

« بسمه تعالی »



دفترچه شماره ۲

## آزمون استخدامی

مقطع : کارشناسی

آزمون تخصصی  
مهندسی برق / الکترونیک - کنترل

شماره داوطلبی :

نام و نام خانوادگی :

مدت پاسخگویی: ۱۲۵ دقیقه

تعداد سؤالات : ۱۰۰

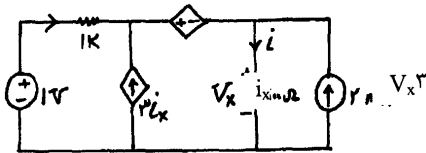
عنوان مواد امتحانی آزمون تخصصی ( تعداد و شماره سؤالات )

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره
۱	مدارهای الکتریکی (۲و۱)	۱۵	۵۱	۶۵
۲	الکترونیک ۳و۲و۱	۳۰	۶۶	۹۵
۳	کنترل سیستمهای خطی	۱۵	۹۶	۱۱۰
۴	اندازه گیری الکتریکی	۱۵	۱۱۱	۱۲۵
۵	الکترونیک صنعتی	۱۵	۱۲۶	۱۴۰
۶	مدارهای منطقی	۱۰	۱۴۱	۱۵۰

دوازدهم خرداد ماه سال ۱۳۸۵

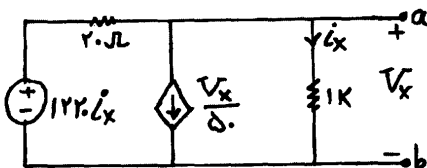
آموزش و تجهیز نیروی انسانی شرکت ملی گاز ایران

۵۱- مقدار جریان  $i$  در مدار روبرو کدام گزینه می باشد.



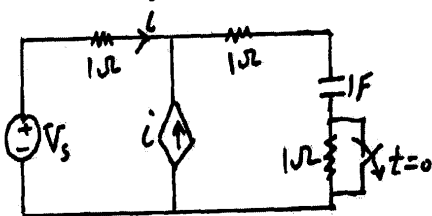
- ۱-  $\frac{1}{3}mA$   
۲-  $\frac{2}{3}mA$   
۳-  $\frac{1}{2}mA$   
۴-  $\frac{4}{3}mA$

۵۲- در مدار روبرو مقادیر  $V_T$  و  $R_T$  را برای ساختن مدار معادل تونین بدست آورید.



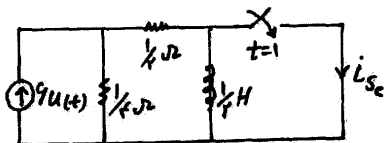
- ۱-  $V_T=10V$  و  $R_T=100\Omega$   
۲-  $V_T=0$  و  $R_T=180\Omega$   
۳-  $V_T=15V$  و  $R_T=120\Omega$   
۴-  $V_T=0$  و  $R_T=100\Omega$

۵۳- در شکل ذیل کلید  $s$  برای مدت طولانی بسته بوده و در  $t=0$  باز می شود در صورتیکه  $V_s=U(t)$  باشد پاسخ  $i(t)$  کدام است.



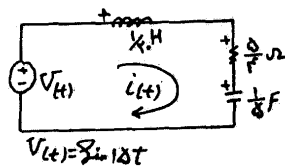
- ۱-  $\frac{-1}{5}e^{-2/5}u(t)$   
۲-  $(1 - e^{-2/5t})u(t)$   
۳-  $1/5 e^{-2/5}u(t)$   
۴-  $(1 + e^{-2/5})u(t)$

۵۴- انرژی ذخیره شده در سلف در لحظه  $t=1$  بسته می شود. مقدار جریان در شاخه اتصال کوتاه در لحظه  $t=4$  ثانیه چه مقدار می باشد.



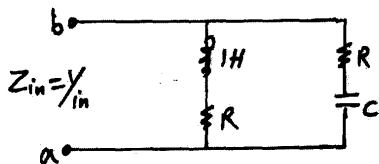
- ۱- 0.45  
۲- 2  
۳- 1.995  
۴- هیچکدام

۵۵- مقدار  $i(t)$  را در شکل روبرو بدست آورید.



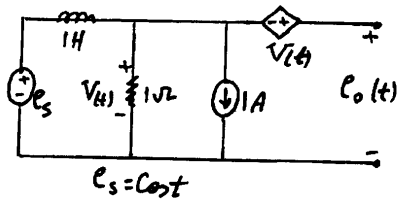
- ۱-  $i(t) = k_1 e^{-5t} + k_2 e^{-20t}$   
۲-  $i(t) = k_1 e^{-5t} + k_2 e^{-10t}$   
۳-  $i(t) = k_1 e^{-5t} + k_2 e^{-20t} + k_3 \cos(15t + \phi)$   
۴- هیچکدام

۵۶- در مدار روبرو در صورتیکه امپدانس وادمیتانس مدار در همه فرکانسها مساوی باشند مقادیر  $C, R$  را بیابید.



- ۱-  $C=1F$  و  $R=1\Omega$   
۲-  $C=\frac{1}{2}F$  و  $R=2\Omega$   
۳-  $C=2F$  و  $R=2\Omega$   
۴-  $C=2F$  و  $R=\frac{1}{2}\Omega$

۵۷- در صورتیکه مدار روپرو در حالت دائمی باشد مقدار  $e_o(t)$  را بیابید.



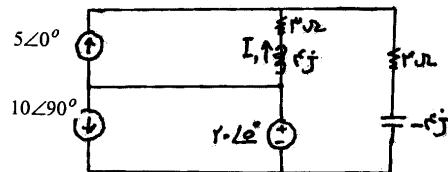
۱-  $1 - \sqrt{2} \cos t$

۲-  $1 + \sqrt{2} \cos(t + 45^\circ)$

۳-  $2 \cos(t + 45^\circ)$

۴-  $\sqrt{2} \cos(t - 45^\circ)$

۵۸- مدار روپرو در حالت دائمی سینوسی قرار دارد فازور جریان سلف  $(I_L)$  کدام است.



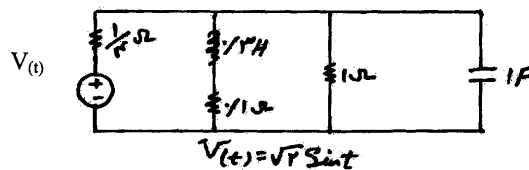
۱-  $(7-4j)$

۲-  $(7+4j)$

۳-  $(2-4j)$

۴-  $(2+4j)$

۵۹- توان راکتیو را در مدار زیر بدست آورید.



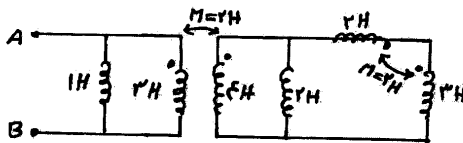
۱-  $1.4 \text{ Var}$

۲-  $0.8 \text{ Var}$

۳-  $1.8 \text{ Var}$

۴-  $2 \text{ Var}$

۶۰- در مدار روپرو اندوکتانس مدار در سرهای A و B کدام گزینه می باشد.



