

## Nội dung ôn tập

- I. Lý thuyết: 6 chương
- II. Bài tập Diode, Zener, led
- III. Bài tập BJT, FET
- IV. Bài tập: hệ nhị phân, hệ thập phân  
Đơn giản hàm dùng đại số Boole  
Cổng logic  
Flop: mạch đếm lên xuống bất đồng bộ.
- V. Linh kiện có vùng điện trở âm
- VI. OPAMP – IC ổn áp

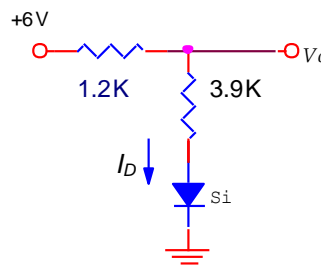
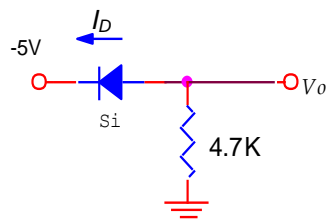
## I Câu hỏi:

- I.
  1. Vẽ mạch chỉnh lưu toàn kỳ? Viết công thức tính điện áp ra  $V_{dc}$ ?
  2. Vẽ mạch chỉnh lưu bán kỳ? Vẽ dạng sóng ra?  $V_{dc}$ ?
  3. Cho biết đặc tính van của chuyển tiếp P – N?
  4. So sánh giữa BJT và FET?
  5. Ưu và nhược điểm của điện trở  $R_E$  trong mạch khuếch đại?
  6. Vẽ và giải thích đặc tuyến V-A của SCR? Tại sao nói SCR là linh kiện có vùng điện âm?
  7. Các phương pháp mở SCR? Tắt SCR?
  8. Cho biết các dạng mạch phân cực của BJT?
  9. Cho biết các dạng mạch phân cực của JFET?
  10. Hoạt động, đặc tuyến V-A của UJT?

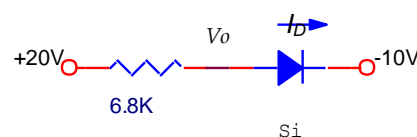
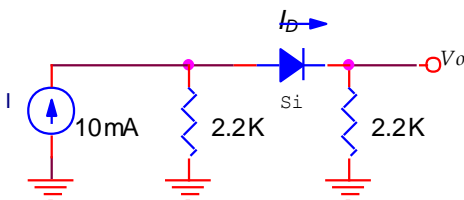
## II. Bài tập diode

### Cấu hình diode nối tiếp với ngõ vào DC

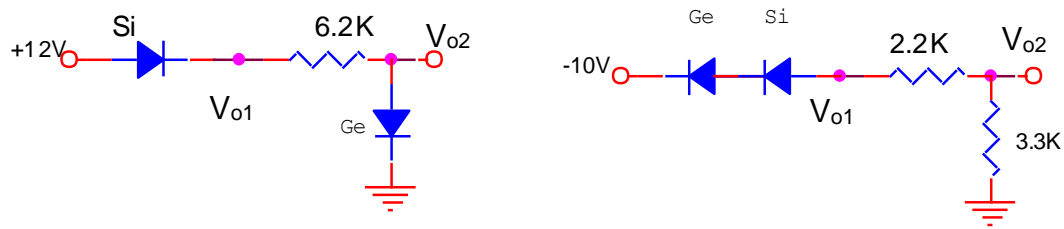
Bài 1: Xác định  $V_o$  và  $I_D$  trong hình



Bài 2: Xác định  $V_o$  và  $I_D$  trong hình

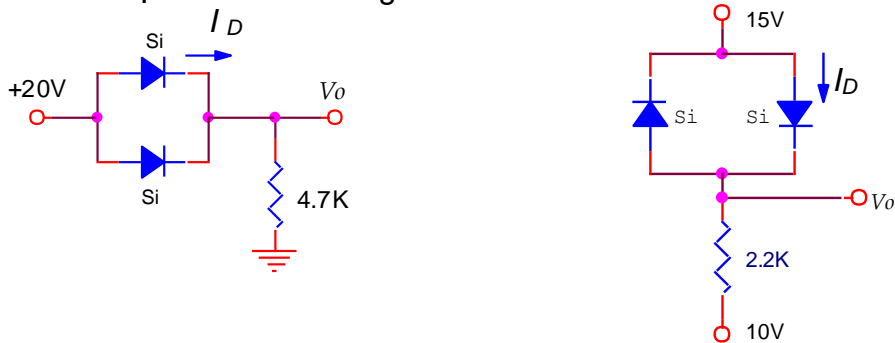


Bài 3: Xác định  $V_{o1}$  và  $V_{o2}$  trong hình

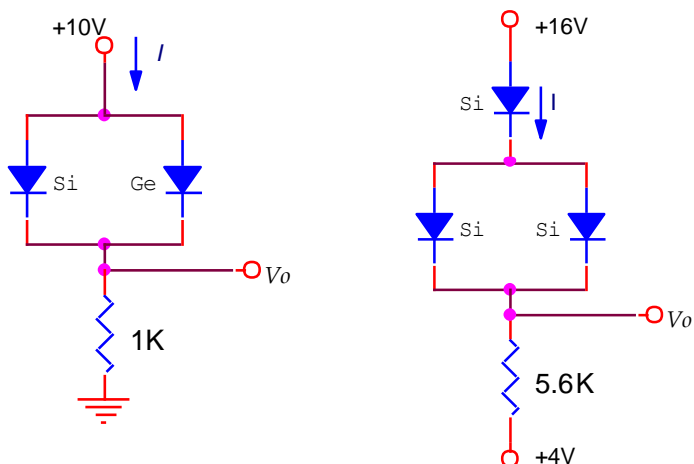


*Cấu hình diode song song và song song - nối tiếp*

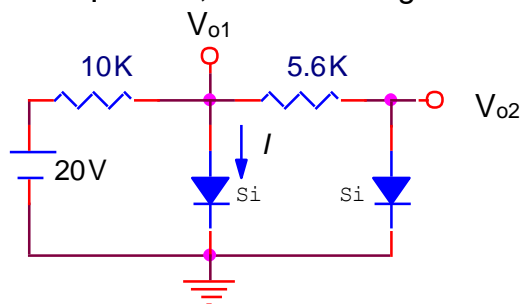
Bài 4: Xác định  $V_o$  và  $I_D$  trong hình



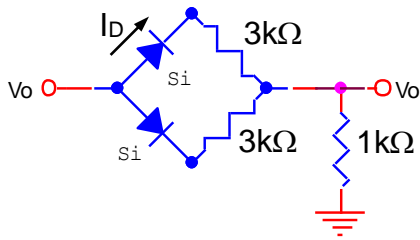
Bài 5: Xác định  $V_o$  và  $I$  trong hình



Bài 6: Xác định  $V_{o1}$ ,  $V_{o2}$  và  $I$  trong hình



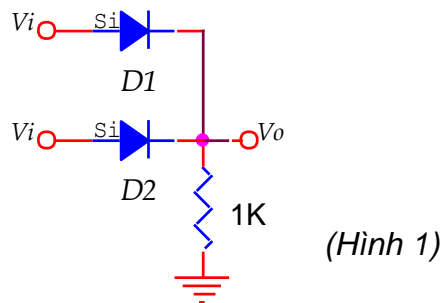
Bài 7: Xác định  $V_o$  và  $I_D$  trong hình



