

BÖLÜM 6

DC Kompunt Motor Testleri

DENEY 6-1

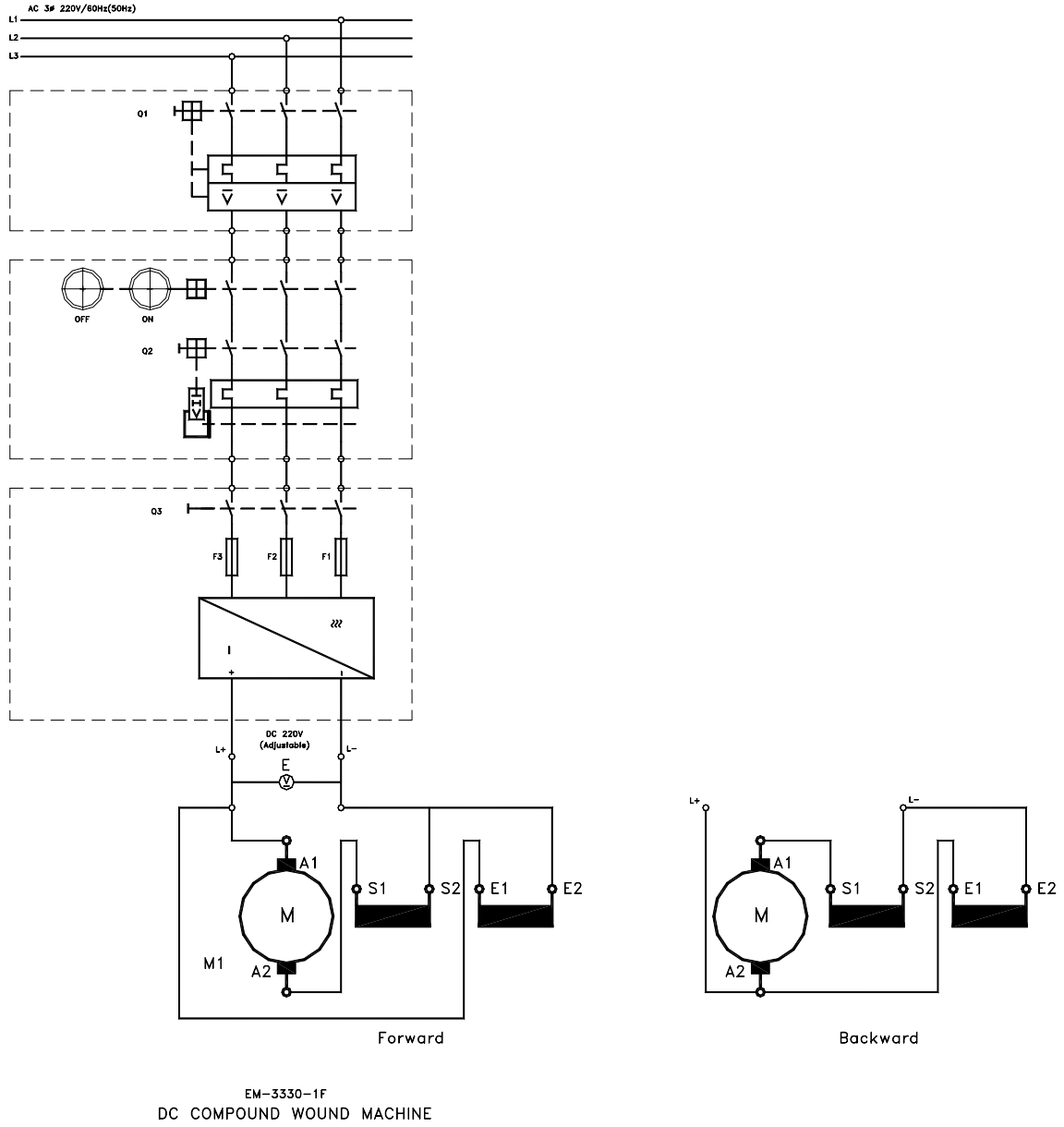
Düz Kompunt Motorun Bağlantı ve Motor Yönü Kontrolü

AMAÇ

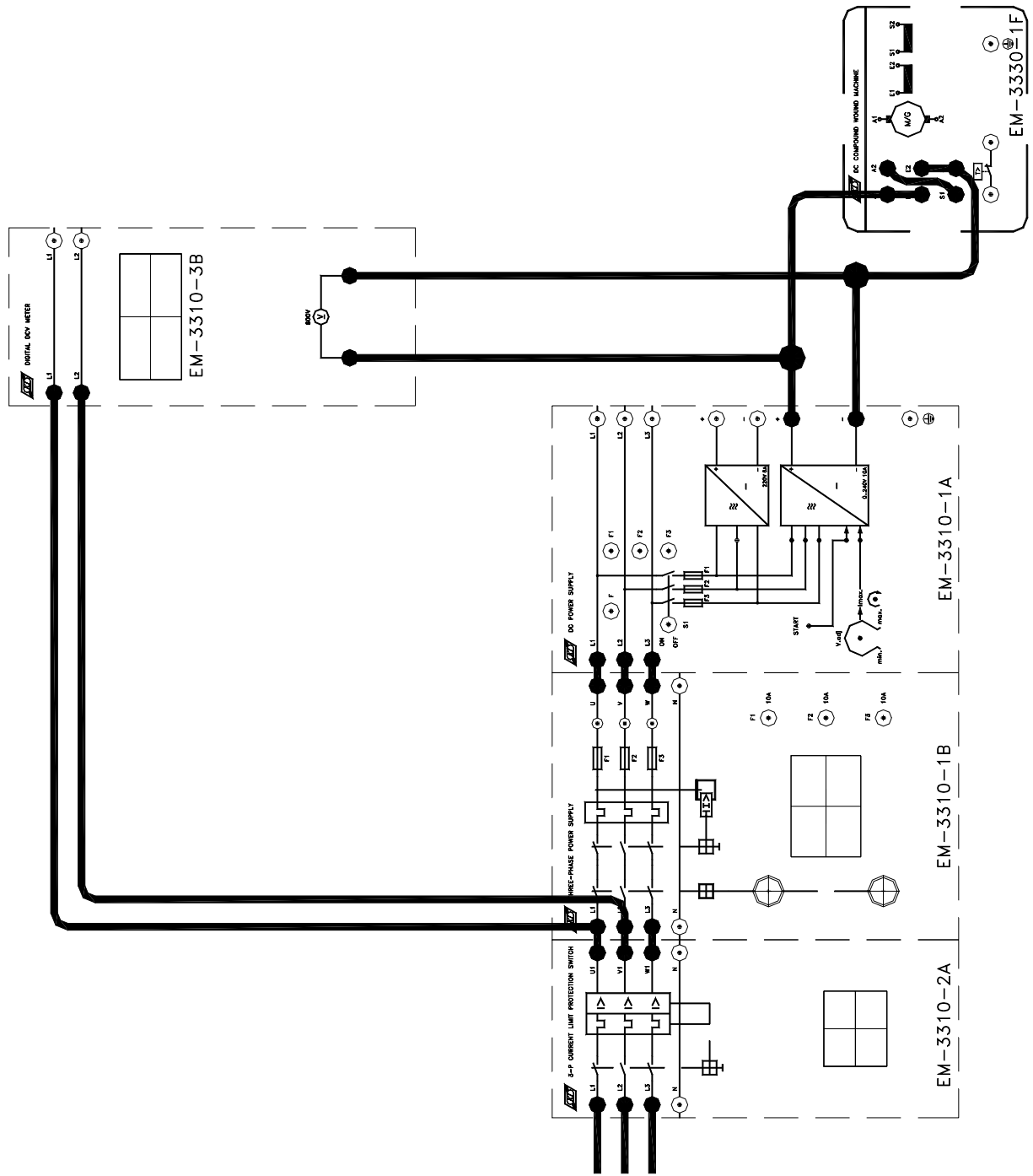
Testler tamamlandıktan sonra DC Düz kompunt motorun bağlantısı ve motorun devir yönü kontrolü konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Kompunt Makine veya	EM-3330-1F
	DC Çok Fonksiyonlu Makine	EM-3330-1B
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	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. 6-1-1 Motor yönü kontrolü için devre diyagramı



Şek. 6-1-2 Motor yönü 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 kompunt makineyi laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 6-1-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 6-1-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir.
2. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.
3. Sırasıyla üç kutuplu akım limit koruma şalterini, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve DC güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız.
4. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan START butonuna basınız.
5. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E' yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değeri geçmeyecek şekilde artırılmalıdır. Motorun devir yönünü gözleyiniz ve kayıt ediniz.
Motor devir yönü =
6. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumuna yavaş yavaş getiriniz.
7. Sırasıyla DC güç kaynağı modülünü, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreden çıkartınız.
8. DC kompunt makine paneli üzerinde bulunan A1 ve A2 bağlantı terminalleri yer değiştirilmelidir.
9. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.

10. Sırasıyla üç kutuplu akım limit koruma şalterini, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve DC güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız.
11. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan START butonuna basınız.
12. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E' yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değeri geçmeyecek şekilde artırılmalıdır. Motorun devir yönünü gözleyiniz ve kayıt ediniz.

Motor devir yönü =
13. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumuna yavaş yavaş getiriniz.
14. Sırasıyla DC güç kaynağı modülünü, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreden çıkartınız.

DENEY 6-2

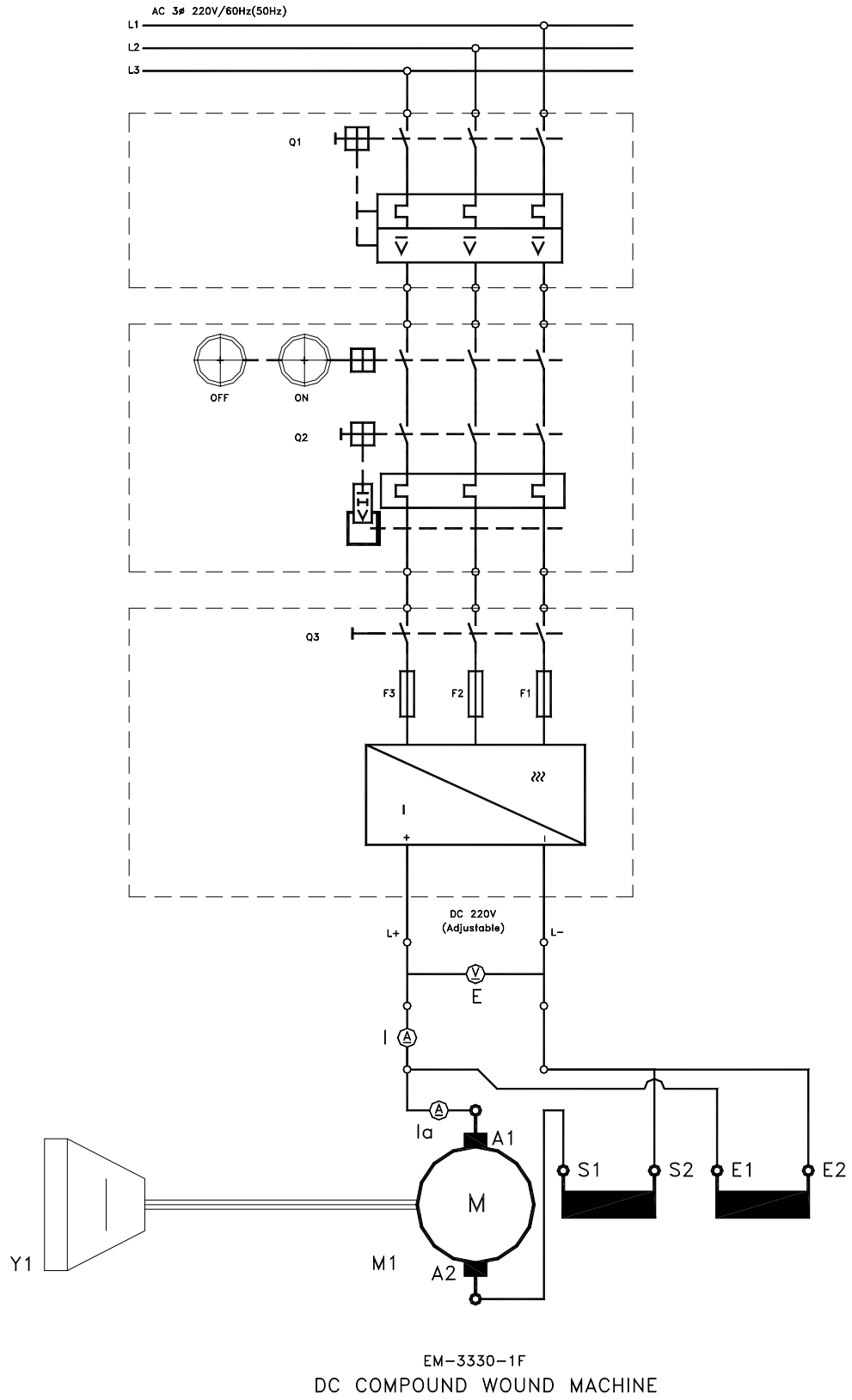
DC Düz Kompunt Motorun Moment Devir Sayısı Karakteristiği

