

# پی اچ دی تست وب سایت تخصصی آزمون دکتری



316E

316

E

نام

نام خانوادگی

محل امضاء

صبح جمعه

۹۱/۱/۲۵

اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می شود.

امام خمینی (ره)

جمهوری اسلامی ایران  
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری  
سازمان سنجش آموزش کشور

**آزمون ورودی**  
**دوره های دکتری (نیمه متمرکز) داخل**  
**در سال ۱۳۹۱**

**رشته ی**  
**مهندسی برق - قدرت (کد ۲۳۰۴)**

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی داوطلب:

مدت پاسخگویی: ۱۵۰ دقیقه

تعداد سؤالات: ۴۵

عنوان مواضع امتحانی، تعداد و شماره سؤالات

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤالات	از شماره	تا شماره
۱	مجموعه دروس تخصصی (ماشین های الکتریکی ۰۲، الکترونیک قدرت ۰۱، دینامیک سیستم های قدرت)	۴۵	۱	۴۵

**فروردین سال ۱۳۹۱**

استفاده از ماشین حساب مجاز نمی باشد.

حق چاپ و تکثیر سؤالات پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

# پی اچ دی تست ، وب سایت تخصصی آزمون دکتری

۱- یک موتور القایی سه فاز  $50 \text{ Hz}$  با سرعت  $1440 \text{ rpm}$  می‌چرخد. اگر توزیع هادی‌های موتور به گونه‌ای باشد که هارمونیک‌های سوم، پنجم و هفتم فضایی میدان نیز در فاصله هوایی بین روتور و استاتور وجود داشته باشند. سرعت نسبی بین میدان‌های گردشی هارمونیک پنجم و هارمونیک اصلی کدام است؟ (یادآوری: هارمونیک فضایی موجود در موتور القایی سه فاز  $1 \pm 6m$  است که  $m$  عدد صحیح است.)

- (۱)  $1200 \text{ rpm}$       (۲)  $1500 \text{ rpm}$   
(۳)  $1650 \text{ rpm}$       (۴)  $1800 \text{ rpm}$

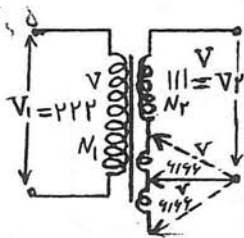
۲- ترانسفورماتوری به قدرت اسمی  $500 \text{ kVA}$ ، مقاومت درصد  $R_{eq} = 2.75\%$  و راکتانس درصد  $X_{eq} = 5\%$  در حال کار با قدرت  $400 \text{ kVA}$  است. ضریب قدرت مصرف کننده چقدر باشد تا تنظیم ولتاژ ترانسفورماتور معادل صفر شود؟

- (۱)  $0.5$       (۲)  $0.5$   
(۳)  $0.8$       (۴)  $1$

۳- نسبت دوره‌های یک ترانسفورماتور تکفاز ۶ و  $r_1 = 0.9 \Omega$  و  $x_1 = 5 \Omega$ ،  $r_2 = 0.3 \Omega$  و  $x_2 = 0.3 \Omega$  است. ولتاژ  $330 \text{ V}$  در فرکانس  $50 \text{ Hz}$  به سیم پیچ فشار قوی اعمال شده و سیم پیچ فشار ضعیف اتصال کوتاه شده است. جریان اتصال کوتاه در سیم پیچ فشار ضعیف (بر حسب آمپر) و ضریب توان آن به ترتیب از راست به چپ چقدر است؟

- (۱)  $0.2, 25.4$       (۲)  $0.4, 25.4$   
(۳)  $0.2, 33.4$       (۴)  $0.4, 33.4$

۴- در یک ترانسفورماتور تکفاز  $50 \text{ Hz}$  هسته آهنی به مقطع خالص  $400$  میلی متر مربع ولتاژ سیم پیچ اولیه  $222$  ولت و ثانویه  $111$  ولت است و سیم پیچ سومی با تپ مرکزی  $6.66 - 0 - 6.66$  ولت نیز فراهم شده است. هر گاه چگالی شار مغناطیسی در این ترانسفورماتور از  $1$  تسلا تجاوز نکند تعداد دورهای سیم‌پیچ‌های اولیه و ثانویه به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

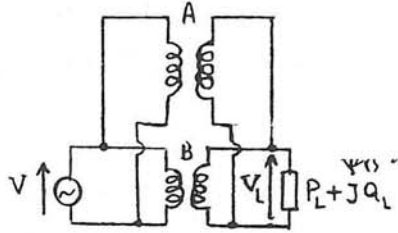


- (۱)  $2000, 1000$   
(۲)  $1000, 2000$   
(۳)  $2500, 1250$   
(۴)  $1250, 2500$

۵- در یک ترانسفورماتور تک فاز  $\frac{20 \text{ kV}}{220 \text{ V}}$ ، حداکثر تنظیم ولتاژ برابر  $5\%$  بوده و در ضریب توان  $0.6$  اتفاق می‌افتد. در بار کامل و در ضریب توان  $0.8$  پس فاز، ولتاژ دو سر بار تقریباً چند ولت است؟ از اثر شاخه تحریک صرف نظر می‌شود.