*Cổng AND/ OR*

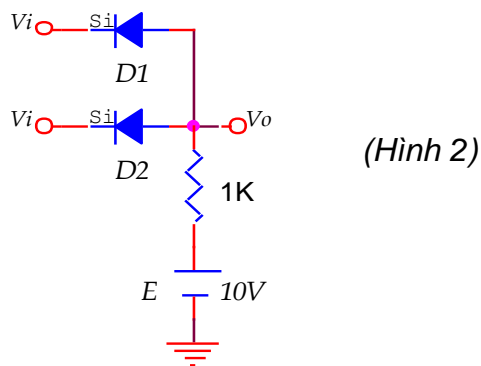
Bài 8: Xác định  $V_o$  trong hình với cả 2 ngõ vào đều 0V (hình 1)

Bài 9: Xác định  $V_o$  trong hình với cả 2 ngõ vào đều 10V (hình 1)

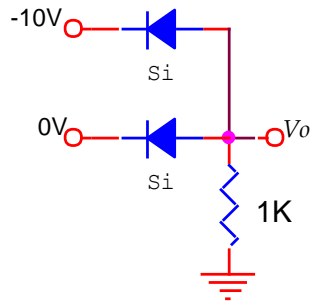


Bài 10: Xác định  $V_o$  trong hình với cả 2 ngõ vào đều 0V (hình 2)

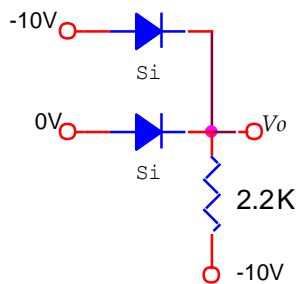
Bài 11: Xác định  $V_o$  trong hình với cả 2 ngõ vào đều 10V (hình 2)



Bài 12: Xác định  $V_o$  cho cổng OR mức logic âm

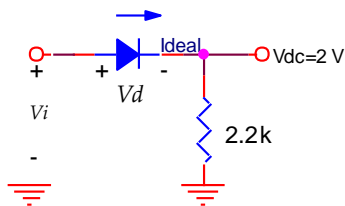


Bài 13: Xác định  $V_o$  cho cổng AND mức logic âm

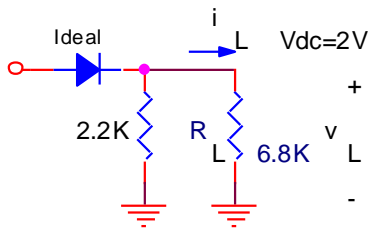


*Chỉnh lưu bán kỳ*

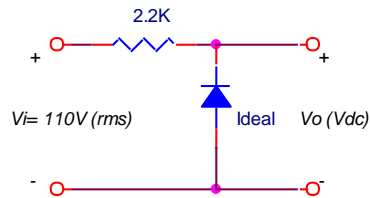
Bài 14: Cho biết dạng sóng  $V_i$ ,  $V_d$ ,  $i_d$  với ngõ vào là dạng sóng sin có tần số 60Hz



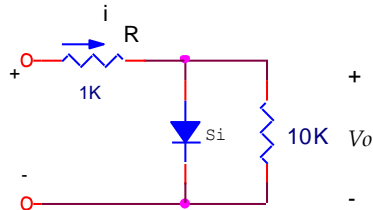
Bài 15: Lặp lại bài 14 với silicon diode, ngõ vào là dạng sóng sin có tần số 60Hz  
 Bài 16: Cho biết dạng sóng của  $V_L$  và  $i_L$ , ngõ vào là dạng sóng sin có tần số 60Hz



Bài 17: Cho biết dạng sóng của  $V_o$  và xác định  $V_{dc}$ , ngõ vào là dạng sóng sin có tần số 60Hz

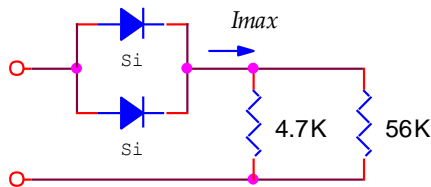


Bài 18: Cho biết dạng sóng của  $V_o$  và  $i_R$ , ngõ vào là dạng sóng sin có tần số 60Hz



Bài 19

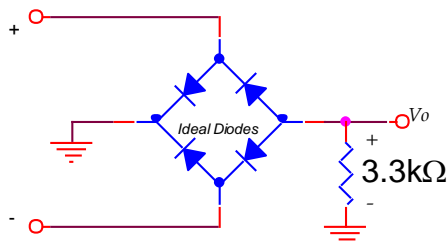
- Cho  $P_{max} = 14mW$  cho mỗi diode, hãy xác định giá trị dòng điện lớn nhất của mỗi diode,
- Xác định  $I_{max}$  để  $V_{imax} = 160V$
- Xác định giá trị dòng điện qua mỗi diode với  $V_m = 160V$ .
- Nếu chỉ một diode hoạt động hãy cho biết giá trị dòng điện qua diode và so sánh với giá trị max.



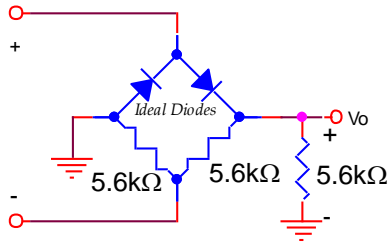
*Chỉnh lưu toàn kỳ*

Bài 21:

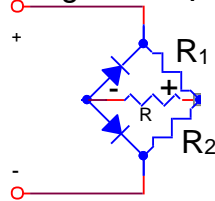
Xác định ngõ ra  $V_o$  của mạch.



Bài 22: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  của mạch và xác định giá trị điện áp dc với ngõ vào dạng sin có  $V_{iP} = 30V$ .

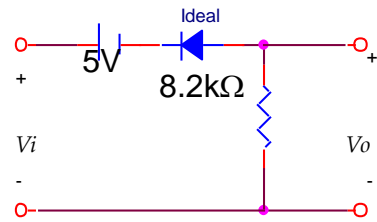
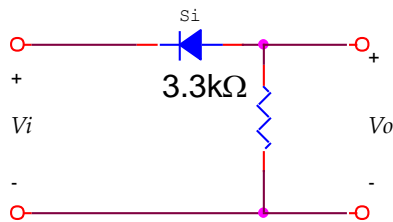


Bài 23: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  của mạch và xác định giá trị điện áp dc. Với ngõ vào dạng sin có  $V_{iP} = 10V$ ,  $R_1 = R_2 = 3.3kΩ$ ,  $R = 8.2kΩ$

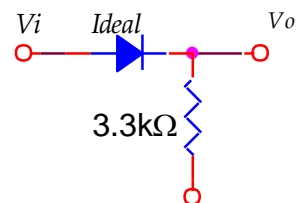
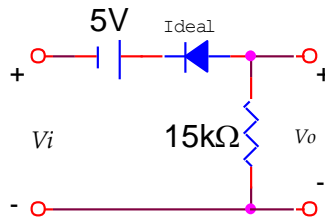
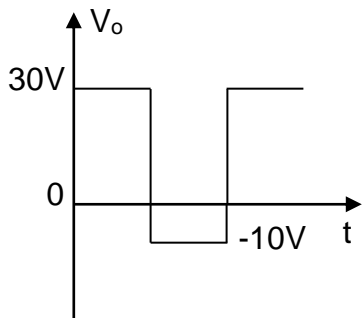


