

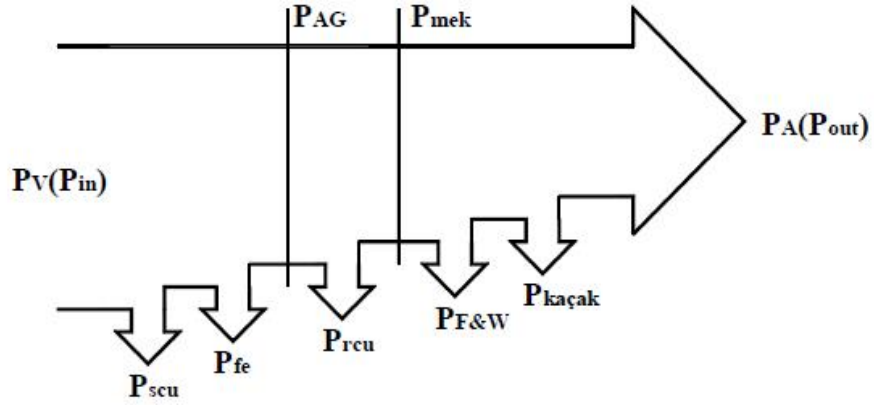
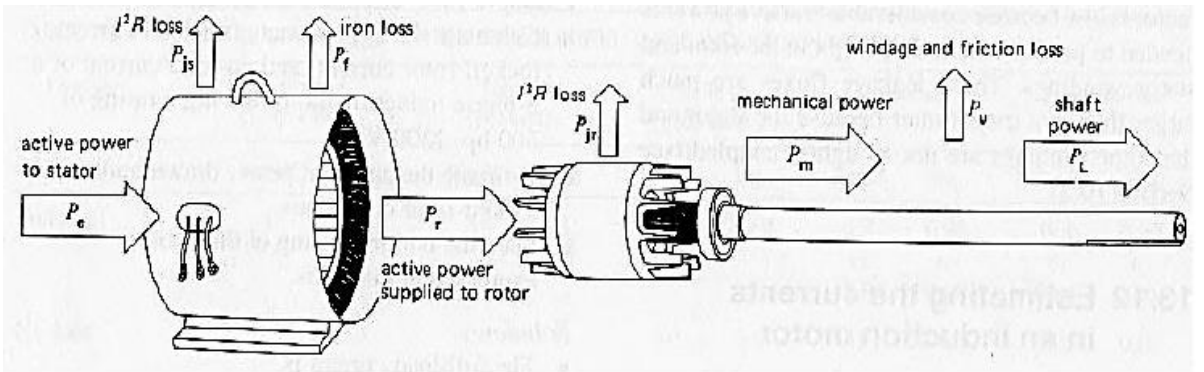
DENEY-3

ÜÇ FAZLI ASENKRON MOTORUN BOŞTA ÇALIŞTIRILMASI

Teorik Bilgi

Asenkron Motorlarda Güç Analizi

Üç fazlı asenkron motorların stator sargılarına uygun değerde gerilim uygulandığında herhangi bir kontrol ünitesine gerek kalmadan motor çalışır. Motor çalışırken şebekeden P_V giriş gücünü çeker. Bu güç öncelikle *stator*da bakır ve demir kayıplarına uğradıktan sonra stator – rotor arasındaki hava boşluğundan rotora aktarılır. *Rotor devresinde* de bakır, demir, rüzgar, sürtünme ve kaçak yük kayıplarına uğrayan güç *mekanik güç* olarak aktarılır. Ancak rotor demir kayıpları diğer kayıplar yanında çok küçük olduğundan rotor devresinde gösterilmez. Motorun toplam demir kayıpları stator tarafında stator demir kaybı olarak gösterilir. Buna göre bir asenkron motorun güç akış diyagramı aşağıdaki şekilde gösterilebilir.



