

Ngày thi: 24/12/2015, Ca 1

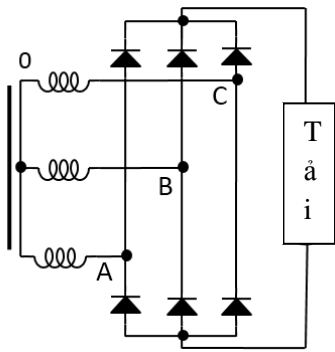
SV KHÔNG được phép sử dụng tài liệu

ĐÁP ÁN

Câu 1. (1,5 điểm) Lý thuyết linh kiện bán dẫn

Nội dung	Điểm
a) Các nhóm linh kiện điện tử công suất: - Nhóm 1: Linh kiện không điều khiển: Diode, Diac - Nhóm 2: Linh kiện chỉ điều khiển kích đóng được (Điều khiển bán phần): SCR, TRIAC; - Nhóm 3: Linh kiện kích đóng, kích ngắt được (Điều khiển toàn phần): BJT, MOSFET, IGBT, GTO.	0,5
b) Điều kiện dẫn dòng của SCR: - Phân cực thuận: $V_A > V_K$; - Có dòng xung kích vào chân G đủ lớn; - Dòng qua SCR phải lớn hơn dòng duy trì.	0,5
c) Sự giống và khác nhau giữa SCR và TRIAC - Giống nhau: Là linh kiện điện tử công suất có 4 lớp bán dẫn được điều khiển bằng dòng, thời gian dẫn phụ thuộc vào thời gian kích xung, chỉ kích đóng mà không kích ngắt được.	0,25
- Khác nhau: + Cấu trúc: TRIAC tương đương 2 SCR khác loại mắc song song ngược; + SCR dẫn một chiều, TRIAC dẫn 2 chiều; + SCR ứng dụng trong các mạch chỉnh lưu, TRIAC dùng trong các mạch biến đổi điện áp xoay chiều.	0,25

Câu 2. (2 điểm) Thiết kế mạch chỉnh lưu không điều khiển

Nội dung	Điểm
- Sơ đồ nguyên lý của toàn mạch: 	0,5

<ul style="list-style-type: none"> - Chức năng của từng linh kiện, thiết bị trong mạch: <ul style="list-style-type: none"> - Máy biến áp công suất nguồn: Hạ áp AC từ 220V → 36V hiệu dụng pha và cách ly; - Mạch chỉnh lưu cầu 3 pha với 6 diodes: AC → DC. 	0,5
<ul style="list-style-type: none"> - Tính chọn linh kiện: <ul style="list-style-type: none"> - $U_d = 84.24 [V] \rightarrow U_2 = 36 [V]$; - $P_d = 252.72 [W] \rightarrow I_d = P_d/U_d = 3 [A]$; $\Rightarrow I_D = I_d/3 = 1 [A]$; $\rightarrow I_{Ddm} \geq 1,3I_D = 1.3 [A]$; $U_{PIVdiode} = U_2 \sqrt{6} [V]$; $\rightarrow U_{Ddm} \geq 1,6U_{PIVdiode} = 141 [V]$. Kết luận: Dòng định mức: $I_{dmDiode} \geq 1.3 [A]$; $U_{dmDiode} \geq 141 [V]$. 	0,5
<ul style="list-style-type: none"> - Tính chọn máy biến áp nguồn: <ul style="list-style-type: none"> $S_{MBA} = 1.05P_d = 265.356 [VA]$. 	0,5

Câu 3. (1 điểm)

Nội dung	Điểm
<p>Khi góc kích cho các SCR $\alpha = 45^\circ$ với R, L không thay đổi giá trị thì dòng điện qua tải gián đoạn hay liên tục: liên tục</p>	0,5
<p>Giải thích:</p> <p>Hình a: $V_i(V)$ vs ωt (rad). Sine wave from 0 to 2π.</p> <p>Hình b: $V_o(V)$ vs ωt (rad). Shows $\alpha = 60^\circ$, $\lambda = 225^\circ = 180^\circ + 45^\circ$, and $\varphi = 45^\circ$. Labels: Áp tải, Dòng tải gián đoạn.</p> <p>Hình c: $V_o(V)$ vs ωt (rad). Shows $\alpha = 45^\circ$, $\lambda > 225^\circ = 180^\circ + 45^\circ$, and $\varphi > 45^\circ$. Labels: Áp tải, Dòng tải liên tục.</p>	0,5