AMAÇ

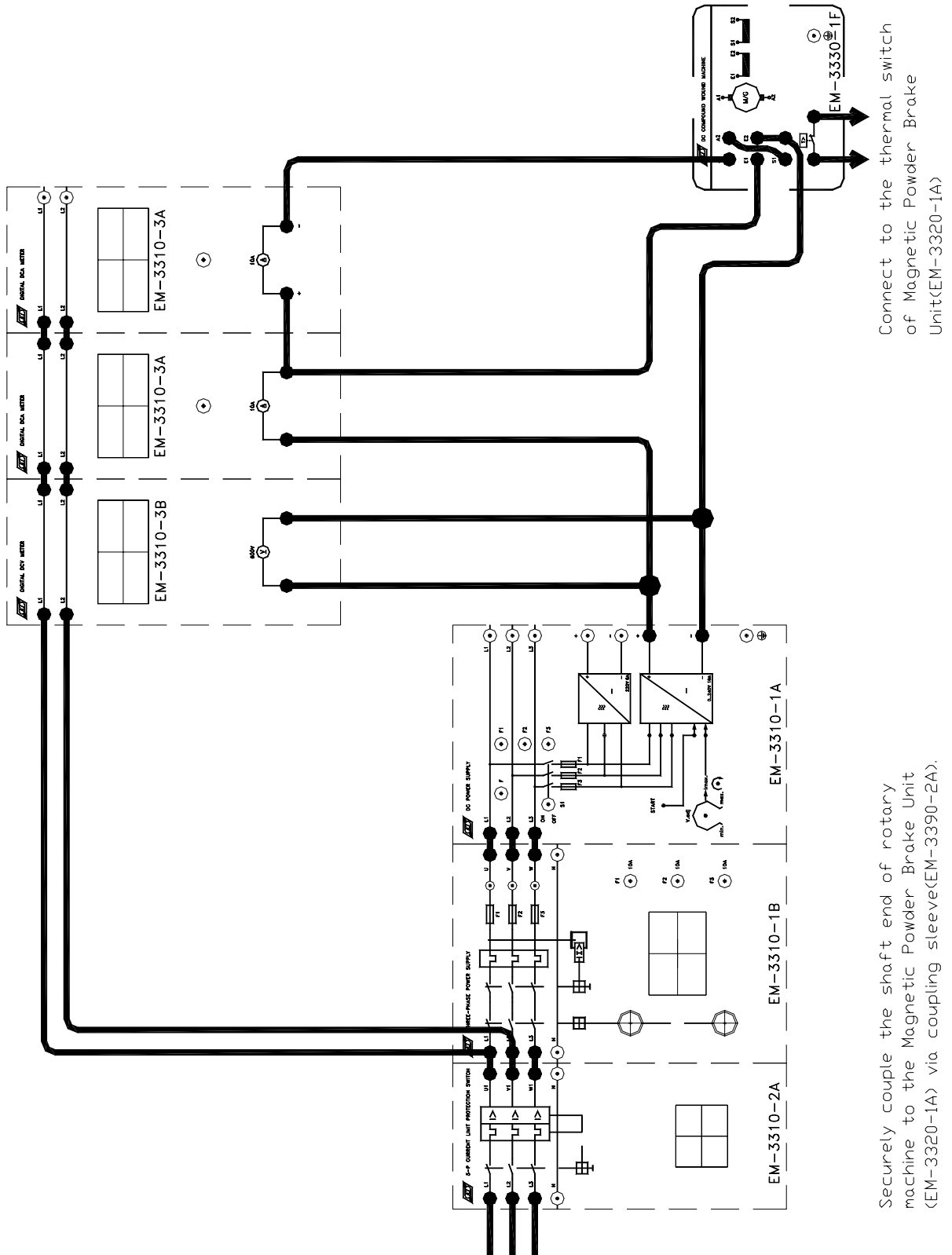
Testler tamamlandıktan sonra DC Düz kompunt motorun moment devir sayısı karakteristiği konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Kompunt Makine veya	EM-3330-1F
	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. 6-2-1 Motor moment devir sayısı karakteristiği testi için devre diyagramı



Şek. 6-2-2 Motor moment devir sayısı karakteristiği testi 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 kompunt makineyi, manyetik toz fren ünitesi ve fren kontrol ünitesini laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplini kullanarak DC kompunt 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.

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

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 6-2-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 6-2-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not:** Kompunt makine ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanmalıdır.

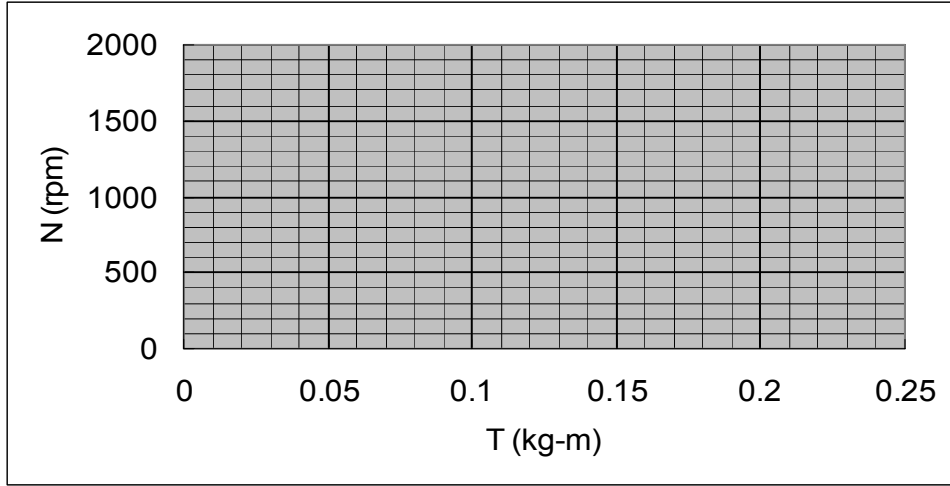
EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün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

3. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.
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. DC güç kaynağı üzerinde bulunan START tuşuna basınız.

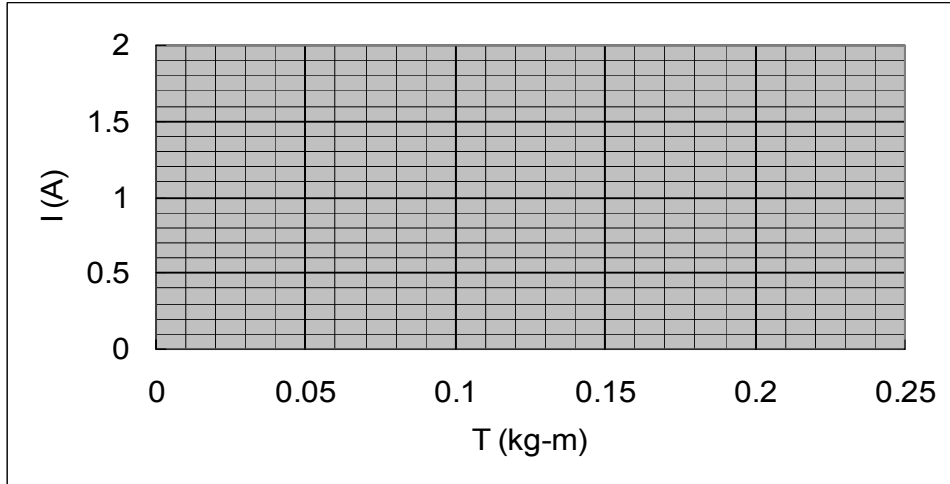
5. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E'yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değerine kadar arttırılmalıdır. **Not :** Motor devir sayısı 2800 rpm değerini geçmemelidir.
6. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0 kg-m değerine ayarlanmalıdır. Kontrolör normal olarak çalışmazsa RESET butonu yardımıyla sistem tekrar çalıştırılmalıdır. Eğer rotor büyük fren momenti nedeniyle kilitlenirse, ESC veya BACK tuşları kullanılarak frenin serbest bırakılması sağlanmalıdır.
7. Tablo 6-2-1'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.
8. Freni bırakmak için fren kontrol ünitesini çalıştırınız. Bunu yapmak için fren kontrol ünitesi üzerinde bulunan ESC veya BACK tuşlarına basılmalıdır.
9. Tablo 6-2-1'de verilen değişik moment ayar değerlerine göre 6'dan 8'e kadar olan adımları tekrarlayınız. **Not :** Motor akımı nominal değerinin %130'unu geçmemelidir. $1.65 \times 1.3 = 2.145 \text{ A}$
10. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesini yavaş yavaş minimum konumuna getiriniz.
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. Tablo 6-2-1'deki sonuçlardan, N&T değişim eğrisini Şek.6-2-3'de oluşturunuz.
13. Tablo 6-2-1'deki sonuçlardan, I&T değişim eğrisini Şek.6-2-4'de oluşturunuz.
14. Tablo 6-2-1'deki sonuçlardan, I_a &T değişim eğrisini Şek.6-2-5'de oluşturunuz.

