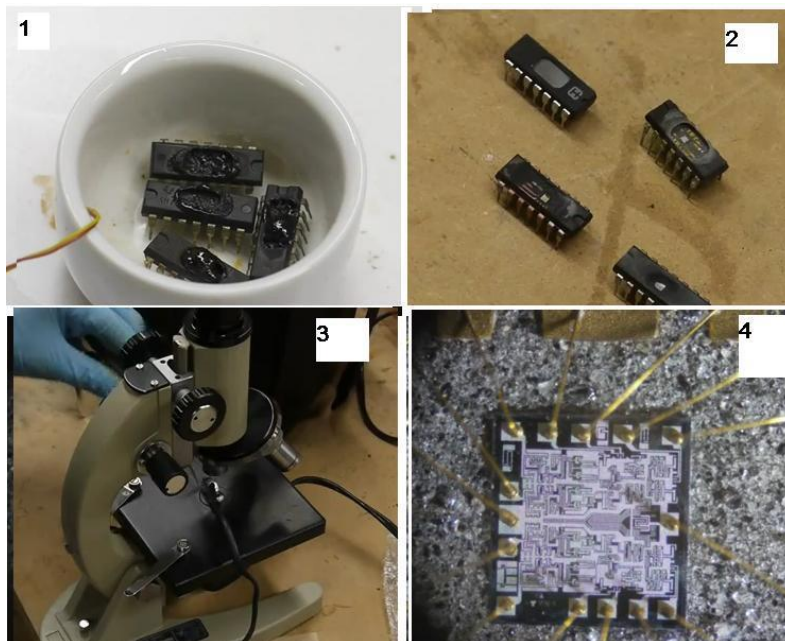


بِسْمِ اللّٰهِ الرَّحْمٰنِ الرَّحِیْمِ



دستور کار آزمایشگاه مدار مجتمع خطی

مهندس ولی زاده

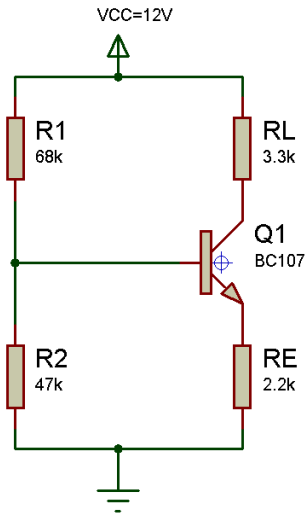


دانشگاه فنی و حرفه ای
دانشکده فنی انقلاب اسلامی

آزمایش شماره 1 منابع جریان

1- منبع جریان ساده با ترانزیستور BJT :

الف) در مدار فوق ولتاژ و جریان کل پایه ها را بدست آورید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

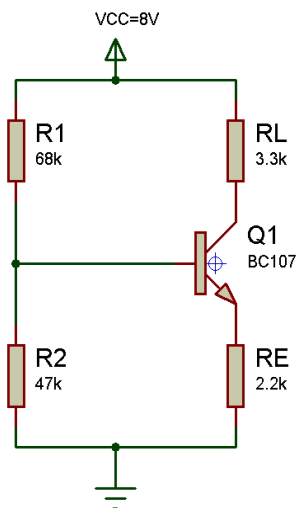
$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

$$V_{R2} = \quad I_{R2} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{R2} =$$

ب) ولتاژ VCC را به 8 ولت تغییر داده و جریان ها و ولتاژها را محاسبه کنید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

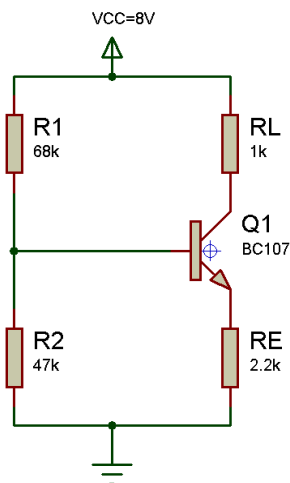
$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

$$V_{R2} = \quad I_{R2} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{R2} =$$

ج) R_L را به 1k تغییر داده و تمامی ولتاژها و جریان ها را اندازه بگیرید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

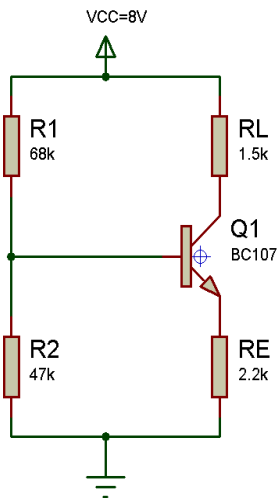
$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

$$V_{R2} = \quad I_{R2} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{R2} =$$

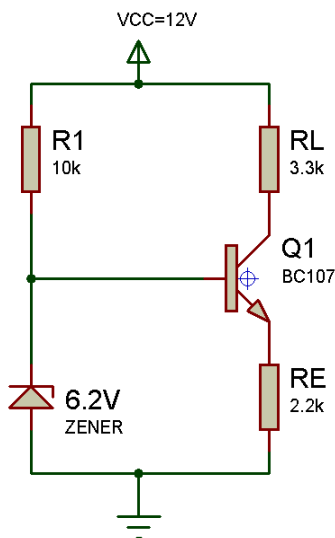


د) RL را به 1.5K تغییر داده و تمامی ولتاژها و جریان ها را اندازه بگیرید.

- $V_{BE} =$ $V_{CE} =$ $V_{CB} =$ $Q1_{STATUS} =$
 $V_{RE} =$ $I_{RE} =$
 $V_{RL} =$ $I_{RL} =$
 $V_{R1} =$ $I_{R1} =$
 $V_{R2} =$ $I_{R2} =$
 $I_B = I_{R1} - I_{R2} =$

نتیجه گیری؟ آیا با تغییر بار جریان بار تغییر می کند؟

2- مدار اصلاح شده منبع جریان ساده با ترانزیستور BJT(NPN) :



الف) تمامی ولتاژها و جریان ها را در $V_{CC} = 12$ محاسبه و اندازه گیری کنید.

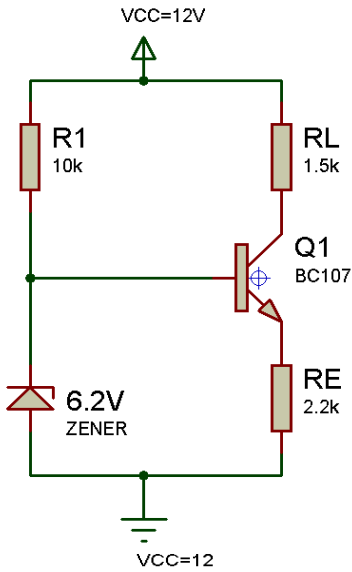
- $V_{BE} =$ $V_{CE} =$ $V_{CB} =$ $Q1_{STATUS} =$
 $V_{RE} =$ $I_{RE} =$
 $V_{RL} =$ $I_{RL} =$
 $V_{R1} =$ $I_{R1} =$
 $V_{ZENER} =$ $I_{ZENER} =$
 $I_B = I_{R1} - I_{RZENER} =$

ب) V_{CC} را به صورت پله ای (یک ولت یک ولت) کاهش داده و در هر مرحله V_E و I_E را محاسبه کنید. در کدام ولتاژ V_{CC} ، I_E تغییر می کند.

VCC	12	11	10	9	8	7	6	5	4
VE									
IE									

نتیجه گیری ؟

ج) RL را به 1k تغییر داده و تمامی ولتاژها و جریان ها را اندازه بگیرید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

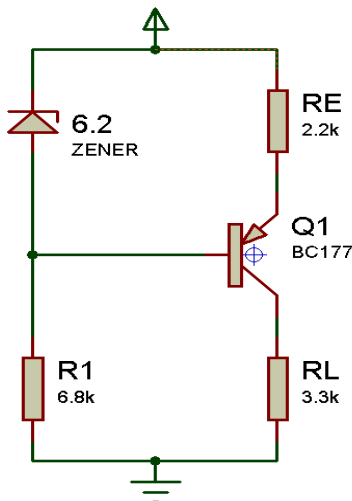
$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

$$V_{ZENER} = \quad I_{ZENER} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{RZENER} =$$

د) RL را به 1.5K تغییر داده و تمامی ولتاژها و جریان ها را اندازه بگیرید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

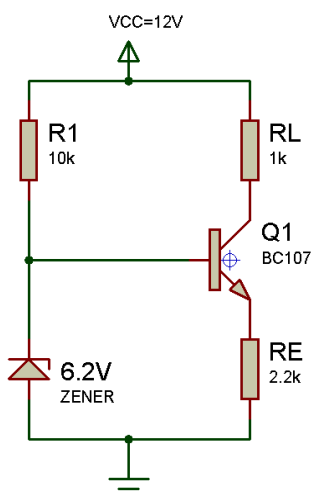
$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

$$V_{ZENER} = \quad I_{ZENER} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{RZENER} =$$

3- مدار اصلاح شده منبع جریان ساده با ترانزیستور BJT(PNP):

الف) تمامی ولتاژها و جریان ها را در VCC=12 محاسبه و اندازه گیری کنید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

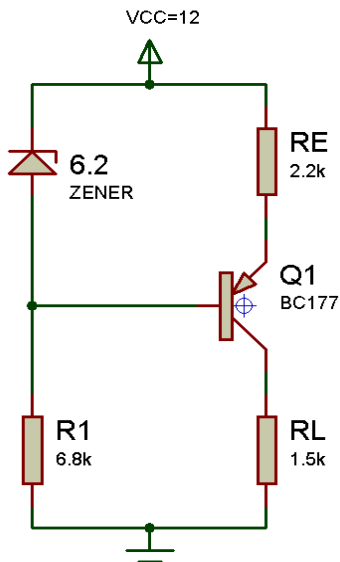
$$V_{ZENER} = \quad I_{ZENER} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{RZENER} =$$

ب) V_{CC} را به صورت پله ای (یک ولت یک ولت) کاهش داده و در مرحله V_E و I_E را محاسبه کنید. در کدام ولتاژ V_{CC} ، I_E تغییر می کند.

VCC	12	11	10	9	8	7	6	5	4
VE									
IE									

ج) R_L را به 1K تغییر داده و تمامی ولتاژها و جریان ها را اندازه بگیرید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

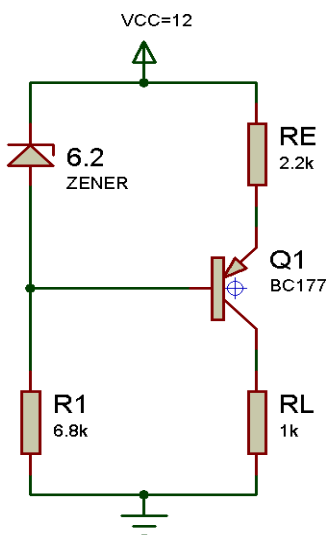
$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

$$V_{ZENER} = \quad I_{ZENER} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{ZENER} =$$

د) R_L را به 1.5K تغییر داده و تمامی ولتاژها و جریان ها را اندازه بگیرید.



$$V_{BE} = \quad V_{CE} = \quad V_{CB} = \quad Q1_{STATUS} =$$

$$V_{RE} = \quad I_{RE} =$$

$$V_{RL} = \quad I_{RL} =$$

$$V_{R1} = \quad I_{R1} =$$

$$V_{ZENER} = \quad I_{ZENER} =$$

$$I_B = I_{R1} - I_{ZENER} =$$

ه) از نتایج آزمایش های بالا چه نتیجه گیری می شود؟

.....

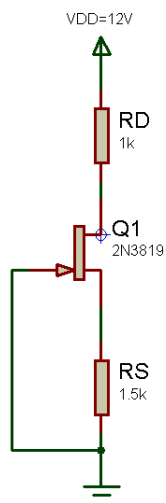
.....

.....

.....

.....

4- مدار زیر روی بردبرد ببندید و جداول زیر را با تغییر مقاومت ها طبق جدول پر کنید و عملکرد مدار را توضیح دهید؟ آیا از این مدار می توان به عنوان منبع جریان استفاده کرد.



مقاومت $R_S=1.5K$ ثابت.

RD	VDS	VGS	VRD	ID
0.82 K				
1 K				
4.7 K				
10 K				

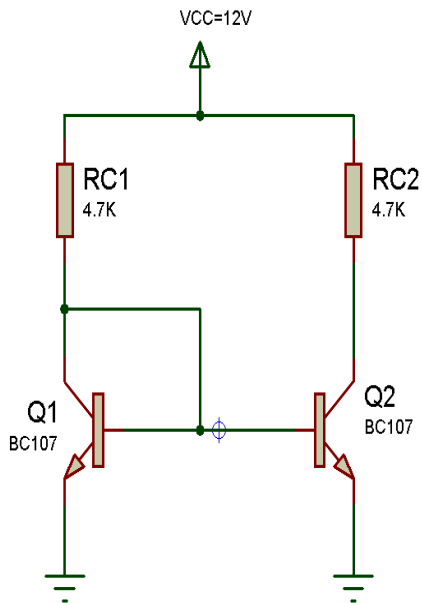
مقاومت $R_D=2.2$ ثابت.

