

## ĐỀ KIỂM TRA CUỐI KỲ MÔN CƠ SỞ ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

### THỜI GIẠN LÀM BÀI: 120 phút

(Sinh viên vẽ hình trực tiếp vào đề thi (các câu hỏi in đậm) & trình bày lời giải cho các câu còn lại trong giấy thi. Sinh viên cần nộp bài làm trong giấy thi + đính kèm đề thi đã trình bày các câu vẽ hình ở trang 3,4. Đề thi gồm 04 trang. Sinh viên KHÔNG được sử dụng tài liệu và cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

Giám thị 1: ..... Chữ ký:.....

Giám thị 2: ..... Chữ ký:.....

Họ và tên sinh viên:.....

Mã số sinh viên:.....

**Câu 1 (2.5đ):** Xét bộ nguồn đóng cắt dạng Buck như hình 1a. Nguồn áp một chiều ngõ vào  $U_d$  có thể thay đổi trong khoảng  $45V \rightarrow 55V$ . Tải của bộ nguồn là  $R = 10\Omega$ . Mạch được thiết kế để luôn hoạt động ở chế độ dòng liên tục và điện áp ngõ ra được điều khiển sao cho có thể xem là phẳng và không đổi:  $U_o = 40V$ . Gọi  $D$  là tỷ số đóng (  $D = T_{on}/T_s$  ) và  $f_s = 1/T_s = 20 \text{ kHz}$  là tần số làm việc (đóng cắt) của S. Mạch hoạt động ở chế độ xác lập.

**1.1. Biết dạng xung kích transistor S như hình 1b và dạng dòng qua cuộn dây L như hình 1c, hãy vẽ dạng điện áp  $u_L$  vào hình 1d. Ghi rõ các giá trị điện áp của dạng sóng này. (0.5đ)**

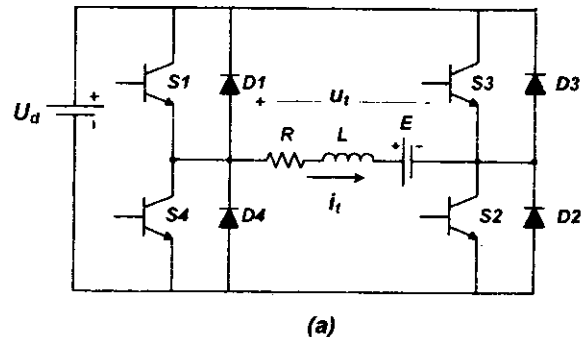
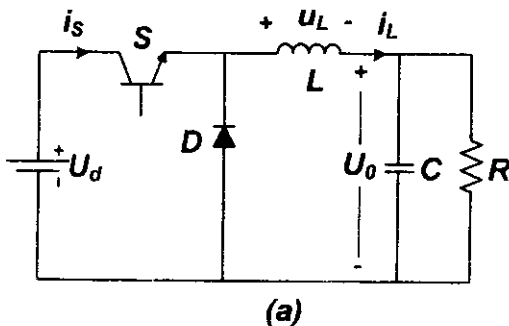
**1.2. Thiết lập công thức tính giá trị  $i_{Lmin}$  theo  $U_d$ ,  $D$ ,  $R$ ,  $L$  và  $f_s$  (0.5đ), từ đó tính ra giá trị cần thiết của L để mạch luôn ở chế độ dòng liên tục khi điện áp nguồn  $U_d$  thay đổi. (0.5đ)**

**1.3. Vẽ dạng dòng  $i_s$  qua transistor S vào hình 1e (0.5đ) và tính trị trung bình của dòng này trong trường hợp  $U_d = 50V$ . (0.5đ)**

**Câu 2 (1.5đ):** Xét bộ biến đổi một chiều kiểu như hình 2a. Xung kích các khóa bán dẫn S1  $\rightarrow$  S4 có dạng như hình 2b. Nguồn áp một chiều ngõ vào có giá trị không đổi  $U_d = 200V$ . Tải của bộ biến đổi là động cơ một chiều có mạch tương đương bao gồm: sức điện động một chiều  $E = 100V$ , điện cảm L và điện trở  $R = 1\Omega$ . Gọi  $D$  là tỷ số đóng (  $D = T_1/T_s$  ) và  $f_s = 1/T_s$  tần số đóng cắt của các transistor. Mạch hoạt động ở chế độ xác lập và giả thiết là điện cảm L cũng như tần số đóng cắt  $f_s$  là đủ lớn để dòng tải  $i_t$  có thể xem là phẳng. Chiều dương của các điện áp, sức điện động và dòng điện chọn như trên hình.

