

Bản sơ thảo



Bài giảng

Cấu kiện Điện tử

GV: GVC-TS. Trần Anh Vũ

Khoa Điện tử

Trường Điện - Điện tử

ĐH BKHN

Office: C7-E814

Email: vu.trananh@hust.edu.vn

Phone: 0944639471

Thông tin chung về giảng viên

1995-
2000

**K40 -
HUST**



2000-
2005

HUST



2006-
2010

**KT Y Sinh
Tufts, USA**

2011-
2014

**KT Điện
UMass, USA**



2015-nay

**HUST
C7-E814**

**Vu.trananh at hust.edu.vn
0944639471**

Môn giảng dạy:
Cấu kiện điện tử
Kỹ thuật điện tử
Chẩn đoán hình ảnh
Phương pháp phân tích dữ
liệu y sinh
Quản lý trang thiết bị y tế

Website: lab.ibme.edu.vn

Thông tin chung về môn học

- Tên học phần: Cấu kiện điện tử
- Mã học phần: **ET2040**
- Khối lượng: **3(3-0-1-6)**
- Đối tượng: Sinh viên ngành Điện tử- Viễn thông
- Cần cho: Điện tử tương tự, Điện tử số, thiết kế mạch v.v.
- Đánh giá kết quả:
 - Quá trình (**30%**): Điểm danh, Quick test (4-5 bài)
 - Cuối kỳ (**70%**): Trắc nghiệm

Mục tiêu và chuẩn đầu ra

- **Mục tiêu:** Cung cấp cho sinh viên kiến thức về cấu tạo, nguyên lý, đặc tuyến, mô hình, tham số của: Diode bán dẫn, transistor lưỡng cực (BJT), transistor trường (FET), vi mạch, cấu kiện quang điện tử
- **Đóng góp và chuẩn đầu ra chương trình đào tạo:**
 - ✓ Sử dụng: khả năng áp dụng kiến thức cơ sở (toán, vật lý,...) để mô tả, tính toán, và mô phỏng các hệ thống điện tử, viễn thông; các quá trình và sản phẩm kỹ thuật trong lĩnh vực Điện tử - Viễn thông
 - ✓ Khả năng áp dụng kiến thức cơ sở lý thuyết mạch, trường điện từ, cấu kiện và linh kiện điện tử để nghiên cứu và phân tích các hệ thống điện tử, viễn thông, các quá trình và sản phẩm kỹ thuật trong lĩnh vực Điện tử- Viễn thông
 - ✓ Khả năng thử nghiệm, nghiên cứu, và khám phá tri thức

Cấu trúc học phần

- **Gồm các nội dung:**

- Chương 1: Giới thiệu tổng quan
- Chương 2: Chất bán dẫn và diode bán dẫn
- Chương 3: Transistor tiếp xúc lưỡng cực – BJT
- Chương 4: Transistor hiệu ứng trường – FET
- Chương 5: Vi mạch tương tự
- Chương 6: Vi mạch số
- Chương 7: Cấu kiện quang điện tử

- **Tài liệu chính**

- Slide do giảng viên cung cấp
- Giáo trình: Giáo trình cấu kiện điện tử (Nguyễn Đức Thuận)

Tài liệu tham khảo

- Giáo trình Cấu kiện điện tử, tập 1 (GS. Nguyễn Đức Thuận). Bản thảo
- Electronic Devices and Circuit Theory, 9th Ed. Robert Boylestad, Louis Nashelsky. Prentice Hall, 2005
- Introductory Electronic Devices and Circuit, 7th Ed. Robert T. Paynter. Prentice Hall, 2005
- Op-Amps and Linear Integrated Circuits, 4th Ed. Ramakant A. Gayakwad, Prentice Hall, 2000
- Digital Fundamentals, 9th Ed. Thomas L. Floyd. Prentice Hall, 2005

