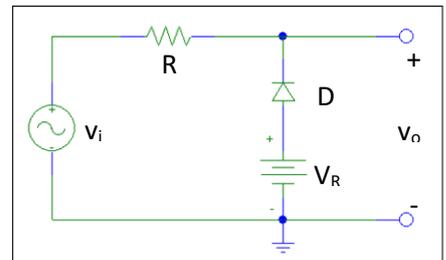


Ejercicios con diodos

Cuestiones tipo test

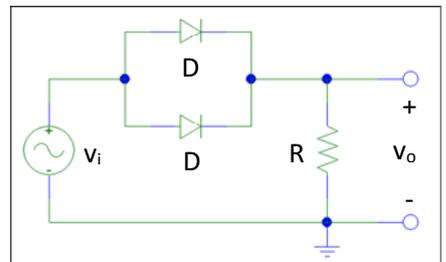
1. ¿Cuál es la aplicación principal del circuito de la figura?:

- Es un circuito recortador a un nivel.
- Es un circuito recortador a dos niveles.
- Es un regulador de tensión.
- Es un circuito rectificador.



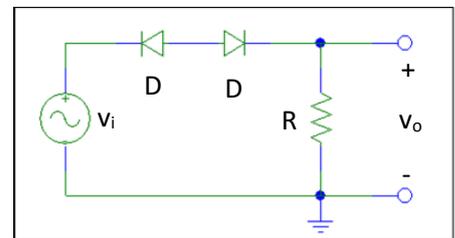
2. Si los dos diodos del circuito de la figura son idénticos, dicho circuito se comportaría como...

- Un circuito recortador a un nivel inferior.
- Un circuito rectificador de onda completa.
- Un regulador de tensión.
- Un circuito rectificador de media onda.



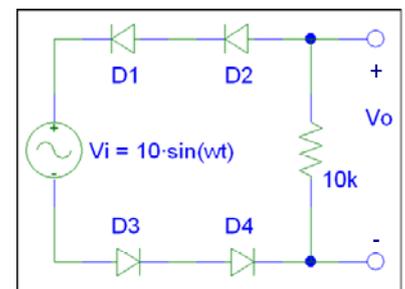
3. Si los dos diodos del circuito de la figura son idénticos, dicho circuito se comportaría como...

- Un circuito recortador a dos niveles.
- Un circuito rectificador de onda completa.
- Un regulador de tensión.
- Ninguna de las respuestas anteriores es correcta.



4. El circuito de la figura tiene cuatro diodos de GaAs con el mismo voltaje de activación (tensión de codo) de 1 V. En ese caso:

- D1 y D2 conducen cuando $V_i > 2$ V. D3 y D4 conducen cuando $V_i < 2$ V.
- Los cuatro diodos conducen cuando $V_i > 4$ V.
- D1 y D2 conducen cuando $V_i < -2$ V. D3 y D4 conducen cuando $V_i > 2$ V.
- Los cuatro diodos conducen cuando $V_i < -4$ V.
- La tensión de salida V_o vale 0 V para cualquier valor de V_i .

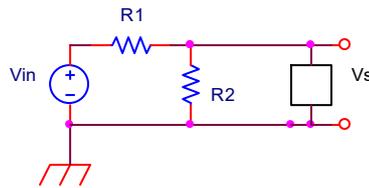


Problemas

Problema 1. En la figura inferior hay un elemento no lineal cuya característica corriente-voltaje viene dado por la expresión:

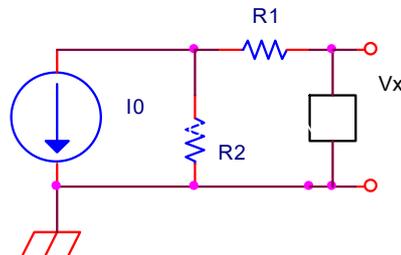
$$\begin{aligned}
 i_s &= A(v_s - v_t)^2 & \text{si } v_s > v_t \\
 i_s &= 0 & \text{si } v_s < v_t
 \end{aligned}$$

Calcular el voltaje que cae en dicho dispositivo si $A=1$, $V_t=0V$, $V_{in}=12V$ y $R_1=1k\Omega$ y $R_2=1k\Omega$.



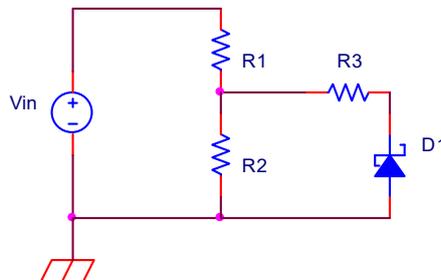
SOLUCIÓN: $V_{Th} = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot V_{in} = 6V$; $R_{Th} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = 0,5k\Omega$; $V_s = 2,6V$.

Problema 2. Encontrar la recta de carga presentada al elemento desconocido por el circuito resistivo de la figura.