**2.1. Vẽ trên hình 2c dạng sóng điện áp trên tải  $u_t$ , lưu ý ghi rõ các giá trị điện áp (ví dụ:  $U_d$ , ...) (0.5đ). Tìm quan hệ giữa trị trung bình điện áp ngõ ra  $U_t$ , điện áp nguồn  $U_d$  và tỉ số đóng  $D$  (0.5đ).**

**2.2. Nếu muốn động cơ hoạt động ở chế độ hãm tái sinh (năng lượng đưa từ động cơ về nguồn) với dòng tải trung bình  $I_t = 10A$ , thì tỉ số đóng cần thiết phải là bao nhiêu? (0.5đ).**



Hình 1a)

Hình 2a)

**Câu 3 (2.5đ):** Cho bộ nghịch lưu áp cầu 1 pha – hình 3a. Khóa  $S_j$  gồm transistor  $T_j$  và diode  $D_j$ ,  $j=1,2,3,4$ . Các khóa trong cùng một nhánh được điều khiển theo quy tắc kích đối nghịch (một đóng, một ngắt). Nguồn DC không đổi  $U_d$ . Áp tải  $u_t$  có đồ thị được mô tả trong một chu kỳ  $2\pi$ , [rad] ( $T=20\text{ms}$ ) như sau:

$$u_t = \begin{cases} U_d & \text{trong - phạm - vi } (\frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}, \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}) \\ -U_d & \text{trong - phạm - vi } (\frac{3\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}, \frac{3\pi}{2} + \frac{\alpha}{2}), [\text{rad}] \\ 0 & \text{trong - phạm - vi khác} \end{cases}$$

3.1 Cho biết  $\alpha = \pi/4$ , [rad]. Vẽ đồ thị áp tải vào hình 2b (0.5đ)

3.2 Vẽ một tổ hợp xung điều khiển đóng ngắt cho các khóa  $S_1, S_2, S_3, S_4$  để tạo nên dạng áp tải  $u_t$  được mô tả như trên vào hình 3c (1đ)

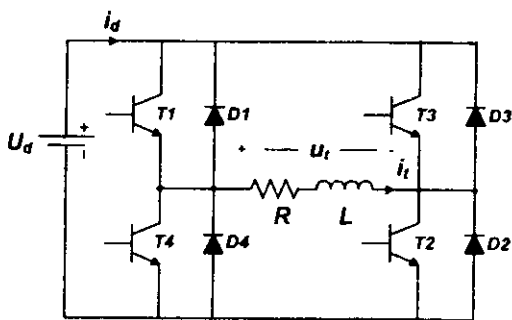
3.3 Giải tích công thức tính trị hiệu dụng áp tải theo  $U_d$  và  $\alpha$ . Áp dụng tính các giá trị này, cho biết  $U_d=400\text{V}$ ,  $\alpha = \pi/4$ , [rad] (1đ).

**Câu 4 (2.0đ):** Cho bộ nghịch lưu áp cầu 1 pha như hình 3a. Khóa  $S_j$  gồm transistor  $T_j$  và diode  $D_j$ ,  $j=1, 2, 3, 4$ . Nguồn DC ngõ vào bộ nghịch lưu:  $U_d=350\text{V}$ . Các khóa được điều khiển theo nguyên lý điều rộng xung sin (Sine PWM), với xung kích tạo ra bằng cách so sánh giữa sóng mang  $u_{tri}$  với sóng điều khiển  $u_{dk}$  như hình 4b. Điều khiển kích đóng  $S_1$  và  $S_2$  khi sóng điều khiển lớn hơn sóng mang, điều khiển kích đóng  $S_3, S_4$  khi sóng điều khiển nhỏ hơn sóng mang.

4.1 Với cùng trục thời gian, hãy vẽ dạng xung kích cho các khóa vào hình 4c. (0.5đ)

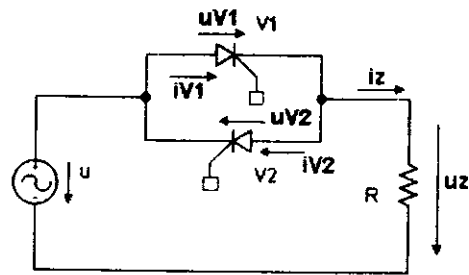
4.2 Giả sử tải thuần trở  $R=1\Omega$  ( $L=0\text{H}$ ), vẽ theo cùng trục thời gian đồ thị dòng điện qua transistor  $T_3$  vào hình 4d, ghi rõ giá trị dòng. (0.5đ)

4.3 Giả sử tải có  $R = 1\Omega$ ,  $L = 0.01\text{H}$ . Giả thiết tần số sóng mang khá lớn so với tần số sóng điều khiển, tỉ số điều chế biên độ:  $m_a = \frac{U_{dk}}{U_{tri}} = 0.8$ , tần số sóng điều khiển  $f = 50\text{Hz}$ . Hãy tính trị hiệu dụng hài bậc 1 (hài cơ bản)  $U_{t(1)}$  của áp tải. (0.5đ) và trị hiệu dụng hài bậc 1 (hài cơ bản)  $I_{t1}$  của dòng tải. (0.5đ).



(a)

Hình 3a) cho câu 3 và 4



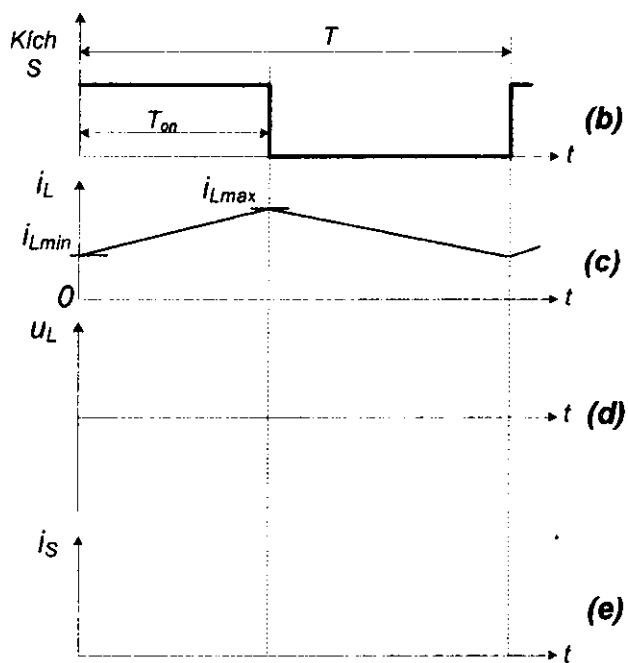
Hình 5a)

