

Laboratorio 8

Orcad

OrCAD PSpice es un programa de simulación que modela el comportamiento de un circuito que puede contener una mezcla de dispositivos digitales y analógicos. Este programa es empleado en combinación con OrCAD Capture para diseño; OrCAD PSpice vendría entonces a ser una especie de “*protoboard*” virtual donde los circuitos pueden ser probados y refinados antes de realizar el montaje de hardware.

Creación de un Circuito en ORcad Capture

- Fuentes de alimentación
- Diodos
- Resistencias y Condensadores
- Conectores de Referencia
- Cableado
- Asignación de Nombres
- Asignación de Valores

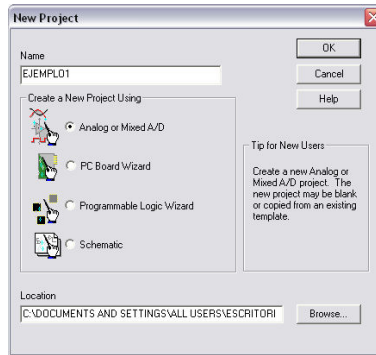
Simulación con ORcad PSpice

- Bias
- Barrido DC
- Marcadores
- Cursores
- Análisis de Transitorios
- Barrido AC
- Análisis Frecuencial
- Bode

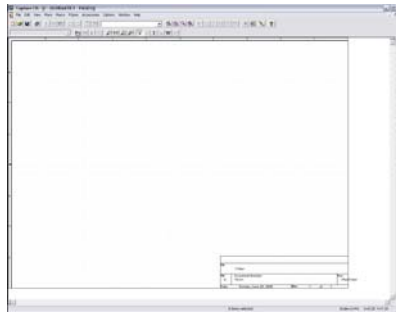
Actividades

Semana 1

1. Cree una carpeta en el escritorio con el nombre de Laboratorio 8
2. Ejecute el programa Capture desde la carpeta OrCAD
3. En el menú «File» apunte la alternativa «New» y seleccione «Project»
4. En el campo «Name» indique “EJEMPLO1”
5. En el cuadro de selección «Create a New Project Using» seleccione la opción “Analog or Mixed A/D”
6. En el campo «Location» seleccione la carpeta creada en el primer paso; presione el botón «OK»

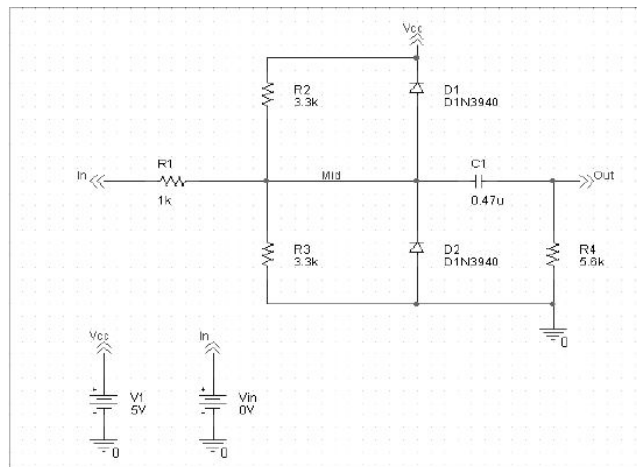


- En el siguiente cuadro de diálogo, seleccione «Create a blank project» y presione el botón «OK». Se mostrará un página en blanco



Creación de un Circuito de Ejemplo

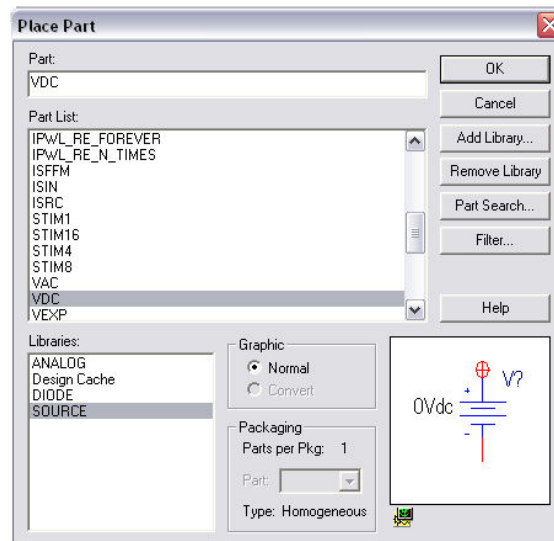
A partir de este paso, se describirá cómo crear un circuito electrónico sencillo, como el que se muestra en la siguiente figura:



Colocación de las Fuentes de Alimentación

- En el menú «Place» seleccione la opción «Part» para desplegar la ventana de diálogo «Place Part» que muestra las diferentes partes disponibles

9. Añada la librería para las partes que se necesitan, presionando el botón «Add Library», seleccionando el archivo “SOURCE.OLB” y presionando el botón «Abrir»
10. En el campo «Part» escriba “VDC” y presione el botón «OK»



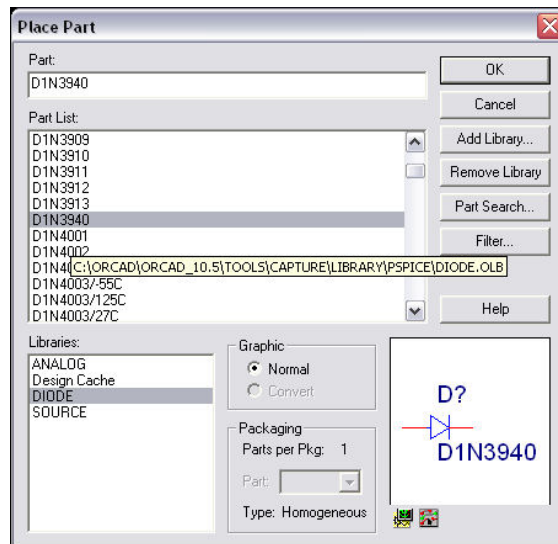
11. Según el diagrama presentado anteriormente, hacen falta dos fuentes de alimentación. Mueva el cursor hasta la posición apropiada (según el diagrama) y presione el botón de la izquierda del ratón para colocar la primera fuente; mueva el cursor hasta la posición de la segunda fuente y nuevamente presione el botón de la izquierda del ratón. Una vez colocadas las dos fuentes, presione el botón de la derecha del ratón y escoja la alternativa «End Mode» para finalizar la inserción de componentes

Colocación de los Diodos

12. En el menú «Place» seleccione la opción «Part» para desplegar la ventana de diálogo «Place Part» que muestra las diferentes partes disponibles. Esto también puede hacerlo con la combinación de teclas <Shift>P o presionando en la barra de herramientas ubicada a la derecha de la pantalla el botón que se muestra



13. Añada la librería para las partes que se necesitan, presionando el botón «Add Library», seleccionando el archivo “DIODE.OLB” y presionando el botón «Abrir»
14. En el campo «Part» escriba “DIN39” y presione el botón «OK»
15. En el cuadro de selección «Part List» seleccione D1N3940 y presione «OK»



16. Presione la tecla «R» para rotar el diodo hasta colocarlo en la orientación correcta (según el diagrama); coloque dos diodos como se muestra en el diagrama y “salga” del modo de colocación de partes

Colocación de Resistencia y Condensadores

17. Abra la venta de diálogo «Place Part» y añada la librería “ANALOG.OLB”
18. Agregue resistencias (R) y condensadores (C) según se indica en el diagrama. Recuerde utilizar la tecla R para corregir la orientación del componente. Al finalizar, salga de modo de colocación de partes

Colocación de los Conectores de Referencia

19. Presione el botón de conectores de referencia, ubicado en la barra de herramientas a la derecha de la pantalla



20. Añada la librería “CAPSYM.OLB” y seleccione el objeto “OFFPAGELEFT-R”; añada tantos como se indica en el diagrama

Colocación de las “Tierras”

