



# UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE EL SALVADOR

FACULTAD DE INFORMATICA Y CIENCIAS APLICADAS

ESCUELA DE CIENCIAS APLICADAS DEPARTAMENTO DE MATEMATICA Y CIENCIAS

CATEDRA FISICA

ASIGNATURA: FUNDAMENTOS DE FISICA APLICADA

PRACTICA 5

## “CARACTERÍSTICAS VOLTAJE CONTRA CORRIENTE DEL DIODO SEMICONDUCTOR 1N4001”

GL: \_\_\_\_\_ Mesa No. \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

INTEGRANTES (Apellido, nombres)	FIRMA	SECCION	NOTA

### I. OBJETIVOS:

#### GENERALES

Que el estudiante:

1. Determine teóricamente y de manera experimental los parámetros de funcionamiento del diodo semiconductor **1N4001** y grafique su curva característica de voltaje contra corriente.
2. Conocer e interpretar los parámetros de funcionamiento que los fabricantes de diodos Semiconductores presentan en sus hojas de especificaciones.
3. Obtenga el gráfico de la variación del voltaje en función de la corriente para el diodo semi conductor
4. Desarrolle habilidades y destrezas en el manejo de equipo.

#### ESPECIFICOS

Que el estudiante, con el equipo proporcionado:

- Obtenga la polaridad del diodo
- Obtenga para valores experimentales, la gráfica que relaciona a la variación de voltaje (V) con la corriente.
- Teniendo el equipo adecuado y la asesoría necesaria, compruebe experimentalmente la curva característica del diodo.
- Aprender sobre el funcionamiento y las características del diodo semiconductor.

### II. INVESTIGAR Y ESTUDIAR ANTES DE LA ACTIVIDAD

Parámetros de funcionamiento del diodo

Curva característica del diodo

Manejo de equipo: fuente DC con voltajes positivos y negativos, voltímetro y amperímetro.

Polaridad del diodo

Funcionamiento y aplicaciones del diodo.

### III. MARCO TEORICO

#### PRINCIPIO DE FUNCIONAMIENTO DEL DIODO SEMICONDUCTOR

El diodo es un dispositivo que permite el flujo de corriente en una sola dirección. Su funcionamiento puede ser comparado al de una válvula de agua de las llamadas válvulas "check".

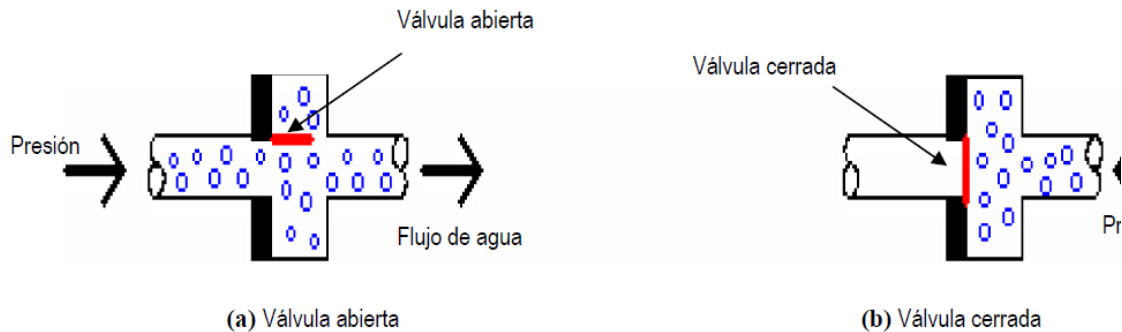


Figura 1.1 En estas figuras se compara el funcionamiento de un diodo con el de una válvula de agua tipo "check".

(a) Válvula abierta (b) Válvula cerrada

Figura 1.1 En estas figuras se compara el funcionamiento de un diodo con el de una válvula de agua tipo "check".

Observe en la Figura 1.1(a) como la presión de agua es aplicada en el extremo derecho de dicha válvula de tal forma que provoca que esta se abra, permitiendo el flujo de agua en una dirección (en este caso de izquierda a derecha). Por otro lado, en la Figura 1.1(b), se observa como la presión de agua es aplicada en dirección opuesta, lo que mantiene la válvula cerrada evitando el flujo de agua.