Tablo 6-2-1 Ölçülen I , I_a , E ve N değerleri

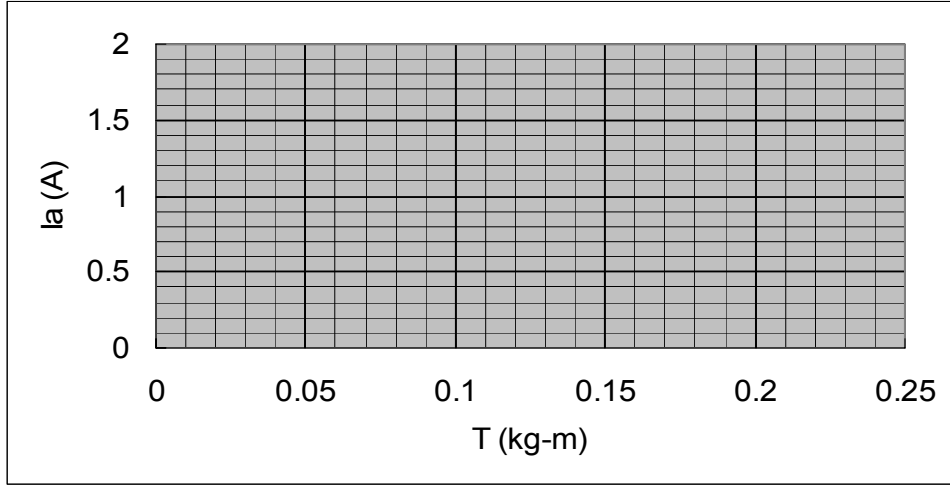
T (Kg-m)	0	0.05	0.1	0.15	0.2
I (A)					
I_a (A)					
E (V)					
N (rpm)					



Şek. 6-2-3 T' ye bağlı N eğrisi



Şek. 6-2-4 T' ye bağlı I eğrisi

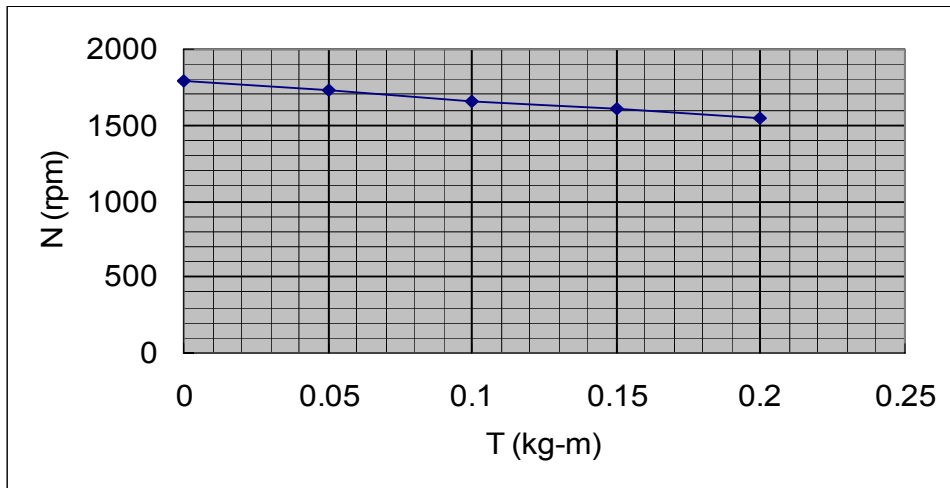


Şek. 6-2-5 T' ye bağlı I_a eğrisi

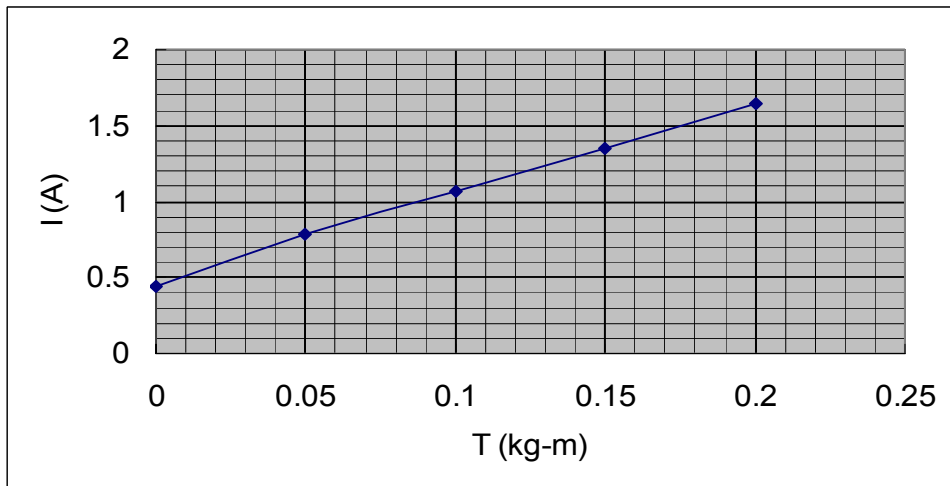
DENEY SONUÇLARI

Tablo 6-2-1 Ölçülen I , I_a , E ve N değerleri

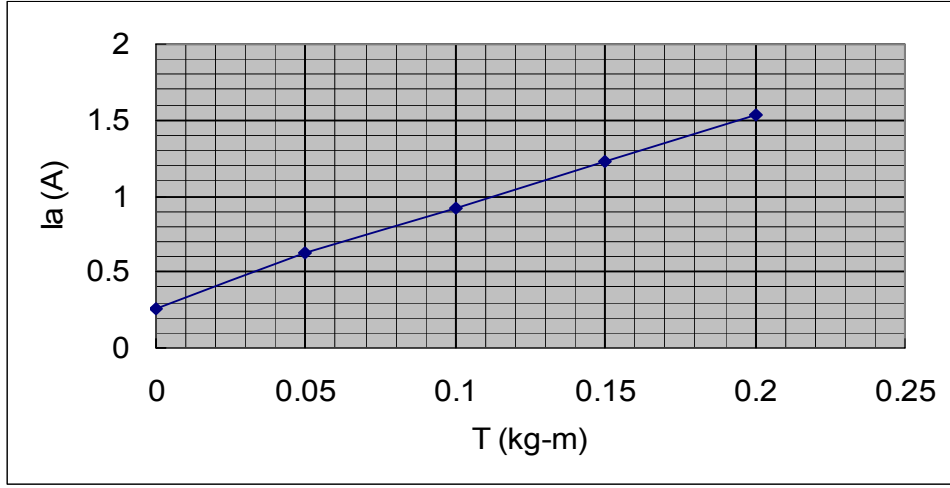
T (Kg-m)	0	0.05	0.1	0.15	0.2
I (A)	0.44	0.78	1.07	1.35	1.64
I_a (A)	0.26	0.62	0.92	1.23	1.53
E (V)	220	220	220	220	220
N (rpm)	1796	1730	1654	1611	1548



Şek. 6-2-3 T ' ye bağlı N eğrisi



Şek. 6-2-4 T ' ye bağlı I eğrisi



Şek. 6-2-5 T' ye bağlı I_a eğrisi

DENEY 6-3

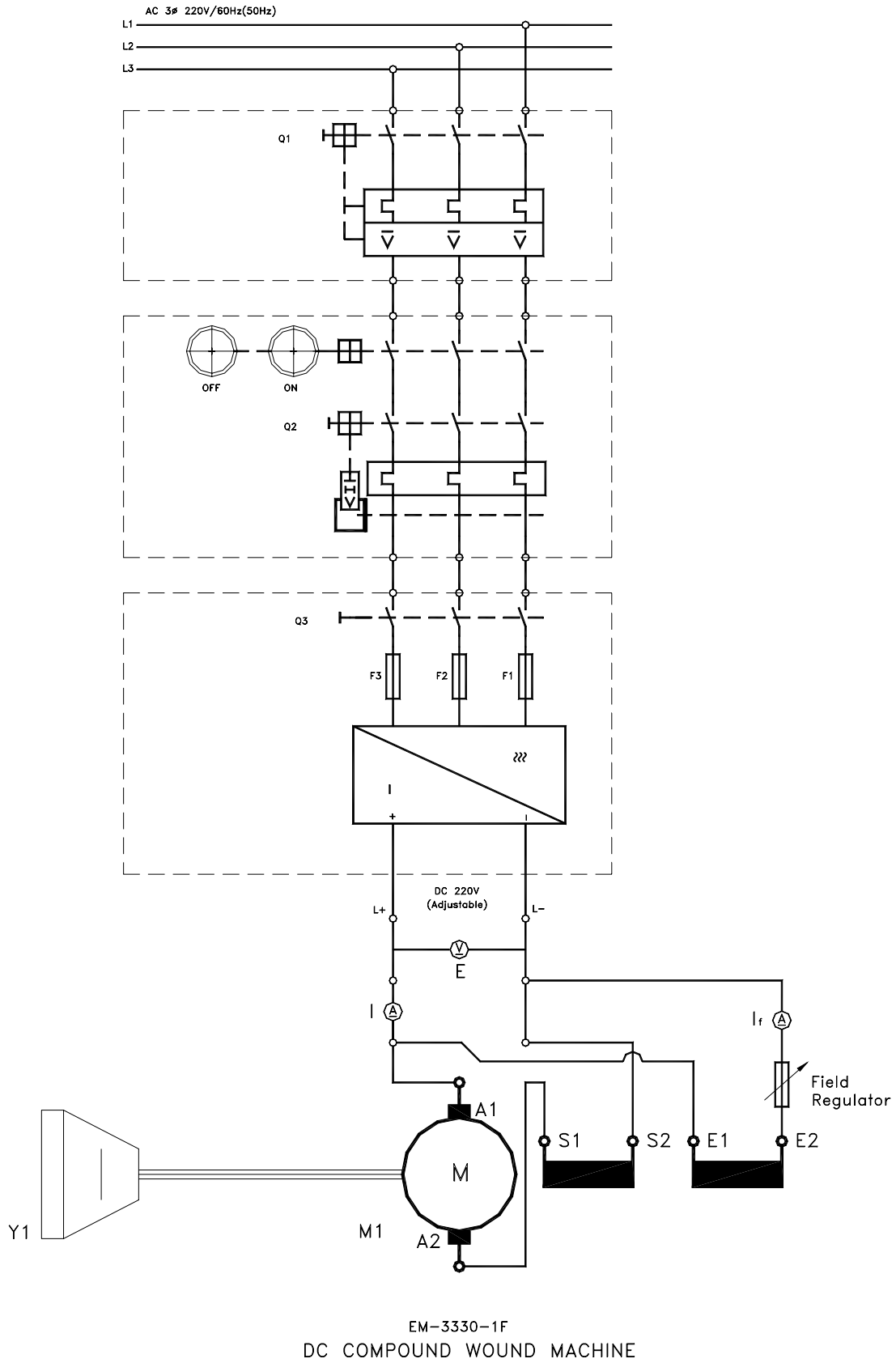
DC Düz Kompunt Motorun Devir Sayısı Kontrolü

