

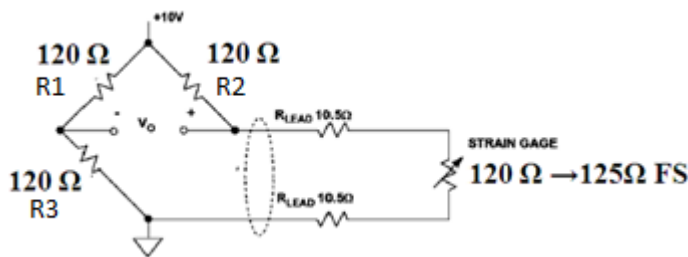


TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ Đề số: 01 Tổng số trang: 1		ĐỀ THI CUỐI KỲ 2021.1 Học phần: EE4502 – Kỹ thuật Cảm biến Ngày thi: 17/02/2022 Thời gian làm bài: 90 phút (Cho phép sử dụng tài liệu)
Ký duyệt	Trưởng nhóm/Giảng viên phụ trách HP:  Nguyễn Quốc Cường	Khoa phụ trách HP: Khoa Tự động hóa  Phạm Việt Phương

Câu 1- Cho mạch cầu một nhánh và các giá trị điện trở như hình vẽ:

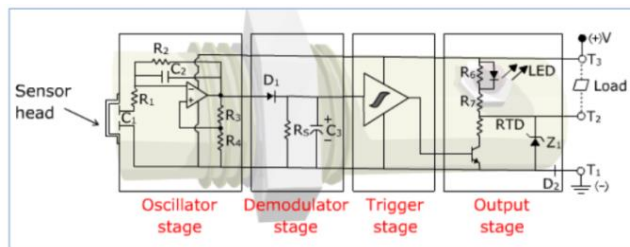


Cáp đôi dây xoắn nối cảm biến đo biến dạng “strain gage” với mạch cầu là 35 m và điện trở của mỗi đường dây tương ứng là 10.5 Ω tại nhiệt độ môi trường 20 °C. Tuy nhiên điện trở của mỗi đường dây (10.5 Ω) này bị tăng lên khi nhiệt độ môi trường tăng theo sự liên hệ: 0.02Ω/°C.

Với giả thiết tất cả các điện trở (R1,R2, R3 và strain gage) trong mạch không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường. Nguồn cấp 10 VDC.

- 1.1. Hãy tính giá trị điện áp lỗi offset của cầu khi nhiệt độ môi trường là 37 °C. (1.0 đ)
- 1.2. Tại nhiệt độ môi trường là 37 °C, hãy chọn mạch chuẩn hoá tín hiệu và tính toán các giá trị điện trở của mạch để đưa tín hiệu đo từ mạch cầu vào ADC 12 bit có giải điện áp vào 0 → 5 VDC (1.5 đ)
- 1.3. Giả sử ứng dụng cảm biến trên đo biến dạng của một thanh dầm, hãy nêu phương pháp bù sai số offset cho mạch trong trường hợp này? (0.5 đ)



Câu 2- Cảm biến có cấu tạo như hình bên dưới là cảm biến gì ? Giải thích nguyên lý hoạt động? và nêu chức năng của các linh kiện trong 3 khối (Demodulator, Trigger và output). Hãy vẽ sơ đồ kết nối cảm biến này với đầu vào số của PLC? (2.0 đ)



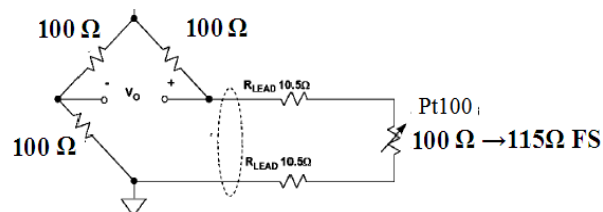
Câu 3- Nêu cấu tạo và nguyên lý của cảm biến đo lưu lượng theo phương pháp siêu âm ? và một số nguyên nhân gây sai số thường gặp cho các cảm biến đo lưu lượng nói chung ? (2.0 đ)

