

ỦY BAN NHÂN DÂN QUẬN 9
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ ĐÔNG SÀI GÒN

GIÁO TRÌNH

Tên mô đun: Điện tử ứng dụng

NGHỀ: ĐIỆN CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

(Ban hành kèm theo Quyết định số: 382b/QĐ-TCN ngày 09 tháng 8 năm 2019 của Hiệu trưởng Trường trung cấp nghề Đông Sài Gòn)



Quận 9, năm 2019

NỘI DUNG CHƯƠNG TRÌNH MÔ ĐUN ĐÀO TẠO

Mã số mô đun : MĐ 25

Thời gian mô đun : 60h

(Lý thuyết : 15 giờ ; Thực hành: 45 giờ)

I. VỊ TRÍ TÍNH CHẤT MÔ ĐUN:

- Vị trí của mô đun : Mô đun được bố trí sau khi học sinh học xong các môn học cơ bản chuyên môn như: Linh kiện tử, đo lường điện tử...
- Tính chất của mô đun : Là mô đun chuyên môn nghề bắt buộc.

II. MỤC TIÊU CỦA MÔ ĐUN:

Sau khi học xong mô đun này, học sinh có khả năng:

2.1. Về kiến thức:

- Phân tích được nguyên lý mạch ứng dụng cơ bản như: mạch nguồn một chiều, ổn áp, dao động và các mạch khuếch đại tổng hợp...

2.2. Về kỹ năng:

- Thiết kế được các mạch điện tử ứng dụng đơn giản.
- Lắp ráp được một số mạch điện ứng dụng cơ bản như : mạch nguồn một chiều, ổn áp, dao động và các mạch khuếch đại tổng hợp...
- Vẽ lại được các mạch điện thực tế chính xác, cân chỉnh một số mạch ứng dụng đạt yêu cầu kỹ thuật và an toàn, sửa chữa một số mạch ứng dụng cơ bản.
- Kiểm tra, thay thế các mạch điện tử đơn giản đúng yêu cầu kỹ thuật.

2.3. Về thái độ:

Rèn luyện cho học sinh thái độ nghiêm túc, cẩn thận, chính xác trong học tập và thực hiện công việc.

III. NỘI DUNG MÔ ĐUN:

STT	Tên các bài trong Mô đun	Thời gian			
		Tăng số	Lý thuyết	Thực hành	Kiểm tra
1	Mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ dùng Tranzito BJT	10	3	7	
2	Mạch khuếch đại tín hiệu nhỏ dùng Tranzito trường FET	10	3	7	
3	Mạch ghép Tranzito-hồi tiếp	10	3	6	1
4	Mạch khuếch đại công suất	10	2	7	1
5	Mạch dao động	10	2	8	
6	Mạch ổn áp	10	2	8	
	Cộng	60	15	43	2

* Ghi chú: Thời gian kiểm tra được tích hợp giữa lý thuyết với thực hành được tính vào giờ thực hành.

IV. ĐIỀU KIỆN THỰC HIỆN MÔ ĐUN :

4.1. Vật liệu:

- Các vật liệu linh kiện thụ động: các loại tụ điện, các loại điện trở, các loại cuộn cảm, các loại biến áp, biến áp trung tần các loại, dao động thạch anh, dây nối
- Các linh kiện tích cực: các loại đi ốt, các loại BJT, FET, SCR, các loại IC.
- Bo mạch các khối: nguồn, khuếch đại, dao động...
- Bảng mạch in, thiếc hàn, nhựa thông, cồn công nghiệp, hóa chất ăn mòn mạch in, hóa chất tẩy rửa, rửa lau...

4.2. Dụng cụ và trang thiết bị:

- Mỏ hàn
- Máy đo VOM, DVOM
- Bộ dụng cụ cầm tay nghề điện tử
- Bộ nguồn một chiều điều chỉnh được
- Các biến áp xoay chiều công suất nhỏ
- Bồn tẩy rửa , ăn mòn mạch in, tủ sấy mạch in
- Bộ pa nen chân cắm

4.3. Học liệu:

- Tài liệu hướng dẫn mô đun
- Giáo trình học tập
- Sơ đồ mạch điện nguyên lý
- Phiếu kiểm tra.