21. Presione el botón de “tierra”, ubicado en la barra de herramientas a la derecha de la pantalla



22. Añada la librería "SOURCE.OLB" y seleccione el componente "0"; coloque tantas "tierras" como se indique en el diagrama

Cableado

23. Para cablear, presione el botón «Place Wire» en la barra de herramientas a la derecha de la pantalla; el cursor cambiará a una cruz



24. Para trazar un cable, ubicará el cursor en el pin de conexión del componente y presionará el botón de la izquierda del ratón; luego, ubicará el cursor en el pin del otro componente entre los cuales requiere hacer una conexión y presionará nuevamente el botón de la izquierda del ratón. Coloque todos los cables indicados en el diagrama

Asignar Nombres a las Redes

25. Seleccione la opción «Net Alias» del menú «Place» para abrir la ventana de diálogo «Place Net Alias»
26. En el campo «Alias» escriba "Mid" y presione el botón «OK»
27. Coloque el "nombre de la red" según se indica en el diagrama y presione el botón de la derecha del ratón para salir del modo «Net Alias»

Asignar Nombres a los Conectores de Referencia

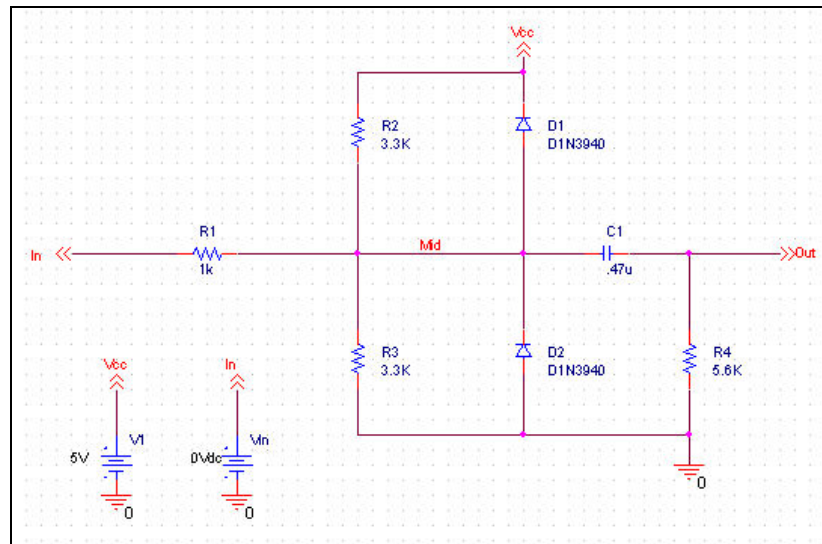
28. Asigne nombres a los conectores de referencia según se indica en el diagrama. Para ello haga «doble-click» en el nombre del conector para abrir la ventana de diálogo correspondiente; en el campo «Name» escriba el nuevo nombre del conector y presione el botón «OK»

Asignar Nombres a los Componentes

29. Haga «doble-click» sobre la fuente de alimentación de la derecha, para abrir la hoja de especificaciones del componente
30. Seleccione la primera celda bajo la columna «Reference» y escriba el nuevo nombre "Vin"
31. Presione el botón «Apply» para actualizar los cambios y cierre la hoja de especificaciones
32. Siguiendo el procedimiento antes descrito, asigne los nombres de los componentes según se indica en el diagrama

Asignar Valores a los Componentes

33. Haga «doble-click» sobre la etiqueta de voltaje (OV) en la fuente de alimentación "V1"
34. En el campo «Value» escriba "5V" y presione el botón «OK»
35. Cambie los valores de los otros componentes, según se indica en el diagrama
36. Salve el diseño



Semana 2

37. Ejecute el programa Capture desde la carpeta OrCAD
38. En el menú «File» apunte la alternativa «Open» y seleccione «Project»
39. En la ventana de diálogo, seleccione el archivo desarrollado en la práctica anterior
40. Seleccione la opción «New Simulation Profile» del menú «PSpice»
41. En el campo «Name» escriba "Bias"
42. En el campo «Inherit From» seleccione "none" y presione el botón «Create»
43. En la lista de tipos de análisis «Análisis type» (pestaña «Analysis») seleccione «Bias Point»
44. Presione el botón «Aceptar» para cerrar la ventana de diálogo de especificaciones de la simulación «Simulation Settings»
45. Seleccione la opción «Run» en el menú «PSpice». Esto hará que se ejecute el programa PSpice, simule el circuito y calcule el punto de polarización del mismo. Al abrirse el programa PSpice, se mostrará una pantalla en negro.

