

BÖLÜM 4

DC Seri Motor Testleri

DENEY 4-1

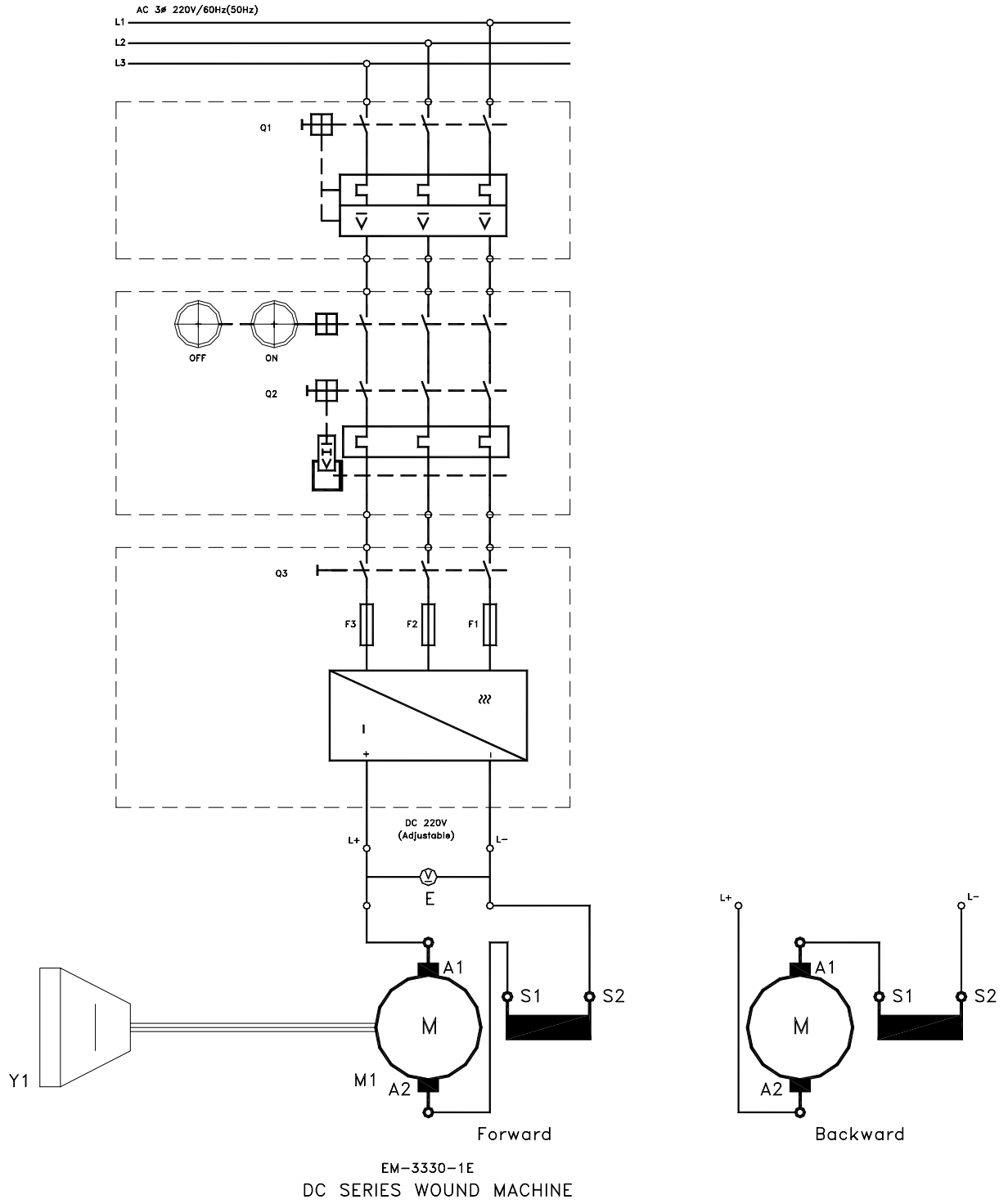
Bağlantı ve Motor Yönü Kontrolü

AMAÇ

Testler tamamlandıktan sonra DC seri motorun bağlantısı ve motorun devir yönü kontrolü konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Seri Makine veya	EM-3330-1E
	DC Çok Fonksiyonlu Makine	EM-3330-1B
1	Manyetik Toz Fren Ünitesi	EM-3320-1A
1	Fren Kontrol Modülü	EM-3320-1N
1	DC Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1A
1	Üç fazlı güç kaynağı modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	Dijital DC Voltmetre	EM-3310-3B
1	Laboratuvar Masası	EM-3380-1A
1	Deney çerçevesi	EM-3380-2A
	veya deney çerçevesi	EM-3380-2B
1	Bağlantı kabloları için tutucu	EM-3390-1A
1	Kaplin	EM-3390-2A
1	Kaplin Muhafazası	EM-3390-2B
1	Şaft Sonu Muhafazası	EM-3390-2C
1	Bağlantı kabloları seti	EM-3390-3A
1	Güvenli köprü bağlantı fişleri seti	EM-3390-4A



Şek. 4-1-1 Motor yönü kontrolü için devre diyagramı

İŞLEM BASAMAKLARI

DİKKAT: Bu laboratuvar deneylerinde yüksek gerilim vardır. Aksi belirtilmedikçe hiçbir bağlantı ve bağlantılardaki değişiklik gerilim altında yapılmayacaktır. Herhangi bir tehlikeli durum meydana geldiğinde vakit kaybetmeden Üç Fazlı Güç Kaynağı modülü üzerinde bulunan kırmızı **EMERGENCY OFF** butonuna basılmalıdır.

