quá trình ủ boat, quá trình cạo, gia nhiệt ...

\_ Thủy tinh và phim ảnh: quá trình đóng gói, thử nghiệm vật liệu, cân đong, các khâu hoàn tất sản phẩm, đo cắt giấy .

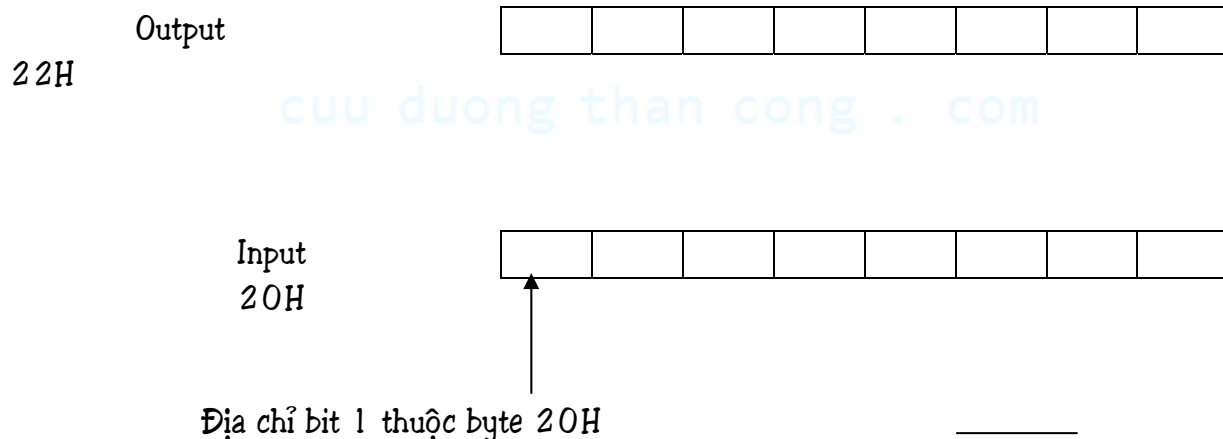
\_ Thực phẩm, rượu bia, thuốc lá: đếm sản phẩm, kiểm tra sản phẩm, kiểm soát quá trình sản xuất, bơm (bia, nước trái cây ...) cân đong, đóng gói, hòa trộn ...

\_ Kim loại: Điều khiển quá trình cán, cuộn (thép), qui trình sản xuất, kiểm tra chất lượng.

\_ Năng lượng: Điều khiển nguyên liệu (cho quá trình đốt, xử lý trong các turbin ...) các trạm cần hoạt động tuần tự khai thác vật liệu một cách tự động (than, gỗ, dầu mỏ).

## I.6. CHƯƠNG TRÌNH PHỤC VỤ LỆNH CỦA PLC :

Nhiệm vụ của chương trình phục vụ các lệnh của PLC bao gồm: chuyển các lệnh nhập vào từ bàn phím thành các mã Hexa, các mã này sẽ tương ứng với một lệnh của vi xử lý. Khi truy xuất các mã Hexa, vi xử lý sẽ dịch các mã này và thực hiện đúng các lệnh tương ứng với đoạn mã đọc được. Ngoài nhiệm vụ chuyển các lệnh thành mã Hexa, chương trình còn cho phép xác định đúng địa chỉ của các toán tử nhập vào. Các địa chỉ này đã được định trước với các byte địa chỉ ngõ vào là 20H. Các byte này có địa chỉ của từng bit như sau:



Các bit địa chỉ trên từng byte sẽ lưu giữ trạng thái của từng ngõ vào/ra, nhiệm vụ của chương trình phục vụ gởi đúng trạng thái của ngõ vào/ra.

Ví dụ : Lệnh LD I 1

Lệnh này có chức năng tải trạng thái của ngõ vào I1 đến một bit trung gian. Nếu trạng thái của ngõ vào I1 đang ở mức cao, thì trạng thái của bit có địa chỉ 01 (thuộc byte 20H) cũng sẽ được đưa đến mức logic 1. Vậy nhiệm vụ của chương trình phục vụ lệnh là: Trạng thái của bit có địa chỉ 01H vào một bit nhớ trung gian để xử lý, lệnh dùng cho vi xử lý để thực hiện "công tác" trên là:

MOV C, 01H  
Và mã máy là A2H  
01H

Chương trình phục vụ lệnh LD có nhiệm vụ chuyển đoạn mã này vào RAM, khi xử lý đọc đến đoạn mã trên thì vi xử lý sẽ thực hiện đúng các thao tác gởi trạng thái của ô nhớ có địa chỉ 01H vào C.

Trong đoạn mã của chương trình phục vụ thì A2H là mã cố định, tuy nhiên 01H là mã thay đổi tùy thuộc địa chỉ ngõ vào. Để giải quyết vấn đề này thì khi nhập bàn phím, mã của phím giá trị toán tử (từ 0 đến 9) được lưu vào một byte nhớ có địa chỉ 42H trên vùng RAM nội (mã của phím nhấn cũng chính là giá trị số Hexa).

Ví dụ : Phím số "0" có mã là 00H

Phím số "1" có mã là 01H

Vậy chương trình phục vụ lệnh LD, muốn gởi đúng trạng thái của ngõ vào có địa chỉ được định sẵn thì chỉ cần đọc trạng thái tại byte 42H, lúc này byte 42H sẽ chứa địa chỉ chương trình này của các ngõ vào/ra cần truy xuất. Các chương trình phục vụ cho các lệnh của PLC.

#### 1.6.1. Lệnh LD (LOAD).

LOAD : Lệnh dùng để tải trạng thái của một tiếp điểm thường hở vào một ô nhớ (bit C) trung gian.

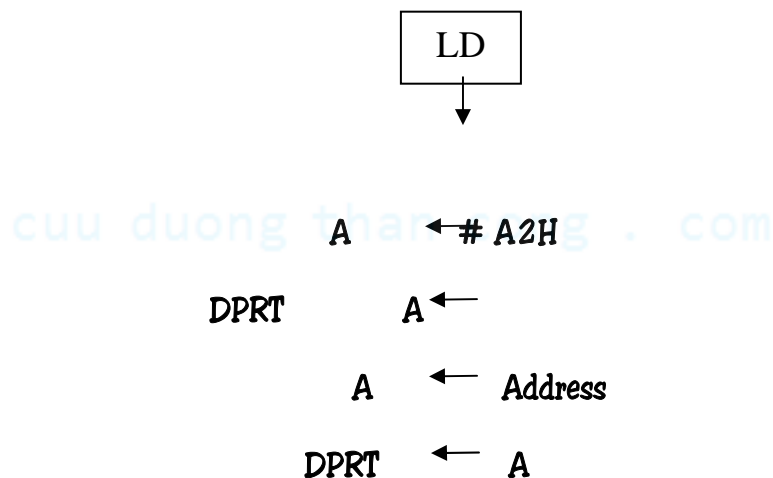
Các tín hiệu tác động (Input): các tiếp điểm ngõ vào/ra, các tiếp điểm tác động của CTU, TON.

Các tín hiệu ngõ ra: Trạng thái của bit trung gian (bit C ).

Đây là một thủ tục (Procedure ) có tác dụng chuyển trạng thái của tiếp điểm có địa chỉ 42H được ấn định trước vào bit nhớ trung gian.

Sử dụng tiếp bit C là bit nhớ trung gian.

Địa chỉ ( Address ) : 42H





Mã lệnh

MOV A, #A2H

MOVX @DPTR, A

INC DPTR

MOV A, Address

MOVX @DPTR, A

### I.6.2. Lệnh LDN (load not).

LOAD NOT : Lệnh dùng để tải trạng thái của một tiếp điểm thường kín vào một ô nhớ (bit C) trung gian.

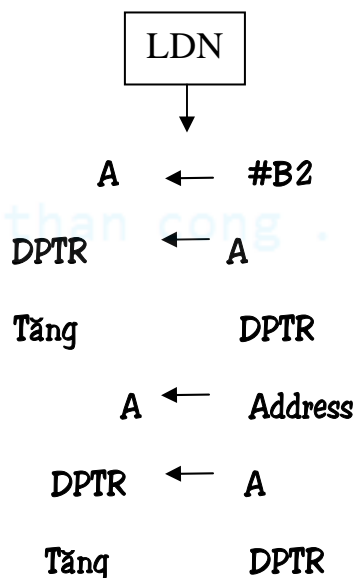
Các tín hiệu tác động (Input): các tiếp điểm ngõ vào/ra, các tiếp điểm tác động của CTU, TON.

Các tín hiệu gởi ra (Output): Trạng thái của bit trung gian (bit C)

Đây là một thủ tục (Procedure), có tác dụng chuyển trạng thái của tiếp điểm có địa chỉ (Address) được ấn định trước vào bit nhớ trung gian. Lúc này bit trung gian được thay đổi trạng thái.

Sử dụng tiếp điểm bit C là bit nhớ trung gian.

Địa chỉ (Address): 4 2H



$A \leftarrow \# A2$

$DPTR \leftarrow A$

Tăng  $DPTR$

$A \leftarrow Address$

$DPTR \leftarrow A$

Mã lệnh:

MOV  $, \#B2H$

MOVX  $DPTR, A$

INC  $TR$

MOV  $A, (Address)$

MOVX  $@DPTR$

INC  $DPTR$

MOV  $A, \#A2H$

MOVX  $@DPTR, A$

INC  $DPTR$

MOV  $A, (Address)$

MOVX  $@DPTR, A$

### I.6.3. Lệnh A (AND) :

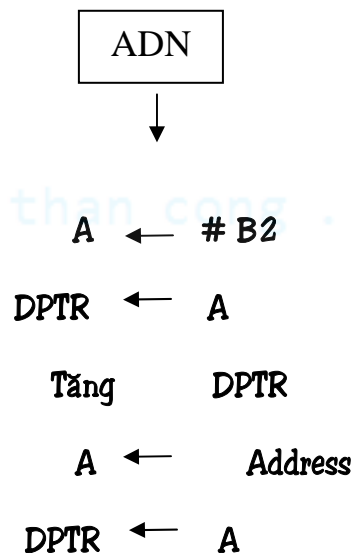
**AND:** Lệnh này lấy trạng thái trong bit trung gian (bit C) để thực hiện phép AND với trạng thái của một tiếp điểm thường hở. Kết quả của phép AND được gởi trở lại bit trung gian.

Input: Các tiếp điểm ngõ vào, ngõ ra, các tiếp điểm tác động của CTU, TON.

Output: Trạng thái của bit trung gian.

Đây là một hàm ( Function ), có tác dụng AND trạng thái của tiếp điểm có địa chỉ (Address ) được ấn định với trạng thái của bit trung gian.

