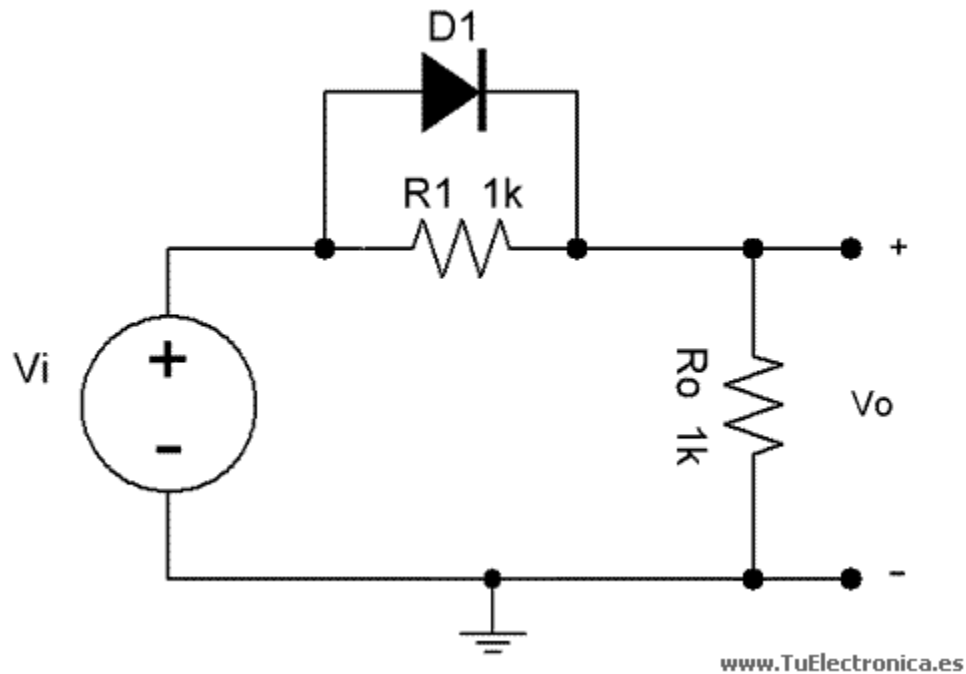


1) En el siguiente circuito, utilizando el modelo de diodo con caída de voltaje constante ($V_Y = 0,7V$):



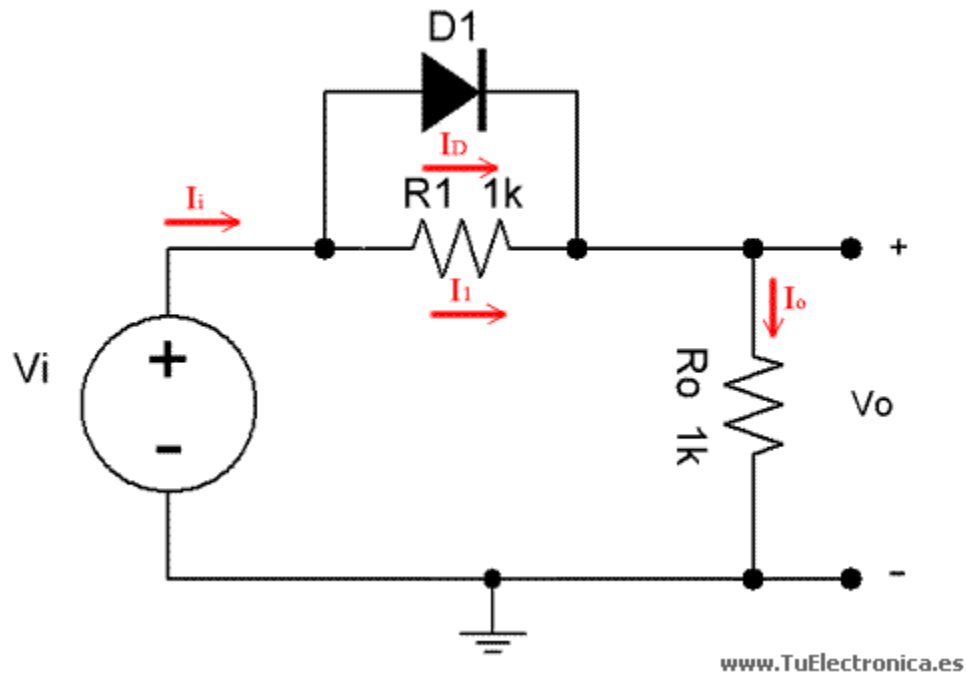
- a) Encontrar los valores de V_o para V_i variando entre -5 y +5 Voltios.
- b) Encontrar la VTC del circuito (gráfica V_o de frente a V_i) en el rango anterior.