RS	VDS	VGS	VRD	ID
0.82 K				
1 K				
1.5 K				
2.2 K				

آزمایش شماره 2: منابع جریان آینه ای

1- مدار شکل زیر را روی برد ببنید.

الف) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C1}=4.7K$ و $R_{C2}=4.7K$ اندازه گیری کنید.



$$I_{C1} =$$

$$I_{E1} =$$

$$I_{C2} =$$

$$I_{E2} =$$

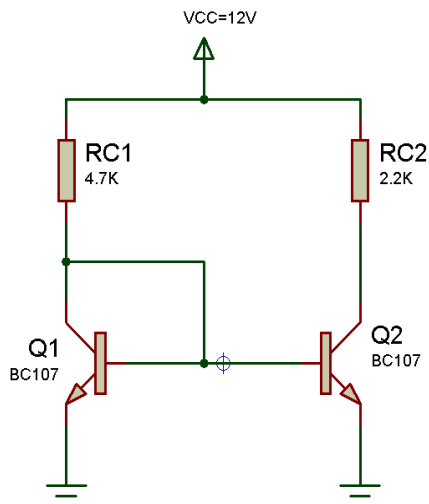
$$V_{CE1} =$$

$$Q_{1STATUS} =$$

$$V_{CE2} =$$

$$Q_{2STATUS} =$$

ب) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C1}=4.7K$ و $R_{C2}=2.2K$ اندازه گیری کنید.



$$I_{C1} =$$

$$I_{E1} =$$

$$I_{C2} =$$

$$I_{E2} =$$

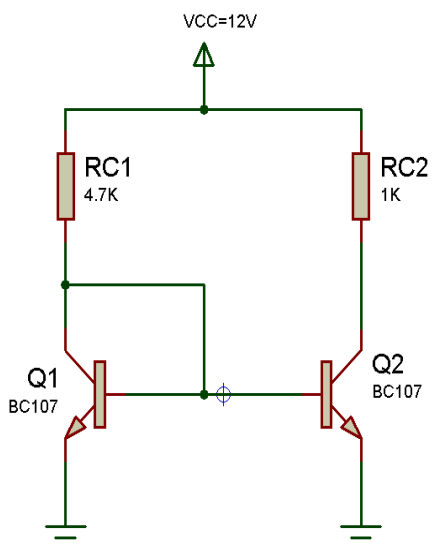
$$V_{CE1} =$$

$$Q_{1STATUS} =$$

$$V_{CE2} =$$

$$Q_{2STATUS} =$$

ج) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C1}=4.7K$ و $R_{C2}=1K$ اندازه گیری کنید.



$$I_{C1} =$$

$$I_{E1} =$$

$$I_{C2} =$$

$$I_{E2} =$$

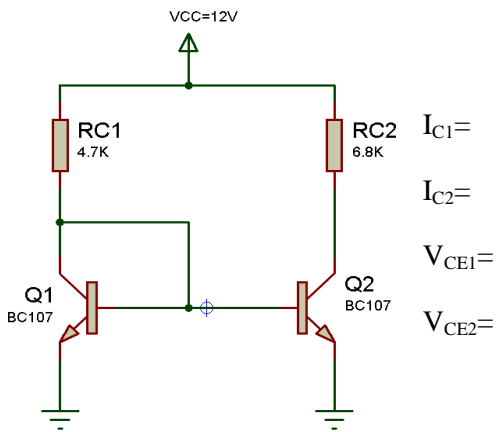
$$V_{CE1} =$$

$$Q_{1STATUS} =$$

$$V_{CE2} =$$

$$Q_{2STATUS} =$$

ب) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C1}=4.7K$ و $R_{C2}=6.8K$ اندازه گیری کنید.



$$I_{C1} =$$

$$I_{E1} =$$

$$I_{C2} =$$

$$I_{E2} =$$

$$V_{CE1} =$$

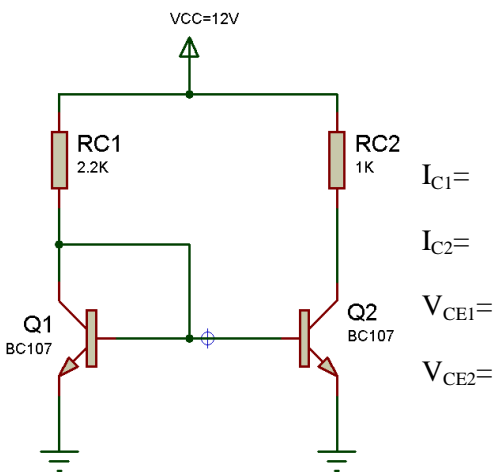
$$Q_{1STATUS} =$$

$$V_{CE2} =$$

$$Q_{2STATUS} =$$

2- مقاومت R_{C1} را به 2.2K تغییر داده و مراحل را دوباره تکرار کنید.

الف) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C1}=2.2K$ و $R_{C2}=1K$ اندازه گیری کنید.



$$I_{C1} =$$

$$I_{E1} =$$

$$I_{C2} =$$

$$I_{E2} =$$

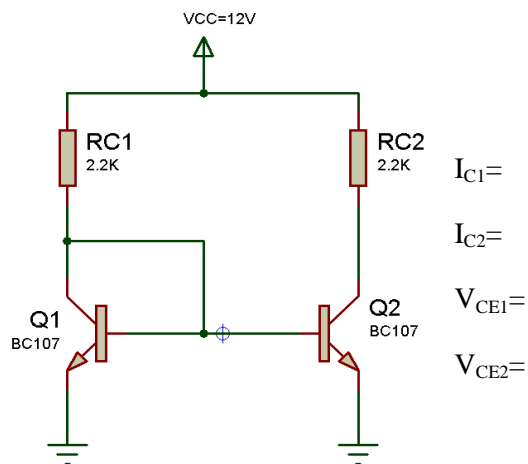
$$V_{CE1} =$$

$$Q_{1STATUS} =$$

$$V_{CE2} =$$

$$Q_{2STATUS} =$$

ب) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C1}=2.2K$ و $R_{C2}=2.2K$ اندازه گیری کنید.



$$I_{C1} =$$

$$I_{E1} =$$

$$I_{C2} =$$

$$I_{E2} =$$

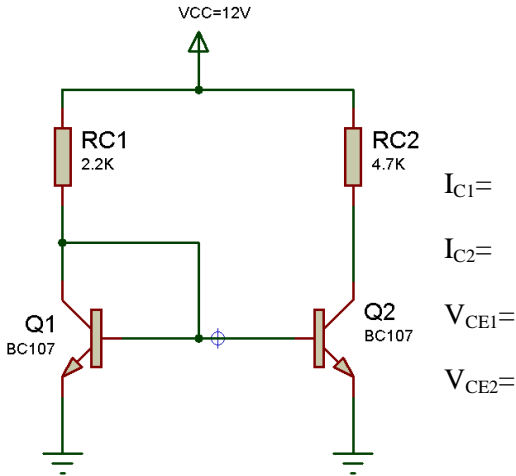
$$V_{CE1} =$$

$$Q_{1STATUS} =$$

$$V_{CE2} =$$

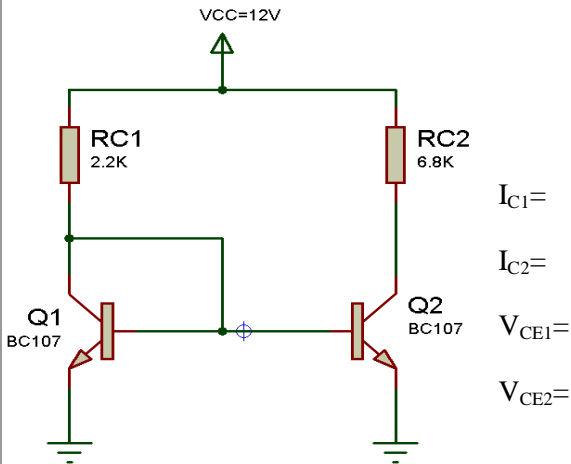
$$Q_{2STATUS} =$$

ج) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C2}=4.7K$ و $R_{C1}=2.2K$ اندازه گیری کنید.



- $I_{C1} =$
- $I_{C2} =$
- $V_{CE1} =$
- $V_{CE2} =$
- $I_{E1} =$
- $I_{E2} =$
- $Q1_{STATUS} =$
- $Q2_{STATUS} =$

د) مقادیر زیر را در مدار روبرو به ازای $R_{C2}=6.8K$ و $R_{C1}=2.2K$ اندازه گیری کنید.



- $I_{C1} =$
- $I_{C2} =$
- $V_{CE1} =$
- $V_{CE2} =$
- $I_{E1} =$
- $I_{E2} =$
- $Q1_{STATUS} =$
- $Q2_{STATUS} =$

3- نتایج بالا را بررسی کرده و نتیجه آزمایش را در چند توضیح دهید. فرمول جریان بار را بنویسید. با تغییر کدام مقاومت جریان مقاومت

دیگری تغییر نمی کند یا به عبارتی جریان مدار را کدام مقاومت کنترل می کند؟

.....

.....

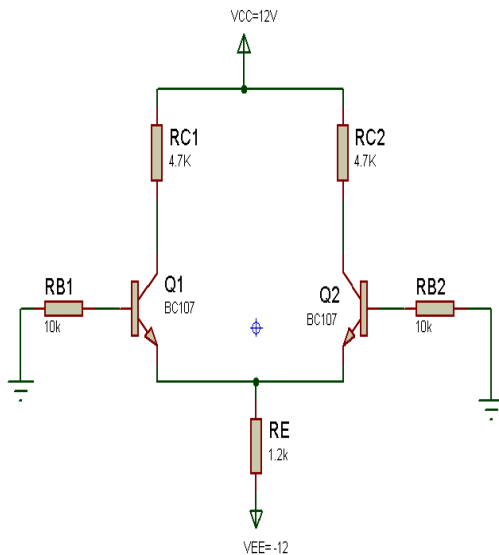
.....

.....

آزمایش شماره 3: بررسی تقویت کننده های تفاضلی

1- در مدار شکل زیر مقدار جریان و ولتاژ پایه های ترانزیستورها را اندازه گیری

کرده و یادداشت کنید.



$$I_{BQ1} =$$

$$I_{CQ1} =$$

$$I_{BQ2} =$$

$$I_{CQ2} =$$

$$V_{RE} =$$

$$I_{RE} =$$

$$I_{EQ1} =$$

$$I_{EQ2} =$$

$$V_{CEQ1} =$$

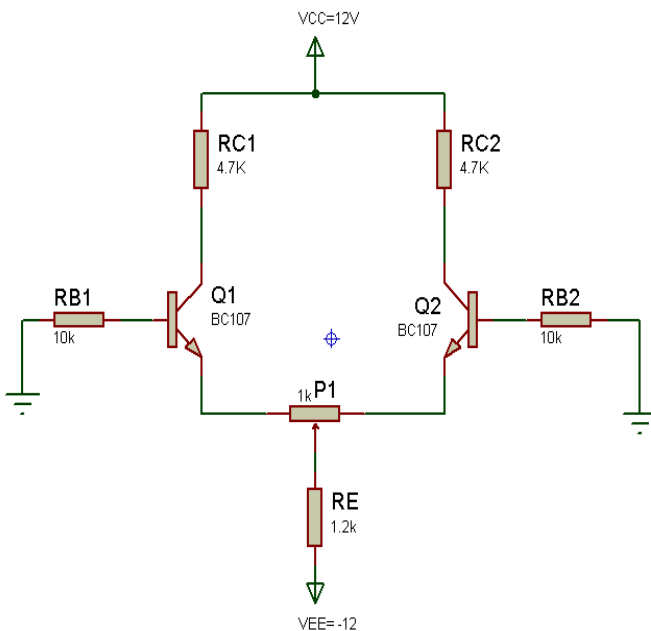
$$V_{CEQ2} =$$

$$V_{RC1} =$$

$$V_{RC2} =$$

2- پتانسیومتر P1 را به مدار اضافه کنید. و با تنظیم آن مقادیر جریان

IC1 و IC2 را برابر کنید.



