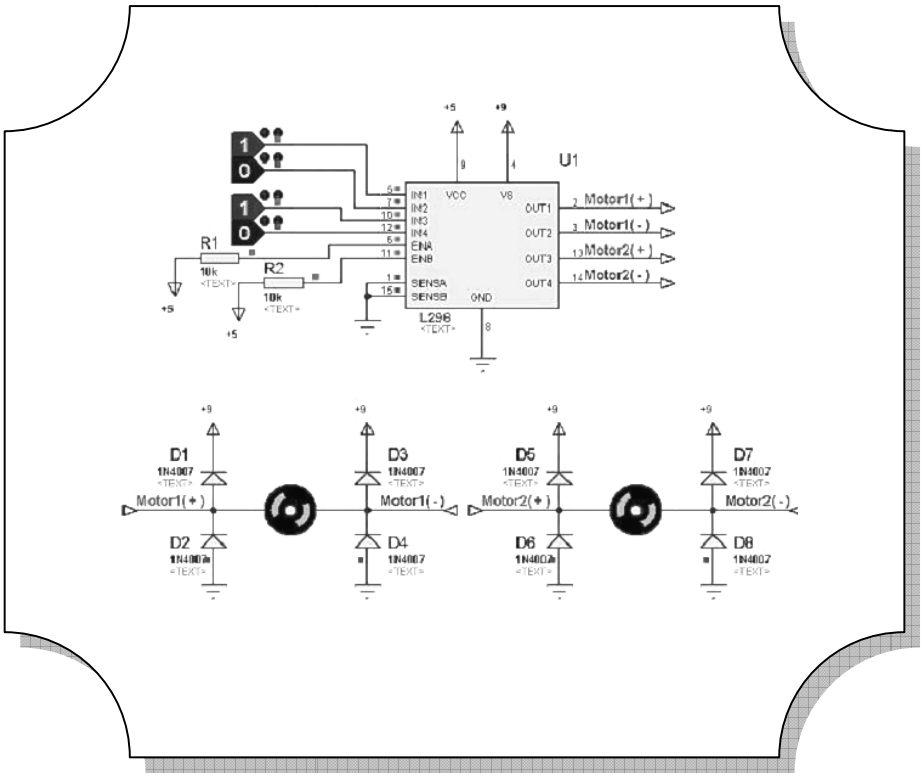
دانشگاه آزاد اسلامی سبزوار

کاربرد رایانه در الکترونیک



ee.iaus.ac.ir
محسن کوشکی
Department of Electrical Engineering
گروه مهندسی برق

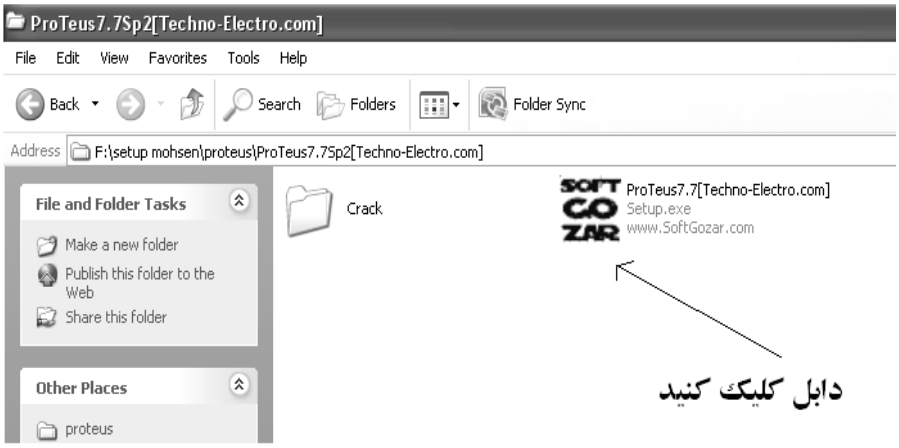
شماره جلسه	فهرست	صفحه
۱	طریقه نصب نرم افزار – آشنایی با محیط برنامه – آشنایی با طرز کار ژنراتورها جایگذاری قطعات و سیم کشی	۳
۲	آشنایی با منابع آنالوگ	۲۳
۳	آشنایی با منابع دیجیتال - تحلیل DC - تحلیل Dc sweep	۲۸
۴	رسم مشخصه انتقالی ترانزیستور- منابع وابسته	۳۳
۵	تحلیل ac – تحلیل ac تو در تو	۳۵
۶	تحلیل فرکانسی	۳۸
۷	آنالیز نویز – آنالیز اعوجاج	۴۱
۸	Subcircuits (زیر مدارات)	۴۳
۹	تحلیل مدارات دیجیتال	۴۶
۱۰	آنالیز مدارت شامل میکروکنترلر	۴۹
۱۱	تحلیل مدارات مرکب از دیجیتال و آنالوگ- ساخت قطعه جدید	۵۱
۱۲	تمرینات پایان ترم	۵۹

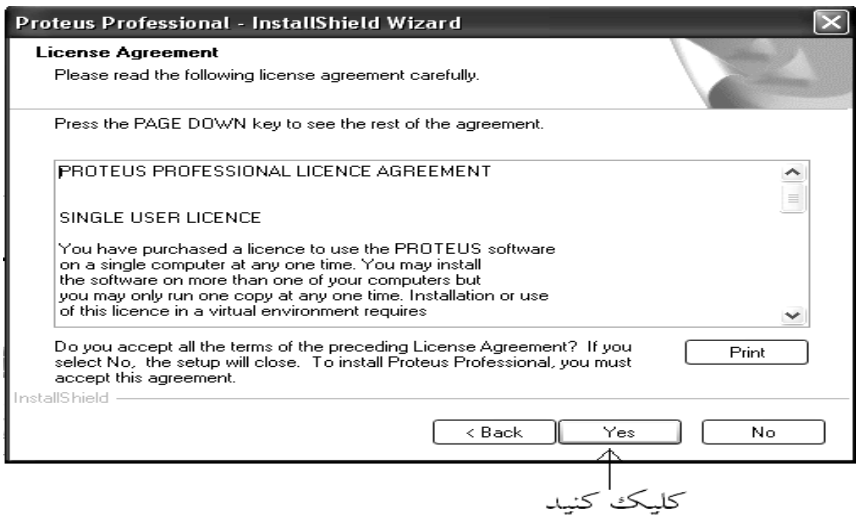
بارم : حضور، فعالیت کلاسی ورعایت نظم = ۳ نمره گزارش کار = ۵ نمره

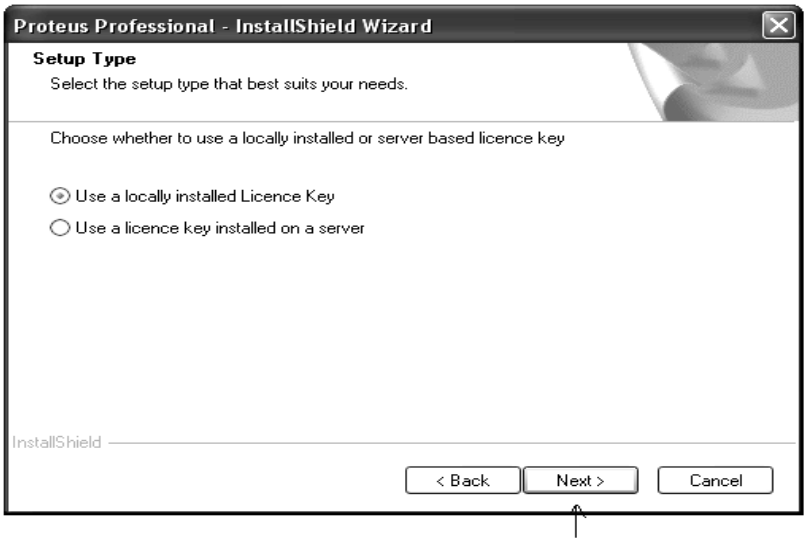
امتحان پایان ترم = ۱۲ نمره

جلسه ۱ : طریقه نصب نرم افزار – آشنایی با محیط برنامه – آشنایی با طرز کار ژنراتورها

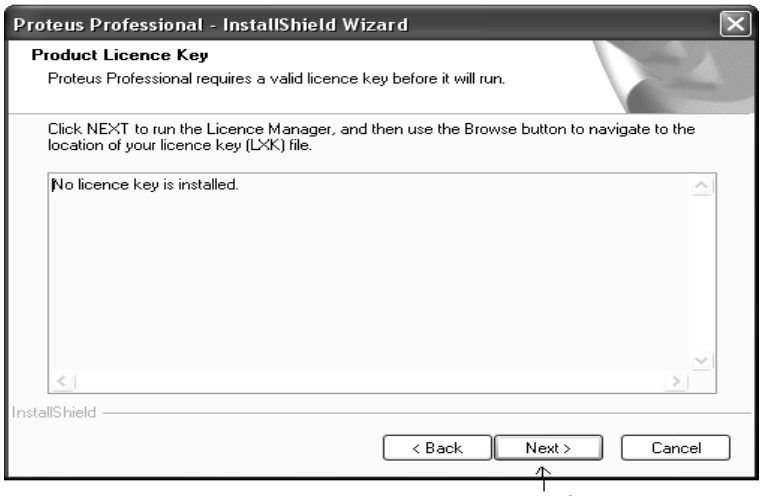
طریقه نصب نرم افزار:طبق مراحل زیر جهت نصب برنامه اقدام کنید:



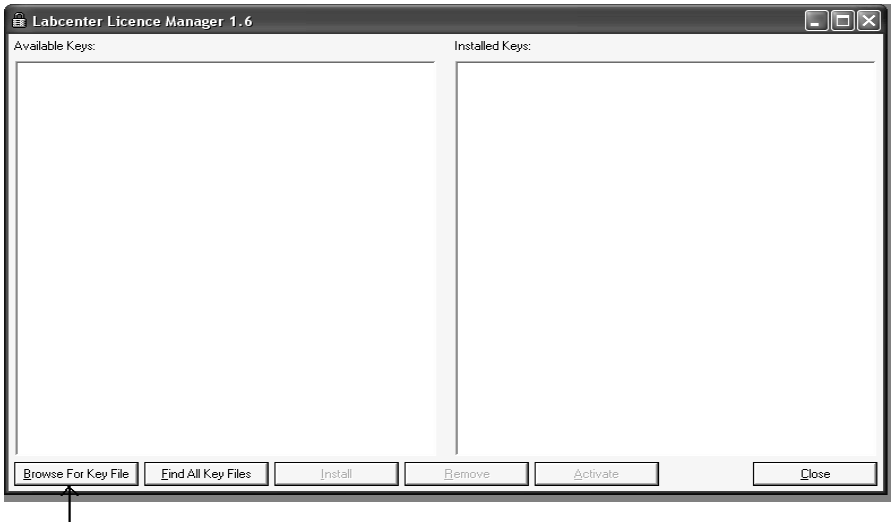




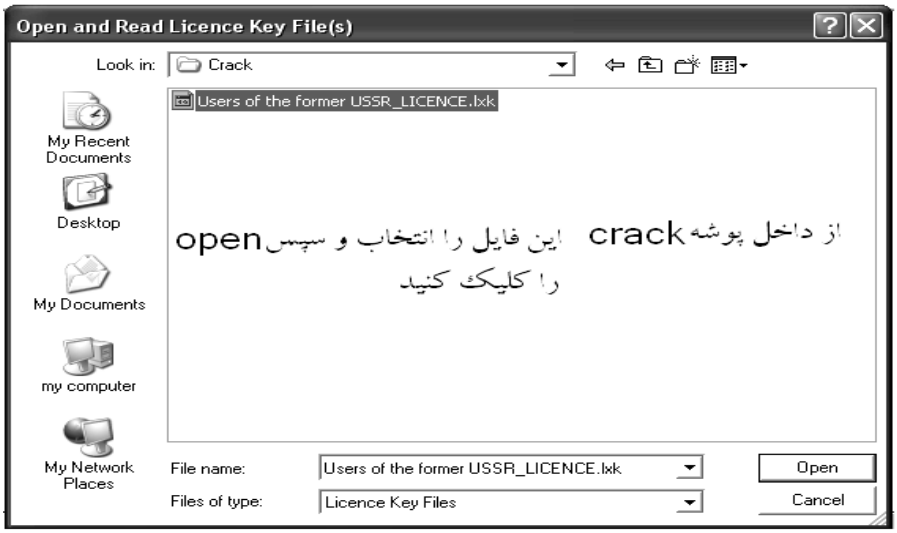
کلیک کنید

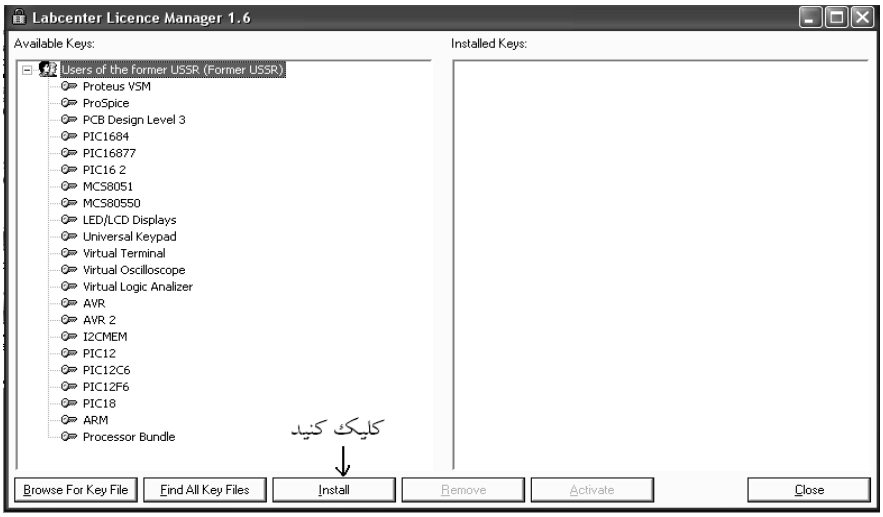


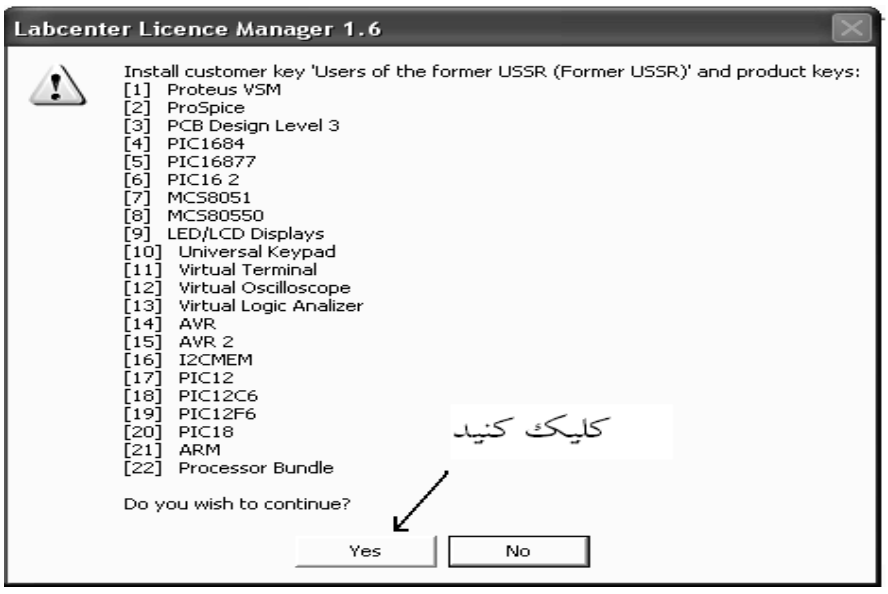
کلیک کنید

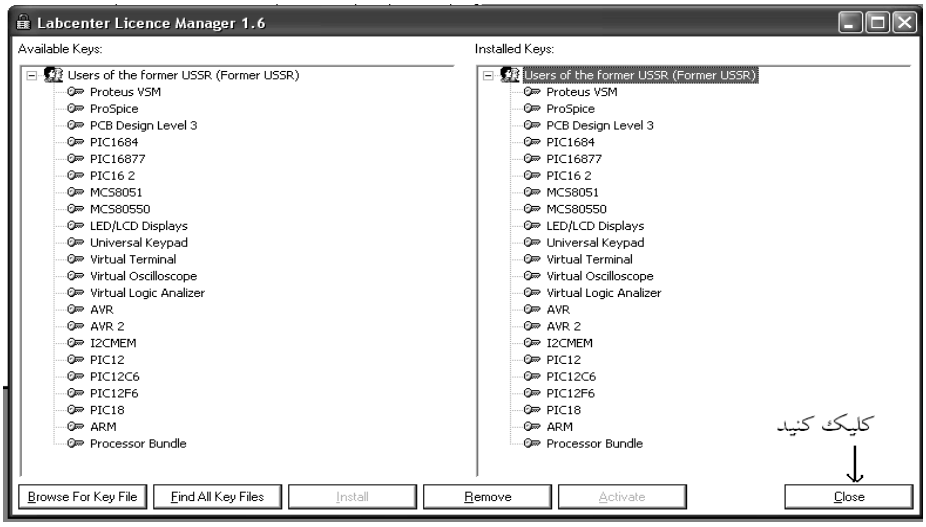


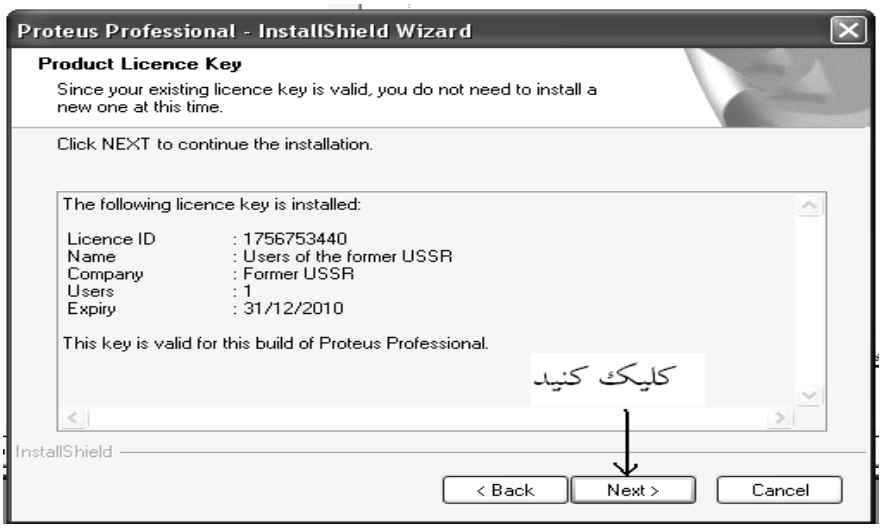
کلیک کنید


Open and Read Licence Key File(s)
Look in:
Crack
Users of the former USSR_LICENCE.lxk
My Recent Documents
Desktop
My Documents
my computer
My Network Places
از داخل پوشه crack این فایل را انتخاب و سپس open را کلیک کنید
File name:
Users of the former USSR_LICENCE.lxk
Files of type:
Licence Key Files
Open
Cancel


Labcenter Licence Manager 1.6
Available Keys:
Installed Keys:
Users of the former USSR (Former USSR)
Proteus VSM
ProSpice
PCB Design Level 3
PIC1684
PIC16877
PIC16 2
MCS8051
MCS80550
LED/LCD Displays
Universal Keypad
Virtual Terminal
Virtual Oscilloscope
Virtual Logic Analizer
AVR
AVR 2
I2CMEM
PIC12
PIC12C6
PIC12F6
PIC18
ARM
Processor Bundle
کلیک کنید
Browse For Key File
Find All Key Files
Install
Remove
Activate
Close

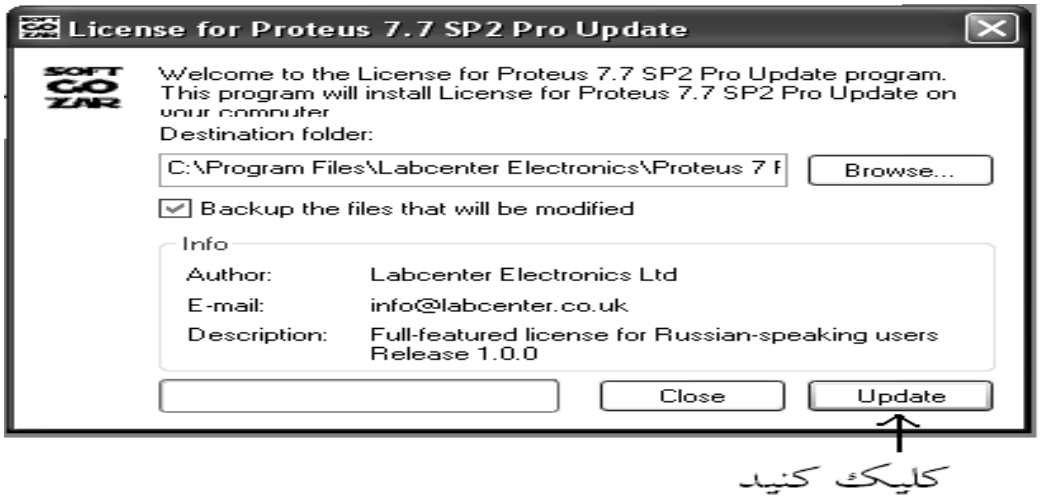

Labcenter Licence Manager 1.6
Install customer key 'Users of the former USSR (Former USSR)' and product keys:
[1] Proteus VSM
[2] ProSpice
[3] PCB Design Level 3
[4] PIC1684
[5] PIC16877
[6] PIC16 2
[7] MCS8051
[8] MCS80550
[9] LED/LCD Displays
[10] Universal Keypad
[11] Virtual Terminal
[12] Virtual Oscilloscope
[13] Virtual Logic Analizer
[14] AVR
[15] AVR 2
[16] I2CMEM
[17] PIC12
[18] PIC12C6
[19] PIC12F6
[20] PIC18
[21] ARM
[22] Processor Bundle
کلیک کنید
Do you wish to continue?
Yes
No

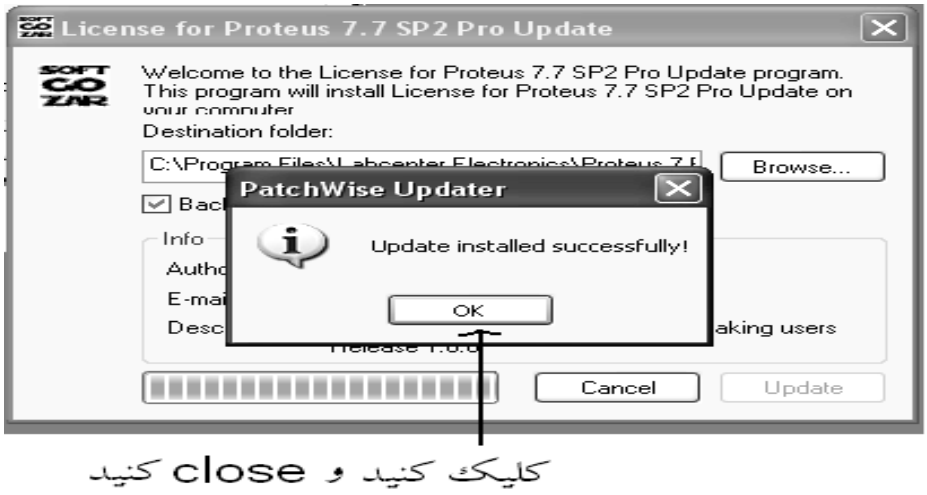

Labcenter Licence Manager 1.6
Available Keys:
Installed Keys:
Users of the former USSR (Former USSR)
Proteus VSM
ProSpice
PCB Design Level 3
PIC1684
PIC16877
PIC16 2
MCS8051
MCS80550
LED/LCD Displays
Universal Keypad
Virtual Terminal
Virtual Oscilloscope
Virtual Logic Analizer
AVR
AVR 2
I2CMEM
PIC12
PIC12C6
PIC12F6
PIC18
ARM
Processor Bundle
کلیک کنید
Browse For Key File
Find All Key Files
Install
Remove
Activate
Close


Proteus Professional - InstallShield Wizard
Product Licence Key
Since your existing licence key is valid, you do not need to install a new one at this time.
Click NEXT to continue the installation.
The following licence key is installed:
Licence ID : 1756753440
Name : Users of the former USSR
Company : Former USSR
Users : 1
Expiry : 31/12/2010
This key is valid for this build of Proteus Professional.
کلیک کنید
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

Proteus Professional - InstallShield Wizard
Choose Destination Location
Select folder where setup will install files.
Setup will install Proteus Professional in the following folder.
To install to this folder, click Next. To install to a different folder, click Browse and select another folder.
Destination Folder
C:\...\Labcenter Electronics\Proteus 7 Professional
کلیک کنید
Browse...
InstallShield
< Back
Next >
Cancel

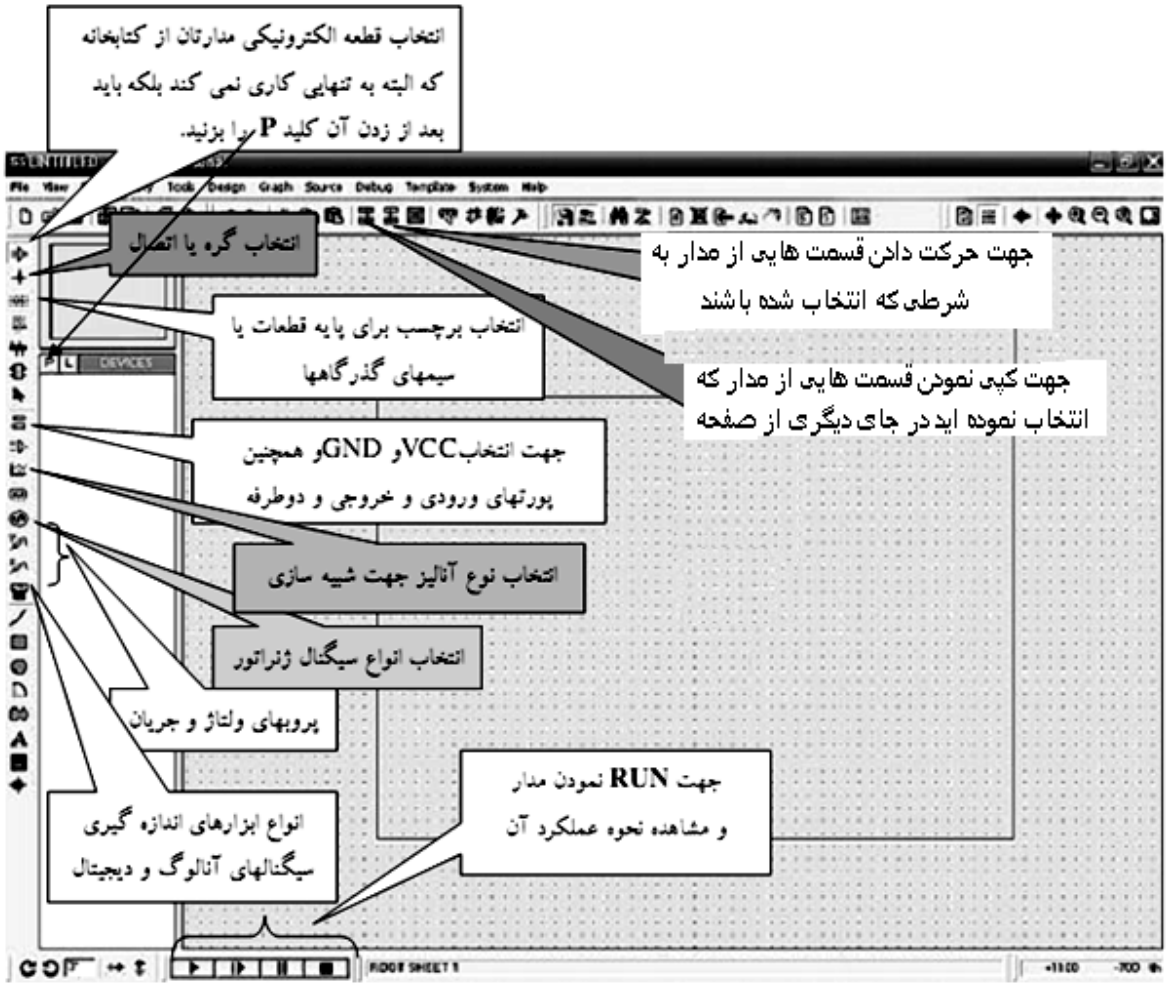
تا انتهای مراحل نصب، next را کلیک کرده و ادامه دهید تا برنامه بطور کامل نصب گردد.برای crack نمودن برنامه به طریق زیر ادامه دهید:





آشنایی با محیط نرم افزار:

پس از اجرای برنامه پنجره زیر ظاهر خواهد شد:

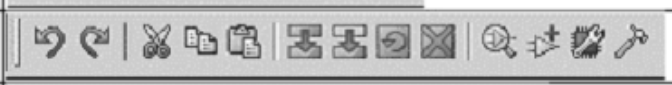


منوها به ۶ دسته تقسیم شده اند:

۱- منوهای اصلی main bar :

در این منوها ابزاری برای کار های اصلی برنامه قرار داده شده است.مانن تنظیم محیط کاری و رنگ محیط شماتیک در Template و.....

