

EDISON

Laboratorio de multimedia para el estudio de la electricidad y la electrónica

Versión 5

Guía del usuario

DesignSoft



Laboratorio de multimedia para el estudio de la electricidad y la electrónica

Versión 5

Guía del usuario

© Copyright 1994-2010 DesignSoft, Inc. Todos los derechos reservados.

DesignSoft

www.edisonlab.com

ÍNDICE

I	Introducción	10
II	Instalación	12
	1 Requisitos de hardware y software	12
	2 Como instalar Edison	12
	Instalación de usuario único	12
	Instalación en red	12
III	Uso del editor	16
	1 El diseño de pantalla	16
	2 Piezas	17
	3 Uso del editor 3D	17
	4 Uso del enchufe en la placa de experimentación	19
	5 Crear un experimento electromecánico	20
	6 Selección entre grupos de componentes	20
	7 Agregar, borrar y modificar cables	20
	8 Seleccionar, Mover y Eliminar piezas en el área de trabajo	21
	9 El Panel de Control de Edison	22
	10 Dibujo de diagramas	23
	11 Fórmulas derivadas	23
IV	Cómo comenzar	26
	1 Construcción y análisis de circuitos	26
	2 Modo Transitorio	27
	3 Análisis de CA	29
	4 Característica CA	30
	5 Construir un circuito con una placa de experimentación	31
	6 Construcción de un circuito electromecánico	33
V	Las piezas	38
	1 Conector	38
	2 Conmutadores simples	38
	3 Botón pulsador	38
	4 Conmutadores alternativos	39
	5 Relé	39
	6 Baterías	39
	7 Fuente de alimentación	40
	8 Resistores	40
	9 Potenciómetro (Resistor variable)	41
	10 Bombillas eléctricas	41
	11 Motor eléctrico	41

12	Capacitor	42
13	Bobina	42
14	Instrumentos de Medición	43
15	Uso de los botones de aumento y disminución	43
16	Generador de señales	43
17	Osciloscopio	44
18	Analizador de señales	44
19	Parlante	45
20	Componentes semiconductores	45
21	Fusible	46
22	Engranaje	46
23	Polea	46
24	Engranaje de tornillo sinfín	47
25	Montante-Pin	47
26	Eje	47

VI Los comandos 50

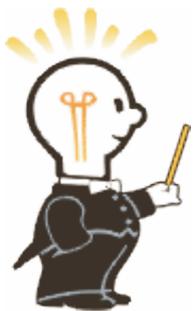
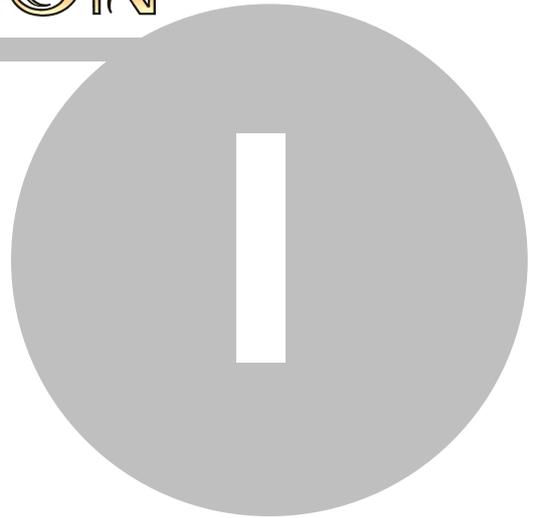
1	Archivo	50
	Nuevo	50
	Abrir	50
	Guardar	50
	Guardar Como	50
	Exportar	50
	Exportar imagen.....	50
	Exportar modelo VRML.....	51
	Imprimir	51
	Configurar impresión	51
	Salir	51
2	Editar	51
	Deshacer	51
	Rehacer	51
	Mouse rápido	52
	Cortar	52
	Copiar	52
	Pegar	52
	Seleccionar todo	52
	Invertir selección	52
	Insertar texto	52
	Insertar modelo	53
	Rotar a la izquierda	53
	Rotar a la derecha	53
	Reparar	53
	Eliminar	53
	Propiedades	54
3	Opciones	54
	Página general	54
	Página del Editor	56
	Página del área de trabajo	57
	Página de simulación	58
	Exportar página	59
4	Experimentos	59
	Agregar/Cambiar nombre	60
	Eliminar	60

Reproducción automática	60
5 Problemas	61
Ejecutar un conjunto de problemas	61
Crear conjunto de problemas	62
Abrir conjunto de problemas	62
Editar conjunto de problemas	63
Definir problemas	63
Agregue el problema a definir	64
Eliminar un problema del conjunto	64
6 Simulación	64
7 Ayuda	64
Contenidos	65
Buscar Tema	65
Como utilizar la Ayuda	65
Cómo comenzar	65
Acerca de	65

VII El analizador esquemático 68

1 Qué es el Analizador Esquemático	68
2 Experimentación con circuitos de ejemplo	68
3 Edición esquemática usando el mouse	68
4 Unidades de medida	69
5 El Formato de pantalla básico	70
6 Posicionamiento de los componentes del circuito	72
7 Ejercicios prácticos	73
Editar un esquemático de circuito	73
Ejecutar un análisis	76
Analizar un circuito digital	79
Comprobación del circuito en modo interactivo	82

EDISON



1 Introducción

Edison brinda un nuevo entorno para el aprendizaje de la electricidad y la electrónica. Los profesores, estudiantes y entusiastas de la electrónica pueden utilizar componentes tridimensionales, placas de experimentación sin soldar, instrumentos virtuales, sonido y animación para crear, probar y reparar en forma segura circuitos realistas en 3D y, al mismo tiempo, ver el correspondiente esquemático del circuito. Edison también cuenta con más de 100 experimentos y problemas listos para que profesores y estudiantes usen inmediatamente.

Seleccione baterías, resistores, diodos, LED, transistores, puertas lógicas, circuitos biestables e incluso circuitos integrados con aspecto real; todos fácilmente disponibles en la barra de herramientas de su laboratorio multimedia. Tome y arrastre los componentes hacia su mesa de trabajo o conéctelos en una placa de experimentación virtual, donde incluso se pueden ver las conexiones internas ocultas. Realice el cableado de las partes con el mouse y sus circuitos comenzarán a funcionar inmediatamente como para poder probar y resolver los problemas con instrumentos virtuales. Además, Edison prepara automáticamente un diagrama esquemático estándar y lo muestra simultáneamente.

Una vez que esté familiarizado con los diagramas esquemáticos puede utilizar el editor esquemático y el analizador de circuitos de Edison, compatibles con el programa más avanzado de análisis de circuitos TINA. Además de sus instrumentos virtuales, que muestran resultados en pequeñas pantallas de instrumentos realistas, Edison presenta los datos en una ventana de resultados de análisis sofisticados con calidad de publicación. Utilizando la ventana de resultados es posible presentar análisis de circuitos con control total sobre los ejes, estilos de línea, colores y fuentes. También es posible imprimir estos diagramas directamente desde Edison o cortarlos y pegarlos en su procesador de texto favorito.

Una de las características más innovadoras e interesantes del nuevo Edison es que no sólo puede calcular voltajes y corrientes, sino también mostrar cómo se obtienen o se describen matemáticamente estos resultados (para los circuitos lineales). Por ejemplo, es posible aprender cómo usar la ley de Ohm, cómo varía la salida de un filtro en función de la frecuencia y cómo varía el voltaje de un capacitor en proceso de carga en función del tiempo.

Podrá ver, leer, escuchar y experimentar con una amplia variedad de escenarios a través de experimentos eléctricos y electrónicos incluidos en Edison. También podrá usar los problemas incluidos en el programa para practicar la resolución de problemas. Edison cuenta con las herramientas necesarias para crear sus propios experimentos y problemas.

Edison acorta la distancia entre el juego y el diseño serio. Los estudiantes y entusiastas de la electrónica adoran jugar con Edison a la vez que aprenden los fundamentos de la electrónica y realizan sus primeros pasos hacia el diseño de circuitos real.

Edison se ejecuta con Windows 95, 98, Windows ME, Windows NT, Windows 2000 o Windows Vista y requiere como mínimo, una computadora con un procesador Pentium con tarjeta de video 3D. Cuanto más veloces sean su computadora y su tarjeta de video, más emocionantes serán los gráficos de Edison. Es sumamente recomendable utilizar una computadora Pentium IV.

Toda vez que tenga dudas o necesite ayuda, consulte, no solo este manual, sino también el sistema de ayuda en línea. Ciertos datos sólo se pueden encontrar en el sistema de ayuda en línea.

EDISON



2 Instalación

2.1 Requisitos de hardware y software

Requisitos mínimos

PC Pentium con 256 MB de memoria RAM como mínimo
unidad de disco duro con 50 MB de espacio libre
puerto de impresión
tarjeta de video compatible 3D openGI con 32 MB de memoria
Mouse
MS Windows 95 o superior

Hardware recomendado

Computador Pentium IV o superior
1024 MB de RAM, 150MB de espacio libre en el disco
tarjeta de video compatible 3D openGI con 128 MB de memoria
Sound Blaster Pro o tarjeta de sonido compatible
Windows 2000 o superior

2.2 Como instalar Edison

2.2.1 Instalación de usuario único

Debe usar el programa de configuración de Edison para instalar el programa en su disco duro. Inserte el CD en la unidad. El programa de configuración debe ejecutarse automáticamente. Si no se ejecuta: Seleccione Inicio/Ejecutar y escriba:

D:SETUP (Enter) (donde D representa su unidad de CD-ROM).

El programa de instalación dará comienzo. Seleccione el idioma que desea (si corresponde). Presione el botón Edison, aparecerá una nueva ventana con botones de demostración y un botón Instalar en la parte inferior de la ventana. Presione Instalar y siga las instrucciones.

Si su versión de TINA es una copia protegida mediante software, seleccione Autorización desde el menú Ayuda, consulte el inserto del CD o el "Manual para el Registro y Control de Licencia" (Manual for Registration and License Control) para obtener más información. Tenga en cuenta que al momento de la Autorización debe iniciar sesión en Windows con derechos de administrador.

En caso de que el programa esté protegido con una llave de protección de hardware (dongle), coloque la llave en el puerto paralelo (LPT1:, LPT2:) o en el conector del puerto USB antes de iniciar el programa. Tenga cuidado de conectar la llave a un puerto paralelo de la computadora (y no a uno en serie). Debe conectar el costado de la llave de protección a la computadora con pines machos. Naturalmente, usted puede conectar la impresora del otro lado de la llave de hardware del puerto paralelo.

2.2.2 Instalación en red

- Inicie sesión en su servidor con privilegios de administrador/supervisor.
- Instale EDISON en su unidad de red, según se describe en el punto 2.2.1 anterior.

Ahora ya instaló EDISON exitosamente en el servidor de archivos. Sin embargo, para completar la instalación en red, debe ejecutar un programa de instalación especial en cada estación de trabajo (cliente) en la que desea usar EDISON.

- Seleccione el comando Ejecutar del menú Inicio de Windows, introduzca el comando U:\EDISON\NWSetup\NSETUP (donde U: representa su disco de red) y siga las instrucciones.

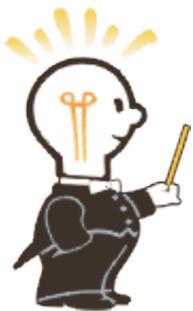
Notas:

Antes de ejecutar NSETUP asegúrese de que se haya configurado en cada cliente una unidad asociada a la unidad de red con el directorio del programa Tina (p. ej., la unidad U:).

Esta versión de red especial de EDISON sólo se podrá ejecutar si está instalada en un servidor de archivos.

Se ejecutará en estaciones de trabajo en las que la configuración del programa NSETUP ya se haya realizado.

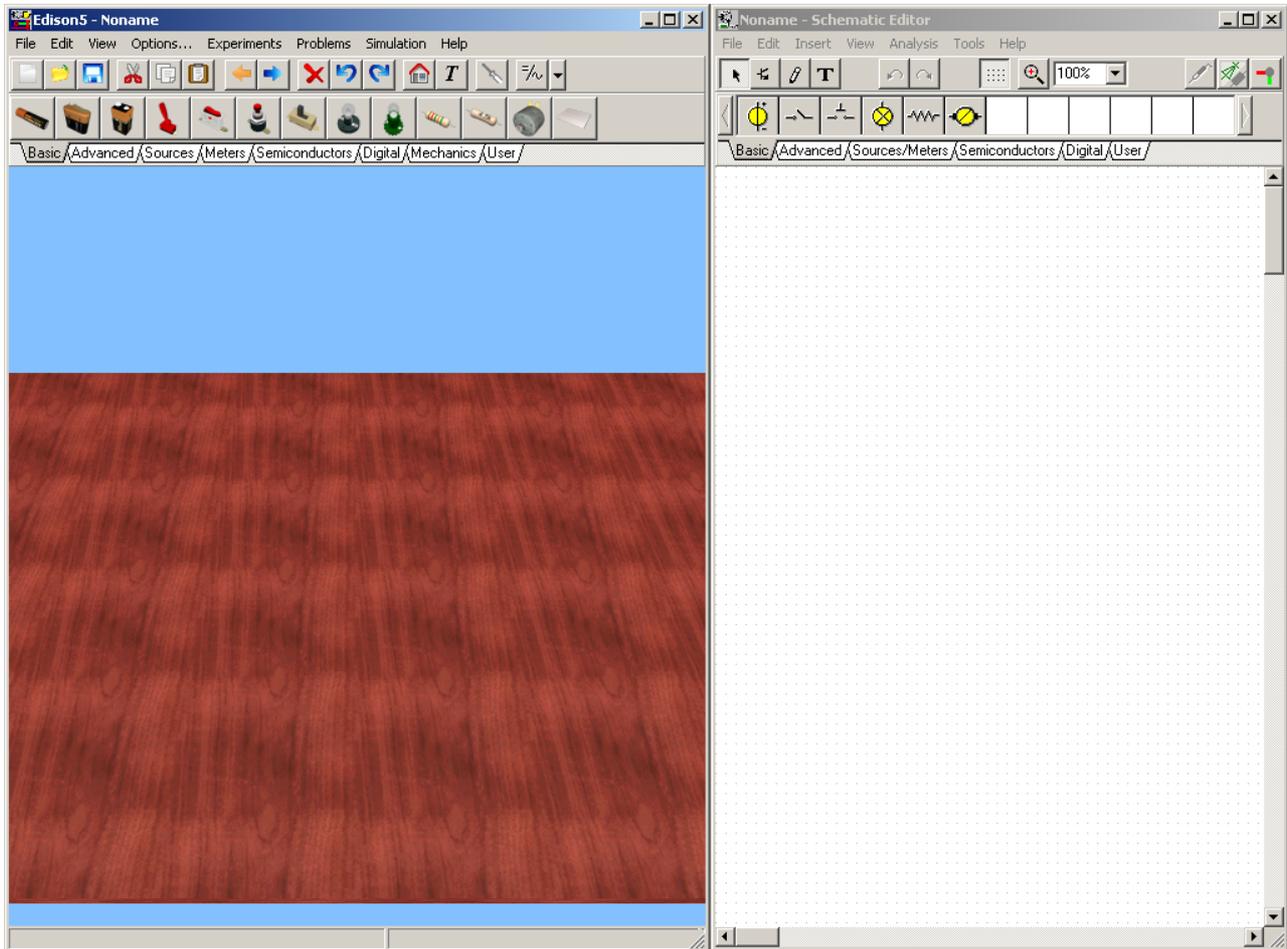
EDISON



3 Uso del editor

3.1 El diseño de pantalla

Edison tiene un diseño de pantalla de doble panel. La principal ventana de la izquierda muestra la vista 3D del área de trabajo con una barra de componentes y una barra de herramientas en la parte superior de la ventana.



Es posible tomar las piezas de la barra de componentes haciendo clic sobre ellas con el mouse. Muévalas hasta el área de trabajo y suéltelas en el lugar indicado haciendo clic con el botón izquierdo del mouse, nuevamente. Al mover un componente sobre el tomacorriente de la placa de experimentación, cambiará y se transformará en un componente con forma de tomacorriente (si está disponible). El panel derecho presenta las mismas piezas mediante símbolos esquemáticos estándar. Es posible maximizar la ventana izquierda que contiene las partes en 3D si no necesita ver los esquemas. Una vez que se familiarice con los símbolos esquemáticos, podrá también editar el circuito mediante la ventana esquemática y su barra de herramientas. También podrá ejecutar únicamente el Analizador Esquemático de Edison, disponible al presionar el menú Analizador Esquemático en la carpeta Edison del menú de inicio.

3.2 Piezas

Estas son las piezas disponibles en Edison:

- Placa de experimentación sin soldar
- Conector
- Conmutadores simples
- Botón pulsador
- Conmutadores alternativos
- Relé
- Baterías
- Fuente de alimentación de CD
- Resistor (codificado por color o etiquetado)
- Potenciómetro (resistor variable)
- Bombillas eléctricas
- Motor eléctrico
- Capacitor
- Bobina
- Instrumentos de medición (voltímetro, amperímetro, ohmímetro y multímetro)
- Generador de señal
- Osciloscopio
- Analizador de señal
- Parlante
- Transistores bipolares (NPN, PNP)
- Transistores para mejorar el rendimiento (NMOS, PMOS)
- Diodo
- LED
- Puertas lógicas (AND, OR, NAND, NOR, NOT, XOR)
- Conexión a tierra
- Amplificador operacional (741)
- Temporizador (555)
- Circuitos biestables (D, JK, Latch)

Tenga en cuenta que utilizamos los términos "componente" y "pieza" indistintamente.

3.3 Uso del editor 3D

La mayoría de los comandos de Edison se ejecutan con el mouse. Según la posición del mouse, los botones se comportan de manera diferente. Por ejemplo, si coloca el cursor sobre la mesa y presiona el botón izquierdo, se rota la mesa por el centro del área de visualización, pero si mueve el cursor sobre un componente, con el botón izquierdo del mouse puede seleccionar la parte antes de moverla o eliminarla, o presionar un botón del componente, etc.

El botón izquierdo del mouse se utiliza para confirmar acciones. Por ejemplo, se usa el botón izquierdo para tomar partes, cambiar configuraciones de conmutadores, seleccionar un componente o mover una barra de control. El botón derecho sirve para interrumpir una acción o para que aparezca un menú local de componentes.

Se puede configurar la posición de la cámara 3D con sólo usar el mouse. Haga clic y mantenga presionado el botón izquierdo del mouse sobre la mesa o sobre el fondo para rotar la mesa por el centro de la pantalla. Haga clic, mantenga presionado el botón derecho y mueva el mouse hacia arriba o hacia abajo para acercar o alejar la mesa. Haga clic y mantenga presionados ambos botones del mouse para tomar una vista horizontal de la mesa (en el plano x-y).

Puede tomar una pieza de la barra de componentes haciendo clic en el botón del componente. Mueva la pieza sobre la mesa del área de trabajo y colóquela presionando nuevamente el botón izquierdo del mouse. Se pueden rotar las piezas, presionando la tecla * en el teclado numérico mientras se mueven las piezas.

Si ya colocó una pieza y desea rotarla, haga clic sobre ella para seleccionar el botón de rotar hacia izquierda o derecha de la barra de herramientas, o presione el botón derecho del mouse sobre la pieza y seleccione el menú Rotar izquierda/derecha. Para volver a colocar una pieza simplemente haga clic, sostenga el mouse sobre ella y arrástrela hasta la nueva posición. Es posible seleccionar la opción de mover o rotar piezas múltiples, presionando y manteniendo presionada la tecla Ctrl mientras se hace clic sobre ellas. De lo contrario, se puede dibujar un rectángulo de selección con el mouse alrededor de las partes que desea seleccionar simultáneamente. Presione el botón derecho



del mouse y manténgalo presionado sobre la mesa y espere a que el cursor cambie de forma a . Mueva el mouse en diagonal para dibujar un rectángulo de selección y suéltelo para activar la selección.

Para cancelar la colocación de un parte, presione el botón derecho del mouse o la tecla Esc.

Las partes arrastradas por el mouse sobre la mesa, en general, se mueven en el plano horizontal de la mesa. Si desea levantar un componente (p. ej., ponerlo encima de otro elemento), presione la tecla Mayús y manténgala presionada a la vez que arrastra el componente con el botón izquierdo del mouse.

También se puede cambiar el tamaño de los componentes de la vista 3D seleccionándolos y presionando el + o el - sobre el teclado numérico.

Al colocar un componente en la vista 3D, su versión esquemática también aparecerá sobre el costado derecho. Es posible mover libremente el símbolo esquemático o el cable de la derecha (esquemático) haciendo clic y arrastrando. Esto no afectará su ubicación original sobre el costado izquierdo ni las conexiones originales. Se puede usar esta técnica para hacer más prolijos y facilitar la lectura de los diagramas esquemáticos que se generan automáticamente.

En Edison 5, también es posible usar el editor esquemático par crear los circuitos. Seleccione una parte de la barra de componentes de la ventana esquemática y colóquela en el área esquemática. Se insertará la parte en 3D correspondiente en la vista 3D automáticamente. Se pueden conectar las partes con un cable haciendo clic sobre los conectores.

También se puede – al finalizar – cambiar los parámetros del componente, haciendo doble clic en él, ya sea en la vista 3D o en la ventana esquemática, y luego configurar los parámetros en el diálogo Propiedades. En la vista 3D sólo se pueden configurar los parámetros principales, mientras que en el editor esquemático se puede encontrar una lista de parámetros más detallada en la que es posible modificar todos los parámetros del modelo.

3.4 Uso del enchufe en la placa de experimentación



Una de las innovaciones significativas de Edison 5 es la placa de experimentación virtual. Para probar circuitos electrónicos y experimentar con ellos se usan placas de experimentación, tableros de conexión, o placas blancas, como suelen llamarse. Son muy prácticas porque ofrecen muchos grupos de puntos de conexión con conexiones internas. Todo lo que se debe hacer es enchufar los componentes y agregar cables para completar el circuito. La placa de experimentación virtual de Edison facilita muchísimo la construcción de circuitos ya que se pueden observar las conexiones internas siempre que sea necesario y también se observa cómo están conectadas las piezas ya incluidas.

La pantalla de arranque de Edison 5 no contiene la placa de experimentación. Como se describió en la sección anterior, se pueden arrastrar y soltar las piezas en la mesa de trabajo y conectarlas con cable mediante el mouse. Esta técnica es más fácil de seguir y quizá incluso mejor para explicar la operación del circuito. Sin embargo, si usted desea ensamblar un circuito real en su banco de trabajo, necesitaría una soldadora y conectores especiales para conectar las piezas y cables.

Es mucho más sencillo ensamblar un circuito real mediante una placa de experimentación, que puede simularse perfectamente en la placa de experimentación virtual de Edison. Para colocar la placa de experimentación en la mesa de trabajo, selecciona y coloque la placa blanca en la pestaña general de la barra de componentes de la mesa. Se pueden usar tantas placas de experimentación como se desee colocándolas en la mesa una a una.

Al tener una placa de experimentación se pueden colocar las partes, ya sea sobre la placa o sobre la mesa de trabajo.

El aspecto de ciertos componentes (baterías, conmutadores, instrumentos de medición, etc.) es el mismo en la placa y en la mesa de trabajo. Otros componentes que tienen terminales con enchufe (por ej., circuitos integrados) cambian de forma al moverlos sobre una placa de experimentación. Las terminales de estas partes se conectan automáticamente a los conectores respectivos en los orificios de la placa de experimentación. Al mover esa parte sobre la placa de experimentación, los cables de conexión correspondientes siguen el cuerpo del componente y saltan los orificios. Si desea asumir el control y enchufar las terminales en posiciones distintas de las automáticas, coloque el componente, luego haga clic en el cable de conexión del orificio de la placa de experimentación y arrástrelo hasta el nuevo orificio. En caso de que el programa no pueda conectar una terminal en la placa de experimentación (porque no hay ningún orificio vacío debajo de la terminal donde colocó el componente), usted podrá conectar las terminales omitidas haciendo clic

en la terminal y arrastrándola hasta un orificio a la vez que presiona y mantiene presionada la tecla Ctrl. Si, en algún momento, desea que su circuito luzca mejor o simplemente necesita más espacio alrededor de un orificio de la placa, puede volver a colocar en posición los elementos ya conectados sin perder su conexión. Para esto, simplemente haga clic en el elemento y arrástrelo hasta una nueva posición mientras presiona y mantiene presionada la tecla Ctrl.

