

به نام خدا

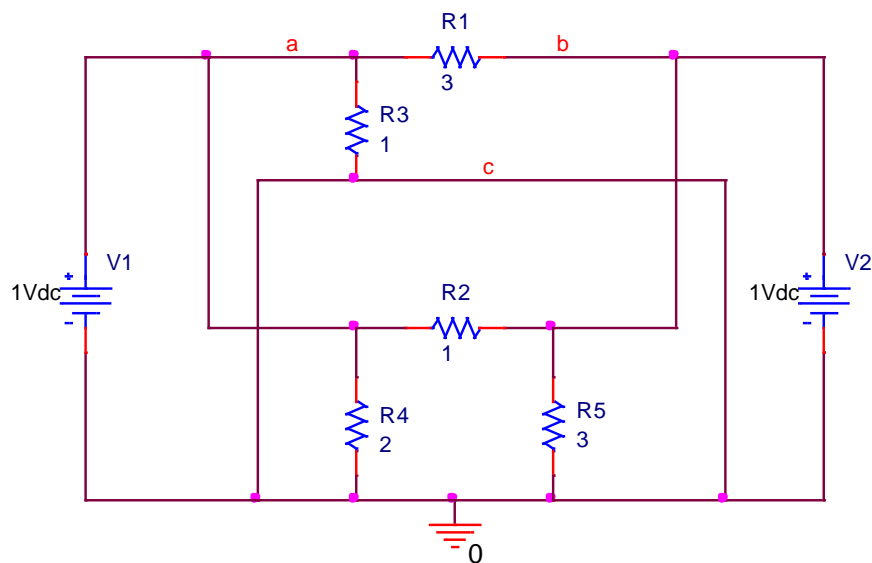
گزارش تمرین عملی 4

آرشام لولوهری

99102156

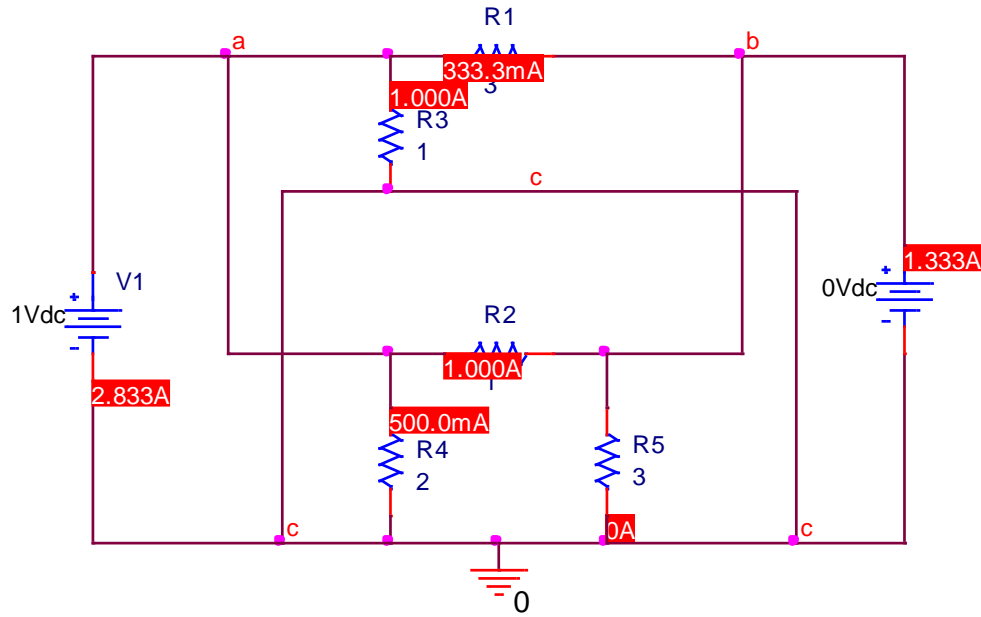
**:1**

دو قطبی ها به صورت زیر به طور موازی به هم وصل شده اند. چون پارامتر های ماتریس ادمیتانس اتصال کوتاه خواسته شده اند ، به هر یک از سر های دو قطبی یک منبع ولتاژ وصل میکنیم و نسبت جریان به ولتاژ این سر ها ، پارامتر ها را میدهد (چون مدار مقاومتی است ، تمام پارامتر ها عدد ثابت و فاقد  $s$  هستند و برای راحتی محاسبه ، در هر مرحله از منابع ولتاژ 1 ولت استفاده میکنیم تا حاصل همان جریان اندازه گیری شده ، باشد):



