

◀ FIGURA 1-24

La extremadamente pequeña corriente en inversa en un diodo polarizado en inversa se debe a los portadores minoritarios provenientes de pares de electrón-hueco térmicamente generados.

hacia la banda de conducción. Los electrones de conducción recién creados también contienen mucha energía y repiten el proceso. Si un electrón expulsa a sólo otros dos electrones de su órbita de valencia durante su recorrido a través de la región  $p$ , los números se multiplican con rapidez. A medida que estos electrones de alta energía pasan a través de la región  $n$  como electrones de conducción en lugar de combinarse con huecos.

La multiplicación de los electrones de conducción recién descrita se conoce como **efecto avalancha** y la corriente en inversa puede incrementarse dramáticamente si no se toman las medidas pertinentes para limitar la corriente. Cuando no se limita la corriente en inversa, el calentamiento resultante daña permanentemente el diodo. La mayoría de los diodos no son operados en condición de ruptura en inversa, pero si se limita la corriente (por ejemplo mediante la adición de un resistor limitador en serie), el diodo no sufre daños permanentes.

#### REPASO DE LA SECCIÓN 1-6

1. Describa la polarización en inversa de un diodo.
2. Explique cómo se polariza en directa un diodo.
3. Describa la polarización en inversa de un diodo.
4. Explique cómo se polariza en inversa un diodo.
5. Compare las regiones de empobrecimiento en las condiciones de polarización en directa y polarización en inversa.
6. ¿Qué condición de polarización produce corriente de portadores mayoritarios?
7. ¿Cómo se produce corriente en inversa en un diodo?
8. ¿Cuándo ocurre ruptura en inversa en un diodo?
9. Defina el *efecto de avalancha* tal como se aplica a diodos.

## 1-7 CARACTERÍSTICA DE VOLTAJE-CORRIENTE DE UN DIODO

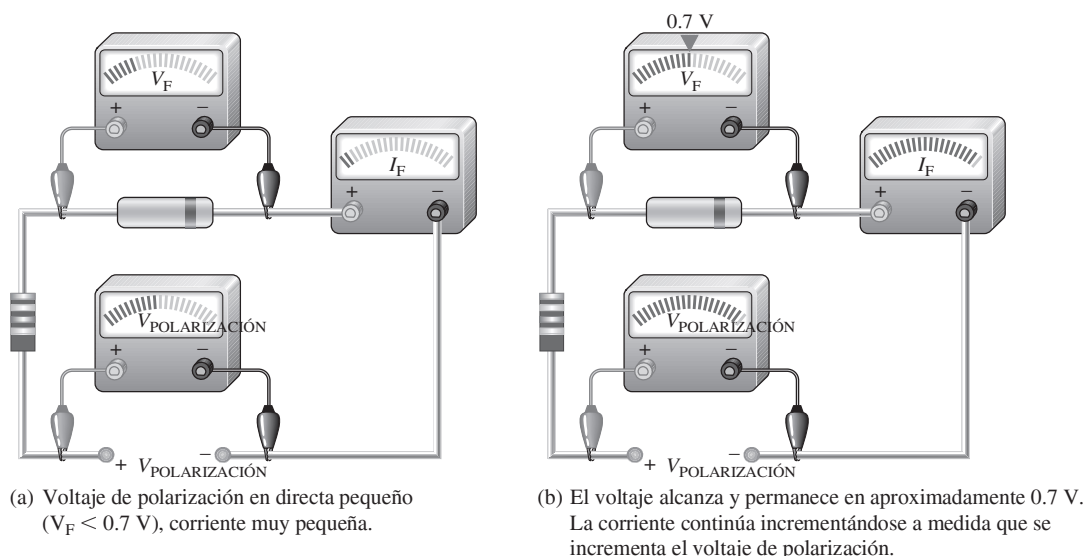
Como ya se aprendió, la polarización en directa produce corriente a través de un diodo y la polarización en inversa evita una circulación de corriente, excepto por una corriente en inversa despreciable. La polarización en inversa impide, en esencia, la circulación de corriente en tanto el voltaje de polarización en inversa no sea igual o exceda el voltaje de ruptura de la unión. Esta sección examina la relación entre el voltaje y la corriente en un diodo de una forma gráfica.

Al terminar esta sección, usted será capaz de:

- ♦ **Analizar la curva de característica de voltaje-corriente ( $V-I$ ) de un diodo**
  - ♦ Explicar la parte de polarización en directa de la curva de característica  $V-I$
  - ♦ Explicar la parte de polarización en inversa de la curva de característica  $V-I$
  - ♦ Identificar el potencial de barrera
  - ♦ Identificar el voltaje de ruptura
  - ♦ Analizar los efectos de la temperatura en un diodo

### Característica $V$ - $I$ en condición de polarización en directa

Cuando se aplica un voltaje de polarización en directa a través de un diodo se produce corriente. Esta corriente se conoce como *corriente de polarización en directa* y se expresa como  $I_F$ . La figura 1-25 ilustra lo que sucede a medida que el voltaje de polarización en directa se incrementa positivamente desde 0 V. Se utiliza el resistor para limitar la corriente de polarización en directa a un valor que no sobrecaliente el diodo y no provoque daños.



▲ FIGURA 1-25

Las mediciones de polarización en directa muestran cambios generales en  $V_F$  e  $I_F$  a medida que se incrementa el  $V_{POLARIZACIÓN}$ .

