

DENEY-7

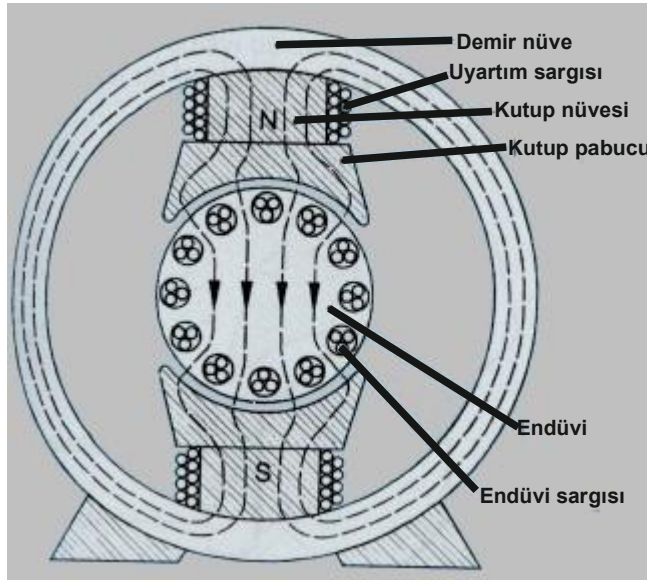
YABANCI UYARTIMLI D.C. ŞÖNT DİNAMONUN BOŞ ÇALIŞMASI YABANCI UYARTIMLI D.C. ŞÖNT DİNAMONUN YÜKTE ÇALIŞMASI

D.C. Makinenin Yapısı

Sabit bir manyetik alan içerisinde hareket eden iletkenlerde elde edilen indüksiyon akımının kolektör-fırçalar yardımı ile doğrultulup dış devreye alınması prensibiyle çalışan makinelerdir.

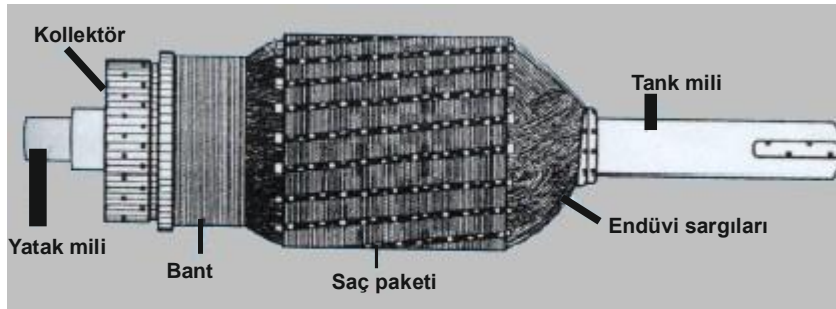
- Dış devreden D.C. gerilim uygulandığında D.C. Motor olarak
- Dış devreden Mekanik enerji verildiğinde D.C. Dinamo olarak çalışır.

Şekil 1' de Doğru akım makinesinin yapısı görülmektedir. Manyetik alan gövdesi olarak da adlandırılan STATOR (Endüktör) çelik bir gövde, saç paketten ana kutup, kutup papucu ve uyartım sargılarından meydana gelir. Uyartım sargılarının görevi manyetik alan gövdesi içinde sabit bir manyetik alan oluşturmaktadır. Güçlü makinelerde genellikle ilave olarak yön değiştirme kutupları ve Konpanzasyon sargıları bulunur.



