

BÀI 1: GIỚI THIỆU MỘT SỐ THIẾT BỊ SỬ DỤNG TRONG HỌC TẬP

I. VẠN NĂNG KẾ HIỂN THỊ SỐ

Vạn năng kế hiển thị số là một dụng cụ đa năng cho phép đo nhiều đại lượng vật lý như: điện áp, dòng điện cả một chiều và xoay chiều. Ngoài ra, nó có thể đo giá trị điện trở, tụ điện, kiểm tra diode,... Đặc điểm riêng biệt của thiết bị này là kết quả đo được hiển thị bằng một số cách chính xác, nhanh chóng, tiện lợi cho người sử dụng. Thiết bị được chế tạo thu gọn, dễ kiểm tra và vận hành một cách an toàn trong quá trình làm việc.



1. Giới thiệu các chức năng

- Núm xoay chức năng
Dùng để mở nguồn hoặc tắt nguồn của máy và lựa chọn các chức năng sau:

$$V \text{ --- } / V \sim / \text{Hz} / A \text{ --- } / \Omega / ^\circ\text{C} , ^\circ\text{F} / \text{---} \text{---} / \text{---} \text{---} / \text{---} \text{---}$$

- Chức năng tự động tắt nguồn
Để giảm công suất tiêu thụ, máy đo có thể tự động tắt nguồn sau 30 phút nếu như chúng ta không sử dụng các chức năng của máy mà không xoay các núm chức năng về vị trí OFF. Sau thời gian máy tự động tắt nguồn chúng ta có thể khởi động lại bằng cách nhấn bất kỳ nút nào hoặc xoay núm chức năng.
- Cảnh báo khi pin yếu
Nếu như Pin trong máy bị tiêu thụ còn xấp xỉ 7V, máy sẽ báo hiệu bằng cách hiện biểu tượng của Pin trên màn hình.
- Lựa chọn chức năng đo lường – SELECT
Khi núm SELECT được nhấn, chức năng sẽ thay đổi như sau:
 - Khi núm xoay ở vị trí: $A \text{ ---}$ chức năng đo sẽ thay đổi: $\text{---} \rightarrow \sim \rightarrow \text{---}$ (AC hoặc DC).
 - Khi núm xoay ở vị trí: $\text{---} \text{---} \text{---}$ chức năng đo sẽ thay đổi: $\text{---} \rightarrow \text{---} \rightarrow \text{---}$
 - Khi núm xoay ở vị trí $^\circ\text{C} \text{ } ^\circ\text{F}$, chức năng đo sẽ thay đổi: $^\circ\text{C} \rightarrow ^\circ\text{F} \rightarrow ^\circ\text{C}$.
- Δ MAX/MIN
Trong chức năng đo điện dung, nhấn vào nút Δ MAX/MIN để trừ phông nền. Trong chức năng đo dòng điện và điện áp, nhấn nút này để hiển thị giá trị MAX/MIN.
- Chức năng HOLD
Khi nhấn nút HOLD, màn hình sẽ hiển thị biểu tượng H . Dù cho tín hiệu vào có đổi nhưng giá trị hiển thị trên màn hình vẫn là giá trị tại thời điểm ta nhấn nút HOLD. Để hủy bỏ chức năng này ta nhấn vào nút HOLD một lần nữa.
- Relative Mode – Δ REL
- Chế độ cảnh báo khi đo dòng – ALARM

Máy đo sẽ phát ra tiếng beeps để cảnh báo cho người sử dụng biết về khả năng hỏng thiết bị đo khi đo dòng điện hoặc điện áp mà kết nối giữa máy đo và mạch điện không tốt.

2. Hướng dẫn đo các đại lượng cơ bản

a. Đo điện áp

Giai đo: 5 giai đo (DCV và ACV): 400mV-1000V

Cách đo:

- Cắm que thử màu đỏ vào lỗ cắm “VΩ” và que thử màu đen tới lỗ cắm “COM”.
- Xoay núm chọn thang đo tới vùng V~ (khi đo điện áp AC), V= (khi đo điện áp DC).
- Nối hai đầu còn lại của que đo tới mạch điện cần đo.
- Đọc giá trị hiển thị từ màn hình.

b. Tần số

Giai đo: 10Hz-10MHz (chỉ sử dụng đối với điện áp AC), tự động điều chỉnh giai đo.

Cách đo:

- Cắm que thử màu đỏ vào lỗ cắm “VΩ” và que thử màu đen tới lỗ cắm “COM”.
- Xoay núm chọn đến “Hz”.
- Nối hai đầu còn lại của que đo tới mạch điện cần đo.
- Đọc giá trị hiển thị từ màn hình.

c. Đo điện trở

Giai đo: có 6 giai đo: 600Ω - 60MΩ.