**Mạch xén**

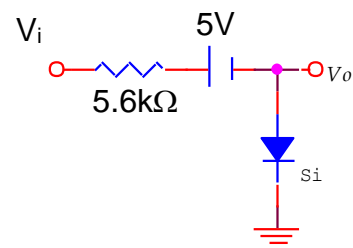
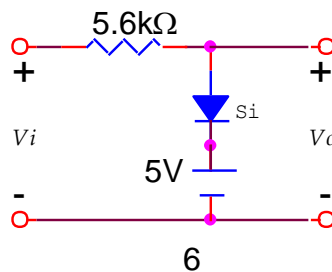
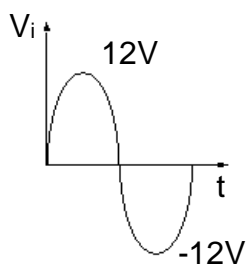
Bài 24: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  của mạch với ngõ vào là dạng sóng sin có  $V_p = 20V$



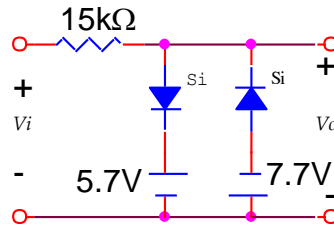
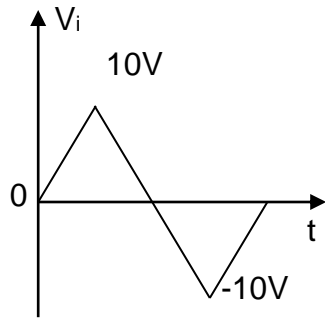
Bài 25: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  của mạch.



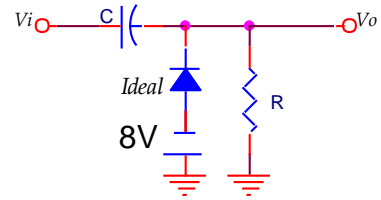
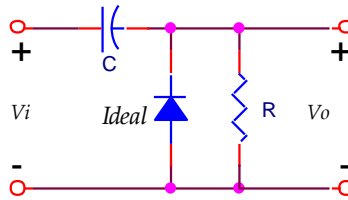
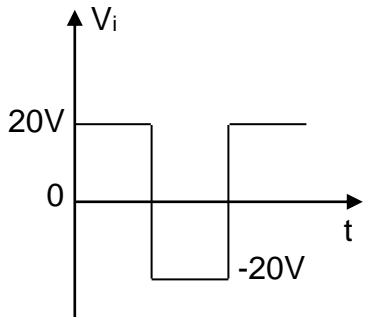
Bài 26: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  của mạch.



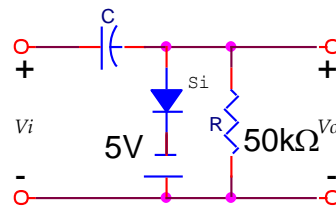
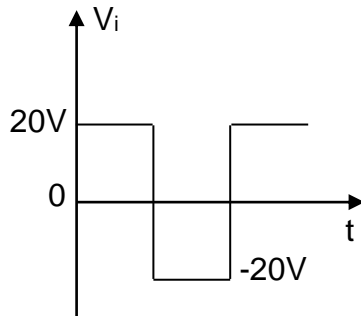
Bài 27: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  của mạch.



Bài 28: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  của mạch và xác định giá trị điện áp dc.

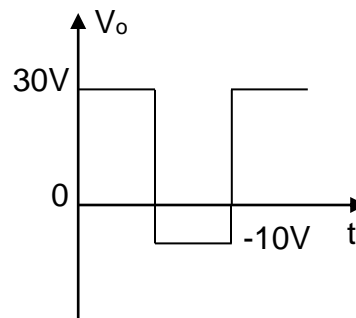
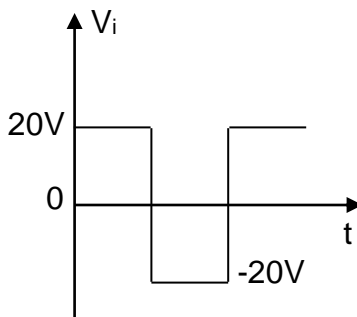


Bài 29: Vẽ dạng sóng ngõ ra  $V_o$  với  $f = 1\text{kHz}$



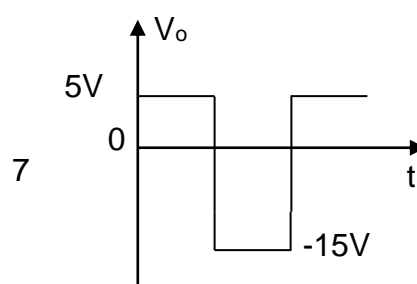
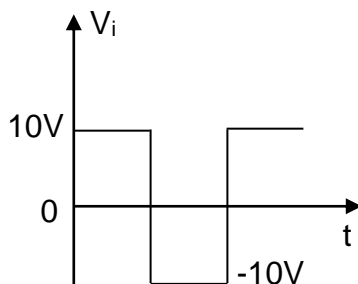
Bài 30:

Cho diode lý tưởng hãy thiết kế mạch với dạng sóng ngõ vào và ngõ ra như sau:



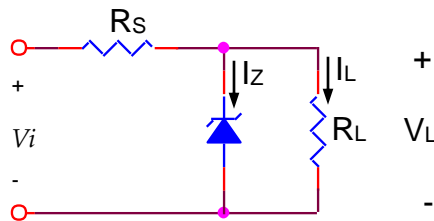
Bài 31:

Cho diode silicon, hãy thiết kế mạch với dạng sóng ngõ vào và ngõ ra như sau:

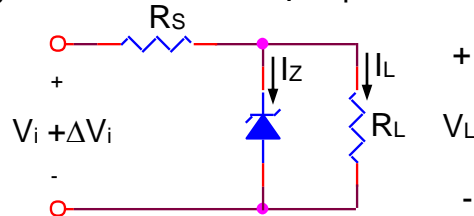


### Zener:

1. Cho mạch như hình vẽ,  $V_i = 30V = \text{const}$ , điện trở  $R_L$  thay đổi. Biết  $V_Z = 15V$ ,  $I_{Z\max} = 65mA$ ,  $R_S = 200\Omega$ . Hãy xác định phạm vi ứng dụng thay đổi cho phép của  $R_L$  sao cho điện áp trên tải làm ổn định ở mức  $15V$ .



2. Cho mạch như hình vẽ,  $R_S = 300\Omega$ ,  $R_L = 1200\Omega$ , zener có  $V_Z = 10V$ ,  $I_{Z\min} = 10mA$ ,  $I_{Z\max} = 30mA$ ,  $P_{\max} = 0.4W$ . Hãy xác định phạm vi thay đổi của  $V_i$  để có điện áp trên tải ổn định ở mức  $10V$ .



