

به نام خدا

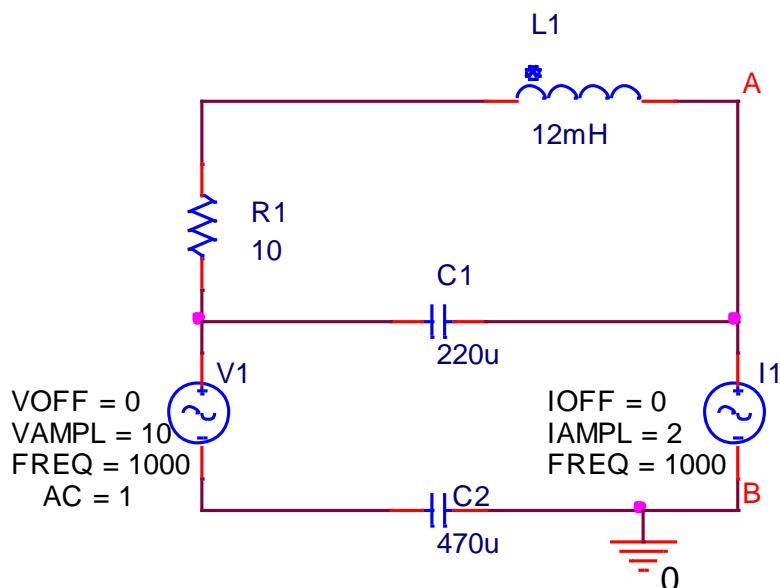
گزارش تمرین عملی 3

آرشام لولوهری

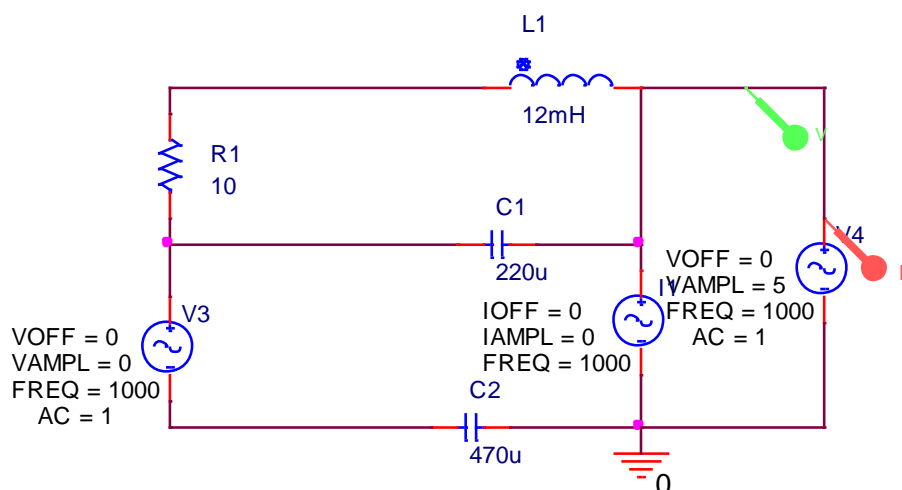
99102156

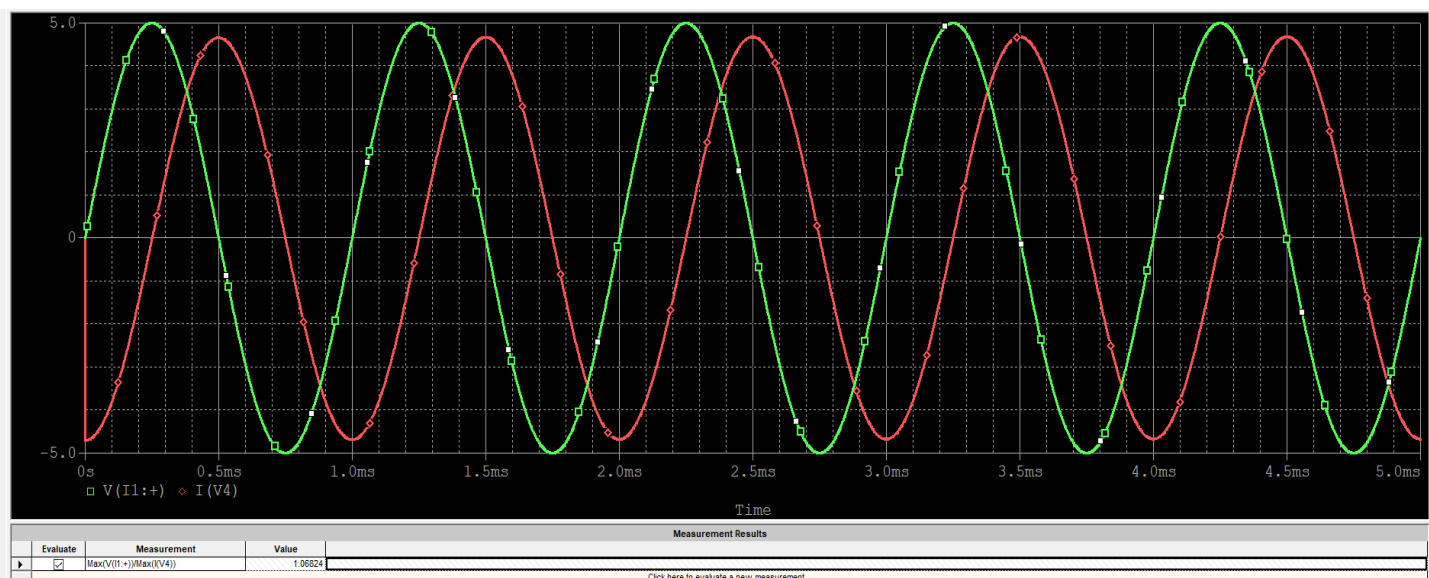
**:1**

مدار به صورت زیر رسم شده است:



ابتدا برای محاسبه امپدانس تونن ، منابع مستقل را صفر کرده و مطابق شکل زیر ، یک منبع ولتاژ را در دو سر  $A$  و  $B$  قرار میدهیم ، ولتاژ و جریان آن را نشان میدهیم.





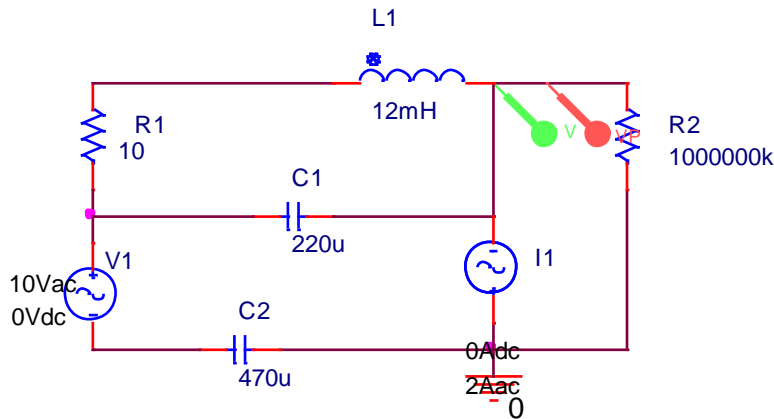
همانطور که در پایین تصویر نیز نوشته شده ، نسبت دامنه این دو ، که همان دامنه مقاومت تونن است ، 1.06824 است. برای فاز نیز از آنجا که دوره تناوب 1ms است و نمودار قرمز نیز به اندازه 0.75ms عقب تر از نمودار ولتاژ است ، میتوان جریان را به صورت زیر نوشت:

$$I = A \cos(\omega(t + 0.75ms)) = A \cos(\omega t + 89.9^\circ)$$

پس با توجه به صفر بودن فاز ولتاژ ، فاز امپدانس برابر با  $-89.9^\circ$  است:

