

ỦY BAN NHÂN DÂN TP THỦ ĐỨC  
TRƯỜNG TRUNG CẤP NGHỀ ĐÔNG SÀI GÒN

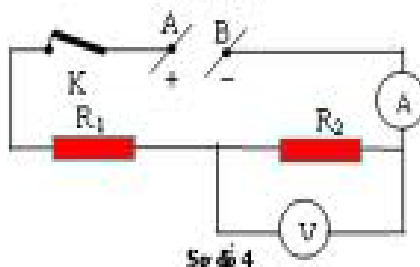
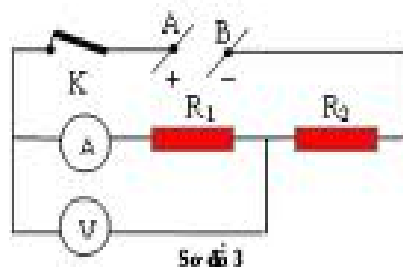
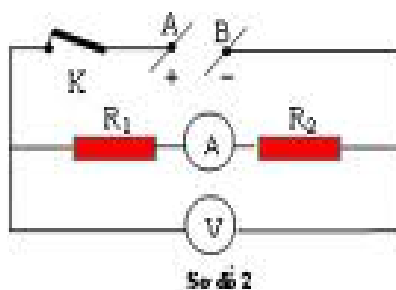
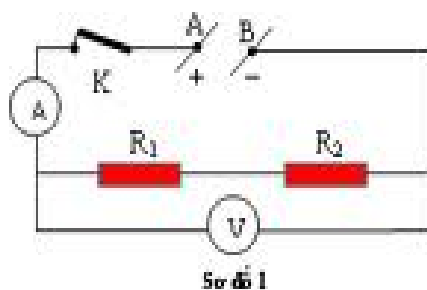
# GIÁO TRÌNH

## Tên mô đun: Điện tử ứng dụng

### NGHỀ: ĐIỆN TỬ CÔNG NGHIỆP

#### TRÌNH ĐỘ TRUNG CẤP

(Ban hành kèm theo Quyết định số: ...../QĐ-TCN ngày ..... tháng ... năm 20... của  
Hiệu trưởng Trường trung cấp nghề Đông Sài Gòn)



TP Thủ Đức, năm 2023  
(Lưu hành nội bộ)

## MỤC LỤC

LỜI GIỚI THIỆU.....	3
MỤC LỤC .....	4
BÀI 1:LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC THEO NGUYÊN LÝ CẦU H.....	8
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý. ....	8
1.1. Sơ đồ mạch. ....	8
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch. ....	9
1.3. Nguyên lý hoạt động.....	10
2. Lắp ráp mạch. ....	11
2.1. Xây dựng quy trình.....	11
2.2. Lắp ráp. ....	12
<u>Toc47979577</u>	
BÀI 2: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC THEO NGUYÊN LÝ PWM.....	16
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý. ....	16
1.1. Sơ đồ mạch. ....	16
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch. ....	19
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch. ....	19
2. Lắp ráp mạch. ....	19
2.1. Xây dựng quy trình.....	19
2.2. Lắp ráp. ....	20
BÀI 3: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC DÙNG SCR .....	24
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.....	24
1.1. Sơ đồ mạch. ....	24
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch. ....	24
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch. ....	25
2. Lắp ráp mạch. ....	25
2.1. Xây dựng quy trình.....	25
2.2. Lắp ráp. ....	26
BÀI 4: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ AC DÙNG DIAC, TRIAC .....	30
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.....	30

1.1. Sơ đồ mạch.....	30
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch.....	30
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch.....	31
2. Lắp ráp mạch.....	31
2.1. Xây dựng quy trình.....	31
2.2. Lắp ráp.....	32
<b>BÀI 5: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH BẢO VỆ CHỐNG NGẮN MẠCH</b>	
<b>DÙNG IC.....</b>	<b>36</b>
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý mạch bảo vệ chạm đất chống điện giật dùng cảm biến dòng CT.....	36
1.1. Sơ đồ mạch.....	36
1.2. Nguyên lý hoạt động.....	36
2. Lắp ráp, khảo sát mạch bảo vệ chạm đất chống điện giật dùng cảm biến dòng CT.....	37
2.1. Tổ chức thực hiện.....	37
2.2. Lập bảng vật tư thiết bị.....	37
2.3. Quy trình thực hiện.....	38
2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10).....	38
.....	39
<b>BÀI 6: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH CHỐNG QUÁ ÁP DÙNG IC.....</b>	<b>40</b>
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý mạch bảo vệ chống quá áp dùng IC.....	40
1.1. Sơ đồ mạch.....	40
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch.....	40
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch.....	40
2. Lắp ráp, khảo sát mạch bảo vệ chạm đất chống quá áp dùng IC.....	41
2.1. Tổ chức thực hiện.....	41
2.2. Lập bảng vật tư thiết bị.....	41
2.3. Quy trình thực hiện.....	42
2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10).....	42
<b>BÀI 7: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH BƠM NƯỚC TỰ ĐỘNG.....</b>	<b>44</b>
1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.....	44
1.1. Sơ đồ mạch.....	44
1.2. Chức năng các chân ic 555 và linh kiện trong mạch.....	44
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch.....	45
2. Lắp ráp, khảo sát mạch bơm nước tự động.....	45
2.1. Xây dựng quy trình.....	45
2.2. Lắp ráp.....	46
2.3. Vận hành.....	47
❖ Lắp ráp trên mạch in làm sẵn.....	47

<b>BÀI 8: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH RƠ LE THỜI GIAN</b> .....	51
1. Phân tích tích sơ đồ nguyên lý.....	51
1.1. Sơ đồ mạch. ....	51
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch. ....	51
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch. ....	52
2. Lắp ráp mạch. ....	52
2.1. Xây dựng quy trình.....	52
2.2. Lắp ráp. ....	53
2.3. Vận hành. ....	54
❖ Lắp ráp trên mạch in làm sẵn. ....	54
<b>BÀI 9: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH TĂNG, GIẢM ÁP</b> .....	58
1. Sơ đồ, chức năng chân IC AP34063 .....	58
2. Phân tích tích sơ đồ nguyên lý mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063 ..	59
2.1. Sơ đồ mạch.....	59
2.2. Nguyên lý làm việc của mạch: .....	59
3. Lắp ráp, khảo sát mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063 .....	60
3.1. Điều kiện thực hiện.....	60
3.2. Trình tự thực hiện. ....	60
<b>BÀI 10: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH INVERTER</b> .....	64
1. Phân tích tích sơ đồ nguyên lý.....	64
1.1. Sơ đồ mạch .....	64
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch .....	65
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch .....	66
2. Lắp ráp, khảo sát mạch inverter .....	67
2.1. Tổ chức thực hiện .....	67
2.2. Lập bảng vật tư thiết bị .....	67
2.3. Quy trình thực hiện .....	67
2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10) .....	68
<b>BÀI 11: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH BÁO CHÁY</b> .....	69
1. Phân tích tích sơ đồ nguyên lý.....	69
1.1. Sơ đồ mạch .....	69
1.2. Chức năng linh kiện trong mạch .....	69
1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch .....	69
2. Lắp ráp, khảo sát mạch báo cháy .....	70
2.1. Tổ chức thực hiện .....	70
2.2. Lập bảng vật tư thiết bị .....	70
2.3. Quy trình thực hiện .....	70
2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10) .....	71

## GIÁO TRÌNH MÔ ĐUN

**Tên môn học/mô đun:** Điện tử ứng dụng

**Mã môn học/mô đun:** MĐ25

**\*Vị trí, tính chất, ý nghĩa và vai trò của mô đun:**

- Vị trí của mô đun: Mô đun được bố trí dạy sau khi học xong các môn học cơ bản chuyên môn như, đo lường điện tử, điện tử cơ bản ... và học trước khi học các mô đun chuyên sâu như PLC...

- Tính chất của mô đun: Là mô đun bắt buộc.

- Ý nghĩa và vai trò của mô đun: Giúp cho người học có khả năng lắp ráp, kiểm tra sửa chữa một số mạch ứng dụng thường gặp trong thực tế.

**\* Mục tiêu mô đun:**

- Về kiến thức:

+ Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC lý theo nguyên lý cầu H

+ Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động và thông số kỹ thuật của MOSFET và mạch điều khiển động cơ DC lý theo nguyên lý PWM

+ Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thông số kỹ thuật của linh kiện SCR và mạch nạp ác qui dùng SCR

+ Trình bày được cấu tạo, nguyên lý hoạt động và thông số kỹ thuật của Diac, Triac và mạch điều khiển động cơ AC dùng Triac

+ Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC

+ Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động và thông số kỹ thuật của mạch rơ le thời gian

+ Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch inverter

+ Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch báo cháy

- Về kỹ năng:

+ Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý theo nguyên lý cầu H đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý theo nguyên lý PWM đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch nạp ác qui dùng SCR đúng yêu cầu kỹ thuật

+ Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch điều khiển động cơ AC dùng Triac đúng yêu cầu kỹ thuật.

+ Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC đúng yêu cầu kỹ thuật.

- + Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch rơ le thời gian đúng yêu cầu kỹ thuật.
  - + Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch inverter đúng yêu cầu kỹ thuật
  - + Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch báo cháy đúng yêu cầu kỹ thuật
- Về năng lực tự chủ và trách nhiệm:
- Rèn luyện tính tỉ mỉ, chính xác và an toàn vệ sinh công nghiệp và ý thức làm việc nhóm
- \* Nội dung mô đun:**

## **BÀI 1: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC THEO NGUYÊN LÝ CẦU H**

Mục tiêu: Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC lý theo nguyên lý cầu H
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý theo nguyên lý cầu H đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm

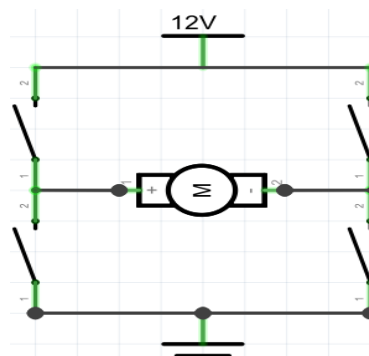
Nội dung:

### **1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.**

#### **1.1. Sơ đồ mạch.**

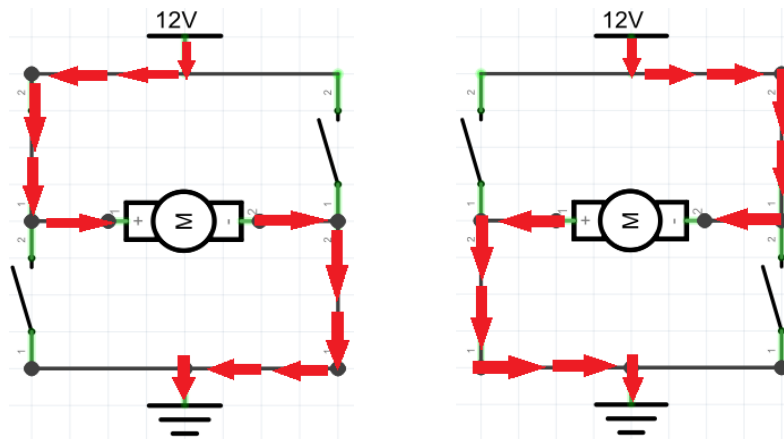
##### **1.1.1. Cầu H là gì:**

Xét một cách tổng quát, mạch cầu H là một mạch gồm 4 "công tắc" được mắc theo hình chữ H.



Hình 1.1 Sơ đồ mắc theo chữ H.

Bằng cách điều khiển 4 "công tắc" này đóng mở, ta có thể điều khiển được dòng điện qua động cơ cũng như các thiết bị điện tương tự

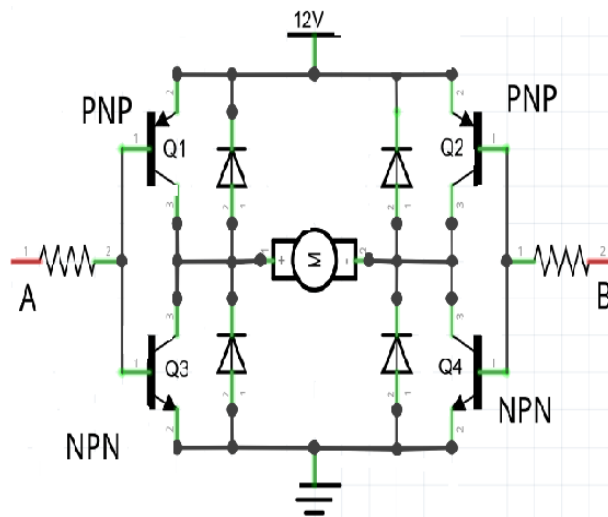


Hình 1.2 Sơ đồ (K1K4 đóng, K2K3 mở), (K1K4 mở, K2K3 đóng)

4 "công tắc" này thường là Transistor BJT, MOSFET hay relay. Tùy vào yêu cầu điều khiển khác nhau mà người ta lựa chọn các loại "công tắc" khác nhau.

### 1.1.2. Mạch cầu H dùng Transistor BJT.

\* Sơ đồ mạch:



Hình 1.3 Sơ đồ nguyên lý cầu H

Trong sơ đồ này, A và B là 2 cực điều khiển. 4 diode có nhiệm vụ triệt tiêu dòng điện cảm ứng sinh ra trong quá trình động cơ làm việc. Nếu không có diode bảo vệ, dòng điện cảm ứng trong mạch có thể làm hỏng các transistor. Transistor BJT được sử dụng nên là loại có công suất lớn và hệ số khuếch đại lớn.

### 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch.

M: là động cơ DC.

$D_1 D_2 D_3 D_4$ : Là diode bảo vệ cho 4 transistor.

A low và B high: Thì ở phía A (Q1 mở, Q3 đóng) ở phía B (Q2 đóng, Q4 mở).

A high và B low: Thì ở phía A (Q3 mở, Q1 đóng) ở phía B (Q4 đóng, Q2 mở).

A và B cùng ở mức low: Thì Q1 và Q2 mở nhưng Q3 và Q4 đóng.

A và B cùng ở mức high: Thì Q1 và Q2 đóng nhưng Q3 và Q4 mở

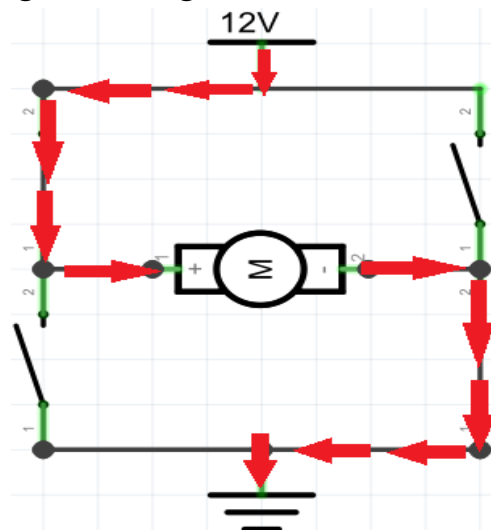
### 1.3. Nguyên lý hoạt động.

- Theo như sơ đồ trên, ta có A và B là 2 cực điều khiển được mắc nối tiếp với 2 điện trở hạn dòng, Tùy vào loại transistor bạn đang dùng mà trị số điện trở này khác nhau. Phải đảm bảo rằng dòng điện qua cực Base của các transistor không quá lớn để làm hỏng chúng. Trung bình thì dùng điện trở 1k Ohm. Ta điều khiển 2 cực này bằng các mức tín hiệu high, low tương ứng là 12V và 0V.

- Với 2 cực điều khiển và 2 mức tín hiệu high/low tương ứng 12V/0V cho mỗi cực, có 4 trường hợp xảy ra như sau:

+ A ở mức low và B ở mức high: Ở phía A, transistor Q1 mở, Q3 đóng. Ở phía B, transistor Q2 đóng, Q 4 mở. Đó đó, dòng điện trong mạch có thể chạy từ nguồn 12V đến Q1, qua động cơ đến Q4 để về GND. Lúc này, động cơ quay theo chiều thuận, ta để ý các cực (+) và (-) của động cơ là sẽ thấy.

Ta có thể hình dung dòng điện trong mạch nó như thế này

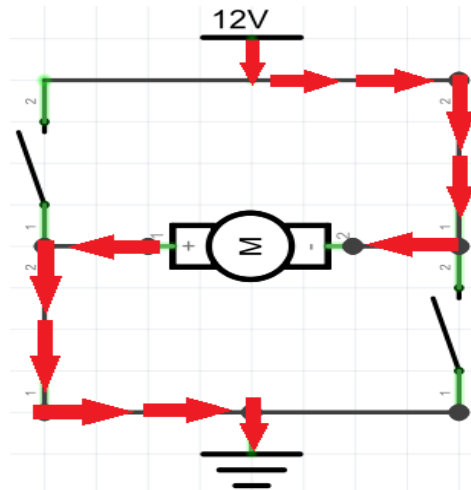


Hình 1.4 Sơ đồ K1K4 đóng, K2K3 mở

+ A ở mức high và B ở mức LOW: Ở phía A, transistor Q1 đóng, Q3 mở. Ở phía B, transistor Q2 mở, Q 4 đóng. Đó đó, dòng điện trong mạch có thể chạy từ nguồn 12V đến Q2, qua động cơ đến Q3 để về GND. Lúc này, động cơ quay theo chiều ngược.

Bạn có thể hình dung dòng điện trong mạch nó như thế này





Hình 1.5 Sơ đồ K1K4 mở, K2K3 đóng

+ A và B cùng ở mức low: Khi đó, transistor Q1 và Q2 mở nhưng Q3 và Q4 đóng. Dòng điện không có đường về được GND do đó không có dòng điện qua động cơ - động cơ không hoạt động.

+ A và B cùng ở mức high: Khi đó, transistor Q1 và Q2 đóng nhưng Q3 và Q4 mở. Dòng điện không thể chạy từ nguồn 12V ra do đó không có dòng điện qua động cơ - động cơ không hoạt động. Như vậy, để dừng động cơ, điện áp ở 2 cực điều khiển phải bằng nhau.

Điều khiển tốc độ động cơ ta chỉ cần thay đổi điện áp đặt vào 2 cực điều khiển của mạch cầu H.

## 2. Lắp ráp mạch.

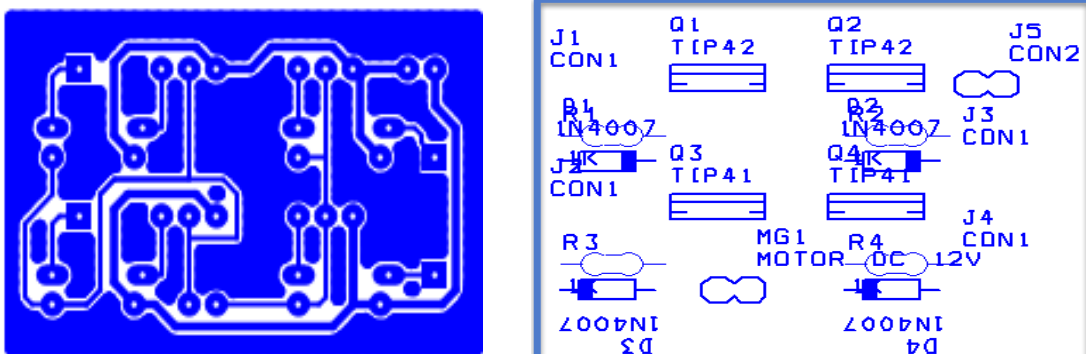
### 2.1. Xây dựng quy trình.

T T	NỘI DUNG THỰC HIỆN	YÊU CẦU KỸ THUẬT	TB-DC-VT	CHÚ Ý
1	Chọn, kiểm tra linh kiện.	- D1234: 1n4007 - A671, H1061, R: 330Ω - Động cơ DC 12V. - Kiểm tra diode, transistor phải còn tốt.	- VOM - Diode, R - Transistor - ĐC/12V	- Chính xác. - Cẩn thận.
2	Bố trí linh kiện lên test board.	- Dựa vào sơ đồ nguyên lý để bố trí. - Linh kiện bố trí không được chồng chéo lên nhau. - Bố trí phù hợp để thuận tiện khi đấu dây.	- Test board - Kim - diode, R - transistor	- Chính xác. - Chắc chắn. - Thăm mỷ.

