

Transformatörler.

①

1-1 Tr.f. önemi.

Elektrik enerjisi, için en önemli meselelerden biri; üretildikten sonra uzak yerlere iletim; ve dağıtım için ve dağıtım için verimli bir şekilde yürütülmesi için gerilimin büyük değeri olması gerekir. 220 v etkin değerde üretilen enerjinin bir tedbir alınmadan uzak yerlere 220 v etkin değerde iletilmesi çok zor olur.

çünkü $R = \rho \cdot \frac{L}{A}$ Uzak mesafelerde direnç artacaktır.

$U = IR$ den gerilim de artar. Gerilim de artınca elektrik enerjisinde iten bir değere iletilmemi olur.

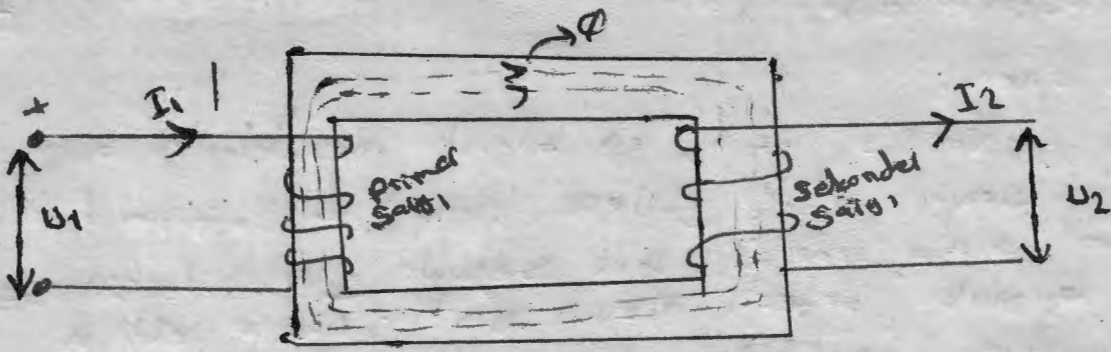
Şu anda her ne kadar doğru olarak elektrik enerjisi iletim, gündemdeki gibi istenilen seviyeye ulaşılamamıştır. Bu yüzden kayıplar olsada transformatörler bu iş için tercih edilir.

Transformatörler hareket etmeyen elektrik makinesidir. dan olup alternatif akımda, aynı güçte belirli bir gerilimdeki elektrik enerjisini başka gerilimdeki enerjiye çevirir. Bir ve üç fazlı olarak yapılabilir. Bu cihazlarda hareket olmadığından sürtünme kayıpları yoktur. Bu sebeple verimleri çok yüksektir. % 90 olabilir.

Belirli güçte düşük bir alternatif gerilimin yükseltilmesi veya yüksek bir alternatif gerilimin düşürülmesi için kullanılır. Hangi amaçla kullanılırsa kullanılsa birisine ve toprağa karşı izole edilmiş iki sarf ile bu sarfları taşıyan bir çekirdekten oluşur.

1-2 transformatörlerin yapıları

Transformatörler ince özel silindirik saclardan oluşan kapalı bir manyetik gövde (nüvel) ile bunun üzerine yerleştirilmiş iletkenlerle sarılan sarflardan oluşur. En basit transformatörlerde iki sarf, bulunur. Bu sarflardan birine uygulanan sarf, bir primer (birincil) sarf, diğeri ise sekonder (ikincil) sarf, adı verilir.



Şekilde görüleceği gibi primer ve sekonder sargıları arasında herhangi bir elektriksel bağ yoktur. İki sargı arasındaki bağlantı manyetik nüveden geçen akı sayesinde sağlanır. Bir istifa olarak oto trafolarında primer ve sekonder birbiriyiz elektriksel olarak bağlantılıdır.

Ayrıca gerilimlerine göre gerilimi küçük olan sargıya alçak gerilim sargısı, gerilimi büyük olan sargıya yüksek gerilim sargısı denir. Ancak alçak ve yüksek gerilim sargıları primer de olabilir. Sekonderde. Bu hususta bir sınıtlama yoktur.

Transformatörün çalışabilmesi için, yani değişken gerilim, endüklenebilmesi için A.A. ile çalışmalıdır. Aynı sekonderde değişken bir akım oluşabilmesi için nüvede değişken bir akı bulunmalıdır. Bu ise ancak A.A. ile sağlanabilir.

