

ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ I

Môn: Điện tử công suất.

Lớp : 03 ĐCN, ĐỀ 01

Thời gian : 60 phút.

(Học sinh được sử dụng tài liệu)

Câu 1 (5 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch điều chỉnh độ sáng của đèn (Dimer).

Câu 2 (5 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nghịch lưu dòng 1 pha.

BGH duyệt

Trưởng khoa

Ngày 6 tháng 12 năm 2004

Giáo viên soạn

Phạm ái Quốc

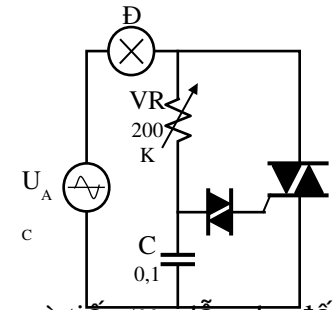
Đáp án đề 1:

Câu 1: Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch điều chỉnh độ sáng của đèn (Dimer).

Rất dễ điều khiển độ sáng của bóng đèn tròn (loại bóng dây tóc) vì chỉ cần thay đổi điện áp trung bình áp dụng cho đèn. Mạch làm việc này được gọi là mạch làm mờ ánh sáng (light dimmer).

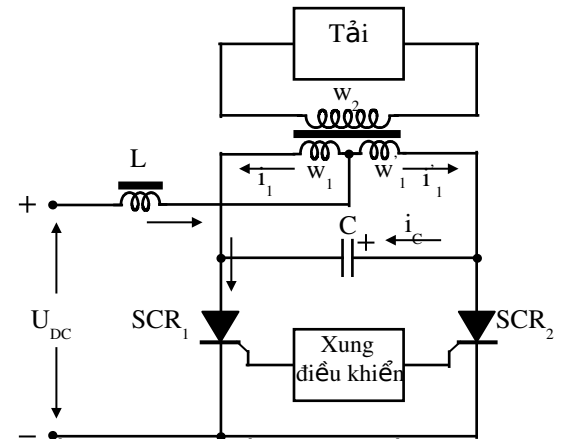
Ở bán kỳ dương khi nguồn xoay chiều tăng, tụ bắt đầu nạp và điện áp trên tụ bắt đầu tăng lên nhưng chậm hơn. Khi điện áp của tụ bằng điện áp U_{BO} của Diac thì Diac dẫn mạnh tạo dòng đi vào cực cổng G làm Triac dẫn ngay và tiếp tục dẫn cho đến hết phần còn lại của bán kỳ dương. Ở đầu bán kỳ âm tiếp theo tụ nạp điện theo chiều ngược lại và khi điện áp trên tụ

đạt đến $-U_{BO}$ của Diac thì Diac lại dẫn cho dòng đi vào cực cổng G làm Triac dẫn ngay và tiếp tục dẫn cho đến hết phần còn lại của bán kỳ âm. Như vậy Triac dẫn trong thời gian xấp xỉ nhau ở bán kỳ dương và âm. Bằng cách thay đổi thời hằng nạp điện R_{ct} có thể thay đổi góc kích của Triac ở 2 bán kỳ và do đó điện áp trung bình cấp cho đèn thay đổi làm ánh sáng đèn thay đổi.



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 w_1 và qua SCR₁ trở về nguồn âm. Lúc này cuộn sơ cấp w_1 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 w_1 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 w_1 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 .

TRƯỜNG KTCN HÙNG VƯƠNG
KHOA ĐIỆN TỬ

ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ I

Môn: Điện tử công suất.

Lớp : 03 ĐCN, ĐỀ 02

Thời gian : 60 phút.

(Học sinh được sử dụng tài liệu)

Câu 1 (5 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch dao động đa hài lưỡng ổn

Câu 2(5 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nghịch lưu áp 1 pha.