3	Đấu dây.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đấu dây đúng sơ đồ mạch điện.</li> <li>- Đi dây gọn, đảm bảo sự kết nối, dễ sửa chữa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kim</li> <li>- VOM</li> <li>- Dây điện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chính xác.</li> <li>- Cực tính.</li> <li>- Chắc chắn.</li> <li>- Thẩm mỹ.</li> </ul>
4	Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra mạch hoạt động tốt</li> <li>- Cấp nguồn (<math>U_{DC}=12V</math>).</li> <li>- Đo điện áp ngõ vào</li> <li>- Đo điện áp ngõ ra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kim</li> <li>- VOM</li> <li>- Dây điện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chính xác.</li> <li>- Cẩn thận.</li> </ul>

## 2.2. Lắp ráp.

- Điều kiện thực hiện
  - Bản vẽ: Sơ đồ mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý cầu H
  - Thiết bị: Máy hiện sóng, thiết bị thực tập điện tử công suất, bộ nguồn DC
  - Dụng cụ: Mỏ hàn, đồng hồ, dao nhỏ, ống hút thiếc, kim cắt, kim mỏ nhọn, chổi lông, panh kẹp.
- Vật tư:
  - + Panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học.
  - + Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn.
- Trình tự thực hiện.
  - ✓ Đọc bản vẽ:



Hình 1.6 Sơ đồ mạch in cầu H dùng BJT

- ✓ Công tác chuẩn bị
  - Kiểm tra vật tư: Đảm bảo mỗi học sinh có một panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học, các vật tư linh kiện đang làm việc được bình thường. Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn có đầy đủ.
  - Kiểm tra dụng cụ: Các dụng cụ làm việc bình thường và đủ cho mỗi học sinh một bộ.

- Kiểm tra tình trạng thiết bị: Đồng hồ vạn năng, nguồn cung cấp làm việc bình thường.

- Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc thực hiện bài học.

✓ Trình tự gia công

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	<b>Chuẩn bị</b> - Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp. - Kiểm tra chất lượng linh kiện. - Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện	- Panel lắp ráp. - Đồng hồ, linh kiện, - Kìm cắt, kìm uốn, linh kiện	- Xác định đúng vị trí các linh kiện. - Các linh kiện làm việc bình thường. - Cắt chân linh kiện đủ dài, uốn chân vừa với khoảng cách lỗ trên panel lắp ráp.
2	<b>Lắp mạch</b> - Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in) - Lắp transistor. - Lắp diot D <sub>1</sub> đến D <sub>4</sub> vào Panel. - Lắp điện trở R <sub>1</sub> đến R <sub>2</sub> . - Hàn chân các linh kiện vào vào panel(board mạch in) - Cắt chân linh kiện thừa. - Hàn dây ra một chiều. - Lắp Motor DC12v - Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp. - Cấp nguồn cho mạch. - Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra	- Các diot, panel lắp ráp. - Mỏ hàn, thiếc, linh kiện, panel. Diot 4007x4, Q =H1061x2, A671x2. R= 1kx2 - Dây nối. - Dây nối. - Mạch lắp ráp, đồng hồ vạn năng. - Mạch lắp ráp. - Đồng hồ vạn năng	- Lắp đúng sơ đồ. - Chú ý chiều của các diot. - Mối hàn chắc, bóng. - Không gây hỏng linh kiện khi hàn. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. - Mối hàn chắc. - Chọn dây 2 màu phân biệt. - Đúng sơ đồ lắp ráp. -U = +12V
3	<b>Kết thúc</b> - Thu dọn dụng cụ,	- Biến thế, đồng hồ vạn năng và các đồ dùng dụng cụ sửa chữa điện tử.	Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn.

✓ Hướng dẫn thực hiện trình tự gia công

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	<p><b>Chuẩn bị</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp.</li> <li>- Kiểm tra chất lượng linh kiện.</li> <li>- Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- So sánh giữa sơ đồ nguyên lý và panel lắp ráp để xác định được đúng vị trí các linh kiện.</li> <li>- Bố trí trên panel.</li> <li>- Dùng đồng hồ vạn năng xác định chất lượng các linh kiện.</li> <li>- Đo khoảng cách các lỗ cắm chân linh kiện trên panel sau đó uốn và cắt bớt chân của linh kiện.</li> </ul>
2	<p><b>Lắp mạch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in)</li> <li>- Lắp transistor.</li> <li>- Lắp diot D<sub>1</sub> đến D<sub>4</sub> vào Panel.</li> <li>- Lắp điện trở R1 đến R2.</li> <li>- Hàn chân các linh kiện vào vào panel(board mạch in)</li> <li>- Cắt chân linh kiện thừa.</li> <li>- Hàn dây ra một chiều.</li> <li>- Lắp Motor DC12v</li> <li>- Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp.</li> <li>- Cấp nguồn cho mạch.</li> <li>- Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra .....</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp các điôt vào panel theo đúng vị trí. Chú ý chiều của điôt.</li> <li>- Dùng mỏ hàn, hàn các điôt bám chắc vào panel.</li> <li>Chú ý đảm bảo mối hàn chắc, bóng và không gây hỏng điôt.</li> <li>- Lắp đúng cực tính.</li> <li>- Đúng chân.</li> <li>- Đúns cực tính.</li> <li>Sau khi lắp linh kiện vào panel tiến hành hàn linh kiện .</li> <li>- Chú ý nhiệt độ, thời gian hàn, tránh làm các linh kiện bị hỏng.</li> <li>- Chọn dây 2 màu phân biệt.</li> <li>- Kiểm tra bằng mắt thường và kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng đc tránh chạm, chập hay nhầm lẫn vị trí linh kiện.</li> <li>- Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có <math>U_{DC} = +12V</math>.</li> <li>- Thay đổi CT trong một phạm vi cho phép và kiểm tra tốc độ động cơ . Nếu tốc độ động cơ thay đổi theo Ct là mạch đạt yêu cầu.</li> </ul>
3	<p><b>Kết thúc</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Thu dọn dụng cụ, vật tư, thiết bị</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn</li> </ul>

✓ Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Mạch chạy nhưng Q quá nóng	- Q không đủ dòng - Đấu nhầm các chân của Q	- Kiểm tra, chọn BJT trước khi lắp mạch. - Chú ý: Vị trí các chân của BJT trước khi lắp mạch
2	Cấp điện motor không quay	- Mất nguồn 12v Cấp cho mạch - Q lắp sai cực tính	- Kiểm tra nguồn DC trước khi thử mạch. - Kiểm tra linh kiện trước khi lắp mạch
3	Cấp điện motor không quay nhưng không đảo chiều	- 1 trong 4 Q hư - 1 trong 4 diot bị chập hoặc lắp sai cực tính	- Kiểm tra linh kiện trước khi lắp mạch.

➤ Kiểm tra và đánh giá

TT	Nội dung đánh giá	Cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Kiểm tra chất lượng các linh kiện, vật tư trước khi lắp mạch.	
2	Xác định vị trí các linh kiện trên panel	
3	Lắp và hàn các linh kiện vào panel	
4	Kiểm tra an toàn mạch lắp ráp	
5	Cấp nguồn hiệu chỉnh cho mạch làm việc.	

**CÂU HỎI ÔN TẬP**

Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý câu H?

Câu 2: Trình bày chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý câu H?

## BÀI 2: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC THEO NGUYÊN LÝ PWM

**Giới thiệu:** Hiện nay trong các mạch điều khiển người ta thường sử dụng rất nhiều các mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý PWM.

**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được sơ đồ, chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý PWM.
- Lắp ráp, cân chỉnh, kiểm tra và sửa chữa được mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý PWM đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính nghiêm túc, cẩn thận, chính xác và khả năng làm việc nhóm trong công việc.

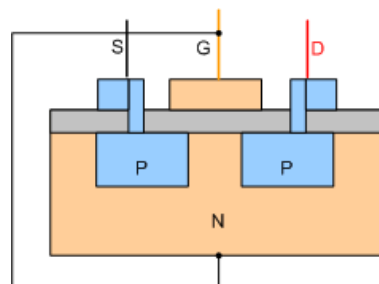
**Nội dung:**

### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.

#### 1.1. Sơ đồ mạch.

##### 1.1.1. Linh kiện MOSFET (Transistor trường)

##### 1.1.1.1. Cấu tạo



Hình 2.1 Cấu tạo MOSFET

- Mosfet kênh N có hai miếng bán dẫn loại P đặt trên nền bán dẫn N, giữa hai lớp P-N được cách điện bởi lớp SiO<sub>2</sub> hai miếng bán dẫn P được nối ra thành cực D và cực S, nền bán dẫn N được nối với lớp màng mỏng ở trên sau đó được đấu ra thành cực G.

- Mosfet có điện trở giữa cực G với cực S và giữa cực G với cực D là vô cùng lớn, còn điện trở giữa cực D và cực S phụ thuộc vào điện áp chênh lệch giữa cực G và cực S ( $U_{GS}$ )

- Khi điện áp  $U_{GS} = 0$  thì điện trở  $R_{DS}$  rất lớn, khi điện áp  $U_{GS} > 0 \Rightarrow$  do hiệu ứng từ trường làm cho điện trở  $R_{DS}$  giảm, điện áp  $U_{GS}$  càng lớn thì điện trở  $R_{DS}$  càng nhỏ.

##### 1.1.1.2. Ký hiệu



Hình 2.2 Ký hiệu MOSFET

Trong đó:

- G: Gate gọi là cực cổng
- S: Source gọi là cực nguồn
- D: Drain gọi là cực máng

### 1.1.1.3. Nguyên tắc hoạt động

Khi cho một điện áp chênh lệch vào hai cực D và S thì không có dòng điện chạy qua nhưng khi ta đưa một điện áp dương vào cực G, điện áp này sinh ra hiệu ứng trường trong khoảng trống giữa hai lớp bán dẫn N, và dưới tác dụng của từ trường thì xuất hiện dòng điện chạy qua từ cực D sang cực S. Điện áp đặt vào chân G không tạo ra dòng điện GS mà chỉ tạo ra hiệu ứng trường trong Mosfet vì vậy một tín hiệu có cường độ rất yếu cũng có thể làm cho Mosfet mở rất mạnh. Dòng điện chạy qua hai cực D - S chỉ phụ thuộc vào điện áp chân G mà không phụ thuộc vào cường độ của tín hiệu => Vì vậy Mosfet được coi là linh kiện có độ nhạy rất cao và chúng đã được sử dụng trong các bộ nguồn Monitor và các bộ nguồn của nhiều thiết bị điện tử cao cấp ngày nay.

### 1.1.1.4. Ứng dụng của Mosfet.

Mosfet có khả năng đóng nhanh với dòng điện và điện áp khá lớn nên nó được sử dụng nhiều trong các bộ dao động tạo ra từ trường. Vì do đóng cắt nhanh làm cho dòng điện biến thiên. Nó thường thấy trong các bộ nguồn xung và cách mạch điều khiển điện áp cao.

### 1.1.1.5. Cách kiểm tra Mosfet.

- Xác định chân cho Mosfet



IRF740 or IRF640

Hình 2.3 sơ đồ chân MOSFET

Thông thường thì chân của Mosfet nó quy định chung không như transistor. Chân của Mosfet được quy định: Nhìn trên hình vẽ thì chân G ở bên trái, chân S ở bên phải còn chân D ở giữa. Hầu như Mosfet nào cũng như vậy.

- **Kiểm tra Mosfet**

Mosfet có thể được kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng. Do có cấu tạo hơi khác so với Transistor nên cách kiểm tra Mosfet không giống với Transistor.

+ Kiểm tra Mosfet còn tốt:

Là khi đo trở kháng giữa G với S và giữa G với D có điện trở bằng vô cùng (kim không lên cả hai chiều đo) và khi G đã được thoát điện thì trở kháng giữa D và S phải là vô cùng.

Bước 1: Chuẩn bị đề thang Rx1K

Bước 2: Nạp cho G một điện tích (đề que đen vào G que đỏ vào S hoặc D)

Bước 3: Sau khi nạp cho G một điện tích ta đo giữa D và S (que đen vào D que đỏ vào S) => kim sẽ lên.

Bước 4: Chập G vào D hoặc G vào S để thoát điện chân G.

Bước 5: Sau khi đã thoát điện chân G đo lại DS như bước 3 kim không lên.

=> Kết quả như vậy là Mosfet tốt. (Cái này không có hình nhưng các bạn có thể tự hình dung ra được)

+ Kiểm tra Mosfet chết hay chập:

Bước 1: Đề đồng hồ thang x 1K

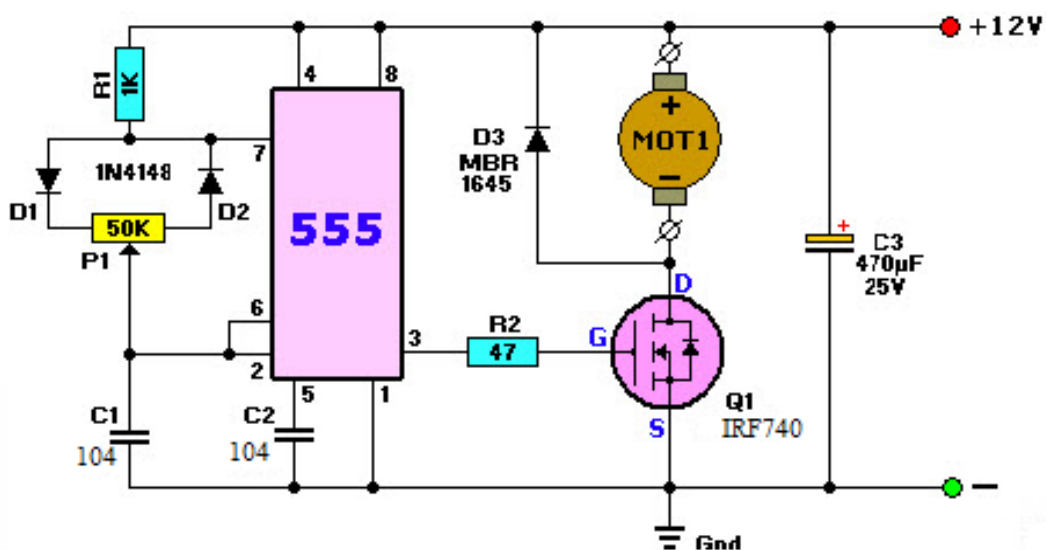
Bước 2: Đo giữa G và S hoặc giữa G và D nếu kim lên =  $0\Omega$  là chập

Bước 3: Đo giữa D và S mà cả hai chiều đo kim lên =  $0\Omega$  là chập DS

+ Đo kiểm tra Mosfet trong mạch.

Khi kiểm tra Mosfet trong mạch, ta chỉ cần đề thang x1 và đo giữa D và S => Nếu 1 chiều kim lên đảo chiều đo kim không lên => là Mosfet bình thường, nếu cả hai chiều kim lên =  $0\Omega$  là Mosfet bị chập DS

### 1.1.2. Sơ đồ nguyên lý



Hình 2.4: Sơ đồ nguyên lý mạch điều khiển DC = PWM



## 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch.

$R_1, VR, D_1, D_2$  tạo nhiễu xung nhiễu cho tụ  $C_1$

$C_1$  dùng để so với nhiễu theo chuẩn  $2/3U_{CC}$  và  $1/3U_{CC}$ .

$C_2$  Là tụ lọc nhiễu và giữ cho điện áp chuẩn được ổn định.

IC555: Tạo xung để kích cho cực G (IRF740)

$R_2$  là dẫn dòng nạp cho cực G (IRF470).

$Q_1$  là dùng khuếch đại dòng cho động cơ.

$D_3$  là diode bảo vệ động cơ.

$C_3$  là tụ điện lọc nguồn 12v

## 1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch.

Chân 1: Nối masse, chân 8 nối vào đường nguồn 12V.

Chân 5: Mắc tụ lọc để ổn định các mức áp ngưỡng.

Chân 2, 6: Là ngõ vào của 2 tầng so áp, cho mắc vào nhau và nhận mẫu điện áp lúc lên lúc xuống trên tụ  $C_1$ , điều này tạo ra xung cho ra trên chân số 3.

Chân 7: Dùng để điều khiển sự nạp xả điện cho tụ  $C_1$ .

Chân 4: Chân Reset, để IC làm việc ở trạng thái dao động, chân 4 phải cho ở mức áp cao.

Chân 8: Nối nguồn DC

## 2. Lắp ráp mạch.

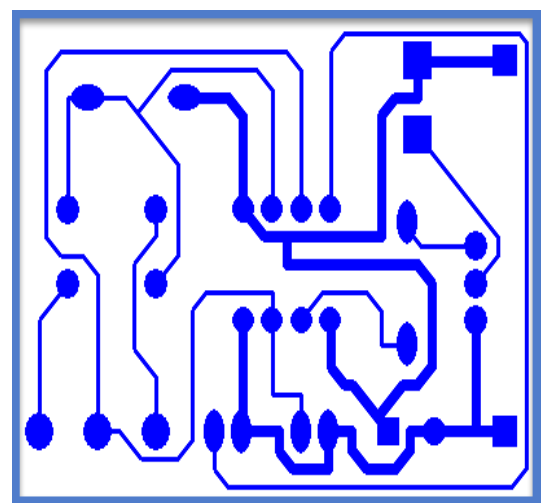
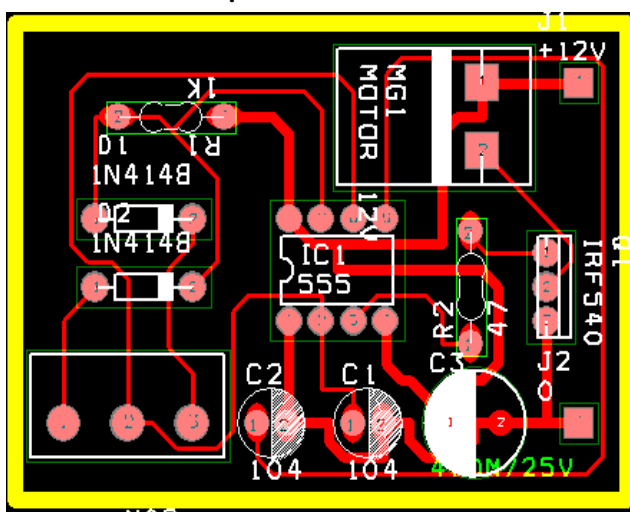
### 2.1. Xây dựng quy trình.

T	NỘI DUNG THỰC HIỆN	YÊU CẦU KỸ THUẬT	TB-DC-VT	CHÚ Ý
1	Chọn, kiểm tra linh kiện.	- $C_1$ : 104, $C_2$ : 104, $C_3$ : 470uF - $D_3$ : 1n4007, $D_{12}$ : 1n4148, $P_1$ : 50kΩ - Động cơ DC 12V. $R_1$ : 1kΩ, $R_2$ : 47Ω, IC555, IRF740 - Kiểm tra linh kiện phải còn tốt.	- VOM - Diode, VR - ĐC/12V, R, IC, IRF,C	- Chính xác. - Cẩn thận.
2	Bố trí linh kiện lên test board.	- Dựa vào sơ đồ nguyên lý để bố trí. - Linh kiện bố trí không được chồng chéo lên nhau. - Bố trí phù hợp để thuận tiện khi	- Test board - Kim - diode, R, VR, - IC, IRF,C	- Chính xác. - Chắc chắn. - Thăm mỷ.

		đầu dây.		
3	Đấu dây.	- Đấu dây đúng sơ đồ mạch điện. - Đi dây gọn, đảm bảo sự kết nối, dễ sửa chữa.	- Kim - VOM - Dây điện	- Chính xác. - Cực tính. - Chắc chắn. - Thẩm mỹ.
4	Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.	- Kiểm tra mạch hoạt động tốt - Cấp nguồn ( $U_{DC}$ ). - Đo điện áp ngõ vào - Đo điện áp ngõ ra	- Kim - VOM - Dây điện	- Chính xác. - Cẩn thận.

## 2.2. Lắp ráp.

- Điều kiện thực hiện
  - Bản vẽ: Sơ đồ mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý PWM
  - Thiết bị: Máy hiện sóng, thiết bị thực tập điện tử công suất, bộ nguồn DC
  - Dụng cụ: Mỏ hàn, đồng hồ, dao nhỏ, ống hút thiếc, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, chổi lông, panh kẹp.
  - Vật tư:
    - + Panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học.
    - + Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn.
- Trình tự thực hiện.
  - ✓ Đọc bản vẽ



Hình 2.5 Sơ đồ mạch in mạch điều khiển DC = PWM

- ✓ Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra vật tư: Đảm bảo mỗi học sinh có một panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học, các vật tư linh kiện đang làm việc được bình thường. Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn có đầy đủ.
- Kiểm tra dụng cụ: Các dụng cụ làm việc bình thường và đủ cho mỗi học sinh một bộ.
- Kiểm tra tình trạng thiết bị: Đồng hồ vạn năng, nguồn cung cấp làm việc bình thường.
- Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc thực hiện bài học.