4.4. Nguồn lực khác:

- Phòng học, xưởng thực hành có đủ ánh sáng, hệ thống thông gió đúng tiêu chuẩn
- Sơ đồ mô phỏng phương pháp sửa chữa mạch điện
- Máy hiện sóng, máy phát sóng chuẩn
- Máy chiếu overhead
- Projector

V. PHƯƠNG PHÁP VÀ NỘI DUNG ĐÁNH GIÁ

5.1. Nội dung đánh giá:

Áp dụng hình thức kiểm tra giữa lý thuyết với thực hành. Các nội dung trọng tâm cần kiểm tra là:

- Tác dụng, cấu tạo, nguyên lý hoạt động của các linh kiện điện tử.
- Nhận dạng, đo kiểm tra, đọc các tham số của các linh kiện điện tử.
- Vẽ, phân tích sơ đồ các mạch khuếch đại ứng dụng dùng BJT và FET, mạch dao động, mạch nguồn ổn áp.
- Lắp ráp, cân chỉnh, đo các thông số của các mạch điện tử cơ bản.

- Xác định các hư hỏng, tìm nguyên nhân gây ra hư hỏng và sửa chữa khắc phục.

5.2. Kiểm tra đánh giá trước khi thực hiện mô đun :

Được đánh giá qua bài viết, kiểm tra vấn đáp hoặc trắc nghiệm, tự luận, thực hành

5.3. Kiểm tra đánh giá trong khi thực hiện mô đun:

Được đánh giá qua bài viết, kiểm tra vấn đáp hoặc trắc nghiệm, tự luận, thực hành trong quá trình thực hiện các bài học có trong mô-đun về kiến thức, kỹ năng và thái độ. Yêu cầu phải đạt được các mục tiêu của từng bài học có trong mô-đun.

5.4. Kiểm tra sau khi kết thúc mô đun:

** Về kiến thức:*

Được đánh giá qua bài viết, kiểm tra vấn đáp trực tiếp hoặc trắc nghiệm tự luận đạt các yêu cầu sau:

- Nắm được khái niệm chung về các mạch điện tử
- Nguyên lý hoạt động của các mạch điện tử

** Về kỹ năng:*

Được đánh giá bằng kiểm tra trực tiếp, qua quá trình thực hành, đạt các yêu cầu sau:

- Sử dụng và điều chỉnh các thiết bị đo
- Đọc và phân tích sơ đồ các mạch điện tử
- Chẩn đoán, kiểm tra, xác định, sửa chữa thay thế các linh kiện điện trong mạch điện tử .

** Về thái độ:*

Được đánh giá trong quá trình học tập, đạt các yêu cầu:

- Tuân thủ theo quy trình hướng dẫn
- Nghiêm túc, cẩn thận, kiên trì thực hiện công việc một cách có khoa học

VI. HƯỚNG DẪN THỰC HIỆN MÔ ĐUN

6.1. Phạm vi áp dụng chương trình:

- Chương trình mô đun được sử dụng để giảng dạy cho trình độ trung cấp nghề và trình độ cao đẳng nghề.

6.2. Hướng dẫn một số điểm chính về phương pháp giảng dạy mô đun:

- Trước khi giảng dạy, giáo viên cần căn cứ vào nội dung của từng bài học để chuẩn bị đầy đủ các điều kiện cần thiết nhằm đảm bảo chất lượng giảng dạy.
- Nên áp dụng phương pháp đàm thoại để học sinh dễ hiểu và dễ nhớ.
- Bố trí thời gian thực hiện bài tập, nhận dạng các loại linh kiện, thao tác lắp ráp, cân chỉnh mạch điện, hướng dẫn và sửa sai tại chỗ cho học sinh.
- Cần có các bảng tra cứu chân linh kiện (Đi ốt, Tranzito BJT, FET, SCR...) đi kèm với các sơ đồ bản vẽ lớn để học sinh dễ quan sát.
- Hoạt động học tập và đánh giá nên theo từng bài tập để phát triển kỹ năng.

6.3. Những trọng tâm chương trình cần chú ý:

- Cấu tạo, nguyên lý, cách đọc, đo các tham số của từng loại linh kiện điện tử.
- Phân biệt rõ sự khác nhau cơ bản giữa các mạch điện tử có cấu trúc gần giống nhau trong chương trình đào tạo.
- Phân biệt các dạng mạch, dạng tín hiệu đầu ra và phạm vi áp dụng.
- Tính toán một số mạch chỉnh lưu, mạch khuếch đại, dao động, xen tín hiệu đơn giản.
- Lắp ráp, cân chỉnh, vận hành, đo đặc thông số các mạch điện tử cơ bản (mạch khuếch đại, dao động, xen, chỉnh lưu, ổn áp...).