Asenkron Motor Güç Akış Diyagramı

Giriş Gücü (Verilen Güç) (P_V): Asenkron motorların giriş güçleri etiketlerinde bulunan gerilim ve akım değerleri ile bulunur. Buna göre motorun şebekeden çektiği görünür (S), aktif (P) ve reaktif (Q) bir faz güçleri motorun güç katsayısını da kullanarak aşağıdaki gibi elde edilir.

$$S_V = U_{faz} I_{faz} \text{ (VA)}$$

$$P_V = S \cdot \cos\phi = U_{faz} I_{faz} \cos\phi \text{ (W)}$$

$$Q_V = S \cdot \sin\phi = U_{faz} I_{faz} \sin\phi \text{ (VAR)}$$

Asenkron motor bir faz güçleri bulduktan sonra toplam güçleri bulmak için bir faz güç değerleri üç ile çarpılır.

$$S_T = 3 \cdot U_{faz} I_{faz} = 3 \cdot U_{hat} I_{hat} \text{ (VA)} \quad \text{(Toplam görünür güç)}$$

$$P_T = S_T \cdot \cos\varphi = 3 \cdot U_f I_f \cdot \cos\varphi = 3 \cdot U_h I_h \cdot \cos\varphi \text{ (W)} \quad (\text{Toplam aktif güç})$$

$$Q_T = S_T \cdot \sin\varphi = 3 \cdot U_f I_f \sin\varphi = 3 \cdot U_h I_h \cdot \sin\varphi \text{ (VAR)} \quad (\text{Toplam reaktif güç})$$

Asenkron Motorlarda Verim

Elektronik ve elektrik mühendisliğinde işletmenin(bir aygıt, bileşen yada sistem) verimi, işe yararlı çıkış gücünün (elektrik, mekanik ve ısı gücü) tüketilen toplam elektrik gücüne oranı olarak tanımlanır. Verimin sembolü yunan alfabesindeki küçük eta (η) harfi ile gösterilir. Bir asenkron motorun verimi ise; çıkış gücünün giriş gücüne oranı ile bulunur. Asenkron motorun giriş gücü P_V , çıkış gücü P_A ve toplam kayıplar P_{TK} ise motorun verimi;

$$\eta = \frac{P_A}{P_V} = \frac{P_V - P_{TK}}{P_V} = \frac{P_A}{P_A + P_{TK}}$$

Bir asenkron motorun çıkış gücünü bulabilmek için giriş gücünden başlamak gerekir. Giriş gücünden stator bakır ve toplam nüve kayıpları çıkarıldığında hava aralığına aktarılan güç P_{AG} elde edilir. Buna göre hava aralığı veya rotor giriş gücü;

$$P_{AG} = P_V - P_{scu} - P_{fe}$$

Elektrikten mekaniğe dönüştürülen güç ise; $P_{mek} = 1 - s \cdot P_{AG}$

Çıkış gücü $P_A = P_{mek} - P_{rot}$ olarak elde edilir.

Not: Normal olarak bir asenkron motorun etiketinde verilen değerler; çıkış gücü, stator gerilimi, tam yük stator akımı, kutup sayısı, bağlantı şekli, tam yüklü durumdaki rotor hızı, çalışma frekansı ve tam yük çalışma sıcaklığıdır. Motorun güç faktörü, giriş gücü, moment, toplam kayıpları ve verimi etiket değerleri yardımıyla gerekli deneyler yapılarak hesaplanır.

Enerji verimliliği örnekleri

Dönüşüm süreci	Enerji verimliliği
Elektrik üretimi	
Gaz türbini	%40'a kadar
Gaz türbini artı buhar türbini (kombine çevrim)	%60a kadar
Su türbini	%90'a kadar (pratikte ulaşılır)
Rüzgâr türbini	%59'a kadar (teorik sınır)
Güneş pili	%6-40 (teknolojik bağımlılık, %15 en sık kullanım, %85-90 teorik sınır)
Yakıt hücresi	%85'e kadar
Dünya elektrik üretimi 2008	Brüt çıkış %39, Net çıkış %33
Motor	
Yanmalı motor	%10-50
Elektrik motoru	(200W üzeri) %70-99,99; (10-200W arası) %50-90; (10W'tan küçük) %30-60
Doğal süreç	
Fotosentez	%6'ya kadar
Kas	%14-27
Cihaz	
Buzdolabı	en eski sistemler ~ %20; en son sistemler ~ %40-50
Ampul	%0,7-5,1 ve %5-10
LED	%4,2-14,9
Floresan lamba	%8,0-15,6
Düşük basınçlı sodyum lamba	%15,0-29,0
Metal halide lamba	%9,5-17,0
Anahtarlamalı güç kaynağı	şu an pratikte %95
Su ısıtma	%90-95 (ısı pompası kullanmak daha verimlidir. Çünkü daha az elektrik enerjisi tüketir.)
Elektrikli ısıtıcı	~%100 (neredeyse tüm enerji ısıya dönüştürülür)
diğerleri	
Ateşli silah	~%30
Suyun elektrolizi	%50-70 (teorik olarak azami %80-94)

