

Amplificadores Operacionales

Para comenzar, desde un nuevo terminal ejecute:

start my_project

Luego desde el library manager cree una librería dentro de la carpeta “my_project” llamada

Lab2

Seleccionar “attach to an existing technology library” y elegir sg8Tech4MS

Desde un nuevo terminal ir a

/active/LabAnalog

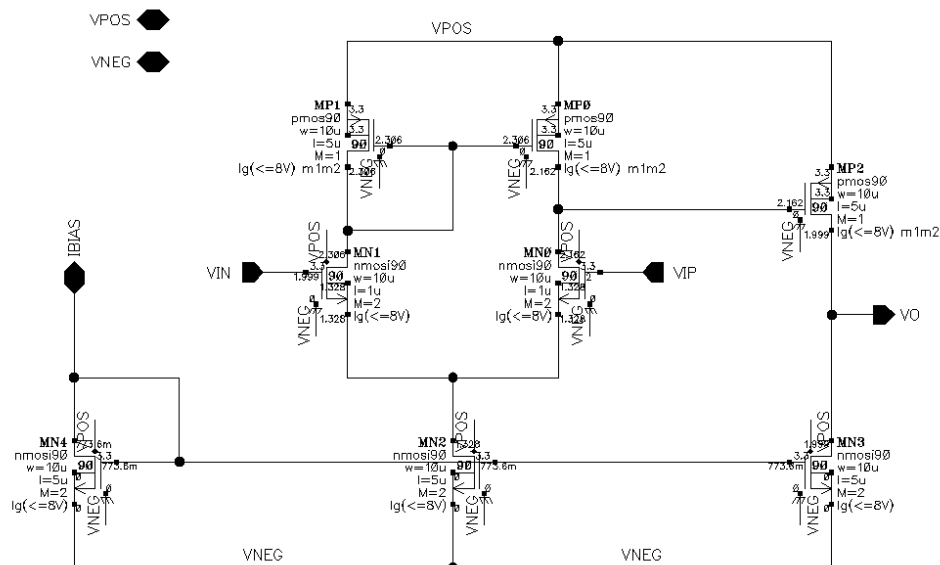
Ejecutar el comando

cp -r TestOpamp /home/miusuario/projects/my_project/Lab2/

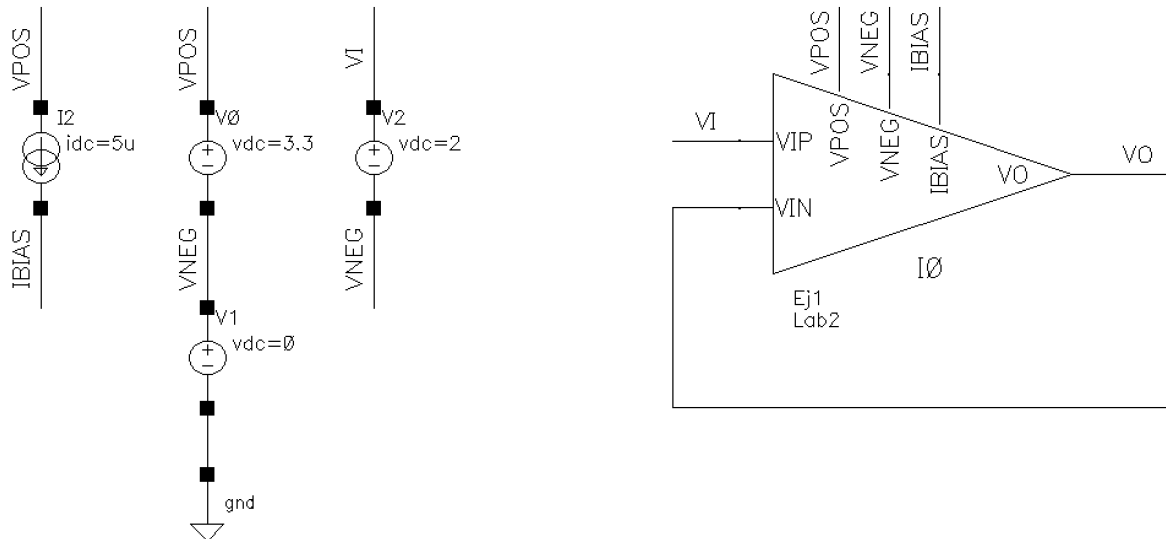
Tendría que tener una celda nueva llamada TestOpamp dentro de la librería Lab2