TaiLieu.vn

MỤC LỤC

MỤC LỤC.....	1
BÀI 1.....	1
MẠCH KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU NHỎ DÙNG TRANSISTOR.....	1
1. Khái niệm.....	1
1.1 Khái niệm về tín hiệu.....	1
1.2 Các dạng tín hiệu.....	1
2. Mạch mắc theo kiểu EC, BC, CC.....	1
2.1 Mạch mắc theo kiểu EC (kiểu Echung).....	1
A. LÝ THUYẾT.....	1
B. THỰC HÀNH.....	1
2.2 Mạch mắc theo kiểu B chung (B-C):.....	1
A. LÝ THUYẾT.....	1
B. THỰC HÀNH.....	1
2.3 Mạch mắc theo kiểu C chung (C-C):.....	1
A. LÝ THUYẾT.....	1
B. THỰC HÀNH.....	1
D. ĐÁNH GIÁ KẾT QUẢ: (tính theo thang điểm 10).....	1
BÀI 2.....	1
MẠCH KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU NHỎ DÙNG FET.....	1
A. LÝ THUYẾT.....	1
1. Mạch khuếch đại cực nguồn chung.....	1
1.1 Mạch điện cơ bản.....	1
1.2 Mạch điện tương đương.....	1
1.3 Các thông số cơ bản.....	1
2. Mạch khuếch đại cực máng chung.....	1
2.1 Mạch điện cơ bản.....	1
2.2 Mạch điện tương đương.....	1
2.3 Các thông số cơ bản.....	1
3. Mạch khuếch đại cực công chung.....	1
3.1 Mạch điện cơ bản.....	1

3.2 Mạch điện tương đương.....	1
3.3 Các thông số cơ bản.....	1
B. THỰC HÀNH.....	1
BÀI 3.....	1
MẠCH GHÉP TRANSISTOR.....	1
1. Mạch ghép cascode.....	1
A – LÝ THUYẾT.....	1
1.1 Mạch điện.....	1
1.2 Nguyên lý hoạt động.....	1
1.3 Đặc điểm và ứng dụng.....	1
B- THỰC HÀNH.....	1
2. Mạch Khuếch đại vi sai.....	1
A – LÝ THUYẾT.....	1
2.1 Mạch điện.....	1
2.2 Nguyên lý hoạt động.....	1
2.3 Đặc điểm và mạch ứng dụng.....	1
B- THỰC HÀNH.....	1
2.4 Lắp mạch khuếch đại Visai.....	1
3. Mạch khuếch đại Dalington.....	1
A- LÝ THUYẾT.....	1
3.1 Mạch điện.....	1
3.2 Nguyên lý hoạt động.....	1
3.3 Đặc điểm và ứng dụng.....	1
B- THỰC HÀNH.....	1
3.4 Lắp mạch khuếch đại dalington.....	1
4. Mạch khuếch đại hồi tiếp, trở kháng vào, ra của mạch khuếch đại.....	1
A- LÝ THUYẾT.....	1
4.1 Hồi tiếp.....	1
4.2 Trở kháng vào và ra của mạch khuếch đại hồi tiếp.....	1
B- THỰC HÀNH.....	1
4.3 Lắp mạch khuếch đại hồi tiếp.....	1
Lắp mạch khuếch đại tổng hợp.....	1
B- THỰC HÀNH.....	1

5.1. Lắp mạch khuếch đại đa tầng ghép RC.....	1
Bài 4 : MẠCH KHUẾCH ĐẠI CÔNG SUẤT.....	1
A- LÝ THUYẾT.....	1
1. Khái niệm.....	1
1.1 Khái niệm mạch khuếch đại công suất.....	1
1.2 Đặc điểm phân loại mạch khuếch đại công suất.....	1
2. Khuếch đại công suất loại A.....	1
2.1 Khảo sát đặc tính của mạch.....	1
2.2 Mạch khuếch đại công suất loại A dùng biến áp.....	1
3.2 Các dạng mạch khuếch đại công suất loại B.....	1
4. Mạch khuếch đại công suất dung Mosfet.....	1
4.1 Mạch điện.....	1
4.2 Đặc tính kỹ thuật.....	1
B- THỰC HÀNH.....	1
5. Lắp các mạch khuếch đại.....	1
BÀI 5.....	1
MẠCH DAO ĐỘNG.....	1
A- LÝ THUYẾT.....	1
1. Khái niệm.....	1
1.1. Sơ đồ khối.....	1
1.2. Điều kiện của các mạch tạo dao động điều hoà.....	1
1.3. Đặc điểm của dao động điều hòa.....	1
1.4. Phân loại.....	1
2. MẠCH DAO ĐỘNG DỊCH PHA.....	1
Cấu trúc của mạch.....	1
2.1. Mạch dao động dịch pha dùng TRANZITO.....	1
2.3. Mạch dao động dịch pha dùng khuếch đại thuật toán.....	1
B. THỰC HÀNH.....	1
3. Mạch dao động ba điểm.....	1
3.1. Mạch dao động ba điểm điện dung.....	1
B- THỰC HÀNH:.....	1
Mạch dao động ba điểm điện cảm.....	1
A- LÝ THUYẾT.....	1