2- منو های کاربردی (Toolbars)

Title	Toolbar
File / Print Commands	
Display Commands	
Editing Commands	
Design Tools	

این ابزار همان ابزار موجود در منو های اصلی میباشد و برای دسترسی سریع تر ، در دسترس شما قرار داده شده است .

(کلیه موارد در مکان و فصل مخصوص بررسی میشود)

3- منو های ابزار و انتخاب مد(Mode Selector Toolbar) :

Title	Toolbar
Main Modes	
Gadgets	
2D Graphics	

در این منو ها ابزار ها و منابعی که در مدارات استفاده میشود وجود دارد ، در بعضی از مکان های کتاب این ابزار به نام ابزار سمت چپ خوانده شده اند . این منو ابزار خود به سه دسته ابزار تولید و اندازه گیری ولتاژ و ابزار گرافکی و ابزار اصلی تقسیم میشود در ادامه و موقعیت مناسب با انها بیشتر اشنا خواهیم شد

4- منو های تعیین موقیعت :

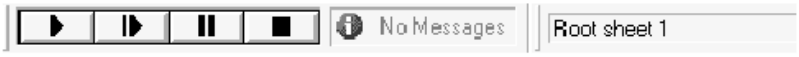
Title	Toolbar
Rotation	
Reflection	

از این منو ها عموما برای تعیین موقعیت یک قطعه در داخل صفحه استفاده میشود . با انتخاب قطعه و استفاده از این گزینه های میتوان قطعه را بچرخوانید یا ان را معکوس کنید

5- منوی انتخاب قطعات (DEVICES):

با کلیک کردن روی p در این صفحه ، وارد پنجره کتابخانه میشوید ، در پنجره کتابخانه میتوانید قطعه مورد نظر خود را انتخاب کرده و سپس ان را به محیط شماتیک بیاورید.

6- منوی فرمان :



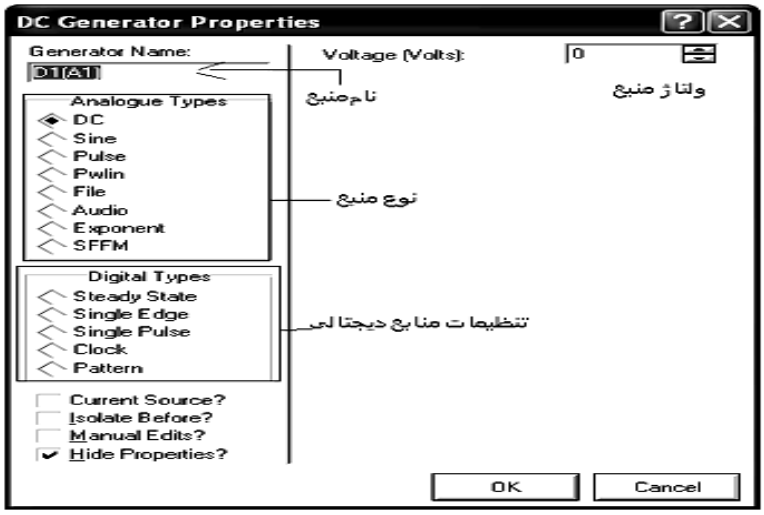
از این منو برای اجرا یا توقف شبیه سازی استفاده میشود ، در این منو همچنین زمان سپری شده از شروع شبیه سازی و پیغام های نرم افزار نمایش داده میشود.

بررسی منابع ورودی

در این فصل به بررسی برخی از منابع موجود در پانل generators پرداخته میشود ، این منابع که شامل منبع dc ، منبع سینوسی ، منبع پالس ،.... میشوند ، در اکثر مواقع به عنوان ورودی مدار استفاده میشود ، و پاسخ مدار نسبت به انها سنجیده میشود .

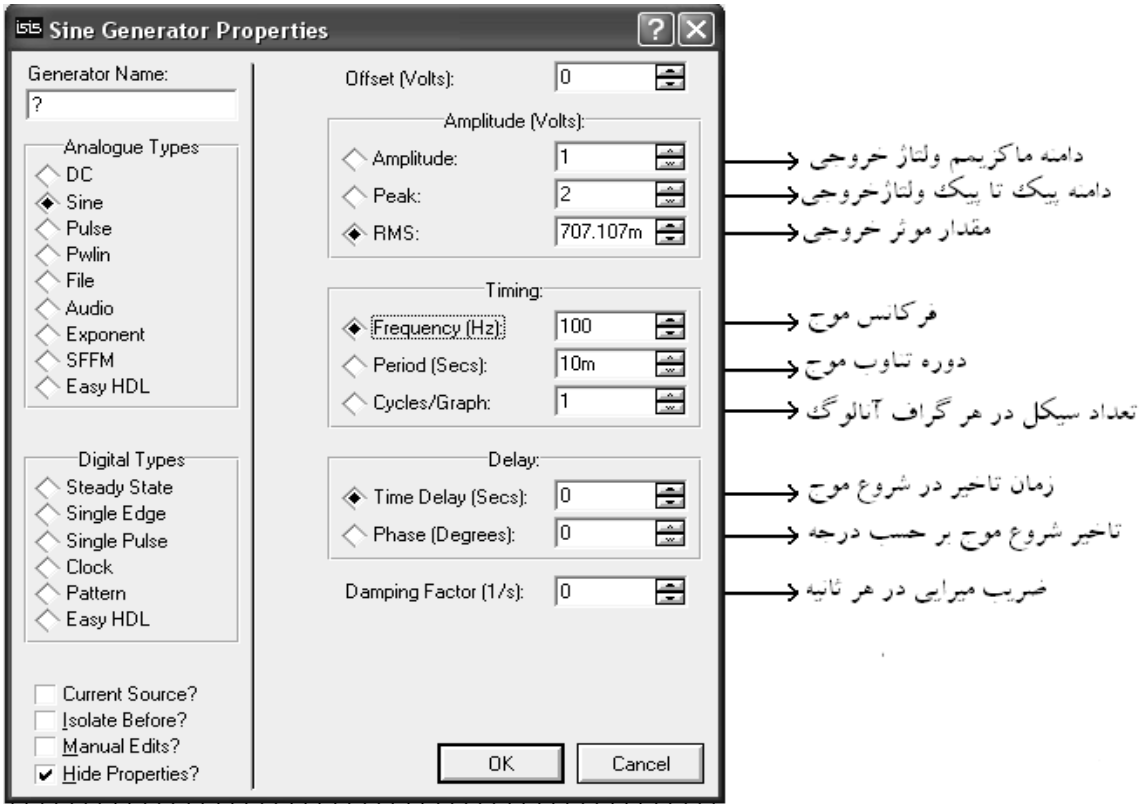
در پایان این فصل شما با طریقه راه اندازی و استفاده این منابع اشنا میشوید :

۱- **منبع DC :** برای استفاده از این منبع از قسمت generators روی DC کلیک کنید و یکبار روی صفحه شماتیک کلیک نمایید تا این منبع جایگذاری گردد. اکنون روی این منبع دابل کلیک کنید.پنجره زیر باز می شود:

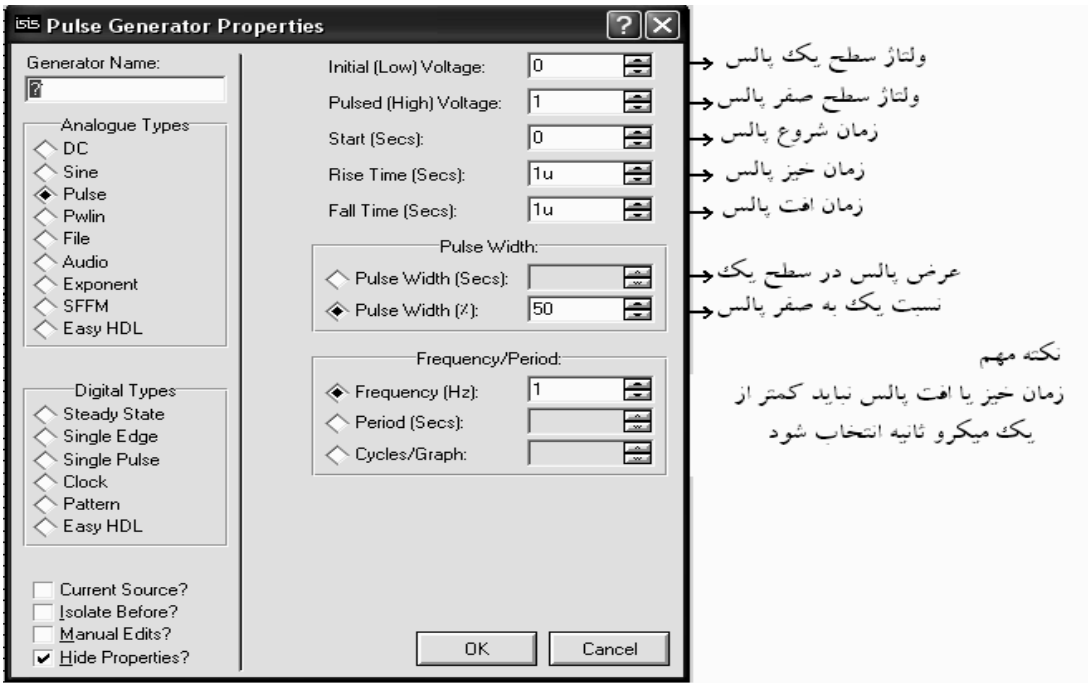


با تیک زدن current source میتوان منبع ولتاژ dc را به منبع جریان dc تبدیل کرد.

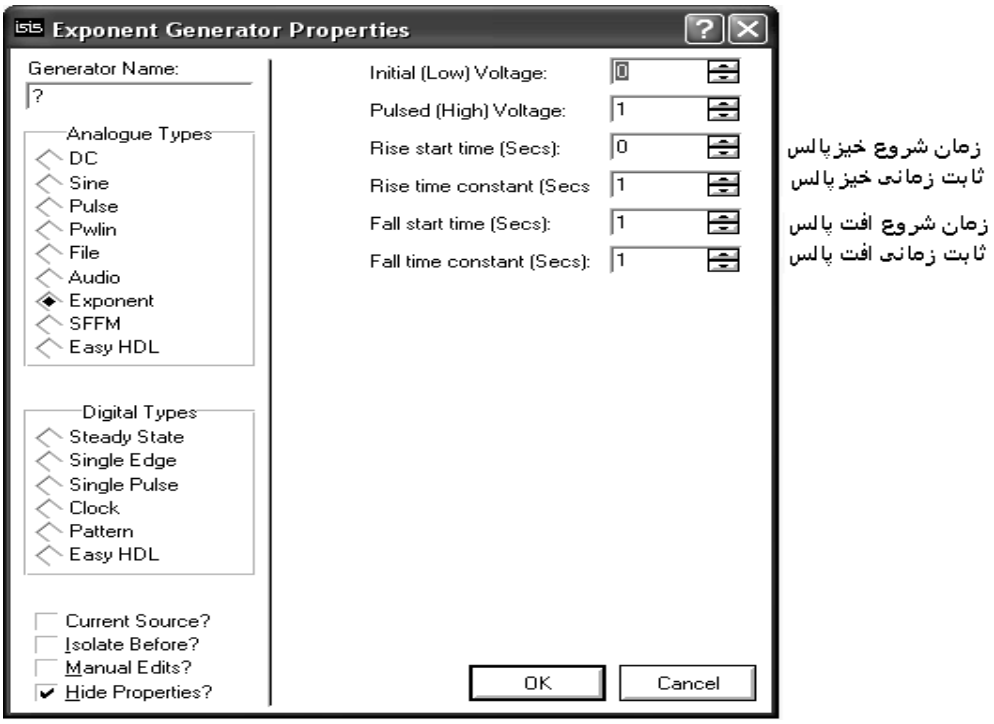
۲- **منبع سینوسی :** با انتخاب sine از پانل generators منبع سینوسی را روی صفحه شماتیک قرار دهید.با دابل کلیک روی آن پنجره ای را مشاهده می کنید که دارای اجزائ زیر است:



۳- منبع پالسی : با انتخاب pulse از منوی مولد ها می توان منبع پالسی را انتخاب و در صفحه جایگذاری کنید:



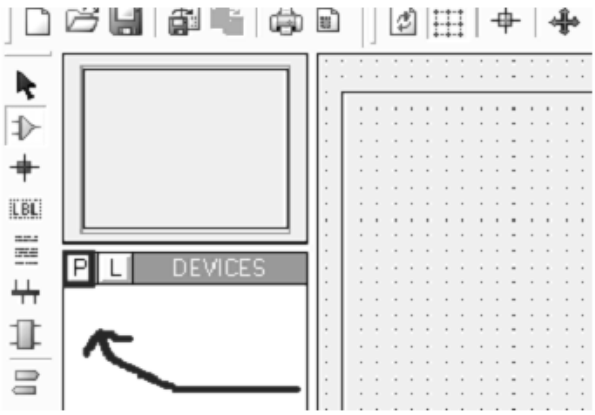
۴- منبع نمایی (EXPONENT):



قبل از ادامه معرفی منابع ،تمرین هایی در رابطه با منابع فوق ، انجام می دهیم.بدین منظور ابتدا با طریقه جایگذاری المانها از کتابخانه قطعات آشنا می شوید:

طریقه اوردن قطعات از کتاب خانه :

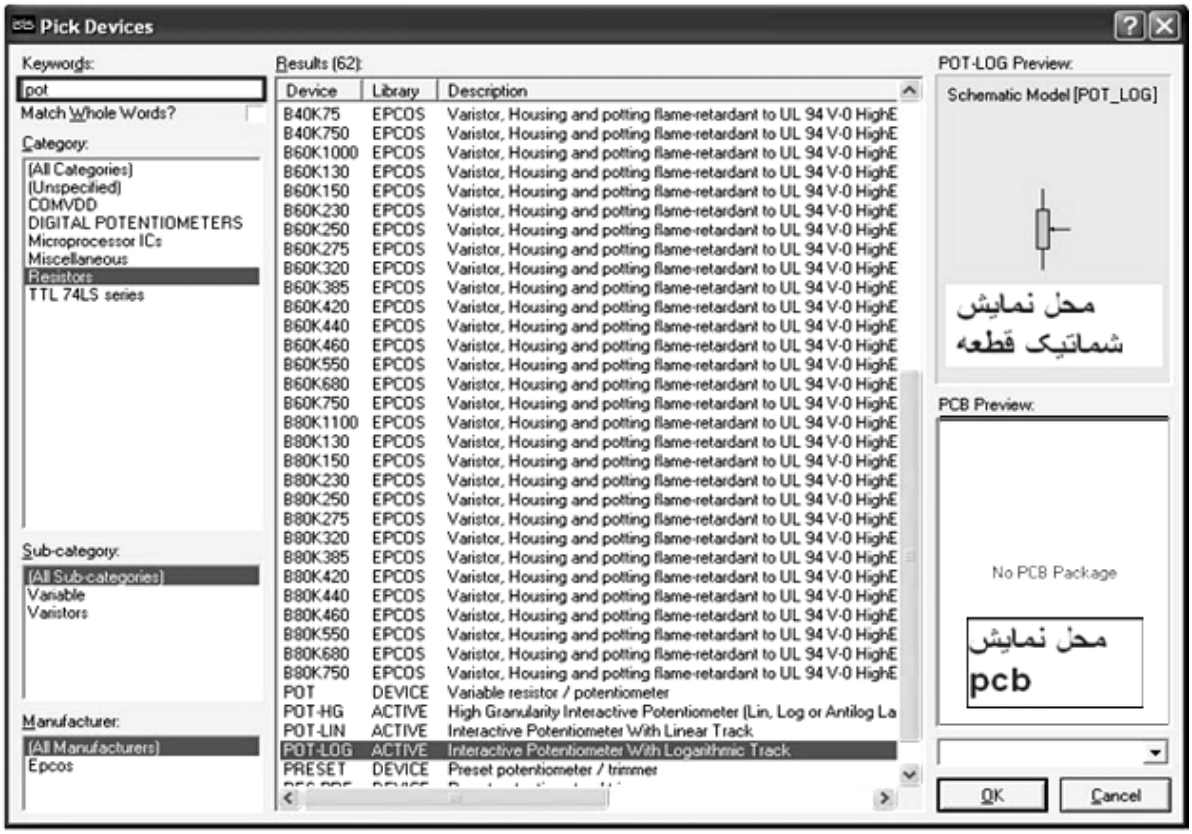
اولین مرحله برای شبیه سازی اوردن قطعات از کتابخانه میباشد برای اوردن قطعات در منوی انتخاب قطعات (DEVICES) بر روی گزینه ی pick from libraries کلیک کنید تا وارد کتابخانه نرم افزار پروتوس شوید :



هنگامی که موس را روی گزینه ی p نگه میدارید ، در کنار ان عبارت pick from libraries به نمایش در میاید.

در پنجره کتاب خانه و در قسمت Keywords (مشخص شده در تصویر) نام قطعه را وارد کنید (در صورتی که نام انگلیسی قطعه ای را نمیدانید به ضمیمه ها مراجعه کنید) . از گزینه های که در قسمت Device به نمایش در میاد یک مورد را انتخاب نمایید (بر روی ان دوبار کلیک کنید تا نام ان در پنجره Device به نمایش در اید ، در پروتوس یک قطعه در نمونه های مختلف (از نظر توان ، بسته بندی و..) وجود دارد) ، این کار را برای تمامی قطعات انجام دهید و سپس بر روی ok کلیک کنید :

ee.iaus.ac.ir
Department of Electrical Engineering
محسن کوشکی
گروه مهندسی برق



نام قطعات را در قسمت Device مشاهده میکنید:

تذکر مهم :

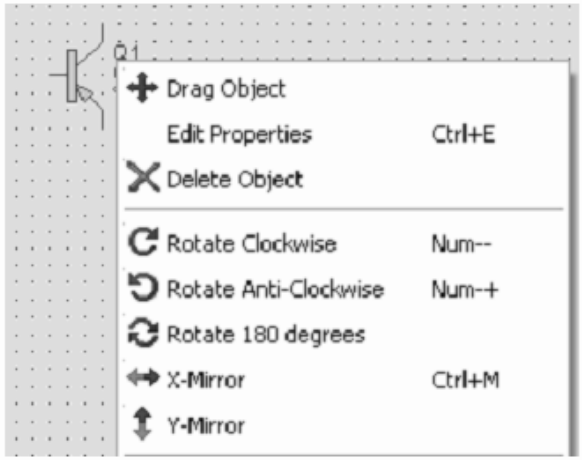
برای اینکه شبیه سازی موفقی داشته باشید نکات زیر را رعایت کنید:

1- کلیه قطعات را شماره گذاری کنید.

2- از قطعاتی استفاده کنید که در جلو انها گزینه ی deactive یا device موجود نباشد .

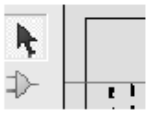
اکنون قطعات را در مکان مناسب بچینید ، برای اوردن قطعات ، در قسمت Device بر روی انها یک بار کلیک کنید(دقت کنید گزینه ی componenet mode فعال باشد ( )) و بعد در یک مکان مناسب از صفحه دو باره کلیک نمایید ، میبینید قطعه به موس اویزان میشود ، در هر مکانی که کلیک کنید ، قطعه در انجا گذاشته میشود ، برای چرخاند قطعه میتوانید در قسمت Device ان را انتخاب کنید و از منو های تعیین موقعیت استفاده کنید :

یا هنگامی که قطعه را روی صفحه گذاشتید بر روی ان کلیک راست کنید ، مشاهده میکنید که ابزار تعیین موقعیت در این منو نیز موجود میباشد :

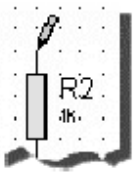


مسیر کشی بین قطعات

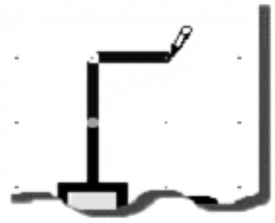
اکنون میخواهیم سیم کشی بین قطعات را انجام دهیم ، برای این کار از منو ابزرا سمت چپ گزینه ی selection mode یا component mode را انتخاب کنید :



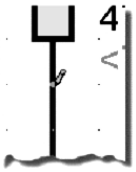
بر روی پایه قطعه مورد نظر بروید ، همانطور که میبینید اشاره گر موس به مداد تبدیل میشود ،



بر روی پایه کلیک کنید و مسیر را تا مبدا ادامه دهید.



هنگامی که به مقصد رسیدید دوباره بر روی پایه مقصد کلیک کنید ، این کار را برای تمامی مسیر ها انجام دهید.

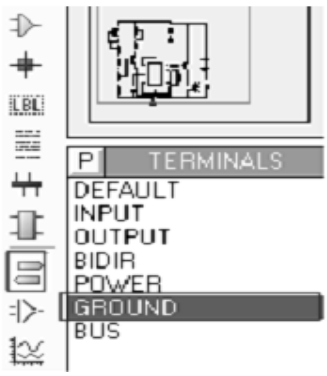


در صورتی که میخواهید مسیر را حذف کنید بر روی ان دوبار کلیک راست کنید .

با یک بار کلیک راست کردن روی یک مسیر میتوانید ان را به جا های دیگر بکشید (دارگ کنید).

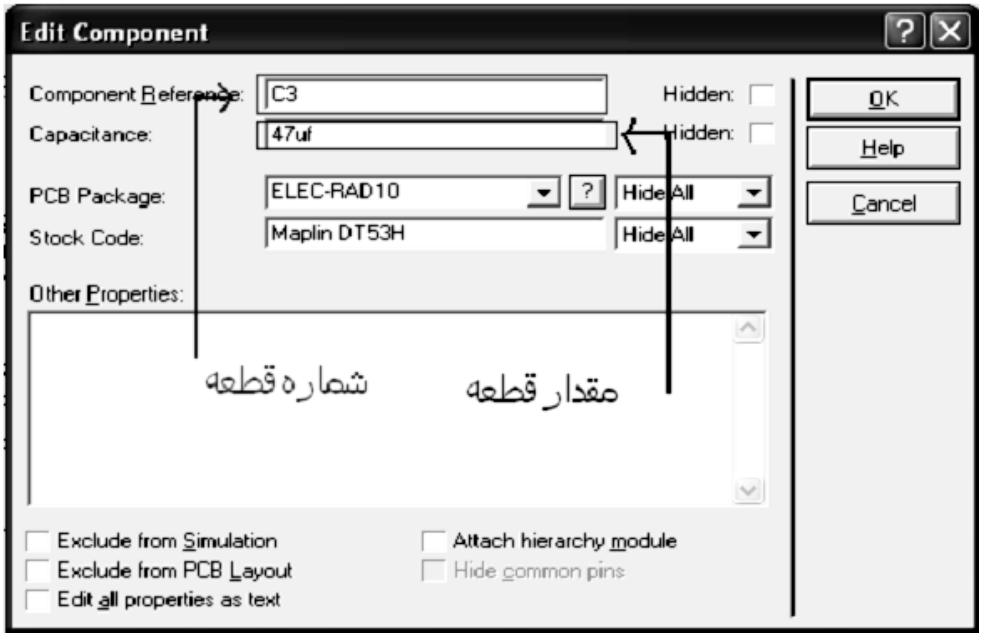
رد شدن مسیر ها از روی یکدیگر اشکالی ندارد.

