

Práctica 1. Funcionamiento programa de simulación

1. Programa de simulación.

Se utilizará el programa qucs (figura 1)

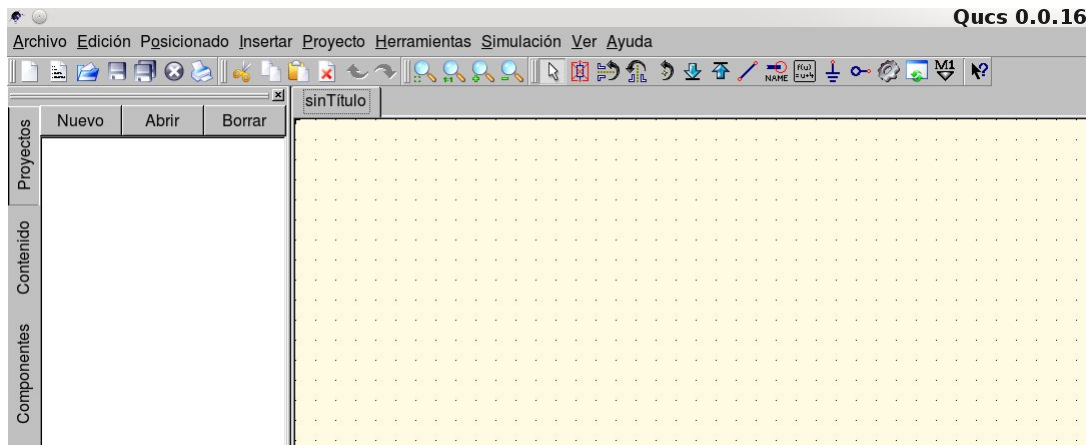


Figura 1: Programa qucs

El funcionamiento básico del programa se explica a continuación.

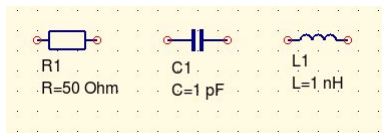
1.1. Nuevo.

En la pestaña Archivo (situada arriba a la izquierda) se selecciona Nuevo para empezar con un diseño inicial.

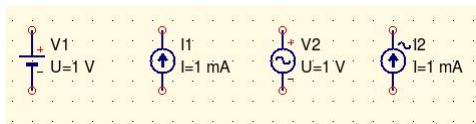
1.2. Componentes.

Situada en la parte izquierda aparece la lista de componentes. Podremos seleccionar entre otros, componentes sueltos, fuentes y sondas. Los componentes que utilizaremos más habitualmente son:

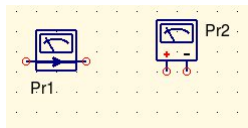
Componentes sueltos: Resistencia; Condensador; Bobina (inductancia).



Fuentes: Fuentes de tensión dc (fuente de continua); Fuente de intensidad dc (fuente de continua); Fuente de tensión ac (fuentes senoidal); Fuente de intensidad ac (fuente senoidal).



Sondas: Sonda de corriente (amperímetro); Sonda de tensión (voltímetro).

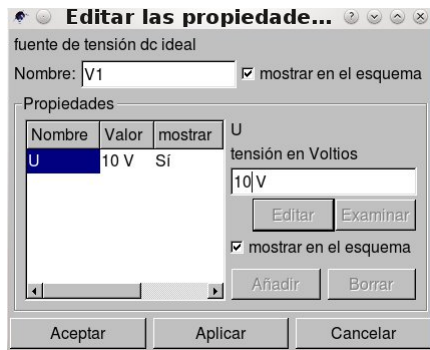


1.3. Construcción de un circuito.

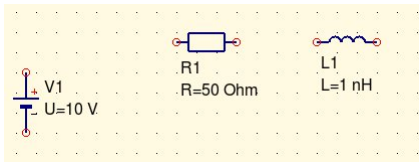
Selecciona el componente deseado, pinchando en él. Una vez seleccionado, con el ratón lo situamos donde queremos, pinchando con la izquierda, en el espacio situado para construir el circuito. La flecha situada en el centro del menú superior, permite, deselectionar el componente elegido.