Câu 4- Mạch cầu thường được sử dụng làm mạch đo cho các loại cảm biến nào? Khi kết hợp mạch cầu với bộ chuyển đổi ADC tích phân 2 sườn xung thì khử được sai số gì ? giải thích vấn đề đó (1.5 đ)

Câu 5- Trình bày tóm tắt nguyên lý hoạt động của photodiode. Hãy thiết kế một mạch điện sử dụng cảm biến này và các IC, linh kiện tùy ý để làm nút cảm ứng điều khiển đóng tắt đèn học sao cho khi đặt ngón tay vào nút cảm ứng thì đèn sáng hoặc tắt? Hãy nêu cơ sở tính toán hoặc chọn lựa các linh kiện đã sử dụng trong mạch (1.5 đ)

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ Đề số: 02 Tổng số trang: 1		ĐỀ THI CUỐI KỲ 2021.1 Học phần: EE4502 – Kỹ thuật Cảm biến Ngày thi: 17/02/2022 Thời gian làm bài: 90 phút <i>(Cho phép sử dụng tài liệu)</i>
Ký duyệt	Trưởng nhóm/Giảng viên phụ trách HP:  Nguyễn Quốc Cường	Khoa phụ trách HP: Khoa Tự động hóa  Phạm Việt Phương

Câu 1- Cho mạch cầu một nhánh và các giá trị điện trở như hình bên. Cấp đôi dây xoắn nối cảm biến “pt100” với mạch cầu là 30 m và điện trở của mỗi đường dây tương ứng là 10.5 Ω tại nhiệt độ môi trường 25 $^{\circ}\text{C}$. Nguồn cấp 5 VDC.



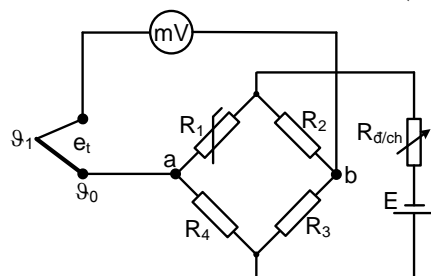
1.1. Hãy tính giá trị điện áp ra toàn thang (V_o) của mạch cầu tại nhiệt độ môi trường 25 $^{\circ}\text{C}$ khi điện trở cảm biến “pt100” thay đổi theo nhiệt độ đo từ 100 Ω đến 115 Ω . (1.5 đ)

1.2. Trong trường hợp muốn đưa tín hiệu ra từ mạch cầu trên vào một ADC có dải điện áp đầu vào 0-2 VDC thì dùng mạch gì? Chọn và tính toán giá trị điện trở trong mạch? (1.0 đ)

1.3 Giả sử để ứng dụng đo biến dạng, thì cần thay thế cảm biến pt100 trên bằng cảm biến gì? Khi đó mạch cầu đo phải thay đổi như thế nào? Giải thích? (0.5 đ)

Câu 2- Cho sơ đồ đo sử dụng cảm biến đo nhiệt độ (hình bên). (2 đ)



- **Cảm biến nhiệt độ loại gì?** Mạch cầu có ý nghĩa gì ở đây? Giải thích nguyên lý và viết biểu thức tính toán thể hiện giá trị của mV theo t và các giá trị điện trở của mạch cầu?
- Biết rằng $R_2=R_3=R_4=R_0=\text{const}$, R_1 thay đổi theo nhiệt độ môi trường theo biểu thức $R_1=R_0(1+\alpha t)$, α là hệ trôi theo nhiệt độ môi trường của R_1 , t là nhiệt độ môi trường, sụt áp trên R_{ch} là không đáng kể.