BGH duyệt

Trưởng khoa

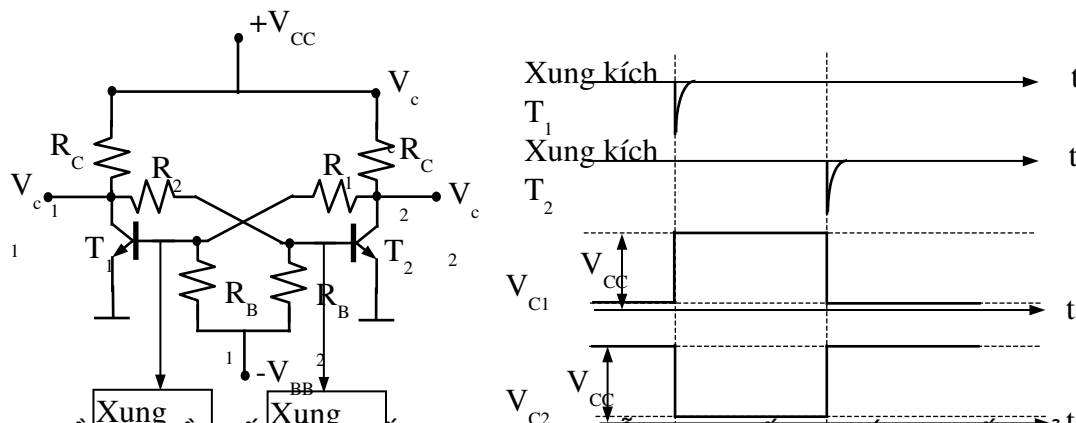
Ngày 6 tháng 12 năm 2004

Giáo viên soạn

Phạm ái Quốc

Đáp án đề 2:

Câu 1: Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch dao động đa hài lưỡng ổn (Bistable)



Mạch có cấu tạo gồm 2 phần đối xứng giống nhau nhưng vẫn có sự bất cân xứng dù rất nhỏ, nên khi vừa mới đóng điện 1 trong 2 Transistor sẽ có linh kiện dẫn mạnh hơn linh kiện kia chút ít.

Giả sử T_1 dẫn mạnh hơn T_2

$$V_{C1} < V_{C2} \quad V_{B2} < V_{B1}$$

T_2 đang dẫn yếu lại càng yếu thêm, T_1 đang dẫn mạnh lại càng mạnh hơn.

Hiện tượng hồi tiếp vòng này tiếp tục khiến chẳng bao lâu (dưới 1 s) T_1 dẫn bão hòa & T_2 ngưng dẫn.

Các điện trở & các nguồn điện phải được chọn lựa thích hợp thì T_1 mới đạt đến bão hòa, T_2 ngưng dẫn.

Với mục đích nâng cao độ tin cậy trong mạch người ta dùng thêm nguồn âm V_{BB} phân cực để Transistor nào ở trạng thái tắt thì không bị tự kích để chuyển sang trạng thái dẫn khi chưa có xung kích khởi.

Khi T_1 dẫn bão hòa & T_2 ngưng dẫn là 1 trạng thái ổn định của mạch. Muốn mạch đổi trạng thái phải có sự can thiệp từ bên ngoài. Khi T_1 đang dẫn bão hòa $V_{BES1} = 0,8V$.

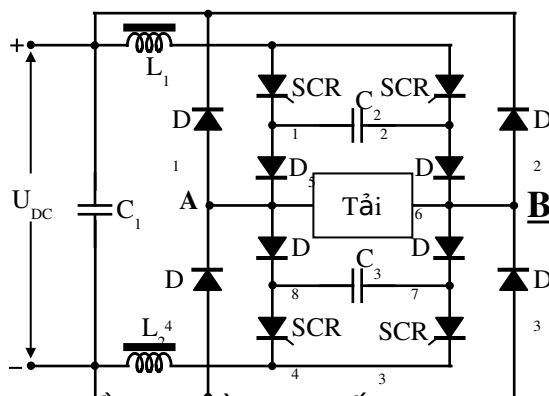
Nếu có 1 xung âm đủ lớn áp dụng cho cực nền của T_1 làm điện thế nền của nó giảm xuống 0V hay âm khiến nó ngưng dẫn tức khắc & $V_{CE1} = V_{CC}$

V_{B2} tăng T_2 dẫn bão hòa.