- (۱)  $210$   
(۲)  $212.5$   
(۳)  $215.5$   
(۴)  $217.5$

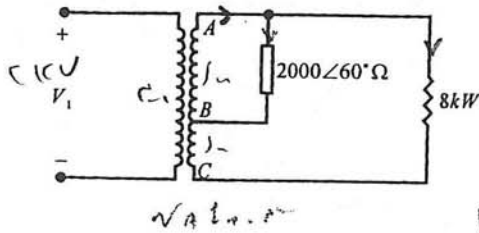
- ۶- در شکل زیر با صرف نظر کردن از شاخه مغناطیسی کننده برای دو ترانس A و B،  $|Z_A| = |Z_B|$  است. در صورتی که بار  $P_L + jQ_L = 0.8 + j0.4$  pu بر حسب pu باشد مشخص کنید که اختلاف بین توان های اکتیو دو ترانسفورماتور چند برابر اختلاف توان های راکتیو دو ترانسفورماتور است؟



- (۱) ۰٫۲۵  
(۲) ۰٫۵  
(۳) ۰٫۸  
(۴) ۱٫۲

۲۱

- ۷- در ترانسفورماتور ایده آل شکل زیر، سیم پیچی اولیه ۳۰۰ دوری است. در طرف ثانویه تعداد دور بین A و B و نیز بین B و C ۶۰۰ است. اولیه ترانسفورماتور به ولتاژ ۲ kV وصل شده و هر دو بار را تغذیه می کند. مقدار ضرب توان در اولیه کدام



است؟

- (۱) ۰٫۷۵  
(۲) ۰٫۸۰  
(۳) ۰٫۸۷  
(۴) ۰٫۹۰

- ۸- یک ترانسفورماتور تک فاز ۱۰۰ kVA در ضریب توان واحد، هم در بار نامی و هم در نصف بار نامی دارای راندمان ۹۰ درصد است. مقاومت معادل این ترانسفورماتور چند پریونیت است؟

- (۲)  $\frac{2}{27}$   
(۴)  $\frac{1}{3}$

- (۱)  $\frac{1}{27}$   
(۳)  $\frac{1}{6}$

- ۹- یک ترانسفورماتور ۳۰۰ کیلو وات امپری دارای تلفات هسته ۱٫۴۷ kW و تلفات سی در بار کامل ۳ kW است. راندمان

این ترانسفورماتور در چه باری بر حسب کیلو ولت آمپر، حداکثر است؟

- (۱) ۲۱۰  
(۴) ۳۰۰

۱٫۴۷

۲۴۰

- ۱۰- استاتور یک موتور القایی با اتصال مثلث، دارای مقاومت اهمی ۰٫۵ اهم بر فاز است. این موتور، در ولتاژ شبکه ۴۰۰ V و ضریب توان ۰٫۶۲۵ با راندمان ۸۰٪ بار مکانیکی با توان ۲۰ kW را تأمین می کند. اگر تلفات آهنی آن ۴٪ کل تلفات موتور باشد، توان ماشین در فاصله هوایی چند وات خواهد بود؟

(۲) ۲۲۷۳۴٫۶۳

(۱) ۱۹۸۰۰

(۳) ۲۴۲۱۲٫۲۵

(۴) ۲۳۱۳۳٫۳۳

- ۱۱- یک موتور القایی ۳۸۰ ولت سه فاز ۵۰ هرتز و ۴ قطب با اتصال ستاره در استاتور و لغزش ۵ درصد در بار نامی کار می کند. سرعت گردش میدان روتور و سرعت چرخشی میدان استاتور نسبت به بدنه روتور چه مقادیری هستند؟

(۲) ۷۵ rpm و ۰

(۱) ۷۵ rpm و ۰

(۴) ۷۵ rpm و ۷۵

(۳) ۷۵ rpm و ۱۵۰۰

۱۲- نتایج آزمایش‌های بی‌باری و روتور قفل شده در یک موتور آسنکرون  $10 \text{ kW}$ ،  $380 \text{ V}$ ،  $50 \text{ Hz}$ ،  $4.6$  قطب، با اتصال ستاره به صورت زیر است:

آزمایش بی‌باری:  $50 \text{ Hz}$ ،  $500 \text{ W}$ ،  $3 \text{ A}$ ،  $280 \text{ V}$   
 آزمایش روتور قفل شده:  $15 \text{ Hz}$ ،  $900 \text{ W}$ ،  $2 \text{ A}$ ،  $50 \text{ V}$

مقاومت هر فاز استاتور  $0.5$  اهم است. وقتی موتور با لغزش  $0.1$  می‌چرخد ناگهان جای دو فاز را عوض می‌کنیم. گشتاور تولید شده در لحظه تعویض فازها، چند نیوتن متر است؟ از جریان تحریک موتور، صرف نظر می‌شود.

$$\begin{array}{ll} 4.04 \text{ (1)} & 2.27 \text{ (2)} \\ 6.13 \text{ (3)} & 8.47 \text{ (4)} \end{array}$$

۱۳- دو موتور آسنکرون A و B به صورت هم محور بسته شده‌اند. استاتور موتور B از روتور موتور A تغذیه می‌شود. اگر موتور A دارای  $P_1$  قطب با لغزش  $s_1$  باشد، لغزش موتور B با تعداد  $P_2$  قطب چقدر خواهد شد؟

$$\begin{array}{ll} \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{1-s_1}{s_1} \text{ (1)} & \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{1-s_1}{s_1} \text{ (2)} \\ 1 - \frac{P_1}{P_2} \cdot \frac{1-s_1}{s_1} \text{ (3)} & 1 - \frac{P_2}{P_1} \cdot \frac{1-s_1}{s_1} \text{ (4)} \end{array}$$

