

TRANSFORMADORES

CAPITULO VI TRANSFORMADORES

Es uno de los componentes, o partes, de más frecuente empleo en electricidad y radio. La palabra misma indica que se emplea para transformar, o cambiar algo. En la práctica, puede utilizarse un transformador para elevar o reducir tensiones de C.A., para producir una elevada corriente alterna de baja tensión a partir de una fuente de alta tensión y baja corriente, o para cambiar la impedancia de un circuito en otra impedancia que resulte la mejor para transferir energía de un circuito a otro.

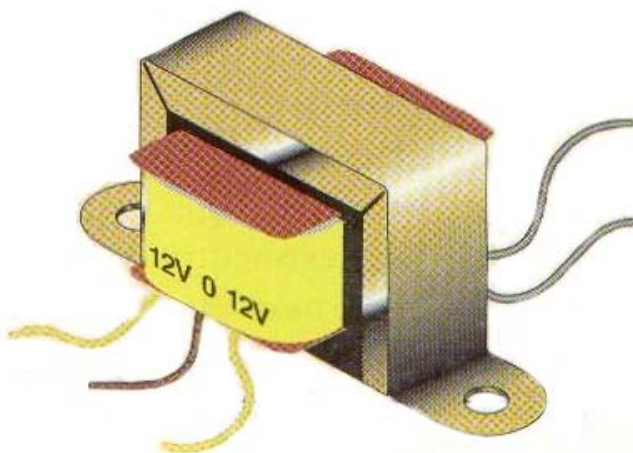


Fig. 6.1 Transformador.

Tipos de transformadores.

Según su aplicación, los principales tipos de transformadores son:

- Transformador de poder o potencia.
- Transformadores para audiofrecuencia.
- Transformadores para radiofrecuencia.
- Transformadores para instrumentos.
- Autotransformadores.
- Transformadores de pulsos.
- Transformadores de corriente.

Según el material del núcleo, los transformadores se dividen en tres grupos:

- Transformadores con núcleo de aire.
- Transformadores con núcleo de hierro.
- Transformadores con núcleo de ferrita.

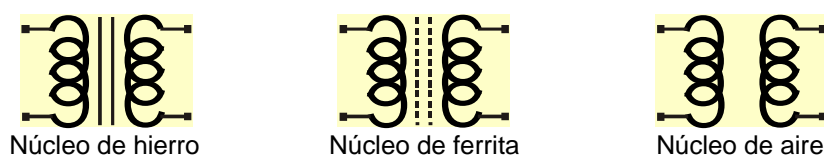


Fig. 6.2 Símbolos del transformador.

Razón de voltajes del transformador.

Una de las principales aplicaciones de los transformadores es elevar y bajar la tensión, esto se consigue con relación al número de vueltas en el devanado primario y en el secundario.

El hecho de que la razón de tensiones sea igual a la razón de vueltas, puede expresarse por la siguiente fórmula:

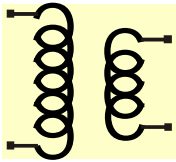
$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{V_P}{V_S}$$

donde:

- N_P = Número de vueltas en el devanado primario.
- N_S = Número de vueltas en el devanado secundario.
- V_P = Voltaje en el devanado primario.
- V_S = Voltaje en el devanado secundario.

Ejemplo 1:

Si un transformador tiene 20,000 vueltas en el devanado primario y 5,000 vueltas en el secundario, y se le aplica un voltaje de CA de 120 Volts en el primario ¿Cuál es el voltaje obtenido en el secundario?



Datos:

- $N_P = 20,000$
- $N_S = 5,000$
- $V_P = 120 \text{ VCA}$
- $V_S = ?$

Fórmula:

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

Despeje de V_S

$$V_S = \frac{(V_P)(N_S)}{N_P}$$

Sustitución:

$$V_S = \frac{(120 \text{ VCA})(5,000)}{20,000} = 30 \text{ VCA}$$

El voltaje obtenido en el secundario es de 30 VCA.

Razón de corrientes del transformador.

La corriente en el secundario es inversamente proporcional a la razón de vueltas, es decir; un transformador elevador de voltaje puede ser considerado como un transformador reductor de corriente o bien un transformador reductor de voltaje puede ser considerado como un elevador de corriente, esto se puede expresar de la siguiente manera:

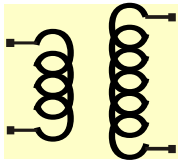
$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

donde:

- N_P = Número de vueltas en el devanado primario.
- N_S = Número de vueltas en el devanado secundario.
- I_P = Corriente que circula en el devanado primario.
- I_S = Corriente que circula en el devanado secundario.

