

اشکان شکيبا (9931030)

آزمایش دهم مدار های الکتریکی و الکترونیکی

عنوان آزمایش:

کاربرد های خطی تقویت کننده عملیاتی

هدف از انجام آزمایش:

- بررسی تقویت کننده های معکوس کننده و غیر معکوس کننده و پاسخ فرکانسی مدار RC پایین گذر با استفاده از آپ امپ

# 1 تقویت کننده معکوس کننده

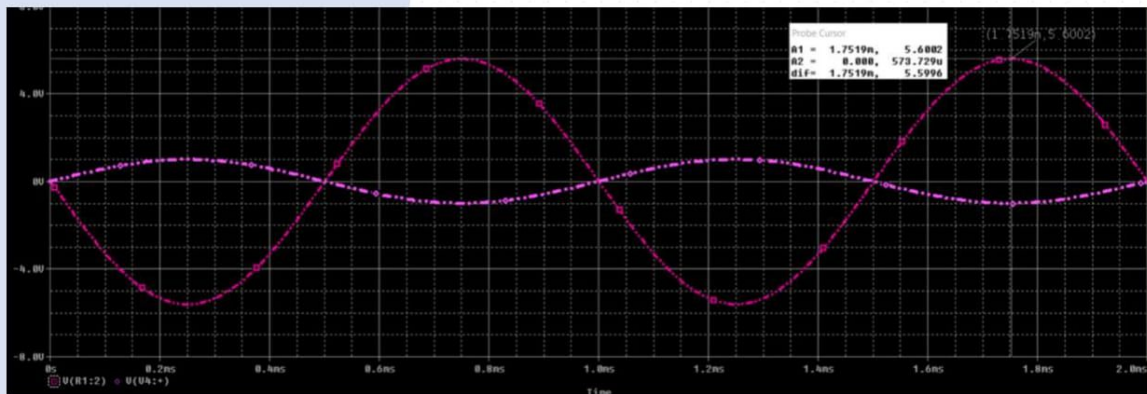
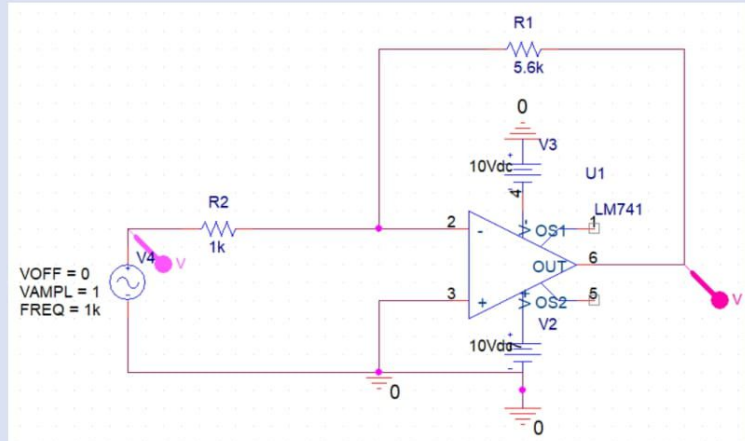
میدانیم که  $A = 5.6$

