BỘ CÔNG THƯƠNG
TRƯỜNG CAO ĐẲNG CÔNG THƯƠNG TP.HỒ CHÍ MINH
KHOA ĐIỆN – ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

Biên soạn:
ThS. Nguyễn Kim Suyên (Chủ biên)
Nguyễn Minh Quang - Nguyễn Thị Kim Ngân

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH

ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

NGÀNH ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP
TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG

LƯU HÀNH NỘI BỘ
TP. HỒ CHÍ MINH – NĂM 2021

GIÁO TRÌNH THỰC HÀNH

ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

NGÀNH ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

TRÌNH ĐỘ CAO ĐẲNG

TÀI LIỆU LƯU HÀNH NỘI BỘ – 2021

In và phát hành tại Thư viện Trường Cao đẳng Công thương TP. HCM

Cấm sao chép dưới mọi hình thức.

Mọi chi tiết xin liên hệ:

Trường Cao đẳng Công thương Tp. HCM

20 Tăng Nhơn Phú, phường Phước Long B, quận 9, TP. HCM

ĐT: (84-8) 37 31 36 31, Fax: (84-8) 38978501

Website: http: //www.hitu.edu.vn

TUYÊN BỐ BẢN QUYỀN

Tài liệu này thuộc loại sách giáo trình nên các nguồn thông tin có thể được phép dùng nguyên bản hoặc trích dùng cho các mục đích về đào tạo và tham khảo.

Mọi mục đích khác mang tính lệch lạc hoặc sử dụng với mục đích kinh doanh thiếu lành mạnh sẽ bị nghiêm cấm.

LỜI NÓI ĐẦU

Tài liệu ***Thực hành điện tử cơ bản*** do nhóm giảng viên Bộ môn Điện tử Công nghiệp, Khoa Điện – Điện tử trường Cao đẳng Công thương Thành Phố Hồ Chí Minh tổng hợp và biên soạn. Tài liệu được sử dụng làm tài liệu thực hành cho sinh viên khối ngành kĩ thuật và các ngành liên quan. Nội dung của tài liệu được biên soạn một cách có hệ thống, theo cấu trúc đồng tâm của từng nội dung thực hành, làm cơ sở cho việc thực hành các môn học chuyên ngành.

Hiện nay, có nhiều tài liệu khác nhau về thực hành điện tử cơ bản của các trường đại học, cao đẳng đang lưu hành. Tuy nhiên, tuỳ thuộc vào mục tiêu đào tạo và đặc thù của từng trường mà các tài liệu chỉ dừng ở mức độ tham khảo. Tài liệu ***Thực hành điện tử cơ bản*** được biên soạn với hai lý do chính: (1) - năm 2010 trường Cao đẳng Công thương Thành Phố Hồ Chí Minh chuyển từ học chế niên chế sang học chế tín chỉ; năm 2013 tổng kết và chỉnh sửa nội dung chương trình sau một khoá đào tạo. Vì vậy, nội dung và hình thức tổ chức của các bài thực hành của tài liệu được biên soạn phù hợp với mục tiêu đào tạo theo học chế tín chỉ. (2) – để phù hợp với mục tiêu đào tạo, bộ môn đã trang bị 10 bộ thí nghiệm thực hành mới, tài liệu được biên soạn để phù hợp với các bộ thí nghiệm mới, khắc phục một số bất cập của tài liệu cũ.

Tài liệu được biên soạn, bổ sung và tham khảo từ tài liệu thực hành Điện tử cơ bản (Lưu hành nội bộ-Trường CĐCT TP. HCM) của tác giả Nguyễn Thị Kim Ngân (*biên soạn năm 2009*) và các tài liệu khác, với sự hỗ trợ của các giảng viên trong Bộ môn Điện Tử Công Nghiệp, Trường CĐCT TP. HCM.

Nội dung của tài liệu thực hành được chia thành 6 bài như sau:

Bài mở đầu: ***Giới thiệu về bộ thí nghiệm***: Giúp SV trình bày được cấu tạo, chức năng và cách sử dụng các khối linh kiện trên bộ thí nghiệm, từ đó chủ động rèn luyện kĩ năng trong các giờ thực hành.

Bài 1: ***Hướng dẫn cách sử dụng các thiết bị đo, nhận dạng và kiểm tra linh kiện***: giúp SV mô tả được cấu tạo, chức năng và cách sử dụng các thiết bị đó.

Bài 2: ***Mạch chỉnh lưu***: Giới thiệu một số mạch chỉnh lưu cơ bản; mô tả được nguyên tắc chuyển đổi từ nguồn xoay chiều sang một chiều; trình bày được cấu tạo và chức năng của các mạch chỉnh lưu; từ đó, tổ chức cho SV thực hành, nhằm hình thành kĩ năng tính toán, thiết kế và thi công mạch chỉnh lưu cho SV.

Bài 3: ***Khảo sát BJT ở chế độ ngắt/ dẫn*** : Giới thiệu về đặc tính hoạt động của BJT, giúp SV phân tích được các chế độ làm việc và các yếu tố ảnh hưởng; từ đó, tổ chức cho SV thực hành, nhằm hình thành kĩ năng tính toán, thiết kế các mạch ứng dụng cho SV.

Bài 4*: Khảo sát và thi công các mạch ổn áp*: Giới thiệu về các mạch ổn áp tuyến tính và ổn áp xung, giúp SV phân loại, so sánh ưu nhược điểm giữa các loại mạch ổn áp đó, từ đó, tổ chức cho SV thực hành, nhằm hình thành kĩ năng lựa chọn, thiết kế và thi công các mạch ổn áp cho SV.

Bài 5: ***Khảo sát và thi công các mạch giao tiếp công suất***: Giới thiêu về các mạch giao tiếp công suất thực tế, giúp SV phân loại, so sánh ưu nhược điểm giữa các loại, từ đó, tổ chức cho SV thực hành, nhằm hình thành kĩ năng lựa chọn và lắp ráp các mạch ứng dụng cho SV.

Bài 6: ***Khảo sát và thi công các mạch ứng dụng***: Giới thiệu một số mạch ứng dụng cơ bản thực tế, giúp SV phân tích được chức năng, cách thay đổi, hiệu chỉnh đối với từng loại mạch, từ đó, tổ chức cho SV thực hành, nhằm hình thành kĩ năng thi công các mạch ứng dụng trong thực tế.

Tài liệu này là tài liệu hướng dẫn thực hành quan trọng cho các môn học chuyên ngành; tài liệu được tổ chức theo từng bước, từng thao tác của từng kĩ năng, theo cấu trúc đồng tâm của từng nội dung thực hành, thông qua 6 bài/ 12 buổi/ 5 kĩ năng: kĩ năng hàn mạch, kĩ năng lắp mạch theo sơ đồ, kĩ năng thiết kế mạch theo yêu cầu, kĩ năng thi công mạch và kĩ năng kiểm tra, sửa lỗi. Nội dung tài liệu được phân bổ theo tỉ lệ 70/30 (*70% cứng: bắt buộc GV và SV phải hoàn thành; 30% mềm: linh hoạt tuỳ thuộc vào đối tượng).*

Thay mặt cho nhóm giảng viên biên soạn, các tác giả gửi lời cảm ơn đến quý thầy cô trong Bộ môn Điện tử Công nghiệp, Khoa Điện – Điện tử, Trường Cao Đẳng Công Thương TP. HCM đã góp ý để hoàn thiện tài liệu này. Hy vọng tài liệu sẽ được sử dụng hiệu quả cho học phần thực hành Điện tử cơ bản. Để tài liệu mỗi ngày càng có chất lượng hơn, chúng tôi mong được độc giả thường xuyên góp ý trong quá trình sử dụng tài liệu.

Trân trọng kính chào.

Địa chỉ liên hệ: Bộ môn Điện tử Công Nghiệp, khoa Điện – Điện tử, Trường Cao đẳng Công thương Thành Phố Hồ Chí Minh.

Địa chỉ email: nguyenkimsuyen@hitu.edu.vn

Chủ biên

ThS. Nguyễn Kim Suyên

MỤC LỤC

LỜI NÓI ĐẦU i
MỤC LỤC iii

BÀI MỞ ĐẦU 1

BÀI 1: SỬ DỤNG CÁC THIẾT BỊ ĐO- NHẬN DẠNG VÀ KIỂM TRA LINH KIỆN 3
1. Mục tiêu. 3
2. Dụng cụ thực hành. 3
3. Chuẩn bị lý thuyết. 3
4. Nội dung thực hành. 4
- ❖ Một số bước trước khi thực hành. 4
- ❖ Các bước thực hành. 4
  - 4.1 Cách sử dụng đồng hồ đo (VOM_Volttage Ohm Meter) 4
  - 4.2 Cách sử dụng dao động kí 6
  - 4.3 Cách đo và đọc giá trị điện trở 8
  - 4.4 Biến trở 9
  - 4.5 Tụ điện 10
  - 4.6 Cuộn cảm 12
  - 4.7 Diode 13
  - 4.8 Transistor 15
- ❖ Một số bước sau khi thực hành. 17

5. Báo cáo kết quả 17
6. Tự học, tự nghiên cứu 17

BÀI 2: MẠCH CHỈNH LƯU 18
1. Mục tiêu. 18
2. Dụng cụ thực hành. 18
3. Chuẩn bị lý thuyết. 18
4. Nội dung thực hành. 19

❖ Một số bước trước khi thực hành. 19
❖ Các bước thực hành. 19
4.1 Mạch chỉnh lưu bán kì 19
4.2 Mạch chỉnh lưu toàn kì dùng biến áp đôi 21
4.3 Mạch chỉnh lưu toàn kì dùng 4 diode 23
❖ Một số bước sau khi thực hành. 24
5. Báo cáo kết quả 24
6. Tự học, tự nghiên cứu 24

BÀI 3: KHẢO SÁT BJT Ở CHẾ ĐỘ ĐÓNG NGẮT 25
1. Mục tiêu. 25
2. Dụng cụ thực hành. 25
3. Chuẩn bị lý thuyết. 25
4. Nội dung thực hành. 26
❖ Một số bước trước khi thực hành. 26
❖ Các bước thực hành. 26
4.1 Khảo sát hoạt động ngắt dẫn bão hoà của BJT 26
4.2 Mạch cổng Logic 27
❖ Một số bước sau khi thực hành. 29
5. Báo cáo kết quả 29
6. Tự học, tự nghiên cứu 29

BÀI 4: KHẢO SÁT VÀ THI CÔNG CÁC MẠCH ỔN ÁP 31
1. Mục tiêu. 31
2. Dụng cụ thực hành. 31
3. Chuẩn bị lý thuyết. 31
4. Nội dung thực hành. 32
❖ Một số bước trước khi thực hành. 32
❖ Các bước thực hành. 32
4.1 Ổn áp tuyến tính 32
4.1.1 Ổn áp dùng linh kiện rời 32
4.1.2 Ổn áp dùng IC ổn áp 34
4.2 Ổn áp xung 36

4.2.1 Ổn áp dạng Buck *36*
4.2.2 Ổn áp dạng Flyback *37*
❖ Một số bước sau khi thực hành. 38
5. Báo cáo kết quả 38
6. Tự học, tự nghiên cứu 39

BÀI 5: KHẢO SÁT VÀ THI CÔNG CÁC MẠCH GIÁO TIẾP CÔNG SUẤT 40
1. Mục tiêu. 40
2. Dụng cụ thực hành. 40
3. Chuẩn bị lý thuyết. 40
4. Nội dung thực hành. 41
❖ Một số bước trước khi thực hành. 41
❖ Các bước thực hành. 41
4.1 Mạch giao tiếp công suất dùng Relay 41
4.2 Mạch giao tiếp công suất dùng Opto Triac 42
❖ Một số bước sau khi thực hành. 44
5. Báo cáo kết quả 45
6. Tự học, tự nghiên cứu 45

BÀI 6: KHẢO SÁT VÀ THI CÔNG CÁC MẠCH ỨNG DỤNG 46
1. Mục tiêu. 46
2. Dụng cụ thực hành. 46
3. Chuẩn bị lý thuyết. 46
4. Nội dung thực hành. 47
❖ Một số bước trước khi thực hành. 47
❖ Các bước thực hành. 47
4.1 Mạch hiệu ứng kết hợp IC 555 và IC 4017 47
4.2 Mạch còi báo động sử dụng 2 IC 555 48
4.3 Mạch cầu H (điều khiển động cơ) 49
❖ Một số bước sau khi thực hành. 49
5. Báo cáo kết quả 50
6. Tự học, tự nghiên cứu 50

PHỤ LỤC 1 51
PHỤ LỤC 2 54
PHỤ LỤC 3 59
PHỤ LỤC 4 63
PHỤ LỤC 5 66
PHỤ LỤC 6 67

TÀI LIỆU THAM KHẢO 69

BÀI MỞ ĐẦU
GIỚI THIỆU BỘ THÍ NGHIỆM ĐIỆN TỬ CƠ BẢN

Bộ thí nghiệm bao gồm các khối linh kiện sau:

1. **Khối Transistor.**

- Transistor loại npn gồm: có 4 transistor C1815 và có 3 transistor D468.
- Transistor loại pnp gồm: có 4 transistor A1015 và có 3 transistor B562.
- Fet gồm có 4 transistor K30A

Sơ đồ chân được chú thích chi tiết trên Kit.

2. **Khối điện trở.**

Bao gồm đủ các loại điện trở, giá trị từng loại có ghi cụ thể trên Kit, 2 chân được kết nối với hàng rào đôi.

3. **Khối tụ điện.**

Bao gồm đủ các loại tụ điện, giá trị từng loại có ghi cụ thể trên Kit, 2 chân được kết nối với hàng rào đôi.

4. **Khối Diode đơn, Diode Zenner, Diode cầu**

- Diode rời bao gồm 10 con, được kết nối với hàng rào đôi.
- Diode zenner bao gồm 6 con, được kết nối với hàng rào đôi, giá trị cụ thể ghi trên Kit.
- Diode cầu 1A 1 con, được kết nối với 2 hàng rào đôi.

5. **Khối biến trở.**

- Bao gồm các loại: 1K, 10K, 20K, 100K, 1M, 3 chân được kết nối với hàng rào đôi.
- 2 biến trở 10K để điều chỉnh mạch ổn áp LM317, LM337.

6. **SCR, DIAC, TRIAC, MOC3020.**

- 2 SCR (BT151) 3 chân được kết nối với hàng rào đôi, kí hiệu được ghi chú trên Kit.
- 2 DIAC được kết nối với hàng rào đôi.
- 2 TRIAC (BT136) 3 chân được kết nối với hàng rào đôi, kí hiệu được ghi chú trên Kit.
- 2 MOC3020 4 chân được kết nối với hàng rào đôi, kí hiệu được ghi chú trên Kit. (2 chân NC).

7. **IC ổn áp**

- 1 IC 7805; 1 IC 7905; 1 IC LM317; 1 IC LM337.

Thứ tự chân được ghi chú trên Kit.

8. <u>Khối IC khác.</u>

- Opamp LM741; TL081; TL082; LM324.
- IC 555; Opto PC817.

Sơ đồ chân, cách kết nối ghi chú trên Kit.

9. <u>Một số khối khác.</u>

- LED đơn.
- LED thu phát hồng ngoại.
- MOSFET IRF540.
- Loa.
- Relay.
- Nút nhấn.
- Switch.

Sơ đồ chân, cách kết nối ghi chú trên Kit.

10. <u>Khối nguồn.</u>

Khối nguồn bên trong hộp

- AC: 6V, 12V, 24V.
- DC: +/- 5V; +/- 12V; +/- 0 đến 30V.

Bài 1: SỬ DỤNG CÁC THIẾT BỊ ĐO – NHẬN DẠNG VÀ KIỂM TRA LINH KIỆN

1. MỤC TIÊU

Sau khi thực hiện xong bài thực hành, sinh viên có khả năng:

– ***Kiến thức.***

+ Mô tả được các thiết bị, dụng cụ và kít thực hành.

+ Biết được cấu tạo, chức năng và cách sử dụng linh kiện, dụng cụ thực hành.

+ Vận dụng được các thiết bị, dụng cụ vào các ứng dụng thực tế.

– ***Kĩ năng.***

+ Nhận dạng được các linh kiện điện tử: Điện trở, tụ điện, Diode, Transistor…

+ Kiểm tra, xác định được cực tính từng linh kiện điện tử: tụ điện, Led, BJT…

+ Sử dụng được các thiết bị: đồng hồ đo (VOM), máy phát sóng, dao động kí (OSC-Oscilloscope).

+ Đo và xác định được giá trị linh kiện: điện trở, tụ điện, cuộn dây…

– ***Thái độ.***

+ Tinh thần tự lập khi làm việc độc lập.

+ Tinh thần hợp tác khi làm việc nhóm.

2. DỤNG CỤ THỰC HÀNH

– ***Dụng cụ của phòng thực hành.***

+ Module thực hành điện tử cơ bản (TH ĐTCB).

+ Máy dao động kí (OSC- Oscilloscope).

+ Máy phát sóng.

+ Các linh kiện điện tử. *(liệt kê ở phần nội dung thực hành)*

– ***Dụng cụ của sinh viên cần chuẩn bị.***

+ Đồng hồ đo (VOM- Voltage Ohm Meter).

+ Kềm cắt.

+ Mỏ hàn, chì...

+ Bút, tập.

3. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT

– ***Các câu hỏi liên quan đến nội dung thực hành.***

+ Hãy cho biết có bao nhiêu loại điện trở (tiêu chí phân loại theo): kích thước, màu sắc…, cách xác định giá trị từng loại, ứng dụng thực tế?

+ Hãy cho biết có bao nhiêu loại tụ điện (tiêu chí phân loại theo): chức năng, cấu tạo, cách xác định giá trị từng loại, nêu ứng dụng thực tế?

+ Hãy tra Datasheet các linh kiện sau: 2SC1815; 2N73A; 3AG11. So sánh giống và khác nhau giữa các loại.

– ***Các câu hỏi liên quan đến ứng dụng thực tế.***

+ Hãy nêu một ứng dụng có sử dụng các linh kiện: điện trở, tụ điện, cuộn dây, transitor… chức năng của từng linh kiện.

+ Hãy nêu nguyên lý đo điện áp, đo dòng điện dùng VOM.

+ Hãy cho biết cách kiểm tra (còn hay hỏng) Transistor BJT theo lý thuyết:

4. NỘI DUNG THỰC HÀNH

❖ ***Một số nhiệm vụ trước khi thực hành.***

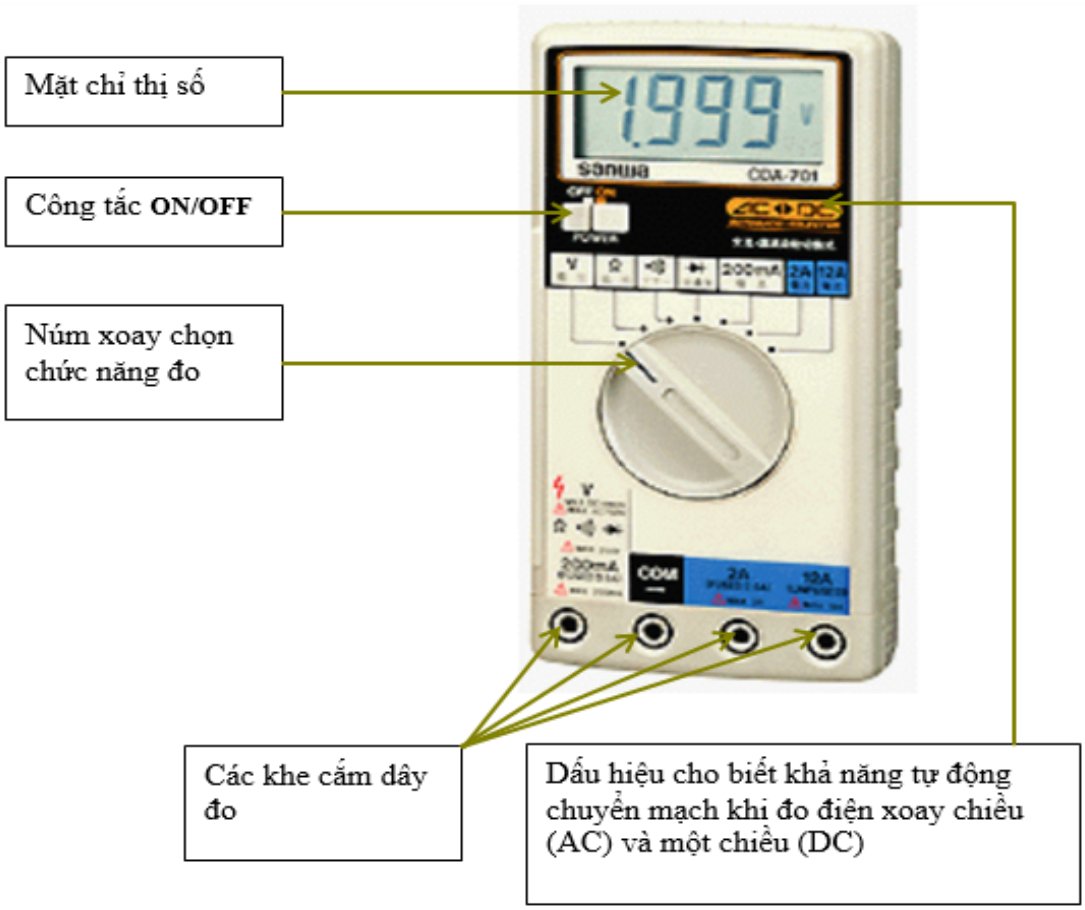
+ Kiểm tra nguồn, project board... của bộ thí nghiệm.