Esta analogía sirve para explicar el funcionamiento de un diodo, ya que idealmente el diodo se comporta como una válvula electrónica.

Cuando se aplica un voltaje entre las terminales de un diodo, la polaridad del voltaje aplicado provoca que el diodo se encuentre en uno de dos estados posibles:

**Estado 1.** El diodo conduce la corriente en una determinada dirección. Este estado también es llamado de "polarización directa". Se dice que el diodo se encuentra polarizado directamente cuando aplicamos un voltaje positivo de ánodo con respecto al cátodo. En la Figura 1.2 (a) y (b), se observa como el comportamiento del diodo es similar al de un interruptor cerrado permitiendo la circulación de corriente.

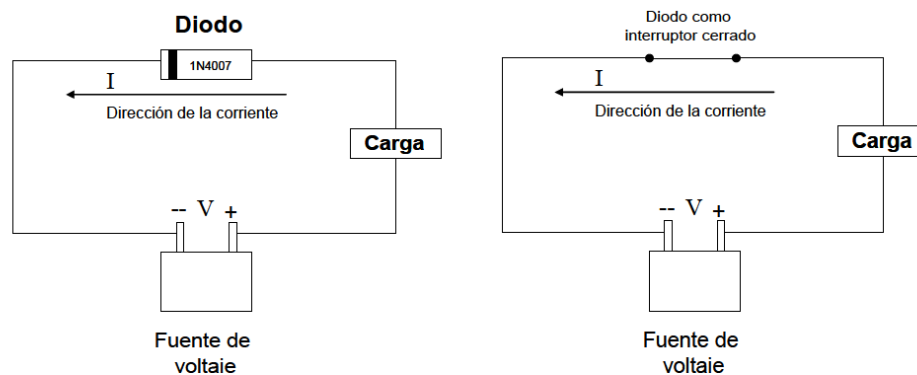


Figura 1.2 a) Representación de un circuito con diodo en polarización directa. b) Circuito equivalente simplificado

**Estado 2.** El diodo bloquea el flujo de la corriente en sentido inverso. Este estado también es llamado de “polarización inversa”. Se dice que el diodo se encuentra polarizado inversamente cuando aplicamos un voltaje negativo de ánodo con respecto al cátodo.

En la Figura 1.3 (a) y (b), se observa como el comportamiento del diodo es similar al de un interruptor abierto, y por lo tanto, no permite el flujo de corriente. Observe que en este caso la polaridad de la fuente de voltaje se ha invertido en comparación con el circuito de la Figura 1.2(a).

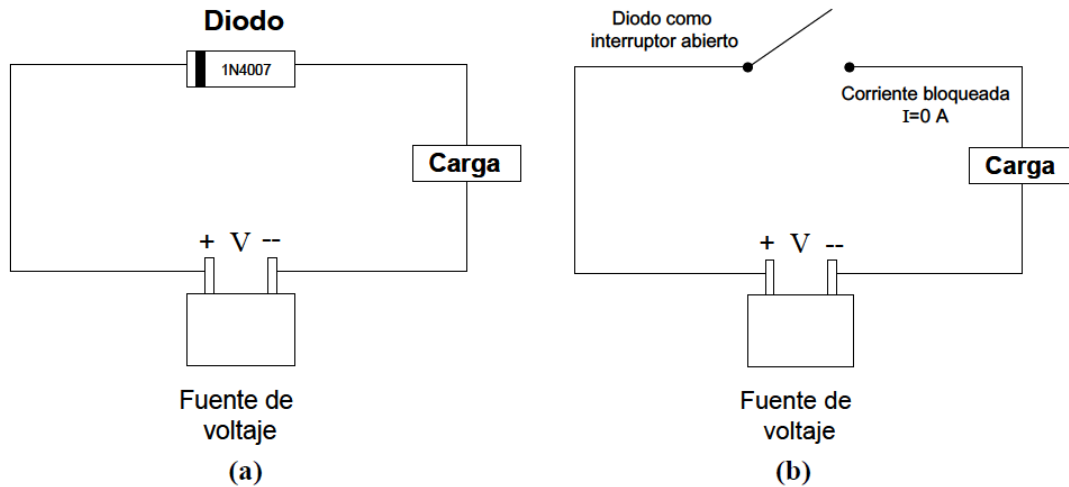


Figura 1.3 a) Representación de un circuito con diodo en polarización inversa. b) Circuito equivalente simplificado

