

Práctica 1: Introducción al laboratorio de prácticas de TCO: medida de tensiones y corrientes continuas en circuitos con resistencias.

Objetivos

- Conocer y comprender los fundamentos de uso del multímetro digital en la medida de tensiones y corrientes continuas, así como de resistencias.
- Conocer y comprender los fundamentos de uso de la fuente de alimentación.
- Familiarizarse con el resto del puesto de trabajo, en particular con la regleta de conexiones y los diferentes elementos de conexionado (cables).
- Conocer una herramienta CAD de simulación de circuitos.
- Aprender las reglas básicas de simulación de circuitos con PSpice.
- Analizar mediante PSpice algunos circuitos sencillos con resistencias.
- Comparar el comportamiento real de los circuitos con el correspondiente a su simulación.

Material necesario

Componentes	Equipamiento
3 Resistencias de 100Ω 2 Resistencias de 220Ω	Multímetro digital Fuente de alimentación Regleta de conexiones PC y programa de simulación PSpice para Windows. Existe una versión de estudiante en PoliformaT.

Trabajo previo

Antes de realizar esta práctica, se deben leer los documentos “TEORIA BASICA DE CIRCUITOS.pdf” e “Introducción a PSpice.pdf”, ambos disponibles en la carpeta “**TCO: Recursos / Prácticas / Práctica 1**” del sitio de la asignatura en PoliformaT.

Además, puede también consultar dentro de la carpeta “**TCO: Recursos / Objetos de Aprendizaje Polimedia**”, un vídeo con información e instrucciones sobre el uso de los instrumentos a utilizar durante las prácticas (**Puesto de trabajo del laboratorio de TCO**).

Desarrollo práctico

1) Reconocimiento de componentes pasivos

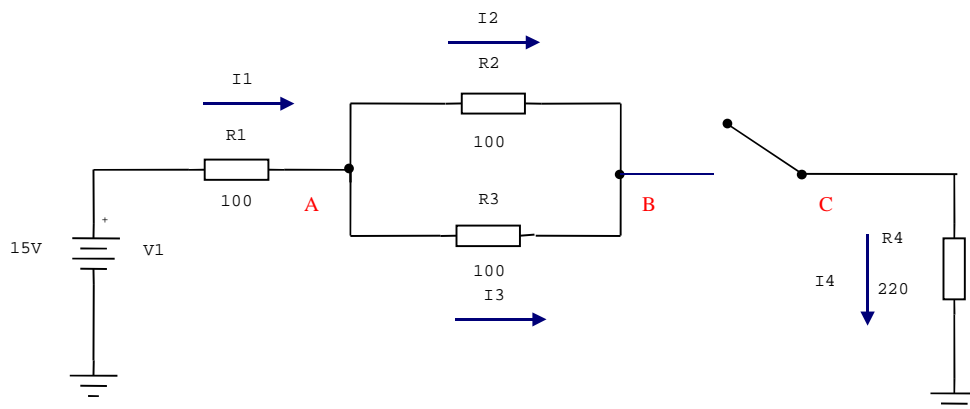
- a) Identifique las resistencias a utilizar en esta práctica y obtenga, a partir del código de colores marcado en el componente, el valor nominal y la tolerancia de cada una de ellas. El código de colores lo puede encontrar aquí:

<https://www.inventable.eu/2015/06/04/como-se-leen-los-colores-de-las-resistencias/>

- b) Determine el valor real de las resistencias utilizando el multímetro digital en la posición de óhmetro y compárelo con el valor nominal más su tolerancia.

2) Medida de tensiones y corrientes continuas en circuitos con resistencias

- a) Monte el circuito de la Figura 1 sobre la regleta de conexiones, conectando la fuente de alimentación según la polaridad marcada, esto es, el terminal de masa del circuito debe unirse al terminal negativo de la fuente. Ajuste la corriente de cortocircuito de la(s) fuente(s) (*I.LIMIT*) a unos 100 mA. El interruptor se puede hacer con un simple cable que permita cerrar el circuito o dejarlo abierto.



(Vista interior de una placa de montaje protoboard)



(Sugerencia de montaje:)

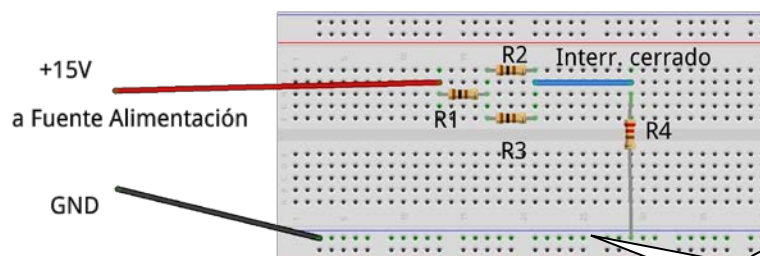


Figura 1: Circuito de continua con resistencias.