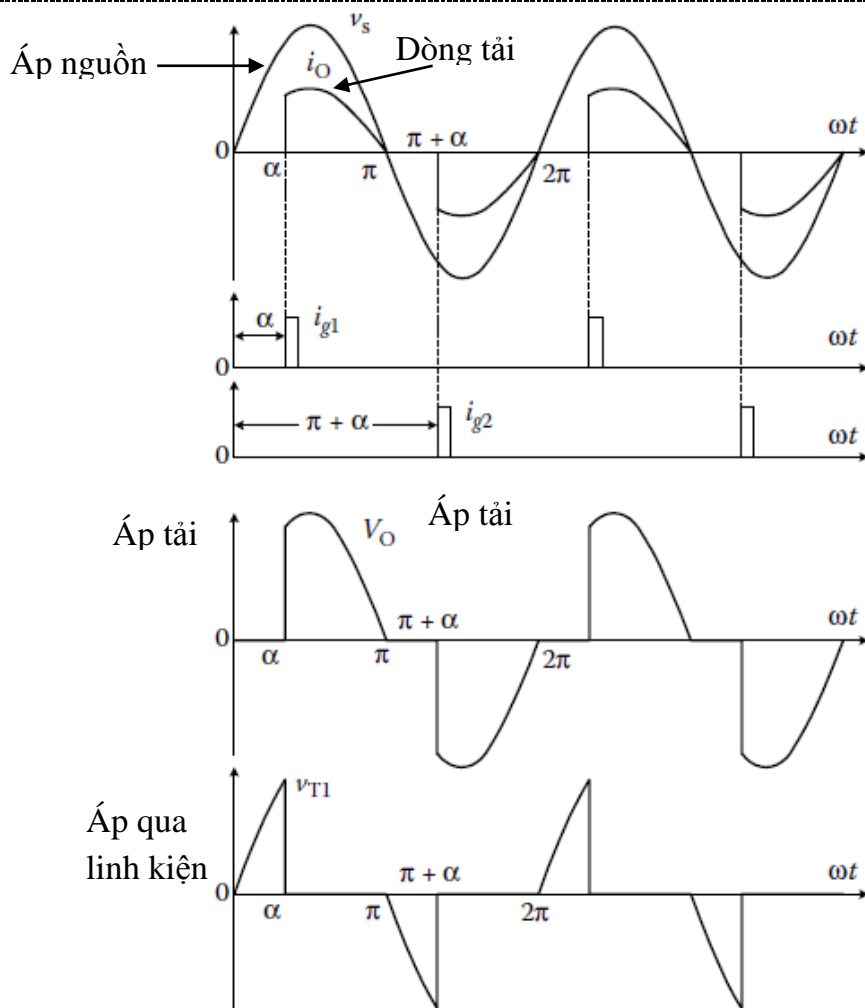
<p>Xét chu kỳ đầu tiên từ 0 đến 2π, khi góc kích cho các SCR $\alpha = 60^\circ$ thì góc tắt dòng $\lambda = 225^\circ$. Lúc này, dòng điện qua tải sẽ gián đoạn vì tắt dòng $\lambda = 225^\circ = 180^\circ + 45^\circ$, tức là dòng điện do bán kỳ đầu tạo ra sẽ kết thúc (bằng 0, linh kiện trong bán kỳ đầu ngưng dẫn, năng lượng trong cuộn dây đã xả hết về nguồn) trước khi bán kỳ tiếp theo được kích dẫn ($\varphi = 45^\circ$). Dạng sóng áp và dòng tải được cho ở hình b.</p> <p>Khi góc kích cho các SCR $\alpha = 45^\circ$ với R, L không thay đổi giá trị thì dòng điện qua tải sẽ liên tục tắt dòng $\lambda > 225^\circ = 180^\circ + 45^\circ$, tức là dòng điện do bán kỳ đầu tạo ra chưa kết thúc (linh kiện trong bán kỳ đầu còn đang dẫn, năng lượng trong cuộn dây chưa xả hết về nguồn) tới khi bán kỳ tiếp theo được kích dẫn ($\varphi > 45^\circ$). Dạng sóng áp và dòng tải được cho ở hình c.</p>	
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Câu 4. (2 điểm)

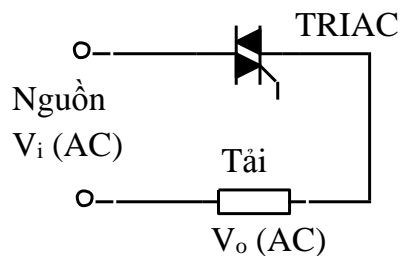
Nội dung	Điểm
a) Trị trung bình của điện áp chỉnh lưu và dòng chỉnh lưu của tải Điện áp trung bình trên tải: $U_d = 1.17U_2 \cdot \cos\varphi = 1.17 \times 220 \times \cos 60 = 128.7 \text{ V}$	0,5
Dòng điện trung bình qua tải: $I_d = U_d/R = 128.7/10 = 12.87 \text{ A}$	0,5
b) Công suất trung bình của tải: $P_d = U_d \cdot I_d = 1.656 \text{ kW}$	0,5
c) Trị trung bình dòng qua mỗi linh kiện: $I_{SCR} = I_d/3 = 12.87/3 = 4.29 \text{ A}$	0,5

Câu 5. (1 điểm)

Nội dung	Điểm
a) Sơ đồ nguyên lý: <div style="text-align: center;"> </div>	0,25
- Dạng sóng điện áp trên tải, dòng điện qua tải: Khi góc kích $\alpha = 60^\circ$	0,5



b) Mạch điện thay thế cụm SCR trên bằng TRIAC:



0,25

Câu 6. (1,5 điểm)

Nội dung	Điểm
a) Hệ số xung D (Duty Cycle): $D = V_{out}/V_{in} = 60/100 = 0.6$	
b) Thời gian dẫn của S_1 trong một chu kỳ xung: $T = 1/f = 0.05$ ms Thời gian dẫn của S_1 trong 1 chu kỳ: $T_{ON} = D.T = 0.6 \times 0.05 = 0.03$ ms	0,5
c) Dòng điện qua diode D_0 : Dòng trung hình qua tải: $I_0 = V_{out}/R = 60/20 = 3$ A $I_{D0} = (1 - D)I_0 = 0.4 \times 3 = 1.2$ A	0,5

Câu 7. (1 điểm)