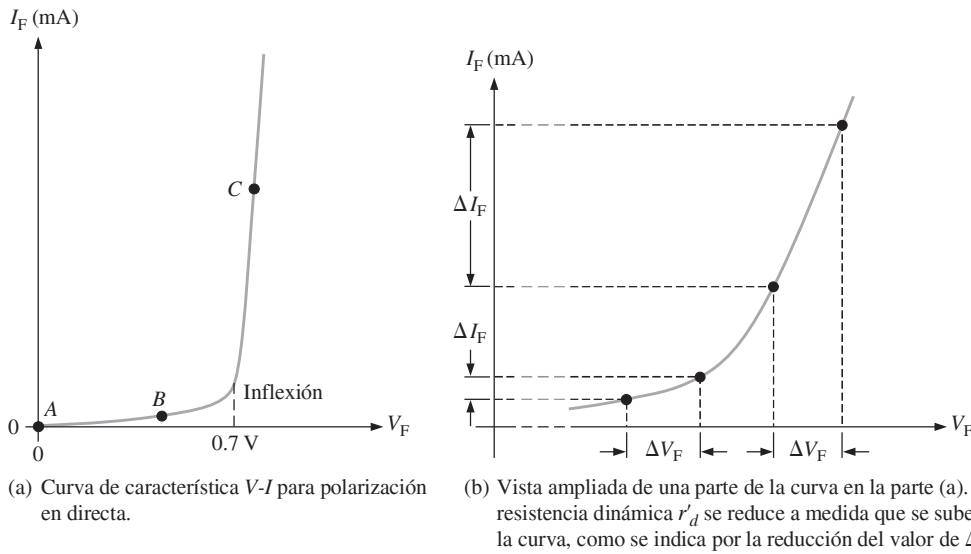
Con 0 V a través del diodo, no se produce corriente de polarización en directa. A medida que se incrementa gradualmente el voltaje de polarización en directa, la corriente de polarización y el voltaje a través del diodo se incrementan gradualmente, como se muestra en la figura 1-25(a) lo muestra. Una parte del voltaje de polarización en directa decae a través del resistor limitador. Cuando el voltaje de polarización en directa se incrementa a un valor en el que el voltaje a través del diodo alcanza aproximadamente 0.7 V (potencial de barrera), la corriente de polarización en directa comienza a incrementarse con rapidez, como muestra la figura 1-25(b).

Conforme el voltaje de polarización en directa se incrementa, la corriente continúa incrementándose muy rápidamente, aunque el voltaje a través del diodo se incrementa sólo gradualmente por encima de 0.7 V. Este pequeño incremento en el voltaje del diodo por encima del potencial de barrera se debe a la caída de voltaje a través de la resistencia dinámica interna del material semiconductor.

**Trazo de la curva  $V$ - $I$**  Si se grafican los resultados del tipo de mediciones mostradas en la figura 1-25 en un gráfica, se obtiene la curva de **característica  $V$ - $I$**  para un diodo polarizado en directa, como se muestra en la figura 1-26(a). El voltaje de polarización en directa del diodo ( $V_F$ ) se incrementa hacia la derecha a lo largo del eje horizontal y la corriente de polarización en directa ( $I_F$ ) se incrementa hacia arriba a lo largo del eje vertical.

Como se puede ver en la figura 1-26(a), la corriente de polarización en directa se incrementa muy poco hasta que el voltaje de polarización en directa a través de la unión  $pn$  alcanza aproximadamente 0.7 V en la inflexión de la curva. Después de este punto, el voltaje de polarización en directa permanece en aproximadamente 0.7 V, pero  $I_F$  se incrementa con rapidez. Como se mencionó,  $V_F$  se incrementa un poco por encima de 0.7 a medida que la corriente aumenta, debido principalmente a la caída de voltaje a través de la resistencia dinámica. La escala  $I_F$  por lo general está en mA, como se indica.

En la figura 1-26(a) se muestran tres puntos A, B, y C sobre la curva. El punto A corresponde a una condición de polarización cero. El B corresponde a la figura 1-25(a) donde el voltaje de polarización en directa es menor que el potencial de barrera de 0.7 V. El C corresponde a la figura 1-25(a) donde el voltaje de polarización en directa es *aproximadamente* igual al potencial de barrera. A medida que el voltaje de polarización externa y la corriente de polarización en directa continúan incrementándose por encima de la inflexión de la curva, el voltaje de polarización en directa se in-



◀ FIGURA 1-26

Relación de voltaje y corriente en un diodo polarizado en directa.

crementará un poco por encima de 0.7 V. En realidad, el voltaje de polarización en directa puede ser aproximadamente como de 1 V, según la corriente de polarización en directa.

**Resistencia dinámica** La figura 1-26(b) es una vista ampliada de la curva de característica  $V$ - $I$  de la parte (a) e ilustra la resistencia dinámica. A diferencia de la resistencia lineal, la resistencia del diodo polarizado en directa no es constante a lo largo de toda la curva. Como la resistencia cambia al ir recorriendo la curva  $V$ - $I$ , se llama *resistencia dinámica* o de *ca*. Las resistencias internas de los dispositivos electrónicos en general se expresan mediante la letra  $r$  minúscula cursiva con un apóstrofo, en lugar de la  $R$  estándar. La resistencia dinámica de un diodo se expresa como  $r'_d$ .

