

LABORATORIO DE FÍSICA “12”

SEMICONDUCTORES

Alberto Flores Cardenas
Mauricio Horacio Aliaga Villacorta
Paralelo 1, lunes 7:30 – 10:00
31/10/2022

Resumen. - En este trabajo presenta un trabajo del informe numero 12 el cual es de los semiconductores, el área y su resistencia. Se determinará diferentes características como relación voltaje y amperaje, se encontrarán valores como resistividad teórica y experimental.

Índice de Términos—Resistencias, Móvil, Magnetismo, Voltaje, Electricidad, Amperaje, cargas eléctricas.

DIODO SEMICONDUCTOR

1. OBJETIVO.

- Analizar el comportamiento de un diodo como semiconductor y calcular diodos en serie y paralelo.

2. FUNDAMENTO TEÓRICO.

Un diodo es un dispositivo electrónico que restringe el flujo direccional de cargas. La idea básica es que un diodo puede bloquear el flujo de corriente en una dirección y permitir el flujo en la otra dirección. Pueden visualizar un diodo como una válvula de retención en un sistema de agua. La mayoría de los diodos usados hoy día son semiconductores de unión p-n, o sea, unión de material tipo p (ánodo) y tipo n (cátodo). Los diodos son manufacturados de silicio (Si) o Germanio (Ge).

Un diodo puede dejar pasar corriente o bloquearlo dependiendo de la dirección en que está entrando la corriente por sus materiales. La dirección de entrada indica el modo de operación del diodo y denota su comportamiento en relación a la corriente. Cuando la corriente entra por el ánodo o lado positivo, el diodo permite el

flujo de corriente y se dice que el diodo está en el modo de polarización directa o “Forward Bias”. Cuando la corriente entra por el cátodo o lado negativo, el diodo bloquea el flujo de corriente y se dice que el diodo está en el modo de polarización inversa o “Reverse Bias”. Con estos dos modos de operación, se puede graficar la relación de I-V característica del diodo. Observando la gráfica de la figura 1, podemos notar que cuando el diodo está en polarización directa y con aproximadamente 0.6 a 0.7 V, permite el flujo continuo de corriente.

Existen variedades de diodos con operaciones distintas. Algunos ejemplos de tipos de diodos son Schottky, Switching, Zener y Avalanche. Un tipo de diodo que se utilizará en varias ocasiones en este manual es el diodo emisor de luz o LED. Este tipo de diodo funciona como cualquier otro tipo de diodo con la excepción de que tiene un filamento que se calienta cuando el diodo está en polarización directa. Este filamento produce luz al calentarse como una bombilla.

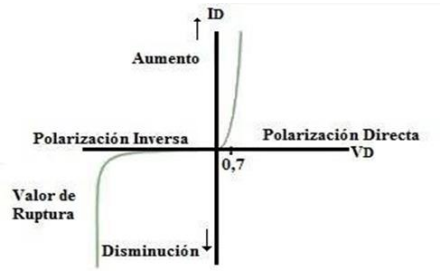


FIGURA 1. Curva característica del Diodo

3. MATERIAL
INSTRUMENTACIÓN

Componentes

- Resistencias:

1KΩ(1x).

- Diodo:

1N4002(2x).

Instrumentación

- Multímetro y fuente de alimentación regulable DC.

4. PROCEDIMIENTO.

- 4.1. Armar el circuito de la Figura 2, luego calcule y mida I_D , V_D , I_R y V_R para el siguiente circuito.

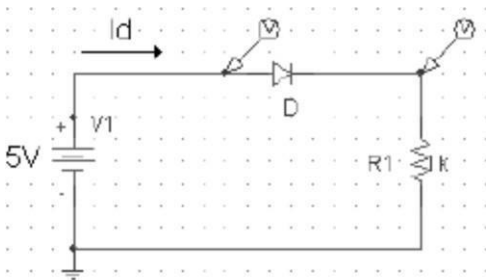


FIGURA 2. Circuito para el cálculo de parámetros de diodo.