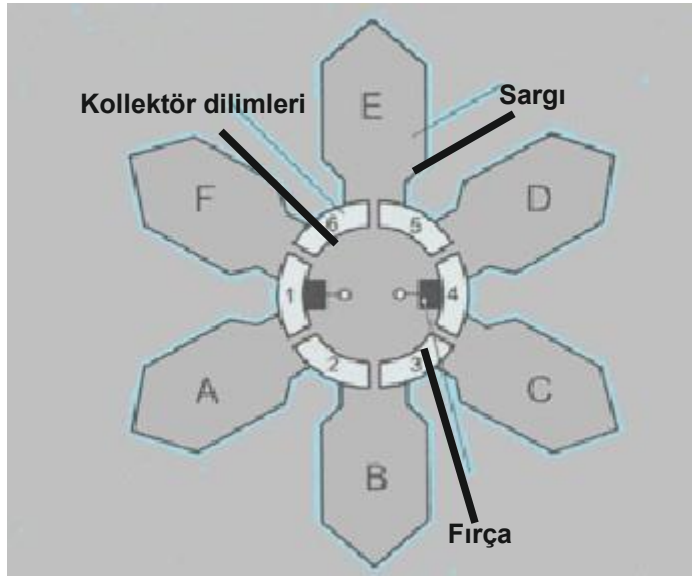
Şekil 1 : Doğru akım makinesinin yapısı

Rotor olarak da adlandırılan Endüvi milinin üzerine preslenmiş saç paketi, oyuklarına yerleştirilmiş olan Endüvi sargıları ve mil üzerine yerleştirilmiş olan kolektör olarak adlandırılan akım çeviriciden meydana gelir (Şekil 2). Endüviye akım iletimi kolektör üzerinden yapılır.



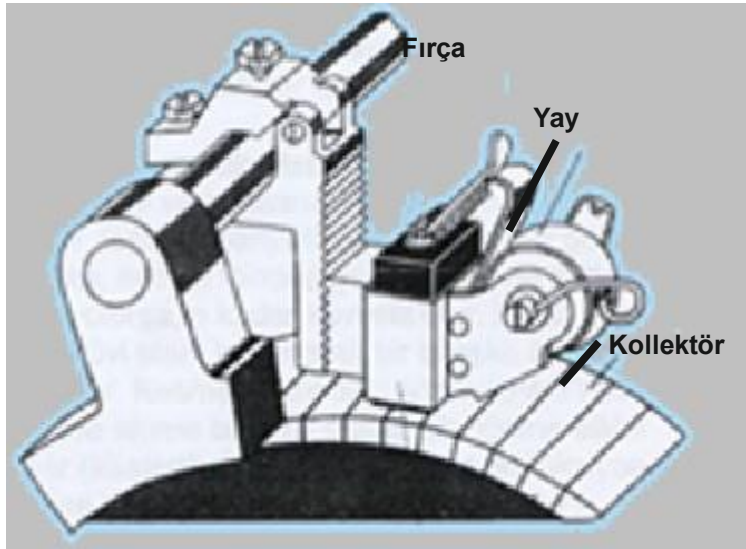
Şekil 2 : Doğru akım makinesinin endüvisi .

Endüvinin her bir sargısı kolektör dilimleri ile bağlantılıdır (Şekil 3).
A....F Bir tur sargıların her biri bir sargıyı sembolize etmektedir.