B- THỰC HÀNH:	1
4. Mạch dao động thạch anh	1
A. LÝ THUYẾT	1
4.1. Giới thiệu mạch dao động dùng thạch anh	1
Mạch dao động dùng thạch anh với tần số cộng hưởng nối tiếp	1
Mạch dao động dùng thạch anh với tần số cộng hưởng song song	1
4.2. Mạch dao động dùng thạch anh với mạch khuếch đại thuật toán	1
B- THỰC HÀNH:	1
Bài 6: MẠCH ỔN ÁP	1
A- LÝ THUYẾT	1
1. Khái niệm:	1
1.1 Khái niệm ổn áp	1
1.2 Thông số kỹ thuật của mạch ổn áp	1
1.3. Phân loại mạch ổn áp	1
2. Mạch ổn áp tham số	1
2.1. Mạch ổn áp tham số dùng diode zener	1
2.2 Mạch ổn áp tham số dùng transistor	1
B- THỰC HÀNH	1
2.3 Lắp mạch ổn áp tham số	1
3. Mạch ổn áp có hồi tiếp	1
A- LÝ THUYẾT	1
3.1 Các thành phần cơ bản của mạch ổn áp	1
3.2 Mạch ổn áp kiểu bù	1
3.3 Mạch ổn áp kiểu xung	1
B- THỰC HÀNH	1
3.4 Lắp mạch ổn áp có hồi tiếp	1
TÀI LIỆU THAM KHẢO	1

TaiLieu.vn

MẠCH KHUẾCH ĐẠI TÍN HIỆU NHỎ DÙNG TRANSISTOR

Giới thiệu

Một đặc điểm nổi bật của cấu tạo tranzito là tính khuếch đại tín hiệu. Trong trường hợp lắp mạch loại cực E chung (E-C), với một tín hiệu có biên độ điện áp nhỏ đặt vào cực base B, ta cũng có thể nhận được tín hiệu có biên độ điện áp rất lớn tại cực collector C. Tùy theo hệ số khuếch đại của tranzito, ta có thể nhận được tín hiệu lớn gấp hàng chục, thậm chí hàng trăm lần tín hiệu ban đầu.

Nghiên cứu các mạch khuếch đại là nhiệm vụ quan trọng của người thợ sửa chữa điện tử trong kiểm tra, thay thế các linh kiện và mạch điện tử trong thực tế.

Mục tiêu

Học xong bài học này, học viên có năng lực:

- + Phân tích được nguyên lý làm việc của các mạch mắc transistor cơ bản
- + Phân biệt ngõ vào và ngõ ra tín hiệu trên sơ đồ mạch điện, thực tế theo các tiêu chuẩn mạch điện.
- + Kiểm tra chế độ làm việc của tranzitor theo sơ đồ thiết kế.
- + Thiết kế các mạch khuếch đại dùng tranzitor đơn giản theo yêu cầu kỹ thuật.

1. Khái niệm

1.1 Khái niệm về tín hiệu

Tín hiệu là sự biến đổi của một hay nhiều thông số của một quá trình vật lý nào đó theo qui luật của tin tức. Trong phạm vi hẹp của mạch điện, tín hiệu là hiệu thế hoặc dòng điện. Tín hiệu có thể có trị không đổi, ví dụ hiệu thế của một pin, accu; có thể có trị số thay đổi theo thời gian, ví dụ dòng điện đặc trưng cho âm thanh, hình ảnh. . . . Tín hiệu cho vào một mạch được gọi là tín hiệu vào hay kích thích và tín hiệu nhận được ở ngõ ra của mạch là tín hiệu ra hay đáp ứng.

Người ta dùng các hàm theo thời gian để mô tả tín hiệu và đường biểu diễn của chúng trên hệ trục biên độ - thời gian được gọi là dạng sóng. Dưới đây là một số hàm và dạng sóng của một số tín hiệu phổ biến.

1.2 Các dạng tín hiệu

Về dạng sóng ta có tín hiệu sin, vuông, xung, răng cưa, v.v..

Về tần số là tín hiệu hạ tần, âm tần (AF), cao tần (HF), siêu cao tần (VHF), cực cao tần (UHF), v.v., hoặc đôi khi phát biểu theo bước sóng: sóng rất dài (VLF), sóng dài (LW), sóng trung bình (MW), sóng ngắn (SW), sóng centimet, sóng milimet, sóng vi ba, sóng nanomet, v.v..

