اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

آموزش نرم افزار

Orcad 16.2

نویسنده: سجاد غیور

کارشناس ارشد مکاترونیک

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

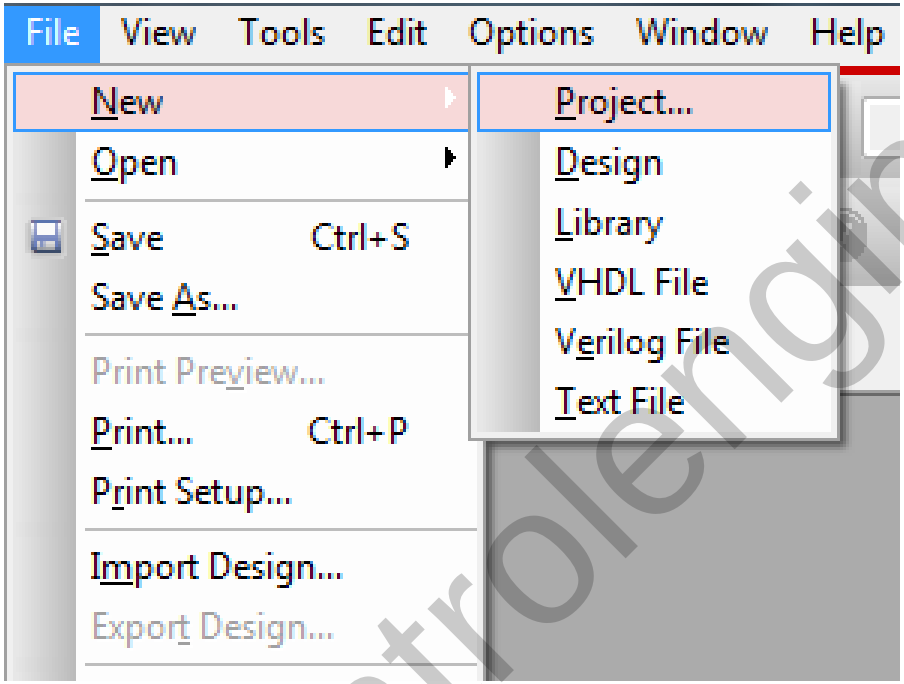
می شود.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



در محیط نرم افزار، از منوی

file

روی گزینه

new

رفته و

project

را انتخاب نمایید.

پنجره ای مقابل شما باز میشود.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

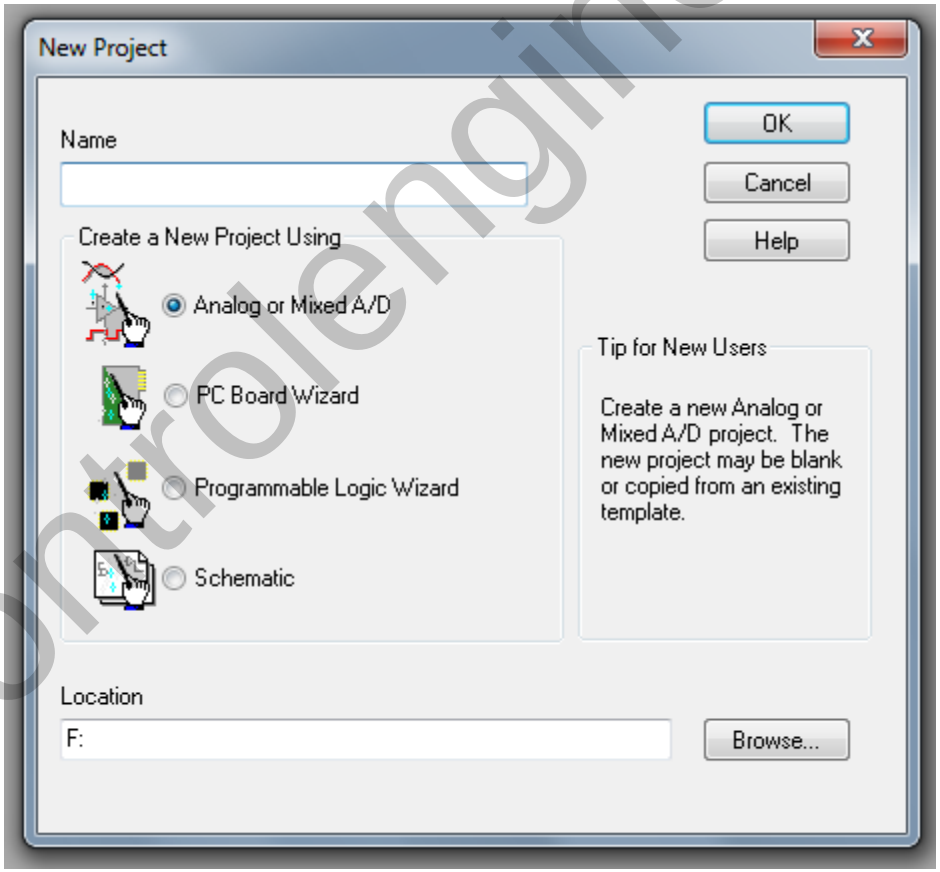
گزینه Analog or Mixed A/D را انتخاب کرده .

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.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

در این پنجره گزینه

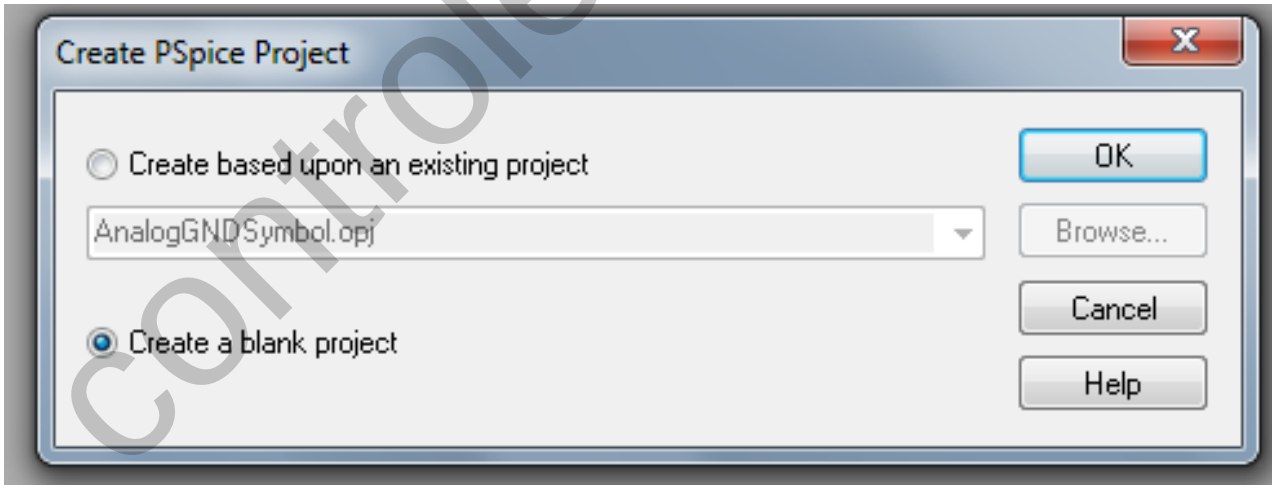
Creat a blank project

را انتخاب کنید.

پنجره ای مانند شکل صفحه بعد باز میشود

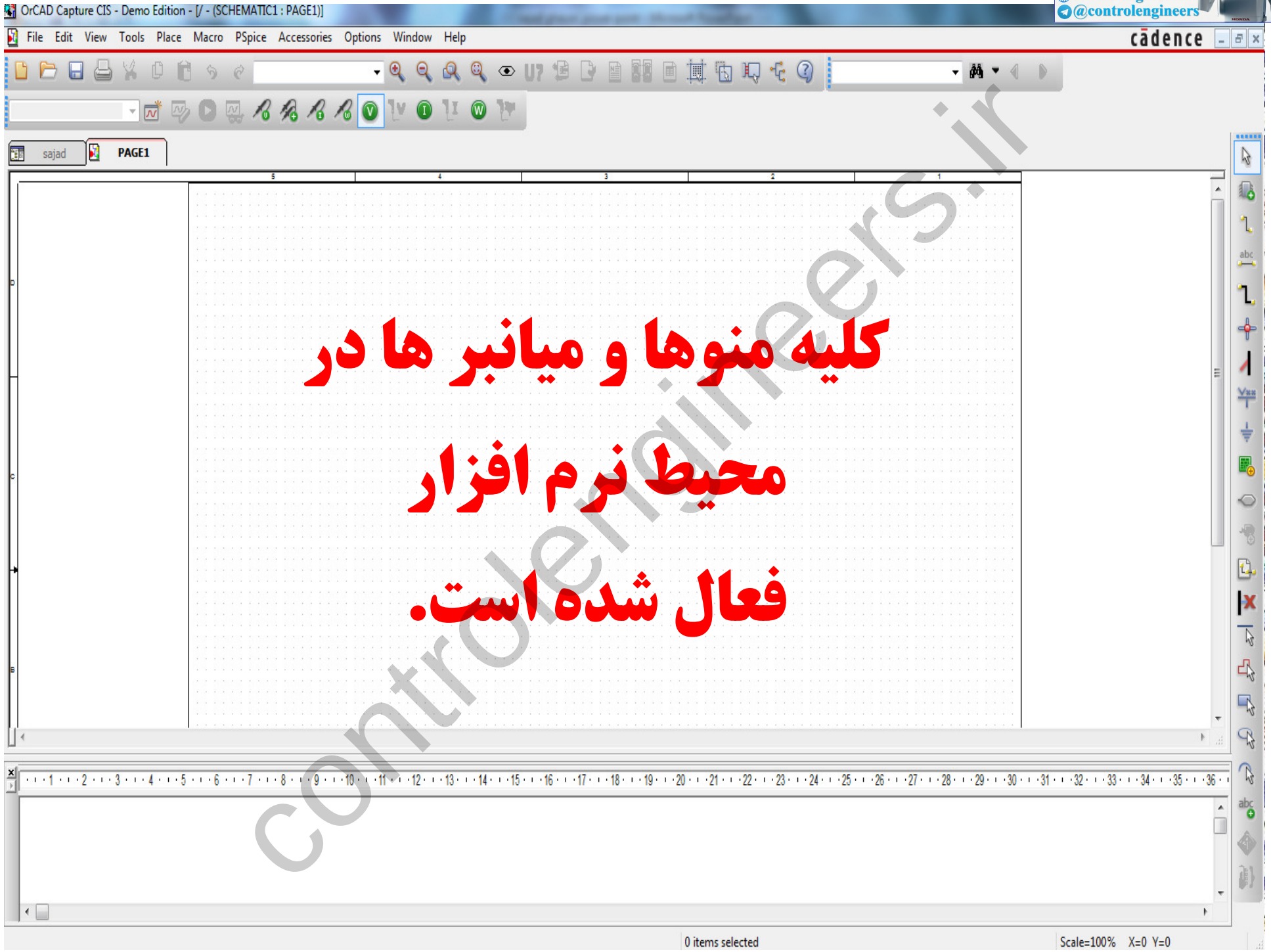
که شما میتوانید مدار را در

آن رسم نموده و آن را شبیه سازی کنید.



controlengineers.ir

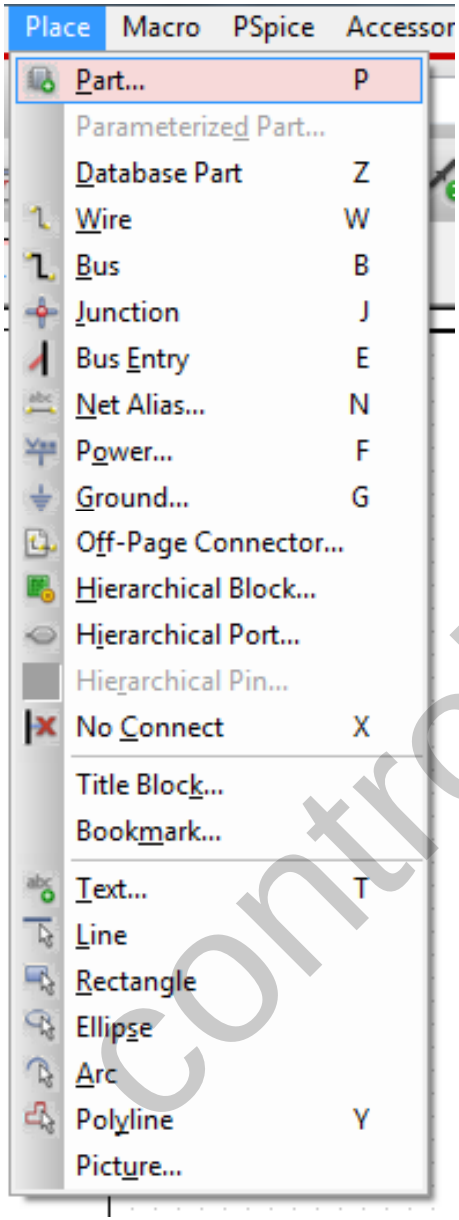
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

نحوه آوردن قطعات



برای آوردن قطعات میتوان از منوی

Place

گزینه

Part

را انتخاب کرد.

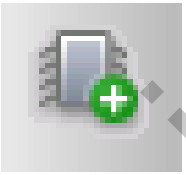
یا کلید

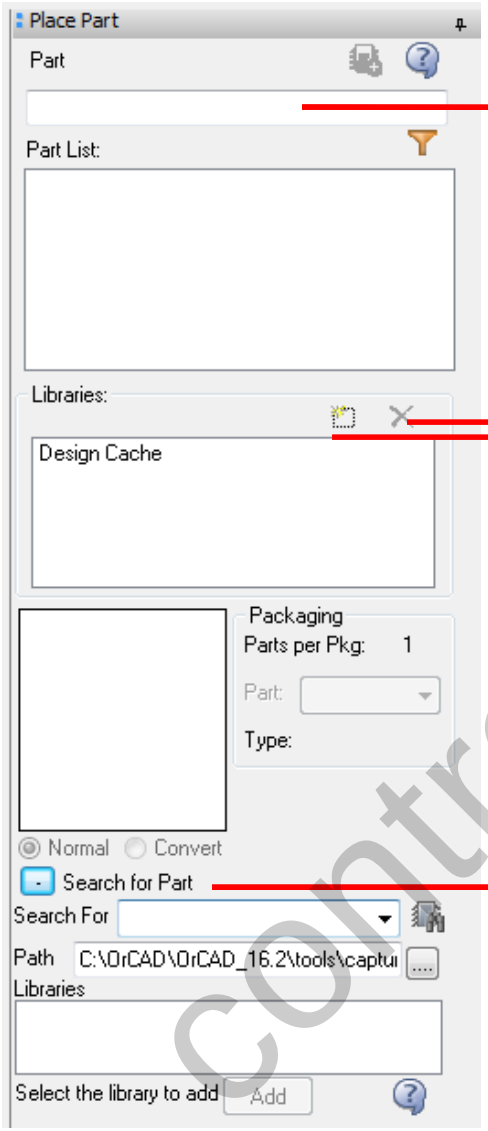
P

را از روی صفحه کلید فشار دهید.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

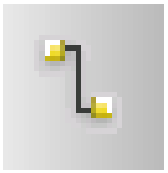
بوسیله این گزینه نیز میتوان قطعه ای را جستجو نمود.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

تحلیل گره

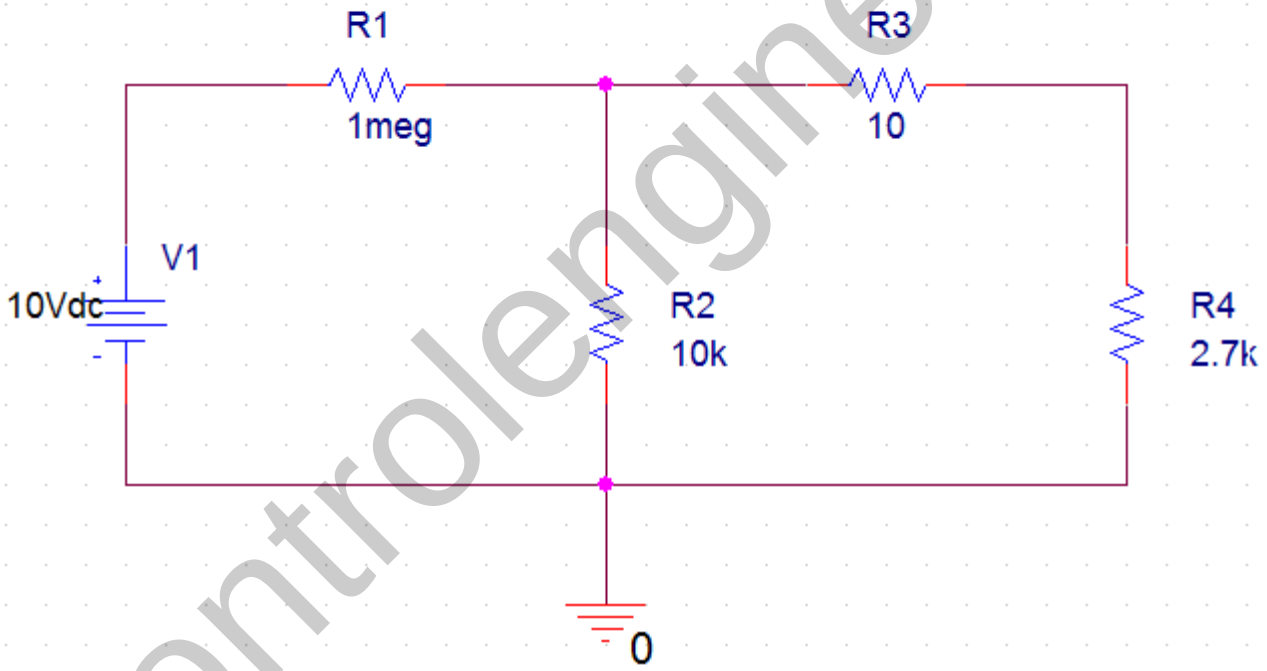
DC

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

تحلیل DC مدار

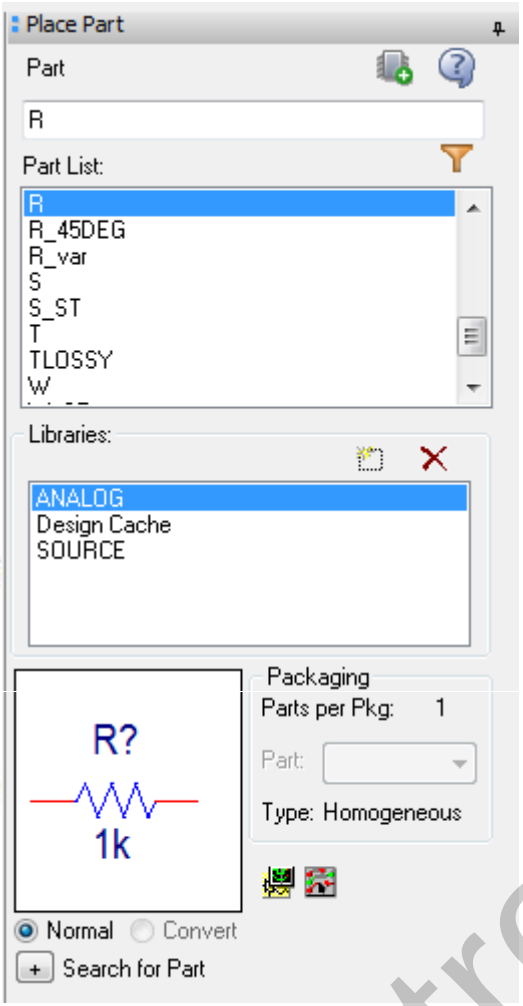
فرض کنید میخواهیم ولتاژ، جریان و توان مقاومت های مدار شکل زیر را به دست آوریم .



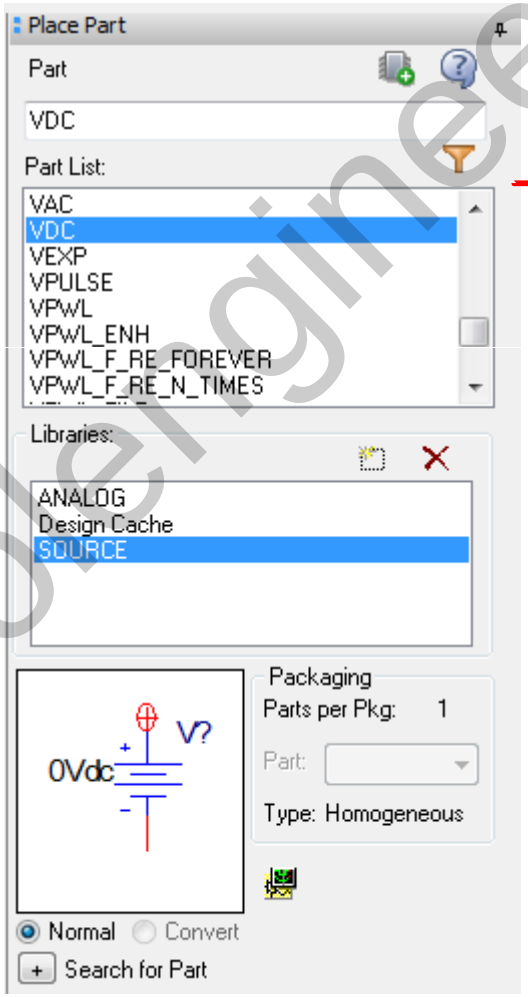
controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

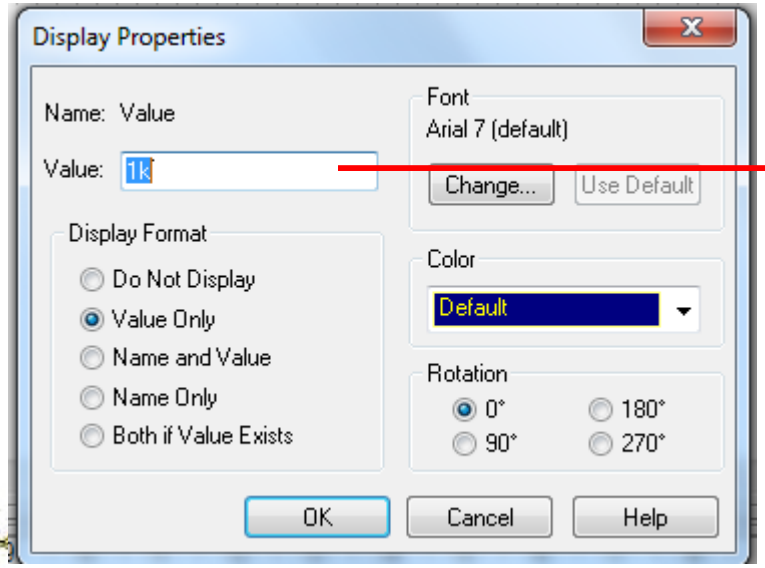


از کتابخانه SOURCE منبع تغذیه DC (VDC) را انتخاب کرده و درصفحه اصلی قرار می دهیم.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



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

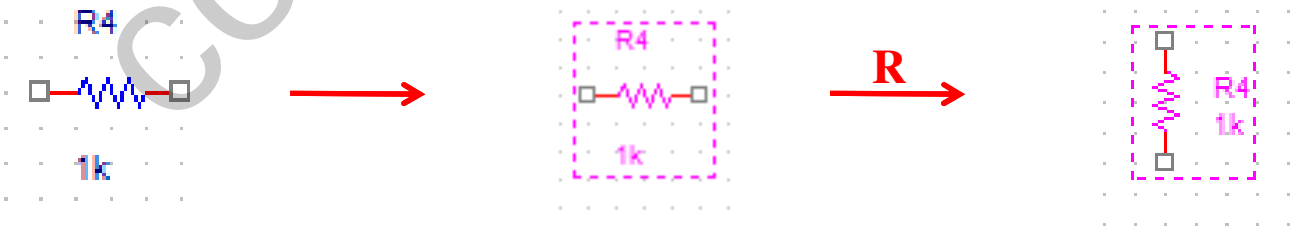
از پنجره ظاهر شده مقدار مورد نظر را در قسمت Value وارد می کنیم.

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.

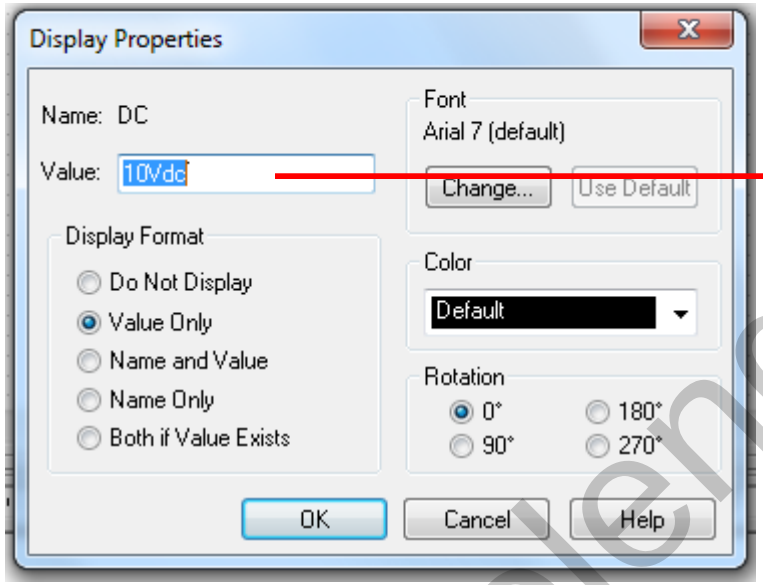
طریقه وارد کردن مقدار اهم، کیلو اهم و مگا اهم را با توجه به شکل توجه نمایید.

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.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



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.

controlengineers.ir

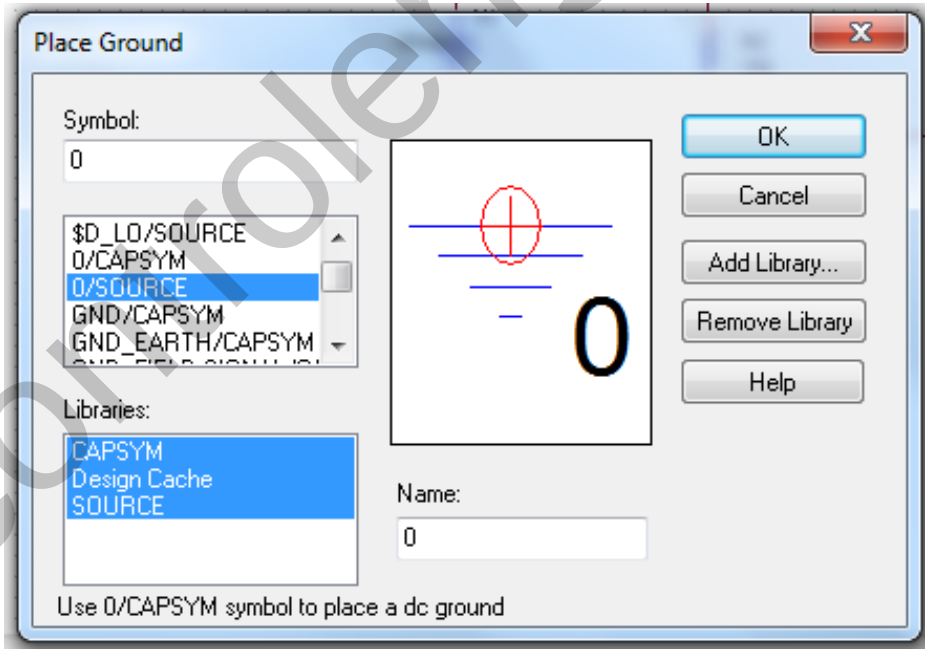
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.



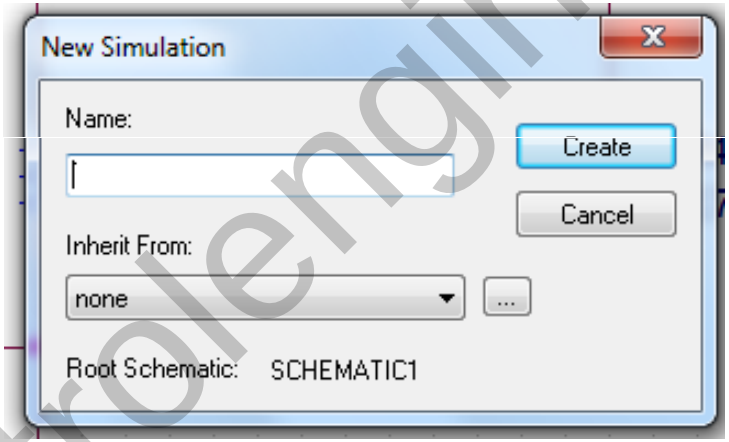
controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.