Şekil 3 : Kollektör ve sargılar

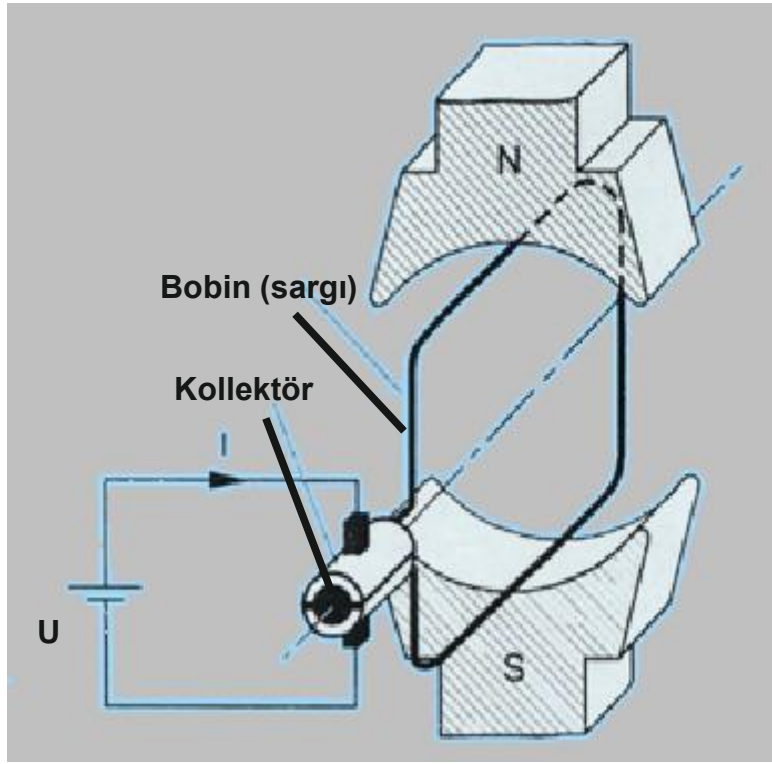
Kollektör aralarında mika yalıtkan yerleştirilmiş olan haddeden geçirilmiş sert bakır dilimleri preslenerek meydana gelmiştir. Karbon fırçalar üzerinden elektrik akımı endüviye iletilir (Şekil 4).



Şekil 4 : Karbon fırça ve kollektörün bir bölümü

Kollektörün çalışması:

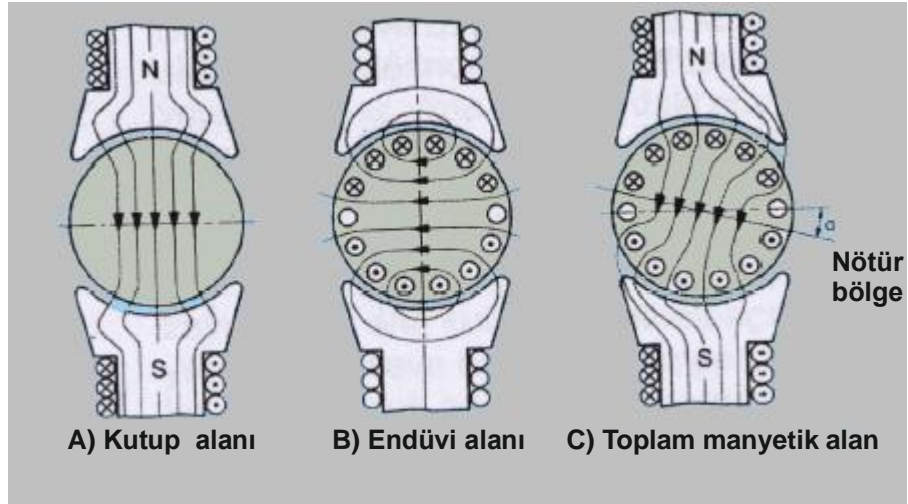
Şekil 5'te görülen basit bir düzeneğin (motorun sargısı) sargı uçlarına doğru gerilim uygulanacak olursa, sargı (Bobin) üzerinde bir kuvvet meydana gelir. Bunun yanı sıra dönme momenti meydana gelir. Bu hareket sayesinde sargı bobin bir miktar yatay doğrultuda döner (nötr alan oluşumu) içinden akım geçen iletkenin stator (endüktör) alanı içinde sürekli olarak bir dönme momenti meydana getirebilmesi için yarım tur dönmeden sonra endüvide akımın yönünün değiştirilmesi gerekir. Bu olay kollektör yardımı ile gerçekleşir. Şekildeki örnekler kollektör sargı (Bobin) iletkeni ile birbirine bağlanan, izole edilerek birbirinden ayrılmış iki adet silindirik dilimden meydana gelir. Bobin dönme hareketi yaptığı zaman kollektör ve bobin içindeki akım yönü değişir.



Şekil 5 : Kollektörün çalışması

Doğru akım makinelerinin çalışma özelliği temel olarak değişik yüklerde devir sayısı dönme momenti arasındaki ilişkiyi anlamaktadır. D.C. makinelerde büyük çekme kuvveti oluştururlar. Devir sayıları ise kademesiz olarak kumanda edilirler.