Về sự liên tục gồm có tín hiệu liên tục (continuous) và gián đoạn (không liên tục) (discontinuous). Liên tục hay gián đoạn là xét về biên độ hoặc thời gian.

Về dạng sóng hay sự liên tục, người ta còn phân ra tín hiệu tương tự (analog) hay liên tục thời gian (continuous_time) và tín hiệu số (digital) hay rời rạc thời gian (discrete-time). Tín hiệu biến thiên liên tục về biên độ như hình 1.1 là tín hiệu tương tự. Tín hiệu như hình 1.3a là tín hiệu số.

Về tính xác định người ta phân ra tín hiệu xác định (deterministic) và tín hiệu ngẫu nhiên (random).

Về tính tuần hoàn có tín hiệu tuần hoàn (periodic) có dạng sóng lặp lại sau mỗi chu kỳ T , và tín hiệu không tuần hoàn (aperiodic) là tín hiệu không có sự lặp lại tức không có chu kỳ. Nếu sự lặp lại chỉ gần đúng ta có tín hiệu chuẩn tuần hoàn (quasi-periodic).

2. Mạch mắc theo kiểu EC, BC, CC

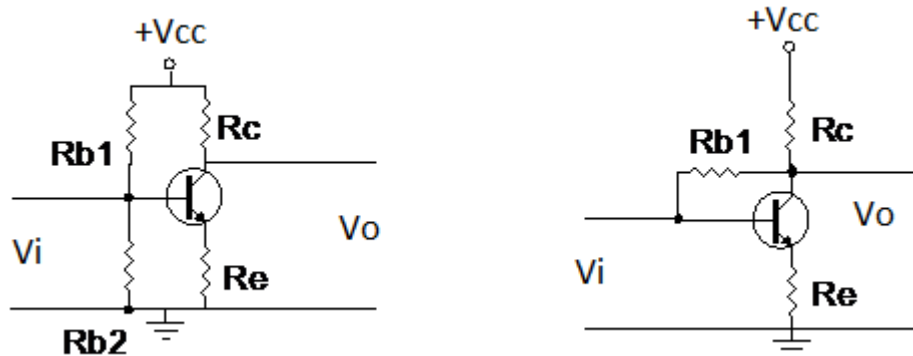
Mục tiêu

- + Giải thích được nguyên lý hoạt động của ba cách mắc
- + Lắp được mạch khuếch đại cơ bản

2.1 Mạch mắc theo kiểu EC (kiểu Echung)

A. LÝ THUYẾT

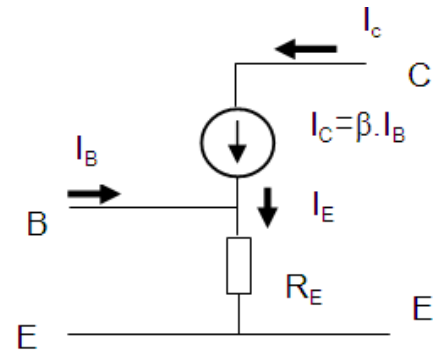
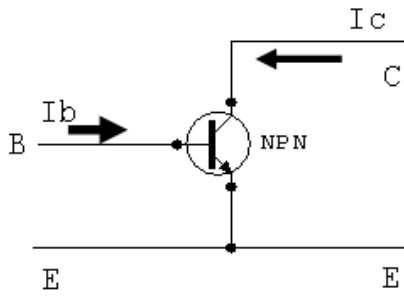
2.1.1 Mạch điện cơ bản



Hình 1.1 Sơ đồ cấu tạo mạch Tranzito mắc theo kiểu E chung (E-C) thực tế
Trong đó:

- V_{CC} : Nguồn cung cấp;
- V_i : Đầu vào;
- V_o : Đầu ra;
- R_c : Điện trở tải để lấy tín hiệu ra;
- R_e : Điện trở ổn định nhiệt;
- $R_1; R_2$: Điện trở phân cực B.