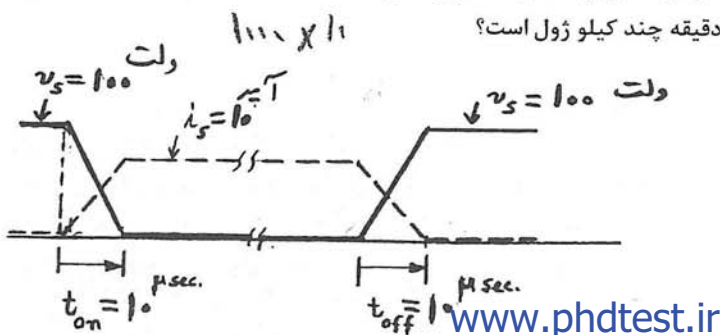
۱۴- در یک موتور القایی سه فاز، تلفات اهمی روتور در گشتاور ماکزیمم، ۴ برابر تلفات اهمی روتور در گشتاور بار کامل است. در این موتور، گشتاور ماکزیمم چند برابر گشتاور نامی است؟ از امیدانس استاتور، صرف نظر کنید.

$$\begin{array}{ll} \frac{4}{\sqrt{5}} \text{ (1)} & \frac{4}{\sqrt{7}} \text{ (2)} \\ \frac{1}{\sqrt{7}} \text{ (3)} & \frac{1}{\sqrt{5}} \text{ (4)} \end{array}$$

۱۵- یک موتور القایی با بار  $45 \text{ kW}$  بازده  $90\%$  دارد و در این بار تلفات مسی استاتور، تلفات مسی روتور و تلفات آهنی هر سه مساوی هستند. تلفات مکانیکی  $\frac{1}{3}$  تلفات بی‌باری است. از تلفات مسی در بی‌باری صرف نظر می‌شود. لغزش موتور چقدر است؟

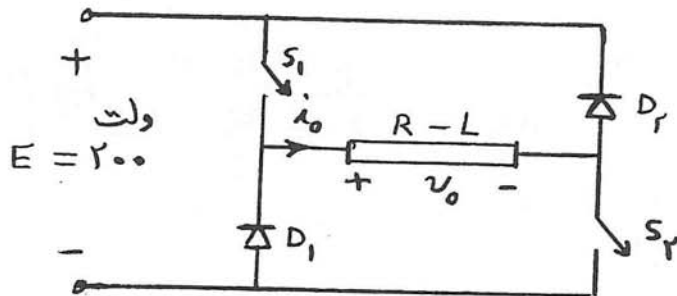
$$\begin{array}{ll} 0.02 \text{ (1)} & 0.03 \text{ (2)} \\ 0.04 \text{ (3)} & 0.05 \text{ (4)} \end{array}$$

۱۶- شکل موج‌های ولتاژ و جریان یک سویچ در یک میدل الکترونیک قدرت مطابق شکل داده شده است. در فرکانس سویچینگ  $f = 10 \text{ kHz}$  تلفات سویچینگ در مدت یک دقیقه چند کیلو ژول است؟



$$\begin{array}{l} 1 \text{ (1)} \\ 2 \text{ (2)} \\ 10 \text{ (3)} \\ 20 \text{ (4)} \end{array}$$

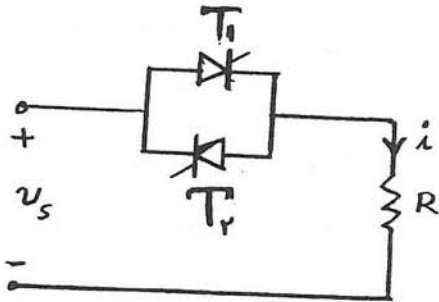
۱۷- در یک چاپر جریان دائم مطابق شکل و بار اهمی سلفی سوئیچ‌های  $S_1$  و  $S_2$  با هم روشن و با هم خاموش می‌شوند. با فرکانس سوئیچینگ  $f_s = 1 \text{ kHz}$  و مدت زمان وصل سوئیچ‌ها در هر پریود  $700 \mu\text{sec}$  با مقادیر بار به صورت  $R = 1 \Omega$  و  $L = 10 \text{ mH}$  مقدار متوسط جریان بار چند آمپر است؟



- ۶۰ (۱)
- ۸۰ (۲)
- ۱۰۰ (۳)
- ۱۴۰ (۴)

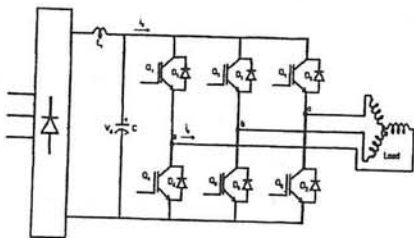
۱۸- در یک برشگر جریان متناوب تکفاز با بار اهمی خالص و زاویه روشن شدن تریستورهای  $T_1$  و  $T_2$  به ترتیب  $\alpha_1 = \frac{\pi}{3}$  و

$\alpha_2 = \frac{2\pi}{3}$  دامنه مؤلفه اصلی جریان بار کدام است؟ ( $v_s = V_m \sin \omega t$ )

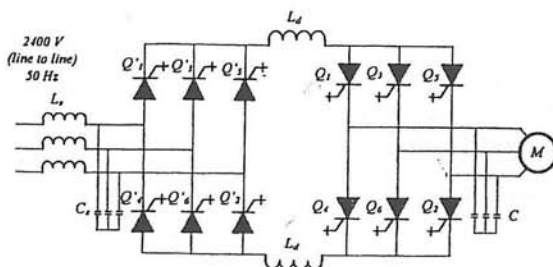


- $I_1 = 0.5 \frac{V_m}{R}$  (۱)
- $I_1 = 0.55 \frac{V_m}{R}$  (۲)
- $I_1 = 0.59 \frac{V_m}{R}$  (۳)
- $I_1 = \frac{2V_m}{\pi R}$  (۴)