➤ Trình tự gia công

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
1	<b>Chuẩn bị</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp.</li> <li>- Kiểm tra chất lượng linh kiện.</li> <li>- Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel lắp ráp.</li> <li>- Đồng hồ, linh kiện,</li> <li>- Kìm cắt, kìm uốn, linh kiện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định đúng vị trí các linh kiện.</li> <li>- Các linh kiện làm việc bình thường.</li> <li>- Cắt chân linh kiện đủ dài, uốn chân vừa với khoảng cách lỗ trên panel lắp ráp.</li> </ul>
2	<b>Lắp mạch</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp lần lượt các linh kiện vào panel (board mạch in)</li> <li>- Lắp IC 555.</li> <li>- Lắp transistor.</li> <li>- Lắp diot D1 đến D3 vào Panel.</li> <li>- Lắp điện trở R1 đến R3.</li> <li>- Lắp biến trở P1</li> <li>- Lắp C1 đến C3</li> <li>- Hàn chân các linh kiện vào vào panel (board mạch in)</li> <li>- Cắt chân linh kiện thừa.</li> <li>- Hàn dây vào xoay chiều.</li> <li>- Hàn dây ra một chiều.</li> <li>- Lắp Motor DC12v</li> <li>- Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp.</li> <li>- Cấp nguồn cho mạch.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các diot, panel lắp ráp.</li> <li>- Mỏ hàn, thiếc, linh kiện, panel.</li> <li>IC 555</li> <li>C1,2= 104pF</li> <li>C3=470<math>\mu</math>/25v</li> <li>Diot 1n4148x2, Diot 4007,</li> <li>Mosfet =IRF 740.</li> <li>R= 1k, R=47<math>\Omega</math>,</li> <li>VR =50k, motor 12v</li> <li>- Dây nối.</li> <li>- Dây nối.</li> <li>- Mạch lắp ráp, đồng hồ vạn năng.</li> <li>- Biến thế, mạch lắp ráp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp đúng sơ đồ.</li> <li>- Chú ý chiều của các diot.</li> <li>- Mối hàn chắc, bóng.</li> <li>- Không gây hỏng linh kiện khi hàn.</li> <li>- Lắp đúng cực tính.</li> <li>- Đúng chân.</li> <li>- Đúng cực tính.</li> <li>- Mối hàn chắc.</li> <li>- Chọn dây 2 màu phân biệt.</li> <li>- Đúng sơ đồ lắp ráp.</li> <li>-U = +12V</li> </ul>

	- Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra		
3	<b>Kết thúc</b> - Thu dọn dụng cụ,	- Biến thế, đồng hồ vạn năng và các đồ dùng dụng cụ sửa chữa điện tử.	Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn.

✓ Hướng dẫn thực hiện trình tự gia công

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	<b>Chuẩn bị</b> - Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp. - Kiểm tra chất lượng linh kiện. - Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện.	- So sánh giữa sơ đồ nguyên lý và panel lắp ráp để xác định được đúng vị trí các linh kiện. - Bố trí trên panel. - Dùng đồng hồ vạn năng xác định chất lượng các linh kiện. - Đo khoảng cách các lỗ cắm chân linh kiện trên panel sau đó uốn và cắt bớt chân của linh kiện.
2	<b>Lắp mạch</b> - Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in) - Lắp IC 555. - Lắp transistor. - Lắp diot D1 đến D <sub>3</sub> vào Panel. - Lắp điện trở R1 đến R3. - Lắp biến trở P1 - Lắp C1 đến C3 - Hàn chân các linh kiện vào vào panel(board mạch in) - Cắt chân linh kiện thừa. - Hàn dây vào xoay chiều. - Hàn dây ra một chiều. - Lắp Motor DC12v - Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp.  - Cấp nguồn cho mạch.	- Lắp các điôt vào panel theo đúng vị trí. Chú ý chiều của điôt. - Dùng mỏ hàn, hàn các điôt bám chắc vào panel. Chú ý đảm bảo mỗi hàn chắc, bóng và không gây hỏng điôt. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. Sau khi lắp linh kiện vào panel tiến hành hàn linh kiện . - Chú ý nhiệt độ, thời gian hàn, tránh làm các linh kiện bị hỏng. - Chọn dây 2 màu phân biệt. - Kiểm tra bằng mắt thường và kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng để tránh chạm, chập hay nhầm lẫn vị trí linh kiện. - Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp

	- Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra	ra có $U_{DC} = +12V$ . - Thay đổi P1 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra tốc độ động cơ. Nếu tốc độ động cơ thay đổi theo P1 là mạch đạt yêu cầu.
3	<b>Kết thúc</b> - Thu dọn dụng cụ, vật tư, thiết bị	- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn

➤ Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Mạch chạy nhưng Mosfet quá nóng	- Mosfet không đủ dòng - Đấu nhầm các chân của IC.	- Kiểm tra, chọn Mosfet trước khi lắp mạch. - Chú ý: Vị trí các chân của IC trước khi lắp mạch
2	Cấp điện motor không quay	- Mất nguồn 12v Cấp cho mạch	- Kiểm tra nguồn DC trước khi thử mạch.
3	Điều chỉnh P1 Motor không thay đổi tốc độ	- P1 hư - C1 bị chạm	- Kiểm tra linh kiện trước khi lắp mạch.

➤ Kiểm tra và đánh giá

TT	Nội dung đánh giá	Cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Kiểm tra chất lượng các linh kiện, vật tư trước khi lắp mạch.	
2	Xác định vị trí các linh kiện trên panel	
3	Lắp và hàn các linh kiện vào panel	
4	Kiểm tra an toàn mạch lắp ráp	
5	Cấp nguồn hiệu chỉnh cho mạch làm việc.	

### CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý PWM?

Câu 2: Trình bày chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC theo nguyên lý PWM?

### BÀI 3: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ DC DÙNG SCR

**Giới thiệu:** Trong hiện tại các mạch điều khiển động cơ một chiều có rất nhiều nhưng người ta thường sử dụng mạch điều khiển động cơ DC dùng SCR nhiều hơn.

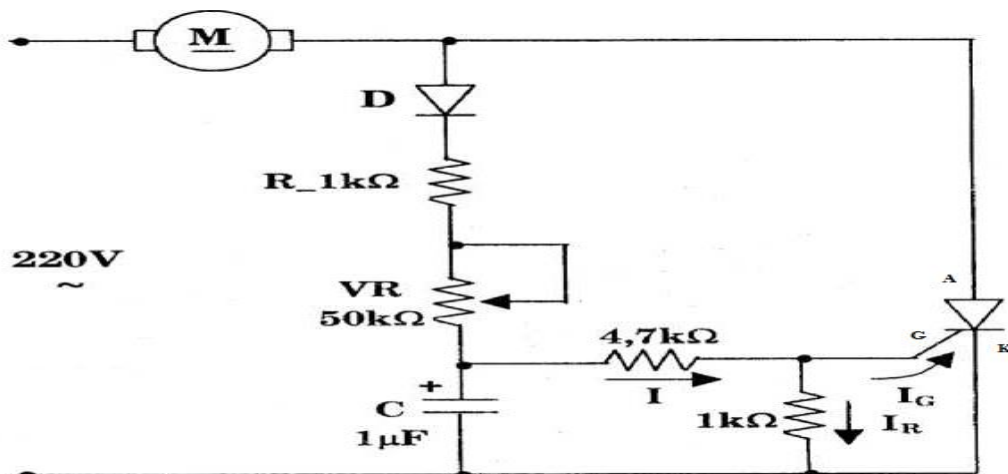
**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được sơ đồ, chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC dùng SCR.
- Lắp ráp, cân chỉnh, kiểm tra và sửa chữa được mạch điều khiển động cơ DC dùng SCR đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính nghiêm túc, cẩn thận, chính xác và khả năng làm việc nhóm trong công việc.

**Nội dung:**

#### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.

##### 1.1. Sơ đồ mạch.



Hình 3.1 Mạch điều khiển động cơ AC

##### 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch.

- Tải có thể là động cơ DC hay động cơ vạn năng.
- SCR là linh kiện điện tử công suất để ngắt dòng hay cấp dòng điện qua động cơ.
- Diode trong mạch dùng để nắn bán kỳ dương nạp vào tụ, tạo điện áp kích cho cực G của SCR.
- Tụ  $C=1\mu\text{F}$  kết hợp điện trở  $1\text{k}\Omega$  và biến trở VR  $50\text{ k}\Omega$  thành mạch nạp RC để tạo thời gian trễ.
- Biến trở VR chỉnh hằng số thời gian nạp:

Khi chỉnh nối tắt biến trở VR, hằng số thời gian nạp là:

$$\tau_{\min} = R.C = 10^3 \cdot 10^{-6} = \text{ms}$$

Khi chỉnh biến trở VR có giá trị cực đại, hằng số thời gian nạp là:

$$\tau_{\max} = (R + VR) \cdot C = 51 \cdot 10^3 \cdot 10^{-6} = 51 \text{ ms}$$

### 1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch.

Giả thiết điện áp cấp cho cực G đủ để kích SCR dẫn là  $V_G=1V$ , dòng điện kích  $I_G=1mA$ . Lúc đó, cũng có dòng điện qua điện trở  $1k\Omega$  là  $I_R=1mA$ ,

Dòng điện qua điện trở  $4,7k\Omega$  là:

$$I = I_G + I_R = 1 \text{ mA} + 1 \text{ mA} = 2 \text{ mA}$$

Như vậy, để có thể kích SCR dẫn, điện áp trên tụ C phải đạt mức:

$$V_C = 2 \cdot 10^{-3} \cdot 4,7 \cdot 10^3 + V_G = 9,4 + 1 = 10,4 \text{ V}$$

Tùy thuộc trị số của biến trở VR mà hằng số thời gian nạp điện của tụ lớn hay nhỏ sẽ cho ra thời gian nạp để đạt được điện áp  $V_C=10.4V$  dài hay ngắn.

Thời gian nạp dài, SCR được kích trễ, dòng điện qua động cơ nhỏ, động cơ quay với tốc độ thấp. Ngược lại, thời gian nạp ngắn, SCR được kích sớm dòng điện qua động cơ lớn, động cơ quay với tốc độ cao. Như vậy, biến trở  $V_R$  có tác dụng điều chỉnh tốc độ động cơ nhờ thay đổi hằng số thời gian nạp của tụ. Nhờ có tụ C nạp điện tạo thời gian trễ, nên góc kích cho SCR dẫn có thể điều chỉnh từ  $0^\circ$  đến  $180^\circ$

## 2. Lắp ráp mạch.

### 2.1. Xây dựng quy trình.

TT	NỘI DUNG THỰC HIỆN	YÊU CẦU KỸ THUẬT	TB-DC-VT	CHÚ Ý
1	Chọn, kiểm tra linh kiện.	- C: 224, VR: 250 k $\Omega$ , R <sub>1,3</sub> : 1k $\Omega$ , R <sub>2</sub> : 4,7k $\Omega$ . - Diode (1n4007), SCR (2P4M), động cơ AC. - Kiểm tra các linh kiện phải còn tốt.	- VOM, ĐC - Tụ điện, điện trở, biến trở. - SCR, diode	- Chính xác. - Cẩn thận.
2	Bố trí linh kiện lên test board.	- Dựa vào sơ đồ nguyên lý để bố trí. - Linh kiện bố trí không được chồng chéo lên nhau. - Bố trí phù hợp để thuận tiện khi đấu dây.	- Test board - Kim, diode - SCR, R,C VR, ĐC	- Chính xác. - Chắc chắn. - Thăm mỷ.
3	Đấu dây.	- Đấu dây đúng sơ đồ mạch	- Kim	- Chính

		điện. - Đi dây gọn, đảm bảo sự kết nối, dễ sửa chữa.	- VOM - Dây điện	xác. - Cực tính. - Chắc chắn. - Thâm mỹ.
4	Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.	- Kiểm tra mạch hoạt động tốt - Cấp nguồn ( $U_{AC}$ ). - Đo điện áp trên chân $U_C, U_G, I_G, I_R$	- Kim - VOM - Dây điện	- Chính xác. - Cẩn thận.

## 2.2. Lắp ráp.

### ➤ Điều kiện thực hiện

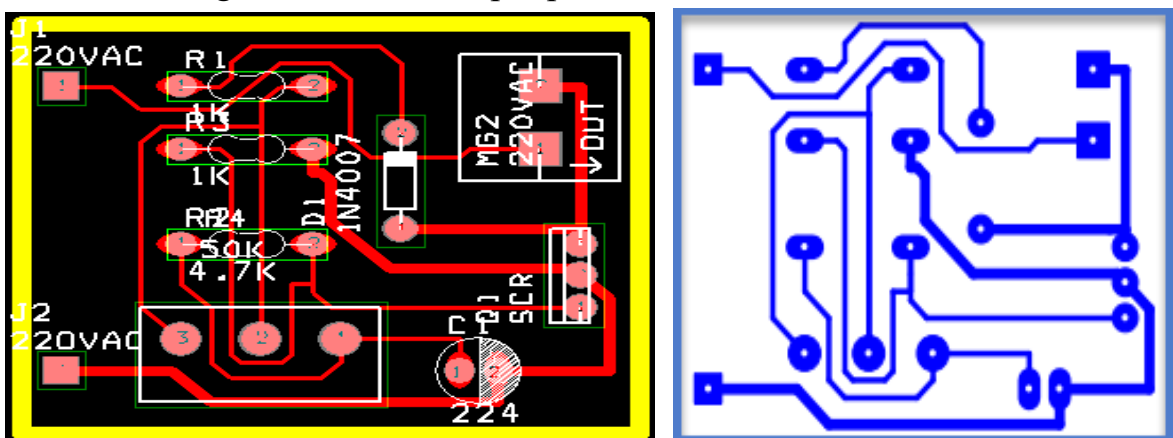
- Bản vẽ: Sơ đồ mạch mạch điều khiển động cơ AC dùng SCR
- Thiết bị: Máy hiện sóng, thiết bị thực tập điện tử công suất, bộ nguồn DC
- Dụng cụ: Mỏ hàn, đồng hồ, dao nhỏ, ống hút thiếc, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, chổi lông, panh kẹp.

-Vật tư:

- + Panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học.
- + Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn.

### ➤ Trình tự thực hiện.

- ✓ Đọc và nghiên cứu sơ đồ lắp ráp



Hình 3.2 Sơ đồ lắp ráp mạch điều khiển DC = SCR

### ✓ Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra vật tư: Đảm bảo mỗi học sinh có một panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học, các vật tư linh kiện đang làm việc được bình thường. Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn có đầy đủ.
- Kiểm tra dụng cụ: Các dụng cụ làm việc bình thường và đủ cho mỗi học sinh một bộ.



-Kiểm tra tình trạng thiết bị: Đồng hồ vạn năng, nguồn cung cấp làm việc bình thường.

-Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc thực hiện bài học.

✓ Trình tự lắp ráp mạch điều khiển động cơ AC dùng SCR

TT	Tên công việc	Thiết bị -dụng cụ	Hướng dẫn thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật
1	<b>Chuẩn bị</b> - Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp. - Kiểm tra chất lượng linh kiện. - Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện	- Panel lắp ráp. - Đồng hồ, linh kiện, - Kim cắt, kìm uốn, linh kiện	- So sánh giữa sơ đồ nguyên lý và panel lắp ráp để xác định được đúng vị trí các LK. - Bố trí trên panel. - Dùng đồng hồ vạn năng xác định chất lượng các linh kiện. - Đo khoảng cách các lỗ cắm chân linh kiện trên panel sau đó uốn và cắt bớt chân của LK.	- Xác định đúng vị trí các linh kiện. - Các linh kiện làm việc bình thường. - Cắt chân linh kiện đủ dài, uốn chân vừa với khoảng cách lỗ trên panel lắp ráp.
2	<b>Lắp mạch</b> - Lắp lần lượt các LK vào panel(board mạch in) - Lắp SCR - Lắp P1 - Lắp diot D1 vào Panel. - Lắp điện trở R1 đến R3. - Lắp C1 - Hàn chân các linh kiện vào vào panel (board mạch in) - Cắt chân	- Các diot, panel lắp ráp. - Mỏ hàn, thiếc, linh kiện, panel. SCR 2P4 C1= 104pF Diot 4007, R= 1kx2,R=4,7kΩ - Dây nối. - Dây nối. - Mạch lắp ráp, đồng hồ vạn năng. - Biến thế, mạch lắp ráp. - Đồng hồ vạn năng	- Lắp các diot vào panel theo đúng vị trí. Chú ý chiều của diot. - Dùng mỏ hàn, hàn các diot bám chắc vào panel. Chú ý đảm bảo mối hàn chắc, bóng và không gây hỏng diot. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúns cực tính. Sau khi lắp linh kiện vào panel tiến hành hàn linh kiện . - Chú ý nhiệt độ, thời gian hàn, tránh làm các linh kiện bị hỏng.	- Lắp đúng sơ đồ. - Chú ý chiều của các diot. - Mối hàn chắc, bóng. - Không gây hỏng linh kiện khi hàn. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. - Mối hàn chắc. - Chọn dây 2 màu

	linh kiện thừa. - Hàn dây vào xoay chiều. - Hàn dây ra một chiều. - Lắp Motor AC (bóng đèn) 2202vac - Kiểm tra lại mạch sau LR. - Cấp nguồn cho mạch. - Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra		- Chọn dây 2 màu phân biệt. - Kiểm tra bằng mắt thường và kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng để tránh chạm, chập hay nhầm lẫn vị trí LK. - Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có $U_{AC} = 220V$ . - Thay đổi P1 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra tốc độ động cơ. Nếu tốc độ động cơ thay đổi theo P1 là mạch đạt yêu cầu.	phân biệt. - Đúng sơ đồ lắp ráp. - $U = 220V_{ac}$
3	<b>Kết thúc</b> - Thu dọn dụng cụ,	- Biến thế, VOM vạn năng và các đồ dùng dụng cụ sửa chữa điện tử.	- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn	Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn.

➤ Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Mạch chạy nhưng SCR quá nóng	- SCR không đủ dòng - Đấu nhầm các chân của SCR.	- Kiểm tra, chọn SCR trước khi lắp mạch. - Chú ý: Vị trí các chân của IC trước khi lắp mạch
2	Cấp điện motor không quay	- Mất nguồn 220vac Cấp cho mạch	- Kiểm tra nguồn DC trước khi thử mạch.
3	Điều chỉnh P1 Motor không thay đổi tốc độ	- P1 hư - C1 bị chạm	- Kiểm tra linh kiện trước khi lắp mạch.

➤ Kiểm tra và đánh giá

TT	Nội dung đánh giá	Cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình,
----	-------------------	--

		yếu, kém)
1	Kiểm tra chất lượng các linh kiện, vật tư trước khi lắp mạch.	
2	Xác định vị trí các linh kiện trên panel	
3	Lắp và hàn các linh kiện vào panel	
4	Kiểm tra an toàn mạch lắp ráp	
5	Cấp nguồn hiệu chỉnh cho mạch làm việc.	

### **CÂU HỎI ÔN TẬP**

Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC dùng SCR?

Câu 2: Trình bày chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ DC dùng SCR?

## BÀI 4: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH ĐIỀU KHIỂN ĐỘNG CƠ AC DÙNG DIAC, TRIAC

**Giới thiệu:** Trong hiện tại các mạch điều khiển động cơ xoay chiều có rất nhiều nhưng người ta thường sử dụng mạch điều khiển động cơ AC dùng Diac, Triac nhiều hơn.

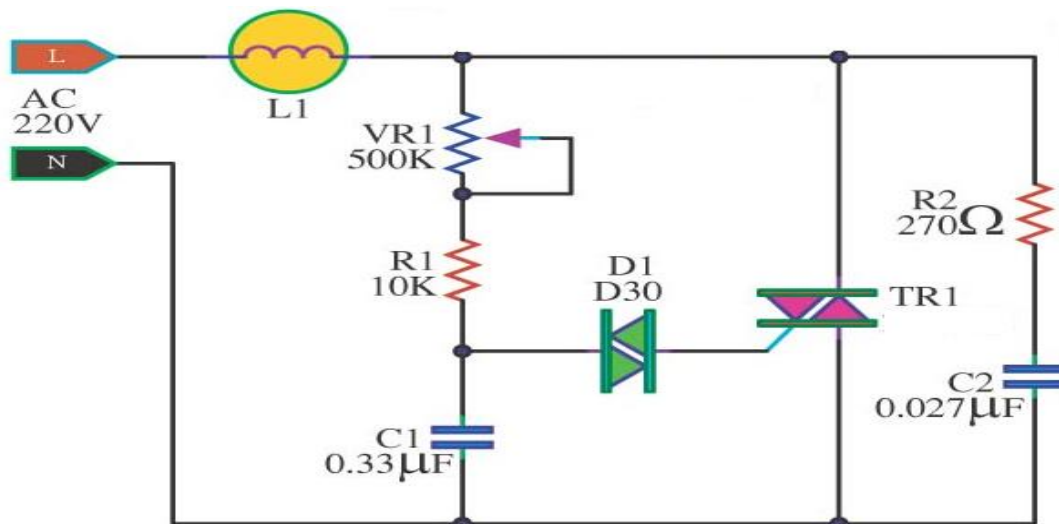
**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được sơ đồ, chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ AC dùng Diac, Triac.
- Lắp ráp, cân chỉnh, kiểm tra và sửa chữa được mạch điều khiển động cơ AC dùng Diac, Triac đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện tính nghiêm túc, cẩn thận, chính xác và khả năng làm việc nhóm trong công việc.

**Nội dung:**

### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.

#### 1.1. Sơ đồ mạch.



Hình 4.1 Mạch điều khiển động cơ

#### 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch.

$R_1, VR$ : Dẫn dòng nạp cho tụ điện C, VR vừa có tác dụng thay đổi thời gian nạp xả cho tụ điện C để thay đổi tốc độ làm việc của động cơ.

C: Phóng nạp tạo điện áp ngưỡng để mở DIAC.

