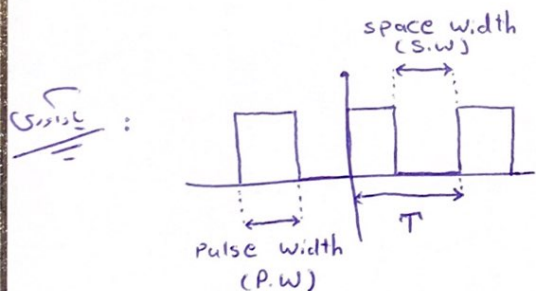
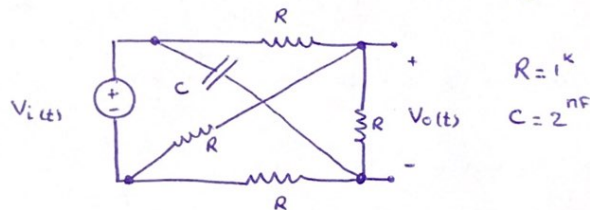
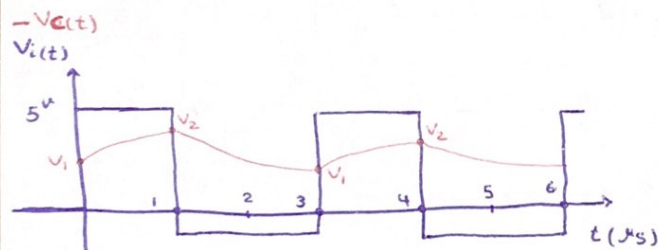


به نام خدا

تمرین سریال تلویکالاس

- ① مقدار یابی به شکل رویه رو به یک تقویت کننده میانه. با فرکانس هر قطع بالا $f_H = 100 \text{ MHz}$ و فرکانس قطع پایین $f_L = 100 \text{ kHz}$ داده می شود. این مقدار dc و زمان وظیفه را بدست آورید؟ (ب) زمان هر صعود و نزول ضربه تقویت کننده و درصد تغییر را بر موج ضربه ای پس از رسیدن به حالت دائمی حساب کنید؟ (ج) موج فوق به مدار رویه رو داده شده است. متابع شکل موج ضربه ای را در حالت دائمی بدست آورید؟ (د) اگر شکل موج V_i دارای زمان معهود و نزول 100 ns باشد، به نظر بیاورید مناسب تر مشاهده آن در صورتی که به خواهم زمان معهود و نزول موج داده شده، حداقل 10٪ از مقدار واقعی بیشتر باشد؟

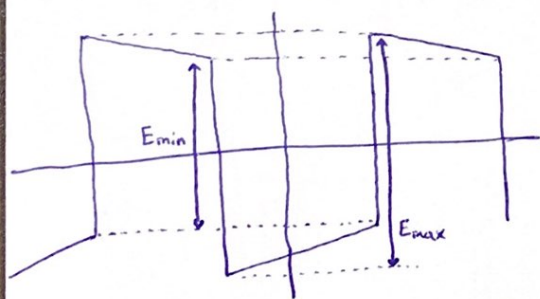


* Duty cycle = $\frac{P.W.}{T} \times 100 (\%)$ or $\frac{V_1 t_1 + V_2 t_2}{T}$ صورت زمانی به شکل high است به کل پیرود

* $dc = V_{avg} = \langle \bar{V} \rangle = \frac{V_1 t_1 + V_2 t_2}{T}$

* $\left\{ \begin{array}{l} \text{tilt} = \frac{E_{max} - E_{min}}{0.5 (E_{max} + E_{min})} \\ \text{tilt} = 2\pi f_c \cdot PW = \frac{PW}{RC} \times 100 (\%) \end{array} \right.$ کپی

* $tr = tf = 2.2 \tau = \frac{0.35}{f_H} = \frac{2.2}{2\pi f_H}$ Time constant



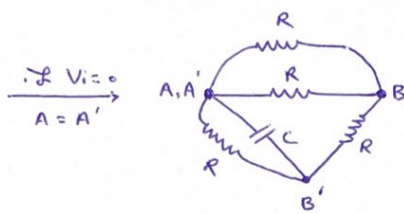
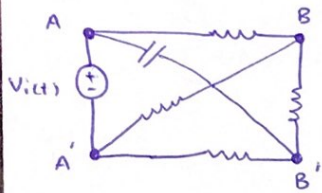
این) duty cycle = $\frac{1}{3} \times 100 = 33\%$

