

ŞÖNT, SERİ, KOMPOUND UYARTIMLI DOĞRU AKIM MAKİNASI

Hazırlık Soruları

- 1) DA motorundaki sargıları ve görevlerini yazınız.
- 2) Fırçalar niçin nötr konumda bulunmalıdır?
- 3) Endüvi reaksiyonunun nötr bölgeye, kutup altındaki alana ve endüklenen gerilime etkisi nedir?
- 4) DA motorunun kullanım alanlarından bahsediniz.

Kullanılacak Araç Gereçler

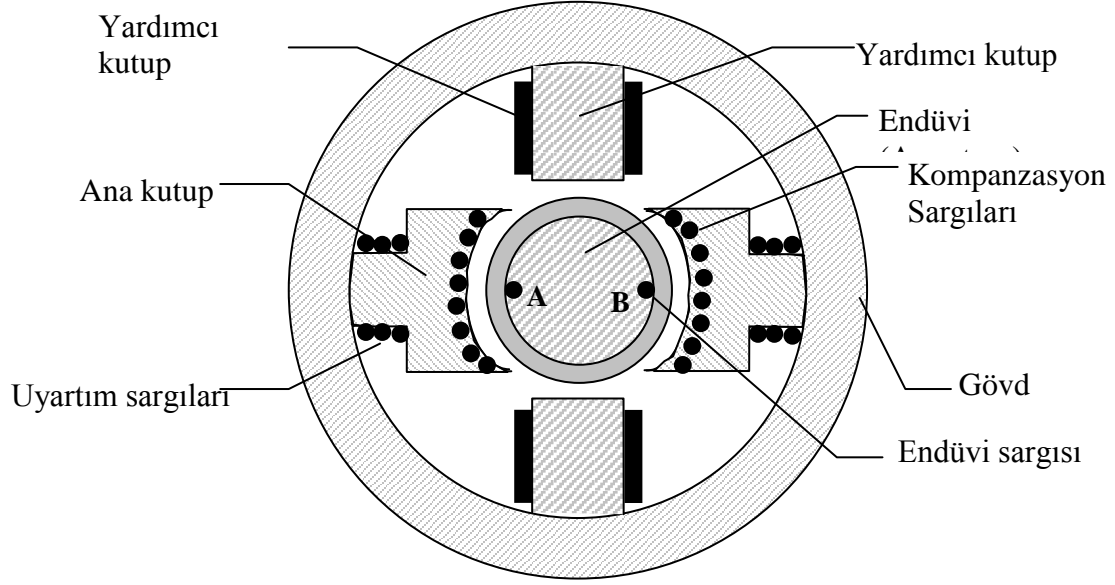
Bir adet genel amaçlı doğru akım makinası, bir adet çıkık kutuplu generatör, iki adet ayarlı dc kaynak, takometre, Volt metreler, Amperetreler, moment ölçer, bir fazlı Wattmetre, bağlantı kabloları.

1. Genel Bilgiler

Doğru Akım Makinaları'nın (DC Machines) isimlerini makinanın uyarılma şekli belirler. Çoğu DC makinalar elektromagnetik uyarım'a sahiptir ve uyarım biçimine göre Şönt (Shunt), Seri (Series) ve Kompund (Compound) makina olarak sınıflandırılırlar.

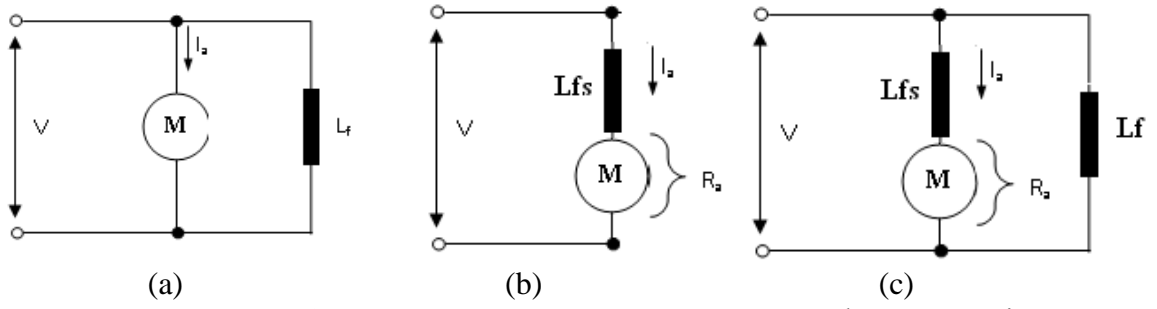
Doğru akım makinası bir enerji dönüştürme elemanıdır ve giriş enerjisine göre ya motor ya da generatör olarak çalışırlar.