DIAC: Dẫn dòng vào cực điều khiển của TRIAC.

TRIAC: giống như một công tắc đóng mở để dẫn dòng vào động cơ.

L: Tải (thiết bị cần điều khiển)

$U_V$ : Nguồn cấp xoay chiều.

### 1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch.

- Khi cấp nguồn điện áp xoay chiều hình sin : Giả sử  $\frac{1}{2}$  chu kỳ đầu điện áp vào dương (+trên, - dưới)  $\rightarrow$  tụ điện C được nạp điện  $I_{\text{nạp}} (+U_V \rightarrow R_1 \rightarrow VR \rightarrow C \rightarrow -U_V)$ . Khi tụ điện C nạp đầy  $\rightarrow$  DIAC dẫn cho dòng vào cực điều khiển của TRIAC qua điện trở  $R_G \rightarrow$  TRIAC dẫn và cho dòng qua động cơ  $(+U_V \rightarrow T_{2\text{TRIAC}} \rightarrow T_{1\text{TRIAC}} \rightarrow \text{Đ/c} \rightarrow -U_V)$ .  $\frac{1}{2}$  chu kỳ sau điện áp vào âm (-trên, +dưới)  $\rightarrow$  tụ điện C được nạp điện  $I_{\text{nạp}} (+U_V \rightarrow C \rightarrow VR \rightarrow R_1 \rightarrow -U_V)$ . Khi tụ điện C nạp đầy  $\rightarrow$  DIAC dẫn cho dòng vào cực điều khiển của TRIAC qua điện trở  $R_G \rightarrow$  TRIAC dẫn và cho dòng qua động cơ  $(+U_V \rightarrow \text{Đ/c} \rightarrow T_{1\text{TRIAC}} \rightarrow T_{2\text{TRIAC}} \rightarrow -U_V)$ .

- Muốn cho động cơ quay nhanh hay quay chậm  $\rightarrow$  ta điều chỉnh cho TRIAC mở lớn hay mở nhỏ  $\rightarrow$  ta điều chỉnh cho DIAC mở lớn hay mở nhỏ  $\rightarrow$  thay đổi thời gian nạp xả của tụ điện C  $\rightarrow$  điều chỉnh biến trở VR nhỏ hay lớn.

## 2. Lắp ráp mạch.

### 2.1. Xây dựng quy trình.

TT	NỘI DUNG THỰC HIỆN	YÊU CẦU KỸ THUẬT	TB-DC-VT	CHÚ Ý
1	Chọn, kiểm tra linh kiện.	- $C_1$ : 224, $C_2$ : 104, VR: 250 k $\Omega$ , $R_1$ : 10k $\Omega$ , $R_2$ : 270 $\Omega$ . - DIAC (DB3), TRIAC (BATA12, BT134, BT137), động cơ AC. - Kiểm tra các linh kiện phải còn tốt.	- VOM, ĐC - Tụ điện, điện trở, biến trở. - Triac, Diac	- Chính xác. - Cẩn thận.
2	Bố trí linh kiện lên test board.	- Dựa vào sơ đồ nguyên lý để bố trí. - Linh kiện bố trí không được chồng chéo lên nhau. - Bố trí phù hợp để thuận tiện khi đấu dây.	- Test board - Kim, diode - Triac, R,C VR, diac	- Chính xác. - Chắc chắn. - Thăm mỷ.
3	Đấu dây.	- Đấu dây đúng sơ đồ mạch điện. - Đi dây gọn, đảm bảo sự kết nối, dễ sửa chữa.	- Kim - VOM - Dây điện	- Chính xác. - Cực tính. - Chắc chắn. - Thăm mỷ.

4	Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.	- Kiểm tra mạch hoạt động tốt - Cấp nguồn ( $U_{AC}$ ). - Đo điện áp trên chân $U_{C1}$ , $U_G$ , $I_G$	- Kim - VOM - Dây điện	- Chính xác. - Cẩn thận.
---	--	---	------------------------------	-----------------------------

## 2.2. Lắp ráp.

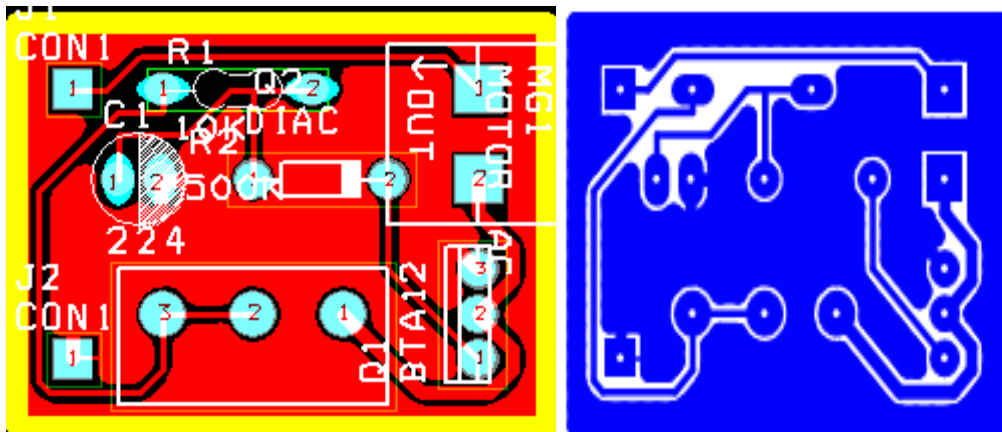
### ➤ Điều kiện thực hiện

- Bản vẽ: Sơ đồ mạch điều khiển động cơ AC dùng Triac
- Thiết bị: Máy hiện sóng, thiết bị thực tập điện tử công suất, nguồn AC 220v
- Dụng cụ: Mỏ hàn, đồng hồ, dao nhỏ, ống hút thiếc, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, chổi lông, panh kẹp.
- Vật tư:

- + Panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học.
- + Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn.

### ➤ Trình tự thực hiện.

#### ✓ 4.2.1. Đọc bản vẽ



Hình 4.2 Sơ đồ lắp ráp mạch điều khiển động cơ AC dùng Triac

#### ✓ Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra vật tư: Đảm bảo mỗi học sinh có một panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học, các vật tư linh kiện đang làm việc được bình thường. Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn có đầy đủ.
- Kiểm tra dụng cụ: Các dụng cụ làm việc bình thường và đủ cho mỗi học sinh một bộ.
- Kiểm tra tình trạng thiết bị: Đồng hồ vạn năng, nguồn cung cấp làm việc bình thường.
- Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc thực hiện bài học.

#### ✓ Trình tự gia công

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Yêu cầu kỹ thuật
----	---------------	--------------------	------------------

1	<b>Chuẩn bị</b> - Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp. - Kiểm tra chất lượng linh kiện. - Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện	- Panel lắp ráp. - Đồng hồ, linh kiện, - Kìm cắt, kìm uốn, linh kiện	- Xác định đúng vị trí các linh kiện. - Các linh kiện làm việc bình thường. - Cắt chân linh kiện đủ dài, uốn chân vừa với khoảng cách lỗ trên panel lắp ráp.
2	<b>Lắp mạch</b> - Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in) - Lắp Triac - Lắp Diac vào Panel. - Lắp điện trở R1 đến R2. - Lắp biến trở P1 - Lắp C1 đến C2 - Hàn chân các linh kiện vào vào panel(board mạch in) - Cắt chân linh kiện thừa. - Hàn dây vào xoay chiều. - Hàn dây ra một chiều. - Lắp Motor (bóng đèn)AC220v - Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp. - Cấp nguồn cho mạch. - Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra	- Các diot, panel lắp ráp. - Mỏ hàn, thiếc, linh kiện, panel. C1= 0.33 $\mu$ F, C= 0.027 $\mu$ F Triac =BTA12. Diac=D30 R= 10k,R=270 $\Omega$ V <sub>R</sub> = 500k - Dây nối. - Dây nối. - Mạch lắp ráp, đồng hồ vạn năng. - Biến thế, mạch lắp ráp. - Đồng hồ vạn năng	- Lắp đúng sơ đồ. - Chú ý chiều của các diot. - Mỏ hàn chắc, bóng. - Không gây hỏng linh kiện khi hàn. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. - Mỏ hàn chắc. - Chọn dây 2 màu phân biệt. - Đúng sơ đồ lắp ráp. -U = 220VAC
3	<b>Kết thúc</b> - Thu dọn dụng cụ,	- Biến thế, đồng hồ vạn năng và các đồ dùng dụng cụ sửa chữa điện tử.	Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn.

✓ Hướng dẫn thực hiện trình tự gia công

TT	Tên công việc	Hướng dẫn
1	<b>Chuẩn bị</b> - Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp. - Kiểm tra chất lượng linh	- So sánh giữa sơ đồ nguyên lý và panel lắp ráp để xác định được đúng vị trí các linh kiện. - Bố trí trên panel.

	kiện. - Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện.	- Dùng đồng hồ vạn năng xác định chất lượng các linh kiện. - Đo khoảng cách các lỗ cắm chân linh kiện trên panel sau đó uốn và cắt bớt chân của linh kiện.
2	<b>Lắp mạch</b> - Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in) - Lắp Triac - Lắp Diac vào Panel. - Lắp điện trở R1 đến R2. - Lắp biến trở P1 - Lắp C1 đến C2 - Hàn chân các linh kiện vào vào panel(board mạch in) - Cắt chân linh kiện thừa. - Hàn dây vào xoay chiều. - Hàn dây ra một chiều.  - Lắp Motor (bóng đèn)AC220v  - Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp.  - Cấp nguồn cho mạch.  - Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra	- Lắp các điôt vào panel theo đúng vị trí. Chú ý chiều của điôt. - Dùng mỏ hàn, hàn các điôt bám chắc vào panel. Chú ý đảm bảo mỗi hàn chắc, bóng và không gây hỏng điôt. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. Sau khi lắp linh kiện vào panel tiến hành hàn linh kiện . - Chú ý nhiệt độ, thời gian hàn, tránh làm các linh kiện bị hỏng. - Chọn dây 2 màu phân biệt. - Kiểm tra bằng mắt thường và kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng đc tránh chạm, chập hay nhầm lẫn vị trí linh kiện. - Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có $U_{DC} = +12V$ . - Thay đổi P1 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra tốc độ động cơ. Nếu tốc độ động cơ thay đổi theo P1 là mạch đạt yêu cầu.
3	<b>Kết thúc</b> -Thu dọn dụng cụ, vật tư, thiết bị	- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn

➤ Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Mạch chạy nhưng Triac quá nóng	- Triac không đủ dòng - Đấu nhầm các chân của Triac.	- Kiểm tra , chọn Triac trước khi lắp mạch. - Chú ý: Vị trí các chân của



			triac trước khi lắp mạch
2	Cấp điện motor không quay	- Mất nguồn 220vAC Cấp cho mạch	- Kiểm tra nguồn AC =220V trước khi thử mạch.
	Điều chỉnh P1 Motor không thay đổi tốc độ	- P1 hư - C1 bị chạm	- Kiểm tra linh kiện trước khi lắp mạch.

➤ Kiểm tra và đánh giá

TT	Nội dung đánh giá	Cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Kiểm tra chất lượng các linh kiện, vật tư trước khi lắp mạch.	
2	Xác định vị trí các linh kiện trên panel	
3	Lắp và hàn các linh kiện vào panel	
4	Kiểm tra an toàn mạch lắp ráp	
5	Cấp nguồn hiệu chỉnh cho mạch làm việc.	

### CÂU HỎI ÔN TẬP

Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ AC dùng Diac, Triac?

Câu 2: Trình bày chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch điều khiển động cơ AC dùng Diac, Triac?

# BÀI 5: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH BẢO VỆ CHỐNG NGẮN MẠCH DÙNG IC

**Giới thiệu:** Trong các hệ thống điện rất nguy hiểm vì vậy cần có các mạch bảo vệ.

**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC

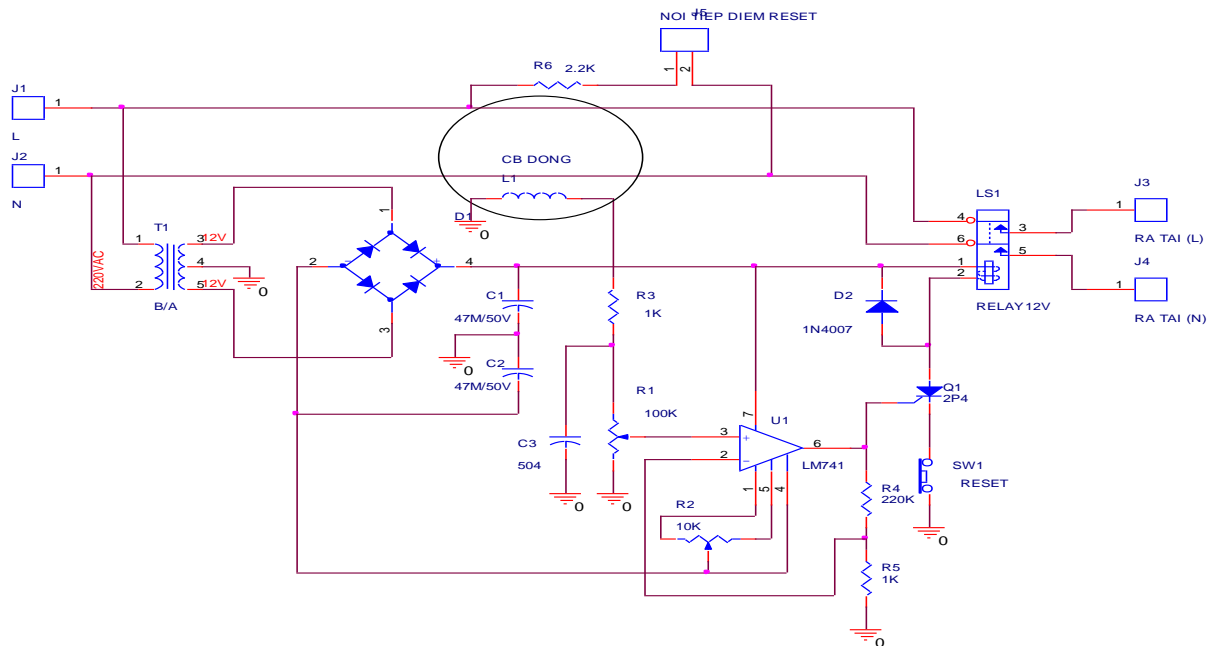
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch bảo vệ chống ngắn mạch dùng IC đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm.

**Nội dung:**

## 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý mạch bảo vệ chạm đất chống điện giật dùng cảm biến dòng CT.

### 1.1. Sơ đồ mạch



Hình 5.1.Sơ đồ nguyên lý mạch bảo vệ chạm đất

+ Tác dụng linh kiện:

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

### 1.2.Nguyên lý hoạt động

Biến áp 220v/ 12V\_12V qua cầu điốt và mạch lọc cho ra hai nguồn đối xứng  $\pm V$  để cấp cho OP-AMP và rơ-lc 12 VDC.

Biến dòng CT dùng để phát hiện dòng điện chạm đất sẽ cho ra điện áp rất nhỏ ở cuộn thứ cấp, vì theo qui định, dòng điện chạm đất đủ để điều khiển ngắt mạch có trị số là 30 mA.

OP-AMP là mạch khuếch đại điện áp, có độ khuếch đại khoảng 220 lần đủ để khuếch đại mức điện áp rất nhỏ khoảng vài milivôn ở thứ cấp của CT lên khoảng 1v ở ngõ ra của OP- AMP để kích cho SCR dẫn điện.

Biến trở 10 kΩ là mạch chỉnh OFF-SET cho OP-AMP 741. Biến trở 100 kΩ để điều chỉnh độ nhạy của mạch. Nếu mạch có độ nhạy quá cao sẽ tác động sai khi có nhiễu hay khi hệ thống cung cấp điện cho tải có độ cách điện kém.

Khi SCR được kích dẫn điện, rơ-le RY được cấp nguồn sẽ điều khiển ngắt CB chính. Đối với CB công suất lớn thì tiếp điểm của rơ-le RY sẽ ngắt điện cấp cho cuộn dây hút của CB Đối với CB công suất nhỏ thì rơ-le RY sẽ hút chốt cài để lò xo kéo ngắt CB.

Do SCR dùng trong nguồn một chiều, nên sau khi được kích sẽ duy trì trạng thái dẫn điện. Để cấp nguồn lại cho tải, phải ấn nút Reset làm SCR ngưng dẫn.

Điện trở 2,2 kΩ và nút Test (thử) để kiểm tra tình trạng làm việc của mạch. Khi ấn nút Test sẽ có dòng điện qua CT thay cho dòng điện chạm đất và mạch sẽ điều khiển ngắt CB.

*Lưu ý:* Mạch Test có đầu điện trở 2,2 kΩ nối vào một dây dẫn phía trên CT. đầu dưới nút ấn Test nối vào dây dẫn còn lại phía dưới CT,

## 2. Lắp ráp, khảo sát mạch bảo vệ chạm đất chống điện giật dùng cảm biến dòng CT

### 2.1. Tổ chức thực hiện

Lý thuyết dạy tập chung

Thực hành theo nhóm (2 sinh viên/nhóm)

### 2.2 Lập bảng vật tư thiết bị

TT	Thiết bị - Vật tư	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Máy hiện sóng	20MHz, hai tia	1 máy/nhóm
2	Đồng hồ vạn năng	V-A-OM	1 cái/nhóm
3	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2112	1 mạch/nhóm
4	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2113	1 mạch/nhóm
5	Dây nối	Dây đơn 0,05mm X 25cm nhiều màu	20m/nhóm
6	Nguồn điện	Điện áp vào 220ACV/2A Điện áp ra	1 bộ/nhóm

		0 :- 30DCV	
--	--	------------	--

### 2.3 Quy trình thực hiện

TT	Các bước công việc	Phương pháp thao tác	Dụng cụ thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật
1	<i>Chuẩn bị</i>	Kiểm tra dụng cụ Kiểm tra máy phát xung Kiểm tra máy hiện sóng Bo mạch thí nghiệm	Bộ dụng cụ Máy phát xung Máy hiện sóng Bo mạch	Sử dụng để đo các dạng xung, Khi đo xác định được chu kỳ, dạng xung, tần số...
2	<i>Kết nối mạch điện</i>	Dùng dây dẫn kết nối	Dây kết nối Bo mạch	Đúng sơ đồ nguyên lý
3	<i>Cấp nguồn</i>	Nối dây đỏ với dương Dây đen với âm	Bộ nguồn Bo mạch	12VDC Đúng cực tính
4	<i>Đo kiểm tra</i>	Kết nối mạch với đồng hồ vạn năng	Đồng hồ vạn năng	Đúng điện áp
5	<i>Báo cáo thực hành</i>	Viết trên giấy	Bút, giấy	Vẽ sơ đồ nguyên lý Vẽ sơ đồ lắp ráp Trình bày nguyên lý hoạt động Ghi các thông số đo được

### 2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10)

TT	Tiêu chí	Nội dung	Thang điểm
1	Kiến thức	Vẽ được sơ đồ, trình bày nguyên lý làm việc, đặc điểm của dao động dùng thạch anh Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch dao động thạch anh dùng tranzito. Trình bày được nguyên lý làm việc	4

		của mạch dao động thạch anh dùng vì mạch thuật toán	
2	Kỹ năng	Lắp được mạch điện đúng yêu cầu kỹ thuật Đo được các thông số cần thiết	4
3	Thái độ	An toàn lao động Vệ sinh công nghiệp	2

### **CÂU HỎI ÔN TẬP**

**Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch bảo vệ chống ngắn mạch dùng ic?**

## BÀI 6: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH CHỐNG QUÁ ÁP DUNG IC

**Giới thiệu:** trong bài này trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch bảo vệ chống quá áp dùng IC.

**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch bảo vệ chống quá áp dùng IC

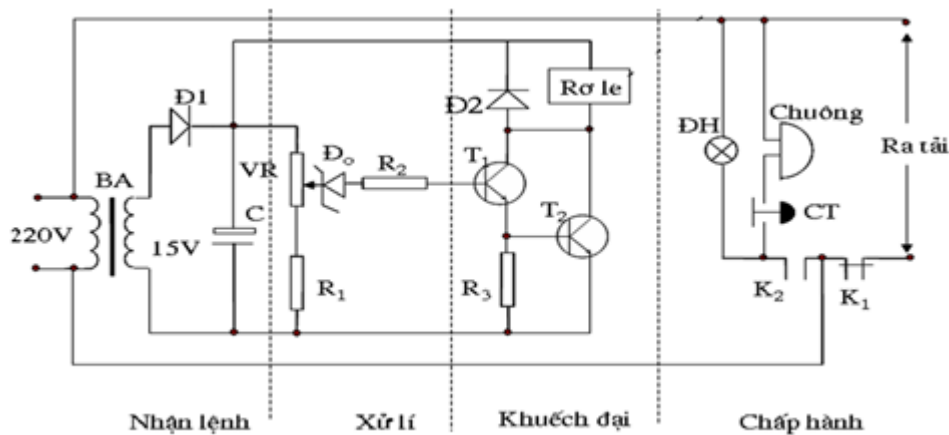
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch bảo vệ chống quá áp dùng IC đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm.