Uso del Archivo de Salida de la Simulación

46. En el programa PSpice, seleccione la opción «Output File» del menú «View»

```

**** 06/25/06 09:54:32 ***** PSpice 10.5.0 (Jan 2005) ***** ID# 2089944401
** Profile: "SCHEMATIC1-Bias" [ C:\Documents and Settings\All Users\Escritorio\Practica 8 - OrCAD\EJEMPLO1-PSpiceFiles\SCHEMATIC1\B

**** SMALL SIGNAL BIAS SOLUTION      TEMPERATURE = 27.000 DEG C

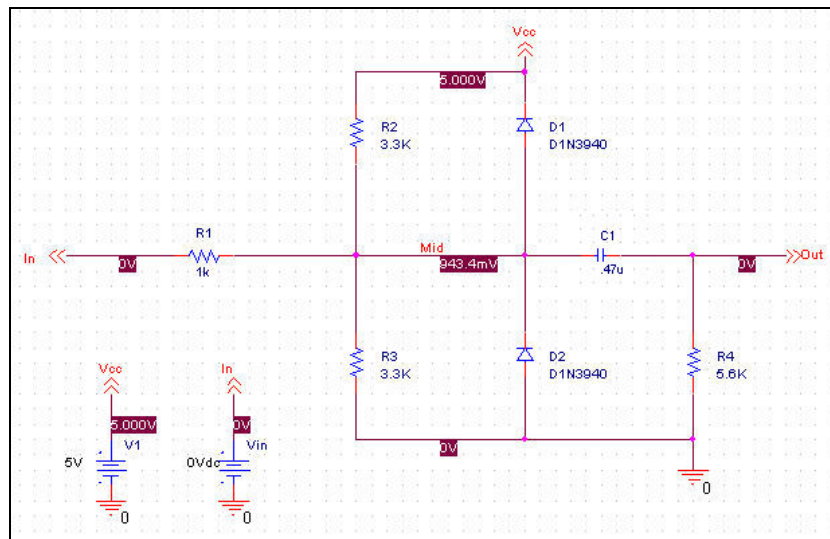
*****

NODE   VOLTAGE   NODE   VOLTAGE   NODE   VOLTAGE   NODE   VOLTAGE
( IN)   0.0000  ( MID)  .9434  ( OUT)  0.0000  ( VCC)  5.0000

VOLTAGE SOURCE CURRENTS
NAME          CURRENT
V_V1          -1.229E-03
V_Vin         9.434E-04
TOTAL POWER DISSIPATION 6.15E-03 WATTS

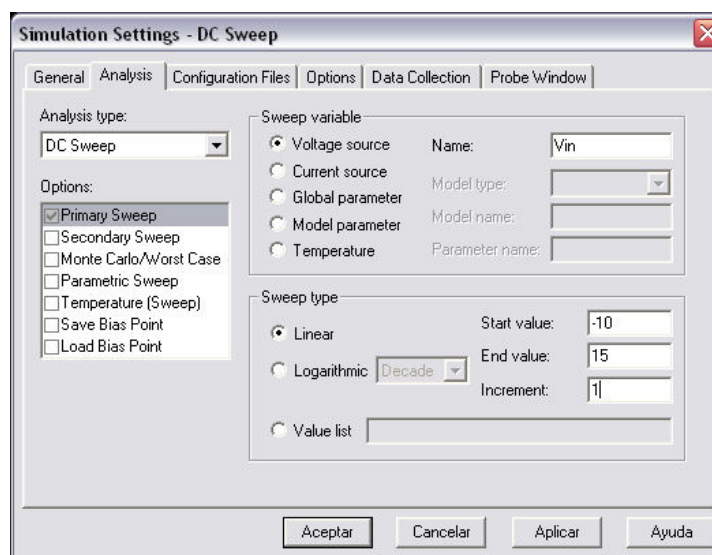
```

