

DENEY-2

ÜÇ FAZLI ASENKRON MOTORDA KAYMANIN BULUNMASI

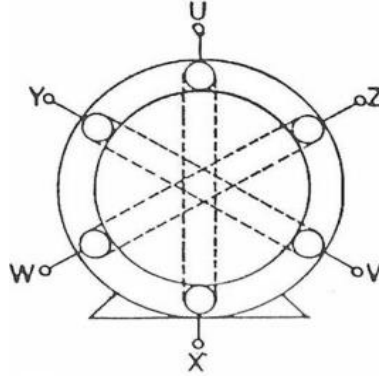
1. Teorik Bilgi

Asenkron Motorların Çalışma Prensipleri

Asenkron motorların çalışması şu üç prensibe dayanır:

1. Alternatif akımın uygulandığı stator sargılarında dönen bir manyetik alan olmalıdır.
2. Manyetik alan içerisinde bulunan bir iletkenin akım geçirilirse o iletken manyetik alanın dışına doğru itilir.
3. Aynı adlı kutuplar birbirini iter, zıt kutuplar birbirini çeker.

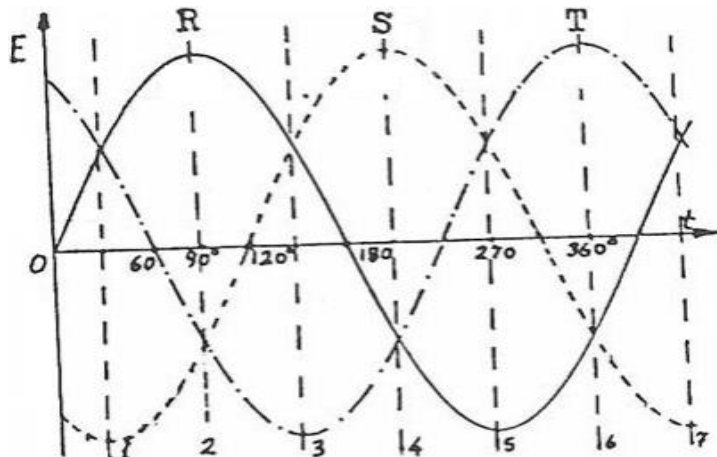
Üç fazlı asenkron motorun statoruna birbirinden 120° 'lik faz farklı üç faz sargısı yerleştirilmiştir. En basit bir stator her biri bir faza ait olmak üzere üç tane bobin bulunur. Bir stator en az iki kutuplu olarak sarılabilir. Şekilde 2 kutuplu, 3 bobinli, 6 oluklu stator, bir bobinin bir kenarı N, diğer kenarı da S kutbunun altına gelecek şekilde yerleştirilir. Bobinin iki kenarı arasında 180° 'lik faz farkı vardır.



