

آموزش

OrCAD



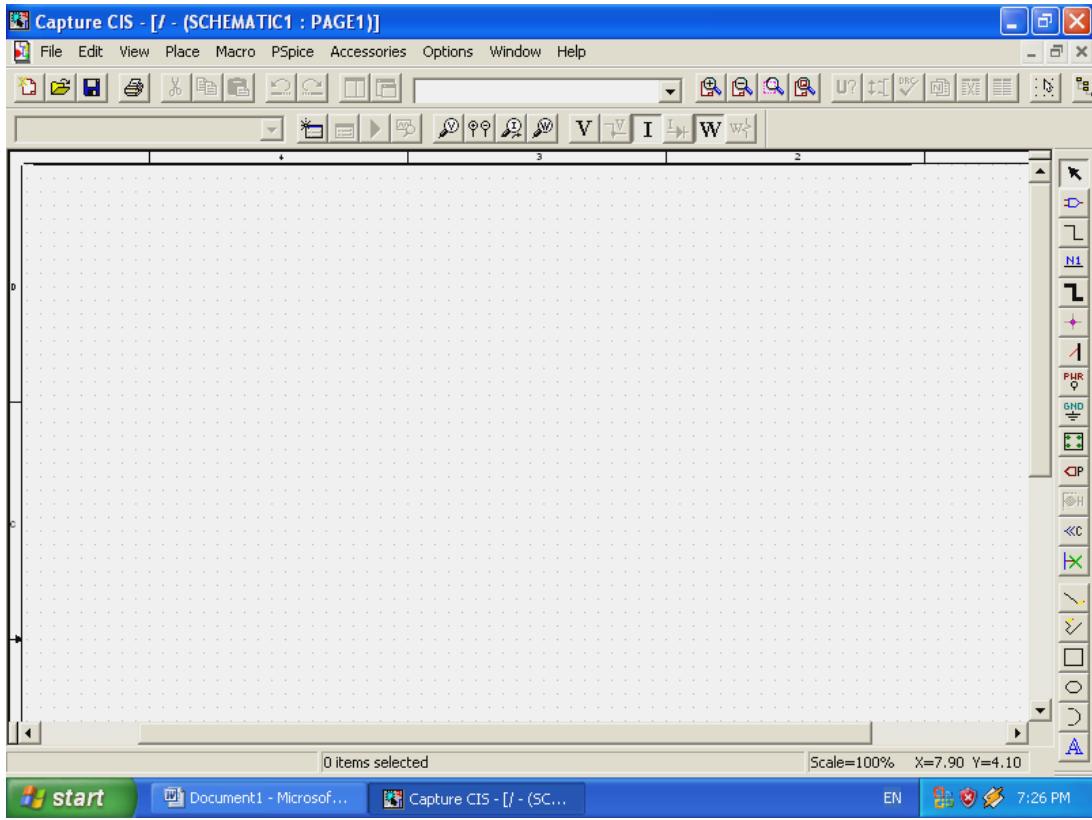
PowerEn.ir

آموزش orcad9.2

۱- ورود به CAPTURE وایجاد پروژه جدید :

از دکمه START وارد منوی PROGERAMS شده و از شاخه ORCAD گزینه CAPTURE را انتخاب کنید. در پنجره باز شده از منوی file روی گزینه new رفته و project را انتخاب نمایید. پنجره ای مقابل شما باز میشود.

در قسمت name نام پروژه و در قسمت ... گزینه Analog or Mixed A/D را انتخاب کرده و 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 ۱-۱ باز میشود که شما میتوانید مدار را در ان رسم نموده و آن را شبیه سازی کنید.



شکل (۱-۱) - ۲- نحوه آوردن قطعات و سیم کشی :

برای آوردن قطعات میتوان از منوی Place گزینه Part را انتخاب

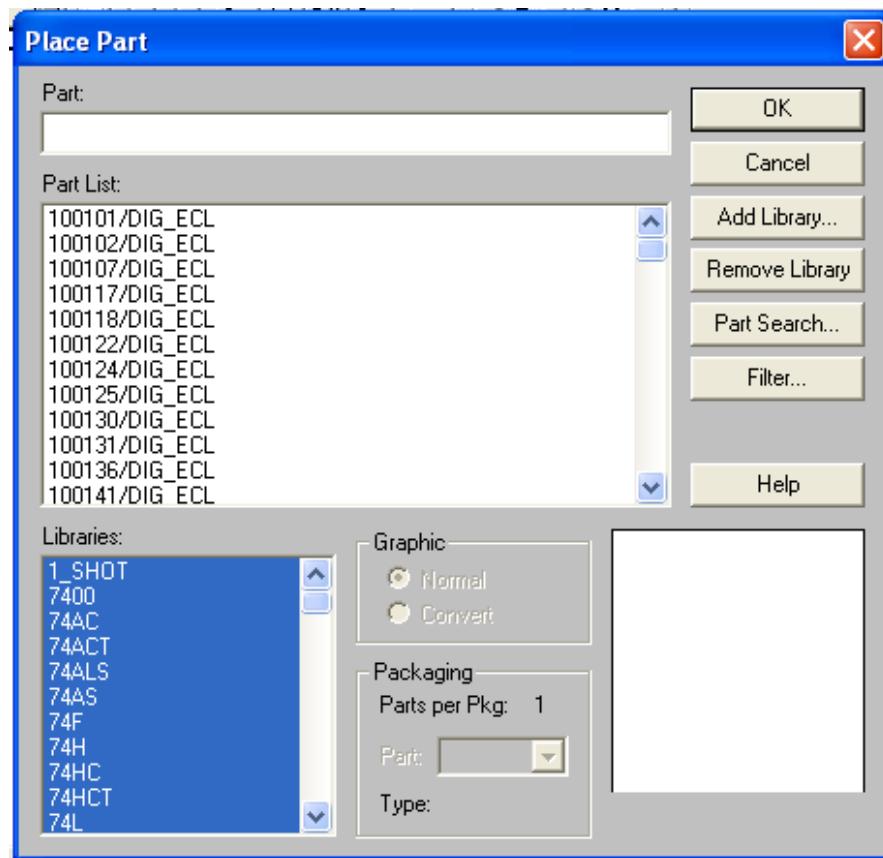
کرد یا روی نماد () کلیک کرد تا پنجره شکل ۱-۲ باز شود.

در گزینه Add Library کتابخانه جدید را اضافه کرد.

با گزینه Remove Library کتابخانه را حذف نمود.

با Part search نیز میتوان قطعه ای را جستجو نمود.

با تایپ نام قطعه در قسمت Part نیز میتوان به طور مستقیم



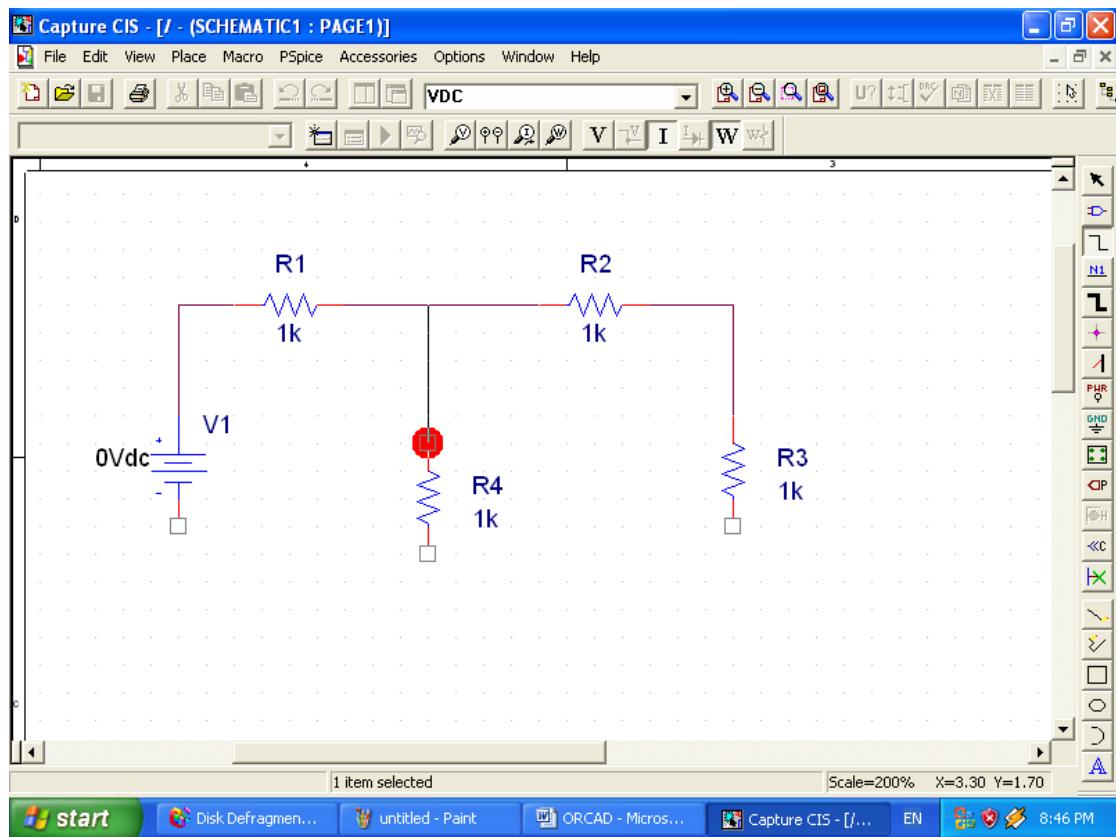
شکل (۲-۱)

شکل ۲-۲ انجام داد.



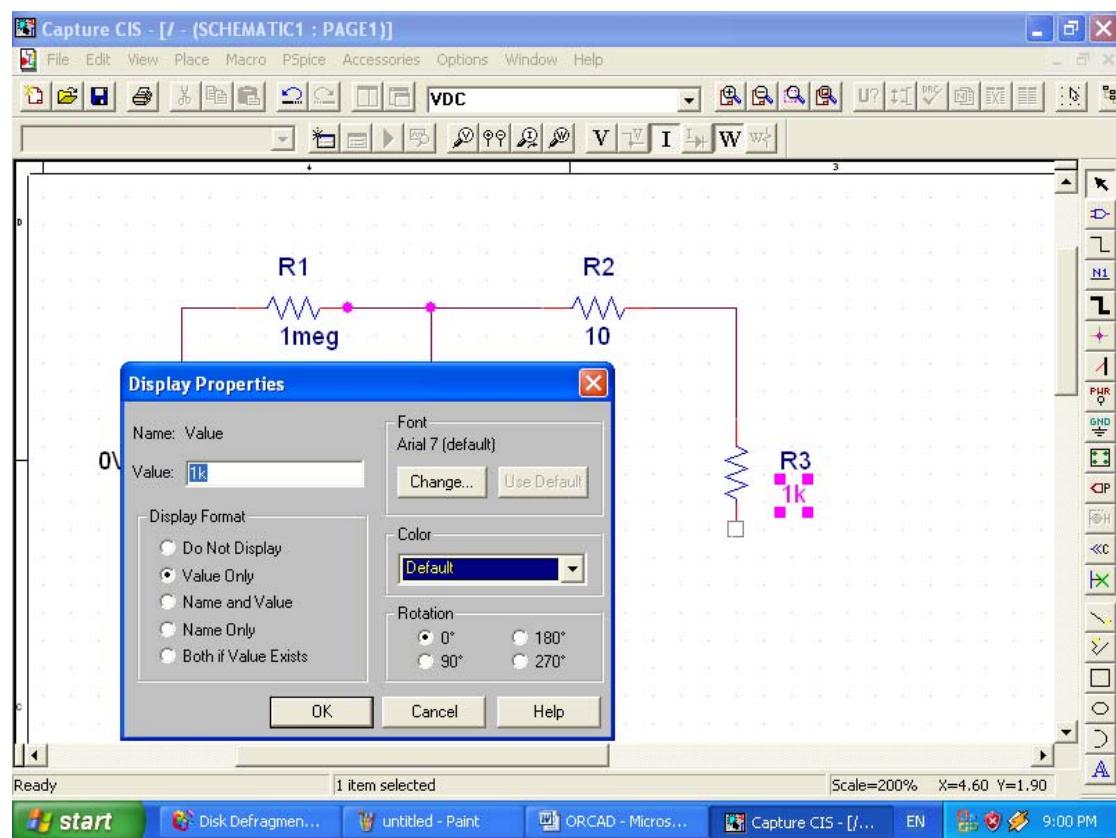
شکل(۲-۲)

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



شکل (۲-۳)

برای تغییر مقدار قطعه باید روی آن دو بار کلیک کرده تا پنجره شکل ۴-۴ باز شود. در قسمت Value مقدار قطعه را بنویسید.
اگر نام را بدون نمادی تایپ کنید مقدار بر حسب اهم خواهد بود.
اگر بعد از مقدار ، K را تایپ کنید مقدار بر حسب کیلو اهم و اگر meg را قرار دهید مقدار بر حسب مگا اهم خواهد بود.



شکل (۲-۴)

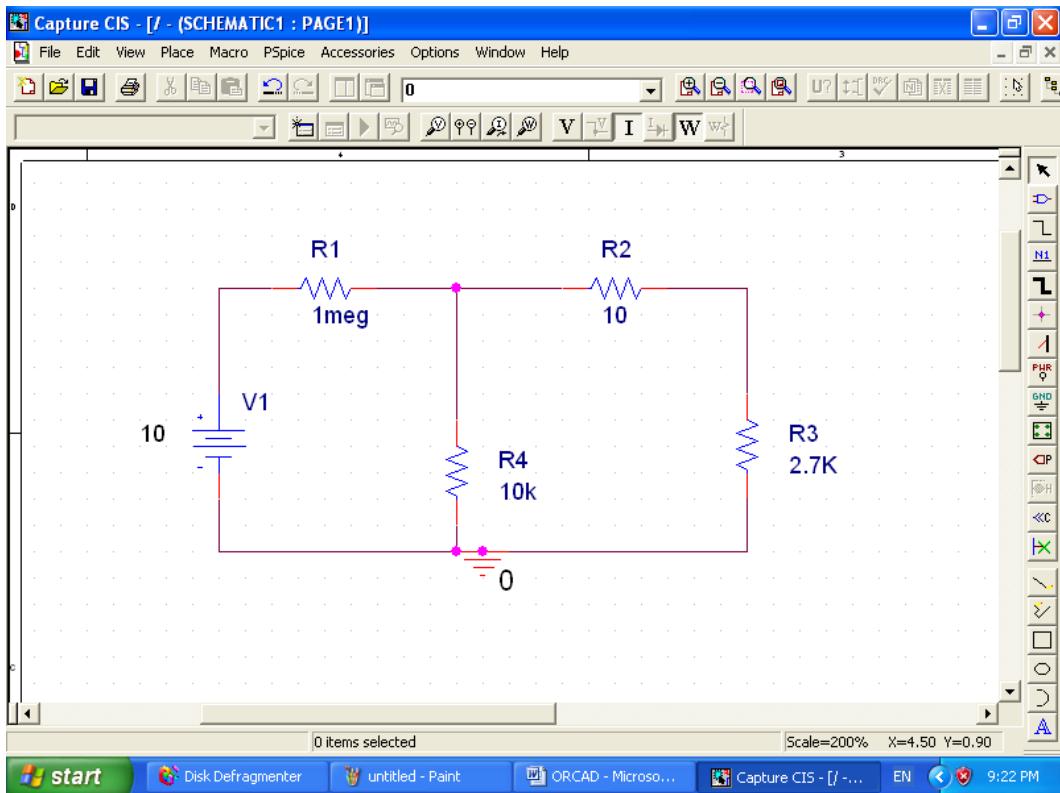
برای تغییر نام قطعه نیز مانند حالت قبل عمل میکنیم اما به جای مقدار قطعه بر روی نام آن دابل کلیک میکنیم.



۳- تحلیل گره DC

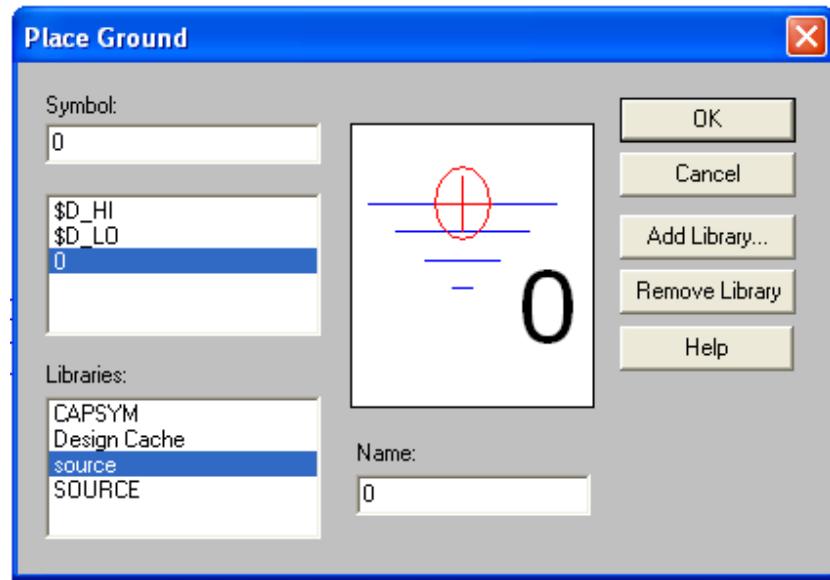
فرض کنید میخواهیم ولتاژ، جریان و توان مقاومت های مدار

شکل ۳-۱ را به دست اوریم.



شکل (۳-۱)

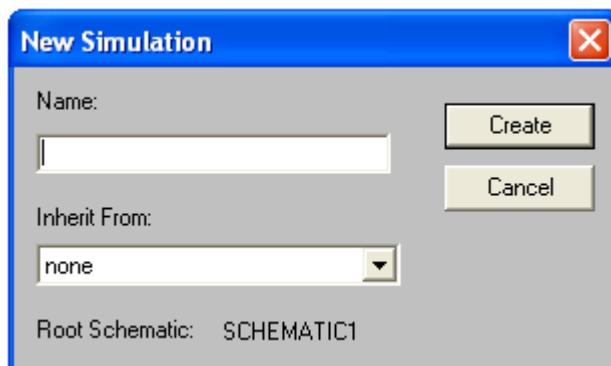
ابتدا باید زمینی برای مدار تعریف کنیم. روی نماد () کلیک میکنیم تا پنجره شکل ۳-۲ باز شود. برای شبیه سازی باید زمینی را انتخاب کنیم که به صورت () باشد. اگر این نماد در کتابخانه نبود از طریق Add Library ... به پوشه رفته



شکل (۳-۲)

پس از تکمیل مدار باید آن را Simulat کنیم . برای این کار روی

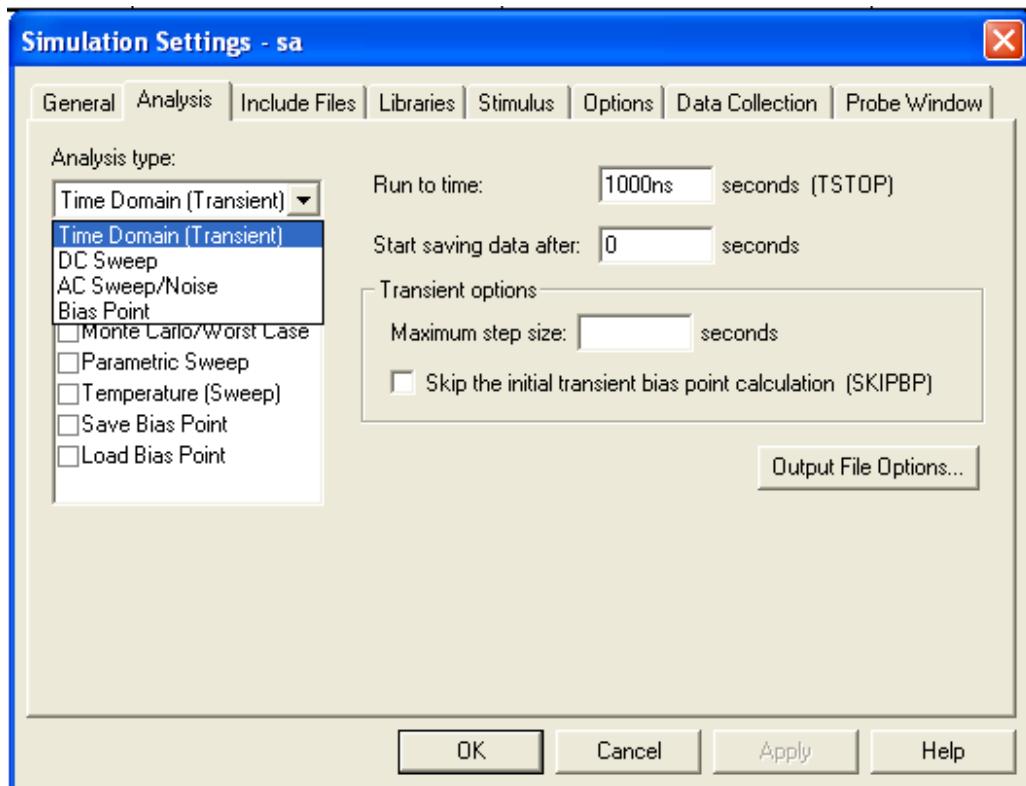
نماد () کلیک میکنیم تا پنجره شکل ۳-۳ باز شود.



شکل (۳-۳)

در قسمت Name نامی را تایپ کرده و قسمت

Inherit from را none قرار میدهیم و بر روی (Create) کلیک میکنیم تا



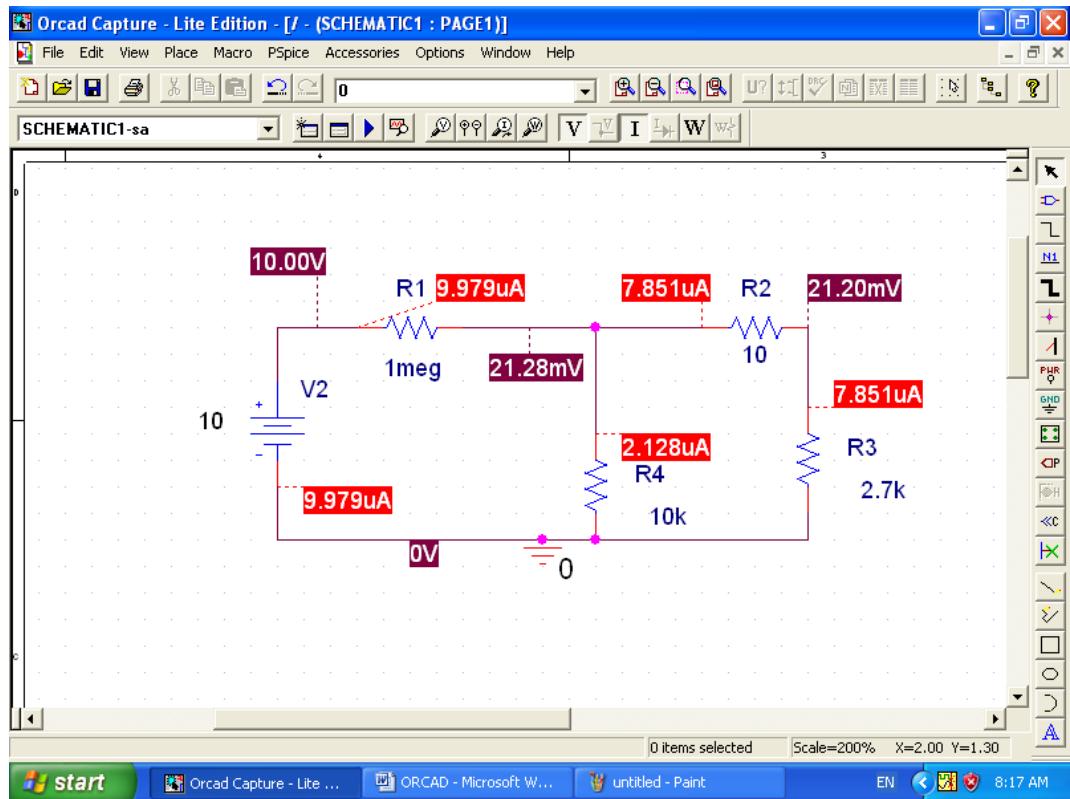
(۳-۴)

در قسمت Analysis type نوع آنالیز مدار را که در اینجا Bias Point میباشد را مشخص میکنیم. با این کار پنجره ای باز میشود پس از زدن دکمه Ok در این پنجره مدار شبیه سازی میشود.

برای دیدن ولتاژها ، جریان و توان مدار کافی است بر روی

نمادهای () کلیک کنید تا به صورت شکل ۳-۵

نمایش پیدا کنند. البته قبل از این کار باید () را کلیک کنید.

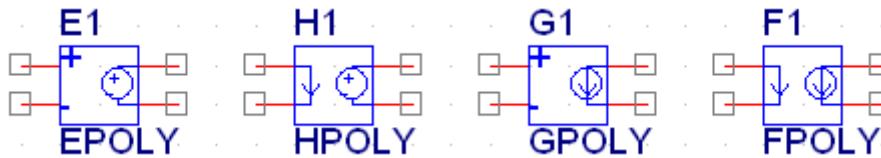


شکل (۳-۵)

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

۴- منابع وابسته :

در ORCAD منابع وابسته به انواع مختلفی تقسیم میشوند که به بررسی آنها می پردازیم.(شکل ۱ - ۴)



شکل (۱-۴)

۱- منبع ولتاژ وابسته به ولتاژ میباشد.

۲- منبع ولتاژ وابسته به جریان است.

۳- منبع جریان وابسته به ولتاژ است.

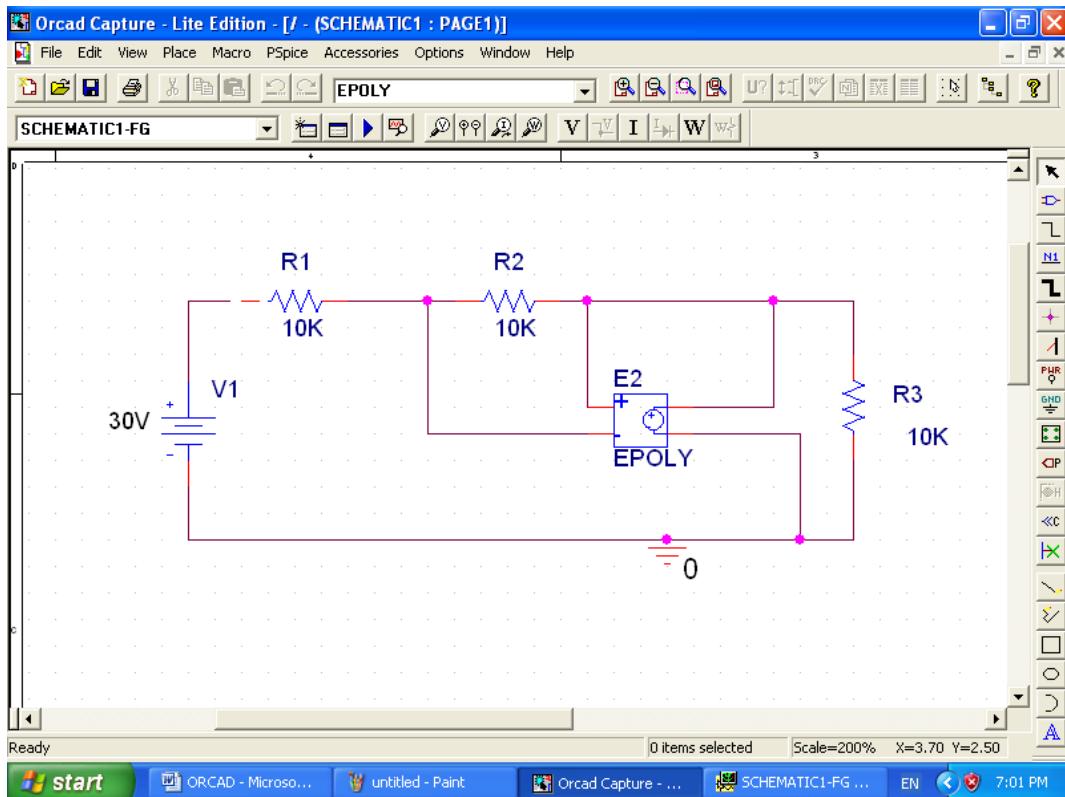
۴- منبع جریان وابسته به جریان است.

در این مثال می خواهیم EPOLY را مورد بررسی قرار دهیم.

مداری مانند شکل ۲-۴ میبینیم و وابستگی منبع را نسبت به

۲- منبع R2 می سنجیم. دقت کنید که منبع EPOLY به طور موازی با

قطعه قرار گرفته است.



(۴-۲)

حال باید میزان وابستگی EPOLY به ولتاژ R2 را مشخص کنیم.

برای این کار روی شماتیک آن دابل کلیک کرده تا پنجره زیر باز

شود. (شکل ۴-۳)

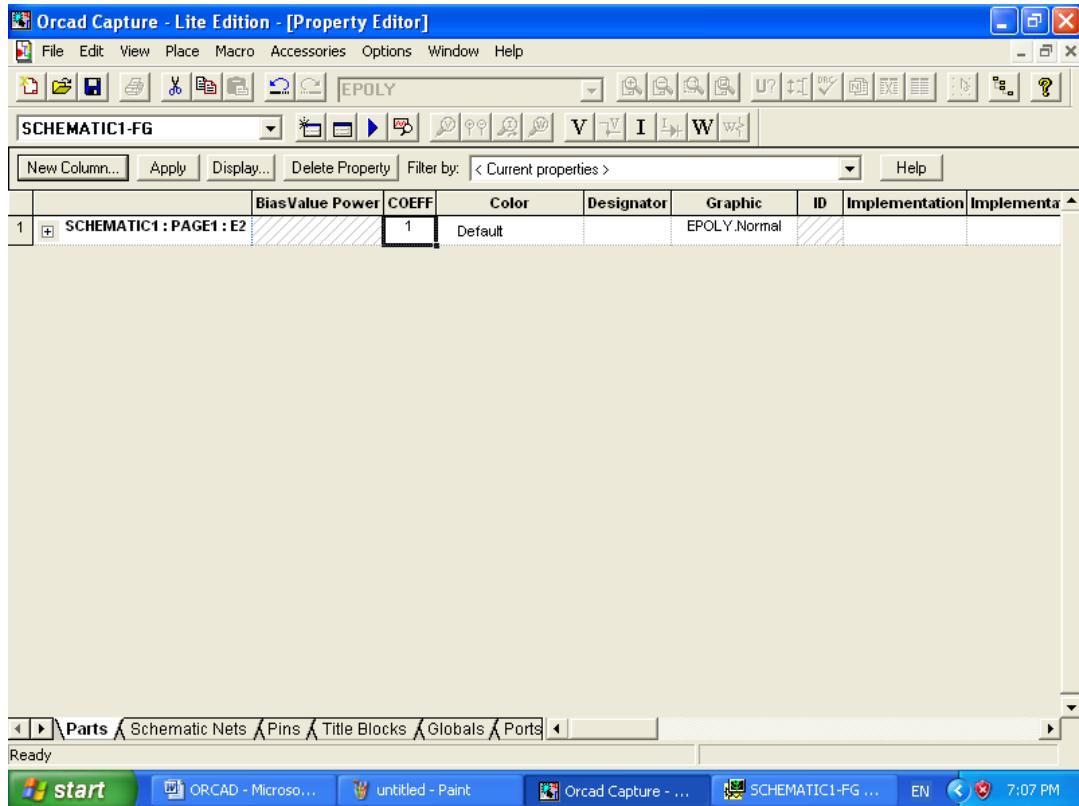
BiasValue	Power	COEFF
		1

بعد در داخل کادر وابستگی را

مشخص می کنیم. در این مثال عدد ۵ را مشخص میکنیم تا

تغییرات واضح باشد. بعد از مشخص کردن مقدار پنجره را بسته

و در صفحه شماتیک روی () کلیک میکنیم و برای



شکل (۴-۳)

بعد از تنظیمات Simulation به صفحه اصلی برمی گردیم و

(▶) را می زنیم تا مدار Simulat شود، سپس برای نشان

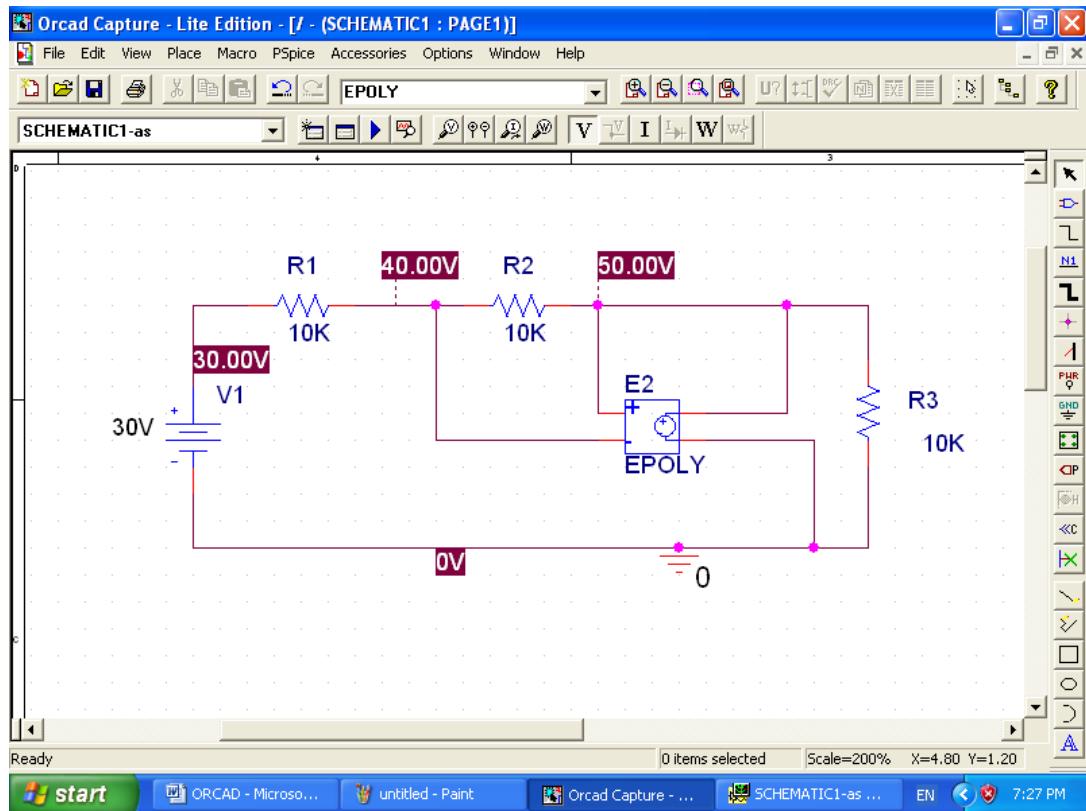
دادن ولتاژ ، (V) را میزنیم تا ولتاژها روی صفحه دیده شوند.

این مطلب در شکل (۴ - ۴) نشان داده شده است.

همانطور که میدانید افت ولتاژ دو سر هر یک از مقاومت ها ۱۰V

میباشد اما در خروجی EPOLY این ولتاژ ۵۰V نشان داده شده

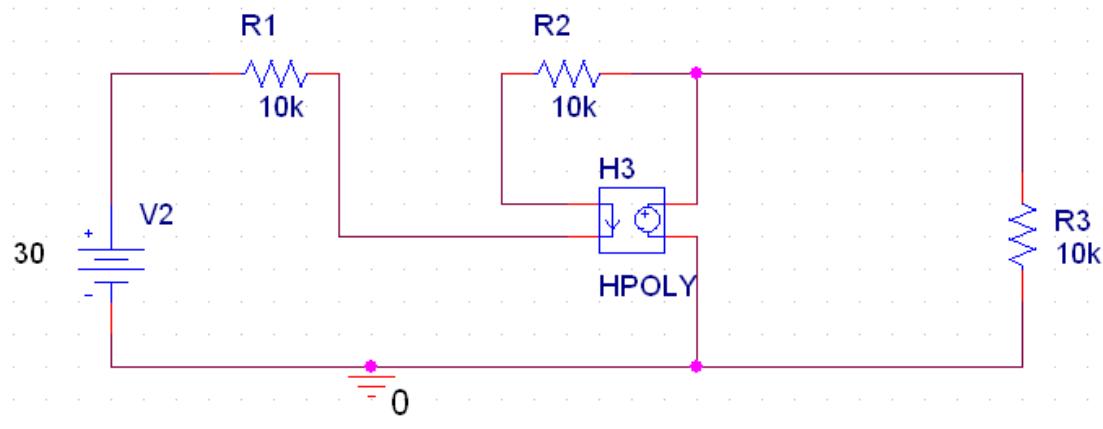
است.



شکل (۴-۲)

مدار دومی که بررسی خواهیم کرد منبع HPOLY میباشد.

این منبع را در مدار شکل ۵ - ۴ بررسی میکنیم.



R3 نیز به وابستگی HPOLY به جریان وابسته است.

برای تنظیم HPOLY روی شماتیک آن دو بار کلیک کرده و در



و در کادر () مقدار مورد نظر را تایپ میکنیم (در این مثال ۴)

به صفحه شماتیک برگشته و روی () کلیک میکنیم و در کادر



را انتخاب کرده و Ok را

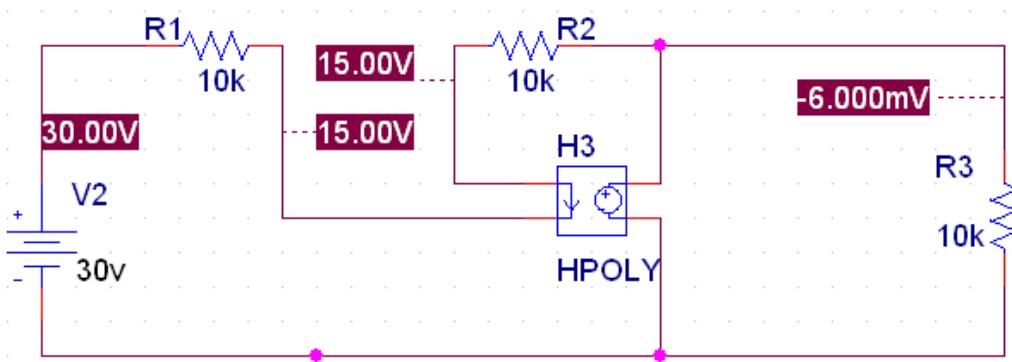
می زیم. سپس دکمه () را زده و با زدن دکمه ()

ولتاژها را مشاهده میکنیم.

مشاهده میکنید که ولتاژ دو سر R3 ، 6MV نشان داده میشود.

که این ولتاژ ۴ برابر جریان R1,R2 میباشد.

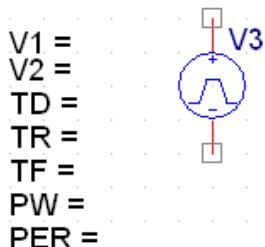
نتیجه Simulat را در شکل 4-6 مشاهده میکنید.



۵- تحلیل ترانزینت (Transint) :

منبع پالس در ORCAD به صورت زیر می باشد که آن را بررسی

میکنیم.



برای آوردن این منبع میتوانید در کادر

برای آوردن این منبع میتوانید در کادر VPULSE (Part Place) را تایپ کنید.

۱ - V1 : مقدار مینیمم ولتاژ پالس را مشخص میکند.

۲ - V2 : مقدار ماکزیمم ولتاژ پالس را مشخص میکند.

TD - ۳ : مدت زمانی است که طول میکشد که پالس به سمت بالا شروع به حرکت کند.

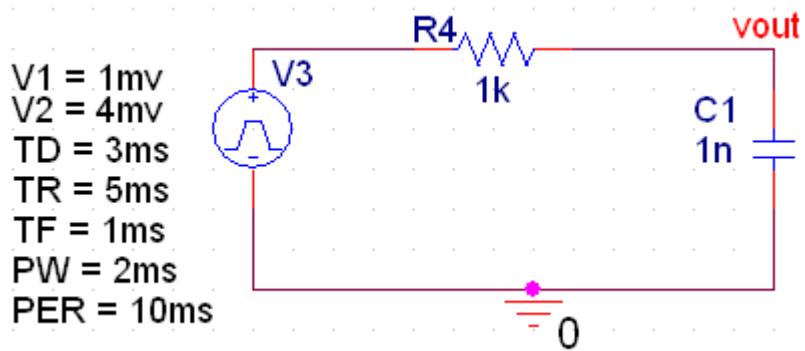
TR - ۴ : مدت زمانی را مشخص میکند که V1 به V2 میرسد.

TF - ۵ : مدت زمانی را مشخص میکند که V2 به V1 میرسد.

PW - ۶ : پهنهای پالس را مشخص میکند.

PER-7 : مشخص میکند که شکل کامل در چه مدت زمانی رخ رهد.

با مدار شکل ۵-۱ موارد بالا را بررسی میکنیم.

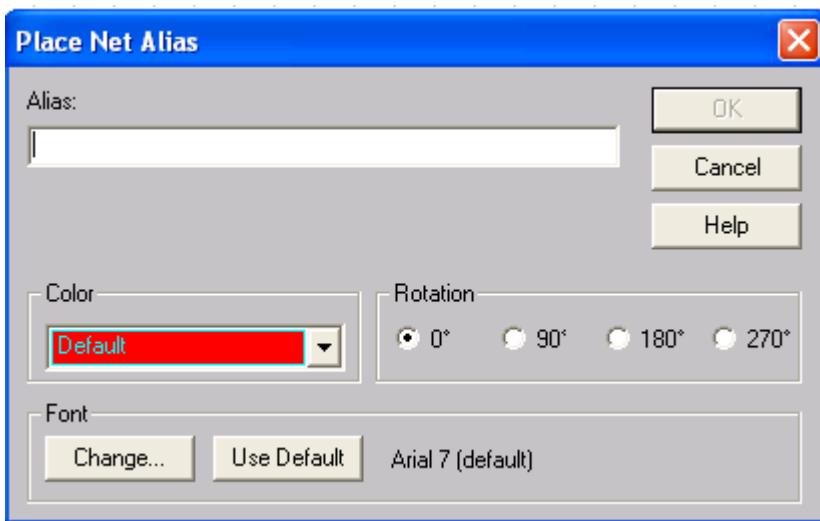


(۰-۱)

برای دیدن شکل موج باید خروجی را نامگذاری کنیم ، برای این



کار روی نماد () کلیک می کنیم و در پنجره ای که به



صورت مقابل باز

میشود در

نام خروجی یا

گره مورد نظر را

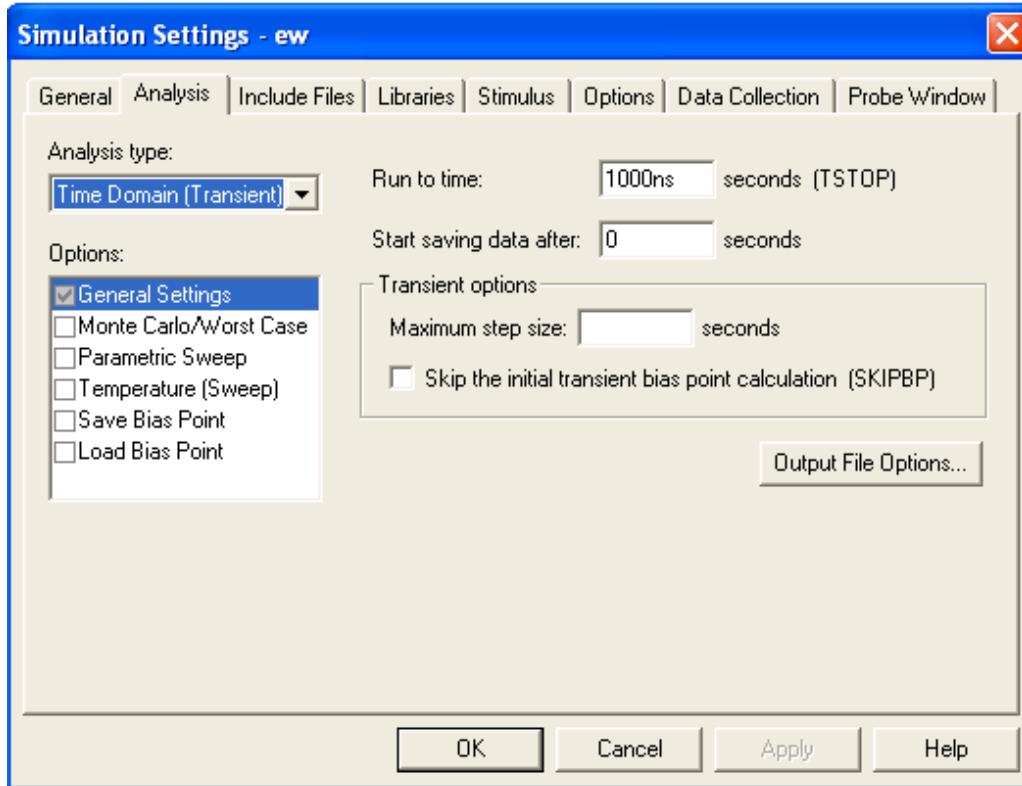
می نویسیم.

بعد از کامل کردن
مدار نوبت به Simulat کردن آن می رسد.



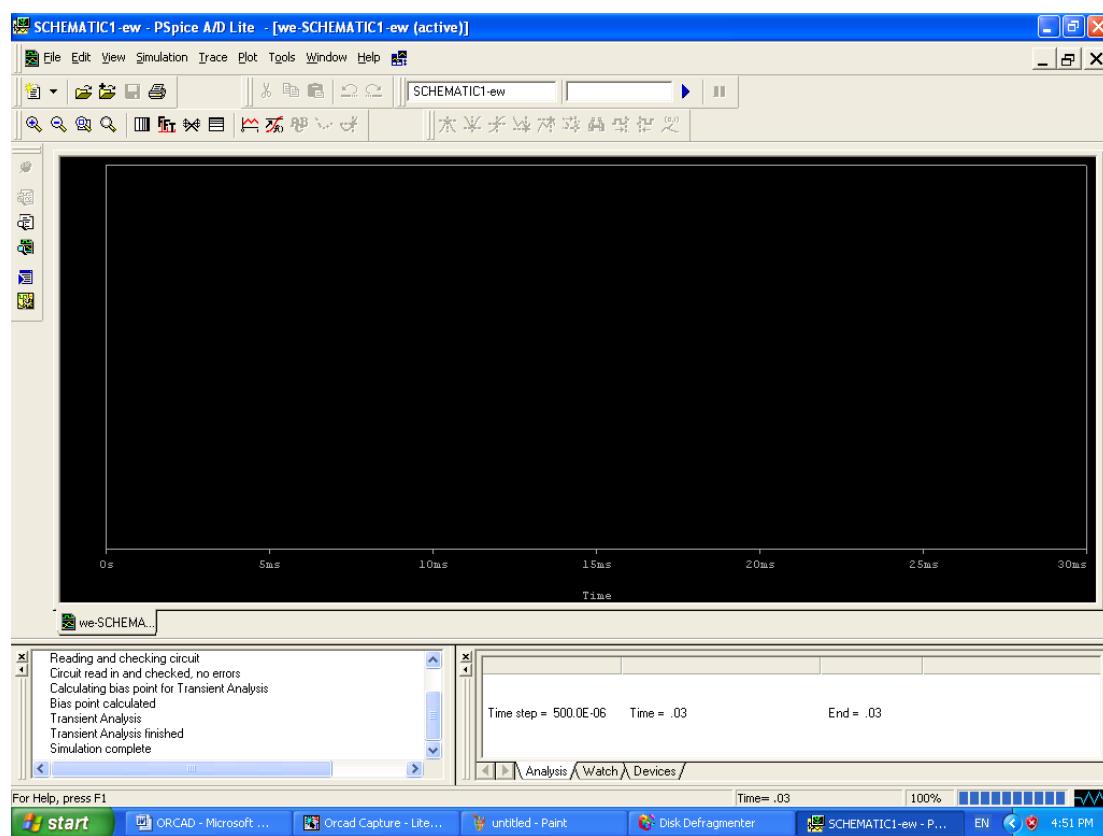
روی () کلیک کنید و برای Simulat نامی انتخاب کنید و

کنید تا پنجره زیر باز شود.



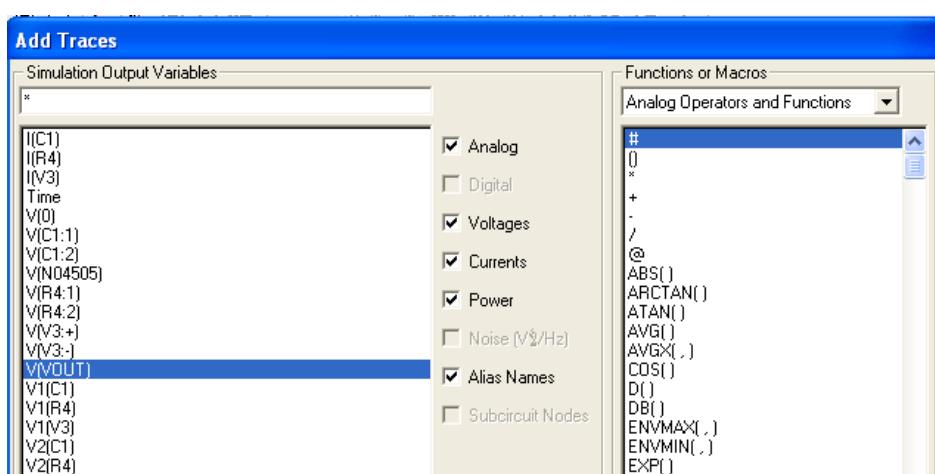
در قسمت Analysis type Time Domain تحلیل را انتخاب کنید.

در قسمت Run to time میتوانید زمانی را مشخص کنید که می خواهید تا آن زمان شکل پالس را ببینید. (در این مثال 30ms) کنید و روی صفحه شماتیک بعد از مقدار دهی به منبع پالس دکمه (▶) را فشار دهید تا پنجره شکل ۵-۲ باز شود.



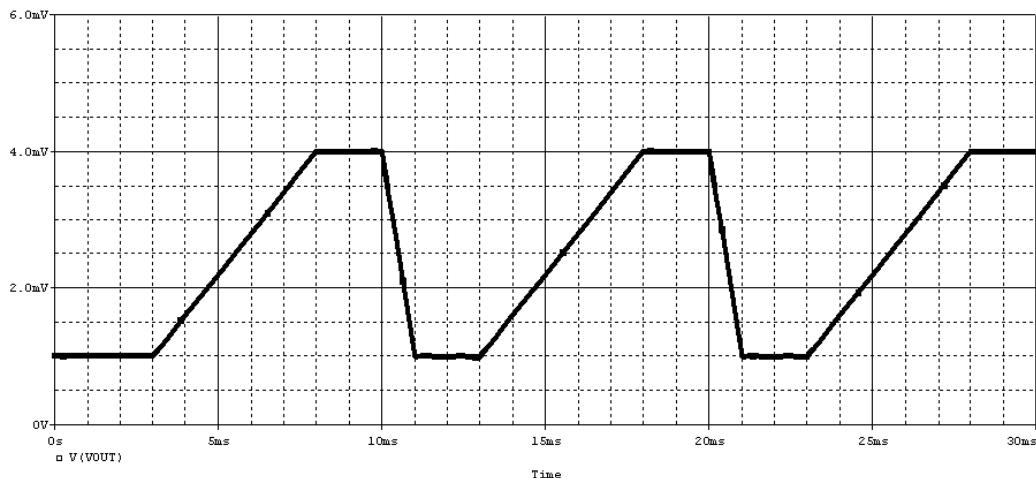
شکل (۵-۲)

برای دیدن Vout روی زیر () کلیک کنید تا پنجره زیر باز شود.



در قسمت Simulation output... گزینه $V[VOUT]$ را انتخاب کرده

و OK کنید تا شکل موج خروجی به صورت زیر نمایش یابد.

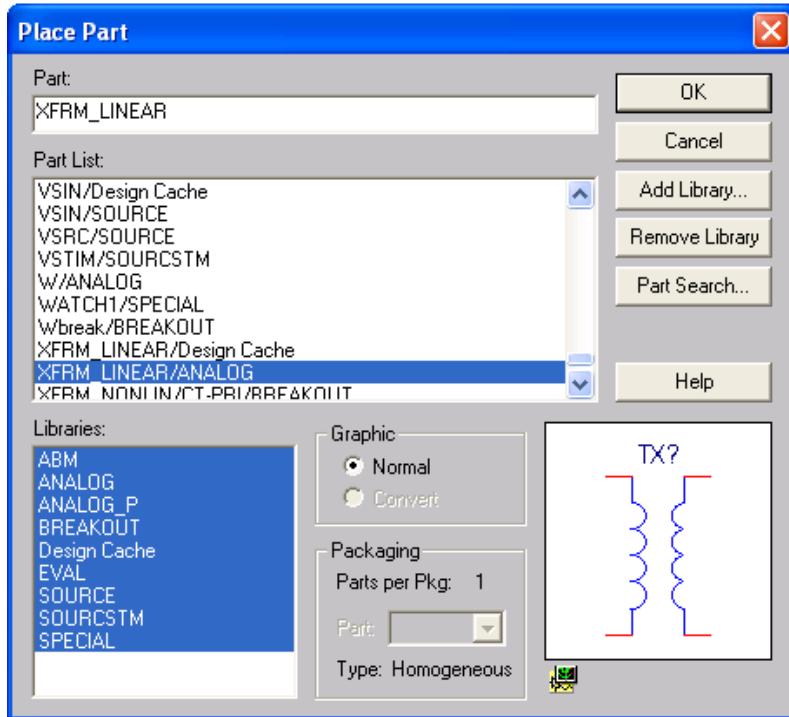


شکل (۵-۲)



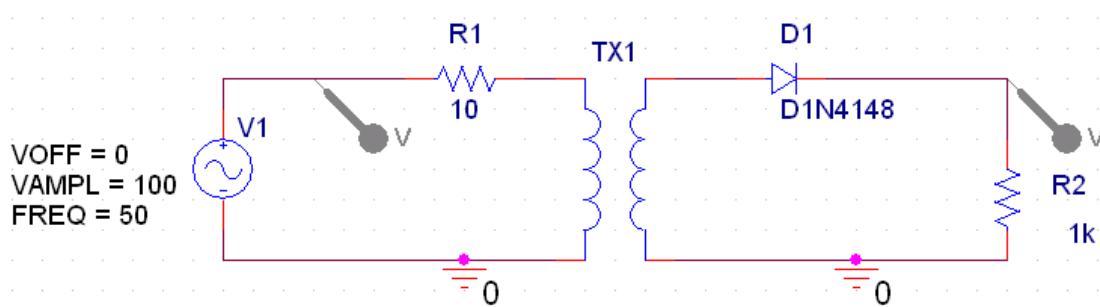
بررسی مدارات یکسوکننده :

برای این مدار ابتدا یک ترانس به صورت شکل زیر انتخاب میکنیم.



ابتدا مدار یکسوساز نیم موج را به صورت شکل ۴-۵ میبینیدم.

برای دیدن شکل موج ورودی و خروجی میتوانیم از () استفاده کنیم (با قرار دادن آن روی سیم).



-۲ **VAMPL** : دامنه ولتاژ را مشخص میکند.

-۳ **FREQ** : فرکانس ولتاژ را مشخص میکند.

برای تنظیم ترانس روی آن دابل کلیک کنید تا پنجره مربوط به آن

L1_VALUE	L2_VALUE
100H	50H

باز شود. سپس در کادر () مقدار ترانس را بر حسب هانری (H) وارد کنید.

در صفحه اصلی روی () کلیک کرده و برای Simulat گزینه

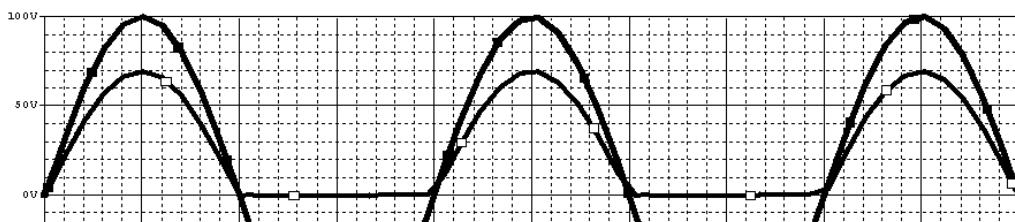
Analysis type: Time Domain (Transient) () را انتخاب کنید.

در قسمت Run to time نیز با توجه به فرکانس مدار عدد

.(Run to time: seconds مناسب را قرار میدهیم.)

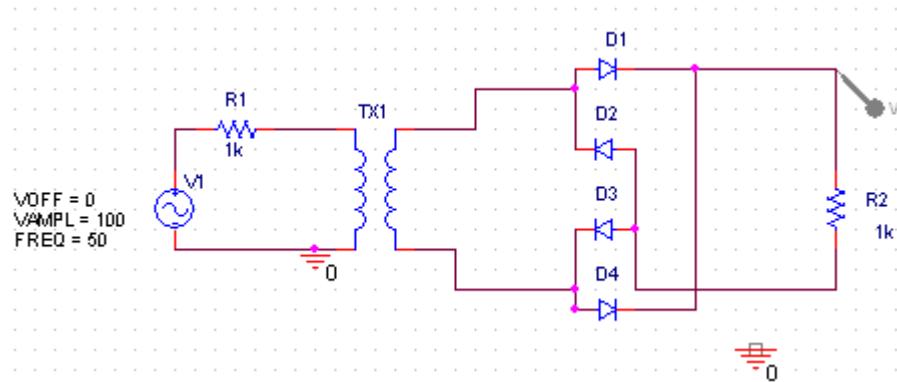
بعد از اتمام مدار روی () کلیک می کنیم دقت کنید که باید برای دو طرف مدار **GND** قرار دهید.

شکل موج خروجی و ورودی به صورت زیر خواهد بود.



شکل (۵-۵)

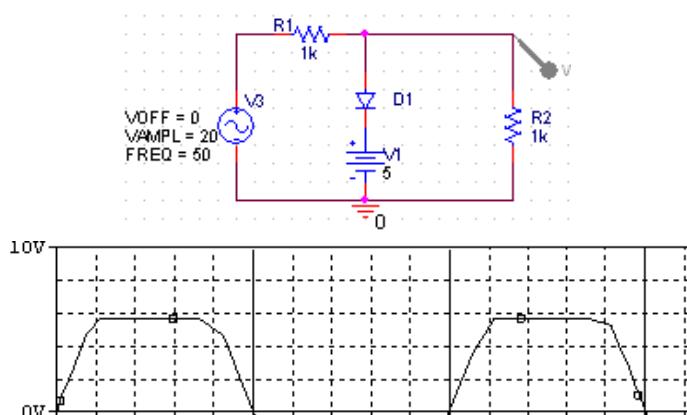
برای یکسوساز تمام موج نیز میتوان مدار زیر را بست.

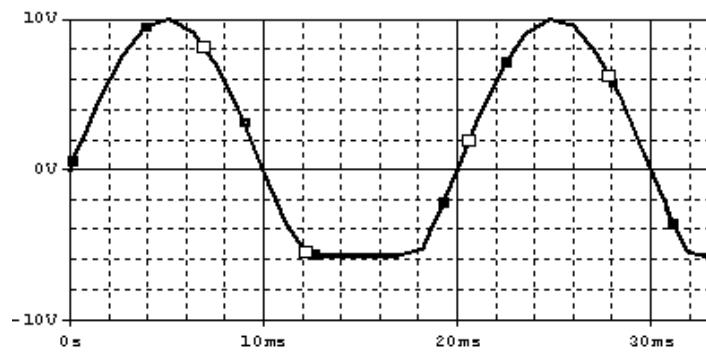
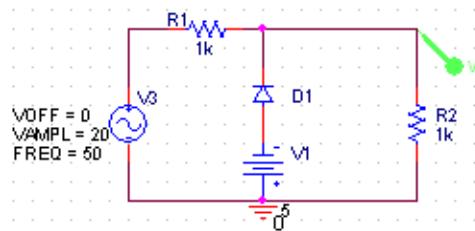


شکل (۵-۶)

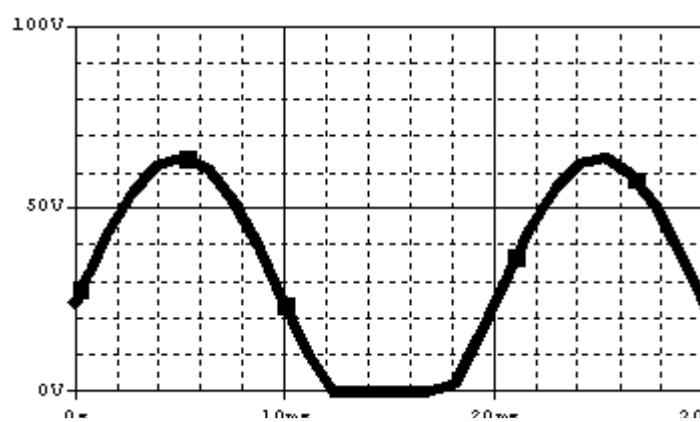
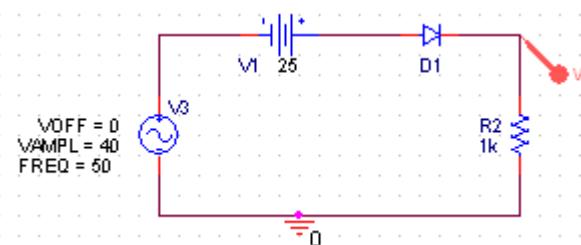
۶-برش دهنده ها:

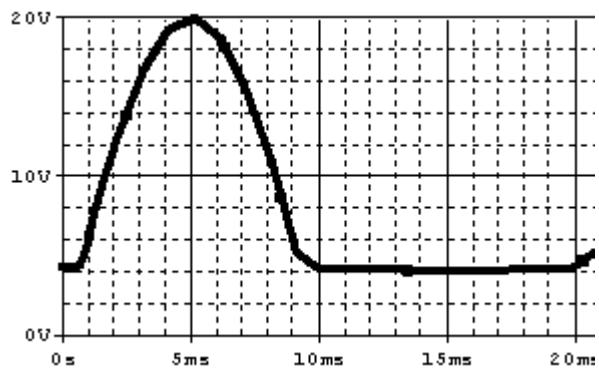
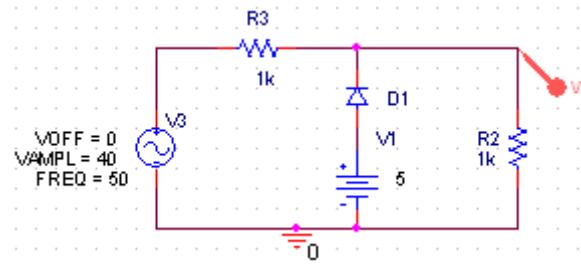
در شکل های زیر تعدادی برش دهنده با خروجی آنها رسم شده است. تنظیمات مانند حالت قبل میباشد.





مدار

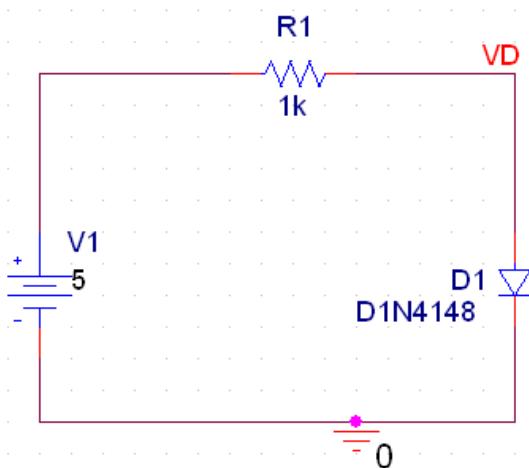




مدار ۳

:DC SWEEP – 7

با تحلیل DC SWEEP میتوان خروجی را به ازای تغییرات ورودی مشاهده کرد. با مثالی میخواهیم مشخصه I-V دیود را بینیم.
مدار شکل ۱-۱ را بیندید.



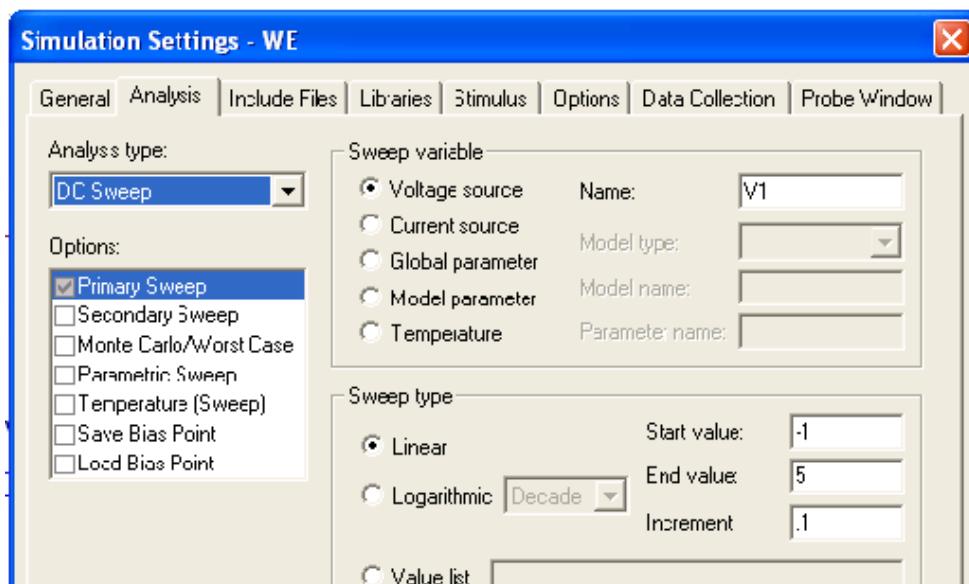
به قسمت

New Simulation

رفته و

را انتخاب کنید.

پنجره زیر باز میشود.
شکل (۱-۱)

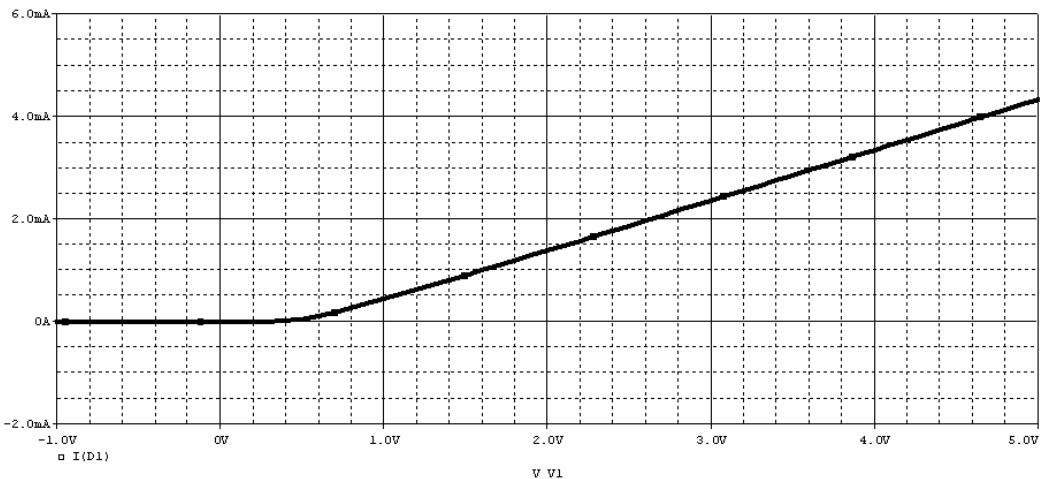


در قسمت **Voltage source** نام منبع ولتاژ را می نویسیم.

در **End value** ولتاژ اولیه و در **Start value** ولتاژنهایی را مشخص میکنیم. **Increment** نیز مقدار گامها را مشخص میکند.

Ok کنید و دکمه () را فشار دهید.

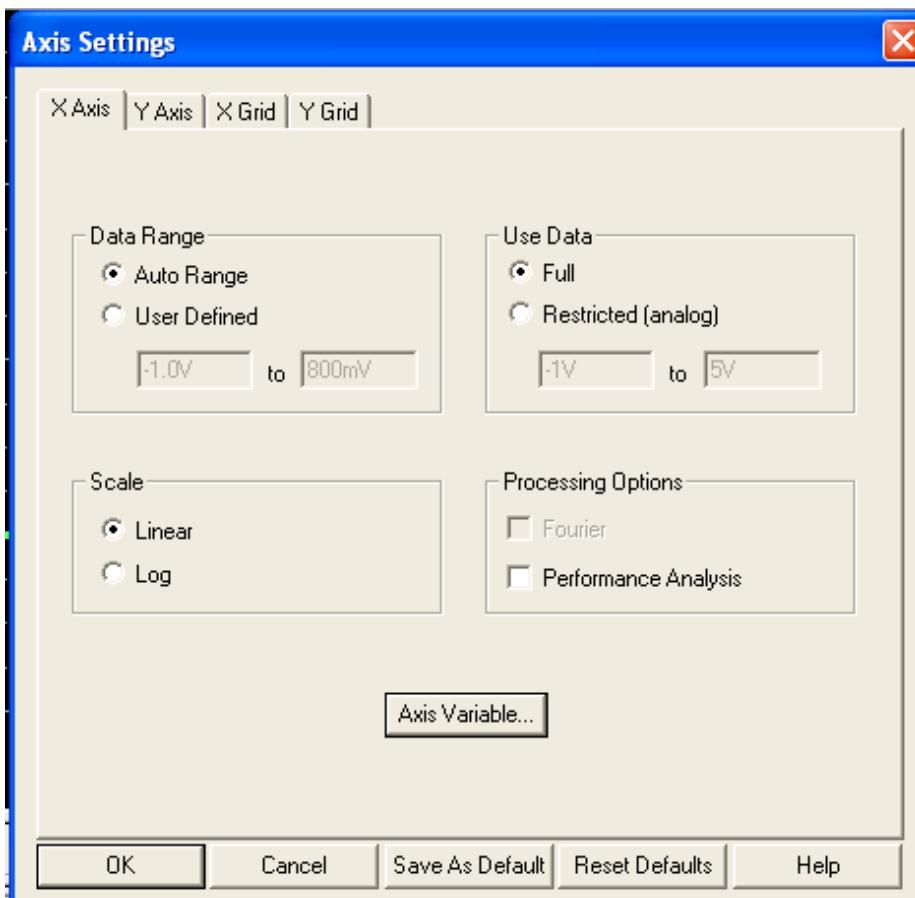
در پنجره () را فشار دهید و (Id) را انتخاب کنید تا شکل زیر نشان داده شود.



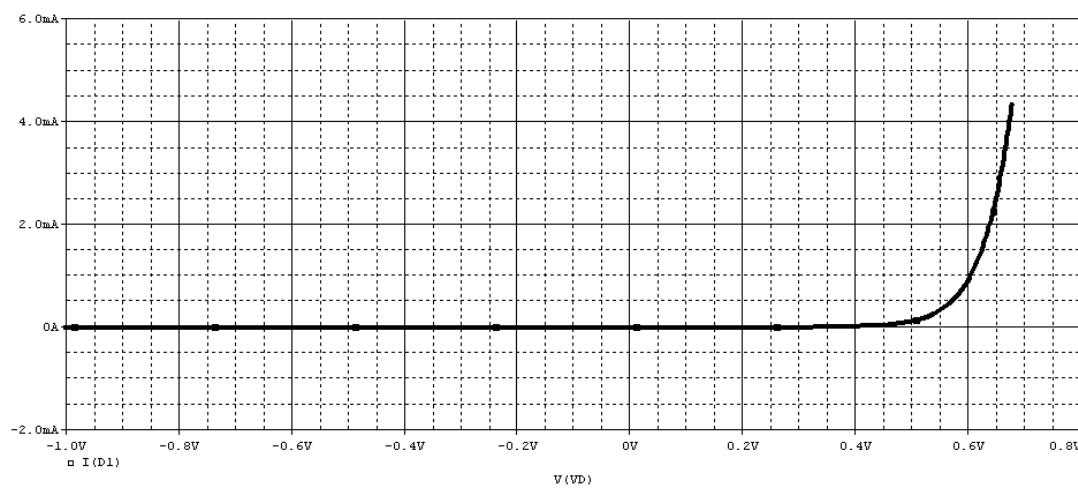
شکل (۷-۲)

حال باید محور x را به **VD** تغییر دهیم. روی محور x صفحه کلیک راست را زده و SETTING... را انتخاب کنید تا پنجره

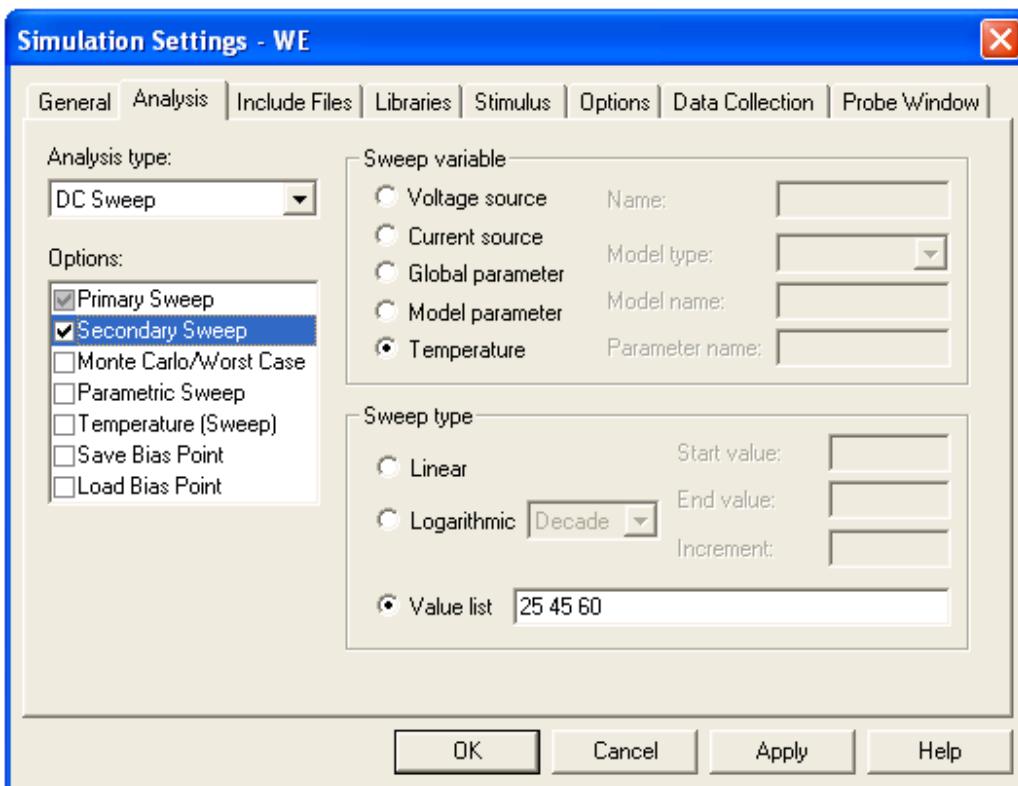
() باز شود. لبه **X Axis** را انتخاب کنید و روی () فشار دهید و در پنجره ای که باز میشود **VD** را انتخاب کنید تا



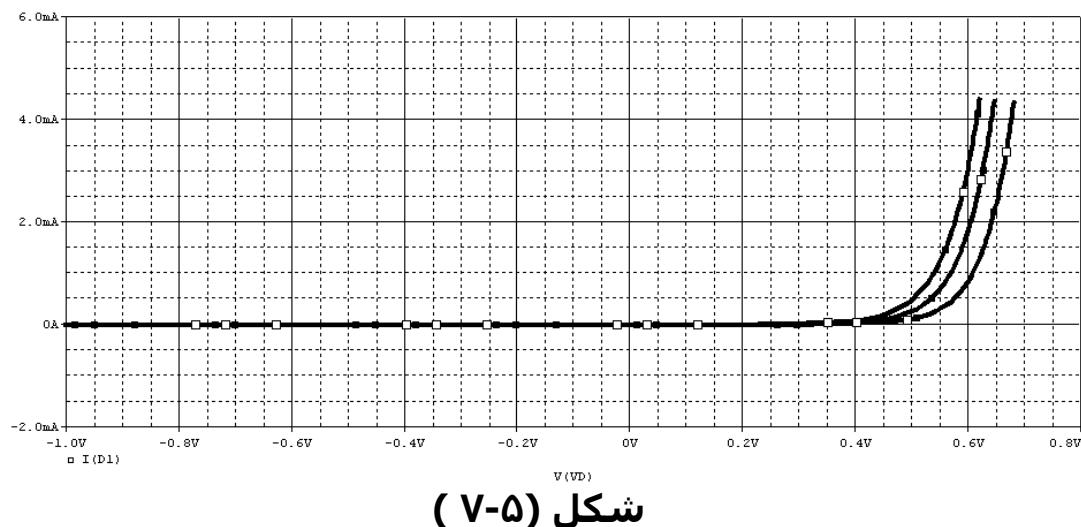
(۷-۲)



در این قسمت می خواهیم ببینیم که تغییرات دما چه تغییری در منحنی ولت - امپر دیود دارد. مدار شکل ۱-۷ را بسته و در قسمت **Primary Sweep** تنظیمات قبل را انجام دهید. بعد **Secondary Sweep** را انتخاب کنید تا پنجره زیر باز شود.

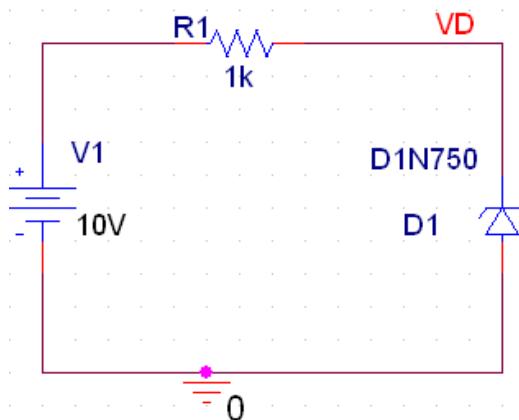


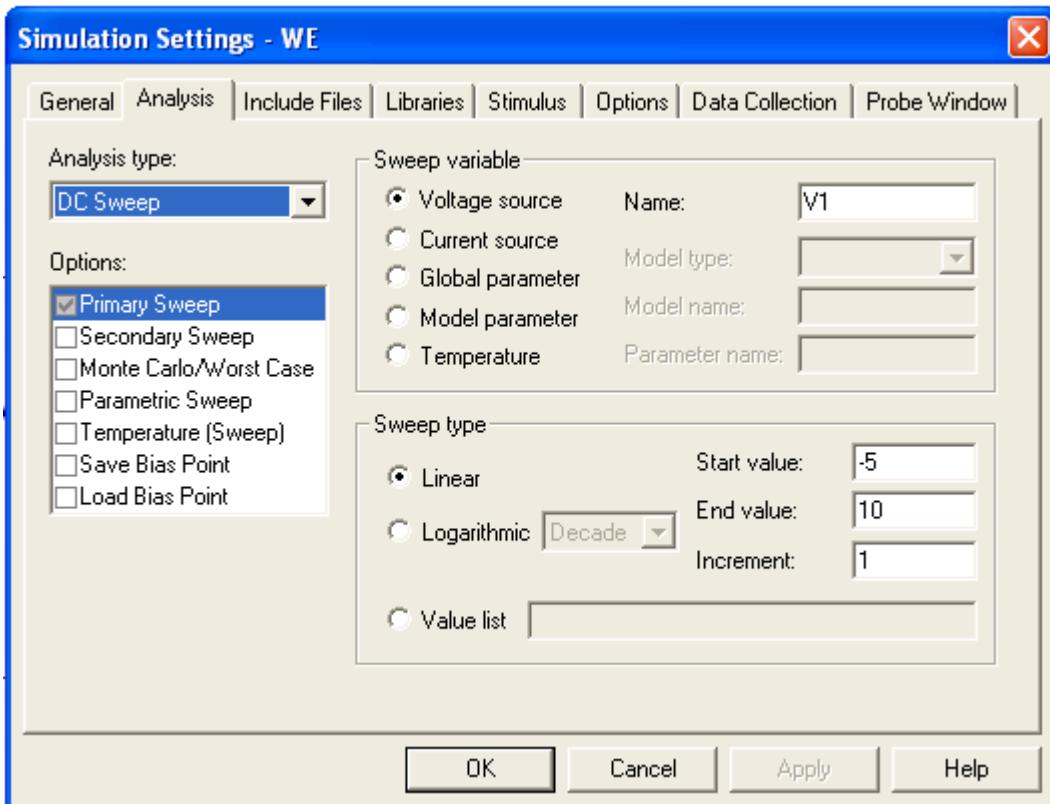
در این پنجره **Temperature** را انتخاب کنید و در قسمت **Value List** دمایی را که می خواهید در آن تحلیل صورت گیرد



- به دست آوردن ولتاژ شکست زنر:

مدار زیر را بیندید و در قسمت **DC SWEEP** تنظیمات را مانند شکل ۱-۸-۱ بیندید.

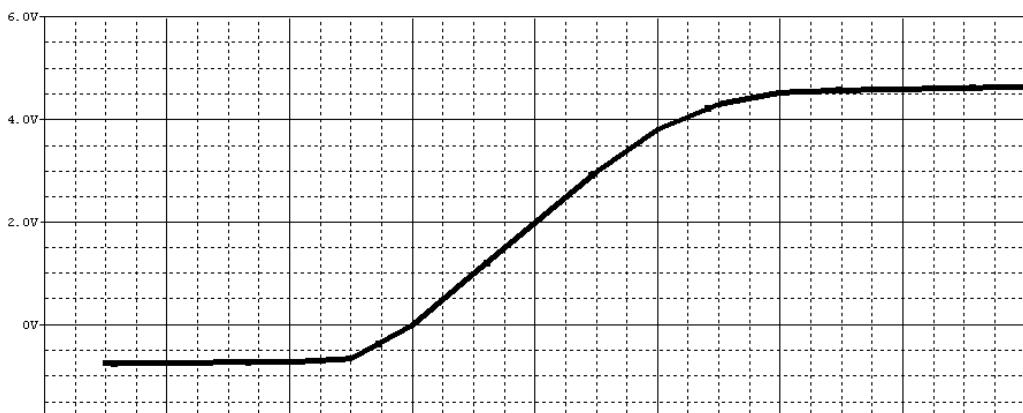




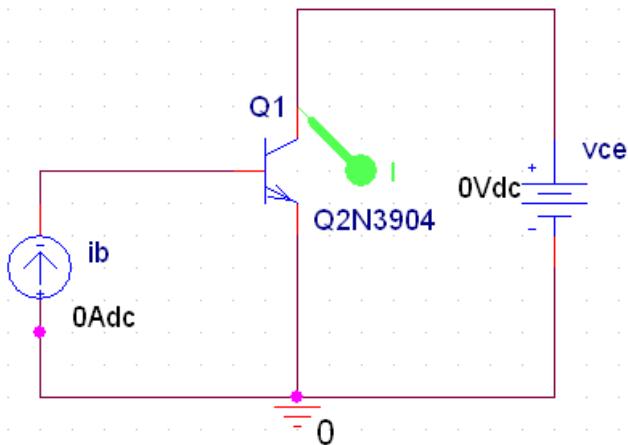
شکل (۸-۱)

مدار را Run کنید و شکل موج VD را مشاهده نمایید که به

صورت زیر خواهد بود.



برای دیدن منحنی مشخصه **BJT** از مدار زیر استفاده میکنیم .



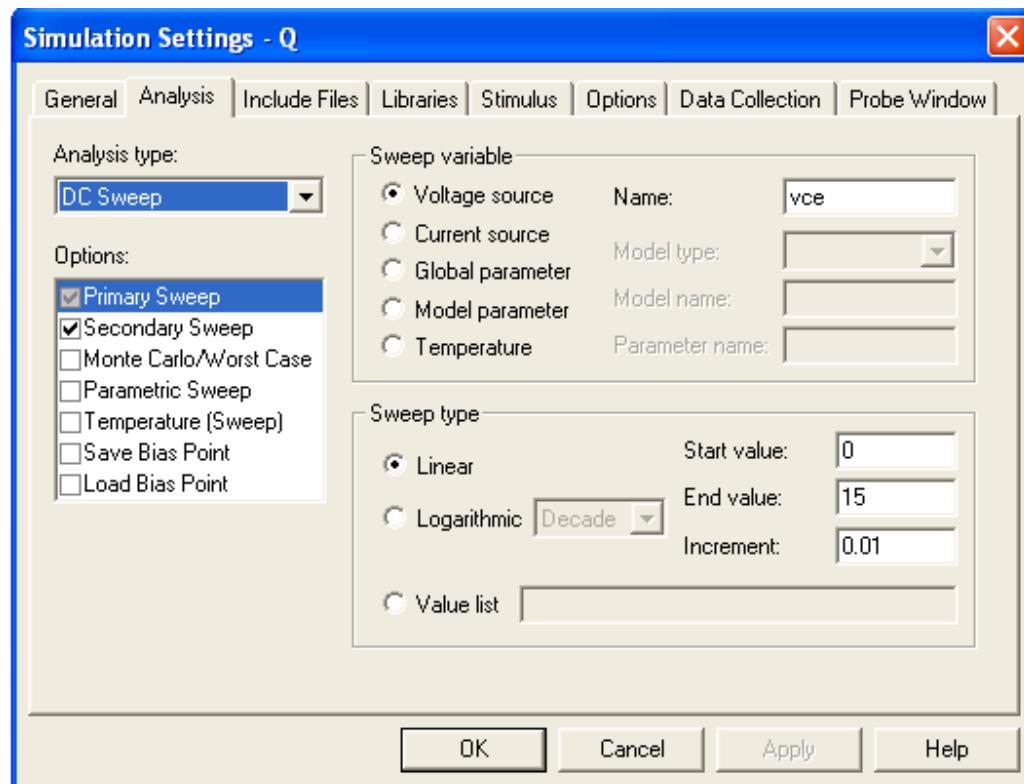
در تحلیل DC SWEEP

PRIMARY SWEEP

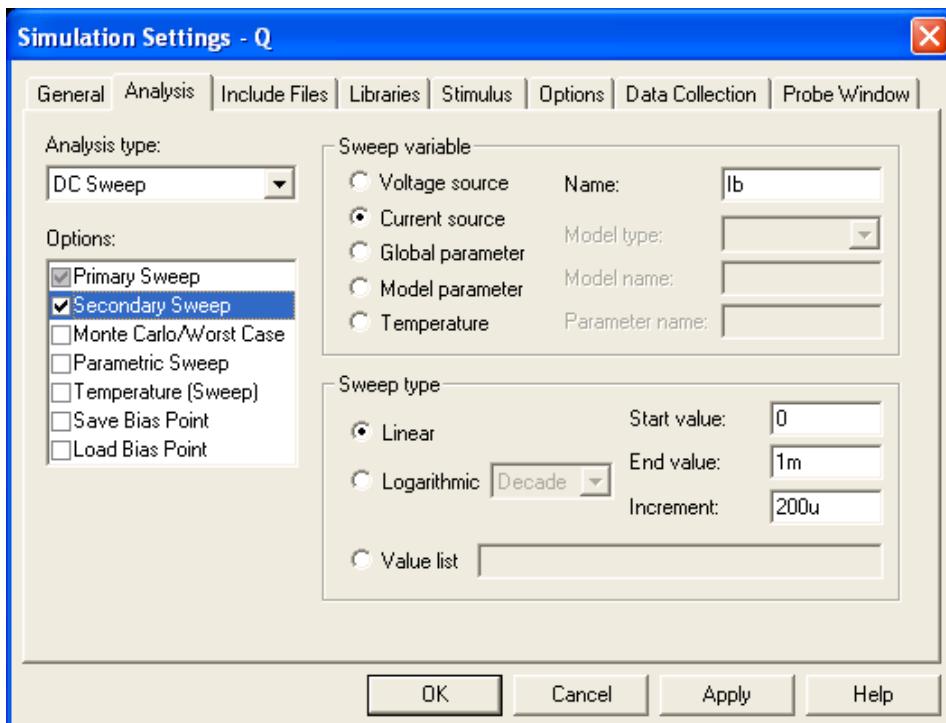
را مانند شکل ۹-۱

و SECONDARY SWEEP را

مانند ۹-۲ تنظیم کنید.

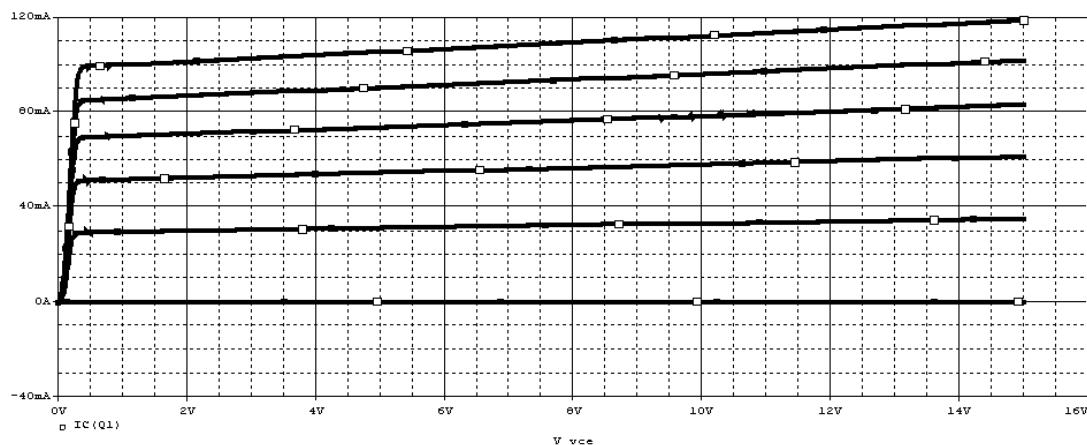


شکل (۹-۱)



شکل (۹-۲)

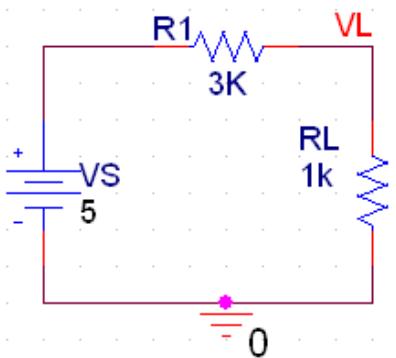
اگر مدار را RUN شکل موج IC به صورت زیر خواهد بود.



دق کنید که برای دیدن IC باید نماد (روی پایه)

۱۰- جاروب پارامترهای توان ماکزیمم :

در مدار ۱۰-۱ می خواهیم بدانیم که به ازای چه مقداری از حداکثر توان به این مقاومت انتقال پیدا میکند.



مدار (۱۰-۱)

برای این کار باید ابتدا **RL** را به صورت پارامتری تعریف می کنیم.

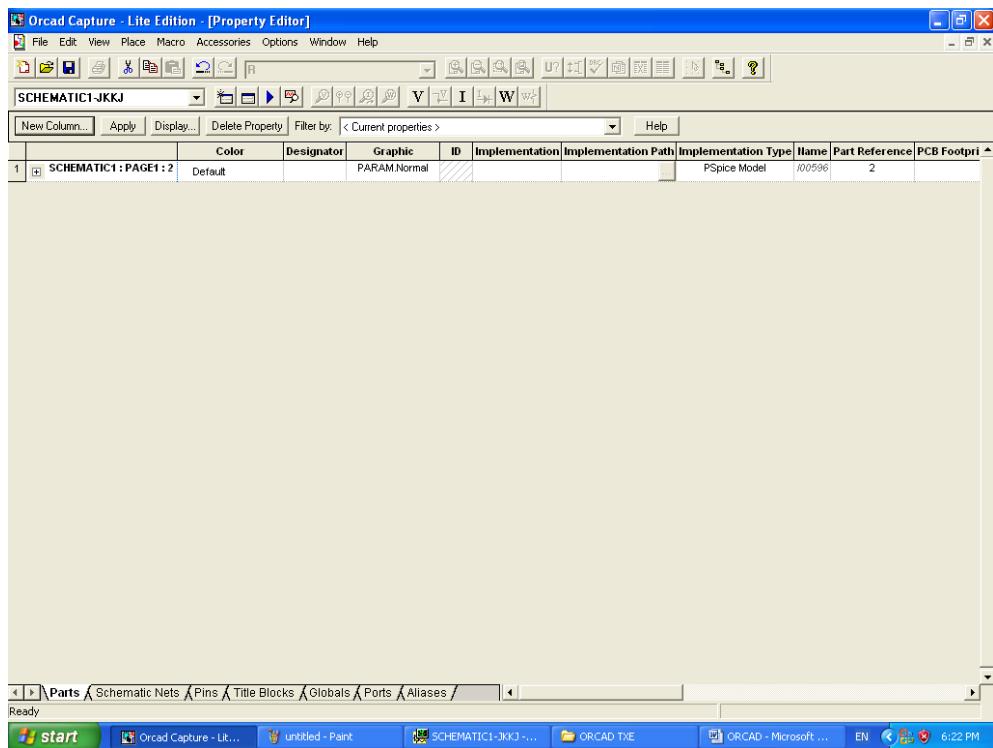
در **PARAMETERS** ، **LIBRARY** شماتیک () را تایپ می کنیم تا

شماتیک () ظاهر شود بعد برای تعریف **PARAMETERS:**

پارامتری **RL** روی مقدار آن (1K) دابل کلیک کرده و آن را به صورت زیر تغییر می دهیم.



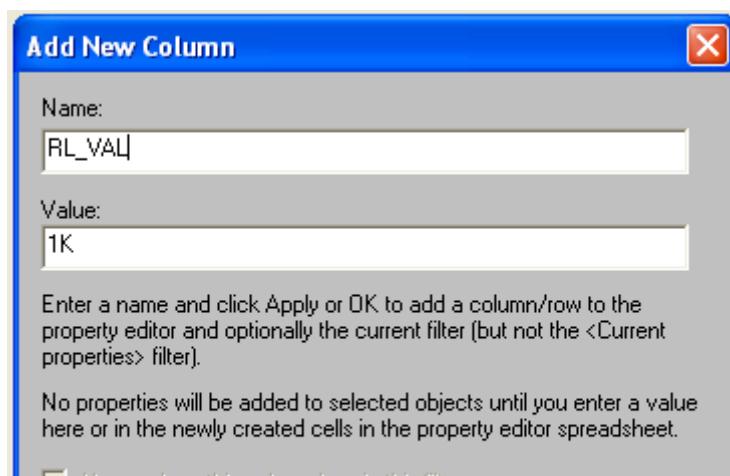
را زده و روی () دابل کلیک می کنیم



شکل (۱۰-۲)

بعد (New Column...) را زده و پنجره ای را که باز میشود به صورت

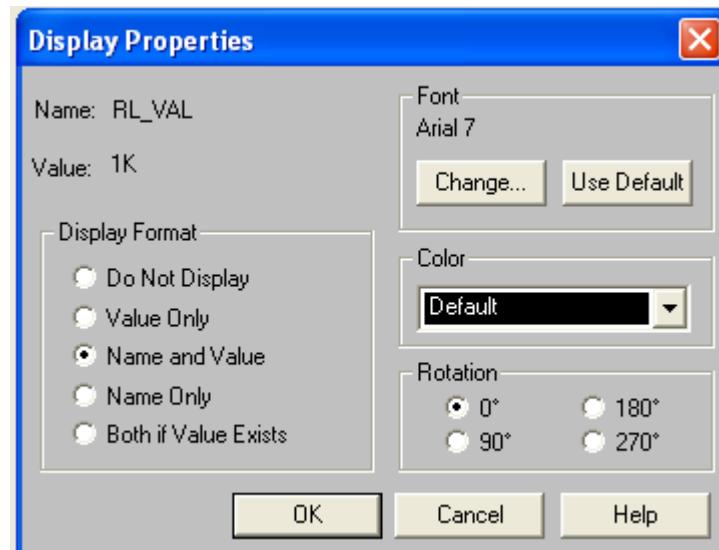
زیر پر میکنیم.



قرار می دهیم. بعد از زدن Ok روی () کلیک می کنیم

و () را می زنیم و در پنجره باز شده گزینه زیر را انتخاب

می کنیم و به صفحه اصلی بر میگردیم.



در Dc Sweep ، New Simulation را انتخاب میکنیم و آن را به

صورت شکل ۳۰-۳ پر می کنیم.

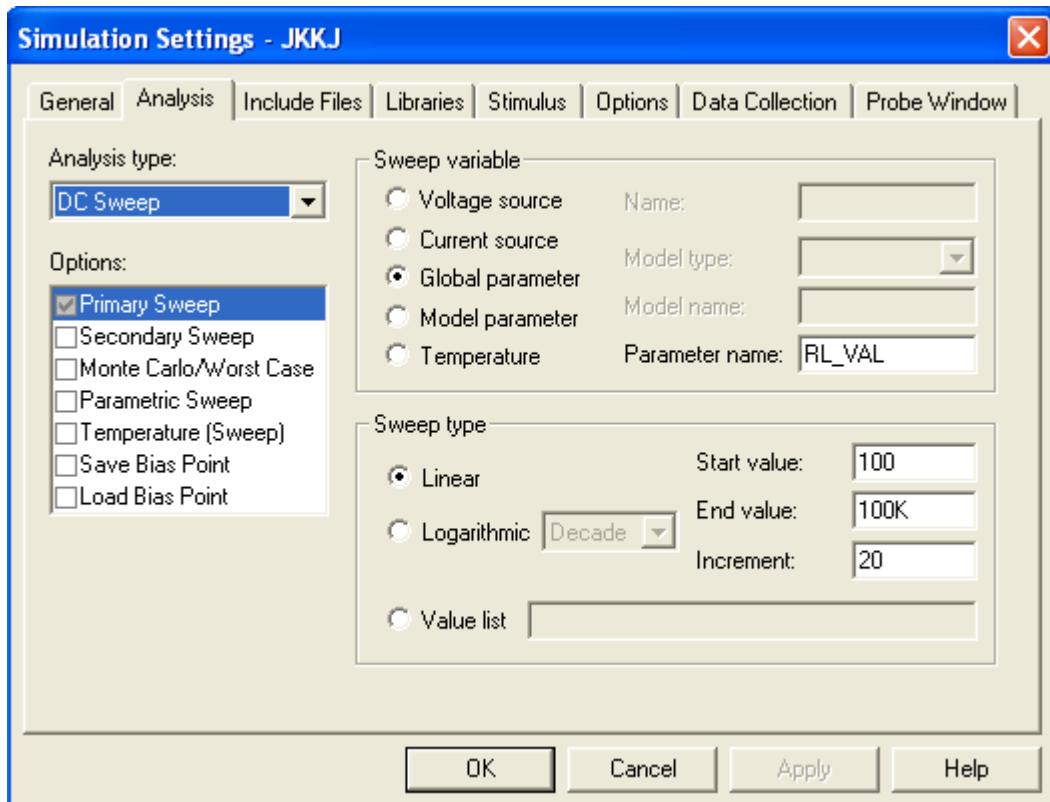
Start Value : مقدار شروع شبیه سازی است.

End Value : مقدار پایانی شبیه سازی است.

Increment : میزان دقت شبیه سازی است.

در قسمت Parameter name نام پارامتر را می نویسیم.

بعد از انجام مراحل بالا Ok کنید و مدار Runl را کنید.

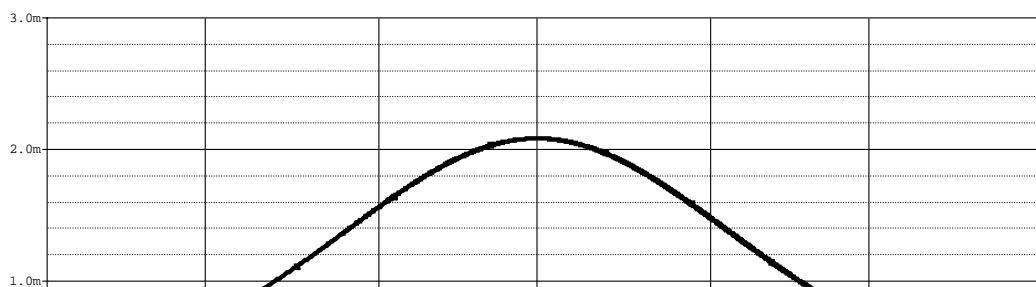


شکل (۱۰-۳)

بعد از Run کردن مدار برای دیدن ماکریمم توان انتقالی به ترتیب عبارات زیر را انتخاب کنید.

VL * VL / RL_VAL

با این کار شکل موج زیر دیده میشود.

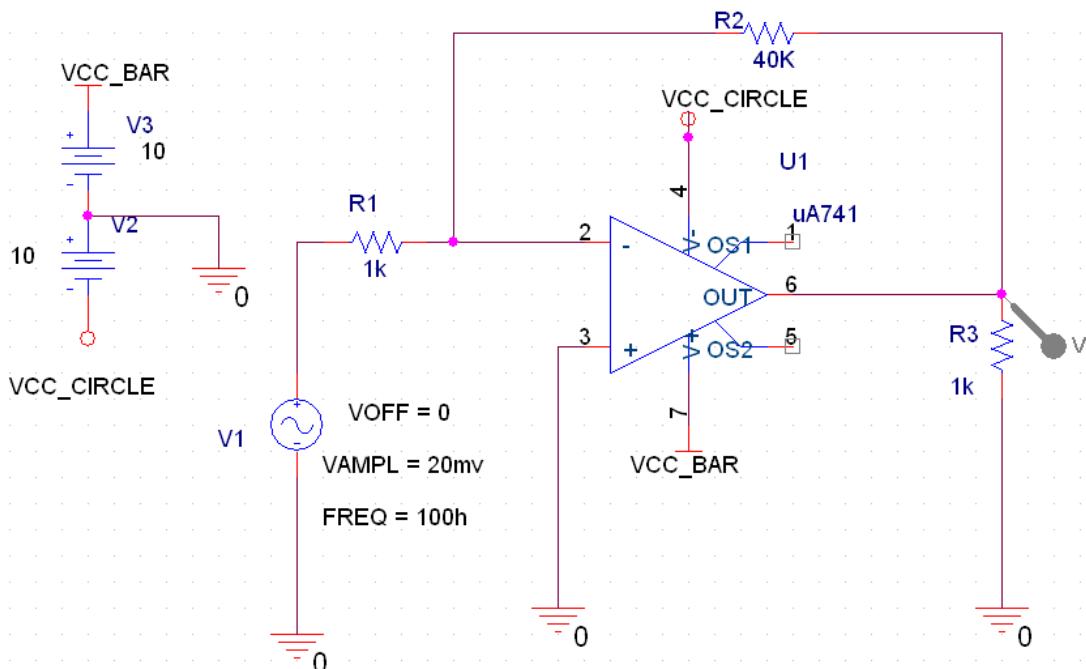


مدار زیر را برای محاسبه بهره OP-AMP بررسی می کنیم.

دقت کنید برای مدار از **VSin** استفاده کنید.

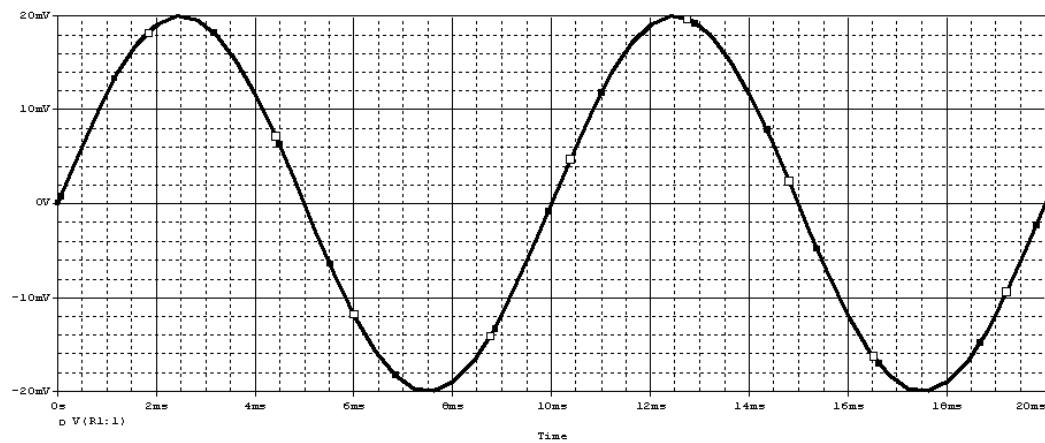
برای **SIMULAT Transint** نیز از تحلیل استفاده می کنیم.

مدار به صورت زیر میباشد.

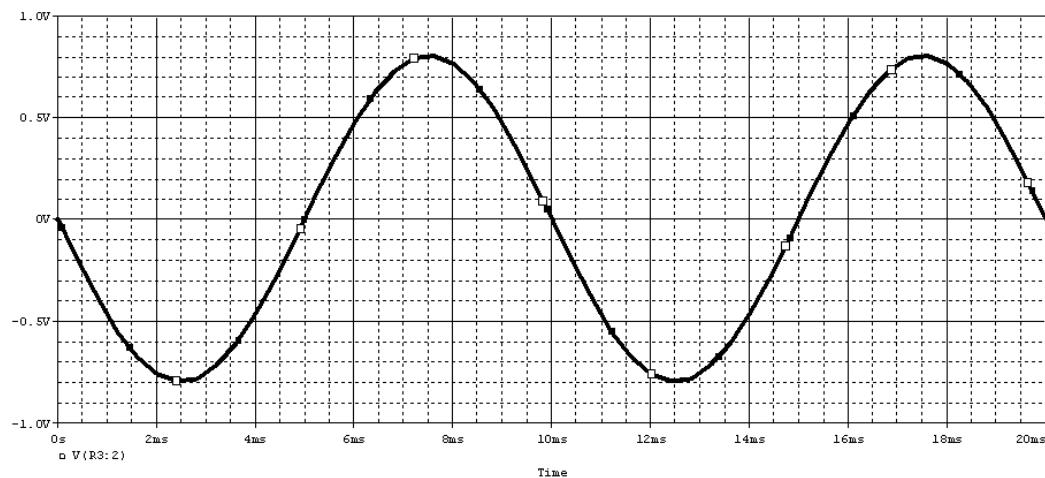


روی () کلیک کنید و بعد از دادن نام () را انتخاب کنید. Run to time را با توجه به زمان تناوب ($1/F$)

مقدار دهی کرده و OK کنید و روی () کلیک کنید تا خروجی مانند شکل ۱۱-۲ نمایش یابد . ۱۱-۱ نیز شکل موج ورودی میباشد.



شکل (۱۱-۱)



شکل (۱۱-۲)

می بینید که بهره $(-R2/R1)$ میباشد.

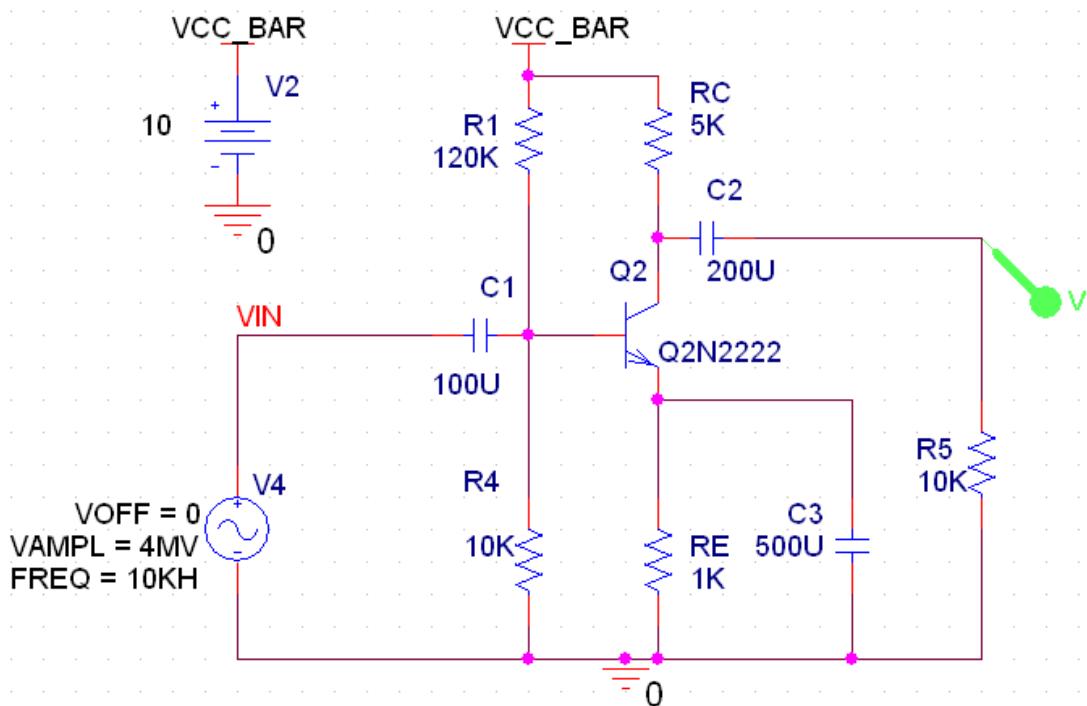
۱۲- محاسبه بهره تقویت کننده ترانزیستوری:

در مدار زیر تقویت کننده CE را بررسی میکنیم.

در این مدار نیز از VSIN در ورودی استفاده میکنیم.

ورودی را به نام VIN نامگذاری کنید. تنظیمات مانند حالت قبل

می باشد. در شکل زیر مدار را مشاهده می کنید.

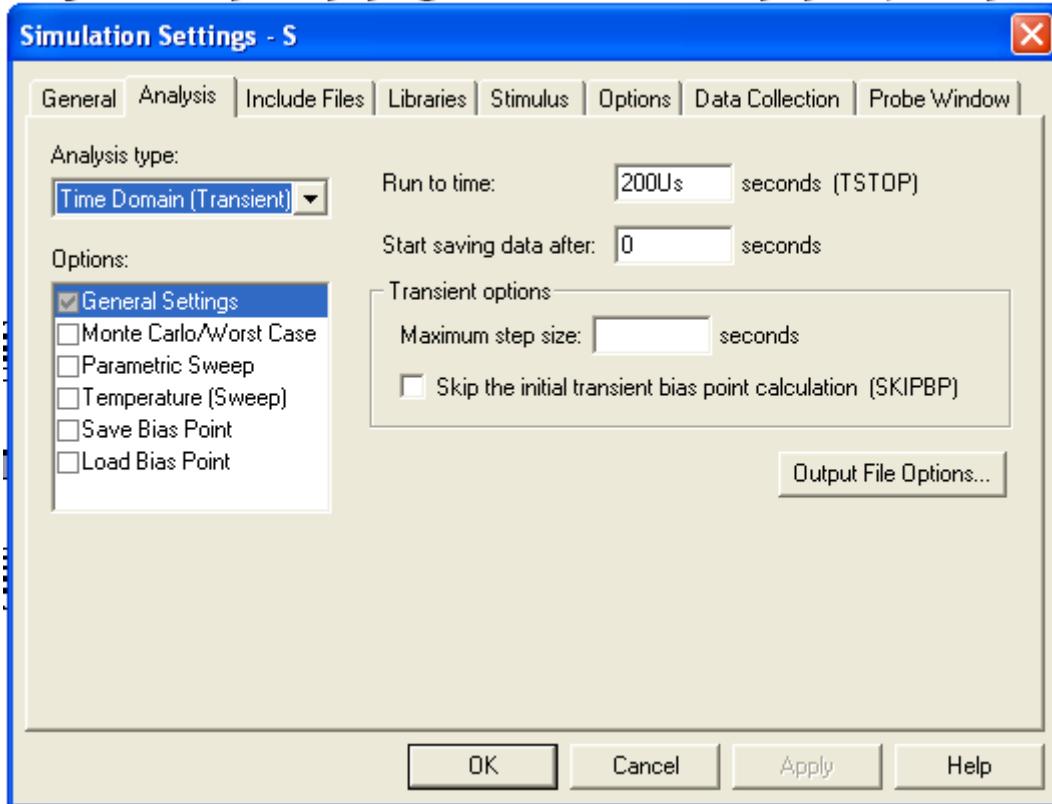


برای گذاری مانند شکل بالا می توانید روی ()

کلیک کنید و LABEL مورد نظر خود را انتخاب کنید.

بعد از اتمام مدار برای SIMULAT تحلیل ترانزیست را انتخاب و

مانند شکل ۱۲-۱ کامل کنید.



شکل (۱۲-۱)

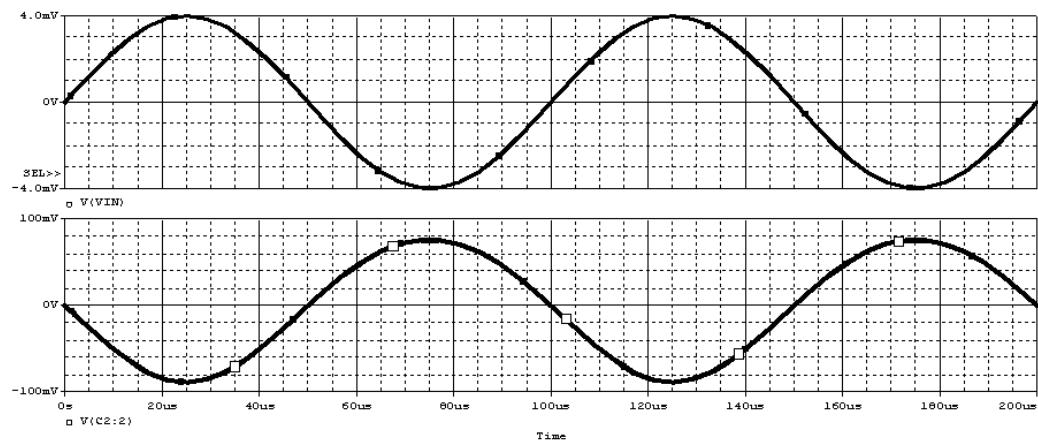
بعد از RUN کردن مدار شکل ۱۲-۲ را مشاهده می کنید.

برای دیدن VIN به طور همزمان به طریق زیر عمل کنید:

از لبه **PLOT** گزینه **ADD PLOT TO WINDOW** را انتخاب

کنید بعد روی () کلیک کرده و VIN را انتخاب کنید.

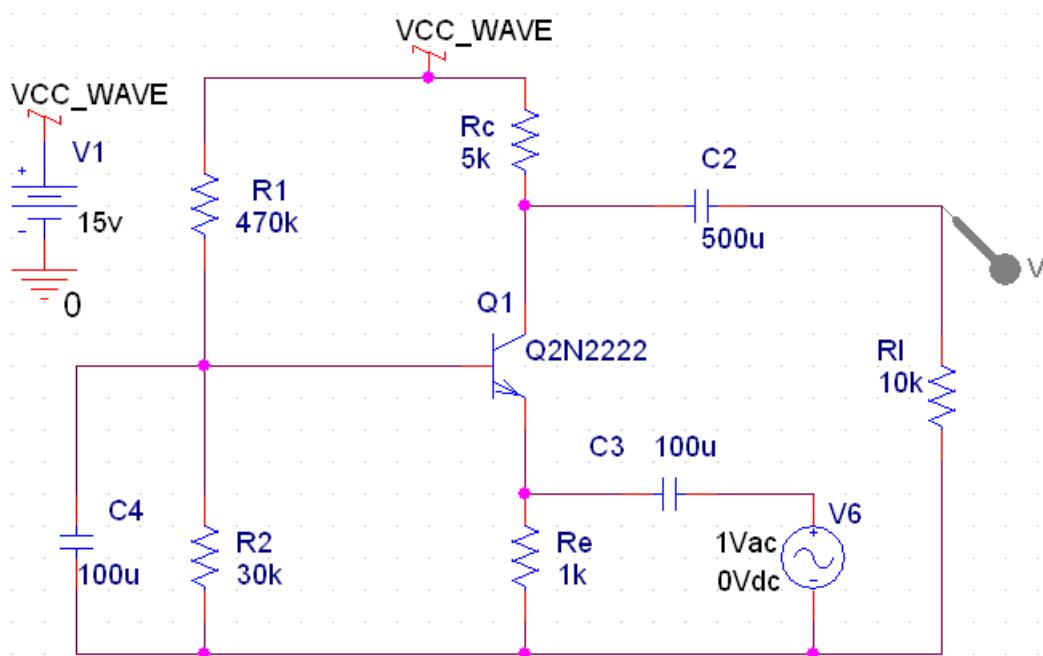
با این کار ولتاژ ورودی به طور جداگانه در پنجره ای دیگر نشان داده میشود.



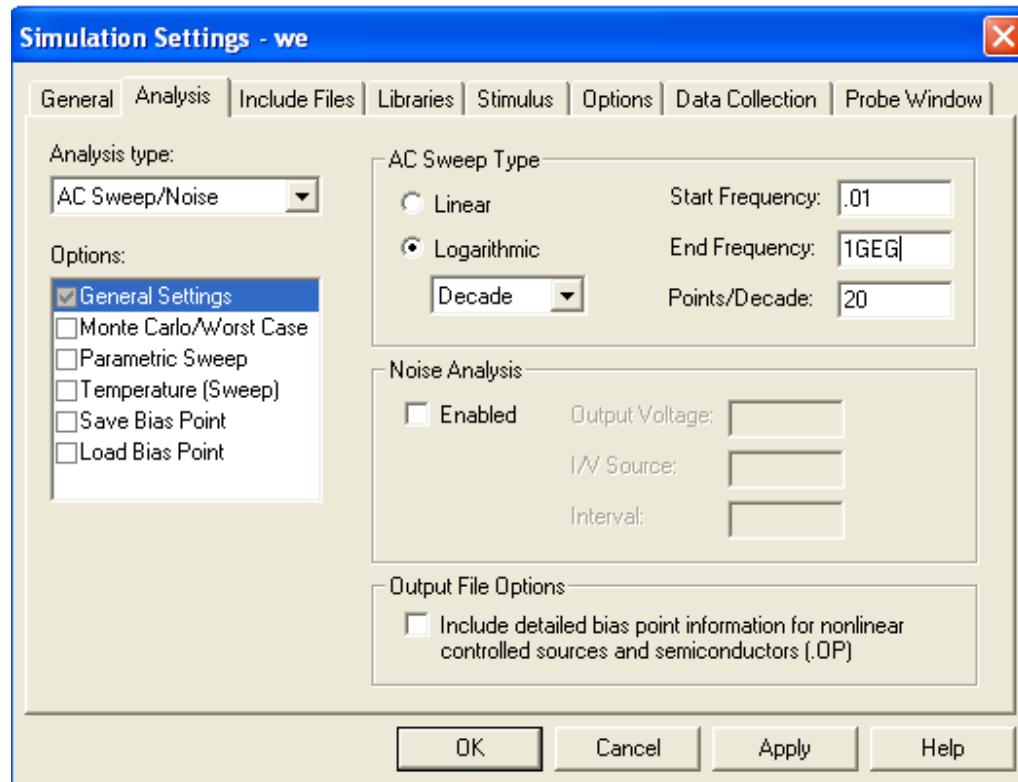
شکل (۱۲-۲)

۱۲-محاسبه پهنهای باند تقویت کننده ترانزیستوری:

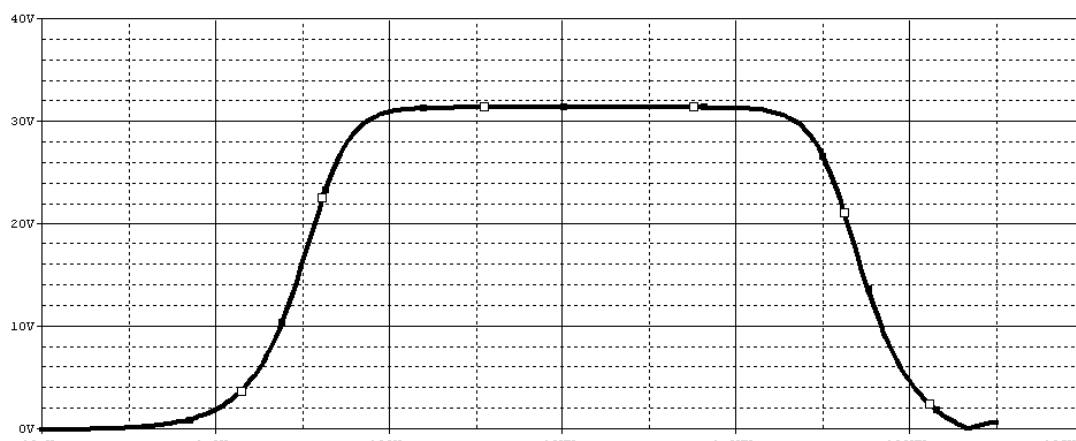
مدار زیر را رسم کنید، در این مدار می خواهیم پهنهای باند تقویت کننده CB را بررسی کنیم.



وارد AC SWEEP شده و مقادیر را مانند زیر پر کنید.



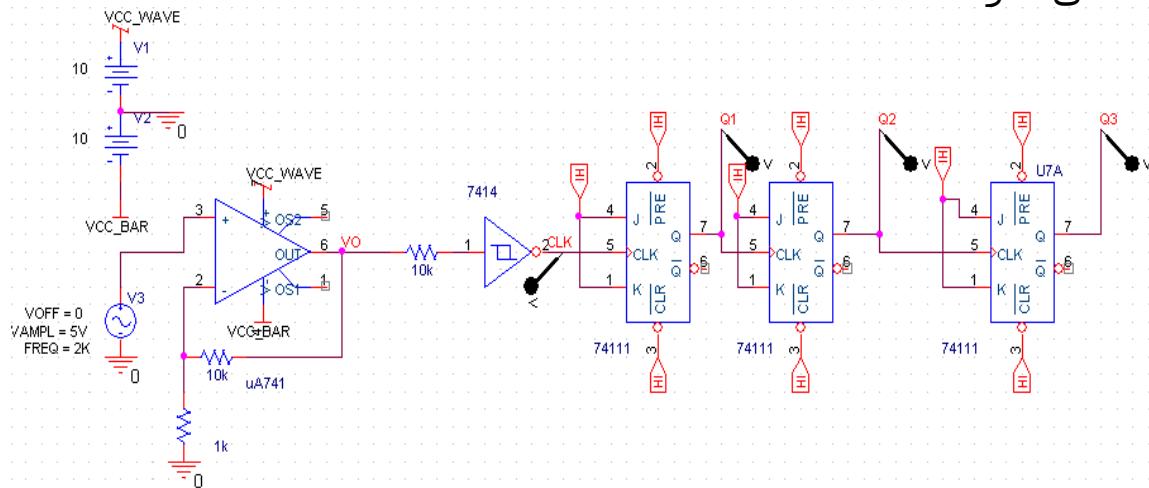
بعد از انجام مراحل بالا مدار را Run کنید ، شکل موجی به صورت زیر می بینید که پهنای باند تقویت کننده را نشان میدهد.



۱۴- تحلیل مدارهای دیجیتالی :

می خواهیم ببینیم که خروجی های Q1, Q2 و Q3 در مدار زیر چگونه است. برای تحلیل این مدارها از تحلیل ترانزیست استفاده

می شود .



قبل از Run کردن مدار باید وضعیت فلیپ فلاپ ها را مشخص کرد.

در پنجره Simulation setting وارد لایه options و در قسمت

انداخته کنید و وضعیت (Gate_Level simulation)، Category

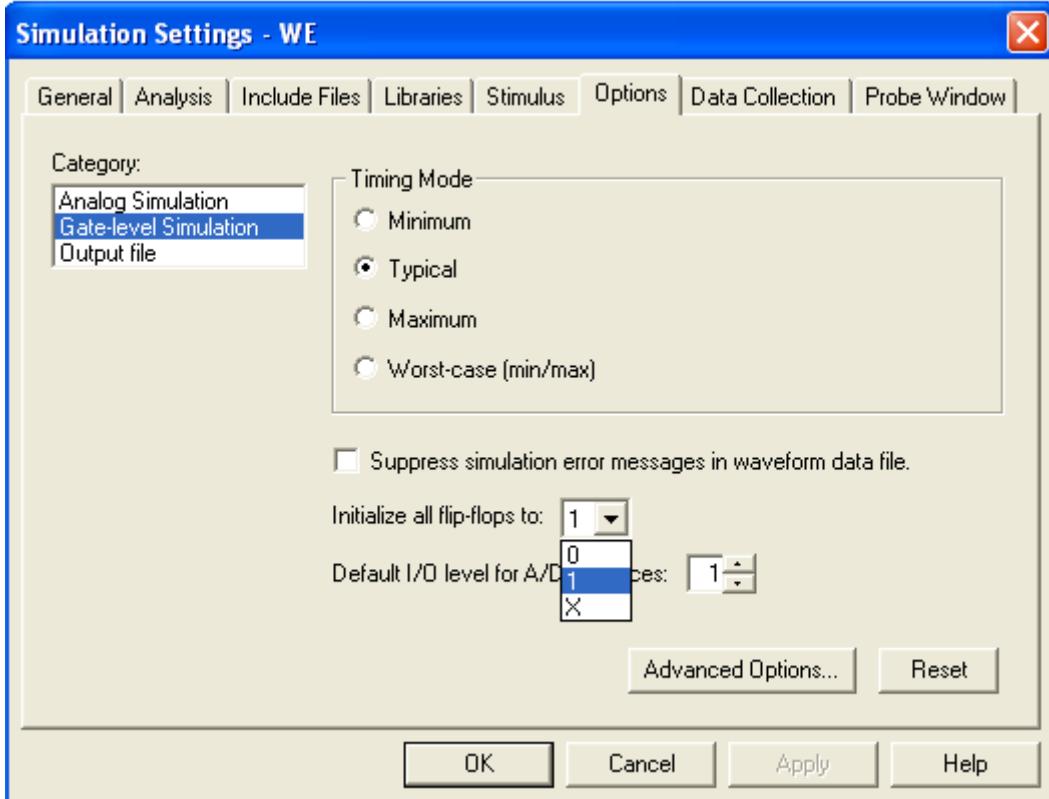
فلیپ فلاپ ها را مشخص کنید (شکل ۱ - ۱۴) بعد تحلیل

ترانزیست را تنظیم نموده و Ok کنید و مدار را Run کنید.

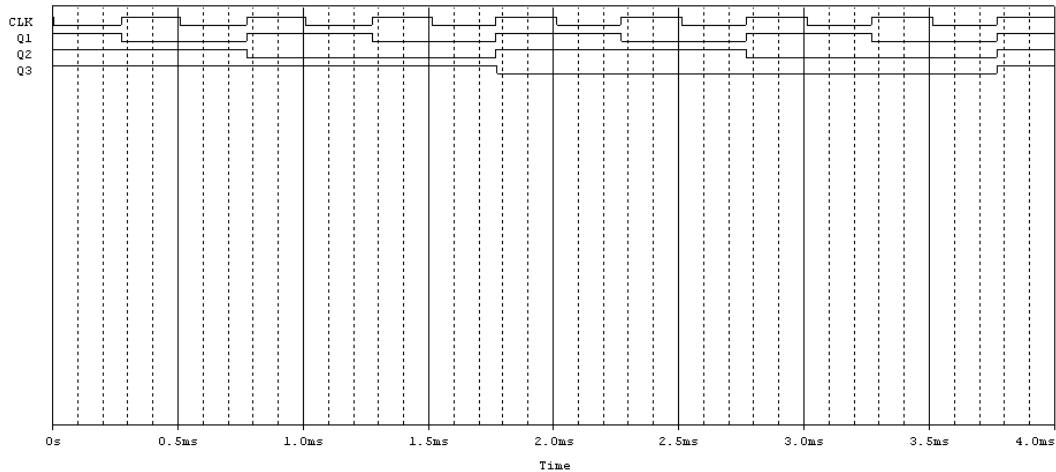
شکل موج قسمت های مختلف مدار نمایش پیدا می کند که در

شکل (۲ - ۱۴) نشان داده شده است.





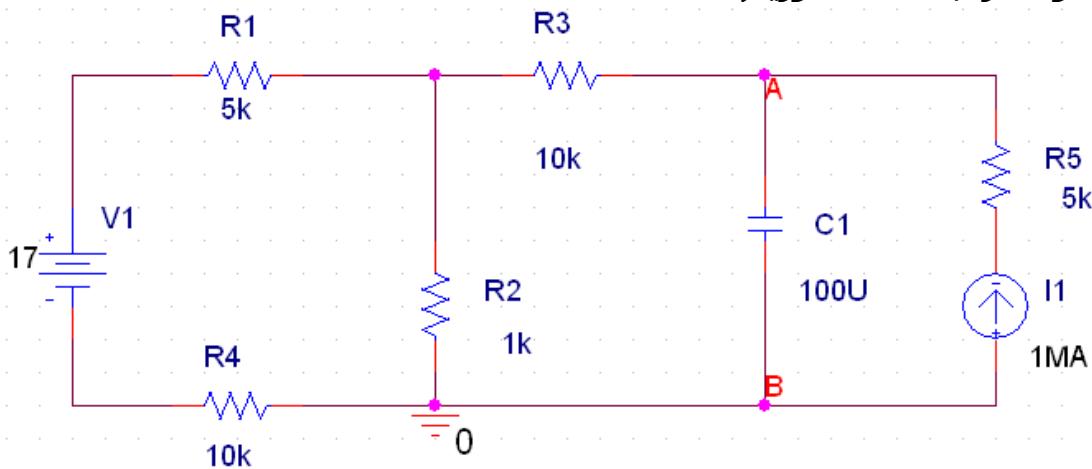
شكل (۱۴-۱)



شكل (۱۴-۲)

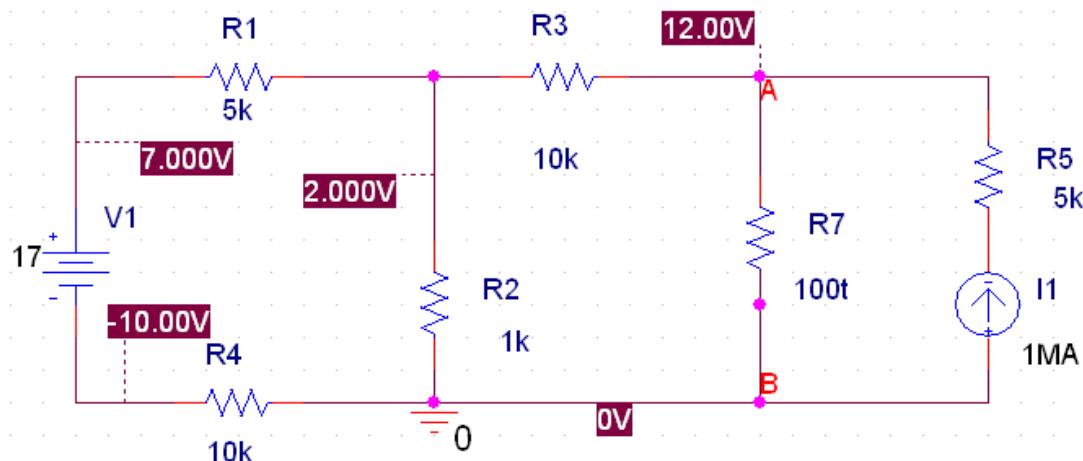
۱۵- یافتن معادل تونن و نورتن مدار:

در مدار زیر می خواهیم معادل تونن و نورتن مدار را از دو نقطه A و B را به دست اوریم.



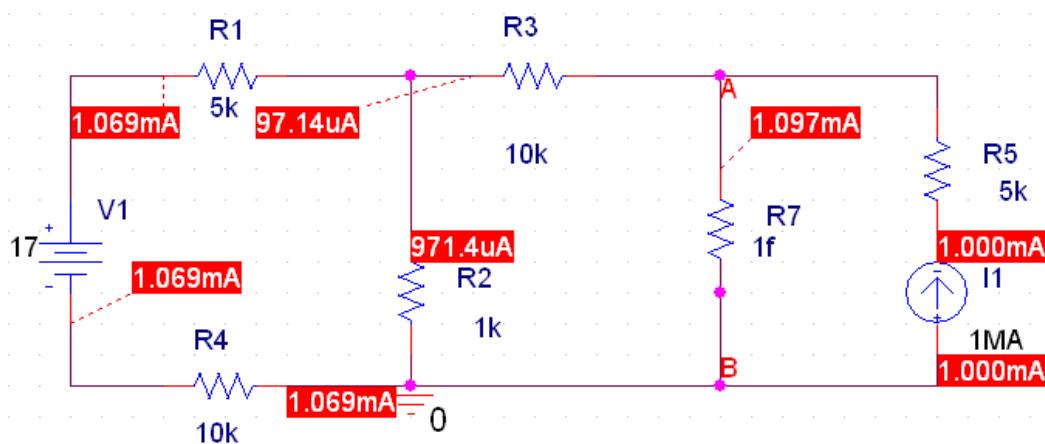
برای این کار باید ولتاژ مدار باز (V_{oc}) و جریان اتصال کوتاه (I_{se}) از دو نقطه B و A را پیدا کنیم. برای پیدا کردن V_{oc} خازن را حذف کرده و مقاومت بزرگی مثل $100t$ را جایگزین آن میکنیم. با استفاده از تحلیل Bias point ولتاژ مدار باز را حساب میکنیم. برای یافتن I_{se} نیز به جای خازن مقاومت کوچکی مثل $1f$ را جایگزین کرده و جریان اتصال کوتاه را محاسبه میکنیم و از رابطه زیر R_{th} مدار را محاسبه کرده مدار معادل تونن یا نورتن را رسم میکنیم.

$$R_{th} = V_{oc} / I_{se}$$



شکل (۱۰-۱)

شکل بالا V_{oc} را نشان میدهد که ۱۲ ولت است.



شکل (۱۰-۲)

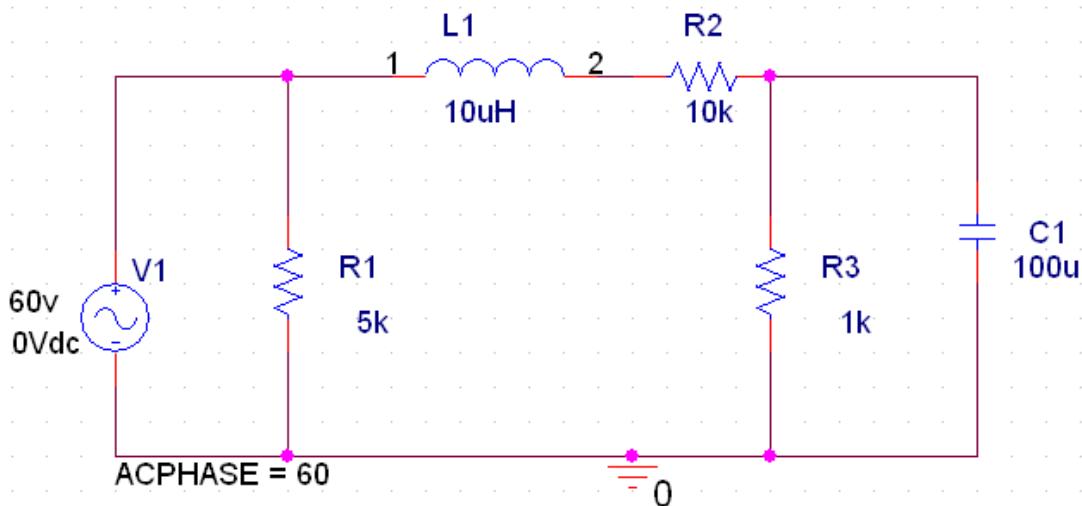
در شکل بالا I_{se} برابر ۱.۰۹۷ میلی امپر است.

$$R_{th} = 12 / 1.097 = 11k$$

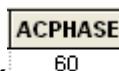


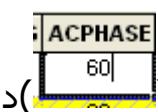
۱۶- فاز در مدارت سلفی و خازنی :

برای پیدا کردن فاز در مدارات از تحلیل AC Sweep استفاده میکنیم. در مدار زیر می خواهیم اختلاف فاز بین ولتاژ خازن با ولتاژ سلف و همچنین اختلاف فاز جریان انها را مشاهده کنیم.



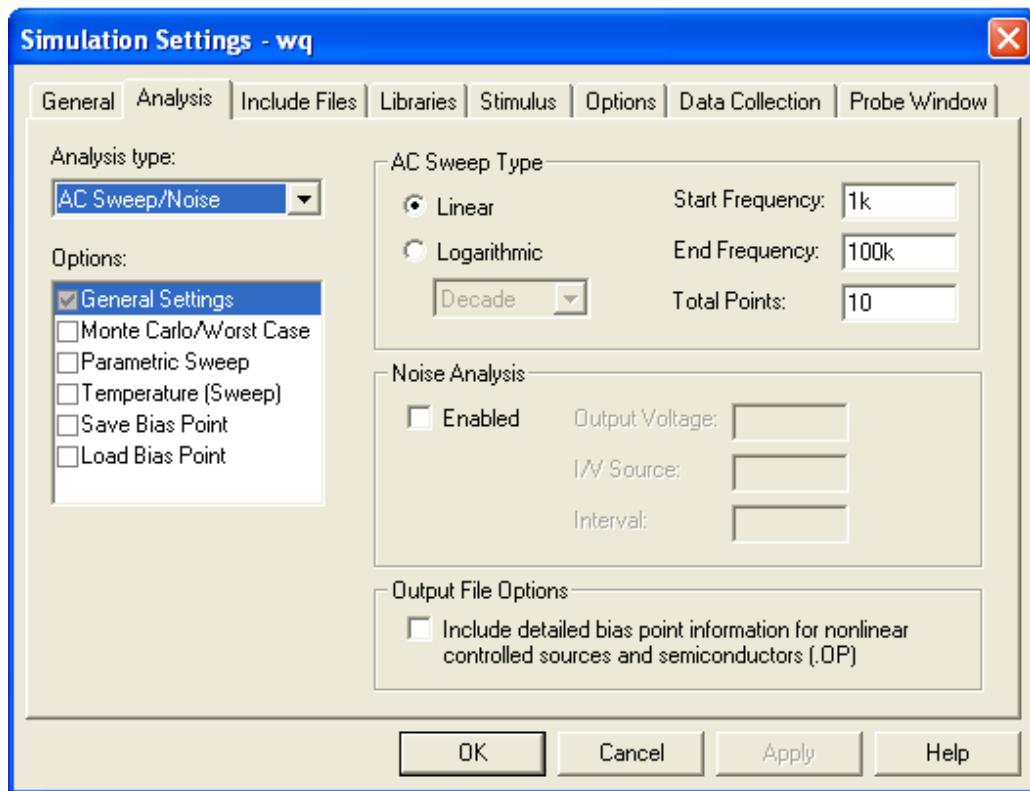
ابتدا باید فاز منبع AC را مشخص کنیم. برای این کار روی آن


دابل کلیک کرده و در قسمت (ACPHASE) مقدار فاز را بنویسید.


بعد روی همان قسمت کلیک کنید تا به صورت (Display...) در

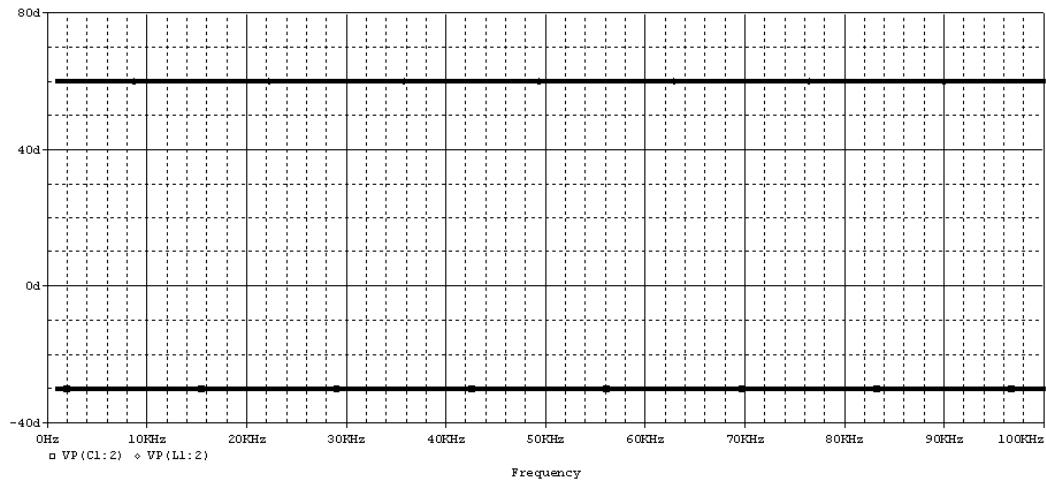
آید. و بعد روی (Display...) کلیک کنید و در پنجره ای که باز می شود قسمت (Name and Value) را انتخاب کنید تا فاز روی

صفحه شماتیک مشخص شود.

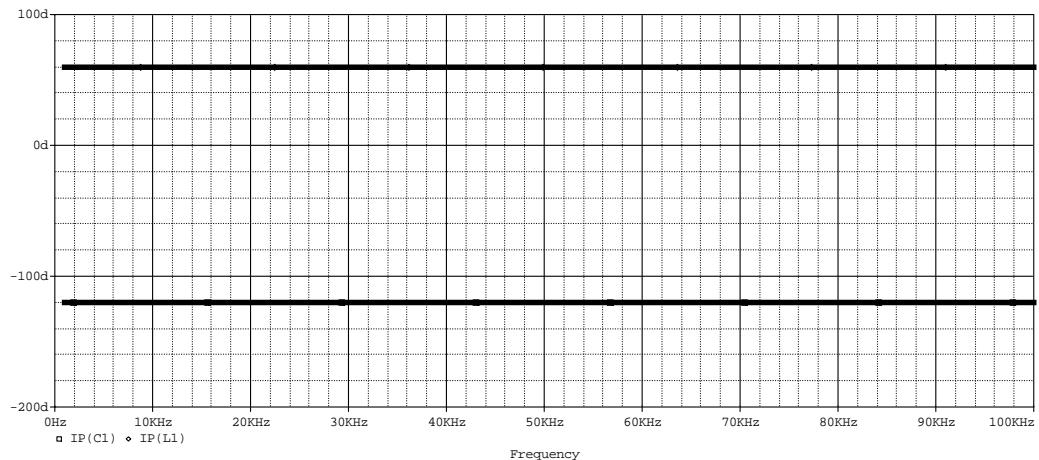


شکل (۱۶-۱)

کرده و مدار را Run کنید در Add Trace (P) برای دیدن
مقدار فاز جریان و ولتاژ یک (P) به مابین آنها اضافه کنید.
مثلای IC1 را انتخاب کرده و آن را به صورت (IP(C1) قرار دهید.
اگر اختلاف فاز بین ولتاژ خازن را مشاهده کنید متوجه می شوید
که اختلاف آنها ۹۰ درجه و برای جریانها ۱۸۰ درجه است.
شکل (۱۶-۲) اختلاف فاز ولتاژها و (۱۶-۳) اختلاف فاز جریانها را
نشان میدهد.



شكل (۱۶-۲)



شكل (۱۶-۳)