Địa chỉ (Address ) : 4 2H



Mã lệnh :

MOV            A, #8 2H  
MOVX           @DPTR, A  
INC            DPTR  
MOV            A, (Address )  
MOVX           DPTR, A

### 3.4. Lệnh AND NOT (AN).

**AND NOT:** Lệnh này lấy trạng thái trong bit trung gian (bit C) để thực hiện phép AND với trạng thái của một tiếp điểm thường kín. Kết quả của phép AND NOT được gởi trở lại bit trung gian.

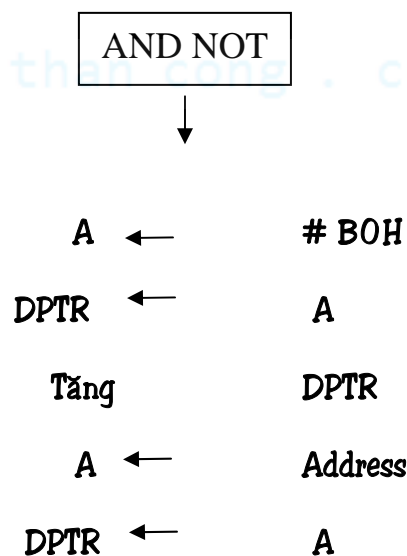
Input: Các tiếp điểm ngõ vào, ngõ ra, các tiếp điểm tác động của CTU, TON.

Output: Trạng thái của bit trung gian.

Đây là một hàm ( Function), có tác dụng AND trạng thái được nghịch đảo (AND NOT) của tiếp điểm có địa chỉ (Address) xác định với trạng thái của bit trung gian.

Sử dụng rọc tiếp bit C làm bit trung gian.

Địa chỉ (Address) : 4 2H



Mã lệnh :

```
MOV      A, #B0H
MOVX     @DPTR, A
INC      DPTR
MOV      A, (Address )
```

**MOVX**

**@DPTR, A**

### 3.5. Lệnh OR (O).

**OR:** Lệnh này lấy trạng thái trong bit trung gian (bit C) để thực hiện phép OR với trạng thái của một tiếp điểm thường hở. Kết quả của phép OR được gởi trở lại bit trung gian.

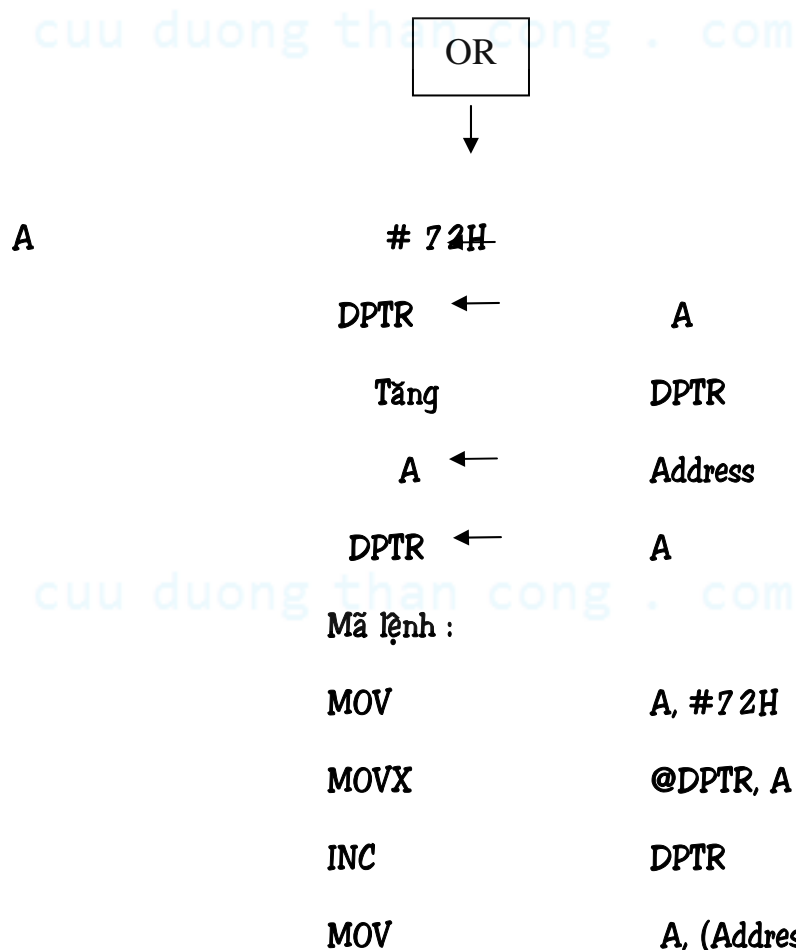
Input: Các tiếp điểm ngõ vào, ngõ ra, các tiếp điểm tác động của CTU, TON.

Output: Trạng thái của bit nhớ trung gian.

Đây là một hàm ( Function ), có tác dụng OR trạng thái của tiếp điểm có địa chỉ (Address ) xác định với trạng thái của bit trung gian.

Sử dụng trực tiếp bit C làm bit trung gian.

Địa chỉ (Address ) : 4 2H



MOVX

@DPTR, A

### 3.6. Lệnh OR NOT (ON).

**OR NOT:** Lệnh này lấy trạng thái trong bit trung gian (bit *C* ) để thực hiện phép OR NOT với trạng thái của một tiếp điểm thường đóng. Kết quả của phép OR được gởi trở lại bit trung gian.

Input: Các tiếp điểm ngõ vào, ngõ ra, các tiếp điểm tác động của CTU, TON.

Output: Trạng thái của bit nhớ trung gian.

Đây là một hàm ( Function ), có tác dụng OR NOT trạng thái của tiếp điểm có địa chỉ (Address ) xác định với trạng thái của bit trung gian.

Sử dụng trực tiếp bit *C* làm bit trung gian.

Địa chỉ (Address ) : 4 2 1 H

OR NOT



A ← # A0H

DPTR ← A

Tăng DPTR

A ← Address

DPTR ← A

Mã lệnh :

MOV A, #A0H

MOVX @DPTR, A

INC DPTR

MOV A, (Address )

**MOVX**

**@DPTR, A**

### 3.7. Lệnh OUT (=).

**OUT:**Lệnh này dùng để tải trạng thái của ô nhớ trung gian đến một bit nhớ có địa chỉ (Address ) định sẵn.

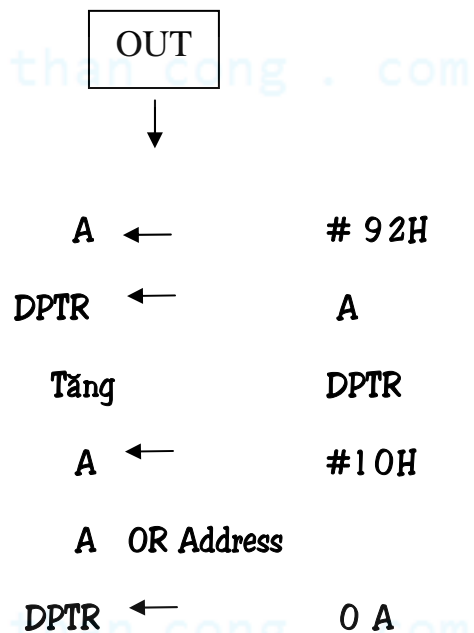
Input: Trạng thái trong ô nhớ trung gian

Output: Các tiếp điểm ngõ ra, các trạng thái của lệnh dùng để SET và RESET.

Đây là một thủ tục (Procedure) có tác dụng chuyển trạng thái của bit nhớ trung gian (bit C), hoặc dùng tác động đến các trạng thái SET hoặc RESET.

Chủ yếu tác động đến trạng thái ngõ ra (Cổng ra : Output) của PLC.

Địa chỉ (Address ) : 4 2H



Mã lệnh :

**MOV** **A, #92H**

**MOVX** **@DPTR, A**

**INC** **DPTR**

**MOV** **A, #10H**

ORL	A, Address
MOVX	@DPTR, A

### 3.8. Lệnh MEND (MD).

**Chức năng:** Lệnh dùng để kết thúc chế độ lập trình đồng thời chuyển PLC sang trạng thái chờ để thực hiện chương trình. Trái chờ chỉ kết thúc khi có phím nhấn RUN, khi nhấn phím RUN PLC sẽ chuyển sang chế độ thực hiện chương trình.

MEND



DPTR                      #22H



Gõ chương trình quét phím

Số nhánh A = 1AH



CALL chương trình PLC

Mã lệnh:

MOV                      DPTR, #22H

LAP :                      LCALL PHIM

CJNE                      A, 1A, LAP

LCALL                      "PLC"

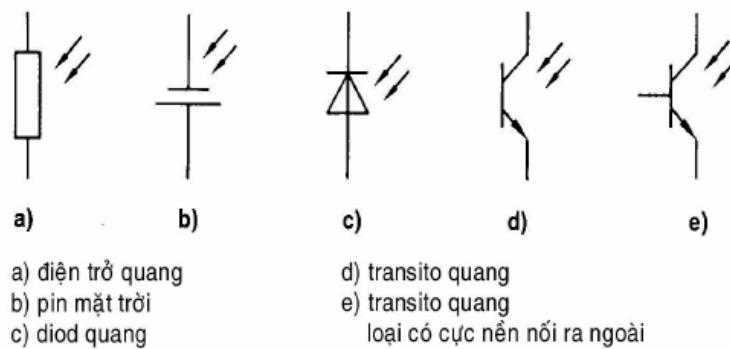
Ghi chú : Gọi "PLC" ( LCALL "PLC") có chức năng thực hiện chương trình con (chương trình PLC) trên RAM (đây chính là giai đoạn thực hiện chương trình PLC "Program Execution" của PLC).



## CHƯƠNG II : GIỚI THIỆU VỀ CẢM BIẾN ÁNH SÁNG

Cảm biến ánh sáng trên cơ sở vật liệu bán dẫn gồm quang trở, pin mặt trời, diod quang và transistor quang. Với các linh kiện này, nếu ánh sáng chiếu rọi làm tăng tính dẫn điện vật liệu bán dẫn, và tác động này được ứng dụng theo nhiều cách khác nhau.