+ Kiểm tra các dụng cụ, linh kiện điện tử cần thiết.

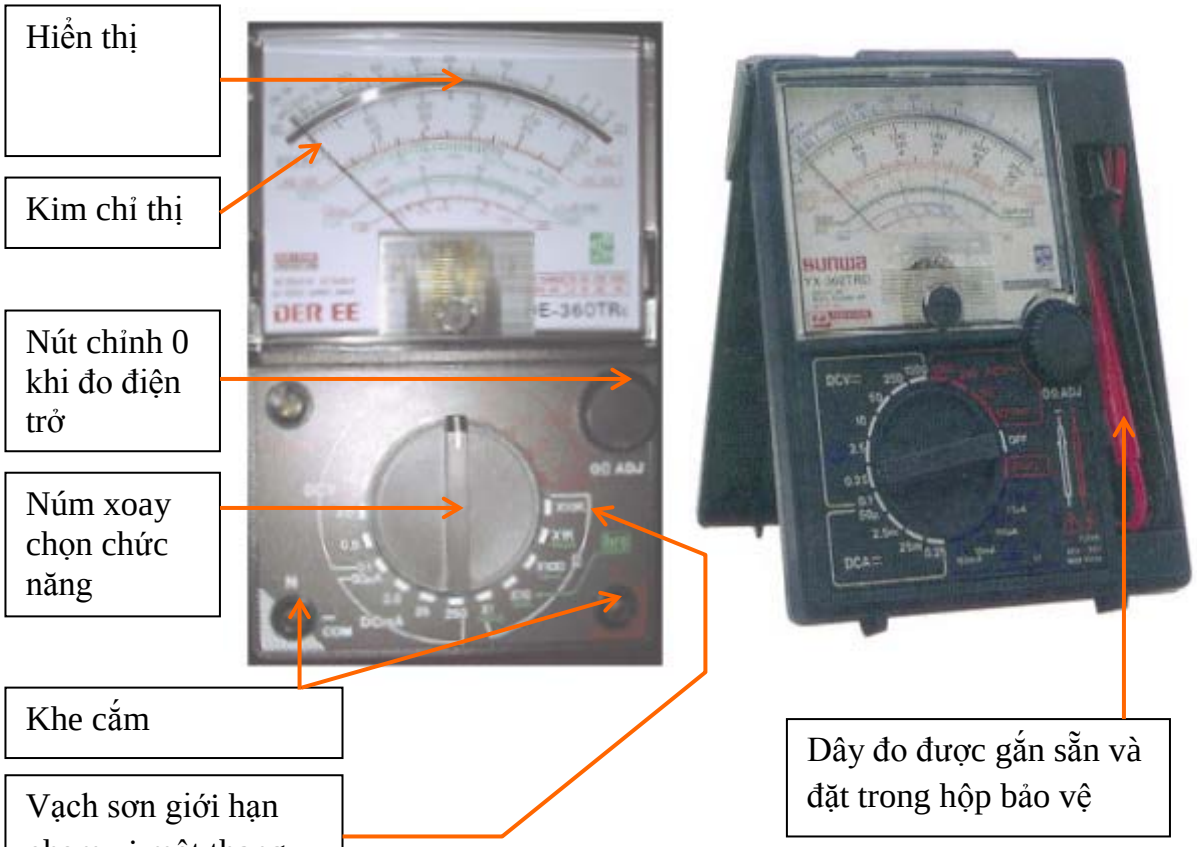
❖ ***Các bước thực hành.***

4.1 Cách sử dụng đồng hồ đo (VOM- Voltage Ohm Meter).

Giới thiệu. Có hai loại: chỉ thị kim và số

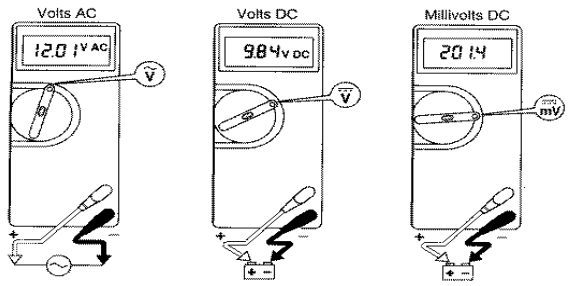
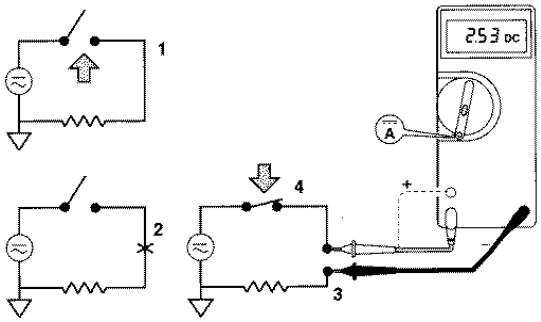


Hình 1.1 VOM hiển thị số (DMM- Digital Multi Meter)



Hình 1.2 VOM hiển thị kim

<u>Cách sử dụng.</u>

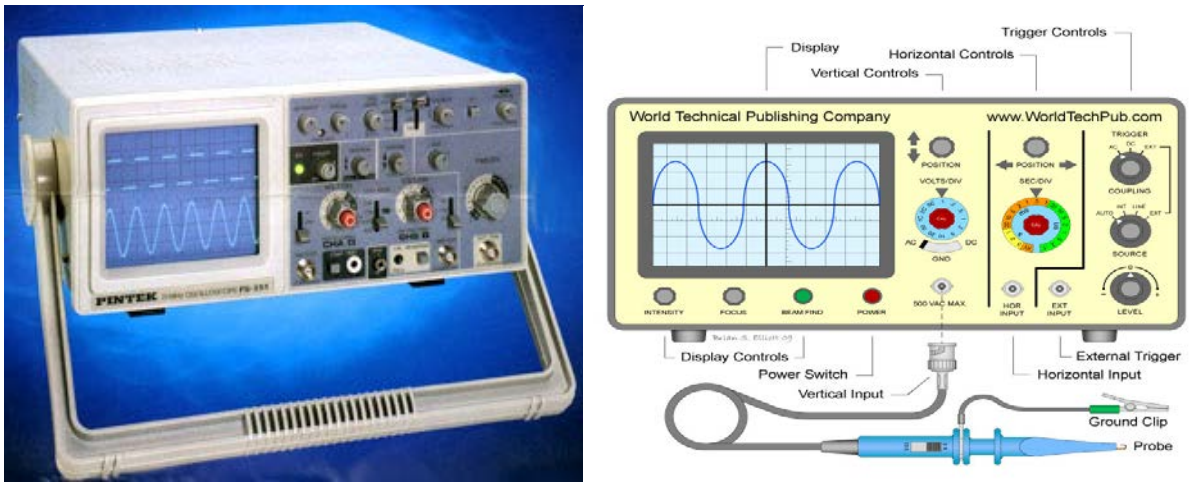
<u>Đo điện áp</u>: bao gồm điện áp AC và DC. + Mắc song song với 2 điểm điện áp cần đo. (AC- không phân biệt cực tính; DC- phân biệt cực tính (+); (-)). + Chọn đúng thang đo, tầm đo.	 ***Hình 1.3 Đo điện áp***
<u>Đo dòng điện:</u> + Mắc nối tiếp với đoạn mạch muốn đo (có phân biệt cực tính). + Chọn đúng thang đo, tầm đo (thông thường từ micro đến mili-ampe).	 ***Hình 1.4 Đo dòng điện***
<u>Đo một số linh kiện điện tử:</u> điện trở, tụ điện, transistor…	*Hướng dẫn cụ thể phần sau.*

<u>Lưu ý.</u>

VOM là dụng cụ cần thiết của SV học điện tử, vì vậy phải hiểu rõ từng chức năng và rèn luyện thao tác sử dụng thành kĩ năng. GV phụ trách hướng dẫn thực hành phải hướng dẫn và kiểm tra cụ thể từng thao tác của sinh viên.

4.2 Cách sử dụng dao động kí. (OSC- Oscilloscope)

<u>Giới thiệu.</u>



Hình 1.5 Máy dao động kí

Dao động kí thường sử dụng có thể đo được 2 kênh: kênh 1 (CH1–X) và kênh 2 (CH2–Y).

Các thành phần điều khiển của một kênh hình thành một nhóm cùng nằm trong một vùng màu để cho biết chúng có mối liên hệ với nhau.

Các thành phần cho một kênh bao gồm:

- Ngõ vào nhận tín hiệu đo.
- Switch lựa chọn tín hiệu vào là “AC”, “DC”, “GND”
- Núm xoay chọn hệ số volt/div
- Núm xoay chỉnh vị trí tín hiệu hiển thị trên màn hình.

Các thành phần điều khiển chung cho cả 2 kênh:

- Switch “VERT MODE” có chức năng chọn 1 trong 4 kiểu hiển thi: “CH1” là hiển thị kênh CH1, “CH2” là hiển thị kênh CH2, “DUAL” là hiển thị 2 kênh cùng 1 lúc, “ADD” là hiển thị tín hiệu với biên độ bằng tổng giá trị 2 kênh.
- “EXT TRIG” Ngõ vào nhận tín hiệu quét ngang từ bên ngoài.
- Một chấu nối với mass (0V) dùng để cân chỉnh tín hiệu và dùng để nối mass chung.

- "CAL 2Vp-p" ngõ ra tạo tín hiệu xung vuông có biên độ 2 volt đỉnh – đỉnh để chỉnh tia dao động kí hoặc kiểm tra que đo xem thử có kết nối tốt hay không trước khi tiến hành đo mạch.
- Biến trở "INTENSITY" dùng để chỉnh cường độ sáng của 2 tia.
- Biến trở "FOCUS" dùng để chỉnh độ hội tụ của 2 tia.
- Núm xoay "TIME/DIV" dùng để điều chỉnh hệ số time/div theo chiều ngang.
- Biến trở "POS" dùng để chỉnh tia theo chiều ngang: sang trái hoặc sang phải để dễ đọc 1 chu kỳ tín hiệu khi cần.
- Biến trở "VAR SWEP" dùng để chỉnh chu kỳ quét chuẩn.
- Nút nhấn "X-Y" có chức năng hiển thị tín hiệu đo với X là quét ngang, Y là quét dọc.

Cách sử dụng.

Đo tín hiệu ở kênh CH1:

- Mở điện cho dao động kí.
- Chuyển switch "VERT MODE" sang vị trí "CH1".
- Chỉnh biến trở "POS" của CH1 để tia nằm ngang trên trục ngang của màn hình.
- Dùng que đo của kênh CH1 nối với tín hiệu dao động chuẩn "CAL 2Vp-p".
- Chỉnh switch "Volt/div" ở vị trí "1" để hiển thị dạng sóng với biên độ đỉnh – đỉnh là 2 ô. Mỗi ô là 1 volt.

Đo tín hiệu ở kênh CH2:

- Mở điện cho dao động kí.
- Chuyển switch "VERT MODE" sang vị trí "CH2".
- Chỉnh biến trở "POS" của CH2 để tia nằm ngang trên trục ngang của màn hình.
- Dùng que đo của kênh CH2 nối với tín hiệu dao động chuẩn "CAL 2Vp-p".
- Chỉnh switch "Volt/div" ở vị trí "1" để hiển thị dạng sóng với biên độ đỉnh – đỉnh là 2 ô. Mỗi ô là 1 volt.

Đo tín hiệu ở 2 kênh CH1, CH2:

- Mở điện cho dao động kí
- Chuyển switch "VERT MODE" sang vị trí "DUAL".
- Chỉnh biến trở "POS" của CH1 để tia nằm giữa phần trên của màn hình.
- Chỉnh biến trở "POS" của CH2 để tia nằm giữa phần dưới của màn hình.
- Dùng que đo của 2 kênh CH1, CH2 nối với tín hiệu dao động chuẩn "CAL 2Vp-p".
- Chỉnh switch "Volt/div" ở vị trí "1" để hiển thị dạng sóng với biên độ đỉnh – đỉnh là 2 ô. Mỗi ô là 1 volt.

Lưu ý. Cách cân chỉnh dao động kí khi tín hiệu bị sai

+ Nối ngõ vào kênh CHA hoặc CHB vào lỗ cắm CAL $2V_{P-P}$.

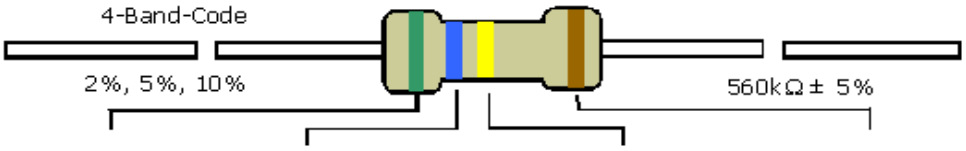
+ Chỉnh VertMode chọn kênh CHA hoặc CHB.

+ Chỉnh Select Input sang GND; Chỉnh vạch nằm giữa màn hình; Chuyển sang AC.

+ Chỉnh (kéo) nút VAR, chỉnh tín hiệu: biên độ-2V; tần số 1KHz (chu kì 1ms); nhấn nút VAR về vị trí cũ >> hoàn chỉnh.

4.3 Đo và đọc giá trị điện trở.

Đọc giá trị điện trở.

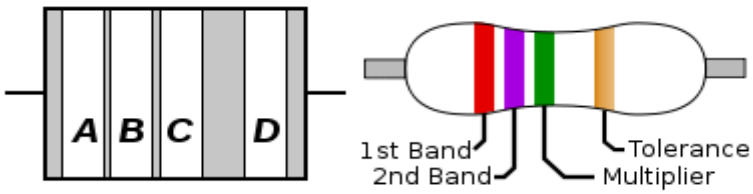


COLOR	1st BAND	2nd BAND	3rd BAND	MULTIPLIER	TOLERANCE	
Black	0	0	0	1Ω		
Brown	1	1	1	10Ω	± 1%	(F)
Red	2	2	2	100Ω	± 2%	(G)
Orange	3	3	3	1KΩ		
Yellow	4	4	4	10KΩ		
Green	5	5	5	100KΩ	±0.5%	(D)
Blue	6	6	6	1MΩ	±0.25%	(C)
Violet	7	7	7	10MΩ	±0.10%	(B)
Grey	8	8	8		±0.05%	
White	9	9	9			
Gold				0.1	± 5%	(J)
Silver				0.01	± 10%	(K)

Hình 1.6 Bảng giá trị điện trở

Cách tính.

Điện trở 4 vòng màu: có dạng minh họa như sau



Hình 1.7 Điện trở 4 vòng màu.

Công thức tính giá trị: $R = AB*10^C \pm D\%$

- Với a, b và c là các số từ 0 đến 9 tùy vào màu
- Vòng d để tính sai số: d = 5% (nhũ vàng) hoặc d = 10% (nhũ bạc) nếu không có thì sai số là 20%.
- Trường hợp vòng c màu nhũ bạc thì $R = AB*0.1 \pm D\%$
- Trường hợp vòng c màu nhũ vàng thì $R = AB*0.01 \pm D\%$

Ví dụ1: Điện trở có 4 vòng màu lần lượt là nâu, đen, vàng, nhũ vàng thì có giá trị là: $R = AB*10^4 \pm 5\% = 10*10000 \pm 5\% = 100k\Omega \pm 5k\Omega$.

Hình 1.8 Điện trở minh họa cho ví dụ.

Điện trở 5 vòng màu: có dạng minh họa như sau

Hình1.9 Điện trở 5 vòng màu.

Công thức tính giá trị: $R = ABC*10^D \pm E\%$

Ví dụ2: xem hình 1.9, điện trở có 5 vòng màu lần lượt là đỏ, đỏ, đen, nâu, nâu, nâu thì có giá trị là: $R = 220*10^1 \pm 1\% = 2.2k\Omega$.

Có thể sử dụng phần mềm để tính giá trị điện trở: Resistor Color Coder.

Đo điện trở. ***Sử dụng VOM đo giá trị các điện trở và hoàn thành bảng 1.1/Phụ lục 1***

4.4 Biến trở.

Giới thiệu.

Biến trở than: có giá trị lớn nhưng công suất nhỏ.

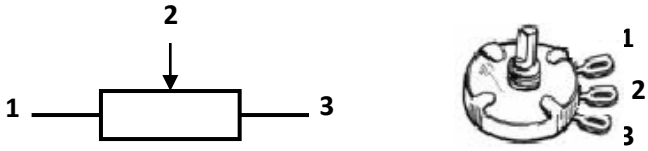
Hình 1.10 Biến trở than

Biến trở dây quấn: có giá trị nhỏ nhưng công suất lớn.

Hình 1.11 Biến trở dây quấn

<u>Đo biến trở.</u>

- Giá trị của biến trở thường được ghi trực tiếp trên biến trở.
- Biến trở gồm 3 chân như trên hình vẽ:
- Công thức tính: $VR = R_{12} + R_{23} = R_{13}$



Hình 1.12 Vị trí chân của biến trở.

Với R_{12}: điện trở giữa 2 chân 1 và 2

R_{23}: điện trở giữa 2 chân 2 và 3

R_{13}: điện trở giữa 2 chân 1 và 3

- Sử dụng đồng hồ đo lần lượt các loại điện trở trên bộ thí nghiệm ghi kết quả đo vào bảng tương ứng. Đo giá trị 2 chân 1 và 3.
- Tiến hành kiểm tra biến trở bằng cách đo 2 chân 1 và 2 hoặc 3 và 2 – vừa đo vừa điều chỉnh xem giá trị đo có thay đổi hay không, nếu có thay đổi thì biến trở còn tốt, nếu không thay đổi thì biến trở đã hỏng. ***Hoàn thành bảng 1.2/ Phụ lục 1.***

4.5 Tụ điện.

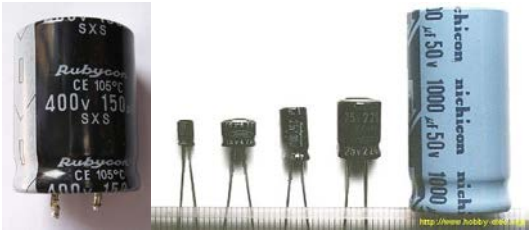
<u>Giới thiệu.</u>

Có 2 loại tụ: tụ hóa (có cực tính) và tụ gốm (không cực tính).

Đọc giá trị điện dung của tụ qua ký hiệu bên ngoài, có 2 dạng:

Tụ phân cực.

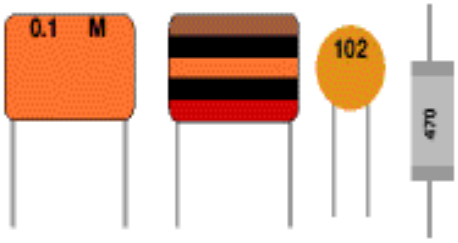
Tụ có cực tính: giá trị được ghi trực tiếp trên thân tụ.



Hình 1.13 Tụ điện_phân cực

Tụ không phân cực.

Tụ không cực tính: giá trị ghi theo qui ước số và sai số ghi bằng các chữ cái, đơn vị thường là pF.

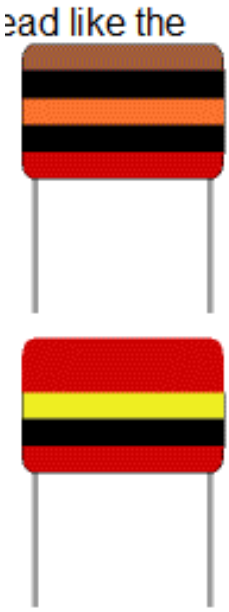


Hình 1.14 Tụ điện_không phân cực

Ví dụ 1: Cho tụ có màu nâu, đen và cam (brown, black, orange) sẽ có giá trị là

10000pF = 10nF =0.01µF.

Ví dụ 2: cho tụ có kí hiệu sau 102 ở hình 2-15 thì $C = 10*10^2\ pF$.



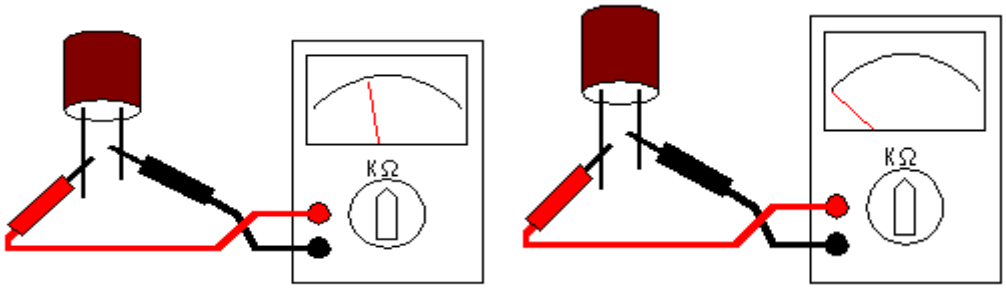
Colour Code	
Colour	Number
Black	0
Brown	1
Red	2
Orange	3
Yellow	4
Green	5
Blue	6
Violet	7
Grey	8
White	9

Kí hiệu	Sai số
B	+/- 0.1%
C	+/- 0.25%
D	+/- 0.5%
E	+/- 0.5%
F	+/- 1%
G	+/- 2%
H	+/- 3%
J	+/- 5%
K	+/- 10%
M	+/- 20%
N	+/- 0.05%
P	+100%; -0%
Z	+80%; -20%

<u>Kiểm tra tụ điện.</u>

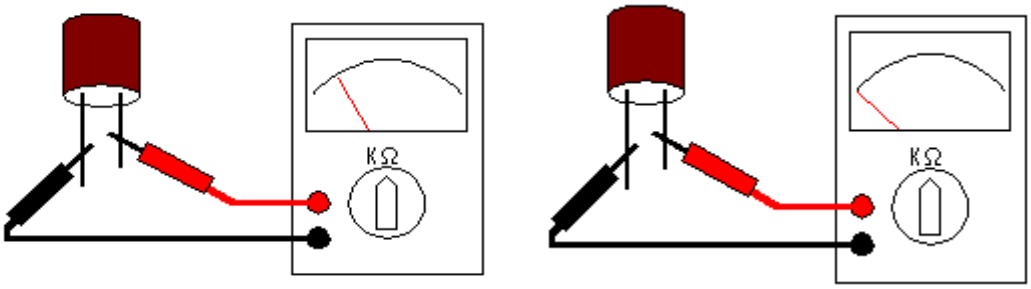
Dùng đồng hồ VOM thang đo điện trở đo kiểm tra tụ hóa:

- Nếu giá trị tăng lên rồi giảm dần về “OL” thì tụ tốt.