Cách đo:

- Cắm que thử màu đỏ vào lỗ cắm “VΩ” và que thử màu đen tới lỗ cắm “COM”.
- Xoay núm chọn đến khu vực có ký hiệu Ω và chọn giai đo tương ứng.
- Nối hai đầu que đo đến hai đầu điện trở.

d. Kiểm tra thông mạch

- Cắm que thử màu đỏ vào lỗ cắm “VΩ” và que thử màu đen tới lỗ cắm “COM”.
- Xoay núm chọn đến và  chọn biểu tượng  bằng cách nhấn nút SELECT.
- Nối hai đầu que đo vào mạch (vật dẫn) cần đo.
- Nếu mạch thông, ta sẽ nghe tiếng kêu từ loa cùng đèn LED đỏ phát sáng, và ngược lại.

e. Đo dòng điện DC (AC)

- Cắm que thử màu đỏ vào lỗ cắm “mAμA” (**Nếu đo dòng điện giữa giá trị 600mA với 20A phải cắm đầu màu đỏ vào lỗ cắm “20A”**) và que đo màu đen tới lỗ cắm “COM”.
- Xoay núm chọn thang đến vị trí μA hoặc mA hoặc A và lựa chọn điện áp DC hoặc AC bằng cách nhấn vào nút SELECT.
- Nối 2 đầu que đo NỐI TIẾP vào mạch điện cần đo.
- Đọc giá trị hiển thị trên màn hình.

f. Đo Diode

- Cắm que thử màu đỏ vào lỗ cắm “VΩ” và que thử màu đen tới lỗ cắm “COM”.
- Xoay núm chọn đến biểu tượng .
- Nhấn nút SELECT để lựa chọn biểu tượng diode .

- Cắm đầu đen của que đo vào cathode, đầu đỏ vào anode của diode.
 - Nếu màn hình hiển thị chữ “OL” thì diode còn tốt. Ngược lại thì diode bị hỏng.
- g. Đo tụ điện
- Cắm que thử màu đỏ vào lỗ cắm “VΩ” và que thử màu đen tới lỗ cắm “COM”.
 - Xoay núm chọn đến biểu tượng .
 - Áp que màu đỏ vào cực dương và que đen vào cực âm của tụ điện cần đo.
 - Đọc giá trị hiển thị trên màn hình.

II. VOM hiển thị kim

VOM hiển thị kim là một vạn năng kế hiển thị bằng kim, có thể đo lường các thông số như điện áp, dòng điện, điện trở, tụ điện....



- a. Đo điện áp DC
- Đặt núm xoay ở vùng đo DCV.
 - Chọn thang đo tương ứng, nếu ta không biết chính xác giá trị điện áp cần đo, thì phải bật thang đo có giá trị cao nhất, rồi giảm dần đến khi đọc rõ được trị số (thông thường ta nên chọn thang đo sao cho kim chỉ ở vị trí giữa là tốt nhất)
 - Đặt que đo màu đen vào điểm có điện thế nhỏ nhất (hoặc mass), que màu đỏ vào điểm có điện thế cần đo.
 - Đọc giá trị đo trên màn hình. Lưu ý phải đọc đúng thang đo mà ta đã chọn trước đó.
- b. Đo điện áp AC
- Đặt núm xoay ở vùng đo ACV.
 - Các bước tiếp theo tương tự như đo điện áp DC.
- c. Đo trị số điện trở
- Đặt núm chọn giai đo về vị trí đo Ω nhỏ nhất.
 - Chập hai đầu que đo và chỉnh núm tròn (Zero Ohm) cho kim về zero.
 - Chọn giai đo Ω tương ứng.
 - Đặt hai đầu que đo vào hai đầu điện trở.
 - Đọc giá trị đo được. Lưu ý cách đọc giá trị điện trở.
- Ví dụ: Giá trị đo được = thang đo (X1, X10, X100...), với X là số chỉ của kim.
- d. Đo dòng điện AC
- Đặt núm xoay ở vùng đo “ACV~”.
 - Chọn giai đo dòng điện AC thích hợp (thông thường chọn giai đo ở giá trị lớn nhất nếu ta không biết chính xác giá trị cần đo).
 - Nối hai que đo vào hai đầu mạch muốn đo.
 - Đọc giá trị đo tại vùng V.A.
- e. Đo dòng điện DC
- Đặt núm xoay ở vùng đo “DCA”.
 - Chọn giai đo thích hợp.

