ĐẠI HỌC SƯ PHẠM KỸ THUẬT TP. HCM
KHOA ĐIỆN - ĐIỆN TỬ
BỘ MÔN CƠ SỞ KỸ THUẬT ĐIỆN TỬ

ĐÁP ÁN: ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT
Mã môn học: POEL330262
Học kỳ 2, Năm học 2015 – 2016

Ngày thi: 15/06/2016

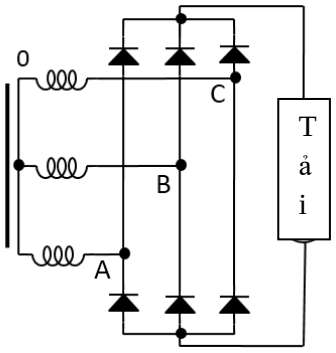
SV KHÔNG được phép sử dụng tài liệu

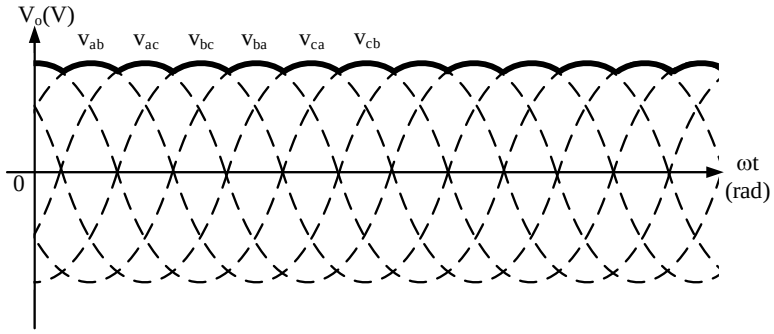
ĐÁP ÁN

Câu 1. ***(1 điểm)***

Nội dung	Điểm
a) Điều kiện dẫn dòng của SCR: - Phân cực thuận: $V_A \geq V_K$; - Có dòng xung kích vào chân G đủ lớn; - Dòng qua SCR phải lớn hơn dòng duy trì.	***0,5***
b) Nhánh R-C được mắc song song với chân A-K của SCR và chân C-E của BJT vì: Bảo vệ SCR và BJT tránh quá điện áp tăng đột ngột $\frac{du}{dt} >> 0$ rơi trên chân A-K của SCR và chân C-E của BJT. Ngoài ra, nhánh R-C được mắc song song với chân A-K của SCR để giảm hiện tượng tự kích trên SCR khi điện áp tăng đột ngột $\frac{du}{dt} >> 0$ rơi trên chân A-K của SCR.	***0,5***

Câu 2. ***(2 điểm)***

Nội dung	Điểm
a) Vẽ sơ đồ mạch công suất và dạng sóng áp trên tải: - *Sơ đồ mạch công suất:* 	***0,25***
- Dạng sóng áp trên tải: (Vẽ nét đậm vào dạng sóng áp dây nguồn như hình đính kèm)	***0,25***



b) Dòng điện trung bình qua tải, qua mỗi diode — ***0,25***

- *Dòng điện trung bình qua tải:*

Điện áp trung bình trên tải: $U_d = 2{,}34U_2 = 2{,}34 \times 220 = 514{,}8$ [V]

Vì điện cảm của tải rất lớn nên dòng qua tải liên tục và phẳng;

⇨ Dòng điện trung bình qua tải: $I_d = U_d/R = 514{,}8/10 = 51{,}48$ [A]

- *Dòng điện trung bình qua mỗi diode*: — ***0,25***

$I_{Diode} = I_d/3 = 51{,}48/3 = 17{,}16$ [A]

c)* Công suất biểu kiến của máy biến áp nguồn** — ***0,5

Dòng điện hiệu dụng qua 1 cuộn dây thứ cấp máy biến áp nguồn:

$$I_2 = I_d\sqrt{\frac{2}{3}} = 51{,}48\sqrt{\frac{2}{3}} = 42\,[\text{A}]$$

Công suất biểu kiến của máy biến áp nguồn:

$S_{MBA} = 3U_2I_2 = 3 \times 220 \times 42 = 27{,}72$ [kW]

d) Khi có thêm tải E = 100V mắc nối tiếp thì các thông số ở câu b thay đổi: — ***0,25***

- Dòng điện trung bình qua tải:

Vì E =100 < Um = $220\text{x}\frac{3\sqrt{2}}{2}$ và vì điện cảm của tải rất lớn nên dòng qua tải liên tục và phẳng nên $U_d = 2{,}34U_2 = 2{,}34 \times 220 = 514{,}8$ [V]

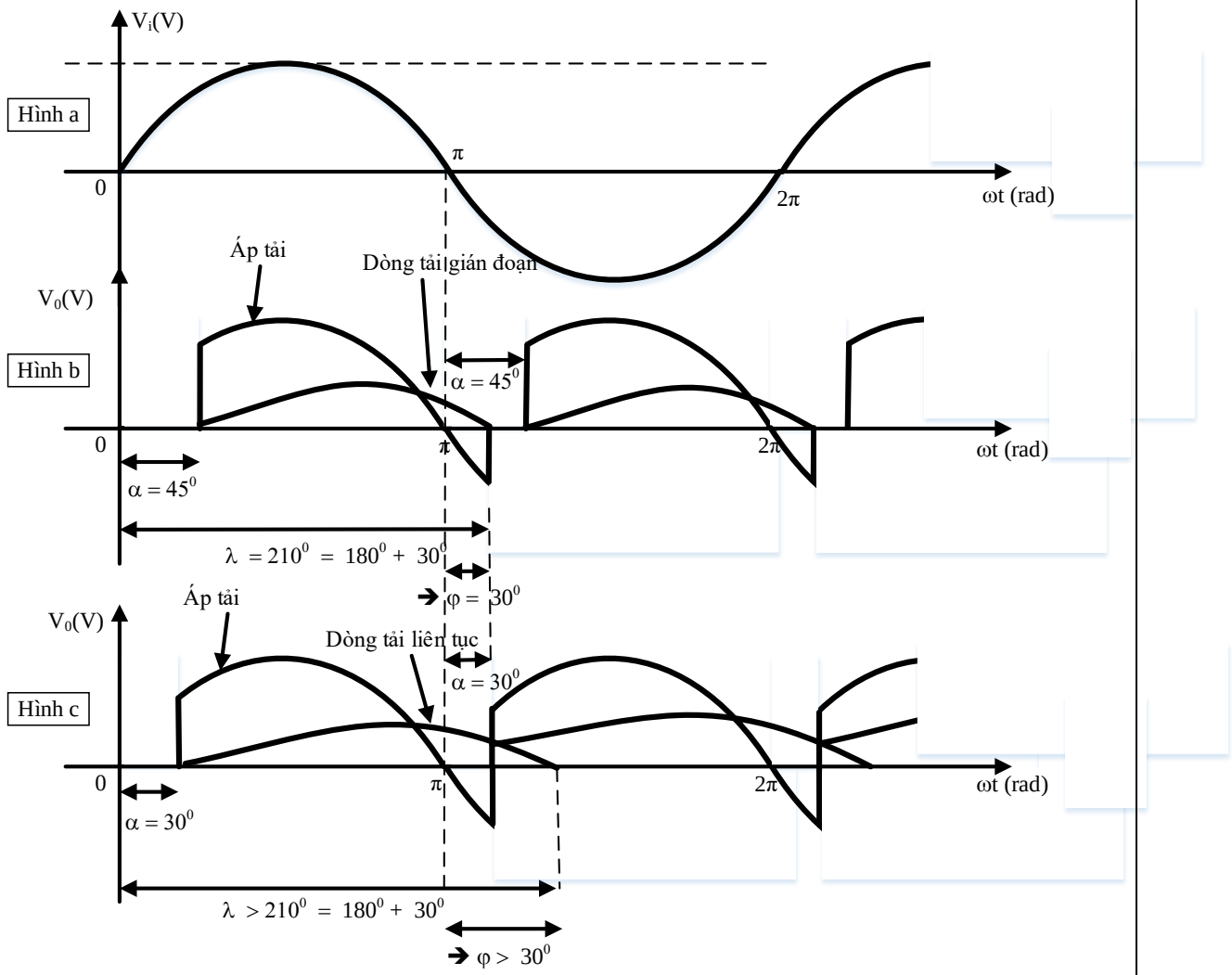
Dòng điện trung bình qua tải: $I_d = (U_d - E)/R = (514{,}8 - 100)/10 = 41{,}48$ [A]