SOLUCIÓN: $V_x = V_{Th} - i_x \cdot R_{Th}$; $R_{Th} = R_1 + R_2$; $V_{Th} = -I_0 \cdot R_2$.

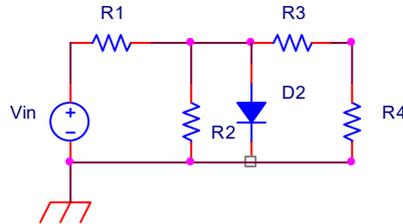
Problema 3. Si el diodo Zener de la figura tiene una tensión de codo de $0,7V$ y un voltaje de ruptura Zener de $3V$, hallar su punto de trabajo ($V_{in}=12V$, $R_1=1k\Omega$, $R_2=1k\Omega$, y $R_3=0,5k\Omega$).



SOLUCIÓN:

$$V_Z = V_{Th} - i_Z \cdot R_{Th}; V_{Th} = \left(\frac{R_2}{R_1 + R_2} \right) \cdot V_{in} = 6V; R_{Th} = \left(\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} \right) + R_3 = 1k\Omega; V_Z = 3V; i_Z = 3mA.$$

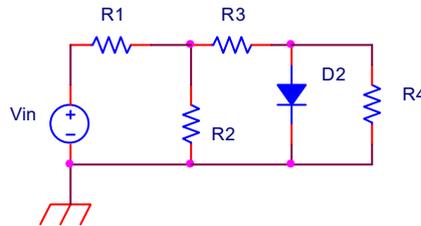
Problema 4 Encontrar el punto de operación del diodo de Si de la figura. ($V_{in} = 12V$, $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 5k\Omega$, $R_3 = 100k\Omega$ y $R_4 = 50k\Omega$).



SOLUCIÓN: Suponemos $V_D = 0,7V$.

$$V_D = V_{Th} - i_D \cdot R_{Th}; V_{Th} \approx 3,87V; R_{Th} = 3,25k\Omega; V_D = 0,7V; i_D = 973\mu A.$$

Problema 5. Encontrar el punto de operación del diodo de Si de la figura. ($V_{in} = 12V$, $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 5k\Omega$, $R_3 = 100k\Omega$ y $R_4 = 50k\Omega$).

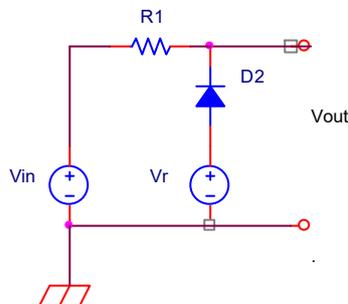


SOLUCIÓN: Suponemos $V_D = 0,7V$.

$$V_D = V_{Th} - i_D \cdot R_{Th}; V_{Th} = \left(\frac{R_2 \cdot R_4}{(R_1 + R_2)(R_3 + R_4) + R_2 \cdot R_1} \right) \cdot V_{in} = 1,3V;$$

$$R_{Th} = \frac{\left(\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 \right) \cdot R_4}{\left(\frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2} + R_3 \right) + R_4} = 33,7k\Omega; V_D = 0,7V; i_D = 17,8\mu A$$

Problema 6. Hallar la función de transferencia del circuito y dibujar V_{out} vs V_{in} ($R_1 = 10 k\Omega$ y $V_r = 3V$, el voltaje de activación del diodo de Si es $0,7 V$).

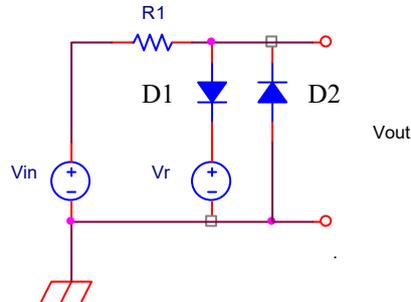


SOLUCIÓN:

$$\text{Si } V_{in} \leq V_r - 0,7V \rightarrow V_{out} = V_r - 0,7V = 2,3V$$

$$\text{Si } V_{in} > V_r - 0,7V \rightarrow V_{out} = V_{in}$$

Problema 7. Hallar la función de transferencia del circuito y dibujar V_{out} vs V_{in} ($R_1 = 10\text{ k}\Omega$ y $V_r = 5\text{V}$, el voltaje de activación de los diodos es $0,7\text{V}$).



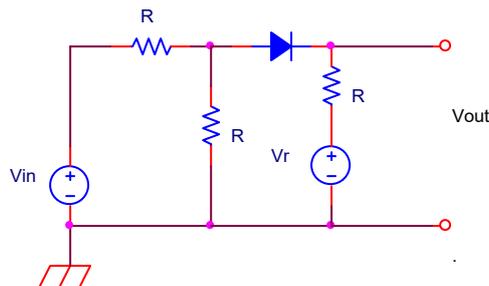
SOLUCIÓN:

$$\text{Si } V_{in} > V_{D1} + V_r \rightarrow V_{out} = V_{D1} + V_r = 5,7\text{V}$$

$$\text{Si } -V_{D2} < V_{in} < V_{D1} + V_r \rightarrow V_{out} = V_{in}$$

$$\text{Si } V_{in} < -V_{D2} \rightarrow V_{out} = -V_{D2}$$

Problema 8. Hallar la función de transferencia del circuito y dibujar V_{out} vs V_{in} .

