

TRƯỜNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG
KHOA ĐIỆN TỬ

-----oOo-----

THI KIỂM TRA HỌC KỲ I

Năm học: 2004 – 2005

Môn: Điện tử công suất.

Lớp : 03 ĐCN .

Thời gian : 90 phút.

ĐỀ 1: (Học sinh được sử dụng tài liệu)

Câu 1 (3 điểm): Hãy so sánh tương đối giữa thyristor và IGBT ?

Câu 2 (3 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nghịch lưu độ lập nguồn dòng 1 pha?

Câu 3 (4 điểm): Cho mạch điện sau:

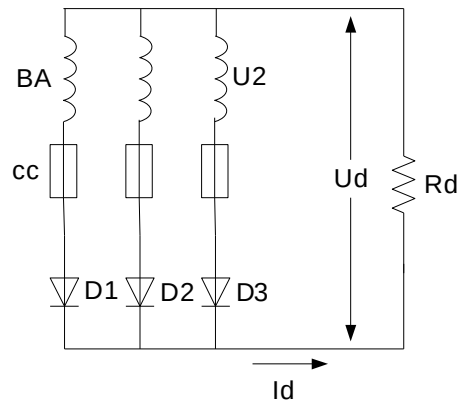
Xem các van là lý tưởng có dòng điện trung bình cho phép là

$I_{v.tb} = 200A$, điện áp ngược cho phép là $U_{ng.m} = 900V$.

a/ Tính điện áp hiệu dụng thứ cấp của BA $U_2 = ?$

b/ Tính điện áp $U_d = ?$

c/ Tính dòng điện lớn nhất cho phép $I_d = ?$



BGH / P.Đào tạo duyệt.

Trưởng khoa.

Ngày 6 tháng 12 năm 2004

Giáo viên soạn:

Nguyễn ngọc Hạnh.

Phạm ái Quốc.

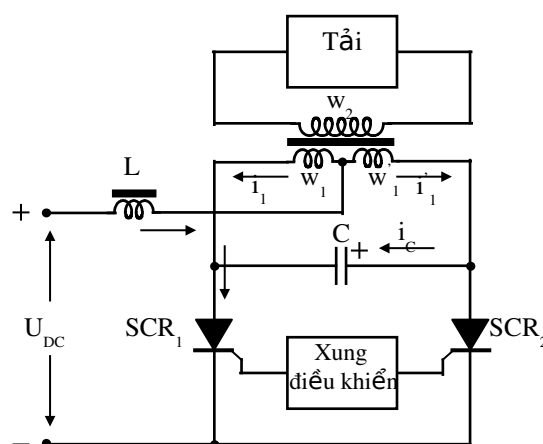
Đáp án đề 1:

Câu 1: So sánh tương đối giữa thyristor và IGBT :

- +Thyristor có khả năng đóng , cắt các tải có công suất lớn hơn IGBT. Thyristor có thể chịu được điện áp lên đến 4500V và dòng điện tối đa là 4000A.
- +IGBT có khả năng hoạt động ở tần số cao hơn thyristor . Vì thyristor có thời gian trễ đóng mở lớn.
- +Các Thyristor thường được ứng dụng trong các thiết bị chỉnh lưu. IGBT thường được ứng dụng trong các thiết bị nghịch lưu nguồn áp.
- +Thyristor thường phải có tụ chuyển mạch . IGBT không cần tụ chuyển mạch .
- +Thyristor điều khiển bằng dòng còn IGBT điều khiển bằng áp , làm cho mạch điện đơn giản .

Câu 2: Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nghịch lưu dòng 1 pha.

Nghịch lưu dòng có đặc điểm định hình dòng tải là xung vuông còn điện áp tải thì do thông số tải quyết định .Nguồn cung cấp cho nghịch lưu dòng là nguồn dòng .Muốn vậy ở mạch vào của nghịch lưu dòng phải đấu 1 cuộn kháng có điện cảm tương đối lớn .Điện kháng này có chức năng lọc các sóng hài bậc cao và ngăn chặn sự phóng điện của tụ chuyển mạch về nguồn DC .Tụ chuyển mạch có thể được đấu song song ,nối tiếp hoặc nối tiếp song song với tải .Tùy theo cách đấu tụ chuyển mạch người ta chia nghịch lưu dòng thành 3 loại : song song ,nối tiếp và nối tiếp song song .Sau đây chúng ta xét mạch nghịch lưu dòng song song .