Quang trở, diod quang, transistor quang là linh kiện thụ động. Trong khi pin mặt trời thì sinh dòng điện khi nhận tia sáng, nên nó là linh kiện loại tích cực



Hình 2-1 :ký hiệu của những cảm biến ánh sáng

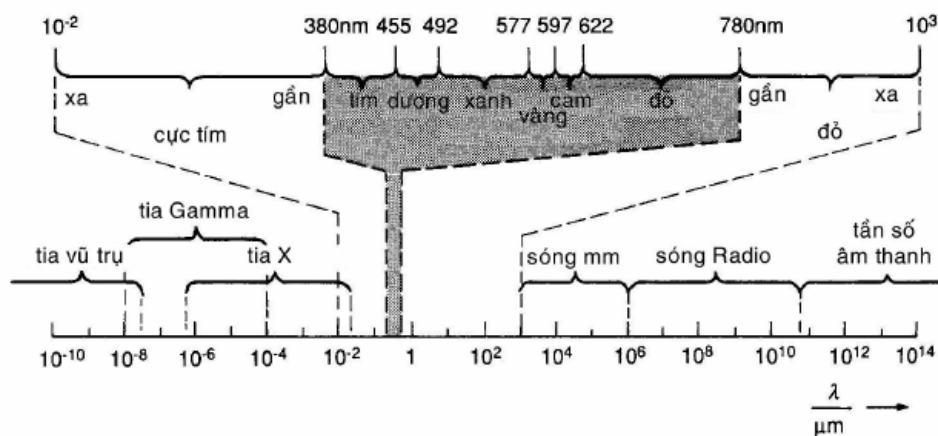
### II.1. Quang lượng tử:

Để có thể hiểu được tính chất của chất bán dẫn trong ứng dụng quang học, và có sự so sánh giữa các linh kiện, ta cần làm quen với quang lượng tử và các mối liên hệ về tính chất vật lý của chúng. Tuy nhiên trong thực hành thì chẳng cần thiết lắm. Trong nhiều trường hợp ứng dụng, điều chủ yếu có tính thiết thực là thử nghiệm linh kiện bán dẫn quang trong điều kiện thích hợp.

Ánh sáng là dao động điện từ, thường gọi là "bức xạ sóng điện từ". Mặt trời là nguồn sáng thiên nhiên lớn nhất. Đèn điện có tim, đèn nê ông, đèn LED là những nguồn sáng nhân tạo, do năng lượng điện chuyển hóa thành năng lượng ánh sáng, hay còn gọi là năng lượng bức xạ bằng nhiều cách khác nhau. Ánh sáng trông thấy được là loại ánh sáng thích hợp với mắt người, chỉ là phần nhỏ trong dải phổ rất rộng của sóng điện từ. Phổ này có tần số từ rất thấp tương đương tần số điện công nghiệp đến tần số cao có thể phát ra vũ trụ. Vì sự phát sóng điện từ, giống như tốc độ ánh sáng, khoảng 300.000 km/s, do đó có sự liên hệ giữa tần số  $f$  và độ dài sóng  $\lambda$  của dao động điện từ như sau:

$$\lambda = \frac{c}{f} = \frac{3 \cdot 10^8}{f}$$

Hình vẽ trang sau là phổ của dao động điện từ được thể hiện bằng độ dài sóng. Đơn vị độ dài thường dùng là micron ( $1 \mu\text{m} = 1 \times 10^{-6} \text{ m}$ )



Hình 2-2 :Dãy quang phổ của dao động điện từ

Tia đỏ, và tia tím cũng được phân loại là bức xạ sóng ánh sáng, nhưng là ánh sáng không nhìn thấy bằng mắt thường của người được. Ta thấy màu ánh sáng phụ thuộc độ dài sóng.

Tia đỏ (IR) có độ dài  $\lambda$  từ 780 nm đến  $10^6$  nm, sóng ánh sáng này có thể thấy được dưới dạng ánh sáng màu đỏ tối, sóng này giáp cận dưới của sóng dài vô tuyến (LW)

Tia cực tím (UV) có độ dài  $\lambda$  từ 10nm đến 380nm, sóng ánh sáng này có thể thấy được dưới dạng ánh sáng màu tím thẫm, sóng này giáp cận trên của sóng có độ dài  $\lambda$  ngắn hơn và có màu như cầu vồng.

Nguồn sáng tự nhiên, hay nhân tạo là tổng hợp nhiều dao động điện từ nói khác đi có nhiều độ dài sóng khác nhau, qua lăng kính ta thấy được phổ ánh sáng này. Nguồn sáng nhân tạo cho phép ta dịch chuyển phần lớn các bức xạ này theo ý, bằng các vật liệu, và các tính chất vật lý, chẳng hạn nguồn sáng chủ yếu chỉ sinh ra tia đỏ, tím hay vàng.

Năng lượng bức xạ:  $Q_e$  đơn vị  $Ws$

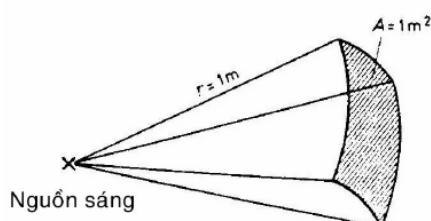
Là năng lượng bức xạ được phát ra bởi nguồn sáng trên một đơn vị thời gian, được xem là công suất bức xạ hay thông lượng bức xạ. Nó có ký hiệu và đơn vị Watt (W).

Công suất bức xạ:  $\Phi_e$  đơn vị  $W$

Nếu năng lượng bức xạ cố định, ta dùng công thức sau:

Công suất bức xạ:  $\Phi_e = \frac{Q_e}{t}$

Đơn vị quan trọng khác là cường độ bức xạ  $I_e$ . Đại lượng này có được từ công suất bức xạ của nguồn sáng trên một góc lập phương  $\Omega$  Đơn vị  $\Omega$  ở đây cũng như U



hoặc  $I$ , là đại lượng vật lý, không phải là điện trở

Hình 2-3 : hình quạt cầu

Đơn vị cơ bản dựa trên mặt cầu  $1\text{ m}^2$ , bán kính  $1\text{ m}$ . Nếu nuồn sáng đều cho cả vùng thì:

Cường độ bức xạ được tính:

$$\text{Cường độ bức xạ: } I_e = \frac{\Phi_e}{\Omega}$$

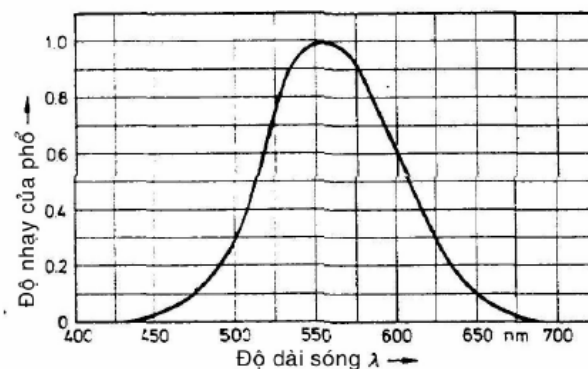
Đơn vị là  $\text{W/sr}$

Đại lượng bức xạ:  $Q_e$ ,  $\Phi_e$  và  $I_e$  chỉ áp dụng một cách tổng quát, nhưng cũng để áp dụng với chất bán dẫn quang, đặc biệt đối với ánh sáng không nhìn thấy được, thường là nguồn ánh sáng hồng ngoại.

Trong vùng ánh sáng nhìn thấy được, mắt người cảm nhận độ nhạy ánh sáng khác nhau đối với những màu sắc khác nhau.

Độ nhạy của mắt người theo bước sóng ánh sáng được vẽ ở hình dưới.

Theo sơ đồ hình vẽ độ nhạy cực đại của mắt là bằng chiều dài của bước sóng  $\lambda = 555\text{ nm}$ . Tương đương với ánh sáng màu xanh dương hoặc màu vàng. Độ nhạy của mắt tại  $\lambda = 555\text{ nm}$  ứng với giá trị bằng 1 như trong hình trên. Đối với bước sóng ngắn hoặc dài hơn thì độ nhạy của mắt giảm và tiến về giá trị 0.



Hình 2-4 : cảm nhận quang phổ của mắt người

Trong vùng ánh sáng nhìn thấy được. Ta dùng đại lượng bức xạ và đơn vị khác. Chúng phải phản ánh được đáp ứng của mắt, đại lượng vật lý  $Q_v$  được sử dụng thay cho  $Q_e$ . Đơn vị của đại lượng ánh sáng là lumensecond (lms).

Đại lượng ánh sáng  $Q_v$  [lms]

Thông lượng ánh sáng  $\Phi_v$  với đơn vị lumen (lm) là phần ánh sáng của toàn bộ năng lượng phát xạ  $\Phi_e$ .

Thông lượng ánh sáng  $\Phi_v$  [lm].

Xét ví dụ : Một bóng đèn dây tóc 40w/220v cung cấp một thông lượng ánh sáng 400 - 450 lumens. Một đèn huỳnh quang 40w/220v xấp xỉ 2000 đến 3000 lumens, tùy thuộc vào từng loại. Thông lượng ánh sáng được phát ra bằng diode phát quang.

Thông lượng ánh sáng  $\Phi_v = Q_v / t$ .

Thông thường sự cảm nhận độ nhạy ánh sáng của mắt, thay vì cường độ phát xạ [w / sr ]. Đại lượng cường độ ánh sáng xuất phát từ lúc được sử dụng.

Cường độ ánh sáng  $I_v = \Phi_v / \Omega$  [ lm / sr ].

Đơn vị lumen cho mỗi steradian thì xem như một candela (cd).

Cường độ ánh sáng  $I_v$  [ lm /sr = cd ].

Thông số kỹ thuật và bản chất của diode phát quang, ánh sáng của nó phát ra nằm trong vùng nhìn thấy được. Các đại lượng  $Q_v$ ,  $\Phi_v$  và  $I_v$  được đưa ra bởi vì người ta cần tính toán bộ cảm nhận ánh sáng của mắt. Trong trường hợp diode quang làm việc trong vùng hồng ngoại, mặt khác, các đại lượng  $Q_e$ ,  $\Phi_e$  và  $I_e$  được sử dụng. Các đại lượng quang dẫn chỉ áp dụng đối với linh kiện phát quang. Linh kiện bán dẫn nhạy với ánh sáng mặt khác chỉ phản ứng với ánh sáng khác thường. Độ chiếu sáng hoặc độ chói E được trình bày cụ thể như một thông số kỹ thuật của đại lượng ánh sáng. Ở đây người ta nói lên sự khác nhau của độ chiếu sáng  $E_e$  trong vùng ánh sáng không nhìn thấy được và độ chói  $E_v$  trong vùng nhìn thấy được.

Độ chiếu sáng  $E_e$  là tỉ lệ của năng lượng phát xạ trong vùng nó tác động.

Độ chiếu sáng  $E_e = \Phi_e / A$  [ w / m<sup>2</sup> ] (đối với vùng ánh sáng không thấy được).