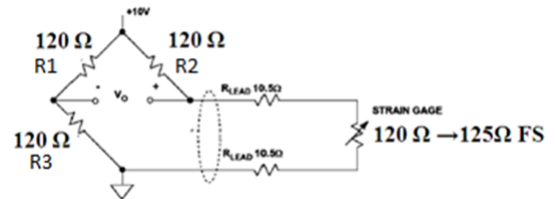
Câu 3- Hệ thống cân bằng định lượng sử dụng những loại cảm biến gì ? hãy tóm tắt nguyên lý các cảm biến đó và nêu nguyên lý hoạt động của cân bằng định lượng. (2.0 đ)

Câu 4- Trình bày cấu tạo, nguyên lý cảm biến Hall và phương pháp sử dụng cảm biến này để đo dòng điện? (1.5 đ)

Câu 5- Trình bày tóm tắt nguyên lý hoạt động của photodiode. Hãy thiết kế một mạch điện sử dụng cảm biến này và các Led, IC, linh kiện tùy ý để làm nút cảm ứng điều khiển đóng tắt đèn học sao cho khi đặt ngón tay vào nút cảm ứng thì đèn sáng hoặc tắt? Giải thích nguyên lý hoạt động của mạch (không cần tính toán các giá trị linh kiện điện-điện tử trong mạch) (1.5 đ)

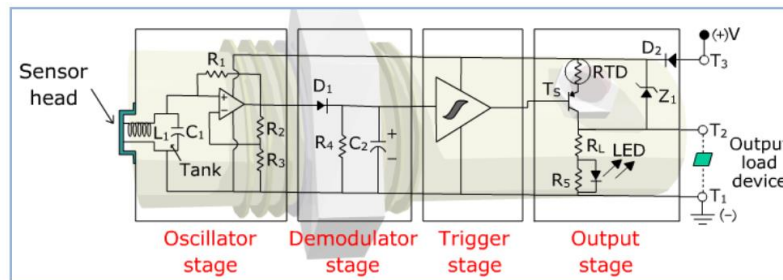
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ Đề số: 03 Tổng số trang: 1		ĐỀ THI CUỐI KỲ 2021.1 Học phần: EE4502 – Kỹ thuật Cảm biến Ngày thi: 17/02/2022 Thời gian làm bài: 90 phút (Cho phép sử dụng tài liệu)
Ký duyệt  Nguyễn Quốc Cường	Trưởng nhóm/Giảng viên phụ trách HP:	Khoa phụ trách HP: Khoa Tự động hóa  Phạm Việt Phương

Câu 1- Cho mạch cầu một nhánh và các giá trị điện trở như hình vẽ: Cáp đôi dây xoắn nối cảm biến đo biến dạng “strain gage” với mạch cầu là 30 m và điện trở của mỗi đường dây tương ứng là 10.5Ω tại nhiệt độ môi trường 20°C . Tuy nhiên điện trở của mỗi đường dây (10.5Ω) này bị tăng lên khi nhiệt độ môi trường tăng theo sự liên hệ: $0.01 \Omega/^\circ\text{C}$. Với giả thiết tất cả các điện trở (R_1, R_2, R_3 và strain gage) trong mạch không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường. Nguồn cấp 10 VDC.



- 1.1. Hãy tính giá trị điện áp lỗi offset của mạch cầu khi nhiệt độ môi trường là 32°C . (1.0 đ)
- 1.2. Tại nhiệt độ môi trường là 32°C , hãy chọn mạch chuẩn hoá tín hiệu và tính toán các giá trị điện trở của mạch để đưa tín hiệu đo từ mạch cầu vào ADC 10 bit có giải điện áp vào $0 \rightarrow 4 \text{ VDC}$ (1.5 đ)
- 1.3. Giả sử ứng dụng cảm biến trên đo biến dạng của một thanh dầm, hãy nêu phương pháp bù sai số offset cho mạch trong trường hợp này? (0.5 đ)

Câu 2- Cảm biến có cấu tạo như hình bên dưới là cảm biến gì ? Giải thích nguyên lý hoạt động? và nêu chức năng của các linh kiện trong 3 khối (Demodulator, Trigger và output). Hãy vẽ sơ đồ kết nối cảm biến này với đầu vào số của PLC? (2.0 đ)