Compruebe que en la placa no se interrumpe aquí

- b) Considerando el interruptor abierto:
1. Mida con el multímetro (en posición de medida de tensiones continuas) la tensión en los puntos A, B y C. Para ello deberá conectar el terminal negativo del multímetro a la masa del circuito y, el terminal positivo, al punto cuya tensión se desea conocer. En la medida de tensiones continuas el instrumento se debe situar en **PARALELO** con el circuito a medir.
 2. Compruebe que la corriente suministrada por la fuente es nula. Para ello deberá insertar el multímetro, en posición de medida de corrientes continua, entre la fuente y la resistencia R1, ya que en la medida de corriente el instrumento se debe situar en **SERIE**. **IMPORTANTE:** el terminal positivo hay que cambiarlo en el multímetro al **conector de medida de intensidad 300mA** (diferente al de V y Ω).

- c) Considerando el interruptor cerrado:
 1. Repita la medida de tensiones de los puntos anteriores.
 2. Mida la corriente que circula por cada una de las resistencias. Compruebe que la corriente por R1 es idéntica a la corriente por R4, así como que las corrientes por las resistencias R2 y R3 son muy similares, pues lo son sus respectivas resistencias.
- d) Repita el apartado anterior cambiando el valor de la resistencia R3 a 220Ω (R4 sigue de 220Ω). Observe cómo dejan de ser iguales las corrientes por R2 y R3.
- e) Observe si se modifican las corrientes cuando intercambiamos las posiciones de las resistencias R1 y R4. ¿Y las tensiones en los puntos A y B?

3) Simulación de un circuito con resistencias

En este apartado vamos a empezar a utilizar el SPICE (*Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis*), un programa de simulación asistido por computador que permite diseñar un circuito electrónico y simular su funcionamiento, con un alto grado de fidelidad, sin tener que construirlo físicamente. El SPICE se desarrolló en la Universidad de Berkeley durante los años 70 y se ha convertido en el estándar en programas de simulación electrónica. Con el desarrollo de los Sistemas Operativos con entorno gráfico y con el consiguiente desarrollo de IDE's (*Integrated Development Environment*) muchas empresas de software han ido desarrollando programas de simulación con editores gráficos pero con la misma máquina de simulación, el programa SPICE.

El proceso de análisis de circuitos consiste en dibujar el circuito y traducir este esquema en un fichero de conexiones (.CIR y .NET) que entiende la máquina de simulación SPICE. Una vez simulado el circuito, se genera un fichero de salida (.DAT) que entienden muchos paquetes gráficos. En el caso del PSpice, todo este proceso se centraliza en el entorno PSpice Design Manager.

Para una mayor información se recomienda la lectura del manual de introducción al PSpice que puede encontrar en PoliformaT.

- a) Ponga en marcha el ordenador, utilizando Windows.
- b) Inicie sesión con su usuario del dominio ALUMNO e inicie PSpice haciendo doble clic en el icono PSPICE del escritorio. Edite el circuito de la Figura 2. Utilice el comando Draw/Get New Part para obtener los distintos componentes: generador de tensión VDC, resistencia R y toma de masa EGND. Guarde el archivo creado en la carpeta W:\TCO\Prac1

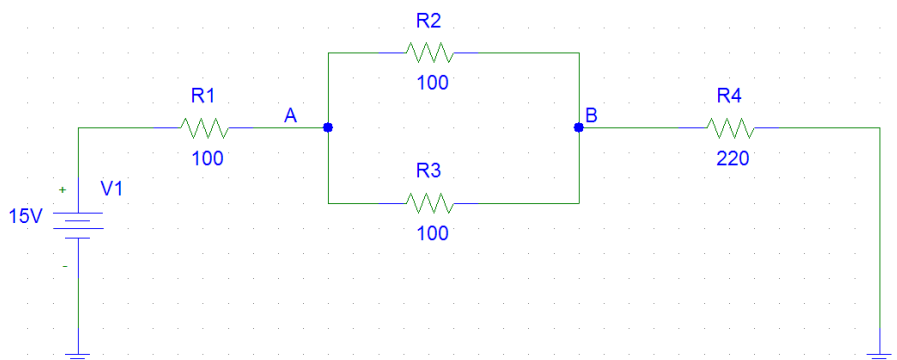


Figura 2: Circuito de continua con resistencias.

NOTA: Asegúrese de que los cables de interconexión coincidan justo con el extremo del borne del componente. Para comprobar que los distintos componentes se han conectado

correctamente, haga clic sobre ellos y trate de desplazarlos. Si las conexiones son correctas, los cables siguen al componente.

NOTA: Se puede cambiar el valor asociado a un componente, haciendo doble clic sobre el valor, o bien sobre el componente y luego editando el campo *VALUE*.

- c) Seleccione el tipo de simulación a realizar en *Analysis/Setup*, marcando la opción *Bias Point Detail* y, por último, lance la simulación con *Analysis/Simulate*. Visualice el valor de las tensiones y corrientes en el circuito, pulsando los botones *V* e *I*.
- d) Repita el apartado anterior cambiando el valor de la resistencia R3 a 220Ω . Observe cómo dejan de ser iguales las corrientes por R2 y R3.
- e) Observe si se modifican las corrientes cuando intercambiamos las posiciones de las resistencias R1 y R4. ¿Y las tensiones en los puntos A y B?
- f) Vamos a simular ahora el circuito de la Figura 3, es decir, un circuito con un interruptor abierto. Para ello, hay que modificar el circuito anterior para añadir un interruptor (*switch*) que abre el circuito (*Draw/Get New Part* y *Sw_tClose*).

