

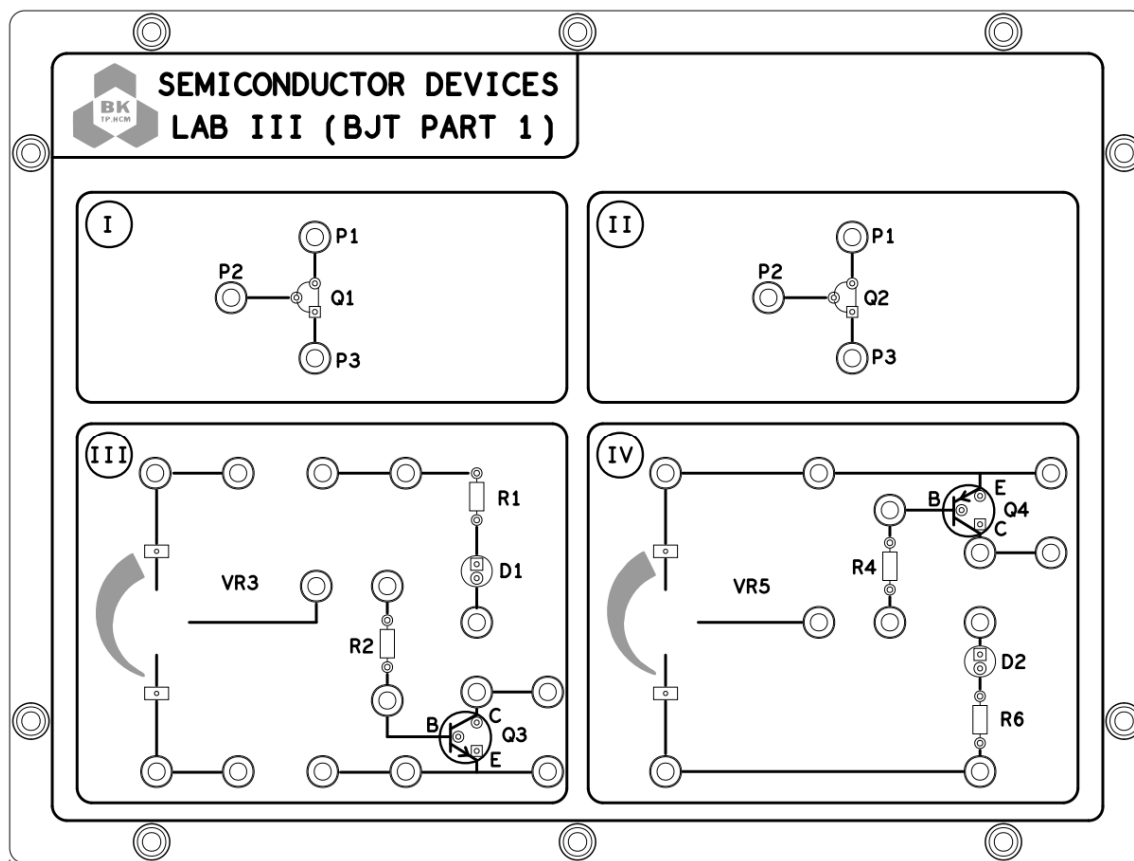
BÀI TN 3 KHẢO SÁT BJT

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 - dđk)



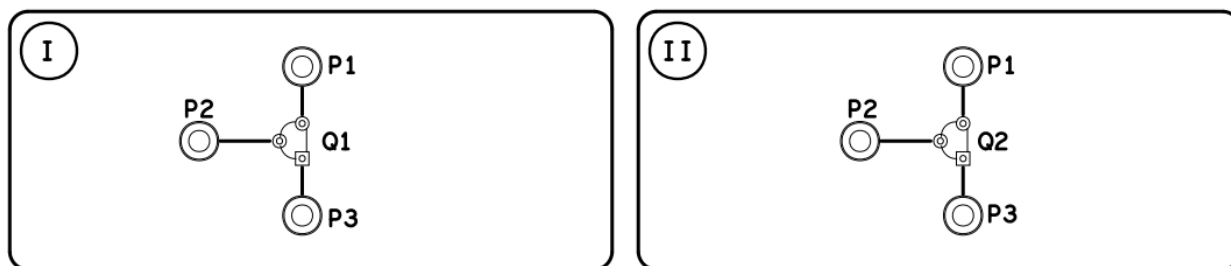
THÍ NGHIỆM 1

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-P2 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Giá trị | | | | | | |