Ejercicio 1

Copie la celda TestOpamp a otra celda llamada Ej1



Cree una nueva celda llamada tb_Ej1. Implemente el siguiente circuito

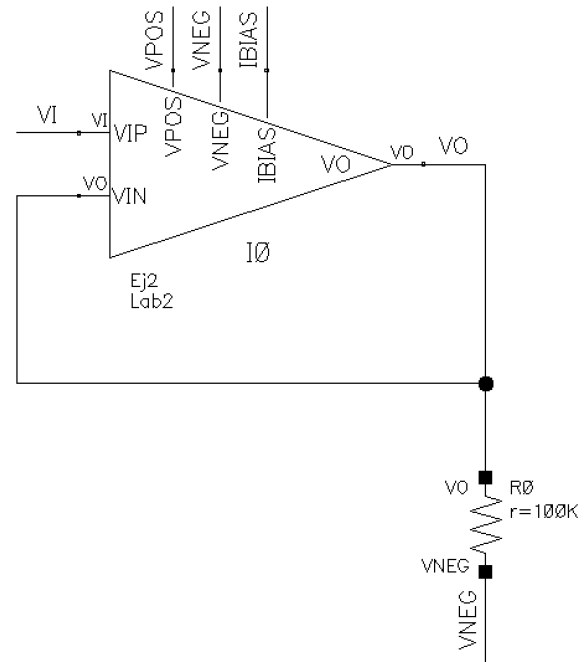
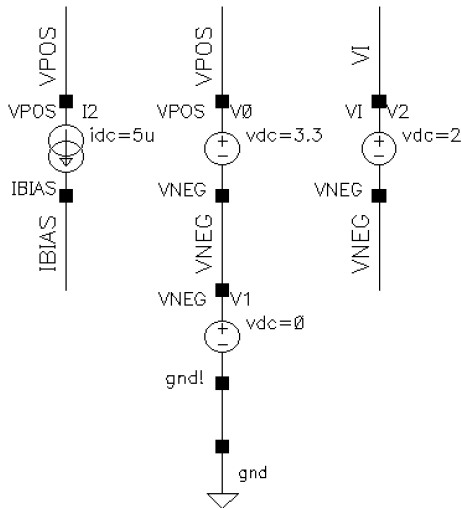


Las fuentes dc se instancian desde la librería analogLib (vdc, idc, gnd)

- A. Correr una simulación DC
 - a. Launch → ADE Explorer → Create New View
 - b. SG8 → ADE Sim Setup Default
 - c. Analyses → dc → Save DC Operating Point
 - d. Simulation → Netlist and Run
 - e. Cuando termine ir a Results → Annotate → DC Node Voltages
- B. Anote la tensión de VO. ¿Por qué tiene ese valor? Explique la causa.
- C. Describa dos cambios que podría hacer dentro del amplificador operacional para que VO=VI

