

Circuit4 User's Manual

Revision F
Last Revised: March 9, 2005
Circuit4 Version 1.3.0

Table of Contents [Tabla De Contenido]

- i. WHAT IS NEW [QUE HAY DE NUEVO]**
- 1. GETTING STARTED [COMENSANDO]**
 - 1.1. Requirements [Requerimientos]
 - 1.2. Obtaining Circuit4 [Obteniendo Circuit4]
 - 1.3. Installing Circuit4 [Instalando Circuit4]
 - 1.4. Obtaining Help [Obteniendo Ayuda]
- 2. BUILDING OUR FIRST CIRCUIT [CONSTRUYENDO NUESTRO PRIMER CIRCUITO]**
- 3. BASIC FUNCTIONS TO BUILD A CIRCUIT [FUNCIONES BASICAS PARA CONSTRUIR UN CIRCUITO]**
 - 3.1. Opening a new file [Abriendo un nuevo archivo]
 - 3.2. Choosing a device [Escojiendo un componente]
 - 3.3. Rotating a device [Rotar un componente]
 - 3.4. Flipping a device [voltear un componente]
 - 3.5. Dropping a device [Salvar un componente]
 - 3.6. Changing the value of a device [Cambiar el valor de un componente]
 - 3.7. Deleting a device [Borrar un componente]
 - 3.8. Drawing a wire [Dibujar un alambre]
 - 3.9. Adding a ground to the circuit [Anadir tierra a un circuito]
 - 3.10. Scrolling the circuit in the TI92+ and Voyage200 [Moviendo un circuito en Ti92+ y Voyage200]
- 4. FUNCTIONS TO SOLVE A CIRCUIT [FUNCIONES PARA RESOLVER UN CIRCUITO]**
- 5. TYPES OF CIRCUITS THAT CAN BE CREATED [TIPOS DE CIRCUITOS QUE PUEDEN SER CREADOS]**
- 6. TYPE OF DEVICES [TIPOS DE COMPONENTES]**
 - 6.1. The Op-Amp [El Amplificador Operacional]
 - 6.2. Dependent Voltage and Current Sources [Voltage Dependiente]
 - 6.3. The Oscilloscope [El Osciloscopio]
 - 6.4. The Diode [El Diodo]**
- 7. SETTINGS [CONFIGURACION]**
 - 7.1. Grid [Maya]
 - 7.2. Op-Amp Type [Tipos de Op-Amp]
 - 7.3. Node Numbering [Enumeracion de nodos]
 - 7.4. Transfer Function Type [Tipos de funciones características del circuito]
 - 7.5. File name display [nombre de archivo]
- 8. MENU OPTIONS [OPCIONES DE MENU]**
 - 8.1. F1: Tools [Herramientas]
 - 8.1.1. Refresh Screen [Refrescar Pantalla]
 - 8.1.2. Center Ckt [Centrar Circuito]
 - 8.1.3. Save node voltages in v1,v2,... [Salvar voltages de nodos en v1,v2,...]

- 8.1.4. Erase All [*Borrar Todo*]
- 8.1.5. Settings [*Configuracion*]
- 8.1.6. About... [*Informacion sobre Circuit4*]
- 8.2. F2: Solve [*Resolver*]
- 8.3. F3: Zoom [*Aumento*]
- 8.4. F4: Devices [*Componentes*]
- 8.5. F5: Hot Keys [*Combinacion de Teclas*]
- 8.6. F6: ? (Help) [*Ayuda*]
- 8.7. F7: dsVar [*dsVar*]
- 8.8. F8: View [*Observar*]
 - 8.8.1. forward biased diodes [*diodos en la region activa*]
 - 8.8.2. non-linear ckt error [*error de circuito no linear*]
 - 8.8.3. device value [*valor de componente*]
- 9. USING THE OSCILLOSCOPE [*USANDO EL OSCILOSCOPIO*]**
 - 9.1.** Opening the Graphing Window [*Abir la pantalla para graficar*]
 - 9.2.** Zoom [*Aumento*]
 - 9.3.** Graphing Range [*Configuracion para graficar*]
 - 9.4.** Cursors [*lineas*]
- 10. Mode Settings [*Configuracion De Modos*]**
 - 10.1. Exact/Approx...Exact mode [*Modo Exacto*]
 - 10.2. Exact/Approx...Approximate mode [*Modo Aproximar*]
 - 10.3. Complex Format...Rectangular mode and Normal mode [*Formato Imaginario...Modo Rectangular y modo Normal*]
 - 10.4. Complex Format...Polar mode [*Formato Imaginario... Modo Polar*]
- 11. USING THE BODE PLOTTER [*USANDO EL GRAFICADOR BODE*]**
 - 11.1. Bodex [*Bodex*]
 - 11.2. Using the Bode Plotter in a circuit [*Usando El Graficador Bode en un circuito*]
- 12. NON-LINEAR CIRCUITS [*CIRCUITOS NO LINEARES*]**
- 13. BIBLIOGRAPHY (BIBLIOGRAFIA)**

i. WHAT IS NEW [QUE HAY DE NUEVO]

New Features: [Nueva Funcionalidad]

- Manual now available in English and Spanish – This manual is both in English and in Spanish. Brackets will enclose any text in Spanish and the print will be in Italics. Just like the translation below.
[Manual ahora disponible en Ingles y Espanol – Este manual esta escrito en Ingles y Espanol. Las partes en Espanol seran enserradas por estos simbolos “[]” y la letra esta en Italics. Justo como lo que esta leyendo ahora.]
- Added “non-linear ckt error” under F8:View menu – Allows user to view the error of an answer.
[Nueva opcion “non-linear ckt error” en menu F8:View – Permite al usuario ver el error de una respuesta.]
- Added “device value” under F8: View menu – Allows user to view the value of a device as pretty print.
[Nueva opcion “device value” en menu F8:View – Permite al usuario ver el valor de un componente en forma “pretty print”.]
- New component: Zener Diode
[Nuevo componented: Diodo Zener]

1. GETTING STARTED [COMENSANDO]

1.1 Requirements [Requerimientos]

In order to install Circuit4 you need to have a TI89, TI92+, or Voyage 200. The minimum free ram memory needed is 70k bytes. The minimum free Flash memory needed is 320k bytes.

[Para instalar Circuit4 necesitas una TI89, TI92+, O Voyage 200. Minimo necesitas 70K bytes the memoria RAM libre. El minimo de Memoria Flash libre que necesitas es 320k bytes.]

1.2 Obtaining Circuit4 [Obteniendo Circuit4]

Circuit4 is only available online for purchase. To obtain Circuit4 you must go to www.noatechnologies.com. To purchase Circuit4 you must use a credit card. After entering your personal information and your calculator ID you will be able to download the application to your computer. Immediately after your purchase you will get a key so that you can install Circuit4 into your calculator.

[Circuit4 esta disponible solamente en la internet. Para obtener una copia de Circuit4 ve ha www.noatechnologies.com. Para comprar Circuit4 usa una tarjeta de credito. Despues de entrar tu informacion personal y el ID de tu calculadora podras descargar el programa ha tu computadora. Inmediatamente despues de tu compra obtendras una clave que te permitira instalar circuit4 en tu calculadora.]

1.3 [Installing Circuit4](#) *[Instalando Circuit4]*

To install circuit4 you will need a TI graph link cable or a USB cable sold by TI at <http://epsstore.ti.com>. You also need the TI-Connect or TI-Graph Link software. This is free and is offered by <http://epsstore.ti.com>. Connect the link cable between the calculator and the computer. Download the software into the calculator using TI-Connect or TI-Graph Link application.

Once Circuit4 has been downloaded into the calculator you will need to enter your key the first time you try to use it. Press the [Apps] key, now choose option 1: FlashApps. Choose Circuit4. Enter your key in the dialog window. You will only have to do this once as long as you do not reset the Flash memory. For more details go to www.noatechnologies.com/download.html.

[Para instalar Circuit4 necesitas un cable "TI graph link" O un cable USB vendido por TI en <http://epsstore.ti.com>. Conecta el cable entre tu calculadora y tu computadora. Descarga Circuit4 ha tu calculadora usando el pograma "TI-Connect" O "TI-Graph Link".

Una ves descargado Circuit4 en tu calculadore necesitaras entral la clave la primera ves que trates de usarlo. Presiona la tecla [Apps], ahora escoje opcion "1:FlashApps". Escoje Circuit4. Entra tu clave en la ventana. Solamente tienes que hacer esto una ves siempre y cuando no borres la memoria de tu calculadora. Para mas detalles visita www.noatechnologies.com/download.html.]

1.4 [Obtaining Help](#) *[Obteniendo Ayuda]*

If you encounter problems installing or downloading the application or if you have any other type of question please feel free to e-mail us at circuit4@noatechnologies.com.

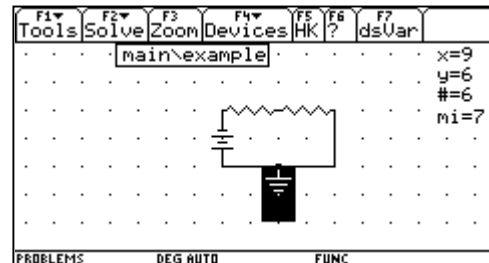
[Si encuentra problemas instalando O descargando Circuit4 O si tienes preguntas por favor de mandarnos un correo electronico ha circuit4@noatechnologies.com.]

2. **BUILDING OUR FIRST CIRCUIT [CONSTRUYENDO NUESTRO PRIMER CIRCUITO]**

Introduction [Introduccion]

The best way to introduce you to Circuit4 is by building a circuit step by step. Here you will learn how to draw a circuit and how to solve for its node voltages with respect to ground and node voltage equations.

A picture of the circuit we will build is shown to the right. For the purpose of this example this is a simple circuit of two resistors and a battery (this is also a voltage source).



The title “main\example” tells us that the name of this file is “example” and that it is stored in the directory or folder called “main\”.

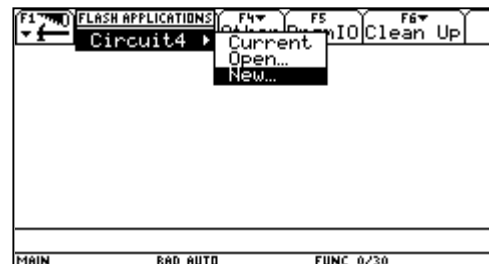
[La mayor manera de introducirte ha Circuit4 is construyendo un circuito paso ha paso. Aqui aprenderas como dibujar un circuito y resolver por sus voltages de nodo con respecto ha tierra. Y tambien como resolver por sus ecuaciones.

Una imagen del circuito que construiremos esta al lado. Para hacer el ejemplo facil este es un circuito simple de dos resistors y una bateria.