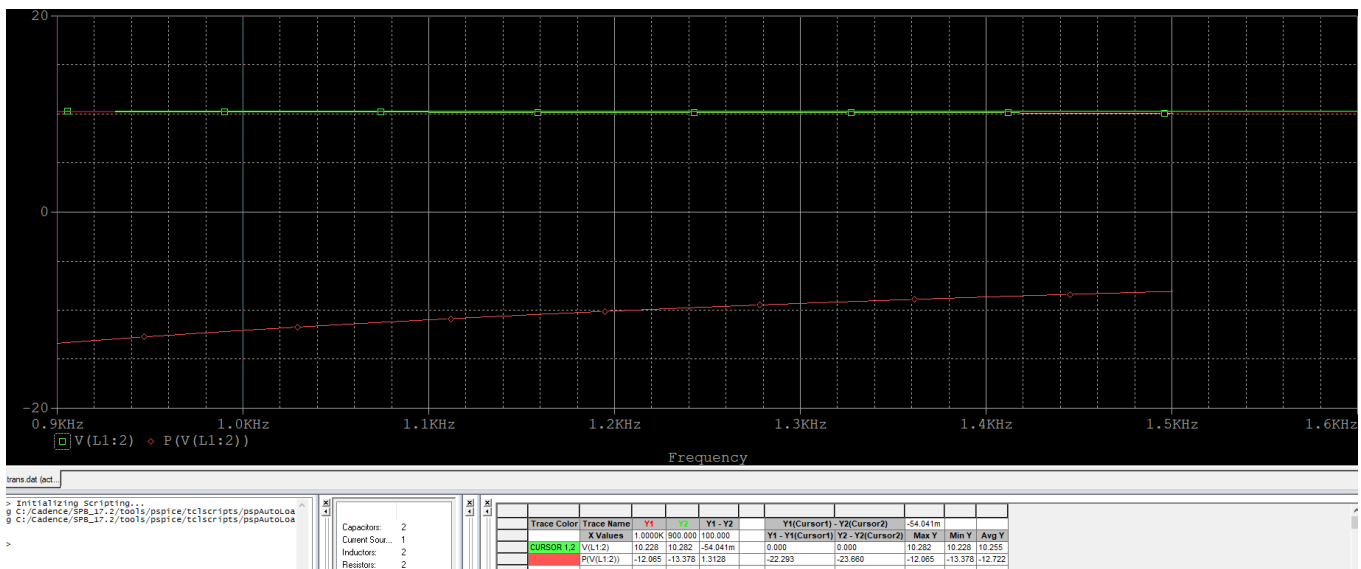
$$Z_{th} = 1.06824 \angle -89.9^\circ$$

برای ولتاژ مدار باز ، مقاومت بسیار بزرگی را مشابه زیر در دو سر A,B قرار میدهیم تا جریان آن شاخه تقریباً صفر شود(برای راحتی اندازه گیری ، تحلیل را به صورت AC sweep کردیم):