Debajo de la inflexión de la curva, la resistencia es más grande porque la corriente se incrementa muy poco con un cambio dado del voltaje ( $r'_d = \Delta V_F / \Delta I_F$ ). La resistencia comienza a disminuir en la región de la inflexión de la curva y se vuelve pequeña por encima de la inflexión donde la corriente sufre un gran cambio con un cambio dado del voltaje.

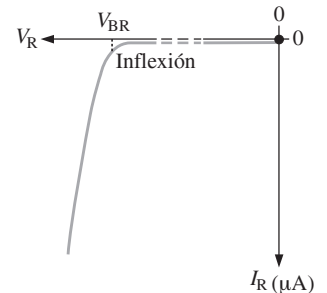
## Característica $V$ - $I$ para polarización en inversa

Cuando se aplica un voltaje de polarización en inversa a través de un diodo, existe sólo una corriente en inversa extremadamente pequeña ( $I_R$ ) a través de la unión  $pn$ . Con 0 V a través del diodo, no existe corriente en inversa. A medida que se incrementa gradualmente el voltaje de polarización en inversa, existe una corriente en inversa muy pequeña y el voltaje a través del diodo se incrementa. Cuando el voltaje de polarización aplicado se incrementa a un valor en el que el voltaje en inversa a través del diodo ( $V_R$ ) alcanza el valor de ruptura ( $V_{BR}$ ), la corriente en inversa comienza a incrementarse con rapidez.

A medida que continúa incrementándose el voltaje de polarización, la corriente continúa incrementándose muy rápido, pero el voltaje a través del diodo se incrementa muy poco por encima de  $V_{BR}$ . La ruptura, con excepciones, no es un modo normal de operación de la mayoría de los dispositivos con unión  $pn$ .

**Trazo de la curva  $V$ - $I$**  Si se marcan los resultados de mediciones de polarización en inversa en una gráfica, se obtiene la curva de característica  $V$ - $I$  de un diodo polarizado en inversa. La figura 1-27 muestra una curva típica. El voltaje en inversa en el diodo ( $V_R$ ) se incrementa a la izquierda a lo largo del eje horizontal y la corriente en inversa ( $I_R$ ) se incrementa hacia abajo a lo largo del eje vertical.

Existe muy poca corriente en inversa (casi siempre  $\mu A$  o  $nA$ ) hasta que el voltaje en inversa a través del diodo alcanza aproximadamente el valor de ruptura ( $V_{BR}$ ) en la inflexión de la curva. Después de este punto, el voltaje en inversa permanece a aproximadamente  $V_{BR}$ , pero  $I_R$  se incrementa muy rápido y el resultado es un sobrecalentamiento y posibles daños si la corriente no se limita a un nivel seguro. El voltaje de ruptura para un diodo depende del nivel de dopado, establecido por el fabricante, según el tipo de diodo. Un diodo rectificador típico (el tipo más ampliamente utilizado) tiene un voltaje de ruptura de más de 50 V. Algunos diodos especializados tienen un voltaje de ruptura de sólo 5 V.



▶ FIGURA 1-27

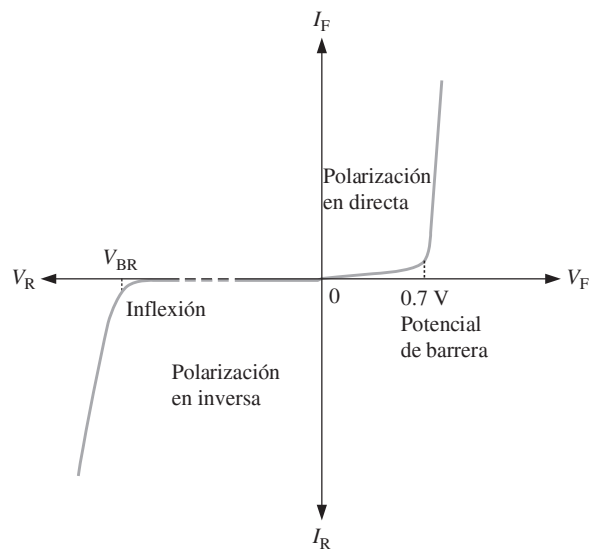
Curva de característica  $V$ - $I$  para un diodo polarizado en inversa.

## La curva de característica V-I

Si combinara las curvas tanto de polarización en directa como de polarización en inversa, obtendría la curva de característica  $V-I$  de un diodo, como la que muestra la figura 1-28.

► FIGURA 1-28

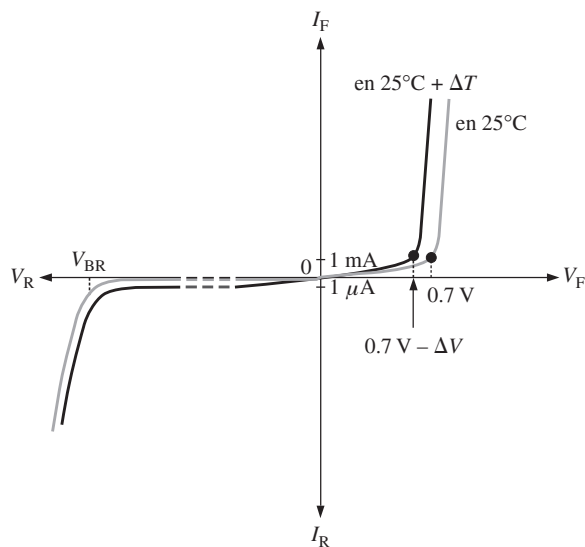
La curva de la característica  $V-I$  para un diodo.