- Cắt mạch điện muốn đo dòng ra, rồi mắc nối tiếp hai đầu que đo vào mạch đã cắt, chú ý về cực tính của mạch đo.
 - Đọc giá trị đo được tại vùng đo V.A.
- f. Đo giá trị tụ điện
- Đặt núm xoay ở vùng đo C (μF).
 - Điều chỉnh điểm không giống như đo điện trở.
 - Nối đầu que đo màu đỏ vào cực dương của tụ, đầu que đo màu đen vào cực âm.
 - Sau một lúc, kim sẽ về vị trí cố định, đọc giá trị lớn nhất.
- g. Kiểm tra dòng đo của Transistor
- Đặt núm xoay ở vùng đo điện trở ($1\Omega\text{-}1\text{k}\Omega$).
 - Điều chỉnh điểm không.
 - Đối với transistor NPN: que màu đen cực thu (C), que màu đỏ đến cực phát (E).
 - Đối với transistor PNP: làm ngược lại transistor NPN.
 - Xác định dòng đo tại vùng ICEO.
- h. Đo dòng thuận và nghịch của Diode (bao gồm cả LED)
- Đặt núm xoay ở vùng đo điện trở
 - Điều chỉnh điểm không.
 - Nối que màu đen đến Anode, que màu đỏ đến Cathode nếu đo dòng thuận.
 - Ngược lại với dòng ngược.
 - Đọc giá trị dòng thuận và dòng ngược từ vùng LI.
 - Giá trị tại vùng LV suốt quá trình đo là điện áp thuận của Diode.

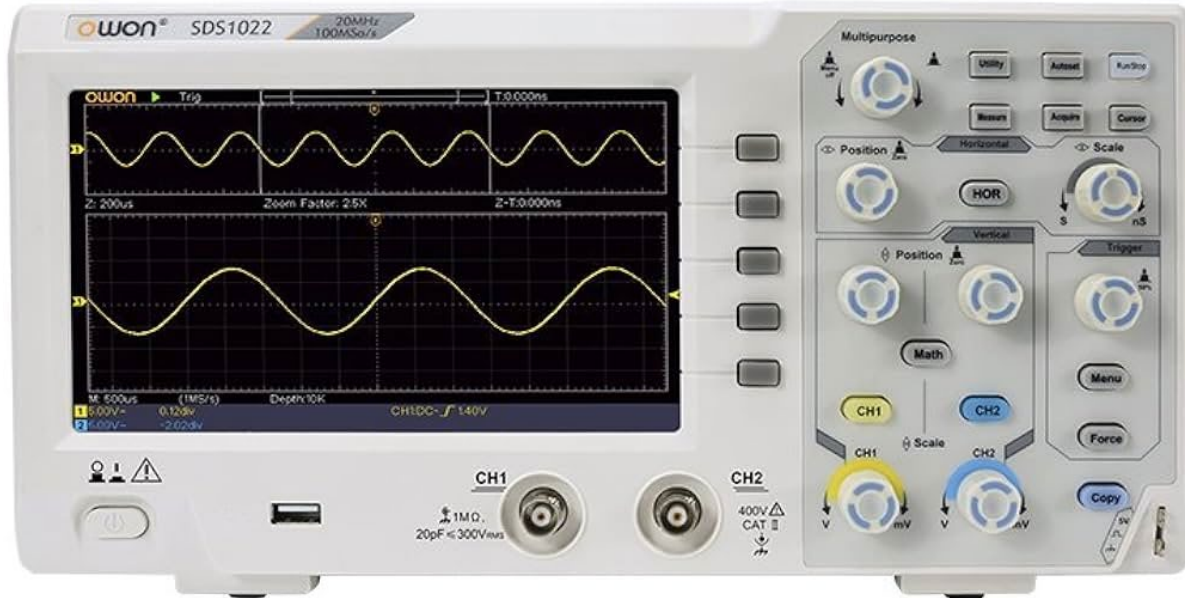
III. Dao động ký

Dao động ký là dụng cụ đa năng và đặc biệt thông dụng trong học tập và nghiên cứu. Sử dụng dao động ký có thể quan sát được dạng sóng, đo các trị số đỉnh của các dạng điện thế, đo chu kỳ tín hiệu, độ lệch pha giữa các tín hiệu...

Giới thiệu các chức năng

Dao động ký được sử dụng tại phòng thí nghiệm là dao động ký hai tia, có nghĩa là chúng ta có thể sử dụng để quan sát đồng thời hai tín hiệu.





