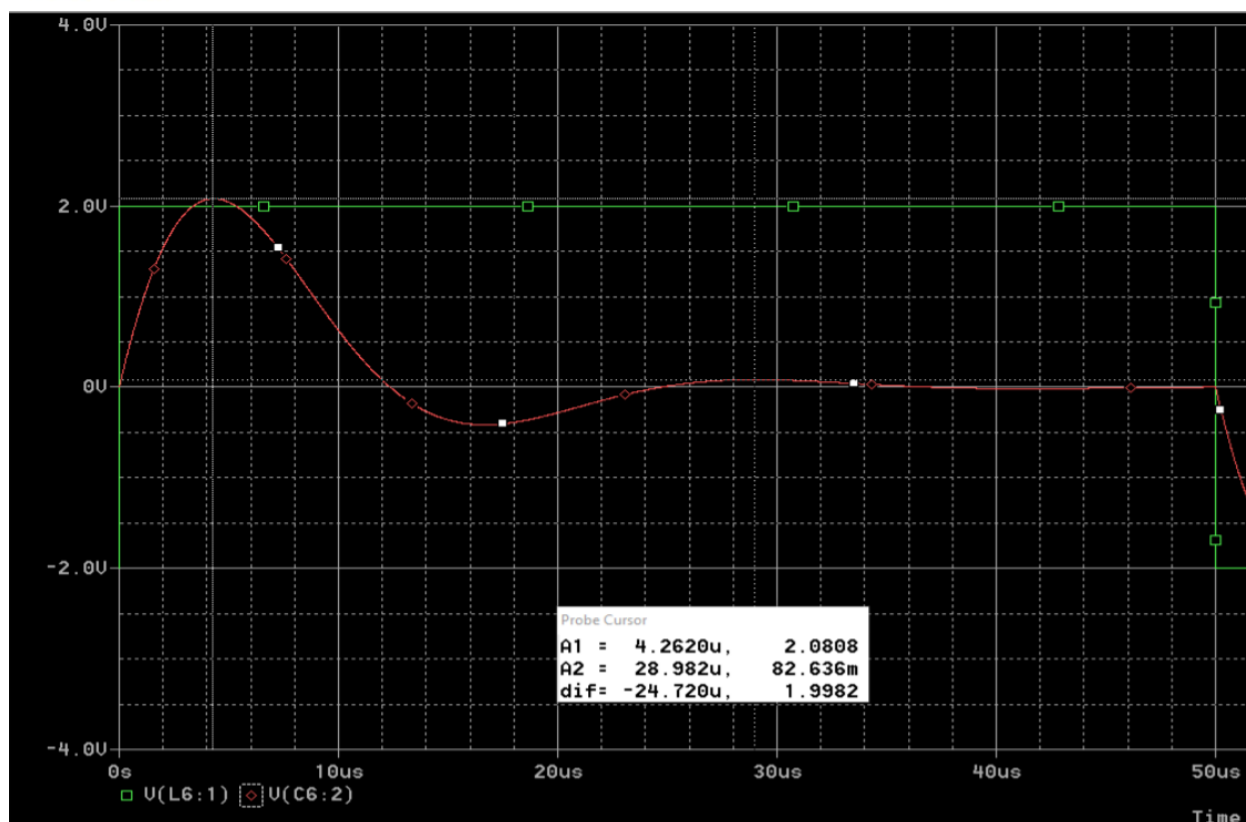
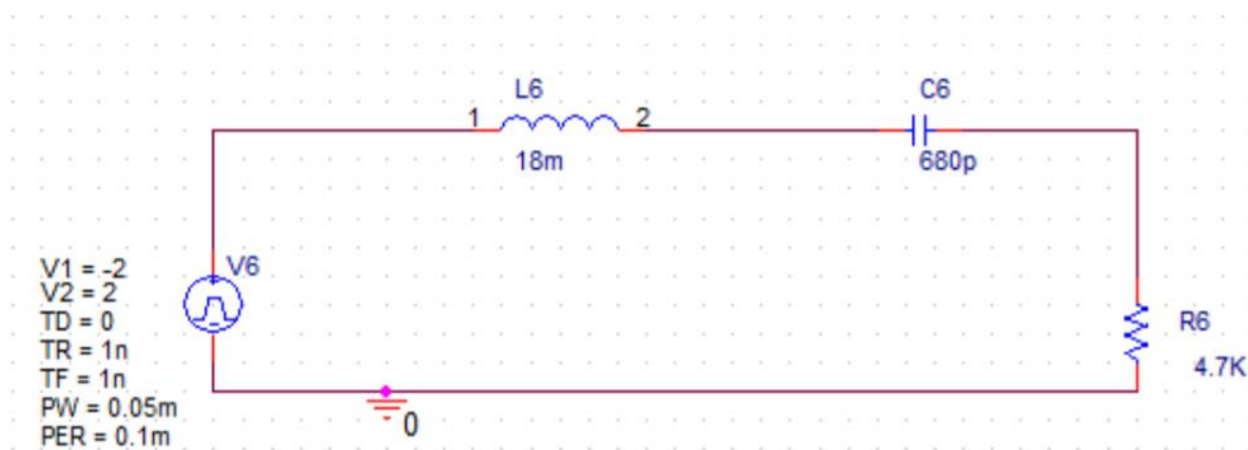


