

6.3. Paralel çalışan transformatorlarda yük dağılımı
 $S_1, S_2 \dots$ Transformatorun görünür gücü (kVA)
 S_y yük devre (bata) gücü (kVA)
 U_k kısa devre gerilim yüzdesi olduğuna göre

B.r.f yük dağılımı yazılır.

$$\frac{S_y}{U_k} = \frac{S_1}{U_{k1}} + \frac{S_2}{U_{k2}} + \dots + \frac{S_n}{U_{kn}}$$

veya I_1, I_2 primer ve sekonder akımlar, Z_{k1}, Z_{k2} kısa devre empedansları, I_{1N}, I_{2N} nominal akımlar olmak üzere

$$\frac{U_2}{U_1} = \frac{I_1}{I_2} = \frac{Z_{k2}}{Z_{k1}} \text{ yazılabilir.}$$

Bu eşitlikten faydalanarak bağıl (yüzde) büyüklük

olarak yazılır.
 yüzde büyüklüğe dönüştürmek için nominal değerler

$$\frac{I_1 / I_{1N}}{I_2 / I_{2N}} = \frac{U_2 / U_{2N}}{U_1 / U_{1N}}$$

Burada $U_2 = Z_{k2} I_{2N}$, $U_1 = Z_{k1} I_{1N}$ yazılır.

$$\frac{I_1 / I_{1N}}{I_2 / I_{2N}} = \frac{Z_{k2} I_{2N} / U_{2N}}{Z_{k1} I_{1N} / U_{1N}} \text{ elde edilir.}$$

$$veya \quad \frac{I_1/I_{1N}}{I_2/I_{2N}} = \frac{U_{k2}}{U_{k1}}$$

$$\frac{I_1}{I_2} = \frac{U_{k2}}{U_{k1}} \cdot \frac{I_{1N}}{I_{2N}}$$

bu denklem, U_{2N} ile çarpalım.

$$\frac{I_1 \cdot U_{2N}}{I_2 \cdot U_{2N}} = \left(\frac{U_{k2}}{U_{k1}} \right) \cdot \left(\frac{I_{1N} \cdot U_{2N}}{I_{2N} \cdot U_{2N}} \right)$$

$$\frac{S_1}{S_2} = \left(\frac{U_{k2}}{U_{k1}} \right) \cdot \frac{S_{1N}}{S_{2N}}$$

$$S_{1N} = \left(\frac{U_{k1}}{U_{k2}} \right) \cdot S_{2N}$$

$$S_{nN} = \left(\frac{U_{k1}}{U_{kn}} \right) \cdot S_{nN}$$

$$S_y = S_1 + S_2 + \dots + S_n$$

$$\frac{S_y}{U_k} = \frac{S_1}{U_{k1}} + \frac{S_2}{U_{k2}} + \dots + \frac{S_n}{U_{kn}}$$

denklikte bağlantıdır.

örnek $S_1 = 240 \text{ kVA}$, $S_2 = 420 \text{ kVA}$, $S_3 = 340 \text{ kVA}$ olan üç transformatörün kısa devre gerilimleri sıra ile $U_{k1} = 4\%$, $U_{k2} = 3,6\%$, $U_{k3} = 4,2\%$ dir. Toplam yük 1000 kVA olduğuna göre transformatörlerin yüklerini ayrı ayrı bulunur.

$$\frac{S_y}{U_k} = \frac{S_1}{U_{k1}} + \frac{S_2}{U_{k2}} + \frac{S_3}{U_{k3}} + \dots + \frac{S_n}{U_{kn}}$$

$$S_y = S_1 + S_2 + S_3 = 240 + 420 + 340 = 1000 \text{ kVA}$$

$$\frac{1000}{U_k} = \frac{240}{4} + \frac{420}{3,6} + \frac{340}{4,2}$$

$$\frac{1000}{U_k} = 60 + 116,6 + 80,9 = 257,5$$

$$U_k = \frac{1000}{257,5} = 3,883$$

$$S_{1y} = \frac{S_1}{U_{k1}} \cdot U_k = \frac{240}{4} \cdot 3,883 = 232,98 \text{ kVA}$$

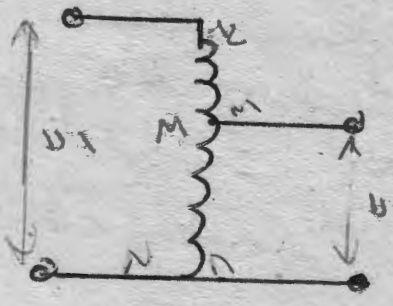
$$S_{2y} = \frac{S_2}{U_{k2}} \cdot U_k = \frac{420}{3,6} \cdot 3,883 = 435 \text{ kVA}$$

Transformatörlerin manyetik olarak birbirlerine bağlı, primer ve sekonder sargılarından oluştuğunu söylemiştik. Ancak özel olarak hazırlanan ve primer ile sekonderin birbirine elektriksel olarak bağlı olan transformatörler de vardır. Primer ve sekonder birbirine elektriksel olarak bağlı olan bu transformatörleri OTO TRANSFORMATÖRLERİ adı verilmiştir.

