

Trabajo práctico N°2

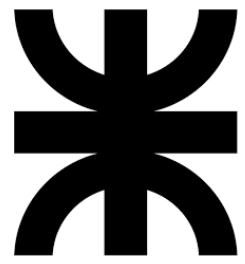
■ Autores:

- Gonzalo Ezequiel Filsinger - Leg. 403797 (Coordinador)
- Ignacio Ismael Perea - Leg. (Doc)
- Mariano Alberto Condori - Leg. (Operador)
- Marcos Acevedo - Leg. (Doc)

■ Curso: 3R1

■ Asignatura: Dispositivos Electrónicos.

■ Institución: Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional de Córdoba.



U
T
N

F
R
C

Índice

1. Actividad 1: Identificación de Pines	1
1.1. Materiales usados:	1
1.2. Mediciones:	1
1.3. Conclusiones	1
2. Actividad 2: Curva Característica de un Diodo	1
2.1. Objetivo:	1
2.2. Simulación de Polarización en Directa:	1
2.3. Conclusiones de Polarización en Directa:	2
2.4. Simulación de Polarización en Inversa:	2
2.5. Conclusiones de Polarización en Inversa:	2
2.6. Laboratorio:	2
3. Circuitos recortadores con diodos zener	2
3.1. Actividad de Laboratorio	3
4. Análisis sobre parámetros de hoja de datos	4

1. Actividad 1: Identificación de Pines

La polaridad de los terminales del diodo está especificada en su encapsulado según lo visto en las clases de aula. De todas formas es posible validar esta polaridad con el multímetro, es justamente lo que se realizará en esta actividad.

1.1. Materiales usados:

- Diodo de silicio 1N4007 y diodos de germanio 1N60
- Multímetro
- Protoboard

1.2. Mediciones:

Primero colocamos el multímetro en modo de detección de diodos o continuidad. Para luego colocar los diodos en la protoboard y proceder a medirlos en un sentido y luego en el otro.

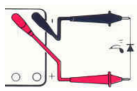
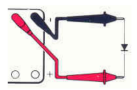
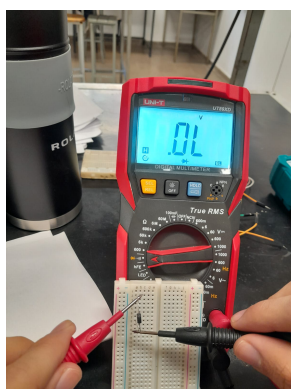
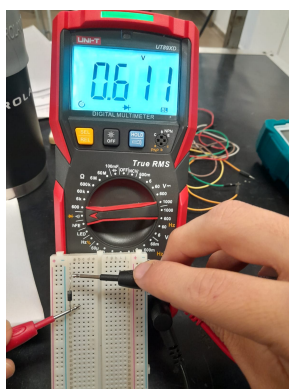
Sentido	Germanio	Silicio
	0.312	0.611
	0	0

Tabla 1: Mediciones de diodos con multímetro



1.3. Conclusiones

Como se puede observar en la tabla y en las imágenes, los valores que solemos usar de 0.7 para silicio y 0.3 para germanio son solo aproximaciones ya que pudimos medir que dependiendo del diodo este varía un poco, en este caso obtuvimos 0.611 para el diodo de silicio y 0.312 para el de germanio.

2. Actividad 2: Curva Característica de un Diodo

2.1. Objetivo:

Realizar mediciones de corrientes y tensiones de los diodos rectificadores tanto de Silicio como el de Germanio. Identificar principalmente el codo de conmutación entre el estado de bloqueo a conducción y comparar estos datos con las especificaciones del fabricante.