$$A = \frac{V_o}{V_i} = -\frac{R_2}{R_1} \Rightarrow R_2 = 5.6k$$

$$I = \frac{V_i}{R_1} \Rightarrow V_i = I * R_1$$

$$V_o = -R_2 * I$$

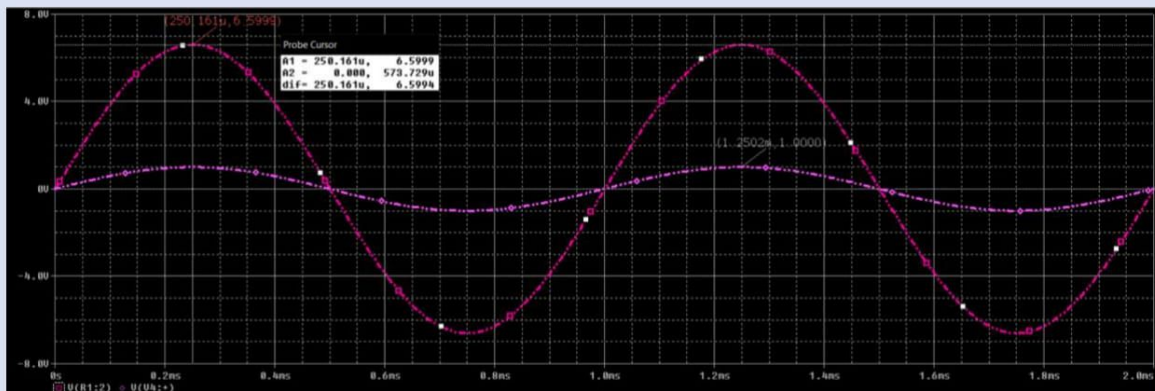
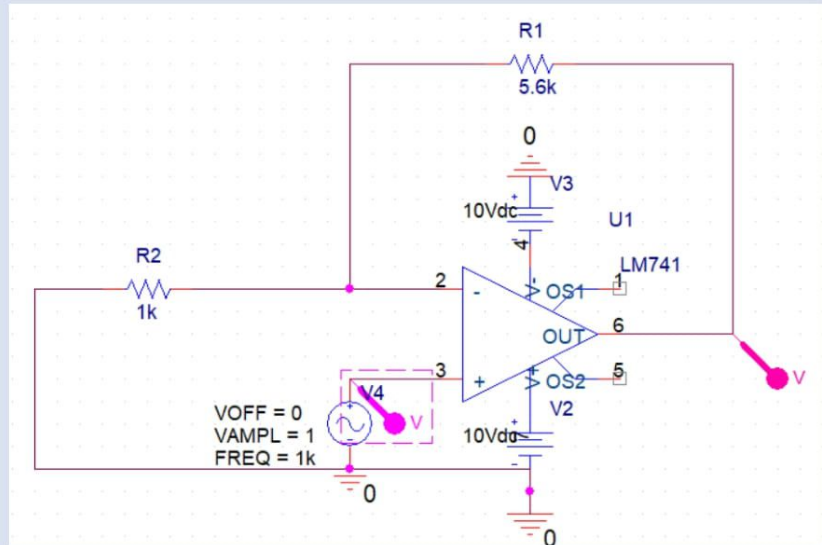
- چون فیدبک منفی داریم ولتاژ پایه های مثبت و منفی برابر هستند.
- ولتاژ پایه ی مثبت به دلیل اتصال به زمین صفر است در نتیجه ولتاژ پایه ی منفی نیز صفر شده است.
- از ورودی های آپ امپ هیچ جریانی نمیگذرد.
- این مدار یک تقویت کننده ی معکوس است که با ضریب 5.6 ورودی را معکوس میکند.



## (2) تقویت کننده ی غیر معکوس کننده (مستقیم)

$$\left. \begin{aligned} I &= \frac{V_i}{R_1} \Rightarrow V_i = I * R_1 \\ V_o &= (R_1 + R_2) \frac{V_i}{R_1} \end{aligned} \right\} A = \frac{V_o}{V_i} = 1 + \frac{R_2}{R_1} = 6.6 \Rightarrow R_2 = 5.6k$$

تفاوت با مدار بخش قبل :  
پایه + به  $V_i$  متصل شده است.  
-فیدبک منفی در نتیجه ولتاژ  
-پایه + و - برابر هستند.  
-همان طور که در نمودار  
مشخص است حداکثر ولتاژ  
خروجی 6.5 ولت شده است.  
باید دقت شود که ولتاژ خروجی  
نسبت به ورودی معکوس نشده  
است.

