

De la Fig. 9b, se tiene la Ec. siguiente:

$$\frac{I_L}{I_X} = \frac{I_X - I_H}{I_X} \quad 8.45$$

De la Ec. 8.30:

$$I_X = \frac{N_1 + N_2}{N_2} I_H \quad 8.46$$

$$I_H = \frac{N_2}{N_1 + N_2} I_X \quad 8.46$$

Substituyendo la Ec. 8.46 en 8.45 se tendrá:

$$\frac{I_L}{I_X} = 1 - \frac{N_2}{N_1 + N_2} \quad 8.47$$

De la Ec. 8.31:

$$E_H = \frac{N_1 + N_2}{N_2} E_X \quad 8.48$$

$$\frac{E_X}{E_H} = \frac{N_2}{N_1 + N_2} \quad 8.48$$

Al substituir la Ec. 8.48 en la 8.47:

$$\frac{I_L}{I_X} = 1 - \frac{E_X}{E_H} \quad 8.49$$

$$\frac{I_L}{I_X} = \frac{E_H - E_X}{E_H} \quad 8.49$$

De la Ec. 8.49 se aprecia que la gráfica de  $I_L/I_X$  contra  $E_H/E_X$  será la misma que la de  $(E_H - E_X)/E_H$  contra  $E_H/E_X$ .

La gráfica se muestra en la Fig. 10.

A través de la gráfica de la Fig. 10 se puede observar que a medida que crece la relación  $E_H/E_X$ , la relación  $I_L/I_X$  tiende a la unidad. Es decir, a medida que  $E_H/E_X$  crece, la economía del autotransformador frente al transformador va haciéndose despre-

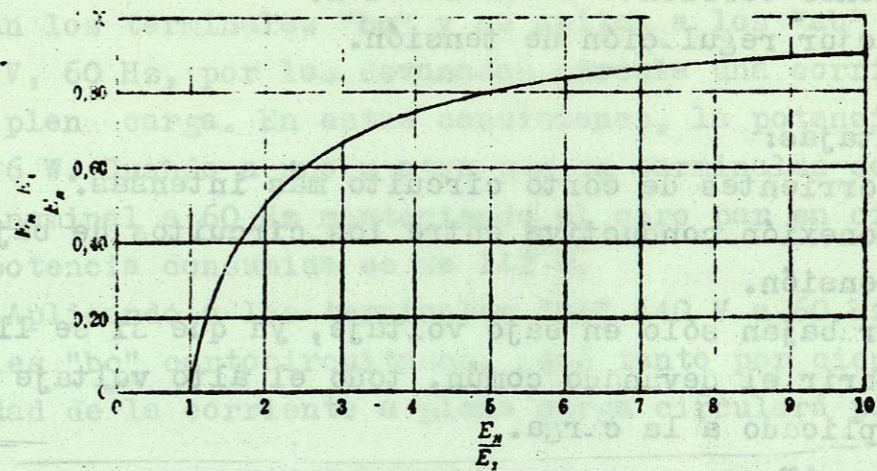


Fig. 10

ciables .

Nótese que para valores de  $E_H/E_X$  menores a 2, la economía toma un papel importante, ya que  $I_I/I_X$  es menor a 0.5. Esta es la razón por la que los autotransformadores se emplean en relaciones de transformación moderadas.

### 8.3.3 APLICACION, VENTAJAS Y DESVENTAJAS

Los autotransformadores suelen utilizarse para compensar las caídas de tensión en las líneas de distribución. También son utilizados como arrancadores de motores de inducción y síncronos.

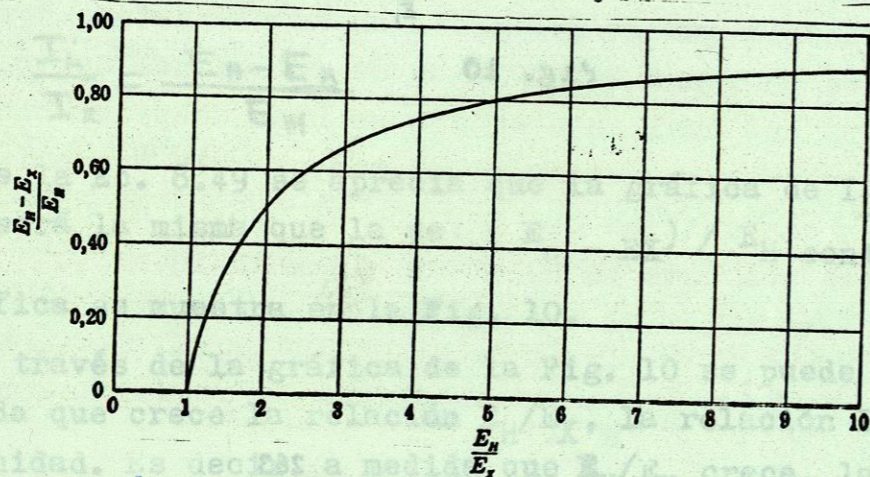
Las siguientes ventajas y desventajas se encuentran evaluadas, comparando un transformador y autotransformador de igual potencia nominal.