Hình 1.15a Kiểm tra tụ điện

- Đảo que đo – khi đó tụ xả hết điện và bắt đầu nạp điện theo chiều ngược lại – quá trình diễn ra giống như đo lần đầu.



Hình 1.15b Kiểm tra tụ điện

Những trường hợp xảy ra:

- Nếu không xuất hiện giá trị thì tụ bị hở (đứt), khô.
- Nếu giá trị tăng lên rồi không trở về thì tụ bị chạm, chập các bản cực (nối tắt).
- Nếu giá trị tăng lên rồi dừng ở vị trí lưng chừng, không về thì tụ bị rỉ.

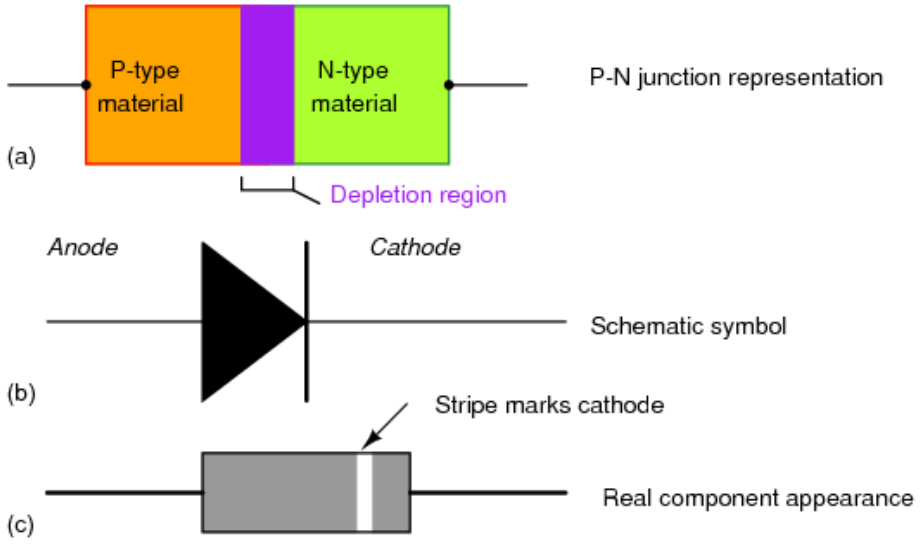
Tiến hành kiểm tra tụ điện và hoàn thành theo bảng 1.3/ Phụ lục 1.

4.6 Cuộn cảm.

Cách xác định và kiểm tra tương tự như điện trở.

4.7 Diode.

Giới thiệu.



Hình 1.16 Diode

Các thông số cần biết về Diode: cực tính (Anode, Kathode), dòng điện, điện áp.

Kiểm tra.

Dùng đồng hồ DMM thang đo có kí hiệu diode rồi tiến hành đo 2 đầu của diode – ở giai đo này thì DMM sẽ cấp nguồn phân cực cho diode. Sau đó đảo chiều que đo và đo tiếp.

+ Nếu giá trị đo có 1 lần điện áp hiển thị lân cận 0,6V (do phân cực thuận) và 1 lần hiển thị giá trị vô cùng "OL" (do phân cực ngược) thì diode còn tốt. Cực Anode ứng với que màu đỏ ở lần đo giá trị 0,6V. Cực còn lại là cathode.

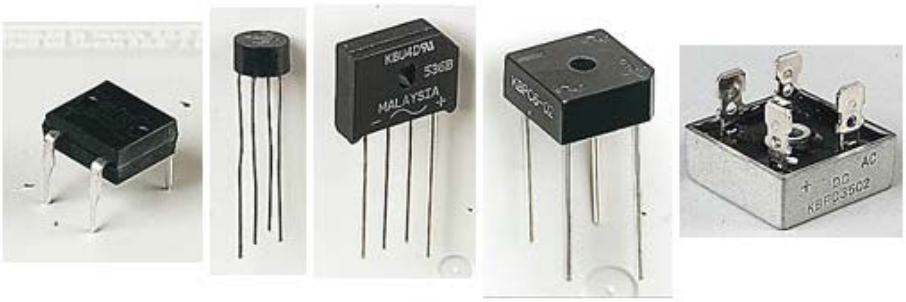
+ Nếu cả 2 lần đo mà đồng hồ hiển thị "OL" thì diode đã hỏng.

+ Nếu cả 2 lần đo mà đồng hồ hiển thị giá trị 0,6V thì diode đã nối tắt.

Tiến hành kiểm tra Diode trên bộ thí nghiệm và hoàn thành kết quả vào bảng 1.4/ Phụ lục 1.

Hãy cho biết cách kiểm tra Diode dùng VOM? Từ đó, hãy cho biết điểm khác nhau cơ bản giữa đồng hồ DMM và VOM?

Diode cầu.



Hình 1.17 Diode cầu

Các diode cầu là kết nối của 4 diode và đưa ra 4 chân: có ghi kí hiệu cho từng chân bao gồm: 2 chân có kí hiệu "~" là các ngõ vào AC, kí hiệu "+" (chân dài nhất trong 4 chân) là chân ra điện áp dương, kí hiệu "-" là chân ra điện áp âm.

Kiểm tra.

Cách kiểm tra diode cầu: sử dụng đồng hồ DMM để kiểm tra DIODE cầu: chọn thang đo có kí hiệu diode hoặc điện trở, tiến hành kiểm tra từng diode bên trong như sau:

+ ***Lần đo thứ 1 – kiểm tra diode thứ 1***: Que đỏ nối với chân có kí hiệu "~" và que đen nối với "+": nếu đồng hồ đo có hiển thị giá trị là diode phân cực thuận. Đảo chiều que đo: nếu đồng hồ đo hiển thị giá trị OL là diode phân cực thuận nghịch – diode này còn tốt.

+ ***Lần đo thứ 2 – kiểm tra diode thứ 2***: Que đỏ nối với chân có kí hiệu "~" ***còn lại*** và que đen nối với "+": nếu đồng hồ đo có hiển thị giá trị là diode phân cực thuận. Đảo chiều que đo: nếu đồng hồ đo hiển thị giá trị OL là diode phân cực thuận nghịch – diode này còn tốt.

+ ***Lần đo thứ 3 – kiểm tra diode thứ 3***: Que đỏ nối với chân có kí hiệu "-" và que đen nối với 1 chân có kí hiệu "~": nếu đồng hồ đo có hiển thị giá trị là diode phân cực thuận. Đảo chiều que đo: nếu đồng hồ đo hiển thị giá trị OL là diode phân cực thuận nghịch – diode này còn tốt.

+ ***Lần đo thứ 4 – kiểm tra diode thứ 4***: Que đỏ nối với chân có kí hiệu "-" và que đen nối với 1 chân có kí hiệu "~" ***còn lại***: nếu đồng hồ đo có hiển thị giá trị là diode phân cực thuận. Đảo chiều que đo: nếu đồng hồ đo hiển thị giá trị OL là diode phân cực thuận nghịch – diode này còn tốt.

Tiến hành kiểm tra Diode cầu trên bộ thí nghiệm, hoàn thành bảng 1.4/ Phụ lục 1.

Hãy cho biết cách kiểm tra cầu Diode dùng VOM? Từ đó, hãy cho biết điểm khác nhau cơ bản giữa đồng hồ DMM và VOM?

Diode phát qiang (LED).

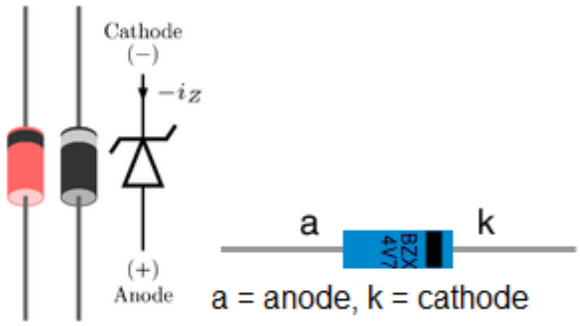
Hình 1.18 Diode phát quang

Led giống như diode cũng có cực anode (chân dài) và cực cathode (chân ngắn), khi phân cực thuận thì led phát sáng. Tùy thuộc vào kích thước của led mà có dòng và áp làm việc khác nhau.

Kiểm tra.

Tiến hành kiểm tra giống như Diode, hoàn thành bảng 1.5/ Phụ lục 1.

Diode Zenner.



Hình 1.19 Diode Zenner

Tiến hành kiểm tra giống như Diode, hoàn thành bảng 1.6/ Phụ lục 1.

4.8 Transistor.

Giới thiệu. Transistor có 2 loại:

+ Loại transistor lưỡng cực (BJT): 3 chân: E, B và C

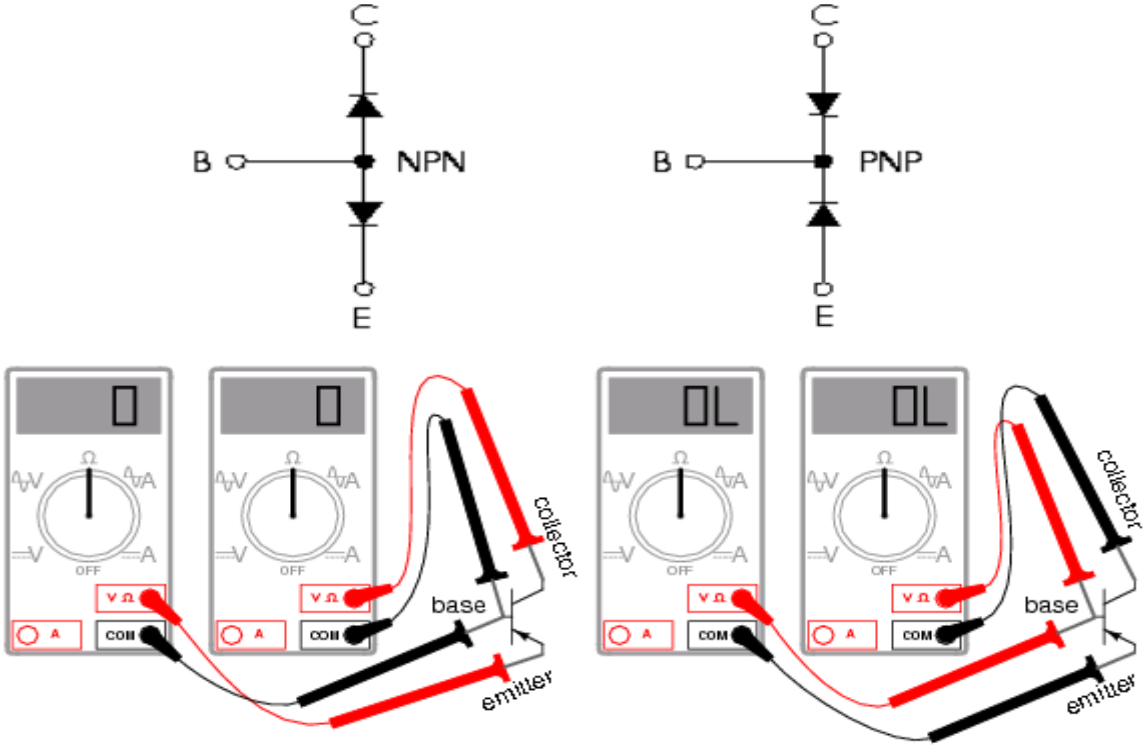
+ Transistor trường (FET, JFET, MOSFET). Có 3 chân S, D và G.

Kí hiệu.

Nhật sản xuất	Mỹ sản xuất	Trung Quốc sản xuất
2SA: PNP- tần số cao 2SB: PNP- tần số thấp 2SC: NPN- tần số cao 2SD: NPN- tần số thấp ☞ "2"- số tiếp giáp. ☞ "S" – bán dẫn. Ví dụ: 2SA1015; 2SB562; 2SC828; 2SD468. Thông thường bỏ đi kí tự "2S".	Kí hiệu bắt đầu là "2N" Ví dụ: 2N73A; 2N279A; 2N553…	Kí hiệu bắt đầu là "3" Ví dụ: 3AG11; 3AX31B… **Kí tự chỉ loại bán dẫn:** A: PNP, Germanium. B: NPN, Germanium. C: PNP, Silic. D: NPN, Silic. **Kí tự chỉ chức năng:** V: bán dẫn. Z: nắn điện. S: tunel. U: quang điện. X: âm tần công suất nhỏ hơn 1W. P: âm tần công suất lơn hơn 1 W. G: cao tần công suất nhỏ hơn 1W. A: cao tần công suất lớn hơn 1W.

Kiểm tra.

Kiểm tra BJT.



Hình 1.20 Kiểm tra BJT

Các bước: tìm cực B >> loại Transistor >> tìm cực E, C.

Đo từng cặp tương ứng. (6 lần đo)

+ Có 2 lần hiển thị điện trở nhỏ nhất, que đo cố định tương ứng là cực B. (nếu que đen là NPN; nếu que đỏ là PNP).

+ Có 2 lần phân cực thuận mối nối EB và CB; EB có giá trị điện trở lớn hơn CB.

Tiến hành kiểm tra các Transistor BJT trên bộ thí nghiệm và hoàn thành vào bảng 1.7/ Phụ lục 1.

Kiểm tra JFET.

Sử dụng đồng hồ thang (1K) đo từng cặp chân.

+ Có 1 cặp chân điện trở không đổi khi thay đổi cực tính que đo (D, S), chân còn lại là G.

+ Đo điện trở chân G với một trong hai chân còn lại:

Trường hợp DMM hiển thị giá trị "OL": nếu que đỏ ở chân G thì đó là JFET kênh P, ngược lại là JFET kênh N.

Trường hợp DMM hiển thị giá trị xác định: nếu que đỏ ở chân G thì đó là JFET kênh N, ngược lại là JFET kênh P.

Tiến hành kiểm tra các Transistor JFET trên bộ thí nghiệm và hoàn thành bảng 1.7/ Phụ lục 1.

❖ ***Một số nhiệm vụ sau khi thực hành.***

Sau khi thực hành, nhóm sinh viên phải thực hiện các công việc sau:

– Tắt nguồn bộ thí nghiệm.

– Kiểm tra dụng cụ, linh kiện bàn giao cho GV hướng dẫn (nếu có).

– Vệ sinh tại chỗ, nhóm trực kiểm tra và vệ sinh phòng thực hành.

5. BÁO CÁO KẾT QUẢ

Sinh viên báo cáo kết quả thực hành trực tiếp trên tài liệu hướng dẫn thực hành của mình, theo các nội dung sau:

– *Kết quả thực hành hoàn thành các bảng số liệu.*

– *Giải thích.*

– *Nhận xét và kết luận.*

6. TỰ HỌC, TỰ NGHIÊN CỨU

Một số hướng dẫn của giảng viên.

+ Sinh viên tìm các mạch điện tử có sử dụng các linh kiện đã khảo sát.

+ Tra Datasheet các linh kiện điện tử sau:

Diode: 1N4007, 1N4004, 1N4148.

Transistor: A1015, B562, C1815, D468, K30A.

+ Xem cách hướng dẫn sử dụng VOM, DMM đo các linh kiện điện tử tại các địa chỉ liên quan.

Bài 2: MẠCH CHỈNH LƯU

1. MỤC TIÊU

Sau khi thực hiện xong bài thực hành, sinh viên có khả năng:

– ***Kiến thức.***

+ Hiểu được nguyên lí hoạt động của mạch chỉnh lưu (chuyển đổi nguồn AC thành DC).

+ Biết được cấu tạo, chức năng của các linh kiện trong mạch chỉnh lưu.

+ Tính toán, thiết kế và thi công mạch chỉnh lưu theo yêu cầu.

– ***Kĩ năng.***

+ Lắp ráp, kiểm tra hoạt động của các mạch chỉnh lưu.

+ Thi công, hiệu chỉnh các mạch chỉnh lưu theo yêu cầu phụ tải.

– ***Thái độ.***

+ Tinh thần tự lập khi làm việc độc lập.

+ Tinh thần hợp tác khi làm việc nhóm.

2. DỤNG CỤ THỰC HÀNH

– ***Dụng cụ của phòng thực hành.***

+ Module thực hành điện tử cơ bản (TH ĐTCB).

+ Máy dao động kí (OSC- Oscilliscope).

+ Máy phát sóng.

+ Các linh kiện điện tử. (liệt kê ở phần nội dung thực hành)

– ***Dụng cụ của sinh viên cần chuẩn bị.***

+ Đồng hồ đo (VOM- Voltage Ohm Meter).

+ Kềm cắt.

+ Mỏ hàn, chì...

+ Bút, tập.

3. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT

– ***Các câu hỏi liên quan đến nội dung thực hành.***

+ Hãy cho biết công thức tính điện áp hiệu dụng, điện áp trung bình của mạch chỉnh lưu bán kì?

+ Hãy cho biết công thức tính điện áp hiệu dụng, điện áp trung bình của mạch chỉnh lưu toàn kì dùng biến áp đôi?

+ Hãy cho biết công thức tính điện áp hiệu dụng, điện áp trung bình của mạch chỉnh lưu cầu?

+ Hãy so sánh giống và khác nhau giữa mạch chỉnh lưu toàn kì dùng biến áp đôi và chỉnh lưu cầu?

– ***Các câu hỏi liên quan đến ứng dụng thực tế.***

+ Hãy cho biết chức năng của tụ điện trong mạch chỉnh lưu?

+ Cách lựa chọn tụ điện cho mạch chỉnh lưu?

+ Hãy cho biết, thao tác gì cần chú ý khi mắc tụ điện vào mạch chỉnh lưu?

4. NỘI DUNG THỰC HÀNH

❖ ***Một số nhiệm vụ trước khi thực hành.***

+ Kiểm tra nguồn, project board... của bộ thí nghiệm.

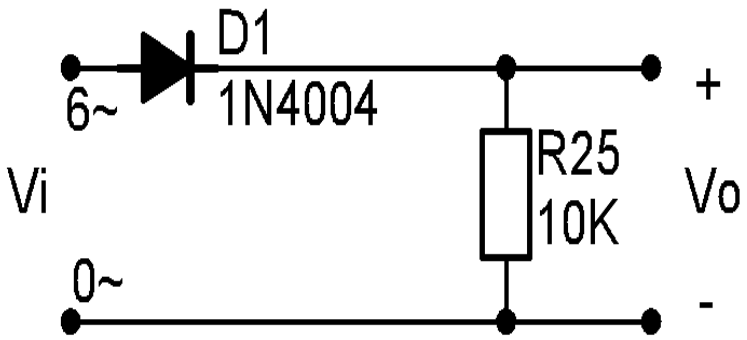
+ Kiểm tra các dụng cụ, linh kiện điện tử cần thiết.

❖ ***Các bước thực hành.***

4.1 Mạch chỉnh lưu bán kì.

Mạch chỉnh lưu có tải R=10k, không có tụ.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.1 Mạch chỉnh lưu bán kỳ với R=10k, không có tụ.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

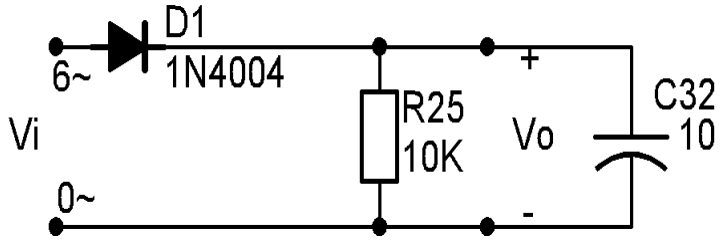
TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1 (CHA)	Đo tín hiệu vào AC (Vi)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2 (CHB)	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.2 Dạng sóng vào ra với R=10k, không có tụ/ Phụ lục 2.

Mạch chỉnh lưu có tải R=10k và tụ lọc C = 10µF

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.3 Mạch chỉnh lưu bán kỳ với R=10k và tụ lọc C=10µF.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

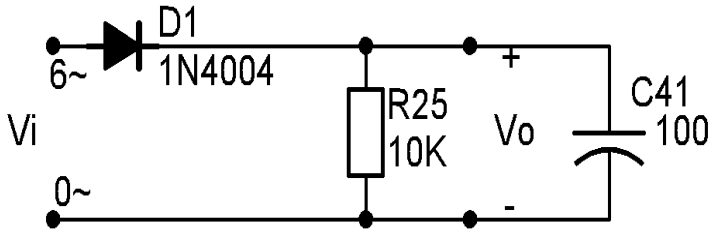
TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1 (CHA)	Đo tín hiệu vào AC (Vi)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2 (CHB)	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.4 Dạng sóng vào ra – với R=10k và tụ C=10µF/ Phụ lục 2.

