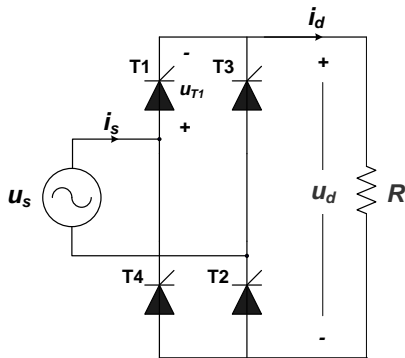


BÀI TẬP CHƯƠNG 2: BỘ CHỈNH LƯU

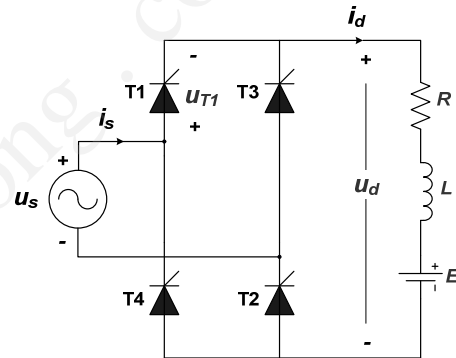
Chỉnh lưu 1 pha

Bài 1: Cho mạch chỉnh lưu cầu 1 pha điều khiển toàn phần như hình 1. Tải của cầu chỉnh lưu là điện trở $R = 2\Omega$. Nguồn xoay chiều u_s cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, tần số 50Hz, điện áp hiệu dụng $U = 220V$.

1. Tìm quan hệ giữa trị trung bình áp ngõ ra U_d với góc kích α và trị hiệu dụng của nguồn xoay chiều U . Vẽ phác đồ thị $U_d(\alpha)$.
2. Với góc kích $\alpha = \pi/2$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d , và i_s .
3. Với góc kích ở câu 2, hãy tính trị trung bình và trị hiệu dụng của dòng tải i_d .
4. Với góc kích ở câu 2, tính hệ số công suất ngõ vào của cầu chỉnh lưu.



Hình 1



Hình 2

Bài 2: Cho mạch chỉnh lưu cầu 1 pha điều khiển toàn phần như hình 2. Tải của cầu chỉnh lưu là điện trở R , sức điện động E và điện cảm L có giá trị thích hợp sao cho dòng tải i_d có thể xem là luôn liên tục và phẳng. Nguồn xoay chiều u_s cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, tần số 50Hz, điện áp hiệu dụng $U = 220V$.

1. Tìm quan hệ giữa trị trung bình áp ngõ ra U_d với góc kích α và trị hiệu dụng của nguồn xoay chiều U . Vẽ phác đồ thị $U_d(\alpha)$.
2. Với góc kích $\alpha = \pi/3$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d , u_{T1} và i_s .
3. Với góc kích ở câu 2, hãy tính trị trung bình và trị hiệu dụng của dòng tải i_d , và hệ số công suất ngõ vào của cầu chỉnh lưu, biết $R = 2\Omega$, $E = 75V$. Cho biết bộ chỉnh lưu lúc này hoạt động ở chế độ gì (chỉnh lưu hoặc nghịch lưu?) và chiều truyền công suất (*nguồn* \rightarrow *tải* hoặc *tải* \rightarrow *nguồn*).
4. Nếu tải có $R = 2\Omega$, $E = -75V$, hãy tính góc kích cần thiết để dòng tải trung bình lúc này là $I_d = 10A$. Cho biết bộ chỉnh lưu lúc này hoạt động ở chế độ gì (chỉnh lưu hoặc nghịch lưu?) và chiều truyền công suất (*nguồn* \rightarrow *tải* hoặc *tải* \rightarrow *nguồn*). Vẽ phác dạng sóng u_d , i_d , u_{T1} và i_s lúc này.

Bài 3: Cho mạch chỉnh lưu cầu 1 pha điều khiển toàn phần như hình 3. Tải của cầu chỉnh lưu là điện trở $R = 2\Omega$, và điện cảm $L=100\text{mH}$. Nguồn xoay chiều cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, tần số 50Hz , điện áp hiệu dụng $U = 220\text{V}$.