۱۹- اینورتر سه فاز با چهار روش: ۱- موج مربعی ۲- مدولاسیون عرض پالس سینوسی ۳- حذف هارمونیک‌های معین ۴- مدولاسیون بردار فضایی، فرمان داده می‌شود. در کدام روش حداکثر دامنه مؤلفه اصلی موج خروجی از سایر روش‌ها بیشتر است؟



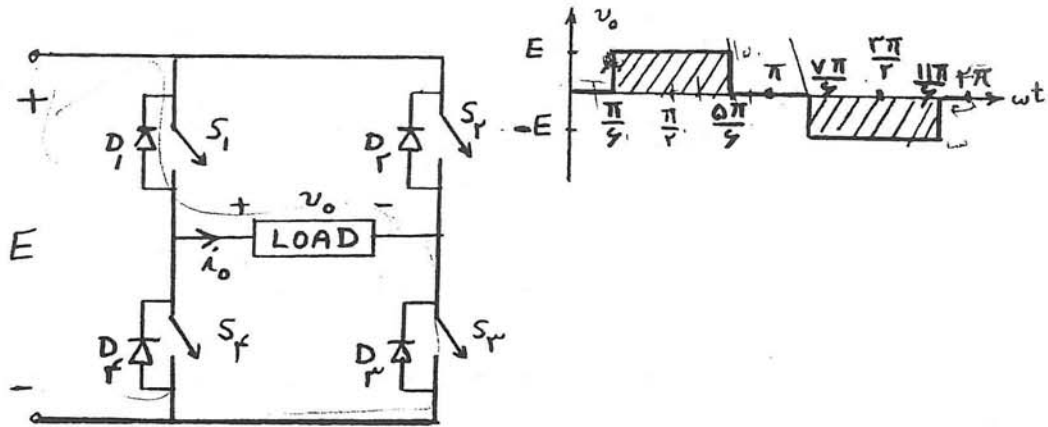
- (۱) موج مربعی
- (۲) مدولاسیون بردار فضایی
- (۳) حذف هارمونیک‌های معین
- (۴) مدولاسیون عرض پالس سینوسی



۲۰- در مدار مقابل کدام گزینه امکان‌پذیر نیست؟

- (۱) وصل  $Q_1$  و وصل  $Q_4$
- (۲) وصل  $Q_1$  و وصل  $Q_6$
- (۳) وصل  $Q_1$  و وصل  $Q_4$  و وصل  $Q_6$
- (۴) وصل  $Q_1$  و وصل  $Q_2$  ،  $Q_4$  و وصل  $Q_6$

۲۱- در یک اینورتر منبع ولتاژ تکفاز پل مطابق شکل و با مدولاسیون پهنای تک پالس در هر نیمه پریود شکل موج خروجی  $V_o$  به صورت زیر داده شده است:



کدام عبارت زیر صحیح است؟

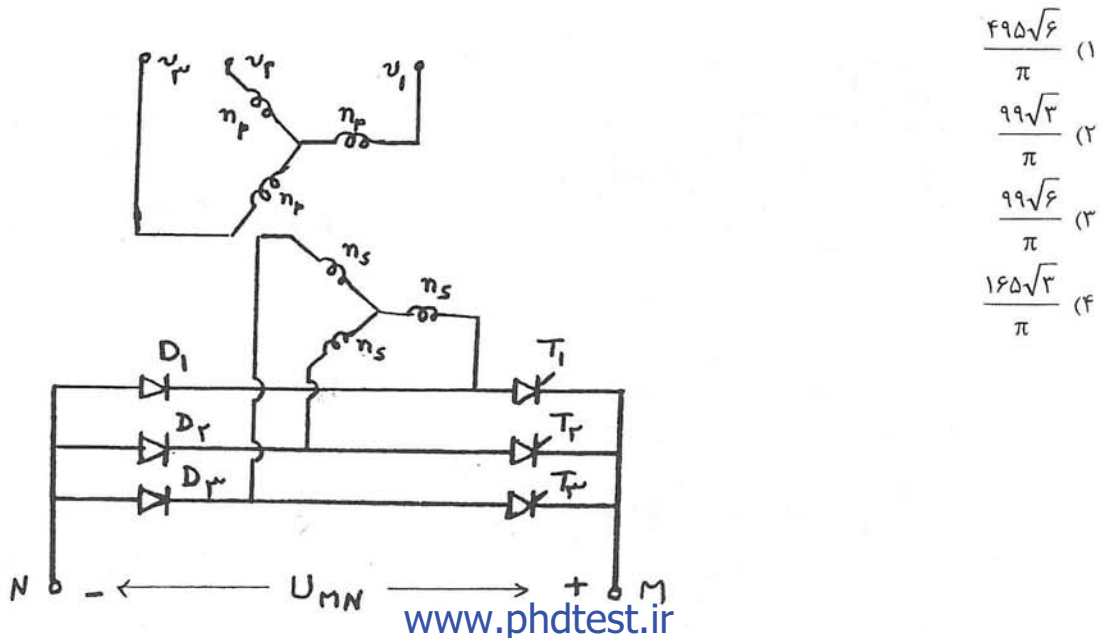
- (۱) هارمونیک سوم در شکل موج خروجی صفر است.
- (۲) هارمونیک پنجم در شکل موج خروجی صفر است.
- (۳) دامنه موج اصلی ولتاژ نصف منبع dc ورودی است.
- (۴) دامنه موج اصلی ولتاژ  $\frac{2}{3}$  منبع dc ورودی است.