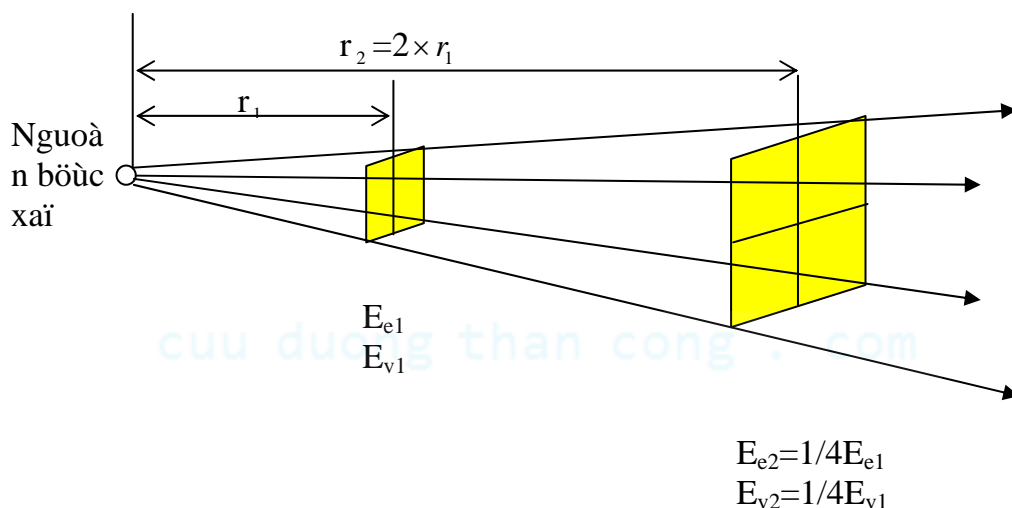
Độ chói  $E_v$  là tỉ lệ của thông lượng ánh sáng trong vùng nó tác động, do đó:

Độ chói  $E_v = \Phi_v / A$  [ lm / m<sup>2</sup> ] ( đối với vùng ánh sáng nhìn thấy được).

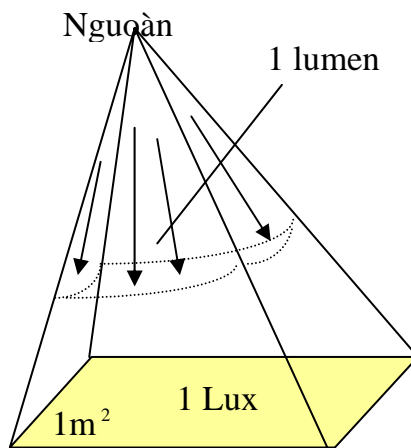
Đơn vị lumen mỗi m<sup>2</sup> là một lux (đơn vị ánh sáng ).

Độ chói  $E_v = \Phi_v / A$  (lx ).

Mối quan hệ giữa thông lượng ánh sáng và độ chói được mô tả trong hình sau:



Hình 2-5 :Quy tắc hình vuông ngược



Hình 2-6 :Quan hệ giữa luminous flux và illuminance

Ánh sáng mặt trời cung cấp độ chói đến 100000 lux nhưng mặt trăng chỉ cung cấp 0.1 lux. Ánh sáng của một căn hộ và xưởng, độ chói là 150 lux cho mỗi phòng và 1000 lux cho những nơi làm việc tốt.

Việc thay đổi diện tích cũng rất quan trọng. Điều này khẳng định độ chiếu sáng hoặc độ chói của bề mặt là thay đổi tỉ lệ diện tích của khoảng cách bề mặt và nguồn sáng. Mỗi quan hệ này được thể hiện trong hình trên. Mô tả như một công thức toán học, do đó được áp dụng như sau:

$$E_e = \frac{I_e}{r^2} \quad \text{Đơn vị là } \frac{W / sr}{m^2}$$

$$\text{Hoặc } E_v = \frac{I_v}{r^2} \quad \text{Đơn vị là } \frac{cd}{m^2}$$

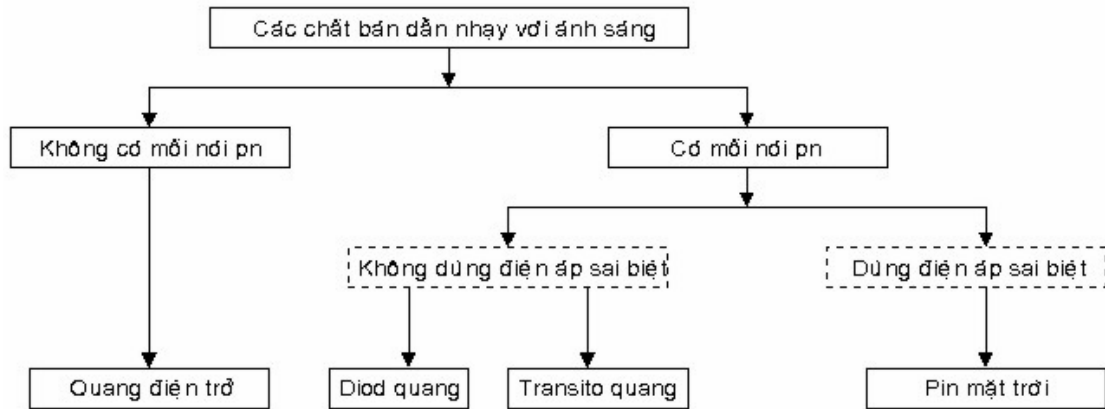
Với một vài linh kiện bán dẫn nhạy với ánh sáng làm việc trong vùng nhìn thấy được độ nhạy quang phổ trong ban rộng thậm chí các tia hồng ngoại không được cảm nhận bởi mắt thường tạo ra sự thay đổi truyền dẫn VD như ca<sup>o</sup> độ chiếu sáng  $E_e$ , và độ chói  $E_v$  được trình bày với đặc tính của nó.

## II.2. Các linh kiện bán dẫn nhạy với ánh sáng:

Điện trở quang, diode quang, transistor quang, tế bào quang điện và pin mặt trời là những linh kiện bán dẫn nhạy với ánh sáng.

Mặc dù các linh kiện bán dẫn nhạy với ánh sáng có cấu trúc và chức năng của chúng khác nhau nhiều, nhưng chế độ hoạt động của chúng dựa trên cùng hiệu ứng vật lý. Đó là hiệu ứng quang điện.

Mỗi chất bán dẫn có tính truyền dẫn do cách pha tạp chất tùy thuộc vào nhiệt độ môi trường, khi nhiệt độ tăng thì tính truyền dẫn cũng tăng theo, vì nhiệt lượng càng lớn khiến phân tử càng di chuyển nhiều, phá vỡ liên kết tinh thể tạo ra nhiều âm điện tử di chuyển tự do. Hiệu ứng này không chỉ xảy ra đối với nhiệt năng, mà cũng còn có tác dụng như vậy đối với quang năng. Lượng điện tích được giải phóng bởi sự gia tăng ánh sáng khi chiếu vào.



Hình 2-7 : Những chất bán dẫn quang nhạy sáng

### I.3 . Giới thiệu vài cảm biến ánh sáng phổ biến:

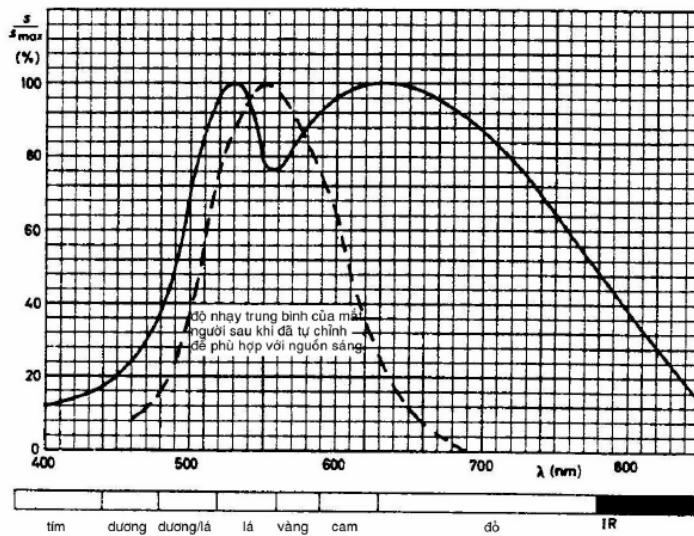
#### II.3.1.Quang trở :

Quang trở luôn là vật liệu đa tinh thể. Vì không tồn tại mối nối pn nên dòng điện đi qua không phụ thuộc vào điện trở. Quang trở có thể dùng với điện áp AC và DC. Ánh sáng rọi lên quang trở phóng thích các âm điện tử hóa trị từ mạng tinh thể của chất bán dẫn và khiến chúng di chuyển như những âm điện tử tự do và khiến cho độ dẫn điện. Điện trở của quang trở giảm khi năng lượng ánh sáng tăng.

Cadmium Sulfide(CdS) và Cadmium Selenide(CdSe) là các vật liệu bán dẫn được sử dụng để chế tạo quang trở bởi vì nó rất nhạy với phổ của ánh sáng nhìn thấy được. Độ nhạy quang phổ thuộc vùng tia đỏ (infrared) của quang trở được làm từ sulfure chì (PbS) và indium antimoine (InSb). Tuy nhiên, những quang trở này, đã chẳng còn được sử dụng nhiều.

Hình dưới đây cho thấy mối liên hệ của độ nhạy của quang trở loại Cadmium Sulfide so với mắt người. Đồ thị cho thấy cả vùng quang phổ nơi mà quang trở có độ nhạy tương đối cao. Ngoài ra đồ thị còn cho biết độ nhạy trung bình của mắt chúng ta.





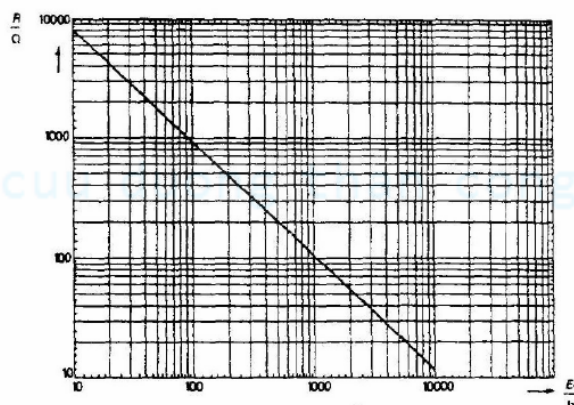
Hình 2-8 : Cảm nhận tương đối của quang trở

Giá trị đặc tính quan trọng của quang trở là điện trở tối  $R_0$  và điện trở sáng  $R_{ill}$ . Đặc tính này thường được cho trong tài liệu kèm theo, dựa trên độ chói  $E_V = 100 \text{ lx}$ . Điện trở sáng ở độ chói  $E_V = 1000 \text{ lx}$  được ghi với ký hiệu  $R_{1000}$  trong tài liệu.

Điện trở tối:  $R_0$  là giá trị của điện trở sau 1 phút sau khi chặn toàn bộ độ sáng rọi lên nó,  $R_0 > 10 \text{ M}\Omega$

Điện trở sáng:  $R_{ill}$  là giá trị của điện trở tại  $E_V = 100 \text{ lx}$  hoặc  $E_V = 1000 \text{ lx}$ .  $R_{ill} = 500 \Omega$  đến  $50 \text{ k}\Omega$  tùy thuộc vào loại quang trở.

