

CHƯƠNG 2

BỘ CHỈNH LƯU

CHƯƠNG 2

1. Chức năng của bộ chỉnh lưu và ứng dụng:

a. Chức năng: Biến đổi dòng điện xoay chiều một pha, ba pha thành dòng một chiều.

b. Ứng dụng:

- Truyền động động cơ điện một chiều có điều khiển (công suất – đến hàng MW)
- Nguồn cho mạch kích từ máy phát điện
- Các hệ thống giao thông dùng điện một chiều
- Công nghệ luyện kim màu, công nghệ hóa học
- Thiết bị hàn điện một chiều, mạ kim loại, nạp điện acquy
- Là bộ phận của thiết bị biến tần

CHƯƠNG 2

2. Phân loại: Các dạng bộ chỉnh lưu cơ bản được phân loại theo :

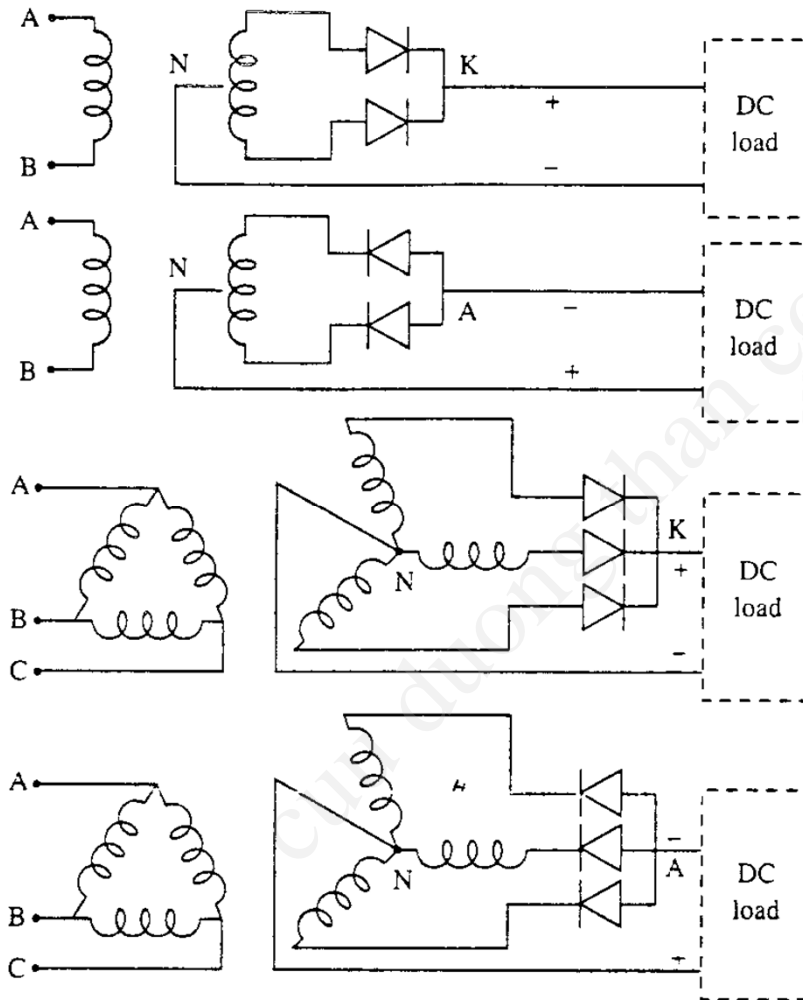
a. Tính năng điều khiển

- Bộ chỉnh lưu không điều khiển (dùng toàn diode trong cấu hình mạch động lực)
- Bộ chỉnh lưu điều khiển hoàn toàn (dùng toàn Thyristor)
- Bộ chỉnh lưu điều khiển bán phần (dùng Diode + Thyristor)

b. Dạng mạch:

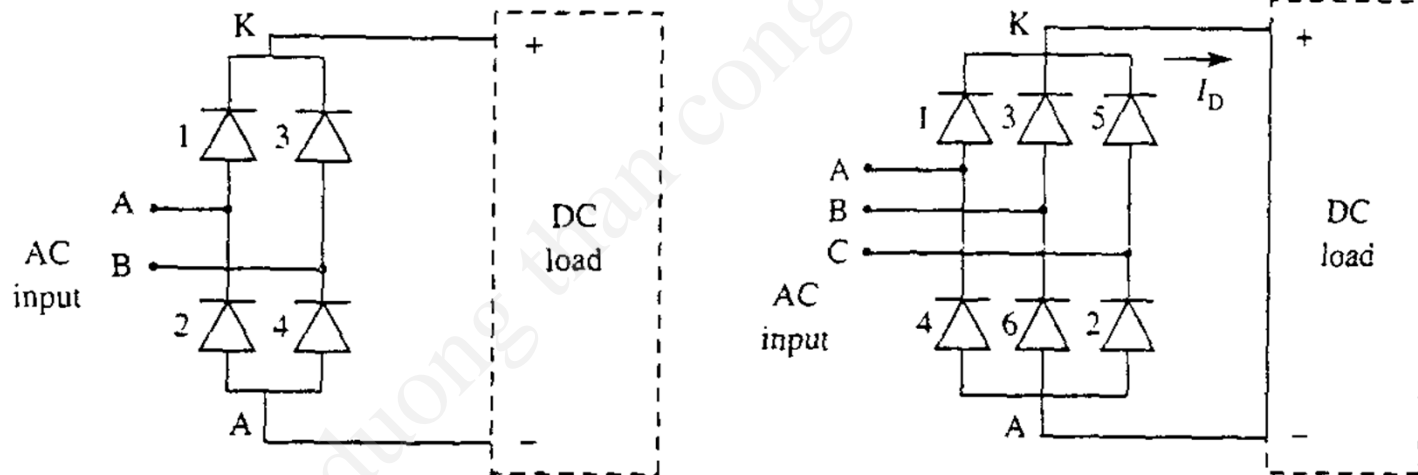
- Bộ chỉnh lưu mạch tia (có điểm giữa)
- Bộ chỉnh lưu mạch cầu (gồm khóa công suất nhóm Cathode + nhóm Anode)
- Bộ chỉnh lưu ghép nối tiếp, song song
- Bộ chỉnh lưu kép

CHƯƠNG 2



Bộ chỉnh lưu tia

CHƯƠNG 2



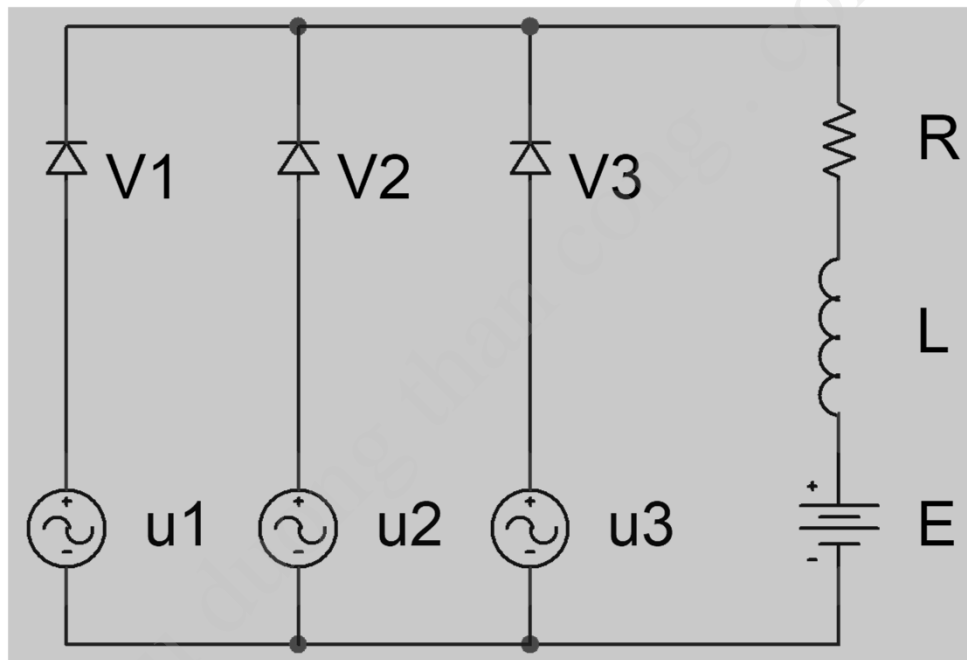
Bộ chỉnh lưu cầu

CHƯƠNG 2

c. Theo số pha:

- Bộ chỉnh lưu một pha
- Bộ chỉnh lưu ba pha
- Bộ chỉnh lưu nhiều pha

BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA KHÔNG ĐIỀU KHIỂN



BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA KHÔNG ĐIỀU KHIỂN

Các giả thiết :

Nguồn áp lý tưởng (áp hài cơ bản, hệ thống nguồn xoay chiều ba pha cân bằng, đối xứng, điện trở trong của nguồn bằng 0)

Các linh kiện bán dẫn lý tưởng

Các dây nối và các bộ phận khác của mạch cũng lý tưởng

BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA KHÔNG ĐIỀU KHIỂN

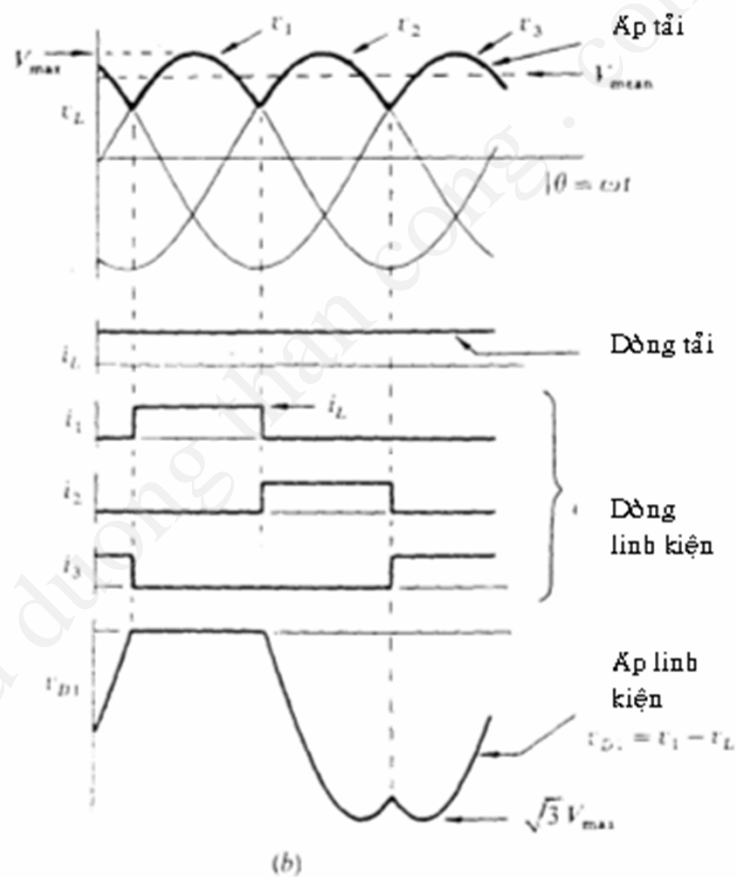
Phân tích :

Giả thiết dòng tải liên tục và mạch ở trạng thái xác lập.

Trình tự tiến hành phân tích :

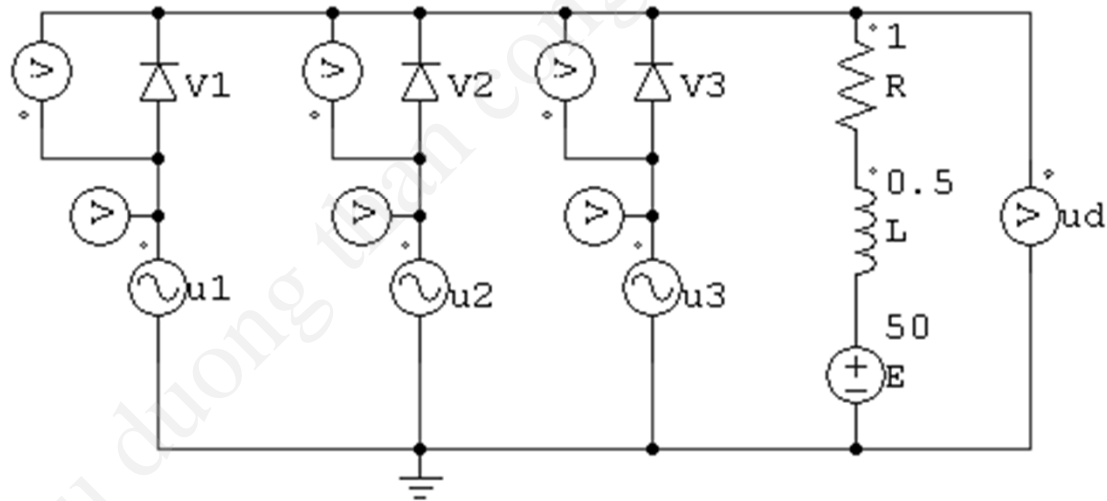
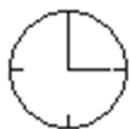
1. Xác định khoảng dẫn và trình tự đóng ngắt của các khóa diode trong một chu kỳ áp nguồn
2. Thiết lập các phương trình trạng thái áp, dòng cho tải, linh kiện, nguồn
3. Dựng các giản đồ áp và dòng ở xác lập cho tải, linh kiện, nguồn
4. Các hệ thức, hệ quả ở xác lập đối với tải, linh kiện, nguồn

BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA KHÔNG ĐIỀU KHIỂN



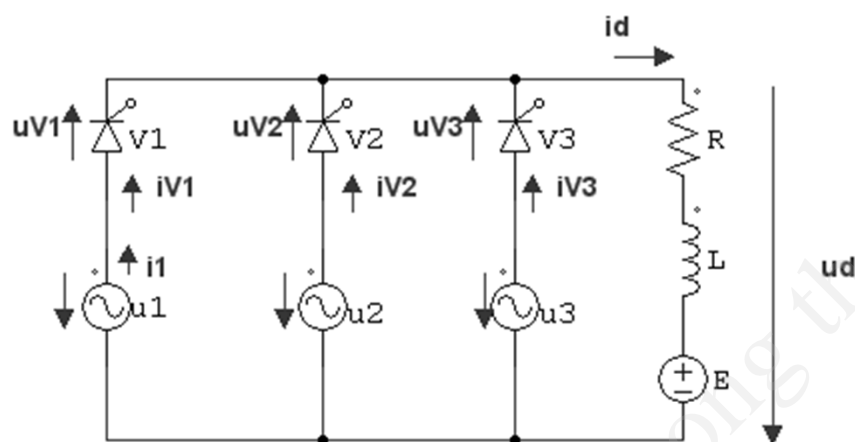
H2.3. Giản đồ áp và dòng BCL tia 3 pha không điều khiển

BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA KHÔNG ĐIỀU KHIỂN



Mô phỏng Bộ chỉnh lưu tia ba pha dùng phần mềm PSIM

BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA ĐIỀU KHIỂN



Nguồn xoay chiều ba pha
dạng sao

3 thyristor

Tải một chiều.