## گزارش کار آزمایشگاه مدار های الکتریکی آزمایش ششم

عنوان آزمایش : پاسخ فرکانسی مدار RC پایین گذر

.1



$$f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{18 \times 10^{-3} \times 680 \times 10^{-12}} - \frac{4700^2}{4 \times (18 \times 10^{-3})^2}} = 0.0405 \times 10^6$$

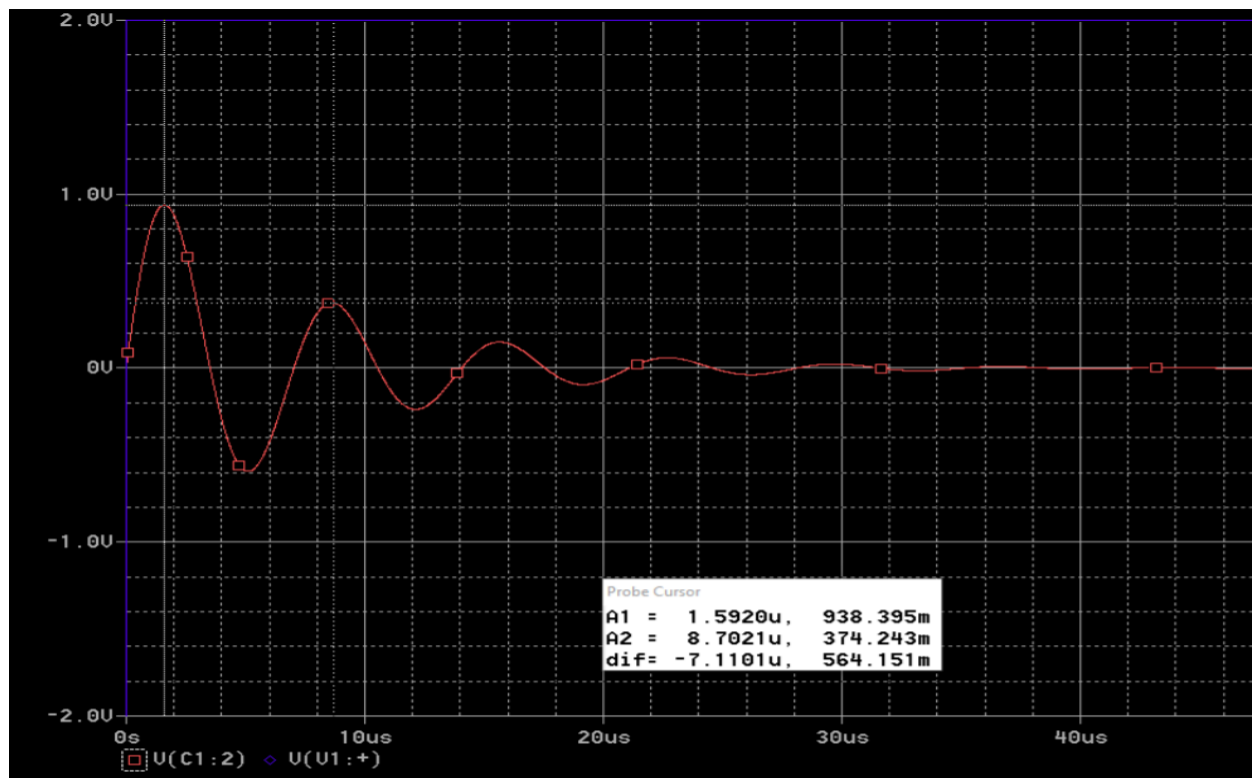
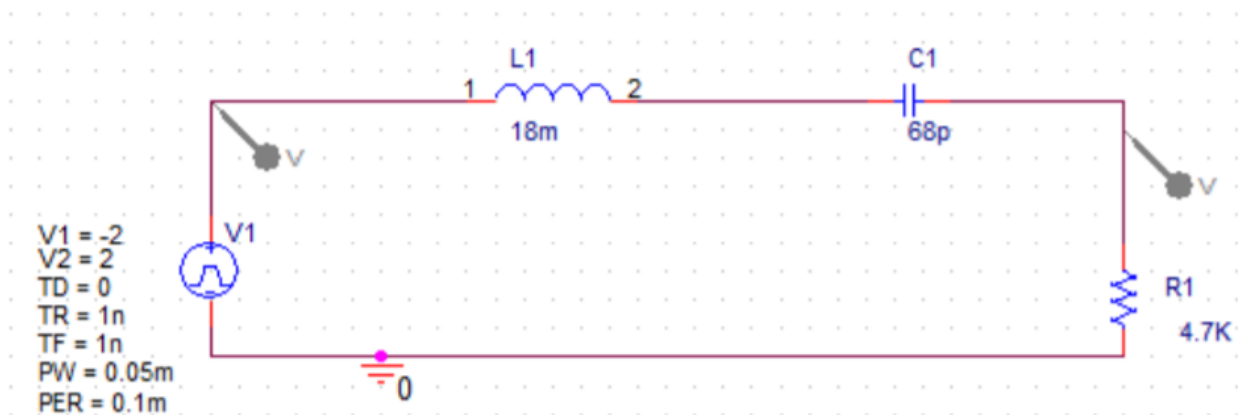
با توجه به نمودار و مشاهده اندازه بین دو قله داریم:

$$T = A2 - A1 = 28.982\mu - 4.262\mu = 24.72\mu$$

$$f = 1/T = 1/(24.72\mu) = 0.04045 \times 10^6 \text{ Hz}$$

همانطور که مشاهده می‌شود، مقادیر تئوری و عملی تقریباً با هم برابر هستند.

