



HARRAN ÜNİVERSİTESİ
MÜHENDİSLİK FAKÜLTESİ
ELEKTRİK - ELEKTRONİK MÜHENDİSLİĞİ BÖLÜMÜ

PSPICE' A GİRİŞ



Hazırlayan:
Arş. Gör. Fatma Zuhul SAĞI

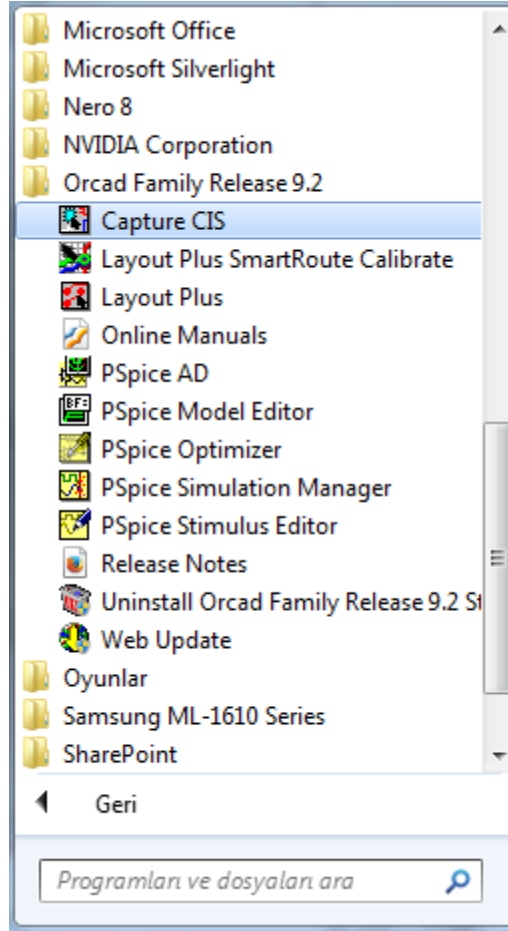
2014

1. Giriş

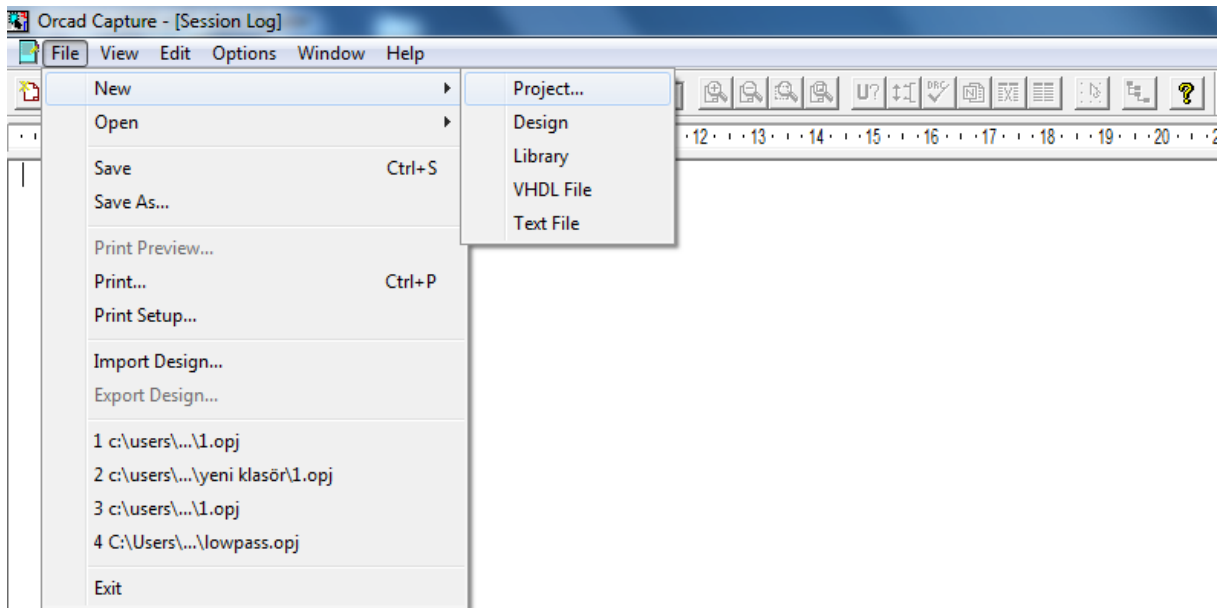
Bilgisayarla devre simülasyonu, elektronik devrelerin ve sistemlerin tasarımında en önemli adımlardan biridir. Devre ve tümdevre simülatörlerinin elektronik sistem tasarım mühendisliği alanında oldukça yararlı bir araç oldukları, bilgisayarların ve simülasyon programlarının gelişip ortaya çıkmaya başladığı yıllardan beri bilinmektedir. Bilgisayar destekli tasarımın veya elektronik devrelerin bilgisayar ile simüle edilmesinin sağladığı en büyük yarar, tasarımcının laboratuvar ortamında elde etmesinin imkansız olduğu sonuçların simülasyon ile kolayca görebilmesidir. Devre tasarımcısı, bilgisayar kullanarak gerçek bir devrede ölçü probunun yaptığı gibi devreyi yüklemeksizin akım ve gerilim dalga şekillerini ve frekans cevabını izleyebilir; doğru gerilim seviyelerini bozmadan bir geri besleme çevrimini açabilir, bir deney plaketinin getireceği parazitik etkiler olmaksızın elektronik bir sistemin yüksek frekanslardaki davranışını inceleyebilir. Başka bir deyişle tasarımcı, laboratuvar çalışmalarına geçmeden, tasarladığı devrenin davranışını bilgisayar yardımıyla inceleme olanağı elde etmektedir. Buradan anlaşılacağı gibi, bilgisayar ile devre simülasyonu bir anlamda en iyi ölçü yöntemi olmaktadır. Bu amaçla yazılmış bir sürü bilgisayar programı vardır. Electronic Workbench firmasının Multisim'i, Labcenter Electronics firmasının Proteus'u, Orcad/Cadence firmasının Pspice'ı en çok bilinen ve kullanılan simülasyon programlarından. SPICE (Simulation Program for Integrated Circuits Emphasis) elektronik devreleri bilgisayar ortamında simüle etmek için yazılmış bir programdır. PSPICE ise Cadence/Orcad firmasının Windows tabanında çalışan, bilgisayar destekli tasarım ve simülasyon programıdır. Pspice 'ın ayrıcalıklarını geniş kütüphaneye sahip olması, iyi tasarlanmış olan arayüzü ve en önemlisi birçok simülasyonu barındırması olarak sıralayabiliriz.

2. Programın Çalıştırılması:

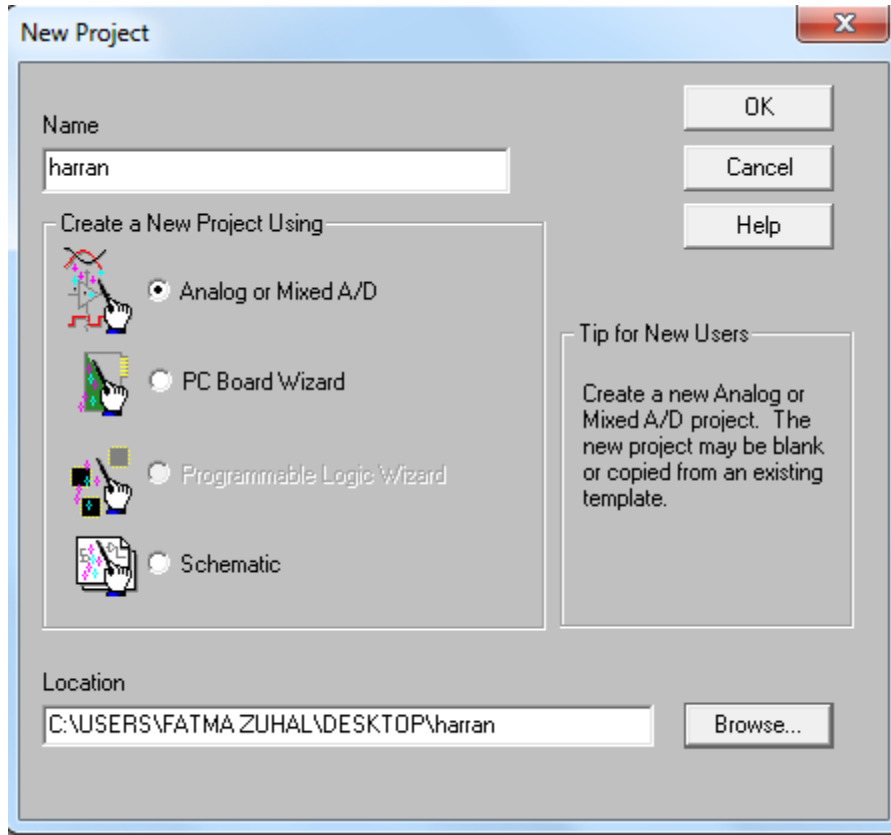
- Başlat> Tüm Programlar> Orcad Family Release 9.2> Capture CIS



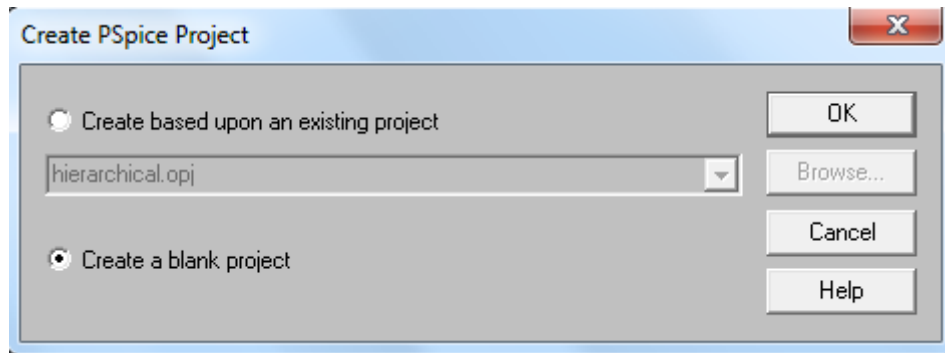
- Karşınıza gelen pencere Orcad Capture'ın başlangıç ekranıdır. Bu ekranda File menüsünün altındaki New seçeneğinden Project' i seçin.



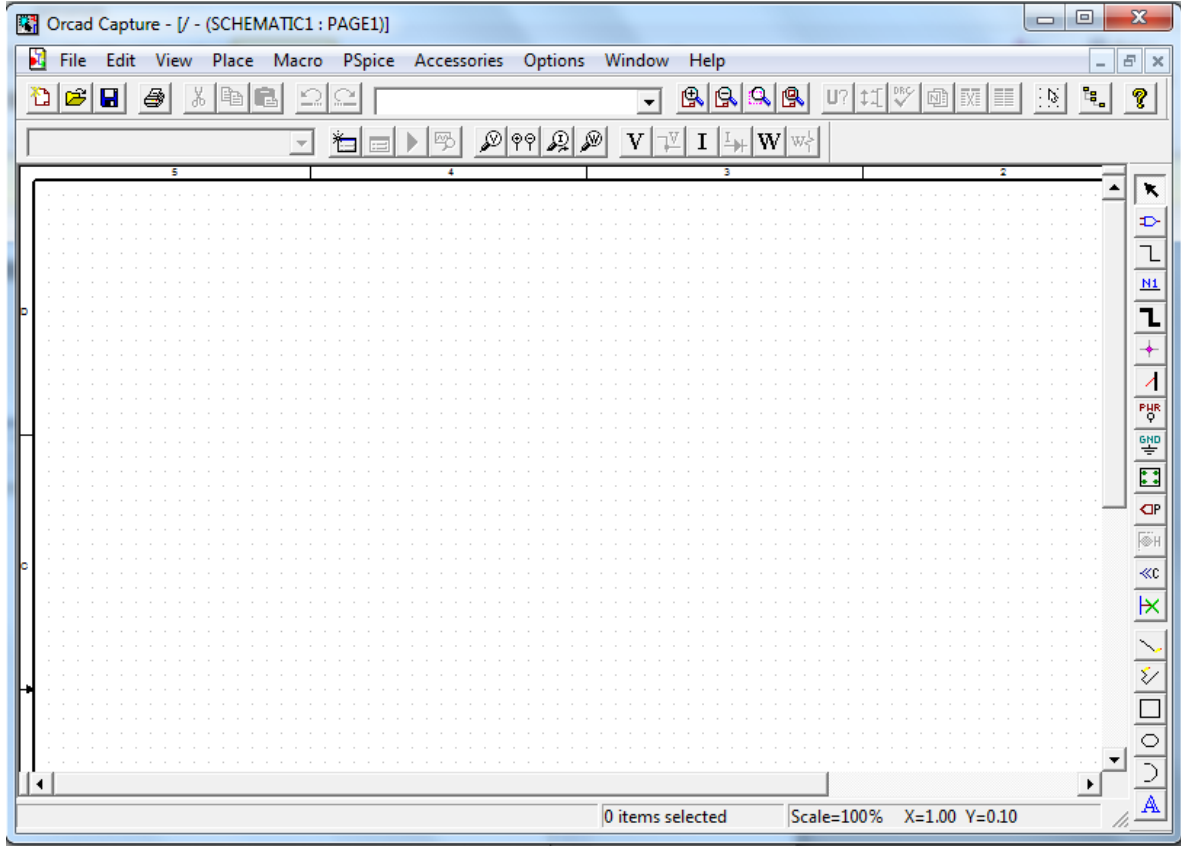
- Açılan pencereden “Analog or Mixed A/D seçeneğini seçiniz. Daha sonra projenize bir isim veriniz. Projenizin kaydedileceği klasörü de Browse tuşu ile seçtikten sonra OK tuşuna basınız. (Projenizin isminde ve kaydettiğiniz klasörün isminde Türkçe karakter kullanmayınız)



- Bir sonraki pencerede “create a blank project” i seçin ve OK tuşuna basın. Böylelikle boş bir tasarım penceresi açmış olacaksınız.



- Karşınıza gelen ekran devrenizi kuracağınız çalışma ortamınızdır.



- Ekranın sağ tarafında Tool Panel vardır. Parçaları, kabloları, düğümleri bu panelden ekleyebilirsiniz.
- Ekranın üst tarafında simulasyon profili oluşturacağınız buton, voltage marker, current marker tuşlarının bulunduğu panel vardır.
- Çalışma ortamınızın boyutlarını Option->Schematic page properties->PageSize' dan ayarlayabilirsiniz.
- Eğer sizin ekranınızda görünmeyen panel varsa bunu View menüsünden görünür hale getirebilirsiniz.

2.1.Orcad Menüsünün Tanıtımı:

2.1.1. File Menüsü:

New: Bu seçenek yeni bir proje veya dizayn başlatmakta kullanılır.

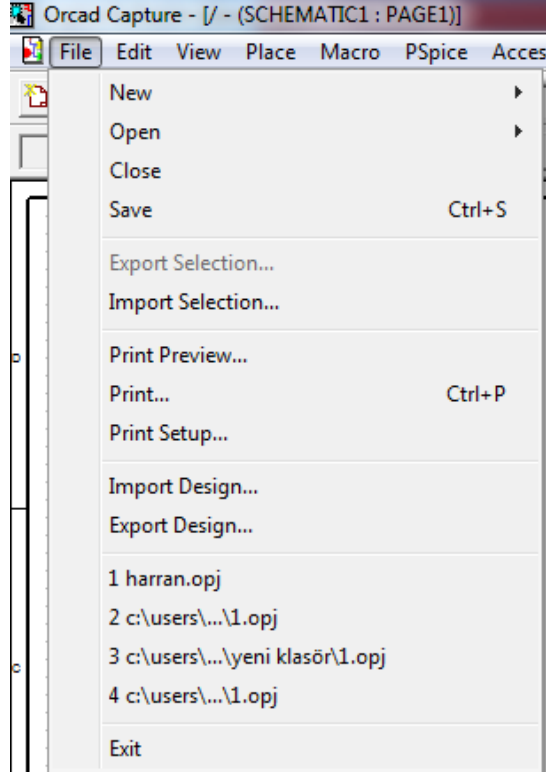
Open: Bu seçenek daha önceden kayıtlı bir projenin veya devrenin açılmasını sağlar.

Close: Bu seçenek açık olan şematik editör penceresinin kapatılmasını sağlar.

Save: Projenin son hali ile kaydedilmesi sağlanır.

Import/Export Design: Başka bir program kullanarak oluşturulmuş devreyi OR-CAD programına ya da OR-CAD programında dizayn edilmiş devreyi başka bir programa aktarmaya yarar.

Exit: Bu seçenekle Capture Programından çıkarılır.



2.1.2. Edit Menü:

Undo: Bu seçenek kullanılarak bir önceki yapılan işlem geriye alınır.

Redo: Bu seçenek ile Undo kullanılarak yapılmış işlem bir ileri alınır.

Repeat: İşleminizi tekrarlar.

Cut: Seçtiğiniz kısmı keser.

Copy: Seçtiğiniz kısmı kopyalar.

Paste: Seçtiğiniz kısmı başka bir yere yapıştırır.

Delete: Seçtiğiniz kısmı siler.

Select All: Bütün çalışmanızı seçer.

Properties: Çalışmalarınızın özelliklerini buradan seçersiniz.

Part: Devre elemanlarınızda üzerinizde değişiklik yapmanızı sağlar.

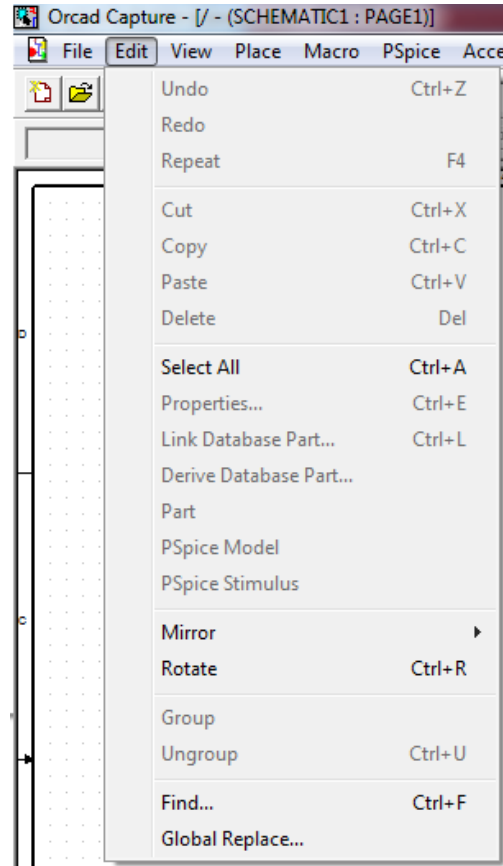
Mirror: Seçtiğiniz kısmı ayna görünümüne çevirir.

Rotate: Seçtiğiniz kısmı çevirir.

Group: Devre elemanlarınızı gruplar halinde ayırabilirsiniz.

Ungroup: Gruplarınızı tekrar eski haline getirir.

Find: Burada aramak istediğiniz devre elemanını kolayca bulmanızı sağlar.



2.1.3. View Menü:

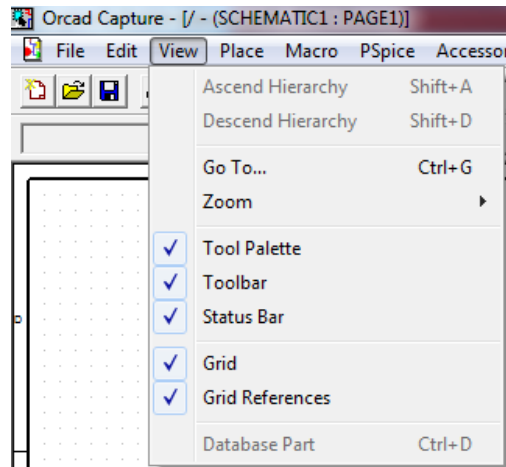
Tool Palette: Malzeme paletidir.

Toolbar: Bu seçenek menülerin bulunduğu yerle alakalı işlem yapmaya yarar.

Status Bar: İmlecin bulunduğu yeri (x, y) ve zoom durumunu belirtir.