Biến áp dùng trong mạch này là loại biến áp cách ly ,cuộn sơ có điểm giữa gồm 2 cuộn giống nhau về vòng dây ,đường kính .

Cuộn dây L nối tiếp với nguồn 1 chiều có tác dụng giới hạn dòng điện khi mở điện .Tụ C dùng để nạp và xả điện làm cho SCR ngưng dẫn gọi là tụ chuyển mạch .

Giả sử SCR₁ được kích dẫn trước nên SCR₂ ngưng dẫn .Lúc này có dòng điện đi từ nguồn dương qua cuộn dây L ,qua cuộn sơ cấp w₁ và qua SCR₁ trở về nguồn âm .Lúc này cuộn sơ cấp w₁ sẽ cảm ứng điện thế theo nguyên lý của biến thế tự ngẫu nên điện thế nạp vào tụ C có giá trị bằng 2U_{DC} với cực dương bên phải và cực âm bên trái như hình vẽ .

Nếu có xung kích SCR₂ thì SCR₂ dẫn ,áp rơi trên SCR nhỏ có thể bỏ qua do đó cực dương của tụ C xem như nối mass nên cực âm của tụ có giá trị bằng -2U_{DC} làm SCR₁ bị phân cực ngược ngưng dẫn .Lúc này dòng điện đi từ nguồn dương qua cuộn dây L qua cuộn sơ cấp w₁ qua SCR₂ trở về nguồn âm và tụ C xả điện qua SCR₂ xuống mass làm cho cực âm của tụ tăng dần từ -2U_{DC} hướng về 0V rồi cuộn sơ cấp w₁ sẽ cảm ứng điện thế theo nguyên lý của biến thế tự ngẫu nên điện thế nạp vào tụ C có giá trị bằng 2U_{DC} với cực dương bên trái và cực âm bên phải như hình vẽ .

Ở hai trường hợp dòng điện qua 2 cuộn sơ cấp chạy ngược chiều nhau nên khi cảm ứng qua cuộn thứ cấp sẽ cho ra dòng điện xoay chiều .Dòng điện xoay chiều ra ở thứ cấp có điện thế tùy thuộc tỉ lệ số vòng dây quấn giữa cuộn sơ và cuộn thứ ,còn tần số tùy thuộc vào tần số của mạch tạo dao động xung kích .

Câu 3:

a/ Điện áp pha hiệu dụng trên cuộn dây thứ cấp biến áp:

$$U_{ng.m} = \sqrt{3} \cdot \sqrt{2} \cdot U_2$$

$$U_2 = \frac{U_{ng.m}}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}} = \frac{900}{\sqrt{3} \cdot \sqrt{2}} = 367,5V.$$

b/Điện áp chỉnh lưu ra:

$$U_d = \frac{3}{\sqrt{2}} U_2 \sin \frac{\pi}{3} = \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot 367,5 \cdot \sin \frac{\pi}{3} = 430V$$

c/ Dòng điện lớn nhất cho phép của bộ chỉnh lưu:

$$I_d = 3 \cdot I_{V.tb} = 3 \cdot 200 = 600A$$

**TRƯỜNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG
KHOA ĐIỆN TỬ**

-----oOo-----

THI KIỂM TRA HỌC KỲ I

Năm học: 2004 – 2005

Môn: Điện tử công suất.

Lớp : 03 ĐCN .

Thời gian : 90 phút.

Đề 2: (Học sinh được sử dụng tài liệu)

Câu 1 (3 điểm): Hãy so sánh tương đối giữa biến tần gián tiếp và biến tần trực tiếp?

Câu 2 (3 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nghịch lưu độc lập nguồn áp 1 pha.