Doğru akım makinesinde alanlar:



Şekil 6 : Doğru akım makinesinde alanlar.

a- Kutup alanı :

Günümüzde en çok kullanılan doğru akım makinelerinde kutup alanı elektromıknatıslar tarafından meydana gelir. Stator (Endüktör) içindeki sargılar kutup alanı sargılarıdır. Bu alan endüvi saç paketi üzerinden devresini tamamlar.

b- Endüvi alanı :

Endüvide içinden akım geçen her iletkende bir manyetik alan meydana getirir. Birbirlerine paralel olarak duran iletkenlerden aynı yönde akım geçirilirse, bu iletkenlerin hepsinde aynı yönde manyetik alan oluşur. Bu manyetik alan, kutup alanını kesecek özelliğindedir.

c- Toplam manyetik alan :

Kutup alanı ve Endüvi alanı toplam manyetik alanı meydana getirir. Bu alanın kuvveti Endüvi içinden geçen akımın değerine bağlıdır. Kutup alanı Endüvi alanı toplanarak toplam bileşke alanını oluşturur. Kesme yönündeki Endüvi alanı nötr bölgede akıma bağlı olarak bir dönme etkisi yapar. (nötr bölgede Endüvide indüklenen gerilim olmaz) Endüviden geçen akım büyüdükçe nötr eksenide o oranda fazla kayar.

Endüvi Reaksiyonu:

Endüvi alanının kutup alanı üzerinde yaptığı etkiye endüvi reaksiyonu denir. Bu etki nötr bölgeyi döndürür ve kutup alanında zayıflama meydana getirir. Yüksüz olarak çalışan motorlarda kutup alanı, kutup pabuçları üzerinden simetrik olarak dağılır. Makine ne kadar yüklenirse ana kutup alanı zayıflaması ve nötr bölgenin kayması o oranda artar. Manyetik endüksiyon kutupların altında yoğunlaşırken, kutuplar arasında sıfır olur. Endüksiyonun meydana gelmediği bölge nötr bölgedir. Fırçaların bu bölgede olması gerekir. Nötr bölgedeki kayma, endüvi besleme akımının endüksiyonsuz alanın dışına çıktığından dolayı fırçalarda kuvvetli "ark" meydana gelir. Bu ark kollektör ve karbon fırçalarda aşınmaya neden olur. Bu durumda arkın artmasına, ısınmaya ve endüvi sargılarının zarar görmesine neden olur. Bu durumu önlemek için fırçaların nötr bölgede tutulması gerekir ve yüke bağımlı olarak ayarlanması gerekir. Değişken yüklerde mümkün değildir. Bu nedenle de nötr bölgenin kayması "Yardımcı Kutup" kullanılarak engellenir.

Komitasyon:

Endüvi bobinlerinden geçen akımın yön değiştirmesi esnasında meydana gelen etkilere denir. Fırça ve kollektör yardımıyla endüvi bobinlerinin, akım yönünün değişmesini kolaylaştırmak gerekir, aksi takdirde fırçalarda ark meydana gelir. Bu da endüvi sargılarında kollektör ve fırçalarda sorunlar oluşturur.

Bu sorunların olmaması için; komitasyon olayını kolaylaştırmak gerekir.

Komitasyonu Bozan Etkenler :

- Kollektörün yuvarlak olması,
- Kollektör dilimleri bakırın aşınıp omik yalıtkanların yüksek kalması,
- Fırçaların fırça tutucuları içerisinde sıkışması,
- Fırçaların kollektör üzerine yeterli basınçta (150-250 gr/cm²) basmaması,
- Fırçaların oksitlenmesi,
- Endüvi balansının iyi olmaması
- Fırçalar arasındaki mesafenin eşit olmaması,
- Endüvi arasındaki mesafenin her kutupta eşit olmaması
- Fırçaların karbon oranının yüksek direncinin büyük olmaması