Hình 1.1: Chú thích chức năng các thành phần trên máy dao động ký

a. Mạch đèn hình

- **POWER (30):** Đây là công tắc nguồn chính của dao động ký. Khi sử dụng ta nhấn vào công tắc này, đèn nguồn (32) sẽ sáng. Khi kết thúc quá trình đo lường ta cũng nhấn vào công tắc này để tắt nguồn của dao động ký.
- **INTENSITY CONTROL (31):** Điều chỉnh cường độ sáng của vết sáng hoặc hình dáng của tín hiệu. Khi vặn theo chiều kim đồng hồ thì độ sáng sẽ tăng; và ngược lại.
- **TRACE ROTATION (29):** Thông thường ta sử dụng để điều chỉnh độ nghiêng của vết sáng. Trong quá trình đo lường vết sáng có thể không thẳng hàng với trục Ox, ta dùng vít nhỏ chuyên dùng để điều chỉnh.
- **FOCUS (28):** Điều chỉnh độ nét của tia sáng.

b. Lệnh đọc

- **CH1(X) - (2):** Ngõ vào kênh 1.
- **CH2(Y) - (13):** Ngõ vào kênh 2.
- **AC-DC-GND (14):**
 - AC:** Chỉ đo tín hiệu AC, ngăn chặn thành phần DC của tín hiệu.
 - DC:** Đo cả thành phần AC và DC của tín hiệu.
 - GND:** Nối tín hiệu với đất, để xác định đường chuẩn 0V.
- **VOLTS/DIV (4) (10):** Giá trị biên độ tín hiệu trên một đơn vị chia theo trục đứng của màn hình, từ 5mV/DIV đến 5V/DIV với 10 cấp độ.
- **VARIABLE (5)(11):** Thay đổi độ cao của tín hiệu trong giới hạn 1/2.5 hay thấp hơn giá trị đặt bởi núm VOLTS/DIV. Khi đặt núm xoay ở vị trí CAL trị số sẽ được tính với giá trị đặt trên VOLTS/DIV.
- **POSITION (25)(27):** Nút điều chỉnh cho vị trí của tia sáng theo chiều dọc để dạng sóng dễ quan sát.

- **VERTICAL MODE (7):** Lựa chọn chế độ hiển thị:
 - CH1:** Chỉ hiển thị tín hiệu kênh A.
 - CH2:** Chỉ hiển thị tín hiệu kênh B.
 - DUAL:** Hiển thị cả kênh A và kênh B, thường sử dụng để so sánh hai tín hiệu.
 - ADD:** Hiển thị tổng đại số của hai kênh A và kênh B.
- c. Chức năng TRIGGERING
 - **TRIGGER SOURCE (23):** Có bốn vị trí lựa chọn nguồn tín hiệu cho việc nảy mạch quét ngang bên trong máy:
 - CH1(X-Y):** Khi công tắc VERT MODE (7) được chọn ở chế độ DUAL hoặc ADD, tín hiệu CH1 được lựa chọn là tín hiệu nảy mạch.
 - CH2:** Khi công tắc VERT MODE (7) được chọn ở chế độ DUAL hoặc ADD, tín hiệu CH2 được chọn là tín hiệu để nảy mạch.
 - ALT:** Khi công tắc VERT MODE (39) được chọn ở chế độ DUAL hoặc -ADD, SOURCE ở vị trí CH1 hoặc CH2, khi ta nhấn ALT nó sẽ lựa chọn thay thế CH1, CH2 làm tín hiệu nảy mạch quét ngang.
 - LINE:** Tín hiệu AC có tần số lưới được chọn là tín hiệu nảy mạch quét ngang.
 - EXT:** Nguồn tín hiệu bên ngoài được đưa vào ngõ EXTERNAL TRIGGER để làm tín hiệu nảy mạch quét ngang bên trong máy.
 - **COUPLING (24):** Chọn các chế độ kết nối giữa tín hiệu nguồn và mạch ngoài để nảy mạch quét ngang.
 - AC:** Kết nối AC.
 - LINE:** Tín hiệu bắt nguồn từ điện áp đường dây đầu vào (50/60 Hz) trở thành bộ kích hoạt.
 - TV-V/TV-H:** Thường sử dụng lấy tín hiệu đồng bộ từ Tivi. Chúng ta ít khi sử dụng chức năng này.
 - **LEVEL:** Để hiển thị dạng tín hiệu lặp lại và đặt điểm bắt đầu của dạng sóng.
 - **HOLDOFF (21):** Khi tín hiệu đo là dạng sóng phức tạp với tần số lặp lại nhiều lần, mà chức năng LEVEL không thể ổn định tín hiệu ta sử dụng HOLDOFF để làm dạng sóng ổn định và đứng yên hơn.
 - **PULL NORM TRIG (21)**
 - AUTO:** Được kích hoạt khi ấn vào. Đây là chế độ thường sử dụng vì bình thường mạch quét ngang được nảy bởi tín hiệu kênh A hoặc kênh B.
 - NORM:** Được kích hoạt khi kéo ra. Thường dùng để quan sát tín hiệu 50Hz trở xuống.
- d. Góc thời gian – TIME BASE
 - **TIME/DIV (15):** Giá trị của một ô trên trục ngang của màn hình.
 - **VAR SWEEP (22):** Khi nhấn vào nút này thời gian quét chậm hơn 2.5 lần giá trị của TIME/DIV. Khi không nhấn vào giá trị thời gian của tín hiệu sẽ tương ứng với TIME/DIV.
 - **POSITION (18):** Điều chỉnh tín hiệu giãn ra theo chiều ngang.
 - **PULL X 10 MAG (18):** Tín hiệu sẽ giãn ra 10 lần.
- e. Một số núm chỉnh chức năng khác

