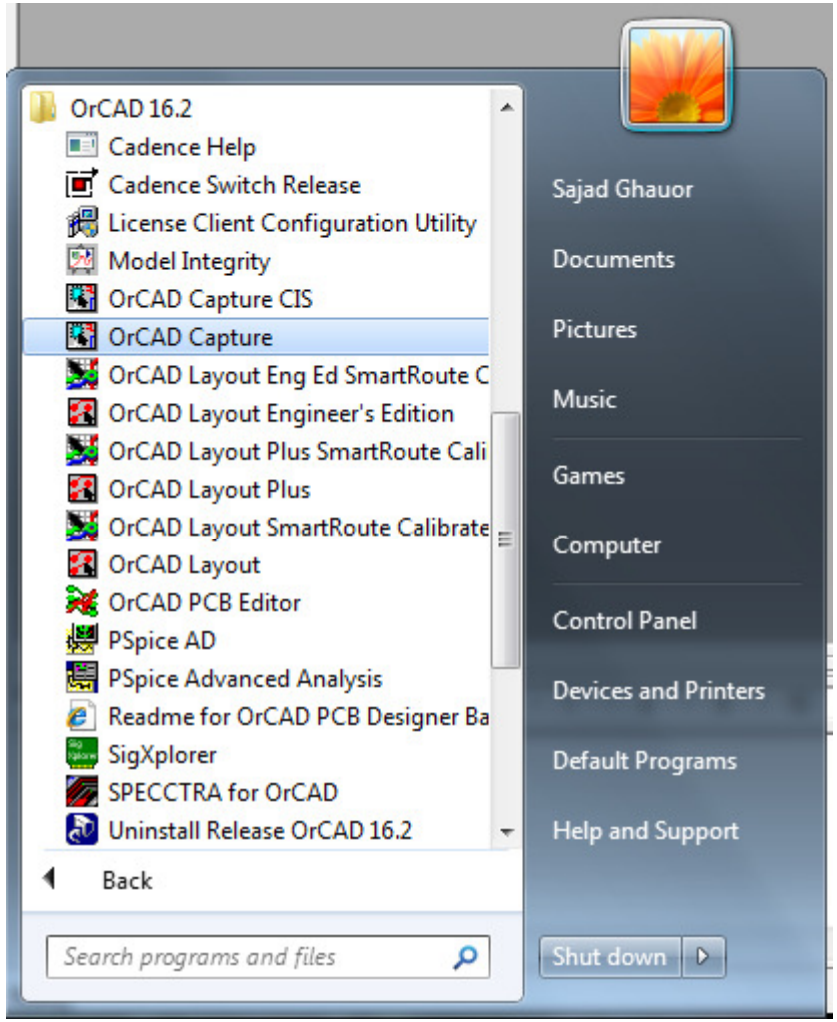
بسم الله الرحمن الرحیم

Orcad

نرم افزار شبیه سازی مانند یک آزمایشگاه الکترونیکی بدون هزینه است که می توانید بسیاری از نکات مبهم ونا مفهوم علم الکترونیک را برای دانشجویان روشن نماید.

نرم افزارهای شبیه سازی مانند Orcad ؛ Protel ؛ Matbel ؛ Ewb ؛ Ciraitmaker؛ Pspice توانائی آنالیز مدار را دارند .

عمومی ترین این نرم افزارها Pspice است این نرم افزار در سال ۱۹۷۰ در دانشگاه کالیفرنیا تولید شد. Pspice گونه ای از Spice است که در ابتدا توسط شرکت microsimدر سال ۱۹۸۴ در کالیفرینا ایجاد گردید وسپس شرکت Orcad آن را گسترش داد .کارخانه های بزرگ سازنده IC در دنیا آنقدر به قابلیت Spice در تحلیل مدارهای عملی اعتماد دارند که بخشی خاص با مهندسین مجرب برای تهیه مدل Spice قطعات خود فراهم کرده اند . ICهای مدل شده کارخانجات دائماً در حال افزایش و به روز شدن است بطوریکه نسخه ای از Pspice که برای کامپیوترهای شخصی شکل گرفت وبا نام تجاری Pspice شناخته می شود نمونه ۹۰۲ آن بیش از چهارده هزار قطعه دیجیتال و آنالوگ است و این خود دلیلی بر همه گیر شدن استفاده از این نرم افزار در مراکز آموزشی و صنعتی است.



با انتخاب نمودن

All Programs

برنامه ها و مجموعه برنامه

های کامپیوترتان نمایش

خواهد داده شد .

برنامه های Orcad درون

مجموعه برنامه های

Orcad 16.2 قرار دارند .

سپس گزینه

Orcad Capture

را انتخاب کنید.

حال نرم افزار Orcad اجرا

می شود.

OrCAD Capture CIS - Demo Edition
File View Tools Edit Options Window Help
cadence
محیط نرم افزار
Orcad 16.2
Ready

در محیط نرم افزار، از منوی

file

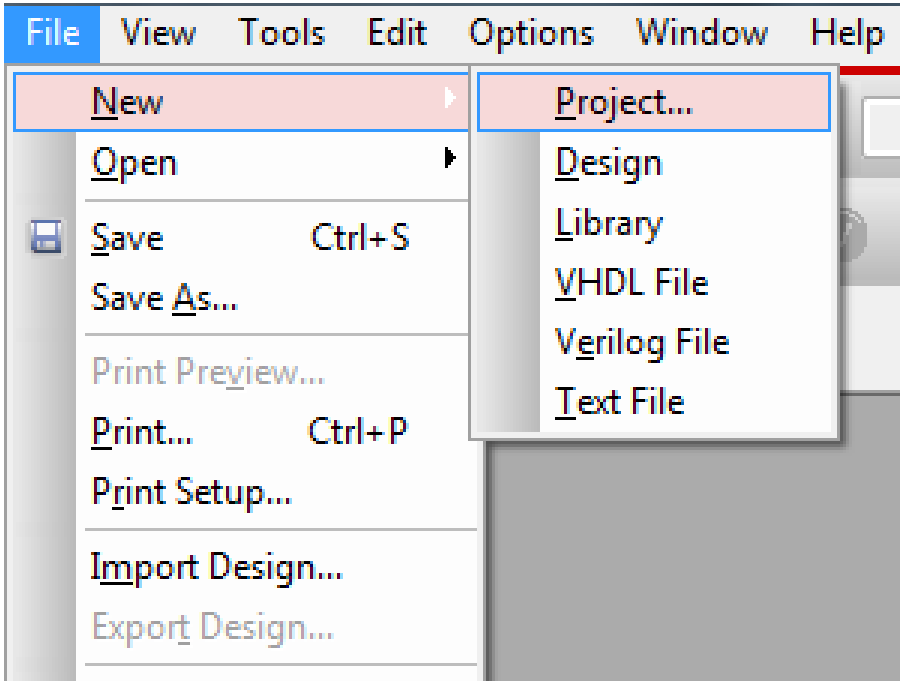
روی گزینه

new

رفته و

project

را انتخاب نمایید.



پنجره ای مقابل شما باز میشود.

در قسمت name نام پروژِه و در قسمت creat a new ...

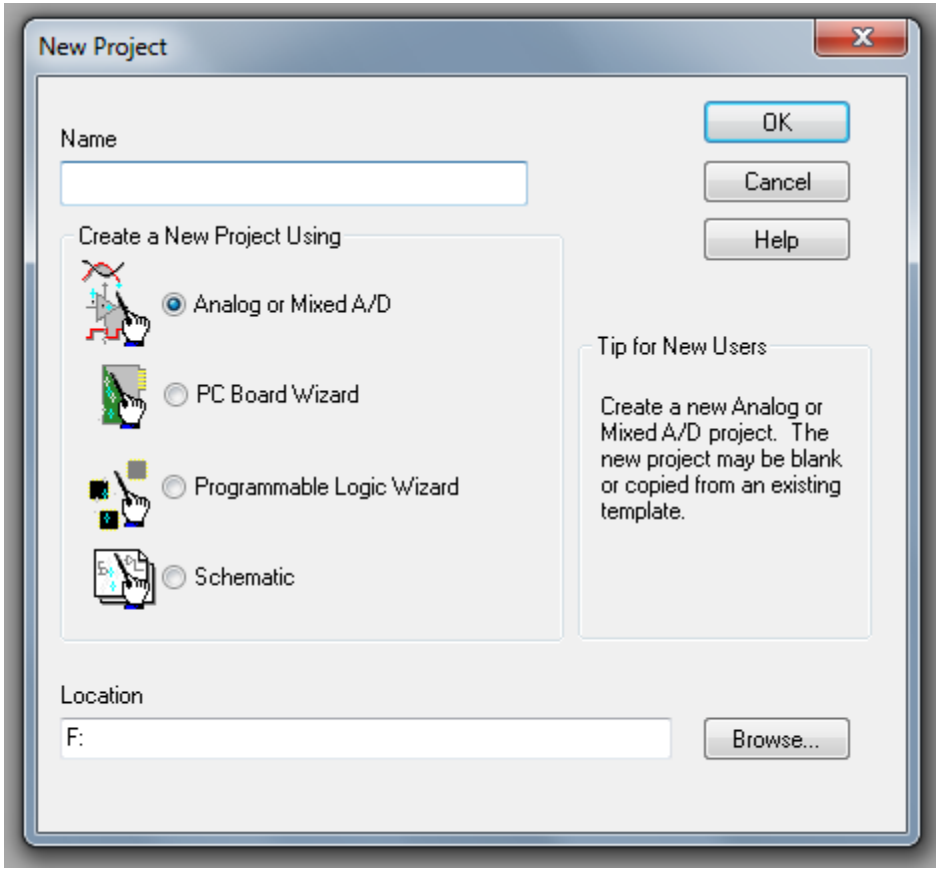
گزینه Analog or Mixed A/D را انتخاب کرده .

در قسمت Browse نیز مسیری که میخواهید

پروژه در آن save شود را مشخص کنید

و بر روی ok کلیک کنید

تا پنجره جدیدی باز شود.



در این پنجره گزینه

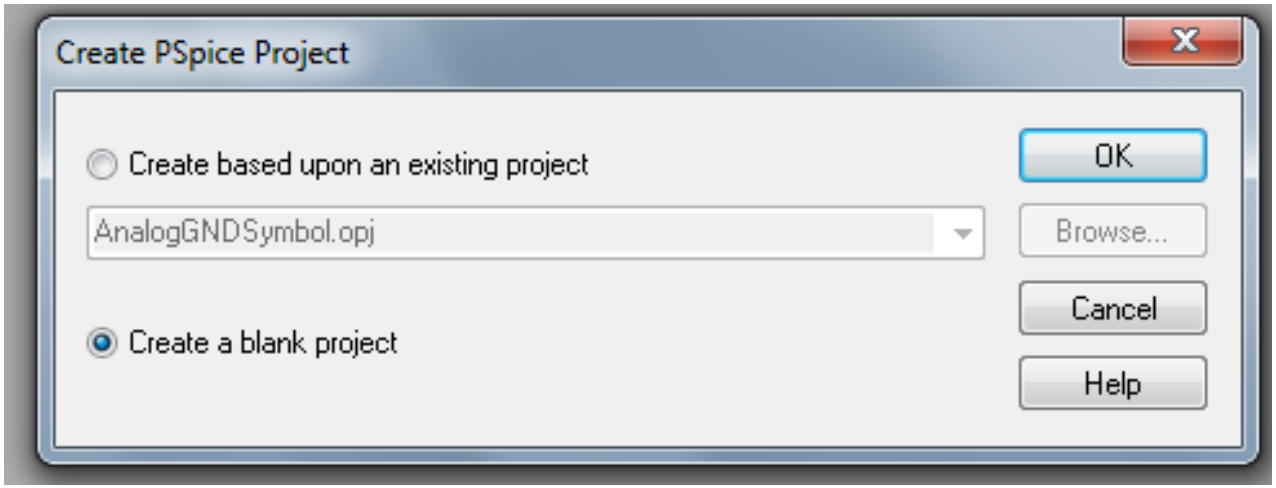
Creat a blank project

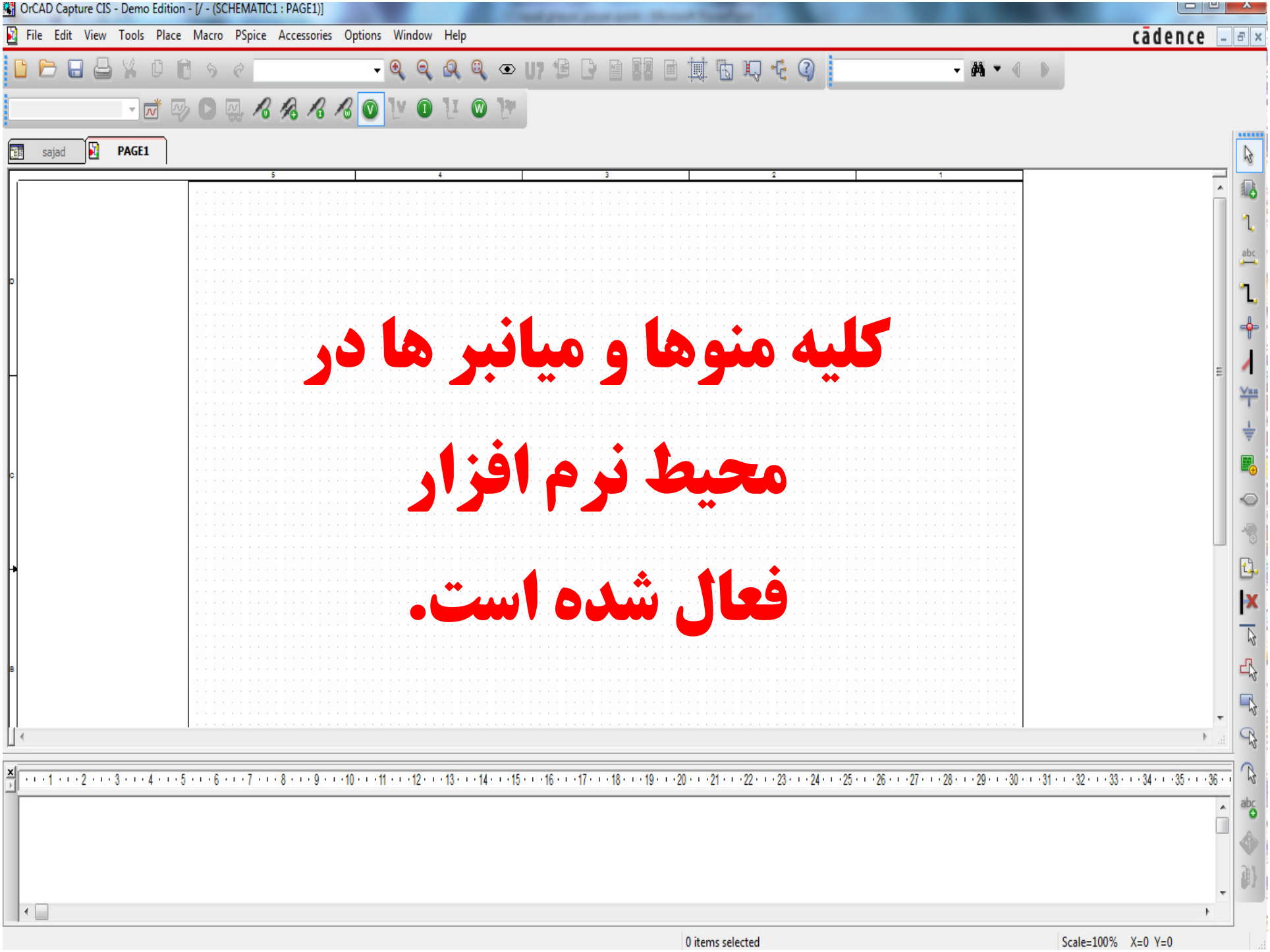
را انتخاب کنید.

پنجره ای مانند شکل صفحه بعد باز میشود

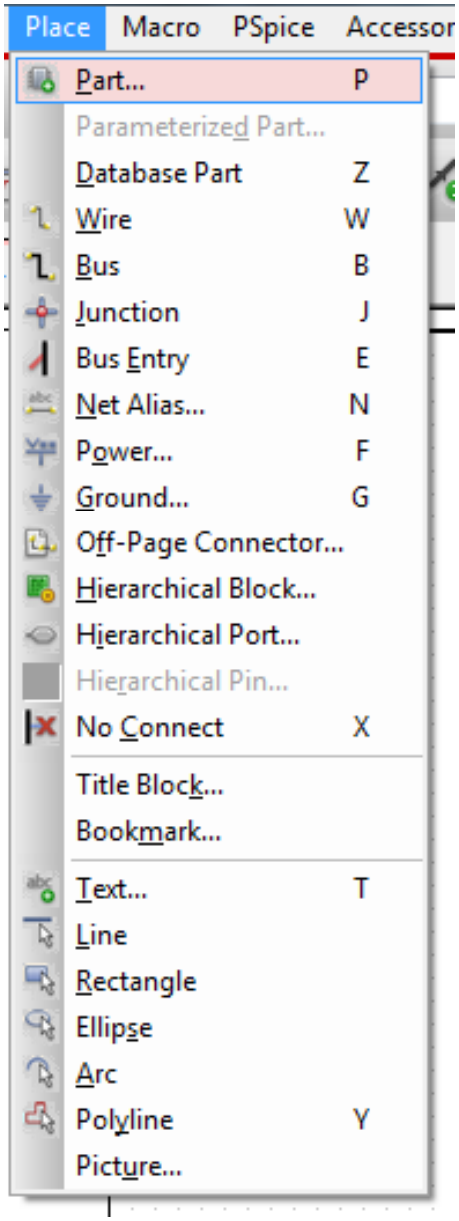
که شما میتوانید مدار را در

آن رسم نموده و آن را شبیه سازی کنید.




OrCAD Capture CIS - Demo Edition - [/ - (SCHEMATIC1 : PAGE1)]
File Edit View Tools Place Macro PSpice Accessories Options Window Help
cadence
sajad
PAGE1
کلیه منوها و میانبر ها در
محیط نرم افزار
فعال شده است.
0 items selected
Scale=100% X=0 Y=0

نحوه آوردن قطعات



برای آوردن قطعات میتوان از منوی

Place

گزینه

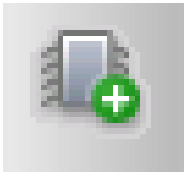
Part

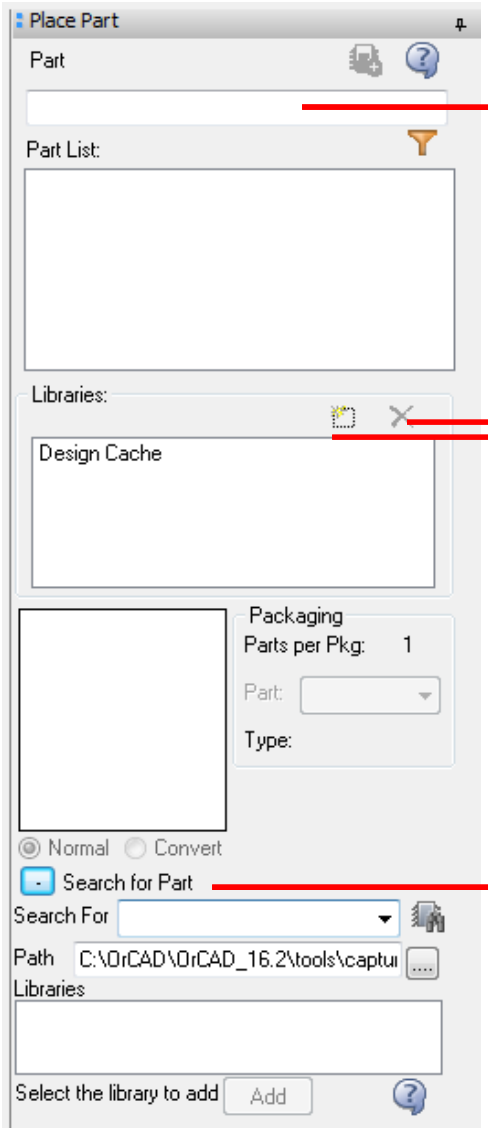
را انتخاب کرد.

یا کلید

P

را از روی صفحه کلید فشار دهید.

یا روی نماد  در سمت راست نرم افزار کلیک کرد تا پنجره شکل زیر باز شود.



با تایپ نام قطعه در قسمت Part نیز میتوان به طور مستقیم به قطعه دسترسی پیدا کرد.

البته این کار را میتوان از طریق تایپ نام در قسمت

Place Part

در صفحه شماتیک مانند شکل زیرانجام داد.

Add Library

بوسیله این گزینه کتابخانه جدید را می توان اضافه کرد.

Remove Library

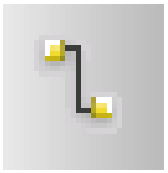
بوسیله این گزینه کتابخانه را می توان حذف نمود.

Search forPart

بوسیله این گزینه نیز میتوان قطعه ای را جستجو نمود.

نحوه سیم کشی قطعات

برای سیم کشی مدار نیز میتوان روی نماد



کلیک نمود.

یا دکمه

(W)

روی کیبورد را فشار داد تا اشاره گر ماوس به صورت نماد

(+)

ظاهر شود.

حال میتوان با بردن ماوس به ابتدا یا انتهای

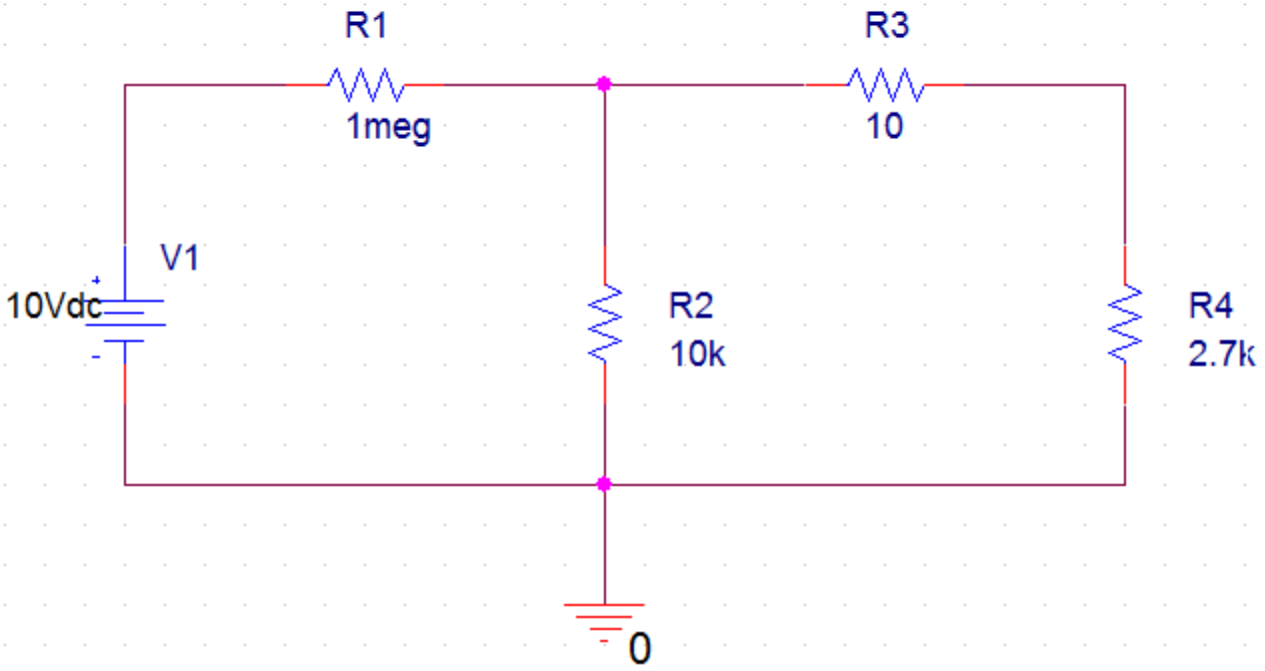
قطعات آنها را به هم متصل کرد.

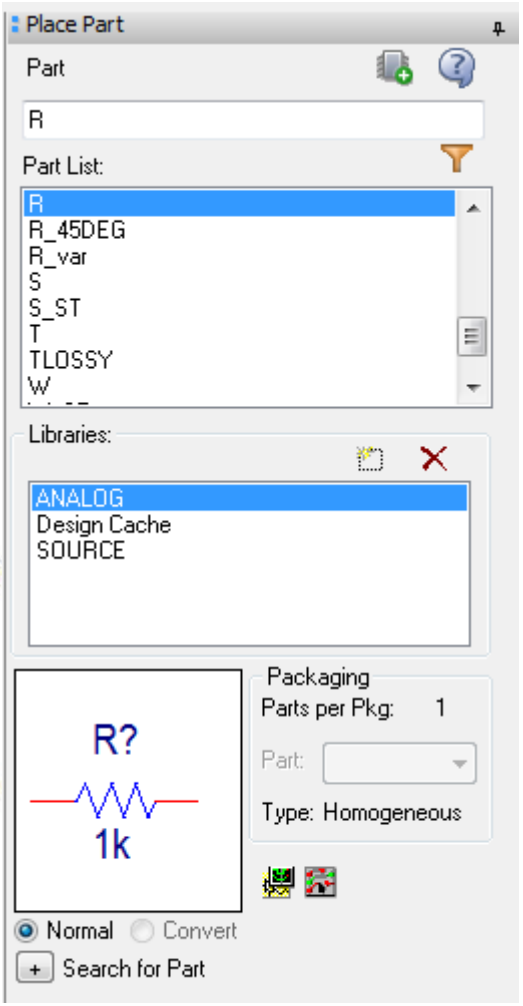
تحلیل گره

DC

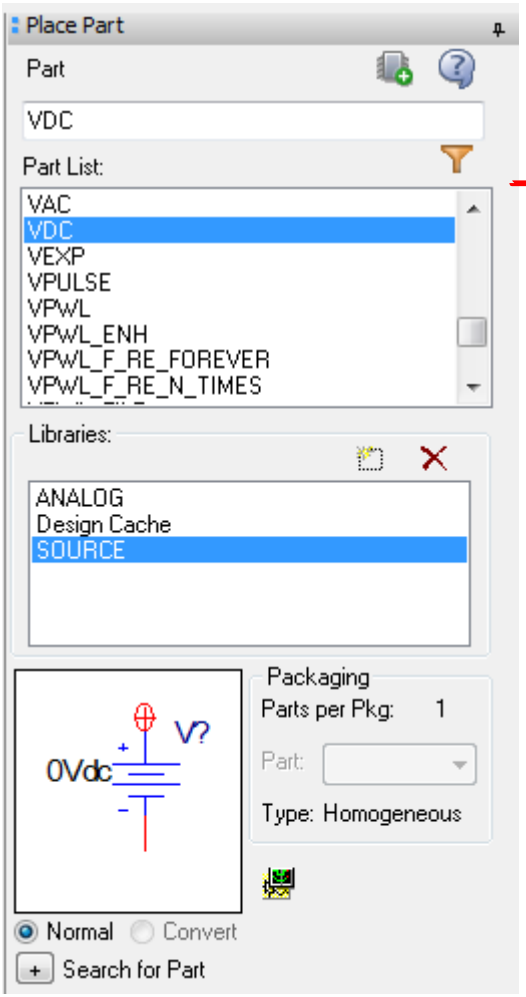
تحلیل DC مدار

فرض کنید میخواهیم ولتاژ، جریان و توان مقاومت های مدار شکل زیر را به دست آوریم .

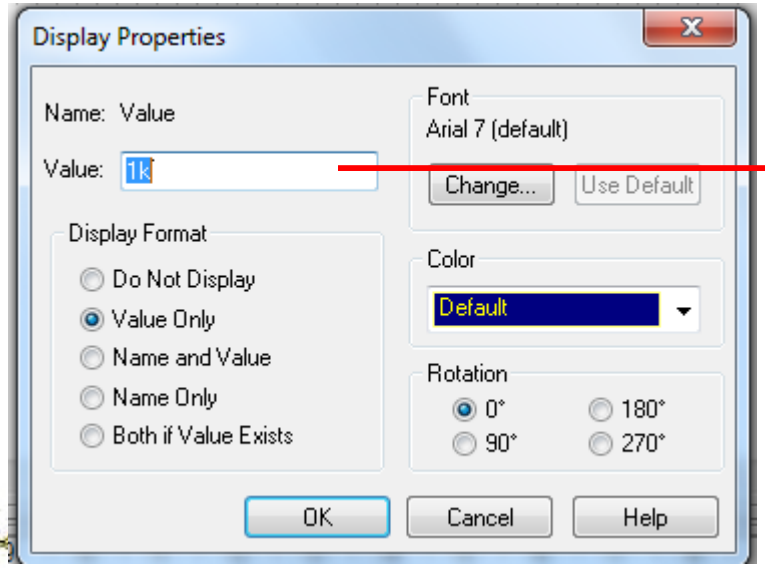




از کتابخانه ANALOG بر روی مقاومت (R) کلیک کرده و آنها را در صفحه اصلی قرار می دهیم.



از کتابخانه SOURCE منبع تغذیه DC (VDC) را انتخاب کرده و درصفحه اصلی قرار می دهیم.



جهت تغیر مقادیر مقاومت ها بر روی مقدار پیش فرض آنها که 1k می باشد کلیک می کنیم .

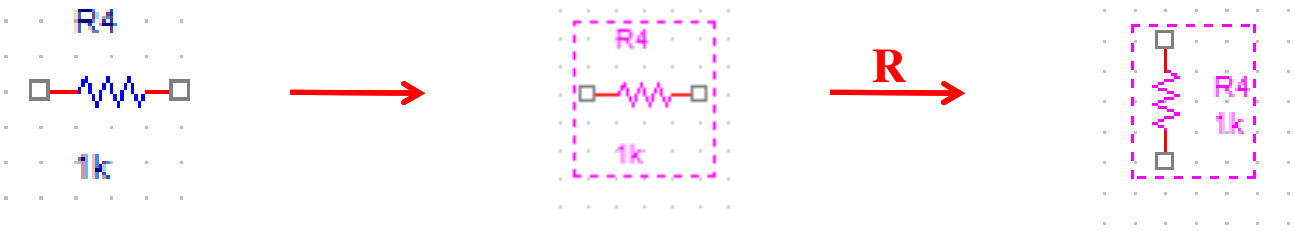
از پنجره ظاهر شده مقدار مورد نظر را در قسمت Value وارد می کنیم.

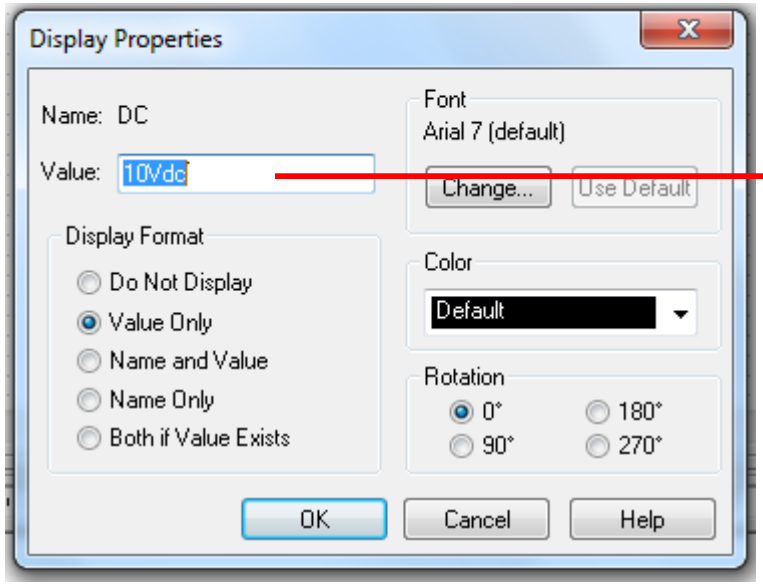
قسمتهای دیگر این پنجره جهت تغیر رنگ و فونت، طرز قرار گرفتن روی صفحه (عمودی، افقی و ...) و ..... میباشد.

با کلیک کردن بر روی شماره مقاومت نیز می توان شماره و نام آن را تغیر داد.

طریقه وارد کردن مقدار اهم، کیلو اهم و مگا اهم را با توجه به شکل توجه نمایید.

جهت چرخش مقاومت روی آن یک بار دکمه چپ موس را زده تا هایلات شود.
سپس کلید R را فشار داده. حال مقاومت به صورت عمودی می شود.





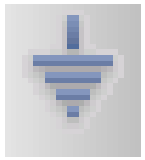
جهت تغیر مقدار ولتاژ منبع تغذیه
بر روی مقدار پیش فرض
آن که 0Vdc می باشد کلیک می کنیم .

از پنجره ظاهر شده مقدار مورد نظر را در قسمت
Value
وارد می کنیم.

قسمتهای دیگر این پنجره جهت تغیر رنگ و فونت، طرز قرار گرفتن روی صفحه (عمودی، افقی و ...)
و ..... میباشد.

با کلیک کردن بر روی شماره منبع تغذیه (V1) نیز می توان شماره و نام آن را تغیر داد.

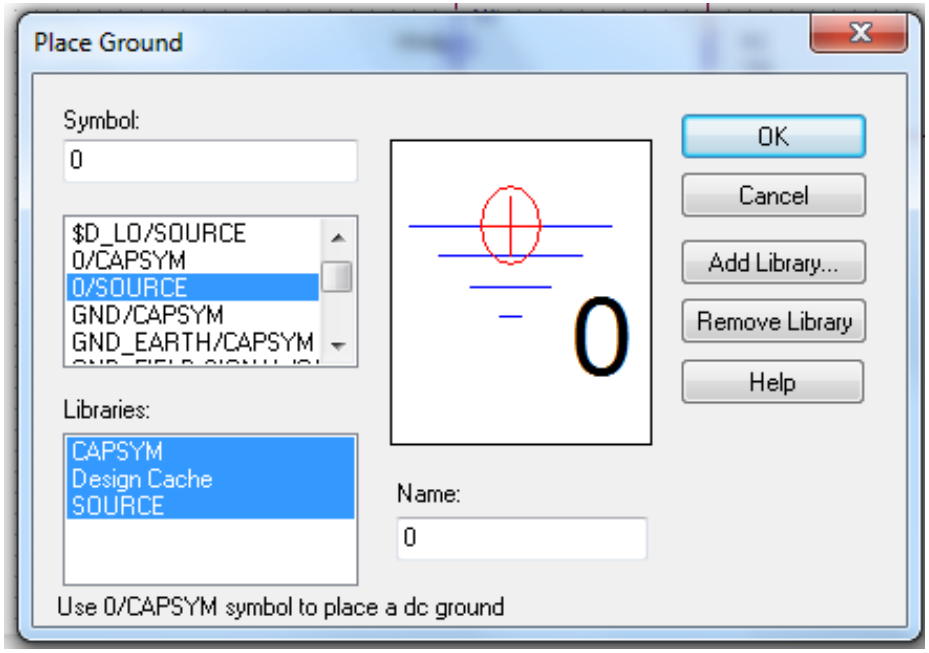
برای اتصال زمین مدار، از نوار ابزار سمت راست نرم افزار روی نماد



کلیک کرده و از پنجره ظاهرشده گزینه 0/SOURCE

را انتخاب کرده

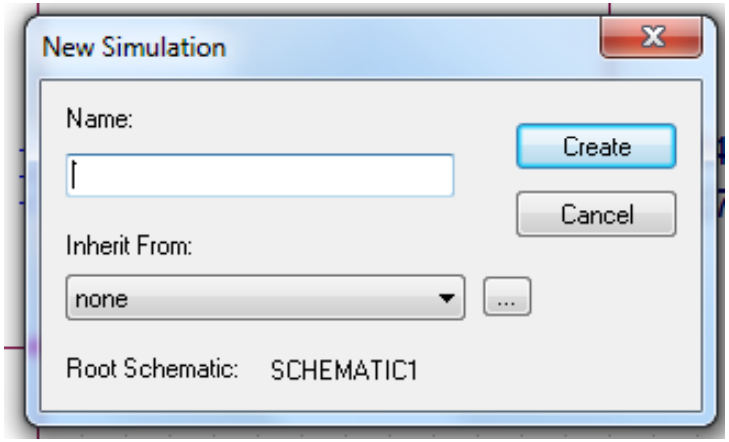
و به مدار متصل می کنیم.



پس از تکمیل مدار باید آن را Simulat کنیم .

برای این کار روی نماد New Simulation Profile

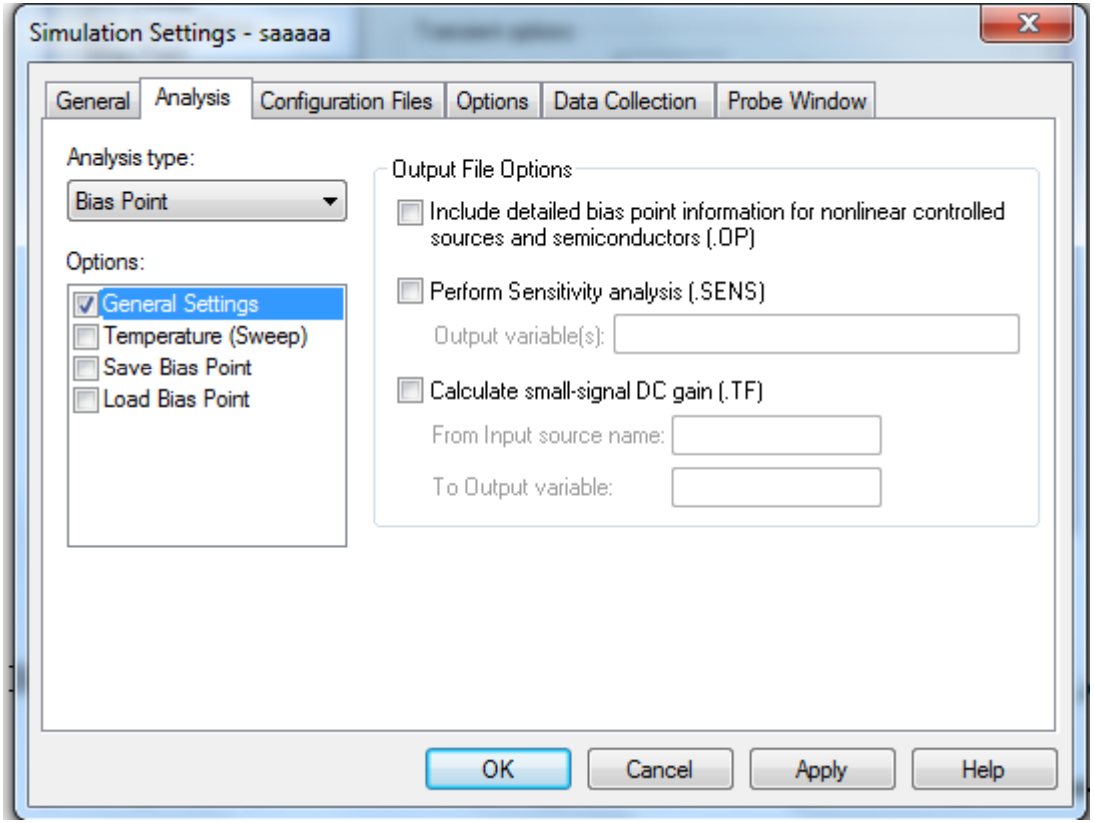
از نوار ابزار بالای نرم افزار کلیک میکنیم تا پنجره شکل زیر باز شود.



در قسمت Name نام مورد نظر خود را تایپ کرده و
در قسمت Lnherit from
None را انتخاب کرده و
بر روی Create کلیک میکنیم تا پنجره شکل صفحه بعد باز شود.

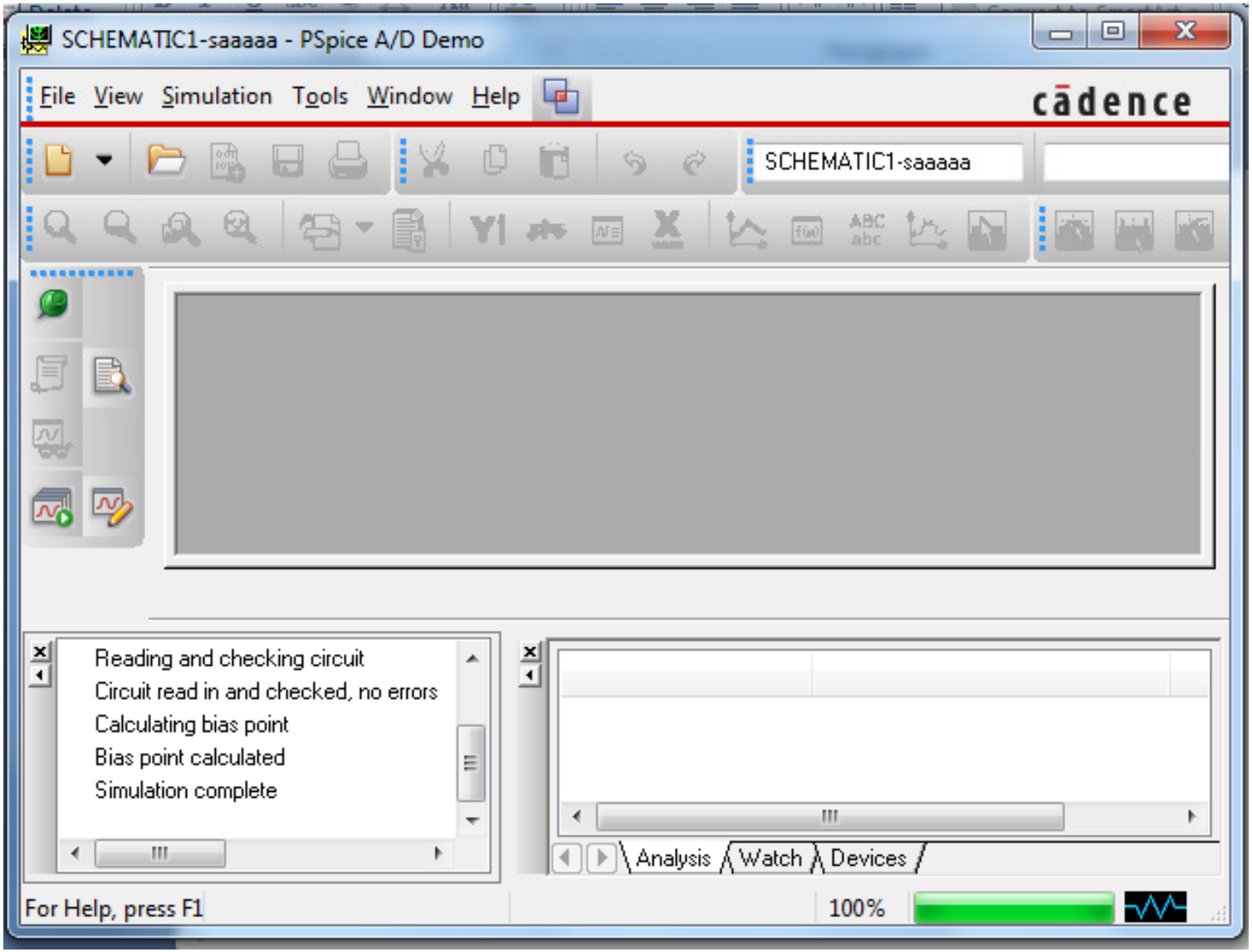
در قسمت Analysis tayp نوع آنالیز مدار را اتخاب می کنیم.

که در اینجا Bias Point میباشد را مشخص می کنیم.

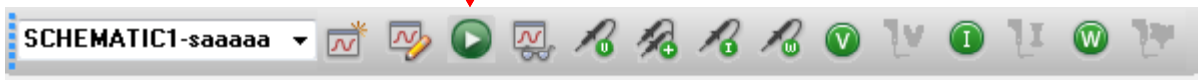


پس از زدن دکمه Ok

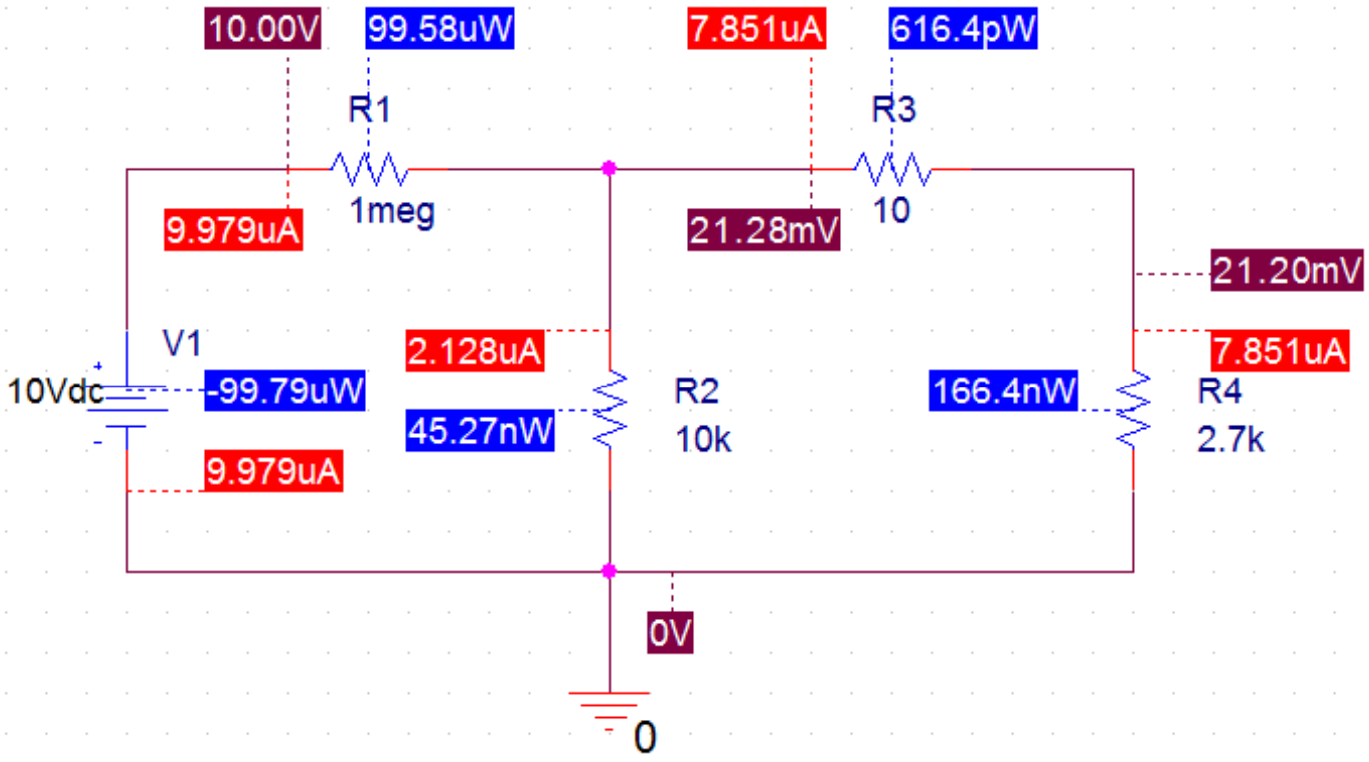
پنجره شکل صفحه بعد باز می شود که صحت مدار ما را جهت آنالیز نشان می دهد.


SCHEMATIC1-saaaaa - PSpice A/D Demo
File View Simulation Tools Window Help
cadence
SCHEMATIC1-saaaaa
Reading and checking circuit
Circuit read in and checked, no errors
Calculating bias point
Bias point calculated
Simulation complete
Analysis Watch Devices
For Help, press F1
100%

حال برای دیدن ولتاژها ، جریان و توان مدار کافی است به صفحه اصلی نرم افزار برگشته،
و از نوار ابزار بالای صفحه بر روی نماد RUN Pspice کلیک کرده.



سپس از همان نوار ابزار نمادهای ولتاژها ، جریان و توان را کلیک نموده
تا مقادیر مورد نظر به ما نشان داده شود.



برای مرتب کردن مقادیر میتوانید با اشاره گر ماوس ،آنها را به مکان مورد نظر منتقل کنید.

تحلیل

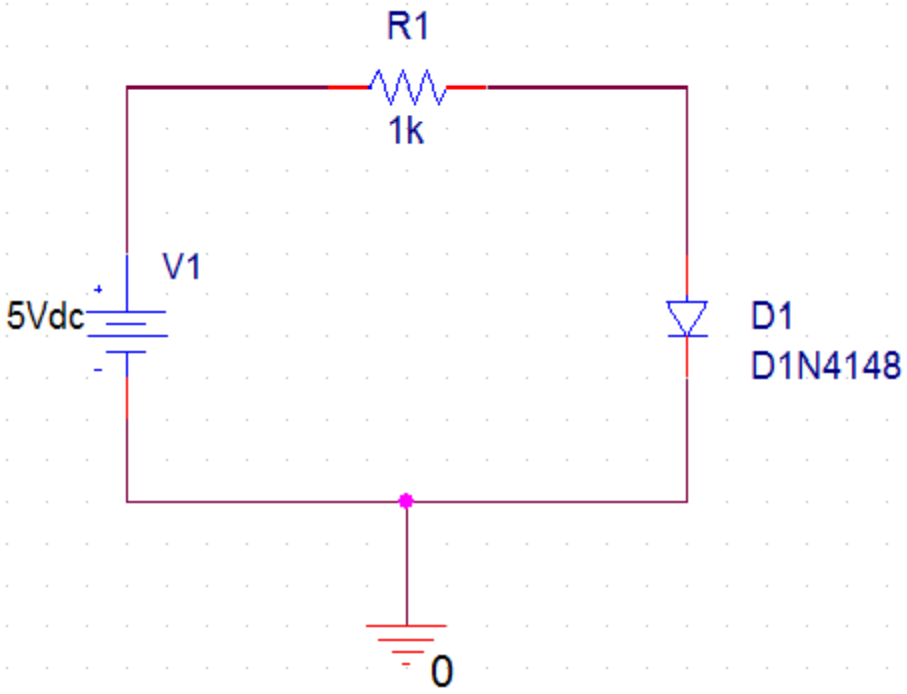
DC SWEEP

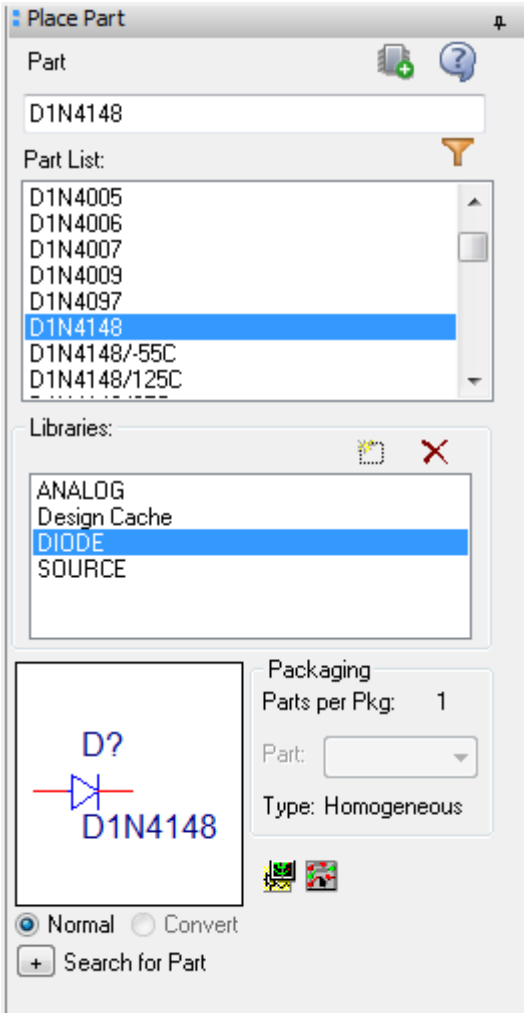
مشخصه V-I دیود

با تحلیل DC SWEEP میتوان خروجی را به ازای تغییرات ورودی مشاهده کرد.

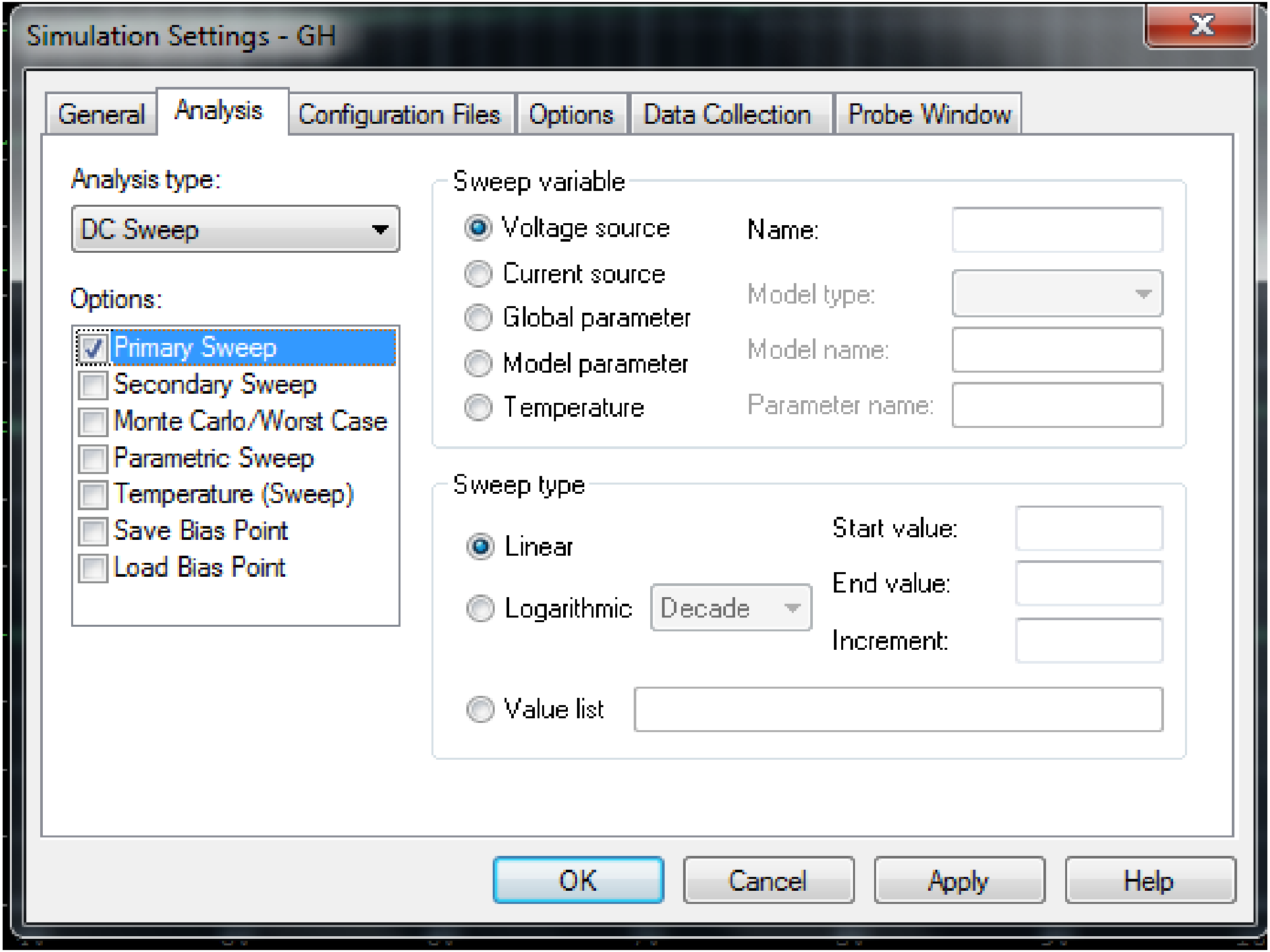
با مثا لی می خواهیم مشخصه V-I دیود را ببینیم.

مدار شکل زیر را ببندید.



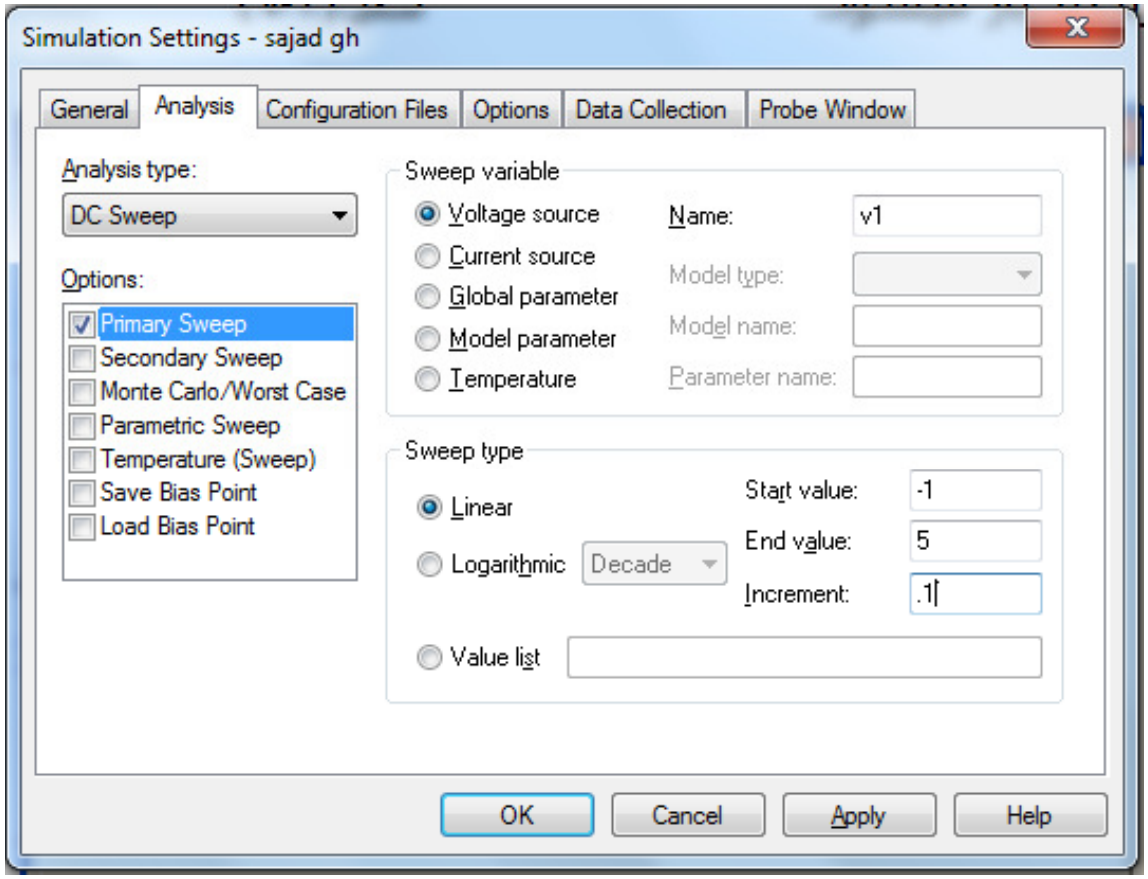


از کتابخانه DIODE بر روی دیود
D11N4148
کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.


Simulation Settings - GH
General
Analysis
Configuration Files
Options
Data Collection
Probe Window
Analysis type:
DC Sweep
Options:
Primary Sweep
Secondary Sweep
Monte Carlo/Worst Case
Parametric Sweep
Temperature (Sweep)
Save Bias Point
Load Bias Point
Sweep variable
Voltage source
Current source
Global parameter
Model parameter
Temperature
Name:
Model type:
Model name:
Parameter name:
Sweep type
Linear
Logarithmic
Decade
Start value:
End value:
Increment:
Value list
OK
Cancel
Apply
Help

به قسمت New Simulation Profile رفته و DC SWEEP را انتخاب کنید.

پنجره زیر باز می شود.



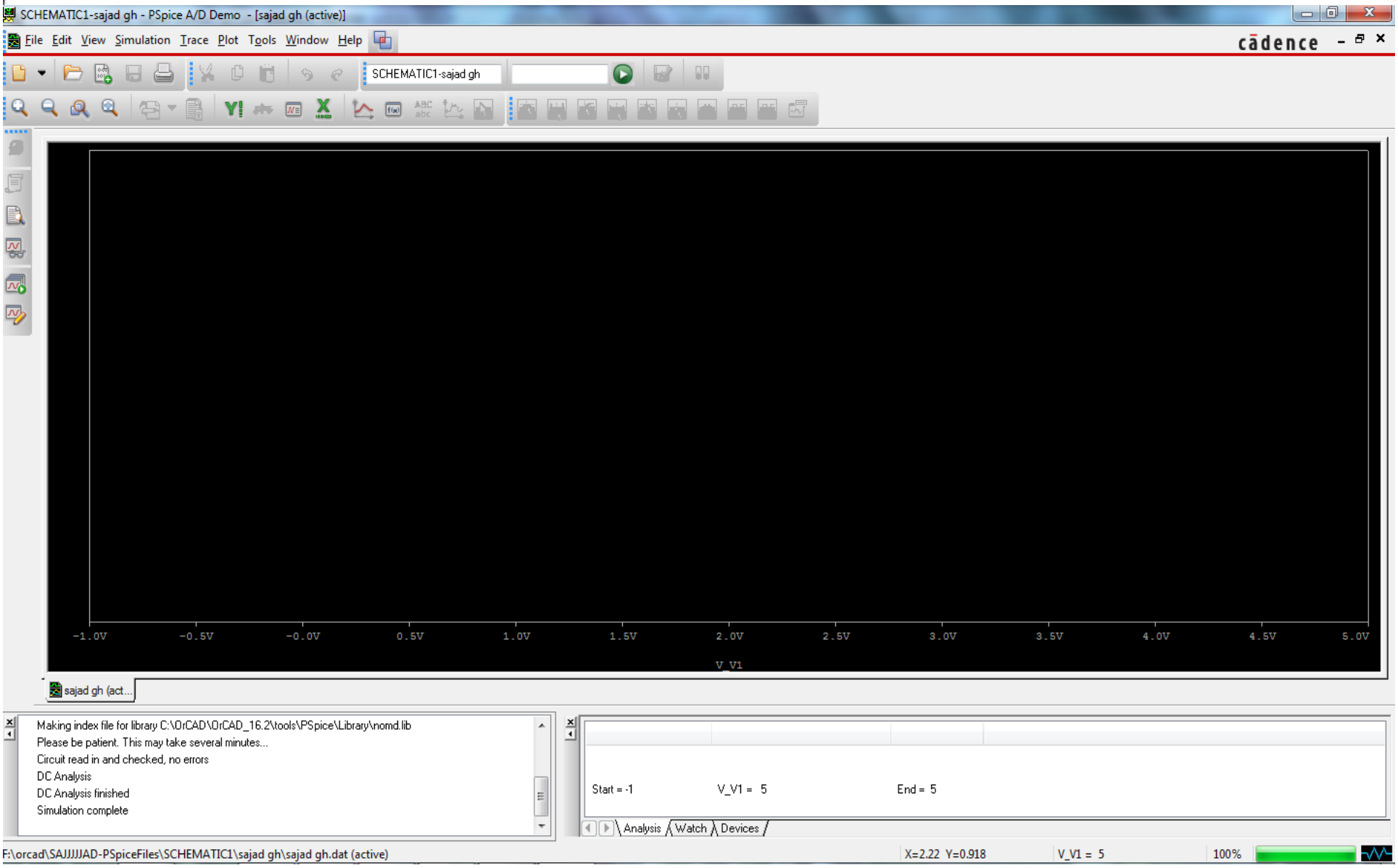
در قسمت Voltage source نام منبع ولتاژ را می نویسیم.

در Start value ولتاژ اولیه و در End value ولتاژ نهایی را مشخص می کنیم.

Increment نیز مقدار گامها را مشخص می کند.

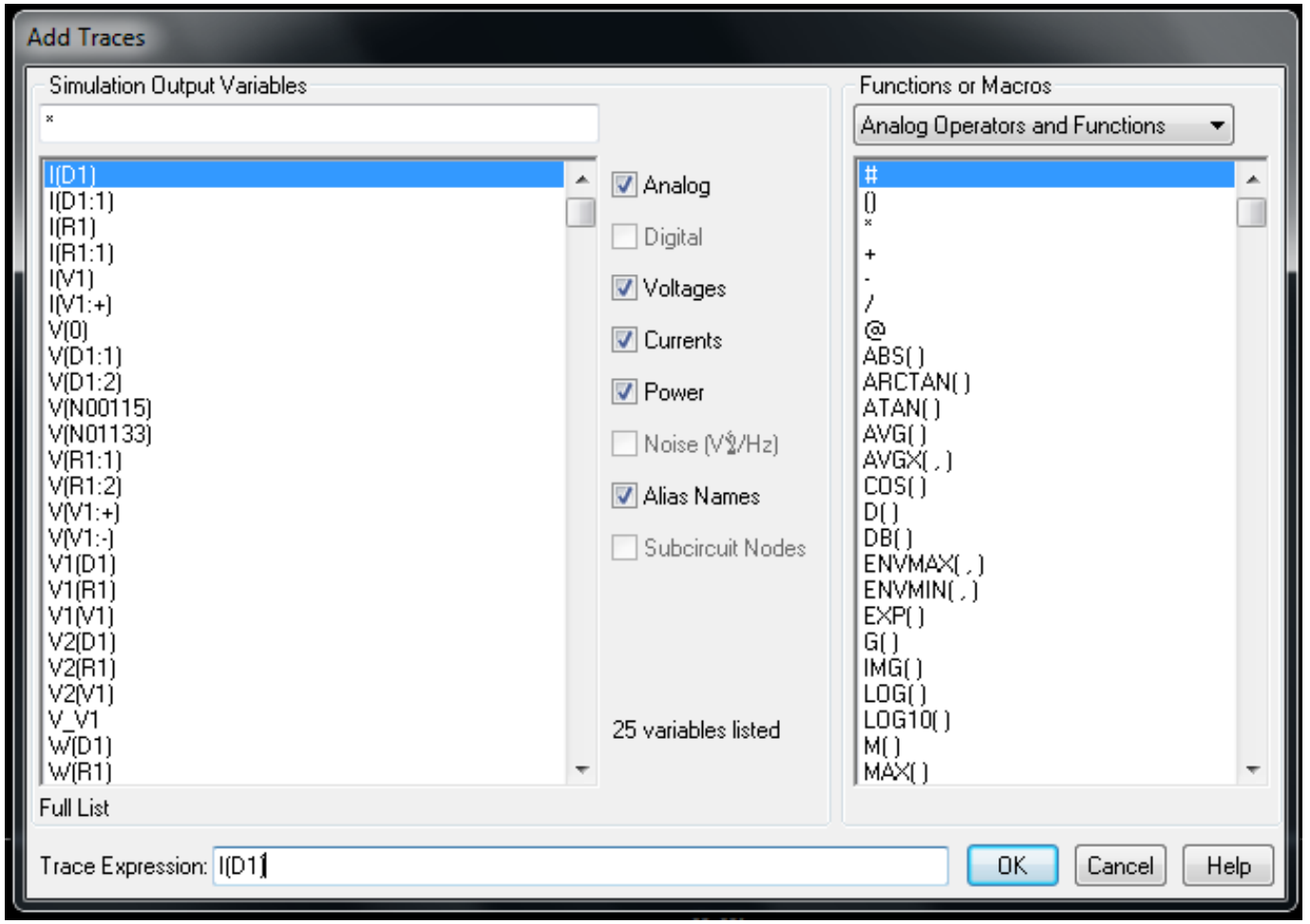
بر روی نماد RUN Pspice کلیک کرده.

پنجره زیر باز می شود.

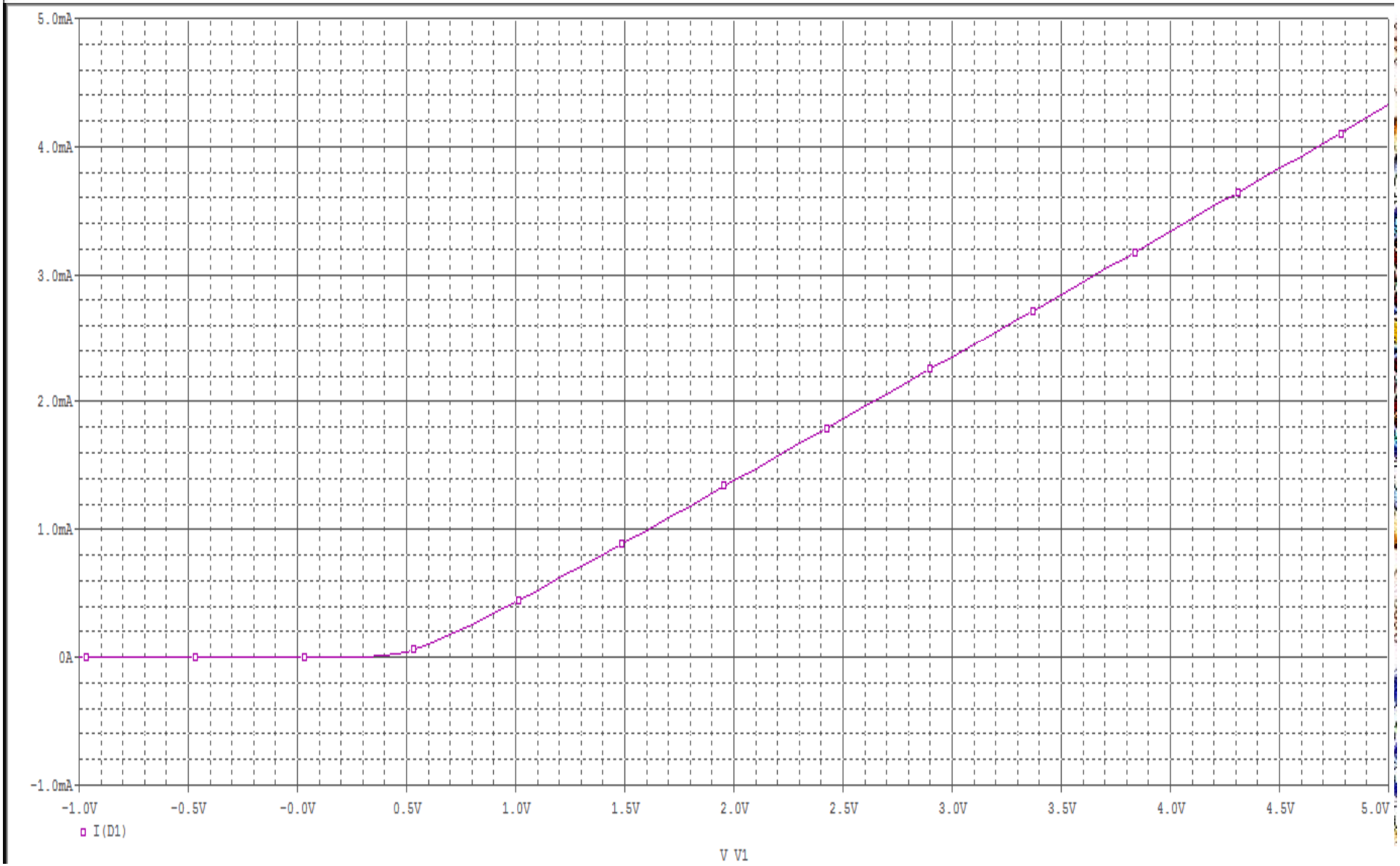


در پنجره ظاهر شده گزینه ADD Trace را از نوار ابزار بالای صفحه انتخاب نموده.

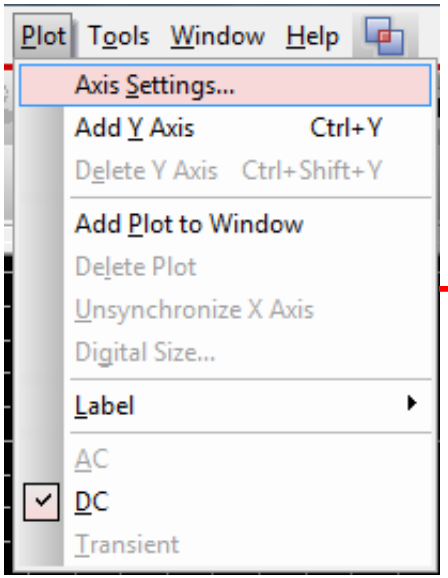
از پنجره ظاهر شده ID را انتخاب کرده و سپس OK می کنیم.



شکل موج زیر نشان داده شود.



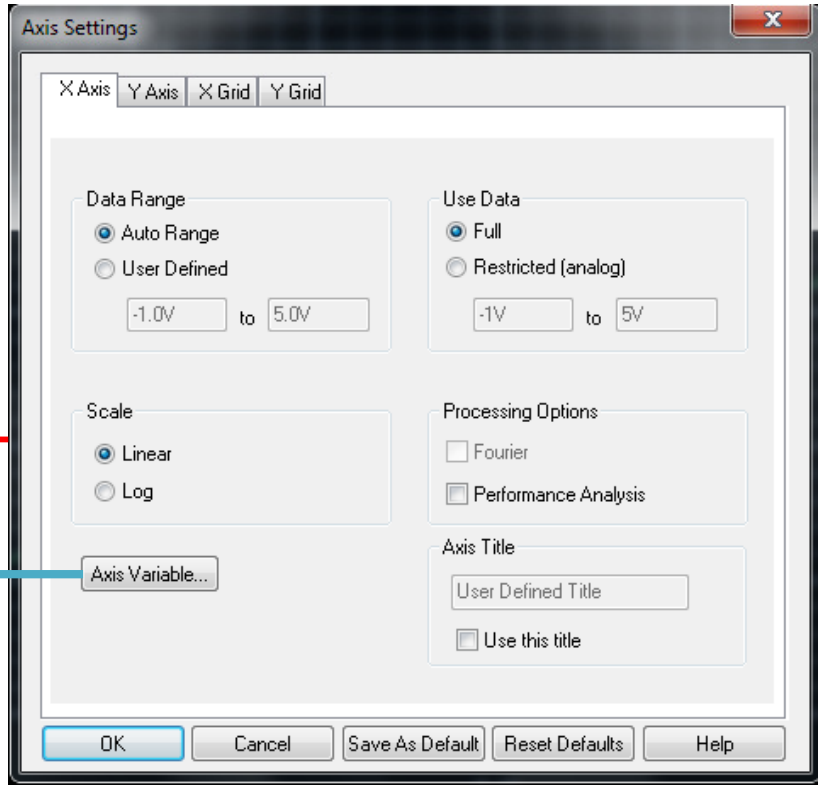
حال باید محور x را به VD تغییر دهیم.



از منو Plot

گزینه Axis Settings

را انتخاب می کنیم.



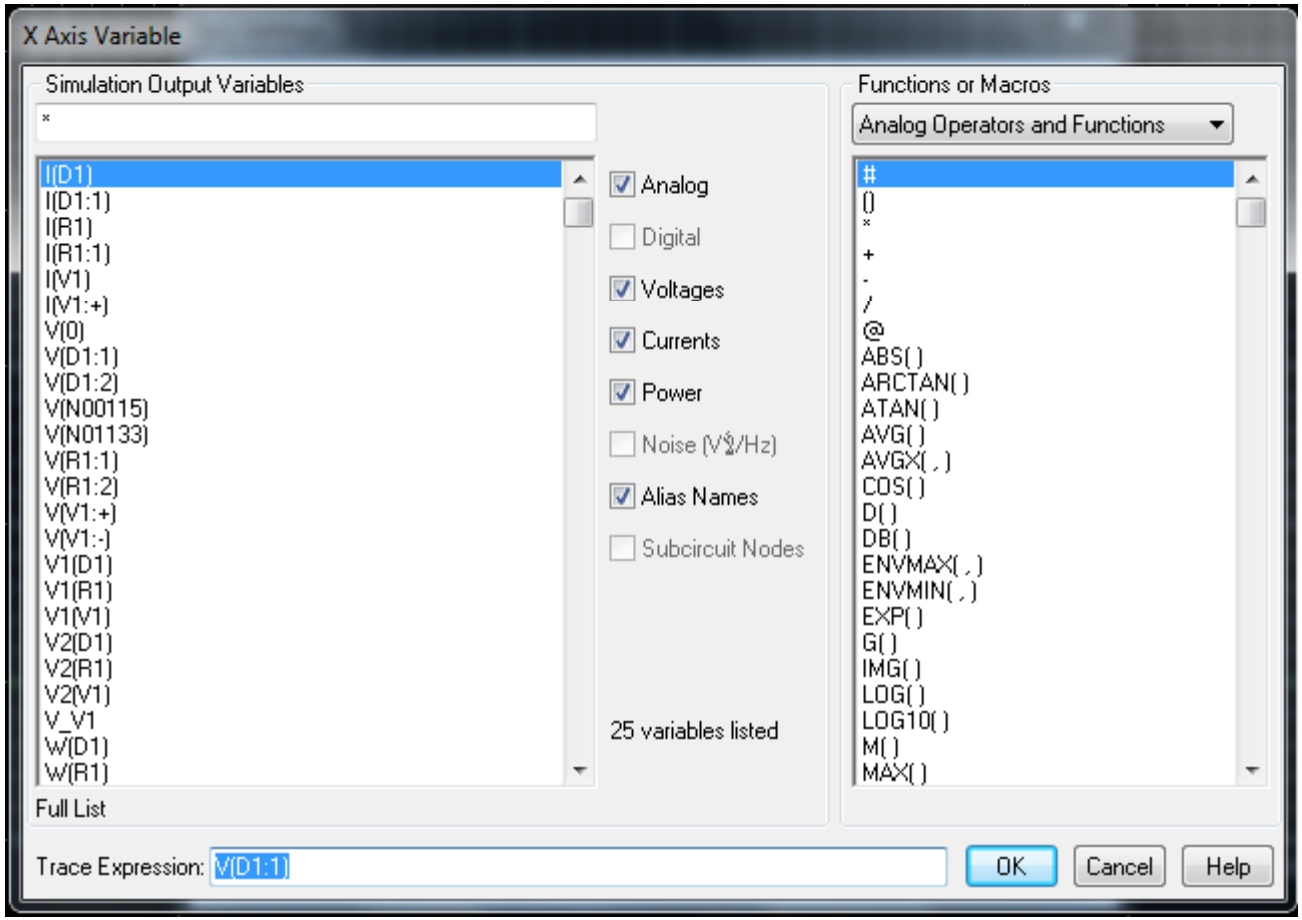
از پنجره ظاهر شده

از سر برگ X Axis گزینه

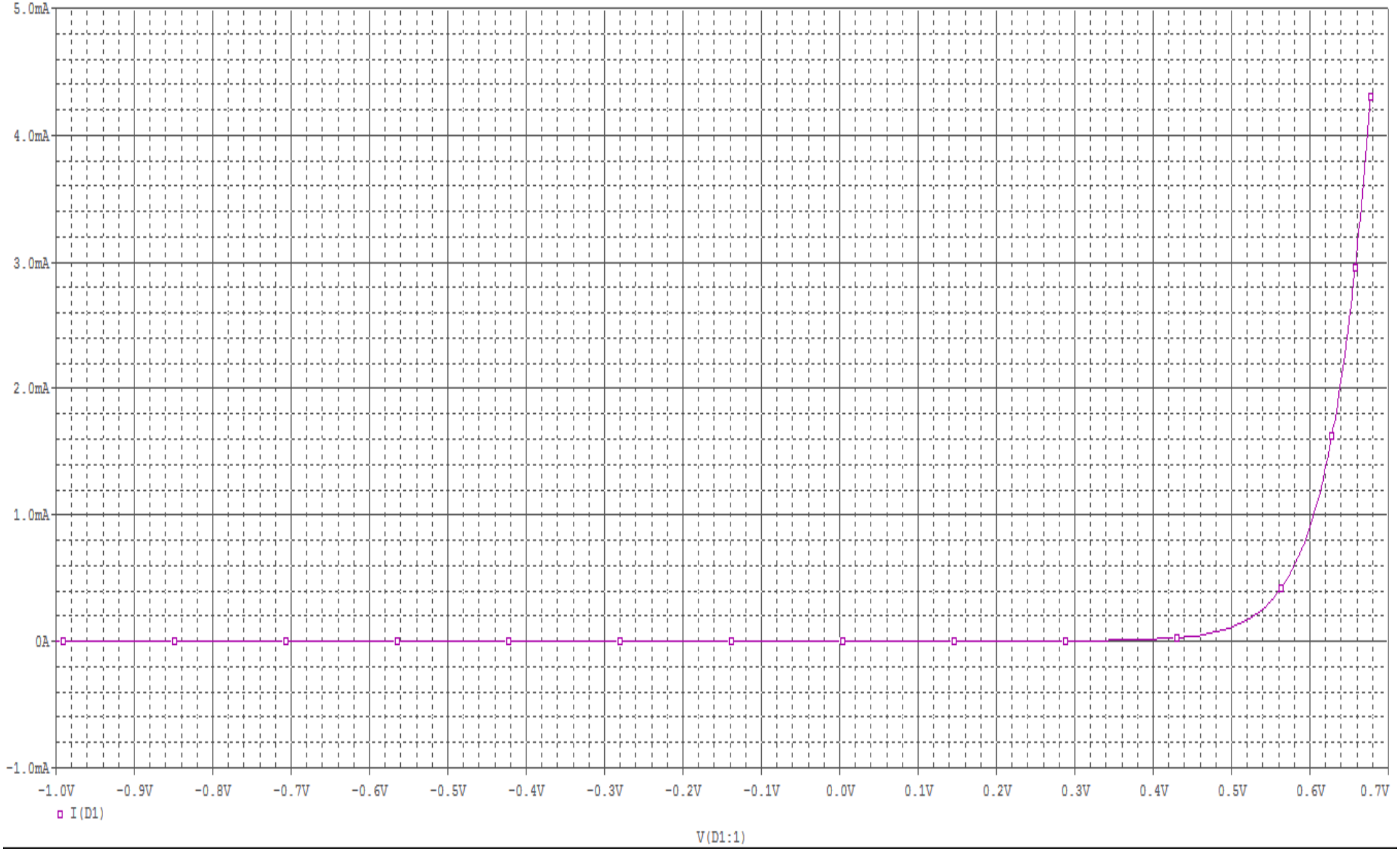
Axis Variable...

را انتخاب نموده.

در پنجره ای زیر که باز می شود
VD را انتخاب می کنیم
و سپس ok می کنیم تا
منحنی V-I دیود
به صورت شکل صفحه بعد نمایش داده شود.

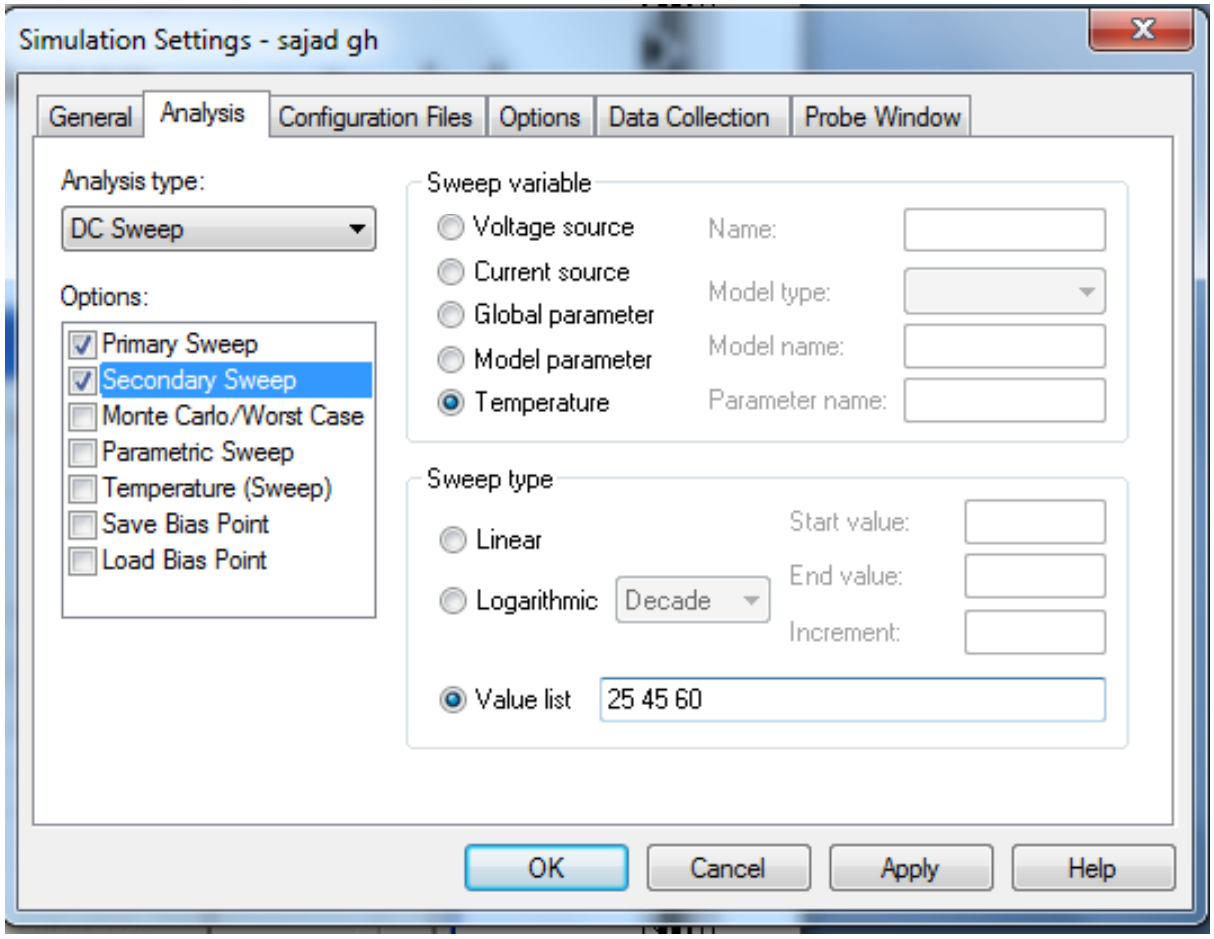


منحنی V-I دیود



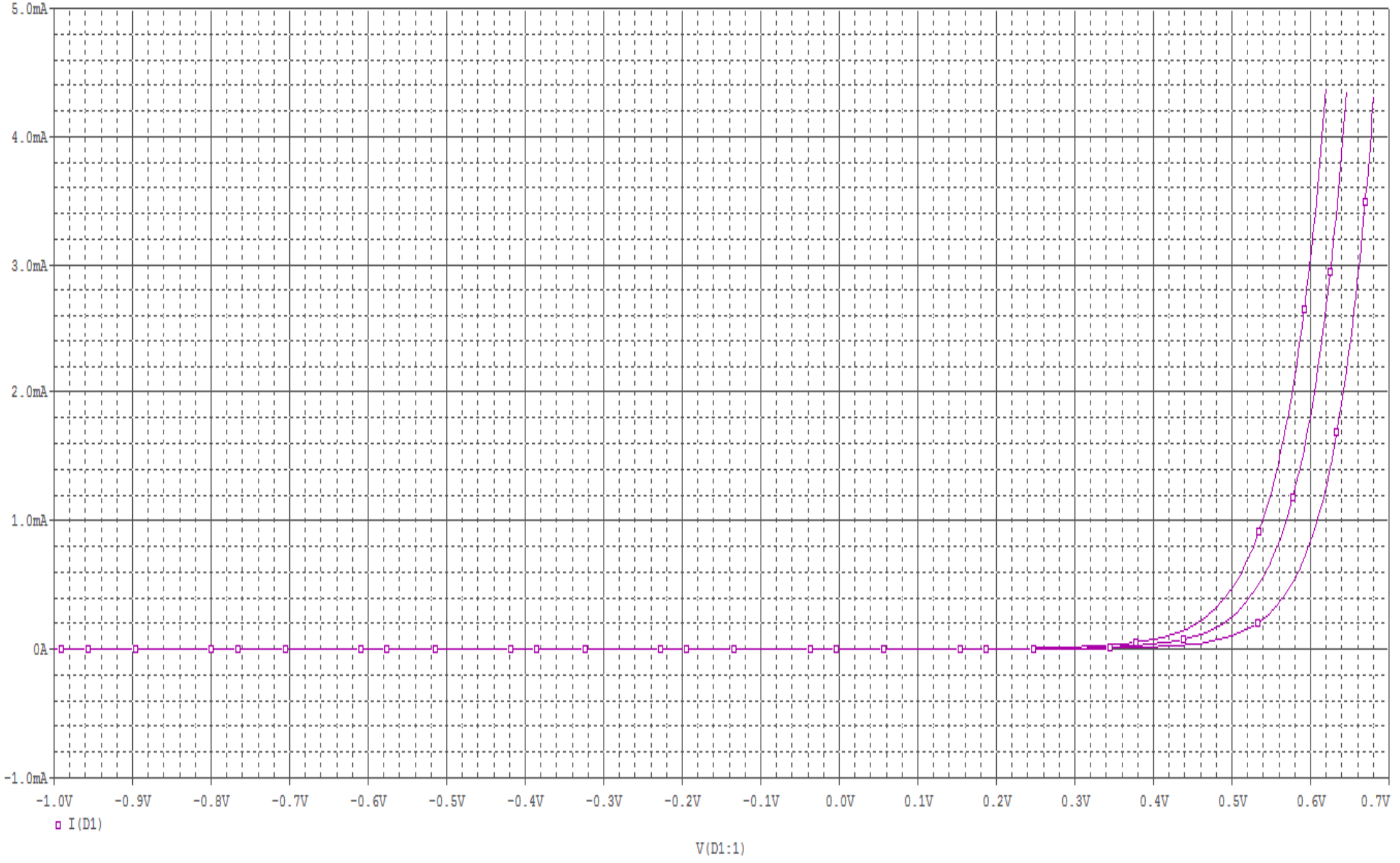
در این قسمت می خواهیم ببینیم که تغییرات دما چه تغییری درمنحنی ولت – آمپر دیود دارد.

در DC SWEEP در قسمت Primary Sweep تنظیمات قبل را انجام دهید.
بعد Secondray Sweep را انتخاب کنید .
در این پنجره Temperature را انتخاب کنید و در قسمت
Value Listدمایی را که می خواهید در آن تحلیل صورت گیرد
را مشخص کنید و Ok کنید.
در صفحه شماتیک RUN Pspice را فشار دهید .



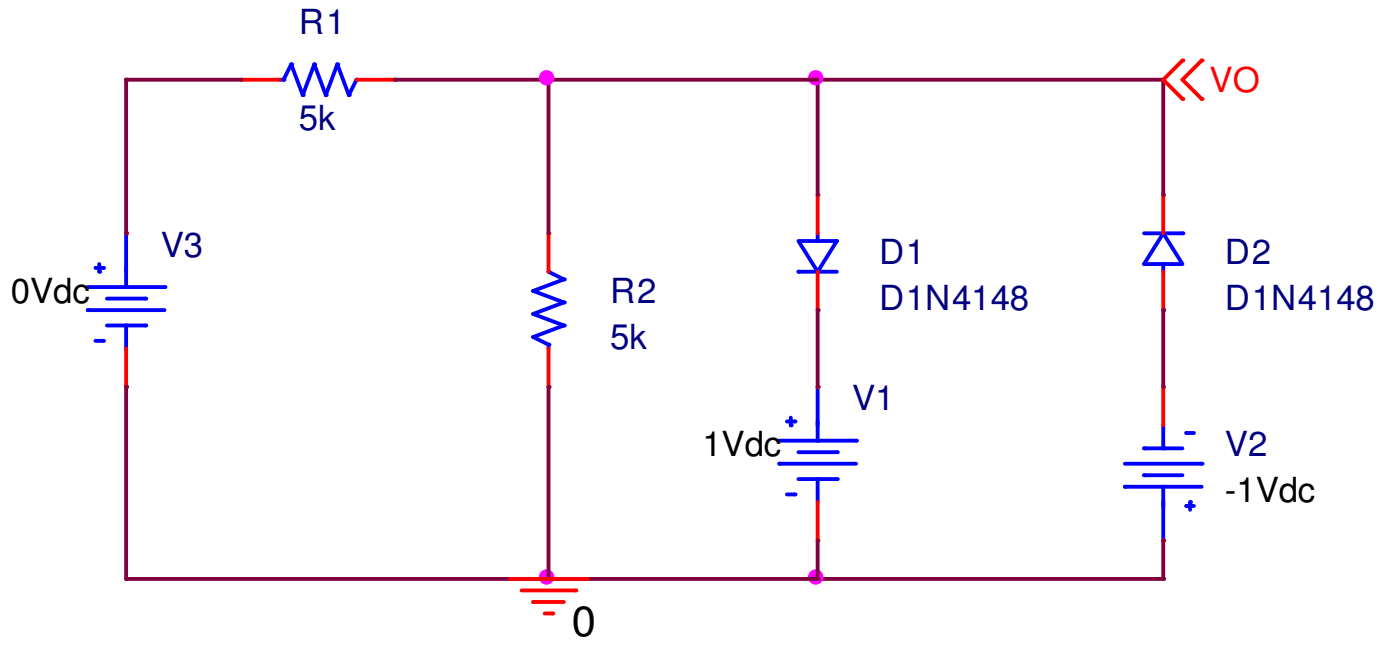
حال مانند حالت قبل منحنی V-I را بیاورید .

خواهید دید که منحنی به صورت زیر نمایش خواهد یافت.

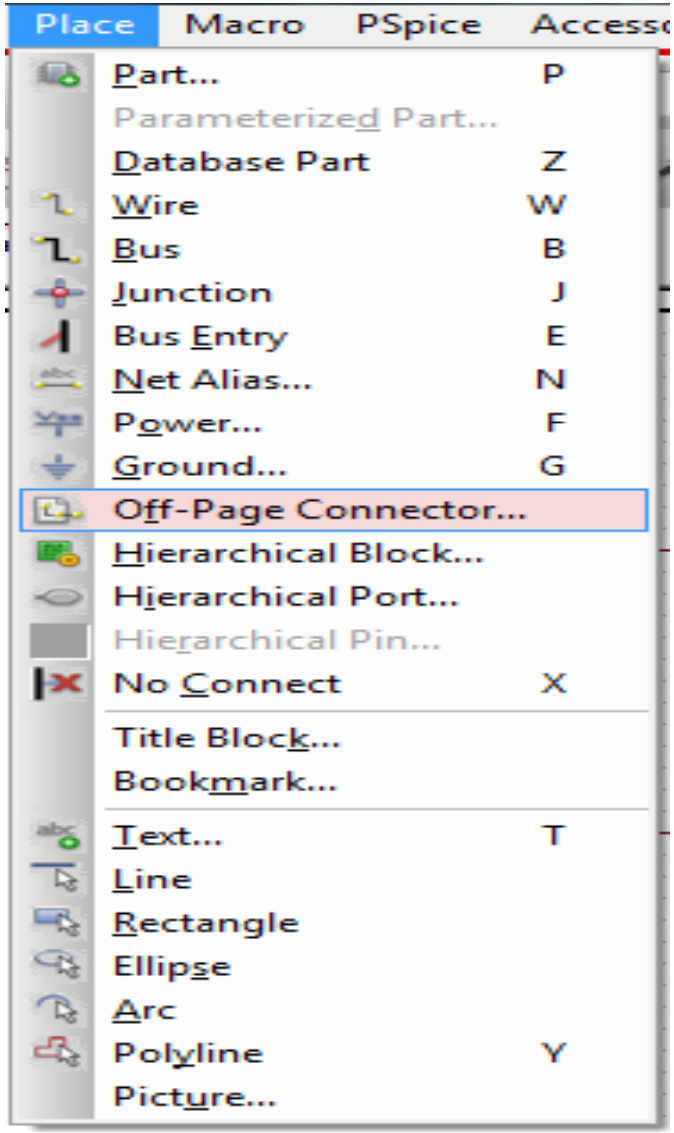


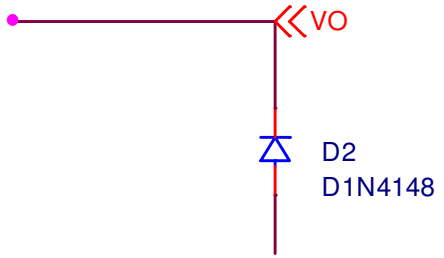
منحنی مشخصه انتقالی

می خواهیم منحنی مشخصه انتقالی مدار زیر را بین −۵ تا +۵ بدست آوریم.
مدار را با مقادیر زیر رسم می کنیم.



زمانی که در تحلیل DC هستیم یک قسمت از مدار را با **لیبل گذاری** نام خاصی قرار می دهیم که در هنگام تحلیل فقط آن قسمت را مورد تحلیل قرار دهیم.



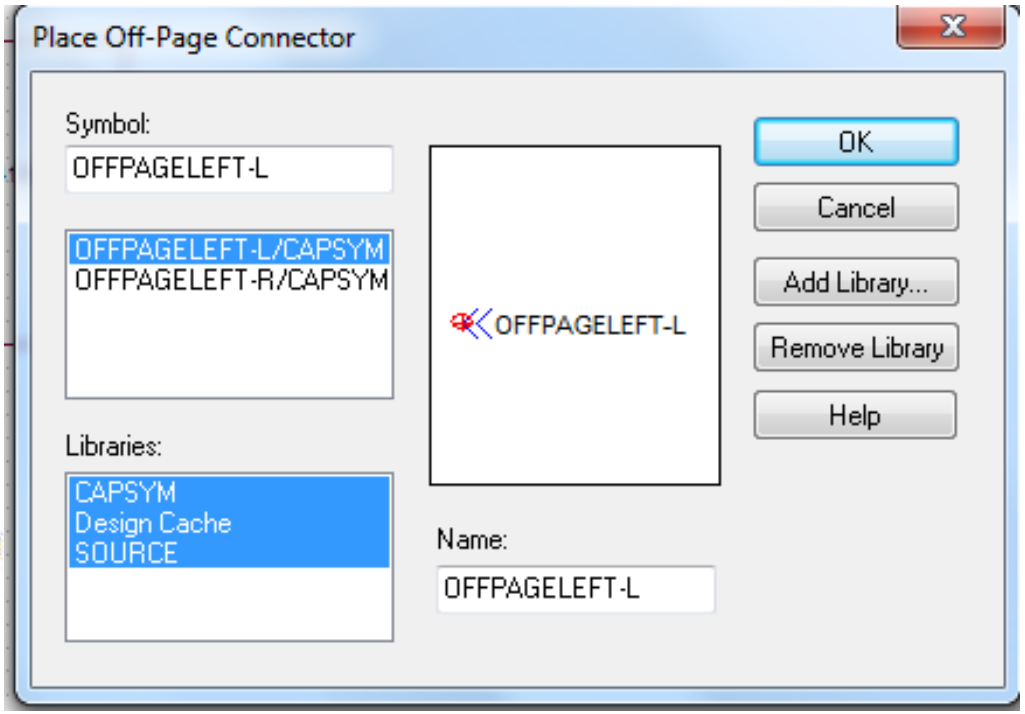


همان گونه که مشاهده شد جهت قرار دادن لیبل بر روی مدار مراحل زیر را دنبال می کنیم.

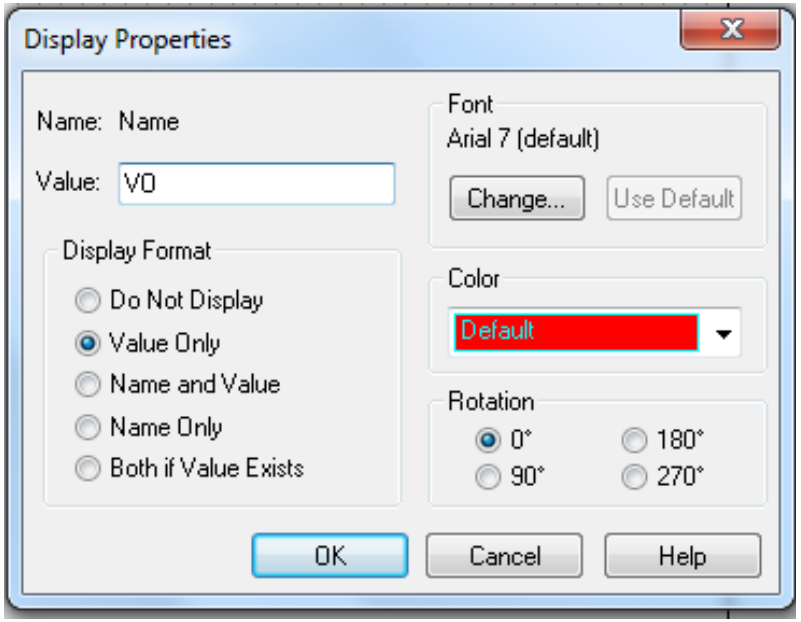
از منو **PLACE**

گزینه **Off-Page Connector…**

را انتخاب می کنیم.



از پنجره ظاهر شده
لیبل مورد نظر را انتخاب
و بر روی محل مورد نظر
در مدار قرار می دهیم.

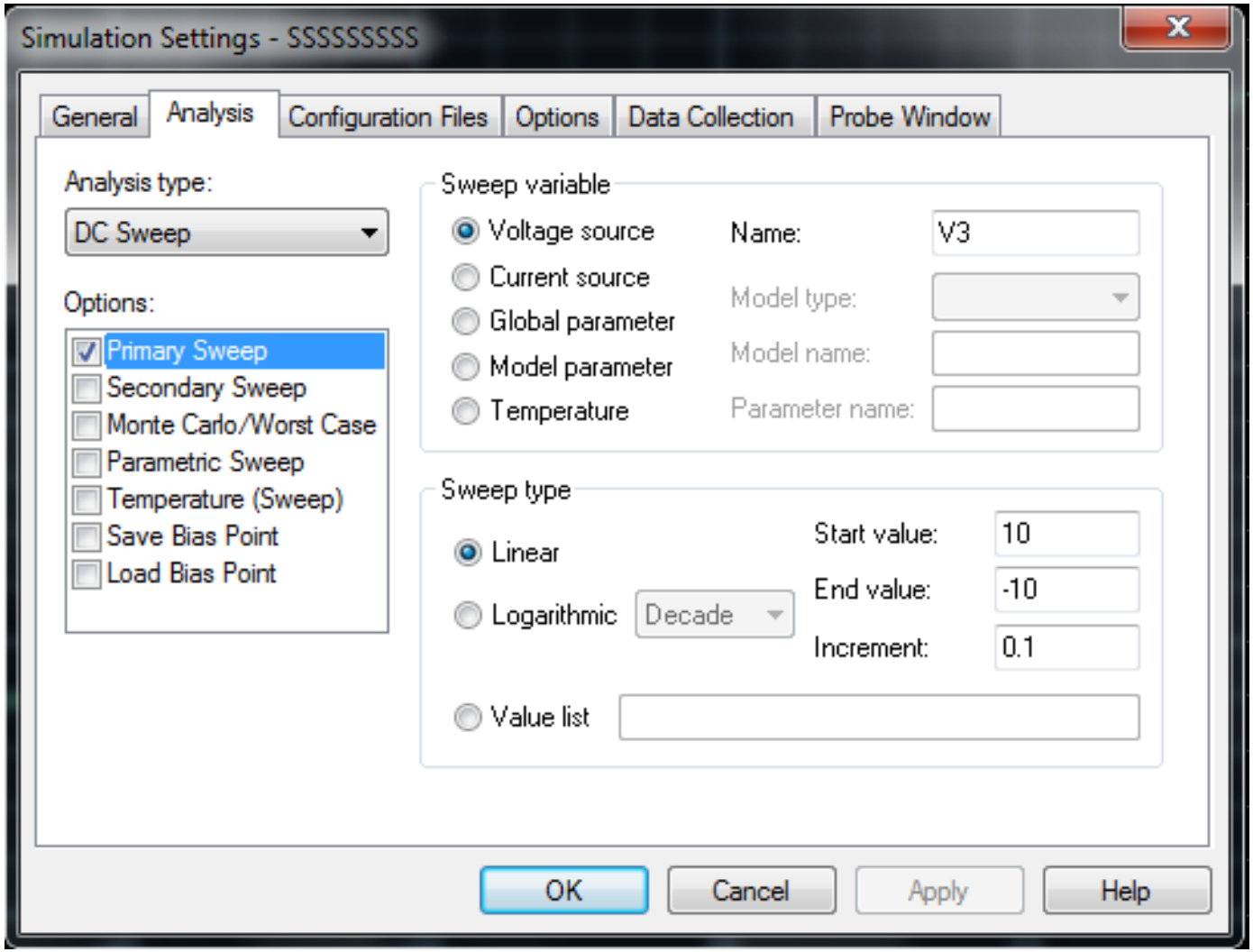


حال بر روی اسم آن کلیک کرده
و از پنجره ظاهر شده در قسمت
Value
نام مورد نظر را وارد نموده.

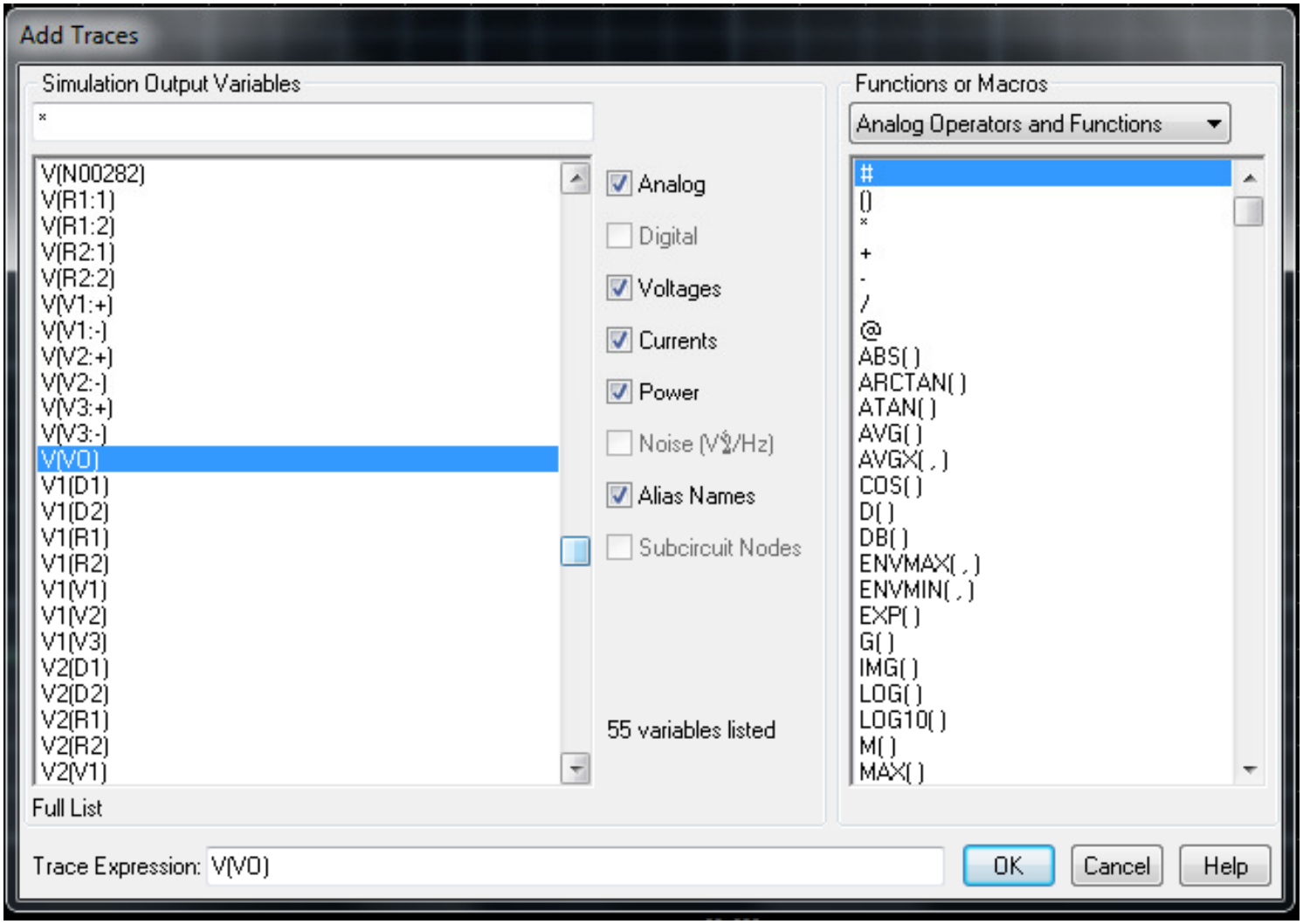
به قسمت New Simulation Profile رفته و سپس DC SWEEP را انتخاب کنید.

و از پنجره ظاهر شده تنظیمات زیر را انجام داده و

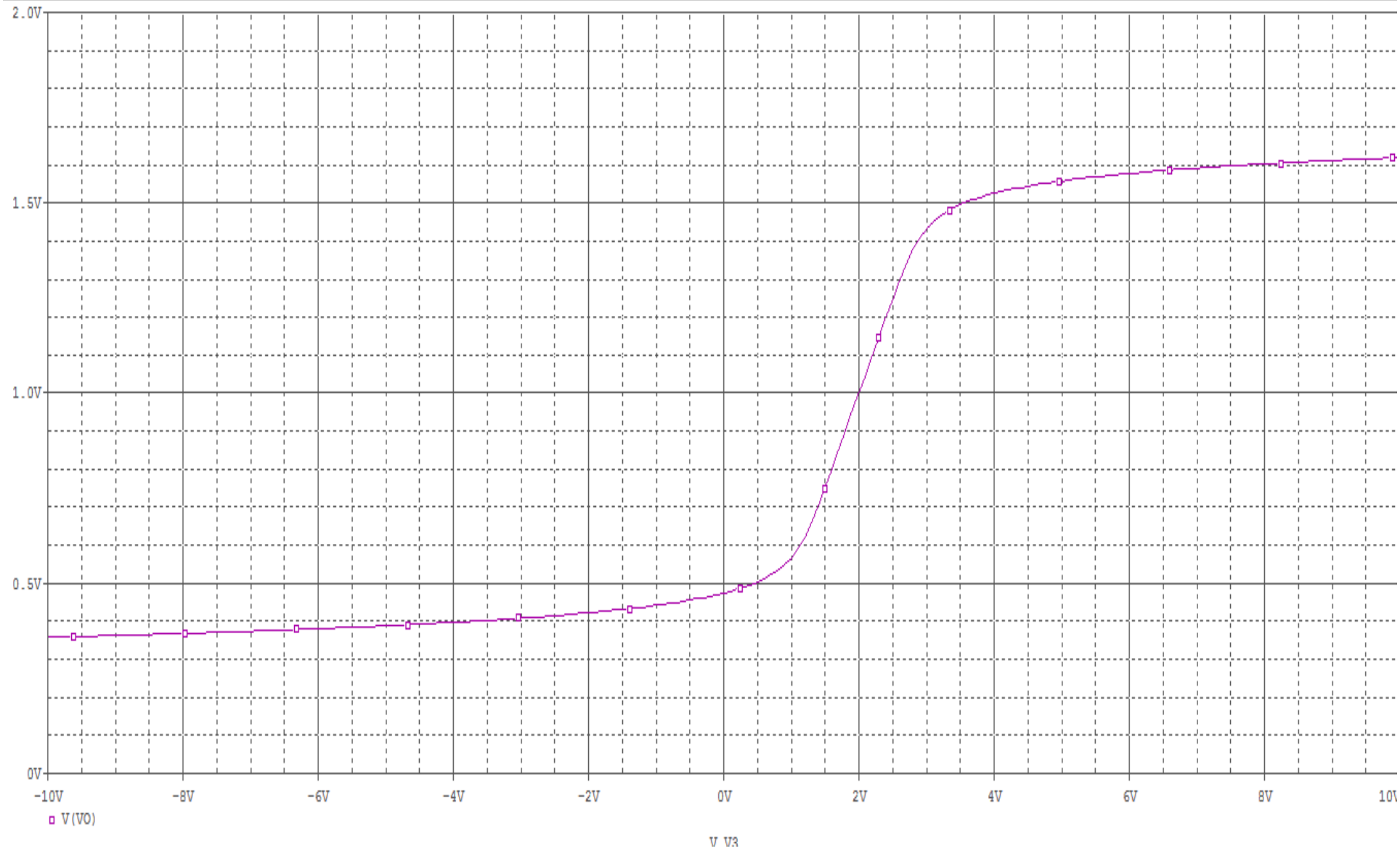
سپس بر روی RUN Pspice کلیک کرده .



در پنجره ADD Trace ، V(VO) را انتخاب نموده و OK کرده.

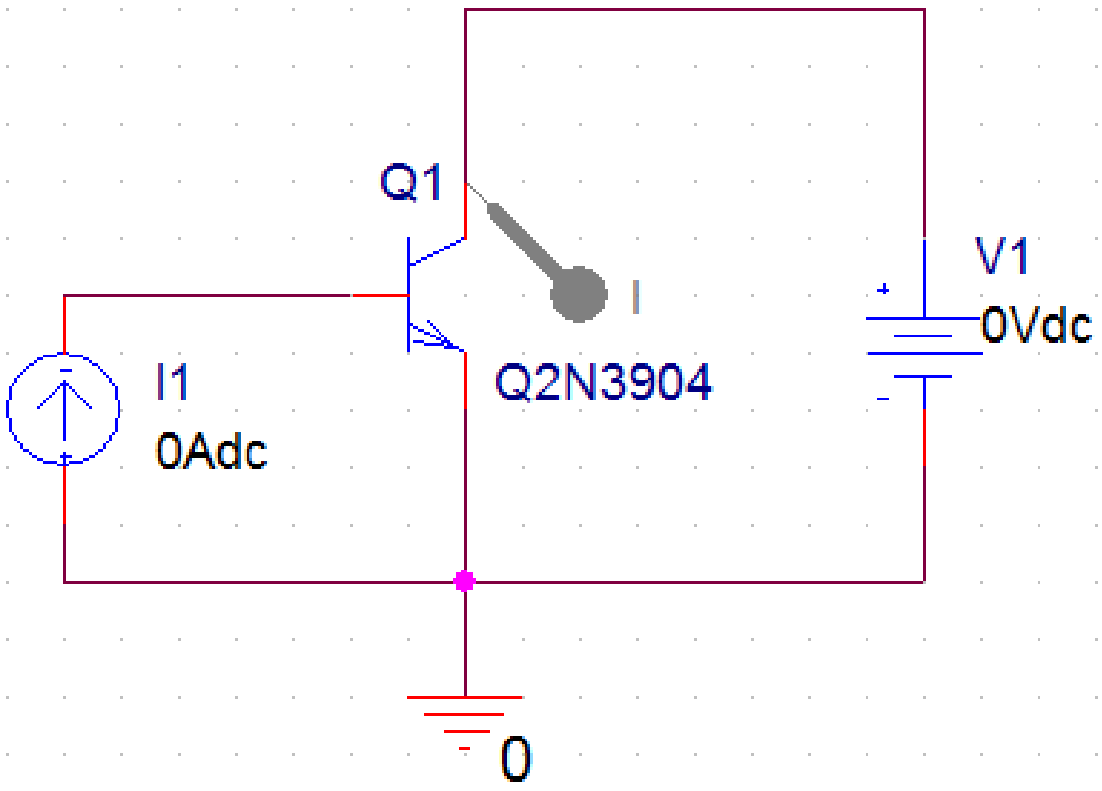


مشخصه انتقالی زیر نشان داده می شود.

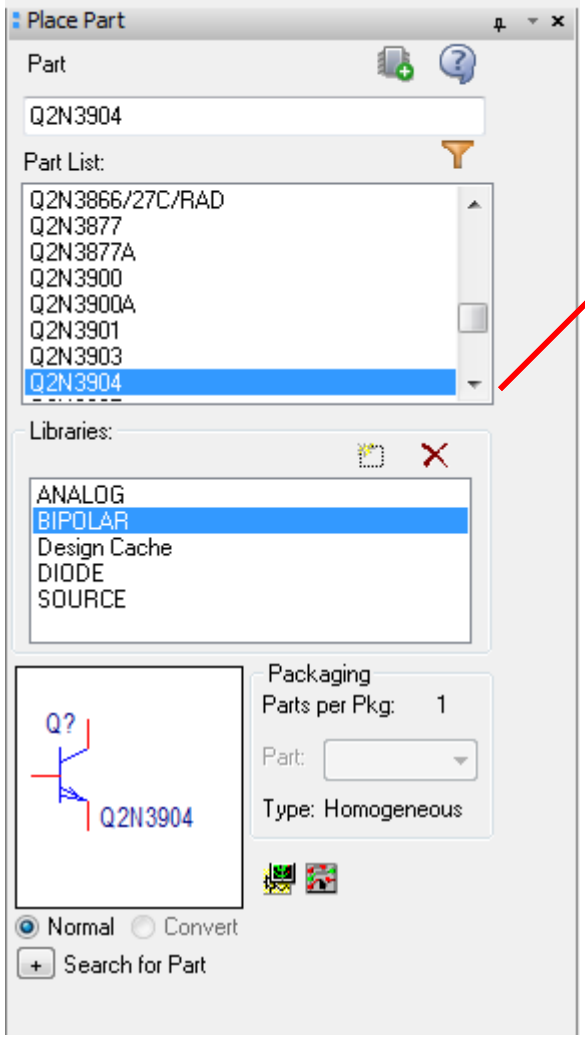


منحنی مشخصه BJT

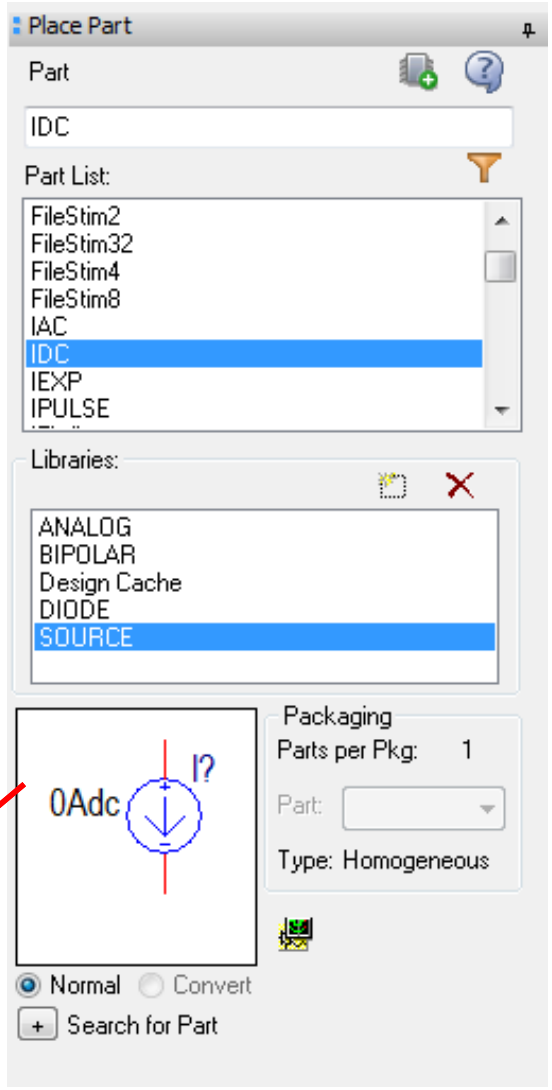
برای دیدن منحنی مشخصه BJT از مدار زیر استفاده می کنیم .



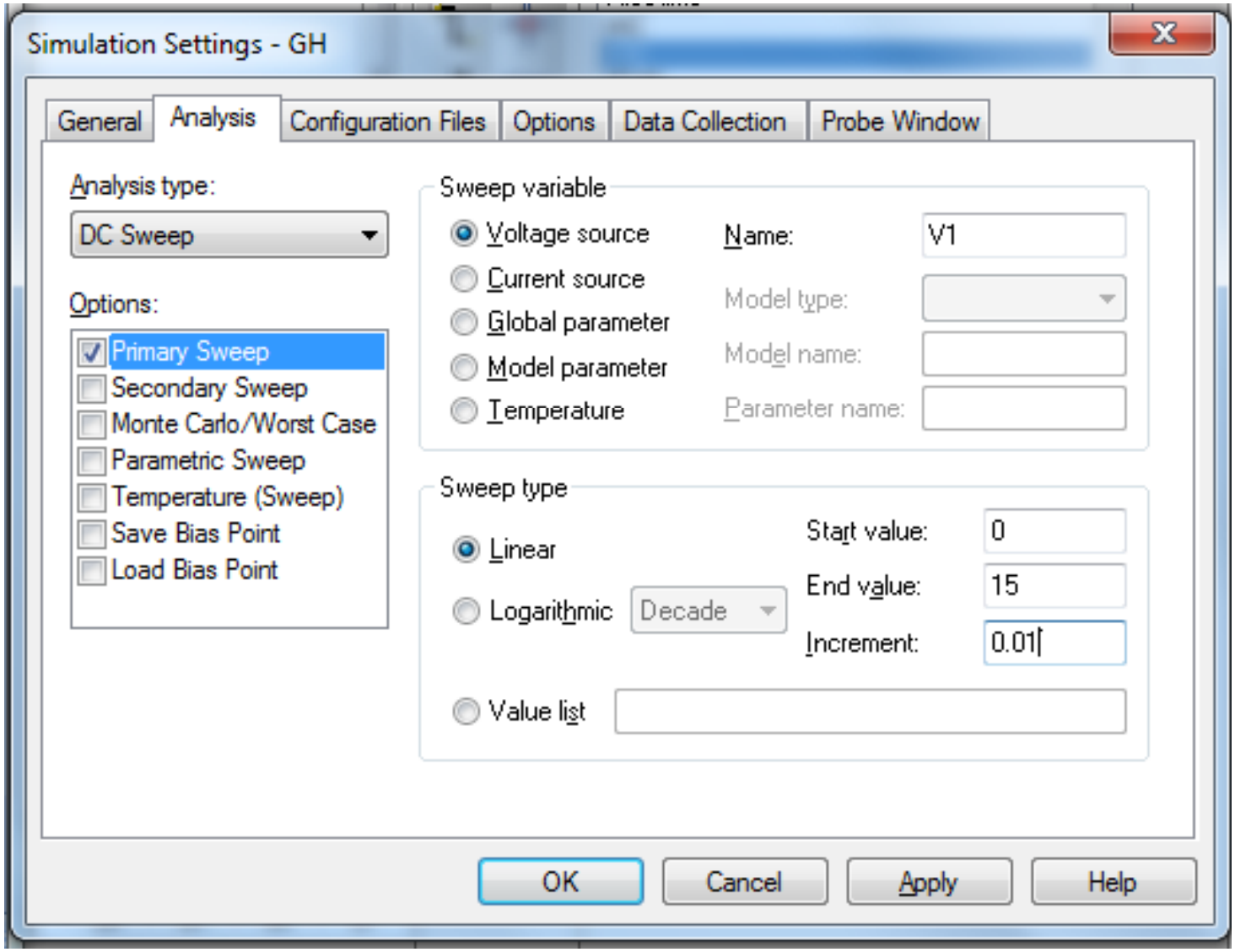
از کتابخانه BIPOLAR بر روی ترانزیستور Q2N3904 کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.



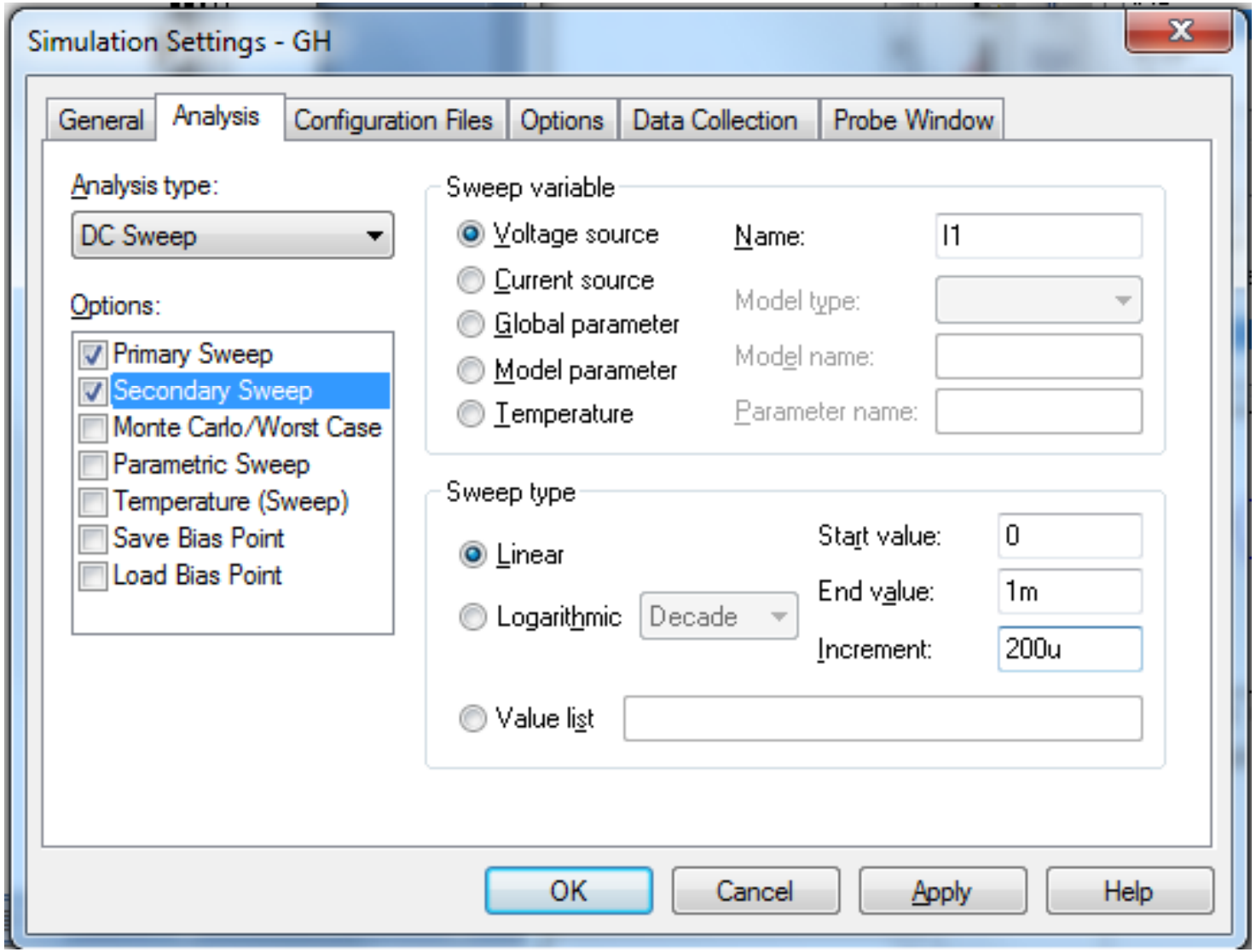
از کتابخانه SOURCE منبع جریان DC (IDC) را انتخاب کرده و درصفحه اصلی قرار می دهیم.



در تحلیل DC SWEEP ، PRIMARY SWEEP را همانند شکل زیر تنظیم نموده.



در همان پنجره تحلیل SECONDARY SWEEP را همانند شکل زیر تنظیم نموده.



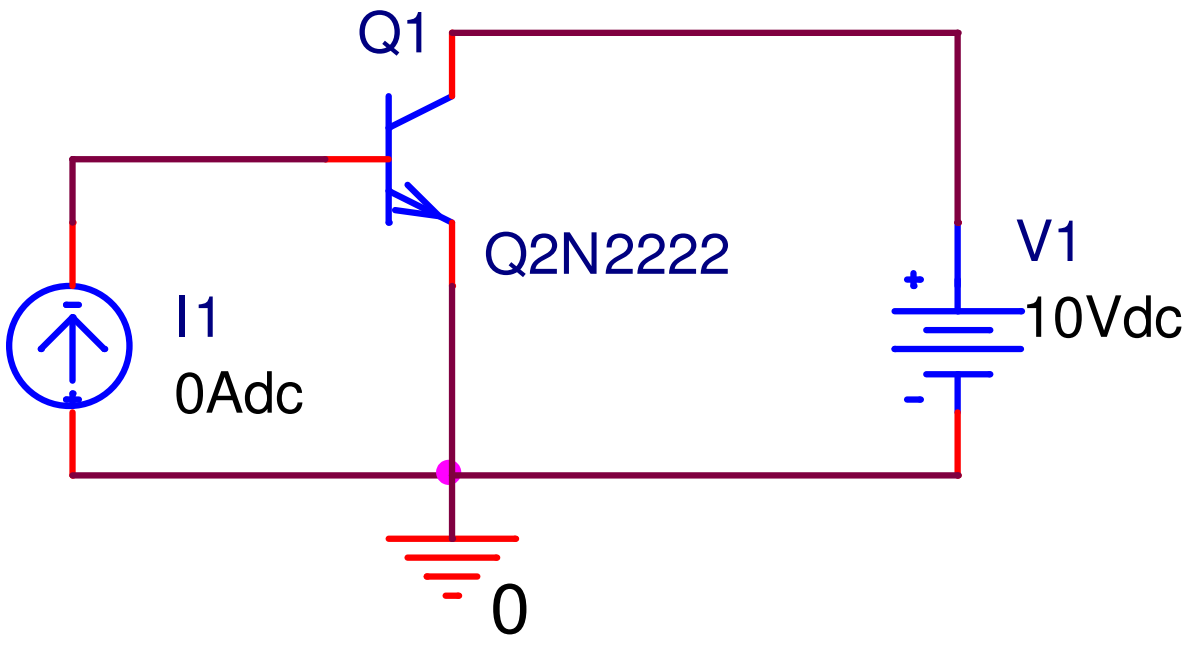
اگر مدار را RUN کنیم و از پنجره ADD Trace ، IC(Q1) را انتخاب کنیم ،
آنگاه منحنی مشخصه ترانزیستور BJT مورد نظر نمایش داده می شود.

لازم به ذکر است برای دیدن IC(Q1) باید بر روی کلکتور ترانزیستور پراب جریان را قرار د هیم.

تاثیر VCE و IC به صورت همزمان بر روی B

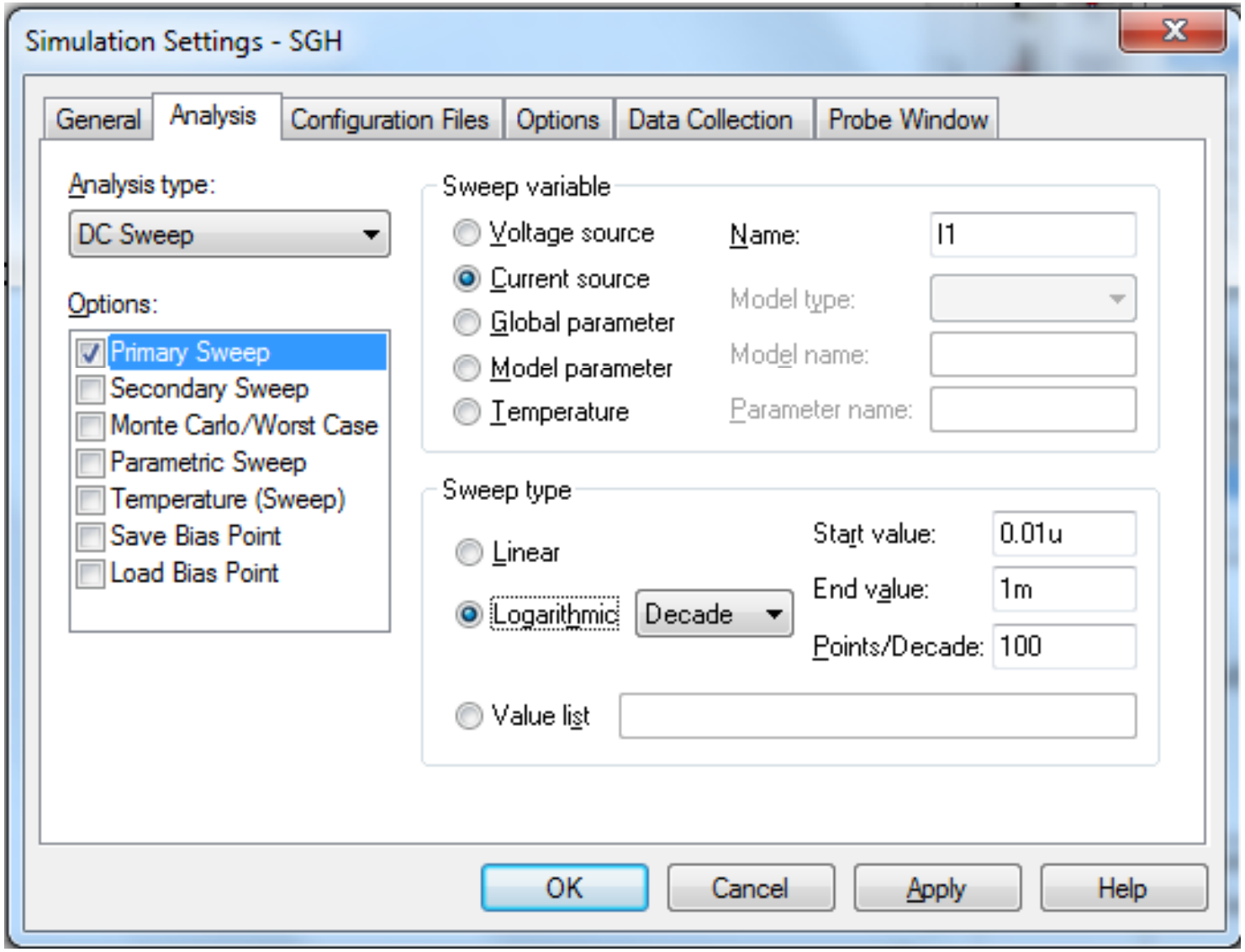
برای بدست آوردن این تاثیر مراحل زیر را انجام می دهیم.

در مرحله اول مدار زیر را در محیط نرم افزار رسم می کنیم.



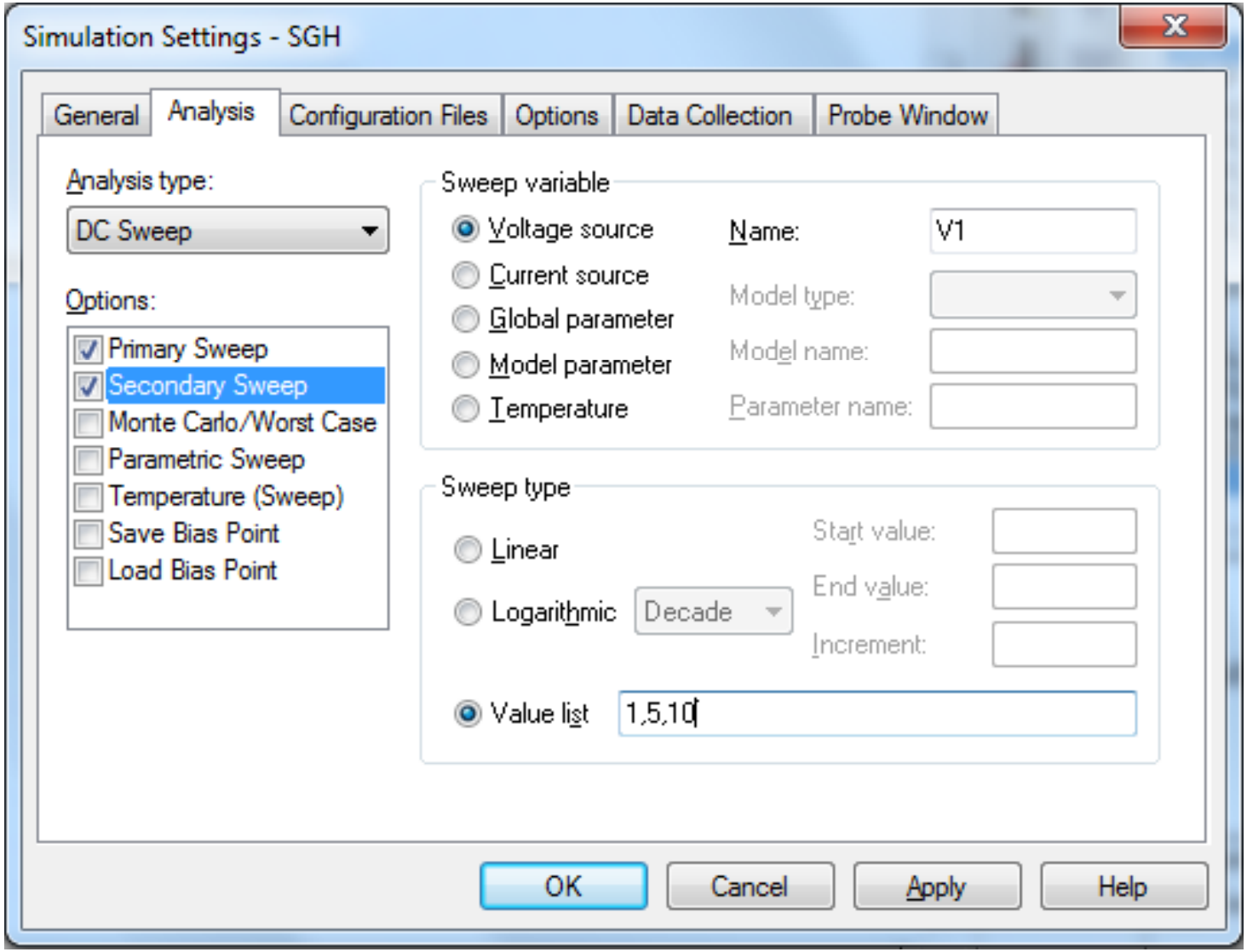
در **مرحله دوم**

در تحلیل DC SWEEP ، PRIMARY SWEEP را همانند شکل زیر تنظیم نموده.



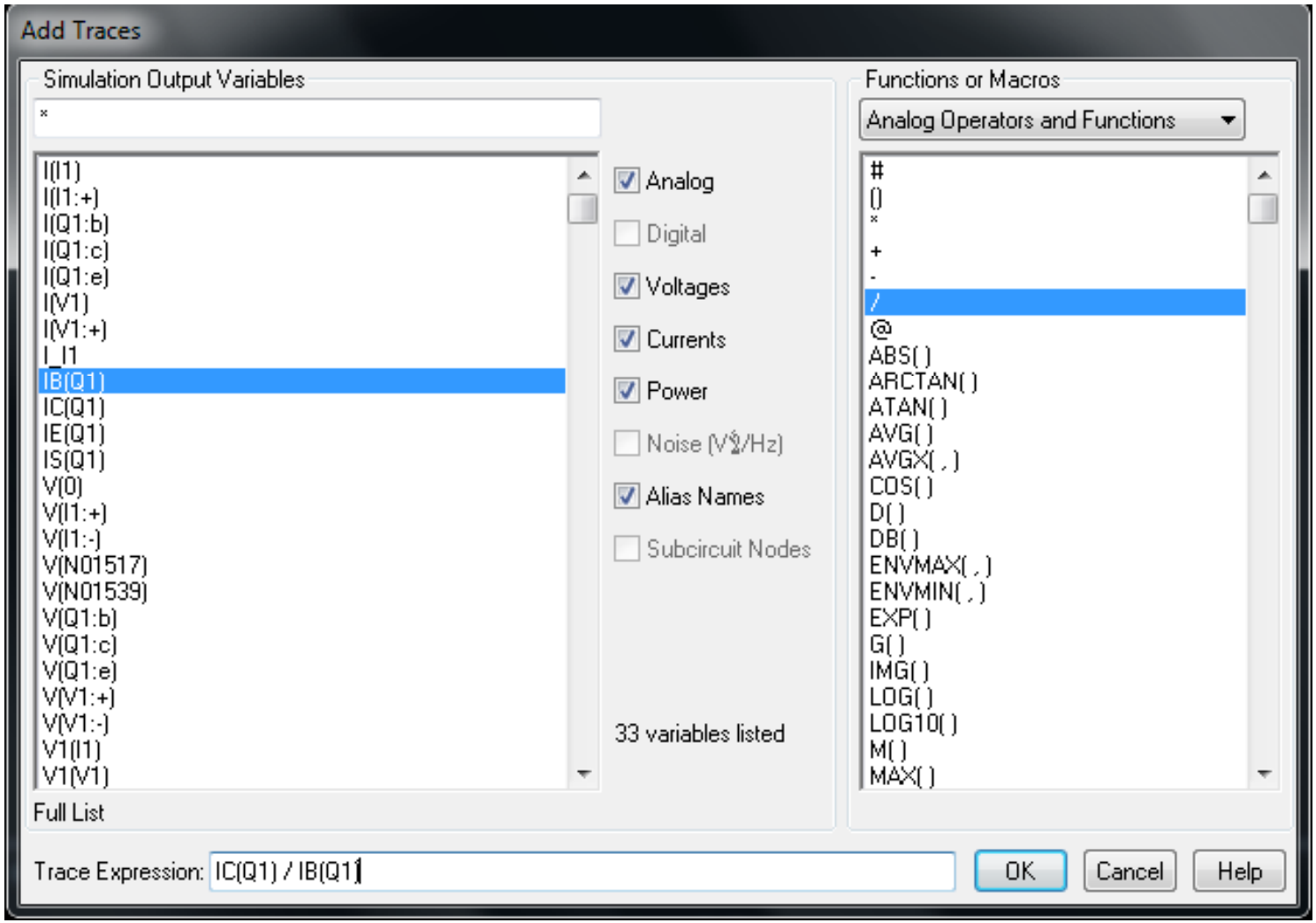
در **مرحله سوم**

در تحلیل DC SWEEP ، SECONDARY SWEEP را همانند شکل زیر تنظیم نموده.

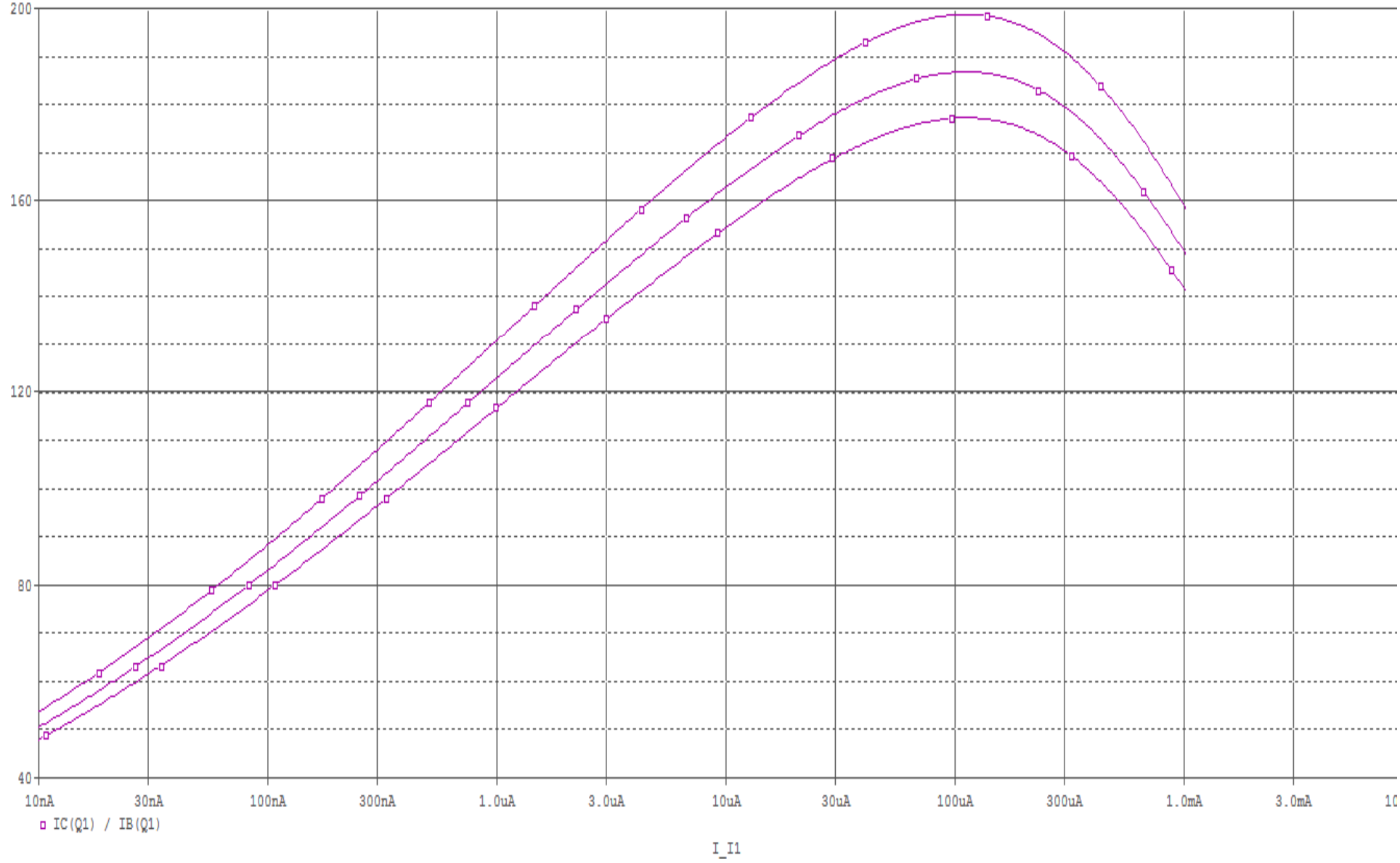


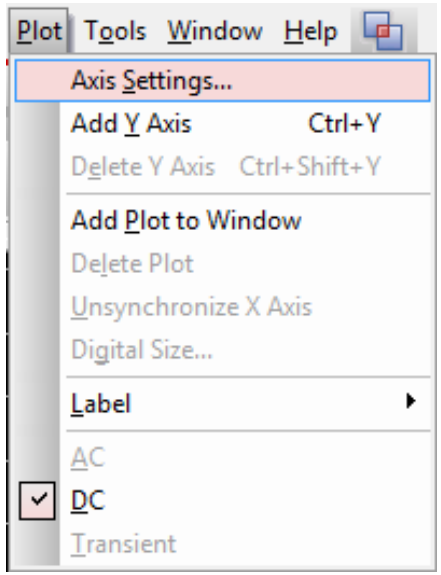
در **مرحله چهارم**

در پنجره **ADD Trace** ، **IC(Q1) / IB(Q2)** را انتخاب نموده و **OK** کرده.



شکل موج زیر نشان داده می شود.





از منو **Plot**

گزینه **Axis Settings**

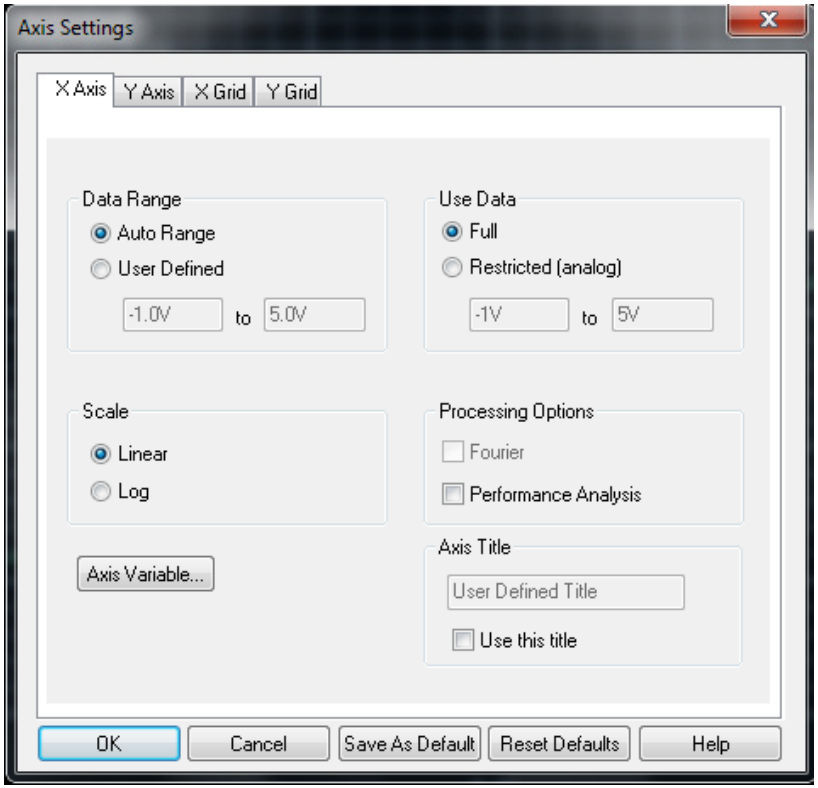
را انتخاب می کنیم.

از پنجره ظاهر شده

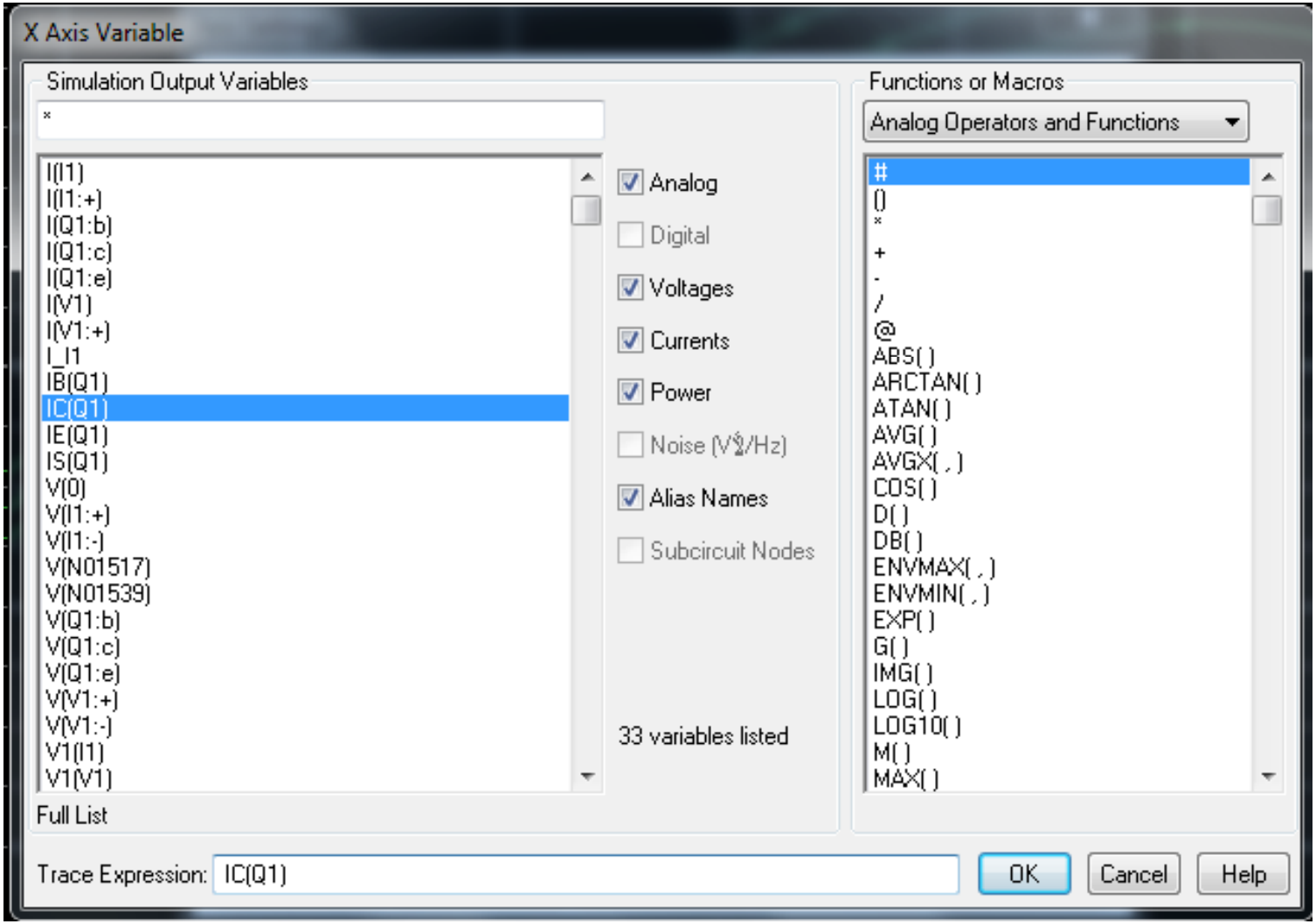
از سر برگ **X Axis** گزینه

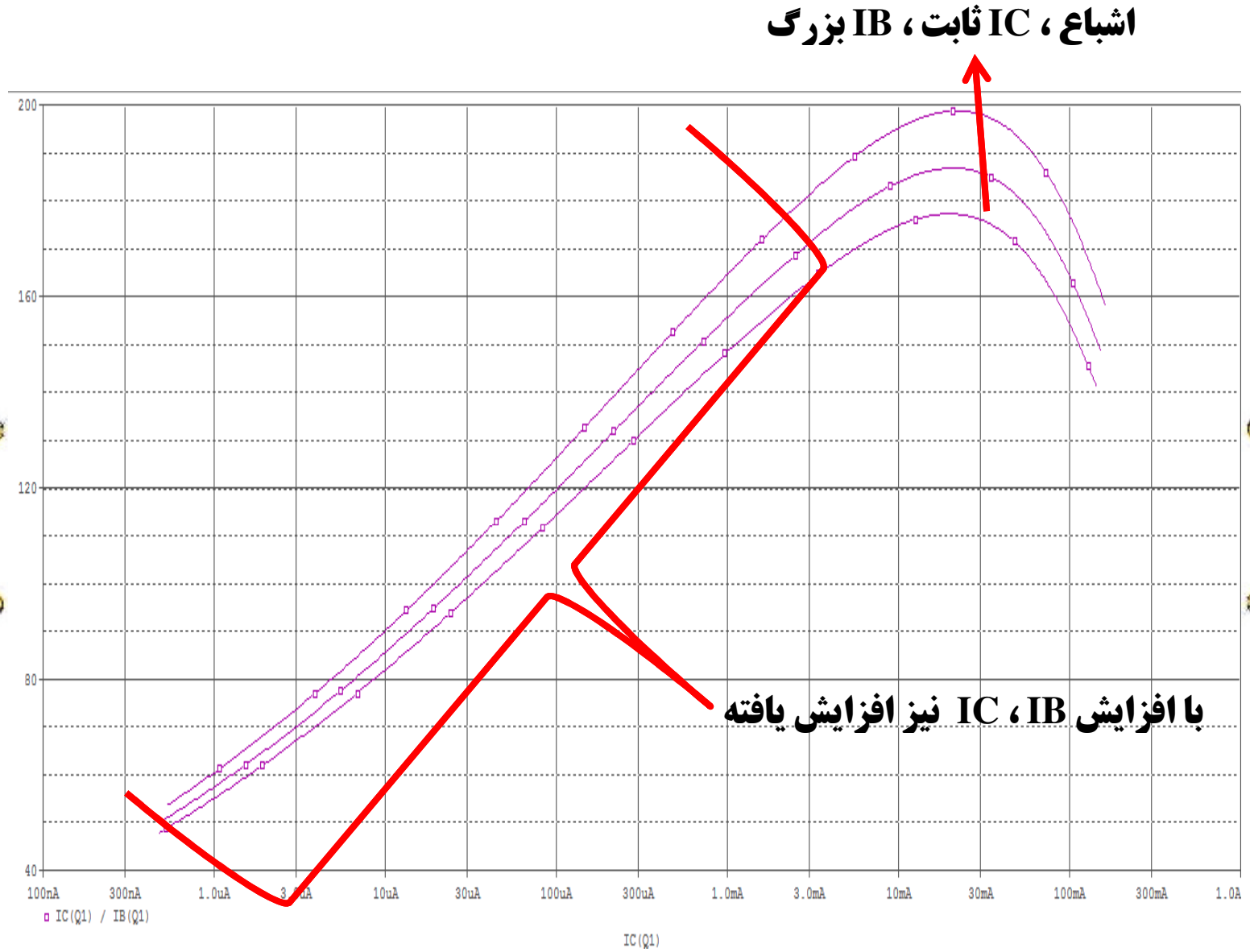
Axis Variable…

را انتخاب نموده.



در پنجره ای زیر که باز می شود
IC(Q1) را انتخاب می کنیم
و سپس ok می کنیم تا منحنی ایجاد شده
به صورت شکل صفحه بعد نمایش داده شود.




اشباع ، IC ثابت ، IB بزرگ
با افزایش IB ، IC نیز افزایش یافته
200
160
120
80
40
100nA
300nA
1.0uA
3.0uA
10uA
30uA
100uA
300uA
1.0mA
3.0mA
10mA
30mA
100mA
300mA
1.0A
IC(Q1) / IB(Q1)
IC(Q1)

تحلیل

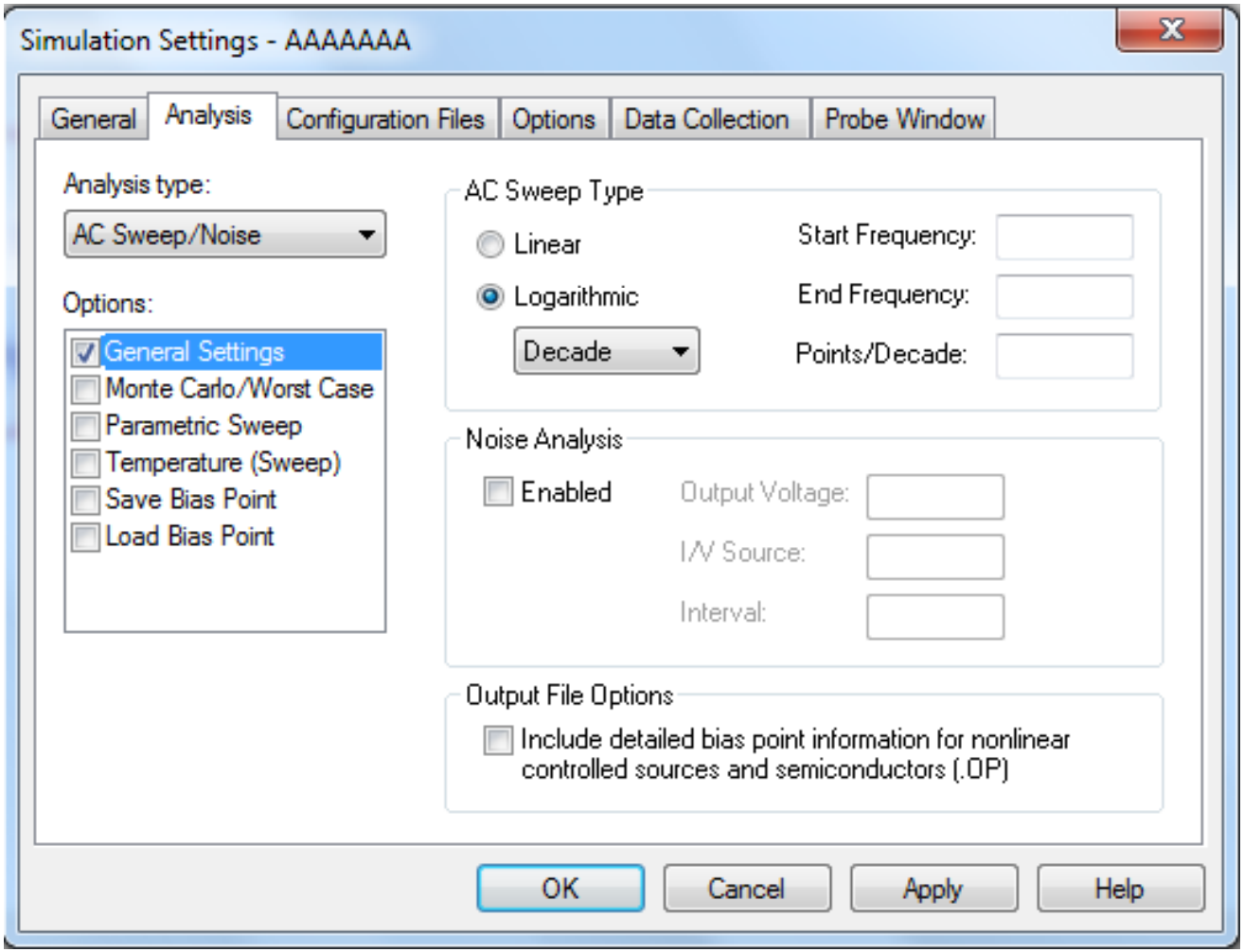
AC SWEEP

با انتخاب AC SWEEP می توانیم فرکانس ، پاسخ فرکانسی و پهنای باند را بدست آورد.

در هنگام استفاده از AC SWEEP از منبع تغذیه SIN نمی توان استفاده نمود،

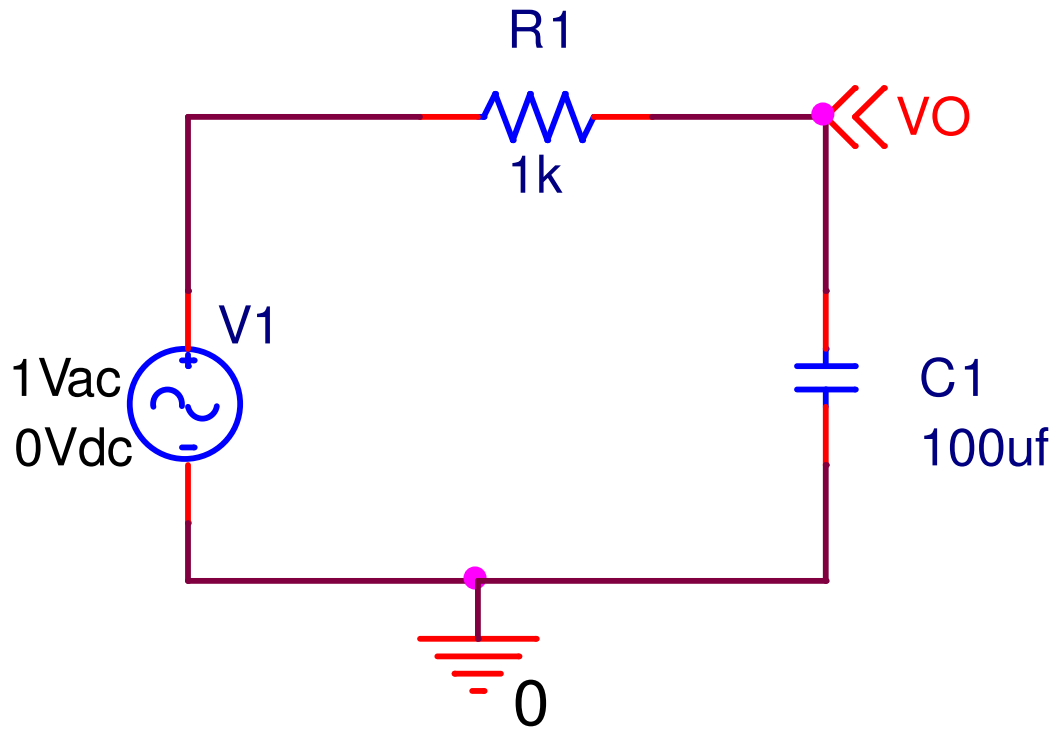
زیرا بوسیله منبع SIN فقط می توان یک فرکانس را مشاهده نمود،

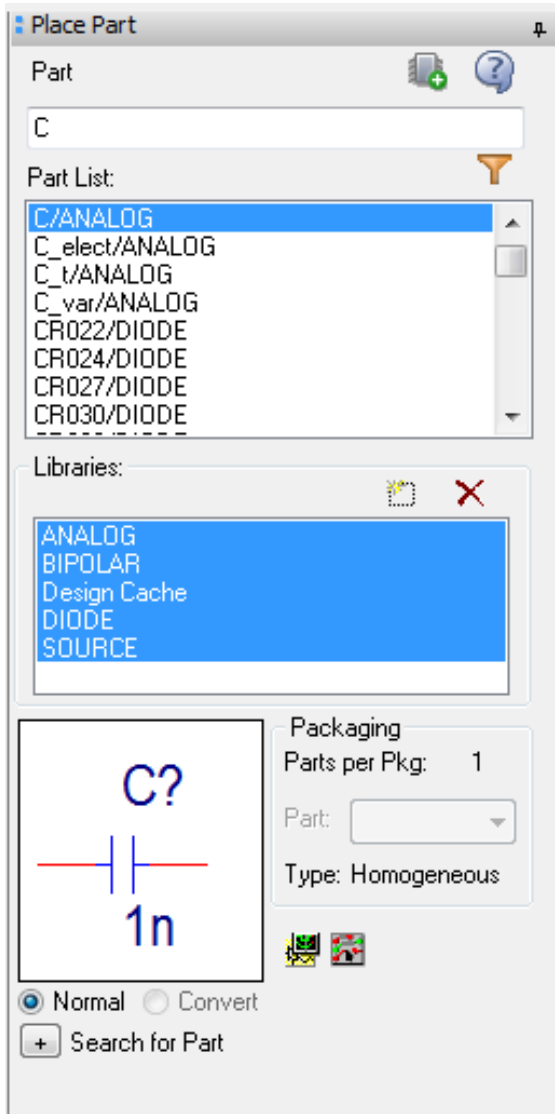
درنتیجه از منبع AC استفاده می کنیم، زیرا در چندین فرکانس کاربرد دارد.



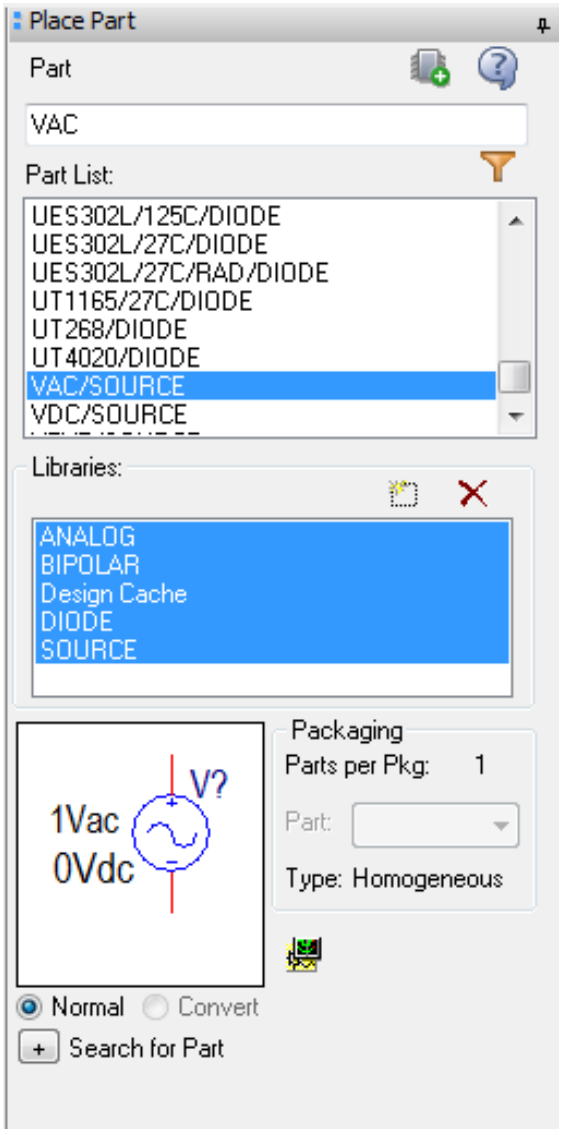
منحنی مشخصه فیلتر پایین گذر

برای دیدن منحنی مشخصه فیلتر پایین گذر از مدار زیر استفاده می کنیم .



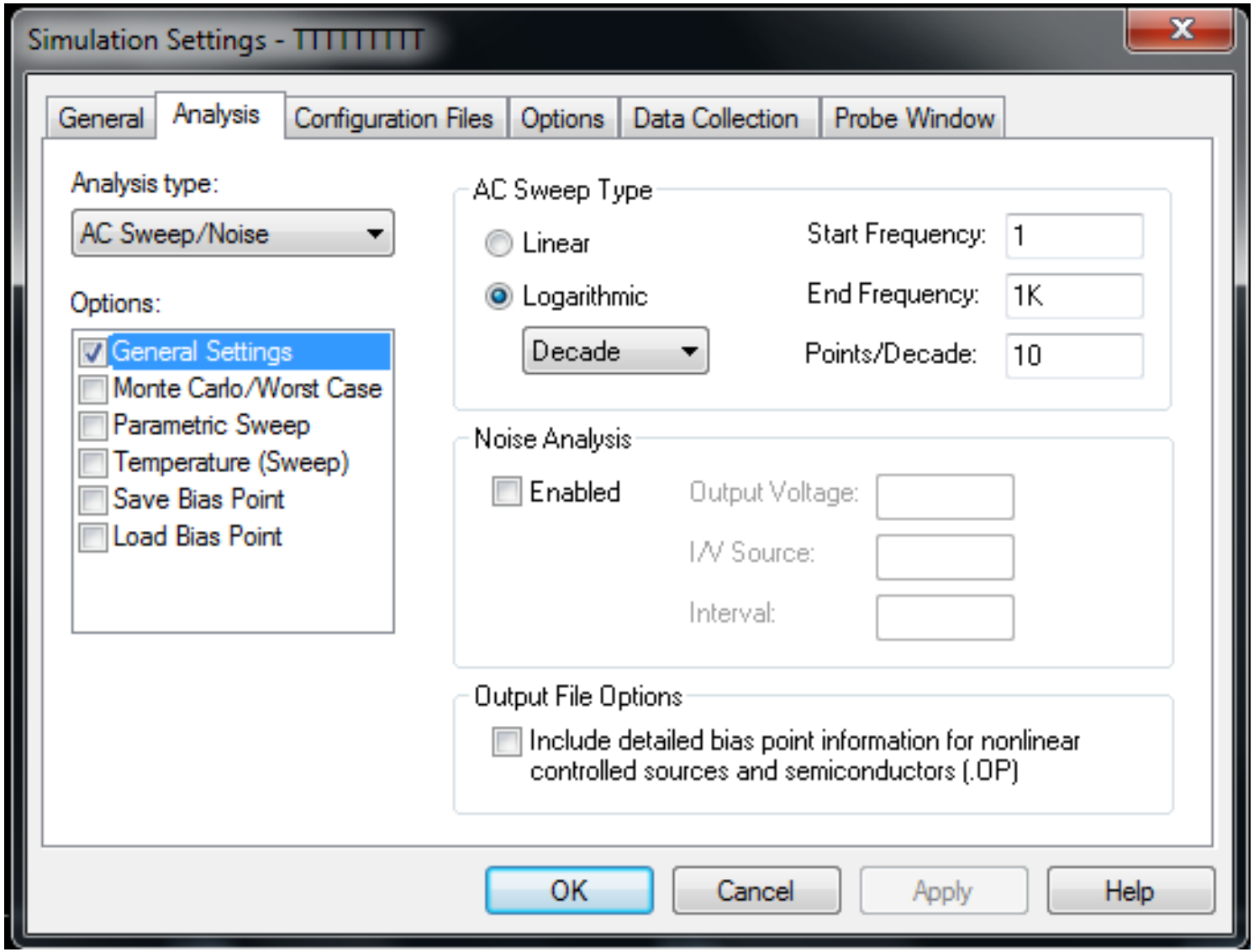


از کتابخانه ANALOG بر روی خازن
C/ ANALOG
کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.

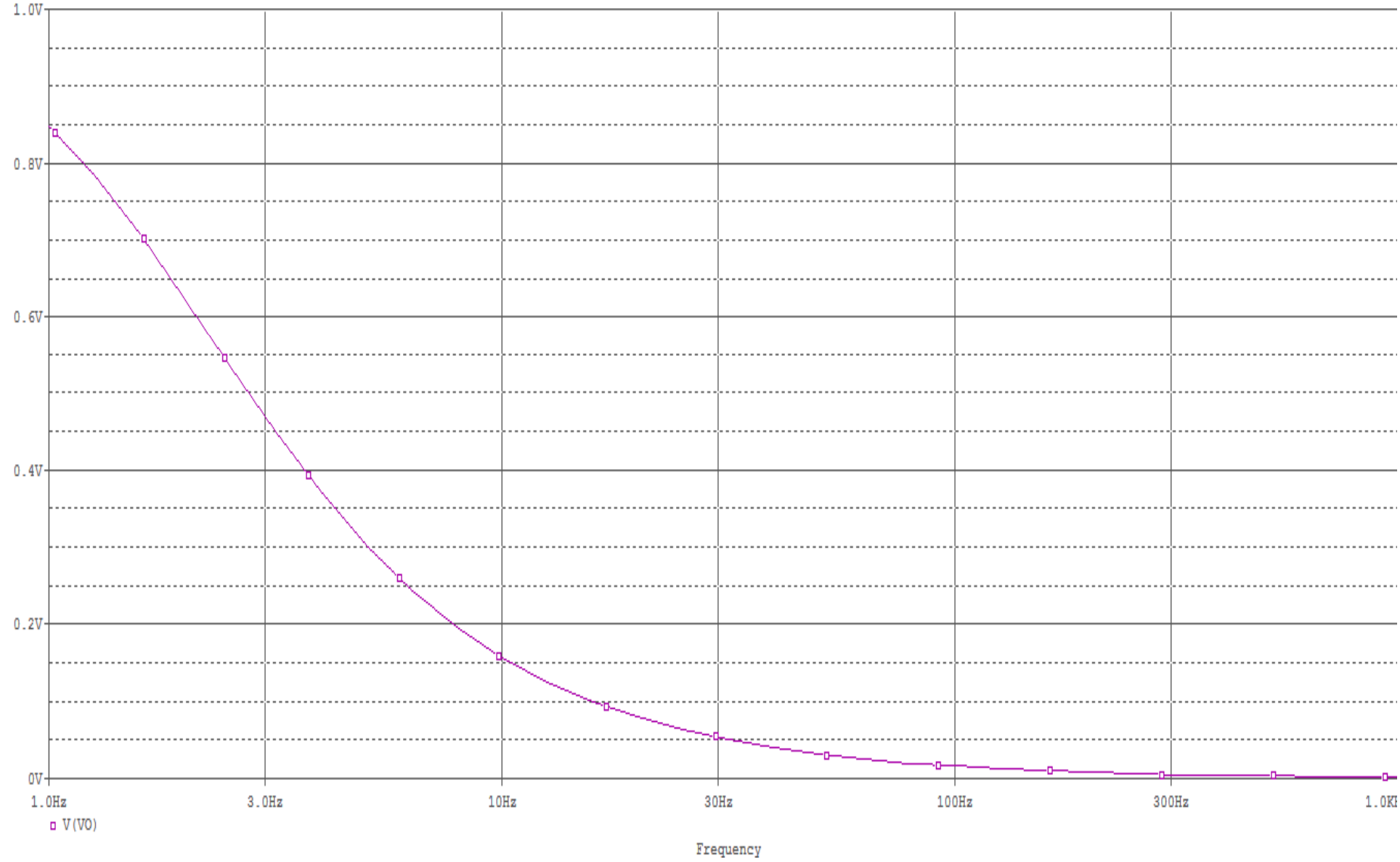


از کتابخانه SOURCE بر روی منبع تغذیه
VAC/ SOURCE
کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.

در تحلیل AC SWEEP ، GENERAL SETTINGSرا همانند شکل زیر تنظیم نموده.

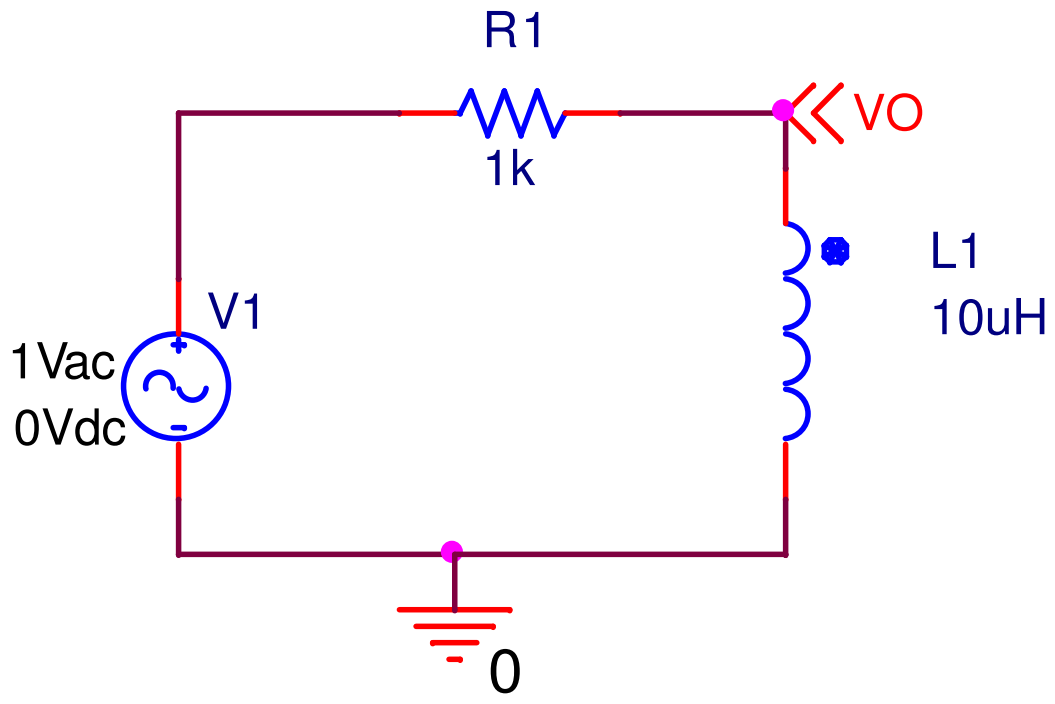


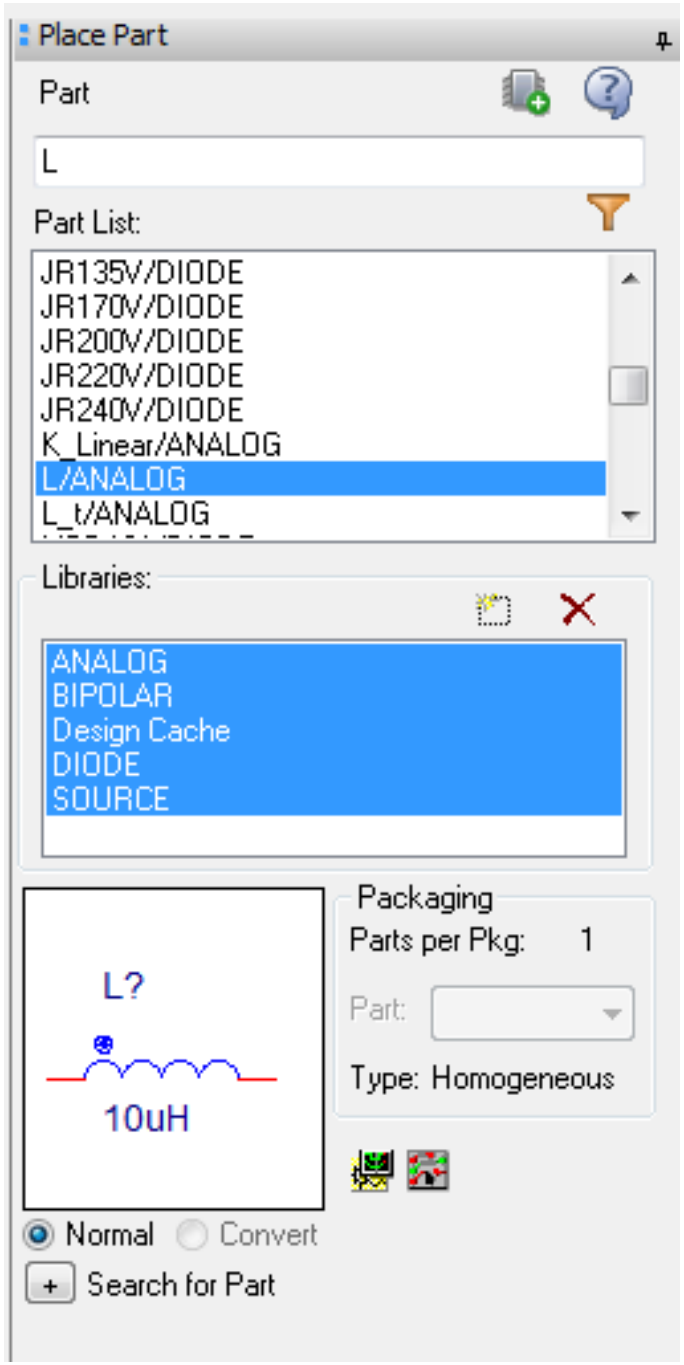
اگر مدار را RUN کنیم و از پنجره ADD Trace ، V(VO) را انتخاب کنیم ،
آنگاه منحنی مشخصه فیلتر پایین گذر مورد نظر نمایش داده می شود.



منحنی مشخصه فیلتر بالا گذر

برای دیدن منحنی مشخصه فیلتر بالا گذر از مدار زیر استفاده می کنیم .

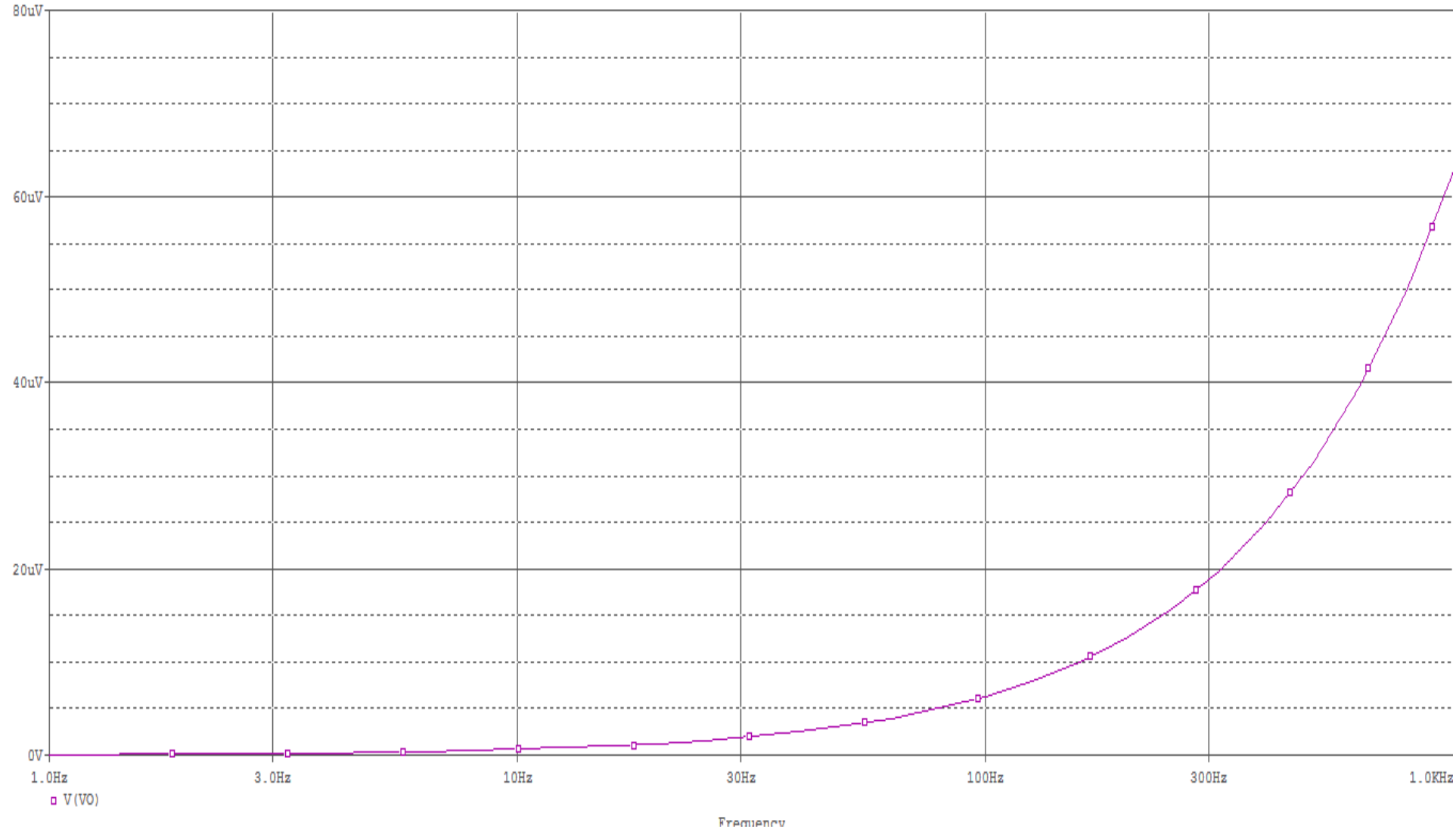




از کتابخانه
ANALOG
بر روی سلف
L/ ANALOG
کلیک کرده و
آن را در صفحه اصلی
قرار می دهیم.

