

Phần 3

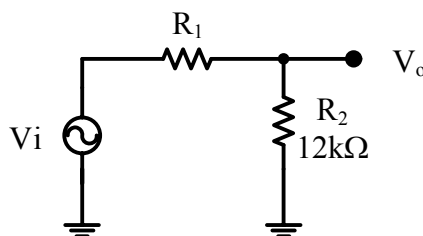
Hướng dẫn chuẩn bị, thí nghiệm & báo cáo

1. Hướng dẫn chuẩn bị thí nghiệm

Là một kỹ sư việc phải đối mặt và giải quyết các vấn đề kỹ thuật là không thể tránh khỏi. Việc giải quyết các vấn đề kỹ thuật hầu hết đều theo trình tự logic nhất định. Đầu tiên người kỹ sư phải nhận dạng được vấn đề, bao gồm các dữ kiện và biểu hiện của vấn đề, bước tiếp theo người kỹ sư phải dùng kiến thức của mình đánh giá và đưa ra những giả thuyết khác nhau cho vấn đề, sau đó lựa chọn các giả thuyết là hợp lý nhất và mô hình hóa nó để giải. Việc giải quyết mô hình này thường thông qua mô phỏng và sau đó là thực nghiệm. Kết quả giải quyết trên thực nghiệm thông qua các thí nghiệm mà phản ánh đúng giả thuyết đặt ra mới thực sự có ý nghĩa. Như vậy, một thí nghiệm thực tế không phải do một ai khác đặt ra mà do chính người kỹ sư đang giải quyết vấn đề đặt ra dựa theo giả thuyết của mình. Các đại lượng, các điều kiện đầu vào cũng như các đại lượng đầu ra phải đo đạc đều do chính người kỹ sư quyết định nhằm mục đích kiểm tra giả thuyết của mình. Để có thể chạy thí nghiệm kiểm tra giả thuyết (kiểm chứng), người kỹ sư phải có công đoạn chuẩn bị trước, công đoạn này rất quan trọng, nó quyết định sự thành công hay thất bại trong thực nghiệm. Việc chuẩn bị cho một thí nghiệm đòi hỏi các thông số đầu vào phải được lựa chọn rõ ràng, đại lượng nào cần đo đạc cũng phải được chỉ rõ, và quan trọng không kém là phương pháp đo đạc các đại lượng cũng phải được nêu ra một cách cụ thể.

Bài thí nghiệm mạch điện tử được biên soạn với mục tiêu tạo điều kiện để sinh viên tập dần thói quen chuẩn bị trước khi vào thí nghiệm một cách khoa học với một mục đích rõ ràng, kiểm chứng các mạch điện tử cơ bản. Mỗi sinh viên trước khi vào làm thí nghiệm phải chuẩn bị trước và viết ra giấy một bài “chuẩn bị thí nghiệm” và xuất trình cho giáo viên hướng dẫn kiểm tra và chấm điểm.

Để có bài chuẩn bị tốt, sinh viên phải đọc lý thuyết để hiểu rõ về nguyên lý hoạt động, chức năng, các thông số và các phương trình quan trọng của mạch mình muốn khảo sát, những cái này ta tạm gọi chung là giả thuyết. Để dễ hình dung ta lấy ví dụ đơn giản như sau: kiểm chứng một mạch điện như hình vẽ:

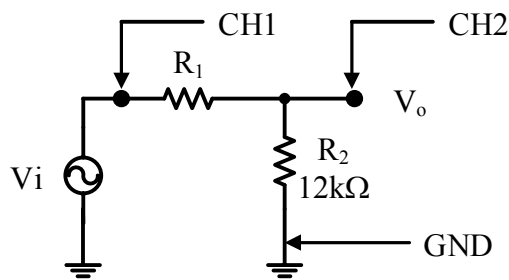


H.3.1-Mạch phân áp

Giả thuyết của bài toán này: đây là một mạch phân áp với phương trình $V_o = R_2 V_i / (R_1 + R_2)$. Như vậy khi thí nghiệm ta phải khẳng định giả thuyết này là đúng hay sai, kiểm chứng bằng cách nào? Công đoạn chuẩn bị thí nghiệm phải làm việc này. Với mô hình này ta thấy thiếu

