

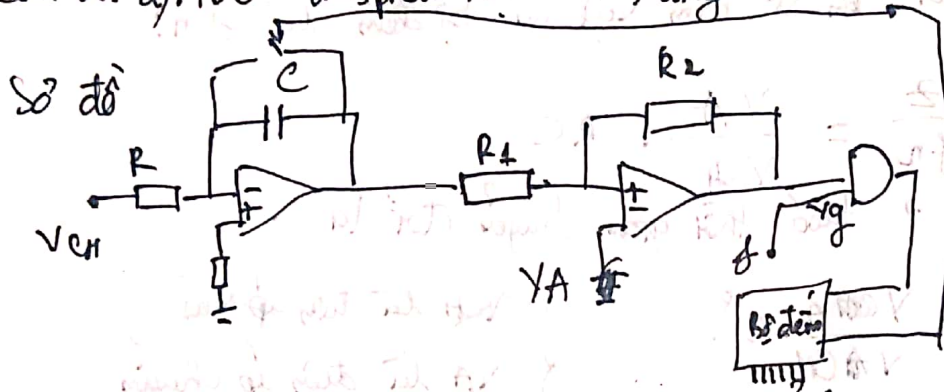
Họ và tên: Nguyễn Đức Toàn

MSSV: 20174275

Lớp TĐR 03 K62.

Đề 3:

Câu 2: a) ADC tích phân một xung



Điện áp vào  $V_A$  được so sánh với điện áp chuẩn đang  
ranging của  $V_C$  nhờ bộ so sánh SS1.

Khi  $V_A > V_C \rightarrow V_{SS} = 1$

Khi  $V_A < V_C \rightarrow V_{SS} = 0$ .

Bộ so sánh SS2 so sánh điện áp ranging của  $V_C$  với  
mức 0 (đất). Sau đó  $V_{SS1}$  và  $V_{SS2}$  đưa đến đầu vào

AND

Xung  $V_A$  có độ rộng tỷ lệ với độ lớn của điện áp vào  $V_A$  với giả  
thiết xung răng cưa của  $V_C$  có độ dốc không đổi.

Mạch AND thu hai chữ cho ra các xung nhịp trong thời gian tồn

tại xung  $V_A$  nghĩa là trong thời gian mà  $0 < V_A < V_C$ . Mạch đếm đầu ra  
sẽ đếm số xung nhịp đó. Số xung này tỷ lệ với độ lớn của  $V_A$ .

Tạo điện áp ra:

$$V_C = -\frac{1}{RC} \int V_{ch}.dt = \frac{V_{ch}}{R_1 C} \int dt = -\frac{V_{ch}}{R_1 C} \cdot t$$

$$V_C = -\frac{R_1}{R_2} \cdot V_C = \frac{V_{ch}}{R_2 C} = |a| \cdot t$$

giả sử  $t = t_{fm}$  thì  $V_C, V_A$ , ta có:

$$V_A = \frac{V_{ch}}{R_1 C} \cdot t_{fm} \Rightarrow t_{fm} = \frac{V_A}{V_{ch}} \cdot R_1 C$$

gọi  $z$  là số xung nhịp đếm được trong thời gian  $t_m \Rightarrow z = f_n \cdot t_m$

với  $f_n$ : tần số xung nhịp.

$$\Rightarrow z = f_n \cdot \frac{V_A}{V_{CH}} \cdot RC$$

$\Rightarrow z$  tỷ lệ với  $V_A$ .

b) thời gian chuyển đổi với tần số làm việc của bộ đếm là  $f_n$ :

$$\text{ta có: } t_m = \frac{z}{f_n} = \frac{V_A}{V_{CH}} \cdot RC$$

Cho sử dụng ADC 8 bit.  $\Rightarrow$  ta có thời gian chuyển đổi là:

$$t = \frac{1}{f_n} \cdot \frac{V_{CH} \cdot 2^8}{V_A}$$

$V_{CH}$  là điện áp vào  
 $V_A$  là điện áp chuẩn  
 $V_{CH}$  là điện áp mẫu  
 $V_A$  là điện áp đo.

câu 3. Độ nhạy của thiết bị đo.

ĐN: là tỷ số biến thiên của tín hiệu ra với biến thiên của tín hiệu vào.

$$S = \frac{dY}{dX}$$

$Y$ : đại lượng ra  
 $X$ : đại lượng vào.

Độ nhạy càng lớn  $\Rightarrow$  thiết bị đo càng có khả năng phát hiện được những biến đổi nhỏ của đại lượng đo.