ب) $tr = tf = \frac{0.35}{f_H} = \frac{0.35}{100 \text{ MHz}} = 3.5 \text{ nsec}$

$V_{avg} = \langle V_i \rangle = \frac{(5 \times 1) + (-1 \times 2)}{2 + 1} = 1 \text{ V}$

% tilt = $2\pi f_c \cdot PW = 2\pi (100 \text{ kHz}) \times 1 = 62.8\%$

ج) $\tau = ?? \Rightarrow \tau = R_{TH} \cdot C \Rightarrow V_i(t) = 0$



$$\tau = \left[\left(\frac{R}{2} + R \right) \parallel R \right] \cdot C$$

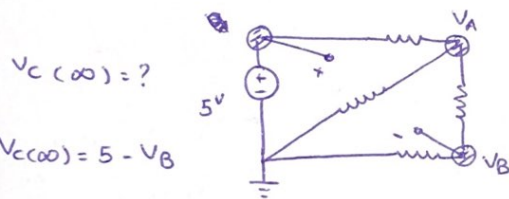
$$= \left[\left(\frac{1}{2} + 1 \right) \parallel 1 \right] \times 2^{nF} = \frac{3}{5} \times 2^{nF}$$

$$= 1.2 \mu s$$

$$V_o(t) = V_o(t=\infty) + [V_o(t=0^+) - V_o(t=\infty)] e^{-\frac{t}{\tau}}$$

در این نهایت ← اتصال کوتاه
در $t=0$ ← منبع جریان با مقدار
یک آمپر اولیه

در این نهایت ← مدار باز
در $t=0$ ← منبع ولتاژ با مقدار یک ولت اولیه



$$V_c(\infty) = ?$$

$$V_c(\infty) = 5 - V_B$$

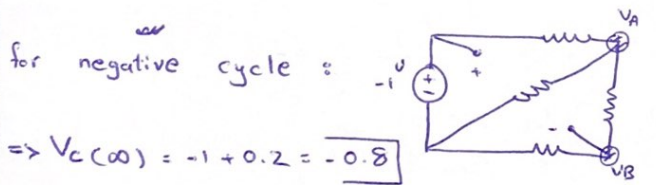
$$\Rightarrow V_c(\infty) = 5 - V_B = 4V$$

$$KCL @ V_A : \frac{V_A - 5}{1k} + \frac{V_A}{1k} + \frac{V_A - V_B}{1k} = 0 \Rightarrow 3V_A - V_B = 5V \quad (I)$$

$$KCL @ V_B : \frac{V_B}{1k} + \frac{V_B - V_A}{1k} = 0 \Rightarrow 2V_B = V_A \quad (II)$$

$$(II) \text{ in } (I) \rightarrow 3(2V_B) - V_B = 5V \Rightarrow V_B = 1V$$

$$V_c(nT_0 + 1) = V_2 = 4 + (V_1 - 4) e^{-\frac{1}{\tau}} \quad (*)$$



$$\Rightarrow V_c(\infty) = -1 + 0.2 = -0.8$$

$$KCL @ V_A : 3V_A - V_B = -1 \quad (I)$$

$$KCL @ V_B : 2V_B = V_A \quad (II)$$

$$(II) \text{ in } (I) \rightarrow 6V_B - V_B = -1 \Rightarrow V_B = \frac{-1}{5} = -0.2$$

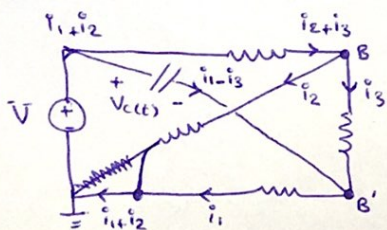
$$V_c(nT_0 + 1) = V_1 = -0.8 + (V_2 + 0.8) e^{-\frac{2}{\tau}} \quad (**)$$

$$(*) \rightarrow V_1 = -0.8 + [4 + (V_1 - 4) e^{-\frac{1}{\tau}} + 0.8] e^{-\frac{2}{\tau}} \Rightarrow V_1 = -0.8 + 4e^{-\frac{2}{\tau}} + V_1 e^{-\frac{1}{\tau} - \frac{2}{\tau}} - 4e^{-\frac{1}{\tau} - \frac{2}{\tau}} + 0.8e^{-\frac{2}{\tau}}$$