Şekil 1'de iki kutuplu, yardımcı kutupları ve kompanzasyon sargıları olan bir doğru akım makinasının kesiti verilmiştir. Küçük makinalarda yalnızca endüvi sargısı (A-B) ve uyarma sargısı (I-K) vardır. Daha büyük güçlü makinalarda (birkaç kW), yardımcı kutup sargısı (G-H) veya yardımcı kutup sargısı ve kompanzasyon sargısı (GW-HW) bulunur. Ayrıca komütasyon özelliklerini düzeltmek için (E-F) seri uyarma sargısı kullanılır. Bu sargının amper-sarımı serbest veya şönt uyarma sargısının %5-10'u kadardır. Seri uyarma sargısı alan üzerinden geniş bölgede hız ayarı yapılmasında çalışma noktalarının kararlılığını sağlar.



Şekil 1. İki kutuplu AD motoruna ait kesit.

1.1 DA Motoru



Şekil 2. (a) Şönt, (b) Seri, (c) Kompound Motorun Eşdeğer Devresi

$$V = E + I_a R_a \quad (1)$$

V: Endüvi (Armature) terminal besleme gerilimi

E: Endüvi (Armature) endüklenen gerilim

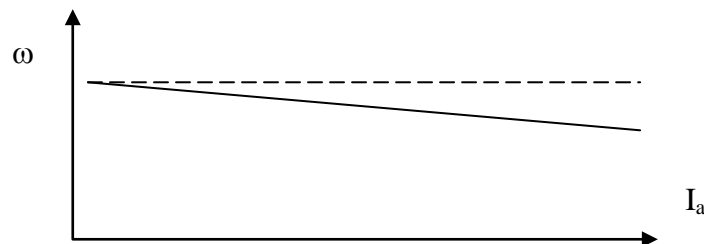
I_a : Endüvi akımı

R_a : Endüvi direnci

$E = k\omega\Phi$ (burada k sabit)

$$E = V - I_a R_a \quad \text{ve} \quad \omega = \frac{V - R_a I_a}{k\Phi}$$

$I_a R_a$ genellikle V'nin %5'inden küçüktür, böylece ω yaklaşık olarak $V/k\Phi$ ye eşittir. Aşağıda ω 'nin endüvi akımı I_a 'ya göre değişimini gösteren grafik verilmiştir.



Şekil 3. Motor hızının endüvi akımına göre değişimi

Güç denklemi V 'nin I_a ile çarpımından elde edilir:

$$VI_a = EI_a + I_a^2 R_a$$

Burada

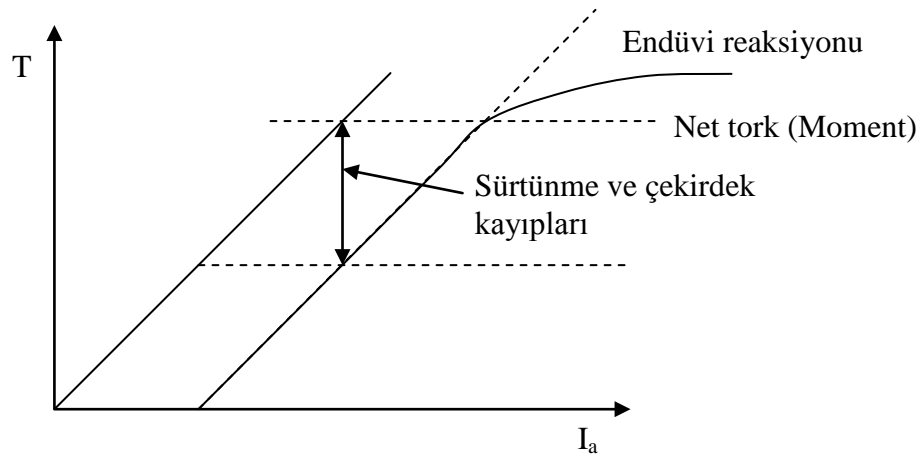
VI_a : Motorun elektriksel giriş gücü

EI_a : Endüviye aktarılan güç (Bu gücün bir kısmı çekirdek ve sürtünme kayıpları olarak harcanır)

$$EI_a = \omega T \text{ (i.e. } P_o = \omega T)$$

$$T \propto \Phi I_a = k \Phi I_a, \text{ fakat } \Phi \propto I_f$$

Şönt ve sabit endüvi voltajı ile çalışma durumunda, Φ sabittir, moment, T , endüvi akımıyla orantılı olarak değişir. Bu değişim aşağıdaki şekilde görülmektedir.



Şekil 4. Tork-Endüvi akımı grafiği

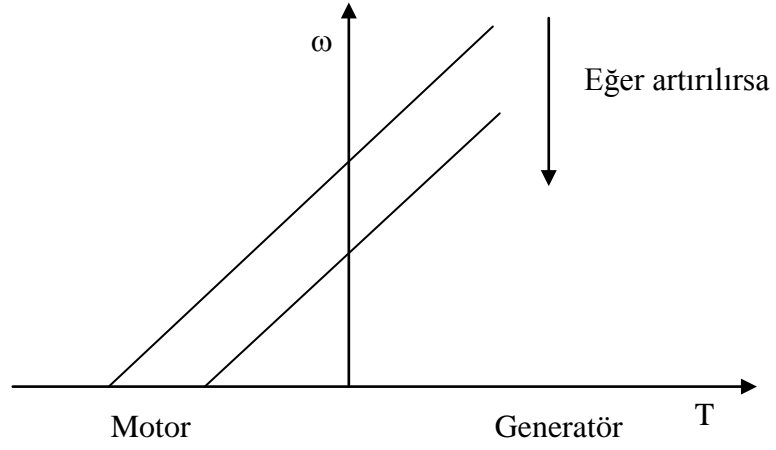
Endüvi akımı, I_a , hıza bağlı olduğundan moment ile hız arasında bir ilişki vardır. Şöyle ki,

$$I_a = \frac{V - E}{R_a} = \frac{1}{R_a}(V - k\omega\Phi)$$

Böylece

$$T = \frac{k\Phi}{R_a}(V - k\omega\Phi)$$

Eğer Φ sabitse o zaman moment (T) hızla doğrusal olarak değişir ve maksimum moment $\omega = 0$ durumunda üretilir.



