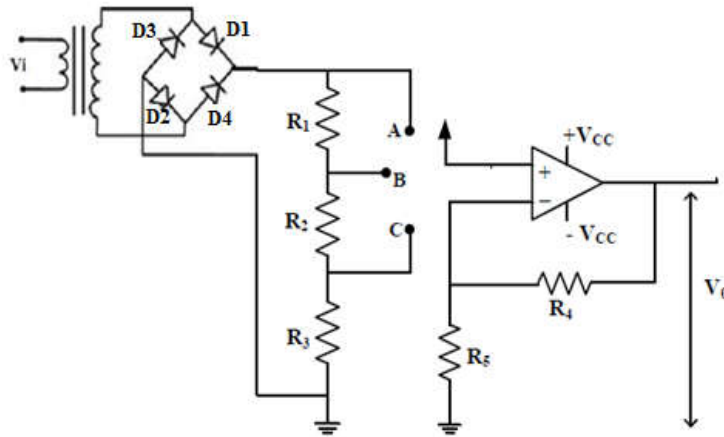


**ĐÁP ÁN ĐỀ THI HỌC KỲ**  
**MÔN: KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG CẢM BIẾN**  
**LỚP: CĐTĐ22 A, B;**  
**Ngày thi: 23/06/2023**  
**Thời gian: 90 phút**

Câu 1:



a)

$$V_{idc} = V_{i(RMS)} \cdot \sqrt{2} \cdot 0,636 = \frac{100}{10} \cdot \sqrt{2} \cdot 0,636 = 9V \quad (0.25 \text{ điểm})$$

Hệ số khuếch đại:

$$A_V = 1 + \frac{R_4}{R_5} = 1 + \frac{80K}{10K} = 9 \text{ lần} \quad (0.25 \text{ điểm})$$

Điện áp \$V\_0\$ tại B:

$$V_{0B} = \frac{V_{idc} \cdot (R_2 + R_3) \cdot A_V}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{9 \cdot 2 \cdot 9}{3} = 54V \quad (0.25 \text{ điểm})$$

Điện áp \$V\_0\$ tại C:

$$V_{0C} = \frac{V_{idc} \cdot R_3 \cdot A_V}{R_1 + R_2 + R_3} = \frac{9 \cdot 1 \cdot 9}{3} = 27V \quad (0.25 \text{ điểm})$$

b)

Tại vị trí B ta có:

$$V_{idc} = \frac{150}{10} \cdot \sqrt{2} \cdot 0,636 = 13.5 \text{ VDC}$$

$$V_{0A} = \frac{V_{idc} \cdot (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot A_V = \frac{13.5 \cdot (R_2 + R_3)}{100} \cdot 9 = 5 \text{ VDC}$$

$$\rightarrow (R_2 + R_3) = 4.11 \text{ K}\Omega \quad (1) \quad (0.25 \text{ điểm})$$

(0.25 điểm)

Tại vị trí C ta có:

$$V_{idc} = \frac{500}{10} \cdot \sqrt{2} \cdot 0,636 = 44,9 \text{ VDC}$$

$$V_{0B} = \frac{V_{idc} \cdot R_3}{R_1 + R_2 + R_3} \cdot A_V = \frac{44,9 \cdot R_3}{100} \cdot 9 = 5 \text{ (2)}$$

(0.25 điểm)

Ta lại có:  $R_1 + R_2 + R_3 = 100K\Omega$  (3)

Từ 1, 2, 3 ta có

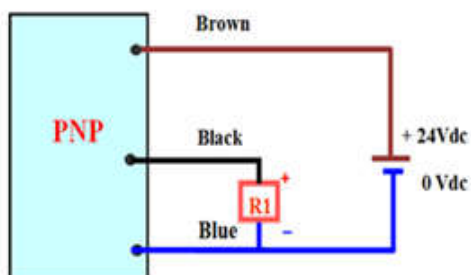
$$\Rightarrow R_1 = 95.89K\Omega$$

$$\Rightarrow R_2 = 2.88 \text{ K}\Omega$$

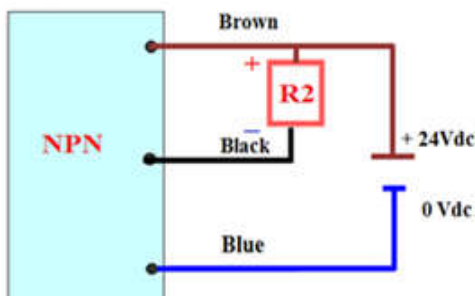
$$\Rightarrow R_3 = 1.23 \text{ K}\Omega$$

(0.25 điểm)

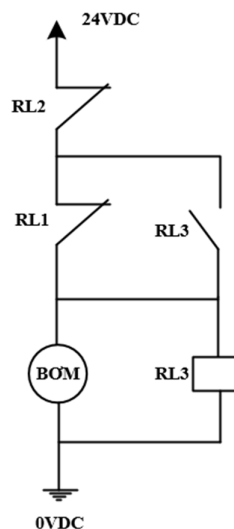
**Câu 2:**



(0.5 điểm)



(0.5 điểm)



(0.5 điểm)

**Câu 3:**

a) Phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và dòng điện có dạng:  $t^0 = a \cdot I + b$