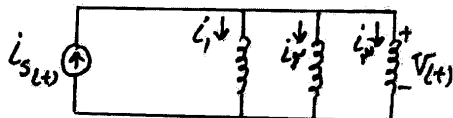
۱-  $\frac{22}{5} H$

۲-  $\frac{15}{22} H$

۳-  $\frac{94}{21} H$

۴-  $\frac{94}{115} H$

۶۱- با توجه به ماتریس ضرائب القاء سه سلف، در صورتیکه  $i_s(t) = \sin t$  باشد ولتاژ حالت دائمی  $V(t)$  را بیابید.



$$L = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 1 & 1 \\ 0 & 1 & 1 \end{bmatrix}$$

۱-  $\frac{1}{3} \sin t$

۲-  $\cos t$

۳-  $\sin t$

۴-  $\frac{1}{3} \cos t$

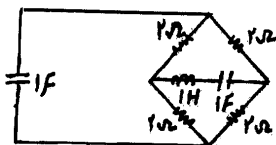
۶۲- در مدار زیر فرکانسهای طبیعی کدام گزینه می باشد.

۱-  $-1, -1$

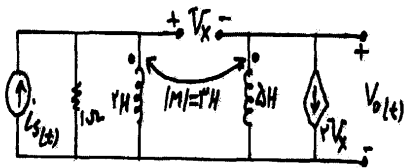
۲-  $-\frac{1}{2}, -\frac{1}{2}$

۳-  $-2, -1, -1$

۴-  $-\frac{1}{2}, -1, -1$



۶۳- تابع تبدیل شبکه  $\frac{V_o(s)}{I_s(s)}$  در مدار روبرو کدام است.



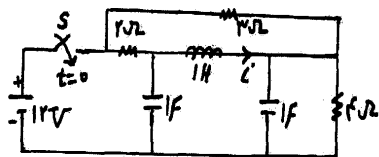
۱-  $\frac{S(2s-3)}{2s^2+2s-1}$

۲-  $\frac{2s-3}{2s^2-s+1}$

۳-  $\frac{2s-3}{2s^2+2s+1}$

۴-  $\frac{2(2s-3)}{2s^2-s+1}$

۶۴- سویچ S در مدار زیر به مدت طولانی باز و در  $t=0$  بسته می شود  $\frac{d^2i(o^+)}{dt^2}$  را بر حسب A/sec<sup>2</sup> بیابید.



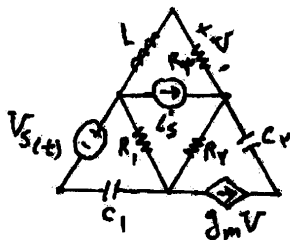
۱- 0

۲- 1

۳- 2

۴- 3

۶۵- در مدار روبرو برای رسیدن به معادلاتی با کمترین تعداد متغیرهای مجهول کدام روش تحلیل مناسب است.



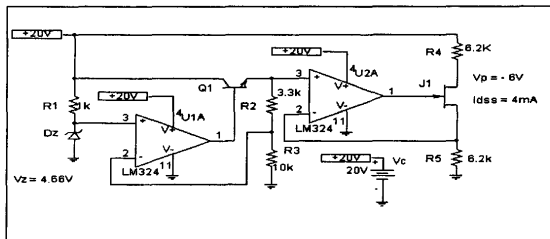
۱- کات ست

۲- گره

۳- مش

۴- معادلات حالت

۶۶- در مدار شکل زیر مقدار  $g_m$  ترانزیستور FET نزدیک به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟



۱- 0.67mS

۲- 0.73mS

۳- 0.81mS

۴- 1.5mS

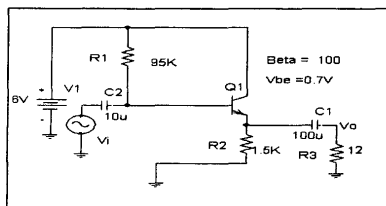
۶۷- در مدار شکل زیر مقدار بهره  $V_o/V_i$  نزدیک به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

۱- 0.5

۲- 0.7

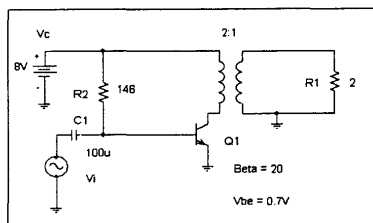
۳- 0.8

۴- 0.9



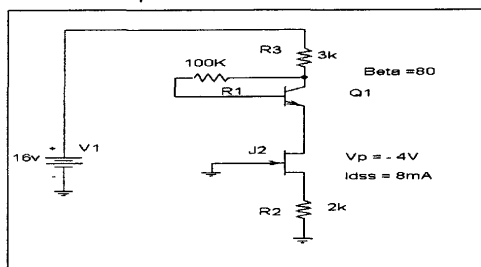
۶۸- در مدار شکل زیر بیشترین مقدار ممکن ولتاژ جهت شکل موج خروجی کلیپ نشده در کالکتور Q1 برابر است با:

- ۱- 4V      ۲- 8V      ۳- 10V      ۴- 16V



۶۹- در مدار شکل زیر مقدار جریان در مقاومت R1 نزدیک به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱- 15μA      ۲- 17μA      ۳- 19μA      ۴- 21μA

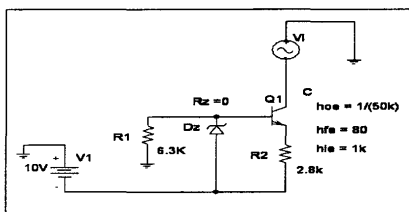


۷۰- در یک آمپلی فایر قدرت کلاس B (پوش پول) که با یک منبع  $V_{cc}=20V$  تغذیه می شود، حداکثر توان دریافت شده از منبع تغذیه که در ترانزیستورها و مقاومت بار  $5\Omega$  مصرف می شود، تقریباً برابر است با:

- ۱- 9W      ۲- 13W      ۳- 20W      ۴- 25W

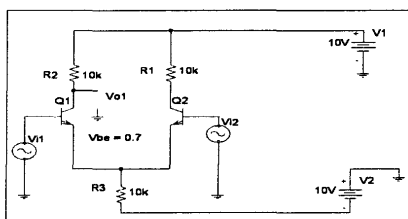
۷۱- در مدار ترانزیستور شکل زیر نسبت  $\Delta V_C / \Delta I_C$  برابر با کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱- 1MΩ      ۲- 2MΩ      ۳- 3MΩ      ۴- 4MΩ



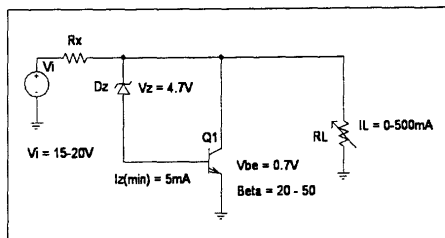
۷۲- در مدار آمپلی فایر شکل زیر مقدار CMRR برای خروجی نامتقارن Vo1 عبارت است از:  $(h_{ie}/h_{fe} = 25/I_E(\text{mA}))$