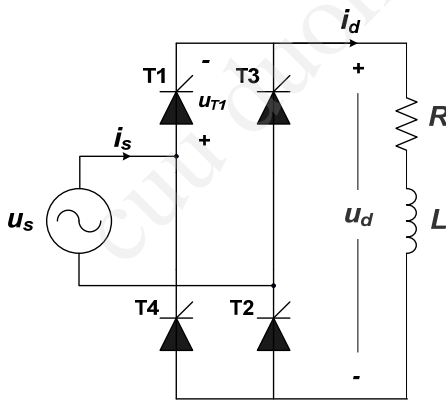
1. Sử dụng phần mềm mô phỏng MATLAB/SIMULINK hoặc phần mềm mô phỏng tương đương để lập mô hình của mạch.
2. Chạy chương trình mô phỏng của mô hình đã lập ở trên để tính ra trị trung bình điện áp ngõ ra U_d với các giá trị khác nhau của góc kích α từ 0 đến π (rad). Từ đó vẽ quan hệ $U_d(\alpha)$ và so sánh với đồ thị $U_d(\alpha)$ trong bài 2. Nhận xét về sự khác biệt (nếu có) và nêu lý do của sự khác biệt này.

Bài 4: Cho mạch chỉnh lưu cầu 1 pha điều khiển bán phần như hình 4. Giả thiết điện cảm tải L bằng zero, điện trở $R = 2\Omega$. Nguồn xoay chiều cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, tần số 50Hz , áp hiệu dụng $U = 220\text{V}$.

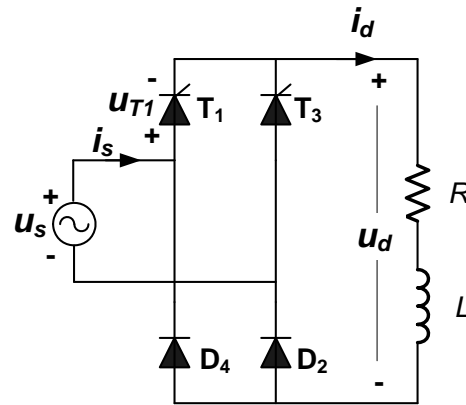
1. Với góc kích $\alpha = \pi/2$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d , và i_s .
2. Với góc kích như câu 1, hãy tính trị trung bình và trị hiệu dụng dòng tải i_d .
3. Tìm biểu thức tính hệ số công suất ngõ vào của cầu chỉnh lưu theo góc kích α . Tính hệ số công suất ngõ vào của bộ chỉnh lưu với góc kích như ở câu 1.

Bài 5: Cho mạch chỉnh lưu cầu 1 pha điều khiển bán phần như hình 4, với $R=2\Omega$ và L có giá trị đủ lớn sao cho dòng tải i_d có thể xem là luôn liên tục và phẳng. Nguồn xoay chiều cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, tần số 50Hz , áp hiệu dụng $U = 220\text{V}$.

1. Với góc kích $\alpha = \pi/2$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d , i_s và u_{T1} .
2. Với góc kích như câu 1, hãy tính trị trung bình và trị hiệu dụng dòng ngõ ra i_d . Tính hệ số công suất ngõ vào của cầu chỉnh lưu lúc này.
3. Tìm biểu thức tính hệ số công suất ngõ vào của cầu chỉnh lưu theo góc kích α . Tính hệ số công suất ngõ vào của bộ chỉnh lưu với góc kích như ở câu 1.



