

BÀI TN 3

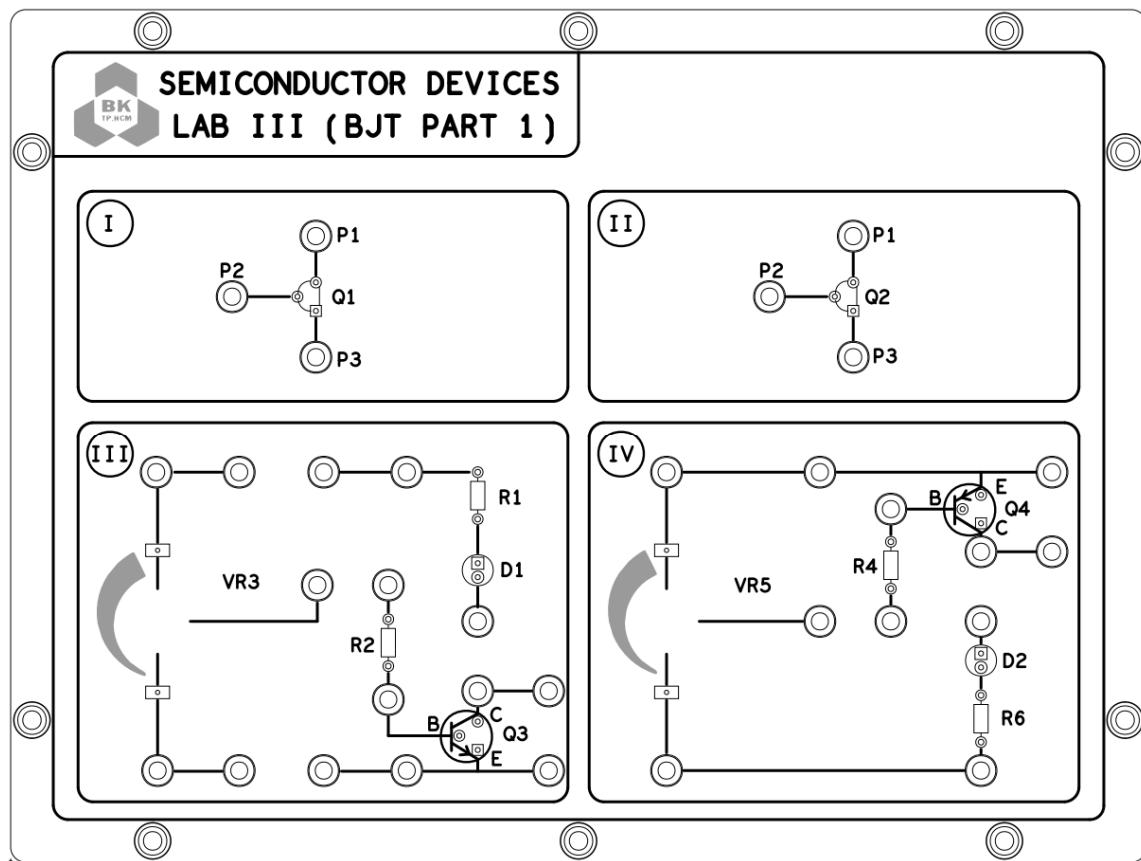
KHẢO SÁT BJT

MỤC TIÊU:

- Nắm được cách sử dụng kit thí nghiệm, dụng cụ đo.
- Nắm được đặc tính các linh kiện BJT loại npn, pnp
- Khảo sát mạch khuếch đại, mạch đóng/ngắt dùng BJT

CHUẨN BỊ:

- Chuẩn bị bài prelab
- Xem lại cách sử dụng các công cụ đo VOM, DVM và Oscilloscope (dao động ký - ddk)



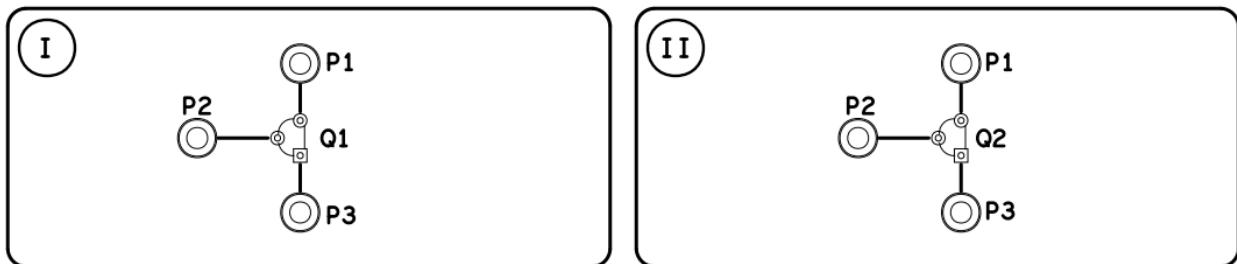
THÍ NGHIỆM 1

Mục tiêu

- ▶ Đo và kiểm tra BJT.

