

Üç Fazlı Asenkron Motorlar  
**Ürün Katalođu**

[www.aemot.com.tr](http://www.aemot.com.tr)



# Üç Fazlı Asenkron Elektrik Motorları



**AEMOT**<sup>®</sup>  
ELECTRIC  
MOTORS

ENERJİYİ, GÜCE DÖNÜŐTÜREN PERFORMANS



# KURUMSAL

AEMOT Elektrik Motorları alanında ihtisas sahibi olmuş, Türkiye'nin en önemli elektrik motoru imalatçılarından biridir. Firmamızın üretimi Aksaray'da olup 28.000 m<sup>2</sup> kapalı alanda, 63 tip gövdeden 315 tip gövde büyüklüğüne kadar, 0.12 kW – 200 kW güç değerleri arasında 2-4-6-8-12 kutuplu AC trifaze elektrik motorları üretimi gerçekleştirilmektedir.

Geniş ürün yelpazesine sahip standart ürün tiplerinin yanı sıra müşteri talepleri doğrultusunda mekanik ve elektriksel ölçüleri farklı olabilen özel nitelikli elektrik motorları da üretilmektedir.

ISO 9001:2008 Kalite Sistem Belgesi ve CE Belgeli AEMOT Motorlarının kullanımı ülke sanayisinin birçok alanında yer almaktadır. Özellikle imal edilen el tezgâhları, vinç, CNC tezgâhlar, hava ve su pompaları, hidrofor, redüktör, brülör, havalandırma sistemleri, kompresör gibi harekete ihtiyaç duyan tüm sanayi ürünlerde kullanılmakta ve böylelikle madencilik, mermer, yem, değirmen, tekstil, havalandırma, ahşap, gıda, ambalaj, ısıtma ve soğutma, inşaat vb. birçok önemli imalat ve endüstri kollarına hitap etmektedir.

Geçmişten günümüze doğru baktığımızda kurulduğu 1983 yılında Siemens firması ile yapılan patent anlaşması vasıtasıyla üretim sürecine başlayan firmanın, yüksek kalitede ürünler imal etme potansiyeli, AEMOT markasının yurt içinde ve yurt dışında portföyünün oluşmasında ve yayılmasında önemli ölçüde zemin teşkil etmektedir.

Bugün ise Altuntaş Grup, AEMOT Motorları'nı bünyesine katarak AEMOT Motorları markası ile tam kapasite üretim faaliyetlerini sürdürmektedir. AEMOT Motorları olarak sanayi sektörü içerisinde var olma politikasını üç ana başlık altında toplamaktadır;

- Eğitimli ve deneyimli personeli ile kusursuz ürün ve hizmet kalitesi
- Teknoloji ve yeniliklere entegrasyon
- Zamanında ve hatasız teslim

Bu özellikleri ile AEMOT ürünleri yurt içerisindeki yetkili bayileri aracılığıyla bir çok noktaya ulaşmakta, yurt dışında ise ağırlıklı olarak Almanya, Avusturya, Hollanda ve diğer Avrupa ülkelerinin yanı sıra Ortadoğu ve Afrika ülkelerine de önemli ölçüde ihraç edilmektedir.

AEMOT tüm üretim ve hizmet aşamalarında "kalite ve müşteri memnuniyeti" odaklı çalışma prensibini titizlikle yürütmektedir. AEMOT "sorumlu sanayici" vasfına sahip bir kuruluş olmayı kendisine ilke edinmiştir. İnsana yaptığı yatırım, esnek ve dinamik yapılanması, üstün ürün ve hizmet anlayışı ile müşteri memnuniyetini beraberinde getirmektedir.

# INDEX

## Genel Teknik Bilgiler

- 07 Mekanik Özellikler
- 10 Sabit Bilyeli Rulman
- 11 Rulman Montaj Şemaları
- 12 İzin Verilebilir Radyal Kuvvetler
- 13 İzin Verilebilir Eksenel Dış Kuvvetler
- 15 Ses (Gürültü) Seviyeleri
- 16 Yapı Biçimleri Ve Kurulma Düzenleri

## Elektriksel Tasarım ve Teknik Değerler

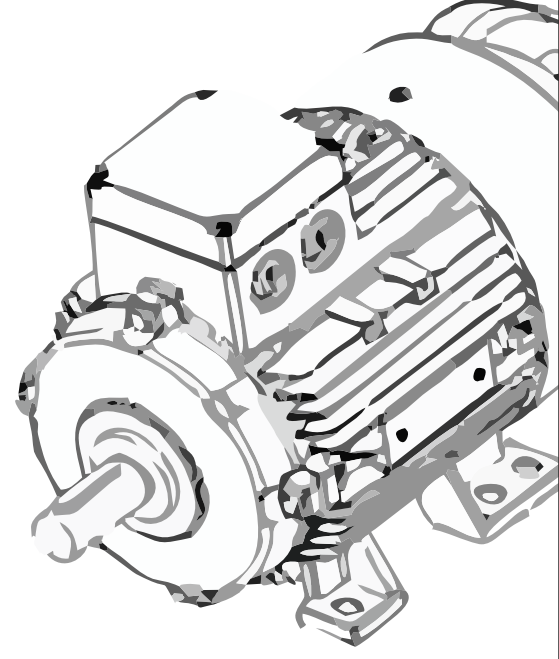
- 18 Gerilim Ve Frekans
- 19 Anma Gücü
- 23 Uç Bağlantısı Ve Yol Verme Yöntemleri