Thí dụ, đặc tính của quang trở loại LDR 03 (Valvo) được cho ở hình dưới cùng với các thông số chính. Nhằm mục đích hiểu thấu đáo vùng làm việc một cách dễ dàng hơn, hệ tọa độ logarit được chọn để diễn tả biến thiên này. Nhưng hãy nhớ đường đặc tính tuy tuyến tính nhưng không diễn tả mối tương quan tuyến tính giữa cường độ sáng  $E_V$  và điện trở  $R$ .



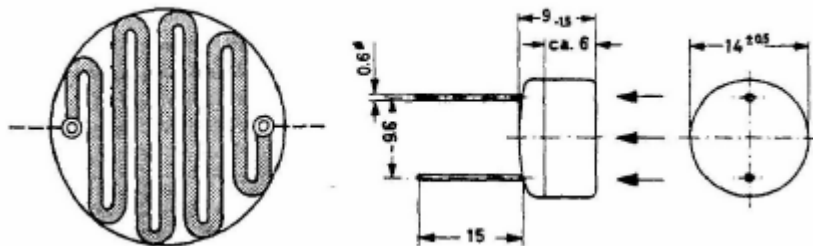
Hình 2-9 :Đặc tuyến giá trị giới hạn của quang trở loại LDR 03

Đường đặc tính, những giá trị giới hạn, và những giá trị tiêu biểu của quang trở LDR 03.

Những quang trở cùng loại cũng có thể thay đổi thông số chút ít. Ta có thể nhìn thấy ở đồ thị của loại LDR 03 có điện trở sáng  $R_{100} = 1\text{k}\Omega$ . Còn điện trở tối được các nhà sản xuất qui định ở giá trị  $R_0 \geq 10\text{ M}\Omega$ . Vì đặc tính điện áp làm việc thấp, quang trở LDR 03 kết hợp với transistor chủ yếu được dùng trong thiết bị đo lường và kiểm tra.

Cấu tạo cơ bản và kích thước thiết kế của LDR 03 được vẽ như dưới đây.

Hình 2-10 : Cấu trúc điển hình và kích cỡ của quang trở



Hình sin của dây điện trở ở hình trên có thể nhìn thấy từ bên ngoài

Khi sử dụng quang trở. Chúng ta phải biết rằng điện trở biến đổi theo năng lượng ánh sáng theo quán tính, nghĩa là có tính chất trễ. Quán tính này trước tiên phụ thuộc vào điểm làm việc và kể đến là cường độ chói thay đổi. Tùy từng loại, sau khi năng lượng ánh sáng được loại bỏ, khoảng 20 giây đến 30 phút thì điện trở tối của quang trở đạt đến giá trị  $R_0 > 1\text{ M}\Omega$ . Hiện tượng quán tính do sự di chuyển tự do của các hạt mang điện khi được chiếu sáng cần phải tái kết hợp, nghĩa là nó cần phải quay về mối liên kết chặt chẽ trong lưới tinh thể. Do tính chất quán tính ta thấy quang trở không hoàn toàn tốt cho các ứng dụng cần đo đạc các thay đổi nhanh.

Thí dụ:

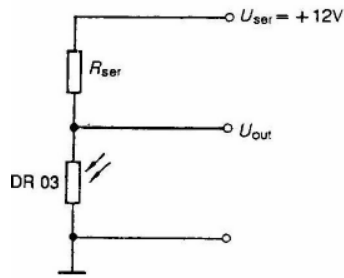
Hãy tính sao cho cầu phân áp hình bên cần có  $U_{out}$  khoảng 9 V khi  $E_V = 30\text{ lx}$  và  $U_{out}$  khoảng 3 V khi  $E_V = 500\text{ lx}$ .

Tính cho trường hợp  $E_V = 30\text{ lx}$ :

$$I_{(30)} = \frac{U_{out(30)}}{R_{ill}} = \frac{9V}{3 \cdot 10^3} = 3mA$$

$$R_{ser(30)} = \frac{U_s - U_{out(30)}}{I_{ser(30)}} = \frac{12V - 9V}{3 \cdot 10^{-3} A} = 1K\Omega$$





Hình 2-11 : Phân áp với linh kiện quang trở

Tính cho trường hợp  $E_v = 500lx$  :

$$I_{(500)} = \frac{U_{out(500)}}{R_{ill500}} = \frac{3V}{200\Omega} = 15mA$$

$$R_{ser(500)} = \frac{U_s - U_{out(500)}}{I_{ser500}} = \frac{12V - 3V}{15 \cdot 10^{-3} A} = 600\Omega$$

chọn  $R_{ser} = 820\Omega$

Kiểm tra lại điều kiện điện áp:

$$U_{out(30)} = \frac{U_s}{R_{ser} + R_{ill30}} \times R_{ill30} = \frac{12V}{820\Omega + 3 \cdot 10^3 \Omega} \times 3 \times 10^3 \Omega = 9.4V$$

$$U_{out(500)} = \frac{U_s}{R_{ser} + R_{ill500}} \times R_{ill500} = \frac{12V}{820\Omega + 200\Omega} = 2.4V$$

Kiểm tra lại điều kiện công suất:

Đối với quang trở:

$$P_{(30)} = U_{out(30)} \times \frac{U_s}{R_{ser} + R_{ill30}} = 9.4V \times \frac{12V}{820\Omega + 3 \times 10^3 \Omega} = 30mW$$

$$P_{(500)} = U_{out(500)} \times \frac{U_s}{R_{ser} + R_{ill500}} = 2.4V \times \frac{12V}{820\Omega + 200\Omega} = 27mW$$

Đối với điện trở nối tiếp:

$$P_{(30)} = (U_s - U_{out(30)}) \times \frac{U_s}{R_{ser} + R_{ill30}} = 2.6V \times \frac{12V}{820\Omega + 3 \times 10^3 \Omega} = 8.2mW$$

$$P_{(500)} = (U_s - U_{out(500)}) \times \frac{U_s}{R_{ser} + R_{ill500}} = 9.6V \times \frac{12V}{820\Omega + 200\Omega} = 113mW$$

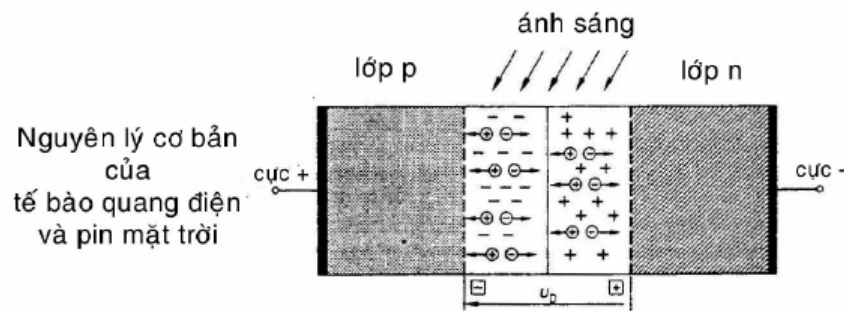
### II.3.2. Tế bào quang điện và pin mặt trời:

Nguyên lý cơ bản:

Khi được chiếu sáng, tế bào quang điện và pin mặt trời tạo ra một dòng điện có độ lớn tùy thuộc vào ánh sáng. Vì vậy chúng cũng được xem như "chất bán dẫn quang tích cực". Cả hai loại trên đều làm việc với cùng một nguyên lý cơ bản và có công nghệ cấu tạo tương tự nhau.

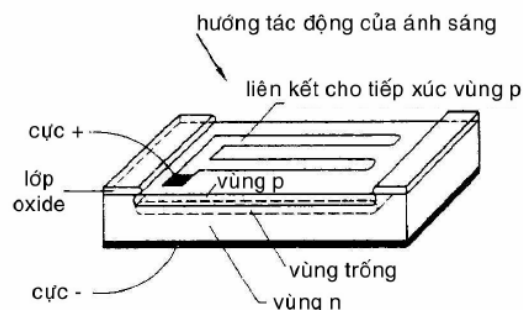
Trong tế bào quang điện và pin mặt trời, vật liệu bán dẫn bao gồm một vùng dẫn loại n và một vùng dẫn loại p. Giống hệt như diode bán dẫn, một điện áp khuếch tán được tạo ra ở vùng chuyển tiếp, đó là kết quả của quá trình khuếch tán. Điện áp này ngăn cản sự di chuyển sâu của điện tử vào vùng p và của lỗ trống vào vùng n. Tại vùng trống rất mỏng này hầu như không có sự di

chuyển của các hạt mang điện. Nếu năng lượng bức xạ dưới dạng ánh sáng đập vào vùng trống này thì các chuỗi tinh thể sẽ bị phá vỡ, tạo ra hiện tượng cung cấp năng lượng, đồng thời các cặp hạt mang điện tự do được sinh ra. Dưới tác dụng của điện trường gây ra bởi điện áp khuếch tán trên vùng trống, các điện tử tự do di chuyển vào vùng n và các lỗ trống tự do sẽ di chuyển vào vùng p. Vì thế một lượng điện tích dư thừa xuất hiện trong vùng n và vùng p, bằng cách đó lớp n trở thành cực âm và lớp p trở thành cực dương của một nguồn điện. Quá trình này được thể hiện dưới dạng sơ đồ giản hóa ở hình dưới đây.



Hình 2-1 2: Nguyên lí cơ bản của tế bào quang điện và pin mặt trời

Nếu tế bào quang điện được nối với tải thì sẽ có một dòng điện chạy qua điện trở tải, dòng này được điều khiển bởi điện áp sinh ra do ánh sáng. Ví dụ điển hình đơn giản nhất của một tế bào quang điện là một điện quang kế (dụng cụ đo ánh sáng), trong đó có một cuộn dây động rất nhạy được dùng làm điện trở tải. Độ lệch của cuộn dây là giá trị đo của ánh sáng. Hình sau đây trình bày cấu trúc cơ bản của một tế bào quang điện loại Silic theo kỹ thuật planar.

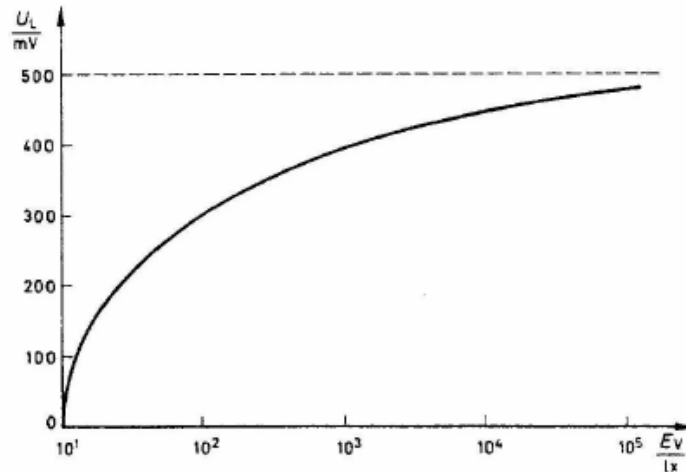


Hình 2-1 3 :Cấu trúc cơ bản của tế bào quang điện loại silic

Với cấu trúc trong hình dưới đây, mỗi nối pn nằm ngay dưới bề mặt để ánh sáng tới có hiệu quả càng mạnh càng tốt. Pin mặt trời cũng có cấu tạo tương tự , tuy nhiên nó được thiết kế với diện tích lớn hơn tế bào quang điện.