Bản



BÀI GIẢNG CẤU KIỆN ĐIỆN TỬ



CHƯƠNG 1

GIỚI THIỆU TỔNG QUAN

GV: GVC-TS. Trần Anh Vũ

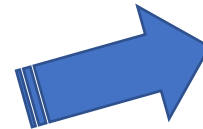
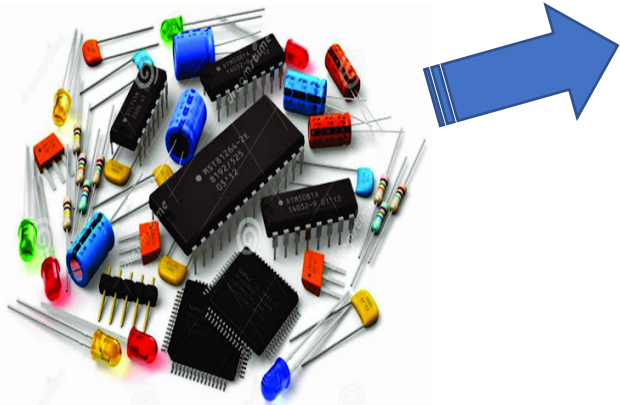
Khoa Điện tử

Trường Điện - Điện tử

Email: vu.trananh@hust.edu.vn

Cấu kiện điện tử là gì?

- Cấu kiện điện tử là các phần tử rời rạc hay tích hợp có thể được kết nối với nhau để tạo thành các mạch điện và thiết bị điện tử



Phân loại?

- Dựa trên ứng dụng:
 - **Thụ động**: Không có khả năng điều khiển, khuếch đại
 - **Tích cực**: có khả năng điều khiển dòng/áp, khuếch đại
- Dựa trên loại tín hiệu: **Tương tự** hay **số**
- Dựa trên đặc tuyến làm việc: **Tuyến tính** hay **phi tuyến**
- Dựa trên công nghệ: **Chân không**, **bán dẫn**, **vi mạch mật độ cực lớn...**
- Dựa trên chức năng: **Cảm biến** (sensor), **Khuếch đại** (Amplifier), **Chuyển đổi** (Converter/transducer), **Chấp hành** (actuator), **Thu phát** (transmitter/receiver), **bảo vệ** (protector),...

Để sử dụng cấu kiện, cần biết gì?

- Chức năng của cấu kiện và các mạch ứng dụng
- Thông số đặc trưng của linh kiện:
 - Vào/ra: trở kháng, điện áp, dòng điện, công suất, tần số...
 - Quan hệ vào-ra: hệ số truyền đạt, hàm truyền đạt, đặc tuyến truyền đạt...
 - Thông số khác: độ nhạy, độ chống nhiễu, độ trôi...
- Thông tin về vùng làm việc
 - Thông số khi hoạt động liên tục,
 - Giá trị cho phép ở chế độ xung
 - Các giá trị cực đại: không được phép vượt qua
- Thông tin phi điện: hình dáng, số chân, kiểu đóng vỏ, kích thước, khối lượng, vật liệu, tuổi thọ, dải nhiệt độ và độ ẩm cho phép...

Xu thế của lĩnh vực điện tử là gì?

→ Đáp ứng nhu cầu ngày càng cao và thay đổi liên tục

- Linh kiện:

- Tăng: độ chính xác, hiệu suất, độ tích hợp, công nghệ mới
- Giảm: kích thước, giá thành, độ phức tạp

- Mạch điện tử

- Vi mạch hoá \Rightarrow giảm kích thước, tăng độ chính xác, tin cậy
- Modul hoá \Rightarrow tiện sử dụng, tiện thay thế, tiện nâng cấp
- Chuyên biệt hoá \Rightarrow tối ưu cho từng ứng dụng

- Thiết bị điện tử:

- Tăng: thẩm mỹ, tính năng, tiện dụng, ứng dụng công nghệ và giải pháp mới
- Giảm: kích thước, khối lượng,

Mục đích môn học

- Để nắm được các “tế bào” tạo nên công nghiệp điện tử, cụ thể:
 - ✓ Biết các cấu kiện cơ bản
 - ✓ Biết các khái niệm chuyên ngành, các quy ước chung
 - ✓ Hiểu vai trò và ý nghĩa của các thông số kỹ thuật
 - ✓ Hiểu các nguyên lý gốc, cơ chế hoạt động nền tảng
 - ✓ Áp dụng để phân tích các mạch điện đơn giản
- Để có kiến thức cơ sở cho các môn tiếp theo
- Để tiến tới:
 - ✓ Tự tìm hiểu các linh kiện tổ hợp phức tạp
 - ✓ Tự phân tích được nguyên lý các mạch điện thực tế

