



TEKNOLOJİ FAKÜLTESİ
Elektrik Elektronik Mühendisliği Bölümü

ELEKTRİK MAKİNALARI LABORATUARI II

Öğretim Üyesi : Prof. Dr. Güngör BAL

Deneyin Adı : Asenkron Makina Deneyleri

Öğrencinin

Adı Soyadı :

Numarası :

Tarih:

ÜÇ-FAZ ASENKRON MAKİNA DENEYLERİ

Amaç: Üç-faz asenkron motorun eşdeğer devre parametrelerini bulmak ve özelliklerini belirlemektir.

Burada 6 işlem gerçekleştirilecektir:

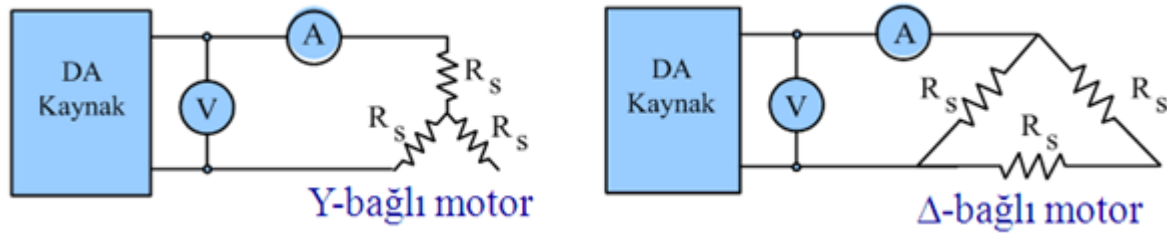
- (i) Sargı direnci ölçümü
- (ii) Yüksüz çalışma deneyi
- (iii) Döner kayıplar ile çekirdek kayıplarının ayrıştırılması (a) Senkron hızda çalıştırma, (b) gerilim azaltma.
- (iv) Asenkron generatör olarak çalıştırma
- (v) Kilitli-rotor deneyi
- (vi) Yüklü çalışma deneyi

3-fazlı asenkron motor etiketi (DL 1021):

1,1kW, Y-bağlı, 380V, 2,6A, 50Hz, 2820d/d, $\cos\theta=0,85$

(i) Sargı Direnci Ölçme: Measuring Stator Resistance

Şekil 1'deki bağlantıyı yapınız. Stator sargı direnci, DA gerilimi stator sargıları uçlarına anma akımını geçinceye kadar uygulanarak bulunur. Anma akımını aşmamaya dikkate edilmelidir.



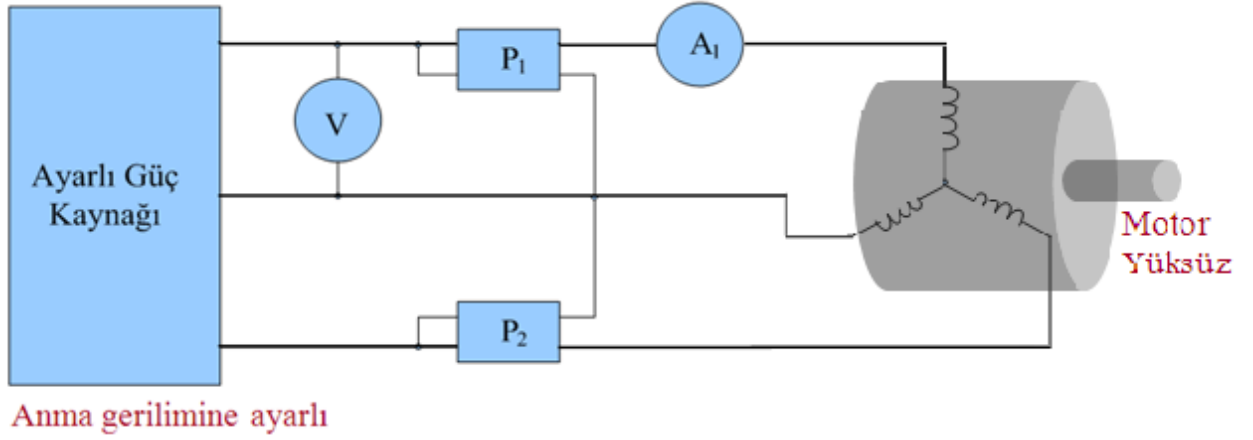
Şekil 1. DA deneyi bağlantı şeması

Ölçünüz ve hesaplayınız:

Motor sargı bağlantısı	V_{da} (V)	I_{da} (A)	$R_{s(da)} = \frac{3 V_{da}}{2 I_{da}}$	$R_{s(da)} = \frac{1 V_{da}}{2 I_{da}}$
Yıldız bağlı				
Üçgen bağlı				

(ii) Yüksüz (boş) Çalışma Deneyi: No-Load Test

Şekil 2'ye göre bağlantıyı yapınız. Ayarlı AA gerilim kaynağı sıfırdan başlayarak yavaş yavaş artırılır, anma gerilimine ulaşıldığında artırma işlemi durdurulur.



Şekil 2. Yüksüz çalışma bağlantı şeması

Ölçünüz:

V_{NL} (V)	I_{NL} (A)	P_{NL} (W)	n_{NL} (d/d)

(iii) Döner kayıplar ile sargı kayıplarının ayrıştırılması

(a) Gerilim azaltma: Voltage reduction

Anma geriliminde yüksüz olarak çalışmakta olan asenkron motora uygulanan gerilimi motor hızında fark edilir bir azalma oluncaya kadar kademe kademe azaltınız. Her kademe için çizelgeye verileri kaydediniz.

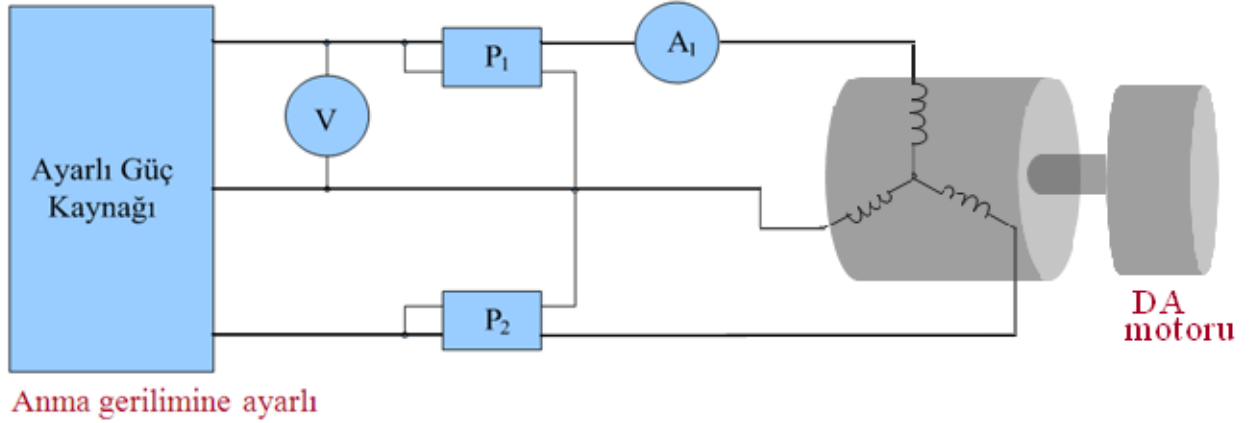
Ölçünüz:

V_{GA} (V)	I_{GA} (A)	P_{GA} (W)	n_{GA} (d/d)

Motora uygulanan gerilim ile güç değişim eğrisini çiziniz.

(b) Senkron hızda çalıştırma: Synchronous speed operation

Şekil 3'deki bağlantı şemasını yapınız. Motor miline bir DA motoru bağlayınız. Motorları ayrı ayrı çalıştırınız ve aynı yönde dönmelerini sağlayınız. Önce asenkron motora uygulanan gerilimi anma değerine kadar artırınız. Sonra DA motorunun hızını asenkron motorun senkron hızına kadar artırınız.