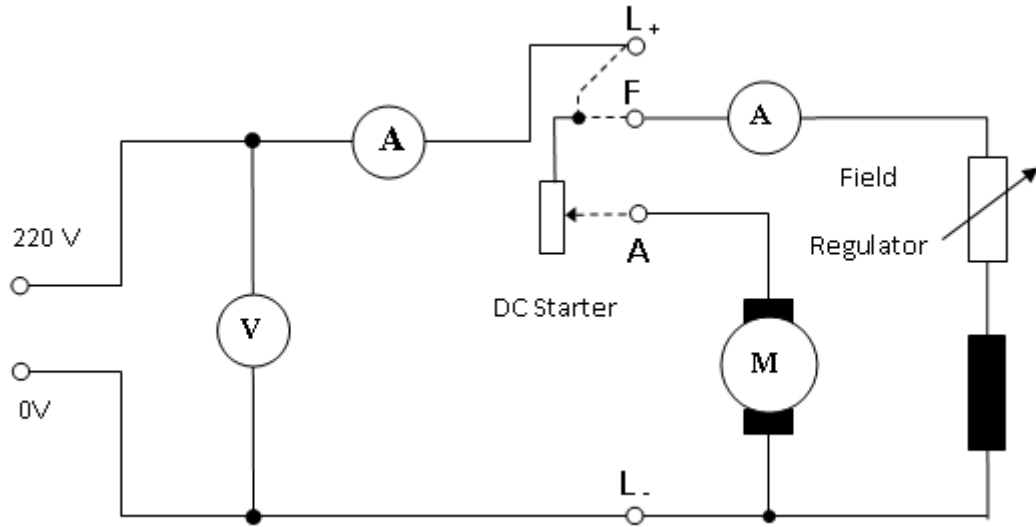
Şekil 5. Hız-Moment grafiği

2. DA Motor Deneyleri

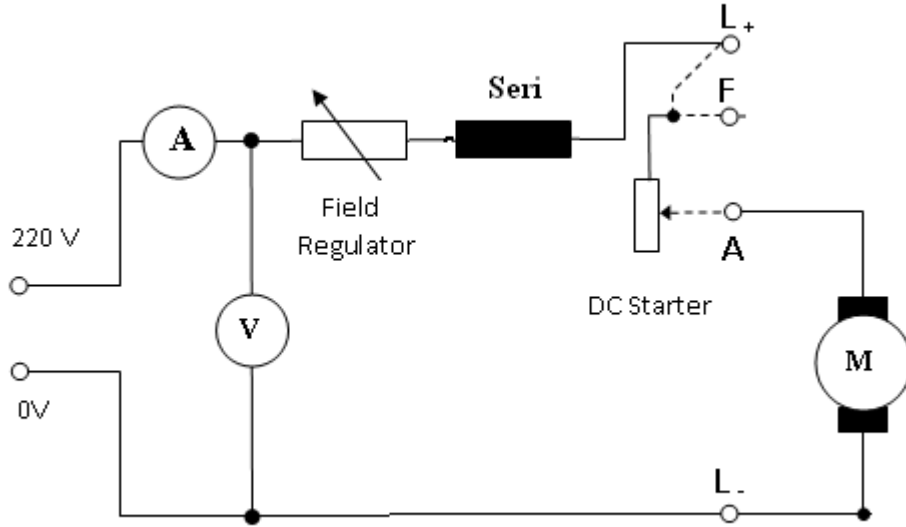
2.1. Bir DA Motorun Alan (Uyartım) Akımı ile Hız Arasındaki İlişki

Amaç : Bu deneyde amaç, sabit endüvi gerilimi ile çalışan DA motorun uyarma akımı ile hız arasında bir ilişkiyi gözlemlemektir.