برای گذاشتن برچسب های گراند ، در منو ابزار سمت چپ بر روی terminals mode کلیک کنید و در انجا بر چسب ground را انتخاب کنید و ان را در مکان مناسب قرار دهید (در یک مکان مناسب کلیک کنید ، گراند به اشاره گر متصل میشود ، در مکان مناسب کلیک کنید تا برچسب در انجا گذاشته شود)



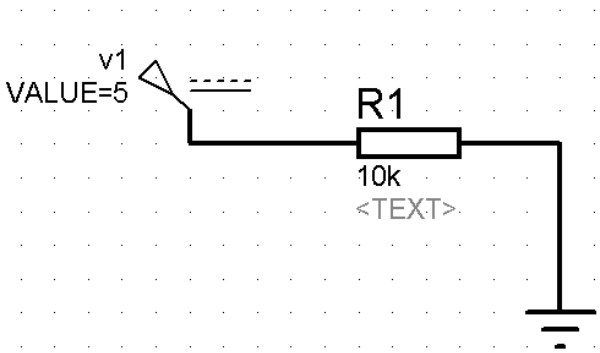
طریقه ی مقدار دهی قطعات :

اکنون نوبت به مقدار دهی قطات میرسد ، برای اینکار روی انها دوبار کلیک کنید و در پنجره باز شده مقادیر مورد نیاز را وارد کنید



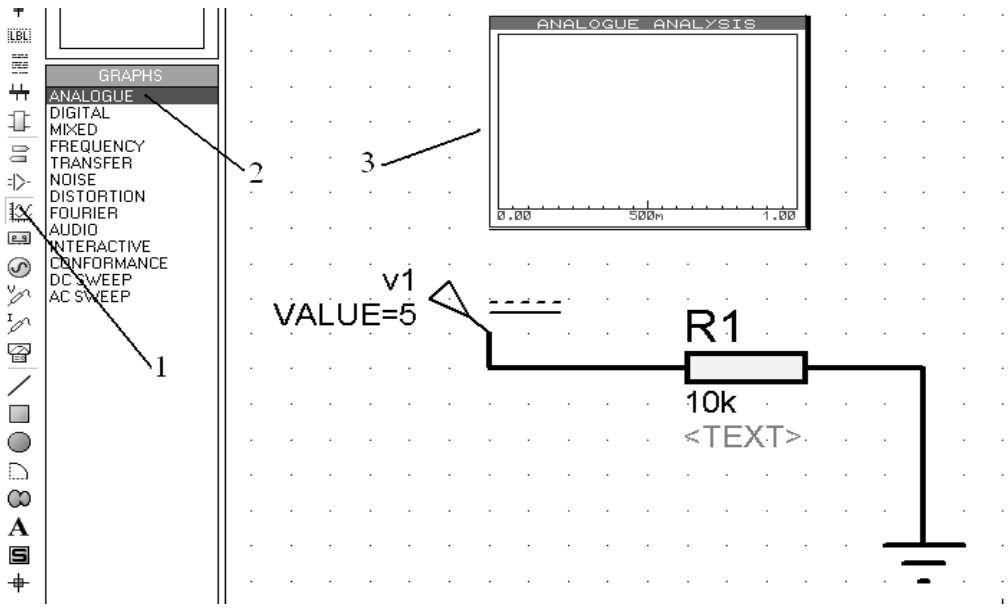
کار عملی شماره ۱ :

۱-۱ :ابتدا مدار زیر را رسم کنید .(از منوی انتخاب قطعه نام RES را تایپ کنید)



با انتخاب گراف آنالوگ از منوی Graph Mode ،یک گراف آنالوگ طبق شکل زیر در مدار قرار دهید:

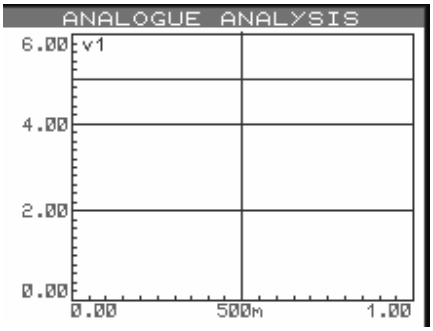
ee.iaus.ac.ir
Department of Electrical Engineering
محسن کوشکی
گروه مهندسی برق



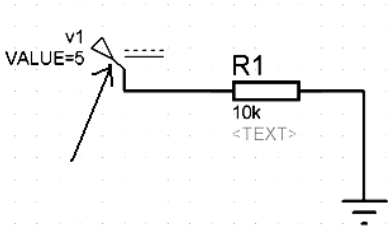
روی پنجره Analogue Analysis کلیک راست کرده و روی Add trace کلیک کنید.

روی انتخاب پروپ ولتاژ کلیک کرده و V1 را انتخاب کنید.سپس روی ok کلیک کنید.

حال یکبار Space کی بورد را بزنید(اجرای شبیه سازی گراف).

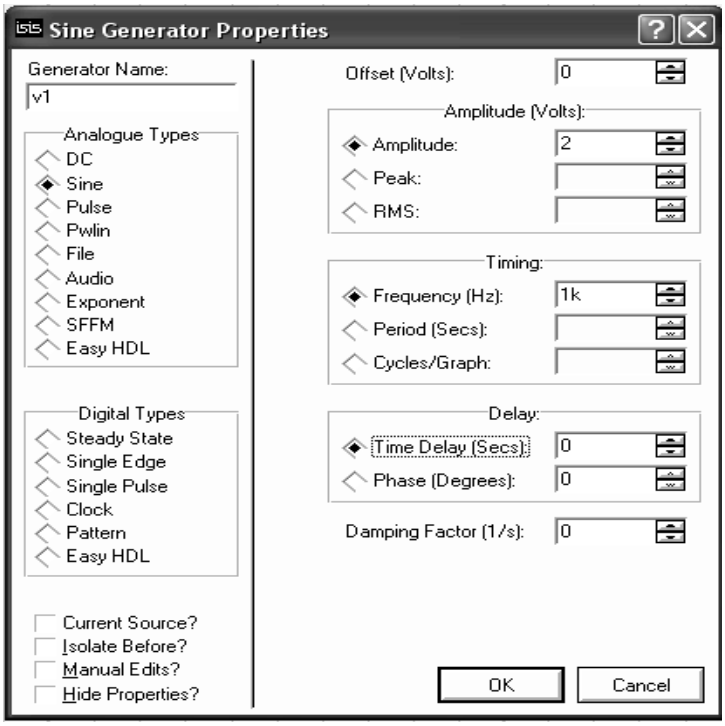


همانطور که مشاهده می کنید ،ولتاژ ۵ ولت DC روی گراف رسم می شود.

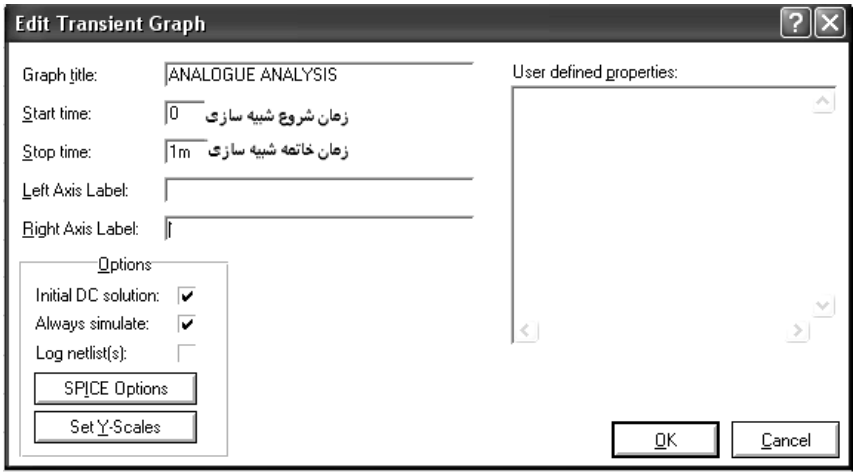


۲-۱ : روی منبع V1 دابل کلیک کنید :

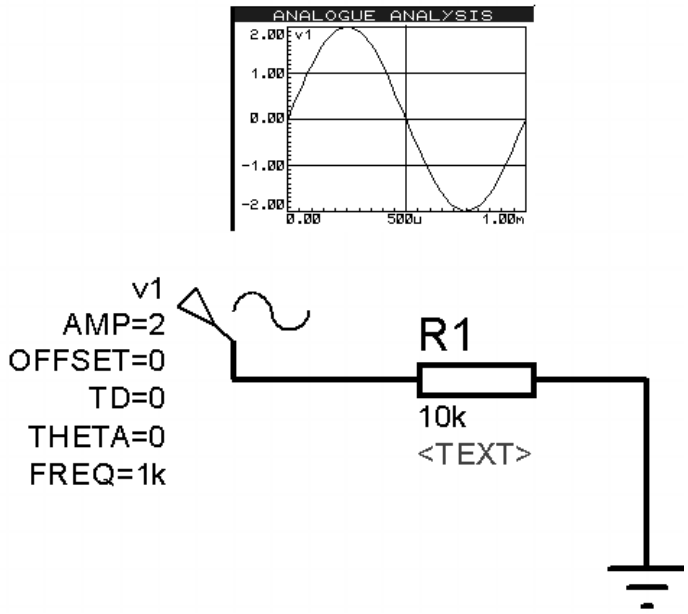
منبع Sineرا انتخاب کنید و طبق شکل زیر آن را تنظیم کنید:



روی گراف آنالوگ کلیک راست نموده و Edit Properties را کلیک کنید.طبق پنجره زیر آنرا تکمیل نمایید.

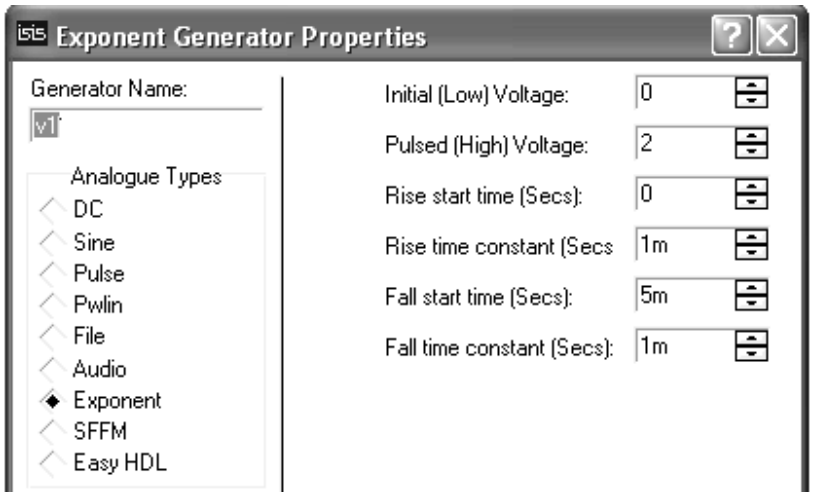


زمان خاتمه شبیه سازی متناسب با دوره تناوب یا فرکانس موج شبیه سازی شده می باشد.به عنوان مثال در اینجا فرکانس منبع سینوسی 1kHz یا دوره تناوب آن یک میلی ثانیه انتخاب شده بود.اگر بخواهیم یک سیکل را روی گراف ببنیم زمان خاتمه شبیه سازی را ۱ میلی ثانیه انتخاب می کنیم.

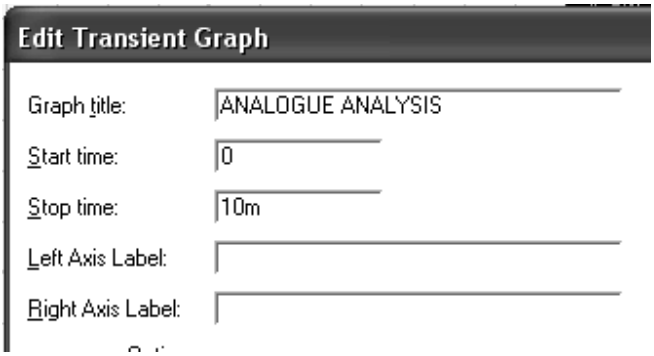


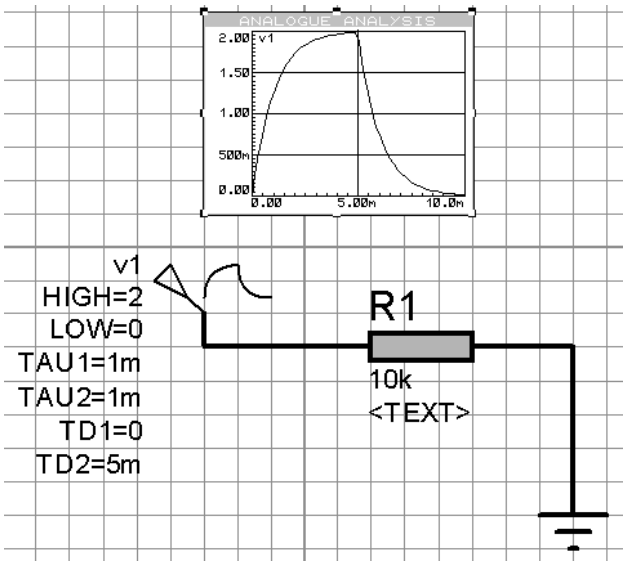
سوال ۱: چنانچه بخواهیم زمان بندی یا Timing موج سینوسی را از طریق cycles/Graph تنظیم کنیم ،تنظیمات منبع و گراف آنالوگ را چگونه تنظیم می نمایید تا شکل موج فوق دوباره رسم گردد.

۳-۱ : روی منبع سینوسی دابل کلیک کنید و منبع نمایی یا Exponent را انتخاب کنید.



تنظیمات گراف را به طریق زیر انجام دهید:





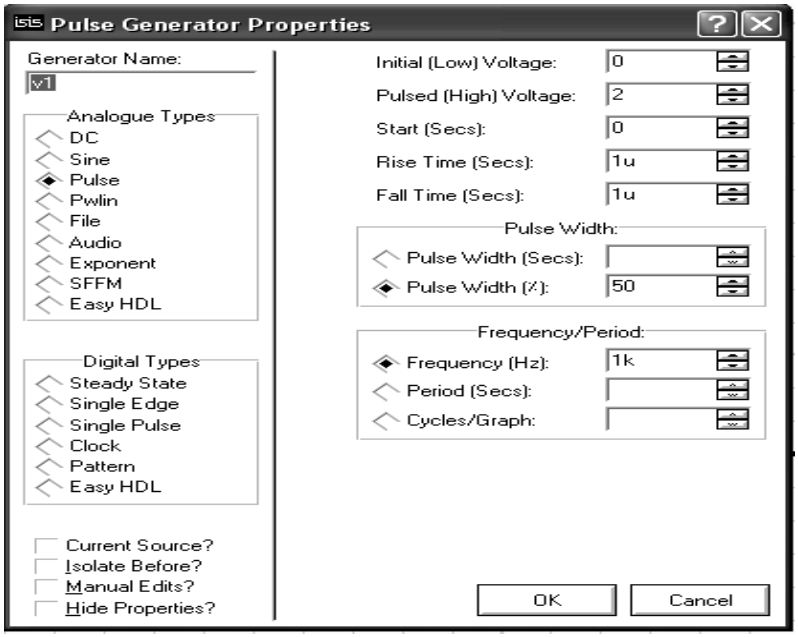
نکته مهم :زمان به اوج رسیدن موج بطور کامل ، معادل ۵ برابر ثابت زمانی خیز و زمان به صفر رسیدن موج نمایی از ماکزیمم موج ، معادل ۵ برابر ثابت زمانی افت موج نمایی می باشد.

سوال ۲: چرا زمان شروع افت موج نمایی ۵ میلی ثانیه تنظیم شده است؟

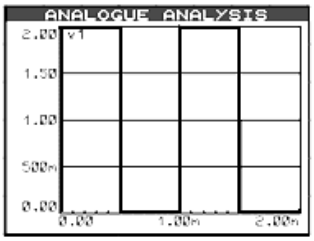
سوال ۳: چرا مدت زمان خاتمه شبیه سازی در گراف 10 میلی ثانیه انتخاب شده است؟

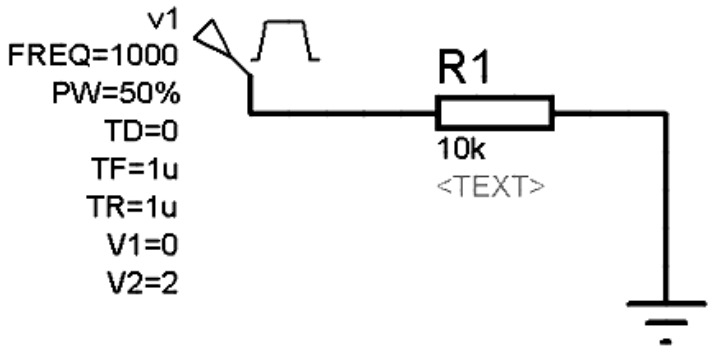
۴-۱ :روی منبع نمایی دابل کلیک کنیدو منبع پالسی را انتخاب کنید. طبق شکل زیر منبع را تنظیم کنید:

ee.iaus.ac.ir
محسن کوشکی
Department of Electrical Engineering
گروه مهندسی برق



زمان خاتمه شبیه سازی گراف آنالوگ را روی ۲میلی ثانیه بگذارید.مدار را شبیه سازی کنید.شکل موج خروجی را رسم نمایید.



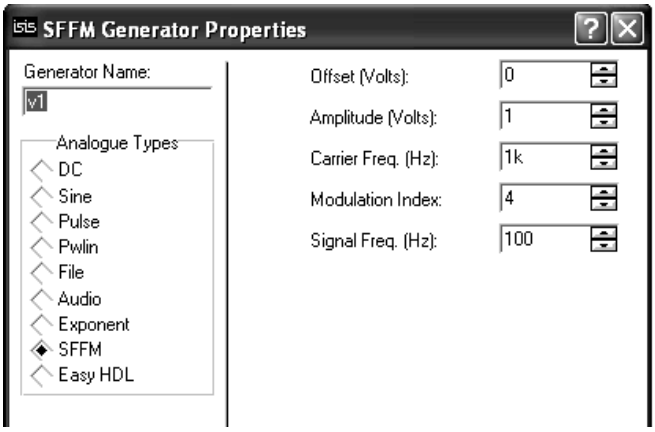


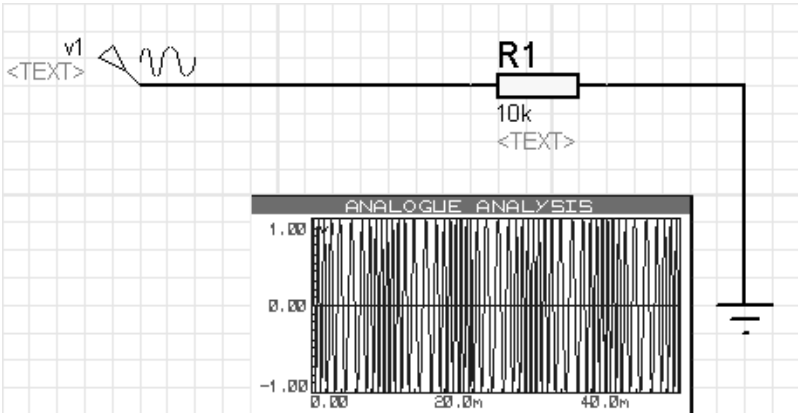
سوال ۴ : چنانچه بخواهیم زمان سطح یک پالس 0.6m ثانیه باشد،منبع پالس را چگونه تنظیم می کنید؟

جلسه ۲ :آشنایی با مولدها:

منبع SFFM :منبع مدولاسیون اف ام:

از این منبع برای ترکیب دو موج با هم استفاده می شود.معمولا سیگنال پیام روی سیگنال کریر سوار میگردد.تنظیمات این منبع از قرار شکل زیر است:

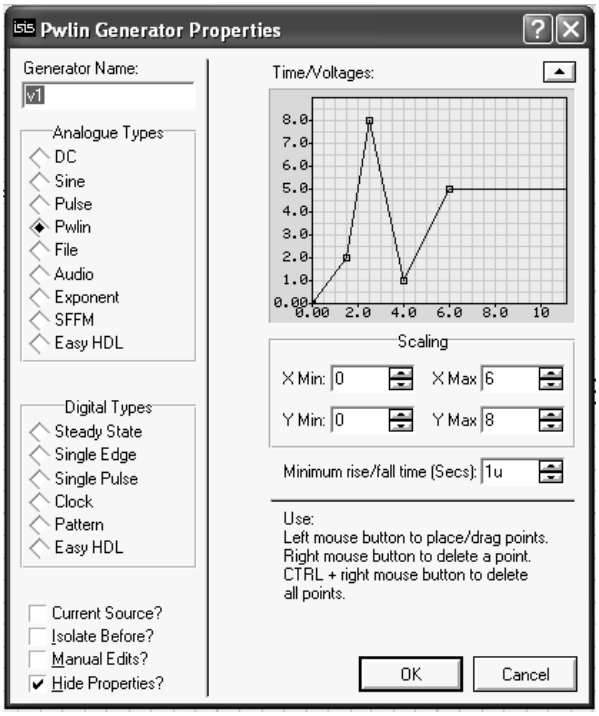


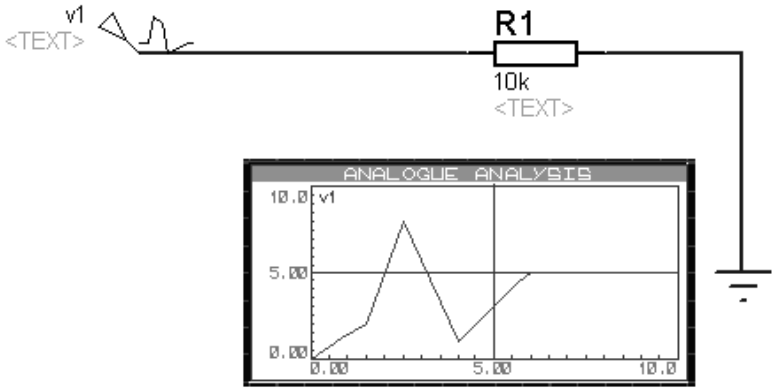


منبع PWLIN : منبع چند خطی :

از این منبع برای تغییر ولتاژ dc در چند مرحله استفاده می گردد. با کشیدن موس درون پنجره Time/voltages و کلیک کردن میتوان قله های ولتاژ ر امشخص نمود.نکته قابل توجه اینست که محور عمودی ولتاژ و محور افقی زمان است.با قرار دادن یک گراف وتنظیم زمان نهایی شبیه سازی متناسب با زمان منبع چند خطی میتوان شکل موج خروجی را مشاهده نمود. تنظیمات داخلی این منبع در شکل زیر نشان داده شده است:

ee.iaus.ac.ir
محسن کوشکی
Department of Electrical Engineering
گروه مهندسی برق





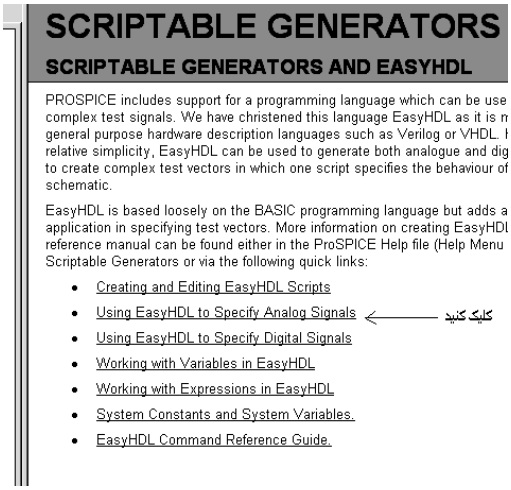
کار عملی ۲ :

۲-۱ :منبع SFFM را از منوی مولدها در مدار قرار دهید وتنظیمات داخلی آن را طبق شکل صفحه ۲۳ تنظیم کنید.گراف آنالوگ را در مدار قرار داده وزمان نهایی شبیه سازی را معادل 50m ثانیه تنظیم کنید.مدار را شبیه سازی و شکل موج خروجی را مشاهده نمایید.

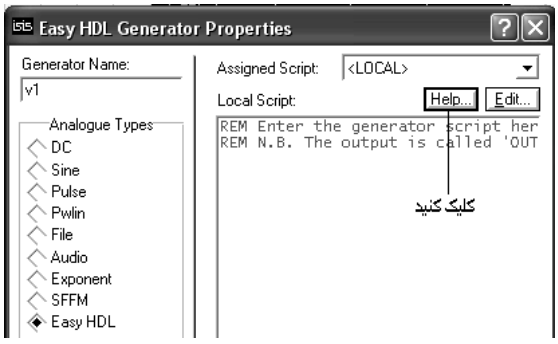
۲-۲ :منبع چند خطی PWLIN را در مدار قرار داده ومطابق شکل فوق تنظیم کنید.زمان نهایی آنالوگ گراف را روی 10 ثانیه تنظیم کنید.شکل موج خروجی را مشاهده وبطور دقیق رسم کنید.

منبع Easy HDL :

۳-۲ : در این منبع میتوان به زبان HDL برنامه تغییر سطح ولتاژ خروجی را نوشت .جهت اجرای یک نمونه از این منبع طبق شکل های زیر عمل کنید:



۲



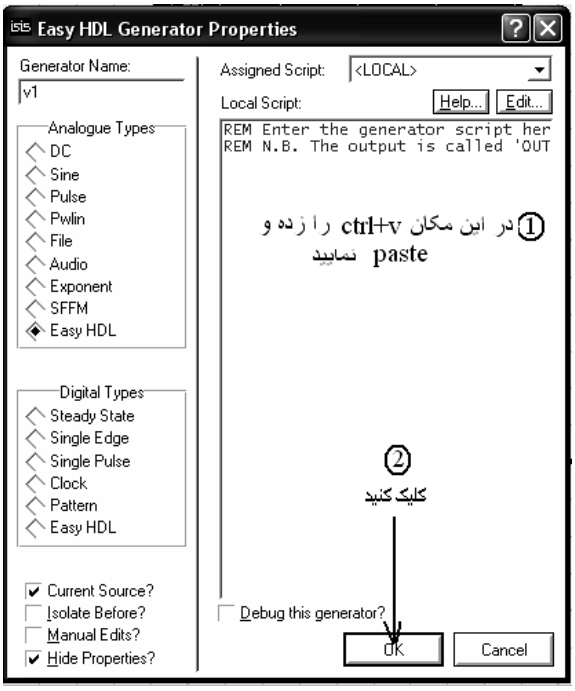
۱

stored data.

```
REM PIECEWISE LINEAR GENERATOR
REM Define time/value pairs for the output
DATA 2m,5
DATA 3m,5
DATA 5m,0
DATA 0,0  // End of data

FLOAT PERIOD=10m
FLOAT v,t,td
TIME OFFSET=0

REM Reset the data pointer to
REM start a new cycle
ON TIMER AT PERIOD EVERY PERIOD
   RESTORE
   OFFSET=EVTTIME
ENDON

ON EVENT
 READ t,v
 IF t > 0
  t = t + OFFSET
  OUT=v AT t // The output is set to voltage v at time t
  CALLBACK AT t
 ENDIF
ENDON
```

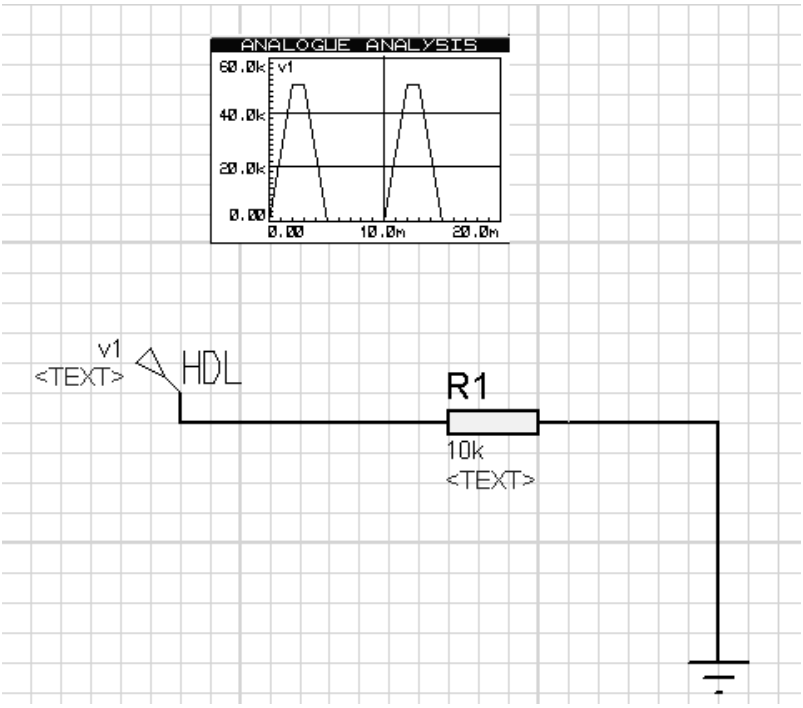
این متون را انتخاب کنید
سپس ctrl+c
ا زده وروی متون انتخابی کلیک کنید

۳



۴

حال در گراف آنالوگ زمان نهایی را روی 20m تنظیم کنیدومدار را شبیه سازی وشکل موج را دقیقا رسم کنید.



ee.iaus.ac.ir
Department of Electrical Engineering
محسن کوشکی
گروه مهندسی برق

منبع File :

۲-۴ : در مدار قبلی روی منبعEasy HDL ،کلیک کرده و File را انتخاب کنید.حال روی یکی از درایوهای هارد سیستم خود یک فایل TXT ایجاد کرده ودرون آناطلاعات زیر را درج کنید.