Yêu cầu

- ▶ Dùng VOM đo và kiểm tra BJT ở module 1 và 2, phần BJT



Kiểm tra

- ▶ Đưa VOM về chế độ đo diode. Đo điện áp giữa các chân của BJT trong khối I và II và ghi nhận vào bảng sau

Transistor Q1

Điểm đo	P1-P2	P2-P1	P1-P3	P3-P1	P2-P3	P3-P1
Giá trị						

Transistor Q2:

Điểm đo	P1-P2	P2-P1	P1-P3	P3-P1	P2-P3	P3-P1
Giá trị						

Xác định xem transistor loại gì và các chân P1-P2-P3 là chân gì, BJT còn tốt hay không. Giải thích.

	P1	P2	P3	Loại BJT	Chất lượng
Q1					
Q2					

.....

.....

.....

.....

BÀI TN 3

KHẢO SÁT BJT

THÍ NGHIỆM 2

Mục tiêu

- Khảo sát các miền hoạt động tắt/khuếch đại/bão hòa của BJT npn

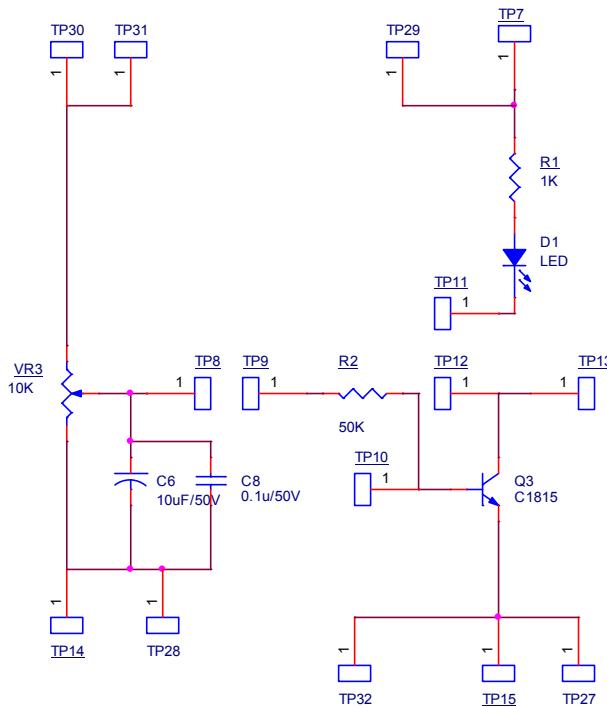
Chuẩn bị

- Đọc xem điện trở R1 có giá trị là bao nhiêu và kiểm chứng lại bằng VOM.

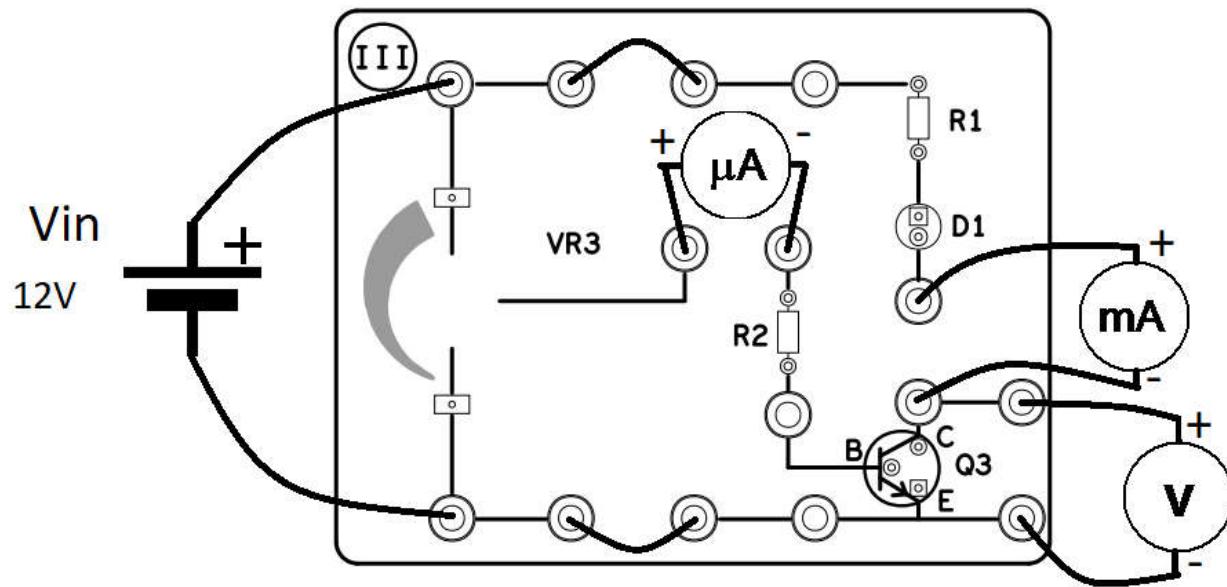
R1=.....(giá trị đọc)

