

Họ tên: Nguyễn Nhật Quân

MSSV: 20181705

Lớp: Tự động hoá 02-K63

MÔN THI:

Kỹ thuật cảm biến

Đề 5

Điểm	Nhận xét của giảng viên

Bài làm < ĐỀ SỐ I >

Bài 1

a, Ta có $R_d = 10,5 \Omega$ tại môi trường (25°C)

áp dụng công thức $V_{ra} = \frac{V_{CC}}{4} \cdot \frac{\Delta R}{R_0 + \frac{\Delta R}{2}}$

Giá trị điện trở $R_{PT100} = 100 \Omega$

$\Rightarrow \begin{cases} \Delta R = 2R_d = 2 \times 10,5 = 21 (\Omega) ; V_{CC} = 5V \\ \Rightarrow \text{Điện áp ra offset là} \end{cases}$

$V_{offset} = \frac{5}{4} \cdot \frac{21}{(100 + \frac{21}{2})} = 237,6 (mV)$

Giá trị điện trở $R_{PT100} = 115 \Omega$

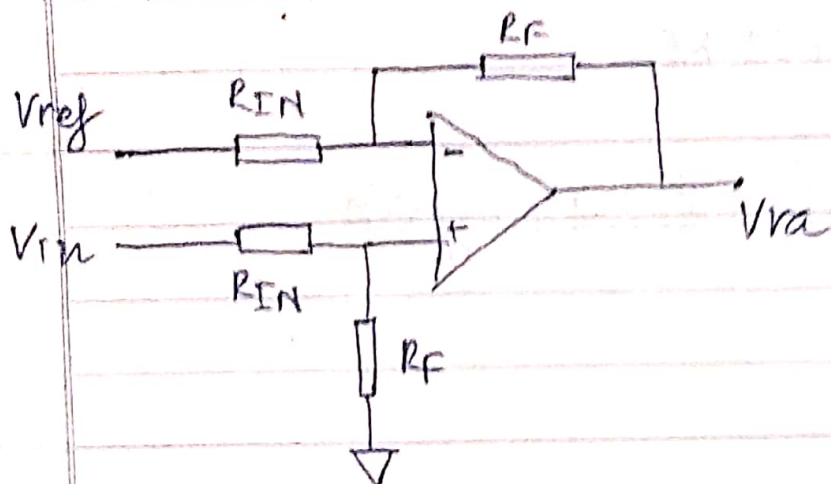
$\begin{cases} \Delta R = 2R_d + \Delta R_0 = 2 \times 10,5 + (115 - 100) = 36 \Omega \\ V_{CC} = 5V, R_0 = 100 \Omega \end{cases}$

$\Rightarrow V_{full} = \frac{5}{4} \cdot \frac{36}{100 + \frac{36}{2}} = 381,4 (mV)$

$\rightarrow \text{Điện áp ra tràn thang là } V_{toàn\ thang} = 381,4 - 237,6 = 143,8 (mV)$

b, Muốn đưa tín hiệu ra từ mạch cầu trên vào ADC có dải 0-2VDC ta sử dụng mạch khuếch đại thuật toán là mạch trừ với hệ số khuếch đại $K < 1$ ở đây ta có

$K < 50$ nên vẫn còn dùng)
 và có mạch như sau



đề 5

Với $V_{ref} = 237,6 \text{ mV} = 0,2376 \text{ V}$

V_{in} = điện áp ra từ cảm biến

thì có $V_{ra} = \frac{R_F}{R_{IN}} \cdot (V_{in} - 0,2376) \text{ (V)}$

Muốn dải điện áp từ $0 \rightarrow 2 \text{ V}$

$$\Rightarrow K = \frac{R_F}{R_{IN}} = \frac{2}{V_{full}} = \frac{2}{0,1438} = 14$$

$$\Rightarrow \text{chọn } \begin{cases} R_F = 22 \text{ k}\Omega \\ R_{IN} = 1,5 \text{ k}\Omega \end{cases}$$

