

Şekil 1.26: DC motorun dairesel hareketi

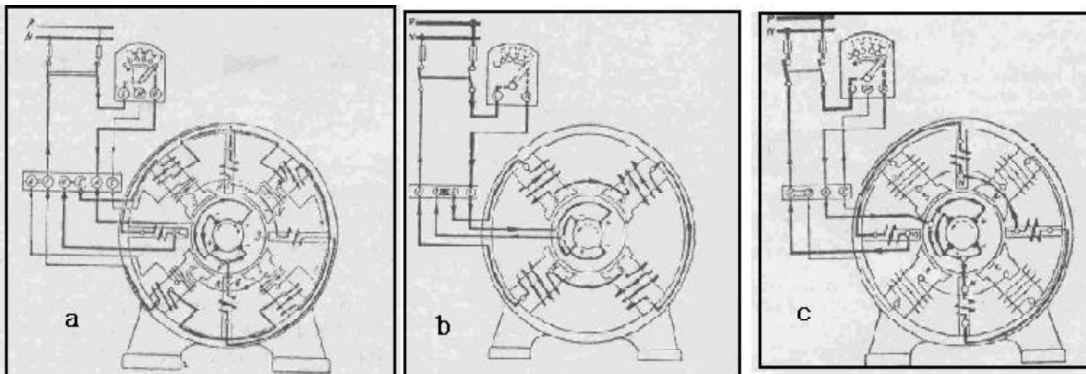
1.9. DC Motor Çeşitleri

1.9.1. Doğal Mıknatıslı (Permanent-Magnet) Motorların Çalışması

Şekil 1.26'da görüldüğü gibi, manyetik alanı oluşturan kutupların doğal mıknatıs olduğu motorlardır.

1.9.2. Seri, Paralel ve Bileşik Sargılı DC Motorların Çalışması

Seri, paralel (şönt) ve bileşik (kompunt) motorların çalışması aynı adlarla anılan DC generatörlerin çalışmasına benzer. Motorun endüvi uçları A-B, uyarım sargı uçları C-D, yardımcı kutup varsa endüviye seri bağlanıp çıkışı H ile belirtilir. Motora yol vermek için kullanılan yol verme direncinin uçları ise L (Şebekeye bağlanır.), M (Uyarım sargısının C ucuna bağlanır.) ve R (Endüvinin A ucuna bağlanır.) harfleri ile belirtilir.



Şekil 1.27: Bileşik (a), seri (b) ve paralel (c) motorların bağlantısı

1.9.3. Fırçasız DC Motorlar

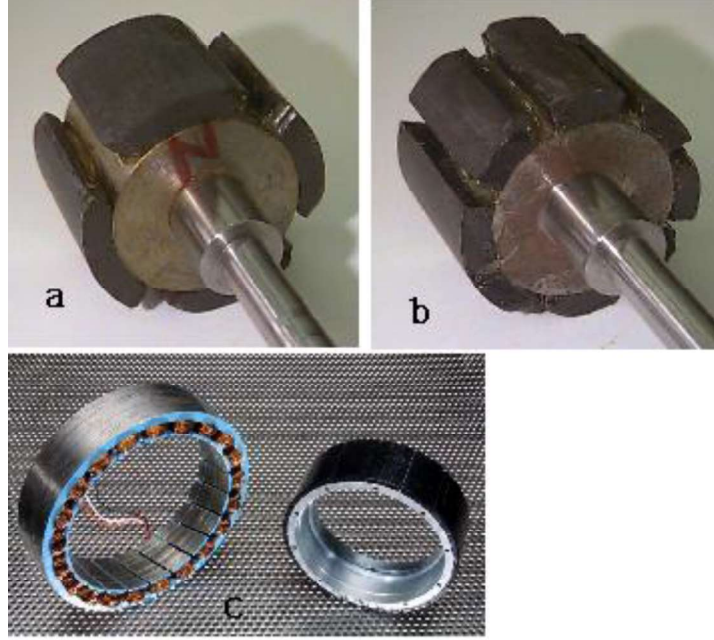
DC motorların dönen kısımları sabit mıknatıstan, duran kısımları ise mini bobinli sargılardan oluşmuştur. Bu tip motorlarda kolektör ve fırça düzenekleri yoktur. Duran kısımda bulunan sargıların üzerinden geçen akımlar, optik ya da manyetik sensörlerle kontrol edilmektedir.

