

**ĐỀ THI HỌC KỲ**  
**MÔN: KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG – CẢM BIẾN**  
**LỚP: CĐTĐ 19**

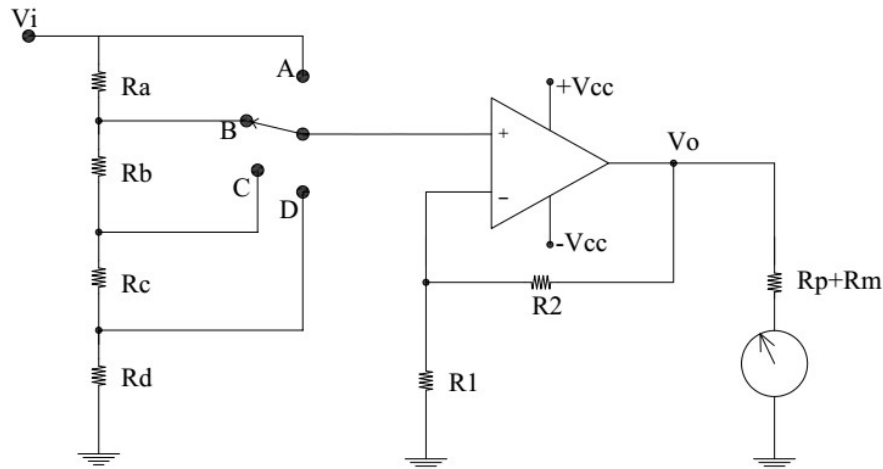
Ngày thi: 22/07/2020

Thời gian: 90 phút (không kể thời gian phát đề)

-----*(Sinh viên không được tham khảo tài liệu)*-----

**Câu 1: ( 3 điểm)**

Cho hình một mạch đo vôn như hình 1.



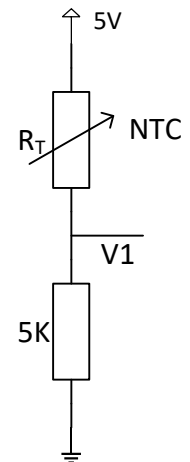
Hình 1

- Cho điện áp  $V_i = 400$  (mV),  $R_2 = 1$  (K $\Omega$ ),  $R_1 = 100$  ( $\Omega$ ). Tính giá trị điện áp  $V_o$  tương ứng khi công tắc gạt tới vị trí A, B, C và D. Biết  $R_a = R_b = R_c = R_d$
- Gạt Công tắc tới điểm C. Hãy tính hệ số khuếch đại,  $R_2$  và  $R_1$ . Biết rằng tầm đo khi công tắc gạt tại C là 160 (mV) và  $V_{o\max} = 5$  (V). Biết  $R_a = R_b = R_c = R_d$
- Cho  $R_a = R_b = R_c = 1$  K $\Omega$ . Tính  $R_d$  để tầm đo tại D là 200 (mV). Biết  $R_1 = 100$  ( $\Omega$ );  $R_2 = 4,9$  (K $\Omega$ ) và  $V_{o\max} = 5$  (V).

**Câu 2: (2 điểm)**

Cho Thermistor (NTC) có các thông số sau:  $R_{25} = 1.0$ K,  $B_{25/100} = 4000$ K được mắc vào mạch như hình 2:

- Tính điện áp  $V_1$  khi  $T = 80$   $^{\circ}$ C.
- Khi  $V_1 = 0,5$ V, thì nhiệt độ là bao nhiêu?



Hình 2





$$V_{inD} = \frac{R_D * V_i}{(R_A + R_B + R_C + R_D)} = \frac{R_D * 200}{3 + R_D} = 100$$

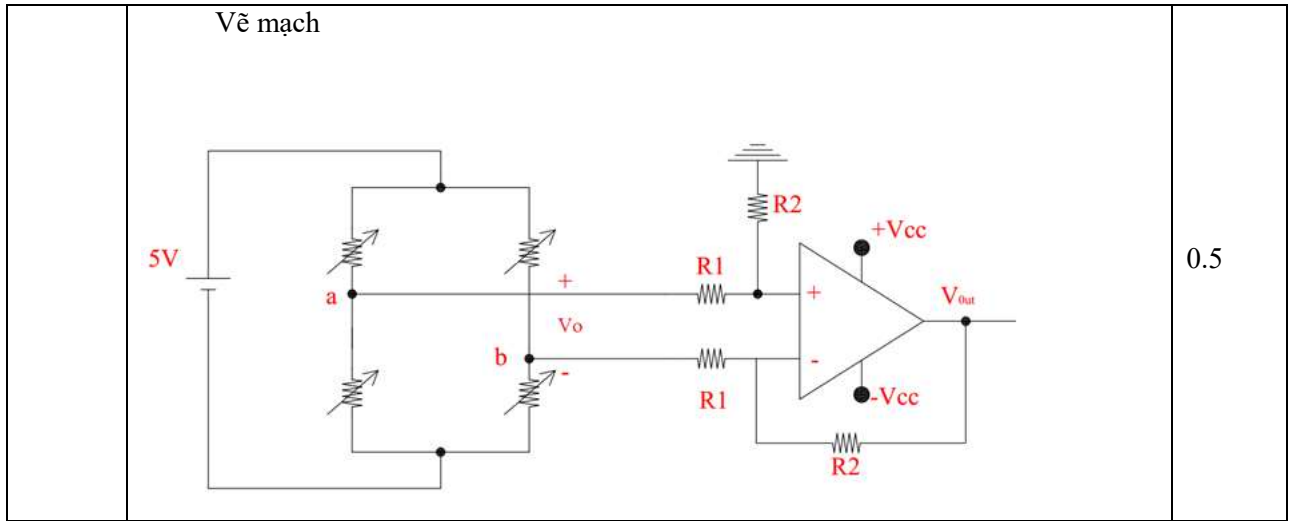
Suy ra:

$$R_D = 3K$$

0.5

<p><b>Câu 2</b></p>	<p>a. Điện trở NTC khi <math>T=80^{\circ}C</math></p> $R_T = R_0 e^{\beta \left( \frac{1}{T} - \frac{1}{T_0} \right)} = 1e^{4000 \left( \frac{1}{353} - \frac{1}{298} \right)} = 0.1235K$ <p>Qua mạch phân áp, ta có:</p> $V_1 = \frac{5 \times 5}{5 + R_T} = 4.88V$ <p>b. Tính T khi <math>V_1=0.5V</math>:</p> $V_1 = \frac{5 \times 5}{5 + R_T} = 0.5V$ $\Rightarrow R_T = 45K$ $T = \frac{1}{\frac{1}{\beta} \ln\left(\frac{R_T}{R_0}\right) + \frac{1}{T_0}} = -40.84^{\circ}C$	<p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>
<p><b>Câu 3</b></p>	<p>a. Độ phân giải của Encoder là 400 xung/vòng. Gọi A là góc quay của bánh xe ứng với 1000 xung. Ta có :</p> <p>400 <i>xung</i> <math>\longrightarrow 2 * \pi</math> 5000 <i>xung</i> <math>\longrightarrow A</math> Vậy</p> $A = \frac{1000 * 2 * \pi}{400} = 5 * \pi (rad)$ <p>Vậy Quỹ đường đi được của bánh xe ứng với 1000 xung là: Gọi S là quỹ đường đi được của bánh xe <math>S_A = A * R = 5 * \pi * 20 = 314 (cm)</math></p> <p>b. Gọi B là góc quay của bánh xe tương ứng với quỹ đường 10m Gọi X là số xung thu về từ Encoder quay của bánh xe tương ứng với quỹ đường 50m Gọi <math>S_B</math> là quỹ đường của bánh xe bằng 50m</p> $B = \frac{S_B}{R} = \frac{50 * 100}{20} = 250 (rad)$ <p>Ta có:</p> <p>400 <i>xung</i> <math>\longrightarrow 2 * \pi (rad)</math> X <i>xung</i> <math>\longrightarrow 250 (rad)</math> <math display="block">X = \frac{250 * 400}{2 * \pi} = 15924 (xung)</math></p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>

<p><b>Câu 4</b></p>	<p>a.</p> $V_{12} = \alpha(T_1 - T_2) = 50.2 \times 10^{-3} \times (500 - 30) = 23.594mV$ $V_{LM35} = S.T_2 = 10 \times 30 = 300mV$ $V_2 = \frac{V_{LM35} \times 505}{505 + 100000} = 1.507mV$ $V_1 = V_{12} + V_2 = 25.101mV$ <p>b.</p> $V_1 = V_{12} + V_2 = \alpha(T_1 - T_2) + \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times S \times T_2$ $= \alpha T_1 + \left( \frac{R_2}{R_1 + R_2} \times S - \alpha \right) T_2$ <p>Để V1 không phụ thuộc vào nhiệt độ môi trường T2 thì:</p> $\frac{R_2}{R_1 + R_2} \times S - \alpha = 0$ $\Rightarrow \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 50.2 \times 10^{-3}$ $\Rightarrow \begin{cases} R_1 = 100 K \\ R_2 = 505 \Omega \end{cases}$	<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>
<p><b>Câu 5</b></p>	<p>a. Điện áp ngõ ra thấp nhất của loadcell ( m=0 kg)</p> $V_{o \min} = V_s * S * \frac{m}{M} = 10 * 1 * \frac{0}{20} = 0 (mV)$ <p>Điện áp ngõ ra cao nhất của mạch ( m = 100 kg)</p> $V_{o \max} = V_s * S * \frac{m}{M} = 10 * 1 * \frac{20}{20} = 10 (mV)$ <p>b. Thiết kế mạch</p> <p>Theo yêu cầu của bài toán</p> <p>Hệ số khuếch đại của mạch là :</p> $Av = \frac{V_{out}}{V_{o \max}} = \frac{5 * 1000}{10} = 500 (lần)$ <p>Mặt khác :</p> $Av = \left( \frac{R_2}{R_1} \right) = 500$ <p>Suy ra</p> $R_2 = 500R_1$ <p>Chọn</p> $R_1 = 220 (\Omega)$ <p>Suy ra</p> $R_2 = 110(k\Omega)$	<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p>



*Tp. HCM, ngày 15 tháng 07 năm 2020*

BM. Tự Động Hoá

GV ra đề

TS. Đặng Đức Chi

Hồ Thanh Vũ