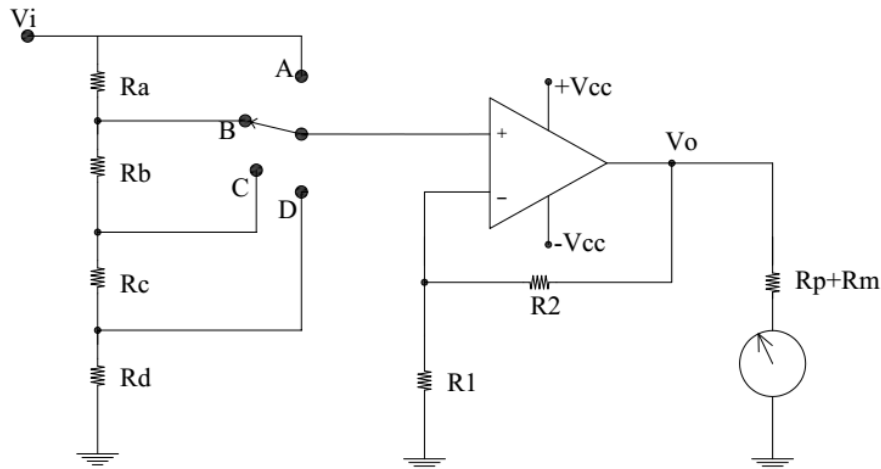


ĐỀ THI HỌC KỲ
MÔN: KỸ THUẬT ĐO LƯỜNG – CẢM BIẾN
LỚP: CĐTD 17
MÃ ĐỀ THI: CĐTD-11718
Ngày thi: .../.../2018
Thời gian: 90 phút (không kể thời gian phát đề)
-----*(Sinh viên không được tham khảo tài liệu)*-----

Câu 1: (3 điểm)

Cho hình một mạch đo vôn như hình 1.

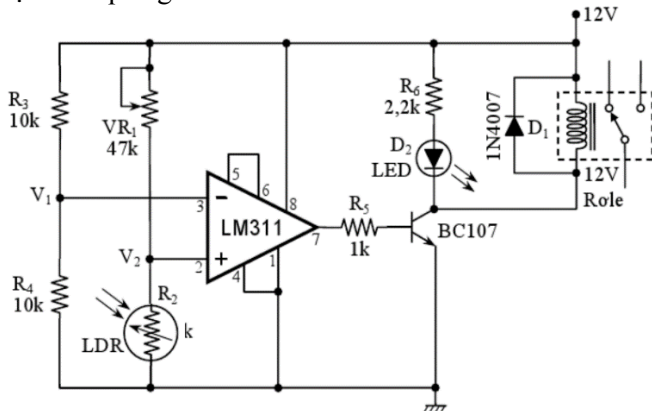


Hình 1

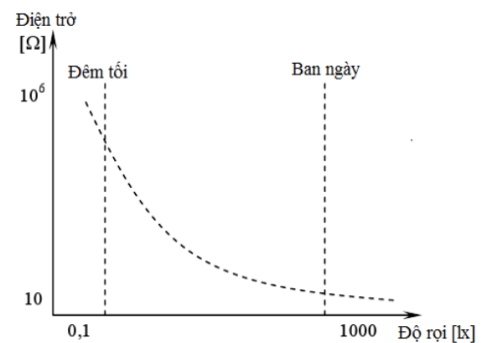
- Cho điện áp $V_i = 500$ (mV), $R_2 = 2.2$ (K Ω), $R_1 = 220$ (Ω). Tính giá trị điện áp V_o tương ứng khi công tắc gạt tới vị trí A, B, C và D. Biết $R_a = R_b = R_c = R_d$
- Gạt Công tắc tới điểm C. Hãy tính hệ số khuếch đại, R_2 và R_1 . Biết rằng tầm đo khi công tắc gạt tại C là 200 (mV) và $V_{o,max} = 5$ (V). Biết $R_a = R_b = R_c = R_d$
- Cho $R_a = R_b = R_c = 2200$ (Ω). Tính R_d để tầm đo tại D là 200 (mV). Biết $R_1 = 100$ (Ω); $R_2 = 4,9$ (K Ω) và $V_{0max} = 5$ (V)?