**Efectos de la temperatura** Para un diodo polarizado en directa, a medida que se incrementa la temperatura, la corriente de polarización en directa se incrementa para un valor dado del voltaje de polarización en directa. Además, con un valor dado de la corriente de polarización en directa, el voltaje de polarización en directa se reduce. Esto se ilustra en las curvas de característica  $V-I$  de la figura 1-29, la curva en gris es para temperatura ambiente ( $25^{\circ}\text{C}$ ) y la curva en negro es para temperatura elevada ( $25^{\circ}\text{C} + \Delta T$ ). El potencial de barrera se reduce 2 mV por cada grado de incremento de la temperatura.

► FIGURA 1-29

Efecto de la temperatura en la característica  $V-I$  de un diodo. Las marcas 1 mA y  $1\ \mu\text{A}$  sobre el eje vertical se dan como base para una comparación relativa de las escalas de corriente.



Para un diodo polarizado en inversa, a medida que se incrementa la temperatura la corriente de polarización en inversa se incrementa. La diferencia de las dos curvas se muestra exagerada en la gráfica de la figura 1-29 con fines de ilustración. Tenga en cuenta que la corriente de polarización en inversa por debajo de la ruptura permanece extremadamente pequeña y, en términos generales, puede ser ignorada.

# REPASO DE LA SECCIÓN 1-7

1. Describa el significado de la inflexión de la curva de característica de polarización en directa.
2. ¿En qué parte de la curva un diodo polarizado en directa opera normalmente?
3. ¿Cuál es más grande, el voltaje de ruptura o el potencial de barrera?
4. ¿En qué parte de la curva un diodo polarizado en inversa opera normalmente?
5. ¿Qué le sucede al potencial de barrera cuando se incrementa la temperatura?

## 1-8 MODELOS DEL DIODO

Ya aprendió que un diodo es un dispositivo de unión  $pn$ . En esta sección, conocerá el símbolo eléctrico de un diodo y cómo se puede modelar éste para el análisis de circuitos utilizando cualquiera de tres niveles de complejidad. Además, se presenta el encapsulado y la identificación de las terminales de un diodo.

Al terminar esta sección, usted será capaz de:

- ♦ Describir la operación de los diodos y explicar los tres modelos de diodo
  - ♦ Reconocer su símbolo e identificar las terminales de un diodo
  - ♦ Reconocer diodos en varias configuraciones físicas

### Símbolo del diodo

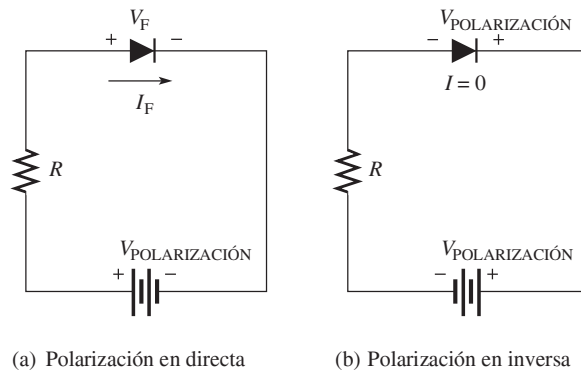
Existen varios tipos de diodos, pero el símbolo esquemático para un diodo rectificador o para propósitos generales se muestra en la figura 1-30. La región  $n$  se llama **cátodo** y la región  $p$  **ánodo**. La “flecha” en el símbolo apunta en la dirección de la corriente convencional (opuesta al flujo de electrones).

Ánodo (A)      Cátodo (K)

▲ FIGURA 1-30

Símbolo esquemático de diodo.

**Conexión para polarización en directa** Un diodo está polarizado en directa cuando se conecta a una fuente de voltaje como muestra la figura 1-31(a). La terminal positiva de la fuente se conecta al ánodo mediante un resistor limitador de corriente. La terminal negativa se conecta al cátodo. La corriente de polarización en directa ( $I_F$ ) circula del ánodo al cátodo como se indica. La caída del voltaje de polarización en directa ( $V_F$ ) debido al potencial de barrera es de positivo en el ánodo a negativo en el cátodo.



