

## **BÖLÜM 12**

# **Üç Fazlı Sincap Kafesli İndüksiyon Motor Testleri**

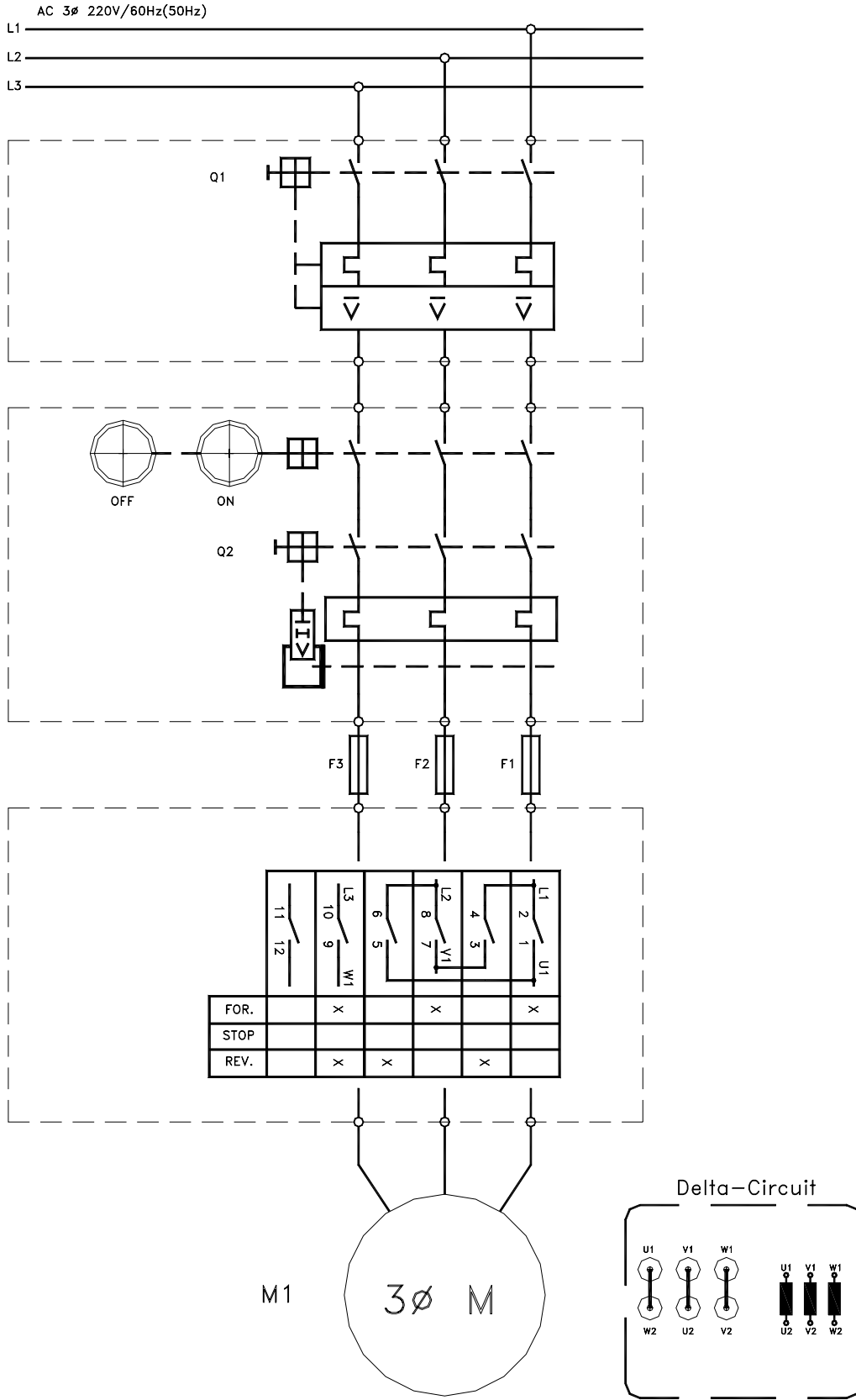
## Bağlantı ve Motor Yönü Kontrolü

### AMAÇ

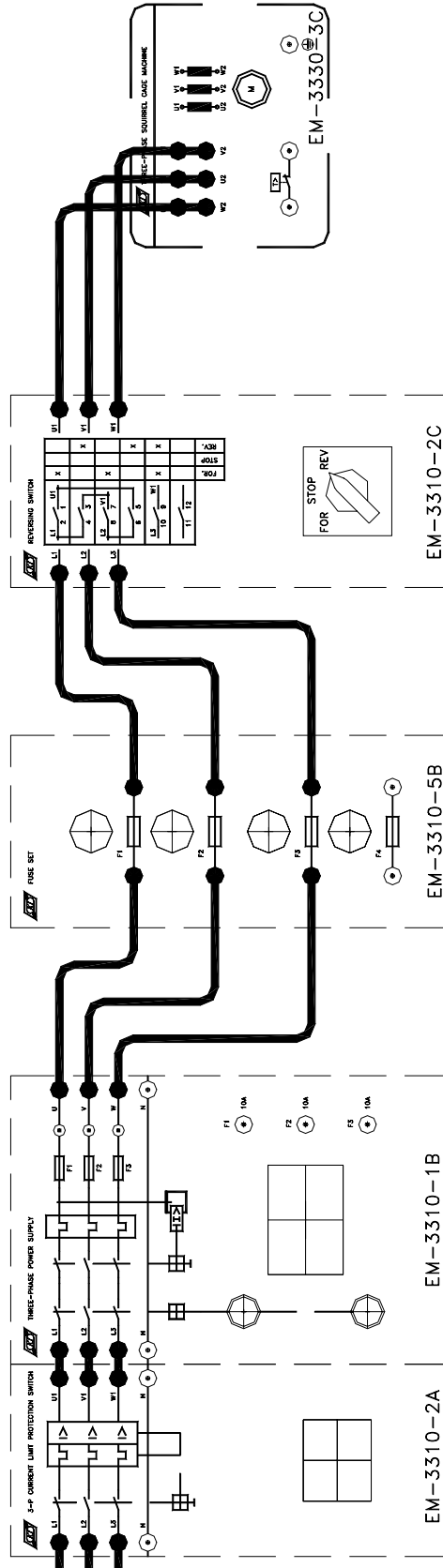
Deneyle tamamlandıktan sonra üç fazlı sincap kafesli indüksiyon motorunun bağlantısı ve motorun devir yönü kontrolü konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

### GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	Üç Fazlı Sincap Kafesli Motor	EM-3330-3A
1	Üç Fazlı Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	İnversör Anahtar Modülü	EM-3310-2C
1	Laboratuar Masası	EM-3380-1A
1	Sigorta Seti	EM-3310-5B
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. 12-1-1 Motor yönü kontrolü için devre diyagramı



Şek. 12-1-2 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. Üç fazlı sincap kafesli motoru laboratuvar masası üzerine yerleştirerek, deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 12-1-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 12-1-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir.
2. İnversör şalter üzerinde bulunan inversör anahtarı STOP konuma getiriniz.
3. Sırasıyla üç kutuplu akım limit koruma şalterini ve üç fazlı güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız.
4. İnversör şalter üzerinde bulunan inversör anahtarı FOR konuma getiriniz. Motor harekete geçecektir. Motorun dönüş yönünü gözleyerek kayıt ediniz.  
Dönüş yönü =.....
5. İnversör şalter üzerinde bulunan inversör anahtarı STOP konuma getiriniz. Motor duracaktır.
6. İnversör şalter üzerinde bulunan inversör anahtarı REV konuma getiriniz. Motor harekete geçecektir. Motorun dönüş yönünü gözleyerek kayıt ediniz.  
Dönüş yönü =.....
7. İnversör şalter üzerinde bulunan inversör anahtarı STOP konuma getiriniz.
8. Sırasıyla üç fazlı güç kaynağı modülünü ve üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreden çıkartınız.

# Yıldız Üçgen Yol Verme

## AMAÇ

Deneyle tamandıktan sonra yıldız üçgen yol verme konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

## GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	Üç Fazlı Sincap Kafesli Motor	EM-3330-3A
1	Üç Fazlı Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	Yıldız Üçgen Yol Verme Modülü	EM-3310-2D
1	Dijital Güç Analizörü	EM-3310-3H
	Veya Dijital AC Ampermetre	EM-3310-3C
	Dijital üç fazlı watmetre	EM-3310-3E
	Dijital güç faktörü ölçer	EM-3310-3F
1	Laboratuar Masası	EM-3380-1A
1	Sigorta Seti	EM-3310-5B
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

