

onarım süresinin daha uzun olması ayrıca baranın izole edilmesini gerektirmesi; arızalanması halinde bara tadilatını da gerektirebilmesi, vb. nedenlerle, özel durumlar dışında tercih edilmezler.

B - GERİLİM TRAFOLARI:

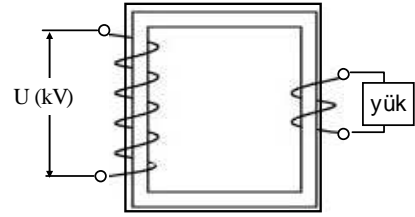
TANIM:

Gerilim Trafoları; "primer" dediğimiz esas devre gerilimini, manyetik bir kuplaj ile, (genellikle) küçülterek "sekonder" dediğimiz ikinci devreye aktarır ve bu devreye bağlı cihazların gerilime duyarlı elemanlarının enerjilenmesini sağlarlar. Örneğin, voltmetrelere, sayaç ve watmetrelerin gerilim devreleri, vb.

Bunun sonucunda; cihazların büyük gerilimler ile zorlanması önlenir.

ÇALIŞMA İLKESİ:

Çalışma ilkeleri, akım trafolarına benzerdir. Primerde oluşan manyetik akı ile, gücün sekonder devreye aktarılmasına ilişkin açıklamalar, gerilim trafoları için de geçerlidir. Manyetik devre (nüve) kayıpları ihmal edilerek, primer ve sekonder devre güçlerinin eşitliği ilkesinin matematiksel ifadesi aşağıdaki gibi olacaktır.



Şekil:13

$$V_p I_p = V_s I_s \quad \text{ve} \quad \frac{I_s}{I_p} = \frac{V_p}{V_s} \quad (1)$$

Ayrıca amper sarım yasası uyarınca geçerli olan;

$$I_p \omega_p = I_s \omega_s \quad \text{ve} \quad \frac{I_s}{I_p} = \frac{\omega_p}{\omega_s} \quad (2) \quad \text{Bağıntısı yazılabilir.}$$

$$\frac{V_p}{V_s} = \frac{\omega_p}{\omega_s} \quad (3) \quad \text{Bağıntısı elde edilir.}$$

(1) ve (2) Bağıntısının sonucu

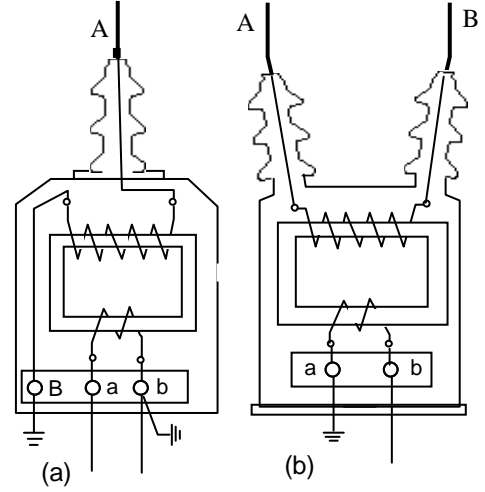
$\frac{V_p}{V_s}$ Oranına, “Gerilim Çevirme Oranı” veya “Gerilim Oranı”denir.

YAPISI:

Yapıyı oluşturan elemanlar ve bunların boyutlandırılma esasları; akım trafoları ile benzer olmaları nedeni ile; burada ayrıca söz edilmeyecektir. Ancak, sarım sayıları ile ilgili durumu farklıdır. akım trafolarının tersine, bu trafolarında primer sargı sayısı, sekondere göre çok daha fazladır. Bu durum, yukarıdaki (3) nolu bağıntının tetkikinden de görülecektir.

Biri **Faz-Nötr** ve diğeri **Faz-Faz** gerilimler için olmak üzere, iki tip farklı formda gerilim trafosu üretilmektedir.

Şekil: 14'de bu gerilim trafolarının yapısal blok şeması gösterilmiştir.



Şekil:14

ŞEMATİK GÖSTERİLİŞ:

Elektrik şema ve resimlerde, gerilim trafoları değişik şekillerde gösterilebilirler. Yanda bu gösteriliş şekillerine ait örnekler verilmiştir.

POLARİTE:

Bir gerilim trafosunun primer ve sekonderindeki polarite uçları, primer sargıya gerilimin giriş veya çıkış yönüne göre, sekonder sargıdaki gerilim yönünün belirlenmesi anlamına gelir.