Phi  $S = \text{const} \Rightarrow X, Y$  là tuyến tính

$S = f(X) \Rightarrow X, Y$  không tuyến tính gây ra sai số phi tuyến

Nếu 1 đơn thiết bị có nhiều khâu biến đổi, mỗi khâu có độ nhạy riêng thì độ nhạy của thiết bị là:

$$S = S_1 \cdot S_2 \cdot \dots \cdot S_n = \prod_{i=1}^n S_i$$

$\Rightarrow d_{\text{xt}}/d_{\text{xt}}$ : thể hiện tính ổn định của thiết bị đo

$\Rightarrow d_{\text{xt}}/d_{\text{xt}} = ds/s = \delta s$  - sai số của độ nhạy.



# Câu 4.

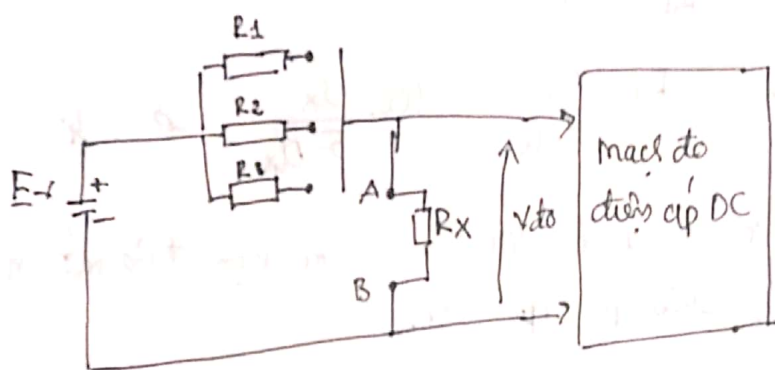
Đo điện trở bằng phương pháp so sánh

Để đo điện trở bằng phương pháp so sánh, người ta chuyển đổi lượng điện trở sang đại lượng điện áp, sau đó đưa vào mạch đo điện áp (A DC). Mạch có 2 dạng

- +) Mạch đo nối tiếp
- +) Mạch đo rẽ nhánh

Trong đề bài này nhóm tôi chọn phương pháp mạch đo nối tiếp.

Sơ đồ:



Mạch đo thay đổi thang đo gồm các điện trở chuẩn nối tiếp với  $R_x$ . Các điện trở mẫu này là loại điện trở chính xác, sai số nhỏ hơn 1%. Tần đo càng lớn thì điện trở chuẩn mỗi tần đo càng tăng. Dòng điện của mỗi tần đo giảm tương ứng.

+1) Khi  $R_x = 0 \Rightarrow V_{đo} = 0V$

+2) Khi  $R_x = \infty \Rightarrow V_{đo} = E.V$

Vì tổng trở vào của mạch đo điện áp DC rất lớn so với điện trở chuẩn của tần đo, cho nên điện áp rơi trên điện trở chuẩn không đáng kể trong trường hợp AB để hở.

+) Trường hợp  $R_x$  bất kỳ với tần đo tương ứng của điện trở chuẩn

tạo có:  $V_{đo} = E \cdot \frac{R_x}{R_x + R_1}$

Tính toán trong từng hợp cụ thể:

Điện áp cung cấp cho điện trở là  $5V$ , với việc lựa chọn điện trở mẫu có giá trị bằng giá trị tối đa của thang đo thì điện áp đo được có giá trị tối đa là:

$$V_{cc}/2 = 2,5V.$$

Cụ thể với thang đo  $100\Omega$  ta chọn điện trở mẫu là  $100\Omega (R_1)$ , cấp nguồn  $5V$ , điện áp tham chiếu ADC là  $2,5V$ , điện trở cần đo  $R_x$  ta có:

$$\begin{cases} U_1 + U_x = 5V \\ \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_x}{R_x} \end{cases}$$

$$\Rightarrow R_x = R_1 \cdot \frac{U_x}{5 - U_x} = 100 \cdot \frac{U_x}{5 - U_x} \quad \Rightarrow \text{với } U_x = 0 - 2,5V.$$

Tương tự với thang đo  $1000\Omega$ , ta chọn điện trở mẫu là  $2,5V$ , điện trở cần đo  $R_x$ , điện áp cấp  $5V$ .

$$\text{Ta cũng đo được } U_x = 0 - 2,5V.$$

1) Với thang đo  $100\Omega$ , ADC 10 bit:

$$\text{tức độ phân giải của thang đo là: } \frac{100\Omega}{1023} = 0,098.$$

$\Rightarrow$  ta chọn độ phân giải là  $0,1\Omega$

2) Với thang đo  $1000\Omega$ , ADC 10 bit:

$$\text{tức độ phân giải là: } \frac{1000}{1023} = 0,9$$

$\Rightarrow$  ta chọn độ phân giải là  $1\Omega$ .