0 0

1 1

2 2

4 -2

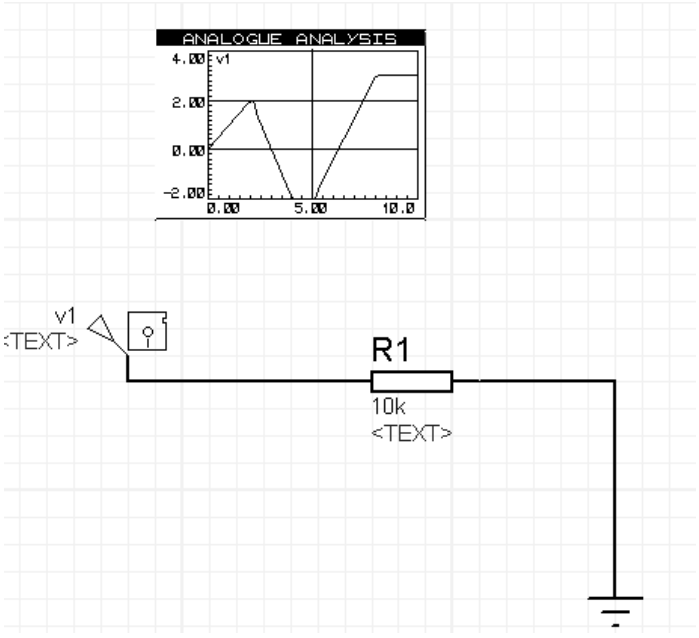
5 -2

8 3

ستون اول مربوط به زمان و ستون دوم مربوط به ولتاژاست.

بین دو ستون یک فاصله یا spaceقراردهید

حال فایل مربوطه را ذخیره وببندید.روی منبع file کلیک کرده و از طریق آیکون Browse آدرس فایلی را که ذخیره کرده اید بدهید.سپس Ok کرده ومدار را شبیه سازی کنید.شکل زیر را خواهید دید:

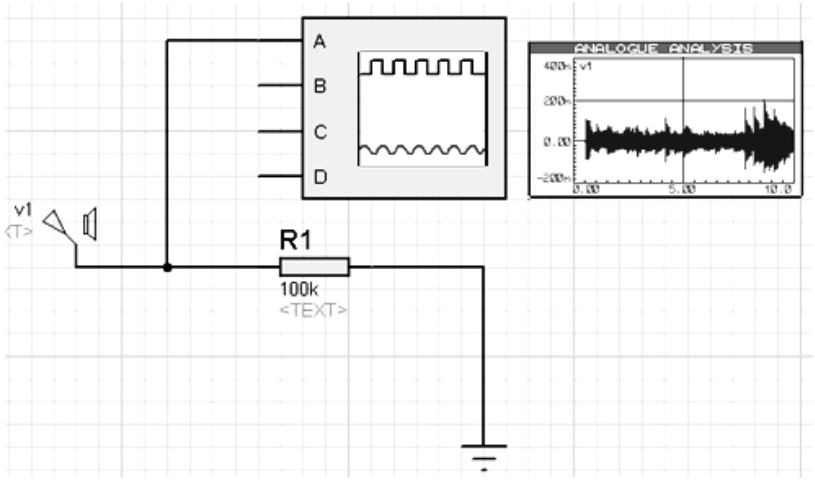


نکته : برای نوشتن اعداد بر حسب میلی یا کیلو و...از روش نمایش علمی اعداد استفاده کنید . مانند 1m=1e-3

۵-۲ : چنانچه تمام زمان ها برحسب میلی ثانیه با شد فایل مربوطه را دومرتبه بنویسید.مدار را دوباره تست و شکل موج را رسم کنید.

منبع Audio :از این منبع جهت ورودی یک فایل صوتی با پسوند Wav به مدار استفاده میگردد.

۶-۲ : روی منبع File در مدار قبلی کلیک کرده و Audio را انتخاب کنید.از طریق Browse یک فایل صوتی با پسوند Wav به این منبع آدرس دهی کنید .در آنالوگ گراف زمان نهایی را روی 10 ثانیه تنظیم نمایید.از اسیلوسکوپ نیز میتوانید استفاده کنید.



جلسه ۳ : آشنایی با منابع دیجیتال-تحلیل DC – آنالیز Dc Sweep

منابع ورودی دیجیتال دارای انواع مختلفی از لحاظ سطح ولتاژ وجریان دهی در مدار می باشند:

Steady state: دارای چندین حالت از لحاظ فعال بودن منبع وسطح جریان دهی می باشد.

Single Edge : منبع تحریک با لبه مثبت یا منفی

Single Pulse : تک پالس ورودی

Clock Pulse : پالس ساعت

Pattern: مولد پالس هایی با سطوح یک و صفر در زمان هایی متفاوت

حالات منطقی سطوح ولتاژ سیگنال دیجیتال:

Power High = پایانه منبع سطح یک

Strong High = خروجی فعال سطح یک

Weak High = خروجی غیر فعال سطح یک

Floating = خروجی شناور (امپدانس بالا)

Undefined =متوسط ولتاژ آنالوگ (بین 1.5 تا 3.5 ولت)

Contention = متوسط ولتاژ منبع غیر دیجیتال

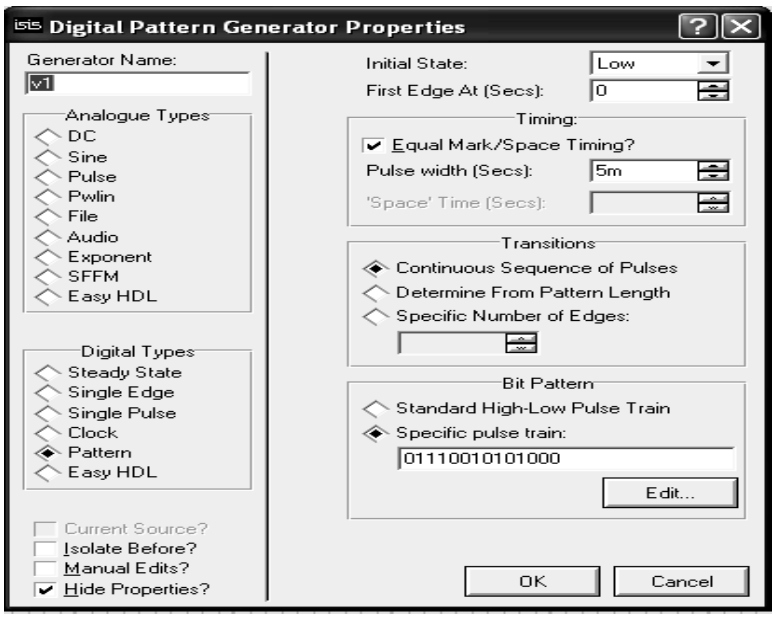
Weak Low = خروجی غیر فعال سطح صفر

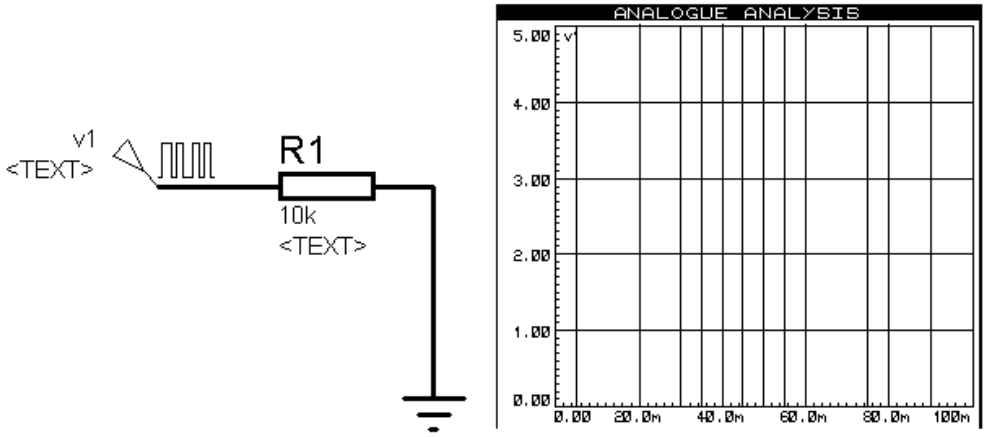
Strong Low = خروجی فعال سطح صفر

Power = پایانه منبع سطح صفر

کار عملی ۳ :

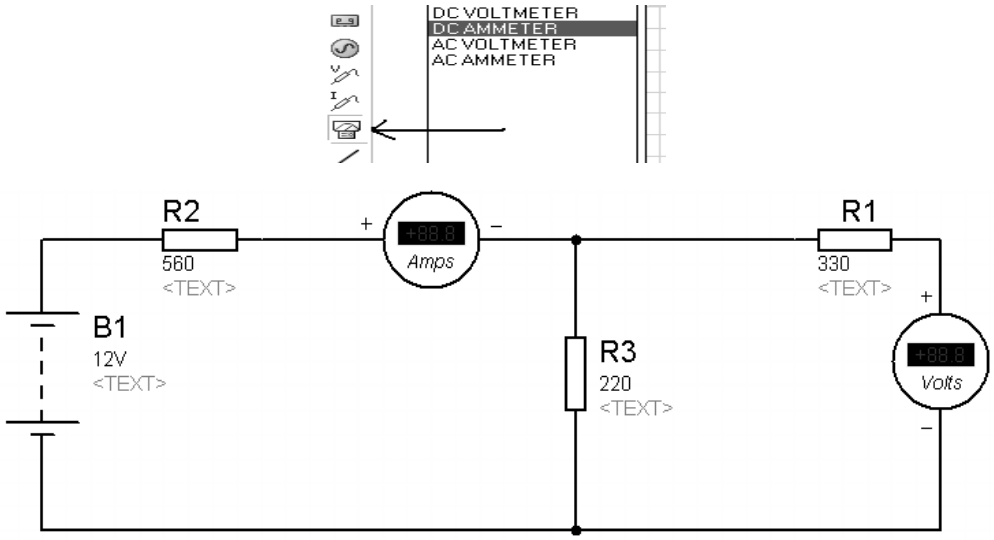
۳-۱ : روی منبع Pattern کلیک کنید .مختصات درون آنرا طبق شکل زیر تکمیل نمایید.زمان نهایی آنالوگ گراف را روی 100ms قرار دهید.



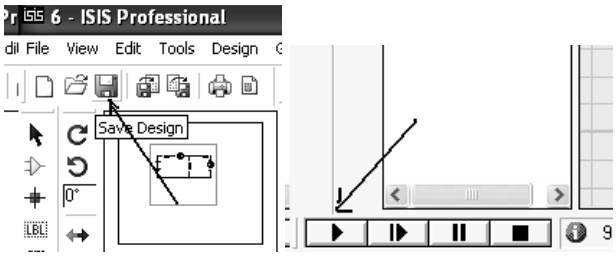


۲-۳: تحلیل DC :

مدار زیر را رسم نمایید. برای آوردن ولتمتر و آمپر متر DC از منوی دستگاه های اندازه گیری استفاده کنید.

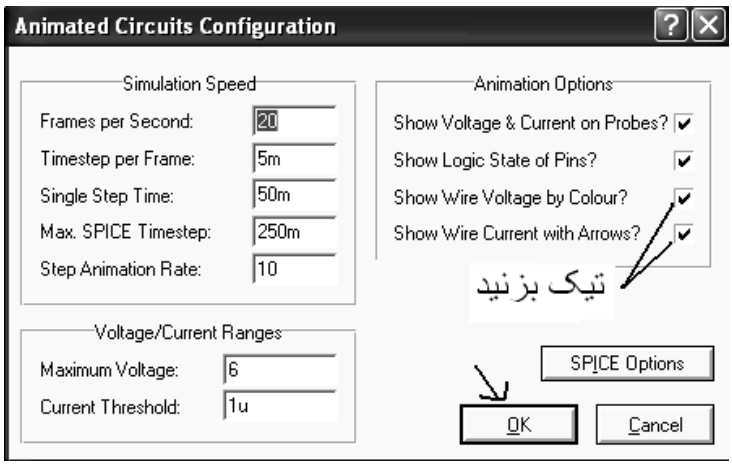


پس از رسم مدار ، آنرا روی هارد ذخیره کنید .سپس از طریق Run مدار را شبیه سازی نمایید.مقادیر ولتمتر و آمپرمتر را یادداشت نمایید.

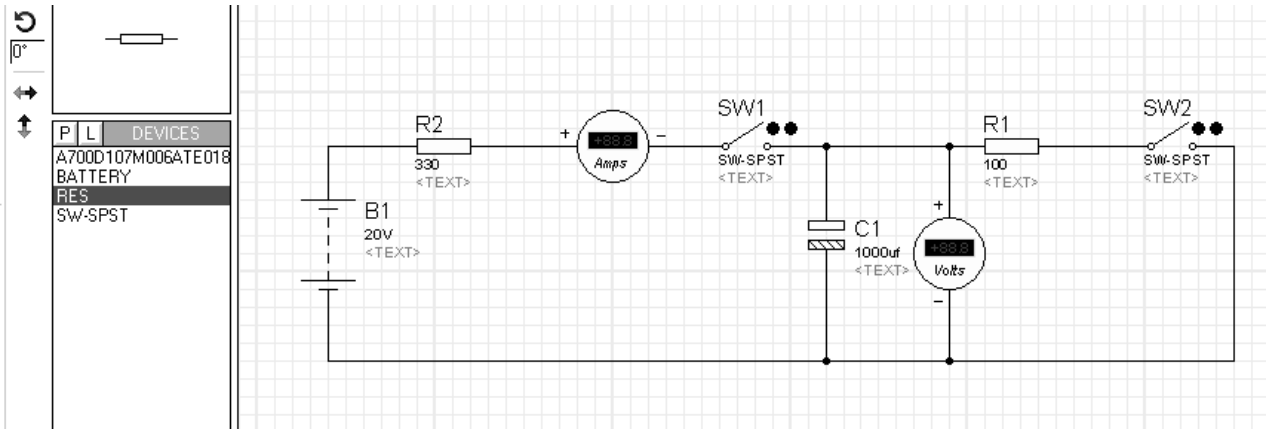


۱ ۲

۳-۳.از منوی System ، set animation options را انتخاب کنید.

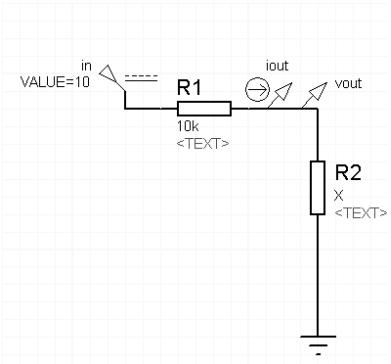


حال مدار زیر را رسم کنید:

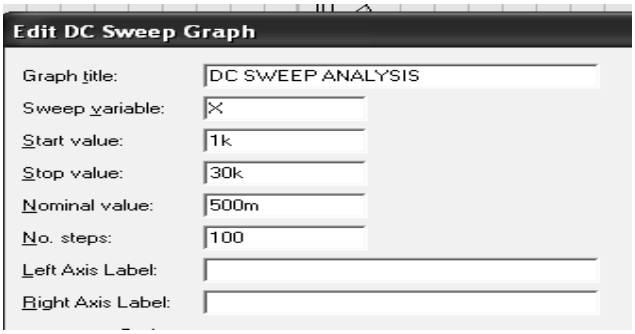


پس از RUN کردن مدار ، ابتدا sw1 را را ببندید.پس از شارژ کامل خازن ،SW1 را باز و Sw2 را ببندید.تفاوت شبیه سازی این مدار با مدار قبلی در چیست؟

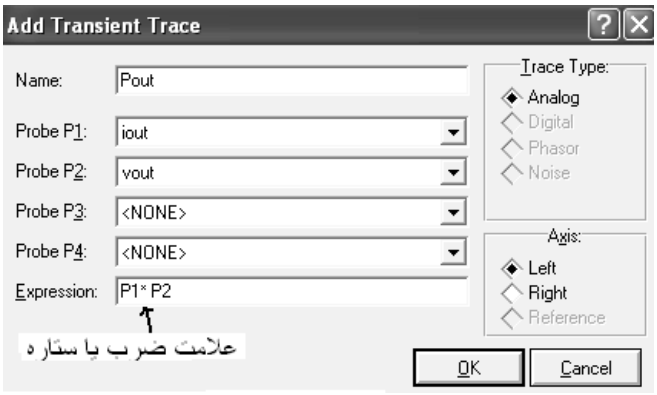
۳-۴ : DCSweep :این آنالیز مربوط به تحلیل جاروب dc می باشد.هدف از تحلیل این مدار اثبات قضیه انتقال توان ماکزیمم می باشد.مدار زیر را رسم کنید: بجای مقدار مقاومت R2 ، حرف X (بزرگ) را تایپ کنید.



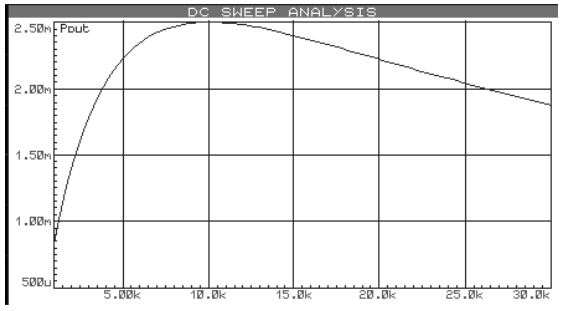
از منوی Graph Mode ، Dcsweep را انتخاب نمایید . با کلیک موس و کشیدن آن داخل صفحه شماتیک یک مستطیل رسم کنید.با کلیک راست روی Dc Sweep Analysis ، و انتخاب Edit properties پارامترهای درون آن را به شکل زیر تنظیم کنید:



دو مرتبه روی پنجره فوق کلیک راست نموده و Add trace را انتخاب کنید.طبق شکل زیر آنرا تکمیل نمایید:



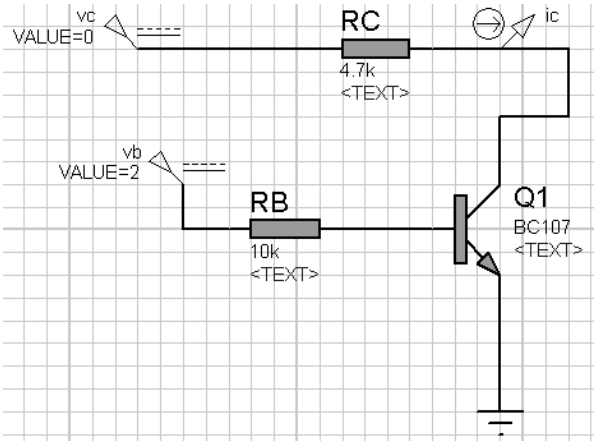
پس از ok نمودن پنجره فوق ، مدار را شبیه سازی کنید.(با یکبار زدن کلید Space روی کی بورد)



سوال : به ازای چه مقاومتی از R2 ، توان خروجی ماکزیمم شده است؟ آیا قضیه انتقال توان ماکزیمم تحقق یافته است؟

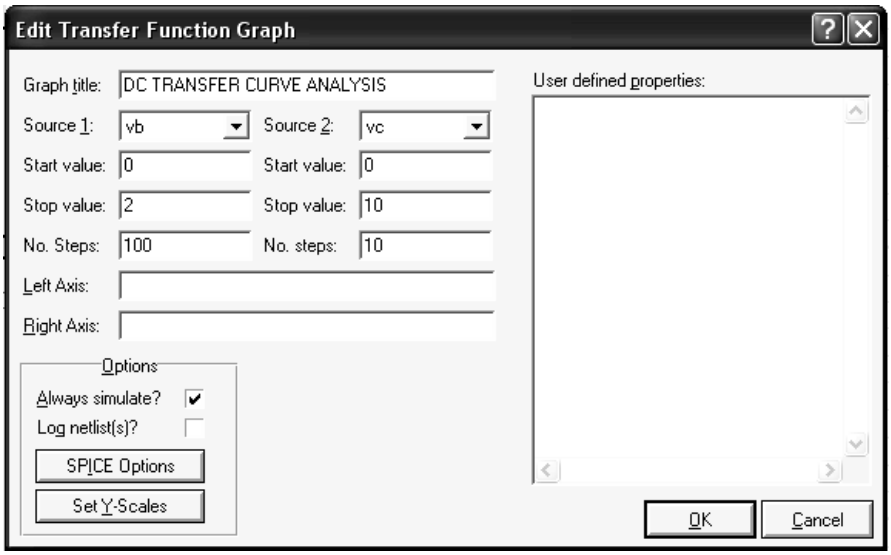
۴ : تحلیل مشخصه انتقالی transfer:

۴-۱: ابتدا مدار زیر را رسم کنید:



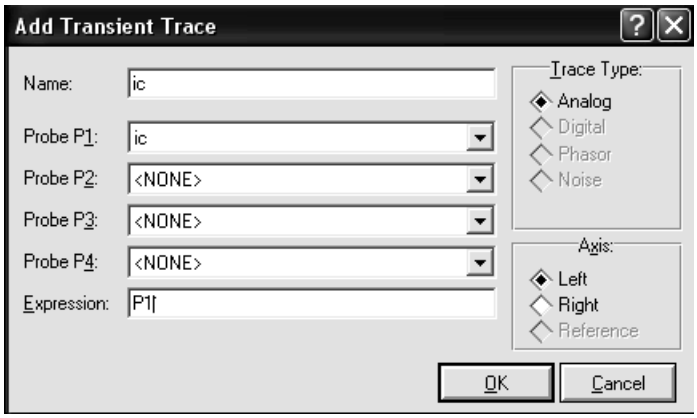
۱- از منوی Graph mode ، Transfer را انتخاب کنیدو آن را درون صفحه شماتیک قرار دهید.

۲- روی آن کلیک راست کرده و Edit properties را انتخاب کنید.طبق شکل زیر آن را تکمیل نمایید:

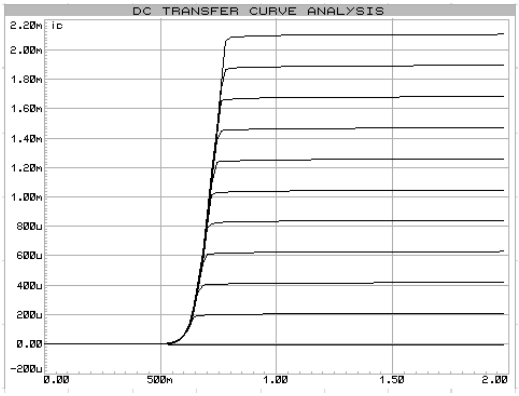


۳- دومرتبه روی گراف Transfer کلیک راست کرده و Add trace را انتخاب کنید.طبق شکل زیر آنرا تکمیل کنید:

ee.iaus.ac.ir
Department of Electrical Engineering
محسن کوشکی
گروه مهندسی برق



۴- مدار را شبیه سازی نمایید.شکل موج خروجی جریان کلکتور را بر حسب ولتاژ بیس تحت ولتاژ متغییر کلکتور نشان می دهد.روی هر خط کلیک کنید ولتاژ کلکتور مربوط به آن خط در زیر گراف نمایش داده می شود. منحنی خروجی را با ذکر ولتاژ کلکتور روی منحنی دقیقا رسم نمایید.