$V_Y = 0,7V$ es la tensión de codo del diodo, es el voltaje que habrá en sus extremos cuando el diodo está conduciendo.

Aclarado esto, comencemos con el análisis:

a)

Marcaremos en el circuito las corrientes:



Por la ley de Ohm, deducimos que:

$$^{(1)} V_o = R_o \cdot I_o = 1000 \cdot I_o$$

$$^{(2)} I_o = I_1 + I_D$$

$$^{(3)} V_i = V_D + V_o$$

Caso 1

Supongamos que el diodo conduce.

Entonces: $V_D = 0,7V = V_Y$

Se debe cumplir: $I_D > 0$

Por tanto la salida sustituyendo en ⁽³⁾ es:

$$V_o = V_i - 0,7$$

La salida V_o dependerá de la tensión de entrada ya que nos piden para un rango de valores de entrada V_i .

Comprobación:

$$I_1 = \frac{V_D}{R_1} = \frac{0,7}{1000} = 0,7 \cdot 10^{-3} A$$

$$I_o = \frac{V_o}{R_o} = \frac{V_i - 0,7}{1000}$$

$$^{(2)} I_D = I_o - I_1 > 0; \frac{V_i - 0,7}{1000} - 0,7 \cdot 10^{-3} > 0; \frac{V_i - 0,7}{1000} > 0,7 \cdot 10^{-3}; V_i - 0,7 > 0,7 \cdot 10^{-3} \cdot 1000;$$

$$V_i > 0,7 + 0,7; V_i > 1,4V$$

$V_i > 1,4V$

La entrada V_i del circuito debe ser mayor a 1,4V para que el diodo conduzca.

Caso 2

Supongamos que el diodo NO conduce.

Entonces: $I_D = 0$

Se debe cumplir: $V_D = V_Y < 0,7V$

$$^{(2)} I_o = I_1 + I_D = I_1$$

$$^{(3)} V_i = V_D + V_o = R_1 \cdot I_1 + R_o \cdot I_o = 1000 \cdot I_1 + 1000 \cdot I_o = 2 \cdot 10^3 \cdot I_o;$$

$$I_o = I_1 = \frac{V_i}{2 \cdot 10^3}$$

$$V_o = R_o \cdot I_o = 1000 \cdot \frac{V_i}{2 \cdot 10^3} = 0,5 \cdot V_i$$

$V_o = 0,5 \cdot V_i$

Comprobación:

$$^{(3)} V_D = V_i - V_o = V_i - 0,5 \cdot V_i = 0,5 \cdot V_i$$

$$V_D < 0,7; 0,5 \cdot V_i < 0,7; V_i < \frac{0,7}{0,5}; V_i < 1,4V$$

$V_i < 1,4V$

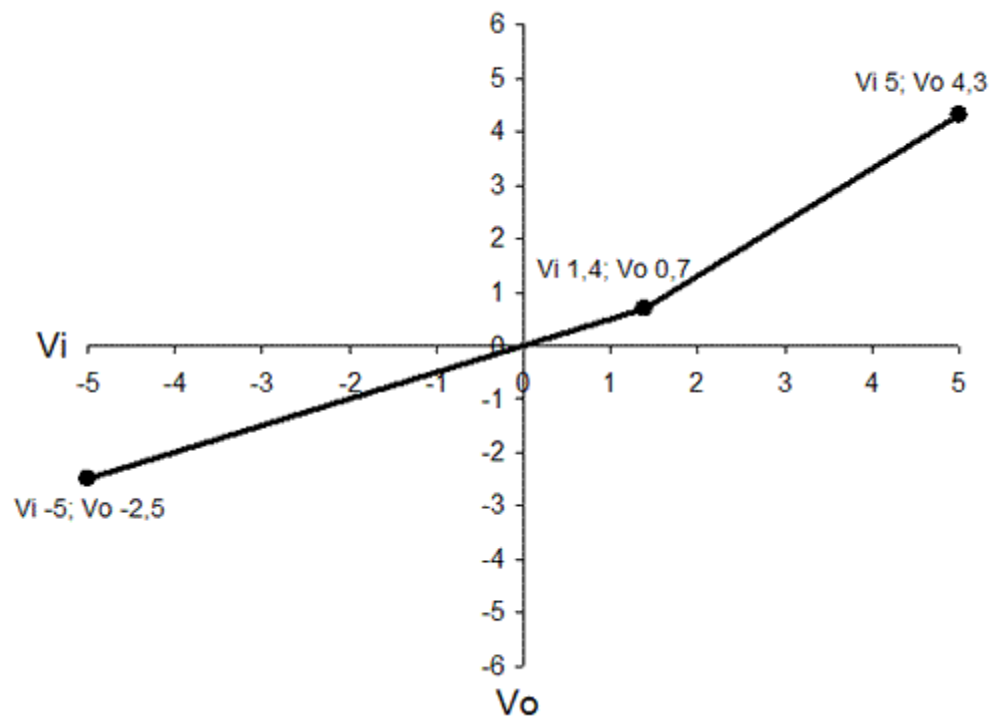
La entrada V_i del circuito debe ser menor de 1,4V para que el diodo NO conduzca.