1. DC seri makineyi, manyetik toz fren ünitesi ve fren kontrol ünitesini laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplini kullanarak DC seri makineyi manyetik toz fren ünitesine bağlayınız. Üçgen vidaları kullanarak emniyetli bir şekilde sabitleyiniz. Kaplin muhafazasını ve şaft sonu muhafazasını kurunuz. Verilen kablo ile fren kontrol ünitesi ile manyetik toz fren ünitesini birbirine bağlayınız. **DİKKAT : Seri motor devir sayısının motora zarar verecek kadar çok artabileceğinden dolayı asla yüksüz durumda çalıştırılmamalıdır.**

Bu deneyi, yük altında olan sistemin sıcaklığının yükselmesini önlemek için mümkün olduğunca çabuk tamamlayınız.

2. EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün ekranında moment değeri 0 kg-m değerine ayarlanmalıdır.
3. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 4-1-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 4-1-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not:** Seri makine ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanmalıdır.
4. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.
5. Sırasıyla fren kontrol modülü, manyetik toz fren ünitesi, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve DC güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız.

6. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0.1 kg-m değerine ayarlanmalıdır. Kontrolör normal olarak çalışmazsa RESET butonu yardımıyla sistem tekrar çalıştırılmalıdır. Eğer rotor büyük fren momenti nedeniyle kilitlenirse, hiç vakit geçirmeden üç fazlı güç kaynağı modülü üzerinde bulunan kırmızı Emergency OFF butonuna basınız ve deneye son veriniz.

7. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan START butonuna basınız.

8. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E' yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değerine kadar arttırılmalıdır. Motorun devir yönünü gözleyiniz ve kayıt ediniz. Not : Motor devir sayısı 3000 rpm değerini geçmemelidir.

Motor devir yönü =

9. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumuna yavaş yavaş getiriniz.

10. Freni bırakmak için fren kontrol ünitesini çalıştırınız. Bunu yapmak için fren kontrol ünitesi üzerinde bulunan ESC veya BACK tuşlarına basılmalıdır.

11. Sırasıyla DC güç kaynağı modülünü, üç fazlı güç kaynağı modülünü, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, manyetik toz fren ünitesini ve fren kontrolörünü devreden çıkartınız.

12. DC seri makine paneli üzerinde bulunan A1 ve A2 bağlantı terminalleri yer değiştirilmelidir.

13. 5'den 11'e kadar olan adımları tekrar ediniz.