2.



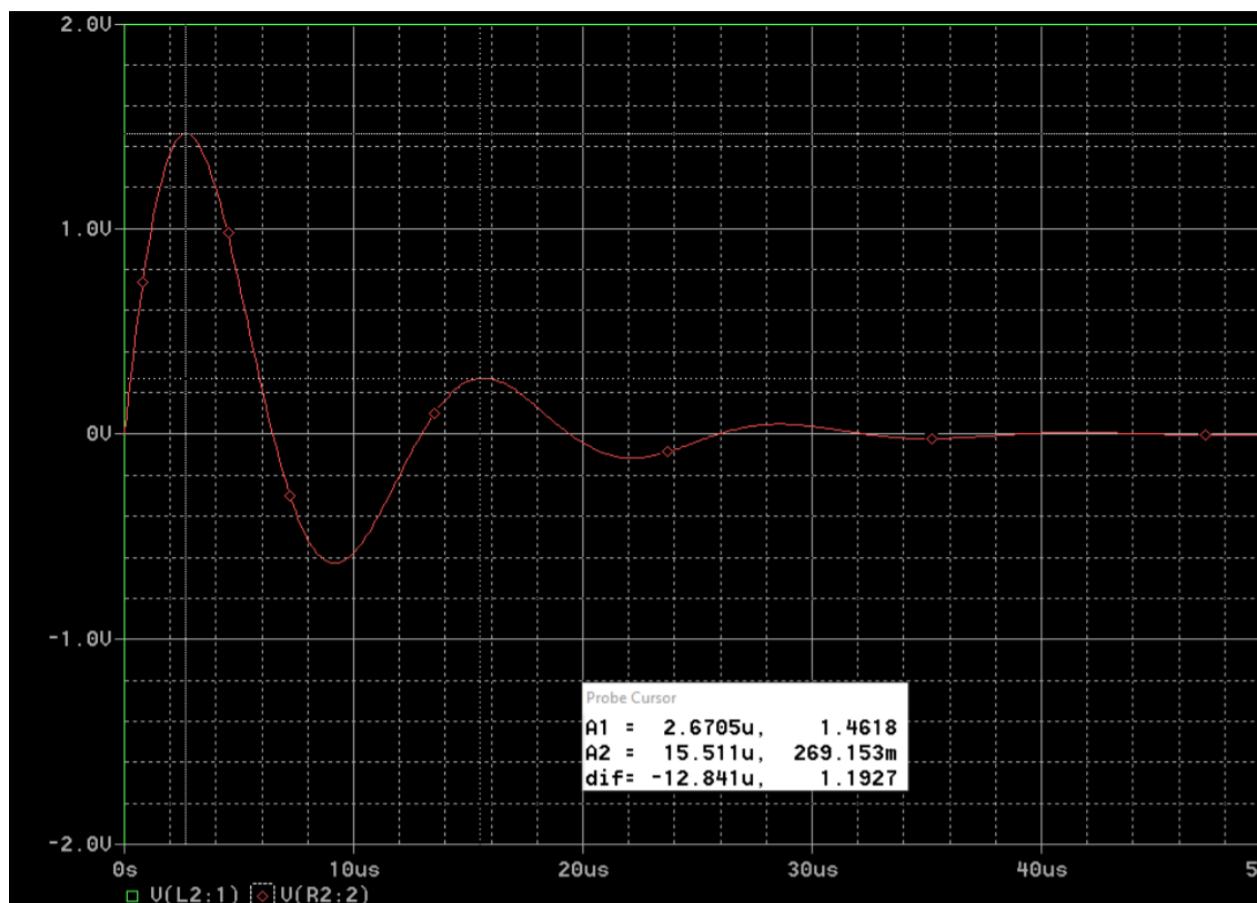
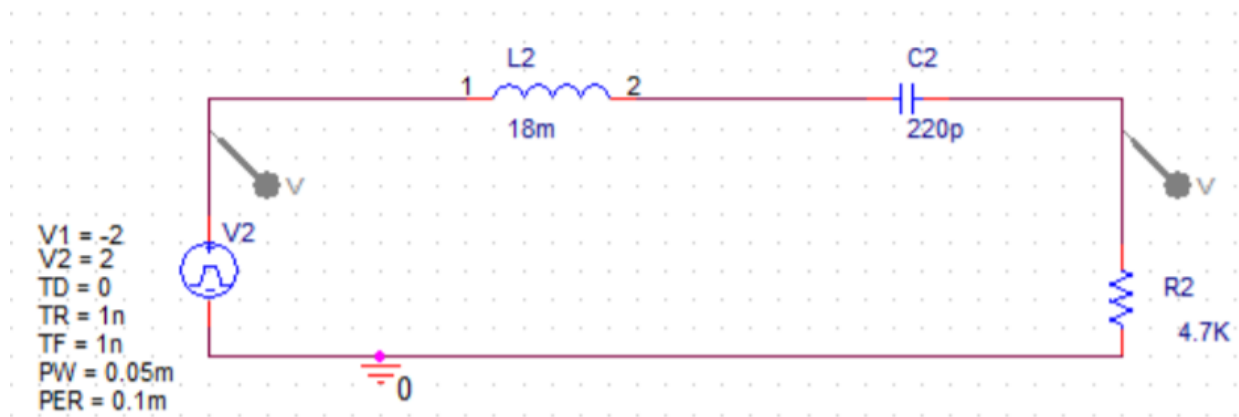
$$f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{18 \times 10^{-3} \times 68 \times 10^{-12}} - \frac{4700^2}{4 \times (18 \times 10^{-3})^2}} = 0.14234 \times 10^6 \text{ Hz}$$

