

Tutorial

Diseñando un circuito sensor a transistor (para los que comienzan)

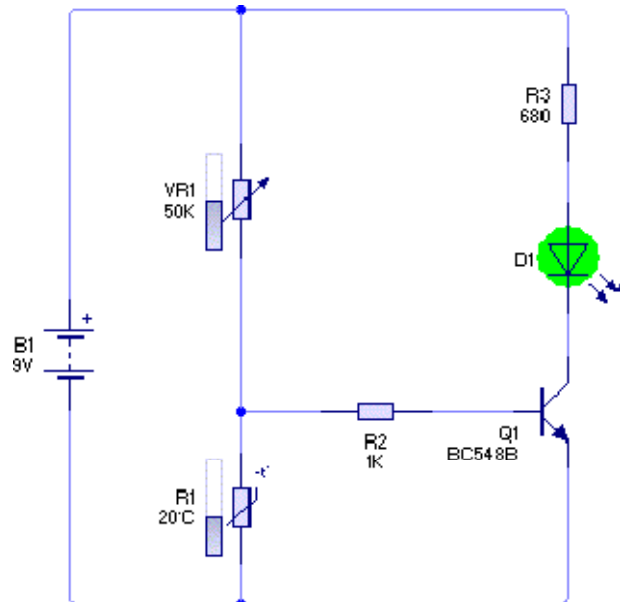
Adaptación al Español
LU7DTS – Antonio Capocchetti

Este tutorial les mostrará como diseñar y simular un circuito electrónico con **LiveWire**. Lograrán adquirir los conocimientos básicos que se necesitan para usar en forma efectiva **LiveWire**.

Con este tutorial ustedes crearán un Sensor de Temperatura similar al del circuito mostrado a la derecha. El circuito encenderá el diodo **LED** cuando la temperatura llegue a un determinado valor bajo (frío).

A medida que avancen, aprenderán a:

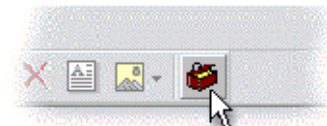
- agregar componentes desde la Galería
- hacer el cableado
- cambiar valores y modelos
- realizar la simulación del circuito
- ver la animación del circuito



Agregando los componentes

Comenzarán creando un documento nuevo sobre el cual van a diseñar (dibujar) el circuito. Para crear un nuevo documento, háganlo desde el menú **File**, seleccionando **New**.

Ahora deberán usar la galería para agregar componentes al circuito. Si la galería no se encuentra abierta, hacer click sobre el botón **Gallery** de la Barra de Herramientas para abrirla, como lo muestra la figura.



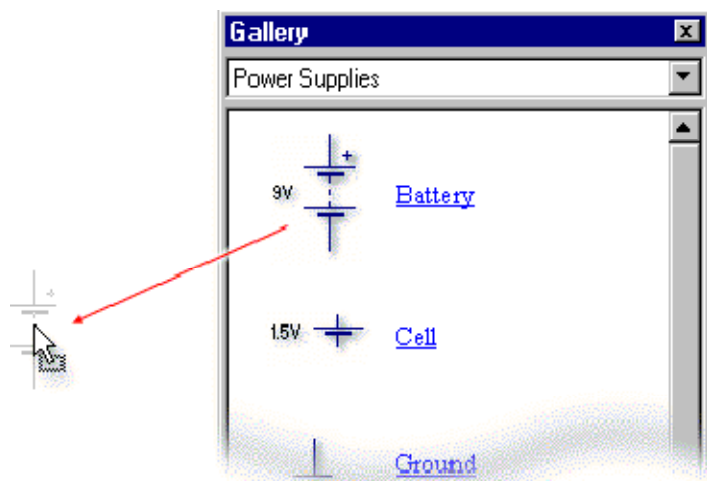
En la ventana emergente de la galería (**Gallery**) ustedes podrán ver todos los componentes que están disponibles dentro de **LiveWire**. Los componentes de esta galería se encuentran agrupados de acuerdo a la función de los mismos. Desde la lista desplegable se muestran los distintos grupos para que ustedes puedan seleccionar el que necesitan.

Del grupo **Power Supplies** agreguen el componente batería (**Battery**) al circuito.

Para hacer esto:

Muevan el mouse sobre el símbolo de la batería. Presionen y mantengan presionado el botón izquierdo del mouse. Con el botón presionado mover el mouse para arrastrar el componente al documento del circuito.

Por último, liberen el mouse cuando el componente se encuentre en la posición deseada.