## Boyutlar

- 37 Alüminyum Serisi
- 39 PİK Döküm Serisi

## Flanş Ölçüleri

- 43 Ebatlar



06 Genel Teknik Bilgiler  
Tasarımda Uyulan Standartlar

25 Elektriksel Tasarım ve Teknik Değerler  
Performans Değerleri



44 Özel Motorlar  
Motor Çeşitleri

46 Yedek Parça  
Parça İsimleri

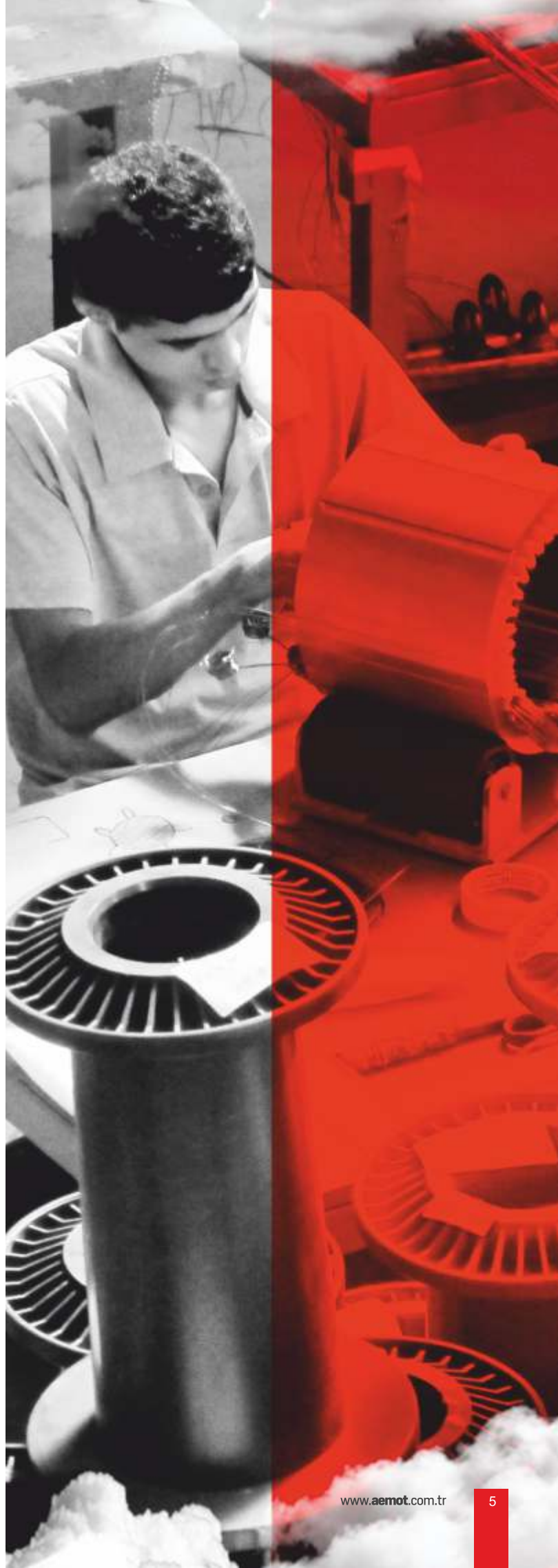
## MOTOR TİP KODLARININ AÇIKLANMASI

X1	X2	X3	X4	X5	X6
AB	H	112	M	4	A

KOD	AÇIKLAMASI
X1	Motor gövde tipleri
AA	Alüminyum gövde
AB	Pik gövde
ABN	Alüminyum eski tip gövde
X2	Verim sınıfları
	IE1 Standart Verimli
H	IE2 Yüksek Verimli
P	IE3 Premium Verimli
X3	Yapı büyüklüğü
63-315	Mil ekseninin yerden yüksekliği
X4	Gövde boyu
S	Kısa
M	Orta
L	Uzun
X5	Kutup sayısı (Devir sayısı)
2	2 kutup, 3000 dev/dak
4	4 kutup, 1500 dev/dak
6	6 kutup, 1000 dev/dak
8	8 kutup, 750 dev/dak
2/4	2/4 kutup, 3000/1500 dev/dak
4/8	4/8 kutup, 1500/750 dev/dak
6/8	6/8 kutup, 1000/750 dev/dak
X6	Stator boyu
A	Kısa
B	Orta
C	Uzun

									
<b>TIP : AAP132S2A</b> <b>SERI NO : 164400001</b>		<b>TT: SKF 6208 ZZC3</b> <b>FT: SKF 6208 ZZC3</b>							
<b>10-2016 MADE IN TURKEY</b>		<b>IP55</b> <b>Izo.F</b> <b>S1</b> <b>49 kg</b>							
V	Hz	A	kW	cos(φ)	d/dak	IE-CL	Verim 1/2 yük	3/4 yük	1/1 yük
400 Δ	50	9.75	5.5	0.89	2950	IE3	87.2	89.0	89.2
690 λ	50	5.65	5.5	0.89	2950				
480 Δ	60	9.75	5.5	0.89	3540				
830 λ	60	5.65	5.5	0.89	3540				

<b>ABN12M4A</b>	Motor tipi kodu
<b>3~</b>	3 fazlı elektrik motoru
<b>S1</b>	Çalışma şekli
<b>TSE</b>	Türk standartları uygunluk işareti
<b>IE2</b>	Motor verimlilik sınıfı
<b>IEC/EN 60034</b>	İlgili standart
<b>Bearing</b>	Rulman Tipi
<b>Seri No</b>	Motorun seri numarası
<b>IP55</b>	Koruma sınıfı
<b>Izo.KL</b>	İzolasyon sınıfı
<b>Kg</b>	Motor ağırlığı
<b>BG</b>	Nominal Güç (Beygir gücü)
<b>kW</b>	Nominal Güç (kW)
<b>Cosφ</b>	Nominal Güç Faktörü
<b>50 Hz – 60 Hz</b>	Şebeke frekansı
<b>d/dak</b>	Motorun nominal güç ve frekanstaki devir sayısı
<b>Δ/λ</b>	Motor terminallerinin bağlantı şekli
<b>V</b>	Nominal çalışma gerilimi
<b>I</b>	Motorun harcadığı nominal akım



Bu katalog, aşağıda belirtilen Türk Standartları Enstitüsü“TS” ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu “IEC” standartlarına uygun olarak üretilen 3 fazlı, kafes rotorlu, tam kapalı, 63-315 yapı büyüklüğünde endüstrinin ihtiyaç duyduğu genel kullanım için üretilen asenkron motorların mekanik ve elektriksel değerleri hakkında gerekli bilgileri vermek amacı ile hazırlanmıştır. AEMOT motorları ulusal ve uluslar arası standartlara uygun olarak üretilmektedir.

## TASARIMDA UYULAN STANDARTLAR

TS	IEC	DIN/EN	AÇIKLAMALAR
TS EN 60034-1	60 034-1	EN 60 034-1	Performans ve sınıflandırma
TS EN 60034-2-2	60 034-2	EN 60 034-2	Döner elektrik makinelerinde kayıplar ve verim değerleri ile hesap yöntemleri
TS EN 50 347	60 072-1	EN 50347	Ayaklı ve flanşlı 3 fazlı elektrik makinelerinin boyutları ve anma güçleri
TS 3209 EN 60034-5/A1	60034-5-AMD1	DIN EN 60 034-5	Koruma sınıfları (yabancı cisim ve toza karşı)
TS 3210 EN 60034-6	60 034-6	EN 60 034-6	Soğutma yöntemleri
TS 3211 EN 60034-7	60 034-7	EN 60 034-7	Yapı biçimleri, montaj şekilleri ve klemens kutu konumu ile ilgili tanımlamalar
TS EN 60034-8/A1	60 034-8	EN 60 034-8	Bağlantı uçlarının işaretlenmesi ve dönme yönü
TS EN 60034-9/A1	60 034-9	EN 60 034-9	Gürültü sınır değerleri
TS EN 60 034-11	60 034-11	EN 60 034-11	Isıl koruma kuralları
TS 6848 EN 60 034-12/A1	60 034-12	EN 60 034-12	Yol verme karakteristikleri
TS EN 60 034-14/A1	60 034-14	EN 60 034-14	Mekanik titreşim seviyeleri
TS EN 60038	60 038	EN 60 038	Standart gerilimler
TS EN 60085	60 038	EN 60 085	Yalıtım malzemelerinin sınıflandırılması
TS EN 50 347	60 072-1	DIN EN 50347	Silindirik mil uçları
		DIN 42925	Terminal kutusu kablo girişleri



## MEKANİK ÖZELLİKLER

### GÖVDE, RULMAN TAŞIYICI KAPAK VE FLANŞLAR

AEMOT elektrik motorlarında kullanılan gövde, kapak ve flanşların malzemeleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir.

Yapı Büyüklüğü	Gövdeler	Kapaklar	B5	Flanşlar B14 ST.	B14 ÖZEL
63	Alüminyum	Alüminyum	Alüminyum	Alüminyum	Dökme Demir
71					
80					
90					
100					
112					
132	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum veya Dökme Demir	Dökme Demir
160					
180	Dökme Demir	Dökme Demir	Dökme Demir	-	-
200				-	-
225				-	-
250				-	-
280				-	-
315				-	-

Motorların ayakları gövdeye irtibatlı olarak birlikte üretilmiştir.

112 132 ve 160 alüminyum gövdelerde 2 adet kaldırma halkası gövdeye sabit olarak dökülmüştür.

Yapı büyüklüğü 132-315 arasındaki bütün dökme demir motorlarda DIN 580 uygun kaldırma halkası takmak için dış açılmıştır.

## MOTOR KORUMA SINIFLARI

Motorlar, koruma derecelerine göre IP koduyla sınıflandırılmıştır. Bu sınıflandırma TS 3209 EN 60 034-5/A1'e uygun olarak "Ingress Protection" kelimelerinin İngilizce baş harfleri ve iki karakteristik rakamla ifade edilir.

Motorun elektrikli ya da hareketli kısımlarına yabancı madde ile suyun motorun içine nüfuz ederek tehlike yaratacak aksamlara erişebilme derecesini belirleyen bir sınıflandırmadır. Birinci rakam katı maddelere karşı koruma derecesini belirler, ikinci rakam ise suya karşı koruma derecesini belirler.

