

# **ELEKTRİK MAKİNELERİ-I**

## **LABORATUVARI**

### **DENEY FÖYÜ**

#### **(DC-3)**

## **DENEY KODU: DC -3**

### **Yapılacak Deneyler**

1. Deney: Yabancı Uyartımlı DC Dinamonun Boşta Çalışması
2. Deney: Yabancı Uyartımlı DC Dinamonun Yükte Çalışması

### **1. Yabancı Uyartımlı DC Dinamonun Boşta Çalışması Deneyi**

#### **Kullanılacak Ekipmanlar**

- |                                               |                                 |
|-----------------------------------------------|---------------------------------|
| -Enerji üniteli deney masası Y-036/001        | -DC ölçüm ünitesi Y-036/006     |
| -Raylı motor sehpası Y-036/003                | -DC şönt makine Y-036/23-A      |
| -50 $\Omega$ 1000W ayarlı reosta Y-036/066    | -Üç faz asenkron motor Y-36/015 |
| -Üç fazlı asenkron motor kontrolcüsü Y-36/026 | -Takometre (devir ölçer)        |
| -Jaglı kablo, IEC fişli kablo                 | -Hesap Makinesi                 |

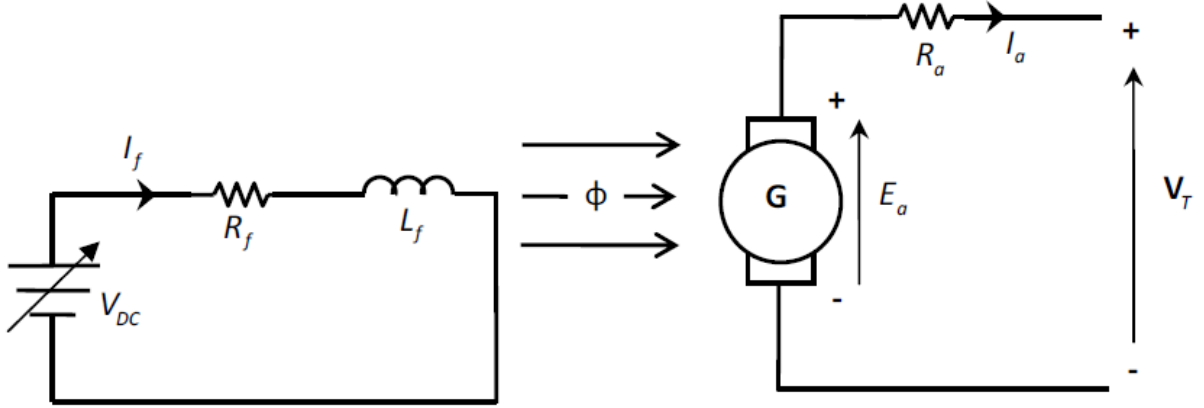
#### **1.1. Deneyin Amacı**

Dinamoyu çalıştırıp remenans gerilimini gözlemleyip, uyartım  $I_u$  ile dinamo gerilimi  $U$  arasındaki ilişkiyi analiz edip boş çalışma karakteristiği (eğrisini) çıkartmaktır.

#### **1.2. Deneyle İlgili Teorik Bilgi**

Generatörlerde, boşta çalışırken nominal hızda, uyarma akımına karşı çıkış gerilimin değişimi eğrisine “boşta çalışma eğrisi” veya “mıknatıslanma eğrisi” denir.

Yabancı uyartım (serbest uyartımlı) DC generatörde uyartım sargıları harici bir DC kaynaktan beslenir. Yabancı uyartımlı bir DC generatörün eşdeğer devresi Şekil 1.1’de gösterilmiştir.