2.1.2 Mạch điện tương đương

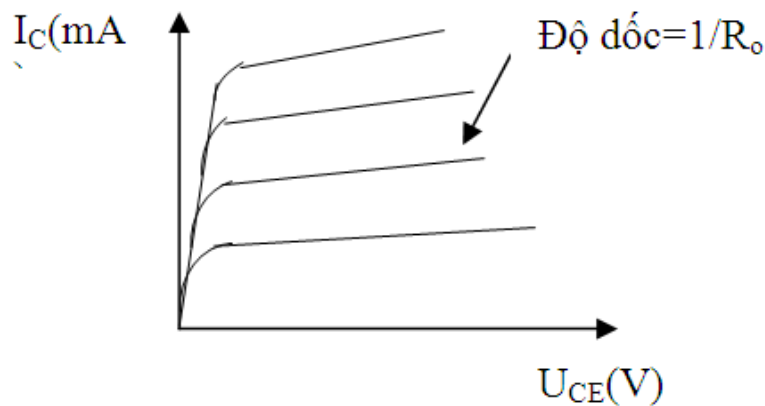


Hình 1.2a: Cách mắc theo kiểu E-C Hình 1.2b: Sơ đồ tương đương mạch E-C

Theo sơ đồ trên ta có:

$$Z_v = \frac{U_v}{I_v} = \frac{U_{BE}}{I_B} = \frac{\beta \cdot I_B \cdot R_E}{I_B} = \beta \cdot R_E \quad (1.1)$$

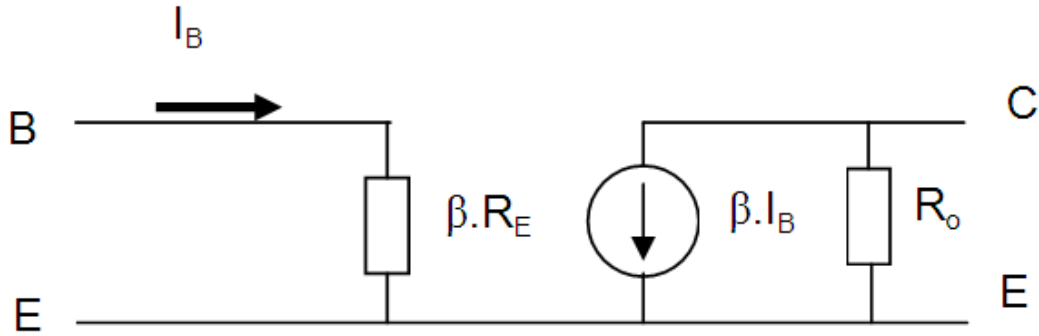
Trên sơ đồ tương đương không xác định được trở kháng ra của mạch. Thực tế được xác định theo độ dốc của đường đặc tuyến ra hình 1.6



Hình 1.3 Đặc tuyến ra của mạch E-C

Giả sử trở kháng ra của mạch CE là $Z_R = R_o$.

Với trở kháng vào là $\beta \cdot R_E$, trở kháng ra là R_o ta vẽ lại được sơ đồ tương đương của mạch như hình 1.4



Hình 1.5: Sơ đồ tương đương cách mắc C-E khi có tải

2.1.3 Các thông số kỹ thuật của mạch

- Tổng trở ngõ vào:

$$R_i = \frac{V_i}{I_i} = \frac{V_{be}}{I_b} \quad (1.2)$$

- Tổng trở ngõ ra:

$$R_o = \frac{V_o}{I_o} = \frac{V_{ce}}{I_c} \quad (1.3)$$

- Độ khuếch đại dòng điện:

$$A_i = \frac{I_o}{I_i} = \frac{I_c}{I_b} = \beta \quad (1.4)$$

- Độ khuếch đại điện áp: $\beta \cdot \frac{R_c}{R_i}$

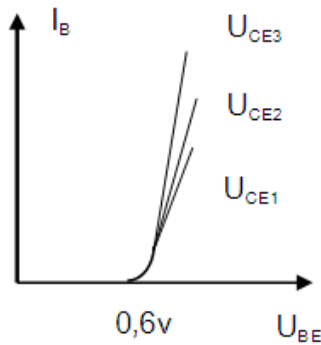
$$(1.5)$$

2.1.4 Tính chất, nguyên lý

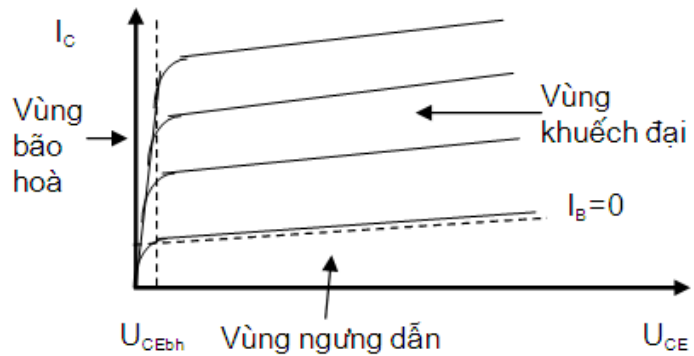
Mạch này có một số tính chất sau:

- Tín hiệu được đưa vào cực B và lấy ra trên cực C.
- Tín hiệu vào và ra ngược pha (đảo pha)
- Hệ số khuếch đại dòng điện $\beta > 1$ và khuếch đại điện áp $\alpha < 1$.
- Tổng trở đầu vào khoảng vài trăm Ohm đến vài K Ω .
- Tổng trở đầu ra khoảng vài k Ω đến hàng trăm k Ω .