۲۲- در سیستم یکسو ساز پل نیمه تریستوری  $\frac{n_p}{n_s} = \Delta$  و  $V_1, V_2, V_3$  یک سیستم سه فاز متعادل مستقیم با فرکانس

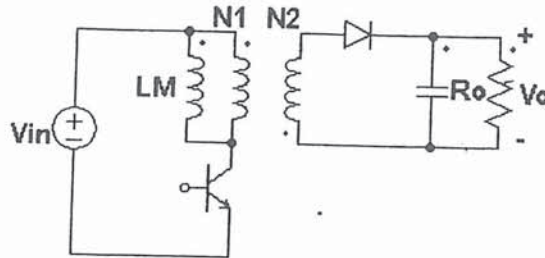
$50 \text{ Hz}$  و دامنه ولتاژ فازی  $V_m = 220\sqrt{2} \text{ V}$ . اگر زاویه روشن شدن تریستورهای  $T_1, T_2, T_3$  نسبت به محل

کموتاسیون طبیعی تریستورهای  $\theta = \frac{\pi}{3}$  انتخاب گردد با فرض ترانس ایده آل و سویچ های ایده آل متوسط ولتاژ یکسو شده

$U_{MN}$  چقدر است؟ (بار شدیداً سلفی در دو سر MN قرار دارد).



۲۳- مدار زیر به صورت PWM با فرکانس کلیدزنی برابر  $200 \text{ kHz}$  و سیکل کاری (Duty Cycle) برابر  $D = 0.4$  کنترل می‌شود. ولتاژ خروجی ( $V_o$ ) چند ولت است؟



$$R_o = 24 \Omega$$

$$\frac{N_1}{N_2} = 0.5$$

$$LM = 1.2 \mu\text{H}$$

$$V_{in} = 14 \text{ V}$$

$$D = 0.4$$

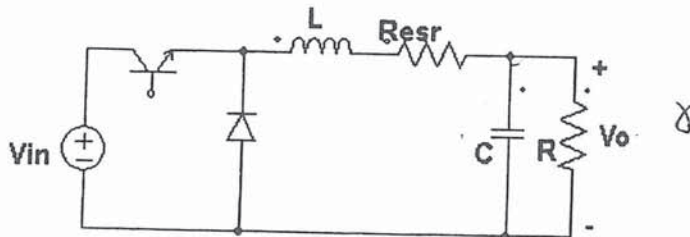
۴٫۷ (۱)

۱۸٫۷ (۲)

۳۹٫۶ (۳)

۴۶٫۷ (۴)

۲۴- در مدار مقابل، C و L به اندازه کافی بزرگ هستند تا ولتاژ خروجی بدون ریبیل فرض شود و مبدل در حالت جریان پیوسته (CCM) کار کند. برای شرایطی که ولتاژ خروجی ۵ ولت است، سیکل کاری مبدل (Duty Cycle) کدام است؟



$$R = 1 \Omega$$

$$R_{esr} = 0.1 \Omega$$

$$V_{in} = 12 \text{ V}$$

$$V_o = 5 \text{ V}$$

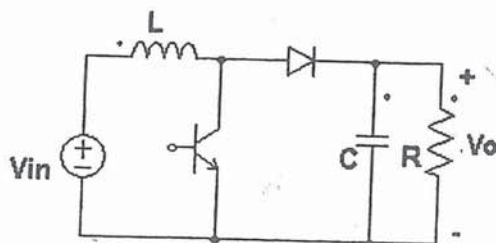
۰٫۲۹ (۱)

۰٫۳۸ (۲)

۰٫۴۲ (۳)

۰٫۴۶ (۴)

۲۵- در مدار مقابل، C و L به اندازه کافی بزرگ هستند تا ولتاژ خروجی بدون ریبیل فرض شود و مبدل در حالت جریان پیوسته (CCM) کار کند. برای شرایطی که مبدل با سیکل کاری (Duty Cycle) برابر  $0.4$  کار کند، توان تحویلی به بار چند وات است؟



$$R = 10 \Omega$$

$$V_{in} = 10 \text{ V}$$

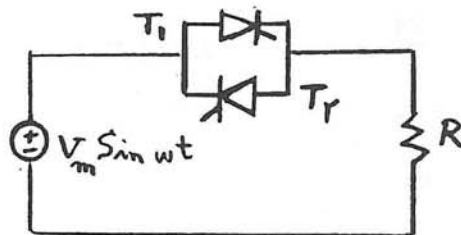
۴٫۴۴ (۱)

۶٫۷ (۲)

۱۶٫۷ (۳)

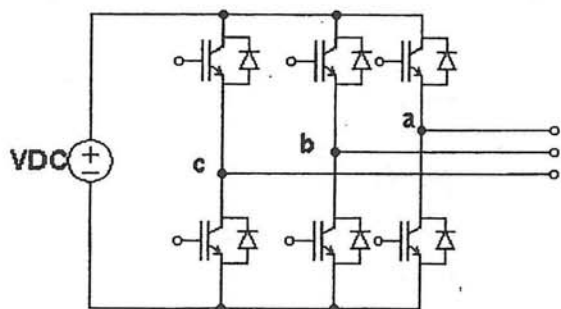
۲۷٫۸ (۴)

۲۶- در مدار شکل زیر، تریستورها همواره بر اساس  $\alpha_1 + \alpha_2 = 180^\circ$  فرمان داده می‌شوند ( $\alpha_1$  زاویه تأخیر آتش  $T_1$  و  $\alpha_2$  زاویه تأخیر آتش  $T_2$  هر کدام نسبت به مبدأ نیم سیکل مربوط به خودشان هستند). در این شرایط کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح هستند؟