AMAÇ

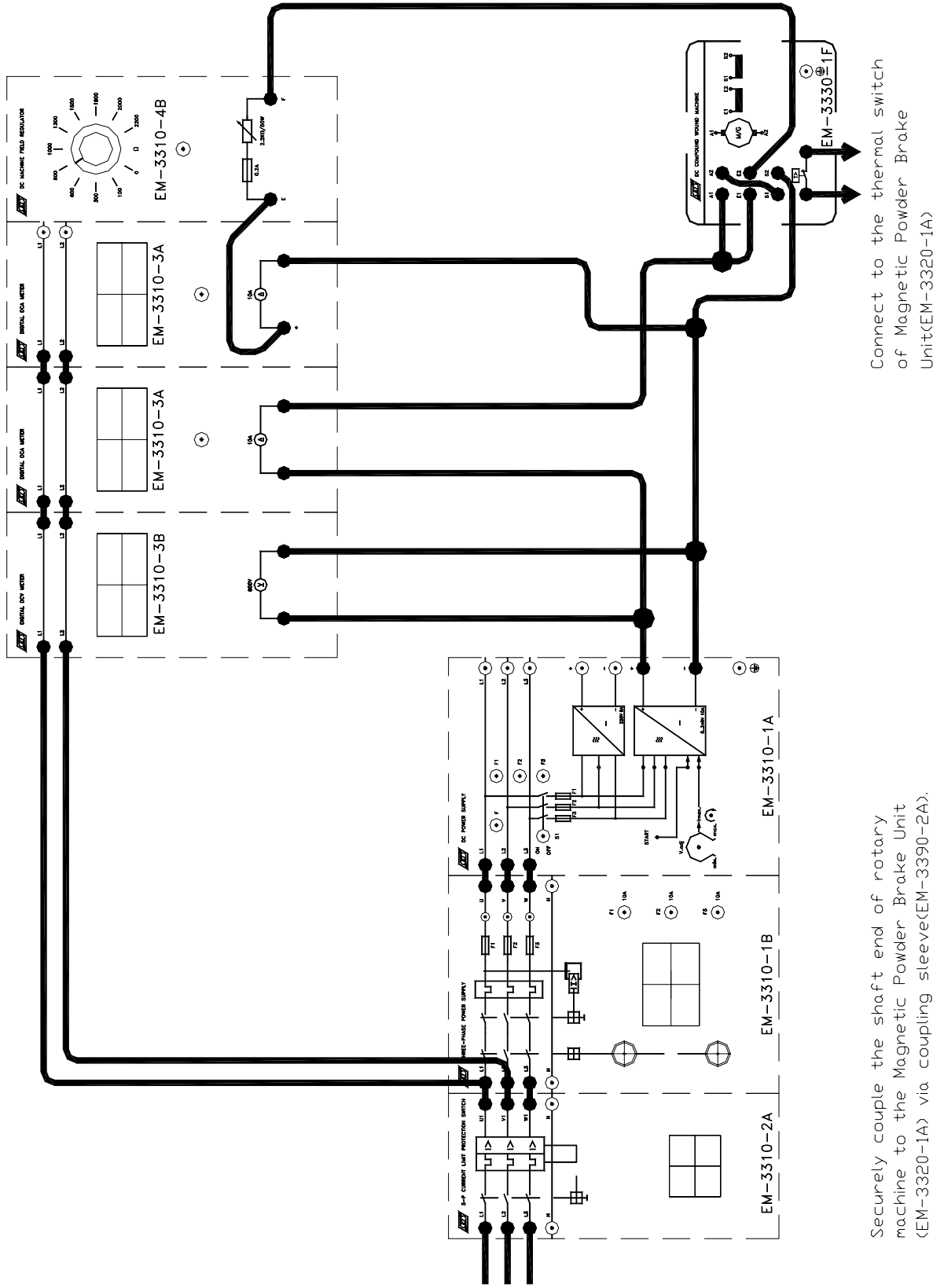
Testler tamamlandıktan sonra DC Düz kompunt motorun devir sayısı kontrolü konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Kompunt 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. 6-3-1 Motor devir sayısı kontrolü için devre diyagramı



Şek. 6-3-2 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 kompunt 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.

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

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 6-3-2 nolu bağlantı . diyagramı ve Şekil 6-3-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not:** Kompunt makine ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanmalıdır.

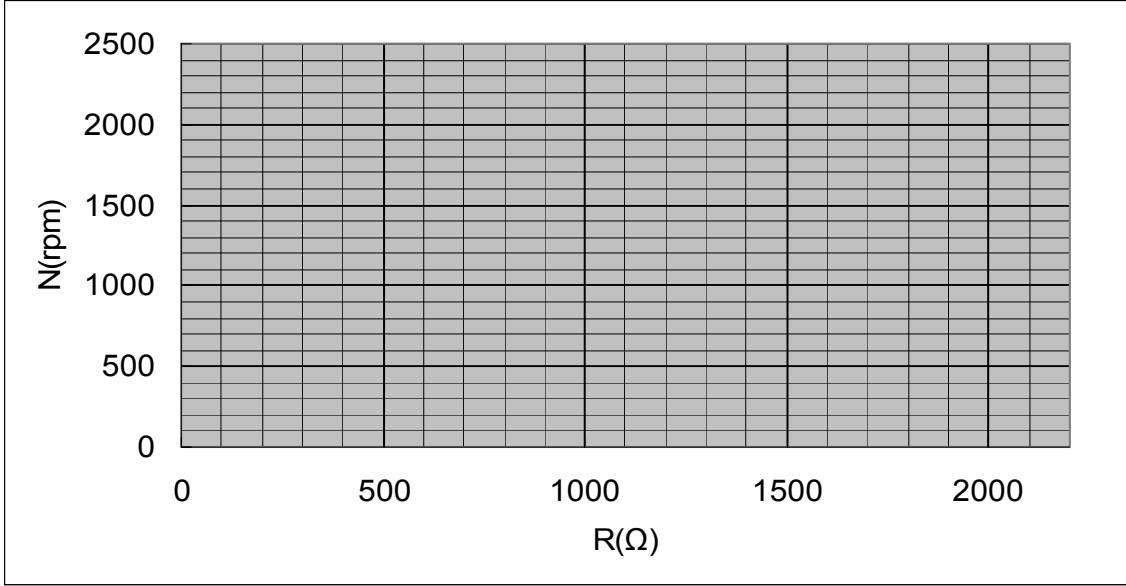
EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün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

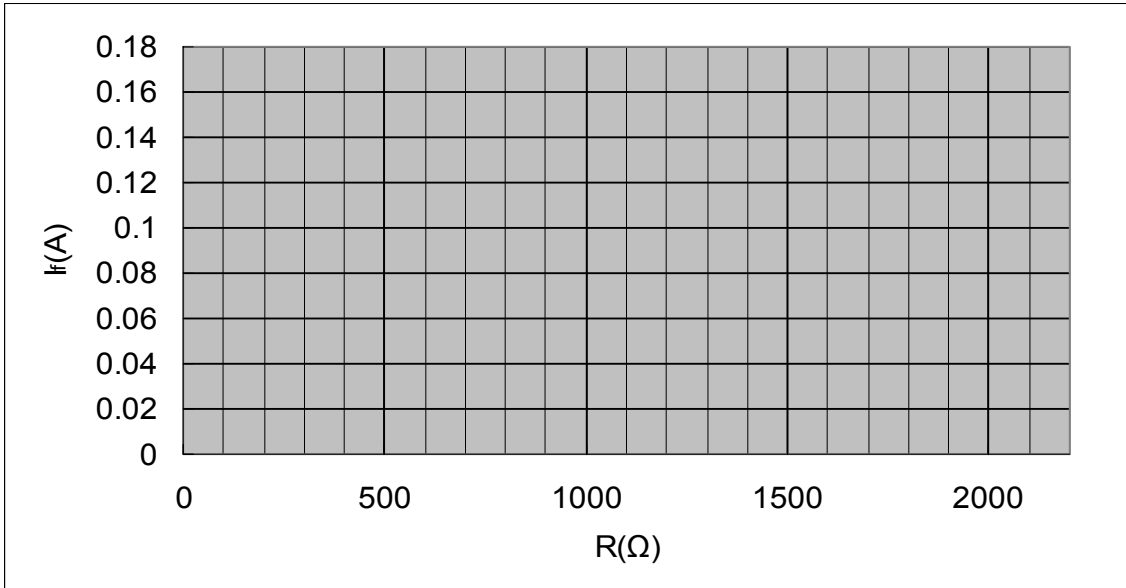
5. DC güç kaynağı üzerinde bulunan START tuşuna basınız.
6. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E' yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değerine kadar artırılmalıdır. **Not** : Motor devir sayısı 2800 rpm değerini aşmamalıdır.
7. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı 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, ESC veya BACK tuşları kullanılarak frenin serbest bırakılması sağlanmalıdır.
8. Tablo 6-3-1'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 6-3-1'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 0Ω 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 6-3-1'deki sonuçlardan, N&R değişim eğrisini Şek.6-3-3'de oluşturunuz.
14. Tablo 6-3-1'deki sonuçlardan, I_f&R değişim eğrisini Şek.6-3-4'de oluşturunuz.

Tablo 6-3-1 Ölçülen I , I_f , E ve N değerleri ($T=0.1$ kg-m)

Ω ayarı	0 Ω	200	400	600	800	1000	1300	1500	1800	2000	2200
I (A)											
I_f (A)											
E (V)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
N (rpm)											



Şek. 6-3-3 R' ye bağlı N eğrisi

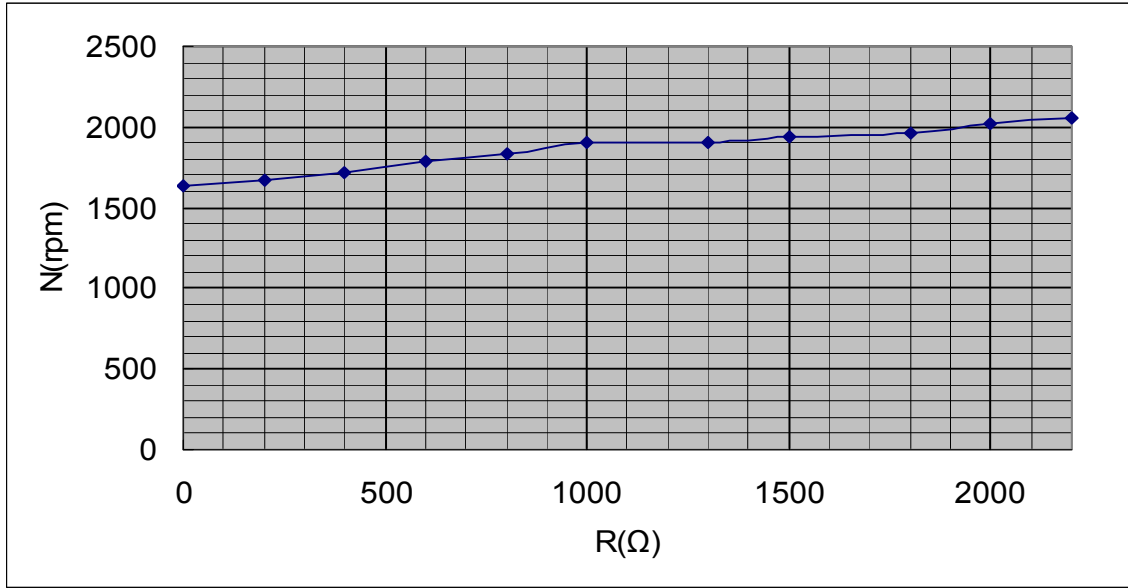


Şek. 6-3-4 I_f 'e bağlı R eğrisi

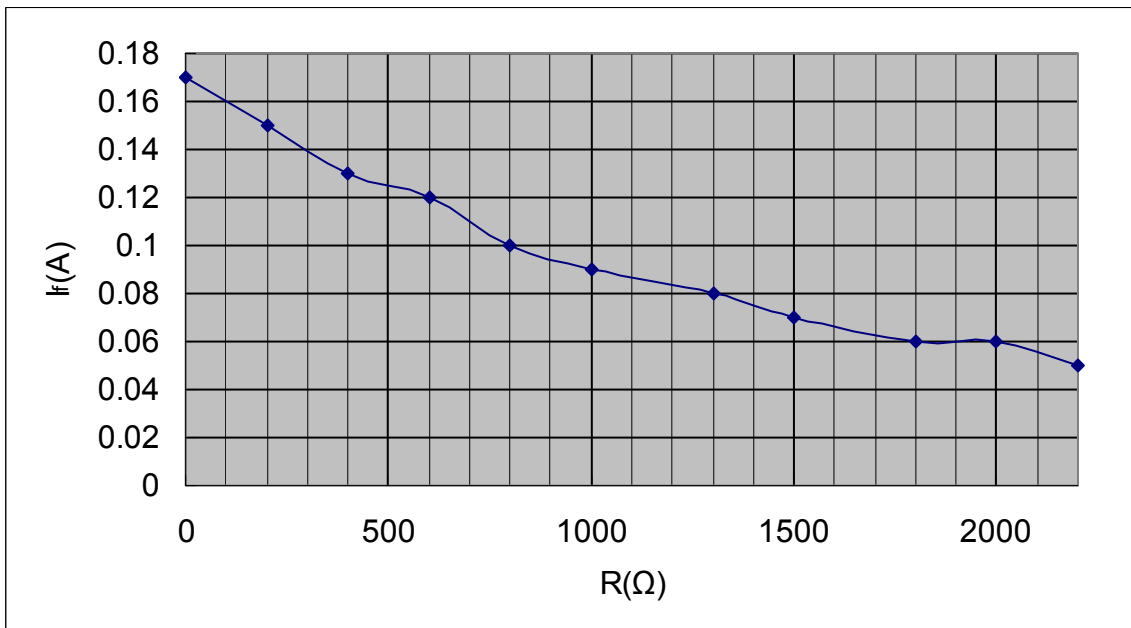
DENEY SONUÇLARI

Tablo 6-3-1 Ölçülen I , I_f , E ve N değerleri ($T=0.1$ kg-m)

