

Kiểm tra giữa HK 172 – Đề số 1 (nhóm A02)

Môn: Điện tử Y sinh học (MSMH: EE3037)

Ngày kiểm tra: 26/03/2018 – 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) Hệ thống dẫn nước sạch đến thành phố (ii) Trích máu (cắt lể), chỉ giả

b) Các lý thuyết/chuyên đề sau do (những) ai khởi xướng:

- (i) Thầy thuốc được xem là nhà khoa học
(ii) Khử trùng trước khi ăn, săn sóc vết thương, ...

c) Hãy cho biết tên viết tắt và công dụng của ERG và EKG?

d) Trong sự chuyển dời mô hình của ĐTYS, anh/chị cho biết 2 chuyển dời nào quan trọng nhất.

e) Sự khác biệt chính giữa điện sinh học và điện thông thường là gì?

Câu 2: (2.5 đ) (mỗi câu nhỏ: 0.5 đ)

a) Phân loại các thiết bị đo y sinh theo các nhóm nào? (chỉ kể tên nhóm)

b) Phần lớn các thiết bị đo có đáp ứng bậc mấy? Cho thí dụ.

c) Mô tả 2 trong 4 loại cảm biến nhiệt chính.

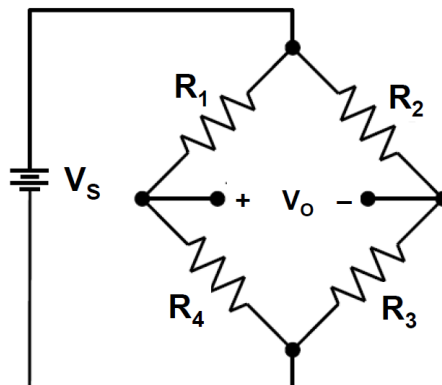
d) Transducer (bộ biến năng) là gì? Sensor (cảm biến) là gì? Cho 1 thí dụ về sensor.

e) Mô tả nguyên tắc hoạt động của cảm biến đo độ dời dùng điện cảm?

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 $R_0 = 500 \Omega$ ứng với $T = 0^\circ\text{C}$. Giả sử mạch đo có $V_S = 5 \text{ V}$ và $R_1 = R_2 = R_4 = 500\Omega$. 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 $G = (\Delta R/R)/(\Delta L/L) = 2$, 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 đ)

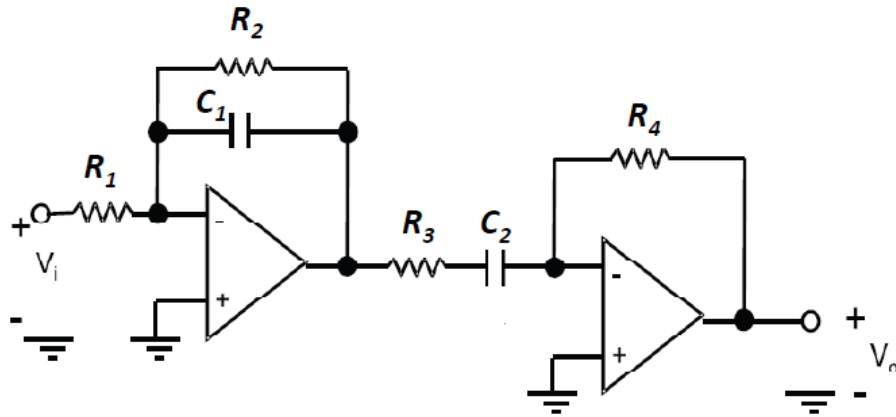
Thiết kế mạch (có 3 ngõ vào và 1 ngõ ra) chỉ dùng 1 opamp và một số điện trở để tính:

$$V_o = -3V_1 + 7V_2 - 5V_3$$

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 trở nhỏ nhất $\geq 10 \text{ k}\Omega$.

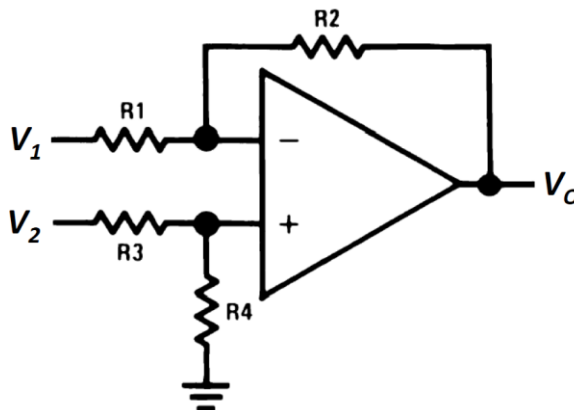
Câu 5: (2 đ)

- 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 trên $f_H = 120 \text{ Hz}$) và có độ lợi dải giữa là 60 (độ lợi dải giữa của op-amp thứ nhất là 12 và của op-amp thứ hai là 5). Hãy tìm các giá trị của các điện trở và tụ, giả sử cho trước $R_2 = R_4 = 100 \text{ k}\Omega$?



Hình 2

- b) (1.25 đ) Xét mạch khuếch đại đo lường (IA) trong hình 3:



Hình 3

- i) (0.5 đ) Hãy tìm biểu thức V_O theo V_2 và V_1 và các điện trở?
 ii) (0.75 đ) Hãy tìm biểu thức của độ lợi vi sai $G_d = V_O/(V_2 - V_1)$ và độ lợi cách chung G_{cm} từ biểu thức ngõ ra có được từ a)? Điều kiện để $G_{cm} = 0$ là gì?

Hướng dẫn:

Theo lý thuyết ta có

- thành phần vào vi sai là $V_d = V_2 - V_1$
- thành phần vào cách chung là $V_{cm} = (V_2 + V_1)/2$
- điện áp ra $V_o = G_d V_d + G_{cm} V_{cm}$

GV ra đề

Hồ Trung Mỹ