Các khối điều khiển đưa
xung điều khiển kích đóng các
thyristor.

BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA ĐIỀU KHIỂN

Phân tích:

a. Góc điều khiển α :

Nếu như các xung điều khiển thyristor được đưa vào trễ so với góc mà nếu ở vị trí đó các diode sẽ đóng, góc trễ đó gọi là góc điều khiển α hay góc trễ của quá trình chuyển mạch. Giá trị α phụ thuộc vào thời điểm gởi tín hiệu điều khiển.

Trạng thái áp và dòng được dời đi một góc α so với chỉnh lưu tia dùng diode.

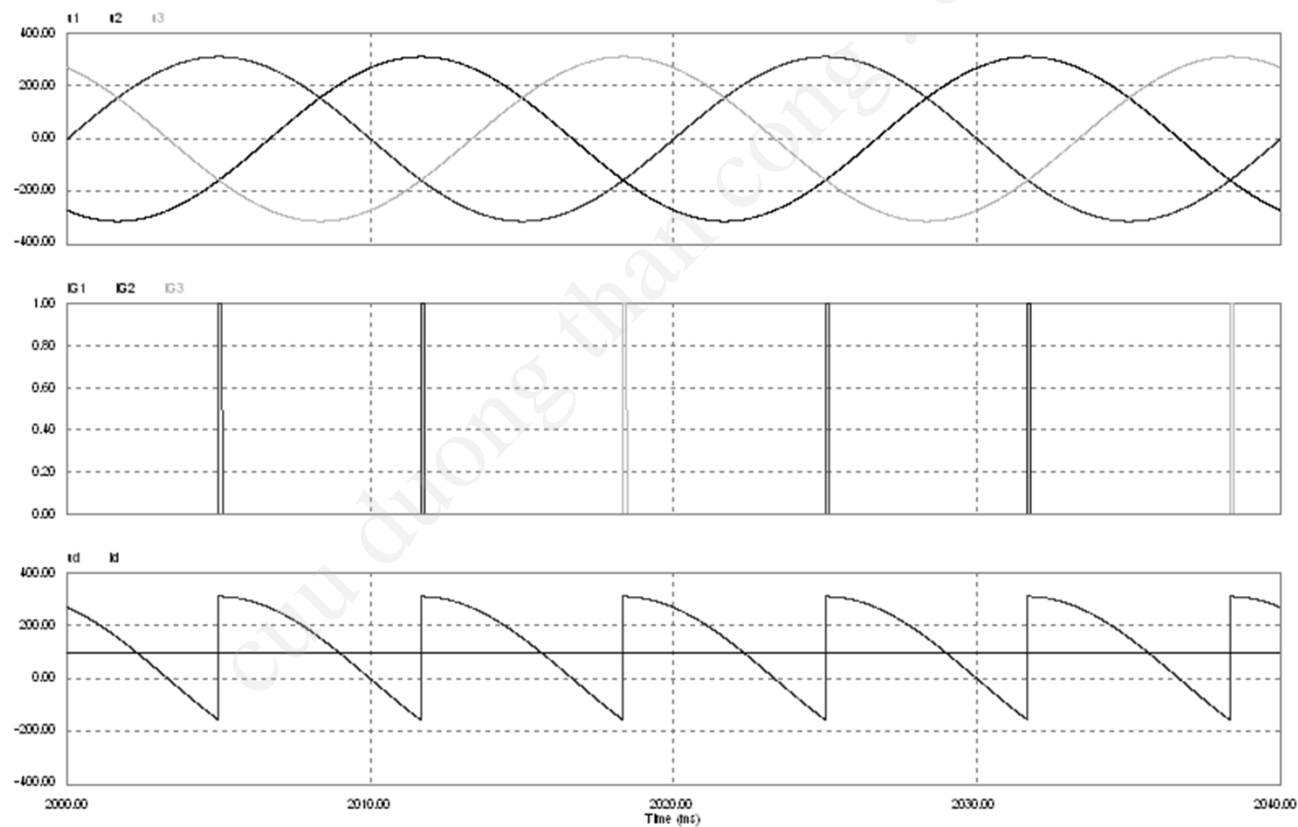
b. Phạm vi điều khiển góc α :

Để đóng SCR cần thoả 2 điều kiện:

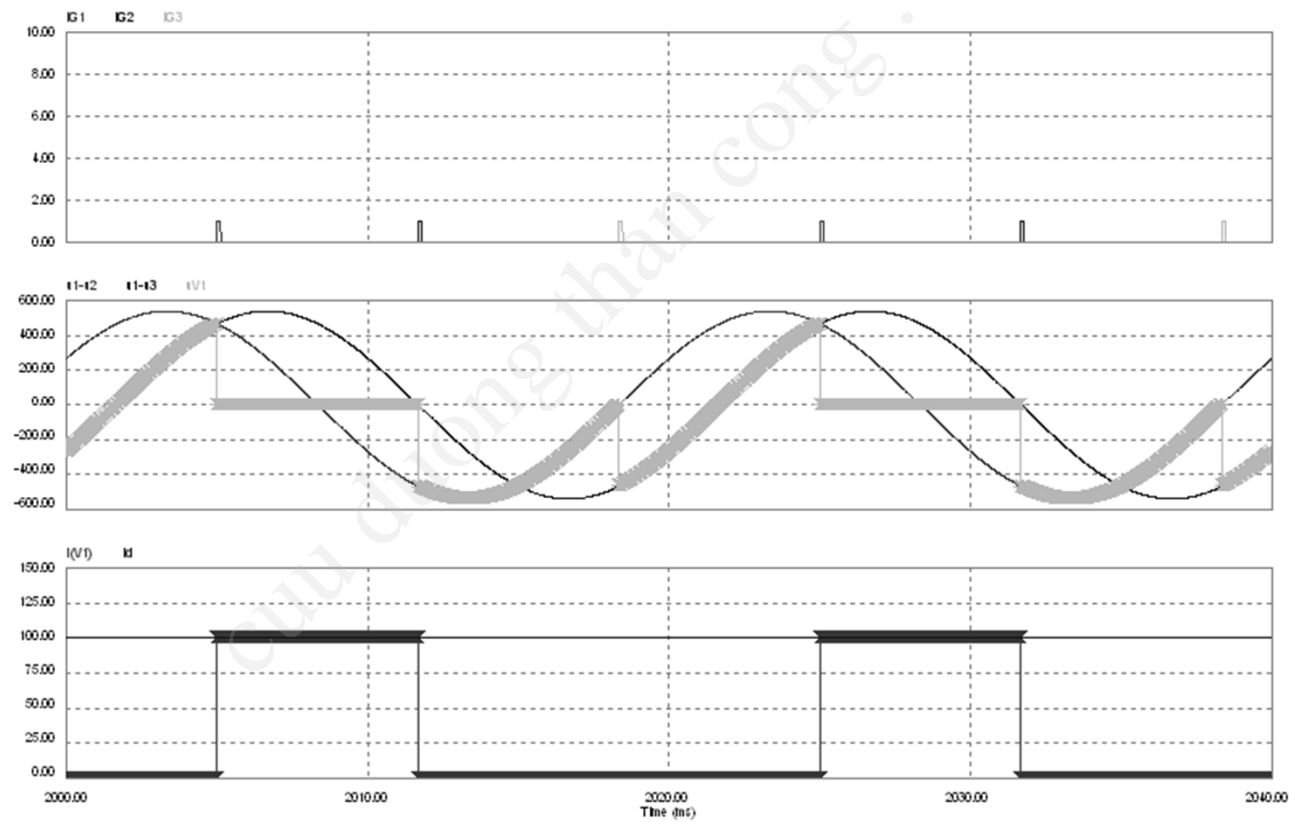
Điện áp khóa thuận dương : $V_{AK} > 0$

Xung điều khiển kích đóng SCR : $I_G > 0$

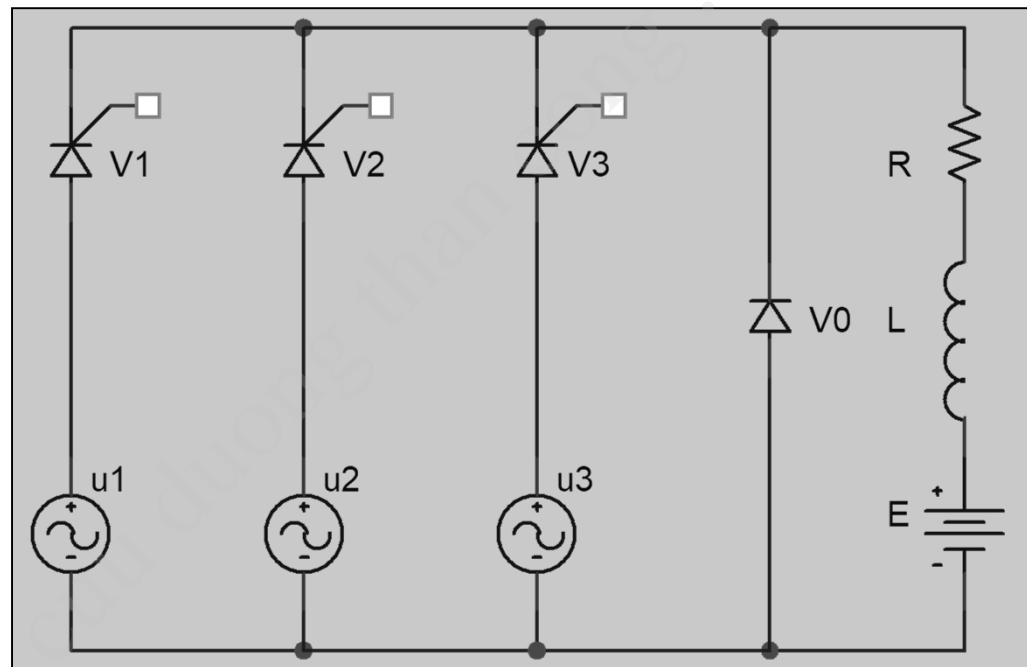
BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA ĐIỀU KHIỂN



BỘ CHỈNH LƯU TIA BA PHA ĐIỀU KHIỂN



BỘ CHỈNH LƯU TIA VỚI DIODE ZERO



BỘ CHỈNH LƯU TIA VỚI DIODE ZERO

Khi $\alpha \leq \pi/6$: V_0 không có tác dụng

* Khi $\alpha > \pi/6$: Dòng tải qua V_0 trong các khoảng mà áp trên tải sẽ âm nếu trong mạch không có V_0 .

➤ Trạng thái V_1 : V_1 đóng V_2, V_3, V_0 ngắt , V_2, V_3

$$u_{v1} = 0 ; \quad i_{v1} = i_d$$

$$u_{v2} = u_2 - u_1 ; \quad i_{v2} = 0$$

$$u_{v3} = u_3 - u_1 ; \quad i_{v3} = 0$$

$$u_d = u_1 = -u_{v0}.$$

Tương tự cho trạng thái V_2, V_3 .

BỘ CHỈNH LƯU TIA VỚI DIODE ZERO



Trạng thái V_0 :

V_0 đóng, V_1, V_2, V_3 ngắt

$$u_{v0} = u_d = 0; \quad i_{v0} = i_d$$

$$u_{v1} = u_1 \quad ; \quad i_{v1} = 0$$

$$u_{v2} = u_2 \quad ; \quad i_{v2} = 0$$

$$u_{v3} = u_3 \quad ; \quad i_{v3} = 0$$

BỘ CHỈNH LƯU TIA VỚI DIODE ZERO

Mô phỏng bộ chỉnh lưu tia, quan sát các dạng sóng.