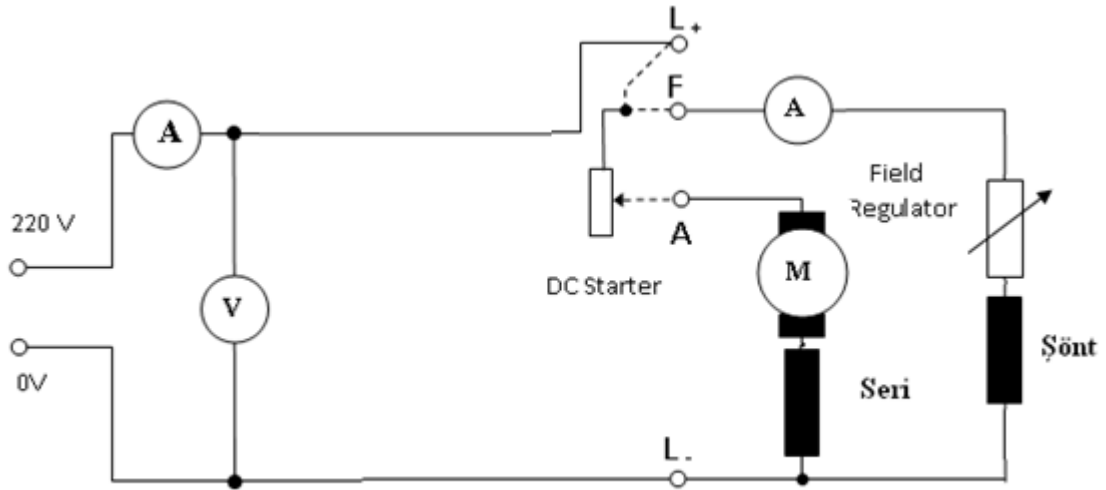
2.1.1 Deneyin Yapılışı



Şekil 6. Şönt uyarımlı DA motoruna ait basit deney bağlantı şeması



Şekil 7. Seri uyarımlı DA motoruna ait basit deney bağlantı şeması



Şekil 8. Kompaund uyarımlı DA motoruna ait basit deney bağlantı şeması

Şekil 7' deki gibi deney bağlantısını gerçekleştiriniz. 'Supplies Reset' butonuna basınız. DC starter'I saat yönünde tam olarak çevirerek, maksimum uyarım akımında (Field Regulator 'R' at 0%) makineyi çalıştırıp hızı nominal hıza çıkartınız. ('R' direncini artırarak motor hızının 1900 rpm'in üzerine çıkabileceğini göz önünde tutunuz). 'R' yi artırarak motor hızını 1800 rpm'e setleyiniz ve bu hıza karşılık gelen uyarım akımını not ediniz, deney boyunca besleme geriliminin sabit olmasını sağlayınız.

Tablo 1. Şönt uyartımlı DA Makinası

‘R’ Artarken

I_f (A)	ω (rad/s)	n (d/d)

‘R’ Azalırken

I_f (A)	ω (rad/s)	n (d/d)

Not: Şönt bağlantı diyagramı şekil 9’da gösterilmiştir.

Tablo 2. Seri Uyartımlı DA Makinası

‘R’ Artarken

I_f (A)	ω (rad/s)	n (d/d)

‘R’ Azalırken

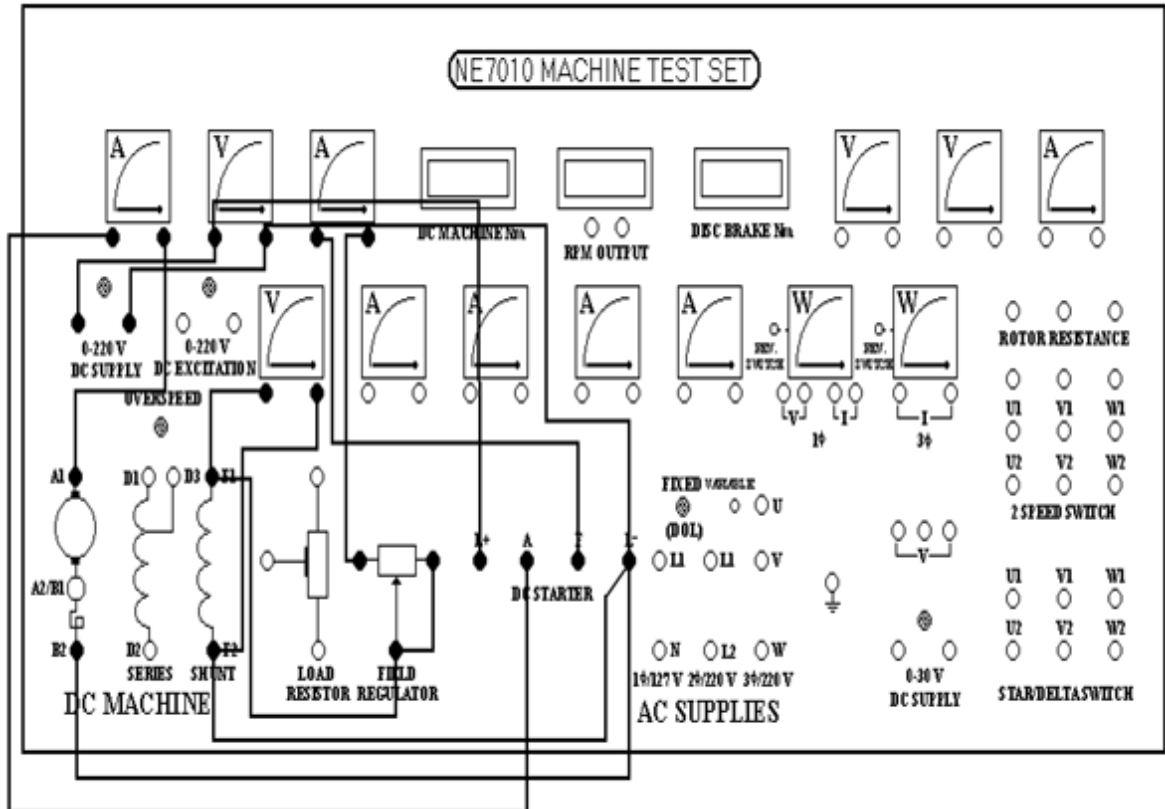
I_f (A)	ω (rad/s)	n (d/d)

