

CARACTERISTICAS DE LOS DIODOS
CIRCUITOS RECTIFICADORES DE MEDIA ONDA

Objetivos

- * Familiarizar al estudiante con el uso de los manuales de los fabricantes de diodos 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 media onda con y sin filtro capacitivo.
- * Realizar un análisis del rectificador de precisión.

Preparación

1.- Busque las especificaciones de los dispositivos con los que va a trabajar (diodos rectificadores). Haga un listado de las características más importantes que el fabricante especifica para estos dispositivos, incluyendo una breve explicación de su significado.

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)Cuál es el modo de presentación en pantalla para poder observar la característica corriente-voltaje del dispositivo.

b) Por qué es importante que durante la realización de esta práctica el osciloscopio se encuentre **flotando**.

c) Qué canal se tiene que invertir para observar la gráfica con la polaridad correcta

d) Cuáles de las formas de onda producidas por el generador (sinusoidal, triangular o cuadrada) pueden utilizarse en esta práctica y cuál de ellas es la más conveniente para esta aplicación específica.

e) Qué mediciones va a realizar para determinar el voltaje de conducción y la resistencia dinámica del diodo.

3.- Defina los siguientes conceptos e indique cómo se miden experimentalmente estos parámetros:

- a) Voltaje de rizado.
- b) Factor de rizado.

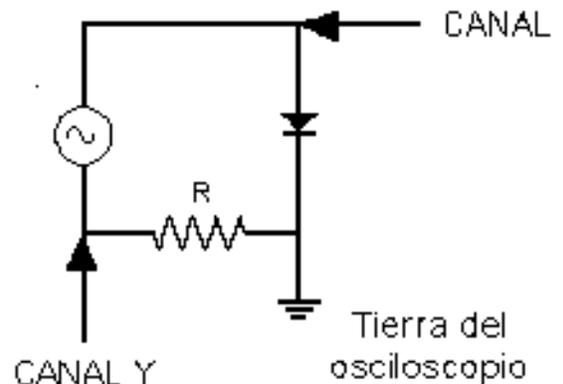


Figura 1. Circuito para observar las características corriente-voltaje del diodo

4.- En el circuito de la Figura 2.a, el rectificador de media onda sin filtro capacitivo, explique brevemente cómo funciona este circuito y cuál es su objetivo fundamental. Haga un esquema de la forma de onda del voltaje en la entrada del rectificador, el voltaje en el diodo, el voltaje en la resistencia de carga y la corriente en el diodo, indicando los tiempos de interés.

5.- Determine el valor pico de la corriente por el diodo, la potencia promedio entregada a la carga, la potencia promedio consumida por el diodo y la potencia aparente total manejada por el transformador para los valores indicados por su profesor.

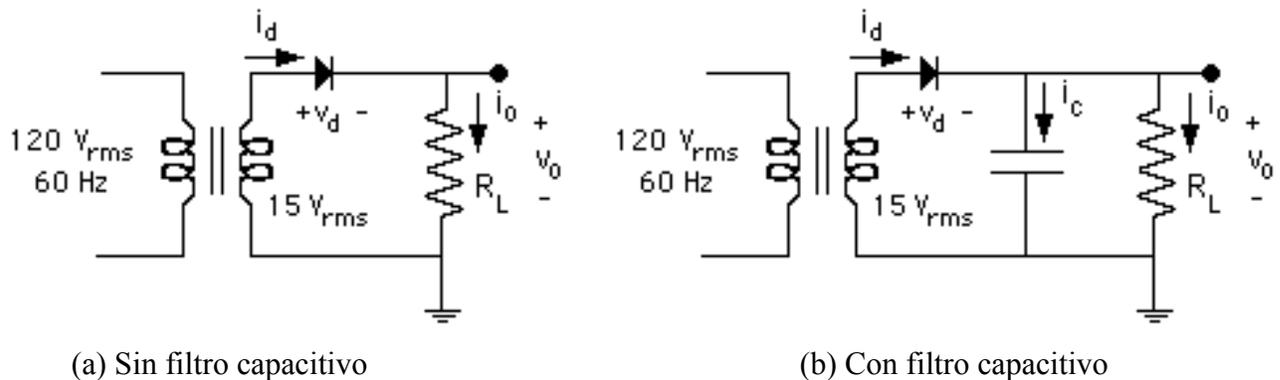


Figura 2. Rectificador de media onda

6.- Utilizando los valores indicados por su profesor, realice la simulación del circuito de la Figura 2.a a fin de observar en la pantalla los voltajes de entrada y salida de dicho circuito. Realice también el análisis transitorio (TRANSIENT) para obtener los voltajes de entrada y salida sobre los que pueda utilizar marcadores para determinar con precisión las variables de interés.