با توجه به نمودار و مشاهده اندازه بین دو قله داریم:

$$T = 8.7021\mu - 1.5920\mu = 7.1101\mu$$

$$F = 1/T = 1/7.1101\mu = 0.14064 \times 10^6 \text{ Hz}$$

همانطور که مشاهده می‌شود، مقادیر تئوری و عملی تقریباً با هم برابر هستند.



$$f_1 = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{LC} - \frac{R^2}{4L^2}} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{18 \times 10^{-3} \times 220 \times 10^{-12}} - \frac{4700^2}{4 \times (18 \times 10^{-3})^2}} = 0.0788875 \times 10^6$$

با توجه به نمودار و مشاهده اندازه بین دو قله داریم:

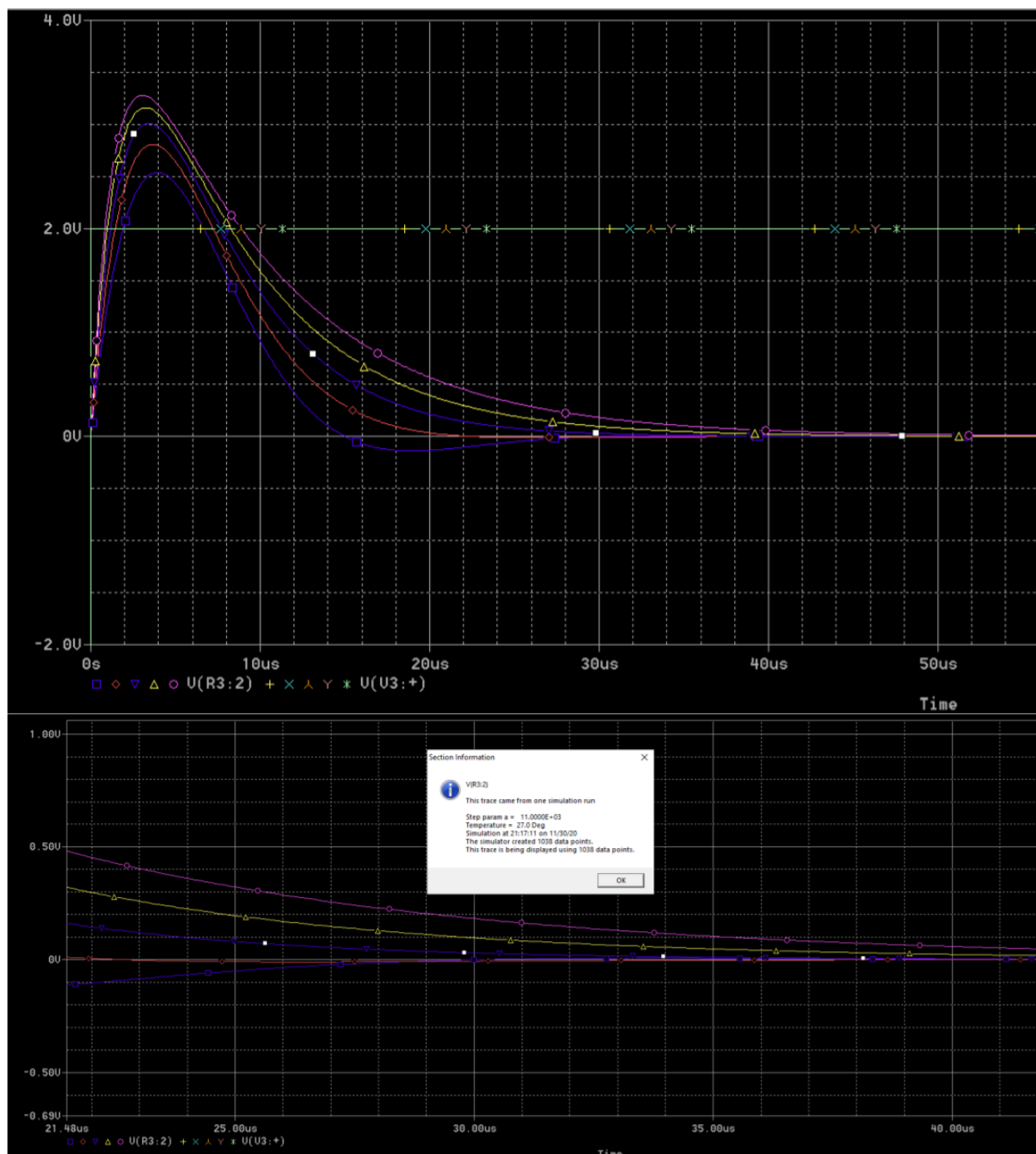
$$T = 15.511u - 2.6705u = 12.8405u$$

$$F = 1/T = 1/12.8405u = 0.0778785 \times 10^6 \text{ Hz}$$

همانطور که مشاهده می‌شود، مقادیر تئوری و عملی تقریباً با هم برابر هستند.