Câu 2: (2 điểm)

Hãy giải thích nguyên lý hoạt động mạch đóng cắt relay dùng quang trở như hình 2.a. Biết rằng đặc tính quang trở như hình 2.b.



Hình 2.a



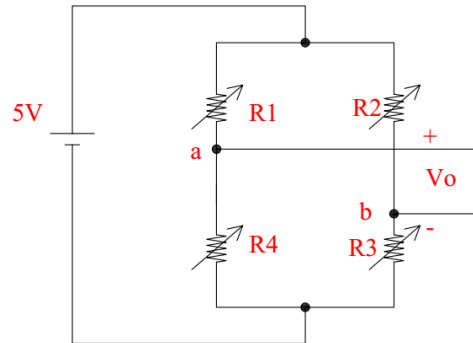
Hình 2.b

Câu 5 (1.5 điểm)

Cho một Loadcell như 5. Thông số kỹ thuật của Loadcell được cho như sau:

- Nguồn cấp : $V_s = 5 \text{ Vdc}$
- Độ nhạy của loadcell : $S = 2 \text{ mV/V}$
- Tầm đo của loadcell : 0 tới 100 kg

- Tính điện áp ngõ ra cao nhất và thấp nhất của Loadcell
- Các anh/chị hãy thiết kế thêm mạch điện để ngõ ra của mạch xuất ra từ 0V tới 5V tương ứng khối lượng đặt lên loadcell từ 0 – 100 kg.



Hình 5

TP. HCM, Ngày ... tháng ... năm 2018

Bộ Môn Tự Động Hóa

Giáo viên ra đề

Bài Giải

STT	Lời giải	Điểm
Câu 1	<p>a. Hệ số khuếch đại của mạch :</p> $A_v = \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right) = \left(\frac{2.2 \cdot 1000}{220} + 1 \right) = 11 \text{ lần}$ $V_o = V_{in} * A_v$ <p>Tại vị trí D</p> $V_D = \frac{1}{4} V_i = \frac{500}{4} = 125(mV)$ $V_D = V_D * A_v = 125 * 11 = 1375(mV)$ <p>Tại vị trí C</p> $V_C = \frac{2}{4} V_i = \frac{1}{2} * 500 = 250(mV)$ $V_C = V_C * A_v = 250 * 11 = 2750(mV)$ <p>Tại vị trí B</p> $V_B = \frac{3}{4} V_i = \frac{3}{4} * 500 = 375(mV)$ $V_B = V_B * A_v = 375 * 11 = 4125 (mV)$ <p>Tại vị trí A</p> $V_A = V_i = 500 (mV)$ $V_A = V_A * A_v = 500 * 11 = 5500 (mV)$ <p>b. Ta có:</p> $V_{oc} = V_{inc} * A_v$ <p>Trong đó:</p> $V_{inc} = \frac{1}{2} * V_i = \frac{1}{2} * 200 = 100 (mV)$ <p>Suy ra</p> $A_v = \frac{V_o}{V_C} = \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right) = \frac{5000}{100} = 50 \text{ lần}$ <p>Suy ra: $R_2 = 49 * R_1$</p> <p>Chọn $R_1 = 220(\Omega)$ và $R_2 = 10780 (\Omega) = 10.78 (k\Omega)$</p> <p>c. Hệ số khuếch đại của mạch :</p> $A_v = \left(\frac{R_2}{R_1} + 1 \right) = \left(\frac{4.9 \cdot 1000}{100} + 1 \right) = 50 \text{ lần}$ <p>Mà</p> $V_{oD} = V_{inD} * A_v$ <p>Suy ra:</p> $V_{inD} = \frac{V_{oD}}{A_v} = \frac{5 \cdot 1000}{50} = 100 (mV)$ <p>Mặt khác</p> $V_{inD} = \frac{R_D * V_i}{(R_A + R_B + R_C + R_D)} = \frac{R_D * 200}{6600 + R_D} = 100$ <p>Suy ra:</p> $R_D = \frac{6600 * 50}{150} = 6600 (\Omega)$	<p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.5</p> <p>0.25</p> <p>0.25</p> <p>0.5</p>