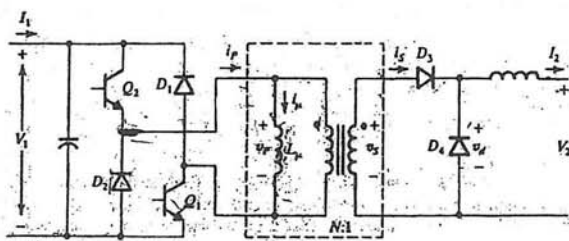
- (۱) مقدار مؤثر ولتاژ دو سر مقاومت R، تابعی از زوایای تأخیر آتش نمی‌باشد.
- (۲) مقدار متوسط ولتاژ دو سر مقاومت R، تابعی از زوایای تأخیر آتش نمی‌باشد.
- (۳) مقدار مؤثر ولتاژ دو سر مقاومت R تابعی از زوایای تأخیر آتش می‌باشد.
- (۴) هر سه مورد فوق

۲۷- شکل مقابل یک اینورتر سه فاز را نشان می‌دهد. اینورتر با روش مدولاسیون بردار فضایی (Space vector Modulation) کنترل می‌شود. حداقل ولتاژ DC ورودی (VDC) برای اینکه مقدار مؤثر هارمونی اول ولتاژ خروجی (خط به خط)  $400\text{ V}$  باشد، چند ولت است؟



- (۱) ۴۰۲
- (۲) ۴۶۲
- (۳) ۵۷۰
- (۴) ۶۵۳

۲۸- در مدل مستقیم شکل (۳) زمان وصل کلیدها  $T_{ON}$  است. بیشینه جریان کلیدهای  $Q_1$  و  $Q_2$  از کدام گزینه به دست می‌آید؟ کلیدها و دیودها ایده‌آل فرض می‌شوند.



$$I_{QP} = \frac{I_r}{N} \quad (1)$$

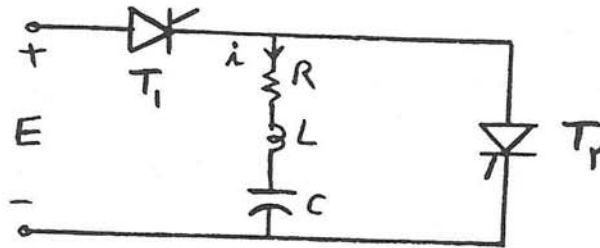
$$I_{QP} = I_r \quad (2)$$

$$I_{QP} = I_r + \frac{NV_r T_{ON}}{L_{\mu}} \quad (3)$$

$$I_{QP} = \frac{I_r}{N} + \frac{V_1 T_{ON}}{L_{\mu}} \quad (4)$$

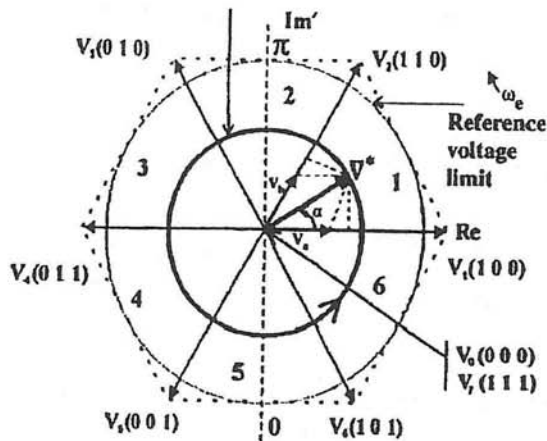


۲۰- در مدار شکل مقابل E یک منبع ولتاژ dc است به ازای  $\Omega = \frac{1}{10}$  مقادیر L و C چگونه باشند تا شکل موج جریان i متناوب گردد؟



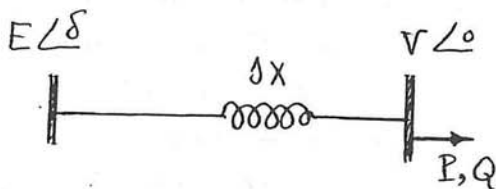
- (۱)  $C = 4L$
- (۲)  $C = 100L$
- (۳)  $C = 400L$
- (۴)  $C = 100L, C = 4L$

۳۰- در مدولاسیون بردار فضایی اینورتر سه فاز هنگامی که بردار مرجع  $\bar{V}^*$  در قطاع پنجم باشد توالی بردارهای کلیدزنی چگونه خواهد بود؟



- (۱) (۱۱۱), (۱۰۱), (۰۰۱), (۰۰۰)
- (۲) (۰۰۰), (۰۰۱), (۰۱۱), (۱۱۱)
- (۳) (۱۱۱), (۱۰۱), (۱۰۰), (۰۰۰)
- (۴) (۰۰۰), (۰۱۱), (۱۰۱), (۱۱۱)