Hình 3

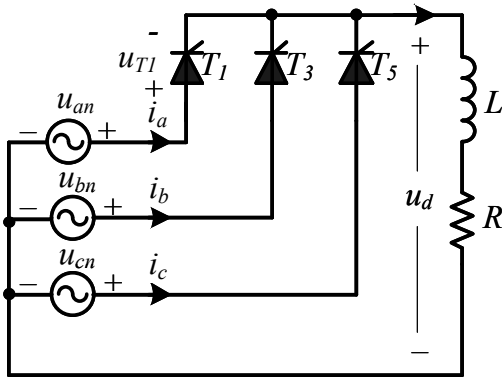


Hình 4

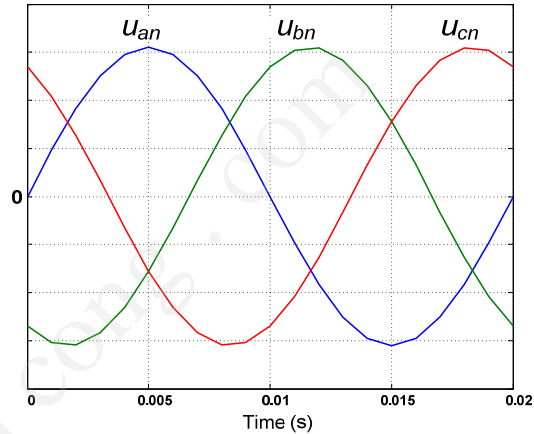
Chỉnh lưu 3 pha

Bài 6: Cho mạch chỉnh lưu 3 pha tia dùng thyristor như hình 5. Nguồn xoay chiều 3 pha cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, điện áp pha có trị hiệu dụng là U , tần số 50Hz.

- Giả thiết tải có $R = 10\Omega$, $L = 0$. Với góc kích $\alpha = \pi/3$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d , u_{T1} và i_a .
- Giả thiết tải có $R = 10\Omega$, L đủ lớn để dòng tải i_d có thể xem là phẳng. Với góc kích $\alpha = \pi/6$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d , u_{T1} và i_a .



Hình 5: Chỉnh lưu 3 pha tia và tải



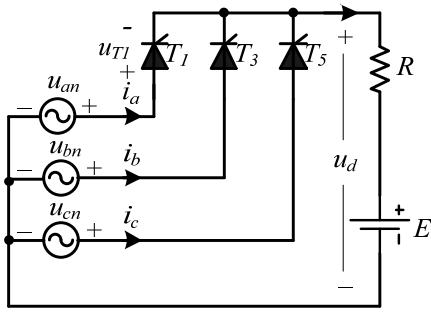
Hình 5bis: Dạng sóng điện áp 3 pha

Bài 7: Cho mạch chỉnh lưu tia 3 pha dùng thyristor như hình 6. Tải của cầu chỉnh lưu là điện trở $R = 10\Omega$ và sức điện động $E = 270V$. Nguồn xoay chiều 3 pha cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, điện áp pha có trị hiệu dụng $U = 220V$, tần số 50Hz.

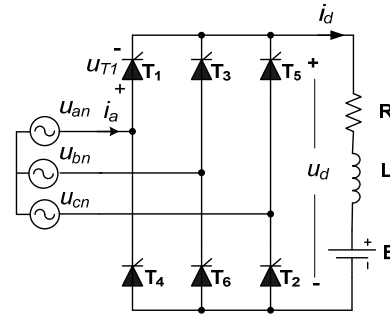
- Với góc kích $\alpha = \pi/3$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d và i_a .
- Với góc kích như câu 2, hãy tính trị trung bình điện áp tải U_d và trị trung bình dòng tải I_d .

Bài 8: Cho mạch chỉnh lưu cầu 3 pha điều khiển toàn phần như hình 7. Tải của cầu chỉnh lưu là điện trở R , sức điện động E và điện cảm L có giá trị thích hợp sao cho dòng tải i_d có thể xem là liên tục và phẳng. Nguồn xoay chiều 3 pha cung cấp cho cầu chỉnh lưu có dạng sin, điện áp pha có trị hiệu dụng $U = 220V$, tần số 50Hz.