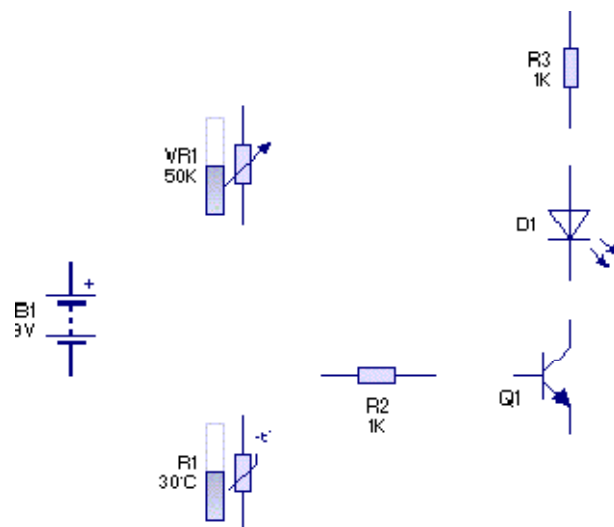
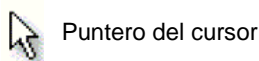
Agregar una resistencia variable (**Variable Resistor**) y un **Thermistor** desde el grupo **Input Components**; dos resistencias (**Resistors**) desde el grupo **Passive Components**; un **NPN Transistor** desde el grupo **Discrete Semiconductors** y finalmente un **LED** desde el grupo **Output Components**.

Resulta de gran ayuda si ustedes posicionan primero los componentes antes de que comenciar a conectar los cables para completar el circuito.

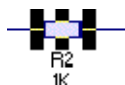


Ustedes pueden mover componentes haciendo click en el botón **Select** de la barra de herramientas como lo muestra la figura de arriba.

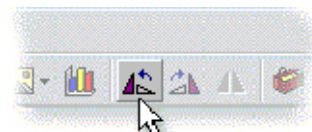
En este modo el cursor se mostrará así:



Usando la distribución (layout) que se muestra en la figura como guía, ubiquen los componentes. Pensar en la posición de los componentes desde un principio les ayudará a producir un circuito de forma mucho más elegante.

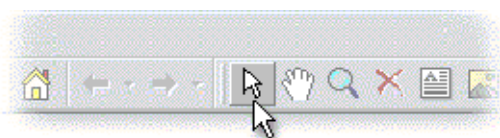


Para alinear los pines de **R2** con la base del transistor, necesitarán rotar el componente. Seleccionen la resistencia **R2** hagan click en el botón **Rotate Left** . Como muestra la figura de la derecha..



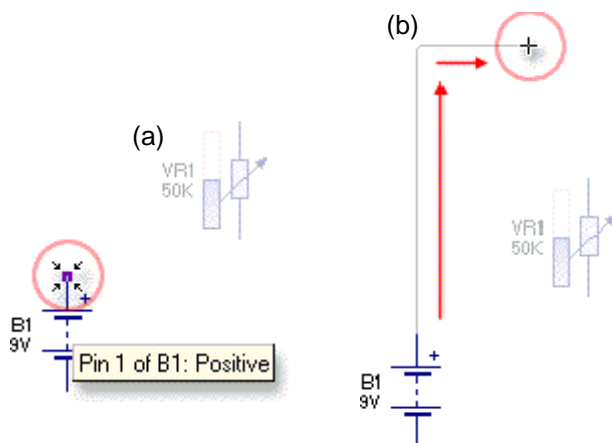
Conectando los componentes

Cuando todos los componentes hayan sido colocados pueden comenzar el cableado. Para ello deben primero hacer click en el botón **Select** de la Barra de Herramientas.



Luego muevan el mouse al pin superior de la batería (a).

Si mantienen el puntero sobre el pin verán una pequeña ventana describiendo el componente en particular, en este caso el pin. Presionen y mantengan presionado el botón izquierdo del mouse, moviendo luego el mouse para colocar el cable (b).



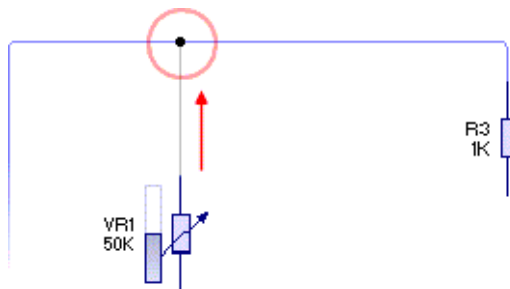
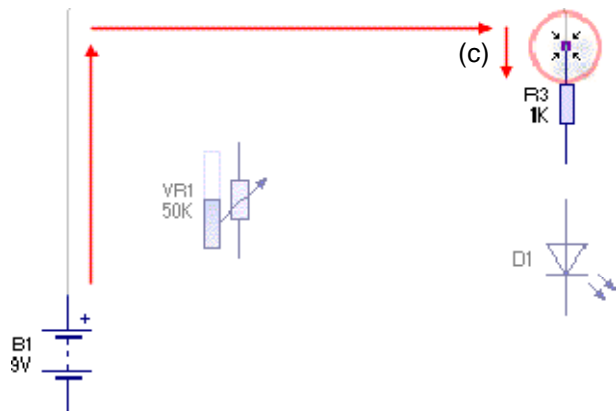
Pueden agregar una curva al cable, soltando el botón del mouse cuando estén en una parte libre del circuito (b).