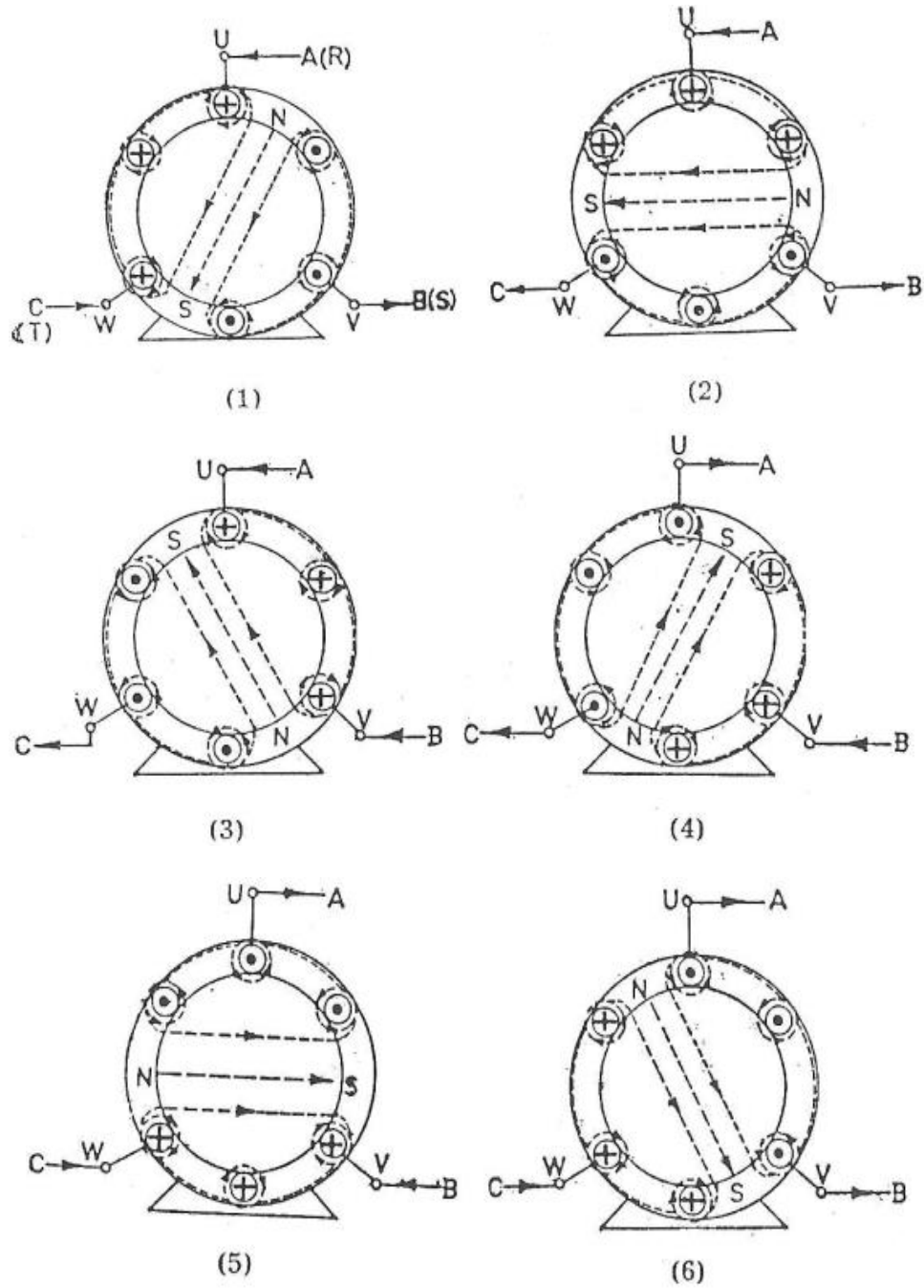
Üç faz bobinin 6 oluklu statora yerleştirilişi

Birinci faz bobininin başlangıç ucu U, son ucu X, ikinci faz bobininin başlangıç ucu V, son ucu Y ve üçüncü faz bobininin başlangıç ucu W, son ucu da Z ile gösterilmiştir. Faz bobinlerinin başlangıç uçları U,V,W arasında 120° 'lik faz farkı ve son uçları X,Y,Z arasında da 120° 'lik faz farkı vardır.

Üç fazlı alternatif akımın R S T fazları statordaki üç fazlı sargılara uygulandığında statorun faz bobinlerinden geçen R S T faz akımlarının meydana getirdiği manyetik akıları inceleyelim.



Üç fazlı alternatif akımın değişim eğrisi



Çeşitli anlarda stator sargılarından geçen üç fazlı alternatif akımların meydana getirdiği kutuplar