- Tìm quan hệ giữa trị trung bình áp ngõ ra U_d và góc kích α và biểu diễn quan hệ này bằng đồ thị.
- Với góc kích $\alpha = \pi/3$, hãy vẽ dạng sóng u_d , i_d , u_{T1} và i_a (sử dụng hình 9).
- Với góc kích như câu 2, hãy tính trị trung bình và trị hiệu dụng dòng ngõ ra i_d và hệ số công suất ngõ vào của cầu chỉnh lưu, biết $R = 2\Omega$, $E = 200V$. Cho biết bộ chỉnh lưu lúc này hoạt động ở chế độ gì (chỉnh lưu hoặc nghịch lưu?) và chiều truyền công suất (nguồn \rightarrow tải hoặc tải \rightarrow nguồn).
- Nếu tải có $R = 2\Omega$, $E = -200V$, hãy tính góc kích cần thiết để dòng tải trung bình lúc này là $I_d = 20A$. Cho biết bộ chỉnh lưu lúc này hoạt động ở chế độ gì (chỉnh lưu hoặc nghịch lưu?) và chiều truyền công suất (nguồn \rightarrow tải hoặc tải \rightarrow nguồn).



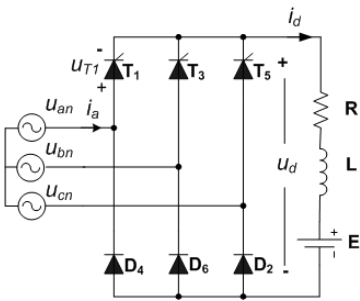
Hình 6: Chỉnh lưu tia 3 pha với tải R + E



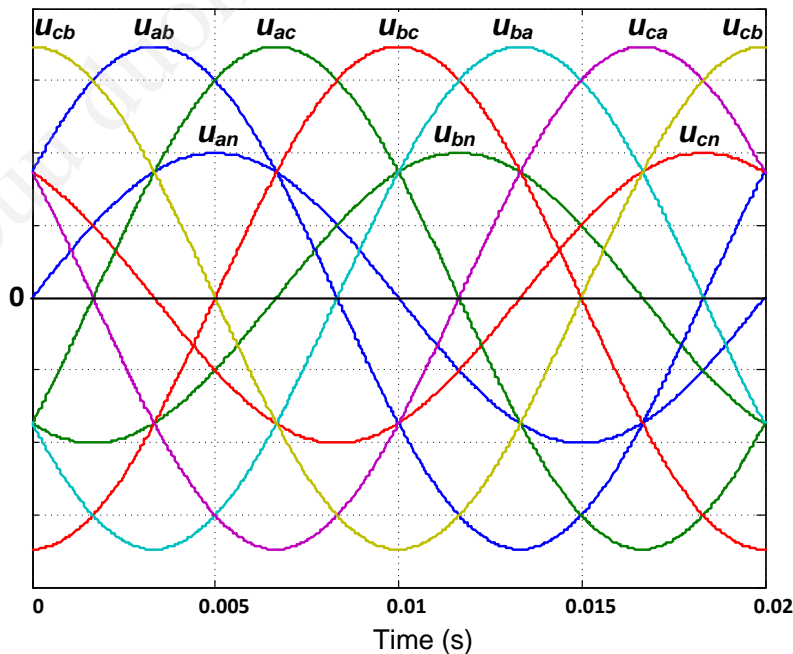
Hình 7: Chỉnh lưu 3 pha cầu với tải R+L+E

Bài 9: Một cầu chỉnh lưu 3 pha điều khiển bán phần cung cấp cho một tải có điện cảm đủ lớn để dòng tải i_d có thể xem là liên tục và phẳng. Hãy vẽ dạng sóng (dùng hình 9): u_d , i_d , dòng qua diode D4, dòng qua thyristor T1, dòng ngõ vào i_a và điện áp trên thyristor u_{T1} trong hai trường hợp:

1. Góc kích $\alpha = 30^\circ$.
2. Góc kích $\alpha = 90^\circ$.



Hình 8: Chỉnh lưu 3 pha cầu điều khiển bán phần và tải



Hình 9: Điện áp pha và điện áp dây của nguồn 3 pha, lưu ý: $u_{ab} = u_{an} - u_{bn}$; $u_{bc} = u_{bn} - u_{cn}$; ...