hai thông số đầu vào V_i và R_1 . Ta có thể tự do chọn hai thông số này dựa theo linh kiện và thiết bị mà mình đang có trong tay để sẵn sàng thí nghiệm. Giả sử, ta đang có trong tay điện trở $12K\Omega$, nguồn DC 5V và VOM, ta có thể chọn $R_1=12K\Omega$ và $V_i=5V$, ta sẽ đo V_o bằng VOM với chức năng DCV, giả thuyết đúng nếu $V_o = 2.5V$. Tuy nhiên, phương trình giả thuyết khẳng định quan hệ V_i với V_o không chỉ đúng khi V_i là DC, do vậy nếu thiết bị cho phép, ta có thể thêm thử nghiệm cấp ngõ vào V_i sóng sin biên độ 5V, tần số tùy ý (nên thử với 2 tần số khác nhau), $R_1=12K\Omega$ và đo V_o bằng dao động ký, nếu biên độ ngõ ra là 2.5V và V_i, V_o cùng pha là giả thuyết đúng. Tương tự như vậy ta nên thử nghiệm với R_1 có giá trị khác $12K\Omega$, và V_i có giá trị khác 5V. Với những lý luận này ta có thể đưa ra trình tự thí nghiệm như sau (giả sử ta có trong tay máy phát sóng, VOM, dao động ký, nguồn DC chỉnh được 3-18V, điện trở 12K, 33K):

Thực hiện mạch với hai kênh dao động ký nối vào mạch đo đồng thời V_i và V_o như **H.3.2**. Thay đổi V_i và R_1 , đo và vẽ đồng thời V_i và V_o theo bảng **B3.1**



H.3.2- Mạch phân áp

V_i	R_1	Dạng sóng V_i, V_o	Ghi chú
DC 5V	12K	Đồ thị kê sẵn (nên chia theo số ô trên màn hình dao động ký)	Các ghi chú nếu cần thiết
Sin biên độ 5V, 1KHz	12K	Đồ thị kê sẵn (nên chia theo số ô trên màn hình dao động ký)	Các ghi chú nếu cần thiết
Sin biên độ 5V, 10KHz	12K	Đồ thị kê sẵn (nên chia theo số ô trên màn hình dao động ký)	Các ghi chú nếu cần thiết

Sin biên độ 5V, 10KHz	33K	Đồ thị kê sẵn (nên chia theo số ô trên màn hình dao động ký)	Các ghi chú nếu cần thiết
Sin biên độ 5V, 1KHz	33K	Đồ thị kê sẵn (nên chia theo số ô trên màn hình dao động ký)	Các ghi chú nếu cần thiết
DC 3V	12K	Đồ thị kê sẵn (nên chia theo số ô trên màn hình dao động ký)	Các ghi chú nếu cần thiết
Sin 3V 1KHz	12K	Đồ thị kê sẵn (nên chia theo số ô trên màn hình dao động ký)	Các ghi chú nếu cần thiết

B.3.1-Bảng số liệu & đồ thị chuẩn bị cho thí nghiệm mạch phân áp

2. Thực hiện thí nghiệm

Để việc thực hiện thí nghiệm diễn ra thành công sinh viên phải đặt tiêu chí an toàn lên hàng đầu. Để đảm bảo an toàn, sinh viên phải tuân thủ quy định của phòng thí nghiệm, tuân thủ quy trình sử dụng thiết bị một cách nghiêm ngặt. Sinh viên muốn thực hiện một thử nghiệm mà chưa chắc chắn quy trình là an toàn thì phải hỏi ý kiến của giáo viên hướng dẫn.