Değer	İlk Rakam	İkinci Rakam
	Katı Maddelere Karşı Koruma	Sıvı Maddelere Karşı Koruma
	Korunmamış	Korunmamış
1	50 mm den büyük cisimlere karşı koruma	Dikeyden gelen sulara karşı koruma
2	12 mm den büyük cisimlere karşı koruma	Dikeyden 15 derece açıya kadar gelen su püskürmelerine karşı koruma
3	2,5 mm den büyük cisimlere karşı koruma	Dikeyden 60 derece açıya kadar gelen su püskürmelerine karşı koruma
4	1 mm den büyük cisimlere karşı koruma	Herhangi bir yönden gelen su püskürmelerine karşı korumalı.
5	Toza karşı koruma Motorun içindeki gerilimli veya gövdenin içindeki hareketli parçalarla rastgele temasa karşı tam koruma. Tozun tesiri tamamen engellenemez olsa da makineye giren toz miktarı makinenin işletimine zarar verecek düzeyde olmaz.	Herhangi bir doğrultudan gelen düşük basınçlı su püskürmelerinin zarar vermesine karşı koruma
6	Toz girişine karşı tamamen korumalı	Ağır deniz veya hava şartlarına ve tüm yönlerden gelen güçlü su püskürtmelerine karşı koruma
7		15 cm ile 1m arasında derinlikteki suya 30 dk boyunca daldırmaya karşı koruma
8		Uzun süreli ve 1-3 m derinliğindeki suya daldırmaya karşı koruma

AEMOT motorları standart olarak tozlu ve nemli ortamlarda çalışacak şekilde IP 55 koruma derecesine uygun olarak üretilmektedir. Motorlar üstü kapalı, doğrudan güneş almayan ılımlı atmosferik koşullarda herhangi bir ilave önlem almadan çalışabilir.

Yüksek nemli ortam, açık hava koşulları, aşındırıcı kimyasal veya sahil kesimleri gibi aşırı sert iklim şartlarında kullanılacak motorlarda özel boya kullanmak, koruma sınıfını IP56 seçmek, aşırı neme karşı sarğı başında özel lak kullanmak vb. gerekli koruyucu önlemler almak gerekir.

Motor sipariş edilirken standardın dışında ki ortam koşulları belirtilerek ona uygun motor seçmek gerekmektedir.

Müşteri talepleri doğrultusunda yükseltmiş koruma sınıflı motorların üretimi yapılmaktadır.

## YOĞUNLAŞAN SU TAHLİYE DELİĞİ VE YOĞUNLAŞMA ÖNLEYİCİ ISITICI

Aşırı sıcaklık farklarının veya iklim şartlarının olduğu ortamlarda çalışacak motorlarda, yoğunlaşan suyun tahliye edilmesi için kurulma biçimine göre motorun en alt noktasına tahliye deliği açılır. Tahliye delikleri plastik kör tapa ile kapatılmıştır. Kör tapa açıldığı takdirde koruma sınıfı IP44 olur.

Eğer sarğıda tehlikeli bir yoğunlaşma ihtimali var ise, geniş sıcaklık aralıklarında değişen özel iklimsel şartlara bağlı olarak veya motorun nemli bir ortamda uzun bir zaman kalmasına bağlı olarak sarğı başlarına aşağıdaki tabloda belirtilen toplam güçlerde 1 adet ısıtıcı yerleştirilerek su yoğunlaşması önlenir. Isıtıcılar bağımsız bir kaynaktan beslenmeli ve motor çalıştırılmadan önce devre dışı bırakılmalıdır.

Yapı büyüklüğü	Isıtıcı	
	Gerilim (V)	Toplam Güç (W)
63-71-80-90-100	220	26
112-132	220	42
160-180	220	65
200	220	85
225	220	90
250-280-315	220	100

Yoğunlaşmayı önlemek için başka bir çözüm şekli ototransformatör kullanmaktır. Anma geriliminin %5-10 arasında, anma akımının ise % 20-30'u arasında bir değer U1-V1 arasına uygulanır.

## SOĞUTMA

Standart AEMOT motorlar, Polyamid malzemeden imal edilen pervane vasıtası ile motor dış yüzeyinden soğutulmaktadır [ TS 3210 EN 60034-6-IC411]. Pervane motor miline arka taraftan monte edilmiş olup motorun dönüş yönü fanın işlevini engellemez. Pervane, delikli sacdan imal edilen, arka yüzeyinde yeteri kadar hava akışını sağlayacak, el parmakları giremeyecek boyutlarda delikler bulunan muhafaza ile korunmaktadır. Motor montajı, motorun soğutmasına engel olmayacak şekilde fan tarafından yeteri kadar boşluk bırakılarak yapılmalıdır. İstenildiği takdirde pervanesiz serbest yayılımla soğuyan IC 410'a uygun motor üretilmektedir.

## TERMİNAL KUTUSU

Yapı büyüklüğü 63-71-80-90 olan tiplerde üstte ortada, 100-112-132-160-180-200-225-250-280-315 tiplerde üstte ve mil tarafındadır. İsteğe bağlı olarak 100-112-132-160-180-200-225-250 tiplerde milden bakıldığında sağda veya solda yapılabilir. Bağlantı kutusu IP 65 koruma sınıfına uygun imal edilmektedir. Kutuda 6 adet kablo uçlarına ilave olarak doğrudan gövdeye temaslı topraklama vidası bulunmaktadır. Bağlantı kutuları gövde malzemesiyle aynı malzemeden yapılmaktadır.

## KABLO GİRİŞİ

Terminal kutusuna kablo girişleri DIN 42 925'e uygun olarak açılan deliklere standart rakorlar kullanılarak yapılır. Özel istek üzerine etanj IP68 rakorlar kullanılır.

Yapı büyüklüğü	Bağlantı kutusu tipi	Uç sayısı	Bağlantı ucu somunu	En büyük iletken kesiti	En büyük kablo dış çapı	Rakor ölçüleri
63	KK 63-90	6	M4	1.5	11	M20x1,5k
71	KK 63-90	6	M4	2.5	16	M20x1,5k
80	080 KKK	6	M4	2.5	16	M20x1,5k
90	080 KKK	6	M4	2.5	16	M20x1,5k
100	132 KKK	6	M5	2.5	16	2xM20x1,5
112	132 KKK	6	M5	2.5	16	2xM20x1,5
132	132 KKK	6	M5	6	21	2xM25x1,5
160	160 YENİ KK	6	M6	16	29	2xM32x1,5
180	KK 160-180	6	M6	16	29	2xM32x1,5
200	KK 200-225	6	M8	50	36	2xM40x1,5 M12x1,5
225	KK 200-225	6	M8	50	36	2xM40x1,5 M12x1,5
250	KK 250	6	M10	120	42	2xM50x1,5 M12x1,5
280	KK 280	6	M10	120	42	2xM63x1,5 M12x1,5
315	KK 315	6	M12	240	48	2xM63x1,5 M12x1,5

## SABİT BİLYELİ RULMAN

AEMOT motorlarda yüksek nitelikli, sessiz çalışan DIN 625-1'e uygun sabit bilyeli rulmanlar ile DIN 5412-1'e uygun silindirik makaralı rulmanlar kullanılmaktadır. Standart olarak aşağıdaki tabloda belirtilen tahrik (ön) ve fan (arka) tarafında tek sıralı sabit bilyeli rulmanlar kullanılmaktadır. Sayfa 9'da bulunan radyal kuvvetler tablosundaki değerlerden daha yüksek radyal kuvvetlere ihtiyaç duyulduğunda, sayfa 7'deki tabloda belirtilen silindirik makaralı rulmanlar kullanılmaktadır. Tablolarda tanımlanan radyal kuvvetler dışında, büyük kuvvet ile çalışacak motor taleplerinde bilgi ve sipariş için lütfen firmamıza danışınız.