Temel prensip ve çalışma şekli DC motorlarla aynıdır. Tek fark bobinlerin sabit, sabit mıknatısların rotora bağlı olmasıdır. Yani bu motorda rotor ve stator yer değiştirmiştir. Bunun avantajı, fırça ve komütatör sisteminin kalkması, dolayısı ile sürtünmeden ve fırça/komütatör (kolektör) ikilisinin oluşturduğu dirençten dolayı oluşan elektrik/mekanik kayıpların ortadan kalkmasıdır. Aynı zamanda bu tasarım, mekanik olarak denetlenmediğinden ve bobinlerin sayısının artırılmasına da izin verdiğinden, bu motorlardan çok yüksek tork almak mümkündür. Mahzurları ise, komütatörün yerini elektronik bir devrenin alması yani motorun çalışabilmesi için ek donanımlar gerektirmesidir.

Komütatör/fırça sistemi ile kolayca elde edilen karmaşık ateşleme sistemi, dış devreler tarafından yapılmalıdır. Bu da motor için olmasa da motoru kullanmak isteyen kişilere ek maliyet getirmektedir. Aynı güçteki bir motora oranla daha küçük, daha hafif olması, sağlıklı devir kontrolü yapılabilmesi, ek maliyeti affettirebilir. Şekil 1.28 ve 1.29’u inceleyiniz.



Şekil 1.28: Fırçasız DC motorlar



Şekil 1.29: Dört kutuplu doğal mıknatıslı rotor (a), sekiz kutuplu doğal mıknatıslı rotor (b) ve fırçasız DC motor rotor ve stator (c)

1.10. DC Motorların Mekanik Özellikleri

Endüvi iletkenlerinden akım geçtiğinde, iletkenler manyetik alan tarafından alanın dışına doğru itilir. Böylece endüvi çevresinde endüviyi döndüren bir kuvvet veya bir moment meydana gelir. DC motorunun endüvisinde meydana gelen moment, kutupların manyetik alanı ve endüviden geçen akımla doğru orantılıdır.