- **CAL (9):** Ngõ ra này cung cấp sóng vuông cân xứng tốt ở tần số 1kHz, 2Vp-p, cho việc cân chỉnh đầu đo, cân chỉnh máy và tính toán biên độ của tín hiệu quan sát.
- **GND (8):** Đầu nối đất là khung sắt của dao động ký.

IV. Máy phát sóng

Máy phát sóng là một thiết bị tạo ra tín hiệu SINE và VUÔNG chuẩn để thử, điều khiển và sửa chữa các mạch. Máy phát cho phép điều khiển tần số, biên độ và dạng tín hiệu để có thể kiểm tra hoạt động của mạch cần thử với các điều kiện khác nhau của tín hiệu.



- POWER SWITCH:** Công tắc nguồn của máy.
- LAMP:** Đèn nguồn của máy.
- RANGE SWITCH:** Sử dụng để lựa chọn tần số của máy phát.
- FREQUENCY:** Điều chỉnh tần số phát sóng.
- COARSE:** Thay đổi tần số dạng sóng ra trong giới hạn đã lựa chọn ở phần RANGE.
- FINE:** Điều chỉnh độ lớn của tần số.
- AMPL:** Điều chỉnh hệ số khuếch đại tín hiệu ra.
- DUTY AND INVERT**
 - Khi núm xoay không được kéo ra thì chức năng núm xoay là DUTY.
 - Điều chỉnh độ rộng xung, ở vị trí Cal thì độ rộng xung là 50/50.
 - Khi núm xoay được kéo ra thì chức năng núm xoay là INVERT.
 - Điều chỉnh độ rộng xung với dạng sóng ngược với ở chế độ DUTY.

V. Cách đọc một số linh kiện điện tử thông dụng

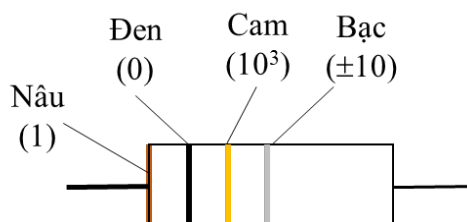
1. Cách đọc các trị số điện trở

Bảng quy ước về các màu của điện trở:

Màu	Vòng số 1 (số thứ nhất)	Vòng số 2 (số thứ 2)	Vòng số 3 (số thứ 3)	Vòng số 4 (sai số)
Đen	0	0	$\times 10^0$	
Nâu	1	1	$\times 10^1$	$\pm 1\%$
Đỏ	2	2	$\times 10^2$	$\pm 2\%$
Cam	3	3	$\times 10^3$	
Vàng	4	4	$\times 10^4$	
Xanh lá	5	5	$\times 10^5$	
Xanh dương	6	6	$\times 10^6$	
Tím	7	7	$\times 10^7$	
Xám	8	8	$\times 10^8$	

Trắng	9	9	$\times 10^9$	
Vàng kim			$\times 10^{-1}$	$\pm 5\%$
Bạc			$\times 10^{-2}$	$\pm 10\%$

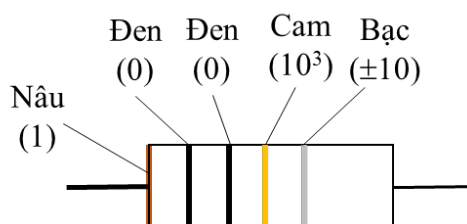
Trường hợp đặc biệt, nếu không có vòng số 4 (loại điện trở có 3 vòng thì sai số là $\pm 20\%$). Ví dụ cách đọc:



Giá trị điện trở = $10 \cdot 10^3 \pm 10 = 10^4 \pm 10$ hay **10kΩ ± 10Ω**

Hiện tại người ta thường sử dụng điện trở 5 vòng màu để tăng độ chính xác với cách đọc như sau:

- Vòng số 1: Số thứ nhất
- Vòng số 2: Số thứ hai
- Vòng số 3: Số thứ ba
- Vòng số 4: Bội số (10x)
- Vòng số 5: Sai số



Giá trị điện trở = $100 \cdot 10^3 \pm 10 = 10^5 \pm 10$ hay **100kΩ ± 10Ω**

Khi sản xuất người ta không thể sản xuất tất cả các loại điện trở mà chỉ sản xuất một số loại với trị số có tiêu chuẩn với vòng màu số 1 và 2 như sau:

10	12	15	18
22	27	33	39
43	47	51	56
68	75	82	91

Ví dụ: 1Ω, 10Ω, 100Ω, 1kΩ, 10kΩ, 100kΩ, 1MΩ, 4.7Ω, 470Ω, 4.7kΩ,...