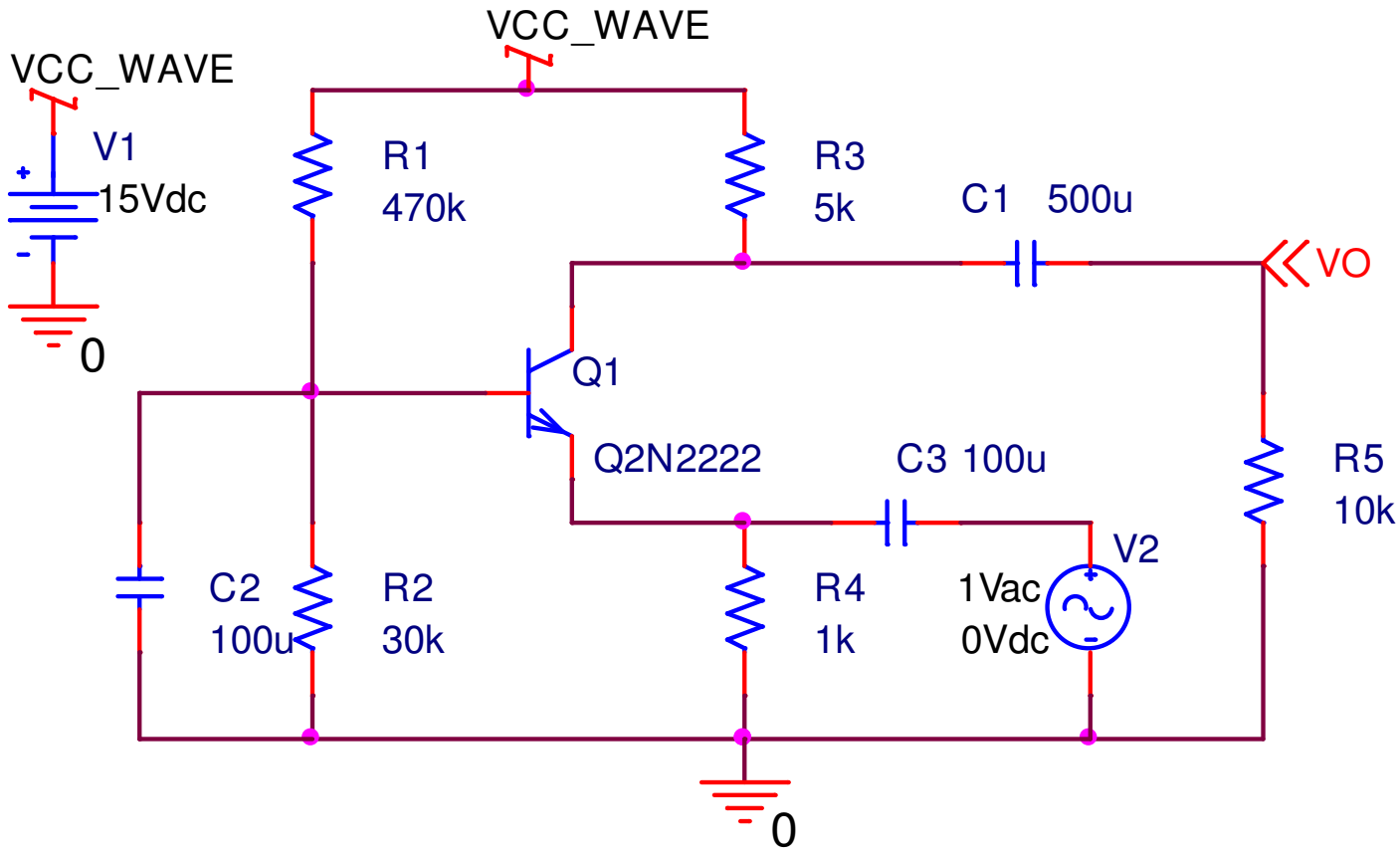
در تحلیل AC SWEEP ، GENERAL SETTINGS
را همانند فیلتر پایین گذر تنظیم نموده.

اگر مدار را RUN کنیم و از پنجره ADD Trace ، V(VO) را انتخاب کنیم ،
آنگاه منحنی مشخصه فیلتر بالا گذر مورد نظر نمایش داده می شود.

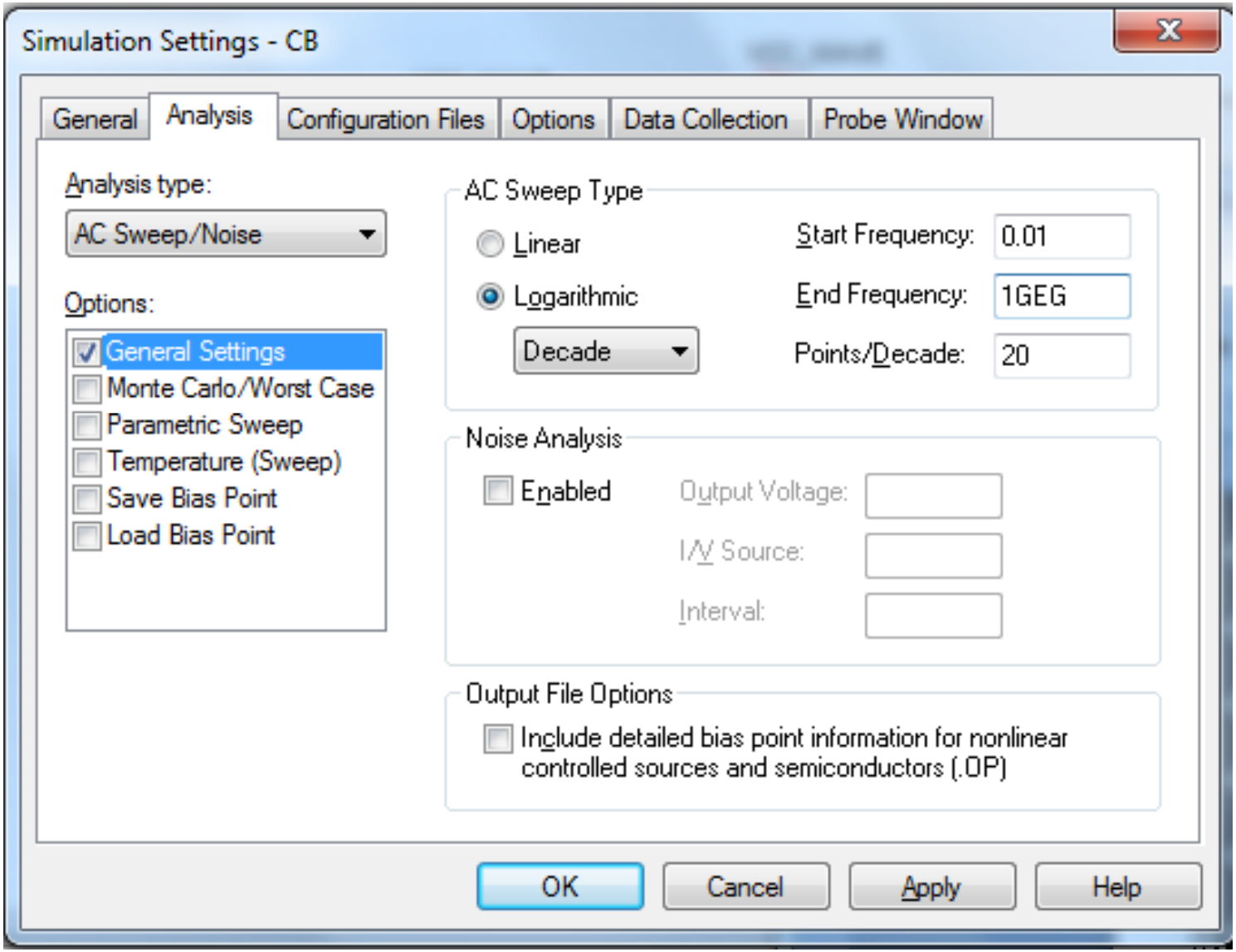


محاسبه پهنای باند تقویت کننده ترانزیستوری

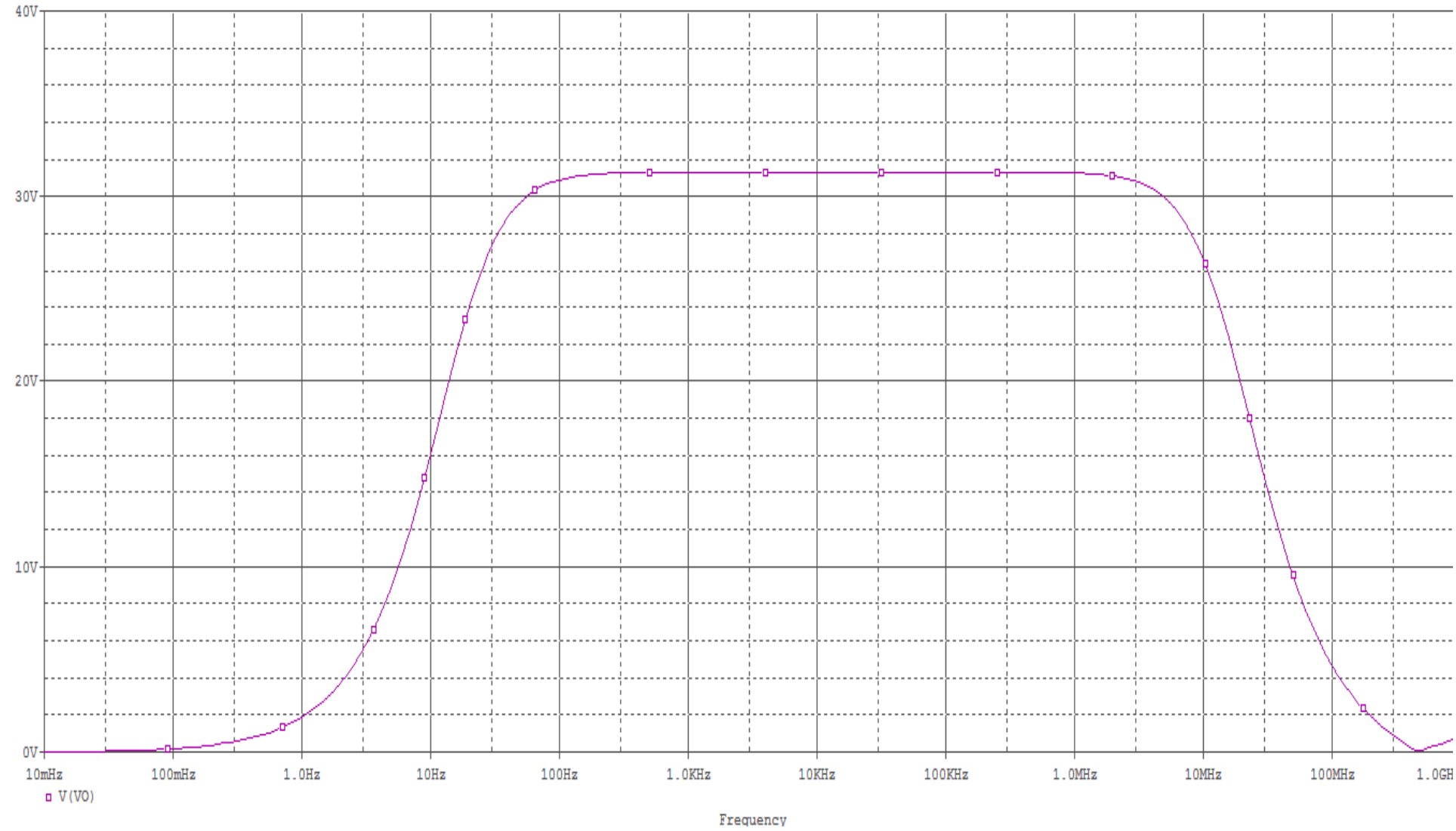
مدار زیر را رسم می کنیم.
در این مدار می خواهیم
پهنای باند تقویت کننده CB(بیس مشترک)
را بررسی می کنیم.



در تحلیل AC SWEEP ، GENERAL SETTINGSرا همانند شکل زیر تنظیم نموده.



اگر مدار را RUN کنیم و از پنجره ADD Trace ، V(VO) را انتخاب کنیم ،
آنگاه
پهنای باند تقویت کننده CB(بیس مشترک)
مورد نظر نمایش داده می شود.

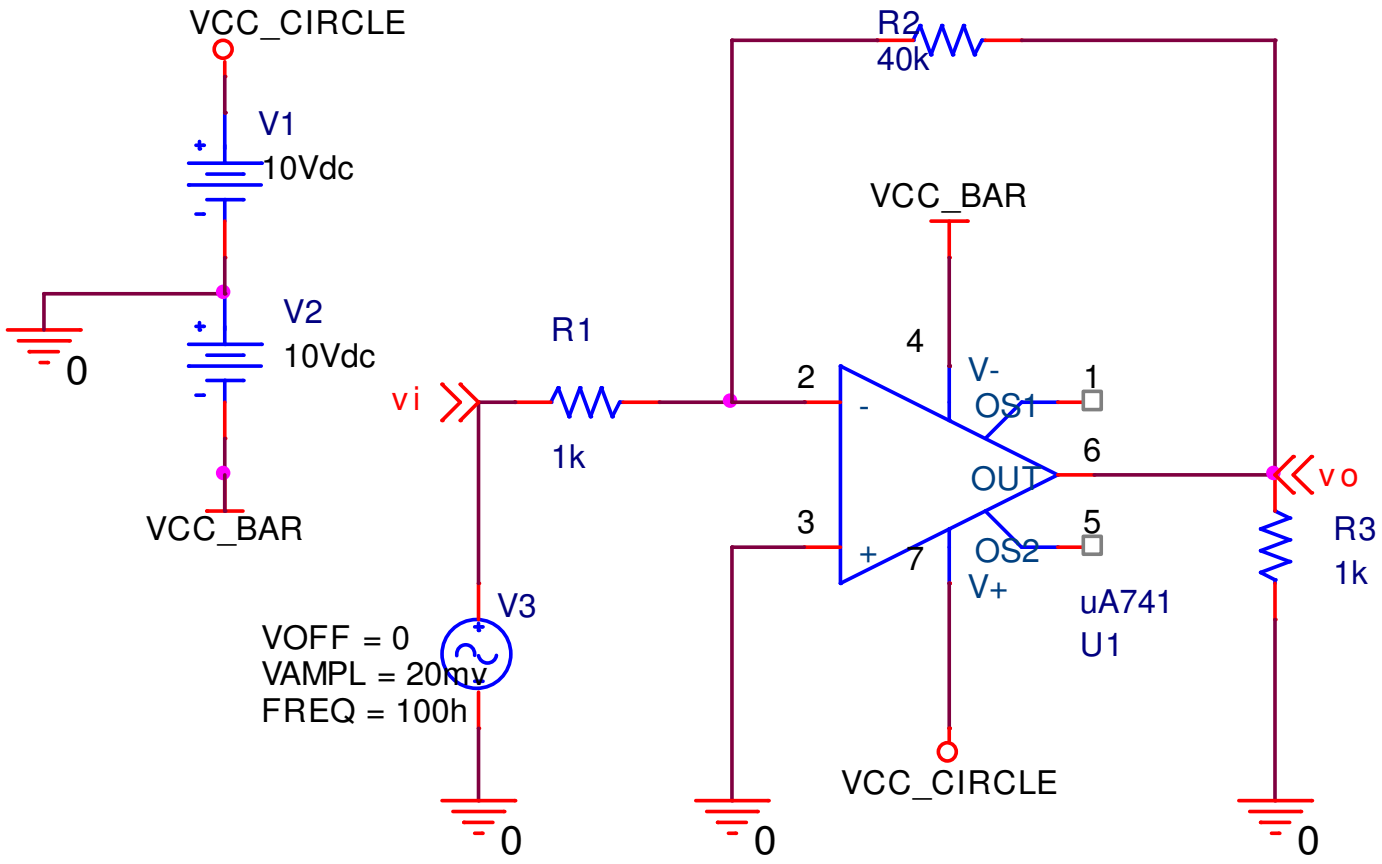


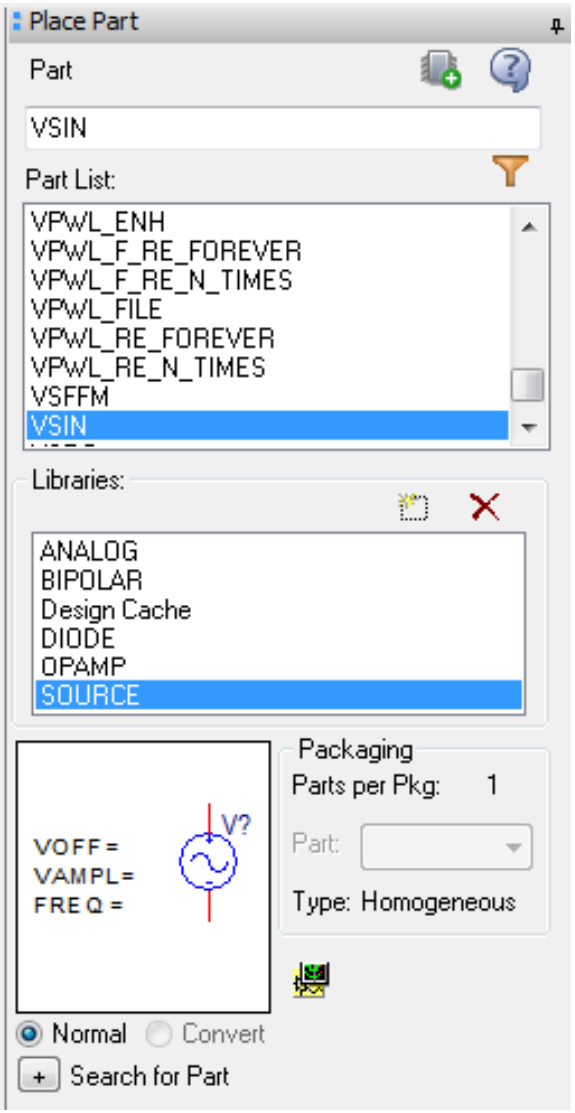
تحلیل

TIME DOMAIN
(TRANSIENT)

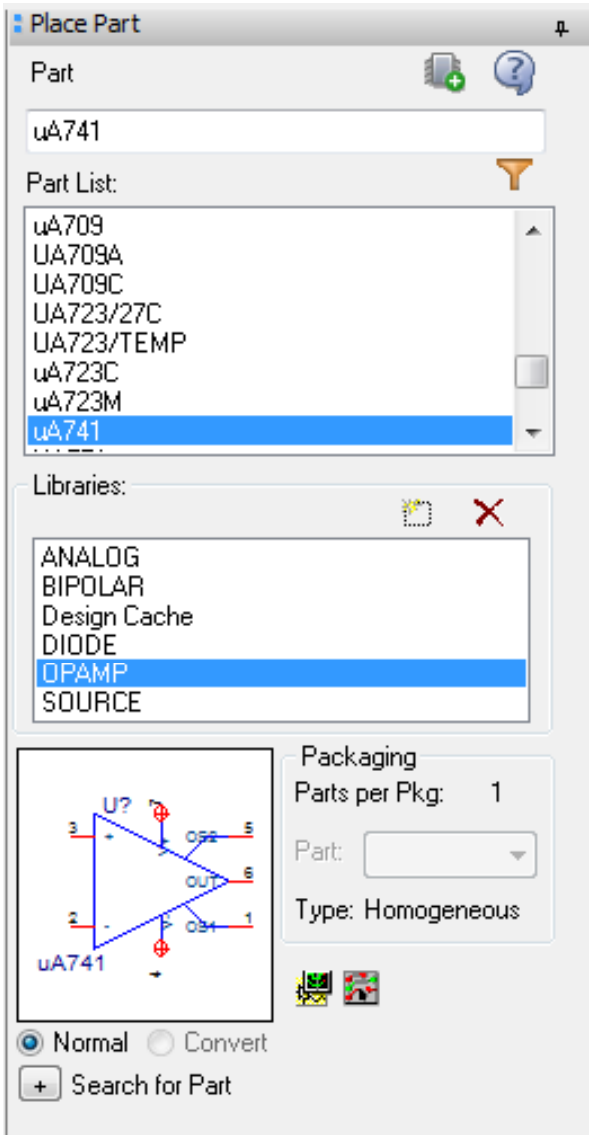
محاسبه بهره OP-AMP

مدار زیر را برای محاسبه بهره OP-AMP بررسی می کنیم.
برای محاسبه بهره OP-AMP از Vsin استفاده می کنیم.
همچنین برای SIMULAT نیز از تحلیل Transint استفاده می کنیم.
مدار به صورت زیر می باشد.



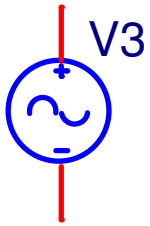


از کتابخانه SOURCE بر روی منبع تغذیه VSIN کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.

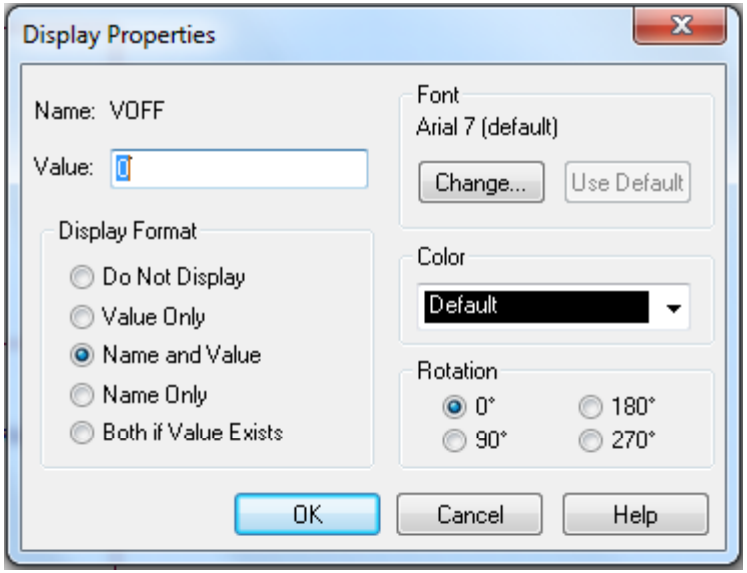


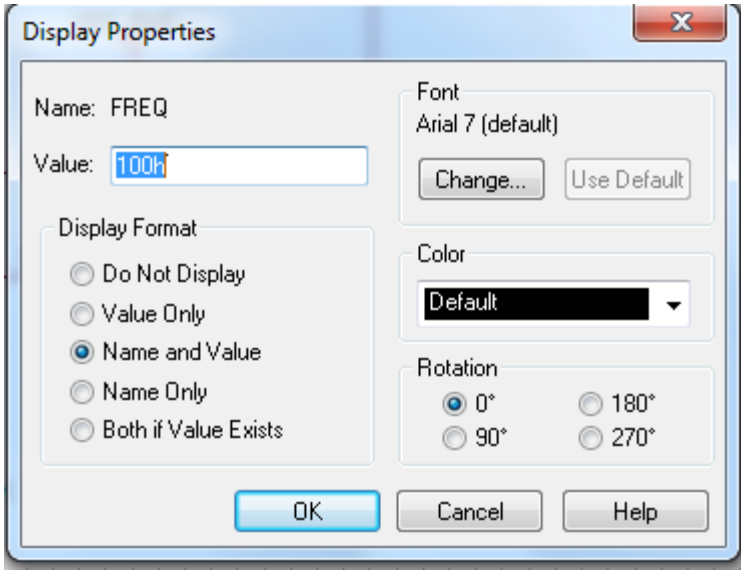
از کتابخانه OPAMP بر روی UA741 کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.

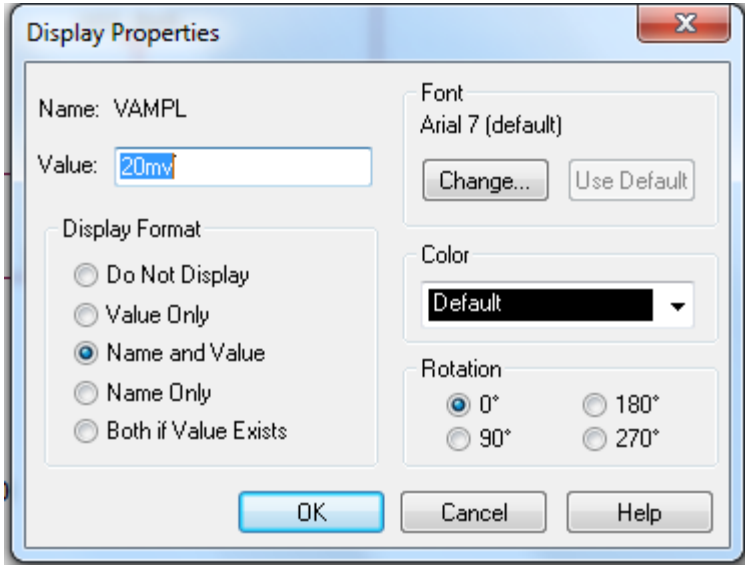
VOFF = 0
VAMPL = 20mv
FREQ = 100h



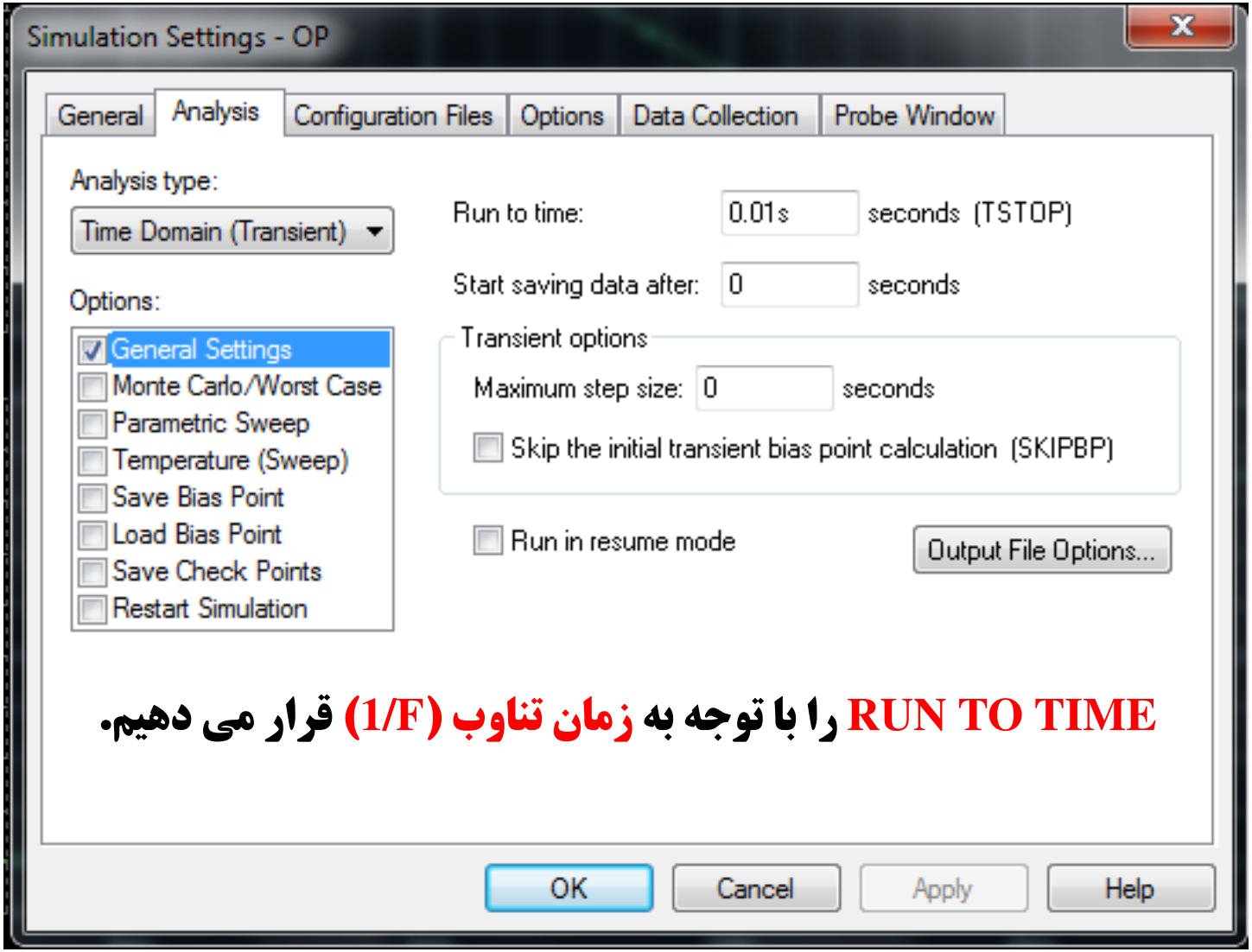
با کلیک بر روی هر یک از پارامترهای VSIN
و باز شدن پنجره مربوط به آن
در قسمت VALUE مقدار مورد نظر را وارد کرده
و OK می کنیم.





