

TRANSFORMADORES

Máquinas Eléctricas G3
Ibáñez López Rolando Arturo

Definición

Se denomina transformador a un elemento eléctrico que permite aumentar o disminuir la tensión en un circuito eléctrico de corriente alterna, manteniendo la potencia.

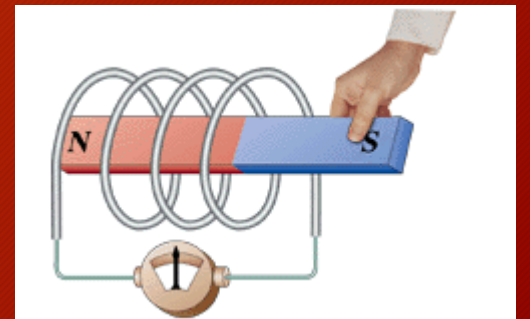


Principio de funcionamiento

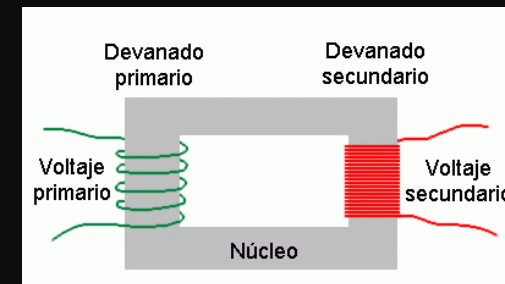
El propósito básico de transferir energía eléctrica de un circuito a otro mediante conductores acoplados inductivamente, convirtiendo esa energía eléctrica, que tiene un voltaje o una corriente determinados, en energía eléctrica con otro voltaje o corriente.

Estos mecanismos se basan en dos principios esenciales: el electromagnetismo y la inducción electromagnética.

Estos principios restringen las aplicaciones del transformador a la corriente alterna solamente.

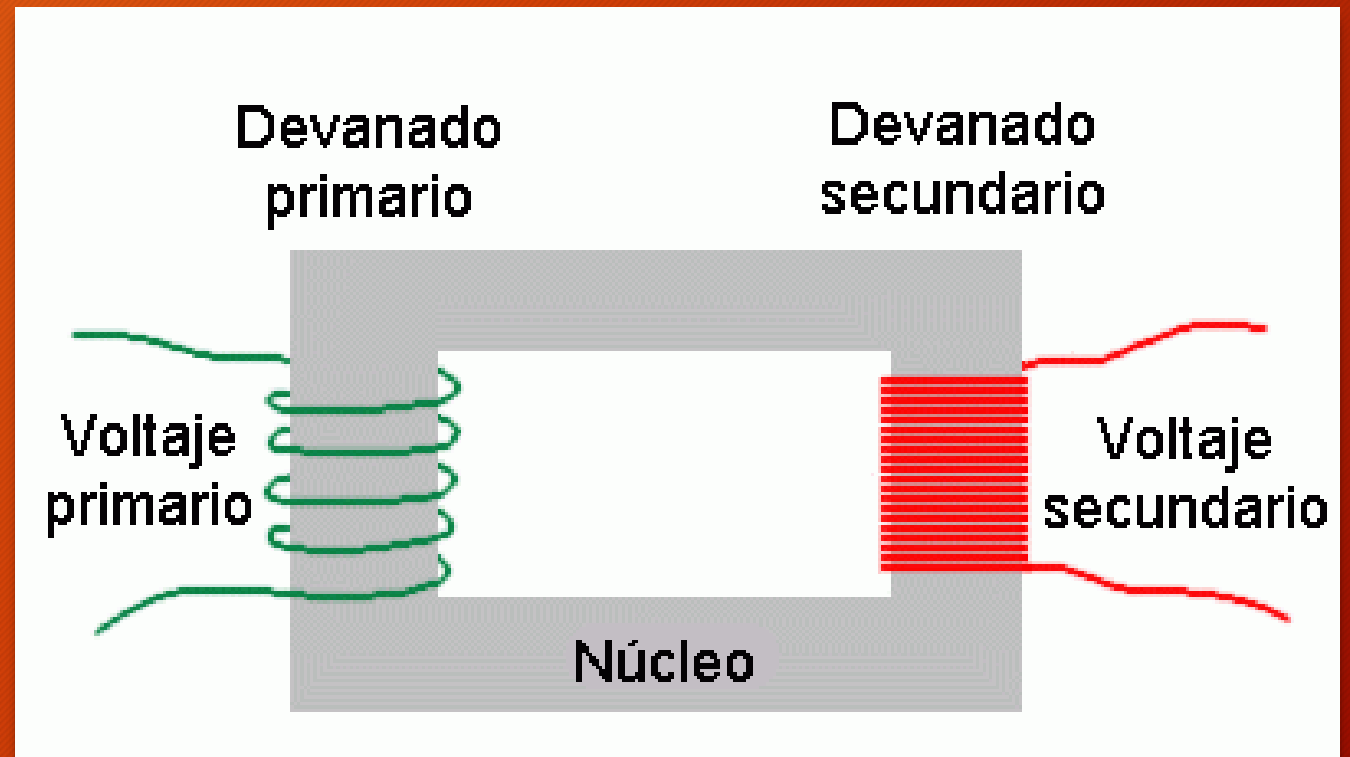


El principio básico de funcionamiento de un transformador es que una corriente variable en el devanado primario crea un flujo magnético variable en el núcleo del transformador y, por lo tanto, un flujo magnético variable en el devanado secundario. Este flujo magnético variable induce una fuerza electromotriz variable (f.e.m.) o voltaje en el devanado secundario.



Partes del transformador

- **Devanado primario:** El devanado primario (o bobina primaria) está conectado a la fuente de energía y transporta la corriente alterna desde la línea de suministro.
- **Núcleo de material magnético:** Es el circuito magnético en el que se enrollan los devanados y donde se produce el flujo magnético alterno.
- **Devanado secundario:** El devanado secundario (o bobina secundaria) es el que suministra energía a la carga y es donde se genera la fuerza electromotriz (f.e.m.) por el cambio de magnetismo en el núcleo al cual rodea.



TRANSFORMADOR IDEAL

Se considera un transformador ideal aquel en el que no hay pérdidas de ningún tipo. En la práctica no es realizable, pero es útil para comprender el funcionamiento de los transformadores reales. Puesto que el acoplamiento magnético de los devanados se considera perfecto, se deduce que la relación entre las tensiones es inversamente proporcional a la relación entre el número de espiras de los devanados. De este modo:

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S} \leftrightarrow V_S = \frac{N_S}{N_P} \cdot V_P$$

Se denomina relación de transformación m a la relación de tensiones entre el primario y el secundario. También se puede expresar en función del número de espiras de los devanados.

$$m = \frac{V_P}{V_S} = \frac{N_P}{N_S}$$

Del mismo modo, al no considerarse ningún tipo de pérdidas, la potencia de entrada en el primario es igual a la potencia de salida en el secundario.

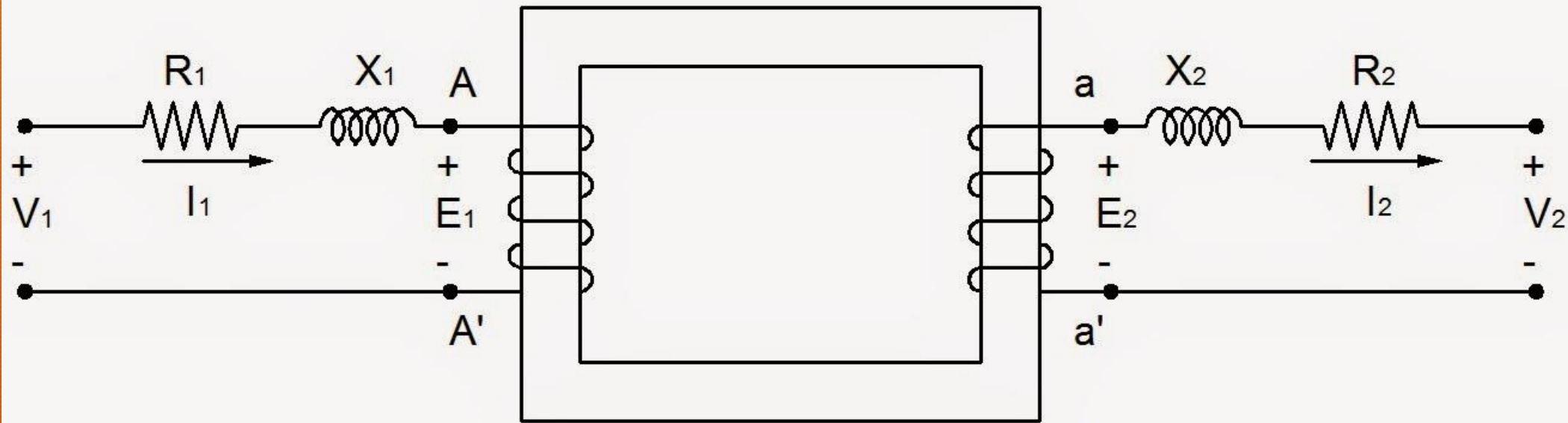
$$V_P \cdot I_P = V_S \cdot I_S$$

TRANSFORMADOR REAL

Las características de un transformador real se aproximan mucho a las de un transformador ideal, pero sólo hasta un cierto grado. En los transformadores reales no se cumplen las premisas que definían a los ideales, pero se les aproximan mucho, especialmente en las unidades de gran potencia.

En la siguiente imagen se observa el circuito equivalente de un transformador real, se agregaron la resistencia de pérdidas R_p y la reactancia magnetizante X_m .

Circuito equivalente de transformador real



Pérdidas

- Pérdidas de corriente de Foucault. Las corrientes de Foucault se producen en cualquier material conductor cuando se encuentra sometido a una variación de flujo magnético. Las pérdidas por estas corrientes parasitas dependen del tipo de material del que está construido el núcleo magnético.
- Pérdidas por ciclo de histéresis. Es el fenómeno que se producen con la imantación de materiales ferromagnético del flujo generado, que al momento de cesar el flujo sometido, produce calor que son pérdidas.
- Pérdidas por resistencia. El material usado para el alambre es de cobre, tiene una resistencia.
- Pérdidas por reactancia de dispersión.