Giải thích: Chọn mạch như vì ta cần đưa dải điện áp về $0 \rightarrow 0,1438 \text{ V}$. Sau đó khuếch đại lên $0 \rightarrow 2 \text{ V}$

c, để đo độ bền đang ta cần thay thế PT 100

+ thay thế bằng phần tử cảm biến đo bền dạng strain gauge

+ khi đó ta cần sử dụng mạch cầu với phương pháp

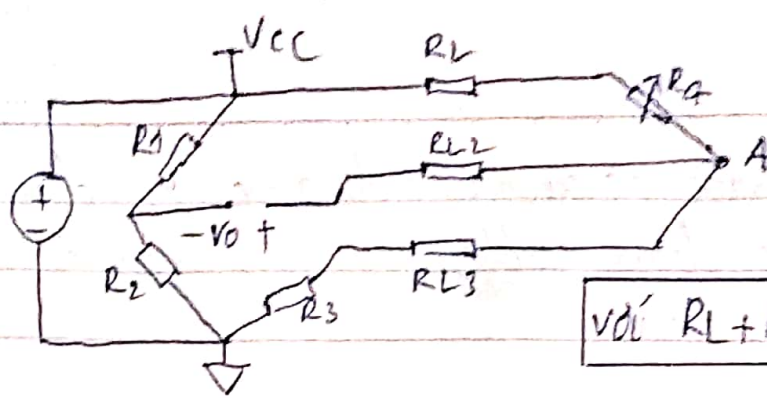
3 dây nối để khác phần tử offset. Có nghĩa là

từ 1 đầu của cầu ta nối thêm 1 dây nữa để hạn chế

trên trở dây dẫn (do mạch đo và vật bền đang thường đặt

+ ý nghĩa: kết quả sai số đo trên trở đường dây

No.
Date
xanhau



Bài 4

- Cảm biến Hall là cảm biến bán dẫn lồi dư nhất có 2 cực đã điện và có ứng dụng để đo dòng điện, đo độ dịch...
- Nguyên lý: + Dựa vào hiệu ứng Hall
(Khi áp dụng một từ trường \perp lên một bán dẫn bằng kim loại hay chất bán dẫn đang có dòng điện chạy qua \rightarrow ta nhận được hiện tượng Hall sinh ra tại hai mặt đã điện thành Hall.)
+ Khi được cấp điện nhưng chưa có sự thay đổi về cảm ứng từ B thì điện áp ra là 0V, khi có sự thay đổi về cảm ứng từ thì sẽ có điện áp ra khác 0V
- Ứng dụng đo dòng điện.

$$V_H = \frac{I \cdot B}{d \cdot e \cdot n}$$

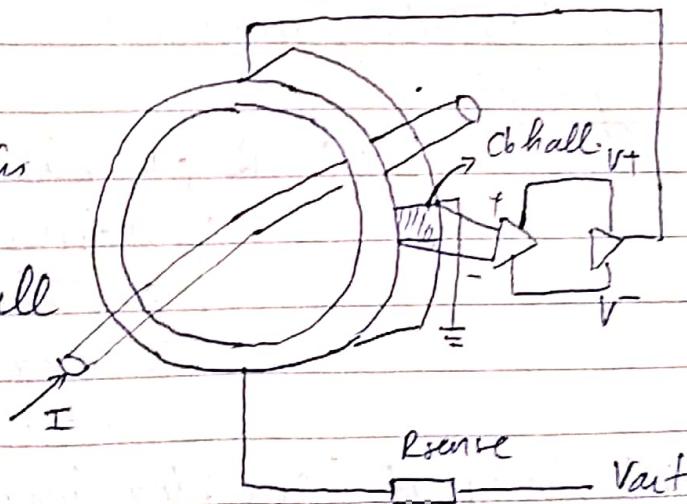
I : cường độ dòng điện

B : Cảm ứng từ

d : độ dày thanh Hall

e : điện tích

n : mật độ hạt e



- Khi chưa có dòng điện đi qua (chưa có sự thay đổi của cảm ứng từ) thì điện áp ra = 0 \rightarrow chưa có dòng
- Khi có dòng điện đi qua lúc này cảm ứng từ B thay

đã tùy thuộc vào cường độ rung chấn mà cho ra các chỉ số khác nhau. Từ giá trị chấn áp ta có thể tính toán được dạng chấn.

Bài 3

① Hệ thống băng cân đĩnh lượng có sử dụng những loại cảm biến là:

- + Load cell. Cảm biến trọng lượng.
- + Encoder: Cảm biến tốc độ.

