

Doble Grado de Ingeniería Informática y Matemáticas

Estudio Previo Práctica II

Fundamentos Físicos de la Informática

Grupo 2102

Alberto Tarrasa Martín
9-3-2023

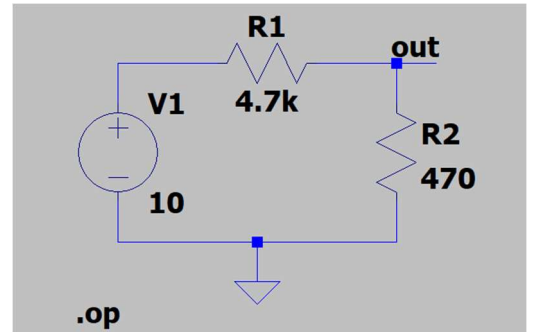
ESTUDIO PREVIO PRÁCTICA II

1. Divisor de tensión

Dado el *Circuito 1*, se nos pide determinar la tensión V_{out} y la corriente que circula por el circuito mediante la simulación. Tras la implementación y ejecución del circuito obtenemos los resultados de la *Tabla 1*.

--- Operating Point ---			
V(n001) :	10	voltage	
V(out) :	0.909091	voltage	
I(R1) :	0.00193424	device_current	
I(R2) :	0.00193424	device_current	
I(V1) :	-0.00193424	device_current	

Tabla 1



Circuito 1

Por otra parte, se nos pide calcular los valores de forma teórica:

$$I_T = I_1 = I_2 = \frac{V_T}{R_T} = \frac{10 \text{ V}}{5170 \Omega} = 1.93 \text{ mA}$$

$$V_{out} = I \cdot R = 1.93 \text{ mA} \cdot 470 \Omega = 0.91 \text{ V}$$

Los resultados teóricos coinciden con la simulación.

2. Divisor de corriente

Dado el *Circuito 2*, se nos pide determinar el valor de R_3 para que circule una corriente de 1mA por R_2 .

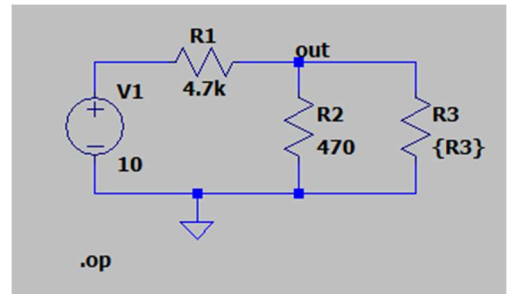
$$V_2 = I_2 \cdot R_2 = 10^{-3} \text{ A} \cdot 470 \Omega = 0.47 \text{ V}$$

$$V_T = V_1 + V_{23}, V_{23} = V_2 = V_3 \Rightarrow V_1 = V_T - V_2 \\ = 10 \text{ V} - 0.47 \text{ V} = 9.53 \text{ V}$$

$$I_T = I_1 = I_{23} = I_2 + I_3 \Rightarrow I_3 = I_1 - I_2 = \frac{V_1}{R_1} - I_2$$

$$= \frac{9.53 \text{ V}}{4700 \Omega} - 10^{-3} = 1.028 \text{ mA}$$

$$R_3 = \frac{V_3}{I_3} = \frac{V_2}{I_3} = \frac{0.47 \text{ V}}{1.028 \cdot 10^{-3} \text{ A}} = 457.2 \Omega$$



Circuito 2

También se nos pide calcular la potencia disipada por R_3 para el valor de la resistencia que hemos calculado.