- ۱- 45dB      ۲- 55 dB      ۳- 65dB      ۴- 75dB



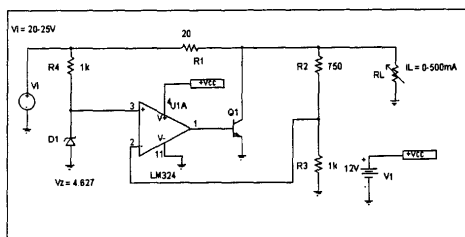
۷۳- در مدار گولاتور شکل زیر حداکثر مقدار ممکن برای مقاومت  $R_x$  عبارت است از:

- ۱-  $9.7\Omega$       ۲-  $11.3\Omega$       ۳-  $12.7\Omega$       ۴-  $16.3\Omega$



۷۴- در مدار گولاتور شکل زیر حداکثر توان تلف شده در ترانزیستور  $Q1$  عبارت است از:

- ۱-  $4.7W$       ۲-  $5.3W$       ۳-  $6.8W$       ۴-  $20.4W$

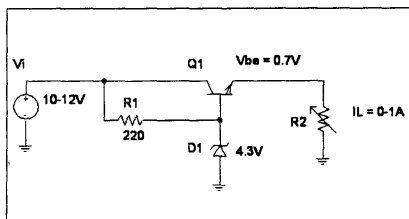


۷۵- در مدار شکل زیر ترانزیستور  $Q1$  دارای مشخصات زیر می باشد:

$R_{CA} = 20^\circ C/W$ ،  $R_{CS} = 2^\circ C/W$ ،  $R_{JC} = 12.5^\circ C/W$ ،  $T_f(max) = 200^\circ C$

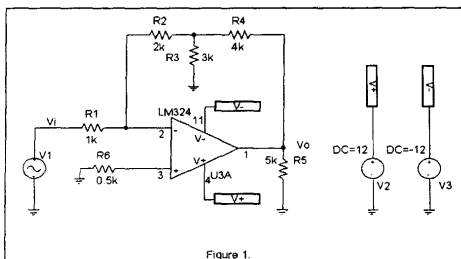
چنانچه درجه حرارت محیط  $50^\circ C$  باشد،  $R_{SA}$  برابر با کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱-  $5^\circ C/W$       ۲-  $9^\circ C/W$       ۳-  $14^\circ C/W$       ۴-  $22^\circ C/W$



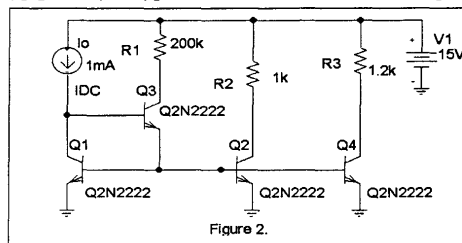
۷۶- در مدار شکل زیر مقدار بهره  $V_o/V_1$  نزدیک به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱-  $-26/3$       ۲-  $-27/3$       ۳-  $-28$       ۴-  $-29/3$



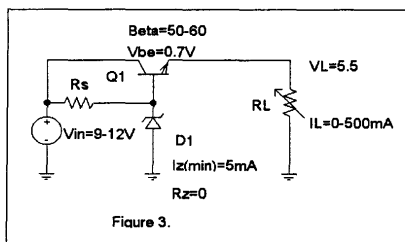
۷۷- در مدار شکل زیر بهره جریان ثابت تمامی ترانزیستورها برابر  $\beta$  فرض شود. جریان در مقاومت  $R_3$  برابر با کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱-  $[\beta(\beta+1)]/[1+\beta(\beta+1)]$  mA  
 ۲-  $[\beta(\beta+1)]/[2+\beta(\beta+1)]$  mA  
 ۳-  $[\beta(\beta+1)]/[3+\beta(\beta+1)]$  mA  
 ۴-  $[\beta(\beta+1)]/[4+\beta(\beta+1)]$  mA



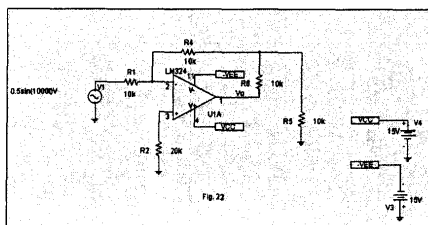
۷۸- در مدار زیر مقدار مناسب جهت  $R_s$  و با استفاده از آن حد اکثر توان در  $D_1$  و حد اکثر توان در کالکتور  $Q_1$  عبارت است از:

- ۱-  $160\Omega, 0.216W, 4.25W$   
 ۲-  $180\Omega, 0.196W, 3.25W$   
 ۳-  $220\Omega, 0.168W, 3.05W$   
 ۴-  $240\Omega, 0.132W, 2.25W$



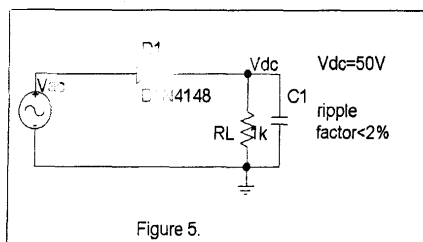
۷۹- در مدار شکل زیر مقدار بهره  $V_o/V_i$  برابر با کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱- ۱  
 ۲- ۲  
 ۳- ۲.۳  
 ۴- ۳

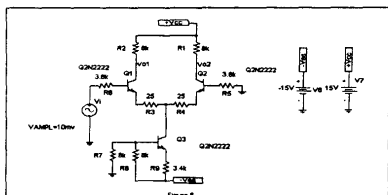


۸۰- در مدار شکل زیرمیزان تقریبی جریان قله دیود  $D$  برابر با کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

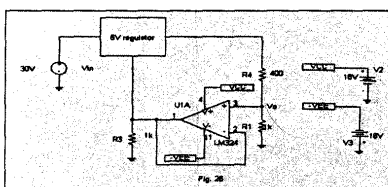
- ۱- ۱.۷۰A  
 ۲- ۱.۸۲A  
 ۳- ۲.۳۰A  
 ۴- ۲.۱۹A



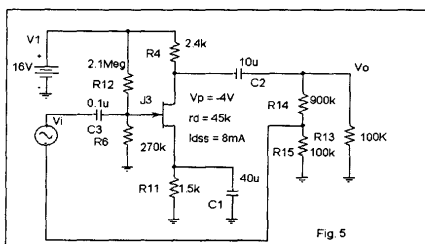
-212 -۴                      -159 -۳                      -106 -۲                      -53 -۱



25V -५

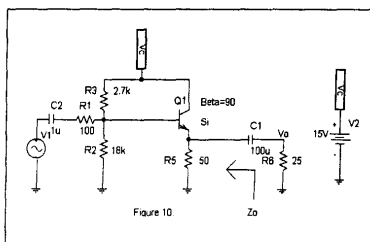


-3.9 -۴



1.3A -५

50Ω - 4





۸۶- یک ولتاژ غیر متقارن (نسبت به  $V=0$ ) به یک آمپلی فایر قدرت که از دو ترانزیستور به صورت پوش پول عمل می کند، وارد می شود. توان مصرف شده در یکی از ترانزیستور ها 5W و در دیگری 10W می باشد. در این آمپلی فایر از یک خنک کننده استفاده می شود. چنانچه پارامترهای  $R_{CS} = 1^{\circ}\text{C/W}$  ،  $R_{SA} = 2.5^{\circ}\text{C/W}$  ،  $T_J(\text{max}) = 180^{\circ}\text{C}$  و  $R_{JC} = 2$   $^{\circ}\text{C/W}$  باشد، درجه حرارت محیط برابر با کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱ -  $63^{\circ}\text{C}$       ۲ -  $95.2^{\circ}\text{C}$       ۳ -  $105^{\circ}\text{C}$       ۴ -  $112.5^{\circ}\text{C}$