۲-۴ : منابع وابسته :

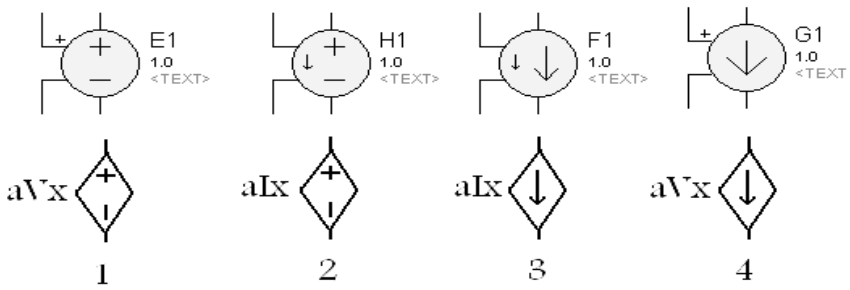
همانطور که می دانیم ۴ نوع منبع وابسته در مدارات داریم :

۱- منبع ولتاژ وابسته به ولتاژ VCVS

۲- منبع ولتاژ وابسته به جریان CCVS

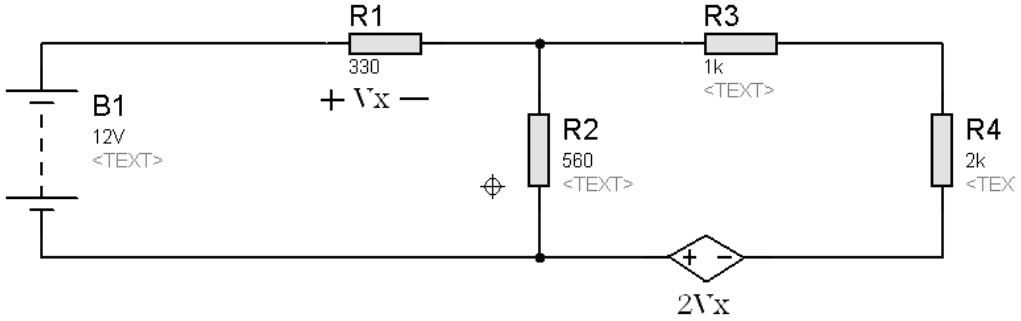
۳- منبع جریان وابسته به جریان CCCS

۴- منبع جریان وابسته به ولتاژ VCCS

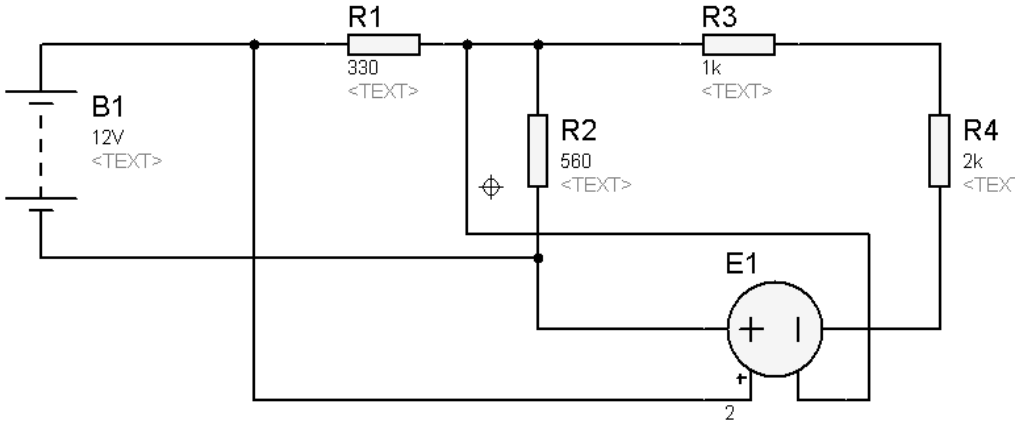


کار عملی ۲-۴ :

۱- مدار زیر در نظر بگیرید :



۲- می خواهیم مدار را در پروتئوس رسم کنیم .وابستگی منبع ولتاژ به ولتاژ دو سر مقاومت R1 می باشد.ضمنا به جهت مثبت و منفی منبع وابسته دقت کنید.لذا خواهیم داشت:



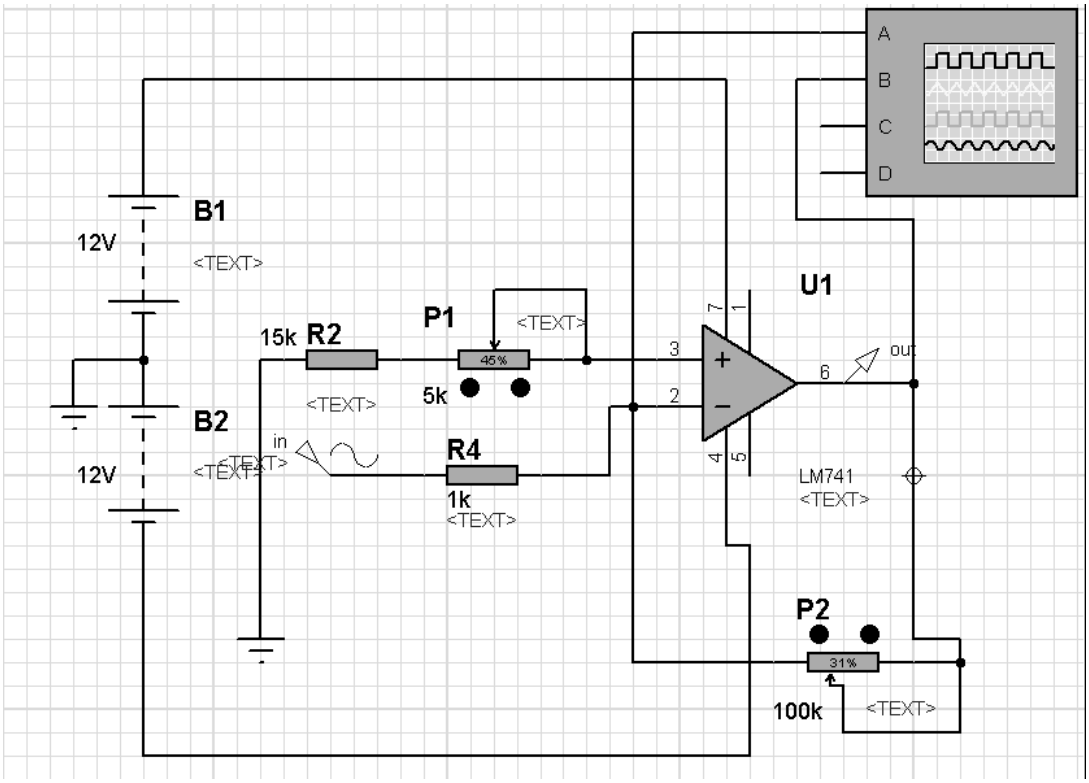
عدد نوشته شده زیر منبع وابسته بیانگر گین یا ضریب وابستگی می باشد

۳- با قراردادن دو عدد ولتمتر در دو سر مقاومت R1 و در سر منبع وابسته E1 تحقیق کنید که ولتاژ درسر منبع وابسته چه نسبتی با ولتاژ دوسر مقاومت R1 دارد.مقادیر ولتاژ ها را یادداشت نمایید.

جلسه ۵ : تحلیل AC (transient):

از این آنالیز جهت تحلیل AC یا سیگنال کوچک مدارات الکترونیکی استفاده می شود.همچون اندازه گیری بهره ولتاژ و بهره جریان واختلاف فاز و..... برای این منظور ابتدا مدار زیر را رسم نمایید:

ee.iaus.ac.ir
محسن کوشکی
Department of Electrical Engineering
گروه مهندسی برق



کارعملی ۱-۵ :

از منوی Graph Mode ، آنالوگ گراف را در مدار قرار دهید زمان نهایی را روی 2m تنظیم کنید. منبع ورودی را سینوسی با دامنه 1m و فرکانس 1k قراردهید.نام منبع ورودی را in بگذارید.یک عدد پروپ ولتاژ در خروجی پایه 6 قرار داده ونام آنرا OUT بنامید.در آنالوگ گراف روی محور سمت چپ ورودی را و در سمت راست out را تنظیم کنید.مدار را شبیه سازی نمایید.مراحل زیر را بترتیب انجام دهید:

۱- با قراردادن یک اسکوپ در مدار و اتصال کانال های آن بترتیب شکل فوق ورودی و خروجی را روی اسکوپ مشاهده نمایید.

۲- تاثیر افزایش و کاهش ولوم های P1 و p2 را روی خروجی مشاهده و یادداشت نمایید.

برای مراحل زیر بهتر است از آنالوگ گراف استفاده نمایید.

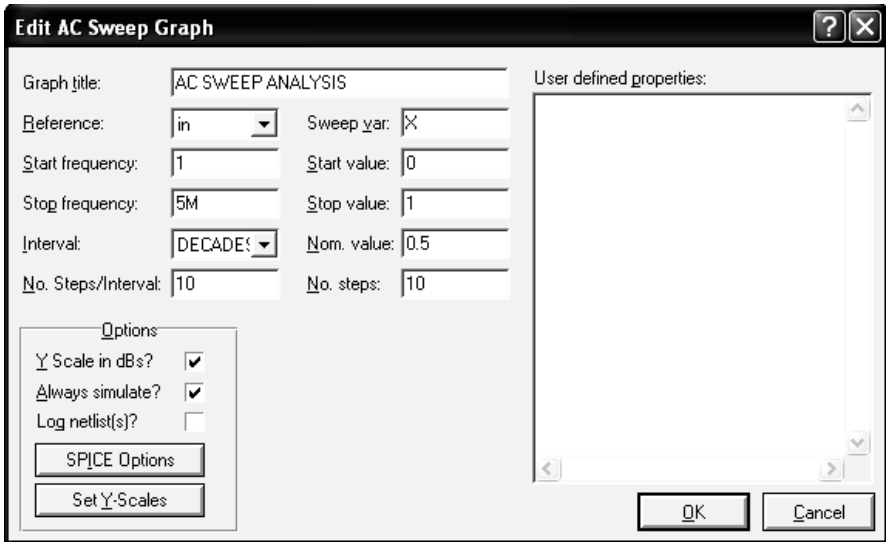
۳- با تغییر ولوم p1 ، ابتدا آفست خروجی را صفر کنید.(مقدار قله مثبت موج خروجی با مقدار قله منفی برابر گردد) مقدار ولوم p1 را بدست آورده و یادداشت نمایید.

۴- با تغییر ولوم p2 ضریب بهره ولتاژ را روی 50 تنظیم کنید.(دامنه ماکزیمم خروجی 50mv گردد.چرا؟) مقدار ولوم p2 را بدست آورده و یادداشت نمایید.

۵- شکل موج ورودی و خروجی را با ذکر دقیق زمان ها و دامنه ها ی ولتاژ رسم نمایید.

تحلیل Ac Sweep (جاروب ac):

از این آنالیز جهت بررسی دامنه و فاز خروجی تحت فرکانس های متغیر ورودی ، استفاده میگردد.بعنوان مثال می خواهیم دامنه و فاز مدار کار عملی ۱-۵ را تحت فرکانس ورودی از 1hz تا 5Mhz بررسی نماییم.در مدار قبلی از منوی Graph Mode ، AcSweep را در یک گوشه مدار قرار دهید.تنظیمات داخلی Edit properties آن را به شکل زیر قرار دهید:



حال روی ac sweep graph کلیک راست نموده و در Add Trace یکبار روی محور سمت چپ خروجی یا out را و بار دیگر روی محور سمت راست باز هم خروجی یا out را قرار دهید.مدار را شبیه سازی کنید.

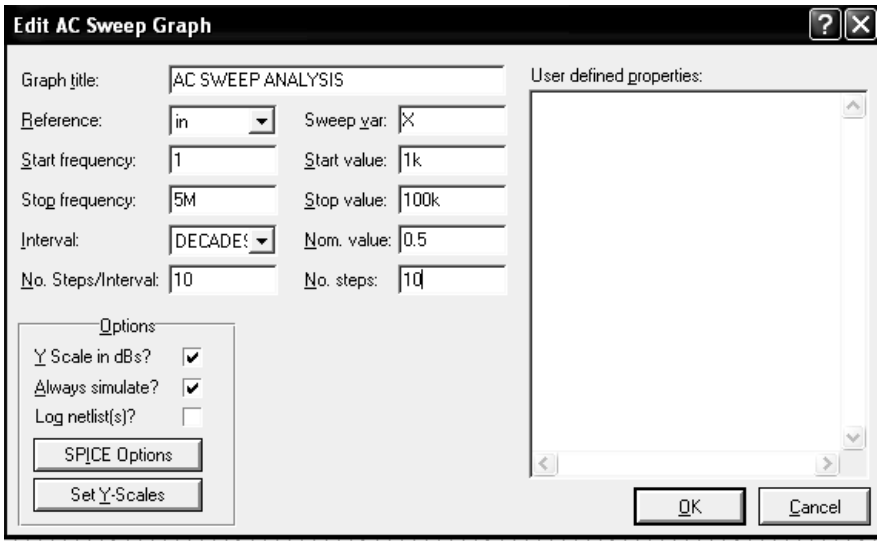
کارعملی ۲-۵ :

۱- روی ac sweep graph کلیک راست نموده و maximaize را انتخاب نموده و با کلیک روی منحنی فاز (سمت راست) پاسخ دهید که به ازای فرکانس 1khz ، اختلاف فاز چند درجه است؟ مقدار آنرا یادداشت نمایید.آیا با پاسخ کار عملی ۱-۵ مطابقت دارد؟

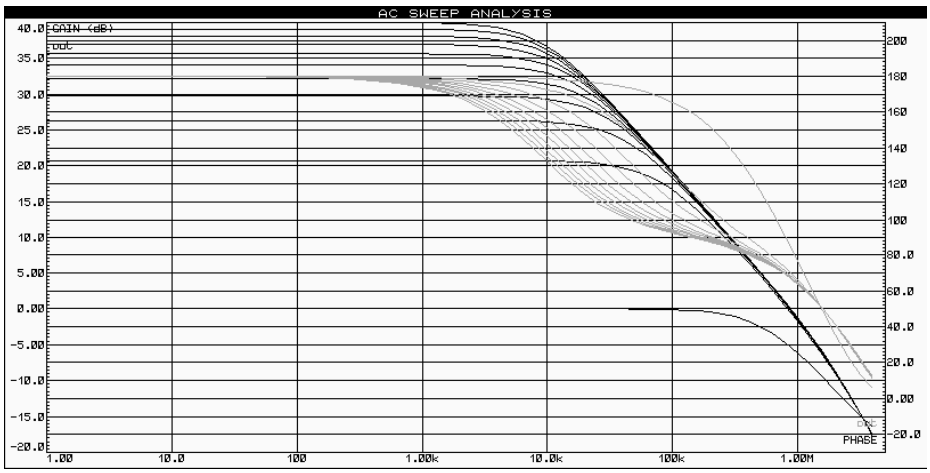
۲- روی منحنی دامنه کلیک کنید.(سمت چپ) به ازای چه فرکانسی دامنه خروجی به اندازه ۳ دسی بل افت میکند.(به اندازه 3db- می رسد.)مقدار این فرکانس را یادداشت کنید.نام این فرکانس در پاسخ فرکانسی مدار ات الکترونیکی چیست؟

جاروب تودر تو Ac sweep :

۳- در مدار قبلی بجای ولوم P2 یک مقاومت قرارداده ومقدارآنرا X(بزرگ) قرار دهید .روی ac sweep graph کلیک راست کرده و Edit properties را انتخاب و طبق شکل زیر تنظیم نمایید.



تغییرات دامنه و فاز خروجی را روی Ac sweep graph مشاهده نمایید.به ازای چه مقاومتی بیشترین ضریب بهره را داریم؟



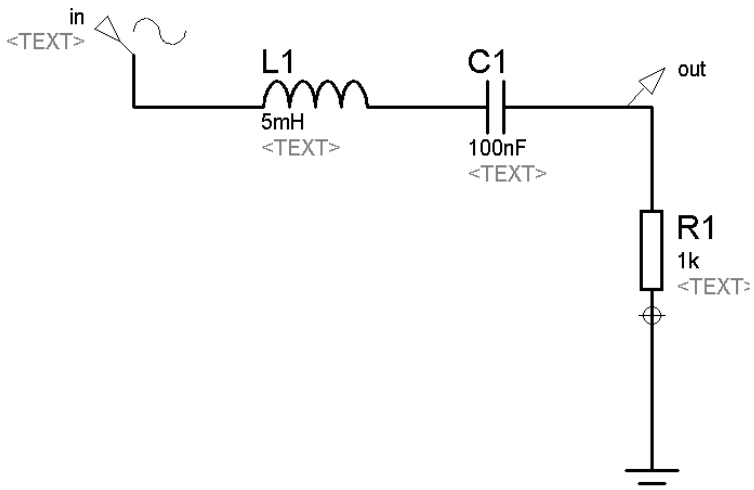
جلسه ۶ : تحلیل فرکانسی

از این آنالیز برای بررسی دامنه و فاز خروجی تحت فرکانس های مختلف ورودی استفاده می شود.تفاوت این آنالیز با Ac sweep در این است که این آنالیز دارای جاروب تو در تو نیست.

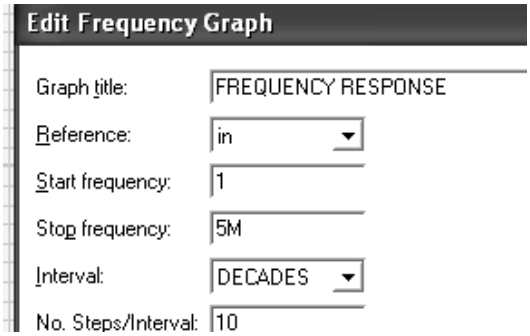
کار عملی ۱-۶ :

می خواهیم پاسخ فرکانس مدار زیر را تحت فرکانس ۱ تا 5Mhz بررسی کنیم.

۱- مدار زیر را رسم کنید:(دامنه ورودی سینوسی ۱ ولت و فرکانس 1khz)



۲- از منوی Graph Mode یک Frequency در مدار قرار دهید.تنظیمات داخلی آنرا مانند شکل زیر تنظیم کنید.



۳- حال روی Frequency graph کلیک راست نموده و در Add Trace یکبار روی محور سمت چپ خروجی یا out را و بار دیگر روی محور سمت راست باز هم خروجی یا out را قرار دهید.مدار را شبیه سازی کنید.شکل موج خروجی را رسم نمایید.(دامنه و فاز بطور دقیق)

۴- به ازای چه فرکانسی بیشترین دامنه را داریم ؟نام این فرکانس چیست ؟

۵- طبق فرمول زیر فرکانس تشدید یا رزونانس مدار را بطور تئوری محاسبه کنید.

$$F=\frac{1}{2*\pi*\sqrt{LC}}$$

۶- آیا فرکانس های مرحله ۴ و۵ تقریبا با هم برابرند؟چرا؟

۷- در فرکانس تشدید اختلاف فاز مدار چقدر است؟

۸- به ازای چه فرکانس هایی دامنه خروجی به 3db- افت می کند؟(یک فرکانس بیشتر ویک کمتر از فرکانس تشدید است)

۹- طبق فرمول های زیر فرکانس های بدست آمده از مرحله ۸ را با مقادیر تئوری زیر مقایسه کنید:

$$F_{CH} = \frac{1}{2*\pi*RC} \qquad F_{CL} = \frac{R}{2*\pi*L}$$

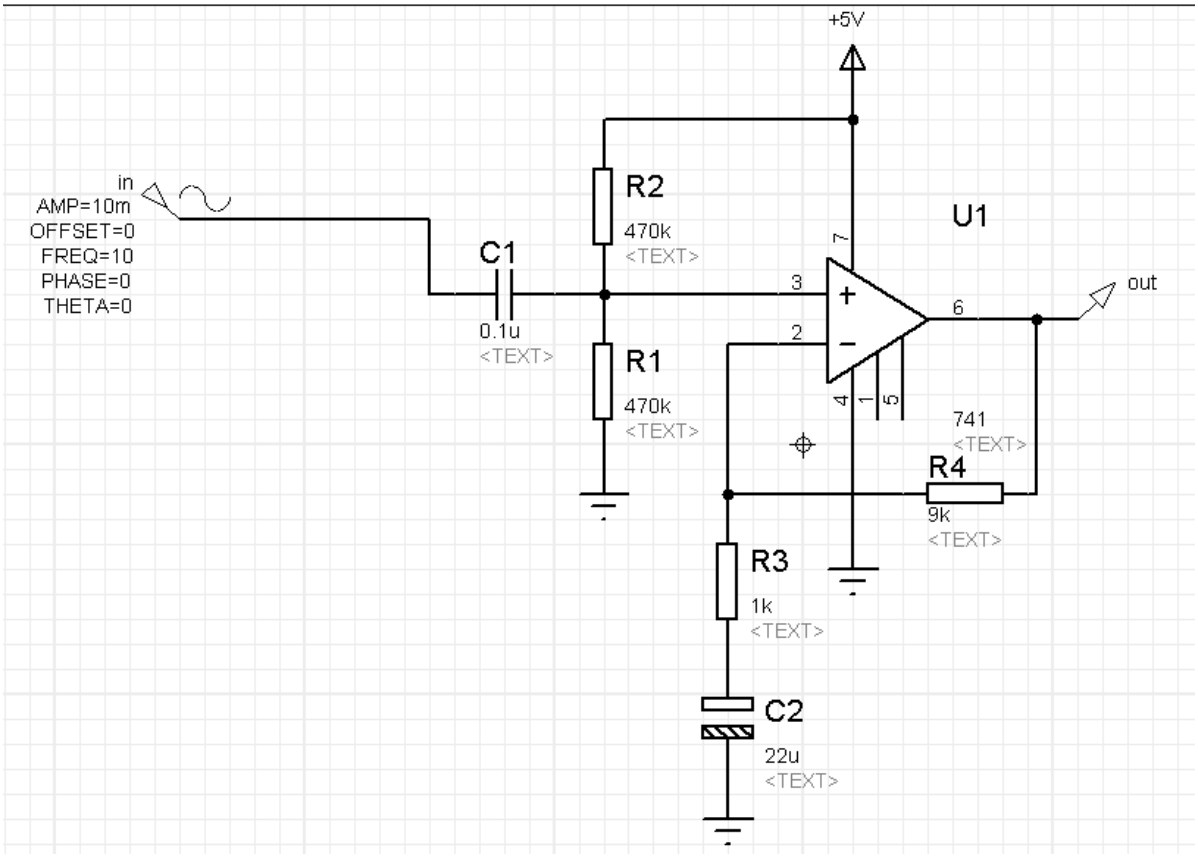
۱۰-اختلاف فرکانس های مرحله ۹ را بدست آورید .

$$BW = F_{CL} - F_{CH}$$

۱۱- عدد بدست آمده ر ابا اختلاف فرکانس های مرحله ۸ مقایسه کنید.

کارعملی ۲-۶:

مدار زیر را رسم نمایید:



مراحل ۲ و ۳و ۴ و۷و ۸ قسمت ۱-۶ را دومرتبه تکرار و نتایج را یادداشت کنید.

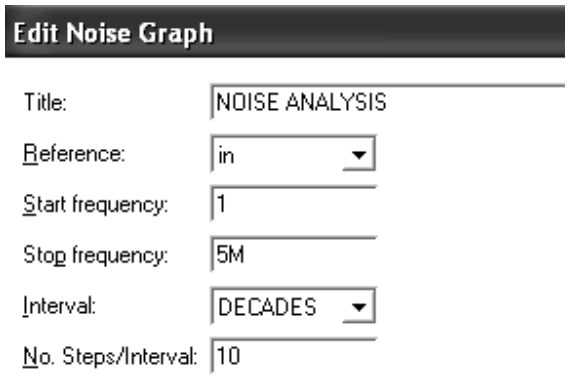
جلسه ۷ : تحلیل نویز

مدار قسمت ۲- ۶ را رسم نمایید.

کار عملی ۱-۷ :

۱- از منوی Graph Mode ، Noise را انتخاب ودر یک سمت مدار قرار دهید.

۲- تنظیمات Edit آنرا مانند شکل زیر تنظیم کنید:

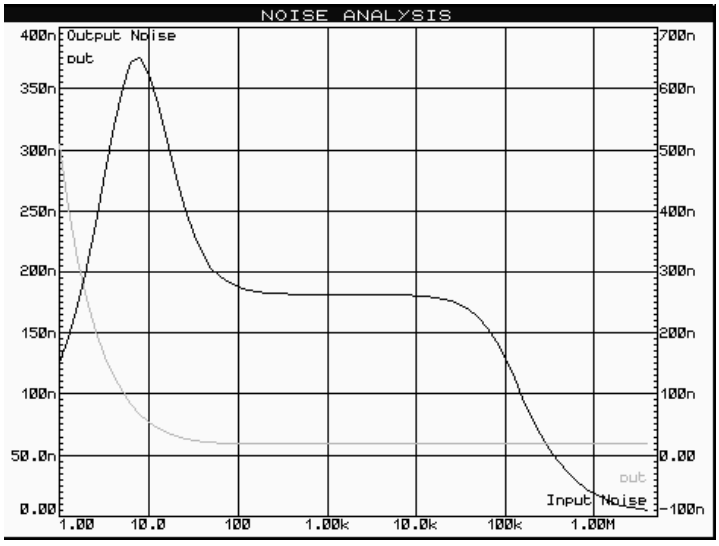


۳- حال در Add Trace یکبار روی محور سمت چپ خروجی یا out را و بار دیگر روی محور سمت راست باز هم خروجی یا out را قرار دهید.مدار را شبیه سازی کنید.شکل موج خروجی را رسم نمایید.

۴- در این آنالیز در سمت چپ تاثیر نویز حاصل از خروجی مدار را برخروجی مشاهده می کنید.همچنین در سمت راست تاثیر نویز حاصل از ورودی را بر خروجی مشاهده می کنید.

۵- در چه فرکانسی بیشترین تاثیر نویز خروجی را بر خروجی داریم؟

۶- از چه فرکانس هایی کمتر بیشترین تاثیر نویز ورودی بر خروجی را داریم؟



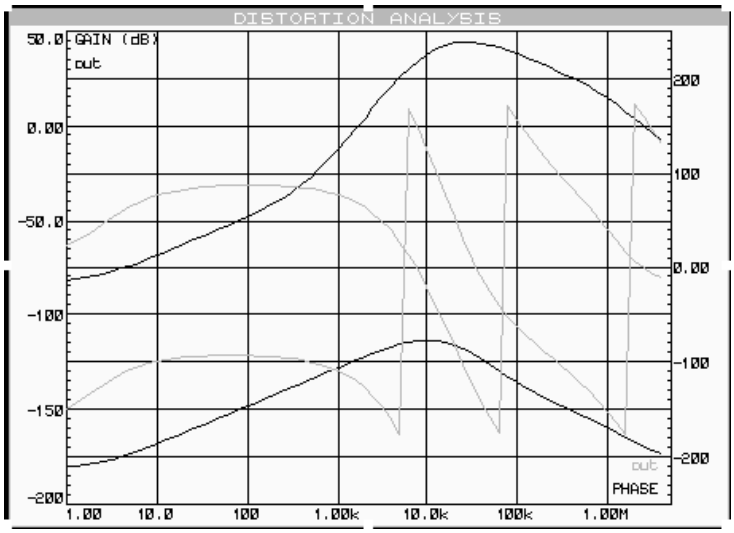
آنالیز اعوجاج:

کارعملی ۲-۷:

در مدار قبلی از منوی Graph Mode ، Distortion را انتخاب کنید.

۱- تنظیمات edit و Add trace آن مانند آنالیز نویز است.

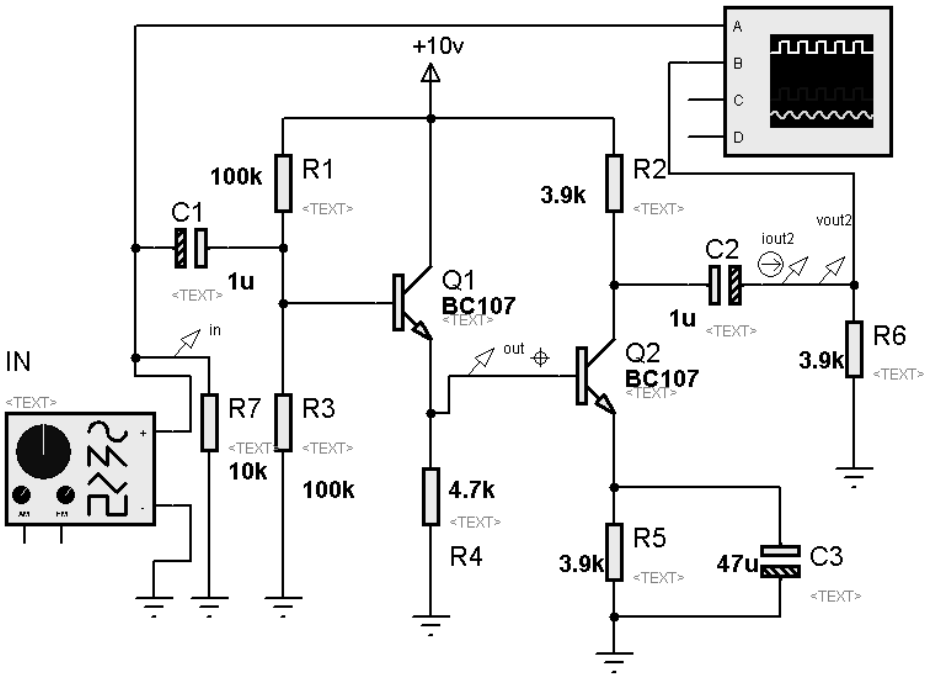
۲- مدار را شبیه سازی نمایید.در سمت راست اعوجاج فاز خروجی و در سمت چپ اعوجاج دامنه خروجی را به ازای ۲ و ۳ برابر فرکانس ورودی مشاهده می نمایید.



تمرین

کارعملی ۳-۷:

۱- مدار زیر را رسم نمایید:



برای آوردن سیگنال ژنراتور از منوی virtual instruments mode استفاده کنید.