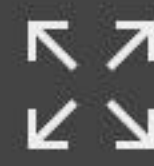


Câu 3- Nêu cấu tạo và nguyên lý của cảm biến đo mức theo phương pháp điện dung ? và một số nguyên nhân gây sai số thường gặp cho các cảm biến đo mức nói chung ? (2 đ)

Câu 4- Mạch cầu thường được sử dụng làm mạch đo cho các loại cảm biến nào? Tại sao? Khi kết hợp mạch cầu với bộ chuyển đổi ADC tích phân 2 sườn xung thì khử được sai số gì ? giải thích tóm tắt vấn đề đó (1.5 đ)

Câu 5- Một giàn phơi có chức năng nếu phát hiện trời mưa, giàn phơi tự động kéo quần áo trên dàn vào mái che thông qua hệ thống truyền động sử dụng động cơ xoay chiều 220 VAC, khi trời nắng giàn phơi kéo quần áo ra vị trí phơi ban đầu. Hãy chọn các cảm biến sử dụng trong hệ thống trên. Vẽ sơ đồ hệ thống phơi thể hiện vị trí ứng dụng của cảm biến? Mô tả nguyên lý hoạt động thể hiện vai trò của cảm biến. Giàn phơi chỉ hoạt động theo yêu cầu trên chỉ khi phát hiện có quần áo trên dây phơi. (1.5 đ)

Đề 4 thi ket thu...m biến (da ki) - Chỉ đọc

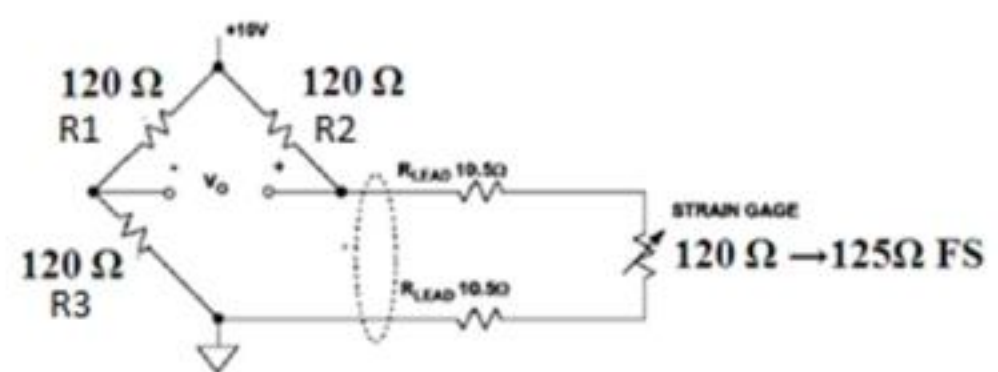


Đăng nhập để chỉnh sửa và lưu thay ...



TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ Đề số: 04 Tổng số trang: 1		ĐỀ THI CUỐI KỲ 2021.1 Học phần: EE4502 – Kỹ thuật Cảm biến Ngày thi: 17/02/2022 Thời gian làm bài: 90 phút <i>(Cho phép sử dụng tài liệu)</i>
Ký duyệt	Trưởng nhóm/Giảng viên phụ trách HP: Nguyễn Quốc Cường	Khoa phụ trách HP: Khoa Tự động hóa Phạm Việt Phương