El titulo “main\example” nos dice que el nombre del archivo es “example” y que esta salvado en el directorio “main\”]

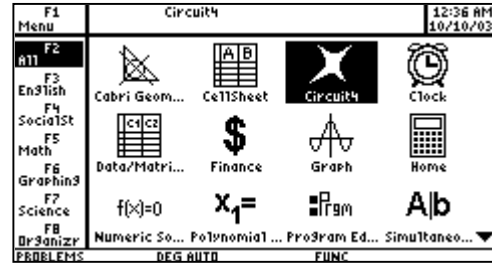
Open Circuit4 [Abriendo Circuit4]

From the home screen press the [APPS] key. Now choose the FlashApps option and finally choose Circuit4. The Current, Open and New options appear as shown in the right. Choose the New option.



[Presiona la tecla [Apps]. Ahora escoje la opcion “FlashApps” y finalmente escoje Circuit4. Las opciones “Current”, “Open” y “New” apareseran. “New” es para crear un archivo Nuevo, “Open” es para abrir un archivo que existe en la memoria y “current” abre un archivo que estava abierto anteriormente. Escoje la opcion “New”.]

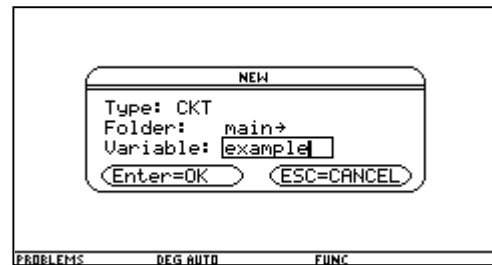
If you have a Voyage 200 then when you press the [APPS] key the icon menu will be displayed as shown to the right. Choose the Circuit4 icon. The Current, Open, and New options will appear. Choose the New option.



[Si tienes una Voyage 200 entonces cuando presiones la tecla [Apps] el menu con iconos aparecera como demostrado en la image. Escoje el icono Circuit4. Como mencionando anteriormente, las opciones “Current”, “Open”, y “New” aparecera. Escoje “New” para crear un nuevo archivo.]

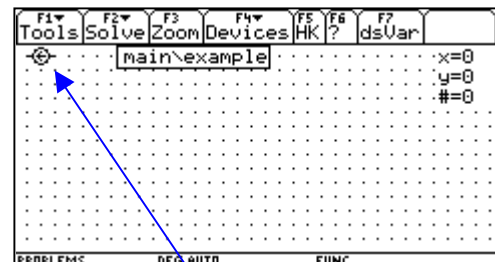
Choosing a Folder and File Name [Escojiendo un directorio y nombre de archivo]

Once you choose the New option the screen to the right will appear. For this example we'll choose the “main” folder and will name our file “example”. Notice that Circuit4 file types are “.ckt”. Hence the complete name of this file will be “example.ckt”.



[Ahora que escojistes la opcion “New” la pantalla a la derecha aparecera. Escoje el directorio “main” y entra el nombre del archivo “example”.]

Press enter now to create the new circuit file. The file will open as shown to the right. The folder and name of the file are displayed on the top. To the right you will see the x and y coordinates. The coordinates tell you the position of the cursor. The ‘#’ character displays the number of devices that have been dropped.

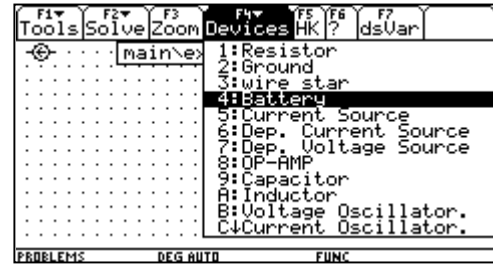


This is the cursor. The device being displayed is a current source.

[Presiona [enter] para crear el nuevo archivo. El nombre del directorio y archivo apareceran en la parte de arriba. Ha la derecha del archivo veras ‘x’ y ‘y’ coordenadas. Estas coordenadas te dicen la posicion de un componente. El simbolo ‘#’ te dice cuantos components han sido creados en el circuito.]

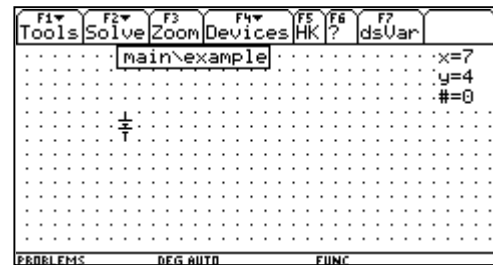
Drawing the Circuit *[Dibujando el Circuito]*

Press [F4] to choose the Devices menu. Now choose the Battery device (this is the same as a voltage source). The cursor will now display the Battery device. To move the cursor use the arrow navigation keys [left][up][right][down].



[Presiona [F4] para escoger el menu de components. Ahora escoje el componente "Battery" (bateria). La bateria ahora aparecera en el circuito. Para mover el componente usa las teclas de navegacion [isquierda][arriba][derecha][abajo]]

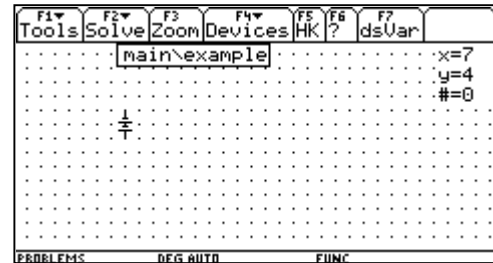
To rotate the cursor press the diamond key [◆] and the left arrow key [left] simultaneously. In the future, if you forget this simply press [F5] to see the Hot Keys menu.



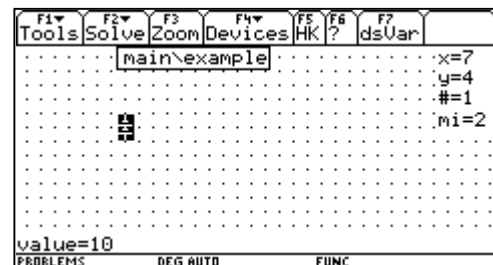
[Para rotar el componente presiona la tecla diamante [◆] y la tecla de navegacion [isquierda] simultaneamente. En el futuro, si esta combinancio se te olvida simplemente presiona [F5] para ver las combinaciones de teclas.]

To flip the cursor press the diamond key [◆] and the right arrow key [right] simultaneously.

[Para voltear el componente presiona la tecla diamante [◆] y la tecla de navegacion [derecha] simultaneamente.]



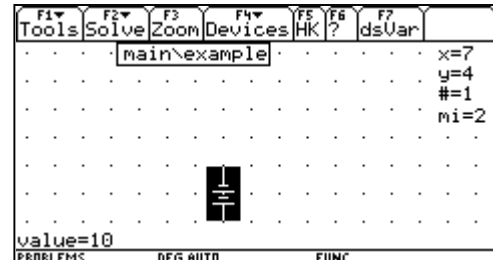
Now we must drop the device. To do this simply press the [ENTER] key. The device is dropped and it is automatically highlighted. Its default value is one (1). At this moment you can type a new value. Enter the value of ten (10) by typing it in. The default value will be overwritten and the new value will be displayed as shown.



[Ahora debemos salvar el componente. Para hacer esto simplemente presiona la tecla [ENTER]. El componente sera salvado y automaticamente alumbrado por un rectangulo Negro. Ahora puedes entrar el valor del componente. Entra el valor dies (10).]

Using the Zoom Feature *[Usando el Aumento]*

If you would like to see the devices bigger press the [F3] key to select the zoom feature. This will increase the devices' size by 200%. To make the devices smaller again press the [F3] again. There are only two zoom sizes, big and small.

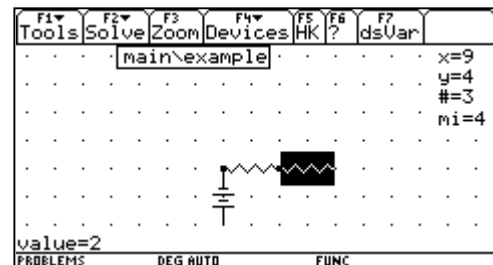


[Para aumentar el tamaño de los componentes simplemente presiona la tecla [F3]. Los componentes serán aumentados en tamaño por un 200%. Para disminuir los componentes presiona [F3] nuevamente. Solamente hay dos aumentos, pequeño y grande.]

Drop Two Resistors *[Salava Dos Resistores]*

Follow the same steps of above to drop two resistors. For each resistor enter a value of two (2). Drop the resistors as shown to the right.

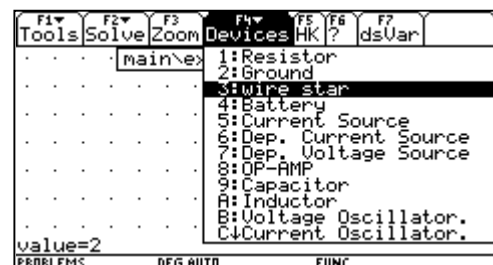
[Sigue los mismos pasos de arriba para salvar dos resistors como aparecen en la imagen ha la derecha.]



Draw a Wire

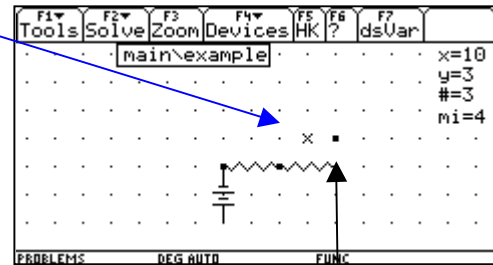
To draw a wire you must use the Wire Star device. Press F4 and choose the Wire Star device.

[Para dibujar un alambre debes de usar el componente "Wire Star". Presiona F4 y escoje el componente "Wire Star".]



The Wire Star device is displayed to the right. To draw a wire position the “x” shape of the Wire Star on top of the resistor node and press enter.

[El “Wire Star” componente aparece en la imagen ha la derecha. Para dibujar un alambre posiciona la ‘x’ en uno de los nodos del resistor y presiona [ENTER].]

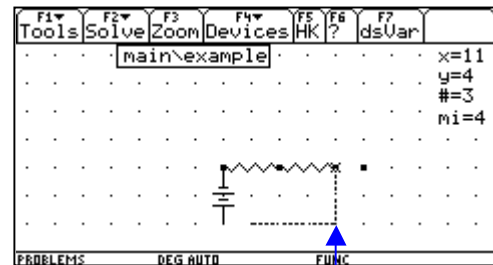


Position the “x” shape of the Wire Star on top of this node and press enter.

[Posiciona la ‘x’ del componente “Wire Star” en este nodo y presiona [ENTER].]