② Nguyên lý hoạt động của băng cân đĩnh lượng như sau:

+ Hệ thống bao gồm 1 khung đỡ và dây băng tải chạy liên tục. module loadcell được lắp ở bên dưới băng tải (gắn đầu tháo rời của băng tải). Cùng với giá trị đặt kết hợp với tín hiệu Loadcell đưa về đầu phân giải cân (Indicator) mà ta chọn và nhập (tín hiệu đặt) thì đầu cân lúc đó sẽ tính toán tăng nguyên liệu trên đầu cân băng tải đưa tín hiệu analog ra trên đầu khuếch tốc độ (encoder)

Đổi công thức

$$L \times S = R$$

L : Khả năng băng tải đo trên 1 đơn vị chiều dài (kg/m)
 S : Tốc độ băng tải (m/phút)
 R : Khả năng băng tải trên 1 đơn vị thời gian

Khả năng vật hệ = Khả năng băng tải đo được - Khả năng của hệ (bao chích)

Họ tên: Nguyễn Nhật An

MSSV: 20181705

Date:

Trang số 2/2

Nguyên lý các cảm biến:

+ Loadcell: tín hiệu đầu ra loadcell tỉ lệ với tải nên được chuyển đổi để đưa về bộ điều khiển.

Khi nguyên liệu đưa lên băng tải làm biến dạng cảm biến loadcell, khi đó loadcell đưa ra một tín hiệu điện tương ứng tỉ lệ. Dưa vào tính toán \rightarrow đưa ra được khối lượng tương ứng. (Loadcell gắn trên các cân tải)

+ Encoder: Là cảm biến có nhiệm vụ kiểm tra tốc độ của băng tải.

+ tín hiệu encoder sẽ trả về tín hiệu về hệ thống sử dụng chuyển vị trí từ đây tính toán được tốc độ băng tải và điều khiển tốc độ băng tải thông qua biến tần.

