

TRƯỜNG ĐẠI HỌC BÀ RIJA VŨNG TÀU

VIỆN CNTT – ĐIỆN – ĐIỆN TỬ



***BÀI THỰC HÀNH***  
***ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT***

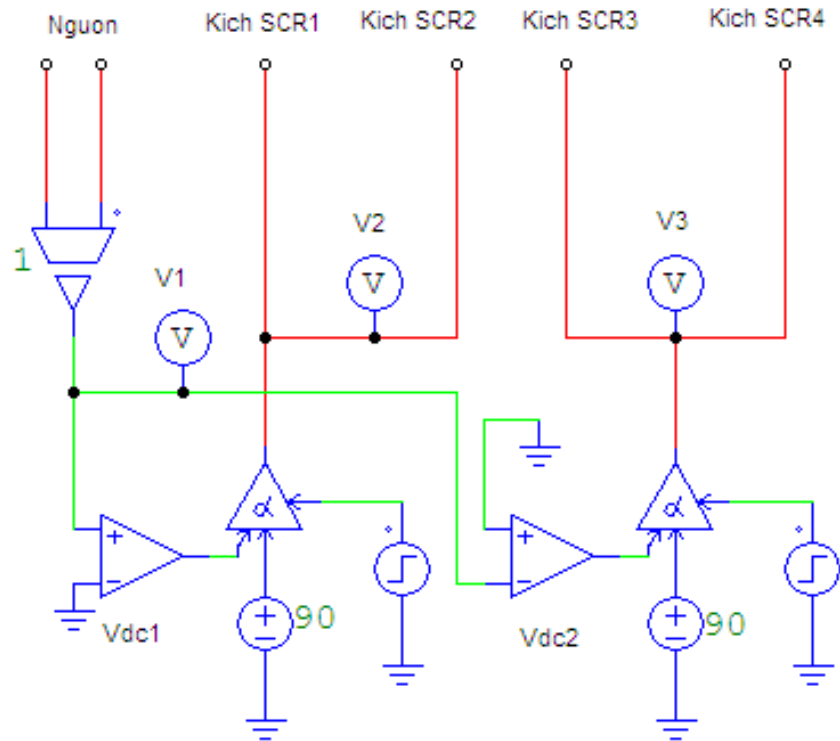
**Giảng viên: Phan Thanh Hoàng Anh**

**Lưu hành nội bộ**

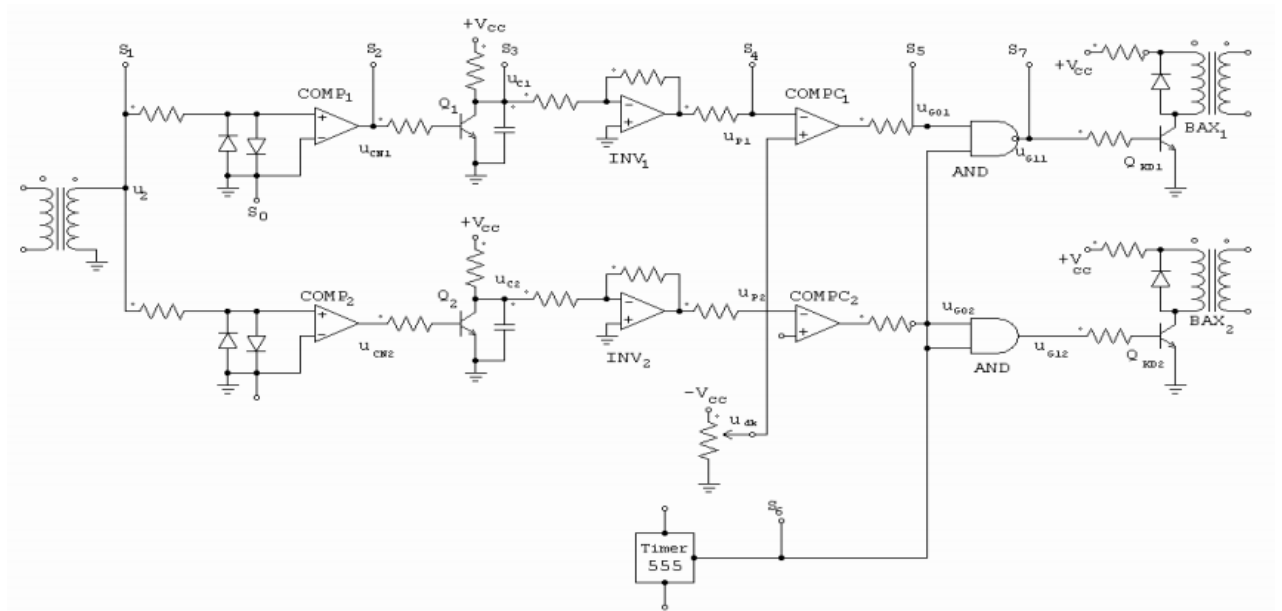
**Năm 2017**

## BÀI 1: MẠCH KÍCH THYRISTOR(SCR)

Cho các mạch kích như hình vẽ sau:



Hình 1: Mạch kích SCR đơn giản



Hình 2: Mạch kích thyristor đầy đủ

Tiến hành mô phỏng mạch điện bằng phần mềm PSIM hoặc MATLAB. Thực hiện theo yêu cầu sau:

**1. Trên mạch kích SCR Hình 1: (6 điểm)**

a. Giải thích các phần tử trong mạch kích.

b. Nguyên lý hoạt động của mạch kích.

c. Ứng dụng mạch kích để điều khiển một mạch điện đơn giản sử dụng SCR: Sơ đồ nguyên lý; vẽ dạng sóng tại  $V_1$ ,  $V_2$  và  $V_3$ ; nhận xét kết quả dạng sóng tại  $V_1$ ,  $V_2$  và  $V_3$ .

**2. Trên mạch kích SCR Hình 2: (4 điểm)**

a. Giải thích sơ đồ hoạt động của mạch kích.

b. Nhận xét dạng sóng điện áp ngõ ra tại các vị trí  $S_1$ ,  $S_2$ ,  $S_3$ ,  $S_4$ ,  $S_5$ .

c. Tại sao dạng sóng ở vị trí 2 và 5 không đối xứng hoàn toàn?

## BÀI 2: BỘ CHỈNH LƯU CẦU 1 PHA

Cho các thông số của mạch chỉnh lưu cầu hình 2:

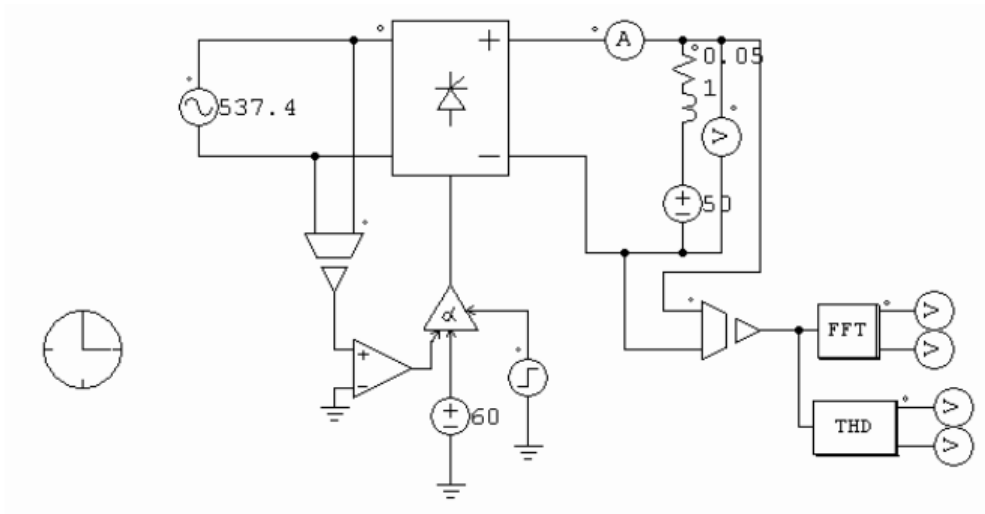
$$L = 50 \text{ mH},$$

$$R = 1 \Omega$$

$$E = 50 \text{ V}$$

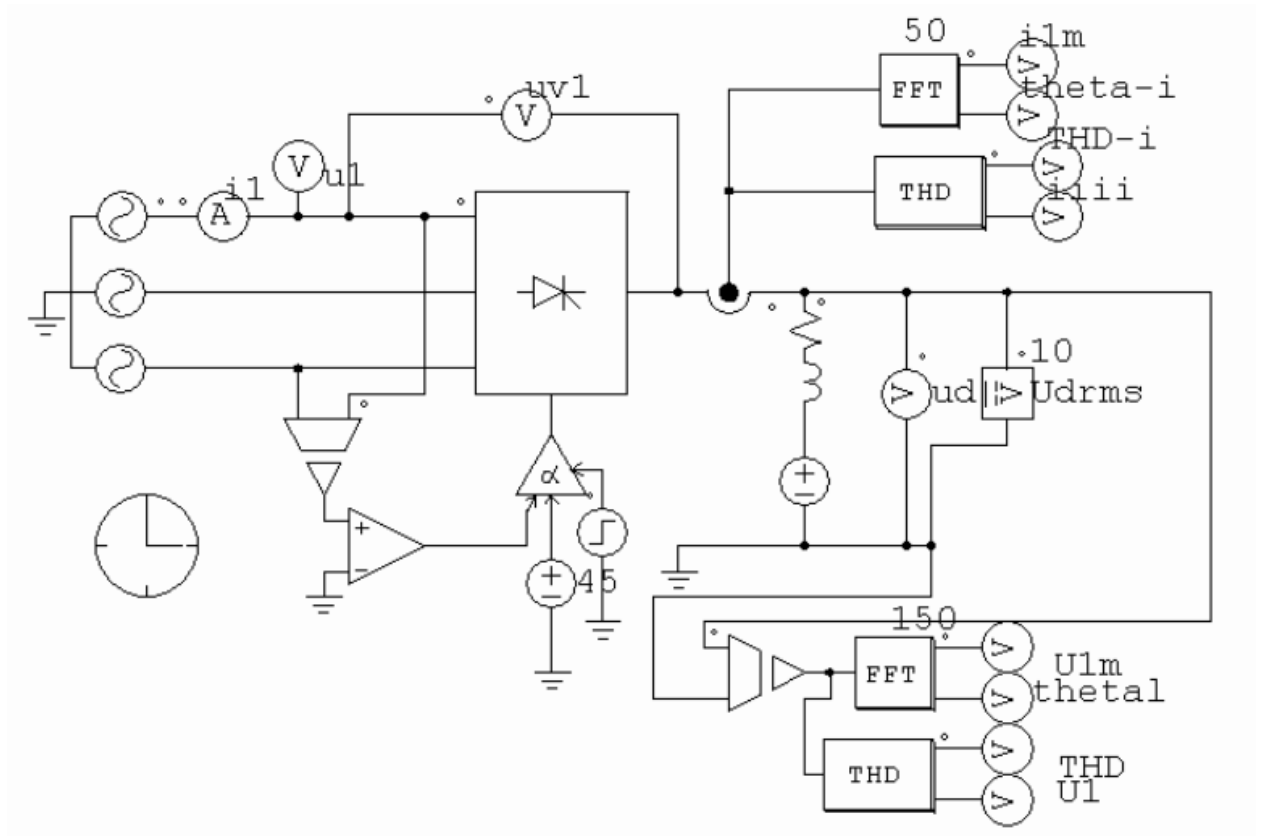
Tiến hành mô phỏng và thiết kế mạch điện theo yêu cầu sau:

- Vẽ dạng sóng điện áp và dòng điện tải ngõ ra khi góc kích  $30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$ ,
- Phân tích độ méo dạng của hệ thống
- Nhận xét dạng sóng điện áp ngõ ra tại các góc kích nêu trên.
- Thay đổi các giá trị R và L và có nhận xét về dạng sóng ngõ ra.