Para introducir valores, rotar y otras cosas se hace de la manera siguiente: si seleccionamos un componente cualquiera, si hacemos doble clic del ratón, saldrá un menú para poder introducir sus datos, rotar, ...



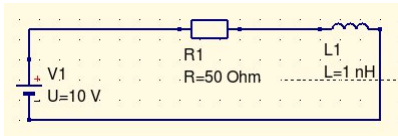
Vamos poniendo componentes



Uniones: en el menú, en la parte superior central, seleccionamos el cable de unión

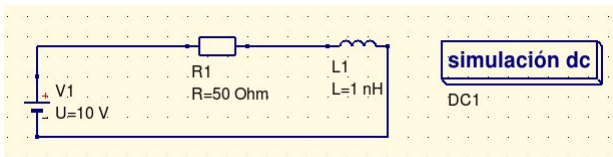


De esta manera unimos los componentes por sus terminales.



1.4. Simulación.

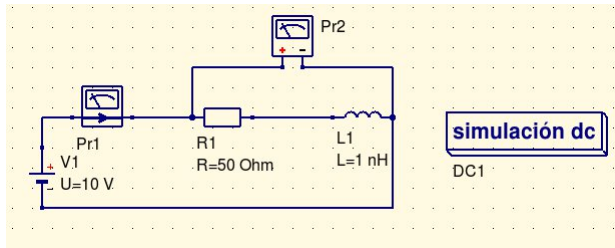
Se pueden realizar tres tipos de simulaciones: En continua (simulación dc); en senoidal (simulación ac) y en el dominio temporal (simulación transitoria). Se debe ir a la pestaña componentes, e ir a simulaciones. Se selecciona la que se quiera y se coloca al lado del circuito.



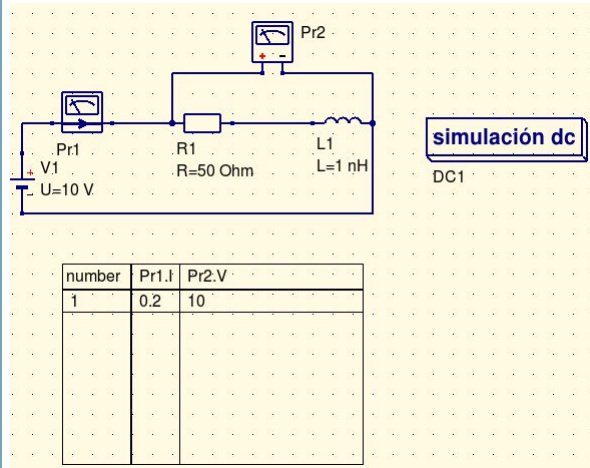
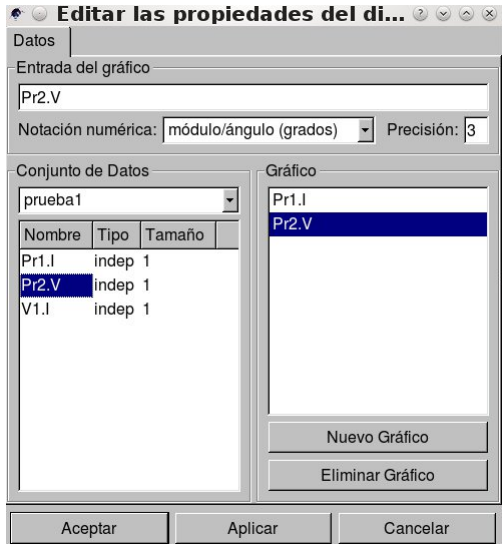
Con la tecla F2, habremos hecho una simulación. Cada vez que se cambie algún valor de un componente, o se modifique el circuito, se debe hacer una simulación, para que se actualizen los resultados.