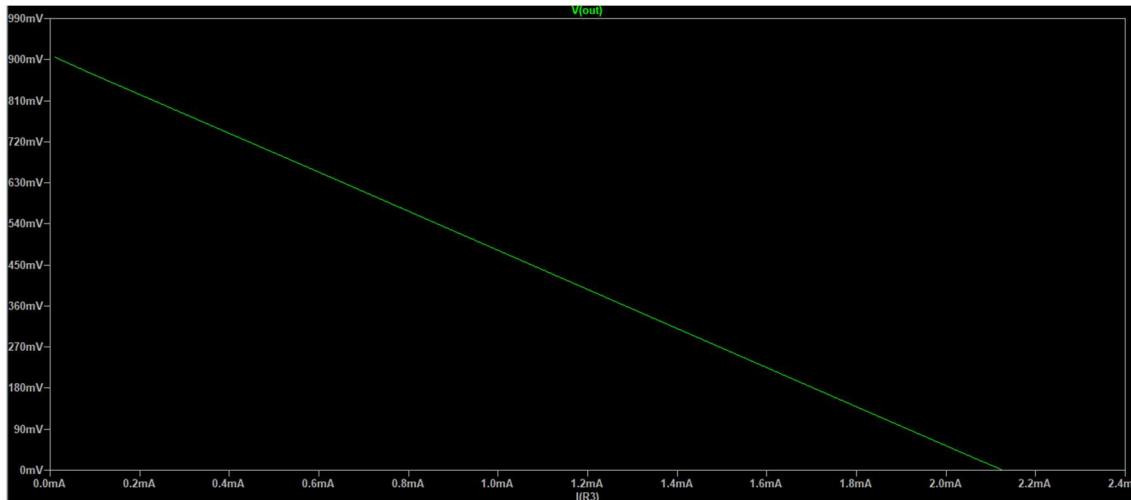
$$P = I \cdot V = 1.028 \cdot 10^{-3} \text{ A} \cdot 0.47 \text{ V} = 4.83 \cdot 10^{-4} \text{ W}$$

3. Circuitos equivalentes de Thevenin y Norton

Considerando el terminal de salida V_{out} , las dos resistencias del *Circuito 1* están colocadas en paralelo, de forma que:

$$\frac{1}{R_{th}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} = \frac{R_1 + R_2}{R_1 \cdot R_2} \Rightarrow R_{th} = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} = \frac{4700 \cdot 470}{4700 + 470} = 427.27 \Omega$$

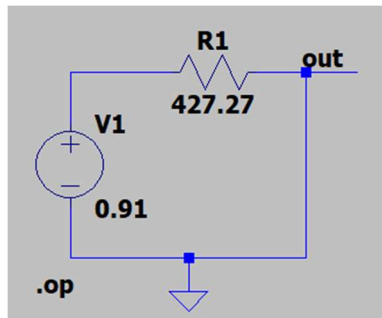
A continuación, realizamos un análisis paramétrico sobre el *Circuito 2*, variando la resistencia de R_3 entre 1Ω y $100 k\Omega$, representando la intensidad de V_{out} frente a la corriente que circula por R_3 .



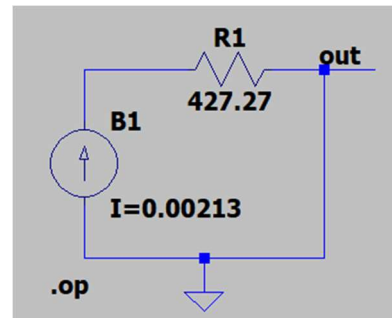
Análisis paramétrico de R3

En la gráfica se pueden apreciar los puntos de corte con los ejes X e Y, que no permiten comprobar los valores de la tensión de Thevenin, $V_{th} = 0.91 V$ (eje Y), y la corriente de Norton, $I_N = 2.16 mA$ (eje X).

A partir de los valores obtenidos en la simulación, y la resistencia calculada, podemos determinar que los circuitos equivalentes de Thevenin y Norton del Circuito 1 son:



Circuito equivalente de Thevenin



Circuito equivalente de Norton

Para concluir el estudio, podemos calcular la tensión de Thevenin y la corriente de Norton de forma teórica, para así comparar sus resultados con los obtenidos en la simulación. Al estar en paralelo, la corriente que circula por ambas resistencias es la misma:

$$V = I \cdot R_1 + I \cdot R_2 \Rightarrow I = \frac{V}{R_1 + R_2} = \frac{10 V}{(4700 + 470) \Omega} = 1.93 mA$$

Por último, calculamos la caída de potencial producida por la segunda resistencia:

$$V_{th} = I \cdot R_2 = 1.93 \cdot 10^{-3} \cdot 470 = 0.91 V$$

Por otra parte, hallamos la corriente de Norton como:

$$R_{th} = \frac{V_{th}}{I_N} \Rightarrow I_N = \frac{V_{th}}{R_{th}} = \frac{0.91 \text{ V}}{427.27 \Omega} = 2.13 \text{ mA}$$

Ambos resultados se asemejan a los representados en el análisis paramétrico.