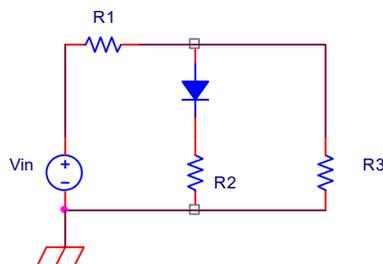


SOLUCIÓN:

$$\text{Si } 0,5 \cdot V_{in} < V_D + V_r \rightarrow V_{out} = V_r$$

$$\text{Si } 0,5 \cdot V_{in} > V_D + V_r \rightarrow V_{out} = \frac{V_{in} - 1,4\text{V} + V_r}{3}$$

Problema 9. Hallar el punto de operación del diodo de Si de la figura. ($V_{in} = 3\text{V}$, $R_1 = 1\text{k}\Omega$, $R_2 = 21\text{k}\Omega$, y $R_3 = 3\text{k}\Omega$).

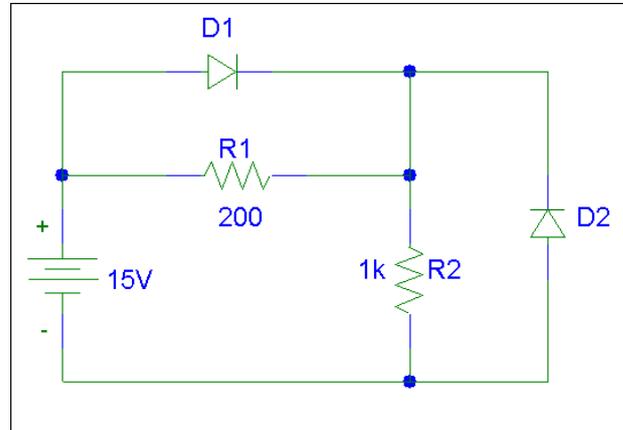


$$V_D = V_{Th} - i_D \cdot R_{Th}; V_{Th} = \left(\frac{R_3}{R_3 + R_1} \right) \cdot V_{in} = 2.25\text{V};$$

SOLUCIÓN: Suponemos $V_D = 0,7\text{V}$.

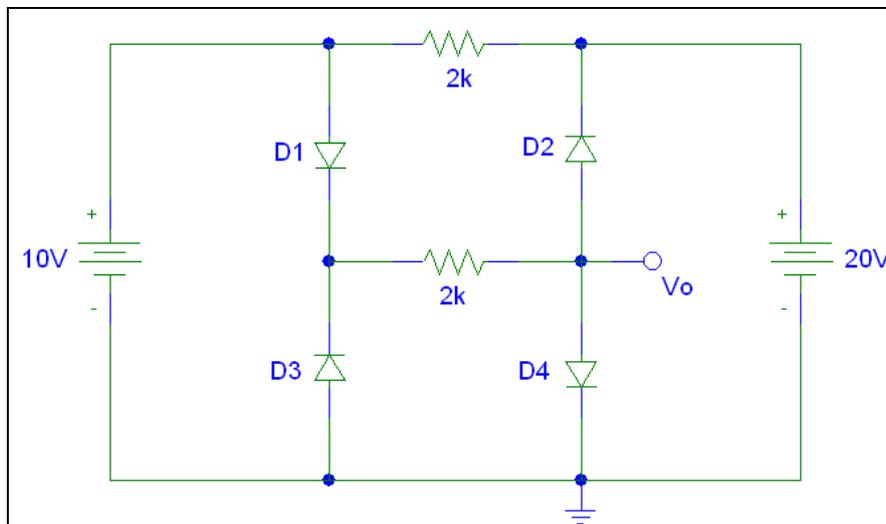
$$R_{Th} = \frac{R_1 \cdot R_3}{R_1 + R_3} + R_2 = 21,75\text{k}\Omega; V_D = 0,7\text{V}; i_D = 71,2\mu\text{A}$$

Problema 10. Determina, para el circuito de la figura, la corriente que circula por cada uno de los diodos D1 y D2 (I_{D1} e I_{D2}) y sus tensiones (V_{D1} y V_{D2}). Considera que ambos diodos son de Ge (voltaje de activación de 0.3 V).



SOLUCIÓN: Ver hoja de soluciones.

Problema 11. Determina la tensión de salida V_0 y la corriente I_D que pasa por cada uno de los diodos del circuito. Considera que todos los diodos son de GaAs (voltaje de activación de 1 V).



SOLUCIÓN: Ver hoja de soluciones.