Move the wire to the free terminal of the battery and press enter. Every time you want to make a corner you must press enter. Once the wire is connected between two nodes it will become solid black. To cancel this operation press the [ESC] key.

[Mueve el alambre hacia la terminal de la bateria y presiona [ENTER]. Cada vez que quieras hacer una esquina presiona [ENTER]. Una vez que el alambre este conectado entre dos nodos se volvera automaticamente solido. Para cancelar la operacion presiona [ESC].]



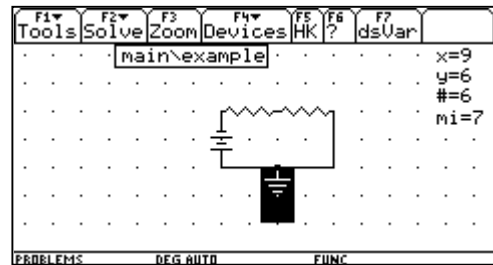
You must press the [ENTER] key every time you want to make a corner like this one.

[Debes presionar [ENTER] cada vez que quieras hacer una esquina como esta.]

Drop a Ground [Salvar un componente Tierra]

Every circuit must have a ground. Chose the ground device from the Devices menu and drop it as shown. Notice that if you move the cursor to the edge of the screen the circuit will automatically scroll.

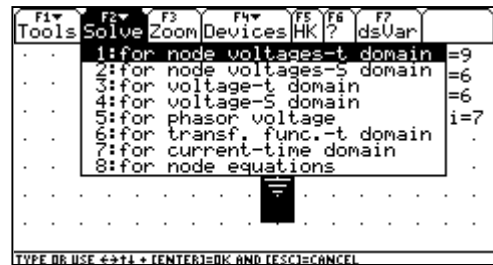
[Todos los circuitos deben tener un componente "Ground" (Tierra). Escoje el componente del menu de componentes. Salvalo como aparece en la imagen.]



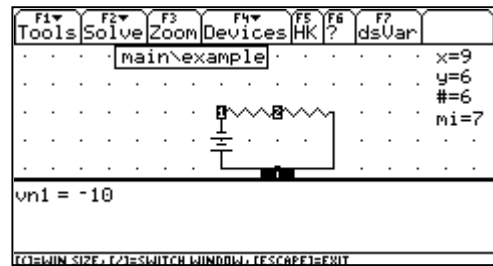
Solve For The Node Voltages of the Circuit [Resuelve por los voltajes de nodos]

Press [F2] and choose the “for node voltages-t domain” option.

[Presiona [F2] y escoje la opcion “for node voltages-t domain”.]



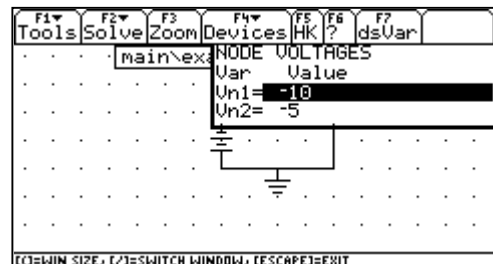
The answers are displayed in a small window in the bottom of the screen. Each of the nodes of the circuit become enumerated. To view the voltage of the next node press the [up] up arrow key. To go back press the [down] down arrow key. To zoom the window press the [] key. Please note that all these voltages are with respect to ground.



[Las respuesta aparecen en una ventana en la parte de abajo de la pantalla. Cada uno de los nodos son enumerados automaticamente. Para ver el proximo voltage presiona la tecla [arriba]. Para ver el voltage anterior presiona el la tecla [abajo].]

To view all the answers at the same time press the [] key. The voltages for each of the nodes are: $V_{n1} = -10$ and $V_{n2} = -5$.

[Para ver todas las respuestas en una lista presiona la tecla []. Los voltages de cada nodo son: $V_{n1}=-10$ y $V_{n2}=-5$.]



3. BASIC FUNCTIONS TO BUILD A CIRCUIT [*FUNCIONES BASICAS PARA CONSTRUIR UN CIRCUITO*]

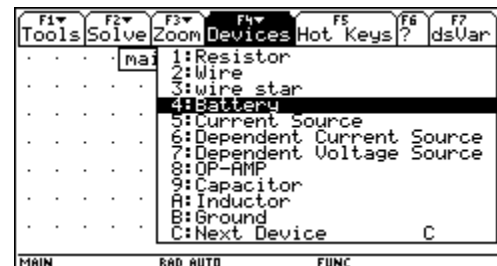
3.1. Opening a new file [*Abriendo un nuevo archivo*]

To open a new file press [Apps], then 1:FlashApps. The flash applications menu will appear. Select Circuit4 and New.... Select a folder and then enter the name of your new file. If the name you are entering already exists you will receive an error.

[Para abrir un nuevo archivo pressiona la tecla [Apps] y escoje la opcion "1:FlashApps". El menu de aplicaciones Flash aparecera. Selecciona Circuit4 y despues escoje la opcion "New...". Selecciona el directorio y despues entra el nombre del Nuevo archivo. Si el nombre ya existe recibiras un error.]

3.2. Choosing a device [*Escojiendo un componente*]

Press [F4]. This will open up the Devices drop down menu as shown to the right. Now press enter and the cursor will be displayed as the device you chose.



[Presiona [F4]. El menu de componentes se abira como muestra la imagen. Escoje el componente deseado y presiona [ENTER]. El componente aparecera en el circuito.]

3.3. Rotating a device [*Rotar un componente*]

To rotate a device (in reality you are rotating the cursor) press the diamond key [◆] and the left arrow key [left] simultaneously. The device will be rotated in a 90 degrees angle.

[Para rotar un componente (solamente puedes salvar el componente cuando haun no ha sido salvado) presiona la tecla diamante [◆] y la tecla de navegacion [isquierda] simultaneamente. El componente sera rotado en un angulo de 90 grados.]

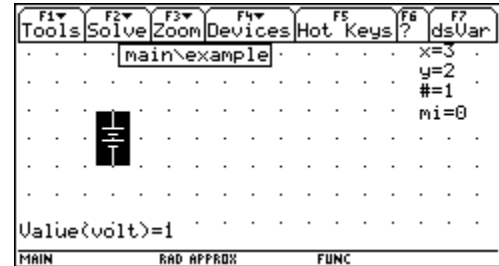
3.4. Flipping a device [*voltear un componente*]

To flip a device press the diamond key [◆] and the right arrow key [right] simultaneously. This is the same as rotating the device in a 180 degrees angle.

[Para voltear un componente presiona la tecla diamante [◆] y la tecla de navegacion [derecha] simultaneamente. Esto es lo mismo que rotar el componente en un angulo de 180 grados.]

3.5. Dropping a device *[Salvar un componente]*

To drop a device on the screen you just have to press enter. Immediately the symbol will become highlighted and a default value will be displayed as shown in the right Flip or rotate the device to the proper position you desire before dropping it.



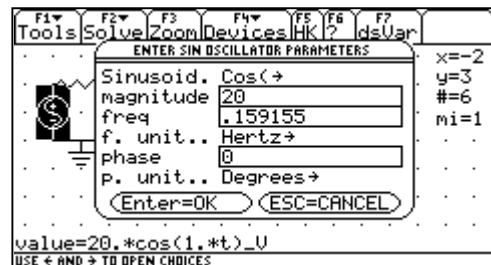
[Para salvar un componente en la pantalla presiona [Enter]. Inmediatamente el simbolo sera alumbrado por un rectangulo Negro. Rota O voltea el componente a la posicion deseada antes de salvarlo.]

3.6. Changing the value of a device *[Cambiar el valor de un componente]*

To change the value of a device first highlight the device and then enter the value. The old value will be overwritten with the new value. When done press enter or just move the cursor.

[Para cambiar el valor de un componente primero alumbra el componente y despues entral el valor. El viejo valor sera remplasado con el Nuevo valor. Cuando ayas terminado presiona [ENTER].]

To change the value of a voltage or current oscillator, a diode, or a transistor you must highlight the device and press enter. A dialog window will appear where you can change all the parameters of your oscillator.



[Para cambiar el valor de un oscilador, un diodo, O un transistor alumbra el componente y presiona [ENTER]. Una ventana aparecera para editar los parametros del componente.]

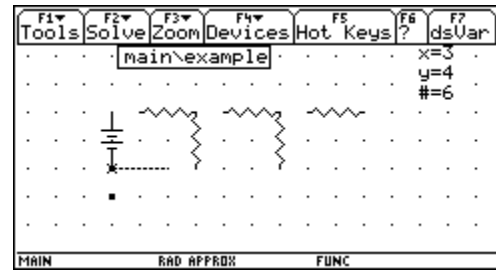
3.7. Deleting a device *[Borrar un componente]*

To delete a device you must first highlight the device. Once highlighted press the [CLEAR] key. This will delete the device and its associated components. In the case of dependent sources, it will delete the dependent source and its dependent variable, if any.

[Para borrar un componente debes primero alumbra el component. Una ves alumbrado pressiona la tecla [CLEAR].]

3.8. Drawing a wire [Dibujar un alambre]

First, choose the wire star device. To connect two devices first position the star on one end of the device you want to connect, now press [ENTER]. Next, move the start to the other end of second device you want to connect and press enter. This will effectively connect the two devices. The picture to the right shows how the star has already been connected to one end of the voltage source and now is about to be connected to one end of a resistor. Do this to connect all devices of your circuit.



[Primero, escoje el componente “Wire Star”. Para conectar dos componentes posiciona la ‘x’ en la terminal (O nodo) de uno de los componentes y presiona [ENTER]. Luego, mueve la ‘x’ a la terminal del Segundo componente que quieres conectar y presiona [ENTER]. El alambre se volvera solido. La imagen muestra un alambre que esta apunto de ser conectado a la terminal de un resistor. Has lo mismo para conectar cualquier componente con otro componente.]

3.9. Adding a ground to the circuit [Anadir tierra a un circuito]

For every circuit there must be at least one ground connected to it. Drop the ground in any place of the circuit you desire. The node were ground is connected will be the zero voltage reference point. All node voltages will be with respect to this reference point.

[Todos los circuitos deben tener por lo menos un componente “Ground” O Tierra. Salva un componente Tierra en cualquier parte del circuito. Asegurate de que Tierra este conectado a un nodo del circuito. El nodo donde Tierra esta conectado tendra un voltage de sero. Este sera el punto de referencia para todo el circuito. Todos los voltages en los diferentes nodos tendran un voltage con respecto a este punto de referencia.]

13.1. Scrolling the circuit in the TI92+ and Voyage200 [Moviendo un circuito en Ti92+ y Voyage200]

3.10.