Şekil:14'te Primer polarite ucunun "A" ve sekonder polarite ucunun "a" olarak alınmış olduğu ve polarite olmayan "b" sekonder ucunun topraklandığı görülmektedir. Faz-Nötr arasına bağlanan gerilim trafolarının, polarite olmayan primer ucu "B" de, (çalışma ilkesi gereği) topraklanır.

KAREKTERİSTİK DEĞERLER:

Aşağıda sıralanan bu karakteristik değerler, gerilim Trafosunun etiketinde belirtilmiş olduklarından, bu değerlere "Etiket Değerleri" demek de mümkündür.

- 1) Anma Gerilim Değerleri [U_p ve U_s]
- 2) Anma Gücü [N_n]
- 3) Sınıf (Klas) [Cl]
- 4) Dayanma katsayısı [U_k]

Bu değerlerin bir gerilim trafosunda neyi ifade ettikleri ve bu değerler için kabul edilen standartlar aşağıda açıklanacaktır.

- 1) **Anma Gerilim Değerleri:** [U_p ve U_s]

Trafoların imalatında, bağlanacakları öngörülen şebekenin faz arası standart gerilimleri, gerilim trafolarının anma primer gerilimlerinin standardını oluşturur. Dolayısı ile, primer anma gerilimleri, 34,5 kV, 15 kV, 10,5 kV veya 6,3 kV olacaktır.

Bu değerler için üretilmiş gerilim trafolarının, bu değerlere yakın gerilim değerlerdeki şebekelere bağlanması da mümkündür. Örneğin, 34,5 kV için üretilmiş bir gerilim trafosunun, 33 kV , 31,5 kV veya 30 kV bir şebekeye de bağlanabilir. Ancak, sekonder gerilim de aynı oranda değişecektir.

Talep halinde, var olan farklı şebeke gerilimlerine uygun gerilim trafolarının üretilmesi de mümkündür. Örneğin 30 kV, 33 kV veya 15,8 kV primer anma değerli trafolar üretilebilir.

Anma sekonder gerilim, faz arasına bağlanan gerilim trafolarında 100 Volt olarak standardize edilmiştir. Faz -Toprak arasına bağlı gerilim trafoları sekonder anma gerilimleri, için ise standart değer $100/\sqrt{3}$ Volttur.

Faz-Toprak arasına bağlı bazı gerilim trafolarında; izole şebekelerdeki toprak temasını algılayıp sinyal vermesini sağlayan rezidüel koruma rölelerini enerjilemek amacı ile ikinci bir sargı bulunabilir. Bu sargının anma değeri 100/3 V. olmaktadır.

Bir gerilim trafosunun primer ve sekonder gerilim değerleri, genellikle **Gerilim Oranları** formatında belirtilir.

34,5 kV gerilim trafoları için örnekler aşağıdadır.

$$\text{Faz arası bağlı gerilim trafolarında } \frac{34,5}{0.1} \text{ kV}$$

$$\text{Faz nötr arası gerilim trafolarında } \frac{34,5/\sqrt{3}}{0.1/\sqrt{3}} \text{ kV}$$

Faz nötr arası bağlı ve çift sekonderli gerilim trafolarında

$$\frac{34,5/\sqrt{3}}{0.1/\sqrt{3} - 0.1/3} \text{ kV} \quad 34,5 \text{ kV için örneklerdir.}$$

Akım trafolarının tersine, gerilim trafolarında kullanılmayan sargılar kesinlikle kısa devre edilmemelidir. (**Boş bırakılmalıdır**)

Anma Gücü: [Nn]

Gerilim trafosunun sekonderinden çekilmesi öngörülen en büyük güç, o trafonun Anma Gücüdür.

Üretimler; standartlar uyarınca; 30 VA , 60 VA ve 90 VA değerlerinde yapılır. Sekondere bağlanacak gücün, o gerilim trafosunun anma gücünü aşmaması gerekmektedir. Başka bir deyişle, bağlanacak empedansın; anma gücünün, empedans karşılığının altında olmaması gerekir.

$I = U_s / Z$ genel formülünden de görüleceği üzere, “Z” küçüldükçe akım (I) büyümektedir. Bu durum, anma akımına göre boyutlandırılmış sargı kesitini zorlayacaktır.

$N = U.I$ bağıntısında, “I” yerine yukarıdaki eşitini yazarak, $N = U_s^2 / Z$ bağıntısı ile gereğinden küçük değerlerde empedansların, gücü de büyüttüğü görülmektedir.