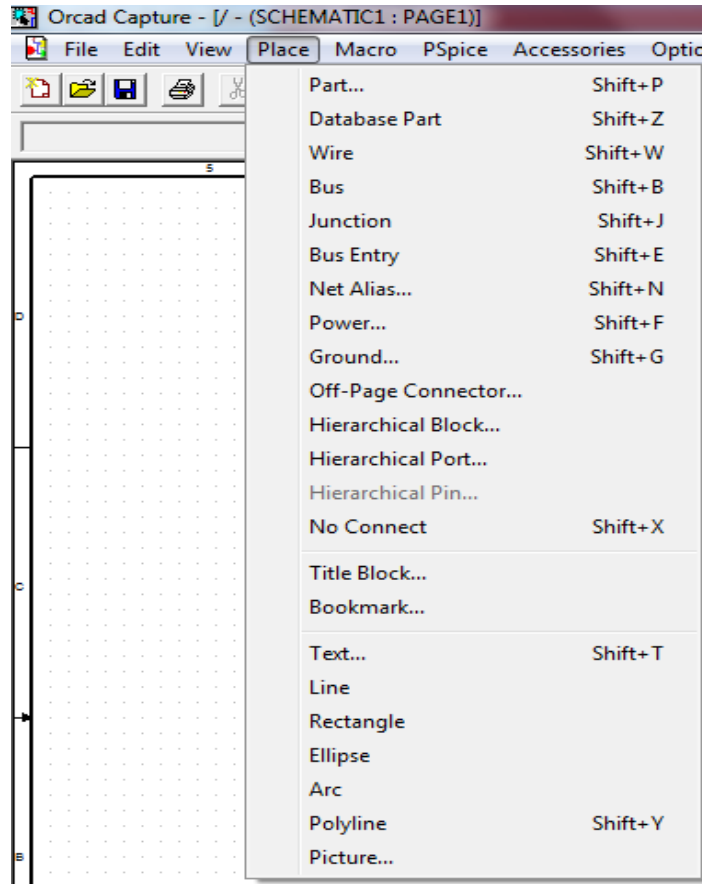
Grid: Elemanları yerleştirmede kolaylık sağlayan noktalarla alakalı işlemlerde kullanılır.

Grid References: Çalışmanızı oluşturmada size yardımcı olur.



2.1.4. Place Menü:

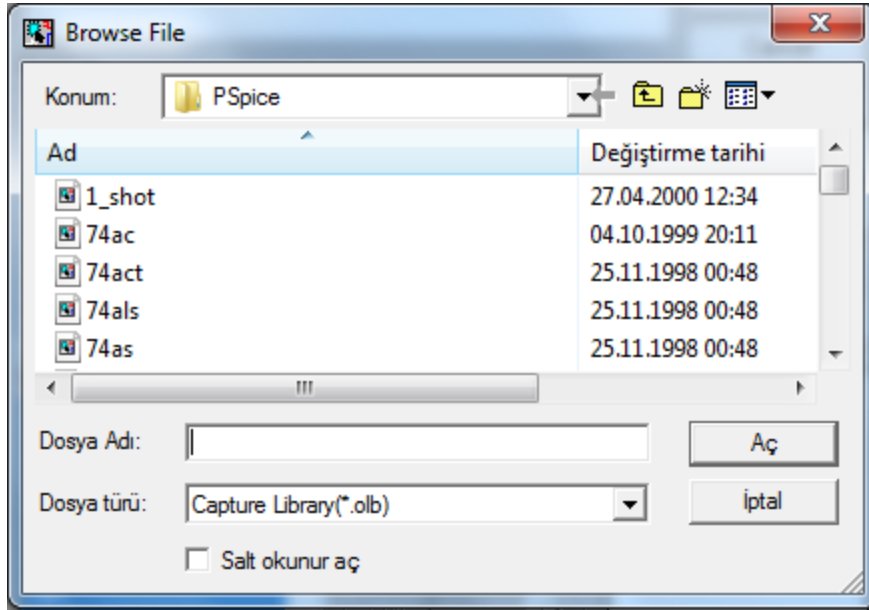
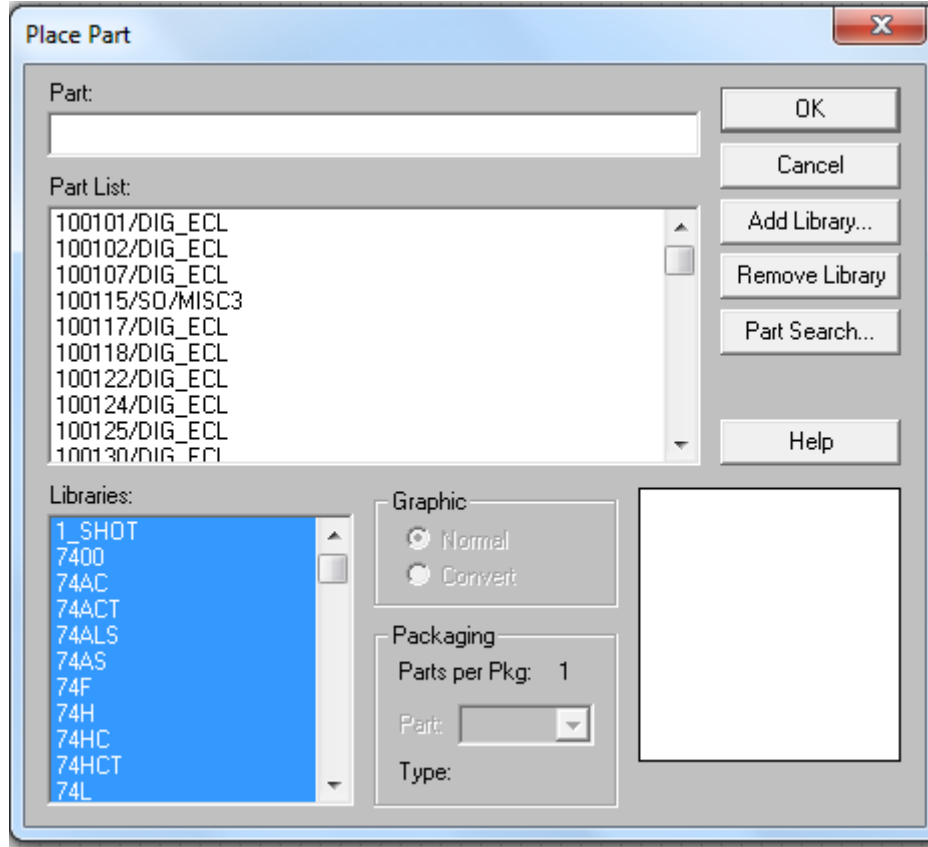
Devrenize eklemek isteyebileceğiniz parçalar, yazı, resim... vb. için ve Place Part penceresini açmak için hazırlanmış bir menüdür.



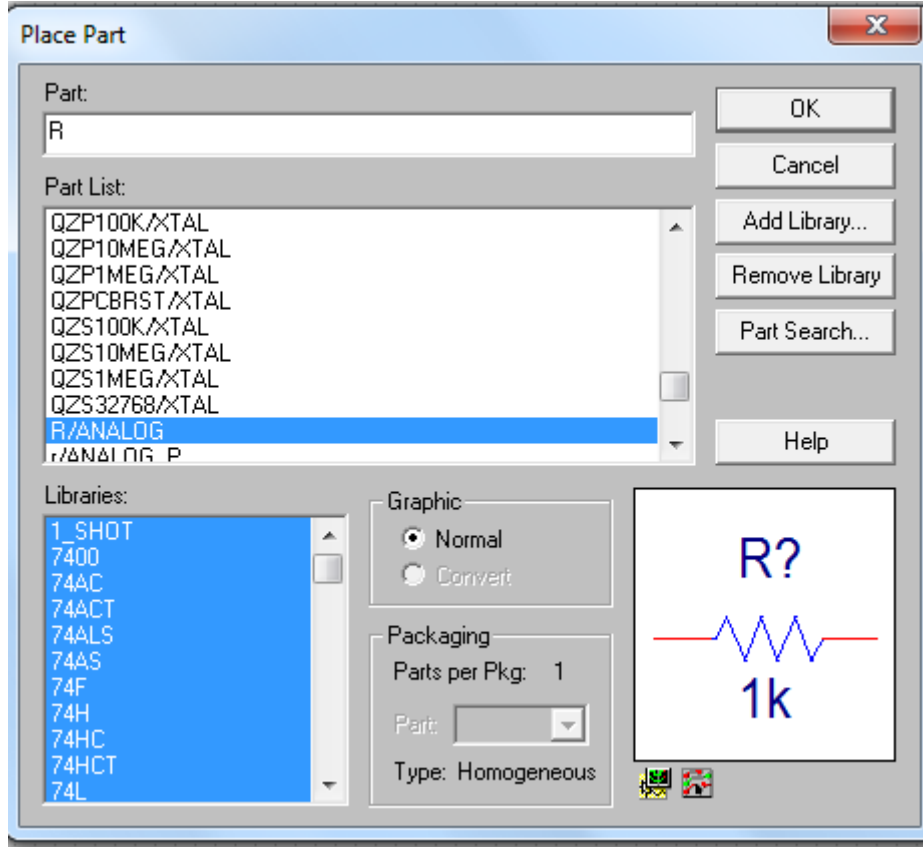
3. Devre Kurma:

Tool palette'de ikinci ikonu tıklayarak (Place Part), klavyeden P tuşuna basarak veya Place menüsünden Place Part penceresini açabilirsiniz. Bu pencereden tasarım ekranına yerleştirmek istediğiniz devre elemanını seçebilirsiniz. Pspice' da elektronik parçalar kütüphaneler halinde sınıflandırılmışlardır. Bir parça eklemek için önce o parçanın içinde bulunduğu kütüphanenin çalışma ortamına eklenmesi gerekir. Place Part penceresini açtıktan sonra Add Library tuşuna basıp istediğiniz kütüphaneleri ekleyebilirsiniz. Temel elemanlar (Direnç, kapasitör, bobin...) analog.olb kütüphanesinde, kaynaklar ise source.olb kütüphanesinde bulunur.

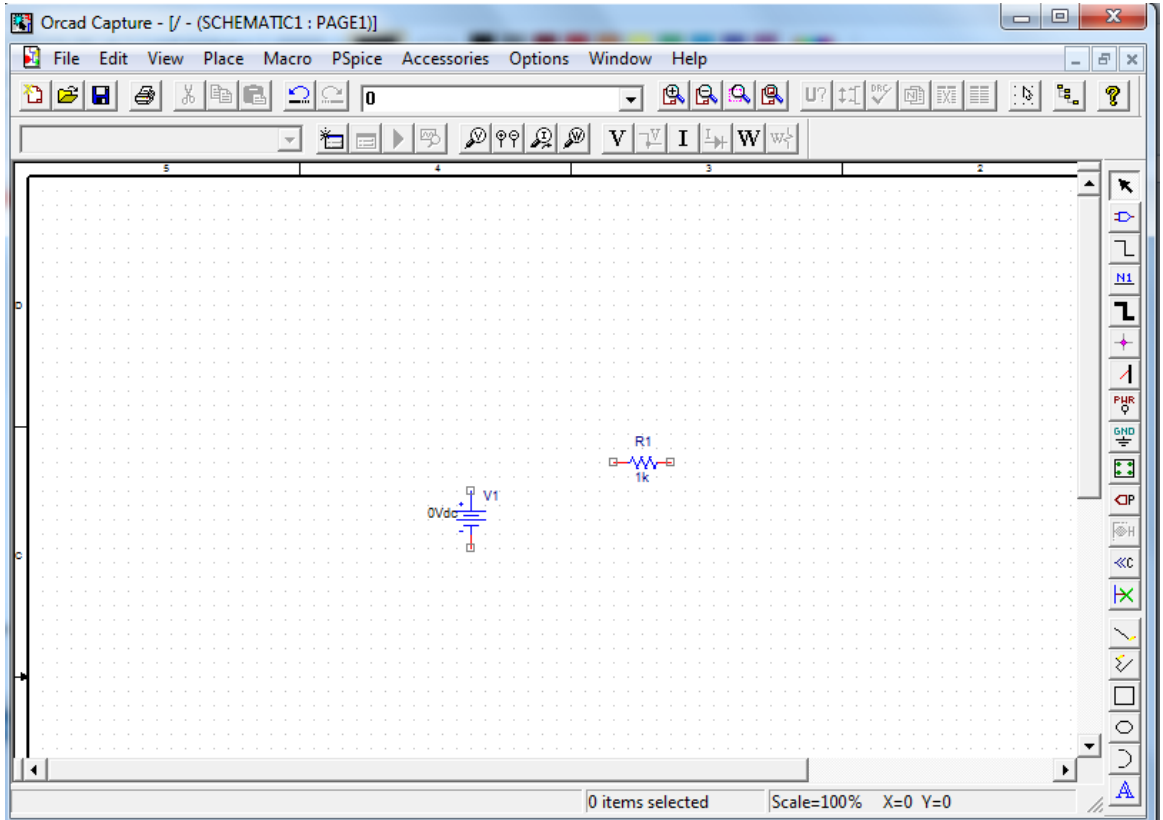




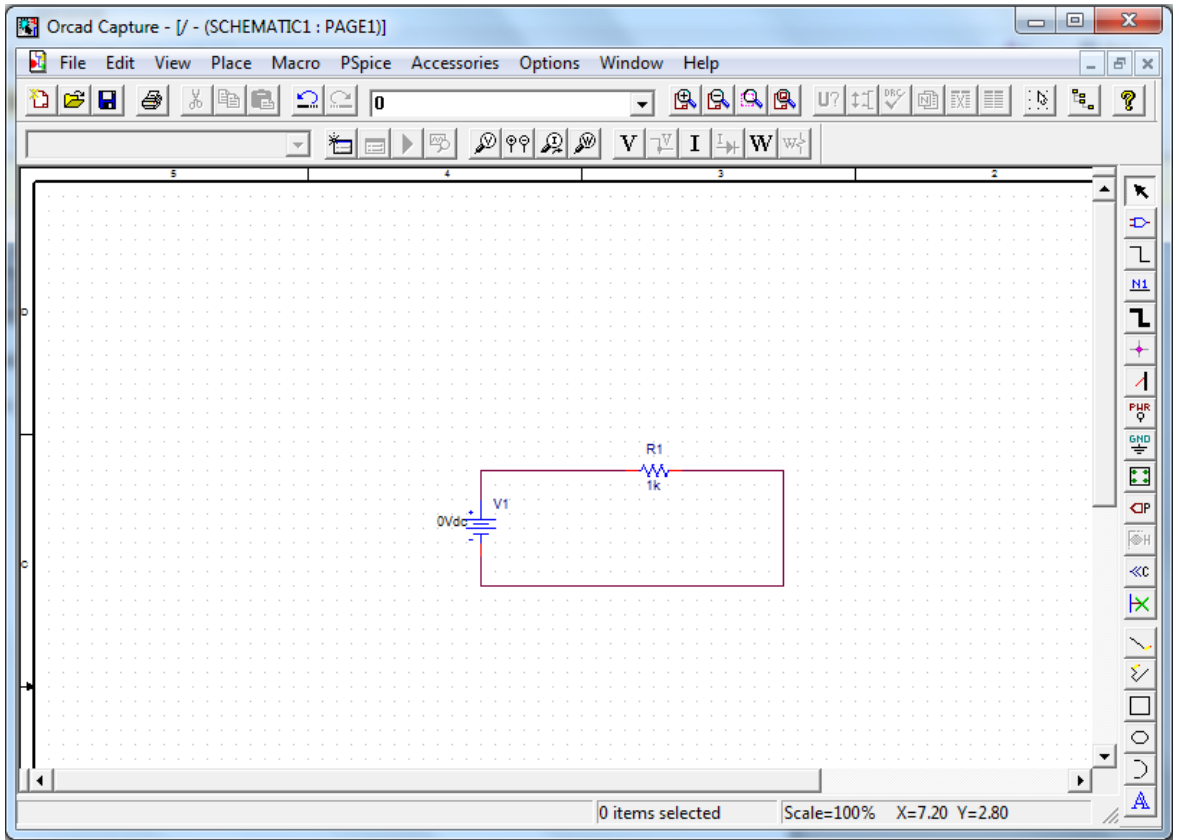
- Daha sonra istediğiniz parçayı seçip OK tuşuna basınız.



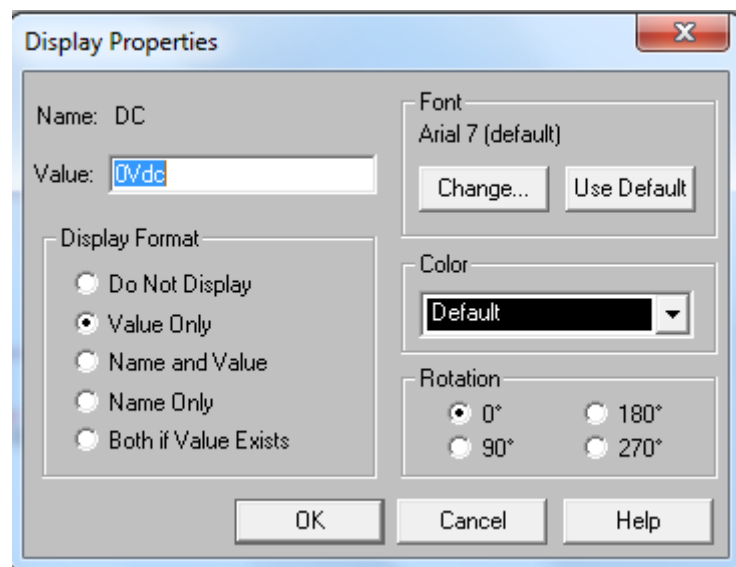
- Ekranda herhangi bir yere tıklayarak parçayı bırakabilirsiniz. Parçayı sağa veya sola çevirmek istiyorsanız bırakmadan önce veya parça seçili durumdayken R (Rotate) tuşuna basınız.



- Parçalar konulduktan sonra sağ taraftaki toolbar dan Place Wire tuşuna basılarak birleştirilir.



- Parçaların değerlerini girmek için iki yol vardır. Birincisi parçanın yanında yazan değere çift tıklayıp gelen ekrana değeri yazmak ikincisi ise parçaya çift tıklayıp çıkan pencerede Value kutucuğuna değeri yazmaktır.



A	
	SCHEMATIC1 : PAGE1
Color	Default
DC	0Vdc
Designator	
Graphic	VDC.Normal
ID	
Implementation	
Implementation Path	
Implementation Type	PSpice Model
Name	100025
Part Reference	V1
PCB Footprint	
Power Pins Visible	<input type="checkbox"/>
Primitive	DEFAULT
PSpiceOnly	TRUE
PSpiceTemplate	V*@REFDES %+ %- @DC/
Reference	V1
Source Library	C:\PROGRAM FILES\O...
Source Package	VDC
Source Part	VDC.Normal
Value	VDC

NOT: Pspice' da ölçek ve birim kısaltmaları şu şekildedir;

V : Volt

Ohm : Ohm

DEG : Derece

A : Amper

H : Henry

Hz : Hertz

F : Farad

T : Tera(= E12)

G : Giga(= E9)

M : Mega(= E6)

k : Kilo(= E3)

m : Mili(= E-3)

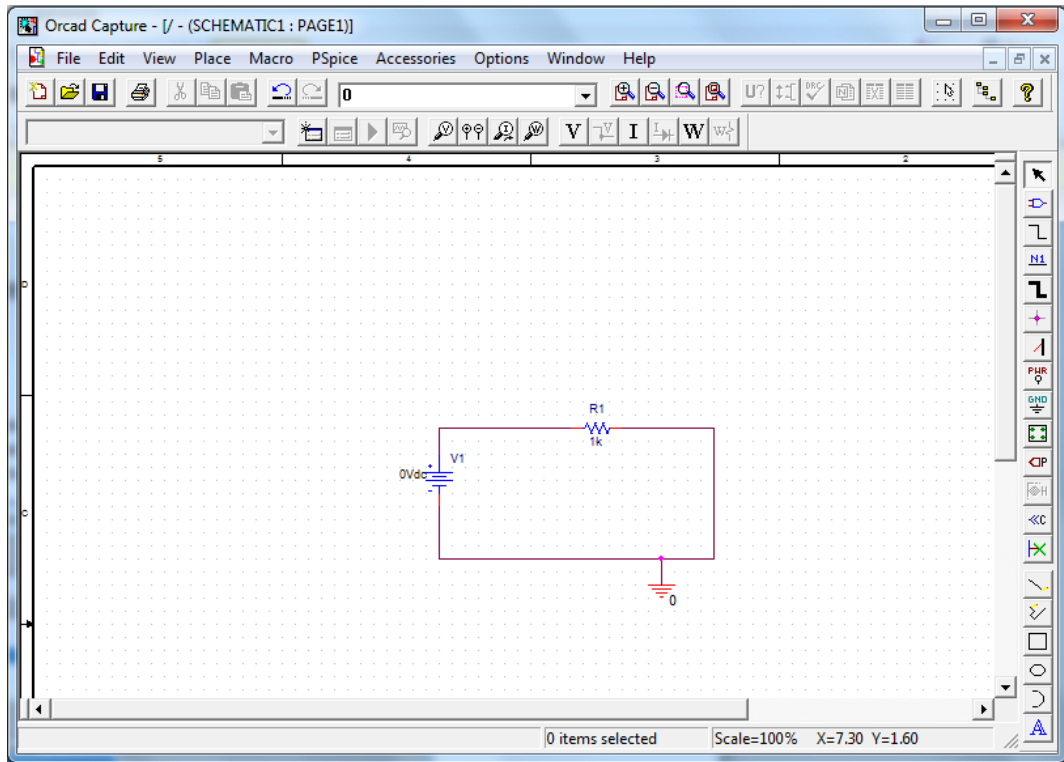
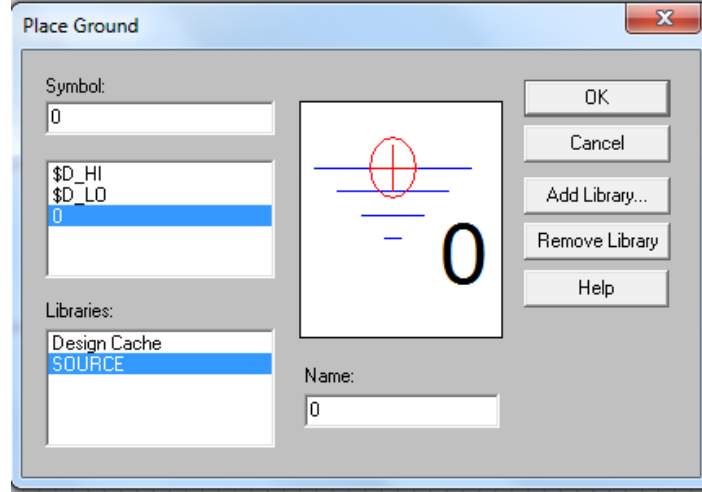
u : Mikro(= E-6)

n : Nano(= E-9)