2. Cách đọc các trị số tụ điện

Điện dung

Để đặc trưng cho khả năng tích trữ năng lượng điện của tụ điện, người ta đưa ra khái niệm điện dung của tụ điện. Điện dung càng cao thì khả năng tích trữ năng lượng của tụ điện càng lớn và ngược lại. Giá trị điện dung được đo bằng đơn vị Fara (ký hiệu: F). Giá trị F là rất lớn nên thông

thường các giá trị tụ chỉ đo bằng các giá trị nhỏ hơn như micro Fara (μF), nano Fara (nF) hay pico Fara (pF). Các đơn vị điện dung được quy đổi như sau:

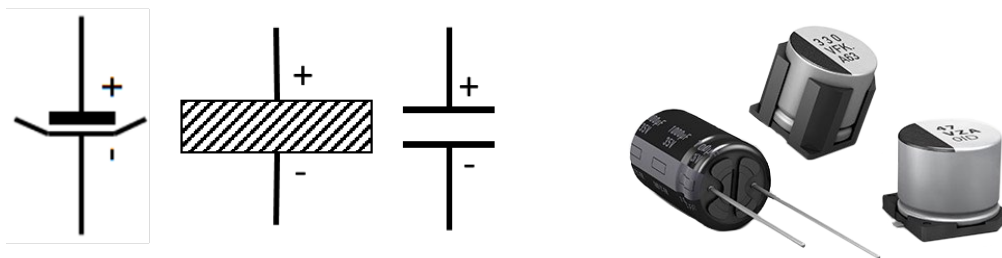
$$1\mu\text{F} = 10^{-6}\text{F} ; 1\text{nF} = 10^{-9}\text{F} ; 1\text{pF} = 10^{-12}\text{F}$$

Phân loại tụ điện

a. Tụ hóa

Tụ hóa thường có điện dung lớn từ $0.1\mu\text{F}$ đến $10.000\mu\text{F}$ là loại tụ có phân cực tính.

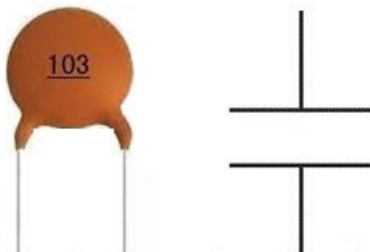
Chú ý: Cần lắp đúng cực tính của tụ, sao cho cực dương (+) của tụ nối với điểm có điện áp cao hơn ở cực âm (-). Lắp sai cực tính của tụ là lỗi khá phổ biến gây ra hiện tượng cháy, nổ trong quá trình thực hiện các bài thực hành.



Hình 1.2: Ký hiệu và hình dáng của tụ hóa

b. Tụ gốm

Tụ gốm có điện dung từ 1pF đến $1\mu\text{F}$ là loại tụ không có phân cực tính, điện áp làm việc đến vài trăm volt. Tụ gốm có nhiều dạng và cách ghi trị số điện dung khác nhau.



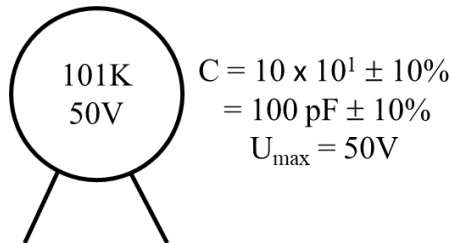
Hình 1.3: Hình dáng và ký hiệu của tụ gốm

Thông thường, điện dung của tụ gốm có đơn vị quy ước là pF và có cách đọc được quy định như trong bảng bên dưới:

Chữ số thứ nhất	Chữ số thứ hai	Chữ số thứ ba (bội số)	Sai số
0	0	$0 = \times 1$	$C = \pm 0,25 \text{ pF}$
1	1	$1 = \times 10$	$D = \pm 0,5 \text{ pF}$
2	2	$2 = \times 10^2$	$E = \pm 1 \text{ pF}$
3	3	$3 = \times 10^3$	$G = \pm 2\%$
4	4	$4 = \times 10^4$	$J = \pm 5\%$
5	5	$5 = \times 10^5$	$K = \pm 10\%$