Mạch chỉnh lưu có tải R= 10k và tụ lọc C = 100µF.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.5 Mạch chỉnh lưu bán kỳ với R=10k và tụ C=100µF.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

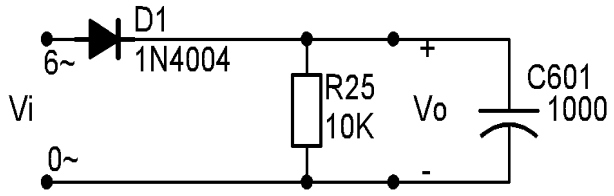
TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1 (CHA)	Đo tín hiệu vào AC (Vi)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2 (CHB)	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.6 Dạng sóng vào ra với R=10k và tụ C=100µF/ Phụ lục 2.

Mạch chỉnh lưu có tải R=10k và tụ lọc C = 1000µF

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.7 Mạch chỉnh lưu bán kỳ với R=10k và tụ C=1000µF.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1 (CHA)	Đo tín hiệu vào AC (Vi)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2 (CHB)	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

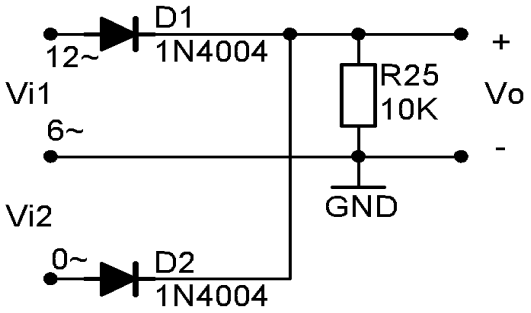
Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.8 Dạng sóng vào ra với R=10k và tụ C=1000µF/ Phụ lục 2.

4.2 Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng biến áp đôi (BAĐ).

Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng BAĐ có tải R=10k, không có tụ lọc.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.9 Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng BAĐ với R=10k, không có tụ.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

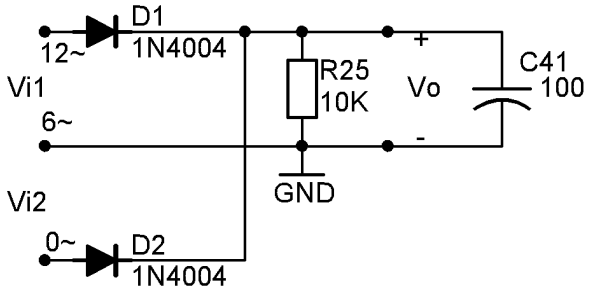
TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1 (CHA)	Đo tín hiệu vào AC (Vi1)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2 (CHB)	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.10 Dạng sóng vào ra với R=10k, không có tụ/ Phụ lục 2.

Mạch chỉnh lưu dùng BAĐ có tải R=10k và tụ lọc C = 100µF.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.11 Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng BAĐ với R=10k và tụ C=100µF.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

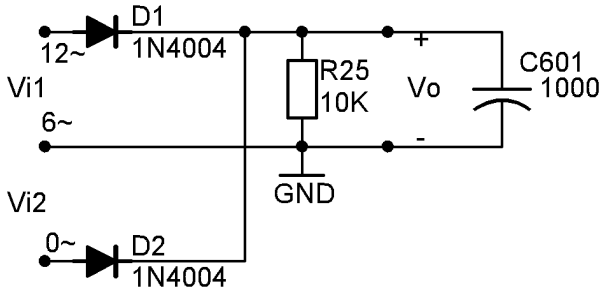
TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1 (CHA)	Đo tín hiệu vào AC (Vi1)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2 (CHB)	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.12 Dạng sóng vào ra với R=10k và tụ C=100µF/ Phụ lục 2.

Mạch chỉnh lưu dùng BAĐ có tải R=10k và tụ lọc C = 1000µF.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.13 Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng BAĐ với R=10k và tụ C=1000µF.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1 (CHA)	Đo tín hiệu vào AC (Vi1)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2 (CHB)	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

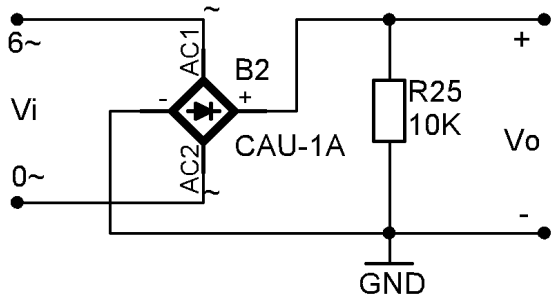
Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.14 Dạng sóng vào ra với R=10k và tụ C=1000µF/ Phụ lục 2.

4.3 Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng 4 diode.

Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng 4 diode có tải R=10k, không có tụ lọc.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.15 Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng 4 diode với R=10k, không có tụ.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

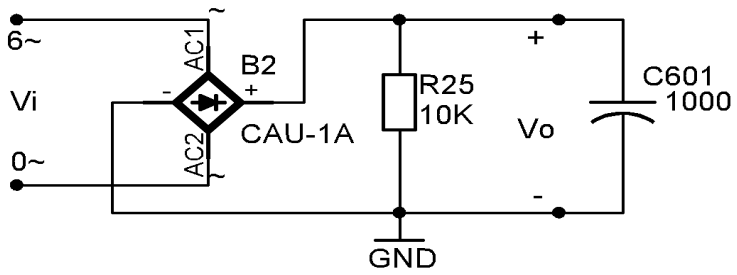
TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1	Đo tín hiệu vào AC (Vi)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.16 Dạng sóng vào ra với R=10k, không có tụ/ Phụ lục 2.

Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng 4 diode có tải R=10k, có tụ lọc C = 1000µF.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 2.17 Mạch chỉnh lưu toàn kỳ dùng 4 diode với R=10k, C=1000µF.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

TT	Thiết bị đo	Tín	Kết quả
1	Dao động kí kênh CH1	Đo tín hiệu vào AC (Vi)	Vẽ vào hình
2	Dao động kí kênh CH2	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	Vẽ vào hình
3	Đồng hồ DMM	Đo tín hiệu ra DC (Vo)	

Bước 3. Vẽ dạng sóng.

Hình 2.18 Dạng sóng vào ra với R=10k, C=1000µF/ Phụ lục 2.

❖ ***Một số nhiệm vụ sau khi thực hành.***

Sau khi thực hành, nhóm sinh viên phải thực hiện các công việc sau:

– Tắt nguồn bộ thí nghiệm.

– Kiểm tra dụng cụ, linh kiện bàn giao cho GV hướng dẫn (nếu có).

– Vệ sinh tại chỗ, nhóm trực kiểm tra và vệ sinh phòng thực hành.

5. BÁO CÁO KẾT QUẢ

Sinh viên báo cáo kết quả thực hành trực tiếp trên tài liệu hướng dẫn thực hành của mình, theo các nội dung sau:

– *Kết quả thực hành hoàn thành các dạng sóng vào/ ra của mạch chỉnh lưu.*

– *Giải thích.*

– *Nhận xét và kết luận.*

6. TỰ HỌC, TỰ NGHIÊN CỨU

– ***Một số hướng dẫn của giảng viên.***

+ Sinh viên lặp lại thí nghiệm 4.1 với tải R=1K.

+ Sinh viên lặp lại thí nghiệm 4.3 với tải R= 1K.

– ***Một số mạch ứng dụng thực tế.***

+ Hãy thiết kế một mạch chỉnh lưu ngõ ra: dòng 3A/ điện áp 18V.

- Vẽ sơ đồ nguyên lí.
- Lựa chọn linh kiện. (tra datasheet)
- Cho biết chức năng của từng linh kiện trong mạch.

Bài 3: KHẢO SÁT BJT Ở CHẾ ĐỘ ĐÓNG NGẮT

1. MỤC TIÊU

Sau khi thực hiện xong bài thực hành, sinh viên có khả năng:

– ***Kiến thức.***

+ Hiểu được nguyên lí hoạt động của BJT làm việc ở chế độ đóng ngắt.

+ Phân tích được các chế độ làm việc của BJT và các yêu tố ảnh hưởng.

+ Tính toán, thiết kế các mạch cổng logic, mạch ứng dụng.

– ***Kĩ năng.***

+ Lắp ráp, kiểm tra hoạt động của các mạch cổng logic.

+ Thi công, hiệu chỉnh các mạch ứng dụng theo yêu cầu.

– ***Thái độ.***

+ Tinh thần tự lập khi làm việc độc lập.

+ Tinh thần hợp tác khi làm việc nhóm.

2. DỤNG CỤ THỰC HÀNH

– ***Dụng cụ của phòng thực hành.***

+ Module thực hành điện tử cơ bản (TH ĐTCB).

+ Máy dao động kí (OSC- Oscilliscope).

+ Máy phát sóng.

+ Các linh kiện điện tử. (liệt kê ở phần nội dung thực hành)

– ***Dụng cụ của sinh viên cần chuẩn bị.***

+ Đồng hồ đo (VOM- Voltage Ohm Meter).

+ Kềm cắt.

+ Mỏ hàn, chì...

+ Bút, tập.

3. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT

– ***Các câu hỏi liên quan đến nội dung thực hành.***

+ Hãy cho biết các chế độ làm việc của BJT?

+ Nêu điều kiện để BJT làm việc ở chế độ dẫn bão hòa?

+ Hãy cho biết, các tiếp giáp được phân cực như thế nào khi BJT hoạt động ở chế độ: ngắt, dẫn bão hòa, khuếch đại?

+ Hãy cho biết: khi $I_C \le \beta I_B$ thì BJT làm việc ở chế độ nào?

– ***Các câu hỏi liên quan đến ứng dụng thực tế.***

+ Hãy cho biết công thức tính tần số của mạch dao động đa hài? Các yếu tố ảnh hưởng?

+ Hãy cho biết công thức tính tần số của mạch đơn ổn? Các yếu tố ảnh hưởng?

+ Hãy vẽ bảng giá trị của các cổng Logic sau: NOT, AND, OR, NOR, NAND.

4. NỘI DUNG THỰC HÀNH

❖ ***Một số nhiệm vụ trước khi thực hành.***

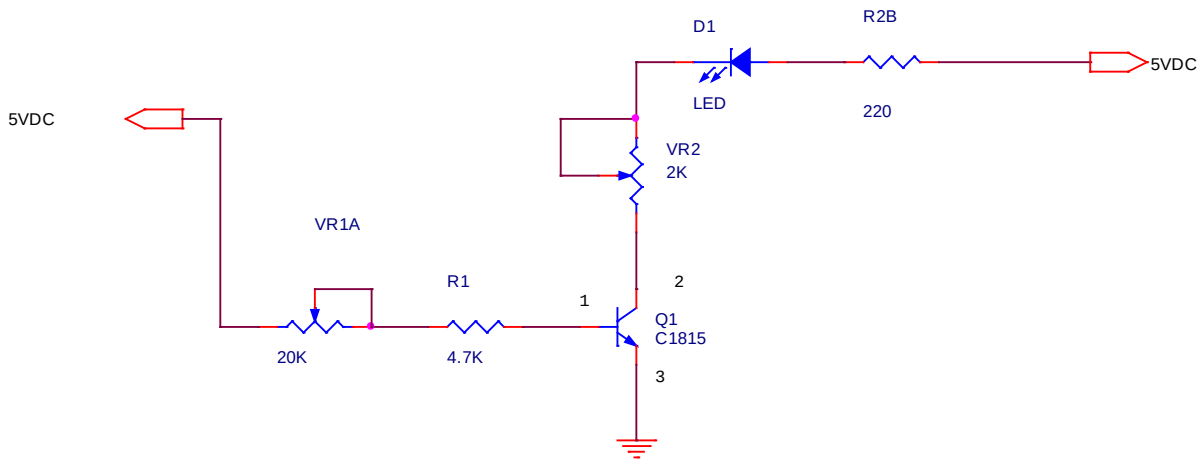
+ Kiểm tra nguồn, project board... của bộ thí nghiệm.

+ Kiểm tra các dụng cụ, linh kiện điện tử cần thiết.

❖ ***Các bước thực hành.***

4.1 Khảo sát hoạt động ngắt, dẫn bão hòa của BJT.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 3.1 Khảo sát ngắt dẫn BJT.

Bước 2. Khảo sát.

Hoạt động 1.

- Chỉnh biến trở VR1, VR2 về max, ghi nhận trạng thái của Led.
- Dùng VOM thang đo DC đo điện áp và dòng phân cực của BJT.
- ***Ghi kết quả vào bảng 3.1/ Phụ lục 3.***

Hoạt động 2.

- Chỉnh biến trở VR1, VR2 về max, chỉnh VR1 giảm dần.
- Quan sát trạng thái của Led.
- ***Dùng VOM đo điện áp và dòng phân cực của BJT và ghi kết quả vào bảng 3.2/ Phụ lục 3.***

Hoạt động 3.

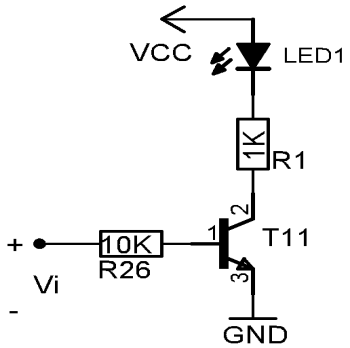
- Chỉnh VR1=5K; VR2 về max.

- Chỉnh VR2 giảm dần.
- ***Quan sát trạng thái Led, đo và ghi kết quả vào bảng3.3/ Phụ lục 3.***

4.2 Mạch cổng Logic.

Mạch cổng NOT dùng transistor.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 3.2. Mạch cổng NOT dùng transistor.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

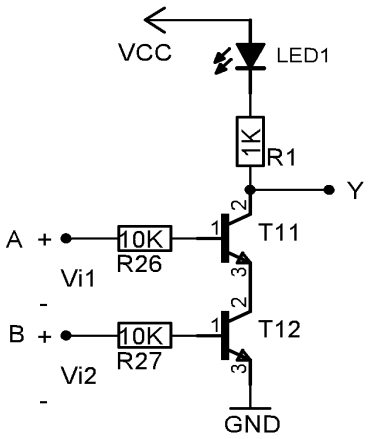
TT	Thiết bị đo	Tín
1	Đồng hồ đo	Đo tín hiệu vào Vi, V_{BE}, V_{CE}
2	Đồng hồ đo	Đo dòng I_B, I_C

Bước 3. Khảo sát, đo và hoàn thành bảng.

Cho Vi=0V và sau đó Vi = 5V rồi tiến hành đo các giá trị và điền vào bảng 3.4/ Phụ lục 3.

Mạch cổng AND dùng transistor.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 3.3. Mạch cổng NAND dùng transistor.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

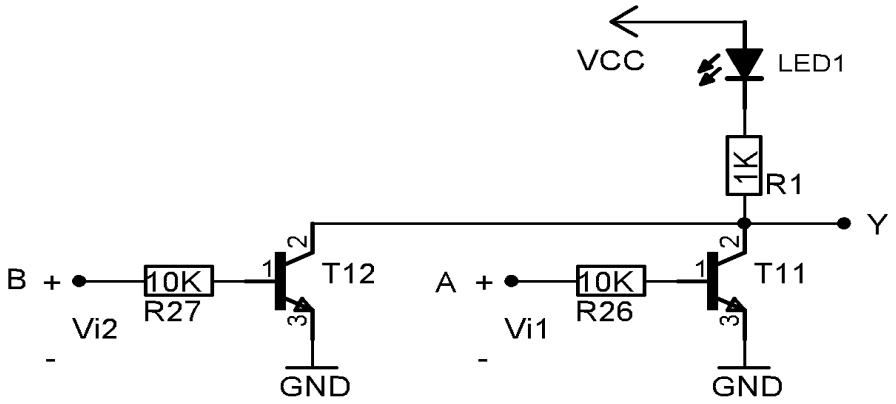
TT	Thiết bị đo	Tín
1	Đồng hồ đo	Đo tín hiệu ra V_{BE1}, V_{BE2}, V_{CE}= V_O
2	Đồng hồ đo	Đo Vi1, Vi2

Bước 3. Khảo sát, đo và hoàn thành bảng.

Cho Vi1 và Vi2 lần lược có các giá trị trong bảng và sau đó tiến hành đo các giá trị và điền vào bảng 3.5/ Phụ lục 3.

Mạch cổng OR dùng transistor.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 3.4 Mạch cổng NAND dùng transistor.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

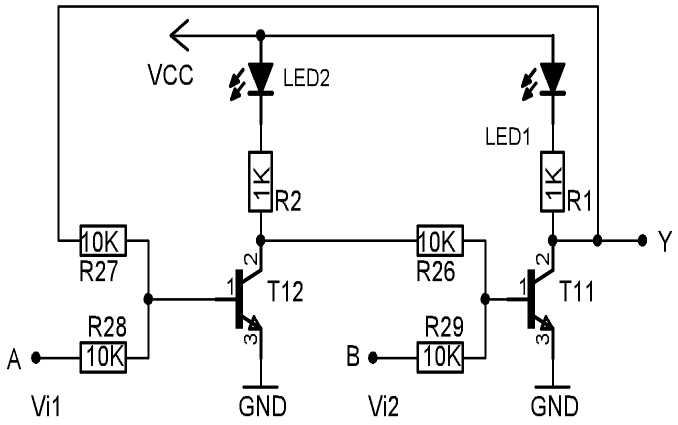
TT	Thiết bị đo	Tín
1	Đồng hồ đo	Đo tín hiệu ra V_{BE1}, V_{BE2}, V_{CE}= V_O
2	Đồng hồ đo	Đo Vi1, Vi2

Bước 3. Khảo sát, đo và hoàn thành bảng.

Cho Vi1 và Vi2 lần lược có các giá trị trong bảng và sau đó tiến hành đo các giá trị và điền vào bảng 3.6/ Phụ lục 3.

Mạch flip flop dùng transistor.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 3.5 Mạch flip flop dùng transistor.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

TT	Thiết bị đo	Tín
1	Đồng hồ đo	Đo tín hiệu ra V_{BE1}, V_{BE2}, V_{CE}= V_O
2	Đồng hồ đo	Đo Vi1, Vi2

Bước 3. Khảo sát, đo và hoàn thành bảng.

Cho Vi1 và Vi2 lần lượt có các giá trị trong bảng và sau đó tiến hành đo các giá trị và điền vào bảng 3.7/ Phụ lục 3.

❖ ***Một số nhiệm vụ sau khi thực hành.***

Sau khi thực hành, nhóm sinh viên phải thực hiện các công việc sau:

– Tắt nguồn bộ thí nghiệm.

– Kiểm tra dụng cụ, linh kiện bàn giao cho GV hướng dẫn (nếu có).

– Vệ sinh tại chỗ, nhóm trực kiểm tra và vệ sinh phòng thực hành.

5. BÁO CÁO KẾT QUẢ

Sinh viên báo cáo kết quả thực hành trực tiếp trên tài liệu hướng dẫn thực hành của mình, theo các nội dung sau:

– *Kết quả thực hành hoàn thành các bảng số liệu.*

– *Giải thích.*

– *Nhận xét và kết luận.*

6. TỰ HỌC, TỰ NGHIÊN CỨU

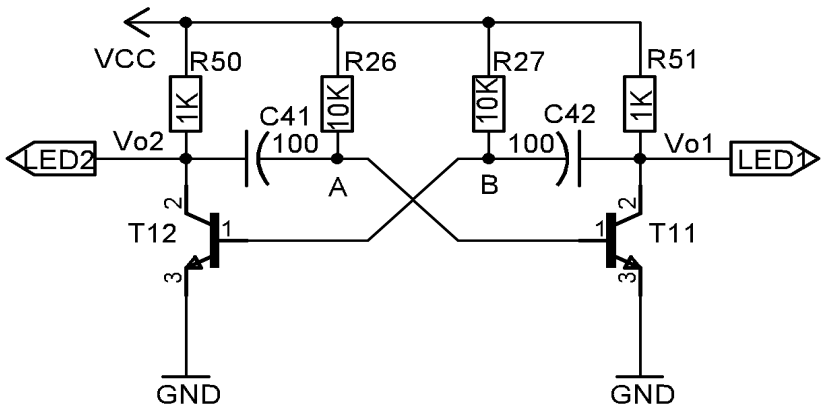
– ***Một số hướng dẫn của giảng viên.***

Sinh viên hãy tổng hợp các mạch logic đã khảo sát, thiết kế một ứng dụng kết hợp các mạch đã khảo sát.