Şekil 3. Senkron hızda çalışma bağlantı şeması

Ölçünüz:

V_{SS} (V)	I_{SS} (A)	P_{SS} (W)	n_{SS} (d/d)	Açıklama
				Asenkron motor miline DA motoru bağlı, DA motoru uçları kaynağa bağlı değil
				DA motoru, asenkron motoru senkron hızda döndürüyor

Hesaplayınız:

$P_{ROT} = P_{NL} - P_{SS}$	$P_{SS} = P_{scl} + P_c$	$P_{scl} = 3I_{NL}^2 R_s$	$P_c = P_{SS} - P_{scl}$

Varsayım: Döner kayıplar (P_{ROT}); çekirdek, sürtünme, rüzgar ve kaçak yük kayıplarını dikkate almaktadır ve R_c ile temsil edilir.

$$P_{ROT} = P_{NL} - 3 \times I_{NL}^2 R_1 =$$

Mıknatıslama kolunun bulunması:

Varsayım: R_1 ve X_1 uçlarında düşen gerilim ihmal edilir.

$$PF = \cos \theta = \frac{P_{ROT}}{\sqrt{3} V_{NL} I_{NL}} =$$

$$Y_M = \frac{I_{NL}}{V_{NL} / \sqrt{3}} \angle -\cos^{-1} \quad PF = \frac{1}{R_c} - j \frac{1}{X_M} =$$

(iv) Asenkron generatör olarak çalıştırma: Induction generator operation

Bir önceki deneyde kalınan yerden işleme devam edilir. Asenkron motor, DA motoru ile senkron hızda çalışmaktadır. DA motorunun hızını, asenkron motorun hızı senkron hızın üstüne çıkacak şekilde artırınız ve ara hızlarda değerler alınız.

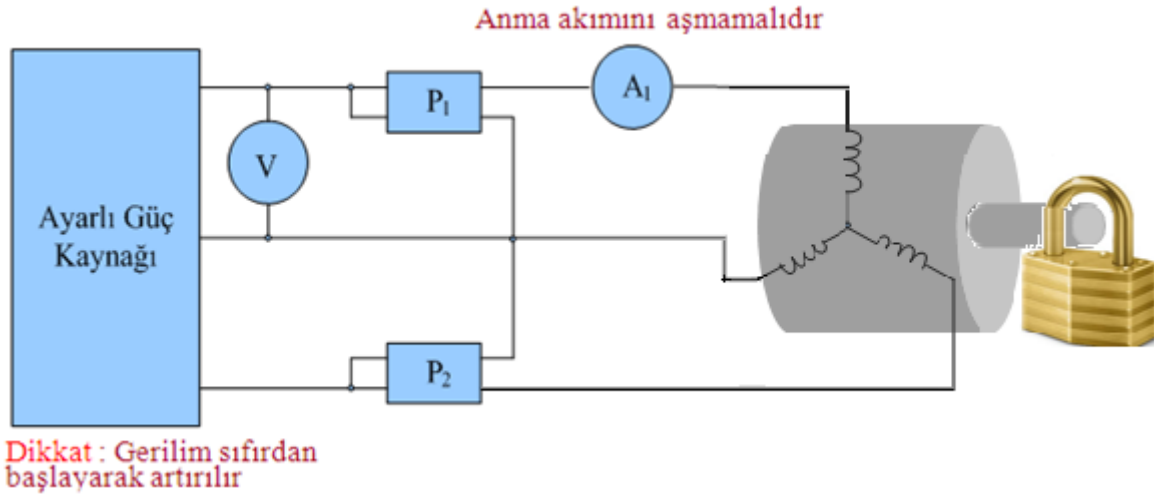
Ölçünüz ve hesaplayınız:

V_{IG} (V)	I_{IG} (A)	P_{IG} (W)	T_{IG} (Nm)	n_{IG} (d/d)	Açıklama
					DA motoru, asenkron motoru senkron hızın üzerinde döndürüyor.

G1. Hız-güç ve hız-moment eğrilerini çizin

(v) Kilitli Rotor Deneyi: Blocked Rotor Test

Şekil 4'deki deney düzeneğini hazırlayınız. Motor miline elektrodinamometre bağlanır ve motor çalıştırılmadan önce en yüksek yük değerine ayarlanır. Ayarlı AA gerilim kaynağı sıfırdan başlayarak yavaş yavaş artırılır, stator anma akımına ulaşıldığında artırma işlemi durdurulur. (i), (ii) ve (iii) işlemlerinden elde edilen model ile (iv) işleminde ölçülen hız kullanılarak giriş akımı, giriş gücü ve torku doğrulayınız.



