

LABORATORIO DE ELECTRÓNICA BÁSICA

Práctica No 1- Características de los diodos



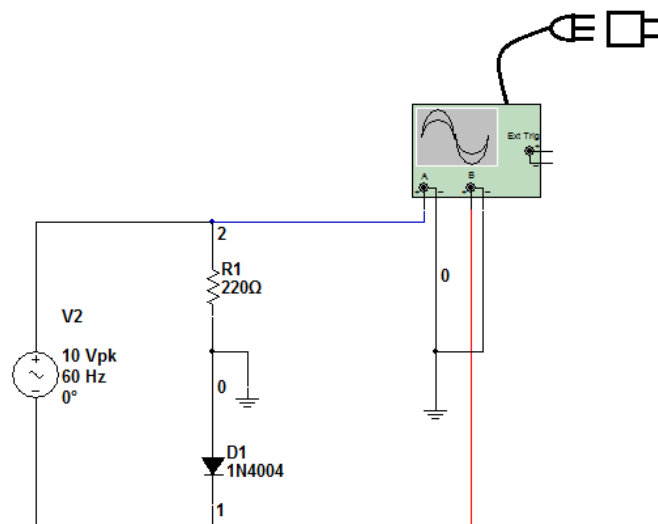
Objetivos:

- Obtener la curva característica de diferentes tipos de diodos.
- Medición de la resistencia dinámica y DC.
- Medición de la capacitancia de polarización inversa (transición).
- Medición de la capacitancia de polarización inversa.

Materiales:

- 1 resistencia de 220Ω
- 1 resistencia de $1k\Omega$
- 1 resistencia de $100k\Omega$
- 1 diodo LED rojo, verde o amarillo.
- 1 diodo zener de 3 voltios a 0.5 vatios.
- 1 diodo 1N4004
- Conector de tres a dos para desacoplar el osciloscopio.

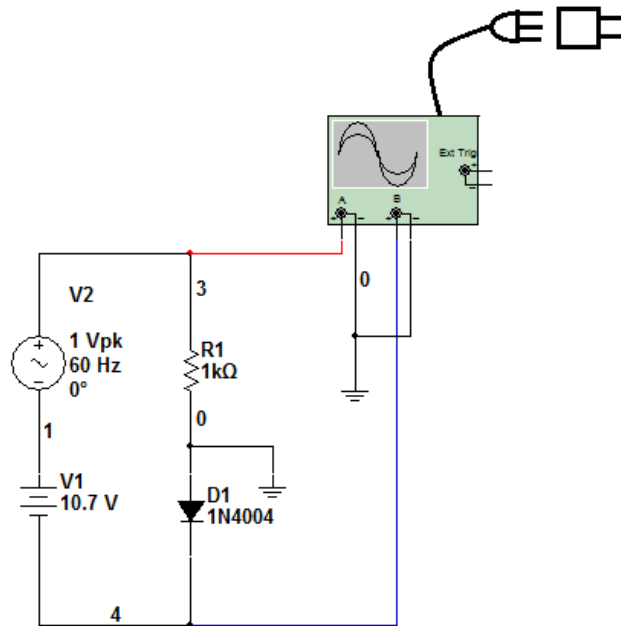
Curva característica del diodo:



- El voltaje en la resistencia es proporcional a la corriente del diodo: $V_R = I_D \cdot R$

- Ubicar el canal que mide el voltaje en R en la escala de 2 volt/div, y el canal que mide el voltaje en el diodo en 500mv/div
- Ubicar el osciloscopio en medición X_Y.
- Como el osciloscopio se ubica en X-Y, el canal 1 hace el barrido en "Y" y el canal 2 hace el barrido en "X", con lo cual se obtiene la curva del diodo.
- **Los dos canales del osciloscopio deben estar en "DC"**
- **Desacoplar el osciloscopio con el conector tres a dos, puesto que la tierra del osciloscopio y el generador no es el mismo punto.**

Medición de la resistencia dinámica:



- El voltaje en la resistencia es proporcional a la corriente del diodo: $V_R = I_D \cdot R$
- Ubicar el canal que mide el voltaje en R en la escala de 1 volt/div, y el canal que mide el voltaje en el diodo en 5mv/div
- **Los dos canales del osciloscopio deben estar en "AC"**
- **Desacoplar el osciloscopio con el conector tres a dos, puesto que la tierra del osciloscopio y el generador no es el mismo punto.**
- Medir el voltaje pico en el diodo y el voltaje pico en R; luego:

$$r_d = \frac{V_{R,pk} - V_{R,avg}}{I_{D,pk} - I_{D,avg}} ; \quad I_{D,pk} - I_{D,avg} = \frac{V_{D,pk} - V_{D,avg}}{100}$$

- Ubicar el osciloscopio en medición X_Y para observar la curva de voltaje del diodo vs corriente del diodo la cual debe ser aproximadamente una línea recta.
- Calcular la corriente de polarización del diodo:

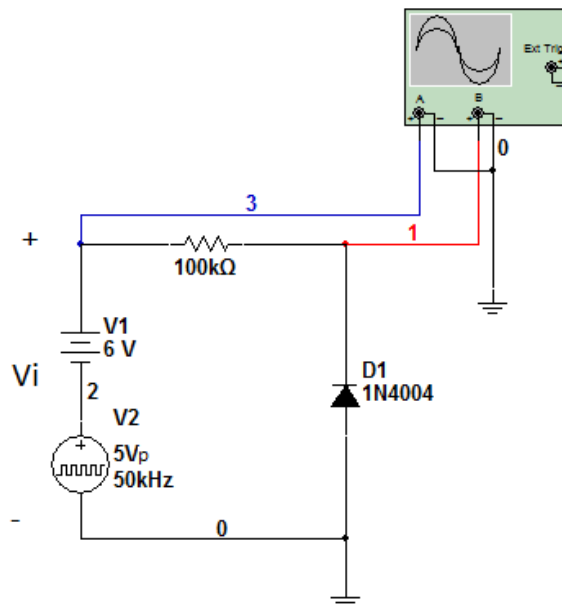
$$I_{D1} = \frac{V_{D1} - V_{D1,0}}{R_D} = \frac{10.7V - 0.7V}{100\Omega}$$

- Calcular la resistencia dinámica con la ecuación:

$$r_d = \frac{26mV}{I_{D1}} ; I_{D1} = 2$$

- Comparar el valor de la resistencia teórica con la resistencia medida.

Capacitancia de transición:



El diodo siempre está polarizado en inverso, pues la señal de entrada “Vi” que es la suma de la señal cuadrada bipolar y el nivel DC de 6 voltios es una onda cuadrada que tiene dos niveles de 1 y 11 voltios ($V_i = 10 \text{ V}$).