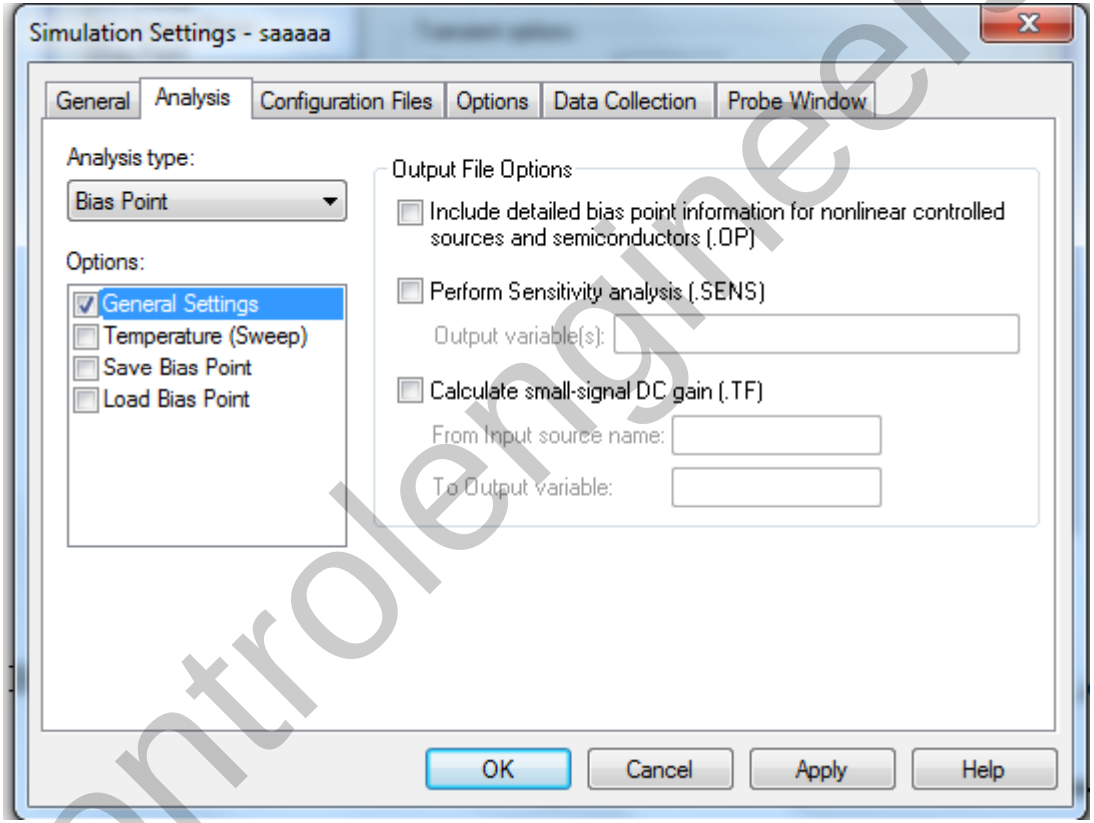
در قسمت Name نام مورد نظر خود را تایپ کرده و
در قسمت Lnherit from
None را انتخاب کرده و
بر روی Create کلیک میکنیم تا پنجره شکل صفحه بعد باز شود.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

که در اینجا Bias Point میباشد را مشخص می کنیم.

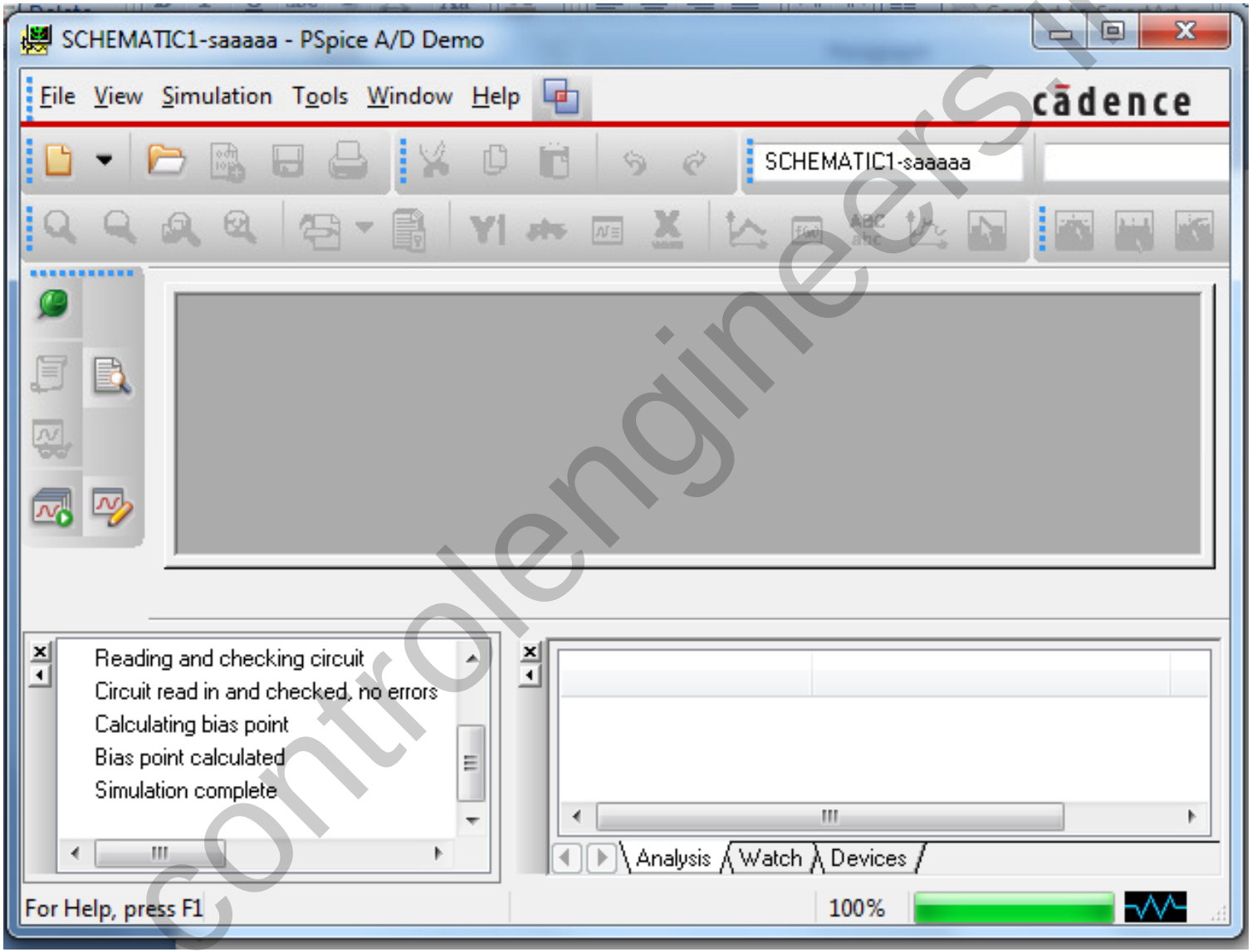


پس از زدن دکمه Ok

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

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



controlengineers.ir

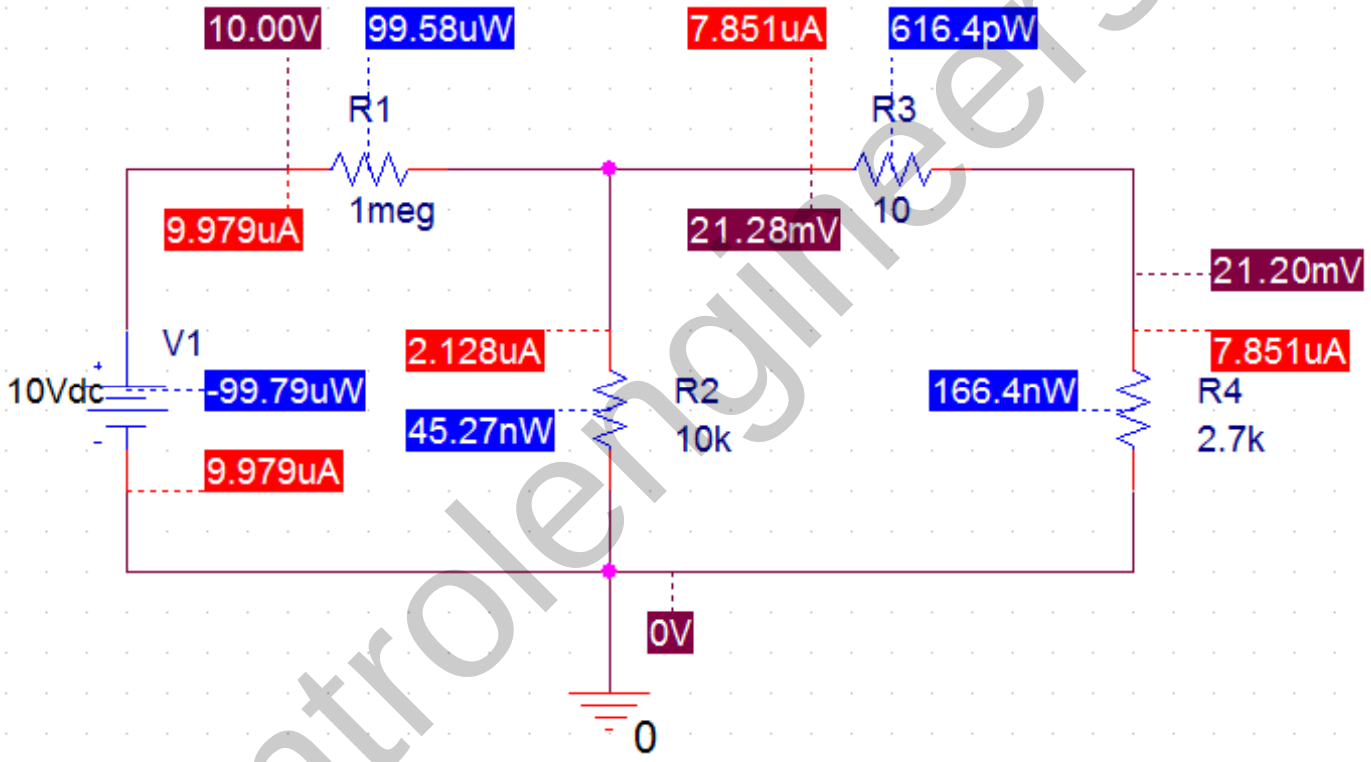
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



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

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

تحلیل

DC SWEEP

controlengineers.ir

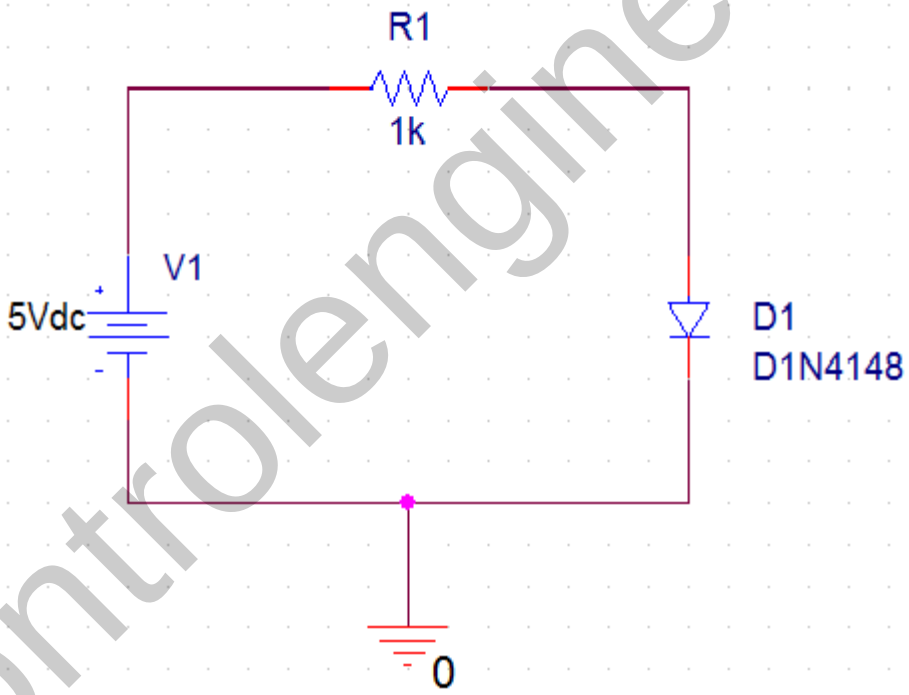
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

مشخصه V-I دیود

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

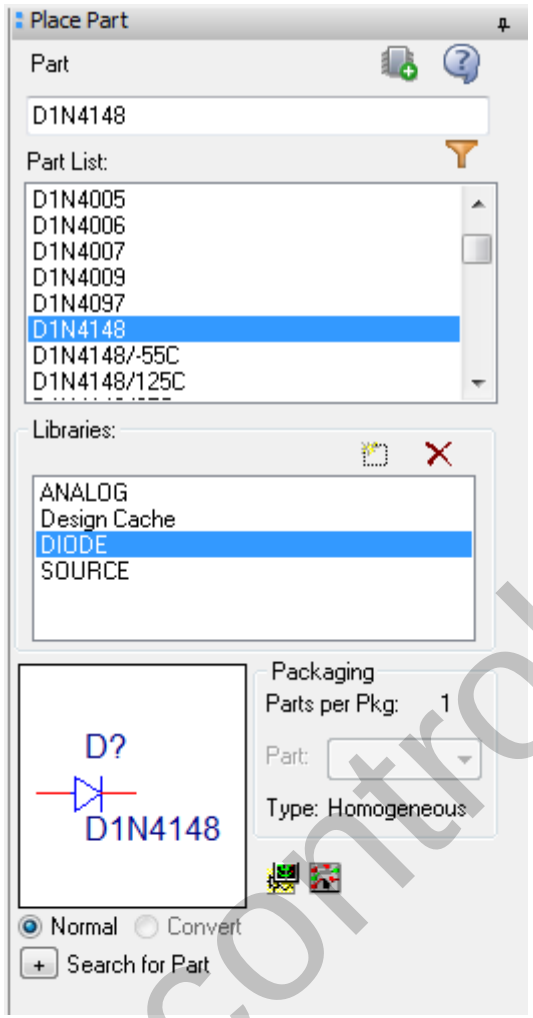
با مثا لی می خواهیم مشخصه V-I دیود را ببینیم.

مدار شکل زیر را ببندید.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



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

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

Simulation Settings - GH

General | Analysis | Configuration Files | Options | Data Collection | Probe Window

Analysis type:

DC Sweep

Options:

- [x] 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
- ( ) Value list

Start value:

End value:

Increment:

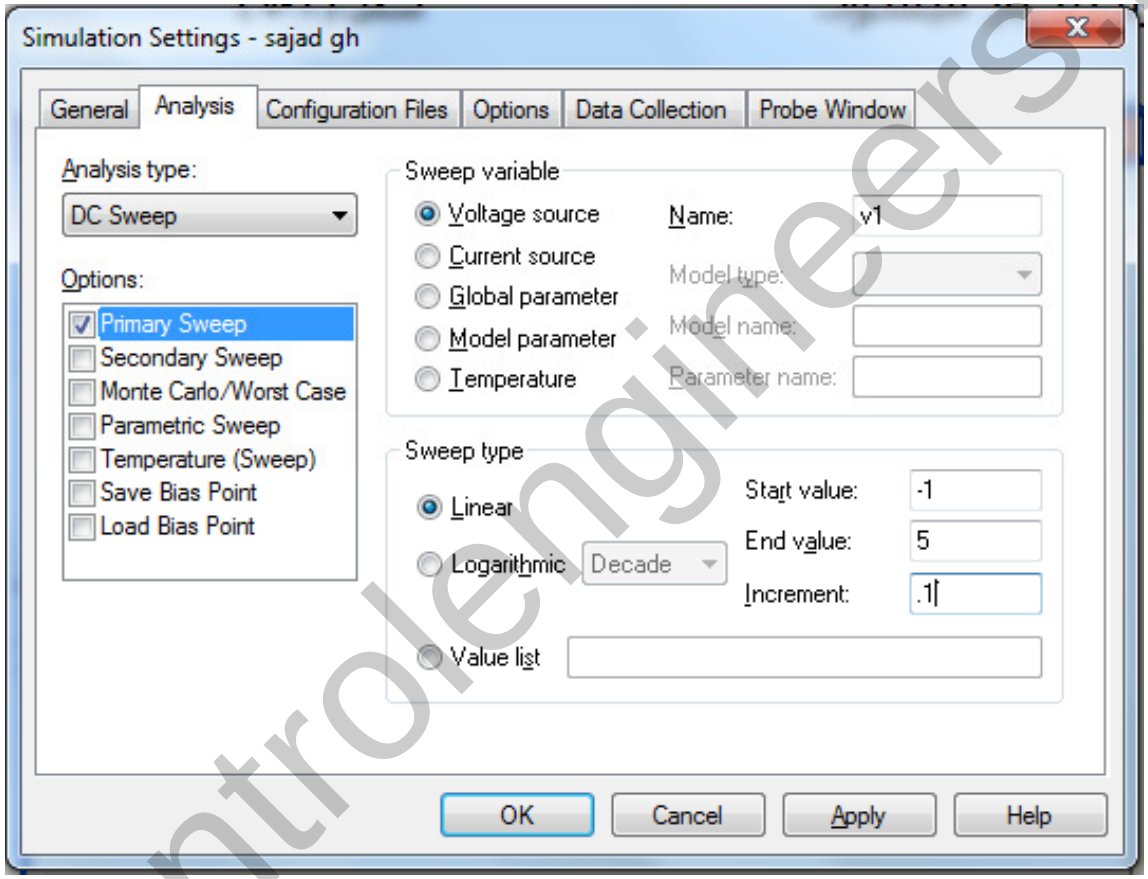
OK | Cancel | Apply | Help

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

پنجره زیر باز می شود.



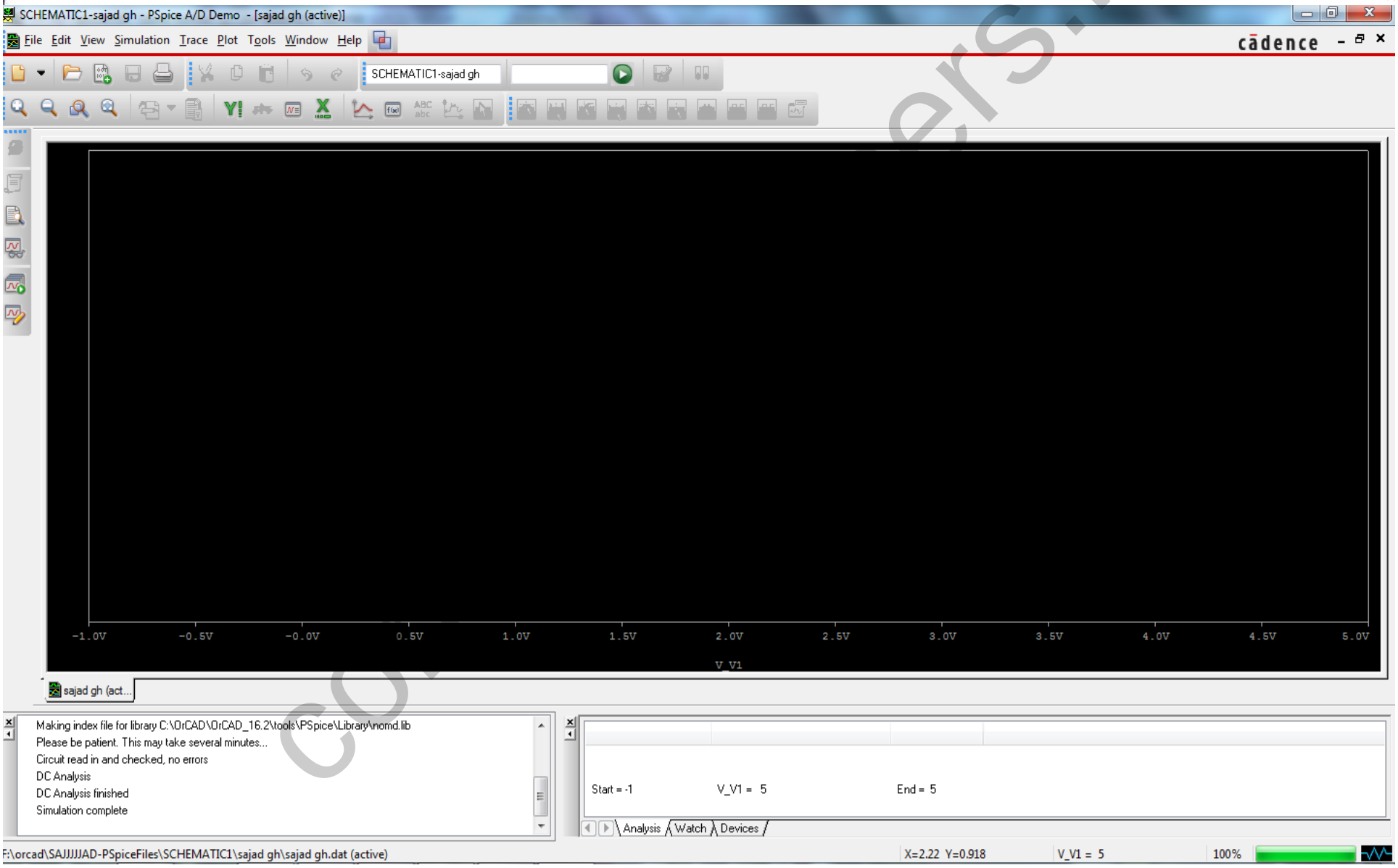
در قسمت Voltage source نام منبع ولتاژ را می نویسیم.
در Start value ولتاژ اولیه و در End value ولتاژ نهایی را مشخص می کنیم.
Increment نیز مقدار گامها را مشخص می کند.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

بر روی نماد RUN Pspice کلیک کرده.

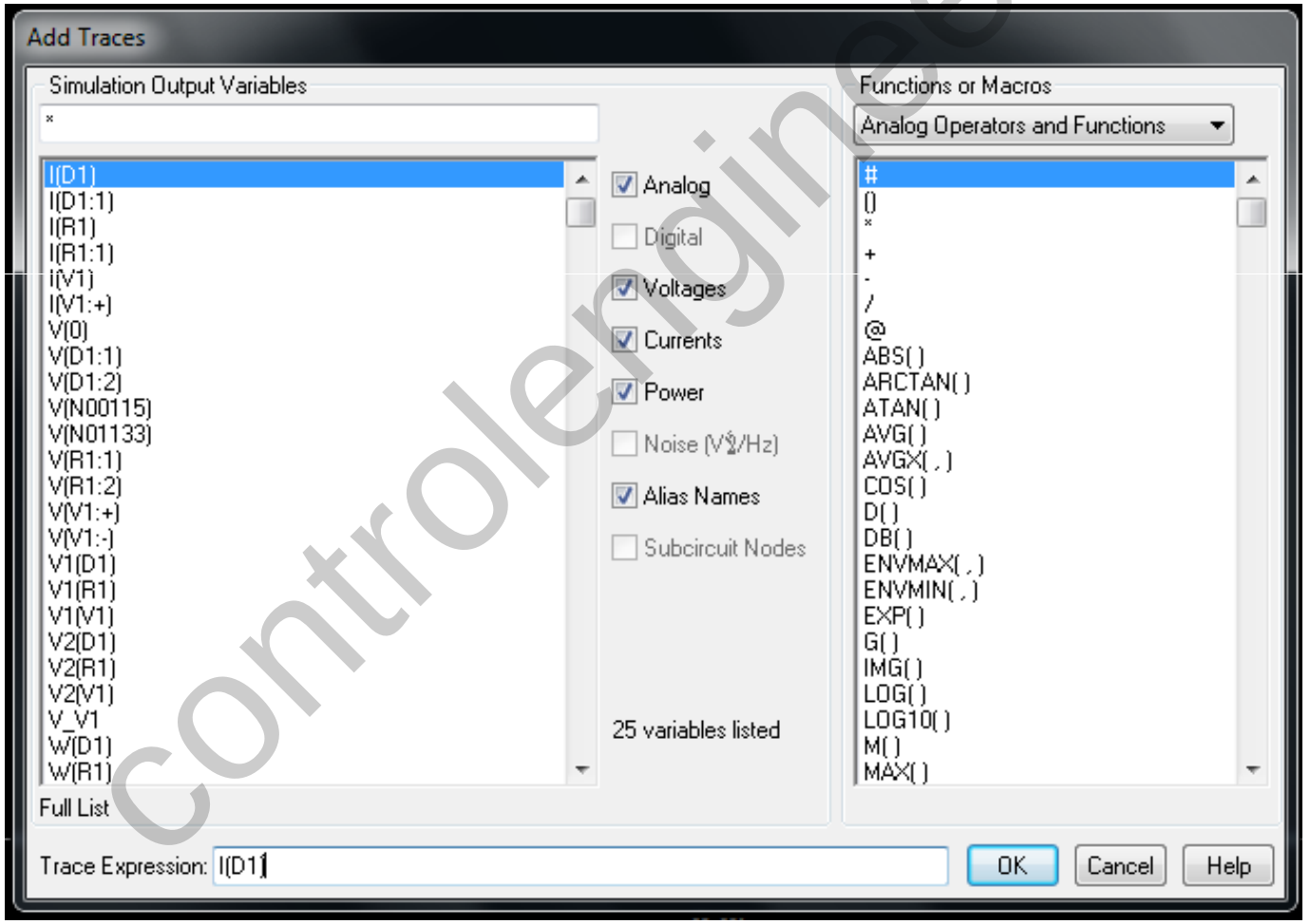
پنجره زیر باز می شود.



اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

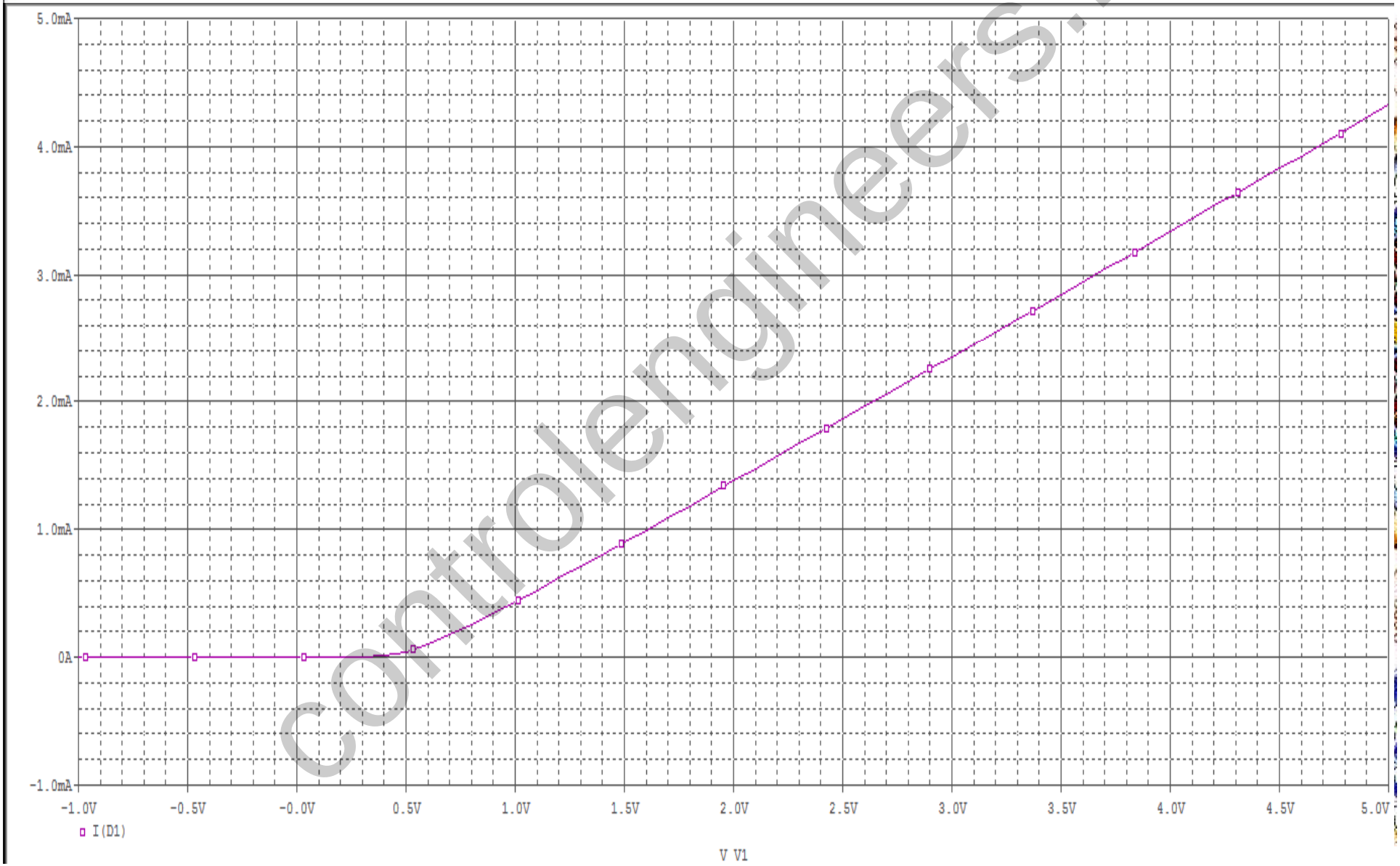
از پنجره ظاهر شده ID را انتخاب کرده و سپس OK می کنیم.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

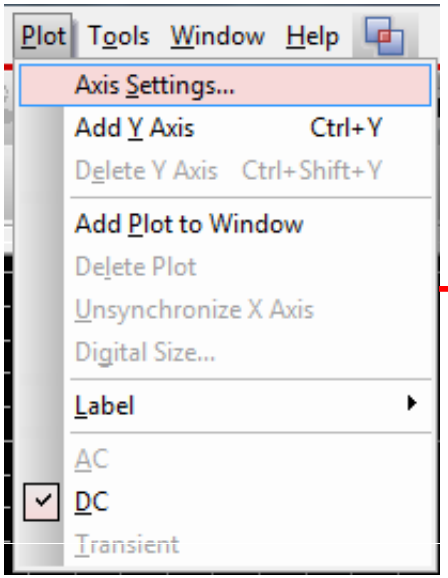
شکل موج زیر نشان داده شود.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

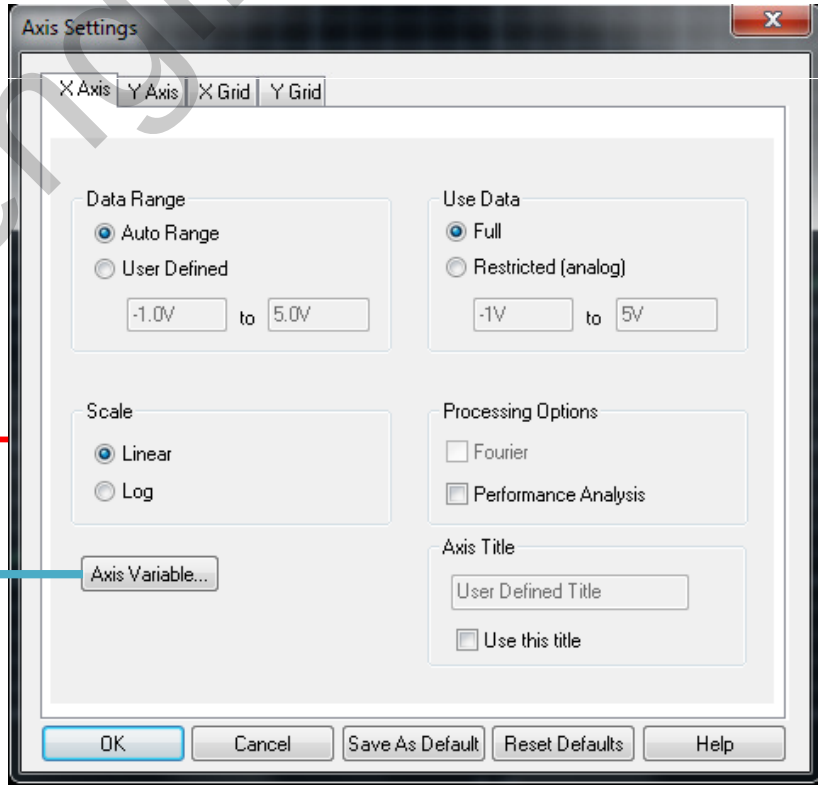
حال باید محور x را به VD تغییر دهیم.