– ***Một số mạch ứng dụng thực tế.***

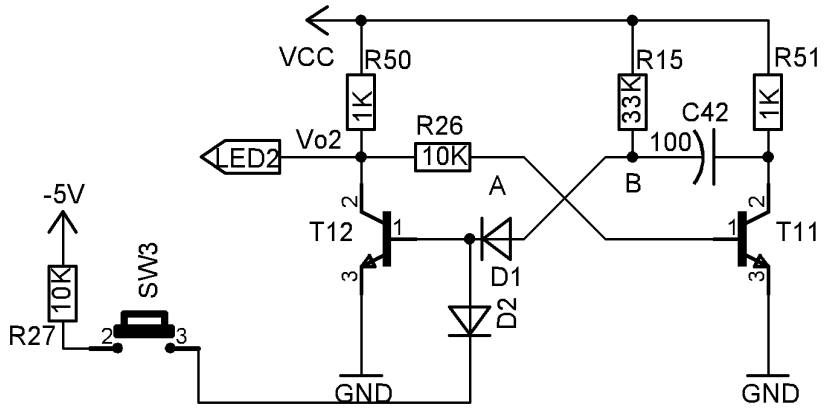
Sinh viên tự lắp các mạch ứng dụng sau: *(GV phụ trách có thể đánh giá phần tự học tự nghiên cứu của sinh viên).*

Mạch dao động đa hài (mắt mèo) dùng 2 Transistor. Chu kì dao động: $T = 1,4RC$



Hình 3.6 Mạch dao động đa hài dùng transistor.

Mạch đơn ổn dùng Transistor. Chu kì dao động: $T = 0,7RC$



Hình 3.7 Mạch đơn ổn dùng transistor.

Bài 4: KHẢO SÁT VÀ THI CÔNG CÁC MẠCH ỔN ÁP

1. MỤC TIÊU

Sau khi thực hiện xong bài thực hành, sinh viên có khả năng:

– ***Kiến thức.***

+ Hiểu được nguyên lý hoạt động của mạch ổn áp tuyến tính và ổn áp xung.

+ Phân loại, so sánh được các mạch ổn áp; ưu nhược điểm của từng loại.

+ Lựa chọn, tính toán ứng dụng được các mạch ổn áp vào thực tế.

– ***Kĩ năng.***

+ Lắp ráp, kiểm tra hoạt động của các mạch ổn áp.

+ Thi công, hiệu chỉnh các mạch chỉnh lưu theo yêu cầu phụ tải.

+ Thiết kế bộ nguồn tổng hợp, tích hợp nhiều ổn áp.

– ***Thái độ.***

+ Tinh thần tự lập khi làm việc độc lập.

+ Tinh thần hợp tác khi làm việc nhóm.

2. DỤNG CỤ THỰC HÀNH

– ***Dụng cụ của phòng thực hành.***

+ Module thực hành điện tử cơ bản (TH ĐTCB).

+ Máy dao động kí (OSC- Oscilliscope).

+ Máy phát sóng.

+ Các linh kiện điện tử. (liệt kê ở phần nội dung thực hành)

– ***Dụng cụ của sinh viên cần chuẩn bị.***

+ Đồng hồ đo (VOM- Voltage Ohm Meter).

+ Kềm cắt.

+ Mỏ hàn, chì...

+ Bút, tập.

3. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT

– ***Các câu hỏi liên quan đến nội dung thực hành.***

+ Hãy cho biết công thức tính điện áp ngõ ra V_O của mạch:

- Ổn áp nối tiếp?
- Ổn áp song song?
- Ổn áp dùng IC có điện áp thay đổi được?
- Ổn áp theo kiểu Boot; Buck; Flyback?

+ Hãy cho biết mối quan hệ giữa vào/ ra về điện áp, dòng điện và công suất của các mạch ổn áp?

– ***Các câu hỏi liên quan đến ứng dụng thực tế.***

+ Hãy cho biết, trong các thí nghiệm: tại sao khi thay đổi điện trở tải không theo hướng tăng mà giảm? Mạch ổn áp hoạt động ổn định khi tải như thế nào?

+ Tại sao trong thực tế, các bộ nguồn UPS, Inverter… hay dùng ổn áp kiểu Push Pull.

4. NỘI DUNG THỰC HÀNH

❖ ***Một số thao tác trước khi thực hành.***

+ Kiểm tra nguồn, project board... của bộ thí nghiệm.

+ Kiểm tra các dụng cụ, linh kiện điện tử cần thiết.

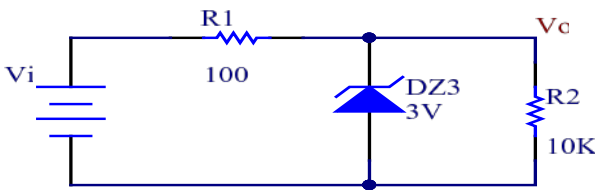
❖ ***Các bước thực hành.***

4.1 Ổn áp tuyến tính.

4.1.1 Ổn áp dùng linh kiện rời.

Mạch ổn áp dùng Zenner.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 4.1 Mạch ổn áp dùng Zenner.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

Thiết bị đo	Tín hiệu	Kết quả
Đồng hồ DMM	Vi, Vo	Ghi vào bảng

Bước 3. Khảo sát.

Điều chỉnh Vi tăng dần từ thấp lên cao, khi V_{OUT} ổn định, tương ứng V_{iOD} đo và hoàn thành bảng 4.1/ Phụ lục 4.

Theo lý thuyết, khi điện áp ra ổn áp: $V_O = V_Z$

Bước 4. Nhận xét và kết luận.

Mối quan hệ giữa Vi và Vout, khi Vi thay đổi? Giải thích?

Khi tăng điện áp vào, dòng điện nào thay đổi? Giải thích?

Điện áp ổn áp ra là bao nhiêu?

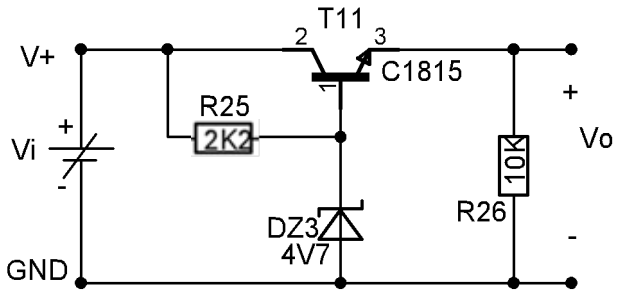
❖ *Khi thay đổi tải (giảm: 10K- 5K-1K-100)*

Khi giảm điện trở tải thì điện áp ra như thế nào? Giải thích?

Khi giảm điện trở tải thì dòng điện nào thay đổi? Giải thích?

Mạch ổn áp nối tiếp đơn giản dùng 1 transistor.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 4.2 Mạch ổn áp nối tiếp dùng 1 transistor.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

Thiết bị đo	**Tín hiệu**	**Kết quả**
Đồng hồ DMM	Vi, Vo, Dòng I_{DZ}, Dòng tải R_{26}	Ghi vào bảng

Bước 3. Khảo sát.

Điều chỉnh Vi tăng dần từ thấp lên cao, khi V_{OUT} ổn định, tương ứng Vi_{OD}.

+ ***Chỉnh Vi tăng dẩn, đo và hoàn thành bảng 4.2/ Phụ lục 4.***

Bước 4. Nhận xét và kết luận.

Mối quan hệ giữa Vi và Vout, khi Vi thay đổi?

Muốn thay đổi Vout thì thay đổi thành phần nào trong mạch?

Công thức tính điện áp ra?

- Khi thay đổi tải (*giảm: 10K- 5K-1K-100)*

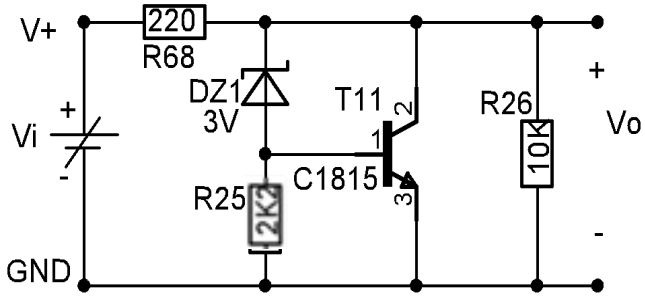
  Nhận xét điện áp/ dòng điện khi tải thay đổi?

  Muốn điện áp ra ổn định khi tải thay đổi thì phải làm gì?

  Nếu tải thay đổi theo hướng tăng thì sao? Giải thích?

Mạch ổn áp song – song đơn giản dùng 1 transistor.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 4.3 Mạch ổn áp song – song dùng 1 transistor.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

Thiết bị đo	Tín hiệu	Kết quả
Đồng hồ DMM	Vi, Vo, Dòng I_{DZ}, Dòng tải R_{26}	Ghi vào bảng

Bước 3. Khảo sát.

Điều chỉnh Vi tăng dần từ thấp lên cao, khi V_{OUT} ổn định, tương ứng Vi_{OD}.

+ ***Chỉnh Vi tăng dần, đo và hoàn thành bảng 4.3/ Phụ lục 4.***

Bước 4. Nhận xét và kết luận.

Mối quan hệ giữa Vi và Vout, khi Vi thay đổi?

Muốn thay đổi Vout thì thay đổi thành phần nào trong mạch?

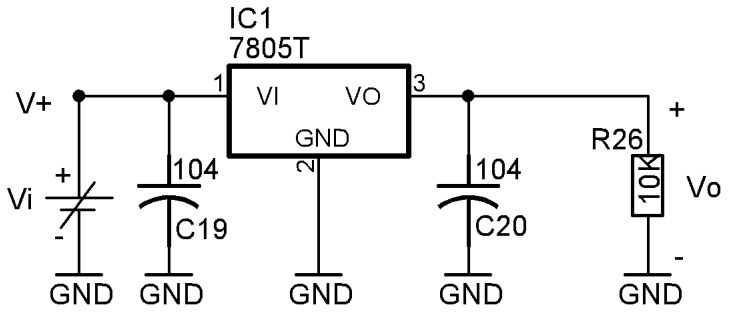
Công thức tính điện áp ra?

Khi thay đổi tải (giảm) thì dòng điện/ điện áp nào thay đổi? Giải thích?

4.1.2 Ổn áp dùng IC ổn áp.

Mạch ổn áp dương với điện áp ra cố định.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 4.4 Mạch ổn áp dương 5V DC dùng IC 7805.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

Thiết bị đo	Tín hiệu	Kết quả
Đồng hồ DMM	Vi, Vo	Ghi vào bảng bên dưới

Bước 3. Khảo sát.

Điều chỉnh Vi tăng dần từ thấp lên cao, khi V_{OUT} ổn định, tương ứng Vi_{OD}.

+ ***Chỉnh Vi tăng dần, đo và hoàn thành bảng 4.4/ Phụ lục 4.***

Bước 4. Nhận xét và kết luận.

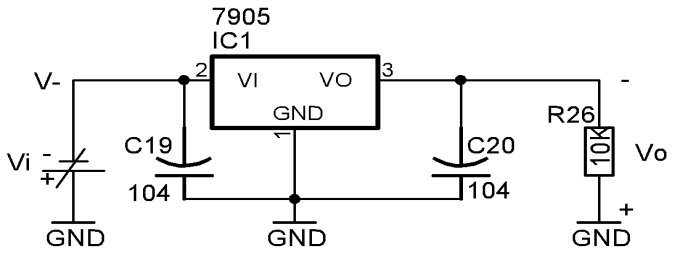
Mối quan hệ giữa Vi và Vout, khi Vi thay đổi?

Điện áp vào tối thiểu bao nhiêu thì điện áp ra thay đổi?

Khi thay đổi tải (giảm) thì dòng điện/ điện áp nào thay đổi? Giải thích?

Mạch ổn áp âm với điện áp ra cố định.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 4.5 Mạch ổn áp âm 5V DC dùng IC 7905.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

Thiết bị đo	Tín hiệu	Kết quả
Đồng hồ DMM	Vi, Vo	Ghi vào bảng bên dưới

Bước 3. Khảo sát.

Điều chỉnh Vi tăng dần từ thấp lên cao, khi V_{OUT} ổn định, tương ứng Vi_{OD}.

+ ***Chỉnh Vi tăng dần, đo và hoàn thành bảng 4.5/ Phụ lục 4.***

Bước 4. Nhận xét và kết luận.

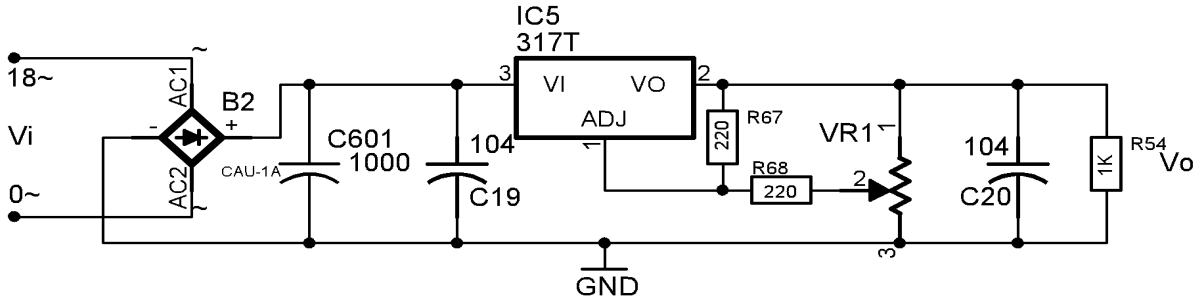
Mối quan hệ giữa Vi và Vout, khi Vi thay đổi?

Điện áp vào tối thiểu bao nhiêu thì điện áp ra thay đổi?

Khi thay đổi tải (giảm) thì dòng điện/ điện áp nào thay đổi? Giải thích?

Mạch ổn áp dương với điện áp ra điều chỉnh được.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 4.6 Mạch ổn áp dương dùng IC 317.

Bước 2. Kết nối thiết bị đo.

Thiết bị đo	Tín hiệu	Kết quả
Đồng hồ DMM	Vi, Vo	Ghi vào bảng bên dưới

Bước 3. Khảo sát.

Điều chỉnh Vi tăng dần từ thấp lên cao, khi V_{OUT} ổn định, tương ứng Vi_{OD}.

+ ***Chỉnh Vi tăng dần, đo và hoàn thành bảng 4.6/ Phụ lục 4.***

Bước 4. Nhận xét và kết luận.

Mối quan hệ giữa Vi và Vout, khi Vi thay đổi?

Giữ nguyên điện áp vào Vi= 5V; khi thay đổi tải (giảm) thì dòng điện/ điện áp nào thay đổi? Giải thích?

4.2 Ổn áp xung.

Giới thiệu.

Ổn áp xung, chuyển đổi nguồn DC- DC. Có 2 loại chính :

Nhóm nguồn không cách ly:	Nhóm nguồn cách ly: (sử dụng máy biến áp xung).
+ Boot: điện áp ra lớn hơn điện áp vào (tăng áp). + Buck: điện áp ra nhỏ hơn điện áp vào (giảm áp). + Buck- Boot: kết hợp.	+ Flyback + Push- Pull + Forward + Half Bridge

Một số tiêu chí để lựa chọn bộ nguồn:

+ Cách ly/ không cách ly: Điện áp ngõ ra có cần cách ly với đầu vào hay không? Nếu không cần cách ly thì chọn các loại nguồn không cách ly hay truyền công suất trực tiếp, khi đó hiệu quả truyền công suất cao hơn.

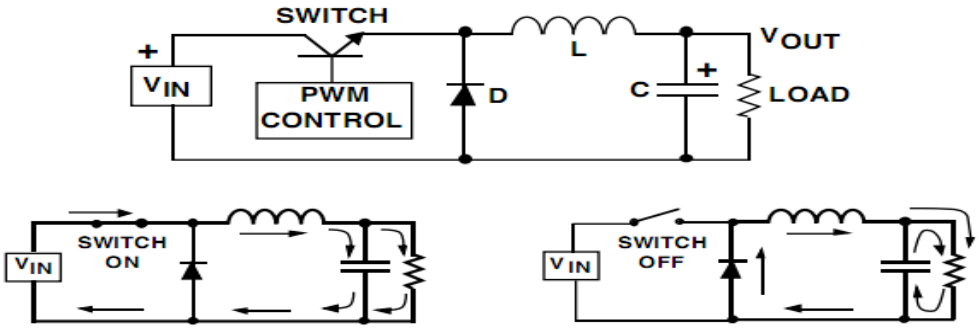
+ Số mức điện áp ngõ ra: Nếu chọn nguồn có nhiều mức ngõ ra thì dạng nguồn Flyback cho phép tạo nhiều mức điện áp ngõ ra ổn định và tối ưu hơn.

+ Công suất: nguồn không cách ly có công suất cao hơn nguồn cách ly. Trong nhóm nguồn cách ly, thì nguồn đẩy kéo (Push- Pull) có công suất cao hơn.

+ Hiệu quả lõi: Công suất truyền/ 1 đơn vị khối lượng lõi- hiệu quả lõi càng cao thì khối lượng lõi càng thấp, bộ nguồn nhẹ.

4.2.1 Ổn áp dạng Buck.

Bước 1. Khảo sát sơ đồ nguyên lý.

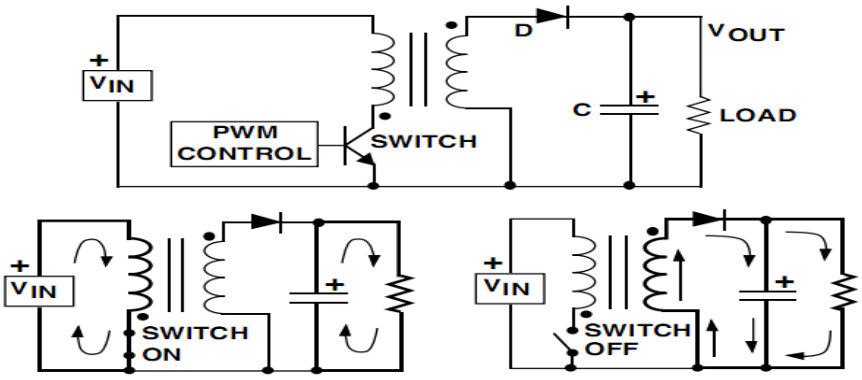


Hình 4.7 Sơ đồ nguyên lý ổn áp dạng Buck

Bước 2. Giải thích hoạt động của mạch.

4.2.2 Ổn áp dạng Flyback.

Bước 1. Khảo sát sơ đồ nguyên lý.

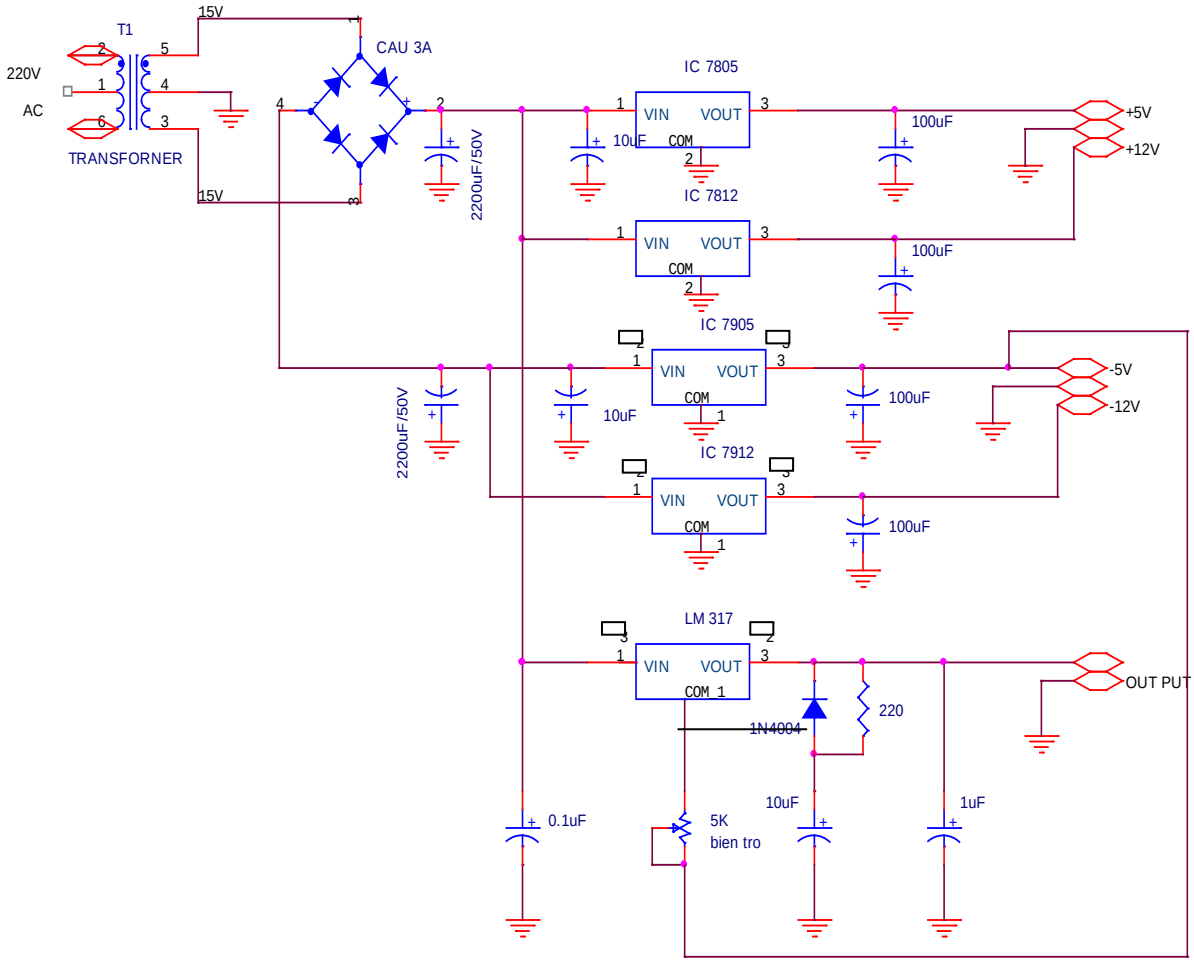


Hình 4.8 Sơ đồ nguyên lý ổn áp dạng Flyback

Bước 2. Giải thích hoạt động của mạch.