To scroll the circuit hold down the hand key and press the arrow keys. This will scroll the circuit up and down. This is useful if the circuit is too big to be viewed on the entire screen. The circuit will also scroll automatically when you move the cursor to the edge of the screen, use this method for the TI89.

[Muchas veces un circuito es muy grande para caber en la pantalla. Esto no es problema pues el circuito se puede mover para ver las partes del circuito que deseamos. Para moverlo presional la tecla que tiene la imagen de mano y cualquier tecla de navegacion simultaneamente

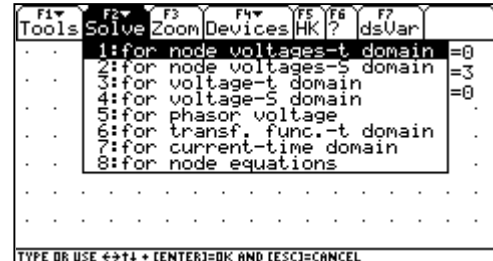
[arriba][abajo][izquierda][derecha]. El circuito se movera para la direccion que presionastes.

La TI89 no tiene la tecla con la imagen de mano. Para mover el circuito simplemente tienes que mover el componente antes de salvarlo hasta el filo de la pantalla. El circuito se movera automaticamente.]

4. FUNCTIONS TO SOLVE A CIRCUIT [FUNCIONES PARA RESOLVER UN CIRCUITO]

First, press [F2] to display the Solve menu as shown to the right. There are eight different ways to solve a circuit depending on your needs. Each of them is explained below.

[Primero, presiona [F2] para abrir el menu "Solve". Hay ocho maneras diferentes de resolver un circuito. Cada una de ellas explicada abajo.]



4.1. for node voltages-t domain [resuelve por voltages en timpo real]

This will solve for all the node voltages in the t domain with respect to ground.

[Esto resolvera por todos los voltages en el tiempo real con respecto a Tierra.]

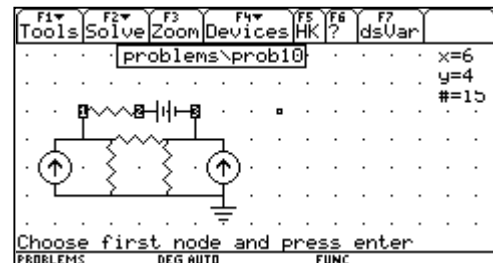
4.2. for node voltages-S domain [por voltages de nodos con el variable s]

This will solve for all the node voltages in the s domain with respect to ground. This is useful for circuits containing inductors and capacitors.

[Esto resolvera por los voltages de nodos con el variable s con respecto a Tierra. Esta opcion es usada para resolver por circuitos que tienen inductors O condesadores. Todas las respuesta tendran el variable s. Este es el mismo variable usado en transformaciones Laplace.]

4.3. for voltage-t domain [por un voltage en tiempo real]

This will allow you to solve for the voltage between two nodes. Once you have chosen this option you will be asked to choose the two nodes where you want to find the voltage difference. After choosing the two nodes the answer will be displayed.



[Esta opcion te permitira resolver por el voltage entre dos nodos en tiempo real. Cuando escojas esta opcion seras requerido que escojas un nodo con el pequeno cuadrado. Despues de escoger el primer nodo tendras que escoger el Segundo nodo. Una ves escojidos los dos nodos Circuit4 resolvera por el voltage entre los dos nodos.]

4.4. for voltage-S domain

This is the same as “for voltage-t domain” except that the answer will be given in the s domain.

[Esto es lo mismo que la opcion “for voltage-t domain” excepto que los voltages seran dados con el variable s. El variable s solo aparecera si hay inductores O condensadores.]

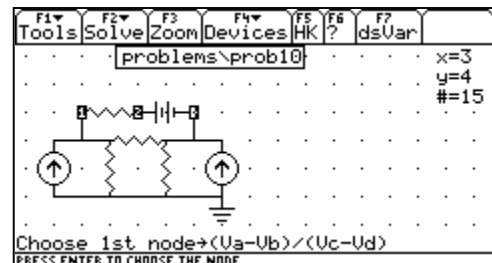
4.5. for phasor voltage

This is the same as “for voltage-t domain” except that the answer will be given in the phasor domain. This only works for circuits where the frequency of all the oscillators are the same.

[Esto es lo mismo que la opcion “for voltage-t domain” excepto que los voltages seran dados con Phasors. Los Phasors apareceran si el circuito tiene osciladores. Esta opcion solo trabaja en circuitos donde todos los osciladores tienen la misma frecuencia.]

4.6. for transf. func.-t domain *[por la funcion característica del circuito en tiempo real]*

This allows you to solve for the transfer function of a circuit in the t domain. When you choose this option you will be asked to choose the input nodes and then the output nodes. The transfer function will be equal to $(V_a - V_b) / (V_c - V_d) = V_{out} / V_{in}$ where $V_{out} = V_a - V_b$ and $V_{in} = V_c - V_d$. a,b,c,d are chosen by you. As you begin to choose nodes they will be displayed on the footer of the screen. Try it and you will see what we mean.



[Esta opcion te permite resolver por la funcion característica del circuito en tiempo real. Cuando escojas esta opcion seras requerido que escojas los nodos de entrada y los nodos de salida. La funcion característica sera derivada de estos dos pares de nodos. La funcion característica es igual ha $(V_a - V_b) / (V_c - V_d) = V_{saliendo} / V_{entrando}$ donde $V_{saliendo} = V_a - V_b$ y $V_{entrando} = V_c - V_d$. a,b,c,d son nodos en el circuito escojidos por ti. Cuando empieses ha escojer los nodos estos apareceran en la pantalla en la parte de abajo. Tratalo y versa lo que queremos decir.]

5. TYPES OF CIRCUITS THAT CAN BE CREATED *[TYPoS DE CIRCUITOS QUE PUEDEN SER CREADOS]*

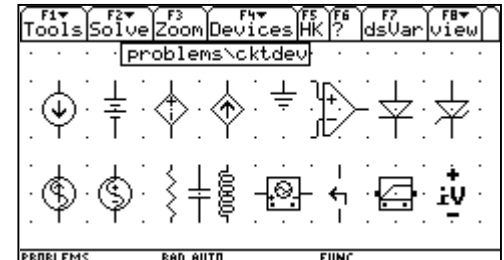
Since Version 1.2 Circuit4 supports the creation of linear and nonlinear circuits. In Circuit4 a non-linear circuit is a circuit that contains a diode.

[Desde Version 1.2 Circuit4 soporta la creacion de circuitos lineares y no lineares. En Circuit4 un circuito no linear es un circuito que contiene un diodo O un transistor.]

6. TYPE OF DEVICES *[TIPOS DE COMPONENTES]*

The picture to the right shows all the devices that can be used to build a circuit. Below is a list of the names of all the devices.

[La imagen a la derecha muestra todos los componentes que pueden ser usados para construir un circuito. Abajo esta la lista de los nombres de todos estos componentes.]



- Current Source *[Corriente]*
- Battery (Voltage Source) *[Bateria]*
- Dependent Voltage Source *[Voltage Dependiente]*
- Dependent Current Source *[Corriente Dependiente]*
- Ground *[Tierra]*
- Op-Amp *[Op-Amp (Amplificador Operacionl)]*
- Diode *[Diodo]*
- Zener Diode *[Diode Zener]*
- Current Oscillator *[Oscillador De Corriente]*
- Voltage Oscillator *[Oscillador De Voltage]*
- Resistor *[Resistor]*
- Capacitor *[Condensador]*
- Inductor *[Inductor]*
- Oscilloscope *[Osciloscopio]*
- Rin *[Rin]*
- Bode Plotter *[Graficador Bode]*
- Bode Input *[Entrada Bode]*

6.1. The Op-Amp *[El Amplificador Operacional]*

There are two types of op-amps, ideal and non-ideal. To change between the two go to the Settings window.

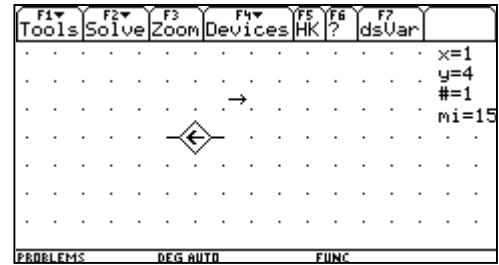
To flip the polarity of the Op-Amp you must press the diamond key [◆] and the exponential character [^] simultaneously.

[Hay dos tipos de amplificadores operacionales, el ideal y el no ideal. Para cambiar de uno a otro vete a la ventana "Settings", pressiona [F1] y escoje "Settings".

Para voltear la polaridad del Op-Amp debes de presionar la tecla diamante [◆] y la tecla [^] simultaneamente.]

6.2. Dependent Voltage and Current Sources *[Voltage O Corriente Dependiente]*

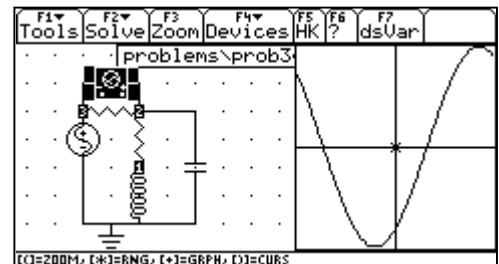
Once you have dropped a dependent source, dependent current source or dependent voltage source, you must choose a dependent variable and you must choose a place to drop it. To do this highlight the voltage source and choose the dsVar menu option by pressing [F7]. A dependent variable will appear, either an arrow or a polarity. Move and drop the dependent variable on top of a device. To change between the arrow and the polarity press the diamond key [◆] and the up arrow key [up] simultaneously.



[Una ves que hayas salvado un voltage O corriente dependiente debes de escoger un variable dependiente y dejarlo caer sobre otro componente. Solamente hay dos tipos de variables dependientes, la flecha que representa corriente dependiente y la polaridad (+ -) que representa voltage dependiente. Para escoger el variable dependiente debes de alumbrar el voltage dependiente O la corriente dependiente y presionar [F7]. La flecha aparecera. Para cambiar entre la flecha y la polaridad presiona la tecla diamante [◆] y la tecla de navegacion [arriba] simultaneamente. Para salvar este variable dependiente muevelo encima de otro componente como un resistor, un inductor O un condensador y presiona [Enter].]

6.3. The Oscilloscope [El Osciloscopio]

The oscilloscope will allow you to see the voltage waveform between two nodes. To open the oscilloscope's graphing window first highlight it and then press enter. The graphing window will open and the voltage waveform between the two nodes that it is connected will be displayed. Go to Using the Oscilloscope, to learn more. To view multiple waveforms in different parts of the circuit at the same time simply drop more oscilloscopes. Than open any of the oscilloscopes, all the waveforms will be graphed in the same window.