**Nội dung:**

### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý mạch bảo vệ chống quá áp dùng IC

#### 1.1. Sơ đồ mạch



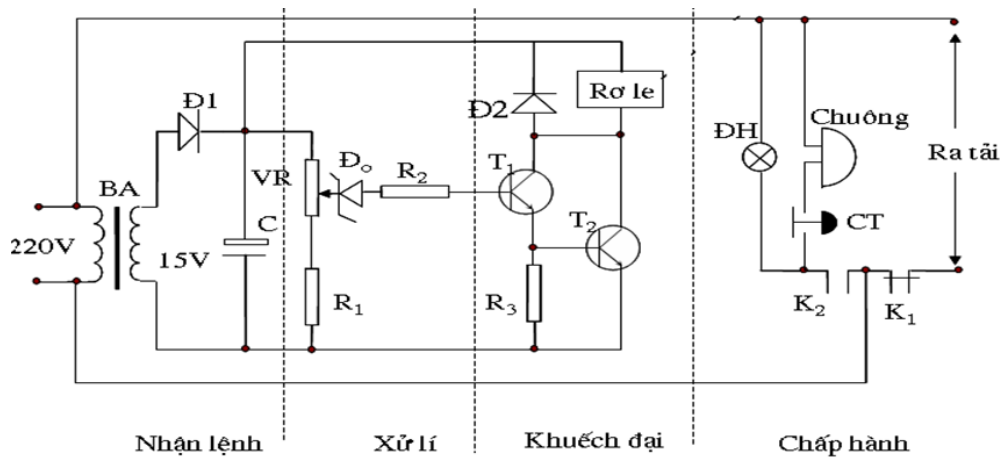
Hình 6.1: Sơ đồ nguyên lý mạch bảo vệ quá áp

#### 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch

- BA - biến áp hạ điện áp từ 220V xuống 15V để nuôi mạch điều khiển.
- Đ<sub>1</sub>, C - diode và tụ điện biến đổi từ điện xoay chiều thành điện một chiều nuôi mạch điều khiển
- VR, R<sub>1</sub> - chỉnh ngưỡng tác động khi quá áp.
- Đ<sub>0</sub>, R<sub>2</sub> - diode ổn áp, đặt ngưỡng tác động cho T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>.
- R<sub>3</sub> - bảo vệ các tranzitor.
- T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> - tranzito điều khiển rơ le hoạt động.
- K - rơ le chuyển mạch (K: cuộn dây hút, K<sub>1</sub>: Tiếp điểm thường mở, K<sub>2</sub>: tiếp điểm thường đóng) đóng, cắt nguồn.

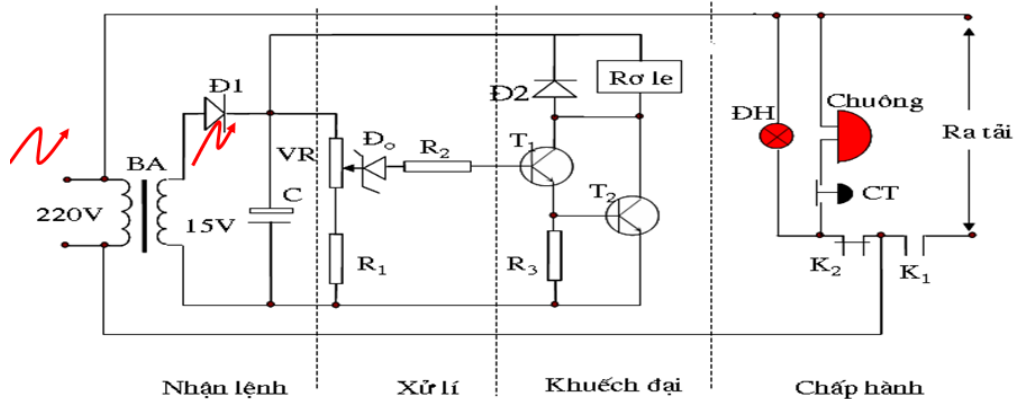
#### 1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch

Trường hợp làm việc bình thường:



Bình thường, điện áp bằng 220V rơle K không hút, tiếp điểm thường đóng K<sub>1</sub> đóng điện cho tải mạch làm việc bình thường.

**Trường hợp khi quá điện áp.**



Khi điện áp tăng cao biến trở VR nhận tín hiệu điện áp vượt ngưỡng làm việc của Đ<sub>o</sub> → Đ<sub>o</sub> cho I chạy qua.

T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> điều khiển rơ le hoạt động (phải có T<sub>1</sub>T<sub>2</sub>). Vì T<sub>1</sub>T<sub>2</sub> nhận tín hiệu dòng điện chạy từ Đ<sub>o</sub> → KĐ dòng điện lên → cấp điện cho cuộn dây rơle K → K tác động làm mở tiếp điểm K<sub>1</sub> → cắt điện tải bảo vệ mạch; đóng tiếp điểm thường mở K<sub>2</sub> → đèn hiệu sáng → chuông kêu báo hiệu điện áp cao nên bị cắt điện

**2. Lắp ráp, khảo sát mạch bảo vệ chạm đất chống quá áp dùng IC**

**2.1. Tổ chức thực hiện**

Lý thuyết dạy tập chung

Thực hành theo nhóm (2 sinh viên/nhóm)

**2.2 Lập bảng vật tư thiết bị**

TT	Thiết bị - Vật tư	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Máy hiện sóng	20MHz, hai tia	1 máy/nhóm
2	Đồng hồ vạn năng	V-A-OM	1 cái/nhóm
3	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2112	1 mạch/nhóm
4	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2113	1 mạch/nhóm
5	Dây nối	Dây đơn 0,05mm X	20m/nhóm

		25cm nhiều màu	
6	Nguồn điện	Điện áp vào 220ACV/2A Điện áp ra 0 :- 30DCV	1 bộ/nhóm

### 2.3 Quy trình thực hiện

TT	Các bước công việc	Phương pháp thao tác	Dụng cụ thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật
1	<i>Chuẩn bị</i>	Kiểm tra dụng cụ Kiểm tra máy phát xung Kiểm tra máy hiện sóng Bo mạch thí nghiệm	Bộ dụng cụ Máy phát xung Máy hiện sóng Bo mạch	Sử dụng để đo các dạng xung, Khi đo xác định được chu kỳ, dạng xung, tần số...
2	<i>Kết nối mạch điện</i>	Dùng dây dẫn kết nối	Dây kết nối Bo mạch	Đúng sơ đồ nguyên lý
3	<i>Cấp nguồn</i>	Nối dây đỏ với dương Dây đen với âm	Bộ nguồn Bo mạch	12VDC Đúng cực tính
4	<i>Đo kiểm tra</i>	Kết nối mạch với đồng hồ vạn năng	Đồng hồ vạn năng	Đúng điện áp
5	<i>Báo cáo thực hành</i>	Viết trên giấy	Bút, giấy	Vẽ sơ đồ nguyên lý Vẽ sơ đồ lắp ráp Trình bày nguyên lý hoạt động Ghi các thông số đo được

### 2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10)

TT	Tiêu chí	Nội dung	Thang điểm
1	Kiến thức	Vẽ được sơ đồ, trình bày nguyên lý làm việc, đặc điểm của dao động dùng thạch anh Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch dao động thạch anh dùng tranzito. Trình bày được nguyên lý làm việc	4



		của mạch dao động thạch anh dùng vi mạch thuật toán	
2	Kỹ năng	Lắp được mạch điện đúng yêu cầu kỹ thuật Đo được các thông số cần thiết	4
3	Thái độ	An toàn lao động Vệ sinh công nghiệp	2

### Câu hỏi ôn tập

**Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch bảo vệ quá áp dùng ic?**

## BÀI 7: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH BƠM NƯỚC TỰ ĐỘNG

**Giới thiệu:** trong bài này trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch bơm nước tự động .

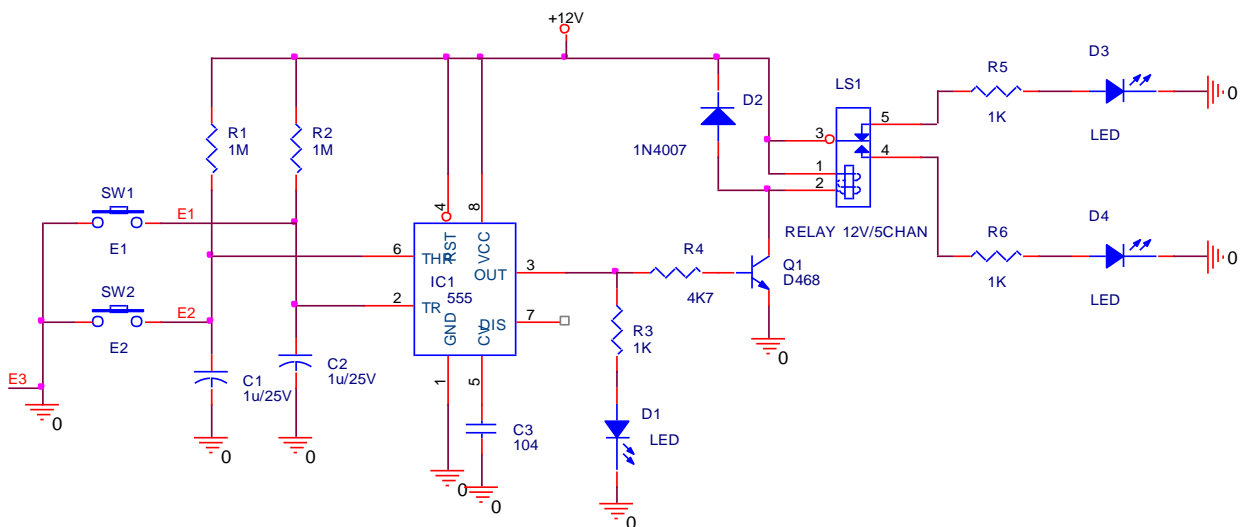
**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch bơm nước tự động
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch bơm nước tự động đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm

**Nội dung:**

### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý

#### 1.1. Sơ đồ mạch



Hình 7.1. sơ đồ nguyên lý

#### 1.2. Chức năng các chân ic 555 và linh kiện trong mạch

- Chân 1 (Nối đất\_Ground) Chân đất phần lớn có điện thế cung cấp là âm, cái mà thường nối với mạch thông thường khi hoạt động từ nguồn dương cung cấp.

- Chân 2 (Chân khởi hành\_Trigger) Chân này là chân ngõ vào cái là nguyên nhân làm ngõ ra cao hay bắt đầu chu kỳ định thời. Chân khởi hành xuất hiện khi ngõ vào chân khởi hành đi từ điện áp trên  $2/3$  điện áp cung cấp đến một điện áp thấp hơn  $1/3$  của nguồn cung cấp. Ví dụ như khi ta cung cấp một nguồn 12V, điện áp ngõ vào chân khởi hành phải bắt đầu từ trên 8V di chuyển xuống một nguồn áp thấp 4V để bắt đầu chu kỳ định thời. Hành động này thì ở mức nhạy cảm và điện áp chân khởi hành có thể thay đổi rất chậm. Để tránh khởi hành lại, điện áp chân khởi hành phải trở về một áp trên  $1/3$  nguồn cung cấp trước khi kết thúc chu kỳ định thời trong kiểu đơn ổn. Dòng ngõ vào chân khởi hành là khoảng  $0,5\mu A$ .

- Chân 3 (Đầu ra\_ Output) Chân đầu ra của 555 di chuyển đến một mức cao là 1,7V thấp hơn nguồn cung cấp khi chu kỳ định thời bắt đầu. Ngõ ra trở lại ở một mức thấp gần 0 ở cuối chu kỳ. Dòng tối đa từ ngõ ra vào khoảng 200mA.

- Chân 4 (Chân khởi động lại – Reset) Một mức logic thấp trên chân này sẽ khởi động lại thời gian và đưa ngõ ra trở về trạng thái thấp. Nó thì thường được nối với nguồn dương nếu không sử dụng.

- Chân 5 (Chân điều khiển\_Control Voltage) Chân này cho phép thay đổi điện áp khởi hành và điện áp ngưỡng bằng cách cung cấp một điện áp ngoài. Khi 555 thì đang vận hành trong trạng thái không ổn định và dao động. Ngõ vào này có thể được sử dụng để thay đổi hay điều chỉnh tần số ngõ ra. Nếu không sử dụng, ta nên đặt một tụ điện nhỏ từ chân 5 đến đất để tránh sự xuất phát sai hay bất thường khả dĩ từ những tiếng ồn hiệu ứng.

- Chân 6 (Chân ngưỡng cửa\_Threshold) Chân 6 thì được sử dụng để khởi động lại chốt cửa và gây cho ngõ ra trở về thấp. Sự khởi động lại xuất hiện khi điện áp trên chốt di chuyển từ điện áp dưới 2/3 của nguồn cung cấp đến điện áp trên 2/3 nguồn cung cấp. Hoạt động thì ở mức nhạy cảm và có thể thay đổi chậm giống điện áp chân khởi hành.

- Chân 7 (Chân tháo gỡ\_Discharge) Chân này là đầu ra thu nhận mở mà pha ngõ ra chính trên chân 3 và có dòng chìm tương tự khả năng.

- Chân 8 (V+) Đây là chân cho nguồn + vào cung cấp cho IC 555. Nguồn áp cung cấp có phạm vi nhỏ nhất là 4,5V cho đến cao nhất là 16V.

### 1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch

Máy bơm sẽ tự động kiểm tra mức nước trong bể và tự động điều khiển cho phép bơm hoặc ngắt máy bơm.

Các mức nước trong bể được chia làm 2 mức:

+ Mức đầy bể: Mức 1, mức này cho phép điều khiển tắt máy bơm

+ Mức cạn bể: Mức 2, mức này cho phép điều khiển bật máy bơm để bơm nước lại bể.

Khi bể cạn, Mức 1 ở mức cao → cho phép máy bơm hoạt động

Khi bể đầy Mức 1 và Mức 2 ở mức thấp → điều khiển tắt máy bơm

sau khi đầy bể, khi dùng nước trong bể cạn dần lúc này Mức 1 ở mức cao, còn Mức 2 ở mức thấp → máy bơm giữ trạng thái tắt như ban đầu cho đến khi bể cạn đến mức Mức 2

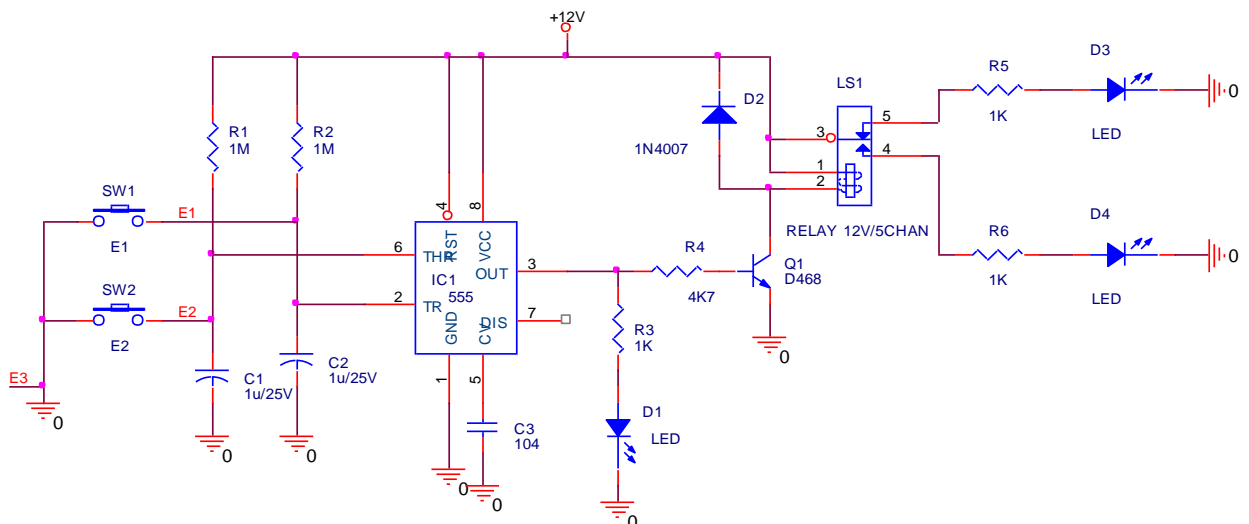
## 2. Lắp ráp, khảo sát mạch bơm nước tự động

### 2.1. Xây dựng quy trình.

TT	NỘI DUNG THỰC HIỆN	YÊU CẦU KỸ THUẬT	TB-DC-VT	CHÚ Ý

1	Chọn, kiểm tra linh kiện.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IC 555</li> <li><math>C1,2 = 1\mu/25v</math> <math>C3 = 104pF</math></li> <li>Diode 4007,</li> <li>Transistor: C1815</li> <li><math>R = 1M, 1k, 4.7k</math></li> <li>- Kiểm tra linh kiện phải còn tốt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VOM</li> <li>- Diode</li> <li>- Bóng đèn 220v.</li> <li>R, C, IC, transistor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chính xác.</li> <li>- Cẩn thận.</li> </ul>
2	Bố trí linh kiện lên test board.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dựa vào sơ đồ nguyên lý để bố trí.</li> <li>- Linh kiện bố trí không được chồng chéo lên nhau.</li> <li>- Bố trí phù hợp để thuận tiện khi đấu dây.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Test board</li> <li>- Kìm</li> <li>- Diode</li> <li>R, C, IC, transistor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chính xác.</li> <li>- Chắc chắn.</li> <li>- Thăm mỷ.</li> </ul>
3	Đấu dây.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Đấu dây đúng sơ đồ mạch điện.</li> <li>- Đi dây gọn, đảm bảo sự kết nối, dễ sửa chữa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kìm</li> <li>- VOM</li> <li>- Dây điện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chính xác.</li> <li>- Cực tính.</li> <li>- Chắc chắn.</li> <li>- Thăm mỷ.</li> </ul>
4	Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra mạch hoạt động tốt</li> <li>- Cấp nguồn (<math>U_{AC}</math>).</li> <li>- Đo điện áp ngõ vào</li> <li>- Đo điện áp ngõ ra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kìm</li> <li>- VOM</li> <li>- Dây điện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chính xác.</li> <li>- Cẩn thận.</li> </ul>

## 2.2. Lắp ráp.



Lắp ráp mạch theo quy trình:

Bước 1: Chọn, kiểm tra linh kiện.

Bước 2: Bố trí linh kiện lên test board.

Bước 3: Đấu dây.

Bước 4: Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.

### 2.3. Vận hành.

- Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có  $U_{DC} = +12V$ .

- Thay đổi SW1, SW2 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra đầu ra. Nếu Rơ le chuyển trạng thái là mạch đạt yêu cầu.

#### ❖ Lắp ráp trên mạch in làm sẵn.

➤ Điều kiện thực hiện

- Bản vẽ: Sơ đồ mạch rơ le thời gian

- Thiết bị: Máy hiện sóng, thiết bị thực tập điện tử công suất, bộ nguồn DC

- Dụng cụ: Mỏ hàn, đồng hồ, dao nhỏ, ống hút thiếc, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, chổi lông, panh kẹp.

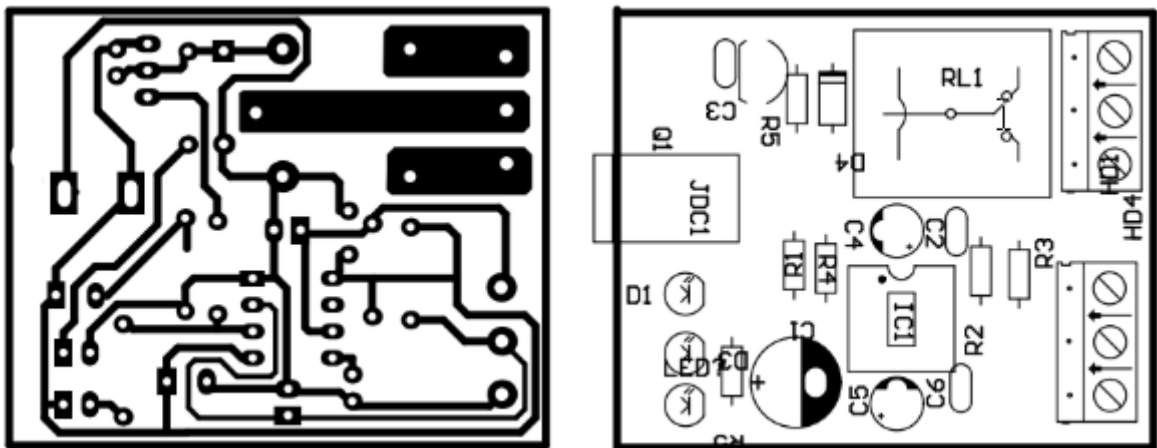
-Vật tư:

+ Panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học.

+ Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn.

➤ Trình tự thực hiện.