Transformatörlerle gerilimin genlik değeri ayıklanılmaktadır. Kesinlikle primer ve sekonder gerilim ile akımı arasında frekans değişikliği olmaz yani primerin frekansı ne ise sekonderin frekansı da aynı olur.

1-3 Transformatörün çalışma ilkesi:

Şekilde görülen trafonun primer sargılarına alternatif bir gerilim uygulandığında, bu sargılar sebebiyle değişken bir manyetik alan oluşur. Bu alan manyetik iletken olan demir çekirdek (nüvel) yardımıyla sekonder sargıların üzerinden geçmesiyle sağlanır. Primer üzerindeki alternatif gerilimin her an yönü şiddeti ve değeri değiştiği için oluşan akımın yönü ve şiddeti ve değeri değişir.

Bir sargı üzerinde endüklenen Elektromotor kuvvet $\mathcal{E} = -\frac{d\phi}{dt}$ gereği. Sekonder sargıları üzerinde aynı

frekanslı, gerilimi sargı sargısına göre değişen bir gerilim oluşur.

Sayet primere doğru gerilim uygulansaydı yine bir akı meydana gelir. Ancak bu akımın yönü, şiddeti ve değeri sabit olduğu için akı değişimi sıfır olur. Sekonderde herhangi bir gerilim endüklenmez. Ancak transformatörün primerinde yanında bobin kayıpları olarak adlandırılan kayıplar meydana gelir.

Su noktayı doğru anlamak gerekir. Transformatör her gerilimde enerji dönüşümü yapmamaktadır.

Enerjinin bileşenleri; değişitiren aletlerdir. Enerji bileşenleri nin U gerilim, I akım olduğu belirtilir. Transformatör enerji aldığı yandaki (primere) bileşenlerden birinin değerini büyütürken, diğersinin değerini küçültür. Ancak bu yapıldıkça da ısı ve diğer şekillerde kayıplar meydana gelir. Sayet kayıpları ihmal ederse aşağıdaki denklemler her zaman sağlanır.

$$P_{verilen} = P_{alınan} \Rightarrow I_p \cdot U_p = I_s \cdot U_s \Rightarrow \frac{I_p}{I_s} = \frac{U_s}{U_p}$$

Bu bağıntının sağlanabilmesi için şer yukarıdaki söylenilenlerin doğru olması gerekir. yani $U_p > U_s$ ise $I_s > I_p$ olur.

1-4 Transformatörlerin Sınıflandırılması

Transformatörler değişik özelliklerine göre şöyle sınıflandırılır.

I - Kullanış Gayelerine göre

a) Güç trafoları Enerjinin iletiminde ve dağıtımında gerilimi indirip yükseltmek için kullanılır.

b-1 Ölçü transformatörleri:

1) Akım trafoları 2) Gerilim trafoları
bu transformatörler enerji sistemlerinde ölçme ve korumada kullanılır.

c) Yüksek frekans trafoları yüksek frekans tekniklerinde kullanılırlar. Radyo, TV, bilgisayarlar, osilatörler v.b.

II - Besleniş biçimlerine göre

a) Bir fazlı transformatörler

b) üç " "

c) tek " "

d) oto trafolar.

Doğrultucular için kullanılır.

Endüktif gerilim bölücüler.

III - Yapılarına göre

a) Sıkırdak tipli trafolar primer ve sekonder sargıları ayrı bacalarda

b-1 Kabuk (Montel) tipi " primer ve sekonder sargıları aynı yatağa üst üste yerleştirilir!

c-1 Spiral tip tip. primer ve sekonder iki bacağına ayrı ayrı yerleştirilir!

d) Bes bacaklı tip.

IV - Soğutma biçimlerine göre

a-1 kuru soğutma

b-1 yağlı "

c-1 zorunlu (Havali veya su ile)

d-1 yağlı + zorunlu soğutma

V - Sargılarına göre

a-1 Silindirik sargı

b-1 Disk (Simit) tipi sargı

VI - Çalışma prensibine göre

a-1 sbt gerilimli (Şebeke, güç ve dağıtım trafoları gibi)

b-1 Sabit akımlı

1.5 Manyetik devre geleceği ve özellikleri

Transformatörlerin manyetik nüveleri, birer yüzleri yalıtılmış ince özel sacların üst üste konulması ve bunların iyice sıkıştırılması ile oluşur. Kullanılan saclar sağık şekilli olup bunlar 0,30 ile 0,50 mm kalınlıktaadır. Bu sacların birer yüzleri lak, vernik kağıt veya benzeri yalıtıcılarla kaplanır. Son zamanlarda sacların birer yüzleri 0,015mm kalınlığında enflit denen maddeyle kaplanır.