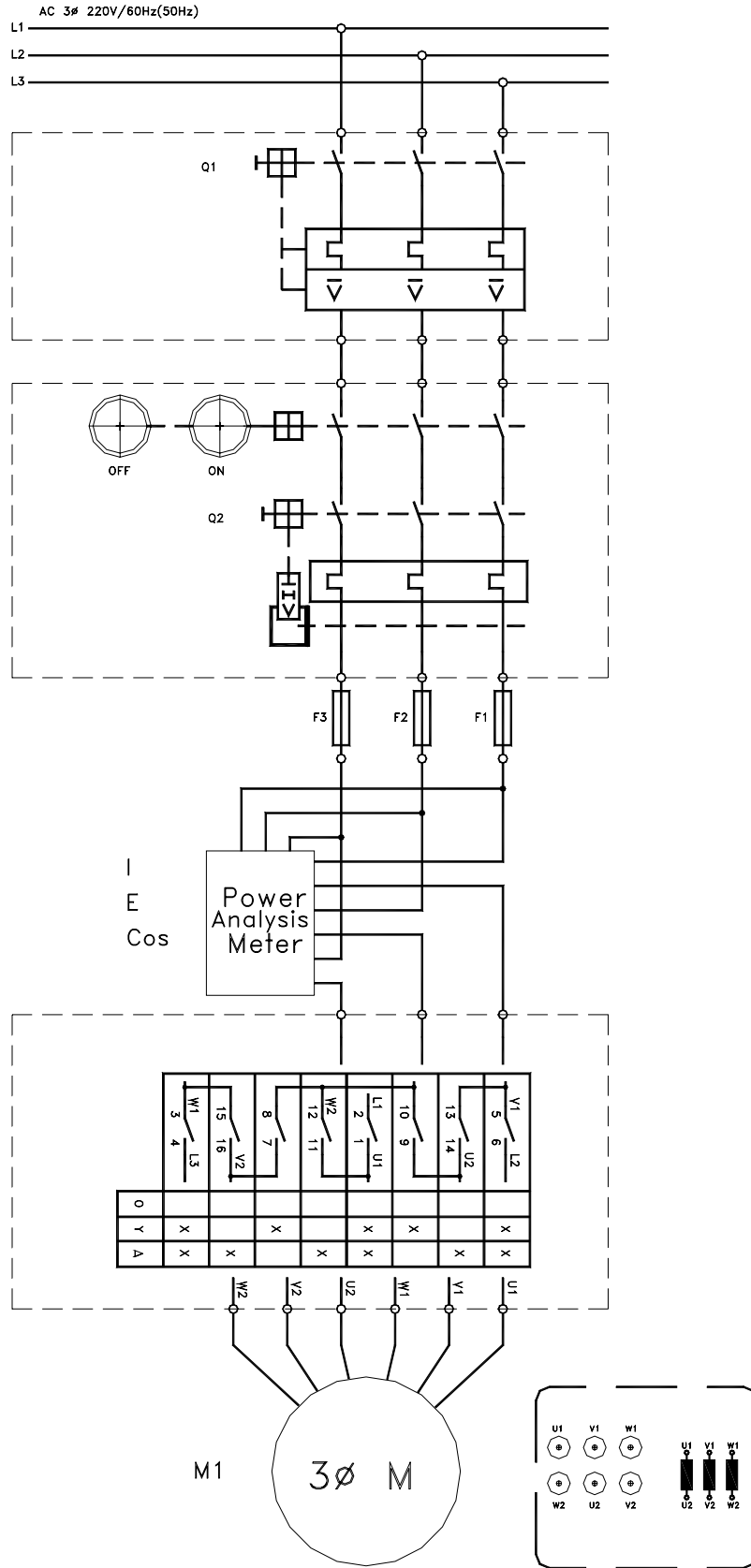
## İŞLEM BASAMAKLARI

**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. Üç fazlı sincap kafesli motoru laboratuvar masası üzerine yerleştirerek, deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 12-2-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 12-2-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir.
2. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 1(Y) konuma ayarlayınız. Üç fazlı güç kaynağı modülü üzerinde bulunan I (ON) konumuna basarak motoru yıldız olarak çalıştırınız.
3. Tablo 12-2-1'e dijital güç analizörü üzerinden okunan motor akımı I, motor gerilimi E ve güç faktörü değerini kayıt ediniz.
4. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 2( $\Delta$ ) konuma ayarlayınız. Üç fazlı güç kaynağı modülünü motoru üçgen olarak çalıştırmak için devreye alınız.
5. Tablo 12-2-1'e dijital güç analizörü üzerinden okunan motor akımı I, motor gerilimi E ve güç faktörü değerini kayıt ediniz.
6. Üç fazlı güç kaynağı modülünü devreden çıkartınız.

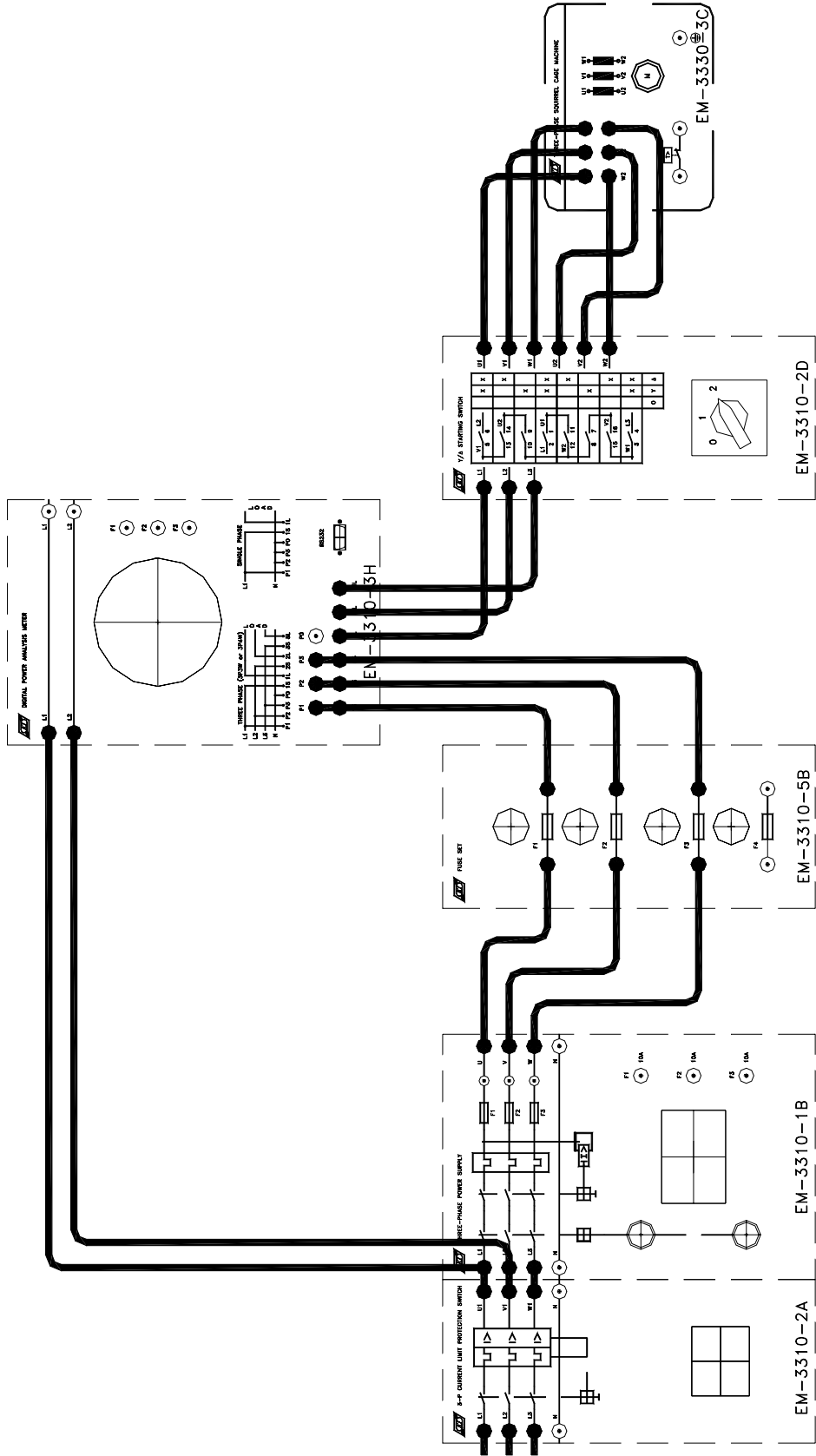
Tablo 12-2-1 Ölçülen I, E ve güç faktörü değerleri

		I (A)	E (V)	Cos $\theta$
Yıldız	Kalkış			
	Çalışma			
Üçgen	Kalkış			
	Çalışma			



Şek. 12-2-1 Yıldız-üçgen yol verme için devre diyagramı





Şek. 12-2-2 Yıldız-üçgen yol verme için bağlantı diyagramı

## DENEY SONUÇLARI

Tablo 12-2-1 Ölçülen I, E ve güç faktörü değerleri

		I (A)	E (V)	Cos $\theta$
Yıldız	Kalkış	1.41	220	0.411
	Çalışma	0.26	220	0.413
Üçgen	Kalkış	2.50	220	0.234
	Çalışma	0.79	220	0.241

