

Ngày thi: 14/08/2015, Ca 1

SV KHÔNG được phép sử dụng tài liệu

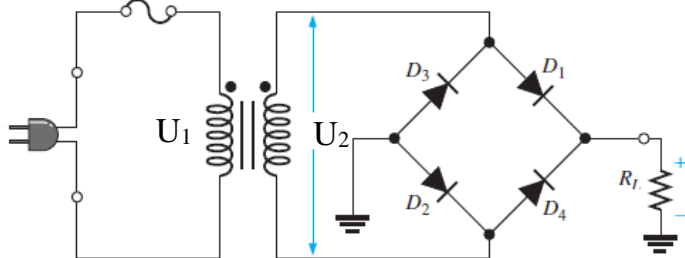
## ĐÁP ÁN

### Câu 1. (2,5 điểm) Lý thuyết linh kiện bán dẫn

Nội dung	Điểm
a) Các nhóm linh kiện điện tử công suất: <ul style="list-style-type: none"><li>Nhóm 1: Linh kiện không điều khiển: Diode, Diac</li><li>Nhóm 2: Linh kiện chỉ điều khiển kích đóng được: SCR, TRIAC;</li><li>Nhóm 3: Linh kiện kích đóng, kích ngắt được: BJT, MOSFET, IGBT, GTO.</li></ul>	0,5
b) Điều kiện dẫn dòng của SCR: <ul style="list-style-type: none"><li>Phân cực thuận: <math>V_A &gt; V_K</math>;</li><li>Có dòng xung kích vào chân G đủ lớn;</li><li>Dòng qua SCR phải lớn hơn dòng duy trì.</li></ul>	0,5
SCR gọi là linh kiện chỉ điều khiển kích đóng được là vì: Khi SCR được kích và dẫn, SCR có khả năng tự duy trì xung kích nên tiếp tục dẫn nếu vẫn tiếp tục được phân cực thuận và dòng qua SCR phải lớn hơn dòng duy trì. Do vậy, không thể dùng xung kích để ngắt SCR.	0,5
c) Tác dụng của các linh kiện: <ul style="list-style-type: none"><li>Tác dụng của điện trở <math>R_B</math>: định dòng <math>I_B</math> đủ lớn để BJT dẫn bảo hòa, tiêu hao năng lượng xả từ tụ khi BJT ngắt</li></ul>	0,2
<ul style="list-style-type: none"><li>Tác dụng của tụ <math>C_B</math>: Gia tốc dòng xung kích cho BJT.</li></ul>	0,2
<ul style="list-style-type: none"><li>Tác dụng của diode <math>D_0</math>: bảo vệ BJT vì tạo đường hồi dòng điện xả năng lượng từ cuộn dây khi BJT ngưng dẫn.</li></ul>	0,2
<ul style="list-style-type: none"><li>Tác dụng của nhánh R- C: Bảo vệ SCR chống quá áp và tránh hiện tượng tự kích khi điện áp A – K tăng cao đột ngột.</li></ul>	0,2
<ul style="list-style-type: none"><li>Tác dụng của máy biến áp xung: Cách ly mạch điều khiển và mạch công suất về điện.</li></ul>	0,2

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

Nội dung	Điểm
<ul style="list-style-type: none"><li>Sơ đồ nguyên lý của toàn mạch:</li></ul>	0,5

	
<p>- Chức năng của từng linh kiện, thiết bị trong mạch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Máy biến áp công suất nguồn: Hạ áp AC và cách ly;</li> <li>- Mạch chỉnh lưu cầu với 4 diodes: AC → DC.</li> </ul>	<b>0,5</b>
<p>- Tính chọn linh kiện:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <math>U_d = 21.6 \text{ [V]} \rightarrow U_2 = 24 \text{ [V]}</math>;</li> <li>- <math>P_d = 86.4 \text{ [W]} \rightarrow I_d = P_d/U_d = 4 \text{ [A]}</math>;</li> <li><math>\Rightarrow I_D = I_d/2 = 2 \text{ [A]}</math>; <math>\rightarrow I_{Ddm} \geq 1,3I_D = 2,6 \text{ [A]}</math>;</li> <li><math>\Rightarrow U_{PIVdiode} = U_{2m} = 24 \sqrt{2} \text{ [V]}</math>; <math>\rightarrow U_{Ddm} \geq 1,6U_{PIVdiode} = 54,3 \text{ [V]}</math></li> </ul>	<b>0,5</b>
<p>- Tính chọn máy biến áp nguồn:</p> <p><b><math>S_{MBA} = 1,23P_d = 106,3 \text{ [VA]}</math>.</b></p>	<b>0,5</b>

**Câu 3. (2,5 điểm) Tính toán các thông số của mạch**

Nội dung	Điểm
<p>a) Điện áp trung bình trên tải, dòng điện trung bình qua tải và qua mỗi diode:</p> <p>Điện áp trung bình trên tải: <math>U_d = 1,17U_2 = 1.17.220 = 257,4 \text{ [V]}</math></p> <p>Điện trở tải: <math>R = U_d^2/P_d = 257,4^2/5000 = 13,25 \text{ [\Omega]}</math>.</p>	<b>0,5</b>
<p>Dòng điện trung bình qua tải: <math>I_d = P/U_d = 5000/257,4 = 19,43 \text{ [A]}</math></p>	<b>0,5</b>
<p>Dòng điện trung bình qua mỗi diode: <math>I_D = I_d/3 = 6,48 \text{ [A]}</math></p>	<b>0,5</b>
<p>b) Khi thay các diode bằng các SCR:</p> <p>Góc kích để dòng liên tục: <math>\alpha &lt; 30^\circ</math></p>	<b>0,25</b>
<p>Góc kích để dòng gián đoạn: <math>\alpha &gt; 30^\circ</math></p>	<b>0,25</b>