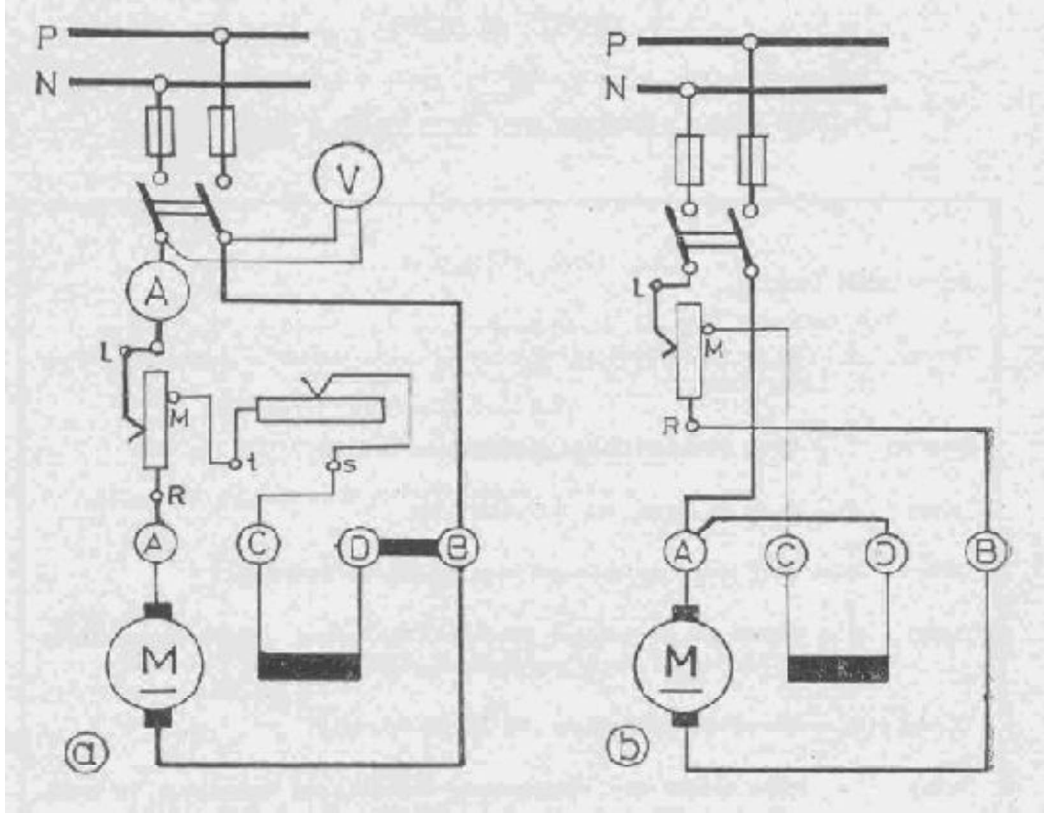
1.11. DC Motorların İstenme (Seçilme) Oranı ve Verimleri

Bir makineden alınan gücün (P_a), makineye verilen güce (P_v) oranına, verim denir. Diğer taraftan makineye verilen güçten kayıpları çıkarırsak, makineden alınan gücü buluruz.

$$P_a = P_v - P_k \quad \text{Verim } \eta = P_a / P_v$$

1.12. DC Motorun Yönünü Değiştirme Basamakları

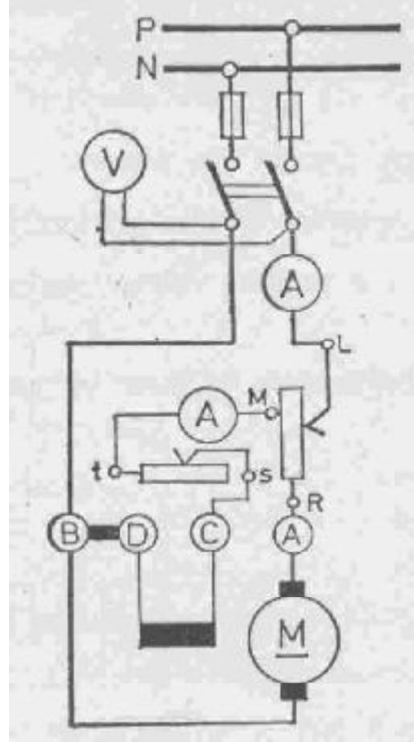
DC motorun devir yönünü değiştirmek için endüvi veya kutuplardan geçen akımın yönünü değiştirmek gerekir. Şekil 1.30'da DC motorun devir yönü değişim bağlantısı görülmektedir.



Şekil 1.30: DC şönt motorun devir yönü değiştirme bağlantısı

1.13. DC Motorun Hız Denetimi

DC motorlarında devir sayısı, kutup gerilimi ve kutup manyetik akışına bağlıdır. Uyarım direnci ayarlanarak devir ayarlanır. Şekil 1.31'de DC şönt motorun hız denetim devresi verilmiştir.



Şekil 1.31: Şönt motor hız kontrol devre bağlantısı

1.14. DC Motor Kayıp Çeşitleri

DC makinelerinde meydana gelen kayıplar üç grupta incelenir.