Demir nüvelerin blok halinde değil de ince sac levhalar halinde yapılmasına amaç, fuko (Girdap) akımı kayıplarını en aza indirmektir.

Silisyum kullanılmasıyla sacların manyetik endüksiyonları artırılmış (B) ve Histeresiz kayıpları azaltılmıştır.

Sacların manyetik özelliklerini etkileyen bir başka etkense sac levhalarının kesilmesi anında levhaların üzerinde meydana gelen prizler ve sertleşmelerdir. Bu sertleşmeler manyetik akı yoğunluğunun homojen halde bulunmasına sebep olduğu için özel yöntemlerle giderilir. Manyetik akı yönü ile sac levhaların etkisi (çekim) yönü aynı tutularak demir kayıpları (Fuko ve histeresiz) en aza indirilir. Bunun için levhaların maddeyi belirli yönünde manyetik akı yönüne uygun olarak düzenlenmesi gerekir.

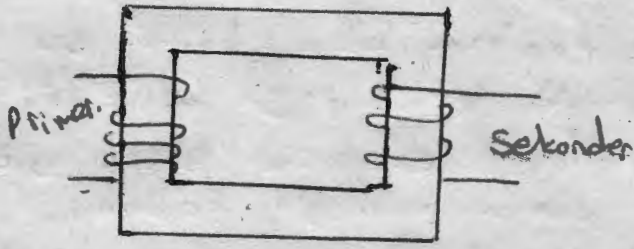
Sac levhaları ve kayıpları etkileyen bir diğer etkense darbeledir. Darbe sonucu sac levhaların manyetik dirençleri (reaktans) arttığı için manyetikleşme özellikleri azalır. Çünkü manyetik dirençleri artınca kayıplar artarak manyetik akı değerini azaltır.

Manyetik çekirdek (nüve) şekilleri:

Daha önce yapılarına göre sınıflandırdığımız trafolar çekirdek şekilleri, çekirdek tiplerine göredir. Bunları zıncıli çekirdek ve k.saca inceleyelim.

a. Sekirdekli tip: Nüve

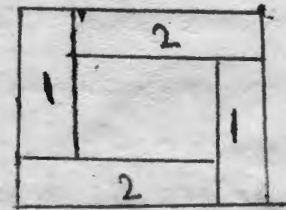
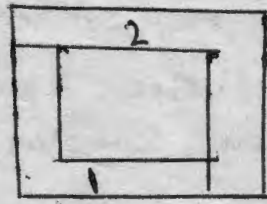
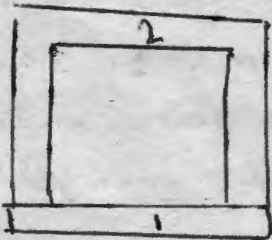
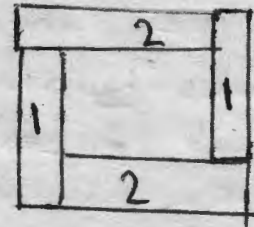
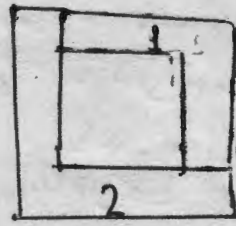
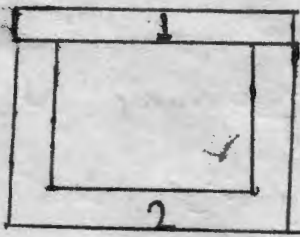
sekirdekli tip transformatorlerde manyetik nüvenin kesiti her yerde aynıdır. Bu tip sekirdekler de



mantel tipli trafolara göre daha fazla demir (nüve için) daha az bakır (sargılar için) kullanılır. Fakat iki tip trafonun hesaplarında aynıdır.

sekirdekli tip transformatorlerde yalıtım işi için daha fazla yer vardır. Bu yüzden büyük güç ve yüksek gerilimlerde kullanılırlar. Aynı zamanda sargılar aynı bacaklara bağlı oldukları için kontrolü kolay olur.

