

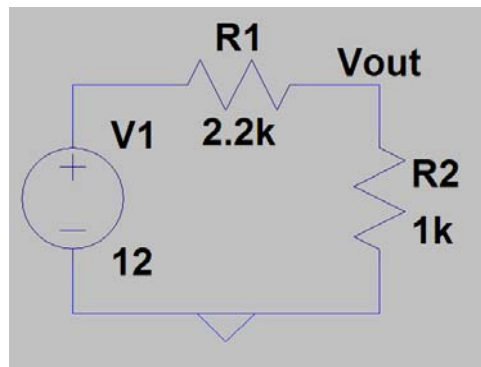
Sesión S3 - 2016/2017

1. TRABAJO PREVIO: Simulación- LTspice IV

Es OBLIGATORIO para la realización de la práctica, realizar con anterioridad estos estudios de simulación y cálculos teóricos. ESTOS TRABAJOS TENDRÁN QUE PRESENTARSE IMPRESOS AL PROFESOR DEL GRUPO ANTES DE LA REALIZACIÓN DE LA PRÁCTICA. EN CASO CONTRARIO, LA CALIFICACIÓN DE LA SESIÓN SERÁ SUSPENSO.

Divisor de tensión

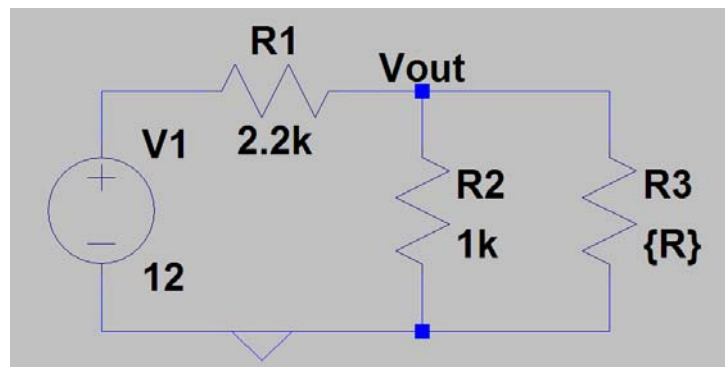
- 1.a. Determinar la tensión V_{out} y la corriente que circula por R1 y R2 en el siguiente circuito.
1.b. Calcular el valor teórico esperado y comparar con el de la simulación



Circuito 1

Divisor de corriente

- 1.c. Determinar el valor de resistencia $R3$ para que circule una corriente de 2mA por la resistencia $R2$.
1.d. Calcular el valor teórico esperado.
1.e. Calcular la potencia disipada por $R3$ en ese caso.



Circuito 2

Equivalentes de Thevenin y Norton de un divisor de tensión


- 1.f. Para determinar los equivalentes Thevenin y Norton del Circuito 1 (divisor de tensión) visto desde el terminal de salida V_{out} , se puede emplear el Circuito 2 haciendo variar $R3$ desde 1Ω hasta $1M\Omega$. Representando en LTspice V_{out} frente a la corriente que circula por $R3$, extraer la tensión equivalente de Thevenin y la corriente equivalente de Norton a partir de los puntos de corte con los ejes X e Y. Calcular los valores teóricos y comparar con los de la simulación.

Prácticas de Circuitos Electrónicos - 2º de Grado de Ingeniería Informática y Doble Grado e Ing. Informática/Matemáticas

Nota: Para la realización de esta práctica serán necesarias la bolsa de cables 1.

2. Montaje experimental

Para identificar el valor nominal de las resistencias, podéis fijaros en los colores de las bandas e interpretarlos a partir del siguiente esquema:



| | | | |
|---|---|--------------|-------|
| 0 | 0 | x 1 | |
| 1 | 1 | x 10 | ± 1% |
| 2 | 2 | x 100 | ± 2% |
| 3 | 3 | x 1000 | ± 5% |
| 4 | 4 | x 10.000 | ± 10% |
| 5 | 5 | x 100.000 | |
| 6 | 6 | x 1.000.000 | |
| 7 | 7 | x 10.000.000 | |
| 8 | 8 | 10% | |
| 9 | 9 | 100% | |

TOLERANCIA

La primera banda representa el número de decenas, la segunda el número de unidades y la tercera la potencia de 10 por la que hay que multiplicar el número de dos dígitos que se obtiene de las dos primeras. La última banda representa la tolerancia del componente, es decir, el error máximo que el fabricante ha podido cometer al hacer el componente.