Sai số của phép đo.

tácó : 
$$\begin{cases} U_1 + U_x = E \\ \frac{U_1}{R_1} = \frac{U_x}{R_x} \end{cases} \Rightarrow R_x = \frac{U_x \cdot R_1}{E - U_x}$$

với  $E$  là điện áp cấp,  $U_1, U_x$  là điện áp trên điện trở mẫu và điện trở cần đo.  $R_1$  là điện trở mẫu,  $R_x$  là điện trở cần đo

$U_x$  được xác định dựa trên điện áp tham chiếu của ADC

$$U_x = U_1 \cdot \frac{R_{mx}}{R_{m1} + R_{mx}} \cdot \frac{ADC}{1023}$$

Sau khi tính toán được sai số của điện trở theo công thức.

$$\delta = \frac{\Delta R_x}{R_x} = \left( \frac{1}{R_x} + \frac{ADC - 1023}{(R_{m1} + R_x) \cdot 1023 - R_{mx} \cdot ADC} \right) \cdot \Delta R_{m2} + \frac{1}{ADC} + \left( \frac{R_{m2}}{(R_{m1} + R_{m2}) \cdot 1023 - R_{m2} \cdot ADC} \right) \cdot \Delta ADC + \frac{\Delta R_1}{R_1} - \frac{1023 \cdot \Delta R_{m1}}{(R_{m1} + R_{m2}) \cdot 1023 - R_{m2} \cdot ADC}$$

với hướng hợp cụ thể.

$ADC = 570, \Delta ADC = 2.$

$R_{m1} = 10K(\Omega), \Delta R_{m1} = 1\% R_{m1} = 100(\Omega)$

$R_{m2} = 10K(\Omega), \Delta R_{m2} = 1\% R_{m1} = 100(\Omega)$

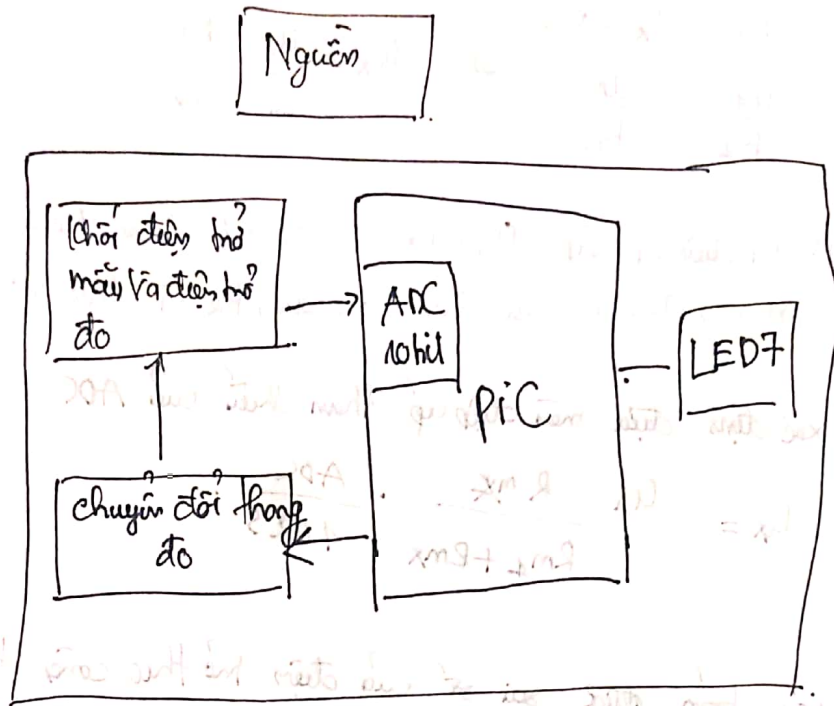
$R_1 = 1K(\Omega), \Delta R_1 = 1\% R_1 = 10(\Omega).$

$\Rightarrow$  Sai số phép đo là

$S = 0,014864 = 1,4864\%$  } kết quả phép đo:  
 $R_x = 386(\Omega)$  }  $R_x = 386 \pm 6 \Omega$

$\Delta R_x = R_x \cdot S = 5,74(\Omega) = 6(\Omega)$   
 (Độ phân giải thang đo là 1).

# Sơ đồ khối



Qua hình vẽ: Chức năng đo bằng các gạt công tắc để lựa chọn thang mong muốn.

VĐE thực hiện tính toán ADC và hiển thị dữ liệu lên LED 7 thành.



Câu 1: phương pháp so sánh không đồng thời.

Hai đơn vị muốn so sánh được với nhau phải được xem như đồng thời gần, vì vậy so sánh không đồng thời trong thông tin sẽ có các vấn đề cần phải xét:

- Các đồng thời hay sự đo lường
- Các sử dụng chuỗi các biến đổi từ hiện
- Các vấn đề kết quả đo