Theo đề bài ta có hệ phương trình:

$$\begin{cases} 0 = 4 \cdot a + b \\ 1600 = 20 \cdot a + b \end{cases} \quad (0.25 \text{ điểm}) \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} a = 100 \\ b = -400 \end{cases} \quad (0.25 \text{ điểm})$$

Vậy phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và dòng điện là:  $t^0 = 100 \cdot I(\text{mA}) - 400$  (0.25 điểm)

b) Tại  $500^\circ\text{C}$  thì  $I = \frac{500+400}{100} = 9\text{mA} = 0,009(\text{A})$  (0.25 điểm)

Vậy điện trở R cần mắc thêm có giá trị:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{5}{0,009} = 555.5 \Omega = 0.5555\text{k}\Omega \quad (0.25 \text{ điểm})$$

Phương trình liên hệ giữa nhiệt độ và điện áp:

Từ phương trình dòng điện :  $t^0 = 100. I(\text{mA}) - 400 \Rightarrow t = 100. \frac{U}{R} - 400$  } (0.5 điểm)

Với  $R = 0,5555 \text{ K}\Omega$

Vậy  $t = 180.U - 400$

**Câu 4:**

Số xung trong 1 phút:

$$N = 300.60 = 18000 \text{ (xung)} \quad (0.5 \text{ điểm})$$

Tốc độ quay của động cơ

$$n = \frac{18000}{1024} = 17,5 \text{ (vòng/phút)} \quad (0.5 \text{ điểm})$$

**Câu 5:**

a)

Điện áp ngõ ra thấp nhất của loadcell (  $m=0 \text{ kg}$  )

$$V_{o \text{ min}} = V_s * S * \frac{m}{M} = 12 * 10 * \frac{0}{100} = 0 \text{ (mV)} \quad (0.5 \text{ điểm})$$

Điện áp ngõ ra cao nhất của mạch (  $m = 100 \text{ kg}$  )

$$V_{o \text{ min}} = V_s * S * \frac{m}{M} = 12 * 10 * \frac{100}{100} = 120 \text{ (mV)} \quad (0.5 \text{ điểm})$$

b)

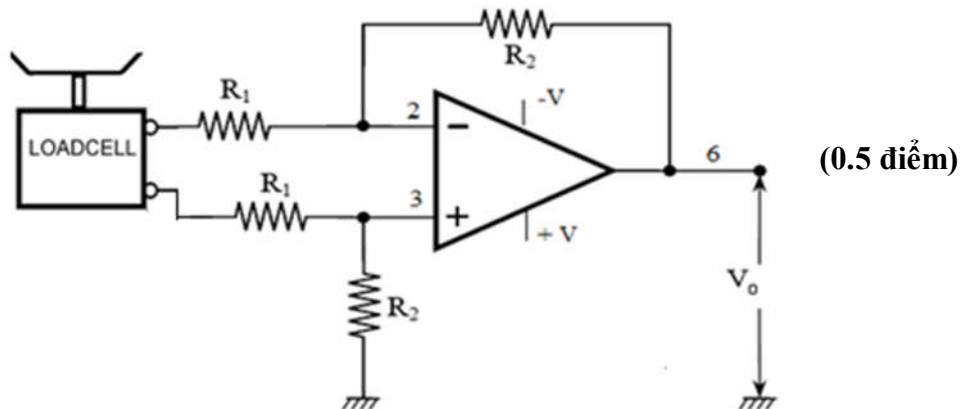
Khi qua khuếch đại

( $0\text{mV} \div 120\text{mV}$ )  $\Rightarrow$  khuếch đại  $A_v$  lần  $\Rightarrow$  ( $0 \div 5\text{V}$ )

$$\Rightarrow A_v = \frac{5}{0,12} = 41.6 \text{ lần} \Rightarrow \frac{R_2}{R_1} = 41.6 \quad (0.5 \text{ điểm})$$

Chọn  $R_1 = 1\text{K}\Omega \Rightarrow R_2 = 41.6 \text{ K}\Omega$

Vậy ta dùng mạch khuếch đại vi sai với các giá trị  $R_1, R_2$  như trên



**Câu 6:**

a) Ta có:

$$V_0 = V_+ - V_- = \left[ \frac{(R_0 + \Delta R)}{R_0 + \Delta R + R_1} - \frac{R_0}{R_0 + R_1} \right] \cdot V_{in}$$

Rút gọn biểu thức ta được:

$$V_0 = \frac{\Delta R \cdot R_1}{(R_0 + \Delta R + R_1)(R_0 + R_1)} \cdot V_{in}$$

**(0.5 điểm)**

b)

Khi  $T = 0^{\circ}\text{C} \Leftrightarrow V_0 = 0\text{V}$ Khi  $T = 300^{\circ}\text{C} \Leftrightarrow \Delta R = R_0 \cdot \alpha \cdot T = 117,2\Omega$ 

$$V_0 = \frac{117,2 \times 10000}{(100 + 117,2 + 10000)(100 + 10000)} \cdot 24$$

$$\Rightarrow V_0 = 0,272 \text{ V} = 272 \text{ mV}$$

**(0.5 điểm)**

Vậy độ nhạy  $S = \frac{272}{300} = 0,9 \text{ mV}/\text{C}^{\circ}$  **(0.5 điểm)**

TP.HCM, ngày 03 tháng 06 năm 2023

**BM.TỰ ĐỘNG HÓA****GIÁO VIÊN RA ĐỀ****TS. Đặng Đức Chi****KS. Nguyễn Trung Thắng**