BỘ CHỈNH LƯU TIA VỚI DIODE ZERO

Các hệ thức :

- Trường hợp $\alpha < \pi / 6$: tương tự chỉnh lưu tia ba pha
- Trường hợp $\alpha > \pi / 6$:

Trị trung bình áp tải:

$$U_{d\alpha} = \frac{3}{2\pi} \int_{\alpha+\pi/6}^{\pi} U_m \cdot \sin(\omega t) \cdot d(\omega t) = \frac{3\sqrt{2}}{2\pi} U \left(1 - \sin\left(\alpha - \frac{\pi}{3}\right) \right)$$

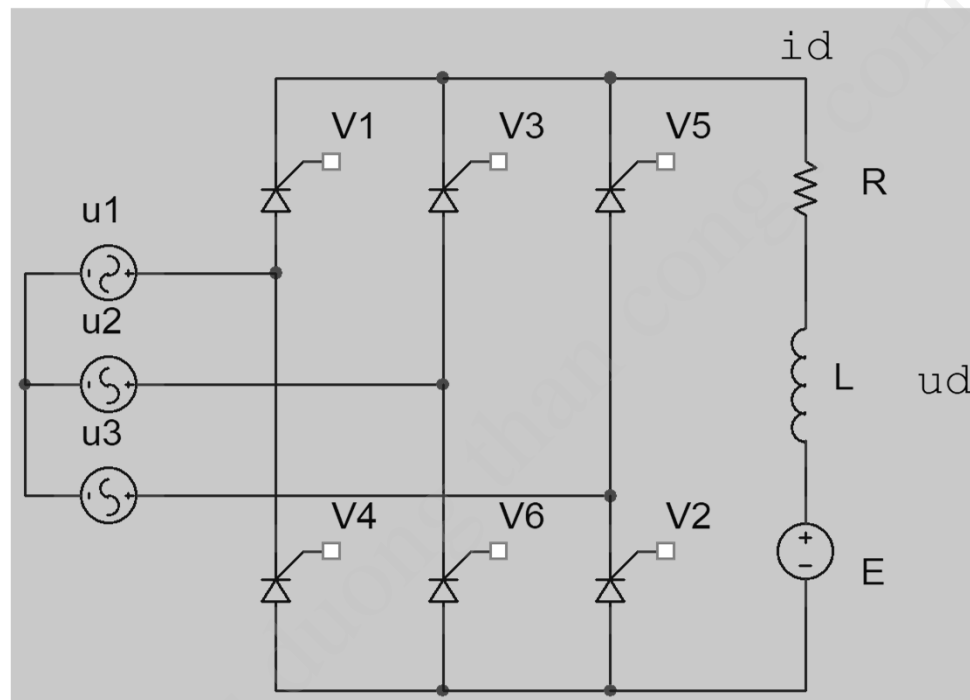
Phạm vi điều khiển góc α : $\pi/6 \leq \alpha \leq 5\pi/6$

BỘ CHỈNH LƯU TIA VỚI DIODE ZERO

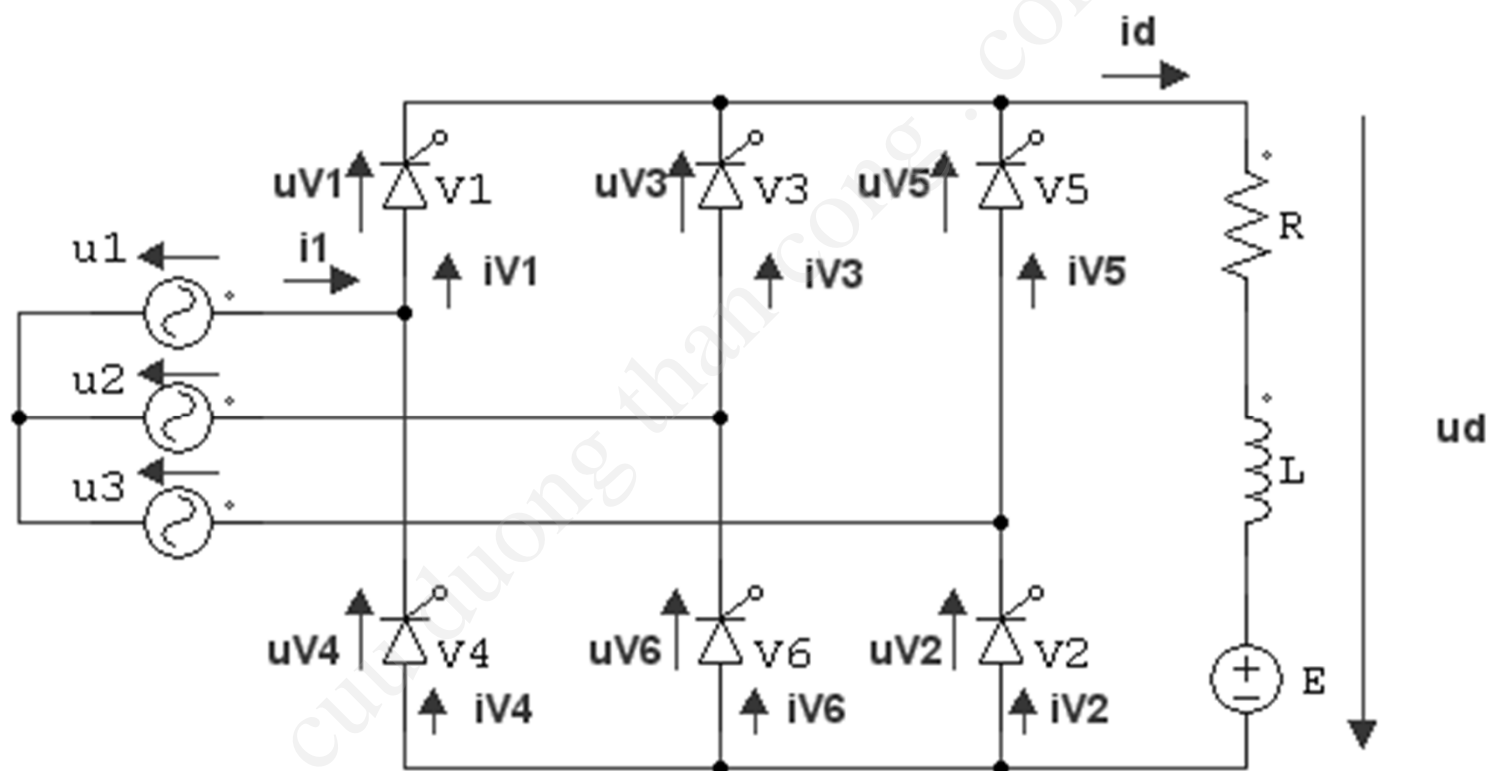
Tác dụng của V_0

- Làm giảm giá trị hiệu dụng thành phần xoay chiều của áp chỉnh lưu qua việc ngắt bỏ phần áp âm
- Làm tăng hệ số công suất nguồn λ
- Không cho phép chế độ nghịch lưu

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

- Nguồn 3 pha lý tưởng
- 6 SCR chia làm 2 nhóm (Anode : V_1, V_3, V_5 , Cathode: V_2, V_4, V_6)
- Tải R, L, E

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

- Giả thiết dòng qua tải liên tục, tách mạch cầu thành 2 nhóm linh kiện Anode và nhóm Cathode. Điện áp phụ được đưa vào khảo sát là u_{dA} và u_{dK} . Ở một thời điểm, 1 SCR nhóm anode + 1 SCR nhóm Cathode dẫn.

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

- Trước tiên ta chứng minh rằng 2 nhóm linh kiện làm việc độc lập với nhau và mỗi nhóm làm việc như một mạch tia 3 pha .
Giả thiết dòng I_d đi qua tải và ta theo dõi nhóm anode

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

Giả thiết trong nhóm V_1 đóng, V_3, V_5 ngắt

$$u_{v1} = 0 \quad ; \quad i_{v1} = i_d$$

$$u_{v3} = u_2 - u_1 \quad ; \quad i_{v3} = 0$$

$$u_{v5} = u_3 - u_1 \quad ; \quad i_{v5} = 0$$

$$u_{dA} = u_1$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

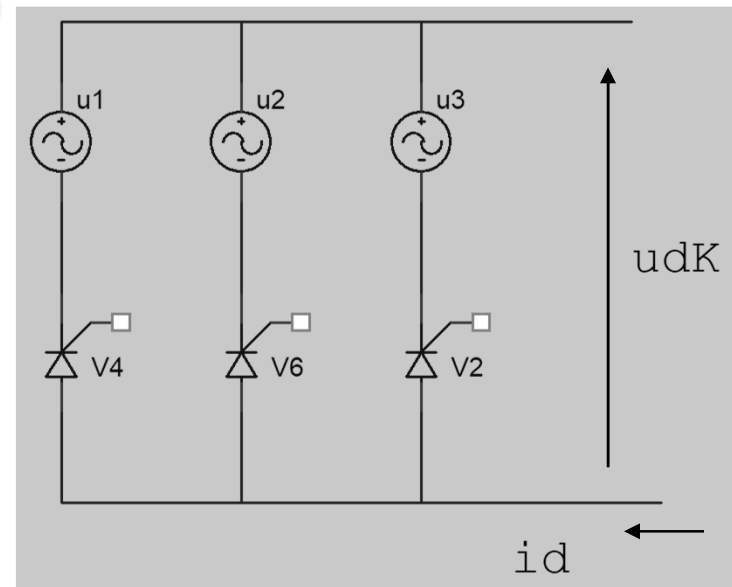
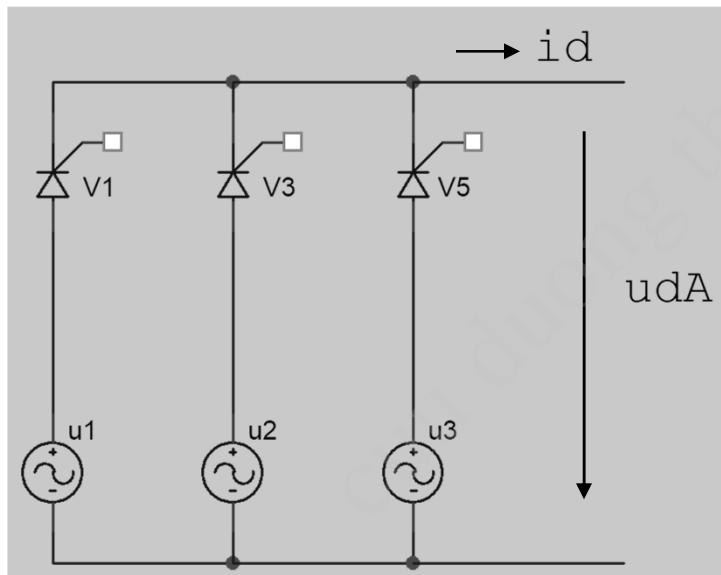
Nhận xét thấy các hệ thức mô tả áp và dòng hoàn toàn không phụ thuộc vào trạng thái đóng ngắt của các Thyristor nhóm Cathode.

Chứng minh tương tự cho V3, V5.

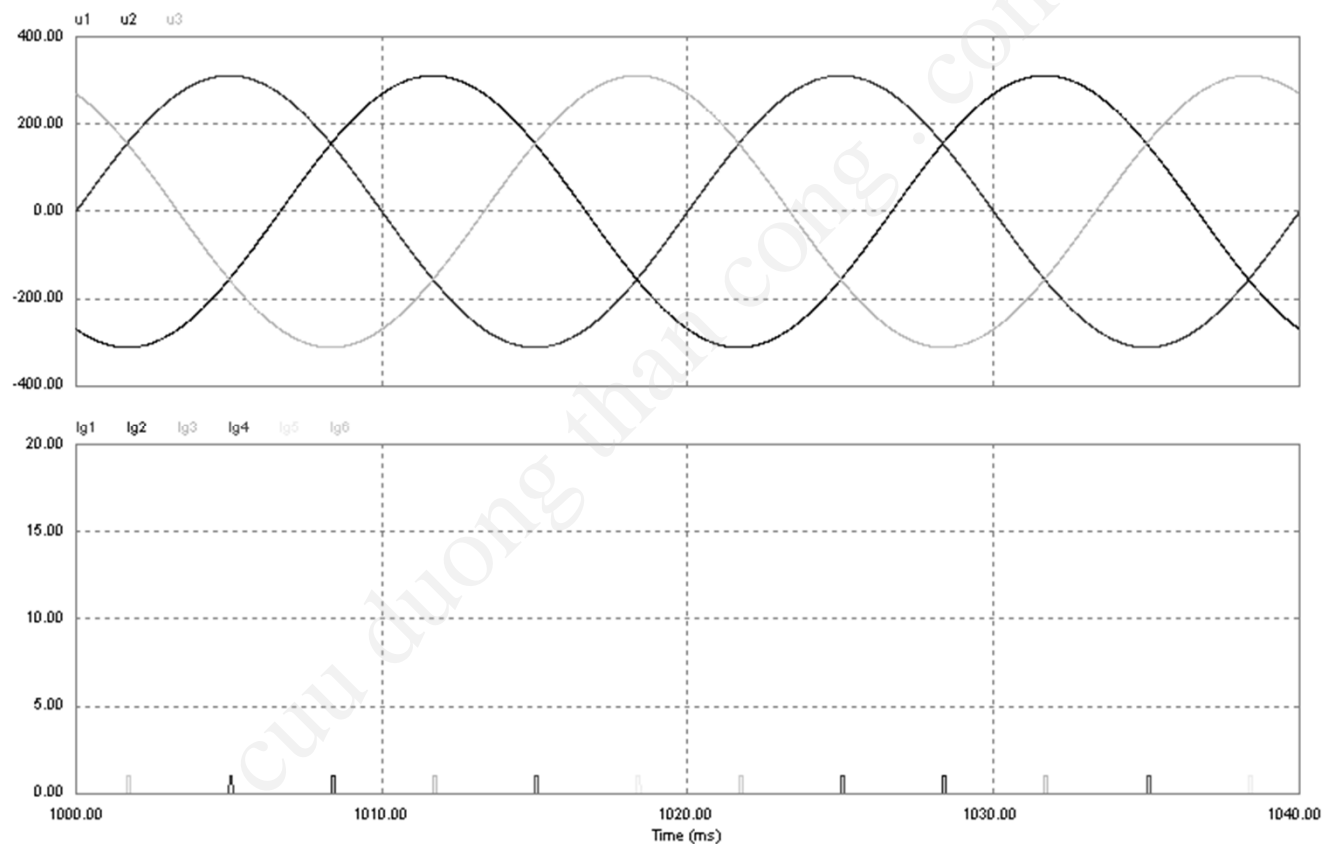
Chứng minh tương tự cho nhóm Cathode.