Khi T_1 ngưng dẫn & T_2 dẫn bão hòa, muốn lật trạng thái trở lại ta áp dụng 1 xung kích âm cho cực nền T_2 như đã làm đối với T_1 hoặc áp dụng 1 xung kích dương cho cực nền của T_1 .

Khi mạch hoạt động ở tần số cao thường thêm tụ C_1, C_2 ngang qua điện trở R_1, R_2 để giúp Transistor T_1, T_2 thoát ra khỏi bão hòa nhanh hơn.

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 C_1 là lọc thành phần xoay chiều và là tụ nạp điện áp phản kháng đưa trả về nguồn.

Hai tụ C_2 và C_3 là tụ chuyển mạch để ngưng dẫn các SCR đang dẫn, cầu diod D_1 đến D_4 là mạch nắn điện ngược đưa điện áp phản kháng nạp về tụ lọc C_1 . Cầu diod D_5 đến D_8 dùng để cách ly không cho các tụ chuyển mạch C_1 và C_2 phóng điện qua tải.

Các cuộn dây L_1 và L_2 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 .

ĐỀ KIỂM TRA HỌC KỲ I

Môn: Điện tử công suất.

Lớp : 03 ĐCN, ĐỀ 03

Thời gian : 60 phút.

(Học sinh được sử dụng tài liệu)

Câu 1 (5 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nạp công tắc không tiếp điểm.

Câu 2 (5 điểm): Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch chỉnh lưu 3 pha hình tia dùng diode.

BGH duyệt

Trưởng khoa

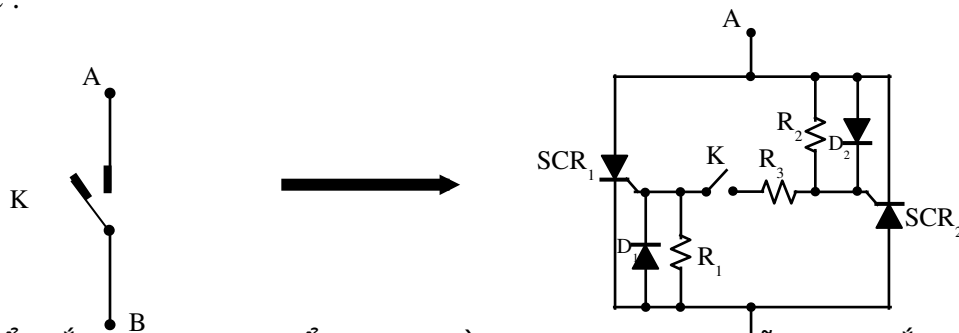
Ngày 6 tháng 12 năm 2004
Giáo viên soạn

Phạm ái Quốc

Đáp án đề 3:

Câu 1: Vẽ sơ đồ mạch điện và trình bày nguyên lý hoạt động của mạch nạp công tắc không tiếp điểm.

Trong công nghiệp có một số thiết bị làm việc ở chế độ tắt mở thường xuyên, điều này đối với tải có công suất lớn khi tắt mở như vậy thường tạo ra hồ quang điện tại tiếp điểm, nhược điểm của các loại công tắc cơ là sau thời gian đóng cắt liên tục sẽ làm rỗ tiếp điểm và không tiếp xúc tốt, đối với tải 1 pha thì mạch không hoạt động được, còn đối với tải 3 pha thì dễ dẫn đến mất pha làm hư thiết bị (như động cơ) hay tải không đạt đến công suất định mức.