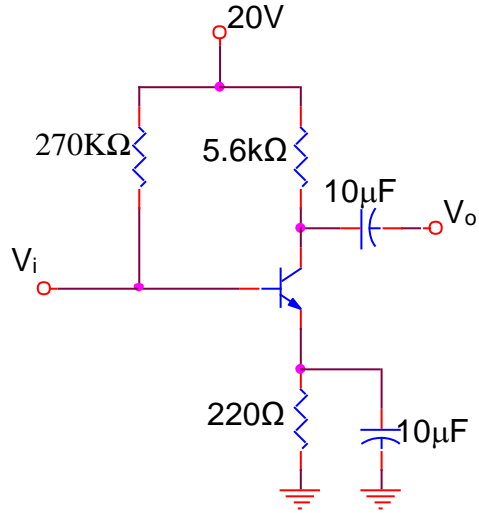
### III. Bài tập BJT – FET

*Mạch phân cực cố định cực E chung:*

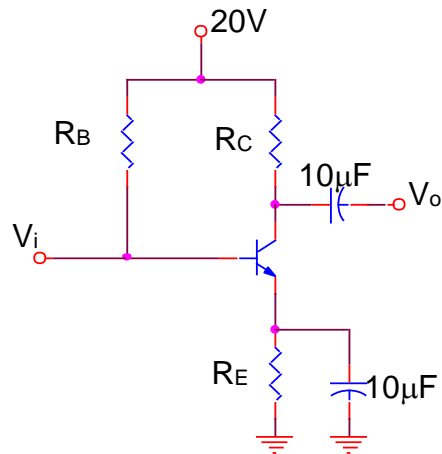
Bài 1: Cho mạch phân cực như hình vẽ với  $\beta = 150$  hãy xác định

1. Xác định trị phân cực  $I_C$ ,  $V_C$ ,  $V_E$ ,  $V_{CE}$ .
2. Phương trình đường tải ADLL





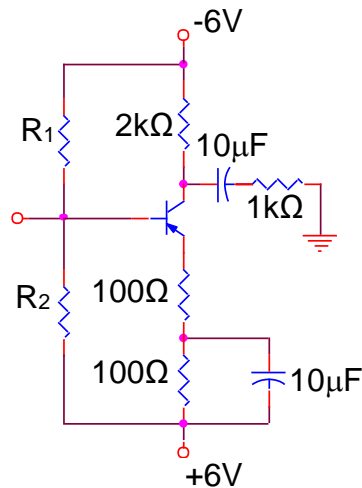
Bài 2: Cho mạch phân cực như hình hãy xác định:  
Các giá trị điện trở trong mạch với điểm làm việc  $I_{CQ}=2mA$ ,  $\beta=70$ .



*Mạch phân cực cầu phân áp:*

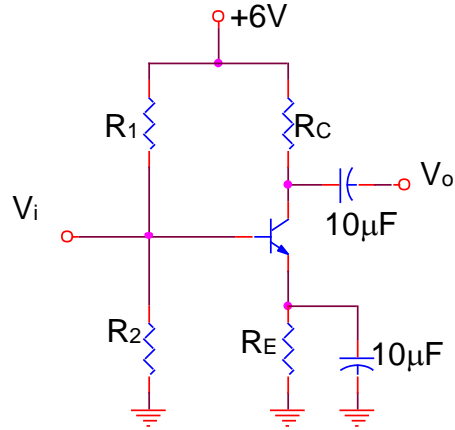
Bài 1: Cho mạch như hình với  $\beta = 100$

1. Tìm phương trình đường tải một chiều ADLL
2. Xác định giá trị điện trở  $R_1$ ,  $R_2$  khi cho giá trị  $I_{CQ} = 4.05mA$ .



Bài 2: Cho mạch phân cực như hình, với transistor có  $\beta=100$ .

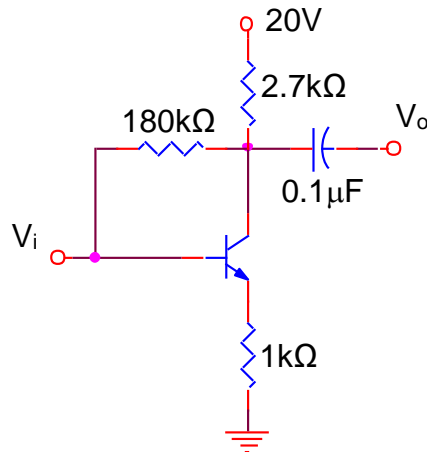
Hãy thiết kế một mạch phân cực dùng cầu chia điện thế với nguồn điện  $V_{CC}=12V$ , BJT sử dụng có  $\beta=100$  và làm việc tại điểm tĩnh ( $I_{CQ}=4mA$ ,  $V_{CEQ}=8V$ ). Chọn  $V_E=1/10V_{CC}$ .



*Mạch phân cực hồi tiếp từ collector:*

Bài 1: cho mạch như hình vẽ hãy xác định:

1. Phương trình đường tải tĩnh ADLL
2. Xác định giá trị  $I_{CQ}$  và  $V_{CEQ}$  tại điểm làm việc tĩnh Q

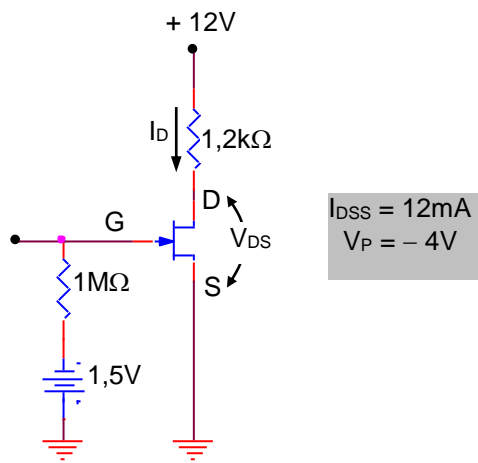


Bài 2: Hãy thiết kế một mạch phân cực hồi tiếp từ collector để có  $I_{CQ} = 3mA$ ,  $V_{CEQ} = 10V$ , điện áp nguồn  $V_{CC} = 24V$ ,  $R_C = 10R_E$ .

1) JFET :

a) Mạch phân cực cố định :

Ví dụ 1 : Xác định dòng cực máng  $I_D$  và điện áp cực máng – nguồn  $V_{DS}$  cho mạch điện phân cực cố định ở hình sau :



Giải :

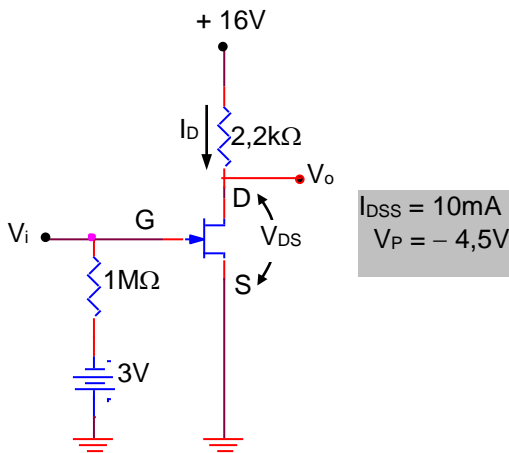
$$V_{GS} = V_{GG} = -1,5V$$

$$I_D = I_{DSS} \left( 1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right)^2 = 12mA \left( 1 - \frac{-1,5V}{-4V} \right)^2 = 4,69mA$$