Transistor Q2:

| Điểm đo | P1-P2 | P2-P1 | P1-P3 | P3-P1 | P2-P3 | P3-P2 |
|---------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 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

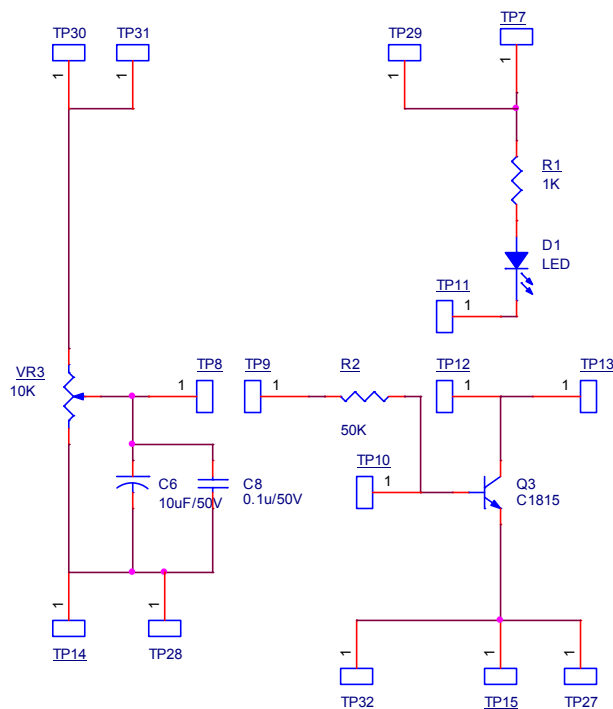
Chuẩn bị

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

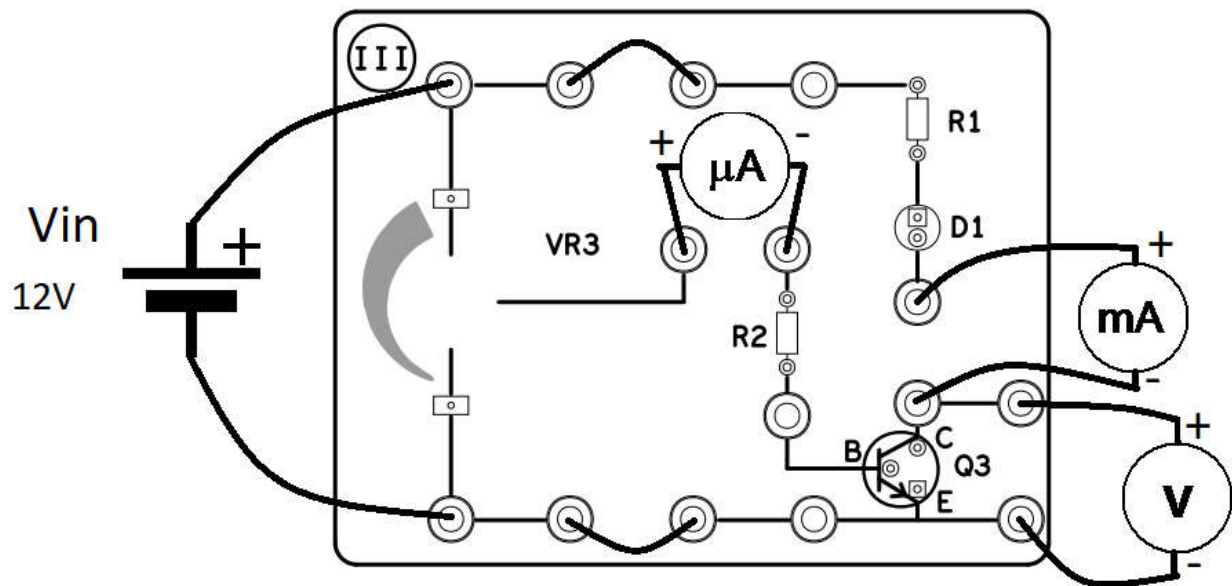
R1=.....(giá trị đọc)

R1=.....(giá trị đo)

- ▶ Chỉnh nguồn điện về **12V** và kết nối mạch như Hình 2. Một VOM đo dòng điện I_b ở tầm μA , một VOM đo dòng I_c ở tầm mA, và 1 VOM đo điện áp V_{ce} .
- ▶ Vận 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 I_b , quan sát giá trị I_c và V_{ce} và điền vào bảng sau:

| I_b | 10 μ A | 15 μ A | 20 μ A | 25 μ A | 30 μ A | 35 μ A | 40 μ A | 45 μ A | 50 μ A |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| I_c | | | | | | | | | |
| V_{ce} | | | | | | | | | |

- ▶ 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

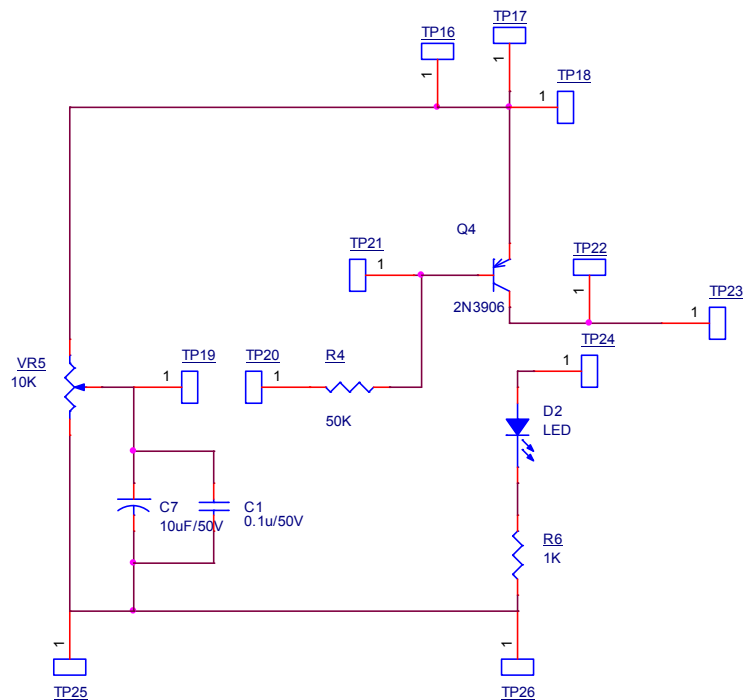
THÍ NGHIỆM 3

Mục tiêu

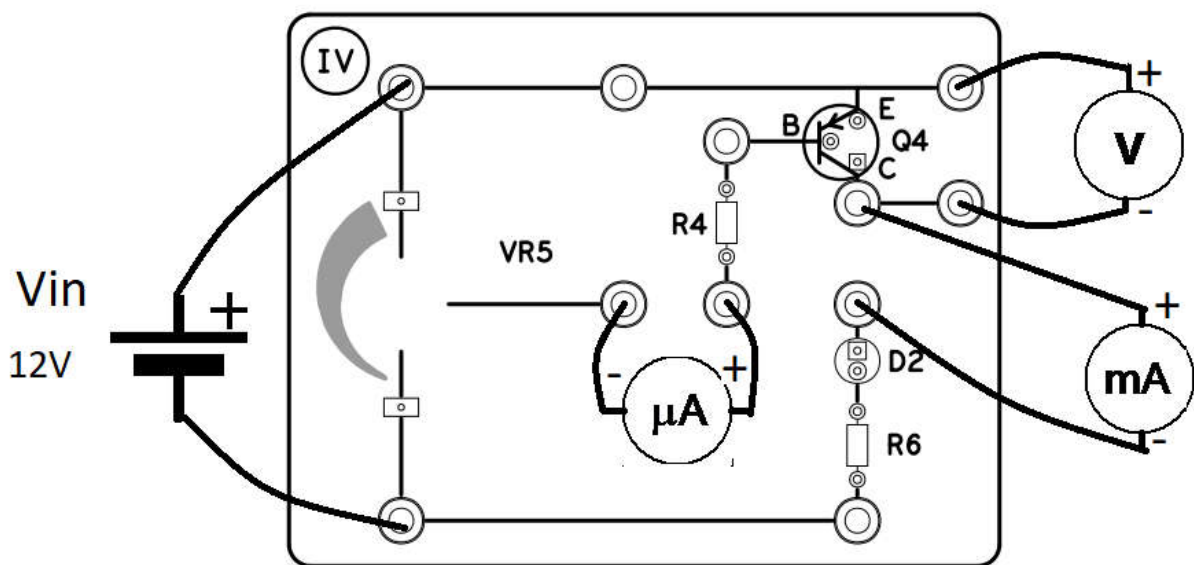
- ▶ Khảo sát các miền hoạt động tắt/khuếch đại/bão hòa của BJT pnp

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 I_b ở tầm μA , một VOM đo dòng I_c ở tầm mA, và 1 VOM đo điện áp V_{ce} .



Hình 3 Sơ đồ khối BJT pnp



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

- ▶ Vận 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 | 10 μ A | 15 μ A | 20 μ A | 25 μ A | 30 μ A | 35 μ A | 40 μ A | 45 μ A | 50 μ A |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| I_c | | | | | | | | | |
| V_{ce} | | | | | | | | | |

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

.....

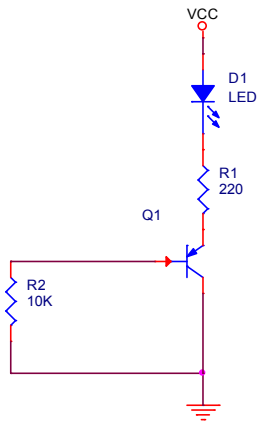
.....

.....

.....

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)



.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

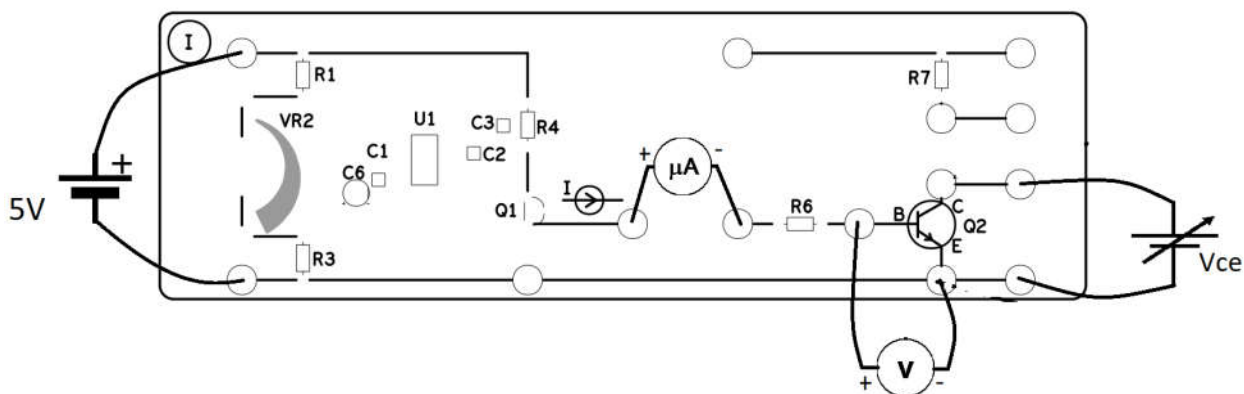
THÍ NGHIỆM 4

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 R2 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.

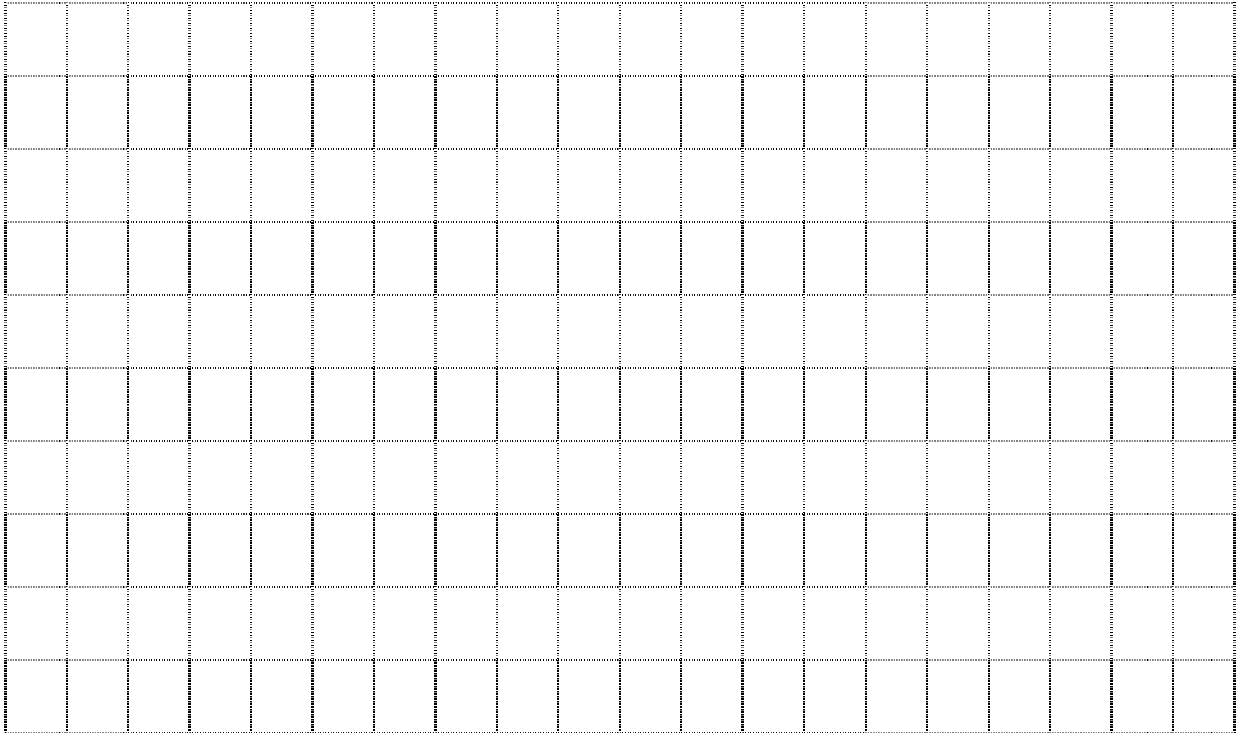
| I_B | 10 μ A | 15 μ A | 20 μ A | 25 μ A | 30 μ A | 35 μ A | 40 μ A | 45 μ A | 50 μ A |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| V_{BE} | | | | | | | | | |

- ▶ Chỉnh điện áp V_{CE} cố định là 4V, chỉnh biến trở R2 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 | 10 μ A | 15 μ A | 20 μ A | 25 μ A | 30 μ A | 35 μ A | 40 μ A | 45 μ A | 50 μ A |
|----------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| 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



.....

.....

.....

.....

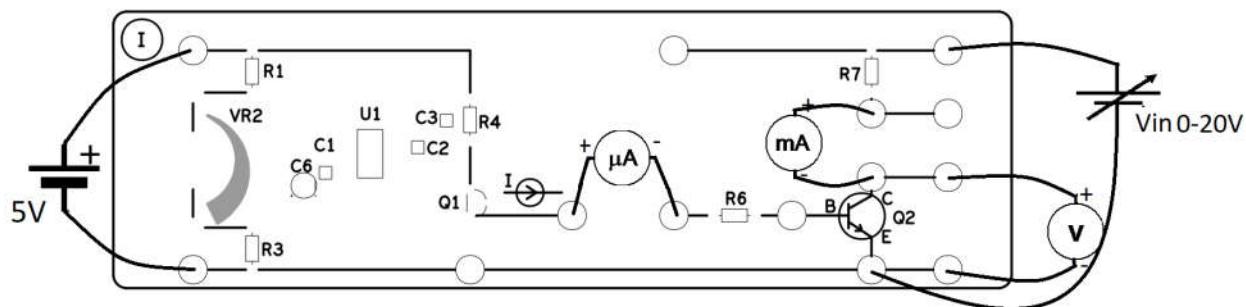
THÍ NGHIỆM 5

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. Chỉnh dòng điện I_B cố định là $20\mu A$, thay đổi V_{in} để có được các giá trị V_{CE} theo bảng sau. Điền 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 | | | | | | | | | |

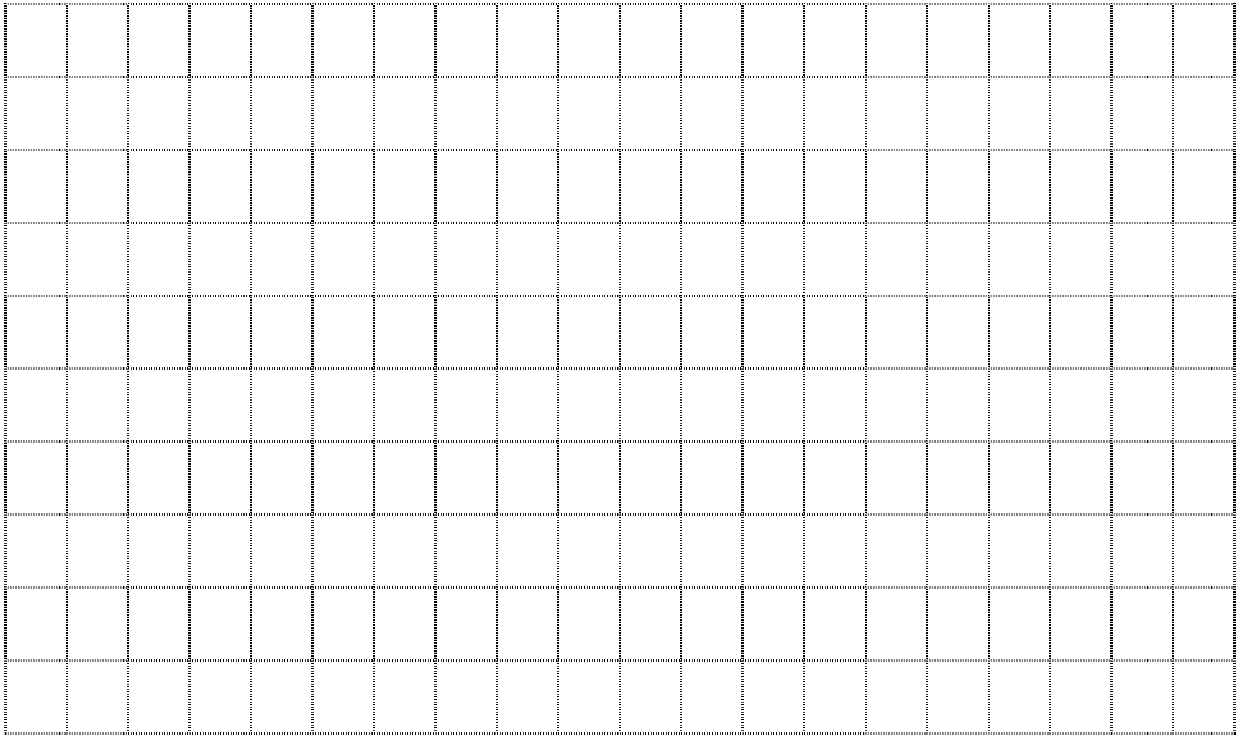
- ▶ Lặp lại thí nghiệm với $I_B = 25\mu A$ và $I_B = 30\mu A$

| 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

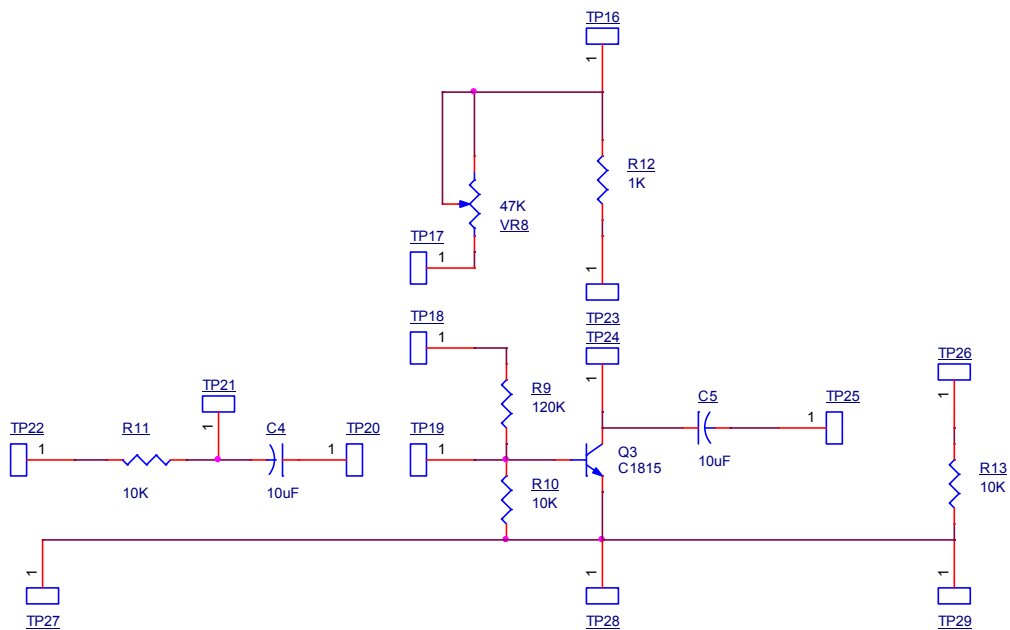
- Khảo sát mạch khuếch đại ghép E chung.

Chuẩn bị

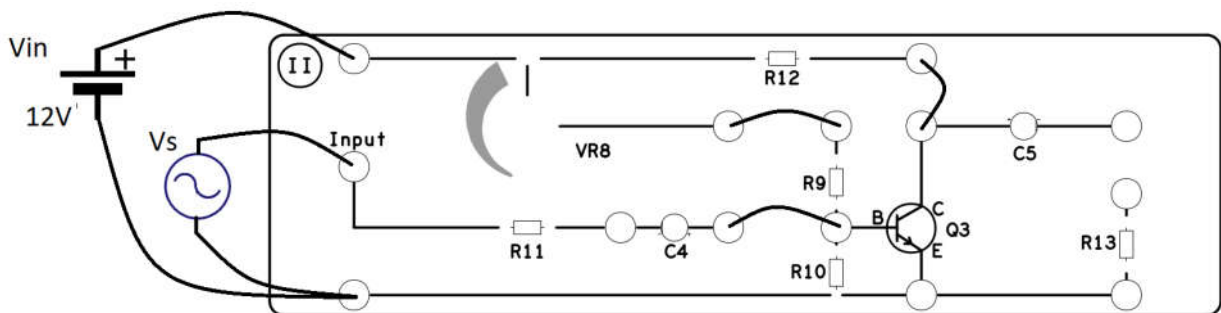
- Đọc và dùng VOM xác định lại giá trị các điện trở

| Điện trở | R9 | R10 | R11 | R12 | R13 |
|----------|----|-----|-----|-----|-----|
| Giá trị | | | | | |

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

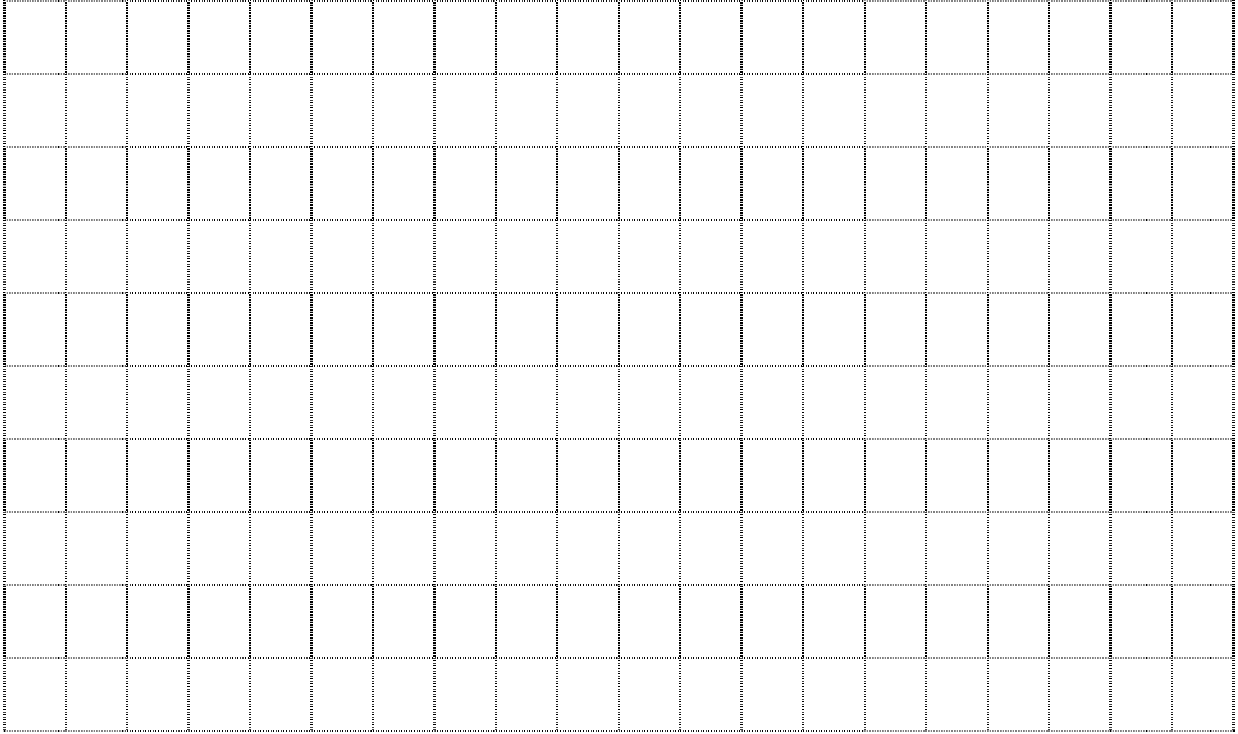
Tiến hành

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

BÀI TN 3

KHẢO SÁT BJT

- Tăng dần biên độ V_s . Xác định biên độ tối đa của V_s 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 R_8 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 V_{R8} tại max swing và kiểm chứng lại so với lý thuyết

-

This image shows a full page of white paper with horizontal blue ruling lines. The lines are evenly spaced and run across the width of the page, providing a template for handwriting practice or general writing. There are no margins, text, or other markings on the page.