a) **Lắp mạch:** Chú ý linh kiện và dây nối nên cắm theo chiều ngang và chiều dọc và không được chồng chéo lên nhau sẽ khắc phục được các lỗi chạm mạch, đồng thời dễ dàng kiểm tra mạch nếu có xảy ra lỗi. Các đường dẫn từ nguồn cấp VCC, VEE, GND nên cắm vào các đường nằm ngang trên và dưới không nên cắm trực tiếp vào mạch điện. VCC, VEE, GND của mạch sẽ được kết nối thông qua các đường dẫn phụ kết nối với các đường ngang. Việc làm này sẽ giúp dễ dàng quản lý, kiểm soát với các lỗi mất nguồn cấp. Ví dụ cụ thể sinh viên xem trên **H3.3**.

a) **Sử dụng VOM:** Do hai que đo của máy đo sẽ có trở kháng rất lớn nếu nối vào hai cọc với chức năng đo điện áp, ngược lại sẽ có trở kháng rất nhỏ nếu nối vào hai cọc với chức năng đo dòng. Để tránh các lỗi ngắn mạch làm hỏng linh kiện và thiết bị, sinh viên phải chú ý trình tự khi đo một đại lượng nào đó dùng VOM. i) Quan sát hai que đo nối vào hai cọc nào, cắm lại cho phù hợp với chức năng dự định đo, ii) Chọn chức năng đo trên các phím điều khiển, iii) tiến

hành đo. **Lưu ý:** trong trường hợp đo dòng phải cắm que đo vào mạch trước khi cấp nguồn cho mạch.



H.3.3-Lắp mạch trên bảng mạch cắm thử

c) **Dao động ký:** dao động ký hai kênh có bốn que đo, tuy nhiên hai que GND là giống nhau (từ một điểm trong máy nổi ra) nên hai que này bắt buộc phải cắm vào cùng một điểm trên mạch. Nếu cắm vào hai điểm khác nhau xem như nối hai điểm đó lại với nhau, việc ngắn mạch này sẽ rất dễ làm hỏng linh kiện, máy phát sóng hoặc nguồn cung cấp.

d) **Máy phát sóng:** Sinh viên sẽ được giáo viên hướng dẫn cụ thể quy trình chỉnh biên độ, tần số trong các buổi thí nghiệm.

e) **Tụ điện:** Đối với các tụ phân cực sinh viên phải quan sát cực tính ghi trên thân tụ để nối mạch cho đúng cực tính. Việc nối mạch ngược cực tính của tụ dẫn tới nổ tụ làm hỏng linh kiện và rất nguy hiểm cho sức khỏe của người thí nghiệm. Trong trường hợp sinh viên không chắc chắn với mạch điện tử đang thí nghiệm thì đầu nào có điện áp cao hơn để nối tụ cho đúng cực tính thì phải xin ý kiến tư vấn từ giáo viên hướng dẫn. Ngoài ra tụ cũng sẽ nổ nếu sinh viên cấp điện áp cao hơn điện áp ghi trên thân tụ. Sinh viên phải chắc chắn rằng điện áp đặt lên tụ điện là không ngược cực tính và không vượt quá điện áp cho phép ghi trên thân tụ.

f) **Điện trở:** Trong phòng thí nghiệm sử dụng hầu hết điện trở loại $1/4W$, đây chính là công suất tối đa chịu được của điện trở. Nếu sinh viên cấp dòng lớn do chọn điện trở sai sẽ dẫn tới quá công suất làm hỏng linh kiện. Sinh viên phải chắc chắn rằng công suất đặt lên điện trở trong mạch thí nghiệm không quá công suất cho phép của điện trở.

3. Báo cáo thí nghiệm

Sau khi thí nghiệm xong **mỗi tổ sinh viên** phải viết một bài báo cáo thí nghiệm và nộp lại vào đầu buổi thí nghiệm tiếp theo. Bài báo cáo thí nghiệm đầy đủ bắt buộc phải có các phần cơ bản sau: i) Mục tiêu thí nghiệm; ii) Các giả thuyết phải kiểm chứng; iii) Lựa chọn các dữ kiện đầu vào và phương pháp đo đạc các đại lượng; iv) Các kết quả thí nghiệm; v) Các phân tích, đánh giá, so sánh và kết luận; vi) Công việc của các thành viên và đánh giá chéo; vii) phụ lục.