1.5. Visualizar resultados.

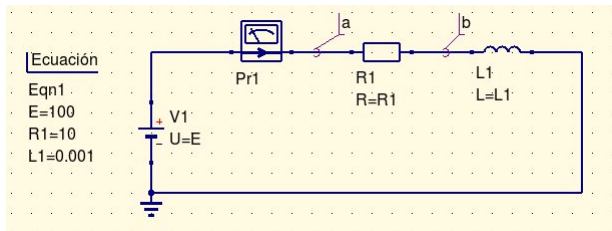
Para analizar los resultados obtenidos, tendremos que utilizar utilizar sondas, es decir, colocar amperímetros y voltímetros en el circuito. Se irá a la pestaña componentes y posteriormente a sondas. La sonda de corriente se coloca en serie con el elemento para poder calcular la corriente que circula por él. La sonda de tensión se selecciona, se coloca en el dibujo y, posteriormente se debe utilizar el cable de unión para poder conectarla en paralelo entre los terminales entre los cuales queramos medir la diferencia de potencial (d.d.p.).



Para visualizar los resultados, en la pestaña componentes, se selecciona, diagramas. Si pinchamos tabular, podremos decidir que valores de las sondas de tensión y corriente queremos que nos muestre la tabla de resultados.



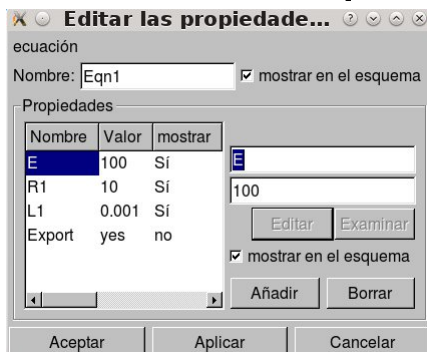
1.5.1. Visualización de resultado de otra forma.



Los valores de los componentes podemos indicarlos introduciendo los datos en unas ecuaciones. Para ello en el menú superior

pinchamos en el icono ecuaciones

Introducimos las ecuaciones que necesitamos, añadiendo la fórmula.



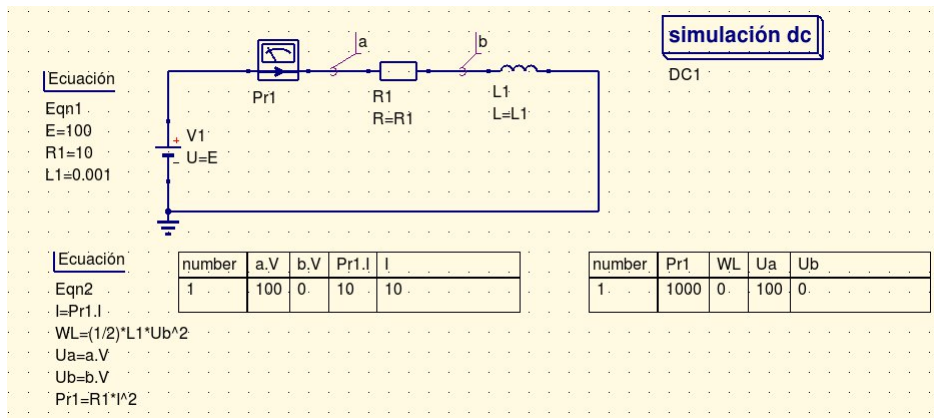
Las d.d.p. de potencial en el circuito se puede calcular de otra manera. Se puede introducir nombre en diferentes partes del circuito. En el ejemplo, se pusieron a y b. El programa al simular calculará la tensión entre el terminal a y el nudo de referencia, y también la tensión entre el terminal b y el nudo de referencia.

Si la simulación es en continua (simulación DC), aparecen unas variables que son (todas son valores constantes):

- a.V: tensión entre el terminal a y referencia.