۸۷- یک موج سینوسی با دامنه قله به قله 26V، به یک آمپلی فایر کلاس B که بوسیله منابع قدرت  $\pm 15\text{V}$  تغذیه می گردد، اعمال می گردد. امپدانس بار  $R_L = 100\Omega$  بازده قدرت این آمپلی فایر برابر است با:

- ۱ - 50.15%      ۲ - 68.15%      ۳ - 71.15%      ۴ - 78.54%

۸۸- یک آمپلی فایر قدرت کلاس B از دو ترانزیستور که به صورت پوش پول عمل می کنند، تشکیل شده است. این آمپلی فایر بوسیله یک منبع قدرت 15V تغذیه می گردد و امپدانس بار  $R_L = 10\Omega$  حداکثر توان لازم برای هر ترانزیستور برابر است با:

- ۱ - 2.25W      ۲ - 4.50W      ۳ - 9.05W      ۴ - 4.24W

۸۹- در یک یکسو کننده تمام موج با بار  $R_L = 300\Omega$  ولتاژ خروجی 20V و ضریب ریبیل کمتر از 0.015 می باشد. حداقل مقدار خازن مورد نیاز نزدیک به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟ فرکانس  $f = 50\text{Hz}$  برق می باشد.

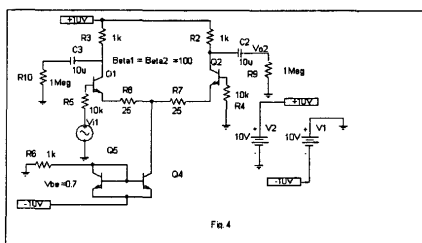
- ۱ -  $268\ \mu\text{F}$       ۲ -  $298\ \mu\text{F}$       ۳ -  $320\ \mu\text{F}$       ۴ -  $642\ \mu\text{F}$

۹۰- یک آمپلی فایر قدرت کلاس A توان حداکثر 20W را با کوپلاژ ترانسفرمر به یک مقاومت پنج اهمی اعمال می کند. این آمپلی فایر بوسیله یک منبع قدرت 20V تغذیه می گردد. نسبت دورهای اولیه به ثانویه ترانسفرمر برابر است با:

- ۱ - 1.44      ۲ - 2.23      ۳ - 4      ۴ - 1.7

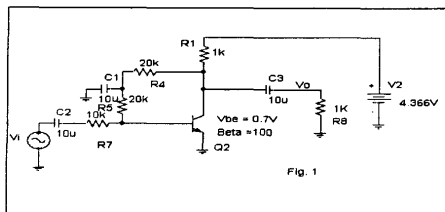
۹۱- در مدار شکل زیر مقدار بهره  $V_{O2}/V_{I1}$  نزدیک به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟

- ۱ - 1.8      ۲ - 2.8      ۳ - 3.8      ۴ - 4.8



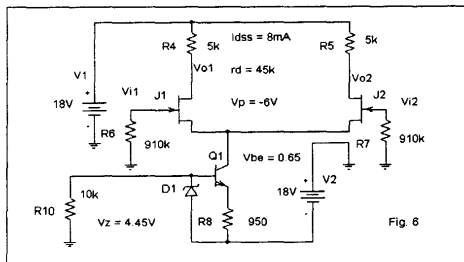
۹۲- در مدار شکل زیر مقدار بهره  $V_O/V_i$  نزدیک به کدامیک از گزینه های زیر می باشد؟ فرکانس موج ورودی میانی فرض شود.

- ۱ - 2.9      ۲ - 4.3      ۳ - 6.3      ۴ - 7.3



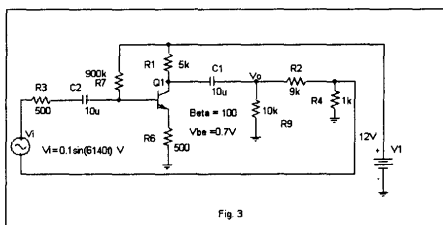
۹۳- بهره ولتاژ  $(V_{o1} - V_{o2}) / (V_{i1} - V_{i2})$  در مدار شکل زیر نزدیک به کدامیک از مقادیر زیر می باشد؟

- ۱- -3.6      ۲- -6      ۳- -7.6      ۴- -8.1



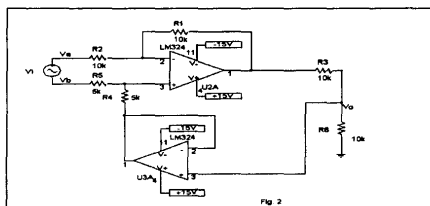
۹۴- حداکثر دامنه ولتاژ خروجی  $V_o$  در مدار شکل زیر نزدیک به کدامیک از مقادیر زیر می باشد؟

- ۱- 310 mV      ۲- 350 mV      ۳- 370 mV      ۴- 390 mV



۹۵- ولتاژ  $V_o$  در مدار شکل زیر برابر است با:

- ۱-  $0.5 (V_a - V_b)$       ۲-  $V_a - V_b$       ۳-  $V_b - V_a$       ۴-  $0.5 (V_b - V_a)$



۹۶- تابع تبدیل زیر به ترتیب به ازاء چه مقادیری از  $k$  پایدار و به ازاء چه مقادیری از  $k$  در مرز پایداری قرار دارد؟

$$\frac{Y(s)}{U(s)} = \frac{k(s+3)}{s(s+5)(s+25+5) + k(s+2)}$$

- ۱-  $k = 28/1$  ,  $0 < k < 28$       ۲-  $k = 26.9$  ,  $0 < k < 26$

- ۳-  $k = 21.3$  ,  $0 < k < 21$       ۴- سیستم هیچگاه پایدار نخواهد شد.

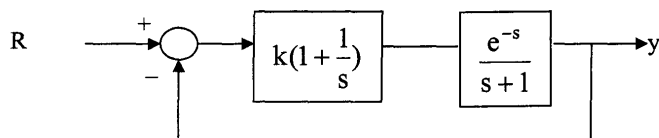
۹۷- برای اینکه ماکزیمم جهش به ورودی پله 5% باشد بهره  $k$  در سیستم حلقه بسته زیر باید تقریباً چه مقدار باشد.