Komitasyonu Kolaylaştıran Önlemler :
Karbon oranı yüksek ve büyük dirençli fırçalar kullanmak,
Fırçaları kaydırmak,
Yardımcı kutup kullanmak (endüviye seri bağlı)

DC Makinelerinin Kalkınma (yol verme) Yöntemleri :

DC akım makineleri direkt olarak şebeke gerilimine bağlanırsa; ilk anda bir ivme momentine gerek duyulduğu, durma konumundaki endüvide sadece, çok küçük bir omik direnç olduğundan, kalkınma akımı, nominal akımdan 10-20 kat daha fazla olur. Bu durum sargılar için tehlikelidir. Ancak endüvinin dönmeye başlaması ile, endüvi sargılarında alan sargılarının kesilmesiyle zıt yönde bir gerilim meydana gelir. Bu gerilim değeri devir sayısının artmasıyla yükselir ve çekilen akım azalır.

Yüksek kalkınma akımının değeri endüvi sargıları önüne bir yol verme (reostası) direnci bağlamak suretiyle önlenir. Bu yol verme dirençleri kademeli olup devir sayısı arttıkça kademeli olarak devre dışı kalır. Nominal devir sayısına erişilince yol verme direnci kısa devre edilir. Bu yol verme usulü bazı koşullarda yol verme direncinde harcanan enerji ısı olarak kaybolduğu için ekonomik sayılmaz. Bu nedenle ayarlanabilir (değişken) gerilim kaynağından makinelere yol vermek ekonomik bir yöntem olup enerji kaybı yok kabul edilir. Ayrıca hassas ayar yapabilmeye olanağı vardır.

D.C. Makine Çeşitleri

D.C Şönt Makineler :

D.C.şönt makineler kendinden ve yabancı uyarımlı olarak iki tipte imal edilir. Kendinden uyarımlı şönt makinelerde uyarım ve endüvi sargıları aynı D.C gerilim kaynağından beslenir. Yabancı uyarımlı makinelerde ise endüvi ve uyarım sargıları birbirinden bağımsız iki ayrı D.C gerilim kaynağından beslenir.

Şönt makinelerin diğer tipide; tek sargı endüvi sargısı olup uyarım manyetik alanı makine gövdesine yerleştirilmiş sabit kuvvetli mıknatıslardan yapılmıştır. Şönt makineler, kumanda-kontrol tekniği ve kalıp imalatında kullanılır. D.C şönt makine D.C şönt dinamo ve D.C şönt motor olarak kullanılır.

D.C Seri Makineler :

D.C.seri makinelerde endüvi ve uyarım sargıları birbirleri ile seri bağlanmıştır. Bu makinelerde toplam çalışma akımının uyarım sargılarından geçmesinden dolayı endüvi ve uyarım sargılarının direnci küçük değerde olması gerekir. D.C seri makinenin özellikle kalkınma anında çektiği akım değeri çok yüksektir. Bu nedenle bir yol verme düzeneğiyle sınırlandırılmalıdır.

D.C seri makineler çok yüksek kalkınma momenti özelliğine sahiptirler. Bu nedenle elektrikli taşıtlarda ve otomotivde ateşleyici olarak kullanılır.

D.C seri makineler de devir sayısı yükü ters orantılıdır. Yük arttıkça devir sayısı düşer yük azaldıkça devir sayısı artar.

D.C seri makinelerin en büyük dezavantajı makinenin boşta çalıştırılmaması gerekir. Yüksüz koşulda devir sayısının sonsuza kadar çıkmaya çalışacağından makine dağılır, büyük hasar görür.

D.C Kompunt Makineler :

D.C kompunt makinelerde seri ve şönt sargılar birlikte bulunur. Bu nedenle kompunt makineler seri ve şönt makine özelliklerini taşırlar.

Kompunt makinelerin devir sayısı şönt makinelerde olduğu gibi kararlı değildir. Seri makinelerdeki gibi de kuvvetli bir şekilde düşmez. Şönt sargı tam uyarılırsa boş çalışmada bir dağılma durumu olmaz.