Üç fazlı alternatif akımın değişim eğrileri üzerinde işaretlenen 1 anında, R ve T fazlarındaki akımların yönleri (+), S fazının akım yönü (-)'dir. Buna göre R ve T fazlarının akım yönleri giriş ve S fazının akım yönü çıkış olarak işaretlenir. Bobin kenarlarından geçen akımların meydana getirecekleri manyetik alanlar Sağ El Kuralı ile bulunarak N ve S kutupların yerleri tespit edilir. 2 anında, R fazının akım yönü (+), S ve T fazlarındaki akımların yönleri (-)'dir. Buna göre R fazının akım yönü giriş, S ve T fazlarının akım yönleri çıkış olarak işaretlenir. Daha sonra meydana gelen manyetik alanların yönleri bulunarak N ve S kutupların yerleri tespit edilir. 1. ve 2. şekiller karşılaştırıldığında N ve S kutuplarının saat ibresi yönünde 60° döndükleri görülür. 3- 4- 5 ve 6 anlarında da aynı şekilde R S T fazlarındaki akımların yönlerine göre, her üç faz bobininin kenarlarından geçen akımların yönleri de işaretlenerek, meydana gelen manyetik alanların yönleri bulunur ve N-S kutuplarının yerleri tespit edilir. 6 anından sonra gelen 7 anı 1 anı ile aynıdır. Bu şekiller incelendiğinde, N-S kutuplarının saat ibresi yönünde döndüğü görülür.

Senkron Hız, Asenkron Hız ve Kayma

Senkron Hız: Döner alanın devir sayısına senkron devir veya senkron hız denir. n_s ile gösterilir.

$$n_s = \frac{60.f}{p} \text{ formülü ile hesaplanır. (p : makinanın çift kutup sayısı)}$$

Asenkron Hız: Rotor hızına asenkron hız veya asenkron devir sayısı denir. n_r ile gösterilir. Asenkron hız rotor ucundan turmetre(takometre) (devir ölçen cihaz) ile ölçülür. Rotorun devir sayısı hiçbir zaman döner alanın devir sayısına yani senkron hıza ulaşamaz. Rotor sargılarında bir emk endüklenebilmesi için rotor hızının (asenkron hız) döner manyetik alanın hızından (senkron hız) küçük olması gerekmektedir.

Kayma: Senkron hız ile rotor hızı arasındaki farka kayma denir. S harfi ile gösterilir ve senkron devir sayısının yüzdesi ile ifade edilir.

$$\%S = \frac{n_s - n_r}{n_s} \cdot 100$$

Asenkron motorda boş çalışmada kayma küçük değerlidir. Yük oranı arttıkça kayma değeri de artar. Kaymanın sıfır olması mümkün değildir. Döndürme momentinin oluşması için rotorda emk'nın oluşması ve rotordan akım geçmesi gerekir. Kaymanın çok küçük olması S=1 gibi rotorun durması anlamına gelir. Bu koşulda motor (stator sargıları) şebekeden büyük akım çeker.

Kaymanın Bulunması

Kaymanın bulunması aşağıdaki usullerle yapılır.

Turmetre ile kaymanın bulunması: Turmetre ile motor milinden rotor devir sayısı ölçülür. Motorun kutup sayısı-frekansı kullanılarak döner alan devir sayısı bulunup kayma tespit edilir. Yalnız bu metod n_s senkron devri ile n_r rotor devri arasında oldukça belirli bir farkın bulunması halinde kullanılabilir (yani motor yüklü iken). Motor boşta dönerken $n_s - n_r$ farkının çok az olması dolayısıyla bu metod iyi sonuç vermez.

Asenkron motorların devir sayısını ölçmede kullanılan ağıtlara takometre (turmetre) denir. Sanıldığı gibi aksine hızı ölçmez, dakikadaki devir (tur) sayısını ölçer. Makine miline değerek devir sayısı ölçen turmetreler yaygın olarak kullanılan devir ölçme ağıtıdır. Genel olarak takometreler analog ve dijital olarak ikiye ayrılır.

1. Analog Takometreler

Aletin uç kısmında bulunan parça plâstikten yapılmış olup devir sayısı ölçülecek makinanın miline değdirilir. Bu tip takometrelerin el tipi olduğu gibi, devri ölçülecek makinanın miline motajı yapılanlar da vardır. Analog takometrelere, arabalardaki devir ölçerler ile bisikletlerde kullanılan hız göstergelerini örnek olarak gösterebiliriz.

2. Dijital Takometreler

Elektro-optik takometrelerdir. Elektro optik bir algılayıcıdan bir ışık huzmesi gönderilir. Döner cismin üzerindeki bir noktadan periyodik olarak geri dönen ışık toplanır. Bu yansıma elektronik devre tarafından algılanır. Bu ışığın periyodu döner cismin periyodu ile aynıdır. Frekansı gerilime çeviren devre sayesinde devir sayısı ölçülmüş olur.



Dokunmalı tip, dijital yapıli turmetre



Optik tip dijital yapıli turmetre

Strosboskobik (aliminyum) disk-neon lamba yardımı ile kaymanın bulunması: Motor miline bağlanan alüminyum disk üzerine kutup sayısı kadar siyah–beyaz şeritler eşit olarak yapılır. Motor dönerken aynı şebekeden beslenen neon lamba diske yaklaştırılır. Bu anda siyah şeritler motor dönüş yönü tersine döndüğü görülür. Belirli zaman (1 dakika) içindeki siyah bölümler sayılır (Z). Buna göre;

$$\%S = \frac{Z}{2.f.t} \cdot 100$$

denklemleri ile bulunur. Burada;

f :Şebeke frekansı

t :Sinyal bölümlerin sayıldığı zaman (saniye)

Z :Zaman içinde sayılan siyah şerit sayısı

Rotoru sargılı asenkron motorlarda mili voltmetre ile kaymanın bulunması: Bu yöntem yalnız rotoru sargılı asenkron motorlarda uygulanabilir. Bilezikli motorun iki bileziği arasına bir dc milivoltmetresi bağlanırsa aletin ibresinin sağa ve sola, salınımlar yaptığı görülür. İbrenin, sola–sıfıra–sağa salınımı bir salınım kabul edilir. Salınım sayısı tespiti birim zamanda (1 dakika) yapıldıktan sonra aşağıdaki denklemden kayma bulunur.

$$\%S = \frac{Z}{t.f} \cdot 100$$

Z :Salınım sayısı (saniye)

t :Salınımın sayıldığı zaman (saniye)

f :Frekans, motorun çalıştığı şebeke frekansı

Bu metotla kayma ölçümünde dikkat edilecek en önemli nokta milivoltmetrenin motor yol aldıktan sonra bileziklere bağlanmasıdır. Aksi halde alet yanar. Voltmetrenin sıfırı ortada olursa sapmalar daha kolay görülür.

Çalışma Soruları

1. Asenkron motorların çalışma prensibini açıklayınız.
2. Senkron hız, Asenkron hız ve kayma nedir? Detaylı olarak anlatınız.
3. Kaymanın bulunması hangi usullerle yapılır? Açıklayarak yazınız.
4. İki kutuplu bir asenkron motor 50 Hz 220 V'luk şebekeye bağlandığında motor boş çalışmada rotor hızı 2950 d/d olduğunda ve yüklü çalışmada rotor hızı 2850 d/d olduğunda;
a) Senkron hızını b) Boş çalışmada % cinsinden kaymayı c) Yüklü çalışmada % cinsinden kaymayı hesaplayınız.

Deneyin Yapılışı

Aşağıdaki deney devresini kurunuz.

- Yansıtıcı bantı akuple kaplıne uygula (yapıştırır).
- Üç faz asenkron motoru (人 bağlı) nominal gerilimini uygulayınız.
- Takometre ile motor akuple kaplınden (nr) rotor hızını ölçüm kaydediniz.
- Manyetik toz frenine D.C gerilim(0)sıfırdan başlayarak kademe kademe uygulayınız Aynı anda fan motorunada (L-N) 220V A.C uygulayınız.
- D.C gerilim uygulaması max 24v veya asenkron motorun nominal akımının %1,5 katına kadar akım çekecek kadar uygulayınız.
- Her kademedede D.C gerilim uygulamada motor akuple kaplınden (nr) rotor hızını ölçüp kaydediniz.
- Enerjiyi kesip deneyi sonlandırınız.

