

PRÁCTICA Nº 1: INTRODUCCIÓN A LA SIMULACIÓN DE CIRCUITOS EN CORRIENTE CONTINUA

1.1. Introducción

El programa Multisim es una versión nueva del programa Electronic Workbench, muy utilizado para simulación de circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales. La utilización de este programa es un buen comienzo para el aprendizaje de la electrónica por parte del alumno.

Este programa cuenta con un completo laboratorio virtual que contiene los instrumentos más comunes utilizados en la mayoría de los laboratorios de diseño electrónico y lógico.

A diferencia de otros simuladores la gran ventaja que tiene utilizar Multisim es su gran facilidad de manejo. El programa tiene una interfaz gráfica con el usuario que lo hace muy intuitivo, cómodo de usar y rápido de trabajar, lo que permite ahorrar tiempo. En general, la creación del esquema y su simulación precisan menos tiempo que el montaje real del circuito.

Multisim nos proporciona una herramienta con prestaciones comparables a las de un laboratorio, permite simular todos los componentes e instrumentos necesarios para analizar, diseñar y verificar circuitos en reemplazo de los componentes e instrumentos reales. Alguna de las razones por las que utilizar Multisim conlleva interesantes ventajas como las siguientes:

- **Creación de esquemas:** Multisim permite capturar el esquema del circuito que posteriormente será simulado. Además, está la posibilidad de utilizar circuitos como parte de otros circuitos más complejos, convirtiéndolos previamente con la opción *Subcircuito*.
- **Preconstrucción, diseño y ensayos:** Con Multisim resulta muy sencillo desarrollar diseños y verificar circuitos antes de construirlos y probarlos físicamente. Los problemas pueden resolverse previamente en el ordenador con la ventaja de que más tarde, los circuitos pueden construirse para que trabajen tal y como estaba previsto.
- **Presentaciones dinámicas:** Tanto los principios de electrónica, de la lógica, como los circuitos prácticos, pueden demostrarse rápida y fácilmente con Multisim. El programa es capaz de presentar los resultados de la simulación en los instrumentos de medida, que son similares a los utilizados en los laboratorios profesionales y esto le confiere un toque de realismo.
- **Copias impresas:** Obtener una copia impresa del esquema, de los resultados de la simulación, lista de componentes, instrumentos de medida, etc., es sencillo con Multisim.

Si bien los circuitos construidos pueden ser tanto digitales como analógicos o una mezcla de ambos, para los objetivos de la asignatura que nos ocupa, nuestro interés se centrará únicamente en circuitos analógicos básicos.

1.2. Pantalla principal

La pantalla principal del Multisim (Figura 1) muestra en su parte superior un menú y una barra de botones, para acceder a algunas funciones sin tener que entrar dentro del menú. Dichas barras se pueden activar o desactivar entrando en "view" y seleccionando "toolbars". Las barras de componentes y de instrumentos se activan desde la barra de herramientas.