$$I_{BQ1} =$$

$$I_{CQ1} =$$

$$I_{BQ2} =$$

$$I_{CQ2} =$$

$$V_{RE} =$$

$$I_{RE} =$$

$$I_{EQ1} =$$

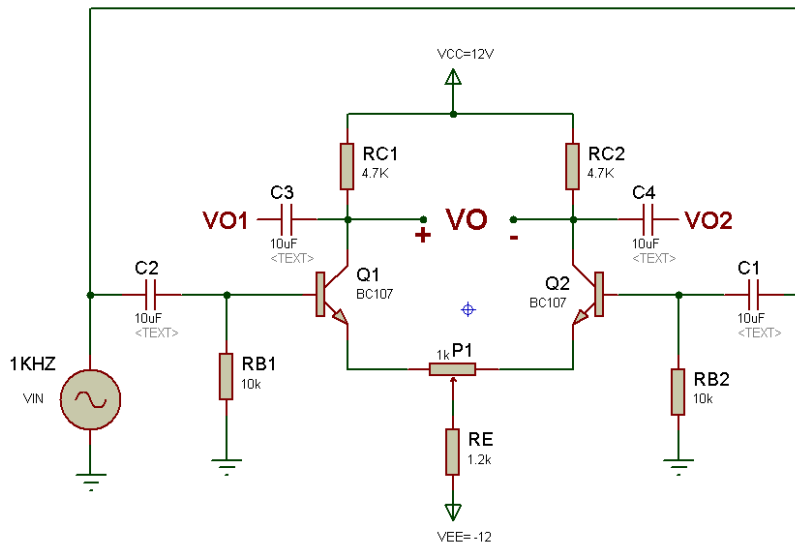
$$I_{EQ2} =$$

$$V_{CEQ1} =$$

$$V_{CEQ2} =$$

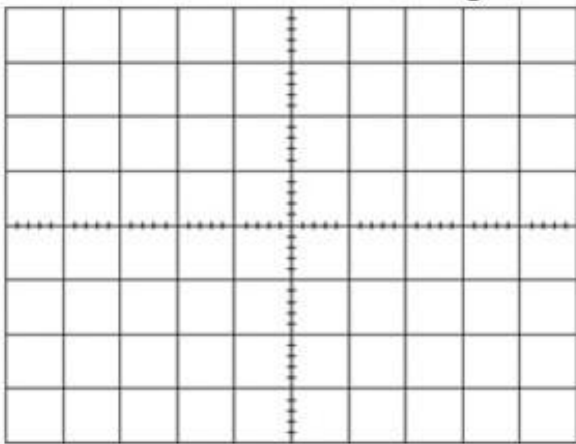
$$V_{RC1} =$$

$$V_{RC2} =$$



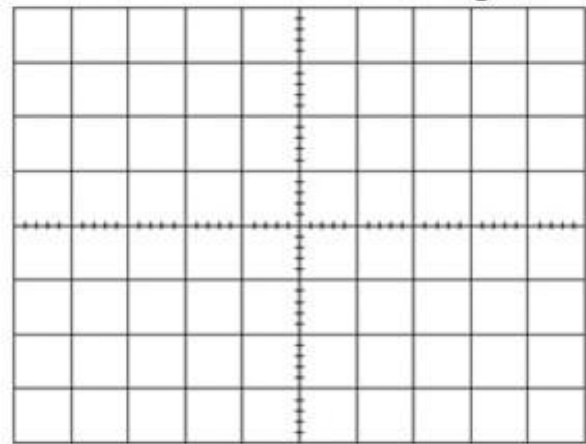
3- V_{IN} را به ورودی مدار اعمال کنید و خروجی ها را مشاهده و رسم کنید. (دامنه موج ورودی را طوری تنظیم کنید که شکل موج خروجی اعوجاج نداشته باشد.)

شکل موج:



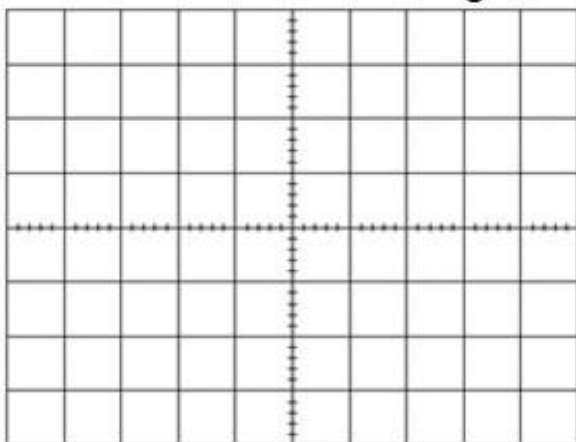
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:



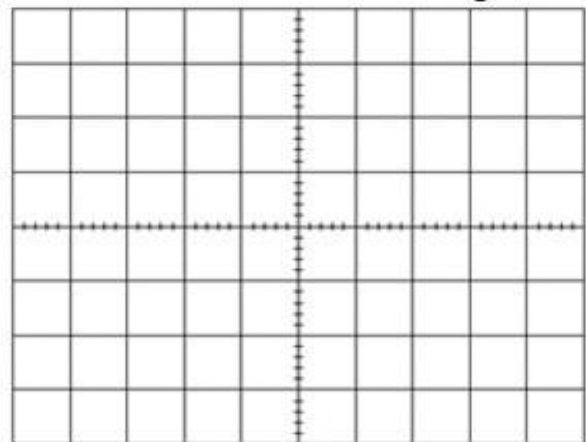
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:



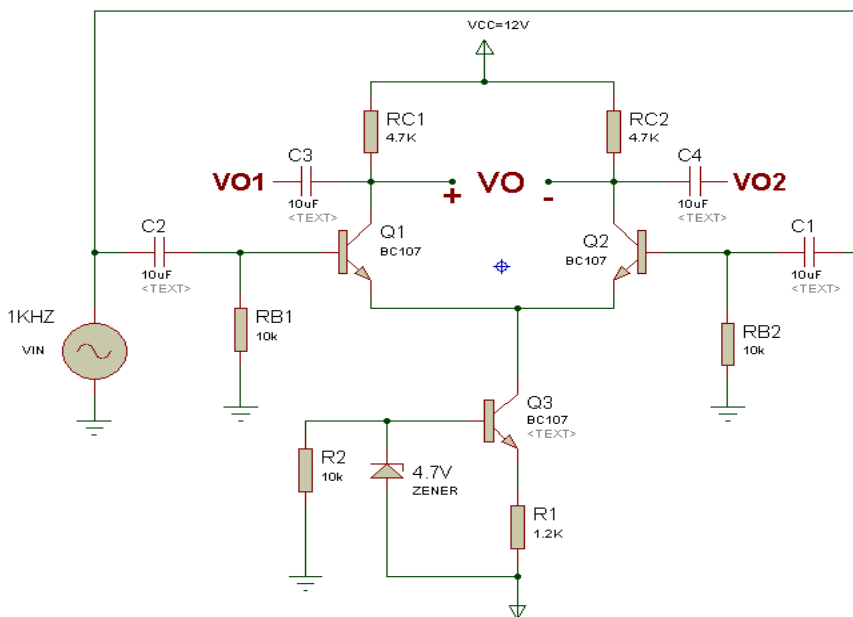
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

از مشاهده این شکل موج ها چه نتیجه ای می گیرید ؟ تقویت کننده تفاضلی در چه مدی عمل می کند؟

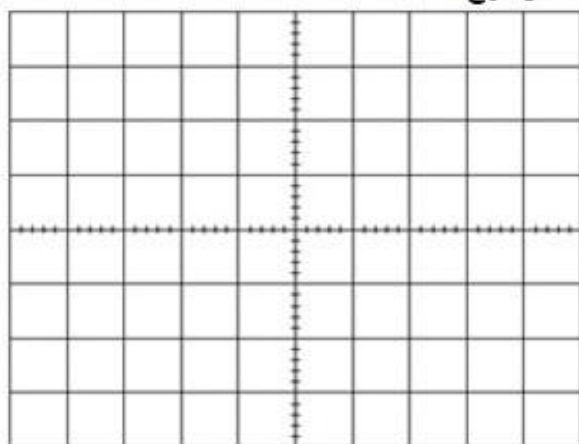
.....

4- مدار شکل زیر را با استفاده از ترانزیستور تفاضلی BCY88 بسته و منبع جریان را به آن اضافه کرده و شکل موج خروجی ها را مشاهده و

رسم کنید.

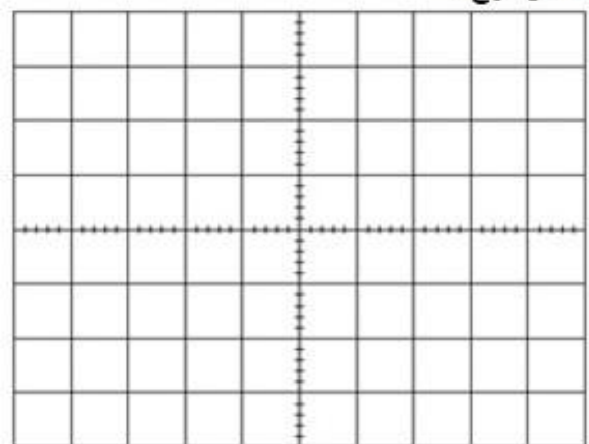


شکل موج:



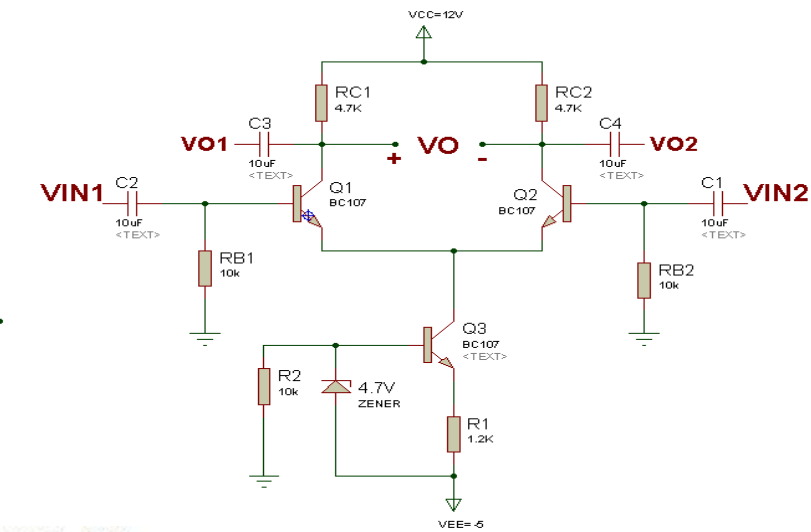
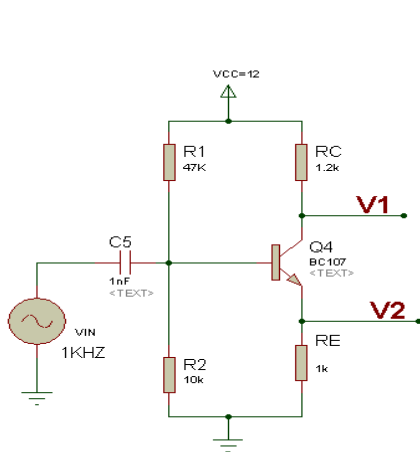
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
 CH2=.....

شکل موج:

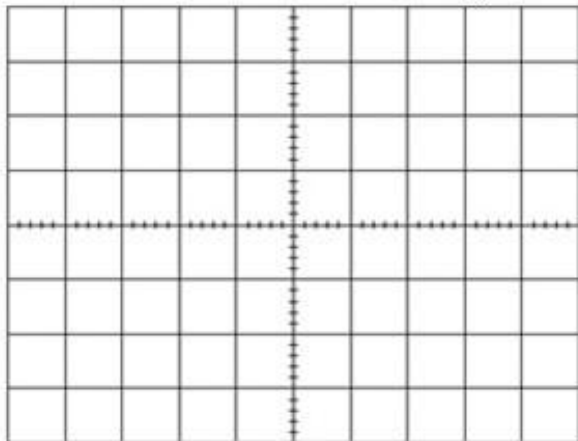


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
 CH2=.....

4- تقویت کننده شکل زیر (مدار سمت چپ) را به عنوان ورودی تفاضلی به مدار اضافه کنید. و خروجی های مدار را مشاهده و رسم کنید.

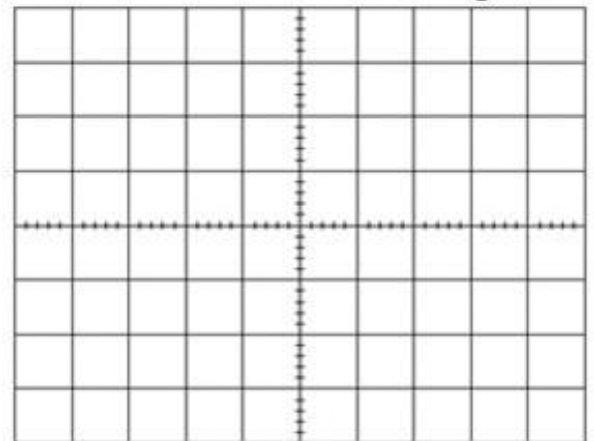


شکل موج:



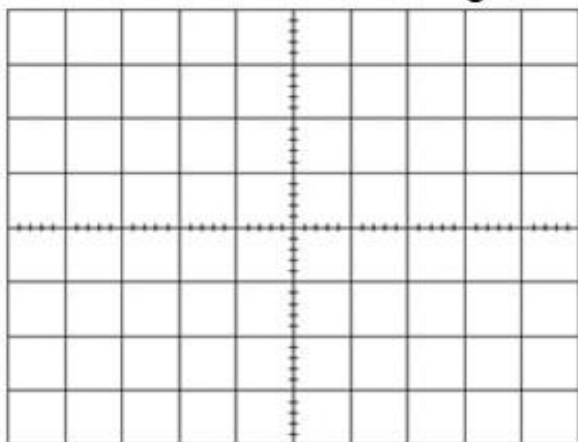
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:



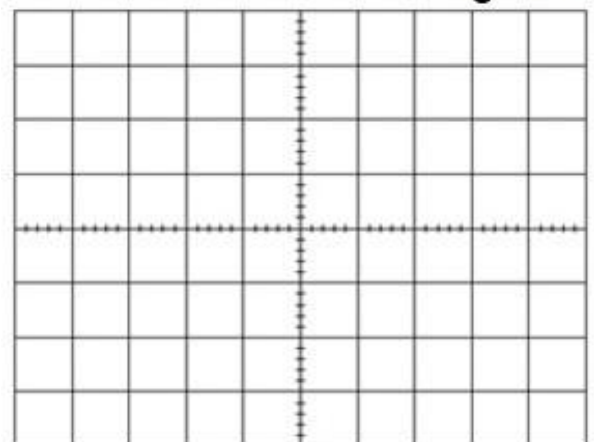
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

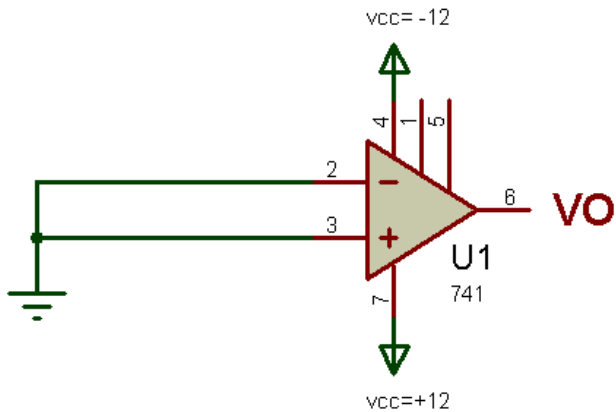
شکل موج:



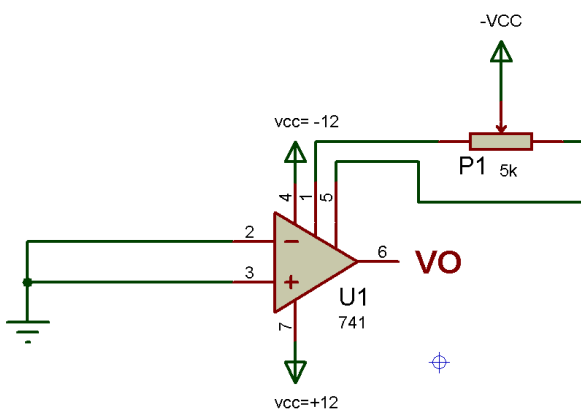
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

آزمایش شماره 4: بررسی مشخصات تقویت کننده های عملیاتی

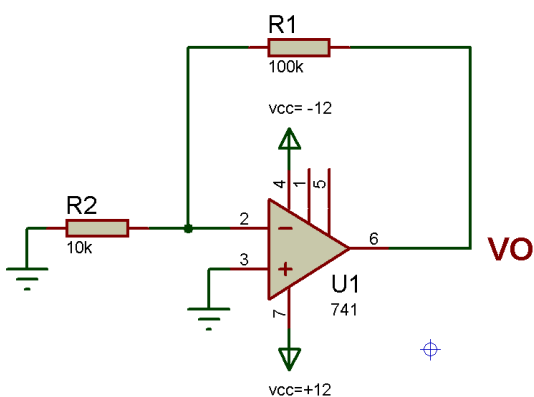
1- برای اندازه گیری مشخصات تقویت کننده های عملیاتی مدار زیر را روی برد برد بسته و ولتاژ دی سی خروجی را اندازه گیری کنید.



ب) مدار را بصورت زیر تغییر داده و با تغییر پتانسیومتر ولتاژ خروجی را به صفر برسانید.



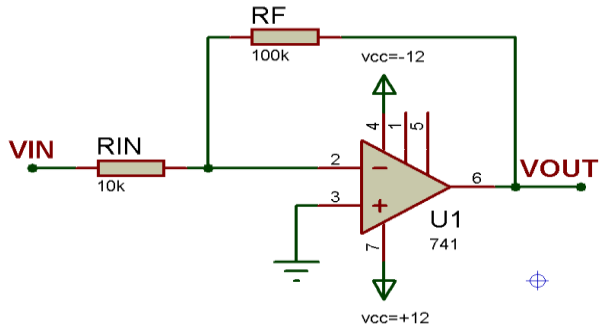
2- مدار زیر را روی برد برد ببندید و ولتاژ افسست خروجی را اندازه بگیرید.



آزمایش شماره 5: تقویت کننده های عملیاتی

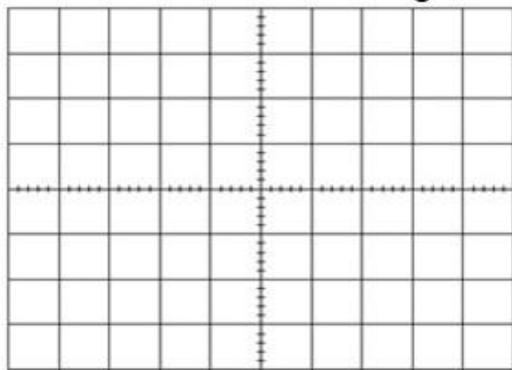
1- مدارات زیر را روی بردبرد بسته، خروجی و ورودی را همزمان مشاهده و رسم کنید. بهره و تناژ تقویت کننده ها را در هر مرحله بدست آورید.

حالت الف) $R_F=100K$, $R_{IN}=10K$



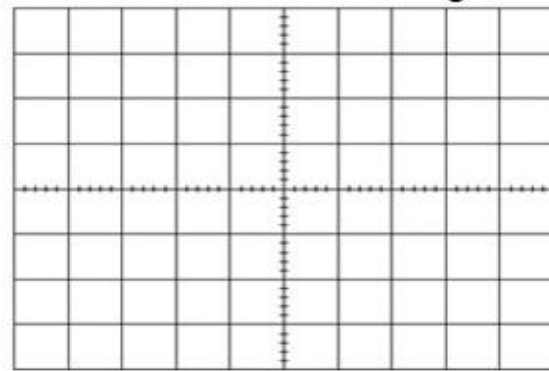
$$A_v = \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

شکل موج:



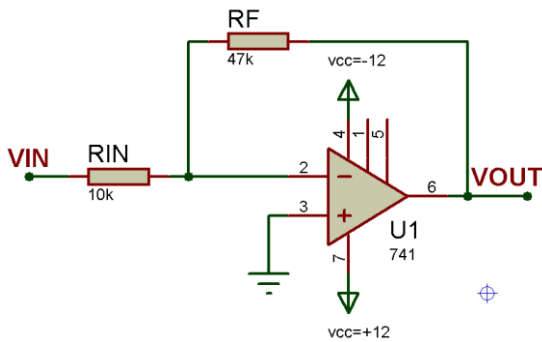
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:

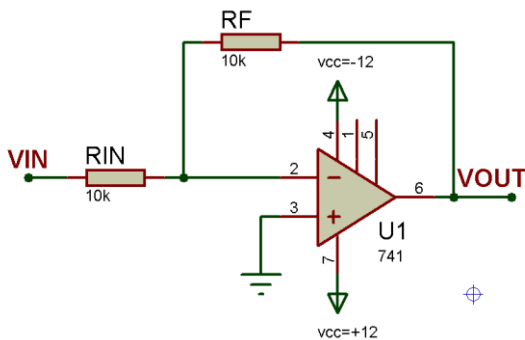


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

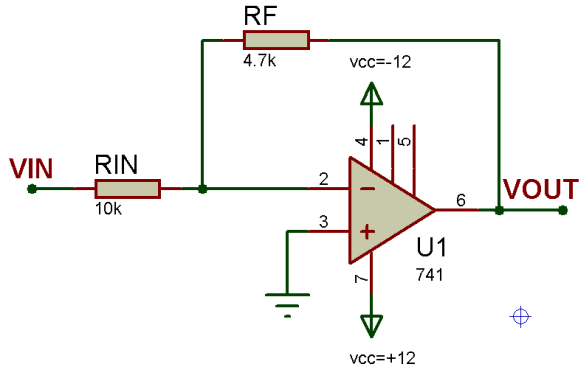
حالت ب) $R_{IN}=10$ و $R_F=47K$



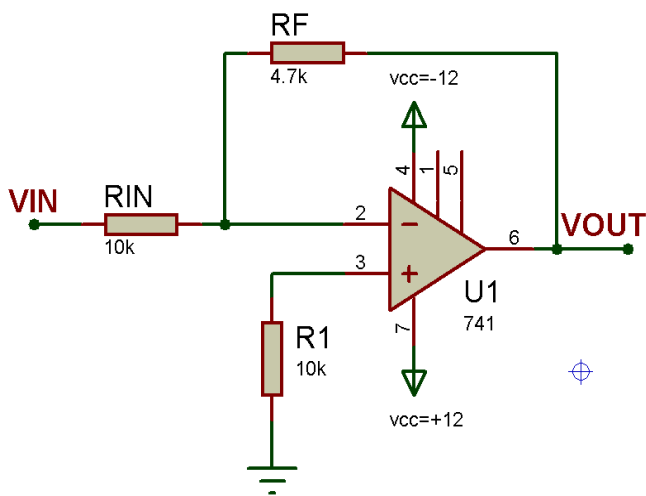
حالت ج) $R_F=10K$ و $R_{IN}=10K$



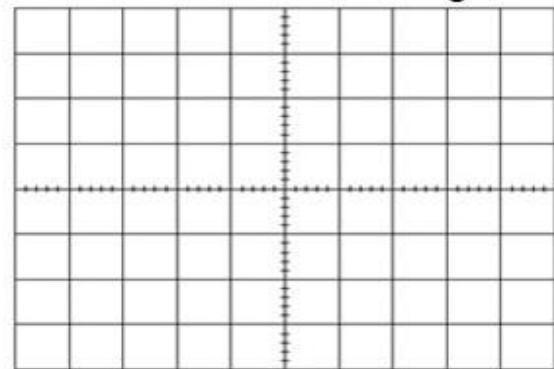
حالت د) $R_F=4.7K$ و $R_{IN}=10K$



2- یک مقاومت 10 کیلو اهم در ورودی مثبت قرار دهید و در حالت زیر شکل موج را بدست آورید و با حالت های قبل مقایسه کنید.



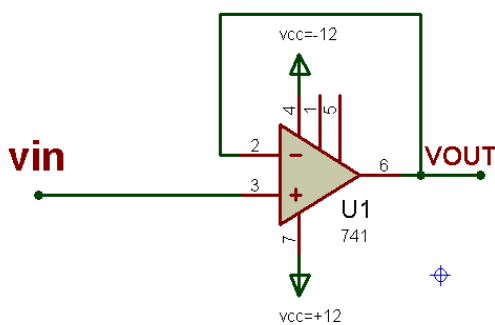
شکل موج:



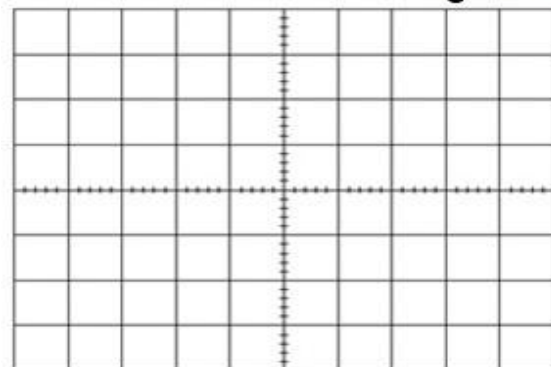
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

نتیجه مقایسه؟.....

3- مدار شکل زیر را بسته و شکل موج خروجی را مشاهده و رسم کنید. همچنین بهره ولتاژ مدار را بدست آورید.