Mục tiêu thí nghiệm: sinh viên nên viết ra những gì mình **thực sự** đã làm và thu nhận được. Ví dụ như: “Bài thí nghiệm giúp kiểm chứng tính đúng đắn của mạch phân áp. Đồng thời, bài thí nghiệm giúp sinh viên hiểu rõ hơn về nguyên lý hoạt động của mạch phân áp, tự tin hơn trong việc sử dụng các thiết bị thực nghiệm,....”

Các giả thuyết phải kiểm chứng: Trình bày ngắn gọn, đầy đủ cơ sở lý thuyết của mạch điện tử cần kiểm chứng bao gồm: nguyên lý hoạt động, sơ đồ tương đương (nếu có), các thông số quan trọng,...

Lựa chọn các dữ kiện đầu vào và phương pháp đo đạc các đại lượng: Sinh viên phải trình bày lý do lựa chọn các thông số đầu vào, phương pháp đo đạc các đại lượng. Chắc chắn việc lựa chọn các thông số trong bài chuẩn bị thí nghiệm có thể có sai sót hoặc các sinh viên trong tổ có các lựa chọn khác nhau dẫn tới việc phải hiệu chỉnh hoặc thống nhất chọn một bộ thông số hay phương pháp đo đạc. Những việc hiệu chỉnh này kèm với lý do, sinh viên nên nêu ra trong phần này vì đây là một trong những yếu tố được giáo viên hướng dẫn đánh giá cao.

Các kết quả thí nghiệm: phần này là các bảng biểu đồ thị đã có trong bài chuẩn bị và điền thêm các thông số .

Các phân tích so sánh và kết luận: So sánh (kiểm chứng) giữa cơ sở lý thuyết và kết quả thí nghiệm. Nếu có những đại lượng không phù hợp thì phải phân tích, đánh giá nguyên nhân của sự khác biệt và đề xuất các phương án thí nghiệm khác để bảo đảm tính đúng đắn giữa lý thuyết với thực nghiệm.

Công việc của các thành viên và đánh giá chéo: Sinh viên ghi rõ công việc của từng thành viên trong tổ đã làm trong suốt quá trình thí nghiệm và viết báo cáo để có sản phẩm cuối cùng là bài “báo cáo thí nghiệm”. Một bảng đánh giá chéo giữa các thành viên trong tổ dựa trên tiêu chí mức độ tích cực tham gia thí nghiệm và viết báo cáo. Thang điểm đánh giá như sau:

- 1 điểm** – Hầu như không tham gia gì vào việc làm thí nghiệm & báo cáo
- 2 điểm** – Có tham gia thí nghiệm nhưng hầu như không tham gia gì khi viết báo cáo
- 3 điểm** – Có tham gia thí nghiệm và viết báo cáo nhưng chỉ lo hoàn thành công của mình mà hầu như không quan tâm tới các thành viên khác
- 4 điểm** – Rất tích cực, hoàn thành tốt công việc của mình, đóng góp ý kiến tích cực để công việc của các thành viên khác cũng đạt kết quả tốt.

Sinh viên phải đánh giá trung thực dựa trên đóng góp của các thành viên. Giáo viên hướng dẫn sẽ hậu kiểm ngẫu nhiên nếu phát hiện gian dối sẽ trừ 2 điểm vào bài báo cáo thí nghiệm của tổ.

Lưu ý: nếu tổ có 3 thành viên thì mỗi thành viên phải có 2 cột điểm do 2 thành viên khác cho.

Phu lục: Bài chuẩn bị của các thành viên trong tổ (có xác nhận của giáo viên hướng dẫn), các số liệu đo được nhưng tổ sinh viên thấy chưa phù hợp nên hiệu chỉnh thông số đầu vào hoặc phương pháp đo.