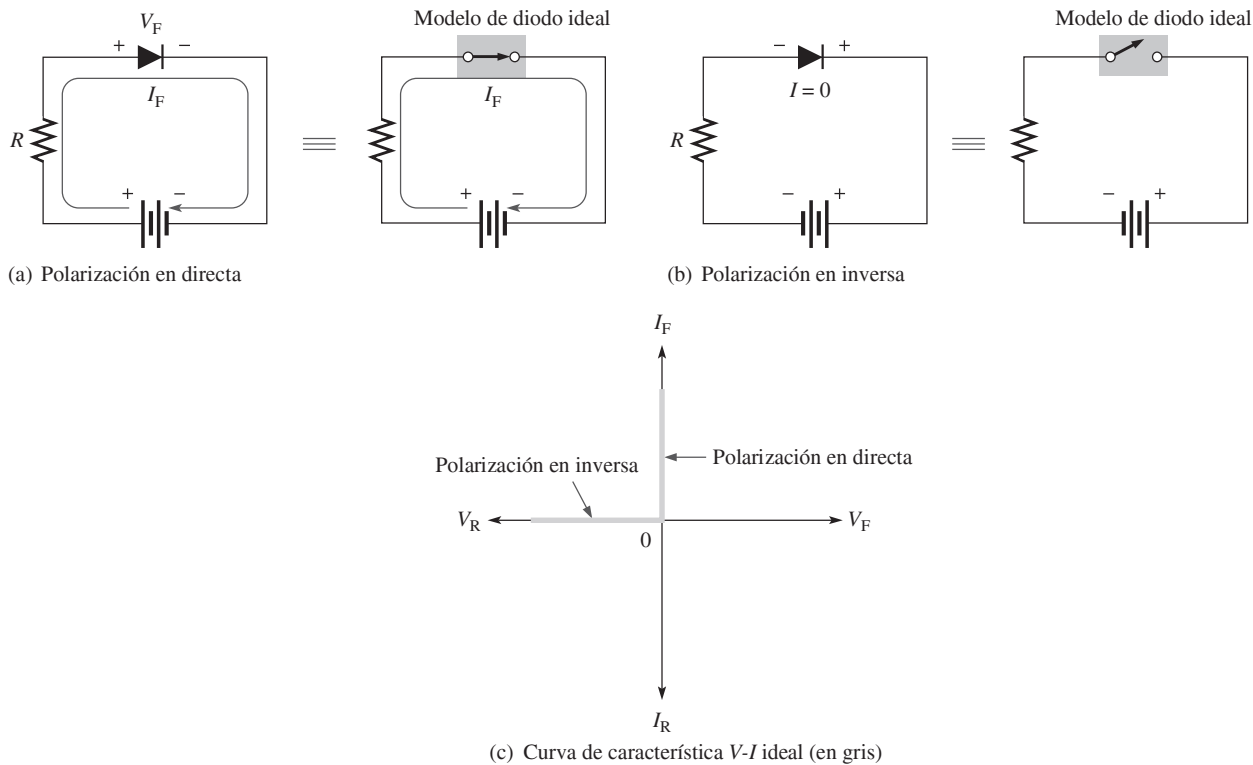
▲ FIGURA 1-31

Conexiones para polarización en directa y polarización en inversa que muestran el símbolo de diodo.

**Conexión para polarización en inversa** Un diodo está polarizado en inversa cuando se conecta una fuente de voltaje, como muestra la figura 1-31(b). La terminal negativa de la fuente se conecta al ánodo del circuito y la positiva al cátodo. No es necesario un resistor de polarización en inversa pero se muestra, por consistencia, en el circuito. La corriente de polarización en inversa es extremadamente pequeña y puede ser considerada cero. Observe que todo el voltaje de polarización ( $V_{\text{POLARIZACIÓN}}$ ) aparece a través del diodo.

Aproximaciones del diodo

**El modelo ideal de un diodo** El modelo ideal de un diodo es la aproximación menos precisa y puede ser representado por un interruptor simple. Cuando el diodo está polarizado en directa, actúa idealmente como un interruptor cerrado (prendido), como lo muestra la figura 1-32(a). Cuando el diodo está polarizado en inversa, idealmente actúa como un interruptor abierto (apagado), como lo ilustra la figura 1-32(b). Aunque el potencial de barrera, la resistencia dinámica de polarización en directa y la corriente de polarización en inversa se desprecian, este modelo es adecuado en la mayoría de las situaciones de solución de fallas cuando se está tratando de determinar si el diodo está trabajando apropiadamente.



▲ FIGURA 1-32

Modelo de diodo ideal.

En la figura 1-32(c), la curva de característica  $V$ - $I$  ideal ilustra gráficamente la operación de un diodo ideal. Como el potencial de barrera y la resistencia dinámica de polarización en directa se omiten, se supone que el diodo tiene un voltaje cero a través de él cuando está polarizado en directa, como lo indica la parte de la curva sobre el eje vertical positivo.

$$V_F = 0 \text{ V}$$

El voltaje de polarización y el resistor limitador determinan la corriente de polarización en directa de acuerdo con la ley de Ohm.

Ecuación 1-2

$$I_F = \frac{V_{\text{POLARIZACIÓN}}}{R_{\text{LIMITADOR}}}$$

Como la corriente de polarización en inversa se desprecia, se supone que su valor es cero, como lo indica la parte de la curva en el eje horizontal negativo de la figura 1-32(c).

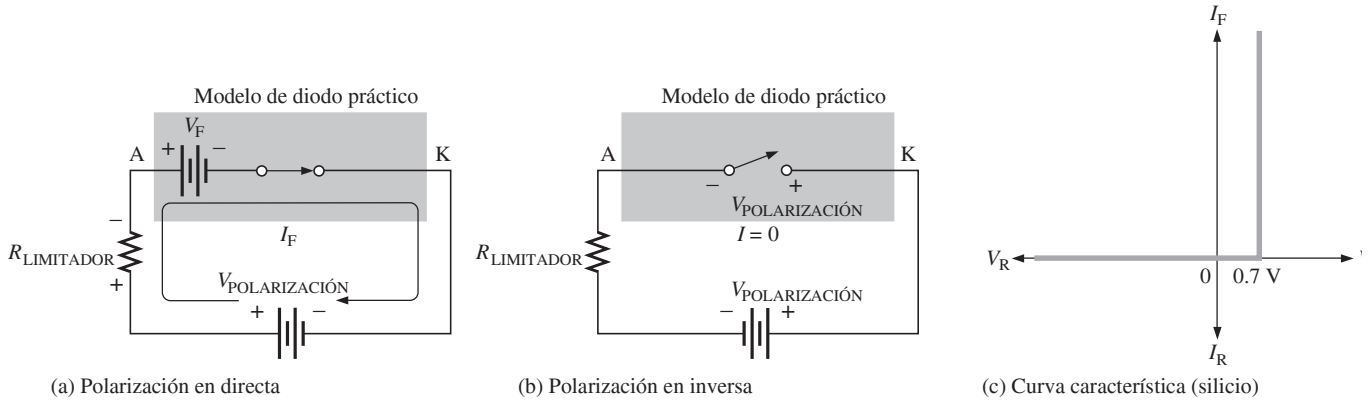
$$I_R = 0 \text{ A}$$

El voltaje de polarización en inversa es igual al voltaje de polarización:

$$V_R = V_{\text{POLARIZACIÓN}}$$

Es recomendable utilizar el modelo ideal cuando se están solucionando fallas o se está tratando de entender la operación de un circuito y no hay interés en valores más exactos de voltaje o corriente.

**El modelo práctico de un diodo** El modelo práctico incluye el potencial de barrera. Cuando el diodo está polarizado en directa, equivale a un interruptor cerrado en serie con una pequeña fuente de voltaje equivalente ( $V_F$ ) igual al potencial de barrera (0.7 V) con el lado positivo hacia el ánodo, como lo muestra la figura 1-33(a). Esta fuente de voltaje equivalente representa el potencial de barrera que debe ser excedido por el voltaje de polarización antes de que el diodo conduzca y no sea una fuente de voltaje activa. Cuando conduce, aparece una caída de voltaje de 0.7 V a través del diodo.



▲ FIGURA 1-33

Modelo práctico de un diodo.

Cuando el diodo está polarizado en inversa, equivale a un interruptor abierto exactamente como el modelo ideal, como lo ilustra la figura 1-33(b). El potencial de barrera no afecta la polarización en inversa, así que no es un factor.

La curva característica para el modelo práctico del diodo se muestra en la figura 1-33(c). Como el potencial de barrera está incluido y la resistencia dinámica se omite, se supone que existe un voltaje a través del diodo cuando está polarizado en directa, como lo indica la parte de la curva a la derecha del origen.

$$V_F = 0.7 \text{ V}$$

La corriente de polarización en directa se determina aplicando primero la ley de voltaje de Kirchhoff a la figura 1-33(a):

$$\begin{aligned} V_{\text{POLARIZACIÓN}} - V_F - V_{R_{\text{LIMITADOR}}} &= 0 \\ V_{R_{\text{LIMITADOR}}} &= I_F R_{\text{LIMITADOR}} \end{aligned}$$

Sustituyendo y despejando para  $I_F$ :

$$I_F = \frac{V_{\text{POLARIZACIÓN}} - V_F}{R_{\text{LIMITADOR}}}$$

Ecuación 1-3

Se supone que el diodo tiene una corriente cero de polarización en inversa, como lo indica la parte de la curva sobre el eje horizontal negativo.

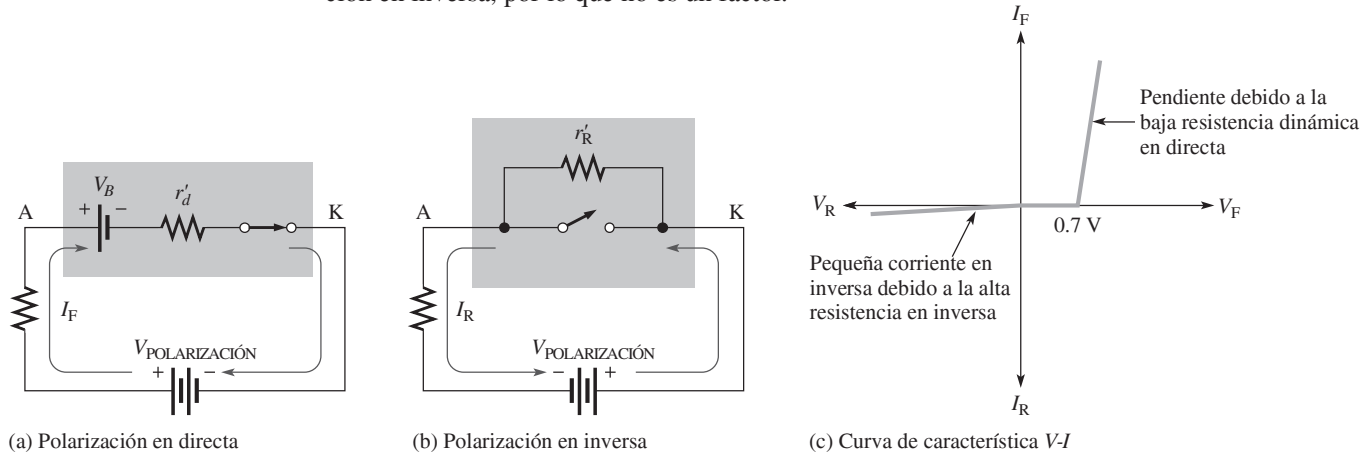
$$I_R = 0 \text{ A}$$

$$V_R = V_{\text{POLARIZACIÓN}}$$

El modelo práctico es útil cuando se están solucionando fallas en circuitos de bajo voltaje. En estos casos, la caída de 0.7 V a través del diodo puede ser significativa y deberá ser tomada en cuenta. El modelo práctico también es útil en el diseño de circuitos básicos con diodos.