**Şekil 1.1 Yabancı Uyartımlı DC Generatörün Eşdeğer Devresi**

Burada;  $E_A$  üretilen EMK,  $R_A$  armatür (endüvi) sargısının direnci,  $R_F$  uyarma sargısının direnci,  $V_T$  çıkış (uç) gerilimi,  $I_A$  endüvi akımı,  $V_{DC}$  uyarma gerilimi,  $I_F$  uyartım akımıdır.  $I_F$  uyartım akımı:

$$I_F = \frac{V_{DC}}{R_F} \quad (1.1)$$

Bu generatörün devresi için Kirchhoff'un gerilim kanunu aşağıdaki gibi yazılır:

$$V_T = E_A - I_A R_A \quad (1.2)$$

Meydana gelen  $E_A$  EMK'nın büyüklüğü akı ve hızla orantılıdır. Verilen bir makina için

$$E_A = K\phi\omega \quad (1.3)$$

Burada:

$\omega$  açısal hız, K makinenin özelliklerine göre hesaplanmış makineye özgü sabit bir değer,  $\phi$  ise üretilen net akıdır.  $\phi$  değeri makinenin uyartım sargısından geçen uyarma akımıyla doğrudan orantılıdır.

Endüvi akımı (1.2) nolu denklemin çözümüyle aşağıdaki gibi hesaplanır.

$$I_A = \frac{E_A - V_T}{R_A} \quad (1.4)$$

Çalışmayı analiz etmek için generatör çalışma durumunda elde edilen çıkış büyüklükleri değerlendirilir. Generatör çalışmanın çıkış büyüklükleri uç gerilimi olan  $V_T$  ve çıkış akımı  $I_L$  'dir.

Boşta çalışma durumunda yük olmadığından  $I_L = I_A = 0$  ve Denklem 1.2'ye göre  $V_T = E_A$  olur. Yani çıkış gerilimi üretilen EMK'ye eşit olur. Bu durumda çıkış gerilimine etki eden parametrelerin Denklem 1.3'teki büyüklükler ve o büyüklüklerin bağlı olduğu değişkenler olduğunu söylemek doğru olur.

$$V_T = E_A = K\phi\omega$$

Yani; boşta çalışmada çıkış gerilimi  $V_T$  ;  $K, \phi, \omega$  'nın değişimlerinden etkilenir. K makinanın fiziksel özelliklerine bağlı bir sabit olduğundan çıkış gerilimi, akı ve mekanik hızın değişimlerine bağlıdır.

### 1.3. Deneyin Yapılışı

*\*Şekil 1.2'deki deney bağlantısı yapılacaktır. Bunun için aşağıdaki adımları uygulayınız.*

**1. Adım:** Kaçak akım rölesini kaldırdıktan sonra “START butonuna” basarak deney setine enerji veriniz. ☐

**2. Adım:** Deney setinin “DC ENERGY” kısmındaki “Adjustment (-) butonuna” basarak DC enerji kaynağını sıfıra yakın bir değere getiriniz. ☐

**3. Adım:** “STOP butonuna” basarak enerjiyi kesiniz. ☐

**4. Adım:** Deney setinin “DC ENERGY” kısmındaki 0-250 V DC terminallerinden DC motorun D1-D2 terminallerine bağlantı yapınız. ☐

