

Pspice 8.x(Professional Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis)

기초 정보 통신 공학 실험

Since 2001



국민대학교
KOOKMIN UNIVERSITY

목 차

Ch1. DC전압원 전압분배 회로

Ch2. AC전압원 전압분배 회로

Ch3. 다이오드 특성 곡선

Ch4. 트랜지스터 특성 곡선

Ch5. FET의 특성 곡선

Ch6. 실험실과 Pspice회로의 차이

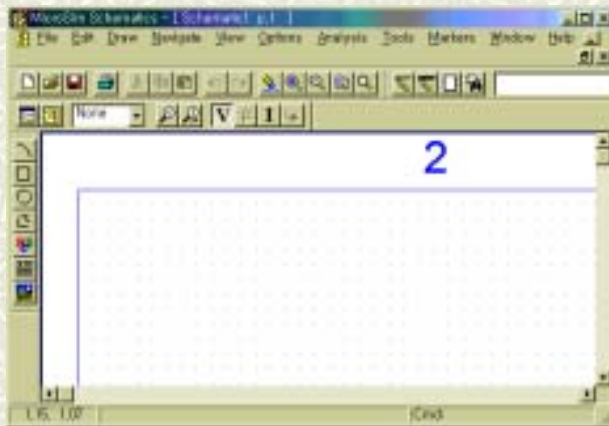
Ch7. Prove의 막강한 기능

Ch8. 다이오드 전파정류회로

Ch9. RLC 직렬 병렬 공진회로

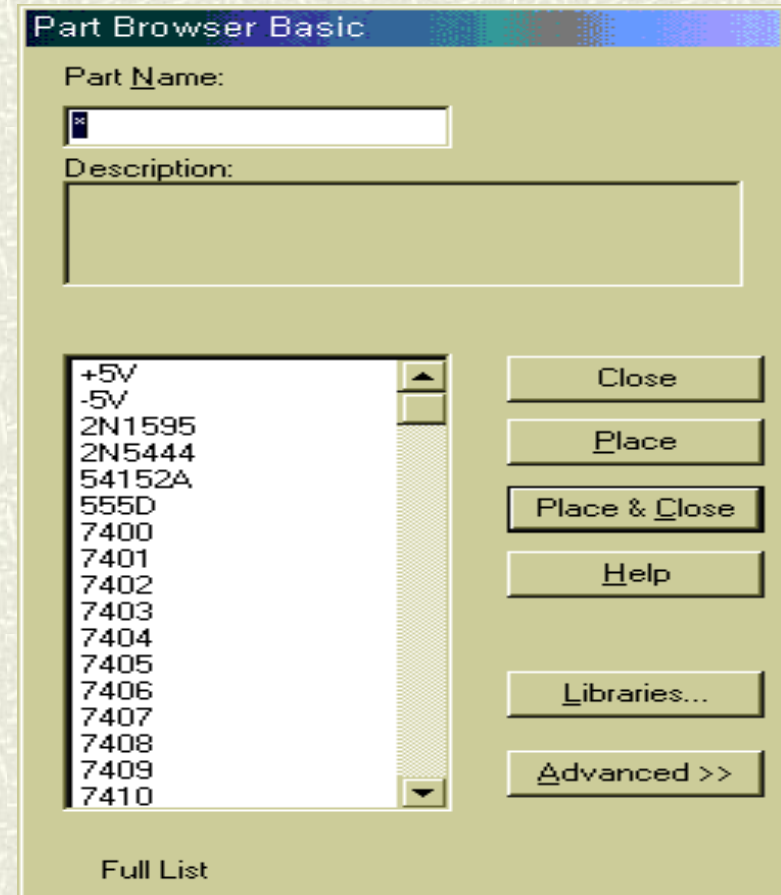
Ch1. DC 전압원 전압분배 회로 (1)

먼저 **Or CAD Capture**를 실행합니다. 다음과 같은 창이 뜰 겁니다.



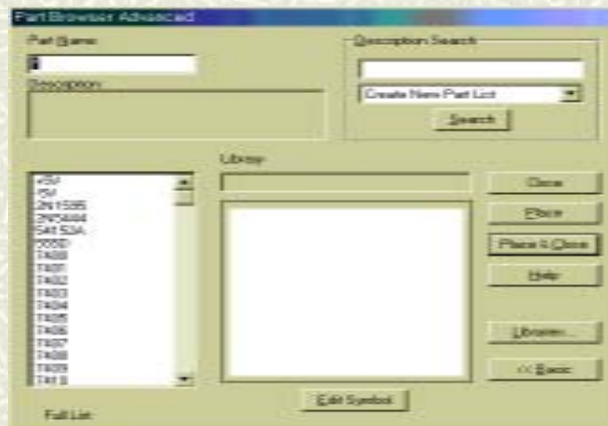
바로 이 화면이 Pspice8.0의 화면입니다. 그럼 부품을 배치해야 하니까 부품을 불러 오겠습니다. 키보드의 "**ctrl**" 키를 누르고 있는 상태에서 키보드의 "**G**"를 눌러 보세요.

(**ctrl + G**)를 하면 다음과 같은 창이 나올 겁니다.



Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(2)

여기서 " Advanced>> "를 눌러보세요 그러면 다음과 같이 될겁니다.

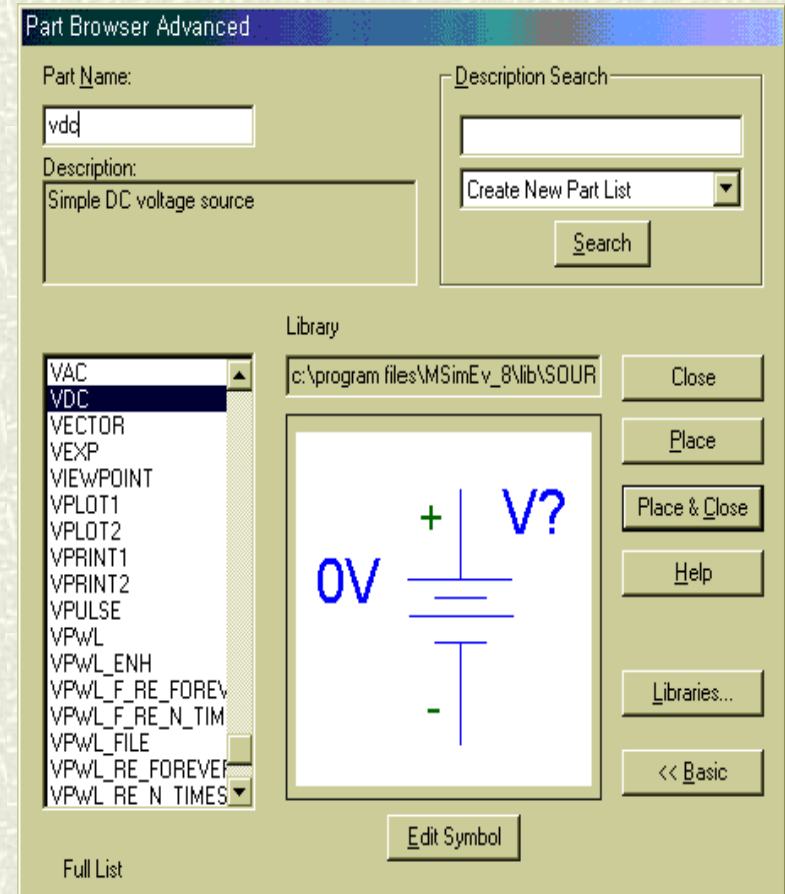


자 이화면에서 그러면 DC전압원을 한번 불러볼까요?

위 화면의 " Part Name " 에 다음화면처럼 " vdc "라고 쳐보세요

어떻습니까? 자동으로 그 소자로 이동을 하게 되는군요...^^

제대로 하셨다면 다음 그림처럼 되었을 겁니다.



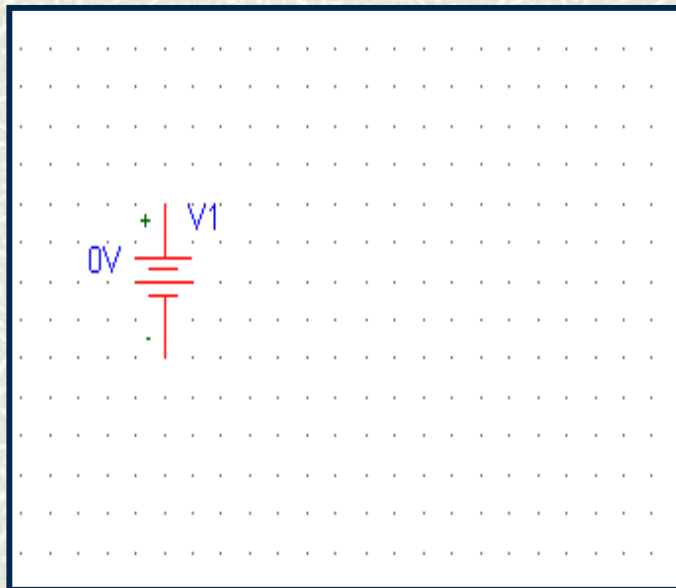
Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(3)

자! 이제 전압원소자가 선택이 되었으니 설치를 해볼까요?

조금 전 그 화면에서 엔터키를 쳐보세요

그리고 DC전압원을 설치하고 싶은 곳에 설치를 합니다.

여기서는 다음 화면처럼 설치를 하겠습니다.



그런데 설치를 했는데도 DC 전압원이 또 마우스를 따라 다니죠?

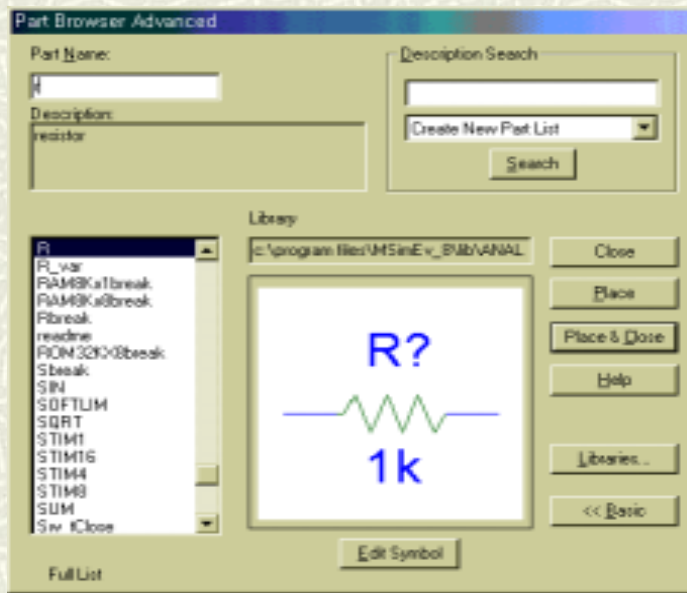
가볍게 키보드의 " ESC "를 누르시면 마우스를 따라다니던 소자가 사라집니다.

그럼 이제 저항소자를 두 개 연달아 설치를 해보도록 하겠습니다.

다시 " Ctrl + G "를 누르고 Part Name칸에 " r "을 쳐보세요

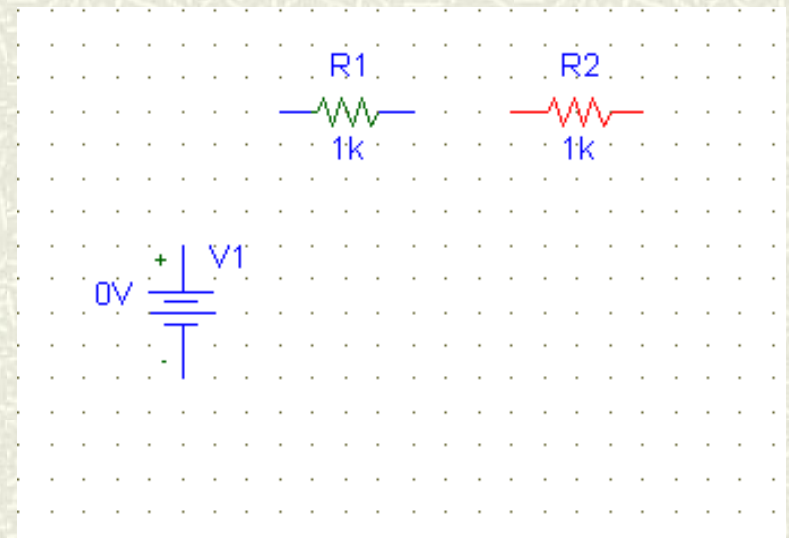
그럼 다음 그림처럼 저항이 선택이 됩니다.

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(4)



자 위의 화면과 같이 되면 엔터키를 누르고 다음과 같이 저항을 설치하십시오

자 좌측의 화면과 같이 되면 엔터키를 누르고 다음과 같이 저항을 설치하십시오



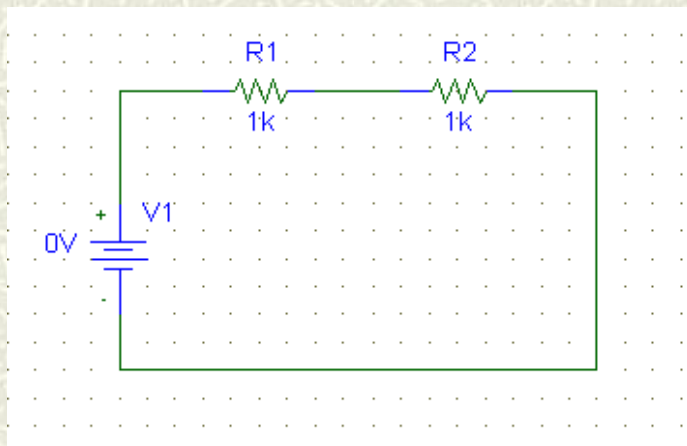
그럼 이제 선을 연결해보도록 하지요.

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(5)

메뉴 근처에 보면         것들이 있을 겁니다.

이중에  를 누르시면 연필모양의 아이콘이 나옵니다. 이 연필로 선을 그리고 싶은 곳에 선을 그리세요.

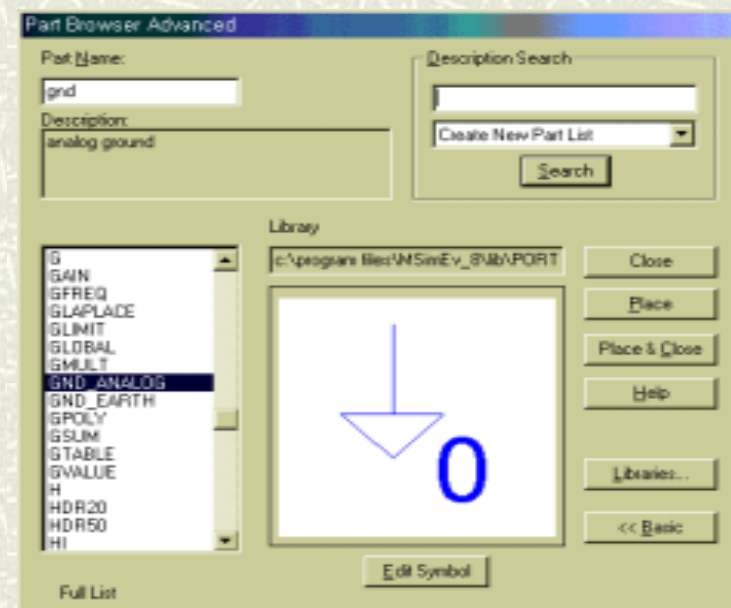
여기서는 다음과 같이 회로를 꾸몄습니다.



다음에는 접지를 연결해 보도록 하겠습니다.

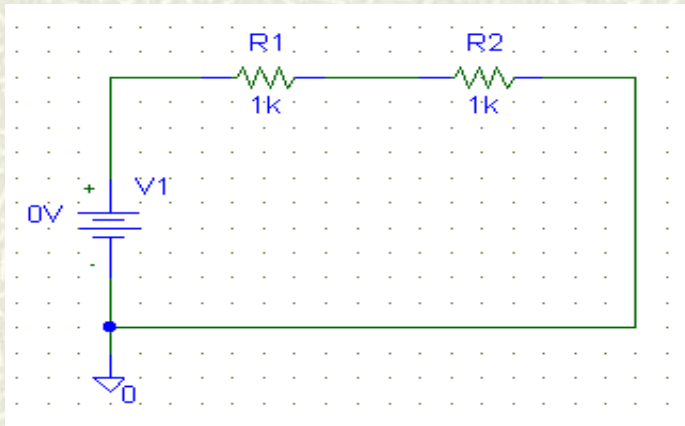
자! 접지를 연결하기 위해 접지를 불러보도록 하죠.

"Ctrl + G"를 누르고 Part Name: 에 "gnd"라고 쳐보세요

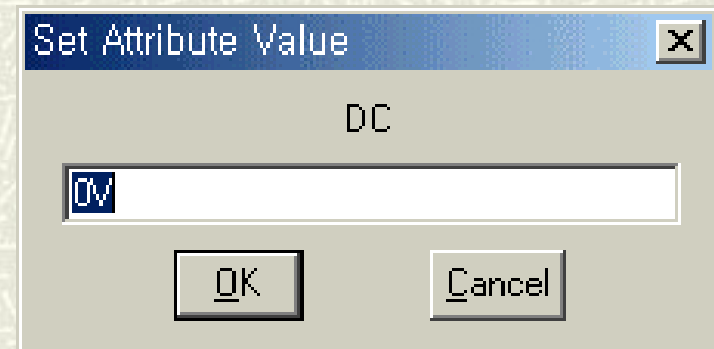


Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(6)

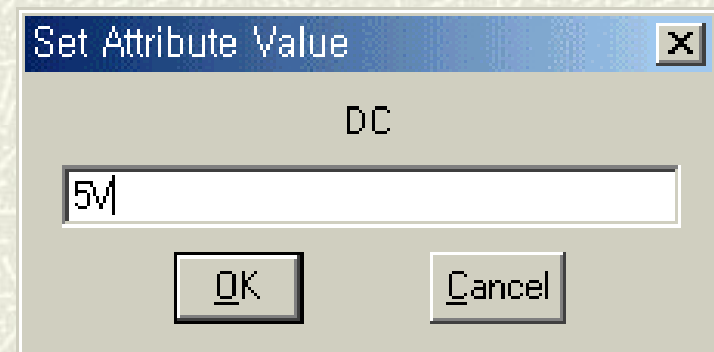
그럼 이제 엔터키를 쳐서 다음의 회로를 꾸며보세요



자 여기까지 되었으면 DC 전압원에 원하는 전압 값을 입력해보도록 하죠
위 회로는 지금 0V 로 setting이 되어 있습니다. 여기의 " 0V "를 마우스로 더블 클릭해 보세요
그러면 다음과 같은 화면이 나올 겁니다.



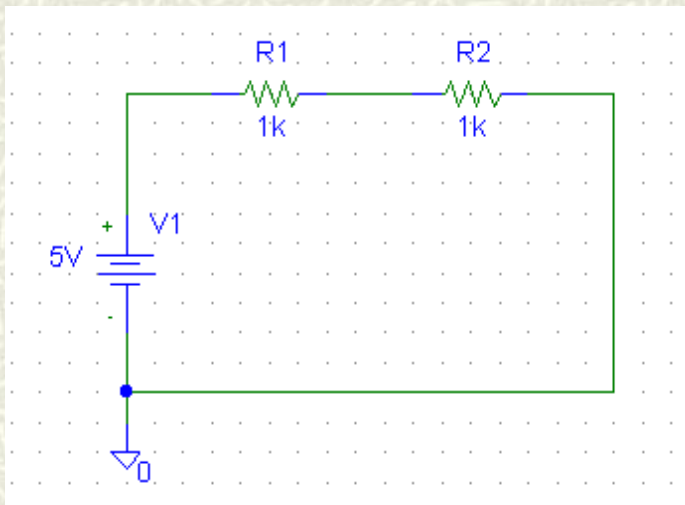
여기서 원하는 전압값을 써주면 되는 것입니다.
여기서는 5V를 입력하도록 하겠습니다.



입력이 되었으면 OK버튼을 클릭하세요

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(7)

그러면 회로가 다음과 같이 될 겁니다.



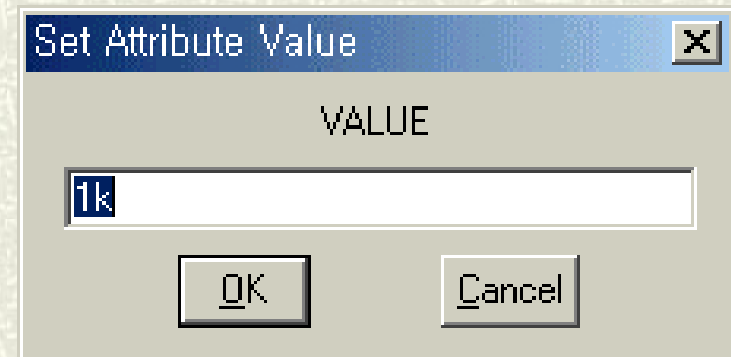
여기까지 되었다면 저항 값을 바꾸어 보도록 하겠습니다.

자 그럼 저항 값을 입력해 보도록 할까요?

저항 값은 1k로 setting이 되어있습니다. 저항 값을 입력하는 방법은 DC 전압원과 유사합니다.

저항의 " 1k "라고 써있는 부분을 더블 클릭해보세요

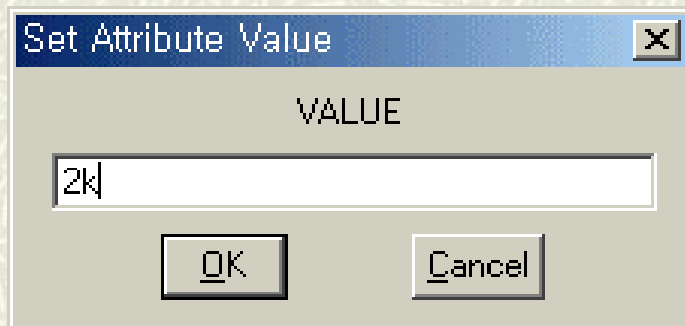
다음과 같은 창이 나올 겁니다.



여기에 원하는 값을 넣으면 된답니다. 여기서 2k옴을 넣어보도록 하겠습니다.

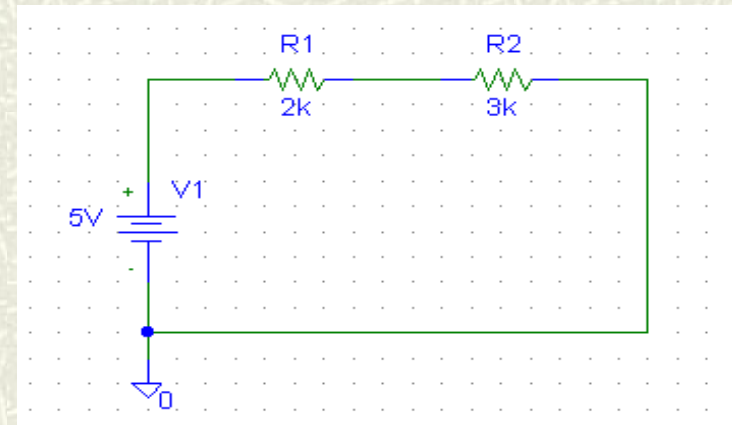
Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(8)

자 2K 옴을 치시면 다음과 같은 화면이 나옵니다.



자! 여기까지 되었으면 OK를 눌러주세요

그리고 다음과 같이 회로의 저항을 2k와 3k로 만드세요



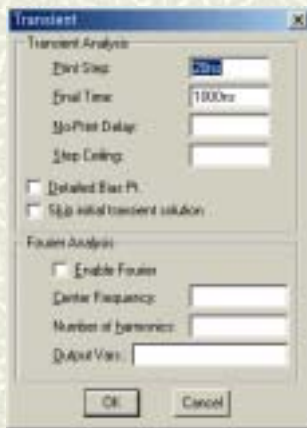
자 여기까지 되었다면 **시뮬레이션 돌릴 때의 옵션을 알아 보도록** 하지요
여기서는 **시뮬레이션을 돌릴 때의 시간**에 대해서만 해보겠습니다.

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(9)

메뉴 근처에 이런  None                 

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(10)

그럼 방금 전의 그 창이 다음처럼 보일 것입니다.