Ejercicio 2

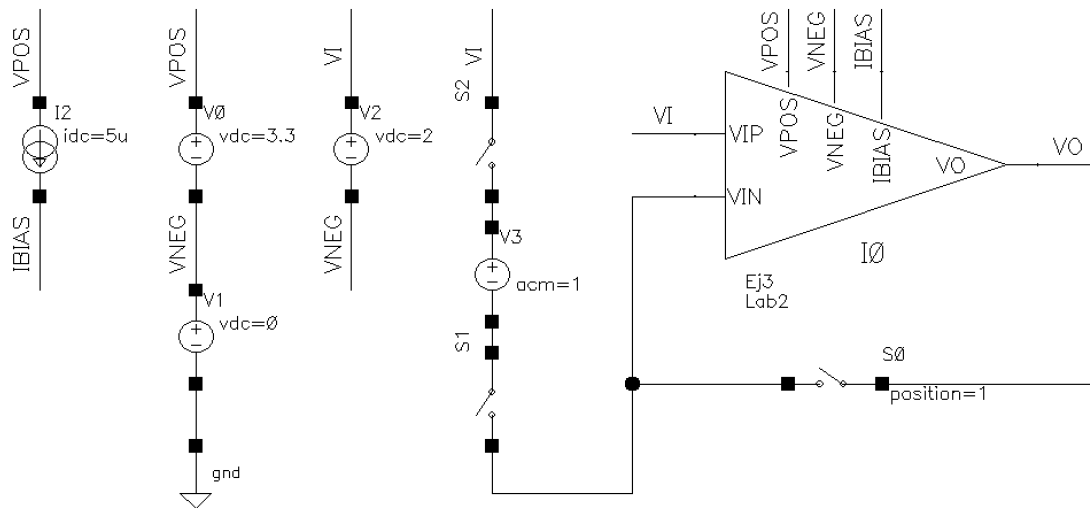
Copie la celda TestOpamp a otra celda llamada Ej2 habiendo implementado un cambio en MP2 para que $VO=VI$. Cree luego otra celda llamada tb_Ej2. Implemente el siguiente circuito:



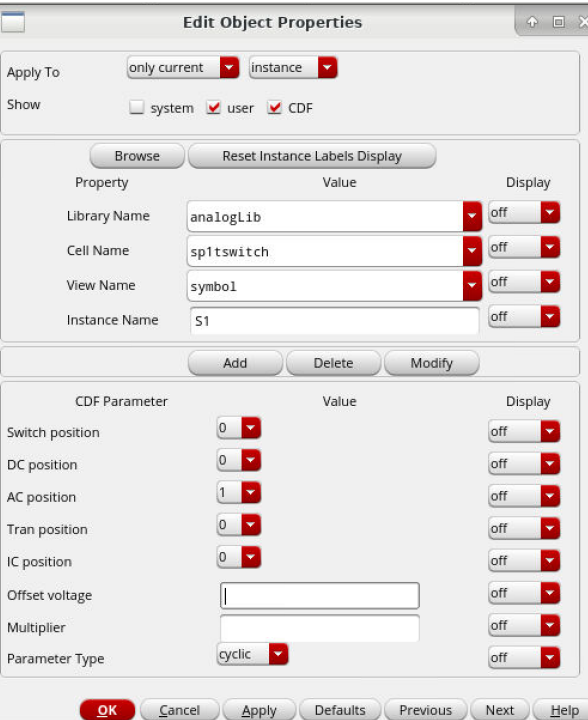
- A. Correr un sweep de tensión en VI entre 0V y 3.3V
- Obtener en un mismo gráfico $VS(“VI”)$ y $VS(“VO”)$
 - Explique por qué VO no “sigue” a VI para tensiones bajas
 - Explique por qué VO no “sigue” a VI para tensiones altas

Ejercicio 3

Copie la celda Ej2 a otra celda llamada Ej3. Cree luego otra celda llamada tb_Ej3. Implemente el siguiente circuito:



El switch sp1tswitch S0, S1 y S2 deberían estar configurado de la siguiente manera:

S0	S1, S2																																																																								
 <p>Edit Object Properties</p> <p>Apply To: <input type="radio"/> only current <input checked="" type="radio"/> instance</p> <p>Show: <input type="checkbox"/> system <input checked="" type="checkbox"/> user <input checked="" type="checkbox"/> CDF</p> <p>Property Value Display</p> <table border="1"> <tr> <td>Library Name</td> <td>analogLib</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Cell Name</td> <td>sp1tswitch</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>View Name</td> <td>symbol</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Instance Name</td> <td>S0</td> <td>off</td> </tr> </table> <p>CDF Parameter Value Display</p> <table border="1"> <tr> <td>Switch position</td> <td>1</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>DC position</td> <td>1</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>AC position</td> <td>0</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Tran position</td> <td>1</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>IC position</td> <td>0</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Offset voltage</td> <td></td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Multiplier</td> <td></td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Parameter Type</td> <td>cyclic</td> <td>off</td> </tr> </table>	Library Name	analogLib	off	Cell Name	sp1tswitch	off	View Name	symbol	off	Instance Name	S0	off	Switch position	1	off	DC position	1	off	AC position	0	off	Tran position	1	off	IC position	0	off	Offset voltage		off	Multiplier		off	Parameter Type	cyclic	off	 <p>Edit Object Properties</p> <p>Apply To: <input type="radio"/> only current <input checked="" type="radio"/> instance</p> <p>Show: <input type="checkbox"/> system <input checked="" type="checkbox"/> user <input checked="" type="checkbox"/> CDF</p> <p>Property Value Display</p> <table border="1"> <tr> <td>Library Name</td> <td>analogLib</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Cell Name</td> <td>sp1tswitch</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>View Name</td> <td>symbol</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Instance Name</td> <td>S1</td> <td>off</td> </tr> </table> <p>CDF Parameter Value Display</p> <table border="1"> <tr> <td>Switch position</td> <td>0</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>DC position</td> <td>0</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>AC position</td> <td>1</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Tran position</td> <td>0</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>IC position</td> <td>0</td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Offset voltage</td> <td></td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Multiplier</td> <td></td> <td>off</td> </tr> <tr> <td>Parameter Type</td> <td>cyclic</td> <td>off</td> </tr> </table>	Library Name	analogLib	off	Cell Name	sp1tswitch	off	View Name	symbol	off	Instance Name	S1	off	Switch position	0	off	DC position	0	off	AC position	1	off	Tran position	0	off	IC position	0	off	Offset voltage		off	Multiplier		off	Parameter Type	cyclic	off
Library Name	analogLib	off																																																																							
Cell Name	sp1tswitch	off																																																																							
View Name	symbol	off																																																																							
Instance Name	S0	off																																																																							
Switch position	1	off																																																																							
DC position	1	off																																																																							
AC position	0	off																																																																							
Tran position	1	off																																																																							
IC position	0	off																																																																							
Offset voltage		off																																																																							
Multiplier		off																																																																							
Parameter Type	cyclic	off																																																																							
Library Name	analogLib	off																																																																							
Cell Name	sp1tswitch	off																																																																							
View Name	symbol	off																																																																							
Instance Name	S1	off																																																																							
Switch position	0	off																																																																							
DC position	0	off																																																																							
AC position	1	off																																																																							
Tran position	0	off																																																																							
IC position	0	off																																																																							
Offset voltage		off																																																																							
Multiplier		off																																																																							
Parameter Type	cyclic	off																																																																							