از منو Plot

گزینه Axis Settings

را انتخاب می کنیم.



از پنجره ظاهر شده

از سر برگ X Axis گزینه

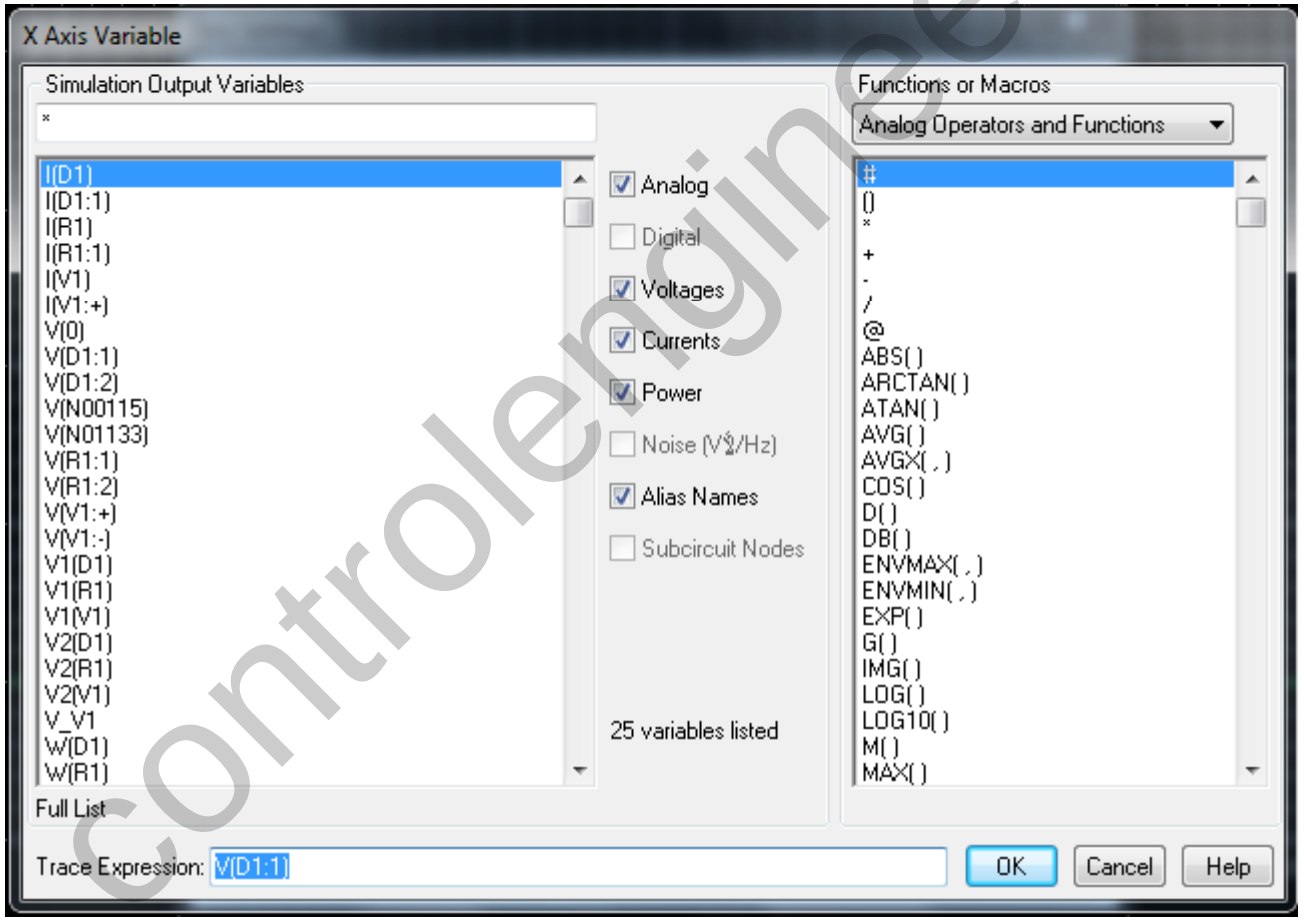
Axis Variable...

را انتخاب نموده.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

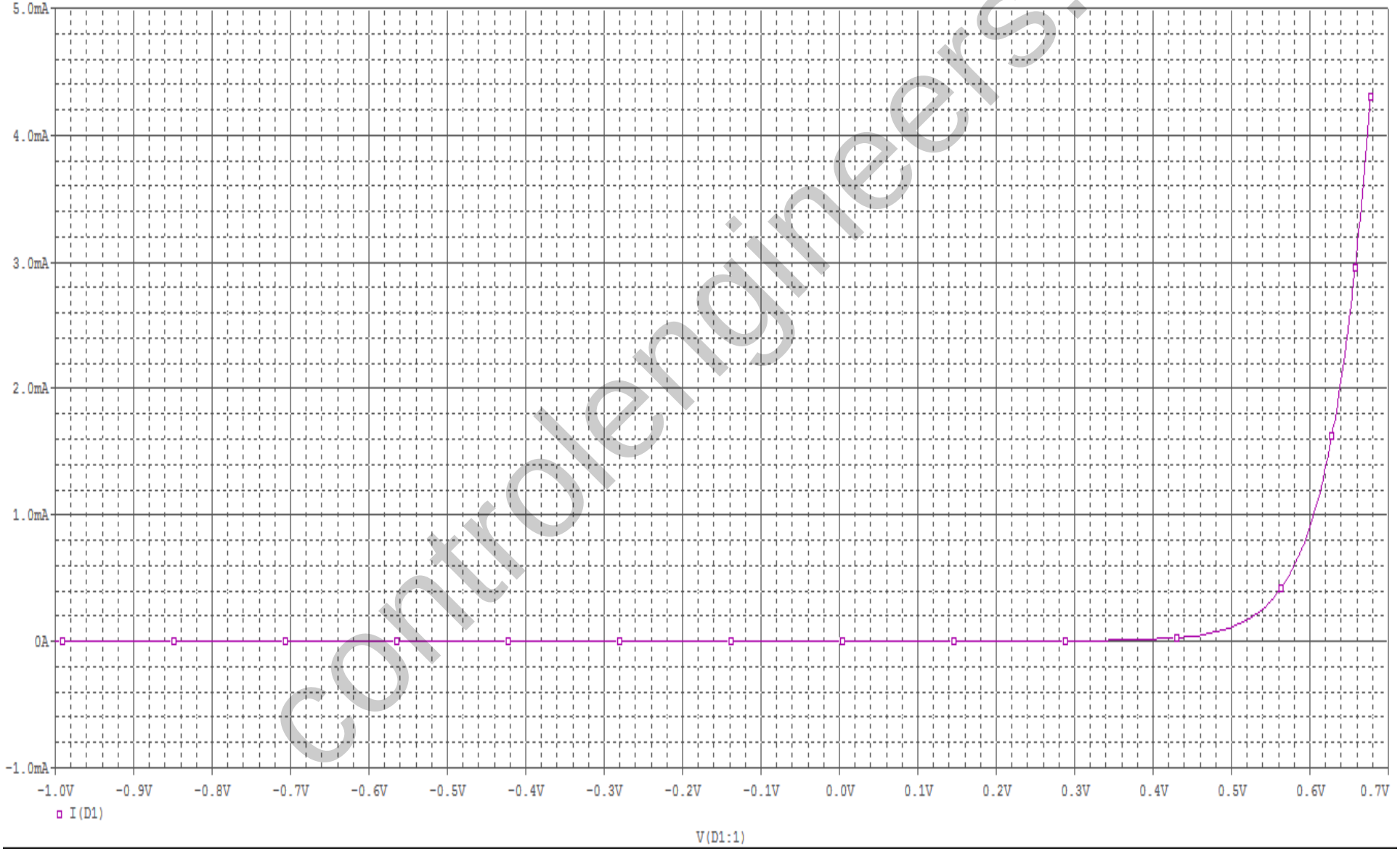
در پنجره ای زیر که باز می شود
VD را انتخاب می کنیم
و سپس ok می کنیم تا
منحنی V-I دیود
به صورت شکل صفحه بعد نمایش داده شود.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

منحنی V-I دیود

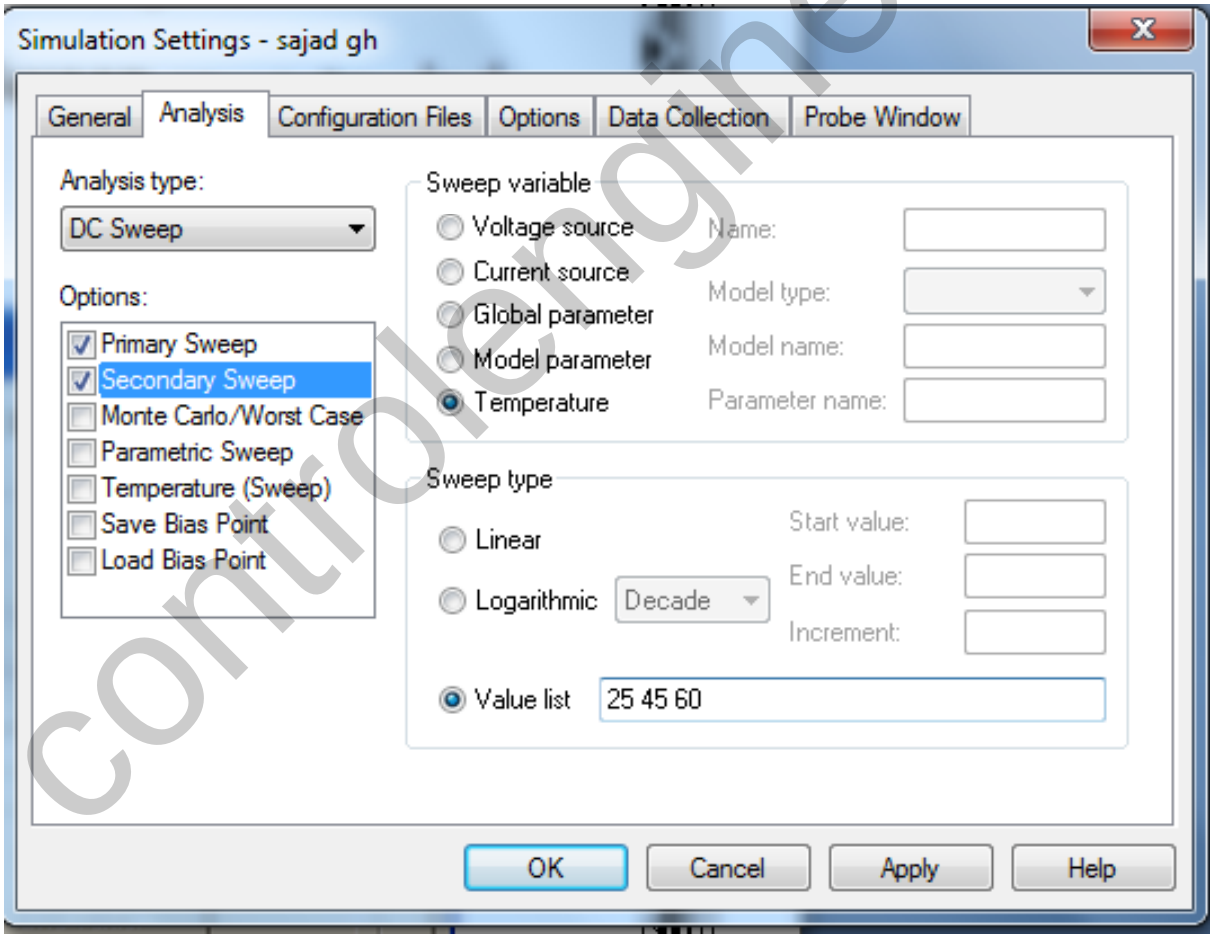


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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 List دمایی را که می خواهید در آن تحلیل صورت گیرد
را مشخص کنید و Ok کنید.
در صفحه شماتیک RUN Pspice را فشار دهید .

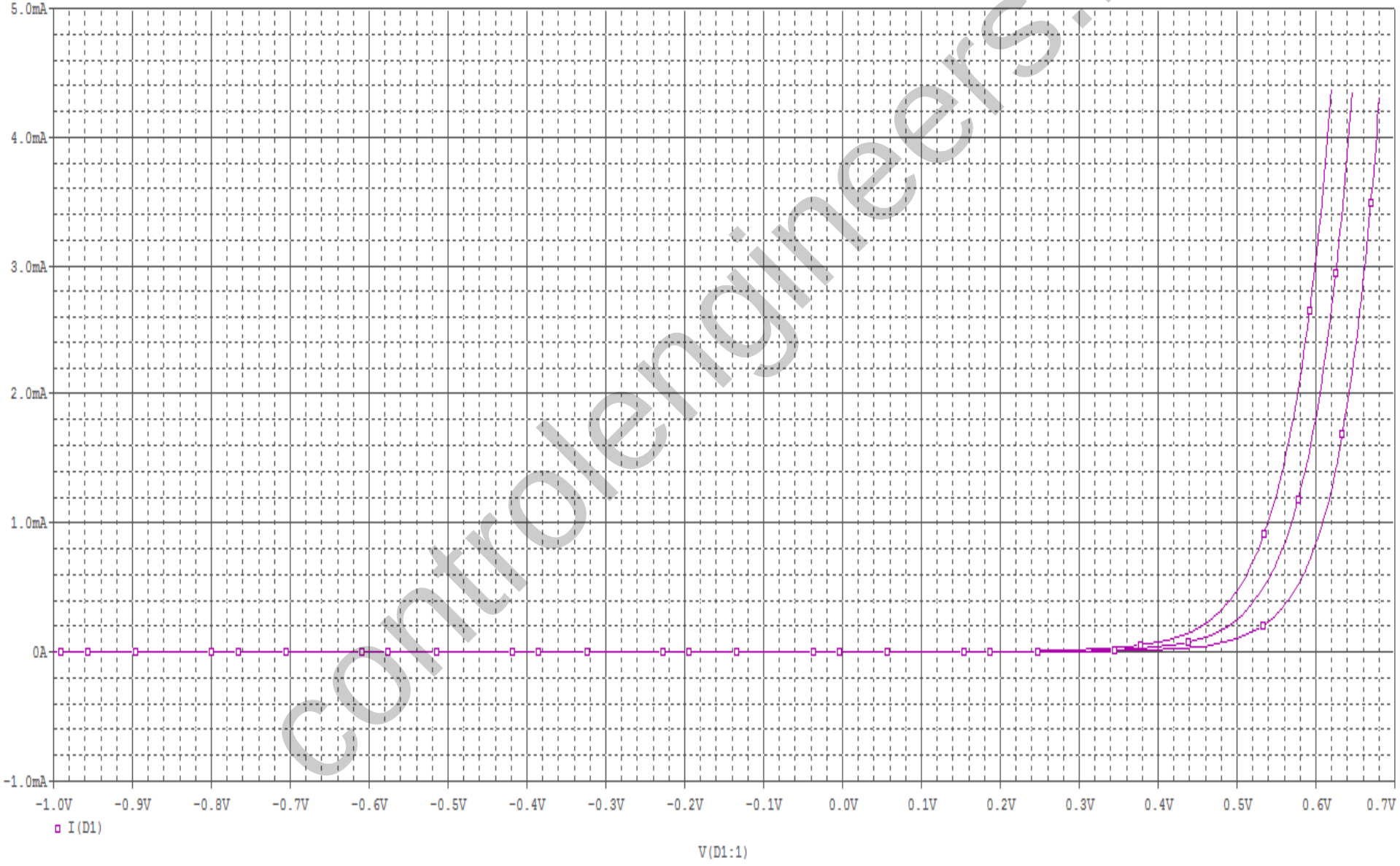


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

حال مانند حالت قبل منحنی V-I را بیاورید.

خواهید دید که منحنی به صورت زیر نمایش خواهد یافت.

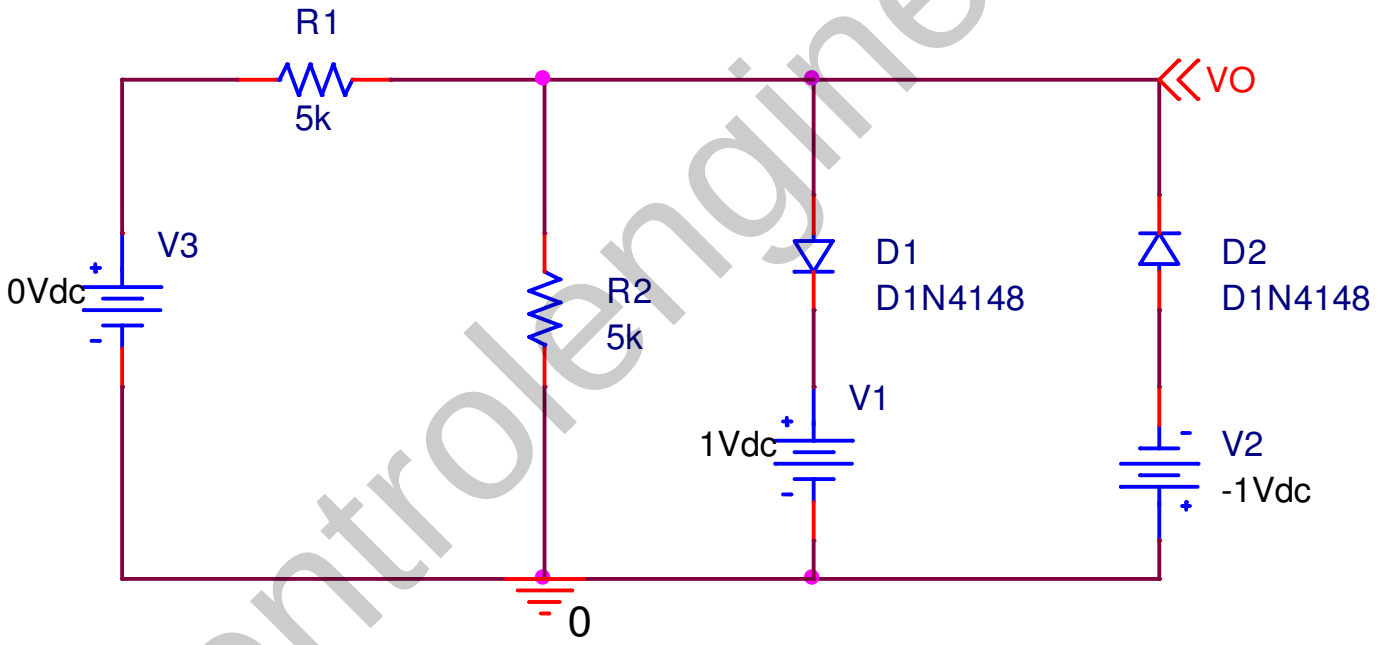


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

منحنی مشخصه انتقالی

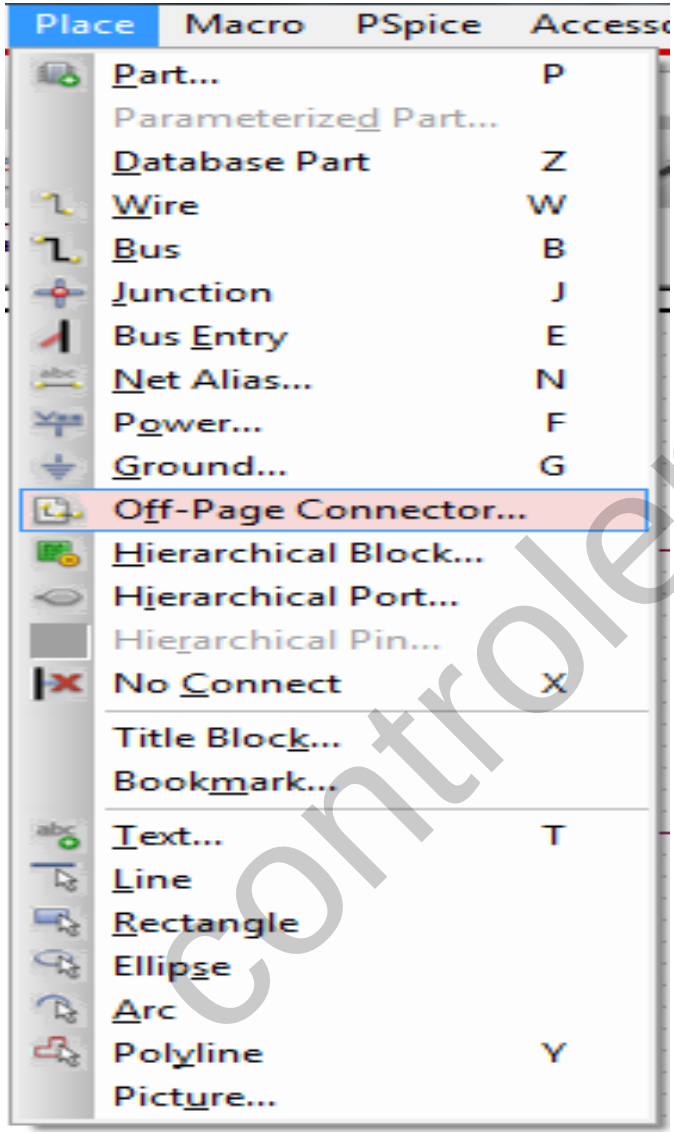
می خواهیم منحنی مشخصه انتقالی مدار زیر را بین −۵ تا +۵ بدست آوریم.
مدار را با مقادیر زیر رسم می کنیم.

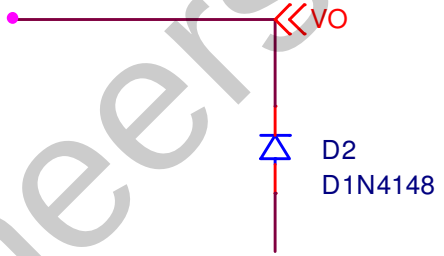


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

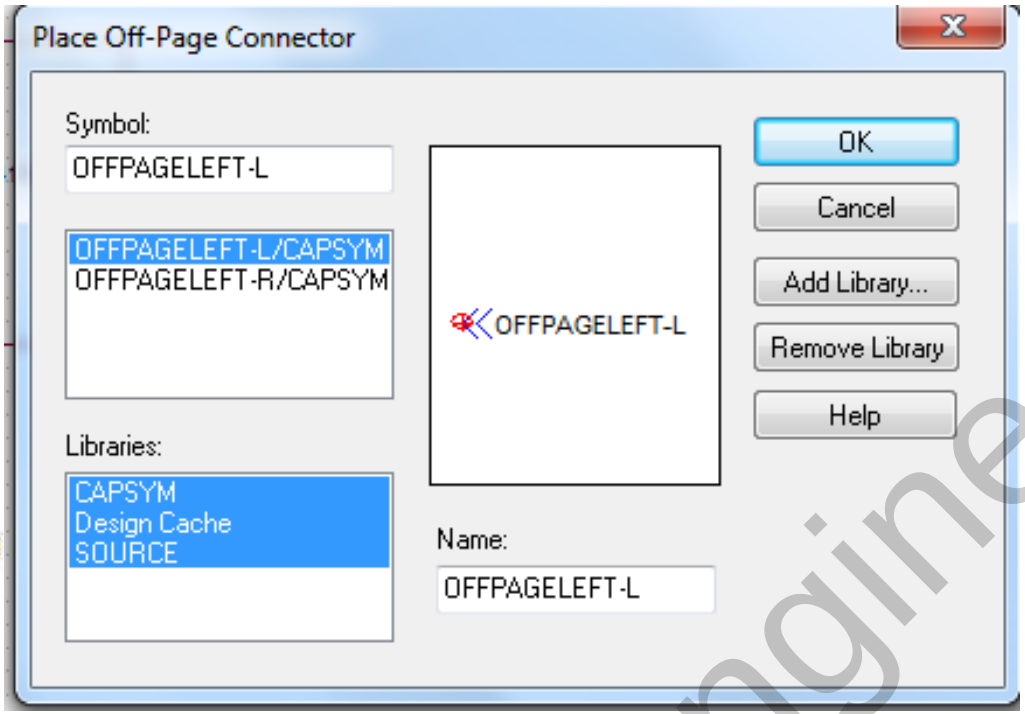
از منو **PLACE**

گزینه **Off-Page Connector…**

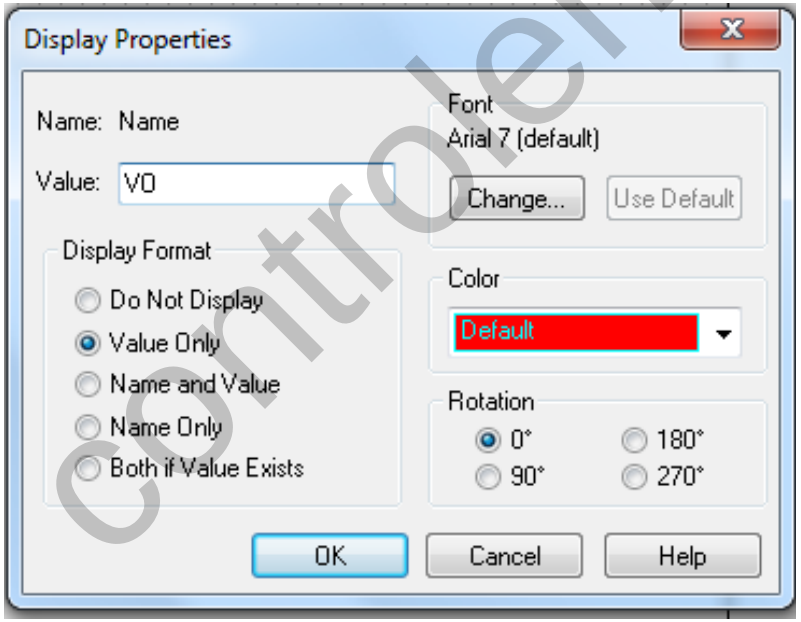
را انتخاب می کنیم.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



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.