### Construcción y símbolo del diodo

Un diodo se construye uniendo dos capas de materiales semiconductores, una capa de material semiconductor tipo P y una capa de material tipo N. En la Figura 1.4(a) se representa la estructura básica de un diodo. La terminal conectada a la región N es llamada cátodo (K), y la terminal conectada a la región P, se conoce como ánodo (A). Por otro lado, en la Figura 1.4 (b) se ilustra el símbolo eléctrico usado para representar el diodo.

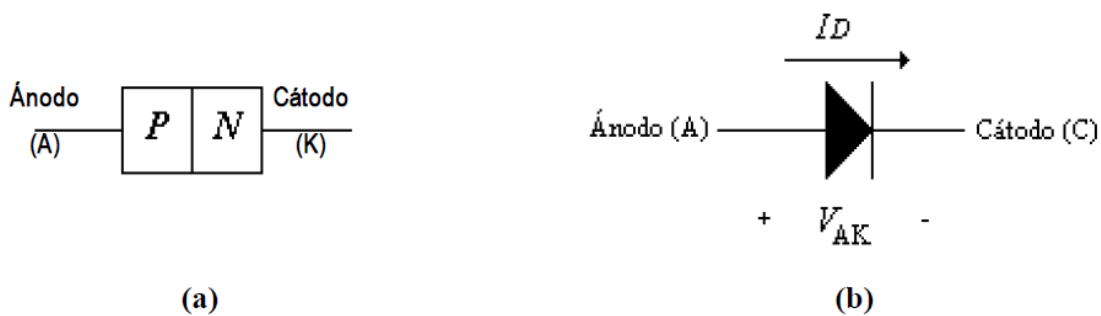


Figura 1.4 a) Estructura básica de un diodo b) Símbolo eléctrico

Los diodos entran dentro del grupo de los semiconductores. Este componente se caracteriza por tener polaridad, es decir, tiene diferenciados sus terminales como ánodo y cátodo. El diodo solamente conduce cuando está correctamente polarizado y a partir de una tensión determinada; 0,6 V si el diodo es de Germanio y 0.2 V si está fabricado de Silicio. La polaridad del diodo hay que respetarla, y aunque en muchos circuitos la polaridad del diodo es colocado al revés, con el cátodo al positivo y el ánodo al negativo, no se le debe dar la

vuelta ya que está haciendo la función de protección contra un posible error de conexión en la alimentación.

Un diodo lo reconoceremos como un componente normalmente pequeño, también los hay para altas potencias y de diferentes tamaños, con la particularidad de que tiene una banda o anillo en uno de sus extremos; normalmente el color del anillo es notablemente diferente al del cuerpo del componente, es decir, si el diodo es negro el anillo suele ser blanco, si es rojo, el anillo lo encontraremos en blanco, en negro, en amarillo, etc.

Esta banda de color o anillo nos indica el terminal que corresponde al cátodo (negativo). Existen gran variedad y tipos de diodos, los cuales tienen características bastante diferentes. Así encontramos, diodos rectificadores, diodos para pequeña señal, reguladores de tensión o zéner, emisores de luz o llamados también led, de capacidad variable, y algún tipo más, pero que se utilizan en aplicaciones especiales.

Un diodo (del griego: dos caminos) es un dispositivo semiconductor que permite el paso de la corriente eléctrica en una única dirección con características similares a un interruptor. De forma simplificada, la curva característica de un diodo (I-V) consta de dos regiones: por debajo de cierta diferencia de potencial, se comporta como un circuito abierto (no conduce), y por encima de ella como un circuito cerrado con una resistencia eléctrica muy pequeña.

Se les suele denominar rectificadores, ya que son dispositivos capaces de suprimir la parte negativa de cualquier señal, como paso inicial para convertir una corriente alterna en corriente continua.