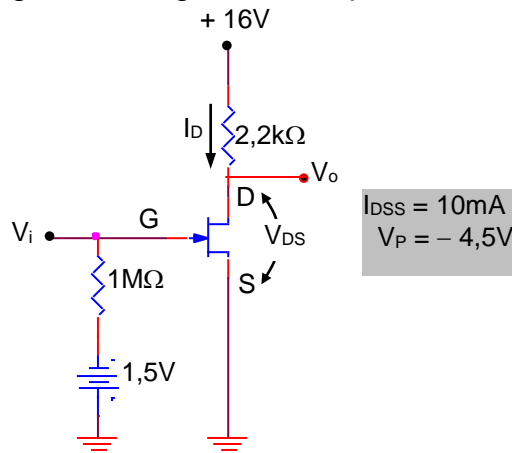
$$V_D = V_{DD} - I_D R_D = 12V - (4,69mA)(1,2k\Omega) = 6,4V$$

$$V_{DS} = V_D - V_S = 6,4V - 0V = 6,4V$$

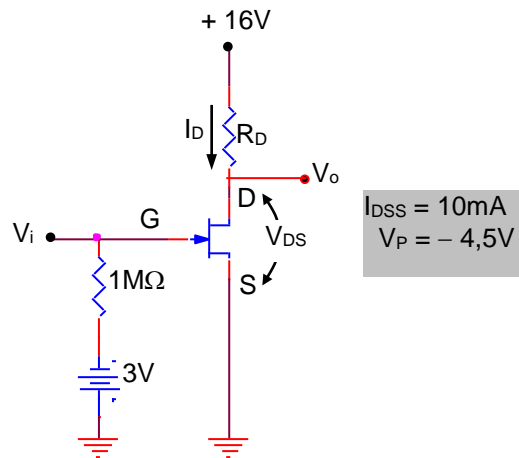
Câu 1 : Xác định dòng cực máng và điện áp cực máng – nguồn của mạch điện ở hình sau :



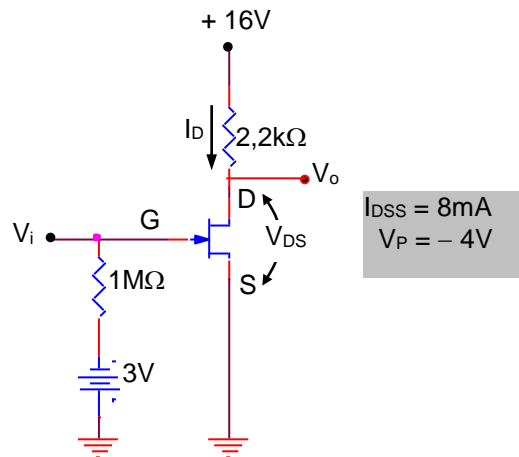
Câu 2 : Xác định dòng cực máng và điện áp cực máng – nguồn của mạch điện ở hình sau :



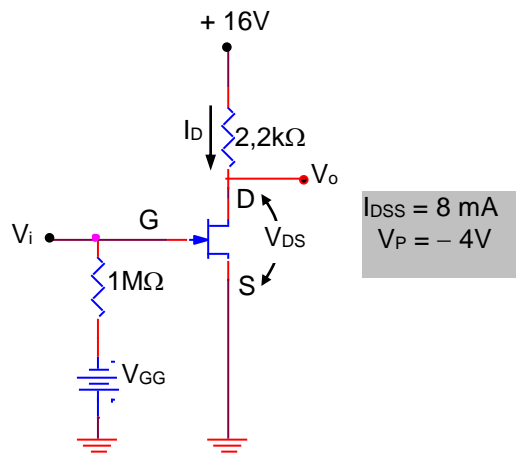
Câu 3 : Sử dụng giá trị nào của  $R_D$  để có điện áp cực máng là +8V trong mạch điện ở hình sau :



Câu 4 : Tìm  $V_{DS}$  trong mạch điện ở hình sau :



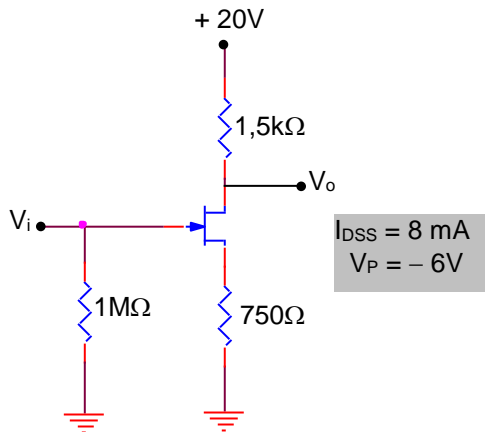
Câu 5 : Giá trị nào của nguồn cực cổng cần để có dòng  $I_D = 5mA$  trong mạch điện ở hình sau :



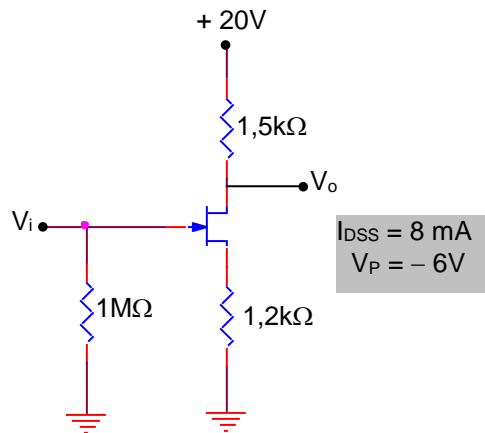
b) Mạch tự phân cực của FET :

Ví dụ

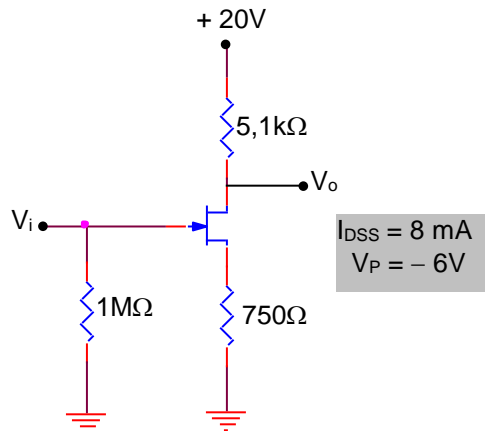
Câu 1 : Xác định điện áp phân cực  $V_D$  cho mạch điện ở hình sau :



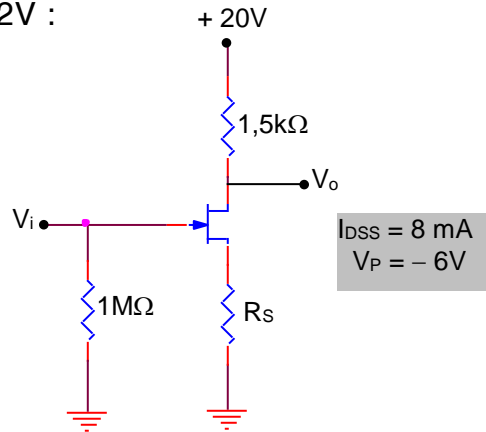
Câu 2 : Xác định điện áp  $V_S$  cho mạch điện ở hình sau :



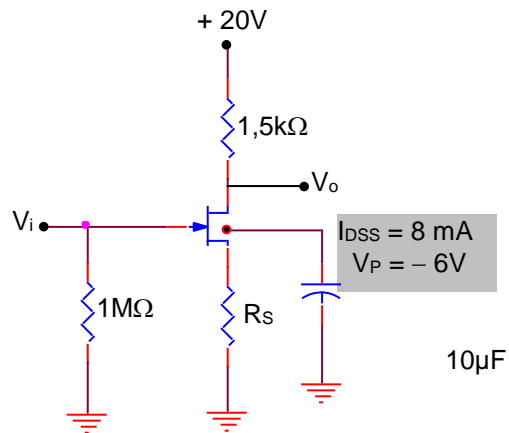
Câu 3 : Điện áp  $V_{DS}$  bằng bao nhiêu trong mạch điện ở hình sau :