### Standart Motorlarda Kullanılan Sabit Bilyeli Rulmanlar

Motor Tip	Kutup Sayısı	*TT Rulman	**FT Rulman	Şekil No
63 M	2-4	6002 ZC3	6002 ZC3	Şek. 1 ve Şek.2
71 M	2-4-6-8	6202 ZC3	6202 ZC3	
80 M	2-4-6-8	6004 ZC3	6004 ZC3	
90 S/L	2-4-6-8	6205 ZC3	6004 ZC3	
100 L	2-4-6-8	6206 ZC3	6205 ZC3	
112 M	2-4-6-8	6206 ZC3	6205 ZC3	
132 S/M	2-4-6-8	6208 ZC3	6208 ZC3	
160 M/L	2-4-6-8	6309 ZC3	6209 ZC3	
180 M/L	2-4-6-8	6310 ZC3	6210 ZC3	
200 L	2-4-6-8	6312 ZC3	6212 ZC3	
225 S/M	2-4-6	6313 ZC3	6213 ZC3	Şek. 2
250 M	2-4-6	6315 ZC3	6215 ZC3	
280 S/M	2	6316 ZC3	6315 ZC3	Şek. 3
	4-6	6317 ZC3	6316 ZC3	
315 S/M/L	2	6217 C3	6217 C3	
	4	6319 C3	6318 C3	
	6	6319 C3	6319 C3	

## SİLİNDİRİK MAKARALI RULMAN

Kayış/kasnak tahriki gibi uygulamalarda daha fazla radyal kuvvet ihtiyacından dolayı silindirik makaralı rulman tasarımına geçmek gerekebileceği için lütfen firmamıza danışınız. Rulman seçim tablosu planlama ve seçim amacıyla oluşturulmuş olup güçlendirilmiş olarak üretilecek motorlarda hangi tip rulmanların kullanılacağı kesin bilgisi firmamızdan sorulmalıdır. NU rulmanların ses ve titreşim değerleri talep halinde verilmektedir. Motorlar yatay olarak sevk edilmektedir, talep halinde dikey olarak da sevk edilebilmektedir.

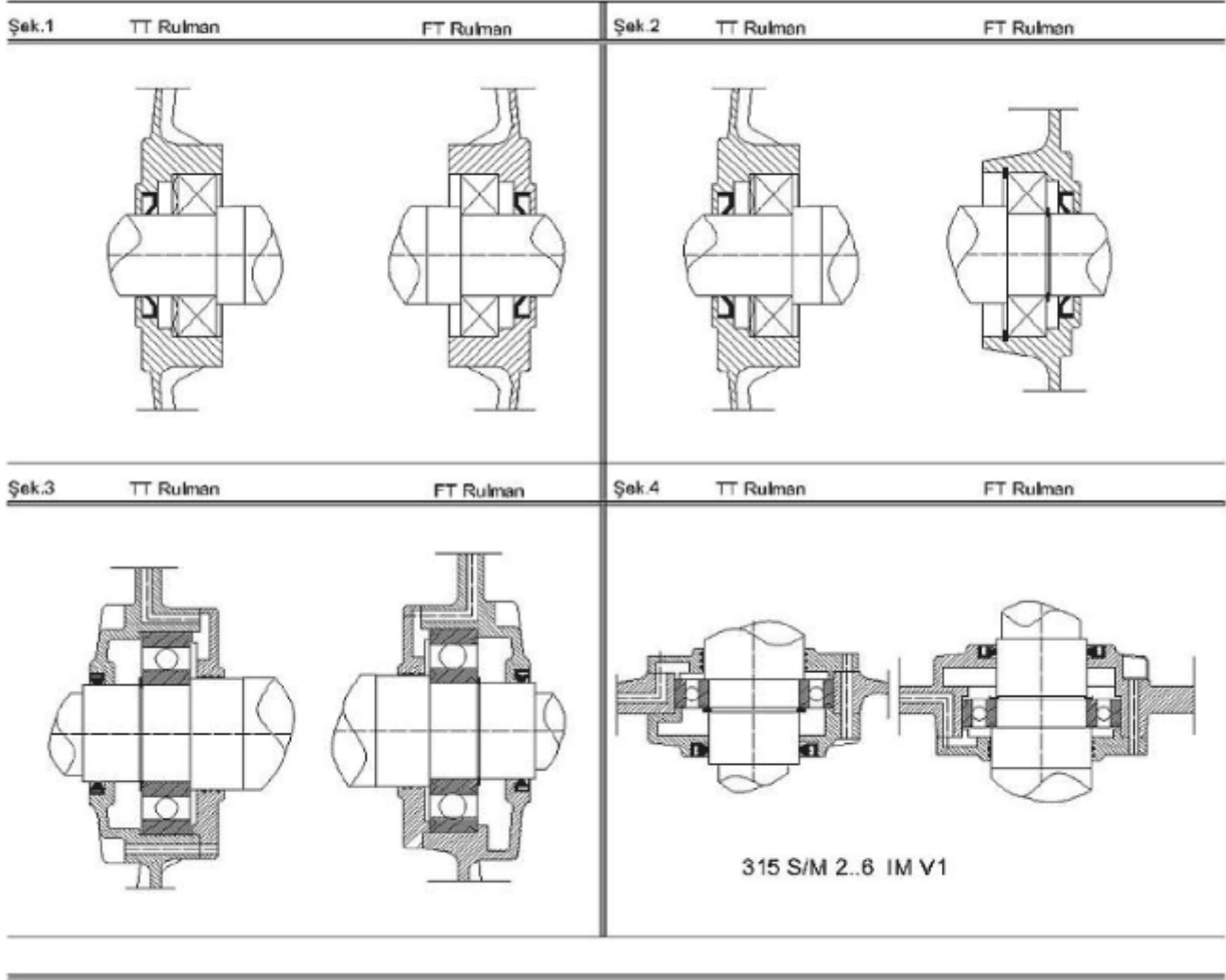
### Güçlendirilmiş Motorlarda Kullanılan Silindirik Makaralı Rulmanlar

Motor Tip	Kutup Sayısı	*TT Rulman	**FT Rulman	Şekil No
180 M/L	2-4-6-8	NU 310 E	6210 ZC3	Şek. 3
200 L	2-4-6-8	NU 312 E	6212 ZC3	Şek. 3
225 S/M	2-4-6	NU 313 E	6213 ZC3	Şek. 3
250 M	2-4-6	NU 315 E	6215 ZC3	Şek. 3
280 S/M	2	NU 316 E	6315 ZC3	Şek. 3
280 S/M	4-6	NU 317 E	6316 ZC3	Şek. 3
315 S/M	2	NU 217 E	6217 C3	Şek. 3
315 S/M	4	NU 319 E	6318 C3	Şek. 3
315 S/M	6	NU 319 E	6319 C3	Şek. 3

160 gövde ve üzerindeki motorların millerinde arka kapakta sabit yataklama standart olarak yapılmaktadır. 180-315 yapı büyüklüğündeki motorlar talep edildiğinde güçlendirilmiş tasarım silindirik makara rulmanlı, yağlama kapaklı olarak şekil 3' deki gibi üretilmektedir. İzin verilebilen radyal kuvvetler sayfa 12'de, eksenel kuvvetler ise sayfa 13'de bulunmaktadır.

\*TT:Tahrik tarafı \*\*FT:Fan tarafı

## RULMAN MONTAJ ŞEMALARI



## RULMANLARIN BAKIMI

Rulmanların yuvarlanma yüzeylerinde taşıyıcı bir yağ tabakası aşağıda belirtilen faydaları sağlar.

Sürtünme ve yuvarlanma kuvvetini azaltır,

Aşınmayı azaltır, pası önler,

Rulmanın çalışma sesini en az seviyeye indirir,

Rulmanda oluşan ısının azalmasını sağlar.

Motorlarda kullandığımız kapalı tip rulmanlarda -30C'den +180C'ye kadar dayanma sıcaklığında, mineral esaslı, lityum bazlı gres kullanılmaktadır. Motor, katalogda belirtilen +40C'den yüksek sıcaklıklarda çalıştırılacak ise bu koşullara uygun gres seçilmelidir.

