

PRACTICA N° 2

CARACTERISTICAS DE LOS DIODOS. CIRCUITO RECTIFICADOR DE MEDIA ONDA

OBJETIVO

Familiarizar al estudiante con el uso de los manuales de los fabricantes de diodos para entender y manejar sus especificaciones, y 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 y del rectificador de precisión, utilizando el osciloscopio como herramienta fundamental para llevar a cabo las mediciones.

PREPARACION

1.- Explique como opera el osciloscopio en la modalidad X-Y.

2.- Busque las especificaciones de los dispositivos con los que va a trabajar (diodos rectificadores) y fotocopie las partes más importantes para tenerlas disponibles durante la realización de la práctica, o averigüe si dichas especificaciones están disponibles en línea a través de la red del laboratorio para que Ud. las pueda observar en la pantalla de su computador. Haga un listado de las características más importantes que el fabricante especifica para estos dispositivos, incluyendo una breve explicación de su significado.

3.- Después de observar la Figura 1 de esta guía, indique:

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

b) 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.

4.- Para el diodo rectificador:

a) Dado el circuito mostrado en la Figura 1, las especificaciones del dispositivo a su disposición y las indicaciones dadas por su profesor, determine el valor de la resistencia R y el valor pico de la amplitud que puede tener la señal producida por el generador para observar en el osciloscopio la curva característica i vs. v de este dispositivo.

b) Haga un diagrama de la señal que Ud. espera ver en la pantalla del osciloscopio, si las conexiones se realizan exactamente en la forma indicada en la Figura 1.

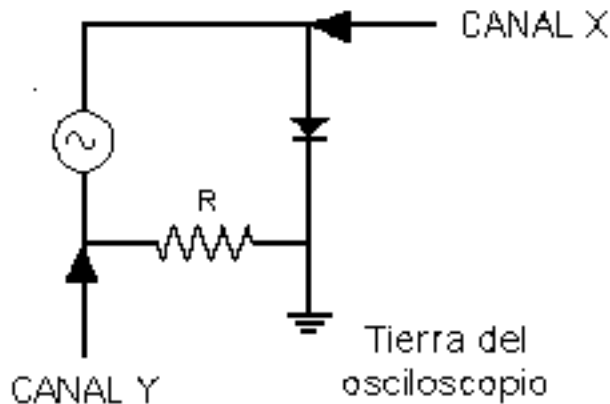


Figura 1. Circuito para observar las características corriente–voltaje del diodo

c) Si su osciloscopio tiene la posibilidad de invertir uno de los canales, haga un diagrama del circuito indicando la forma de conectar el osciloscopio para obtener una curva característica con la misma orientación que las curvas características estándar de los manuales y libros de texto.

d) Indique las mediciones que va a realizar para determinar el voltaje de conducción y la resistencia dinámica del diodo bajo observación. Indique en qué forma puede realizar lecturas punto a punto para obtener con mayor precisión los datos necesarios a fin de determinar los parámetros pedidos.

e) Utilizando la hoja de cálculo, prepare las tablas para registrar las mediciones necesarias a fin de determinar los parámetros pedidos en el punto anterior.

5.- Defina los siguientes conceptos:

a) Voltaje de rizado.

b) Factor de rizado.

6.- Explique el procedimiento más conveniente para medir con el osciloscopio el voltaje de salida y el voltaje de rizado de una Fuente DC.

7.- En el circuito de la Figura 2.a, el rectificador de media onda sin filtro capacitivo:

a) 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 el secundario del transformador, en el diodo y en la resistencia de carga, indicando los tiempos de interés. Haga un esquema de la forma de onda de la corriente en el circuito, indicando los tiempos de interés.

b) 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 el valor de R indicado por su profesor.

c) Haga el diagrama de cableado del circuito que va a montar en el Laboratorio.

d) Basándose en el diagrama de cableado, indique la forma como va conectar los instrumentos para medir el voltaje en el primario y secundario del transformador, el voltaje en el diodo y en la carga, y la corriente en el circuito. En cada caso, indique si el osciloscopio debe estar flotando o no.

e) Utilizando la hoja de cálculo, prepare una tabla para registrar las mediciones indicadas en el punto anterior, y otra tabla que a partir de estos datos, presente los valores experimentales de la potencia promedio entregada a la carga, la potencia promedio consumida por el diodo y la potencia aparente total manejada por el transformador. Incluya en estas tablas los valores esperados de acuerdo a los cálculos realizados, y añada una columna para expresar el error porcentual entre los valores medidos y los esperados.