4.2. Llenar la tabla de datos

| Parámetro | Valor teórico | Valor Medido |
|-----------|---------------|--------------|
| $I_D[A]$ | 3.6 | 3.7 |
| $V_D[V]$ | 0.7 | 0.65 |
| $I_R[A]$ | 4.3 | 4.3 |
| $V_R[V]$ | 4.3 | 4.43 |

TABLA 1. Cálculo de parámetros del diodo

Armar el circuito de la Figura 3, calcule y mida I_{D1} , I_{D2} , V_{D1} , V_{D2} , V_R e I_R

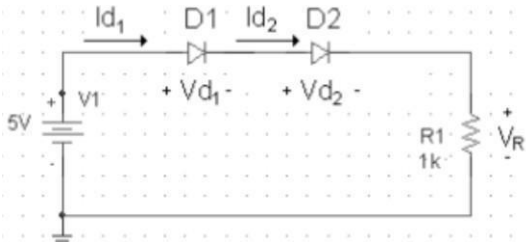


FIGURA 3. Circuito para el cálculo de diodos en serie

4.3. Llene la tabla de datos

| Parámetro | Valor teórico | Valor Medido |
|-----------|---------------|--------------|
| I_{D1} | 3.7 | 3.4 |
| V_{D1} | 0.7 | 0.6 |
| I_{D2} | 0 | 0 |
| V_{D2} | 0.7 | 0.6 |
| I_R | 3.3 | 3.45 |
| V_R | 3.3 | 3.45 |

TABLA 2. Cálculo de parámetros del diodo en serie

4.4. Ahora conecte el siguiente circuito, calcule y mida I_{D1} , I_{D2} , V_{D1} , V_{D2} , V_R e I_R .

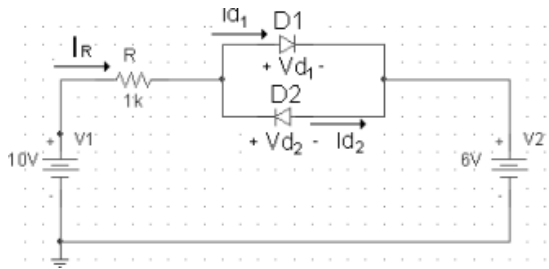


FIGURA 4. Circuito para el cálculo de diodos en paralelo

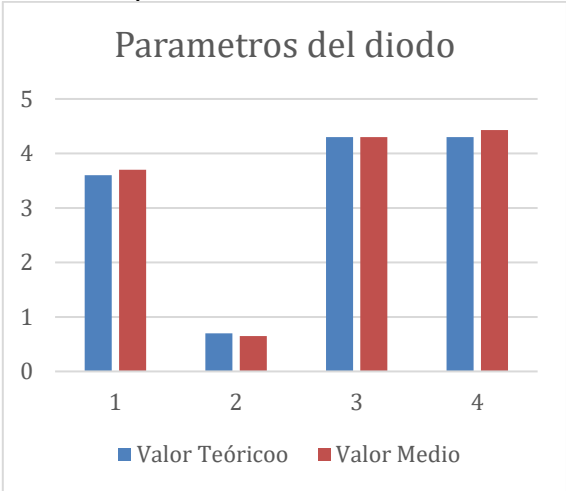
4.5. Llene la tabla de datos

| Parámetro | Valor teórico | Valor Medido |
|-----------|---------------|--------------|
| I_{D1} | 4.3 | 4.4 |
| V_{D1} | 0.7 | 0.6 |
| I_{D2} | 4.3 | 4.4 |
| V_{D2} | 0.7 | 0.6 |
| I_R | 4.3 | 4.4 |
| V_R | 4.3 | 4.43 |

TABLA 3. Cálculo de parámetros del diodo en paralelo

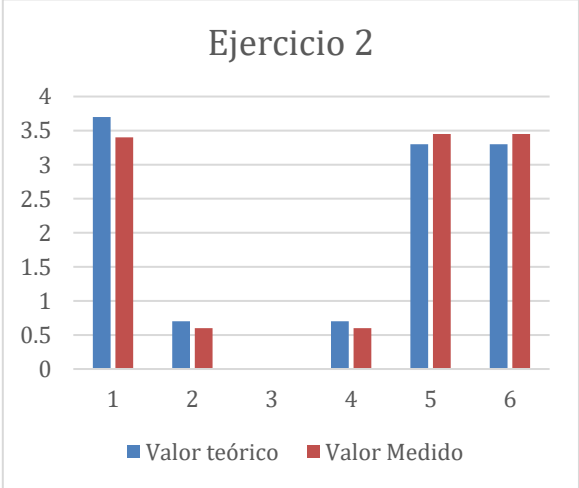
- **DATOS.**

Grafica 1 experimento 1.