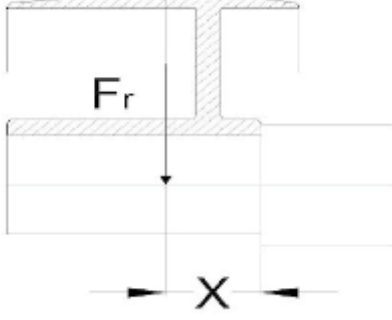
Açık tip rulmanlar, rulman içi boşluk hacminin 1/3'ü kadar gresle doldurulmalıdır. Rulmanlar bakım ve kullanma kılavuzunda belirtildiği şekilde yağlanmalıdır. Ağır çalışma koşullarında çalışan rulmanlar en fazla 3 yıl veya daha az aralıklarla yağlanmalıdır.

Rulman ömürleri mile gelen yatay ve eksenel kuvvetlere göre değişmektedir. Eğer mile yatay ve eksenel kuvvet gelmiyorsa rulman ömrü yaklaşık olarak 40.000 saattir. İzin verilen yatay ve eksenel kuvvet tabloları 20.000 saat çalışma ömrü ve 50 Hz şebeke frekansına göre hazırlanmıştır.

## İZİN VERİLEBİLİR MEKANİK KUVVETLER

İzin verilen radyal ve eksenel kuvvetler tablosunda kuvvet birimi Newton olarak alınmıştır. Rulman üzerine gelecek mekanik kuvvetler tablolarında belirtilen değerlerden fazla ise, motorun yapı büyüklüğü, işletme şekli, çalışma devri, biçimi, kurulma düzeni, yük uygulama noktası, yükün özelliği (değişkenlik, yön, büyüklük), tahrik edilecek makinenin tipi, makine ile motor bağlantı şekli (kasnak, kaplin..vb) sipariş aşamasında belirtilerek uygun tasarım yapılması sağlanmalıdır.

## İZİN VERİLEBİLİR RADYAL KUVVETLER



Şekil 6

Mile gelecek ilave radyal kuvvetleri hesaplamak için, kuvvet eksenine kasnağın merkezi kabul edilir, mile dik olarak gelen kuvvete "Fr", kuvvetin mil faturasına olan uzaklığa "x" dersek;

$$\text{Radyal kuvvet; } F_r = 2 \cdot 10^7 \cdot \frac{P \cdot k}{n \cdot D} \quad (\text{N})$$

olarak hesap edilir.  
Fr= Radyal Kuvvet,

X= Mil faturası ile kuvvet uygulama noktasındaki mesafe (mm), X'in en büyük değeri mil uzunluğu kadardır. Kasnağın eksenine X'in en büyük değerini aşmamalıdır.

P= Motor gücü (kW)

n= Tam yükteki hız (d/dak)

D= kasnak çapı (mm)

k=kayış gerginlik katsayısı (yaklaşık) [Düz kayış, avare kasnaklı ise k=2, V kayış ise k=2 ile 2,5 arası, düz ve çoklu V kayış avare kasnaksız ise k=2,5 ile 3 arasında alınmalıdır.]

### Sabit Rulmanlı Standart Tasarım (Eksenel Kuvvet $F_a = 0$ )

Yapı büyüklüğü	3000 d/dak		1500 d/dak		1000 d/dak		750 d/dak	
	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$
63	265	235	345	300	-	-	-	-
71	410	350	520	440	620	520	670	570
80	480	400	625	515	730	600	810	670
90	730	610	925	770	1080	900	1210	1000
100	1035	835	1315	1055	1525	1230	1690	1370
112	1030	840	1290	1045	1510	1240	1690	1380
132	1500	1200	1940	1530	2250	1780	2490	1990
160	2800	2230	3340	2610	3740	2890	3740	2890
180	3240	2240	3530	2810	4040	3210	4480	3550
200	4295	3550	5440	4500	6230	5150	6910	5690
225	4770	3970	6025	4800	6890	5510	7640	6110
250	5805	4725	7335	6010	8410	6860	-	-
280	5775	4790	7855	6605	9030	7590	-	-
315	6000	5090	8750	7260	9900	8210	-	-

### Silindirik Makara Rulmanlı Özel Tasarım (Eksenel Kuvvet $F_a = 0$ )

Yapı büyüklüğü	3000 d/dak		1500 d/dak		1000 d/dak		750 d/dak	
	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$	$x_0^{(N)}$	$x_{mak}^{(N)}$
180	7725	6265	9545	7750	10810	8800	11790	9570
200	10580	8720	13050	10750	14660	12160	16070	13270
225	12610	10510	15590	12390	17590	13090	19280	15380
250	16690	13690	20680	16880	23420	19120	-	-
280	16780	14180	22080	16580	24970	20980	-	-
315	18050	15550	29000	23750	32650	26850	-	-

# İZİN VERİLEBİLİR EKSENEL DIŞ KUVVETLER

## Sabit Bilye Rulmanlı Standart Tasarım

Yapı büy.	YATAY MİL				DİKEY MİL											
	Çekme	İtme			Mil aşağı						Mil yukarı					
		Maks.Fr			Kuvvet Aşağı			Kuvvet Yukarı			Kuvvet Aşağı			Kuvvet Yukarı		
	Fr=0	Xo	Xm	Fr=0	Maks.Fr		Fr=0	Maks.Fr		Fr=0	Maks.Fr		Fr=0	Maks.Fr		
N	N	N	N	Xo	Xm	Xo		Xm	Xo		Xm	Xo		Xm	Xo	Xm

### 2 kutuplu (3000 d/dak)

63	80	170	150	220	70	70	70	180	150	230	160	140	210	90	90	90
71	100	190	160	240	90	90	90	200	170	250	170	140	230	110	110	110
80	150	330	280	420	130	130	130	350	290	440	310	260	410	170	170	170
90	170	360	300	440	140	140	140	380	330	480	320	260	420	200	200	200
100	230	500	410	600	180	180	180	530	450	660	440	350	570	280	280	280
112	230	500	420	600	170	170	170	540	460	670	430	350	560	290	290	290
132	370	730	600	840	220	220	220	840	710	1020	550	420	720	520	520	520
160	1670	1110	860	1250	1230	970	1490	1290	1030	1550	810	550	1070	1710	1450	1970
180	1840	1210	940	1320	1270	1000	1570	1480	1210	1780	760	480	1050	2000	1730	2290
200	2610	1930	1610	2110	1850	1510	2250	2290	1960	2690	1350	1010	1750	2790	2460	3190
225	2850	2100	1760	2290	1950	1590	2420	2540	2180	3000	1390	1030	1860	3100	2740	3560
250	3150	2440	1980	2610	2020	1540	2560	3030	2550	3570	1480	1010	2020	3560	3090	4110
280	5230	4450	4070	4700	3740	3310	4450	5280	4840	5980	3210	2770	3910	5810	5380	6520
315	5120	4810	5080	5120	2740	2320	2440	7140	6720	7840	2740	2320	3440	7140	6720	7840

### 4 kutuplu (1500 d/dak)

63	80	270	240	330	70	70	70	270	240	350	260	230	330	90	90	90
71	100	290	250	360	90	90	90	300	260	370	270	230	340	110	110	110
80	150	500	430	620	130	130	130	520	450	650	470	400	600	170	170	170
90	170	550	470	660	130	130	130	580	500	710	500	420	630	210	210	210
100	230	750	640	890	160	160	160	800	690	980	670	550	840	300	300	300
112	230	760	650	880	140	140	140	820	710	990	650	540	820	320	320	320
132	370	1110	940	1260	200	200	200	1230	1060	1470	900	730	1140	540	540	540
160	2130	1530	1200	1710	1560	1220	1900	1760	1420	2110	1140	800	1480	2180	1840	2530
180	2360	1680	1330	1840	1650	1280	2040	2010	1640	2400	1130	760	1520	2530	2160	2920
200	3390	2630	2200	2890	2460	2010	2990	3040	2590	3580	1960	1510	2490	3540	3090	4080
225	3680	2890	2330	3120	2510	1930	3130	3440	2870	4060	1950	1370	2570	4000	3430	4620
250	4090	3320	2710	3550	2640	2010	3370	4040	3410	4770	2110	1480	2830	4580	3950	5300
280	7090	6750	6270	7090	4930	4320	5940	8000	7390	9010	4930	4320	5940	8000	7390	9010
315	7870	7470	7420	7870	4650	3900	5780	10230	9450	11330	4650	3900	5780	10230	9450	11330

