

Họ và tên : Phạm Thị Trang

MSSV : 20181787

Số thí tự : 24

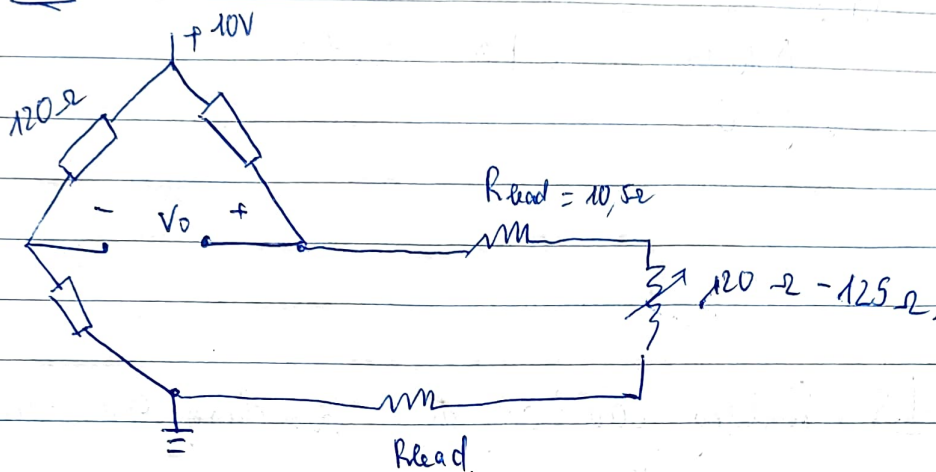
Lớp : Tự động hoá 05-K63

Môn thi : Kỹ thuật cảm biến

Học kỳ : 2021.1

Bài làm

Đề 4



1.1; Tại nhiệt độ môi trường là 35°C

$$\rightarrow R_{load} = 10,5 + (35 - 15) \cdot 0,01 = 10,7(\Omega)$$

Khi điện trở lực căng có giá trị là $120\Omega \rightarrow \Delta R = 2R_{load} = 21,4(\Omega)$
Điện áp lệch 0 ban đầu.

$$V_o = U_{cc} \cdot \frac{\Delta R}{4R_0} = 10 \cdot \frac{21,4}{4 \cdot 120} = 0,4458(V)$$

1.2,

Khi điện trở lực căng đạt giá trị lớn nhất của phạm vi
 $R = 125\Omega$. Tại nhiệt độ môi trường là 35°C

$$\Delta R = 2R_{load} + (125 - 120) = 26,4(\Omega)$$

Điện áp ra của mạch cầu tại giá trị lớn nhất:

$$V_o = U_{cc} \cdot \frac{\Delta R}{4R_0} = 10 \cdot \frac{26,4}{4 \cdot 120} = 0,55(V)$$

\rightarrow Giá trị điện áp thang đo là: $0,4458 - 0,55(V)$

→ Ta sử dụng mạch khuếch đại vi sai; có thể bù được sai số offset.

→ Sử dụng IC INA128, có hệ số khuếch đại

$$G = 1 + \frac{50k\Omega}{R_G}$$

R_G .

$$V_{out} = 0 \div 5V; \quad V_{in}^+ = 0,44158 \div 0,55 (V)$$

$$V_{in}^- = 0,4458 (V)$$

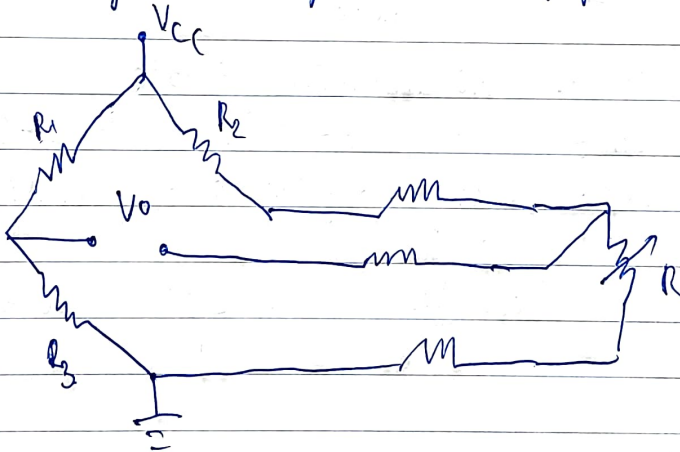
$$V_{in} = V_{in}^+ - V_{in}^- = 0 \div 0,1042 (V)$$

$$G = \frac{5}{0,1042} = 48$$

$$V_{ref} = 0$$

$$\rightarrow R_G = 1064\Omega$$

1.3) Sử dụng cầu 3 dây để đo biến dạng của H in dầm



$$\text{Khi đó } V_{out} = V_{cc} \cdot \frac{\Delta R}{R_0}; \quad R = 120 \div 125 (\Omega)$$

$$\Delta = 0 \div 5\Omega$$

Câu 2:

- Cảm biến cấp nhiệt điện

- Mạch cầu dùng để bù nhiệt độ, của đầu tự do; ~~đầu~~

- Nguyên lý: mạch cầu 4 nhánh có 1 nhiệt điện trở;

ở 0°C 4 nhánh cầu cân bằng điện áp ở đường chéo cầu $\Delta U = 0$ thì nhiệt độ ở trên đầu hợp nối dây từ sơ nhiệt độ đầu tự do thay đổi

$$\Delta U = U_{cc} \cdot \frac{\Delta R_T}{4R_T} = \frac{U_{cc}}{4} \cdot \alpha \cdot t_{td}$$

Tác cơ $E_T = k_T (\text{trở} - \text{tự do}) = k_T \cdot \text{trở} - k_T \cdot \text{tự do}$
 Để bù ảnh hưởng của nhiệt độ đầu tự do ta có

$$k_T \cdot \text{tự do} = \frac{U_{cc}}{4} \cdot \alpha \cdot \text{tự do} \Rightarrow U_{cc} = \frac{4k_T}{\alpha}$$

③

Câu 3: Giải Nguyên lý của cảm biến đo mức theo phương pháp Radar

⑩ Cấu tạo: gồm đo cảm biến gắn phía trên bồn chứa, nếu không có dây; đo không tiếp xúc hoặc trong môi trường có độ ăn mòn cao

2 Phương pháp Radar $\left\{ \begin{array}{l} \text{dẫn sóng (guided wave)} \\ \text{truyền qua (through-air)} \end{array} \right.$

Nguyên lý thu phát sóng điện từ

Truyền qua

- Xung radar chiếu xuống và truyền trong không khí
- Thời gian xung truyền và phản hồi thể hiện thông tin mức

Dẫn sóng

- Xung ra đầu được truyền trong một ống dẫn hoặc cáp đồng trục
- Thời gian xung truyền và phản hồi thể hiện thông tin mức

Trong quá trình làm việc cảm biến sẽ phát ra sóng với tần số cố định thông qua ăng-ten (tần số sẽ ảnh hưởng đến độ dài của cảm biến). Sau đó sóng điện từ sẽ lan truyền trong không gian và truyền đến bề mặt chất cần đo

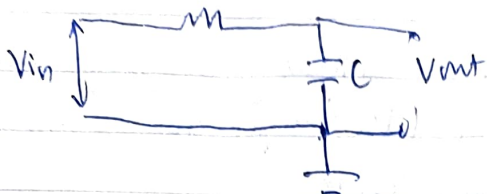
Sau đó sóng điện từ bị phản xạ lại, bộ phận của cảm biến tính toán thông số. Bằng các tính toán số và xử lý thu phát sóng \Rightarrow khoảng cách từ cảm biến đến chất lỏng \rightarrow mức cần đo

⊗ Sai số:

- Thời nước, hơi bọt sữa, bề mặt nước không ổn định phương pháp truyền qua bị ảnh hưởng \rightarrow phương pháp đo

- Bề mặt nước không ổn định có thể làm dài dần của phương pháp dẫn sóng thay đổi vị trí, thay đổi hình dạng

- Câu 4: Sau khi đưa tín hiệu đo sau cảm biến vào bộ cắt ADC thường phải sử dụng bộ lọc thông thấp. (RC)
- Nguyên lý của bộ lọc thông thấp:



- Bộ lọc chỉ cho phép các tín hiệu tần số thấp từ 0Hz \rightarrow f_c cắt và chặn các tín hiệu cao
- Vai trò của bộ lọc: lọc những tần số cao trên trên tần số cắt ra khỏi tín hiệu