2.2. Simulación de Polarización en Directa:

Primero implementamos el siguiente circuito en el simulador LTSpice:

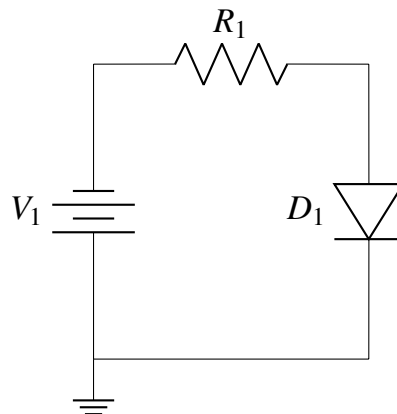
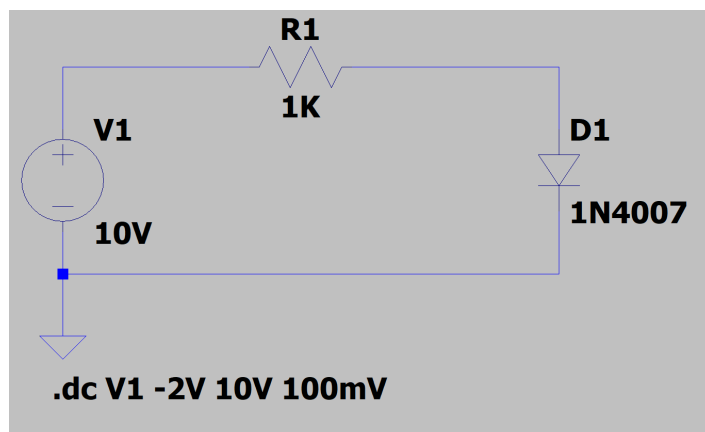
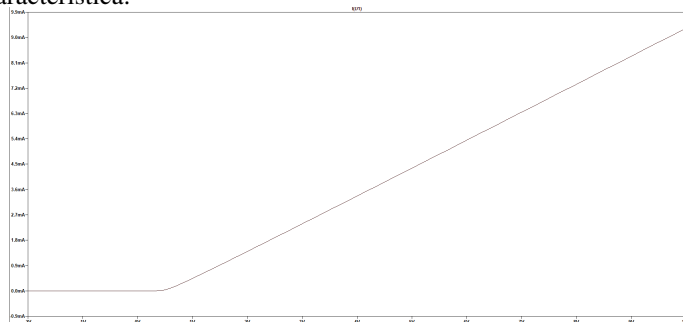


Figura 1

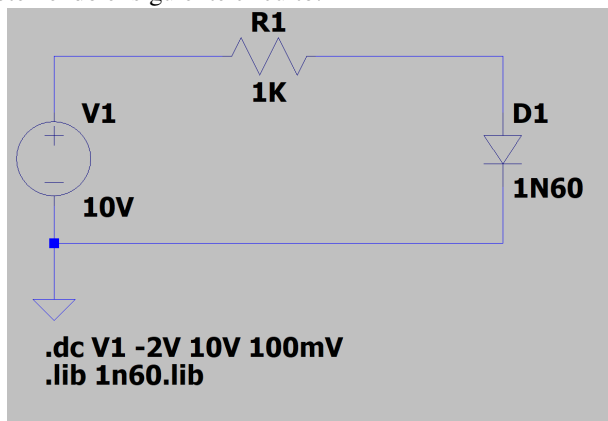
El circuito completo con sus respectivos valores es el siguiente:



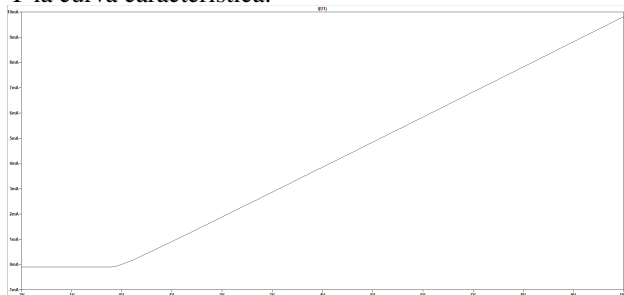
Luego de simular el circuito, obtenemos la siguiente curva característica:



Ahora repetimos el proceso para el diodo de germanio, obteniendo el siguiente circuito:



Y la curva característica:



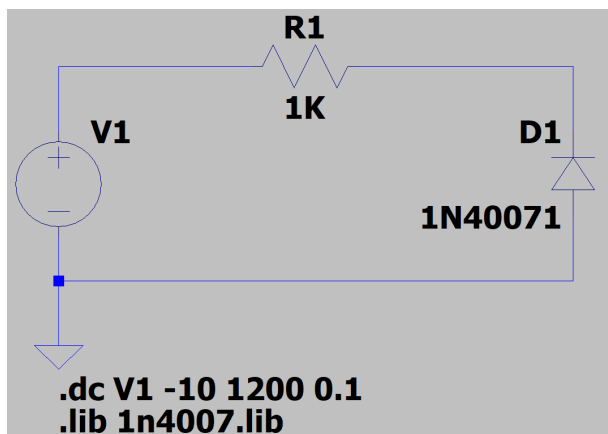
2.3. Conclusiones de Polarización en Directa:

(AÑADIR CONCLUSIONES)

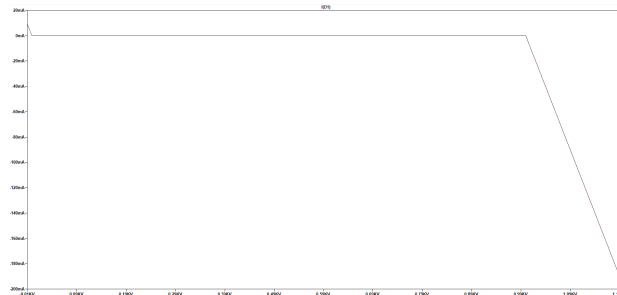
2.4. Simulación de Polarización en Inversa:

Para la polarización en inversa debemos conocer el voltaje de ruptura del diodo, en el caso del 1N4007 es de 1000V y el del 1N60 es de 40V. Por lo que configuramos el simulador para obtener valores que superen esos:

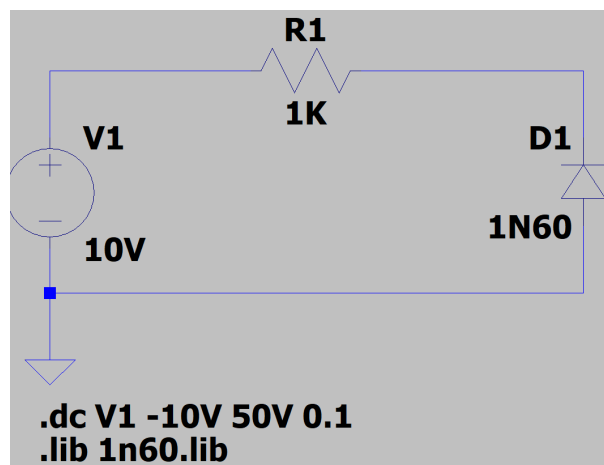
Diodo de Silicio 1N4007: Circuito:



Simulación:



Diodo de Germanio 1N60: Circuito:



Simulación:



2.5. Conclusiones de Polarización en Inversa:

(AÑADIR CONCLUSIONES)

2.6. Laboratorio:

3. Circuitos recortadores con diodos zener

Objetivo

El objetivo de este trabajo es comprender y analizar el uso de los diodos zener en aplicaciones de corriente alterna (CA), específicamente como recortadores de voltaje, mediante la simulación y la implementación práctica de los circuitos.

Actividad de Simulación

Se simuló el comportamiento de los circuitos a) y b) mostrados en la Figura 4. Estos circuitos utilizan diodos zener para limitar la señal de salida a determinados niveles de tensión.

Figura 2: Circuitos con diodos zener para recorte de tensión: a) recorte simétrico, b) recorte asimétrico.