Hình 3: Mạch mô phỏng chỉnh lưu cầu 1 pha

### BÀI 3: BỘ CHỈNH LƯU TIA 3 PHA



Hình 4: Mạch mô phỏng

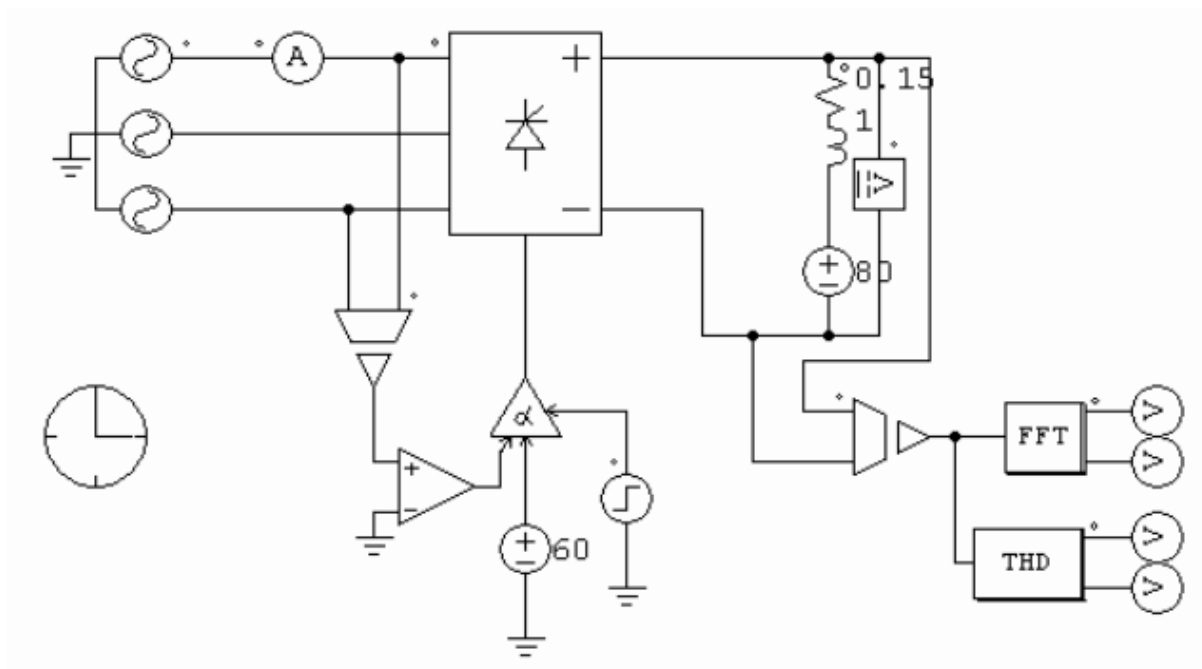
Tiến hành mô phỏng và thiết kế mạch điện theo yêu cầu sau:

- Vẽ dạng sóng điện áp và dòng điện tải ngõ ra khi góc kích  $30^\circ, 45^\circ, 75^\circ, 90^\circ$ ,  $L=150\text{mH}$ ,  $R=2\Omega$
- Phân tích độ méo dạng của hệ thống
- Nhận xét dạng sóng điện áp ngõ ra tại các góc kích nêu trên.
- Thay đổi các giá trị  $R$  và  $L$  và có nhận xét về dạng sóng ngõ ra.  $L_1=50\text{mH}$ ,  $R_1=5\Omega$ ;  $L_2=200\text{mH}$ ,  $R_2=10\Omega$ ;

## BÀI 4: BỘ CHỈNH LƯU CẦU 3 PHA

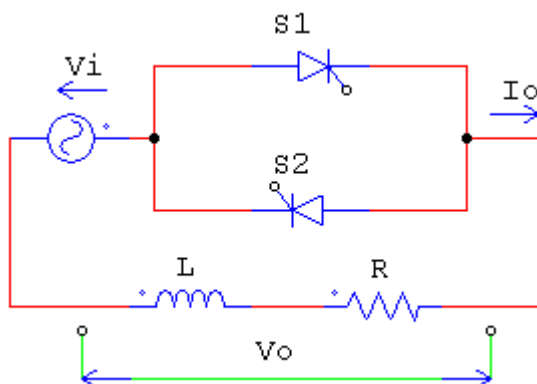
Vẽ mạch điện chỉnh lưu cầu 3 pha và tiến hành mô phỏng và thiết kế mạch điện theo yêu cầu sau:

1. Vẽ dạng sóng điện áp và dòng điện tải ngõ ra khi góc kích  $10^{\circ}$ ,  $45^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $L=50\text{mH}$ ,  $R=1\Omega$ ;  $E=8\text{V}$
2. Phân tích độ méo dạng của hệ thống.
3. Nhận xét dạng sóng điện áp ngõ ra tại các góc kích nêu trên.
4. Với giá trị  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $L=10\text{mH}$  và  $R=1\Omega$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.
5. Với giá trị  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $L=150\text{mH}$  và  $R=5\Omega$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.
6. Với giá trị  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $L=50\text{mH}$  và  $R=1\Omega$ ,  $E=-8\text{V}$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.
7. Với giá trị  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $L=50\text{mH}$  và  $R=1\Omega$ ,  $E=0\text{V}$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.