Not: Seri bağlantıyı öğrenciler şekil 7 den yararlanarak kendileri yapacaklardır.

Tablo 3. Kompound Uyartımlı DA Makinası

‘R’ Artarken			‘R’ Azalırken		
I_f (A)	ω (rad/s)	n (d/d)	I_f (A)	ω (rad/s)	n (d/d)

Not: Kompound bağlantıyı öğrenciler şekil 8 den yararlanarak kendileri yapacaklardır.



Şekil 9. NE7010 DA Şönt Motor Bağlantı Diyagramı

2.2 Bir DA Motorun Yük Karakteristiğinin Elde Edilmesi

Amaç: Değişken yük altındaki DA şönt motorun hız ile moment arasındaki ilişkiyi belirlemek. Değişken yük altında motorun verimi ile akımı arasındaki ilişkiyi bulmak. Bir şönt motorun mekaniksel karakteristiğini elde etmek.

2.2.1 Deneyin Yapılışı

Şekil 8'daki kalın çizgi ile gösterilen bağlantıları yapınız. Çıkık kutuplu generatör için gerekli klemens bağlantı plakasını deney seti üzerindeki yerine yerleştiriniz. Çıkık kutuplu jeneratörün uyarma devresi gerilimini sıfır (0V) volt'a setleyin

- A) Şönt uyarımlı makineyi çalıştırıp hızın 1500 d/d olmasını sağlayın. Motor 220 V besleme gerilimi ile çalışırken giriş akımını kaydedin. Motorun akımı 9A oluncaya kadar jeneratörün yükünü arttırınız. Deneyi değişik yükler için tekrarlayarak akım ve hızı not edin. Besleme voltajı deney süresince 220 V ta sabit olmasına dikkat edin.
- B) Makineyi seri uyarımlı olarak çalıştırın. A şıkında yapılan işlemleri seri uyarımlı içinde tekrarlayınız.
- C) Makineyi kompond uyarımlı olarak çalıştırın. A şıkında yapılan işlemleri kompond uyarımlı içinde tekrarlayınız.

Motor voltajını nominal değerin yarısına ayarlayıp sabit tutarak deneyi değişik yükler için tekrarlayınız.

$$P_o = T\omega \quad (2)$$

$$\omega = \frac{NP2\pi}{60} \text{ (rad/s)} \quad (3)$$

T: Moment (Tork)

ω : Açısal hız (rad/s)

N: Hız (d/d)