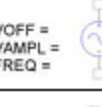

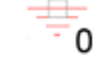
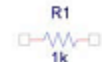
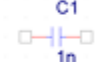


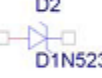

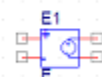
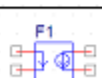
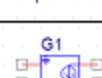
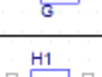
p : Piko(= E-12)

f : Femto(= E-15)

- Elemanların üzerine çift tıklama ile açılan pencere Property Editor dür. Bu pencereden parçaların bir çok özelliğini değiştirmek mümkündür.
- Devrenin tamamlanması için bir referans gerilimine ihtiyaç vardır. Bunun için Toolbardan Place ground tuşuna basıp gelen ekrandan 0/SOURCE yi seçiyoruz.(Ground'un ismi daima 0 olmalı)

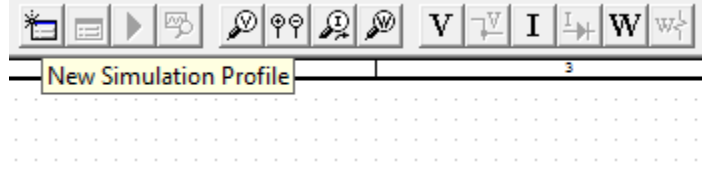


NOT: Sık Kullanılacak Parçalar ve Sembolleri

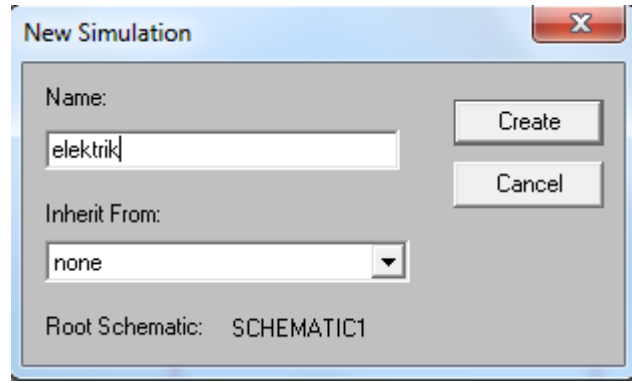
DC gerilim kaynağı	VDC/Source	
DC akım kaynağı	IDC/Source	
AC gerilim kaynağı	VAC/Source	
Sinüs dalga kaynağı	VSIN/Source	
Üçgen ve kare dalga kaynağı	VPULSE/Source	
Topraklama	0/Source	
Direnç	R/Analog	
Kapasitör	C/Analog	
İndüktör	L/Analog	
Diyot	D1N4148/Eval	
Zener diyot	D15232/Eval	
NPN Bipolar jonksiyonlu transistör	Q2N3904/Bipolar	
E Gerilim kontrollü gerilim kaynağı	E/Analog	
F Akım kontrollü akım kaynağı	F/Analog	
G Gerilim kontrollü akım kaynağı	G/Analog	
H Akım kontrollü gerilim kaynağı	H/Analog	

4. Simülasyon Profili Oluşturmak:

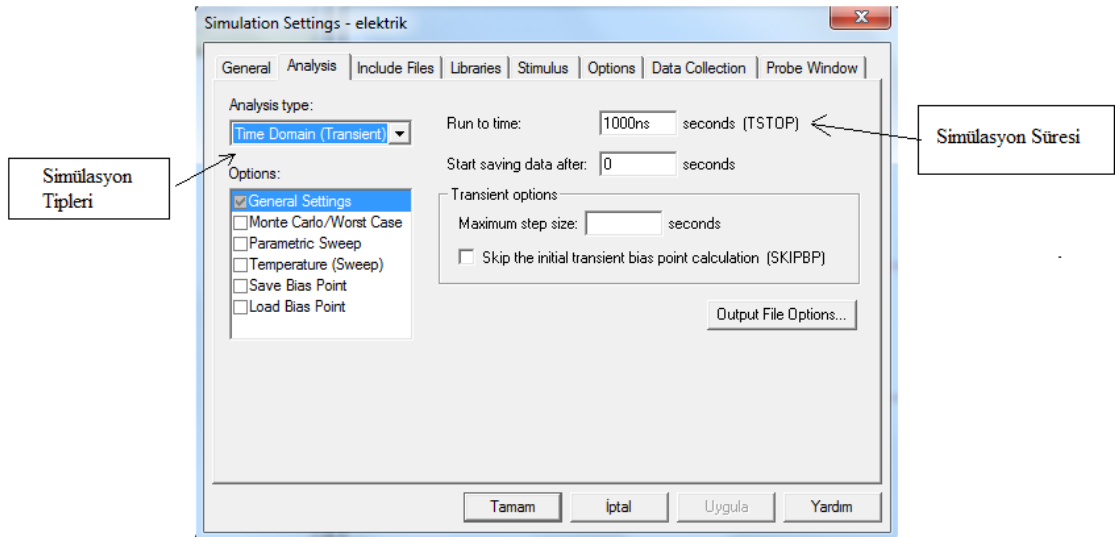
- İstenilen devre kurulduktan sonra Simülasyon ayarlarının yapılması gerekmektedir. Bunun için aşağıdaki şekilde gösterilen simülasyon butonuna tıklamak gereklidir.



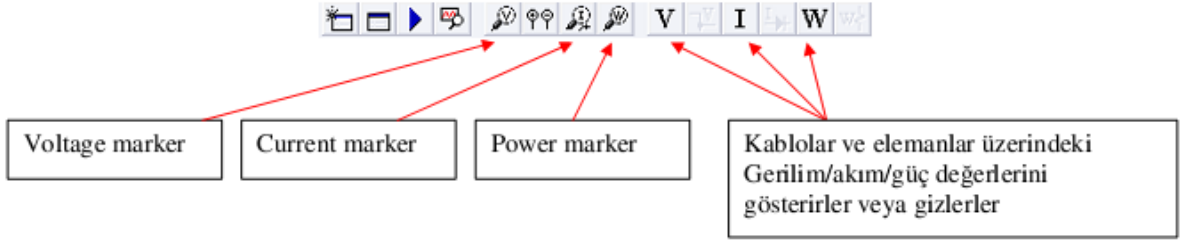
- “New Simulation” penceresinden simülasyona herhangi bir isim verebilirsiniz. Türkçe karakter kullanmamanız tercih edilir.



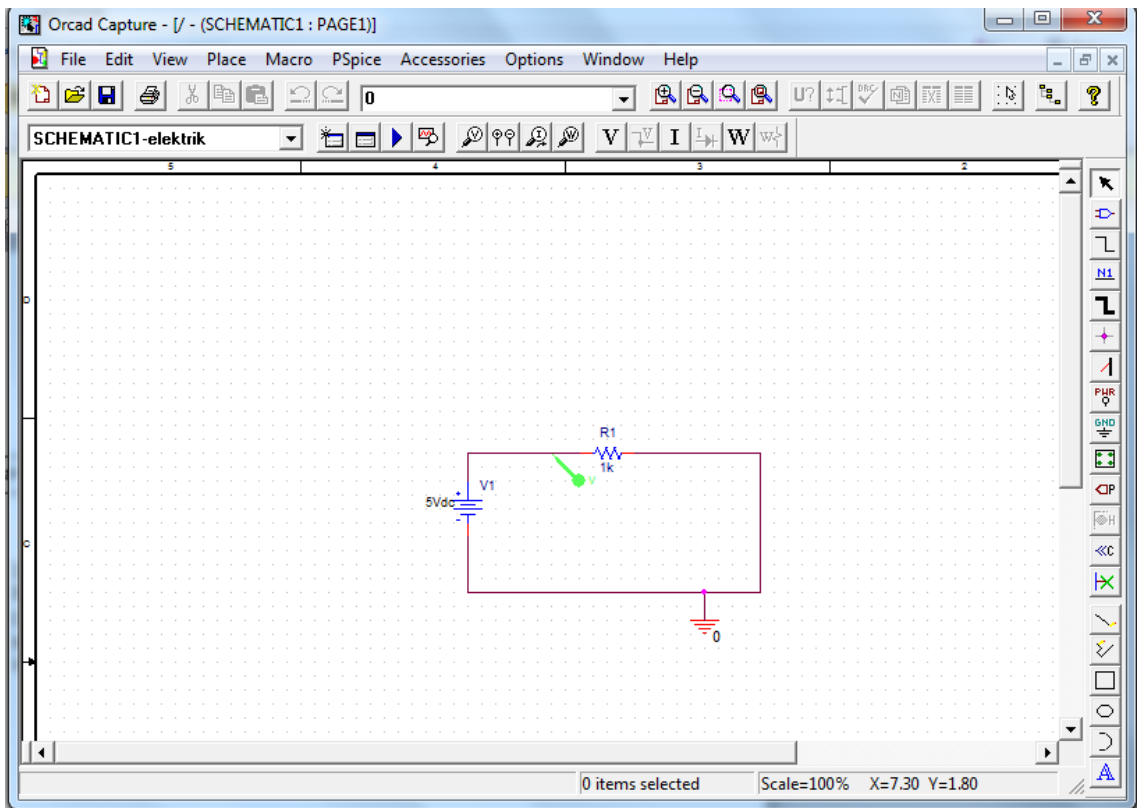
- Daha sonra karşınıza gelen ekrandan simülasyon tipini ve değişkenleri seçerek Tamam tuşuna basınız.

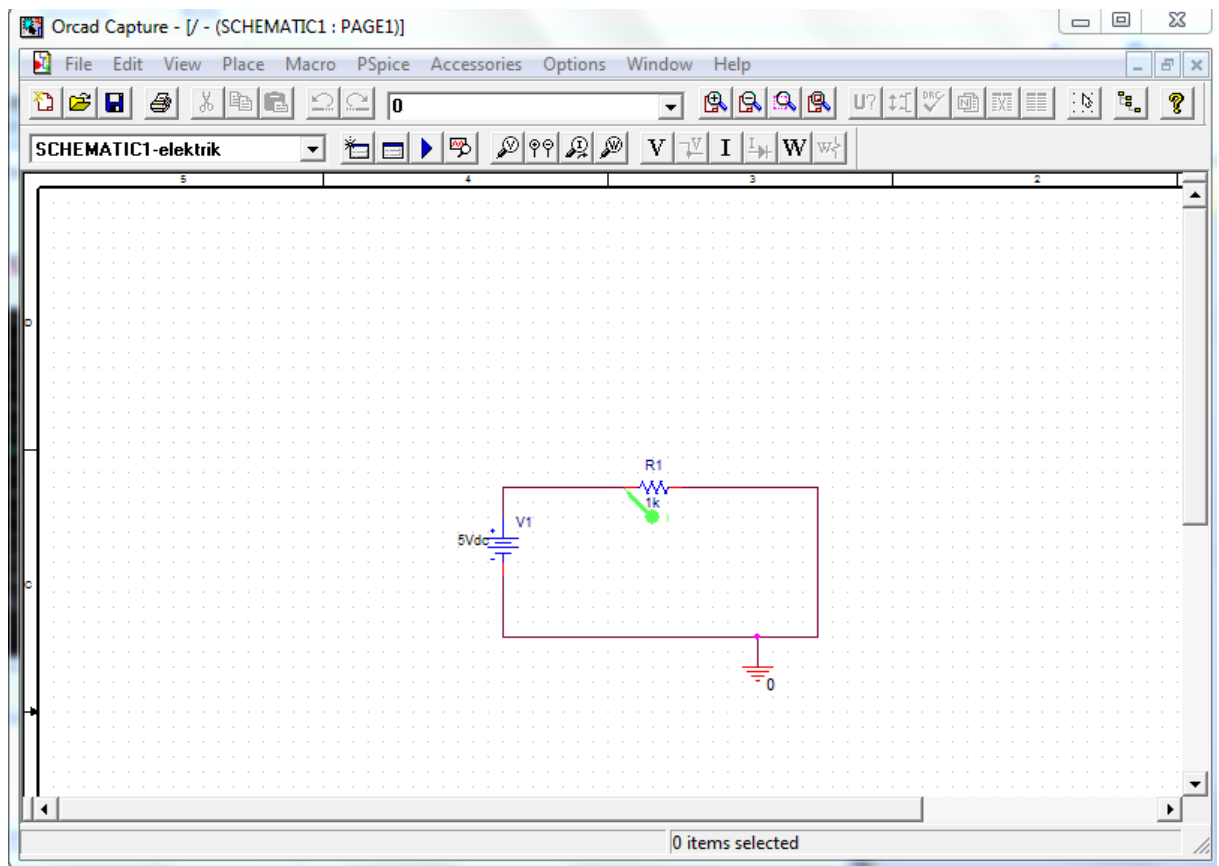
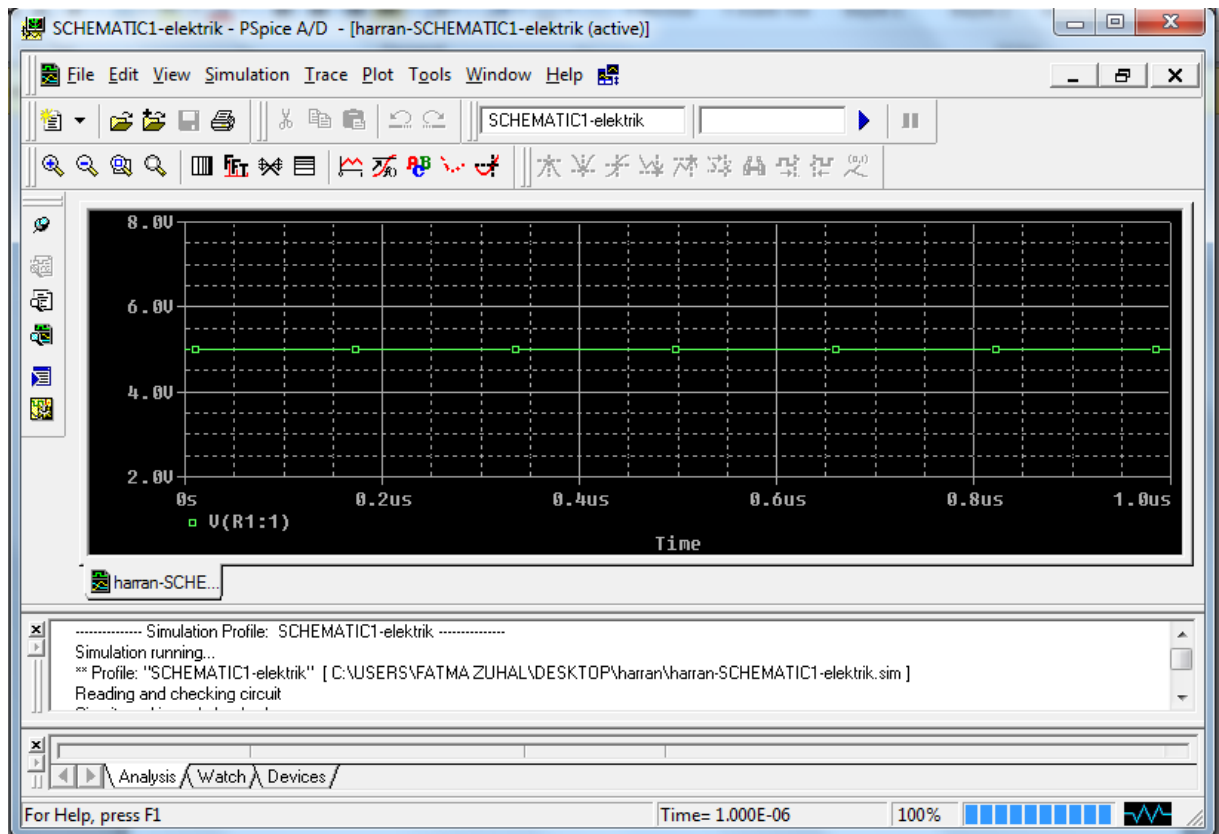


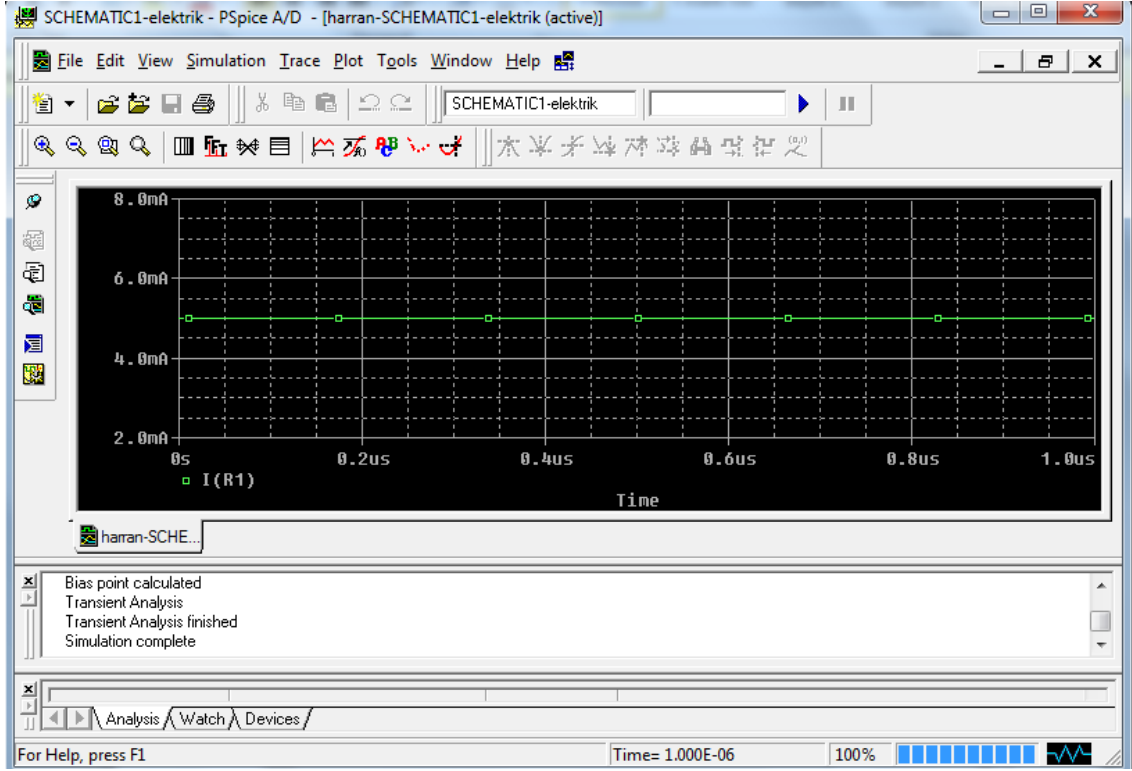
- Daha sonra devrenin herhangi bir yerindeki voltajı, akımı yada gücü ölçmek için voltage, current, power marker kullanılır.