## BÀI 5: BỘ BIẾN ĐỔI ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU 1 PHA

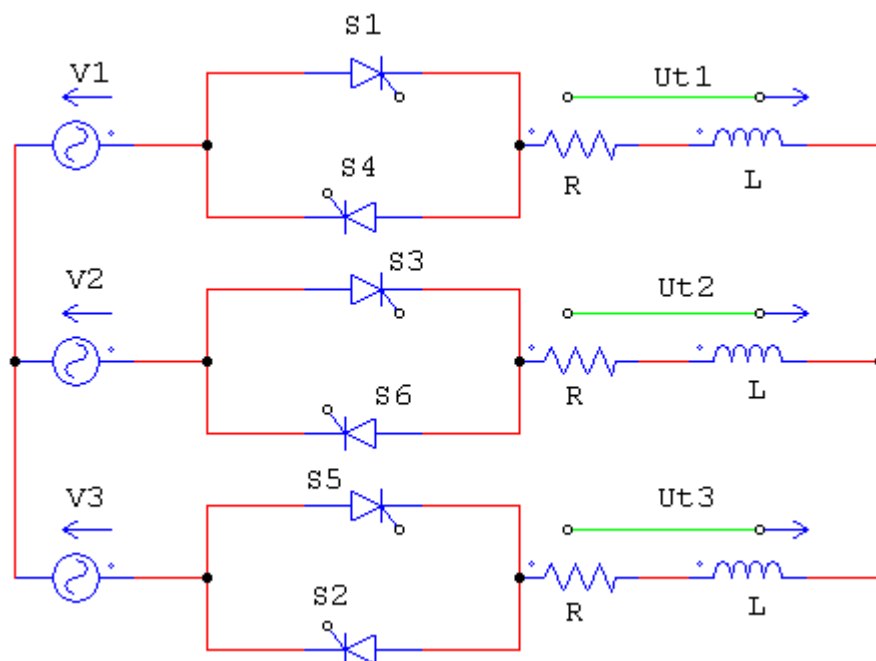
Cho mạch biến đổi điện áp xoay chiều 1 pha như Hình vẽ. Tiến hành mô phỏng và thiết kế mạch điện theo yêu cầu sau:



1. Vẽ dạng sóng điện áp và dòng điện tải ngõ ra và có nhận xét khi góc kích  $\alpha=30^0$ ,  $60^0$ ,  $90^0$ ,  $120^0$ ,  $L=50\text{mH}$ ,  $R=2\Omega$ .
2. Phân tích độ méo dạng sóng hài của hệ thống.
3. Với giá trị  $\alpha=30^0$ ,  $L=10\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.
4. Với giá trị  $\alpha=30^0$ ,  $L=150\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.
5. Vẽ dạng sóng điện áp rơi trên các linh kiện S1 và S2 với giá trị  $\alpha=30^0$ ,  $L = 50\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ .
6. Vẽ dạng sóng điện áp rơi trên các linh kiện S1 và S2 với giá trị  $\alpha=90^0$ ,  $L = 50\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ .
7. Vẽ dạng sóng điện áp rơi trên các linh kiện S1 và S2 với giá trị  $\alpha=120^0$ ,  $L = 50\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ .

## BÀI 6: BỘ BIẾN ĐỔI ĐIỆN ÁP XOAY CHIỀU 3 PHA

Cho mạch biến đổi điện áp xoay chiều 3 pha như Hình vẽ. Tiến hành mô phỏng và thiết kế mạch điện theo yêu cầu sau:

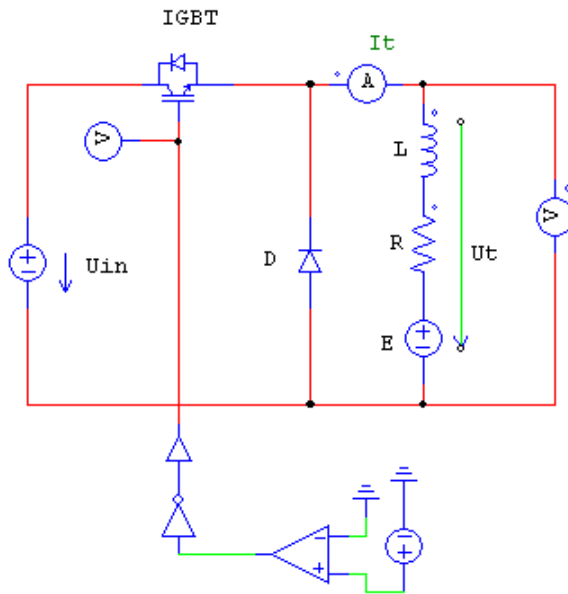


1. Vẽ dạng sóng điện áp tải ngõ ra và có nhận xét khi góc kích  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $60^{\circ}$ ,  $90^{\circ}$ ,  $120^{\circ}$ ,  $L=50\text{mH}$ ,  $R=2\Omega$ .
2. Phân tích độ méo dạng sóng hài của hệ thống.
3. Với giá trị  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $L=5\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.
4. Với giá trị  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $L=200\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ , nhận xét dạng sóng ngõ ra với kết quả Câu 1. Giải thích nếu có sự sai biệt.
5. Vẽ dạng sóng điện áp rơi trên các linh kiện S1, S3 và S5; S2, S4 và S6 với giá trị  $\alpha=30^{\circ}$ ,  $L = 50\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ .
6. Vẽ dạng sóng điện áp rơi trên các linh kiện S1, S3 và S5; S2, S4 và S6 với giá trị  $\alpha=90^{\circ}$ ,  $L = 50\text{mH}$  và  $R=2\Omega$ .

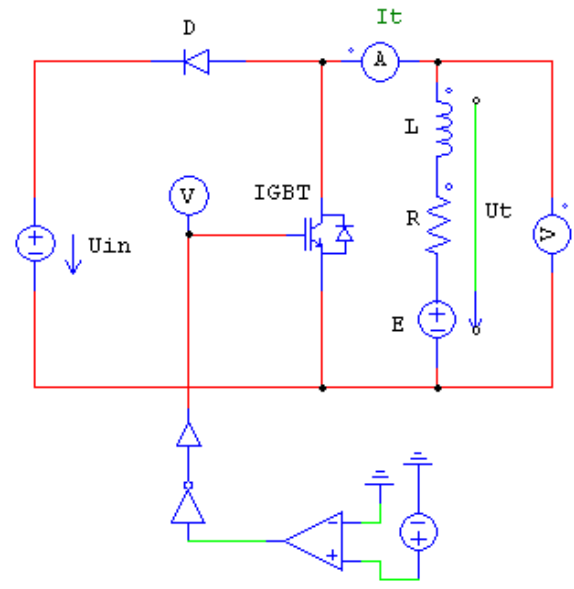


## BÀI 7: BỘ BIẾN ĐỔI ĐIỆN ÁP MỘT CHIỀU

Cho mạch biến đổi điện áp một chiều như Hình 1 và Hình 2 sau:



**Hình 1: Bộ biến đổi DC giảm áp**



**Hình 2: Bộ biến đổi DC tăng áp**

Các thông số đầu vào như sau:

- $U_{in} = 120 \text{ V}$ ;
- Điện áp cung cấp cho bộ kích IGBT là 100 V.

