

۹۹۳۱۰۳

استکان شکیبا

آزمون پایان ترم مدارهای الکتریکی و الکترونیکی

$$A = 0.1, B = 4, C = 2$$

(۱)

$$\frac{V_1 - 0}{\Delta} + \frac{V_1 - 0.1}{\Delta} = 0, \quad \frac{2V_1}{\Delta} = \frac{0.1}{\Delta} \Rightarrow V_1 = 0.05$$

$$I_2 = \frac{V_1}{2} = \frac{0.05}{2} = 0.025$$

$$I_3 + I_2 + I_1 = 2 \Rightarrow I_3 = 2 - 0.05 = 1.95$$

$$\text{همچنین: } I_3 = \frac{0.05 - V_0}{4} \Rightarrow V_0 = 0.05 - 4I_3 = 0.05 - 4 \times 1.95$$

$$\Rightarrow V_0 = -7.75$$

$$\frac{V_o - V_{in}}{0.1} + \frac{V_o}{\frac{1}{g_s}} + \frac{V_o}{1 + \frac{1}{\mu} s} = 0$$

(۴، ۳، ۲)

$$\Rightarrow \frac{1 - V_o}{1} + g_s V_o + \frac{V_o \times r_s}{1 + r_s} = \frac{V_{in} \times 10}{1}$$

$$\Rightarrow \frac{(10 + g_s)(1 + r_s) + r_s}{1 + r_s} = 10 V_{in}$$

$$\Rightarrow V_o \left(\frac{10 + r_o s + g_s + r_s g_s + r_s}{1 + r_s} \right) = 10 V_{in}$$

$$\Rightarrow V_o \left(\frac{r_s g_s + r_s r_s + 10}{1 + r_s} \right) = 10 V_{in}$$

$$\Rightarrow V_o = \frac{(1 + r_s) 10 V_{in}}{r_s g_s + r_s + 10} = \frac{(1 + r_s) 10 V_{in}}{r_s j\omega r + r_s j\omega + 10}$$

$$\Rightarrow 1 + r_s = 0 \Rightarrow s = -\frac{1}{r_s} , \quad \omega = -\frac{1}{r_s}$$

فرکانس قطع مدار

$$s = j\omega$$

نوع فیلتر میان گذر می باشد.

$$V_{TH} = -2V$$

اگر D_1 روشن باشد: $V_{in} > V_{th} \Rightarrow V_{in} > 0$

اگر D_1 خاموش باشد: $V_{in} < V_{th} \Rightarrow V_{D_1} = V_o = 2$

$$\rightarrow \frac{V_o}{4} - 0.1 = I_{D_1} = 0.14$$

بدون درناصیه شکست را بررسی می کنیم.

اگر D_1 شکست $\Rightarrow V_o = 2^V \Rightarrow V_{in} < 2^V \Rightarrow V_o = 2$

(۷) مدار فناوری CMOS داریم با معادله:

$$F = (BC + A)'$$

جدول ارزش درستی:

A	B	C	F
۰	۰	۰	۱
۰	۰	۱	۱
۰	۱	۰	۱
۰	۱	۱	۰
۱	۰	۰	۰
۱	۰	۱	۰
۱	۱	۰	۰
۱	۱	۱	۰

بنابراین در ۵ حالت صفر می شود.

$$V_{th} = I + A = 1,5$$

$$(11,10,9,1)$$

$$I_D = K (V_{gg} - V_{th})^2$$

$$\Rightarrow I_D = (-1,3 - 9 i_D)^2 \times 9 \rightarrow i_D = (-9,5 - 9 i_D)^2 \times 9$$

$$\hookrightarrow \sqrt{\Delta} = 19,5 \text{ V} \rightarrow i_D = 0,18 \text{ nA}$$

$$A_v = \frac{-1 \text{ k} \parallel 1 \text{ M}) \parallel 1 \text{ k}}{1 + r_{gm}} = -0,1$$

$$g_m = 1 \text{ mA/V} \Rightarrow R_{in} = \frac{1 \text{ M}}{1 + 9} = 111,1 \text{ k}$$

$$R_{out} = 1 \text{ k} \parallel 1 \text{ k} \parallel \frac{1 \text{ M}}{1 + A_v} \approx 0,1 \text{ k}$$