Sinh viên chuẩn bị một số dụng cụ và linh kiện cần thiết để thi công mạch sau: *(GV phụ trách có thể chỉ định các mạch tùy theo từng nhóm.)*

Mạch nguồn ổn áp dùng IC, ngõ ra: +/-5V; +/-12V; 0V-30V;



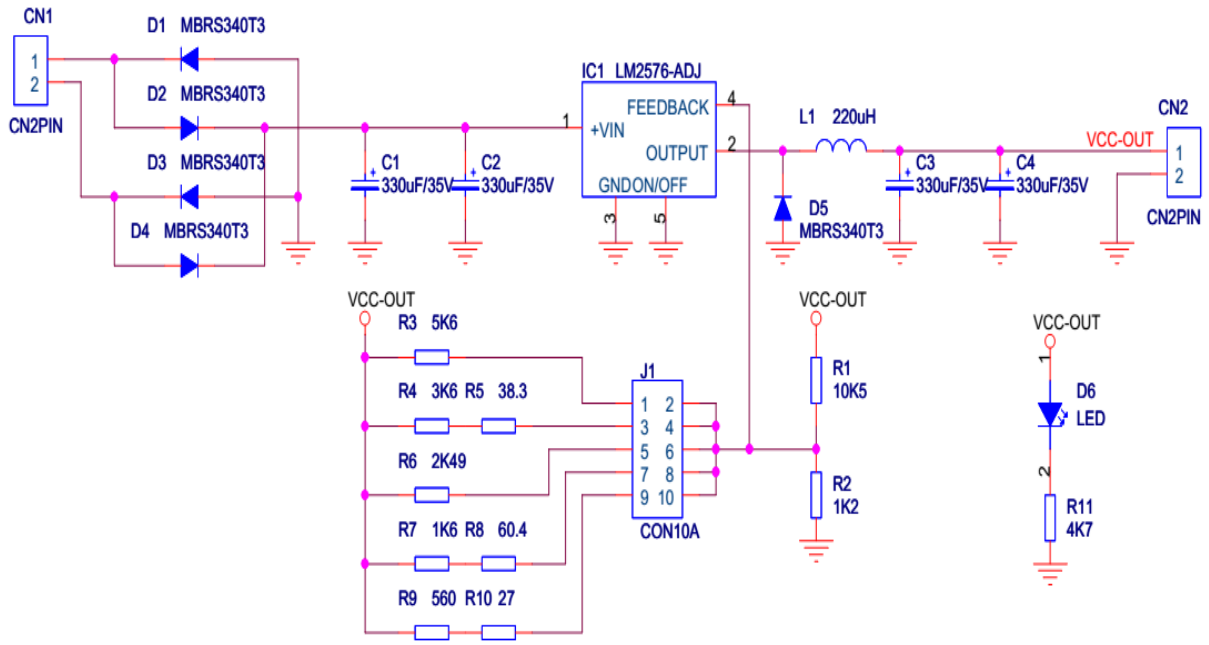
Hình 4.9 Sơ đồ mạch nguồn dùng IC ổn áp

<u>Nguồn ổn áp xung kiểu Buck.</u>

Điện áp ngõ ra: thay đổi theo CON10

Dòng điện ngõ ra: 3A.

Có thể tham khảo những mạch khác của IC LM2576 phần phụ lục.



Hình 4.10 Sơ đồ mạch nguồn dạng Buck

❖ ***Các thao tác sau khi thực hành.***

Sau khi thực hành, nhóm sinh viên phải thực hiện các công việc sau:

– Tắt nguồn bộ thí nghiệm.

– Kiểm tra dụng cụ, linh kiện bàn giao cho GV hướng dẫn (nếu có).

– Vệ sinh tại chỗ, nhóm trực kiểm tra và vệ sinh phòng thực hành.

5. BÁO CÁO KẾT QUẢ

Sinh viên báo cáo kết quả thực hành trực tiếp trên tài liệu hướng dẫn thực hành của mình, theo các nội dung sau:

– *Kết quả thực hành hoàn thành các bảng số liệu.*

– *Giải thích.*

– *Nhận xét và kết luận.*

– *Bài báo cáo và mạch đã thi công.*

6. TỰ HỌC, TỰ NGHIÊN CỨU

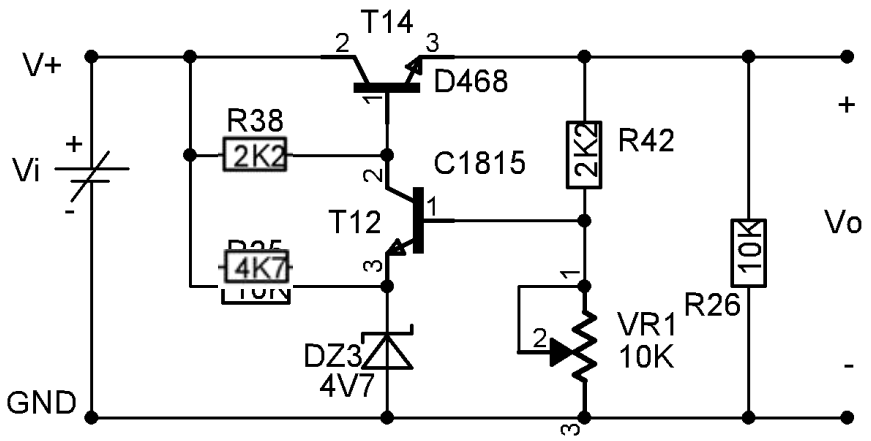
– ***Một số hướng dẫn của giảng viên.***

Sinh viên hãy tổng hợp các mạch logic đã khảo sát, thiết kế một ứng dụng kết hợp các mạch đã khảo sát.

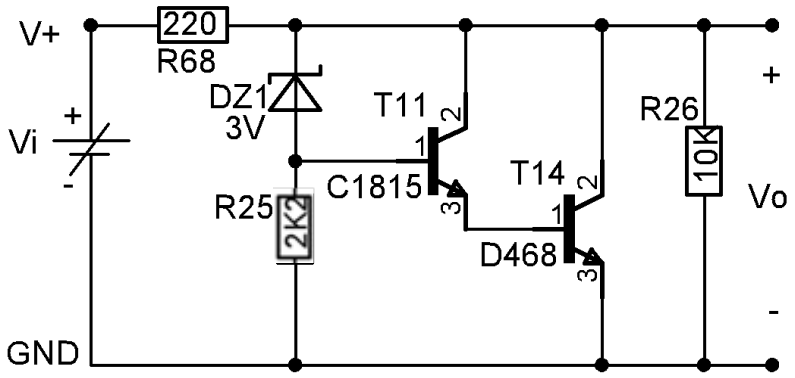
– ***Một số mạch ứng dụng thực tế.***

Sinh viên tự lắp các mạch ứng dụng sau: *(GV phụ trách có thể đánh giá phần tự học tự nghiên cứu của sinh viên).*

Mạch ổn áp nối tiếp dùng 2 transistor – áp vào thay đổi.



Mạch ổn áp song – song đơn giản dùng 2 transistor.



Mạch ổn áp âm với điện áp ra điều chỉnh được. (*Sinh viên tự thiết kế mạch*).

Bài 5: KHẢO SÁT VÀ THI CÔNG CÁC MẠCH GIAO TIẾP CÔNG SUẤT

1. MỤC TIÊU

Sau khi thực hiện xong bài thực hành, sinh viên có khả năng:

– ***Kiến thức.***

+ Hiểu được nguyên lý hoạt động của mạch giao tiếp công suất dùng Relay, Opto.

+ Phân loại, so sánh được các mạch giao tiếp công suất; ưu nhược điểm của từng loại.

+ Lựa chọn, tính toán ứng dụng được các mạch giao tiếp công suất vào thực tế.

– ***Kĩ năng.***

+ Lắp ráp, kiểm tra hoạt động của các mạch giao tiếp công suất.

+ Thiết kế các mạch giao tiếp công suất phù hợp với ứng dụng thực tế

+ Thi công, hiệu chỉnh các mạch giao tiếp công suất theo yêu cầu.

– ***Thái độ.***

+ Tinh thần tự lập khi làm việc độc lập.

+ Tinh thần hợp tác khi làm việc nhóm.

2. DỤNG CỤ THỰC HÀNH

– ***Dụng cụ của phòng thực hành.***

+ Module thực hành điện tử cơ bản (TH ĐTCB).

+ Máy dao động kí (OSC- Oscilliscope).

+ Máy phát sóng.

+ Các linh kiện điện tử. (liệt kê ở phần nội dung thực hành)

– ***Dụng cụ của sinh viên cần chuẩn bị.***

+ Đồng hồ đo (VOM- Voltage Ohm Meter).

+ Kềm cắt.

+ Mỏ hàn, chì...

+ Bút, tập.

3. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT

– ***Các câu hỏi liên quan đến nội dung thực hành.***

+ Nguyên tắc hoạt động của Relay?

+ Nguyên tắc hoạt động của Opto- Triac?

– ***Các câu hỏi liên quan đến ứng dụng thực tế.***

+ Khi lựa chọn Relay (Rơ le) cần chú ý đến những yếu tố nào?

+ Tại sao phải mắc Diode song song với cuộn dây Relay?

+ Chức năng của Diode, Transistor trong hình 5.2?

4. NỘI DUNG THỰC HÀNH

❖ ***Một số nhiệm vụ trước khi thực hành.***

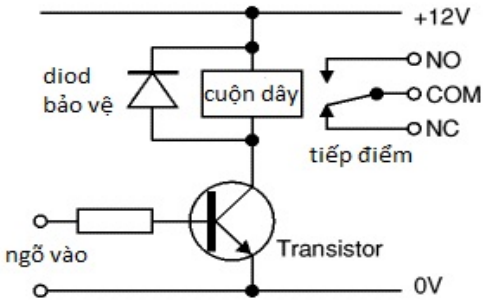
+ Kiểm tra nguồn, project board... của bộ thí nghiệm.

+ Kiểm tra các dụng cụ, linh kiện điện tử cần thiết.

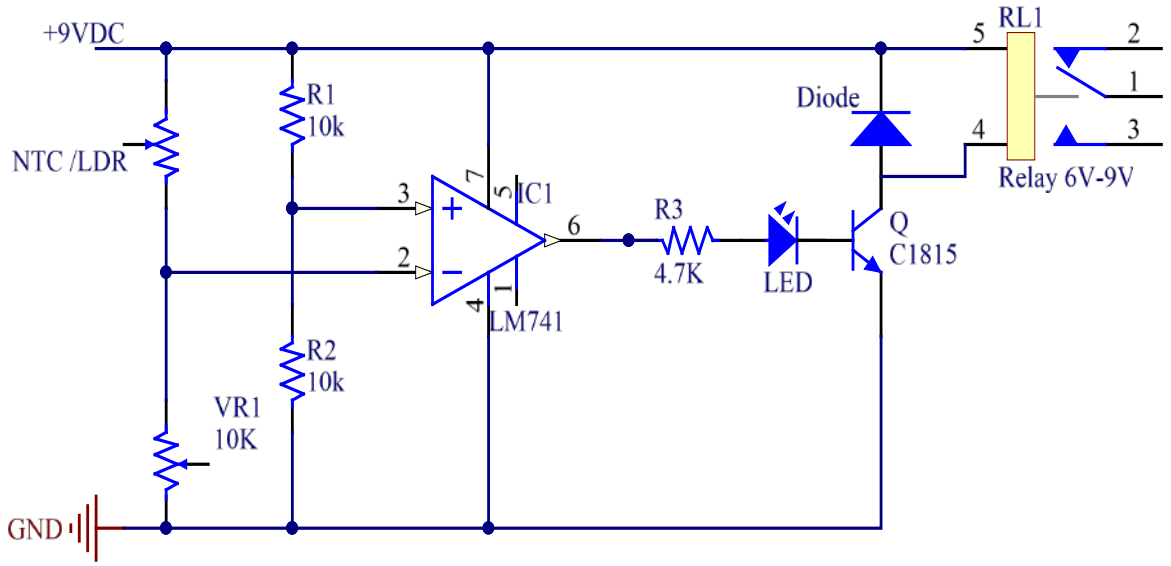
❖ ***Các bước thực hành.***

4.1 Mạch giao tiếp công suất dùng Relay.

<table>
<tr>
<td>

Hình 5.1 Relay thực tế.</td>
<td>Sơ đồ gắn thêm Diode và Transistor


Hình 5.2 Sơ đồ gắn thêm Diode và Tran.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Bước 1. Khảo sát.
Sinh viên giải thích hoạt động của hình 5.2.
……
……
……
……</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Bước 2. Kiểm tra. Sinh viên cấp nguồn cho Relay (5V hoặc 12V dc) tùy thuộc vào Relay trên bộ thí nghiệm.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="2">Bước 3. Lắp mạch như hình vẽ.</td>
</tr>
</table>



Hình 5.3 Mạch ứng dụng giao tiếp sử dụng Relay

(Số thứ tự chân của relay có thể khác trong thực tế, đề nghị kiểm tra trước khi thi công)

Bước 4. Sinh viên khảo sát giải thích hoạt động của mạch.

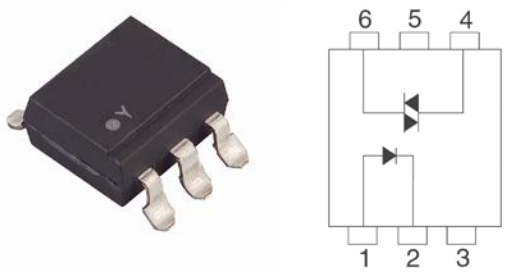
Quan sát trạng thái của Led, Relay khi thay đổi ngõ vào NTC/LDR. Giải thích hoạt động?

Thay đổi giá trị biến trở VR1, quan sát trạng thái của Led và Relay. Chức năng của biến trở VR1?

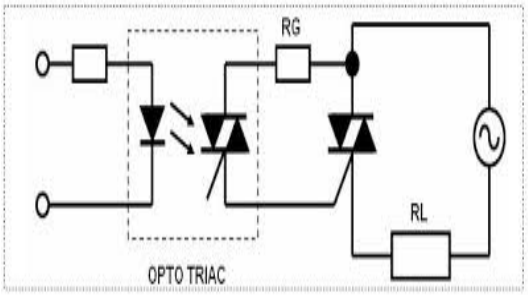
Nếu hoán đổi 2 ngõ vào chân số 2 và chân số 3 của Op-amp, mạch hoạt động như thế nào?

Từ hoạt động đã khảo sát của mạch. Hãy nêu vài ứng dụng thực tế?

4.2 Mạch giao tiếp công suất dùng Opto Triac.



Hình 5.4 MOC 3020



Hình 5.5 Sơ đồ kết nối

Bước 1. Khảo sát.

Sinh viên giải thích hoạt động của hình 5.5

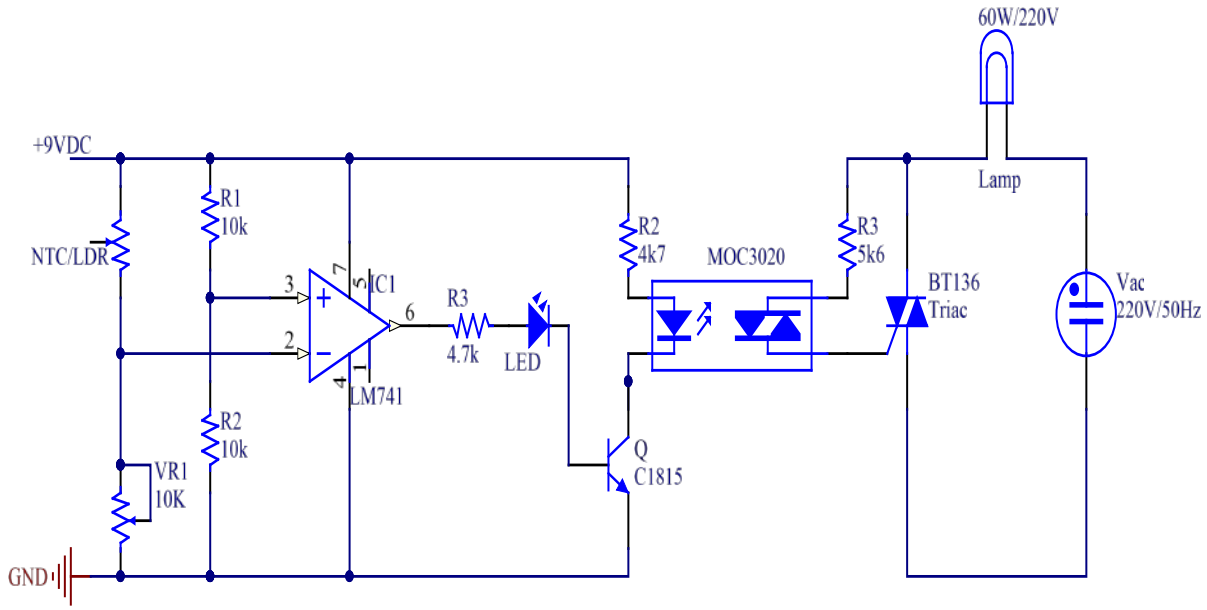
……

……

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Bước 2. Kiểm tra. Sinh viên sử dụng VOM đo và kiểm tra Opto.

Bước 3. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 5.6 Mạch ứng dụng giao tiếp Opto Triac.

Bước 4. Sinh viên khảo sát và giải thích hoạt động của mạch.

Quan sát trạng thái của Led, Relay khi thay đổi ngõ vào NTC/LDR. Giải thích hoạt động?

Thay đổi giá trị biến trở VR1, quan sát trạng thái của Led và Relay. Chức năng của biến trở VR1?

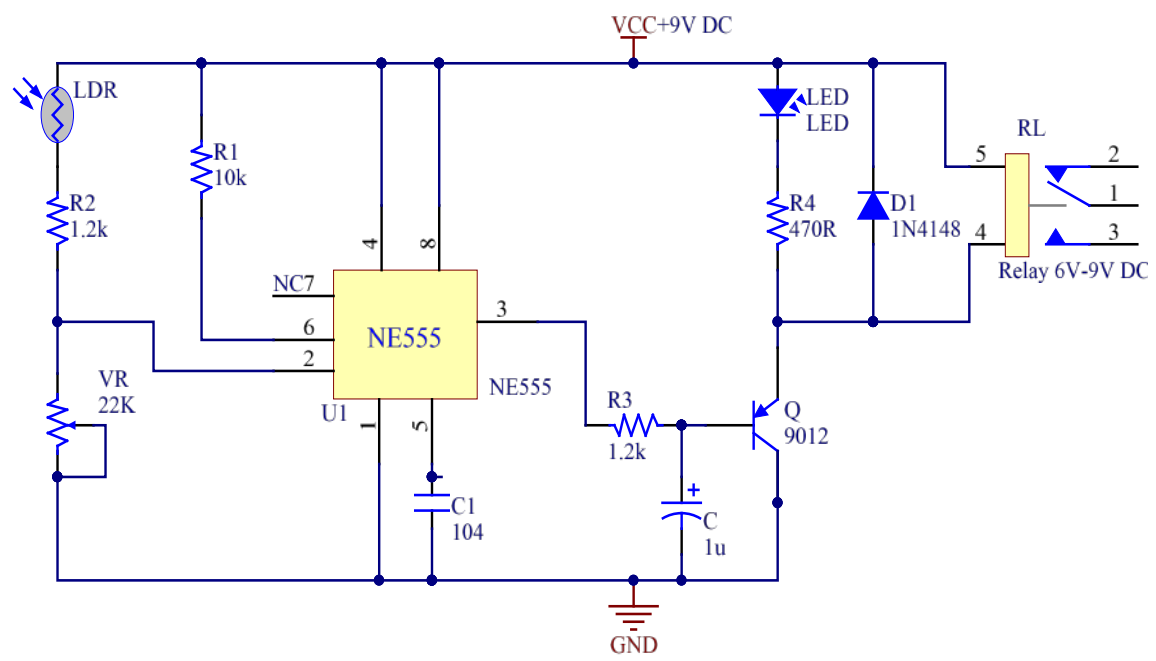
Nếu hoán đổi 2 ngõ vào chân số 2 và chân số 3 của Op-amp, mạch hoạt động như thế nào?

Từ hoạt động đã khảo sát của mạch. Hãy nêu vài ứng dụng thực tế?