P: Çift kutup sayısı

P_o : Çıkış gücü

Tablo 4. Şönt Motorun Yük Karakteristiğinin belirlenmesi

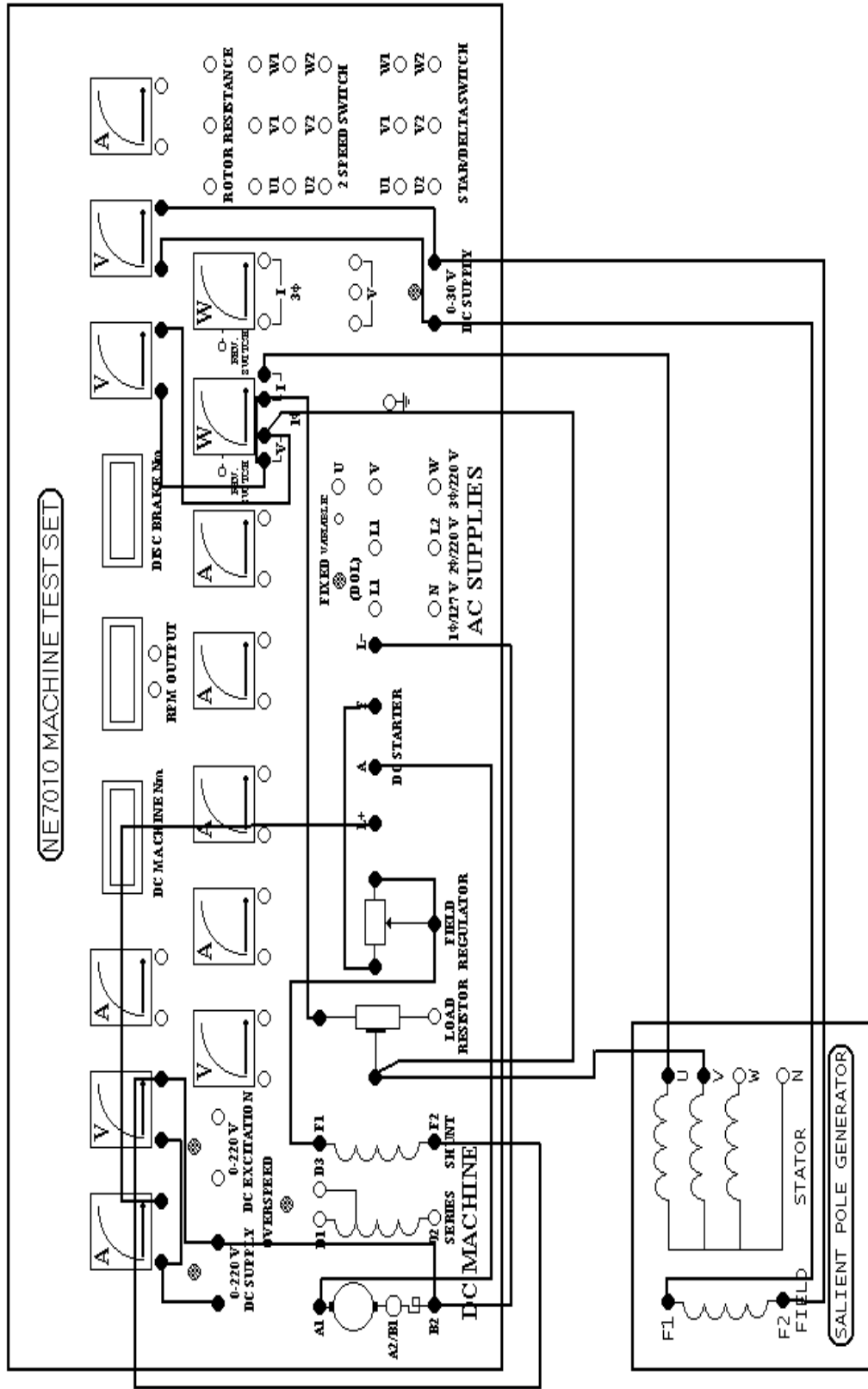
Moment		Verim		Akım (I)		Hız (ω)		Çıkış gücü (Watt)	
V	V/2	V	V/2	V	V/2	V	V/2	V	V/2

Tablo 5. Seri Motorun Yük Karakteristiğinin belirlenmesi

Moment		Verim		Akım (I)		Hız (ω)		Çıkış gücü (Watt)	
V	V/2	V	V/2	V	V/2	V	V/2	V	V/2

Tablo 6. Kompound Motorun Yük Karakteristiğinin belirlenmesi

Moment		Verim		Akım (I)		Hız (ω)		Çıkış gücü (Watt)	
V	V/2	V	V/2	V	V/2	V	V/2	V	V/2



Şekil 9. NE7010 DA Şönt Motorun Yük Karakteristikleri Deney Bağlantı Şeması.