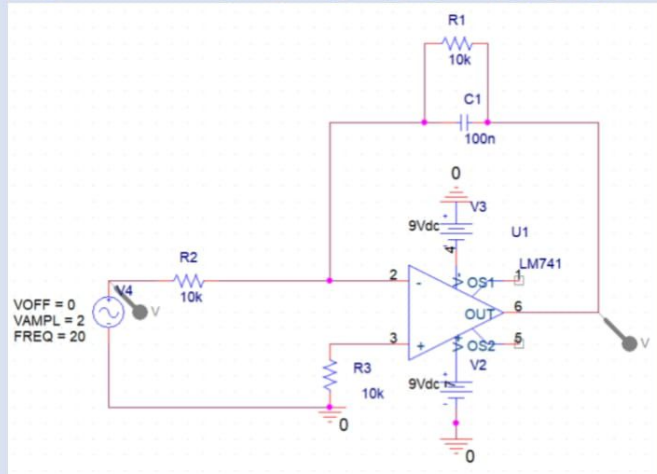


### 3) پاسخ فرکانسی مدار RC پایین گذر

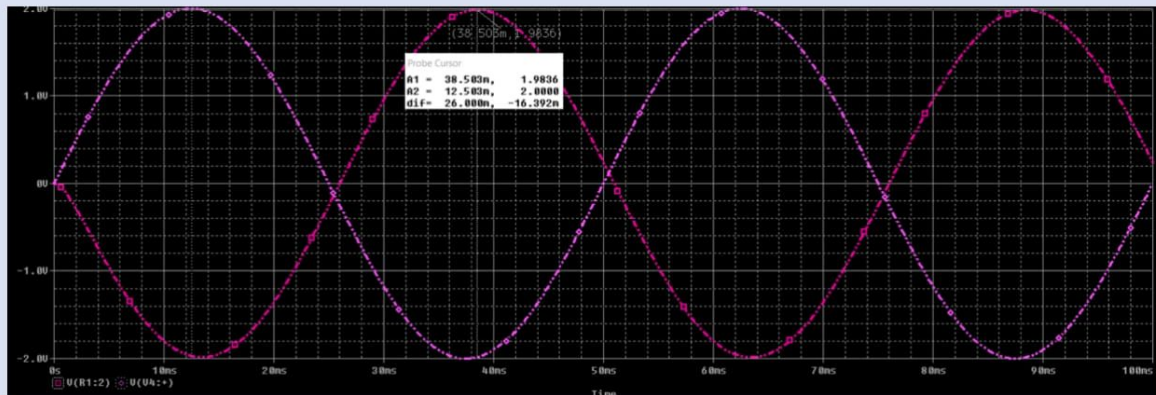
فاز از فرمول زیر بدست می آید :

$$\text{فاز} = 360 * \text{dif} * f$$

برای هر یک از فرکانس های خواسته شده عکس نمودار پیوست میشود و فاز محاسبه میشود:



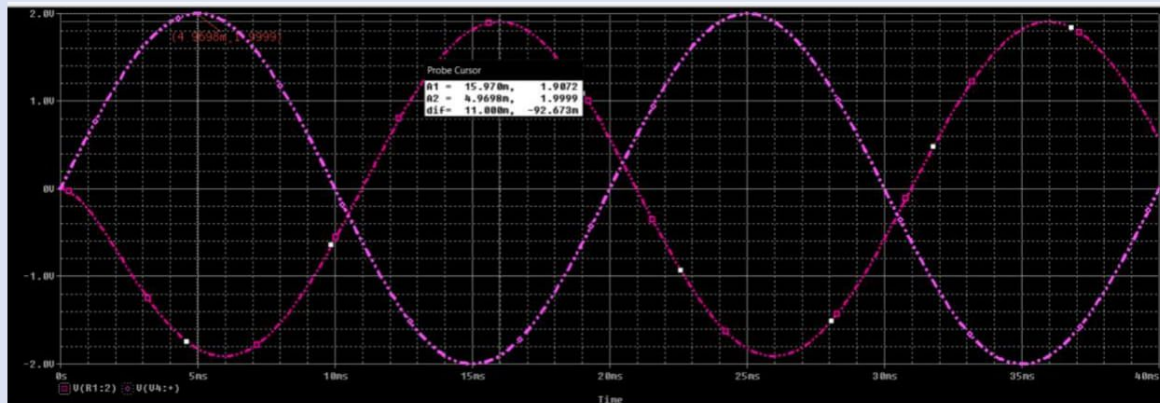
20Hz:



$V_o$	$\varphi$
1.9836	182.2

$$\varphi = 20 * 26 \text{ m} * 360 = 182.2$$

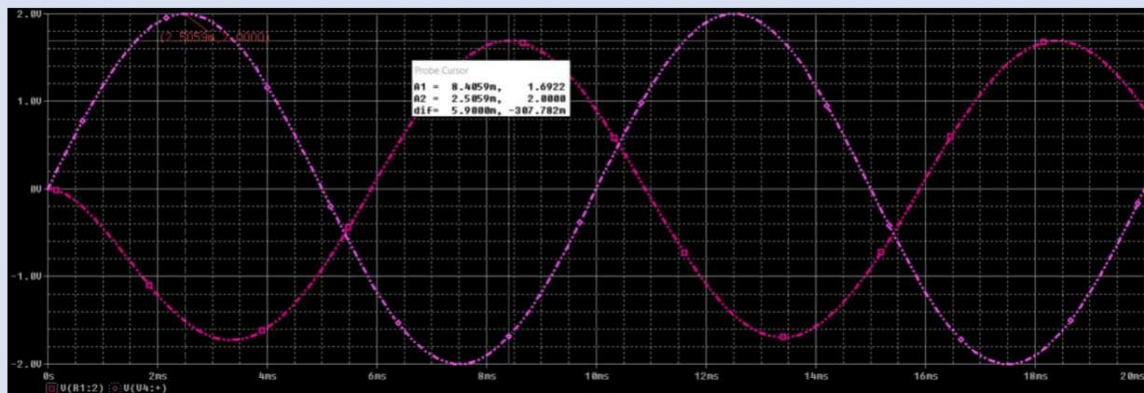
## 50 Hz



$V_o$	$\varphi$
1.9072	79.2

$$\varphi = 20 * 11 \text{ m} * 360 = 79.2$$

## 100 Hz

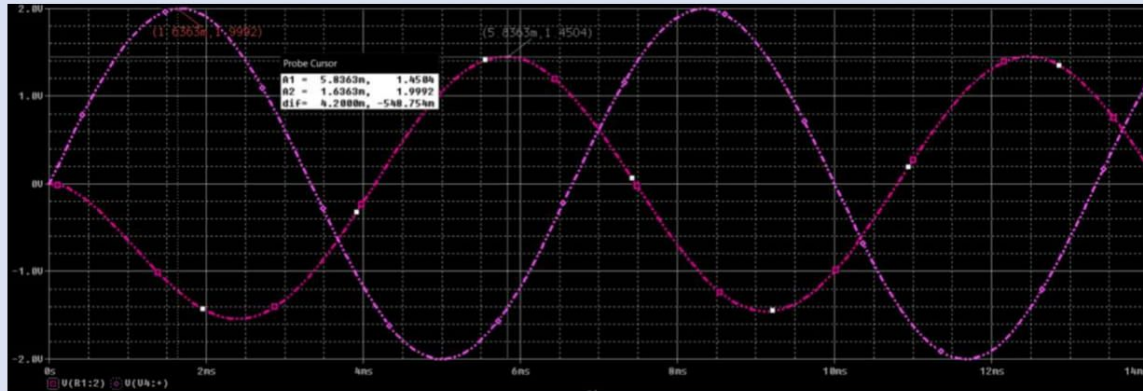


$V_o$	$\varphi$
1.6922	42.48

$$\varphi = 20 * 5.9 \text{ m} * 360 = 42.48$$



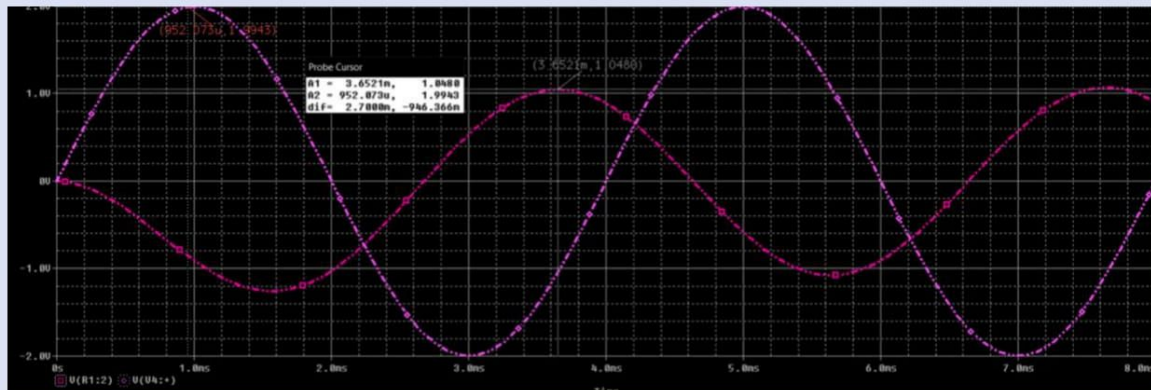