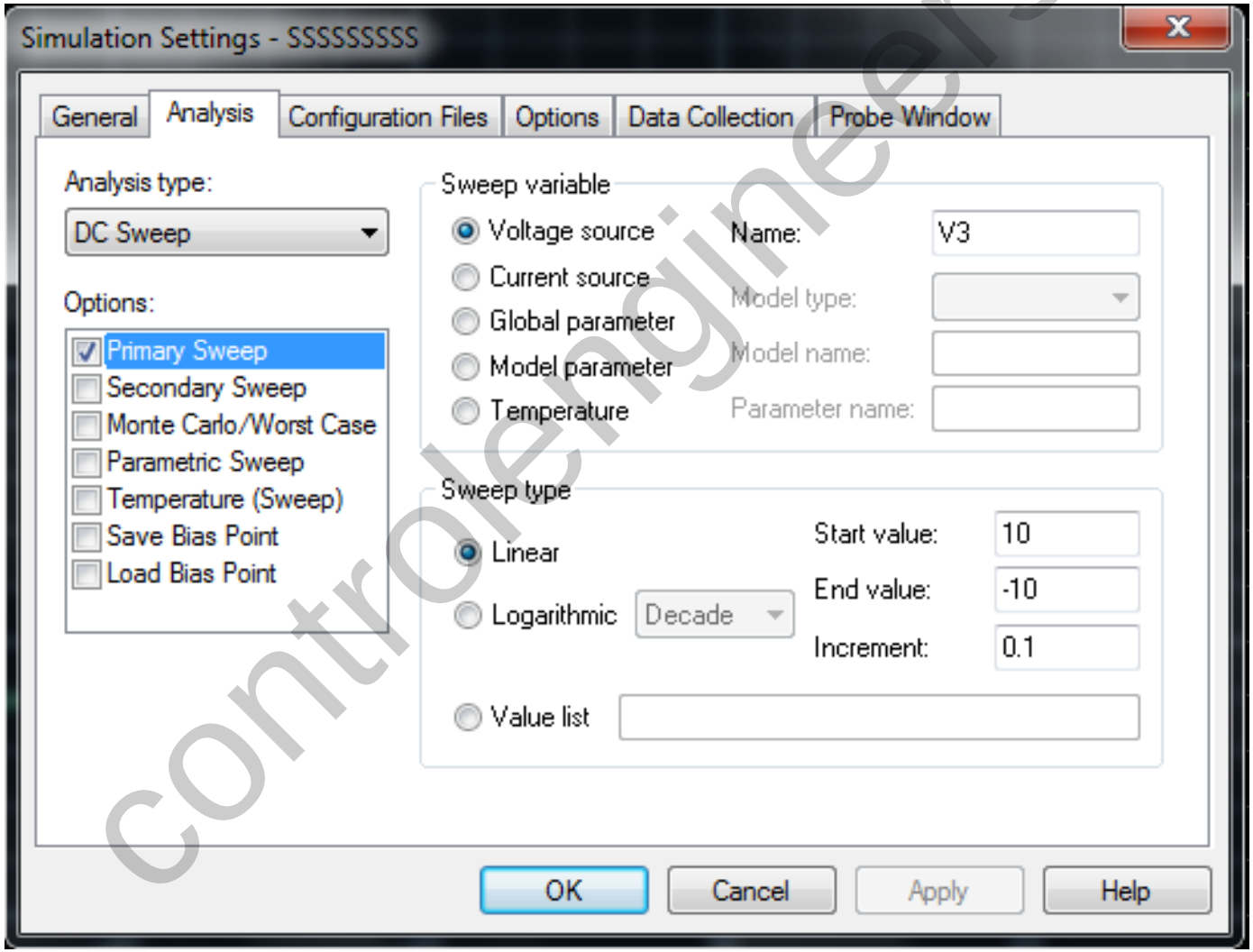
controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

و از پنجره ظاهر شده تنظیمات زیر را انجام داده و

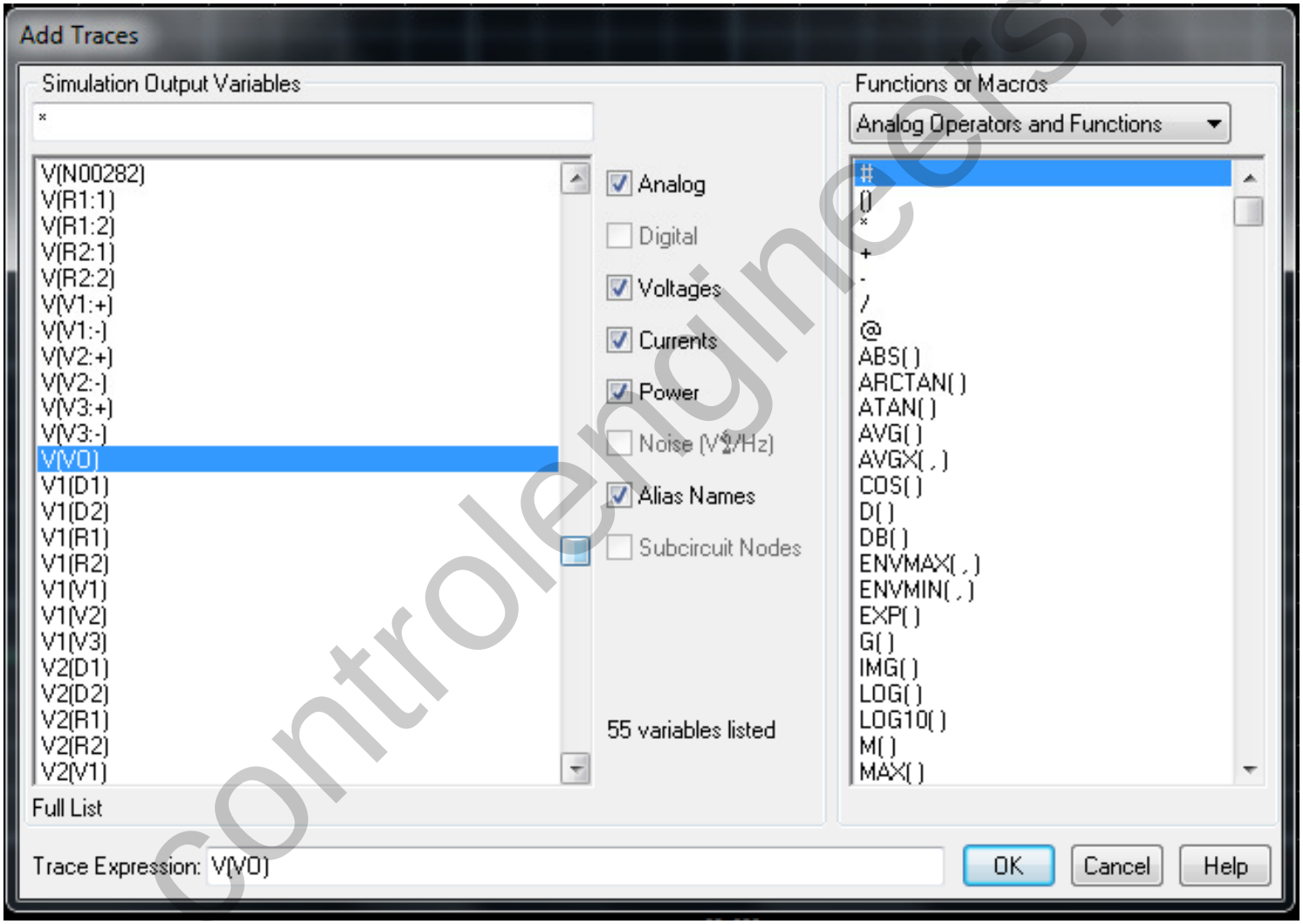
سپس بر روی RUN Pspice کلیک کرده .



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

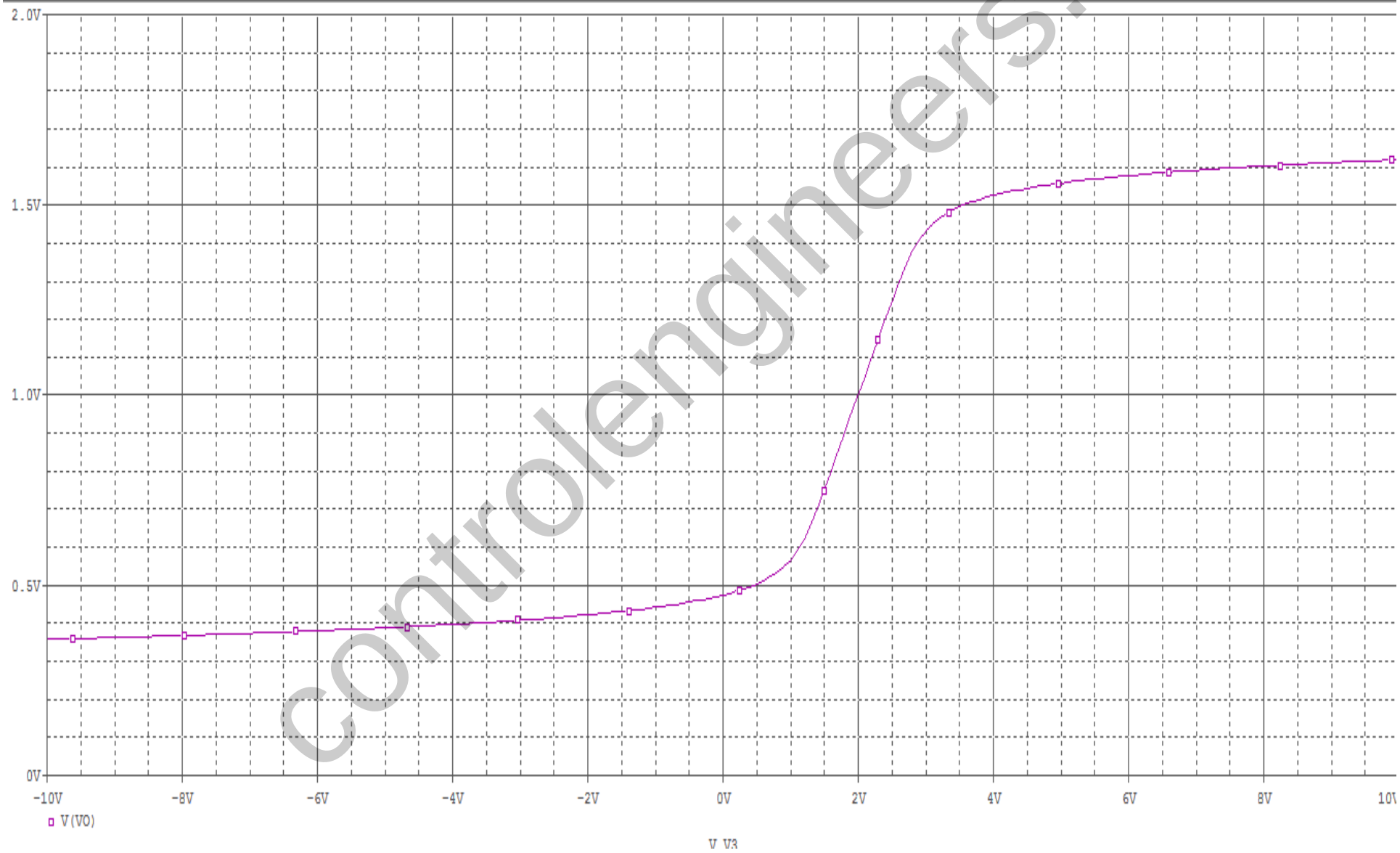
در پنجره ADD Trace ، V(VO) را انتخاب نموده و OK کرده.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

مشخصه انتقالی زیر نشان داده می شود.

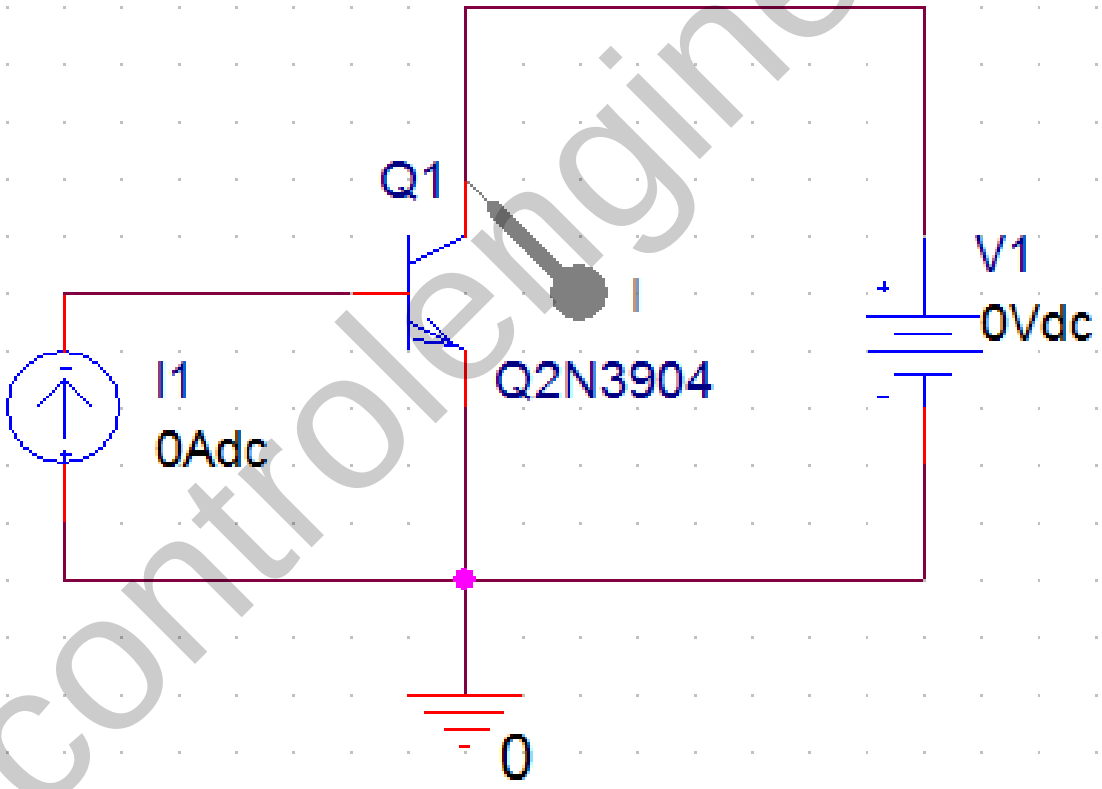


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

منحنی مشخصه BJT

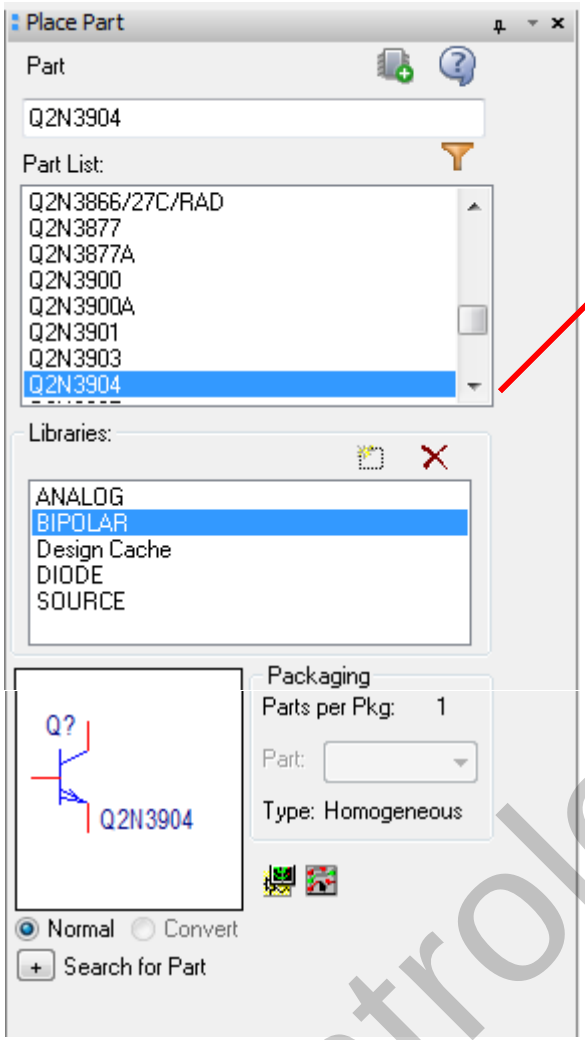
برای دیدن منحنی مشخصه BJT از مدار زیر استفاده می کنیم .



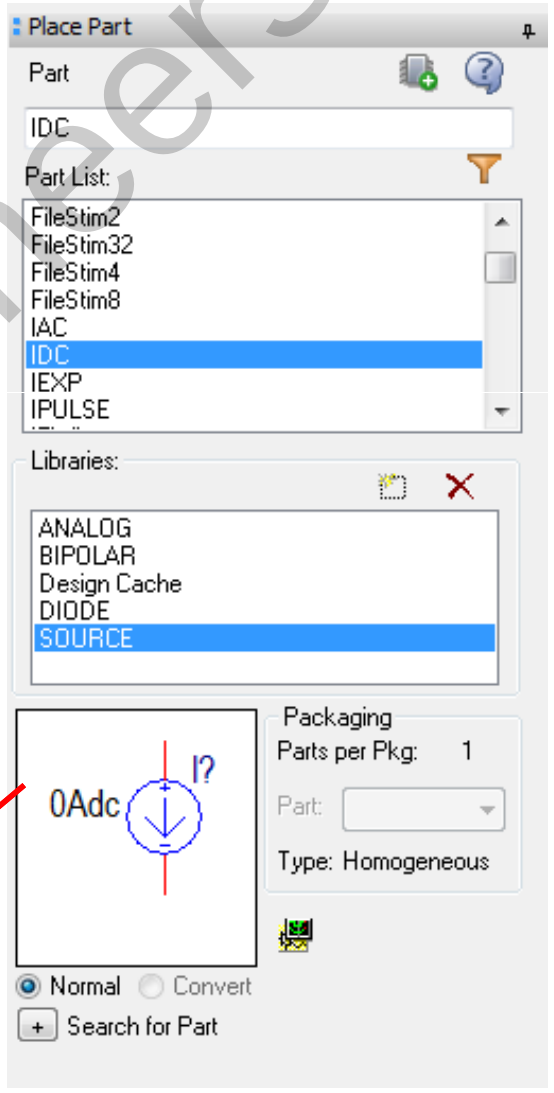
controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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



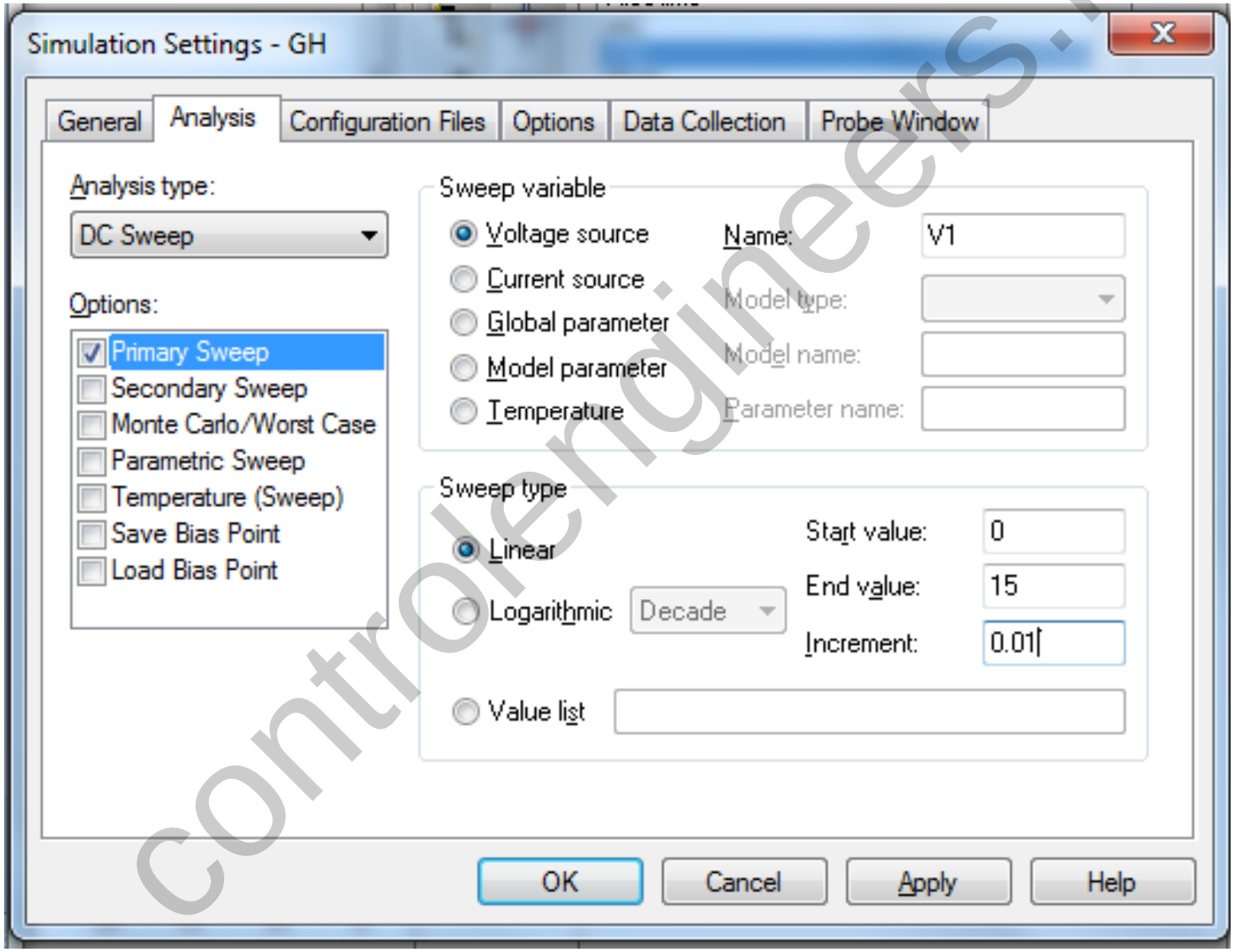
از کتابخانه SOURCE منبع جریان DC (IDC) را انتخاب کرده و درصفحه اصلی قرار می دهیم.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

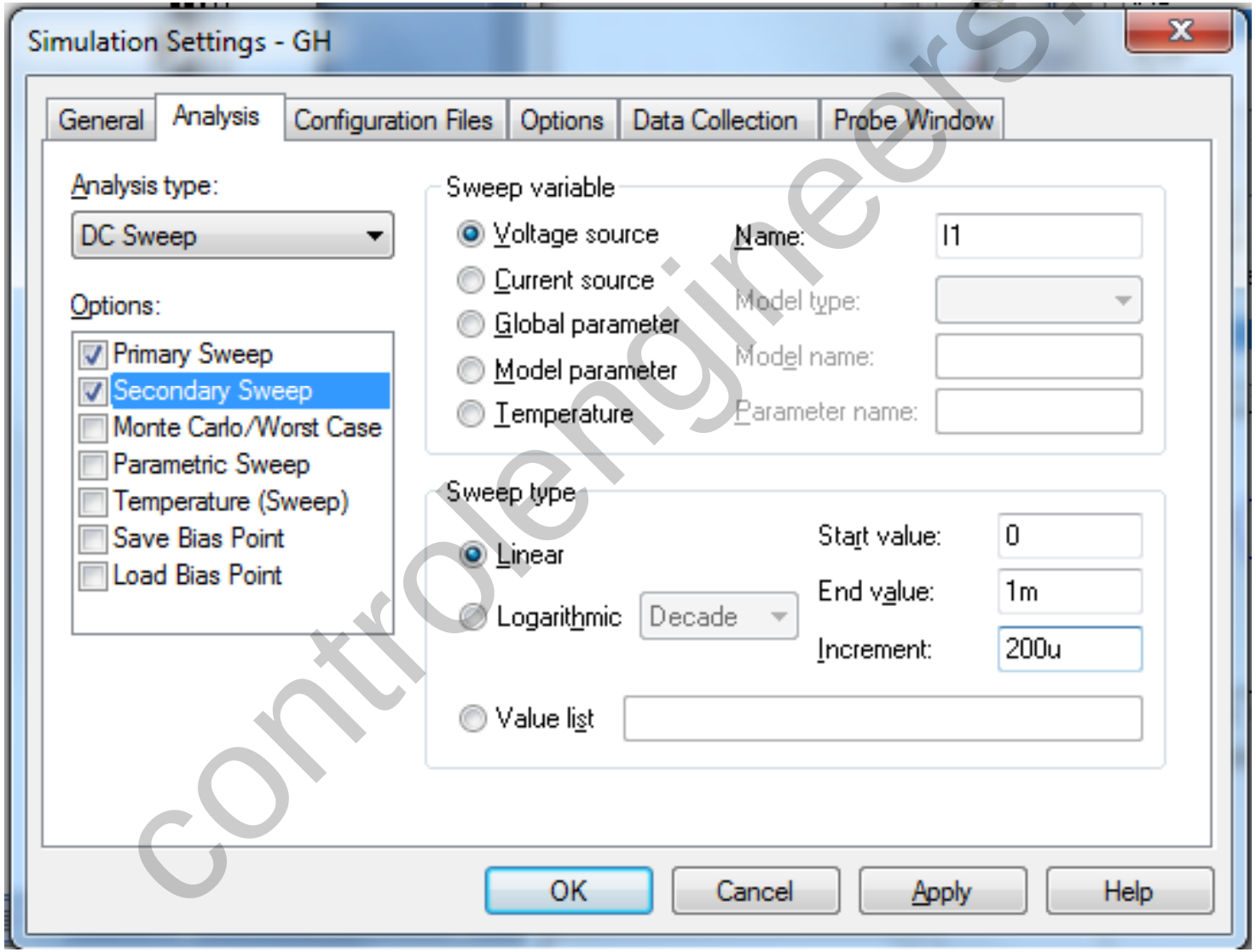
در تحلیل DC SWEEP ، PRIMARY SWEEP را همانند شکل زیر تنظیم نموده.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

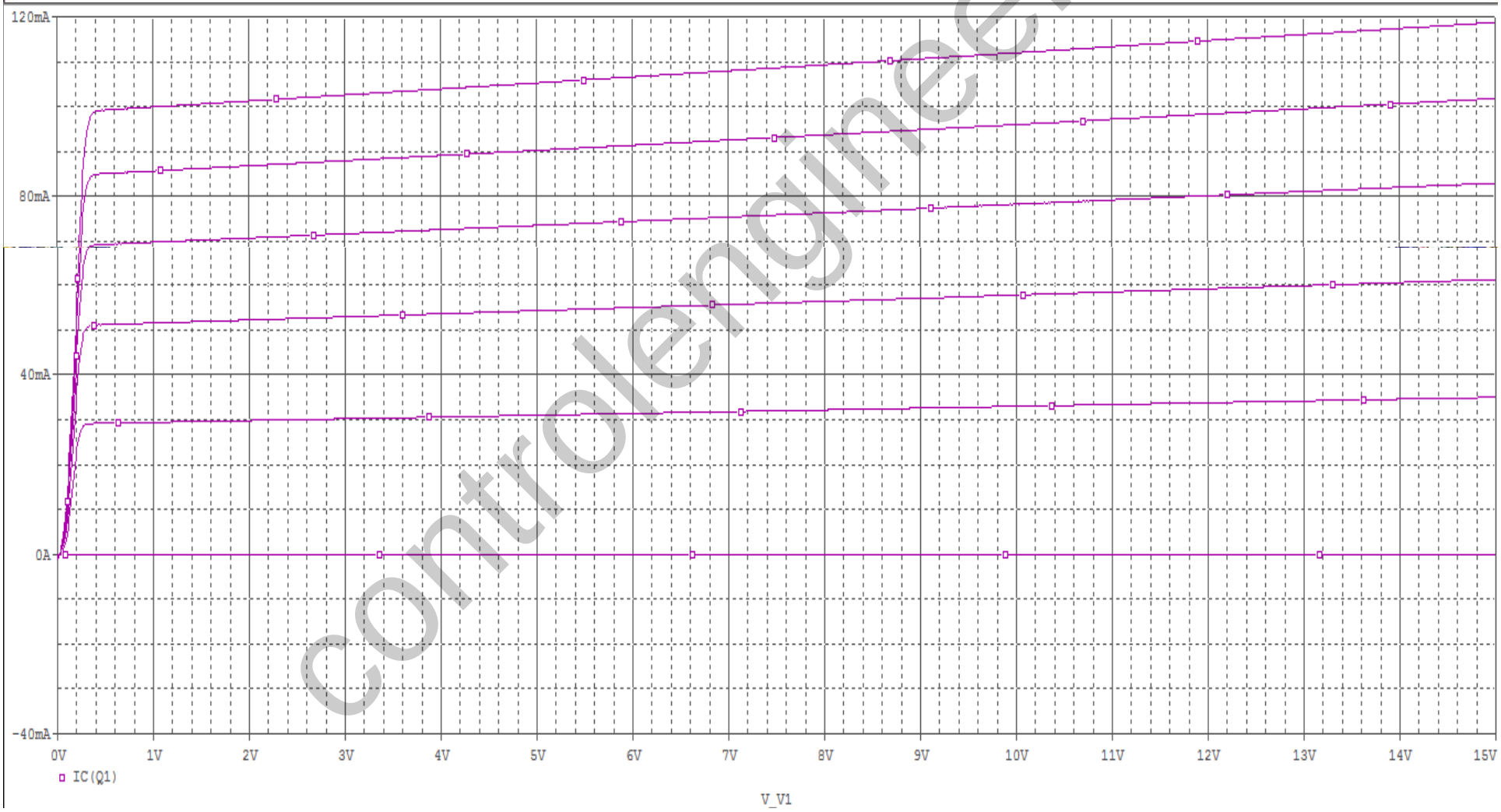


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.



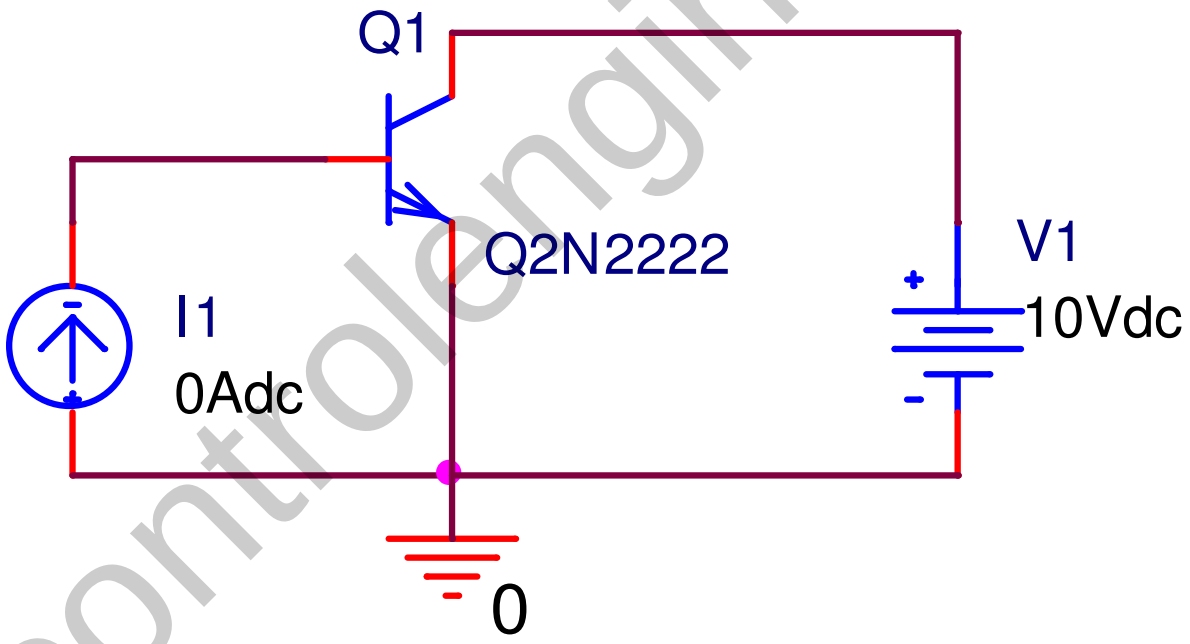
controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

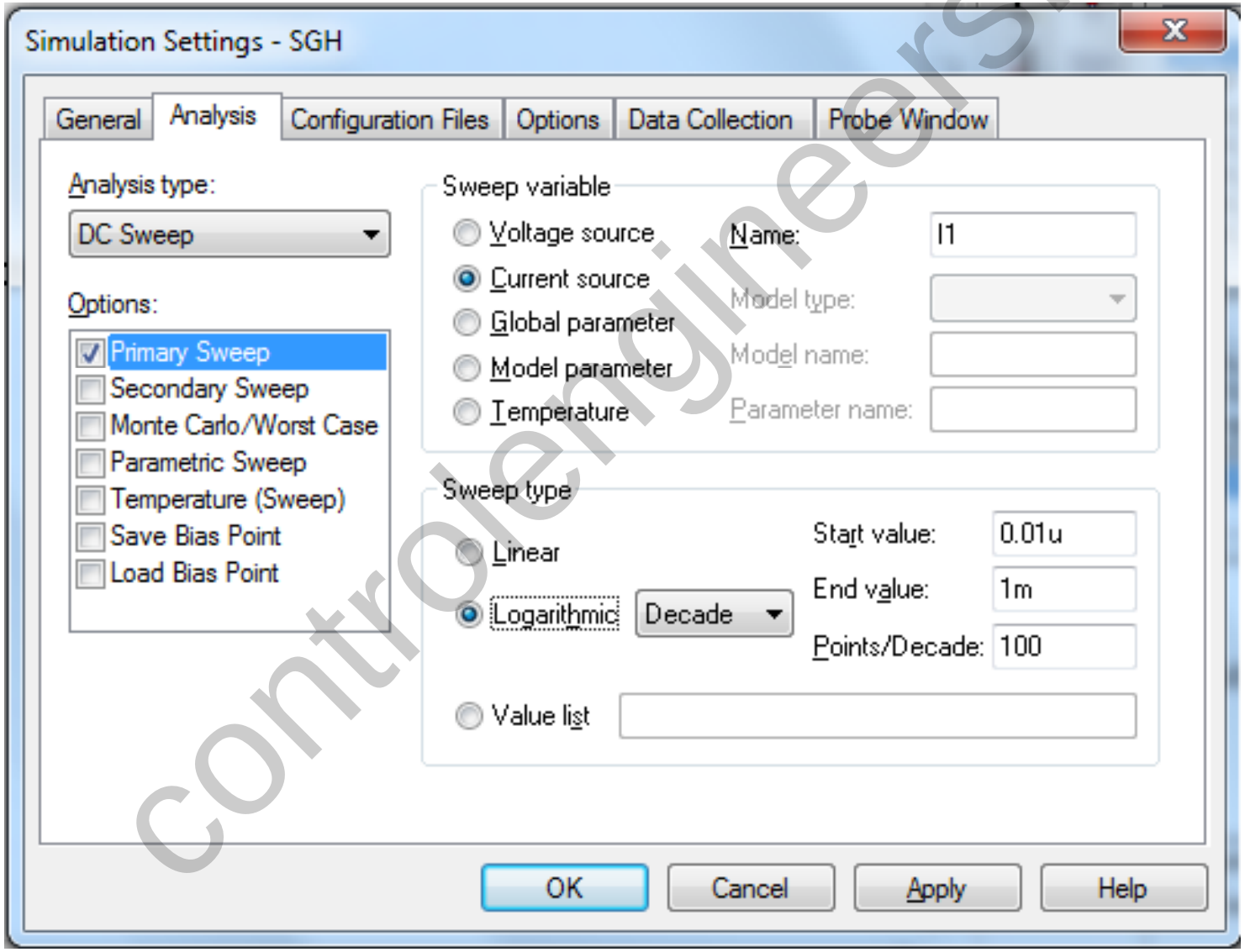


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

در **مرحله دوم**

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

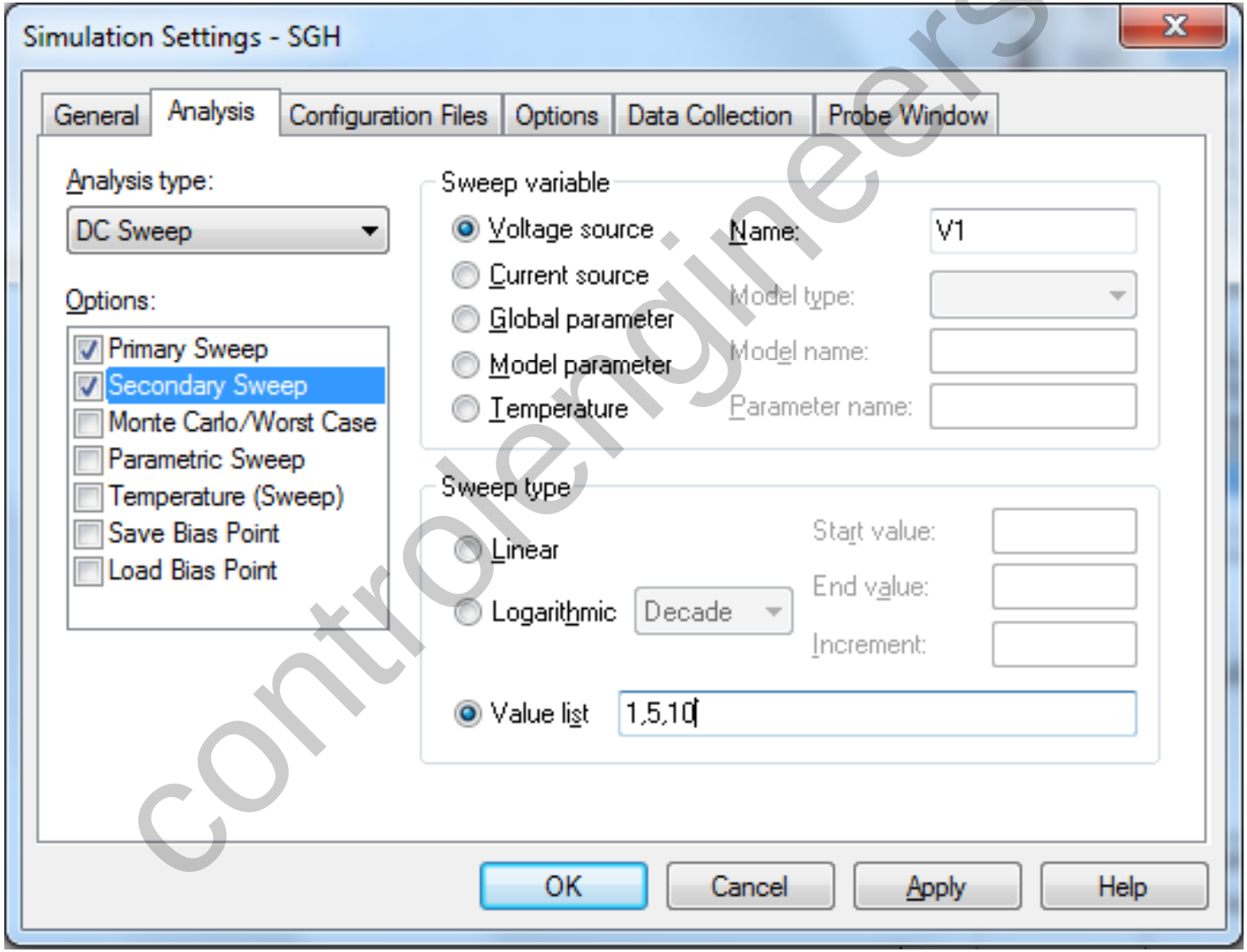


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

در **مرحله سوم**

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

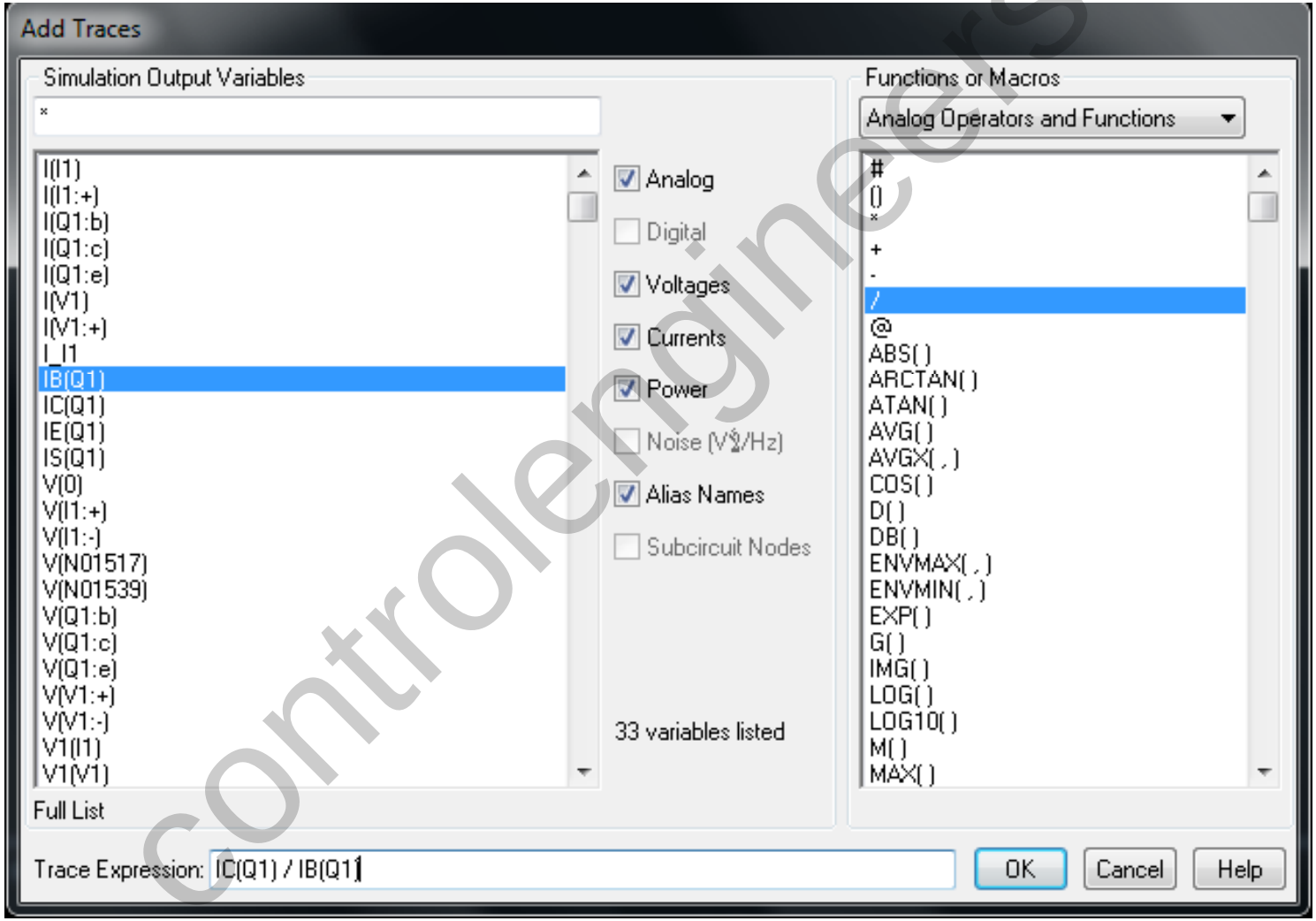


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

در **مرحله چهارم**

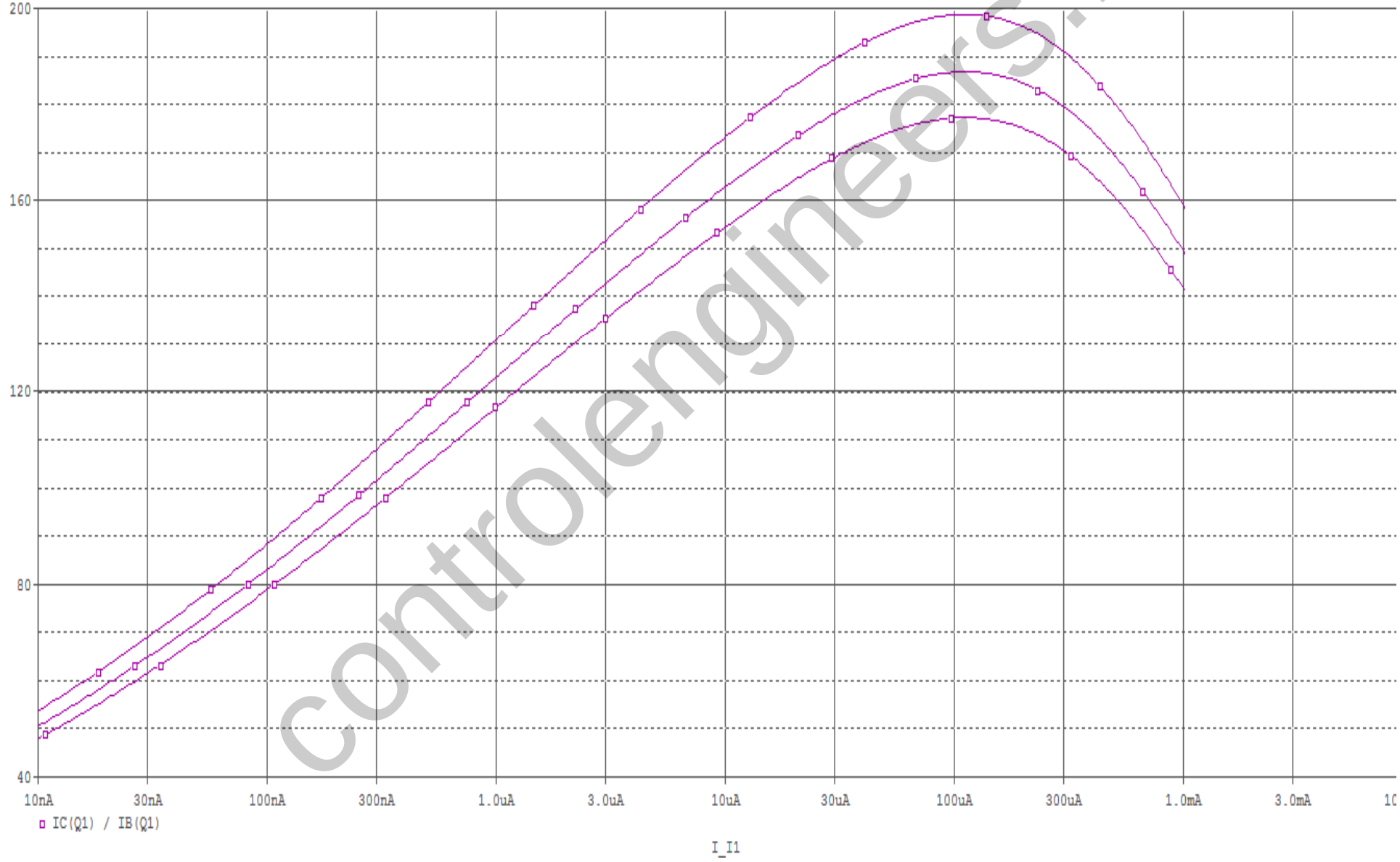
در پنجره **ADD Trace** ، **IC(Q1) / IB(Q2)** را انتخاب نموده و **OK** کرده.



controlengineers.ir

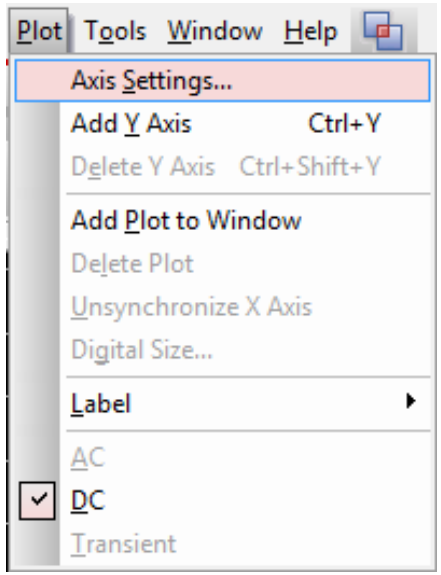
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

شکل موج زیر نشان داده می شود.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



از منو **Plot**

گزینه **Axis Settings**

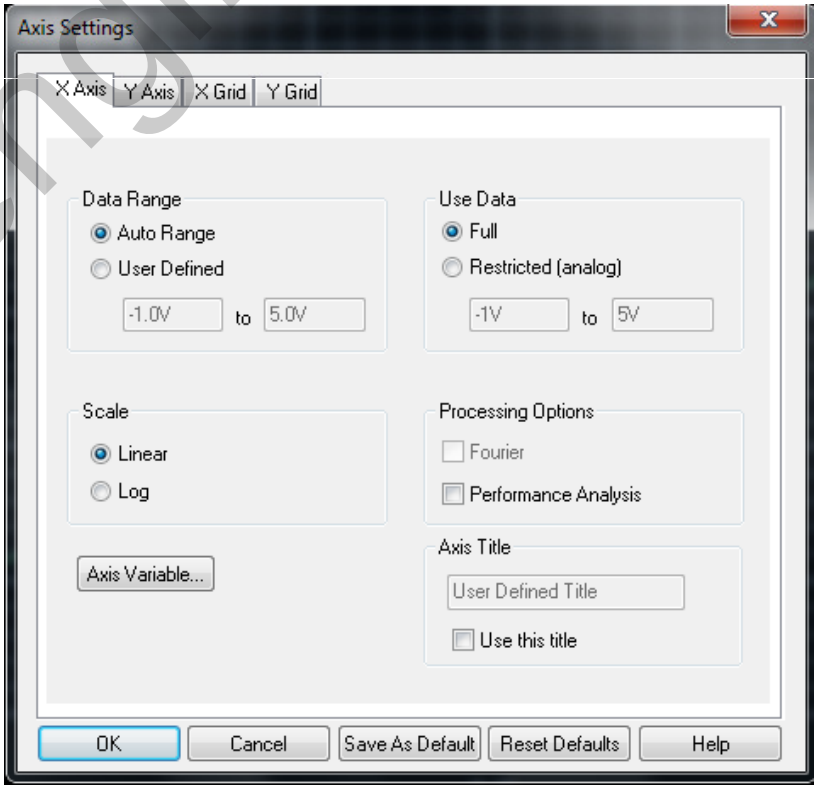
را انتخاب می کنیم.

از پنجره ظاهر شده

از سر برگ **X Axis** گزینه

Axis Variable…

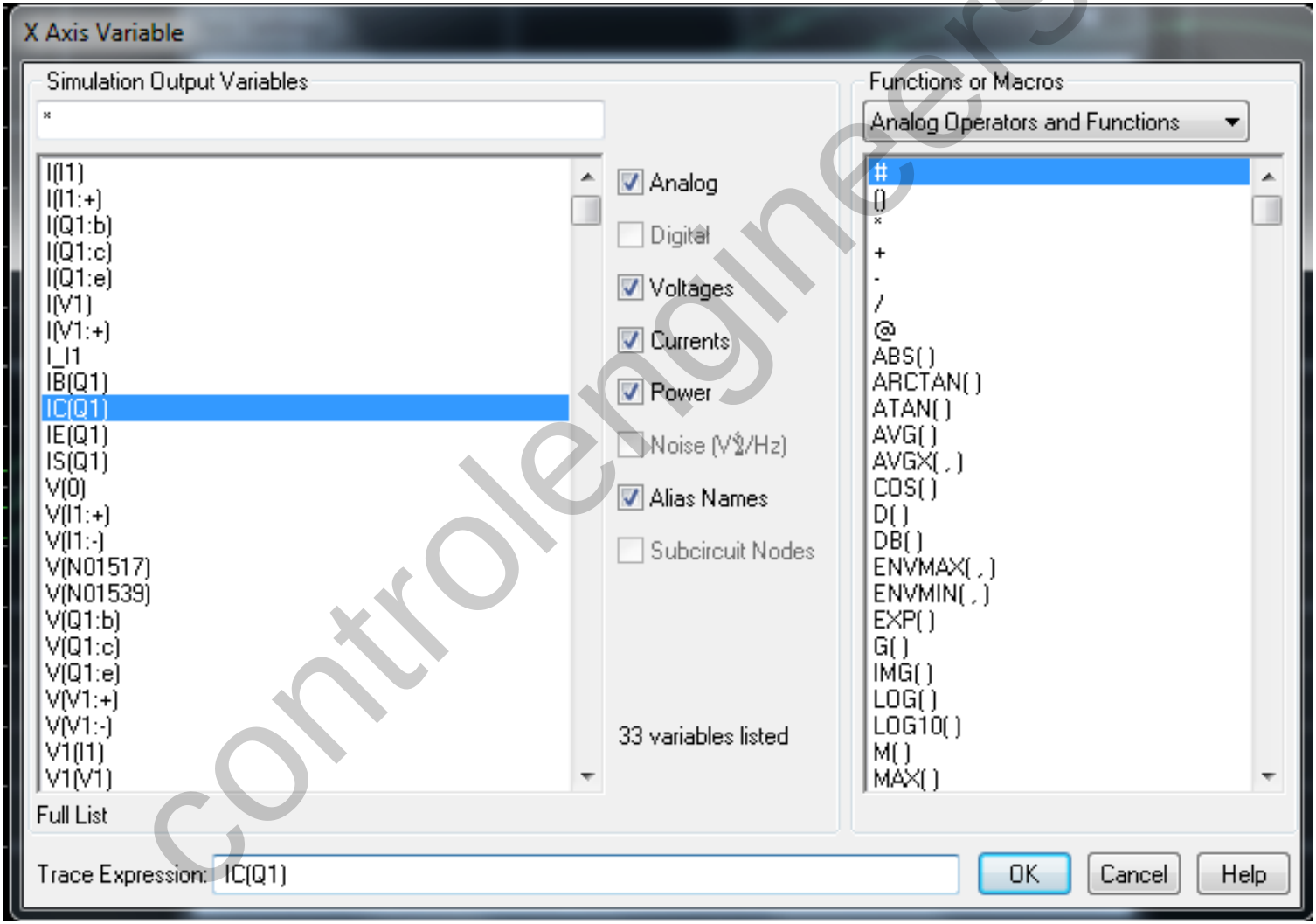
را انتخاب نموده.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

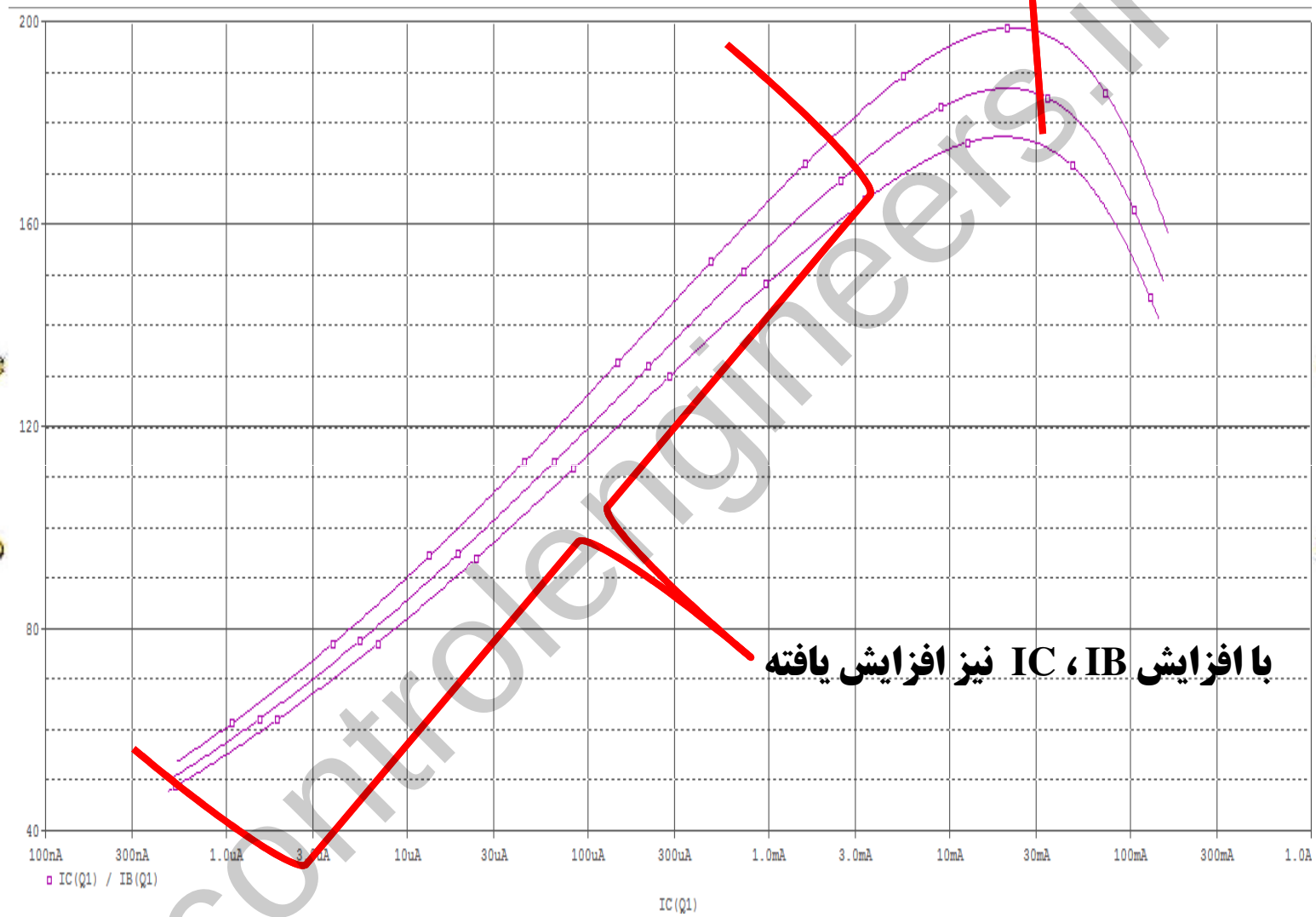
در پنجره ای زیر که باز می شود
IC(Q1) را انتخاب می کنیم
و سپس ok می کنیم تا منحنی ایجاد شده
به صورت شکل صفحه بعد نمایش داده شود.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

اشباع ، IC ثابت ، IB بزرگ



با افزایش IB ، IC نیز افزایش یافته

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

تحلیل AC SWEEP

controlengineers.ir

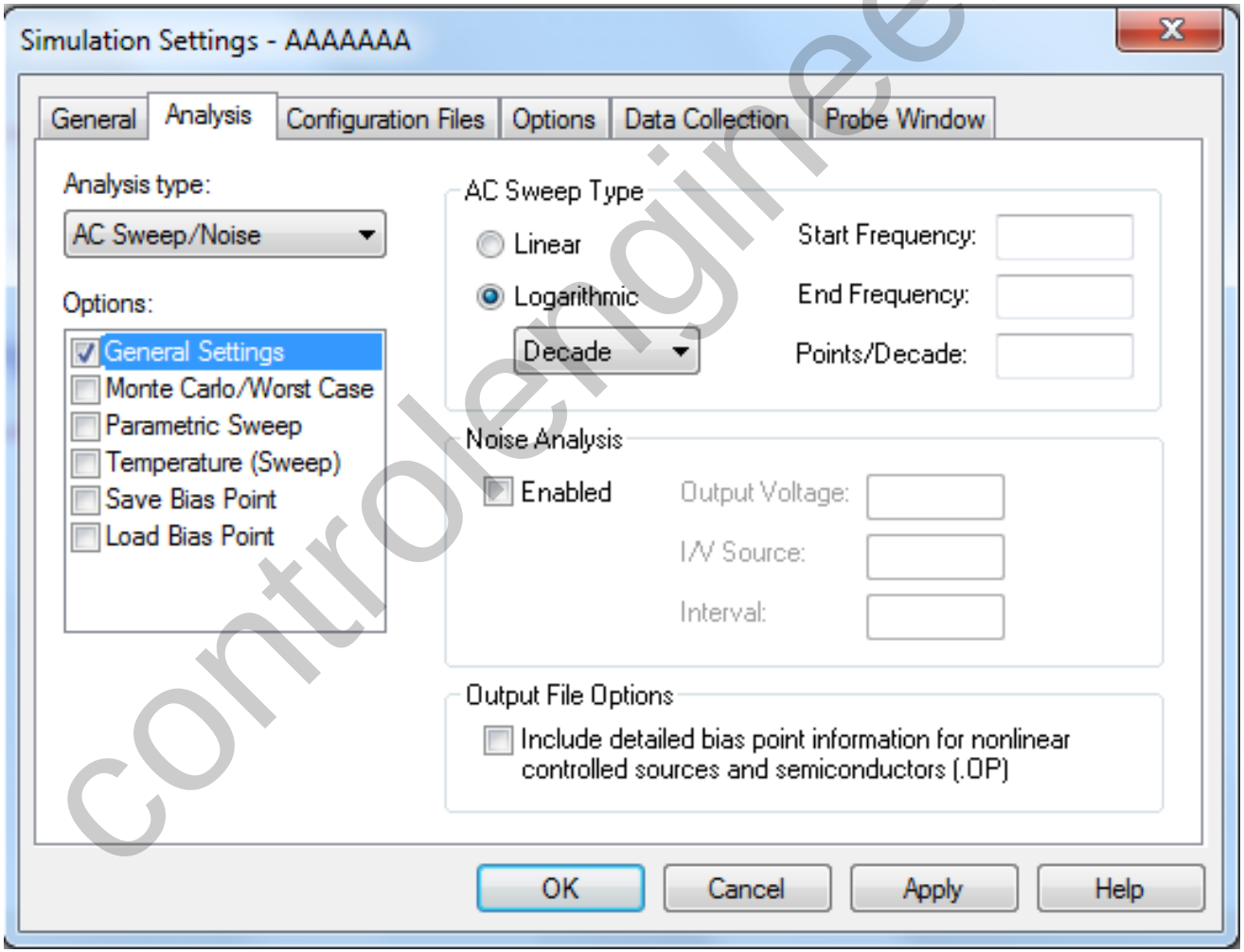
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

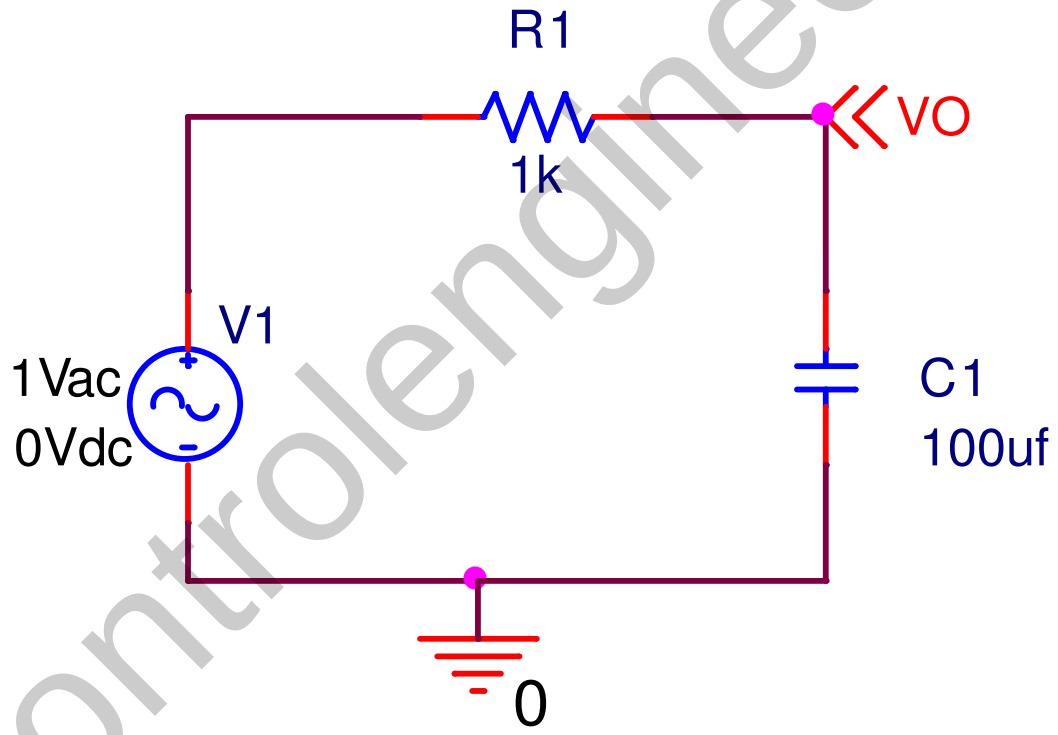


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

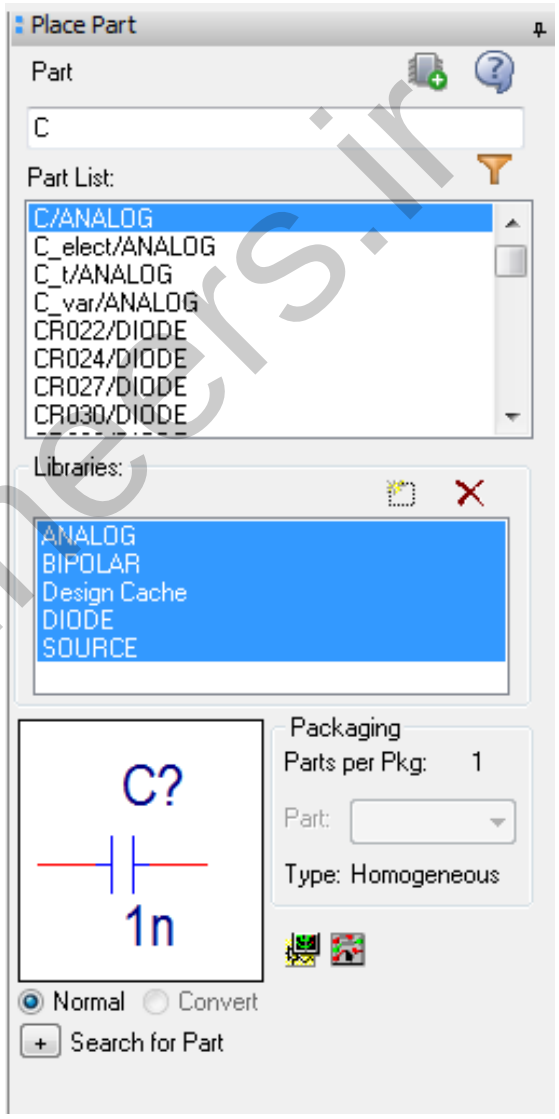
منحنی مشخصه فیلتر پایین گذر

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

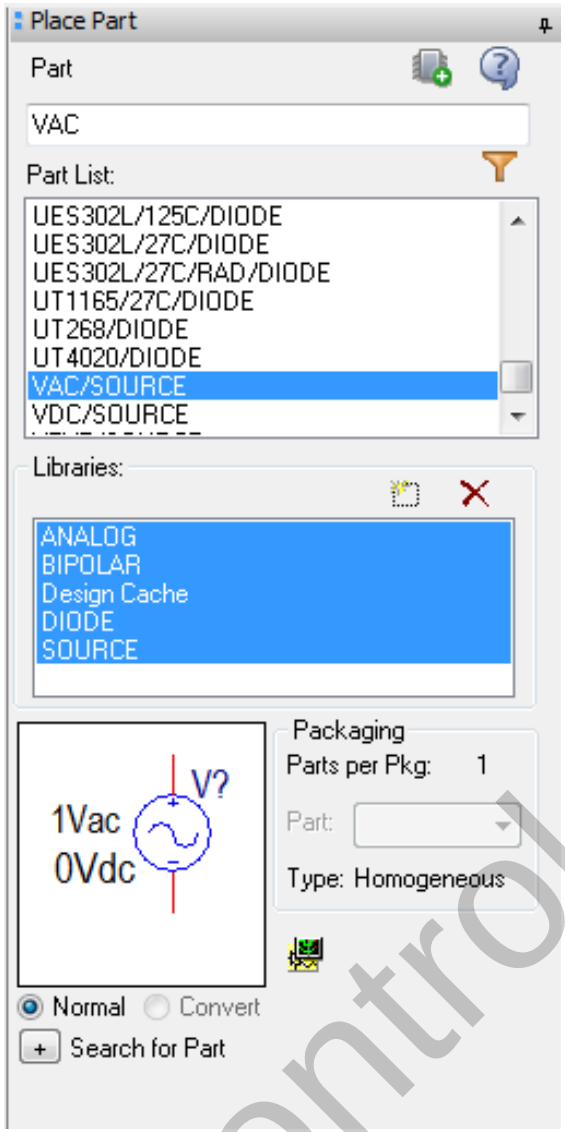


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



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

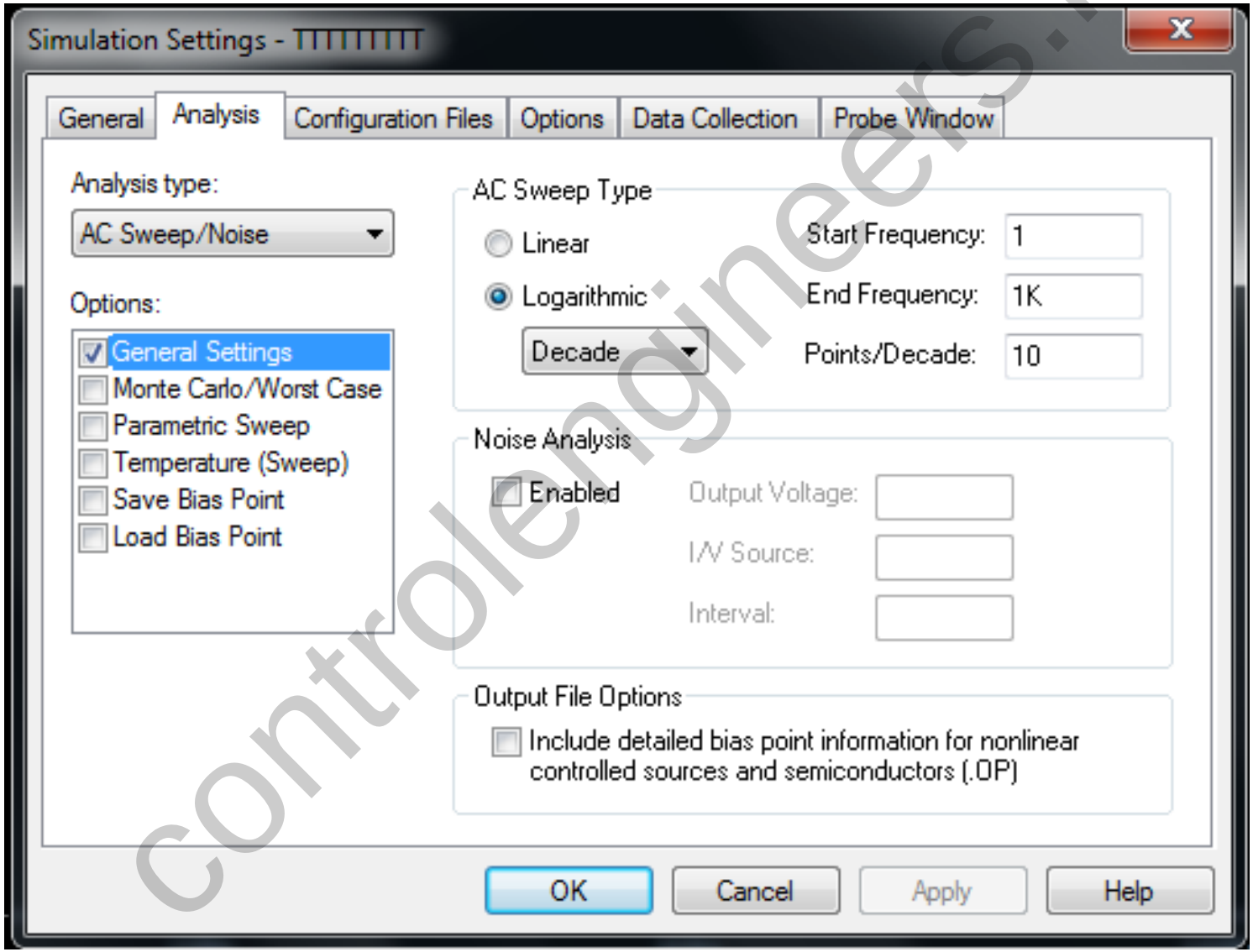


از کتابخانه SOURCE بر روی منبع تغذیه
VAC/ SOURCE
کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

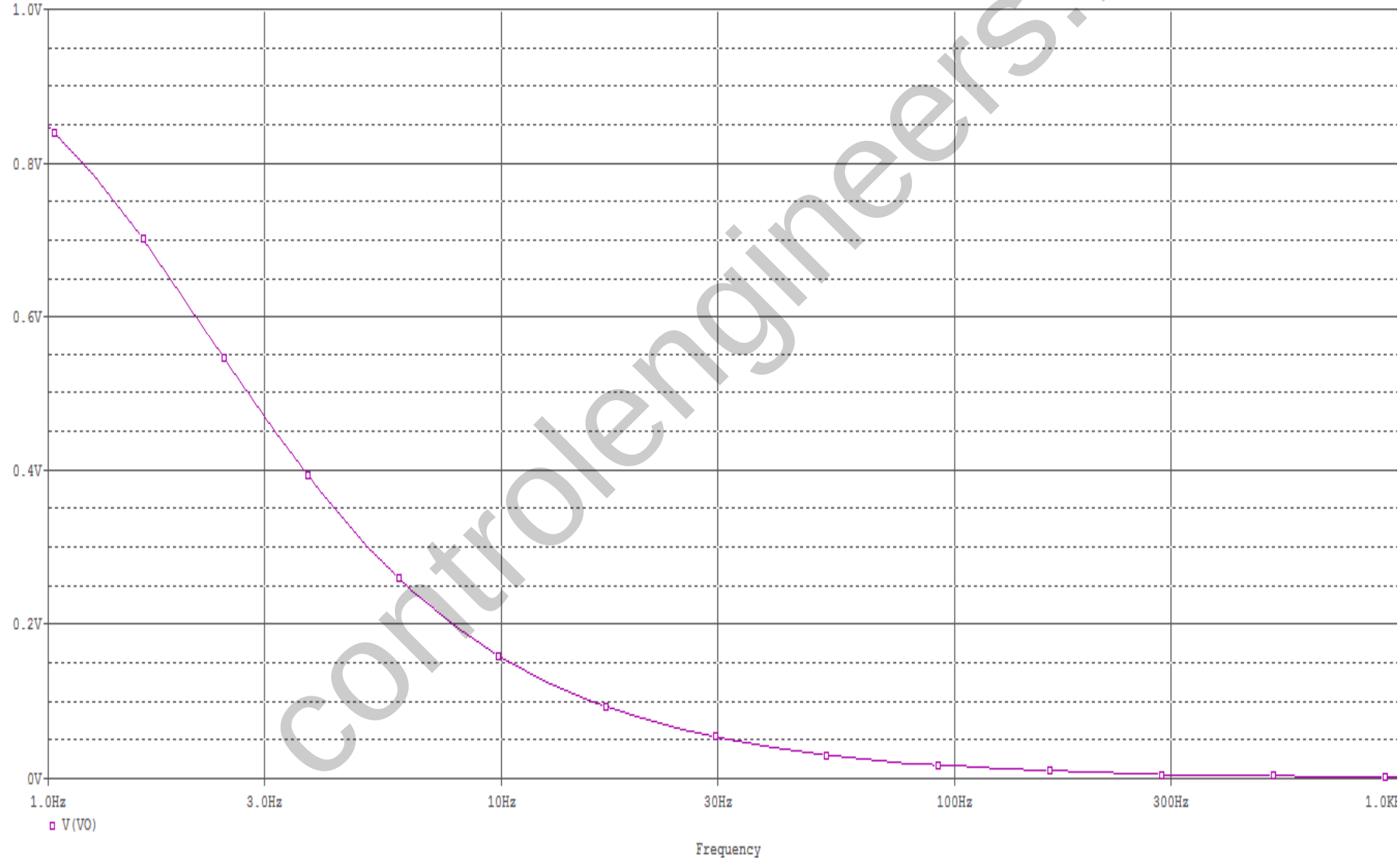
در تحلیل AC SWEEP ، GENERAL SETTINGSرا همانند شکل زیر تنظیم نموده.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

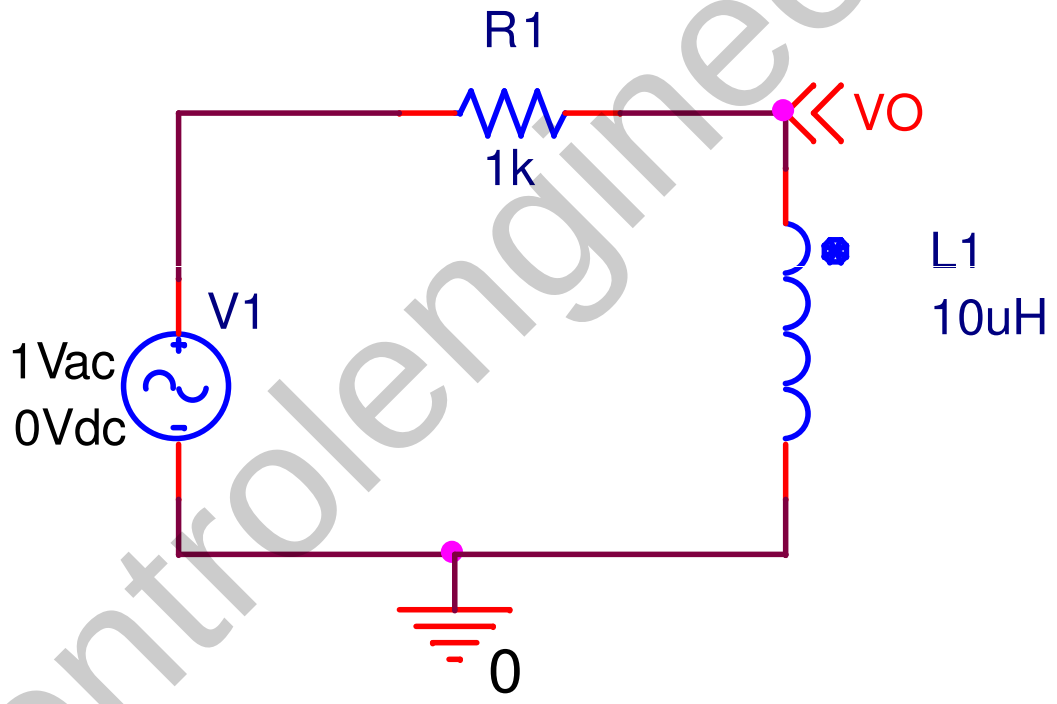


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

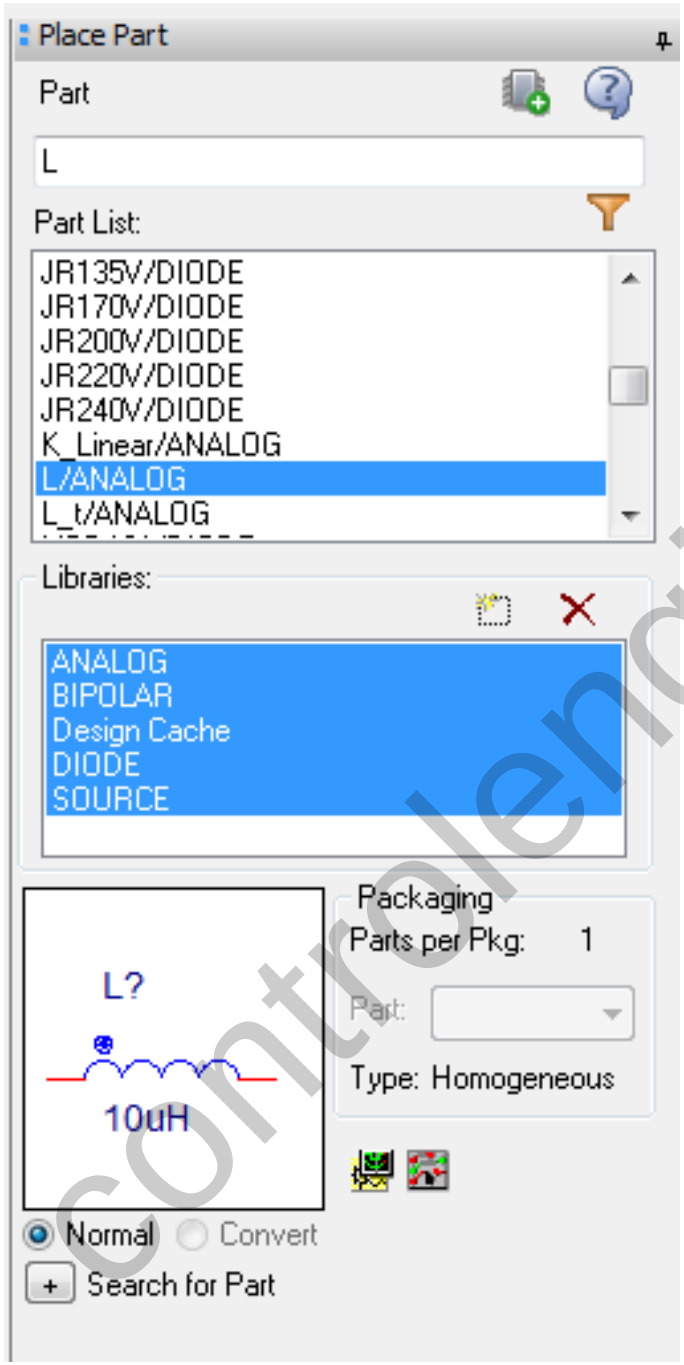
منحنی مشخصه فیلتر بالا گذر

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



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



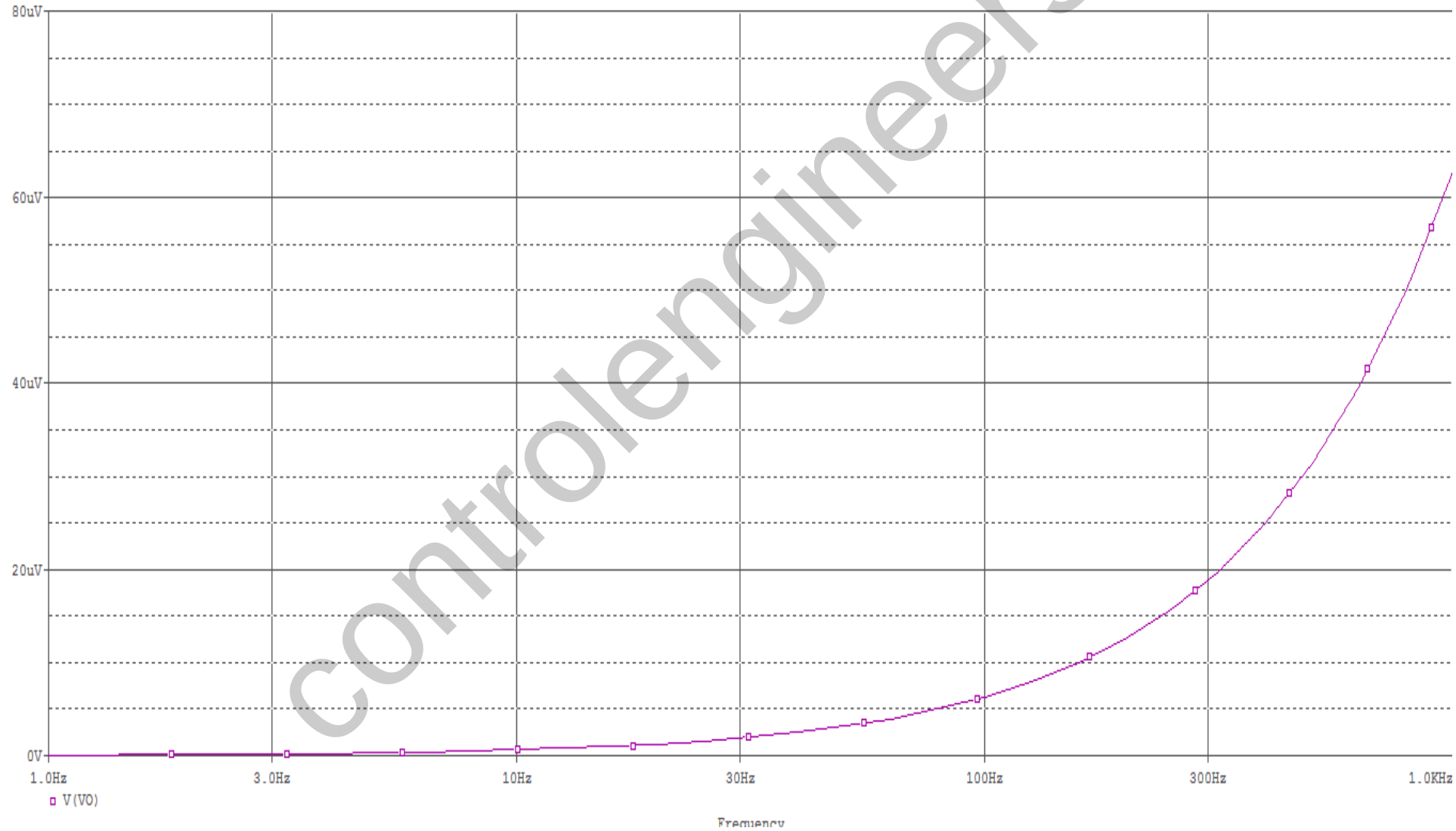
از کتابخانه
ANALOG
بر روی سلف
L/ ANALOG
کلیک کرده و
آن را در صفحه اصلی
قرار می دهیم.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

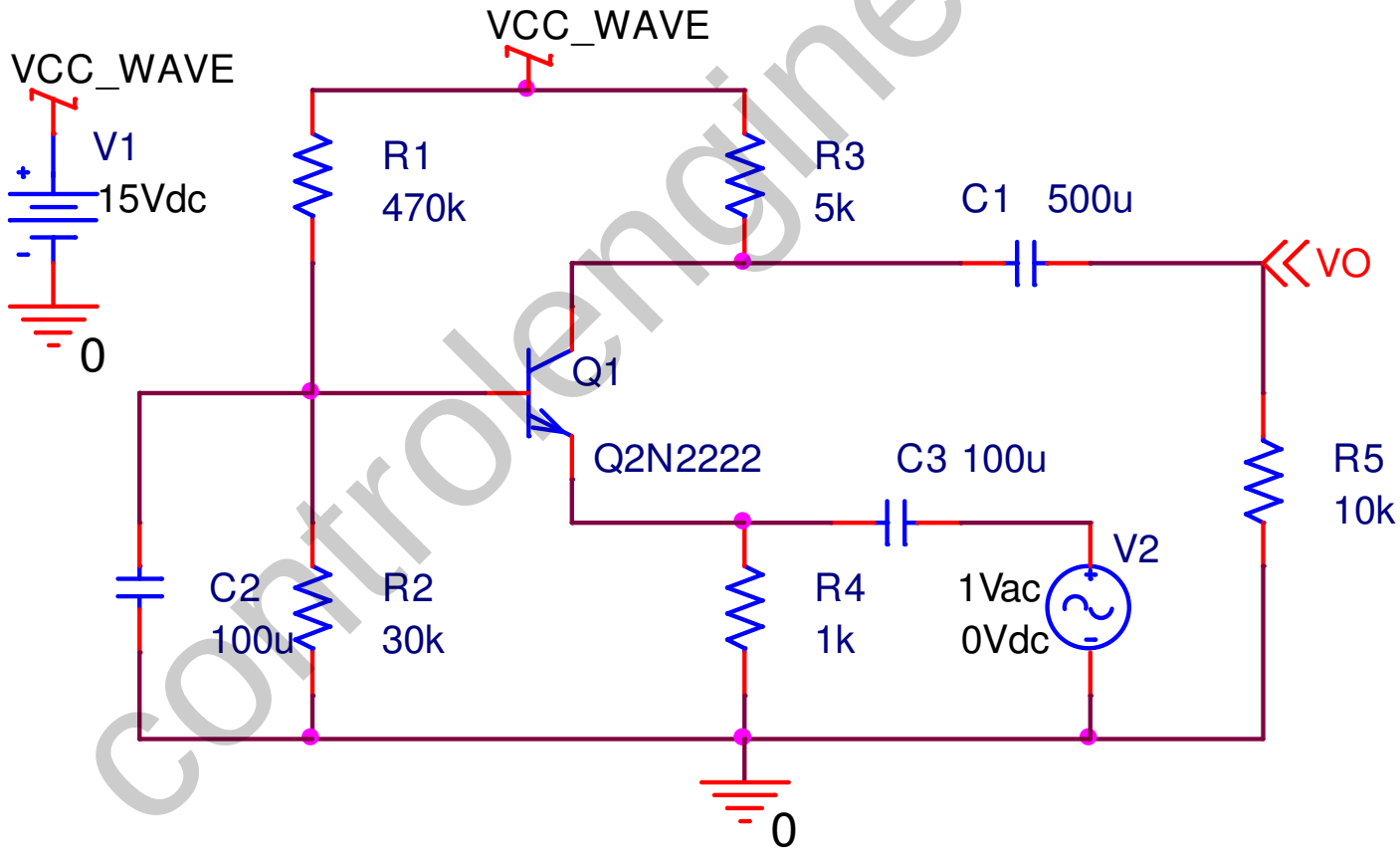


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

محاسبه پهنای باند تقویت کننده ترانزیستوری

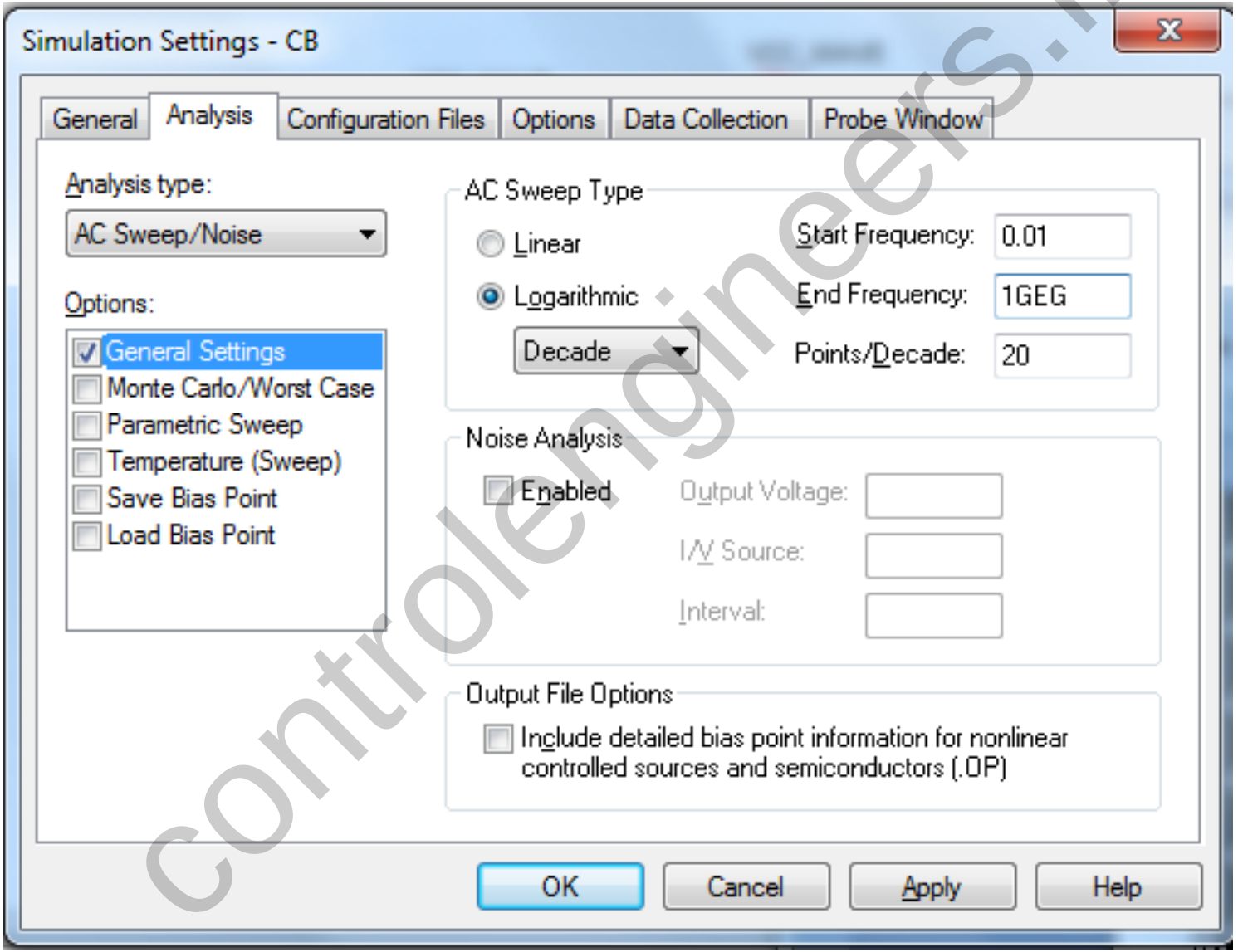
مدار زیر را رسم می کنیم.
در این مدار می خواهیم
پهنای باند تقویت کننده CB(بیس مشترک)
را بررسی می کنیم.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

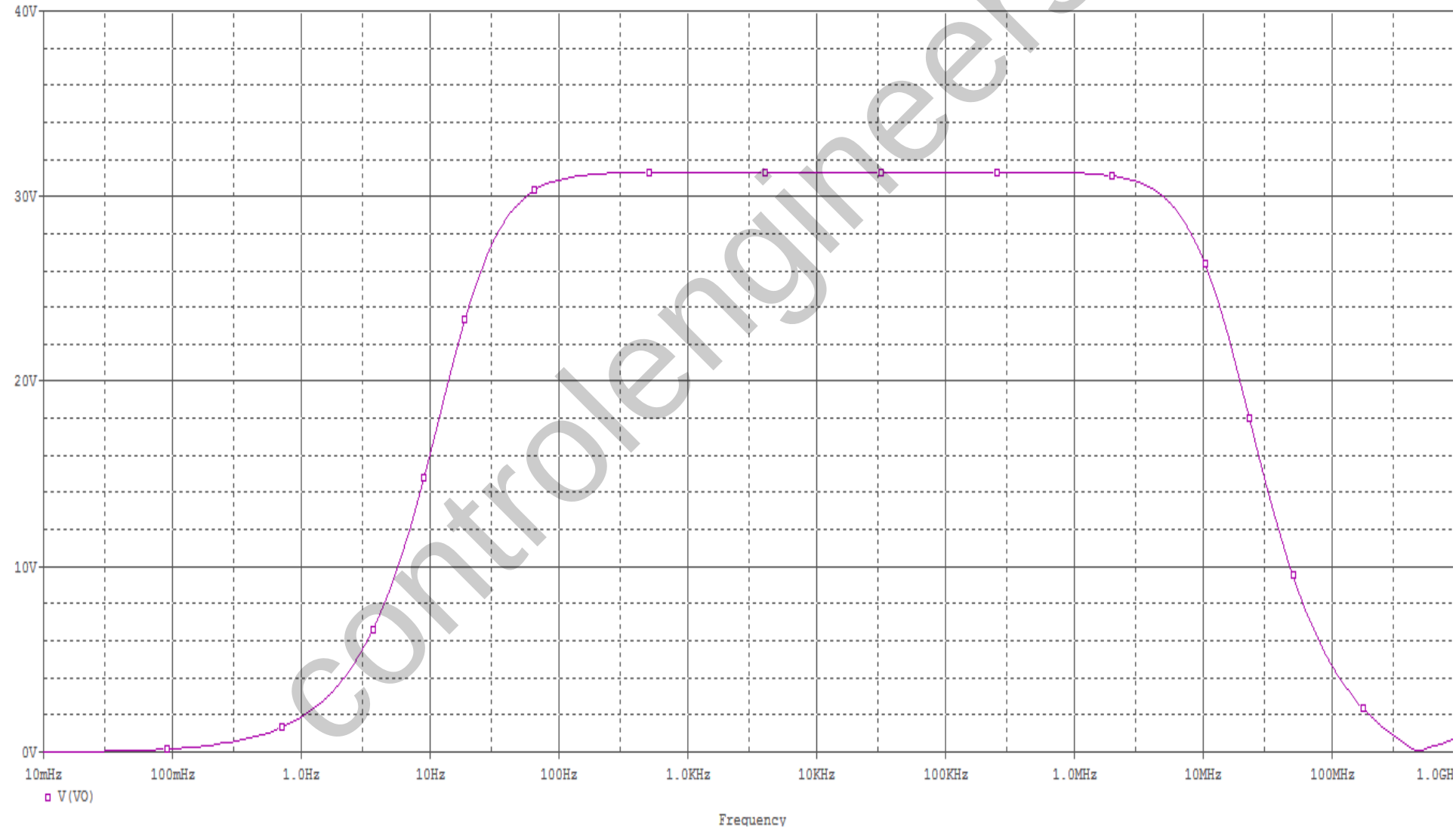
در تحلیل AC SWEEP ، GENERAL SETTINGSرا همانند شکل زیر تنظیم نموده.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

تحلیل

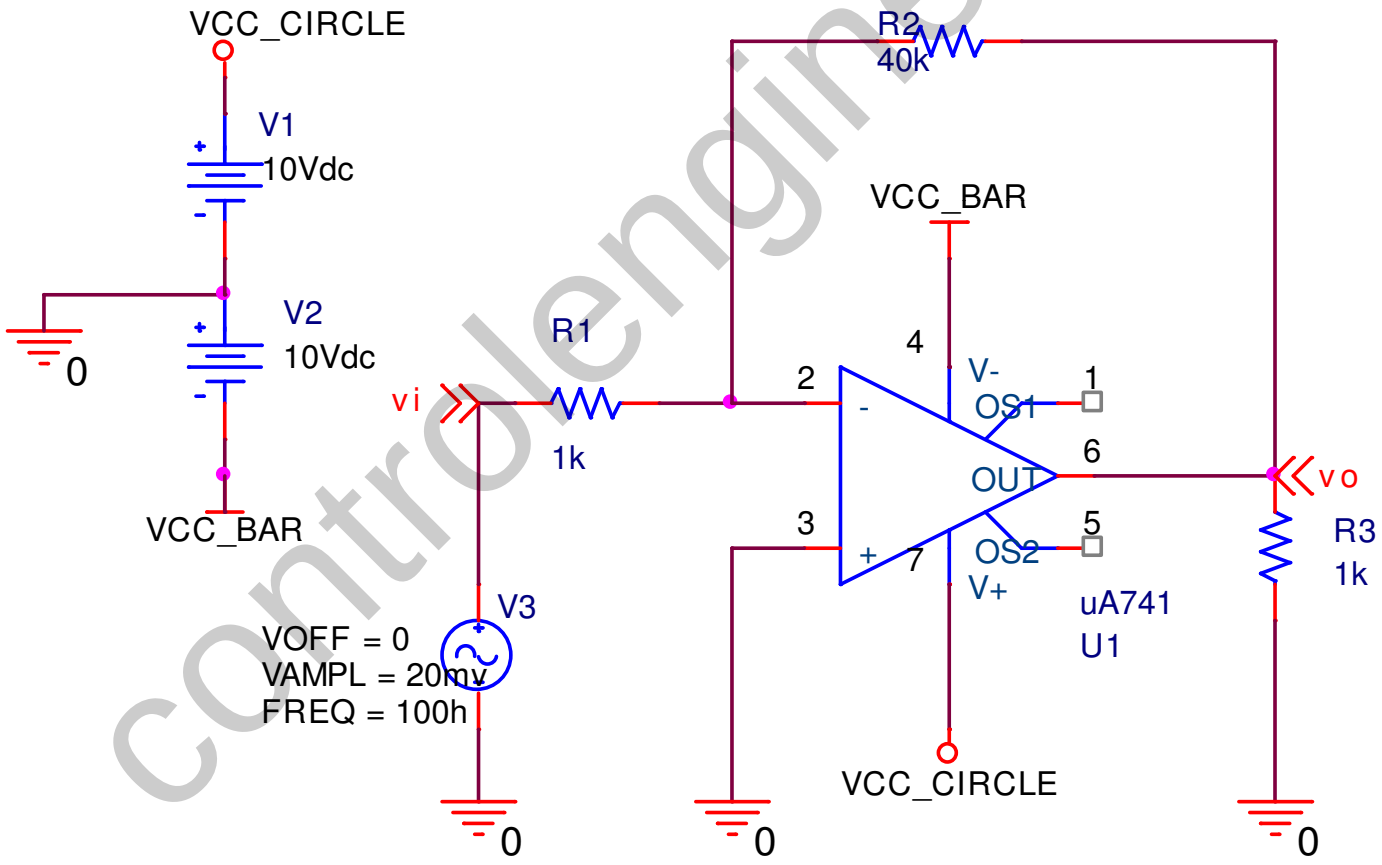
TIME DOMAIN (TRANSIENT)

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

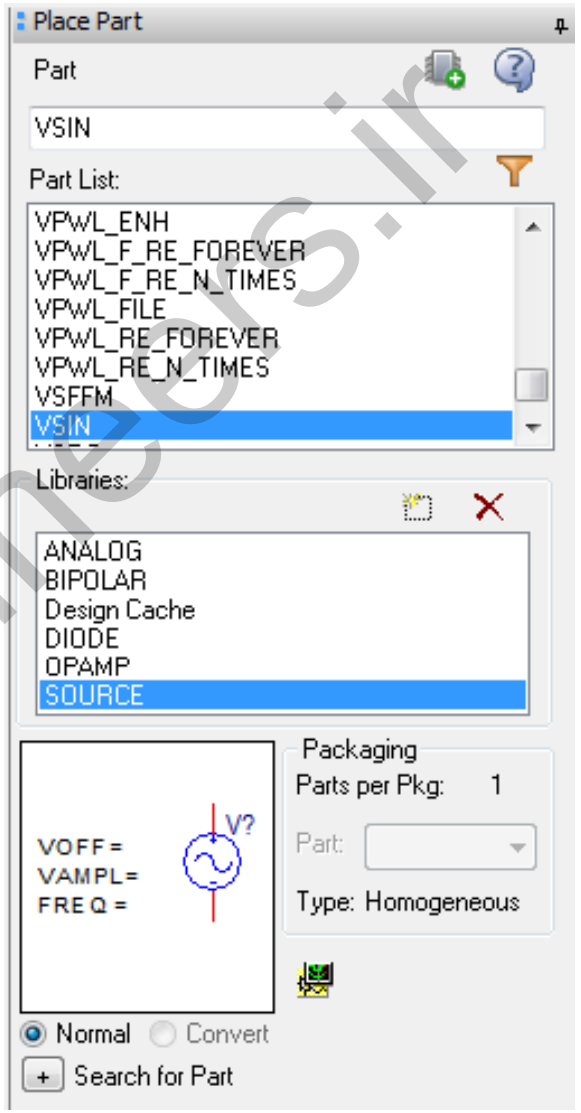
محاسبه بهره OP-AMP

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.

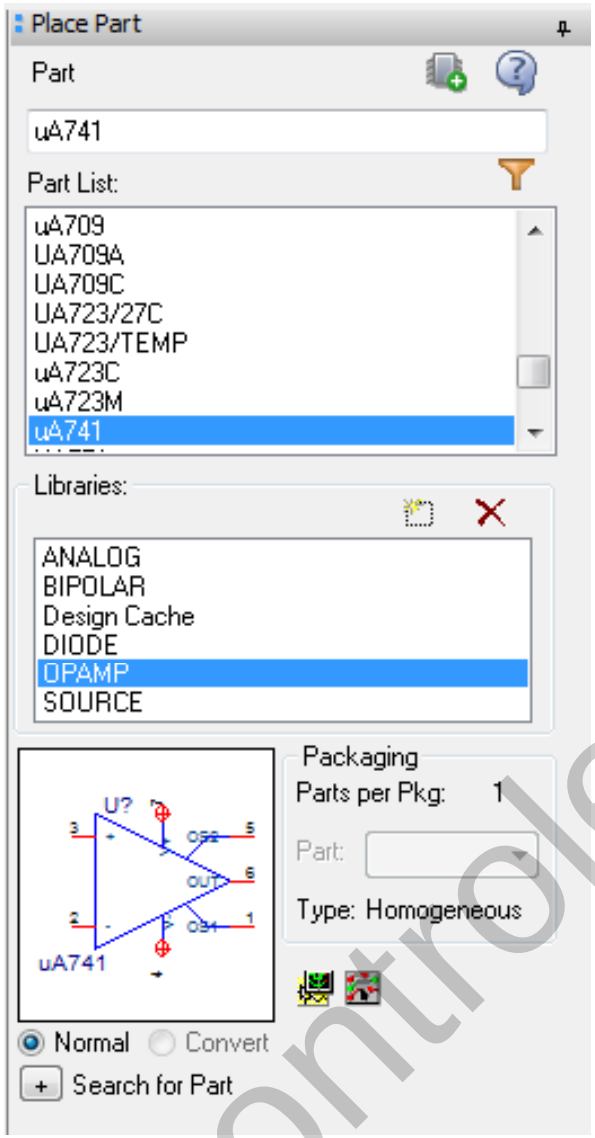


controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers



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

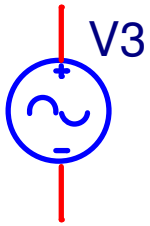


از کتابخانه OPAMP بر روی UA741 کلیک کرده و آن را در صفحه اصلی قرار می دهیم.

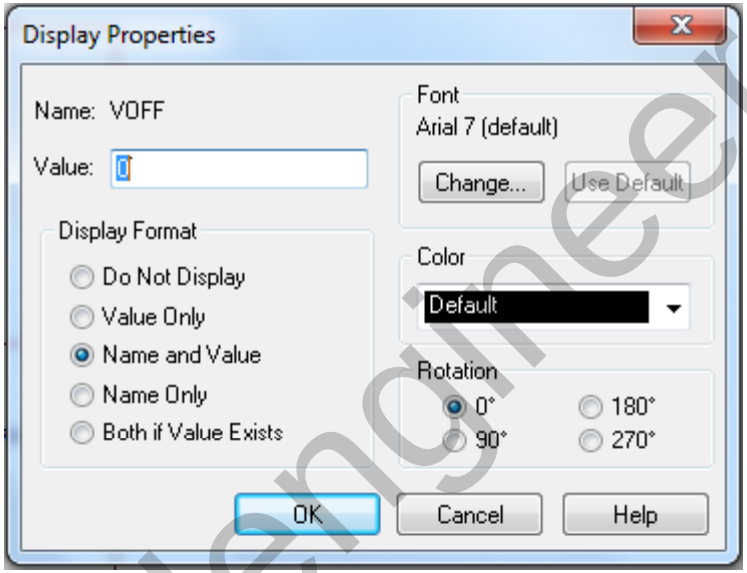
controlengineers.ir

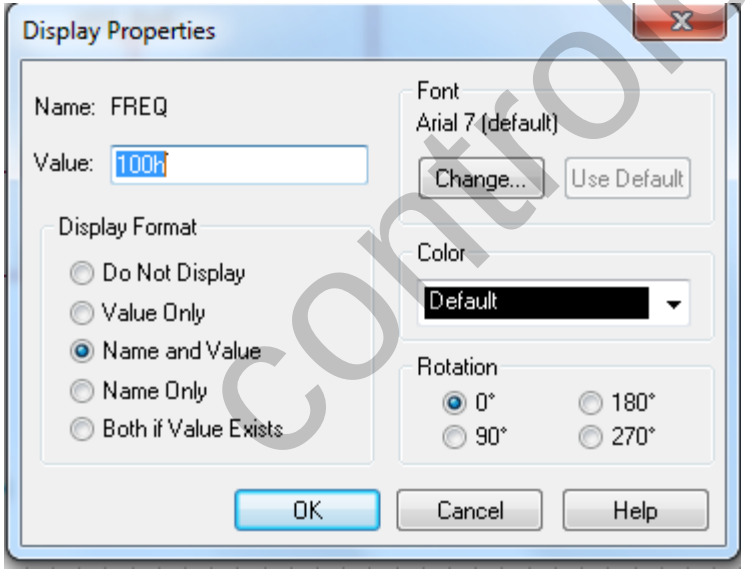
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

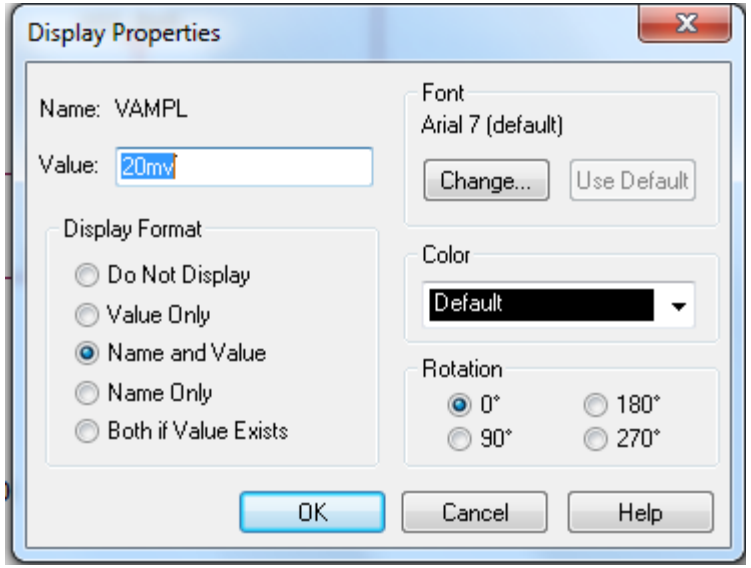
VOFF = 0
VAMPL = 20mv
FREQ = 100h



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.



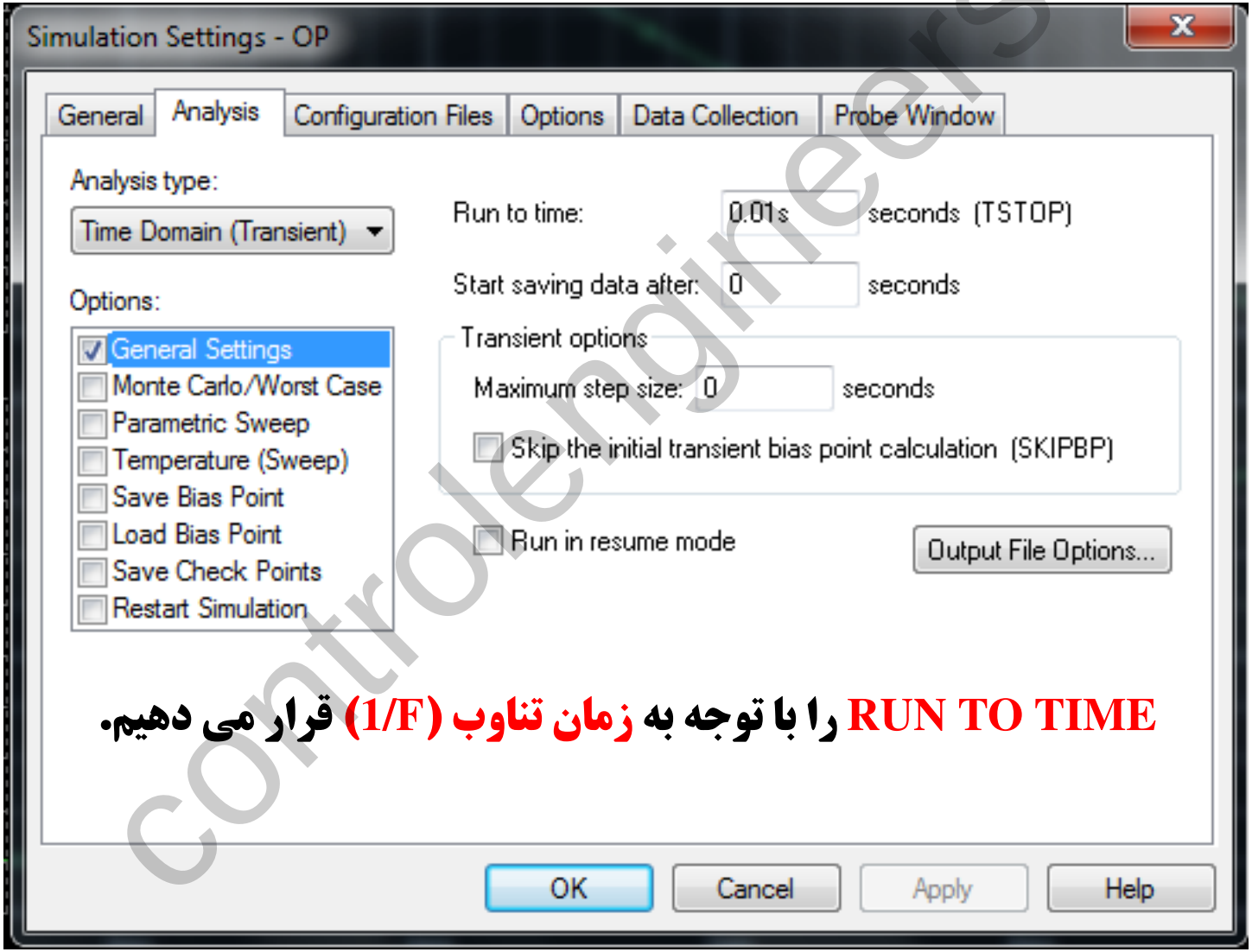




controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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

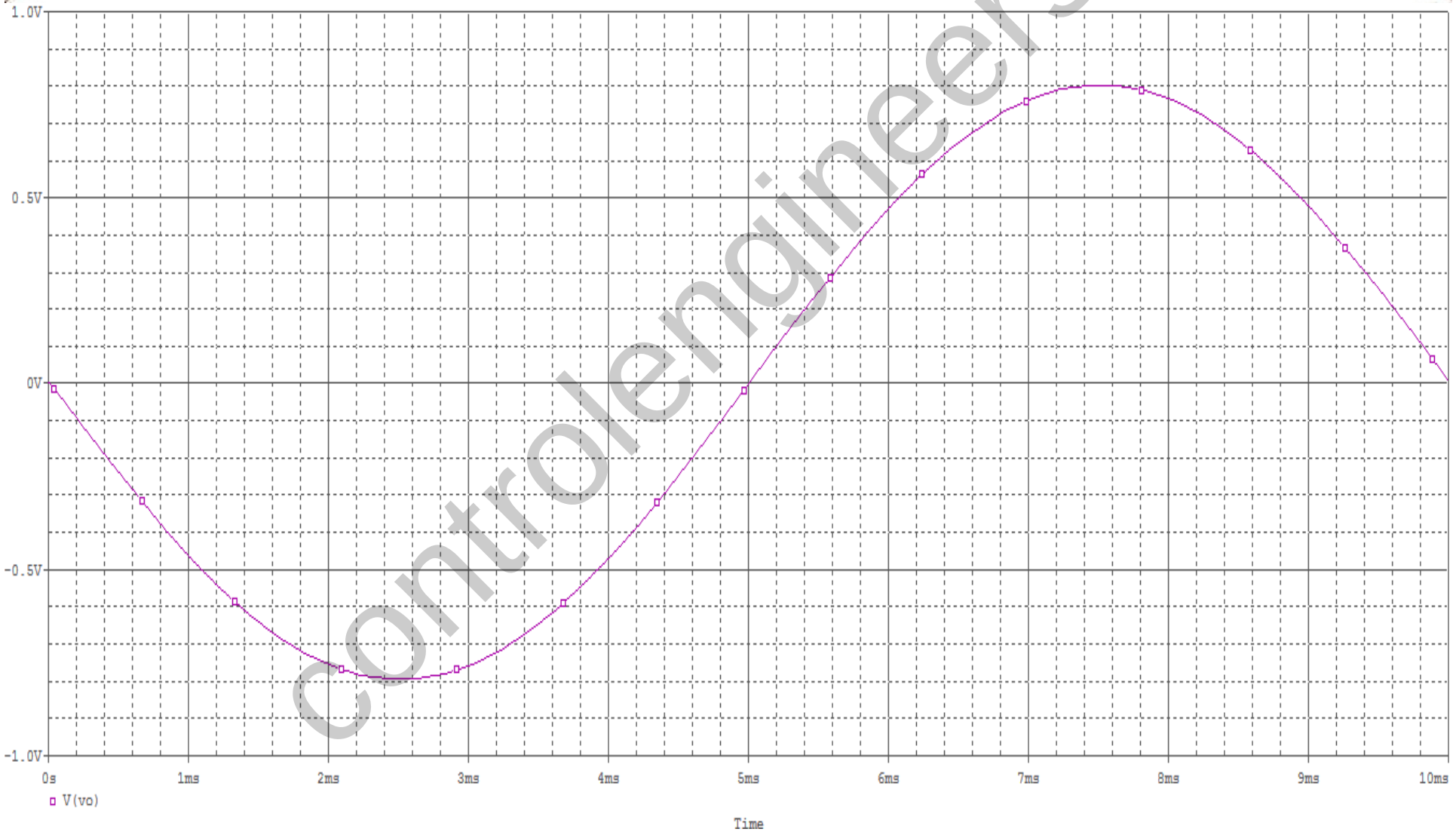


RUN TO TIME را با توجه به زمان تناوب (1/F) قرار می دهیم.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

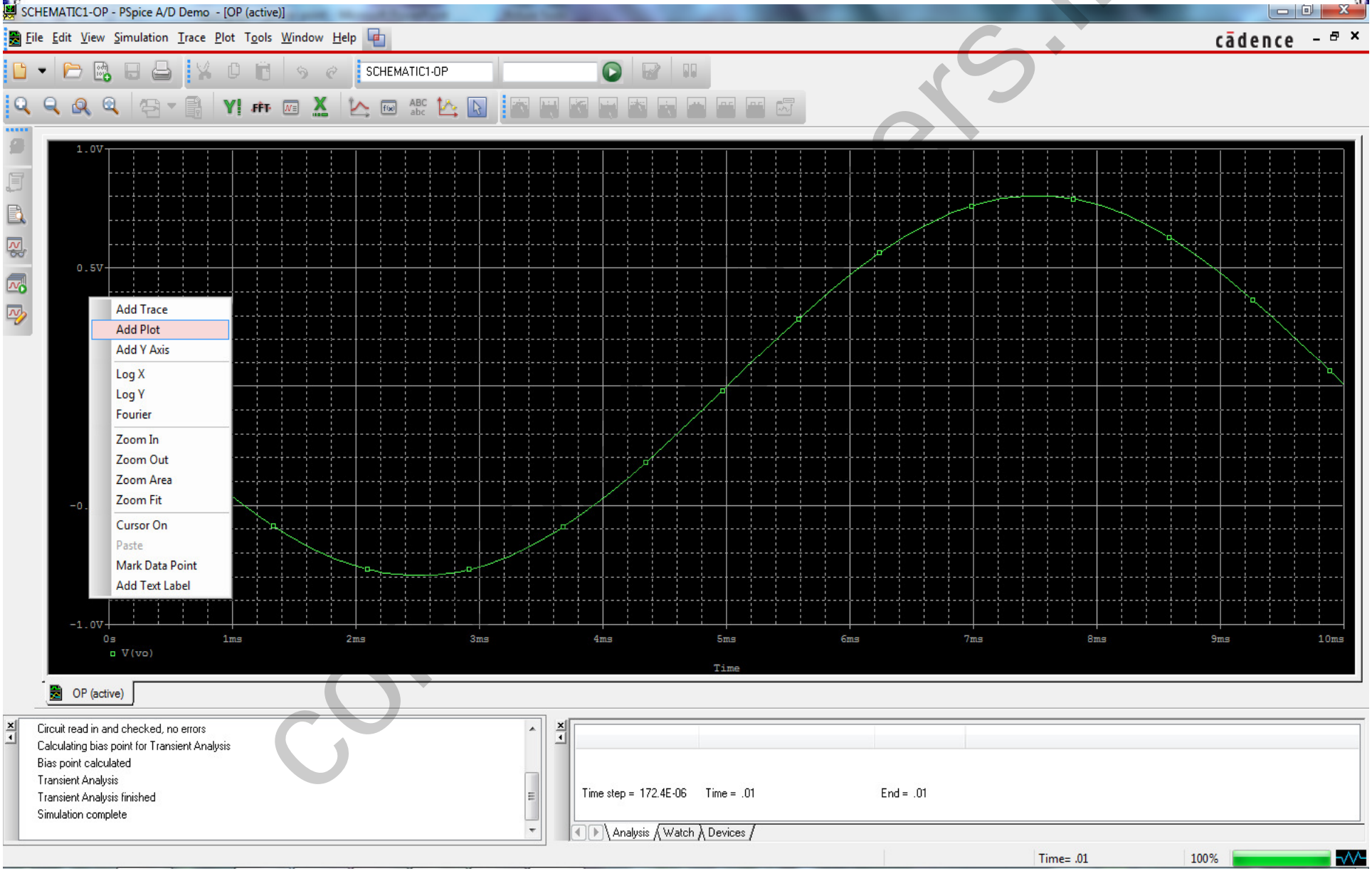
اگر مدار را RUN کنیم و از پنجره ADD Trace ، V(VO) را انتخاب کنیم ، آنگاه
بهره OP-AMP
نمایش داده می شود.



controlengineers.ir

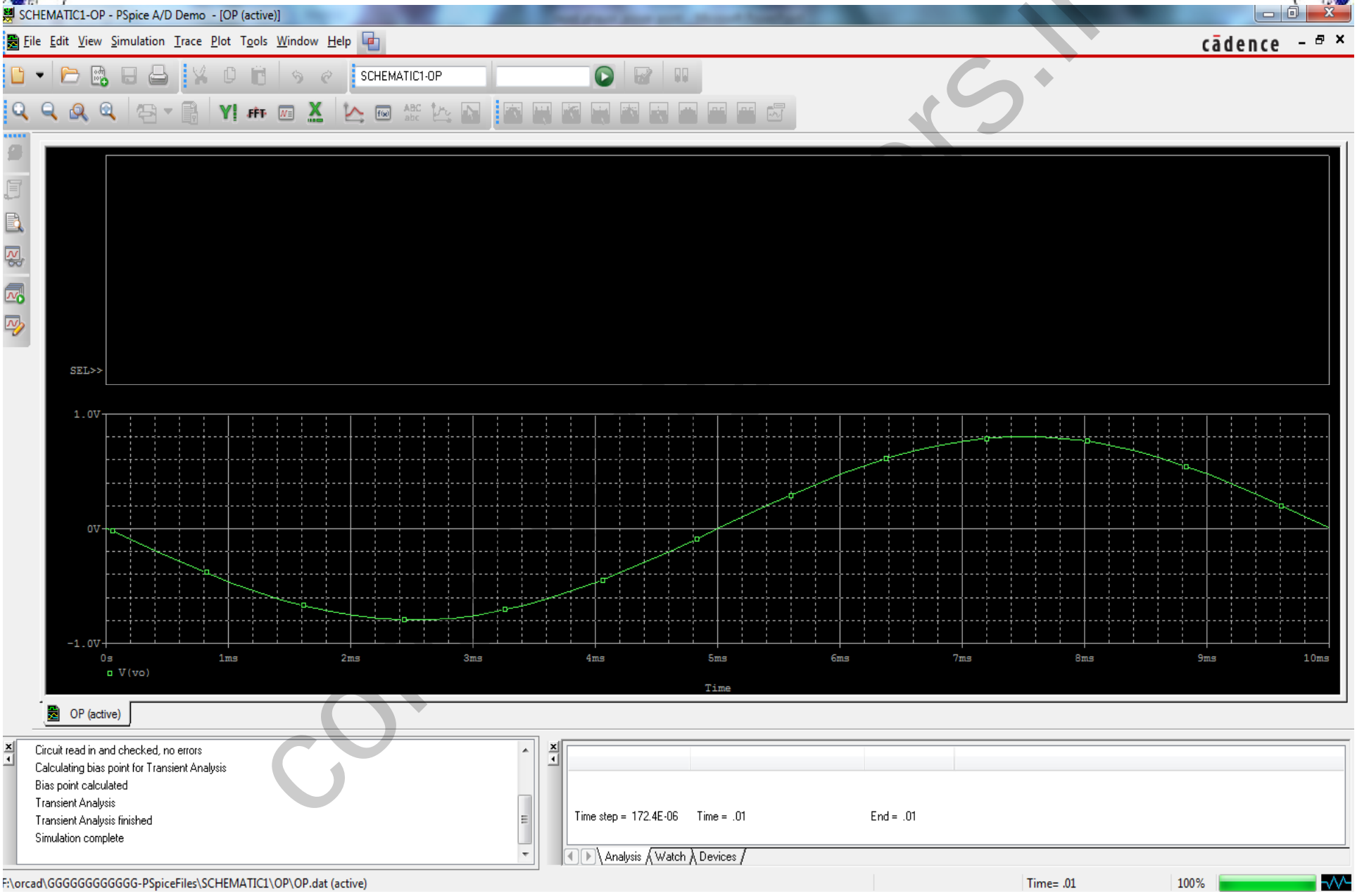
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.



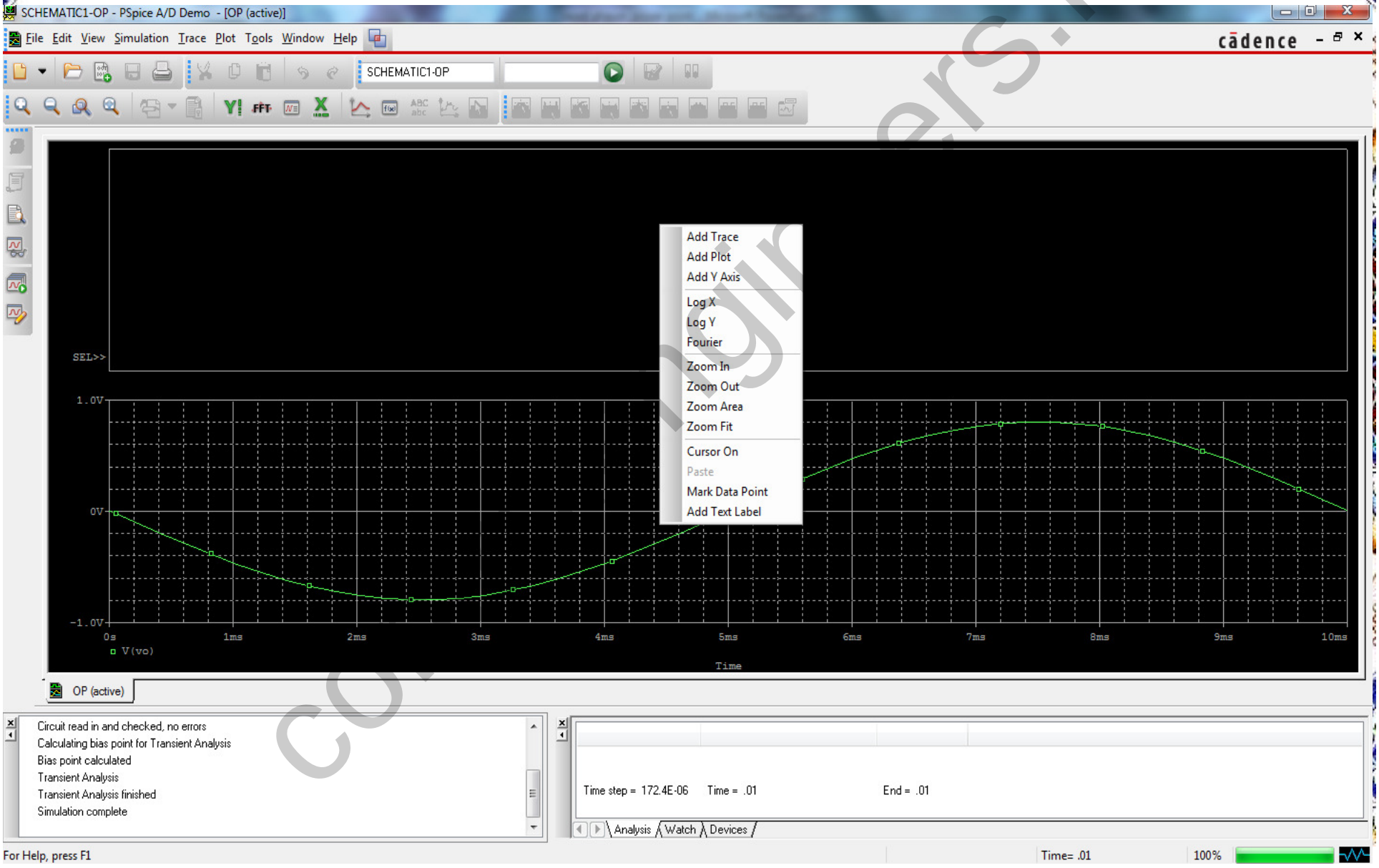
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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



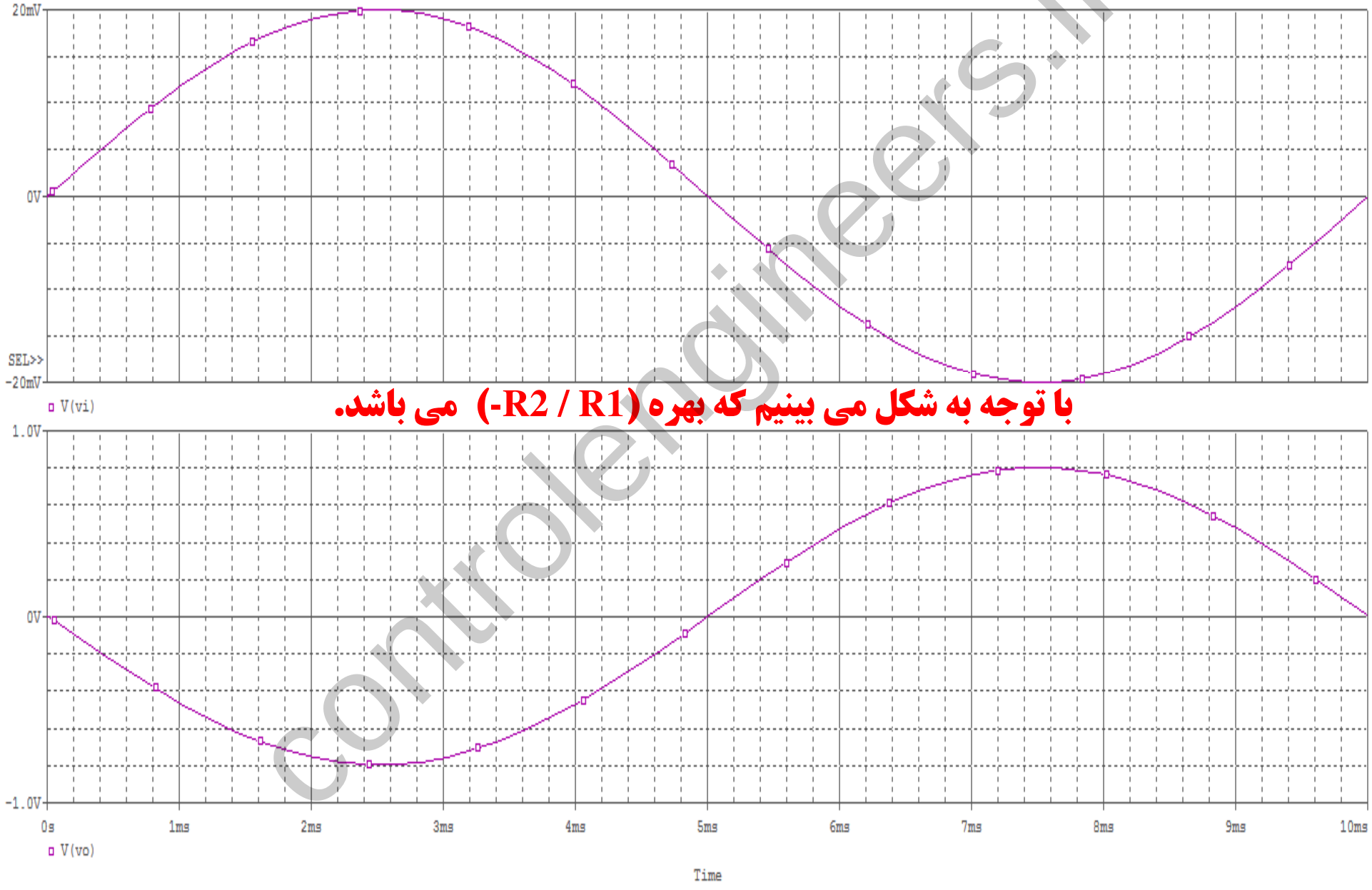
اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.



اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.



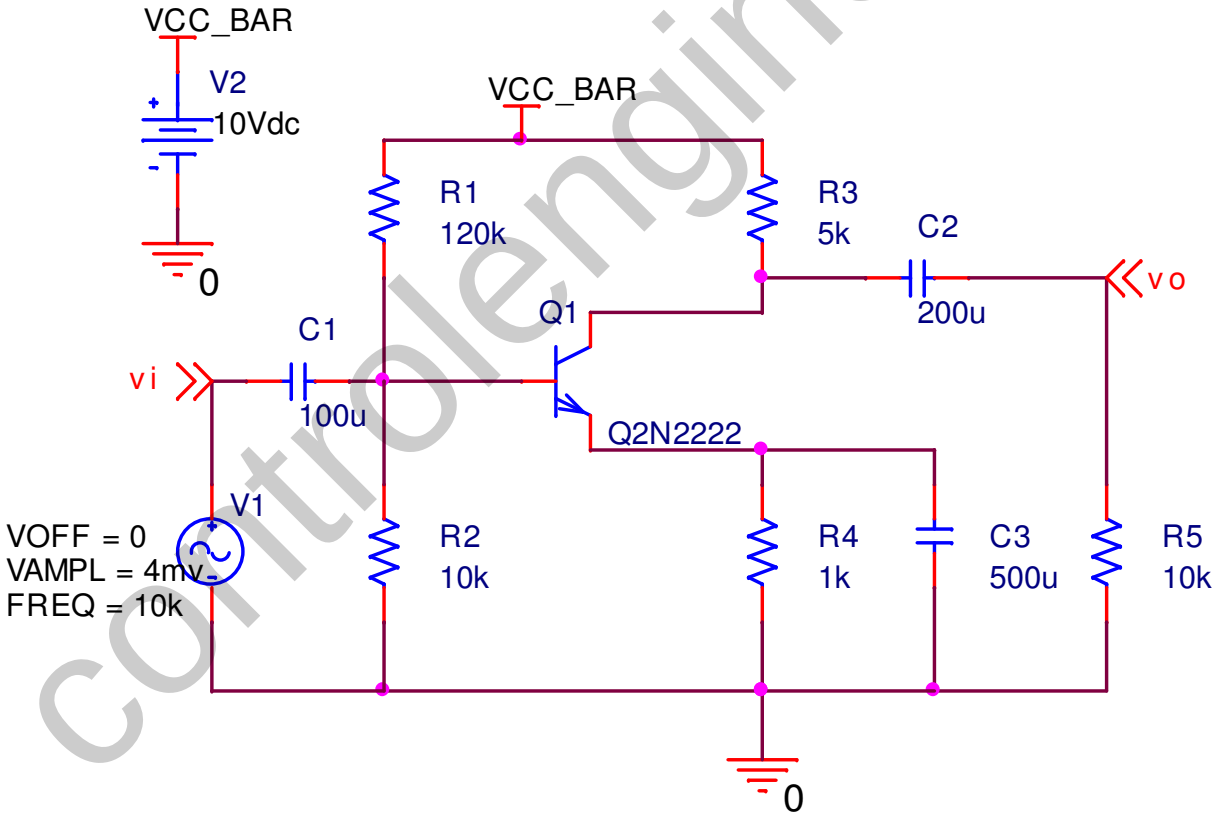
با توجه به شکل می بینیم که بهره (-R2 / R1) می باشد.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

محاسبه بهره تقویت کننده ترانزیستوری

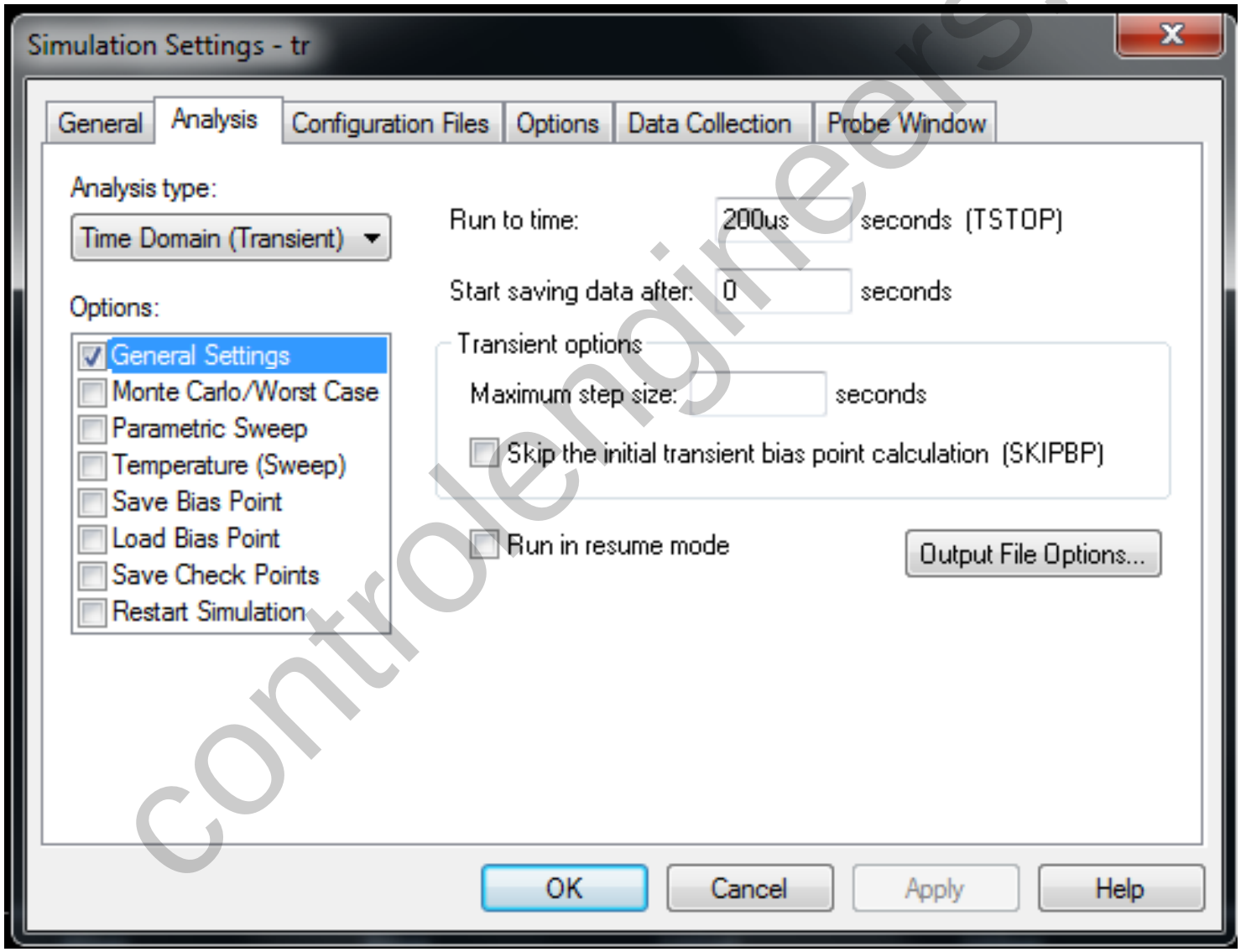
مدار زیر را رسم می کنیم.
در این مدار می خواهیم
بهره تقویت کننده CE(امیتر مشترک)
را بررسی می کنیم.
برای محاسبه بهره تقویت کننده ترانزیستوری از Vsin استفاده می کنیم.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

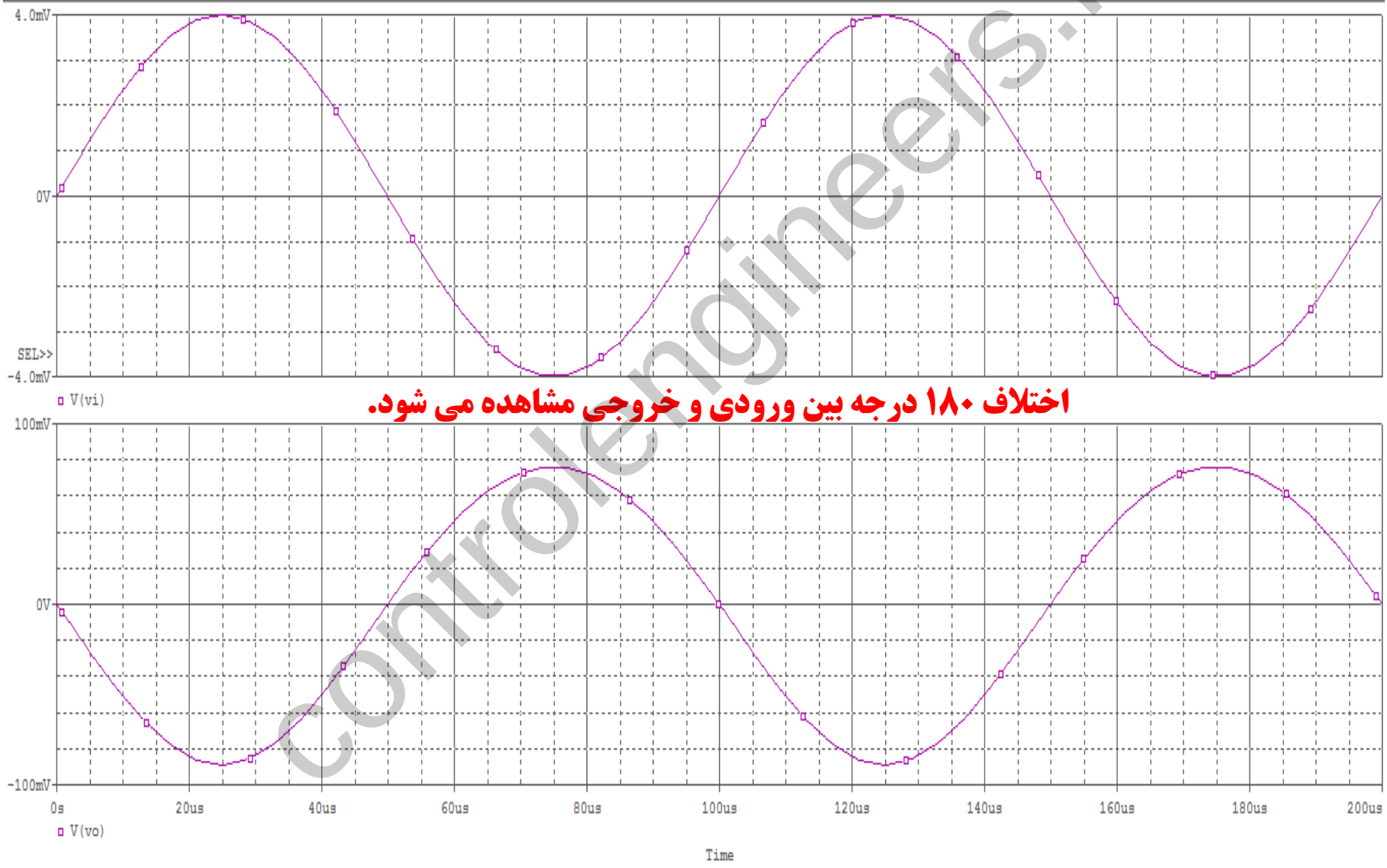
در تحلیل
GENERAL SETTINGS ،TRANSIENT
را همانند شکل زیر تنظیم نموده.



controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

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.

controlengineers.ir

اختصاصی مهندسی کنترل
controlengineers.ir
@controlengineers

السلام على الحسين وعلى علي بن الحسين وعلى أولاد الحسين وعلى أصحاب الحسين

controlengineers.ir