También puede modificar la ruta del cable arrastrando cualquiera de sus tiradores internos. Cuando el cursor está en el lugar indicado para arrastrar un punto interno de un cable, se transforma en el símbolo de arrastre. Modificar un punto interno de un cable también modificará el punto vecino para mantener una ruta suave.

Existen algunas opciones para el uso de las placas de experimentación en el menú Opciones. Consulte estas opciones y pruébelas, ya que pueden mejorar significativamente la eficiencia y velocidad de edición.

Visualización de las conexiones internas de la placa de experimentación

Mientras mueve el mouse por encima de la placa de experimentación, Edison le irá mostrando las conexiones internas que aparecen debajo del mouse. Aunque esta opción es útil durante la creación o edición del circuito, algunas veces es molesta (p. ej., durante las demostraciones). En esos casos, se puede desactivar.

Visualización del circuito en placa de experimentación

El programa mostrará las conexiones internas en uso de la placa de experimentación. Esto ayuda a comprobar si las partes están enchufadas en el lugar correcto.

3.5 Crear un experimento electromecánico

Una característica muy nueva y única de Edison 5 es la posibilidad de ser usado para crear y simular, no sólo circuitos electrónicos, sino también circuitos que contienen partes mecánicas como engranajes, poleas o montantes. Para crear un circuito con partes mecánicas simplemente coloque los componentes de la pestaña Mecánica de la Barra de Componentes y colóquelos cerca uno del otro. Si una parte mecánica se puede conectar a otra (o motor eléctrico), se ajusta automáticamente a otro componente. Por ejemplo, los engranajes y las poleas se pueden fijar en motores, ejes (verticales u horizontales) o entre sí.

3.6 Selección entre grupos de componentes

Los componentes disponibles en Edison se agrupan en pestañas de la barra de componentes en la parte superior de la ventana. Puede pasar de un grupo de componentes a otro haciendo clic en las pestañas que se encuentran debajo. Para ayudar a identificar un componente, mueva el mouse sobre él y vea la pista que muestra el nombre del componente. Esta pista se puede activar o desactivar a través del comando Pistas de los estantes superiores en el menú Opciones.

3.7 Agregar, borrar y modificar cables

Una vez colocadas las piezas en el área de trabajo o en la placa de experimentación, se pueden conectar con los cables. Para comenzar una ejecución de cable, mueva el cursor hacia una de los terminales de conexión del componente hasta que el cursor se transforme en un pequeño signo más

con un tomacorriente. Presione el botón izquierdo del mouse y comience a dibujar el cable. Usted puede dibujar cualquier tipo de curva y Edison creará un recorrido uniforme. Si desplaza el mouse sobre la mesa el cable seguirá el plano de la mesa; si lo desplaza sobre un componente se elevará por encima de la mesa y saltará a otro sector. Para finalizar un cable, se debe mover el cursor hasta el segundo terminal y hacer clic con el botón izquierdo del mouse. Los terminal inicial y final de un cable también pueden ser algún terminal desocupado de una placa de experimentación.

Si la ruta de un cable no es correcta, presione el botón derecho del mouse para volver a cada uno de los pasos. También puede cancelar todo el cable, presionando la tecla de escape (Esc).

Para eliminar un cable debe seleccionarlo primero. Coloque el cursor de tomar sobre el cable en cualquier punto y haga clic con el botón izquierdo del mouse. Cuando el cable adopta el color blanco es posible presionar el botón Eliminar para suprimirlo. Si desea quitar la selección de un cable ya seleccionado puede presionar el botón izquierdo del mouse en otro lugar. También es posible eliminar un cable haciendo clic en él con el botón derecho del mouse. Aparecerá un menú emergente en el que debe elegir la opción Eliminar.

También es posible modificar el enrutamiento de los cables. Presione el botón izquierdo del mouse cuando vea el símbolo de arrastrar y manténgalo presionado mientras mueve libremente el mouse. Observe cómo Edison refinará en primer lugar el trayecto del cable o creará un nuevo trayecto si guía el mouse en un nuevo recorrido. También puede cambiar los puntos de conexión de un cable en la placa de experimentación utilizando la función arrastrar y soltar. Cuando el cursor está en el lugar indicado para arrastrar el extremo de un cable, se convierte en el símbolo de una mano. Si usted arrastra el extremo de un cable hasta un punto en el que no existe un punto de conexión, no se podrá efectuar la operación.

Al dibujar cables con Edison 5 tenga en cuenta que los cables del diagrama esquemático se generan al mismo tiempo. Edison procura crear cables con ángulos rectos a partir de los cables que usted dibuja a mano alzada. Observe el esquemático y compruebe que el "cable esquemático" sea aceptable. Si no es así, vaya al lado derecho y modifique el trayecto del cable como lo desee. Para hacerlo, primero seleccione el cable y luego arrastre y suelte cualquier porción del cable mediante los puntos de "anclaje".

También puede modificar a mano alzada el color y el ancho de un cable: Haga doble clic sobre el cable y determine los parámetros que aparecen en el cuadro de diálogo.

Tenga en cuenta que las conexiones ocultas en uso en la placa de experimentación se muestran en forma automática en el diagrama esquemático y que también pueden aparecer en la placa de experimentación si está activada la tecla "Show breadboard's circuit connection" (Mostrar conexión del circuito de la placa de experimentación) en la página de simulación del diálogo Opciones.

3.8 Seleccionar, Mover y Eliminar piezas en el área de trabajo

Para seleccionar una pieza, mueva el cursor sobre ella, encuentre un lugar donde cambie el cursor a un símbolo de arrastre y presione el botón izquierdo del mouse. Cuando se selecciona una parte, aparece un marco blanco alrededor de ella.

Tenga en cuenta que para algunos componentes, especialmente aquellos con botones o pantallas, hacer clic con el botón izquierdo tiene una segunda función cuando se está sobre algunas áreas de la pieza, por ejemplo, en un botón conmutador. Según el tipo de pieza, hacer clic izquierdo en un lugar determinado puede cambiar la configuración de un conmutador, girar un potenciómetro, incrementar un parámetro, etc. Cuando se encuentre sobre dichas áreas, el cursor adoptará la forma de una mano. En el siguiente texto nos referiremos a dichas áreas como "áreas activas".

Otras áreas, en las que el cursor cambia a un símbolo de arrastre, serán "áreas neutrales", porque un simple clic efectúa una selección.

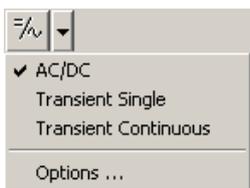
Selección múltiple: Mantenga presionada la tecla "Ctrl" mientras selecciona los componentes uno a uno. De lo contrario, también puede hacer clic derecho en algún lugar de la mesa o en el fondo, esperar a que el cursor cambie a un icono de arrastre múltiple y arrastrar el mouse de modo de dibujar un rectángulo de selección. Todos los componentes que entran en el rectángulo de selección quedarán seleccionados.

Si desea eliminar una o más piezas, selecciónelas del modo descrito anteriormente y presione Eliminar. Se borrarán todos los componentes seleccionados. Cuando elimine una pieza, también se eliminarán todos los cables conectados en ella; los cables que no han sido conectados permanecerán en la mesa de trabajo.

Para trasladar una pieza a otra ubicación, coloque el cursor sobre el área de selección del componente y mantenga presionado el botón izquierdo del mouse. Manteniendo presionado el botón izquierdo, se puede arrastrar la pieza y soltarla en una nueva ubicación. Tenga en cuenta que en Edison, cuando se arrastra una pieza, todos los cables conectados se moverán como consecuencia.

Una función muy práctica de Edison es que si necesita mover un componente o un cable de terminal ya conectado en la placa de experimentación, lo puede hacer arrastrándolo y soltándolo. Presione el botón izquierdo del mouse sobre el cuerpo del componente o en el extremo del cable de un terminal conectado a la placa, mantenga presionado el botón del mouse mientras efectúa el movimiento y suelte el botón al llegar al lugar deseado. Por defecto, al arrastrar el componente, éste quedará eliminado de la placa de experimentación, los "cables de goma" desaparecerán y se puede mover y colocar nuevamente el componente como si fuera uno nuevo. Si desea mover el componente y seguir conservando las conexiones de la placa de experimentación, presione y mantenga presionada la tecla Ctrl mientras arrastra la pieza.

3.9 El Panel de Control de Edison



Edison cuenta con tres modos diferentes de operación. De manera predeterminada, Edison está configurado en el modo CD/CA, que supone que todas las corrientes y voltajes son constantes o cambian en forma sinusoidal. Edison muestra el valor de la corriente directa de los voltajes/corrientes (CD) y los valores efectivos o picos de las corrientes/voltajes alternos (CA). Edison tiene dos modos más que se usan para simular la operación del circuito con corrientes variables arbitrarias (p. ej., capacitor de carga). Estos modos se configuran a través del panel de control que se muestra a continuación.

- Modo CD/CA
- Modo transitorio único
- Modo transitorio continuo

Modo CD/CA Edison calcula las corrientes y voltajes, y los muestra en los instrumentos. Los componentes animados (lámpara, motor, LED, etc.) operan según el voltaje o según la corriente media real.

Modo transitorio único Si presiona el botón Comenzar/Detener o cualquier conmutador del circuito le indica a Edison que realice una única simulación desde el momento cero hasta el tiempo configurado en las opciones de simulación de Edison. Tenga en cuenta que el tiempo configurado en el Panel de Control también afecta el tiempo de ejecución real de la simulación. El tiempo de simulación predeterminado es de 1s, si la velocidad de la computadora lo permite. Por ejemplo, si el valor configurado en el panel de control es de 1m, entonces el tiempo de simulación del proceso de 1ms será de 1s. Mientras el análisis está en ejecución, los componentes animados funcionarán de acuerdo con sus corrientes y voltajes instantáneos. Un uso importante de este modo es obtener un diagrama o fórmula del proceso simulado. Cuando finaliza la simulación (emerge el botón Comenzar/Detener), mueva el cursor sobre un voltímetro, amperímetro u osciloscopio. Haga clic en el botón derecho del mouse y seleccione Diagrama en el menú emergente. De manera similar, se puede obtener la fórmula matemática que describe el proceso (solo en circuitos lineales) seleccionando Fórmulas.

Modo transitorio continuo Presionar el botón Comenzar/Detener o cualquier conmutador sobre la placa de experimentación le indica a Edison que realice una simulación continua. La velocidad del análisis dependerá del valor de tiempo configurado en el diálogo de opciones de simulación de Edison. Cuanto mayor sea el valor, más rápido será el tiempo de simulación. Mientras el análisis está en ejecución, los componentes animados funcionarán de acuerdo con sus corrientes y voltajes instantáneos. Presionar el botón Comenzar/Detener no detendrá inmediatamente la simulación: la simulación se detendrá al alcanzar el siguiente múltiplo entero del valor de tiempo configurado en el panel de control. Para ver un diagrama del último análisis (que abarque el período indicado por el tiempo de análisis configurado en el diálogo de opciones de simulación), mueva el cursor sobre un instrumento u osciloscopio, presione el botón correcto del mouse y seleccione diagrama.

3.10 Dibujo de diagramas

Además del osciloscopio que ofrece la función de tiempo en "tiempo real" durante la simulación, se pueden obtener diagramas de gran calidad una vez finalizada la presentación. Cuando termina la ejecución única o continua de una simulación (aparece el botón Comenzar/Detener), mueva el cursor sobre el voltímetro, amperímetro u osciloscopio, y haga clic con el botón derecho del mouse. Luego seleccione Diagrama en el menú emergente.

3.11 Fórmulas derivadas

Una de las características más innovadoras de Edison es que no sólo puede calcular voltajes y corrientes, sino también mostrar cómo se obtienen o se describen matemáticamente estos resultados (para los circuitos lineales). En el modo CD/CA, esto significa que el programa le dará una solución detallada de cómo se obtiene el resultado numérico. Ubique el cursor sobre un voltímetro o amperímetro, presione el botón derecho del mouse y seleccione Fórmulas. Para obtener fórmulas de CA, debe seleccionar Fórmulas sobre el multímetro en modo CA.

Tenga en cuenta que esto sólo es posible para circuitos lineales que cuenten con resistores, capacitores, bobinas y baterías. No admite componentes no lineales como transistores, diodos o CI. En la mayoría de estos componentes no lineales, es imposible describir el resultado con fórmulas. No obstante, se pueden seguir utilizando modelos simplificados lineales para semiconductores y obtener fórmulas derivadas para ellos en el Analizador Esquemático que está incluido en el sistema.

Existen dos maneras adicionales de obtener fórmulas derivadas con Edison.

Haciendo clic sobre el Analizador de Señales, se puede obtener la transferencia característica de los circuitos lineales: funciones que describen el circuito de amplificación o atenuación como una función de frecuencia compleja, $s=j\omega$. Por ejemplo, se puede obtener la respuesta de frecuencia de un filtro.

Haciendo clic sobre un Osciloscopio, voltímetro o amperímetro, se puede obtener la respuesta de tiempo en formato de fórmula con la descripción del voltaje o corriente seleccionados en términos de función del tiempo. Por ejemplo, usted puede obtener el voltaje o la corriente de un capacitor en proceso de carga como una función de tiempo.

EDISON

IV



4 Cómo comenzar

Para empezar con Edison, haga clic en el botón Inicio, seleccione la carpeta de Edison 5 y haga clic en Edison. Desde el menú Archivo que está en el costado izquierdo de la pantalla, seleccione el comando Abrir. En la lista que aparece, seleccione `EXAMPLES\MEVDIV.CIR`.

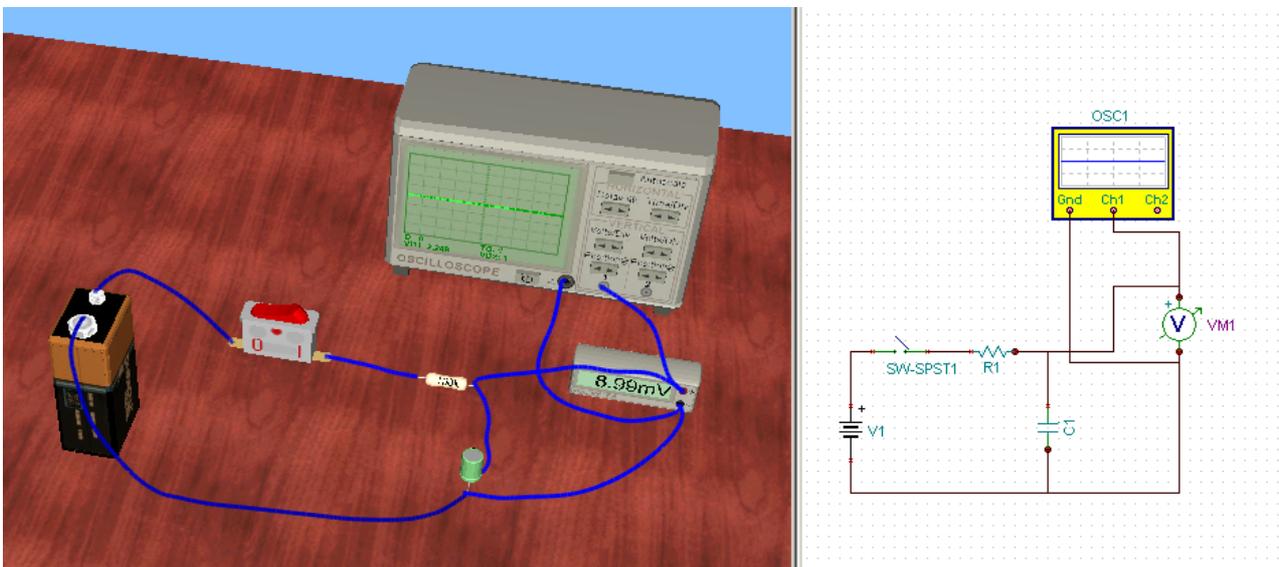
Mueva el cursor sobre el conmutador y espere a que se convierta en el símbolo de una mano: haga clic en el conmutador para ver el encendido y apagado del voltaje de salida. Luego, con el conmutador encendido, mueva el cursor sobre el voltímetro de la ventana izquierda y haga clic con el botón derecho del mouse. Aparecerá el siguiente menú emergente: Diagrama/Fórmulas/Eliminar, etc. Seleccione Fórmulas y observe el cuadro de diálogo que aparece con la solución y que muestra cómo se calculó el voltaje.

Copie las fórmulas en el portapapeles con Editar/Copiar o con Ctrl-C y péguelas en el diagrama esquemático (con Edición/Pegar en la ventana derecha o haciendo clic en esa ventana y pulsando Ctrl-V).

Es posible imprimir las ventanas izquierda o derecha con el comando de impresión, mientras se encuentra en la ventana correspondiente.

4.1 Construcción y análisis de circuitos

Construyamos el circuito RC que se muestra en la siguiente figura. Tenga en cuenta que puede encontrar este circuito en el directorio `EXAMPLES` (`EXAMPLES\RCTRAN.CIR`).



Haga clic en la batería de 9V del grupo básico de la barra de componentes. El cursor tomará una batería que usted podrá mover a cualquier ubicación en el área del costado izquierdo. Si la mueve por encima de la mesa caerá y quedará sobre el plano de la mesa. Una vez colocado el elemento sobre la mesa, no se puede mover más allá de los límites de la misma. Tenga en cuenta que el símbolo esquemático de la batería aparecerá al mismo tiempo en la ventana derecha. Ahora presione la tecla * del teclado numérico para rotar la batería 90 grados.

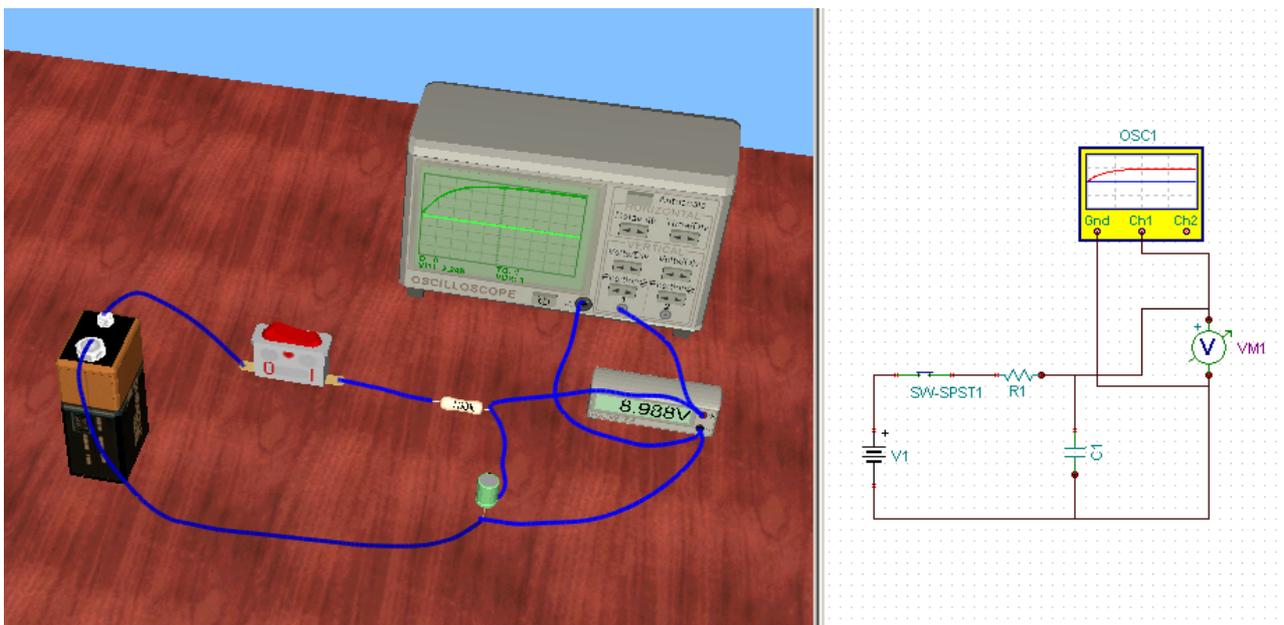
Agreguemos el resistor y el conmutador desde el mismo grupo básico. Antes de soltarlos en el lugar indicado, compruebe el diagrama esquemático de la ventana derecha y asegúrese de que las partes se encuentran sobre la misma línea horizontal. Ahora cambiemos el valor del resistor (de

manera predeterminada, el primer resistor introducido está configurado en 100 Ohms). Haga doble clic sobre el resistor de la ventana izquierda para acceder al cuadro de diálogo de las *Propiedades*. Haga clic en el campo Resistencia y cambie el valor a 1k. Ahora tome un capacitor, rótelolo con la tecla * y suéltelo en el lugar indicado; nuevamente tenga cuidado de mantener la alineación horizontal dentro del diagrama esquemático. Cambie el valor del capacitor a 1u. Para acceder al voltímetro y al osciloscopio, haga clic en la pestaña Instrumentos de Medición que se encuentra debajo de la barra de componentes. Ahora suelte el osciloscopio y el voltímetro como se muestra a continuación. Haga doble clic sobre el osciloscopio y configure la amplitud del canal B en 5 y el intervalo de Tiempo en 10m. Tenga en cuenta que también se pueden configurar estos valores haciendo clic en los botones de control.

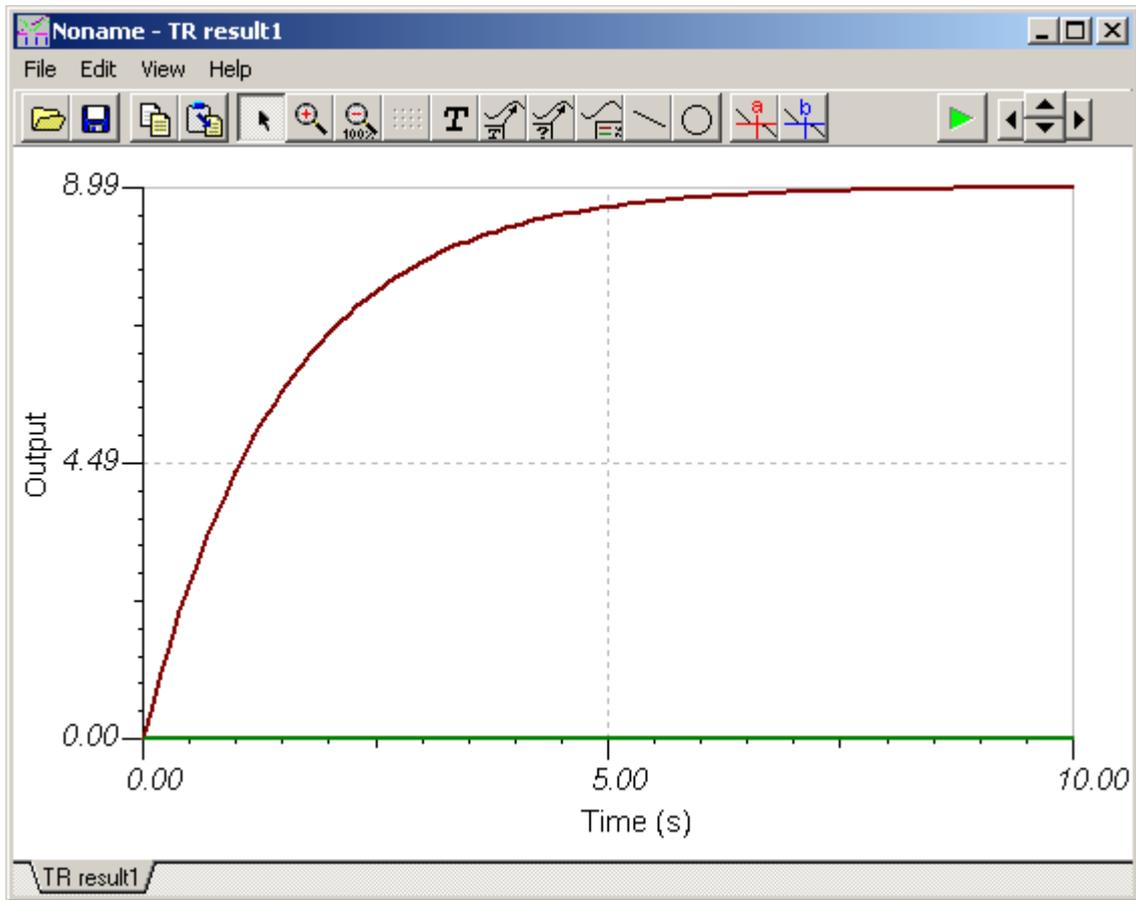
Por último, conectemos las partes con el cable. Al posicionar el cursor sobre la terminal de una parte, el cursor se transforma en el símbolo de un pequeño tomacorriente. Haga clic con el botón izquierdo del mouse y úselo para trazar el recorrido del cable. Cuando el cursor de cableado llega a la terminal deseada se transforma nuevamente en un pequeño tomacorriente. Haga clic con el botón izquierdo del mouse para finalizar el cable. Tenga en cuenta que, a medida que se lo dibuja, el cable tiende a sortear todos los elementos que se le cruzan en el camino por lo que, si mueve el mouse sobre la mesa, el cable intentará seguir el plano de la mesa, pero si lo mueve sobre un componente se elevará por encima de la mesa y pasará por encima de la parte. Al extender el cable, preste atención a la ventana esquemática y trate de trazar un recorrido prolijo. Con un poco de práctica, podrá crear esquemas de diagramas de cableado con aspecto profesional y prolijo y, al mismo tiempo, fáciles de leer. No obstante, luego de colocar el cable es posible editarlo tanto en la ventana esquemática como en la vista en 3D tomando el cable y arrastrándolo desde algún punto intermedio. Además, si un cable es más sencillo de conectar en la ventana esquemática, puede hacerlo allí y ajustarlo luego a la ventana en 3D.

