

CARACTERISTICAS DE LOS DIODOS
CIRCUITOS RECTIFICADORES Y REGULADORES

Objetivos

- * Familiarizar al estudiante con el uso de los manuales de los fabricantes de diodos rectificadores y zener para entender y manejar sus especificaciones.
- * Familiarizar al estudiante con la visualización de las curvas características de dichos dispositivos utilizando el osciloscopio en la modalidad X-Y.
- * Realizar un análisis detallado del rectificador de onda completa con filtro capacitivo y regulador con zener, utilizando el osciloscopio como herramienta fundamental para llevar a cabo las mediciones en el laboratorio y analizando las simulaciones de los circuitos en los que se introducen variaciones en los valores de los componentes.

Preparación

- 1.- Revise las especificaciones de los dispositivos con los que va a trabajar, según lo indicado por su profesor.
- 2.- Después de observar la Figura 1, la cual representa el circuito con el que va a visualizar la característica corriente-voltaje del diodo rectificador en la pantalla del osciloscopio, indique:
 - a) Por qué es importante que durante la realización de esta práctica el osciloscopio se encuentre **flotando**.
 - b)Cuál es el modo de presentación en pantalla para poder observar la característica corriente-voltaje (i-v) del dispositivo.
 - c) Qué canal hay que invertir para obtener la característica i-v con la orientación correcta.
 - d) Qué mediciones puede realizar para determinar las características corriente-voltaje del diodo: Voltaje de conducción V_d y resistencia dinámica en la región directa r_d .

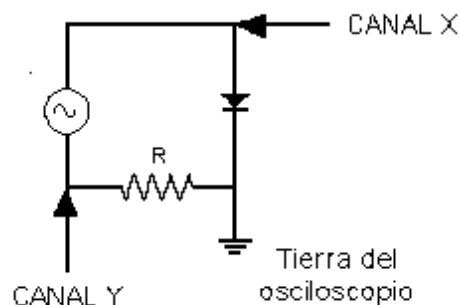


Figura 1. Circuito para observar la característica corriente-voltaje del diodo.

3.- Si se coloca ahora un diodo zener en el circuito de la Figura 1, indique qué mediciones puede realizar para determinar las características corriente-voltaje propias de este dispositivo: Voltaje de avalancha o zener V_z y resistencia dinámica r_z en la región de zener.

4.- Defina Regulación de carga y Regulación de línea para una fuente de voltaje.

5.- Para el circuito de la Figura 2, el rectificador de onda completa con filtro capacitivo, explique brevemente cómo funciona este circuito y cuál es su objetivo fundamental. Haga un esquema de la forma de onda de los voltajes en la entrada y la salida del rectificador, indicando los tiempos de interés.

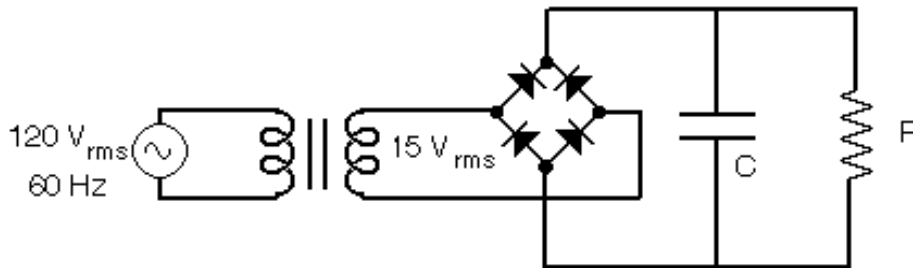


Figura 2. Rectificador de onda completa con filtro capacitivo

6.- Haga una corrida en SPICE del circuito de la Figura 2 con los valores de componentes indicados por su profesor, analizado los voltajes y corrientes en todos los componentes. Debe llevar este archivo al laboratorio para realizar nuevas corridas con diferentes conjuntos de datos.

7.- Para el circuito de la Figura 3, la fuente de voltaje básica con regulador zener, explique brevemente cómo funciona este circuito y cuál es su objetivo fundamental. Haga un esquema de la forma de onda de los voltajes en la entrada y la salida del rectificador y del voltaje en la carga, indicando los tiempos de interés.