- ۱- 0.37

- ۲- 0.72

- ۳- 0.5

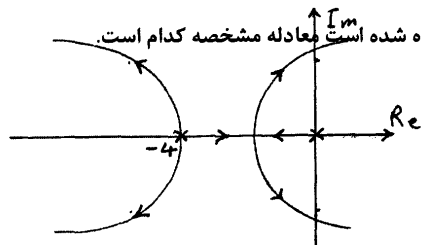
- ۴- 2.2



۹۸- تابع تبدیل حلقه بسته سیستمی با فیدبک واحد به صورت زیر است، خطای حالت دائمی سیستم به ورودی

$$M(s) = \frac{4(s+1)}{s^3 + 2s^2 + 4s + 4} \quad \text{کدام است؟} \quad r(t) = (3 - t + \frac{t^2}{4})U(t)$$

۱- صفر      ۲-  $\frac{1}{4}$       ۳-  $\frac{1}{2}$       ۴-  $\frac{1}{8}$



۹۹- مکان هندسی ریشه های معادله مشخصه برای یک سیستم کنترل داده شده است معادله مشخصه کدام است.

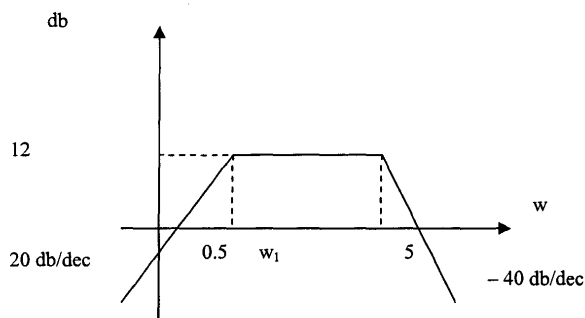
۱-  $s^2 + 8s + 16 + k = 0$

۲-  $s^3 + 16s^2 + 8s + k = 0$

۳-  $s^4 + 12s^3 + 48s^2 + 64s + k = 0$

۴-  $s^4 + 16s^3 + 8s^2 + s + k = 0$

۱۰۰- نمودار Bode سیستمی داده شده تابع تبدیل کدام است



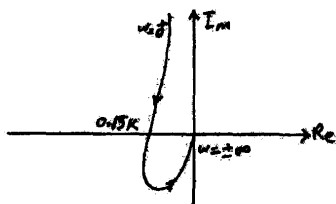
۱-  $G(s) = \frac{s}{(1+2s)(1+5s)}$

۲-  $G(s) = \frac{(1+0.5s)}{s(1+s)(1+0.2s)}$

۳-  $G(s) = \frac{(1+2s)}{s(1+s)(1+5s)}$

۴-  $G(s) = \frac{(1+s)}{s(1+0.5s)(1+0.2s)}$

۱۰۱- نمودار نایکوئیست سیستمی به صورت زیر است. کدام گزینه در مورد سیستم درست می باشد.



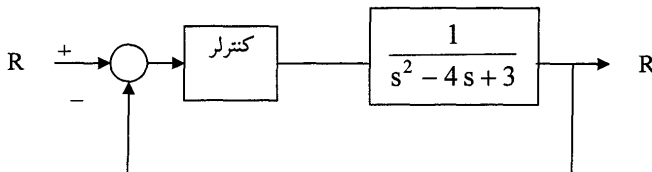
۱- نوع سیستم = 3 ، تعداد قطب = 4 ، تعداد صفر = 2 ، برای  $k > 6.67$  پایدار

۲- نوع سیستم = 4 ، تعداد قطب = 4 ، تعداد صفر = 2 ، برای  $k > 6.67$  پایدار

۳- نوع سیستم = 4 ، تعداد قطب = 4 ، تعداد صفر = 2 ، برای  $k > 1$  پایدار

۴- نوع سیستم = 3 ، تعداد قطب = 4 ، تعداد صفر = 2 ، برای  $k > 1$  پایدار

۱۰۲- سیستم مقابل را توسط چه نوع کنترلی می توان پایدار نمود.



۱- تناسبی

۲- تناسبی + مشتق گیر

۳- تناسبی + انتگرال گیر

۴- قابل پایدار نمودن نیست

۱۰۳- در سیستم کنترل روبرو مقادیر  $K_1$  و  $K_2$  را برای اینکه نسبت میرائی سیستم حلقه بسته برابر 0.5 و فرکانس میرا نشده آن یک رادیان بر ثانیه باشد بدست آورید.

$$\dot{X} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} X + \begin{bmatrix} 0 \\ 1 \end{bmatrix} U$$

$$Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 \end{bmatrix} X$$

$$U = -[K_1 \ K_2] X$$

۱-  $K_2 = 2$  ,  $K_1 = 2$

۲-  $K_2 = -2$  ,  $K_1 = -2$

۳-  $K_2 = 2$  ,  $K_1 = 1$

۴-  $K_2 = 1$  ,  $K_1 = 2$

۱۰۴- برای سیستم  $G(s) = \frac{10(s^3 + 1)}{s^3 + 3s^2 + 5s + 1}$  ماتریسهای فضای حالت  $A$  و  $B$  داده شده اند، ماتریسهای  $C$  و  $D$  کدامند.

$$A = \begin{bmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ -1 & -5 & -3 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 10 \end{bmatrix}$$

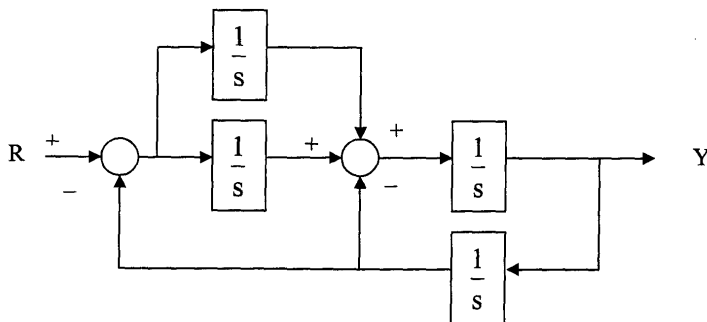
۱-  $C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  ,  $D = 0$

۲-  $C = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \end{bmatrix}$  ,  $D = 10$

۳-  $C = \begin{bmatrix} 1 & -5 & -3 \end{bmatrix}$  ,  $D = 10$

۴-  $C = \begin{bmatrix} -1 & -5 & -3 \end{bmatrix}$  ,  $D = 0$

۱۰۵- در سیستم روبرو  $\frac{Y(s)}{R(s)}$  کدام است؟

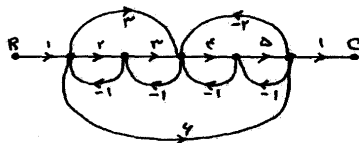


۱-  $\frac{1}{s^3(s^2 - 1) + 1}$

۲-  $\frac{s}{s^3(s^2 - 1) + 1}$

۳-  $\frac{2s}{s^3 + s + 2}$

۴-  $\frac{2s}{s^3 + s}$



۱۰۶- در سیگنال گذر جریان (SFG) نشان داده شده بهره کل کدام است؟

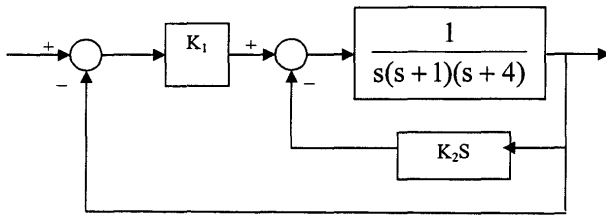
۴-  $\frac{129}{150}$

۳-  $\frac{133}{190}$

۲- 17

۱-  $\frac{19}{13}$

۱۰۷- در سیستم روبرو برای اینکه قطبهای غالب در  $2 \pm j$  قرار گیرند  $k_1$  و  $k_2$  کدامند.