Şekil 4. Kilitli rotor deneyi bağlantı şeması

Ölçünüz:

V_{BR} (V)	I_{BR} (A)	P_{BR} (W)	n_{BR} (d/d)	Açıklama
				Fren, yüksek yük değerine ayarlıdır. Motor dönemiyor

$$PF = \cos \theta = \frac{P_{BR}}{\sqrt{3} V_{BR} I_{BR}} =$$

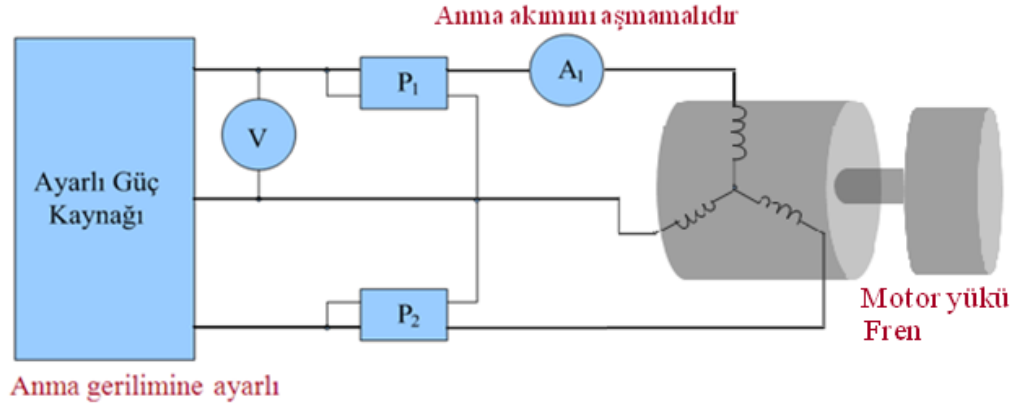
$$|Z_{BR}| = \frac{V_{BR}}{I_{BR} \sqrt{3}} =$$

$$R_1 + R_2 + j(X_1 + X_2) = |Z_{BR}| \angle \theta =$$

Eşdeğer devre: Eşdeğer devreyi çizin ve parametre değerlerini üzerine yazınız

(vi) Yüklü Çalışma Deneyi: Load Test

Şekil 5'deki deney düzeneğini hazırlayınız. Motor miline elektrodinamometre bağlanır. Motor yüksüz iken uygulanan gerilim anma gerilimi değerine ayarlanır. Sonra elektrodinamometre ile yükleme işlemine motor anma akımını çekinceye kadar devam edilir.



Şekil 5. Asenkron motorun yüklü çalışma bağlantı şeması

Ölçünüz ve hesaplayınız:

V_{LOAD} (V)	I_{LOAD} (A)	P_{LOAD} (W)	T_{LOAD} (Nm)	n_{LOAD} (d/d)	$s = \frac{n_s - n}{n_s}$	Açıklama
						Motor miline fren bağlı, motor yüksüz
						Motor anma yükünden az yüklü
						Motor anma yükünden az yüklü
						Motor anma yükünde yüklü
						Motor fazla yüklü

G2. Hızın yük ile değişim eğrisini çizin.

Eşdeğer devre kullanılarak:

$$I_2 = \frac{V_{1\phi}}{R_1 + \frac{R_2}{s} + j(X_1 + X_2)}$$

$$I_1 = V_{1\phi} \left(\frac{1}{R_C} - j \frac{1}{X_M} \right) + I_2$$

$$I_1 = |I_1| \angle -\theta =$$

$$\cos^{-1} \frac{P_{LOAD}}{\sqrt{3} V_{LOAD} I_{LOAD}} =$$

Kıyaslayınız: Hesaplanan akım $|I_1|$ ve açısını θ , ölçülen akım ve açısı ile kıyaslayınız.

θ	$\cos^{-1} \frac{P_{LOAD}}{\sqrt{3} V_{LOAD} I_{LOAD}}$

Kıyaslayınız: $\sqrt{3} V_{LOAD} |I_1| \cos \theta$ ile P_{LOAD}

$\sqrt{3} V_{LOAD} I_1 \cos \theta$	P_{LOAD}

Bulunuz: Çıkış gücü, $P_{out} = 3 * |I_2|^2 * \frac{R_2(1-s)}{s} - P_{ROT} =$

Bulunuz: Çıkış torku, $T = \frac{P_{out}}{\omega_s(1-s)} =$

Hesaplanan Tork (Nm)	Ölçülen Tork (Nm)

DEĞERLENDİRME: