

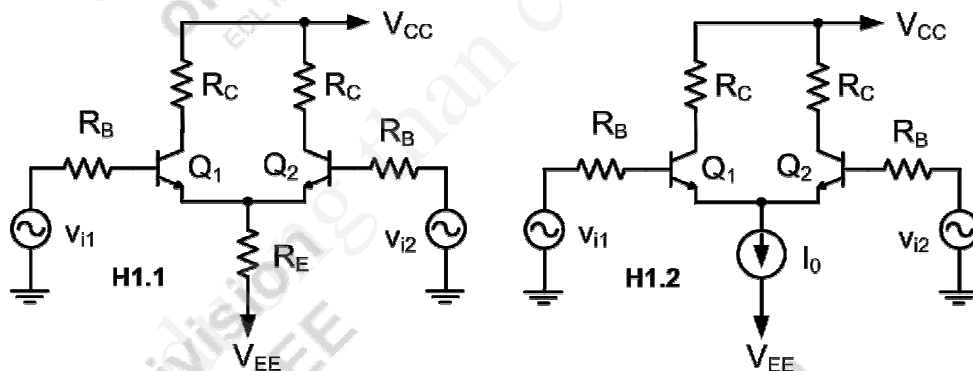
Lab5- Differential AMP

Mục đích

- [1] Nắm vững kiểu ghép vi sai và các thông số đặc trưng của chúng A_d , A_{cm} , CMRR.
- [2] Hiểu rõ phương pháp phân cực để tăng giá trị CMRR của mạch khuếch đại vi sai.
- [3] Đo đặc các thông số đặc trưng (A_d , A_{cm} , CMRR) của mạch khuếch đại vi sai dùng BJT và so sánh ảnh hưởng của điện trở ở cực phát lên CMRR của mạch.

1. Chuẩn bị thí nghiệm

- Đọc lại lý thuyết về mạch khuếch đại ghép vi sai dùng BJT : Microelectronic Circuits, fifth Edition, Sedra/Smith, pages 704-720.
- Cho mạch khuếch đại vi sai trên **H1.1**, trình bày công thức tổng quát để xác định các đại lượng v_{id} , v_{icm} , A_d , A_{cm} , CMRR cho 2 trường hợp: ngõ ra vi sai và ngõ ra đơn (lấy ngõ ra ở cực C của 1 BJT). Xét trường hợp ngõ ra đơn và các thông số mạch đều biết, hãy viết biểu thức của các đại lượng A_d , A_{cm} , CMRR theo các thông số mạch, từ đó viết biểu thức tổng quát của 2 ngõ ra v_{o1} , v_{o2} theo v_1 , v_2 , A_d , và A_{cm} .



- Cho mạch khuếch đại vi sai trên **H1.2**, xét trường hợp ngõ ra đơn và các thông số mạch đều biết, hãy viết biểu thức của các đại lượng A_d , A_{cm} , CMRR theo các thông số mạch, từ đó viết biểu thức tổng quát của 2 ngõ ra v_{o1} , v_{o2} theo v_{i1} , v_{i2} , A_d , và A_{cm} .
- Dựa trên các thông số tính được, hãy so sánh 2 mạch khuếch đại trên **H1.1** và **H1.2**.
- Đọc phần 3, **thực hiện thí nghiệm**, sau đó tóm tắt các công việc chính phải làm trong buổi thí nghiệm.
- Xem lại cách sử dụng dao động ký và máy đo vạn năng để đo các đại lượng liên quan trong buổi thí nghiệm.
- Download và đọc datasheet của BJT 2SD468

2. Dụng cụ thí nghiệm

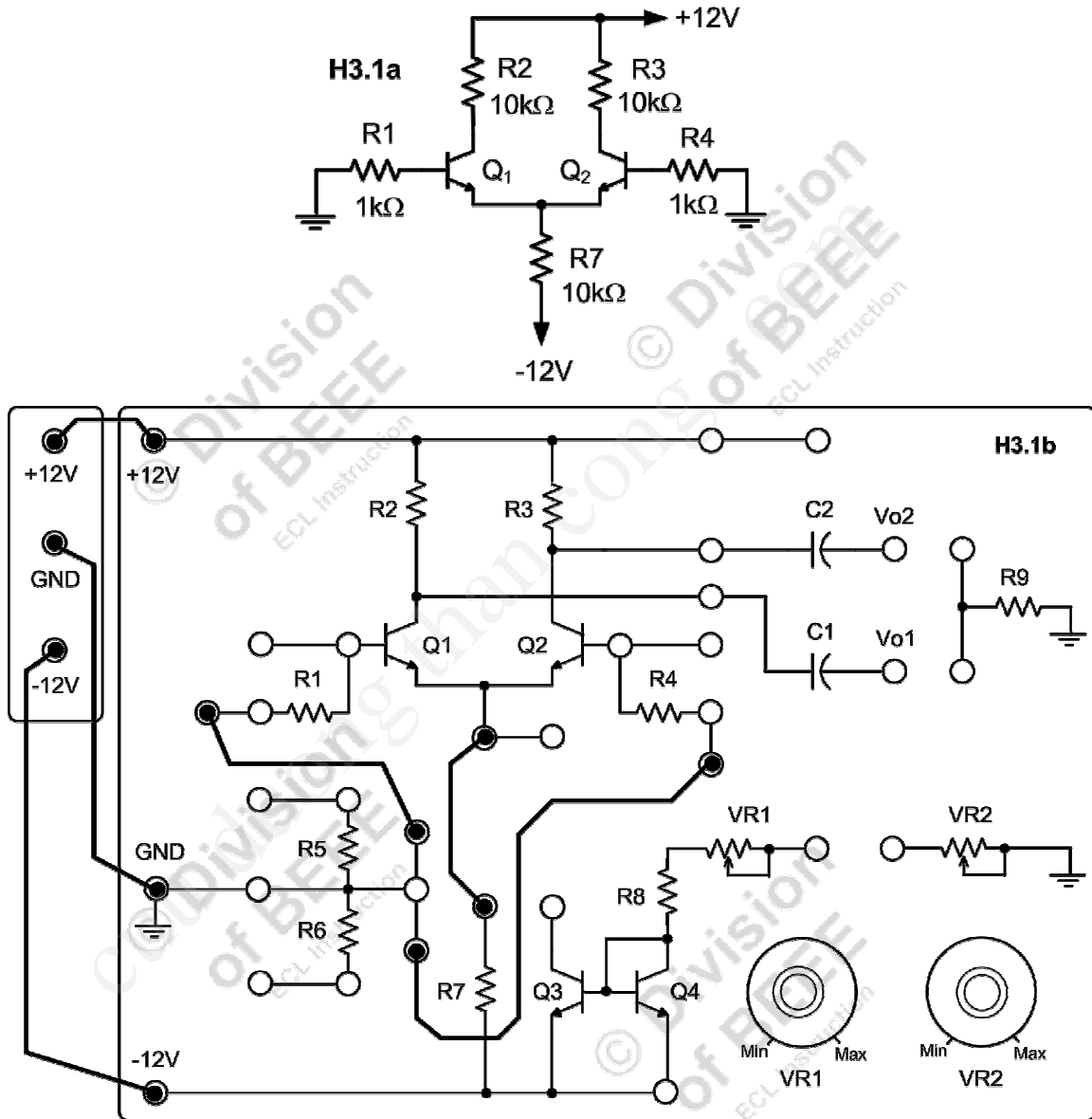
- Bộ thí nghiệm chính **ELECTRONIC LAB ANA-MAIN**
- Module: **BJT differential AMP**
- Dao động ký: **GRS-6052A**

- Máy đo: **Fluke 45**
- Bộ dây nối

3. Thực hiện thí nghiệm

3.1. Đo phân cực xác định điểm làm việc và β

- Thực hiện mạch điện tử trên **H3.1a** dùng module **BJT differential AMP** như **H3.1b**.



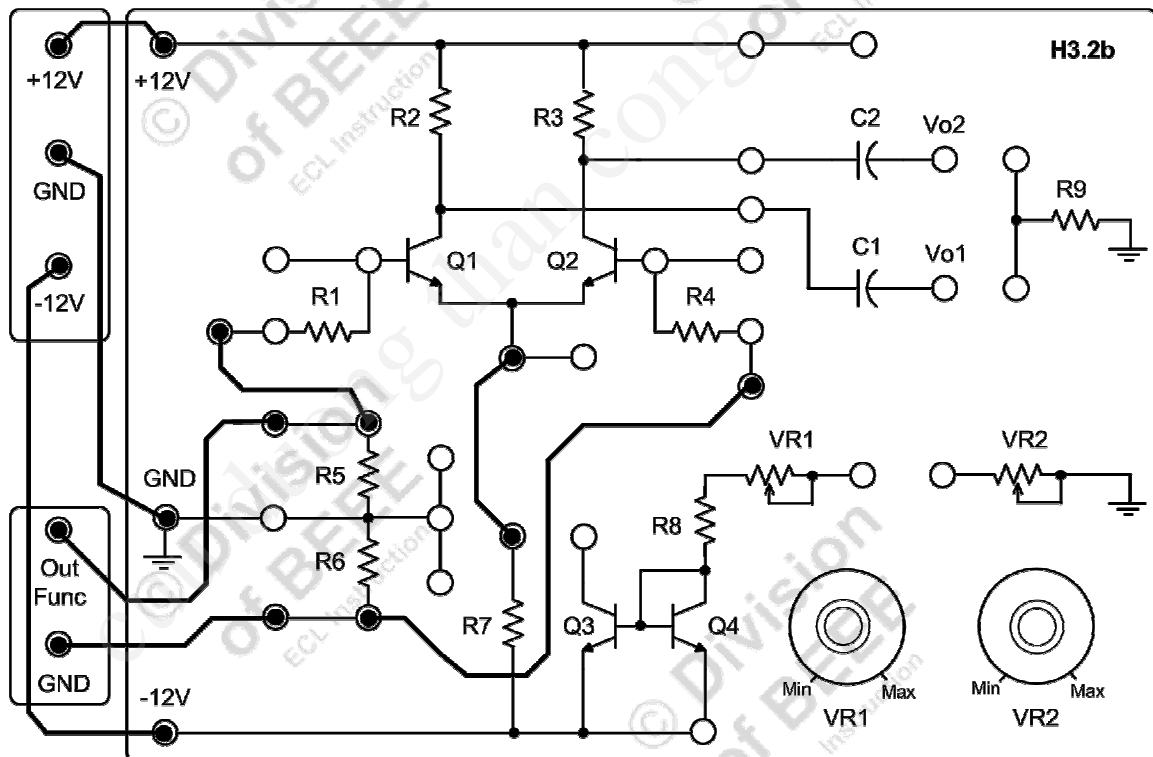
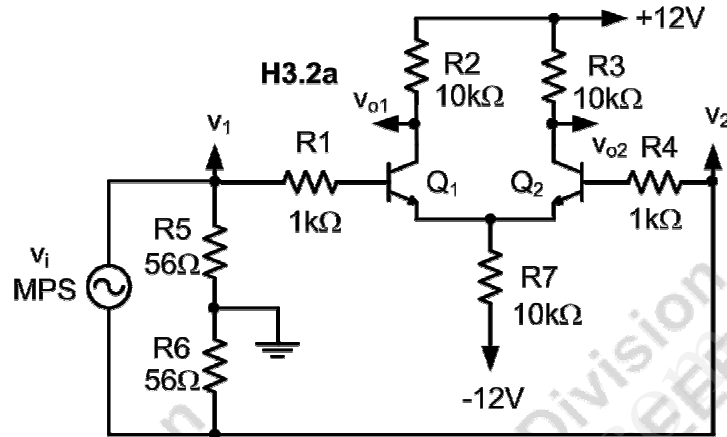
- Đo đặc các thông số để hoàn thành **Bảng 3.1**.

Bảng 3.1 – Các thông số phân cực của mạch

V_{C1}	V_{C2}	V_{B1}	V_{B2}	V_E	I_{B1}	I_{B2}	I_{C1}	I_{C2}	β_1	β_2
[V]	[V]	[mV]	[mV]	[V]	[mA]	[mA]	[mA]	[mA]		

3.2. Khảo sát mạch khuếch đại vi sai phân cực với R_E ở cực phát

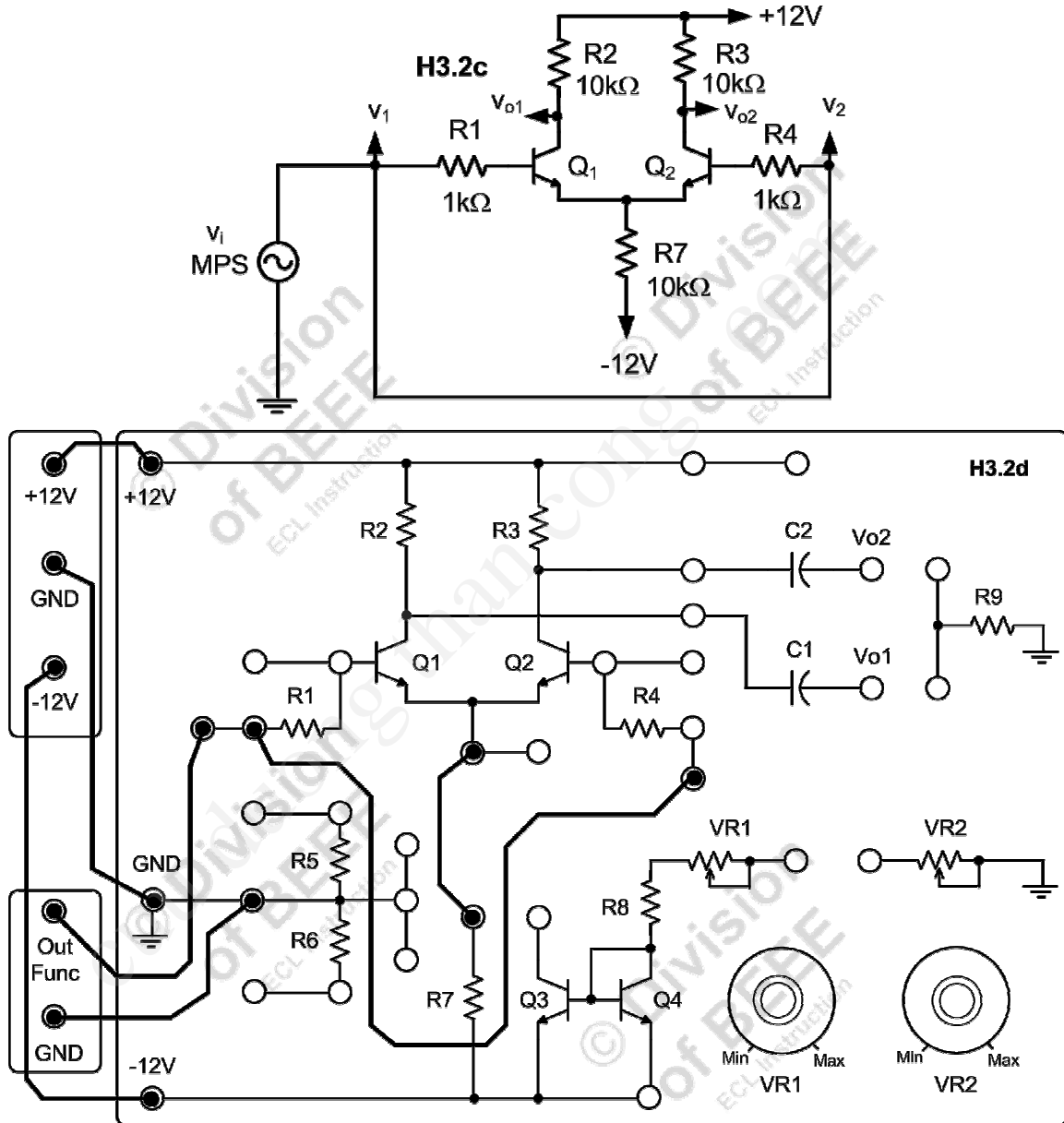
- a. Thực hiện mạch điện tử trên **H3.2a** (chế độ vi sai) dùng module **BJT differential AMP** như **H3.2b**.



- b. Máy phát sóng (v_i) chọn sóng sin tần số 1kHz, biên độ chỉnh sao cho $v_{1p-p} = v_{2p-p} = 50\text{mV}$. Dùng dao động ký đo đặc các dạng sóng để hoàn thành **Bảng 3.2a**.

Bảng 3.2a -Kết quả đo đặc mode vi sai phân cực với R_E (input: sin wave, 1KHz)		
V_{1p-p} [mV]		<div> $v_1(t) \text{ \& } v_2(t)$ </div> <div> CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_2(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
V_{2p-p} [mV]		
Phase v_1 VS v_2 [degree]		
V_{idp-p} [mV]		<div> $v_1(t) \text{ \& } v_{o1}(t)$ </div> <div> CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
V_{icmp-p} [mV]		
V_{o1p-p} [V]		
Phase v_1 VS v_{o1} [degree]		
V_{o2p-p} [V]		<div> $v_{o1}(t) \text{ \& } v_{o2}(t)$ </div> <div> CH1: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o2}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
Phase v_{o1} VS v_{o2} [degree]		
A_d [V/V]		

- c. Thực hiện mạch điện tử trên **H3.2c** (chế độ cách chung) dùng module **BJT differential AMP** như **H3.2d**.
- d. Máy phát sóng (v_i) chọn sóng sin tần số 1kHz, biên độ chỉnh sao cho $v_{i\text{p-p}}=1\text{V}$. Dùng dao động ký đo đặc các dạng sóng để hoàn thành **Bảng 3.2b**.

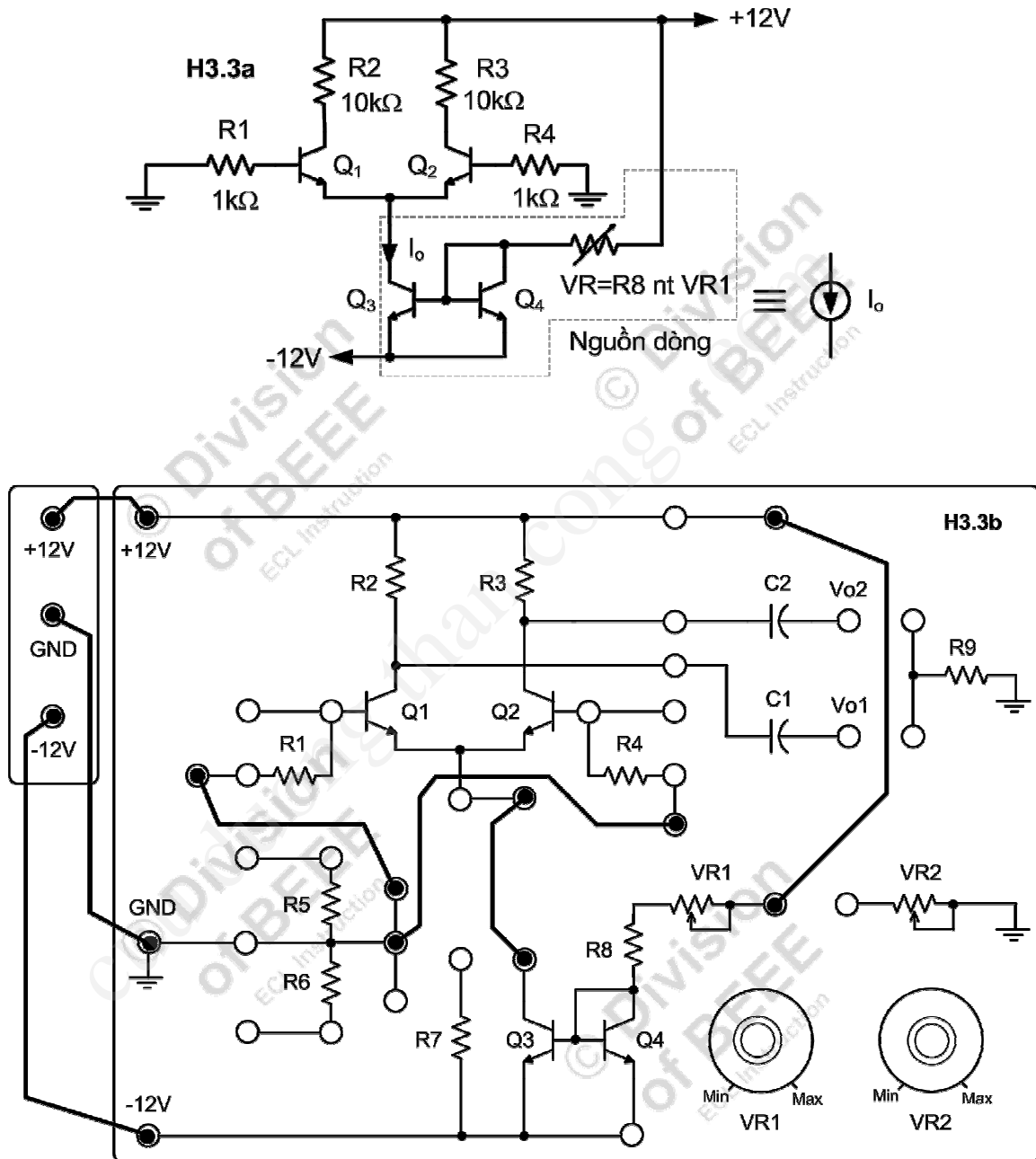


- e. Từ các kết quả đo được hãy tính giá trị của CMRR (dB).

Bảng 3.2b -Kết quả đo đặc mode cách chung phân cực với R_E (input: sin wave, 1KHz)		
V_{1p-p} [V]		<div> $v_1(t) \text{ \& } v_2(t)$ </div> <div> CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_2(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
V_{2p-p} [V]		
Phase v_1 VS v_2 [degree]		
V_{idp-p} [V]		
V_{icmp-p} [V]		<div> $v_1(t) \text{ \& } v_{o1}(t)$ </div> <div> CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
V_{o1p-p} [V]		
Phase v_1 VS v_{o1} [degree]		
V_{o2p-p} [V]		
Phase v_{o1} VS v_{o2} [degree]		<div> $v_{o1}(t) \text{ \& } v_{o2}(t)$ </div> <div> CH1: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o2}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
A_{cm} [V/V]		

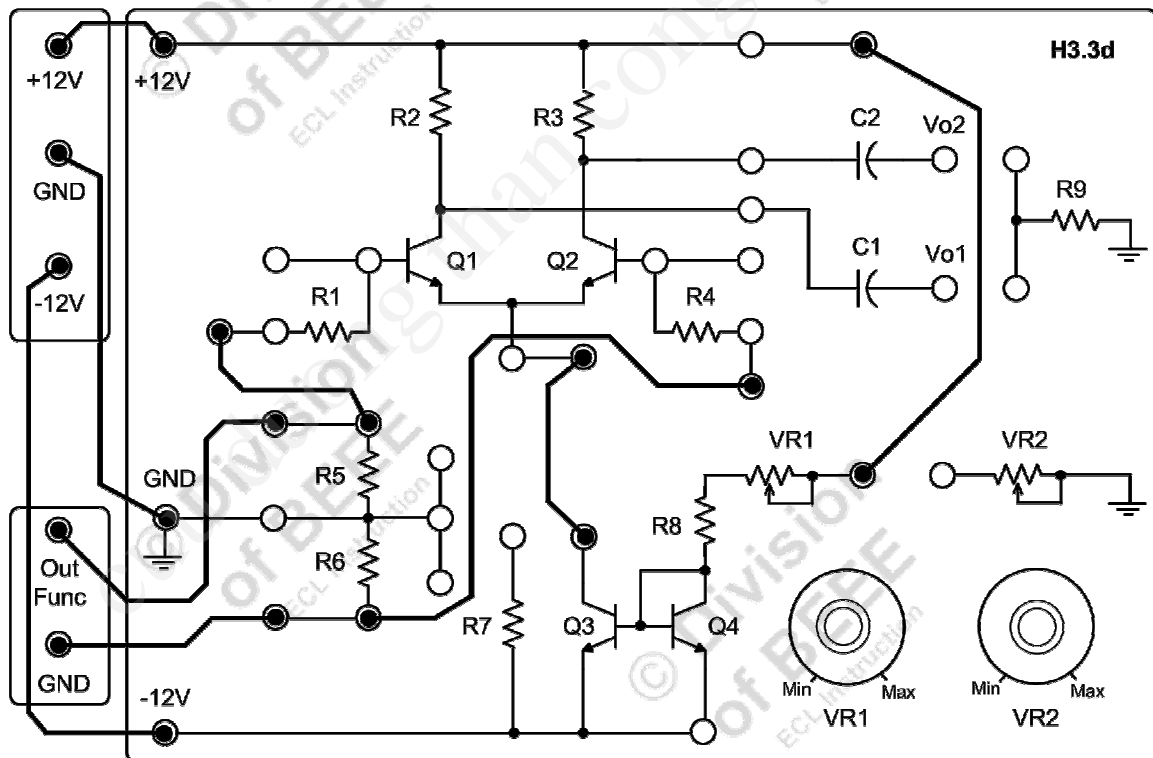
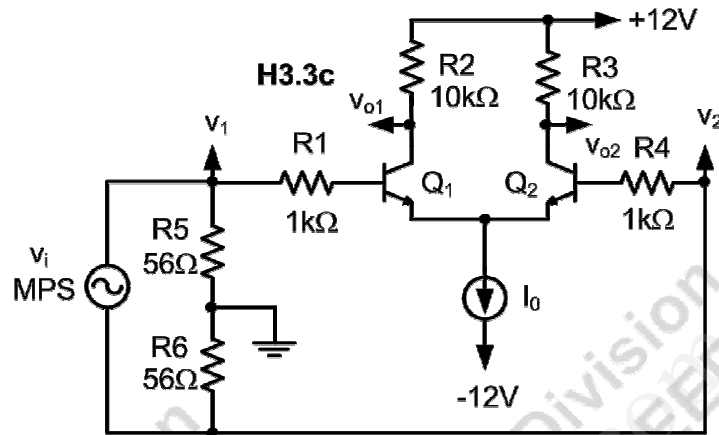
3.3. Khảo sát mạch khuếch đại vi sai phân cực với nguồn dòng ở cực phát

- a. Thực hiện mạch điện tử trên **H3.3a** dùng module module **BJT differential AMP** như **H3.3b**.



- b. Chỉnh biến trở $VR1$ để điện áp ở cực C Q_1 và Q_2 giống với giá trị đo được trong **Bảng 3.1** (mục đích bảo đảm sự phân cực giống với trường hợp phân cực bằng R_E ở cực phát). Giữ nguyên biến trở $VR1$ để tiến hành các bước tiếp theo.

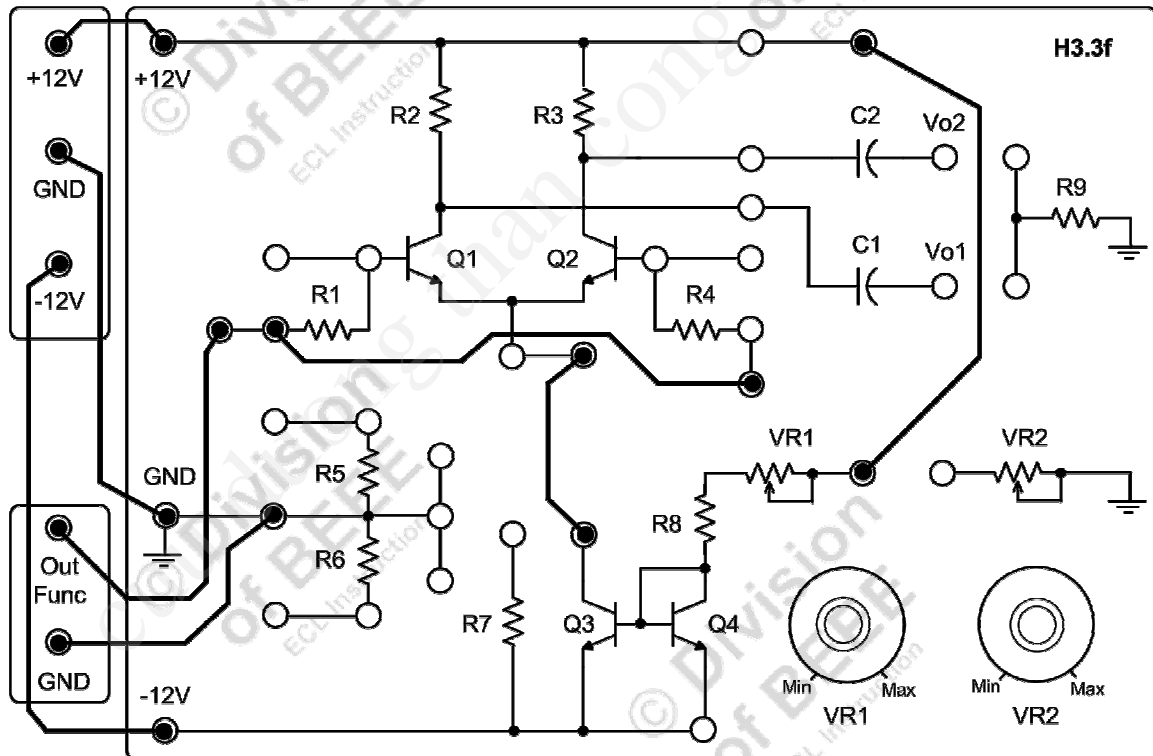
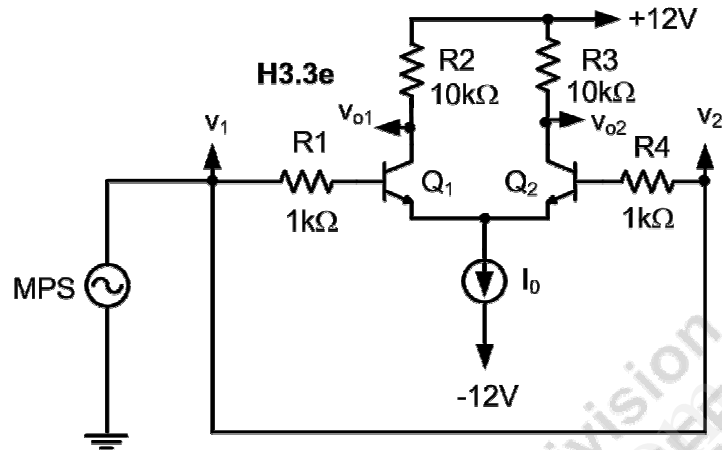
- c. Thực hiện mạch điện tử trên **H3.3c** (chế độ vi sai) dùng module module **BJT differential AMP** như **H3.3d**.



- d. Máy phát sóng (v_i) chọn sóng sin tần số 1kHz, biên độ chỉnh sao cho $v_{1p-p} = v_{2p-p} = 50\text{mV}$. Dùng dao động ký đo đặc các dạng sóng để hoàn thành **Bảng 3.3a**.

Bảng 3.3a - Kết quả đo đặc mode vi sai phân cực với nguồn dòng (input: sin wave, 1KHz)		
V_{1p-p} [mV]		<p>$v_1(t)$ & $v_2(t)$</p> <p>CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_2(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms</p>
V_{2p-p} [mV]		
Phase v_1 VS v_2 [degree]		
V_{idp-p} [mV]		
V_{icmp-p} [mV]		<p>$v_1(t)$ & $v_{o1}(t)$</p> <p>CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms</p>
V_{o1p-p} [V]		
Phase v_1 VS v_{o1} [degree]		
V_{o2p-p} [V]		
Phase v_{o1} VS v_{o2} [degree]		<p>$v_{o1}(t)$ & $v_{o2}(t)$</p> <p>CH1: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o2}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms</p>
A_d [V/V]		

- e. Thực hiện mạch điện tử trên **H3.3e** (chế độ cách chung) dùng module **BJT differential AMP** như **H3.3f**.



- f. Máy phát sóng (v_i) chọn sóng sin tần số 1kHz, biên độ chỉnh sao cho $v_{1p-p}=1V$. Dùng dao động ký đo đặc các dạng sóng để hoàn thành **Bảng 3.3b**.
- g. Từ các kết quả đo đặc được hãy tính giá trị CMRR (dB)

Bảng 3.3b -Kết quả đo đặc mode cách chung phân cực với nguồn dòng (input: sin wave, 1KHz)		
V_{1p-p} [V]		<div> $v_1(t) \text{ \& } v_2(t)$ </div> <div> CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_2(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
V_{2p-p} [V]		
Phase v_1 VS v_2 [degree]		
V_{idp-p} [V]		
V_{icmp-p} [V]		<div> $v_1(t) \text{ \& } v_{o1}(t)$ </div> <div> CH1: $v_1(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
V_{o1p-p} [mV]		
Phase v_1 VS v_{o1} [degree]		
V_{o2p-p} [mV]		
Phase v_{o1} VS v_{o2} [degree]		<div> $v_{o1}(t) \text{ \& } v_{o2}(t)$ </div> <div> CH1: $v_{o1}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC CH2: $v_{o2}(t)$ VOLTS/DIV: Mode:DC TIME/DIV: 0.5ms </div>
A_{cm} [V/V]		

4. Báo cáo thí nghiệm

- Phân tích so sánh kết quả lý thuyết với thực nghiệm
- So sánh hai dạng phân cực dùng R_E và nguồn dòng

© Division
of BEEE
ECL Instruction

© Division
of BEEE
ECL Instruction

© Division
of BEEE
ECL Instruction

© Division
of BEEE
ECL Instruction