Câu 3 (4 điểm): Cho mạch điện sau:
Xem các van là lý tưởng có điện áp hiệu dụng thứ cấp của BA

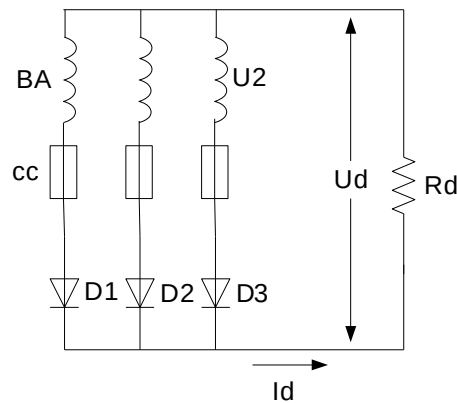
$U_2 = 220V$.

a/ Tính điện áp $U_d = ?$

b/ Tính dòng điện $I_d = ?$ khi $R_d = 100$

c/ Tính công suất một chiều trên tải

$P_d = ?$



BGH / P.Đào tạo duyệt.

Trưởng khoa.

Ngày 6 tháng 12 năm 2004

Giáo viên soạn:

Nguyễn ngọc Hạnh.

Phạm ái Quốc.

Đáp án đề 2:

Câu 1: So sánh tương đối giữa biến tần gián tiếp và biến tần trực tiếp :

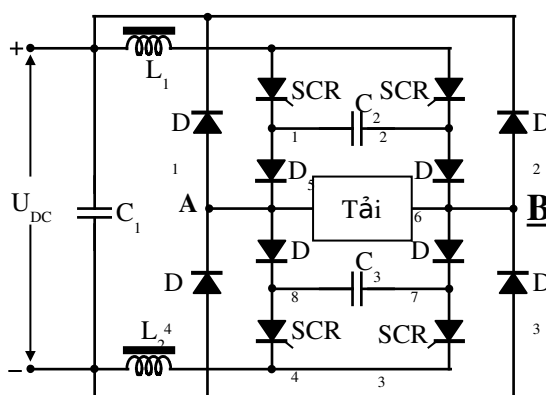
+Biến tần gián tiếp có khâu trung gian một chiều . Biến tần gián tiếp dùng bộ chỉnh lưu biến điện xoay chiều thành điện một chiều . Sau đó dùng bộ nghịch lưu biến điện một chiều thành điện xoay chiều .

+Khâu trung gian một chiều tích trữ năng lượng , cách ly phụ tải và nguồn điện lưới .

+Biến tần trực tiếp nối tải vào lưới bằng các phần tử đóng cắt , không qua khâu trung gian. Tải trao đổi năng lượng với lưới liên tục , làm tăng hiệu suất lên đáng kể trong các hệ thống công suất lớn.

+Biến tần trực tiếp có mạch điện và nguyên lý điều khiển phức tạp hơn biến tần gián tiếp.

Câu 2: Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nghịch lưu áp.



Mạch nghịch lưu áp một pha dùng cầu SCR từ SCR₁ đến SCR₄ chia làm 2 cặp SCR₁ - SCR₃ và SCR₂ - SCR₄ được điều khiển lưu phiên .Tụ C₁ là lọc thành phần xoay chiều và là tụ nạp điện áp phản kháng đưa trả về nguồn .

Hai tụ C₂ và C₃ là tụ chuyển mạch để là ngưng dẫn các SCR đang dẫn ,cầu diod D₁ đến D₄ là mạch nắn điện ngược đưa điện áp phản kháng nạp về tụ lọc C₁ .Cầu diod D₅ đến D₈ dùng để cách ly không cho các tụ chuyển mạch C₁ và C₂ phóng điện qua tải .

Các cuộn dây L₁ và L₂ nối tiếp với nguồn có tác dụng giới hạn dòng ban đầu .

Giả sử SCR₁ và SCR₃ đã được kích và dẫn điện .Dòng điện sẽ đi từ nguồn dương qua SCR₁ - D₅ - Tải - D₇ - SCR₃ rồi trở về nguồn âm .Như vậy dòng điện qua tải theo chiều từ A sang B ,lúc này U_A > U_B nên tụ C₂ và C₃ nạp như hình vẽ .