R1=.....(giá trị đo)

- Chỉnh nguồn điện về 12V và kết nối mạch như Hình 2. Một VOM đo dòng điện Ib ở tầm uA, một VOM đo dòng Ic ở tầm mA, và 1 VOM đo điện áp Vce.
- Vặn biến trở VR3 về mức nhỏ nhất.



Hình 1: Sơ đồ phần III



Hình 2: Layout thực tế trên module thí nghiệm

Tiến hành

- ▶ Bật nguồn. Chỉnh biến trở để thay đổi dòng điện Ib, quan sát giá trị Ic và Vce và điền vào bảng sau:

- Với I_b trong khoảng nào thì transistor dẫn khuếch đại? Khi đó h_{fe} là bao nhiêu?

.....
.....
.....

- ▶ Khi dùng transistor làm nhiệm vụ đóng/ngắt, ta đưa transistor vào chế độ nào? Vì sao?

BÀI TN 3

KHẢO SÁT BJT

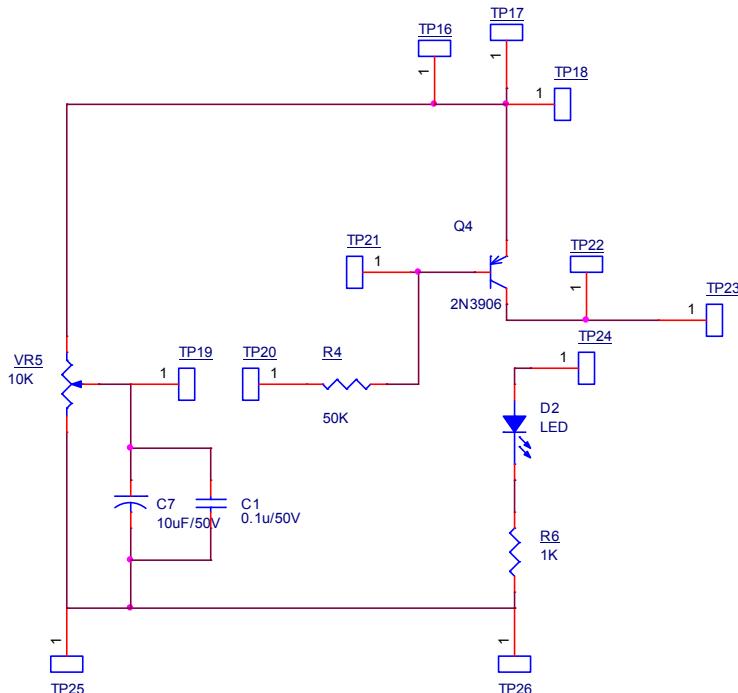
THÍ NGHIỆM 3

Mục tiêu

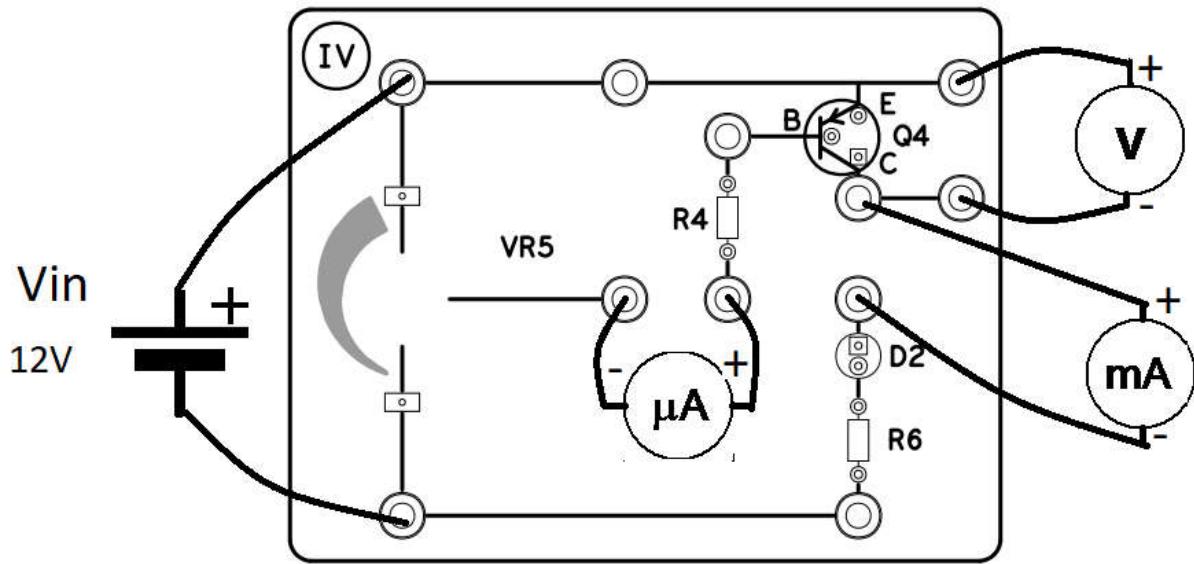
- ▶ Khảo sát các miền hoạt động tắt/khuếch đại/bão hòa của BJT pnp