۱- مدار ر ا Run کنید. فرکانس ورودی را روی 1k تنظیم کنید.

۲- با تغییر دامنه ورودی ، دامنه خروجی را بگونه ای تنظیم نمایید که اشباع نگردد. (دامنه برش نخورده باشد)

۳- از روی اسکوپ دامنه ورودی و خروجی را اندازه گیری و یادداشت نمایید.

۴- خازن C3 را از مدار حذف نمایید.دوباره مدار ر ا Run کنید.آیا در دامنه خروجی تغییری مشاهده می کنید. مقدار جدید دامنه ورودی را بنویسید.اختلاف دامنه جدید خروجی با مرحله ۳ چیست؟

۵- سیگنال ژنراتور را از مدار حذف نموده و یک منبع سینوسی با دامنه و فرکانس سیگنال ژنراتور قبلی در ورودی مدار قرار دهید.

۶- با گذاردن یک آنالوگ گراف در مدار ضریب بهره ولتاژ را بدست آورید.

۷- ضریب بهره جریان را بدست آورید.

۸- دامنه و فاز خروجی را تحت فرکانس 1k تا 5M را رسم نمایید.

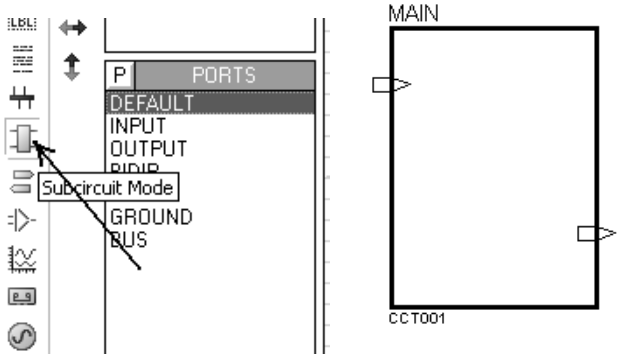
جلسه ۸ : Subcircuits (زیر مدارات)

در بعضی مواقع مدارات شماتیک دارای تعداد زیادی المان هستند که نمی توان آنها را در یک برگه یا Sheet رسم نمود.یا اینکه بعلت درک بهتر از مدار شماتیک لازم است مدار به چند مدار مجزا تقسیم گردد.در اینگونه مواقع از زیر مدار یا Subcircuit استفاده می کنیم.

کار عملی ۱-۸ :

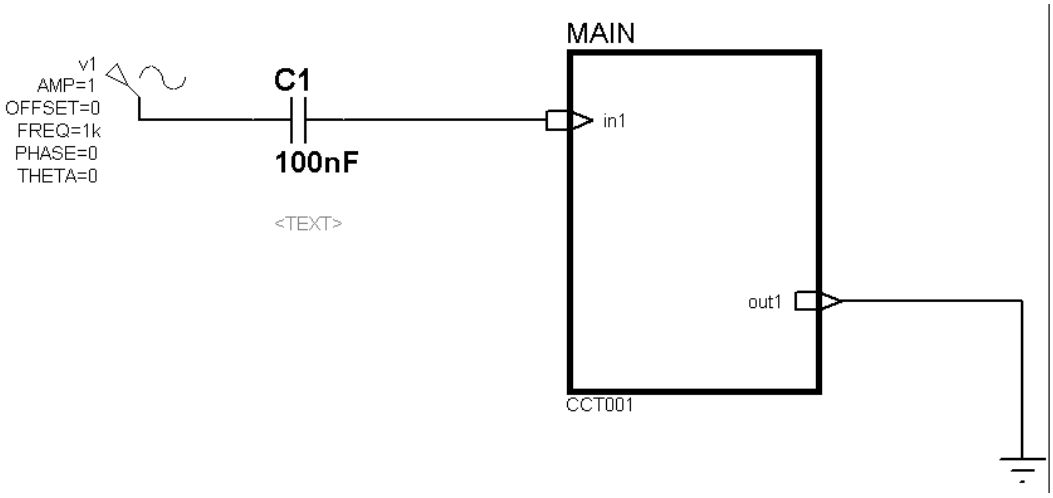
۱- یک صفحه شماتیک جدید باز نمایید.

۲- روی subcircuit mode کلیک کنید.یک مستطیل همانند شکل زیر رسم نمایید.



۳- روی مستطیل کلیک کنید و نام آن را main تعیین کنید.از منوی ports یک Input و یک output بترتیب در سمت چپ و راست لبه مستطیل قرار دهید.روی پورت ورودی کلیک کرده و نام آن را in1 بگذارید.روی پورت خروجی نیز کلیک کرده ونام آنرا out1 بگذارید.

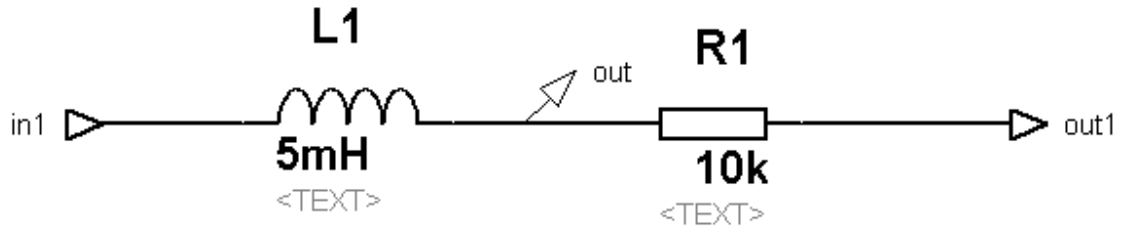
۴- مدار زیر را به طرح خود اضافه کنید.



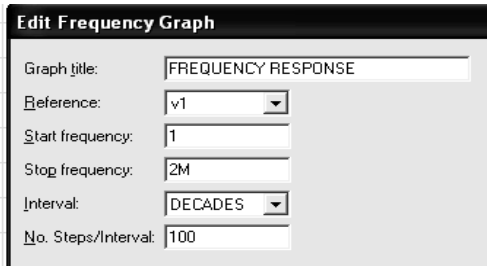
۵- روی مستطیل کلیک راست کرده و goto child sheet را انتخاب کنید.

۶- از منوی terminals یک ورودی و یک خروجی انتخاب و نام هر یک را معادل پورت های ورودی و خروجی main sheet قرار دهید.

۷- مدار زیر را در child sheet رسم کنید.(یک پروپ ولتاژ در ورودی مقاومت با نام out بگذارید)

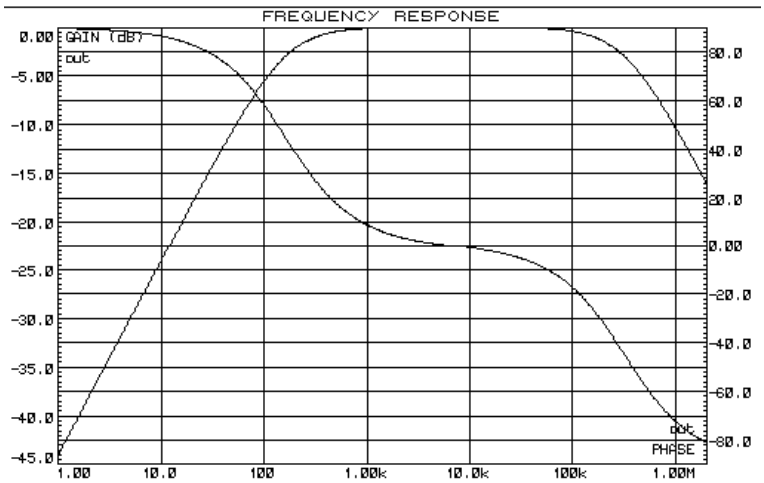


۸- در همین صفحه کلیک راست نموده و Exit to parent sheet را انتخاب کنید.در برگه اصلی main sheet از منوی Graph mode یک Frequency graph قرار دهید تنظیمات آن را مانند شکل زیر بگذارید:



۹- در قسمت Add trace خروجی Main-out را در محور سمت چپ و سمت راست قرار دهید.

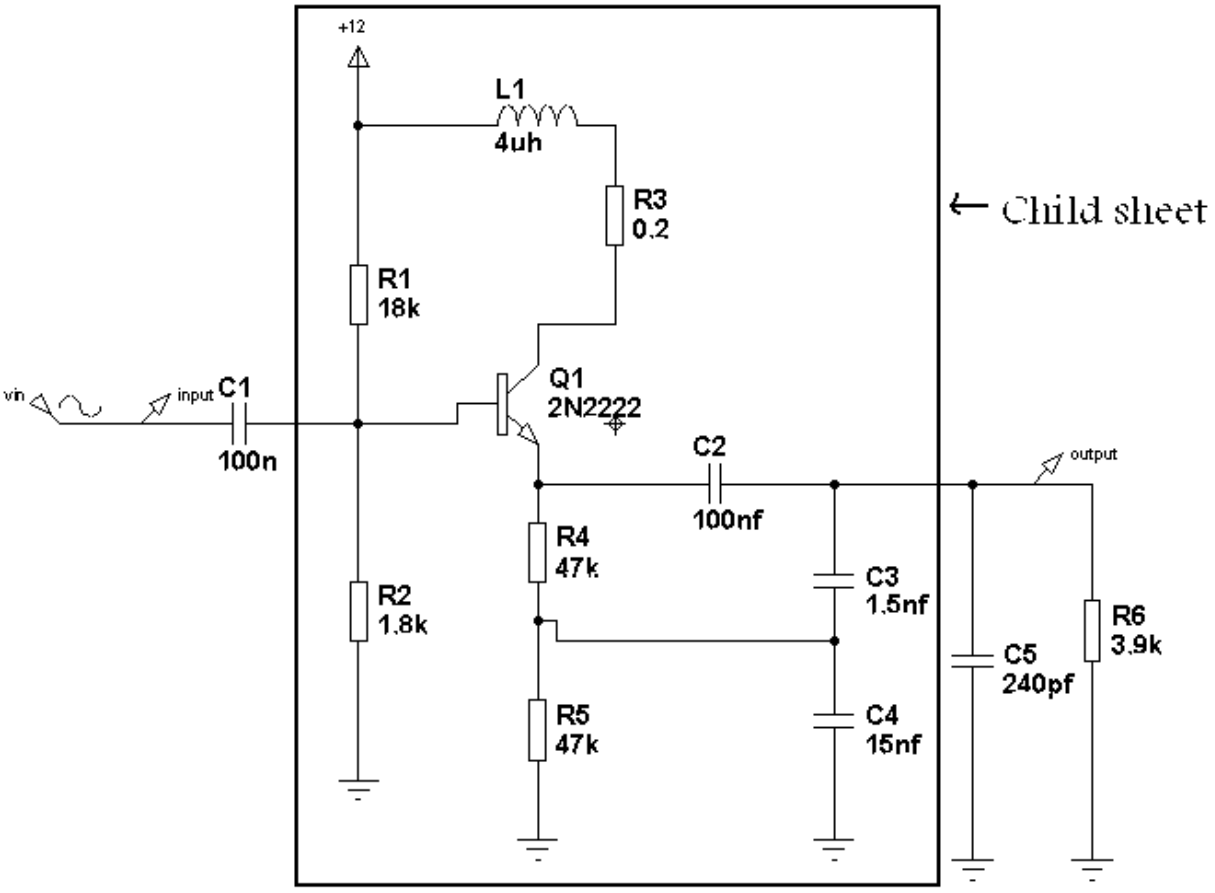
۱۰-مدار را شبیه سازی نمایید.



تمرین :

۲-۸ :

۱- به عنوان تمرین مدار زیر را به دو بخش مجزا تقسیم و هر یک را درون یک Child Sheet قرار دهید.ورودی سینوسی با دامنه 2m و فرکانس 1khz است.

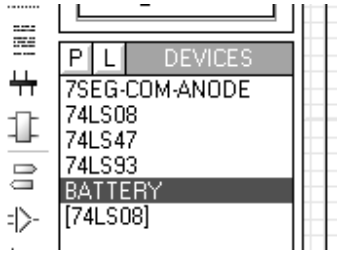


۲- شکل موج ورودی و خروجی را رسم کنید.

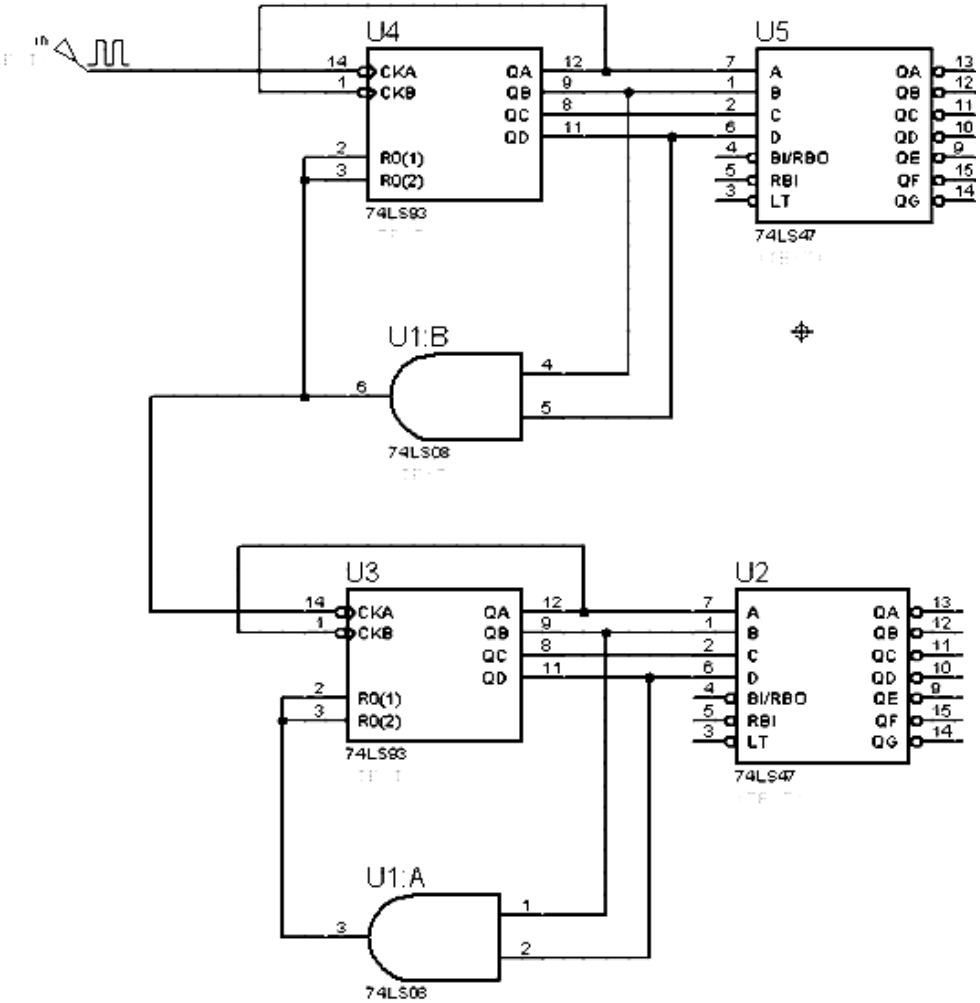
۳- پاسخ فرکانسی خروجی را رسم نمایید.(دامنه و فاز خروجی بر حسب فرکانس 1k تا 5M)

جلسه ۹ : تحلیل مدارات دیجیتال

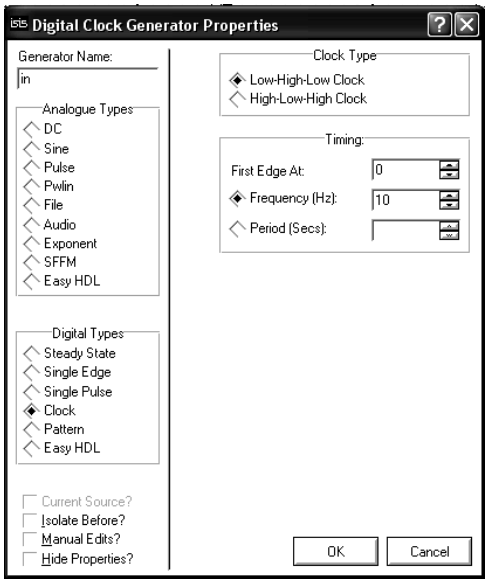
کار عملی ۹ : ابتدا قطعات زیر را ازکتابخانه انتخاب و در لیست قطعات قرار دهید:



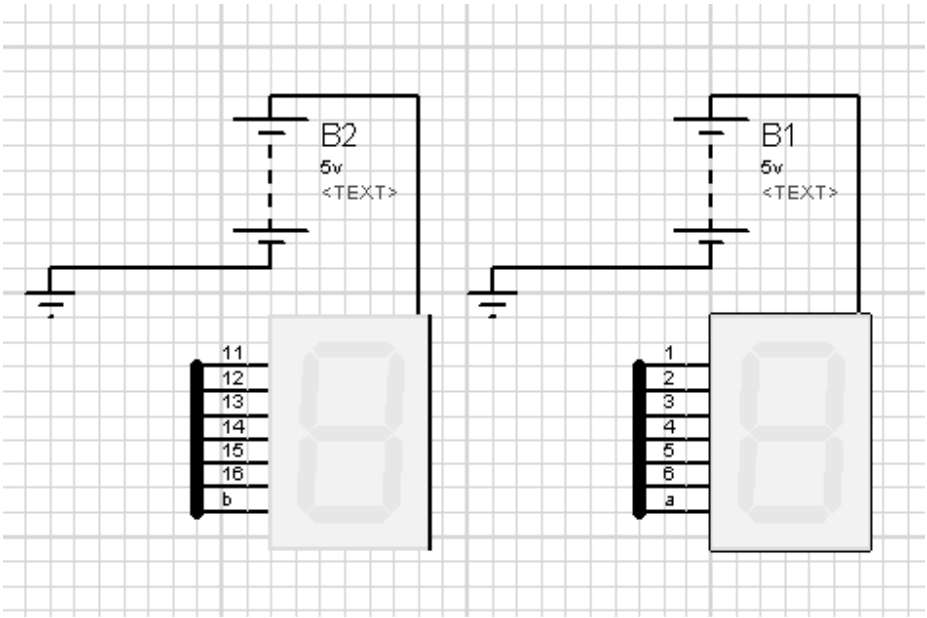
۱- مدار زیر را رسم کنید:



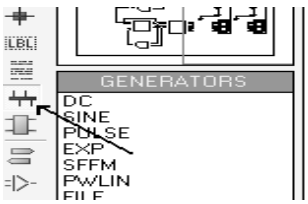
۲- منبع ورودی از نوع Dclock بوده و تنظیمات داخل آن مانند شکل زیر است :



۳- حال مدار زیر را در کنار مدار فوق رسم کنید:

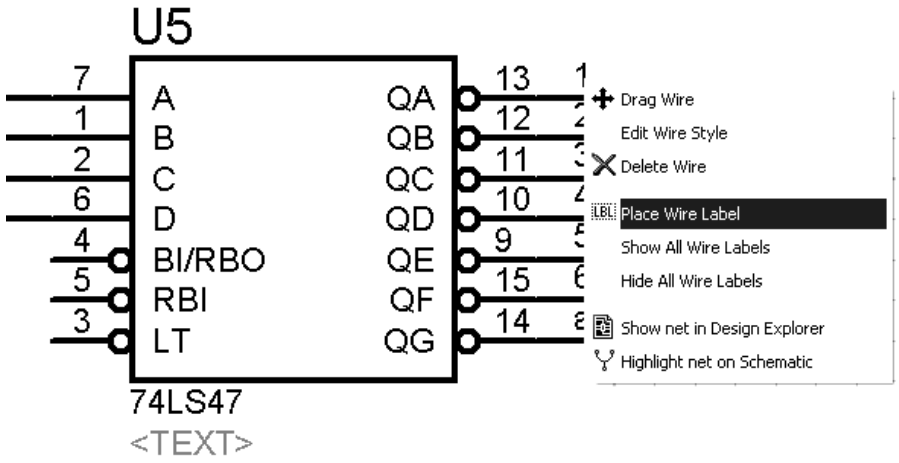


۴- در این مرحله می خواهیم طریقه رسم سیم کشی بصورت Bus را نشان دهیم.می دانید که در مدارات دیجیتال اغلب از تعداد سیم های ارتباطی زیادی بین آی سی ها و المانها استفاده می گردد. جهت ارتباط آی سی های 7447 با 7seg ها از Bus استفاده می کنیم .بدین منظور ابتدا روی آیکون Bus mode کلیک کنید:

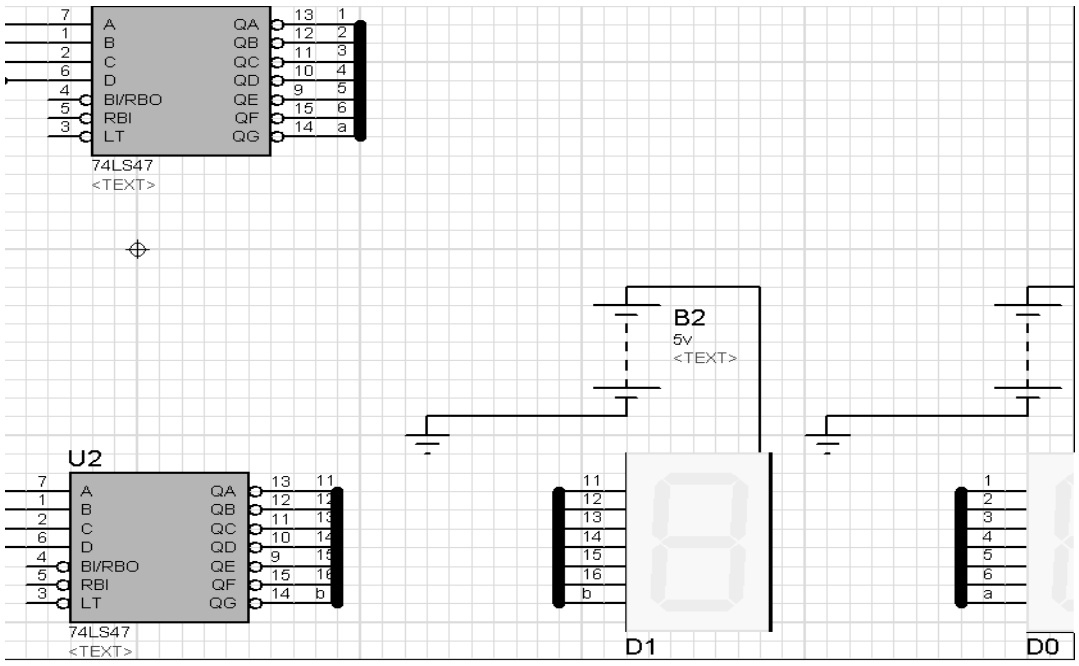


۵- حال در جلو پایه های آی سی ها و 7seg ها با فاصله ۳ مربع کوچک bus رسم کنید.سپس با سیم کشی تمامی پایه های المانهای فوق را به bus وصل کنید.

۶- برای ارتباط صحیح بین 7447 و 7seg بایستی از QA تا QF بترتیب به پایه های اول تا ششم از بالا به 7seg متصل گردد.بدین منظور بایستی برای هر سیم خروجی از 7447 از برچسب یا Lable متناسب با برچسب متناظر با سیم ورودی پایه های 7seg استفاده کنیم .بدین خاطر در اینجا ما از برچسب شماره ای استفاده کرده ایم.البته می توان از حروف نیز استفاده کرد.برای برچسب دادن سیم های خروجی آی سی U5 ، ابتدا روی سیم خروجی QA کلیک راست نموده و place wire lable را انتخاب کنید و شماره ۱ را به آن اختصاص دهید .برای پایه های دیگر آی سی نیز به همین ترتیب تا شماره ۶ را داده و برای QG از حرف a استفاده نمایید.



۷- برچسب سیم های دیگر را بترتیب زیر وارد کنید:



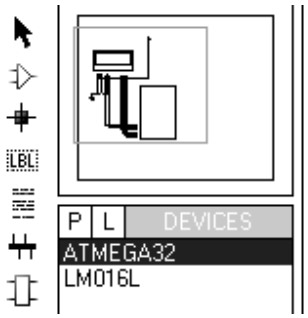
۸- حال مدار را RUN کنید و نتیجه را مشاهده نمایید.

۹- به نحوه اتصال پایه CKA آی سی های U3 و U4 توجه نمایید.حال میخواهیم شمارنده دو رقمی فوق را به شمارنده سه رقمی تبدیل نماییم. برای این منظور چه المان هایی بایستی به مدار اضافه گردد؟

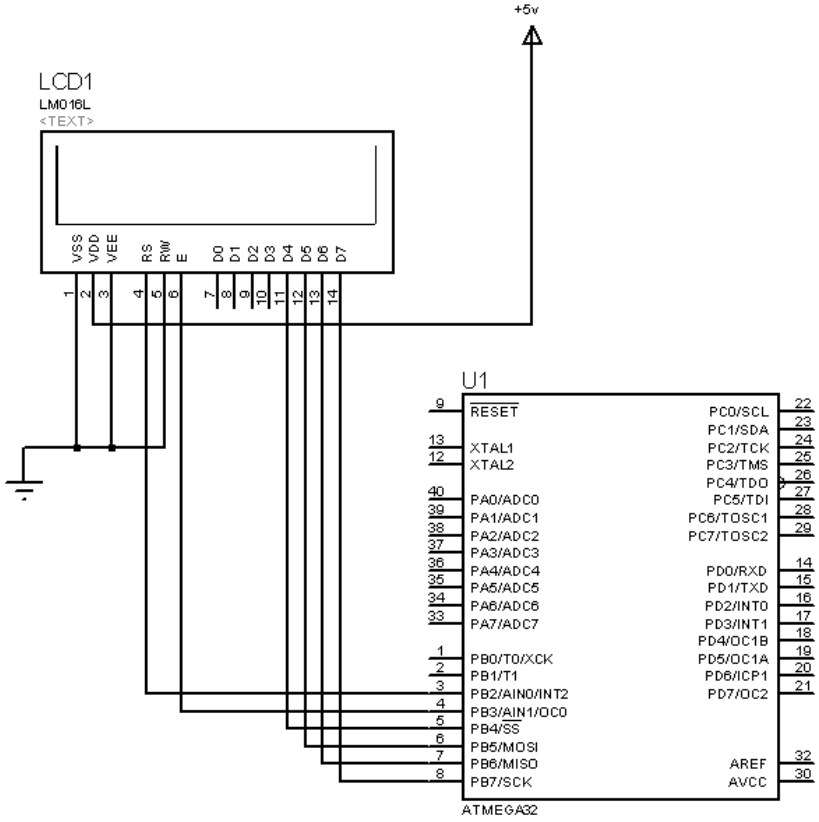
۱۰- نحوه اتصال المان های جدید را رسم نمایید. مدار را تست کنید.برای اجرای سریع تر شمارش می توان فرکانس پالس های ورودی بیشتر نمود.