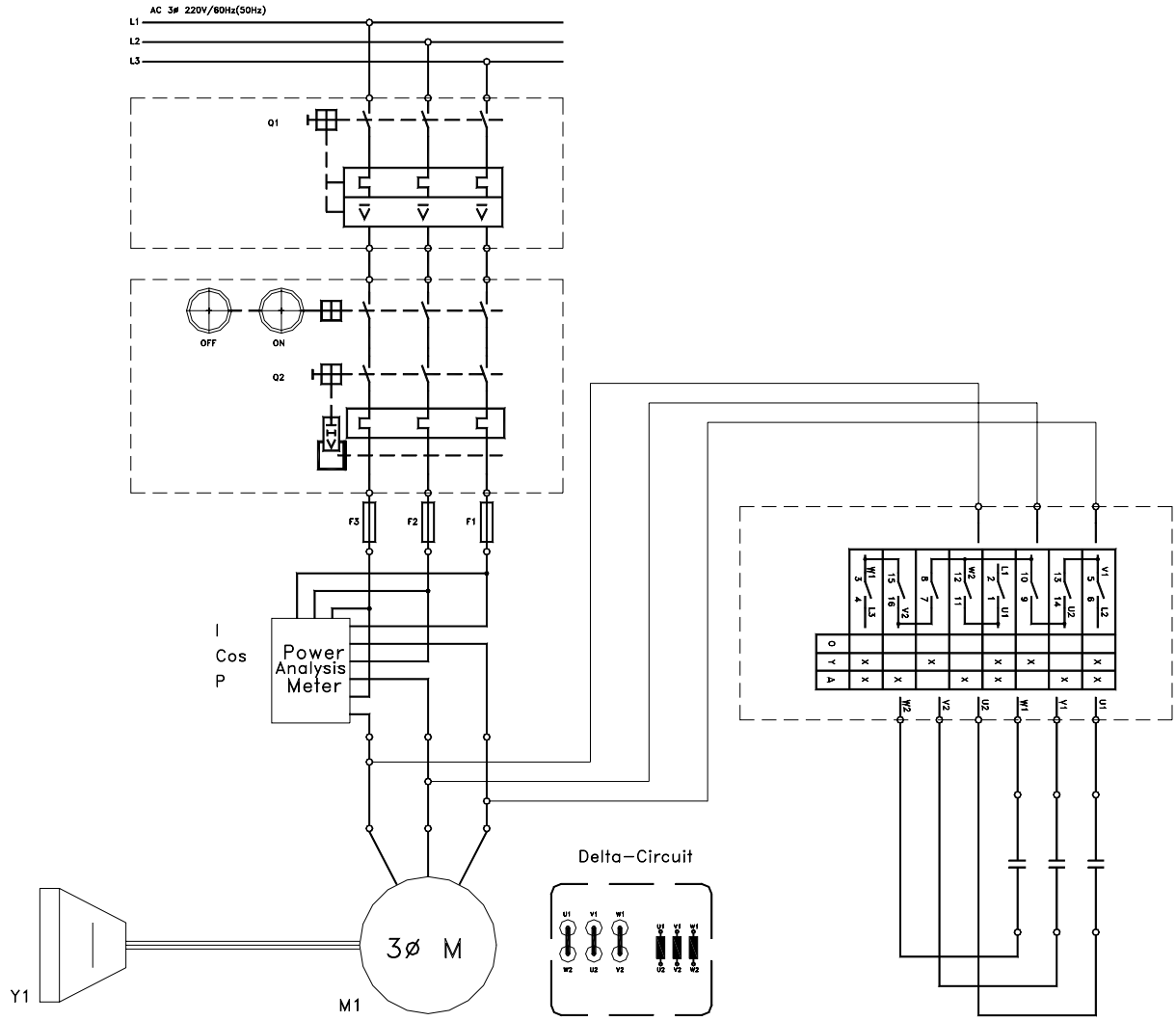
## Güç Faktörü Düzeltme

### AMAÇ

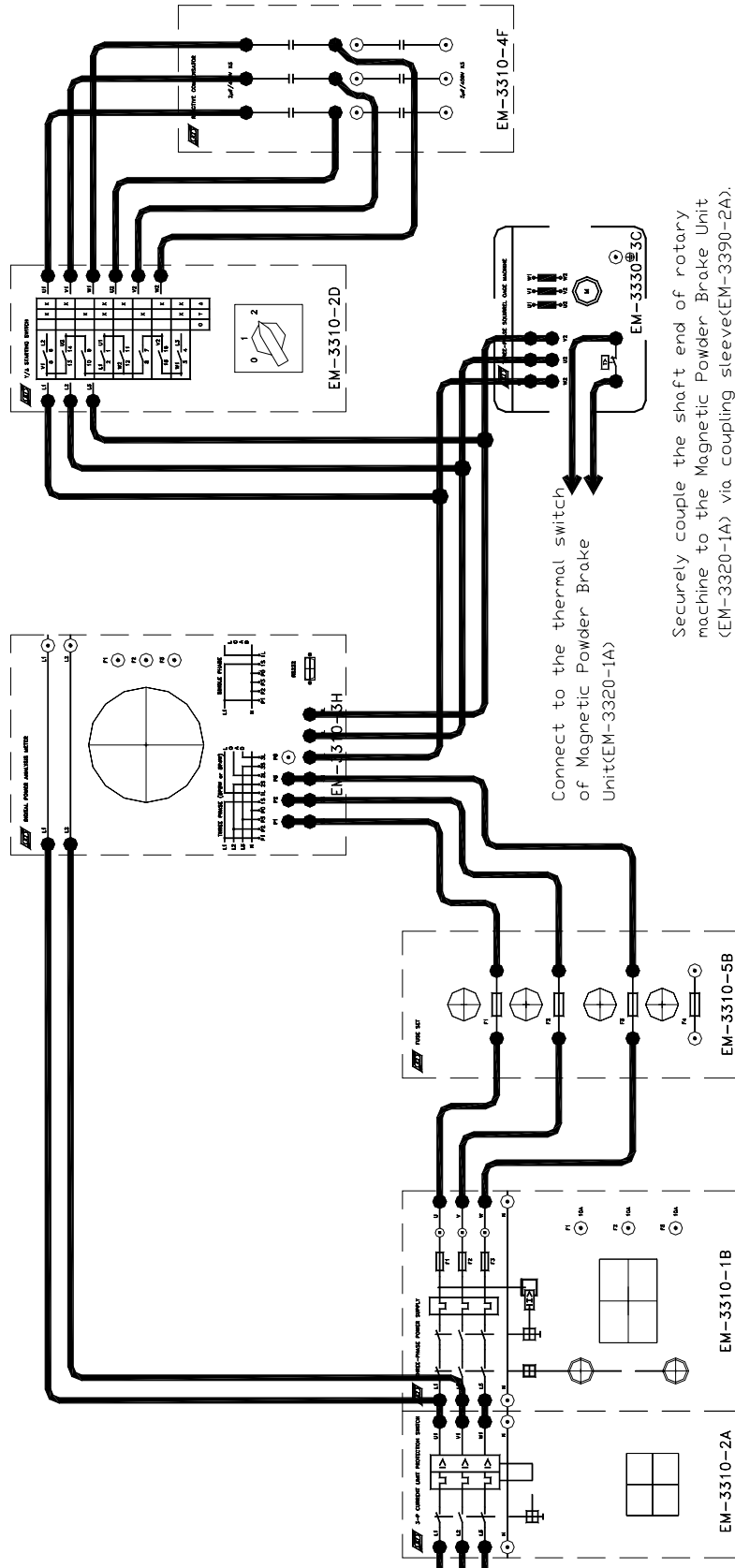
Deneyler tamamlandıktan sonra üç fazlı sincap kafesli motorun güç faktörünün düzeltilmesi konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

### GEREKLİ TEÇHİZAT

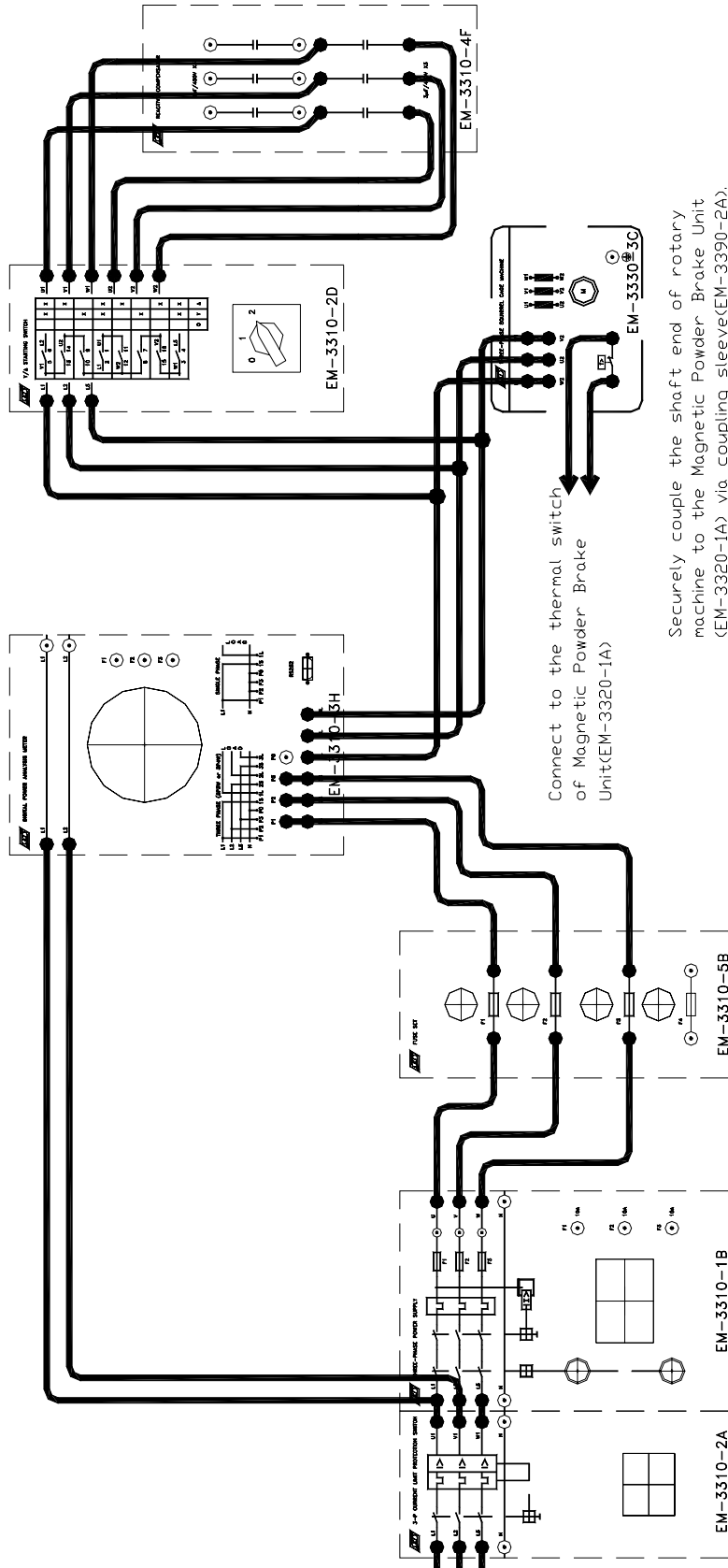
Adet	Tanım	Katalog No
1	Üç Fazlı Sincap Kafesli Motor	EM-3330-3A
1	Manyetik Toz Fren Ünitesi	EM-3320-1A
1	Fren Kontrol Ünitesi	EM-3320-1N
1	Üç Fazlı Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	Yıldız Üçgen Yol Verme Modülü	EM-3310-2D
1	Dijital Güç Analizörü	EM-3310-3H
	Veya Dijital AC Ampermetre	EM-3310-3C
	Dijital üç fazlı wattmetre	EM-3310-3E
	Dijital güç faktörü ölçer	EM-3310-3F
1	Laboratuvar Masası	EM-3380-1A
1	Reaktif Kompanzasyon Modülü	EM-3310-4F
1	Sigorta Seti	EM-3310-5B
1	Deney çerçevesi	EM-3380-2A
	veya deney çerçevesi	EM-3380-2B
1	Kaplin	EM-3390-2A
1	Kaplin Muhafazası	EM-3390-2B
1	Şaft Sonu Muhafazası	EM-3390-2C
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. 12-3-1 Güç faktörünün düzeltilmesi için devre diyagramı



Şek. 12-3-2 Güç faktörünün düzeltilmesi için bağlantı diyagramı (2μFKapasitör)



Şek. 12-3-3 Güç faktörünün düzeltilmesi için bağlantı diyagramı(3 $\mu$ FKapasitör)

## 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. Üç fazlı indüksiyon motoru, manyetik toz fren ünitesi ve fren kontrol ünitesini laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplinleri kullanarak üç fazlı indüksiyon motoruna manyetik toz fren ünitesini bağlayınız. Üçgen vidaları kullanarak emniyetli bir şekilde sabitleyiniz. Kaplin muhafazasını ve şaft sonu muhafazasını kurunuz. Verilen kablo ile fren kontrol modülü ile manyetik toz fren ünitesini elektriksel olarak birbirine bağlayınız.