47. En el programa Capture, el circuito luce como en la figura



Análisis con Barrido DC

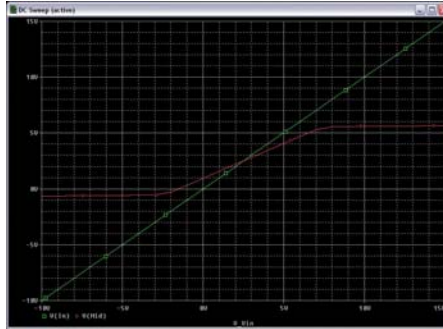
48. En el programa Capture, abra la ventana de diálogo para crear un nuevo perfil de simulación «New Simulation Profile»
49. En el campo «Name» escriba “DC Sweep”
50. En el campo «Inherit From» seleccione “Schematic1-Bias” y presione el botón «Create»
51. Seleccione la pestaña «Analysis» de la ventana de diálogo «Simulation Settings»
52. En la lista de tipos de análisis «Análisis type» seleccione «DC Sweep»
53. Configure los parámetros según se indica en la figura y presione el botón «Aceptar»



54. Guarde los cambios y ejecute la simulación; se mostrará el programa PSpice con una gráfica vacía

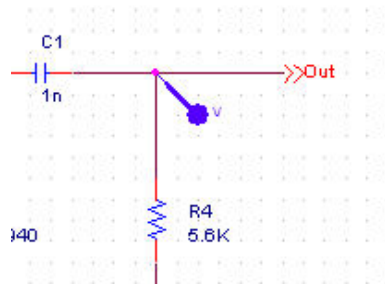
Graficar Voltajes

55. En el programa PSpice, seleccione la opción «Add Trace» del menú «Trace»
56. En la ventana de diálogo, seleccione V(In) y V(Mid); presione el botón «OK»



Graficar utilizando Marcadores

57. En el programa Capture, seleccione la opción «Voltage Level» de la alternativa «Markers» del menú «PSpice»
58. Coloque el marcador como se muestra en la figura. Guarde los cambios

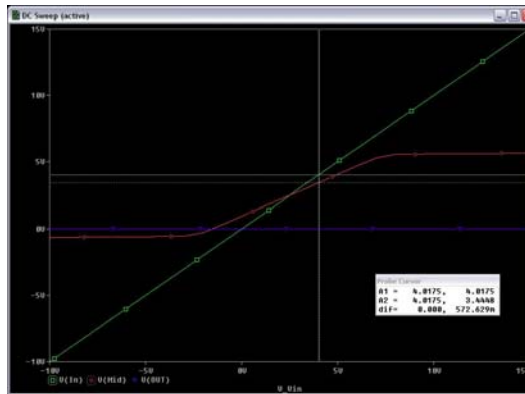


59. En el programa PSpice aparecerá una nueva forma de onda identificada como V(Out)

Cursores

Los cursores son utilizados para visualizar el valor numérico correspondiente a un punto en la gráfica