Chuẩn bị

- ▶ Đọc xem điện trở R2 có giá trị là bao nhiêu và kiểm chứng lại bằng VOM..
- ▶ Chỉnh nguồn điện về 12V và kết nối mạch như Hình 4. Một VOM đo dòng điện Ib ở tầm uA, một VOM đo dòng Ic ở tầm mA, và 1 VOM đo điện áp Vce.



Hình 3 Sơ đồ khối BJT pnp



Hình 4 Sơ đồ kết nối trên module thí nghiệm phần BJT pnp

- ▶ Vặn biến trở VR3 về **mức lớn nhất**.

Tiến hành

- ▶ Bật nguồn. Chỉnh biến trở để thay đổi dòng điện I_b , quan sát giá trị I_c và V_{ce} và điền vào bảng sau:

I_b	10uA	15uA	20uA	25uA	30uA	35uA	40uA	45uA	50uA
I_c									
V_{ce}									

- ▶ Với I_b trong khoảng nào thì transistor dẫn khuếch đại? Khi đó h_{fe} là bao nhiêu?

.....

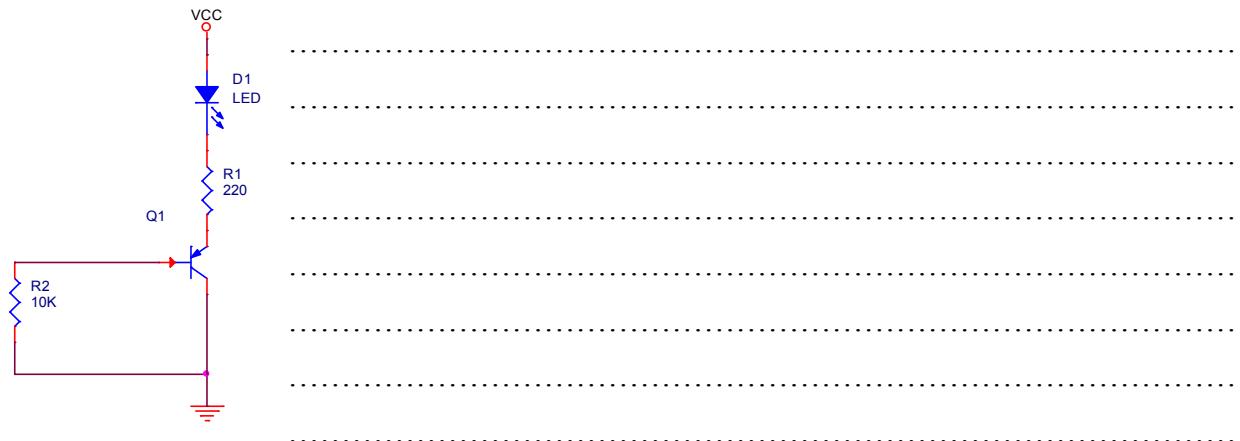
.....

.....

.....