Motor devir yönü =

DENEY 4-2

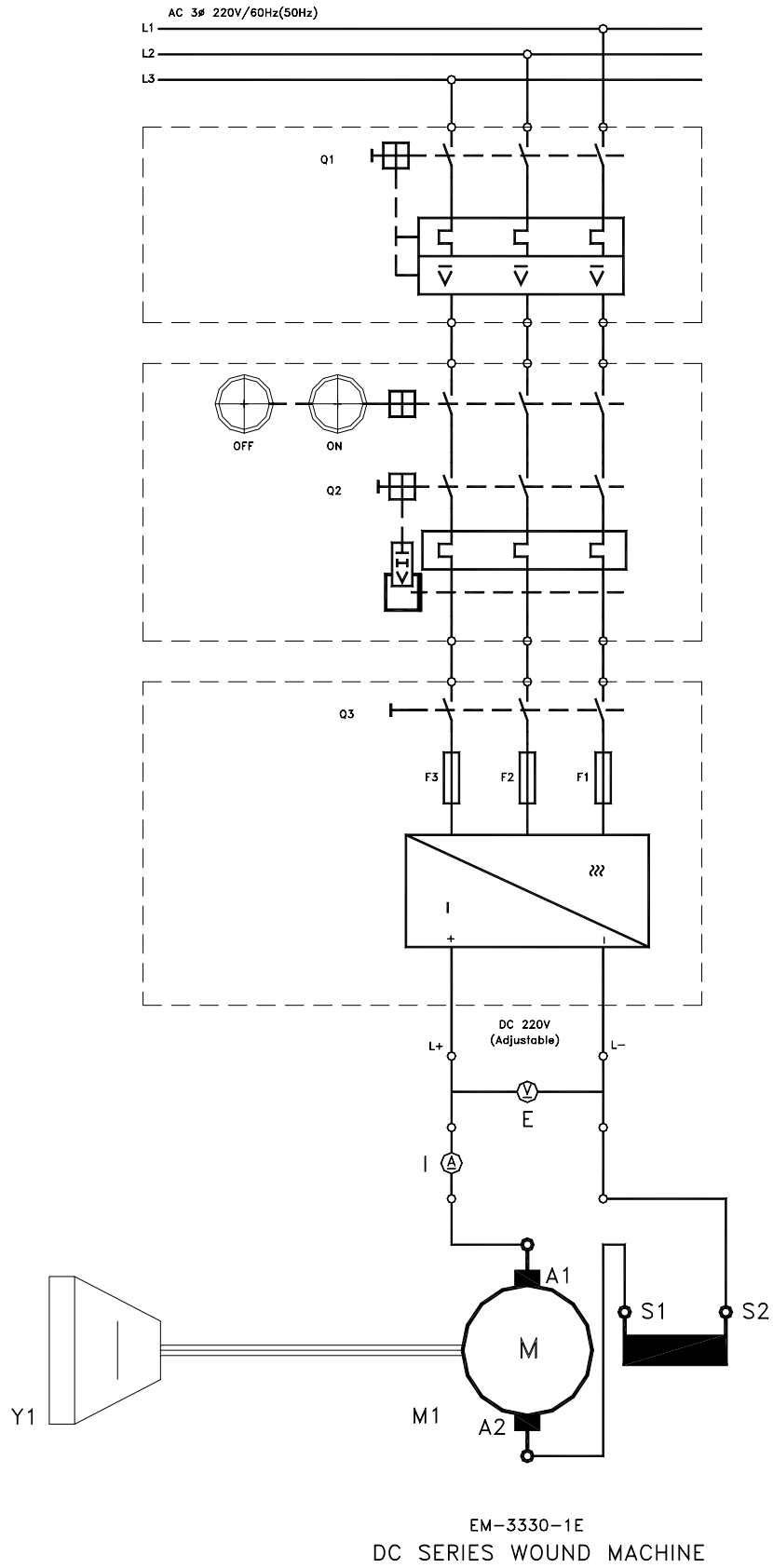
Moment Devir Sayısı Karakteristiği

AMAÇ

Testler tamamlandıktan sonra DC seri motorun moment devir sayısı karakteristiği konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Seri Makine veya	EM-3330-1E
	DC Çok Fonksiyonlu Makine	EM-3330-1B
1	Manyetik Toz Fren Ünitesi	EM-3320-1A
1	Fren Kontrol Modülü	EM-3320-1N
1	DC Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1A
1	Üç fazlı güç kaynağı modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	Dijital DC Ampermetre	EM-3310-3A
1	Dijital DC Voltmetre	EM-3310-3B
1	Kaplin	EM-3390-2A
1	Kaplin Muhafazası	EM-3390-2B
1	Şaft Sonu Muhafazası	EM-3390-2C
1	Laboratuar Masası	EM-3380-1A
1	Deney çerçevesi	EM-3380-2A
	veya deney çerçevesi	EM-3380-2B
1	Bağlantı kabloları için tutucu	EM-3390-1A
1	Bağlantı kabloları seti	EM-3390-3A
1	Güvenli köprü bağlantı fişleri seti	EM-3390-4A



Şek. 4-2-1 Motor moment devir sayısı karakteristiği testi için devre diyagramı

İŞLEM BASAMAKLARI

DİKKAT: Bu laboratuvar deneylerinde yüksek gerilim vardır. Aksi belirtilmedikçe hiçbir bağlantı ve bağlantılardaki değişiklik gerilim altında yapılmayacaktır. Herhangi bir tehlikeli durum meydana geldiğinde vakit kaybetmeden Üç Fazlı Güç Kaynağı modülü üzerinde bulunan kırmızı **EMERGENCY OFF** butonuna basılmalıdır.

1. DC seri makineyi, manyetik toz fren ünitesi ve fren kontrol ünitesini laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplini kullanarak DC seri makineyi manyetik toz fren ünitesine bağlayınız. Üçgen vidaları kullanarak emniyetli bir şekilde sabitleyiniz. Kaplin muhafazasını ve şaft sonu muhafazasını kurunuz. Verilen kablo ile fren kontrol ünitesi ile manyetik toz fren ünitesini birbirine bağlayınız. **DİKKAT : Seri motor devir sayısının motora zarar verecek kadar çok artabileceğinden dolayı asla yüksüz durumda çalıştırılmamalıdır.**

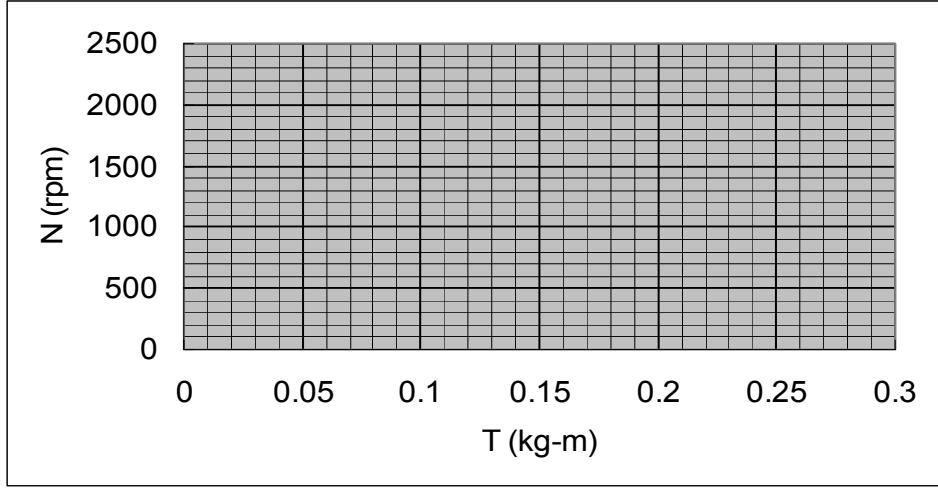
Bu deneyi, yük altında olan sistemin sıcaklığının yükselmesini önlemek için mümkün olduğunca çabuk tamamlayınız.

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 4-2-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 4-2-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not:** Seri makine ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanmalıdır.
3. EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün ekranında moment değeri 0 kg-m değerine ayarlanmalıdır.
4. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.
5. Sırasıyla fren kontrol modülü, manyetik toz fren ünitesi, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve DC güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız. DC güç kaynağı üzerinde bulunan START tuşuna basınız.

