

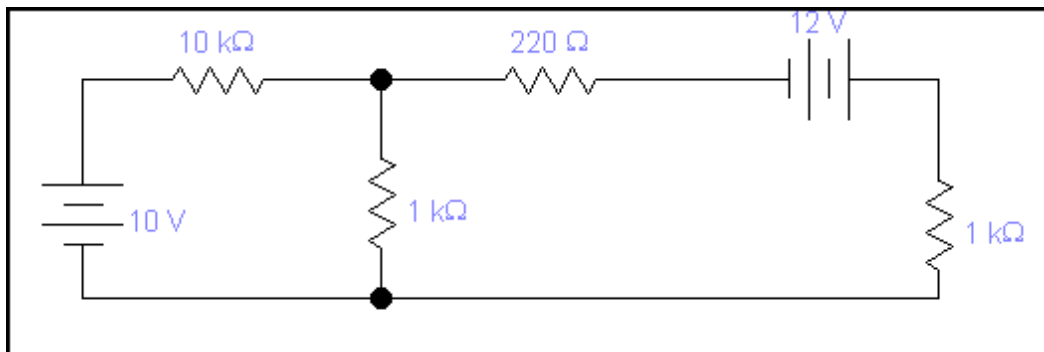
## ANÁLISIS Y MONTAJE DE UN CIRCUITO

### – Objetivos:

- Cálculo de las intensidades que recorren el circuito.
- Montar el circuito y coger medidas.
- Cálculo del equivalente de Thevenin entre los puntos a y b.

### – Material:

- Fuente de alimentación.
- Resistencias.
- Polímetro.
- Protoboard.



### 1ª Parte: Cálculo de las intensidades que recorren el circuito

$$10 = 10 * i_1 + 1 * (i_1 - i_2) \quad 10 = 11 * i_1 - i_2$$

$$12 = 1 * i_2 + 1 * (i_2 - i_1) + 0.22 * i_2 \quad 12 = 2.22 * i_2 - i_1$$

$$10 = 11 * i_1 - i_2$$

$$132 = -11 * i_1 + 24.42 * i_2 \quad 142 = 23.42 * i_2 \quad i_2 = 142 / 23.42 = 6.06 \text{ mA}$$

$$i_1 = (10 + i_2) / 11 = (10 + 6.06) / 11 = 1.46 \text{ mA}$$

$$i_3 = i_2 - i_1 = 6.06 - 1.42 = 4.6 \text{ mA}$$

### 2ª Parte: Montar el circuito y coger medidas

- Cálculo de las intensidades mediante amperímetro.

$$i_1 = 1.4 \text{ mA}$$

$$i_2 = 6 \text{ mA}$$

$$i_3 = 4.5 \text{ mA}$$

- Cálculo de las intensidades mediante voltímetro. Medimos la tensión que recorre a cada resistencia y la dividimos por cada una de dichas resistencias.

$$i_1 = 14.61 / 10 = 1.46 \text{ mA}$$

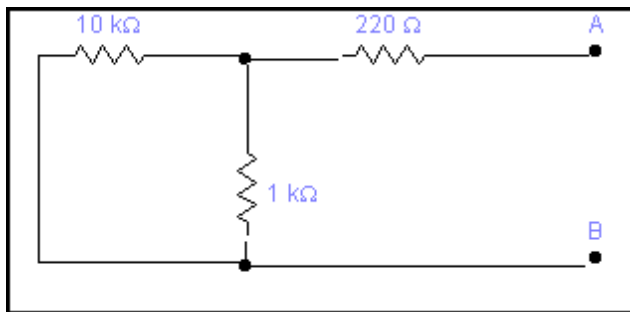
$$i_2 = 4.56 / 1 = 4.56 \text{ mA}$$

$$i_3 = 6.05 / 1 = 6.05 \text{ mA}$$

Para medir las intensidades que recorren el circuito colocaremos el polímetro en serie con los componentes de dicho circuito. Para medir las tensiones colocaremos el polímetro en paralelo con los componentes.