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

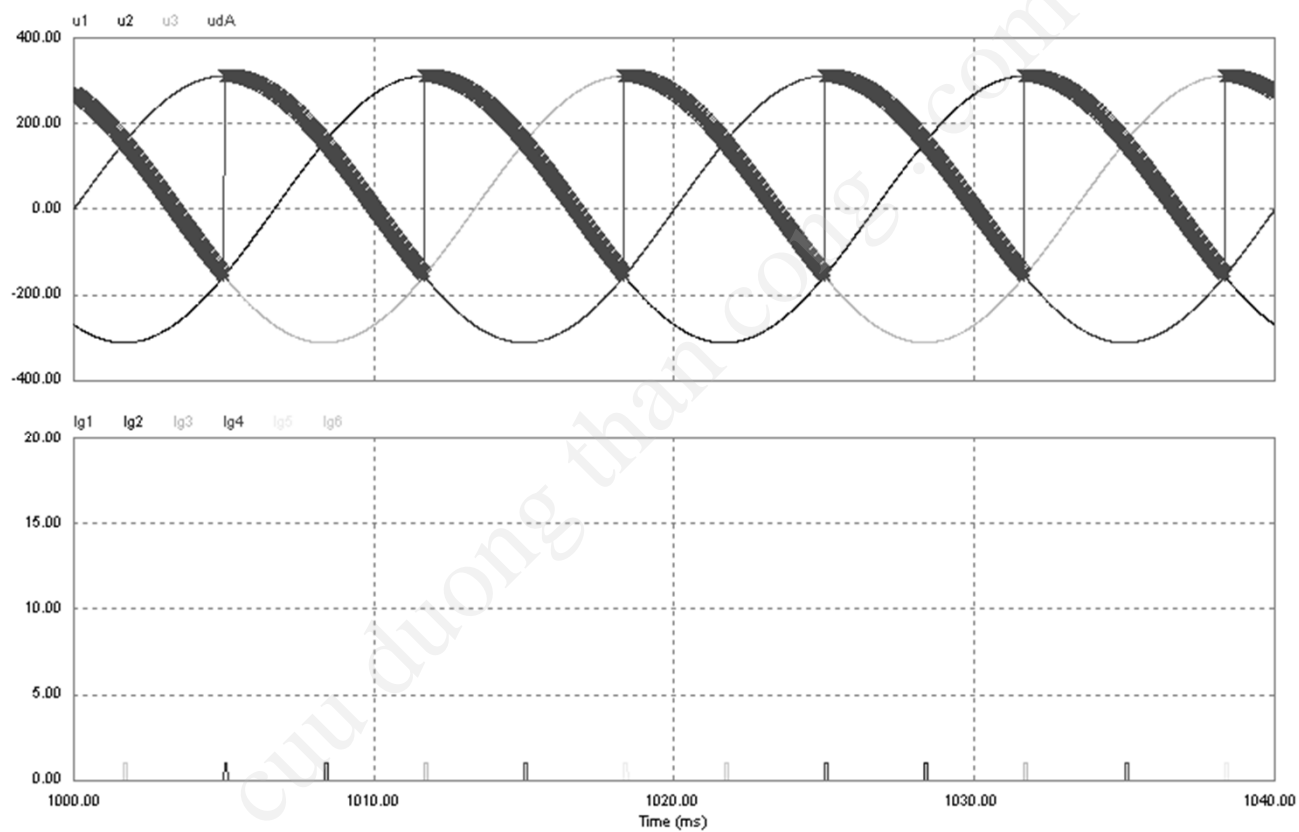
- Như vậy ta có thể tách mạch cầu ba pha thành 2 mạch tia ba pha nhóm anode và cathode



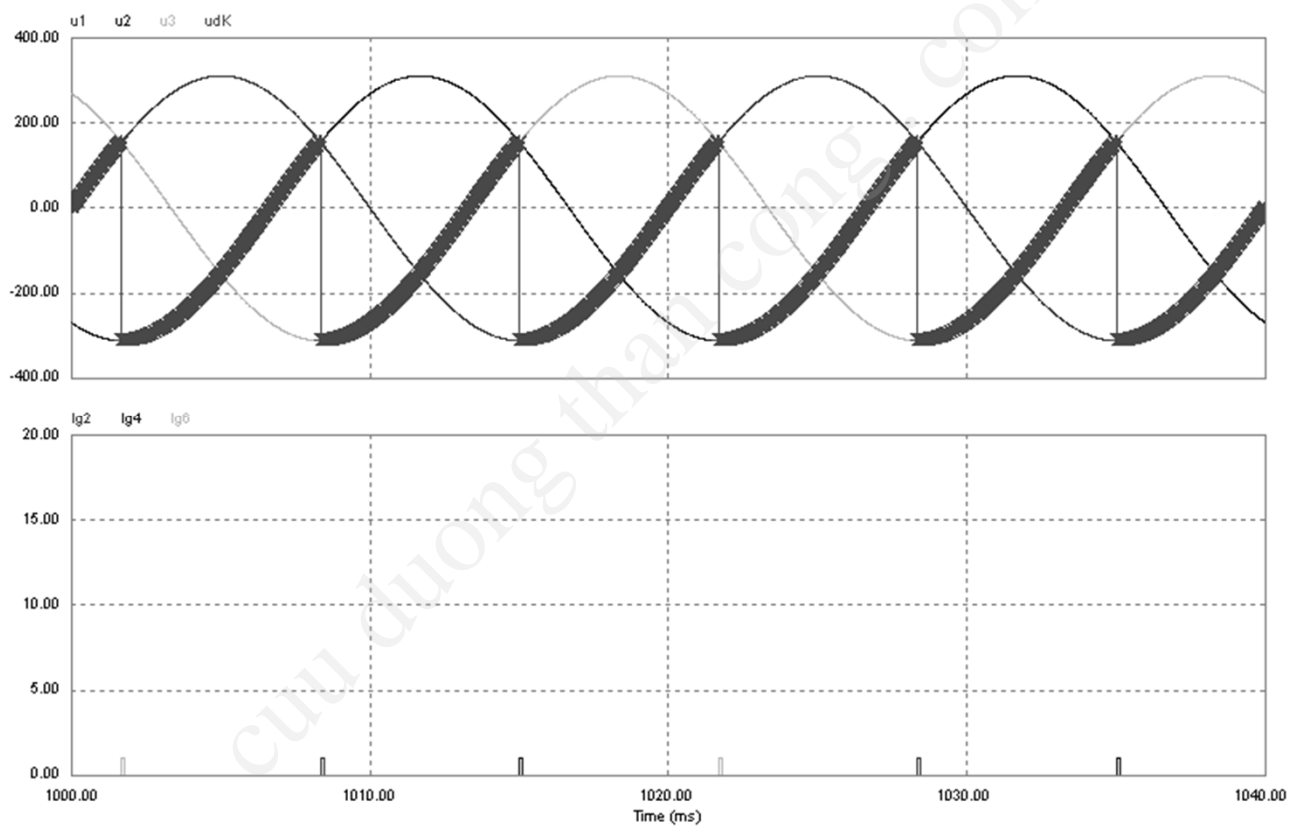
BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



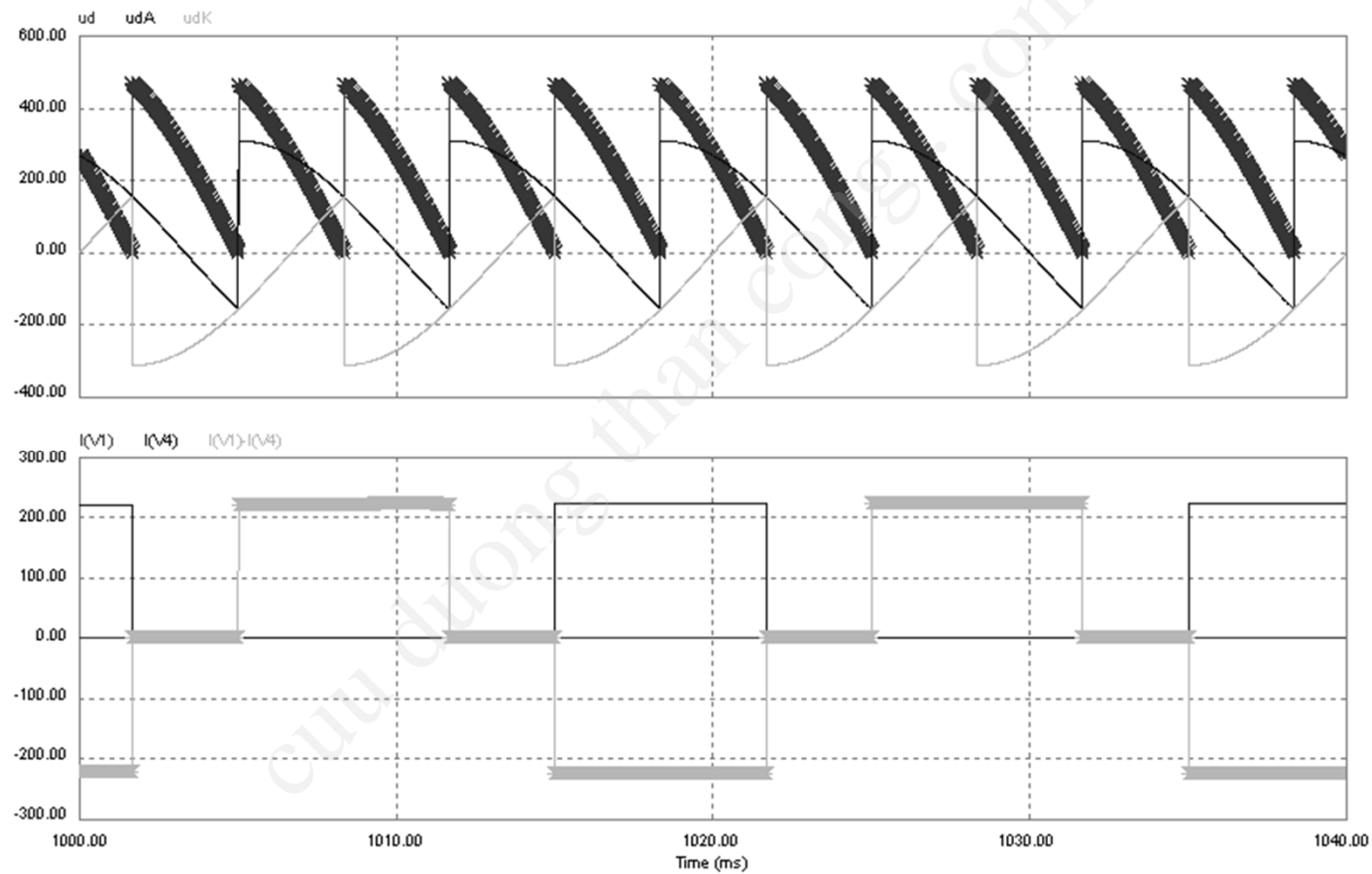
BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

Hệ quả:

➤ Tải:

- Áp tải có dạng 6 xung trong một chu kỳ áp lưới. Chu kỳ áp chỉnh lưu $T_{CL} = T/6$. Tần số hài bậc 1 của áp chỉnh lưu:

Trị trung bình áp chỉnh lưu:

$$U_{d\alpha} = u_{dA} - u_{dK} = \left[\frac{3 \cdot \sqrt{6}}{2\pi} \cdot \cos(\alpha) - \left(-\frac{3 \cdot \sqrt{6}}{2\pi} \cdot \cos(\alpha) \right) \right] \cdot U = \frac{3 \cdot \sqrt{6}}{\pi} \cdot \cos(\alpha) \cdot U$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

Trị trung bình dòng tải :

$$I_{d\alpha} = \frac{U_{d\alpha} - E}{R}$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

➤ Linh kiện:

Áp ngược lớn nhất trên linh kiện :

$$U_{RWM} = \sqrt{6} \cdot U$$

Dòng trung bình qua linh kiện :

$$I_{(AV)T} = \frac{I_d}{3}$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

➤ Nguồn: Trị hiệu dụng dòng qua nguồn

$$i_1 = i_{V1} - i_{V4} \Rightarrow I_1 = \sqrt{\frac{2}{3}} \cdot I_d$$

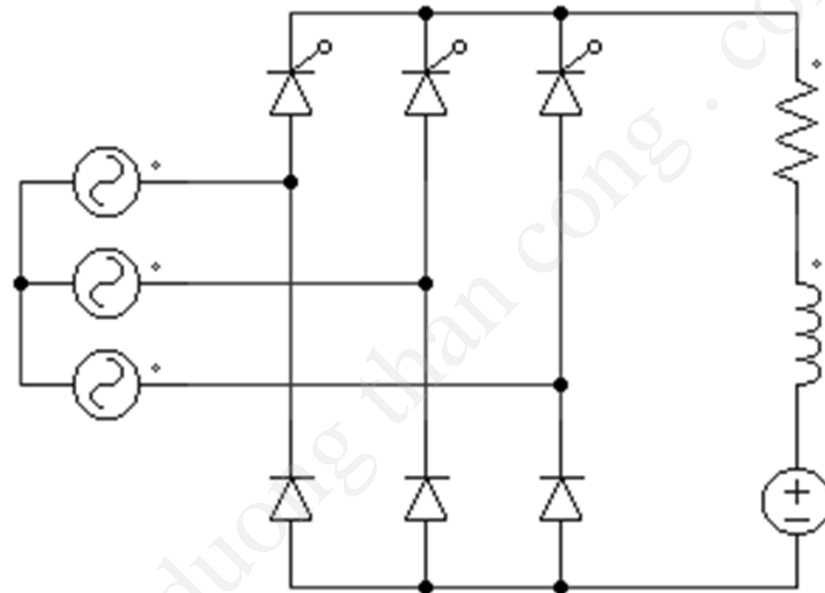
BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

Khi thay nhóm linh kiện Anode (hoặc Cathode) trong BCL mạch cầu 3 pha điều khiển hoàn toàn bằng diode công suất ta được BCL mạch cầu 3 pha điều khiển bán phần.