A. Correr una simulación AC

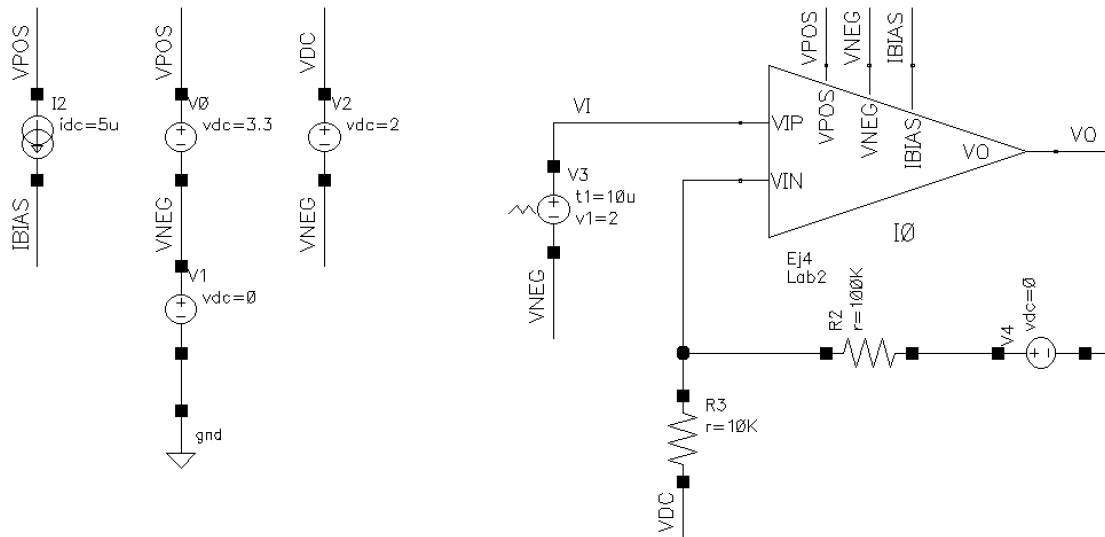
Diseño Analógico 2024

LABORATORIO 2

- a. Graficar la ganancia de la primera etapa
- b. Comparar el resultado vs la ganancia teórica
 - i. Obtener los parámetros vía Results → Annotate → DC Operating Points
- c. Graficar la ganancia de la segunda etapa
- d. Comparar el resultado vs la ganancia teórica
- e. Graficar la ganancia del amplificador en dB. Es estable?

Ejercicio 4

Copie la celda Ej2 a otra celda llamada Ej4. Cree luego otra celda llamada tb_Ej4. Implemente el siguiente circuito:



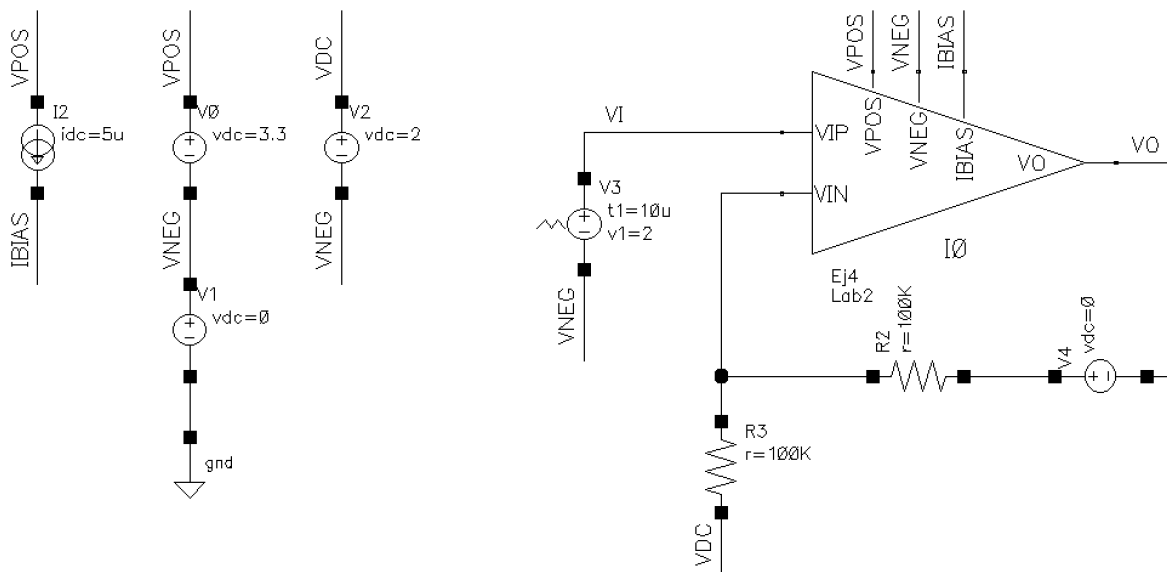
Copiar los parámetros de la fuente V3:

Edit Object Properties			
Apply To	only current <input checked="" type="checkbox"/> instance <input checked="" type="checkbox"/>		
Show	<input type="checkbox"/> system <input checked="" type="checkbox"/> user <input checked="" type="checkbox"/> CDF		
<input type="button" value="Browse"/> <input type="button" value="Reset Instance Labels Display"/>			
Property	Value	Display	
Library Name	analogLib	off <input checked="" type="checkbox"/>	
Cell Name	vpw1	off <input checked="" type="checkbox"/>	
View Name	symbol1	off <input checked="" type="checkbox"/>	
Instance Name	V3	off <input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="button" value="Add"/> <input type="button" value="Delete"/> <input type="button" value="Modify"/>			
User Property	Master Value	Local Value	Display
IvsIgnore	TRUE		off <input checked="" type="checkbox"/>
CDF Parameter		Value	Display
Frequency name for 1/period			off <input checked="" type="checkbox"/>
Number of pairs of points		2	off <input checked="" type="checkbox"/>
Time 1		10u s	off <input checked="" type="checkbox"/>
Voltage 1		2 V	off <input checked="" type="checkbox"/>
Time 2		10.1u s	off <input checked="" type="checkbox"/>
Voltage 2		2.01 V	off <input checked="" type="checkbox"/>
Noise file name			off <input checked="" type="checkbox"/>
Number of noise/freq pairs		0	off <input checked="" type="checkbox"/>
DC voltage		2 V	off <input checked="" type="checkbox"/>
AC magnitude		1 V	off <input checked="" type="checkbox"/>

- A. Correr una simulación de estabilidad
 - a. Graficar la ganancia fase de lazo (Direct → plot main form)
 - b. Obtener el margen de fase y de ganancia
- B. Graficar la respuesta temporal al escalón
- C. Volver a correr la respuesta temporal luego de cambiar Simulation → Options → Analog
→ reltol: 1e-5

Ejercicio 5

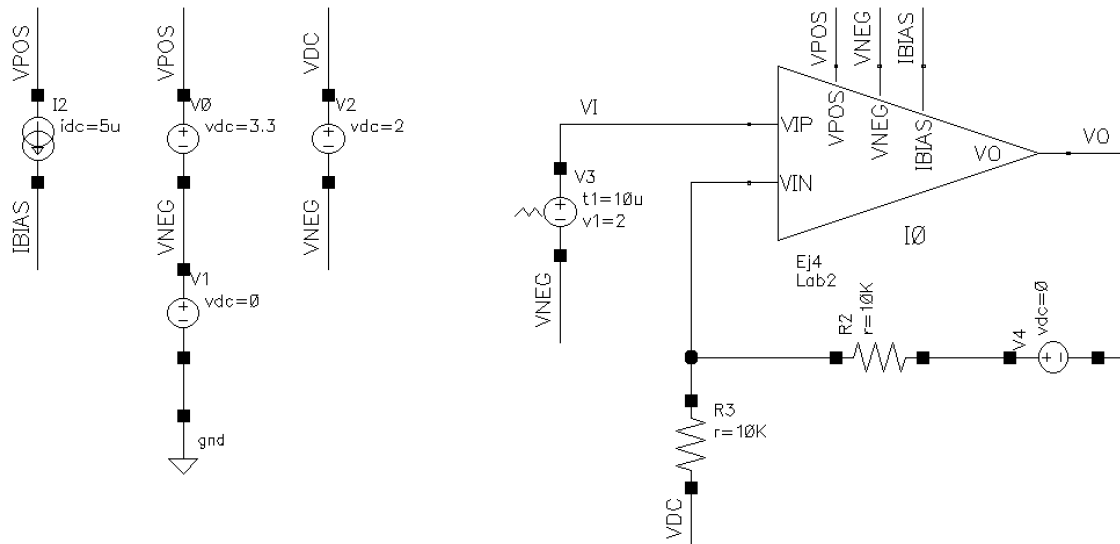
Copie la celda Ej2 a otra celda llamada Ej5. Cree luego otra celda llamada tb_Ej5. Implemente el siguiente circuito:



- A. Correr una simulación de estabilidad
 - a. Graficar la ganancia fase de lazo (Direct → plot main form)
 - b. Obtener el margen de fase y de ganancia
- B. Graficar la respuesta temporal al escalón

Ejercicio 6

Copie la celda Ej2 a otra celda llamada Ej5. Cree luego otra celda llamada tb_Ej5. Implemente el siguiente circuito:



- A. Correr una simulación de estabilidad
 - a. Graficar la ganancia fase de lazo (Direct → plot main form)
 - b. Obtener el margen de fase y de ganancia
 - c. Explique por qué cambia la estabilidad si la ganancia de lazo cerrado es la misma
 - i. Grafique la ganancia de la primera y la segunda etapa de los ejercicios 5 y 6