۱-  $K_2 = 8, K_1 = 4$

۲-  $K_2 = 4, K_1 = 8$

۳-  $K_2 = 16, K_1 = 8$

۴- هیچکدام

۱۰۸- برای تابع تبدیل حلقه باز سیستم کنترل با فیدبک واحد زیر، محدوده پایداری حلقه بسته به ازاء تغییرات  $k$  کدام است.

$$g(s) = \frac{k(0.1s+1)}{s(s+2)(s+3)}$$

۱-  $0 < k < 60$

۲-  $k > 0$

۳- سیستم هرگز پایدار نیست

۴- سیستم همواره پایدار است.

۱۰۹- حد بهره (GM) سیستم مدار باز با تابع انتقال  $G(s) = \frac{1}{s(s+2)^2}$  کدام است.

۱-  $\frac{1}{16}$

۲- 6

۳- 4

۴-  $\frac{1}{4}$

۱۱۰- برای سیستمی با فیدبک واحد و  $G(s) = \frac{k}{s^2}$  کدام کنترل کننده می تواند حاشیه فاز  $45^\circ$  را ایجاد کند.

۱- مشتق گیر - تناسبی

۲- پس فاز

۳- پیش فاز

۴- جوابهای ۱ و ۳

۱۱۱- در صورتی که جریان مصرفی ولتمتری ۳ میلی آمپر باشد و مقاومت قاب آن ۵۰ اهم و مقاومت فنر  $R_F$  برابر یک اهم باشد مقدار مقاومت سری برای سنجش ۱۰۰۰ ولت برابر است با:

۱)  $3000 \Omega$

۲)  $33000 \Omega$

۳)  $25000 \Omega$

۴)  $56000 \Omega$

۱۱۲- یک سنسور نیرو دارای جرم ۵/ کیلوگرم و ضریب سختی  $2 \times 10^2 \text{ N/M}$  و ثابت دمپینگ  $6 \text{ N S/M}$  می باشد مقدار جابجائی سنسور برای حالت دائمی نیروی وارده ۲ نیوتن برابر است با:

۱)  $0.5 \text{ cm}$

۲)  $2.5 \text{ cm}$

۳)  $1 \text{ cm}$

۴)  $5 \text{ cm}$

۱۱۳- یک میلی آمپر متر با مقاومت داخلی ۱۰۰ اهم تبدیل به یک میتر  $100 \text{ mA}$  می شود مقدار مقاومت شنت که مورد نیاز است برابر است با:

۱)  $2 \Omega$

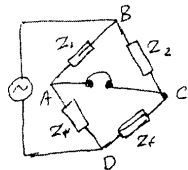
۲)  $0.5 \Omega$

۳)  $2/1 \Omega$

۴)  $1/0.1 \Omega$

۱۱۴- در پل شکل مقابل در شاخه AB مقاومت ۴۵۰ اهم، BC مقاومت ۳۰۰ اهم سری با خازن  $C = 265 \mu F$ ، و شاخه CD مجهول می باشد. شاخه DA مقاومت ۲۰۰ اهم سری با اندوکتانس  $L = 15/9 \text{ mH}$  و فرکانس منبع یک کیلوهرتز می باشد

امپدانس شاخه CD عبارتست از:



۱)  $j150 \Omega$

۲)  $j272 \Omega$

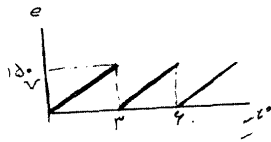
۳)  $j85 \Omega$

۴)  $j250 \Omega$

۱۱۵- یک ولتمتر که برای اندازه گیری مقدار مؤثر ولتاژ سینوسی تنظیم شده برای اندازه گیری ولتاژ موج مربع بکار می رود. مقدار خطا در اندازه گیری برابر است با:

- (۱) ۳٪ (۲) ۷/۵٪ (۳) ۱۱٪ (۴) ۲۰٪

۱۱۶- یک ولتمتر که برای اندازه گیری مقدار مؤثر ولتاژ سینوسی تنظیم شده برای اندازه گیری موج دندان اره ای مطابق شکل مقابل بکار می رود مقدار خطا در این اندازه گیری برابر است با:



- (۱) ۱۳٪ (۲) -۳/۹٪ (۳) ۸٪ (۴) -۵٪

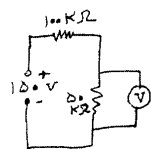
۱۱۷- برای اندازه گیری ظرفیت خازنی یک سیم پیچ، در فرکانس ۲MHZ خازن تنظیم ۴۵۰ PF مورد نیاز می باشد و در فرکانس ۵MHZ خازن تنظیم ۶۰ PF مورد نیاز می باشد مقدار ظرفیت خازنی برابر است با:

- (۱) ۸/۲ PF (۲) ۷ PF (۳) ۶/۵ PF (۴) ۱۴/۳ PF

۱۱۸- یک سیم پیچ با مقاومت  $10\Omega$  با خازن ۶۵ PF در فرکانس ۱MHZ در حالت رزونانس می باشد مقدار خطای وارد شده در محاسبه ضریب کیفیت Q وقتی که مقاومت  $0.02$  اهم وارد مدار شود.

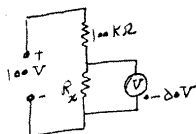
- (۱) ۰/۲٪ (۲) ۰/۳٪ (۳) ۱/۲٪ (۴) ۱٪

۱۱۹- در مدار شکل مقابل ولتمتر جهت اندازه گیری ولتاژ مقاومت  $50K\Omega$  بکار می رود ولتمتر دارای حساسیت  $1000\Omega/V$  و برای  $50V$  درجه بندی شده است مقدار خطای اندازه گیری برابر است با:



- (۱) ۲۵٪ (۲) ۵٪ (۳) ۳۰٪ (۴) ۴۰٪

۱۲۰- در مدار شکل مقابل ولتمتر دارای حساسیت  $100\Omega/V$  و برای  $50V$  ولت درجه بندی شده است ولتمتر مذکور در مدار  $4/65$  ولت را نشان میدهد مقدار  $R_x$  برابر است با:

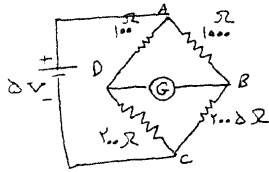


- (۱)  $10K\Omega$  (۲)  $200K\Omega$  (۳)  $15K\Omega$  (۴)  $125K\Omega$

۱۲۱- در پلهای اندازه گیری وجود ظرفیت خازنی گسترده بویژه در فرکانسهای بالا باعث خطا در اندازه گیری می شود راههای از بین بردن اثر این ظرفیت عبارتست از:

- (۱) اضافه نمودن مقاومت در شاخه مذکور (۲) بکار بردن اندوکتانس (۳) شیلد نمودن بازوها و بزمین وصل نمودن شیلد (۴) نمی توان اثر آن را خنثی نمود

۱۲۲- در مدار شکل مقابل پل وتستون با باتری ۵ ولت و مقاومت داخلی کوچک فعال میشود گالوانومتر بکار رفته دارای حساسیت  $10 \text{ mm}/\mu\text{A}$  و مقاومت داخلی ۱۰۰ اهم می باشد مقدار انحراف گالوانومتر بازاء ۵ اهم عدم تعادل در شاخه BC برابر است با:

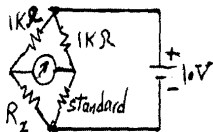


- (۱)  $33/2 \text{ mm}$  (۲)  $3 \text{ mm}$   
(۳)  $13/5 \text{ mm}$  (۴)  $8 \text{ mm}$

۱۲۳- در اندازه گیری مقاومت بسیار زیاد مانند مقاومت عایقی کابل و خازن بوسیله پل وتستون خطای زیادی در اثر جریان ناشتی ایجاد میشود برای حذف این جریان و کم کردن خطا روش زیر معمول است .