شکل موج:

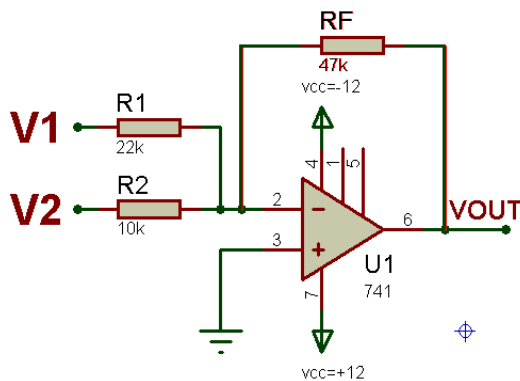


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

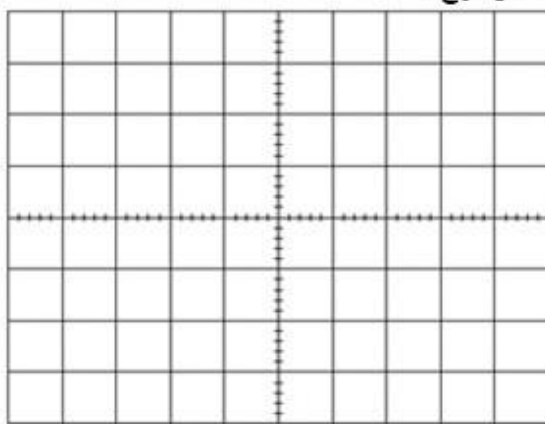
آزمایش شماره 6: کاربرد های آپ آمپ 1

1- با اعمال ورودی ها، شکل موج ورودی ها و خروجی ها را همزمان رسم کنید.

$$V_1=2v \quad , \quad V_2=3\sin 1000\pi t$$

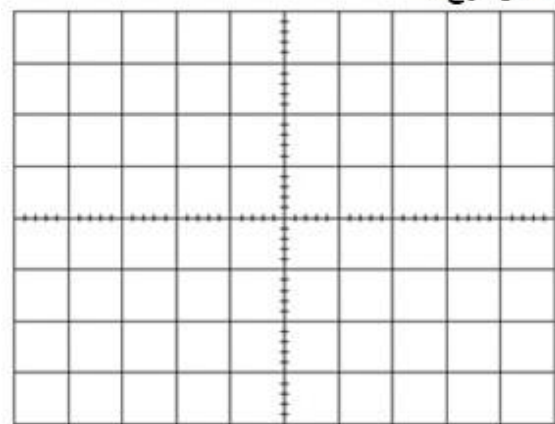


شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

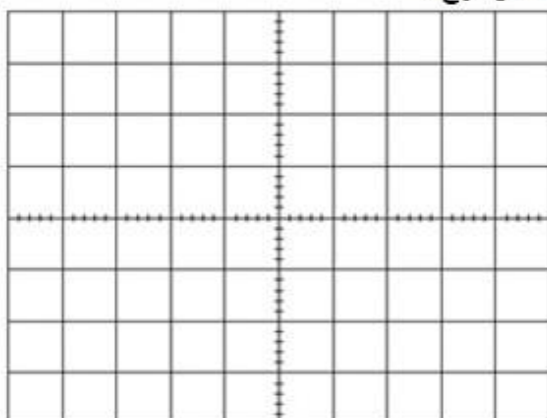
شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

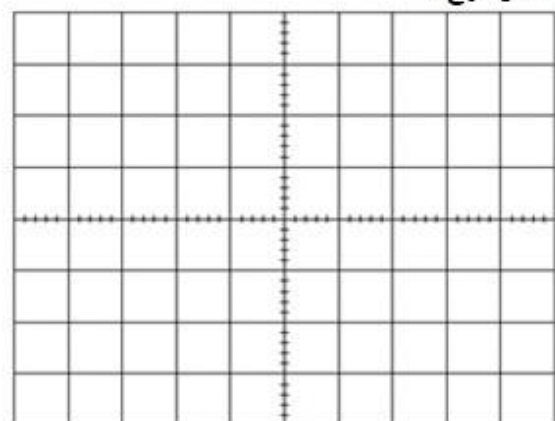
2- V_1 را موج مربعی 0.5 ولت قرار داده و V_2 را موج سینوسی با فرکانس ده برابر مربعی تنظیم کرده و شکل موج خروجی را رسم کنید.

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

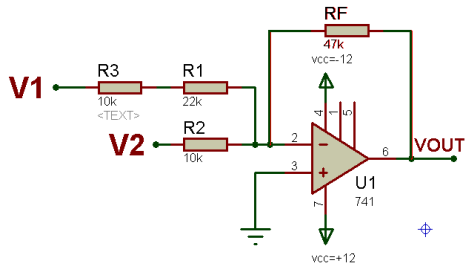
شکل موج:



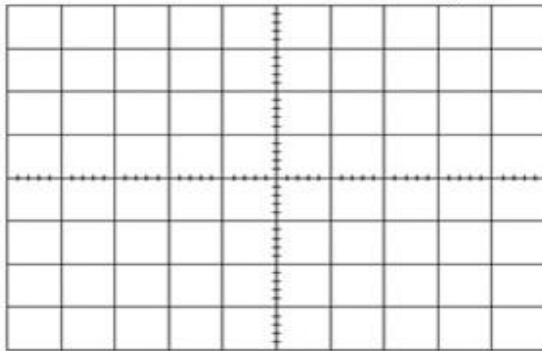
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

3- با سری کردن یک مقاومت 10K با هر کدام از مقاومت های مدار مرحله قبل ، شکل موج ها را بدست آورید. کدام قسمت شکل موج در هر مرحله تغییر می کند.

مرحله الف) سری شده با R1

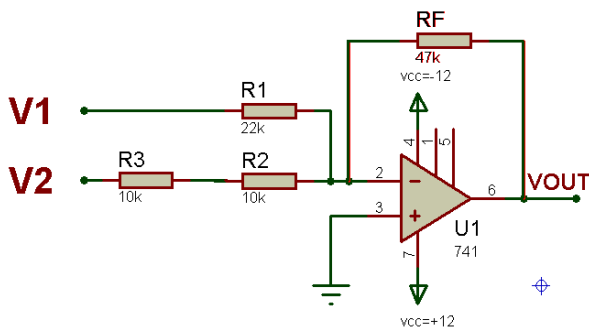


شکل موج:

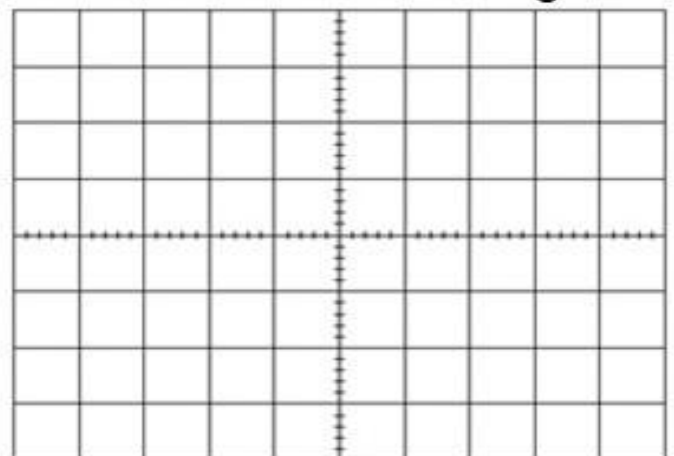


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

مرحله ب) سری شده با R2



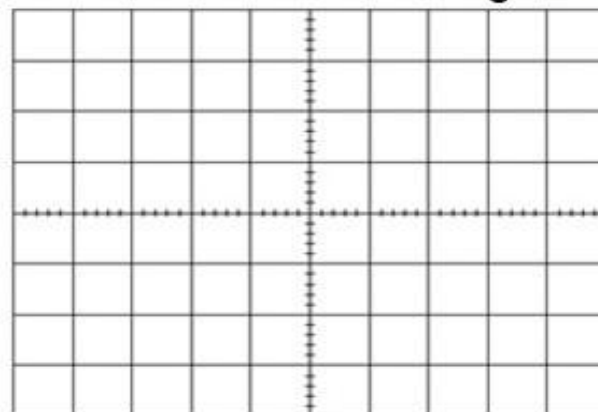
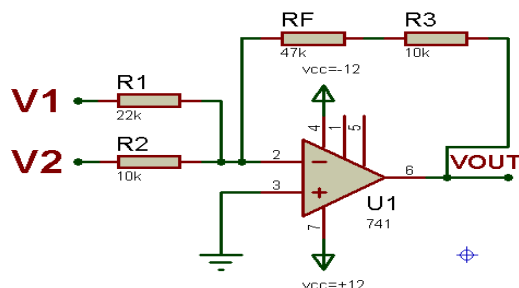
شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

مرحله ج) سری با RF

شکل موج:

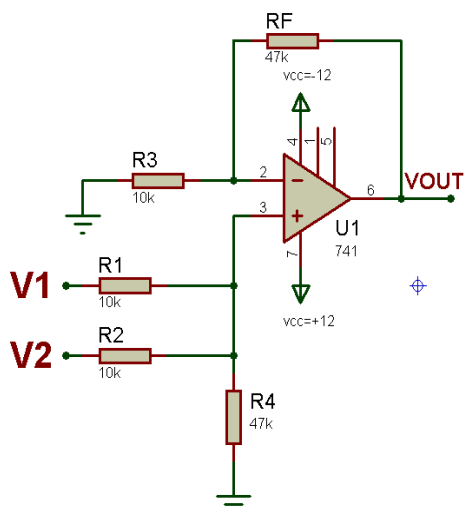


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

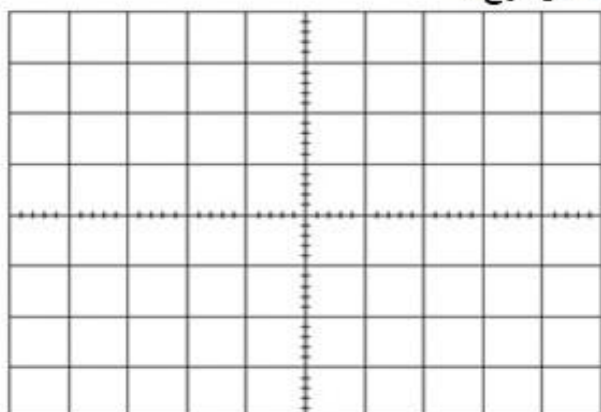
4- مدار شکل زیر را بسته و کلیه مراحل زیر را با دقت انجام دهید.

الف) با اعمال ورودی ها، شکل موج ورودی ها و خروجی ها را همزمان رسم کنید.

$$V_1=2v, V_2=3\sin 1000\pi t$$

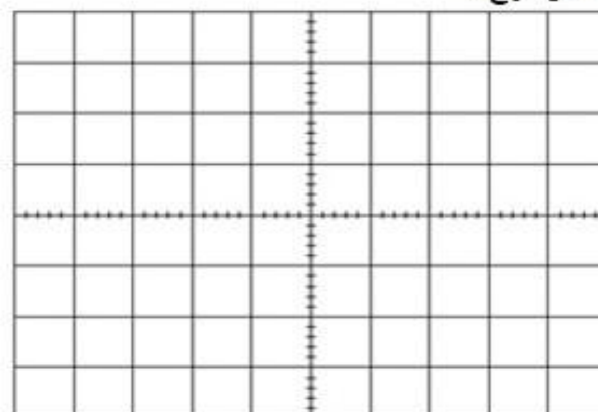


شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

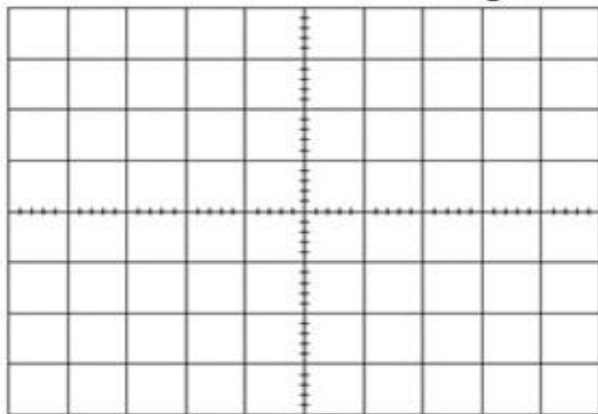
شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

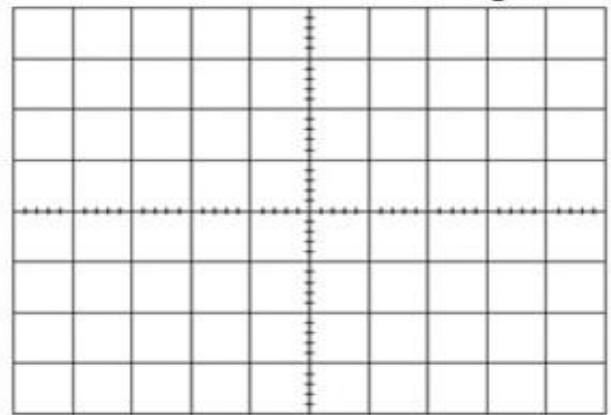
ب) V1 را موج مربعی 0.5 ولت قرار داده و V2 را موج سینوسی با فرکانس ده برابر مربعی تنظیم کرده و شکل موج خروجی را رسم کنید.

شکل موج:

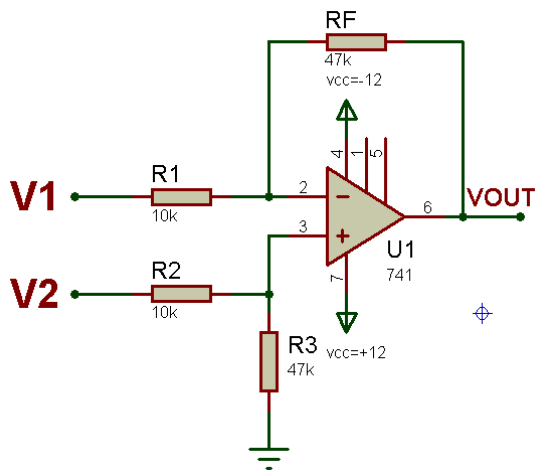


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

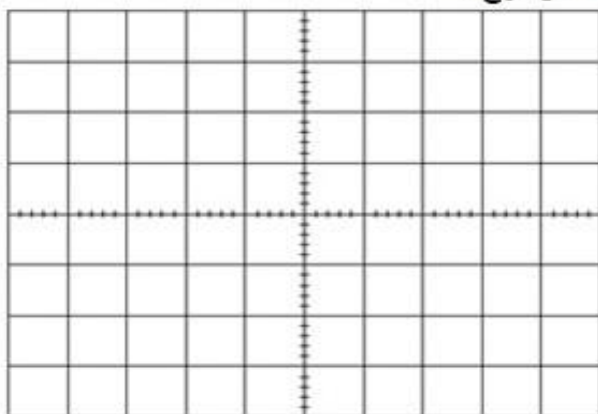


5- مدار زیر را روی برد برد بسته و مراحل زیر را انجام دهید.