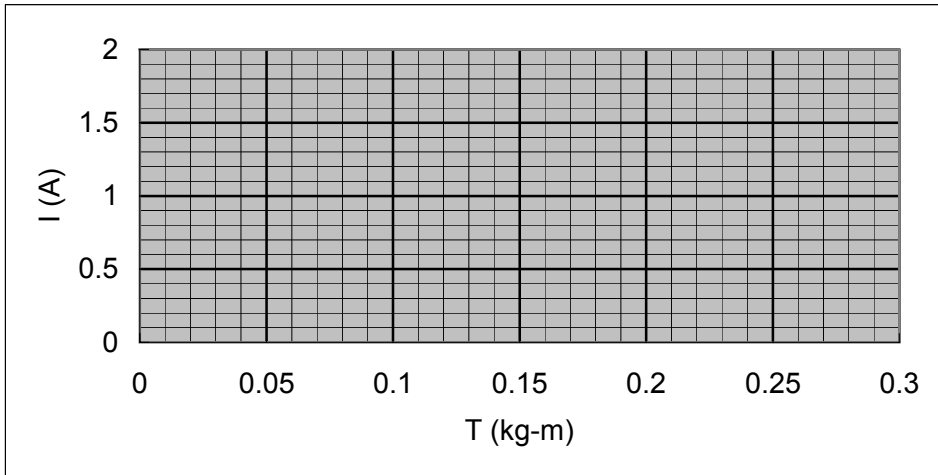
6. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0.05 kg-m değerine ayarlanmalıdır. Kontrolör normal olarak çalışmazsa RESET butonu yardımıyla sistem tekrar çalıştırılmalıdır. Eğer rotor büyük fren momenti nedeniyle kilitlenirse, hiç vakit geçirmeden üç fazlı güç kaynağı modülü üzerinde bulunan kırmızı Emergency OFF butonuna basınız ve deneye son veriniz.
7. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E' yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değerine kadar artırılmalıdır. Motorun devir yönünü gözleyiniz ve kayıt ediniz. Not : Motor devir sayısı 2800 rpm değerini geçmemelidir.
8. Tablo 4-2-1'e motor devir sayısı N (fren kontrolöründen okunacak), motor akımı I (Dijital DC ampermetreden okunacak) ve motor gerilimi E' yi (Dijital DC voltmetreden okunacak) kayıt ediniz.
9. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesini yavaş yavaş minimum konumuna getiriniz.
10. Freni bırakmak için fren kontrol ünitesini çalıştırınız. Bunu yapmak için fren kontrol ünitesi üzerinde bulunan ESC veya BACK tuşlarına basılmalıdır.
11. Tablo 4-2-1'de verilen değişik Moment ayar değerlerine göre 6'dan 10'e kadar olan adımları tekrarlayınız. **Not** : Motor akımı nominal değerinin %130'unu geçmemelidir. $1.65 \times 1.3 = 2.145 \text{ A}$
12. Sırasıyla DC güç kaynağı modülünü, üç fazlı güç kaynağı modülünü, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, manyetik toz fren ünitesini ve fren kontrolörünü devreden çıkartınız.
13. Tablo 4-2-1'deki sonuçlardan, N&T değişim eğrisini Şek.4-2-3'de oluşturunuz.
14. Tablo 4-2-1'deki sonuçlardan, I&T değişim eğrisini Şek.4-2-4'de oluşturunuz.

Tablo 4-2-1 Ölçülen I, E ve N değerleri

T (Kg-m)	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25
I (A)					
E (V)					
N (rpm)					



Şek. 4-2-3 T' ye bağlı N eğrisi

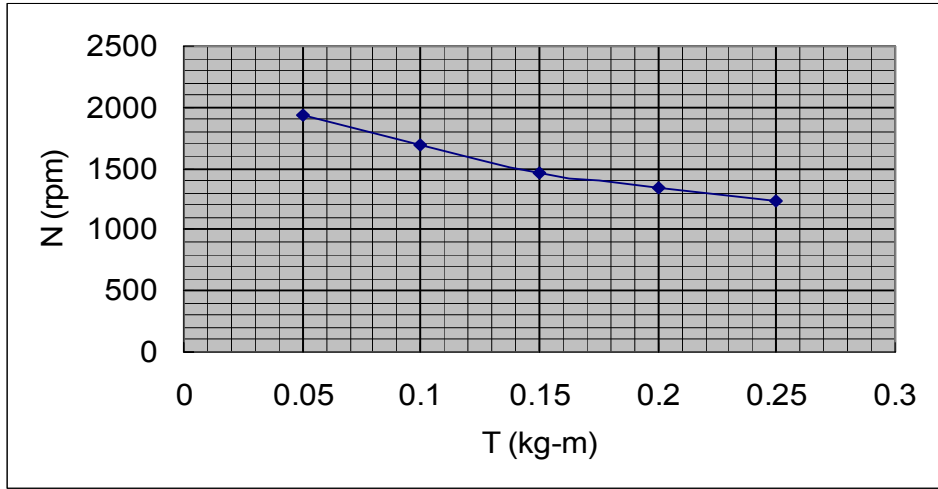


Şek. 4-2-4 T' ye bağlı I eğrisi

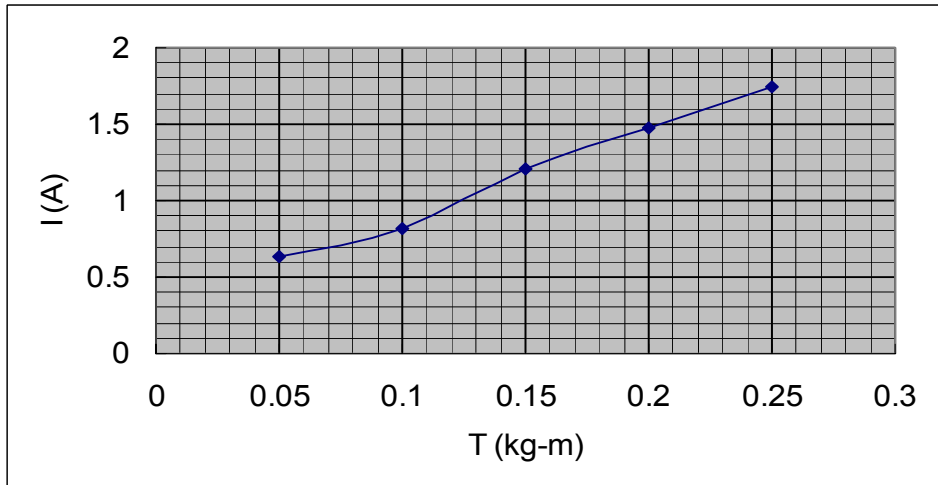
DENEY SONUÇLARI

Tablo 4-2-1 Ölçülen I, E ve N değerleri

T (Kg-m)	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25
I (A)	0.64	0.82	1.21	1.48	1.75
E (V)	220	220	220	220	220
N (rpm)	1929	1694	1462	1337	1229