**$y_{21}, y_{11}$ :**

در این دو پارامتر باید منبع  $V2$  صفر شود . جریان ورودی به گره  $a$  ، همان  $y_{11}$  و جریان ورودی به گره  $b$  همان  $y_{21}$  را نشان میدهد.



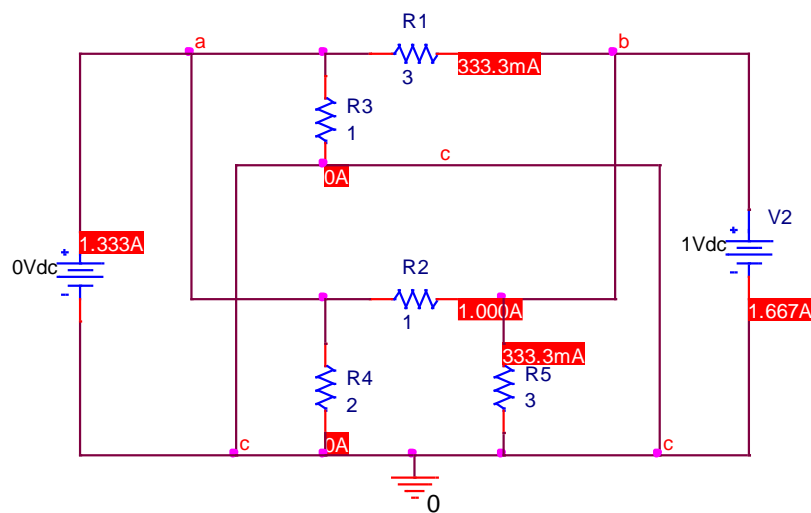
با توجه به جهت جریان ها داریم:

$$y_{11} = 2.833 \text{ U}$$

$$y_{21} = -1.333 \text{ U}$$

$y_{12}, y_{22}$ :

برای محاسبه این دو، باید منبع  $V1$  صفر شود. جریان ورودی به  $a$  همان  $y_{12}$  و جریان ورودی به  $b$  همان  $y_{22}$  است.



$$y_{12} = -1.333U$$

$$y_{22} = 1.667U$$

مشاهده میشود چون مدار مقاومتی است ، پارامتر های روی قطر فرعی با هم برابرند. اگر مدار متقارن بود ، پارامتر های قطر اصلی نیز با هم برابر میشدند.

$$Y = \begin{bmatrix} 2.833 & -1.333 \\ -1.333 & 1.667 \end{bmatrix}$$

**:2**

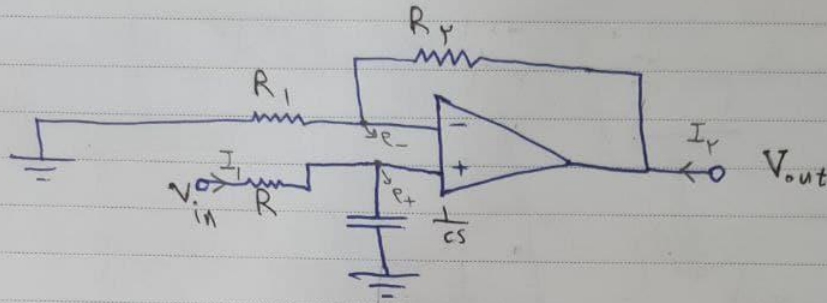
(در مورد این سوال ، آقای اشتهاردیان گفتند که برای  $z_{22}$  تناقضی وجود دارد و محاسبه ی مطلوبات سوال برای  $z_{22}$  نیاز نیست. بهر حال در ادامه با یک استدلال ، به  $z_{22}=0$  رسیده ایم)