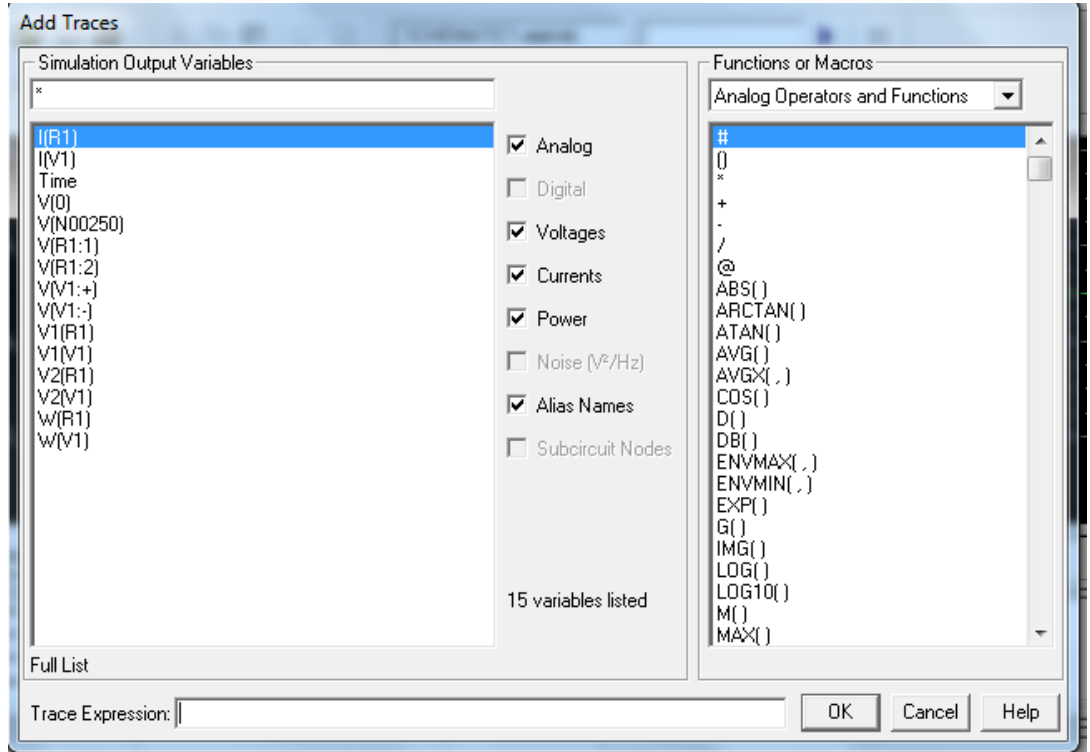
- İstenilen problr konulduktan sonra simülasyonu başlatmak için üst taraftaki Run PSpice tuşuna basılmalıdır.
- Current markerlar devre elemanlarının pinlerinin ucuna bağlanmalı, Power markerlar ise elemanların üzerine konulmalıdır. Bunlar kablolarla konulmak istenirse uyarı mesajı ile karşılaşılır.







- Grafikte istenen bir noktanın değerini görmek için Toggle Cursor butonuna basıp noktayı tespit edip daha sonra Mark Label ile işaretleyebilirsiniz. Mark Label ikonunun bulunduğu toolbardaki diğer ikonlarla grafiğinizde maksimum, minimum... vb. noktaları bulabilirsiniz.
- Add Trace ikonu ile simülasyonda var olan tüm değişkenlerle matematiksel işlemler yapılabilir ve bu işlemlerin sonuçları grafiğe aktarılabilir.

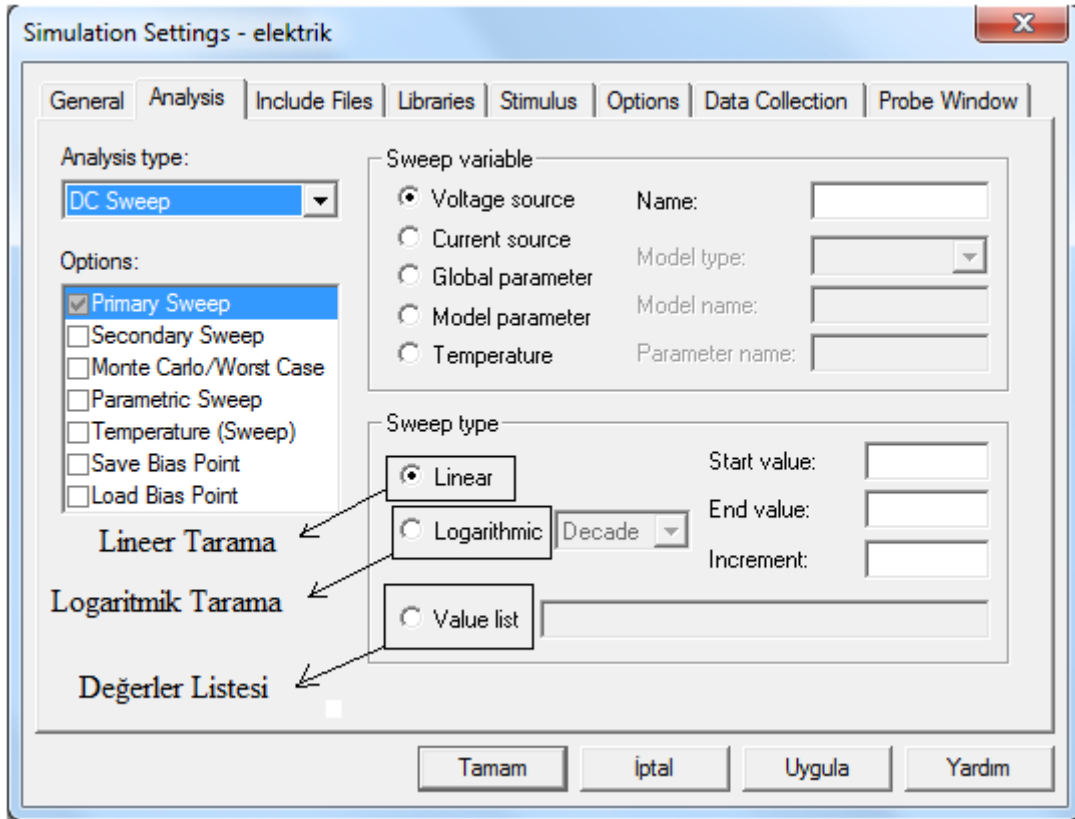


- Eklediğiniz grafikleri silmek istediğinizde, grafiğin altında bulunan işlemler listesinden eklediğiniz işlemin adını tıklayıp bilgisayarınızda Del tuşuna basmanız yeterlidir.

5. PSpice A/D Analiz Çeşitleri ve Opsiyonları:

5.1. DC Sweep Analizleri:

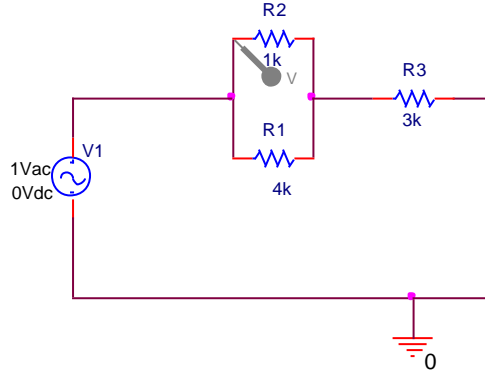
Devrede akım ve gerilim değerleri sabit tutulup, simülasyon yapılabilir. Ayrıca belli iki değer arasındaki düzgün akım/gerilim değişimlerde devrelerinizi simüle edebilirsiniz. DC analizinde başlangıç değerinden son değere kadar girilen adım aralıklarıyla tarama yapılır. Her bir giriş gerilim değeri için devre analiz edilip sonuçlar kaydedilmektedir. Devrenin DC transfer karakteristiği çıkartılır. Tarama lineer, logaritmik veya belli değerler çerçevesinde olabilir. Ayrıca DC analizinin opsiyonları olarak, İkincil DC Sweep Analizi, Monte Carlo/En Kötü Durum Analizleri, Parametrik Analiz, Sıcaklık Analizi ve Bias Point Analizi yapılabilir.



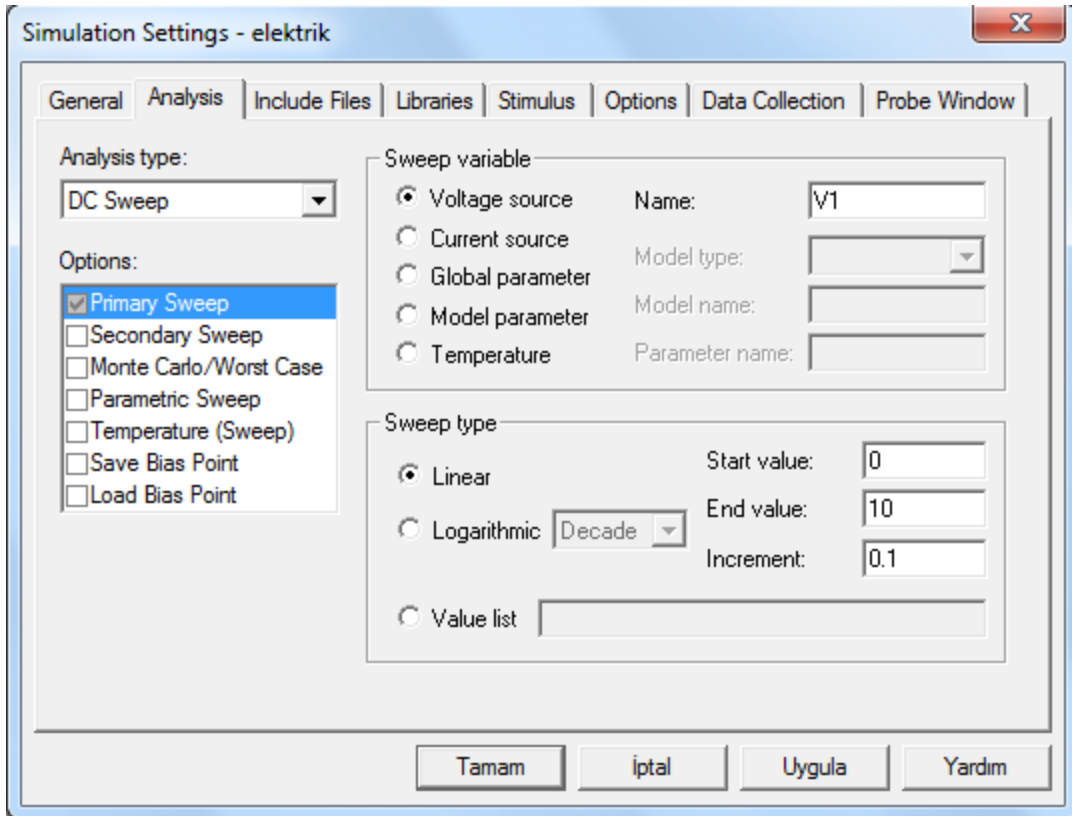
Lineer taramada verilen başlangıç değeri ve bitiş değeri arasında istenilen artış miktarı kadar aralıklarla lineer tarama yapılır. Logaritmik tarama oktav ve dekat cinsinden verilen değerler arasında istenilen artış miktarı kadar aralıklarla logaritmik tarama yapılabilir. Sadece DC taramasında gerilim için VDC, birden çok kaynaklı DC taraması içeriyorsa VSRC kullanılır. Benzer şekilde sadece DC taramasında akım için IDC, birden çok kaynaklı DC taraması içeriyorsa ISRC kullanılır.

5.1.1. Tek Kaynaklı Tarama (Primary Sweep):

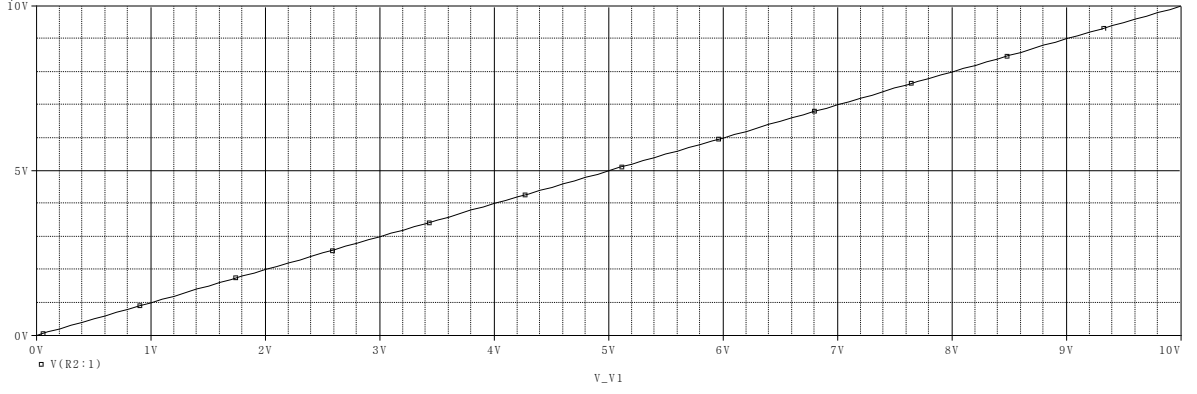
Örnek: V1 kaynağını 0–10 V arasında 0,1 V değer aralıklarıyla taratalım ve R2’deki değişimi gözlemleyelim.



Devreyi kurduktan sonra Edit Simulation Settings tuşuna basıp simülasyon ayarlarını yapacağımız pencereyi açıyoruz ve pencerede analiz tiplerinden DC Sweep seçeneğini seçiyoruz. Daha sonra Sweep Variableden Voltage Source u seçiyoruz. Kaynağımızın ismini Name kısmına yazıyoruz. Sweep Type kısmından Linearı seçip başlangıç, son, artış değerlerini giriyoruz. Tamam diyerek buradan çıkıyoruz.

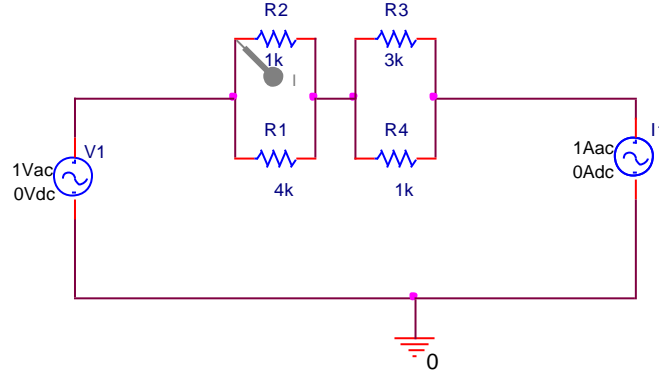


Run Pspice tuşuna basarak devreyi simüle ediyoruz. R2’deki akım değişimini grafikte görebiliyoruz. Tarama edilecek kaynak gerilim kaynağı yerine akım kaynağı olsaydı kullanmamız gereken kaynak Isrc olurdu. Add Trace ile istediğiniz grafikleri ekleyebilirsiniz.

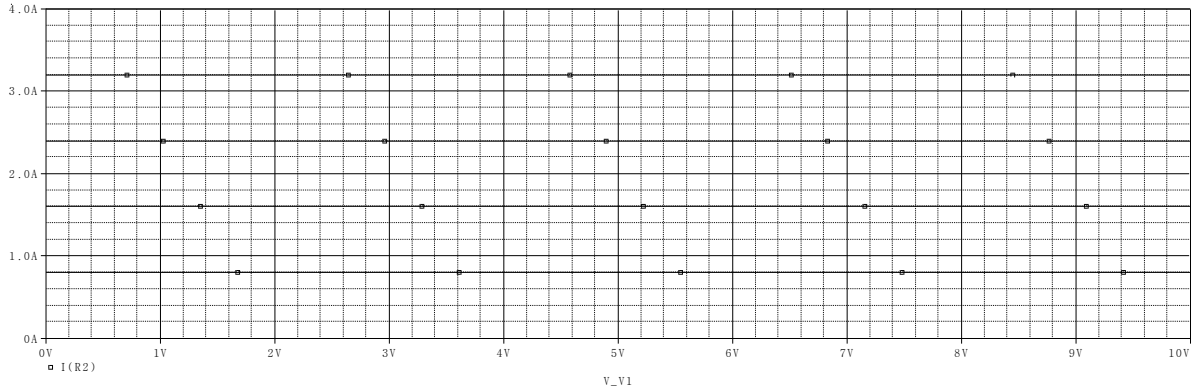
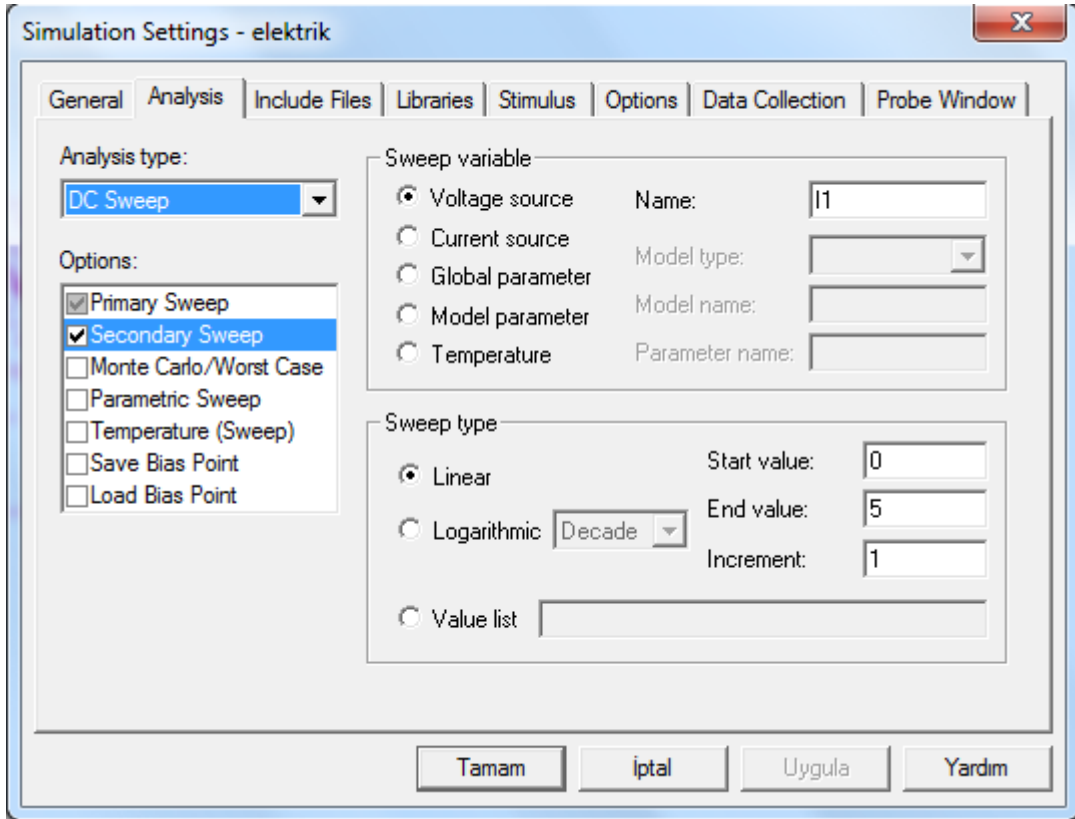


5.1.2. Birden çok Kaynaklı Tarama (Secondary Sweep):

Örnek: Bir akım kaynağı ile bir gerilim kaynağının değerlerini birlikte tarayalım. V1 kaynağını 0–10 V arasında 0,1 V değer aralıklarıyla tararken, I1 kaynağını 0-5A arası 1A lik adımlarla taratalım. R2’ deki akımın değişimini gözlemleyelim.

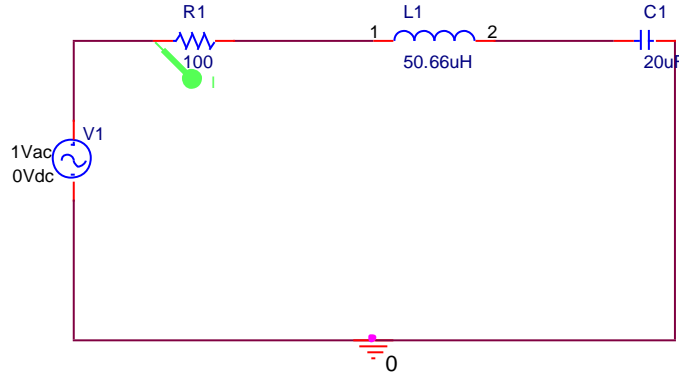


Devreyi kurduktan sonra tek kaynaklı tarama için yaptığımız basamakları tekrarlayıp bunlara ek olarak Simulation Settings penceresinde Secondary Sweep seçeneğini seçerek Secondary Sweep ayarlarını yapıyoruz. Secondary Sweep seçeneğini tıkladığımızda açılacak yeni pencerede Sweep Variable den Current Source u seçiyoruz. Bundan sonra kaynağımızın ismini Name kısmına yazıyoruz. Sweep Type kısmından Linear i seçip başlangıç, son ve artış değerlerini giriyoruz. Tamam diyerek buradan çıkıyoruz. Run Pspice tuşuna basarak devreyi simüle ediyoruz ve R2’ deki akım değişimini grafikte görebiliyoruz. Add Trace ile istediğiniz grafikleri ekleyebilirsiniz.