Ejemplo: En la figura superior aparece una resistencia con cuatro bandas en el siguiente orden (marrón, rojo, amarillo y gris).

1ª banda - marrón → 1

2ª banda - rojo → 2

3ª banda - amarillo → 10^4

4ª banda - gris → ± 10%

Por tanto, la resistencia de la figura tendría un valor de $12 \times 10^4 \Omega = 120 \text{ K}\Omega$ con una tolerancia de ± 10%, lo que significa que su valor real podría encontrarse en el intervalo (108 K Ω , 132 K Ω).

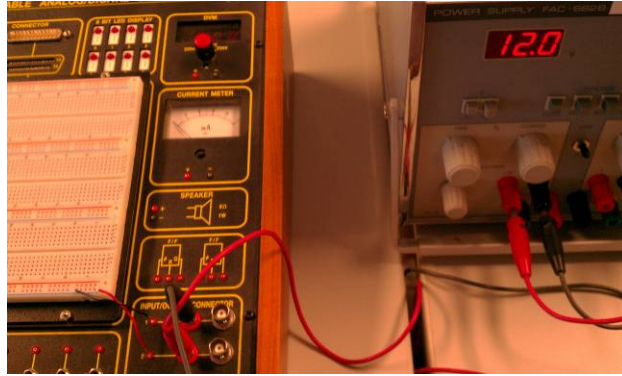
También hay resistencias con 5 bandas de colores, aunque la única diferencia respecto a las de 4, es que las tres primeras bandas representan centenas, decenas y unidades, y la cuarta, la potencia de 10 del factor multiplicador.

1. Empezad midiendo las resistencias de 1K Ω y 2.2K Ω utilizando el polímetro del laboratorio en modo ohmímetro (Ω) y anotad sus valores reales. Calcular el error cometido por el fabricante sobre su valor nominal como:

$$\text{Error(\%)} = 100 \times |\text{ValorReal} - \text{ValorNominal}| / \text{ValorNominal}$$

2. Montad el Circuito 1. Fijaremos la tensión de 12 V en la fuente S1 con los cursores de ajuste grueso (COARSE) y ajuste fino (FINE). Para conectar la fuente de alimentación a la entrenadora utilizaremos cables de banana conectados a los terminales + y – de la fuente S1, tal y como se muestra en la siguiente foto.

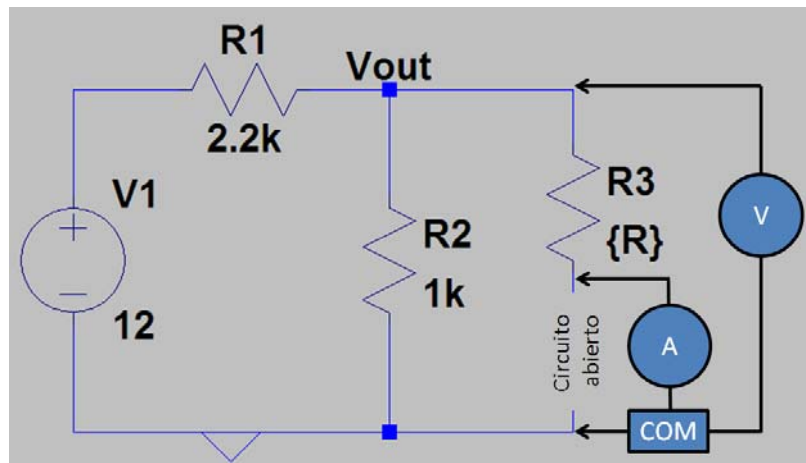
Prácticas de Circuitos Electrónicos - 2º de Grado de Ingeniería Informática y Doble Grado Ing. Informática/Matemáticas



El otro extremo de los cables se enchufará a la entrenadora. Es conveniente enchufar ambas salidas a las tiras horizontales situadas en las partes superior e inferior de las placas de inserción y etiquetadas con + y – mediante cables de un hilo disponibles en el laboratorio.