۳۱- بخشی از یک سیستم قدرت به صورت زیر است، کدام یک از زوج روابط زیر برای توان حقیقی و واکنشی در شین سمت راست صحیح است؟



$$P = \frac{VE \cos \delta - V^2}{X}, Q = \frac{EV}{X} \sin \delta \quad (1)$$

$$P = \frac{EV^2}{X} \sin \delta, Q = \frac{E \cos \delta - V}{X} \quad (2)$$

$$P = \frac{EV}{X} \sin \delta, Q = \frac{EV \cos \delta - V^2}{X} \quad (3)$$

$$P = \frac{EV}{X} \cos \delta, Q = \frac{EV \sin \delta - V^2}{X} \quad (4)$$

دانلود سوالات

زبان عمومی و استعداد تحصیلی

آزمون دکتری ۱۳۹۰ و ۱۳۹۱

کلیه گروه ها

در سایت پی اچ دی تست

۳۲- ماتریس حالت سیستم قدرتی به صورت زیر است:

$$A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -k & 2k \end{bmatrix}$$

مقدار نامی پارامتر  $k$  برابر ۲ فرض می‌شود. اگر قدر مطلق مقدار ویژه  $\lambda_1$  از قدر مطلق مقدار ویژه  $\lambda_2$  بیشتر باشد در آن صورت:

- (۱) با افزایش مقدار پارامتر  $k$ ، مقادیر ویژه  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  هر دو به سمت چپ جابه‌جا خواهند شد.
- (۲) با افزایش مقدار پارامتر  $k$ ، مقادیر ویژه  $\lambda_1$  و  $\lambda_2$  هر دو به سمت راست جابه‌جا خواهند شد.
- (۳) با افزایش مقدار پارامتر  $k$ ، مقدار ویژه  $\lambda_1$  به سمت چپ و مقدار ویژه  $\lambda_2$  به سمت راست جابه‌جا خواهند شد.
- (۴) با افزایش مقدار پارامتر  $k$ ، مقدار ویژه  $\lambda_1$  به سمت راست و مقدار ویژه  $\lambda_2$  به سمت چپ جابه‌جا خواهند شد.

۳۳- شکل کانونی (canonical) ماتریس  $A = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ -2 & 4 \end{bmatrix}$  و تخصیص یافته آن به ترتیب کدام است؟

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 0.5 & -1.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 5 & -6 \end{bmatrix} \quad (۲) \qquad \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -0.5 & -1.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -6 & 5 \end{bmatrix} \quad (۱)$$

$$\begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1.5 & 0.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -6 & -5 \end{bmatrix} \quad (۴) \qquad \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ -0.5 & -1.5 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 6 & -5 \end{bmatrix} \quad (۳)$$

۳۴- در مورد جایگاه و نقش دروپ موقت در توربین‌های آبی کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) دروپ موقت به طور سری با دروپ دائم قرار دارد و نقش آن بهبود نوسانات فرکانسی است.
- (۲) دروپ موقت جایگزین دروپ دائم است و برای مقابله با اثرات ارتجاع آب در لوله‌های آب است.
- (۳) دروپ موقت یک فیدبک مشتق‌دار از سرعت روتور است و نقش آن مقابله با اثرات غیرمینیمم فاز بودن توربین آبی است.
- (۴) دروپ موقت به طور موازی با دروپ دائم در مسیر رفت کنترل سرعت قرار دارد که برای مقابله با ضربه قوچ در لوله‌های آب است.

۳۵- برای یک ژنراتور که به طور مستقیم به شبکه بی‌نهایت متصل است اگر مقدار فرکانس مرجع ( $\omega_{ref}$ ) در گاورنر و میزان

ولتاژ مرجع ( $v_{ref}$ ) در سیستم کنترل ولتاژ تغییر کند، کدام یک از گزینه‌های زیر صحیح است؟

- (۱) مقدار ولتاژ شبکه و فرکانس آن تغییر می‌کند.
- (۲) فرکانس، ولتاژ، توان حقیقی و توان واکنشی همه تغییر می‌کنند.
- (۳) مقدار توان حقیقی و توان واکنشی تحویلی به شبکه تغییر می‌کند ولی میزان فرکانس و ولتاژ تغییر نمی‌کند.
- (۴) هیچ اتفاقی نمی‌افتد.

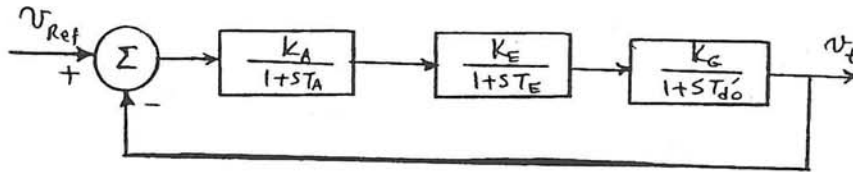
۳۶- در مدل مکانیکی ماشین سنکرون در صورتی که تغییر  $D$  و  $M$  با یک نرخ صورت گیرد نسبت جابه‌جایی مود در صفحه مختلط با تغییر این دو پارامتر چقدر است؟

$$\begin{aligned} & -\frac{D}{M} \quad (1) \\ & -\frac{M}{D} \quad (2) \\ & \frac{D}{M} \quad (3) \\ & \frac{M}{D} \quad (4) \end{aligned}$$

۳۷- در مدل درجه ۲ ماشین سنکرون  $K = 0.5$  ،  $M = 2\pi$  ،  $f = 50 \text{ Hz}$  ،  $D = 0$  . ثابت میرایی چقدر باشد تا ضریب میرایی به  $0.1$  برسد؟

$$\begin{aligned} & 4\pi \quad (1) \\ & 6\pi \quad (2) \\ & 2\pi \quad (3) \\ & 5\pi \quad (4) \end{aligned}$$