Ω ayarı	0 Ω	200	400	600	800	1000	1300	1500	1800	2000	2200
I (A)	1.38	1.41	1.42	1.47	1.57	1.65	1.68	1.78	1.92	2.08	2.28
I_f (A)	0.17	0.15	0.13	0.12	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.06	0.05
E (V)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
N (rpm)	1635	1665	1716	1782	1833	1899	1901	1940	1963	2020	2059



Şek. 6-3-3 R' ye bağlı N eğrisi



Şek. 6-3-4 I_f 'e bağlı R eğrisi

DENEY 6-4

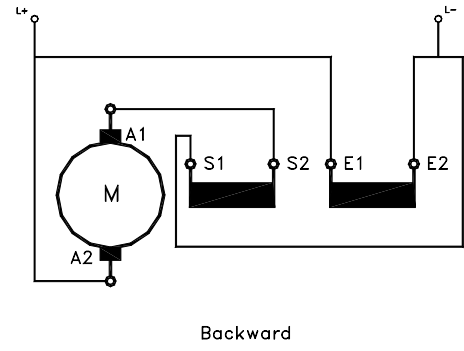
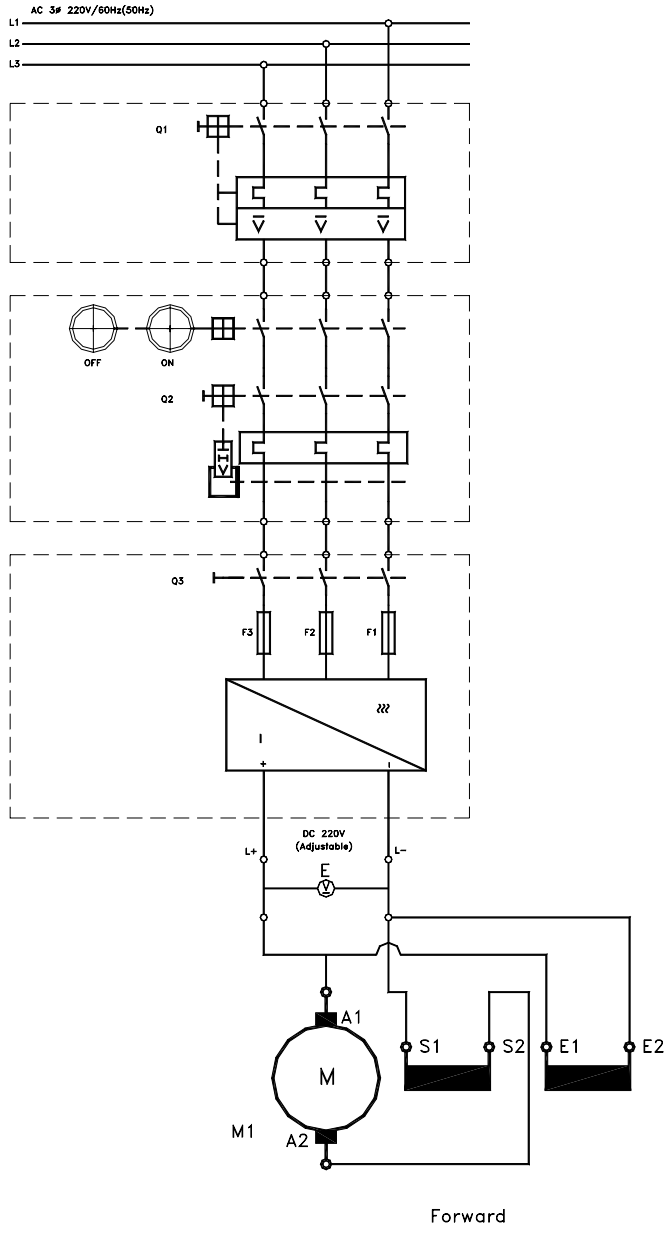
Ters Kompunt Motorun Bağlantı ve Motor Yönü Kontrolü

AMAÇ

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

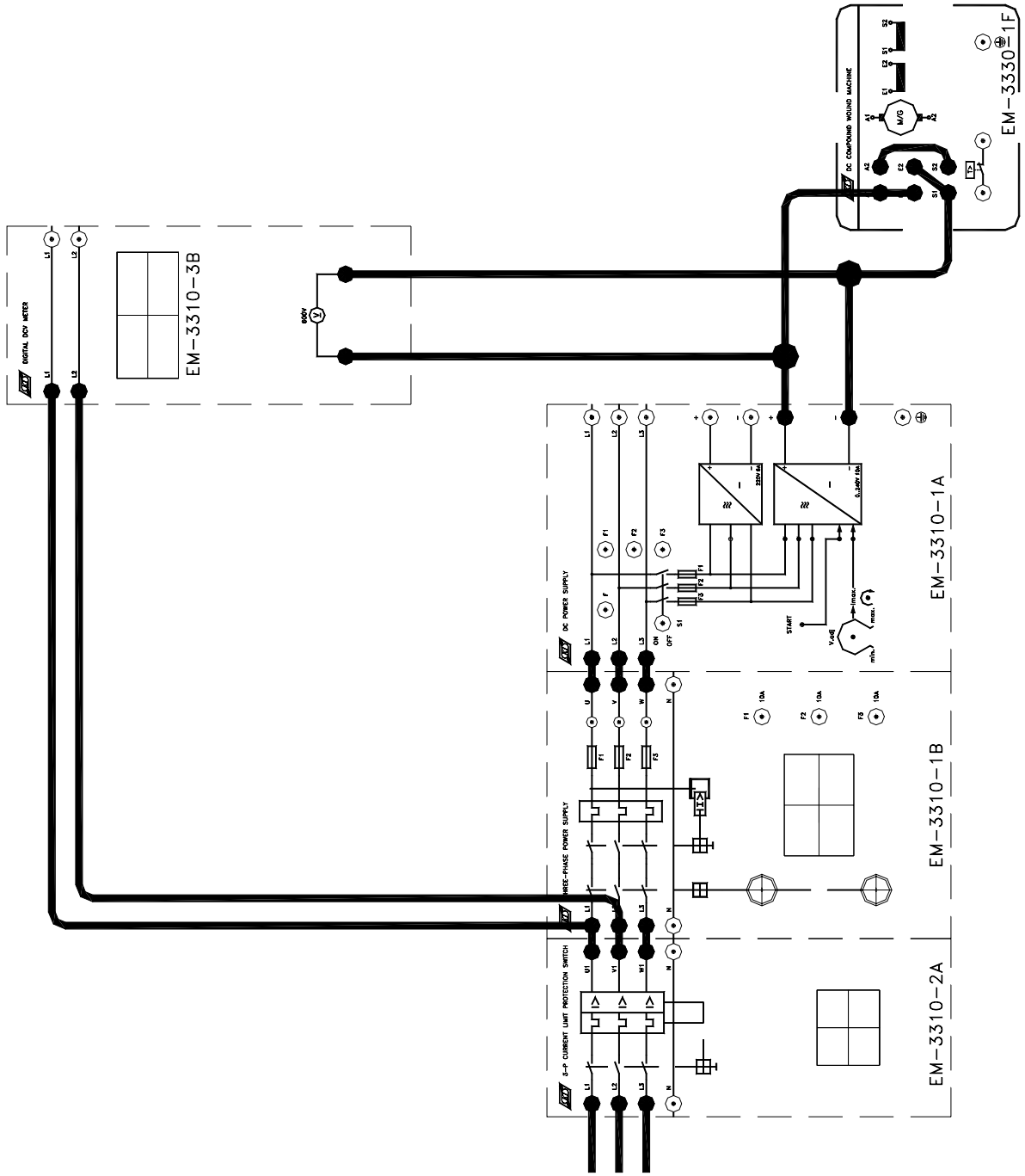
GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Kompunt Makine veya	EM-3330-1F
	DC Çok Fonksiyonlu Makine	EM-3330-1B
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	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



EM-3330-1F
DC COMPOUND WOUND MACHINE

Şek. 6-4-1 Motor yönü kontrolü için devre diyagramı



Şek. 6-4-2 Motor yönü kontrolü için bağlantı diyagramı

İŞLEM BASAMAKLARI

DİKKAT: Bu laboratuar 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 kompunt makineyi laboratuar masası üzerine yerleştiriniz. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 6-4-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 6-4-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir.
2. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.
3. Sırasıyla üç kutuplu akım limit koruma şalterini, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve DC güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız.
4. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan START butonuna basınız.
5. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E' yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değeri geçmeyecek şekilde artırılmalıdır. Motorun devir yönünü gözleyiniz ve kayıt ediniz.
Motor devir yönü =
6. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumuna yavaş yavaş getiriniz.
7. Sırasıyla DC güç kaynağı modülünü, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreden çıkartınız.
8. DC kompunt makine paneli üzerinde bulunan A1 ve A2 bağlantı terminalleri yer değiştirilmelidir.
9. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.

10. Sırasıyla üç kutuplu akım limit koruma şalterini, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve DC güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız.
11. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan START butonuna basınız.
12. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E' yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değeri geçmeyecek şekilde arttırılmalıdır. Motorun devir yönünü gözleyiniz ve kayıt ediniz.

Motor devir yönü =
13. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumuna yavaş yavaş getiriniz.
14. Sırasıyla DC güç kaynağı modülünü, üç fazlı güç kaynağı modülünü ve üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreden çıkartınız.