Şek. 4-2-3 T' ye bağlı N eğrisi



Şek. 4-2-4 T' ye bağlı I eğrisi

DENEY 4-3

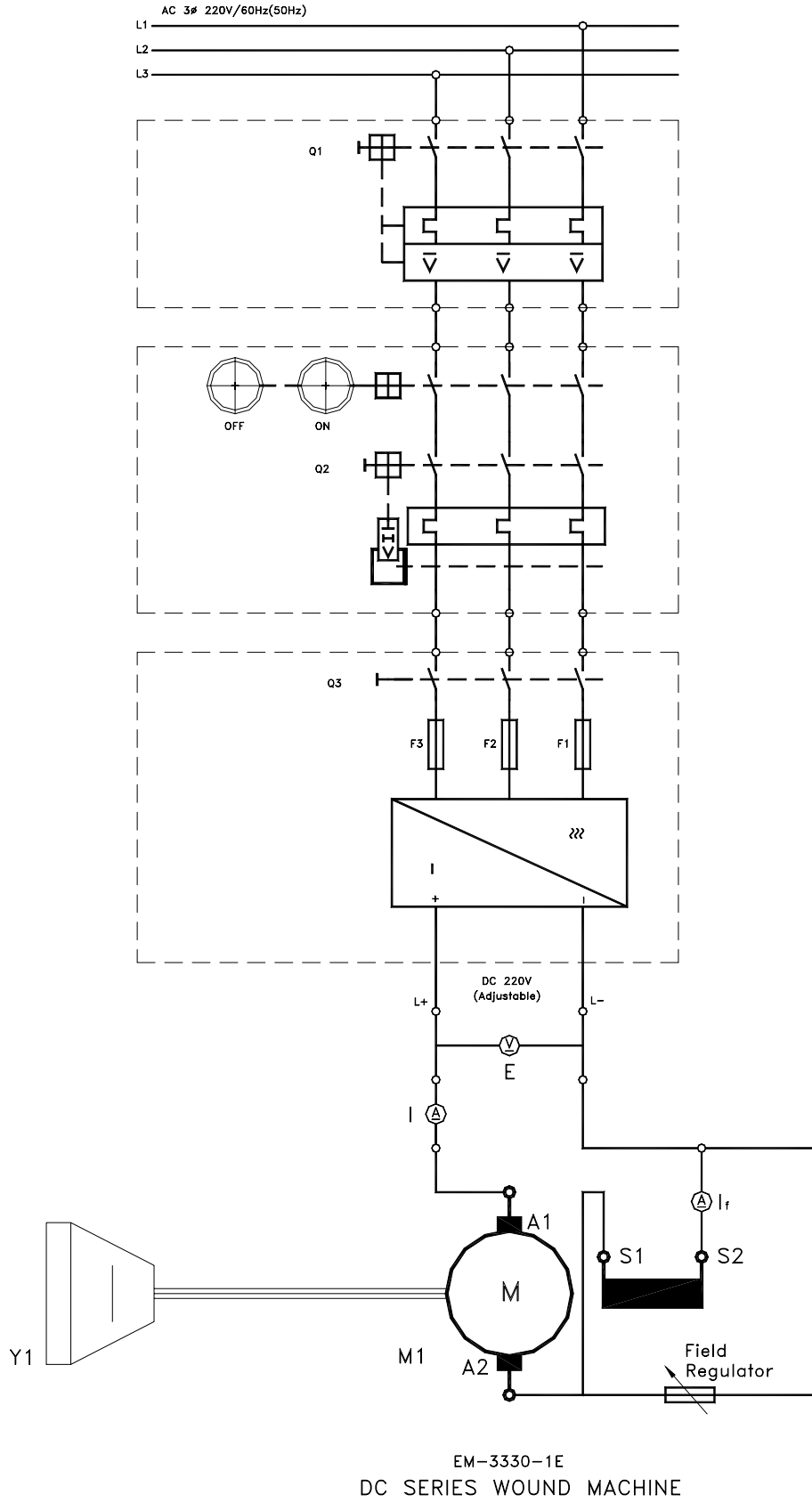
Devir Sayısı Kontrolü

AMAÇ

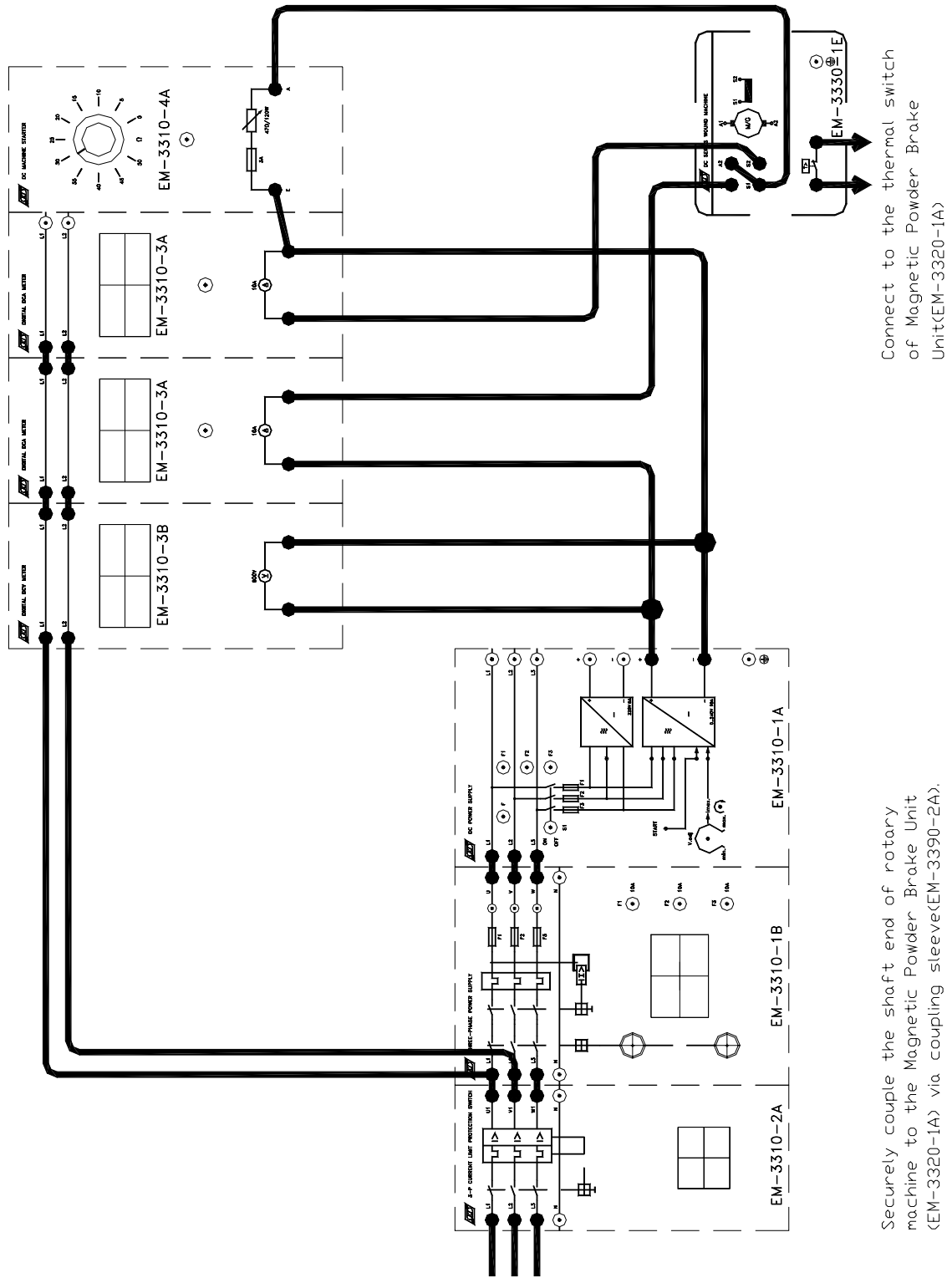
Testler tamamlandıktan sonra DC seri motorun devir sayısı kontrolü konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Seri Makine veya	EM-3330-1E
	DC Çok Fonksiyonlu Makine	EM-3330-1B
1	Manyetik Toz Fren Ünitesi	EM-3320-1A
1	Fren Kontrol Modülü	EM-3320-1N
1	DC Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1A
1	Üç fazlı güç kaynağı modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
2	Dijital DC Ampermetre	EM-3310-3A
1	Dijital DC Voltmetre	EM-3310-3B
1	Kaplin	EM-3390-2A
1	Kaplin Muhafazası	EM-3390-2B
1	Şaft Sonu Muhafazası	EM-3390-2C
1	Laboratuar Masası	EM-3380-1A
1	Deney çerçevesi	EM-3380-2A
	veya deney çerçevesi	EM-3380-2B
1	Bağlantı kabloları için tutucu	EM-3390-1A
1	Bağlantı kabloları seti	EM-3390-3A
1	Güvenli köprü bağlantı fişleri seti	EM-3390-4A



Şek. 4-3-1 Motor devir sayısı kontrolü için devre diyagramı



Şek. 4-3-2 Motor devir sayısı kontrolü için bağlantı diyagramı

İŞLEM BASAMAKLARI