3. در این آزمایش در چند مرحله نمودار را بررسی می‌کنیم تا مقدار نسبتاً دقیق مقاومت بحرانی به دست آید.

The screenshot shows the 'Analysis Options' dialog box in LTSPICE. The 'Analysis type' is set to 'Time Domain (Transient)'. Under the 'Options' section, 'General Settings' is checked, 'Monte Carlo/Worst Case' is unchecked, 'Parametric Sweep' is checked, 'Temperature (Sweep)' is unchecked, 'Save Bias Point' is unchecked, and 'Load Bias Point' is unchecked. The 'Sweep variable' section has 'Global parameter' selected, with 'Name' empty, 'Model type' as a dropdown, 'Model name' empty, and 'Parameter name' set to 'a'. The 'Sweep type' section has 'Linear' selected, with 'Start value' as 7K, 'End value' as 15K, 'Increment' as 2K, and 'Logarithmic' and 'Value list' options are unchecked.



حال بازه مورد بررسی را کوچکتر میکنیم تا بررسی دقیق تر شود.

General Analysis Include Files Libraries Stimulus Options Data Collection Probe Window

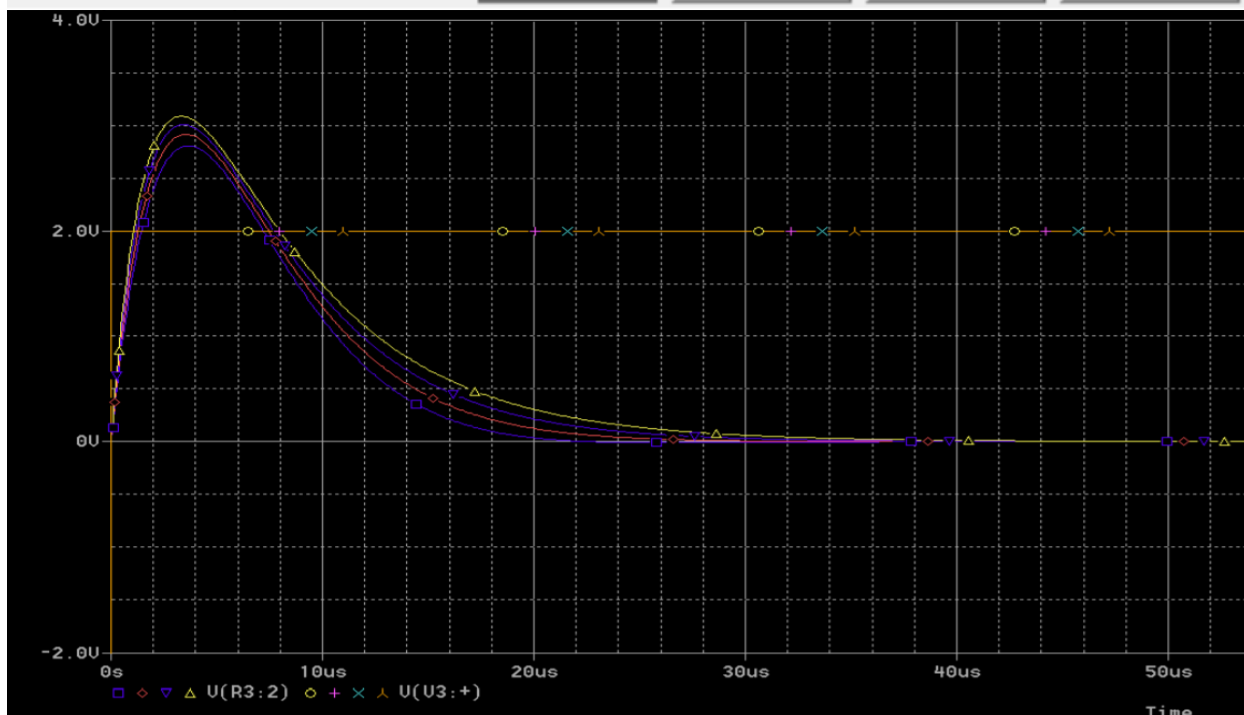
Analysis type:  
Time Domain (Transient)