الف) با اعمال ورودی ها، شکل موج ورودی ها و خروجی ها را همزمان رسم کنید.

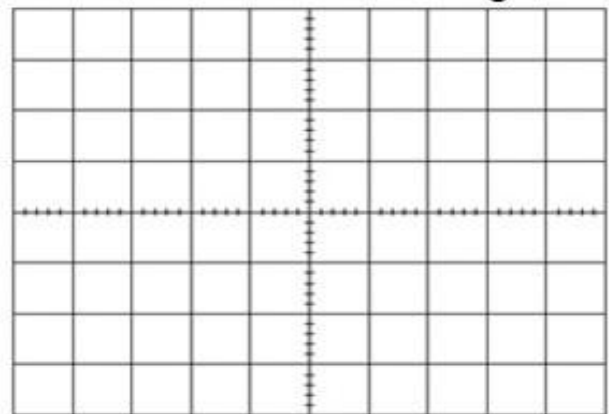
$$V_1=2v, V_2=3\sin 1000\pi t$$

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

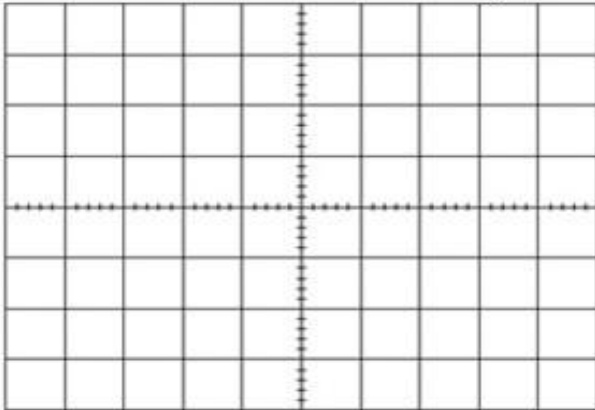
شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

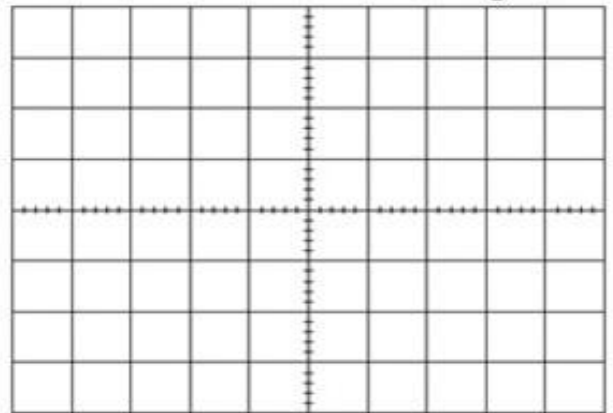
ب) V_1 را موج مربعی 0.5 ولت قرار داده و V_2 را موج سینوسی با فرکانس ده برابر مربعی تنظیم کرده و شکل موج خروجی را رسم کنید.

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

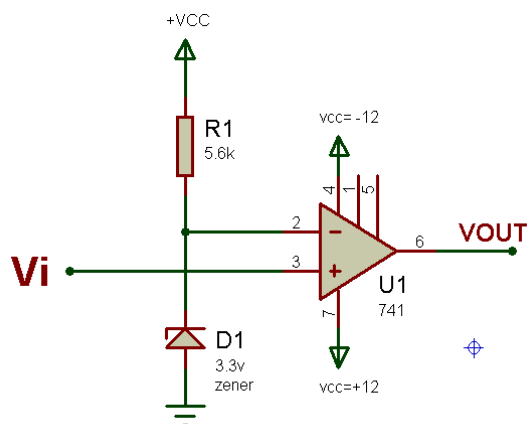
شکل موج:



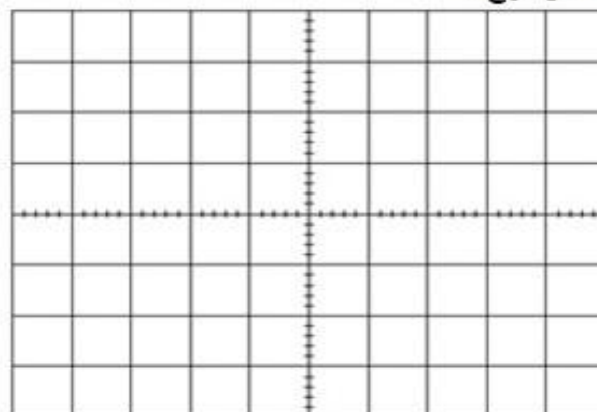
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

آزمایش شماره 7: کاربردهای آپ آمپ 2

1- مدار شکل زیر را بسته و شکل موج ورودی و خروجی را همزمان مشاهده کنید.



شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

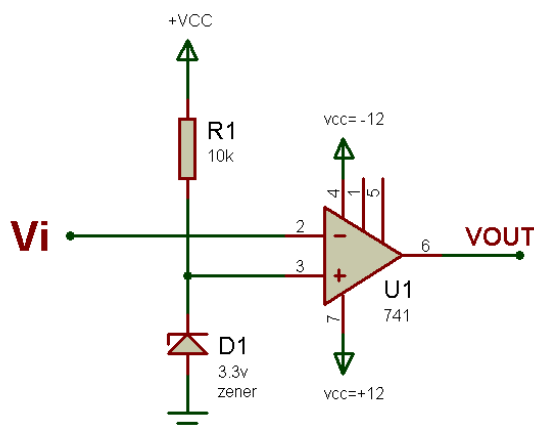
نحوه عملکرد مدار را شرح دهید؟ اسم مداد؟

.....

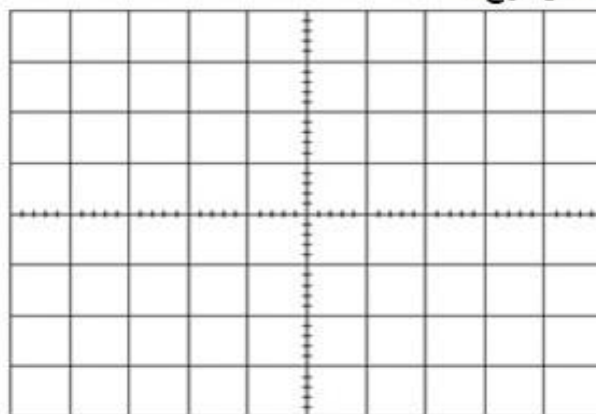
.....

.....

2- مدار شکل زیر را بسته و شکل موج ورودی و خروجی را مشاهده و رسم کنید.

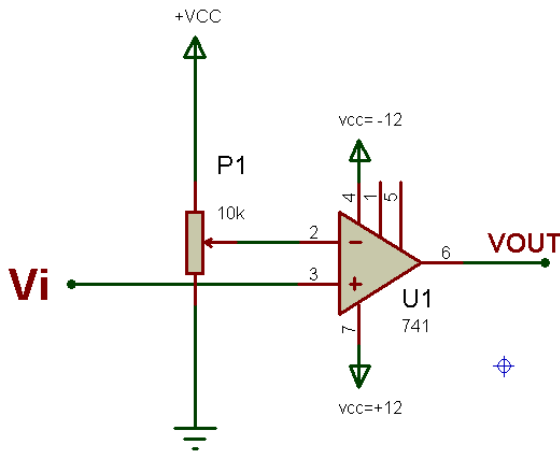


شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

3- مدار شکل زیر را روی برد بسته و با تغییر پتانسیومتر تغییرات شکل موج خروجی را شرح دهید.



.....

.....

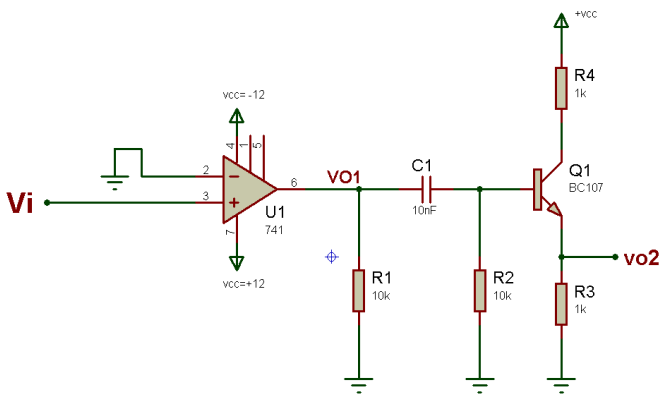
.....

.....

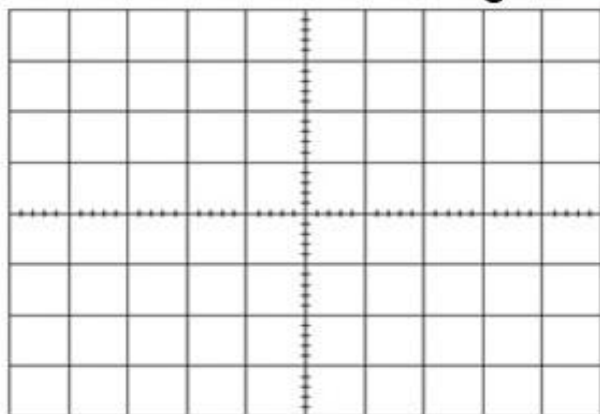
.....

.....

4- مدار شکل زیر را بسته و شکل موج نقاط VO1 و VO2 را مشاهده و رسم کنید.

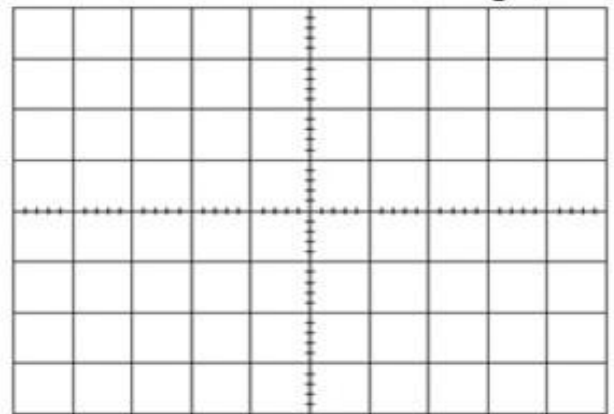


شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:

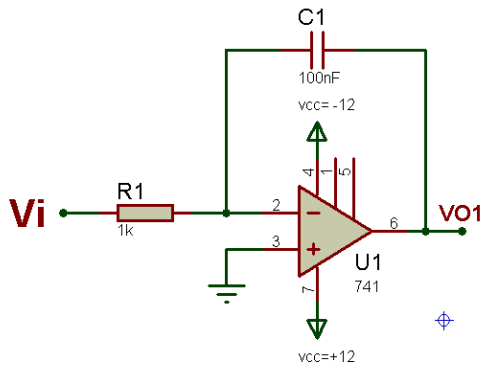


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

آزمایش شماره 8: کاربرد های آپ امپ 3

1- مدار زیر را روی برد بسته و شکل موج ورودی و خروجی آن را همزمان رسم کنید. با تغییر نوع شکل

موج (سینوسی، مربعی، مثلثی) عملکرد مدار را تشریح کنید.



.....

.....

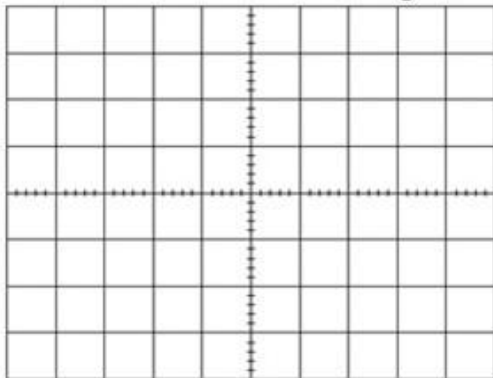
.....

.....

.....

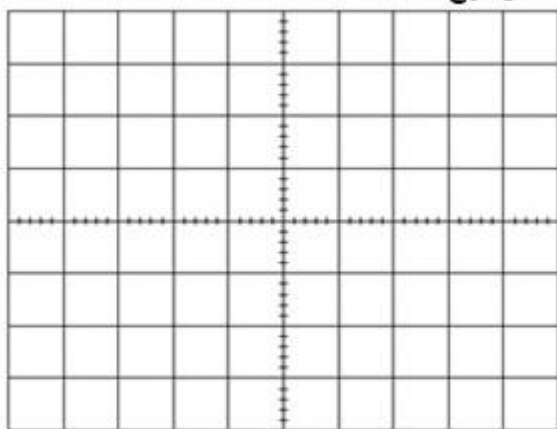
الف) ورودی سینوسی:

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

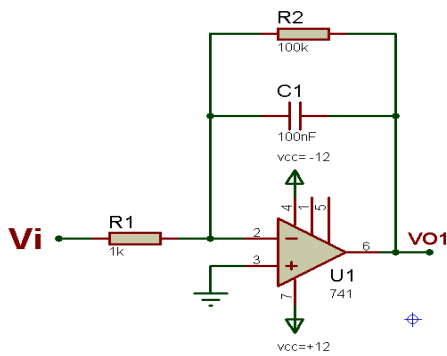
شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

ب) ورودی مربعی:

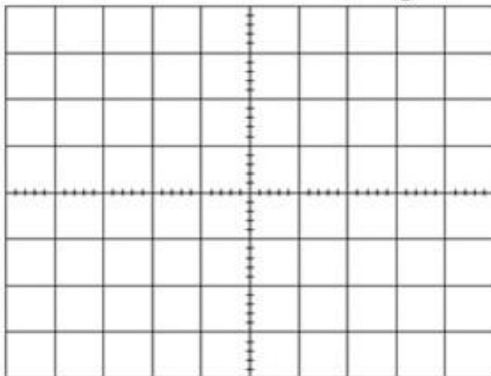
2- مدار را به شکل زیر اصلاح کنید. علت اضافه کردن مقاومت R2 را توضیح دهید.