이 창의 내용은 시뮬레이션을 20ns부터 1000ns까지 시뮬레이션을 돌리겠다는 소리입니다.

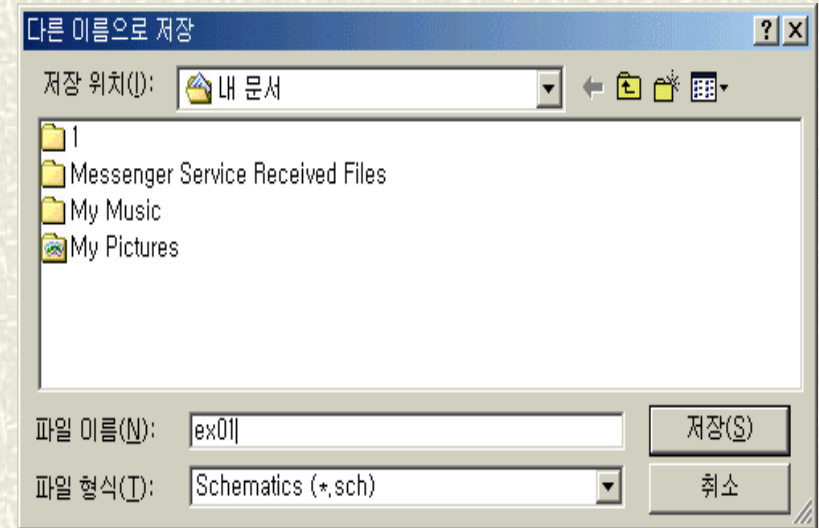
DC에서는 별 상관없는 소리이니 그냥 OK버튼을 눌러주세요

그럼 조금 전의 그 창이 다시 보일 겁니다

역시 이 창도 닫도록 하죠! Close를 클릭하세요. 그리고 저장을 합니다.

Pspice8.0은 저장을 하지 않으면 시뮬레이션을 돌릴 수가 없습니다. 저장을 할 때는 영문자와 숫자로만 하세요 한글로 쓰면 또 안됩니다.

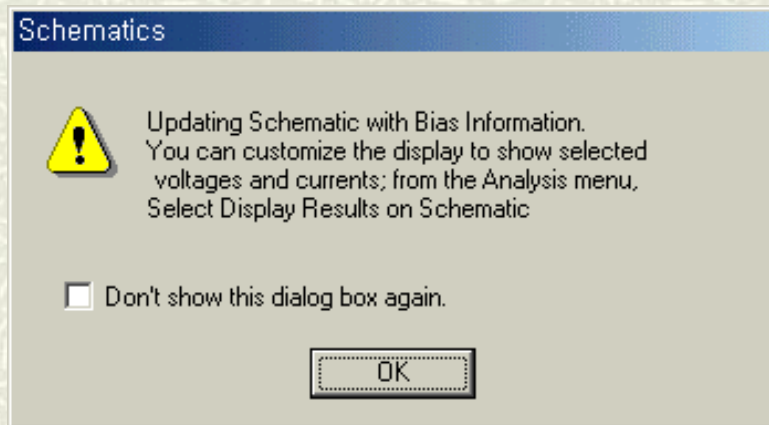
여기서는 ex01이라는 파일로 저장을 할게요



저장버튼을 누르십시오! 이제, 시뮬레이션을 할 준비가 모두 끝났습니다.

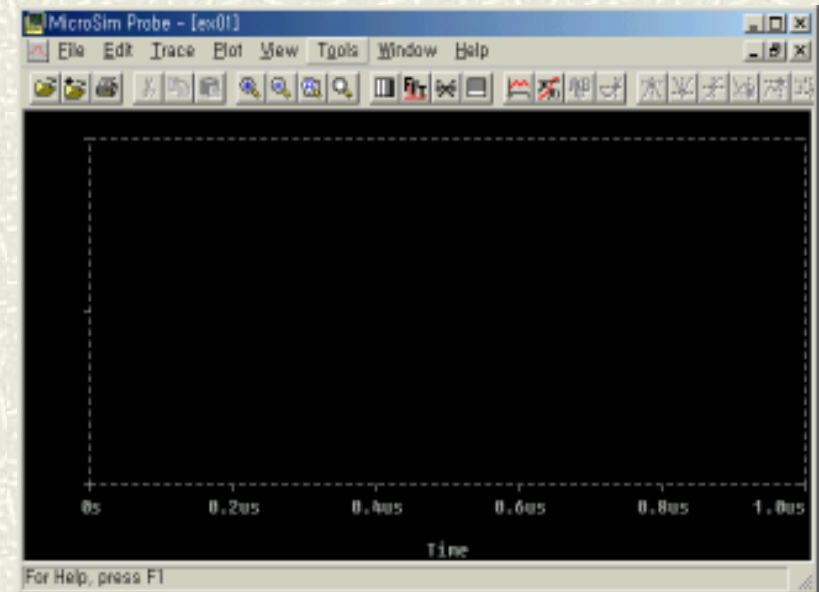
메뉴바 근처의  None    아이콘들 중에 를 클릭하면 시뮬레이션이 된답니다. 자 시뮬레이션을 돌려보세요. 그럼 다음의 창이 나온답니다.

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(11)



그냥 **OK버튼을** 클릭하세요.

그러면 다음의 창이 나옵니다.

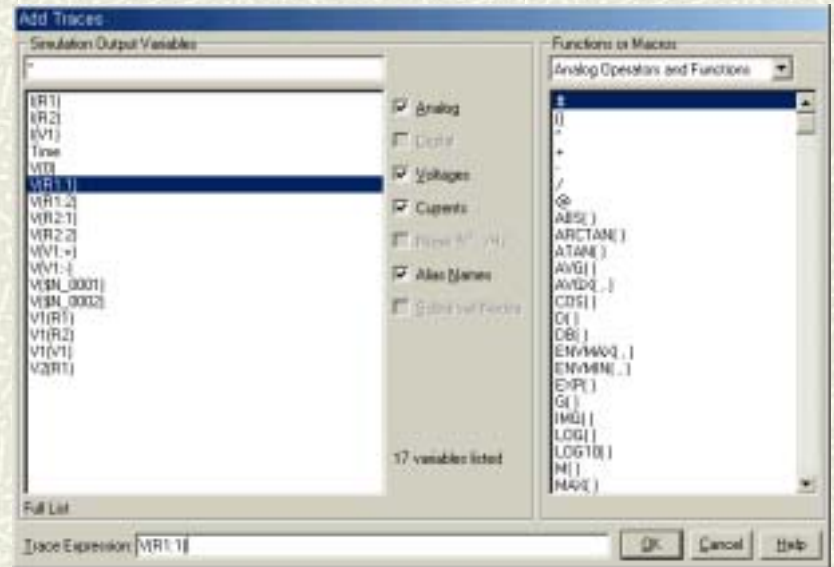
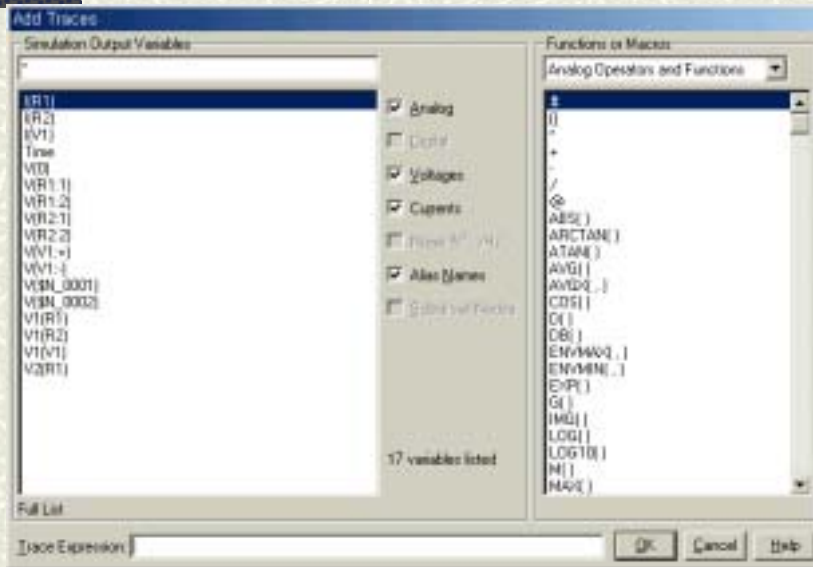


여기까지 나오셨나요? 그럼 이제 **측정할 부위를 선택**해볼까요?

위의 **창의 메뉴에서 " Trace - Add..."**를 클릭해보세요.

그러면 다음과 같은 창이 나옵니다.

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(12)



이 창에서 어느 부위를 측정할 것인지 정하는 것입니다.

여기서는 저항 R1의 양단을 측정해보도록 하죠.

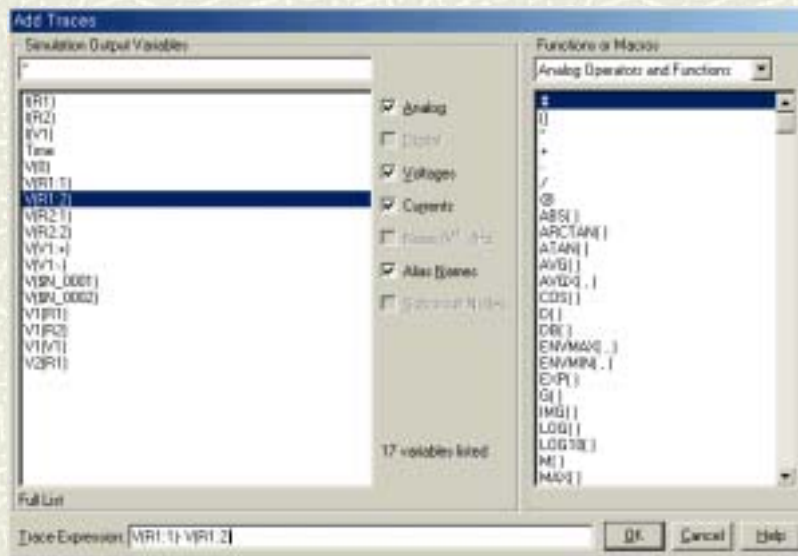
먼저 마우스로 V(R1:1)을 선택하구요....다음 그림처럼요...

그리고 나서는 일단 키보드에서 " -

"(빼기표시)를 치고요 다음 그림처럼 V(R1:2)를 선택합니다.

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(13)

시뮬레이션 결과입니다.

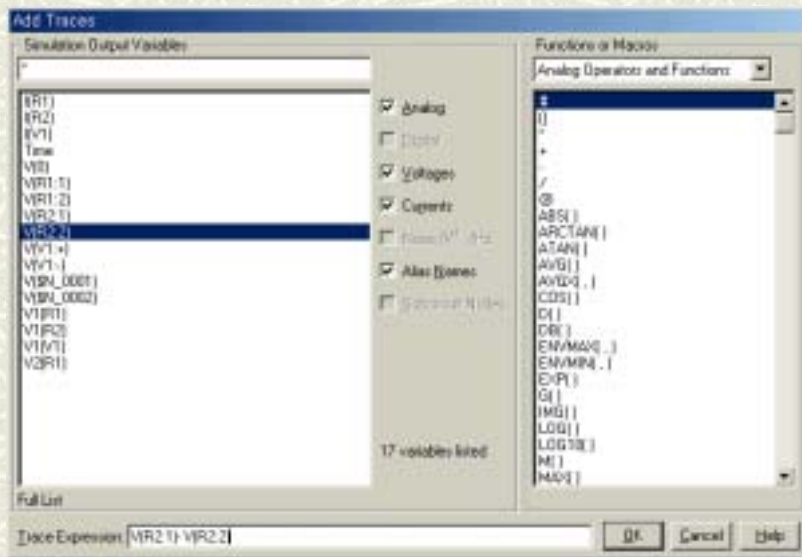


자 이렇게 하면 Trace Expression이라는 곳에 " $V(R1:1)-V(R1:2)$ "라고 써 질 겁니다. 이게 무슨 소리냐 하면 R1의 단자 1에서 R1의 단자 2까지의 전압V를 측정하겠다는 소리입니다. 자 여기까지 하셨으면 OK버튼을 눌러주세요
그러면 시뮬레이션 결과가 다음과 같이 나옵니다

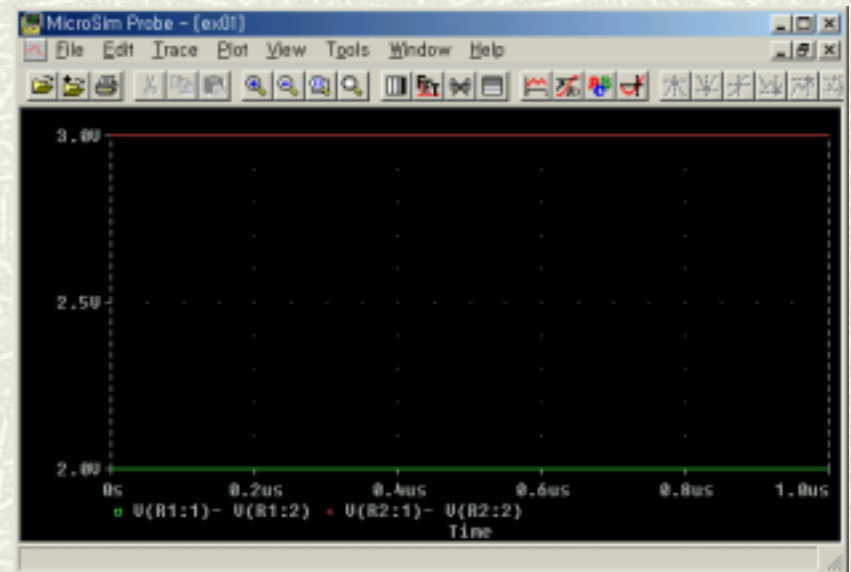


$V(R1:1)-V(R1:2)$ 에 걸리는 전압V는 2V임을 알 수 있습니다.
그럼 여기서 $V(R2:1)-V(R2:2)$ 의 전압도 한번 볼까요?
위 화면에서 바로 Trace-Add...를 하시구 다음화면처럼 $V(R2:1)-V(R2:2)$ 를 선택합니다.

Ch1. DC 전압원 전압분배 회로(14)



여기서 **OK버튼**을 클릭하시면 결과 Graph가 나옵니다.



하나는 2V 하나는 3V가 나오면 성공 한 것입니다.

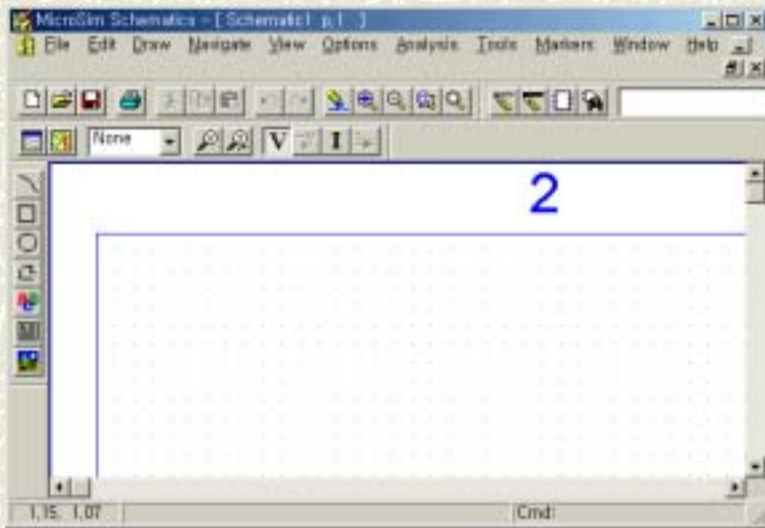
첫 시뮬레이션 성공을 축하 드립니다.

이것으로 DC전압 분배회로는 마치도록 하겠습니다.

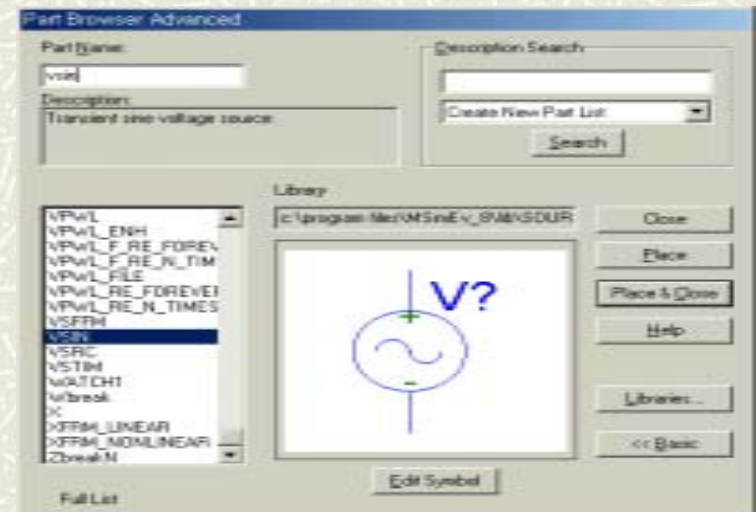
Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(1)

여기서는 **AC전압원에 대해서 알아보도록** 하겠습니다. 기본적인 설명은 Ch1.에서 했으므로 자세히 하지는 않겠습니다. 이해가 가지 않으시는 분은 Ch1.을 다시 한번 해보시기 바랍니다.
먼저 Pspice를 실행시켜보세요. 실행은 DesignLab Eval8 -> Schematics를 실행하는 것입니다.

실행하면 다음과 같은 창이 나옵니다.

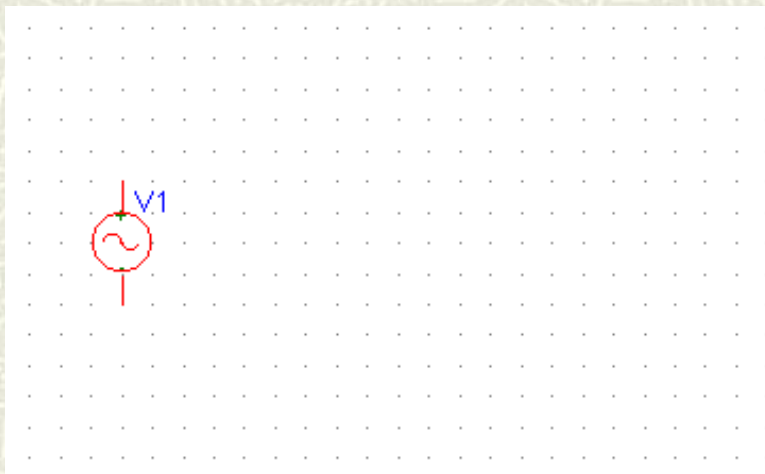


여기서 **AC 전압원을 불러보도록** 하죠.
ctrl+G를 눌러보세요 그리고 **다음 그림처럼 "vsin"**이라고 쳐보세요. 그럼 **자동으로 vsin**이라는 교류 전압원이 선택이 됩니다.

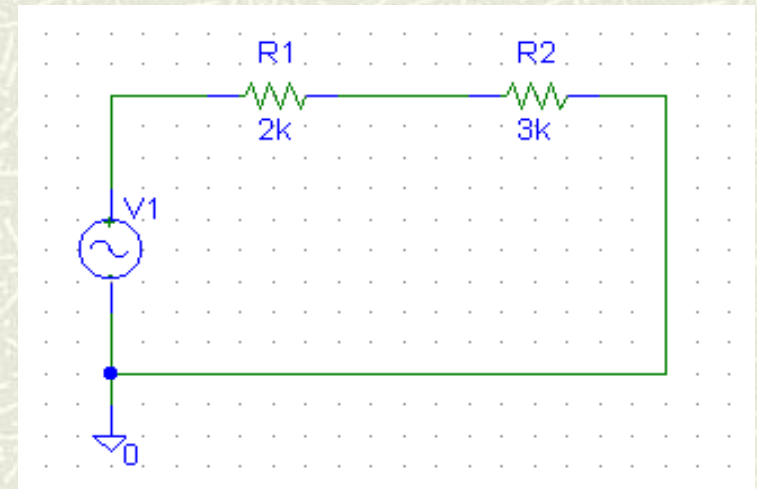


Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(2)

엔터키를 치고 다음과 같이 배치를 합니다.



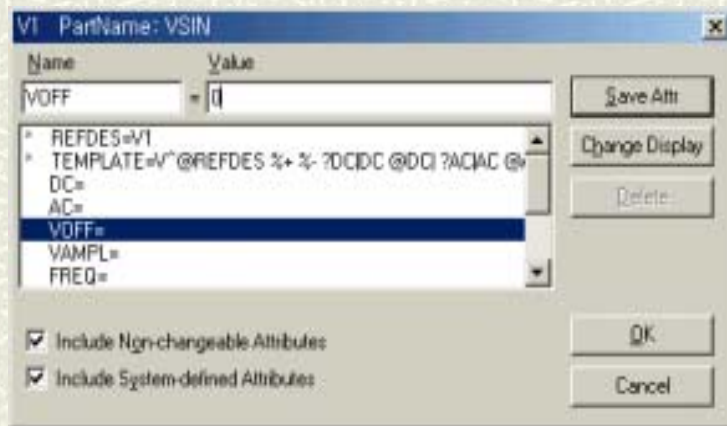
AC 전압원을 배치하셨으면 다음의 그림처럼 회로를 꾸며보세요. 저항 R1은 2k 이고 저항 R2값은 3k로 하였습니다.



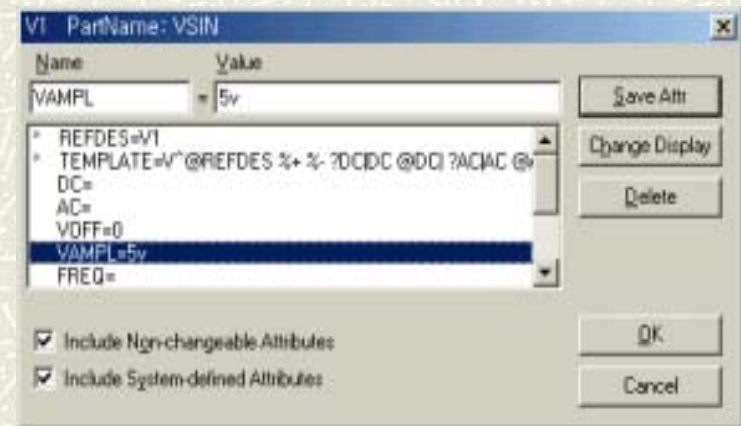
여기까지 하셨다면 이제 AC전압을 입력해 보도록 하겠습니다.

Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(3)

여기서는 **AC전압값**을 입력해 보도록 하겠습니다.
회로의 **AC전압원의** 물결표시를 정확히 더블 클릭해 보세요
그러면 아래의 화면이 나옵니다.
자 여기서 **VOFF값 Value를 0** 이라고 적어주세요
이것은 **기준전압**을 정해주는 작업입니다.
그러니 당연히 0이겠죠?

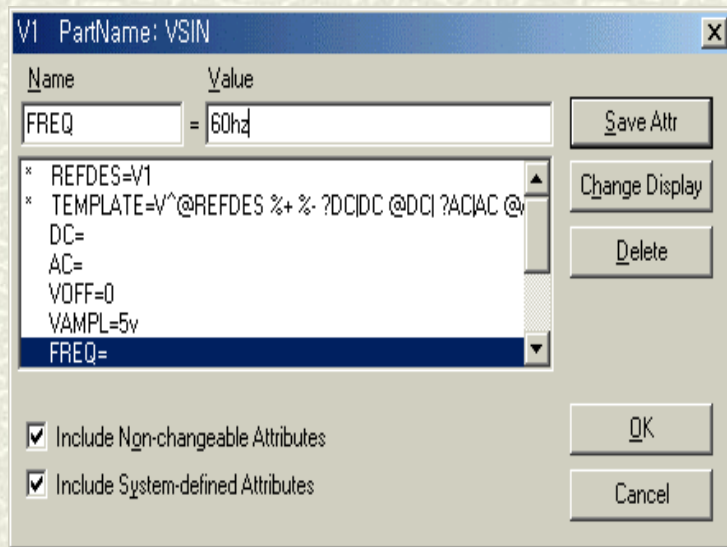


위와 같이 적으셨으면 **Save Attr**을 눌러서 **기준전압**을 꼭, 필히 **저장**을 하셔야 합니다. 안 그러면 큰일나요 “뽕” 소리 나면서 저장하라고 하거든요.^^
기준전압을 정했으니 우리가 걸어줄 **전압**을 적도록 하죠
여기서는 **5V**를 걸도록 하겠습니다.
아래의 그림처럼 **VAMPL의 값을 5v**로 써줍니다.



Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(4)

역시 마찬가지로 Save Attr을 클릭하여 저장
을 해주세요
그리고 이번에는 주파수를 지정하겠습니다.
여기서는 60Hz로 맞추겠습니다.
아래 그림처럼 FREQ의 값을 60hz로 적어
줍니다



자 여기까지 하셨으면 역시 Save Attr을
클릭하여 저장을 하시고 OK버튼을 클릭하
세요

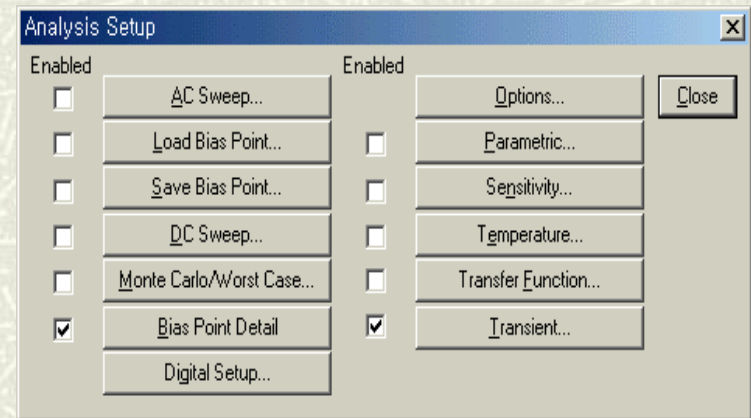
자! 이제 시뮬레이션 돌릴 시간을 설정해
야 됩니다.

메뉴근처에   None     

이런 아이콘들이 있지요?

거기서 을 클릭해보세요

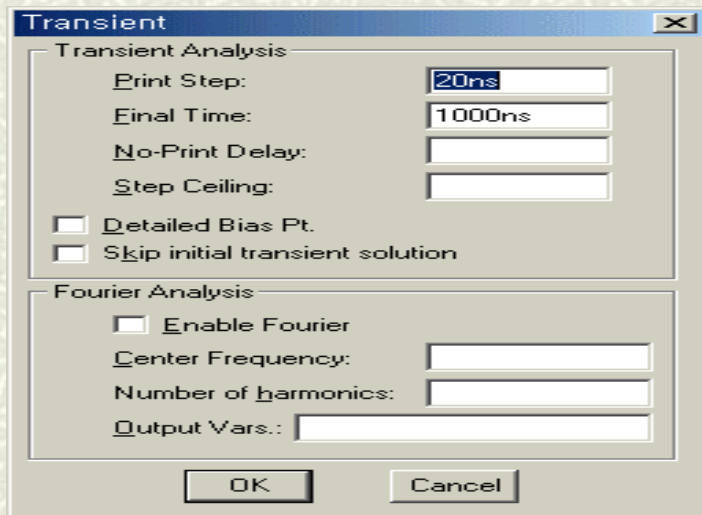
자 여기서 다음 그림과 같이 Transient...
에 체크표시를 해주세요



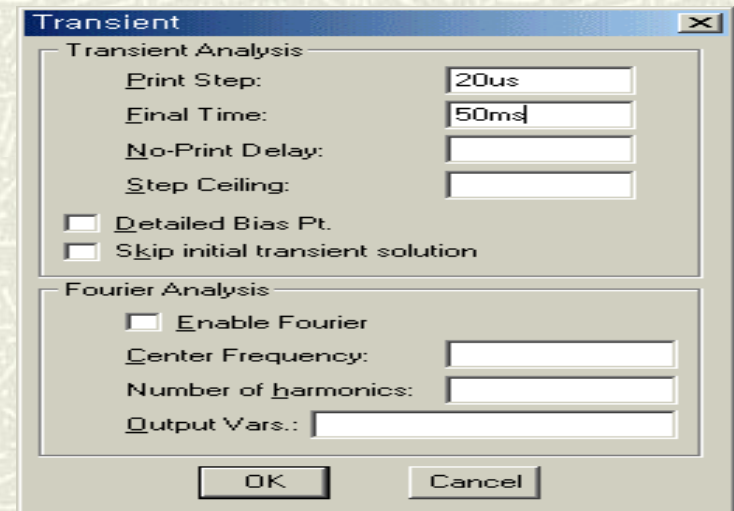
Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(5)

지금 체크하신부분이 시뮬레이션을 돌릴 시간을 정해주는 곳이란 것은 알고 계시지요? 이걸 Ch1.에서 했던 내용이랍니다.

Transient...를 클릭해보세요. 다음의 창이 나올 겁니다.



여기의 값을 다음과 같이 바꾸어 주세요



이것은 20 마이크로세크부터 50ms까지 돌리겠다는 소리입니다.

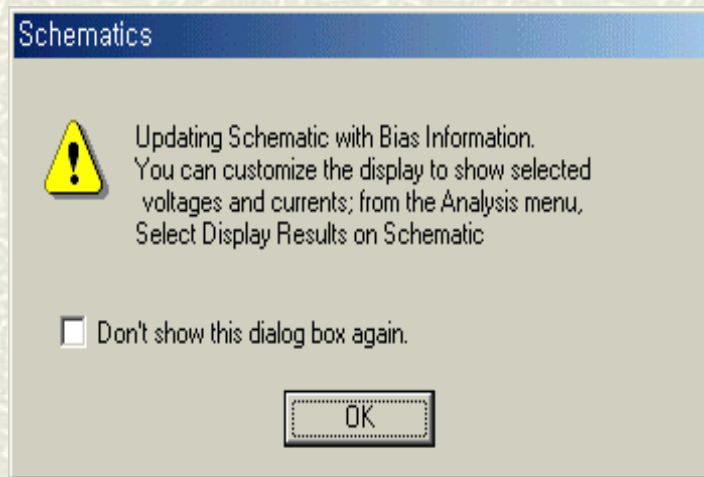
Pspice에서는 "u (유)"라는 문자로 마이크로라는 단위를 표시 한답니다. 자 이제 OK 버튼을 눌러주세요!

여기까지 하셨으면 **저장**을 하시구요! 저장을 하셨나요? **저장**을 하셨으면 메뉴바 근처의   None      아이콘들 중에  를 클릭하면 시뮬레이션이 된답니다.

Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(6)

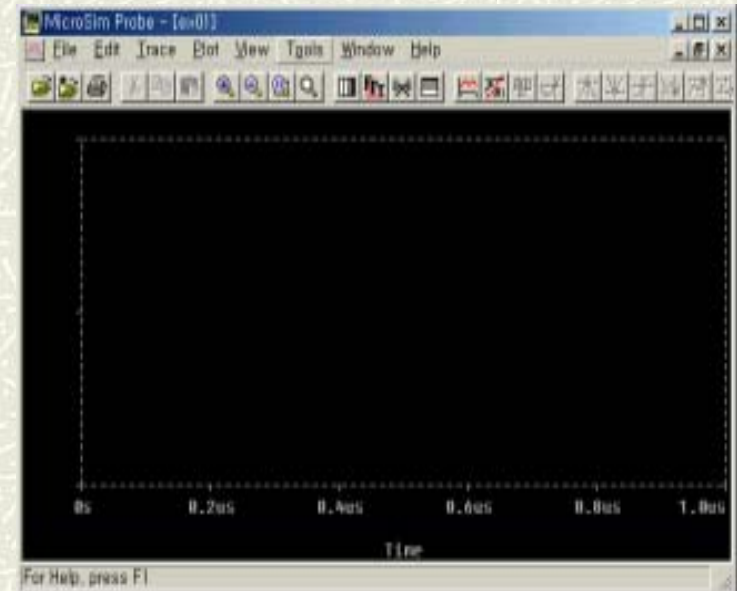
자 시뮬레이션을 돌려보세요.

그럼 다음의 창이 나온답니다.



그냥 **OK버튼**을 **클릭**하세요.

그러면 다음의 창이 나옵니다.

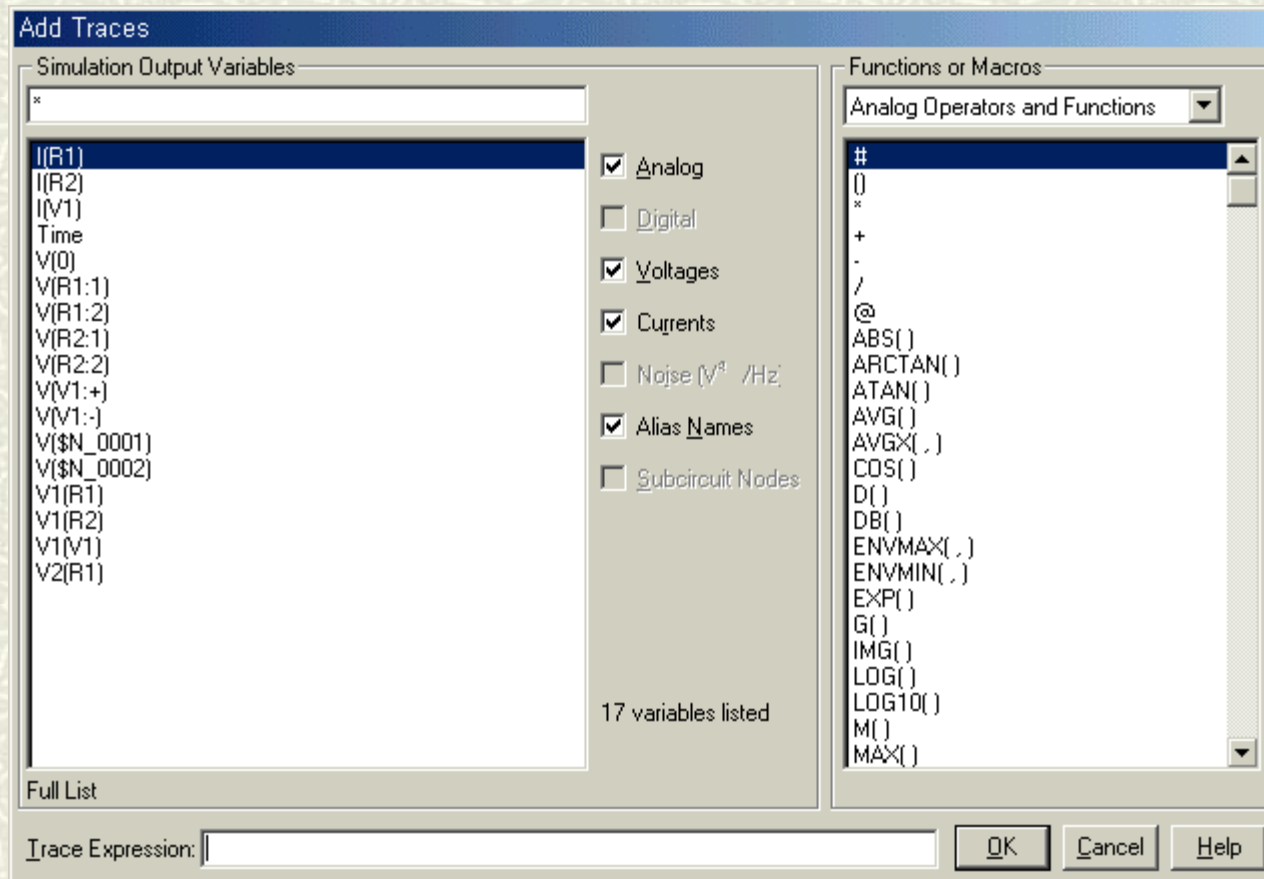


여기까지 나오셨나요? 그럼 이제 측정할 부위를 선택해볼까요?

위의 창의 메뉴에서 "**Trace - Add...**"를 **클릭**해보세요.

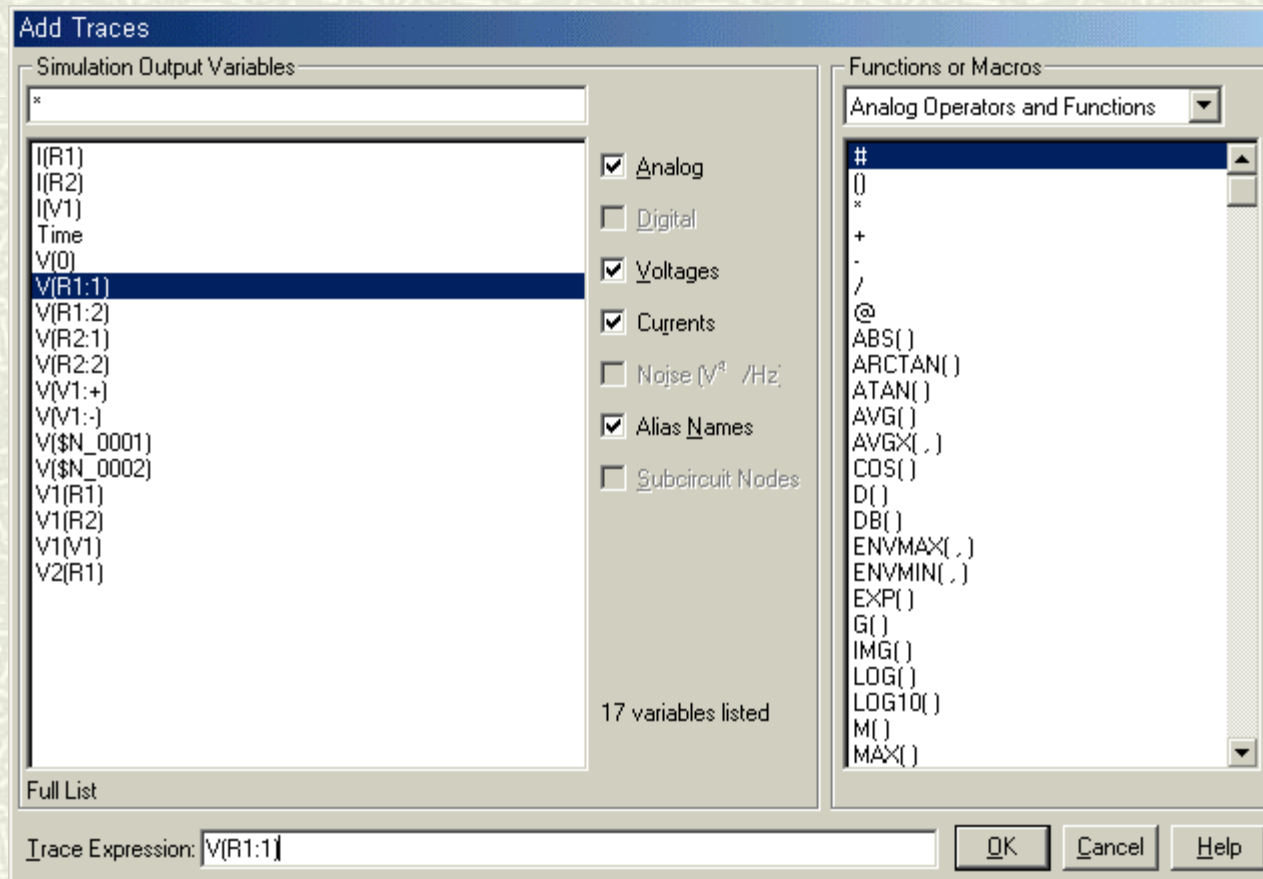
그러면 다음과 같은 창이 나옵니다.

Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(7)



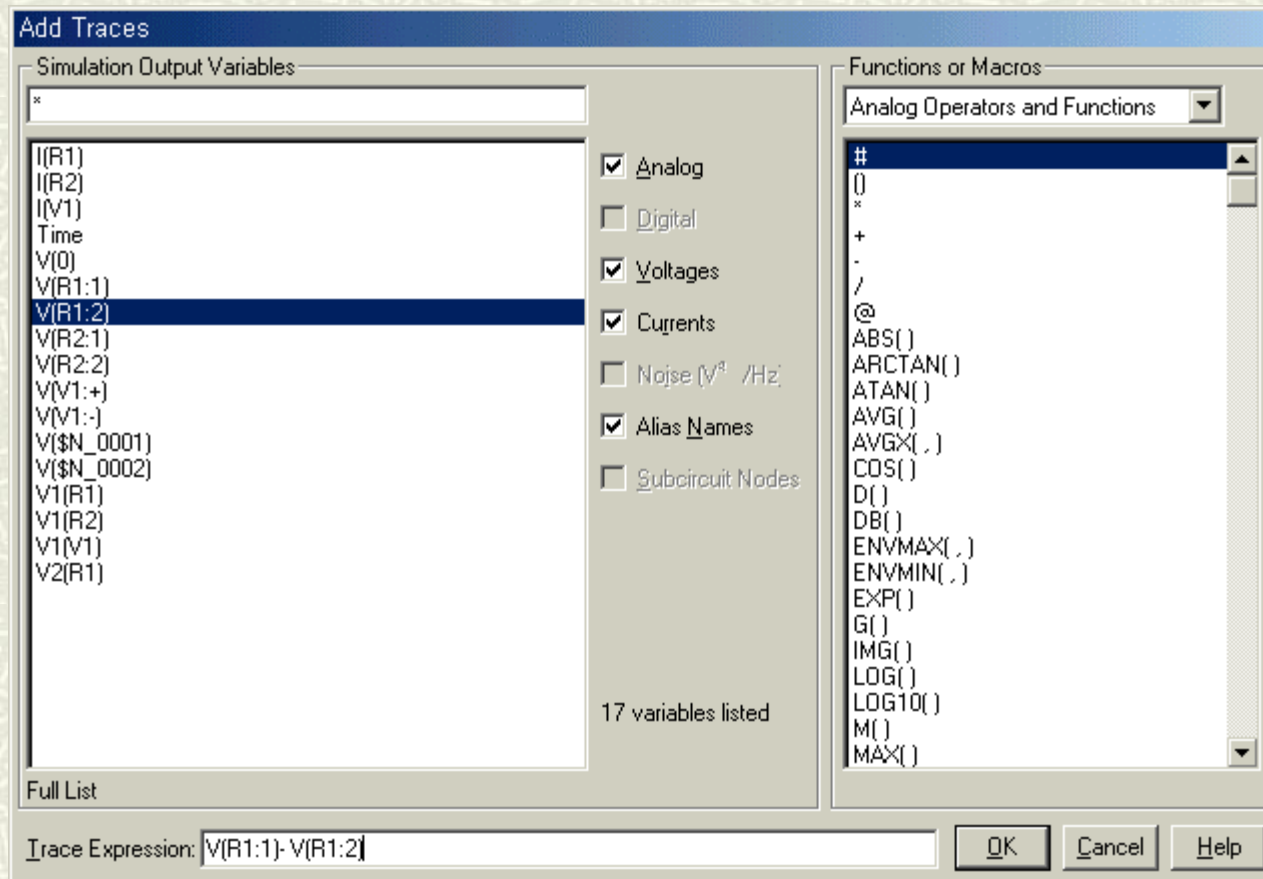
이 창에서 어느
부위를 측정할
것인지 정하는
것입니다. 여기
서는 저항 R1의
양단을 측정해보
도록 하죠.
먼저 마우스로
V(R1:1)을 선택
하구요....다음
그림처럼요...

Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(8)



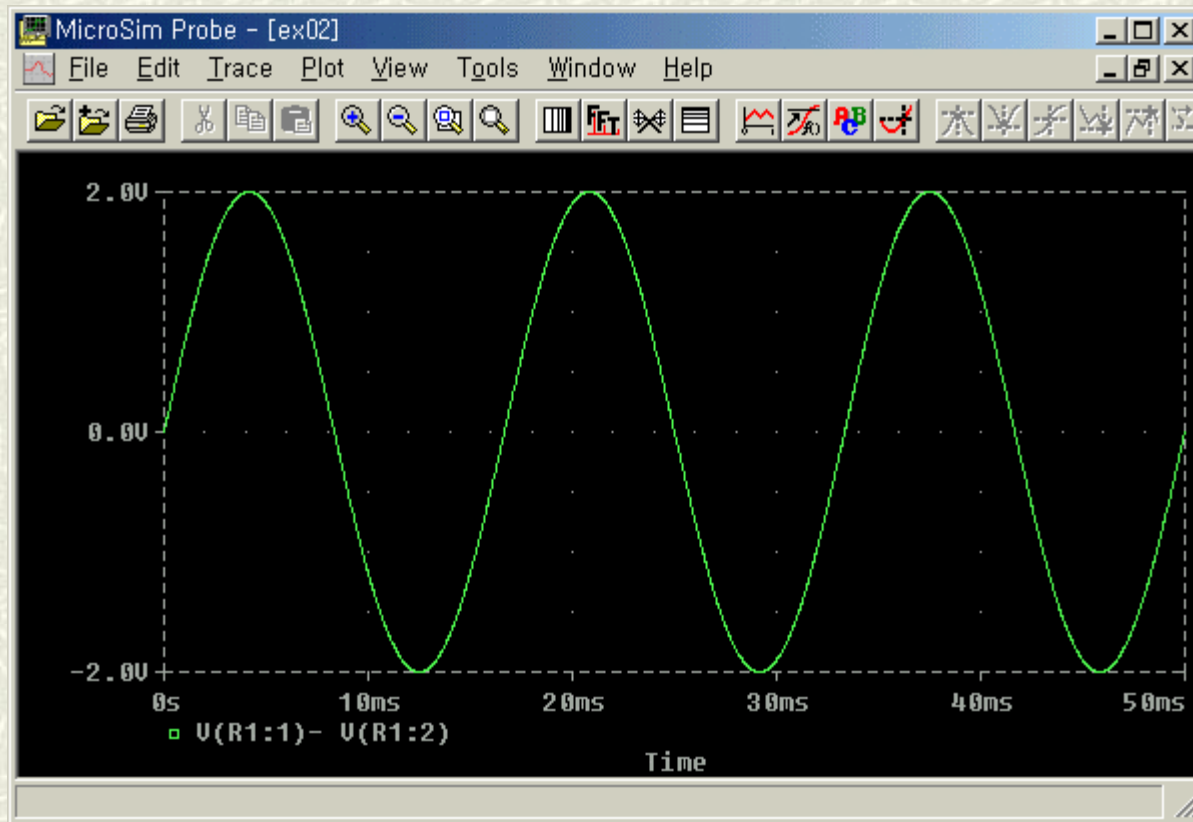
그리고 나서는
일단 키보드에
서 " - " (빼기표
시)를 치고요 다
음 그림 처럼
V(R1:2)를 선택
합니다.

Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(9)



자 이렇게 하면
Trace Expression이
라는 곳에 "
V(R1:1)-V(R1:2) 라
고 써 질 겁니다.
이게 무슨 소리냐하
면 R1의 단자 1에서
R1의 단자 2까지의
전압V를 측정하겠다
는 소리입니다.
자 여기까지 하셨으
면 OK버튼을 눌러주
세요
그러면 시뮬레이션
결과가 다음과 같이
나옵니다

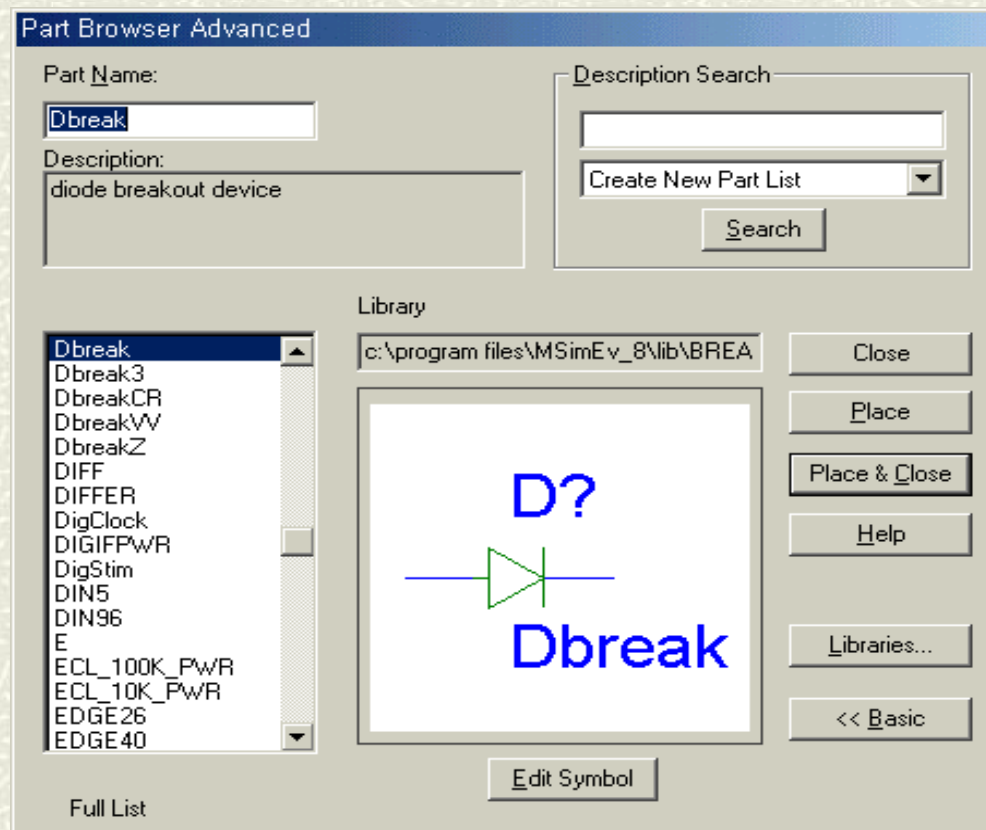
Ch2. AC 전압원 전압 분배 회로(10)



이상으로 AC전압 분배회로는 마치도록 하겠습니다.

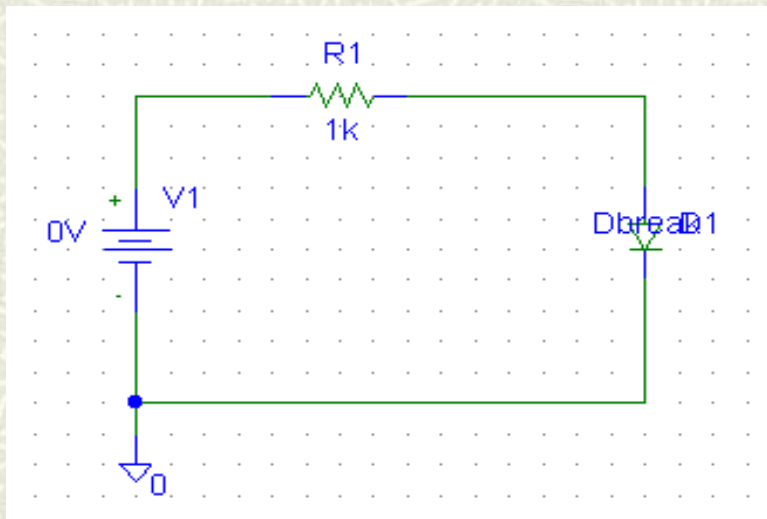
Ch3. 다이오드 특성 곡선(1)

여기서는 **다이오드 특성곡선**을 보도록 하겠습니다. 우선 **다음** 그림처럼 **다이오드**를 **선택**합니다.

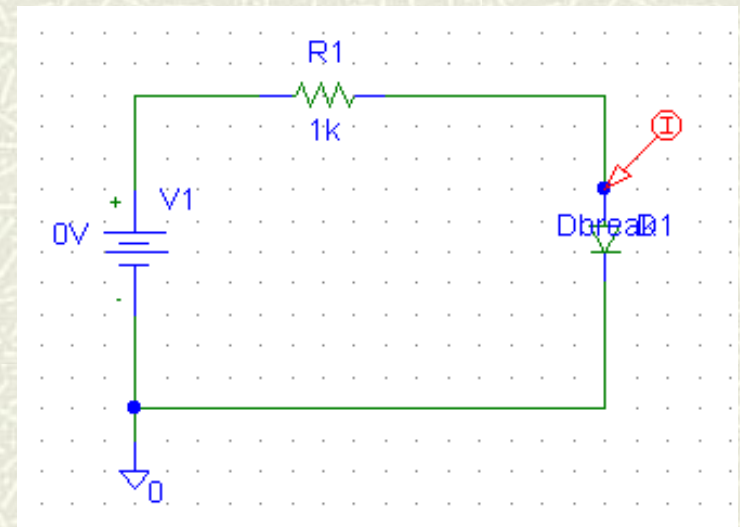


Ch3. 다이오드 특성 곡선(2)

그리고 다음의 회로를 그리세요. 각 소자의 방향변환은 소자를 선택 하여서 소자가 빨간색일 때 **ctrl + R** 을 누르면 90도씩 **돈**답니다



회로를 그리셨다면 메뉴판 근처에 보시면    들이 있을 겁니다. 그 중에서  을 눌러서 다음과 같이 다이오드에 바짝 붙여서 배치를 하십시오.



자 여기 까지 되었다면 **전압 설정에 대해서 살펴**보도록 하죠

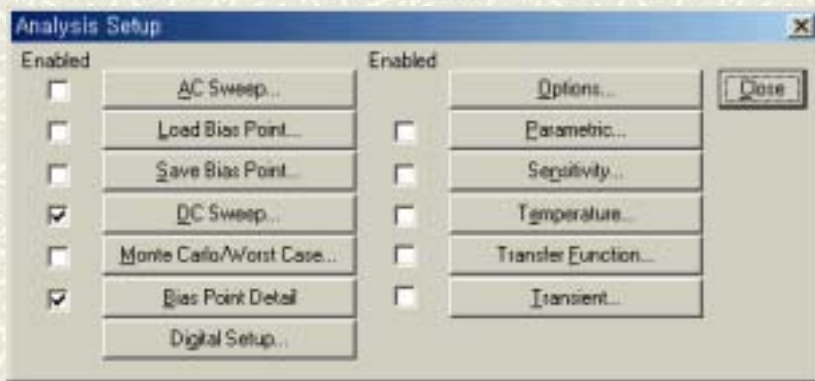
Ch3. 다이오드 특성 곡선(3)

자! 전압설정을 알아보도록 할까요?

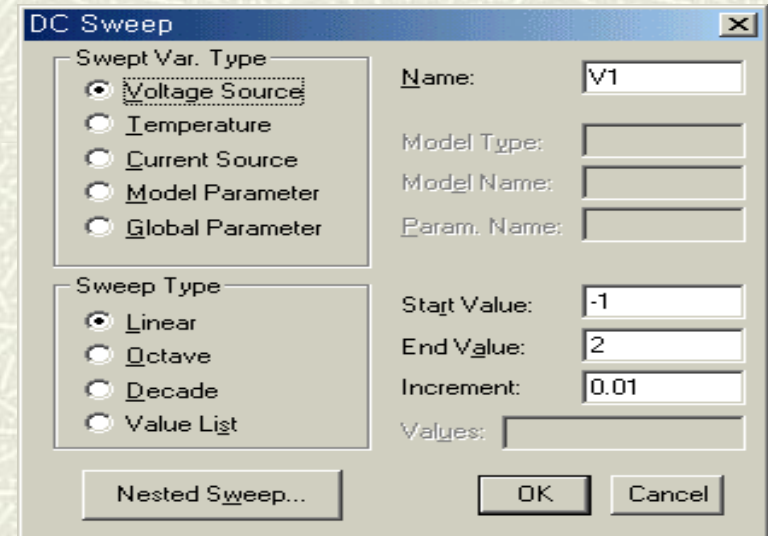
다이오드 특성을 보려면 전압을 서서히 변화시키면서 살펴보아야 합니다. 전압을 서서히 변화시키려면 어떻게 해야 하는지 보도록 하겠습니다.

우선 메뉴판 근처의   None   들이 보이죠?

그 중에서  을 클릭하면 다음의 화면이 나옵니다.



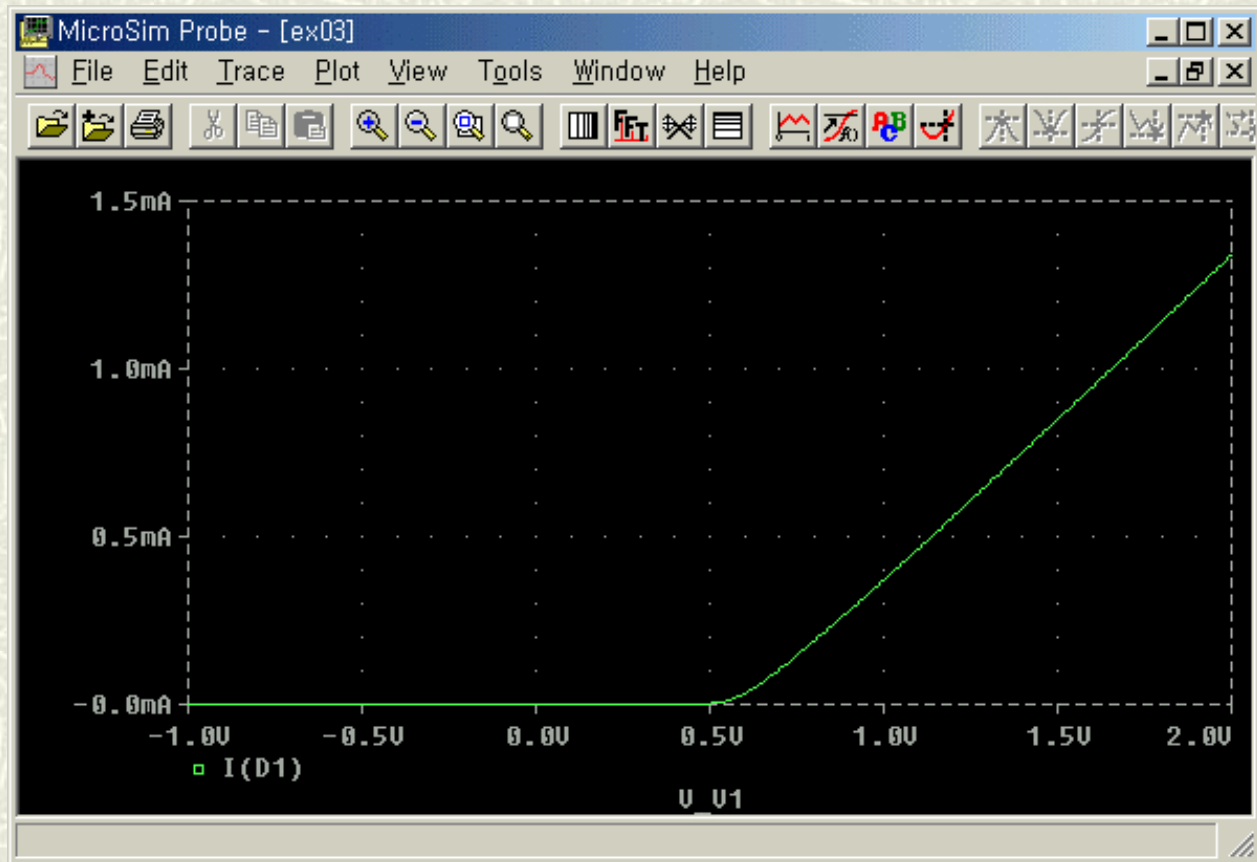
여기서 위의 그림처럼 DC Sweep...에 체크를 해주고 DC Sweep...을 클릭하여 속을 들여다 볼까요? DC Sweep...을 클릭하면 다음의 화면이 나옵니다.



위 화면의 Name: 에는 전압원 이름을 써주고 Start Value: 과 End Value: 에는 몇 V에서 몇 V까지 시뮬레이션 할 것인지를 적어줍니다. 그리고 Increment에는 몇 V단위로 변화할 것인지를 적어줍니다. 여기서는 위 화면처럼 해보겠습니다. 자! 여기까지 되었으면 저장을 하십시오.

Pspice8.0은 시뮬레이션 전에 꼭 필히...기필코 저장을 하셔야 합니다. 자! 저장을 하셨으면 시뮬레이션을 돌려보세요. 어떤 결과가 나오나요?

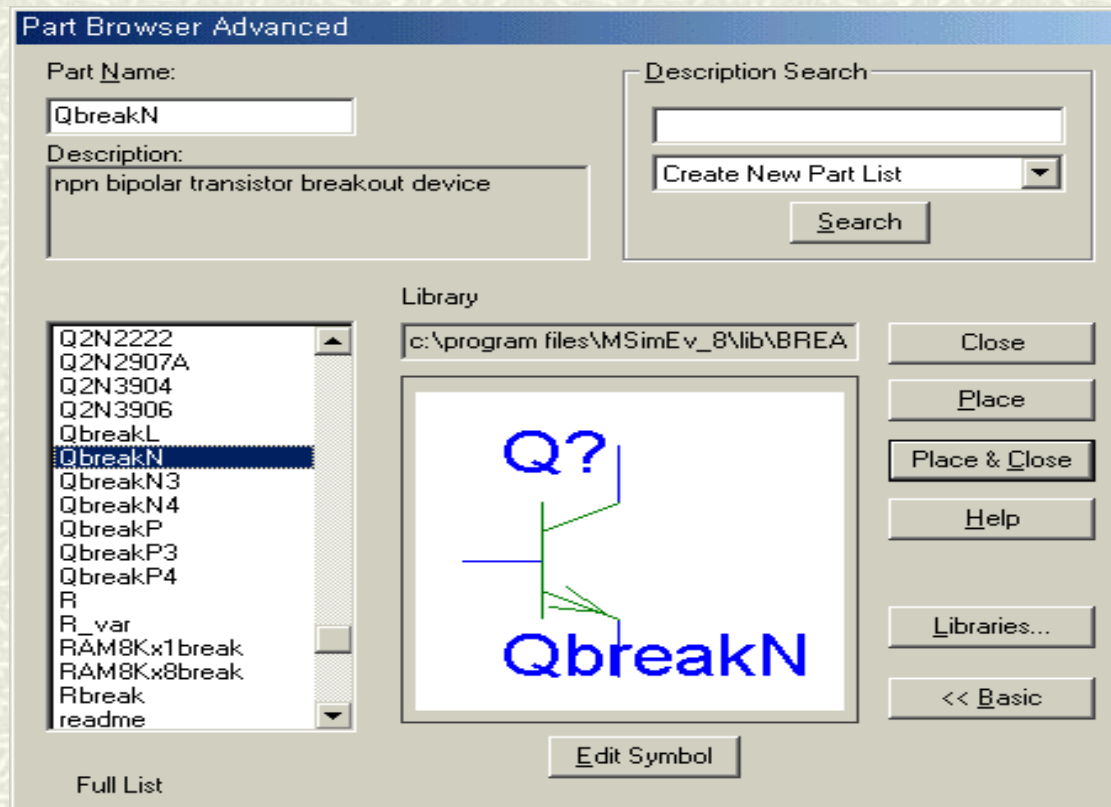
Ch3. 다이오드 특성 곡선(4)



이상 다이오드 특성 곡선이었습니다.

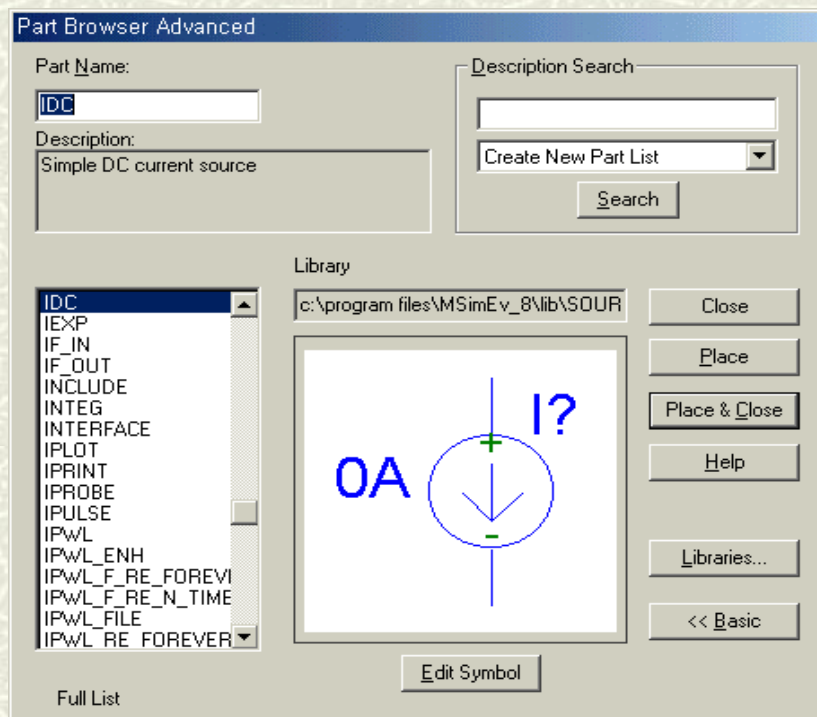
Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(1)

이번에는 **트랜지스터 특성**을 한번 알아보도록 하겠습니다. **먼저** 이번 실험을 위해 **트랜지스터**를 불러보겠습니다.

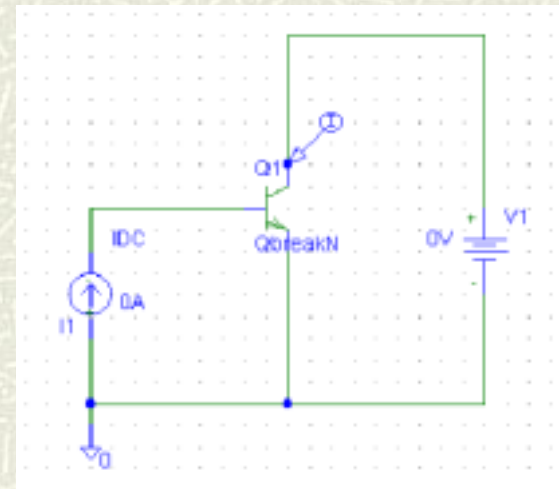


Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(2)

트랜지스터를 적당한 위치에 배치를 하시고 다음에는 DC 전류원을 다음 화면처럼 불러옵니다.



여기까지 하셨다면 다음의 그림처럼 회로를 작성해 보세요.



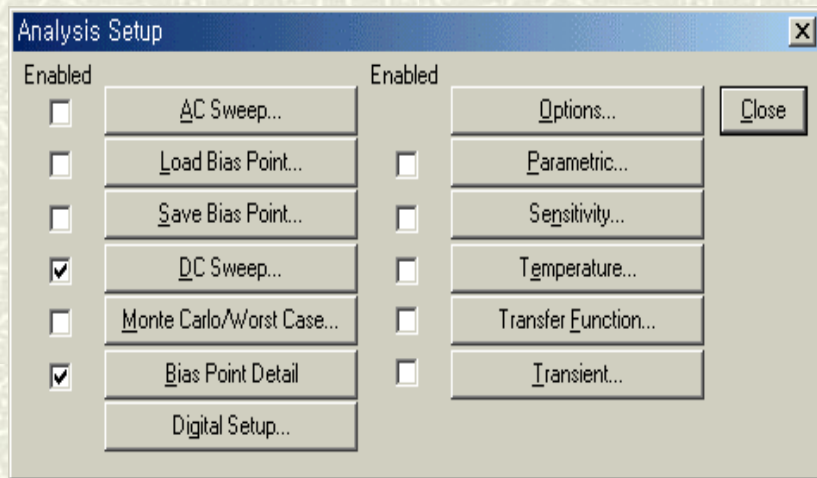
여기까지 하셨나요? 그런데 이번 실험을 하려면 전압도 변해야 하고 전류도 변해야 합니다. 전압이 변하는 것은 다이오드에서 했는데... 이번에는 전류까지 변해야 하는군요. 그럼 이번에는 전압과 전류의 옵션을 살펴보도록 하겠습니다.

Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(3)

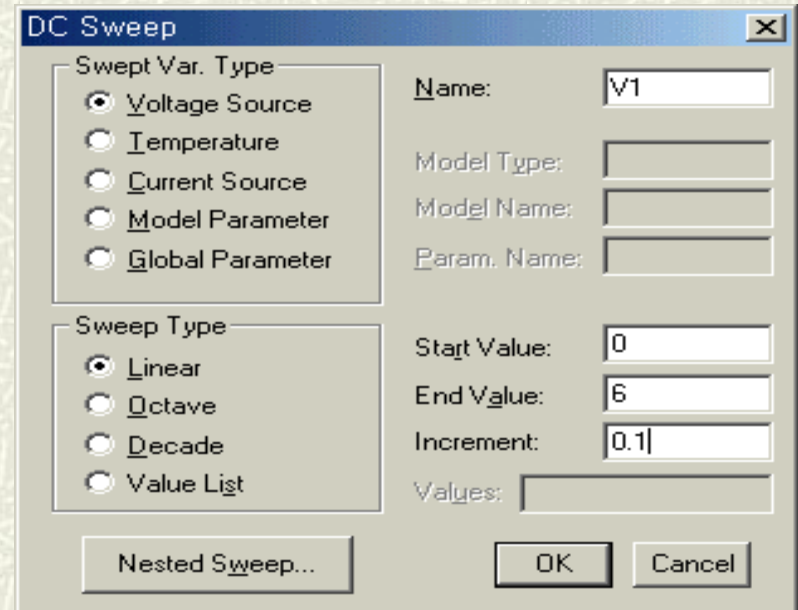
전압과 전류의 옵션입니다.

우선 메뉴판 근처의   None   들이 보이죠?

그 중에서  을 클릭하면 다음의 화면이 나옵니다.



위 화면에서 다이오드에서 했던 것처럼 DC Sweep...에 체크 표시를 합니다. 그리고 DC Sweep...을 클릭해서 다음 화면처럼 바꾸어주세요

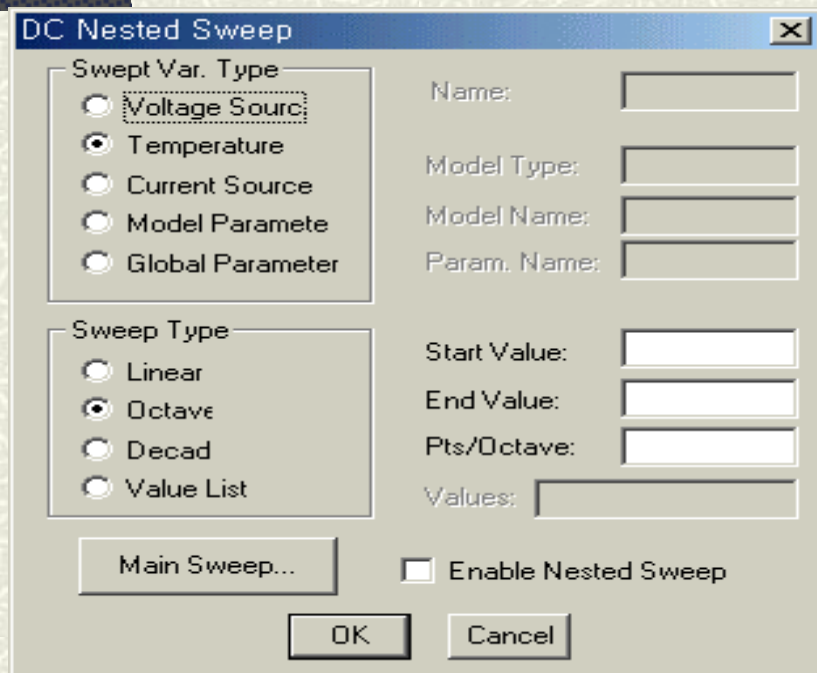


Name: 에는 V1을 넣고 Start Value와 End Value 그리고 Increment에 적당한 값을 넣으셨나요?

자! 그럼 위 그림의 좌측하단에 보시면 Nested Sweep...라고 보이시죠?

그 아이콘을 클릭하면 다음 그림이 나올 겁니다.

