



UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA

ELO-106: ELECTRÓNICA A - SEGUNDO SEMESTRE, 2011

Control 1: Pauta

Autor:
MJG

10 de diciembre de 2011

1. Enunciado

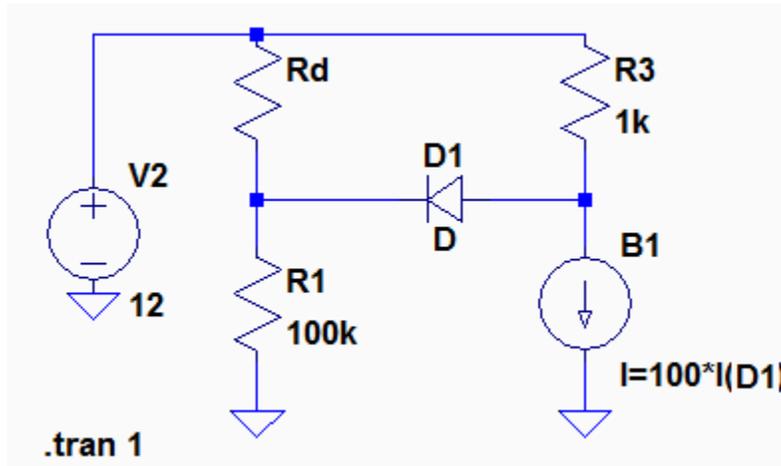


Figura 1: Enunciado.

Considere el circuito de la Figura 1, donde el diodo conduce con $0,7[V]$. Determine:

- R_d para conducción del diodo.
- R_d para que la tensión en el ánodo del diodo sea de $8[V]$ respecto de tierra.

2. Pauta

Primero, resulta conveniente tomar un equivalente Thévenin de lo que se sitúa a la izquierda del cátodo del diodo. Se obtiene:

$$V_T = \frac{12 \cdot 100K}{R_d + 100K} \quad (1)$$

$$R_T = R_d || 100K \quad (2)$$

R_d para conducción del diodo : Resulta claro que la tensión en el ánodo del diodo equivale a:

$$V_e = 12 - 1K \cdot 101i_d \quad (3)$$

Donde i_d es la corriente que circula por el diodo.

Una opción es plantear una inecuación que despeje i_d en función de R_d y luego calcular R_d para $i_d \geq 0$. Otra opción que ahorra cálculos es calcular el valor mínimo para R_d tal que el diodo conduzca. Dicha situación se da cuando, en ausencia de i_d , se obtiene una tensión en el cátodo equivalente a $0,7[V]$ menos que la tensión en el ánodo. Al ocurrir dicha situación, se contará con $i_d = 0$ si se conecta el diodo (verifique esto razonando en torno a los equivalentes Thévenin desde el ánodo y desde el cátodo, considerando el efecto de i_d en la tensión de las resistencias equivalentes).

Dado $i_d = 0$, se obtiene:

$$V_T = 11,3[V] \quad (4)$$

De donde se despeja $R_{dmin} \approx 6K19$.

R_d para $V_e = 8[V]$: En este punto resulta conveniente calcular ciertas variables de forma secuencial.

Primeramente, para lograr $V_e = 8[V]$, de (3) es directo despejar $i_d = 4/101K[A]$. Por otra parte, dado que $i_d > 0$ en este caso (lo contrario es imposible si se desea $V_e \neq 12$), la caída de tensión en el diodo equivale a $0,7[V]$, lo cual permite despejar que la tensión en el cátodo es $V_a = V_e - 0,7 = 7,3[V]$. En este caso:

$$V_a = V_T + i_d * R_T \quad (5)$$

De donde, tras una breve manipulación algebraica, es posible obtener $R_d \approx 142[K\Omega]$.

Una nota: al calcular i_d se obtiene $i_d \approx 39,7[\mu A]$. Si aproxima dicho número, registre $i_d \approx 40[\mu A]$. Considerar $i_d = 30[\mu A]$ no es una aproximación válida, es simplemente truncar cifras significativas, lo cual redundaría en un error de, aproximadamente, un 20 – 30 % en el cálculo de R_d .