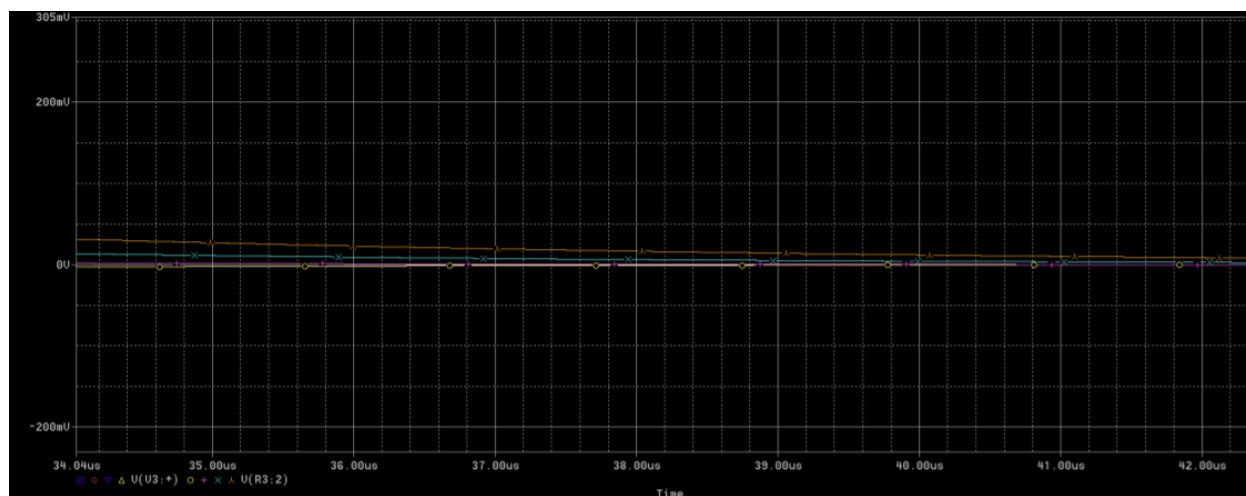
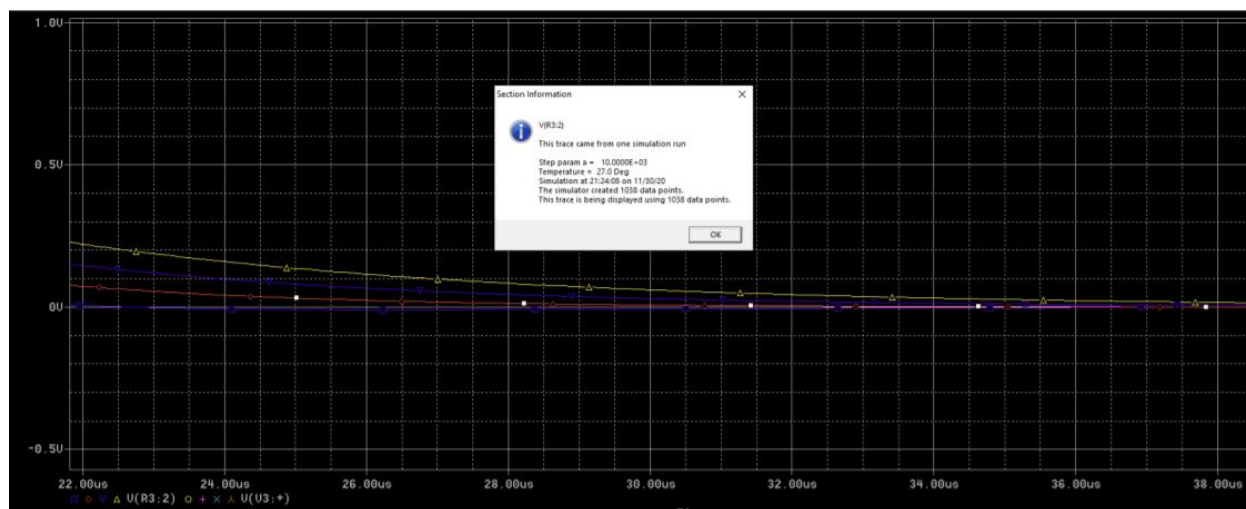
Options:  
☒ General Settings  
☐ Monte Carlo/Worst Case  
☒ Parametric Sweep  
☐ Temperature (Sweep)  
☐ Save Bias Point  
☐ Load Bias Point

Sweep variable:  
☐ Voltage source Name:   
☐ Current source Model type:   
☒ Global parameter Model name:   
☐ Model parameter Parameter name:   
☐ Temperature

Sweep type:  
☒ Linear Start value:  9K  
☐ Logarithmic Decade End value:  12K  
Increment:  1K  
☐ Value list