### ***Hoja de especificaciones de diodos.***

A continuación se presenta una lista con los datos más importantes que deben conocerse para una correcta utilización de un diodo. Se pide que comprendas el significado de cada uno de ellos.

1. Tipo de diodo
2. El voltaje de conducción en directa  $V_F$  (a una corriente y temperatura específicas)
3. La corriente directa máxima  $I_F$  (a una temperatura específica)
4. La corriente de saturación inversa  $I_R$  (a un voltaje y temperatura específicos)
5. El voltaje de ruptura  $V_{BR}$  (*breakdown*) (a una temperatura especificada)
6. La capacidad máxima de disipación de potencia a una temperatura en particular
7. El tiempo de recuperación inverso  $t_{rr}$
8. El rango de temperatura de operación

Otros datos adicionales que dependen del tipo de diodo que se trate son: rango de frecuencia, características ópticas, el nivel de ruido, el tiempo de conmutación, los niveles de resistencia térmica y los valores pico repetitivos.

**Nota** Investigue la hoja de datos del fabricante para el siguiente modelo de diodo: 1N4007

## **IV. MATERIAL Y EQUIPO**

- 1 - Fuente de CD, variable (0 - 10 V).
- 1 - Analizador electrónico (multímetro)
- 3 - Resistores.( 2 de 1 k $\Omega$  )
- 4 - Conectores.
- 1 - Tablero perforado

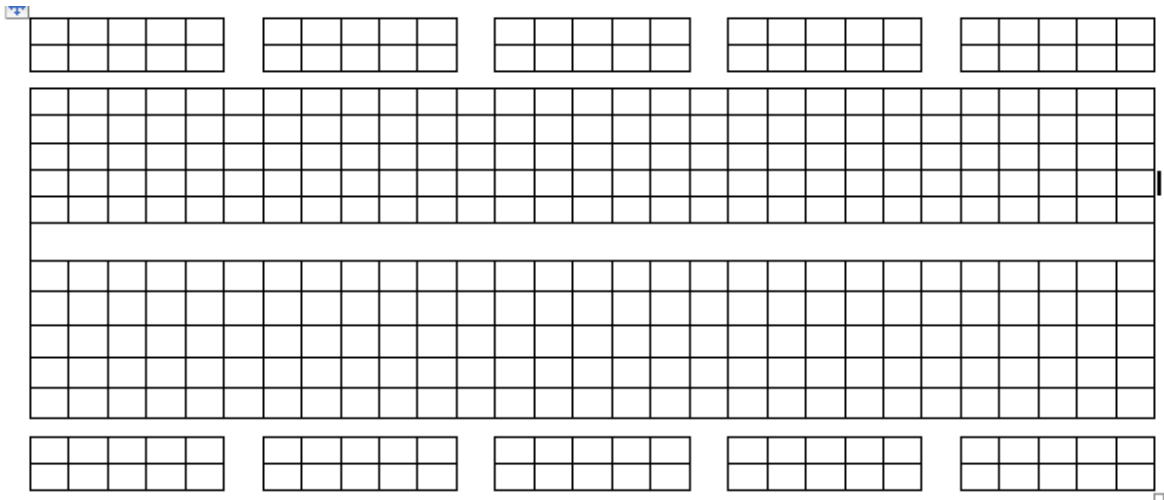
- 1- Hoja con el código de colores
- 1- multímetro
- 2- Diodo semiconductor IN4007
- 1- Diodo emisor de luz o led color rojo
- 1- Potenciómetro de 50 k $\Omega$
- 1- Pulsador
- 1- Hoja de papel milimetrado

### V. PROCEDIMIENTO

En esta sección se construirá, de forma experimental, la curva característica de voltaje contra corriente para el diodo semiconductor IN4001. A partir de ella se obtendrán varios parámetros de interés, tal como la resistencia interna del diodo, voltaje de umbral, corriente de saturación inversa, voltaje térmico, etc.

A continuación se describe el procedimiento para la construcción de la curva característica de voltaje contra corriente del diodo.