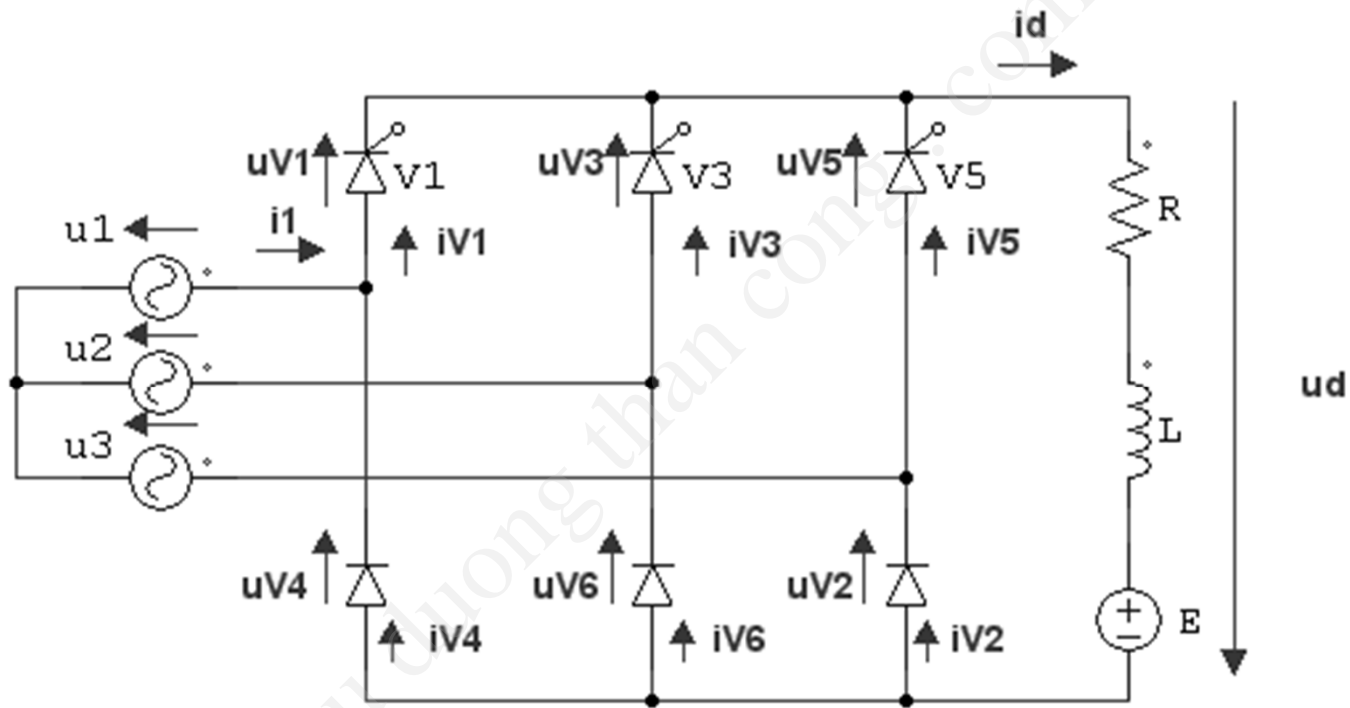
Ưu điểm : Kinh tế hơn vì giá thành diode thấp hơn SCR

Khuyết điểm: Vùng điều khiển hẹp hơn

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẢN

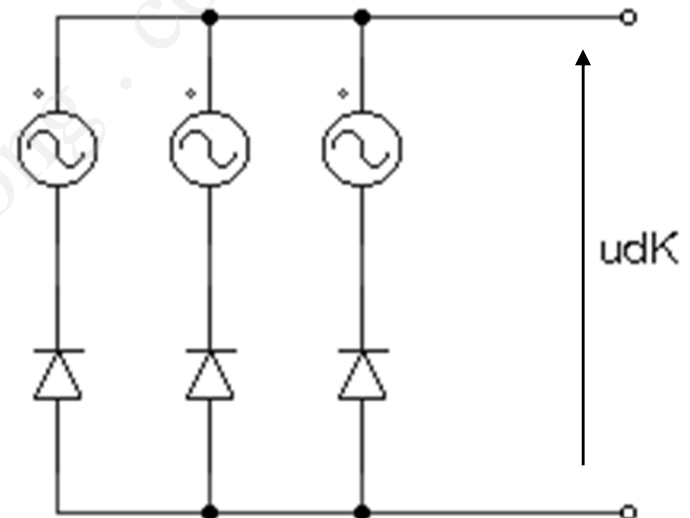
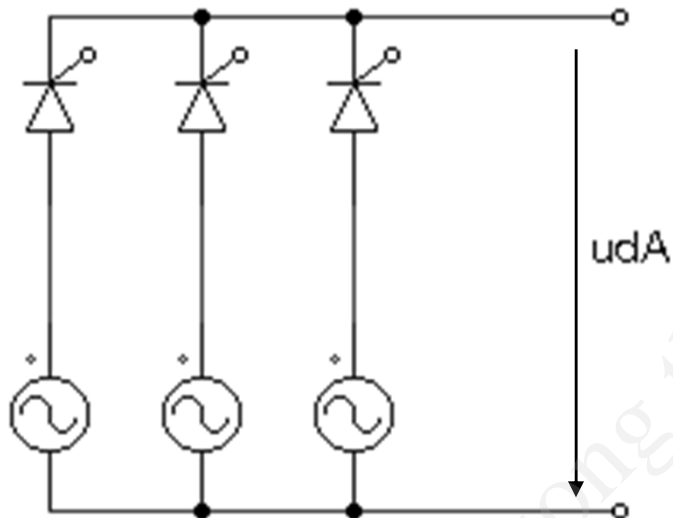


BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

. Phân tích:

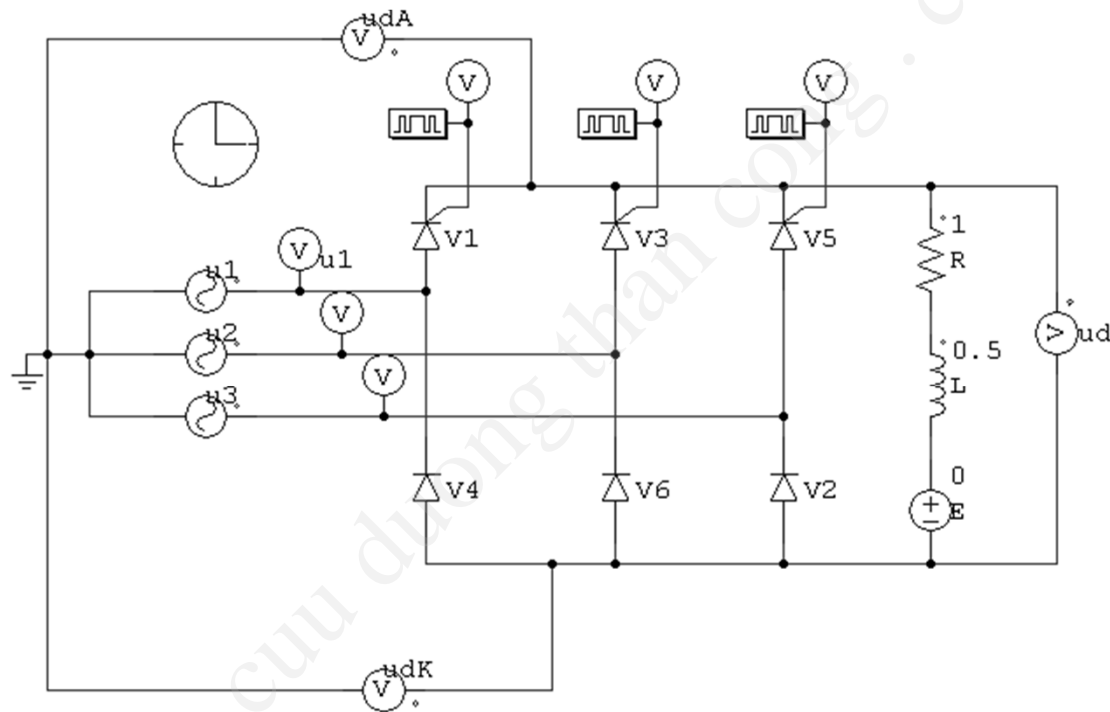
Trong trường hợp trên ta xem diode như 1 thyristor bình thường với góc điều khiển $\alpha = 0$. Việc phân tích tiến hành tương tự chỉnh lưu cầu ba pha điều khiển hoàn toàn. Mạch có cấu trúc gồm hai bộ chỉnh lưu tia ba pha: điều khiển và không điều khiển.

BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

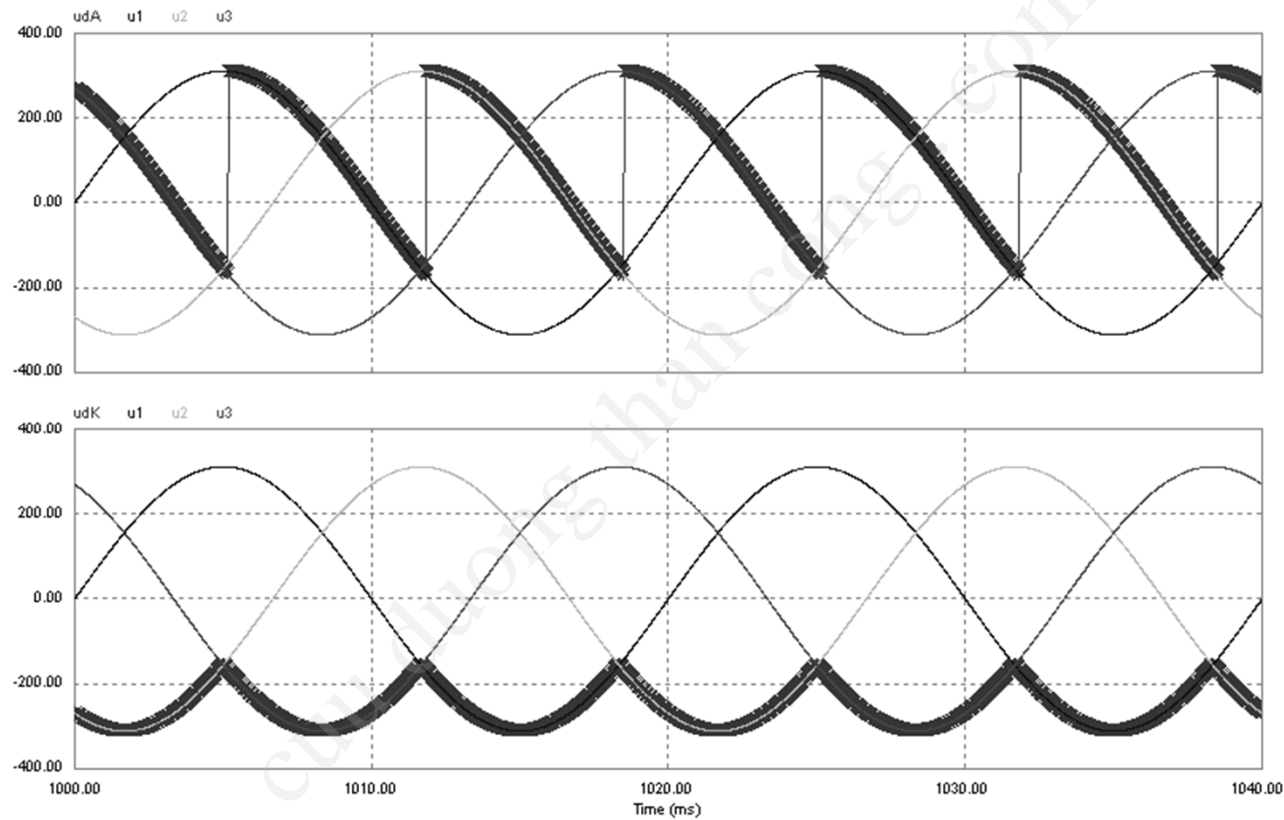


BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

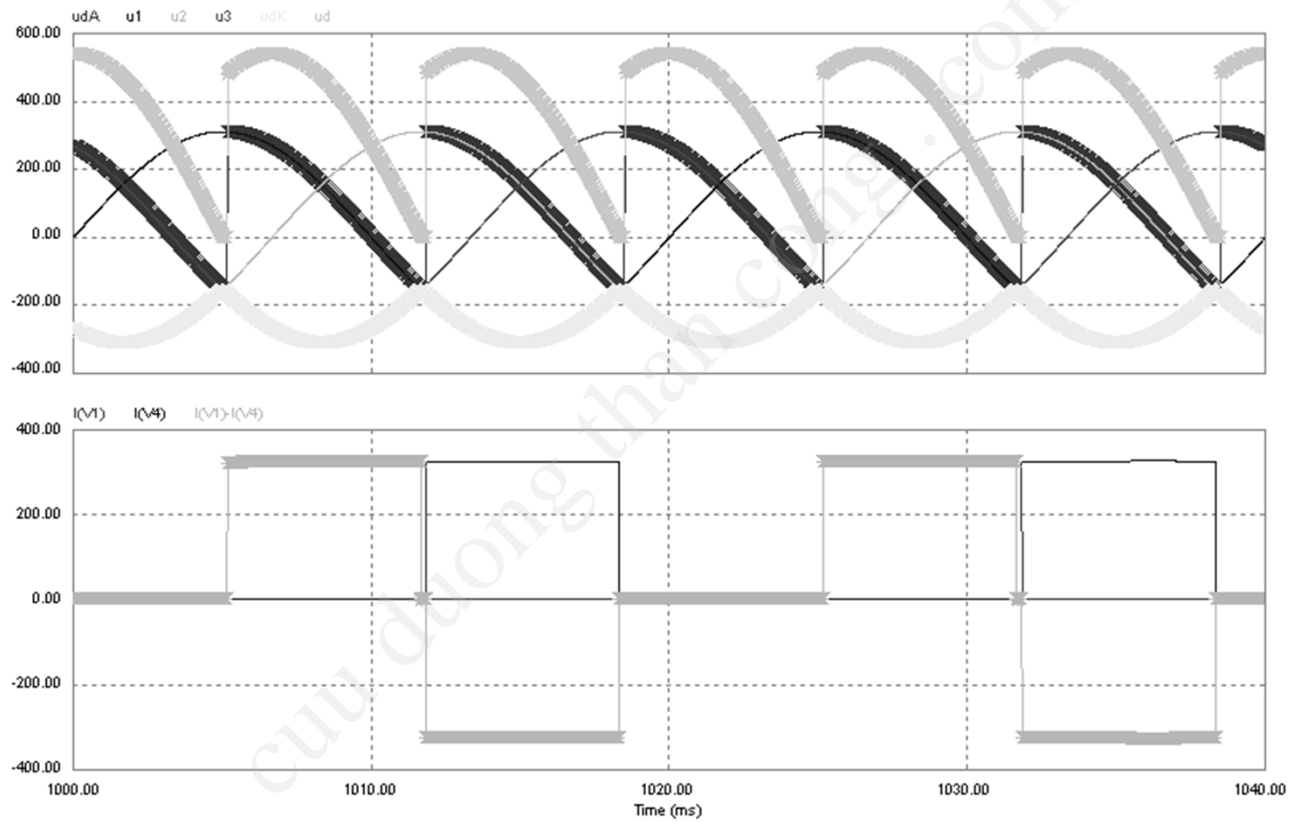
Mô phỏng bộ chỉnh lưu



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẪN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU BA PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