OK Cancel Apply Help

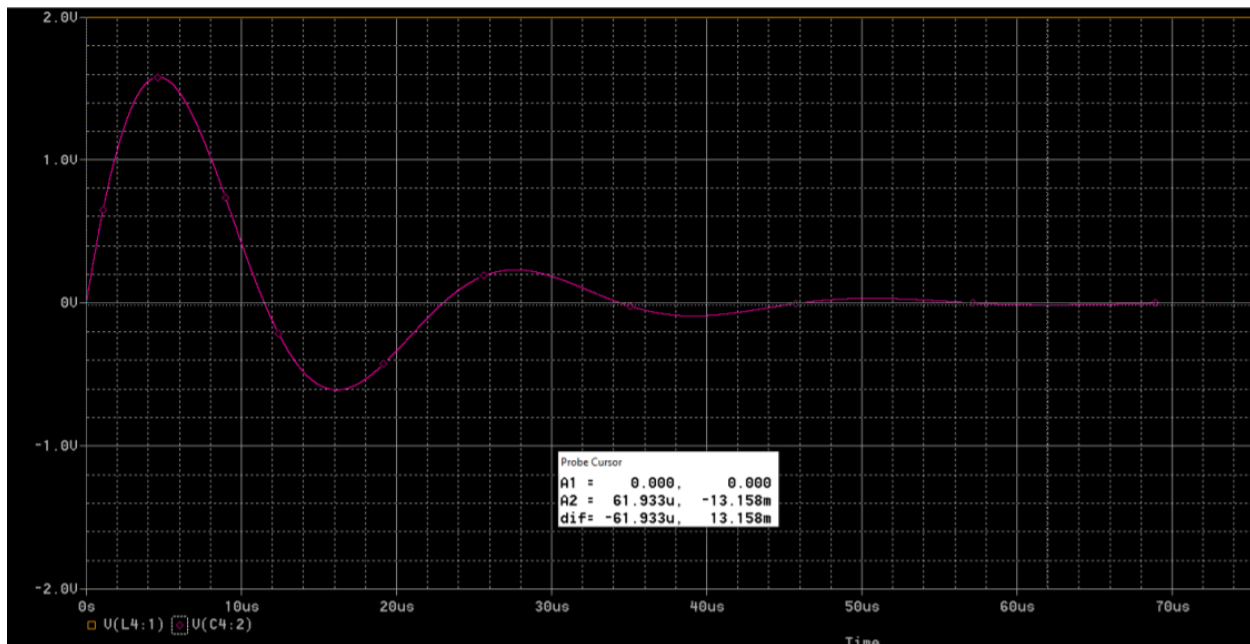
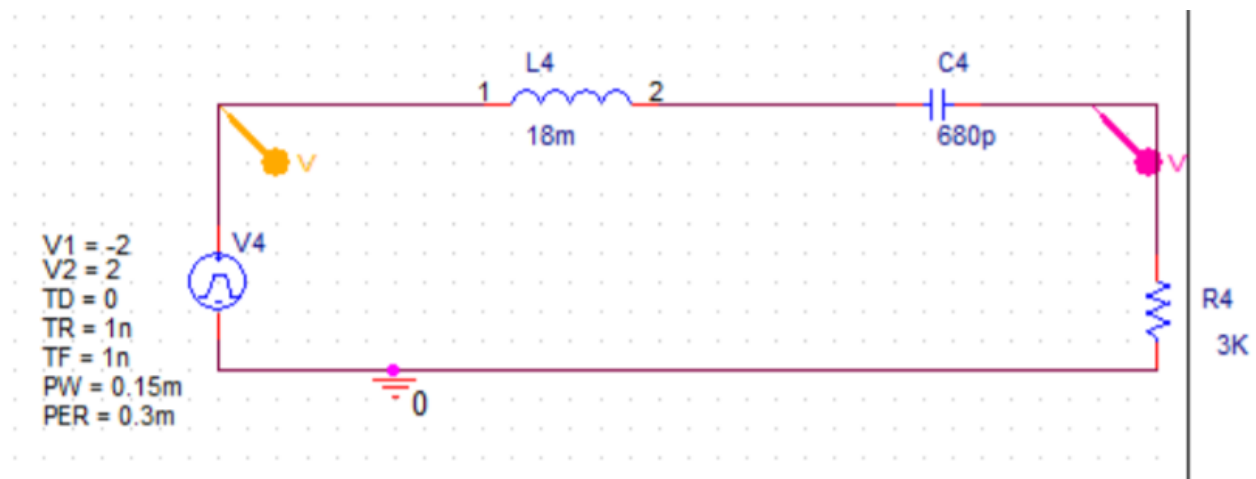




در دو عکس بالا به طور واضح مشاهده میشود که نمودار بنفش رنگ که دارای مقدار 10 کیلو است، بر محور افقی مماس شده است.