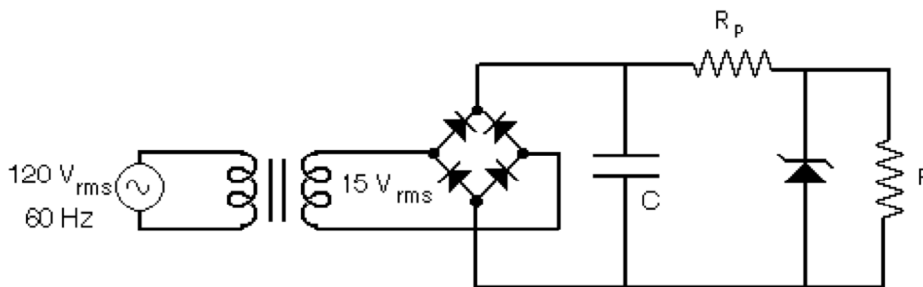


Figura 3: Fuente básica con regulador zener

8.- Haga una corrida en SPICE del circuito de la Figura 3 con los valores de componentes indicados por su profesor, analizado los voltajes y corrientes en todos los componentes. Debe llevar este archivo al laboratorio para realizar nuevas corridas con diferentes conjuntos de datos.

Grupo N° _____
Nombre _____
Nombre _____

Fecha _____
Nombre _____

EC1113
Trabajo de Laboratorio
Práctica N° 2

- 1.- Recuerde que al entrar al laboratorio tiene que llenar la hoja de asistencia.
- 2.- Si al iniciar la práctica encuentra faltas ó fallas en el equipo o en partes del mesón de trabajo que le corresponde, notifíquelo inmediatamente al profesor.
- 3.- Monte el circuito de la Figura 1 con el diodo rectificador como el dispositivo bajo prueba.
- 4.- Seleccione en el generador de funciones una señal sinusoidal de magnitud 10 Vpico y frecuencia alrededor de 1kHz, mida estos valores con el osciloscopio y registre dichos valores en la siguiente tabla. Aplique dicha señal a su circuito y conecte ahora las puntas de prueba de su osciloscopio de la manera indicada en la Figura 1. **Recuerde que el osciloscopio DEBE ESTAR FLOTANDO.** Como primer paso, observe las señales en ambos canales simultáneamente en función del tiempo, y anote sus observaciones sobre las mismas en el espacio correspondiente. Observe que, de acuerdo con la convención utilizada generalmente, la polaridad de la señal del canal CHX es positiva, mientras que la señal del canal CHY es negativa. Active el control de inversión de esta señal en el osciloscopio para tener ambas señales con polaridad positiva. Mida el voltaje pico de dichas señales y regístrelo en la siguiente tabla.

| Voltaje pico generador | Frecuencia | Voltaje pico CHX | Voltaje pico CHY |
|------------------------|------------|------------------|------------------|
| | | | |

5.- A continuación seleccione la **presentación XY en el osciloscopio** y realice los siguientes ajustes: Coloque el acoplamiento GND en ambos canales y ubique el punto en el centro de la pantalla. Coloque el selector de acoplamiento de ambos canales a **DC**, ya que para observar correctamente la característica corriente-voltaje de un dispositivo hay que incluir las componentes DC y AC. En la pantalla aparecerá la característica corriente-voltaje del diodo rectificador. Para mejorar la imagen, ajuste las escalas y modifique la frecuencia del generador de funciones hasta obtener la gráfica mas nítida posible. Registre la señal observada para poderla analizar posteriormente, anotando cuidadosamente el tipo de acoplamiento utilizado (DC) y las escalas tanto del amplificador vertical como del horizontal.

6.- Sobre la curva característica disponible en la pantalla y utilizando las facilidades del osciloscopio para realizar mediciones con más precisión, realice la medición de voltaje de conducción del diodo y de su resistencia dinámica. Para determinar la resistencia dinámica amplifique la imagen correspondiente a la zona de conducción del diodo, seleccione dos puntos de la misma y mida la variación de voltaje entre dichos puntos (eje horizontal) y la variación de corriente correspondiente, para lo cual debe medir la variación de voltaje vertical y dividir entre el valor de la resistencia.

| | |
|-----------------------------|----------------------------|
| Voltaje de conducción V_d | Resistencia dinámica r_d |
| | |

7.-Sustituya el diodo rectificador por el diodo zener, realice los ajustes necesarios para poder observar la característica i-v del zener completa, registre la imagen obtenida y realice las mediciones de las características del zener indicadas en la siguiente tabla.

| | |
|------------------------------------|--|
| Voltaje de avalancha o zener V_z | |
| Resistencia dinámica r_z | |

8.- Monte el circuito de la Figura 2 con los valores indicados por su profesor. Verifique la operación de este rectificador de onda completa con filtro capacitivo observando en primer lugar la forma de onda a la entrada del rectificador y luego sobre la carga (no simultáneamente porque no hay punto común). Registre dichas señales. Mida con el osciloscopio los siguientes datos:

| | |
|-----------------------------------------------|--|
| Voltaje máximo en la entrada del rectificador | |
| Voltajes máximo y mínimo en la carga | |

9.- Utilice la simulación realizada por Ud. para introducir variaciones tanto en el valor del condensador como de la carga y observe los resultados. ¿Qué ocurre si desconecta la resistencia de carga? Haga esto también sobre el circuito y observe el voltaje de la salida en el osciloscopio. Anote sus comentarios.