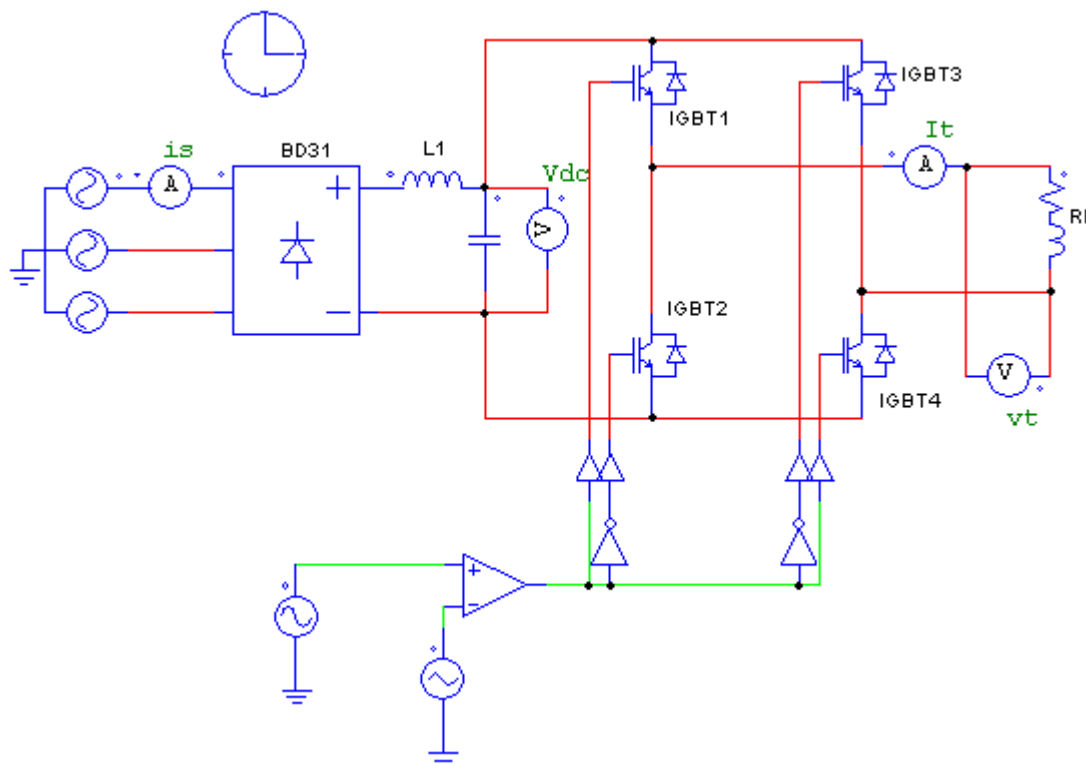
Tiến hành mô phỏng mạch điện theo từng dạng biến đổi và thiết kế mạch theo yêu cầu sau:

1. Thành lập phương trình trạng thái  $U_t = f(U_{in})$  của mạch điện.
2. Vẽ dạng sóng điện áp tải ngõ ra, dòng điện ngõ ra và trạng thái đóng ngắt của IGBT khi  $L=50\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ ,  $E=24\text{V}$ .
3. Vẽ dạng sóng điện áp tải ngõ ra, dòng điện ngõ ra và trạng thái đóng ngắt của IGBT khi  $L=2\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ ,  $E=24\text{V}$ .
4. Vẽ dạng sóng điện áp tải ngõ ra, dòng điện ngõ ra và trạng thái đóng ngắt của IGBT khi  $L=50\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ ,  $E=0\text{V}$ .