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

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 11-3-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 11-3-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not :** Üç fazlı indüksiyon motoru ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanılmalıdır.

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. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 0 konumuna alınız. 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. Motor hemen çalışmaya başlayacaktır. Bu durumda motor devresine güç kompanzasyonu yapılmamıştır.
4. 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.

5. Tablo 12-3-1'e dijital güç analizöründen okunan motor devir sayısı N, güç faktörü  $\theta$ , motor akımı I ve motor gücü P değerlerini kayıt ediniz.
6. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 1(Y) konuma ayarlayınız. 5. adımı tekrarlayınız.
7. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 2( $\Delta$ ) konuma ayarlayınız. 5. adımı tekrarlayınız.
8. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0.3 kg-m değerine ayarlanmalıdır.
9. 5. adımdan 7. adıma kadar olan adımları tekrar ederek Tablo 12-3-2'ye kayıt ediniz.
10. Freni bırakmak için fren kontrol ünitesini çalıştırınız. Bunu yapmak için fren kontrol ünitesi üzerinde bulunan ESC veya BACK tuşlarına basılmalıdır.
11. Sırasıyla üç fazlı güç kaynağı modülünü, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, manyetik toz fren ünitesini ve fren kontrolörünü devreden çıkartınız.
12. Şekil 12-3-1 bağlantısını sökerek Şekil 12-3-3 bağlantısını kurunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir.
13. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 0 konumuna alınız. 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. Motor hemen çalışmaya başlayacaktır. Bu durumda motor devresine güç kompanzasyonu yapılmamıştır.
14. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0.1 kg-m değerine ayarlanmalıdır.



15. Tablo 12-3-1'e dijital güç analizöründen okunan motor devir sayısı N, güç faktörü  $\theta$ , motor akımı I ve motor gücü P değerlerini kayıt ediniz.
16. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 1(Y) konuma ayarlayınız. 15. adımı tekrarlayınız.
17. Yıldız üçgen yol verme modülü üzerinde bulunan başlatma anahtarını 2( $\Delta$ ) konuma ayarlayınız. 15. adımı tekrarlayınız.
18. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değeri 0.3 kg-m değerine ayarlanmalıdır.
19. 15. adımdan 17. adıma kadar olan adımları tekrar ederek Tablo 12-3-2'ye kayıt ediniz.
20. Freni bırakmak için fren kontrol ünitesini çalıştırınız. Bunu yapmak için fren kontrol ünitesi üzerinde bulunan ESC veya BACK tuşlarına basılmalıdır.
21. Sırasıyla üç fazlı güç kaynağı modülünü, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, manyetik toz fren ünitesini ve fren kontrolörünü devreden çıkartınız.

Tablo 12-3-1 Ölçülen P, I ve güç faktörü değerleri

T (kg-m)	0.1 kg-m				
	Düzeltilme yok	2 $\mu$ F (üçgen)	2 $\mu$ F (yıldız)	3 $\mu$ F (üçgen)	3 $\mu$ F (yıldız)
I (A)					
cos ( $\theta$ )					
P (W)					

Tablo 12-3-2 Ölçülen P, I ve güç faktörü değerleri

T (kg-m)	0.1 kg-m				
	Düzeltilme yok	2 $\mu$ F (üçgen)	2 $\mu$ F (yıldız)	3 $\mu$ F (üçgen)	3 $\mu$ F (yıldız)
I (A)					
cos ( $\theta$ )					
P (W)					

## DENEY SONUÇLARI

Tablo 12-3-1 Ölçülen P, I ve güç faktörü değerleri

T (kg-m)	0.1 kg-m				
	Düzeltilme yok	2 $\mu$ F (üçgen)	2 $\mu$ F (yıldız)	3 $\mu$ F (üçgen)	3 $\mu$ F (yıldız)
I (A)	0.9	0.8	0.9	0.7	0.8
cos ( $\theta$ )	0.6	0.778	0.567	0.868	0.691
P (W)	226	231	226	230	232

Tablo 12-3-2 Ölçülen P, I ve güç faktörü değerleri

T (kg-m)	0.1 kg-m				
	Düzeltilme yok	2 $\mu$ F (üçgen)	2 $\mu$ F (yıldız)	3 $\mu$ F (üçgen)	3 $\mu$ F (yıldız)
I (A)	1.9	1.7	1.9	1.7	1.8
cos ( $\theta$ )	0.88	0.936	0.897	0.96	0.911
P (W)	615	610	624	616	633