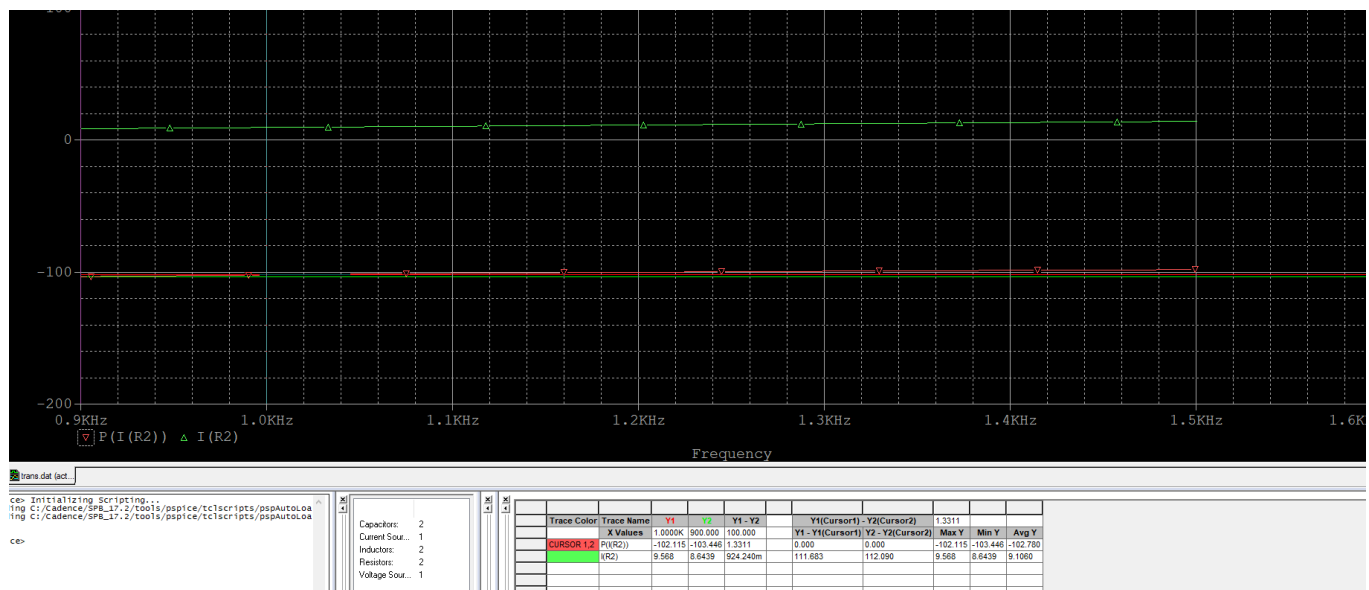
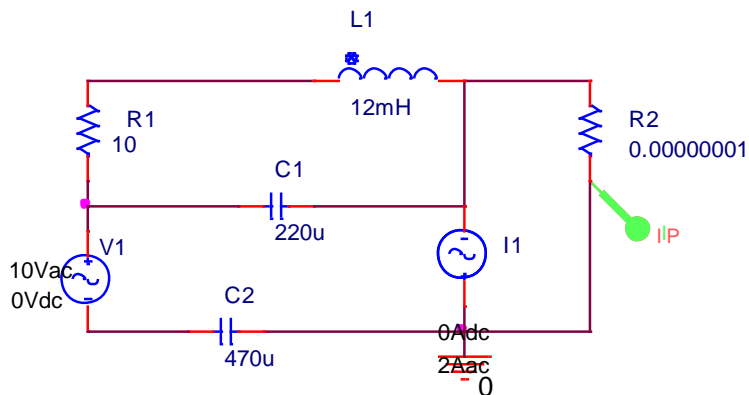


با استفاده از cursor روی فرکانس 1 کیلوهرتز قرار گرفته و اندازه و فاز ولتاژ را میخوانیم که به ترتیب برابر با 10.224 و -12.065- هستند:

$$V_{oc} = 10.224 < -12.065^\circ$$



این بار مقاومتی بسیار کوچک قرار میدهیم تا جریان نورتون را اندازه بگیریم. به طرز مشابه اندازه و فاز جریان اتصال کوتاه را اندازه میگیریم:



طبق جدول داریم:

$$I_{sc} = 9.568 < -102.115^\circ$$

بدیهی است که  $I_{sc}$  و  $Z_{th}$  ، مدار نورتون و  $Z_{th}$  و  $V_{oc}$  نیز مدار معادل تونن را تشکیل میدهند.

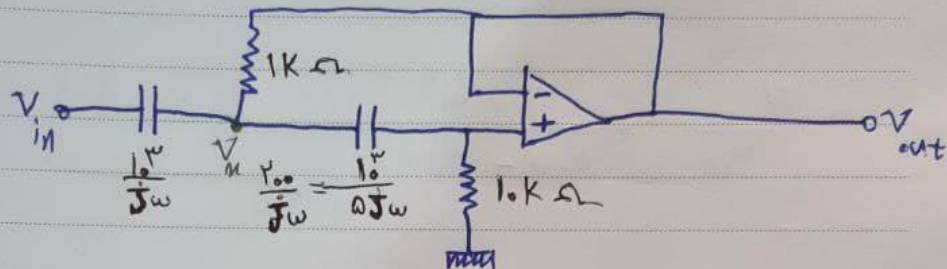
:2

(الف)