Medid la tensión de salida V_{out} utilizando el multímetro. Comparad el valor obtenido con el valor simulado y con el calculado teóricamente.

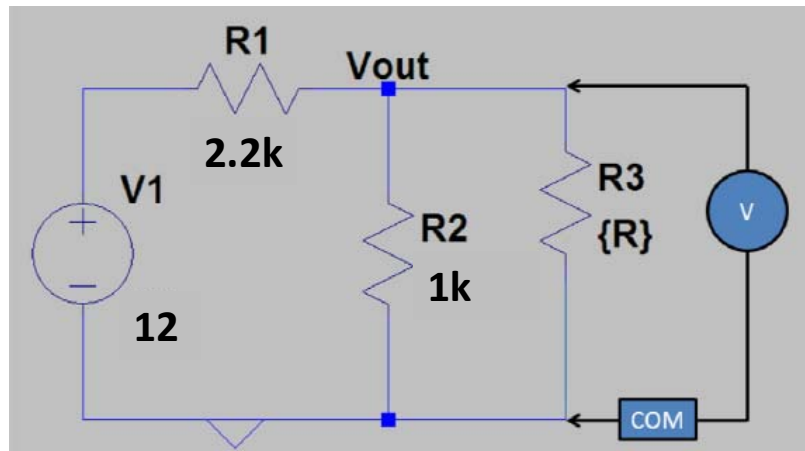
3. Conectad en paralelo con la resistencia R_2 el condensador de 100 nF. Volver a medir V_{out} y determinar si cambia su valor tras conectar el condensador y discutir por qué.
4. A continuación modificaremos el circuito para medir los equivalentes de Thevenin y Norton experimentalmente tal y cómo muestra el circuito inferior. Para ello, conectamos, en paralelo con R_2 , una resistencia de carga (R_3) cuyo valor iremos variando dentro de la siguiente lista de valores: 22 K Ω , 10 K Ω , 4.7 K Ω , 2.2 K Ω , 1 K Ω , 470 Ω , 220 Ω y 100 Ω . Mediremos la tensión en V_{out} para cada valor de R_3 así como la corriente que circula por esa rama utilizando el siguiente montaje en el polímetro.



5. Representaremos la tensión medida frente a la corriente y trazaremos la recta que aproxime mejor los datos experimentales. De los puntos de corte con los ejes, extraed la tensión de Thevenin y la corriente de Norton. Calculad la resistencia equivalente como el cociente entre ambas. Comparad los valores obtenidos con los obtenidos como resultado de la simulación y con los calculados teóricamente.
6. A continuación modificaremos el circuito para medir los equivalentes de Thevenin y Norton experimentalmente tal y cómo muestra el circuito inferior. Para ello, conectamos, en paralelo con R_2 , una resistencia de carga (R_3) cuyo valor iremos variando dentro de la

Prácticas de Circuitos Electrónicos - 2º de Grado de Ingeniería Informática y Doble Grado Ing. Informática/Matemáticas

siguiente lista de valores: 22 K Ω , 10 K Ω , 4.7 K Ω , 2.2 K Ω , 1 K Ω , 470 Ω , 220 Ω y 100 Ω . Mediremos la tensión en V_{out} para cada valor de R_3 utilizando el siguiente montaje en el polímetro.



7. Representamos la tensión medida frente a la corriente calculada como V_{out}/R_3 y trazaremos la recta que aproxime mejor los datos experimentales. De los puntos de corte con los ejes, extraed la tensión de Thevenin y la corriente de Norton. Calculad la resistencia equivalente como el cociente entre ambas. Comparad los valores con los obtenidos previamente.
8. Representad la potencia disipada por la resistencia de carga R_3 en función del valor de la misma para ambas configuraciones de medida. ¿Qué resistencia proporciona el valor de potencia más alto en ambos casos? Discutid los resultados.

NOTA: La ausencia de unidades se penalizará. Las gráficas deben tener los ejes marcados con las magnitudes representadas y sus unidades correspondientes. Los resultados obtenidos deben ser convenientemente justificados, en caso contrario no se tendrán en cuenta.