Khi có xung kích cho SCR₂ và SCR₄ thì tụ C₂ sẽ xả điện thế âm làm phân cực ngược SCR₁ và tụ C₃ sẽ xả điện thế âm làm phân cực ngược SCR₃ .Như vậy lúc này SCR₁ và SCR₃ ngưng dẫn và SCR₂ và SCR₄ dẫn .Dòng điện bây giờ sẽ đi từ nguồn dương qua SCR₂ - D₆ - tải - D₈ - SCR₄ rồi trở về nguồn âm .Như vậy dòng điện qua tải theo chiều từ B sang A .Trường hợp này U_A < U_B nên 2 tụ C₂ và C₃ sẽ nạp điện thế theo chiều ngược lại với với hình vẽ để chuẩn bị làm tắt SCR₂ và SCR₄ .Tần số của dòng điện xoay chiều cấp cho tải chính là tần số của mạch dao động xung kích cho các SCR từ SCR₁ đến SCR₄ .

Câu 3:

a/Điện áp chỉnh lưu ra:

$$U_d = \frac{3}{\sqrt{2}} U_2 \sin \frac{\alpha}{3} = \frac{3}{\sqrt{2}} \cdot 220 \cdot \sin \frac{30^\circ}{3} = 254,8V$$

b/ Dòng điện ra của bộ chỉnh lưu:

$$I_d = \frac{U_d}{R_d} = \frac{254,8}{100} = 2,55A$$

c/ Tính công suất trên tải:

$$P_d = U_d \cdot I_d = 254,8V \cdot 2,55A = 650W$$

TRƯỜNG KỸ THUẬT CÔNG NGHỆ HÙNG VƯƠNG KHOA ĐIỆN TỬ

-----oOo-----

THI KIỂM TRA HỌC KỲ I

Năm học: 2004 – 2005

Môn: Điện tử công suất.

Lớp : 03 ĐCN .

Thời gian : 90 phút.

ĐỀ 3: (Học sinh được sử dụng tài liệu)

Câu 1 (3 điểm): Hãy so sánh các phương pháp điều chỉnh điện áp ra trong nghịch lưu độc lập nguồn áp?

Câu 2 (3 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch chỉnh lưu 3 pha hình tia dùng diode.

Câu 3 (4 điểm): Cho mạch điện sau:

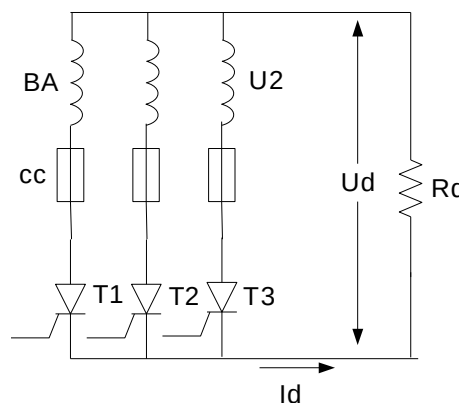
Xem các van là lý tưởng có $R_d=10 \Omega$,

$U_2=220V$, góc điều khiển 60°

a/ Tính điện áp $U_d = ?$

b/ Tính dòng điện trung bình qua tải $I_d = ?$

c/ Tính dòng điện trung bình qua mỗi van?



Giáo viên soạn:

Nguyễn ngọc Hạnh.

Phạm ái Quốc.

Đáp án đề 3:

Câu 1: So sánh các phương pháp điều chỉnh điện áp trong nghịch lưu độc lập nguồn áp:

+PP dùng chỉnh lưu có điều khiển có ưu điểm đơn giản, nhưng điện áp một chiều mấp mô, làm cho bộ nghịch lưu làm việc không ổn định.

+PP điều chỉnh độ rộng xung của điện áp ra nghịch lưu có sóng hài bậc cao luôn thay đổi, nên mạch điện sẽ phức tạp.

+PP cộng điện áp ra của 2 bộ nghịch lưu có góc pha khác nhau phải dùng đến 2 bộ nghịch lưu.

+PP biến điệu bề rộng xung có thể điều chỉnh điện áp, tần số và có điện áp ra gần sin. PP này có hiệu quả rất cao.

Câu 2: Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch chỉnh lưu 3 pha hình tia dùng diode.