4.2 Modo Transitorio

Para ver de qué manera el capacitor obtiene carga, haga clic en la flecha hacia abajo que está al lado del botón “Ejecutar análisis” de la barra de herramientas y seleccione el menú Opciones. Aparecerá el cuadro de diálogo Opciones con la pestaña de simulación que se muestra. Establezca el tiempo de análisis en 10 minutos y presione OK. Por último, haga clic en el botón del conmutador que está en el circuito. De esta manera se iniciará el análisis transitorio y determinará el resultado en el osciloscopio.



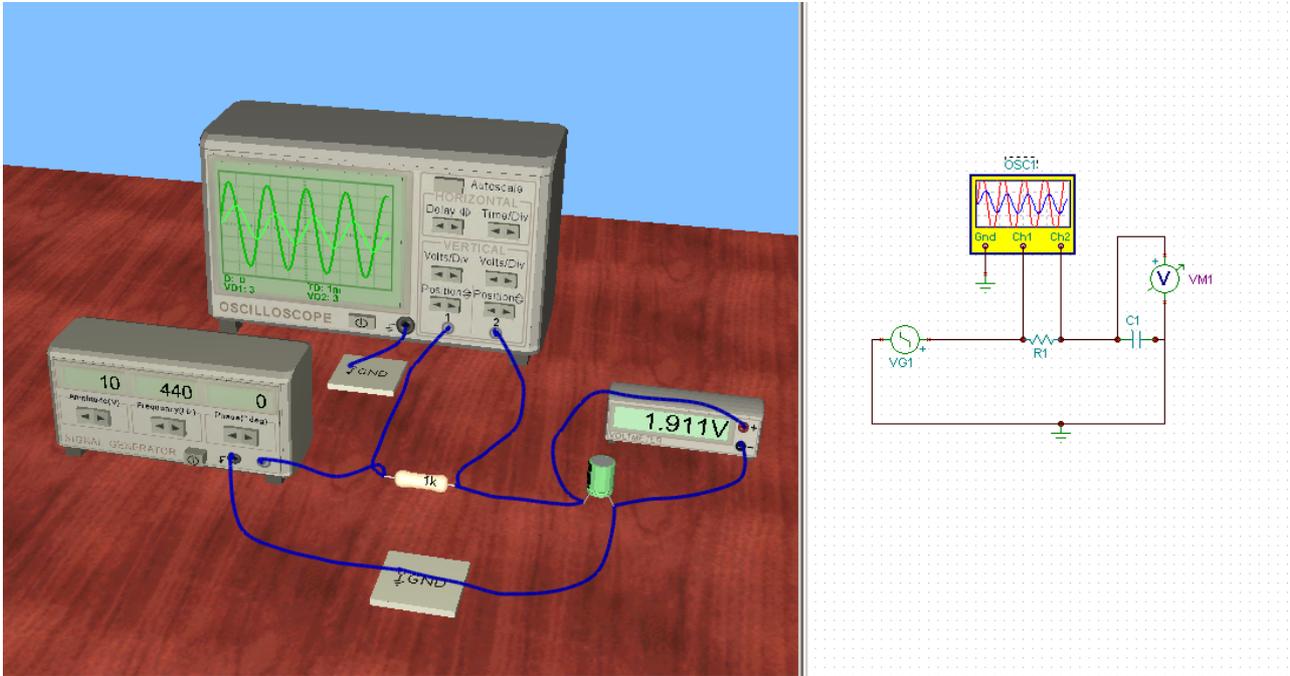
Para obtener una imagen más precisa de la curva de carga (más detallada y de fácil lectura de valores), mueva el cursor sobre el osciloscopio. Cuando el cursor cambia a un símbolo de arrastre, presione el botón derecho del mouse. En el menú emergente que aparece, seleccione Diagrama y aparecerá un diagrama detallado en una nueva ventana.



Es posible imprimir este diagrama en la impresora, exportarlo a formato WMF o copiarlo y pegarlo en un procesador de textos. Antes de usar el diagrama de esa manera, es posible agregar texto y marcadores, cambiar el estilo de línea, personalizar los ejes, etc. Puede obtener información adicional en las pantallas de Ayuda de la Ventana Diagramas, y una introducción al Analizador esquemático en el capítulo siguiente.

4.3 Análisis de CA

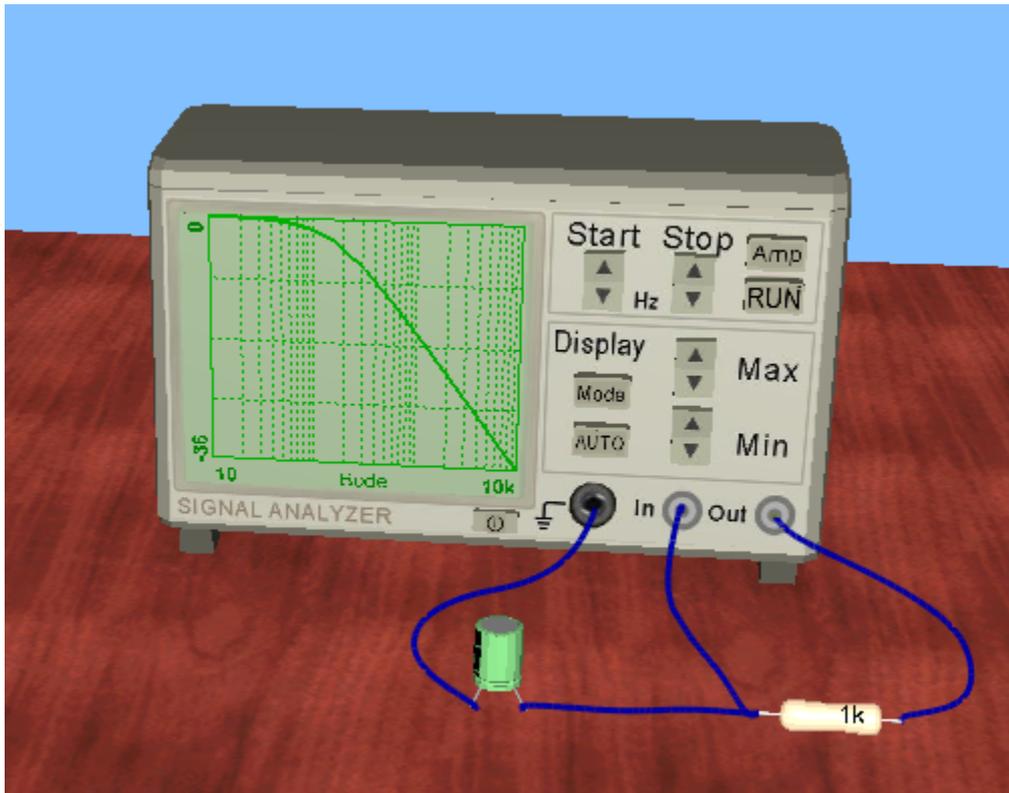
Para demostrar las funciones de análisis de CA de Edison, cargue el circuito (EXAMPLES\RCAC.CIR).



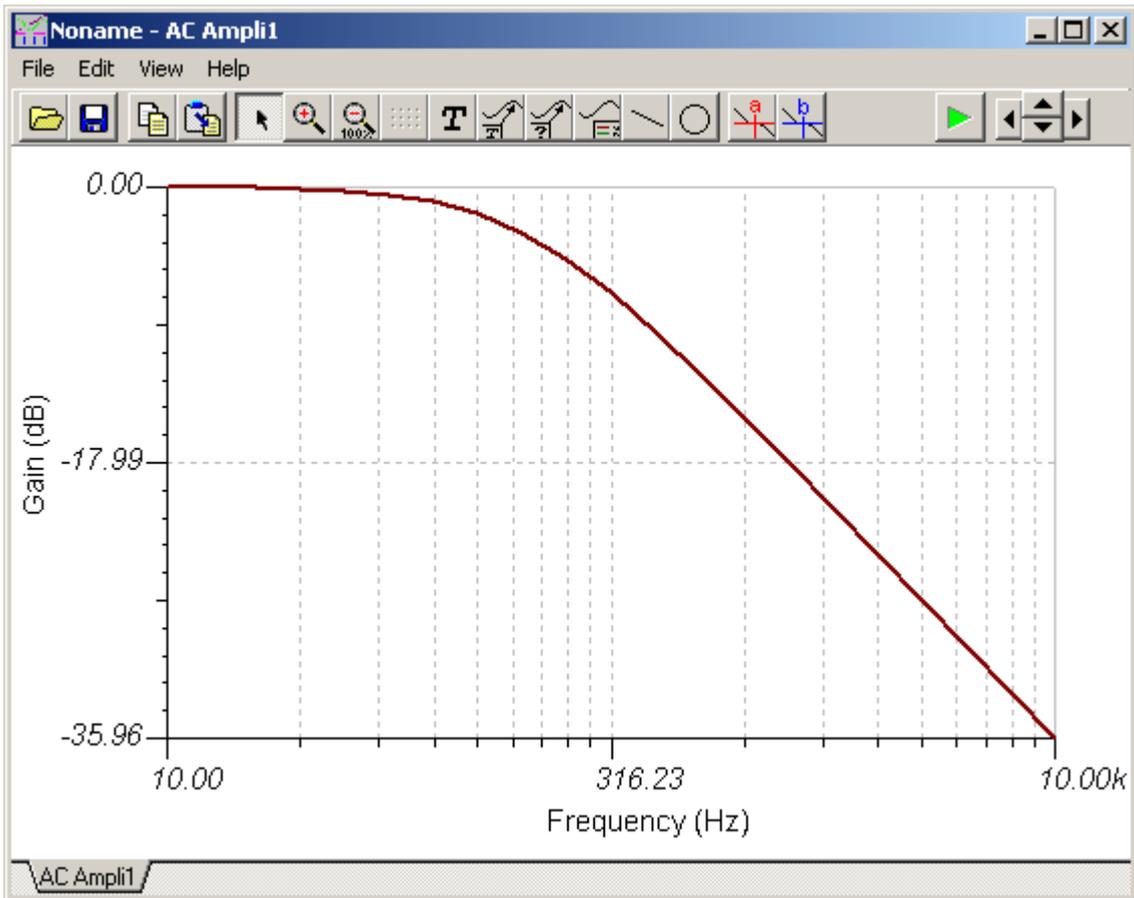
En este circuito, aparecen los voltajes sinusoidales de entrada y salida de un circuito RC. El voltímetro en 3D muestra la amplitud de salida, mientras el voltímetro esquemático muestra la fase. También puede ver la diferencia de amplitud y de fase en el osciloscopio. Cambie la frecuencia del generador y observe cómo esto afecta los resultados.

4.4 Característica CA

Para ver la característica CA del mismo circuito RC, cargue `EXAMPLES\RCSIGAN.CIR`.



Para obtener la respuesta de la frecuencia del circuito (característica de frecuencia), haga clic en el botón Ejecutar analizador de señales y mueva el cursor sobre el analizador de señales. Cuando el cursor adopta la forma de un símbolo de arrastre, presione el botón derecho del mouse. Seleccione Diagrama del menú emergente que aparece: aparece un diagrama detallado (que muestra el mismo resultado que el analizador de señales) en una nueva ventana.



También puede obtener las fórmulas que describen e diagrama seleccionando Fórmulas del menú. Puede Copiar y Pegar las fórmulas tanto en el diagrama como en la ventana del diagrama esquemático.

The figure shows the Equation Editor window with the following content:

Equation Editor

File Edit Settings Help

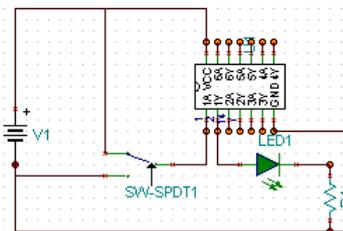
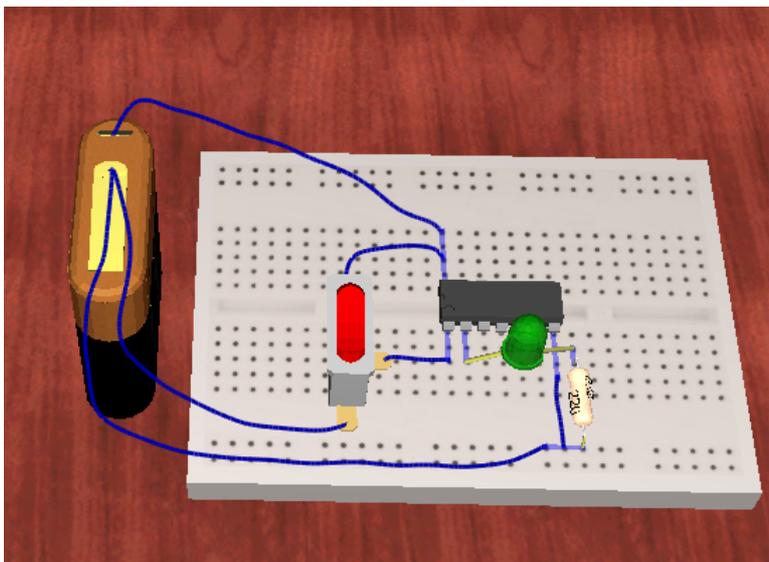
Transfer function:

$$W(s) = \frac{1}{1 + C_1 \cdot R_1 \cdot s} = \frac{1}{1 + 1.10^{-6} \cdot 1000 \cdot s}$$

$$W(s) = \frac{1}{1 + 1.10^{-3} \cdot s}$$

4.5 Construir un circuito con una placa de experimentación

Construyamos el circuito con la placa de experimentación que se muestra en la siguiente figura. Tenga en cuenta que puede encontrar este circuito en el directorio EJEMPLOS (EXAMPLES) \EXAMPLES\NOTGATE.CIR).



Seleccione el menú Archivo|Nuevo. Tome una placa de experimentación del grupo Básicos de la barra de componentes y colóquela en el medio de la mesa.

Seleccione una batería de 4.5V de la barra de componentes. Presione el * numérico para rotar 90° la batería.

Ahora seleccione la pestaña digital y haga clic en la puerta NO y comience a moverla. Coloque esta parte en el medio de la fila de la placa de experimentación. Tenga en cuenta que los CI no se pueden colocar en ninguna otra ubicación de la placa de experimentación debido a que sus terminales de salida estarían conectados (cortocircuito) a través de las conexiones ocultas de la placa.

Arrastre y suelte un conmutador alternativo según la figura. Note que los conmutadores normales y alternativos están colocados en pestañas separadas.

Ahora agreguemos la batería en el circuito. La terminal positiva de la batería debe estar conectada al pin Vcc del circuito. Antes de comenzar con el cable, debe ubicar qué terminal del CI se conectará. Esto se puede hacer de dos maneras. Uno puede leer las etiquetas del circuito sobre el costado derecho del diagrama esquemático o bien, pueden ser leídas en una barra de estado en el costado izquierdo, moviendo el cursor en un lugar cercano a las terminales del CI. Una vez ubicado el Vcc, comience un cable en la terminal superior de la batería. El punto final de este cable debe ser una de esas terminales de la placa de experimentación que está internamente conectada a la terminal Vcc del circuito. Si la opción "Mostrar conexiones internas de la placa de experimentación" está activa, se puede determinar con facilidad qué conexiones se construyen en la placa. Ahora conecte la terminal de la batería al orificio ubicado más hacia la izquierda de los cinco orificios conectados internamente, en la parte inferior de la placa de experimentación. Luego conecte el segundo orificio con un cable hacia el pin Tierra del CI usando una conexión interna de la placa colocada en forma vertical.

Ahora conecte las terminales del conmutador alternativo a la batería y al pin A1 del CI, tal como se muestra en la figura. Note que los circuitos lógicos reales contienen varias puertas. En este caso, el CI contiene 6 puertas NO, que se pueden usar en forma separada. En esta presentación, usaremos sólo la puerta N.º 1.

El LED debe ser colocado ahora en la placa de experimentación. Simplemente dejémoslo caer en algún lugar cercano a su posición dentro de la figura. Una vez en posición, podemos ajustarlo en

el sitio a la placa con facilidad. Haga clic en el cuerpo del LED y arrástrelo suavemente hasta la posición final. Ahora arrastre su terminal izquierda hacia una de esas terminales de la placa de experimentación, que están internamente conectadas al pin Y1 del circuito. De manera similar, conecte la otra terminal LED en la posición que se muestra en la figura.

Por último, coloque el resistor en la placa de experimentación y conéctelo al LED, tal como se muestra en la figura. Haga doble clic sobre el resistor y configure su valor en 220 Ohms.

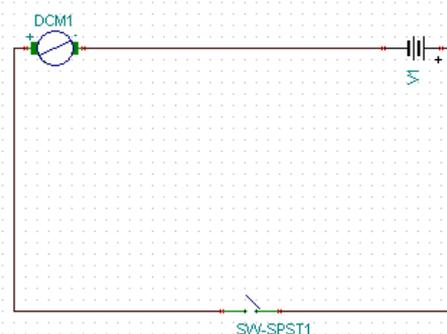
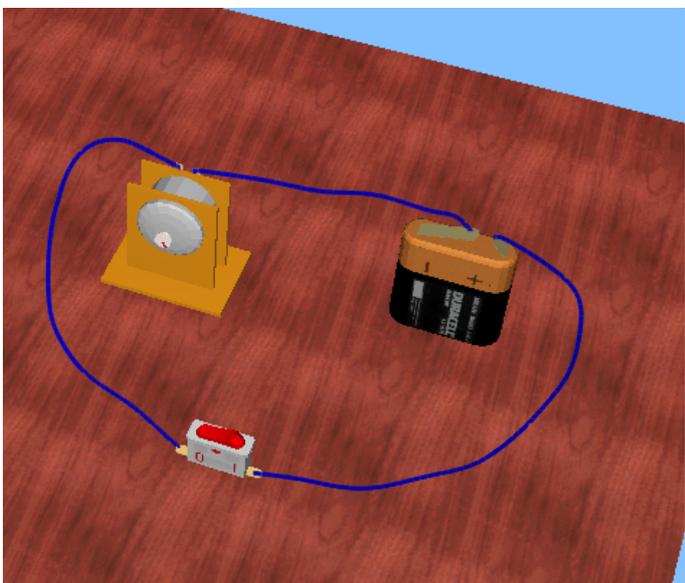
Fácilmente puede comprobar las conexiones si observa el panel de la derecha.

Ahora puede probar el circuito. Si todas las conexiones se han hecho correctamente, la puerta NO funcionará adecuadamente: el LED se encenderá cuando esté conectada la Tierra a la entrada A1 de la puerta y viceversa.

Para finalizar el circuito, puede surgir la necesidad de hacer algunos ajustes sobre el costado derecho. Arrastre y suelte componentes para hacer el esquema más prolijo y fácil de seguir.

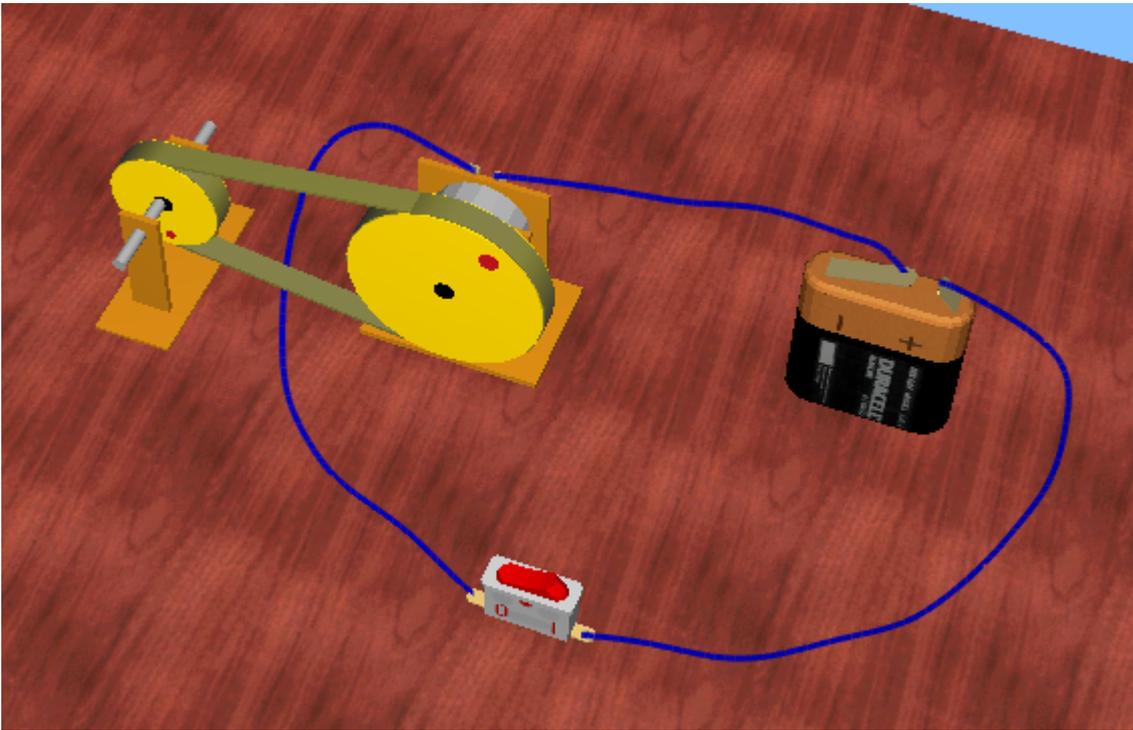
4.6 Construcción de un circuito electromecánico

Construyamos un circuito con partes mecánicas. En primer lugar, seleccione la pestaña Mecánica en la Barra de Componentes. Seleccione un motor con caja de protección y colóquelo en la mesa. Desde la pestaña Básicos, seleccione y coloque una batería de 4.5V y un conmutador junto al motor. Ahora conéctelos con cables. Haga clic en una de las terminales de la batería, mueva el cursor sobre la terminal del motor y termine el cable con un clic izquierdo del mouse. También conecte la otra terminal de la batería con una de las terminales del conmutador y, por último, conecte la terminal del conmutador que no está en uso con la terminal del motor que no está en uso. Ahora, si usted hace clic en el conmutador, podrá observar que el motor gira.