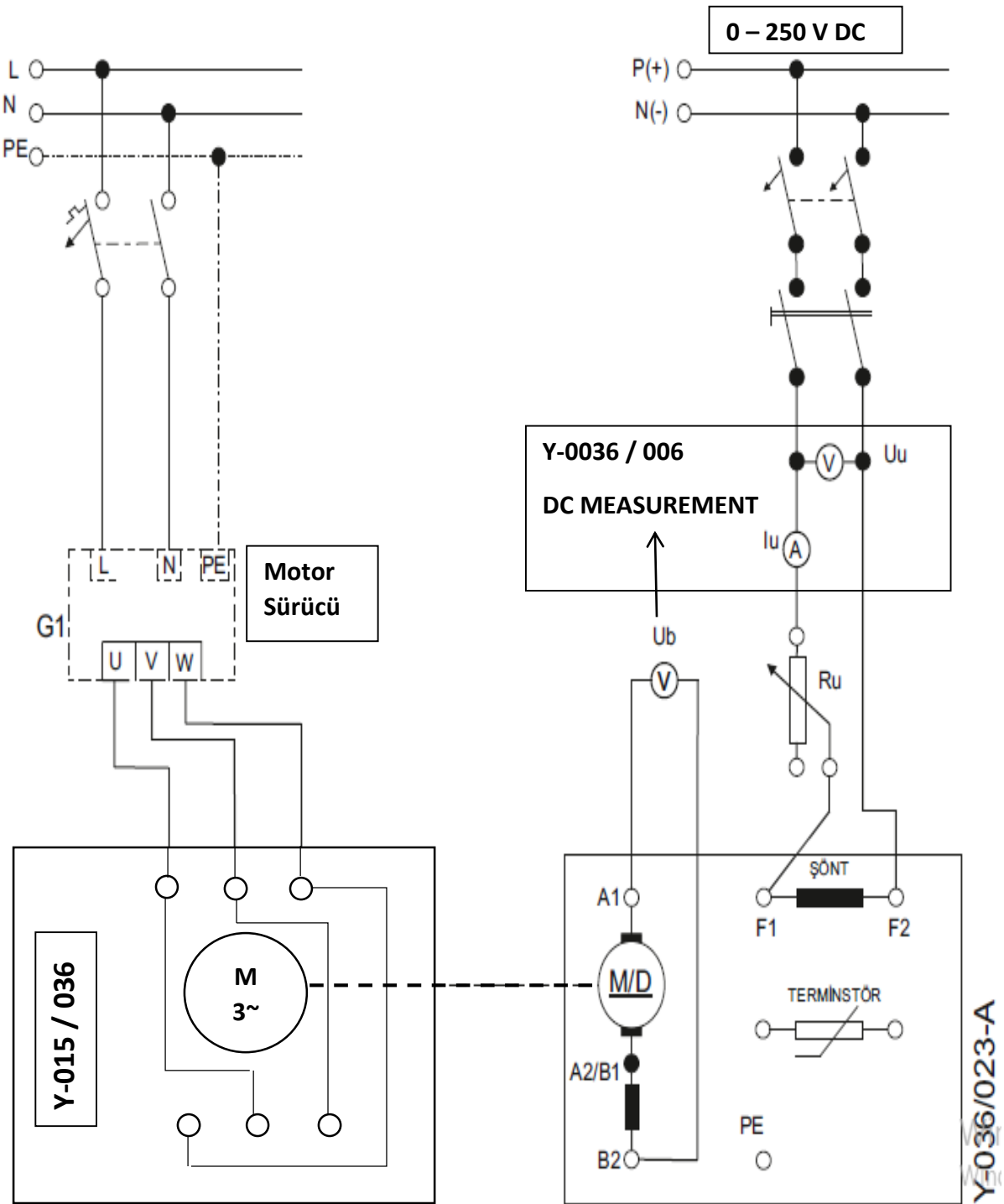
**5. Adım:** DC motorun A1-B2 terminallerinden “DC MEASUREMENT” modülünün 0-750 V DC terminallerine bağlantı yapınız. ☐

**6. Adım:** Deney setinin “CONTROL CIRCUIT ENERGY” kısmındaki 220 V AC çıkışından “MOTOR SÜRÜCÜSÜNE” bağlantı yapınız. ☐

**7. Adım:** Motor sürücünün U-V-W çıkışlarından asenkron motorun U-V-W girişlerine bağlantı yapınız. ☐

**8. Adım:** Asenkron motorun bağlantı kutusunun üzerinde gösterildiği gibi motoru üçgen (delta) bağlayınız. ☐

**9. Adım:** Devre bağlantılarını Lab. Sorumlusuna kontrol ettiriniz. ☐



Şekil 1.2 Yabancı Uyartımlı DC Dinamonun Boşta Çalışma Devre Şeması

**10. Adım:** “START butonuna” basarak devreye enerji veriniz. ☐

**11. Adım:** Uyarım gerilimi sıfırken dinamoyu nominal devrinde (1500 dev/dak) döndürmek için motor sürücüsünün üzerindeki Start butonuna bastıktan sonra, frekansını ayar butonu ile arttırınız. ☐