Trong sơ đồ này nếu ta chọn điện áp pha A làm gốc pha, ta có:

$$u_A = U_m \sin t$$

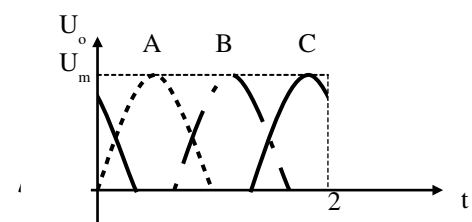
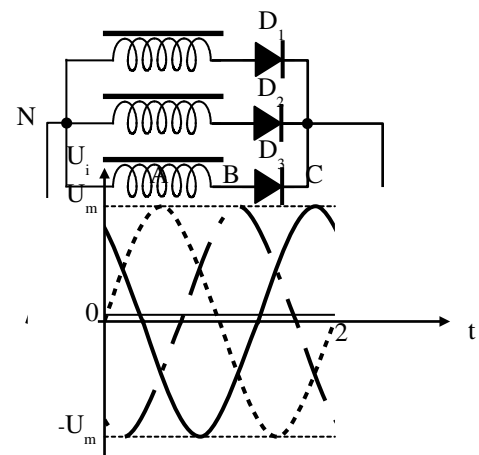
$$u_B = U_m (\sin t - 120^\circ)$$

$$u_C = U_m (\sin t + 120^\circ)$$

Để chỉnh lưu các điện áp này người ta dùng 1 nhóm diode Catod chung gồm 3 diode D_1, D_2, D_3 .

Ở đây theo quy tắc của nhóm diode catod chung, chỉ diode nào nối với pha có điện áp dương nhất ở trạng thái dẫn. Do đó trong khoảng thời gian:

$0 < t < \frac{\pi}{6}$ u_C lớn nhất, chỉ có D_3 dẫn, dòng điện đi từ pha C $D_3 \rightarrow R_L \rightarrow N$.



$t = \frac{5}{6} u_C$ và u_A lớn nhất ,nên D_3 và D_1 cùng dẫn ,dòng điện đi từ pha C và pha A $D_3 \& D_1 \rightarrow R_L \rightarrow N$.

$\frac{5}{6} < t < \frac{5}{6} u_A$ lớn nhất ,chỉ có D_1 dẫn ,dòng điện đi từ pha A $D_1 \rightarrow R_L \rightarrow N$.

$t = \frac{5}{6} u_A$ và u_B lớn nhất ,nên D_1 và D_2 cùng dẫn ,dòng điện đi từ pha A và pha B $D_1 \& D_2 \rightarrow R_L \rightarrow N$.

$\frac{5}{6} < t < \frac{3}{2} u_B$ lớn nhất ,chỉ có D_2 dẫn ,dòng điện đi từ pha B $D_2 \rightarrow R_L \rightarrow N$.

$t = \frac{3}{2} u_B$ và u_C lớn nhất ,nên D_2 và D_3 cùng dẫn ,dòng điện đi từ pha B và pha C $D_2 \& D_3 \rightarrow R_L \rightarrow N$.

$\frac{3}{2} < t < 2 u_C$ lớn nhất ,chỉ có D_3 dẫn ,dòng điện đi từ pha C $D_3 \rightarrow R_L \rightarrow N$.

Vậy trong 1 chu kỳ 2 cả 3 diod sẽ lần lượt thay phiên nhau dẫn trong khoảng thời gian bằng nhau ,do đó ta chỉ việc lấy trị trung bình 1 pha trong 1 chu kỳ rồi nhân 3.

Câu 3:

a/Điện áp chỉnh lưu ra:

$$U_d = \frac{3}{2} \sqrt{3} \sqrt{2} U_2 \cos 60^\circ = \frac{3}{2} \sqrt{3} \sqrt{2} \cdot 220 \cdot \cos 60^\circ = 128,7V$$

b/ Dòng điện ra của bộ chỉnh lưu:

$$I_d = \frac{U_d}{R_d} = \frac{128,7}{10} = 12,9A$$

c/ Tính trung bình qua mỗi van :

$$I_{T.tb} = \frac{I_d}{3} = \frac{12,9}{3} = 4,3A$$