**(2.1**

# HW 4 (Pspice)

-2

(1.1)



$$KCL(e_+): \frac{V_+ - V_{in}}{R} + V_+ \cdot (cs) = 0$$

$$\Rightarrow (cs + \frac{1}{R}) V_+ = \frac{V_{in}}{R} \Rightarrow V_+ = \frac{V_{in}}{Rcs + 1} \cdot \frac{1}{\frac{1}{cs + \frac{1}{R}}}$$

$$KCL(e_-): \frac{V_-}{R_1} + \frac{V_- - V_{out}}{R_f} = 0 \Rightarrow V_{out} = (1 + \frac{R_f}{R_1}) V_- = (1 + \frac{R_f}{R_1}) / (Rcs + 1) V_{in} \quad (*)$$

$$* \text{ if } I_1 = 0 \Rightarrow V_1 = V_{in} = 0 \Rightarrow Z_{11} = \frac{V_1}{I_1} \Big|_{I_2=0}$$

$$(*) \Rightarrow V_{out} = 0 \Rightarrow Z_{11} = \frac{V_{out}}{I_1} \Big|_{I_2=0}$$

$$* \text{ if } I_1 = 0 \Rightarrow V_{in} = (R + \frac{1}{cs}) I_1 \Rightarrow Z_{11} = \frac{V_{in}}{I_1} \Big|_{I_2=0} = R + \frac{1}{cs} = 1 + \frac{1}{s}$$

$$= \frac{s+1}{s} \quad (*) \Rightarrow V_{out} = (1 + \frac{R_f}{R_1}) / (Rcs + 1) \left( \frac{Rcs + 1}{cs} \right) I_1$$

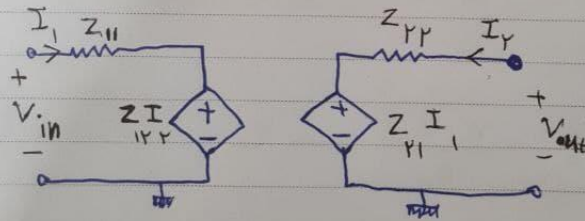
Subject: \_\_\_\_\_  
Date: \_\_\_\_\_

$$\Rightarrow Z = \frac{V_{out}}{I_1} \bigg|_{I_r=0} = \left(1 + \frac{R_r}{R_i}\right) / (Cs)$$

$$= \frac{V_x \cdot 10^4}{s}$$

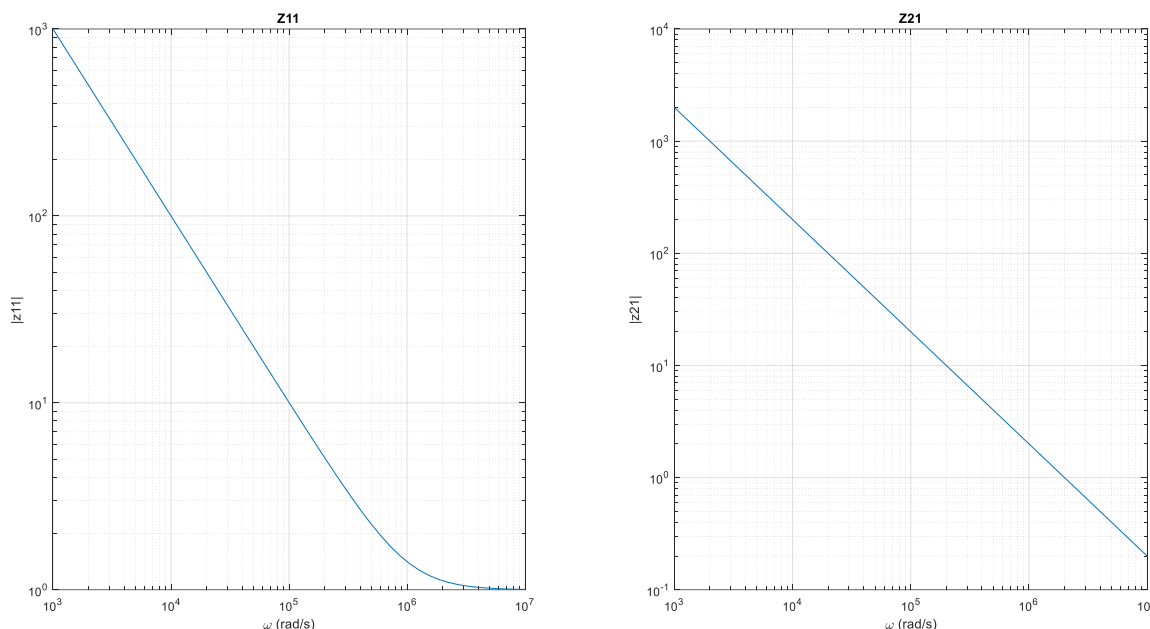
$$\Rightarrow Z = \begin{bmatrix} \frac{s+10^4}{s} & \cdot \\ \frac{V_x \cdot 10^4}{s} & \cdot \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Z_{11} & Z_{1r} \\ Z_{r1} & Z_{rr} \end{bmatrix}$$