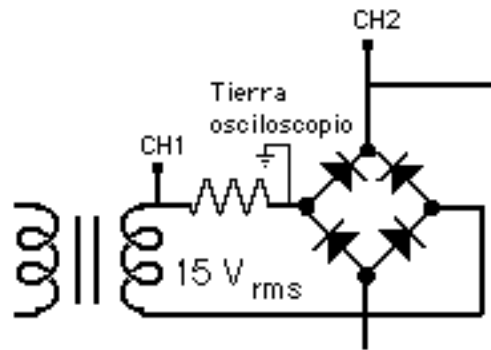
10.- Monte el circuito de la Figura 3 agregando el diodo zener y las resistencias correspondientes. Verifique la operación de la fuente básica con regulador zener, observando las formas de onda a la entrada del rectificador, sobre el condensador y sobre la carga y registre dichas señales. Mida con el osciloscopio los siguientes datos:

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| Voltaje máximo en la entrada del rectificador | |
| Voltajes máximo y mínimo en el condensador | |
| Voltajes en la resistencia de carga a plena carga con voltaje máximo y con voltaje mínimo en el condensador | |
| Voltaje en la salida y en R sin resistencia de carga | |

11.- Reduzca el voltaje de entrada hasta que el zener salga de la zona de regulación, registre este valor anote sus comentarios.

12.- Utilice la simulación realizada por Ud. para introducir mayores variaciones en los valores de los componentes y observe los resultados. Anote sus comentarios

13.- Para observar la corriente de entrada en el rectificador de onda completa utilice la configuración presentada en la siguiente figura. La resistencia de entrada debe tener el valor más bajo disponible (unidades o decenas de ohmios) para producir la menor alteración posible en el circuito. Indique si el osciloscopio debe estar flotando o no y anote sus observaciones.



14.- Al finalizar todas las mediciones, muéstrselas a su profesor, para que le firme el trabajo en el laboratorio.

15.- Recuerde dejar el mesón ordenado al terminar la práctica y coloque los taburetes en su sitio.

Informe

I.-La primera parte del informe está constituida por la preparación de la práctica.

II.-En los Resultados coloque el formulario llenado en el laboratorio y firmado por su profesor más las imágenes obtenidas en el laboratorio, identificando cuidadosamente cada una de ellas y destacando los valores más importantes observados en el osciloscopio.

III.-En el Análisis de Resultados y Conclusiones:

a) Compare los valores de los parámetros obtenidos mediante las mediciones sobre la característica corriente-voltaje de cada dispositivo con los presentados en las hojas de datos correspondientes y anote sus comentarios.

b) Compare todos los diagramas de las señales observadas en la pantalla del osciloscopio para el rectificador de onda completa con filtro con los valores obtenidos en las simulaciones, comente sobre las características de las formas de onda (señales sinusoidales o no sinusoidales) y escriba sus conclusiones.

c) Comente sobre el efecto de colocar distintos valores de capacitores como filtros en este circuito y el efecto de desconectar la carga, basándose en los resultados de las simulaciones realizadas.

d) Compare todos los diagramas de las señales observadas en la pantalla del osciloscopio para la fuente regulada con zener con los valores obtenidos en las simulaciones, comente sobre las características de las formas de onda (señales sinusoidales o no sinusoidales) y escriba sus conclusiones.

e) Calcule la regulación de carga del circuito rectificador de onda completa con filtro utilizando los valores medidos con el osciloscopio.

f) Calcule el factor de rizado en el condensador, compare este valor con la regulación obtenida a la salida del regulador y escriba sus conclusiones.

g) Calcule la potencia máxima disipada por el zener a partir de las mediciones realizadas e incluya sus comentarios.

h) Analice la forma de onda obtenida para la corriente de entrada al rectificador y explique sus características.

i) Incluya sus conclusiones generales sobre los experimentos realizados.