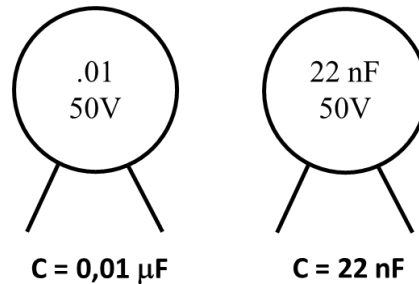
6	6	$6 = \times 10^6$	$L = \pm 15\%$
7	7	$7 = \times 10^7$	$M = \pm 20\%$
8	8	$8 = \times 10^8$	$N = \pm 30\%$
9	9	$9 = \times 10^9$	$Z = + 80\% / - 20\%$

Ví dụ:



Hình 1.4: Minh họa cách đọc trị số điện dung của tụ gốm

Ngoài ra, còn có một số loại tụ với cách ghi trị số điện dung khác nhau:

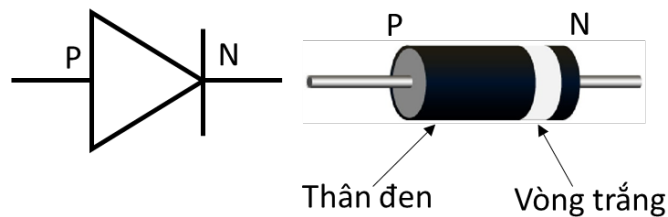


Các trị số điện dung tiêu chuẩn. Trị số điện dung theo tiêu chuẩn với số thứ nhất và số thứ hai như sau:

0-15-18-22-17-33-39-47-56-68-75-82

3. Cách đọc các trị số Diode

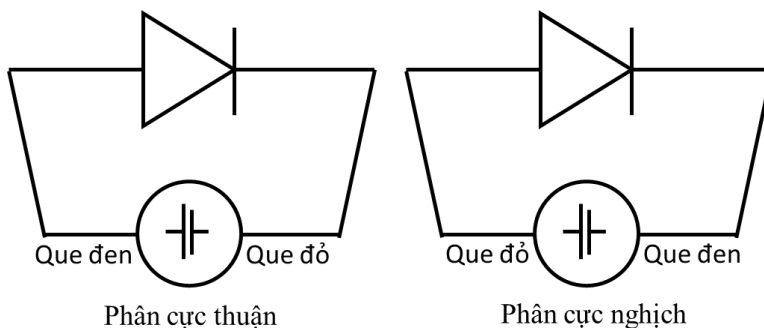
i. Hình dáng và ký hiệu



Hình 1.5: Ký hiệu và hình dạng thực tế của Diode

Cách thử Diode

Có thể sử dụng VOM ở thang đo $R \times 100$ xác định diode còn tốt hay đã hỏng. Sử dụng nguồn pin trong VOM để phân cực cho diode. Lưu ý: cực dương và âm của pin nối ra ngoài ngược đầu với dây đo của máy. Phân cực cho DIODE theo hình vẽ sau:



Hình 1.6: Minh họa cách thử diode bằng VOM

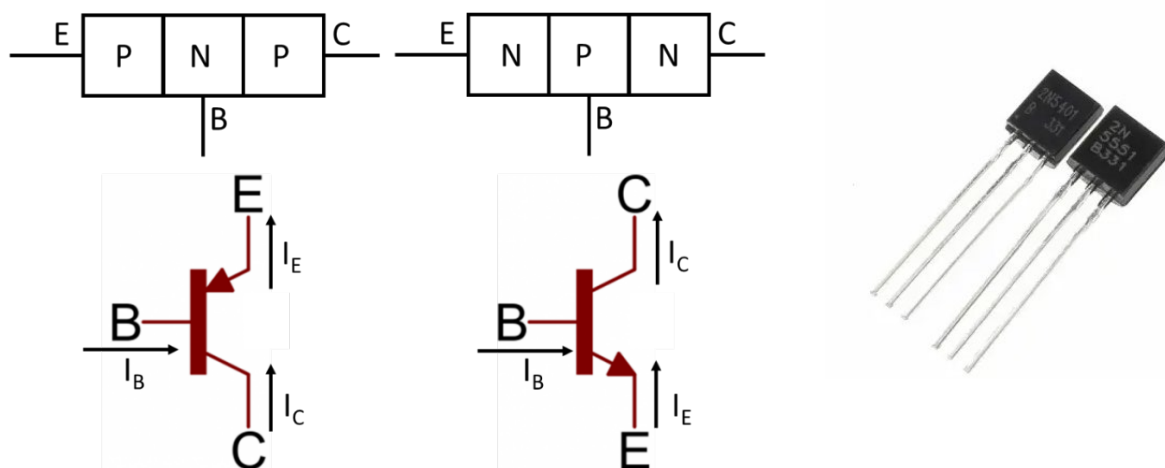
Kết quả thử diode được cho trong bảng sau đây:

Chất	Điện trở thuận	Điện trở nghịch
Si	Vài k Ω	Vô cực Ω
Ge	Vài trăm Ω	Vài trăm k Ω

Một diode có điện trở thuận và nghịch càng cách xa thì càng tốt. Một diode khi đo điện trở có điện trở thuận và điện trở nghịch đều bằng 0Ω là diode bị nối tắt, ngược lại nếu hai trị số bằng vô cực là diode bị đứt.