D.C kompunt makineler yüklemenin darbe şekilde olduğu yerlerde pres-zımba gibi makinelerde tercih edilir. D.C kompunt dinamo ve D.C kompunt motor olarak kullanılır.

D.C. Makinelerinde Frenleme Yöntemleri

Şönt-seri ve yabancı uyarımlı makinelerde şu frenleme yöntemleri kullanılmaktadır.

Dirençle Frenleme:

Bu sistemde yabancı uyarımlı şönt makinenin endüvi sargıları besleme kaynağından ayrılır aynı zamanda bir direnç üzerinden kısa devre edilir,direncin değeri ne kadar küçük olursa frenleme etkisi de o kadar büyük olur. Bu sistem vinç sisteminde kullanılır.

Servo Frenleme:

Servo frenleme yönteminde devir yönü sabit olarak kalır. Makine artık mıknatizmadan dolayı kendiliğinden uyarılır, endüvi sargılarından bir akım geçirilir. Bu akım indüklenen gerilime zıt yöndedir, makine bu anda jeneratör olarak çalışır ve frenlenir. Bu sistemde devir sayısı nominal devir sayısının altında kalır. Seri makinelerde uygulanacak olursa, uyarımın yok olmaması için, uyarım sargısının kutuplarının (akım yönünün) değiştirilmesi gerekir. Servo frenleme genellikle elektrikli taşıtlarda kullanılır.

Yük Azaltarak Frenleme :

Yük azaltarak frenlemede yükün azaltılması ile devir sayısı değişir. Bu esnada meydana gelen enerji dirençleri ısıtır veya yeni bir enerji olarak şebeke beslenir. Şönt makinede kullanıldığında uyarımın kendiliğinden yok olmaması için uyarım sargısı kutuplarının değiştirilmesi gerekir. Bu sistem genellikle seri makinelerde kullanılmaktadır.

Zıt Yönlü Akımla Frenleme :

Bu frenleme yönteminde endüvi akımı yönü ters çevrilmek, suretiyle yapılır. Bu esnada iletilen güç değeri frenleme nedeniyle açığa çıkan gücün değerinden çok fazla olabilir. Bu sebepten dolayı makinenin termik değeri büyük olmalıdır. Bütün frenleme sisteminde nominal akım değerlerin üzerine çıkabilir. Ancak frenleme süresindeki çalışma çok kısa olmak zorundadır.