Trong cách mắc C-E, đặc tuyến ra là quan hệ giữa dòng ra I_C và điện áp ra U_{CE} , ứng với khoảng giá trị dòng vào I_B . Đặc tuyến vào là quan hệ giữa dòng vào I_B và điện áp vào U_{BE} , ứng với khoảng giá trị của điện áp ra U_{CE} . Được trình bày ở hình 1.6 a và 1.6 b



Hình 1.6a: Đặc tuyến vào



Hình 1.6 b: Đặc tuyến ra

Trên sơ đồ 1.6 a: Đặc tuyến vào của Tranzito, cho ta thấy tranzito chỉ bắt đầu dẫn điện khi điện áp U_{BE} vượt qua khỏi giá trị điện áp phân cực 0,6 v. Dòng điện phân cực I_B phụ thuộc vào nguồn cung cấp V_{CE} , nguồn cung cấp càng cao thì dòng phân cực I_B càng lớn.

Trên sơ đồ hình 1.6 b: Đặc tuyến ra của Tranzito, cho thấy Tranzito được chia làm ba vùng làm việc gồm có:

- + Vùng ngưng dẫn: Là vùng nằm dưới đường $I_B = 0$. Lúc này điện áp phân cực V_{BE} nằm dưới mức phân cực 0,6v.
- + Vùng khuếch đại: Là vùng tiếp giáp BE phân cực thuận, tiếp giáp BC phân cực ngược. Vùng này dùng để khuếch đại tín hiệu dòng điện, điện áp hay công suất.
- + Vùng bão hoà: Là vùng nằm bên trái đường U_{CEbh} lúc này cả hai mối nối BE và BC đều được phân cực thuận.

Theo đặc tuyến ra hình 1.6b Khi $I_B = 0$. Thì dòng $I_C \neq 0$ điều này được giải thích như sau:

$$\begin{aligned} \text{Ta có:} \quad I_C &= \alpha I_E + I_{CBO} \\ I_C &= \alpha (I_C + I_B) + I_{CBO} \end{aligned} \quad (1.6)$$

$$\text{Suy ra:} \quad I_C = \frac{\alpha I_B}{1 - \alpha} + \frac{I_{CBO}}{1 - \alpha}$$

+ Hệ số β : Trong chế độ một chiều, để đánh giá khả năng điều khiển của dòng I_B đối với dòng I_C người ta định nghĩa hệ số khuếch đại dòng điện ở:

$$\beta_{dc} = \frac{I_C}{I_B} \quad (1.7)$$

Với I_C và I_B là giá trị tại điểm làm việc. Thông thường β nằm trong khoảng từ 50 đến 400.

Trong chế độ xoay chiều, hệ số khuếch đại β được định nghĩa:

$$\beta_{ac} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \big|_{U_{CE} = \text{const}} \quad (1.8)$$

E-C

B. THỰC HÀNH

2.1.5 Lắp Mạch khuếch đại E chung

I. Tổ chức thực hiện

Lý thuyết dạy tập chung

Thực hành theo nhóm (3 sinh viên/nhóm)

II. Lập bảng vật tư thiết bị

TT	Thiết bị - Vật tư	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Máy hiện sóng	20MHz, hai tia	1 máy/nhóm
2	Đồng hồ vạn năng	V-A-OM	1 cái/nhóm
3	Bo mạch thí nghiệm dùng tranzitor lưỡng cực (BJT)	Bo 2002	1 mạch/nhóm
4	Linh kiện	Bộ	Bộ/nhóm
5	Dây nối	Dây đơn 0,05mm X 25cm nhiều màu	20m/nhóm
6	Nguồn điện	Điện áp vào 220ACV/2A Điện áp ra 0 -:- 30DCV	1 bộ/nhóm

III. Quy trình thực hiện

TT	Các bước công việc	Phương pháp thao tác	Dụng cụ thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật
1	<i>Chuẩn bị</i>	Kiểm tra dụng cụ Kiểm tra máy phát xung Kiểm tra máy hiện sóng	Bộ dụng cụ Máy phát xung Máy hiện sóng	Sử dụng để đo các dạng xung, Khi đo xác định được chu kỳ, dạng xung, tần số...