Nüvenin boyutlandırılması, aktarılabilecek anma gücüne göre yapıldığından, gücün büyümesi; kesit dışında; nüvenin de zorlanması anlamına gelir.

Gerilim trafolarında kullanılmayan sargının kısa devre edilmemesi kuralının gerekçesi de bu bağıntı ile açıklanmış olmaktadır. Kısa devre edilmesi $Z=0$ demektir.

3) Sınıf: (Klas) [Cl]

Bir gerilim trafosunun sınıfı (doğruluk sınıfı); primere uygulanan gerilim sonucu, sekonderde indüklenen gerilimin, olması gereken, % olarak, en fazla, ne kadar sapabileceğini ifade eder. Bu sapma (+) veya (-) yönde olabilir.

Örneğin; doğruluk Sınıfı "1" olan bir gerilim trafosunun, sekonder anma geriliminin % 99'u ile % 101'i arasında bir gerilim indüklenir. Sekonder anma gerilimi 100 V. ise, sekonderden $100 \times \% 99 = 99$ V ile $100 \times \% 101 = 101$ V arasında değişen bir gerilim alınabilecektir.

Gerilim trafoları, doğruluk sınıfı “05”, “1” ve “3” olan üç kategoride üretilmektedir.

Ölçü devrelerinde; genellikle; doğruluk sınıfı “1” veya gerekiyorsa “0,5”, koruma devrelerinde ise, doğruluk sınıfı “3” olan gerilim trafoları kullanılmaktadır.

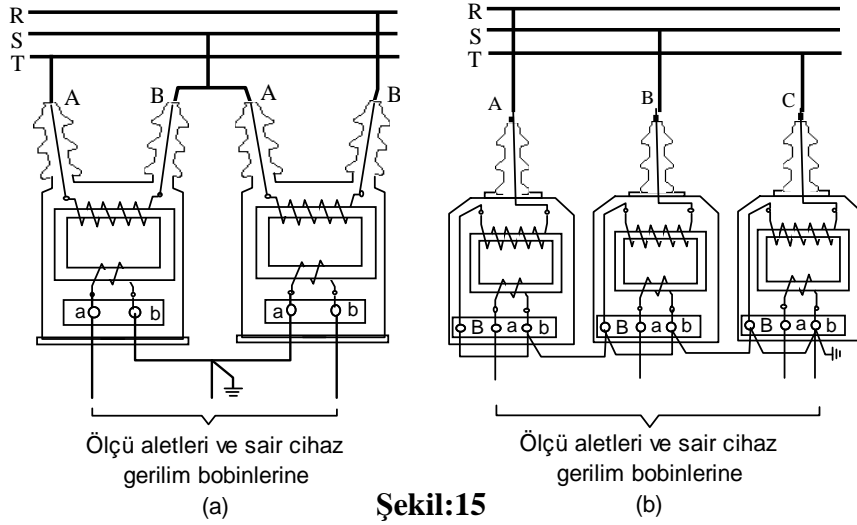
Doğruluk sınıfları, primerden anma geriliminin uygulandığı ve sekonderine anma gücünün çekildiği, durumlar için tanımlanmıştır. Farklı güçlerde, doğruluk sınıf değerinde sapmalar olacaktır.

4) Dayanma katsayısı: [U_k]

Bu değer, (diğerlerinde olduğu gibi) gerilim trafolarının genel karakteristik değerlerinden biri olmayıp, sadece, izole şebekelerde, faz-nötr arasına bağlanan gerilim trafoları ile ilgili bir değer ifade eder. İzole şebekelerde bir fazın toprağa teması durumunda, o faz gerilimi sıfır olurken diğer faz gerilimleri $\sqrt{3}$ kat artar. Bu nedenle, faz toprak arasına bağlı gerilim trafolarının bu gerilime dayanması gerekmektedir. Bu şebekelere bağlanacak gerilim trafolarının dayanmaları gereken değer belirleyen bu katsayıya **Dayanma Katsayısı** denir ve değer $\sqrt{3}$

DEVREYE BAĐLANTI:

Şekil:15' de, Faz-Faz ve Faz-Nötr arasına bağlanan gerilim trafolarının OG şebekeye bağlantıları görölmektedir. Ayrıca, sekonderde köprülenerek topraklanacak terminaller ile, cihaz gerilim bobinlerine bağlanacak terminaller de belirtilmiştir.



Şekil:15