**Câu 5 (1.5đ):** Cho bộ biến đổi điện áp xoay chiều một pha (Hình 5a), nguồn áp xoay chiều có phương trình  $u(t) = \sqrt{2}U \sin(\omega t)$  [V]. Tải thuần trở R. Mạch sử dụng phương pháp điều khiển pha với góc điều khiển bộ biến đổi là  $\alpha$ [rad].

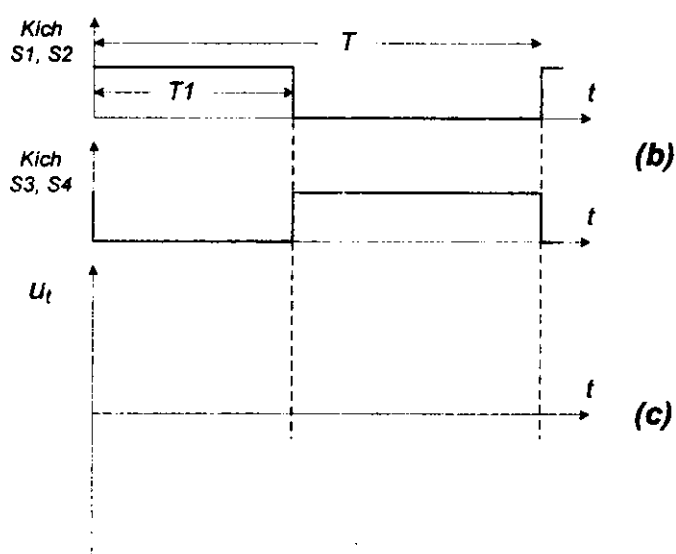
**5.1. Vẽ giản đồ áp trên tải  $u_z$  trên hình 5b khi  $\alpha = \frac{2\pi}{5}$  [rad] (0.5đ)**

**5.2 Dẫn giải công thức xác định trị hiệu dụng dòng tải ( $I_z$ ) theo U và  $\alpha$ . Áp dụng công thức tìm được để tính giá trị  $I_z$  khi:  $U=220V$ ,  $f=50Hz$ ,  $\alpha = \frac{2\pi}{5}$  rad. (1đ)**