Bản



BÀI GIẢNG CẤU KIỆN ĐIỆN TỬ



CHƯƠNG bổ sung

NHẮC LẠI MỘT SỐ KHÁI NIỆM

GV: GVC-TS. Trần Anh Vũ

Khoa Điện tử

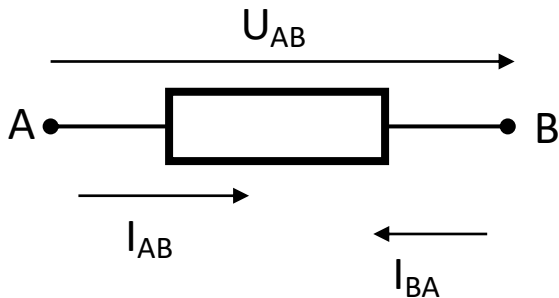
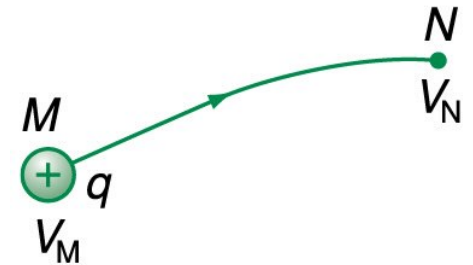
Trường Điện - Điện tử

Email: vu.trananh@hust.edu.vn

Điện thế/hiệu điện thế/ dòng điện

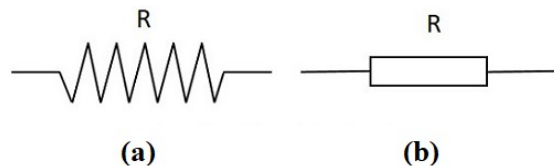
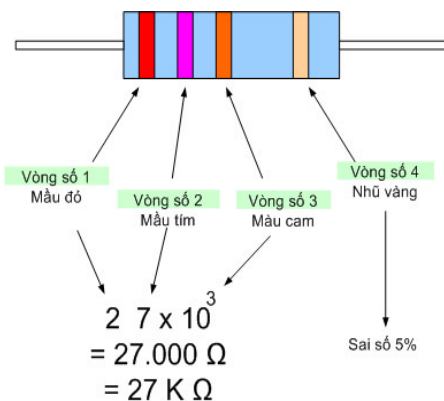
- Điện thế: là công di chuyển một điện tích từ 1 điểm ra xa vô cùng (mốc 0). V_M
- Hiệu điện thế: là công di chuyển một tích giữa 2 điểm $V_{MN} = V_M - V_N = -(V_N - V_M) = -V_{NM}$
- Dòng điện: là dòng chuyển dời có hướng của các hạt mang điện tích (quy ước là dòng điện tích dương)

$$U_{(A \rightarrow B)} = I_{(A \rightarrow B)} \cdot R = -I_{(B \rightarrow A)} \cdot R$$



Điện trở: R

- Trở kháng $Z_R = R$

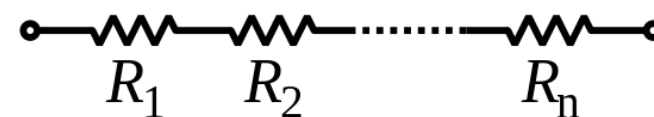


Band Color		Digit	Multiplier	Tolerance
Black	■	0	1	---
Brown	■	1	10	±1%
Red	■	2	100	±2%
Orange	■	3	1,000	±3%
Yellow	■	4	10,000	±4%
Green	■	5	100,000	---
Blue	■	6	1,000,000	---
Violet	■	7	10,000,000	---
Gray	■	8	100,000,000	---
White	□	9	---	---
Gold	■	---	0.1	±5%
Silver	■	---	0.01	±10%
None	---	---	---	±20%