BÀI TN 3 KHẢO SÁT BJT

- Nếu thay vì đặt tải (điện trở+led) ở cực C, ta đặt ở cực E như hình sau. Khi đó BJT có bão hòa được không? Vì sao? (**Câu hỏi này trả lời khi nộp báo cáo, không cần trả lời lúc tiến hành thí nghiệm**)



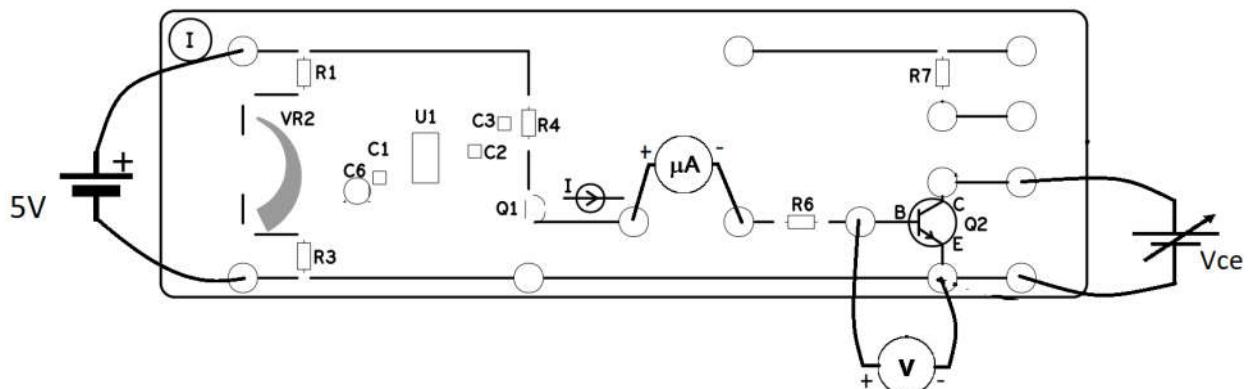
THÍ NGHIỆM 4

Mục tiêu

- Khảo sát đặc tuyến vào của BJT npn.

Chuẩn bị

- Chỉnh nguồn biến đổi 0-5V về nhỏ nhất (0V).
- Chỉnh biến trở VR2 về vị trí nhỏ nhất.
- Kết nối nguồn điện 5V vào mạch cấp nguồn dòng, nguồn điện thay đổi 0-5V vào hai cực C-E của Q2. Các VOM kết nối như hình vẽ.



Hình 5 Kết nối mạch đo đặc tuyến vào của BJT

Tiến hành

- Bật nguồn. Chỉnh điện áp V_{CE} cố định là 2V, chỉnh biến trở R_2 để thay đổi dòng I_B và ghi vào bảng sau. Trong quá trình thí nghiệm lưu ý giữ V_{CE} cố định là 2V.

I_B	10uA	15uA	20uA	25uA	30uA	35uA	40uA	45uA	50uA
V_{BE}									

- Chỉnh điện áp V_{CE} cố định là 4V, chỉnh biến trở R_2 để thay đổi dòng I_B và ghi vào bảng sau. Trong quá trình thí nghiệm lưu ý giữ V_{CE} cố định là 4V.

I_B	10uA	15uA	20uA	25uA	30uA	35uA	40uA	45uA	50uA
V_{BE}									

- Vẽ đặc tuyến vào I_B - V_{BE} ứng với hai trường hợp $V_{CE}=2V$ và $V_{CE}=4V$. Nhận xét.

BÀI TN 3

KHẢO SÁT BJT

.....
.....
.....
.....

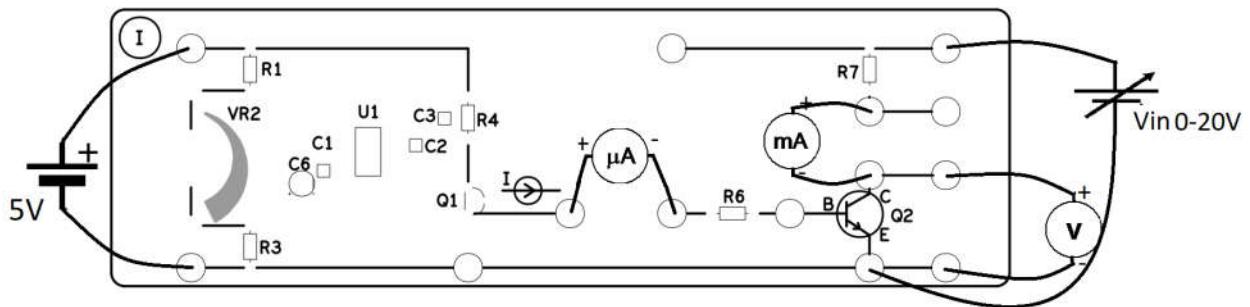
THÍ NGHIỆM 5

Mục tiêu

- ▶ Khảo sát đặc tuyến ngõ ra của BJT npn.