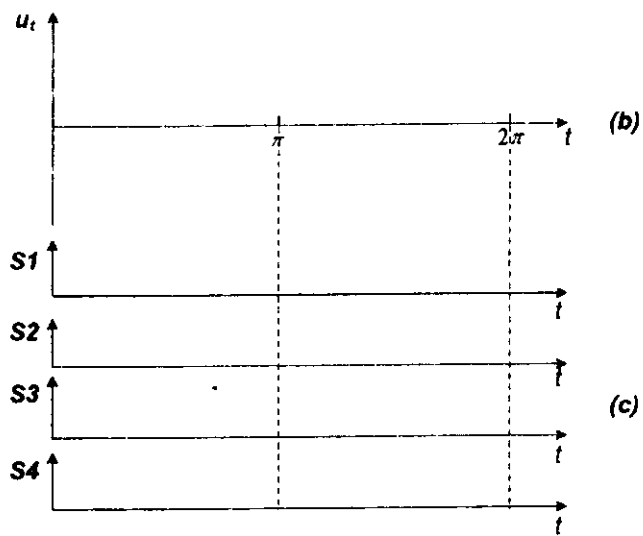
### PHÂN VẼ HÌNH



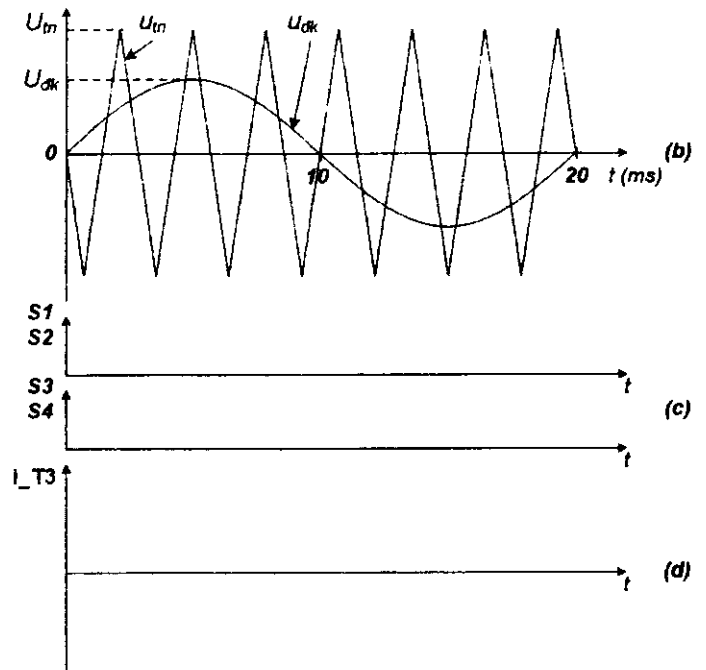
Hình 1



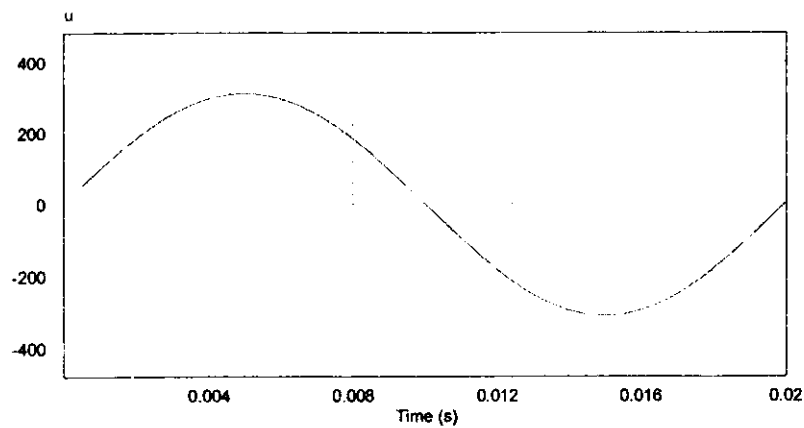
Hình 2



Hình 3



Hình 4



Hình 5b)

-----oOo-----

Duyệt Bộ môn

*12/2018*

## ĐÁP ÁN ĐỀ KIỂM TRA CUỐI KỲ MÔN CƠ SỞ ĐIỆN TỬ CÔNG SUẤT

### THỜI GIAN LÀM BÀI: 120 phút

(Sinh viên vẽ hình trực tiếp vào đề thi (các câu hỏi in đậm) & trình bày lời giải cho các câu còn lại trong giấy thi. Sinh viên cần nộp bài làm trong giấy thi + đính kèm đề thi đã trình bày các câu vẽ hình ở trang 3,4. Đề thi gồm 04 trang. Sinh viên KHÔNG được sử dụng tài liệu và cán bộ coi thi không giải thích gì thêm)

**Câu 1 (2.5đ):** Xét bộ nguồn đóng cắt dạng Buck như hình 1a. Nguồn áp một chiều ngõ vào  $U_d$  có thể thay đổi trong khoảng  $45V \rightarrow 55V$ . Tải của bộ nguồn là  $R = 10\Omega$ . Mạch được thiết kế để luôn hoạt động ở chế độ dòng liên tục và điện áp ngõ ra được điều khiển sao cho có thể xem là phẳng và không đổi:  $U_o = 40V$ . Gọi  $D$  là tỷ số đóng ( $D = T_{on}/T_s$ ) và  $f_s = 1/T_s = 20 \text{ kHz}$  là tần số làm việc (đóng cắt) của S. Mạch hoạt động ở chế độ xác lập.

**1.1. Biết dạng xung kích transistor S như hình 1b và dạng dòng qua cuộn dây L như hình 1c, hãy vẽ dạng điện áp  $u_L$  vào hình 1d. Ghi rõ các giá trị điện áp của dạng sóng này. (0.5đ)**

**1.2. Thiết lập công thức tính giá trị  $i_{Lmin}$  theo  $U_d$ ,  $D$ ,  $R$ ,  $L$  và  $f_s$  (0.5đ), từ đó tính ra giá trị cần thiết của L để mạch luôn ở chế độ dòng liên tục khi điện áp nguồn  $U_d$  thay đổi. (0.5đ)**

**1.3. Vẽ dạng dòng  $i_S$  qua transistor S vào hình 1e (0.5đ) và tính trị trung bình của dòng này trong trường hợp  $U_d = 50V$ . (0.5đ)**

**Giải:**

**1.1** Dạng sóng vẽ trên hình. Lưu ý là SV có thể ghi các giá trị điện áp của dạng sóng là  $(U_d - U_o)$  và  $-U_o$  như hình vẽ, hoặc SV có thể ghi các giá trị này là số tương ứng với các giá trị đã cho trong đề bài.

**1.2** Giả thiết mạch ở chế độ dòng liên tục, khi đó ta có quan hệ giữa điện áp ngõ ra và ngõ vào của mạch là:

$$U_o = DU_d$$

Gọi  $\Delta i_L = i_{Lmax} - i_{Lmin}$  là độ biến thiên dòng qua cuộn dây L.

Lưu ý:  $\frac{di_L}{dt} = \frac{u_L}{L}$ , và xét biến thiên của dòng  $i_L$  trong khoảng thời gian  $T_{on} = DT_s$ , ta có:

$$\frac{di_L}{dt} = \frac{\Delta i_L}{\Delta t} = \frac{\Delta i_L}{DT_s} = \frac{(U_d - U_o)}{L}$$

Do đó:

$$\Delta i_L = \left( \frac{U_d - U_o}{L} \right) DT_s = \frac{U_o}{L} (1 - D) T_s$$

Dòng trung bình qua cuộn dây L = dòng trung bình ngõ ra  $I_o$  qua tải R, nghĩa là:

$$I_L = I_o = \frac{U_o}{R}$$

Từ đó suy ra:

$$i_{Lmin} = I_L - \frac{\Delta i_L}{2} = U_o \left[ \frac{1}{R} - \frac{(1 - D)}{2Lf_s} \right] \quad \checkmark$$