### **3ª Parte: Cálculo del equivalente de Thevenin entre los puntos a y b**

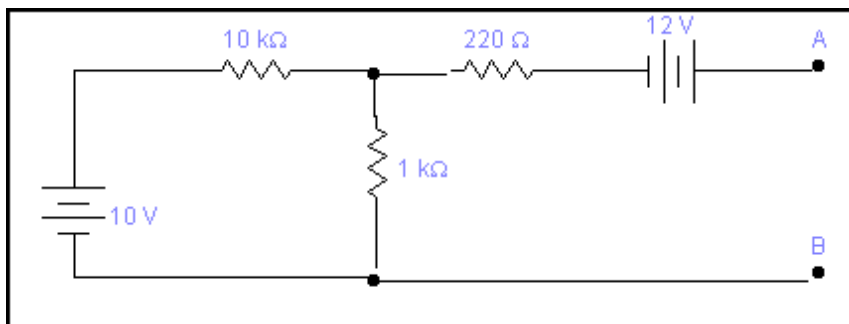
- Resistencia Thevenin. Para calcular esta resistencia abrimos el circuito entre a y b y realizamos la suma de todas las resistencias que hay entre estos dos puntos anulando las fuentes de tensión.



$$R_{1-2} = (R_1 + R_2) / (R_1 * R_2) = (10K * 1K) / (10K + 1K) = 909$$

$$R_{th} = 909 + 220 = 1129$$

- Voltaje Thevenin. Para calcular este voltaje abrimos el circuito entre a y b y hallamos el potencial que hay entre estos dos puntos.



$$10 = R_1 * i_1 + R_2 * i_1 \quad i_1 = 10 / (10 + 1) = 0.91 \text{ mA}$$

$$V_{R2} = i_1 * R_2 = 0.91 * 1 = 0.91 \text{ V}$$

$$V_{th} = V_{R2} + 12 = 0.91 + 12 = 12.91 \text{ V}$$

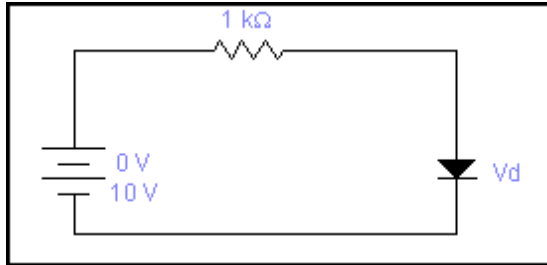
En esta práctica hemos desarrollado básicamente un circuito calculando sus intensidades y además lo hemos convertido en un circuito equivalente pero más simple, denominado equivalente de Thevenin.

## **CURVA CARACTERÍSTICA DE UN DIODO**

(utilizamos una resistencia limitadora para evitar cortocircuitar la fuente)

### **- Material:**

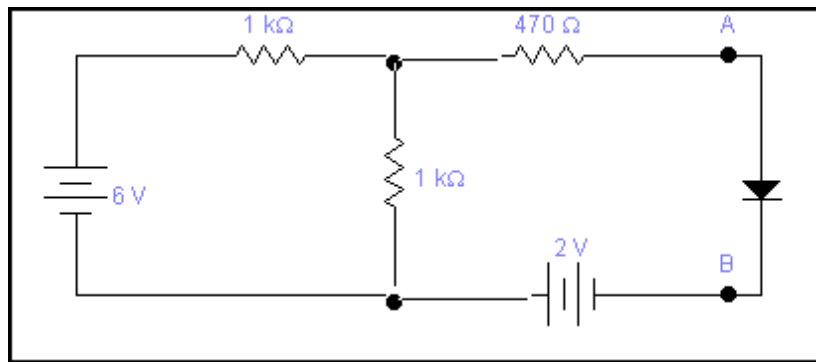
- Fuente de alimentación.
- Resistencia 1K .
- Diodo.



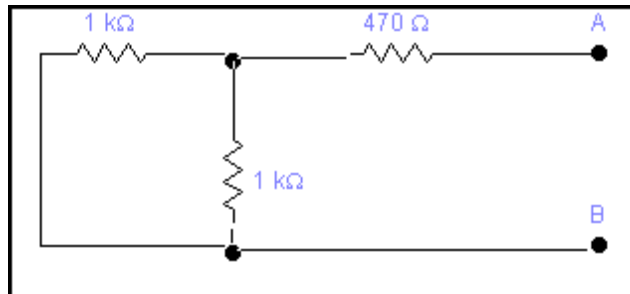
En primer lugar vamos estudiar la actuación del voltaje y la intensidad en el diodo al variar la tensión de entrada desde 0v hasta 10v. Para ello cogeremos 15 subintervalos.