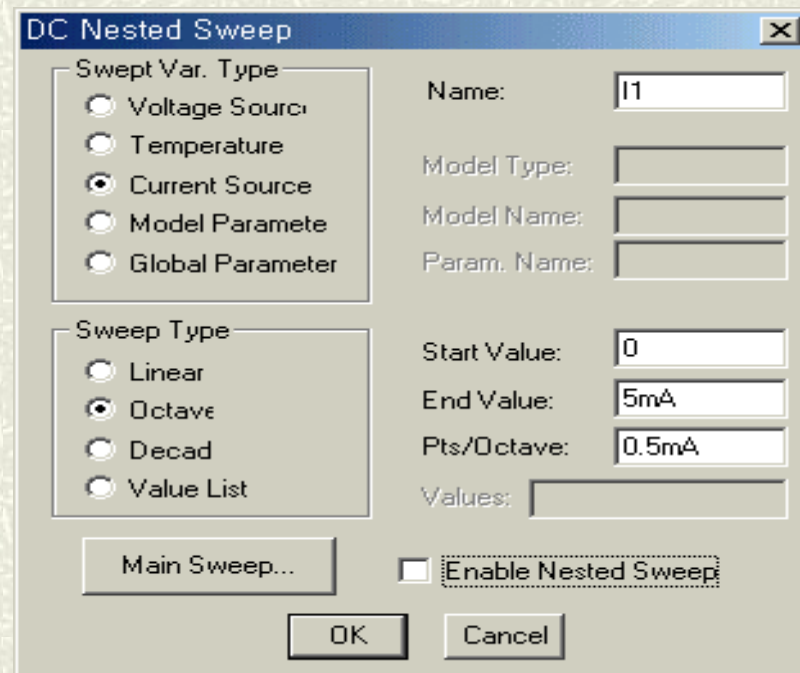
Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(4)



위 그림의 Swept Var. Type에 보니 Temperature에 표시가 되어있지요?

이것을 Current Source로 바꾸어 주세요

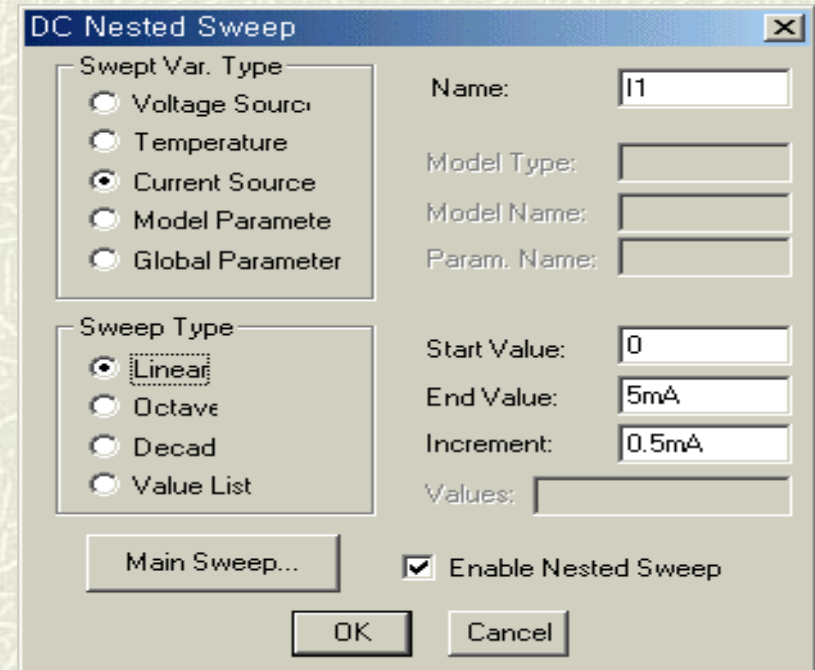
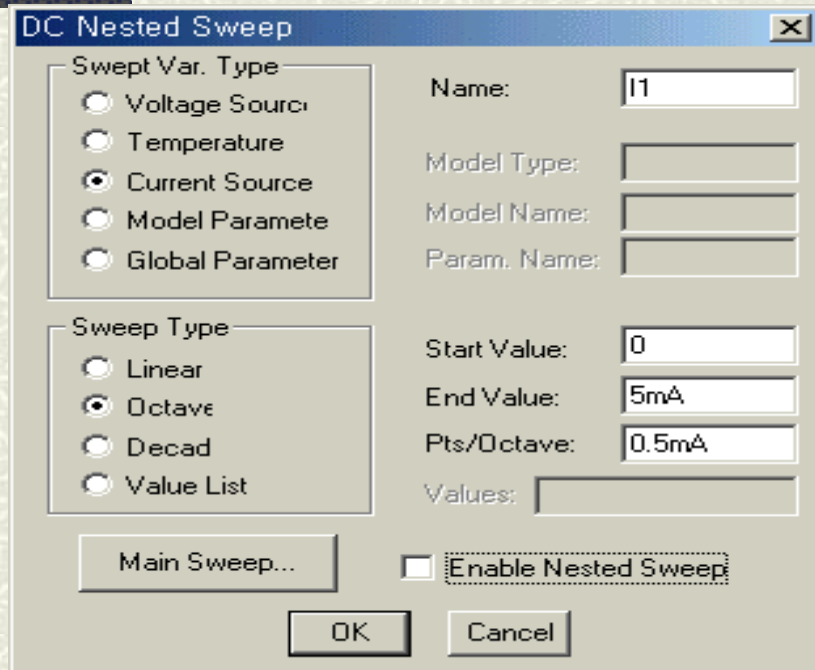
그리고 다음 그림처럼 Name과 Start Value와 End Value 그리고 Pts/Octave값을 적당히 바꾸어주십시오.



자! 아직 OK를 누르시면 안됩니다.

다음 페이지를 봐 주세요

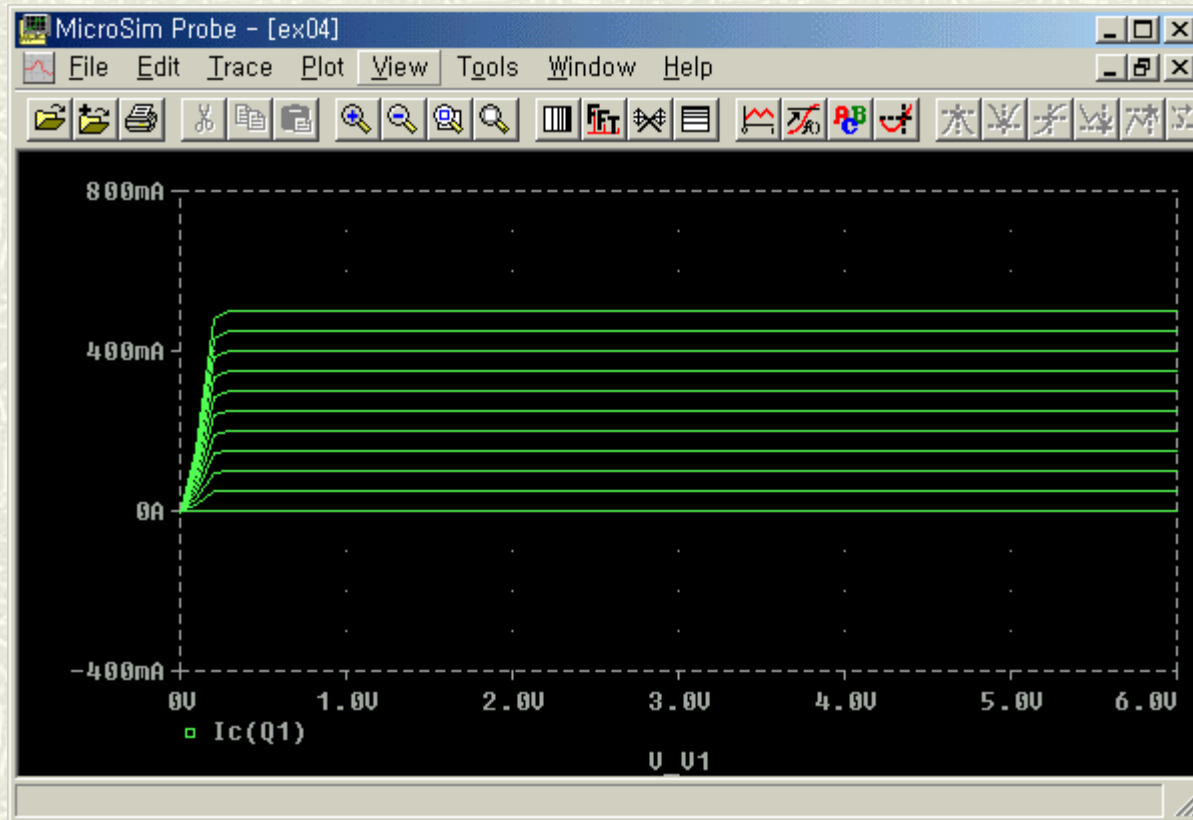
Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(5)



자 위 화면에서 **Sweep Type**을 아래 화면처럼 **Linear**에 표시를 해주세요. 그리고 **Enable Nested Sweep**에도 표시를 해주세요
잘 모르시겠으면 위 그림과 우측의 그림에 틀린 점이 두 가지 있으니
잘 찾아보세요 (숨은 그림 찾기 갓쵸??)

여기까지 되셨다면 이제 **저장**을 하세요
저장을 하지 않으면 시뮬레이션을 돌리지 못하는 현실을 잊으시진 않으셨죠?
자! 그럼 **시뮬레이션을 과감하게** 돌려보세요

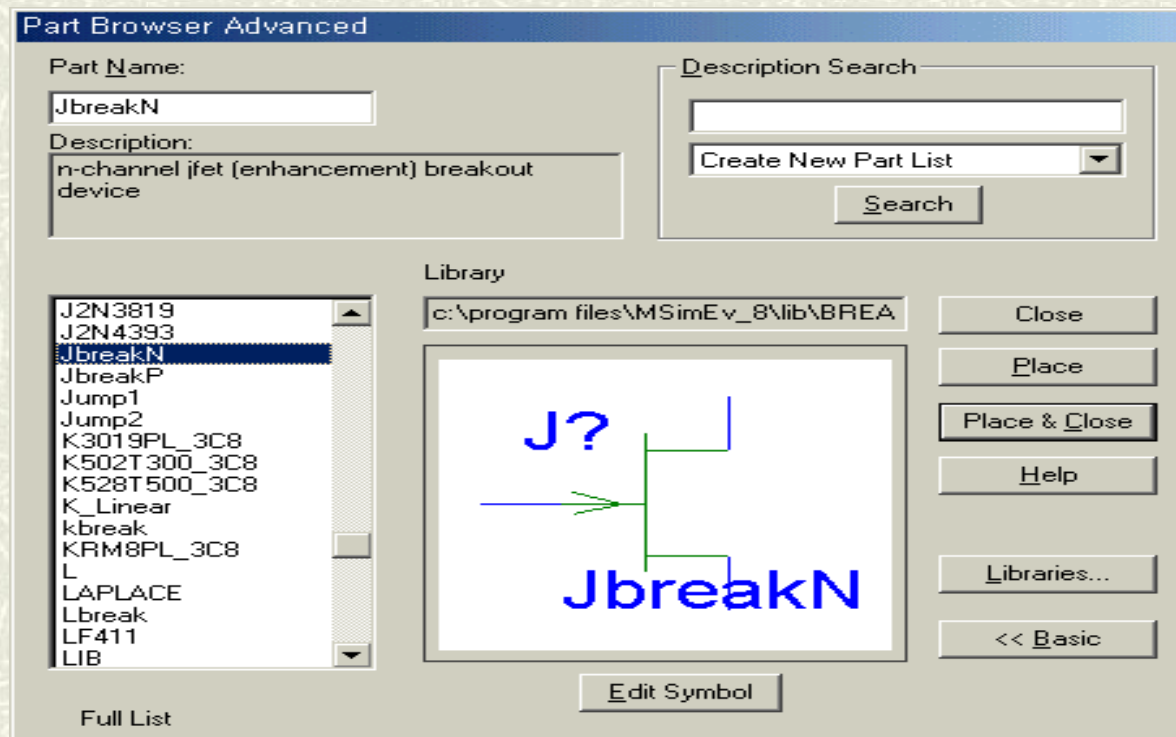
Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(6)



여기까지 되었다면 성공입니다. 이상! 트랜지스터 특성 곡선이었습니다.

Ch5. FET의 특성 곡선(1)

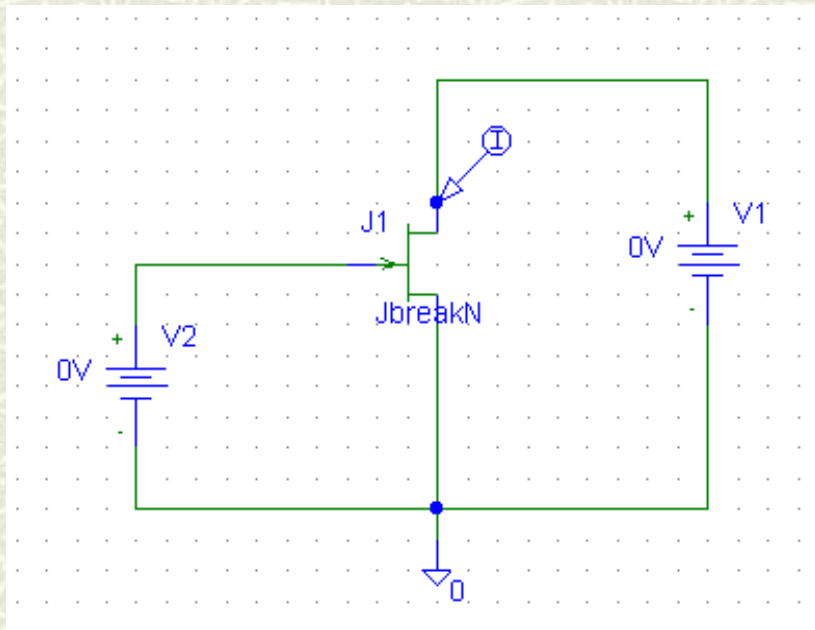
이번에는 **JFET의 V-I 특성곡선**에 대해 실험하겠습니다.
우선 실험에 사용할 **JFET**를 불러옵니다.



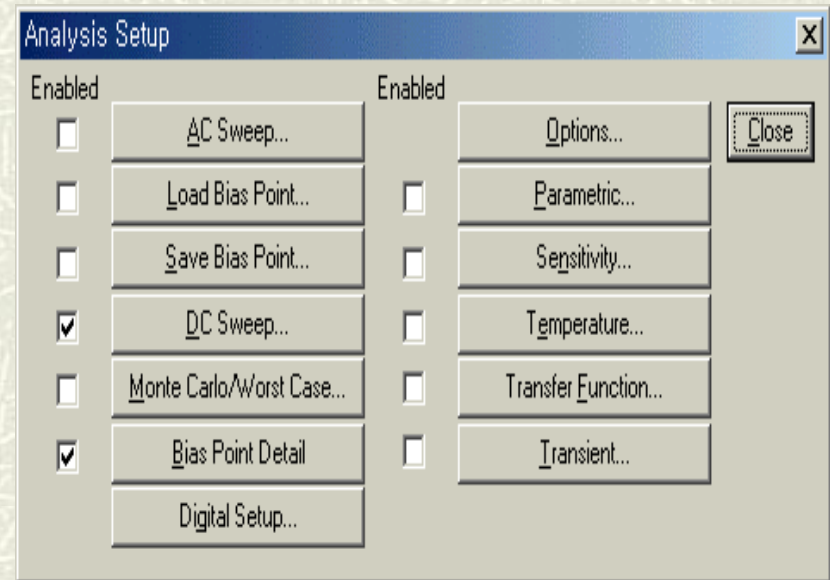
그리고 다음의 회로를 작성합니다.

Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(2)

트랜지스터를 적당한 위치에 배치하시
고 다음에는 DC 전류원을 다음 화면처럼
불러옵니다.



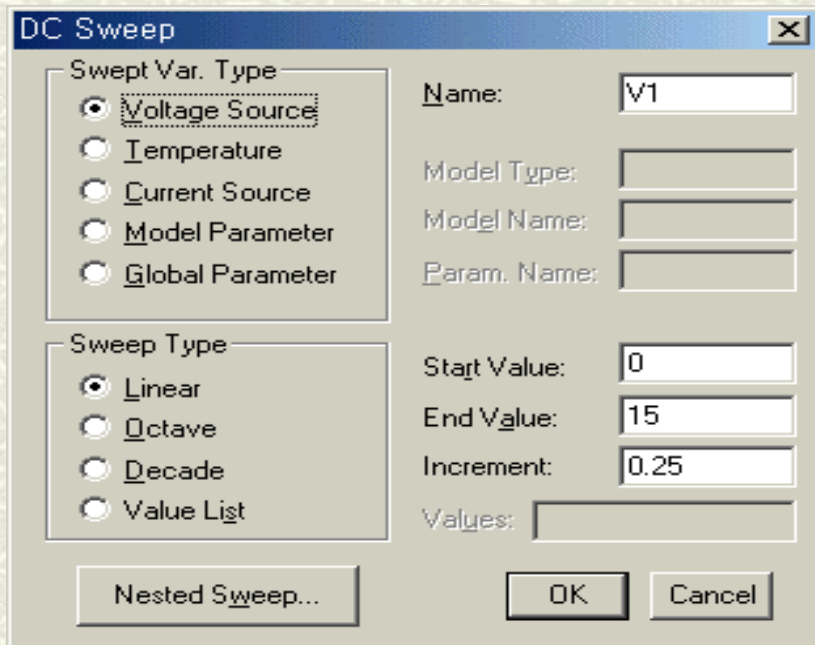
그리고 다음의 그림처럼 전압원에 대한 옵션을
설정합니다.



DC Sweep...으로 들어가서 DC Sweep을 설정하
니다.

다음 그림처럼 0V에서 15V까지 0.25V 씩
Linear 증가 시킵니다.

Ch4. 트랜지스터 특성 곡선(3)

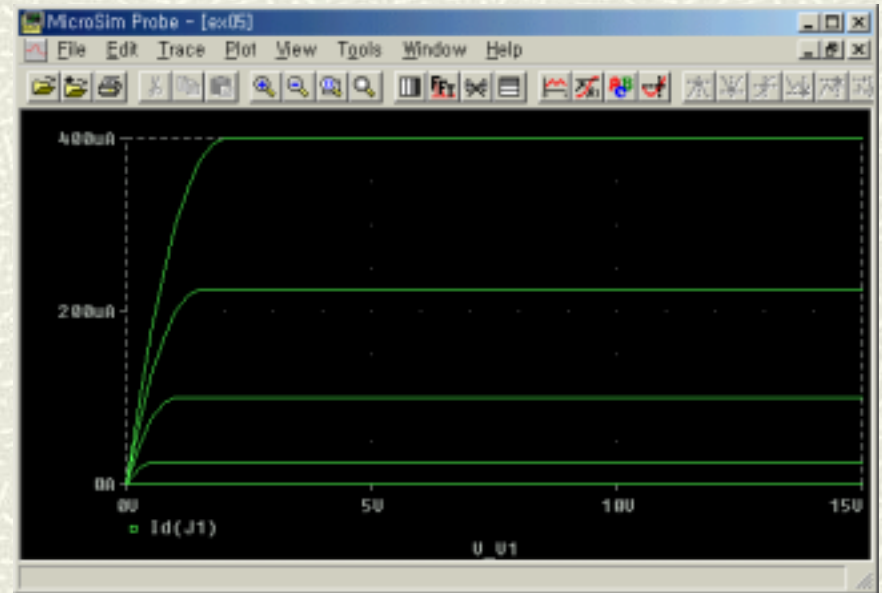


다음은 Nested Sweep 설정입니다.

전압을 0V 에서 -3.5V 까지 0.5V 단위로 Linear 감소시킵니다.

여기까지 하셨으면 **저장**을 하고 **시뮬레이션을 돌려보**십시오.

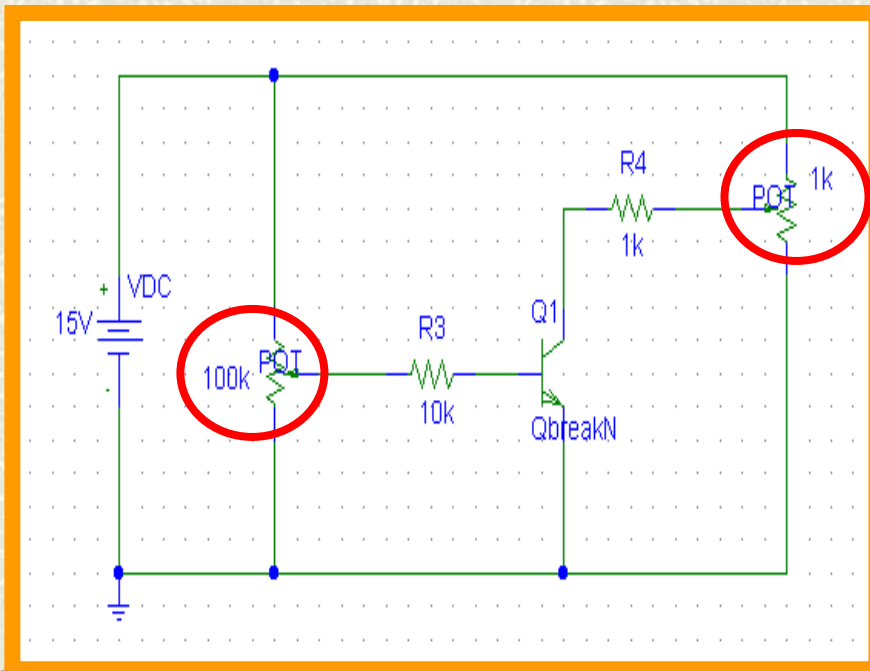
다음은 시뮬레이션 결과입니다.



Ch6. 실험실과 Pspice회로의 차이 (1)

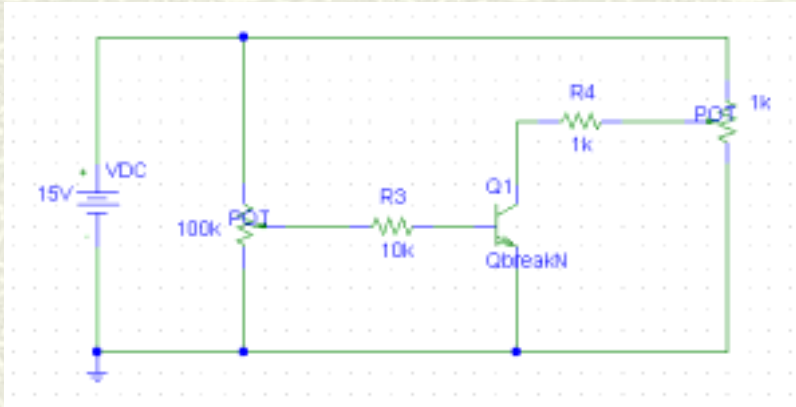
여기서는 실제 실험실에서의 **실험**과 **Pspice실험의 차이**가 무엇인지 살펴보겠습니다. 여기서 **예**는 트랜지스터의 **콜렉터 특성곡선**으로 하도록 하겠습니다. 만약 실제 실험실에서 콜렉터 특성곡선을 보려면 회로를 어떻게 꾸며야 할까요?

아마도 약간의 차이는 있겠지만 일반적으로 다음과 같을 것입니다.

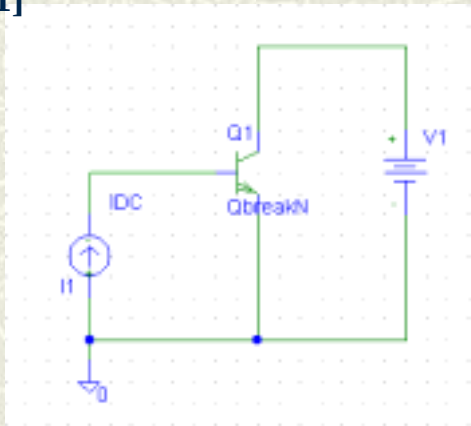


그러면 **Pspice로 시뮬레이션을 돌릴 때도 이것과 같은 회로를 설계해야 할까요?** 정답은 **No!**입니다. 여러분은 Pspice로 **시뮬레이션을 돌리기전 회로의 특성을 해석할 필요**가 있습니다. 우선 위의 회로에서 **100K옴의 가변저항의 역할**은 무엇입니까? 네 그것은 트랜지스터의 **베이스 전류조정용**으로 쓰기 위한 것입니다. 그렇다면 이것은 전압보다는 전류에 초점을 맞추어야 한다는 것입니다. 그렇다면 **1K옴의 가변저항의 역할**은 무엇인가요? 그렇습니다. 그것은 트랜지스터 **콜렉터-에미터 전압 조정용스위치에 불과**합니다. 그리고 **10K옴과 1K옴의 저항의 역할**은 무엇입니까? 그 두 저항은 단지 회로에서 트랜지스터의 **안전 전류 제한용에 불과**한 것입니다. 이러한 모든 것들은 Pspice에서 쉽게 해결이 됩니다. 그렇다면 굳이 실험실에서의 회로를 설계할 필요가 없다는 이야기가 됩니다.