Chuẩn bị

- ▶ Chỉnh nguồn biến đổi 0-20V về nhỏ nhất (0V).
 - ▶ Chỉnh biến trở VR2 về vị trí nhỏ nhất.
 - ▶ Kết nối nguồn điện 5V vào mạch cấp nguồn dòng, nguồn điện thay đổi 0-20V vào mạch. Các VOM kết nối như hình vẽ.



Tiến hành

- Bật nguồn. Chính dòng điện I_B cố định là **20 μ A**, thay đổi V_{in} để có được các giá trị V_{CE} theo bảng sau. Diền các giá trị tương ứng của dòng I_C .

V_{CE}	0.1V	0.2V	0.3V	0.5V	0.7V	1V	1.5V	2V	2.5V
I_c									

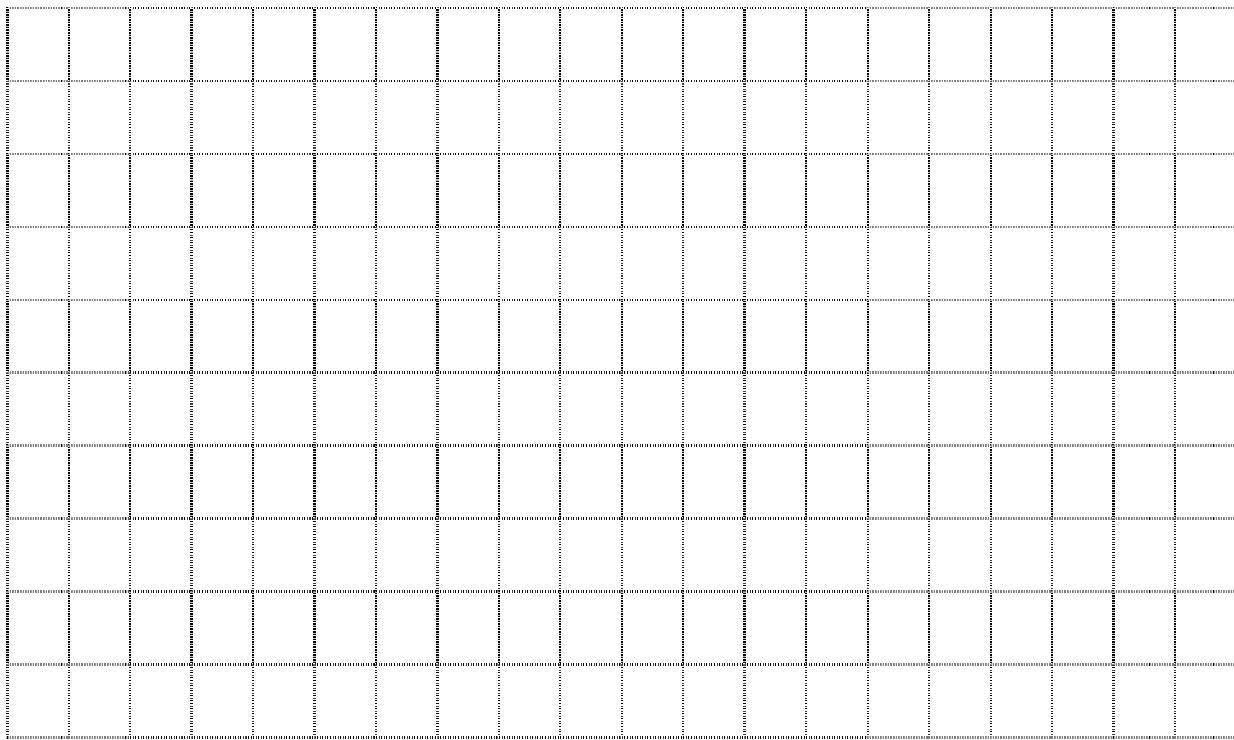
- Lắp lại thí nghiệm với $I_B = 25\mu A$ và $I_B = 30\mu A$

V_{CE}	0.1V	0.2V	0.3V	0.5V	0.7V	1V	1.5V	2V	2.5V
I_c									

V_{CE}	0.1V	0.2V	0.3V	0.5V	0.7V	1V	1.5V	2V	2.5V
I_c									

BÀI TN 3 KHẢO SÁT BJT

- ▶ Vẽ đặc tuyến ngõ ra I_C - V_{CE} ứng với 3 trường hợp trên.