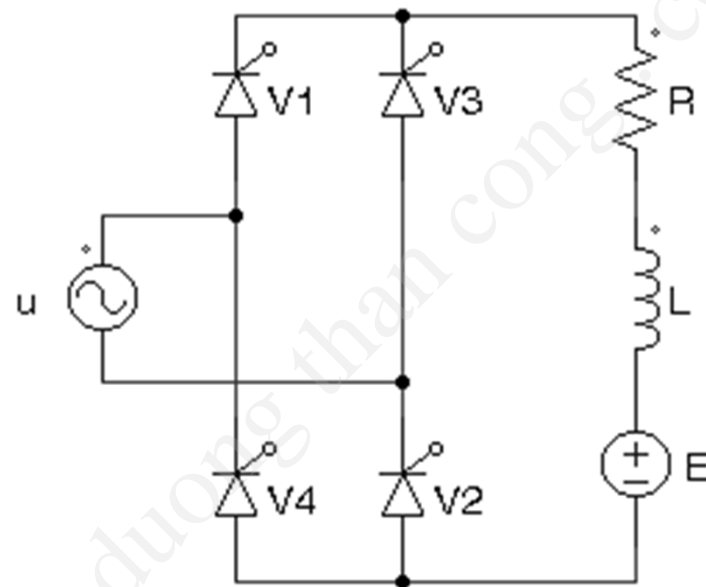
Hệ quả : Áp chỉnh lưu trung bình

$$U_{d\alpha} = u_{dA} - u_{dK} = \left[\frac{3 \cdot \sqrt{6}}{2\pi} \cdot \cos(\alpha) - \left(-\frac{3 \cdot \sqrt{6}}{2\pi} \cdot \cos(\alpha) \right) \right] \cdot U = \frac{3 \cdot \sqrt{6}}{2\pi} \cdot (1 + \cos(\alpha)) \cdot U$$

Khi thay đổi góc kích , ta thay đổi điện áp chỉnh lưu trung bình :

$$0 \leq \alpha \leq \pi \Leftrightarrow 0 \leq U_{d\alpha} \leq \frac{3 \cdot \sqrt{6}}{\pi} \cdot U$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

Giả thiết :

- Nguồn xoay chiều một pha lý tưởng
- 4 SCR lý tưởng
- Dòng qua tải liên tục

Phân tích :

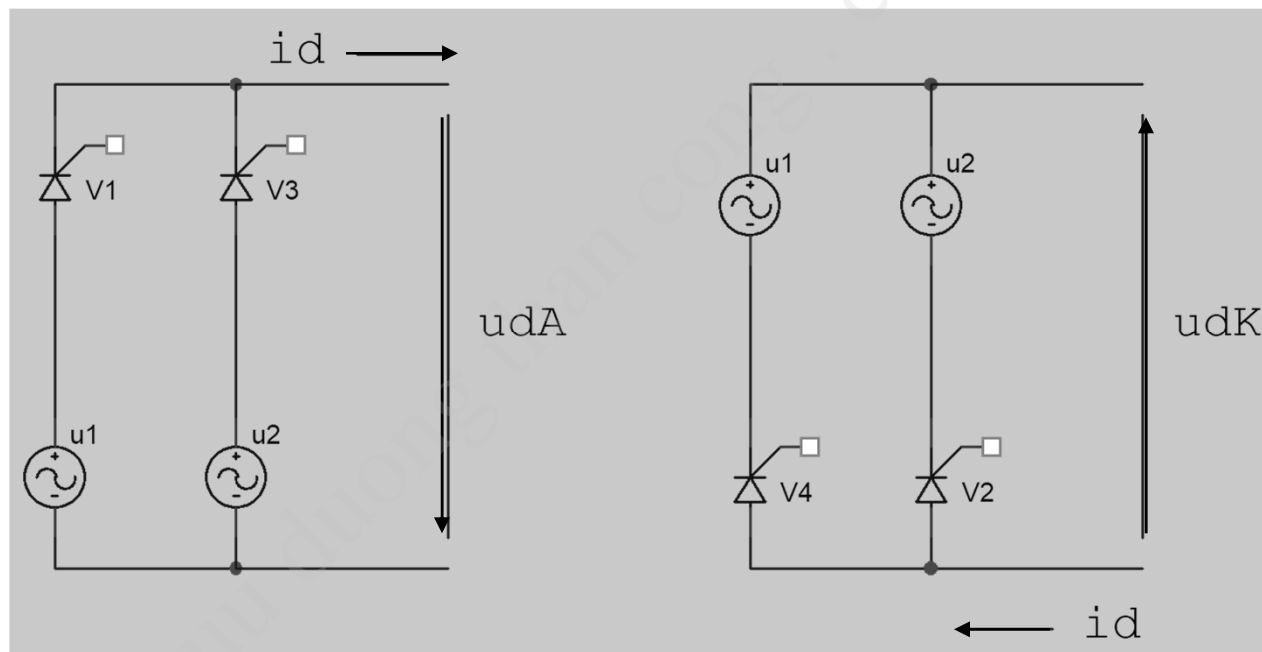
Mạch cầu có cấu trúc tương đương 2 mạch tia 2 pha mắc nối tiếp. Nguồn áp một pha u được phân tích thành hai nguồn xoay chiều tương đương u_1 và u_2 có phương trình như sau:

BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

$$u_1 = \frac{U_m}{2} \sin(\omega t);$$

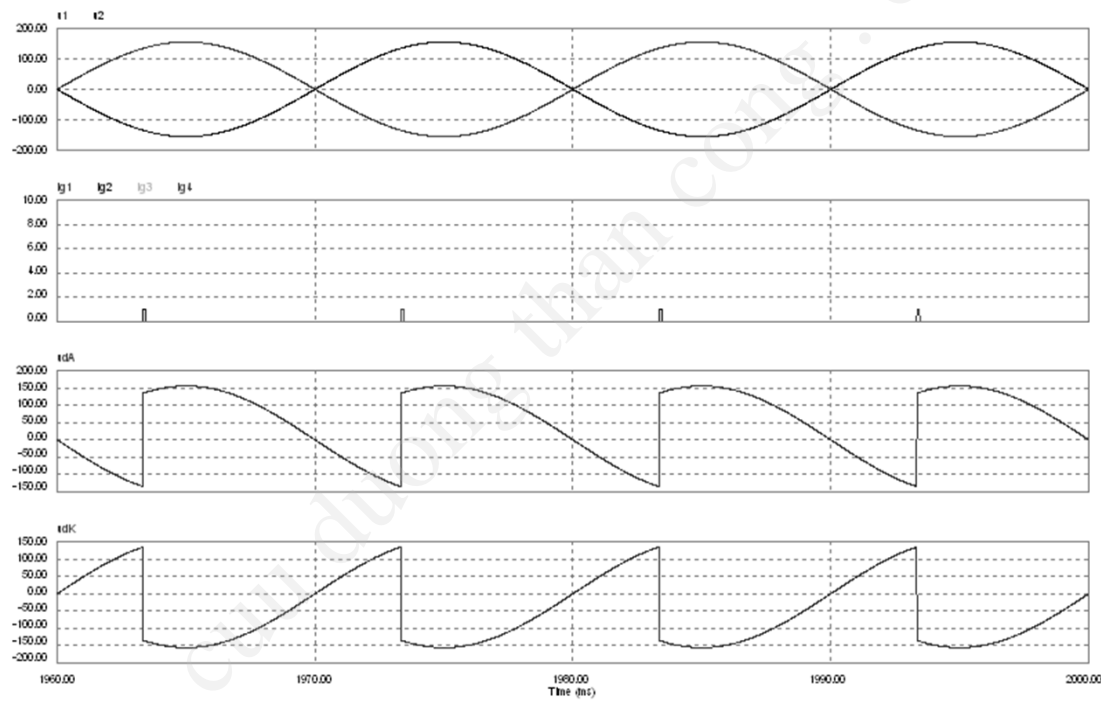
$$u_2 = \frac{U_m}{2} \sin(\omega t - \pi)$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN



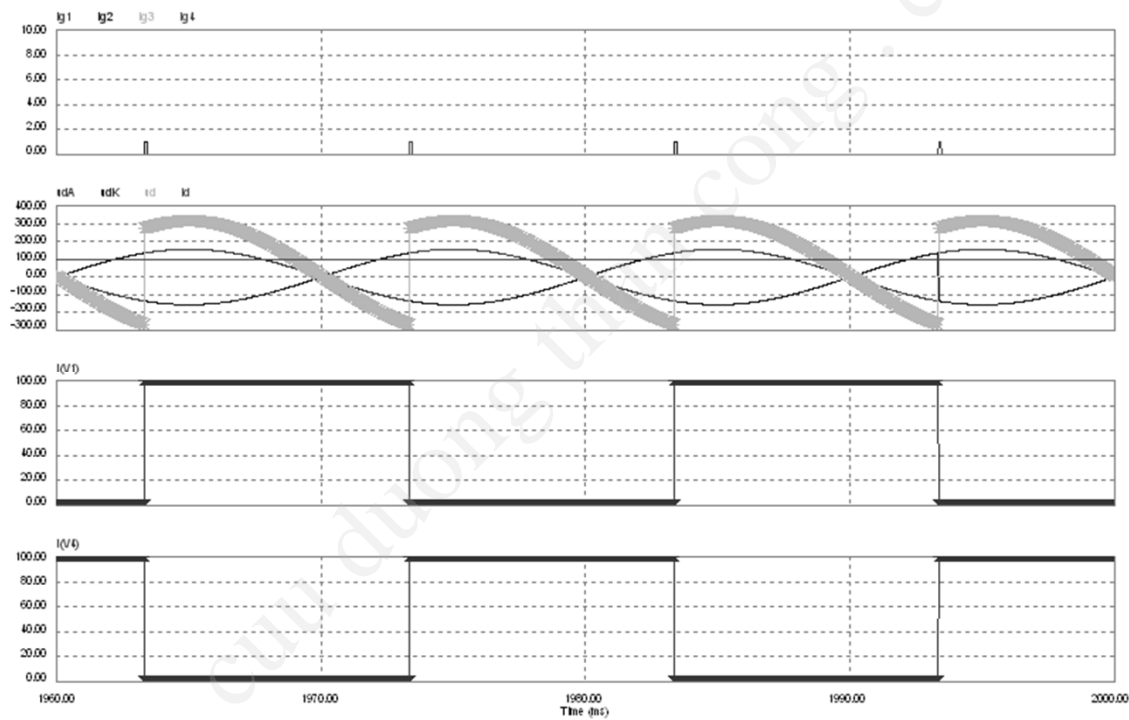
BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

Mô phỏng bộ chỉnh lưu cầu 1 pha



BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

Mô phỏng bộ chỉnh lưu cầu 1 pha



BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

➤ Tải:

-Áp chỉnh lưu trung bình

$$U_{d\alpha} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\alpha+\pi} U_m \sin(\omega t) d\omega t = \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \cdot U \cdot \cos \alpha$$

-Phạm vi điều khiển áp tải :

$$0 \leq \alpha \leq \pi \Leftrightarrow -\frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \cdot U \leq U_d \leq \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \cdot U$$

- Dòng chỉnh lưu trung bình:

$$I_{d\alpha} = \frac{U_{d\alpha} - E}{R}$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN HOÀN TOÀN

➤ Linh kiện :

- Dòng trung bình qua linh kiện : Mỗi SCR dẫn $\frac{1}{2}$ chu kỳ áp lưới

$$I_{T(AV)} = \frac{I_d}{2}$$

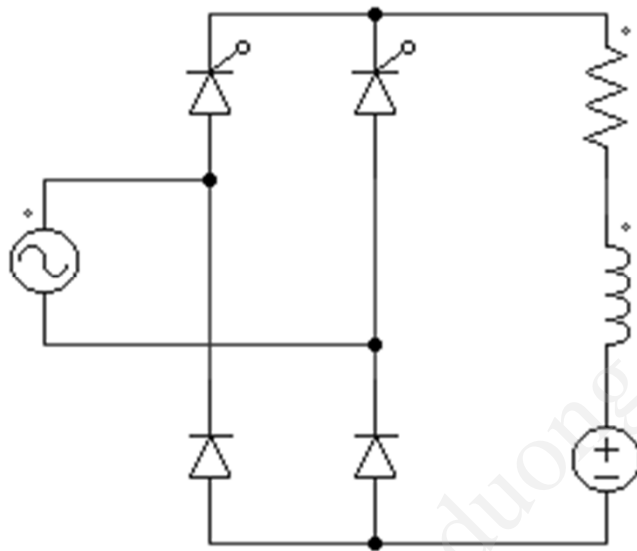
- Áp ngược cực đại trên linh kiện:

$$U_{RWM} = \sqrt{2}U$$

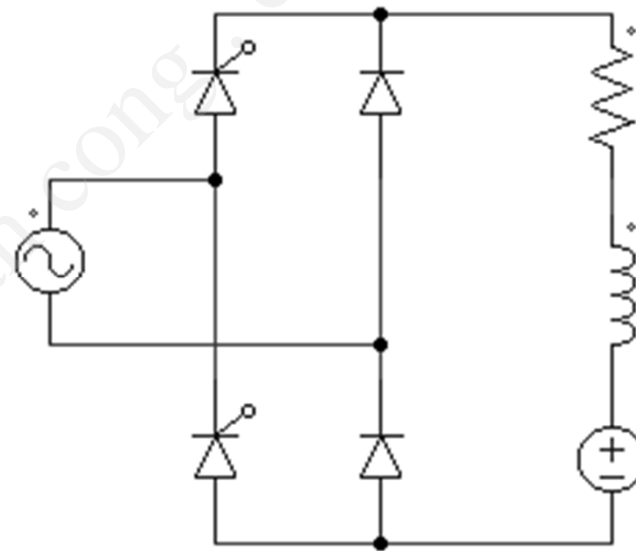
➤ Nguồn: Trị hiệu dụng dòng qua nguồn

$$I_S = I_1 = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\alpha+\pi} I_d^2 d\omega t} = I_d$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẢN



Cấu trúc đối xứng

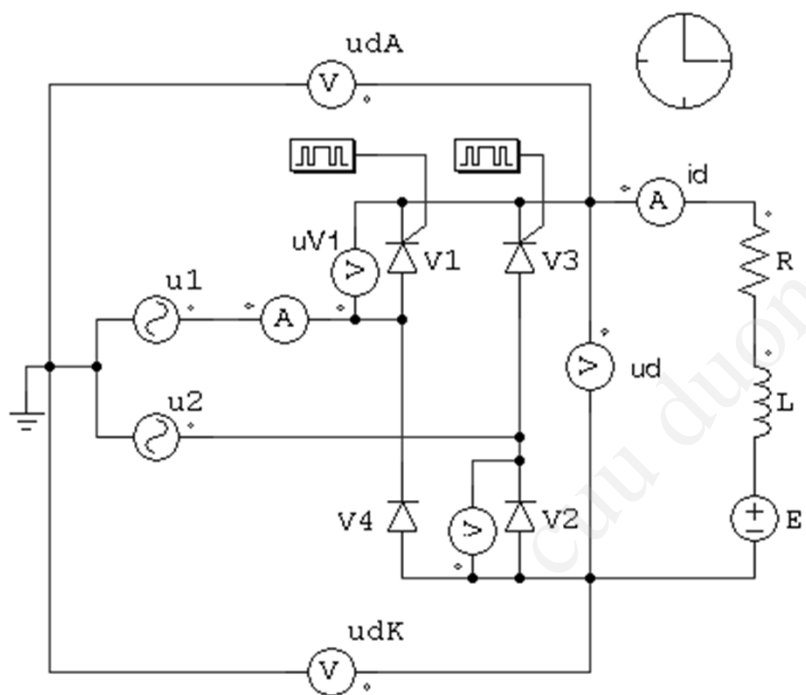


Cấu trúc bất đối xứng

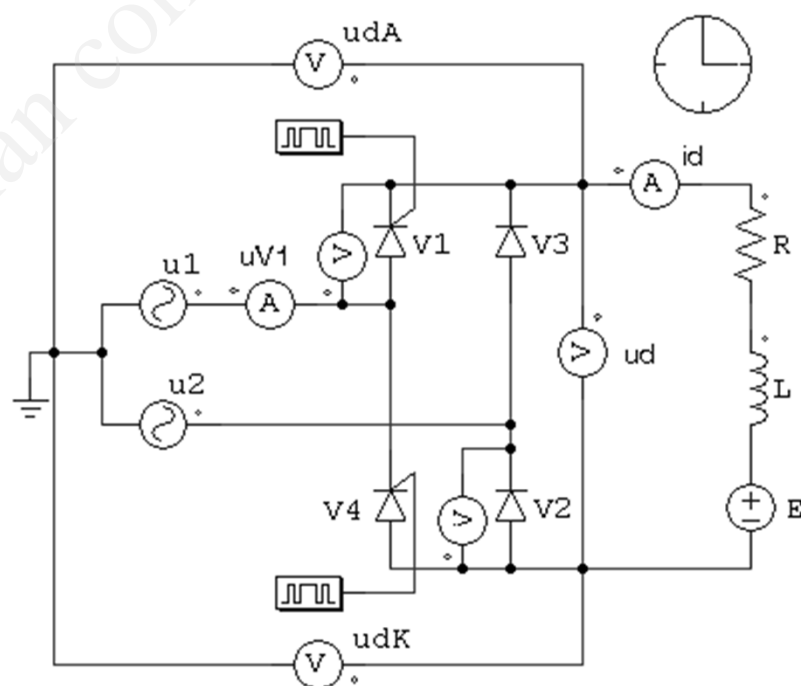
BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

Mô phỏng PSIM

a)

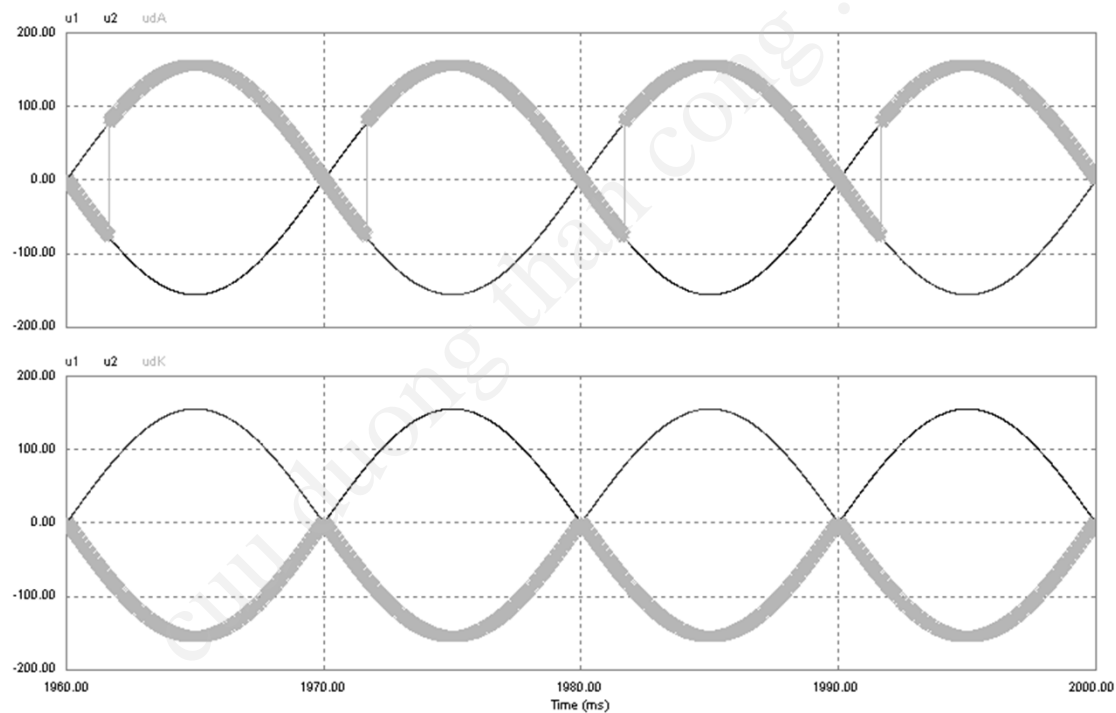


b)



BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

Mô phỏng PSIM



BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN



Tải:

-Áp chỉnh lưu trung bình

$$U_{d\alpha} = \frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} U_m \sin(\omega t) d\omega t = \frac{\sqrt{2}}{\pi} \cdot U \cdot (1 + \cos \alpha)$$

-Phạm vi điều khiển áp tải :

$$0 \leq \alpha \leq \pi \Leftrightarrow 0 \leq U_d \leq \frac{2 \cdot \sqrt{2}}{\pi} \cdot U$$

- Dòng chỉnh lưu trung bình:

$$I_{d\alpha} = \frac{U_{d\alpha} - E}{R}$$

BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

Nhận xét:

- Cả hai cấu hình đều làm mất phần áp âm trên tải . Sóng dợn vì thế thuận lợi hơn cho các ứng dụng. Chế độ nghịch lưu không xảy ra. Hệ số công suất cao hơn so với chỉnh lưu cầu một pha điều khiển toàn phần với cùng góc kích α ;
- Thời gian ngắt an toàn t_q : Mạch không đối xứng an toàn hơn mạch có cấu trúc đối xứng và chỉnh lưu điều khiển hoàn toàn nên góc α_{dk} có phạm vi điều khiển lớn hơn;

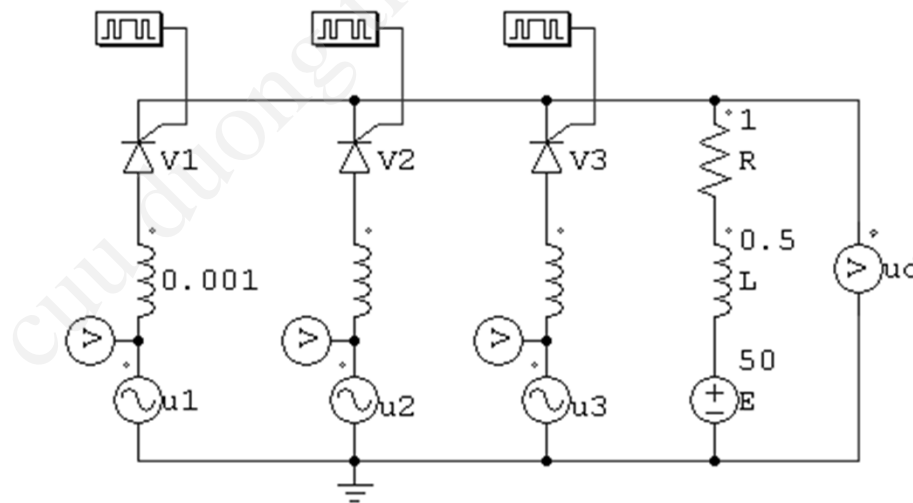
BỘ CHỈNH LƯU CẦU MỘT PHA ĐIỀU KHIỂN BÁN PHẦN

Nhận xét:

- Mạch cầu 1 pha với diode chuyển mạch (diode V_0) : Diode V_0 trong mạch cầu 3 pha hoặc 1 pha điều khiển bán phần có tác dụng mở rộng trong phạm vi điều khiển điện áp chỉnh lưu đến giá trị 0. Diode V_0 cho dòng tải i_d đi qua trong các khoảng thời gian mà trong trường hợp mạch không chứa V_0 thì dòng tải sẽ không đi qua áp nguồn mà đi qua cặp diode – thyristor (thí dụ $V_1 V_4$). Do đó làm tăng khoảng thời gian ngắt an toàn cho các SCR.

HIỆN TƯỢNG CHUYỂN MẠCH

Trong thực tế, nguồn có cảm kháng trong làm dòng qua nó không thể thay đổi đột ngột. Hiện tượng chuyển mạch diễn ra với một khoảng thời gian nào đó và hình thành trạng thái các nhánh cùng dẫn điện. Hiện tượng này còn được gọi là hiện tượng trùng dẫn.



HIỆN TƯỢNG CHUYỂN MẠCH

TLTK : overlap mục 11.7 p.306.

Phương trình cơ bản cho bộ chỉnh lưu tia ba pha khi chuyển mạch giữa V3 và V1:

$$u_1 - L \frac{di_{V1}}{dt} = u_d$$

$$u_3 - L \frac{di_{V3}}{dt} = u_d$$

$$i_{V1} + i_{V3} = I_d$$

$$u_1 - L \frac{di_{V1}}{dt} = u_3 - L \frac{di_{V3}}{dt}$$

HIỆN TƯỢNG CHUYỂN MẠCH

Hệ quả:

-Hiện tượng chuyển mạch làm giảm áp tải trong thời gian chuyển mạch :

$$U_d^{cm} = U_d - \frac{3\omega L}{2\pi} I_d$$

-- Hạn chế phạm vi góc điều khiển và phạm vi điều khiển điện áp chỉnh lưu :

$$\alpha_{\max} = \pi - \delta - \gamma$$

với γ :góc chuyển mạch. Góc chuyển mạch được tính theo công thức :

$$\gamma = \arccos\left(\cos\alpha - \frac{2\omega L_b I_d}{\sqrt{3}U_m}\right) - \alpha$$

HIỆN TƯỢNG CHUYỂN MẠCH



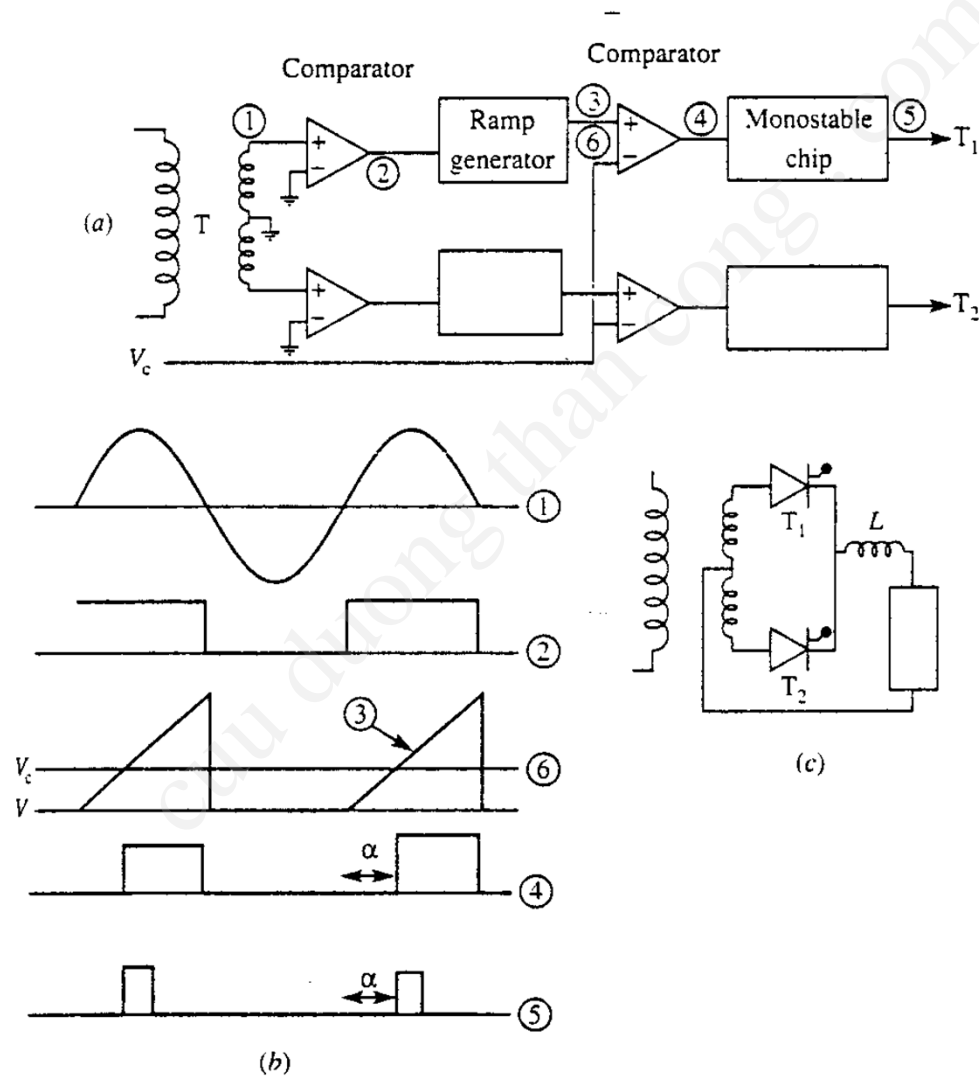
HIỆN TƯỢNG CHUYỂN MẠCH

Bài tập : Chuyển mạch trong bộ chỉnh lưu cầu 1 pha

HIỆN TƯỢNG DÒNG GIÁN ĐOẠN

- Phân tích khoảng dẫn của các linh kiện, tìm thời điểm SCR ngắt
- Thiết lập các phương trình
- Hệ quả, chú ý các công thức tính toán ở chế độ dòng bằng 0

PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN²



PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN²

SIEMENS

Phase Control IC

TCA 785

Bipolar IC

Features

- Reliable recognition of zero passage
- Large application scope
- May be used as zero point switch
- LSI, compatible
- Three-phase operation possible (3 ICs)
- Output current 250 mA
- Large ramp current range
- Wide temperature range



Type	Ordering Code	Package
	Q97000-A2321	P-DIP-16-1

This IC is a phase control IC for AC motor drives. It is designed for use in AC motor drives, AC converters, and AC regulators. The trigger pulses can be shifted between 0° and 180°. Typical applications include converter circuits, AC controllers, and AC regulators.

This IC replaces the previous types TCA 780 and TCA 781.



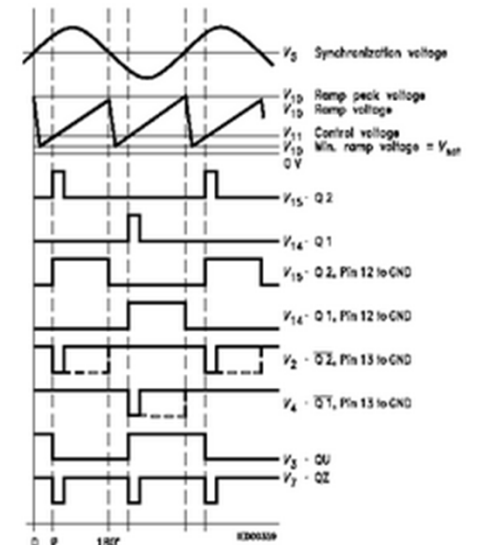
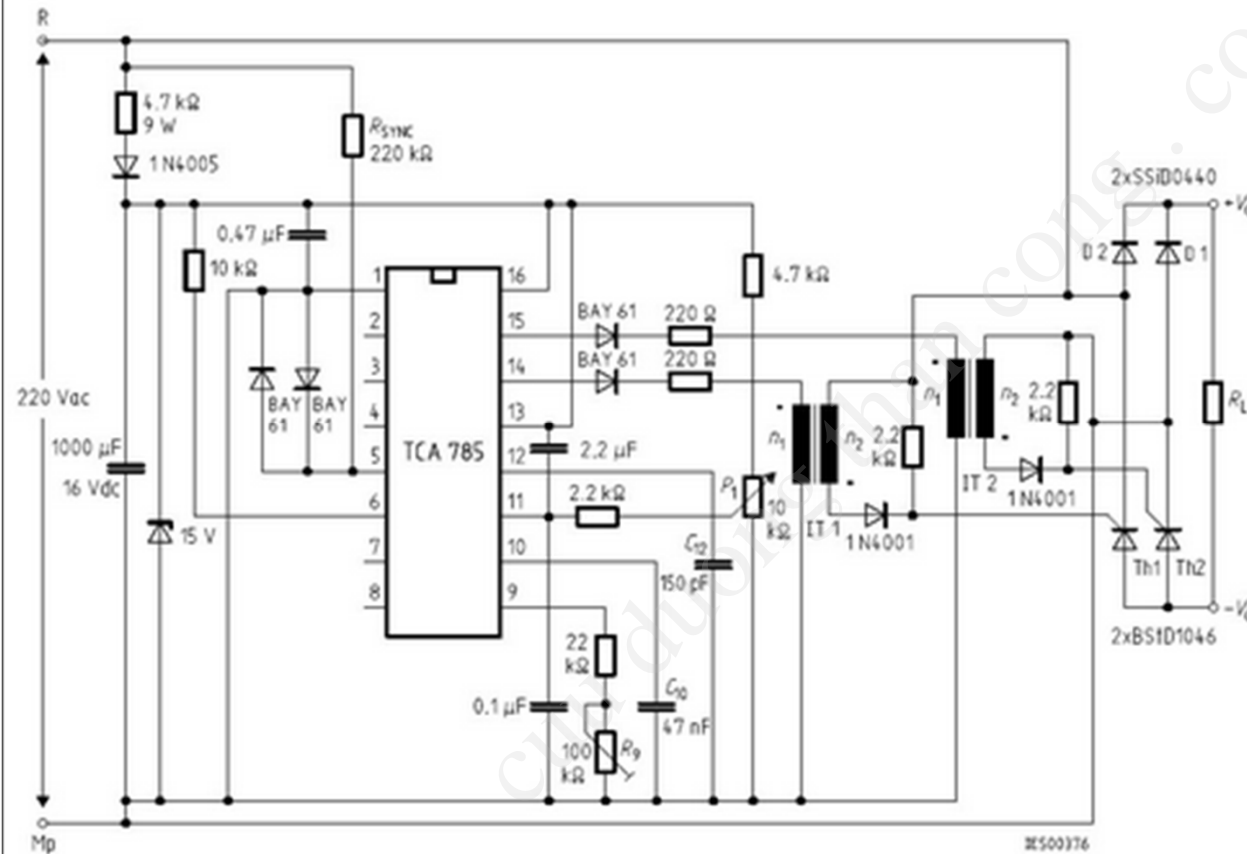
Pin Configuration
(top view)

Semiconductor Group

Pin Definitions and Functions

Pin	Symbol	Function
1	GND	Ground
2	Q2	Output 2 inverted
3	Q1	Output 1
4	Q2	Output 2 inverted
5	V _{sync}	Synchronous voltage
6	I	Inhibit
7	Q2	Output 2
8	V _{ref}	Stabilized voltage
9	R ₀	Ramp resistance
10	C ₀	Ramp capacitance
11	V ₁	Control voltage
12	C ₀	Pulse extension
13	L	Long pulse
14	Q1	Output 1
15	Q2	Output 2
16	V ₁	Supply voltage

PHƯƠNG PHÁP ĐIỀU KHIỂN



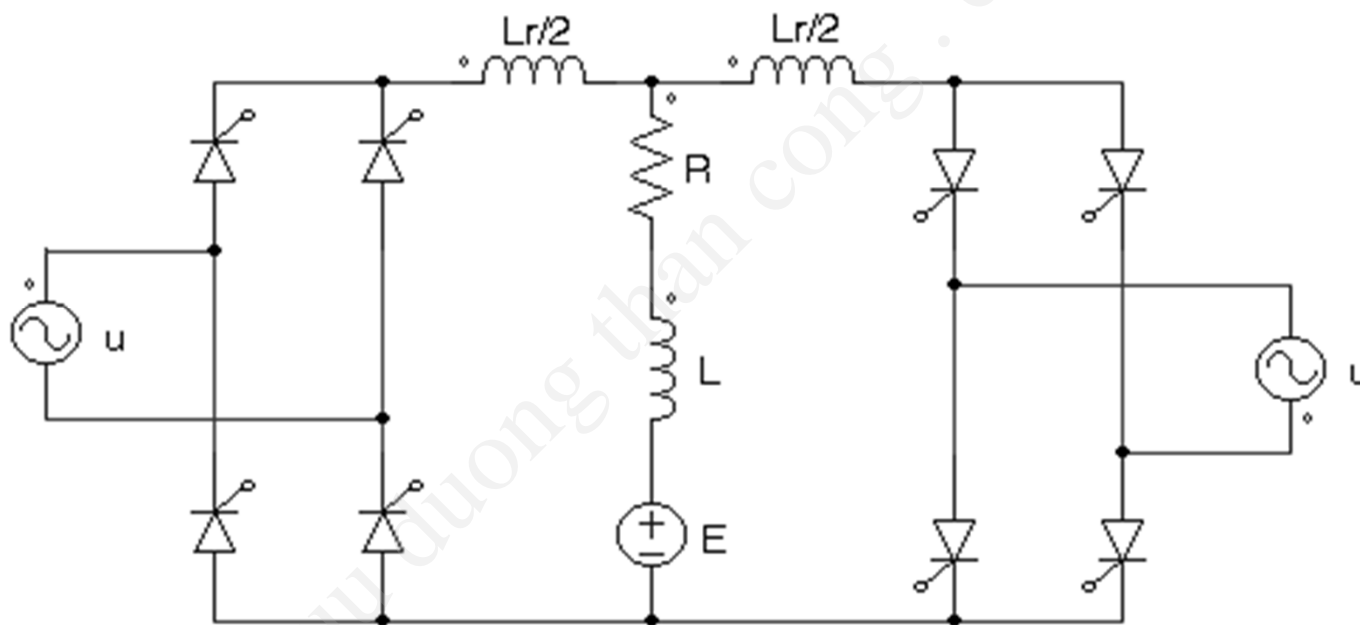
BỘ CHỈNH LƯU KÉP

Lý do sử dụng:

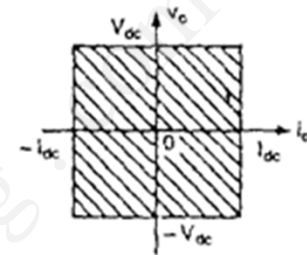
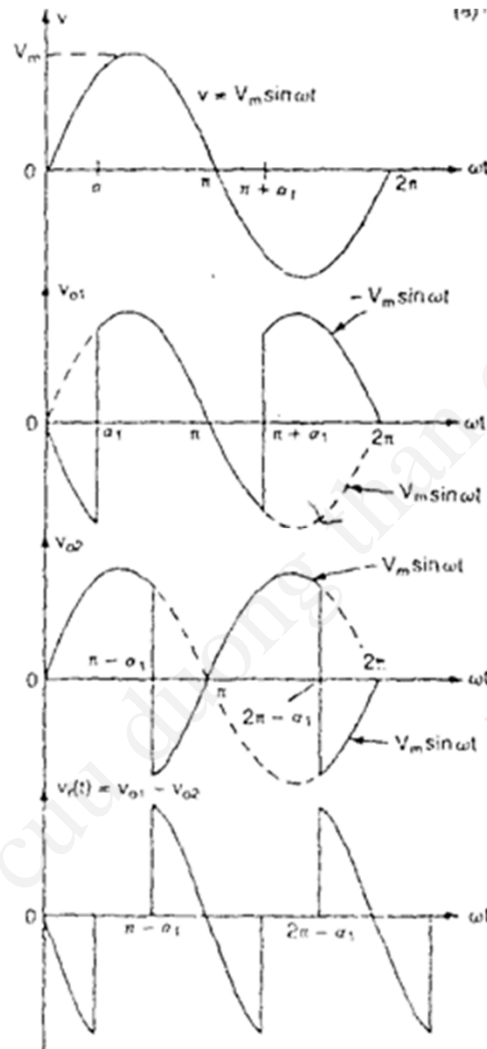
Các mạch của bộ chỉnh lưu trong các phần trước đây có thể làm việc với điện áp chỉnh lưu dương hoặc âm, nhưng dòng điện chỉ có thể đi theo một chiều. Điểm làm việc vì thế chỉ có thể dịch chuyển trong một vùng (quadrant) hoặc hai vùng mặt phẳng U_d , I_d và ta gọi bộ chỉnh lưu một vùng hoặc hai vùng.

Bằng cách kết hợp hợp lý các bộ chỉnh lưu 2 vùng với nhau, ta có thể tạo điều kiện cho dòng điện đi qua tải hai chiều. Ta gọi mạch kết hợp này là bộ chỉnh lưu bốn vùng.

BỘ CHỈNH LƯU KÉP



BỘ CHỈNH LƯU KÉP



(c) Quadrant

BỘ CHỈNH LƯU KÉP

- Có hai phương pháp điều khiển bộ chỉnh lưu kép
 - + Phương pháp không dùng dòng cân bằng : ở một thời điểm chỉ có 1 bộ chỉnh lưu làm việc và tải dòng i_d , bộ còn lại bị khóa hoàn toàn bởi xung cổng bị cấm.
 - + Phương pháp dùng dòng cân bằng có những ưu điểm sau:
 - Dòng cân bằng duy trì chế độ dẫn điện liên tục của 2 bộ chỉnh lưu không phụ thuộc tính chất tải, trong suốt cả vùng điều khiển
- Bởi vì 1 bộ chỉnh lưu làm việc ở chế độ chỉnh lưu và bộ còn lại làm việc chế độ nghịch lưu , công suất có thể được truyền bất cứ chiều nào ở bất cứ chiều nào ở bất kỳ thời điểm nào
- Cả hai BCL đều làm việc liên tục nên đáp ứng thời gian khi chuyển vùng làm việc nhanh hơn (thích hợp cho việc điều khiển vận tốc động cơ một chiều với yêu cầu đảo chiều quay với đặc tính động cao)

BỘ CHỈNH LƯU – BÀI TẬP

Bài tập 11.1 – 11.22 (TLTK)