Configuración en LTspice

- Se utilizó una fuente de 24 VCA como entrada.
- Se colocó una resistencia limitadora de 1 kΩ en serie.
- Se usaron diodos zener de:
 - 5,1 V y 20 V para el circuito a).
 - 6,8 V y 12 V para el circuito b).

Resultados de la Simulación

A continuación se presentan las señales de salida obtenidas para ambos circuitos simulados.

Figura 3: Señal de salida del circuito a) con recorte simétrico.

Figura 4: Señal de salida del circuito b) con recorte asimétrico.

Análisis

- En el circuito a), los diodos zener actúan en ambas mitades del ciclo de la señal AC, recortando los picos a aproximadamente $\pm 5,1$ V y ± 20 V.
- En el circuito b), el recorte se realiza de forma asimétrica: uno de los semiperíodos se limita a $\pm 6,8$ V y el otro a ± 12 V.

3.1. Actividad de Laboratorio

El objetivo de la actividad es analizar la aplicación de los diodos zener como recortadores. Para ello se implementarán los circuitos a) y b) de la Figura 4.

Instrumental y componentes:

- I. Osciloscopio
- II. Diodos Zener de 5,1 V, 6,8 V, 12 V y 20 V (todos 2W o 5W según disponibilidad)
- III. Resistencia 1 kΩ (2W)
- IV. Transformador 220 VCA / 24 VCA

Procedimiento

Paso 1: Cálculo de la resistencia limitadora de corriente

Para limitar la corriente que circula por los diodos zener, se utiliza una resistencia en serie. El valor de esta resistencia se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$R = \frac{V_{in(max)} - V_Z}{I_Z + I_L}$$

Donde:

- $V_{in(max)}$: Tensión máxima de entrada (24 VCA $\rightarrow V_{pico} \approx 33,9$ V)
- V_Z : Tensión zener del diodo correspondiente
- I_Z : Corriente mínima de conducción del zener (se asume 5 mA)
- I_L : Corriente de carga (se asume despreciable)

Circuito a): Zener de 5,1 V y 20 V conectados en oposición. Se usa el mayor valor (20 V):

$$R_a = \frac{33,9 - 20}{0,005} = 2780 \Omega$$

Circuito b): Zener de 6,8 V y 12 V conectados en oposición. Se usa el mayor valor (12 V):

$$R_b = \frac{33,9 - 12}{0,005} = 4380 \Omega$$

En ambos casos se eligió una resistencia de 1 kΩ (2W), ya que permite el funcionamiento del zener sin sobrepasar los valores de corriente seguros.

Paso 2: Armado del circuito a)

Se armó el circuito a) de la Figura 4 en protoboard, utilizando los componentes indicados.

Figura 5: Circuito a) armado en protoboard.

Paso 3: Medición de la señal de salida del circuito a)

Se conectó el osciloscopio a la salida y se registró la señal recortada por los zener.

Figura 6: Señal de salida del circuito a) medida con osciloscopio.

Paso 4: Armado del circuito b)

Se armó el circuito b) con los zener de 6,8 V y 12 V, usando también la resistencia de 1 kΩ.

Figura 7: Circuito b) armado en protoboard.

Paso 5: Medición de la señal de salida del circuito b)

Se registró la forma de onda a la salida del circuito con el osciloscopio.

Figura 8: Señal de salida del circuito b) medida con osciloscopio.

Paso 6: Comparación con la simulación

Se compararon las señales reales obtenidas con las formas de onda obtenidas en LTspice. Se verificó buena concordancia entre los valores de tensión de recorte esperados y medidos.

Paso 7: Conclusiones intermedias

- En el circuito a), el recorte es simétrico ($\pm 5,1$ V y ± 20 V).
- En el circuito b), el recorte es asimétrico ($\pm 6,8$ V y ± 12 V).
- El uso de diodos zener en oposición permite limitar la señal en ambas mitades del ciclo.
- La resistencia limitadora es fundamental para proteger los zener y controlar la corriente.

4. Análisis sobre parámetros de hoja de datos