Nhận xét tương quan giữa 3 đặc tuyến. Ước tính điện áp Early.

THÍ NGHIỆM 6

Mục tiêu

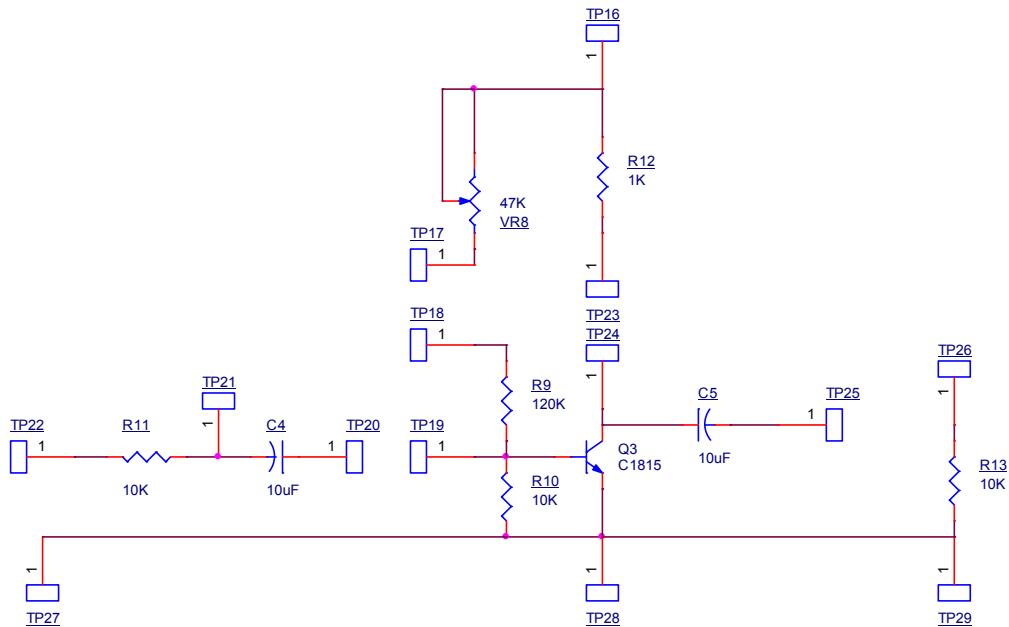
- ▶ Khảo sát mạch khuếch đại ghép E chung.

Chuẩn bị

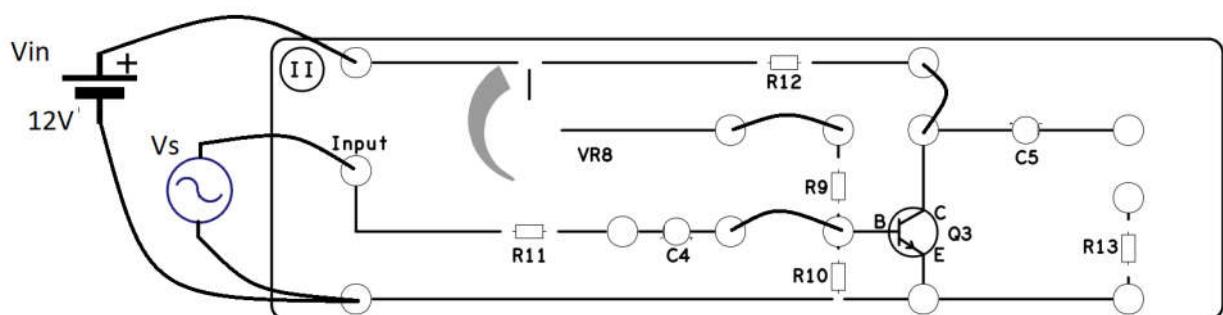
- ▶ Đọc và dùng VOM xác định lại giá trị các điện trở

Điện trở	R9	R10	R11	R12	R13
Giá trị					

- ▶ Kết nối mạch như Hình 7. Nguồn cấp Vin là 12V
- ▶ Chỉnh nguồn tín hiệu Vs có biên độ 1V, tần số 1Khz. Sau đó giảm biên độ Vs về 0V.
- ▶ Dùng 1 VOM đo điện áp giữa cực C và E của Q3.
- ▶ Dùng kênh 1 dao động ký đo dạng sóng Vs, kênh 2 đo dạng sóng tại cực C của Q3.