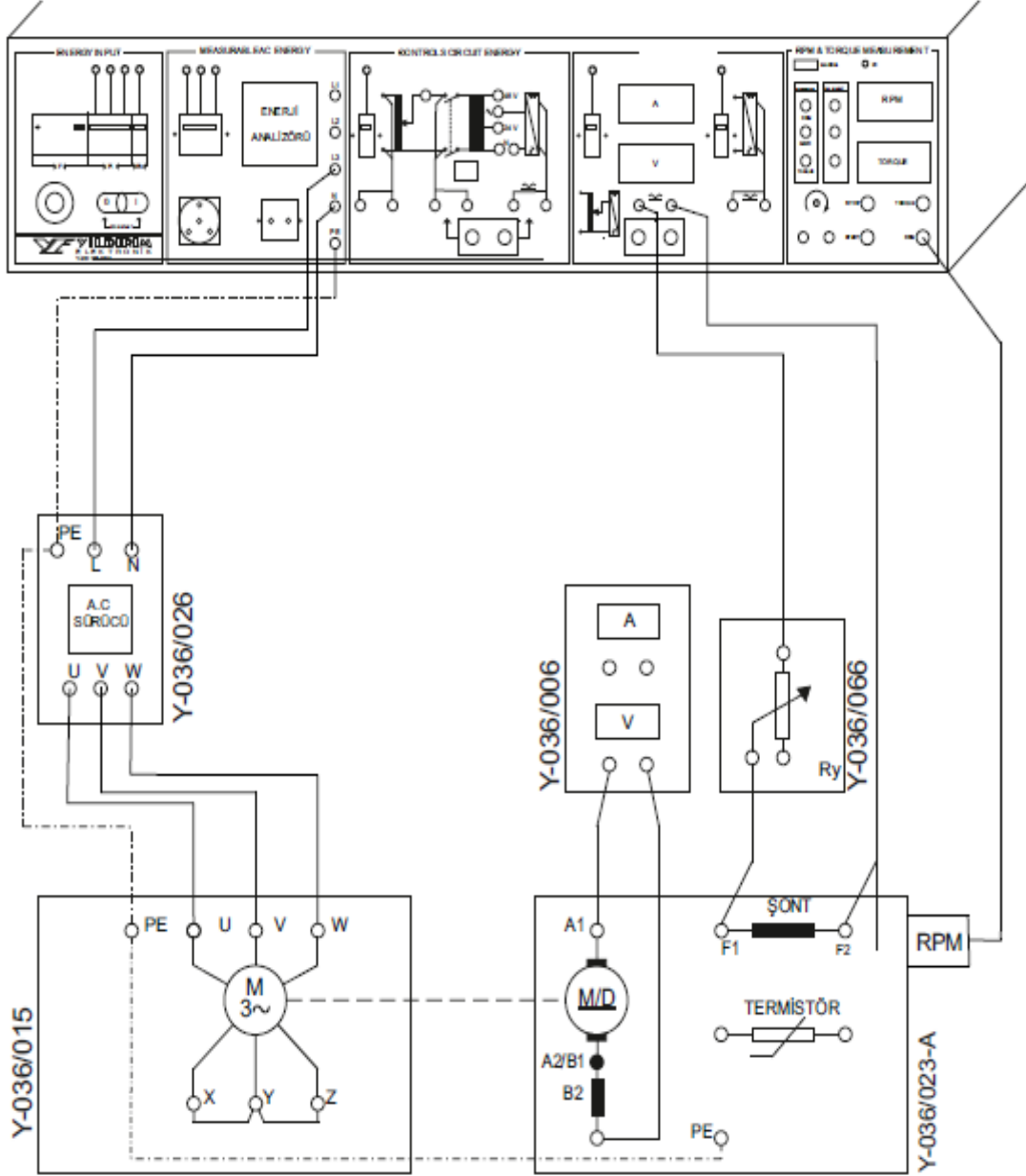
Çalışma Soruları

1. DC Makinelerinin yapısını açıklayınız.
2. Doğru akım makinalarında alanlar nelerdir? Açıklayarak yazınız.
3. Endüvi Reaksiyonu açıklayınız.
4. Komitasyon nedir? Komitasyonu bozan etkenleri ve kolaylaştıran önlemleri yazınız.
5. DC Makinelerin Kalkınma (yol verme) yöntemleri nelerdir?
6. DC Makine Çeşitleri nelerdir? Açıklayarak yazınız.
7. DC Makine Frenleme yöntemlerini açıklayınız.

