

Trần Minh Đức - 20181415

Bài thi : Kỹ thuật cảm biến

Mã đề : 05

STT: 18

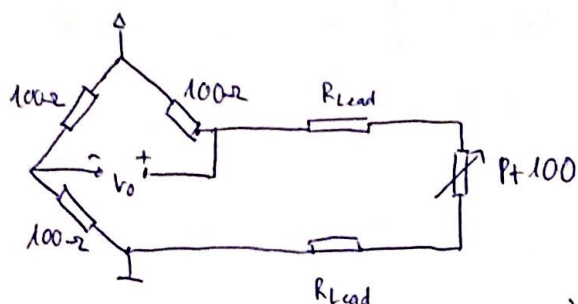
Lớp : Tự động hoá 03 - K63

Mã lớp học : 129082

Học kỳ : 20211

1)

1.1



Tại nhiệt độ môi trường 25°C , điện trở đường dây có giá trị $10,5\Omega$

③ Khi PT100 có giá trị 100Ω

Độ lệch điện trở nhánh đo: $\Delta R = 2R_{\text{Lead}} = 2 \cdot 10,5 = 21(\Omega)$

Điện áp hệ mạch: $U_{100} = \frac{U_{\text{CC}}}{4R_0} \cdot \Delta R = \frac{5}{4 \cdot 100} \cdot 21 = 0,2625(\text{V})$

④ Khi PT100 có giá trị 115Ω

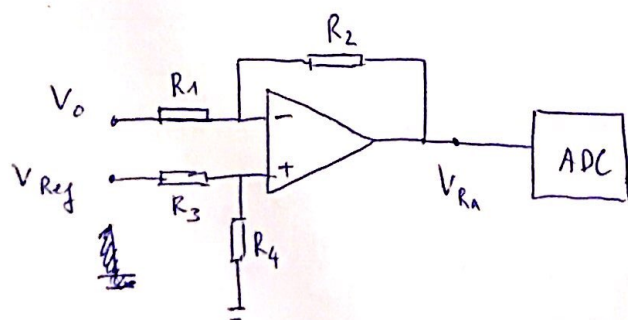
Độ lệch điện trở nhánh đo: $\Delta R' = (115 - 100) + 2R_{\text{Lead}}$
 $= (115 - 100) + 2 \cdot 10,5 = 36(\Omega)$

Điện áp hệ mạch: $U_{115} = \frac{U_{\text{CC}}}{4R_0} \cdot \Delta R' = \frac{5}{4 \cdot 100} \cdot 36 = 0,45(\text{V})$

→ Điện áp ra toàn thang V_0 tại nhiệt độ môi trường 25°C

là $0,2625 \div 0,45 \text{ V}$

1.2. Để đưa tín hiệu ra từ mạch cầu vào ADC ta sử dụng mạch trừ



$V_{\text{Ref}} = 0,2625 \text{ V}$

Biểu thức của mạch trừ điện áp:

$$V_{\text{RA}} = (V_0 - V_{\text{Ref}}) \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

Trần Minh Đức - 20181415

Bài thi: Kỹ thuật cảm biến

Mã đề: 05

STT: 18

Lớp: Tự động hoá 03 - K63

Mã lớp học: 129082

Học kỳ 20211

1.2 (tiếp)

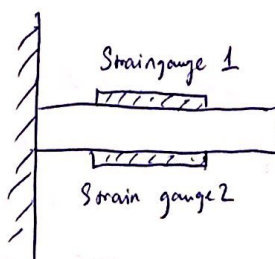
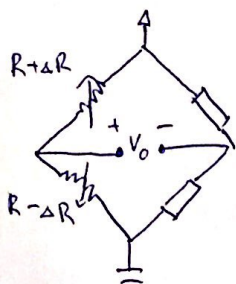
$$\rightarrow 0 + 2VDC = (0,2625 \div 0,45 - 0,2625) \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

$$\Leftrightarrow 0 + 2 = (0 + 0,1875) \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

Hệ số khuếch đại: $K = \frac{2}{0,1875} = \frac{32}{3} \approx 10,67 \rightarrow \text{Chọn } \begin{cases} R_1 = 3k\Omega \\ R_2 = 32k\Omega \\ R_3 = \text{---} \end{cases}$

1.3. Để đo biến dạng cần thay thế Pt100 bằng ~~điện trở~~ áp mô kim loại (strain gauge)

Mạch đo biến dạng:



Ngũn: ta dán hai cảm biến áp mô kim loại lên 2 mặt vật cần đo biến dạng ở 2 nhánh cầu đối xứng để tăng độ nhạy và bù sai số nhiệt độ môi trường.