1. Construya en la tableta perforada el circuito de la fig. 1-5a



2. Verifique la polaridad del óhmetro
3. Determinar los terminales del diodo: Coloque las puntas de pruebas del óhmetro en las terminales del diodo, si el valor de resistencia obtenida es bajo (polarización en directa) el terminal del diodo que está en contacto con la punta de prueba positiva será el ánodo y la terminal en contacto con la punta de prueba negativa será cátodo. Si el valor de resistencia es infinito o grande (polarización inversa) invierta la polaridad para obtener el resultado anterior, escribir los valores en la tabla 1:

Elemento	Resistencia de polarización directa	Resistencia de polarización inversa
Diodo rectificador		

Tabla 1

(PENDIENTE); **V - I**

- Ajuste el valor de voltaje de la batería de acuerdo a las siguientes recomendaciones: para voltajes positivos se sugieren incrementos de 0.05 a 0.1V; mientras que para valores negativos es recomendable realizar incrementos de 0.5 a 1 V.

Observe en la Figura 1-5b como este voltaje se aplica directamente a las terminales del diodo.

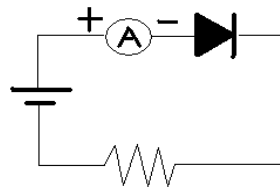


FIG. 1-5a

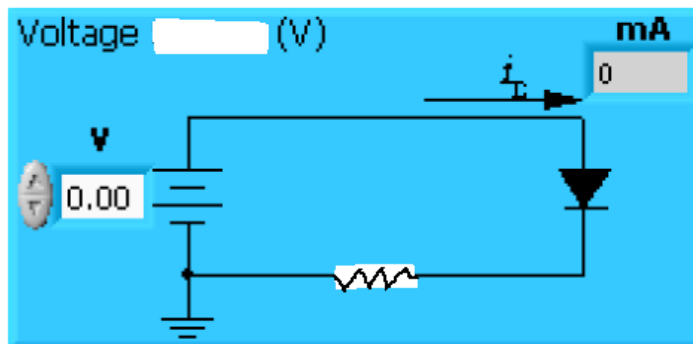


Fig. 1-5b

- Una vez seleccionado el nivel de voltaje, mida el valor de la corriente .Repítalo para cada nivel de voltaje aplicado y anótelo en la tabla 2.

Tensión de la fuente (V)	Resistencia R ( $\Omega$ )	Corriente (mA)
V=	$R_1 =$	$i_{R_1} = 10 \text{ mA}$
V=	$R_1 =$	$i_{R_2} = 8 \text{ mA}$
V=	$R_1 =$	$i_{R_3} = 4 \text{ mA}$
V=	$R_1 =$	$i_{R_3} = 2 \text{ mA}$
V=	$R_1 =$	$i_{R_3} = 1.5 \text{ mA}$
V=	$R_1 =$	$i_{R_3} = 1.0 \text{ mA}$
V=	$R_1 =$	$i_{R_3} = 0.5 \text{ mA}$

Tabla 2

6. Mide la corriente que se establece en el diodo y grafica a la vez cada punto de voltaje contra corriente en una hoja de papel milimetrado. Debe ir ajustando el valor de la fuente de voltaje, tanto para valores positivos como para valores negativos, de manera que vaya construyendo la curva característica del diodo.
7. Si se le dificulta ajustar los valores de corriente de la tabla 2, entonces complete la tabla 3.

Voltajes positivos					Voltajes negativos				
V									
I									

Tabla 3

EVALUACION DEL INFORME DE LABORATORIO No. 5: Curva característica del diodo

CONTENIDOS	ASPECTOS A EVALUAR	PUNTAJE ASIGNADO	PUNTAJE OBTENIDO
<b>Datos de la mesa de trabajo (10%)</b>	1. Integrantes.....	0.16	
	2. grupo de laboratorio ...	0.17	
	3. Sección.....	0.17	
	4. firma.....	0.17	
	5. Número de mesa.....	0.16	
	6. Fecha.....	0.17	
<b>PROCEDIMIENTO (90%)</b>	1.....	0.5	
	2.....	0.5	
	3.....	0.5	
	4.....	1.5	
	5.....	3	
	6.....	2	
	7.....	1	
	<b>TOTAL:</b>		