### 6 kutuplu (1000 d/dak)

71	100	360	320	450	80	80	80	380	330	470	340	300	430	120	120	120
80	140	630	550	770	110	110	110	660	570	810	590	500	740	170	170	170
90	170	690	590	820	120	120	120	720	620	880	630	530	780	220	220	220
100	230	950	810	1110	150	150	150	1010	860	1210	850	710	1060	310	310	310
112	230	950	820	1100	130	130	130	1020	890	1230	820	690	1020	330	330	330
132	360	1380	1180	1570	160	160	160	1530	1320	1810	1140	930	1420	560	560	560
160	2490	1860	1470	2060	1800	1390	2210	2140	1740	2550	1380	970	1790	2560	2160	2970
180	2750	2030	1610	2230	1930	1500	2400	2380	1950	2850	1420	980	1880	2900	2470	3360
200	3940	3150	2640	3440	2830	2310	3470	3630	3100	4260	2330	1810	2970	4130	3600	4760
225	4260	3470	2820	3700	2830	2140	3560	4180	3490	4910	2270	1580	3000	4740	4050	5470
250	4780	3970	3250	4240	3090	2350	3950	4810	4060	5660	2560	1810	3420	5340	4600	6200
280	8370	7980	7370	8370	5930	5210	7120	9310	8590	10530	5930	5210	7120	9310	8590	10530
315	9200	8730	8820	9200	5290	4410	6630	12230	11330	13530	5290	4410	6630	12230	11330	13530

### 8 kutuplu (750 d/dak)

71	100	420	370	520	80	80	80	440	390	540	400	350	500	120	120	120
80	140	730	630	880	110	110	110	750	650	920	680	590	860	170	170	170
90	170	810	700	960	120	120	120	840	730	1020	750	630	930	220	220	220
100	230	1110	950	1310	150	150	150	1170	1010	1410	1010	850	1250	310	310	310
112	230	1110	950	1280	130	130	130	1180	1030	1410	980	820	1210	330	330	330
132	360	1620	1390	1860	190	190	190	1750	1510	2080	1400	1170	1730	530	530	530
160	2780	2110	1660	2360	2040	1590	2500	2380	1930	2840	1620	1170	2080	2800	2350	3260
180	3060	2310	1840	2540	2150	1660	2670	2700	2210	3220	1630	1150	2150	3220	2730	3740
200	4430	3570	2990	3930	3250	2650	3960	4040	3450	4750	2750	2150	3460	4540	3950	5250
225	4800	3890	3150	4240	3340	2570	4160	4530	3770	5360	2780	2010	3600	5090	4330	5920
250	5320	4470	3670	4780	3460	2630	4420	5370	4530	6330	2930	2090	3890	5910	5070	6870
280	9510	9020	8260	9510	6960	6150	8310	10230	9420	11630	6960	6150	8310	10230	9430	11630
315	10430	9910	9820	10430	6380	5390	7890	13330	12330	14830	6380	5390	7890	13330	12330	14830

## Silindirik Makara Rulmanlı Standart Tasarım

Yapı büyü.	YATAY MİL				DİKEY MİL													
	Çekme	İtme			Mil aşağı						Mil yukarı							
		Maks.Fr			Kuvvet Aşağı			Kuvvet Yukarı			Kuvvet Aşağı			Kuvvet Yukarı				
	Fr=0	Xo	Xm	Fr=0	Maks.Fr		Fr=0	Maks.Fr		Fr=0	Maks.Fr		Fr=0	Maks.Fr		Fr=0		
N	N	N	N	Xo	Xm	N	Xo	Xm	N	Xo	Xm	N	Xo	Xm	N	Xo	Xm	N

### 2 kutuplu (3000 d/dak)

180	2840	2420	1800	2840	1770	1350	2570	2700	2070	3300	1970	1350	2570	2700	2070	3300
200	3730	3180	2400	3730	2590	1810	3370	3540	2750	4310	2590	1810	3370	3540	2750	4310
225	4180	3510	2620	4180	2800	1900	3750	3950	3050	4900	2800	1900	3750	3950	3050	4900
250	5030	4180	2910	5030	3230	1950	4440	4780	3490	5990	3230	1950	4440	4780	3490	5990
280	5210	4110	2980	4680	3260	2120	4360	4970	3820	6070	2730	1580	3830	5500	4360	6600
315	5210	5040	3940	5210	2800	1680	3820	6450	5330	7460	2800	1680	3820	6450	5330	7460

### 4 kutuplu (1500 d/dak)

180	3780	3220	2410	3780	2670	1850	3460	3550	2730	4330	2670	1850	3460	3550	2730	4330
200	4970	4220	3200	4970	3550	2520	4570	4630	3600	5650	3550	2520	4570	4630	3600	5650
225	5550	4680	3280	5550	3740	2330	4990	5240	3830	6490	3740	2330	4990	5240	3830	6490
250	6670	5570	3910	6670	4370	2690	5960	6300	4630	7890	4370	2690	5960	6300	4630	7890
280	7130	6230	4660	7130	4470	3160	6070	7300	5990	8900	4470	3160	6070	7300	5990	8900
315	7870	7370	5250	7870	3940	1800	5780	9490	7350	11330	3940	1800	5780	9490	7350	11330

### 6 kutuplu (1000 d/dak)

180	4480	3810	2870	4480	3200	2250	4120	4170	3210	5090	3200	2250	4120	4170	3210	5090
200	5840	4980	3800	5840	4170	2970	5360	5470	4270	6660	4170	2970	5360	5470	4270	6660
225	6530	5560	3930	6530	4360	2710	5830	6270	4620	7740	4360	2710	5830	6270	4620	7740
250	7890	6610	4670	7890	5200	3240	7060	7450	5490	9310	5200	3240	7060	7450	5490	9310
280	8420	7350	5490	8420	5400	3520	7260	8520	6640	10430	5400	3520	7260	8520	6640	10430
315	9200	8770	6300	9200	4470	1950	6630	11330	8860	13530	4470	1950	6630	11330	8860	13530

### 8 kutuplu (750 d/dak)

180	5030	4290	3230	5030	3610	2550	4640	4680	3610	5710	3610	2550	4640	4680	3610	5710
200	6600	5610	4280	6600	4790	3450	6130	6090	4750	7430	4790	3450	6130	6090	4750	7430
225	7390	6210	4400	7390	5110	3270	6750	6860	5020	8510	5110	3270	6750	6860	5020	8510
250	8830	7400	5250	8830	5860	3690	7940	8300	6130	10430	5860	3690	7940	8300	6130	10430
280	9540	8240	6170	9540	6340	4240	8430	9370	7270	11530	6340	4240	8430	9370	7270	11530
315	10430	9790	7030	10430	5470	2660	7890	12330	9570	14830	5470	2660	7890	12330	9570	14830

## Mil (Şaft) Ucu

Standart motorlar sadece bir silindirik mil ucuna sahiptirler ve bu da TS EN 50347 (IEC 60 072-1) standartları ile uyumludur. Motorlarımızın mil ucuna standartta belirtilen ebatlarda kama yuvası açılmış ve kaması takılmış olarak sevk edilmektedir. DIN 332-2 ile uyumlu olarak mil ucuna dış çekilmiştir. İkinci mil ucu ilave maliyet ile temin edilebilir.

Mil ucu salgısı, flanş faturasının eş merkezliliği ve yüzeyinin dikliği TS EN 50347 (IEC 60 072-1)'de belirtildiği gibi yapılmaktadır, artan kesinlik, - tolerans R (indirgenmiş) talep edildiği takdirde temin edilir.

Firmamız, talep haline her türlü özel motor imalatı yapabilme kabiliyetindedir.