## 150 Hz



$V_o$	$\varphi$
1.4504	30.24

$$\varphi = 20 \times 4.2 \text{ m} \times 360 = 30.24$$

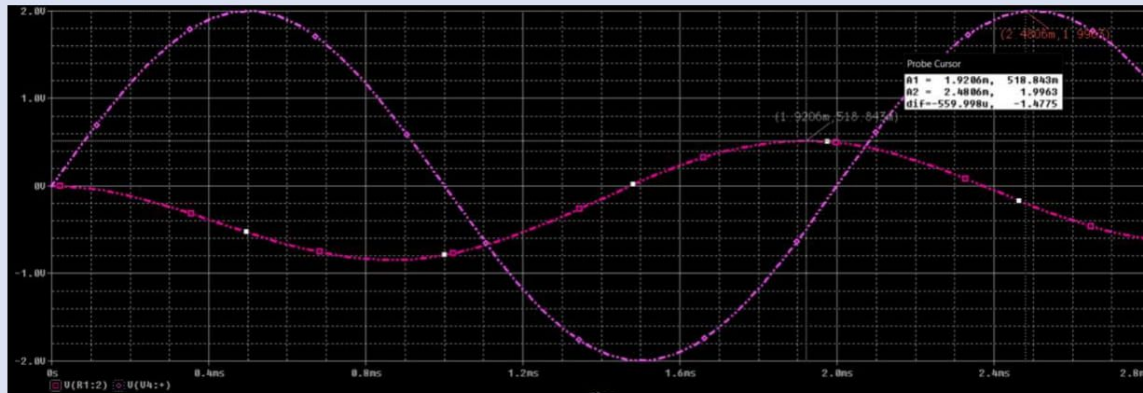
## 250 Hz



$V_o$	$\varphi$
1.0480	19.44

$$\varphi = 20 \times 2.7 \text{ m} \times 360 = 19.44$$

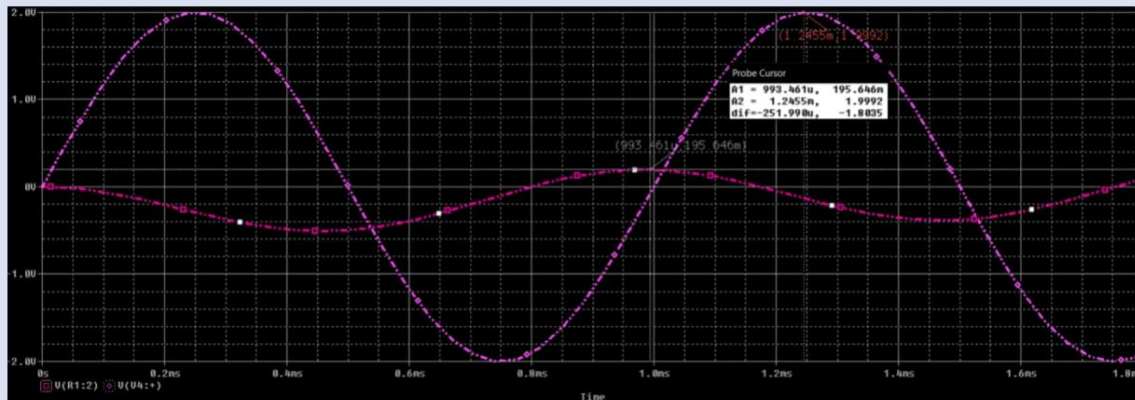
## 500 Hz



$V_o$	$\varphi$
518.843m	-4.31

$$\varphi = 20 * -559.99\mu * 360 = -4.31$$

