

Corriente Alterna: actividades complementarias

Transformador

Dispositivo eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna. Para el caso de un transformador ideal, la potencia entregada por el transformador es igual a la potencia que ingresa al mismo.

Los transformadores se basan en el fenómeno de inducción magnética descubierto por Faraday (1791-1867) y, en su forma más simple, están formados por dos bobinas aisladas entre sí eléctricamente. Las bobinas, denominadas primario o secundario según correspondan a la entrada o salida del transformador, generalmente están devanadas sobre un núcleo ferromagnético cerrado.

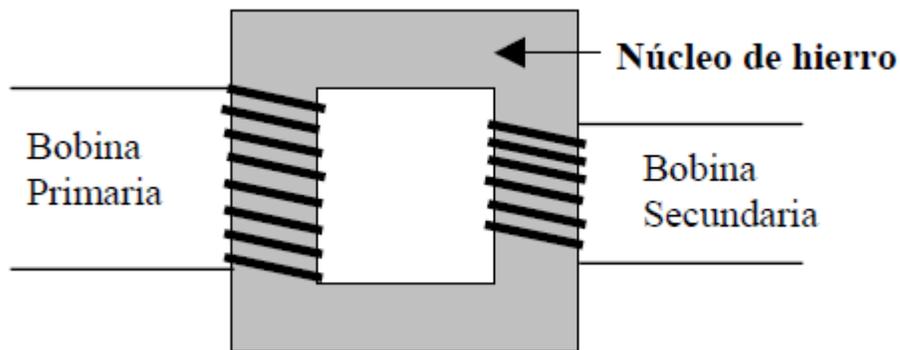


Figura 1. Transformador

Un transformador ideal se caracteriza por **la relación de transformación m** dada por,

$$\frac{N_p}{N_s} = \frac{V_p}{V_s} = \frac{I_s}{I_p} = m \quad (1)$$

Donde los subíndices p y s hacen referencia al primario y al secundario, respectivamente; y N es el número de vueltas, V el voltaje aplicado e I la corriente que circula.

Para el caso de un transformador real, la ecuación (1) no se cumple exactamente debido a pérdidas en el núcleo y a resistencias internas de las bobinas.

Actividades

1. A partir de consideraciones teóricas, deduzca la expresión (1).
2. Estudie la validez de dicha expresión para distintas configuraciones de bobinas y núcleos.
3. Para una configuración de bobinas y núcleo, determine la inductancia mutua de las bobinas y compare el valor obtenido con lo predicho por la teoría. Verifique que la inductancia mutua es simétrica frente a un intercambio entre la bobina primaria y secundaria.

Rectificadores y Filtros

Los **rectificadores** son circuitos formados por diodos que modifican la señal de entrada. Estos circuitos son usados generalmente en los circuitos de alimentación de aparatos electrónicos como una etapa para convertir una señal alterna en una continua.

La Figura 2 muestra dos circuitos rectificadores, uno construido con un solo diodo (D ; Figura 2a) y otro, con cuatro (D_1, D_2, D_3, D_4 ; Figura 2b), donde v_S es una señal alterna y R_L es una resistencia de carga.

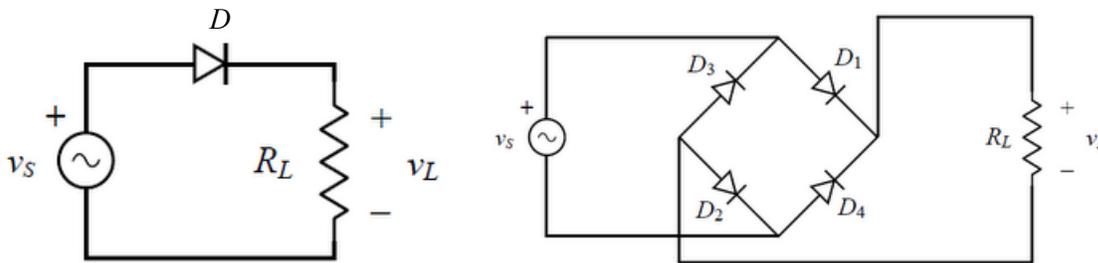


Figura 2: a. Rectificador de media onda. b. Rectificador de onda completa

Actividades

1. Analice los circuitos presentados en la Figura 2 y haga un esquema de la señal que espera observar en la resistencia R_L .
2. Arme los circuitos de la Figura 2 y observe la señal de salida. Compare la frecuencia y el voltaje pico a pico de la señal de entrada y de salida.