- Liên hệ với dòng và áp: $u(t) = i(t) \cdot R$

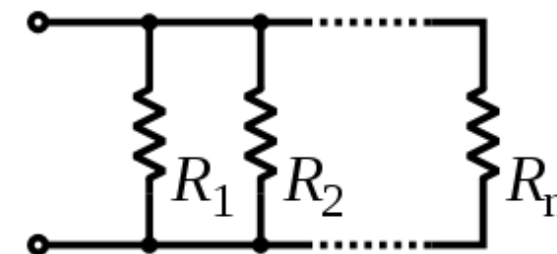
- Cách mắc:

- Nối tiếp



$$R = R_1 + R_2 + \dots + R_n$$

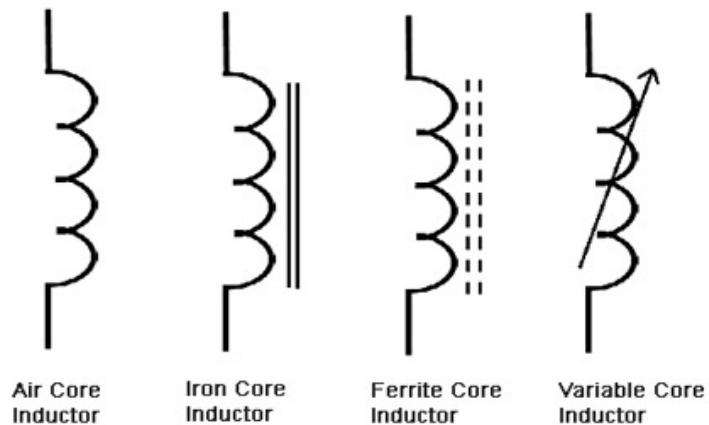
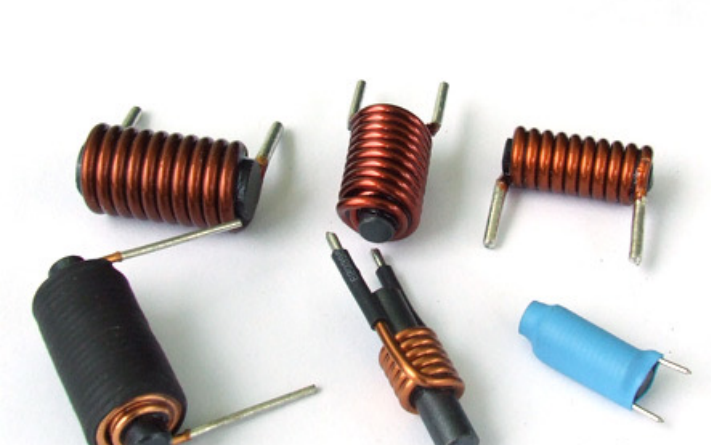
- Song song:



$$\frac{1}{R} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

Cuộn cảm: L

- Trở kháng $Z_L = j\omega L$

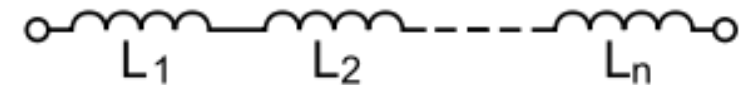


- Liên hệ với dòng và áp:

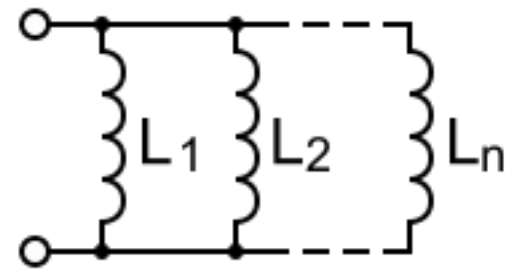
$$u(t) = L \cdot di(t)/dt$$

- Cách mắc:

- Nối tiếp



$$L = L_1 + L_2 + \dots + L_n$$

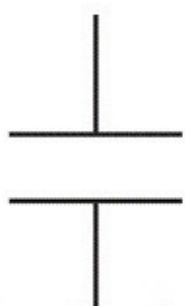


- Song song:

$$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \dots + \frac{1}{L_n}$$

Tụ điện: C

- Trở kháng $Z_C = 1/j\omega C$



ký hiệu tụ gốm



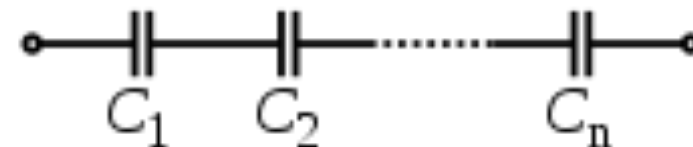
Tụ điện phân chân cắm

- Liên hệ với dòng và áp:

$$i(t) = C \cdot du(t)/dt$$

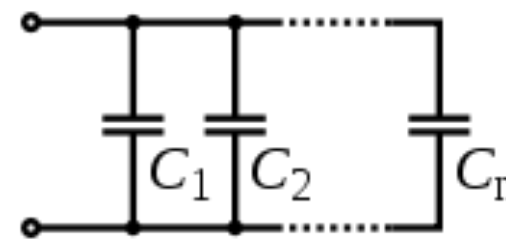
- Cách mắc:

- Nối tiếp



$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \dots + \frac{1}{C_n}$$

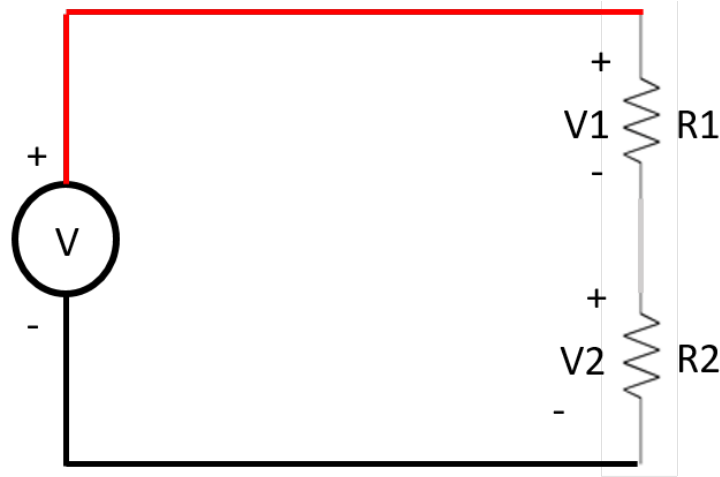
- Song song:



$$C = C_1 + C_2 + \dots + C_n$$

Phân áp (Voltage divider)/ phân dòng (Current divider)

- Phân áp



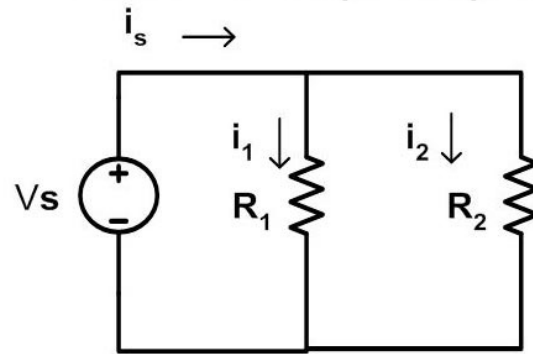
V1 is the voltage across R1:

$$V1 = \frac{R1}{R1 + R2} * V$$

V2 is the voltage across R2:

$$V2 = \frac{R2}{R1 + R2} * V$$

- Phân dòng



$$i_1 = \frac{R_2}{R_1 + R_2} i_s$$

$$i_2 = \frac{R_1}{R_1 + R_2} i_s$$

⚠ Lưu ý: Các công thức trên đúng cho các giá trị trở kháng (bao gồm Z_L và Z_C)

Giá trị trung bình và giá trị hiệu dụng

- Trị trung bình (Average)

$$I_{avg} = \frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} i(t) dt$$

$$U_{avg} = \frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} u(t) dt$$

☞ Trị trung bình của điện áp hình sin $u(t) = U_0 \sin \omega t$ là $U_{avg} = 0$

- Trị hiệu dụng (Root Mean Square -rms)

$$I_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} i^2(t) dt}$$

$$U_{rms} = \sqrt{\frac{1}{T_2 - T_1} \int_{T_1}^{T_2} u^2(t) dt}$$

☞ Trị hiệu dụng của điện áp hình sin $u(t) = U_0 \sin \omega t$ là $U_{rms} = U_0 / \sqrt{2}$

Bản