## Titreşim

Bütün motorlar, DIN EN 60 034-14/A1 ile uyumlu tam kama ile dinamik olarak balans ayarı yapılmıştır. Bu nedenle, şaftta monte edilmesi gereken herhangi bir tahrik elemanının balansı (kasnak, dişli, kavrama vb.) kamasız düz bir malafa ile alınmalıdır.

Motorlar "N" (normal) titreşim sınıfında temin edilmektedir ve istenildiği takdirde titreşim sınıfı "R" (azaltılmış) ve titreşim sınıfı "S" (özel) olarak temin edilebilmektedir.

Frenli motorlar "S" (özel) titreşim sınıfında teslim edilemezler.



## Mil Yüksekliği H (mm) Olmak Üzere mm/saniye Olarak Etken Titreşim Şiddet Sınırları

Ayar	Hız aralığı dev./dak.	Aşağıdaki yapı büyüklükleri için 10-1000 Hz'lik frekansta titreşim hızının limit değerleri*		
		63<H<132	132<H<225	250<H<400
N (normal )	600-3600	1.8	2.8	3.5
R (azaltılmış)	600-1800	0.71	1.12	1.8
	1801-3600	1.12	1.8	2.8
S (özel)	600-1800	0.45	0.71	1.12
	1801-3600	0.71	1.12	1.8

\*Hesaplanan ve gerçek değerler arasında %±10 oranında farklılık olabilir.

## SES (GÜRÜLTÜ) SEVİYELERİ

Standart AEMOT motorlarının gürültü ölçümleri TS EN 60 034-9/A1 standardında belirtildiği gibi ses geçirmez bir odada yapılmaktadır. Gürültü oluşturan sebepler manyetik kuvvetler, rulmanlar ve soğutma pervanesi olmak üzere 3 tanedir.

Manyetik kuvvetler: Statorun titreşiminden kaynaklanır.

Rulmanlar: Bilye ve makaralarda oluşan sesler.

Soğutma pervanesi: Hava akışından kaynaklanan sesler.

Bu 3 ana gürültü kaynağından en etkin olanı soğutma pervanesi sesidir.








Aşağıdaki tabloda belirtilen değerler 50 Hz şebeke frekansında belirtilen değerlerdir, 60 Hz değerleri bulmak için bu değerlere yaklaşık olarak 4 dB(A) ilave edilmelidir.








## Yüzeysel - Ses Basınç Seviyesi L<sub>pA</sub>












Yapı büyüklüğü	2 kutuplu dB(A)	4 kutuplu dB(A)	6 kutuplu dB(A)	8 kutuplu dB(A)
<b>63</b>	51	43	-	-
<b>71</b>	58	46	43	43
<b>80</b>	60	50	46	44
<b>90</b>	63	52	52	50
<b>100</b>	65	55	54	53
<b>112</b>	66	57	55	54
<b>132</b>	70	61	59	57
<b>160</b>	74	65	63	62
<b>180</b>	75	67	65	63
<b>200</b>	75	67	65	63
<b>225</b>	77	69	67	65
<b>250</b>	79	71	69	67
<b>315</b>	82	76	73	-

L<sub>pA</sub> için kayıtlı bütün veriler ±3 dB (A) değişiklik gösterebilir.

## YAPI BİÇİMLERİ VE KURULMA DÜZENLERİ (TS 3211 EN 60034-7)

Flanşsız				
Simge	Bağlantı şekli	Açıklama		Yapı büyüklüğü
IM B3 / IM 1001		Tabana kurulu.		Hepsi
IM B6 / IM 1051, IM B7 / IM 1061, IM B8 / IM 1071				Hepsi
IM V5 / IM 1051 Yağmur korumasız		Duvara kurulu mil ucu aşağı bakıyor.		Hepsi
IM V6 / IM 1031		Duvara kurulu mil ucu yukarı bakıyor.		Hepsi
IM V5 / IM 1031 Yağmur koruması ile		Duvara kurulu mil ucu aşağı bakıyor.		Hepsi

Flanşlı (B5)				
Simge	Bağlantı şekli	Açıklama		Yapı büyüklüğü
IM B5 / IM 3001		Flanştan kurulu.		Hepsi
IM V1 / IM 3011 IM V15 / IM 2011 Yağmur korumasız			Mil ucu aşağı bakıyor.	Hepsi
IM V1 / IM 3011 Yağmur koruması ile		Flanştan kurulu, mil ucu aşağı bakıyor.		Hepsi
IM V3 / IM 3031			Mil ucu yukarı bakıyor.	Hepsi
IM B35 / IM 2001		Tabana kurulu. Flanştan bağlantılı.		Hepsi

Standart Flanşlı (B14)					
Simge	Bağlantı şekli		Açıklama	Yapı büyüklüğü	
IM B14 / IM 3601			Flanştan kurulu.	Hepsi	
IM V18 / IM 3611 IM V58 / IM 2111 Yağmur korumasız	 Flanştan kurulu.		Duvara kurulu.	Flanşlı. Mil ucu aşağı bakıyor.	Hepsi
IM V18 / IM 3611 Yağmur koruması ile			Flanştan kurulu, mil ucu aşağı bakıyor.	Hepsi	
IM V19 / IM 3631 IM V69 / IM 2131	 Flanştan kurulu.		Duvara kurulu.	Mil ucu yukarı bakıyor.	Hepsi
IM B34 / IM 2101			Tabana kurulu. Flanştan bağlantılı.	Hepsi	
KT Tarafı Kapaksız					
Simge	Bağlantı şekli		Açıklama	Yapı büyüklüğü	
IM B9 / IM 9101			Alnından kurulu.	Hepsi	
IM V8 / IM 9111			Ayaksız, ön kapaksız, gövde alnından kurulu. Mil ucu aşağı bakıyor.	Hepsi	
IM V9 / IM 9131			Ayaksız, ön kapaksız, gövde alnından kurulu. Mil ucu yukarı bakıyor.	Hepsi	
IM B15 / IM 1201			Ön kapaksız, ayaktan kurulu.	Hepsi	

## GERİLİM VE FREKANS

Motorlar standart olarak 400 V gerilim ve 50 Hz frekansa göre tasarlanırlar. Müşteri isteği doğrultusunda 42-690 V gerilim aralığı ve 50-60 Hz frekans aralığında da imalat yapılabilir. Motorların çalışması sırasında gerilimdeki  $\pm 5\%$  ve frekansındaki  $\pm 2\%$  değişiminde motorun gücünde bir değişim gözlenmemektedir.

Gerilim alt ve üst değerlerinde sürekli çalışan motorların sıcaklığı, sargı yalıtım sınıfına göre (B:80K,F:100K,H:125K) izin verilen sıcaklık artış sınırının en fazla 10K üzerine çıkabilir.

50 Hz olarak tasarlanmış motorlar 60 Hz frekanslı bir şebekede çalıştırıldığında elektriksel değerlerini tespit etmek için aşağıda belirtilen katsayılar ile çarpılması gerekmektedir.

50 Hz		60 Hz							
Anma Gerilimi V	Şebeke Gerilimi V	Tam Yükte Çalışma Değerleri							
		Güç	Hız	In	Io	Ia/In	Mn	Ma/Mn	Mk/Mn
230	230	1	1.2	1	0.73	0.87	0.83	0.75	0.85
	250	1.1	1.2	1	0.85	0.96	0.91	0.83	0.94
	264	1.15	1.2	1	0.93	1	0.96	0.93	1
	278	1.2	1.2	1	0.98	1.03	1	0.96	1.03
400	400	1	1.2	1	0.73	0.87	0.83	0.75	0.85
	440	1.1	1.2	1	0.85	0.96	0.91	0.83	0.94
	460	1.15	1.2	1	0.93	1	0.96	0.93	1
	480	1.2	1.2	1	0.98	1.03	1	0.98	1.03
500	500	1	1.2	1	0.73	0.87	0.83	0.75	0.85
	550	1.1	1.2	1	0.85	0.96	0.91	0.83	0.94
	575	1.15	1.2	1	0.93	1	0.96	0.93	1
	600	1.2	1.2	1	0.98	1.03	1	0.98	1.03

60 Hz olarak tasarlanmış motorlarda %20'ye kadar güç artışı olabilmektedir. Aşağıdaki tablolardan farklı güç taleplerinde lütfen danışınız.