✓ Đọc và nghiên cứu sơ đồ lắp ráp mạch rơ le thời gian



Hình 7.2 Sơ đồ lắp ráp mạch bơm nước

✓ Công tác chuẩn bị

- Kiểm tra vật tư: Đảm bảo mỗi học sinh có một panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học, các vật tư linh kiện đang làm việc được bình thường. Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn có đầy đủ.

- Kiểm tra dụng cụ: Các dụng cụ làm việc bình thường và đủ cho mỗi học sinh một bộ.
- Kiểm tra tình trạng thiết bị: Đồng hồ vạn năng, nguồn cung cấp làm việc bình thường.
- Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc thực hiện bài học.

✓ Trình tự gia công

TT	Tên công việc	Thiết bị -dụng cụ	Hướng dẫn thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật
1	<b>Chuẩn bị</b> - Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp. - Kiểm tra chất lượng linh kiện. - Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện	- Panel lắp ráp. - Đồng hồ, linh kiện, - Kìm cắt, kìm uốn, linh kiện	- So sánh giữa sơ đồ nguyên lý và panel lắp ráp để xác định được đúng vị trí các linh kiện. - Bố trí trên panel. - Dùng đồng hồ vạn năng xác định chất lượng các linh kiện. - Đo khoảng cách các lỗ cắm chân linh kiện trên panel sau đó uốn và cắt bớt chân của linh kiện.	- Xác định đúng vị trí các linh kiện. - Các linh kiện làm việc bình thường. - Cắt chân linh kiện đủ dài, uốn chân vừa với khoảng cách lỗ trên panel lắp ráp.
2	<b>Lắp mạch</b> - Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in) - Lắp IC 555. - Lắp transistor. - Lắp diot D1 vào Panel. - Lắp điện trở R1 đến R3. - Lắp C1 đến C2 - Hàn chân các	- Các diot, panel lắp ráp. - Mỏ hàn, thiếc, linh kiện, panel. IC 555 C1,2= 1 $\mu$ /25v C3= 104pF Diot 4007, transistor=c181 5 R= 1k,4.7k,1k - Dây nối. - Dây nối. - Mạch lắp ráp, đồng hồ vạn	- Lắp các diot vào panel theo đúng vị trí. Chú ý chiều của diot. - Dùng mỏ hàn, hàn các diot bám chắc vào panel. Chú ý đảm bảo mối hàn chắc, bóng và không gây hỏng diot. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. Sau khi lắp linh kiện vào panel tiến hành hàn linh kiện . - Chú ý nhiệt độ, thời	- Lắp đúng sơ đồ. - Chú ý chiều của các diot. - Mối hàn chắc, bóng. - Không gây hỏng linh kiện khi hàn. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. - Mối hàn chắc. - Chọn dây 2

	linh kiện vào vào panel(board mạch in) - Cắt chân linh kiện thừa. - Hàn dây vào xoay chiều. - Hàn dây ra một chiều. - Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp. - Cấp nguồn cho mạch. - Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra .....	năng. - Biến thế, mạch lắp ráp.	gian hàn, tránh làm các linh kiện bị hỏng. - Chọn dây 2 màu phân biệt. - Kiểm tra bằng mắt thường và kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng để tránh chạm, chập hay nhầm lẫn vị trí linh kiện. - Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có $U_{DC} = +12V$ . - Thay đổi C1 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra đầu ra . Nếu Rơ le chuyển trạng thái là mạch đạt yêu cầu	màu phân biệt. - Đúng sơ đồ lắp ráp. - $U = 220V_{ac}$
3	<b>Kết thúc</b> - Thu dọn dụng cụ,	- Biến thế, đồng hồ vạn năng và các đồ dùng dụng cụ sửa chữa điện tử.	- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn	Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn.

➤ Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Mạch chạy nhưng rơ le không đóng	- Rơ le hư	- Kiểm tra, chọn rơ le trước khi lắp mạch. - Chú ý: Vị trí các chân của rơ le trước khi lắp mạch
2	Cấp điện mạch không chạy, rơ le không chuyển trạng thái	- Mất nguồn 12v Cấp cho mạch - IC hư	- Kiểm tra nguồn DC trước khi thử mạch. - Kiểm tra, chọn IC trước khi lắp mạch.

➤ Kiểm tra và đánh giá

TT	Nội dung đánh giá	Cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình,
----	-------------------	--

		yếu, kém)
1	Kiểm tra chất lượng các linh kiện, vật tư trước khi lắp mạch.	
2	Xác định vị trí các linh kiện trên panel	
3	Lắp và hàn các linh kiện vào panel	
4	Kiểm tra an toàn mạch lắp ráp	
5	Cấp nguồn hiệu chỉnh cho mạch làm việc.	

### **CÂU HỎI ÔN TẬP**

Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch bơm nước tự động ?



## BÀI 8: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH RƠ LE THỜI GIAN

**Giới thiệu:** trong bài này trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch bơm nước tự động và phương pháp kiểm tra sửa chữa .

**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động và thông số kỹ thuật của mạch rơ le thời gian

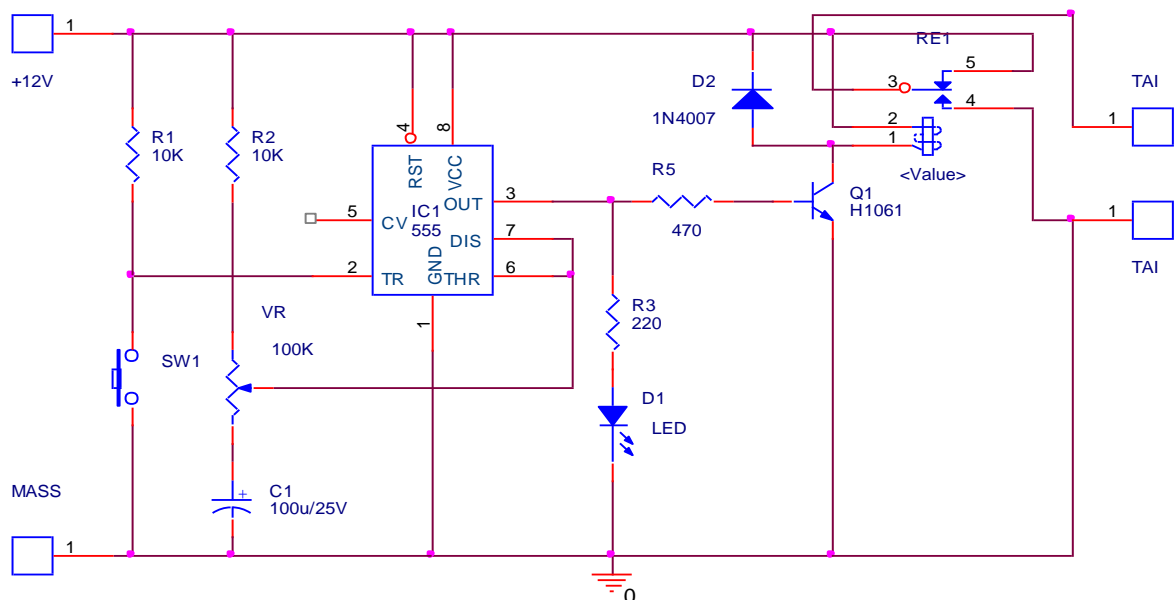
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch rơ le thời gian đúng yêu cầu kỹ thuật.

- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm

**Nội dung:**

### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý.

#### 1.1. Sơ đồ mạch.



Hình 8.1 Sơ đồ nguyên lý mạch rơ le thời gian

#### 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch.

- IC 555 có 8 chân:

Chân 1: Cho nối masse

Chân 2: Là ngõ vào của tầng so áp 2, nó lật khi mức áp trên chân 2 xuống thấp hơn  $1/3$  mức áp nguồn.

Chân 3: Là ngõ ra.

Chân 4: Cho treo lên mức áp cao

Chân 5: Có thể gắn tụ lọc nhiễu hay bỏ trống

Chân 6: Là ngõ vào của tầng so áp 1, nó lật khi mức áp trên chân 6 lên cao hơn  $2/3$  mức áp nguồn.

Chân 7: Là chân đóng mở với đường masse tùy theo mức áp cao thấp của chân 3

Chân 8: Cho nối nguồn.

- Transistor PNP: Nâng dòng cho ngõ ra
- $R_1$ : Điện trở hạn dòng nạp vào tụ C
- $R_2, R_3$ : Phân cực cho Transistor
- $C_1$ : Nạp xả tạo xung đưa vào chân 2 và 6
- $C_2$ : Tụ lọc nhiễu
- $D_1$ : Bảo vệ tiếp giáp cho transistor

### 1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch.

Khi tiếp điểm K đóng tụ C bắt đầu nạp qua điện trở R làm điện áp chân 2 và 6 của IC 555 tăng dần từ 0V. Khi tụ đang nạp ngõ ra có điện áp mức cao  $V_{OH} \approx V_{CC}$  nên transistor PNP không được phân cực thuận nên ngưng dẫn và rơ le không có điện, các tiếp điểm vẫn ở trạng thái bình thường.

Khi điện áp chân 2 và 6 tăng lên đến mức  $2/3V_{CC}$  thì các OP-AMP trong IC 555 đổi trạng thái, ngõ ra có điện áp mức thấp  $V_{OL} \approx 0,2V$ , Transistor PNP được phân cực bão hòa, rơ le có điện, các tiếp điểm đổi trạng thái ngược lại. Như vậy lúc này các tiếp điểm đã được điều khiển đổi trạng thái trễ so với thời điểm đóng khóa K. Thời gian trễ được tính theo công thức:

$$t_{trễ} = 1.1RC$$

Khi tiếp điểm K hở mạch bị mất nguồn nên rơ le mất điện và hai tiếp điểm trở lại trạng thái bình thường tức thời không có thời gian trễ

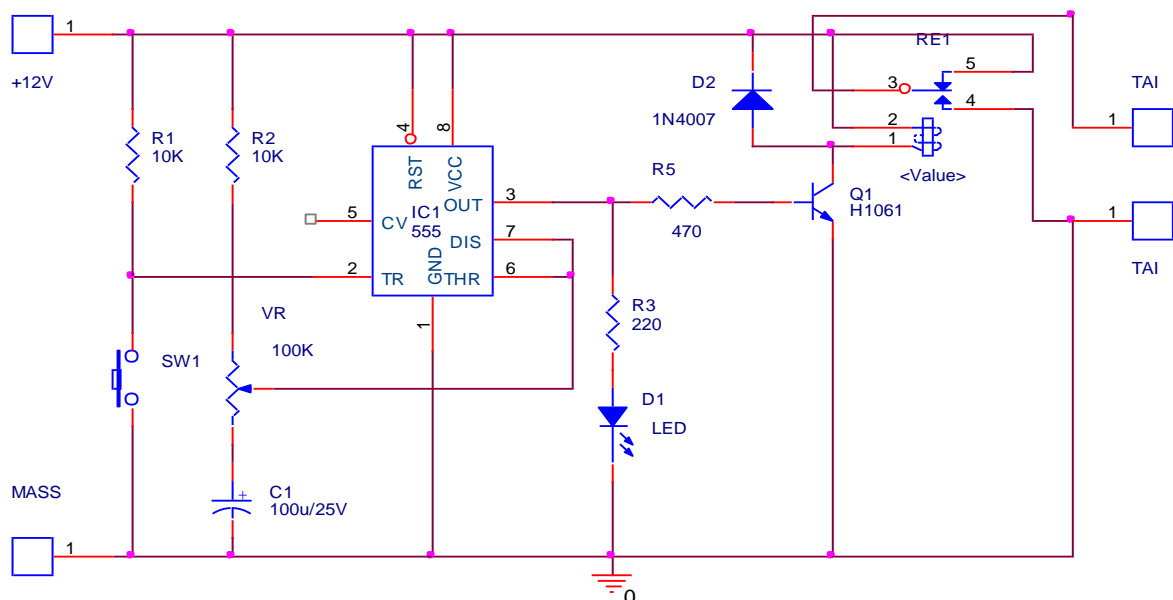
## 2. Lắp ráp mạch.

### 2.1. Xây dựng quy trình.

TT	NỘI DUNG THỰC HIỆN	YÊU CẦU KỸ THUẬT	TB-DC-VT	CHÚ Ý
1	Chọn, kiểm tra linh kiện.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- IC 555</li> <li><math>C_{1,2} = 104\text{pF}</math> <math>C_3 = 1\mu/25\text{v}</math></li> <li>Diode 4007,</li> <li>Transistor: C1815</li> <li><math>R = 1\text{k}, 4.7\text{k}, 1\text{k}</math></li> <li>- bóng đèn 220vac</li> <li>- Kiểm tra linh kiện phải còn tốt.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- VOM</li> <li>- Diode</li> <li>- Bóng đèn 220v.</li> <li>R, C, IC, transistor.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Chính xác.</li> <li>- Cẩn thận.</li> </ul>
2	Bố trí linh	- Dựa vào sơ đồ nguyên lý để	- Test board	- Chính

	kiện lên test board.	bố trí. - Linh kiện bố trí không được chồng chéo lên nhau. - Bố trí phù hợp để thuận tiện khi đấu dây.	- Kim - Diode - Bóng đèn 220v. R, C, IC, transistor.	xác. - Chắc chắn. - Thăm mý.
3	Đấu dây.	- Đấu dây đúng sơ đồ mạch điện. - Đi dây gọn, đảm bảo sự kết nối, dễ sửa chữa.	- Kim - VOM - Dây điện	- Chính xác. - Cực tính. - Chắc chắn. - Thăm mý.
4	Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.	- Kiểm tra mạch hoạt động tốt - Cấp nguồn ( $U_{AC}$ ). - Đo điện áp ngõ vào - Đo điện áp ngõ ra	- Kim - VOM - Dây điện	- Chính xác. - Cẩn thận.

## 2.2. Lắp ráp.



Lắp ráp mạch theo quy trình:

Bước 1: Chọn, kiểm tra linh kiện.

Bước 2: Bố trí linh kiện lên test board.

Bước 3: Đấu dây.

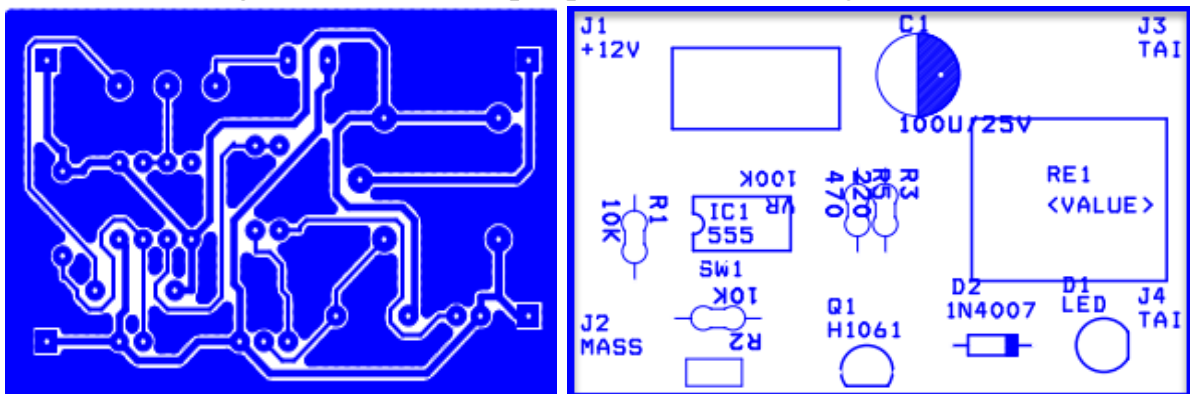
Bước 4: Kiểm tra, cấp nguồn và đo các thông số kỹ thuật.

### 2.3. Vận hành.

- Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có  $U_{DC} = +12V$ .
- Thay đổi C1 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra đầu ra. Nếu Rơ le chuyển trạng thái là mạch đạt yêu cầu.

#### ❖ Lắp ráp trên mạch in làm sẵn.

- Điều kiện thực hiện
  - Bản vẽ: Sơ đồ mạch rơ le thời gian
  - Thiết bị: Máy hiện sóng, thiết bị thực tập điện tử công suất, bộ nguồn DC
  - Dụng cụ: Mỏ hàn, đồng hồ, dao nhỏ, ống hút thiếc, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, chổi lông, panh kẹp.
  - Vật tư:
    - + Panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học.
    - + Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn.
- Trình tự thực hiện.
  - ✓ Đọc và nghiên cứu sơ đồ lắp ráp mạch rơ le thời gian



Hình 8.2 Sơ đồ lắp ráp mạch rơ le thời gian

- ✓ Công tác chuẩn bị
  - Kiểm tra vật tư: Đảm bảo mỗi học sinh có một panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học, các vật tư linh kiện đang làm việc được bình thường. Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn có đầy đủ.
  - Kiểm tra dụng cụ: Các dụng cụ làm việc bình thường và đủ cho mỗi học sinh một bộ.
  - Kiểm tra tình trạng thiết bị: Đồng hồ vạn năng, nguồn cung cấp làm việc bình thường.
  - Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc thực hiện bài học.

#### ✓ Trình tự gia công

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Hướng dẫn thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật

1	<p><b>Chuẩn bị</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp.</li> <li>- Kiểm tra chất lượng linh kiện.</li> <li>- Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Panel lắp ráp.</li> <li>- Đồng hồ, linh kiện,</li> <li>- Kìm cắt, kìm uốn, linh kiện</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- So sánh giữa sơ đồ nguyên lý và panel lắp ráp để xác định được đúng vị trí các linh kiện.</li> <li>- Bố trí trên panel.</li> <li>- Dùng đồng hồ vạn năng xác định chất lượng các linh kiện.</li> <li>- Đo khoảng cách các lỗ cắm chân linh kiện trên panel sau đó uốn và cắt bớt chân của linh kiện.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Xác định đúng vị trí các linh kiện.</li> <li>- Các linh kiện làm việc bình thường.</li> <li>- Cắt chân linh kiện đủ dài, uốn chân vừa với khoảng cách lỗ trên panel lắp ráp.</li> </ul>
2	<p><b>Lắp mạch</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in)</li> <li>- Lắp IC 555.</li> <li>- Lắp transistor.</li> <li>- Lắp diot D1 vào Panel.</li> <li>- Lắp điện trở R1 đến R3.</li> <li>- Lắp C1 đến C2</li> <li>- Hàn chân các linh kiện vào panel(board mạch in)</li> <li>- Cắt chân linh kiện thừa.</li> <li>- Hàn dây vào xoay chiều.</li> <li>- Hàn dây ra</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Các diot, panel lắp ráp.</li> <li>- Mỏ hàn, thiếc, linh kiện, panel. IC 555</li> <li><math>C1,2 = 104\text{pF}</math></li> <li><math>C3 = 1\mu/25\text{v}</math></li> <li>Diot 4007, transistor=c1815</li> <li><math>R = 1\text{k}, 4.7\text{k}, 1\text{k}</math></li> <li>- bóng đèn 220vac</li> <li>- Dây nối.</li> <li>- Dây nối.</li> <li>- Mạch lắp ráp, đồng hồ vạn năng.</li> <li>- Biến thế, mạch lắp ráp.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp các diot vào panel theo đúng vị trí. Chú ý chiều của diot.</li> <li>- Dùng mỏ hàn, hàn các diot bám chắc vào panel.</li> <li>- Chú ý đảm bảo mối hàn chắc, bóng và không gây hỏng diot.</li> <li>- Lắp đúng cực tính.</li> <li>- Đúng chân.</li> <li>- Đúng cực tính.</li> <li>Sau khi lắp linh kiện vào panel tiến hành hàn linh kiện .</li> <li>- Chú ý nhiệt độ, thời gian hàn, tránh làm các linh kiện bị hỏng.</li> <li>- Chọn dây 2 màu phân biệt.</li> <li>- Kiểm tra bằng mắt thường và kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng để tránh chạm, chập hay nhầm lẫn vị</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp đúng sơ đồ.</li> <li>- Chú ý chiều của các diot.</li> <li>- Mối hàn chắc, bóng.</li> <li>- Không gây hỏng linh kiện khi hàn.</li> <li>- Lắp đúng cực tính.</li> <li>- Đúng chân.</li> <li>- Đúng cực tính.</li> <li>- Mối hàn chắc.</li> <li>- Chọn dây 2 màu phân biệt.</li> <li>- Đúng sơ đồ lắp ráp.</li> <li>- <math>U = 220\text{Vac}</math></li> </ul>

	<p>một chiều.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lắp bóng đèn 220vac</li> <li>- Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp.</li> <li>- Cấp nguồn cho mạch.</li> <li>- Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra .....</li> </ul>		<p>trí linh kiện.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có <math>U_{DC} = +12V</math>.</li> <li>- Thay đổi C1 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra đầu ra .</li> </ul> <p>Nếu Rơ le chuyển trạng thái là mạch đạt yêu cầu</p>	
3	<p><b>Kết thúc</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Thu dọn dụng cụ,</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biến thế, đồng hồ vạn năng và các đồ dùng dụng cụ sửa chữa điện tử.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn.</li> </ul>

➤ Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Mạch chạy nhưng rơ le không đóng	- Rờ le hư	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra, chọn rờ le trước khi lắp mạch.</li> <li>- Chú ý: Vị trí các chân của rơ le trước khi lắp mạch</li> </ul>
2	Cấp điện mạch không chạy, rờ le không chuyển trạng thái	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mất nguồn 12v Cấp cho mạch</li> <li>- IC hư</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kiểm tra nguồn DC trước khi thử mạch.</li> <li>- Kiểm tra, chọn IC trước khi lắp mạch.</li> </ul>

➤ Kiểm tra và đánh giá

TT	Nội dung đánh giá	Cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình, yếu, kém)
1	Kiểm tra chất lượng các linh kiện, vật tư trước khi lắp mạch.	
2	Xác định vị trí các linh kiện trên panel	
3	Lắp và hàn các linh kiện vào panel	
4	Kiểm tra an toàn mạch lắp ráp	

5	Cấp nguồn hiệu chỉnh cho mạch làm việc.	
---	---	--

### **CÂU HỎI ÔN TẬP**

Câu 1: Hãy vẽ sơ đồ nguyên lý hoạt động của mạch Relay thời gian?