5. Nhận xét sự khác biệt dạng sóng ngõ ra, dòng điện ngõ ra và trạng thái đóng ngắt của IGBT giữa Câu 2, Câu 3, Câu 4. Giải thích.

## BÀI 8: BỘ NGHỊCH LƯU

### A. PHẦN 1: BỘ NGHỊCH LƯU 1 PHA

Cho bộ nghịch lưu áp 1 pha, sử dụng kỹ thuật điều chế độ rộng xung PWM và mạch chỉnh lưu cầu để tạo điện nguồn cung cấp cho bộ nghịch lưu như Hình 1:



**Hình 1: Bộ nghịch lưu áp 1 pha**

Các thông số đầu vào như sau:

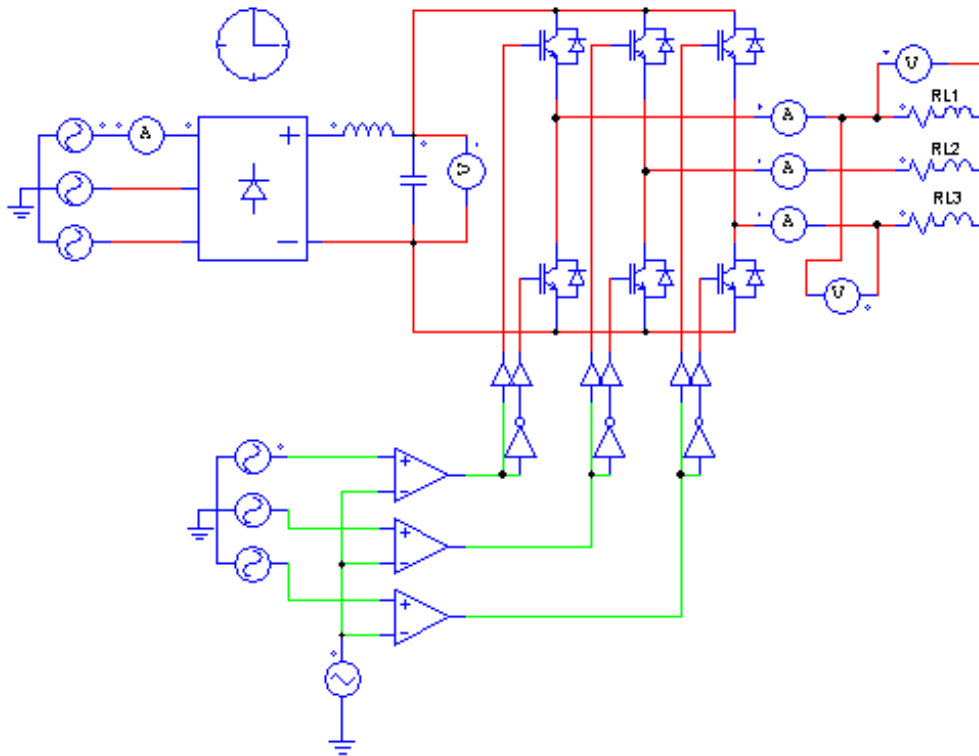
- Sử dụng bộ chỉnh lưu để biến đổi điện AC qua DC có  $U_{in} = 220 \text{ V}$ ;
- Điện áp cung cấp cho bộ nghịch lưu là  $100 \text{ V}$ ;
- Điện áp cung cấp cho bộ kích IGBT là  $100 \text{ V}$ .