transformatorlerde manyetik nüveyi oluşturan sac parçalarının yerleştiriliş şekilleri çok önemlidir. kaymaları önlemek ve nüvenin sağlam almasını sağlamak için saclar yerleştirilirken et yerlerinin aynı eizgiye gelmemesine dikkat edilir. Bunun için bir kaç sacdan oluşan paketler hazırlanarak birbirine saprak şekilde yerleştirilir. Aşağıdaki transformator şekilleri nüve saclarının yerleştiriliş şekillerini göstermektedir.



a)

b-)

c-)

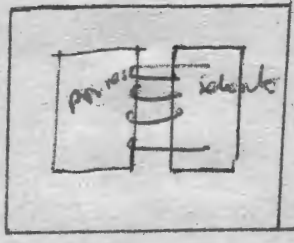
a-) II ve I şeklinde yerleştirilme.

b-) L yerleştirilme

c-) I "

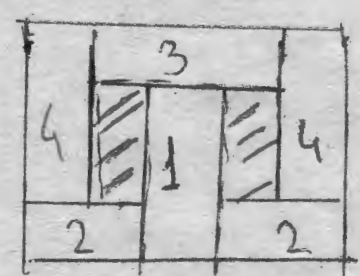
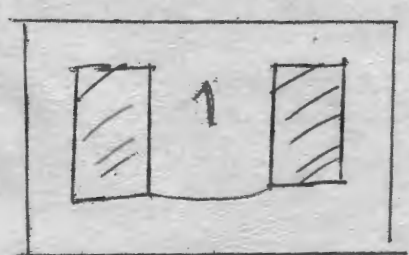
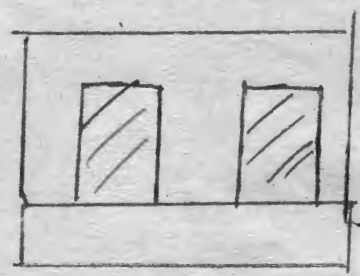
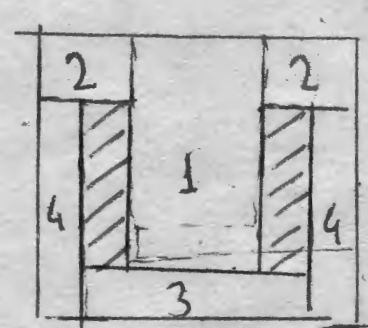
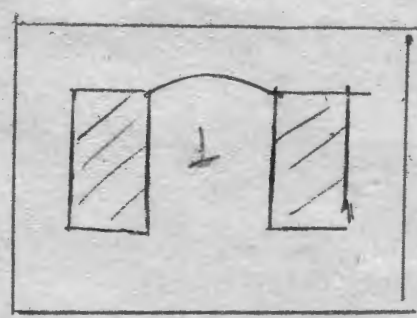
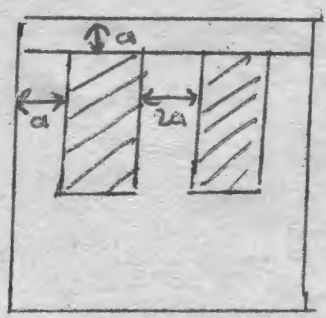
b.) Mantel (Kablo) Tipi Nüve

Mantel tipi, alçak gerilim, küçük çaplı t.r.t. larda kullanılır. Mantel tipi yerleştirilmede. Sargılar



kabuk tarafından sarılmış otomatik olarak sargılar ise birbirinden yalıtılarak primer altta sekonder üstte olmak üzere ortada sekonder kabuk (bacak üzerine sarılır. Mantel tipi sekonderde sağ ve soldaki bacakların bağlantı

etkileri Hesaplama yapılırken orta bacakta oluşan manyetik akısının yarısı sağ bacak yarısı sol bacak üzerinden atar. Şekilde yapılır. Mantel tipi trafolarde ortalama manyetik akı yolu sekonderlere göre daha az olur. Bu yüzden demir kayıpları daha az olur. Mantel tipi sekonderde sac levhaların yerleştirilme şekli aşağıdaki gibi olur.

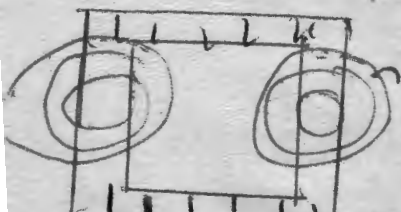


(a)

b

c

Mantel tipi nüveyi oluşturmak için sacların yerleştirilmesi



spiral biçimde sarılır sacları

spiral tip nüve şeklinde sarılır ve bu tip nüveyle sekonder ve primer