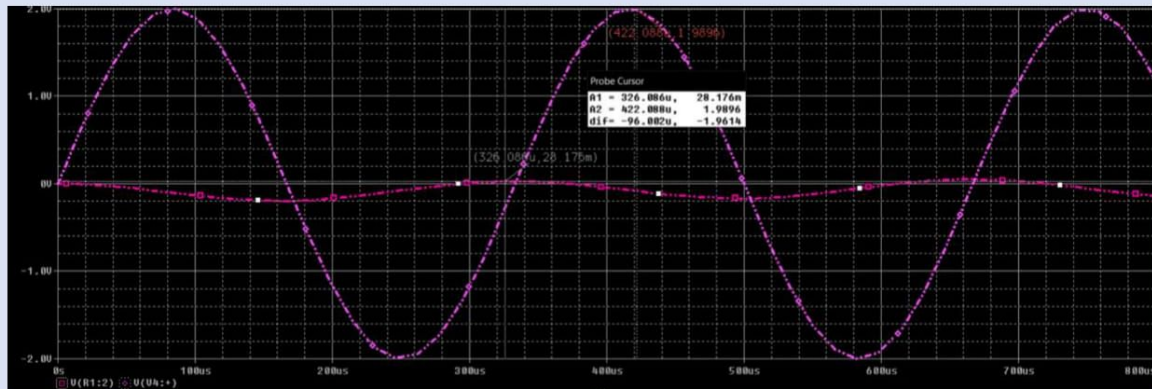
## 1000 Hz



$V_o$	$\varphi$
195.646m	-1.814328

$$\varphi = 20 * -251.99\mu * 360 = -1.814328$$

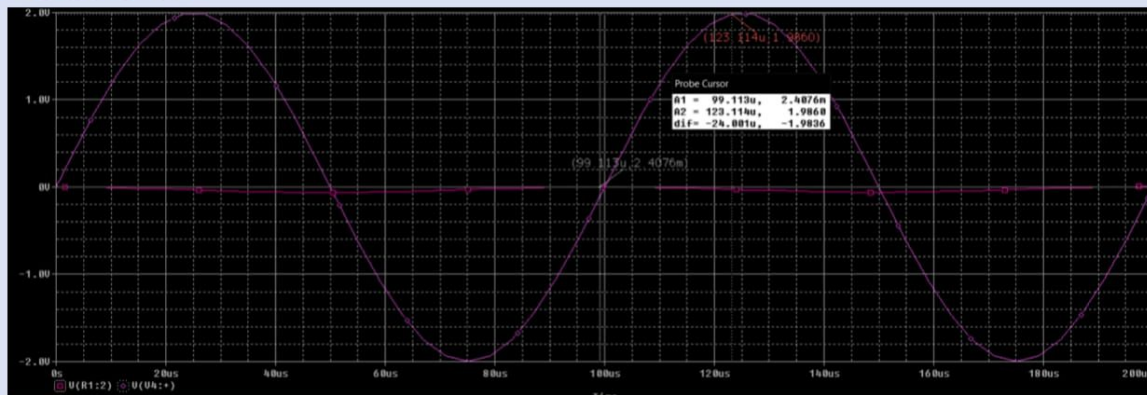
3000 Hz



$V_o$	$\varphi$
28.176m	-0.691214

$$\varphi = 20 * -96.002u * 360 = -0.691214$$

10000 Hz

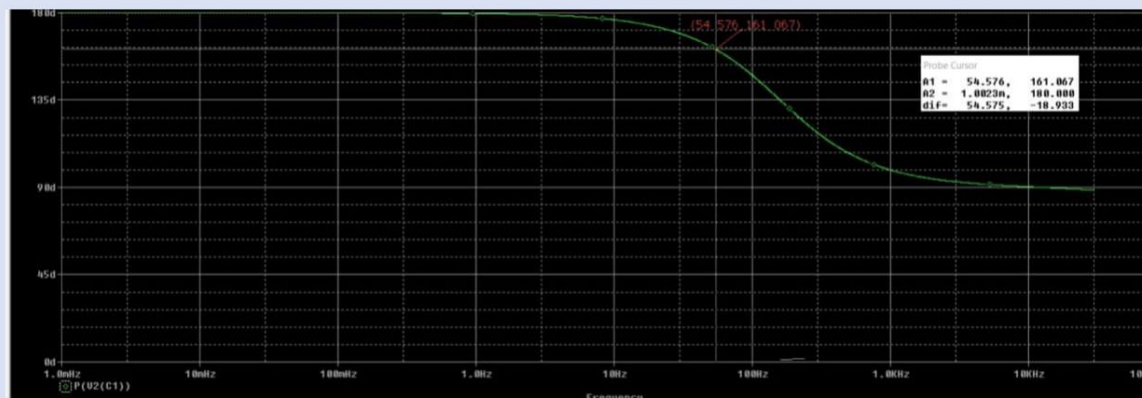
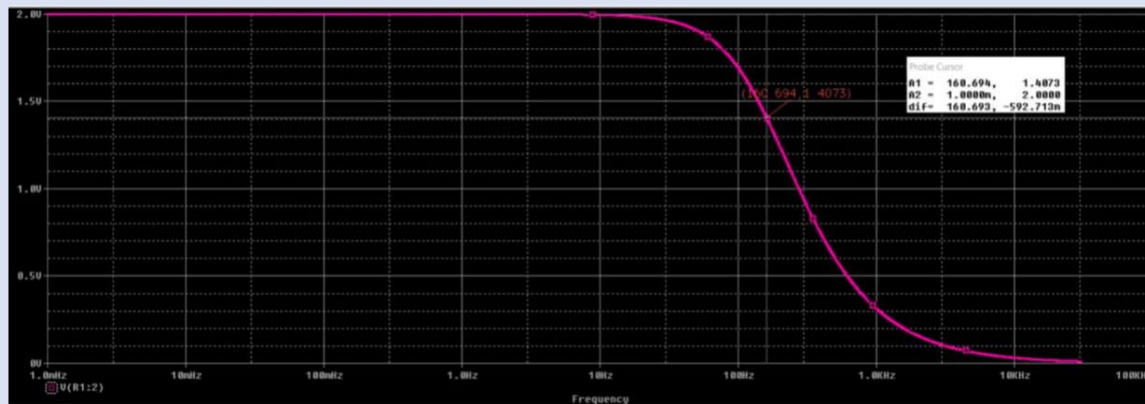