جلسه ۱۰ : آنالیز مدارت شامل میکروکنترلر :

کار عملی ۱۰ : برای اجرای این مدار نیاز به نرم افزار Bascom دارید.ابتدا قطعات زیر را انتخاب کنید:



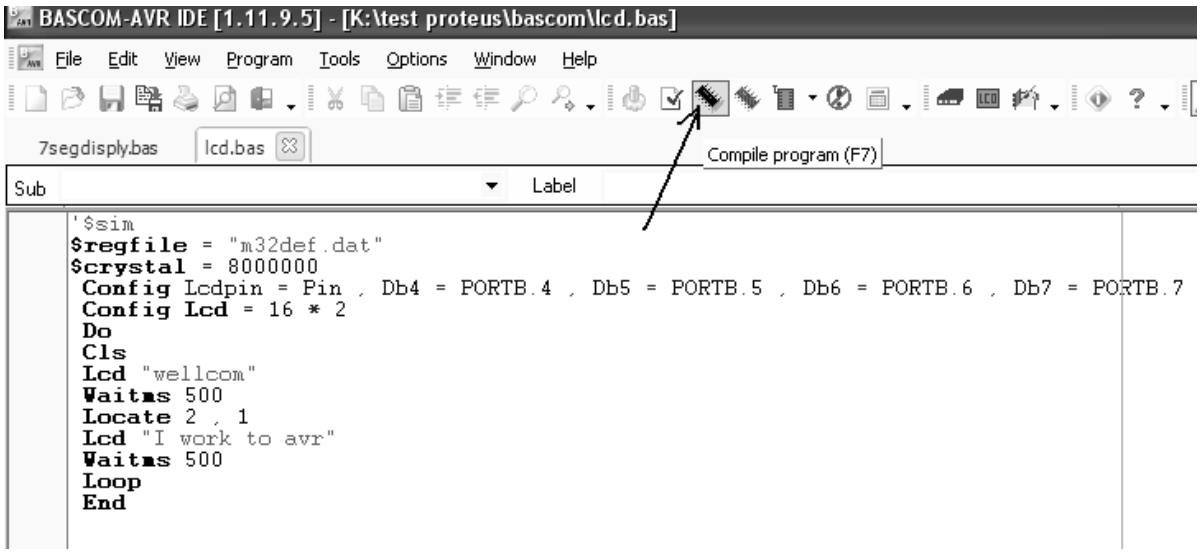
۱- مدار زیر را رسم نمایید:



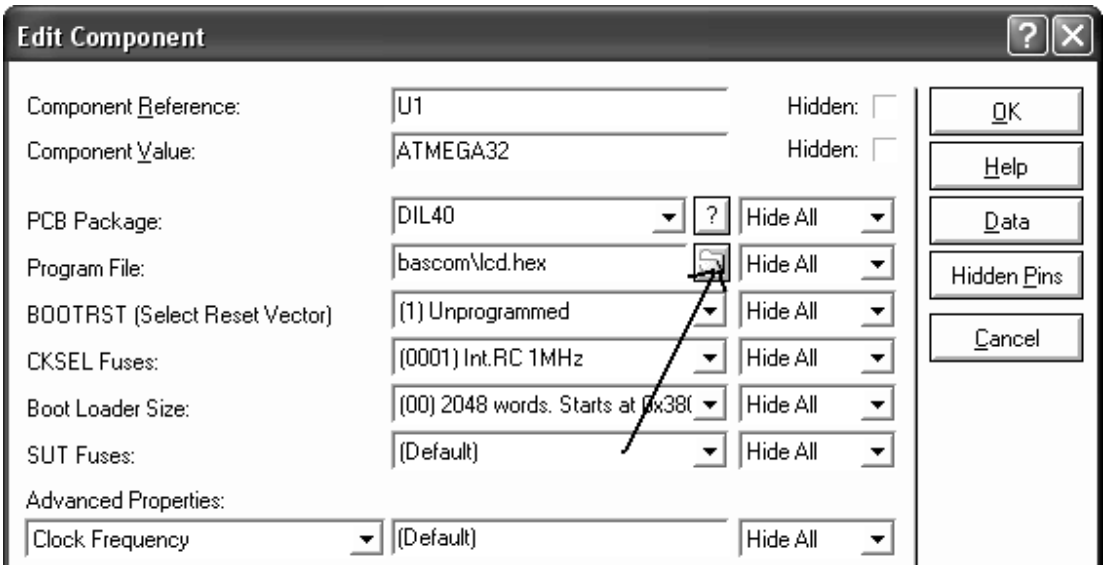
۲- نرم افزار Bascom را اجرا کنید و برنامه زیر را درون آن تایپ کنید: (حتما خط ۴ برنامه را در ادامه خط ۳ تایپ کنید)

```
$regfile = "m32def.dat“
$crystal = 8000000
Config Lcdpin = Pin , Db4 = Portb.4 , Db5 = Portb.5 , Db6 = Portb.6 , Db7 =
Portb.7 , E = Portb.3 , Rs = Portb.2
Config Lcd = 16 * 2
Do
Cls
Lcd  "wellcom "
Waitms 500
Locate 2 , 1
Lcd  "I work to avr "
Wait 1
Loop
End
```

۳- برنامه را ابتدا در یک فایل مشخص روی هارد ذخیره کنید.سپس طبق شکل زیر آن را Compile کنید:



۴- حال به درون نقشه شماتیک بر میگردیم .روی آی سی Atmega32 دابل کلیک کنید. از قسمت نشان داده شده فایلی به نام برنامه bascom که با پسوند hex است را از آدرس ذخیره شده در قسمت قبل بیابید و وارد حافظه آی سی میکرو کنید.



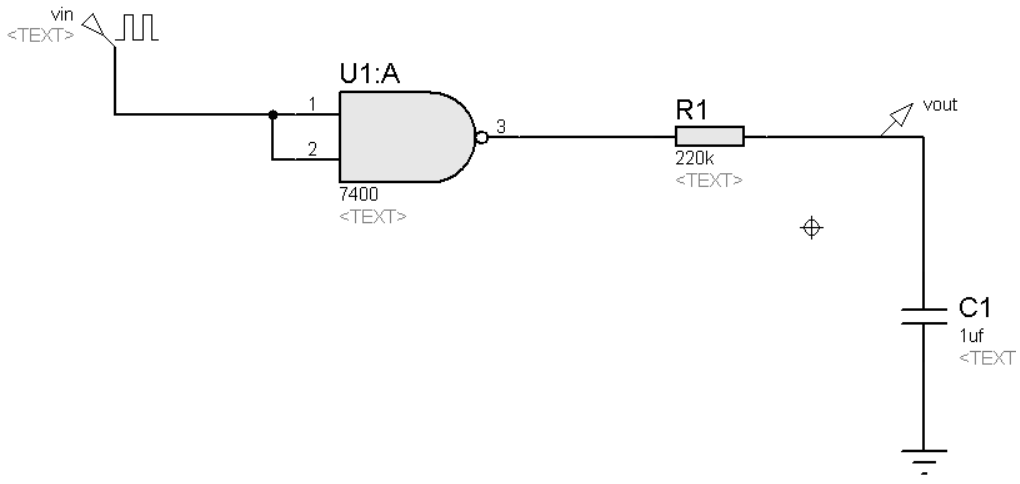
۵- برنامه را RUN کنید.

۶- بعنوان تمرین متن نوشته شده در lcd را با متن جدید (حداکثر ۱۶ کاراکتر با احتساب فاصله ها)تعویض نمایید.برنامه bascom را دوباره Compile و دوباره فایل Hex جدید را به میکرو وارد کنید.دومرتبه مدار را Run نموده و نتیجه را مشاهده نمایید.

جلسه ۱۱ : تحلیل مدارات مرکب از دیجیتال و آنالوگ

کار عملی ۱-۱۱ :

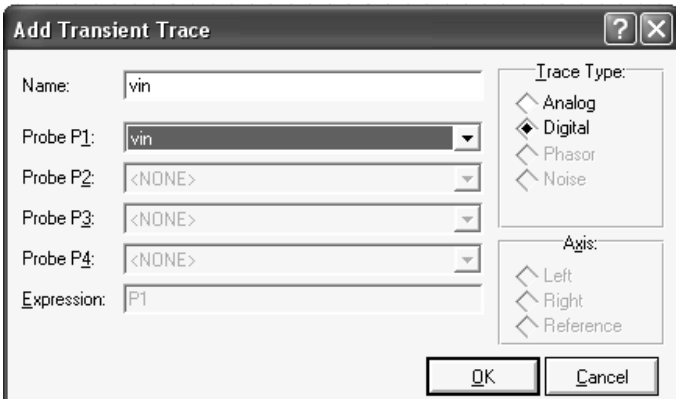
۱- ابتدا مدار زیر را رسم نمایید:



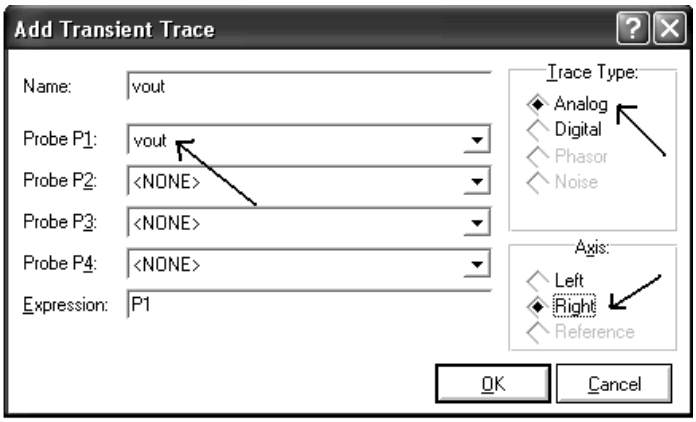
۲- همانطور که در مدار فوق مشاهده می نمایید مدار متشکل از آی سی دیجیتال و المان های آنالوگ است .چنانچه بخواهیم همزمان نتیجه مدار را روی یک گراف رسم نماییم از گراف MIXED از منوی Graph Mode استفاده می کنیم.

۳- روی Transient Analysis کلیک راست نموده و edit properties را انتخاب و زمان Stop time را روی 2 ثانیه تنظیم کنید.

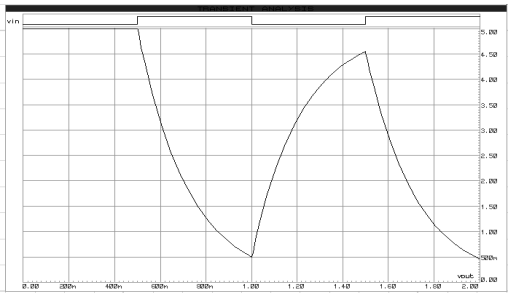
۴- روی Transient Analysis کلیک راست نموده وAdd trace را انتخاب کنید.طبق شکل زیر آن را تنظیم کنید.



۵- دو مرتبه روی Transient Analysis کلیک راست نموده وAdd trace را انتخاب کنید. این بار آن را به شکل زیر تنظیم کنید.



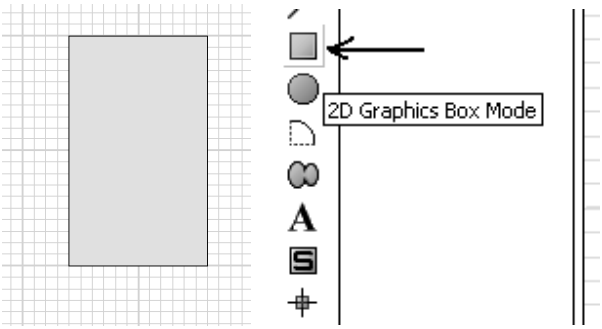
۶- مدار را شبیه سازی کنید.



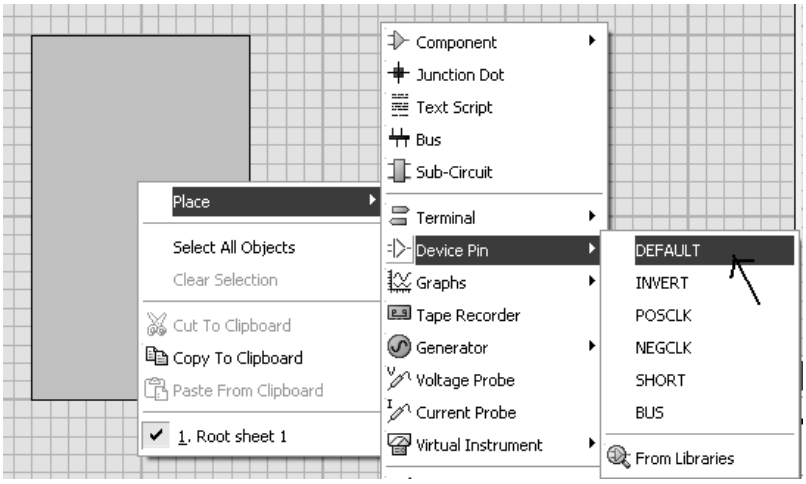
کار عملی ۲-۱۱ : ساخت قطعه جدید:

فرض کنید می خواهیم یک المان جدید مانند یک آی سی ۸ پایه بسازیم .مراحل زیر را بترتیب انجام دهید:

۱- از منوی گرافیک ها 2D graphics box mode را انتخاب کنیدوروی صفحه یک مستطیل رسم نمایید.

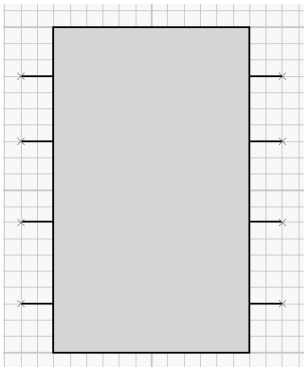


۲- با کلیک راست نمودن روی مستطیل ایجاد شده، جهت قرار دادن پین های آی سی ،آیتم زیر را انتخاب کنید:

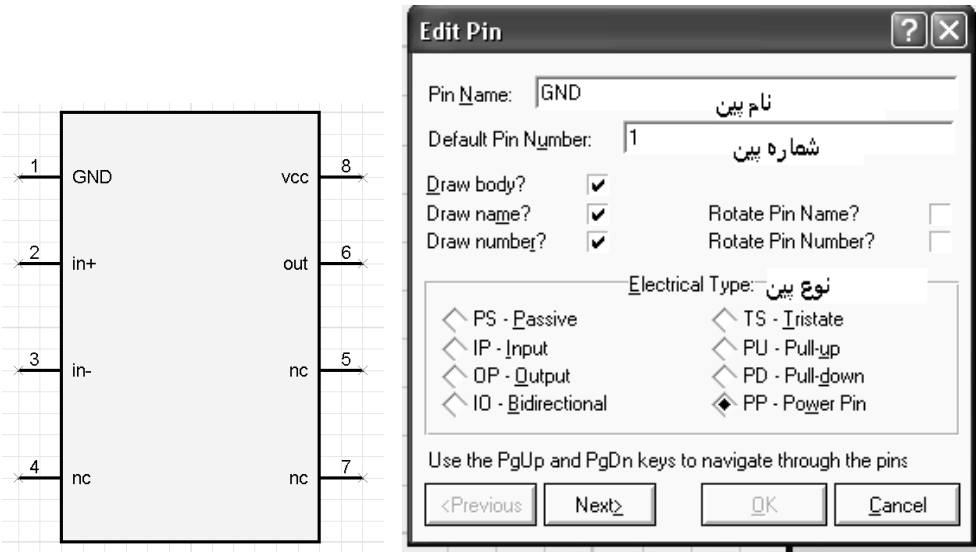


۳- تعداد ۴ پین در لبه سمت چپ مستطیل بگذارید.

۴- همین کار را برای لبه سمت راست مستطیل با این تفاوت انجام دهید که قبل از گذاردن پین، ctrl+M را زده تا پین قرینه گردد.سپس ۴ عدد پین را قرار دهید.توجه نمایید که علامت × کوچک انتهای پین بایستی همیشه به سمت بیرون آی سی باشد.این علامت نشانگر جهت اتصال سیم به پین است.

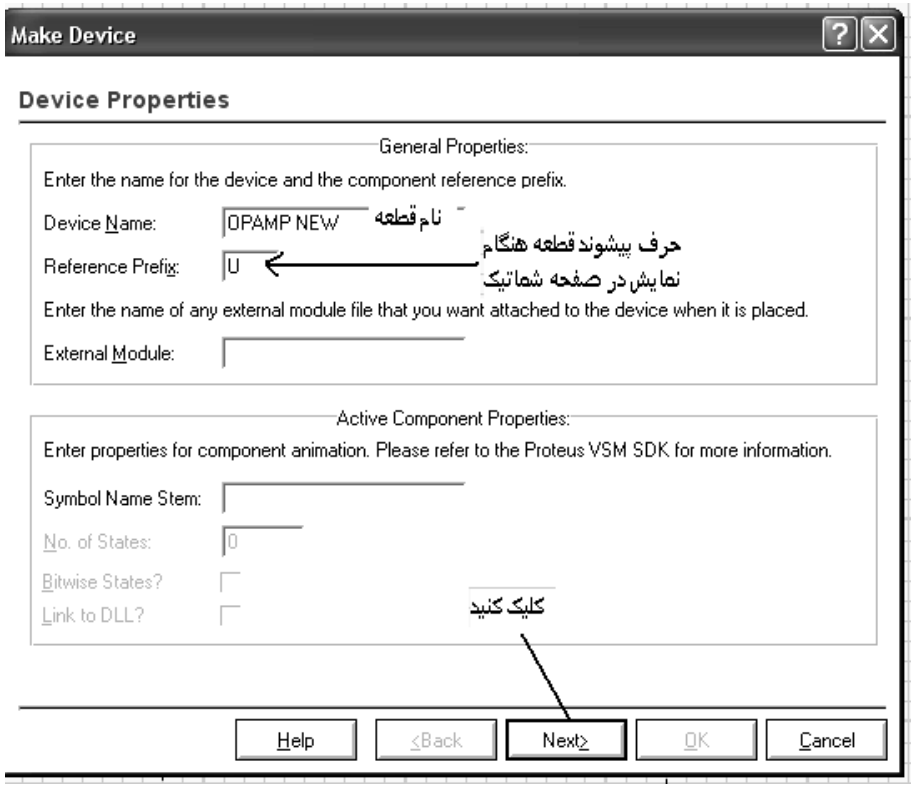


۵- روی پین اول کلیک کرده و نام پین و شماره پین را وارد کنید.پنجره را نبندید وروی Next کلیک کنید.نام و شماره پین بعدی را وارد کنید.به همین ترتیب برای همه پین ها عمل کنید.نوع پین های ۲و۳ را Ip-input و۶ را Op-output و ۱و۸ را pp-powerpin و بقیه پین ها را Ps-passive انتخاب کنید.

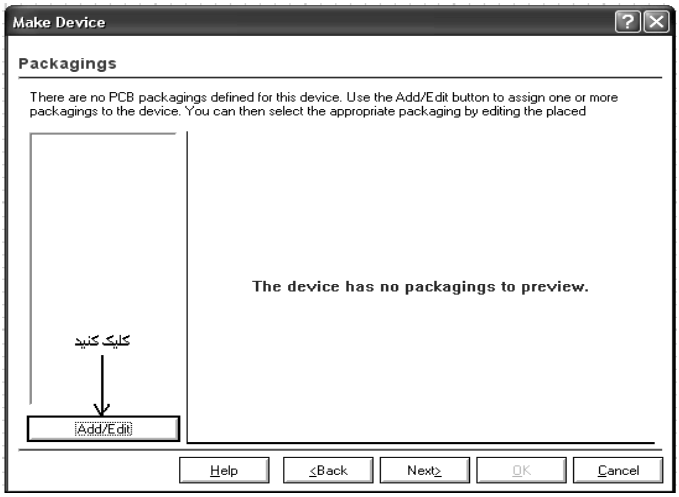


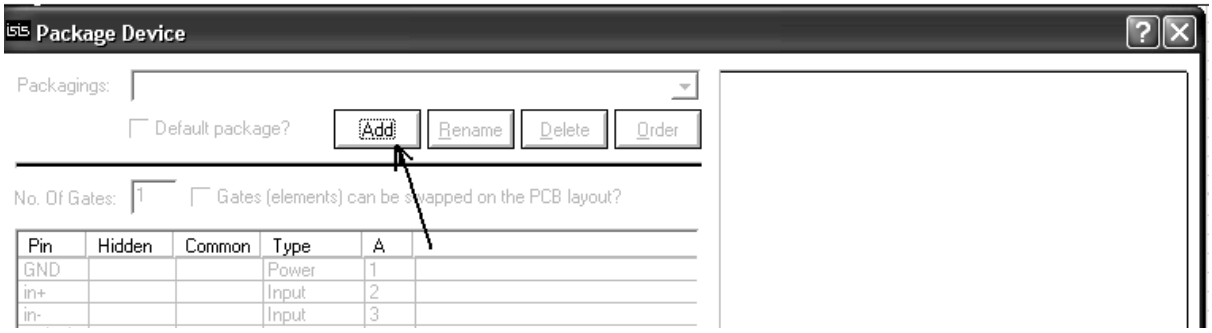
۶- با موس کل مستطیل را انتخاب کنید.

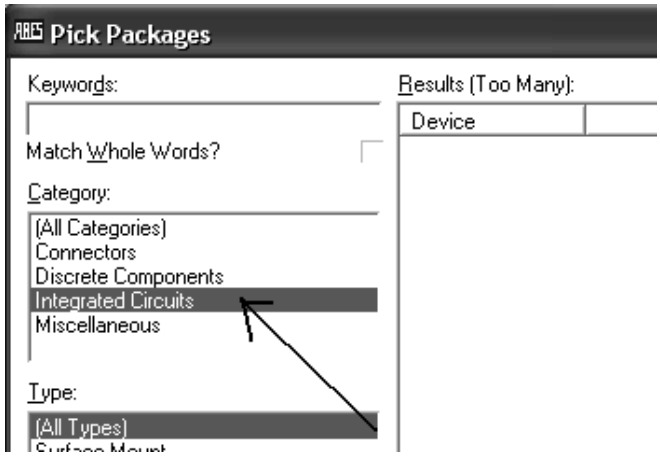
۷- روی مستطیل کلیک راست نموده و Make Device را انتخاب کنید.ok کنید تا پنجره زیر باز شود.فیلدها را مانند شکل زیر پر کنید:

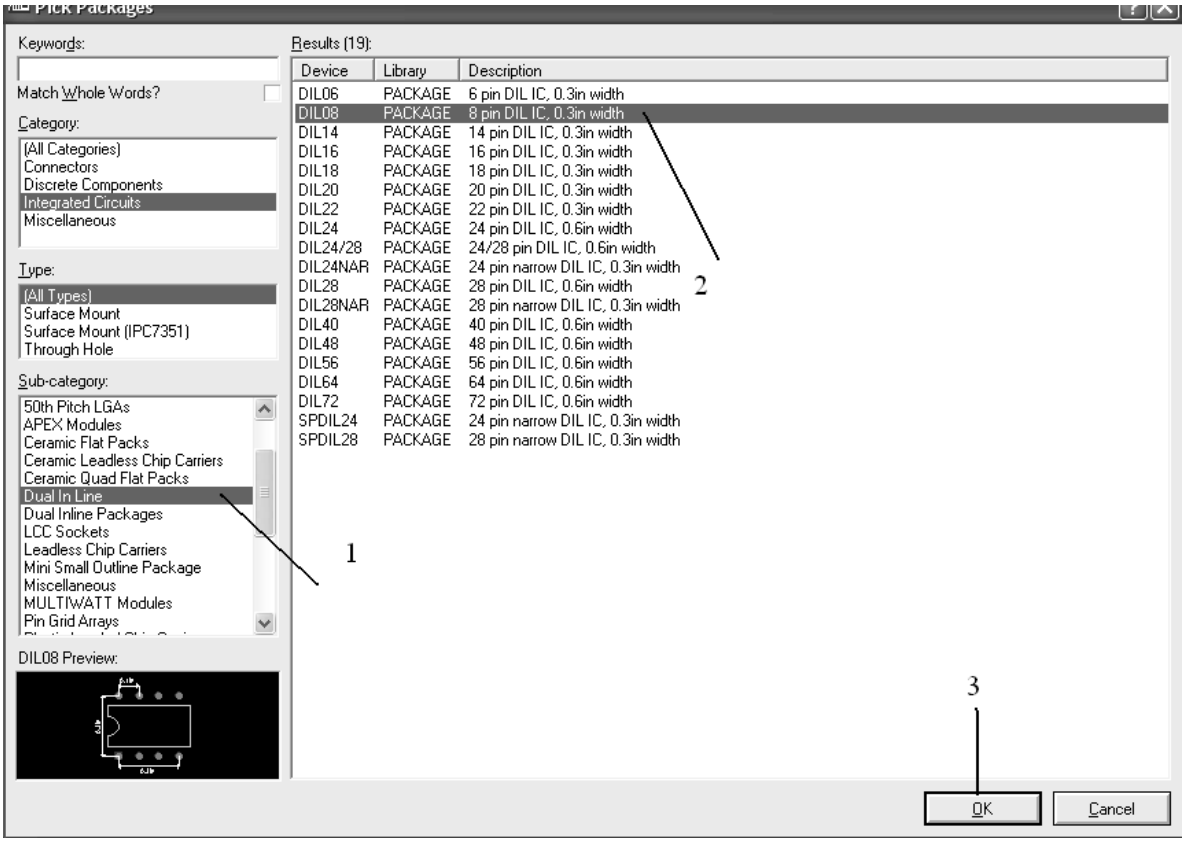


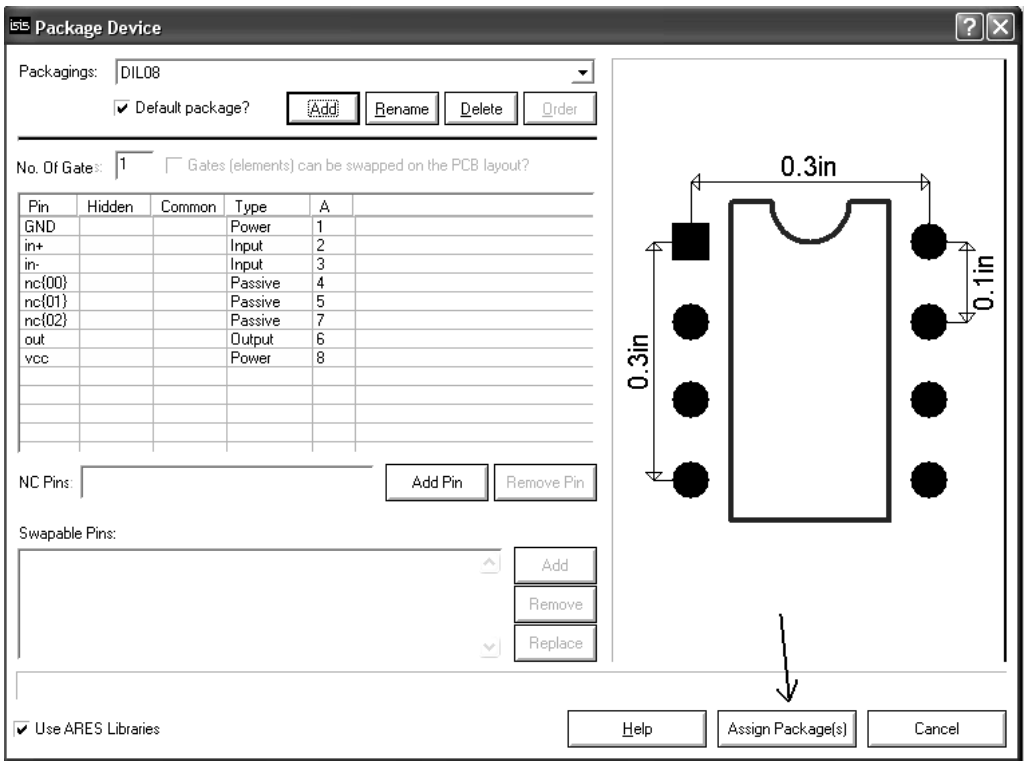
۸- جهت تخصیص یک pakage در محیط مدار چاپی برای قطعه جدید روی Add/Editکلیک کنید.