Subject:  
Date:

## PSPICE-HW3

الف



در آیه امپ ایند آیل:  $I_+ = I_- = 0$  و اثر در تریه خطی باشد:  $V_+ = V_-$

$$V_+ = V_- = V_{out}$$

$$KCL @ +: \frac{V_{out}}{1.0K} + \frac{V_{out} - V_n}{\frac{1.0}{j\omega}} = 0$$

$$\Rightarrow V_n = \left(1 + \frac{1}{1.0j\omega}\right) V_{out} = \left(1 + \frac{1}{1.0j\omega}\right) V_{out} = \left(1 - \frac{j}{1.0\omega}\right) V_{out} \quad (*)$$

$$\Rightarrow KCL @ V_n: \frac{V_n - V_{out}}{\frac{1.0}{j\omega}} + \frac{V_n - V_{in}}{\frac{1.0}{j\omega}} + \frac{V_n - V_{out}}{1.0} = 0$$

$$\Rightarrow \frac{V_{out}}{1.0} + \left(\frac{j\omega}{1.0}\right) V_n - \frac{V_{out}}{1.0} = \frac{V_{in}}{\frac{1.0}{j\omega}}$$

$$\Rightarrow \left(\frac{1}{1.0j\omega} - \frac{1}{j\omega}\right) V_{out} + \left(1 + \frac{1}{j\omega}\right) \left(1 - \frac{j}{1.0\omega}\right) V_{out} = V_{in}$$

$$\left(\frac{9j}{1.0\omega} - \frac{j}{1.0\omega} - \frac{j}{\omega} - \frac{1}{1.0\omega^2} + 1\right) V_{out} = V_{in}$$

$$\Rightarrow \frac{A_0 \omega^2 + (K_A - 1 - A_0)j\omega - 1}{A_0 \omega^2} V_{out} = V_{in}$$

$$\Rightarrow \frac{V_{out}}{V_{in}} = \frac{A_0 \omega^2}{A_0 \omega^2 - 4j\omega - 1} = H(j\omega)$$

حال دامنه:

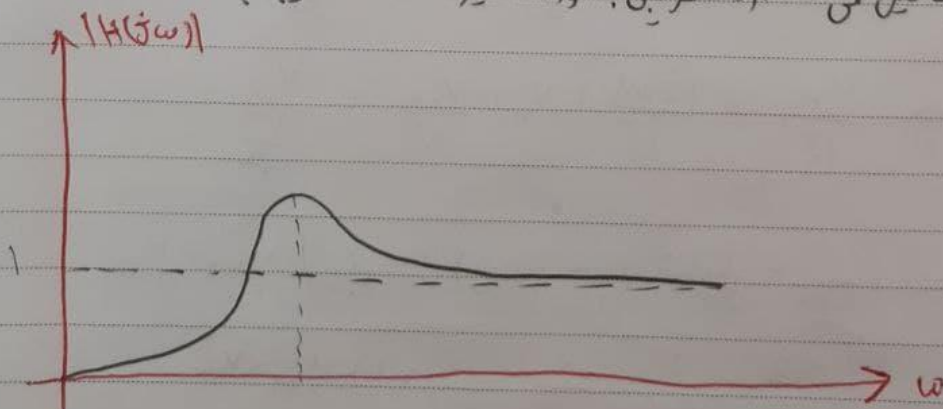
$$|H(j\omega)| = \frac{A_0 \omega^2}{\sqrt{(A_0 \omega^2 - 1)^2 + (4\omega)^2}}$$

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{if } \omega \rightarrow 0: |H(j\omega)| = 0 \\ \text{if } \omega \rightarrow \infty: |H(j\omega)| = 1 \end{array} \right.$$

$$\text{if } \omega = \sqrt{\frac{1}{A_0}}: |H(j\omega)| = \frac{A_0 \omega^2}{4\omega} = 1,178$$