b)

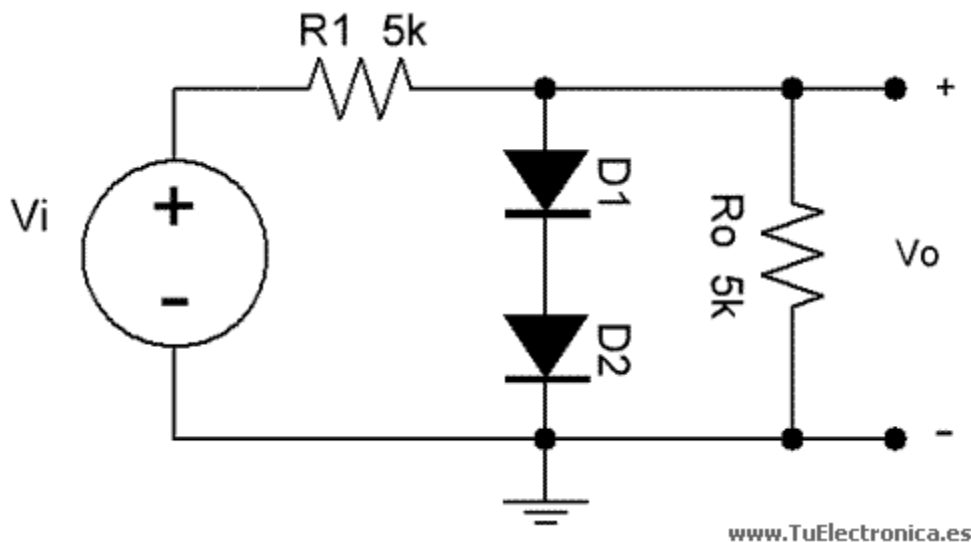
Una vez obtenidas las formulas de la tensión de salida V_o podemos dibujar la grafica de estos valores dependientes de la tensión de entrada V_i .

b)

Una vez obtenidas las formulas de la tensión de salida V_o podemos dibujar la grafica de estos valores dependientes de la tensión de entrada V_i .



2) En el siguiente circuito, utilizando el modelo de diodo con caída de voltaje constante ($V_Y = 0,7V$):