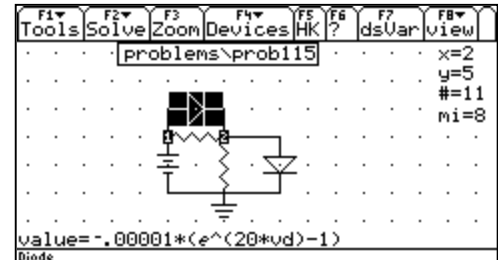


[El osciloscopio te permitira ver las ondas de voltage entre dos nodos. Para abrir el osciloscopio primero alumbralo como se ve en la image, y despues presion [ENTER]. La pantalla grafica aparecera y empesara a graficar la onda entre los dos diodos. Para ver varias graficas al mismo tiempo de varias partes del circuito simplemente salva mas osciloscopios. Despues alumbr a cualquier osciloscopio y presiona [ENTER]. Todas las graficas apareceran en una ventana.]

6.4. The Diode [El Diodo]

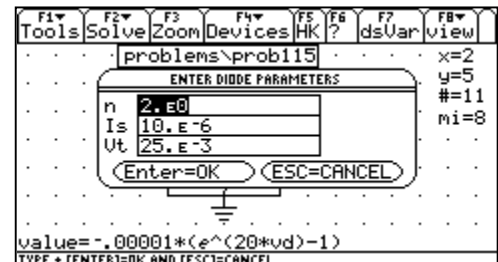
To modify the value of the diode first highlight it as shown in the picture and then press enter.

[Para modificar el valor de un diode primero alumbralo como se ve en la imagen y presiona [ENTER].]



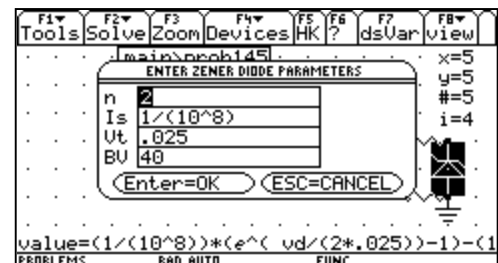
The window to the right will appear.

[La ventana a la derecha aparecera.]
n=emission coefficient [coeficiente de emision]
Is= saturation or scale current [corriente de saturacion]
Vt=thermal voltage [voltage termal]



If the diode is a Zener diode then the parameters window will have an extra Parameter. The BV parameter. It stands for Break Down Voltage. The units are Volts.

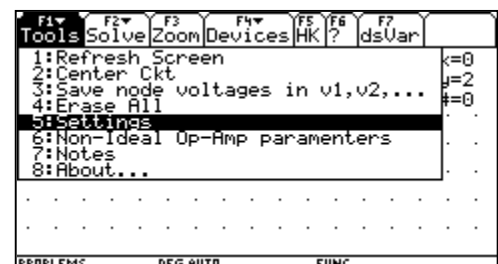
[Si el diodo es zener la venta tendra un parametro extra, BV. BV es "Break Down Voltage". Este es el voltage en el que el diodo se "rompe" y se empieza a comportar como si estuviera en la region activa.]



7. SETTINGS [CONFIGURACION]

Settings allow you to change the configuration of Circuit4. To open up the settings window press [F1] and choose Settings. The window below will appear.

[“Settings” te permite cambiar la configuracion de Circuit4. Para abrir la ventana de “Settings” presiona [F1] y escoje “Settings”. La ventana de abajo aparecera.]



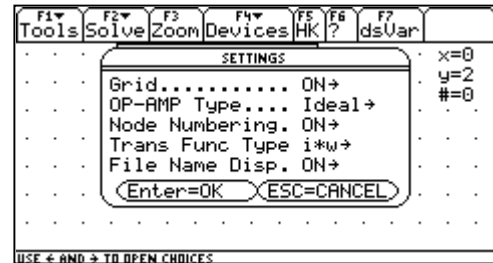
7.1. Grid [Maya]

Choose ON to turn on the grid. Choose OFF to turn off the grid.

[La maya son todos los puntos que aparecen en el circuito. Todos los puntos se conectan a estos puntos. Para apagar la maya escoje la opcion "OFF" que esta al lado de "Grid" en la ventana "Settings".]

7.2. OP-AMP Type [Tipos de Op-Amp (Amplificador Operacional)]

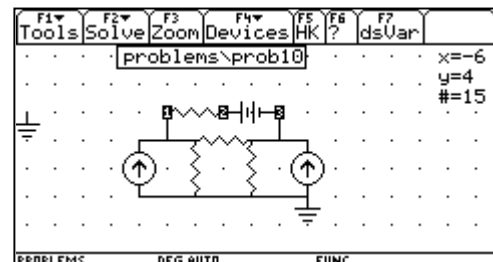
You can choose between ideal or non-ideal Op-Amp. An ideal op-amp has infinite gain, infinite input resistance and zero output resistance. A non-ideal Op-Amp has a gain of about 10^5 , an input resistance of about 10^6 ohms, and an output resistance of about 50 ohms. To modify the parameters go to Tools and choose "Non-Ideal Op-Amp parameters".



[Puedes escojer entre ideal y no ideal. Un op-amp ideal tiene amplificacion infinita, resistencia de entrada infinita, y zero resitensia de salida. Un op-amp no ideal tiene una amplificacion de aproximadamente 10^5 , resistencia de aproximandamente 10^6 ohms, y una resistencia de salida de aproximadamente 50 ohms. Para modificar estos parametros vete a "Tools" y escoje "Non-Ideal Op-Amp parameter".]

7.3. Node Numbering [Enumeracion de nodos]

To display the node numbers of the circuit all the time choose ON else choose OFF. The node numbers will still show when solving the circuit. The picture to the right shows a circuit with the node numbers on. This circuit has three nodes plus the ground node.



[Para mostrar los nodos de un circuito escoje "ON" para no mostrarlos escoje "OFF". El nodo conectado ha tierra no tiene numero.]

7.4. Trans Func Type [Tipos de funciones caracteristicas del circuito]

You can choose here what variable to use when displaying s domain answers. If you choose "for voltage-S domain" or "for node voltages-S domain" from the Solve menu then the answers can be displayed in two ways, in the "s" domain with the "s" variable or with the " ωi " instead of the "s" variable (ω stands for frequency and i is the imaginary variable).

[Esta opcion te permite escojer que variable mostrar en las respuestas cuando resolviendo por voltages con variable s. Si tu escojistes la opcion "for voltage-S

*domain” O “for node voltages-S domain” en el “Solve” menu para resolver un circuito las respuestas pueden aparecer en dos formas. Si escojes “s” todas las respuestas apareceran con el variable s si hay inductors O condensadores en el circuito. Si escojes “i*w” todas las respuestas apareceran con los variables “ ωi ”. ω representa frecuencia y i es el variable imaginario.]*

7.5. File Name Disp. [*nombre de archivo*]

This option allows you to display the name of the current opened file at the top of the screen at all times. This is helpful so that you know what is the file that you are editing and in what folder it is located. To display the name of the file choose ON else choose OFF to hide it.

[Esta opcion te permite escojer si el nombre del archivo aparece en la pantalla. Para que aparesca escoje “ON”. Para que no aparesca escoje “OFF”.]

8. MENU OPTIONS SUMMARY [OPCIONES DE MENU]

8.1. F1:Tools [Erramientas]

8.1.1. Refresh Screen [*Refrescar Pantalla*]

Use this to redraw the circuit.
[Dibuja el circuito nuevamente.]

8.1.2. Center Ckt [*Centrar Circuito*]

The center circuit option allows you to reset the part of the circuit currently being view on the screen. The upper left corner of the screen will have the x,y position (0,0) after it has been reset.

[Esta opcion mueve el circuito a su posicion original.]

8.1.3. Save node voltages in v1, v2,... [*Salvar voltages de nodos en v1,v2,...*]

This option will save the node voltages into v1,v2,v3,...,vn. You will now have access to the node voltages in the home screen. This option is useful if you want to work with the node voltages directly.

[Salva las respuestas de voltages en los variables v1, v2, v3. Usalo justo despues de resolver un circuito. Esto te permite trabajar con los voltages en la pantalla principal.]

8.1.4. Erase All [*Borrar Todo*]

Warning! By choosing this option, the entire circuit will be erased.

[Cuidado! Esta opcion borra el circuito completo.]

8.1.5. Settings [*Configuracion*]

This option opens up the settings dialog window where you can modify the settings of the circuit. Read above for more information.

8.1.6. About... [*Informacion sobre Circuit4*]

This will open up a window with the release version number, build number and date your copy of Circuit4 was created.

[Abre una ventana que contiene la version, el numero de construccion (“build”) y el dia que este “build” fue construido.]

8.2. F2:Solve [Resolver]

Go here to solve the circuit. Read above to learn more.

[Ve aqui para resolver circuitos.]

8.3. F3: Zoom [Aumento]

Only two levels of zoom are available. Choose this to zoom the circuit in or out.

[Esta funcion te permite aumentar y disminuir el tamano de componentes. Solo dos aumentos disponible.]

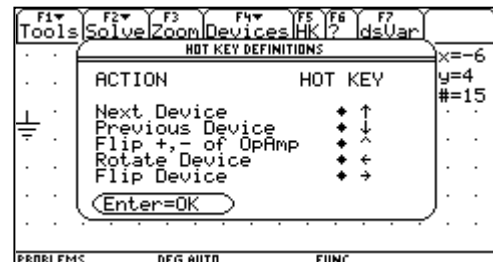
8.4. F4: Devices [Componentes]

You can choose all the devices available in Circuit4 from here.

[Aqui puedes escojer cualquier componente que existe en Circuit4.]

8.5. F5: Hot Keys [Combinacion de Teclas]

Press [F5] to open up the Hot Keys window. Hot keys are short cuts to perform some actions in Circuit4. The Hot Keys window is displayed to the right.



[Presiona [F5] para habrir la ventana de combinacion de teclas. Aqui aparecen la combinacion de teclas para ejecutar siertas acciones en Circuit4.

Por Ejemplo “Rotate Device” significa rotar componente. Para rotar el componente la ventana dice que presiones la tecla diamante [◆] y la tecla de navegacion [isquierda] simultaneamente.

“Nex Device” significa proximo componente.

“Previous Device” significa componente anterior.

“Flip +,- of OpAmp” significa voltear polaridad de Amplificador Operacional”.

“Rotate Device” significa rotar componente.

“Flip Device” significa voltear componente.]