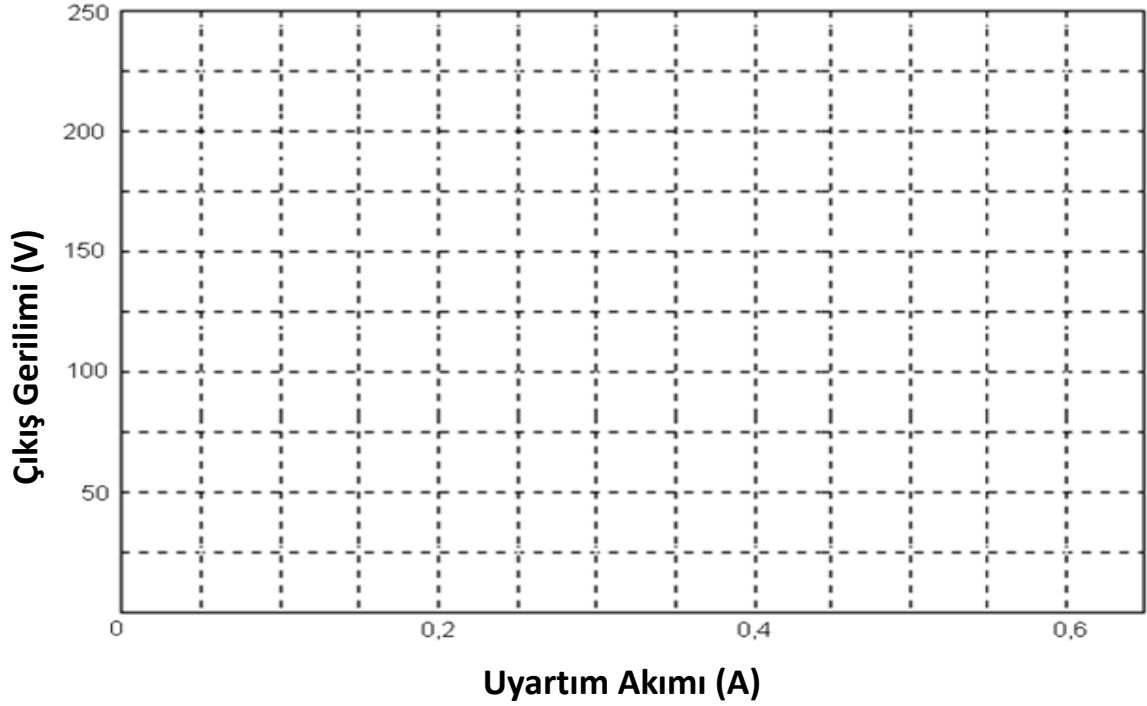
**12. Adım:** Tablodaki uyarma akımlarına ulaşana kadar uyarma gerilimini yavaş yavaş arttırınız ve uyarma akımına karşılık gelen dinamo çıkış gerilimini ( $V_T$ ) kaydediniz. ☐

**13. Adım:** 0.3 A uyarma akımına ulaştıktan sonra bu kez tablodaki uyarma akımlarına ulaşana kadar uyarma gerilimini yavaş yavaş azaltınız ve uyarma akımına karşılık gelen dinamo çıkış gerilimini ( $V_T$ ) kaydediniz. ☐