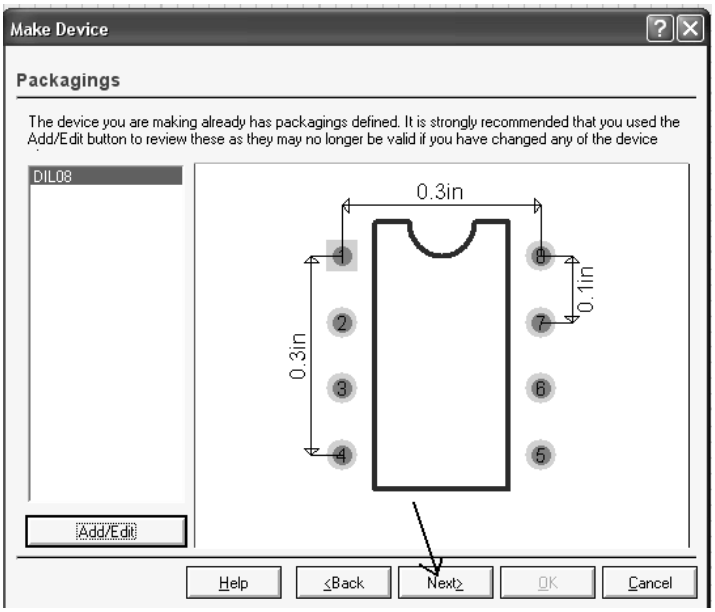


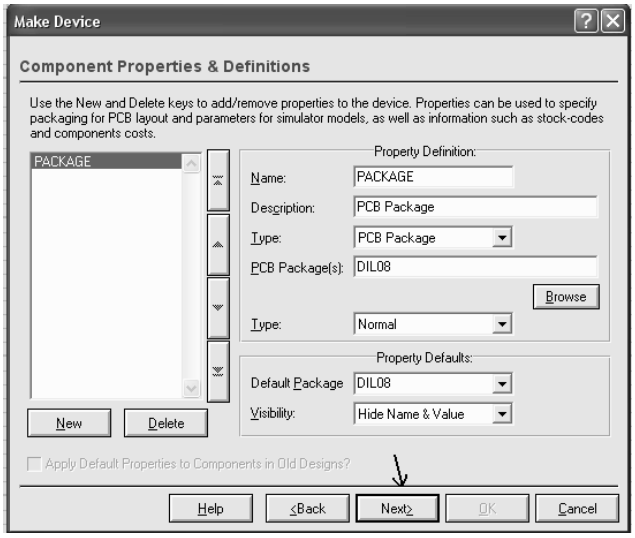


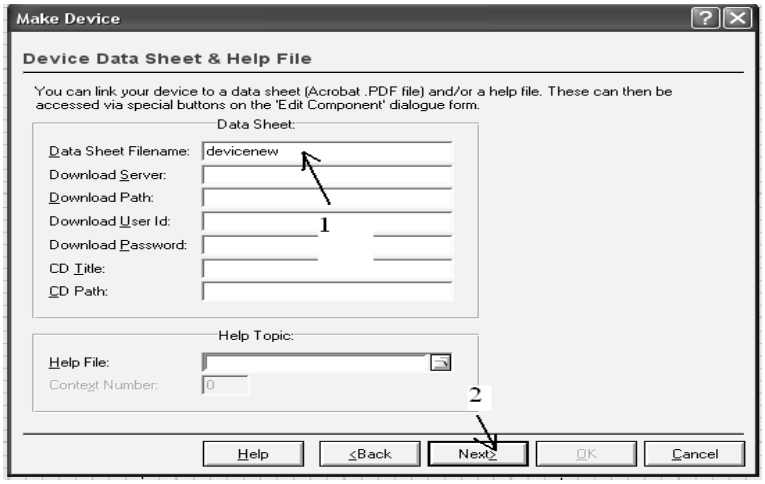


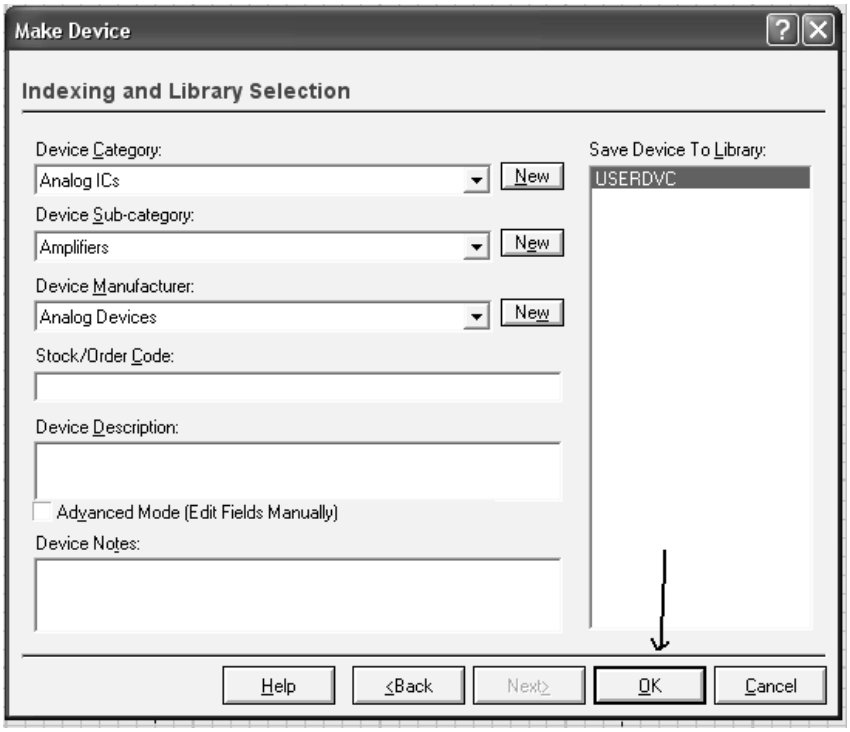

Pick Packages
Keywords:
Match Whole Words?
Category:
(All Categories)
Connectors
Discrete Components
Integrated Circuits
Miscellaneous
Type:
(All Types)
Surface Mount
Surface Mount (IPC7351)
Through Hole
Sub-category:
50th Pitch LGAs
APEX Modules
Ceramic Flat Packs
Ceramic Leadless Chip Carriers
Ceramic Quad Flat Packs
Dual In Line
Dual Inline Packages
LCC Sockets
Leadless Chip Carriers
Mini Small Outline Package
Miscellaneous
MULTIWATT Modules
Pin Grid Arrays
DIL08 Preview:
Results (19):
Device Library Description
DIL06 PACKAGE 6 pin DIL IC, 0.3in width
DIL08 PACKAGE 8 pin DIL IC, 0.3in width
DIL14 PACKAGE 14 pin DIL IC, 0.3in width
DIL16 PACKAGE 16 pin DIL IC, 0.3in width
DIL18 PACKAGE 18 pin DIL IC, 0.3in width
DIL20 PACKAGE 20 pin DIL IC, 0.3in width
DIL22 PACKAGE 22 pin DIL IC, 0.3in width
DIL24 PACKAGE 24 pin DIL IC, 0.6in width
DIL24/28 PACKAGE 24/28 pin DIL IC, 0.6in width
DIL24NAR PACKAGE 24 pin narrow DIL IC, 0.3in width
DIL28 PACKAGE 28 pin DIL IC, 0.6in width
DIL28NAR PACKAGE 28 pin narrow DIL IC, 0.3in width
DIL40 PACKAGE 40 pin DIL IC, 0.6in width
DIL48 PACKAGE 48 pin DIL IC, 0.6in width
DIL56 PACKAGE 56 pin DIL IC, 0.6in width
DIL64 PACKAGE 64 pin DIL IC, 0.6in width
DIL72 PACKAGE 72 pin DIL IC, 0.6in width
SPDIL24 PACKAGE 24 pin narrow DIL IC, 0.3in width
SPDIL28 PACKAGE 28 pin narrow DIL IC, 0.3in width
1
2
3
OK
Cancel


Package Device
Packagings: DIL08
Default package?
Add
Rename
Delete
Order
No. Of Gates: 1
Gates (elements) can be swapped on the PCB layout?
Pin Hidden Common Type A
GND Power 1
in+ Input 2
in- Input 3
nc{00} Passive 4
nc{01} Passive 5
nc{02} Passive 7
out Output 6
vcc Power 8
NC Pins:
Add Pin
Remove Pin
Swapable Pins:
Add
Remove
Replace
Use ARES Libraries
Help
Assign Package(s)
Cancel
0.3in
0.1in
0.3in

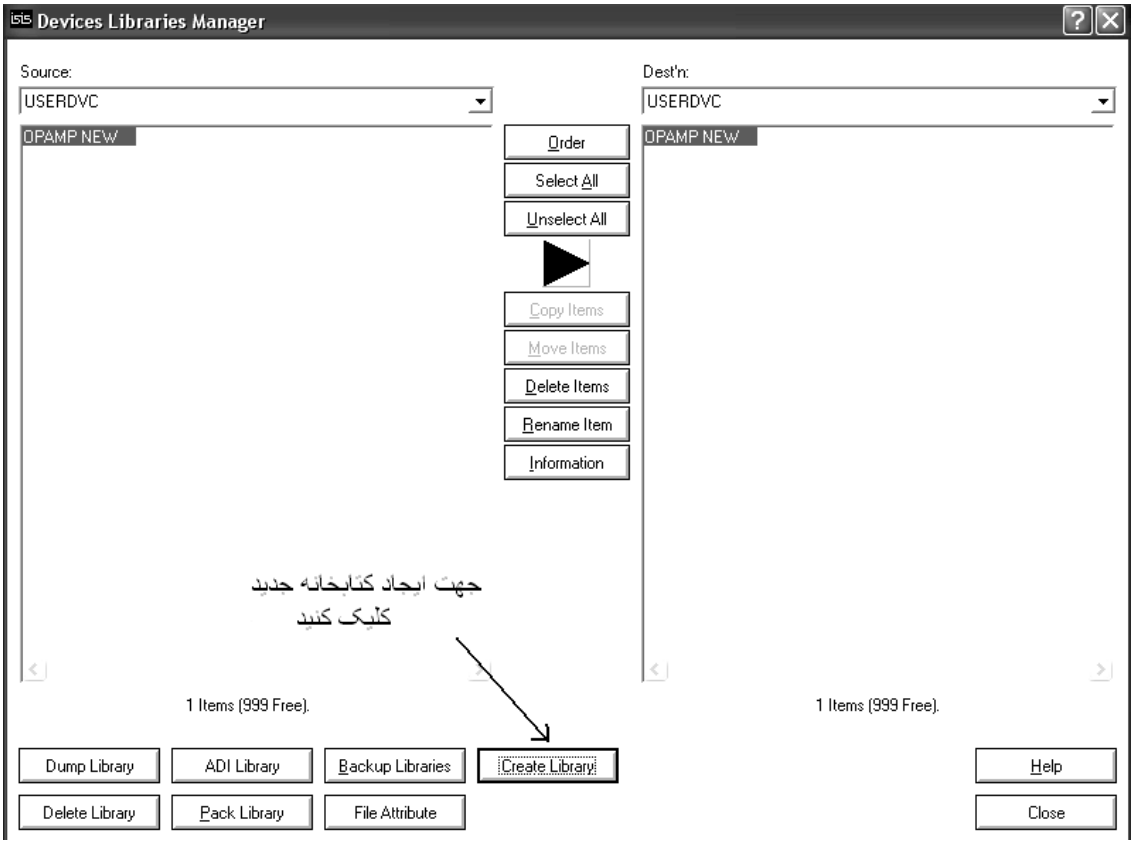

Make Device
Packagings
The device you are making already has packagings defined. It is strongly recommended that you used the Add/Edit button to review these as they may no longer be valid if you have changed any of the device
DIL08
0.3in
0.3in
0.1in
1
2
3
4
5
6
7
8
Add/Edit
Help
<Back
Next>
OK
Cancel

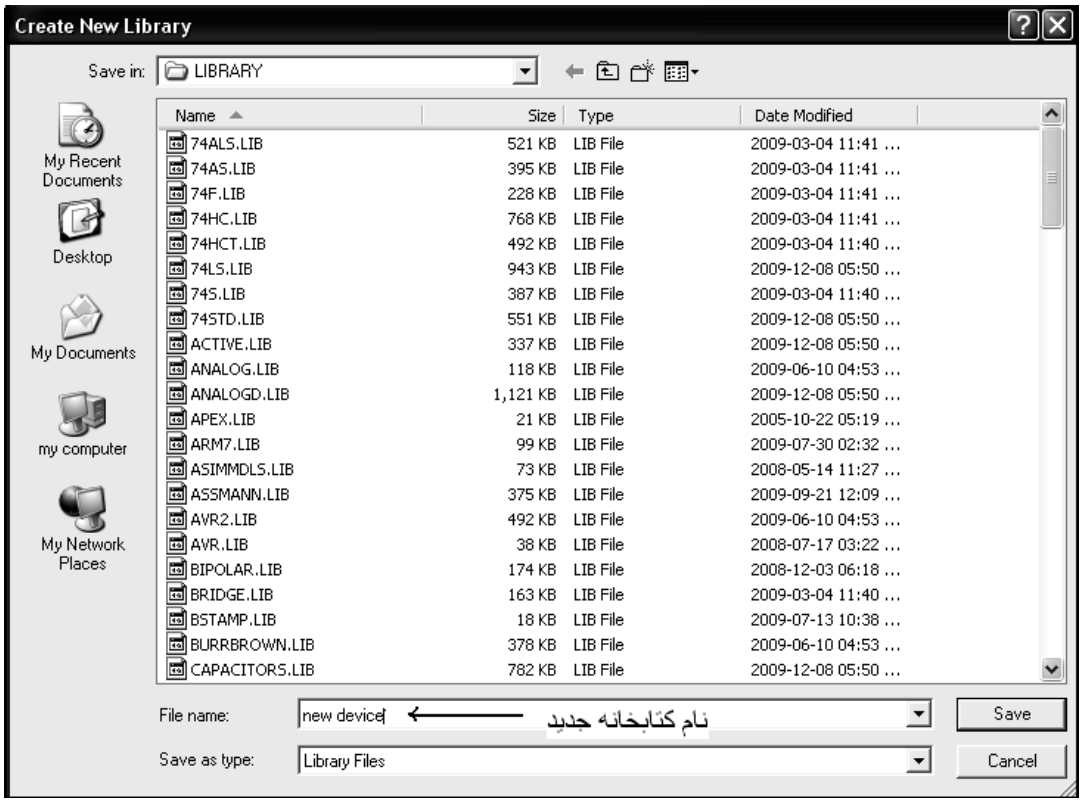

Make Device
Component Properties & Definitions
Use the New and Delete keys to add/remove properties to the device. Properties can be used to specify packaging for PCB layout and parameters for simulator models, as well as information such as stock-codes and components costs.
PACKAGE
Property Definition:
Name:
PACKAGE
Description:
PCB Package
Type:
PCB Package
PCB Package(s):
DIL08
Browse
Type:
Normal
Property Defaults:
Default Package
DIL08
Visibility:
Hide Name & Value
New
Delete
Apply Default Properties to Components in Old Designs?
Help
<Back
Next>
OK
Cancel

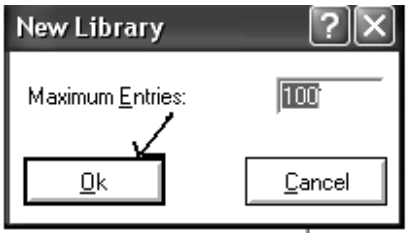

Make Device
Device Data Sheet & Help File
You can link your device to a data sheet (Acrobat .PDF file) and/or a help file. These can then be accessed via special buttons on the 'Edit Component' dialogue form.
Data Sheet:
Data Sheet Filename:
devicenew
Download Server:
Download Path:
Download User Id:
Download Password:
CD Title:
CD Path:
1
Help Topic:
Help File:
Context Number:
0
2
Help
<Back
Next>
OK
Cancel



۹- حال قطعه ساخته شده در لیست قطعات قرار گرفته است .برای اینکه بتوان آن را در library دلخواه قرار داد ابتدا روی نام قطعه کلیک راست نموده و library manager را انتخاب کنید.



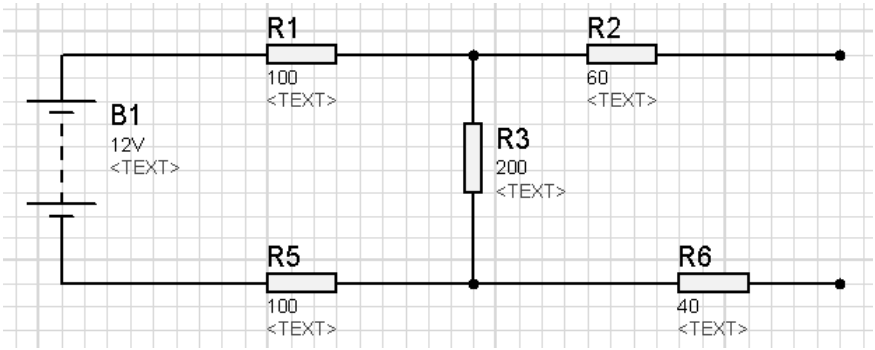




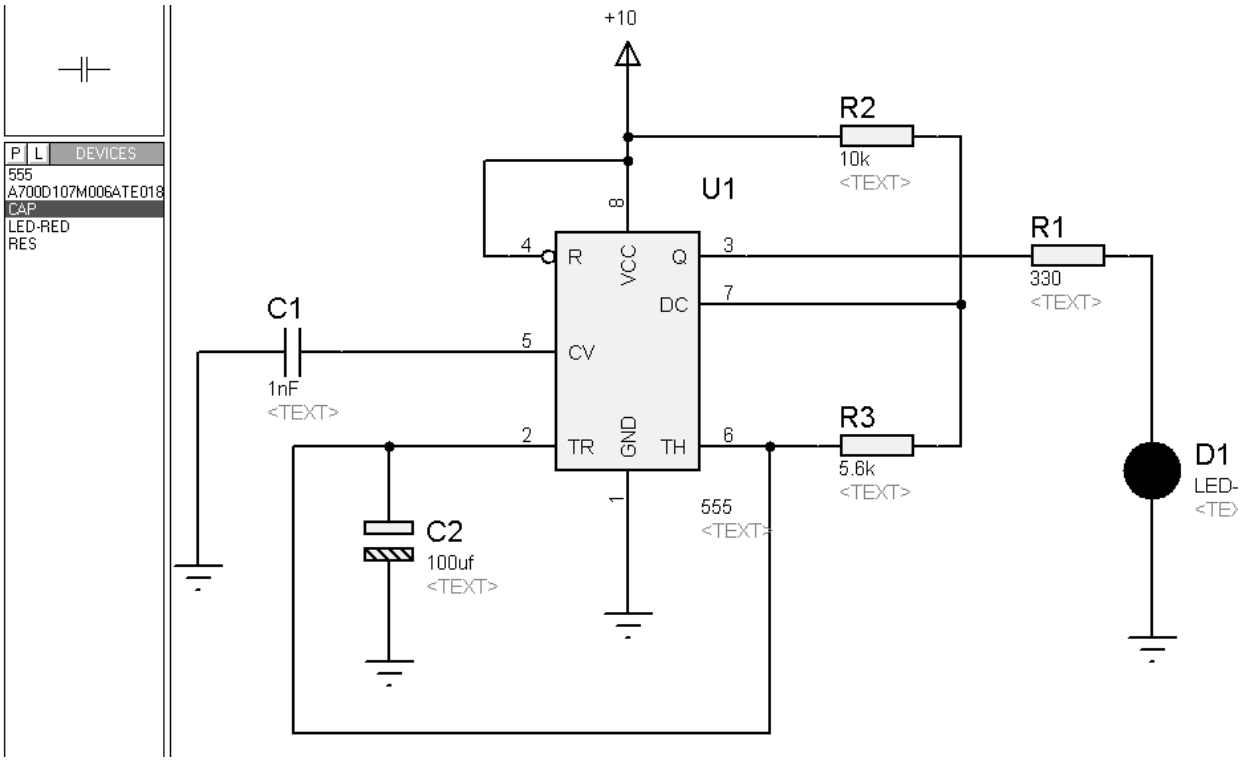
تعداد ماکزیمم قطعات

۱۲:تمرینات پایان ترم:

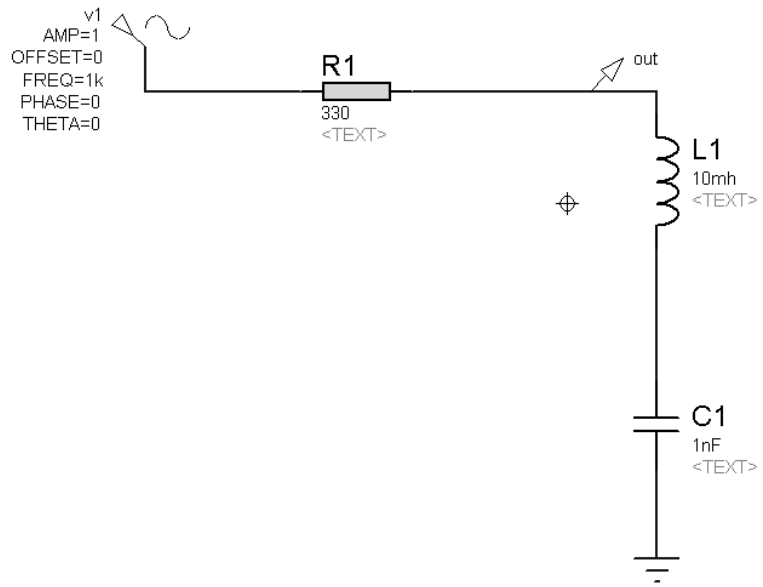
۱- مقاومت تونن دیده شده از دو سر مدار زیر را بدست آورید:(راهنمایی :یکبار با قرار دادن ولتمتر dc در خروجی و اندازه گیری ولتاژ و باردیگر با قرار دادن یک آمپرمتر dc در خروجی و اندازه گیری جریان)



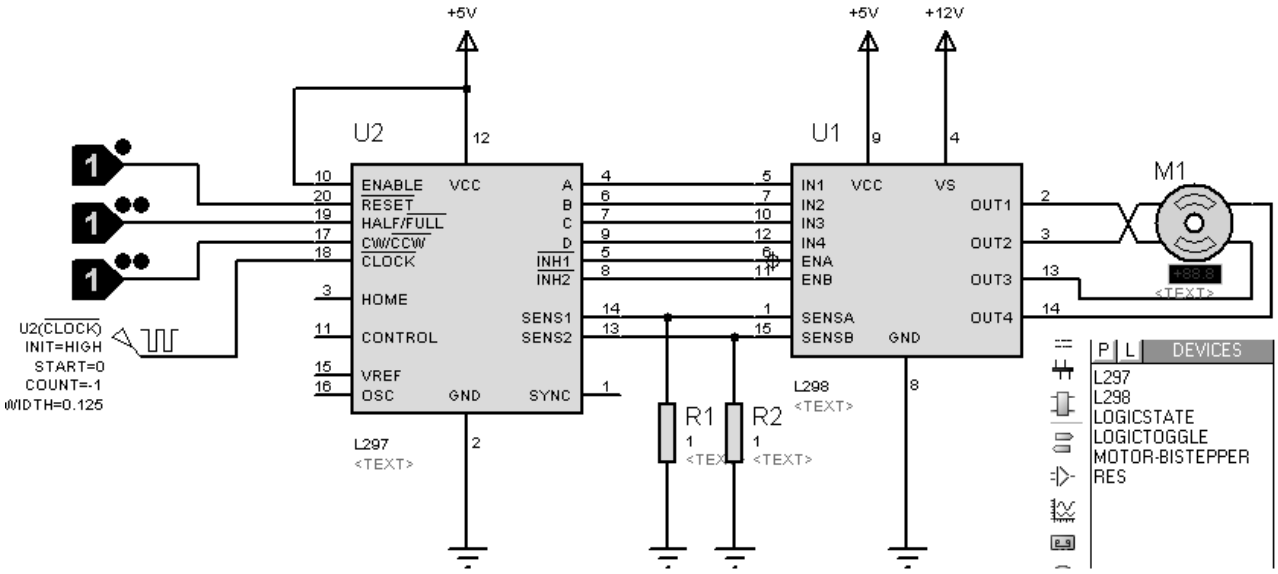
۲- مدار زیر را ببندید و سپس آن را Run کنید.



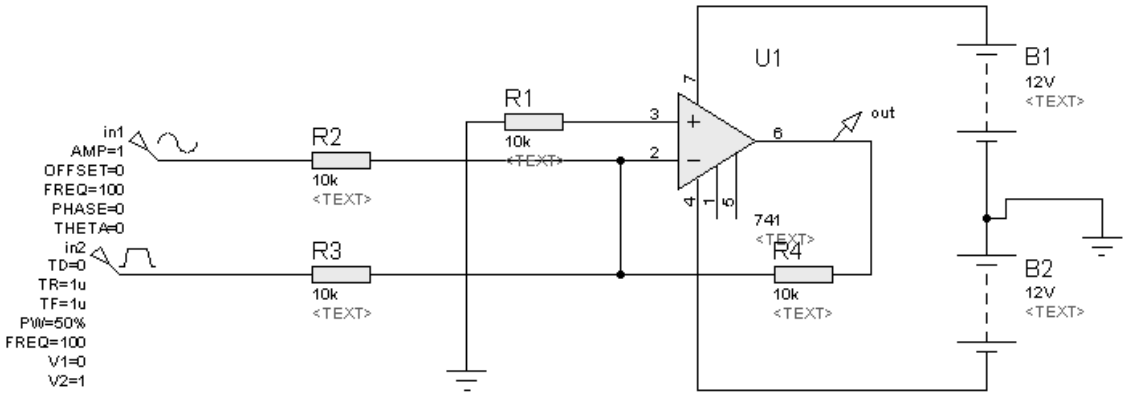
۳- پاسخ فرکانسی مدار زیر را از فرکانس 10k تا 1M رسم نمایید.فرکانس تشدید را بیابید.



۴- مدار زیر را بسته و آن را Run کنید.با کلیک روی ورودی های دیجیتال طرز کار موتور را بنویسید.لیست المان ها در عکس زیر مشخص شده است.



۵- مدار زیر را بسته و طرز کار آن را توضیح دهید:



منابع : www.eca.ir