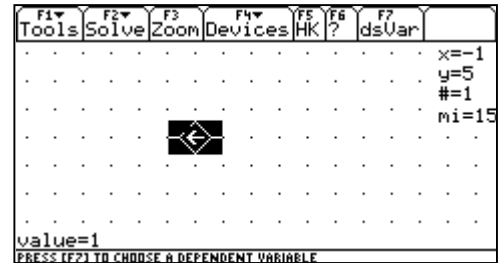
8.6. F6:? [Ayuda]

This has contact information to get help.

[Contiene informacion para pedir ayuda.]

8.7. F7: dsVar [dsVar]

Use this option to choose a dependent variable for a dependent current source or a dependent voltage source. To do this highlight the dependent source. The status bar will tell you to press [F7] to choose a dependent variable if it still does not have one. Else it will tell you to press [F7] to choose a different dependent variable. Must note that in this version of Circuit4 dependent current variables can be dropped on resistors, capacitors, and inductors. If it is a polarity (+ -) then it can be dropped on any device. The program will let you know if you dropped a dependent variable on an illegal place.



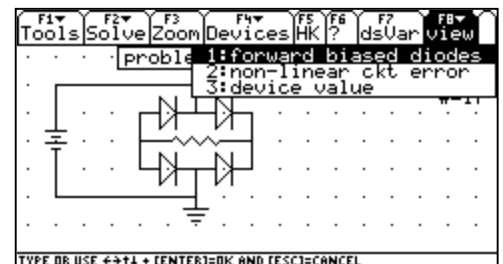
[Usa esta opcion para escoger un variable dependiente. Para hacer esto alumbra una Corriente Dependiente O un Voltage Dependiente. La barra de status te dira que presiones [F7] para escoger un variable dependiente si aun no tiene uno. Si ya tiene un variable dependiente te pedira que presiones [F7] para escoger uno Nuevo. El variable dependiente en forma de flecha pude ser descargado en un resistor, inductor y condensador. El variable de polaridad que tiene forma de (+ -) puede ser descargado en cualquier componente.]

8.8. F8: View [Observar]

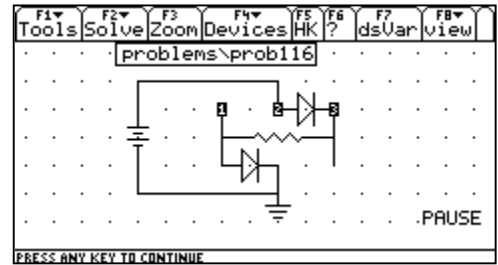
8.8.1. forward biased diodes [diodos en la region activa]

This option allows you to view only those diodes that are forward biased. These have a voltage V_d greater than zero. Diodes that are reversed biased are not displayed. These have a voltage V_d less than zero.

[Esta opcion te permite ver los diodos que estan en la region activa. Estos tienen un voltage V_d mayor que zero. Diodos que no estan en la region activa no aparecen en el circuito. Estos tienen un voltage V_d menor O igual que zero.]



As an example the picture to the right shows what happens when the “forward biased diodes” option is chosen. Only the diodes with a V_d voltage greater than zero are displayed. The diodes with a V_d voltage less than zero are not displayed.



[Por ejemplo, la imagen a la derecha muestra que pasa cuando se elige la opción “forward biased diodes”. Solo los diodos con V_d mayor que cero aparecen. Los diodos con V_d menor que cero no aparecen.]

Notice that V_d is equal to the voltage in the anode minus the voltage in the cathode. The cathode is the pointy terminal of the diode. The anode is the terminal opposite to the cathode. For example: Look at the diode between terminals two and three in the picture above, its anode is node #2 and its cathode is node #3.

[Algo importante de notar es que V_d es igual al voltaje del anodo menos el voltaje del catodo. El catodo es la terminal puntiaguda del diodo. El anodo es la terminal opuesta al catodo. For ejemplo: Mira al diodo entre terminals dos y tres en la image de arriba, su anodo es nodo #2 y su catodo es nodo #3.]

8.8.2. non-linear ckt error *[error de circuito no lineal]*

The second option allows you to see the error of the answers for a nonlinear circuit. You should always check the error of your answers for non-linear circuits to make sure that Circuit4 was able to solve the equations correctly. If the error is too big then that means that Circuit4 was unable to solve the nonlinear simultaneous equations of your circuit. This is not really a bug of Circuit4 but rather a limitation of the mathematical method used to solve nonlinear equations.

The mathematical method is called Newton’s Method. Although it converges to an answer in only a couple of iterations, usually around six to ten, sometimes it may never converge to the right answer no matter how many iterations you use to solve the circuit. One of the most common reasons this will happen is when the Jacobian matrix of the circuit is singular. This method will be replaced with a more sophisticated mathematical method in a future version.

Important! Only use this option right after you have solved a nonlinear circuit.

[La segunda opcion nos permite ver el error de las respuestas de un circuito no lineal. Es Buena practica siempre asegurarte de el error de las respuestas un circuito no lineal para asegurarte que Circuit4 pudo resolver las ecuaciones

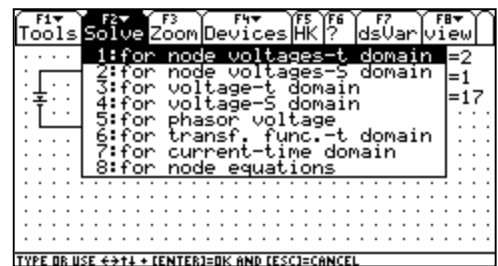
correctamente. Si el error es muy grande eso significa que Circuit4 no pudo resolver las ecuaciones. En realidad, esto no es un problema con Circuit4, si no una limitacion con el metodo matematico usado para resolver ecuaciones no lineares.

El metod matematico se yama el metodod de Newton. Apesar de que puede encontrar una respuesta en tan solo seis O dies calculaciones, hay ocasiones en que nunca puede encontrar una respuesta sin importar el numero de calculaciones que haga. Una de las razones mas comunes por lo que esto pasa es que el Jacobian del circuito es singular. Este metodo sera remplazado por un metodo matematico mas sofisticado en una version futura.

Importante! Solamente usa esta opcion justo despues de resolver un circuito.]

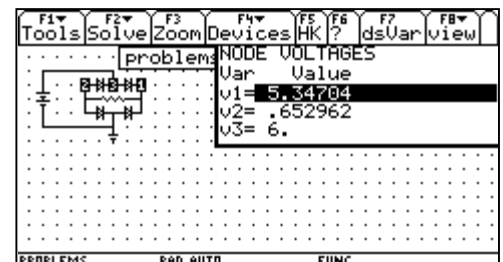
Lets do an example. Find the voltages of the circuit above by choosing [F2] and then “for node voltages-t domain”.

[Agamos un ejemplo. Encuentra los voltages del circuito de arriba. Presiona [F2] y despues escoje la opcion “for node voltages-t domain”.]



The answers are displayed in the image to the right. Now we must verify that these answers are correct. Press the [ESC] key to close the answers window. Now press [F8] and choose “non-linear ckt error”.

[Las respuestas estan en la imagen de la derecha. Ahora tenemos que verificar que estas respuestas esten correctas. Presiona la tecla [ESC] para cerrar la ventana de las respuestas. Ahora escojec [F8] y escoje las opcion “non-linear ckt errors”.]



The errors of the answers are displayed to the right. Now we must make sure that none of the errors are big. All the seven errors are so small that they could be considered zero. Because of this, we can conclude that the answers are correct.

[El error de cada una de las respuestas aparece en la

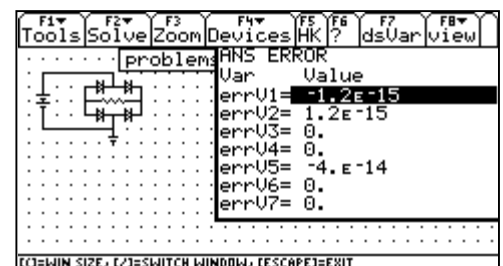


imagen de la derecha. Ahora debemos asegurarnos que ninguno de los errors sean demasiado grandes. Los siete errors son tan pequenos que podrian ser considerados sero. Gracias ha esto podemos concluir que las respuestas son correctas.]

Now lets analyze what the error variables mean.

errV1=-1.2E-15 is the error for v1.
errV2=+1.2E-15 is the error for v2.
errV3=0 is the error for v3.

errV4, errV5, errV6, and errV7 are the errors for other variables that Circuit4 solved. We only need to make sure that the errors for these extra variables are not big. Other than that, we really do not need to worry about these extra variables.

[Ahora analysemos cada uno de los errors.

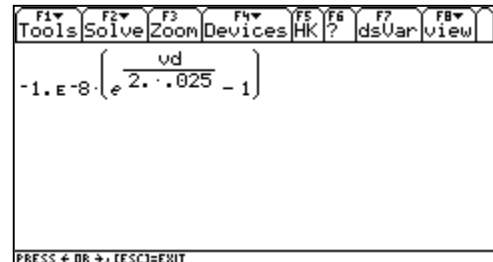
*errV1=-1.2E-15 es el error de voltage v1
errV2=+1.2E-15 es el error de voltage v2.
errV2=0 es el error de voltage v3.*

errV4, errV5, errV6, y error V7 son los errors the otros variables que Circuit4 resolvio. Nosotros solo debemos asegurarnos que los errors de estos variables no sean demasiado grandes. Despues de eso no nos interesan estos variables extras.]

8.8.3. device value *[valor de componente]*

This option displays the value of a device in pretty print. This is useful for cases where the value is too long to be displayed in the footer of the window.

You must first highlight the device and then choose this option to see its value in pretty print as shown in the image. The value displayed is that of a diode.

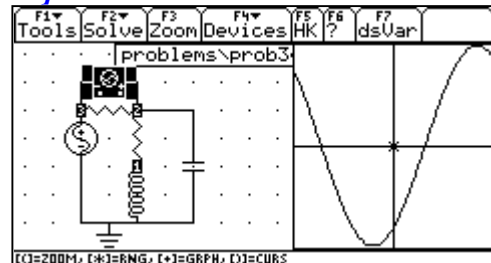


[Esta opcion muestra el valor de un componente. Esto es util para casos donde el valor de un componente es demasiado largo. Debes primero alumbrar el componente y despues escojer esta opcion para ver su valor. El valor que esta en la imagen es el de un diodo.]

9. USING THE OSCILLOSCOPE [USANDO EL OSCILOSCOPIO]

9.1. Opening the Graphing Window [Abrir la pantalla para graficar]

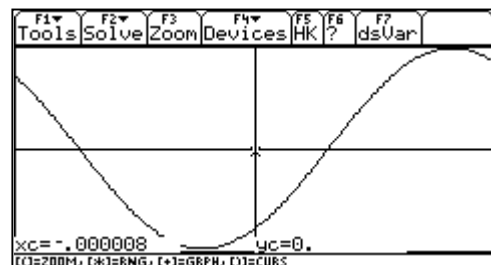
First, connect the oscilloscope between two nodes. Then, highlight the oscilloscope and press [ENTER]. The graphing window will be displayed as shown to the right.