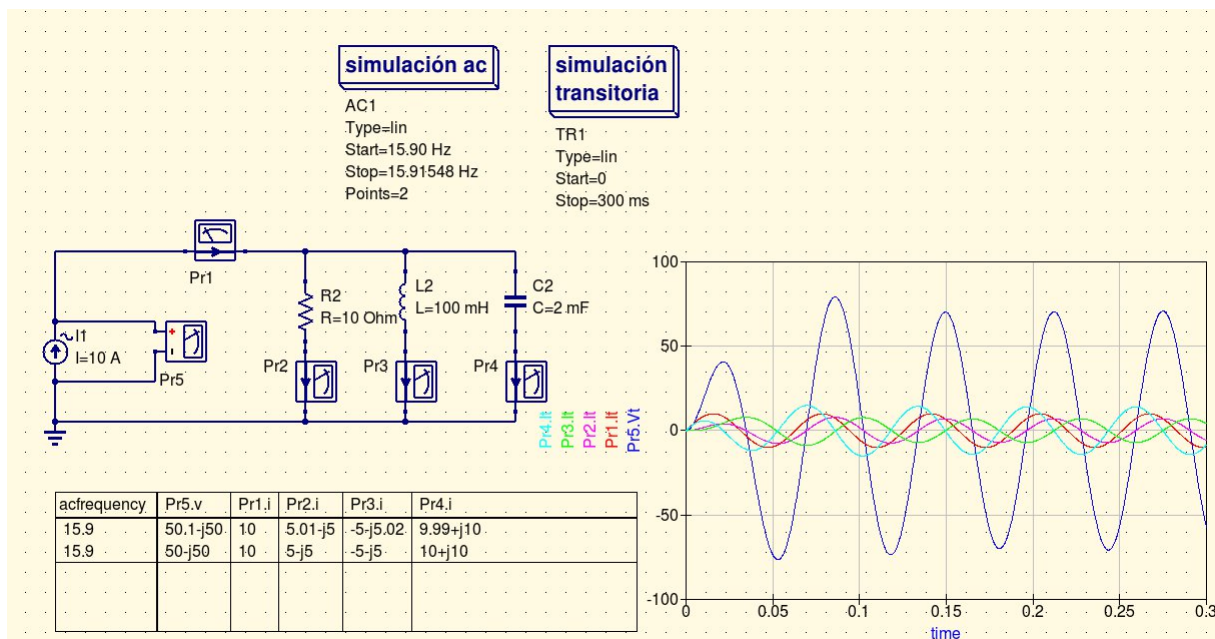
- b.V: tensión entre el terminal b y referencia.
- Pr1.I: corriente medida por la sonda.

Se simula (F2) y posteriormente se pueden incluir más fórmulas para calcular potencia, energías, poner ecuaciones adicionales,...
Se visualizan los resultados 8 componentes->diagramas->Tabular).



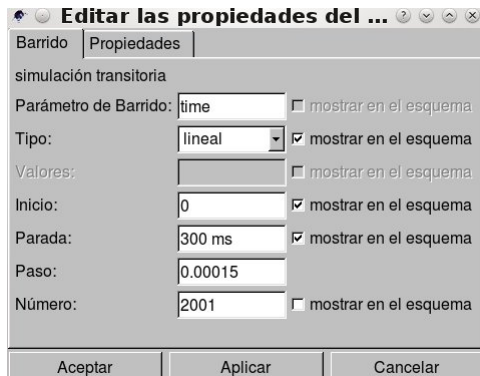
1.6. Simulación alterna.

Se puede realizar una simulación con fuentes senoidales.



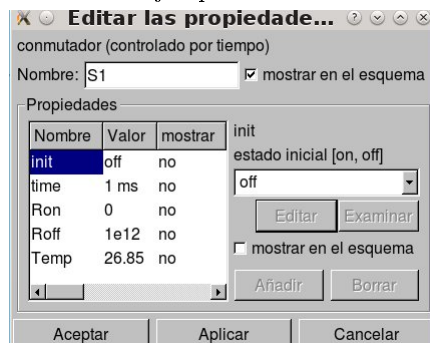
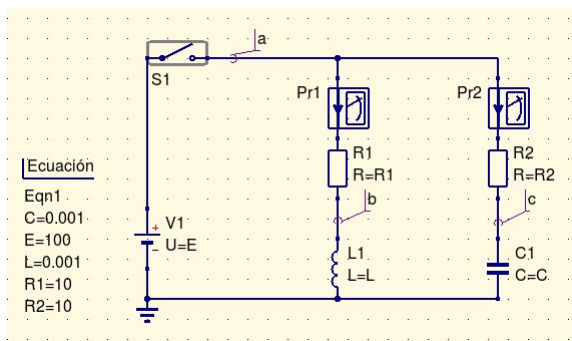
Para ello se diseña el circuito, empleando fuentes de tipo senoidal para ello.