Los **filtros** son circuitos formados con componentes pasivos que solo permiten el paso de ciertas frecuencias de la señal de entrada. Entonces se pueden clasificar como,

- *Filtros pasa bajo*: permiten pasar señales con frecuencias menores a una determinada frecuencia denominada frecuencia de corte.
- *Filtros pasa alto*: permiten pasar señales con frecuencias mayores a una determinada frecuencia denominada frecuencia de corte.

- *Filtros pasa banda*: permiten pasar señales con frecuencias dentro de una banda de frecuencia.

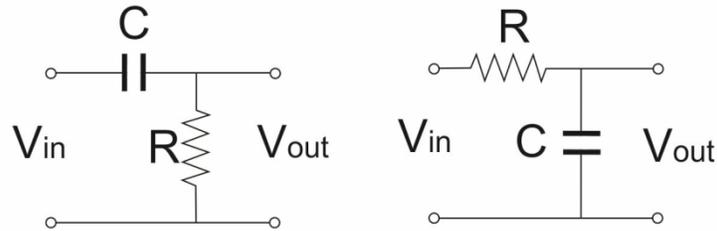


Figura 3: a. Filtro Pasa Alto. b. Filtro Pasa Bajo

En la Figura 3 se muestran dos circuitos que actúan como filtros pasa alto (Figura 3a) y como filtro pasa bajo (Figura 3b). Una opción para construir un filtro pasa banda es conectar un filtro pasa bajo y uno pasa alto en serie.

Un uso habitual para los filtros pasa bajo es en fuentes de alimentación para la conversión de una señal alterna en una continua. Para ello, se conecta este tipo de filtro a continuación de la etapa de rectificación para lograr un valor constante de la tensión de salida de la etapa rectificadora.

Actividades

1. Arme los circuitos correspondientes a cada tipo de filtro y conecte cada uno a un generador de señal. Observe la señal de salida de cada filtro y analice las frecuencias de corte en función de los valores de los componentes (R y C) utilizados.
2. Conecte un filtro pasa bajo a la salida de un circuito rectificador y observe la señal de salida. Repita para distintos valores de capacidad del filtro.
3. Arme un circuito pasa banda utilizando una bobina, una resistencia y un capacitor.

Motor eléctrico de corriente alterna

Un motor de corriente alterna (motor CA) es un sistema que genera energía mecánica de rotación con la ayuda de una corriente eléctrica altera. Comúnmente consiste de dos partes básicas, una parte exterior estática llamada estator que consiste de un bobinado el cual es alimentado con la corriente alterna y que genera un campo eléctrico oscilante, y una parte interior llamada rotor responsable de producir un torque.

Existen dos tipos principales de motores CA, dependiendo del tipo de rotor que se usa:

El primer tipo es el motor síncrono, en el cual el campo magnético del rotor es generado por bobinas o por imanes permanentes (figura 4). La frecuencia de rotación de rotor esta sincronizada con la frecuencia

de la corriente alterna con la cual el motor es alimentado, y el periodo de rotación es un número entero del ciclo de la corriente alterna.