Deneyin Yapılışı

YABANCI UYARTIMLI D.C. ŞÖNT DİNAMONUN BOŞ ÇALIŞMASI

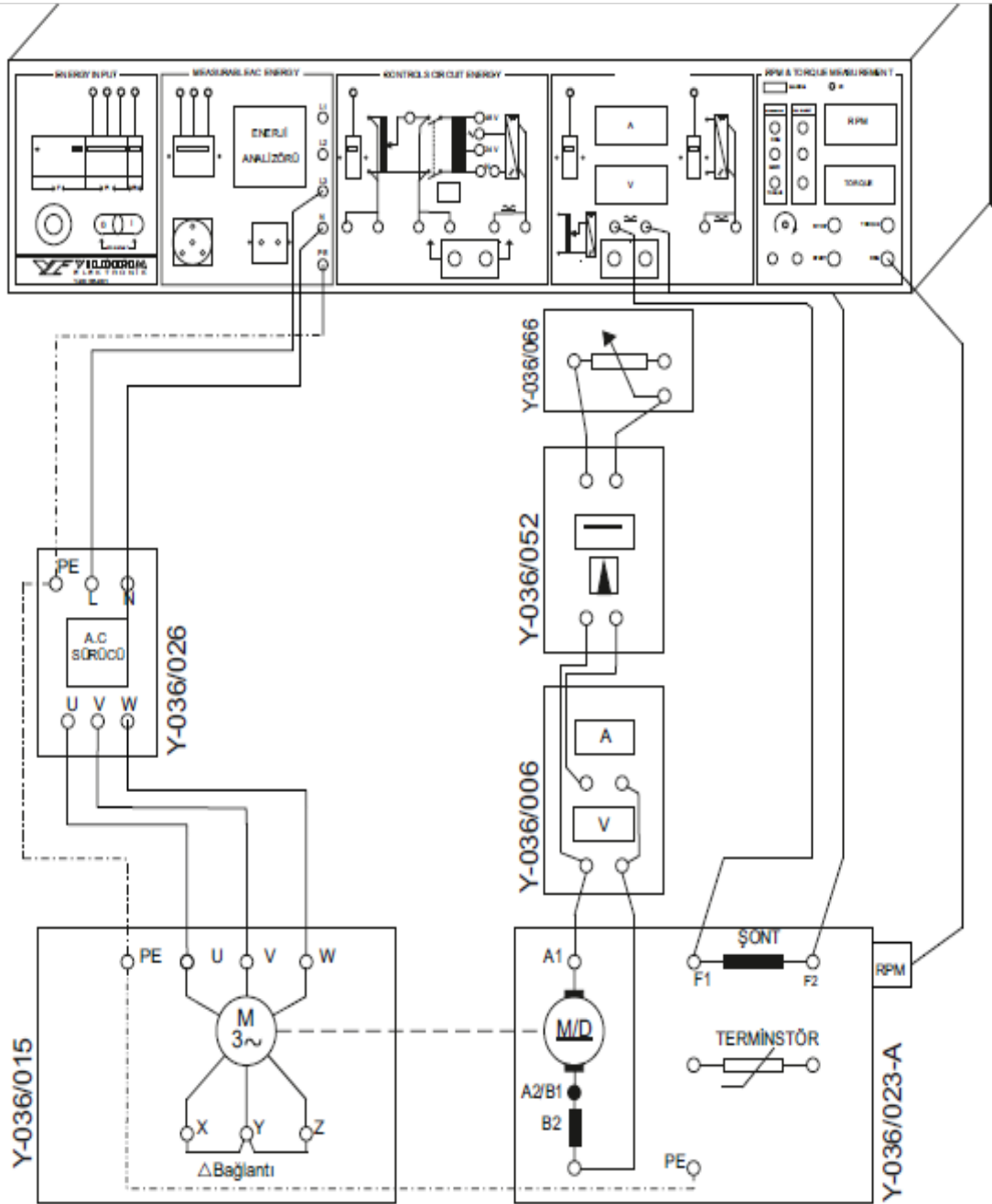
Deneyin amacı : Dinamoyu çalıştırıp remenans gerilimini gözlemleyip, uyartım lu ile di-namo gerilimi U arasındaki ilişkiyi analiz edip boş çalışma karakteristiği çıkartmaktır.



Şekil 7: Yabancı uyartımlı D.C şönt dinamonun boşta çalışma deney bağlantı şeması

YABANCI UYARTIMLI D.C. ŞÖNT DİNAMONUN YÜKTE ÇALIŞMASI

Deneyin amacı: D.C şönt dinamoyu yükte çalıştırarak; devir sayısı, yük akımı dinamo gerilimi ve uyarım devresi akım ve gerilim arasındaki bağlantıyı analiz etmektir.



Şekil 8: Yabancı uyartımlı D.C şönt dinamonun yükte çalışma deney bağlantı şeması