.....

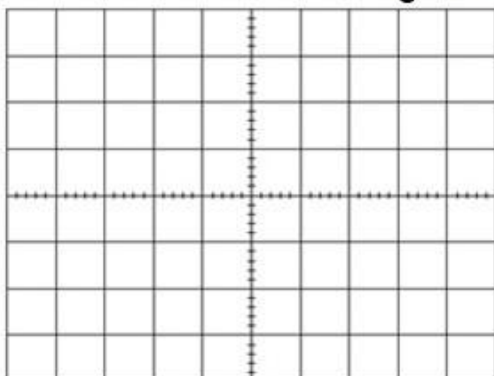
الف) ورودی سینوسی:

شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:

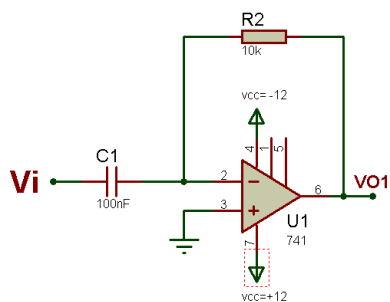


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

ب) ورودی مربعی:

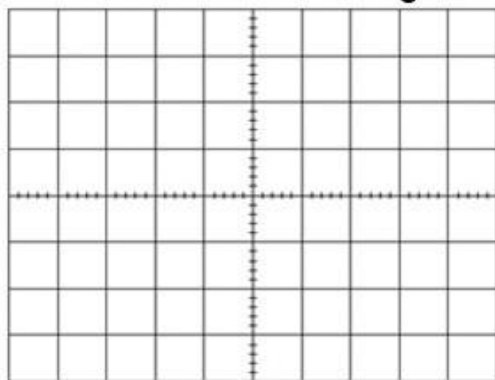
3- مدار زیر را روی بربرد بسته و شکل موج ورودی و خروجی آن را همزمان رسم کنید. با تغییر

نوع شکل موج (سینوسی، مربعی، مثلثی) عملکرد مدار را تشریح کنید.



الف) ورودی سینوسی:

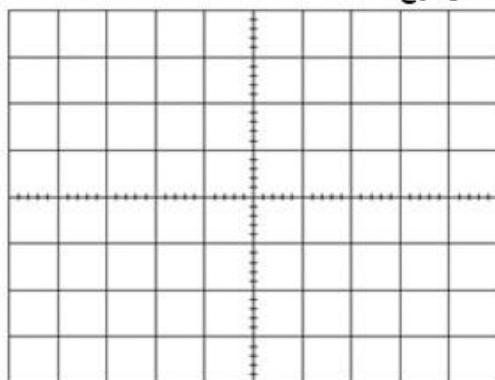
شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

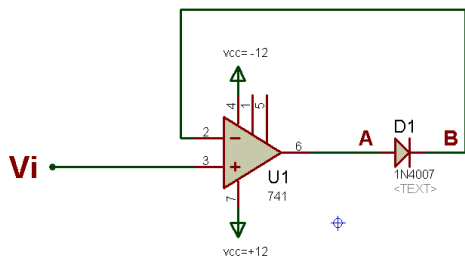
ب) ورودی مربعی:

شکل موج:

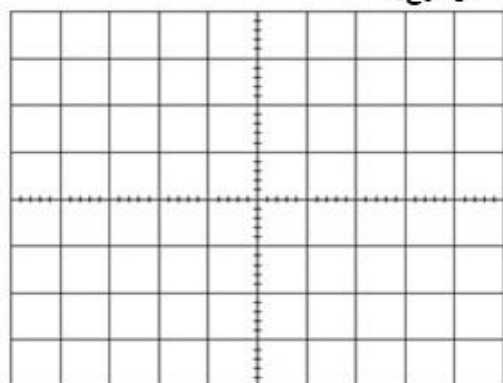


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

4- مدار شکل زیر را روی بردبرد بسته و شکل موج ورودی و نقاط A و B را مشاهده و رسم کنید. ورودی در حد میلی ولت باشد.

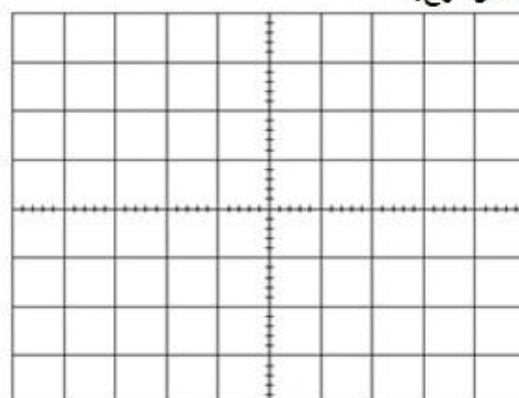


شکل موج:



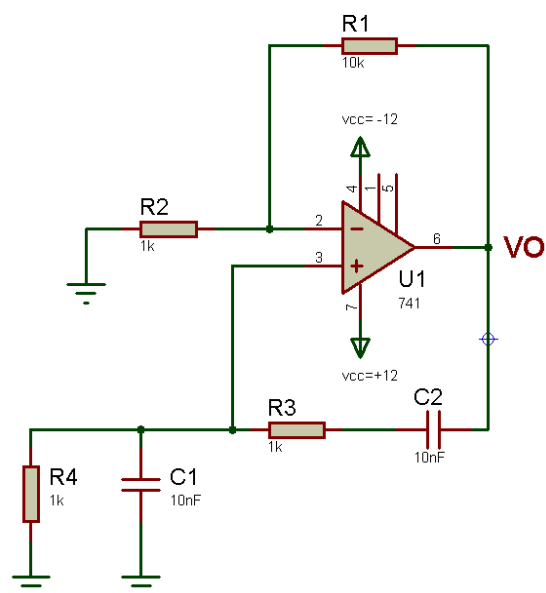
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

شکل موج:

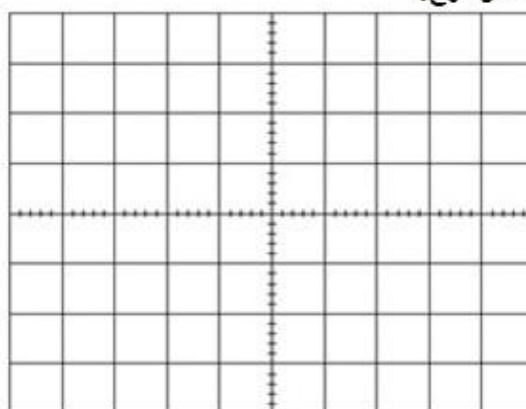


T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

5- مدار شکل زیر را بسته و خروجی را رسم کنید.



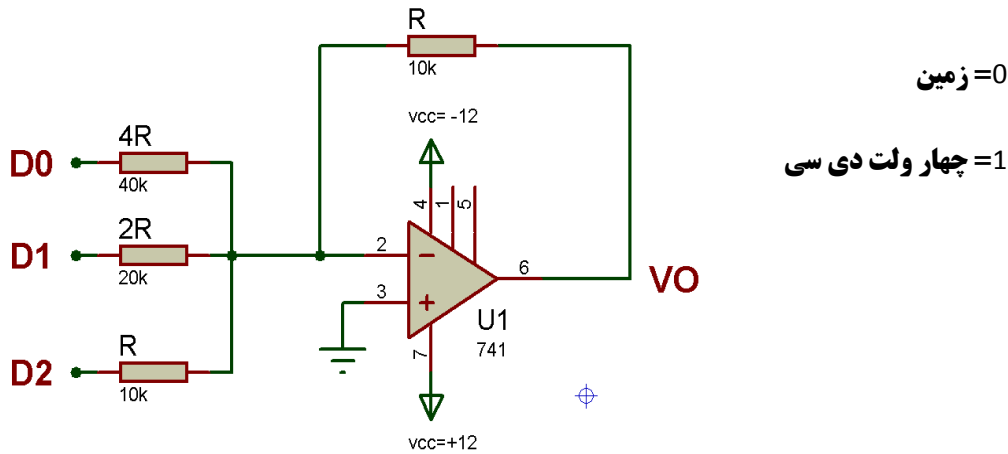
شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

آزمایش شماره 9: مبدل دیجیتال به آنالوگ

1- مدار زیر را روی بردبرد ببندید و با اعمال ولتاژ 4 ولت و 0 ولت به پایه های D0 تا D3 طبق جدول زیر خروجی مدار را اندازه بگیرید.



عملکرد مدار را توضیح دهید.

D02	D1	D0	VO
0	0	0	
0	0	1	
0	1	0	
0	1	1	
1	0	0	
1	0	1	
1	1	0	
1	1	1	

.....

.....

.....

.....

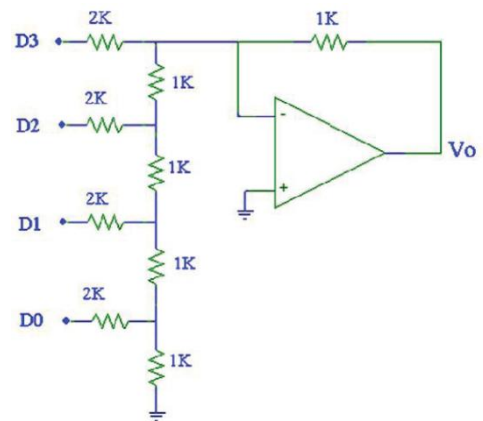
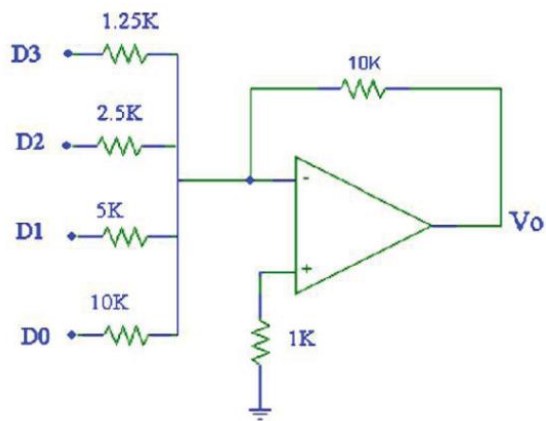
.....

.....

.....

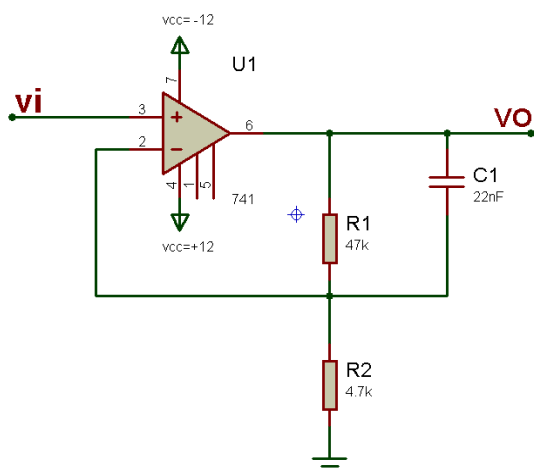
.....

2- مدار های شکل زیر را در نرم افزار شبیه ساز، شبیه سازی کرده و مراحل مدار بالا را برای هر دو مدار زیر اعمال کنید با این تفاوت که به جای ولتاژ 4 ولت یکبار 5 ولت و بار دیگر 5- ولت اعمال کنید و نتیجه کار را یادداشت کنید.



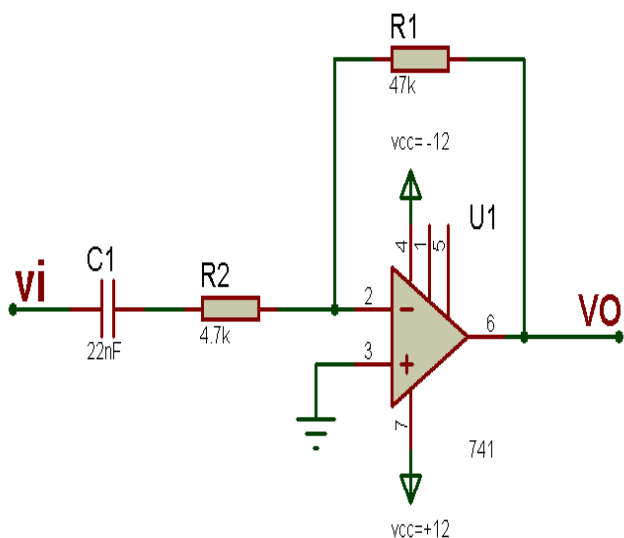
آزمایش شماره 10: فیلتر های اکتیو

1- فیلتر پایین گذر زیر را روی برد برد بسته و پاسخ فرکانسی آن را در بازه 20 هرتز تا 3 کیلوهرتز بررسی کنید.