**14. Adım:** Motor sürücü üzerindeki Stop butonuna bastıktan sonra deney setindeki Stop butonuna basınız. ☐

| Uyarma Akımı<br>(I <sub>u</sub> ) | Dinamo çıkış gerilimi<br>( $V_T$ )-akım artış yönünde | Dinamo çıkış gerilimi<br>( $V_T$ )-akım azalış yönünde |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 0 A                               |                                                       |                                                        |
| 0.05 A                            |                                                       |                                                        |
| 0.1 A                             |                                                       |                                                        |
| 0.15 A                            |                                                       |                                                        |
| 0.2 A                             |                                                       |                                                        |
| 0.25 A                            |                                                       |                                                        |
| 0.3 A                             |                                                       |                                                        |

**15. Adım:** Tablodaki verileri kullanarak yabancı uyarımlı dinamonun mıknatıslanma (boşta çalışma) eğrisini çiziniz. ☐



## 2. Yabancı Uyartımlı DC Dinamonun Yükte Çalışması Deneyi

### Kullanılacak Ekipmanlar

- |                                               |                                      |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------|
| -Enerji üniteli deney masası Y-036/001        | -DC ölçüm ünitesi Y-036/006          |
| -Raylı motor sehpası Y-036/003                | -DC şönt makine Y-036/23-A           |
| -100 $\Omega$ 500W ayarlı reosta Y-036/066    | -Üç faz asenkron motor Y-36/015      |
| -Üç fazlı asenkron motor kontrolcüsü Y-36/026 | -2 kutuplu sigortalı şalter Y-03/052 |
| -Takometre (devir ölçer)                      | -Jaglı kablo, IEC fişli kablo        |
| -Hesap Makinesi                               |                                      |

### 2.1. Deneyin Amacı

DC şönt dinamoyu yükte çalıştırarak; devir sayısı, yük akımı, dinamo gerilimi ve uyartım devresi akım ve gerilimi arasındaki bağlantıyı analiz etmek, generatörün yüklü çalışma karakteristiğini elde etmek.

### 2.2. Deneyle İlgili Teorik Bilgi

Yabancı uyartımlı bir DC generatör anma hızında döndürülürken, aynı zamanda uyartım akımı sabitken ve yüksüz çalışırken kademeli olarak yüklendiğinde; yük akımı ile çıkış geriliminin değişim eğrisi yüklü çalışma veya çıkış karakteristiği olarak adlandırılır.

### 2.3. Deneyin Yapılışı

**1. Adım:** Kabloları sökmeyiniz. ☐

**2. Adım:** Reostayı max. değerine ayarlayınız. ☐

**3. Adım:** DC motorun A1-B2 terminallerinden “*DC MEASUREMENT*” modülünün 0-750 V DC terminallerine giden bağlantıya ilave olarak A1-B2 terminal çıkışlarına bir ampermetre (0-15 A DC) ve bir reostayı seri bağlayınız. ☐

**4. Adım:** *Devre bağlantılarını Lab. Sorumlusuna kontrol ettiriniz.* ☐

**5. Adım:** Deney setindeki “*START butonuna*” bastıktan sonra motor sürücünün Start butonuna basınız. ☐

**6. Adım:** Tablodaki istenen yük akımına ulaşana kadar reostanın kademesini değiştiriniz ve çıkış gerilimini kaydediniz. ☐

| Dinamo Hızı | Uyartım Akımı | Yük akımı     | Dinamo çıkış gerilimi |
|-------------|---------------|---------------|-----------------------|
| 1500 rpm    | 0.3 A         | <b>3.15 A</b> |                       |
| 1500 rpm    | 0.3 A         | <b>3.50 A</b> |                       |
| 1500 rpm    | 0.3 A         | <b>3.75 A</b> |                       |
| 1500 rpm    | 0.3 A         | <b>4.00 A</b> |                       |

**7. Adım:** Motor sürücü üzerindeki Stop butonuna bastıktan sonra deney setindeki Stop butonuna basınız. ☐

**8. Adım:** Tablodaki verileri kullanarak yabancı uyartımlı DC generatörün yüklü çalışma karakteristiğini çiziniz. ☐

**9. Adım:** “*Kaçak Akım Rölesini*” indiriniz. Kabloları yerlerine koyunuz. ☐