<p>Góc kích để tải tiêu thụ công suất <math>P_1 = 4 \text{ kW}</math>, <math>P_2 = 3 \text{ kW}</math>, <math>P_3 = 2 \text{ kW}</math>.</p> <p>Giả sử dòng liên tục (<math>\alpha &lt; \pi/6</math>)</p> $P_1 = U_d^2/R \rightarrow U_d = \sqrt{P_1.R} = 1,17U_2.\cos\alpha$ $\rightarrow \alpha_1 = \arccos[\sqrt{P_1.R}/1,17U_2] = 26,57^\circ \text{ (thỏa } \alpha < \pi/6)$ <p>Giả sử dòng gián đoạn (<math>\alpha &gt; \pi/6</math>)</p> $P_2 = U_d^2/R \rightarrow U_d = \sqrt{P_2.R} = 1,17U_2.\frac{1}{\sqrt{3}}\left[1 + \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)\right]$ $\rightarrow \alpha_2 = \arccos[\sqrt{3}.\sqrt{P_2.R}/1,17U_2 - 1] - 30^\circ = 40^\circ \text{ (thỏa } \alpha > \pi/6)$ $P_3 = U_d^2/R \rightarrow U_d = \sqrt{P_3.R} = 1,17U_2.\frac{1}{\sqrt{3}}\left[1 + \cos\left(\alpha + \frac{\pi}{6}\right)\right]$ $\rightarrow \alpha_3 = \arccos[\sqrt{3}.\sqrt{P_3.R}/1,17U_2 - 1] - 30^\circ = 54,56^\circ \text{ (thỏa } \alpha > \pi/6)$ <p><b>Kết luận:</b></p> <table border="1"> <tr> <td><b>Công suất</b></td> <td><b><math>P_1 = 4 \text{ kW}</math></b></td> <td><b><math>P_2 = 3 \text{ kW}</math></b></td> <td><b><math>P_3 = 2 \text{ kW}</math></b></td> </tr> <tr> <td><b>Góc kích</b></td> <td><b><math>26,57^\circ</math></b></td> <td><b><math>40^\circ</math></b></td> <td><b><math>54,56^\circ</math></b></td> </tr> </table>				<b>Công suất</b>	<b><math>P_1 = 4 \text{ kW}</math></b>	<b><math>P_2 = 3 \text{ kW}</math></b>	<b><math>P_3 = 2 \text{ kW}</math></b>	<b>Góc kích</b>	<b><math>26,57^\circ</math></b>	<b><math>40^\circ</math></b>	<b><math>54,56^\circ</math></b>	<b>0,5</b>
<b>Công suất</b>	<b><math>P_1 = 4 \text{ kW}</math></b>	<b><math>P_2 = 3 \text{ kW}</math></b>	<b><math>P_3 = 2 \text{ kW}</math></b>									
<b>Góc kích</b>	<b><math>26,57^\circ</math></b>	<b><math>40^\circ</math></b>	<b><math>54,56^\circ</math></b>									

**Câu 4. (1 điểm) Tính toán các thông số của mạch**

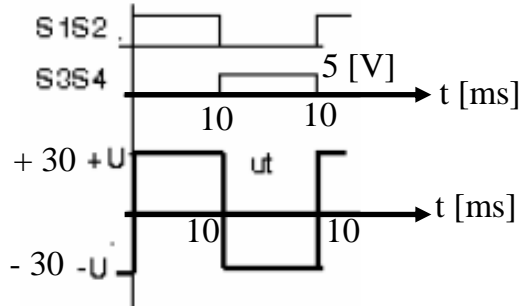
Nội dung	Điểm
a) Điện áp hiệu dụng trên tải: $U_Z = U.\sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin 2\alpha}{2\pi}} = 155,56 \text{ [V]}$	<b>0,5</b>
b) Khi mạch dùng tải cảm $R + L$ , dòng điện qua tải trở thành dòng một chiều khi: Xung kích $\alpha$ nhỏ hơn góc kích tới hạn $\alpha_{th} = \arctan(\omega L/R)$ và dùng xung hẹp	<b>0,5</b>

**Câu 5. (1 điểm) Tính toán các thông số của mạch**

Nội dung	Điểm
a) Điện áp trung bình trên tải: $U_0 = DU_{in} = 0,6 \times 20 = 12 \text{ [V]}$ .	<b>0,5</b>
b) Điện áp ngược rơi trên diode: $U_{D0} = U_{in} = 20V$	<b>0,25</b>
c) Dòng điện qua MOSFET: $I_{MOSFET} = I_R = 12/20 = 0,6 \text{ [A]}$	<b>0,25</b>

**Câu 6. (1 điểm)**

Nội dung	Điểm
a) Dạng sóng xung kích và dạng sóng áp tải	<b>5 [V]</b>
	<b>0,5</b>



b) Điện áp hiệu dụng của tải:  $U_2 = 30$  [V]

0,5

HẾT