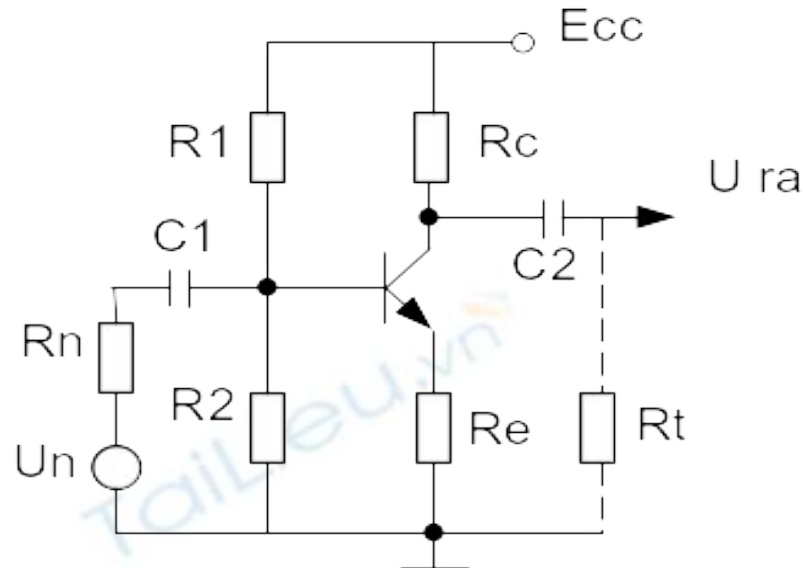
		Bo mạch thí nghiệm	Bo mạch	
2	<i>Kết nối mạch điện</i>	Dùng dây dẫn kết nối	Dây kết nối Bo mạch	Đúng sơ đồ nguyên lý
3	<i>Cấp nguồn</i>	Nối dây đỏ với dương Dây đen với âm	Bộ nguồn Bo mạch	12VDC Đúng cực tính
4	<i>Đo kiểm tra</i>	Kết nối mạch với đồng hồ vạn năng	Đồng hồ vạn năng	Đúng điện áp
5	<i>Báo cáo thực hành</i>	Viết trên giấy	Bút, giấy	Vẽ sơ đồ nguyên lý Vẽ sơ đồ lắp ráp Trình bày nguyên lý hoạt động Ghi các thông số đo được

IV. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10)

TT	Tiêu chí	Nội dung	Thang điểm
1	Kiến thức	So sánh điểm khác nhau cơ bản trong cơ chế hoạt động của tranzito lưỡng cực (BJT) và tranzito trường (FET) ở chế độ khoá Trình bày được quy trình thực hành	4
2	Kỹ năng	Lắp được mạch điện đúng yêu cầu kỹ thuật Đo được các thông số cần thiết	4
3	Thái độ	- An toàn lao động - Vệ sinh công nghiệp	2

V. Nội dung thực hành

Lắp mạch như hình vẽ



Hình 1.8: Mạch khuếch đại E chung

Với $V_{CC} = 5V_{DC}$, $R_1 = 2.2K$, $R_2 = 1M$, $R_e = 470$, $R_c = 4,7K$, $C_1 = C_2 = 10\mu F$, $C_3 = 100\mu F$

Q loại 2SC1815 (C1815) .Vi được lấy từ máy phát sóng âm tần

- Đo phân cực tĩnh:
- Đo kết quả phân cực của mạch I_{CQ} và V_{CEQ}

Yêu cầu của sinh viên

- Viết và vẽ phương trình đường tải DC, AC
- Xác định biên độ điện áp ra cực đại trên R_L

Chú ý: trong phần này để đơn giản sinh viên chỉ cần lắp mạch phần DC, không cần nối dây nguồn Vi và các tụ điện.

- Chế độ AC: sinh viên thực hiện các bước sau

❖ Đo hệ số khuếch đại điện áp A_v

Bước 1: Tắt nguồn DC, để hở tụ C_2 lắp mạch như hình 1.8

Bước 2: Bật nguồn DC, kiểm tra lại phân cực (Q phải ở chế độ khuếch đại)

Bước 3: Cho $V_{imax} = 50mV$, tần số 1kHz, dạng sin chuẩn (nếu tín hiệu ngõ ra bị méo thì giảm nhỏ biên độ ngõ vào cho đến khi biên độ tín hiệu ra là sin chuẩn)

Bước 4: Kiểm tra dao động ký OSC , dây đo, vị trí các núm điều chỉnh như :POS, Time/DIV, Volt/DIV, Mod ... sao cho có thể hiển thị Vitr6n OSC

Bước 5: Nối tụ C_2 vào mạch, dùng OSC đo đồng thời tín hiệu Vi và Vout , tăng Vi đến khi nào Vout vừa méo (không có dạng sin) thì ngừng tăng Vi