Để mạch hoạt động ở chế độ dòng liên tục, cần thỏa điều kiện là:  $i_{Lmin} \geq 0$ , từ đó ta có thể suy ra giá trị cần thiết của L để

mạch luôn ở chế độ dòng liên tục là:

$$L \geq \frac{(1-D)R}{2f_s} = \frac{(1-U_o/U_d)R}{2f_s}$$

Với điều kiện đã cho ở đề bài, các giá trị  $U_o$ ,  $R$ ,  $f_s$  là không đổi, còn  $U_d$  có thể thay đổi trong khoảng  $45V \rightarrow 55V$ . Từ đây suy ra để mạch luôn hoạt động ở chế độ dòng liên tục, giá trị nhỏ nhất của  $L$  cần được tính với trường hợp  $U_d$  là lớn nhất ( $U_d = 55V$ ), nghĩa là:

$$L \geq L_{\min} = \frac{(1-40/55)10}{2 \cdot 20 \cdot 1000} = 68.2 \times 10^{-6} H = 68.2 \mu H$$

### 1.3 Dạng sóng vẽ trên hình.

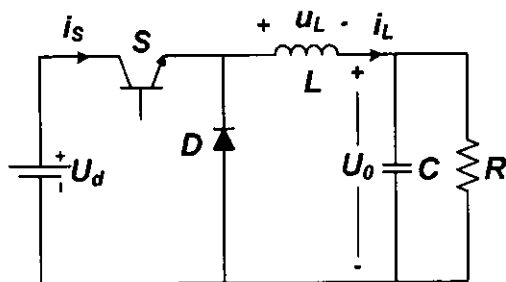
Từ hình 1a, ta có dòng qua transistor = dòng qua nguồn  $U_d$ . Từ đây suy ra dòng trung bình qua transistor cũng chính là dòng trung bình qua nguồn  $U_d$ , do đó:

$$I_T = I_d = I_o / D = \frac{U_o}{R} \cdot \frac{U_o}{U_d} = \frac{40}{10} \cdot \frac{40}{50} = 3.2 A$$

**Câu 2 (1.5đ):** Xét bộ biến đổi một chiều kiểu như hình 2a. Xung kích các khóa bán dẫn S1→S4 có dạng như hình 2b. Nguồn áp một chiều ngõ vào có giá trị không đổi  $U_d = 200V$ . Tải của bộ biến đổi là động cơ một chiều có mạch tương đương bao gồm: sức điện động một chiều  $E = 100V$ , điện cảm  $L$  và điện trở  $R = 1\Omega$ . Gọi  $D$  là tỷ số đóng ( $D = T_1/T_s$ ) và  $f_s = 1/T_s$  tần số đóng cắt của các transistor. Mạch hoạt động ở chế độ xác lập và giả thiết là điện cảm  $L$  cũng như tần số đóng cắt  $f_s$  là đủ lớn để dòng tải  $i_t$  có thể xem là phẳng. Chiều dương của các điện áp, sức điện động và dòng điện chọn như trên hình.

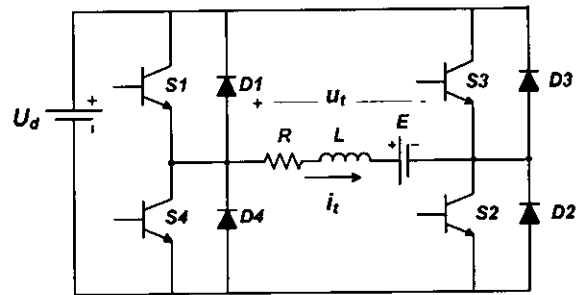
**2.1. Vẽ trên hình 2c dạng sóng điện áp trên tải  $u_t$ , lưu ý ghi rõ các giá trị điện áp (ví dụ:  $U_d$ , ...) (0.5đ). Tìm quan hệ giữa trị trung bình điện áp ngõ ra  $U_t$ , điện áp nguồn  $U_d$  và tỉ số đóng  $D$  (0.5đ).**

**2.2. Nếu muốn động cơ hoạt động ở chế độ hãm tái sinh (năng lượng đưa từ động cơ về nguồn) với dòng tải trung bình  $I_t = 10A$ , thì tỉ số đóng cần thiết phải là bao nhiêu? (0.5đ).**



(a)

Hình 1a)



(a)

Hình 2a)

### Giải:

#### 2.1 Dạng sóng vẽ trên hình 2c

Từ dạng sóng này ta tính được quan hệ giữa trị trung bình điện áp ngõ ra  $U_t$  và điện áp nguồn  $U_d$  như sau:

$$U_t = \frac{1}{T_s} \int_0^{T_s} u_t dt = \frac{1}{T_s} \left[ \int_0^{T_1} U_d dt + \int_{T_1}^{T_s} (-U_d) dt \right] = \frac{U_d T_1 - (T_s - T_1) U_d}{T_s} = U_d (2D - 1)$$