| Vcc | Vd (V) | Id (mA) |
|-----|--------|---------|
| 1   | 0.57   | 0.43    |
| 2   | 0.63   | 1.31    |
| 3   | 0.65   | 2.31    |
| 4   | 0.67   | 3.35    |
| 5   | 0.68   | 4.25    |
| 6   | 0.7    | 5.32    |
| 7   | 0.71   | 6.3     |
| 8   | 0.72   | 7.29    |
| 9   | 0.725  | 8.3     |
| 10  | 0.73   | 9.2     |
| 11  | 0.735  | 10.2    |
| 12  | 0.74   | 11.3    |
| 13  | 0.75   | 12.3    |
| 14  | 0.75   | 13.2    |
| 15  | 0.75   | 14      |

A continuación obtendremos el punto de trabajo Q del diodo. Para ello calcularemos el equivalente de Thevenin, puesto que los puntos de corte están en función del voltaje y la resistencia de Thevenin.

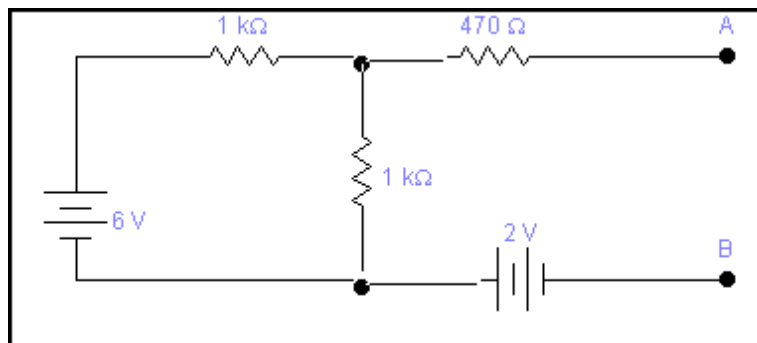


- Resistencia de Thevenin:



$$R_{th} = 500 + 470 = 970$$

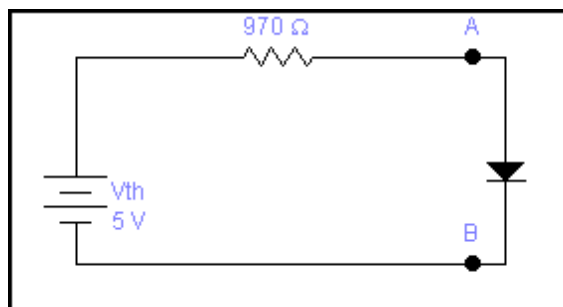
- Voltaje de Thevenin:



$$6 = R_1 \cdot i_1 + R_2 \cdot i_1 \quad i_1 = 6 / (R_1 + R_2) = 3 \text{ mA}$$

$$V_{R2} = R_2 \cdot i_1 = 1 \cdot 3 = 3 \text{ V}$$

$$V_{th} = 3 + 2 = 5 \text{ V}$$



Ahora hallaremos los puntos de corte con los ejes del punto de trabajo Q:

$I_d = (V_{th} - V_d) / R_{th}$  ! Ecuación de la recta de carga.

$V_d = 0$  !  $I_d = V_{th} / R_{th} = 5 / 970 = 5.15 \text{ mA}$

$I_d = 0$  !  $V_d = V_{th}$  !  $V_d = 5 \text{ V}$

Mediciones experimentales:

$I_Q = 4.3 \text{ mA}$

$V_Q = 0.69 \text{ V}$

$V_{th} = 4.93 \text{ V}$

$R_{th} = 968$

Si hallamos la recta de carga mediante el circuito de Thevenin observamos que, teóricamente se deduce que dicha recta, se corta con los ejes y dichos puntos de corte corresponden a:

- Eje de ordenadas !  $V_d = 0$  !  $I_d = V_{th} / R_{th}$
- Eje de abcisas !  $I_d = 0$  !  $V_d = V_{th}$

Representando esta recta en el papel milimetrado podemos obtener el punto de trabajo Q, que es la intersección entre la curva característica del diodo y dicha recta.

El punto de trabajo Q nos sirve para determinar si los valores que vamos a aplicar en un circuito no se encuentran fuera del régimen de trabajo del diodo y así evitar la rotura del diodo.