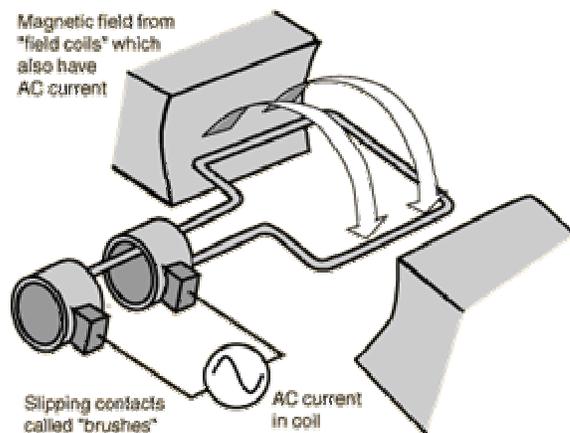


Figura 4: motor síncrono.

El segundo tipo es el motor de inducción, en el cual el campo magnético del rotor es creado por corriente inducida (figura 5).

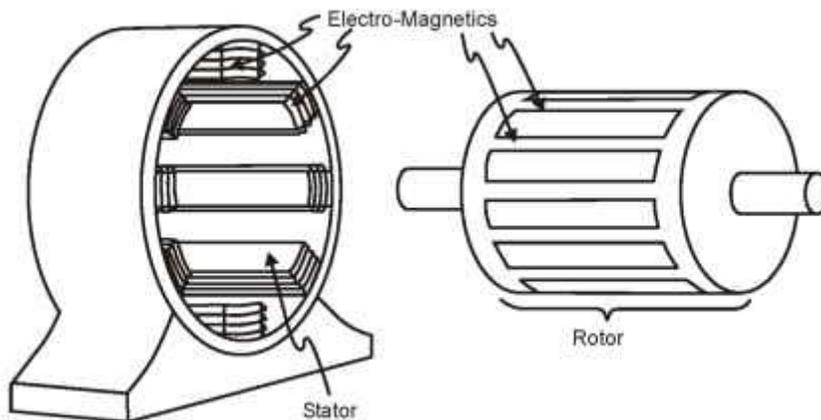


Figura 5: motor de inducción

El rotor gira a una velocidad más lenta que el campo del estator. Por lo tanto el campo magnético a través del rotor está cambiando (giratoria). El rotor tiene arrollamientos en forma de bucles cerrados de alambre. El flujo magnético giratorio induce corrientes en los devanados del rotor como en un transformador (figura 6). Estas corrientes a su vez crean campos magnéticos en el rotor, que interactúan con el campo del estator. Debido a la Ley de Lenz, la dirección del campo magnético creado será tal que se opone a la variación de corriente a través de los bobinados. La causa de la corriente inducida en el rotor es el campo magnético giratorio del estator, de modo

que se oponen a este, y el rotor comenzará a girar en la dirección del campo magnético giratorio del estator.

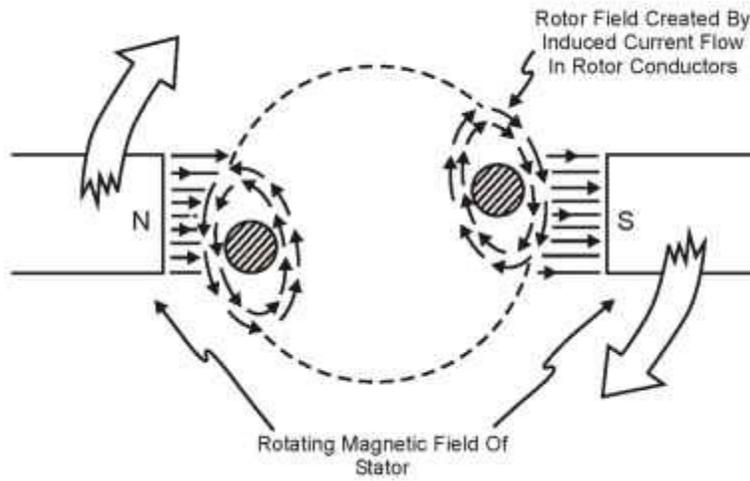


Figura 6: campos magnéticos en el motor de inducción

Deduzca, según lo explicado, si el motor de corriente alterna mostrado en esta experiencia es un motor síncrono o de inducción.