

Kiểm tra giữa HK 171 – Đề số 2

Môn: Điện tử Y sinh học – Mã MH: 402034

Ngày kiểm tra: 16/10/2017 – Thời gian làm bài: 60 phút
(SV KHÔNG được sử dụng tài liệu, ĐTDĐ, Laptop, và máy tính bảng)

Câu 1: (2.5 đ) (mỗi câu nhỏ: 0.5 đ)

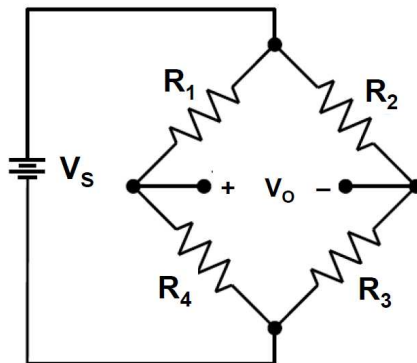
- a) Hãy ghi tên quốc gia đầu tiên thực hiện những việc sau:
(i) Đầu tiên có hồ sơ bệnh án (ii) Hệ thống thoát nước thải
- b) Các lý thuyết/chuyên đề sau do (những) ai khởi xướng:
(i) Lý thuyết cân bằng của bộ tứ (bốn)
(ii) Minh họa mô xê cơ thể người qua tranh vẽ
- c) Hãy cho biết tên viết tắt và công dụng của ERG và EMG?
- d) Mô tả nguyên tắc hoạt động của cảm biến áp điện.? Ứng dụng của nó trong ĐTYS?
- e) Ba thành phần chính của hệ thống đo quang là gì? Cho thí dụ với hệ thống dùng dụng cụ QĐT.

Câu 2: (2.5 đ) (mỗi câu nhỏ: 0.5 đ)

- a) Phần lớn các thiết bị đo có đáp ứng bậc mấy? Cho thí dụ.
- b) So sánh cặp nhiệt điện và RTD? (Độ chính xác, Tầm nhiệt độ đo, Độ nhạy, và Độ tuyến tính)
- c) Transducer (bộ biến năng) là gì? Actuator (bộ chấp hành) là gì? Cho 1 thí dụ về actuator.
- d) Mô tả nguyên tắc hoạt động của cảm biến đo độ dời dùng biến trở? Vật liệu làm điện trở là gì?
- e) Sự khác biệt chính giữa điện sinh học và điện thông thường là gì?

Câu 3: (2 đ)

- a) (1 đ) Xét cảm biến RTD là R_3 trong mạch hình 1, RTD này có $R_T = R_0(1 + \alpha T)$ với $\alpha = 0.005/^\circ\text{C}$ và $R_0 = 200 \Omega$ ứng với $T = 0^\circ\text{C}$. Giả sử mạch đo có $V_s = 5 \text{ V}$ và $R_1 = R_2 = R_4 = 200\Omega$. Nếu ban đầu $T = 25^\circ\text{C}$ thì $V_o = ?$ Hãy tìm $S = \Delta V_o / \Delta T$ và áp dụng vào để tìm V_o ứng với trường hợp nhiệt độ tăng 10°C (lúc này $T = 35^\circ\text{C}$)?
- a) (1 đ) Một cảm biến đo biến dạng (strain gage) có hệ số biến dạng $G = (\Delta R/R)/(\Delta L/L) = 3$, được dùng để đo tỉ số của sự thay đổi tương đối của R theo sự thay đổi tương đối của chiều dài L . Chiều dài nghỉ $L = L_0 = 2 \text{ m}$ và điện trở nghỉ là 500Ω và được đặt ở chỗ R_1 như trong hình 1. Giả sử $V_s = 5 \text{ V}$, nếu ta muốn có ban đầu $V_o = 0$ thì phải chọn R_2 , R_3 , và R_4 là bao nhiêu? Hãy tìm $(\Delta V_o / \Delta L)$ và áp dụng để tìm chiều dài L mới khi có kéo căng làm cho $\Delta V_o = -0.02 \text{ V}$?