Freq									
VO									

2- فیلتر بالا گذر زیر را روی برد برد بسته و پاسخ فرکانسی آن را در بازه 20 هرتز تا 3 کیلوهرتز بررسی کنید.

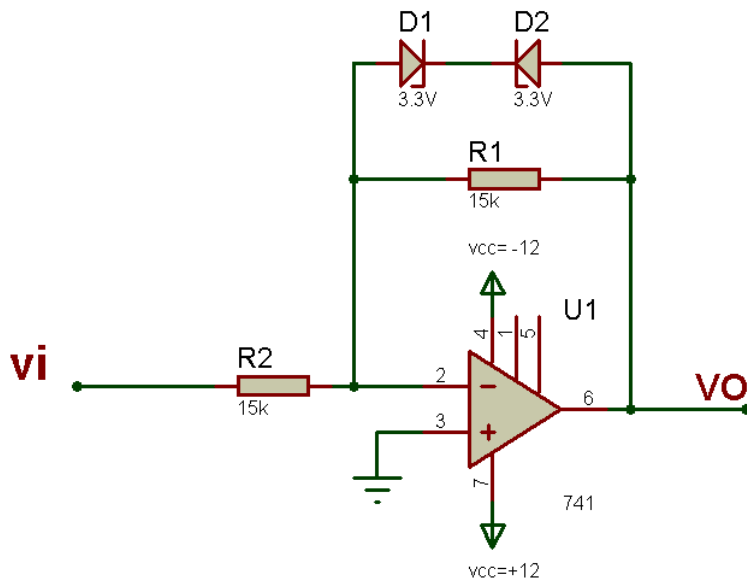


freq									
VO									

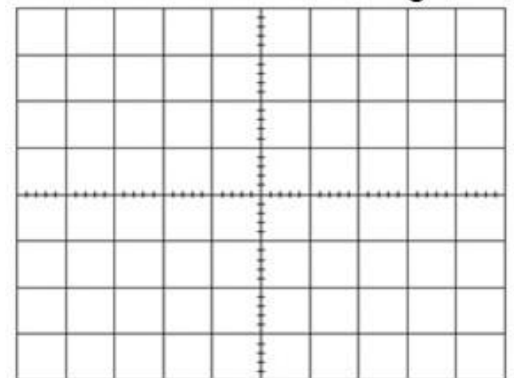
آزمایش شماره 11: کاربرد های آپ آمپ 4

1- مدار زیر را روی بردبرد بسته و ولتاژ ورودی را از صفر تا 10 ولت افزایش داده و شکل موج ورودی و

خروجی را همزمان مشاهده و رسم کنید.



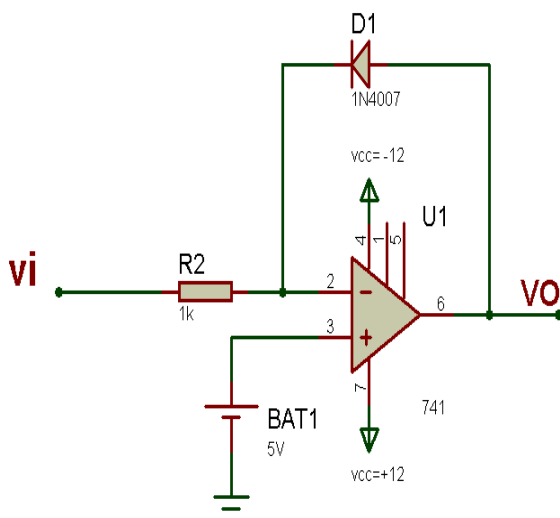
شکل موج:



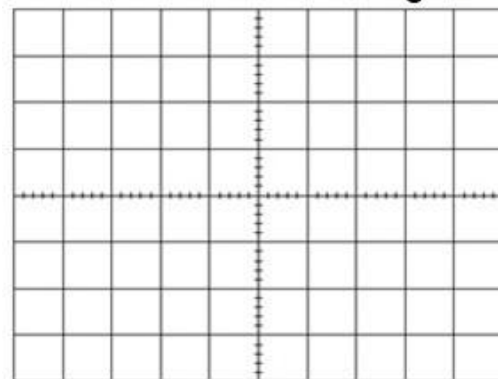
T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

2- مدار زیر را روی بردبرد بسته و ولتاژ ورودی را از صفر تا 10 ولت افزایش داده و شکل موج ورودی و خروجی را همزمان

مشاهده و رسم کنید.

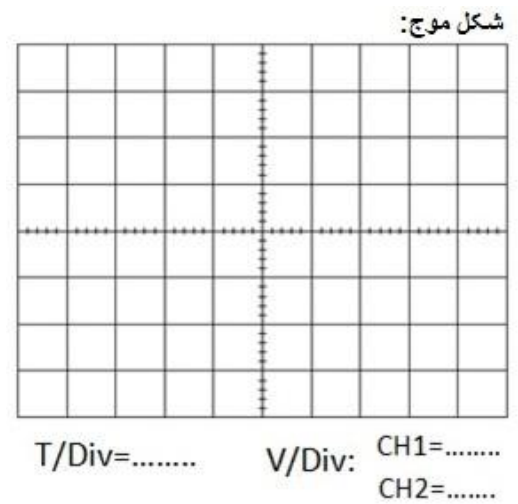
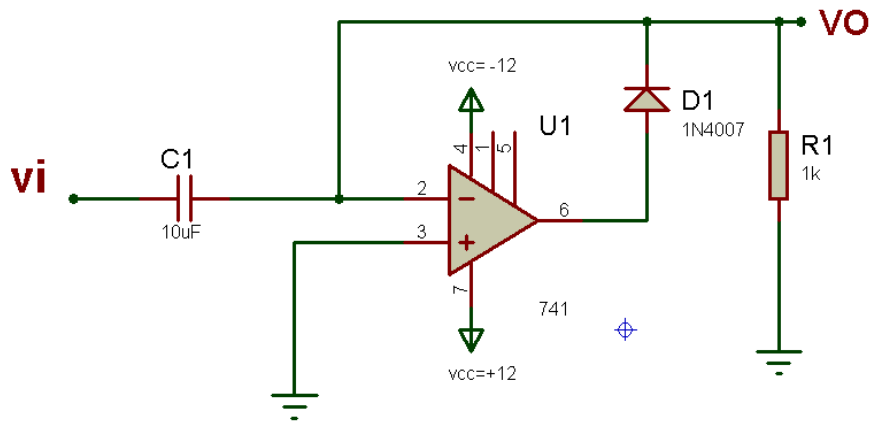


شکل موج:



T/Div=..... V/Div: CH1=.....
CH2=.....

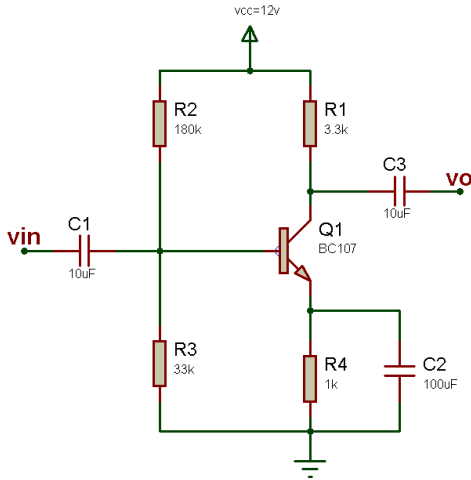
3- مدار شکل زیر را بسته و با اعمال ورودی سینوسی، ورودی و خروجی را همزمان مشاهده و رسم کنید.



آزمایش شماره 12: بررسی پاسخ فرکانسی ترانزیستور BJT

1- مدار تقویت کننده امپتر مشترک زیر را روی برد برد بسته و پاسخ فرکانسی مدار را بررسی کرده و فرکانس قطع بالای آن را

پیدا کنید.

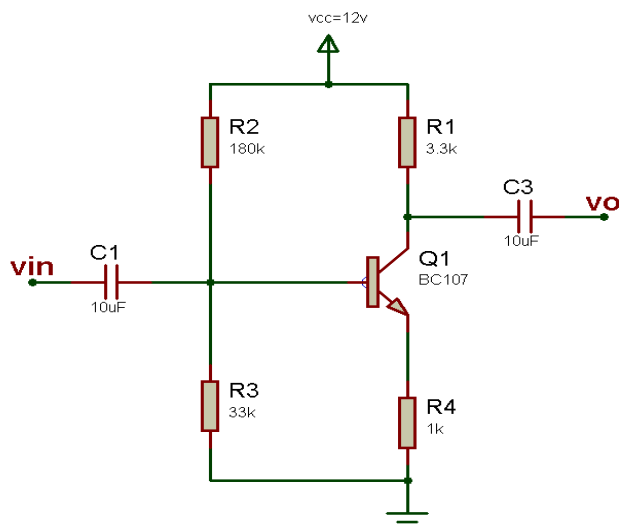


F[Hz]									
Av									

2- خازن بای پس تقویت کننده امپتر مشترک را از مدار جدا

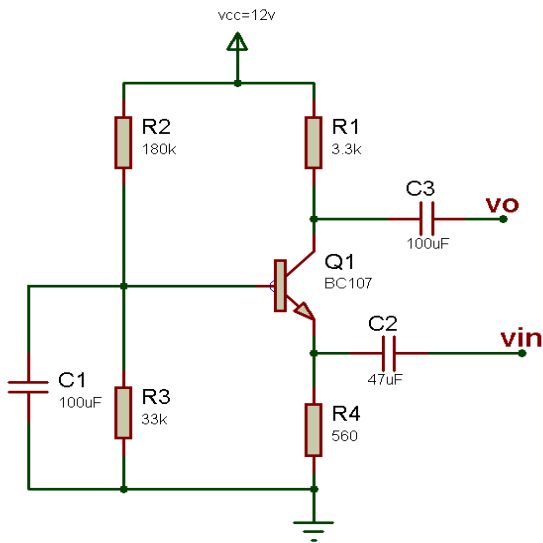
کرده و دوباره پاسخ فرکانسی و فرکانس قطع مدار را بدست

آورید. مراحل یک و دو را باهم مقایسه کنید.



F[Hz]									
Av									

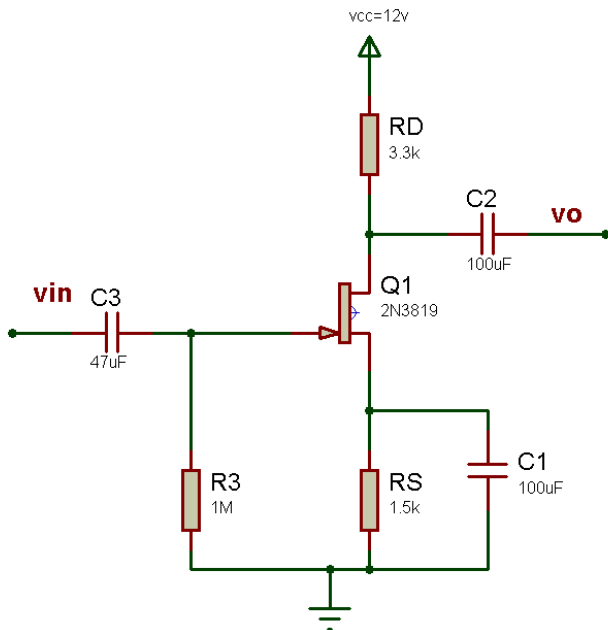
3- مدار تقویت کننده بیس مشترک زیر را روی برد برد بسته و پاسخ فرکانسی آن را بررسی کنید و فرکانس قطع بالای آن را بدست آورید.



F[Hz]									
Av									

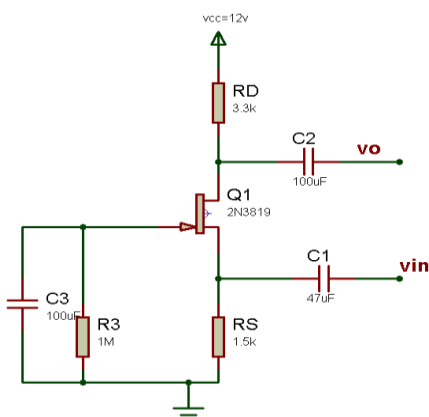
آزمایش شماره 13: بررسی پاسخ فرکانسی ترانزیستور FET

1- مدار تقویت کننده سورس مشترک زیر را روی بردبرد بسته و پاسخ فرکانسی مدار را بررسی کنید و فرکانس قطع تقویت کننده را بدست آورید.



F[Hz]									
Av									

2- مدار تقویت کننده گیت مشترک زیر را روی بردبرد بسته و پاسخ فرکانسی مدار را بررسی کنید و فرکانس قطع تقویت کننده را بدست آورید.



F[Hz]									
Av									