$V_o$	$\varphi$
2.4076m	-0.172807

$$\varphi = 20 * -24.001u * 360 = -0.172807$$

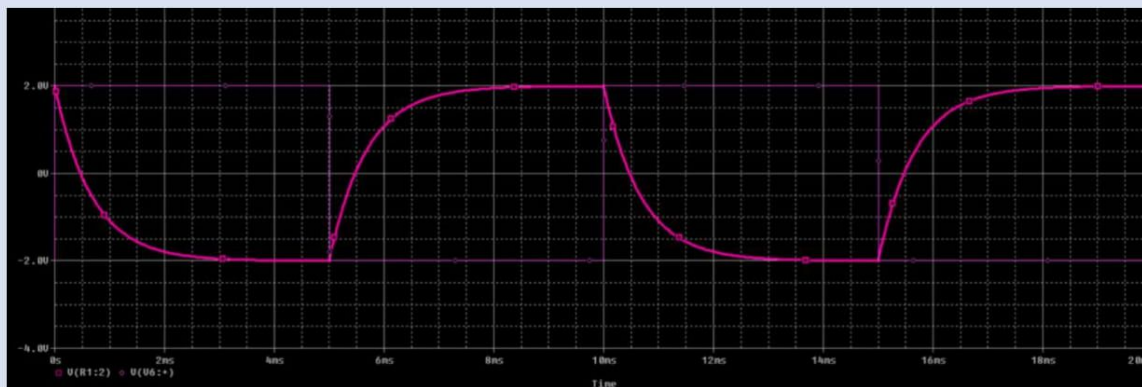
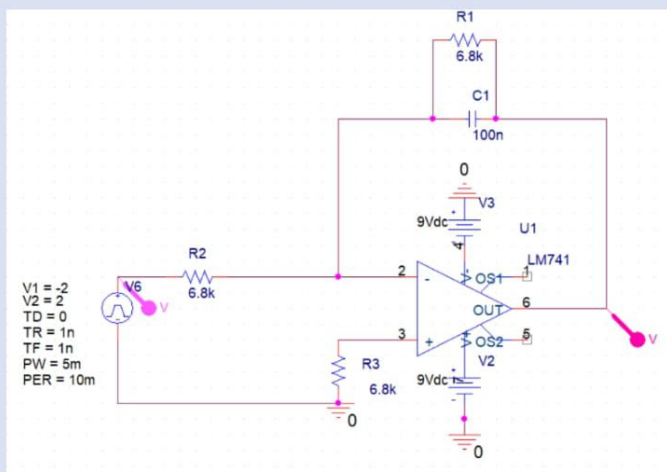