Hình 1

Câu 4: (1.5 đ)

Thiết kế mạch (có 3 ngõ vào và 1 ngõ ra) chỉ dùng 2 opamp và một số điện trở để tính:

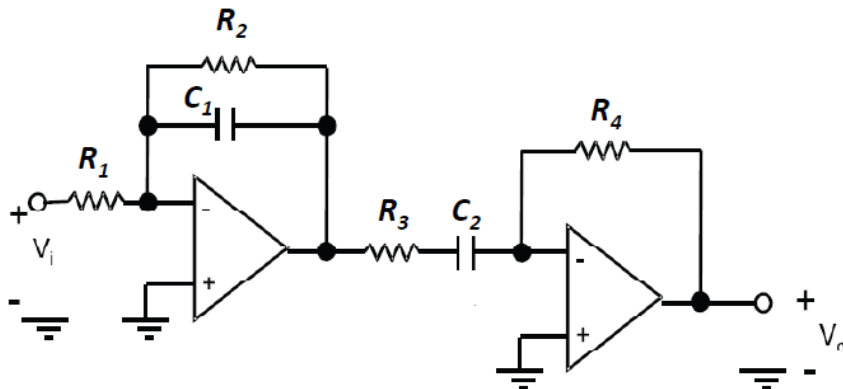
- Ngõ ra trung gian $V_4 = -4V_1 + 6V_2 - 5V_3$

- Điện áp ngõ ra V_o thỏa các điều kiện sau: (giả sử opamp có điện áp bão hòa $\pm 10V$)
 - $V_o = 0V$ nếu $V_4 = 5V$
 - $V_o = +10V$ nếu $V_4 > 5V$
 - $V_o = -10V$ nếu $V_4 < 5V$

Hãy vẽ mạch thực hiện các yêu cầu trên và giải thích cách tính các giá trị của các điện trở trong mạch (nếu chỉ có 1 phương trình cho 2 ẩn số thì chọn phép chọn giá trị cho 1 ẩn số). Giả sử giá trị của điện nhỏ nhất $\geq 10\text{ k}\Omega$ và opamp có điện áp bão hòa: $V_{SAT+} = 10V$ và $V_{SAT-} = -10V$.

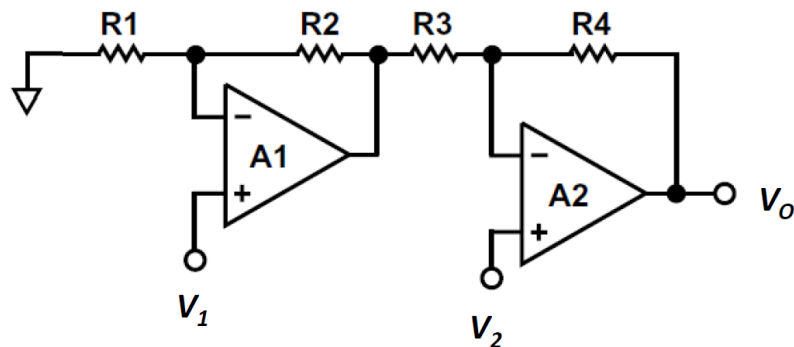
Câu 5: (1.5 đ)

- a) (0.75 đ) Xét mạch ở hình 2, mạch có thể hoạt động như mạch lọc thông dải (tần số cắt dưới $f_L = 5\text{ Hz}$ và tần số cắt dưới $f_H = 110\text{ Hz}$) và có độ lợi dải giữa là 60 (độ lợi dải giữa của op-amp thứ nhất là 5 và của op-amp thứ hai là 12). Hãy tìm các giá trị của các điện trở và tụ, giả sử cho trước $R_2 = R_4 = 120\text{ k}\Omega$?



Hình 2

- b) (0.75 đ) Xét mạch khuếch đại đo lường (IA) trong hình 3:



Hình 3

- a) (0.5 đ) Hãy tìm biểu thức V_o theo V_2 và V_1 và các điện trở?
 b) (0.25 đ) Khi nào mạch này trở thành mạch khuếch đại vi sai?

GV ra đề

Hồ Trung Mỹ