Ch6. 실험실과 Pspice회로의 차이(2)



[그림 1]



[그림 2]

다음의 그림은 실험실에서의 회로와 Pspice시뮬레이션을 위한 회로를 비교한 것입니다.

굳이 제가 설명을 않더라도 어떤 것이 실험실용이고 어떤 것이 Pspice용 그림이라는 것은 아실겁니다. 그림1이 실험실용이고 그림 2가 Pspice용입니다. 저렇게 간단하게 해결될일을 가변저항이 들어가서 고민하다가 결국은 시뮬레이션을 못돌리거나 잘못돌리는 경우를 저는 주위에서 자주 보았습니다. **Pspice가 모든 것을 다 해주지는 못합니다. 적어도 회로에 대한 약간의 이해가 있을 때 도움이 되는 것이 Pspice라는 tool**입니다. 최소한의 노력으로 최대한의 성과를 누릴 수 있는 것이 tool입니다. 최소한의 노력도 없이 성과를 바란다는 것은 있을 수도 없는 일이겠지요.

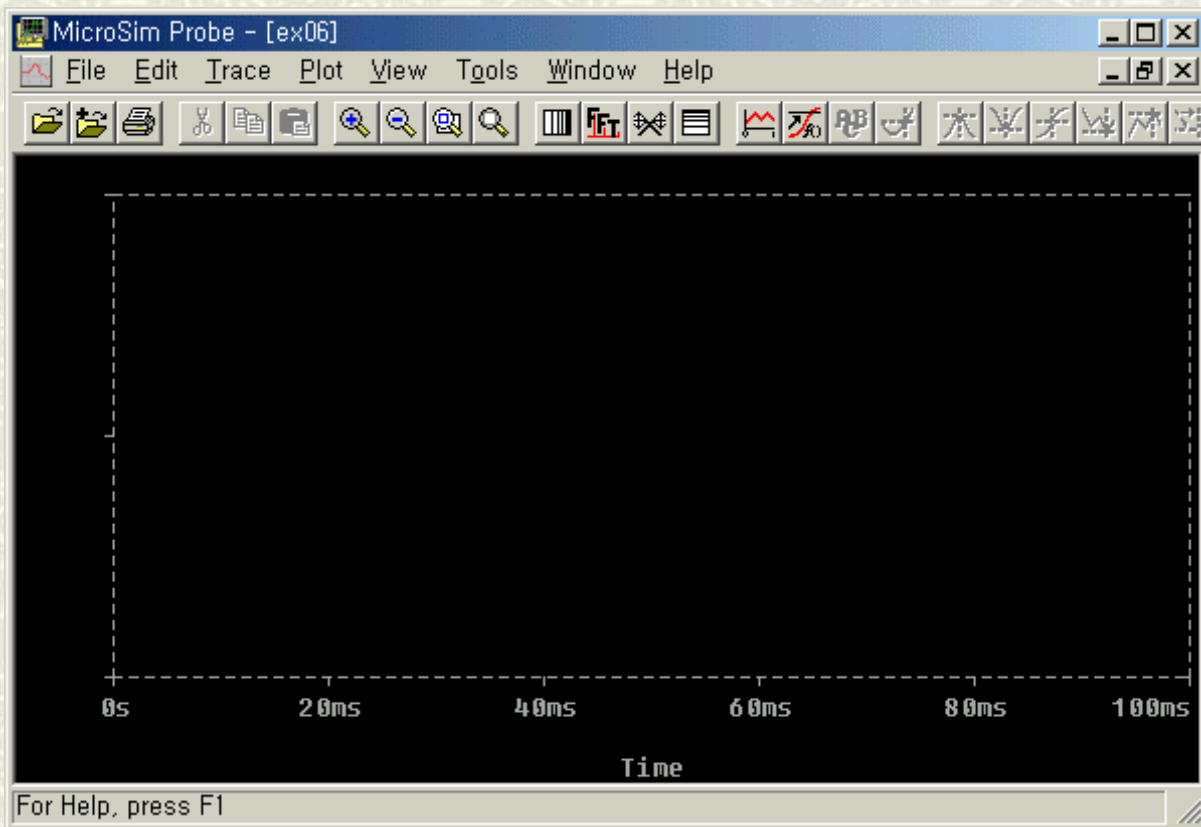
참 쉬운 내용같지만 많은 분들이 아직 잘 모르시는 내용같아서 노파심에 말씀드린 것입니다.

이곳에 들리신 여러분들은 최소한 배우려는 의지가 있는 분들이니 전혀 상관없는 말들이겠지요...^^

아무튼 쓸데없는 주절임이었습니다.....

Ch7. Prove의 막강한 기능(1)

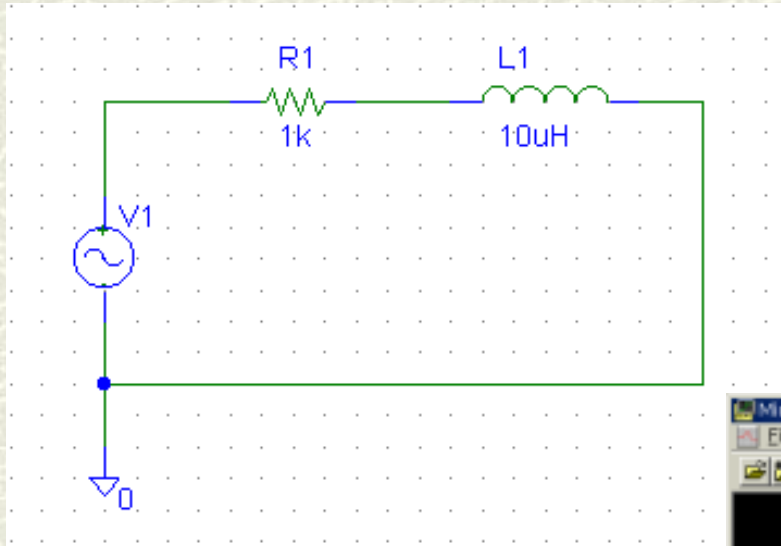
여기서는 **Probe사용법**을 익혀보도록 하겠습니다. Probe가 뭐냐구요? ^^; 다음의 거무튀튀한 그림이 Probe랍니다.



우리가 시뮬레이션을 돌리면 Probe에 Graph가 나옵니다. 하지만, Graph만 나오면 뭐합니까? 하다못해 **몇 개의 Graph를 비교할 수도 있어야 하고 그래프에서 어떤 지점에서의 값도 비교할 수** 있으면 좋겠죠!

이러한 모든 것들이 Probe를 잘 사용하면 가능하답니다. 여기서는 간단한 **RL 회로를 예를 들어 설명**하겠습니다. 우선 다음의 회로를 설계해 보세요

Ch7. Prove의 막강한 기능(2)

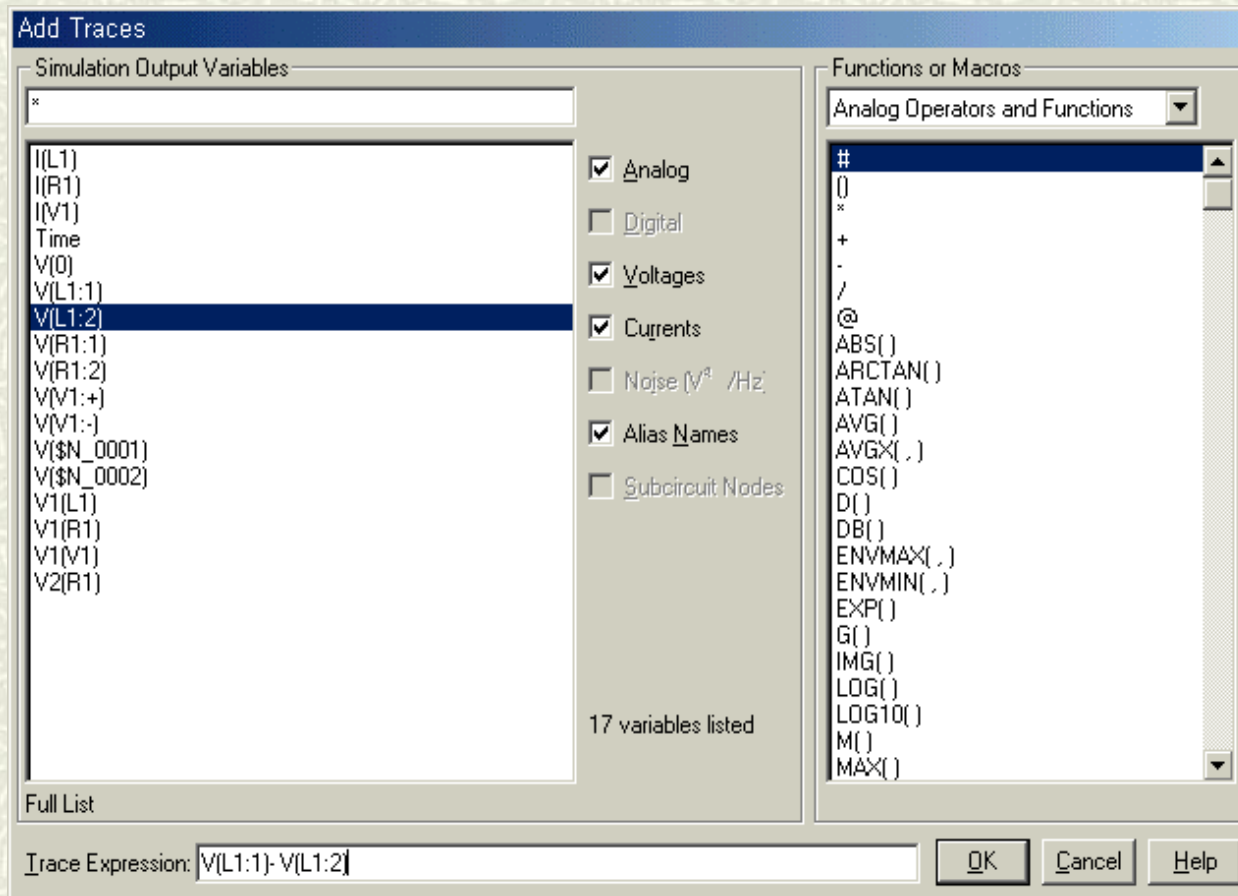


VSIN의 값은 6V-60Hz를 주겠습니다. 그리고 80ms까지만 시뮬레이션을 돌리겠습니다. 좌측 회로를 그대로 시뮬레이션을 돌리면 다음의 Probe화면이 나옵니다.



우리 그럼 여기서 먼저 R양단의 전압과 L양단의 전압을 비교해 볼까요? 과연 위상차가 얼마나 날까요?

Ch7. Prove의 막강한 기능(3)

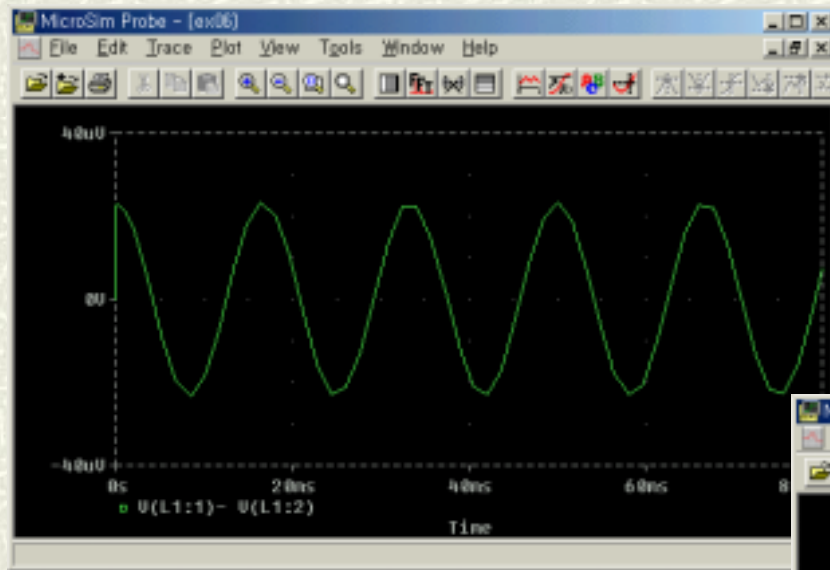


R양단의 전압과 L양단의 전압을 비교하려면 우선 어느것이든 전압 Graph가 있어야 하지요?

먼저 다음 그림과 같이 L양단의 전압 Graph부터 보도록 하지요.

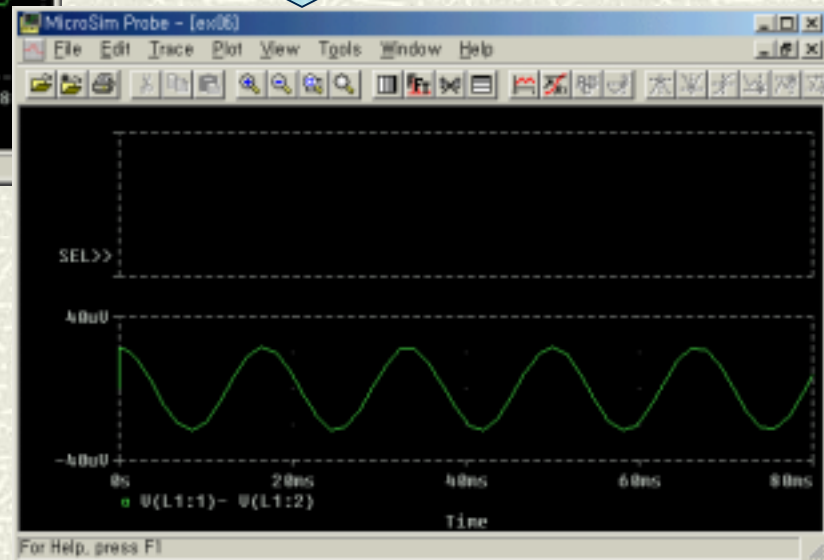
Trace Expression 에 V(L1:1)-V(L1:2)를 넣고 OK를 클릭하면 다음의 Graph가 나올 겁니다.

Ch7. Prove의 막강한 기능(4)

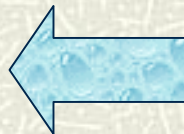


자! 그럼 여기서요 " Plot - Add Plot "를 클릭해 보세요.

그럼 다음의 창처럼 될겁니다.

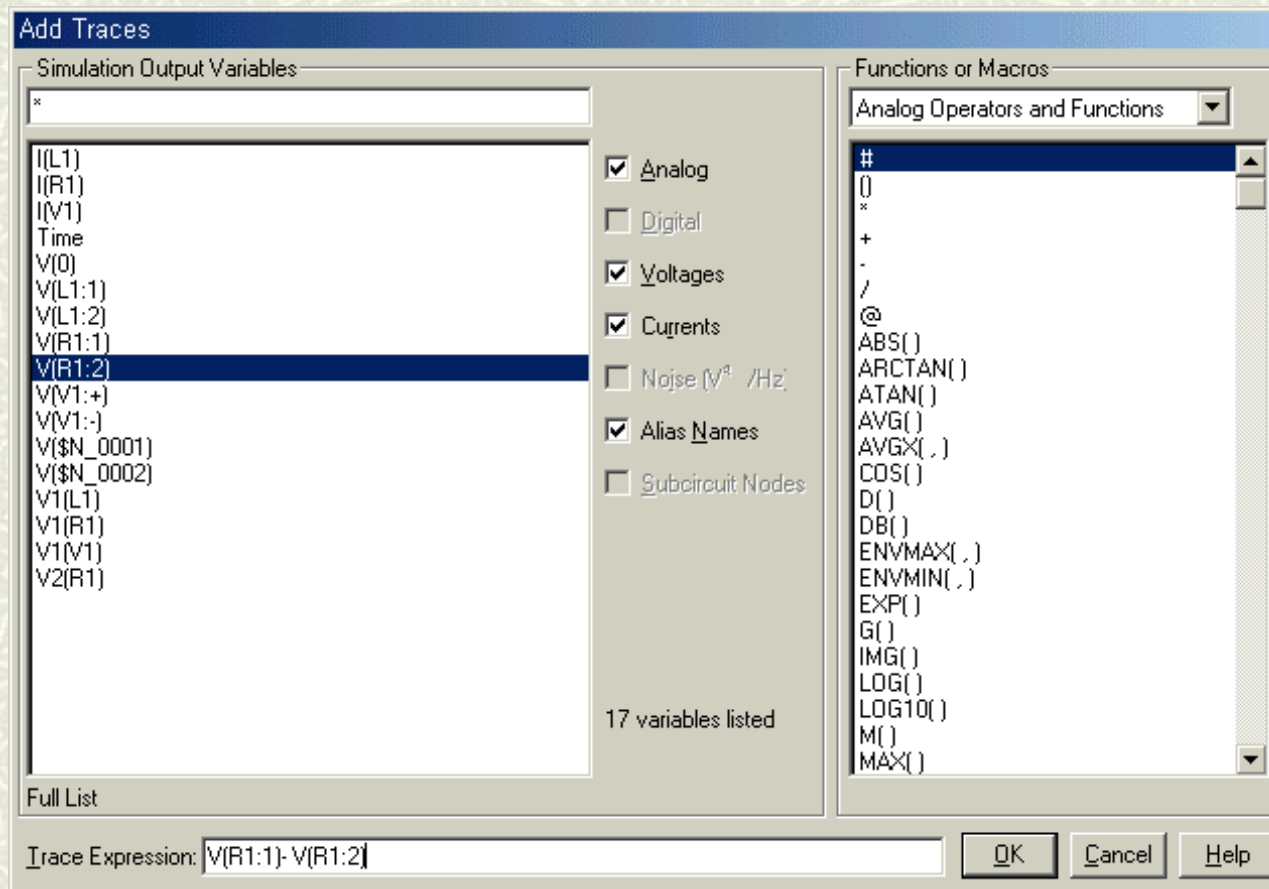


여기까지 되었다면 R양단의 전압 Graph도 불러보도록 하죠



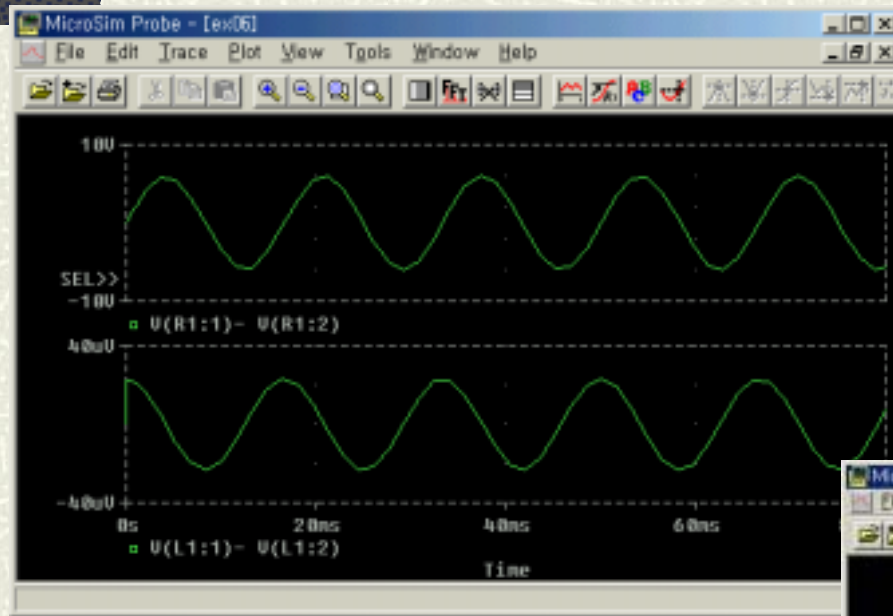
Ch7. Prove의 막강한 기능(5)

자! 그럼 다음 그림처럼 R양단의 전압 Graph도 불러보도록 하죠



Trace Expression에
V(R1:1)-V(R1:2)를
넣고 OK를 누르면
다음 페이지처럼 됩
니다.

Ch7. Prove의 막강한 기능(6)

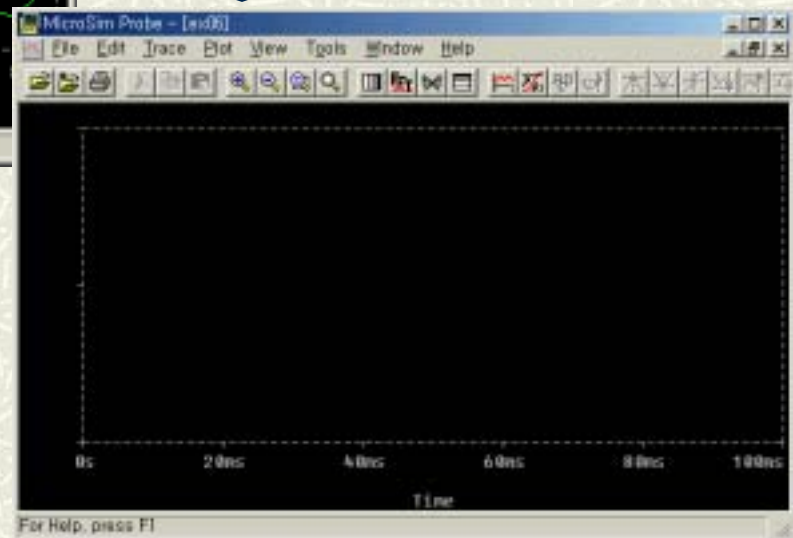


음....Graph가 두 개로군요 여기서 보니 위상차가 보입니다.

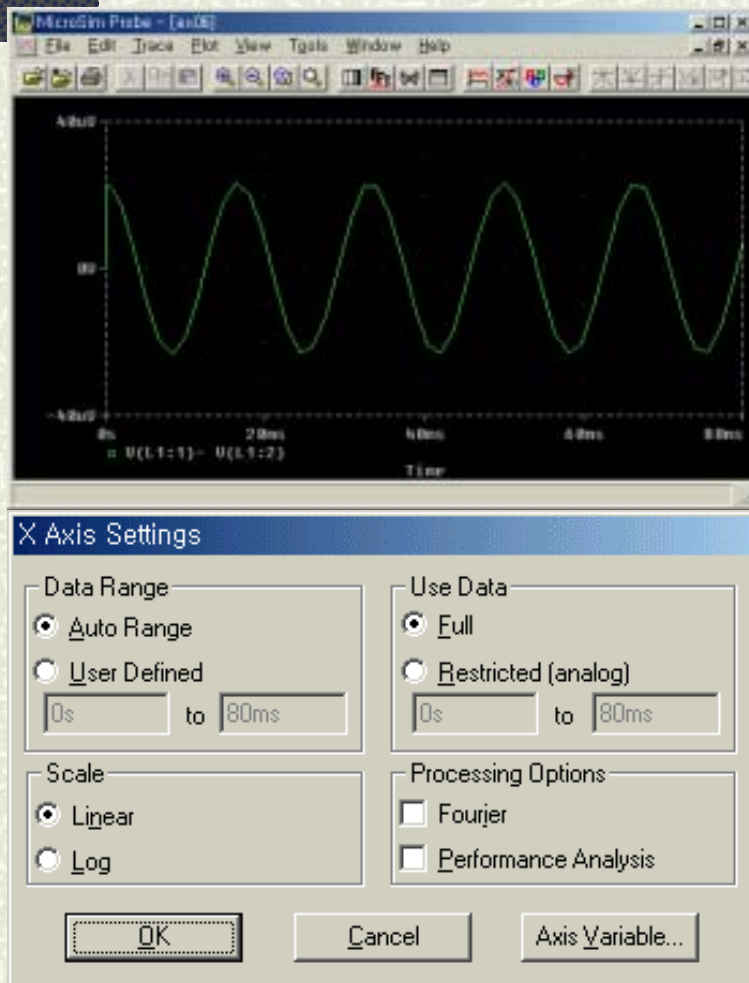
그럼 이 두녀석을 리사추원으로 보면 어떨까요?