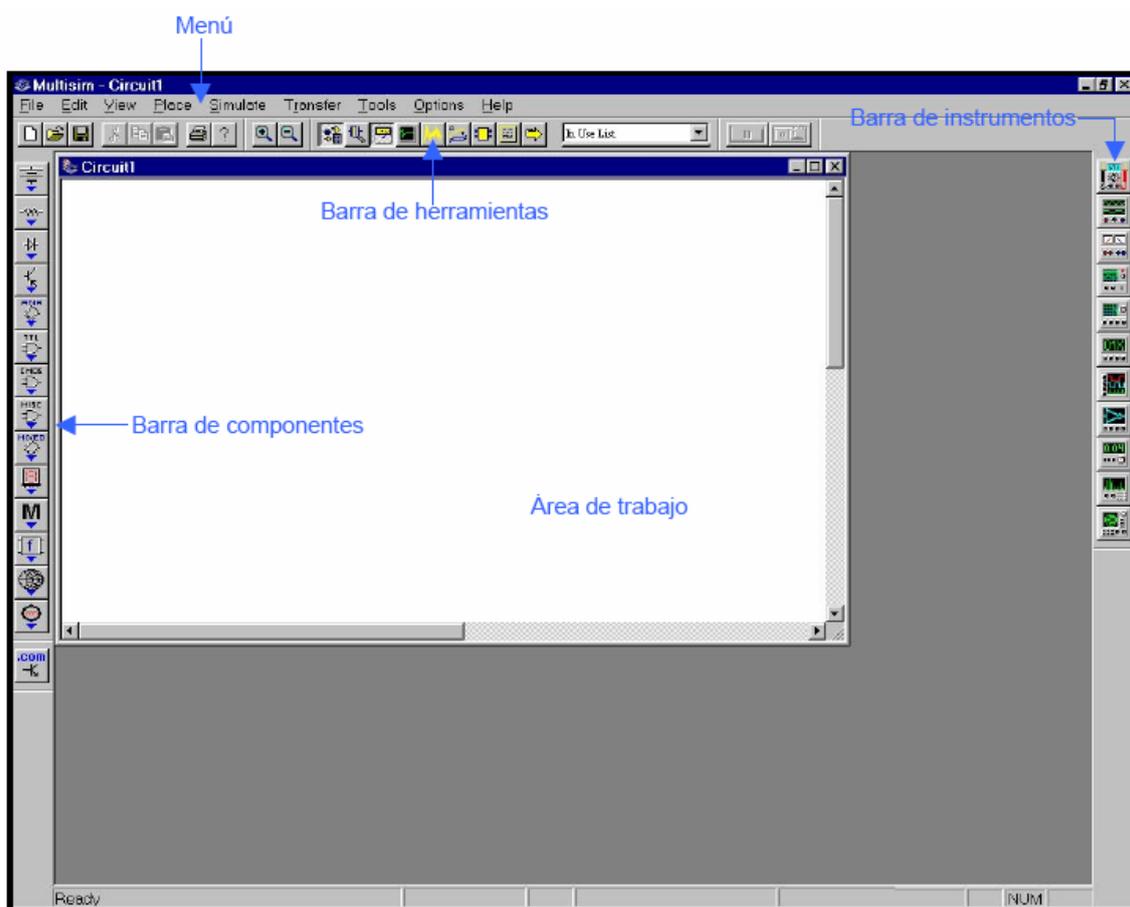


Figura 1. Pantalla principal

El programa Multisim tiene una gran base de datos de diferentes componentes electrónicos, ofreciéndonos la posibilidad de crear nuevos componentes. Una manera sencilla de localizarlos, es seleccionarlos desde la barra de componentes. Dicha barra está situada por defecto a la izquierda de la pantalla principal.

1.2.1. Como dibujar un circuito

El primer paso para dibujar un circuito es seleccionar los componentes.