Ahora agregaremos piezas mecánicas al motor. Regrese a la página Mecánica en la barra de componentes. Seleccione una polea de la barra de componentes y comience a moverla encima de la mesa. A medida que acerque la polea al eje del motor, esta ajustará automáticamente el motor y permanecerá de esa manera. Finalice la ubicación haciendo clic en el botón izquierdo del mouse. Ahora, seleccione un eje horizontal de las piezas mecánicas y colóquelo en algún lugar cercano al motor. Ajuste otra polea en el centro del eje y acérquelo al motor. Si lo mueve lo suficientemente

cerca, las dos poleas se “conectarán” automáticamente y aparecerá una faja negra alrededor de ellas. Haga doble clic sobre la segunda polea para que aparezca el cuadro de diálogo de sus propiedades. Defina la *medida* en 20 y de esa manera la polea sobre el eje estará casi en la mitad de la medida de la otra polea.



Tenga en cuenta que las piezas mecánicas no se muestran en las ventanas esquemáticas en 2D, únicamente se ven los componentes eléctricos.

Ahora, si enciende el conmutador nuevamente, el motor comenzará a rotar, hará rotar a la polea y esta a la otra polea. Ahora, continuemos la pieza mecánica del circuito con otro eje horizontal que tenga un gran engranaje y conecte ambos ejes con engranajes cónicos tal como indica la imagen. Todos los elementos se ajustarán en su lugar a medida que los mueva. Por último, coloque un montante debajo del engranaje grande y encienda el conmutador.

EDISON

V



5 Las piezas

Esta es una lista y su descripción de las piezas disponibles para construir circuitos en Edison. La mayoría de las piezas (excepto los conectores y placas) cuentan con un parámetro de estado de error y pueden encontrarse en estado operativo o defectuoso como se indica a continuación.

5.1 Conector



Use un conector para unir los cables. Cada conector permite una cantidad ilimitada de conexiones (es decir, se puede conectar una cantidad arbitraria de cables a un conector). Un conector no tiene ningún efecto eléctrico sobre un circuito ni tampoco tiene estado de error.

5.2 Conmutadores simples



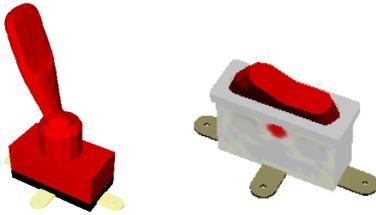
El conmutador simple funciona como un interruptor unipolar/de hilo simple (SPST), con pulsador de apagado y encendido. Mueva el cursor cerca del botón de conmutación. Cuando aparece el símbolo de la mano, presione el botón izquierdo del mouse para cambiar la configuración del conmutador. Tenga cuidado de no colocar el cursor sobre las terminales del conmutador (verá el pequeño enchufe con cable) porque, de hacerlo, saltará a la función de cableado. Si esto sucede, presione Esc. Si desea seleccionar un conmutador, haga clic izquierdo sobre una parte neutral de su figura (generalmente, en la parte inferior del conmutador). Estado del error: Ninguno/Abierto.

5.3 Botón pulsador



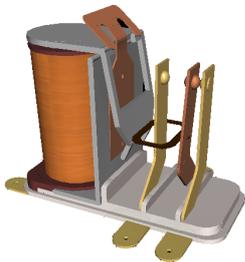
Esta parte es similar al conmutador simple, excepto que su acción de conmutación es momentánea: las terminales se conectarán sólo mientras mantenga presionado el botón izquierdo del ratón. Estado del error: Ninguno/Abierto.

5.4 Conmutadores alternativos



Este conmutador es un interruptor unipolar/de doble hilo (SPDT) y tiene tres terminales. Según la posición del botón, la terminal intermedia (frecuentemente denominada "leva" o terminal común) está conectada a una de las terminales laterales. Estado del error: Ninguno/Abierto.

5.5 Relé



Un relé es un conmutador controlado. El relé de Edison tiene tres terminales organizadas de la misma forma que en un conmutador alterno. Cuando la corriente de su bobina llega a determinado valor (35mA por defecto), cambia la conexión de las tres terminales al igual que el conmutador alterno.

5.6 Baterías

Edison ofrece varias baterías como fuente de CD:



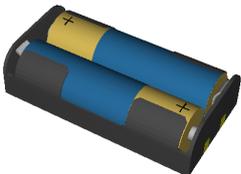
Batería 1.5 V



Batería 4,5



Batería 9 V



Batería de 3V de dos baterías tipo lápiz de 1.5 V conectadas en serie



Batería de 6V de dos baterías con botón de 3 V conectadas en serie

Estas baterías son similares a las baterías comunes de bajo voltaje.

Estas baterías tienen un parámetro de resistencia interno que puede ser cero (predeterminado) o definido por el usuario. Es posible especificar la resistencia interna usando el comando Editar| Modificar Parámetros o haciendo doble clic en la parte. Estado del error: Ninguno/Batería descargada.

5.7 Fuente de alimentación



Esta parte es como una fuente de alimentación típica de laboratorio de DC variable con un visor digital de voltaje. Es posible hacer ajustes de voltaje con rapidez a través de los botones del panel frontal. Para cambiar el voltaje en tramos grandes (1 V por defecto), haga clic izquierdo y gire el botón izquierdo. Girarlo en sentido horario incrementa el voltaje generado y en sentido antihorario, lo disminuye. También se puede usar el botón de desplazamiento del mouse para cambiar el voltaje, a la vez que se mantiene presionado el puntero del mouse sobre el botón. Para cambiar el voltaje en tramos pequeños, use el botón derecho de la fuente de alimentación de la misma manera. Si hace clic derecho sobre el botón, también puede introducir el voltaje deseado en la ventana emergente.

También puede cambiar los límites de voltaje de la fuente de alimentación, los incrementos, etc. en el diálogo Propiedades mediante el comando Propiedades del menú emergente del componente o haciendo doble clic en la fuente de alimentación sobre una parte neutral de la silueta. Estado del error: Ninguno/Abierto.

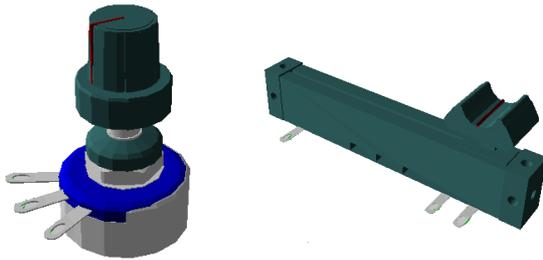
5.8 Resistores



Edison ofrece dos resistores: ambos operan de la misma forma pero tienen una apariencia diferente. El resistor codificado por color indica su valor real mediante una codificación color estándar. El resistor impreso tiene su resistencia impresa sobre él.

Es posible cambiar la resistencia con el comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en la pieza. Estado del error: Ninguno/Abierto.

5.9 Potenciómetro (Resistor variable)

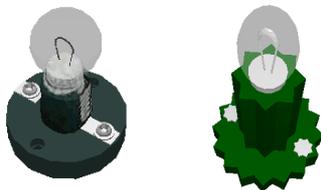


Un potenciómetro es un resistor variable con tres terminales. Edison tiene dos tipos de potenciómetros disponibles. Uno está controlado por un deslizador y el otro por una perilla giratoria. El contacto deslizante ("deslizador") divide en forma lineal la resistencia total entre las conexiones de la derecha y de la izquierda. Se puede arrastrar y soltar el deslizador hasta la posición deseada.

El potenciómetro con la perilla giratoria también divide la resistencia entre las dos terminales finales. Al hacer clic en la perilla y mover el mouse en torno al centro de la perilla, se girará en la dirección correspondiente. De modo similar, es posible usar el botón de desplazamiento del mouse mientras se mantiene el puntero del mouse sobre la perilla.

La resistencia total de extremo a extremo es de 50 ohms por defecto, pero esta y la división real se pueden cambiar con el comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic sobre la pieza. Es importante hacer doble clic únicamente en un lugar neutral, donde la acción de hacer clic no induzca otras acciones. La configuración real de un potenciómetro también se puede observar en la barra de estado moviendo el cursor sobre ella. Estado del error: Ninguno/Abierto.

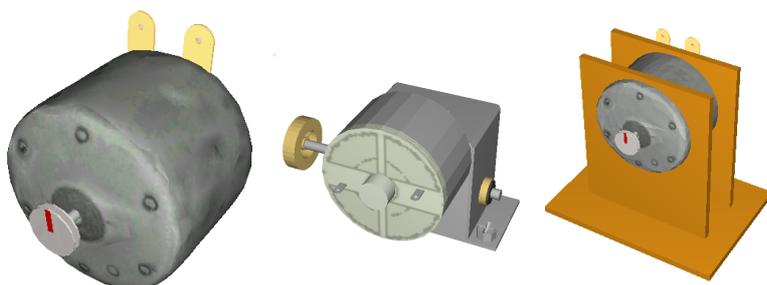
5.10 Bombillas eléctricas



Las bombillas (lámparas) se encenderán con mayor o menor brillo según del voltaje aplicado. Si el voltaje es demasiado alto, la bombilla se quemará.

Las bombillas están disponibles en dos tamaños (esféricas grandes y pequeñas de color) y en varios colores. Para cambiar la dirección de las lámparas, presione la tecla * del teclado numérico. Por defecto, todas tienen la misma tensión y potencia nominales. Cuanto mayor es la potencia, menor será la resistencia de la bombilla. Estos parámetros (y el color de la lámpara pequeña) se pueden cambiar mediante el menú emergente Propiedades o haciendo doble clic en la pieza. Estado del error: Ninguno/Quemada.

5.11 Motor eléctrico



Existen tres tipos de motores eléctricos en Edison. El primero es un motor simple, adecuado para la mayoría de los experimentos. El segundo motor tiene una pequeña rueda adherida. Es posible usarlo para circuitos que simulan autos eléctricos. El último, es un motor con caja de protección que se usa principalmente para experimentos electromecánicos.

El motor eléctrico acepta alimentación por CD y CA, y gira con mayor o menor rapidez según el voltaje aplicado. Al suministrar voltaje de corriente directa, la dirección de la rotación depende de la polaridad del voltaje.

Al igual que una bombilla eléctrica, el motor tiene parámetros de corriente y voltaje que se pueden cambiar mediante el comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en la parte. Estado del error: Ninguno/Abierto/Cortocircuito.

5.12 Capacitor



El valor del capacitor (su capacitancia) está visible en el panel derecho, pero también se puede visualizar en la barra de estado moviendo el cursor sobre el capacitor. Los valores de capacitancia se expresan generalmente en F (faradios), uF, nF y pF.

Es posible cambiar el valor a través del comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en la pieza.

Estado del error: Ninguno/Abierto/Cortocircuito.

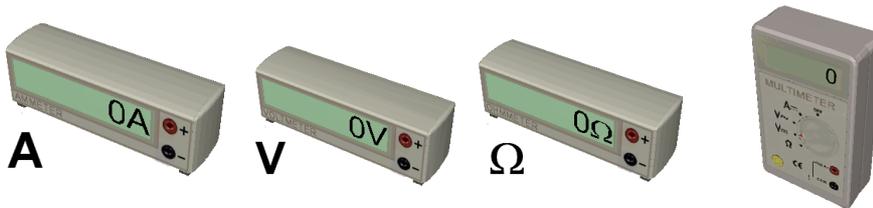
5.13 Bobina



Edison ofrece un componente de bobina (inductor) cuyo valor (su inductancia) está visible en el panel derecho, pero que también se puede visualizar moviendo el cursor sobre la bobina si "Pistas sobre los circuitos" está activado en el diálogo Opciones. Los valores de inductancia se expresan generalmente en H (henrios), mH o uH.

Es posible cambiar el valor a través del comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en la pieza. Estado del error: Ninguno/Abierto/Cortocircuito.

5.14 Instrumentos de Medición



Edison proporciona voltímetros, amperímetros y ohmímetros: todos con pantalla digital. La terminal roja representa la entrada positiva y la terminal blanca, la negativa. Se los considera instrumentos de medición ideales. Estado del error: Ninguno/Abierto.

También existe un multímetro con cinco funciones diferentes. Puede funcionar como:

- Voltímetro de corriente continua
- Voltímetro de corriente alterna
- Medidor de resistencia (ohmímetro)
- Amperímetro de corriente continua
- Amperímetro de corriente alterna

Para seleccionar una función, haga clic en la etiqueta apropiada, que activará el conmutador principal del multímetro en la posición requerida. Algunas funciones no están disponibles en el panel frontal y se puede acceder a ellas haciendo doble clic sobre el multímetro en un lugar neutral.

5.15 Uso de los botones de aumento y disminución

Edison cuenta con botones de aumento y disminución (flechas) para el generador de señales, el osciloscopio y el analizador de señales. El tamaño del paso entre valores es una función de la configuración actual del alcance total.

Si mantiene presionado el botón, el valor continuará aumentando o disminuyendo.

5.16 Generador de señales



El generador de señales genera un voltaje alternativo en la frecuencia, amplitud y fase visualizadas. La señal siempre es una onda seno.

El generador de señales está diseñado de modo que usted pueda cambiar los parámetros más importantes directamente desde el panel frontal. Al usar los botones de aumento o disminución se puede incrementar o disminuir un parámetro. También se puede mantener presionado el botón del mouse sobre una perilla para realizar un cambio continuo. El panel frontal dispone de perillas para:

- Frecuencia
- Amplitud
- Fase

Es posible cambiar otros parámetros a través del comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en un lugar neutral del generador. Estado del error: Ninguno/Abierto.

5.17 Osciloscopio



El osciloscopio puede mostrar dos canales simultáneamente. Los datos del canal 1 aparecen en la curva verde oscuro y los datos del canal 2, en la curva verde claro. La terminal 1 y la terminal 2 representan la entrada positiva del canal respectivo. La conexión a tierra es común para ambos canales. Debajo de la pantalla del osciloscopio existen visualizaciones numéricas. La primera muestra el retardo horizontal, la segunda muestra el valor del tiempo horizontal por división, y las tercera y cuarta muestran la amplitud máxima de los canales 1 y 2. El parámetro de tiempo horizontal se aplica a ambos canales. Otros parámetros que no son visibles en pantalla se pueden visualizar utilizando los botones de configuración directa (posición) o haciendo doble clic en la pieza. Es posible obtener un diagrama de resultados detallados en una ventana independiente, haciendo clic con el botón derecho del mouse en la pieza y seleccionando Diagrama en el menú emergente.

El osciloscopio está diseñado de modo que usted pueda cambiar los parámetros más importantes directamente desde el panel frontal. Al utilizar los botones de aumento o disminución, se pueden aumentar o disminuir los parámetros por etapas, o puede hacer clic con el botón derecho del mouse en cualquiera de los botones para abrir el menú de configuración directa e ingresar directamente el valor numérico del parámetro correspondiente.

Estos parámetros se pueden cambiar también a través del comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en la pieza y, doble clic en el osciloscopio en un lugar neutral. Cuando el botón Automático está presionado, Edison configura automáticamente la amplitud visualizada, el origen y el tiempo de ambos canales para una buena presentación.

5.18 Analizador de señales



El analizador de señales se usa para obtener las características de la transferencia CA de un circuito. Se genera una serie de señales de prueba sinusoidales desde la frecuencia inicial hasta la frecuencia de parada en la amplitud de señal especificada. La cantidad de pasos de frecuencia se configura a través de la cantidad de muestras especificada. Se deben conectar las terminales de 'Salida' del analizador de señales a las terminales de entrada del circuito que se debe probar. A continuación, conecte la terminal de 'Entrada' del analizador de señales a la salida del circuito que se está poniendo a prueba. La conexión a tierra es común tanto para los terminales de 'Salida' como para los de 'Entrada' y, ¡deben conectarse al circuito! Presione el botón 'Ejecutar' para iniciar el

'barrido' del analizador de señales. Es posible obtener un diagrama detallado en una ventana independiente, haciendo clic en el Analizador de Señales y seleccionando Diagrama en el menú emergente.

El analizador de señales coloca los parámetros más importantes directamente en el panel frontal para que sean fáciles de cambiar. Usted puede aumentar o disminuir la frecuencia inicial y final (en un decenio de pasos). Las frecuencias iniciales y finales se muestran a la izquierda y a la derecha de la línea del mensaje del analizador. Presione el botón 'Modo' para cambiar el modo de visualización a 'lineal [V]' (muestra la salida en voltios), a lineal '[Amplificación]' (muestra la relación entre la salida y la entrada en Voltios/V) y a 'logarítmico' (muestra la relación entre la salida y la entrada en dB). El modo de visualización activo aparece en la línea de mensaje del analizador de señales.

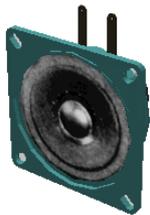
Al utilizar los botones de aumento/disminución, se pueden aumentar o disminuir los parámetros en etapas, mientras que haciendo clic derecho en los botones, se puede introducir directamente el valor numérico de los parámetros correspondientes.

El botón automático se usa para configurar automáticamente la amplitud visualizada.

Es posible cambiar otros parámetros a través del comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en un lugar neutral de la pieza.

El analizador de señales siempre espera a que el circuito se estabilice después de cada cambio de frecuencia antes de medir la salida del circuito. El analizador de señales siempre espera un lapso de tiempo particular entre muestras. El tiempo se puede configurar en el diálogo de propiedades del analizador de señales.

5.19 Parlante

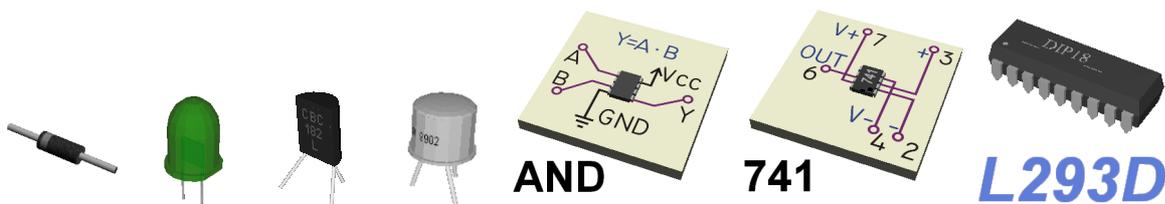


El parlante transforma en sonido el voltaje de CA transmitido a sus terminales. Por defecto, como altavoz piezoeléctrico, el parlante de Edison tiene una resistencia elevada (1M). Por supuesto, como un parlante real, es capaz de reproducir múltiples frecuencias al mismo tiempo. Para lograr ese tipo de efecto, conecte dos generadores de señal en serie con el parlante o construya dos circuitos independientes con sus propios parlantes.

Esta es una buena forma de demostrar el fenómeno de las pulsaciones. Configure dos generadores de señal cuyas frecuencias difieran solo por 1 ó 2 Hz y conéctelos a un parlante.

Observe que el Parlante opera en modo CD/CA únicamente.

5.20 Componentes semiconductores

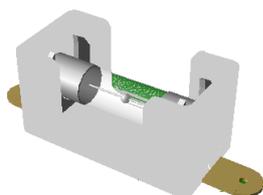


Edison ofrece una amplia gama de componentes semiconductores: los estantes de Edison disponen de los siguientes componentes en 3D: diodos, LED, transistores MOS y bipolares, puertas lógicas, circuitos biestables, amplificadores operacionales y temporizadores. Tenga en cuenta que si desea ubicar un CI en la placa de experimentación debe colocarlo en la pista del centro porque en cualquier otra posición las conexiones internas de la placa de experimentación fundirían juntos los

pin del CI.

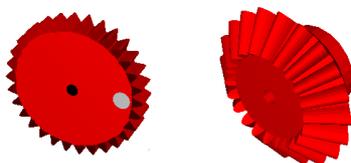
En el Analizador esquemático de Edison hay más componentes semiconductores disponibles (p. ej., CI lógicos). En el laboratorio en 3D de Edison sólo se puede cambiar la ganancia de corriente directa (β) de los transistores bipolares y el voltaje de umbral de los transistores MOS haciendo doble clic en la pieza. Todos los demás parámetros del modelo, de cualquier dispositivo semiconductor, se pueden configurar en la ventana esquemática.

5.21 Fusible



Edison ofrece un fusible que interrumpe el circuito automáticamente y permanece abierto si la corriente supera su corriente máxima. Mientras está abierto, muestra un estado de error: Abierto. Es posible cambiar los parámetros a través del comando Propiedades del menú emergente o haciendo doble clic en la pieza. Si el fusible se quema, es posible repararlo mediante el comando Reparar del menú Editar (o barra de herramientas).

5.22 Engranaje



Edison tiene dos tipos de engranaje. Un engranaje de dientes rectos en tres tamaños diferentes y un engranaje cónico. Estos engranajes se pueden conectar poniéndolos en ejes y moviendo sus soportes a la posición adecuada. Los engranajes cónicos se pueden encajar entre sí en un ángulo de 90 grados. Los engranajes se deben colocar en los extremos de los ejes y los soportes deben estar a 90 grados uno del otro.

5.23 Polea



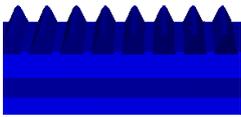
Si una polea está en un eje de transmisión y una segunda polea se mueve lo suficientemente cerca, aparecerá automáticamente una correa y conectará ambas poleas.

5.24 Engranaje de tornillo sinfín



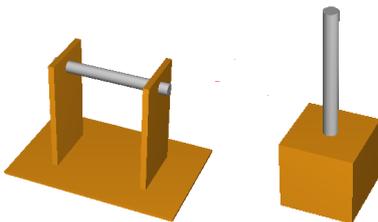
Los engranajes de tornillo sinfín se pueden encajar y ser impulsados por engranajes de dientes rectos.

5.25 Montante-Pin



El montante es un plano con un trayecto dentado. Es posible encajar el engranaje más grande si está ubicado debajo de él.

5.26 Eje



Edison tiene dos tipos de eje: uno horizontal y otro vertical. Sobre el eje horizontal se pueden poner, como máximo, tres engranajes o poleas: uno en el medio del eje y uno en cada uno de los extremos. Sobre los ejes verticales sólo se puede montar un engranaje o tornillo sinfín.

EDISON

VI



6 Los comandos

Este capítulo presenta los comandos de Edison en detalle, organizados de acuerdo con los títulos y los elementos del menú.

6.1 Archivo

Use este menú para abrir y guardar sus archivos de circuito, seleccionar conjuntos de experimentos y problemas, imprimir sus circuitos y salir de Edison.

6.1.1 Nuevo

Este comando limpiará el área de trabajo para poder construir su propio circuito. Si el circuito anterior aún no fue guardado, aparecerá un mensaje de advertencia.

6.1.2 Abrir

Este comando le permite cargar los circuitos guardados anteriormente. La extensión de los archivos de circuito es .CIR. Se puede usar un cuadro de diálogo para seleccionar el directorio y/o el nombre de archivo apropiado.

6.1.3 Guardar

Utilice este comando para guardar circuitos que ya tienen nombre; es decir, que ya han sido guardados o cargados anteriormente.

6.1.4 Guardar Como

Similar al comando Guardar, excepto que solicita que coloque un nuevo nombre para guardar el circuito.

6.1.5 Exportar

Es posible exportar circuitos en dos formatos diferentes: como imagen o como modelo VRML. Mientras "Exportar imagen" guarda la vista actual en 3D en formatos BMP o JPG, el menú "Exportar modelo VRML" guarda el circuito en uso en formato VRML (un formato de modelo 3D muy usado en Internet).

6.1.5.1 Exportar imagen

Este comando activa un cuadro de diálogo estándar para guardar en el que se debe especificar la ruta y el nombre de archivo de la imagen. Antes de ingresar el nombre del archivo, puede especificar el formato que desea usar para exportar. Las imágenes exportadas muestran sólo el área de trabajo (no la barra del menú). Los parámetros de la imagen, como tamaño, calidad jpg, etc. se pueden configurar en la pestaña de exportación del diálogo Opciones.

Al aumentar el ancho o el alto del mapa de bits, aumenta la resolución de imagen. Al duplicar el ancho y alto en píxeles, la resolución de la imagen también se duplica.

6.1.5.2 Exportar modelo VRML

Este comando se puede usar para exportar el modelo 3D completo en formato VRML. Esto incluye todo lo que se puede ver sobre la mesa. Luego es posible abrir el modelo de salida y verlo en un visor de modelos 3D como Cortona o la herramienta VRML97 de White Dune.