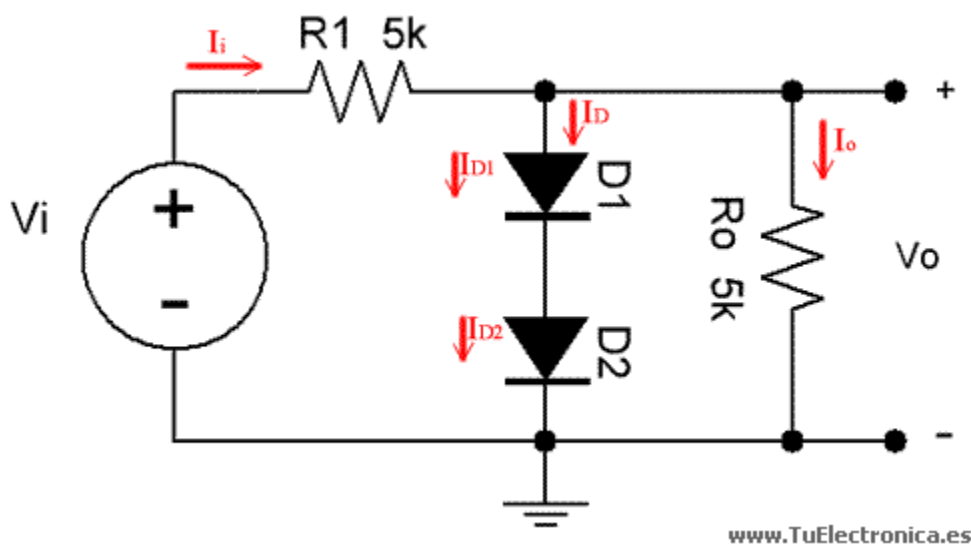


a) Encontrar los valores de la corriente I_o en función de V_i , para V_i variando entre -20 y 20 voltios.

b) Encontrar la VTC del circuito (gráfica V_o de frente a V_i) en el rango anterior.

a)

Marcaremos en el circuito las tensiones y corrientes:



Por la ley de Ohm y la teoría de mallas de Kirchhoff, deducimos que:

$$^{(1)} I_{D1} = I_{D2} = I_D$$

$$^{(2)} I_i = I_D + I_o$$

$$^{(3)} V_i = 5 \cdot 10^3 \cdot I_i + V_{D1} + V_{D2}$$

$$^{(4)} V_{D1} + V_{D2} = 5 \cdot 10^3 \cdot I_o$$

Como los dos diodos están en serie, estarán simultáneamente en ON ($I_D > 0$) u OFF ($I_D = 0$).

Caso 1

Supongamos que los diodos conducen.

Entonces: $V_{D1} = V_{D2} = 0,7V = V_Y$

Se debe cumplir: $I_D > 0$

$$^{(3)} V_i = 5 \cdot 10^3 \cdot I_i + V_{D1} + V_{D2} = 5 \cdot 10^3 \cdot I_i + 0,7 + 0,7 = 5 \cdot 10^3 \cdot I_i + 1,4;$$

$$I_i = \frac{V_i - 1,4}{5 \cdot 10^3}$$

$$^{(4)} I_o = \frac{V_{D1} + V_{D2}}{5 \cdot 10^3} = \frac{1,4}{5 \cdot 10^3} = 0,28 \cdot 10^{-3} A$$

$$I_o = 0,28 \cdot 10^{-3} A = 0,28 mA$$

Comprobación:

$$^{(2)} I_D = I_i - I_o = \frac{V_i - 1,4}{5 \cdot 10^3} - 0,28 \cdot 10^{-3}$$

$$I_D > 0; \frac{V_i - 1,4}{5 \cdot 10^3} - 0,28 \cdot 10^{-3} > 0; V_i - 1,4 > 0,28 \cdot 10^{-3} \cdot 5 \cdot 10^3; V_i > 1,4 + 1,4; V_i > 2,8V$$

$V_i > 2,8V$

La entrada V_i del circuito debe ser mayor de 2,8V para que los diodos conduzcan.

Caso 2

Supongamos que los diodos NO conducen.

Entonces: $I_D = 0$

Se debe cumplir: $V_{D1} < 0,7V$; $V_{D2} < 0,7V$; $V_D = V_{D1} + V_{D2} < 1,4V$

$$^{(2)} I_o = I_i - I_D = I_i - 0; I_o = I_i$$

$$^{(3)(4)} V_i = 5 \cdot 10^3 \cdot I_i + 5 \cdot 10^3 \cdot I_o = 10 \cdot 10^3 \cdot I_o; I_o = \frac{V_i}{10 \cdot 10^3} A$$

$$I_o = \frac{V_i}{10 \cdot 10^3} A$$

La corriente I_o del circuito dependerá de la tensión de entrada V_i .
Comprobación:

$$^{(4)} V_{D1} + V_{D2} = 5 \cdot 10^3 \cdot I_o; V_{D1} + V_{D2} = 5 \cdot 10^3 \cdot \frac{V_i}{10 \cdot 10^3}; V_{D1} + V_{D2} = 0,5 \cdot V_i$$

$$V_{D1} + V_{D2} < 1,4; 0,5 \cdot V_i < 1,4; V_i < \frac{1,4}{0,5}; V_i < 2,8V$$

$V_i < 2,8V$

La entrada V_i del circuito debe ser menor de 2,8V para que los diodos NO conduzcan.

b)

Una vez obtenidas las formulas de la tensión de salida V_o podemos dibujar la grafica de estos valores dependientes de la tensión de entrada V_i .