Câu 2: Trình bày chức năng và nguyên lý hoạt động của mạch Relay thời gian?

## BÀI 9: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH TĂNG, GIẢM ÁP

**Giới thiệu:** trong bài này trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch tăng, giảm áp và phương pháp kiểm tra sửa chữa .

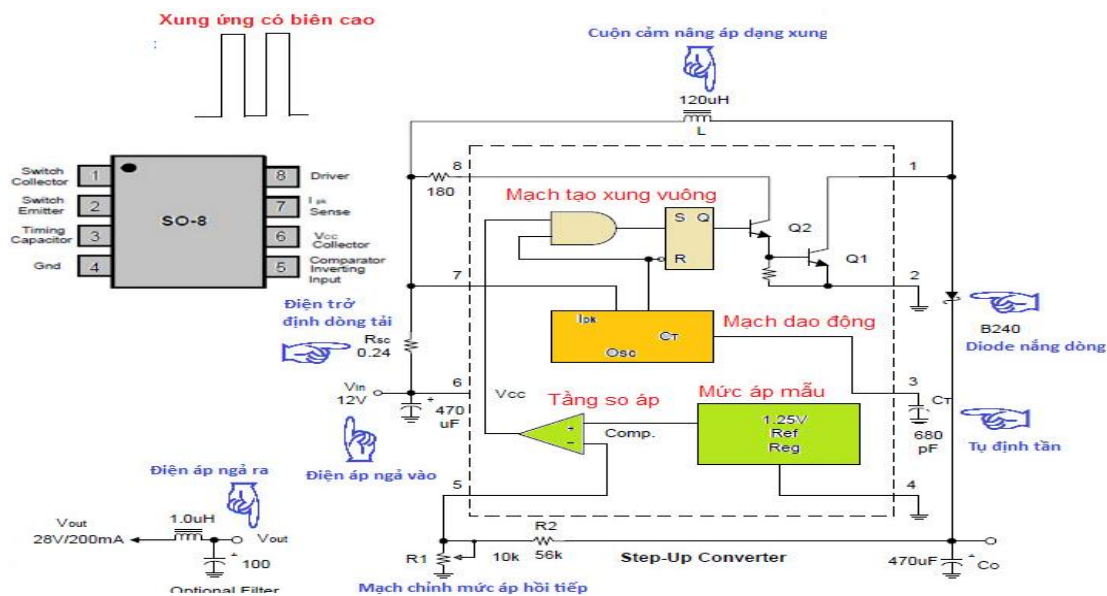
**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch tăng, giảm áp
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch tăng, giảm áp đúng yêu cầu kỹ thuật.
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm.

Nội dung:

### 1. Sơ đồ, chức năng chân IC AP34063

\*Sơ đồ chân IC AP34063



**Hình 9.1:** Sơ đồ chân IC AP 34063

\* Tác dụng chân IC AP34063:

- Chân số 1: Xung ra lấy trên chân C của Q1, ở chân này chúng ta mắc cuộn cảm L 120uH để tạo xung ứng có mức biên độ cao.
- Chân số 2: Chân E của Q1, trong mạch này sẽ cho nối masse
- Chân 3: cho mắc tụ dùng để xác định tần số của mạch dao động tạo tín hiệu dạng xung.
- Chân số 4: cho nối masse
- Chân 5: dùng nhận tín hiệu hồi tiếp nghịch lấy từ tải qua câu chia volt tạo bởi 2 điện trở R2 và biến trở R1. Ở đây biến trở R1 dùng để điều chỉnh định mức áp DC ở ngõ ra.
- Chân số 6: cho nối với đường nguồn DC ngõ vào, mức nguồn ngõ vào thấp, ở đây là 12V. Tụ 470uF có chức năng ổn áp ngõ vào

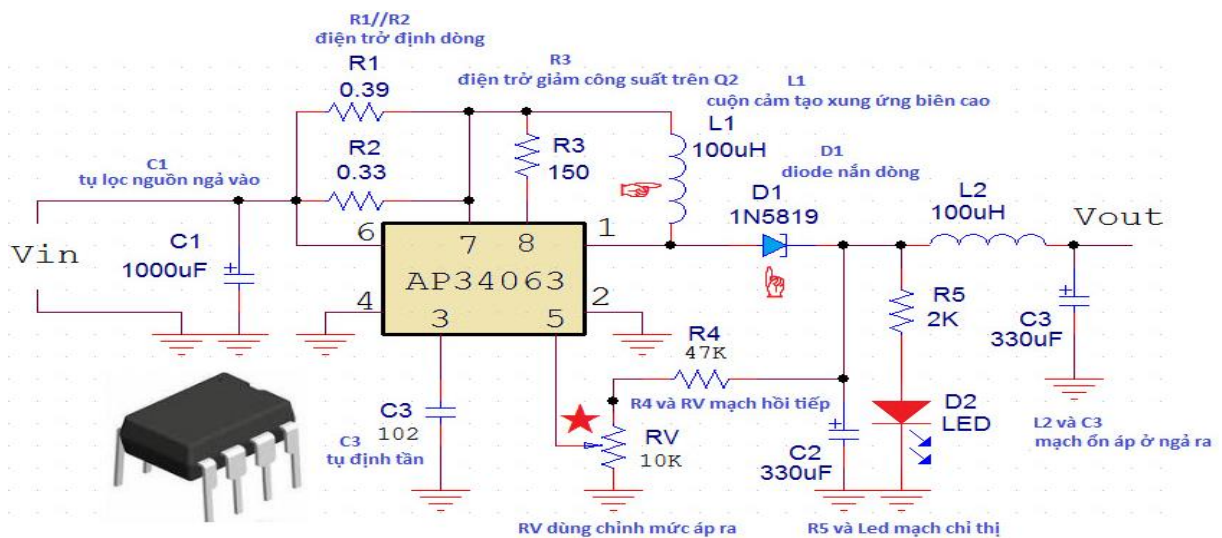


- Chân 7: cho gắn một điện trở nhỏ ohm với đường nguồn DC ngả vào, khi dòng tải chảy qua điện trở này nó sẽ tạo ra mức áp DC tác động vào chân số 7, tín hiệu này có công dụng tắt mạch dao động để bảo vệ tránh trường hợp mạch bị hiện tượng quá dòng.

- Chân số 8 : là chân C của Q2 cho nối với đường nguồn dương qua điện trở 180 ohm để làm giảm công suất đốt nóng Q2

## 2. Phân tích sơ đồ nguyên lý mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063

### 2.1.Sơ đồ mạch



**Hình 14.2a:** sơ đồ nguyên lý mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063

### 2.2.Nguyên lý làm việc của mạch:

Hai dây ngõ vào ta cho nối vào đường nguồn DC Volt thấp, mức nguồn có thể biến đổi từ 3V đến 8V. Lúc này mức áp ngả ra sẽ tùy theo nút chỉnh RV,

Ví dụ: ta cần có mức áp 12V ở ngả ra thì ta chỉnh RV để có 12V ở ngả ra. Lúc này mức áp ngả ra sẽ luôn ổn định dù cho điều kiện tải có thay đổi hay dù cho mức áp DC ở ngả vào có biến đổi. Đó là đặc tính rất hay của loại mạch này.

**Trong mạch,** C1 là tụ ổn áp cho ngả vào. Điện trở R1 mắc song song R2 dùng định mức dòng cho ngả ra, nó còn có tác dụng bảo vệ IC tránh hiện tượng bị quá dòng. Điện trở R3 dùng làm giảm công suất đốt nóng transistor Q2 trong IC. Tụ C3 dùng để định tần số của mạch dao động. Cuộn cảm L1 dùng tạo xung ứng pha dương biên cao, chúng ta biết chân 1 cũng chính là chân C của Q1, khi transistor dẫn điện, mức volt trên chân 1 xuống thấp, lúc này cuộn cảm L1 được cấp dòng, nó sẽ ở thời kỳ trữ năng và khi tín hiệu xung làm tắt Q1, thì cuộn cảm L1 sẽ hoàn trả điện năng, Từ L1 sẽ phát ra xung có biên độ dương rất cao, chúng ta dùng diode D1 nắn xung này cho nạp điện cất vào tụ C2, Cuộn cảm L2 và tụ C3 dùng làm tăng độ ổn áp trên ngả ra, làm giảm hệ số dợn sóng. Mức volt ở

ngả ra một phần được lấy trên cầu chia volt với R4 và RV, cho trả về trên chân số 5, nó tác động vào mạch so áp, so với mức áp chuẩn là 1.25V dùng để ổn định mức áp ngả ra. Điện trở R5 và Led dùng làm mạch chỉ thị. Trong mạch, chân số 6 cho nối vào nguồn dương, chân số 4 cho nối masse. Chân 7 cho nối vào nguồn dương là lấy điện cấp cho mạch dao động, chân 2 là chân E của Q1 cũng phải cho nối masse để lấy dòng.

**Nhận xét:** Mạch nguồn này hoạt động rất ổn định, nó rất tiện dụng vì có hiệu suất rất cao, trên 80% và cho mức áp ngả ra rất ổn định

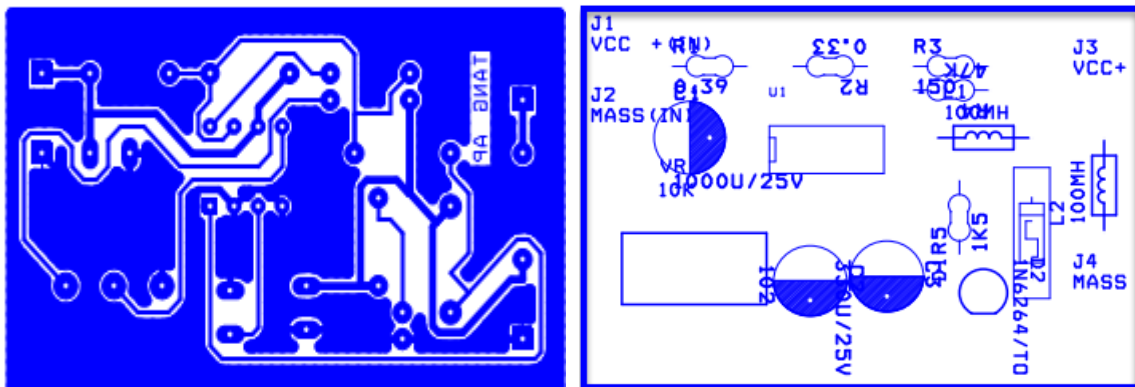
### 3. Lắp ráp, khảo sát mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063

#### 3.1. Điều kiện thực hiện

- *Bản vẽ:* Sơ đồ mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063
- *Thiết bị:* Máy hiện sóng, thiết bị thực tập điện tử công suất, bộ nguồn DC
- *Dụng cụ:* Mỏ hàn, đồng hồ, dao nhỏ, ống hút thiếc, kìm cắt, kìm mỏ nhọn, chổi lông, panh kẹp.
- *Vật tư:*
  - + Panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học.
  - + Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn.

#### 3.2. Trình tự thực hiện.

##### 3.2.1. Đọc bản vẽ (sơ đồ nguyên lý)



**Hình 14.2b:** sơ đồ lắp ráp mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063

##### 3.2.2. Công tác chuẩn bị

- *Kiểm tra vật tư:* Đảm bảo mỗi học sinh có một panel mạch in và các linh kiện theo sơ đồ của bài học, các vật tư linh kiện đang làm việc được bình thường. Thiếc hàn, nhựa thông, giấy ráp mịn có đầy đủ.
- *Kiểm tra dụng cụ:* Các dụng cụ làm việc bình thường và đủ cho mỗi học sinh một bộ.
- *Kiểm tra tình trạng thiết bị:* Đồng hồ vạn năng, nguồn cung cấp làm việc bình thường.

-Kiểm tra vị trí nơi làm việc: Đảm bảo thuận tiện và an toàn cho việc thực hiện bài học.

### 3.2.3.Trình tự lắp ráp mạch tăng áp

TT	Tên công việc	Thiết bị - dụng cụ	Hướng dẫn thực hiện	Yêu cầu kỹ thuật
1	<b>Chuẩn bị</b> - Xác định vị trí các linh kiện trên panel lắp ráp. - Kiểm tra chất lượng linh kiện. - Cắt sơ bộ, uốn chân linh kiện	- Panel lắp ráp. - Đồng hồ, linh kiện, - Kìm cắt, kìm uốn, linh kiện	- So sánh giữa sơ đồ nguyên lý và panel lắp ráp để xác định được đúng vị trí các linh kiện. - Bố trí trên panel. - Dùng đồng hồ vạn năng xác định chất lượng các linh kiện. - Đo khoảng cách các lỗ cắm chân linh kiện trên panel sau đó uốn và cắt bớt chân của linh kiện	- Xác định đúng vị trí các linh kiện. - Các linh kiện làm việc bình thường. - Cắt chân linh kiện đủ dài, uốn chân vừa với khoảng cách lỗ trên panel lắp ráp.
2	<b>Lắp mạch</b> - Lắp lần lượt các linh kiện vào panel(board mạch in) -Lắp IC34063. -Lắp transistor - Lắp diot D1đến D <sub>2</sub> vào Panel. - Lắp điện trở R1đến R3. - Lắp biến trở P1 - Lắp C1 đến C3 - Lắp cuộn dây L1, L2 - Hàn chân các linh kiện vào	- Các diot, panel lắp ráp. - Mô hàn, thiếc, linh kiện, panel. IC34063 C1= 1000 μ/25v C2= 102 pF C3=330μ/25v Diot Zener , led đỏ R= 1k,R=47Ω - Dây nối. - Dây nối. - Mạch lắp ráp, đồng hồ vạn năng. - Biến thế, mạch	- Lắp các diot vào panel theo đúng vị trí. Chú ý chiều của diot. - Dùng mỏ hàn, hàn các diot bám chắc vào panel. Chú ý đảm bảo mỗi hàn chắc, bóng và không gây hóng diot. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. Sau khi lắp linh kiện vào panel tiến hành hàn linh kiện . - Chú ý nhiệt độ, thời gian hàn, tránh làm các linh kiện bị hỏng. - Chọn dây 2 màu phân biệt.	- Lắp đúng sơ đồ. - Chú ý chiều của các diot. - Mối hàn chắc, bóng. - Không gây hóng linh kiện khi hàn. - Lắp đúng cực tính. - Đúng chân. - Đúng cực tính. - Mối hàn chắc. - Chọn dây 2

	vào panel (board mạch in) - Cắt chân linh kiện thừa. - Hàn dây vào xoay chiều. - Hàn dây ra một chiều. - Kiểm tra lại mạch sau lắp ráp. - Lắp Motor DC12v - Cấp nguồn cho mạch. - Đo, kiểm tra và ghi lại các thông số của mạch như : điện áp vào, điện áp ra .....	lắp ráp. - Đồng hồ vạn năng	- Kiểm tra bằng mắt thường và kiểm tra bằng đồng hồ vạn năng để tránh chạm, chập hay nhầm lẫn vị trí linh kiện. - Nối mạch lắp ráp vào nguồn sau đó bật công tắc cấp điện cho mạch, đo điện áp ra có $U_{DC} = +12V$ . - Thay đổi P1 trong một phạm vi cho phép và kiểm tra điện áp ra . Nếu thay đổi theo P1 là mạch đạt yêu cầu.	màu phân biệt. - Đúng sơ đồ lắp ráp. - $U = +12V$
3	<b>Kết thúc</b>  - Thu dọn dụng cụ,	- Biến thế, đồng hồ vạn năng và các đồ dùng dụng cụ sửa chữa điện tử.	- Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn	Để các dụng cụ thiết bị ở vị trí an toàn.

### 3.3. Các dạng sai hỏng và cách phòng ngừa

TT	Hiện tượng	Nguyên nhân	Cách phòng ngừa
1	Mạch chạy điện áp ra quá nhỏ	- Biến trở P1 hư	- Kiểm tra , chọn P1 trước khi lắp mạch. - Chú ý: Vị trí các chân của IC trước khi lắp mạch
2	Mạch ko chạy	- Mất nguồn Cấp cho mạch - Pin năng lượng hư	- Kiểm tra nguồn Dc trước khi thử mạch. - Kiểm tra Pin năng lượng

### 3.4. Kiểm tra và đánh giá

TT	Nội dung đánh giá	Cấp độ đánh giá (Xuất sắc, giỏi, khá, trung bình,
----	-------------------	--

		<i>yếu, kém)</i>
<b>1</b>	Kiểm tra chất lượng các linh kiện, vật tư trước khi lắp mạch.	
<b>2</b>	Xác định vị trí các linh kiện trên panel	
<b>3</b>	Lắp và hàn các linh kiện vào panel	
<b>4</b>	Kiểm tra an toàn mạch lắp ráp	
<b>5</b>	Cấp nguồn hiệu chỉnh cho mạch làm việc.	

### **CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP**

**Câu 1:** Trình bày tác dụng các chân IC AP 34063

**Câu 2:** Trình bày tác dụng các linh kiện trên mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063

**Câu 3:** Trình bày nguyên lý hoạt động của mạch tăng, giảm áp dung IC AP 34063; các nhận xét quan trọng rút ra từ phân tích nguyên lý hoạt động của tăng, giảm áp dung IC AP 34063 là gì ?

## BÀI 10: LẮP RÁP, KHẢO SÁT MẠCH INVERTER

**Giới thiệu:** trong bài này trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch inverter và phương pháp kiểm tra sửa chữa .

**Mục tiêu:** Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

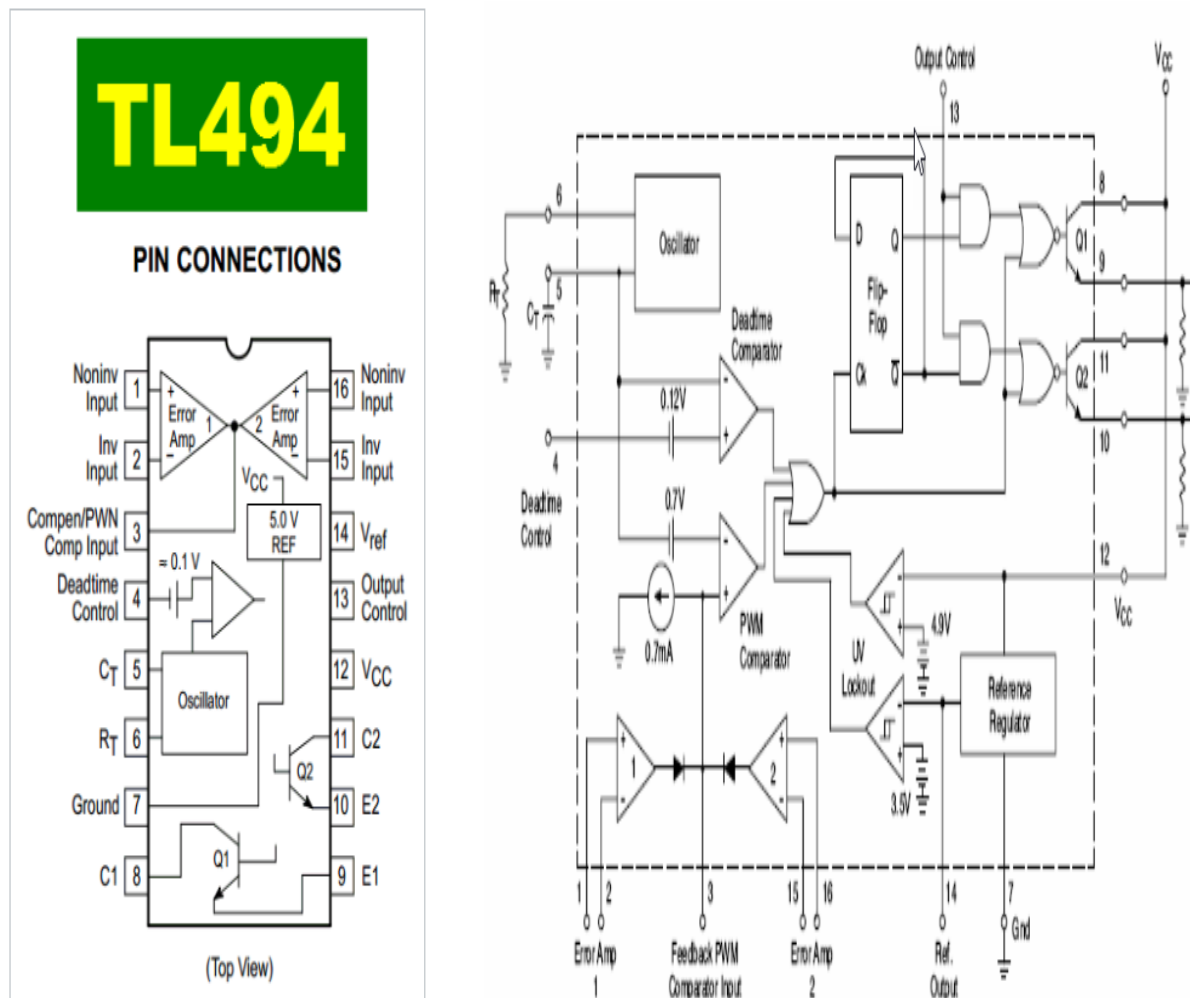
- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch inverter
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch inverter đúng yêu cầu kỹ thuật
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm.