**2.2** Xét mạch tương đương của bao gồm trị trung bình của dòng và áp ngõ ra của bộ biến đổi ( $U_t$ ,  $I_t$ ) với tải đã cho, ta có phương trình:

$$U_t = RI_t + E$$

Với chiều dương của dòng  $i_t$  chọn như trên hình vẽ, để mạch tải (động cơ) hoạt động ở chế độ hãm tái sinh (năng lượng đưa từ tải về nguồn), giá trị đại số của dòng  $I_t$  là -10A. Từ đây ta tính được:

$$U_t = 1 \cdot (-10) + 100 = 90V$$

Suy ra giá trị tỉ số đóng cần thiết là:

$$D = \frac{1}{2} \left( \frac{U_t}{U_d} + 1 \right) = \frac{1}{2} \left( \frac{90}{200} + 1 \right) = 0.725 \quad 0,725$$

**Câu 3 (2.5đ):** Cho bộ nghịch lưu áp cầu 1 pha – hình 3a. Khóa  $S_j$  gồm transistor  $T_j$  và diode  $D_j$ ,  $j=1,2,3,4$ . Các khóa trong cùng một nhánh được điều khiển theo quy tắc kích đối nghịch (một đóng, một ngắt). Nguồn DC không đổi  $U_d$ . Áp tải  $u_t$  có đồ thị được mô tả trong một chu kỳ  $2\pi$ , [rad] ( $T=20ms$ ) như sau:

$$u_t = \begin{cases} U_d & \text{trong - phạm - vi } \left( \frac{\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}, \frac{\pi}{2} + \frac{\alpha}{2} \right) \\ -U_d & \text{trong - phạm - vi } \left( \frac{3\pi}{2} - \frac{\alpha}{2}, \frac{3\pi}{2} + \frac{\alpha}{2} \right), [rad] \\ 0 & \text{trong - phạm - vi khác} \end{cases}$$

**Đáp án:**

**3.1 Cho biết  $\alpha = \pi/4$ , [rad]. Vẽ đồ thị áp tải vào hình 3b (0.5đ)**

Đồ thị áp tải được trình bày trên hình 3b.

**3.2 Vẽ một tổ hợp xung điều khiển đóng ngắt cho các khóa  $S_1, S_2, S_3, S_4$  để tạo nên dạng áp tải  $u_t$  được mô tả như trên vào hình 3c (1đ)**

Giải:

Có nhiều phương án tổ hợp xung điều khiển đóng ngắt các khóa  $S_1, S_2, S_3, S_4$  để tạo nên dạng áp tải  $u_t$  được mô tả, với điều kiện như sau:

- Để  $u_t = U_d \Rightarrow$  điều khiển đóng  $S_1, S_2$
- Để  $u_t = -U_d \Rightarrow$  điều khiển đóng  $S_3, S_4$
- Để  $u_t = 0 \Rightarrow$  có 2 phương án: điều khiển đóng  $S_1, S_3$  hoặc  $S_2, S_4$

Ví dụ một tổ hợp được trình bày trên hình 3c.

**3.3 Giải tích công thức tính trị hiệu dụng áp tải theo  $U_d$  và  $\alpha$ . Áp dụng tính các giá trị này, cho biết  $U_d=400V$ ,  $\alpha = \pi/4$ , [rad] (1đ).**

Giải:

$$U_t = \sqrt{\frac{1}{\pi} \cdot \int_{\frac{\pi}{2}-\frac{\alpha}{2}}^{\frac{\pi}{2}+\frac{\alpha}{2}} U_d^2 \cdot d(\omega t)} = U_d \cdot \sqrt{\frac{\alpha}{\pi}} \quad 0,725$$

Thay các giá trị đã cho, ta có:  $U_i = 400 \cdot \sqrt{\frac{\pi/4}{\pi}} = 200V$  0,1 ✓

**Câu 4 (2.0đ):** Cho bộ nghịch lưu áp cầu 1 pha như hình 3a. Khóa  $S_j$  gồm transistor  $T_j$  và diode  $D_j$ ,  $j=1, 2, 3, 4$ . Nguồn DC ngõ vào bộ nghịch lưu:  $U_d=350V$ . Các khóa được điều khiển theo nguyên lý điều rộng xung sin (Sine PWM), với xung kích tạo ra bằng cách so sánh giữa sóng mang  $u_{tri}$  với sóng điều khiển  $u_{dk}$  như hình 4b. Điều khiển kích đóng  $S_1$  và  $S_2$  khi sóng điều khiển lớn hơn sóng mang, điều khiển kích đóng  $S_3$ ,  $S_4$  khi sóng điều khiển nhỏ hơn sóng mang.

**4.1 Với cùng trục thời gian, hãy vẽ dạng xung kích cho các khóa vào hình 4c. (0.5đ)**

Giản đồ xung điều khiển các khóa trình bày trên hình 4c

**4.2 Giả sử tải thuần trở  $R=1\Omega$  ( $L=0H$ ), vẽ theo cùng trục thời gian đồ thị dòng điện qua transistor  $T_3$  vào hình 4d, ghi rõ giá trị dòng. (0.5đ)**

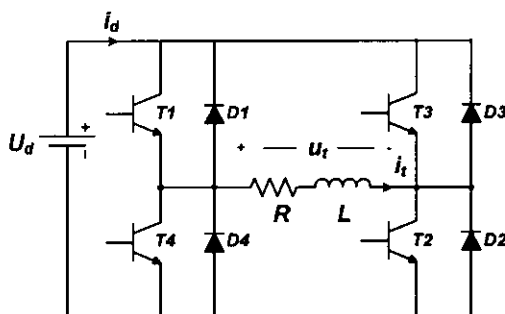
Giản đồ dòng điện trình bày trên hình 4d