$$\Rightarrow V_1 (1 - e^{-\frac{1}{\tau} - \frac{2}{\tau}}) = -0.8 + 4e^{-\frac{2}{\tau}} - 4e^{-\frac{1}{\tau} - \frac{2}{\tau}} + 0.8e^{-\frac{2}{\tau}}$$

$$\Rightarrow V_1 = \frac{-0.8 + 4e^{-\frac{2}{\tau}} - 4e^{-\frac{1}{\tau} - \frac{2}{\tau}} + 0.8e^{-\frac{2}{\tau}}}{1 - e^{-\frac{3}{\tau}}} \quad \tau = 1.2 \mu s \Rightarrow V_1 = -0.2416 \Rightarrow V_2 = 4 + (-0.2416 - 4) e^{-\frac{1}{\tau}}$$

$$= 2.156V$$



$$V_c(t) = \bar{V} - V_{B'} \Rightarrow V_{B'} = \bar{V} - V_c(t)$$

$$i_1 = \frac{V_{B'}}{R} = V_{B'}$$

$$i_2 = \frac{V_B}{R} = V_B$$

$$i_3 = \frac{V_B - V_{B'}}{R} = V_B - V_{B'} = V_o(t) \Rightarrow V_{B'} = V_B + V_o(t) = i_2 + V_o$$

$$\Rightarrow V_o(t) = i_2 - i_1$$

$$i_1 = V_B' = \bar{V} - V_C(t) \Rightarrow V_C = \bar{V} - V_B' \xrightarrow[V_B = i_2]{V_B' = V_B - V_O} i_2 = \bar{V} - V_C(t) + V_O(t)$$

$$V_C(t) = R(i_2 + i_3) + Ri_3$$

$$V_C(t) = Ri_2 + 2Ri_3$$

$$V_C(t) = V_O(t) + \bar{V} - V_C(t) + 2V_O(t) \Rightarrow V_O(t) = \frac{2V_C(t) - \bar{V}}{3}$$

$$\begin{cases} \text{I) } V_O(t) = \frac{2V_C(t) - 5}{3} \\ \text{II) } V_O(t) = \frac{2V_C(t) + 1}{3} \end{cases}$$

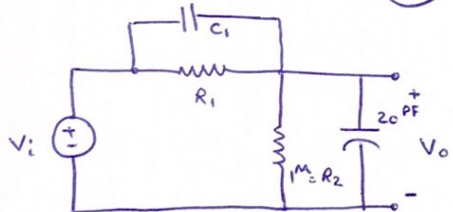
$$> t_{ri} = t_{fi} = 100 \text{ ns}$$

$$t_{ro} = (1 + 0.1) t_{ri} = 1.1 t_{ri} = 1.1 (100 \text{ ns}) = 110 \text{ ns}$$

$$t_{ro} = \sqrt{t_{ri}^2 + t_{rc}^2} \Rightarrow t_{rc}^2 = t_{ro}^2 - t_{ri}^2 = 110^2 - 100^2 = 10^4 \Rightarrow t_{rc} = \sqrt{10} \text{ ns}$$

$$t_{rc} = \frac{0.35}{f_H} \Rightarrow f_H = \frac{0.35}{t_{rc}} = \frac{0.35}{\sqrt{10}} \approx 110 \text{ MHz}$$

2) برای این سیستم باید 100 MHz ، مقادیر R_1 و C_1 را پیدا کنیم. 20 PF ، $1 \text{ M}\Omega$ ، $10 \times$
 ملاقی کنید؟



$$R_1 C_1 = R_2 C_2$$

$$V_O = 0.1 V_i = \frac{R_2}{R_1 + R_2} V_i \Rightarrow \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 0.1$$

$$\Rightarrow \frac{1000^k}{R_1 + 1000^k} = 0.1 \Rightarrow R_1 = 9 \text{ M}\Omega$$

$$C_1 = \frac{R_2 C_2}{R_1} = \frac{1 \text{ M} \times 20 \text{ PF}}{9 \text{ M}} = \frac{20}{9} \text{ PF} \approx 2.2 \text{ PF}$$