## DENEY 12-4

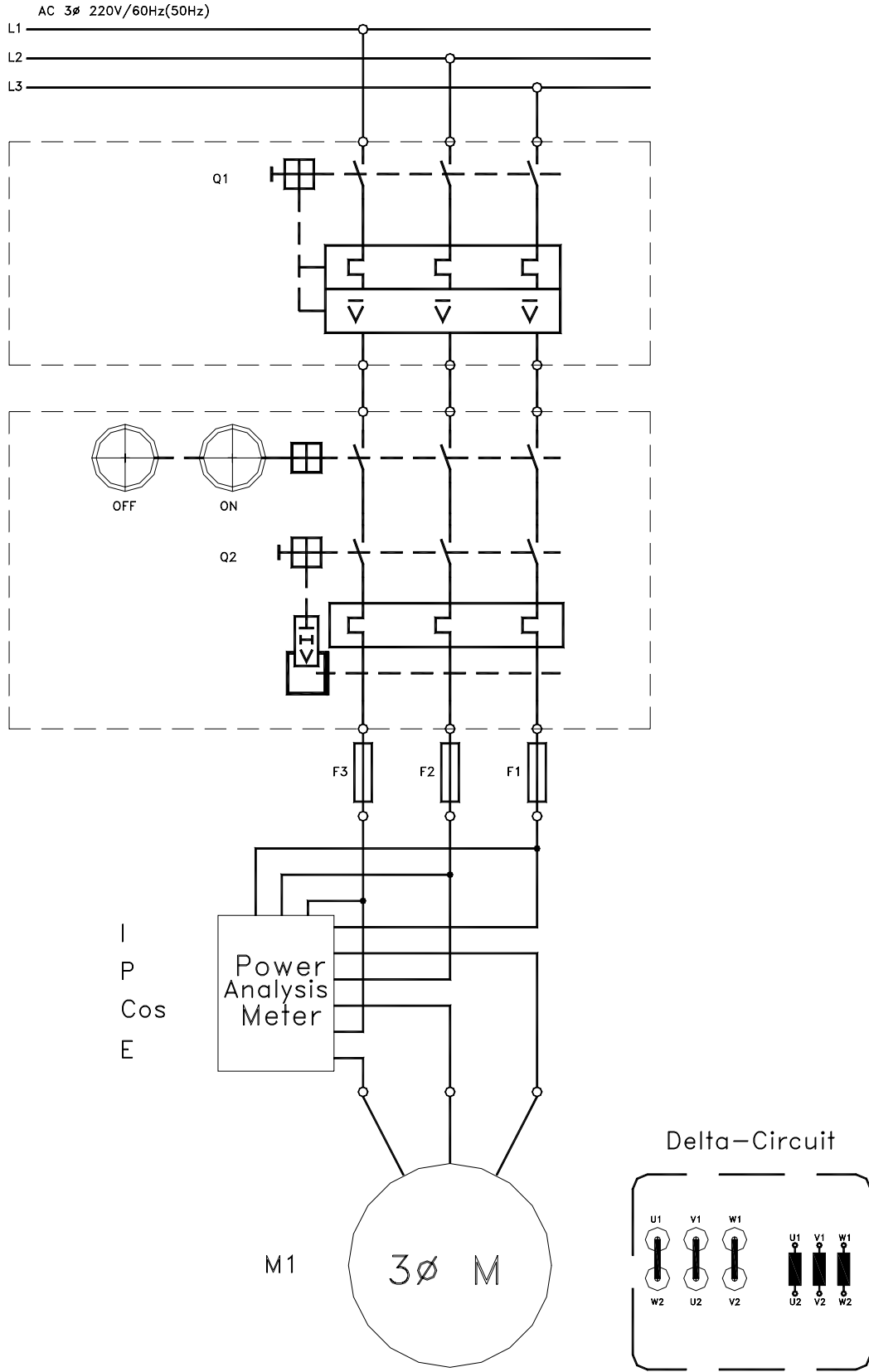
### Boşta çalışma Karakteristiği

#### AMAÇ

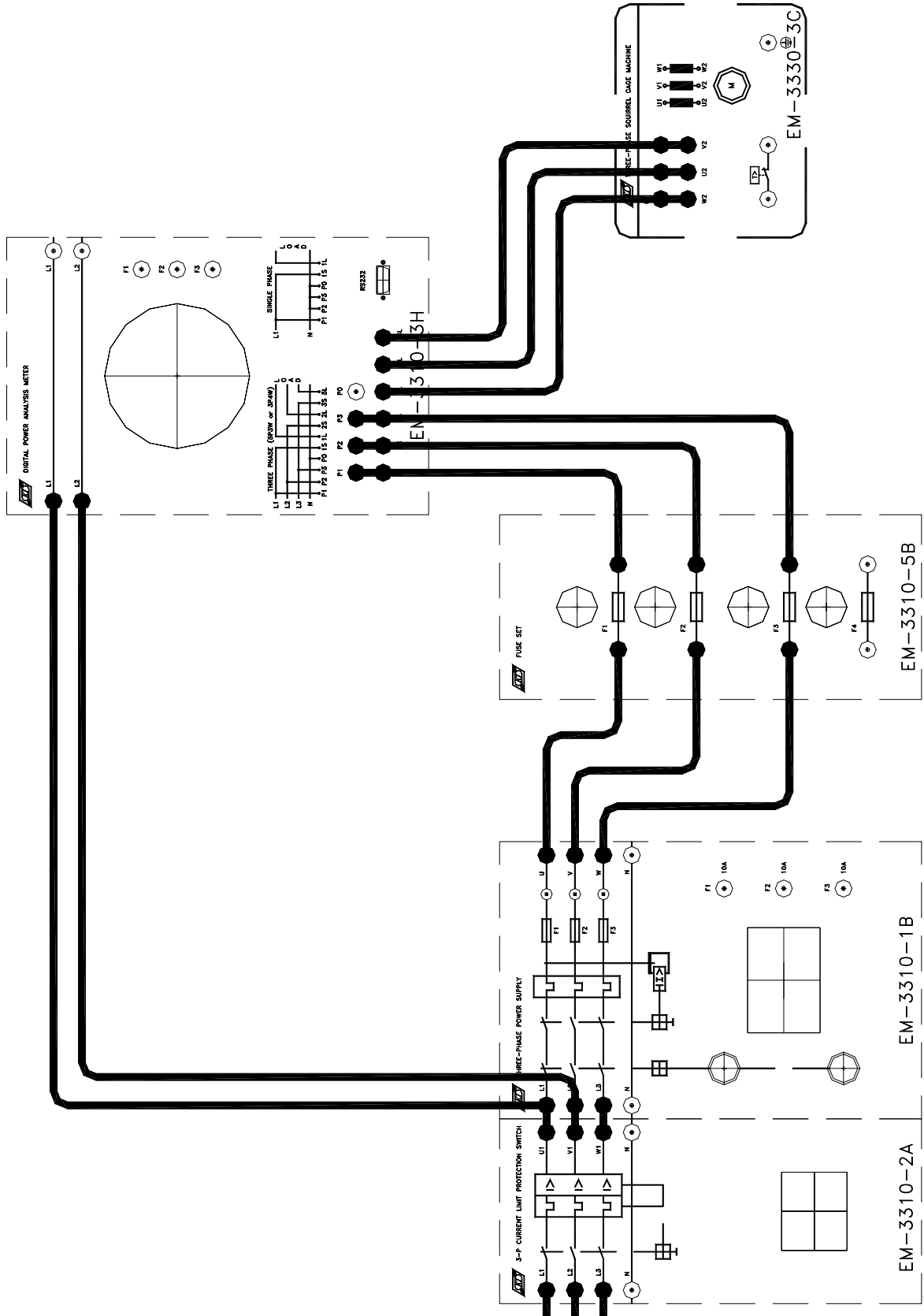
Deneyler tamamlandıktan sonra boşta çalışma karakteristiği konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

#### GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	Üç Fazlı Sincap Kafesli Motor	EM-3330-3A
1	Üç Fazlı Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	Dijital Güç Analizörü	EM-3310-3H
	Veya Dijital AC Ampermetre	EM-3310-3C
	Dijital üç fazlı wattmetre	EM-3310-3E
	Dijital güç faktörü ölçer	EM-3310-3F
1	Laboratuvar Masası	EM-3380-1A
1	Sigorta Seti	EM-3310-5B
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. 12-4-1 Boşta çalışma testi için devre diyagramı



Şek. 12-4-2 Boşta çalışma 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. Üç fazlı sincap kafesli motoru laboratuvar masası üzerine yerleştirerek, deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 12-4-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 12-4-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir.
2. Sırasıyla üç kutuplu akım limit koruma şalterini ve üç fazlı güç kaynağı modülünü devreye bağlayınız. Motor hemen çalışmaya başlayacaktır.
3. Tablo 12-4-1'e dijital güç analizöründen okunan motor gerilimi E, güç faktörü  $\theta$ , motor akımı I ve motor gücü P değerlerini kayıt ediniz.
4. Sırasıyla üç fazlı güç kaynağı modülünü ve üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreden çıkartınız.

Tablo 12-4-1 Ölçülen I, E, P ve güç faktörü değerleri

I(A)	P(W)	Cos $\theta$	E (V)

## DENEY SONUÇLARI

Tablo 12-4-1 Ölçülen I, E, P ve güç faktörü değerleri

I(A)	P(W)	Cos $\theta$	E (V)
0.8	69	0.222	220

## Kilitli Rotor Testi

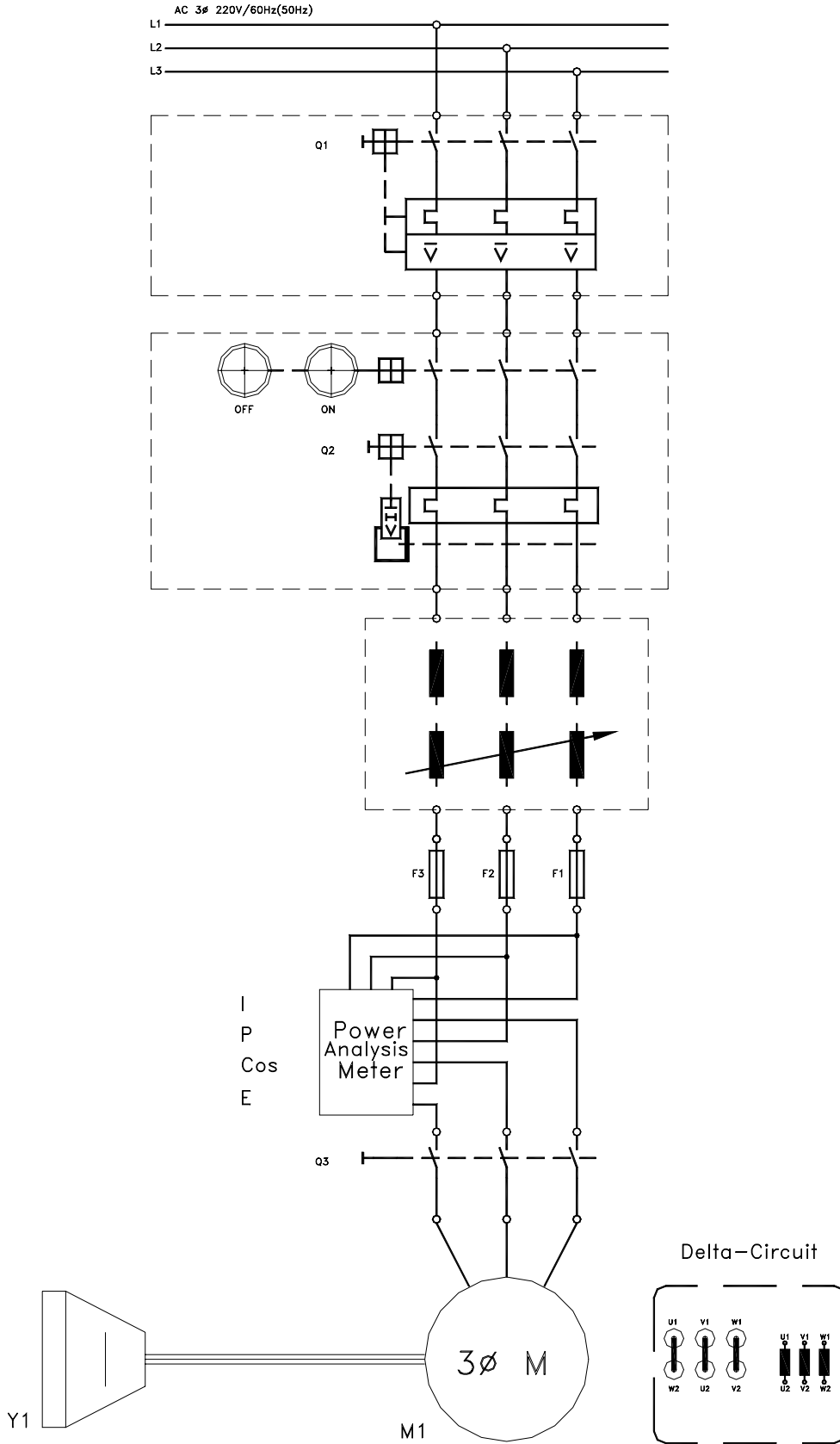
### AMAÇ

Deneyler tamamlandıktan sonra kilitli rotor testi konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

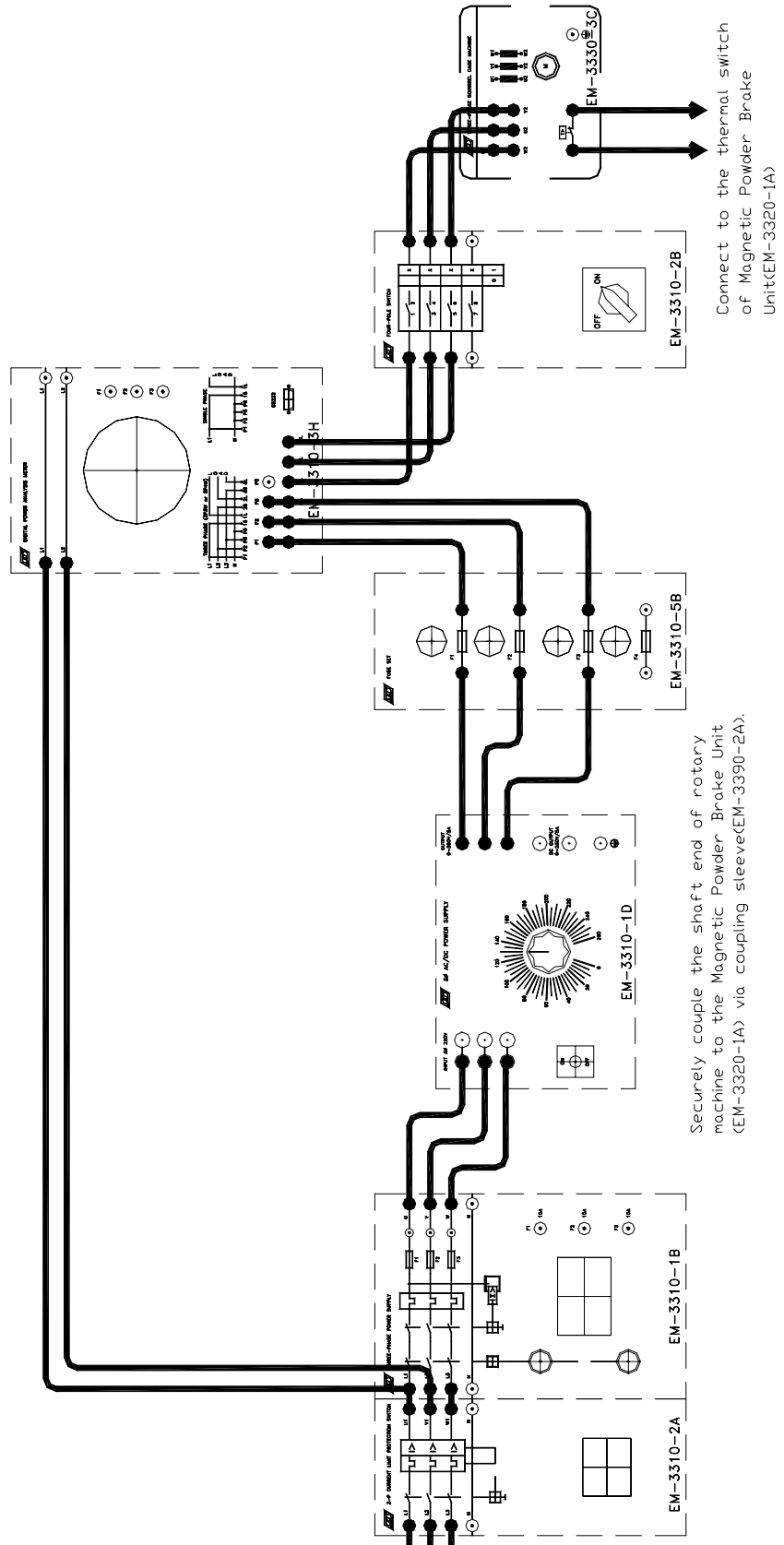
### GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	Üç Fazlı Sincap Kafesli Motor	EM-3330-3A
1	Manyetik Toz Fren Ünitesi	EM-3320-1A
1	Fren Kontrolörü	EM-3320-1N
1	Üç Fazlı Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1B
1	Üç Fazlı AC/DC Güç Kaynağı	EM-3310-1D
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	Dört Kutuplu Şalter Modülü	EM-3310-2B
1	Dijital Güç Analizörü	EM-3310-3H
	Veya Dijital AC Ampermetre	EM-3310-3C
	Dijital üç fazlı wattmetre	EM-3310-3E
	Dijital güç faktörü ölçer	EM-3310-3F
1	Kaplin	EM-3390-2A
1	Kaplin Muhafazası	EM-3390-2B
1	Şaft Sonu Muhafazası	EM-3390-2C
1	Laboratuvar Masası	EM-3380-1A
1	Sigorta Seti	EM-3310-5B
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. 12-5-1 Kilitli rotor testi için devre diyagramı