DİKKAT: Bu laboratuvar deneylerinde yüksek gerilim vardır. Aksi belirtilmedikçe hiçbir bağlantı ve bağlantılardaki değişiklik gerilim altında yapılmayacaktır. Herhangi bir tehlikeli durum meydana geldiğinde vakit kaybetmeden Üç Fazlı Güç Kaynağı modülü üzerinde bulunan kırmızı **EMERGENCY OFF** butonuna basılmalıdır.

- 1 DC seri makineyi, manyetik toz fren ünitesi ve fren kontrol ünitesini laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplini kullanarak DC seri makineyi manyetik toz fren ünitesine bağlayınız. Üçgen vidaları kullanarak emniyetli bir şekilde sabitleyiniz. Kaplin muhafazasını ve şaft sonu muhafazasını kurunuz. Verilen kablo ile fren kontrol ünitesi ile manyetik toz fren ünitesini birbirine bağlayınız. **DİKKAT : Seri motor devir sayısının motora zarar verecek kadar çok artabileceğinden dolayı asla yüksüz durumda çalıştırılmamalıdır.**

Bu deneyi, yük altında olan sistemin sıcaklığının yükselmesini önlemek için mümkün olduğunca çabuk tamamlayınız.

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 4-3-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 4-3-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not:** Seri makine ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanmalıdır.

EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün ekranında moment değeri 0 kg-m değerine ayarlanmalıdır.

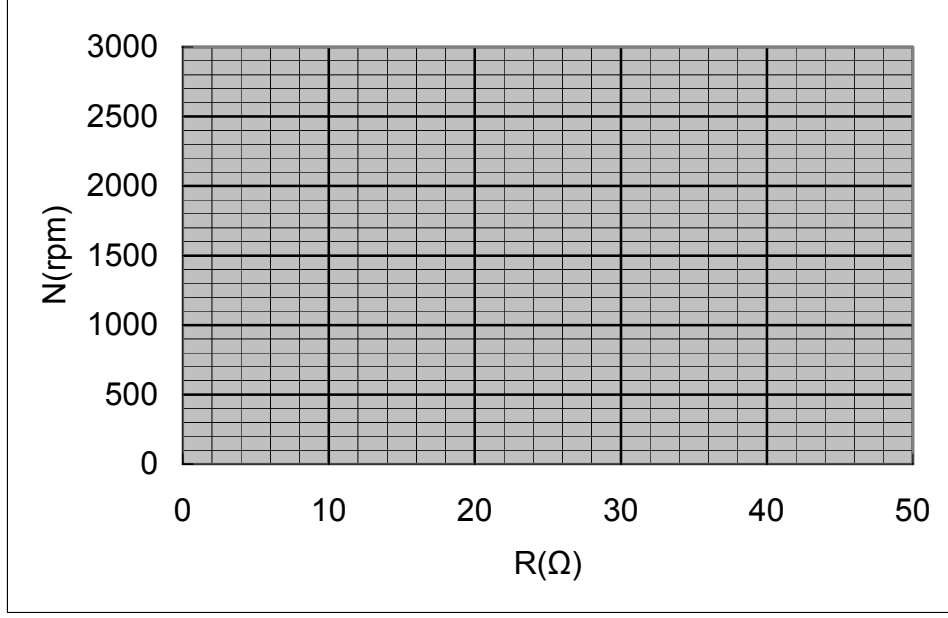
3. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız. DC makine yol vericisi üzerinde bulunan Ω ayar düğmesini 47Ω değerine ayarlayınız.
4. Sırasıyla fren kontrol modülü, manyetik toz fren ünitesi, üç kutuplu akım limit

koruma şalterini, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve DC güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız.

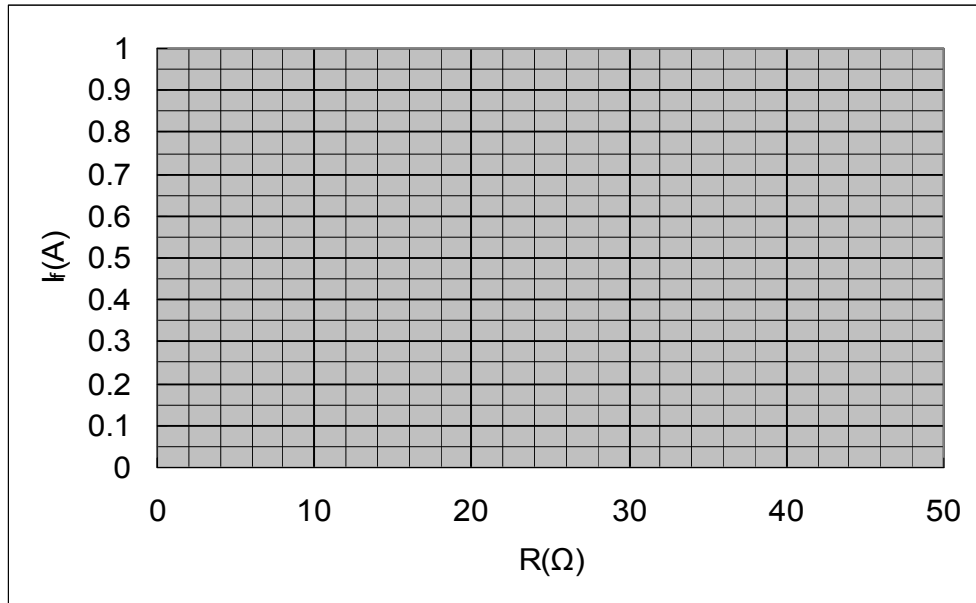
5. DC güç kaynağı üzerinde bulunan START tuşuna basınız.
6. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E'yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değerine kadar arttırılmalıdır. Motorun devir yönünü gözleyiniz ve kayıt ediniz. **Not** : Motor devir sayısı 2800 rpm değerini geçmemelidir.
7. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0.1 kg-m değerine ayarlanmalıdır. Kontrolör normal olarak çalışmazsa RESET butonu yardımıyla sistem tekrar çalıştırılmalıdır. Eğer rotor büyük fren momenti nedeniyle kilitlenirse, hiç vakit geçirmeden üç fazlı güç kaynağı modülü üzerinde bulunan kırmızı Emergency OFF butonuna basınız ve deneye son veriniz.
8. Tablo 4-3-1'e motor devir sayısı N (fren kontrolöründen okunacak), motor akımı I (Dijital DC ampermetreden okunacak) ve motor gerilimi E' yi (Dijital DC voltmetreden okunacak) kayıt ediniz. **Not** : Motor akımı nominal değerinin %130'unu geçmemelidir. $1.65 \times 1.3 = 2.145 \text{ A}$
9. Tablo 4-3-1'de verilen direnç değerlerine karşı 8. adımı tekrar ediniz.
10. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesini yavaş yavaş minimum konumuna getiriniz.
11. Freni bırakmak için fren kontrol ünitesini çalıştırınız. Bunu yapmak için fren kontrol ünitesi üzerinde bulunan ESC veya BACK tuşlarına basılmalıdır. DC motor uyarma regülatörü Ω ayar düğmesini 47Ω konuma getiriniz.
12. Sırasıyla DC güç kaynağı modülünü, üç fazlı güç kaynağı modülünü, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, manyetik toz fren ünitesini ve fren kontrolörünü devreden çıkartınız.
13. Tablo 4-3-1'deki sonuçlardan, N&R değişim eğrisini Şek.4-3-3'de oluşturunuz.
14. Tablo 4-3-1'deki sonuçlardan, I&R değişim eğrisini Şek.4-3-4'de oluşturunuz.