#### Ventajas

1. Menor tamaño.
2. Costo más bajo .
3. Mayor rendimiento.
4. Menor corriente de excitación.
5. Mejor regulación de tensión.

#### Desventajas:

1. Corrientes de corto circuito más intensas.
2. Conexión conductiva entre los circuitos de baja y alta tensión.
3. Trabajan sólo en bajo voltaje, ya que si se llega a abrir el devanado común, todo el alto voltaje quedará aplicado a la carga.



### PROBLEMAS

1.- Un autotransformador de 25 KVA, 60 Hz, 660:220 V, al excitar su lado de alta tensión con 27.6 V estando cortocircuitados sus terminales de baja tensión, consume la corriente nominal del primario con una potencia de entrada de 320 W. Su pérdida en el núcleo a la tensión nominal es de 360 W.

a) Si se utiliza el transformador para alimentar una carga inductiva de 220 V, 25 KVA y factor de potencia 0.90, determinar su tanto por ciento de regulación y su rendimiento.

b) Si se volviera a conectar el transformador de manera que sus tensiones nominales fueran 660:440 V, ¿cuál sería su potencia aparente nominal y su regulación y rendimiento cuando se alimenta la carga nominal con el factor de potencia especificado en (a)?

2.- En la Fig. P-2 puede verse un esquema de un autotransformador de 10 KVA, 440:220 V, 60 Hz. Cuando se cortocircuitan los terminales "bc" y se aplica a los "ab" una tensión de 19.2 V, 60 Hz, por los devanados circula una corriente igual a la de plena carga. En estas condiciones, la potencia consumida es de 176 W. Cuando a uno u otro par de terminales se aplica su tensión nominal a 60 Hz manteniendo el otro par en circuito abierto, la potencia consumida es de 142 W.

a) Aplicando a los terminales "ac" 440 V a 60 Hz con los terminales "bc" cortocircuitados, ¿qué tanto por ciento de la intensidad de la corriente a plena carga circulará por cada devanado?

b) Si desde los terminales "bc" se alimenta la carga nominal con un factor de potencia 0.75 a la tensión nominal, determinar el rendimiento y el tanto por ciento de regulación.

c) Si se utiliza el autotransformador como transformador regular de 220 V, 60 Hz con razón de transformación unidad y se aplica al primario una tensión de 220 V, 60 Hz, teniendo cortocircuitado el secundario, ¿qué tanto por ciento de la intensidad de la corriente a plena carga circulará por cada devanado?

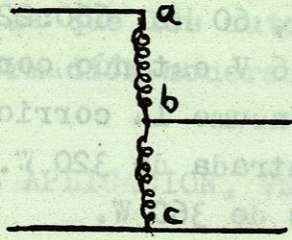


Fig. P-2

d) Si se conecta el autotransformador como transformador regular, según se indica en el apartado (c) y desde los terminales de su secundario se alimenta una carga de 5 KVA a un factor de potencia de 0.75 y tensión nominal, determinar su rendimiento y el tanto por ciento de su regulación.

5.- Se alimenta el autotransformador del ejemplo 2 por medio de una línea de impedancia  $6+j10$  ohm desde una fase de un gran banco trifásico de transformadores. La tensión entre terminales del secundario del banco trifásico es de 6 720 V y se puede considerar constante.

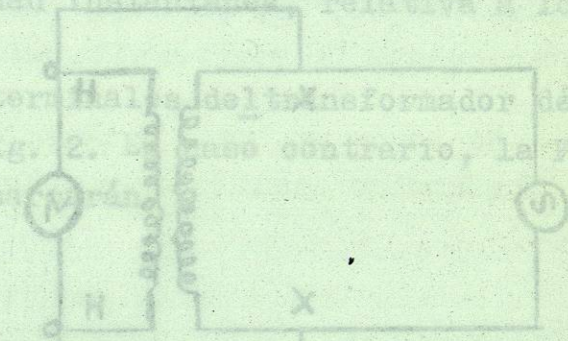
Si se produce un fallo en el secundario del autotransformador, ocasionando un corto circuito, hallar:

- a) La intensidad de la corriente en el fallo.
- b) Las intensidades de las corrientes en cada devanado del autotransformador.

CARILLA ALFONSO  
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

## CAPITULO IX

### CONEXIONES DE TRANSFORMADORES Y APLICACIONES A SISTEMAS DE POTENCIA



Clasif: TK2551/B4  
 Libro: Circuitos Magnéticos  
 y Transformadores  
 Autor: Enrique Betancourt

U.A.N.L