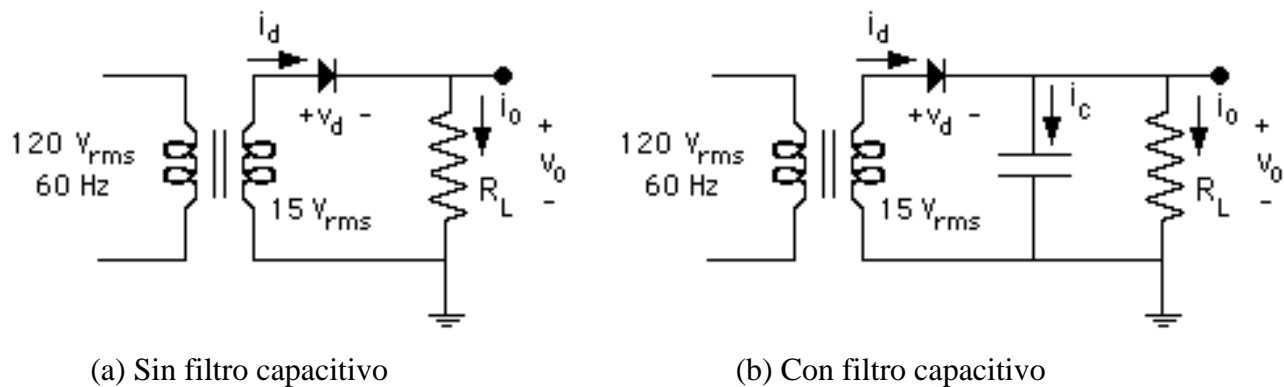


Figura 2. Rectificador de media onda

8.- En el circuito de la Figura 2.b, el rectificador de media onda con filtro capacitivo:

a) 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 el secundario del transformador, en el diodo y en la resistencia de carga, indicando los tiempos de interés. Haga un esquema de la forma de onda de la corriente en el secundario del transformador y el diodo, indicando los tiempos de interés.

b) Determine los valores de R y C para que el rectificador cumpla con los valores de corriente máxima y factor de rizado indicados por su profesor. 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.

c) Haga el diagrama de cableado del circuito que va a montar en el Laboratorio.

d) Basándose en el diagrama de cableado, indique la forma como va conectar los instrumentos para medir el voltaje en el primario y secundario del transformador, el voltaje en el diodo y en la carga, y la corriente por el diodo y por la carga. (Es conveniente realizar la medición de la

corriente por el diodo en forma indirecta, introduciendo una resistencia lo más pequeña posible en serie con el diodo). En cada caso, indique si el osciloscopio debe estar flotando o no.

e) Utilizando la hoja de cálculo, prepare una tabla para registrar las mediciones indicadas en el punto anterior, y otra tabla que a partir de estos datos, presente los valores experimentales de la potencia promedio entregada a la carga, la potencia promedio consumida por el diodo y la potencia aparente total manejada por el transformador. Incluya en estas tablas los valores esperados de acuerdo a los cálculos realizados, y añada una columna para expresar el error porcentual entre los valores medidos y los esperados.

9.- En el circuito de la Figura 3, el rectificador de media onda de precisión:

a) 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.

b) Haga el diagrama de cableado del circuito que va a montar en el Laboratorio, con el valor de R indicado por su profesor.

c) Basándose en el diagrama de cableado, indique la forma como va conectar los instrumentos para medir el voltaje en el diodo y en la carga. En cada caso, indique si el osciloscopio debe estar flotando o no.

d) Utilizando la hoja de cálculo, prepare una tabla para registrar las mediciones del voltaje de carga para distintos valores del voltaje y la frecuencia de entrada.

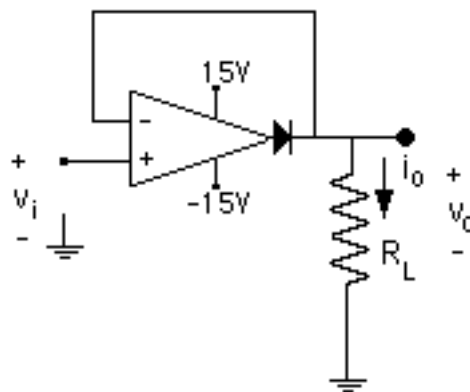


Figura 3. Rectificador de media onda de precisión

NOTA.- Recuerde llevar papel milimetrado al laboratorio.

TRABAJO EN EL LABORATORIO.

I. Recuerde firmar la hoja de asistencia en la posición correspondiente al mesón que ocupa, y encender el mesón y el osciloscopio nada más llegar al laboratorio.