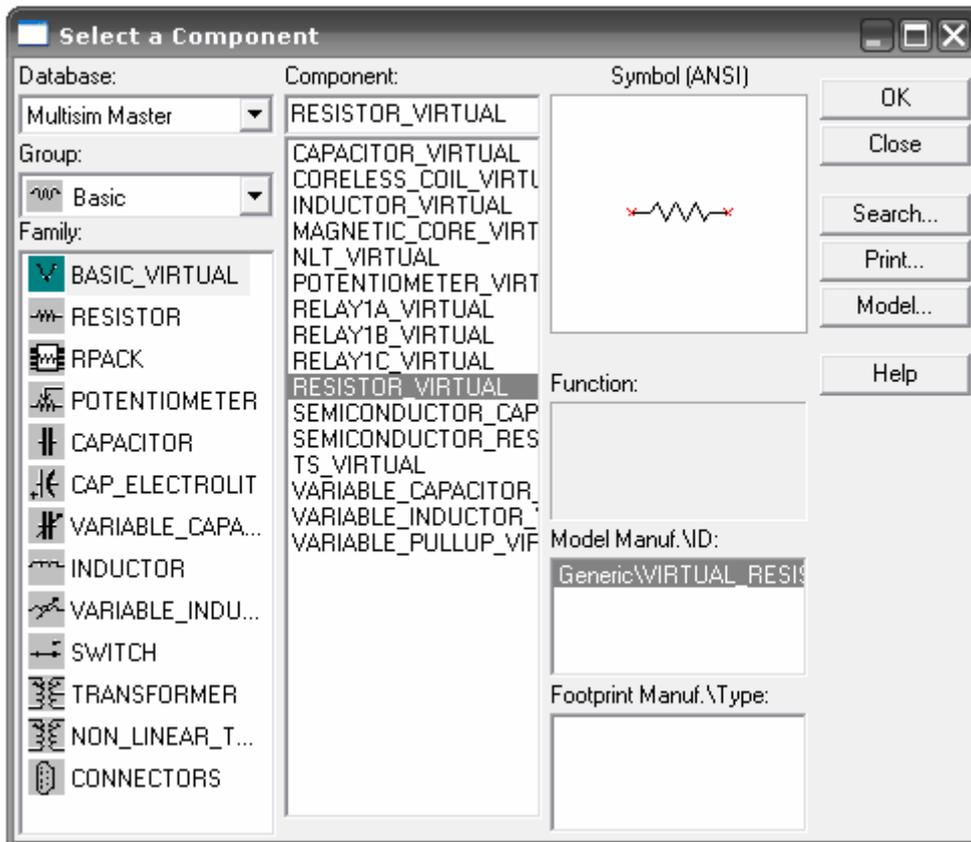


Figura 2. Seleccionar componentes

Una vez se ha seleccionado un componente se pueden cambiar sus características como puede verse en la siguiente figura:

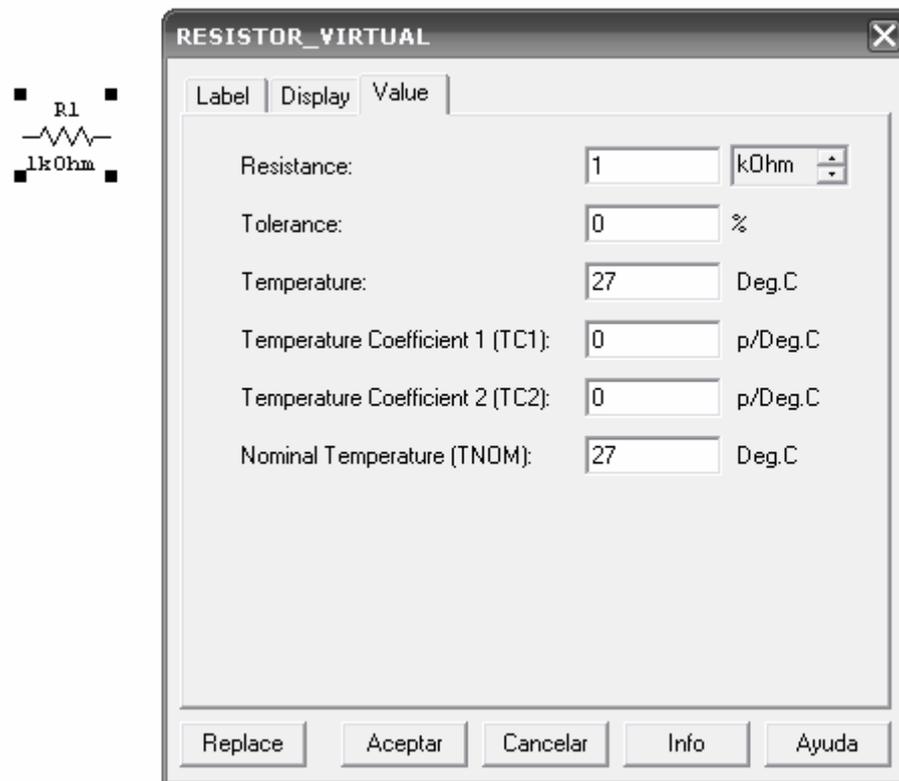


Figura 3. Parámetros de una resistencia

Una vez que se han colocado los componentes se han de conectar. Para esto hay que hacer “clic” con el botón izquierdo del ratón sobre el extremo del componente y arrastrar el ratón hasta el punto al que se quiera unir, Figura 2.

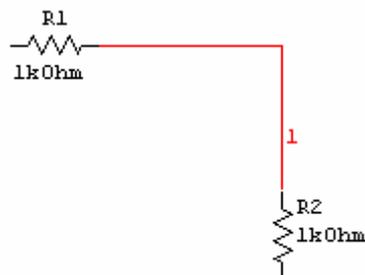


Figura 4. Conexión de componentes

Para insertar una fuente de alimentación DC en el circuito:

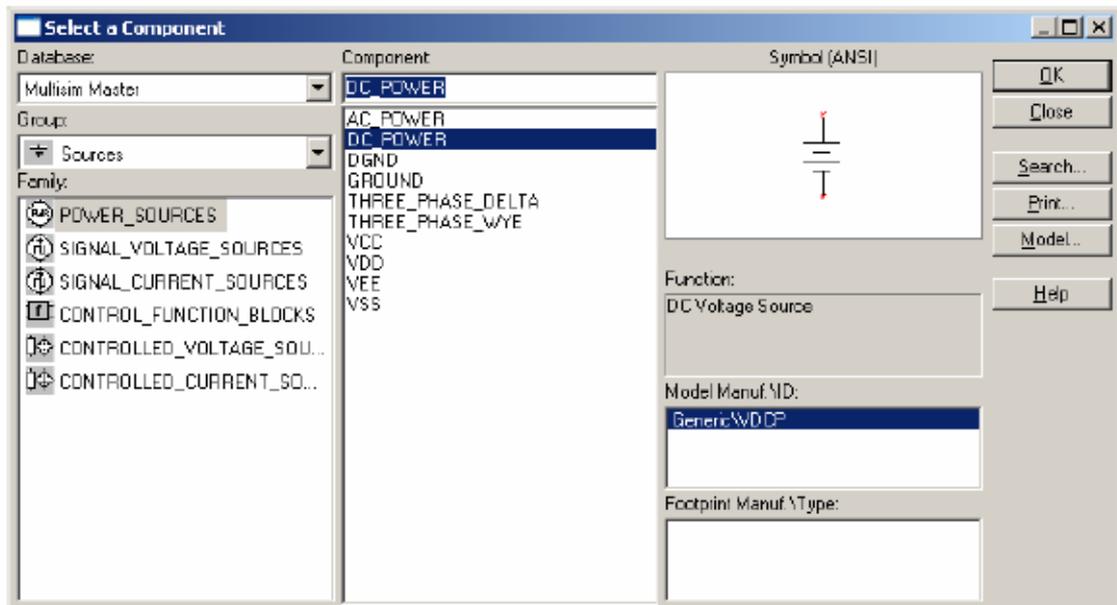


Figura 5. Insertar una fuente de alimentación DC

Cambiar su valor:

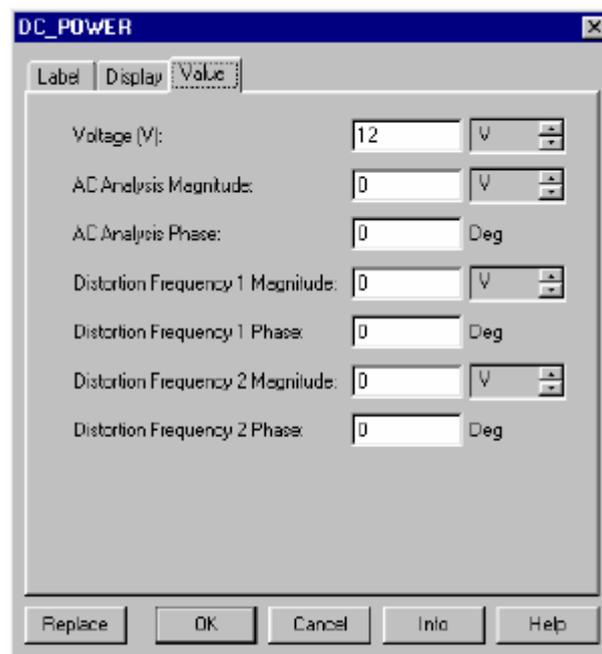


Figura 6. Seleccionar su valor

1.3. Medida con el multímetro

1.3.1. Medida de resistencias

Para medir resistencias se tiene que seleccionar el símbolo Ω del multímetro y colocar sus puntas entre los extremos del circuito de los que se quiere medir la resistencia, Figura 7. Una vez conectado hay que activar el botón de simulación.

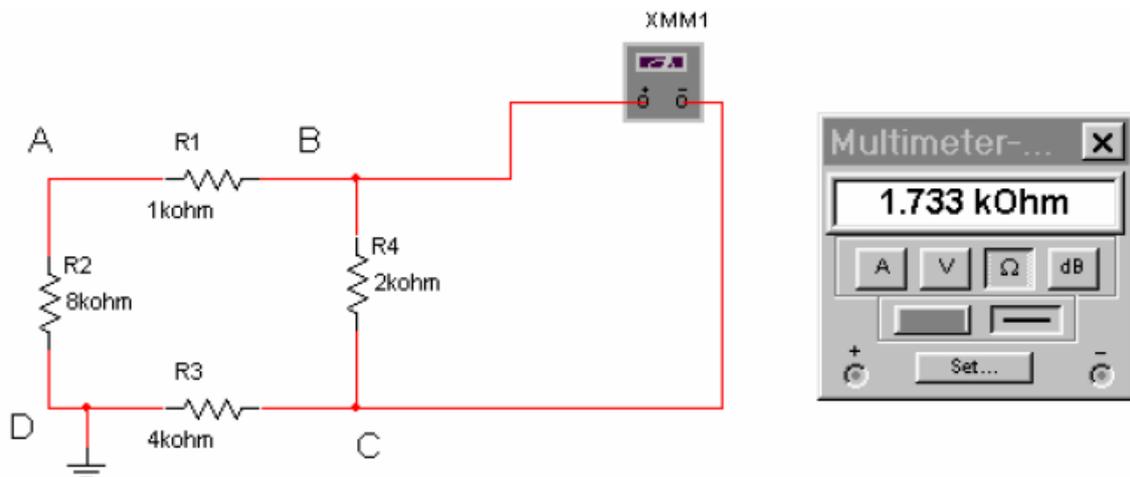


Figura 7. Conexión del multímetro para medir resistencias

Puede observarse que la resistencia es diferente según los terminales del circuito del que se quiera medir la resistencia equivalente (Figura 7 y 8)

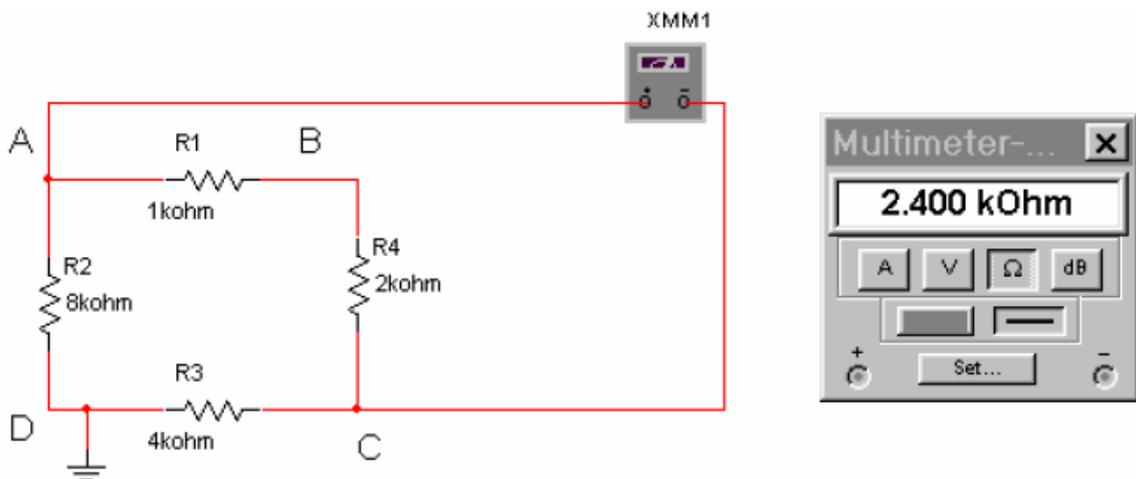


Figura 8. Conexión del multímetro para medir resistencias

En el caso de que se quiera medir la resistencia equivalente de un circuito que tenga fuentes de tensión o de intensidad (figura 9), primero se anulan todas las fuentes internas independientes (fuentes de tensión se cortocircuitan y fuentes de intensidad se dejan en circuito abierto). En la figura 10 se muestra cómo habría que conectar el

multímetro si quisiéramos medir la resistencia thèvenin o equivalente del circuito 9 entre los terminales A y B.

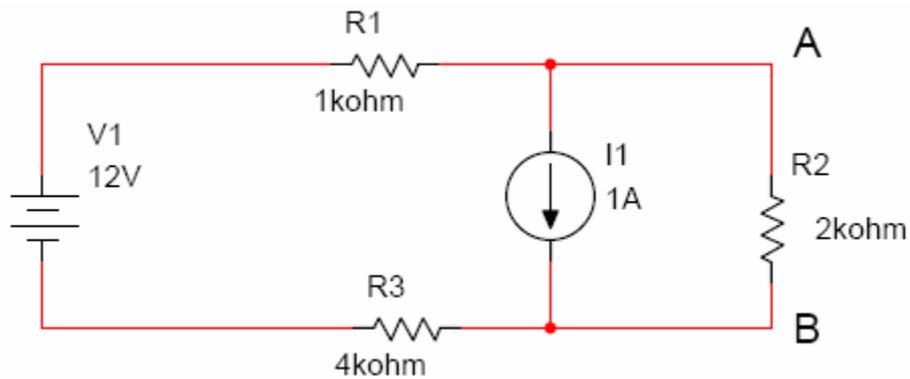


Figura 9. Circuito con fuentes de tensión e intensidad

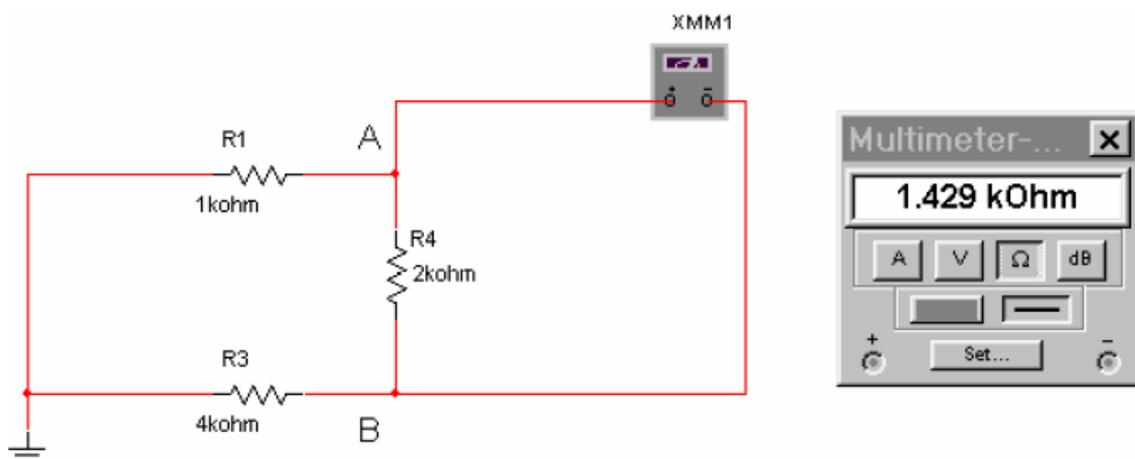


Figura 10. Forma de conectar el multímetro para medir la resistencia equivalente del circuito de la figura 9

1.3.2. Medida de tensiones

Para medir tensiones o diferencias de potencial hay que conectar el multímetro entre los nodos correspondientes y seleccionar la opción "V" de voltios. La fig. 11 muestra como medir la tensión V_{AB} del circuito.

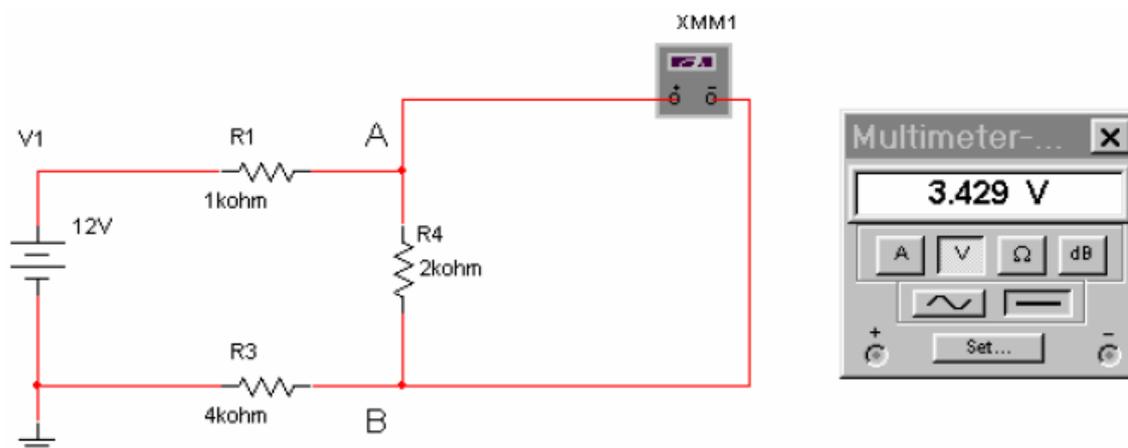


Figura 11. Conexión del multímetro para medir tensiones

1.3.3. Medida de intensidades

Para medir una intensidad de una rama de un circuito hay que conectar el multímetro en serie con dicha rama y seleccionar la opción “A” de Amperios. La fig. 12 muestra como medir la intensidad que pasa por R₁ del circuito.

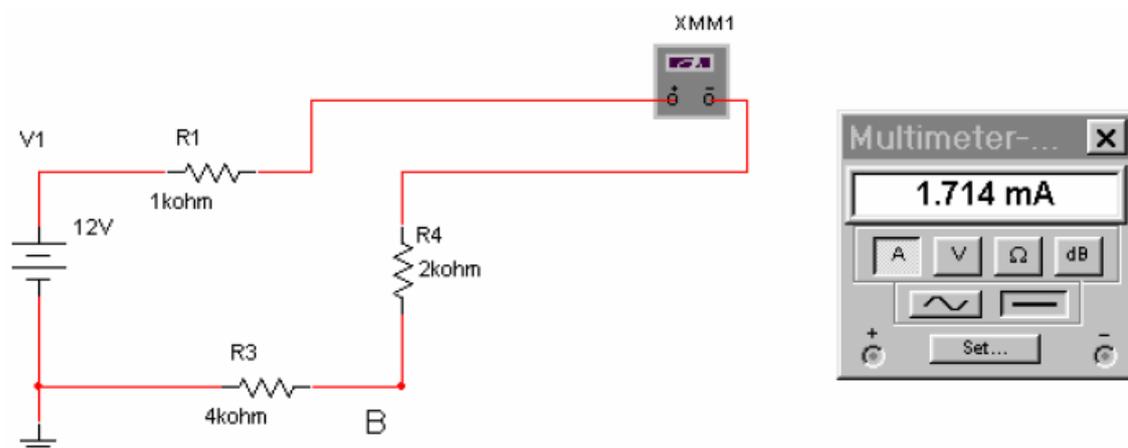


Figura 12. Conexión del multímetro para medir intensidades

1.4. Simulación de circuitos de las prácticas 2 y 3

Antes de ir a las sesiones de laboratorio será imprescindible simular todos los circuitos que se han de montar en las sesiones de prácticas:

- Verificación experimental de la ley de Ohm (sección 2.3 de la práctica 2)
- Verificación experimental de las leyes de Kirchoff (sección 2.4 de la práctica 2, figura 13)

- Asociación de elementos
- Teorema de Thévenin (sección 3.1 de la práctica 3)
- Principio de superposición (sección 3.2 de la práctica 3, figura 14)
- Divisor de tensión con resistencia de carga (sección 3.3 de la práctica 3)

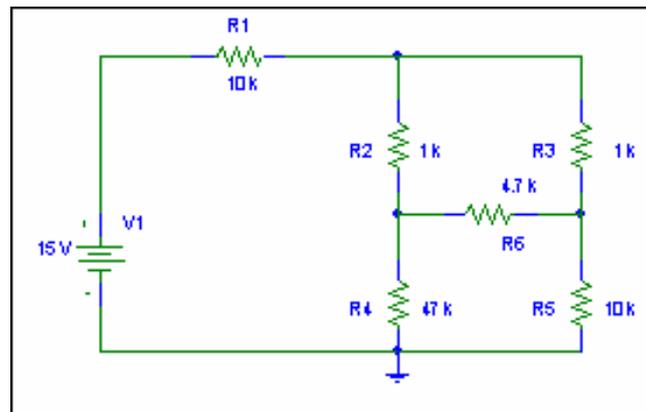


Figura 13. Verificación de las leyes de Kirchhoff

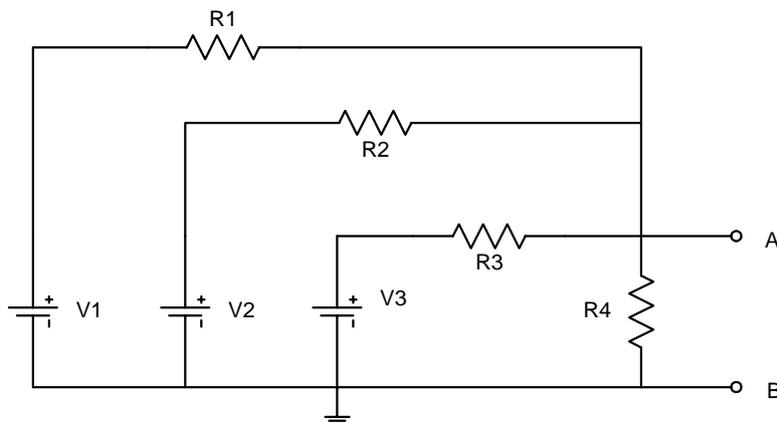


Figura 14. Principio de superposición

1.5. Medida de la resistencia equivalente de un circuito

Realizar la medida de la resistencia equivalente entre A y B de los circuitos de las figuras 15, 16, 17 y 18.

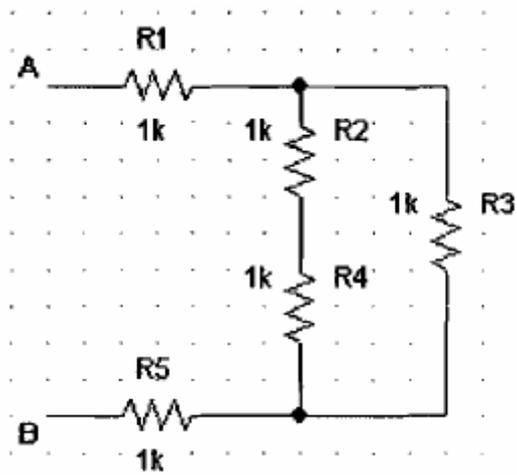


Figura 15. Medida de la resistencia equivalente de un circuitos

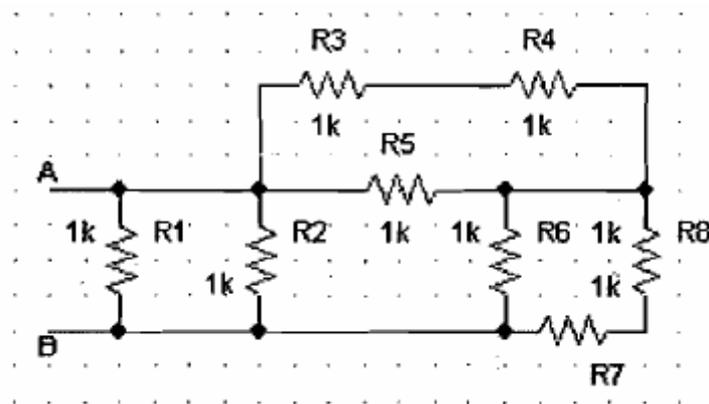


Figura 16. Medida de la resistencia equivalente de un circuitos

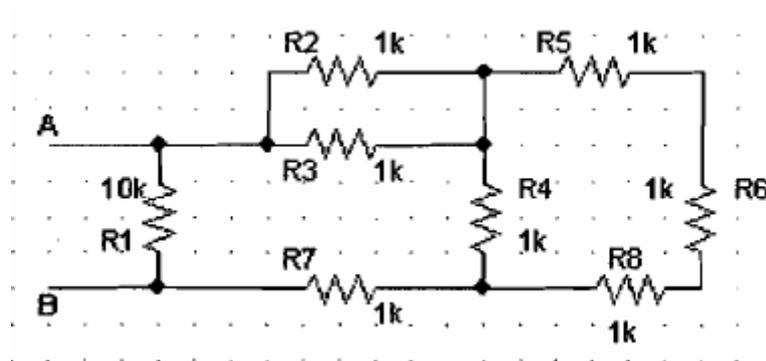


Figura 17. Medida de la resistencia equivalente de un circuitos

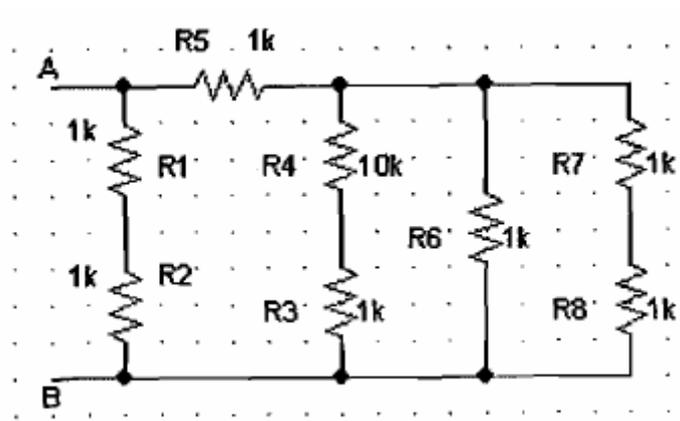


Figura 18. Medida de la resistencia equivalente de un circuitos