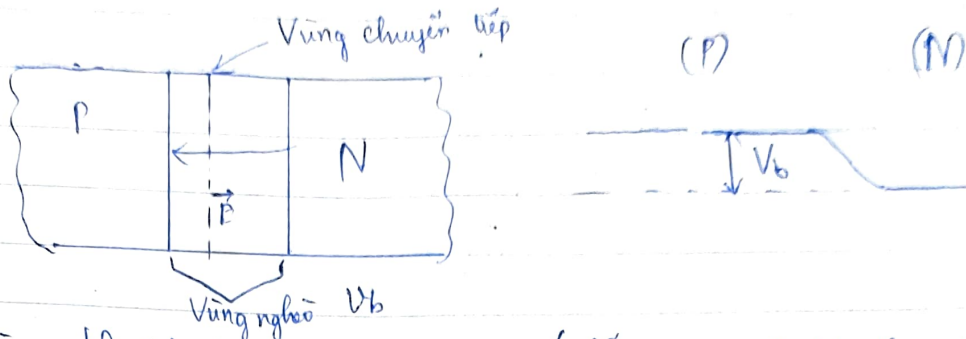
- Chọn tần số cắt $f_c = \frac{1}{2\pi RC}$

Có sở để chọn tần số f_c là định luật Nyquist (1 tín hiệu tương tự có tần số giới hạn đã được lấy mẫu có tần số được tái tạo hoàn toàn từ 1 chuỗi vô số các mẫu nếu tỷ lệ lấy mẫu $> 2 f_m$ mẫu trong 1s với f_m là các tần số lớn nhất của tín hiệu ban đầu.

Câu 5:

Nguyên lý Photodiode:

B1: Bản đầu không có điện áp ngược vì không có ánh sáng chiếu vào; dòng điện qua chuyển tiếp $I = I_{CB}$; $I_{KCB} = 0$



I_{CB} : dòng khuếch tán các hạt có bên (lỗ trống trong P; điện tử trong N)

I_{KCB} : dòng hạt dẫn không có bên (điện tử trong P; lỗ trống trong N)

Chiều dòng điện là chiều của các hạt điện tích dương

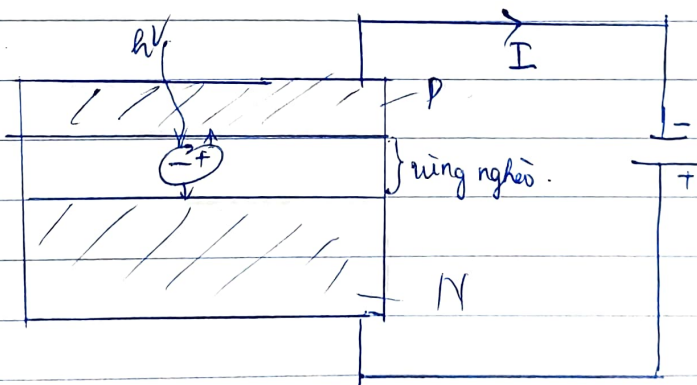
Xuất hiện hàng rào thế V_b : cản trở sự tái hợp

(có p từ N \rightarrow P)

B2: Đặt điện áp ngược (N +; P -) $\Rightarrow I_{CB} \downarrow$ (triệt tiêu)

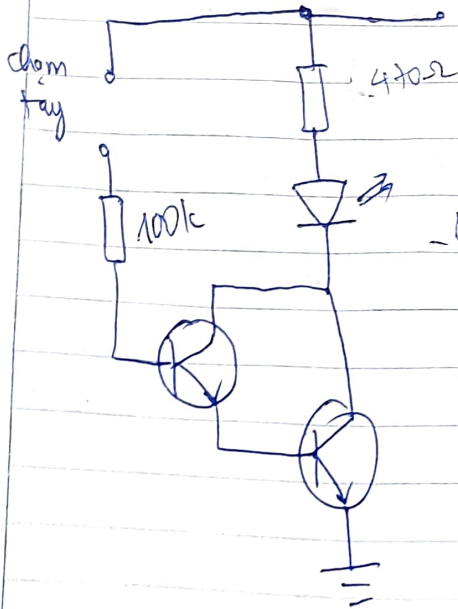
\Rightarrow chỉ còn I_{KCB} (p hướng từ N \rightarrow P)

B3: Duyệt điện áp ngược, chiếu 1 ánh sáng thích hợp, hiện tượng quang điện xảy ra ở vùng nghèo $\Rightarrow I_{KCB}$ tăng, làm thông mạch



⊗ Thiết kế mạch đèn sẽ được điều khiển bằng tải đèn.

9V



- R = 100k: 2 transistor tăng độ nhạy
R = 470Ω: hạn dòng cho led