6.1.6 Imprimir

Con este comando se puede imprimir la pantalla 3 D en uso de Edison. Las imágenes impresas muestran sólo el área de trabajo (no la barra de menú).

En todas las opciones, el tamaño de la imagen coincidirá exactamente con el tamaño de Edison en pantalla.

6.1.7 Configurar impresión

Es posible configurar los parámetros de la impresora.

6.1.8 Salir

Este comando permite finalizar la sesión de trabajo en Edison. Si aún no guardó el circuito aparecerá un mensaje de advertencia.

6.2 Editar

Este menú le permite hacer y rehacer su edición, cortar, copiar y pegar partes en el circuito, insertar modelos VRML externos o tablas de texto en 3D en la vista 3D, modificar parámetros de las partes y reparar partes dañadas.

6.2.1 Deshacer

Con este comando se puede deshacer la última acción de la edición. Al hacer clic en este menú varias veces, volverá a todas las ediciones realizadas en su circuito, una por una. Si no existe un paso de edición previo (recién abrió el archivo o limpió la mesa con el comando nuevo), este menú no estará activo.

6.2.2 Rehacer

Con este comando se puede volver a efectuar la última acción del editor que se deshizo. Al hacer clic en este menú varias veces, pasará por todas las ediciones realizadas en su circuito, una por una. Si no existe una edición adicional (usted no deshizo nada más), el menú se desactivará.

6.2.3 Mouse rápido

Esta opción le permite al editor 3D usar modelos de mallas y simplificados mientras usted mueve la cámara. Esta función es útil en computadoras antiguas con tarjetas de video en 3D poco avanzadas porque agiliza el proceso de edición.

6.2.4 Cortar

Este comando copia las partes seleccionadas en el portapapeles y las elimina del área de trabajo simultáneamente.

6.2.5 Copiar

Este comando copia las partes seleccionadas en el portapapeles.

6.2.6 Pegar

Este comando inserta el contenido del portapapeles en la vista en 3D de la misma manera que inserta una pieza nueva desde la barra de componentes. Si existen más partes en el portapapeles se insertarán juntas manteniendo su posición relativa entre sí.

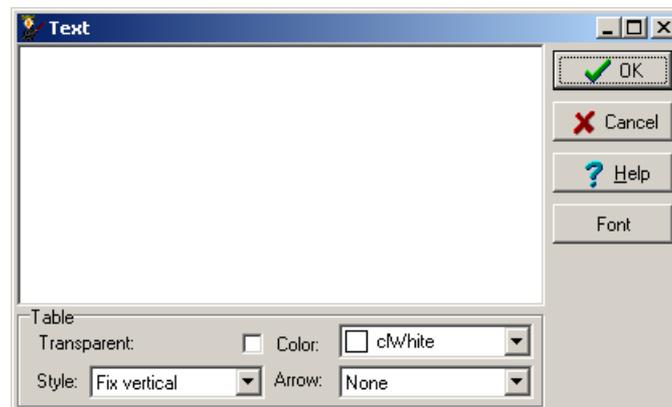
6.2.7 Seleccionar todo

Este comando selecciona todas las partes del circuito.

6.2.8 Invertir selección

Este comando quita la selección de las partes actualmente seleccionadas y selecciona las partes que no tienen tilde de selección.

6.2.9 Insertar texto



Con este comando es posible insertar tablas de texto en el circuito. Al hacer clic en este menú se abre una pequeña ventana para la edición de texto. Aquí puede introducir un texto en el área de edición y fijar otros parámetros como la flecha, el color, el estilo y transparencia de la mesa. También es posible elegir la tipografía presionando el botón Fuente. La tabla creada tendrá el tamaño que requiera el texto, por lo tanto, si corta las líneas será más alta y más ancha, o bien, si

incrementa el tamaño de la fuente, toda la tabla se agrandará.

Si verifica la opción de transparencia, la tabla será levemente transparente a fin de que se puedan ver los elementos que se encuentran detrás. Se puede cambiar el color del fondo configurando el color y, con la propiedad de estilo, es posible configurar la orientación de la caja de texto y dejarla fija en posición vertical u horizontal, o bien dinámica, para que siempre esté orientada hacia la cámara. Por último, la propiedad de la flecha permite crear un cuadro de diálogo con una flecha fija que apunta hacia ella. Este cuadro se puede usar para anotar las partes del circuito.

6.2.10 Insertar modelo

Este comando se puede utilizar para insertar dentro del circuito un modelo en 3 D nuevo y definido por el usuario. Al hacer clic en el menú se abre una ventana de diálogo estándar, en la que es posible seleccionar un modelo VRML. Este modelo se introduce luego como cualquier otro componente tomado de la barra de componentes.

6.2.11 Rotar a la izquierda

Con este comando es posible rotar 90 grados los elementos seleccionados en el sentido inverso al de las manecillas del reloj. Todos los elementos giran en torno a su centro local.

6.2.12 Rotar a la derecha

Con este comando es posible rotar 90 grados los elementos seleccionados en el sentido de las manecillas del reloj. Todos los elementos giran en torno a su centro local.

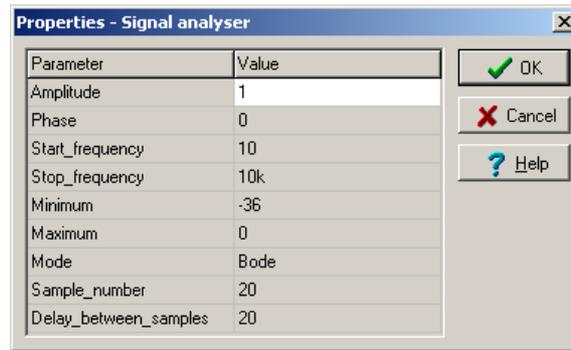
6.2.13 Reparar

Use este comando para reparar partes defectuosas. Al seleccionar este comando el cursor adopta la forma de un destornillador que puede emplear para señalar el componente defectuoso. En un modo de edición y experimentación normal, Edison eliminará el error en la pieza y le devolverá su forma normal. En modo de resolución de problemas, Edison lo aplaudirá cuando encuentre un componente defectuoso y se reirá de usted sin compasión cuando intente reparar una parte sin defectos.

6.2.14 Eliminar

Con este menú, se pueden eliminar las partes o cables seleccionados del circuito. Tenga en cuenta que también puede presionar la tecla Eliminar.

6.2.15 Propiedades



La mayoría de las piezas de Edison tienen uno o varios parámetros que se pueden modificar; por ej., voltaje, resistencia o estado del error. Si configura el estado del error, es posible simular varios defectos posibles de las partes. Se pueden modificar los parámetros de una parte haciendo doble clic sobre ella en el editor.

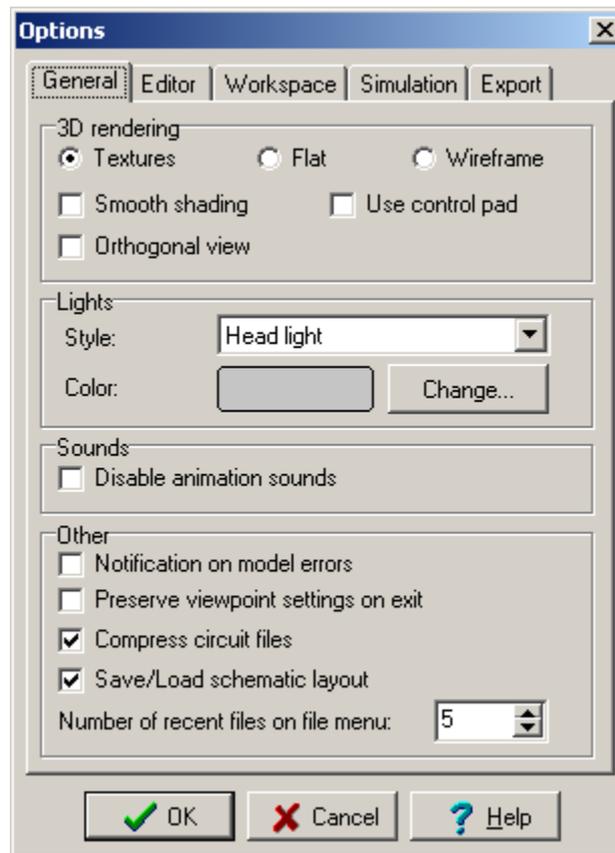
Note que en algunos casos, el programa configurará el estado del error automáticamente, mientras se está experimentando con un circuito. Por ejemplo, si sobrecarga una bombilla, "explotará" y el estado del error se fijará en defectuoso. En ese caso, usted puede usar los comandos Reparar o Reparar Todos para fijar las partes defectuosas. El estado del error también se utiliza en los problemas provistos por Edison, donde usted tiene que encontrar la pieza defectuosa.

6.3 Opciones

Utilice este menú para abrir el diálogo de opciones, en el que puede configurar varias opciones de edición, simulación y otras.

6.3.1 Página general

En esta página, es posible configurar las principales opciones de interpretación en 3D, sonido y administración de archivos.



- **Grupo de interpretación de 3D**

Aquí se puede configurar el método de interpretación de 3D de Edison. La opción Mallas dibuja solo el modelo de mallas de las partes en 3D; la opción Plano usa modelos sólidos pero sin textura; y la opción Texturas dibuja todo, incluso la textura de los modelos.

Si se configuran sombreados suaves, los modelos presentan una superficie agradable y lisa pero la interpretación puede ser más lenta, por lo que se recomienda desactivar esta opción en computadoras lentas.

Usar la opción del pad de control enciende y apaga los controles de la cámara que están en la pantalla.

La opción vista Ortogonal permite alternar entre la interpretación ortogonal y perspectiva.

- **Grupo de luces**

Configurar el estilo de luz cambia la iluminación incorporada de la mesa de trabajo. Existen cuatro opciones de estilo de luz: Sin luz, luz superior, luz cabezal, luz superior y cabezal.

Color de la luz cambia el color de la luz incorporada.

- **Grupo de sonidos**

Aquí se pueden desactivar los sonidos de animación.

- **Otros grupos**

Si se comprueban los errores de "Notificación del modelo", el programa advertirá al usuario si desea insertar un modelo mal configurado (donde el análisis o los parámetros en 3D no están definidos, etc.).

Si está verificada la opción "Conservar ajustes de punto de vista a la salida", el programa recordará la última posición de la cámara entre las ejecuciones de dos programas consecutivos.

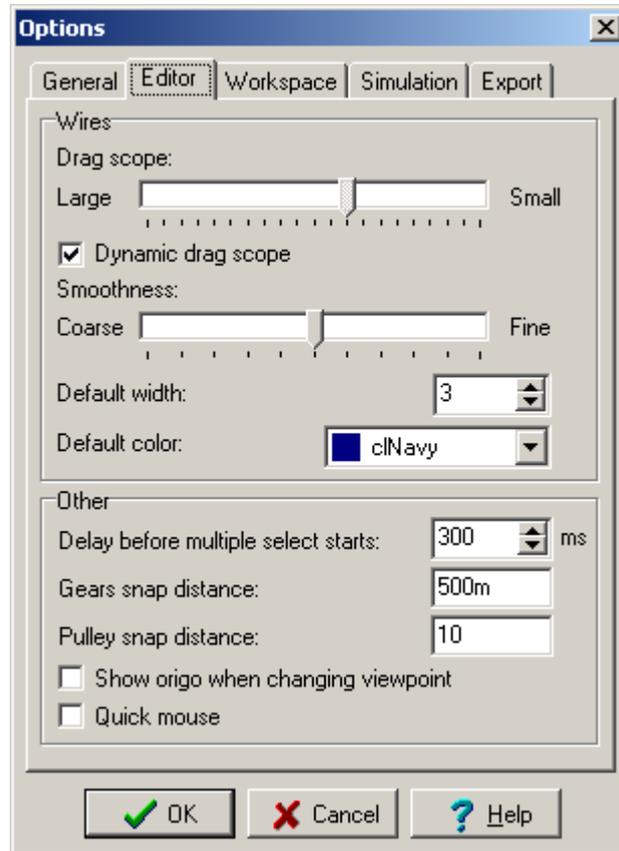
La opción "Comprimir archivos de circuitos" permite al programa comprimir archivos .cir antes de guardarlos en HDD.

Si no está verificada la opción "Guardar/cargar diseño esquemático", el programa no guarda el esquema en 2D en el archivo cir, por lo que cada modificación que se realice en el costado derecho (en la ventana esquemática) se perderá.

Con la opción "Número de archivos recientes en el menú Archivo", es posible establecer cuántos ficheros recientes recordará el programa y mostrará en la parte inferior del menú Archivo.

6.3.2 Página del Editor

En esta página se pueden configurar diversas opciones de edición que afectan el trazado de cables o la selección de partes.



- **Grupo de cables**

Una vez conectados los elementos con un cable es posible cambiar el trayecto del cable tomándolo y arrastrándolo desde algún punto intermedio. Al mover un punto interno del cable, el de al lado también seguirá al mouse para preservar la curva suave del cable. Al configurar la *amplitud del arrastre* en pequeña o grande es posible controlar cuánto del cable se verá afectado.

Amplitud del arrastre dinámico se refiere a la amplitud del cable afectado que será determinado automáticamente por el movimiento del mouse. Los movimientos rápidos y amplios causarán un efecto mayor sobre el cable.

La uniformidad del cable se puede configurar moviendo el deslizador entre grueso y fino.

El ancho y color predeterminados del cable se refiere al espesor y al color de los cables nuevos que inserta en el circuito. Tenga en cuenta que cuando usted configura las propiedades de cualquiera de los cables del circuito, también se configurarán automáticamente el espesor y los colores. Entonces, por ejemplo, cuando cambia un cable a rojo, todos los cables siguientes serán rojos.

- **Otros grupos**

Demora antes de los inicios de selección múltiple se refiere al tiempo en milisegundos después del cual el cursor se convertirá al modo de selección múltiple cuando presione y mantenga presionado el botón derecho del mouse.

Distancia de ajuste de engranajes y distancia de ajuste de poleas son las distancias en unidades lógicas utilizadas por el editor cuando usted crea circuitos electromecánicos con engranajes y

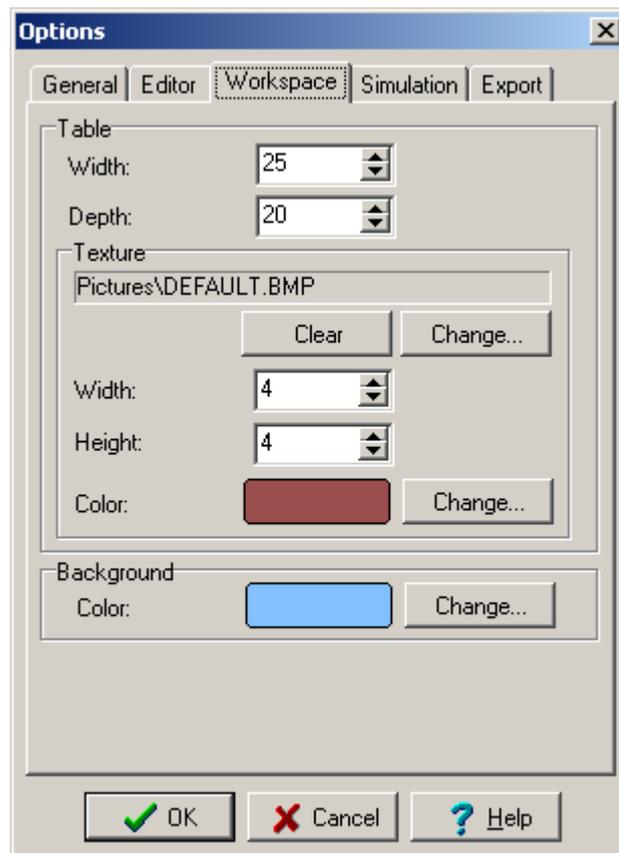
poleas. Cuando dos engranajes/poleas están a una distancia más próxima que la dada, se "conectarán" uno junto al otro.

Si *Mostrar origen al cambiar de punto de vista* se configura podrá ver el origen de la vista en 3D mientras mueve la cámara. Tenga en cuenta que siempre se trata del centro de rotación y del zoom de la cámara.

Si *Mouse rápido* está configurado, el programa usará modelos simplificados mientras usted cambia de punto de vista. Esto es útil en computadoras más lentas, en las que el proceso de edición puede retardarse.

6.3.3 Página del área de trabajo

Aquí se puede determinar el tamaño y la textura de la mesa de trabajo y el fondo.



- **Grupo de la mesa**

Anchura y profundidad se refiere al ancho y a la profundidad de la mesa.

Si hace clic en el botón *cambiar* aparecerá un cuadro diálogo de abrir donde se puede seleccionar una imagen (en formato bmp o jpg) que será la textura de la mesa.

El botón *limpiar* restablece la textura en "ninguna".

Textura *anchura y altura* se refieren al tamaño lógico de la textura que coloca en la mesa. Por lo tanto, si la mesa tiene un tamaño de 15 x 10 y la textura es de 5 x 5, la textura aparecerá 3 x 2 veces sobre la superficie de la mesa.

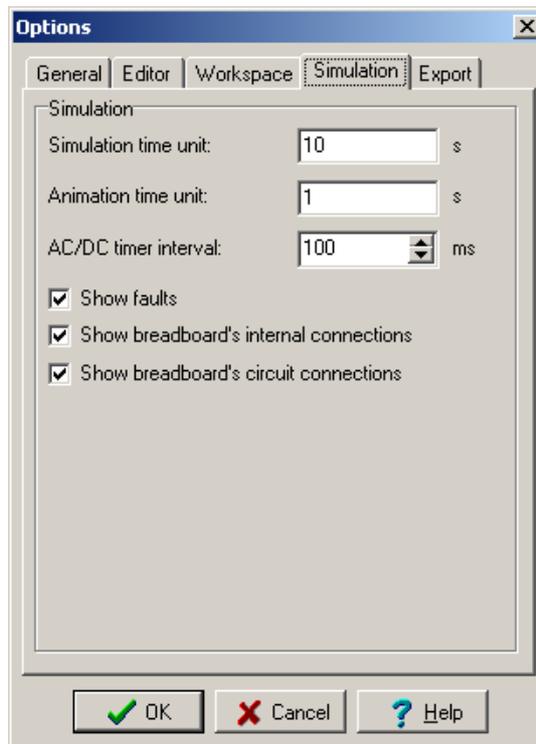
Color es el color de la mesa. Note que el color real de la pantalla depende de la iluminación de la mesa (en las fuentes de luz incorporada y adicional).

- **Grupo del fondo**

Color es el color del fondo.

6.3.4 Página de simulación

Aquí podrá configurar las propiedades básicas de la simulación.



- **Grupo de simulación**

Al configurar la *La unidad de tiempo de Simulación* y la *unidad de tiempo de Animación* es posible aumentar o disminuir la velocidad de la animación. Si configura la *unidad de tiempo de Simulación* en 1 y la *unidad de tiempo de Animación* en 2, significa que 1 segundo de simulación será animado en 2 segundos, por lo que la animación será más lenta que la operación real del circuito. *La unidad de tiempo de Simulación* también se usa en modo transitorio de paso único. Esta es la unidad de tiempo en la que se ejecuta el análisis.

El intervalo del temporizador de CA/CD indica al programa con qué frecuencia es necesario actualizar la pantalla en el modo CA/CD.

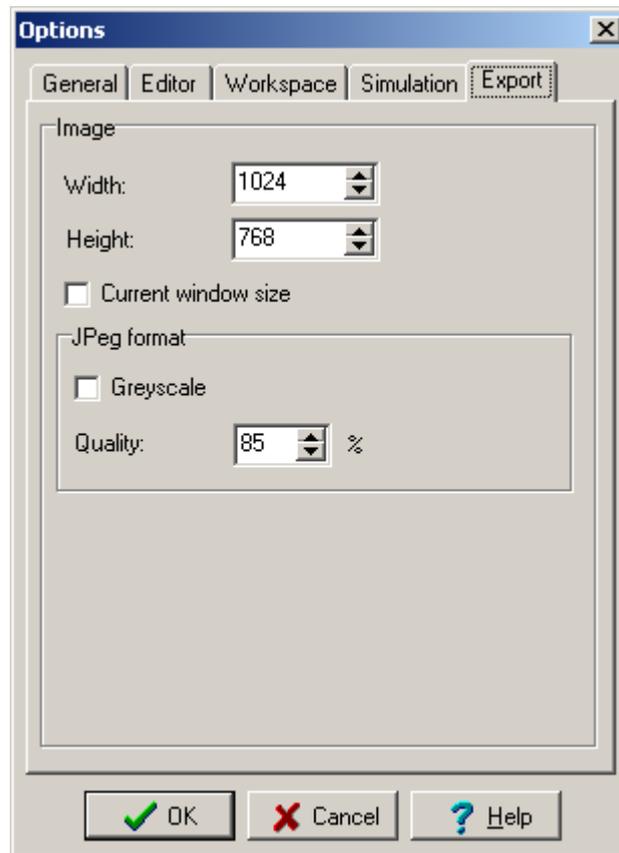
Si se configura *Mostrar fallas*, Edison mostrará los componentes defectuosos con una forma diferente. Este comando funciona como un conmutador: si está encendido, es posible reconocer el componente defectuoso por su forma o color; si está apagado, todas las piezas, sean defectuosas o no, se muestran con el formato de las piezas sanas. Por supuesto que si se está en el modo de resolución de problemas, Edison muestra todas las piezas como si estuvieran sanas y no se podrá cambiar el estado de este conmutador.

Si *Visualización de las conexiones internas de la placa de experimentación* está configurada, y se mueve el mouse sobre un orificio de la placa, se verá un rectángulo rojo alrededor de los orificios que están conectados a este orificio.

Las placas de experimentación contienen varias conexiones internas. Al colocar componentes sobre la placa de experimentación de modo que una o más de sus terminales queden conectadas dentro de la placa, el programa los reconocerá automáticamente y realizará las conexiones. Si *la visualización de la conexión del circuito en la placa de experimentación* está configurado, Edison no sólo reconoce las conexiones ocultas, sino que también las muestra dibujando líneas azules entre los pines conectados. Estas líneas permanecen visibles aun cuando no esté cerca el mouse.

6.3.5 Exportar página

Aquí se pueden configurar los principales parámetros de la imagen exportada (Archivo-> Exportar-> Exportar menú de imagen).



- **Grupo Imagen**

Anchura y altura es la medida de la imagen exportada. Tenga en cuenta que la imagen siempre será proporcional, Edison no estira la imagen en ninguna dirección incluso si se establece una relación de altura y anchura diferente al valor que está en la pantalla en uso.

Si *el tamaño de la ventana actual* se configura, la imagen exportada tendrá un tamaño igual al de la foto que se ve en la ventana. Esto es similar a una captura de pantalla.

La calidad del formato *en escala de grises* se puede usar para convertir la imagen a escala de grises antes de guardarla en un archivo. La calidad del formato *Jpeg* es la calidad de la imagen jpeg exportada. Una configuración de menor calidad dará como resultado archivos jpeg más pequeños.

6.4 Experimentos

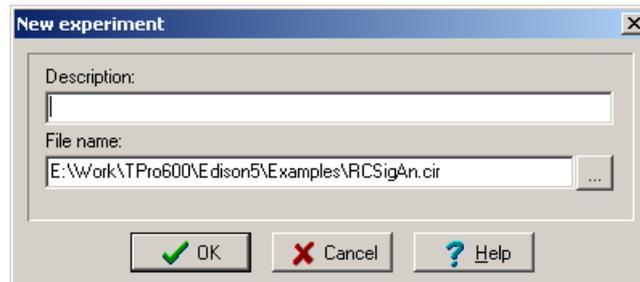
Use este comando para ver, oír y experimentar los escenarios eléctricos incluidos en el programa. Puede definir sus propios experimentos y añadirlos al menú de experimentos para acceder luego a ellos fácilmente.

Una vez seleccionado un experimento, Edison cargará el circuito y el archivo de sonido apropiados. Luego, podrá seguir los comentarios en pantalla o sencillamente comenzar a experimentar por su cuenta.

6.4.1 Agregar/Cambiar nombre

Use este comando para agregar un nuevo circuito al menú de experimentos.

Cree un nuevo experimento o cargue un circuito y agregue sus comentarios. Luego, para agregar su circuito al menú de experimentos, seleccione el menú Agregar experimento/Cambiar de nombre. Aparecerá un pequeño cuadro de diálogo donde podrá ingresar una descripción acerca del experimento y determinar la ruta hacia el archivo del circuito.



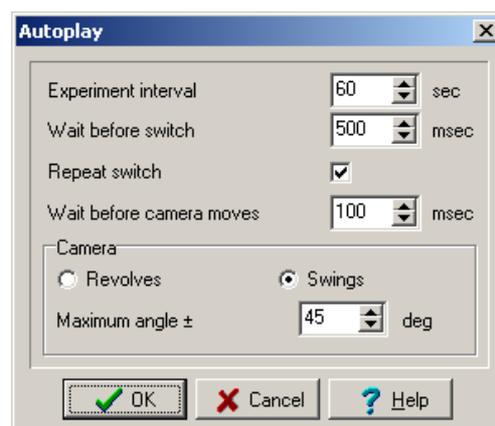
El nuevo experimento se agregará al final del menú. Tenga en cuenta que si el circuito ya se encuentra en la lista, este menú sólo modificará su descripción. No agregará el circuito dos veces al menú.

6.4.2 Eliminar

Este comando elimina el circuito en uso de la lista de experimentos.

6.4.3 Reproducción automática

Este comando puede usarse para reproducir todos los experimentos uno a uno. Los experimentos se reproducen en un bucle infinito hasta que el usuario hace clic con el botón izquierdo del mouse en algún lugar de la vista en 3D.



Intervalo del experimento: Este es el intervalo de tiempo que existe antes de cargar el siguiente experimento.

Espera antes de conmutar: Después de cargar un experimento en el modo de reproducción automática Edison espera un momento y luego enciende o apaga los conmutadores del circuito. Esto sirve para demostrar el modo en que el conmutador afecta el comportamiento del circuito (se enciende una lámpara, se carga una capacitancia, etc.).

Repetir conmutación: Si está configurada esta opción, Edison enciende o apaga todos los

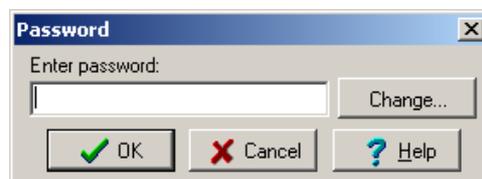
conmutadores del circuito a repetición.

Espera antes de que la cámara se mueva: Una vez transcurrido ese tiempo, la cámara comenzará a moverse alrededor del circuito para mostrarlo desde otros puntos de vista. La cámara puede *girar* u *oscilar* por el centro de la mesa. Cuando se selecciona *oscilar* también se puede especificar el ángulo mínimo y máximo entre los dos puntos de vista finales.

6.5 Problemas

Use este comando para crear, editar y resolver problemas y desperfectos de los circuitos provistos con el programa.

Para crear o editar problemas y conjuntos de problemas es necesario introducir una contraseña. La contraseña de inicio es "Edison5" pero se puede cambiar por cualquier otra presionando el botón *Cambiar* en el cuadro de diálogo de la contraseña.



Tenga en cuenta que el programa le pide la contraseña sólo una vez por sesión por lo que, una vez que introduce la contraseña correcta, puede acceder a estos menús sin ningún límite.

Si ya abrió un conjunto de problemas, puede elegir diversas tareas. En general, tiene que encontrar el componente defectuoso o escribir el valor correcto. Cuando considere haber encontrado el componente defectuoso, puede repararlo activando el comando Reparar. Use el destornillador para señalar el presunto componente defectuoso. Si encontró el componente defectuoso, Edison lo recompensará con un aplauso y obtendrá el máximo puntaje; si se equivocó, escuchará un sonido de desaprobación. En este caso, puede continuar reparando los componentes uno por uno, pero cada intento fallido se le reducirá el puntaje. Si el programa le pide que escriba un valor (un valor que habría aparecido en un instrumento de medición si no hubiera ninguna falla) y usted acierta en el primer intento, Edison lo aplaudirá y le dará el máximo puntaje. Edison reproducirá un sonido desagradable si usted se equivoca.

Aunque el programa siempre aplaude cuando usted proporciona la respuesta correcta, el puntaje se va reduciendo hasta llegar incluso a cero después de varios intentos.

6.5.1 Ejecutar un conjunto de problemas

Utilice este comando para abrir y ejecutar un conjunto de problemas definido previamente. Al seleccionar este menú, se abre un diálogo estándar en la pantalla donde es posible seleccionar un conjunto de problemas. Después de hacer clic en el botón abrir, Edison cambia a modo de resolución de problemas, carga el conjunto de problemas y ejecuta el primero. También aparece un pequeño panel a la derecha de la barra de componentes donde es posible seleccionar un problema desde el conjunto de problemas y, además, ver la puntuación actual. (Estos problemas también se pueden seleccionar directamente desde el menú de problemas.)

En el modo de resolución de problemas las funciones de edición de Edison son limitadas: no se puede insertar componentes que no sean instrumentos de medición en el circuito, los menús de archivo nuevo, abrir y guardar, y cortar, copiar y pegar de edición están desactivados. Para regresar

al modo de edición normal, seleccione *Fin de resolución de problemas* en el menú Problemas.

Al ejecutar un problema, Edison le formula una pregunta respecto del circuito. Pueden existir tres clases de preguntas.

- *Pregunta de opción múltiple*: cuando debe encontrar la respuesta correcta entre tres respuestas o más.
- *Pregunta para calcular el valor*: cuando se debe calcular el valor (voltaje, corriente o impedancia) de un instrumento de medición en el circuito. En el modo de resolución de problemas, la visualización de estos instrumentos de medición está desactivada.
- *Encontrar la parte defectuosa*: cuando se debe seleccionar la parte defectuosa del circuito con el destornillador. Para obtener ayuda con las respuestas, puede insertar instrumentos de medición adicionales dentro del circuito que le permitan medir la corriente, el voltaje, etc.

Si aún así no está seguro de la respuesta puede pedir sugerencias a Edison. En el diálogo de problemas, seleccione la pestaña *Pistas* y luego presione el botón *Siguiente* una vez o más. Cada pista nueva reducirá el puntaje máximo que podría obtener por ese problema, así, por ejemplo, si usted leyó todas las pistas no obtendrá ningún punto por resolverlo. No obstante, usted podrá volver atrás en cualquier momento y ver la pista anterior sin perder más puntos.

Cuando esté listo con la respuesta, insértela en el cuadro de edición o seleccione la pieza defectuosa y presione *Respuesta*. Edison evaluará automáticamente su respuesta y le dirá si es correcta o incorrecta. En caso de haber dado una respuesta incorrecta, el programa le mostrará la respuesta correcta.

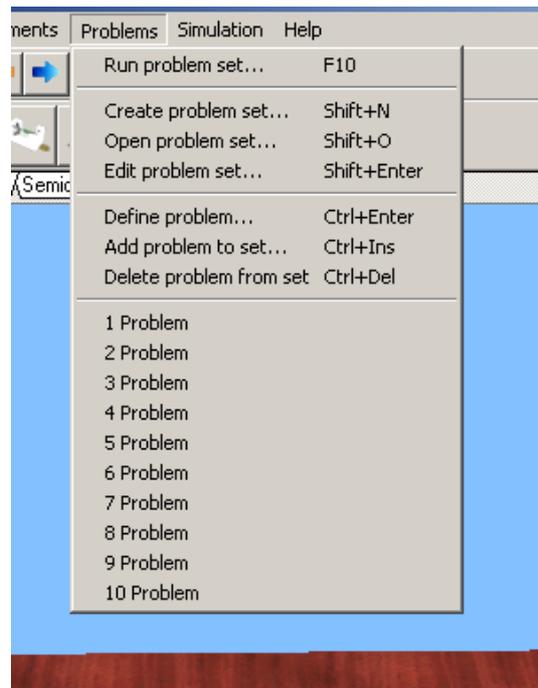
Se puede salir del problema actual en cualquier momento y seleccionar otro problema del conjunto de problemas (y luego regresar al primer problema) presionando el botón *Cancelar* en el cuadro de diálogo del problema.

6.5.2 Crear conjunto de problemas

Use este comando para crear un nuevo conjunto de problemas. Si selecciona este menú se abrirá un cuadro de diálogo donde podrá definir la ruta y el nombre del conjunto de problemas.

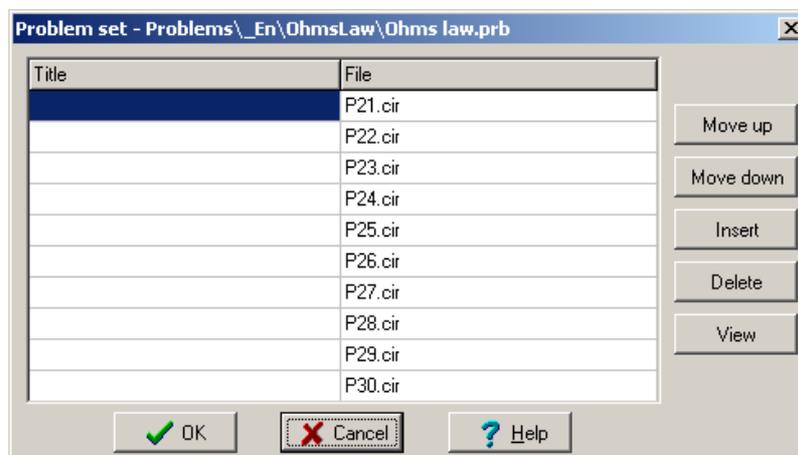
6.5.3 Abrir conjunto de problemas

Utilice este comando si desea abrir el conjunto de problemas con el fin de editarlo. Si selecciona este menú se abrirá un cuadro de diálogo donde podrá definir la ruta y el nombre del conjunto de problemas. Después de presionar *Abrir* se cargará el conjunto de problemas en Edison y los problemas definidos allí aparecerán en el menú Problemas.



6.5.4 Editar conjunto de problemas

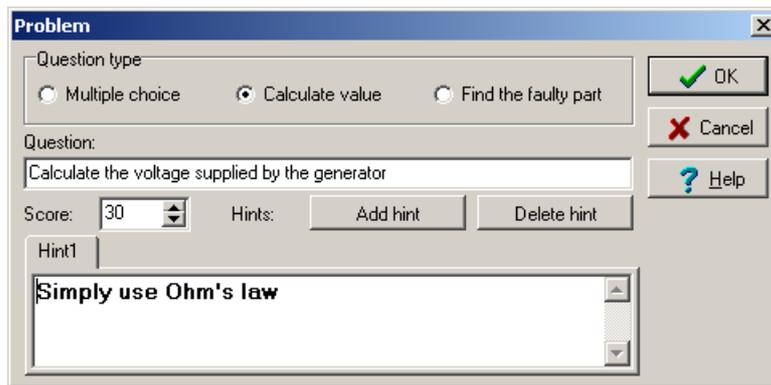
Use este comando para editar un nuevo conjunto de problemas. Al seleccionar este menú, aparecerá el diálogo *Conjunto de problemas* en el que podrá editar el título de los problemas, reorganizarlos en la lista y agregar o quitar problemas del conjunto de problemas establecidos.



Si presiona el botón *Ver* el problema seleccionado se cargará en Edison para poder hacer una vista rápida del problema en edición. Si hace doble clic en el nombre del archivo de problema, aparecerá un diálogo *Abrir estándar* donde puede seleccionar con facilidad el problema. Tenga en cuenta que la ruta del problema siempre se relaciona con la carpeta del conjunto de problemas, por lo que, en caso de que el archivo esté en la misma carpeta que el conjunto de problemas, será necesario especificar sólo el nombre de archivo.

6.5.5 Definir problemas

Use este comando para asignar una pregunta al circuito en uso. Al seleccionar este menú, aparecerá el diálogo *Problema* donde se podrá seleccionar el tipo de pregunta, especificarla, definir el puntaje y añadirle pautas.



En primer lugar, debe ingresar la pregunta en el campo *Pregunta* y seleccionar el tipo de la pregunta. Pueden existir tres clases de pregunta:

- *Pregunta de opción múltiple*: cuando debe encontrar la respuesta correcta entre tres respuestas o más. En este caso, debe ingresar las respuestas posibles en el campo recordatorio de *respuestas* (cada línea será una respuesta única) y seleccionar la respuesta adecuada debajo de ella.
- *Pregunta para calcular el valor*: cuando se debe calcular el valor (voltaje, corriente o impedancia) de un instrumento de medición en el circuito. En este caso, el *Valor* de un metro (¡y solo uno!) en el circuito debe determinarse como *objetivo*. Esto se puede hacer en el diálogo *Propiedades* del metro, haciendo doble clic en el componente.
- *Encontrar la parte defectuosa*: cuando se debe seleccionar la parte defectuosa del circuito con el destornillador. En este caso debe establecer el parámetro *Error* de un componente en el circuito para abrir, cortar o descargar.

Por último, puede asignar un *Puntaje* al problema y agregar pistas presionando el botón *Agregar pista* e ingresando la pista en el recordatorio de pista, debajo del puntaje. También puede eliminar la pista seleccionada actualmente presionando *Eliminar pista*.

6.5.6 Agregue el problema a definir

Este comando abre el cuadro de diálogo de definición del problema y, automáticamente, agrega el circuito actual al final de la lista. También puede asignar un título al problema o reorganizar los problemas en la lista.

6.5.7 Eliminar un problema del conjunto

Use este comando para quitar el problema/circuito en uso del conjunto de problemas.

6.6 Simulación

Aquí se puede iniciar y detener la simulación, cambiar el modo de simulación entre *CA/CD*, *Transitorio único* y *Transitorio Continuo*; como así también, editar opciones de simulación.

6.7 Ayuda

Es posible activar el sistema de ayuda de Edison con este comando

6.7.1 Contenidos

Seleccionando este elemento del menú o presionando F1 saltará al sistema de ayuda. Cada vez que se pierda dentro del programa o no sepa cómo proceder, sólo pulse F1 y encontrará información detallada acerca de los menús, teclas rápidas, comandos, etc.

6.7.2 Buscar Tema

Esta función lo dirige hasta la ventana de búsqueda de temas del sistema de ayuda.

6.7.3 Como utilizar la Ayuda

El sistema de ayuda de Edison está implementado como un sistema de ayuda estándar de Windows. Si desea conocer acerca de los sistemas de ayuda de Windows, seleccione esta opción.

6.7.4 Cómo comenzar

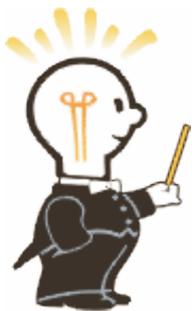
Este archivo de ayuda contiene la sección "Comenzar" de este material.

6.7.5 Acerca de

Utilice este comando para obtener información sobre DesignSoft, el número de versión de la copia del programa que está ejecutando como así también otros detalles.

EDISON

VII



7 El analizador esquemático

7.1 Qué es el Analizador Esquemático

Una vez familiarizado con los diagramas esquemáticos, usted podrá usar el Analizador Esquemático para simular complicados circuitos analógicos y digitales. Además de los componentes disponibles en el Laboratorio de Edison 3D, puede seleccionar piezas desde un catálogo basado en CI analógicos y digitales reales. Es posible examinar circuitos analógicos usando CD, CA y análisis transitorios, y circuitos digitales a través de análisis paso a paso o de diagramas de temporización completos.

Deduzca funciones de transferencia o respuestas de tiempo, consulte sus tareas o dibuje polos y ceros con el análisis simbólico del exclusivo Análisis Esquemático. También puede consultar todos los parámetros del circuito, ya sea mediante el nombre simbólico o por el valor de un componente por cada componente. Esto le ayuda no sólo a desarrollar una comprensión profunda del funcionamiento del circuito, sino también a ahorrar horas de trabajo deduciendo y verificando fórmulas.

7.2 Experimentación con circuitos de ejemplo

Inicie el programa y haga clic en el elemento del menú Archivo que se encuentra en la línea superior de la pantalla para desplegar el menú Archivo. Ahora, seleccione el comando Abrir y aparecerá el cuadro de diálogo estándar para abrir archivos con *.TSC, que indica la solicitud de un archivo con extensión .TSC. Seleccione la carpeta EXAMPLES y aparecerá una lista de archivos con extensión .SCH. Luego de seleccionar uno de los archivos, aparece el esquemático del circuito.

Ahora está en condiciones de ejecutar un análisis, modificar o expandir la red y evaluar los resultados. Tenga en cuenta que cada comando puede abortarse presionando la tecla [Esc] o haciendo clic en el botón Cancelar.

7.3 Edición esquemática usando el mouse

Estas son algunas técnicas básicas del mouse para ayudarle a editar esquemáticos.

Use el botón derecho del mouse: Si presiona el botón derecho del mouse en cualquier momento, se abrirá un menú emergente. Con este menú podrá:

- Cancelar el Modo. Sale de la última operación (p. ej. mover un componente, dibujar un cable)
- Último Componente Vuelve al último componente y lo vuelve a posicionar
- Cable. Conmuta al modo de dibujo del cable. En este modo, el cursor se convierte en lápiz. Coloque un cable manteniendo presionada la tecla izquierda del mouse y arrastrando el lápiz.
- Eliminar. Borra el/los componente(s) seleccionado(s)
- Rotar a la izquierda, Rotar a la derecha, Reflejar en espejo. Rota o refleja en espejo el componente actualmente seleccionado o que se desea mover.
- Propiedades. Use este comando para editar las propiedades (valor, etiqueta) del componente actualmente seleccionado o que se desea mover. Desde el menú Propiedades, se pueden configurar todos los parámetros de un componente (mientras no esté en posición). Esto le permite colocar varias copias del componente, todas con las últimas propiedades ingresadas. Mientras se encuentra en el editor de las propiedades del componente, el botón derecho del mouse tiene otra función. Al editar el campo de cualquier parámetro del componente que no sea el campo de la

etiqueta, es posible copiar ese campo al de la etiqueta presionando el botón derecho del mouse y seleccionando luego el comando Copia a Etiqueta. Se puede realizar la misma acción presionando simplemente F9.

Uso del botón izquierdo del mouse: En las siguientes descripciones, “hacer clic” hace referencia siempre al botón izquierdo del mouse.

- Selección. Al hacer clic sobre un objeto, se seleccionará el objeto deseado y se quitará la selección del resto de los objetos.
- Selección múltiple. Al hacer clic mientras se mantiene presionada la tecla [Mayús], se agregará el objeto que está debajo del cursor al grupo de objetos actualmente seleccionados. Si el objeto que está debajo del cursor ya se encuentra dentro del grupo seleccionado, al hacer clic se eliminará del grupo.
- Selección de un bloque. Para seleccionar un bloque de objetos, todos de una sola vez, asegúrese primero de que no haya ningún objeto debajo del cursor. Luego presione y mantenga presionado el botón izquierdo del mouse mientras mueve el mouse (arrastrando). Esto creará un bloque rectangular y todos los objetos que se encuentren dentro de ese bloque quedarán seleccionados.
- Selección de todos los objetos. Presiona Ctrl+A para seleccionar todos los objetos.
- Mover objetos. Se puede mover un sólo objeto arrastrándolo (coloque el cursor sobre el objeto, presione y mantenga presionado el botón y mueva el mouse). Se pueden mover varios objetos seleccionándolos primero (vea arriba), luego se debe hacer clic en el botón izquierdo mientras el cursor está sobre uno de los objetos seleccionados, mantener presionado el botón izquierdo y arrastrar.
- Modificación de parámetros. Al hacer doble clic sobre un objeto aparecerá el menú de parámetros para poder modificar sus parámetros (si los hubiera).
- Cruce de cables. Cruzar dos cables no producirá una conexión en el cruce a menos que deliberadamente decida que haya una. Use Editar|Ocultar/Reconectar para colocar o quitar un punto de conexión. Sin embargo, es aconsejable no hacer nunca una conexión en un cruce de cables ya que esto elimina la ambigüedad respecto de la presencia o ausencia de un punto.
- Copiar un bloque o un símbolo. Luego de seleccionar un bloque o un símbolo, es posible copiarlo pulsando Ctrl +C. A continuación, se debe hacer clic fuera del bloque o del símbolo para liberarlo y pulsar Ctrl+V. Se visualizará una copia del bloque que se podrá colocar donde se desee. Si la ventana esquemática no tiene suficiente espacio para la copia, presione Alt - para reducir el tamaño de la imagen. Una vez colocado el bloque, haga clic una vez en el botón izquierdo del mouse para anclarlo y una segunda vez para quitar la selección del bloque trasladado.

7.4 Unidades de medida

Al determinar parámetros para los componentes electrónicos o al especificar valores numéricos, es posible usar abreviaturas estandarizadas de electrónica. Por ejemplo, puede introducir 1k (ohm) para 1000 (ohm). Las abreviaturas de factor multiplicador deben estar a continuación del valor numérico; p. ej., 2.7k, 3.0M, 1u, etc.

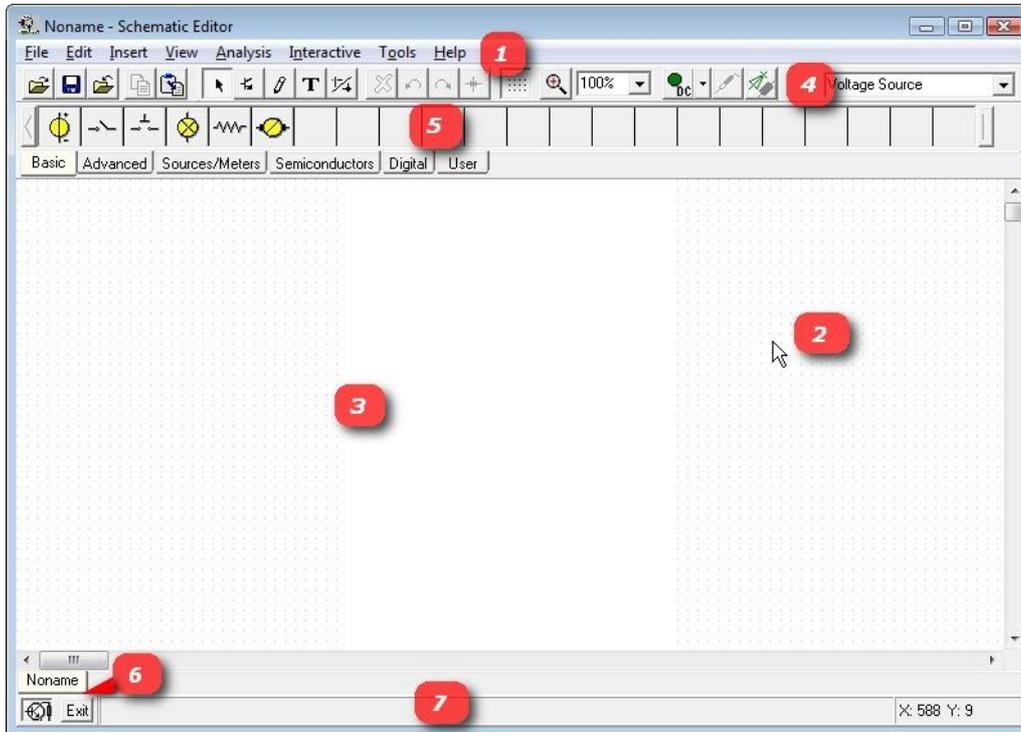
Los siguientes caracteres indican factores de multiplicación:

p=pico=10⁻¹² T=tera=10¹²
n=nano=10⁻⁹ G=giga=10⁹
u=micro=10⁻⁶ M=mega=10⁶
m=milli=10⁻³ k=kilo=10³

Nota: Se debe distinguir con cuidado entre mayúsculas y minúsculas (p.ej., MjIjy m), y la letra seleccionada debe seguir los caracteres numéricos sin un espacio (p. ej., 1k o 5.1G), de lo contrario el Analizador Esquemático indicará un error.