- (۱) اضافه کردن مقاومت خنثی کننده اثر جریان ناشتی (۲) قرار دادن خازن در بازوی مقابل  
(۳) قرار دادن سلف در بازوی مقابل (۴) قرار دادن الکتروود محافظ در بازوی مقاومت مورد اندازه گیری

۱۲۴- بازوی مقاومت استاندارد پل شکل مقابل از صفر تا ۱۰۰ اهم با دقت  $0.001$  اهم انتخاب شده است . گالوانومتر بکار رفته دارای مقاومت داخلی ۱۰۰ اهم و می تواند تا  $5 \mu\text{A}$  را اندازه گیری نماید. در صورتی که مقاومت مجهول  $R_x$  برابر ۵۰ اهم باشد دقت اندازه گیری پل برابر است با :



- (۱)  $0.04 \Omega$  (۲)  $0.01 \Omega$   
(۳)  $0.5 \Omega$  (۴)  $1 \Omega$

۱۲۵- مناسبترین پل اندازه گیری جهت گرفتن پارامترهای الکتریکی که دارای ظرفیت خازنی گسترده می باشد عبارتست از:

- (۱) پل شرینگ (۲) پل ماکسول (۳) پل وتستون (۴) پل واگنر زمین شده

۱۲۶- ولتاژ  $V_{bo}$  در یک تریتور به ولتاژی اطلاق می شود که با اعمال آن بین ..... و ..... تریتور بدون اعمال فرمان گیت ، تریتور سر خود روشن می شود .

- (۱) گیت - آند (۲) کاتد - گیت (۳) آند - گیت (۴) آند - کاتد

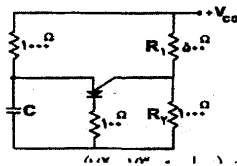
۱۲۷- مشخصات یک تریتور به صورت زیر است :

$$I_{Tj} = 130 \text{ A} - R_{jc} = 1.1 \text{ oc/w} - R_{ch} = 1.2 \text{ oc/w} - I_{av} = 20 \text{ A}$$

توان تلف شود ، رادیاتور با کدام  $R_{ha}$  مناسب است . ( دمای محیط را ۴۰ درجه سانتی گراد در نظر بگیرید)

- (۱)  $0.07$  (۲)  $0.7$  (۳)  $7$  (۴)  $70$

۱۲۸- مقدار  $\eta$  ( ضریب تقسیم UJT ) در UJT قابل برنامه ریزی ( PUT ) مدار کدام است .



(۱) ۰/۲

(۲) ۰/۵

(۳) ۰/۳۳

(۴) ۰/۶۶

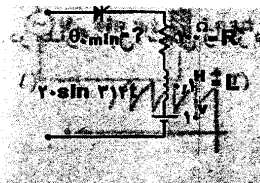
۱۲۹- مینیمم زاویه آتش ترستور مدار مقابل چند درجه می تواند باشد؟

(۴) ۶۰ درجه

(۳) ۴۵ درجه

(۲) ۳۰ درجه

(۱) ۰



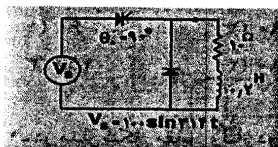
۱۳۰- ولتاژ متوسط دو سر بار در شکل مقابل چند ولت است؟

(۴) ۳۱/۸

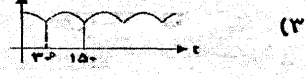
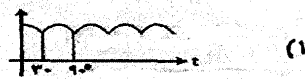
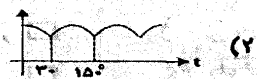
(۳) ۱۵/۹

(۲) ۱۲/۱

(۱) ۱۰/۹



۱۳۱- شکل ولتاژ خروجی در یک یکسو ساز تمام موج سه فاز ( پل گرتز سه فاز ) کدام است؟



۱۳۲- در شکل زیر اگر زاویه آتش SCR مساوی ۶۰ درجه باشد ، ولتاژ DC دو سر RI چند ولت است؟

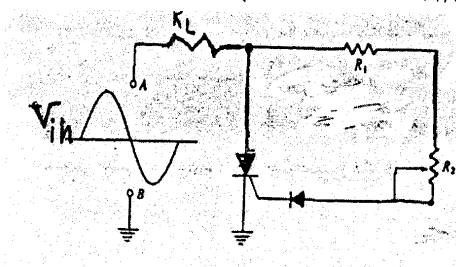
( فرض شود  $V_i = 311 \sin wt$  )

(۴) ۳۵/۳

(۳) ۳۷/۱

(۲) ۷۴/۲

(۱) ۱۴۸/۴





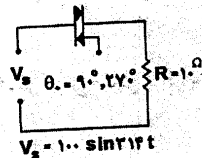
۱۳۳- ولتاژ موثر دوسر بار در مدار مقابل چند ولت است؟

۹۰ (۴)

۷۰ (۳)

۱۰۰ (۲)

۵۰ (۱)



۱۳۴- در شکل مقابل دیود چند درجه هدایت می کند؟

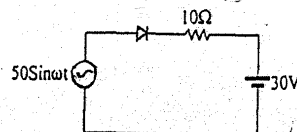
۱۴۳ / ۱ (۴)

۷۳ / ۸ (۳)

۳۶ / ۹ (۲)

۱۰۶ / ۲ (۱)

$$\begin{aligned}\sin 60^\circ &= 0.866 & \cos 60^\circ &= 0.5 \\ \sin 75^\circ &= 0.966 & \cos 75^\circ &= 0.259 \\ \sin 53.1^\circ &= 0.8 & \cos 53.1^\circ &= 0.6 \\ \sin 28.1^\circ &= 0.475 & \cos 28.1^\circ &= 0.666\end{aligned}$$



از این ولتاژ دوسر دیود صرف نظر کنید

۱۳۵- در یک ترایستور کم قدرت ، جریان نگهدارنده و قفل کننده تقریباً چه نسبتی با یکدیگر دارند؟