참 좋은 생각이죠?

이즈음에서 Probe를 닫아 버리고 다시 시뮬레이션을 돌립니다.
그럼 다시 거무튀튀한 녀석이 튀어 나오죠?



Ch7. Prove의 막강한 기능(7)



자! 그럼 우선 R이든 L이든 양단 전압을 하나 불러보겠습니다.

여기서는 **L**을 먼저 불러보도록 하죠...

바로 전전 페이지에서 한 건데 잊으신 건 아니겠죠?

가만 Graph를 보니 **Y축은 Voltage값**이고 **X축은 Time**입니다.

그렇다면 X축을 한번 바꿔볼까요?

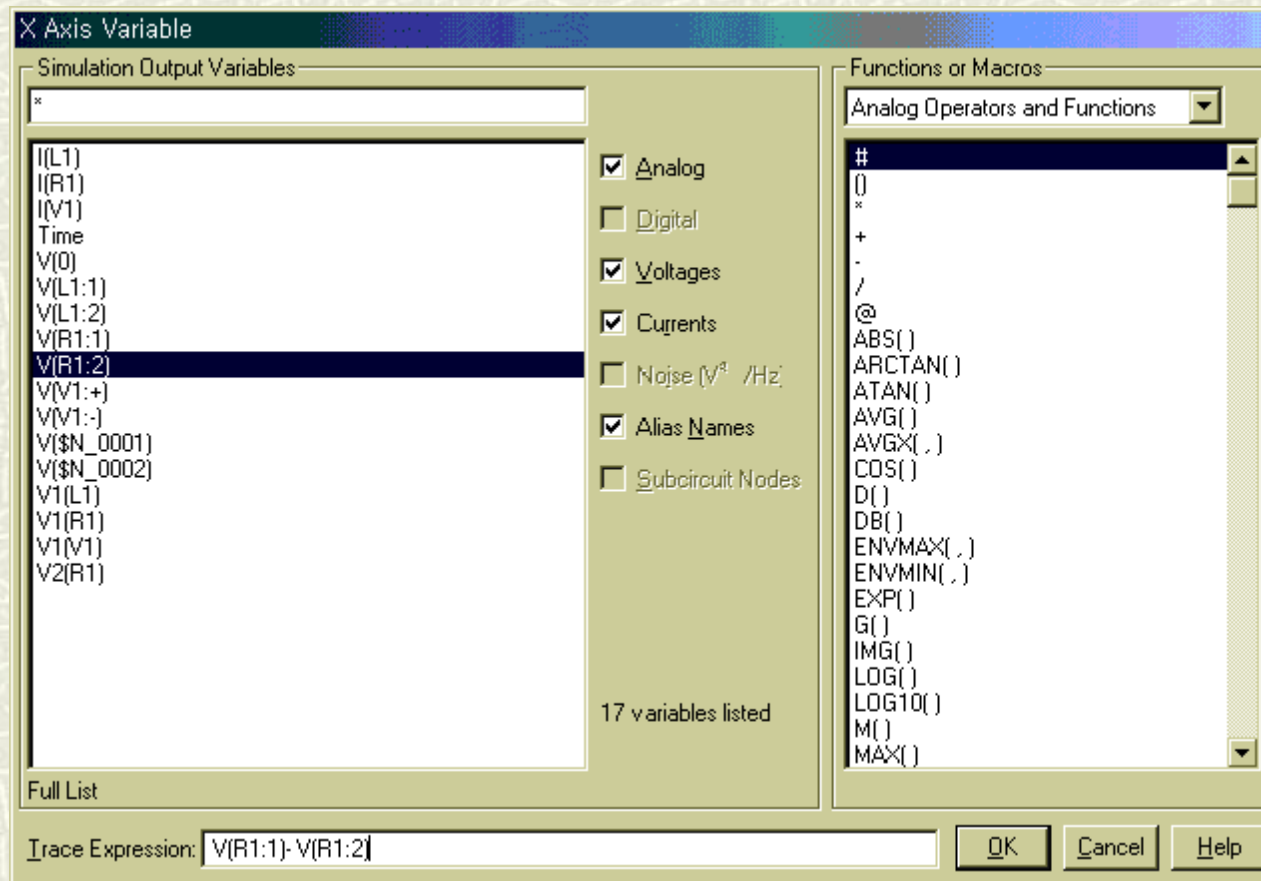
그렇다면 "**Plot - X Axis Settings...**"을 **클릭**해보세요

그러면 다음의 창이 나올 겁니다.



여기서 **Axis Variable...**를 **클릭**하면 다음 페이지의 창이 나옵니다.

Ch7. Prove의 막강한 기능(8)

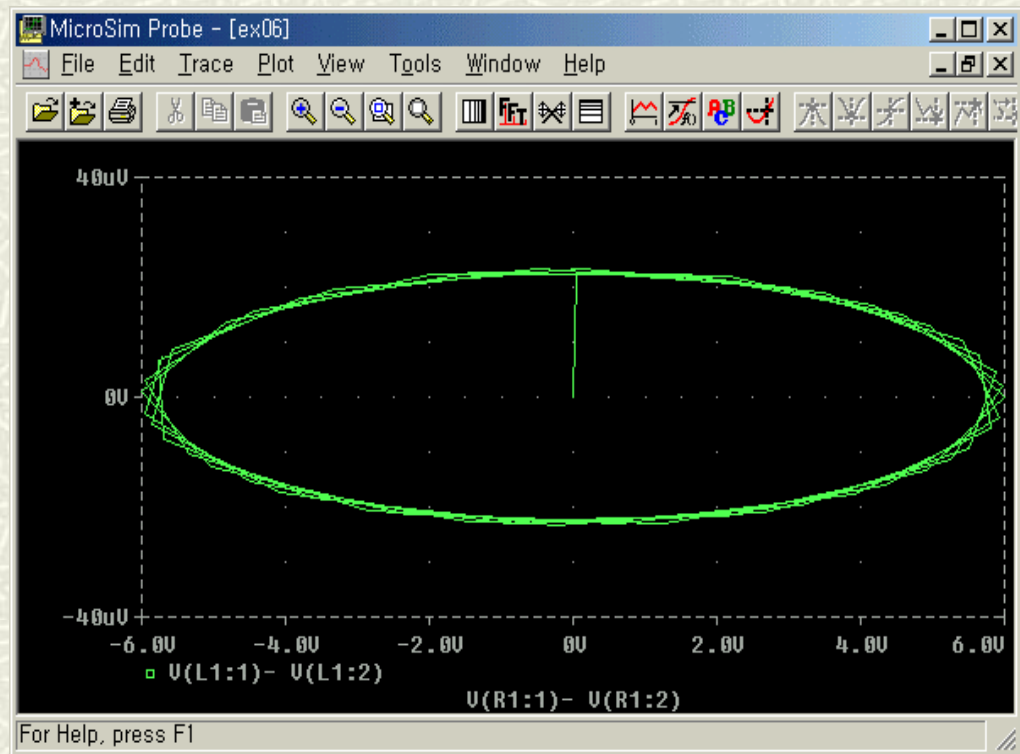


여기서
V(R1:1) -
V(R1:2)를 써
보도록 하죠...

이렇게 하면
어떻게 되는지
한번 OK를 눌러
볼까요?

Ch7. Prove의 막강한 기능(9)

다음의 Graph가 나오지요?



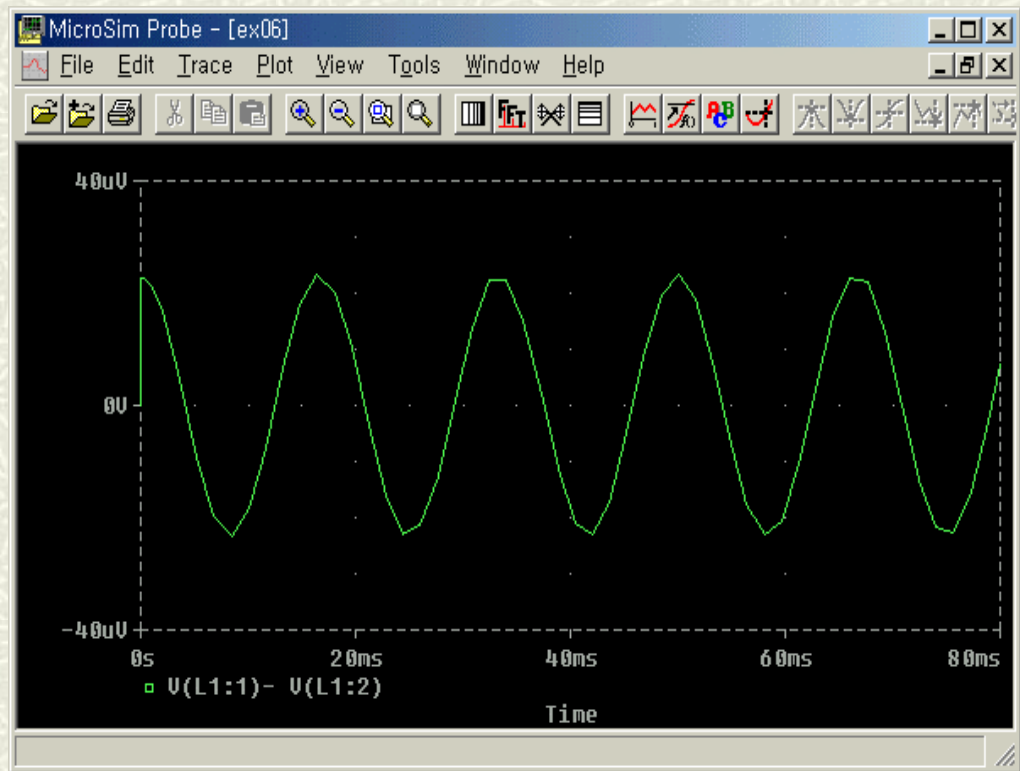
가만 보니 Y축은 L양단에 걸리는 V값이고 X축은 R에 걸리는 V값입니다.
그럼 이게 리사추원이 틀림없는 게지요...^^

Ch7. Prove의 막강한 기능(10)

이번에는 두 Graph의 비교에 유용한 Cursor기능을 알아보도록 하죠...

다시 Prove를 닫고 시뮬레이션을 돌립니다.

그리고 L양단의 전압 Graph를 불러보세요



이 상태에서 Trace-Add 하여 R 양단의 전압을 불러보세요

Ch7. Prove의 막강한 기능(11)

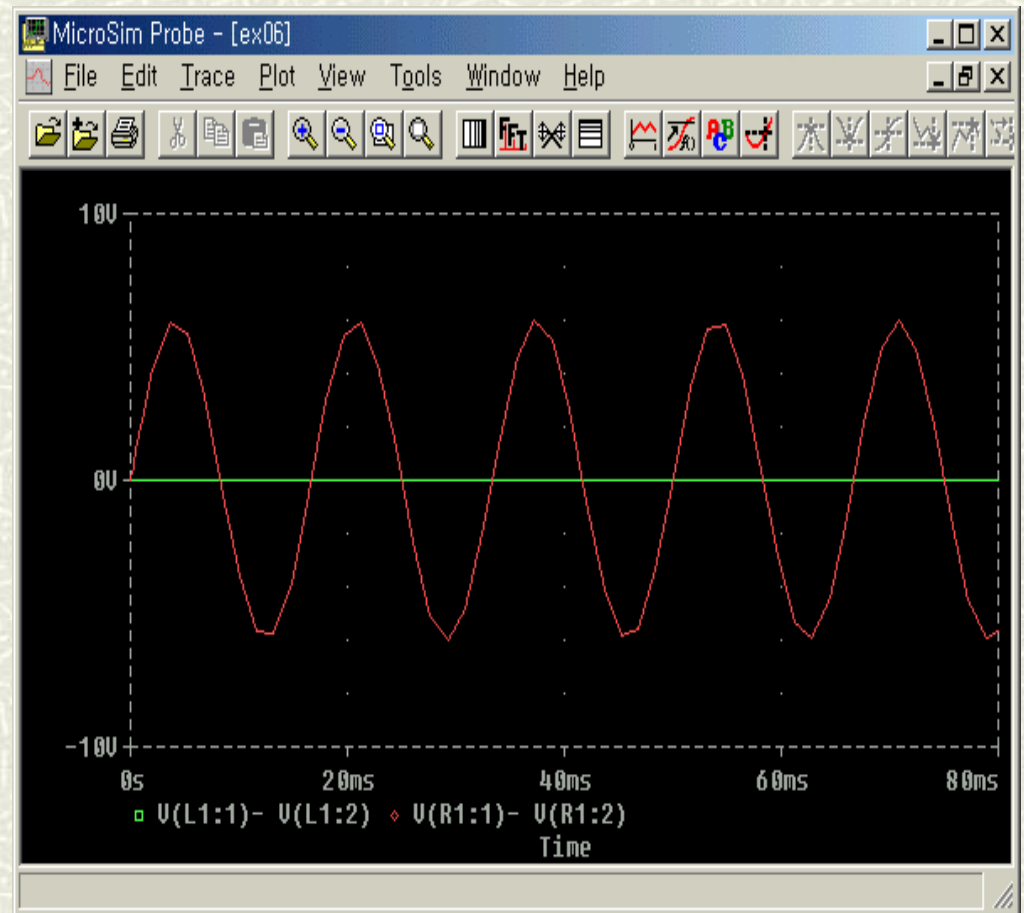
그럼 다음의 화면이 됩니다.



아니 갑자기 L양단의 전압이 0V가 되었지요?

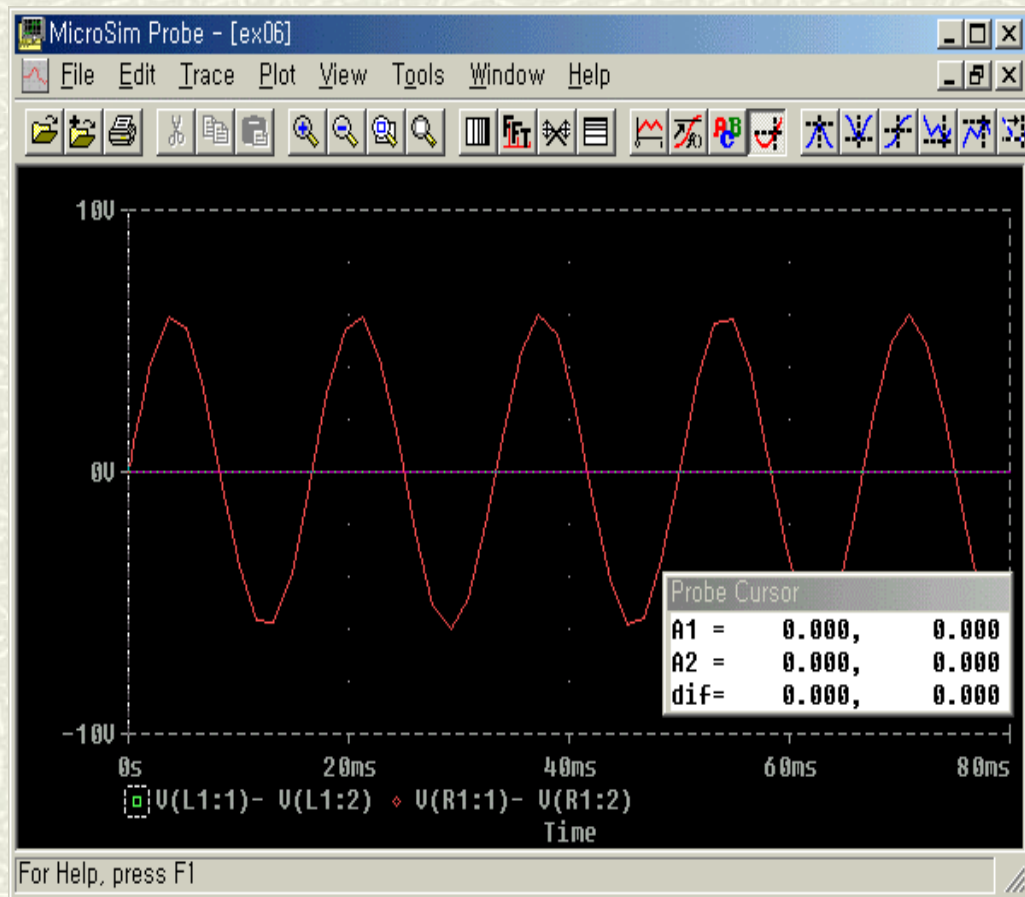
이것은 L양단의 전압이 0V가 된 것이 아닙니다. R양단에 걸리는 전압에 비교하여 워낙 전압값이 작아서 그렇게 보이는 것 일뿐입니다.

자 아무튼 여기서 두 값을 비교해 보도록 하죠



Ch7. Prove의 막강한 기능(12)

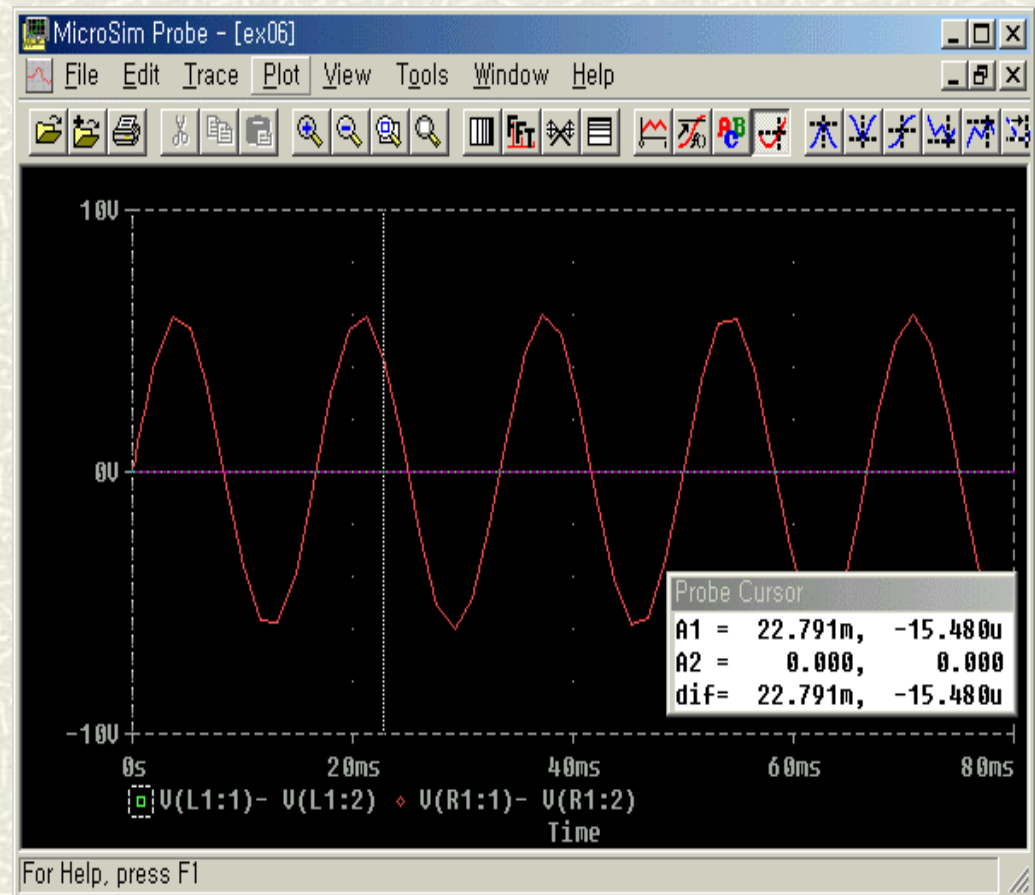
Probe메뉴의 " Tools - Cursor
- Display "를 클릭하면 다음
의 화면이 나옵니다



여기서 비교하고 싶은 곳의 임의의
곳을 마우스로 클릭해보세요

Ch7. Prove의 막강한 기능(13)

그럼 다음의 화면이 됩니다.



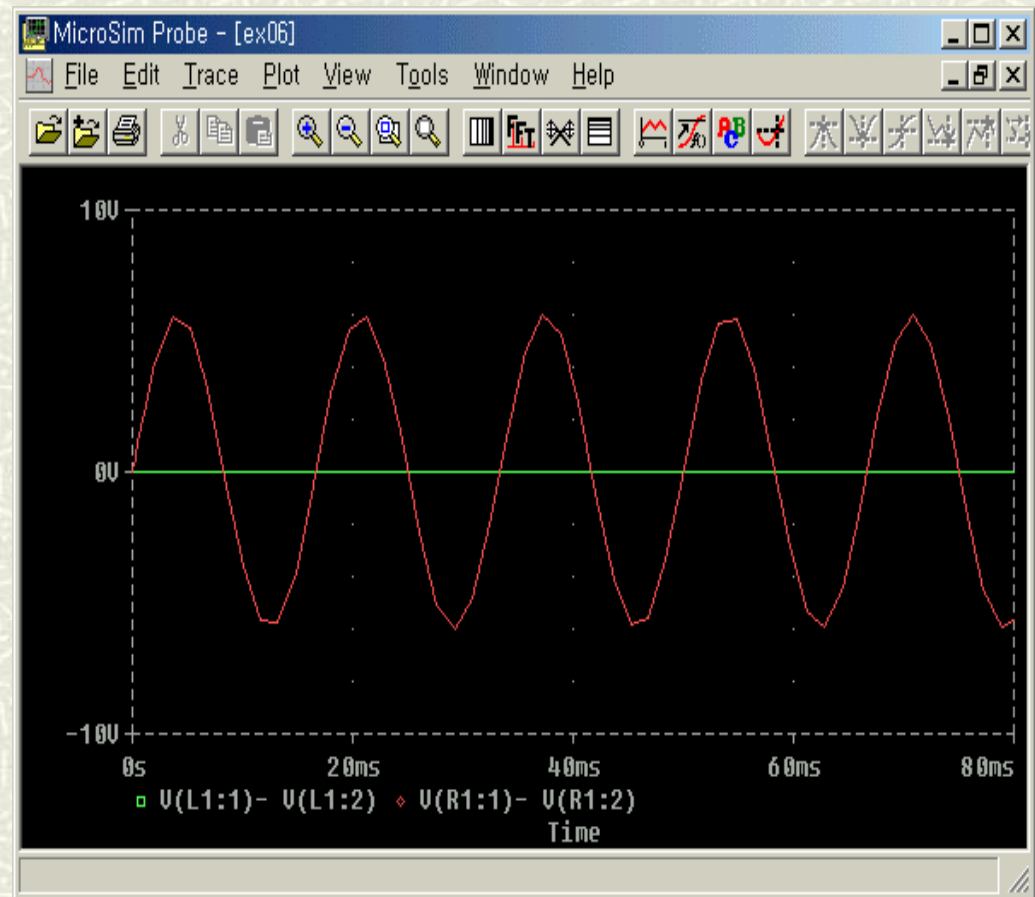
어떻습니까? 두 지점의 차가 나오지요?

자 그러면 이번에는 부분 확대 하는 기능을 알아보도록 하죠

위 그림에서 다시 한번 " Tools - Cursor - Display "를 클릭하면 원래 상태가 될 겁니다.

Ch7. Prove의 막강한 기능(14)

그럼 다음의 화면이 됩니다.