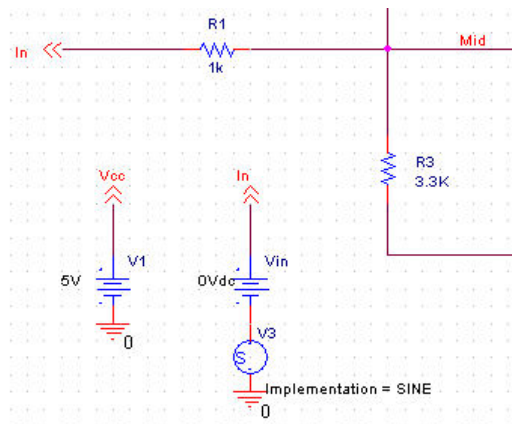
60. En el programa PSpice, seleccione la opción «Display» de la alternativa «Cursor» del menú «Trace»
61. Seleccione V(In) en la leyenda presionando el botón de la izquierda del ratón; luego presione el botón de la izquierda del ratón sobre la gráfica para establecer el cursor correspondiente a V(In). Este cursor puede ser arrastrado sobre cualquier punto de la gráfica correspondiente a V(In)
62. Seleccione V(Mid) en la leyenda presionando el botón de la **derecha** del ratón; luego presione el botón de la **derecha** del ratón sobre la gráfica para establecer el cursor correspondiente a V(Mid). Este cursor puede ser arrastrado (con el botón de la **derecha**) sobre cualquier punto de la gráfica correspondiente a V(Mid)
63. Ubique ambos cursores cercanos al punto de 4 voltios en el eje de las horizontal (X)
64. La ventana «Probe Cursor» muestra las coordenadas de cada cursor así como la diferencia en cada eje entre ellos



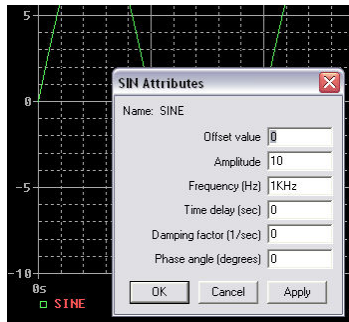
65. Borre todos los trazos en la gráfica seleccionando «Delete All Traces» en el menú «Trace»

Análisis de Transitorios

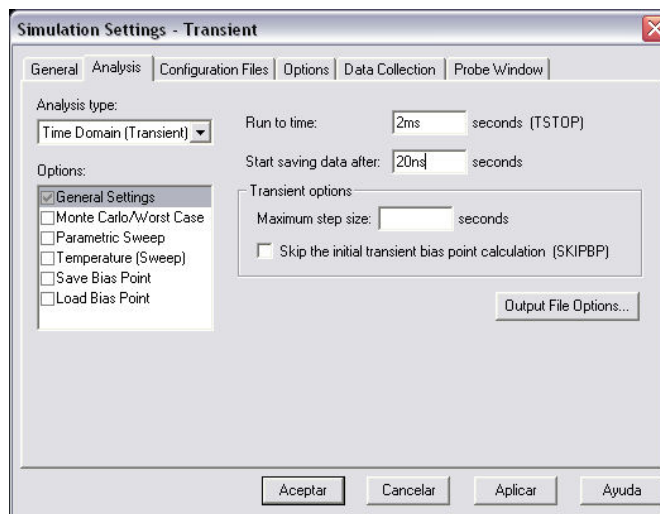
66. Borre todos los marcadores del circuito, seleccionando la opción «Delete All» del menú «Markers» en el programa Capture
67. Modifique el circuito original para incluir un componente VSTIM, como se muestra en la figura; este componente es parte de la librería "SOURCESTM.OLB"



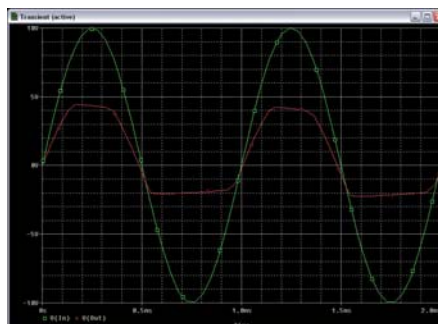
68. Seleccione el componente VSTIM (V3)
69. Seleccione la opción «PSpice Stimulus» del menú «Edit»; se muestra la ventana de diálogo «New Stimulus» para configurar un estímulo eléctrico
70. En la ventana de diálogo «New Stimulus» ingrese SINE
71. Seleccione la opción SIN (senoidal) y presione el botón «OK»
72. En la ventana de diálogo de los atributos de la opción SIN, ajuste los parámetros como se muestra en la figura; presione «Apply» para actualizar los cambios y «OK» para cerrar la ventana de diálogo
73. Guarde los cambios y salga del editor de estímulos; responda «Si» cuando se le pregunta si desea actualizar el esquemático



74. Abra la ventana de diálogo para establecer un nuevo perfil de simulación «New Simulation Profile»
75. El campo «Name» escriba “Transient”
76. En el campo «Inherit From» seleccione “Schematic1-DC Sweep” y presione el botón «Create»
77. Configure la ventana de diálogo «Simulation Settings» como se muestra en la figura y presione el botón «Aceptar»

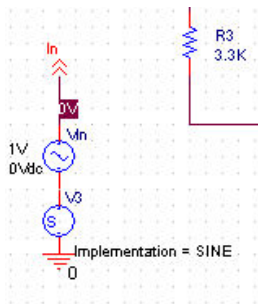


78. Guarde los cambios y ejecute la simulación
79. Configura V(In) y V(Out) para ser visualizados en la gráfica

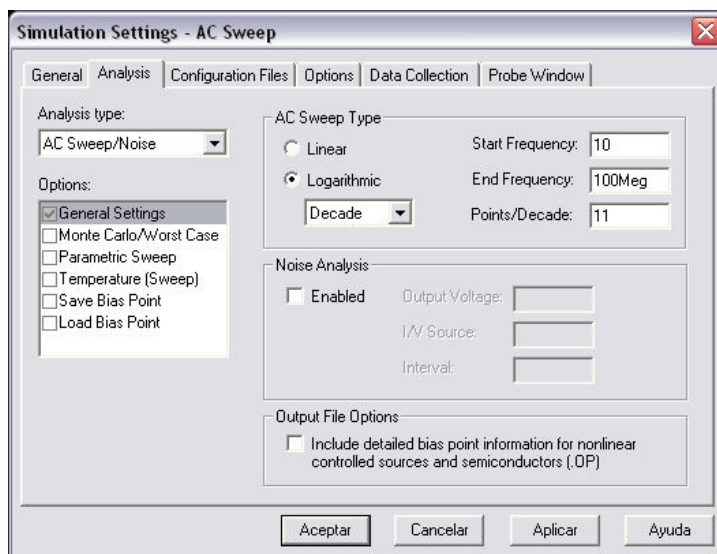


Análisis con Barrido AC

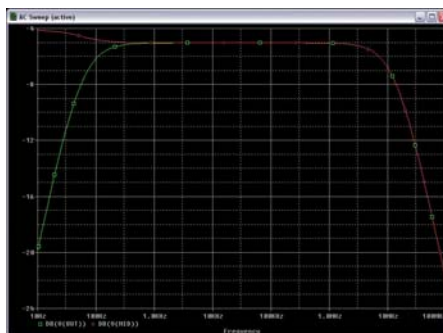
80. Para realizar este análisis, es necesario reemplazar la fuente de alimentación DC Vin por una fuente de alimentación AC (objeto VAC en la librería SOURCE.OLB)



81. Cree un nuevo perfil de simulación con título “AC Sweep” con los datos según se muestra en la figura y presione el botón «Aceptar»



82. Guarde los cambios y ejecute la simulación
 83. Regrese al programa Capture y añada marcadores Vdb (db Magnitude of Voltaje) para los puntos Out y Mid de la red; guarde los cambios
 84. PSpice mostrará la magnitud en decibeles ($20\log_{10}$) del voltaje en los puntos con marcadores, Out y Mid como se muestra en la figura



85. Para graficar un diagrama de Bode, elimine el marcador en Mid y agregue otro en Out, pero del tipo «Vphase Marker»

86. Al ver el gráfico en PSpice, ambas formas aparecen con la misma escala, para corregir ese hecho seleccione P(V(Out)) y seleccione la opción «Cut» en el menú «Edit»
87. Seleccione la opción «Add Y Axis» en el menú «Plot»
88. Seleccione la opción «Paste» en el menú «Edit»; esto permite visualizar ambas curvas cada una con la escala más adecuada
89. Guarde los cambios