Các tính chất và giá trị của tế bào quang điện:

Đặc tính điện áp mạch hở  $U_{oc}$  phụ thuộc vào cường độ sáng  $E_v$  có thể áp dụng cho mọi tế bào quang điện loại Silic, nó được mô tả ở hình sau đây. Mối quan hệ này chỉ ra đặc tính mạch hở của tế bào quang điện.



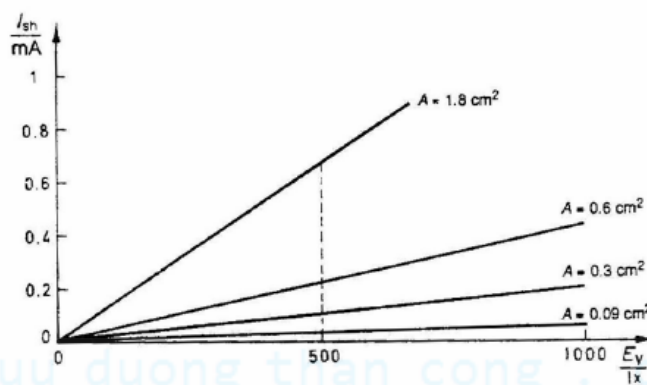
Hình 2-14 :Điện áp mở mạch như một hàm của  $E_v$

Nếu với một tế bào quang điện, cường độ sáng tăng từ  $E_v = 0$  lx, lúc đầu điện áp mạch hở tăng theo tương đối nhanh tới điểm có cường độ sáng  $E_v = 100$  lx. Nếu cường độ sáng tiếp tục tăng cao hơn, độ tăng của  $U_{oc}$  chậm lại và trong tế bào quang điện loại Silic, nó có xu hướng tiến tới giá trị giới hạn  $U_{oc} \approx 500$  mV ở cường độ sáng cực đại. Vì vậy  $U_{ocMax}$  luôn thấp hơn điện áp khuếch tán của một mối nối pn.

Tính chất lôgarit của đặc tính mạch hở tương tự cho mọi tế bào quang điện. Ngoài ra điện áp mạch hở chỉ phụ thuộc vào nhiệt độ và thuộc tính của vật liệu. Kích thước vùng nhạy sáng của tế bào quang điện không ảnh hưởng tới độ lớn điện áp mạch hở sinh ra.

Đặc tính dòng ngắn mạch cũng quan trọng trong các ứng dụng thực tế. Nó chỉ ra sự phụ thuộc của dòng ngắn mạch  $I_{sh}$  vào cường độ sáng  $E_v$  và được trình bày ở hình dưới đây.

Hình 2-15 : Dòng ngắn mạch như một hàm của  $E_v$



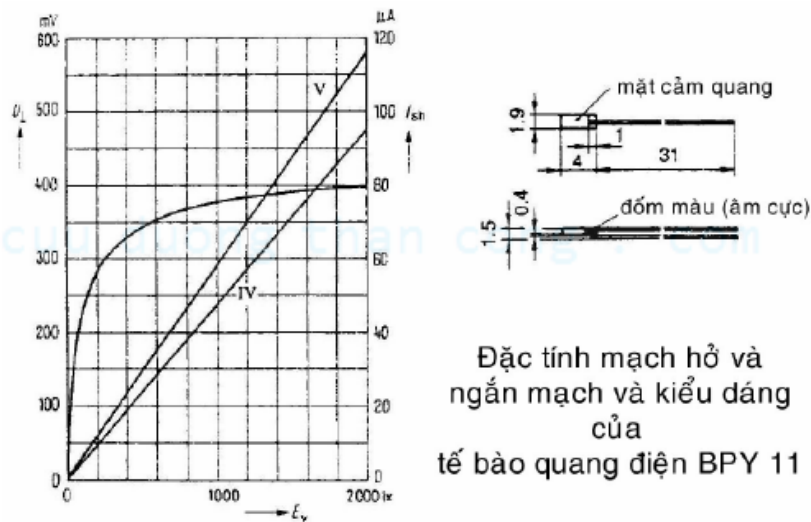
Có một mối quan hệ gần như tuyến tính giữa dòng ngắn mạch  $I_{sh}$  và cường độ sáng  $E_v$  ở các tế bào quang điện. Vì vậy  $I_{sh}$  tăng gần như tuyến tính với  $E_v$ . Ngoài ra còn có một mối quan hệ tuyến tính khác giữa trị tuyệt đối của  $I_{sh}$  và kích thước của vùng nhạy sáng  $A$  của tế bào quang điện. Ví dụ như các đặc tính ứng với các vùng nhạy sáng có  $A = 0.09 \text{ cm}^2$ ,  $A = 0.3 \text{ cm}^2$ ,  $A = 0.6 \text{ cm}^2$ ,  $A = 1.8 \text{ cm}^2$  được vẽ ở hình trang trước.

Độ nhạy sáng  $S$  (dòng đáp ứng) có thể được tính từ độ dốc của đặc tuyến dòng ngắn mạch. Nó thường được tính theo đơn vị  $\text{nA/lx}$ .

$$\text{Độ nhạy sáng} : S = \frac{\Delta I_{sh}}{\Delta E_v}$$

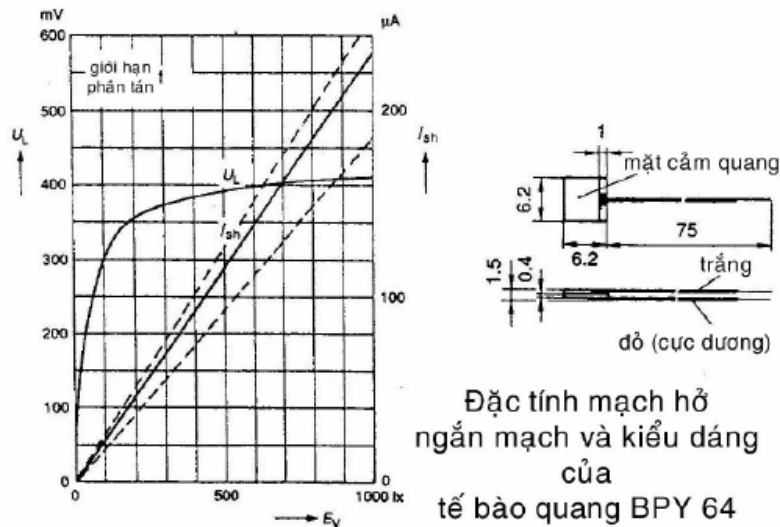
Đơn vị là  $\frac{\text{nA}}{\text{lx}}$

Diện tích vùng nhạy sáng càng lớn thì dòng ngắn mạch  $I_{sh}$  và độ nhạy sáng  $S$  càng cao. Loại BPY 11 và BPY 64 được chọn làm các ví dụ điển hình của tế bào quang điện.



Hình 2-16: Đặc tuyến mở mạch, ngắn mạch và kích thước của tế bào quang điện loại BPY 11. Hình vẽ trên trình bày đặc tính  $U_L = f(E_v)$  và  $I_{sh} = f(E_v)$  của kiểu BPY 11 được vẽ trên cùng một đồ thị. Với các đặc tính  $I_{sh}$ , sự phân loại nhóm cũng được cho với  $SIV \approx 47 \text{ nA/lx}$ ,  $SV \approx 56 \text{ nA/lx}$ .

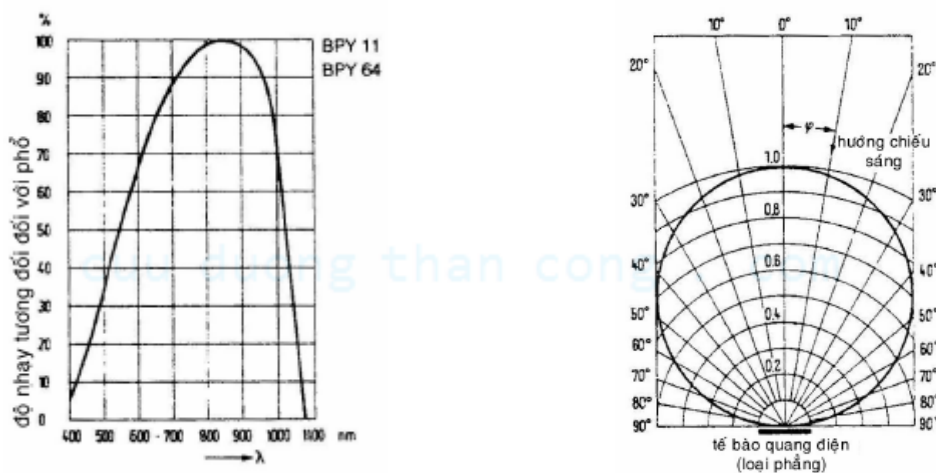
Hình sau trình bày đặc tính của kiểu BPY64. Ta thấy rằng với  $S \approx 230 \text{ nA/lx}$ , tế bào quang điện này có độ nhạy sáng gần gấp đôi kiểu BPY11.



Hình 2-17 : Đặc tuyến mở mạch và ngắn mạch và kích thước của tế bào quang điện loại BPY64  
Điện áp mạch hở và dòng ngắn mạch của tế bào quang điện cho biết sự phụ thuộc nhiệt độ mà được cho trong sổ tay là hệ số nhiệt độ. Ví dụ  $TC_{(U_L)} \approx -2.6 \text{ mV/K}$  và  $TC_{(I_{sh})} \approx +1.2\%/K$  ứng với kiểu BPY 11 và BPY 64.

Độ nhạy phổ và đặc tính định hướng cũng rất quan trọng trong các ứng dụng thực tế của tế bào quang điện. Độ nhạy phổ tương đối được cho ở hình dưới đây đối với kiểu BPY 11 và BPY 64. Ở đây, như với hầu hết các tế bào quang điện khác, giá trị cực đại là  $\lambda \approx 850 \text{ nm}$ , nghĩa là trong dải hồng ngoại.

Mối quan hệ giữa hướng bức xạ  $\varphi$  và dòng ngắn mạch  $I_{sh}$  có thể được xác định từ đặc tính chỉ hướng ở hình dưới đây. Ánh sáng chạm vào tế bào quang điện với góc càng phẳng thì dòng ngắn mạch càng nhỏ, với cùng một độ sáng.