[Primero, conecta el osciloscopio entre dos nodos. Luego, alumbrá el osciloscopio y presiona [ENTER]. La ventana para graficar aparecerá.]

9.2. Zoom [Aumento]

9.2.1. You can zoom the graphing window by pressing the [() key. The window will expand to maximum as shown. To shrink the window to its previous size press the [() key again.

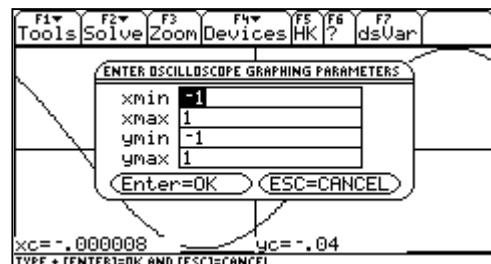


[Para hacer que la ventana de graficar ocupe toda la pantalla presiona la tecla [(). Para disminuirla a su tamaño original vuelve a presionar la tecla [().]

9.3. Graphing Range [Configuración para graficar]

9.3.1. Press the [*] key to open the graphing range window. Here you can modify the x graphing range or the y graphing range.

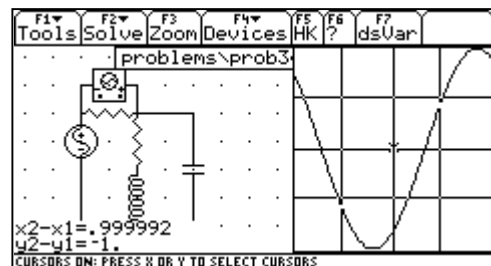
[Presiona la tecla [*] para abrir la ventana de configuración. Aquí puedes escoger el mínimo y el máximo de eje 'x' y del eje 'y'.]



9.4. Cursors [líneas]

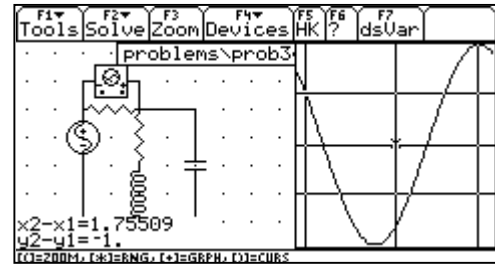
Cursors allow you to measure the distance between two points in the x direction or the y direction. Press the [)] key to turn on the cursors. Press the [)] key again to turn them off.

[Líneas te permiten medir una distancia perpendicular o horizontal entre dos puntos en



la grafica. Presiona la tecla [x] para activarlas. Presiona la tecla [x] nuevamente para desactivarlas.]

To measure a horizontal distance first activate the x cursors, do this by pressing the [x] key (note: this is the x character key, not the multiplication key [*]). One of the x cursors will get activated. Press the [x] key again until the status line displays “X2 CURSOR ACTIVE”.



[Para medir una distancia orisontal primero activa las lineas x. Has esto presionando la tecla [x] (nota: esta es la tecla de la letra x, no la tecla del signo de multiplicacion []). Uno de las lineas x seran activadas. Presiona la tecla [x] otra vez asta que el mensaje de status diga “X2 CURSOR ACTIVE” (esto significa “LINEA X2 ACTIVADA”).]*

Move the X2 cursor to its new position by using the [right] or [left] keys. Now activate the X1 cursor by pressing the [x] key. Move the X1 cursor to its new position by pressing the [right] or [left] keys. The screen displays that the distance between the x cursors is X2-X1=1.75509.

Do the same to measure a vertical distance. Make sure to press the [y] key to activate the y cursors.

[Mueve linea X2 ha su nueva posicion usando la tecla de navegacion [derecha] O [isquierda] . Ahora activa linea X1 presionando la tecla [x]. Mueve la linea X1 ha su nueva posicion usando las teclas de navegacion [derecha] O [isquierda]. La pantalla nos dice que la distancia entre las dos lineas x es X2-X1=1.75509. Has lo mismo para medir una distancia vertical. Asegurate de presionar la tecla [y] para activar las lineas y.]

10. MODE SETTINGS [Configuracion De Modos]

Some of the calculator’s mode settings greatly affect the speed of the solve engine and the form of the answers. To get to the mode window press the [mode] key. The dialog window to the right will appear. Below are the mode settings that have a big influence in Circuit4.



[Algunos de los modos de la calculadora tienen gran efecto en la velocidad en que un

circuito es resuelto y en la forma de las respuestas. Para abrir la ventana de modo presiona la tecla [mode]. La ventana de arriba aparecera. Abajo estan los modos que tienen gran influencia en Circuit4.

10.1. [Exact/Approx...Exact mode](#) [*Modo Exacto*]

The exact mode forces the solve engine in Circuit4 to give exact answers in most cases. It usually takes longer to solve a circuit in exact mode than in approximate mode.

[El modo exacto fuerza a Circuit4 a dar respuestas exactas en la mayoría de los casos. Usualmente toma mucho mas tiempo resolver un circuito en modo exacto que en modo aproximado.]

10.2. [Exact/Approx...Approximate mode](#) [*Modo Aproximar*]

The approximate mode forces the solve engine to get approximate answers. This is by far the fastest way to solve a circuit. We really recommend that you use this mode all the time when using Circuit4.

[El modo aproximado fuerza a Circuit4 a dar respuestas aproximadas. Esta es la mejor manera de resolver un circuito dado ha que es mucho mas rapido.]

10.3 [Complex Format...Rectangular mode and Normal mode](#) [*Formato Imaginario...Modo Rectangular y modo Normal*]

If you are solving for node voltages in the frequency domain, ω , then the answer will be given in rectangular mode i.e. $a+bi$. This two modes are usually faster than the polar mode.

[Si estas resolviendo un circuito con osciladores y cuya frecuencia es representada por ω las respuestas seran dadas en modo rectangular. Ejemplo: $a+bi$. Estos dos modos usualmente son mas rapidos que el modo Polar.]

10.4 [Complex Format...Polar mode](#) [*Formato Imaginario... Modo Polar*]

If you are solving for node voltages in the frequency domain, ω , then the answer will be given in polar form. i.e. $|\text{Mag}| \angle \theta$. This mode is usually much slower than rectangular mode. When solving in polar form make sure that the angle mode is in degrees to get the answers in this form: $|\text{Mag}| \angle \theta$. If you have the angle mode in radians then the answers will be displayed as $|\text{Mag}| e^{\theta}$.

[Si estas resolviendo un circuito con osciladores y cuya frecuencia es representada por ω las respuestas seran dadas en modo polar. Ejemplo: $|\text{Mag}| \angle \theta$. Este modo es usualmente mas lento que el modo rectangular.]

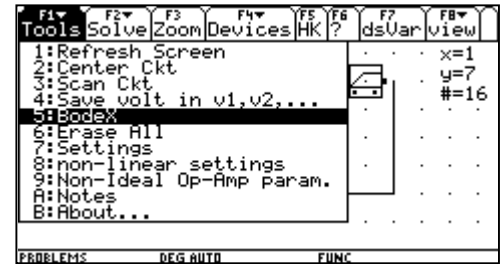
Quando resuevas en modo Polar asegurate de que el modo angular (“angle mode”) sea en grados para obtener las respuestas en esta forma: $|Mag| \angle \theta$. Si el modo angular es en “radians” las respuesta seran de esta forma: $|Mag| e^{j\theta}$.

11. USING THE BODE PLOTTER [USANDO EL GRAFICADOR BODE]

11.1. Bodex

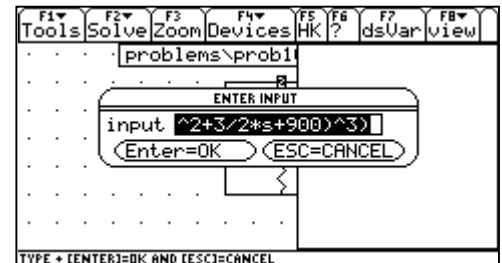
Bodex allows you to create the Bode plot of a function. To open it click on F1:Tools and then Bodex.

[Bodex te permite crear graficas Bode de un circuito. Para abrir presion presiona F1:Tools y luego escoje la opcion Bodex.]



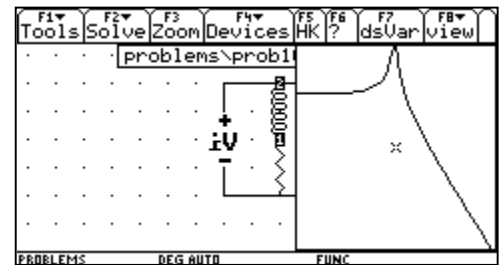
This will open up the input screen shown to the right. Here you can enter the function to get its Bode plot. The function must be in terms of s

[Una venta se abrira donde puedes entrar una funcion para obtener su grafica Bode. La funcion debe de ser en terminos de s.]



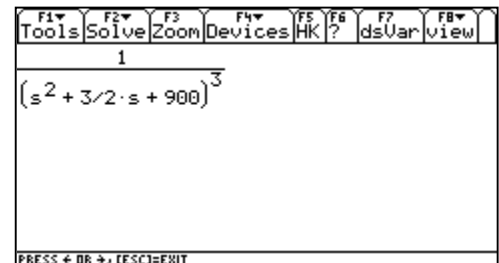
Once you have entered the function press [ENTER]. The corrected Bode plot of the function will be plotted as shown here.

[Una ves que hayas entrado la funcion presiona [ENTER]. La grafica Bode de la funcion sera graficada.]



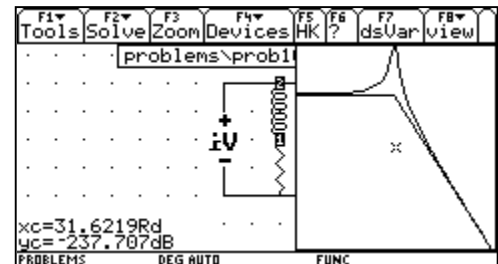
To view the function for this Bode plot in pretty print press [^]. Press [Esc] to exit.

[Para ver la funcion de esta grafica Bode presiona la tecla [^]. Presiona [Esc] para salir.]



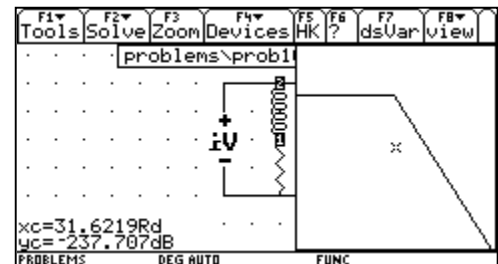
To view the uncorrected Bode plot on top of the corrected bode plot press [-]
note: this is the subtraction sign, not the minus sign

[Para ver la grafica Bode no corregida presionda la tecla [-]. Nota: esta es la tecla de restar, no el signo negativo.]