4. Cách đọc các trị số Transistor

Cấu tạo và ký hiệu của Transistor



Hình 1.7: Cấu tạo, ký hiệu của transistor PNP và NPN

Cách thử Transistor

a. Xác định loại Transistor dựa vào ký hiệu

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.

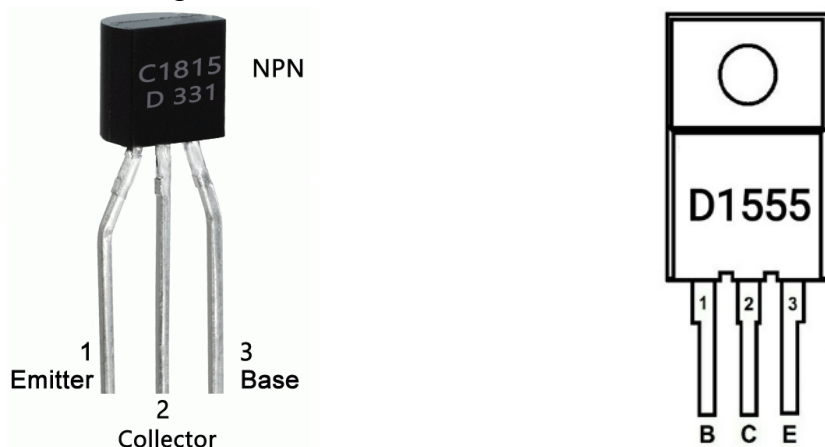
- Transistor Nhật Bản: thường ký hiệu là A..., B..., C..., D... ví dụ A564, B733, C828, D1555. Trong đó các Transistor ký hiệu là A và B là các Transistor thuận PNP, còn ký hiệu C và D là các Transistor ngược NPN. Các Transistor A và C thường có công

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 2N..., ví dụ 2N3055, 2N4073
- Transistor do Trung Quốc sản xuất: Bắt đầu bằng số 3, tiếp theo là hai chữ cái. Chữ cái thứ nhất cho biết loại Transistor: Chữ A và B là Transistor thuận PNP, chữ C và D là Transistor ngược NPN. Chữ thứ hai cho biết đặc điểm: X và P là transistor âm tần, A và G là Transistor cao tần. Các chữ số ở sau chỉ thứ tự sản phẩm: Ví dụ: 3CP25, 3AP20, ...

b. Cách xác định chân E, B, C của Transistor

Với các loại Transistor công suất nhỏ thì thứ tự chân C và chân B tùy theo Transistor của nước nào sản xuất, nhưng chân E luôn ở bên trái nếu ta để Transistor như Hình 1.8.



Hình 1.8: Ký hiệu các chân E, B, C của Transistor công suất nhỏ (trái) và Transistor công suất lớn (phải)

Nếu là Transistor do Nhật sản xuất, ví 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.

Với loại Transistor công suất lớn (như Hình 1.8), thì hầu hết có chung thứ tự chân là: bên trái là cực B, ở giữa là cực C và bên phải là cực E.

c. Xác định cực Transistor dựa vào đo đồng hồ VOM

Loại đồng hồ được sử dụng đo ở đây là loại đồng hồ VOM hiển thị kim, nếu sử dụng loại VOM hiển thị số thì có phần xác định các chân trên đồng hồ.

- Xác định chân B: Đặt đồng hồ VOM về thang đo điện trở $\times 1\Omega$ hay $\times 10\Omega$. Đặt 1 que đo cố định tại 1 chân, que còn lại đo 2 chân kia kim lên 2 lần bằng nhau. Chân có que cố định là chân B. Nếu que cố định tại chân B là que đen thì đó là Transistor NPN, que đỏ là Transistor PNP.
- Xác định chân C, E: Đặt đồng hồ ở thang đo $\times 1k\Omega$, đo giữa E và C hai lần đảo chiều que đo. Nếu Transistor là loại NPN, trong mỗi lần đo dùng ngón tay chạm từ chân có que đen về chân B. Trong lần đo kim lên nhiều hơn thì que đỏ ở chân nào thì chân đó là chân E.



Nếu Transistor là loại PNP, trong mỗi lần đo dùng ngón tay chạm từ chân có que đỏ về chân B, trong lần đo kim lên nhiều hơn thì que đen ở chân nào thì chân đó là chân E.