..

Para completar el cableado, liberen el botón del mouse sobre el pin superior de **R3** (c).

¡Ayuda!

Ante cualquier error que puedan cometer pueden volver atrás y comenzar de nuevo a trazar la conexión..



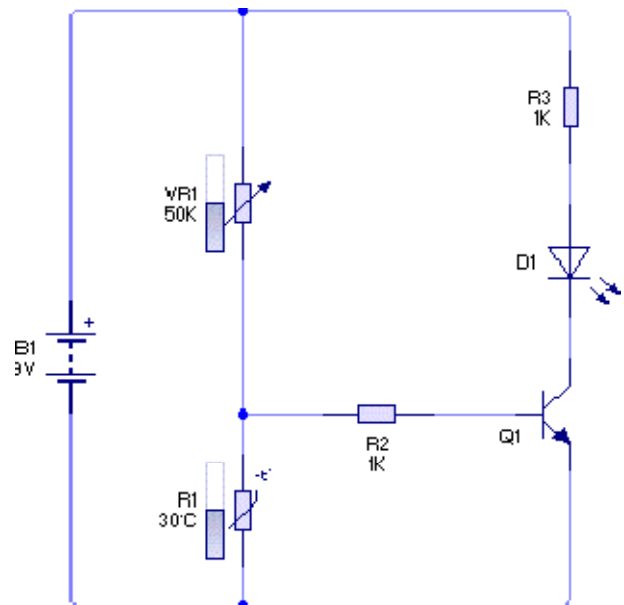
Ahora coloquen un segundo cable desde la parte superior de la resistencia variable **VR1** para unirla al cable recién agregado.

Para lograr la unión de los cables simplemente liberen el botón del mouse cuando lleguen y verán que automáticamente aparece un punto de conexión. Ver la figura de la izquierda.

Pueden continuar cableando el resto del circuito usando como guía el diagrama de la derecha. Recuerden que si se equivocan, pueden siempre hacer click en el botón **Undo** de la Barra de Herramientas para luego corregir los errores.



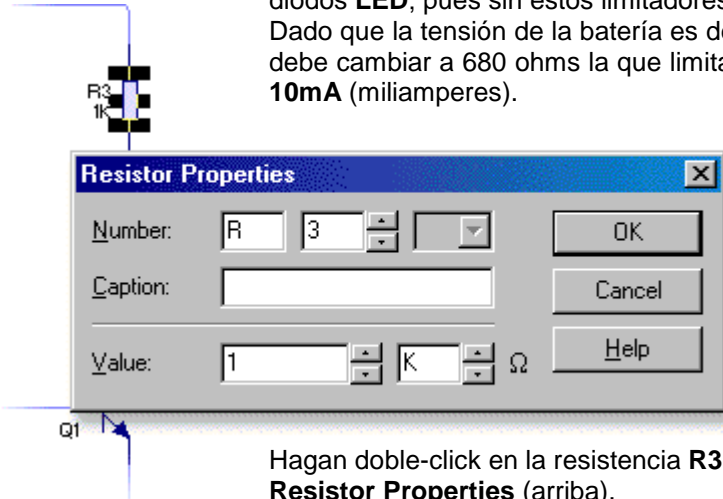
Finalmente para una información mucho más detallada de como hacer el cableado en circuitos pueden recurrir al **Help** del programa en el tópico titulado **Wiring components together**. Pero por cierto lo encontrarán en Inglés



Cambiando el valor y el modelo de componentes

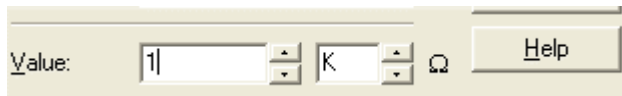
Con el circuito dibujado pueden comenzar a ajustar los valores y/o modelos de los componentes.