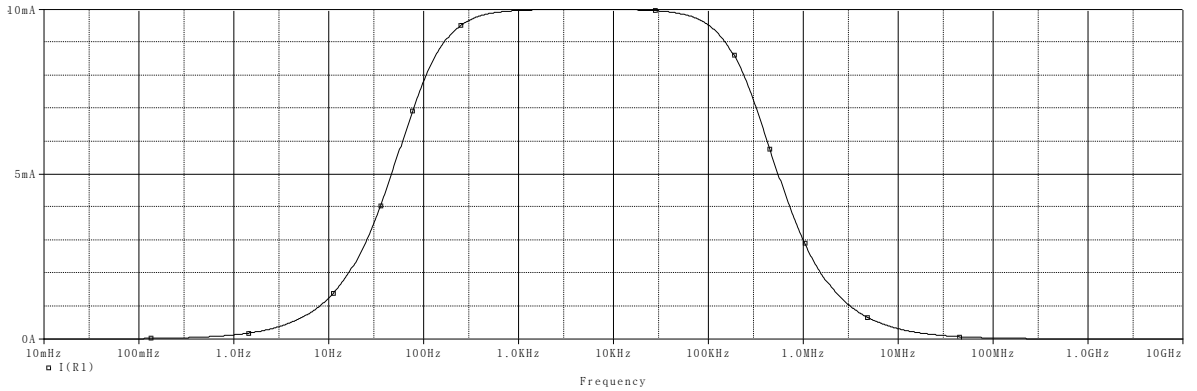
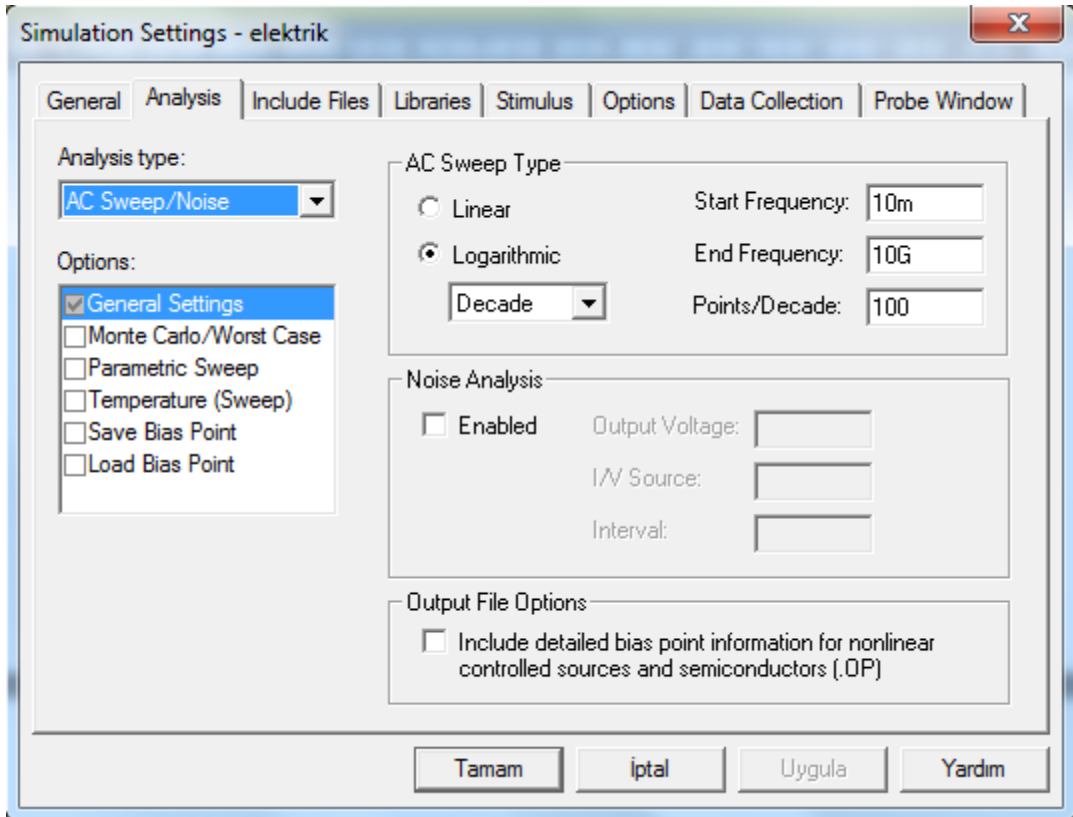


5.2. AC Sweep/Gürültü Analizleri:

Analiz, frekansın belirli bir aralıkta lineer (lin) arttırılmasıyla yapılabileceği gibi oktav'lık (oct) veya dekat'lık (dec) arttımlarla da yürütülebilir. Lineer değişimlerde toplam nokta sayısı, oktav'lık veya dekat'lık değişimlerde ise bir oktav veya dekat boyunca alınacak nokta sayısı verilir. AC tarama ile devrenin frekans cevabı çıkartılabilir ya da empedansın frekansla değişimi incelenebilir. Ayrıca AC analizinin opsiyonları olarak Monte Carlo/En Kötü Durum Analizleri, Parametrik Analiz, Sıcaklık Analizi, Bias Point Analizi yapılabilir. Sadece AC taramasında gerilim için V_{AC}, birden çok kaynaklı AC taraması içeriyorsa V_{SRC} kullanılır. Benzer şekilde sadece AC taramasında akım için I_{AC}, birden çok kaynaklı AC taraması içeriyorsa I_{SRC} kullanılır. AC analizini bir RLC devresi üzerinde inceleyelim:



Devreyi kurduktan sonra AC tarama için Simulation Settings penceresinde AC Sweep seçeneğini seçerek AC Sweep ayarlarını yapıyoruz. Tamam diyerek buradan çıkıyoruz. Run Pspice tuşuna basarak devreyi simüle ediyoruz.



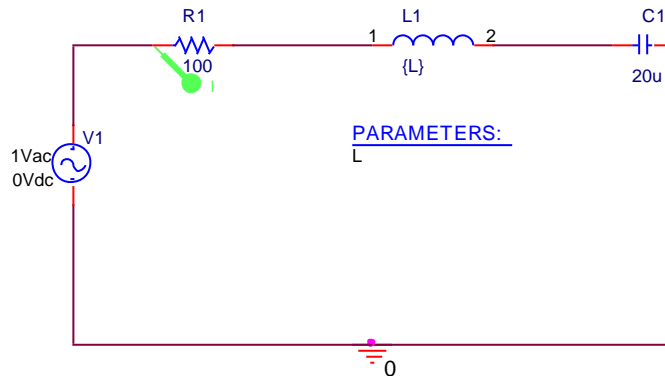
Devrede yerleştirdiğimiz Voltage Marker a göre kondansatör üzerine düşen voltaj değerinin frekansa göre değişimini grafikte görüyoruz. Burada frekans değerinin 10mHz ile 10GHz arasında değiştiği belirtilmiştir. Noise(Gürültü) analizi için Noise Analysis kısmında Enabled seçeneğini seçiniz. Output Voltage seçeneğine toplam sesi ölçmek istediğiniz çıkış geriliminizi yazınız. I/V Source seçeneğine lceğiniz ses için giriş değerini olacak serbest bir giriş gerilimi veya akımı yazınız. Interval seçeneğine de frekans aralığını yazınız.

5.2.1 Parametric Sweep Analizi

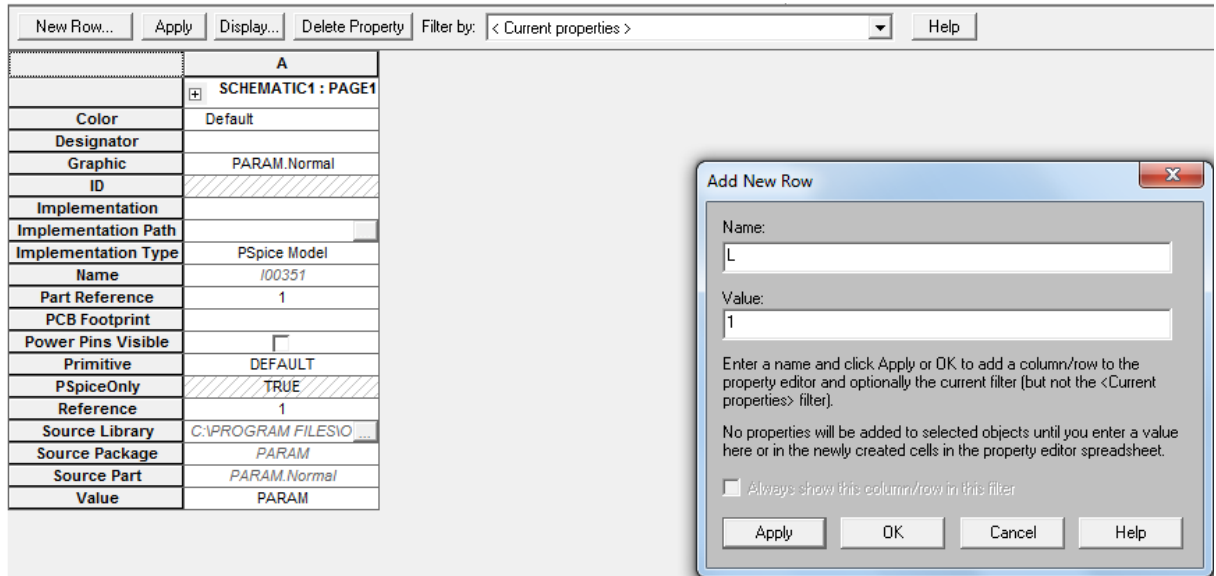
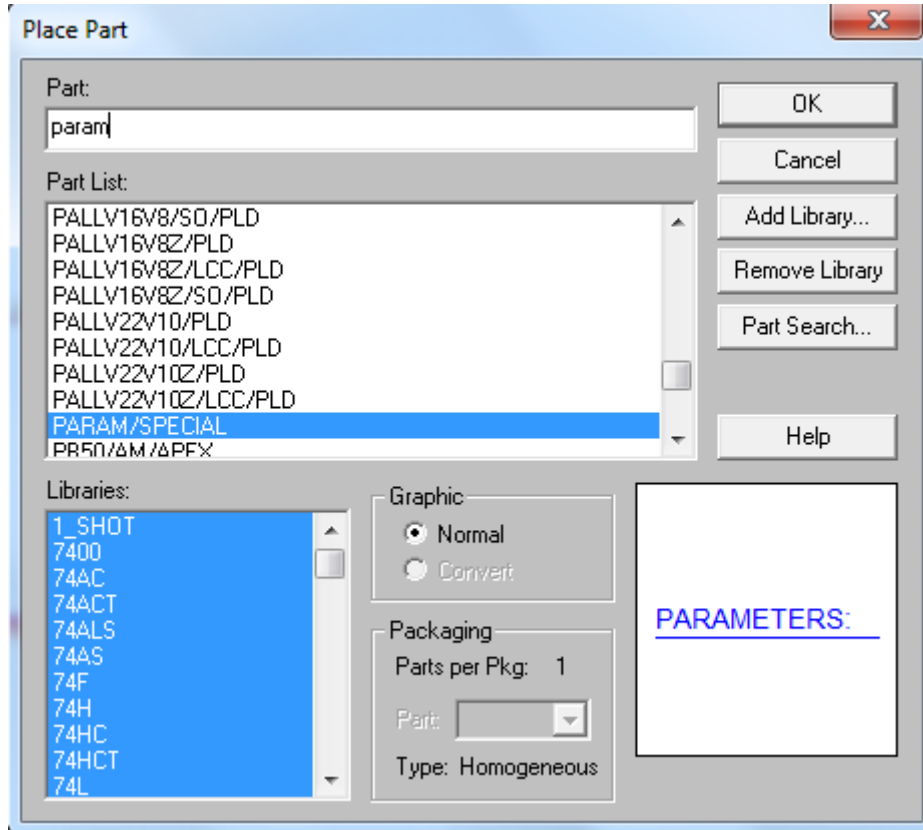
Bu analiz yöntemi, AC Sweep analiz yönteminin bir alt kolu olup; bu yöntemle devre elemanlarının (R,L,C vb.) değerren değerlerine göre,incelenmesi istenen parametrenin bağıl davranışları gözlemlenebilir. Örneğin direnç değeribaz alınıp analiz yapıldığında, yapılan işlem bir potansiyometre simülasyonudur. AC analiz için VAC gerilim kaynağı kullanılır. Parametrik Sweep analizini kavrayabilmek için aşağıdaki uygulama rneği incelenebilir:

Parametrik sweep analizini seri bir RLC devresinde gerçeklemek için aşağıdaki devreyi kuralım:

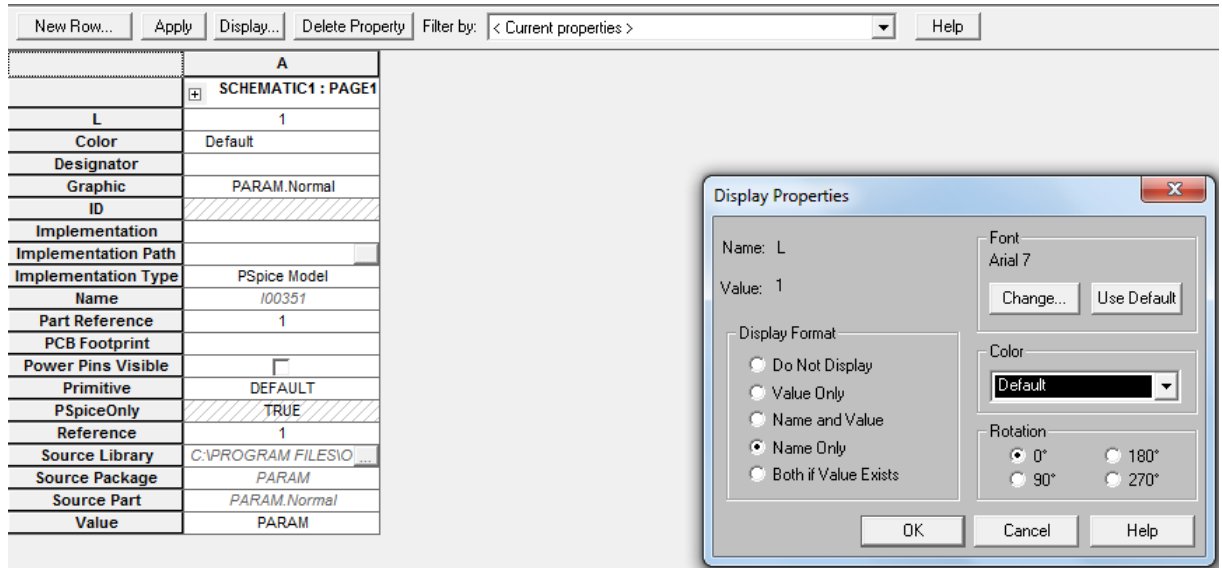
Devrede herhangi bir eleman, parametre olarak seçilebilir (R,L,C). Parametre olarak L endüktansını seçelim. Öncelikle değerini parametrikolarak değerştirmek istediğimiz devre elemanının değerini {L}yapalım, önemli olan ismi kıvrıcık parantezlerin içine yazmaktır, herhangi bir isim kullanılabilir. (Not: “value” yerine name’i değerştirmedeğinizden emin olun.)



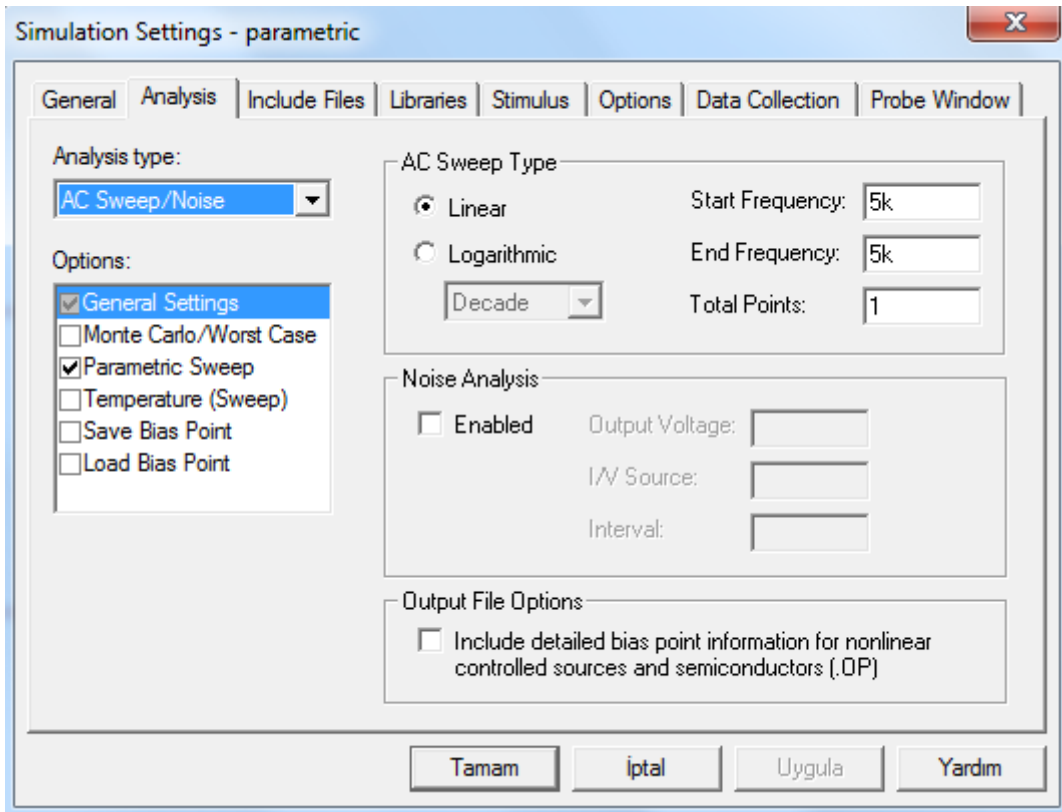
Parça ekleme menüsünden (kısayol P) PARAM/SPECIAL’i çizim ekranına ekleyelim. (Not: SPECIAL kütüphanesi eklenmemişse , “Add Library” butonunu kullanarak ekleyebilirsiniz.) izim ekranında PARAM parçasına çift tıklayarak özellikler penceresini açınız. Burada “New Row” butonu ile name’e karşılık gelen yere “L” (kıvrıcık parantez kullanılmadan), değer kısmına ise 1 yazınız (Buradaki 1 değerini başka simülasyonlar için kullanılmaktadır, endüktansı değerştireceğiniz değerler arasında herhangi bir değer girebilirsiniz.)



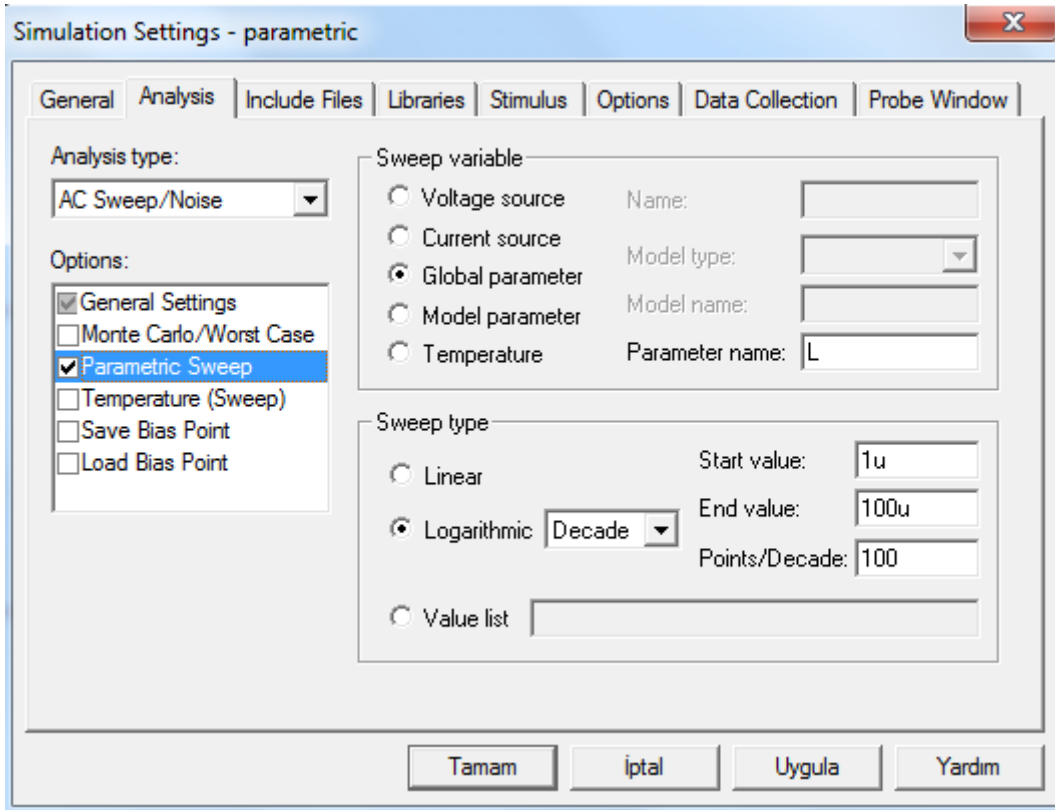
L kolonunu bir kere tıklayarak seçiniz, ardından menüdeki “Display” butonu tıklanarak açılan penceredeki L değeri kullanılmayacağından ”Name only” seçeneği seçilir. Tamam butonu ile pencere kapatıldıktan sonra “Apply” butonuna basılarak alt pencere de kapatılır.