Tiến hành mô phỏng và thiết kế mạch điện theo yêu cầu sau:

1. Vẽ dạng sóng điện áp ngõ vào bộ nghịch lưu ( $V_{dc}$ ); điện áp và dòng điện ngõ vào của bộ chỉnh lưu; điện áp và dòng điện ngõ ra trên tải khi  $L=50\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ .
2. Vẽ dạng sóng điện áp ngõ vào bộ nghịch lưu ( $V_{dc}$ ); điện áp và dòng điện ngõ vào của bộ chỉnh lưu; điện áp ( $V_t$ ) và dòng điện ( $I_t$ ) ngõ ra trên tải khi  $L=200\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ .
3. Vẽ dạng sóng điện áp ngõ vào bộ nghịch lưu ( $V_{dc}$ ); điện áp và dòng điện ngõ vào của bộ chỉnh lưu; điện áp ( $V_t$ ) và dòng điện ( $I_t$ ) ngõ ra trên tải khi  $L=0\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ .
4. Nhận xét sự khác biệt dạng sóng điện áp và dòng điện ngõ ra giữa Câu 1, Câu 2 và Câu 3. Giải thích.

## A. PHẦN 2: BỘ NGHỊCH LƯU 3 PHA

Cho bộ nghịch lưu áp 3 pha, sử dụng kỹ thuật điều chế độ rộng xung PWM và mạch chỉnh lưu cầu để tạo điện nguồn cung cấp cho bộ nghịch lưu như Hình 2:



**Hình 2: Bộ nghịch lưu áp 3 pha**

Các thông số đầu vào như sau:

- Sử dụng bộ chỉnh lưu để biến đổi điện AC qua DC có  $U_{in} = 220\text{ V}$ ;
- Điện áp cung cấp cho bộ nghịch lưu là  $100\text{ V}$ ;
- Điện áp cung cấp cho bộ kích IGBT là  $100\text{ V}$ ;
- Tải R-L 3 pha đối xứng mắc hình sao

Tiến hành mô phỏng và thiết kế mạch điện theo yêu cầu sau:

5. Vẽ dạng sóng điện áp ngõ vào của bộ nghịch lưu (Vdc); điện áp và dòng điện ngõ vào của bộ chỉnh lưu; điện áp và dòng điện ngõ ra trên tải khi  $L=50\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ .
6. Vẽ dạng sóng điện áp ngõ vào bộ nghịch lưu (Vdc); điện áp và dòng điện ngõ vào của bộ chỉnh lưu; điện áp (Vt) và dòng điện (It) ngõ ra trên tải khi  $L=200\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ .
7. Vẽ dạng sóng điện áp ngõ vào bộ nghịch lưu (Vdc); điện áp và dòng điện ngõ vào của bộ chỉnh lưu; điện áp (Vt) và dòng điện (It) ngõ ra trên tải khi  $L=0\text{mH}$ ,  $R=5\Omega$ .
8. Nhận xét sự khác biệt dạng sóng điện áp và dòng điện ngõ ra giữa Câu 5, Câu 6 và Câu 7. Giải thích.