En el circuito, la resistencia **R3** se usa para limitar la corriente que pasa a través del **LED**. Es una buena práctica incluir estos limitadores de corriente cuando se usan los diodos **LED**; pues sin estos limitadores los diodos se pueden dañar o destruir. Dado que la tensión de la batería es de 9 volt, el valor de la Resistencia limitadora se debe cambiar a 680 ohms la que limitará la corriente a través del LED a alrededor de **10mA** (miliamperes).



Hagan doble-click en la resistencia **R3** para mostrar las propiedades en la ventana **Resistor Properties** (arriba).

El campo para el valor (**Value**) se muestra al fondo de la ventana y consiste de un valor y un multiplicador. El valor de la resistencia en ohms se calcula multiplicando este valor por el multiplicador indicado.



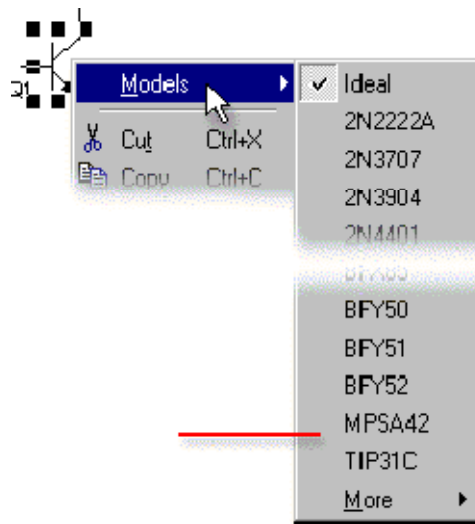
Coloquen **680** en el primer campo, Luego seleccionen con las flechas en el segundo campo para dejarlo en blanco con lo cual se representa el valor de la resistencia en ohms..

Para completar el circuito transistorizado, necesitan especificar exactamente el tipo de transistor utilizado. Dichos tipos se muestran como modelo (**Models**).

Hagan click con el **botón derecho** del mouse sobre el transistor **Q1** y de la ventana emergente seleccionar el transistor **BC548B** de la lista de modelos (**Models**).

Notarán que en el circuito la etiqueta del transistor ha cambiado y muestra ahora **BC548B**.

La mayoría de los componentes de **LiveWire** aceptan diferentes modelos. Por ejemplo el diodo **LED** pueden elegir en un rango de diferentes colores. Pueden probarlo ahora. Hagan click con el **botón derecho** del mouse sobre el **LED** y seleccionen el color verde (**Green**) entre los varios modelos que muestra la lista.



Seleccionar el modelo de la lista

Simulando en circuito

Ahora que el circuito está terminado, podrán ver como funciona la simulación.

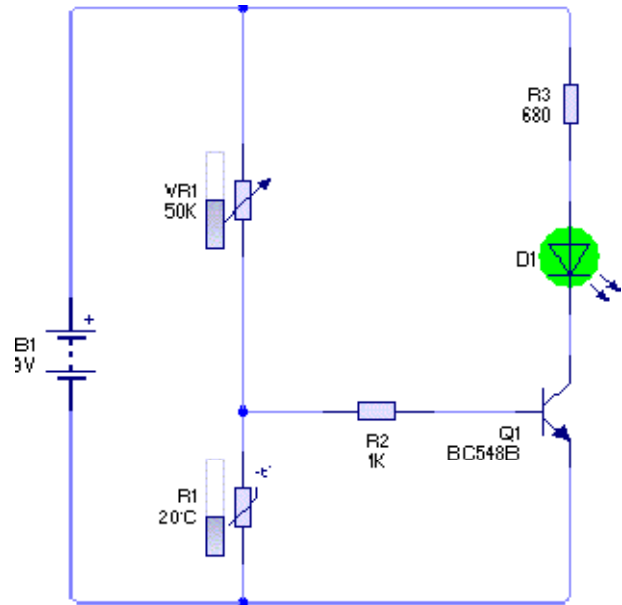
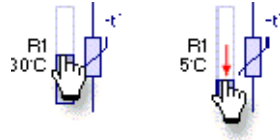
Hagan click en el botón **Run** de la Barra de Herramientas para simular el circuito



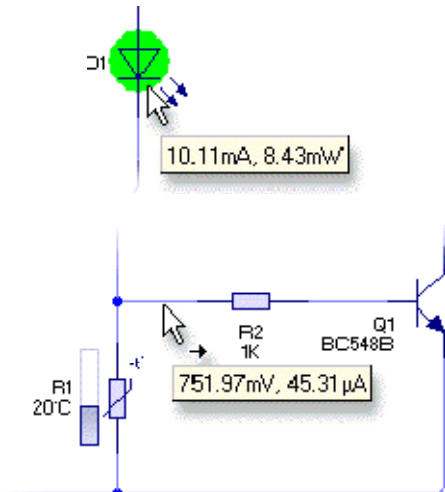
Botones del control de simulación

Pueden comprobar que el circuito trabaja háganlo ajustando el deslizador cercano al Thermistor.