فرکانس قطع:  
 0.7 ولتاژ ورودی = 1.4  
 فرکانس قطع طبق نمودار : 161

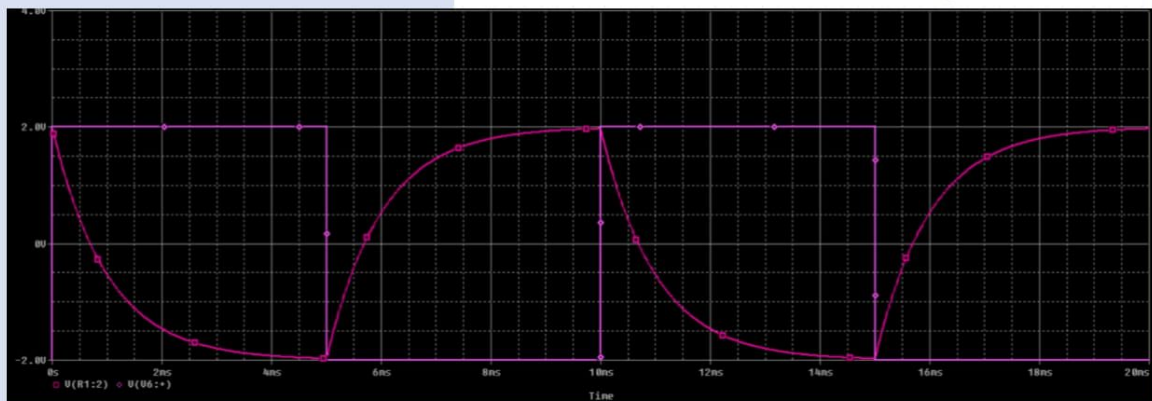
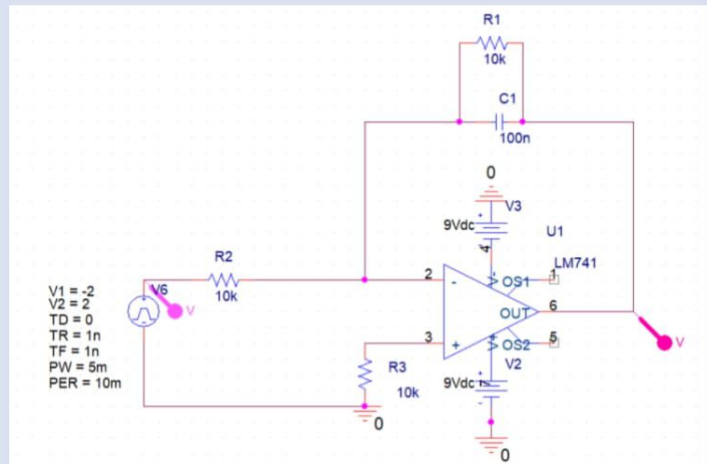


4) مدار انتگرال گیر RC  
 هرچقدر مقاومت را افزایش دهیم مدار انتگرال گیر به شکل مطلوب و مثالی  
 نزدیکتر میشود.

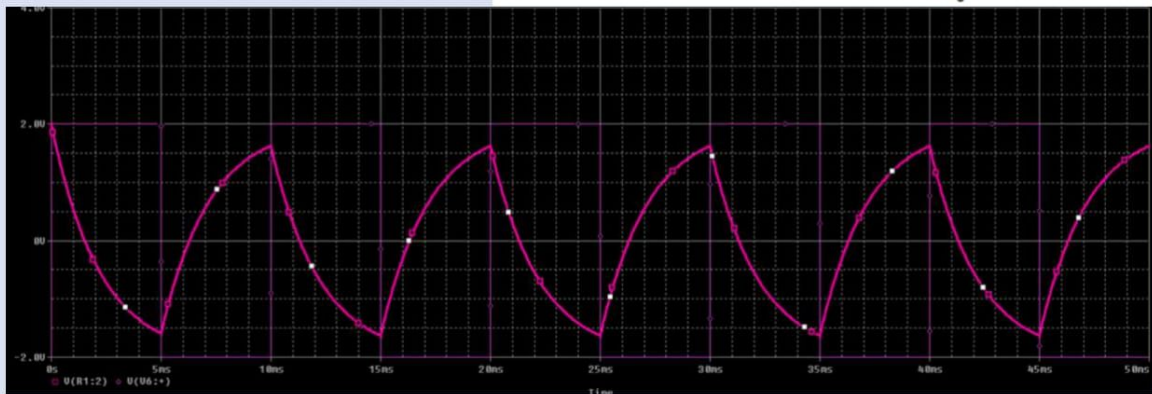
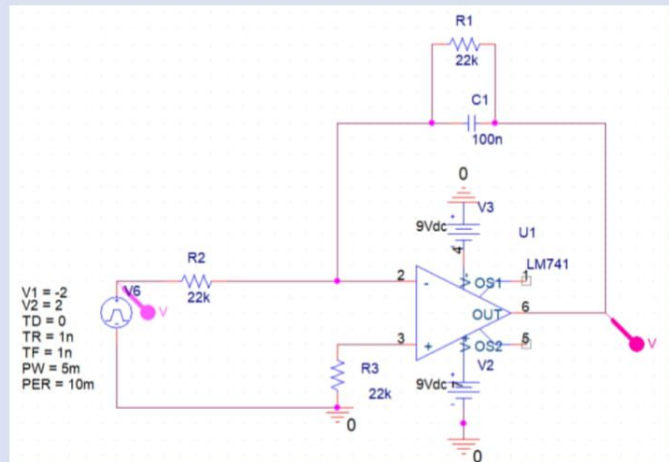
6.8k



10 k



22 k



150 k