i, j = 1, r



## (2.2)

همانطور که دیده شد ، پارامتر های ستون دوم ماتریس امپدانس صفر هستند . پس بدیهی است که نمودار نیاز ندارند. اما برای  $z_{11}, z_{21}$  ، نمودار ها توسط متلب و به صورت زیر رسم شده اند:



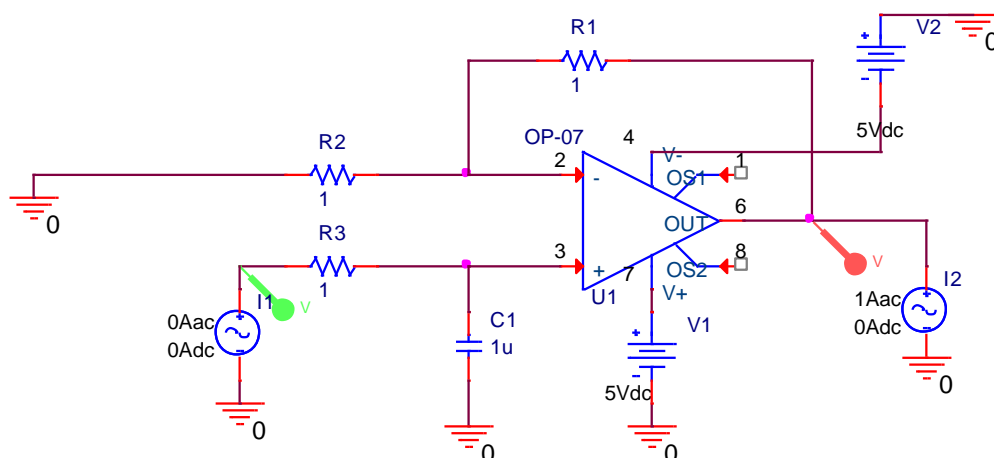
توجه داریم که صورت سوال گفته است که رسم ها در بازه ی فرکانسی 1 کیلو تا 1 مگاهرتز انجام شود. اگر از رابطه ی

$$\omega = 2\pi f$$

استفاده کنیم ، نقطه ی شروع و پایان محور افقی ، به ترتیب حدودا 6.283 کیلو و 6.283 مگا در مقیاس استاندارد خواهد شد. در نتیجه بازه ی ترسیم را از 1 کیلو تا 10 مگا گرفته ایم.

## (2.3)

مدار به شکل زیر پیاده شده است.



در این حالت که  $I_2=0$  ، منبع  $I_1$  را برای سادگی محاسبات ، با دامنه 1 قرار میدهیم و نمودار  $V_{in}$  ، همان  $z_{11}$  خواهد شد که صفر است (مقدار  $z_{22}$  نیز همان نمودار قرمز رنگ که ولتاژ خروجی است ، میشود که با توجه به توضیحی که ابتدای حل سوال ذکر شد ، ابهام دارد)