DENEY 6-5

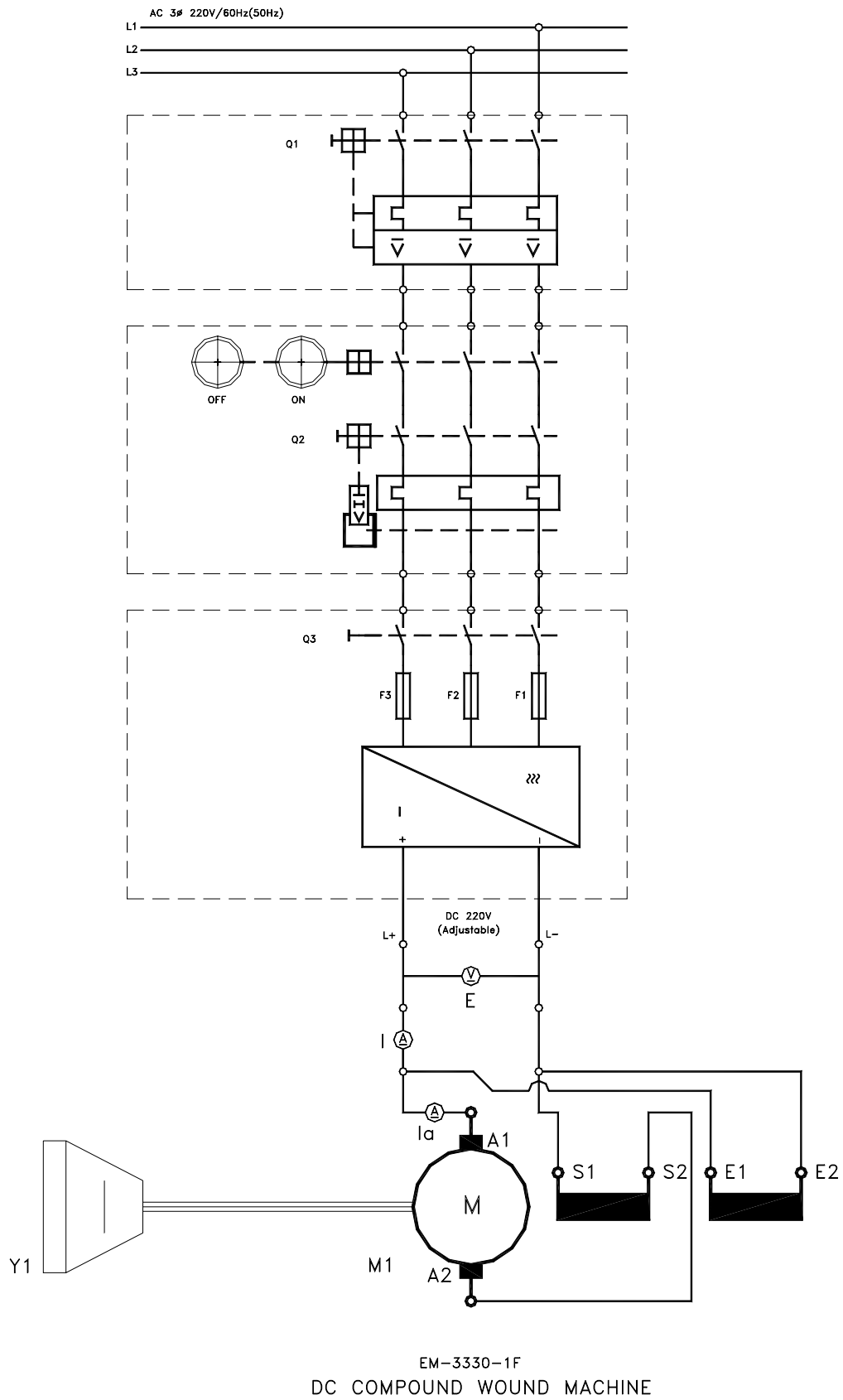
DC Ters Kompunt Motorun Moment Devir Sayısı Karakteristiği

AMAÇ

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

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Kompunt Makine veya	EM-3330-1F
	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



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 kompunt makineyi, manyetik toz fren ünitesi ve fren kontrol ünitesini laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplini kullanarak DC kompunt 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.

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

2. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesi minimum konumunda ayarlayınız.
3. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 6-5-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 6-5-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not:** Kompunt makine ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanmalıdır.

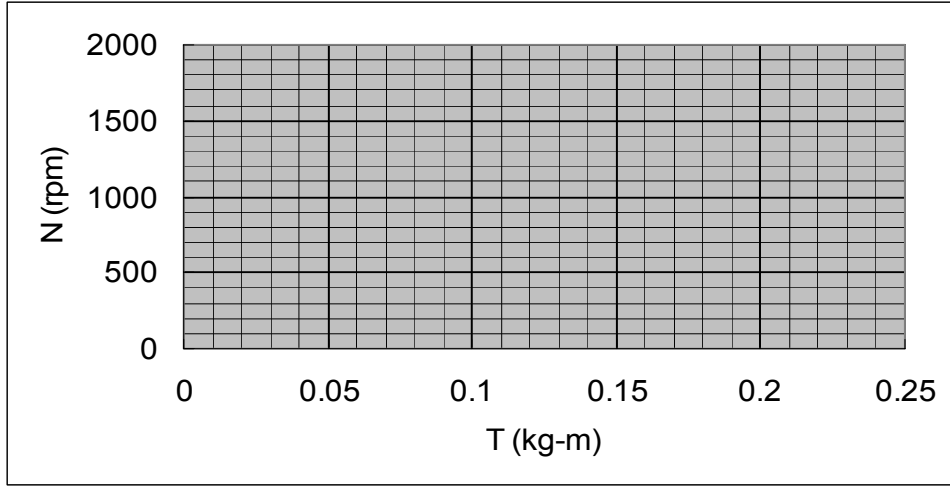
EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün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

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. DC güç kaynağı üzerinde bulunan START tuşuna basınız.

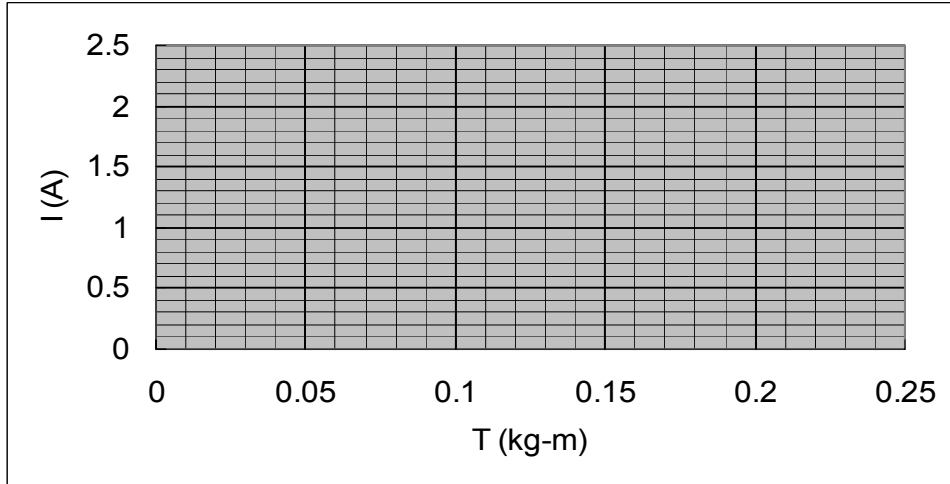
5. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E'yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değerine kadar arttırılmalıdır. **Not :** Motor devir sayısı 2800 rpm değerini geçmemelidir.
6. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0 kg-m değerine ayarlanmalıdır. Kontrolör normal olarak çalışmazsa RESET butonu yardımıyla sistem tekrar çalıştırılmalıdır. Eğer rotor büyük fren momenti nedeniyle kilitlenirse, ESC veya BACK tuşları kullanılarak frenin serbest bırakılması sağlanmalıdır.
7. Tablo 6-5-1'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.
8. Freni bırakmak için fren kontrol ünitesini çalıştırınız. Bunu yapmak için fren kontrol ünitesi üzerinde bulunan ESC veya BACK tuşlarına basılmalıdır.
9. Tablo 6-5-1'de verilen değişik moment ayar değerlerine göre 6'dan 8'e kadar olan adımları tekrarlayınız. **Not :** Motor akımı nominal değerinin %130'unu geçmemelidir. $1.65 \times 1.3 = 2.145 \text{ A}$
10. DC güç kaynağı modülü üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesini yavaş yavaş minimum konumuna getiriniz.
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. Tablo 6-5-1'deki sonuçlardan, N&T değişim eğrisini Şek.6-5-3'de oluşturunuz.
13. Tablo 6-5-1'deki sonuçlardan, I&T değişim eğrisini Şek.6-5-4'de oluşturunuz.
14. Tablo 6-5-1'deki sonuçlardan, I_a &T değişim eğrisini Şek.6-5-5'de oluşturunuz.

Tablo 6-5-1 Ölçülen I , I_a , E ve N değerleri

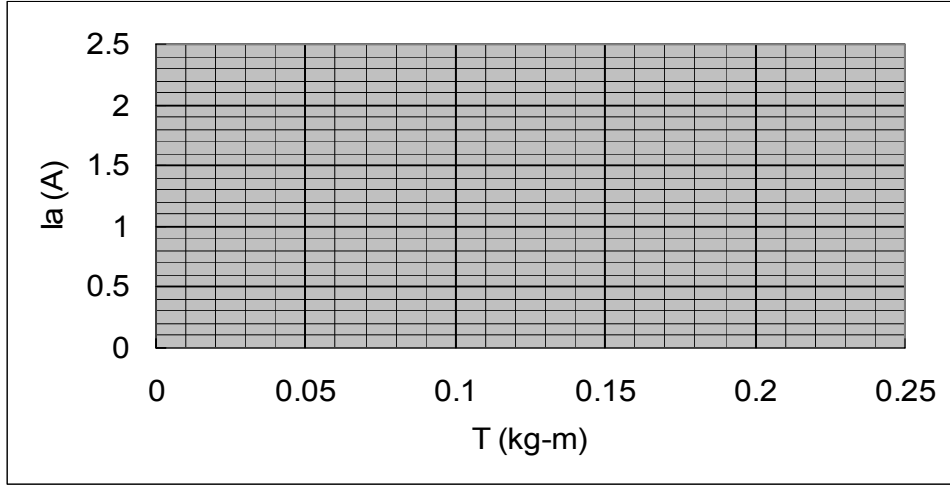
T (Kg-m)	0	0.05	0.1	0.15	0.2
I (A)					
I_a (A)					
E (V)					
N (rpm)					