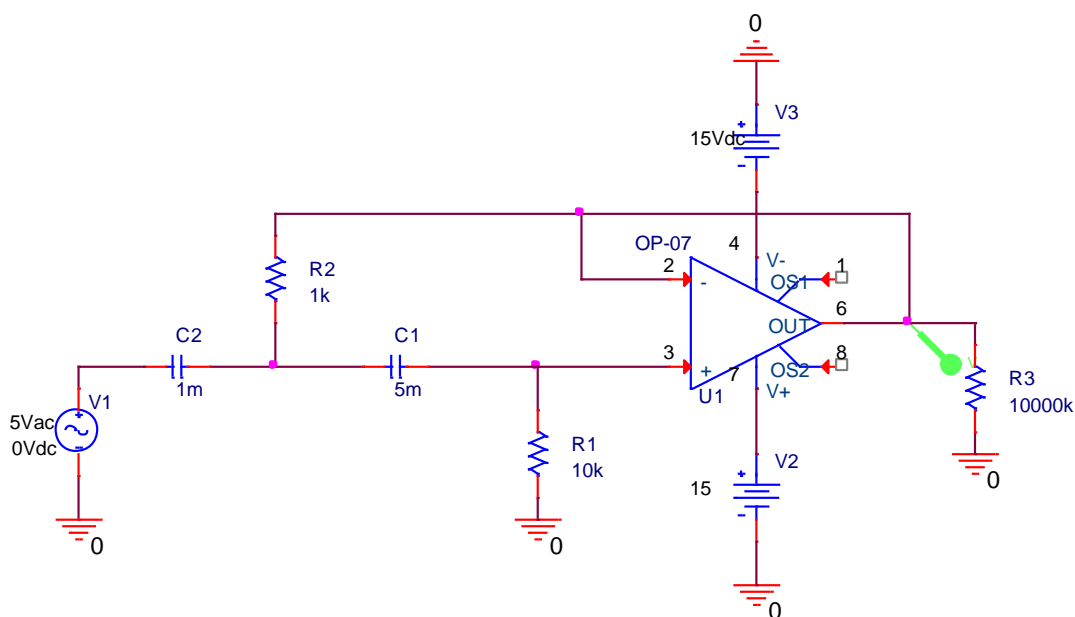
با توجه به این مقادیر، احتمالاً نمودار از منفرجه شده، از یک گذر سه و سپس دوباره

به یک میل می کند. نمودار تقریبی به صورت زیر است که در نتیجه بالا گذر است:



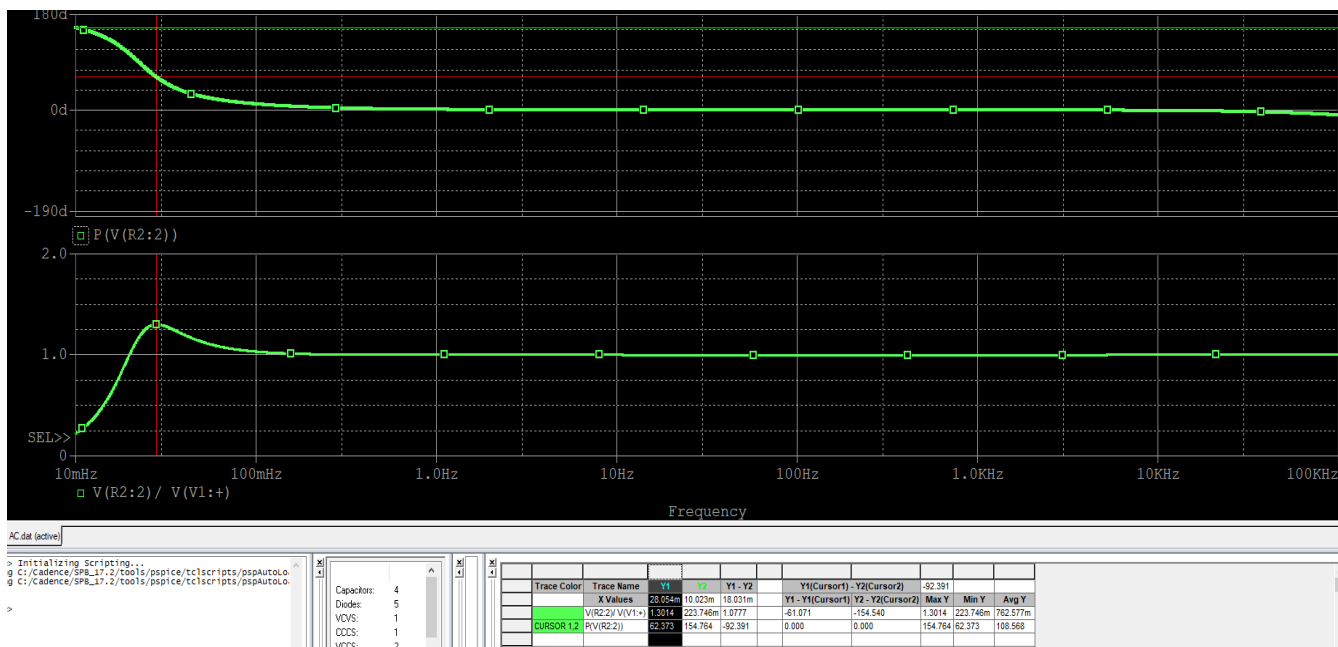
(ب)