<p>Câu 2</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Đây là mạch so sánh : Nếu $V_2 > V_1$ thì $V_o = 12V$ (mức cao) Nếu $V_2 < V_1$ thì $V_o = 0V$ (mức thấp) • Điện áp V_1 ngõ vào (-) của bộ so sánh được đặt trước bởi phân áp trên hai điện trở R_3 và R_4. Điện áp V_2 ngõ vào (+) chính là điện áp đặt lên LDR sẽ thay đổi phụ thuộc vào ánh sáng. • Khi LDR bị che tối, điện trở của nó rất lớn làm điện áp V_2 rất lớn so với V_1. Điều này dẫn đến điện áp ngõ ra bộ so sánh LM311 sẽ ở mức cao làm kích dẫn transistor dẫn đến role tác động đóng/cắt các tiếp điểm của nó. • Khi LDR được chiếu sáng, điện trở của nó giảm làm V_2 rất nhỏ và nhỏ hơn V_1. Lúc này điện áp ngõ ra của bộ so sánh chuyển sẽ ở mức thấp và không đủ kích dẫn transistor dẫn đến role tác động đóng/cắt các tiếp điểm của nó. <p>Nhờ vậy, mạch điện khiển role này có thể được dùng để đóng/cắt mạch tải ngoài tùy theo mức độ chiếu sáng lên LDR.</p>	<p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>
<p>Câu 3</p>	<p>a. Độ phân giải của Encoder là 1024 xung/vòng. Gọi A là góc quay của bánh xe ứng với 5000 xung. Ta có :</p> $1024 \text{ xung} \longrightarrow 2 * \pi$ $5000 \text{ xung} \longrightarrow A$ <p>Vậy</p> $A = \frac{5000 * 2 * \pi}{1024} = 9.76 * \pi \text{ (rad)}$ <p>Vậy Quãng đường đi được của bánh xe ứng với 5000 xung là: Gọi S là quãng đường đi được của bánh xe</p> $S_A = A * R = 9.76 * \pi * 50 = 1533 \text{ (cm)}$ <p>b. Gọi B là góc quay của bánh xe tương ứng với quãng đường 10m Gọi X là số xung thu về từ Encoder quay của bánh xe tương ứng với quãng đường 10m Gọi S_B là quãng đường của bánh xe bằng 10m</p> $B = \frac{S_B}{R} = \frac{10 * 100}{50} = 20 \text{ (rad)}$ <p>Ta có:</p> $1024 \text{ xung} \longrightarrow 2 * \pi \text{ (rad)}$ $X \text{ xung} \longrightarrow 20 \text{ (rad)}$ $X = \frac{20 * 1024}{2 * \pi} = 3259 \text{ (xung)}$	<p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p> <p>0.5</p>

$$V_{o\ min} = V_s * S * \frac{m}{M} = 5 * 2 * \frac{100}{100} = 10\ (mV)$$

b. Thiết kế mạch

Theo yêu cầu của bài toán

Hệ số khuếch đại của mạch là :

$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{o\ max}} = \frac{5 * 1000}{10} = 500\ (\text{lần})$$

Mặt khác :

$$A_v = \left(\frac{R_2}{R_1}\right) = 500$$

Suy ra

$$R_2 = 500R_1$$

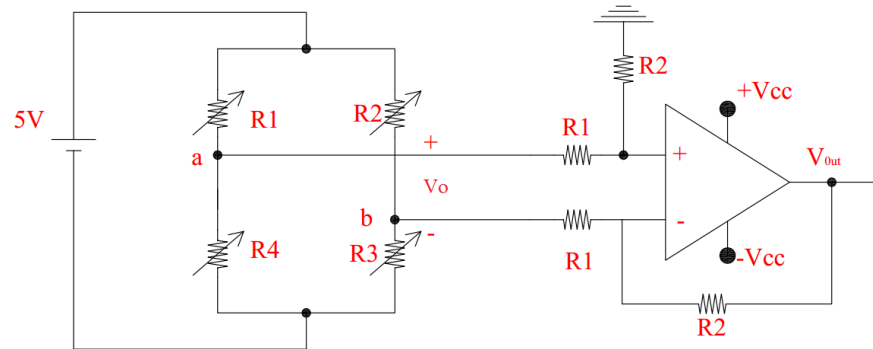
Chọn

$$R_1 = 220\ (\Omega)$$

Suy ra

$$R_2 = 110(k\Omega)$$

Vẽ mạch



0.25

0.25

0.25

0.5