7.- En el circuito de la Figura 2.b, el rectificador de media onda con filtro capacitivo, explique brevemente cómo funciona este circuito y cuál es su objetivo fundamental. Haga un esquema de la forma de onda del voltaje en la entrada del rectificador, el voltaje en el diodo, el voltaje en la resistencia de carga y la corriente en el diodo, indicando los tiempos de interés.

8.- Determine el valor pico de la corriente por el diodo, la potencia promedio entregada a la carga, la potencia promedio consumida por el diodo, la potencia aparente total manejada por el transformador, el voltaje de rizado y el factor de rizado para los valores indicados por su profesor.

9.- Utilizando los valores indicados por su profesor, realice la simulación del circuito de la Figura 2.b a fin de observar en la pantalla los voltajes de entrada y salida de dicho circuito. Realice también el análisis transitorio (TRANSIENT) para obtener los voltajes de entrada y salida sobre los que pueda utilizar marcadores para determinar con precisión las variables de interés

10.- En el circuito de la Figura 3, el rectificador de media onda de precisión con realimentación, explique brevemente cómo funciona este circuito y cuál es su objetivo fundamental. Haga un esquema de la forma de onda de voltaje que espera observar en la resistencia de carga, indicando los tiempos de interés.

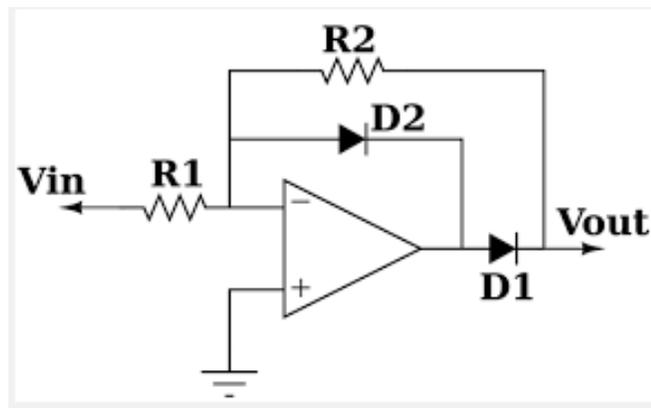


Figura 3. Rectificador de media onda de precisión

11.- Utilizando los valores indicados por su profesor, realice la simulación del circuito de la Figura 3 a fin de observar los voltajes de entrada y salida de dicho circuito para señales con amplitudes en el orden de las decenas y centenas de milivoltios y en el unidades de voltios.

NOTA 1: En el laboratorio debe disponer de los archivos de las simulaciones, ya que es necesario comparar los resultados simulados con las señales que se observan en el osciloscopio.

NOTA 2: Recuerde traer algún dispositivo que le permita guardar la información observada en el osciloscopio para luego imprimirla y analizarla.

Grupo N° _____
Nombre _____
Nombre _____

Fecha _____
Nombre _____

EC1177 - 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 2.1 con los valores indicados por su profesor.
- 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 2.1. **Recuerde que el osciloscopio DEBE ESTAR FLOTANDO.** Como primer paso, observe las señales en ambos canales simultáneamente, 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 de propósito general. Para mejorar la imagen, 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. Observe lo que ocurre cuando invierte alguno de los canales y cuando selecciona una señal triangular o cuadrada en lugar de la sinusoidal. Anote sus observaciones.

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	Resistencia dinámica

7.- Monte el circuito de la Figura 2.a con los valores indicados por su profesor, correspondiente al rectificador de media onda. Dibuje a continuación los circuitos con la colocación adecuada de las puntas de prueba para observar simultáneamente en la pantalla del osciloscopio los siguientes pares de señales: el voltaje de entrada (secundario del transformador) y el voltaje en la carga, el voltaje de entrada junto con el voltaje en el diodo y el voltaje en el diodo junto con la corriente en el diodo (observe que la corriente por el diodo es la misma que circula por la carga). Indique si es necesario invertir algún canal para observar las señales con la polaridad correcta. Registre las formas de onda para poder analizarlas posteriormente.