Hình 2-18: Cảm nhận quang phổ tương đối và đặc tuyến chỉ thị  $I_{sh}=f(\varphi)$  của tế bào quang điện loại BPY11 và BPY64

Tế bào quang điện chuyển đổi năng lượng ánh sáng thành năng lượng điện. Nếu sử dụng sự chuyển đổi này trong thực tế, ta phải nối một điện trở tải  $R_L$  vào tế bào quang điện. Năng lượng lớn nhất có thể lấy từ nguồn áp khi  $R_L = R_i$ , nghĩa là năng lượng tương đương hiện có.

Điện trở trong  $R_i$  của tế bào quang điện có thể được xác định từ đặc tính mạch hở và đặc tính dòng ngắn mạch theo công thức:

$$R_i = \frac{U_l}{I_{Sh}} \text{ với } E_v = \text{const}$$

Ví dụ, như có thể thấy từ hai đặc tuyến của tế bào quang điện BPY 64, điện trở trong không phải là hằng số mà là một hàm của độ sáng  $E_v$ . Vì vậy với kiểu tế bào quang điện được đề cập thì:  $R_i \approx 13k\Omega$  ở  $E_v = 100lx$ ,  $R_i \approx 3.3k\Omega$  ở  $500lx$  và  $R_i \approx 1.8k\Omega$  ở  $1000lx$ . Vì vậy điện trở trong của tế bào quang điện giảm khi độ sáng tăng.

Tế bào quang điện được ứng dụng chủ yếu để đo độ sáng. Sẽ là một điều thuận lợi nếu có mối quan hệ thật tuyến tính giữa lượng ánh sáng và lượng điện sinh ra. Điều này có thể đạt được phần lớn nếu tế bào quang điện hoạt động với dòng tương ứng của điện trở tải, nghĩa là nếu  $R_L$  nhỏ hơn nhiều so với  $R_i$ . Khi  $R_L \ll R_i$ , thực tế sẽ xảy ra hiện tượng gần như ngắn mạch. Mối quan hệ tuyến tính muốn có giữa dòng quang điện và độ sáng khi đó sẽ đạt được, kể cả với độ sáng lớn.

Đặc tính và các trị số đặc tính của pin mặt trời:

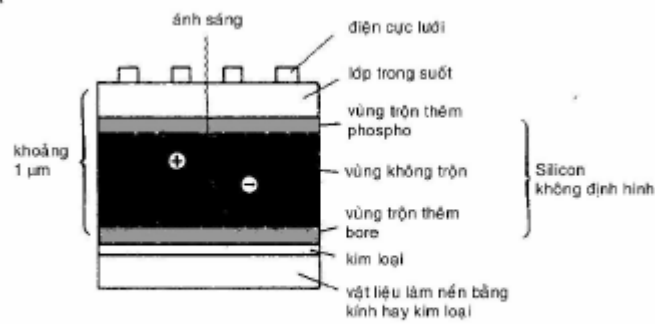
Tế bào quang điện có bề mặt nhạy sáng lớn ngày nay được gọi là "pin mặt trời". Tuy nhiên sự chuyển tiếp trong loại này là lưu chất. Trong khi tế bào quang điện được sử dụng chủ yếu vào các công việc đo lường thì ứng dụng chính của pin mặt trời là chuyển đổi năng lượng ánh sáng mặt trời thành năng lượng điện. Vấn đề năng lượng tương ứng tối đa của điện trở tải có thể vô cùng quan trọng trong việc đạt được hiệu suất càng cao càng tốt. Ngay cả khi sử dụng cả một đại lộ có thể có thì hiệu suất của pin mặt trời  $\eta \approx 15-18\%$  là quá thấp.

Nói theo ngôn ngữ kỹ thuật, pin mặt trời được cấu tạo theo cùng một nguyên lý với tế bào quang điện nên nó cũng làm việc theo cùng một nguyên lý như nhau. Để giảm giá thành, quá trình phát triển tập trung vào loại pin mặt trời sử dụng Silicon không định hình.

Để có được hiệu suất cao hơn, người ta nối nhiều pin lại với nhau để chuyển đổi ánh sáng sóng ngắn ở mặt trên và ánh sáng sóng dài ở mặt dưới của pin. Tuy nhiên điều hạn chế là vật liệu để sản xuất các pin mặt trời tinh thể Silicon không định hình dễ bị lão hóa.

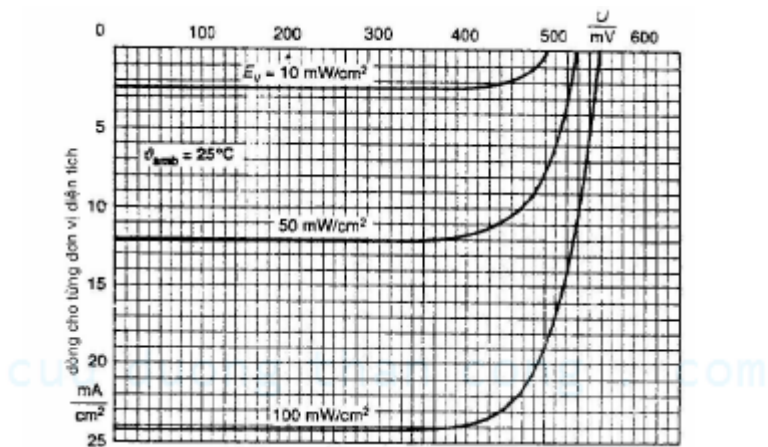
cuu duong than cong . com



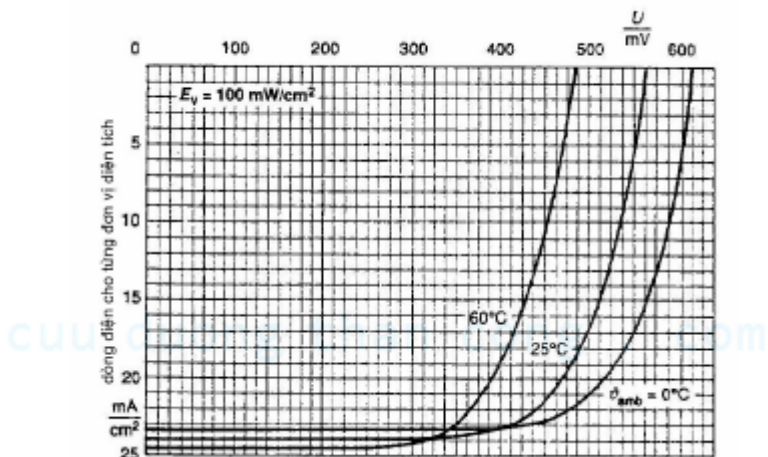


cấu tạo của pin mặt trời  
loại không định hình

Hình 2-19 mô tả cấu trúc của pin mặt trời tinh thể lỏng



Hình 2-20 dưới đây trình bày quan hệ giữa dòng ngắn mạch trên một đơn vị diện tích và điện áp mạch hở ứng với các độ sáng khác nhau.



Hình 2-21 Trình bày sự phụ thuộc vào nhiệt độ .

Những module mặt trời có cấu trúc đơn tinh thể được sản xuất trong công nghiệp với diện tích hoạt động  $0.4\text{m}^2$  sẽ tạo ra điện áp mạch hở là  $1.8\text{V}$ , có thể nạp cho pin  $1.2\text{V}$  với dòng  $3\text{A}$ . Ban đầu pin mặt trời có dạng thanh tròn nhưng ngày nay nó được chế tạo theo hình chữ nhật. Các kích cỡ thông thường của chúng là:

Chiều Dài	X	Chiều Rộng	Diện Tích
mm		mm	$\text{cm}^2$
100		100	100
50		100	50
25		100	25
20		100	20
50		50	25
25		50	12.5
20		50	10
10		50	5

Số liệu điển hình được cho như sau:

Vật liệu cơ bản: Silicon đa tinh thể (không kết tinh, hay không định hình)

Điện trở riêng:  $1-5\Omega$

Bề dày của pin:  $200-500\mu\text{m}$

Điện áp mạch hở  $U_{oc}$ :  $560\text{mV}$

Dòng ngắn mạch  $I_{sh}$ :  $25\text{mA}/\text{cm}^2$

Công suất ra cực đại:  $10.5\text{mW}/\text{cm}^2$

Pin mặt trời thường có màu xanh dương, tùy vào chế độ phủ. Điều này nhằm làm giảm hệ số phản xạ của bề mặt Silicon.

Điện áp của một module mặt trời có thể được làm tăng lên bằng cách nối nhiều pin mặt trời thành chuỗi, việc kết nối song song sẽ làm tăng dòng điện sinh ra.

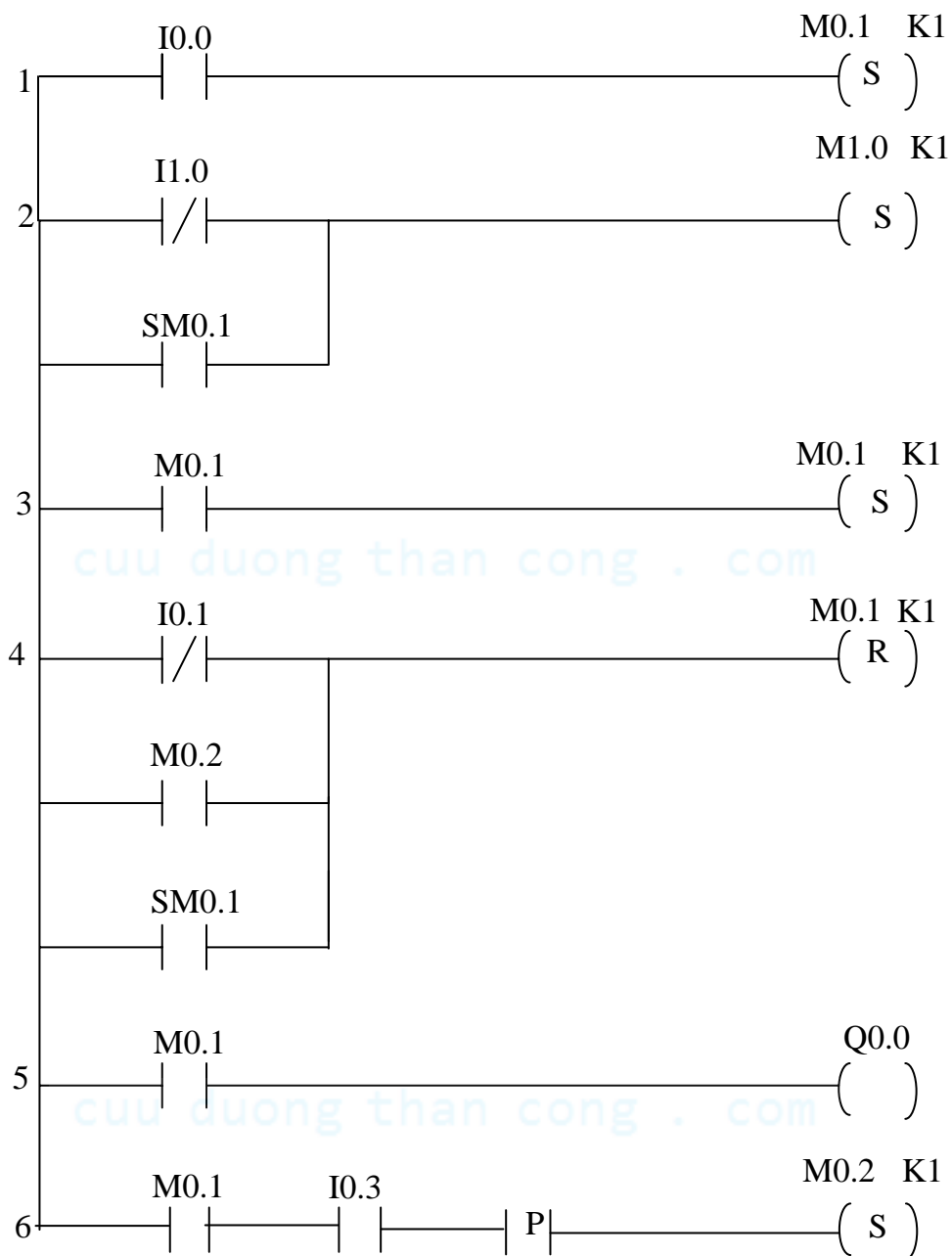
Mọi vệ tinh được phóng đi xa đều có các module pin mặt trời được mở rộng để cung cấp năng lượng cho chúng. Hiện giờ năng lượng cung cấp cho "kính thiên văn vũ trụ" đang được phát triển: nó có trên 500 ngàn tấm pin mặt trời trải trên một diện tích  $52\text{m}^2$ .