7.5 El Formato de pantalla básico

Luego de la puesta en marcha, aparecerá la siguiente pantalla en su monitor:



La pantalla consta de los siguientes elementos principales:

- (1) *La barra del Menú*
- (2) *El Cursor o puntero* Se usa para seleccionar comandos y editar los esquemáticos. Es posible mover el cursor sólo con el mouse.

Según el modo de operación, el cursor adopta una de las siguientes formas:

- Una flecha, cuando en la ventana de edición se requiere la selección de un comando.
- Un símbolo de componente (acompañado por una flecha y una caja pequeña), cuando se inserta el componente en el circuito dentro de la ventana del esquemático. Hasta que se elija la posición del componente en el esquemático, su movimiento es controlado por el mouse.
- Un lápiz, cuando se define el extremo de un cable.
- Una línea elástica, cuando se define el extremo de un cable o el segundo nodo de una entrada o salida.
- Una caja elástica, cuando se define un bloque después de fijar su primera esquina.
- Una caja de líneas entrecortadas, cuando se ubica la etiqueta de un componente o un bloque de texto.
- Una lupa, cuando se define una ventana de acercamiento/alejamiento

- (3) *La ventana del esquemático* Muestra el esquemático del circuito que se encuentra en edición o análisis. La ventana esquemática es en realidad una ventana con vista a un área de dibujo

más amplia. Se puede mover la ventana de visualización sobre toda el área de dibujo mediante las barras de desplazamiento que se encuentran a la derecha y en la parte inferior de la pantalla. Al seleccionar el comando Nuevo del menú Archivo, el sistema alinea automáticamente el origen de la ventana del editor con el centro de toda el área de dibujo del editor. Lo mismo ocurre cuando se carga un archivo de circuito existente, ya que esta es la posición de la ventana por defecto.

Se puede interpretar el esquemático como un dibujo con varias "capas". Además de la capa primaria que contiene los componentes, cables y el texto, existen otras dos capas de dibujo, que se pueden activar o desactivar en forma individual. En general, es conveniente que estas dos capas estén activas.

Ver|Marcadores de Pines Encendido/Apagado: Muestra/oculta los extremos de los pines de los componentes

Una grilla de puntos muy próximos entre sí que abarca toda el área de dibujo puede hacerse visible o invisible en la ventana del esquemático, según el estado actual del botón de la grilla en el conmutador Grilla encendida/apagada del menú Ver. En algunos niveles de acercamiento/alejamiento del esquemático no se podrán ver los puntos de la grilla; no obstante, todos los pines de los componentes y los cables de conexión estarán en la grilla. Estos puntos representan los únicos puntos de interconexión disponibles. Los símbolos de los componentes se colocan sobre el área de dibujo en forma horizontal o vertical. Estos símbolos son patrones rígidos con posiciones de pines previamente definidas y se manejan como unidades individuales. Esto permite que el software reconozca los nodos de la red sin ambigüedades.

Ver|Grilla Encendida/Apagada: Muestra/oculta la grilla

(4) *La Barra de herramientas* Puede seleccionar la mayoría de los comandos del editor (por ej., seleccionar, zoom, cable, etc.) desde esta barra de herramientas.

(5) *La Barra de componentes* Los componentes están organizados en grupos, con la denominación de las fichas que aparecen en la Barra de Componentes. Una vez que ha seleccionado un grupo, los símbolos de los componentes disponibles aparecerán debajo de las fichas. Cuando hace clic en el componente deseado (y suelta el botón), el cursor cambia al símbolo del componente y puede moverlo a cualquier parte del área del dibujo. También puede rotar el componente si presiona las teclas + o - (del teclado numérico) o reflejarlo si presiona el asterisco (*) (también del teclado numérico). Una vez seleccionada la posición y orientación del componente, presione el botón izquierdo del mouse para bloquear el símbolo en su lugar.

(6) *La Barra de tareas* La Barra de tareas aparece en la parte inferior de la pantalla y cuenta con botones rápidos para diversas herramientas o instrumentos T&M que se encuentran en uso. Cada herramienta o instrumento opera en su propia ventana y puede activarse haciendo clic en su botón rápido (ícono de la herramienta). Una vez que el cursor se encuentre sobre el botón rápido, aparecerá una breve pista. Tenga en cuenta que el primer botón (el que está más a la izquierda), el de Bloquear esquemático, tiene una función especial. Cuando se presiona el botón Bloquear esquemático, se bloquea la ventana esquemática en su lugar como fondo detrás de otras ventanas, de manera que nunca cubra un diagrama o los instrumentos virtuales. Cuando la ventana esquemática no está bloqueada y se encuentra seleccionada, se podrá ver constantemente la ventana del esquemático completa con todas las demás ventanas ocultas detrás.

(7) *La Línea de ayuda* La Línea de ayuda, en la parte inferior de la pantalla, brinda explicaciones breves de los elementos señalados por el cursor.

7.6 Posicionamiento de los componentes del circuito

Los componentes se seleccionan desde la barra Componentes y sus símbolos se mueven con el mouse hasta la posición requerida. Cuando se hace clic con el botón izquierdo del mouse, el programa fija los pines del símbolo del componente a los botones de la grilla más cercanos.

Los componentes se pueden posicionar en forma vertical u horizontal y ser rotados en giros de 90 grados en sentido de las manecillas del reloj mediante la tecla [+], o en sentido inverso al de las manecillas del reloj con la tecla [-]. Además, algunos componentes (como los transistores) pueden también reflejarse alrededor de su eje vertical mediante la tecla [*] del teclado numérico. También es posible utilizar los iconos o el menú emergente (botón derecho del mouse) para posicionar componentes.

Después de seleccionar y posicionar el símbolo de un componente, puede hacer doble clic en él para abrir una ventana de diálogo en la que puede ingresar valores y etiquetas de parámetros. Al ingresar valores numéricos, puede utilizar abreviaturas de valores integrales de alimentación desde 10-12 hasta 1012, tal como se indica en la Sección 4.1. Por ejemplo, se entiende que 1k equivale a 1.000.

Nota: Si no se desea ejecutar un análisis posterior en el modo Tolerancia, es posible ignorar los parámetros de tolerancia.

El Analizador esquemático recomienda el ingreso de una etiqueta para cada componente que se coloca en el esquema. A menos que esté trabajando con mucha prisa y sólo desee una respuesta rápida, o que haya creado un circuito sumamente sencillo, colocar las etiquetas es una excelente alternativa (en formato R4, 10k). La primera parte de la etiqueta, R4 es necesaria para cualquier modo de análisis simbólicos que no sea un modo semisimbólicos. La parte numérica de la etiqueta, 10k, es sólo para documentación esquemática visual. Durante el análisis simbólico, el Analizador esquemático usará el valor numérico del campo del valor y no el contenido de la etiqueta.

Cable: Los cables constituyen un enlace simple (conexión de cero ohmios) entre los pines de dos componentes. Para colocar un cable, seleccione el comando Insertar|Cable (tecla rápida: [Barra Espaciadora]), muévase al punto de partida, mantenga presionado el botón izquierdo del mouse, arrastre el cable de conexión hasta el punto de llegada y luego suelte el botón. Los segmentos de cable son siempre verticales u horizontales. Asegúrese de no dejar sin conectar ninguno de los nodos del componente. Cuando haya completado el cableado, utilice el menú emergente (botón derecho del mouse) o presione la tecla Esc para finalizar el modo de cableado.

Entrada y Salida: Ciertos tipos de análisis (característica de transferencia de CD, diagrama de Bode, diagramas de Nyquist, Retardo de grupo, función Transferencia) no se pueden ejecutar hasta que una entrada y una salida hayan sido seleccionadas. Estas se establecerán al aplicar la excitación y donde se toma la respuesta del circuito. El/los resultado(s) elegido(s) también determinan qué curva(s) se mostrará(n) en el modo de análisis seleccionado. Se pueden configurar las fuentes y los generadores como entradas y los instrumentos de medición como salidas. No obstante, los instrumentos de medición también pueden servir para determinar la ubicación de la cantidad ingresada que se usará al computar las curvas y funciones de la Transferencia de CA. Para obtener una mayor flexibilidad, las entradas o salidas se pueden establecer casi en cualquier ubicación utilizando los comandos Insertar|Entrada e Insertar|Salida. Tenga en cuenta que puede definir el parámetro de entrada para el barrido de parámetros sólo a través del comando Insertar|Entrada.

Para insertar una entrada o una salida, mueva el cursor sobre el ícono de la barra de Herramientas, haga clic, suelte y arrastre la entrada o la salida hasta el nodo esquemático que se

debe definir. Luego, haga clic en el botón del mouse y manténgalo presionado, mientras arrastra la entrada o la salida en dirección del otro nodo (en general se elige un nodo de referencia a tierra). Cuando la entrada o la salida se han extendido hasta el segundo nodo, suelte el botón del mouse.

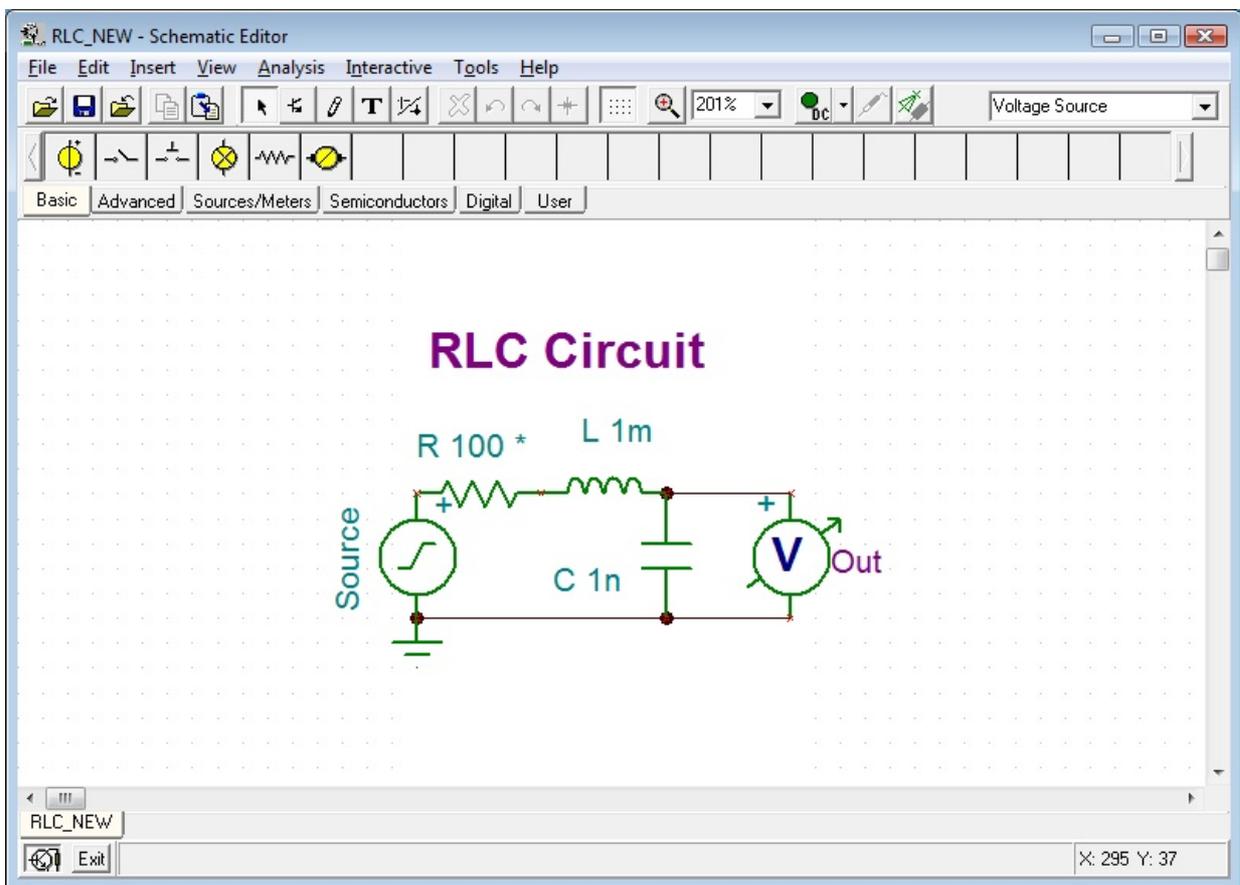
Dado que la referencia de una entrada se puede establecer de diversas maneras, es importante recordar que se puede definir sólo una entrada por vez en un circuito.

Del mismo modo, en algunos métodos de análisis del Analizador esquemático se puede definir una sola salida en un circuito. Estos métodos incluyen el método de Análisis simbólico.

7.7 Ejercicios prácticos

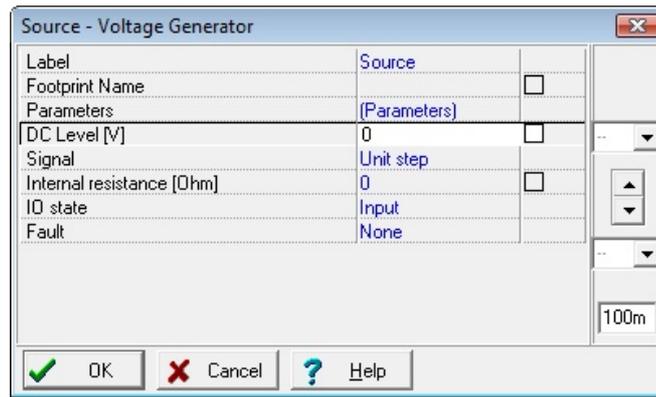
7.7.1 Editar un esquemático de circuito

Cree el diagrama de circuito de una red de RLC en serie, como se muestra en la siguiente figura:



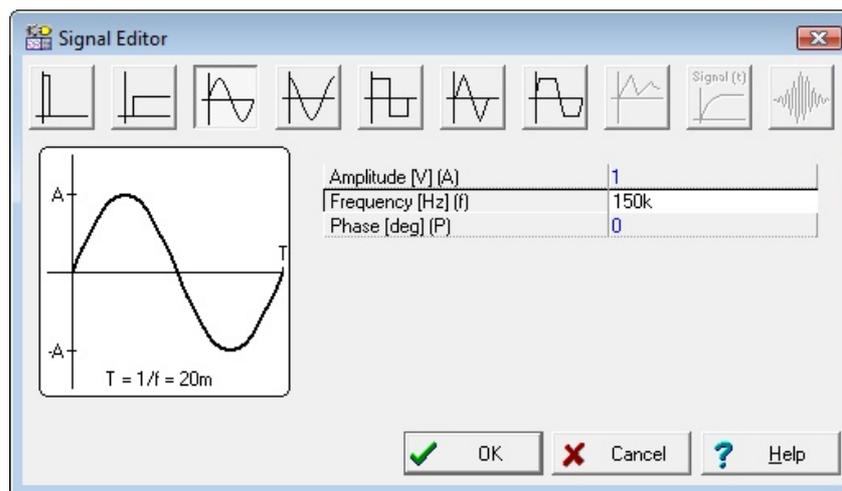
Limpie la ventana del esquemático con el comando Archivo|Nuevo. El nombre del archivo en la línea superior se denomina Noname (SinNombre), lo que indica que se está editando un nuevo archivo de circuito.

Ahora comience a agregar componentes. Seleccione la pestaña Fuentes (debajo de los iconos de componente): aparecerán los iconos de las fuentes disponibles. Haga clic en el icono del generador de voltaje y luego suelte el botón del mouse. El cursor adoptará la forma de un generador. Posiciónelo con el mouse (o presionando las teclas [+] o [-] para rotarlo o [*] para moverlo en espejo) en algún lugar en el centro de la pantalla y luego presione el botón derecho del mouse: aparecerá el menú emergente del editor esquemático. Seleccione las Propiedades. Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



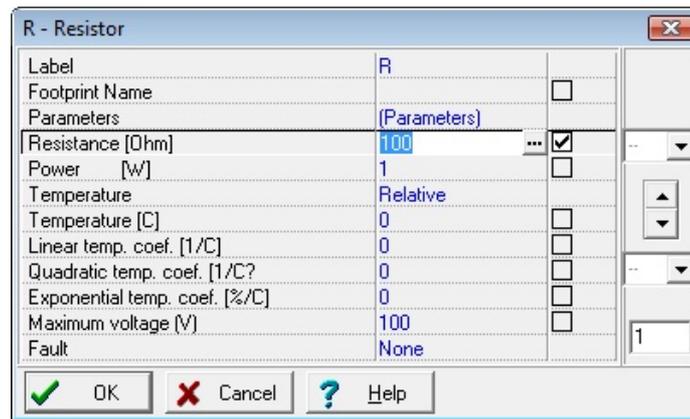
Deje el nivel de DC, la Señal y los parámetros de estado de E/S sin modificar. Tenga en cuenta que al aceptar ENTRADA como parámetro del estado de E/S, ha seleccionado la salida del generador como entrada para el diagrama de Bode.

Seleccione la línea del menú Señal y luego presione el botón ... Aparecerá un nuevo cuadro de diálogo con los iconos gráficos de las señales del generador de voltaje disponibles. Al seleccionar uno de ellos (en este caso, haga clic en el botón Sinusoidal), la curva asociada aparece con algunos parámetros predeterminados. En el caso de la señal de Seno estos parámetros son:



Determine la Frecuencia en 150k. Haga clic en OK y regrese al cuadro de diálogo anterior. Introduzca la Fuente como texto de la etiqueta y haga clic en OK. El programa automáticamente colocará la etiqueta cerca del componente desde donde podrá posicionarla para que quede junto al componente. Si la posición predeterminada de la etiqueta no es satisfactoria podrá arrastrarla luego a la posición deseada. Cuando el componente esté en el lugar deseado, presione el botón izquierdo del mouse para soltarlo. Esto finaliza la colocación del generador.

Ahora haga clic en la pestaña Básicos y elija el icono Resistor (su cursor automáticamente cambiará cuando pase sobre las pestañas o los iconos). Una vez que aparezca el símbolo de un resistor en el área de dibujo, presione el botón derecho del mouse y seleccione Propiedades desde el menú emergente. Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Cambie la Resistencia a 100, luego desplácese sobre la Etiqueta de la línea y en R, escriba 100.

Nota:: Puede copiar el valor de la resistencia (100, en este caso) en el campo de la etiqueta, presionando F9 o usando el menú emergente mientras se encuentra en el campo de valor.

Una vez configurados todos los parámetros, haga clic en OK. El cursor adoptará la forma de un resistor con el borde de la etiqueta. Posiciónelo como desee y presione el botón izquierdo del mouse para soltarlo.

Continúe la entrada de datos del circuito con los componentes L y C como se muestra en la figura anterior. Configure los parámetros de la siguiente manera: L=1m y C=1n. Ingrese la etiquetas L, 1m y C, 1n, respectivamente. Tenga en cuenta los valores predeterminados de las pérdidas resistivas para el capacitor en paralelo y las pérdidas resistivas para el capacitor en serie. Agregue el Voltímetro (elegido entre el grupo de componentes de Instrumentos de Medición) en paralelo con el capacitor y acepte su estado de E/S y por defecto: parámetro de SALIDA. Coloque una conexión a tierra debajo del generador y conecte el generador, el capacitor y el circuito abierto como se muestra en la figura, utilizando el comando Insertar|Cable (tecla rápida: [Barra espaciadora]). De lo contrario puede usar el icono con forma de lápiz o el menú emergente para comenzar a dibujar un cable.

Por último, añada un título al esquemático. Haga clic en el icono para que aparezca el editor de textos. Escriba: Circuito RLC. Haga clic sobre el icono y establezca el tamaño 12. El editor también le permite elegir otra letra, estilo, color, etc. Ahora, haga clic en OK, coloque y suelte el texto sobre la ventana del editor esquemático.

Antes de continuar, guarde el circuito con el comando Archivo|Guardar como. Nombre el circuito RLC_NEW.TSC (la extensión .TSC se agregará automáticamente).

Si lo desea, puede cambiar el circuito de diversas formas:

- Agregar nuevos componentes.
- Eliminar, copiar o mover los objetos seleccionados mediante los comandos Editar|Cortar, Copiar, Pegar y Eliminar.
- Mover, rotar o reflejar en espejo los grupos de componentes. Seleccione los componentes uno a uno, manteniendo presionada la tecla Mayúsc mientras hace clic en ellos. También puede usar la selección de la ventana para identificar al grupo. Una vez seleccionado el último componente, suelte el botón izquierdo del mouse, luego mueva el cursor sobre uno de los componentes seleccionados, presione el botón izquierdo del mouse y manténgalo presionado y posteriormente, arrastre las partes seleccionadas con el mouse. Mientras lo arrastra, use las

teclas [+], [-] y [*] para rotar los componentes y reflejarlos en espejo.

- Mueva la etiqueta de cualquier componente por separado haciendo clic sobre ella y arrastrándola
- Modifique el/los valor(es) de los parámetros de los componentes y las etiquetas con un doble clic.

Por supuesto que si desea mantener estos cambios, debe guardar nuevamente el circuito.

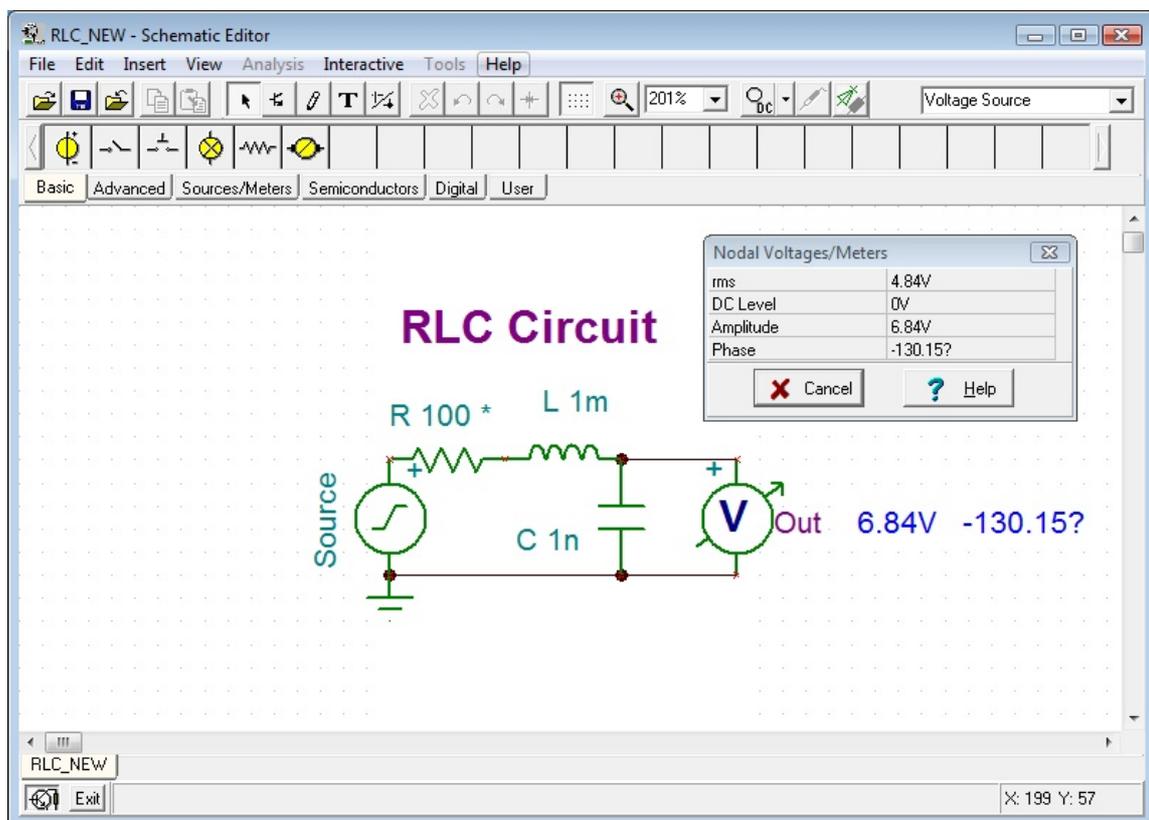
7.7.2 Ejecutar un análisis

El Analizador Esquemático tiene una variedad de modos y opciones de análisis.