شکل مدار به صورت زیر است و اندازه پاسخ فرکانسی نیز رسم شده است:



نمودار فاز پاسخ فرکانسی (نسبت دامنه خروجی به دامنه ورودی) در زیر آمده است. نمودار فاز نیز در بالای آن آمده است که با توجه به صفر بودن فاز ورودی، همان فاز خروجی است:



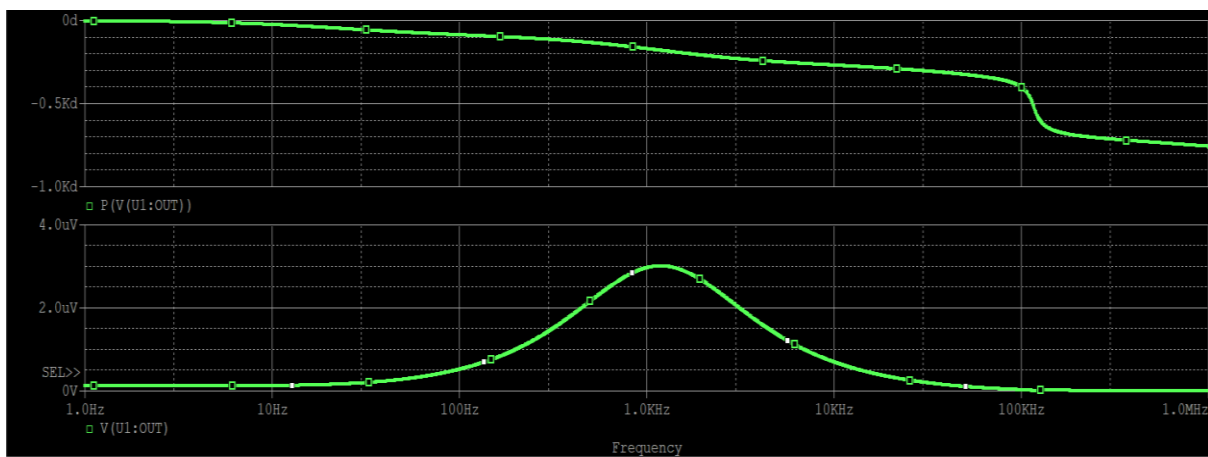
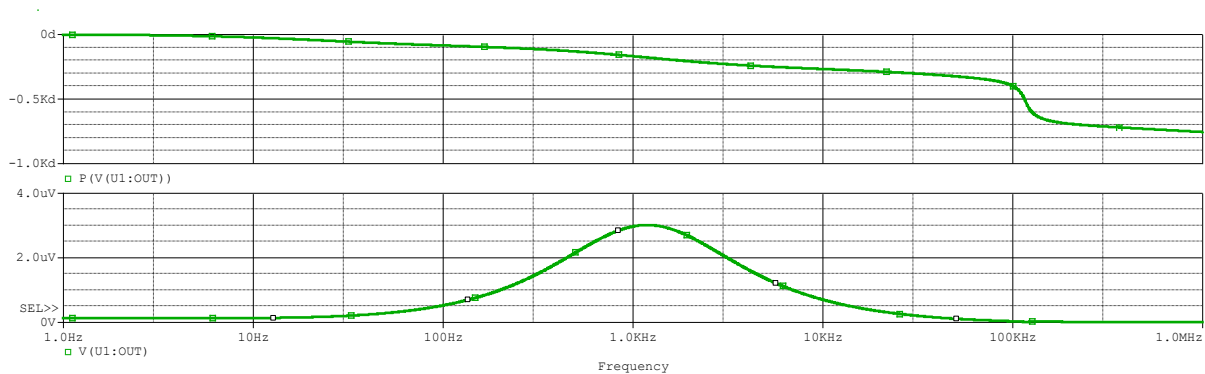
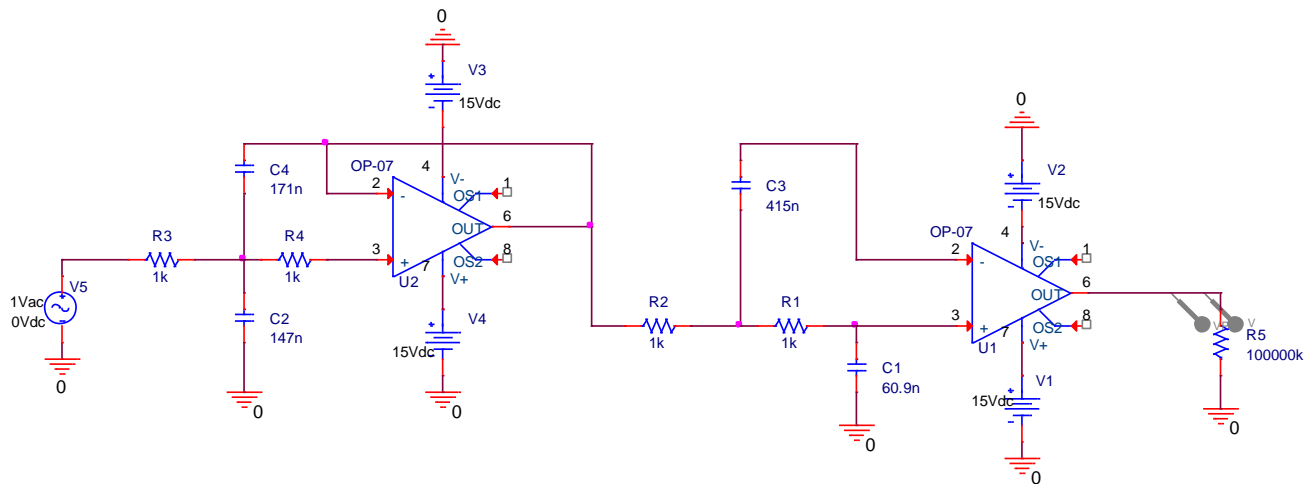


که مشاهده میشود نوع فیلتر و نمودار ، با محاسبات تئوری ما همخوانی دارد. نقطه قله نمودار نیز به صورت حدودی در بالا با cursor مشخص و مقدار آن اندازه گیری شده است که در فرکانس 28.054mHz و در مقدار 1.3014 قرار دارد.

**:3**

**(الف)**

نمودار های زیر به ترتیب فاز و دامنه خروجی هستند که با توجه به دامنه 1 و فاز صفر در ورودی ، همان دامنه و فاز پاسخ فرکانسی است. از شکل دامنه پاسخ فرکانسی مشخص است که فیلتر میانگذر داریم که توسط نرم افزار پهنای باند آن 2.38130 کیلوهرتز است.



Measurement Results		
Evaluate	Measurement	Value
<input checked="" type="checkbox"/>	Bandwidth_Bandpass_3dB(V(U1:OUT))	2.18130