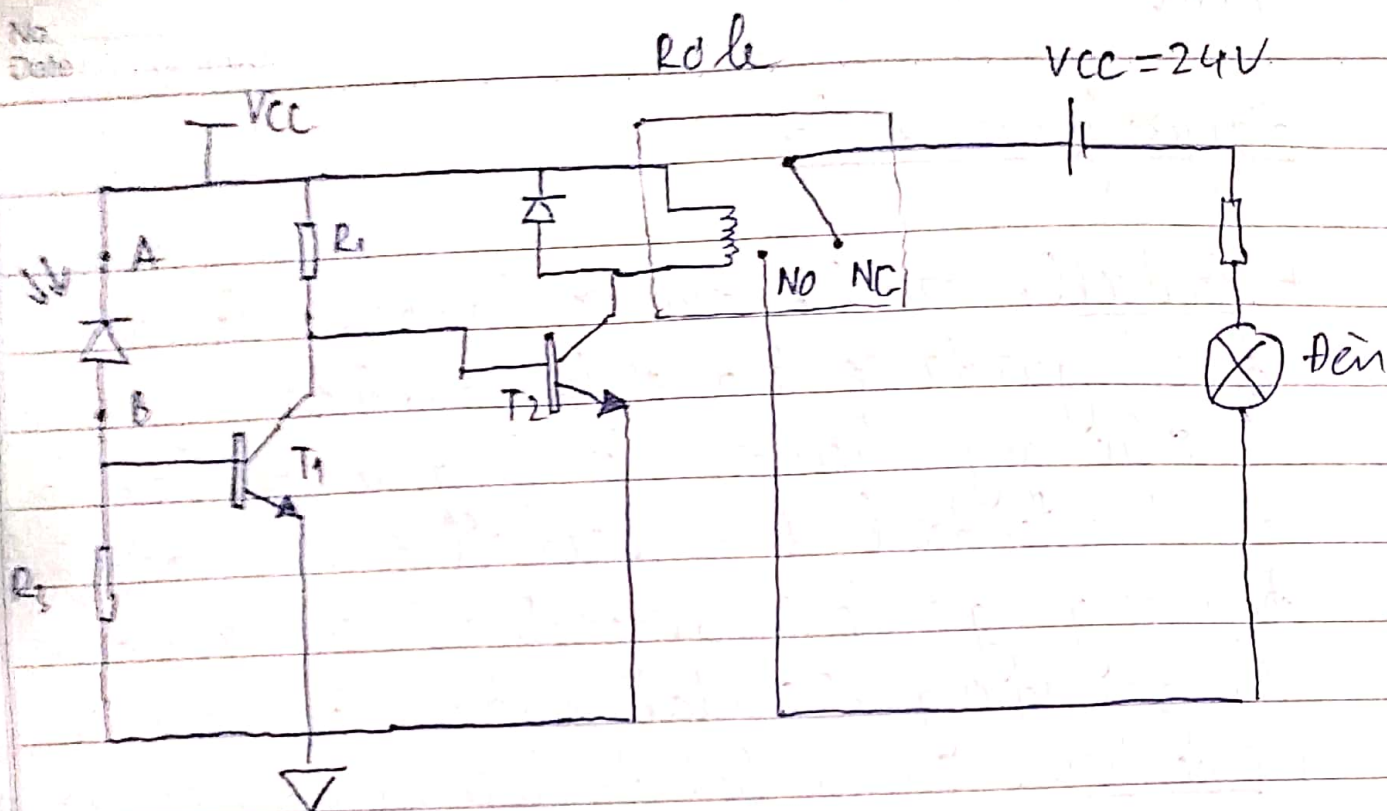
Bài 5

Photodiode là thiết bị chuyển đổi tín hiệu quang \rightarrow tín hiệu điện thông qua hiệu ứng năng lượng quang \rightarrow năng lượng điện.

Nguyên lý hoạt động:

Khi có ánh sáng với bước sóng thích hợp chiếu vào photodiode, năng lượng photodiode sẽ làm giải phóng electron trong lớp bán dẫn của photodiode. Đặt một điện áp ngược vào 2 đầu photodiode (VD) lớp p sẽ ra sẽ dịch chuyển qua các lớp bán dẫn ngược qua lớp tiếp giáp P-N \rightarrow làm thông mạch.

* Thiết kế mạch:



* Nguyên lý: 2 transistor T1, T2 làm nhiệm vụ đóng cắt và khuếch đại dòng điện để đèn sáng

Phần tử di photodiode ở AB dùng làm nút cảm ứng đèn
R1: điện trở kéo lên

+ Khi ta dùng tay che ánh sáng (cảm ứng) \Rightarrow đèn AB không dẫn \rightarrow T1 không thông \rightarrow T2 thông
vô le hoạt động của nút nút \rightarrow đèn sáng

+ Khi ta thả tay ra (có ánh sáng) \rightarrow photodiode dẫn, AB nối lại \rightarrow T1 dẫn lưu điện T2 nối đất
không thông được \rightarrow Rơ le không hoạt động \rightarrow đèn tắt

Bài 2

a, ý nghĩa mạch cầu: Là bù nhiệt độ của đầu tự do

- Do sai số nhiệt độ đầu tự do thay đổi (vì trong thực tế rất khó để đầu tự do ở $t = 0^\circ\text{C}$)

b) ý nghĩa mạch cầu: bù nhiệt độ đầu tự do
Đo sai số nhiệt độ đầu tự do thay đổi
(chức năng đầu tự do $\neq 0^\circ\text{C}$)

Hoạt động: Tại 0°C 4 nhánh của cầu cân bằng
ở dương dưới cầu $\Delta U = 0$, khi nhiệt độ ở trên đầu
hợp nối dây thay đổi, là nhiệt độ đầu tự do thay đổi
trực

Biểu thức tính

$$\Delta U = \frac{V_{CC}}{4} \cdot \frac{\Delta R_T}{R_T} = \frac{V_{CC}}{4} \cdot \alpha \cdot t_{\text{tự do}}$$

với $R_1 = R_0(1 + \alpha \cdot T)$

$$\Rightarrow \Delta R_T = R_0 \cdot \alpha \cdot T$$

ta lại có

$$E_T = K_T \cdot (t_{\text{naïg}} - t_{\text{tự do}}) = K_T \cdot t_{\text{naïg}} - K_T \cdot t_{\text{tự do}}$$

\Rightarrow khử bù

$$K_T \cdot t_{\text{tự do}} = \frac{V_{CC}}{4} \cdot \alpha \cdot t_{\text{tự do}} \Rightarrow V_{CC} = \frac{4K_T}{\alpha}$$