Şek. 6-5-3 T' ye bağlı N eğrisi



Şek. 6-5-4 T' ye bağlı I eğrisi

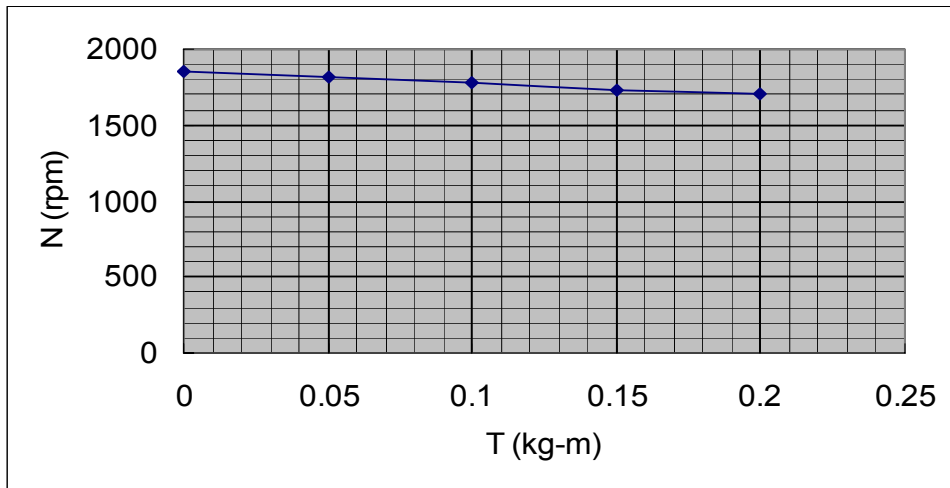


Şek. 6-5-5 T' ye bağlı I_a eğrisi

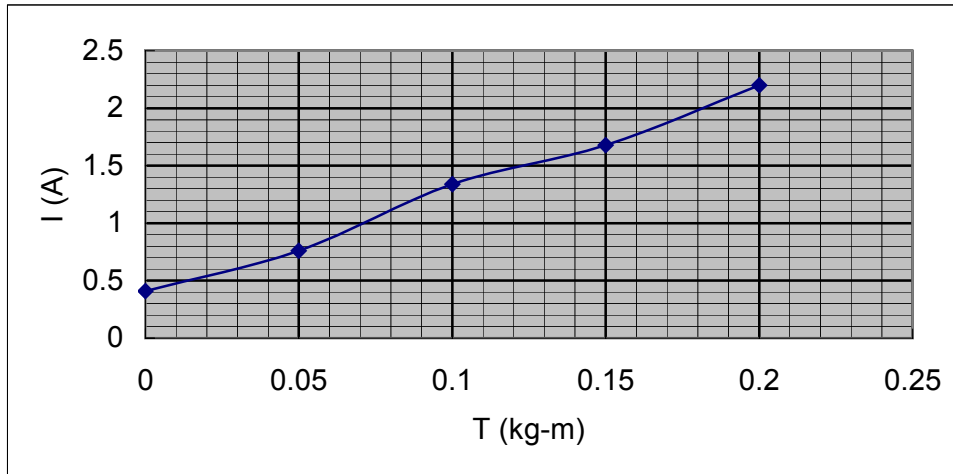
DENEY SONUÇLARI

Tablo 6-5-1 Ölçülen I , I_a , E ve N değerleri

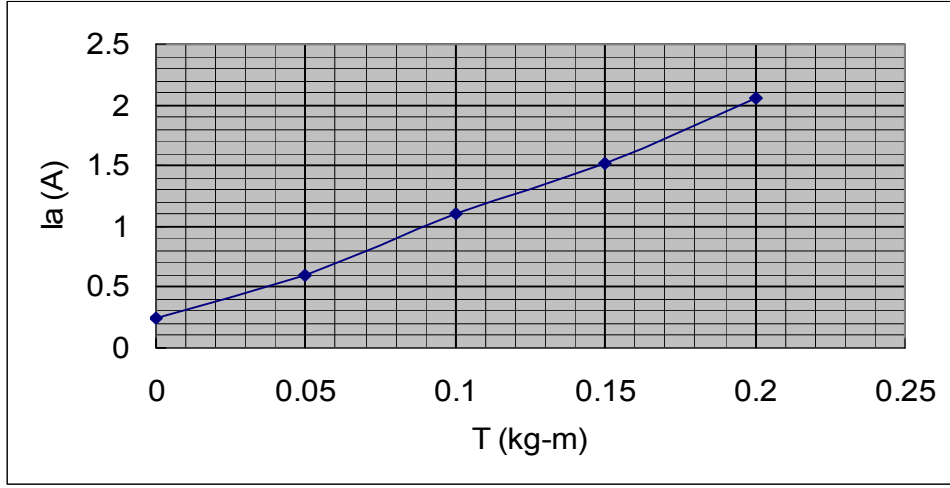
T (Kg-m)	0	0.05	0.1	0.15	0.2
I (A)	0.41	0.76	1.34	1.68	2.20
I_a (A)	0.24	0.60	1.1	1.52	2.06
E (V)	220	220	220	220	220
N (rpm)	1850	1815	1775	1732	1702



Şek. 6-5-3 T' ye bağlı N eğrisi



Şek. 6-5-4 T' ye bağlı I eğrisi



Şek. 6-5-5 T' ye bağlı I_a eğrisi

DENEY 6-6

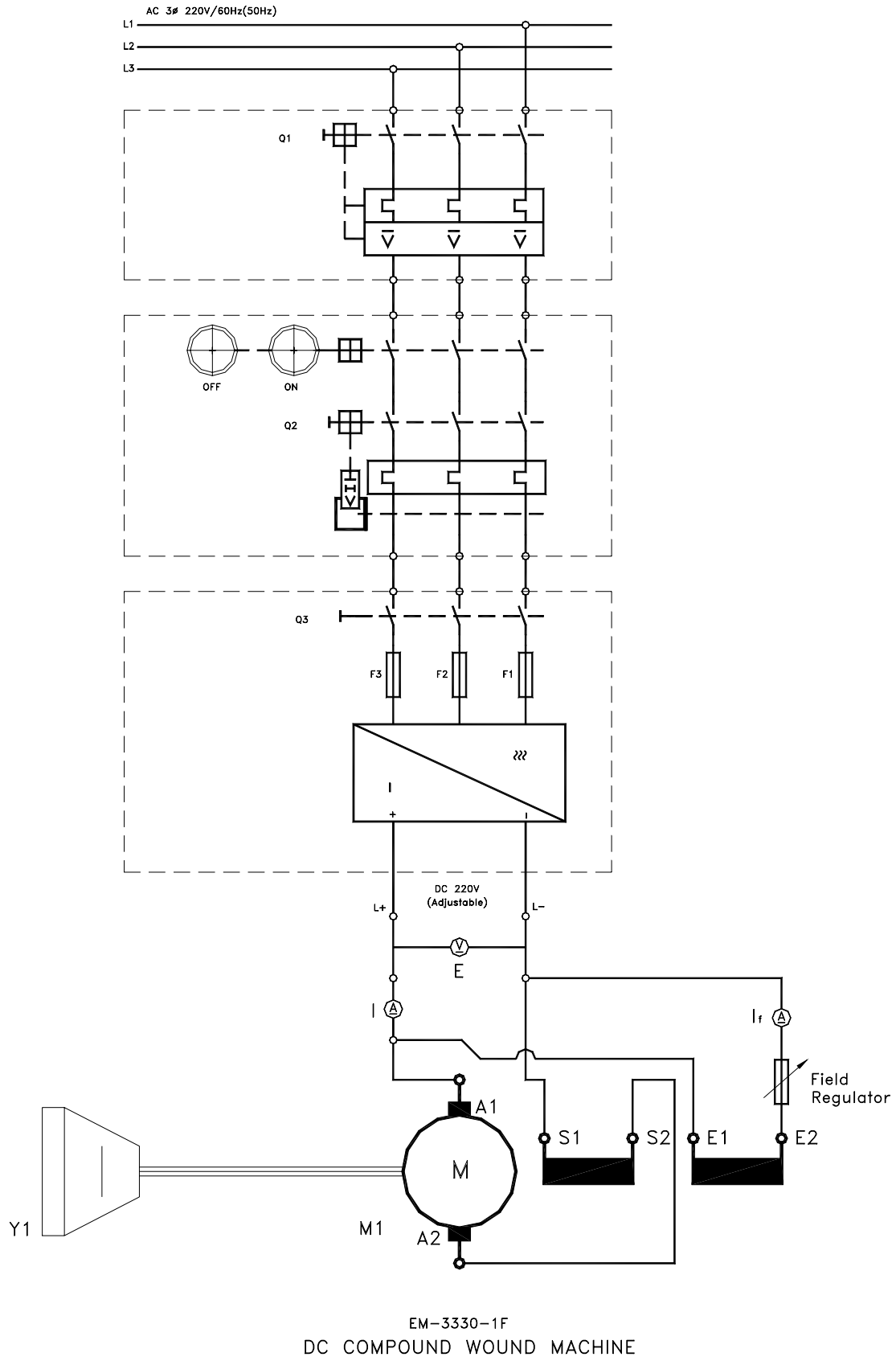
DC Ters Kompunt Motorun Devir Sayısı Kontrolü

AMAÇ

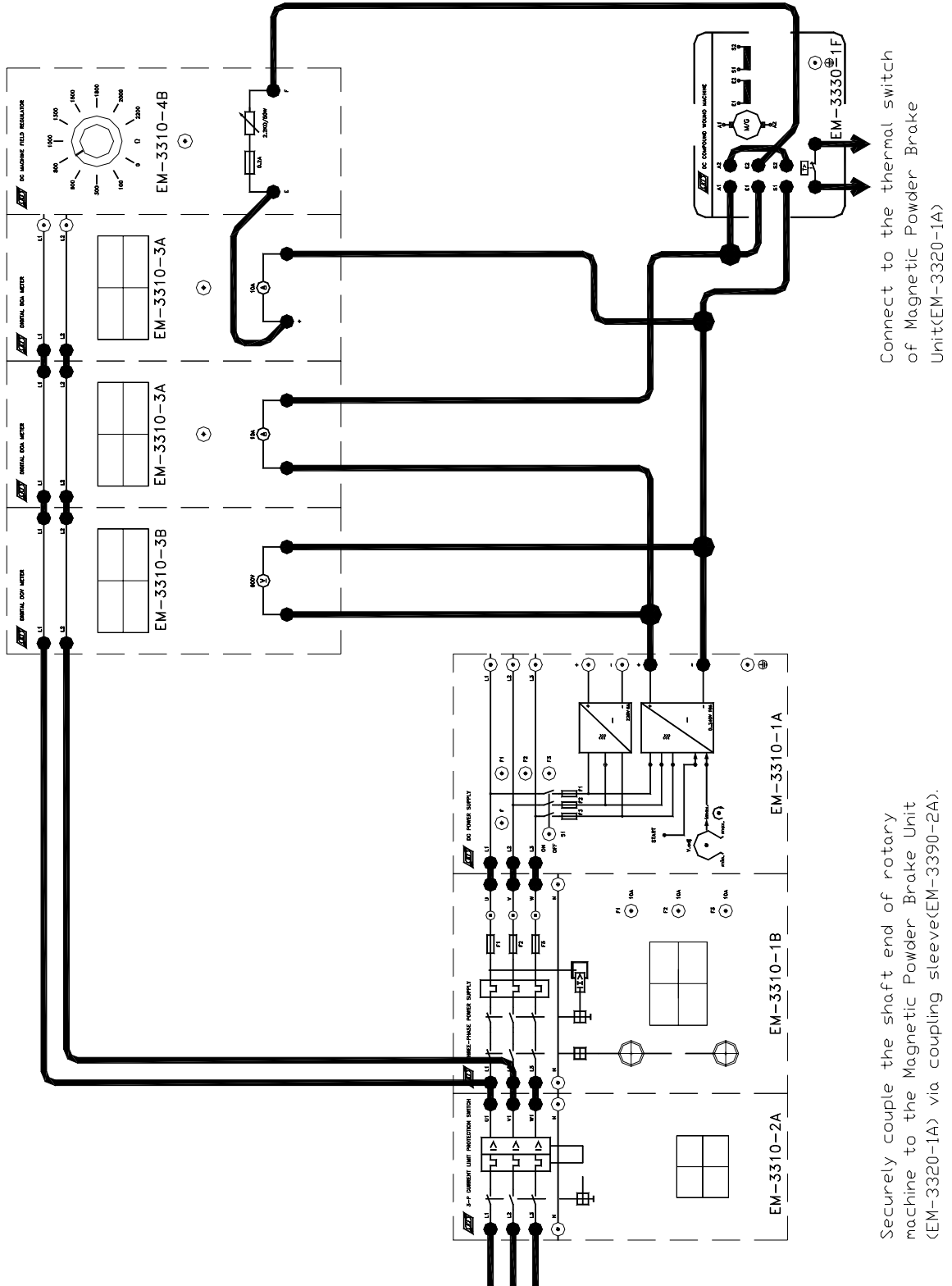
Testler tamamlandıktan sonra DC Ters kompunt motorun devir sayısı kontrolü konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	DC Kompunt 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. 6-6-1 Motor devir sayısı kontrolü için devre diyagramı



Şek. 6-6-2 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 kompunt 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.