Üç Fazlı Asenkron Motor Etiket Bilgileri

Her motorun üstünde genellikle alüminyumdan yapılmış dikdörtgen şeklinde etiket bulunur.

FİRMA İSMİ						
3 ~ MOTOR	TİP VM 90L-2	TSE	CE	EFF2		
+	S1	IM B3	IP 55	1.CL.F	+	
V	Hz	A	k W	COS φ	1 / min	
Δ 220 / Y 380	50	8,6/5,0	2,2	0,85	2840	
Y 440	60	5,0	2,54	0,84	3380	
Seri No						TS 3067

Motor etiketi

Yukarıda verilen motor tanıtım etiketinde gösterilen işaret ve birimlerin anlamları şunlardır:

- Motoru yapan firmanın adı
- 3 ~ Motor (Motor üç fazlıdır)
- TİP VM 90L-2 (Motorun model tipi, gövde büyüklüğü 90L, kutup sayısı 2)
- TSE (Türk Standartları Enstitüsü belge onayı)
- CE (Avrupa Birliği normlarına uygunluk işareti)
- EFF2 (Verimlilik sınıfı: Orta verimli)
- S1 (İşletme türü: Sürekli çalışma)
- IMB3 (Yapı biçimi: Ayaklı tip normal kapaklı tip)
- IP55 (Koruma türü: Toz birikimine ve fişkıran suya karşı korumalı)
- I.CL.F (Sargı yalıtım sınıfı: F sınıfı yalıtım)
- Δ220 / Y380V (Anma çalışma: yıldız bağlantıda üç faz 380 V, Üçgen bağlantı da üç faz 220 V)
- Hz 50 (Anma çalışma frekansı: 50 Hz)
- A 8,6 / 5,0 (Anma hat akımı: Y 380 V'da 5A, Δ220 V'da 8,6A)
- Kw 2,2 (Anma gücü: 2,2 Kw)
- Cos φ 0,85 (Anma güç katsayısı: 0,85)
- 1/min 2840 (Anma devir hızı: 2840 d/d)
- Y440 V, 60 Hz, 5.0 A, 2.54 kW, cosφ:0.84, 1/min:3380 değerleri motorun yıldız bağlı iken 440 V, 60 Hz şebekedeki anma değerleridir.
- Seri No (Bu bölümde motorun seri numarası ile üretim yılı ve haftası yazılır.)
- TS 3067 (Üç fazlı motor standardı)

Markası GAMAK	GAMAK No. 3221966	motor seri no
3FAZLI AC MOTOR	3-MOT Type AGM 90 L 4	Asenkron Gamak taban mil arası yüksekliği 90 mm, gövde uzun[L]4
Üçgen/yıldız 220volt/380volt	Δ/Y 220/380 V 6,4/3,7 A	Üçgen/yıldız 6,4 amper/3,7 amper
Motor Gücü 1500 Watt=1,5 Kw	1,5 kW cos φ 0,85	Güç kat sayısı cos 0.81
Motor Deviri 1390 devir/dakika	1390 min 1 50 Frekans Hz Ins.CL F	Mekanik koruma sınıfı
Üretim ay/yıl kodu 07/1996	07-96 133 S1 TSE	izalasyon sınıfı
	İnşa tipi: B3 İşletme tipi: S1..vb	TSE Belgesi

Örnek motor etiketi