Securely couple the shaft end of rotary machine to the Magnetic Powder Brake Unit (EM-3320-1A) via coupling sleeve(EM-3390-2A).

Connect to the thermal switch of Magnetic Powder Brake Unit(EM-3320-1A)

Şek. 12-5-2 Kilitli rotor 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. Üç fazlı sincap kafesli motoru, manyetik toz fren ünitesi, fren kontrol ünitesini ve 3 fazlı AC/DC güç kaynağını laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplinleri kullanarak üç fazlı indüksiyon motoruna manyetik toz fren ünitesini bağlayınız. Üçgen vidaları kullanarak emniyetli bir şekilde sabitleyiniz. Kaplin muhafazasını ve şaft sonu muhafazasını kurunuz. Verilen kablo ile fren kontrol modülü ile manyetik toz fren ünitesini elektriksel olarak birbirine bağlayınız.

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

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 12-5-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 12-5-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not :** Üç fazlı indüksiyon motoru ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanılmalıdır.

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. Dört kutuplu şalterin üzerindeki on-off anahtarını OFF konumuna ayarlayınız. Sırasıyla fren kontrol modülü, manyetik toz fren ünitesi, üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreye alınız. Üç Fazlı AC/DC güç kaynağı üzerindeki gerilim ayar düğmesini 0 konumuna ayarlayınız. Üç Fazlı AC/DC güç kaynağını devreye bağlayınız.

4. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış gerilimini 7 V değerine ayarlayınız.
5. Üç fazlı güç kaynağını devreye bağlayınız. Dört kutuplu şalterin üzerindeki on-off anahtarını ON konumuna ayarlayınız. Bu durumda motor üçgen olarak çalışmaya başlayacaktır.
6. Motor akımını (I) değerini 1.4 A'e kadar arttırabilmek için 3 Fazlı AC/DC güç kaynağı üzerinde bulunan gerilim ayar düğmesini yavaşça arttırınız. Akım değerlerini Tablo 12-5-1'e kayıt ediniz.
7. Tablo 12-5-1'e dijital güç analizöründen okunan motor gerilimi E, güç faktörü  $\theta$ , motor akımı I ve motor gücü P değerlerini kayıt ediniz.
8. Sırasıyla dört kutuplu şalteri, üç fazlı güç kaynağı modülünü, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, manyetik toz fren ünitesini ve fren kontrolörünü devreden çıkartınız.