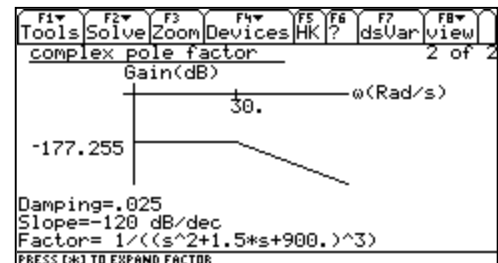
To view the uncorrected bode plot by itself press [].

[Para ver la grafica no corregida por si misma presiona la tecla [].]



To view the factors, along with their Bode plot component graph, that make up this bode plot press [,]. Here you will be able to see all the components that make up a bode plot.

To view the next or previous component press the [up] or [down] key. This is one of the skills that every student studying Bode plots must master. With this, you can verify if your answers are correct or not.



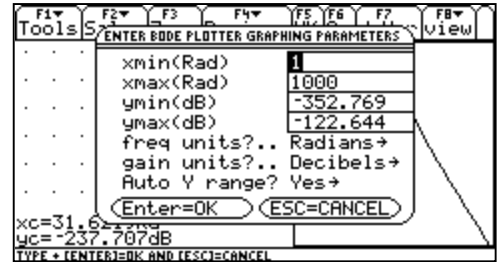
[Par ver los factores de la funcion junto con sus componentes Bode presiona la tecla [,]. Aqui tu podras ver todos los componentes que construyen la grafica Bode.

Para ver el proximo O anterior componente usa las teclas de navegacion [arriba] O [abajo].]

You can change the settings of how the Bode plot is displayed by pressing the multiplication key.

Here you can select the units for the x-axis and the y-axis.

You can also set whether you want the Y range to be set automatically to a best fit (we recommend that you select yes unless you want to do exploring on your own).



[Presiona la tecla [*] para cambiar la configuracion de como se grafica un funcion. Aqui puedes seleccionar cuales unidades se usan para el eje-x y el eje-y.

Si escojes “Yes” para la opcion “Auto Y range” la grafica automaticamente escojera el minimo y el maximo para el eje-y.

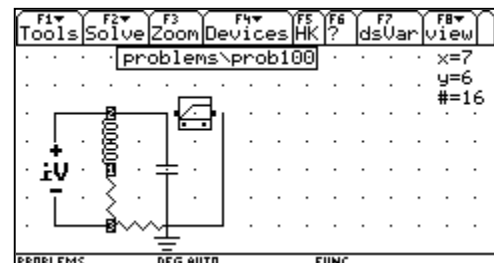
“freq units?..” que significa “unidades de frecuencia”, son las unidades del eje-x.

“gain units?..” que significa “unidades de amplificacion”, son las unidades del eje-y.

13.2. Using the Bode Plotter in a Circuit [Usando El Graficador Bode en un circuito]

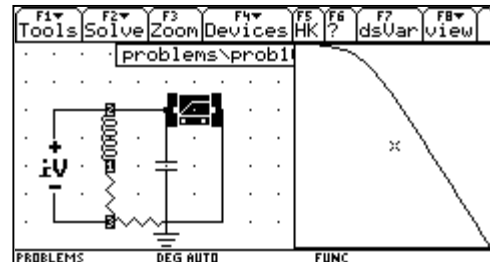
To use the Bode plotter on a circuit you must connect the Bode plotter device to the output of the circuit as shown and the Vi device to the input of the circuit as shown.

[Para usar el graficador Bode en un circuito debes conectar el componente “Bode Plotter” entre dos nodos de un circuito (esto se llaman los nodos de salida). Luego debes de conectar el componente “Bode Input” entre otro par de nodos (estos se llaman los nodos de salida) en el circuito como muestra la imagen. Donde conectas los dos componentes depende de ti.]



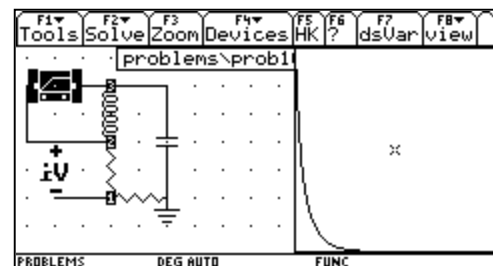
Next, the Bode plotter must be highlighted. Press [ENTER]. The Bode plot of the circuit will be graphed.

[Ahora debes de alumbrar el componente "Bode Plotter". Presiona [ENTER]. La venta para graficar se abrira y la grafica Bode del circuito aparecera.]



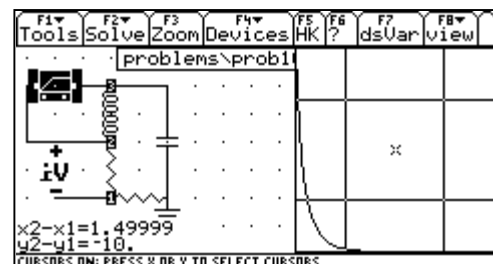
Notice that the output and input chosen were arbitrary. In reality you can chose whatever two pair of terminals to be the output and input of the circuit. This is demonstrated in the circuit to the right. It is the same circuit as above but with the output and input in different places.

[Nota que los nodos de salida y de entrada fueron escojidos arbitrareamente. En realidad, puedes escojer cualquier par de nodos que sean los de entrada y salida. Esto es demostrado en el circuito de arriba. Es el mismo circuito pero esta ves escojimos diferentes nodos de entrada y de salida.]



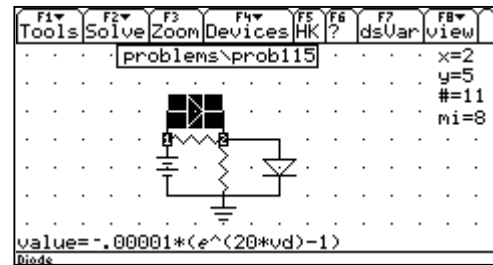
The output is where the Bode plotter is connected and the input is where the Vi device is connected. If you press the [C] key the cursors will be enabled. Use them to measure distances between two points in the x or y-axis.

[Los nodos de salida son donde esta conectado el componente "Bode Plotter" y los nodos de entrada son donde esta conectado el componente Vi O "Bode Input". Si presionas la tecla [C] las lineas seran activadas como muestra la imagen. Usalas para medir distancias horisontales y verticals.]



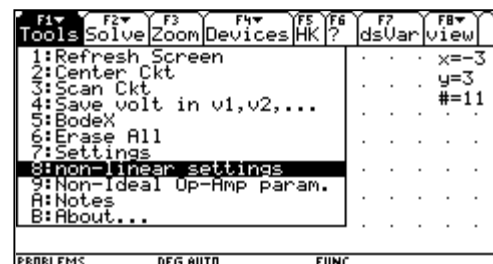
12. NON-LINEAR CIRCUITS / CIRCUITOS NO LINEARES]

We call a circuit non-linear if it has a diode or a transistor. The circuit in the picture is non-linear. This type of circuit is solved using numerical analysis. In particular, it uses Newton's iterative method. The more iterations performed the more accurate the answer.



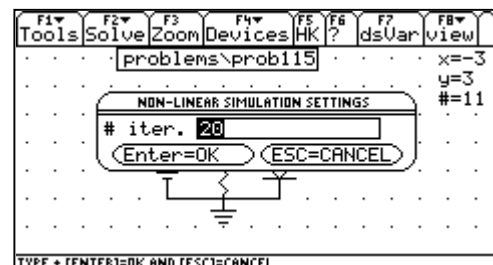
[Un circuito es no linear si tiene un diodo O un transistor. El circuito en la imagen no es linear. Este tipo de circuito es resuelto usando analyses numericos. El metodo usado es "El Metodo De Newton". En este metodo varias calculaciones tienen que ser ejecutadas asta que se encuentre una respuesta.]

By default, we have set the number of iterations to be 20. You can change this by going to F1:Tools and choosing non-linear settings.



[Por defalto el numero de calculaciones son 20. Tu puedes cambiar esto si presionas F1:Tools y escojes la opcion "non-linear settings".]

The window to the right will appear. Enter the number of iterations that you want when solving the non-linear circuit.

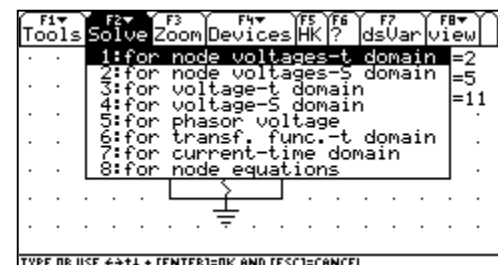


[La ventana ha la derecha aparecera. Entra el numero de calculaciones que quieres que se ejecuten cuando el circuito sea resuelto.]

In a non-linear circuit only the following solve options are valid:

[En un circuito no linear solamente las siguientes opciones son validas:]

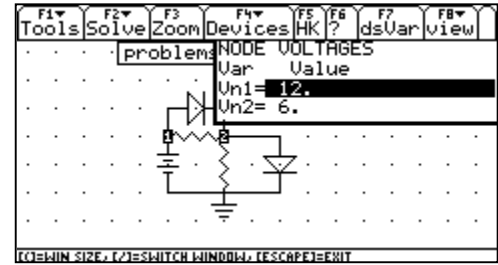
- “for node voltages-t domain”
- “for voltage-t domain”
- “for current-time domain”



“for node equations”

When a non-linear circuit is being solved you can observe in the status line which iteration is being processed. Once the circuit is solved the answers are displayed as shown in the picture.

[Cuando un circuito este siendo resuelto puedes observar cual calculacion esta siendo ejecutada en los mensajes de la barra de estatus. Una ves que el circuito sea resuelto las respuestas apareceran como mostrado en la imagen a la derecha.]



13. BIBLIOGRAPHY (BIBLIOGRAFIA)

Horenstein, Mark N. (1996). Microelectronic Circuits And Devices 2nd Edition. Prentice Hall, New Jersey.

Johnson, David E. and Johnson, Johnny R. and Hilburn, John L. and Scott, Peter D. (1997). Electric Circuit Analysis 3rd Edition. Prentice Hall, New Jersey.

Scheid, Francis (1989). Numerical Analysis 2nd Edition. Schaum's Outlines. McGraw Hill.

Roberts, Gordon W. and Sedra, Adel S. (1997). Spice 2nd Edition. Oxford University Press, New York.