**4.3 Giả sử tải có  $R = 1\Omega$ ,  $L = 0.01H$ . Giả thiết tần số sóng mang khá lớn so với tần số sóng điều khiển, tỉ số điều chế biên độ:  $m_a = \frac{U_{dk}}{U_{tri}} = 0.8$ , tần số sóng điều khiển  $f = 50Hz$ . Hãy tính trị hiệu dụng hài bậc 1 (hài cơ bản)  $U_{i(1)}$  của áp tải. (0.5đ) và trị hiệu dụng hài bậc 1 (hài cơ bản)  $I_{i1}$  của dòng tải. (0.5đ).**

**Giải:**

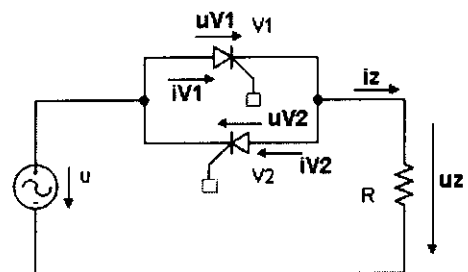
Trị hiệu dụng hài cơ bản áp tải:  $U_{i(1)} = \frac{m \cdot U_d}{\sqrt{2}} = \frac{0.8 \cdot 350}{\sqrt{2}} \approx 198V$  0,1 ✓

Trị hiệu dụng hài cơ bản dòng tải:  $I_{i(1)} = \frac{U_{i(1)}}{\sqrt{R^2 + (\omega L)^2}} = \frac{198}{\sqrt{1 + (100\pi \times 0.01)^2}} \approx 60A$  0,1 ✓



(a)

Hình 3a) cho câu 3 và 4



Hình 5a)

**Câu 5 (1.5đ):** Cho bộ biến đổi điện áp xoay chiều một pha (Hình 5a), nguồn áp xoay chiều có phương trình  $u(t) = \sqrt{2}U \sin(\omega t)$  [V]. Tải thuần trở  $R$ . Mạch sử dụng phương pháp điều khiển pha với góc điều khiển bộ biến đổi là  $\alpha$ [rad].



**5.1. Vẽ giản đồ áp trên tải  $u_z$  trên hình 5b khi  $\alpha = \frac{2\pi}{5}$  [rad] (0.5đ)**

Giản đồ áp tải trình bày trên hình 5b

**5.2 Dẫn giải công thức xác định trị hiệu dụng dòng áp tải ( $U_z$ ) theo  $U$  và  $\alpha$ . Áp dụng công thức tìm được để tính giá trị  $U_z$  khi:  $U=220V$ ,  $f=50Hz$ ,  $\alpha = \frac{2\pi}{5}$  rad. (1đ)**

**Giải:**

Trị hiệu dụng áp tải được tính dựa trên công thức:

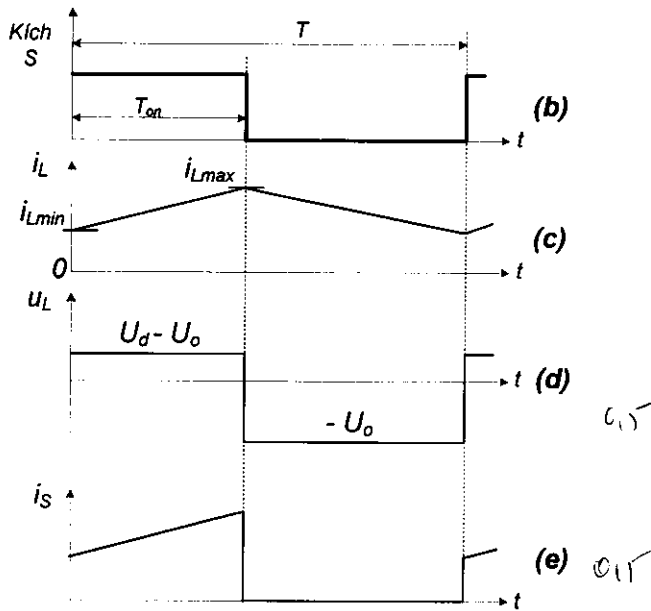
$$U_z = \sqrt{\frac{1}{\pi} \int_{\alpha}^{\pi} \left( \sqrt{2}U \cdot \sin(\omega t) \right)^2 \cdot d(\omega t)} = U \cdot \sqrt{1 - \frac{\alpha}{\pi} + \frac{\sin(2\alpha)}{2\pi}}$$

Thay các giá trị vào, ta được:

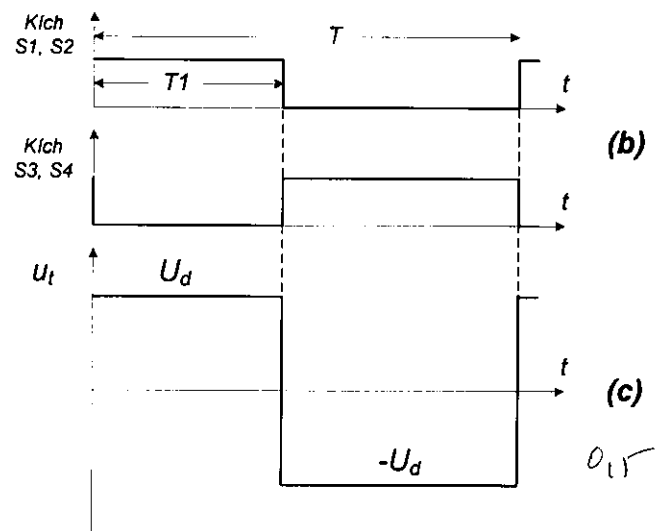
$$U_z = 220 \cdot \sqrt{1 - \frac{2}{5} + \frac{\sin\left(\frac{4\pi}{5}\right)}{2\pi}} = 183.22V$$

----oOo----

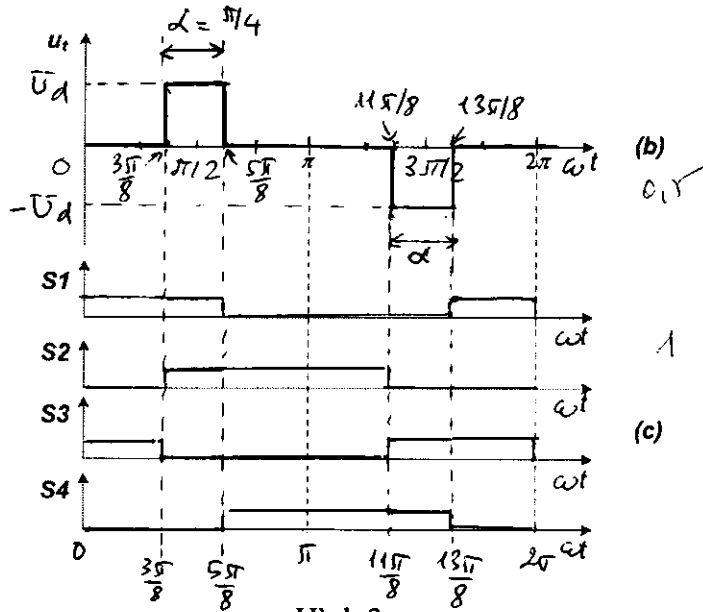
# PHÂN VẼ HÌNH



Hình 1

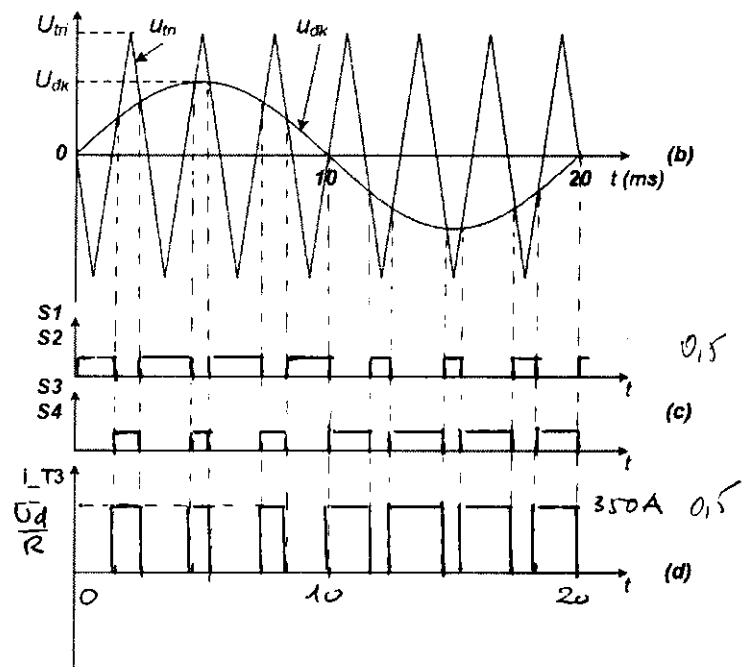


Hình 2

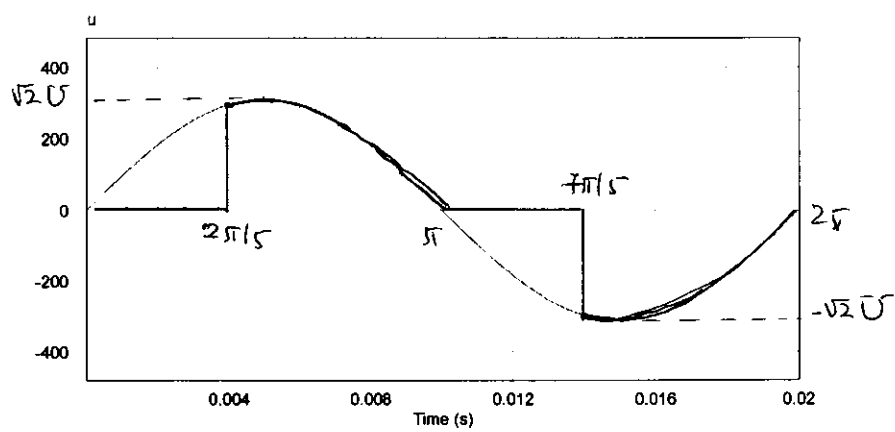


Hình 3

(Vi dụ 1 phương án điều khiển các khoá  $S_1 \rightarrow S_4$ ).



Hình 4



Hình 5b)

-----oOo-----

h204