La simulación ac, permite determinar las corrientes y tensiones en forma compleja obtenidas por las sondas (por ejemplo Pr5.i; Pr1.v) y representarla en una tabla. Seleccionando la simulación ac, podremos decidir el rango de frecuencias a simular. Como mínimo se podrían dos frecuencias que coincidirán con la frecuencia de la fuente utilizada.



1.7. Simulación transitoria.

Se puede hacer una simulación en el dominio del tiempo. En la figura se ve un ejemplo.

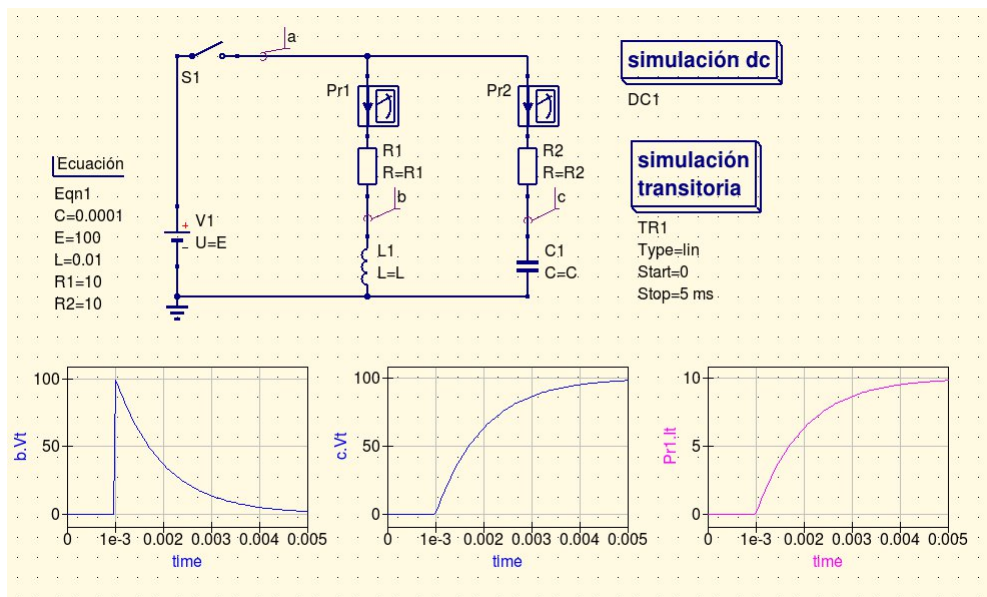


Se cerrará un conmutador en el instante $t=1$ ms (el conmutador está situado en el menú de componentes sueltos). El conmutador se puede situar inicialmente abierto o cerrado, y se dice en que instante cambia de posición.

Para realizar una simulación transitoria, se debe seleccionar en el menú de componentes, el submenú simulaciones y dentro de él, simulación transitoria. Se deben introducir el tiempo de comienzo (Start), el tiempo final (Stop) y el número de puntos a representar (número). En principio se debe elegir un número suficientemente alto para que los errores sean pequeños.

Al realizar la simulación (F2), aparecen variables nuevas, que dependen del tiempo:

- Pr1.It: corriente temporal.
- a.Vt: tensión del terminal a respecto al nudo de referencia, en función del tiempo.
- b.Vt: tensión del terminal b respecto al nudo de referencia, en función del tiempo.
- c.Vt: tensión del terminal c respecto al nudo de referencia, en función del tiempo.



Para visualizar los resultados se iría al menú componentes->diagramas->Cartesiano. Se selecciona la variable a representar, que son terminadas en It o Vt (corriente o tensión) según el tipo de variable empleada (ejemplo Pr1.It).