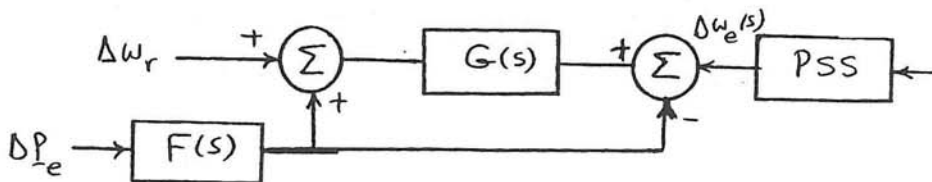
۳۸- نمودار بلوکی حلقه AVR یک مولد سنکرون به صورت زیر است. محدوده گین تقویت کننده  $(K_A)$  را برای پایدار بودن سیستم به دست آورید.



$$\left. \begin{aligned} T_A &= 0.1 \text{ sec} \\ K_E &= 1, T_E = 0.4 \text{ sec} \\ K_G &= 1, T'_{do} = 1 \text{ sec} \end{aligned} \right\}$$

$$\begin{aligned} & K_A < 19 \quad (1) \\ & K_A < 25 \quad (2) \\ & K_A < 35 \quad (3) \\ & K_A < 49 \quad (4) \end{aligned}$$

۳- در یک مولد سنکرون با صرف نظر کردن از میرایی جهت ایجاد عملکرد مطلوب پایدارساز (PSS) در برابر نوسانات پیچشی از فیدبک  $\Delta P - \Delta \omega$  به صورت زیر استفاده شده است. به جای  $F(s)$  چه تابعی باید قرار داده شود؟



$$\begin{aligned} & \frac{1}{MS} \quad (1) \\ & \frac{1}{MS + D} \quad (2) \\ & \frac{1}{MS^2 + K_1} \quad (3) \end{aligned}$$

در مدل درجه ۳ ماشین سنکرون کدام گزینه صحیح است؟

- (۱) افزایش ضریب  $K_1$  باعث کاهش ضریب میرایی می‌شود.
- (۲) ضریب  $K_f$  در مدل هفرون - فیلپس تأثیر منفی بر روی پایداری دینامیکی دارد.
- (۳) با افزایش قدرت خروجی نیروگاه، مقدار  $K_f$  در مدل هفرون - فیلپس کاهش می‌یابد
- (۴) با افزایش قدرت خروجی نیروگاه، مقدار  $K_f$  در مدل هفرون - فیلپس افزایش می‌یابد

۴۱- درباره اثر میدان تحریک و کنترل کننده خودکار ولتاژ (AVR) روی نوسانات فرکانس پایین (LFO) کدام یک از عبارات زیر صحیح است؟

- (۱) هر دو اثر منفی دارند.
- (۲) هر دو اثر مثبت دارند.
- (۳) میدان تحریک روی کم کردن نوسانات اثر منفی ولی AVR اثر مثبت دارد.
- (۴) میدان تحریک روی کم کردن دامنه نوسانات اثر مثبت دارد ولی AVR اثر منفی دارد.

۴۲- در مطالعات نوسانات پیچشی روتور در توربین‌های بخار چند مرحله‌ای از رابطه‌ای به شکل  $\ddot{\theta} = -[K]\theta$  استفاده می‌شود که در آن  $\theta$  بردار اختلا ف زاویه بخش‌های مختلف روتور نسبت به ژنراتور و  $[K]$  ماتریس ضریب فنریت (ضریب سختی) است. در این رابطه کدام یک از عبارات زیر صحیح‌اند؟

- (۱) فرکانس نوسانات از روی دترمینان ماتریس  $K$  به دست می‌آید و بردارهای ویژه نحوه توزیع نوسانات را روی بخش‌های مختلف روتور نمایش می‌دهند.
- (۲) فرکانس نوسانات از روی عناصر قطری ماتریس  $K$  به دست می‌آید و هر ردیف از ماتریس  $K$  نحوه توزیع نوسانات را روی بخش‌های مختلف روتور نمایش می‌دهد.
- (۳) فرکانس نوسانات پیچشی از روی مقادیر ویژه ماتریس  $[K]$  به دست می‌آید و بردارهای ویژه نحوه توزیع نوسانات را روی بخش‌های مختلف روتور نمایش می‌دهند.
- (۴) فرکانس نوسانات پیچشی از روی بخش موهومی مقادیر ویژه ماتریس  $[K]$  به دست می‌آید و هر ستون از ماتریس  $K$  نحوه توزیع نوسانات را روی بخش‌های مختلف روتور نمایش می‌دهد.

۴۳- در خطی که با خازن سری جبران شده،  $X_C = 0.27 \text{ pu}$  و  $X_L = 0.27 \text{ pu}$  است. بار کدام مود مکانیکی (فرکانس مود) تشدید زیر سنکرون حاصل می‌شود؟

- (۱)  $20 \text{ Hz}$
- (۲)  $\frac{100}{3} \text{ Hz}$
- (۳)  $47 \text{ Hz}$
- (۴)  $\frac{200}{3} \text{ Hz}$

۴۴- در یک گروه مولدهای همسان (Coherent) در سیستم قدرت پارامترهای مولد معادل کدام است

$$\frac{1}{H_e} = \sum \frac{1}{H}, D_e = \sum D \quad (1)$$

$$\frac{1}{X_e} = \sum \frac{1}{X}, H_e = \sum H \quad (2)$$

$$H_e = \sum H, \frac{1}{D_e} = \sum \frac{1}{D} \quad (3)$$

- ۴۵- یک سیستم قدرت که تابع انرژی آن معین و مثبت است، در چه شرایطی پایدار مجانبی است؟
- (۱) مشتق تابع انرژی معین مثبت باشد.
  - (۲) مشتق تابع انرژی نیمه معین مثبت باشد.
  - (۳) مشتق تابع انرژی نیمه معین منفی باشد.
  - (۴) مشتق تابع انرژی معین منفی باشد.