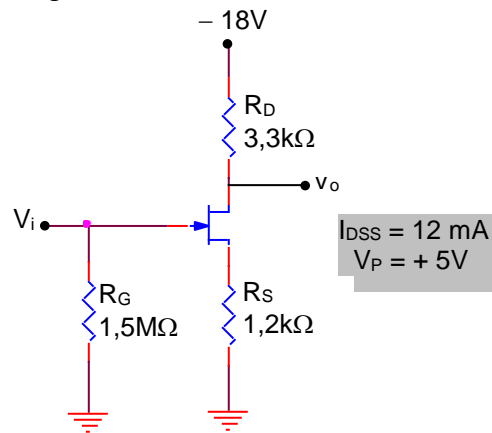
Câu 4 : Giá trị của  $R_S$  bằng bao nhiêu trong mạch điện ở hình sau để dời điểm phân cực tới  $V_{GS} = -2V$  :



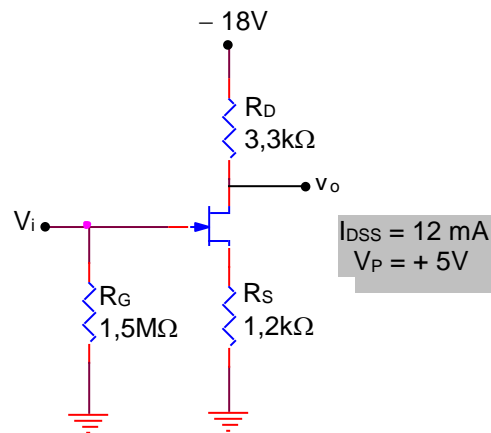
Câu 5 : Xác định dòng điện cực máng trong mạch điện ở hình sau :



Câu 6 : Xác định điện áp  $V_S$  trong mạch điện ở hình sau

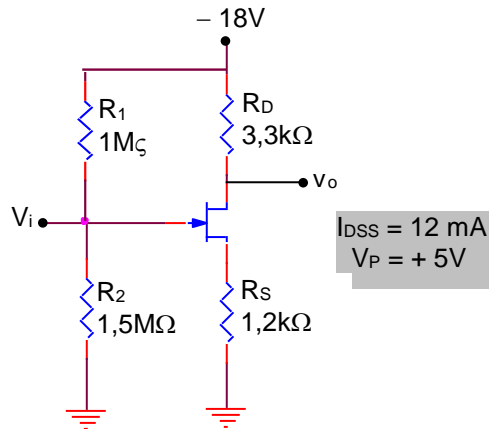


Câu 7 : Tìm giá trị của  $V_{DS}$  trong mạch điện ở hình sau :

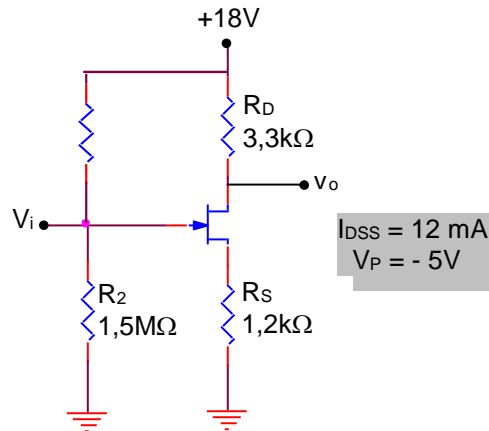


c) Mạch tự phân cực bằng cầu phân áp:

Bài 1: Xác định dòng cực máng và điện áp cực máng – nguồn của mạch điện ở hình sau:



Bài 2: Sử dụng giá trị nào của  $R_D$  để có điện áp cực máng là +8V trong mạch điện ở hình sau :



#### IV. Bài tập hệ nhị phân-đại số boole- Flipflop

1. Đổi từ hệ nhị phân sang thập phân:

$$1100111100_{[2]} =$$

$$11110111_{[2]} =$$

Đổi từ số thập phân sang số nhị phân

$$1000_{[10]} =$$

$$712_{[10]} =$$

$$128_{[10]} =$$

2. Đơn giản hàm dùng đại số Boole

$$Y = A(A + B) + A(\bar{A} + B)$$

$$Y = A + AB + A\bar{B}$$

3. Chứng minh

$$A(A+B) = A$$

$$A(\bar{A} + B) = AB$$

$$A + \bar{A}B = A + B$$

4. Cho 1 biểu thức Boole

$$Y = A\bar{B}\bar{C} + A\bar{B}C + AB\bar{C}$$

1) Vẽ sơ đồ logic

2) Lập bảng sự thật

3) Viết hàm Y dưới dạng tích của các tổng

5. Cho 1 hàm logic 3 biến:

$$y = ABC + \bar{A}\bar{B}C + \bar{C}(A \oplus B)$$

a/ Rút gọn hàm logic y.

b/ Vẽ y bằng các cổng logic

c/ Vẽ y sau khi rút gọn dùng các cổng logic.

6. Cho 1 hàm logic 3 biến:

$$y = ABC + \bar{A}\bar{B}\bar{C} + \bar{A}B\bar{C} + \bar{A}B\bar{C}$$

a/ Rút gọn hàm logic y.

b/ Vẽ y bằng các cổng logic

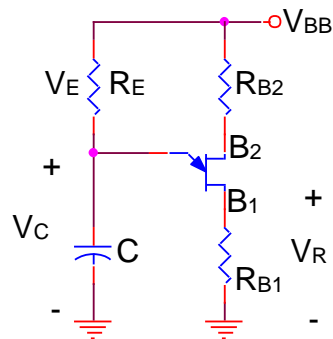


c/ Vẽ y sau khi rút gọn dùng các cổng logic.

5. Thiết kế mạch đếm xuống không đồng bộ MOD8?
6. Thiết kế mạch đếm lên bất đồng bộ MOD6?
7. Thiết kế mạch đếm lên bất đồng bộ MOD7?
8. Thiết kế mạch đếm lên bất đồng bộ MOD9?
9. Thiết kế mạch đếm lên bất đồng bộ MOD10?
10. Thiết kế mạch đếm lên bất đồng bộ MOD11?
11. Thiết kế mạch đếm lên bất đồng bộ MOD12?
12. Thiết kế mạch đếm lên bất đồng bộ MOD13?

## V. Linh kiện có vùng điện trở âm

1.



- 1) Giải thích hoạt động của mạch dao động tích thoát dùng UJT
- 2) Vẽ dạng sóng ra tại  $V_C$ ,  $V_R$

Công thức tính chu kỳ dao động của mạch  $T=?$

### Bài tập mẫu 1:

Mắc mạch như hình 13.46. Cho  $R_{BB}=9K\Omega$ ,  $\eta=0.5$ ,  $R_{B1}=0.1 K\Omega$ ,  $I_V=10mA$ ,  $V_V=10mA$ ,  $I_P=10\mu A$ .

- a. Xác định  $R_{B1}$  và  $R_{B2}$  lúc UJT chưa dẫn.
- b. Tính điện áp cần thiết để làm UJT dẫn  $V_p$ .
- c. Giá trị  $R_1$  nằm trong khoảng giá trị nào?
- d. Xác định tần số dao động khi  $R_{B1}=100\Omega$ .
- e. Vẽ dạng sóng ra trên tụ trong một chu kỳ.
- f. Vẽ dạng sóng ra trên điện trở  $R_2$ .