1.14.1. Bakır Kayıpları

Bakır kayıpları akımdan dolayı meydana geldiği için, akım geçen her kısımda bakır kayıpları mevcuttur. DC motorlarda bakır kaybı; endüvi sargısında, şönt sargıda, seri sargıda, yardımcı kutup sargısında ve kompanzasyon sargısında meydana gelir.

1.14.2. Demir Kayıpları

Kutupların manyetik alanından dolayı makinenin hareket eden kısımlarında, endüvi manyetik alanından dolayı kutup uçlarında kayıplar meydana gelir. Bu kayıplara demir kayıpları denir. Histerisiz ve fukolt kayıpları olarak adlandırılan demir kayıpları, yükte çok az değişme gösteren sabit kayıplardır.

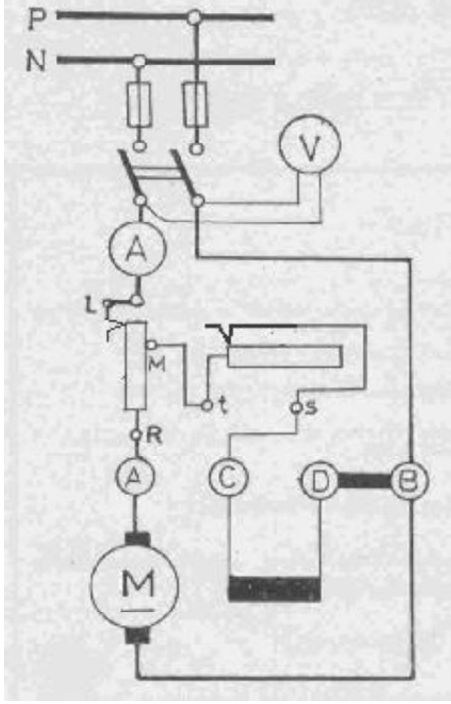
1.14.3. Rüzgar ve Sürtünme Kayıpları

DC makinelerinde meydana gelen çeşitli sürtünme ve vantilasyondan dolayı bir enerji kaybı olur. Bu kayıp; fırça, yatak, endüvinin dönerken hava ile sürtünmesi ve makineyi soğutmak için kullanılan vantilatörün meydana getirdiği kayıpların tümüdür. Sürtünme ve rüzgar kayıpları sabit olmakla birlikte devir sayısı ile bir miktar değişir.

UYGULAMA FAALİYETİ

DC MOTORLARI ÇALIŞTIRMAK

İşlem Basamakları	Öneriler
<p>DC motorun bağlantısını yapmak</p> <ul style="list-style-type: none">➤ Güvenlik tedbirlerini alınız.➤ Bir adet DC şönt motoru, bağlantı için uygun bir zemine oturtunuz.➤ Motor akımına uygun bir adet ampermetre seçiniz.➤ Motor gerilimine uygun bir adet voltmetre seçiniz.➤ Bir adet sigortalı şalter, birer adet uyarım ve yol verme direnci seçiniz.➤ Devre şemasına uygun olarak bağlantıyı yapınız.	

<p>DC motora yol vermek</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ L-M-R ile belirtilen yol verme direncini en yüksek kademeye ayarlayınız. ➤ t-s-q ile belirtilen uyarım devresi direncini sıfır yapınız. ➤ Bağlantınızı kontrol ediniz. İş güvenliği kurallarına uygun bir şekilde şalteri kapatarak motora enerji veriniz. 	
<p>Arıza tespiti yapmak</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Motor hiç çalışmadı ise, enerjiyi kesip, enerji bağlantısını kontrol ediniz. ➤ Motor çalışıyor; fakat normal dışı gürültü çıkarıyorsa, enerjiyi kesip yatakları, bobinleri ve kolektörü kontrol ediniz. ➤ Motor çalışıyor; fakat kömürler şerare yapıyorsa, enerjiyi kesip kömürleri, yatakları, bobinleri ve kolektörü kontrol ediniz. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Enerjiyi kesmeyi unutmayınız.