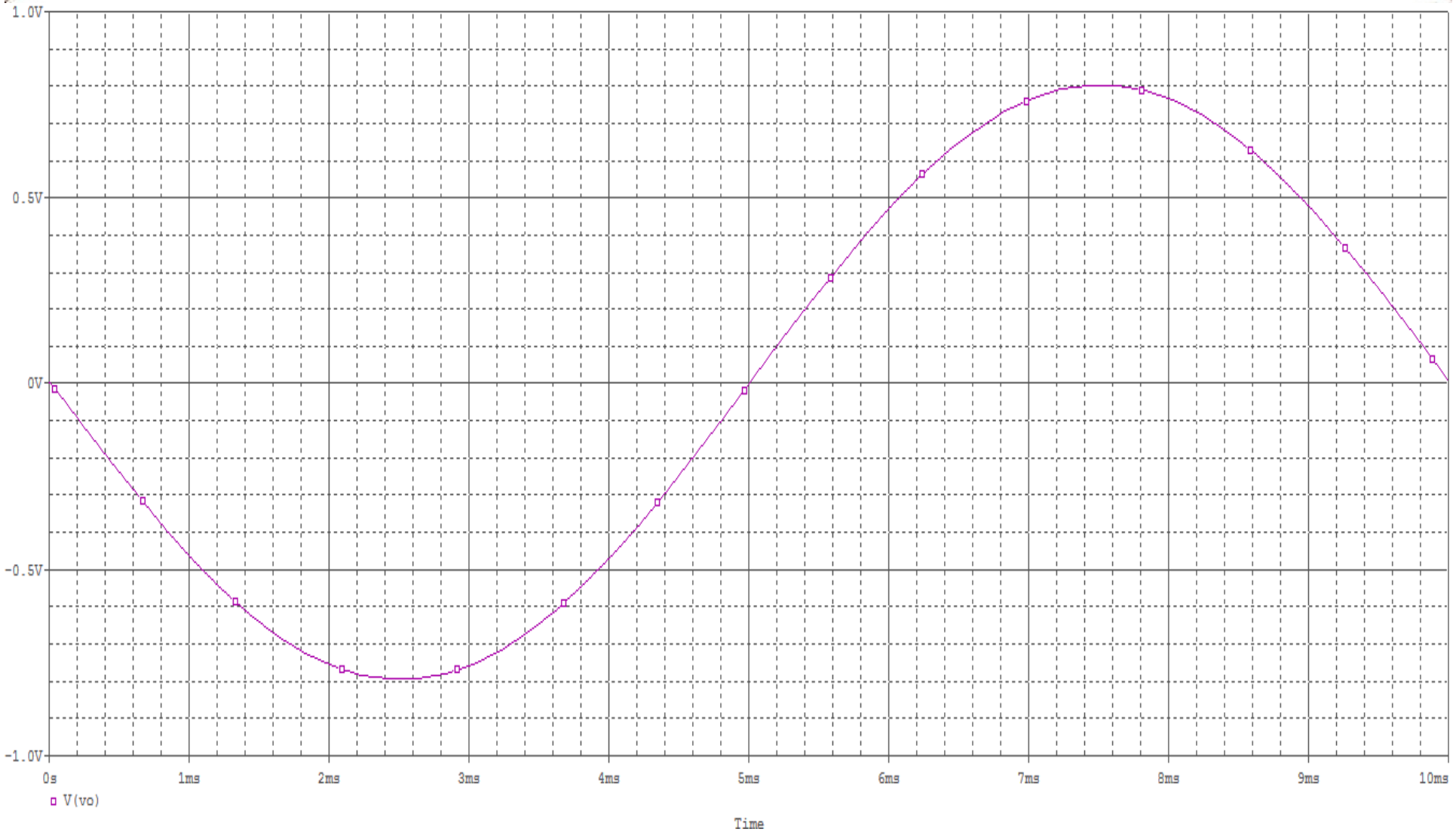


در تحلیل
GENERAL SETTINGS ،TRANSIENT
را همانند شکل زیر تنظیم نموده.

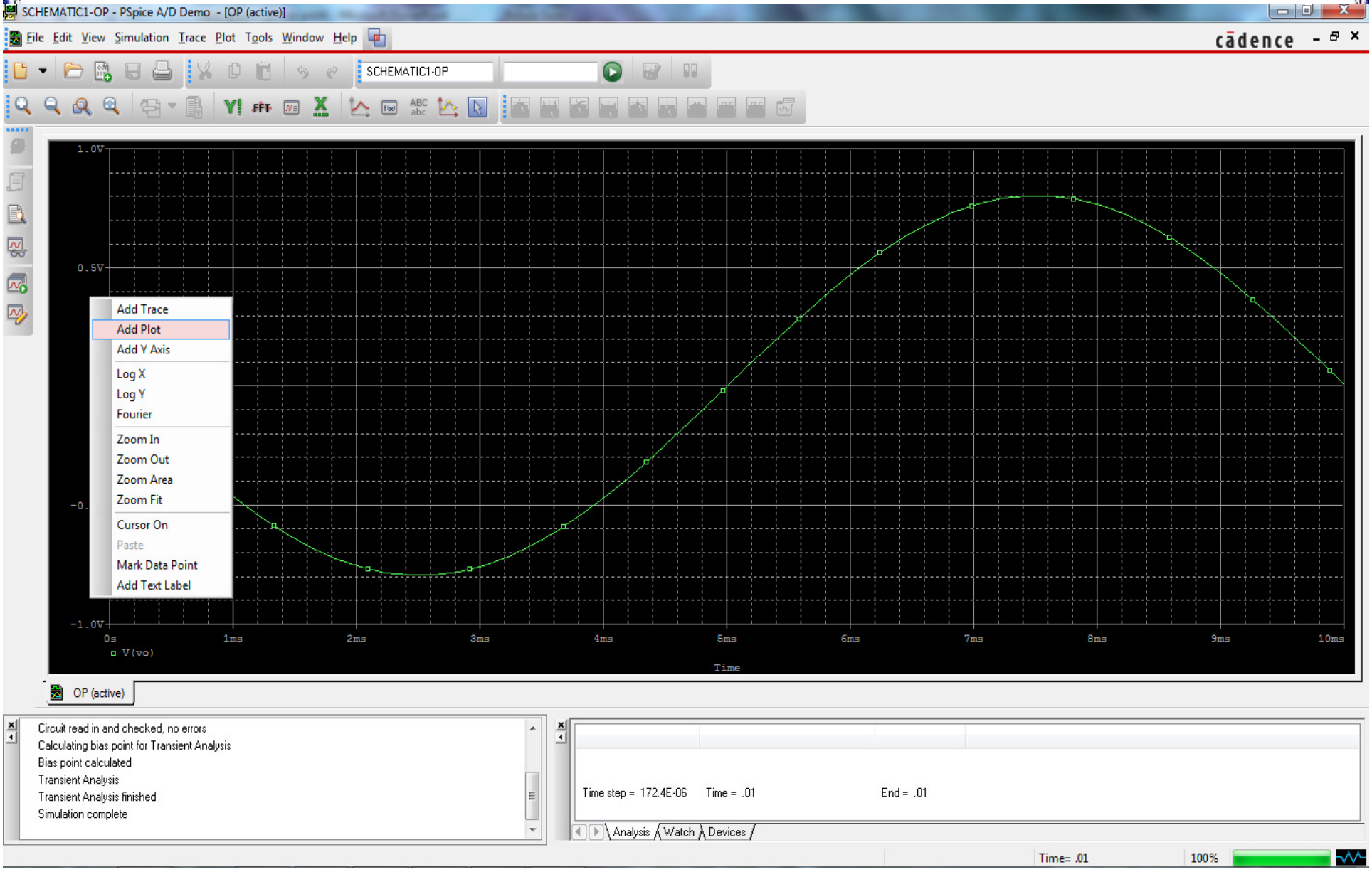


RUN TO TIME را با توجه به زمان تناوب (1/F) قرار می دهیم.

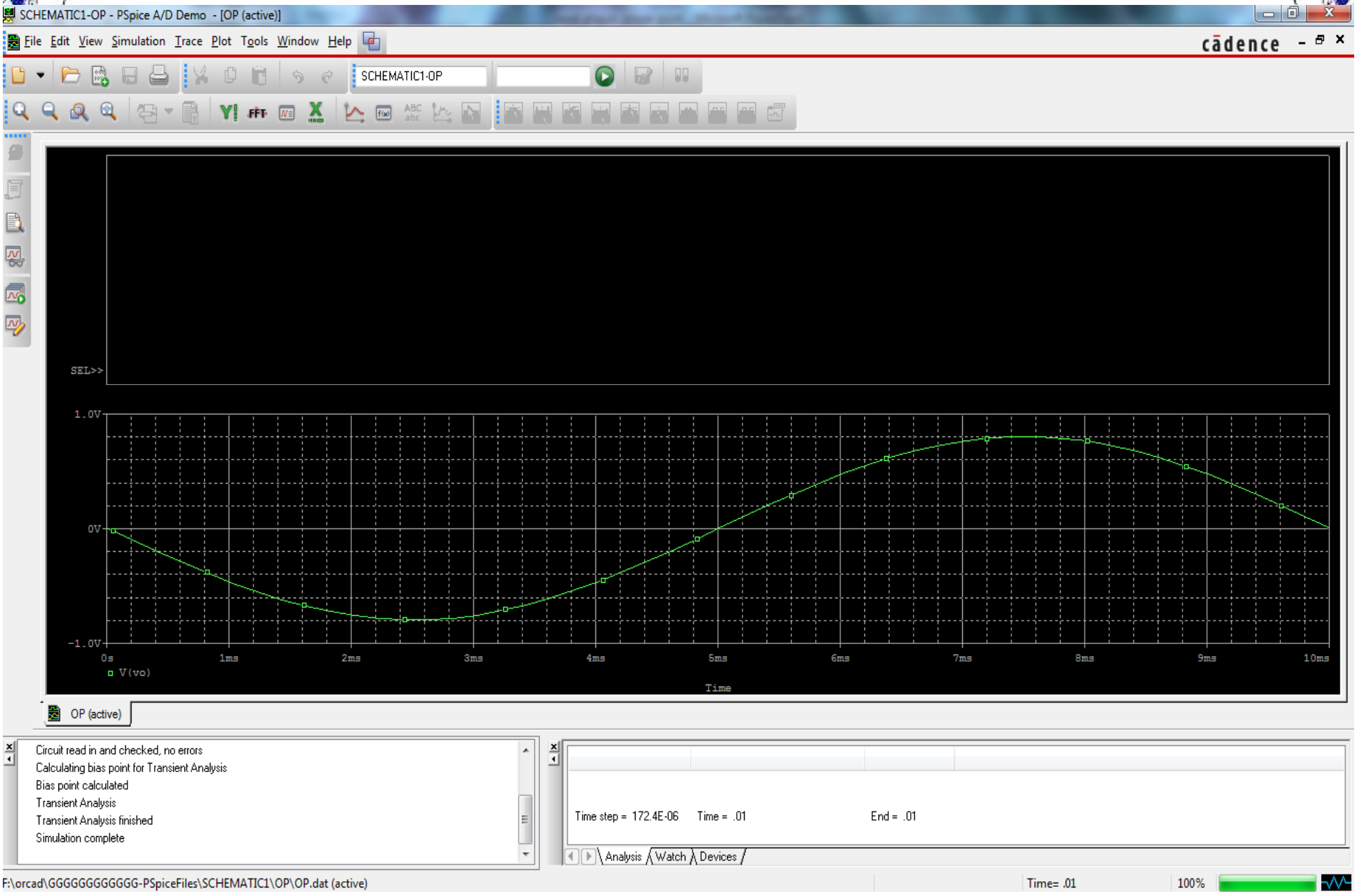
اگر مدار را RUN کنیم و از پنجره ADD Trace ، V(VO) را انتخاب کنیم ،
آنگاه
بهره OP-AMP
نمایش داده می شود.



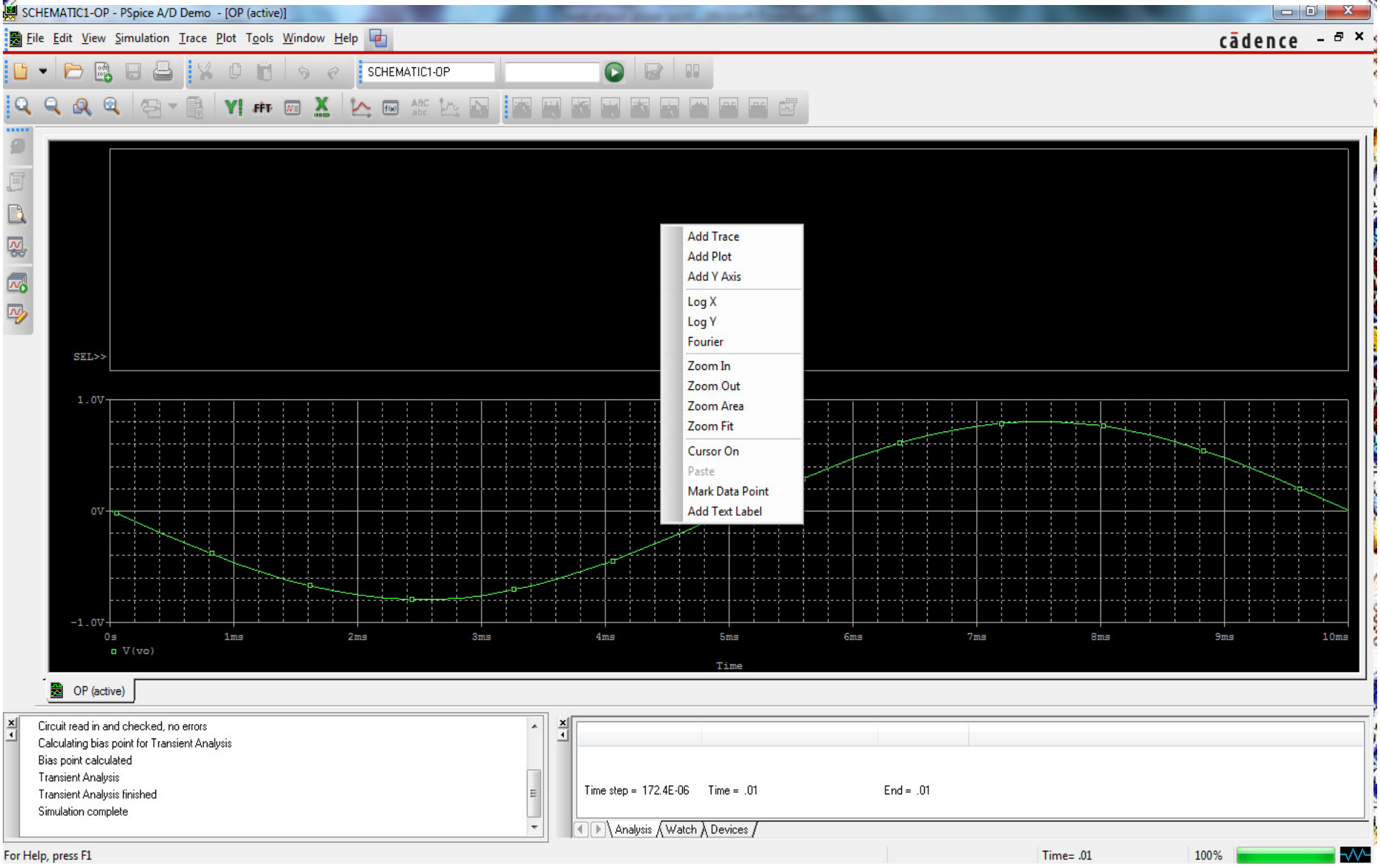
جهت نمایش VI (ولتاژ ورودی) در یک جای خالی از پنجره ای که شکل موج خروجی نمایش داده شده است یک کلیک راست می کنیم و از پنجره ظاهر شده ADD PLOT را انتخاب کرده.



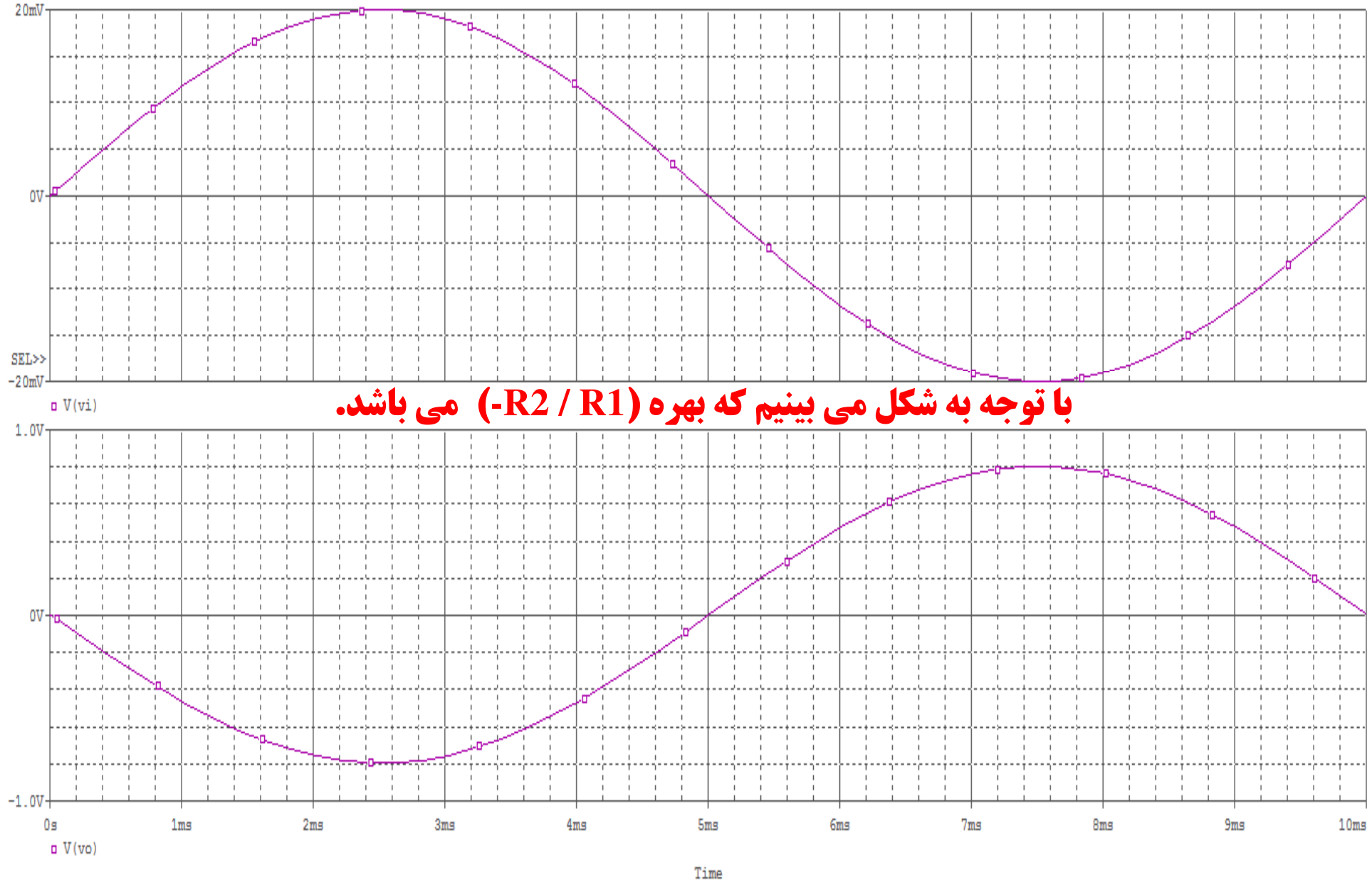
با انتخاب ADD PLOT پنجره به صورت شکل زیر می شود.



حال در یک جای خالی از پنجره خالی ظاهر شده **یک کلیک راست** می کنیم
و از پنجره ظاهر شده **ADD TRACE** را انتخاب کرده.



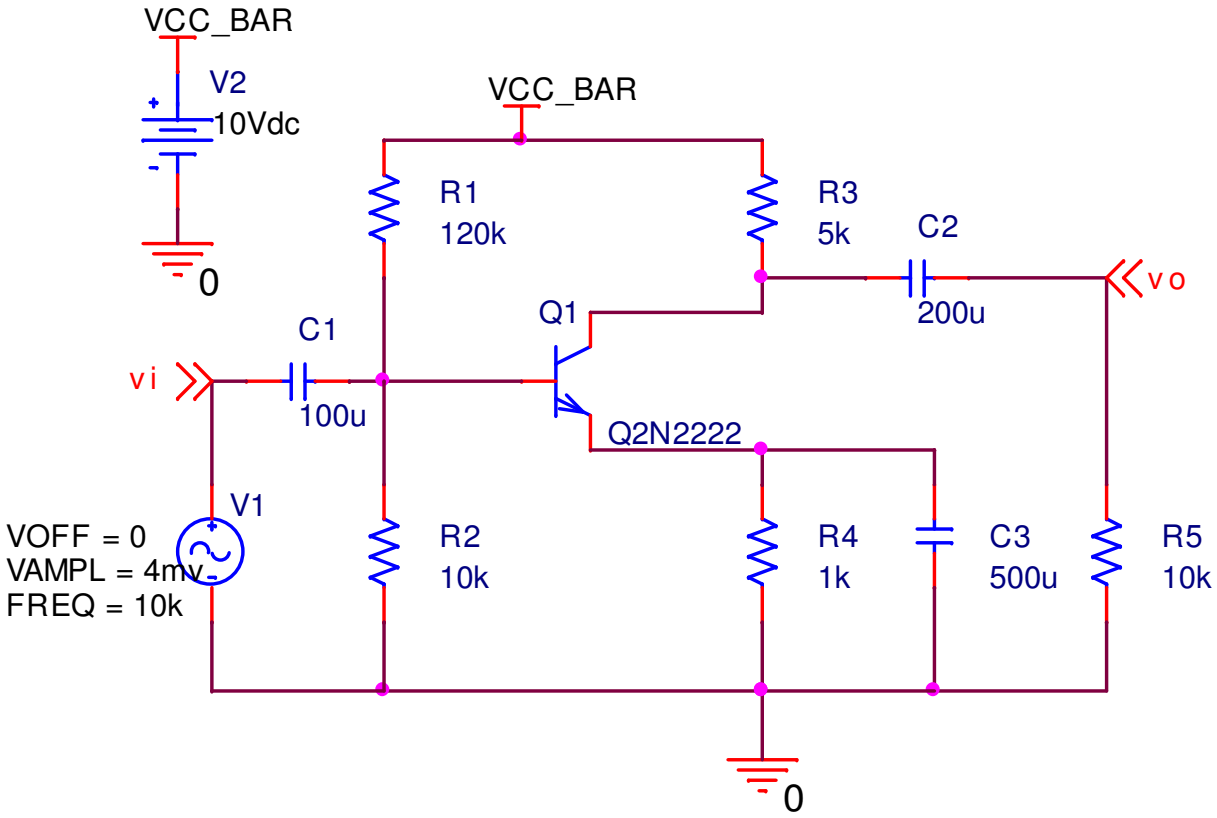
حال از پنجره ظاهر شده VI را انتخاب نموده و OK می کنیم.
شکل موج ورودی و خروجی به صورت همزمان نمایش داده شده است.



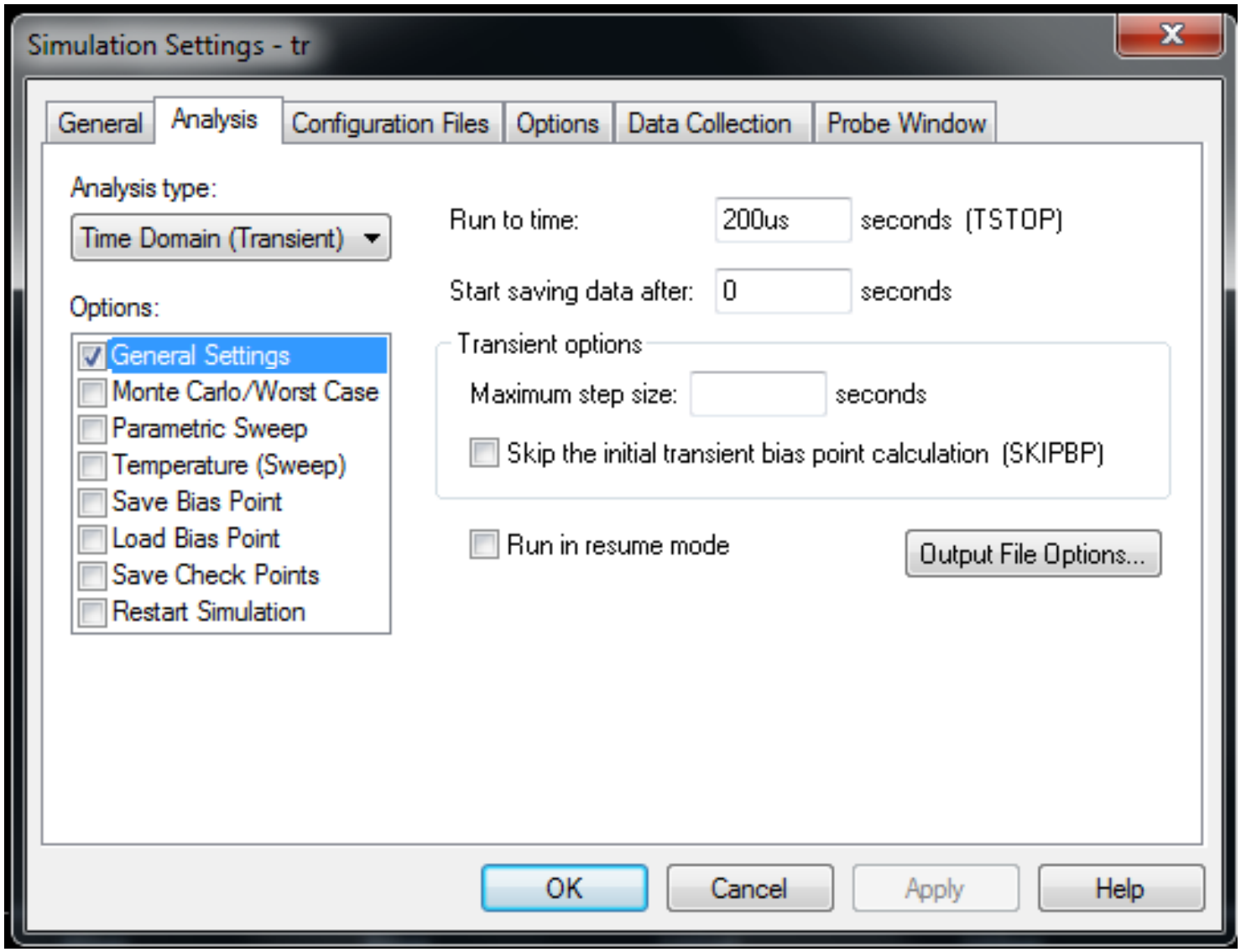
با توجه به شکل می بینیم که بهره (-R2 / R1) می باشد.

محاسبه بهره تقویت کننده ترانزیستوری

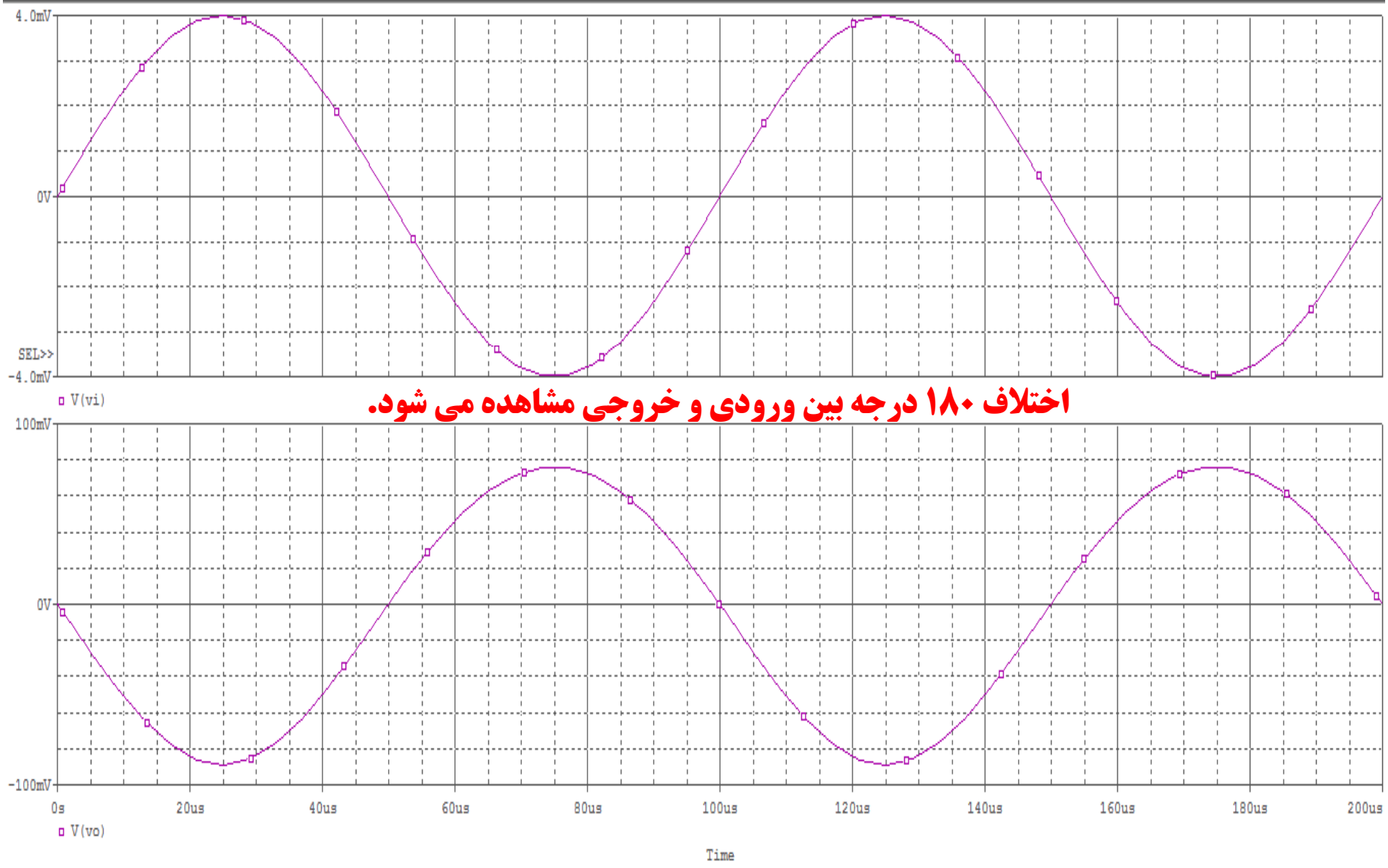
مدار زیر را رسم می کنیم.
در این مدار می خواهیم
بهره تقویت کننده CE(امیتر مشترک)
را بررسی می کنیم.
برای محاسبه بهره تقویت کننده ترانزیستوری از Vsin استفاده می کنیم.



در تحلیل
GENERAL SETTINGS ،TRANSIENT
را همانند شکل زیر تنظیم نموده.



اگر مدار را RUN کنیم و از پنجره ADD Trace ، V(VO) و V(Vi)را انتخاب کنیم ،
آنگاه بهره تقویت کننده CE(امیتر مشترک) نمایش داده می شود.



اختلاف ۱۸۰ درجه بین ورودی و خروجی مشاهده می شود.

السلام علی الحسین و علی علی بن الحسین و علی أولاد الحسین و علی أصحاب الحسین