**El modelo completo de diodo** El modelo completo de un diodo es la aproximación más precisa e incluye el potencial de barrera, la pequeña resistencia dinámica de polarización en directa ( $r'_d$ ), y la gran resistencia interna de polarización en inversa ( $r'_R$ ). La resistencia de polarización en inversa se toma en cuenta porque proporciona una trayectoria para la corriente de polarización en inversa, la cual está incluida en este modelo de diodo.

Cuando el diodo está polarizado en directa, actúa como un interruptor cerrado en serie con el voltaje de potencial de barrera equivalente ( $V_B$ ) y la pequeña resistencia dinámica de polarización en directa ( $r'_d$ ), como lo indica la figura 1-34(a). Cuando el diodo está polarizado en inversa, actúa como un interruptor abierto en paralelo con la gran resistencia interna de polarización en inversa ( $r'_R$ ), como lo ilustra la figura 1-34(b). El potencial de barrera no afecta la polarización en inversa, por lo que no es un factor.



▲ FIGURA 1-34

Modelo completo de un diodo.

La curva característica para el modelo completo del diodo se muestra en la figura 1-34(c). Como el potencial de barrera y la resistencia dinámica de polarización en directa están incluidos, se supone que el diodo tiene un voltaje a través de él cuando se polariza en directa. Este voltaje ( $V_F$ ) se compone del voltaje de potencial de barrera más la pequeña caída de voltaje a través de la resistencia dinámica, como lo indica la parte de la curva a la derecha del origen. La curva se inclina porque la caída de voltaje generada por la resistencia dinámica se incrementa a medida que se incrementa la corriente. Para el modelo completo de un diodo de silicio, se aplica la siguiente fórmula:

$$V_F = 0.7 \text{ V} + I_F r'_d$$

$$I_F = \frac{V_{\text{POLARIZACIÓN}} - 0.7 \text{ V}}{R_{\text{LIMITADOR}} + r'_d}$$

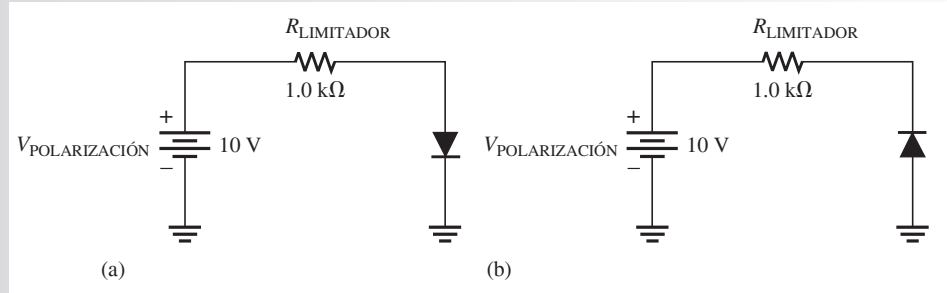
La corriente de polarización en inversa se toma en cuenta con la resistencia en paralelo y está indicada por la parte de la curva a la izquierda del origen. La parte de ruptura de la curva no se muestra porque la ruptura no es un modo normal de operación para la mayoría de los diodos.

Para solucionar fallas no es necesario utilizar el modelo completo, ya que implica cálculos complicados. Este modelo en general es apropiado para problemas de diseño que utilizan simulación por computadora. Los modelos ideal y práctico se utilizan para circuitos incluidos en este texto, excepto en el siguiente ejemplo, que ilustra las diferencias en los tres modelos.



**EJEMPLO 1-1**

- (a) Determine el voltaje y la corriente de polarización en directa para cada uno de los modelos del diodo de la figura 1-35(a). También determine el voltaje a través del resistor limitador en cada caso. Suponga que  $r'_d = 10\ \Omega$  con el valor determinado de corriente de polarización en directa.
- (b) Determine el voltaje y la corriente de polarización en inversa para cada uno de los modelos del diodo de la figura 1-35(b). Determine también el voltaje a través del resistor limitador en cada caso. Suponga  $I_R = 1\ \mu\text{A}$ .


**▲ FIGURA 1-35**

**Solución** (a) Modelo ideal:

$$V_F = 0\text{ V}$$

$$I_F = \frac{V_{\text{POLARIZACIÓN}}}{R_{\text{LIMITADOR}}} = \frac{10\text{ V}}{1.0\text{ k}\Omega} = 10\text{ mA}$$

$$V_{R_{\text{LIMITADOR}}} = I_F R_{\text{LIMITADOR}} = (10\text{ mA})(1.0\text{ k}\Omega) = 10\text{ V}$$

Modelo práctico:

$$V_F = 0.7\text{ V}$$

$$I_F = \frac{V_{\text{POLARIZACIÓN}} - V_F}{R_{\text{LIMITADOR}}} = \frac{10\text{ V} - 0.7\text{ V}}{1.0\text{ k}\Omega} = \frac{9.3\text{ V}}{1.0\text{ k}\Omega} = 9.3\text{ mA}$$

$$V_{R_{\text{LIMITADOR}}} = I_F R_{\text{LIMITADOR}} = (9.3\text{ mA})(1.0\text{ k}\Omega) = 9.3\text{ V}$$

Modelo completo:

$$I_F = \frac{V_{\text{POLARIZACIÓN}} - 0.7\text{ V}}{R_{\text{LIMITADOR}} + r'_d} = \frac{10\text{ V} - 0.7\text{ V}}{1.0\text{ k}\Omega + 10\ \Omega} = \frac{9.3\text{ V}}{1010\ \Omega} = 9.21\text{ mA}$$

$$V_F = 0.7\text{ V} + I_F r'_d = 0.7\text{ V} + (9.21\text{ mA})(10\ \Omega) = 792\text{ mV}$$

$$V_{R_{\text{LIMITADOR}}} = I_F R_{\text{LIMITADOR}} = (9.21\text{ mA})(1.0\text{ k}\Omega) = 9.21\text{ V}$$