- Dòng điện trung bình qua mỗi diode: — ***0,25***

$I_{Diode} = I_d/3 = 41{,}48/3 = 13{,}83$ [A]

Câu 3. ***(2 điểm)***

Nội dung	Điểm
a) Điện áp trung bình và dòng điện trung bình trên tải:	***0,25***
- Điện áp trung bình: $U_d = \frac{1}{\pi}\int_{\pi/4}^{7\pi/6} 220\sqrt{2}\sin\theta d\theta = 155{,}8$ [V]	
- Dòng điện trung bình trên tải: $I_d = 155{,}8/10 = 15{,}58$ [A]	***0,25***
b) Khi góc kích cho các SCR $\alpha = 30^0$ với R, L không thay đổi giá trị thì:	***0,25***
- Dòng điện qua tải sẽ: liên tục	

- *Giải thích:*  Xét chu kỳ đầu tiên từ 0 đến 2π, khi góc kích cho các SCR $\alpha = 45^0$ thì góc tắt dòng $\lambda = 210^0$. Lúc này, dòng điện qua tải sẽ gián đoạn vì tắt dòng $\lambda = 210^0 = 180^0 + 30^0$, tức là dòng diện 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 ($\varphi = 30^0$). Dạng sóng áp và dòng tải được cho ở hình b. Khi góc kích cho các SCR $\alpha = 30^0$ với R, L không thay đổi giá trị thì dòng điện qua tải sẽ liên tục tắt dòng $\lambda > 210^0 = 180^0 + 30^0$, tức là dòng diện 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 ($\varphi > 30^0$). Dạng sóng áp và dòng tải được cho ở hình c.	***0,25***
c) Điện áp trung bình và dòng điện trung bình trên tải như trường hợp câu b: - Điện áp trung bình: $U_d = 0,9U_2\cos\alpha = 0,9 \times 220 \times \cos30^0 = 171,47$ [V]	***0,25***
- Dòng điện trung bình trên tải: $I_d = 171,47 / 10 = 17,147$ [A]	***0,25***
d) Điện áp trung bình trên tải khi thay 2 SCR chung anode bằng 2 diode: $U_d = 0,9U_2(\cos\alpha + 1)/2 = 0,9 \times 220 \times (\cos30^0 + 1)/2 = 184,8$ [V]	***0,5***

Câu 4. ***(1 điểm)***

Nội dung	Điểm
a) Trị trung bình của điện áp khi góc kích $\alpha = 15^0$ Dòng điện tải liên tục: $U_d = 1{,}17U_2\cos\alpha = 1{,}17 \times 220 \times \cos 15^0 = 248{,}63$ [V]	***0,5***
b) Trị trung bình của điện áp khi góc kích $\alpha = 90^0$ Dòng điện tải gián đoạn: $U_d = \frac{1{,}17}{\sqrt{3}} U_2 \left[1+\cos\left(\frac{\pi}{6}+\alpha\right)\right] = \frac{1{,}17}{\sqrt{3}} \times 220 \left[1+\cos\left(\frac{\pi}{6}+\frac{\pi}{2}\right)\right] = 74{,}3$ [V]	***0,5***

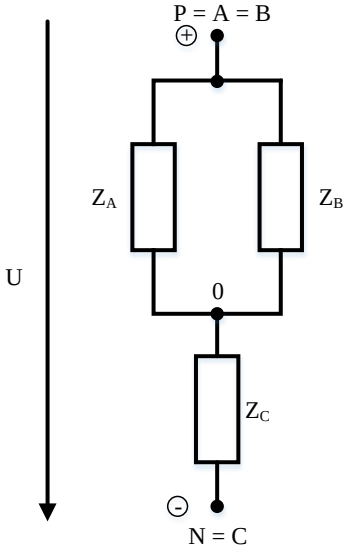
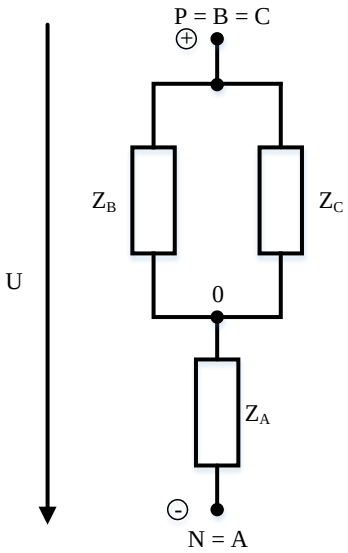
Câu 5. ***(1 điểm)***