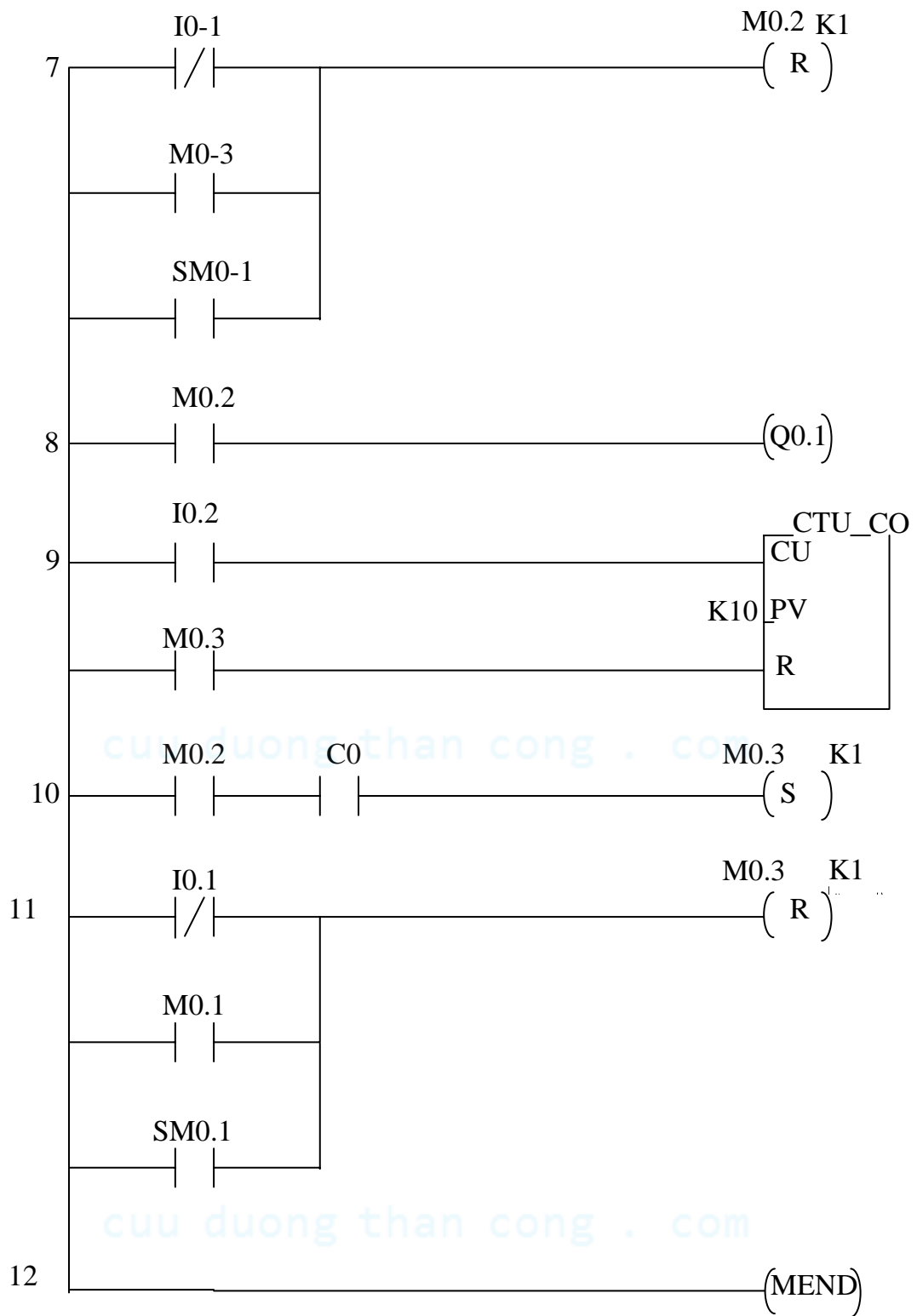
Pin mặt trời đang được sử dụng nhiều, làm nguồn cung cấp năng lượng cho các phao tiêu vô tuyến, hải đăng, các trạm phát sóng truyền thanh truyền hình (vệ tinh), các máy phát khẩn cấp... Vì các hệ thống này phải hoạt động cả trong vùng tối trong vũ trụ nên phải sử dụng bình ắc qui để tích trữ được năng lượng với pin mặt trời.



CHƯƠNG III  
ỨNG DỤNG PLC VÀ CẢM BIẾN ĐỂ ĐIỀU KHIỂN DÂY CHUYỀN ĐÓNG HỘP

III.1. Sơ đồ công tắc :





### III.2. Liệt kê lệnh :

#### NETWORK1

0	LD	IO.0		
2	S	M1.0		K1

#### NETWORK2

9	LDN	IO.1		
0		SM0.1		

13	R	M1.0		K1
----	---	------	--	----

#### NETWORK3

20	LD	M1.0		
22	S	M0.1		K1

#### NETWORK4

29	LDN	IO.1		
31	O	M0.2		
33	O	SM0.1		
35	R	M0.1		K1

#### NETWORK5

42	LD	M0.1		
44	=	Q0.0		

#### NETWORK6

46	LD	M0.1		
48	A	IO.3		

50		EU		
51		S	M0.2	K1

#### NETWORK7

58	LDN	IO.1		
60	O	M0.3		
62	O	SM0.1		
64	R	M0.2		K1

#### NETWORK8

71	LD	IO.2		
73	=	Q0.1		

#### NETWORK9

75	LD	IO.2		
77	LD	M0.3		
79	CTU	C0		K10

#### NETWORK10

85	LD	M0.2		
87	A	C0		

89	S	M0.3	K1
NETWORK1 1			
96	LDN	IO.1	
98	O	M0.1	
100	O	SM0.1	
102	R	M0.3	
NETWORK1 2			
109		MEND	

❖ **Mô tả các toán hạng :**

IO.0 : Nút khởi động Start .

IO.0 : Nút dừng Stop .

IO.2 : Cảm biến số lượng .

IO.3 : Cảm biến thùng .

Q0.0: Động cơ của băng chuyền thùng .

Q0.1: Động cơ của băng chuyền tảo .

### III.3. Mô tả hoạt động:

Khi ấn nút khởi động (Start) thì băng chuyền thùng vận hành. Để khi cảm biến nhận biết có thùng tới thì băng Chuyền dừng lại và băng chuyền tảo bắt đầu hoạt động để cho tảo vào thùng. Lúc này cảm biến đầu vào bộ đếm sẽ đếm, khi đếm đủ mười quả tảo thì băng chuyền, và băng chuyền thùng tiếp tục vận hành. Bộ đếm được đặt lại và quá trình vận hành được lặp lại cho đến khi ấn nút dừng (Stop).

## CHƯƠNG IV THI CÔNG MÔ HÌNH

Sau khi viết chương trình và kiểm tra, em thấy chương trình đã chạy tốt nên em đã tiến hành thi công mô hình thí nghiệm.

Trình tự tiến hành như sau:

- ◆ Chuẩn bị vật tư thiết bị.
- ◆ Tiến hành kết nối đi dây để hoàn thành mô hình thí nghiệm.

## KẾT LUẬN

Tuy thời gian có hạn hẹp, nhưng được sự hướng dẫn tận tình của thầy **Nguyễn Văn Mạnh** cùng với sự cố gắng của bản thân, em đã hoàn thành luận văn tốt nghiệp của mình đúng theo thời gian qui định.

Sau khi hoàn thành tập luận văn này, em cũng đã tìm hiểu và nắm vững hơn kiến thức về PLC, về cảm biến ánh sáng và ứng dụng thực tế của chúng.

Với thời gian có hạn, hơn nữa đề tài lại được làm độc lập bởi một sinh viên nên khó tránh khỏi những thiếu sót trong quá trình thi công mô hình và hoàn tất đề tài.

Thông qua đề tài này, ta thấy PLC được ứng dụng rất rộng rãi và đa dạng trong rất nhiều lĩnh vực sản xuất.

Cuối cùng, một lần nữa em xin gửi lời cảm ơn đến tất cả các Thầy, Cô của trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật đã dạy dỗ và cung cấp cho em nhiều kiến thức quý báu trong quá trình em theo học tại trường.

cuu duong than cong . com

ngày 23/02/2000.

Sinh viên thực hiện.

Phạm Vũ Tiếng.

cuu duong than cong . com

## TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Kỹ Thuật Điều Khiển Lập Trình (SPS-PLC) Ngô Quang Hà, Trần Văn Trọng \_ Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật.
2. Hướng Dẫn Sử Dụng Simatic Step 7-Micro/Dos \_ Trường Đại Học Sư Phạm Kỹ Thuật.
3. Tự Động Hóa Với S7-200 \_ NXB Nông Nghiệp Hà Nội.
4. Linh Kiện Quang Điện Tử Dương Minh Trí \_NXB Khoa Học Kỹ Thuật.
5. Electronics Couse II Componets And Basic Circuits In Micro-Electronics .

cuu duong than cong . com

cuu duong than cong . com