Khi nhiệt độ thay đổi điện trở hai áp mô lực căng cũng thay đổi tương ứng
 \rightarrow cầu vẫn cân bằng

2)

Cảm biến LDR03 là quang điện trở.

Nguyên lý hoạt động của quang điện trở dựa trên hiện tượng quang điện trong, đó là hiện tượng giải phóng các hạt tải điện trong vật liệu dưới tác dụng của ánh sáng làm tăng độ dẫn điện của vật liệu

Trần Minh Đức - 20181415

Bài thi kỹ thuật cảm biến

Mã đề: 05

STT: 18

Lớp: Tự động hoá 03 - K63

Mã lớp học: 129082

Học kỳ 20211

2) (tiếp)

Nói cách khác, khi tăng lượng ánh sáng chiếu vào ~~điện trở~~ điện trở quang thì điện trở giảm.

Nguyên lý hoạt động của mạch

* Khi tối, ~~điện trở~~ giá trị quang điện trở lớn nên không có dòng kích mở transistor. Khi sáng, giá trị quang điện trở giảm, có dòng kích mở transistor qua relay làm cho relay đóng.

3) Hệ thống cân bằng định lượng sử dụng cảm biến quang encoder và cảm biến lực loadcell.

⊗ Encoder: Người ta khắc vạch lên thước di động các vạch chia độ, có thể là vạch đen, vạch trắng hoặc vạch xuyên qua.

Mỗi lần qua một vạch, tế bào quang điện trong encoder sẽ nhận được một xung ánh sáng và tạo ra một xung điện. Bằng việc đếm xung ta có thể suy ra di chuyển:

$$D = N \cdot d_0$$

với $\left\{ \begin{array}{l} D: \text{khoảng cách dịch chuyển} \\ N: \text{số xung} \\ d_0: \text{giá trị vạch chia} \end{array} \right.$

⊗ Loadcell: Loadcell được cấu tạo từ bằng cách dán các áp trở kim loại (strain gage) lên thân loadcell

Khi có lực tác dụng lên loadcell, giá trị các áp trở kim loại sẽ thay đổi và có thể đo được thông qua mạch cầu đo.

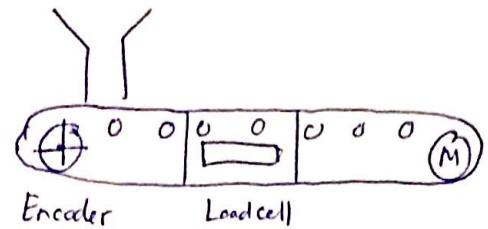
Trần Minh Đức - 20181415
 Bài thi: Kỹ thuật cảm biến
 Mã đề: 05

STT: 18

Lớp: Tự động hoá 03 - K63
 Mã lớp học: 129082
 Học kỳ 20211

3) (tiếp)

Nguyên lý hoạt động băng cân định lượng:



Cân băng định lượng có thể đo khối lượng nguyên vật liệu trên băng tải khi đang hoạt động.

Encoder có nhiệm vụ đo tốc độ băng tải, Load cell đo khối lượng vật liệu trên băng tải trong một đơn vị chiều dài, từ đó ta có thể tính được khối lượng vật liệu qua băng tải trong một đơn vị thời gian qua công thức:

$$R = L \cdot S$$

Trong đó:

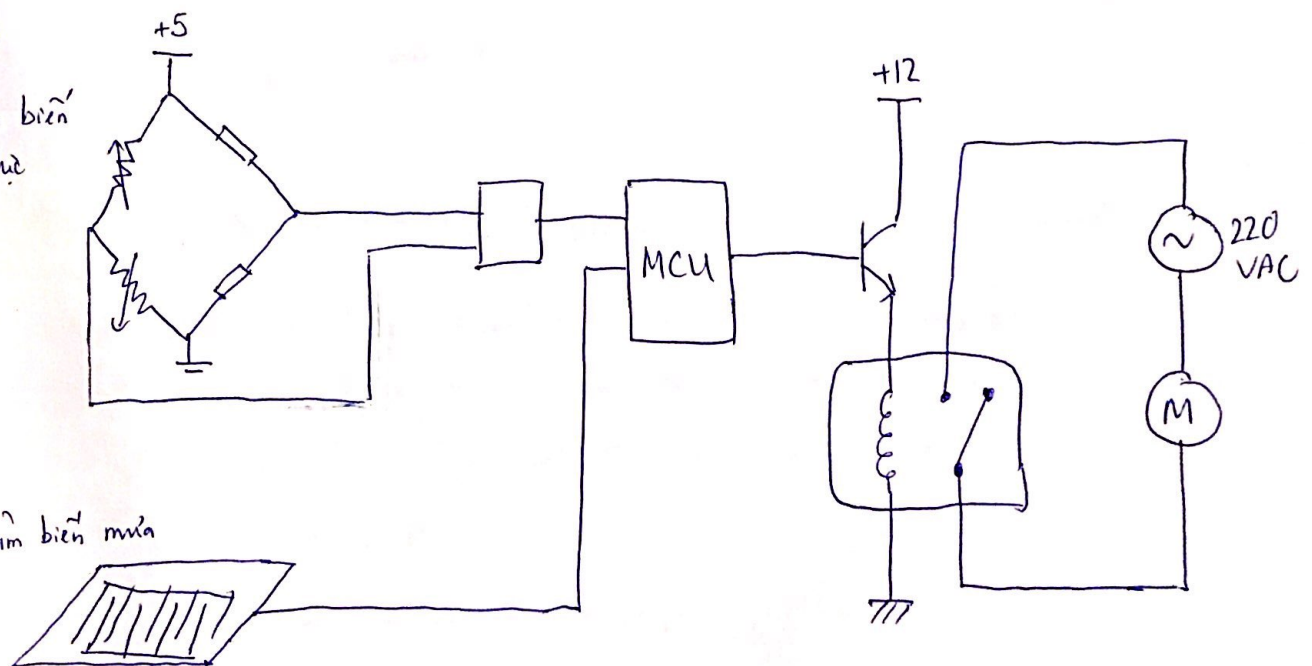
- R : khối lượng băng tải trong một đơn vị thời gian
- L : khối lượng băng tải đo được trong 1 đơn vị chiều dài (kg/m)
- S : Tốc độ băng tải (m/phút)

→ khối lượng vật liệu = khối lượng băng tải đo được - khối lượng bị

5)

Cảm biến đo lực

Cảm biến mưa



Trần Minh Đức - 20181415

STT: 18

Bài thi. kỹ thuật cảm biến

Lớp: Tự động hoá 03 - K63

Mã đề: 05

Mã lớp học: 129082

Học kỳ 20211

5) (tiếp)

Mô tả nguyên lý hoạt động:

⊗ Cảm biến đo lực: Mạch cầu 2 nhánh sử dụng các áp trở kim loại strain gage. ~~Khi~~ Cảm biến có nhiệm vụ phát hiện khi có quần áo treo trên giàn phơi. Tín hiệu điện áp được khuếch đại trước khi đưa vào khối xử lý trung tâm

⊗ Cảm biến mưa: Có ~~khả~~ nhiệm vụ phát hiện trời mưa, tín hiệu dạng ON/OFF

Nguyên lý: ~~Khi~~ Cảm biến mưa có nhiệm vụ phát hiện trời nắng hay mưa, khối xử lý trung tâm MCU nhận tín hiệu này để điều khiển đóng/cắt relay để điều khiển động cơ kéo hay đưa giàn phơi ra ngoài.

~~Ban Quản trị~~

Để ~~thực~~ chức năng này thực hiện chỉ khi có quần áo trên giàn phơi cần thêm tín hiệu từ cảm biến đo lực được mắc trên giàn phơi. ~~khối xử lý~~

4) Nguyên lý truyền thông HART protocol:

Giao thức HART sử dụng nguyên tắc khoá dịch chuyển tần số FSK. Tín hiệu kỹ thuật số được tạo thành từ hai tần số 1200Hz và 2200Hz đại diện cho các bit 1 và 0 tương ứng. Sơ đồ hình sin của hai tần số này được chồng lên đường tín hiệu một chiều DC.

Giao thức HART có hai chế độ hoạt động là Master-Slave và ~~điều~~ Burst

Trần Minh Đức - 20181415

STT: 18

Bàn thi: Kỹ thuật cảm biến

Lớp: Tự động hoá 03 - K43

Mã đề: 05

Mã lớp học: 129082

Học kỳ 20211.

4) (Nếp)

Sự khác biệt lớn nhất giữa giao thức HART và các giao thức khác là khả năng giao tiếp hai chiều.

Ưu điểm của giao thức HART:

- Có khả năng giao tiếp hai chiều mà không ảnh hưởng đến tín hiệu

$4 \div 20 \text{ mA}$

- Thiết bị sử dụng giao thức HART vẫn có thể giao tiếp với các hệ thống sử dụng tín hiệu $4 \div 20 \text{ mA}$ truyền thống.