**Nội dung:**

### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý

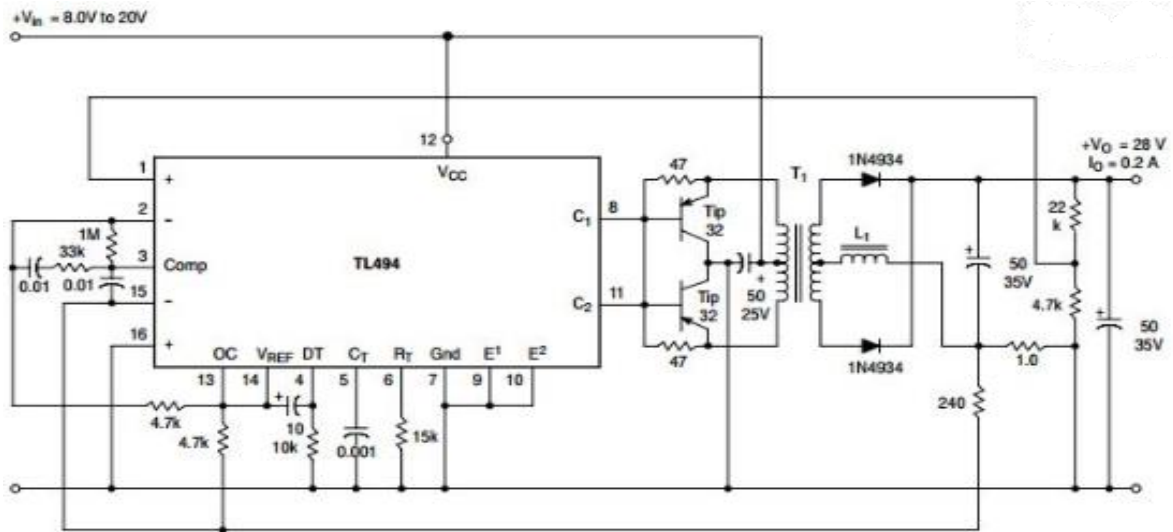
#### 1.1. Sơ đồ mạch

\* Sơ đồ chân ic TL494/KA7500



Hình 10.1 Sơ đồ chân ic TL494/KA7500

\* Sơ đồ mạch inverter dùng IC TL494



Hình 10.2. Sơ đồ mạch inverter dùng IC TL494

## 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch

\* Chức năng của các chân:

**Chân 1:** Chân 1 của TL494 là chân báo lỗi error +,- được so sánh trực tiếp với điện áp ra thông qua một điện trở R. Khi chân 1 càng dương thì biên độ ra càng giảm.

**Chân 2:** Hồi tiếp với ngõ ra của mạch khuếch đại ở chân 3 thông qua điện trở và mạch bù thông RC, thường thì  $R = 47k$  và  $C = 100nF$  đồng thời tham chiếu với điện áp chuẩn  $V_{REF}$  ở chân 14 thông qua một điện trở hoặc cầu phân áp;

**Chân 3:** Ngõ ra của mạch “Khuếch Đại Sai Số” của IC TL494, được đưa ngược về chân 2 thông qua mạch hồi tiếp và mạch bù thông RC để hiệu chỉnh hệ số “Khuếch đại Sai số”: Nếu  $R_{ht}$  càng lớn thì hệ số khuếch đại sai số càng lớn thì mạch nguồn dễ bị bất ổn (*bị tự kích gây nên các tác dụng phụ*).

Nếu  $R_{ht}$  càng bé thì hệ số khuếch đại sai số càng bé thì độ ổn định nguồn cũng bị suy giảm (*sai số điện áp ra sẽ rất lớn*);

Các mạch thường bỏ trống chân 3 không dùng là các mạch đó không cần đến điều độ rộng xung. Lúc này xung ra là xung vuông cực đại và có biên độ lớn nhất

**Chân 4:** Được gọi là “Dead Time Control” tức là không chế thời gian chết. Nếu chân 4 được đặt điện áp điều khiển dưới 1V thì IC được phép tạo dao động và tạo được nguồn ra cho tải. Nếu chân 4 bị đặt điện áp điều khiển từ 2 đến 4 V thì IC bị khóa dao động và Hệ thống Nguồn sẽ không có điện áp ra;

**Chân 5 ( $C_T$ ):** Tạo dao động phối hợp với chân 6 ( $R_T$ ) được phối ghép với tụ  $C_T$  xuống âm nguồn

**Chân 6 ( $R_T$ ):** Phối hợp với chân 5 ( $R_T$ ) để tạo dao động thông qua một điện trở  $R_T$  để tạo ra tần số dao động trong khoảng

Tần số được xác định bởi công thức  $F = 1.1 / (R_T * C_T)$

*Chân 7:* Chân 7 là âm nguồn của IC TL494;

*Chân 8:* Là cực Collector  $C_1$  để hở của Transistor xuất dao động  $Q_1$  bên trong của IC TL494;

*Chân 9:* Là cực Emmitor  $E_1$  để hở của Transistor xuất dao động  $Q_1$  bên trong của IC TL494;

*Chân 10:* Là cực Emmitor  $E_2$  để hở của Transistor xuất dao động  $Q_2$  bên trong của IC TL494;

*Chân 11:* Là cực Collector  $C_2$  để hở của Transistor xuất dao động  $Q_2$  bên trong của IC TL494;

*Chân 12:* Nguồn cung cấp cho IC TL494 trong khoảng +12 đến +40V;

*Chân 13:* Điều khiển Ngõ ra, là chân điều khiển đầu ra, nếu = 5v ( $V_{ref}$ ) thì đầu ra là 2 pha (2 transistor đảo pha) Nếu =0 thì đầu ra là 1 pha (2 transistor đồng pha, có thể kết nối song song để nâng dòng đầu ra)

*Chân 14:* Tạo điện áp chuẩn  $V_{REF}$  để tham chiếu với các điện áp so sánh được phản hồi về;

*Chân 15:* Thông thường được phối hợp với chân 16 để so sánh quá tải đối với dòng điện tải. Trong một số trường hợp chân này chỉ nối lên  $V_{REF}$  để hoạt động trong trạng thái mặc định (*không so sánh với bất kỳ điện áp nào*);

*Chân 16:* Phối hợp với chân 15 để tạo thành mạch So sánh Quá tải...

### **1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch**

Nhờ việc có thể tạo được dao động 2 P, có thể thiết kế và chế tạo được một Hệ thống Nguồn Switching đối xứng thông qua mạch Công suất kiểu đẩy – kéo bởi 2 Transistor Công suất phối hợp ở mạch ngoài là TIP32 và Biến áp Xung đối xứng  $T_1$  như hình dưới đây.

Theo ứng dụng của mạch nói trên, cực  $E_1$  của Transistor  $Q_1$  và  $E_2$  của Transistor  $Q_2$  được nối ‘mass’ trực tiếp với âm nguồn cung cấp và cực  $C_1$  của  $Q_1$  và  $C_2$  của  $Q_2$  trực tiếp xuất Tín hiệu dao động cho 2 Transistor TIP32 Khuếch đại Công suất đẩy – kéo ở mạch ngoài.

Các tham số Kỹ thuật của mạch nói trên có thể được tham khảo như ở bảng dưới đây:

Các Cuộn của Biến áp Xung  $T_1$  được cuốn với số vòng tương ứng dưới đây: Cuộn Thứ cấp: 120 vòng x 2 cỡ dây 0,16mm . Lõi Biến áp Xung được chọn tùy theo Công suất tải cần cung cấp.

Trên thực tế, với thiết kế nói trên thì Công suất tối đa mà mạch nguồn có thể cung cấp được không thể vượt quá 30W vì vậy Tiết diện Lõi Biến áp Xung sẽ được chọn trong khoảng 6 đến 12mm<sup>2</sup>.

**Chú ý:** Việc chọn kích thước của Biến áp Xung chỉ có tác dụng thay đổi Công suất nguồn cung cấp cho tải theo yêu cầu mà không làm thay đổi các thông số



của các Cuộn dây của Biến áp nghĩa là với Kích thước của Biến áp Xung bất kỳ thì số vòng dây của các Cuộn Sơ cấp và Thứ cấp vẫn được cuốn với giá trị tiêu chuẩn đã được xác định nói trên mà không cần phải thay đổi lại trị số.

Có thể thay Transistor TIP32 bằng Transistor phổ biến hơn trên Thị trường hiện nay là 2SA671 (còn gọi là A671).

Ngoài ra, để đảm bảo sự an toàn cho các Transistor  $Q_1$  và  $Q_2$  bên trong của IC và cho các Transistor Công suất đẩy – kéo (TIP32) ở mạch ngoài thì giữa các cực  $C_1$  (chân số 8 của IC) và  $C_2$  (chân số 11 của IC) ghép lần lượt với cực B của 2 Transistor Công suất ở mạch ngoài (TIP32) cần phải có thêm 2 điện trở tương ứng có cùng giá trị là  $150 \div 220\Omega$  để chống đoản mạch cho các Transistor nói trên (xem thêm mạch dưới đây).

Cuộn chặn L1 của mạch lọc nguồn đầu ra cũng được cuốn 42 vòng trên lõi xuyên tương tự như đối với các Nguồn dòng Nối tiếp.

## 2. Lắp ráp, khảo sát mạch inverter

### 2.1. Tổ chức thực hiện

Lý thuyết dạy tập chung

Thực hành theo nhóm (2 sinh viên/nhóm)

### 2.2 Lập bảng vật tư thiết bị

TT	Thiết bị - Vật tư	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Máy hiện sóng	20MHz, hai tia	1 máy/nhóm
2	Đồng hồ vạn năng	V-A-OM	1 cái/nhóm
3	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2112	1 mạch/nhóm
4	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2113	1 mạch/nhóm
5	Dây nối	Dây đơn 0,05mm X 25cm nhiều màu	20m/nhóm
6	Nguồn điện	Điện áp vào 220ACV/2A Điện áp ra 0 :- 30DCV	1 bộ/nhóm

### 2.3 Quy trình thực hiện

TT	Các bước công việc	Phương pháp thao tác	Dụng cụ thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật
1	<i>Chuẩn bị</i>	Kiểm tra dụng cụ Kiểm tra máy phát xung Kiểm tra máy hiện	Bộ dụng cụ Máy phát xung Máy hiện sóng Bo mạch	Sử dụng để đo các dạng xung, Khi đo xác định được chu kỳ, dạng

		sóng Bo mạch thí nghiệm		xung, tần số...
2	<i>Kết nối mạch điện</i>	Dùng dây dẫn kết nối	Dây kết nối Bo mạch	Đúng sơ đồ nguyên lý
3	<i>Cấp nguồn</i>	Nối dây đỏ với dương Dây đen với âm	Bộ nguồn Bo mạch	12VDC Đúng cực tính
4	<i>Đo kiểm tra</i>	Kết nối mạch với đồng hồ vạn năng	Đồng hồ vạn năng	Đúng điện áp
5	<i>Báo cáo thực hành</i>	Viết trên giấy	Bút, giấy	Vẽ sơ đồ nguyên lý Vẽ sơ đồ lắp ráp Trình bày nguyên lý hoạt động Ghi các thông số đo được

#### 2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10)

TT	Tiêu chí	Nội dung	Thang điểm
1	Kiến thức	Vẽ được sơ đồ, trình bày nguyên lý làm việc, đặc điểm của dao động dùng thạch anh Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch dao động thạch anh dùng tranzito. Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch dao động thạch anh dùng vi mạch thuật toán	4
2	Kỹ năng	Lắp được mạch điện đúng yêu cầu kỹ thuật Đo được các thông số cần thiết	4
3	Thái độ	An toàn lao động Vệ sinh công nghiệp	2

#### CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**Câu 1:** Trình bày tác dụng các chân IC TL494?

**Câu 2:** Trình bày nguyên lý hoạt động của mạch inveter ?

## BÀI 11: LẮP RÁP KHẢO SÁT MẠCH BÁO CHÁY

**Giới thiệu:** trong bài này trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của báo cháy và phương pháp kiểm tra sửa chữa .

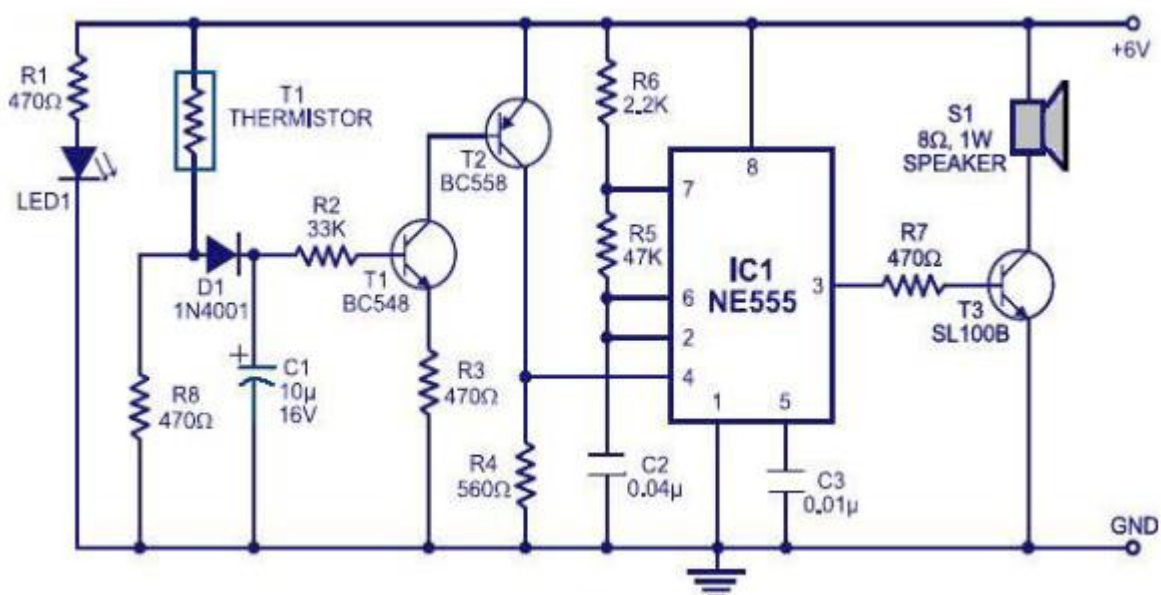
Mục tiêu: Sau khi học xong bài này người học có khả năng:

- Trình bày được chức năng, nguyên lý hoạt động của mạch báo cháy
- Lắp ráp, kiểm tra và sửa chữa được mạch báo cháy đúng yêu cầu kỹ thuật
- Rèn luyện đức tính cẩn thận, tỉ mỉ, tư duy sáng tạo và khoa học, đảm bảo an toàn, tiết kiệm.

Nội dung:

### 1. Phân tích sơ đồ nguyên lý

#### 1.1. Sơ đồ mạch



#### 1.2. Chức năng linh kiện trong mạch

#### 1.3. Nguyên lý hoạt động của mạch

Nguyên lí làm việc của mạch ở đây là nhiệt điện trở cung cấp điện trở thấp ở nhiệt độ cao và điện trở cao ở nhiệt độ thấp. IC1 (NE555) là bộ tạo dao động chạy tự do ở tần số âm thanh. Các transistor T1 và T2 điều khiển IC1. Đầu ra (chân 3) của IC1 mắc với cực B của T3 (SL100), điều khiển loa phát ra âm thanh báo động. Tần số của NE555 phụ thuộc vào các giá trị của điện trở R5 và R6 và điện dung C2. Khi nhiệt điện trở nóng, điện trở thấp mang điện áp dương tới cực B của T1 thông qua diode D1 và điện trở R2. Tụ C1 sạc lên đến điện áp cung cấp dương và tăng thời gian báo động ON. Giá trị của C1 càng lớn, độ lệch dương tại cực B của T1 (BC548) càng lớn. Khi cực C của T1 mắc nối tiếp với cực B của T2, T2 sẽ truyền điện áp dương đến chân 4 (đặt lại) của IC1 (NE555). Điện trở R4 được chọn vì vậy NE555 không hoạt động trong trường hợp không

có điện áp dương. Diode D1 dùng xả tụ điện C1 khi điện trở cao đồng thời tắt T1.

## 2. Lắp ráp, khảo sát mạch báo cháy

### 2.1. Tổ chức thực hiện

Lý thuyết dạy tập chung

Thực hành theo nhóm (2 sinh viên/nhóm)

### 2.2 Lập bảng vật tư thiết bị

TT	Thiết bị - Vật tư	Thông số kỹ thuật	Số lượng
1	Máy hiện sóng	20MHz, hai tia	1 máy/nhóm
2	Đồng hồ vạn năng	V-A-OM	1 cái/nhóm
3	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2112	1 mạch/nhóm
4	Bo mạch thí nghiệm	Bo 2113	1 mạch/nhóm
5	Dây nối	Dây đơn 0,05mm X 25cm nhiều màu	20m/nhóm
6	Nguồn điện	Điện áp vào 220ACV/2A Điện áp ra 0 :- 30DCV	1 bộ/nhóm

### 2.3 Quy trình thực hiện

TT	Các bước công việc	Phương pháp thao tác	Dụng cụ thiết bị, vật tư	Yêu cầu kỹ thuật
1	<i>Chuẩn bị</i>	Kiểm tra dụng cụ Kiểm tra máy phát xung Kiểm tra máy hiện sóng Bo mạch thí nghiệm	Bộ dụng cụ Máy phát xung Máy hiện sóng Bo mạch	Sử dụng để đo các dạng xung, Khi đo xác định được chu kỳ, dạng xung, tần số...
2	<i>Kết nối mạch điện</i>	Dùng dây dẫn kết nối	Dây kết nối Bo mạch	Đúng sơ đồ nguyên lý
3	<i>Cấp nguồn</i>	Nối dây đỏ với dương Dây đen với âm	Bộ nguồn Bo mạch	12VDC Đúng cực tính
4	<i>Đo kiểm tra</i>	Kết nối mạch với đồng hồ vạn năng	Đồng hồ vạn năng	Đúng điện áp
	<i>Báo</i>	Viết trên giấy	Bút, giấy	Vẽ sơ đồ nguyên

5	<i>cáo thực hành</i>			lý Vẽ sơ đồ lắp ráp Trình bày nguyên lý hoạt động Ghi các thông số đo được
---	----------------------	--	--	---

#### 2.4. Kiểm tra, đánh giá (Thang điểm 10)

TT	Tiêu chí	Nội dung	Thang điểm
1	Kiến thức	Vẽ được sơ đồ, trình bày nguyên lý làm việc, đặc điểm của dao động dùng thạch anh Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch dao động thạch anh dùng tranzito. Trình bày được nguyên lý làm việc của mạch dao động thạch anh dùng vi mạch thuật toán	4
2	Kỹ năng	Lắp được mạch điện đúng yêu cầu kỹ thuật Đo được các thông số cần thiết	4
3	Thái độ	An toàn lao động Vệ sinh công nghiệp	2

### CÂU HỎI VÀ BÀI TẬP

**Câu 2:** Trình bày nguyên lý hoạt động của mạch báo cháy ?

## **TÀI LIỆU THAM KHẢO**

- [1] Nguyễn Thế Công, Trần Văn Thịnh, Điện tử công suất, lý thuyết, thiết kế, ứng dụng, Nxb Khoa học kỹ thuật 2008.
- [2] Võ Minh Chính, Phạm Quốc Hải, Trần Trọng Minh, Điện tử công suất, Nxb Khoa học kỹ thuật 2004
- [3] Võ Minh Chính, Điện tử công suất, Nxb Khoa học kỹ thuật 2008
- [4] Phạm Quốc Hải, Phân tích và giải mạch điện tử công suất, Nxb Khoa học kỹ thuật 2002
- [5] Lê Đăng Doanh, Nguyễn Thế công, Trần Văn Thịnh, Điện tử công suất tập 1,2, Nxb Khoa học kỹ thuật 2007