.4



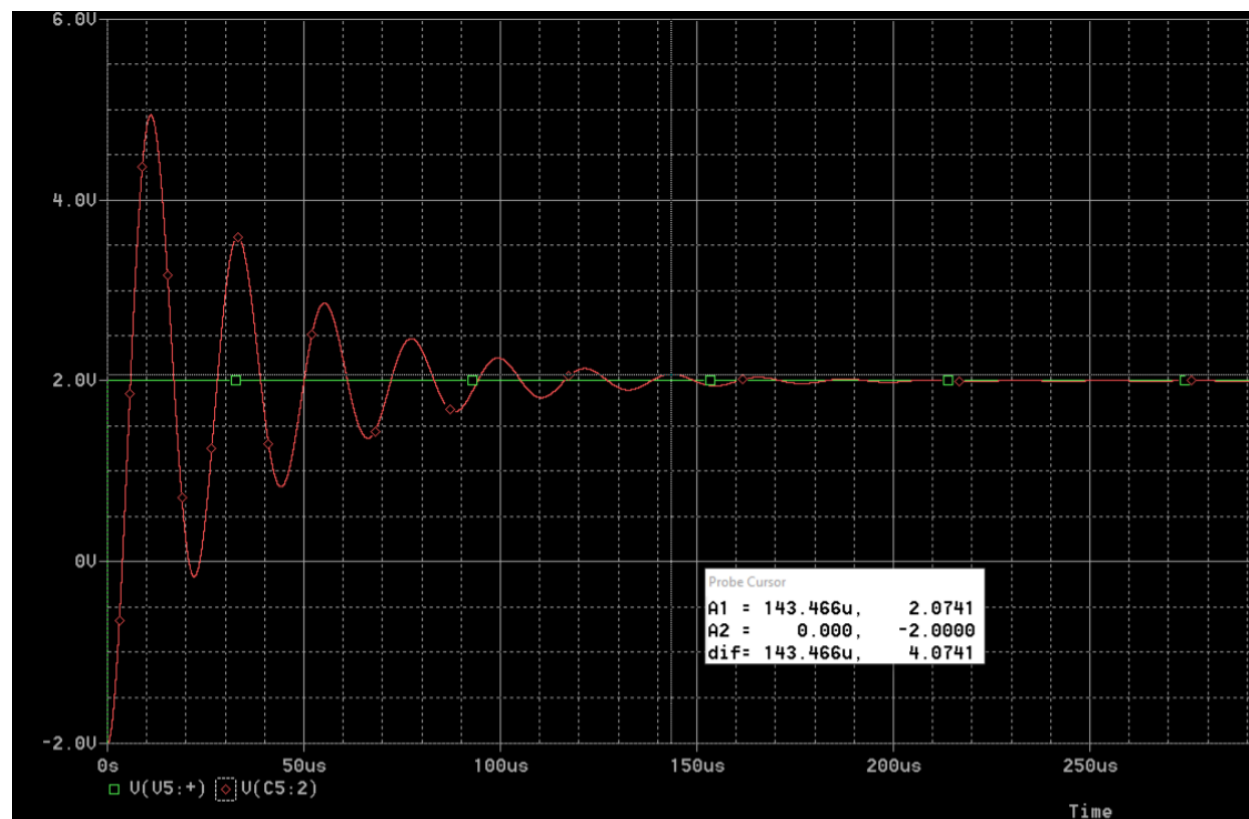
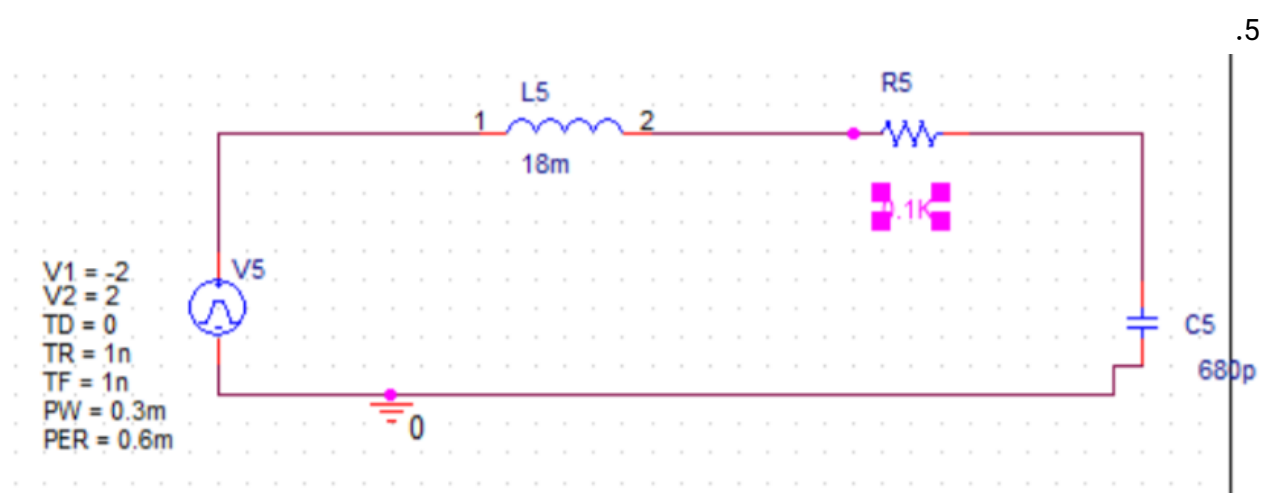
طبق نمودار مشاهده میشود که در زمان 93.61 نوسان تقریباً میرا شده است. حال میدانیم که مدت زمان میرا شدن نوسان تقریباً برابر با 5 تاو میباشد. پس میتوانیم مقدار تاو یا ثابت زمانی را بدست بیاوریم:

$$5\tau = 61.93\mu \rightarrow \tau = 12.386\mu$$

حال مقدار تئوری ثابت زمانی را بدست می آوریم و مشاهده میکنیم که این مقدار با مقدار عملی با تقریباً نسبتاً خوبی برابرند.

$$\tau = 2 * L / R = 2 * 18 * (10^{-3}) / 3K = 12$$





کرسر را روی مقدار حدود 2.1 قرار میدهم و تعداد overshoot ها را می‌شماریم و به تعداد 8 میرسیم.