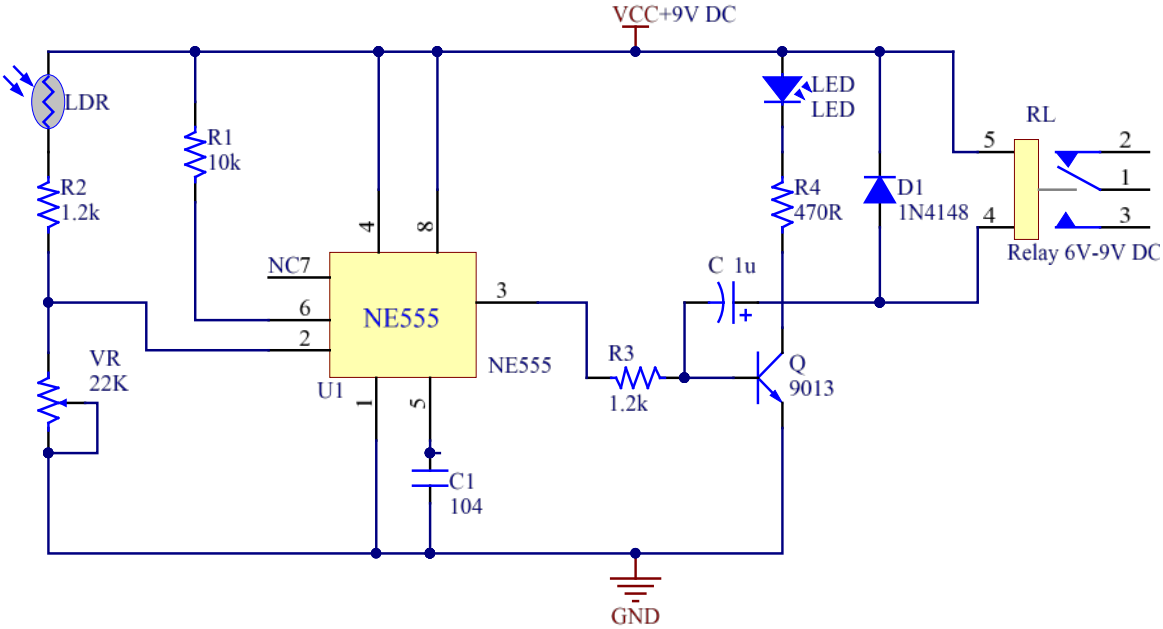
Mạch có sử dụng nguồn 220VAC, đề nghị khảo sát dưới sự hướng dẫn của GV. Để đảm bảo an toàn trong phòng thực hành, có thể dùng tải thay thế.

Sinh viên chuẩn bị một số dụng cụ và linh kiện cần thiết để thi công mạch sau: *(GV phụ trách có thể chỉ định các mạch tùy theo từng nhóm.)*

Sinh viên có thể tự thiết kế các mạch ứng dụng, có giao tiếp công suất như đã khảo sát.



Hình 5.7 Mạch ứng dụng giao tiếp Relay.



Hình 5.6 Mạch ứng dụng giao tiếp Relay.

❖ ***Các thao tác sau khi thực hành.***

Sau khi thực hành, nhóm sinh viên phải thực hiện các công việc sau:

– Tắt nguồn bộ thí nghiệm.

– Kiểm tra dụng cụ, linh kiện bàn giao cho GV hướng dẫn (nếu có).

– Vệ sinh tại chỗ, nhóm trực kiểm tra và vệ sinh phòng thực hành.

5. BÁO CÁO KẾT QUẢ

Sinh viên báo cáo kết quả thực hành trực tiếp trên tài liệu hướng dẫn thực hành của mình, theo các nội dung sau:

- *Kết quả thực hành hoàn thành các bảng số liệu.*
- *Giải thích.*
- *Nhận xét và kết luận.*
- *Bài báo cáo và mạch đã thi công.*

6. TỰ HỌC, TỰ NGHIÊN CỨU

Một số hướng dẫn của giảng viên.

Từ những kết quả đã thực hành, sinh viên có thể tự thiết kế các mạch giao tiếp công suất. Sử dụng phần mềm để mô phỏng cho các ứng dụng đã thiết kế. (Orcad; Proteus)

Bài 6: KHẢO SÁT VÀ THI CÔNG CÁC MẠCH ỨNG DỤNG

1. MỤC TIÊU

Sau khi thực hiện xong bài thực hành, sinh viên có khả năng:

– ***Kiến thức.***

+ Hiểu được nguyên lý hoạt động của một số mạch ứng dụng cơ bản.

+ Phân tích chức năng của các linh kiện trong mạch. Từ đó thay đổi, hiệu chỉnh hoạt động của mạch theo yêu cầu.

+ Vận dụng các mạch ứng dụng cơ bản vào thực tế.

– ***Kĩ năng.***

+ Lắp ráp, kiểm tra hoạt động của các mạch ứng dụng.

+ Thiết kế các mạch ứng dụng phù hợp với yêu cầu thực tế.

+ Thi công, hiệu chỉnh các mạch ứng dụng theo yêu cầu.

– ***Thái độ.***

+ Tinh thần tự lập khi làm việc độc lập.

+ Tinh thần hợp tác khi làm việc nhóm.

2. DỤNG CỤ THỰC HÀNH

– ***Dụng cụ của phòng thực hành.***

+ Module thực hành điện tử cơ bản (TH ĐTCB).

+ Máy dao động kí (OSC- Oscilliscope).

+ Máy phát sóng.

+ Các linh kiện điện tử. (liệt kê ở phần nội dung thực hành)

– ***Dụng cụ của sinh viên cần chuẩn bị.***

+ Đồng hồ đo (VOM- Voltage Ohm Meter).

+ Kềm cắt.

+ Mỏ hàn, chì...

+ Bút, tập.

3. CHUẨN BỊ LÝ THUYẾT

– ***Các câu hỏi liên quan đến nội dung thực hành.***

+ Hãy cho biết, cần thay đổi linh kiện nào để thay đổi tần số dao động của xung IC 555? Cách tính tần số xung của IC 555?

+ Hãy cho biết, nguyên tắc đảo chiều đồng cơ DC? Từ đó, phân tích hoạt động của mạch cầu H?

– ***Các câu hỏi liên quan đến ứng dụng thực tế.***

+ Hãy giải thích, tại sao phải cách ly giữa mạch điều khiển và mạch công suất?

4. NỘI DUNG THỰC HÀNH

❖ ***Một số thao tác trước khi thực hành.***

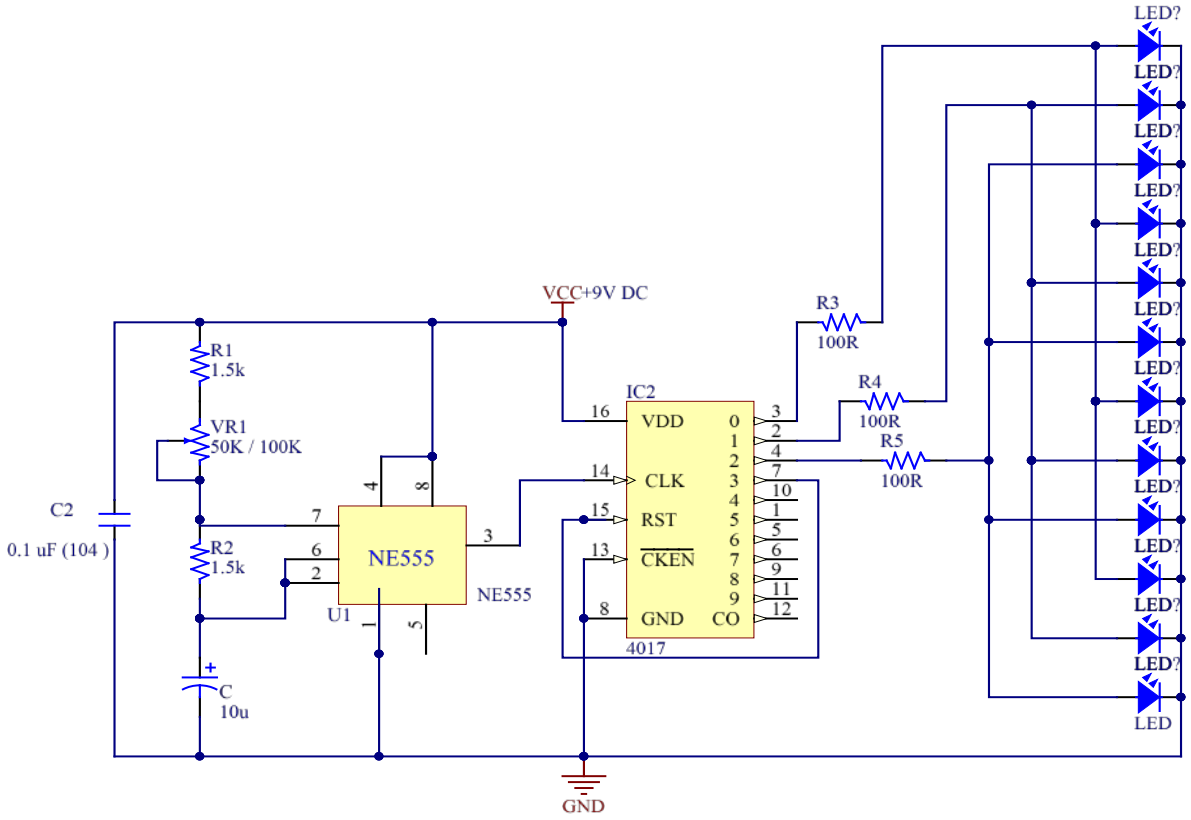
+ Kiểm tra nguồn, project board... của bộ thí nghiệm.

+ Kiểm tra các dụng cụ, linh kiện điện tử cần thiết.

❖ ***Các bước thực hành.***

4.1 Mạch hiệu ứng 12 Led kết hợp IC 555 và IC 4017.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 6.1 Mạch điện hiệu ứng kết hợp IC 555 và IC 4017

Bước 2. Khảo sát.

Thay đổi biến trở VR1, nhận xét và giải thích chức năng của biến trở?

Hãy cho biết chức năng của tụ C2 (0.1uF)?

Giải thích hoạt động của mạch? Mối quan hệ giữa chân số 4 và chân số 15?

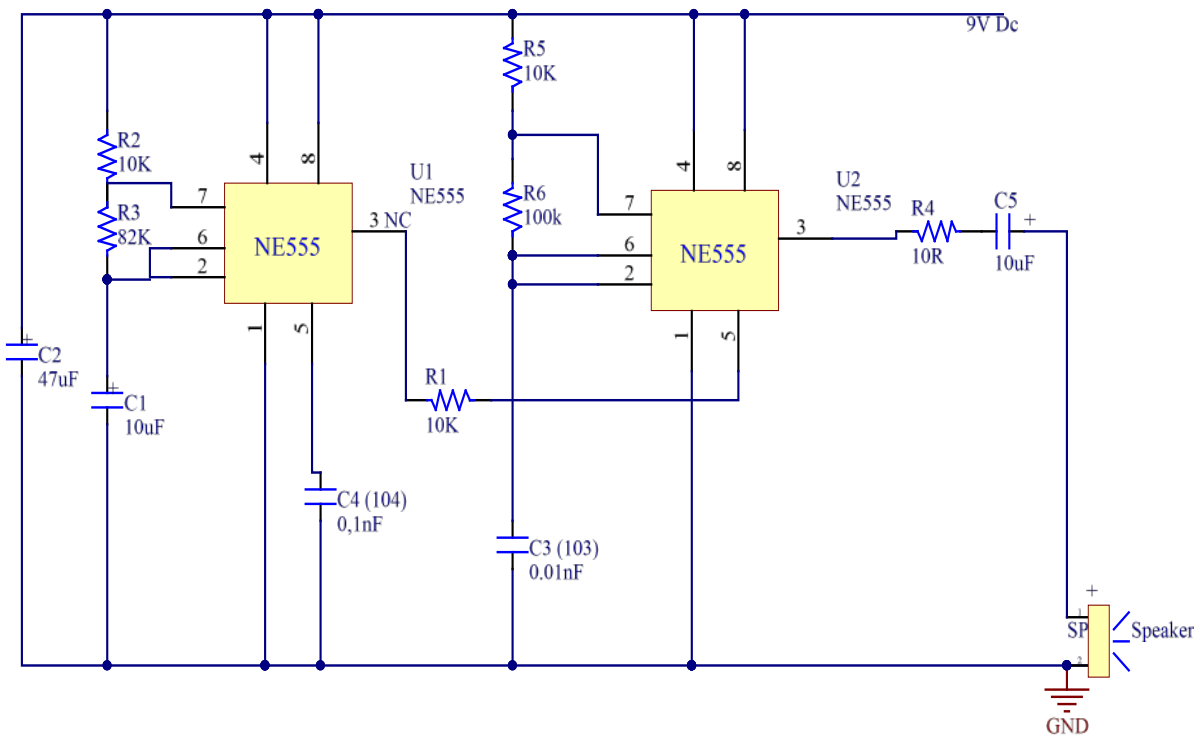
Bước 3. Hiệu chỉnh. Thay đổi, hiệu chỉnh cách kết nối Led và IC 4017 để được hiệu ứng khác. Giải thích hoạt động của IC 4017 thông qua hoạt động của mạch đã hiệu chỉnh.

Mạch có thể mở rộng bao nhiêu ngõ ra? Hãy vẽ sơ đồ.

Khi các Led sáng mờ (yếu), hãy giải thích và đưa ra giải pháp khắc phục?

4.2 Mạch còi báo động sử dụng 2 IC 555.

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 6.2 Mạch còi báo động dùng IC 555

Bước 2. Khảo sát.

Thay đổi R3 và C1, nhận xét âm thanh ngõ ra của Speaker.

Hãy cho biết chức năng của R3 và C1 trong mạch?

Bước 3.Hiệu chỉnh.

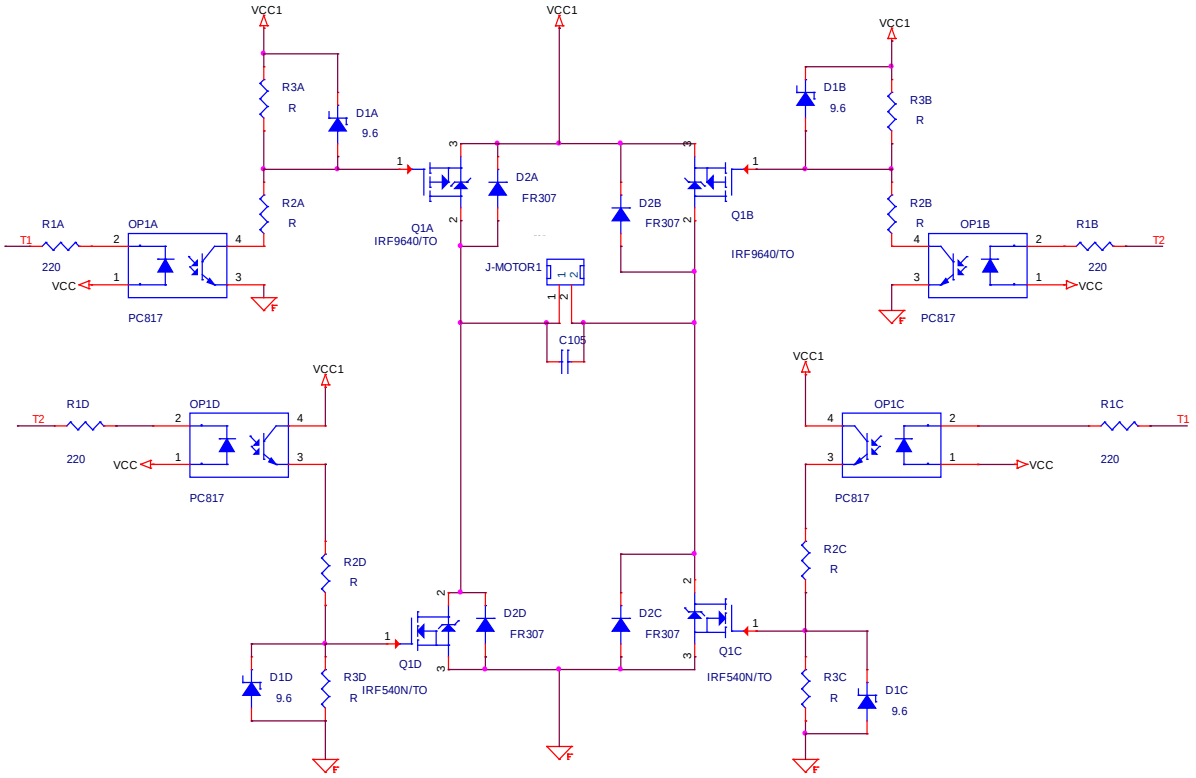
Thay đổi R6 và C3, nhận xét âm thanh ngõ ra của Speaker.

Hãy cho biết chức năng của R6 và C3 trong mạch?

Giải thích hoạt động của mạch? Nêu ứng dụng của mạch trong thực tế?

4.3 Mạch cầu H (điều khiển động cơ).

Bước 1. Lắp mạch như hình vẽ.



Hình 6.3 Mạch cầu H

Bước 2. Khảo sát.

Nêu chức năng của các linh kiện: IRF 540, PC817?

Nêu cách điều khiển của mạch?

Giải thích hoạt động của mạch?

Nêu ứng dụng của mạch trong thực tế?

Sinh viên chuẩn bị một số dụng cụ và linh kiện cần thiết để thi công các mạch đã khảo sát: *(GV phụ trách có thể chỉ định các mạch tùy theo từng nhóm.)*

(Đối với mạch 4.1 và 4.2 sinh viên tự thiết kế Layout; mạch 4.3 sinh viên liên hệ GV phụ trách để nhận sơ đồ Layout).

❖ ***Các thao tác sau khi thực hành.***

Sau khi thực hành, nhóm sinh viên phải thực hiện các công việc sau:

– Tắt nguồn bộ thí nghiệm.

– Kiểm tra dụng cụ, linh kiện bàn giao cho GV hướng dẫn (nếu có).

– Vệ sinh tại chỗ, nhóm trực kiểm tra và vệ sinh phòng thực hành.

5. BÁO CÁO KẾT QUẢ

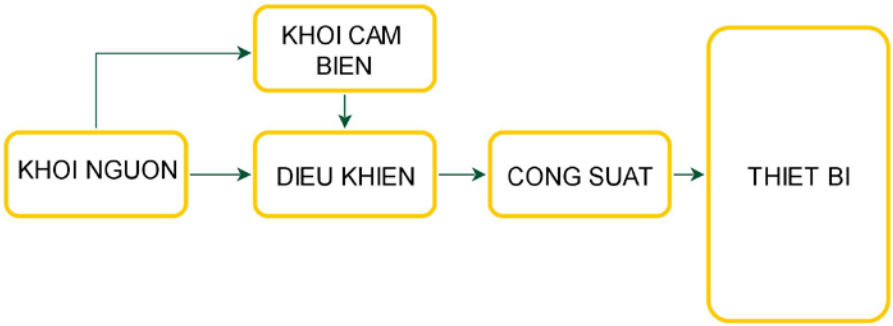
Sinh viên báo cáo kết quả thực hành trực tiếp trên tài liệu hướng dẫn thực hành của mình, theo các nội dung sau:

- *Kết quả thực hành hoàn thành các bảng số liệu.*
- *Giải thích.*
- *Nhận xét và kết luận.*
- *Bài báo cáo và mạch đã thi công.*

6. TỰ HỌC, TỰ NGHIÊN CỨU

Một số hướng dẫn của giảng viên.

Từ một số mạch đã khảo sát, sinh viên có thể thiết kế một hệ thống điều khiển có sơ đồ khối như sau:



PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

THÔNG TIN NGƯỜI HỌC	GV HƯỚNG DẪN	
	ĐÁNH GIÁ	KÍ TÊN
Họ Và Tên: …….. MSSV: ……. Lớp: ……. Ngày:…….....		

Bảng 1.1

Tên										
Giá trị đo										
Giá trị đọc										
Sai số										

Tên										
Giá trị đo										
Giá trị đọc										
Sai số										

Tên										
Giá trị đo										
Giá trị đọc										
Sai số										

Tên										
Giá trị đo										
Giá trị đọc										
Sai số										

Tên										
Giá trị đo										
Giá trị đọc										
Sai số										

Bảng 1.2

Tên biến trở											
Giá trị đo											
Tốt											
Hỏng											

Bảng 1.3 Kiểm tra tụ điện.

Tên Tụ điện											
Tốt											
Hỏng											

Tên Tụ điện											
Tốt											
Hỏng											

Tên Tụ điện											
Tốt											
Hỏng											

Tên Tụ điện											
Tốt											
Hỏng											

Tên Tụ điện											
Tốt											
Hỏng											

Bảng 1.4 Kiểm tra Diode

Tên Diode											
Tốt											
Hỏng											

Bảng 1.5 Kiểm tra Led

Tên Led											
Tốt											
Hỏng											

Bảng 1.6 Kiểm tra Diode Zenner

Tên Diode Zenner											
Tốt											
Hỏng											

Bảng 1.7 Kiểm tra Transistor

Tên Transistor											
Tốt											
Hỏng											

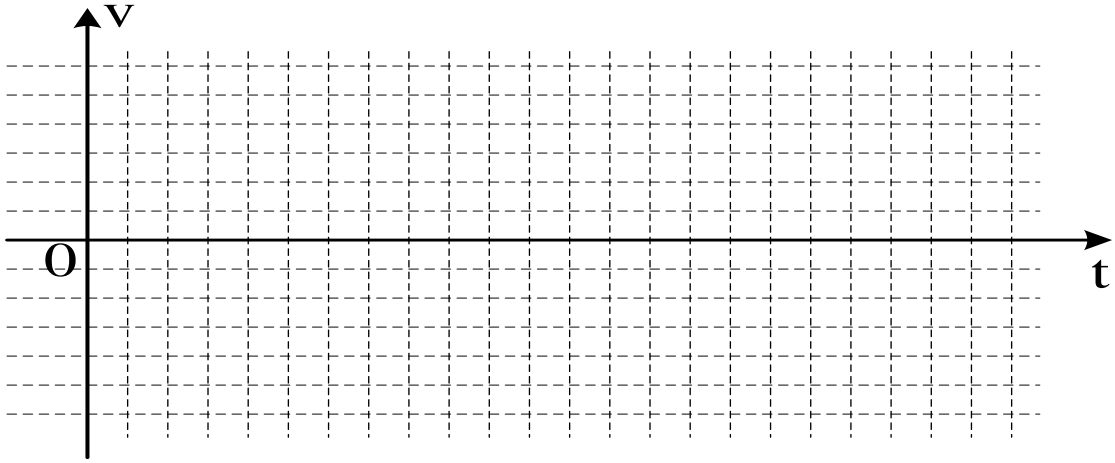
Tên Transistor											
Tốt											
Hỏng											

………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
……....
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………
………………………………………………………………………………………………………........
………
………………………………………………………………………………………………………........
………
………………………………………………………………………………………………………........