(b) Modelo ideal:

$$I_R = 0\text{ A}$$

$$V_R = V_{\text{POLARIZACIÓN}} = 10\text{ V}$$

$$V_{R_{\text{LIMITADOR}}} = 0\text{ V}$$

Modelo práctico:

$$I_R = 0\text{ A}$$

$$V_R = V_{\text{BIAS}} = 10\text{ V}$$

$$V_{R_{\text{LIMITADOR}}} = 0\text{ V}$$

Modelo completo:

$$I_R = 1 \mu\text{A}$$

$$V_{R_{\text{LIMITADOR}}} = I_R R_{\text{LIMITADOR}} = (1 \mu\text{A})(1.0 \text{ k}\Omega) = 1 \text{ mV}$$

$$V_R = V_{\text{POLARIZACIÓN}} - V_{R_{\text{LIMITADOR}}} = 10 \text{ V} - 1 \text{ mV} = 9.999 \text{ V}$$

**Problema relacionado\***

Suponga que el diodo de la figura 1-35(a) no se abre. ¿Cuál es el voltaje a través de él y el voltaje a través del resistor limitador?

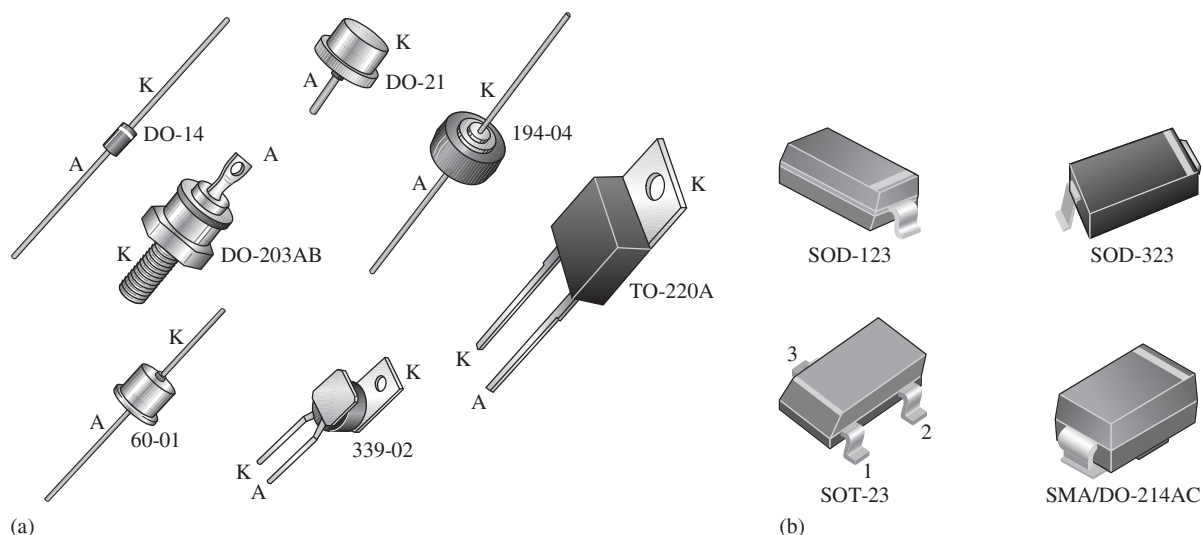
\*Las respuestas se dan al final del capítulo.



Abra el archivo Multisim E01-01, ubicado en la carpeta “Examples” del CD-ROM incluido. Mida los voltajes a través del diodo y el resistor en ambos circuitos y compárelos con los resultados calculados en este ejemplo.

## Encapsulados típicos de diodos

La figura 1-36(a) ilustra varias configuraciones físicas comunes de diodos montados a través de un orificio en placas de circuitos impresos. El ánodo (A) y cátodo (K) se indican en un diodo de distintas maneras, según el tipo de encapsulado. El cátodo normalmente se marca con una banda, una pestaña o algún otro elemento. En aquellos encapsulados donde un conductor está conectado a la capsula (case), ésta es el cátodo.



▲ FIGURA 1-36

Paquetes de diodo típicos con las terminales identificadas. Se utiliza la letra K para cátodo para evitar confusiones con ciertas cantidades eléctricas representadas por C. Para cada diodo se indican los números de tipo de cápsula (case).

**Encapsulados de diodos para montaje superficial** La figura 1-36(b) muestra los encapsulados típicos de diodos para montaje superficial en tarjetas de circuito impreso. Los encapsulados SOD y SOT tienen conectores en forma de ala de gaviota. El encapsulado SMA tiene conectores en forma de L doblada hacia debajo de la cápsula. Los tipos SOD y SMA tienen una banda en cada extremo para indicar el cátodo. El tipo SOT es un encapsulado de tres terminales en el cual hay uno o dos diodos. En encapsulados de un solo diodo, la punta 1 normalmente es el ánodo y la 3 es el cátodo. En encapsulados SOT de dos diodos, la punta 3 es la terminal común y puede ser el ánodo o el cátodo. Consulte siempre las especificaciones del diodo particular para verificar las configuraciones de puntas.