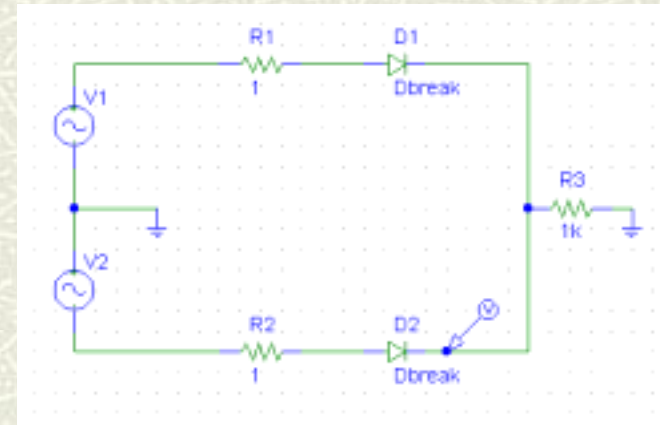
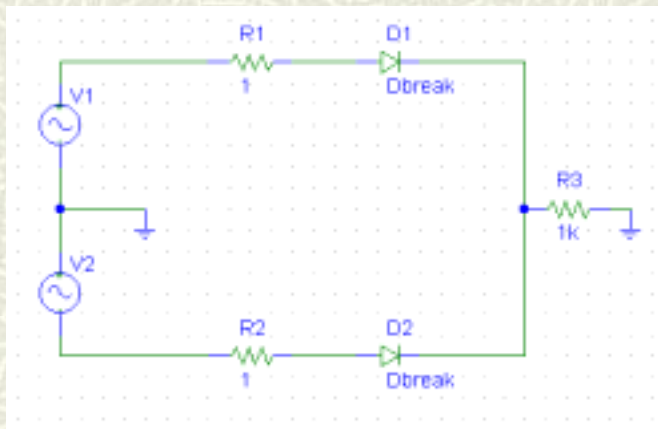
여기서 " View - Area " 를 클릭하
시고 확대해서 보고싶으신 곳을 지정
하면 그 부분이 확대가 됩니다.

다시 원상태로 하는 것은 " View -
Fit "입니다.

자 여기까지 Probe에서 가장 많이 쓰
는 기능에 대해서 설명을 드렸습니다.
많은 도움이 되었으면 좋겠군요...^^

Ch8. 다이오드 전파정류회로(1)

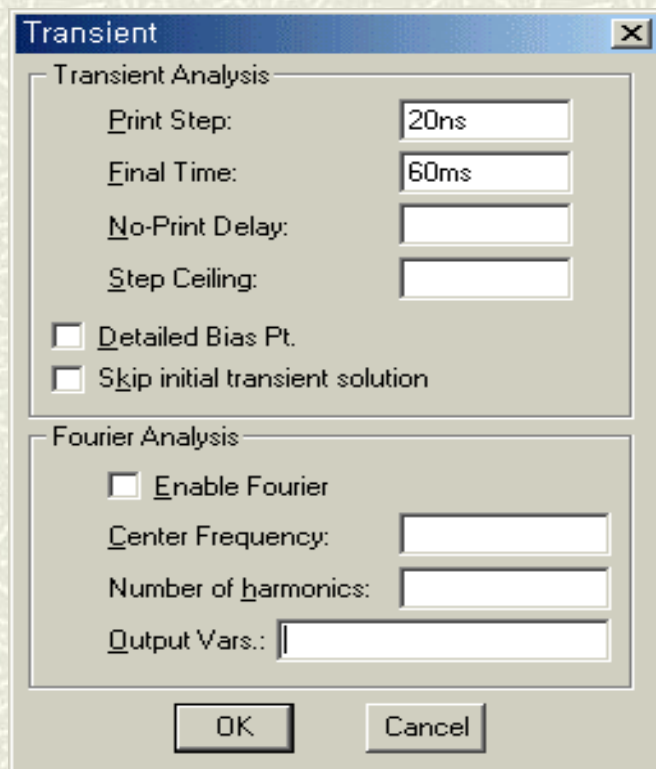
이번에는 **두 개의 다이오드를 이용한 전파정류 회로**를 해보겠습니다. 우선 다음과 같은 회로를 그려 보세요. 많은 분들께서 **+ 전압값**을 인가하시는데는 익숙하신데 **- 전압값**을 인가 하는 방법을 모르 겠다고 하시더군요. 이것은 **다음 회로도**같이 하시면 된답니다.... 알고보면 참 쉬운거죠. ^^ 여기서의 **전압원은 vsin**입니다. 여기서 **12V의 60Hz**를 주도록 하겠습니다. 전에서 계속 한건데 설마 vsin어떻게 써야 하나구 물으시면 안됩니다. 머...당연이 요 밑의 옵션만 바꾸면 된다는건 모두들 아 시는걸 겁니다.



이런  아이콘을 누르셔서 다음 회로처럼 놓으시구요. 여기까지 하셨으면 **시뮬레이션할 Time을 설정**하셔야 겠 지요?

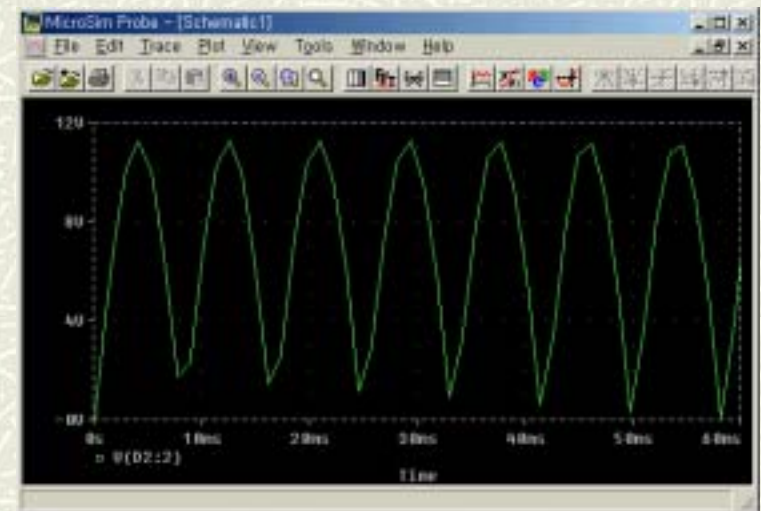
Ch8. 다이오드 전파정류회로(2)

자!  을 누르시고 Final Time을 60ms로 바꾸세요.



Time 설정이 되셨다면 저장을 해야 합니다.
전에도 말씀드렸드시피 8.x version은 저장을
꼭 해야 합니다.

자! 이제  을 누르고 시뮬레이션을 돌려보
세요.
다음의 화면이 나오나요?



자! 여기서 끝이 아니지요... Trace - Add...
를 클릭하시고 다음의 저항을 추가합니다.

Ch8. 다이오드 전파정류회로(3)

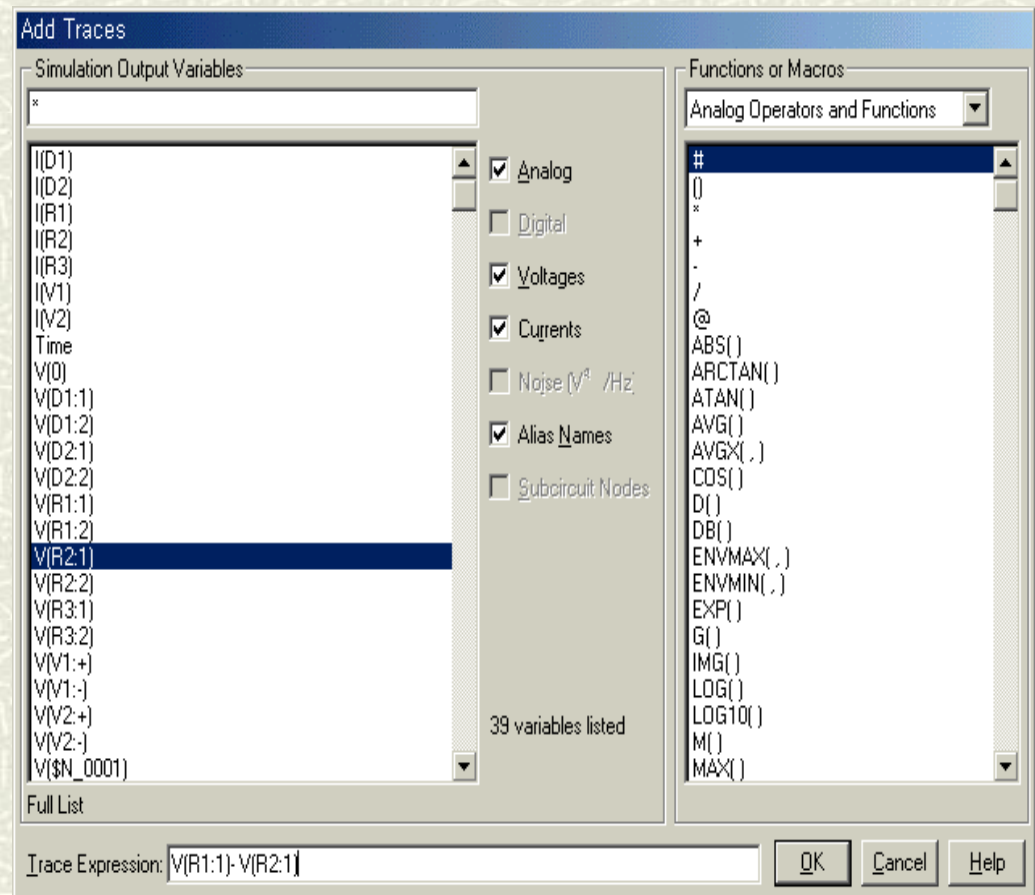
그럼 다음의 화면이 됩니다.



V(R1:1)-V(R2:1) 을 입력하세요.

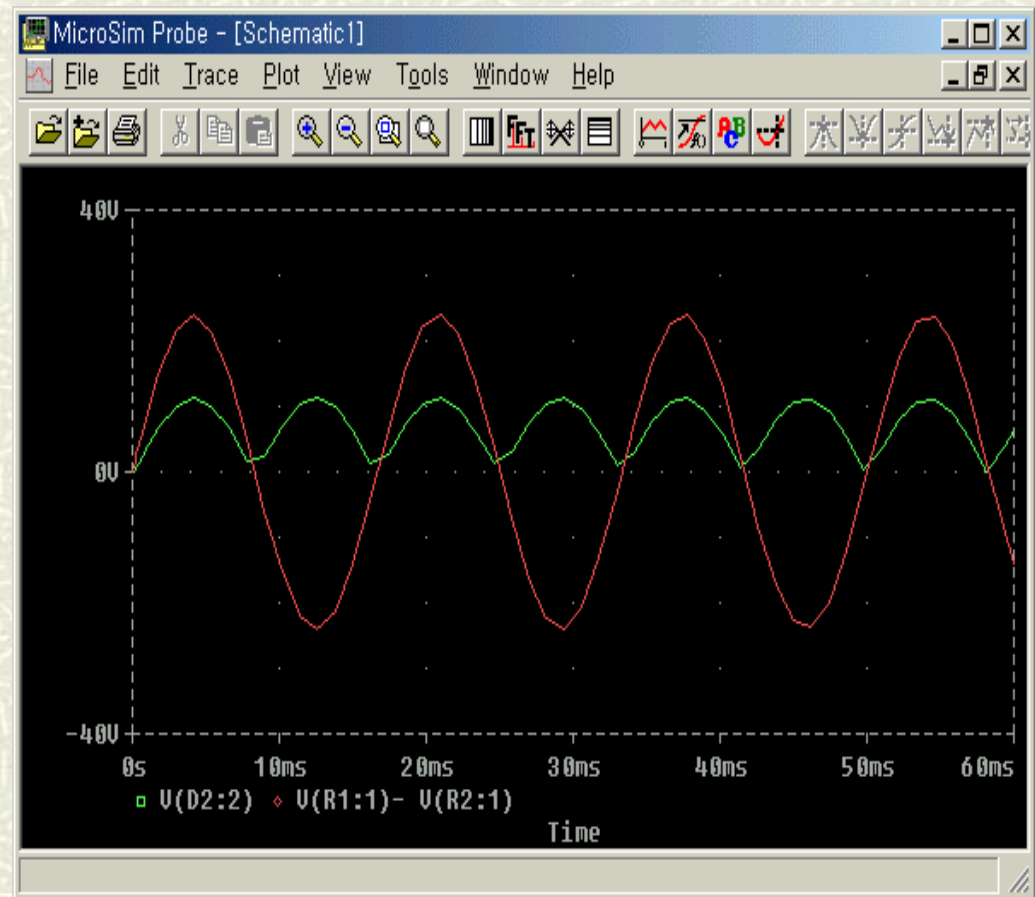
이것이 무슨 소리인가요? R1의 단자 1에서부터 R2의 단자 2까지 전압을 측정하겠다는 말이죠?

이렇게 하면 파형이 어떻게 나오는지 보겠습니다.



Ch8. 다이오드 전파정류회로(4)

파형은 다음과 같습니다. ➡

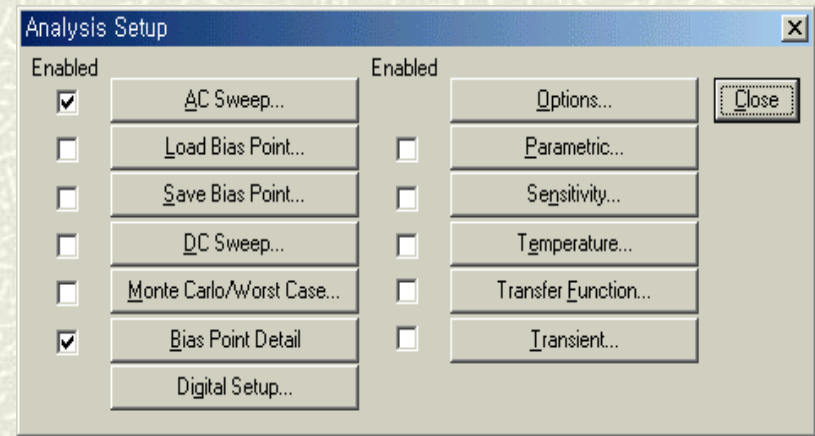
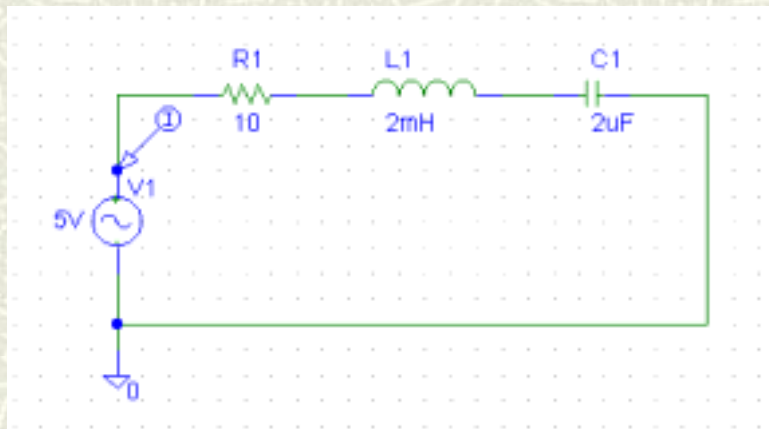


두 개의 다이오드를 이용한 전파정류회로는 여기까지 하도록 하겠습니다.

수고 많으셨습니다.

Ch9. RLC 직렬 공진회로(1)

이번에는 RLC직렬공진회로와 RLC병렬공진회로의 특성을 알아보겠습니다. 우선 RLC 직렬공진회로를 다음의 그림과 같이 작성합니다. 이때 전압원은 VSIN이 아니고 VAC를 사용합니다. 그 이유는 주파수를 변화시키며 측정을 하기 위해서 입니다. VAC에는 전압값만을 입력합니다. 여기서는 5V를 사용하겠습니다.



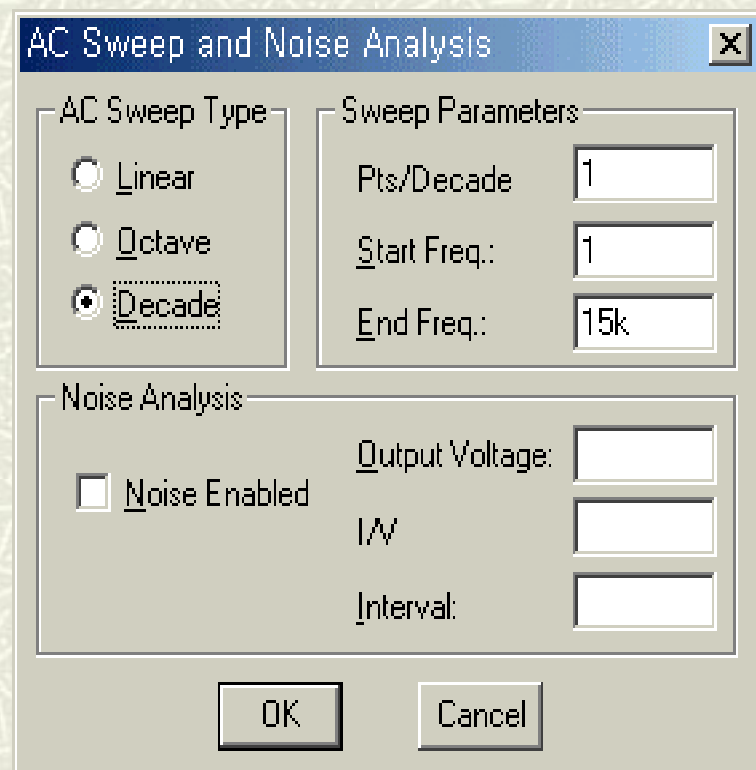
다음은 Analysis Setup에서 AC Sweep...을 체크합니다.



AC Sweep...을 클릭한 후 주파수를 변화시키는 옵션을 지정합니다.

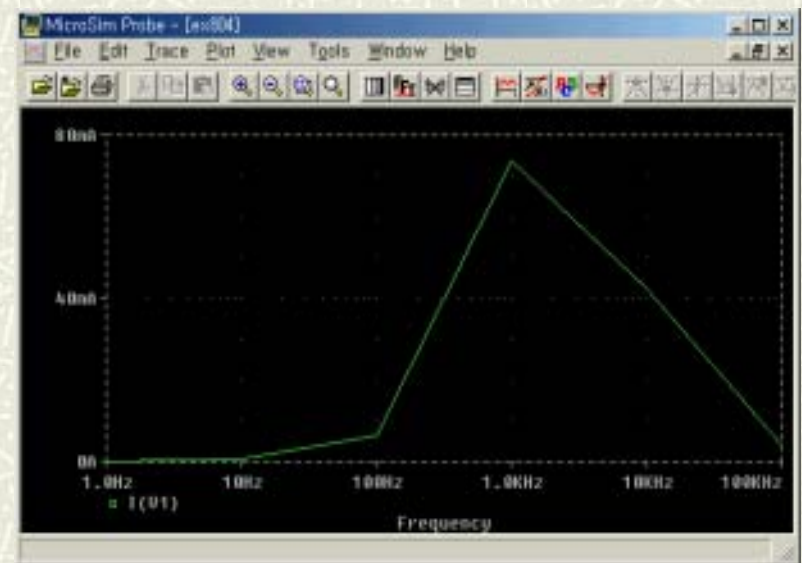
Ch9. RLC 직렬 공진회로(2)

다음의 그림은 1Hz~15kHz 까지 1Hz단위로 변화시키는 옵션입니다



이제 저장을 한 후 시뮬레이션을 돌려보시면 다음의 결과를 보실 수 있을 겁니다.

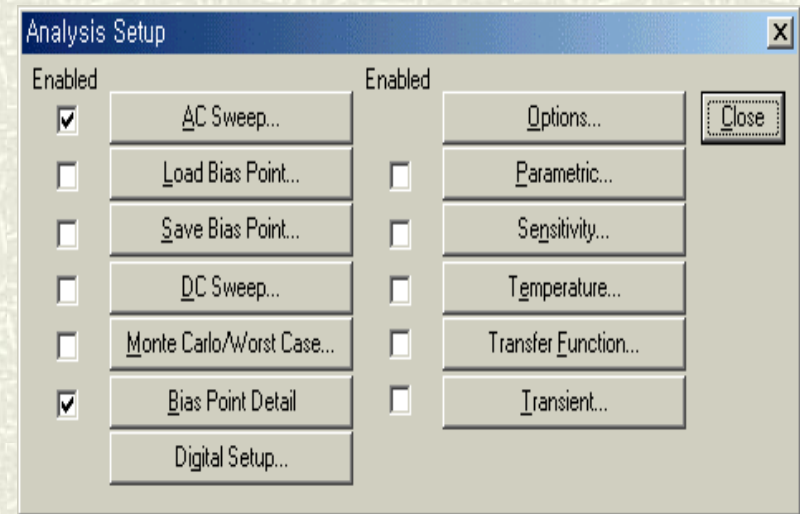
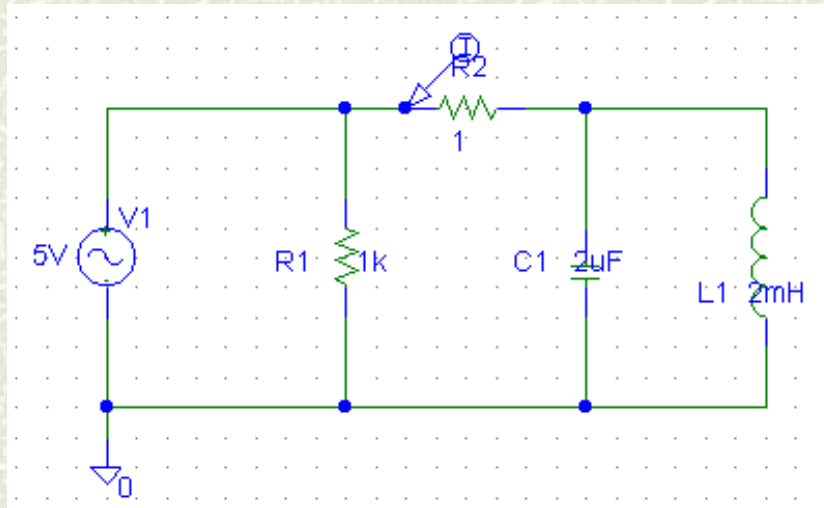
자! 이제  을 누르고 시뮬레이션을 돌려보세요.
다음의 화면이 나오나요?



자! 여기서 끝이 아니지요... 다음은 RLC병렬 회로를 해보겠습니다.

Ch9. RLC 병렬 공진회로(1)

다음의 그림과 같이 RLC병렬회로를 다음의 그림과 같이 작성합니다.
여기서의 전압원도 역시 VAC입니다. . 여기서는 5V를 사용하겠습니다.



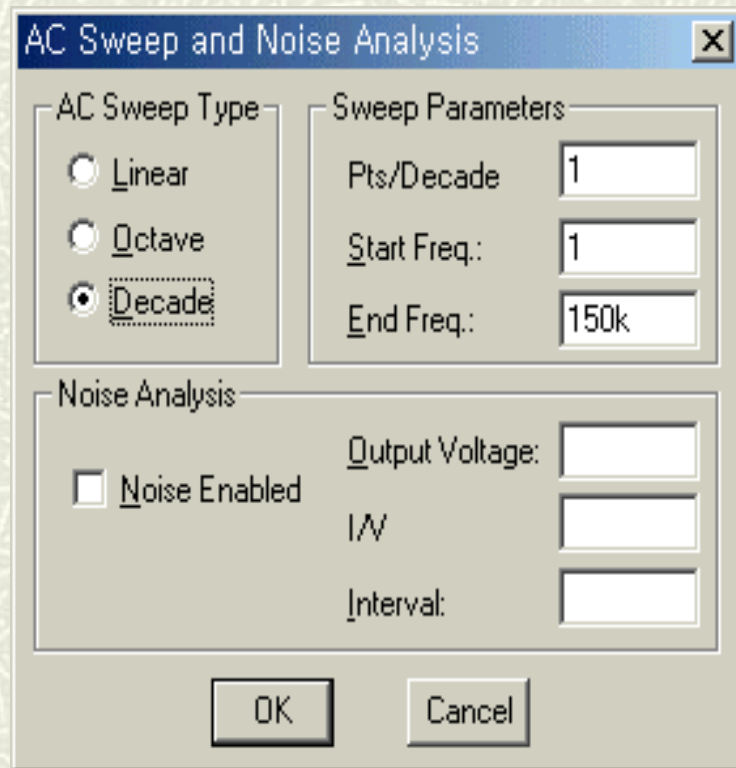
다음은 Analysis Setup에서 AC Sweep...을 체크합니다.



AC Sweep...을
클릭한 후 주파
수를 변화시키는
옵션을 지정합니
다.

Ch9. RLC 병렬 공진회로(2)

다음의 그림은 1Hz~150kHz 까지 1Hz단위로 변화시키는 옵션입니다



이제 저장을 한 후 시뮬레이션을 돌려보시면 다음의 결과를 보실 수 있을 겁니다.

자! 이제  을 누르고 시뮬레이션을 돌려보세요.

다음의 화면이 나오나요?