### Giải:

a. Ta có:

$$\eta = \frac{R_{B1}}{R_{B1} + R_{B2}} = 0,6$$

$$\Rightarrow R_{B1} = 0,6(R_{B1} + R_{B2}) = 0,6.5 = 3 (K\Omega)$$

$$\Rightarrow R_{B2} = R_{BB} - R_{B1} = 5 - 3 = 2 (K\Omega)$$

b. Điện áp cần thiết để UJT dẫn:

$$V_P = 0,7 + \frac{(R_{B1} + R_2)V}{R_{BB} + R_2} = 0,7 + \frac{(3 + 0,1)12}{5 + 0,1} = 0,7 + 7,294 = 8 (V)$$

c.  $R_1$  nằm trong khoảng giá trị:

$$\frac{V - V_V}{I_V} < R_1 < \frac{V - V_P}{I_P}$$

$$\Rightarrow \frac{12 - 1}{10} < R_1 < \frac{12 - 8}{0,01}$$

$$\Rightarrow 1,1K\Omega < R_1 < 400K\Omega$$

d. Thời gian nạp của tụ (thời gian UJT chưa dẫn):

$$t_{\text{nạp}} = R_1 C \ln \frac{V - V_V}{V - V_P} = 50.0,1.10^{-6} \ln \frac{12 - 1}{12 - 8} = 50.0,1.10^{-6} \ln \frac{11}{4} = 5,05 (ms)$$

Thời gian xả của tụ (thời gian UJT dẫn):

$$t_{\text{xả}} = (R_{B1} + R_2) C \ln \frac{V_P}{V_V} = (3 + 0,1).0,1.10^{-6} \ln \frac{8}{1} = 0,31.10^{-6}.2,08 = 0,64 (\mu s)$$

Chu kỳ sóng ra:

$$T = t_{\text{nạp}} + t_{\text{xả}} = 5,05 + 0,64 = 5,69 (ms)$$

Tần số sóng ra:

$$f = \frac{1}{T} = \frac{1}{5,69} = 176 (Hz)$$

### **Bài tập mẫu 2:**

Cho  $\eta = 0,8$ ,  $V_P = 10,3V$  và  $R_{B2} = 5K\Omega$ . Tính  $R_{B1}$ ,  $V_{BB}$ .

**Giải:**

Ta có :

$$\Rightarrow R_{B1} = 0,8(R_{B1} + R_{B2})$$

$$\Rightarrow 0,2R_{B1} = 0,8R_{B2}$$

$$\Rightarrow R_{B1} = 4R_{B2} = 4.5 = 20 (K\Omega)$$

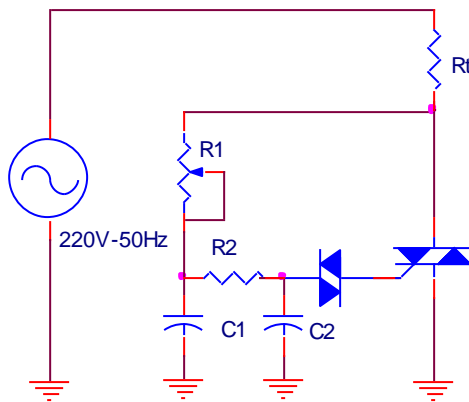
$$V_P = \eta V_{BB} + V_D$$

$$\Rightarrow V_{BB} = \frac{V_P - V_D}{\eta} = \frac{10,3 - 0,7}{0,8} = 12 (V)$$

2. Vẽ và giải thích 1 mạch ứng dụng của SCR, TRIAC?

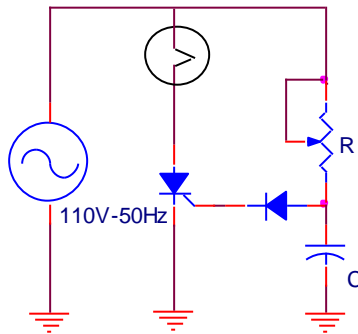
### **Bài tập 1:**

Cho mạch điều khiển công suất xoay chiều như sau, giải thích hoạt động của mạch khi điều chỉnh biến trở. Vẽ dạng sóng trên tải ở 3 vị trí min, max, điểm giữa của biến trở.



### **Bài tập 2:**

Cho mạch điều khiển độ sáng của đèn như sau, giải thích hoạt động của mạch khi điều chỉnh biến trở. Vẽ dạng sóng trên tải ở 3 vị trí min, max, điểm giữa của biến trở.



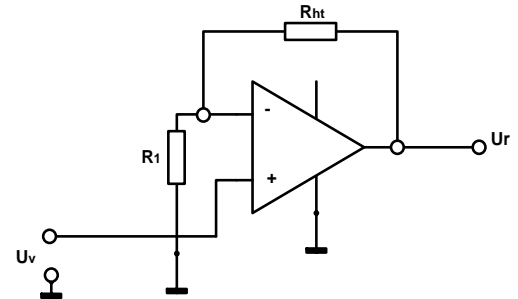
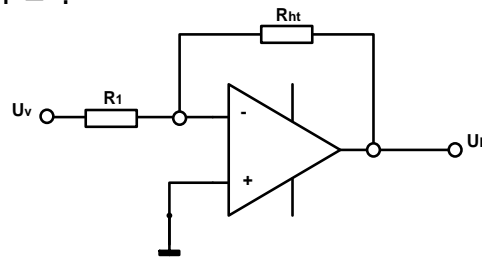
## **VI. OPAMP – IC ỒN ÁP**

1. Dùng IC ổn áp vẽ mạch ổn áp cho ra điện áp +5V?
2. Dùng IC ổn áp vẽ mạch ổn áp cho ra điện áp -5V?
3. Dùng IC ổn áp vẽ mạch ổn áp cho ra điện áp +12V?
4. Dùng IC ổn áp vẽ mạch ổn áp cho ra điện áp -12V?
5. Dùng IC ổn áp vẽ mạch ổn áp cho ra điện áp điều chỉnh từ 1.25V đến 15V? Cho biết các giá trị chọn  $R_1$ ,  $R_2$ ?

**Bài 1:** Cho mạch điện như hình vẽ:

$U_v = 12V$ ;  $R_1 = 1K$ ;  $R_{ht} = 2,2K$ .

Tính  $U_r = ?$



**Bài 2:** Cho mạch điện như hình vẽ:

$U_v = 12V$ ;  $R_1 = 1K$ ;  $R_{ht} = 2,2K$ .

Tính  $U_r = ?$

**Bài 3:** Cho mạch điện như hình vẽ:

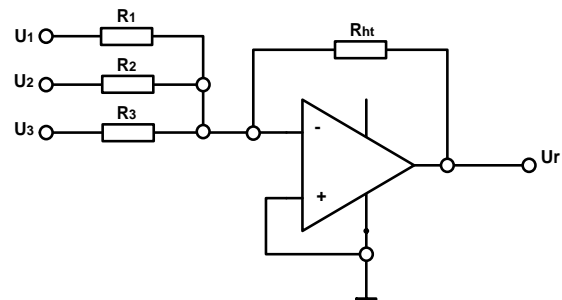
$U_1 = 3V$ ;  $R_1 = 1K$ ;

$U_2 = 6V$ ;  $R_2 = 1,5K$ ;

$U_3 = 9V$ ;  $R_3 = 2K$ ;

$R_{ht} = 4K$ .

Tính  $U_r = ?$



**Bài 4:** Cho mạch điện như hình vẽ:

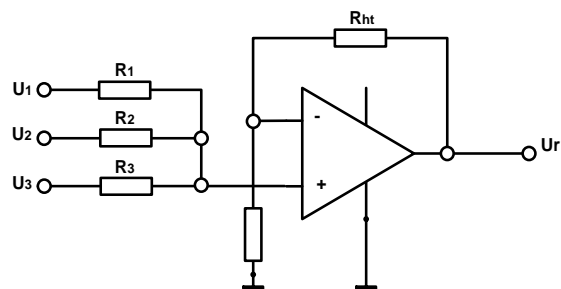
$U_1 = 3V$ ;  $R_1 = 1K$ ;

$U_2 = 6V$ ;  $R_2 = 1,5K$ ;

$U_3 = 9V$ ;  $R_3 = 2K$ ;

$R_{ht} = 4K$ .