Tablo 12-5-1 Ölçülen I, E, P ve güç faktörü değerleri

I(A)	P(W)	Cos $\theta$	E (V)
1.4			

## DENEY SONUÇLARI

Tablo 12-5-1 Ölçülen I, E, P ve güç faktörü değerleri

I(A)	P(W)	Cos $\theta$	E (V)
1.4	90	0.768	48.3

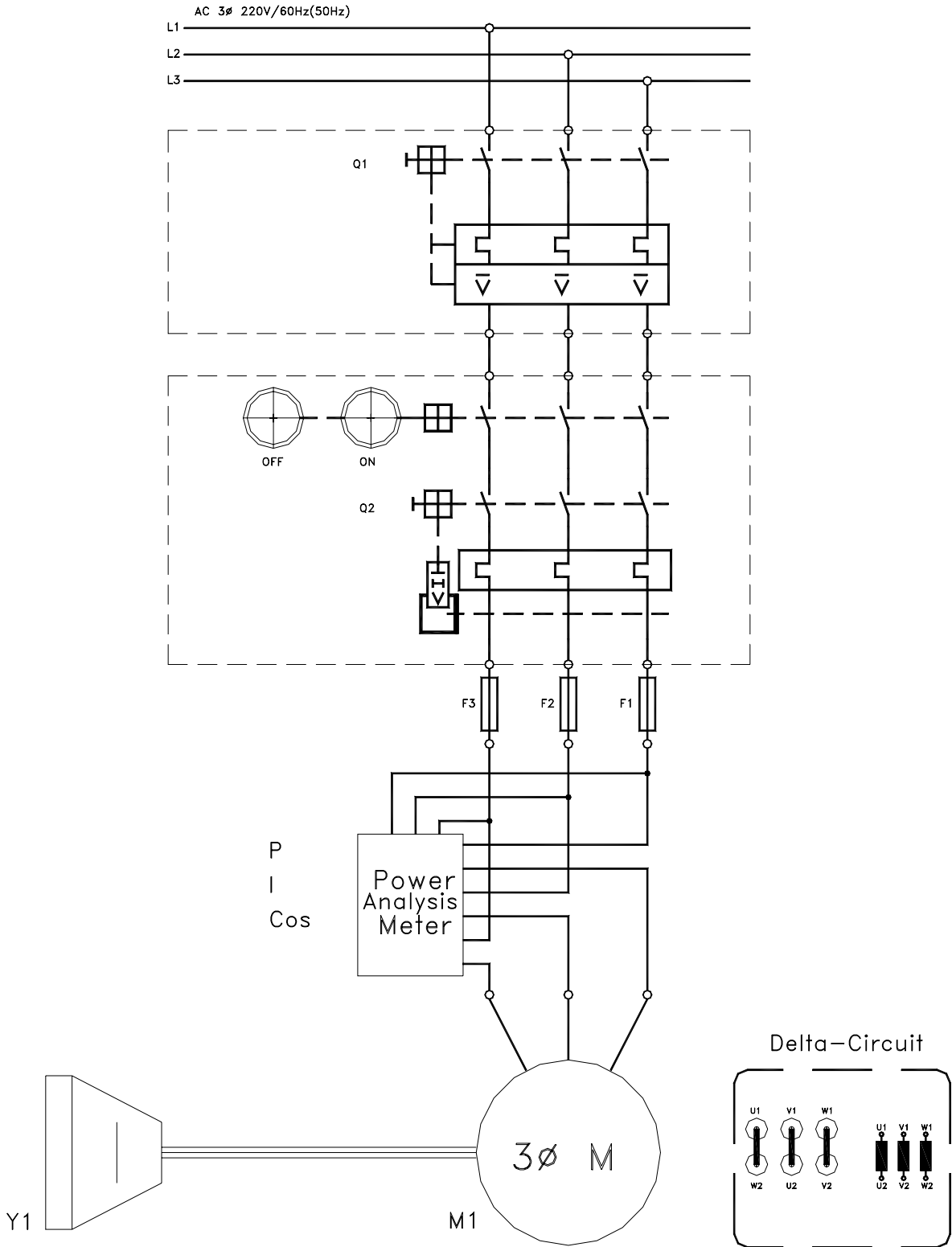
## Moment Devir Sayısı Karakteristiği

### AMAÇ

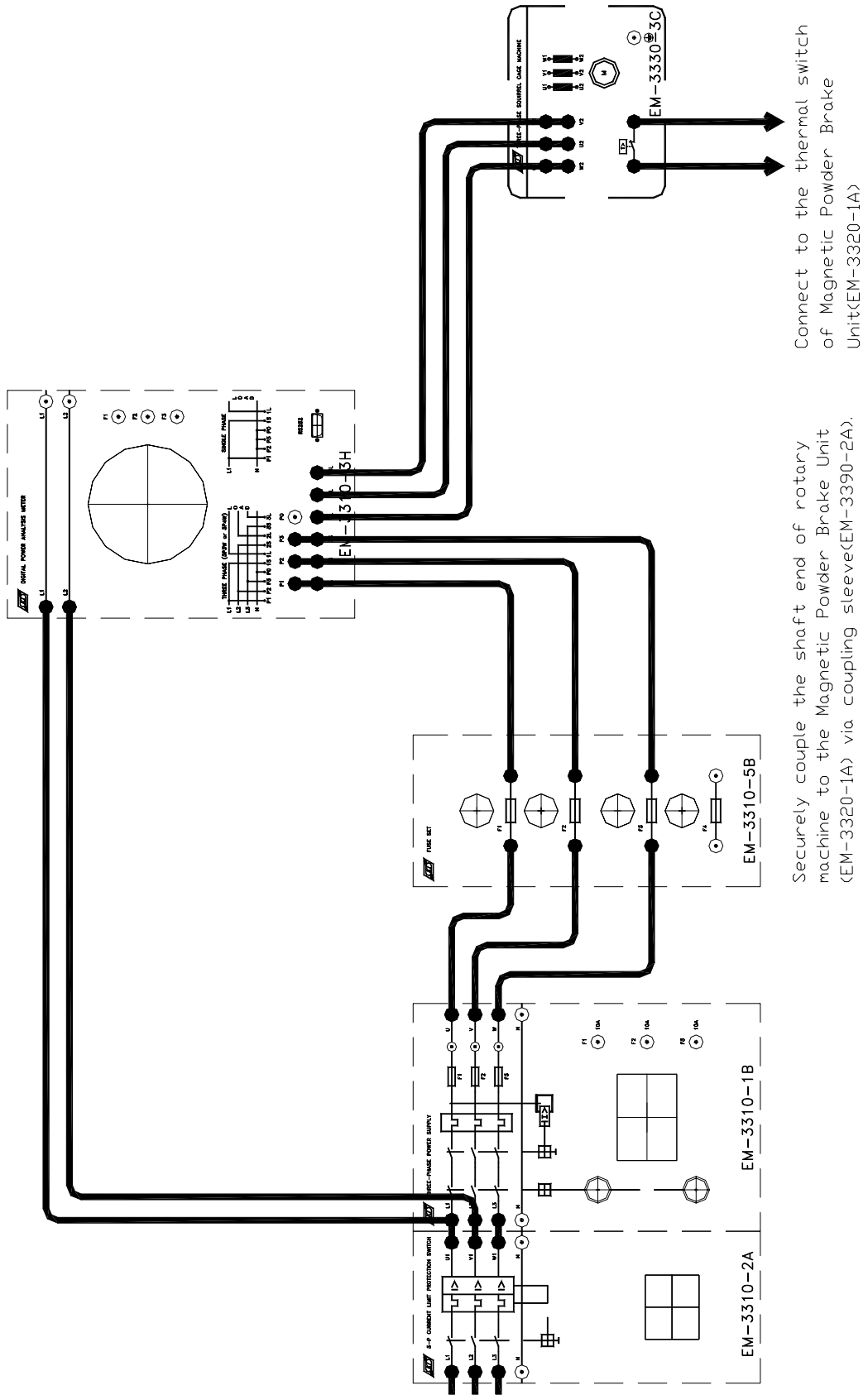
Deneyler tamamlandıktan sonra üç fazlı sincap kafesli motorun moment devir sayısı karakteristiği konusunda yeterli bilgiye sahip olunabilecektir.

### GEREKLİ TEÇHİZAT

Adet	Tanım	Katalog No
1	Üç Fazlı Sincap Kafesli Motor	EM-3330-3A
1	Manyetik Toz Fren Ünitesi	EM-3320-1A
1	Fren Kontrolörü	EM-3320-1N
1	Üç Fazlı Güç Kaynağı Modülü	EM-3310-1B
1	Üç kutuplu akım limit koruma şalter modülü	EM-3310-2A
1	Dijital Güç Analizörü	EM-3310-3H
	Veya Dijital AC Ampermetre	EM-3310-3C
	Dijital güç faktörü ölçer	EM-3310-3F
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	Sigorta Seti	EM-3310-5B
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. 12-6-1 Moment devir sayısı testi için devre diyagramı



Şek. 12-6-2 Moment devir sayısı 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. Üç fazlı sincap kafesli motoru, manyetik toz fren ünitesi ve fren kontrol ünitesini laboratuvar masası üzerine yerleştiriniz. Kaplinleri kullanarak üç fazlı indüksiyon motoruna manyetik toz fren ünitesini bağlayınız. Üçgen vidaları kullanarak emniyetli bir şekilde sabitleyiniz. Kaplin muhafazasını ve şaft sonu muhafazasını kurunuz. Verilen kablo ile fren kontrol modülü ile manyetik toz fren ünitesini elektriksel olarak birbirine bağlayınız.

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

2. Deney düzeneği üzerinde gerekli modülleri kurunuz. Şekil 12-6-2 nolu bağlantı diyagramı ve Şekil 12-6-1 nolu devre şemasına göre devreyi oluşturunuz. Devrenin kurulumu tamamlandıktan sonra deney yöneticiniz devreyi kontrol etmelidir. **Not :** Üç fazlı indüksiyon motoru ve manyetik toz fren ünitesi üzerinde bulunan termik anahtarlar beraber bağlanılmalıdır.

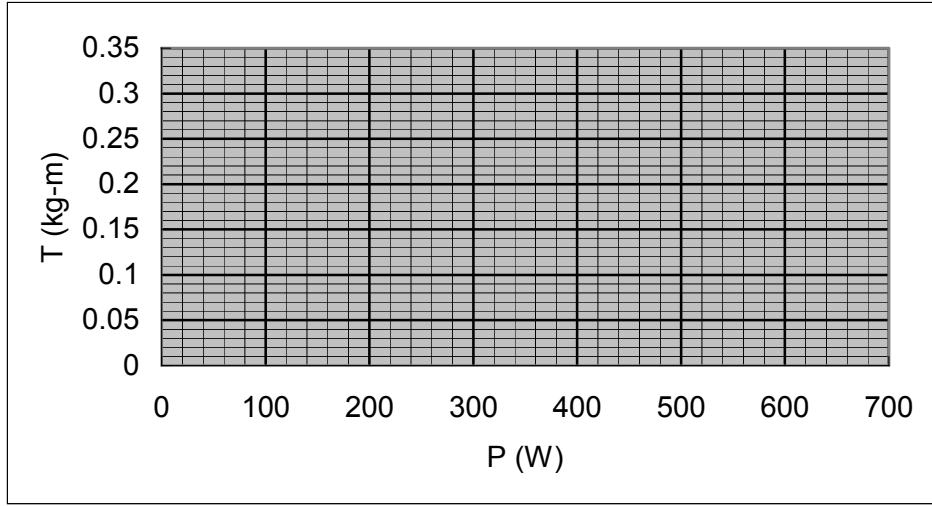
EM-3320 Kullanıcı kılavuzuna bağlı olarak fren kontrol modülü için kendiniz gerçekleştirebilirsiniz. Fren kontrol modülünü ve manyetik toz fren ünitesini kullanmadan ilk olarak manyetik toz fren ünitesini enerjilendirildikten sonra arka tarafında bulunan sıfır ayar düğmesi yardımıyla fren kontrol modülünün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

3. Sırasıyla fren kontrol modülü, manyetik toz fren ünitesi, üç fazlı güç kaynağını ve üç kutuplu akım limit koruma şalterini devreye alınız. Motor üçgen olarak çalışmaya başlayacaktır.
4. Fren kontrol ünitesini Mod/kapalı çevrim/sabit moment modunda işletmek için çıkış momenti değerini 0 kg-m değerine ayarlayınız. Kontrolör normal olarak çalışmazsa, RESET butonuna basarak sistemin tekrar çalışmasını sağlayınız. Rotor aşırı yükten dolayı rotor kilitletirse, freni bırakmak için ESC veya BACK tuşuna basılmalıdır.

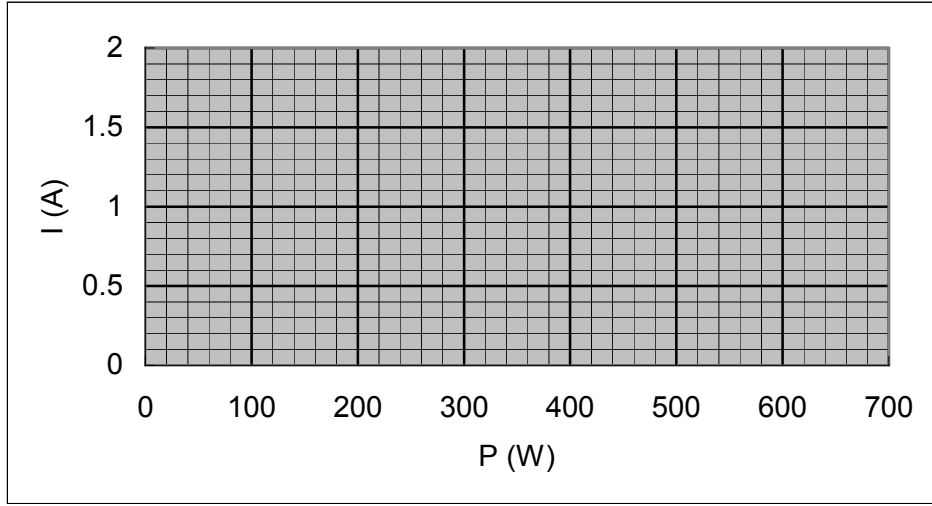
5. Tablo 12-6-1'e motor devir sayısını (N), Motor gücünü (P), Motor akımını (I) ve güç faktörü değerini kayıt ediniz.
6. Freni bırakmak için fren kontrolörünü harekete geçiriniz. Bunun için fren kontrolörü üzerindeki ESC veya BACK tuşlarını kullanınız.
7. Tablo 12-6-1'deki moment değerleri için 3 ile 6. adımlar arasını tekrar ediniz.  
**Not :** Motor akımı nominal değer %130'undan daha büyük olmamalıdır.
8. Sırasıyla üç fazlı güç kaynağı modülünü, üç kutuplu akım limit koruma şalterini, manyetik toz fren ünitesini ve fren kontrolörünü devreden çıkartınız.
9. Tablo 12-6-1'i kullanarak, T-P eğrisini Şekil 12-6-3'te oluşturunuz.
10. Tablo 12-6-1'i kullanarak, I-P eğrisini Şekil 12-6-3'te oluşturunuz.
11. Tablo 12-6-1'i kullanarak,  $\cos \theta$ -P eğrisini Şekil 12-6-3'te oluşturunuz.
12. Tablo 12-6-1'i kullanarak, N-P eğrisini Şekil 12-6-3'te oluşturunuz.