8.- Registre las siguientes mediciones realizadas con el osciloscopio:

Voltaje pico de entrada	
Voltaje rms de entrada	
Voltaje pico en la carga	
Voltaje ms en la carga	
Voltaje pico en el diodo	
Corriente pico en el diodo	
Tiempo de conducción del diodo	

9.- Monte el circuito de la Figura 2.b con los valores indicados por su profesor, correspondiente al rectificador de media onda con filtro capacitivo. Dibuje a continuación los circuitos con la colocación adecuada de las puntas de prueba para observar simultáneamente en la pantalla del osciloscopio los siguientes pares de señales: el voltaje de entrada y el voltaje en la carga, el voltaje de entrada junto con la corriente en el diodo y el voltaje en el diodo junto con la corriente en el diodo. **Observe que para medir la corriente del diodo en este caso debe colocar una resistencia del orden de los ohmios en serie con el diodo.** Indique si es necesario invertir algún canal para observar las señales con la polaridad correcta. Registre las formas de onda para poder analizarlas posteriormente.

10.- Registre las siguientes mediciones realizadas con el osciloscopio:

Voltaje pico de entrada	
Voltaje rms de entrada	
Voltaje pico en la carga	
Voltaje ms en la carga	
Voltaje pico en el diodo	
Corriente pico en el diodo	
Tiempo de conducción del diodo	

11.- Sustituya el condensador por otros condensadores de valores nominales mayores y menores que el utilizado inicialmente, y escriba sus observaciones. Observe qué sucede si deja conectado un condensador pero desconecta la resistencia de carga.

12.- Monte el circuito de la Figura 3 alimentado con el generador de funciones y monte también en el protoboard un rectificador de media onda con una resistencia de carga igual a la conectada al superdiodo. Aplique la misma señal del generador de funciones a ambos circuitos. Observe en la pantalla del osciloscopio en primer lugar el voltaje de entrada y el voltaje de salida en ambos circuitos, registre las formas de onda observadas y anote sus comentarios.

13.- Registre las siguientes mediciones realizadas con el osciloscopio:

Voltaje de entrada	Frecuencia	Voltaje de salida	Voltaje pico diodo
400 mV rect. media onda	60 Hz		
400 mV superdiodo	60 Hz		
400 mV superdiodo	1 kHz		
1V rect. media onda	60 Hz		
1V superdiodo	60 Hz		
1V superdiodo	1 kHz		
8V rect. media onda	60 Hz		
8V superdiodo	60 Hz		
8V superdiodo	1 kHz		

14.- Al finalizar todas las mediciones, muéstreselas 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) Coloque la característica corriente-voltaje observada en la pantalla del osciloscopio, compare esta imagen con la obtenida en las simulaciones y escriba sus comentarios.

b) Compare los valores de los parámetros obtenidos mediante las mediciones sobre la característica corriente-voltaje del dispositivo con los presentados en la hoja de datos del dispositivo y anote sus comentarios.

c) Coloque los diagramas de las señales observadas en la pantalla del osciloscopio, comente sobre sus características (señales sinusoidales o no sinusoidales) para el rectificador con y sin filtro capacitivo, compare dichas formas de onda y los valores medidos con las obtenidas en las simulaciones y escriba sus comentarios. Explique la importancia de conectar correctamente la tierra del osciloscopio y seleccionar adecuadamente la polaridad con la que se debe presentar cada forma de onda en la pantalla.

d) Calcule la potencia promedio entregada a la carga, la potencia promedio consumida por el diodo y la potencia aparente total manejada por el transformador tanto para el rectificador sin filtro como el retificador con filtro a partir de los datos experimentales obtenidos en el laboratorio.

d) Comente sobre la influencia del valor del condensador utilizado en el filtro y escriba sus conclusiones.

e) Analice los resultados obtenidos con el rectificador de precisión, compare estas imágenes y los valores medidos con las obtenidas en las simulaciones y escriba sus conclusiones.

f) Compare las formas de onda y mediciones obtenidas con el rectificador de media onda básico y con el rectificador de precisión y escriba sus conclusiones.

e) Incluya sus conclusiones generales sobre los experimentos realizados.