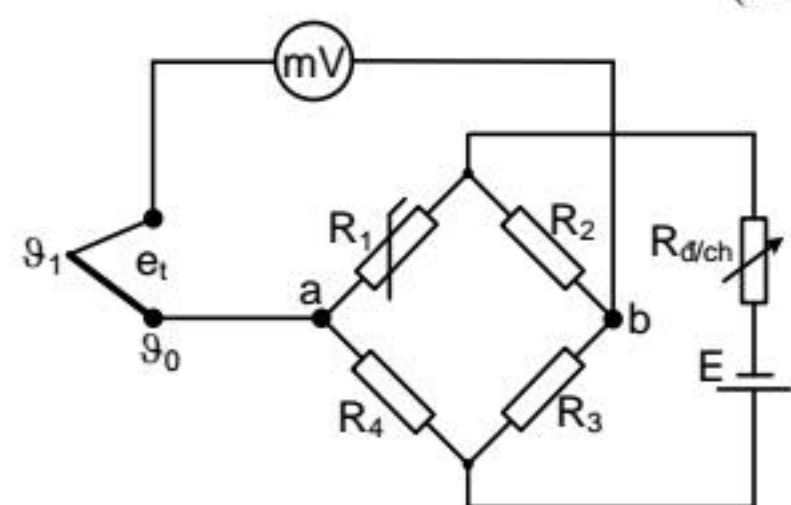
Câu 1- Cho mạch cầu một nhánh và các giá trị điện trở như hình vẽ: Cáp đôi dây xoắn nối cảm biến đo biến dạng “strain gage” với mạch cầu là **30 m** và điện trở của mỗi đường dây tương ứng là 10.5Ω tại nhiệt độ môi trường **15°C** . Tuy nhiên điện trở của mỗi đường dây (10.5Ω) này bị tăng lên khi nhiệt độ môi trường tăng theo sự liên hệ: $0.01\Omega/^\circ\text{C}$. Với giả thiết tất cả các điện trở (R_1, R_2, R_3 và strain gage) trong mạch không bị ảnh hưởng bởi nhiệt độ môi trường. Nguồn cấp 10 VDC .



- 1.1. Hãy tính giá trị điện áp lỗi offset của mạch cầu khi nhiệt độ môi trường là **35°C** . (1.0 đ)
- 1.2. Tại nhiệt độ môi trường là **35°C** , hãy chọn mạch chuẩn hoá tín hiệu và tính toán các giá trị điện trở của mạch để đưa tín hiệu đo từ mạch cầu vào ADC có giải điện áp vào $0 \rightarrow 5 \text{ VDC}$ (1.5 đ)
- 1.3. Giả sử ứng dụng cảm biến trên đo biến dạng của một thanh dầm, hãy nêu phương pháp bù sai số offset cho mạch trong trường hợp này? (0.5 đ)

Câu 2- Cho sơ đồ đo sử dụng cảm biến đo nhiệt độ (hình bên).

- Cảm biến nhiệt độ loại gì? Mạch cầu có ý nghĩa gì ở đây? Giải thích nguyên lý và viết biểu thức tính toán thể hiện giá trị của mV theo e_t và các giá trị điện trở của mạch cầu?
- Biết rằng $R_2=R_3=R_4=R_0=\text{const}$, R_1 thay đổi theo nhiệt độ môi trường theo biểu thức $R_1=R_0(1+\alpha t)$, α là hệ trôi theo nhiệt độ môi trường của R_1 , t là nhiệt độ môi trường, sụt áp trên R_{ch} là không đáng kể.





Câu 3- Nêu cấu tạo và nguyên lý của cảm biến đo mức theo phương pháp Radar ? và một số nguyên nhân gây sai số thường gặp cho các cảm biến đo mức nói chung ? (2.0 đ)

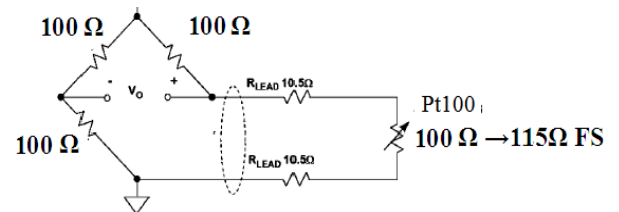
Câu 4- Trước khi đưa tín hiệu đo sau cảm biến vào bộ chuyển đổi ADC thường phải sử dụng bộ lọc gì? Hãy nêu nguyên lý của bộ lọc đó và vai trò của nó? Cơ sở để chọn tần số cắt f_c của bộ lọc? (1.5 đ)

Câu 5- Trình bày tóm tắt nguyên lý hoạt động của photodiode. Hãy thiết kế một mạch điện sử dụng cảm biến này và các IC, linh kiện tùy ý để làm nút cảm ứng điều khiển đóng tắt đèn học sao cho khi đặt ngón tay vào nút cảm ứng thì đèn sáng hoặc tắt? Hãy nêu cơ sở tính toán hoặc chọn lựa các linh kiện đã sử dụng trong mạch (1.5 đ)