Hình 6: Sơ đồ mạch khuếch đại E chung



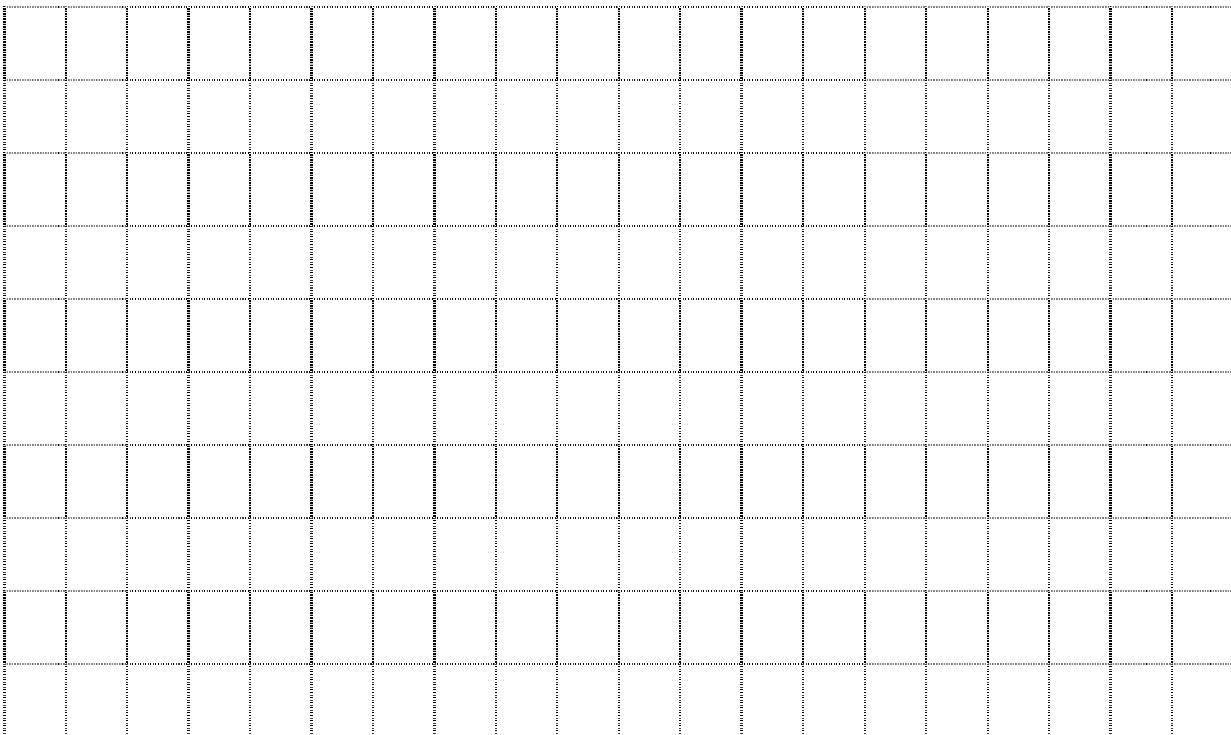
Hình 7: Sơ đồ kết nối mạch khuếch đại E chung

Tiến hành

- ▶ Bật nguồn. Chỉnh biến trở VR8 để $V_{CE} = 6V$.

BÀI TN 3 KHẢO SÁT BJT

- ▶ Tăng dần biên độ Vs. Xác định biên độ tối đa của Vs để ngõ ra không bị méo dạng (max swing). Nếu dạng sóng ngõ ra bị méo dạng ở 1 đầu hình sine, chỉnh biến trở R8 để thay đổi phân cực sao cho đạt max swing. Vẽ dạng sóng v_s và v_{ce} trên cùng hệ tọa độ.



- ▶ Xác định độ lợi của mạch khuếch đại ở max-swing. Kiểm chứng lại so với lý thuyết.

- ▶ Tắt nguồn, đo giá trị VR8 tại max swing và kiểm chứng lại so với lý thuyết

- ▶ Kết nối tải R13 vào mạch. Chuyển kênh 2 của dao động kí sang đo dạng sóng ngõ ra trên R3. Nhận xét.
- ▶ Chỉnh lại Vs sao cho đạt max swing trong trường hợp có tải R13. Xác định độ lợi và Vs tại Max Swing. Kiểm chứng lại so với lý thuyết