Tablo 12-6-1 Ölçülen I, N, P ve güç faktörü değerleri

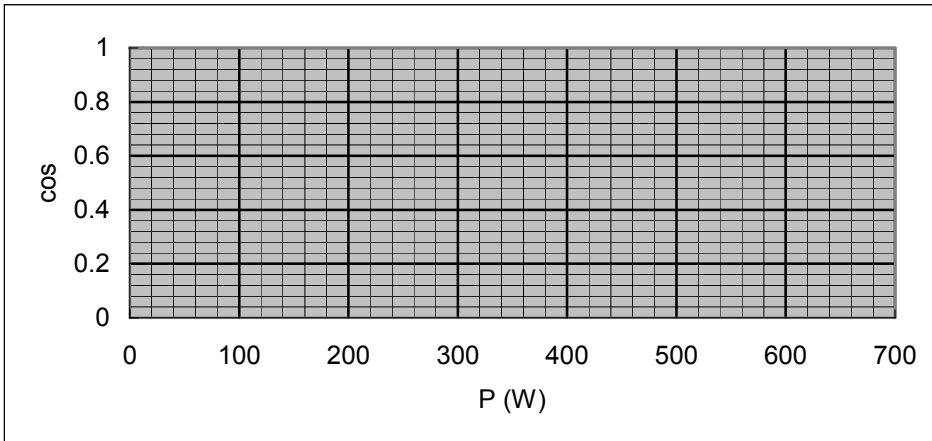
T(kg-m)	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
P (W)							
I (A)							
$\cos \theta$							
N (rpm)							



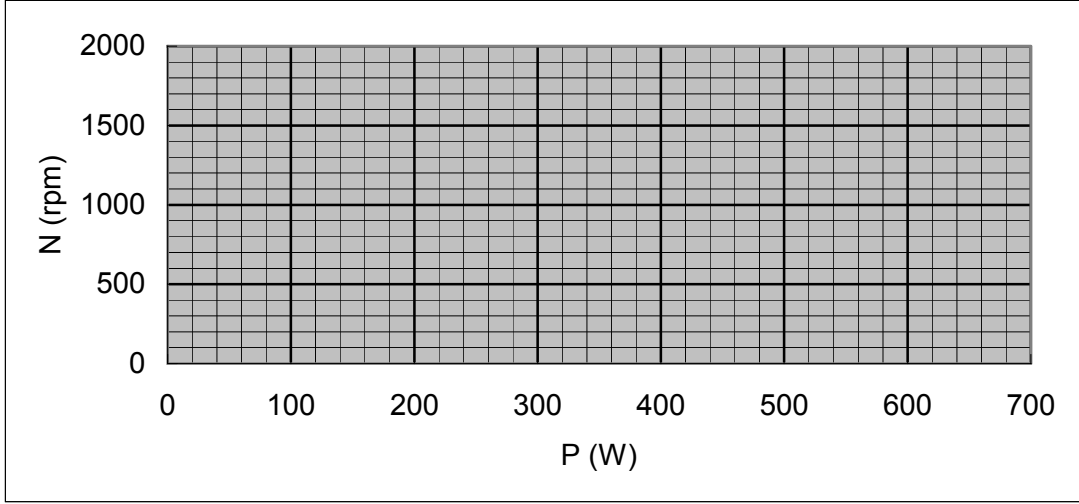
Şek. 12-6-3 P-T Eğrisi



? Şek. 12-6-4 P-I Eğrisi



Şek. 12-6-5 P-cos  $\theta$  Eğrisi

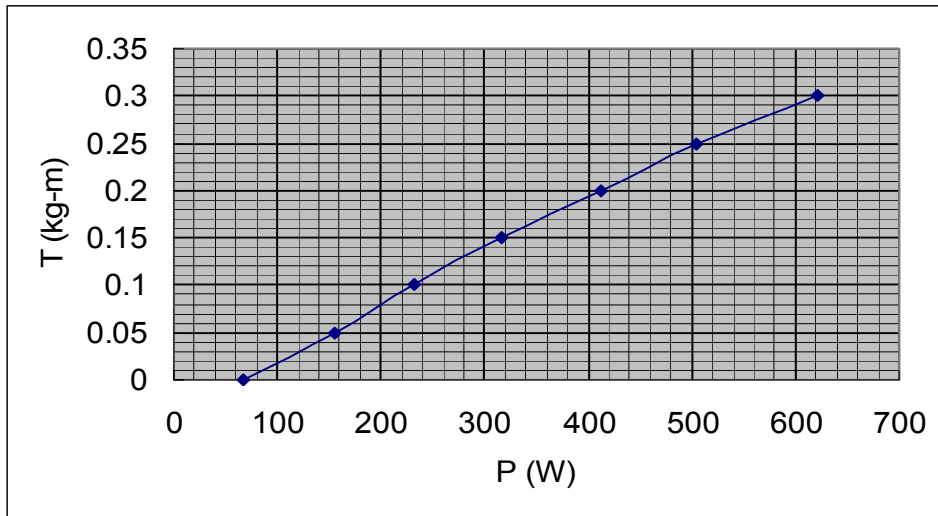


Şek. 12-6-6 P-N Eğrisi

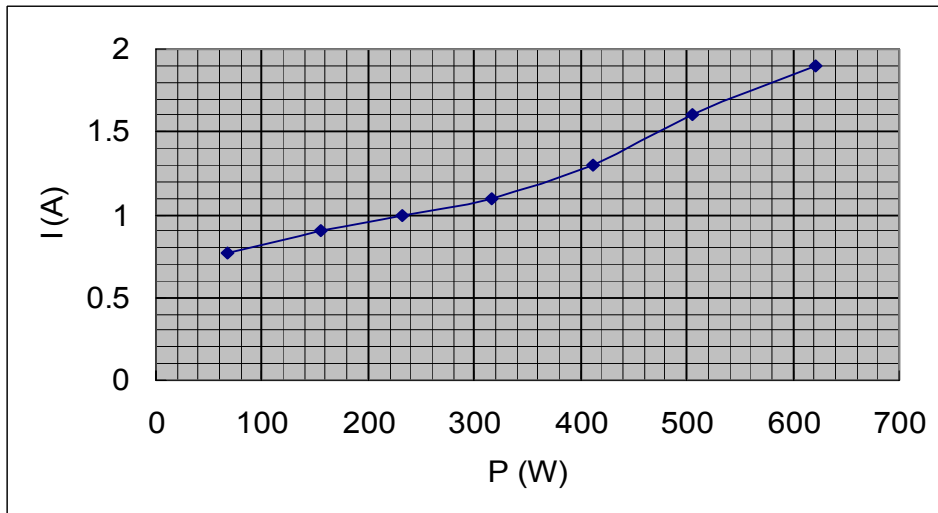
## DENEY SONUÇLARI

Tablo 12-6-1 Ölçülen I, N, P ve güç faktörü değerleri

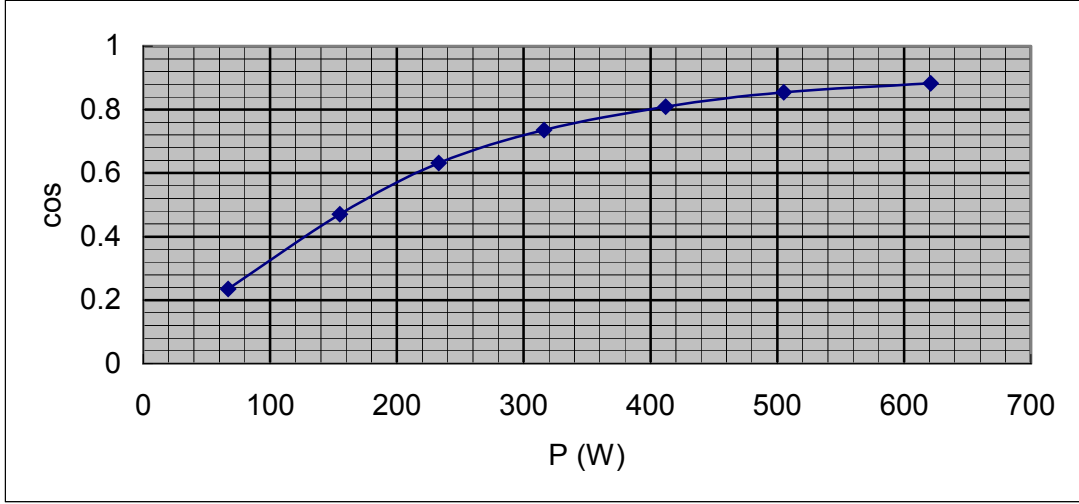
T(kg-m)	0	0.05	0.1	0.15	0.2	0.25	0.3
P (W)	67	155	233	316	412	505	621
I (A)	0.77	0.9	1	1.1	1.3	1.6	1.9
cos $\theta$	0.235	0.47	0.632	0.736	0.809	0.855	0.883
N (rpm)	1792	1791	1740	1711	1680	1630	1571



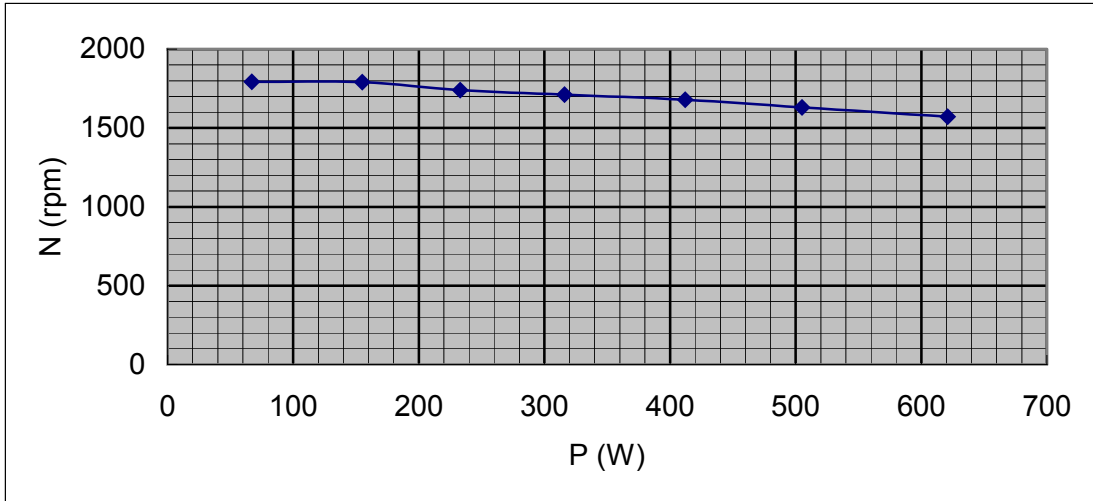
Şek. 12-6-3 P-T Eğrisi



Şek. 12-6-4 P-I Eğrisi



Şek. 12-6-5 P-cos  $\theta$  Eğrisi



Şek. 12-6-6 P-N Eğrisi