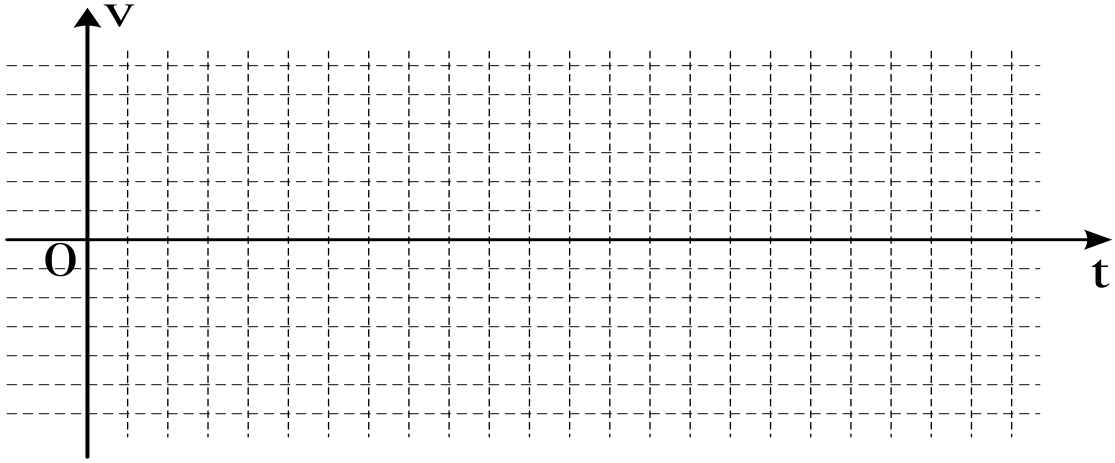
PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

THÔNG TIN NGƯỜI HỌC	GV HƯỚNG DẪN	
	ĐÁNH GIÁ	KÍ TÊN
Họ Và Tên: …….. MSSV: ……. Lớp: ……. Ngày:……....		

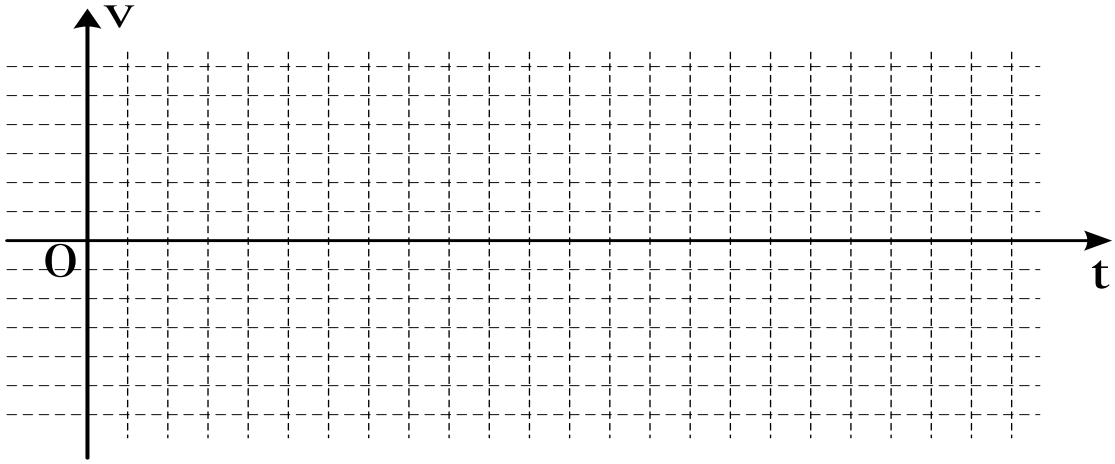
Kết quả dạng sóng vào ra của mạch chỉnh lưu bán kì.



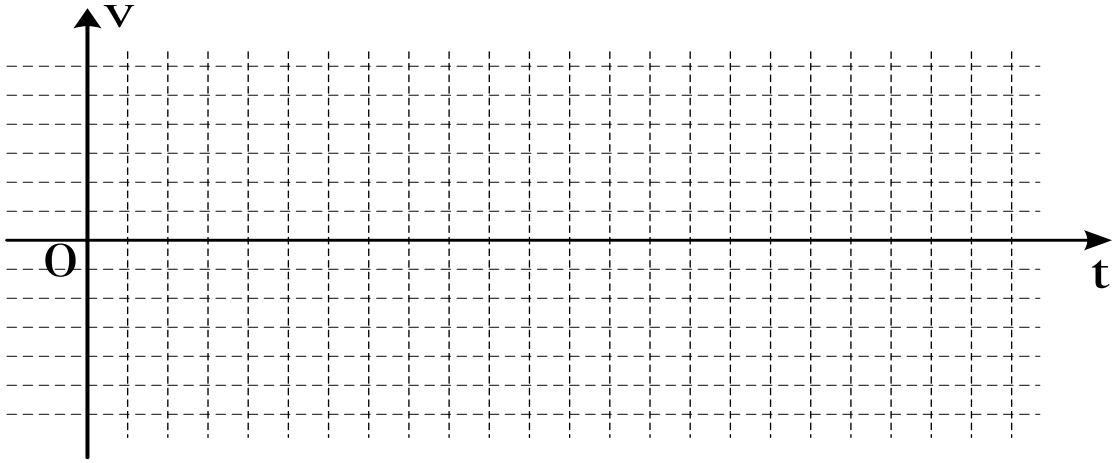
Hình 2.2 trường hợp tải R= 10K, không có tụ điện.



Hình 2.4 trường hợp tải R= 10K, tụ điện C= 10 µF.



Hình 2.6 trường hợp tải R= 10K, tụ điện C= 100 µF.



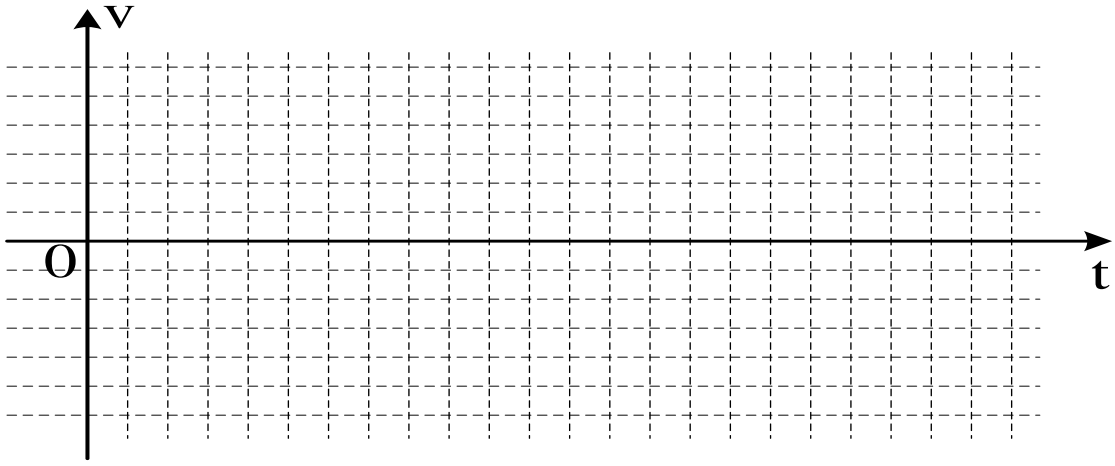
Hình 2.8 trường hợp tải R= 10K, tụ điện C= 1000 µF.

<u>Nhận xét và giải thích các trường hợp.</u>

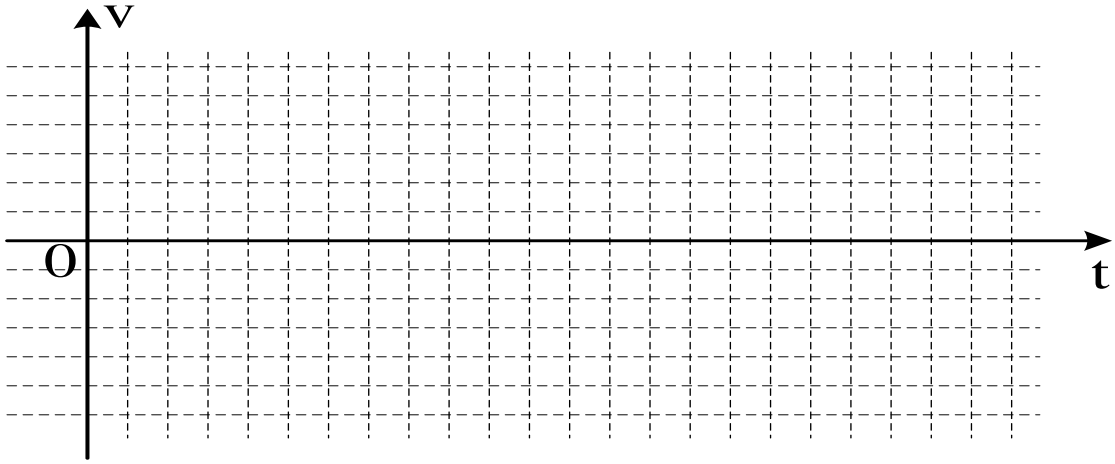
……
……
……
……
……
……
……
……
……

……
……
…….....
……
……
…….....
……
……
…….....

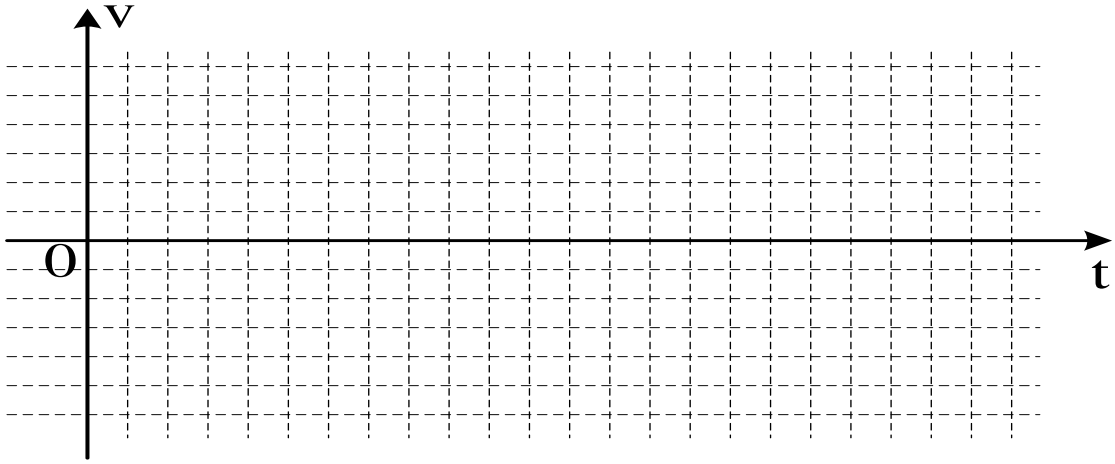
Kết quả dạng sóng vào ra của mạch chỉnh lưu toàn kì dùng biến áp đôi.



Hình 2.10 trường hợp tải R= 10K, không có tụ.



Hình 2.12 trường hợp tải R= 10K, tụ điện C= 100 µF.

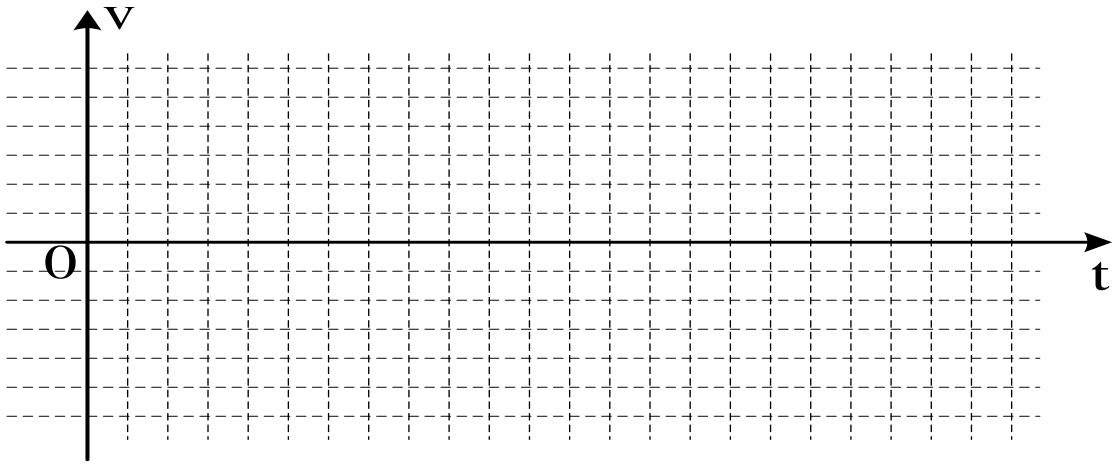


Hình 2.14 trường hợp tải R= 10K, tụ điện C= 1000 µF.

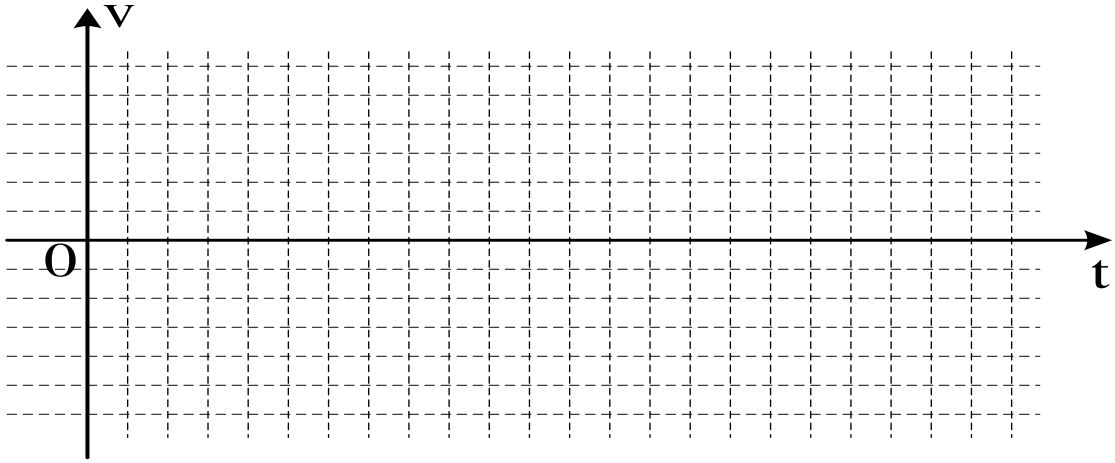
<u>Nhận xét và giải thích các trường hợp.</u>

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Kết quả dạng sóng vào ra của mạch chỉnh lưu toàn kì dùng 4 Diode.



Hình 2.16 trường hợp tải R= 10K, không có tụ.



Hình 2.18 trường hợp tải R= 10K, tụ điện C= 1000 µF.

<u>Nhận xét và giải thích các trường hợp.</u>

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

THÔNG TIN NGƯỜI HỌC	GV HƯỚNG DẪN	
	ĐÁNH GIÁ	KÍ TÊN
Họ Và Tên: …….. MSSV: ……. Lớp: ……. Ngày:…….....		

Khảo sát hoạt động ngắt dẫn bão hoà của BJT.

Bảng 3.1

V_{BE}	V_{CE}	I_B	I_C

Bảng 3.2

VR1	V_{BE}	V_{CE}	I_B	I_C
18K				
15K				
10K				
5K				
2K				
0K				

Bảng 3.3

VR2	V_{BE}	V_{CE}	I_B	I_C	LED
1,5K					
1K					
0,5K					
0K					

Qua kết quả của các hoạt động, sinh viên hãy:

- Nhận xét ảnh hưởng của các điện trở, biến trở trong mạch?
- Quan hệ giữa I_C và I_B?
- Khi nào BJT dẫn bão hòa?

- Khi nào BJT ngắt?

....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....
....

Bảng 3.4

TT	**Vi**	**V_{BE}**	**V_{CE}=Vo**	**I_B**	**I_C**	**LED(sáng- tắt)**
1	0V					
2	5V					

Bảng 3.5

TT	Vi1	Vi2	V_{BE1}	V_{BE2}	V_{CE}=Vo	LED (sáng - tắt)
	A	B				
1	0V	0V				
2	0V	5V				
3	5V	0V				
4	5V	5V				

Nhận xét và giải thích hoạt động của mạch.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Bảng 3.6

TT	Vi1	Vi2	V_{BE1}	V_{BE2}	V_{CE}=Vo	LED (sáng - tắt)
	A	**B**				
1	**0V**	**0V**				
2	**0V**	**5V**				
3	**5V**	**0V**				
4	**5V**	**5V**				

Nhận xét và giải thích hoạt động của mạch.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Bảng 3.7

TT	Vi1	Vi2	V_{BE1}	V_{BE2}	V_{CE}=Vo	LED1	LED2
	A	B					
1	0V	0V					
2	0V	5V					
3	5V	0V					
4	5V	5V					

Nhận xét và giải thích hoạt động của mạch.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

THÔNG TIN NGƯỜI HỌC	GV HƯỚNG DẪN	
	ĐÁNH GIÁ	KÍ TÊN
Họ Và Tên: …….. MSSV: ……. Lớp: ……. Ngày:……....		

Bảng 4.1

V_i	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
V_O										
I_Z										
I_L										

……
……
……
……
……
……
……
……

Bảng 4.2.

Điện trở tải	**Rt = R26 = 10K**			
	Viod	**Viod+1V**	**Viod+2V**	**Viod+3V**
Điện áp vào Vi				
Điện áp ra Vo				
Dòng qua zener				
Dòng qua điện trở tải				

……
……
……
……
……
……
……
……
……

Bảng 4.3.

Điện trở tải	Rt = R26 = 10K			
	Viod	Viod+1V	Viod+2V	Viod+3V
Điện áp vào Vi				
Điện áp ra Vo				
Dòng qua zener				
Dòng qua điện trở tải				

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Bảng 4.4.

Điện trở tải	Rt = R26 = 10K			
	Viod	Viod+1V	Viod+2V	Viod+3V
Điện áp vào Vi				
Điện áp ra Vo				

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Bảng 4.5.

Điện trở tải	Rt = R26 = 10K			
	Viod	Viod+1V	Viod+2V	Viod+3V
Điện áp vào Vi				
Điện áp ra Vo				

……
……
……
……
……
……
……
……

Bảng 4.6.

Điện trở tải	Rt = R54 = 1K	
	Nhỏ nhất	Lớn nhất
Điện áp ra Vo		

……
……
……
……
……
……
……
……

Giải thích hoạt động mạch ổn áp xung.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

THÔNG TIN NGƯỜI HỌC	GV HƯỚNG DẪN	
	ĐÁNH GIÁ	KÍ TÊN
Họ Và Tên: …….. MSSV: ……. Lớp: ……. Ngày:…….....		

Mạch ứng dụng 1: ***Mạch ứng dụng giao tiếp sử dụng Relay***

Khảo sát và giải thích hoạt động của mạch.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Mạch ứng dụng 2: ***Mạch giao tiếp công suất dùng Opto Triac***

Khảo sát và giải thích hoạt động của mạch.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

PHIẾU BÁO CÁO KẾT QUẢ THỰC HÀNH

THÔNG TIN NGƯỜI HỌC	GV HƯỚNG DẪN	
	ĐÁNH GIÁ	KÍ TÊN
Họ Và Tên: ………………………………………….. MSSV: ………………………………………………. Lớp: ………………………………………………. Ngày:……………………………………………....		

Mạch ứng dụng 1.

Khảo sát và giải thích hoạt động của mạch.

……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
…………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………

Mạch ứng dụng 2.

Khảo sát và giải thích hoạt động của mạch.

……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………
……………………………………………………………………………………

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

Mạch ứng dụng 3.

Khảo sát và giải thích hoạt động của mạch.

……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……
……

TÀI LIỆU THAM KHẢO

[1] Trương Thị Bích Ngà, *Tài liệu thực hành điện tử cơ bản*, trường Đại học Sư phạm Kĩ thuật TP. HCM, 2012.

[2] PGS.TS. Trần Thu Hà, *Giáo trình Điện tử cơ bản*, trường Đại học Sư phạm Kĩ thuật TP. HCM, 2013.

[3] Lê Tiến Thường, *Mạch điện tử 1, 2, Đại học Bách Khoa TP. HCM,* NXB Đại học Quốc gia TP. HCM.

[4] Lê Phi Yến - Lưu Phú - Nguyễn Như Anh, *Kĩ thuật điện tử,* NXB Đại học Quốc gia TP. HCM, 2009.