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

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 6-6-2 nolu bağlantı . diyagramı ve Şekil 6-6-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not:** Kompunt makine ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanmalıdır.

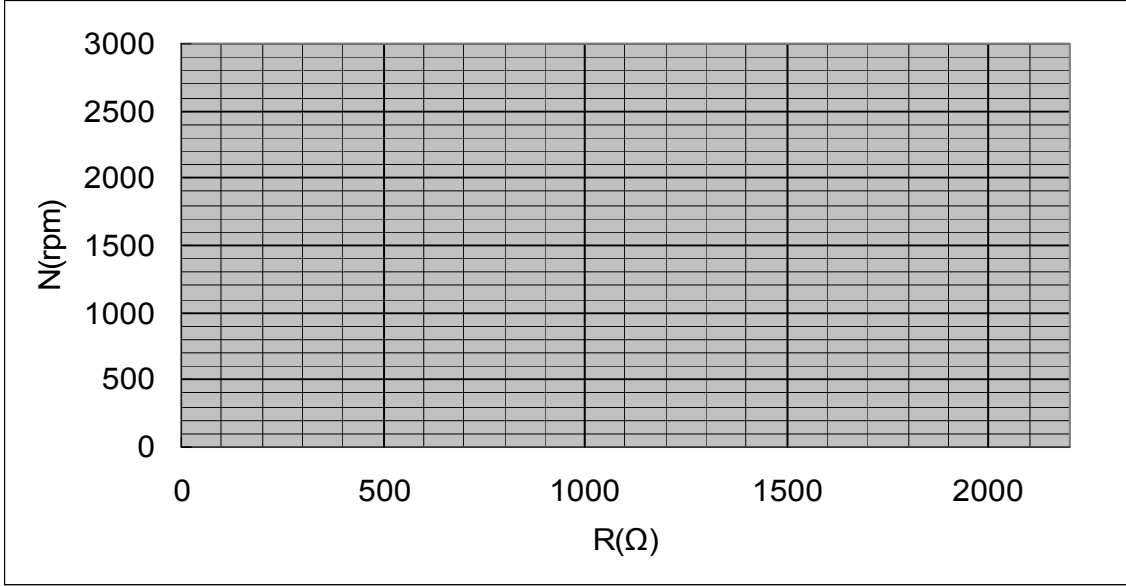
EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün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

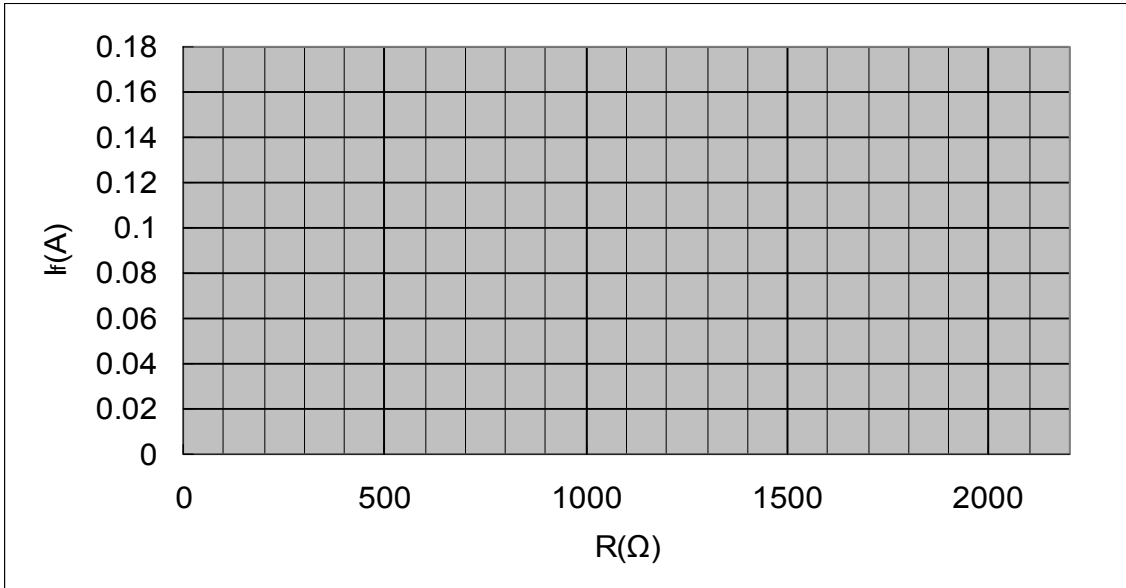
5. DC güç kaynağı üzerinde bulunan START tuşuna basınız.
6. DC güç kaynağı üzerinde bulunan ayar düğmesini motor gerilimi E'yi arttırmak için yavaşça motorun gerilimi 220 Vdc değerine kadar arttırılmalıdır. **Not** : Motor devir sayısı 2800 rpm değerini aşmamalıdır.
7. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı 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, ESC veya BACK tuşları kullanılarak frenin serbest bırakılması sağlanmalıdır.
8. Tablo 6-6-1'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 6-6-1'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 0Ω 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 6-6-1'deki sonuçlardan, N&R değişim eğrisini Şek.6-6-3'de oluşturunuz.
14. Tablo 6-6-1'deki sonuçlardan, I_f&R değişim eğrisini Şek.6-6-4'de oluşturunuz.

Tablo 6-6-1 Ölçülen I , I_f , E ve N değerleri ($T=0.1$ kg-m)

Ω ayarı	0 Ω	200	400	600	800	1000	1300	1500	1800	2000	2200
I (A)											
I_f (A)											
E (V)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
N (rpm)											



Şek. 6-6-3 R' ye bağlı N eğrisi

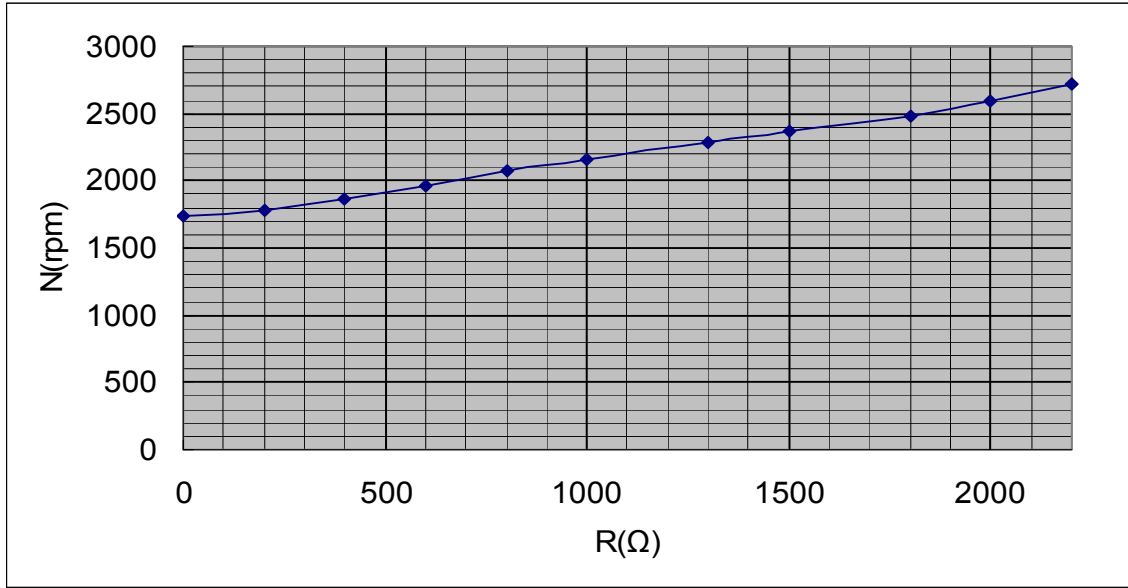


Şek. 6-6-4 I_f 'e bağlı R eğrisi

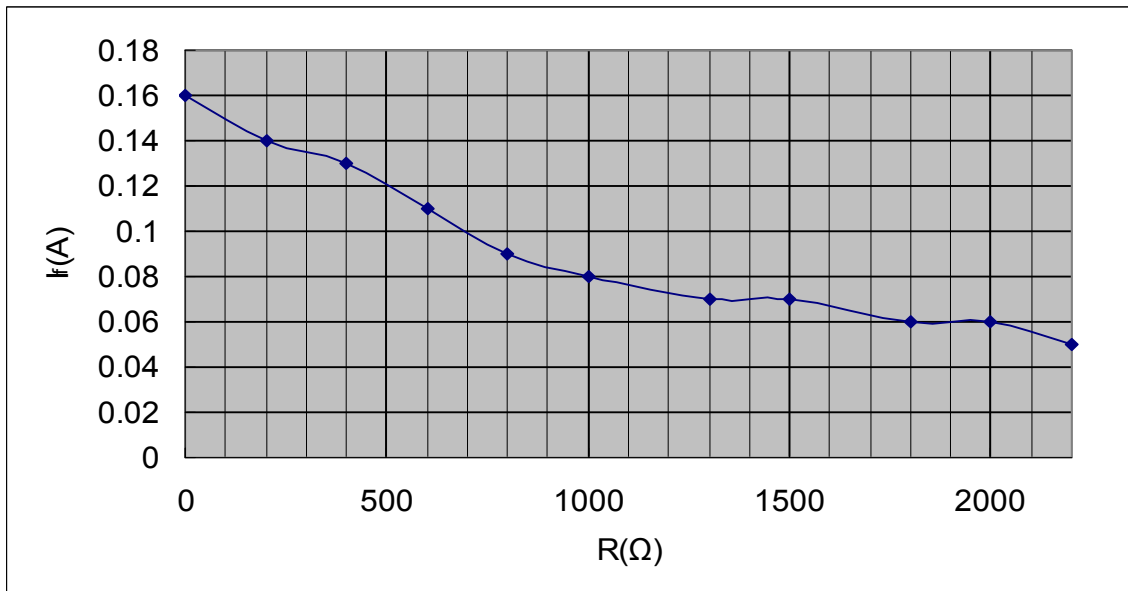
DENEY SONUÇLARI

Tablo 6-6-1 Ölçülen I , I_f , E ve N değerleri ($T=0.1$ kg-m)

Ω ayarı	0 Ω	200	400	600	800	1000	1300	1500	1800	2000	2200
I (A)	1.38	1.41	1.42	1.47	1.57	1.65	1.68	1.78	1.92	2.08	2.28
I_f (A)	0.16	0.14	0.13	0.11	0.09	0.08	0.07	0.07	0.06	0.06	0.05
E (V)	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220	220
N (rpm)	1735	1776	1860	1957	2070	2162	2279	2374	2475	2590	2718



Şek. 6-6-3 R' ye bağlı N eğrisi



Şek. 6-6-4 I_f 'e bağlı R eğrisi