7.1 OTO Transformatörleri

Biraz önce tanımlarken söylediğimiz gibi oto transformatörlerde tek sargı bulunur. Bu sargı hem primer hem de sekonder sargı görevini üstlenir. Bir sargı ile primer ve sekonderin işlevi yerine getirildiği için ikinci bir sargıya ihtiyaç yoktur.

Oto transformatörün bir değer avantajı da vardır. Zorlu değerlerde gerilim elde edebilmemizdir. Bu bakımdan oto transformatörler bir potansiyometre gibi kullanılabilir.



Sekil
oto transformatör

Oto transformatörleri, gerilim azaltarak ajenlerin motorlara yol vermede gerilim yükseltmede, enerji iletim ve dağıtım hatlarında bu hatlarda meydana gelen gerilim düşümlerini karşılamada kullanılırlar. Bazı 3 fazlı sistemlerde birbirine bağlanmaları için kullanılırlar.

Oto transformatörlerde primer ve sekonder aynı manyetik devre üzerinde bulunduğları için kaçak reaktanslar oldukça azdır.

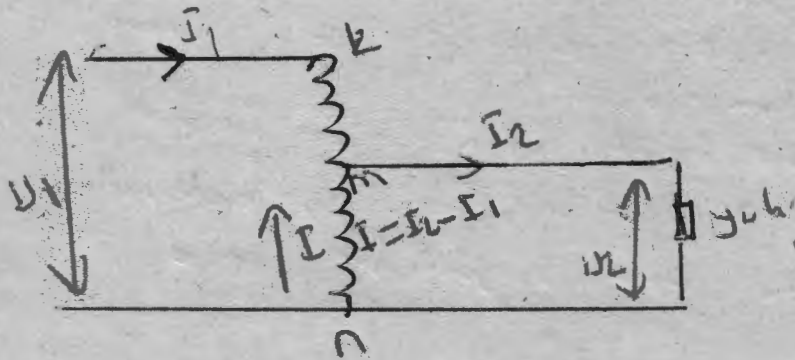
Oto transformatörlerde de sızma (sırım) beline endüktans gerilim, aynı olduğundan primer sargı üzerinde sekonder gerilimi ne eşit gerilim endüktans nokta işaretlenir. Çıktı noktası bu noktada M olarak ifade edilir.

Bu durumda primer sargı hem primer hemde sekonder sargı olarak görev yapmaktadır.

oto transformatorlerde kayıpları dikkate alınmazsa dönüştürme oranı iki sargıda olduğu gibi yazılabilir.

$$k = \frac{U_1}{U_2} = \frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$$

Aşağıdaki şekilde oto transformatora bir yük bağlanmış ve burada akım gerilim değerleri gösterilmiştir.



Şekil yük bağlı oto transformator.

Sargının k-m bölgesinden geçen akım I_1 , yükten aldığı akım ise I_2 'dir. Ortak sargıdan geçen akımda $I_2 - I_1 = I$ kederdir. Sekonder devre gücü $S_2 = U_2 \cdot I_2$ olarak ifade edilir. Ortak sargıdaki güç ise (m,n arasındaki güç) Tip gücü olarak adlandırılır. $S_T = U_2 \cdot I$ olarak ifade edilir.

Tip gücü ile transformator anma gücünü oranlarsak

$$\frac{S_T}{S_2} = \frac{U_2 \cdot I}{U_2 \cdot I_2} = \frac{I}{I_2}$$

$$\frac{S_T}{S_2} = \frac{I_2 - I_1}{I_2} = 1 - \frac{I_1}{I_2}$$

$$\frac{S_T}{S_2} = \left(1 - \frac{1}{\frac{I_2}{I_1}} \right) \Rightarrow \frac{S_T}{S_2} = 1 - \frac{1}{k} \quad \text{elde edilir}$$

Ancak bu eşitlikler sadece ve sadece oto transformator için geçerlidir.