Tính  $U_r = ?$



**Bài 5:** Cho mạch điện như hình vẽ:

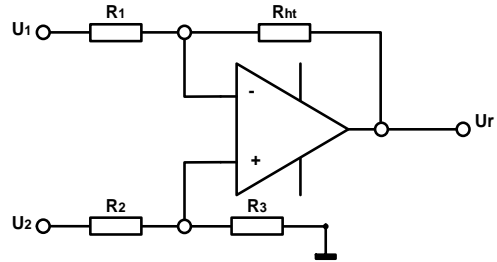
$$U_1 = 6V; R_1 = 1K;$$

$$U_2 = 9V; R_2 = 2K;$$

$$R_3 = 2K;$$

$$R_{ht} = 2,2K.$$

$$\text{Tính } U_r = ?$$



**Bài 6:** Cho mạch điện như hình vẽ:

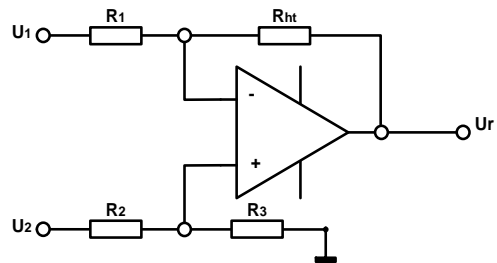
$$U_1 = 3V; R_1 = 3,3K;$$

$$U_2 = 6V; R_2 = 4,7K;$$

$$R_3 = 2R_2;$$

$$R_{ht} = 1,2K.$$

$$\text{Tính } U_r = ?$$



**Bài 7:** Hãy thiết kế mạch trừ hai điện áp dùng OPM. Biết  $U_r = 2U_1 - 3U_2$ .

**Bài 8:** Hãy thiết kế mạch cộng hai điện áp dùng OPM. Biết  $U_r = U_1 + 3U_2$ .

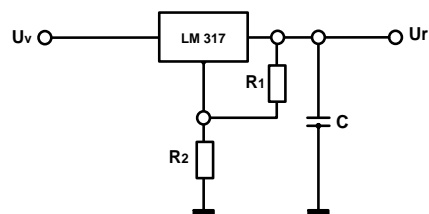
**Bài 9:** Cho mạch điện ổn áp như hình vẽ:

IC LM317

$$R_2 = 5R_1 = 10K;$$

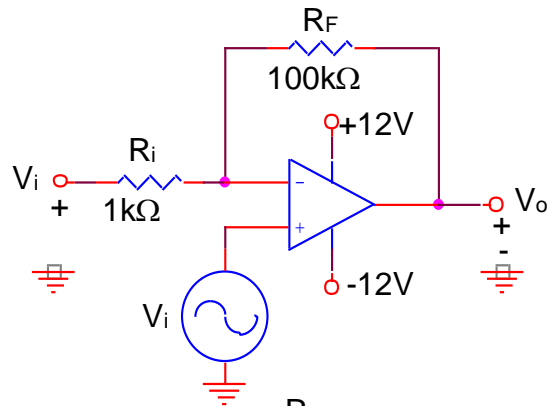
$$U_v = 25V;$$

$$\text{Tính } U_r = ?$$



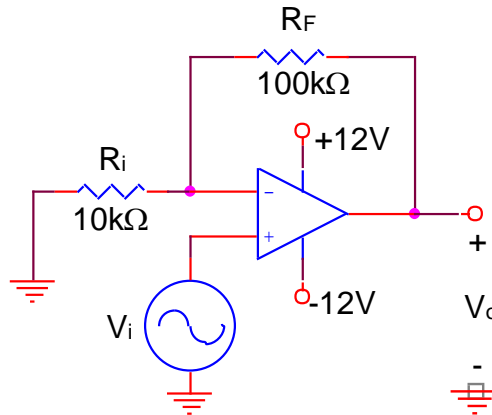
**Bài 10:** Hãy thiết kế mạch ổn áp dùng IC LM317. Biết ngõ vào 25V, ngõ ra 9V.

**Bài 11:** cho mạch khuếch đại như hình vẽ



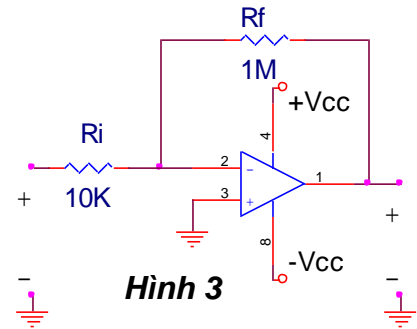
- 3) Chứng minh  $A_v = \frac{-R_F}{R_i}$
  - 4) Tính hệ số khuếch đại áp  $A_v$
  - 5) Vẽ  $V_o(t)$  trong trường hợp:
    - a.  $V_{i1}(t) = 15\sin 100\pi t$  (mV)
    - b.  $V_{i2}(t) = 150\sin 100\pi t$  (mV)
- Nhận xét dạng sóng ra  $V_o(t)$

**Bài 12**



- 1) Chứng minh  $A_v = 1 + \frac{R_F}{R_i}$
- 2) Tính  $A_v$
- 3) Vẽ  $V_o(t)$  trong trường hợp  $V_i(t) = 10\sin 100\pi t$  (mV)

Bài 8: Dùng IC ổn áp vẽ mạch ổn áp ra cho điện áp (1.25V đến 30V) cho biết các giá trị chọn  $R_1$ ,  $R_2$ ?



**Bài 13** Cho mạch khuếch đại như **hình 3**:

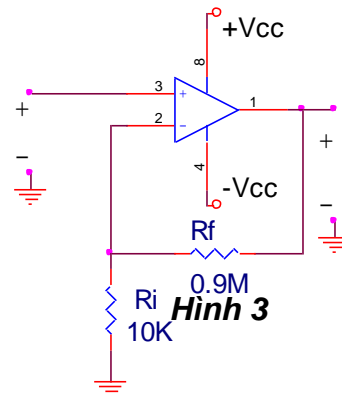
Cho  $V_{CC} = 12$  (V). Tính:

a/ Hệ số khuếch đại áp  $A_v$ .

b/ Giải thích và vẽ dạng sóng điện áp ra  $V_0(t)$  trong 2 trường hợp điện áp vào:

$\alpha$ -  $V_{i1}(t) = 15 \sin 100\pi t$  (mV).

$\beta$ -  $V_{i2}(t) = 150 \sin 100\pi t$  (mV). Nhận xét dạng sóng  $V_0(t)$ .



**Bài 14** Cho mạch khuếch đại như **hình 3**:

Cho  $V_{CC} = 12$  (V). Tính:

a/ Hệ số khuếch đại áp  $A_v$ .

b/ Giải thích và vẽ dạng sóng điện áp ra  $V_0(t)$  trong 2 trường hợp điện áp vào:

$\alpha$ -  $V_{i1}(t) = 15 \sin 100\pi t$  (mV).

$\beta$ -  $V_{i2}(t) = 150 \sin 100\pi t$  (mV). Nhận xét dạng sóng  $V_0(t)$ .