----- Hết -----

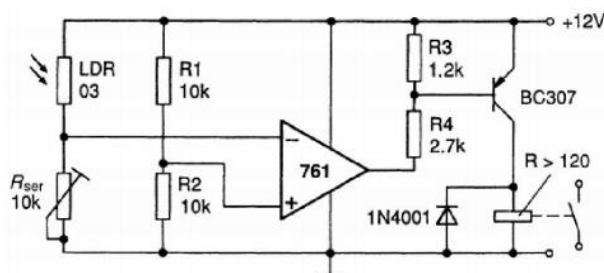
TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÁCH KHOA HÀ NỘI TRƯỜNG ĐIỆN – ĐIỆN TỬ Đề số: 05 Tổng số trang: 1		ĐỀ THI CUỐI KỲ 2021.1 Học phần: EE4502 – Kỹ thuật Cảm biến Ngày thi: 17/02/2022 Thời gian làm bài: 90 phút <i>(Cho phép sử dụng tài liệu)</i>
Ký duyệt	Trưởng nhóm/Giảng viên phụ trách HP:  Nguyễn Quốc Cường	Khoa phụ trách HP: Khoa Tự động hóa  Phạm Việt Phương

Câu 1- Cho mạch cầu một nhánh và các giá trị điện trở như hình bên. Cấp đôi dây xoắn nối cảm biến “pt100” với mạch cầu là 40 m và điện trở của mỗi đường dây tương ứng là 10.5 Ω tại nhiệt độ môi trường 25 °C. Nguồn cấp 5 VDC.



- 1.1.** Hãy tính giá trị điện áp ra toàn thang (V_o) của mạch cầu tại nhiệt độ môi trường 25°C khi điện trở cảm biến “pt100” thay đổi theo nhiệt độ đo từ 100 Ω đến 115 Ω . (1.5 đ)
- 1.2.** Trong trường hợp muốn đưa tín hiệu ra từ mạch cầu trên vào một ADC có dải điện áp đầu vào 0-2 VDC thì dùng mạch gì? Chọn và tính toán giá trị điện trở trong mạch? (1.0 đ)
- 1.3** Giả sử để ứng dụng đo biến dạng, thì cần thay thế cảm biến pt100 trên bằng cảm biến gì? Khi đó mạch cầu đo phải thay đổi như thế nào? Giải thích? (0.5 đ)

Câu 2- Cảm biến LDR03 dùng trong sơ đồ dưới là cảm biến gì , nguyên lý ? Từ đó giải thích nguyên lý hoạt động của mạch như hình bên dưới? (2 đ)



Câu 3- Hệ thống cân bằng định lượng sử dụng những loại cảm biến gì ? hãy tóm tắt nguyên lý các cảm biến đó và nêu nguyên lý hoạt động của cân bằng định lượng. (2.0 đ)

Câu 4- Hãy trình bày nguyên lý và các chế độ hoạt động của truyền thông phổ biến trong công nghiệp cho cảm biến và thiết bị đo thông minh là HART protocol ? theo bạn sự khác biệt lớn nhất giữa HART và các giao thức số phổ biến khác là gì ? từ đó nêu ưu điểm của HART? (1.5 đ)

Câu 5- Một giàn phơi có chức năng nếu phát hiện trời mưa, giàn phơi tự động kéo quần áo trên dàn vào mái che thông qua hệ thống truyền động sử dụng động cơ xoay chiều 220 VAC, khi trời nắng giàn phơi kéo quần áo ra vị trí phơi ban đầu. Hãy chọn các cảm biến sử dụng trong hệ thống trên. Vẽ sơ đồ hệ thống phơi thể hiện vị trí ứng dụng của cảm biến? Mô tả nguyên lý hoạt động thể hiện vai trò của cảm biến. Giàn phơi chỉ hoạt động theo yêu cầu trên chỉ khi phát hiện có quần áo trên dây phơi (1.5 đ)