Esto simula la temperatura en el sensor.



Prueben que pasa con el **LED** cuando ustedes cambian la temperatura. El **LED** debería encender cuando la temperatura baja. El nivel de temperatura a la cual el **LED** enciende se controla con la resistencia variable **VR1**. Prueben, a cambiar el nivel ajustando **VR1** con el control deslizable que se encuentra a su lado.



Coloquen el puntero del mouse sobre el **LED**. Un pequeña ventana emerge dando la lectura de la corriente en mA y la potencia en mW.

Prueben nuevamente con el **LED** encendido y apagado y vean los valores en cada caso. Notarán que cuando el **LED** está encendido la corriente es cercana a los 10 mA. En cambio es cero cuando el **LED** se encuentra apagado.

Luego coloquen el mouse sobre un cable en el circuito. Aparece otra pequeña ventana indicando para ese punto la tensión en mV y la corriente en μA (en este caso).

Si la corriente se encuentra circulando por el cable, verán también una flecha cercana al cursor indicando el sentido de la misma, tal como lo muestra la figura de la izquierda.

Viendo la animación del circuito

Uno de los principales beneficios de la simulación de circuitos, es que permite ver en la pantalla representaciones de conceptos que normalmente vienen ocultos tales como la tensión, la corriente y la carga.

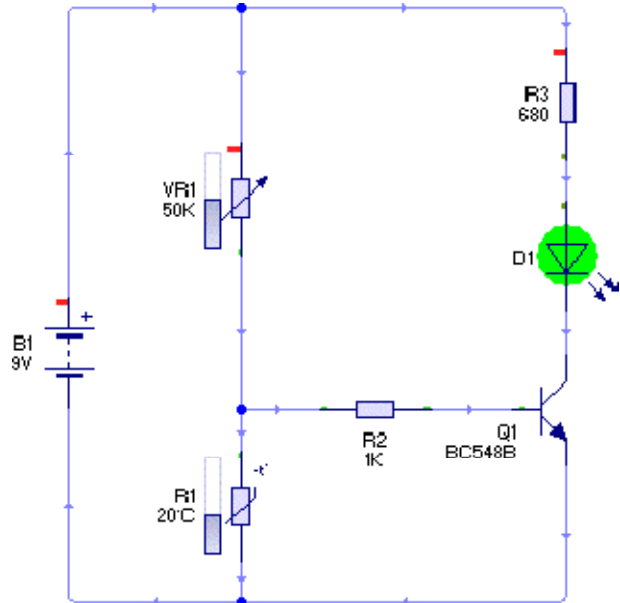


Sobre el lateral izquierdo de la ventana principal de **LiveWire** se encuentra la **Barra de Estilos (Style Bar)**. Esta Barra de Estilos muestra las diferentes formas en que el circuito puede ser visto sobre la pantalla.

Con la simulación aún en ejecución hagan click sobre el la pestaña **Voltage Levels**.

El circuito se verá ahora como lo muestra la figura de la derecha con pequeñas barras que indican las diferentes tensiones: y flechas que muestran el sentido del flujo de corriente eléctrica.

Ajustando el deslizador del termistor **R1** ustedes verán que las tensiones y las corrientes del circuito cambian de acuerdo a la posición del deslizador.



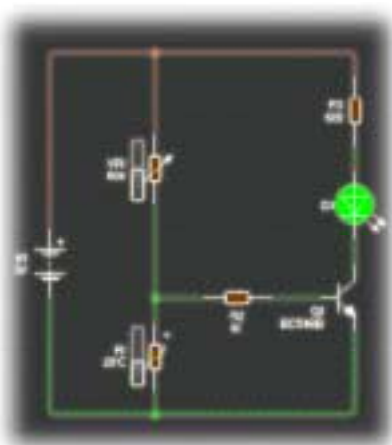
Luego seleccionen la pestaña **Current Flow**. Con este estilo, los flujos de corriente se animan gráficamente con puntos en movimiento alrededor del circuito.

Es más, se usan colores para representar niveles de tensión.

Donde la tensión es **+5V o más**, los cables se ven en color **rojo**.

Cuando la tensión es **-5V o menos**, se representan con **color azul**.

En cambio se mostrarán de **color verde** cuando la tensión sea **0V (masa)**.



LU7DTS

Antonio Capocetti

Bibliografía: traducción adaptada de Tutorials – LiveWire Help