(۲) جریان نگهدارنده نصف جریان قفل کننده است

(۱) دو جریان با هم برابر است

(۴) جریان قفل کننده ده برابر جریان نگهدارنده است

(۳) جریان قفل کننده نصف جریان نگهدارنده است

۱۳۶- برای حفاظت ترایستور در مقابل جریان زیاد ناگهانی بهتر است از

(۲) برقگیر استفاده نمود

(۱) فیوز استفاده نمود

(۴) یک سلف با ترایستور سری نمود

(۳) قابل حفاظت نیست

۱۳۷- با استفاده از یک برش دهنده dc یک باتری ۱۲۰ ولت بوسیله منبع ۶۰۰ ولت شارژ میشود مقدار متوسط جریان باتری ۲۰

آمپر با ripple ۲ آمپر است اگر برش دهنده روی زمان ۱ms تنظیم شده باشد مقدار جریان جاری شده از منبع به باتری برابر است با:

۱/۵A (۴)

۳A (۳)

۴A (۲)

۲۰ A (۱)

۱۳۸- در مدار برش دهنده شکل مقابل که با فرکانس ۳۰ هرتز کار میکند چنانچه زمان روشن بودن سیستم ۲۰۰ میکرو ثانیه باشد

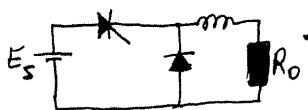
در صورت  $R_0 = 36M \Omega$  باشد مقدار مقاومت ظاهری منبع برابر است با :

۵۲  $\Omega$  (۴)

۱۰۰۰  $\Omega$  (۳)

۰/۰۳۶  $\Omega$  (۲)

۱۰۰  $\Omega$  (۱)



۱۳۹- در یک یکسو کننده برای از بین بردن اعوجاج می توان از روش زیر استفاده نمود

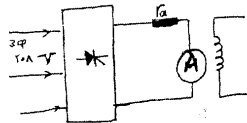
(۴) خازن موازی با بار

(۳) مقاومت سری با بار

(۲) خازن سری با بار

(۱) با استفاده از ترانسفورماتور

۱۴۰- موتور dc با تحریک مستقل با مشخصات ۶۲۵ کیلو وات، ۲۵۰ ولت و ۱۲۰۰ دور در دقیقه بوسیله یک یکسو کننده سه فاز بریج به منبع Ac با مشخصات سه فاز ۲۰۸ ولت و ۶۰ هرتز وصل میشود مقاومت آرمیچر ۰/۴ اهم می باشد زاویه آتش تریستور برابر است با :



۲۷ M - ۲

۶۰ M - ۱

۱۰ M - ۴

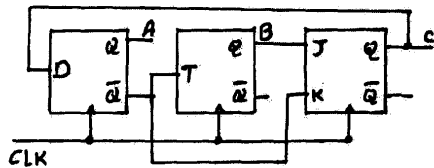
۴۰ M - ۳

۱۴۱- در جدول روبرو با فرض آنکه X تنها ورودی مدار ترتیبی باشد، کدام حالتها با هم معادلند؟

حالت فعلی	حالت بعدی		خروجی	
	X=0	X=1	X=0	X=1
a	a	e	1	0
b	f	a	0	1
c	c	b	1	0
d	d	a	0	0
e	f	c	0	1
f	d	a	0	0

۱- حالت‌های d و f      ۲- حالت‌های a و c      ۳- حالت‌های e و b      ۴- هر سه جواب صحیح است.

۱۴۲- در صورتی که در پالس اول خروجی فلیپ فلاپ ها به صورت  $ABC = 000$  باشد. در پالس چهارم (سه Clock بعد) خروجی کدام گزینه می باشد.



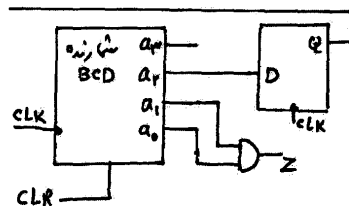
ABC = 010 - ۲

ABC = 110 - ۱

ABC = 100 - ۴

ABC = 101 - ۳

۱۴۳- در مدار روبرو هر گاه سیگنال (CLR) به طور سنکرون با CLK عمل کند، خروجی F چه تابعی خواهد بود.



۱- فرکانس CLK ورودی را بر ۶ تقسیم می کند

۲- فرکانس CLK ورودی را بر ۵ تقسیم می کند

۳- فرکانس CLK ورودی برابر ۳ تقسیم می کند

۴- فرکانس CLK ورودی را بر ۹ تقسیم می کند

۱۴۴- تابع مینیمم شده معادل F کدام است  $F(abcd) = \sum m(2,3,4,8,12,13,15), d(0,5,11)$

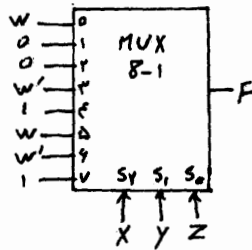
$bc' + abd + a'b'c$  - ۲

$a'b' + abd + acd$  - ۱

$c'd' + bc' + a'b'c'$  - ۴

$c'd' + a'b'c + abd$  - ۳

۱۴۵- مدار روبرو معادل کدام گزینه می باشد.



$$F(w, x, y, z) = \sum(0, 1, 3, 5, 7, 11, 13) \quad -1$$

$$F(w, x, y, z) = \sum(1, 3, 6, 7, 11, 12) \quad -2$$

$$F(w, x, y, z) = \sum(3, 4, 6, 7, 8, 12, 13, 15) \quad -3$$

$$F(w, x, y, z) = \sum(3, 5, 7, 9, 11, 13, 15) \quad -4$$

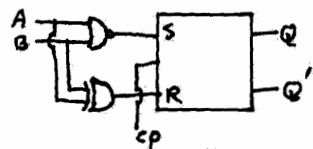
۱۴۶- در صورتیکه بخواهیم با استفاده از فلیپ فلاپ T مداری بسازیم که عمل فلیپ فلاپ JK را انجام دهد ورودی T-F/F کدام است.

$$T = JQ' + KQ \quad -1$$

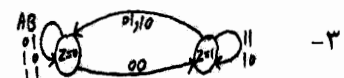
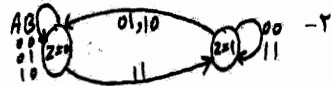
$$T = JQ' + K'Q \quad -2$$

$$T = J = K \quad -3$$

هیچکدام -4

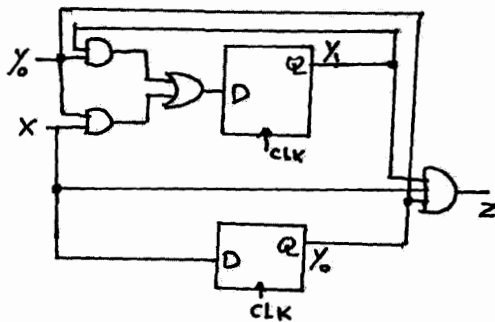


۱۴۷- نمودار حالت مدار روبرو کدام گزینه می باشد. (X=don't care)



۱۴۸- با استفاده از state machine مدار sequence detector زیر را طراحی کرده ایم. ضمن تعیین نوع ماشین در صورتیکه

حالت اولیه مدار 00 باشد، برای اینکه خروجی مدار یک شود، کدام دنباله (sequence) از بیت ها باید در ورودی وارد شوند؟



۱- ماشین Mealy و دنباله 1100

۲- ماشین Moore و دنباله 1010

۳- ماشین Mealy و دنباله 1001

۴- ماشین Mealy و دنباله 1101