Tablo 4-3-1 Ölçülen I , I_f , E ve N değerleri ($T=0.1$ kg-m)

Ω ayarı	47 Ω	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0 Ω
I (A)											
I_f (A)											
E (V)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
N (rpm)											



Şek. 4-3-3 R' ye bağlı N eğrisi

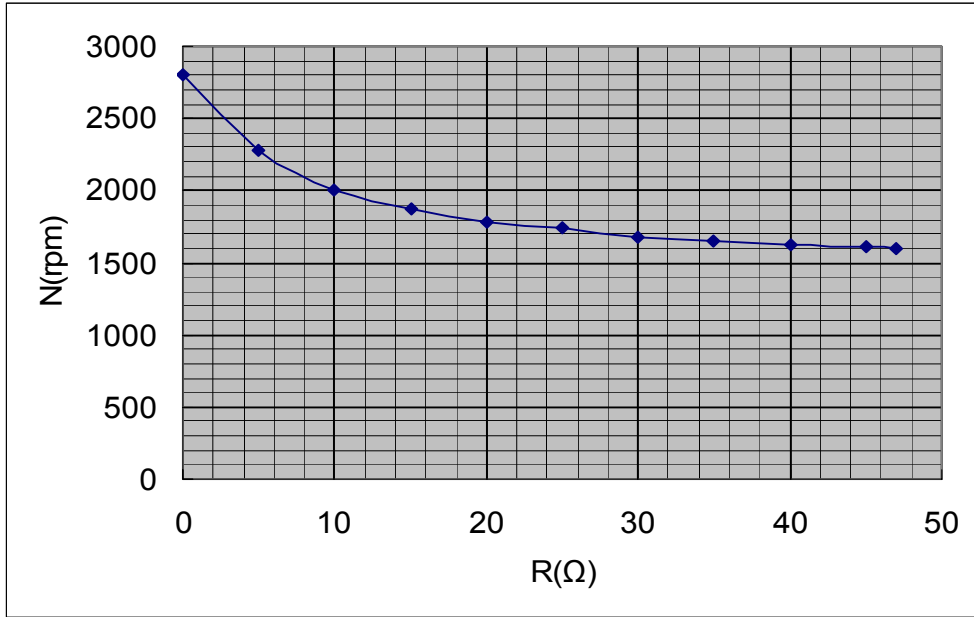


Şek. 4-3-4 I_f 'e bağlı R eğrisi

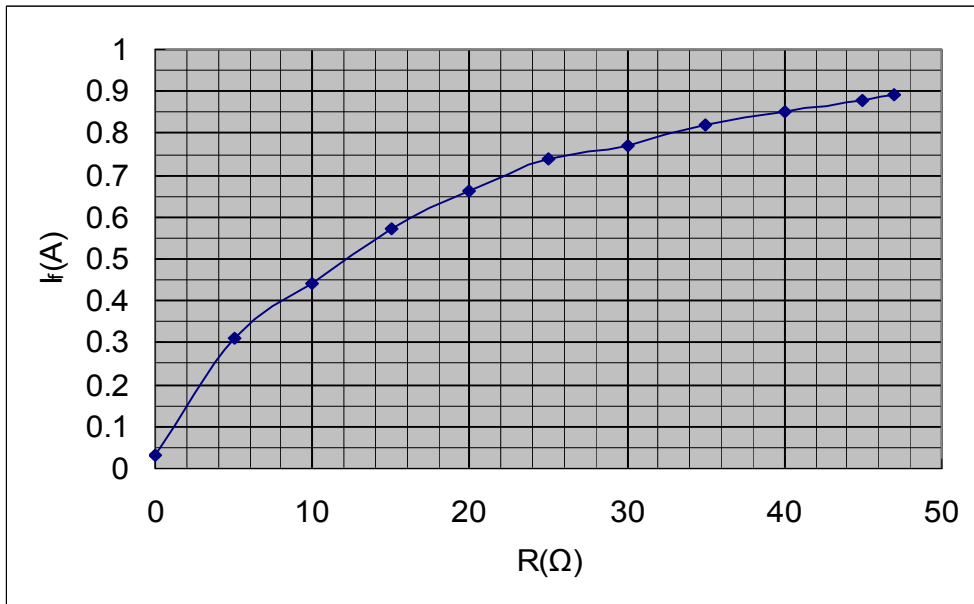
DENEY SONUÇLARI

Tablo 4-3-1 Ölçülen I , I_f , E ve N değerleri ($T=0.1$ kg-m)

Ω ayarı	47 Ω	45	40	35	30	25	20	15	10	5	0 Ω
I (A)	2.7	1.73	1.48	1.36	1.33	1.30	1.26	1.25	1.24	1.23	1.22
I_f (A)	0.03	0.31	0.44	0.57	0.66	0.74	0.77	0.82	0.85	0.88	0.89
E (V)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
N (rpm)	2800	2280	2010	1868	1786	1740	1682	1650	1631	1613	1602



Şek. 4-3-3 R' ye bağlı N eğrisi



Şek. 4-3-4 I_f 'e bağlı R eğrisi