Ejemplo 2:

Si por el devanado primario del transformador de 2,000 vueltas circula una corriente de 5A y el secundario consta de 10,000 vueltas ¿Qué corriente circulara por el secundario?



Datos:

$$\begin{aligned} N_P &= 2,000 \\ N_S &= 10,000 \\ I_P &= 5 \text{ A.} \\ I_S &= ? \end{aligned}$$

Formula:

$$\frac{N_P}{N_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

Despeje de I_S :

$$I_S = \frac{(N_P)(I_P)}{N_S}$$

Sustitución:

$$I_S = \frac{(2,000) (5 \text{ A})}{10,000} = 1 \text{ A}$$

La corriente que circula en el secundario es de 1 A.

Relación de voltaje y corriente en los transformadores.

La relación de voltaje y corriente en un transformador es inversa; ya que si el voltaje aumenta la corriente disminuye, o bien si el voltaje baja la corriente aumenta.

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

donde:

V_P = Voltaje en el devanado primario.

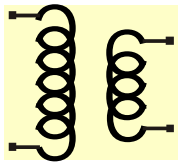
V_S = Voltaje en el devanado secundario.

I_P = Corriente que circula en el devanado primario.

I_S = Corriente que circula en el devanado secundario.

Ejemplo 3:

Si en el devanado primario de un transformador circula una corriente de 0.5 A con un voltaje de 120 VCA, que corriente nos entrega en el devanado secundario si este nos da un voltaje de 24 VCA.



Datos:

$$V_P = 120 \text{ VCA.}$$

$$I_P = 0.5 \text{ A.}$$

$$V_S = 24 \text{ VCA.}$$

$$I_S = ?$$

Formula:

$$\frac{V_P}{V_S} = \frac{I_S}{I_P}$$

Despeje:

$$I_S = \frac{(V_P)(I_P)}{V_S}$$

Sustitución:

$$I_S = \frac{(120 \text{ VCA})(0.5 \text{ A})}{24 \text{ VCA}} = 2.5 \text{ A}$$

Resultado:

La corriente que circula en el devanado secundario es de 2.5 A.

Razón de potencia del transformador.

En un transformador no hay aumento de potencia, es posible elevar o reducir el voltaje o la corriente, pero la razón básica de la potencia que entra en el devanado primario a la potencia que sale en el devanado secundario es 1:1, es decir, la potencia de entrada es igual a la potencia de salida.

Lo anterior, despreciando las pequeñas pérdidas que se producen en el proceso de transferencia por el flujo magnético que se dispersa en el núcleo. En la práctica, y en transformadores de baja potencia, como los que se emplean en electrónica, no tienen en cuenta estas pérdidas.

$$P_P = P_S$$

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

donde:

P_P = potencia en el primario.

P_S = potencia en el secundario.

V_P = voltaje en el primario.

V_S = voltaje en el secundario.

I_P = corriente en el primario.

I_S = corriente en el secundario.

Ejemplo 4:

Hallar la potencia del primario y secundario del transformador del ejemplo tres.

Datos:

$$V_P = 120 \text{ VCA.}$$

$$V_S = 24 \text{ VCA.}$$

$$I_P = 0.5 \text{ A.}$$

$$I_S = 2.5 \text{ A.}$$

Formula.

$$P_P = P_S$$

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

Sustitución:

$$(120 \text{ VCA}) (0.5 \text{ A}) = (24 \text{ VCA}) (2.5 \text{ A})$$

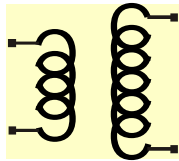
$$60 \text{ W} = 60 \text{ W}$$

Potencia del devanado secundario es igual a la potencia del primario secundario.

EJERCICIOS PROPUESTOS

Ejercicio 1:

Si un transformador tiene 30 000 vueltas en el devanado primario y en el secundario tiene 6000 vueltas, ¿Cuál es el voltaje y su corriente aplicado en el primario, si en el secundario tenemos 24 VCA y una corriente de 500 mA.?



Ejercicio 2:

Si en el devanado secundario de un transformador circula una corriente de 30 mA y se tiene una potencia en el devanado primario de 360 mW a 120 VCA. ¿Cuál será la corriente del devanado primario, así como la potencia y voltaje del devanado secundario?