Để khắc phục nhược điểm này người ta thay vào đó là những công tắc dùng linh kiện điện tử công suất hay còn gọi là mạch công tắc không tiếp điểm. Ưu điểm của mạch này là dùng linh kiện bán dẫn đóng cắt mạch điện nên không tạo ra hồ quang điện, tải hoạt động ổn định.

Nguyên lý hoạt động mạch, giả sử ở bán kỳ dương $U_A > U_B$, SCR₁ được phân cực thuận còn SCR₂ bị phân cực ngược nếu khóa K chưa đóng, chưa có dòng kích cho SCR₁ thì SCR₁ chưa dẫn cho dòng điện qua. Tương tự ngược lại ở bán kỳ âm kế tiếp $U_A < U_B$, SCR₂ được phân cực thuận và đồng thời có dòng điện đi từ B qua diode D₁ - K - R₃ - R₂ về B, do R₃ và R₂ nối tiếp nhau tạo thành cầu phân áp cho cực cổng G₂, có dòng kích cho SCR₂ dẫn cho dòng điện đi từ B sang A.

Khi ta đóng K ở bán kỳ dương $U_A > U_B$, SCR₁ được phân cực thuận và đồng thời có dòng điện đi từ A qua diode D₂ - R₃ - K - R₁ xuống B, do R₃ và R₁ nối tiếp nhau tạo thành cầu phân áp cho cực cổng G₁, có dòng kích cho SCR₁ dẫn cho dòng điện đi từ A sang B. Tương tự ở bán kỳ âm kế tiếp $U_A < U_B$, SCR₂ được phân cực thuận và đồng thời có dòng điện đi từ B qua diode D₁ - K - R₃ - R₂ về B, do R₃ và R₂ nối tiếp nhau tạo thành cầu phân áp cho cực cổng G₂, có dòng kích cho SCR₂ dẫn cho dòng điện đi từ B sang A.

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

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

$$u_A = U_m \sin t$$

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

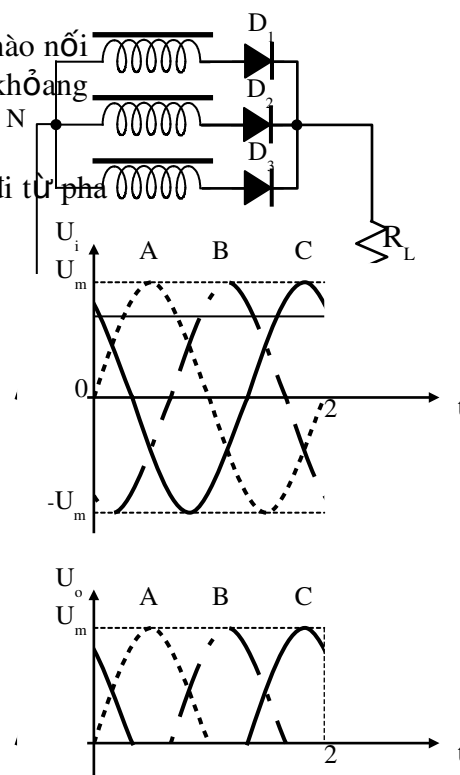
$$u_C = U_m (\sin t + 120^\circ)$$

Để chỉnh lưu các điện áp này người ta dùng 1 nhóm diode Catod chung gồm 3 diode D₁, D₂, D₃.

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:

$$0 < t < \frac{\pi}{6} \quad u_C \text{ lớn nhất, chỉ có } D_3 \text{ dẫn, dòng điện đi từ pha}$$

C D₃ R_L N.



$t = \frac{1}{6} T$ 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 R_L N .

$\frac{1}{6} T < t < \frac{5}{6} T$ u_A lớn nhất, chỉ có D_1 dẫn, dòng điện đi từ pha A D_1 R_L N .

$t = \frac{5}{6} T$ 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 R_L N .

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

$t = \frac{3}{2} T$ 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 R_L N .

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

Vậy trong 1 chu kỳ 2/3 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.