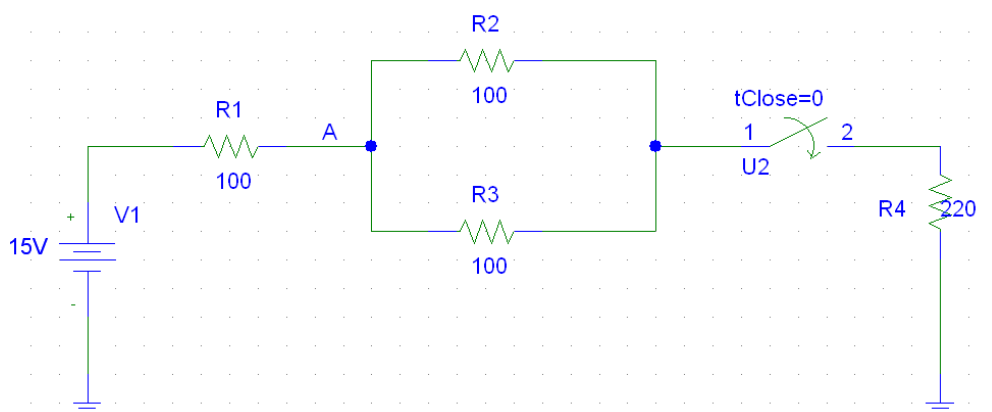


Figura 3: Circuito de continua con resistencias e interruptor.

- g) Simule de nuevo y compare las tensiones y corrientes con las obtenidas en el apartado b del ejercicio 2. Justifique las diferencias.

NOTA: Cuando el interruptor está abierto, tiene una resistencia que aunque es bastante elevada, permite todavía el paso de una pequeñísima cantidad de corriente. En un interruptor ideal, esta corriente sería nula. Haciendo doble clic sobre el componente, se puede ver el valor de la resistencia en circuito abierto (*Ropen*) y también cambiarla. Por ejemplo, puede aumentarse de 1Meg (Meg = $M\Omega$) a 1000Meg. De esta manera simularemos un interruptor abierto más ideal, con una corriente despreciable.

OPCIONAL

- h) Obviamente, PSpice permite la simulación de circuitos más complejos que el utilizado hasta ahora, como por ejemplo el mostrado en la Figura 4. Simule este circuito ($V1 = 7\text{ V}$ y $V2 = 5\text{ V}$) y obtenga los siguientes datos: V_A , V_B , I_1 , I_2 , I_3 , I_4 e I_5 .

NOTA: Compruebe en el simulador el sentido de cada una de las corrientes.

- i) Repita el apartado anterior para $V1 = 7\text{ V}$ y $V2 = -5\text{ V}$.

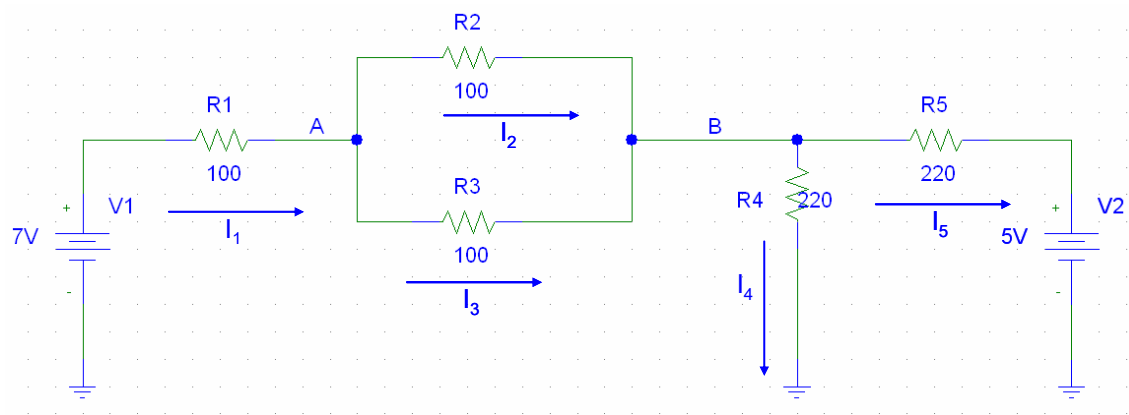


Figura 4: Circuito de continua con resistencias.

Bibliografía

(disponible en el sitio de la asignatura en PoliformaT)

- “TEORIA BASICA DE CIRCUITOS.pdf”, documento disponible en la carpeta “**TCO: Recursos / Prácticas / Práctica 1**”.
- “Introducción a PSpice.pdf”, documento disponible en la carpeta “**TCO: Recursos / Prácticas / Práctica 1**”.
- “Puesto de trabajo del laboratorio de TCO” vídeo disponible en la carpeta “**TCO: Recursos / Objetos de Aprendizaje Polimedia**”.