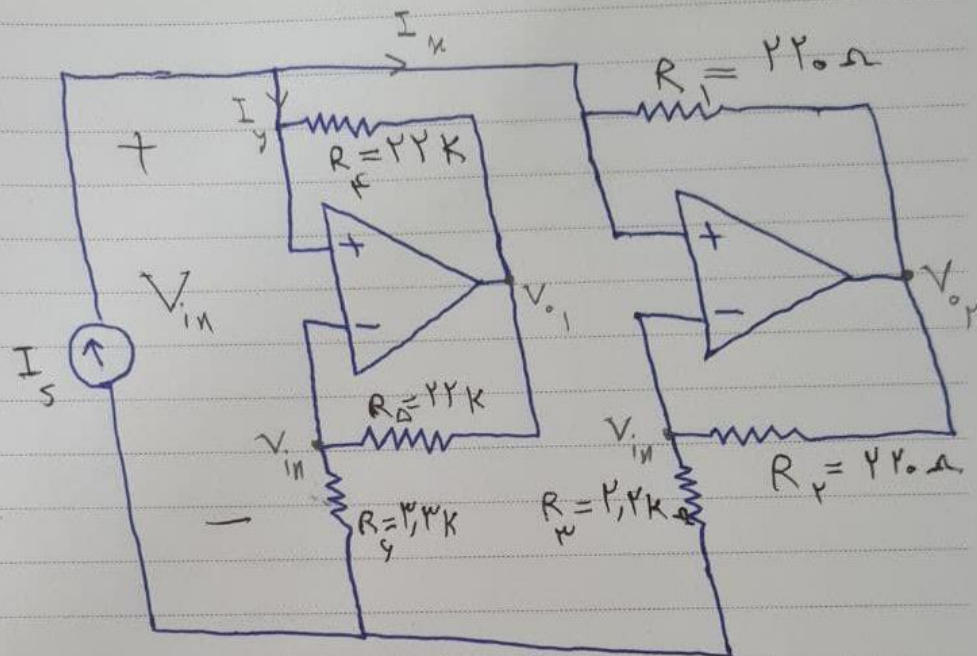
در حالت دوم  $I_1=0$  میکنیم و  $I_2$  را با دامنه 1 قرار میدهیم. ولتاژ  $V_{in}$  برابر با  $z_{21}$  و  $V_{out}$  برابر با  $z_{22}$  میشود (طبق صحبتی که با آقای اشتهااردیان شد ، دلیل تفاوت نتیجه ی متلب و تئوری ، با نتیجه ی اسپایس مشخص نیست اما صرف انجام شبیه سازی به صورت زیر کفایت میکند):





(3

(3.1



$$\left\{ \begin{array}{l} \text{KCL (سرفتن آید امپ اول)}: \frac{V_{in}}{R_1} + \frac{V_{in} - V_{o1}}{R_F} = 0 \Rightarrow V_{o1} = \left(1 + \frac{R_F}{R_1}\right) V_{in} \\ \text{,, (سرفتن آید امپ دوم)}: \frac{V_{in}}{R_1} + \frac{V_{in} - V_{o2}}{R_F} = 0 \Rightarrow V_{o2} = \left(1 + \frac{R_F}{R_1}\right) V_{in} \end{array} \right.$$

$$\Rightarrow \left\{ \begin{array}{l} I_x = \frac{V_{in} - V_{o2}}{R_1} = \frac{-R_F}{R_1 R_F} V_{in} \\ I_y = \frac{V_{in} - V_{o1}}{R_F} = \frac{-R_1}{R_F R_1} V_{in} \end{array} \right.$$

$$\text{KCL: } I_s = I_x + I_y = -\left(\frac{R_F}{R_1 R_F} + \frac{R_1}{R_F R_1}\right) V_{in}$$

Subject: \_\_\_\_\_  
 Date: \_\_\_\_\_

$$\Rightarrow R_x = \frac{V_{in}}{I_s} = - \left( \frac{R_f + R_o}{\frac{R_1 R_f}{R_p R_g}} \right)^{-1}$$

$$= \frac{-1}{\frac{1}{R_{o..}} + \frac{1}{R_{p..}}} = - \frac{R_{p..} \times R_{o..}}{R_{o..} + R_{p..}} = -1M\Omega$$