- El método de análisis es analógico cuando un circuito contiene sólo componentes analógicos; luego, los componentes se modelan mediante sus propios modelos analógicos.
- El método de análisis es mixto cuando un circuito contiene tanto componentes analógicos como digitales; luego, los componentes se modelan mediante sus propios modelos analógicos.
- El método de análisis es digital cuando un circuito contiene sólo componentes digitales; luego, los componentes se modelan mediante sus propios modelos digitales.

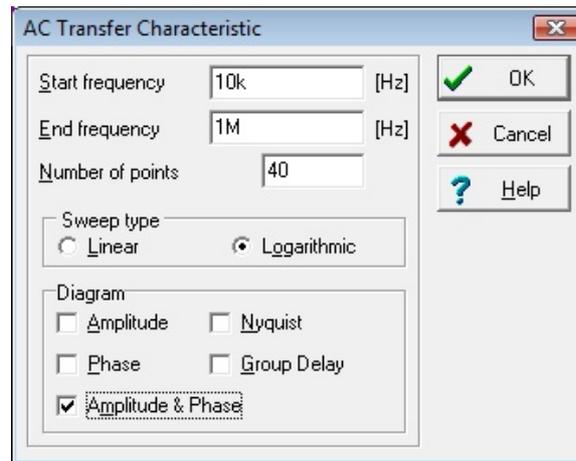
Ahora ejecute los análisis de CA y transitorio en el circuito RLC que acaba de introducir.

En primer lugar, realice un análisis nodal de CA. Seleccione Análisis|Análisis de CA|Calcular voltajes nodales. Ahora el cursor se convertirá en una sonda de prueba que se puede conectar a cualquier nodo. En una ventana separada se visualizarán los voltajes nodales.



Si ha colocado algún instrumento de medición en el esquemático, al hacer clic con la sonda sobre éste, aparecerá información detallada sobre dicho instrumento. Tenga en cuenta que puede obtener voltajes nodales de CD de la misma manera mediante el Análisis CD.

Ahora seleccione Análisis de CA|Característica de Transferencia de CA, del menú principal. Aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Se calcularán la Amplitud y la Fase en forma predeterminada. Seleccione, además, Amplitud y diagrama de Nyquist. Modifique la frecuencia de Inicio a 10K y luego presione OK. Mientras el programa realiza el cálculo, aparecerá una barra de progreso. Una vez finalizados los cálculos, la característica de amplitud de Bode aparecerá en la Ventana del Diagrama. Se puede conmutar fácilmente a los diagramas de Nyquist o de Amplitud y Fase usando las pestañas de la parte inferior de la Ventana Diagramas.

Es posible leer los valores exactos de entrada y salida al activar uno o varios cursores. Tenga en cuenta que en cualquier representación es posible obtener y colocar la fórmula de la función de transferencia utilizando Análisis Simbólico y seleccionando Transferencia de CA o Transferencia Semi-simbólica de CA. La fórmula aparecerá en la Ventana del Editor de Ecuaciones y usted podrá colocarla en el Diagrama o en la ventana Esquemática, según se describió anteriormente.

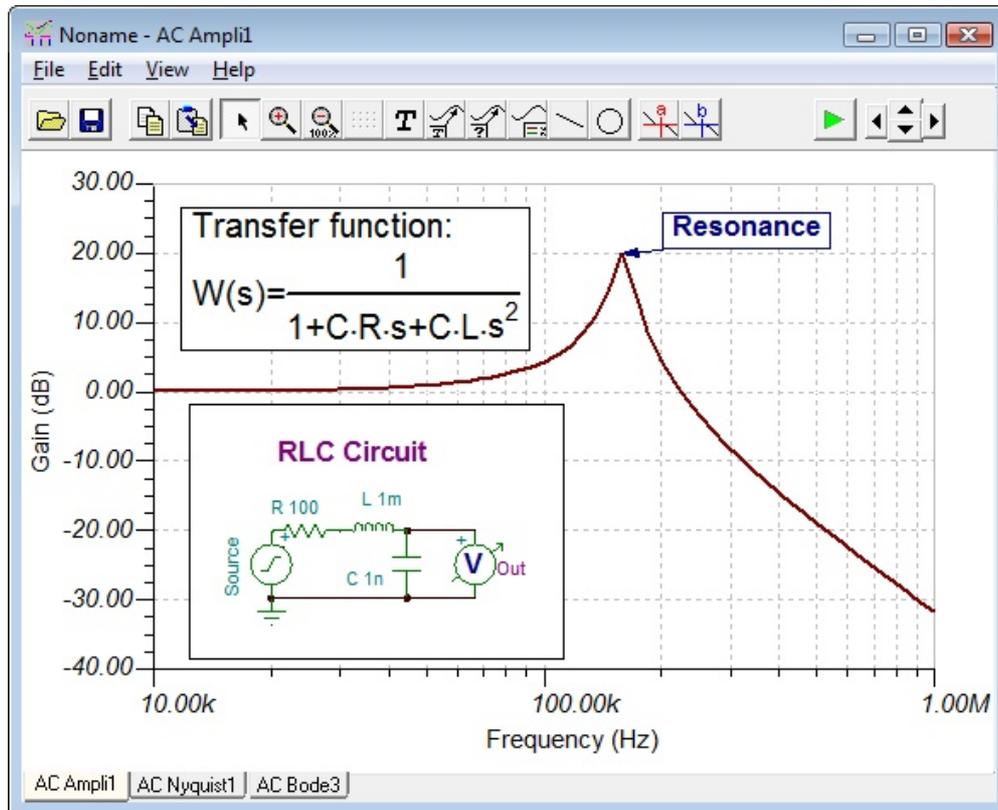
Utilizando las herramientas gráficas del Analizador Esquemático puede agregar más datos útiles a su diagrama. A modo de ejemplo, agreguemos marcadores, una anotación especial y el propio esquemático del circuito en el diagrama.

Para agregar marcadores a una curva, mueva el cursor sobre la curva, busque una posición cuando el cursor se convierta en un signo + y haga clic en la curva a esta posición. La curva se vuelve roja cuando está seleccionada. Ahora, puede hacer doble clic sobre ella o presionar el botón derecho del mouse y seleccionar Propiedades en el menú emergente. Aparecerá un cuadro de diálogo y podrá fijar los parámetros de la curva: Color, ancho de línea, marcador. Seleccione el tipo de marcador: Ajuste y haga clic en OK.

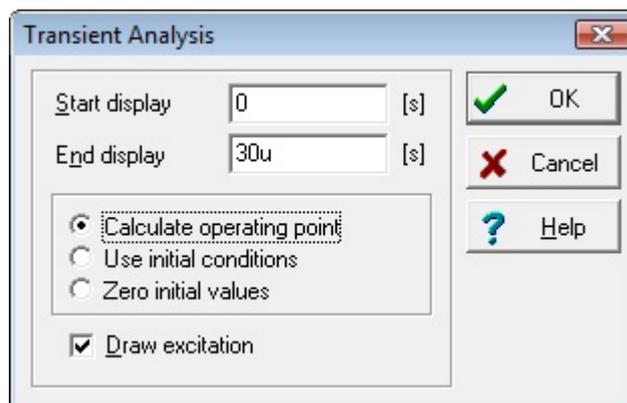
Para agregar texto, haga clic en el icono de texto. Cuando aparece el editor de Textos, escriba "Resonancia". Observe que si selecciona el icono de la letra del editor, puede seleccionar la tipografía, el estilo, el tamaño y el color. Haga clic en OK y coloque el texto cerca del pico de resonancia. Ahora haga clic en el icono de señalar, luego sobre el texto y por último sobre el pico de la curva. Observe cómo el cursor se transforma en un signo + cuando llega a la posición correcta. Acaba de ingresar una línea y una flecha que siempre apuntará del texto a la curva, incluso al arrastrar el texto a otra posición o al hacer otros cambios.

Ahora ubique el esquemático dentro de su diagrama. Haga clic en la Ventana del editor esquemático y seleccione Editar|Seleccionar Todo. Copie esta selección en el portapapeles seleccionando Editar|Copiar, haciendo clic en el icono de Copiar o usando la tecla rápida $\text{Ctrl}+\text{C}$. Haga

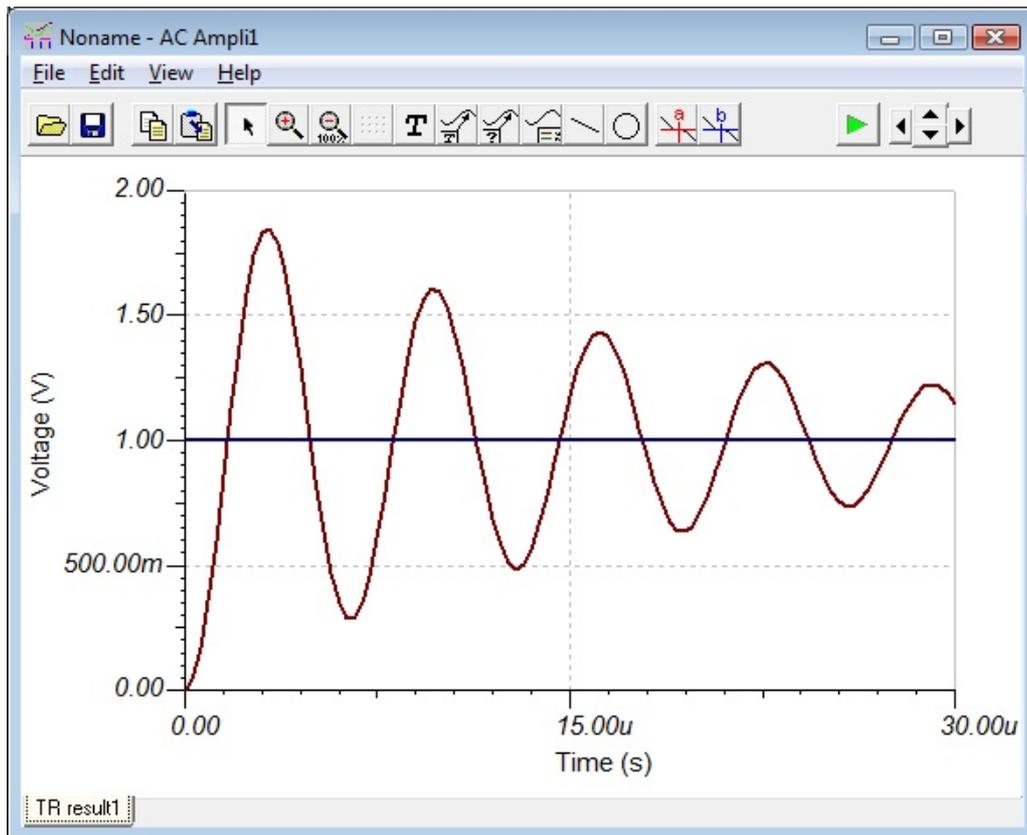
clic en la Ventana del Diagrama y use Editar|Pegar, haga clic en el ícono de Pegar, o use la tecla rápida V . Aparecerá el borde del diagrama del circuito. Posiciónelo y suéltelo en el borde izquierdo de su diagrama. Todavía puede modificar la imagen si la arrastra o hace doble clic sobre ella y cambiar el tamaño, el borde o el fondo.



Ahora realice un análisis de transitorio. En primer lugar, asegúrese de que el cursor tiene la forma de flecha de selección, luego haga doble clic sobre el generador de voltaje (y cambie la forma de onda al escalón unitario predeterminado). Después de seleccionar Análisis|Análisis de Transitorios aparecerá el siguiente cuadro de diálogo:



Cambie el parámetro de Finalizar visualización (1.0us) a 30u, luego presione OK. En una ventana aparte, aparecerá la respuesta del transitorio:



Como es de esperar, el circuito RLC muestra una respuesta de oscilación amortiguada. Se pueden leer pares de datos exactos de entrada/salida activando los cursores gráficos a y/o b.

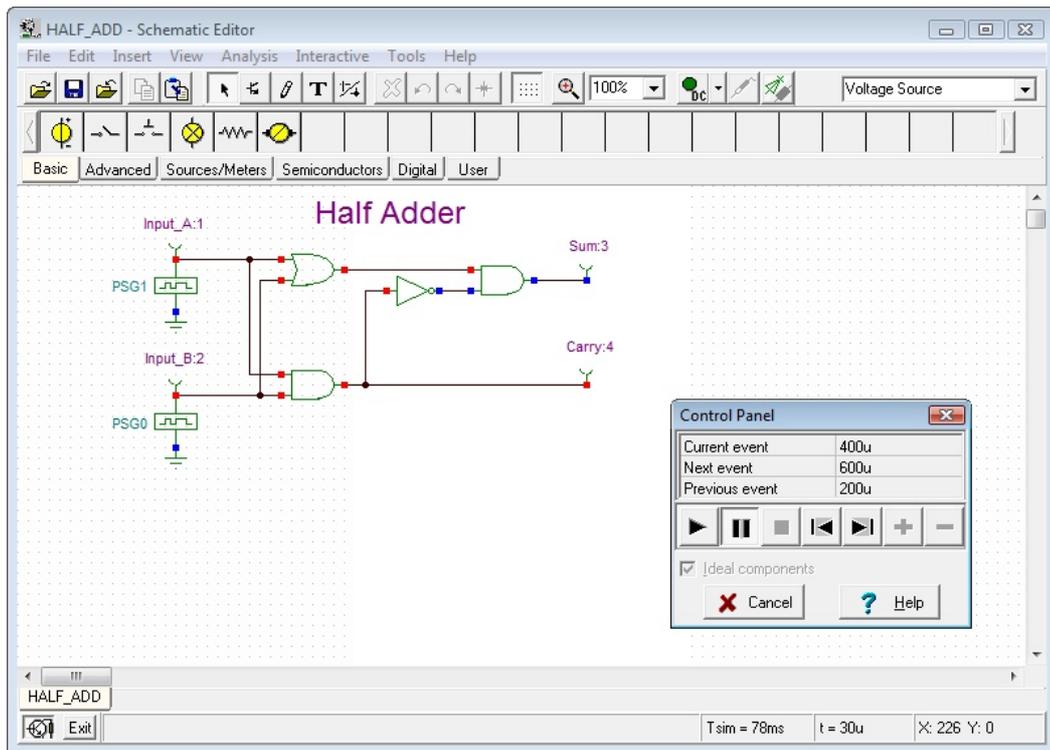
Ahora seleccione **Análisis|Simbólico** o **Análisis|Semi-simbólico** de transitorios desde el menú. Aparecerá la expresión de forma cerrada de la respuesta del circuito en la ventana del Editor de Ecuaciones. Haga clic en el icono Copiar de la Ventana del Editor de Ecuaciones, luego cambie a la ventana Esquemática y seleccione el icono Pegar. Aparecerá el borde del diagrama de la fórmula. Mueva el borde hasta la ubicación deseada y presione el botón izquierdo del mouse para colocar la fórmula. Tenga en cuenta que puede volver a ubicarla arrastrándola a cualquier posición y editarla luego haciendo doble clic en ella.

7.7.3 Analizar un circuito digital

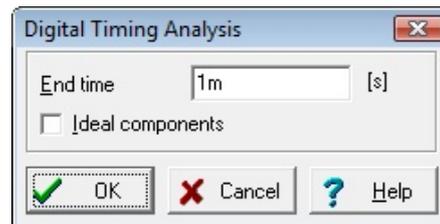
Vamos a comprobar un circuito digital. Abra el archivo `EXAMPLES\HALF_ADD.TSC`. Inicie el comando **Análisis|Paso a paso digital**.

Un panel de control panel aparecerá donde puede examinar el comportamiento del circuito paso a paso presionando el botón Avanzar un paso. Presione el botón Play (Reproducir) para el modo continuo (free-running). En cada nodo, una cajita indicará el nivel lógico (Rojo para Alto, Azul para Bajo, Verde para Alto Z, Negro para indefinido) a medida que el circuito es cronometrado.

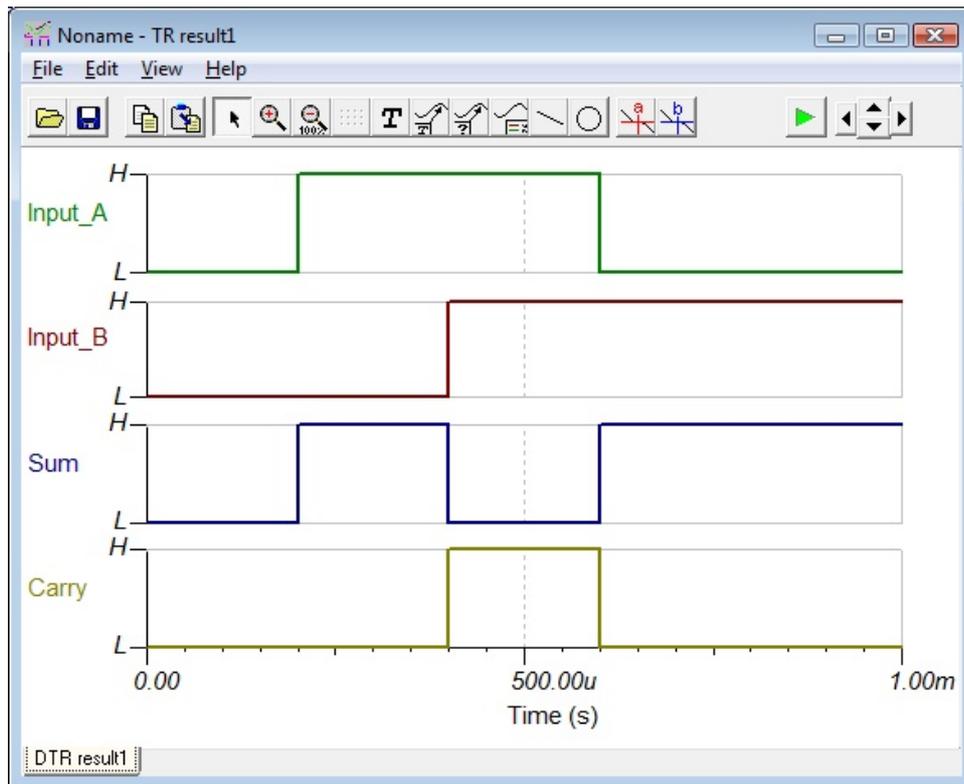
La imagen de abajo muestra un estado intermedio de la visualización.



Ahora examinemos el comportamiento transitorio del circuito. Si selecciona el comando **Análisis|Análisis de Temporización Digital** aparecerá el siguiente menú:

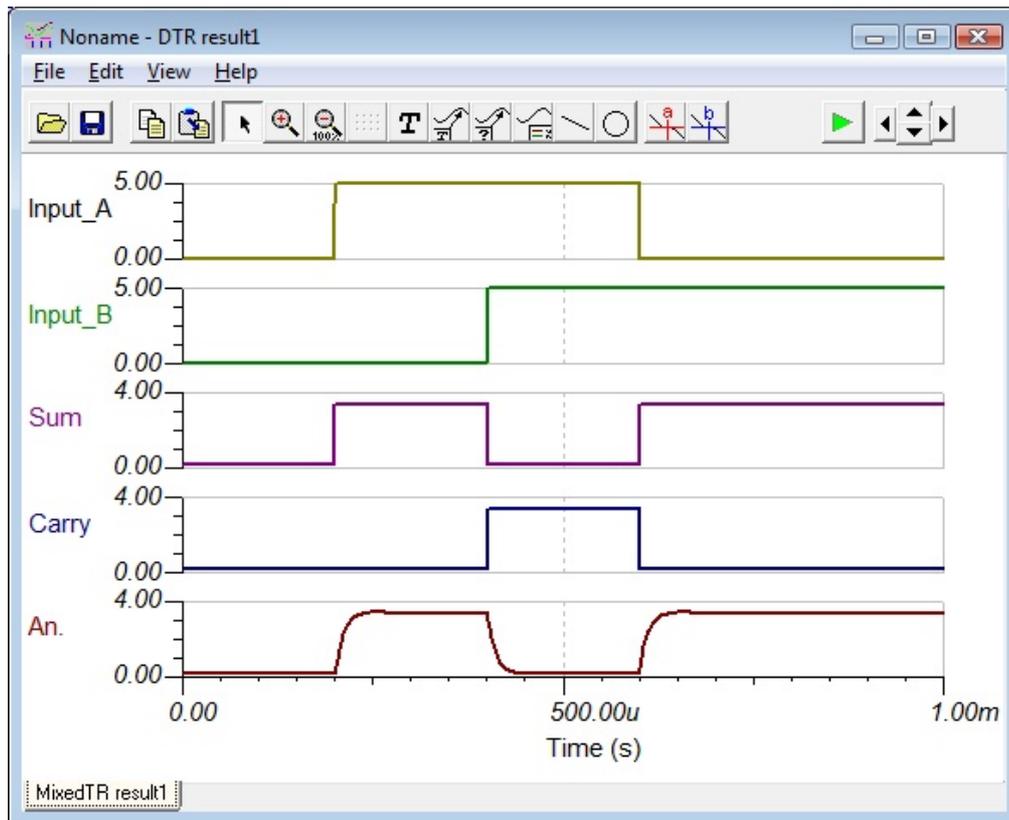


El resultado se muestra en el siguiente diagrama de temporización.



En lugar de Análisis de Tiempo Digital también podría seleccionar Transitorio, en cuyo caso el programa realizaría un análisis analógico, proporcionando en detalle las formas de onda continuas y los voltajes en lugar de los niveles lógicos ideales. Tenga en cuenta que los circuitos que contienen sólo componentes digitales pueden analizarse tanto con el método digital como con el analógico. Los circuitos que contienen componentes tanto analógicos como digitales, por otro lado, sólo pueden analizarse con el método analógico. A continuación, cargue el archivo EXAMPLES \HALFADMX.TSC. Debido a que este circuito tiene dos partes pasivas (un resistor y un capacitor) el Analizador esquemático debe usar el análisis Transitorio analógico (o modo mixto).

El resultado es la respuesta de tiempo que se muestra a continuación.



Notas:

- Puede definir el orden de las curvas si añade el signo (:) y un número al nombre de la salida. Esto es especialmente importante al presentar los resultados de los análisis digitales, donde cada salida se muestra en un diagrama separado. Por ejemplo, si tiene salidas denominadas OutA, OutB, Carry y Sum, puede asegurarse que todas se verán en el orden dado si usa las etiquetas OutA:1, OutB:2, Carry:3 y Sum:4.
- Los resultados de un análisis puramente analógico normalmente aparecen en un solo diagrama; no obstante, usted puede obligar al Analizador esquemático a mostrar los resultados como diagramas separados y en el orden que desee utilizando el método de etiquetas descrito anteriormente. Para separar las curvas debe usar el comando Ver | Separar Curvas en la ventana Diagrama. Si no usa este método de etiquetado, el Analizador esquemático presenta las curvas por orden alfabético.

7.7.4 Comprobación del circuito en modo interactivo

Cuando todo está en orden, la última comprobación de su circuito consiste en probarlo en una situación “real” usando controles interactivos (tales como teclados y conmutadores/interruptores), observar sus visualizaciones y otros indicadores. Puede llevar a cabo esta comprobación usando el modo interactivo del Analizador Esquemático. No sólo puede jugar con los controles, sino que también puede cambiar los valores de los componentes e incluso añadir o eliminar componentes mientras el análisis está en progreso. Puede activar el modo interactivo con los botones que se encuentran sobre el costado derecho de la barra de herramientas. En primer lugar, seleccione con el botón el modo interactivo requerido (CD, CA, Transitorio o Digital) y luego presione el botón. Ahora las presentaciones y los indicadores en su esquemático reflejarán todo lo que haga con los controles. Además de las visualizaciones, el Analizador Esquemático tiene componentes multimedia especiales (bombilla, motor, LED, conmutador, etc.) que responden con luz, movimiento y sonido.

Para poner a prueba el modo interactivo, cargue el circuito DISPKEY.TSC de la carpeta EXAMPLES\ . El circuito se muestra a continuación. Seleccione el modo Digital utilizando el botón, y luego presiónelo (el botón cambia a color rojo). Ahora puede jugar con el teclado y ver como la pantalla de 7 segmentos muestra la configuración del teclado. Si tiene una placa de sonido en su PC, podrá oír hasta los clics del teclado. Puede encontrar más ejemplos de multimedia en el directorio EXAMPLES.