II. Curvas características del diodo rectificador

1.- Monte el circuito de la Figura 1 y obtenga en la pantalla del osciloscopio la curva característica de este dispositivo. Haga un diagrama en papel milimetrado. Si su osciloscopio tiene la posibilidad de invertir uno de los canales, obtenga la curva característica con la misma orientación que las curvas características estándar de los manuales y libros de texto. Identifique voltajes y corrientes clave en la curva dibujada.

2.- Realice las mediciones necesarias para obtener con la mayor exactitud posible los parámetros pedidos en la preparación. Registre los resultados obtenidos en las tablas preparadas con la hoja de cálculo. Anote cualquier observación que juzgue de interés para explicar los resultados obtenidos.

III. Circuito rectificador de media onda sin filtro capacitivo

1.- Monte el circuito de la Figura 2.a y observe en la pantalla del osciloscopio el voltaje en el primario y secundario del transformador, el voltaje en el diodo y el voltaje de salida de dicho circuito. Haga los diagramas en papel milimetrado, identificando voltajes y periodos de tiempo en las curvas dibujadas.

2.- Determine experimentalmente el valor de la corriente en el circuito.

IV. Circuito rectificador de media onda con filtro capacitivo

1.- Monte el circuito de la Figura 2.b y observe en la pantalla del osciloscopio el voltaje en el primario y secundario del transformador, el voltaje en el diodo y el voltaje de salida de dicho circuito. Haga los diagramas en papel milimetrado, identificando voltajes y periodos de tiempo en las curvas dibujadas.

2.- Observe la forma de onda de la corriente en el secundario del transformador. Debe introducir una resistencia en serie con el secundario del transformador del menor valor posible, con tal de que obtenga una lectura significativa en la pantalla del osciloscopio. Haga un diagrama en papel milimetrado, identificando magnitudes y periodos de tiempo en las curvas dibujadas. Registre los resultados obtenidos en las tablas preparadas con la hoja de cálculo. Incluya cualquier observación que juzgue de interés para explicar los resultados obtenidos.

NOTA.- Al terminar esta parte no desmonte el circuito, ya que lo necesita para realizar comparaciones con el circuito del próximo punto.

V. Circuito rectificador de media onda de precisión

1.- Monte el circuito de la Figura 3 y observe en la pantalla del osciloscopio el voltaje en el diodo y el voltaje de salida de dicho circuito para voltajes del orden de las decenas de milivoltios, centenas de milivoltios y voltios, a la frecuencia de la línea (60Hz) y a una frecuencia más elevada (1 a 10 KHz). Haga los diagramas correspondientes en papel milimetrado, identificando voltajes y períodos de tiempo en las curvas dibujadas. Aplique las mismas señales al circuito de la figura 2.a e identifique las diferencias en el comportamiento de ambos circuitos.

VI. Al finalizar todas las mediciones, muéstrelas a su profesor.

VII. Recuerde dejar el mesón ordenado al terminar la práctica y colocar la hora de salida en la hoja de asistencia.

INFORME DE TRABAJO.

I.- En el Marco Teórico, haga un resumen de una página sobre la utilización del osciloscopio en la modalidad X-Y para observar las características corriente-voltaje de los diodos, el funcionamiento básico del rectificador sin filtro capacitivo y con filtro capacitivo, y el funcionamiento básico del rectificador de precisión.

II. En la Metodología, describa muy brevemente los procedimientos y circuitos utilizados, indicando los valores nominales de los componentes empleados, e incluya las ecuaciones para determinar los valores eficaces de los voltajes y corrientes en los circuitos y la potencia de los diferentes elementos de los circuitos.

III. En los Resultados, debe colocar los diagramas de las señales observadas en la pantalla del osciloscopio, los datos obtenidos en el laboratorio, las tablas calculadas a partir de los datos, incluyendo la determinación de los errores porcentuales y los gráficos corriente-voltaje elaborados a partir de los datos correspondientes. Todas las tablas y gráficas deben estar debidamente identificadas. Recuerde que no tiene que “pasar en limpio” los datos tomados en el laboratorio, sino colocar directamente la información recopilada.

IV. En el Análisis de Resultados, explique los datos, gráficos y resultados obtenidos, haga las comparaciones pertinentes entre los parámetros medidos y los indicados por el fabricante, y entre el desempeño de los tres rectificadores de media onda estudiados. Comente sobre los errores que se pueden haber cometido, cuantificándolos cuando sea procedente.

V. En las Conclusiones, indique sus conclusiones generales sobre todos los experimentos realizados.

VI. En los Comentarios finales, liste algunas de las aplicaciones de los circuitos estudiados en esta práctica y evalúe el grado en que Ud. considera que ha alcanzado los objetivos de la práctica.

VII. Recuerde anexar los Pre-Informes de los miembros del grupo.