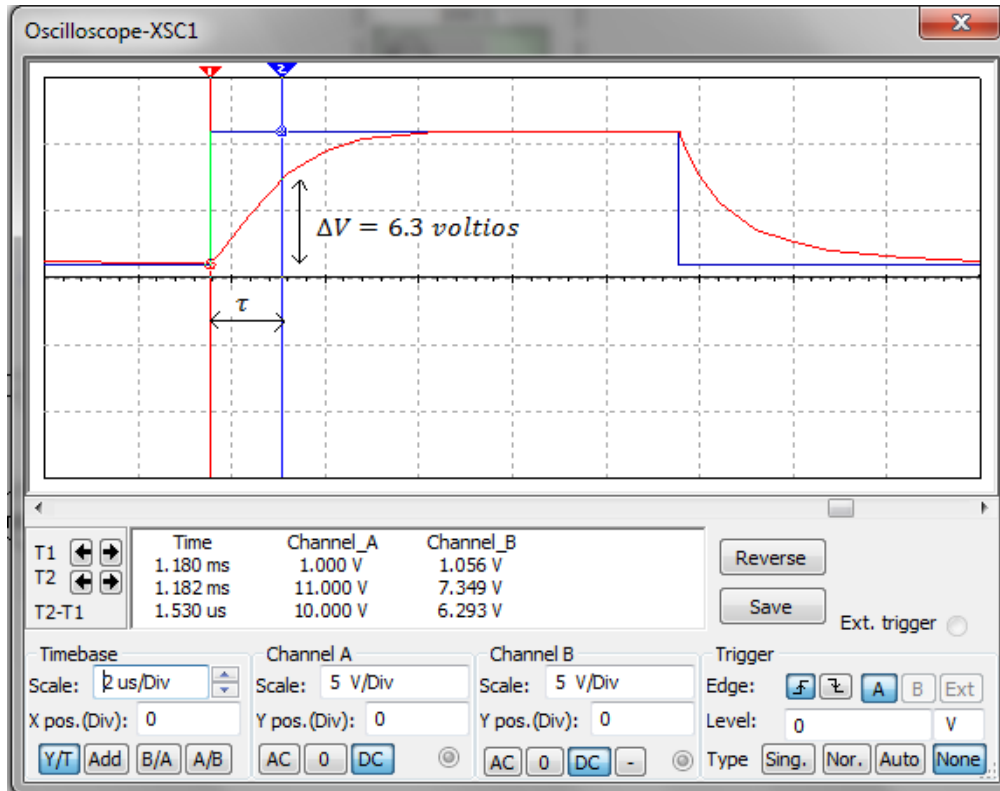
Se puede ver el circuito como un filtro pasa-bajo RC, pues modelamos el diodo como un condensador, y al aplicar la onda cuadrada veremos la dinámica del circuito; es decir, la carga y descarga del “condensador”.

Se sabe que en un circuito RC, el condensador se carga en 5 constantes de tiempo; donde la constante de tiempo en segundos es:

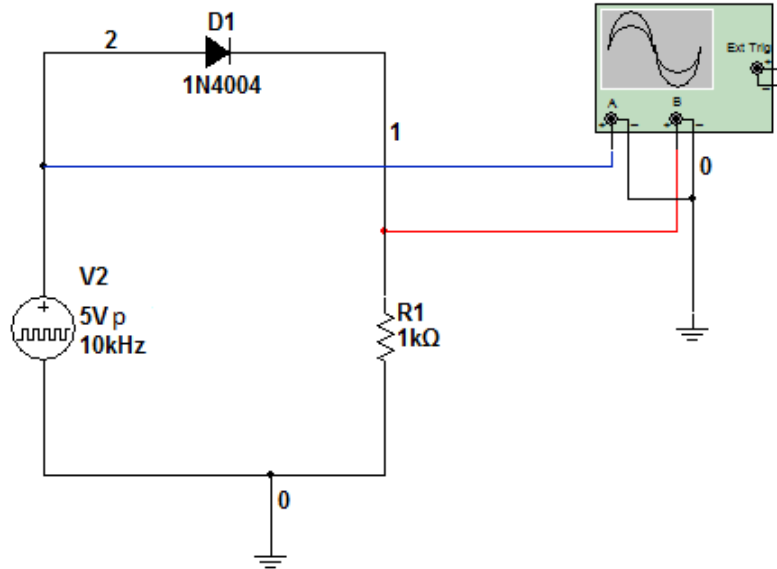
$$\tau = R \cdot C$$

Para medir la capacitancia se mide la constante de tiempo, que es el tiempo que tarda la señal en variar un $\tau = 0.63 * 10^{-6} \text{ s} = 6.3 \text{ ns}$, pues un condensador se carga al 63% del V_0 en una constante de tiempo; luego:

$$C = \frac{Q}{V} = \frac{Q}{100V}$$



Tiempo de recuperación inverso:



- Medir el tiempo de recuperación inversa que es el pequeño tiempo que el diodo conduce en inverso cuando se aplica el cambio brusco de polarización directa a polarización inversa, pues la señal de entrada varía entre dos niveles de ± 5 voltios.