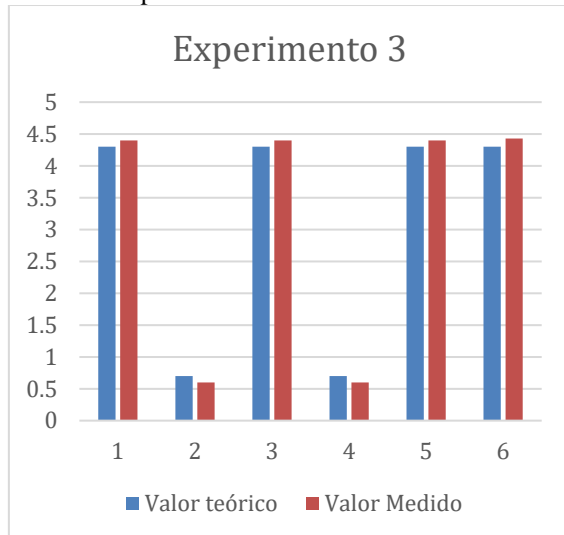
- Tabla 1 donde se ven los datos experimentales y teóricos, las columnas; 1 = I_d , 2 = V_d , 3 = I_R , 4 = V_R

Grafica 2 experimento 2.



- Tabla 2 donde se ven los datos experimentales y teóricos, las columnas; 1 = I_d , 2 = V_d , 3 = I_D , 4 = V_D , 5 = I_R , 6 = V_r .

Grafica 3 experimento 3.



- Tabla 3 donde se ven los datos experimentales y teóricos, las columnas; 1 = I_d , 2 = V_d , 3 = I_D , 4 = V_D , 5 = I_R , 6 = V_r .

- ANALOGÍA MATEMÁTICA.

a) Carga del Capacitor - Tipo Exponencial

$$V_d = 0.7 \text{ (dato del diodo).}$$

$$V_R = E - V_D$$

$$I_d = I_a = \frac{V_R}{R}$$

- ANALISIS DE DATOS.

Ejercicio 1.

| | | | | |
|----------------------|-----|------|-----|------|
| Valor teórico | 3.6 | 0.7 | 4.3 | 4.3 |
| Valor Medido | 3.7 | 0.65 | 4.3 | 4.43 |

Ejercicio 2.

| | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|---|-----|------|------|
| Valor teórico | 3.7 | 0.7 | 0 | 0.7 | 3.3 | 3.3 |
| Valor Medido | 3.4 | 0.6 | 0 | 0.6 | 3.45 | 3.45 |

Ejercicio 3.

| | | | | | | |
|----------------------|-----|-----|-----|-----|-----|------|
| Valor teórico | 4.3 | 0.7 | 4.3 | 0.7 | 4.3 | 4.3 |
| Valor Medido | 4.4 | 0.6 | 4.4 | 0.6 | 4.4 | 4.43 |

- CONCLUSIONES.

Analizando el comportamiento podemos ver que en diferentes variantes del circuito obtuvimos valores similares obtenidos en: “tabla 1”, “tabla 2” y “tabla 3” donde vemos que el valor Medido no es muy lejano con el valor teórico.

El error en el primer problema:

$$1.395348837$$

El error en el segundo problema:

$$1.70940171$$

El error en el tercer problema:

$$1.23655914$$

Bibliografía

Waters, D. (Abril de 2020). Electric Field and Potential Lab. St. Louis College of Pharmacy.

Bassam R. (Mayo de 2020). Capacitor and Dielectric 2. University of Sharjah .

Loeblein, T. (Julio de 2019). Concept questions for Physics using PhET (Inquiry Based). Phet Colorado, EEUU.

AUTO EVALUACION.

| | | |
|--------------------------------|----|-----|
| Resumen | 4 | 20% |
| Objetivos | 4 | |
| Fundamento Teórico | 4 | |
| Procedimiento | 6 | |
| Preguntas | 10 | 40% |
| Datos y Analogía | 14 | |
| Análisis y regresión | 14 | |
| Conclusiones y Recomendaciones | 10 | |
| Total | | 66 |