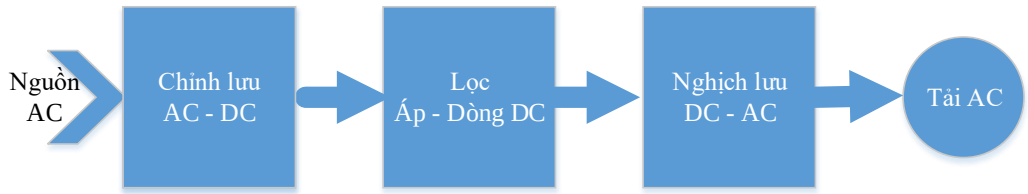
Nội dung	Điểm
a) Tính điện áp hiệu dụng và công suất trên tải: - *Điện áp hiệu dụng:* $U_Z = U.\sqrt{1-\frac{\alpha}{\pi}+\frac{\text{Sin}2\alpha}{2\pi}} = 220 \times \sqrt{1-\frac{1}{3}+\frac{\text{Sin}(2\pi/3)}{2\pi}} = 197{,}3$ [V]	***0,25***
- *Công suất trên tải:* $P_t = U^2_Z/R = 197{,}3^2/100 = 389{,}3$ [W]	***0,25***
b) Công suất biểu kiến máy biến áp nguồn: Tải tiêu thụ công suất cực đại khi góc kích $\alpha = 0^0$ Lúc này, dạng sóng của tải và nguồn có dạng sin chuẩn giống nhau và có giá trị: Áp tải hiệu dụng = áp nguồn hiệu dụng = 220 V $I_{RMS_tải} = I_{RMS_nguồn_thứ_cấp} = 220/100$ Công suất biểu kiến tải: $S_{MBA} = 220^2/R = 220^2/100 = 480$ [VA]	***0,5***

Câu 6. ***(1,5 điểm)***

Nội dung	Điểm
a) Mạch điện làm việc ở chế độ dòng tải liên tục hay gián đoạn: - *Chế độ:* Liên tục - *Vì:* $L = 10$ [mH] $> L_{tới_hạn} = \frac{(1-D)T.R}{2} = \frac{(1-0.6)x20}{2x40.10^3} = 0{,}1$ [mH]	***0,5***
b) Điện áp trung bình trên tải: $U_0 = DU_{in} = 0{,}6 \times 24 = 14{,}4$ [V].	***0,5***
c) Điện áp ngược rơi trên diode: $U_{D0} = U_{in} = 24V$	***0,25***
d) Giải pháp để giảm giá trị điện cảm mà không làm ảnh hưởng nhiều đến dạng sóng ra: Tăng tần số xung kích	***0,25***

Câu 7. ***(1,5 điểm)***

Nội dung	Điểm
a) Sơ đồ tương dương của mạch và giá trị điệp áp các pha U_{A0}; U_{B0}; U_{C0}: - *Khi góc kích từ 120^0 đến 180^0* ⇨ S_1, S_2, S_3 dẫn - Sơ đồ tương đương:  - Điện áp các pha: $U_{AO} = U_{B0} = U/3 = 40$ [V] $U_{CO} = -2U/3 = -80$ [V]	***0,25***
- *Khi góc kích từ 240^0 đến 300^0* ⇨ S_3, S_4, S_5 dẫn - Sơ đồ tương đương:  - Điện áp các pha: $U_{CO} = U_{B0} = U/3 = 40$ [V] $U_{AO} = -2U/3 = -80$ [V]	***0,25***
b) **Tần số điện áp ngõ ra nghịch lưu biết thời gian mỗi bước điều khiển là 4 ms:** Chu kỳ: T = 6 x 4 ms = 24 ms Tần số: f = 1/T = 1/24 kHz = 41,67 Hz.	***0,25***

c) Sơ đồ khối của bộ biến tần gián tiếp - Tần số trên tải - *Sơ đồ khối của bộ biến tần gián tiếp:*  Hình trên là sơ đồ khối cơ bản của mạch biến tần gián tiếp. Tùy theo yêu cầu và phương pháp điều khiển mà có thêm có khối bổ sung khác.	***0,5***
- *Tần số của tải phụ thuộc vào:* Tần số xung kích các linh kiện của khối nghịch lưu	***0,25***

HẾT