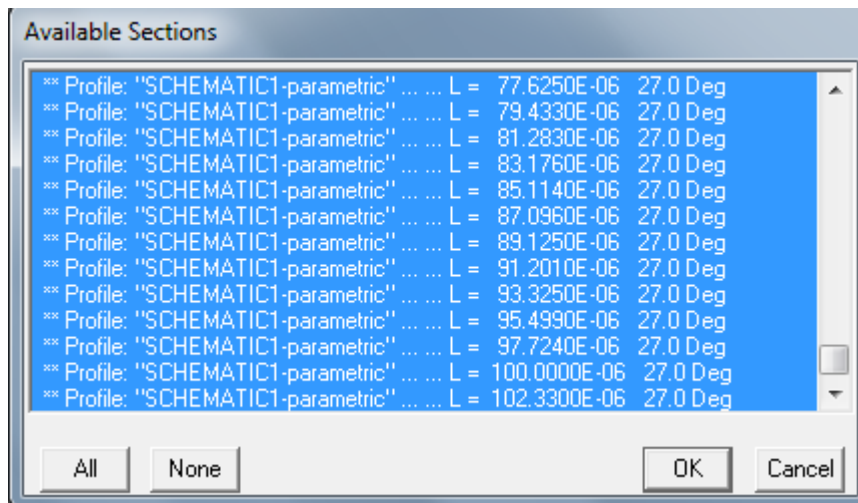
Menüden PSpice New Simulation Profile seçilir. Açılan alt pencereye bir isim girilir. Tamam butonuna basıldıktan sonra Simulation Settings penceresi açılır. Analysis type kutucuğunda AC Sweep/Noise seçilir. Genel ayarlarda AC Sweep Typelineer değişim seçilir. Başlangıç ve bitiş frekansları, hesaplanan rezonans frekansı seçilir. Başlangıç ve bitiş frekansları aynı değerler seçildiğinden, toplam nokta sayısına 1 girilir.



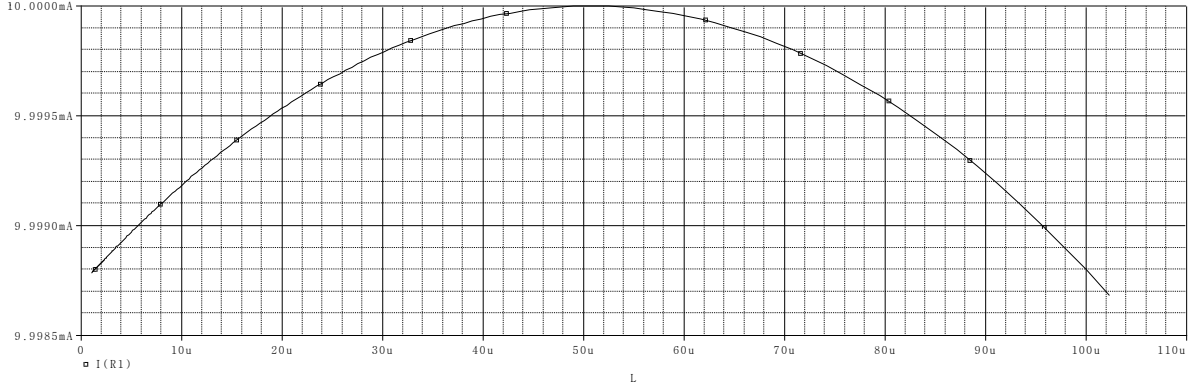
Seçeneklerden Parametric Sweep seçilir. Sweep değişkeni Global parameter seçildikten sonra parametre ismine kıvrıkcık parantez kullanılmadan "L" girilir. Sweep şekli logaritmik seçildikten sonra parametrenin başlangıç ve bitiş değerleri girilir (Not: Bu değerler devreyi rezonansa götürecektir L değerini kapsayacak şekilde seçilmelidir). Dekat başına alınan nokta sayısı da girildikten sonra tamam butonuna basılarak pencereden çıkılır.



Run PSpice tuşuna basarak devreyi simüle ediyoruz.



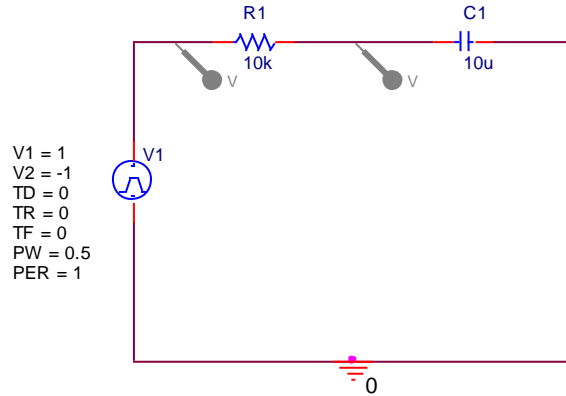
Simülasyondan sonra yukarıdaki pencere açılacaktır. Tüm adımları seçtikten sonra tamam tuşuna basılarak devrenin L parametresine göre analizini gerçekleştirmiş oluruz. Elde edilen simülasyon çıktısı aşağıdaki gibi olur:



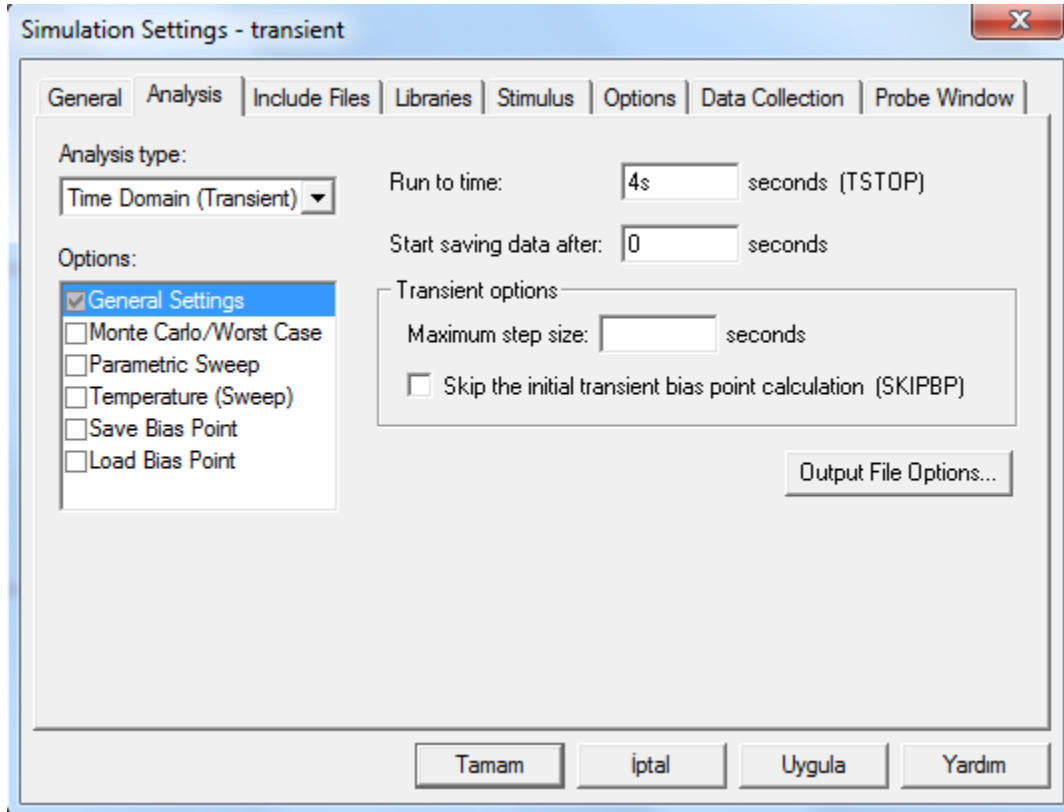
5.3. Time Domain (Transient) & Fourier Dönüşüm Analizleri:

Devremizdeki değişkenlerin zamana göre değişimini görmek için bu simülasyon modu kullanılır. Simülasyon sonucunda değişkenlerin değerleri zamanın bir fonksiyonu olarak elde edilmiş olur. Zaman bölgesi analizi her zaman $t=0$ dan başlar ve kullanıcının verdiği adımlarla Tstop değerine yapılır. Zaman bölgesi analizi ile devrelerin sinüzoidal ya da darbe gibi giriş sinyallerine karşılık verdiği çıkışlar incelenebilir (örn. doğrultucu, kırpıcı, kuvvetlendirici vb.). Time Domain (Transient) analizinin opsiyonları olarak Monte Carlo/En Kötü Durum Analizleri, Parametrik Analiz, Sıcaklık Analizi, Bias Point Analizi yapılabilir.

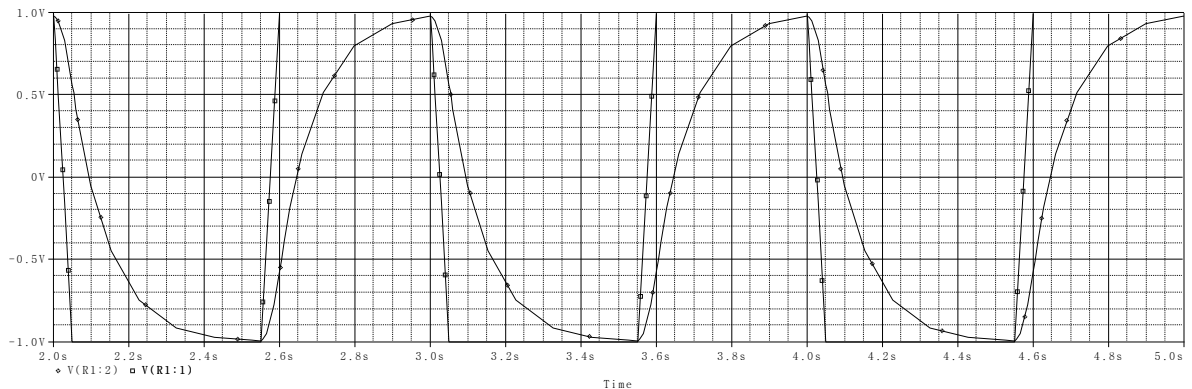
Time Domain analizinde; gerilim için: VSRC, VEXP, VPULSE, VPWL, VPWL_RE_FOREVER, VPWL_F_RE_FOREVER, VPWL_N_TIMES, VPWL_F_N_TIMES, VSFFM, VSIN kaynaklarını, akım için: ISRC, IEXP, IPULSE, IPWL, IPWL_RE_FOREVER, IPWL_F_RE_FOREVER, IPWL_N_TIMES, IPWL_F_N_TIMES, ISFFM, ISIN kaynaklarını kullanabilirsiniz.



Time Domain analizini bir RC devresi üzerinde inceleyelim. Devreyi kurduktan sonra Simulation Settings de Analysis type i Time Domain olarak seçiyoruz. Daha sonra simülasyonun ne kadar süreceğini belirlemek için Run to Time'a saniye cinsinden süreyi yazıyoruz. Verilerin simülasyon başladıktan ne kadar süre sonra alınmaya başlayacağını da Start saving data after kutusundan belirliyoruz.



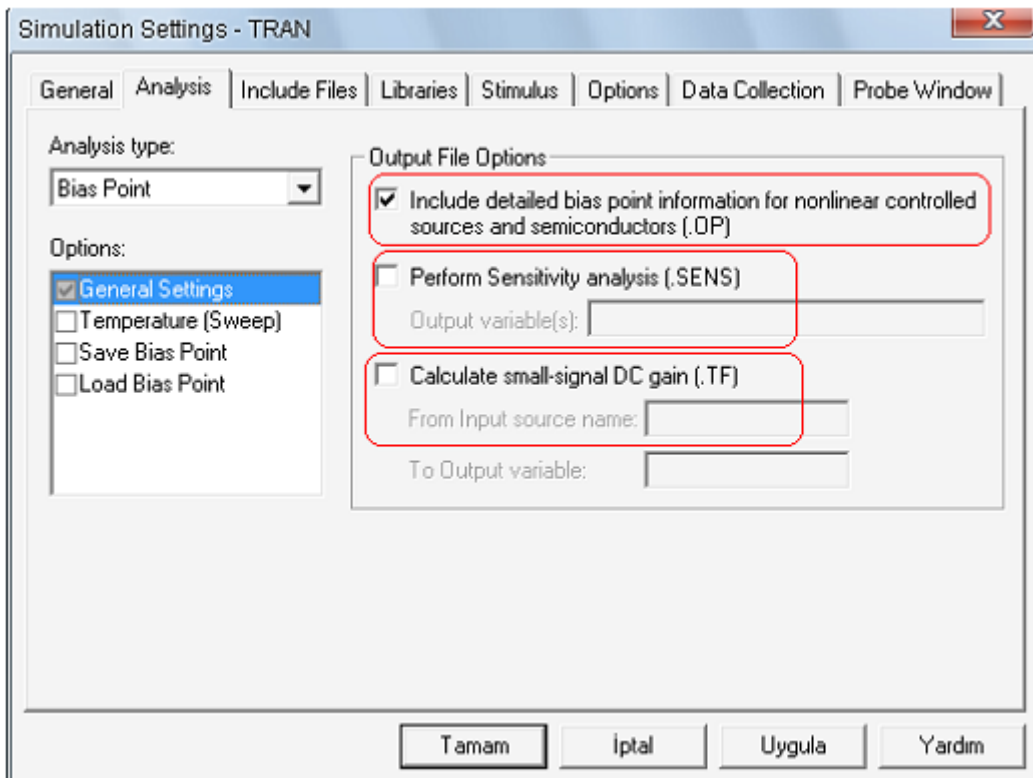
Tamam diyerek buradan çıkıyoruz. Run Pspice tuşuna basarak devreyi simüle ediyoruz.



Transient Options kısmında Maximum Step Size a maksimum izin verilebilir zaman basamak büyüklüğü (Maximum step size) yazabilirsiniz. Ayrıca Time Domain(Transient) Analiz tipinde Output Files ikonu ile açılan pencerede Fourier analizi seçeneği bulunmaktadır. Fourier Analizi, Transient analizindeki DC ve Fourier bileşenlerini hesaplamaktadır.

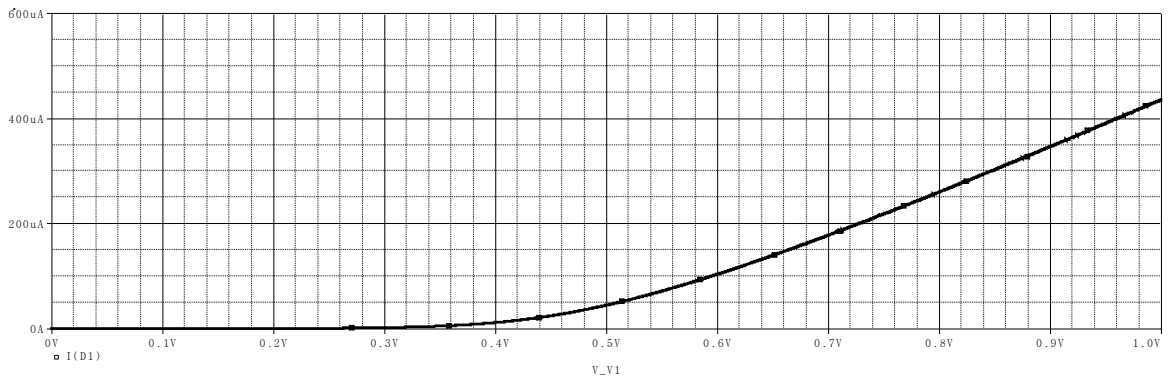
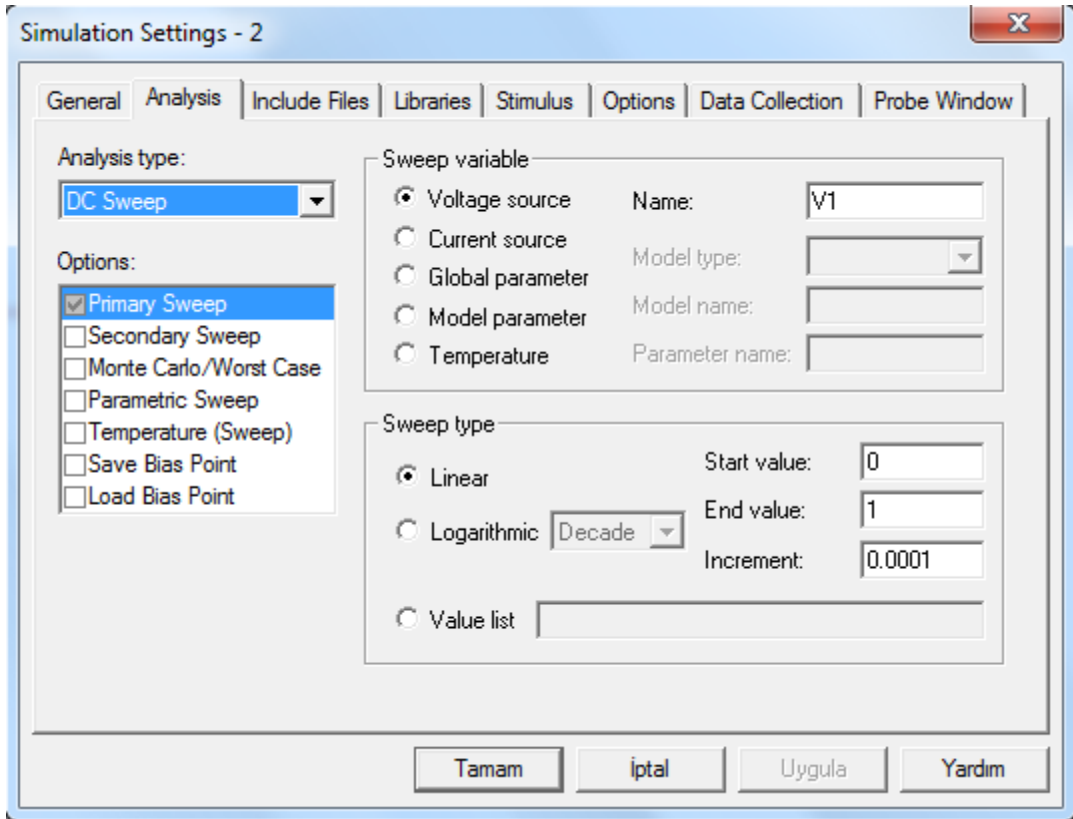
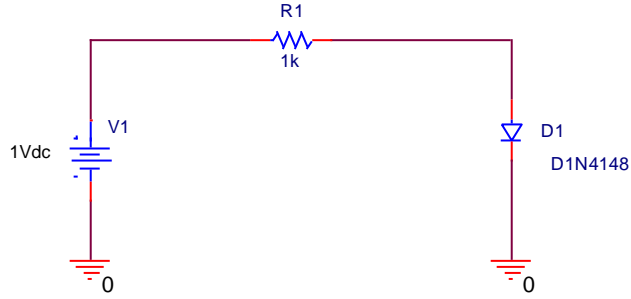
5.4. Bias Point (Çalışma Noktası) Analizleri:

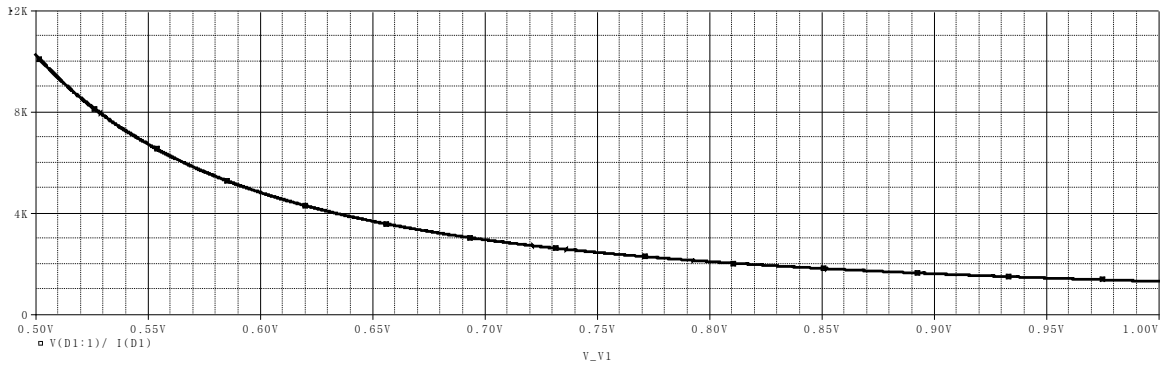
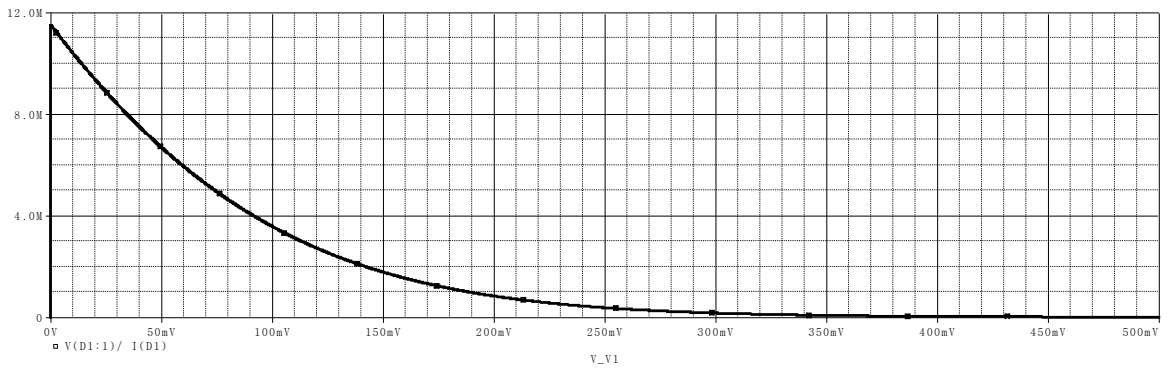
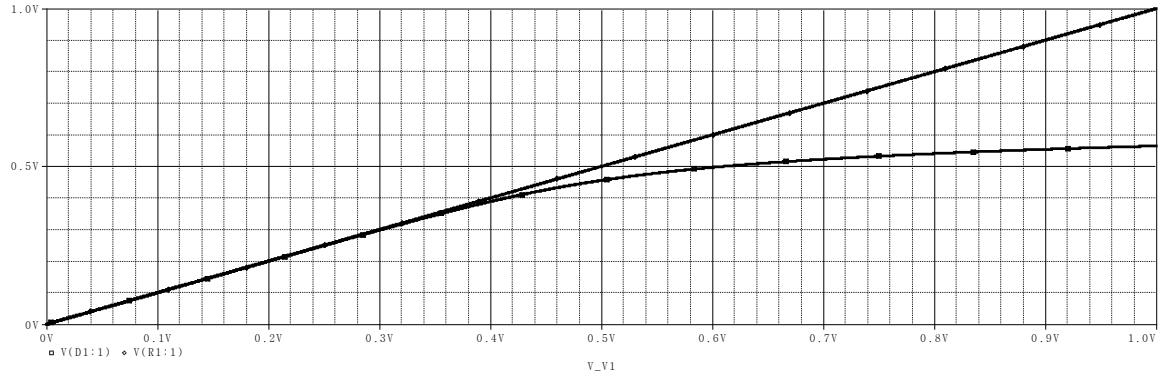
Bias noktası analizi simülasyon çıkış dosyaları için detaylı Bias noktası bilgilerini kaydeder. Ayrıca Bias Point Analizinin opsiyonu olarak sıcaklık analizi yapılabilir. Çıkış dosyaları için rapor edilen bilgiler şöyledir: Output Files Kısmında da sırayla görebileceğiniz gibi; bütün analog nokta voltajlarını listeler, bütün dijital nokta voltajlarını listeler, bütün voltaj kaynakları arasındaki akımları ve onların toplam gücünü gösterir. Duyarlılık analizi yapar. Bütün elemanlar için küçük sinyal parametrelerini listeler.



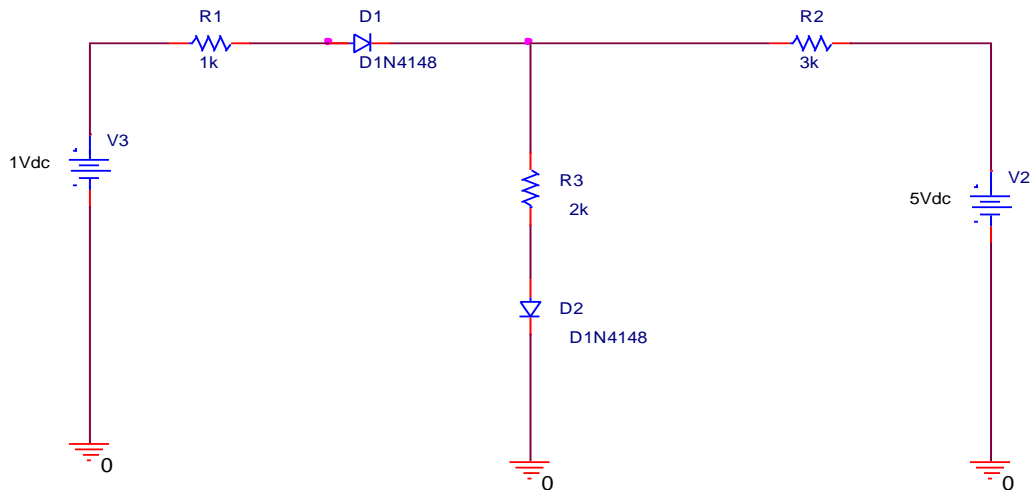
ÖRNEKLER:

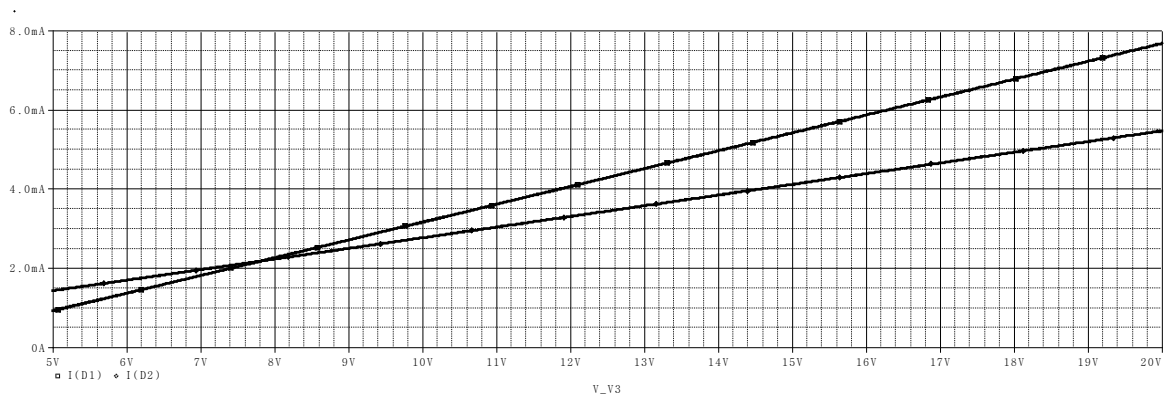
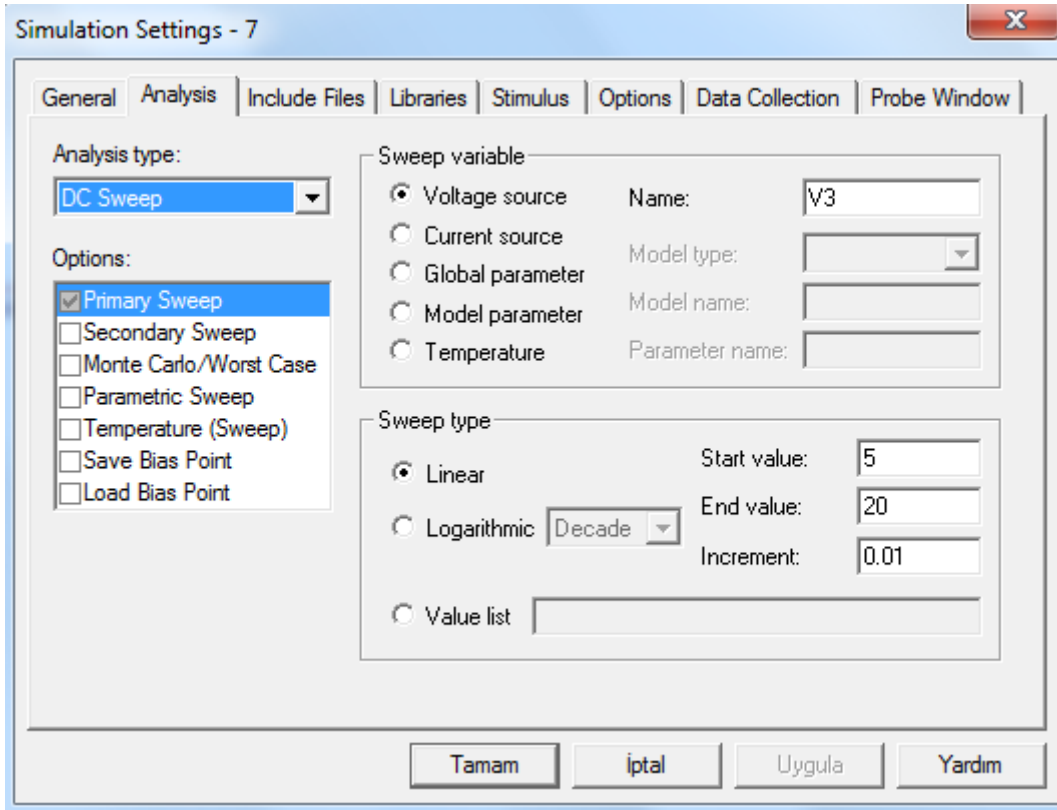
1) Basit Diyot Devresi (DC Sweep Analizi)



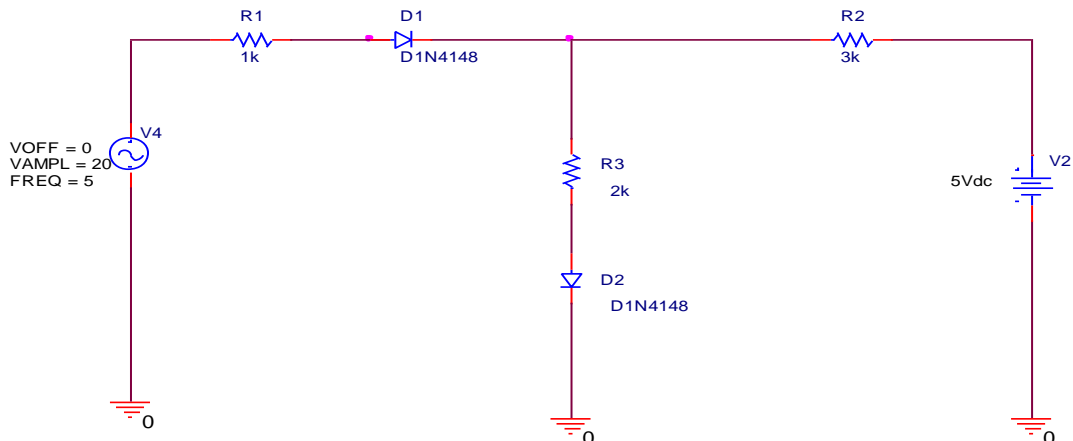


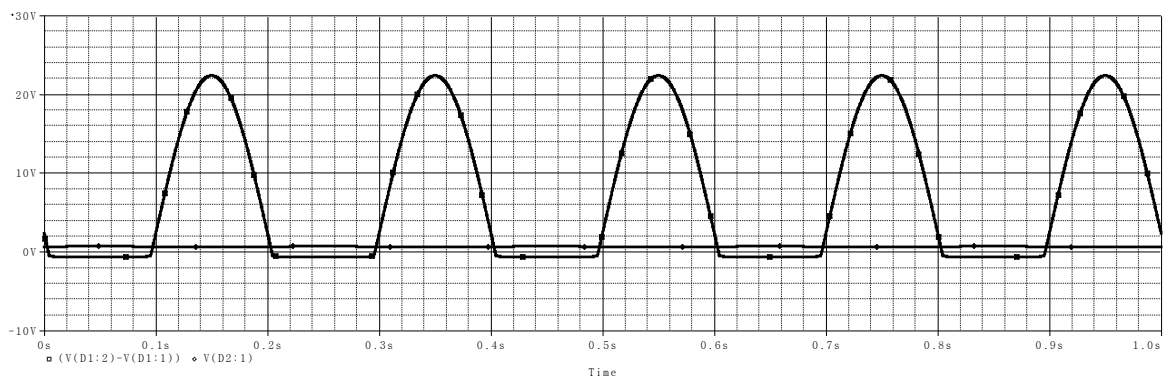
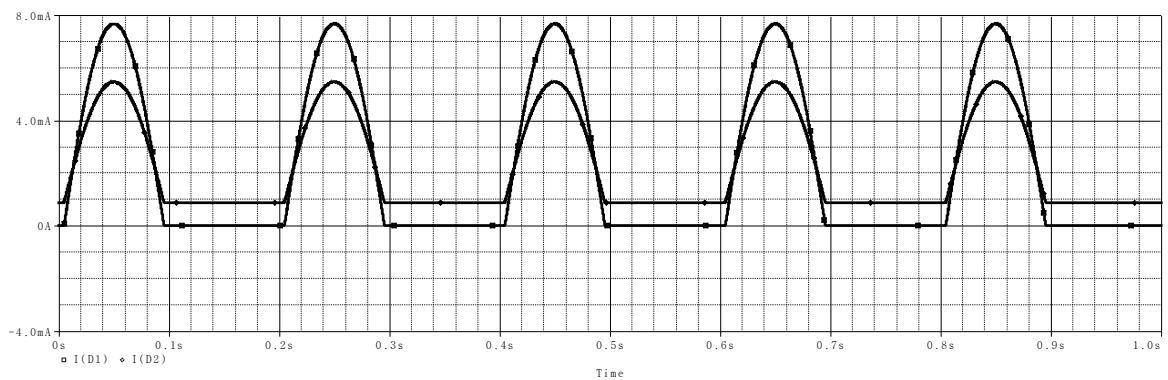
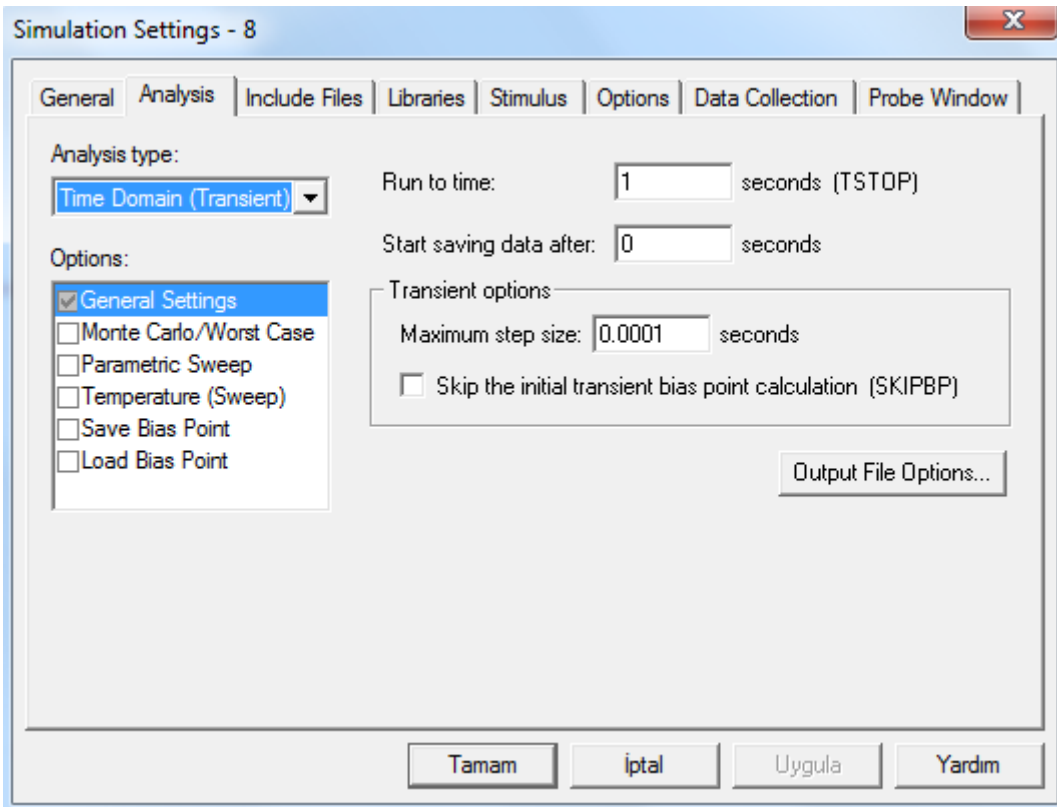
2) Kompleks Diyot Devresi (DC Sweep Analizi)

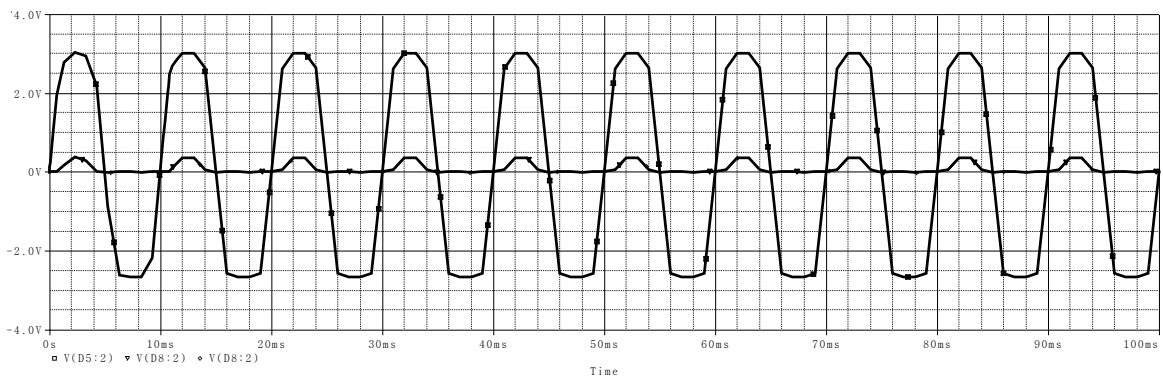
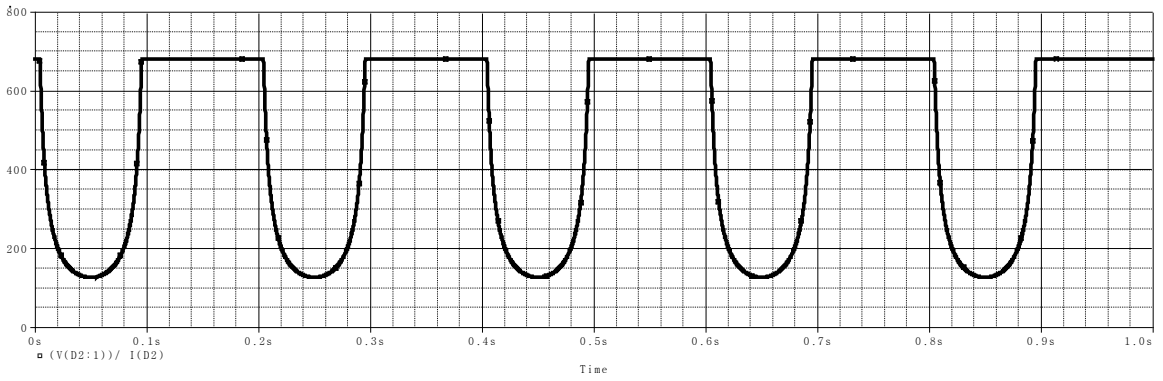
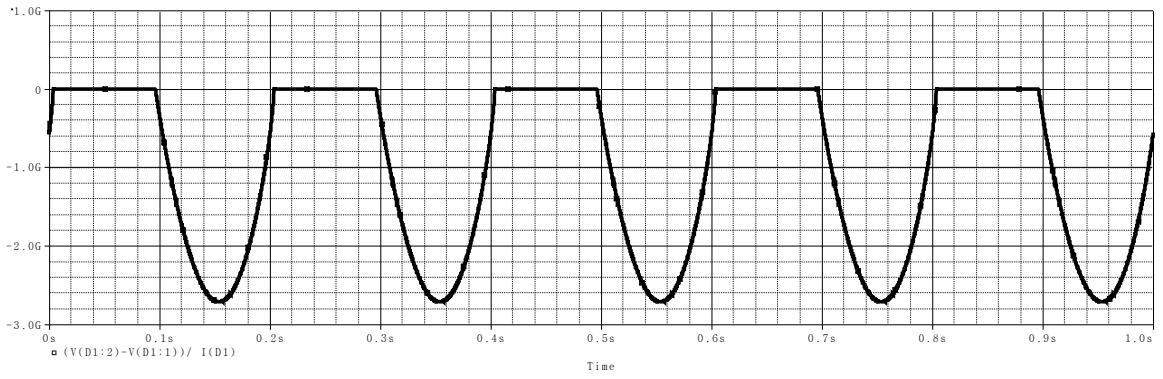




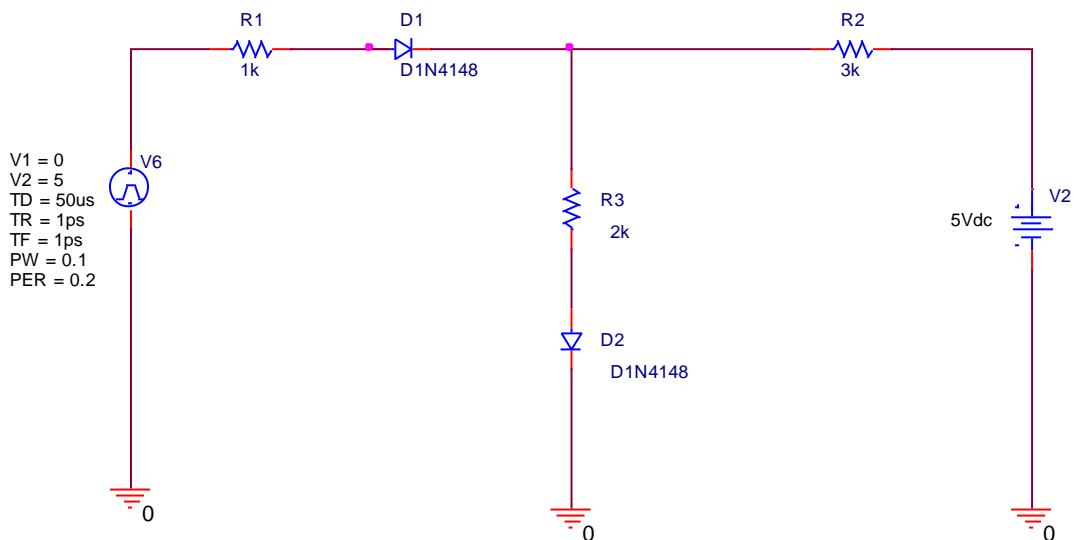
3) Kompleks Diyot Devresi (Transient Analiz-AC kaynak)

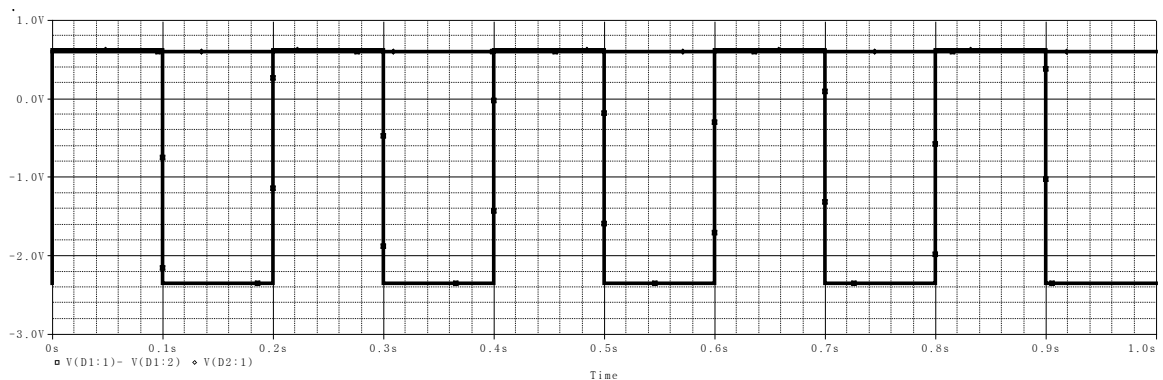
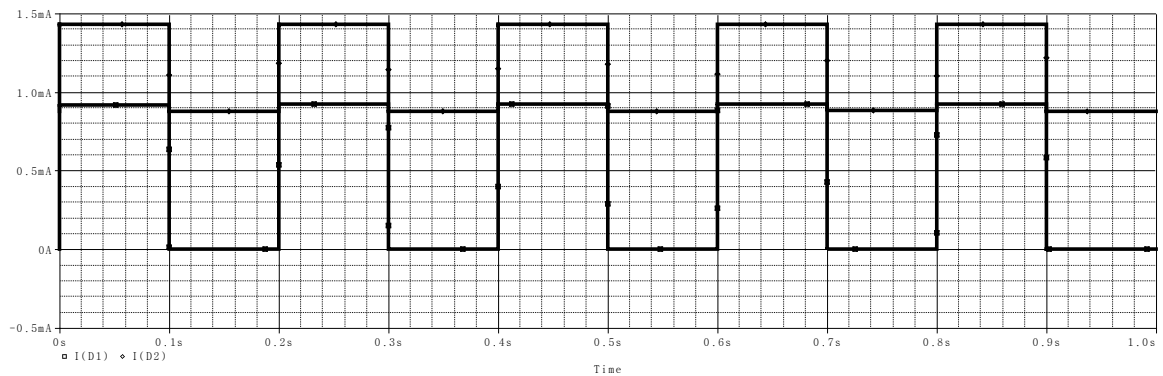
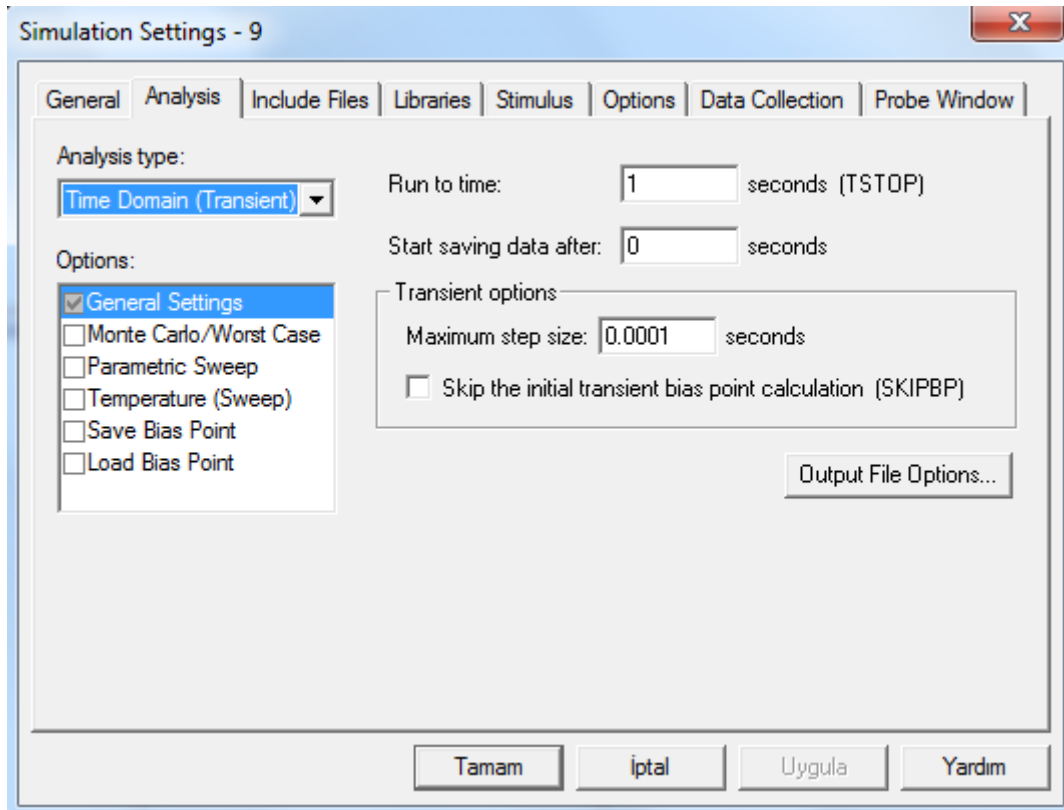


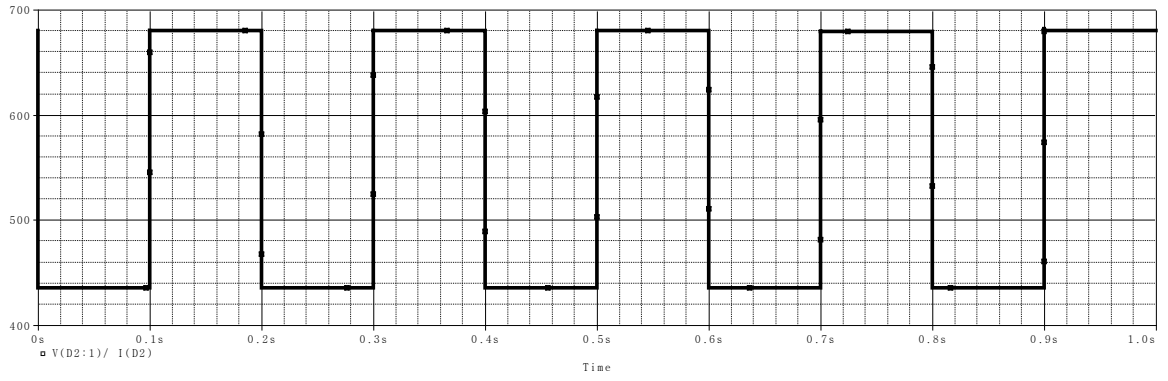




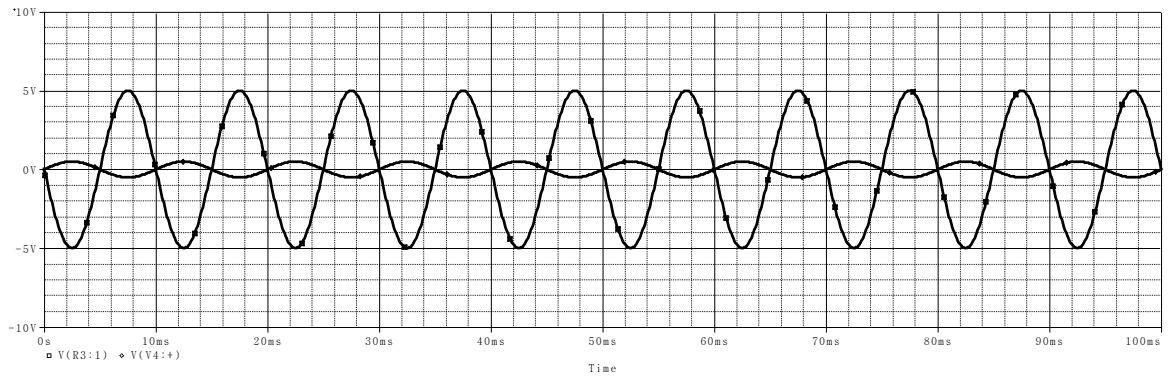
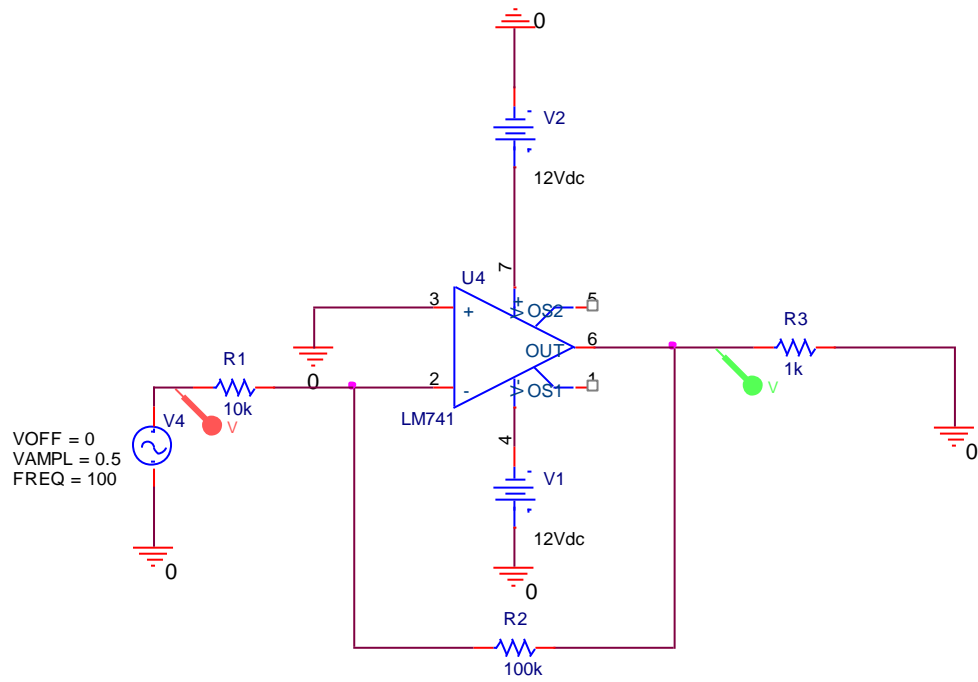
4) Kompleks Diyot Devresi (Transient Analiz-Kare dalga)



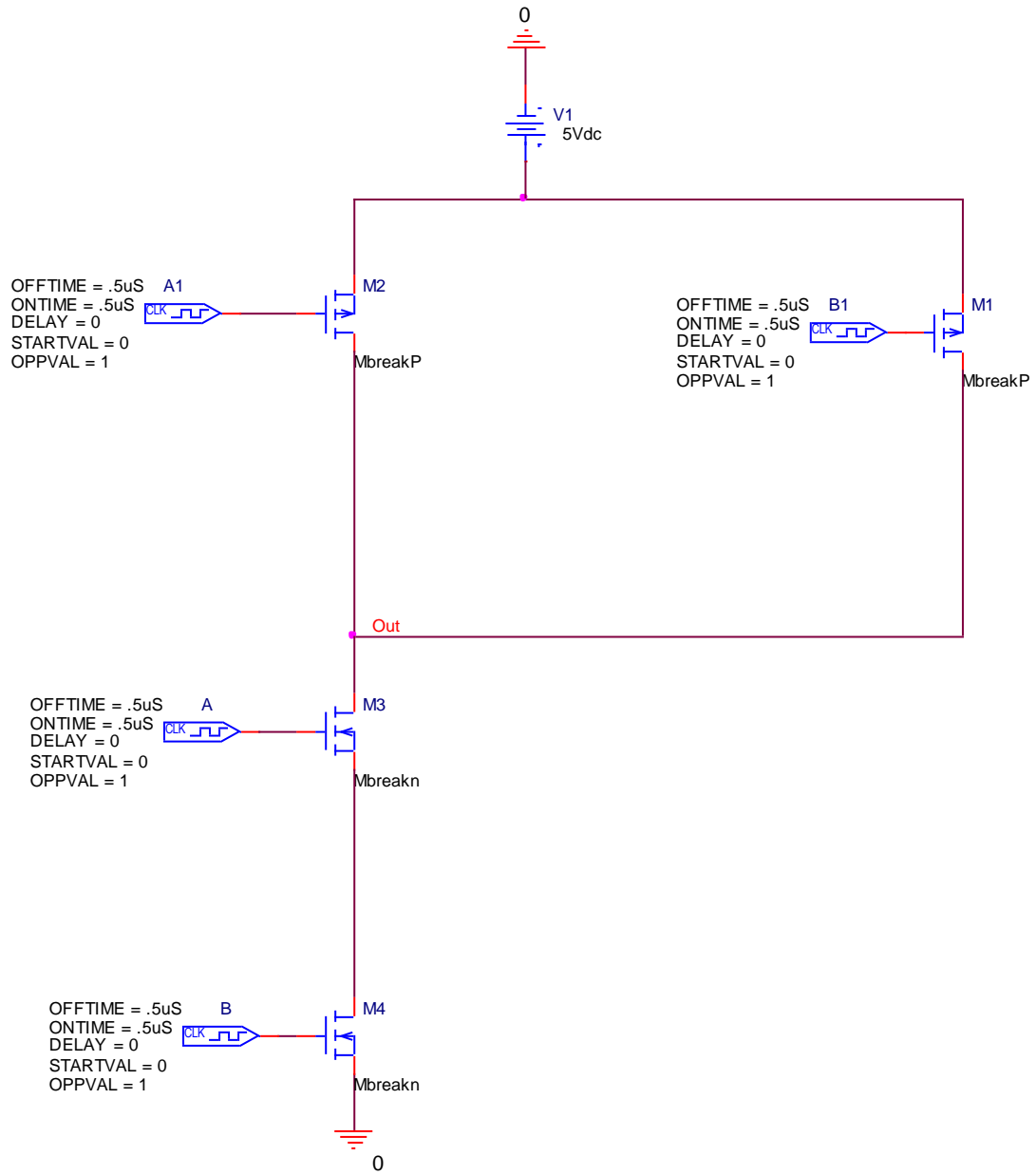




5) Eviren Yükselteç Devresi

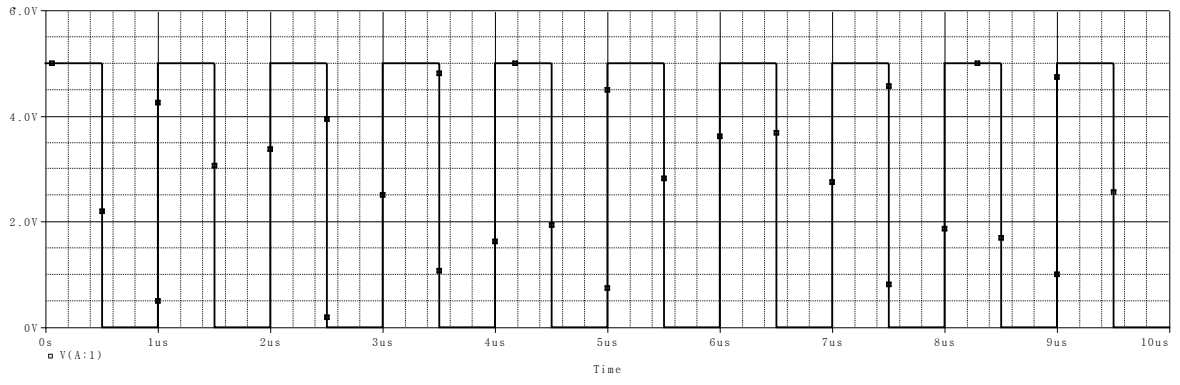


6) İki Girişli CMOS NAND Kapısı

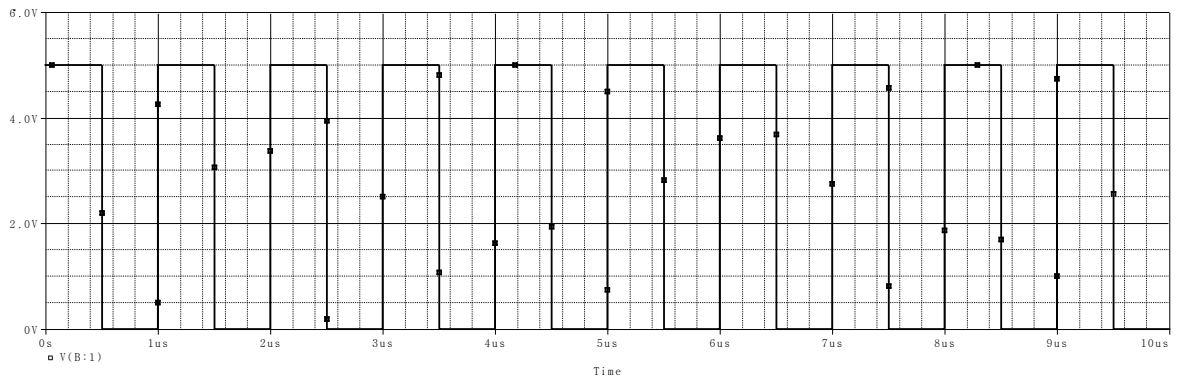


$$Y = \overline{AB} = \overline{A} + \overline{B}$$

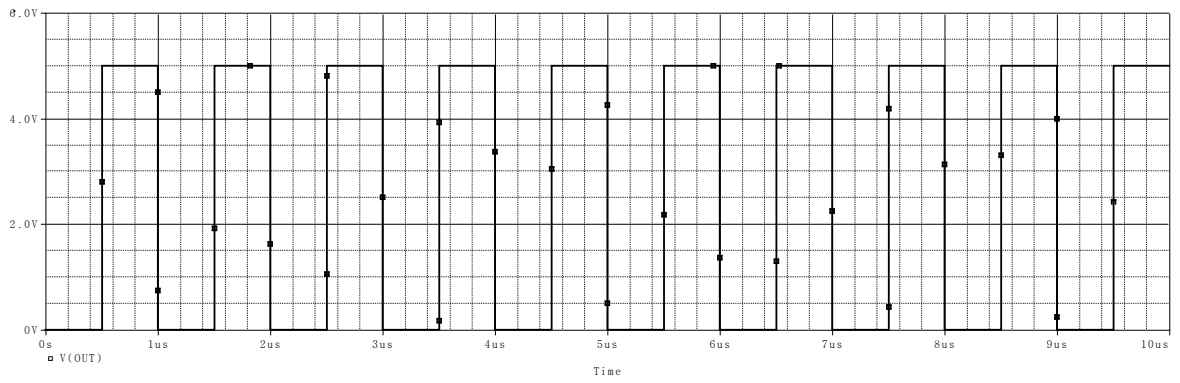
A GİRİŞİ



B GİRİŞİ



ÇIKIŞ



7) Açık çevrim kazancı (Transient Analiz)