Standart Güç [kW] 50 Hz	Standart Güç [kW] 60 Hz	Standart Güç [kW] 50 Hz	Standart Güç [kW] 60 Hz	Standart Güç [kW] 50 Hz	Standart Güç [kW]
0.09	0.108	2.2	2.64	30	36.0
0.12	0.144	3	3.40	37	44.4
0.18	0.216	4	4.8	45	54
0.25	0.30	5.5	6.6	55	66
0.37	0.444	7.5	9.0	75	90
0.55	0.66	11	13.2	90	108
0.75	0.90	15	18.0	110	132
1.1	1.32	18.5	22.2	132	158
1.5	1.80	22	26.4	160	192

## ANMA GÜCÜ

Motorun nominal gücü  $P_N$ ; motorun etiketinde yazılı olan nominal akım ve gerilim değerlerinde motor milinden alınan mekanik güç olarak adlandırılır.

Elektriksel güç ( $P_e$ ); motorun şebekeden çektiği güç olup, kayıplar nedeni ile motorun milinden alınan mekanik güçten daha büyüktür.

$$P_e = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Motorların verimi ( $\eta$ ), motorların milinden alınan mekanik gücün, şebekeden çekilen elektriksel güce oranıdır. Motor katalogunda yazılı olan verim değerleri TS EN 60034-2-2'de belirtilen yöntemler ile hesaplanarak bulunmuştur.

Motor kataloğumuzda yazılı olan elektriksel değerler 40°C ortam sıcaklığında, 1000 m rakıma kadar olan yerlerde ve sürekli çalışma [S1] durumunda geçerli olup özel çalışma koşullarını içermemektedir. Bu sıcaklık ve rakım değerlerini sağlamayan uygulamalarda motor milinden alınan güç tablolarındaki gibi değişmektedir.

Sıcaklığın ( $P_n$ ) etkisi;

Ortam Sıcaklığı	°C	≤30	40	45	50	55	60
$P_N$	%	110	100	95	90	85	80

Yüksekliğin ( $P_n$ ) etkisi;

Yükseklik	m	1000	2000	3000	4000
[ $P_N$ ]	%	100	95	90	80

Hem yükseklik hem de ortam sıcaklığının aynı anda değiştiği durumlarda tabloda karşılık gelen katsayılar çarpılarak yeni nominal güç katsayısı bulunur.

1000 m. üzerinde çalışan motorlarda ortam sıcaklığı 30-40 derece aralığında iken her 100m yükseklik artışında F izolasyon sınıfı için 1 °C, H izolasyon sınıfı için 1.25 °C sıcaklık azalması oluyor ise motorun milinden alınan güçte bir değişiklik olmaz.

## AŞIRI YÜKLENME

Standart bir AEMOT rejim sıcaklığında çalışırken 15 dakika aralıklar ve maksimum 2 dakika süre ile sargılardan anma akımının 1,5 katı kadar akım geçer ise sargılara zarar verecek düzeyde sıcaklık artışı meydana gelmez. Ayrıca motor nominal frekans ve geriliminde çalışırken nominal momentin 1,6 katı anlık aşırı momente 15 saniye dayanacak şekilde imal edilir.

Bu sürelerin dışında motorun daha fazla yüklenebilmesi uygulanan aşırı akım ve aşırı moment değerleri, motorun çalışma şartları, yükün veya akımın uygulama süresi, sıklığı, motorun rejim sıcaklığında olması gibi etkenlere bağlıdır.

## NOMİNAL MOMENT

Motorun milinden Nm(Newton-metre) cinsinden alınan moment aşağıdaki ifade ile bulunur.

$$M = \frac{9,55 \cdot P_N \cdot 1000}{n}$$

$P_N$ : kW cinsinden Nominal çıkış gücü

n: d/dak cinsinden anma hızı

1 kgf m = 9.81 Nm ≈ 10 Nm

## YALITIM SINIFI

Standart olarak ürettiğimiz motorlar F izolasyon sınıfı ile yalıtılır.

Standartlarda belirtildiği üzere F sınıfı izin verilen sıcaklık artış sınırı 105K'dir. Ürettiğimiz motorların hem performansını hem de kullanım ömrünü artırmak için B sınıfı (80K) sınırları içinde çalışacak şekilde dizayn edilmiştir. Bu şekilde dizayn edilmiş bir motorda ortam sıcaklığındaki maksimum seviye yükseltilmiş ve güç faktörü yukarılara çekilmiştir.

Örneğin F sınıfı olarak üretilmiş ve F sınıfı sıcaklık artışı sınırında dizayn edilmiş bir motorun çalışma ortam sıcaklığı maksimum 40°C olması gerekir. F sınıfı üretilmiş ve B sınıfı sıcaklık artışı sınırında dizayn edilmiş bir motorun çalışma ortam sıcaklığı 55-60 °C 'ye çıkabilmektedir. Aynı şekilde F sınıfı olarak üretilmiş B sınıfı sıcaklık artış sınırlarında dizayn edilmiş olan AEMOT motorları ile nominal gücün %10-%15 üzerine çıkılabilmekte, şebeke dalgalanmalarına karşı daha iyi performans göstermektedir.

Standart olarak kullanılan emaye bobin telleri H sınıfı (180°C) olarak tedarik edilir.

Motor sargılarının ısı geçirgenliğini üst düzeye çıkarmak ve motor sargılarının titreşim yapmasını engellemek için H sınıfında sentetik ve su bazlı vernik ile kullanılır ve daha sonra fırınlanarak kurutulur.

## ÇALIŞMA TÜRLERİ

Çalışma türleri TS EN 60034-1'de açıklandığı gibidir. Çalışma türleri S1-S10 arasında kısaltmayla ifade edilmektedir. S4,S5 ve S7 çalışma türlerinde çalışma rejimi, motorun yüksüz çalışma ve durma dönemleri ile birlikte motora uygulanan yüklerin uygulanma sürelerini ve sırasını içeren bir çalışma programıdır.

Elektrik motorları çok çeşitli işletme koşullarına uygun olarak üretilirler .Standart çalışma sınıfı IEC 60034 -1 de açıklanmıştır.

Sembol	Açıklama	Örnek
S1	<b>Sürekli Çalışma</b> Motorun sabit yük altında ısı dengeye ulaşınca kadar çalışmasıdır.	S1
S2	<b>Kısa Süreli Çalışma</b> Motor sıcaklıklarını 2 K'lık soğutucu sıcaklığı içinde yeniden tutabilmek amacıyla bir enerjisiz kalma ve dinlenme süresinin takip edeceği biçimde motorun yeterli süredeki ısı dengeye erişmesi için gerekenden daha az bir süre sabit yükte çalışması.	S2 - 60 dak
S3	<b>Dönemli Kesintili Çalışma</b> Motorun her çevriminin sabit yükte çalışma süresi, dinlenme süresi ve enerjisiz kalma sürelerinden oluşan birbirini izleyen özdeş çevrimlerle çalışması olarak ifade edilebilir. Bu çalışmada, çevrim yol verme akımının sıcaklık artışını önemli ölçüde etkilemeyecek biçimde değildir. Çalışma süresi bir periyodun %15,%20,%25,%40,%60 olarak öngörülür.	S3 - %25
S4	<b>Yol vermeli, Dönemli Kesintili Periyodik Çalışma</b> Motorun, her çevriminin önemli yol verme süresi, sabit yükte çalışma süresi, dinlenme ve enerjisiz kalma sürelerinden oluşan, birbirini izleyen özdeş çevrimlerle çalışması şeklinde tarif edilebilir. S4 uygun kısaltmasını çevrimsel süre faktörü ile her ikisi de motor miline ait olan motorun atalet momenti ve yükün atalet momenti ( $J_{ext}$ ) takip eder.	S4 - %25 $J_M = 0,15 (kgxm^2)$ $J_{ext} = 0,7 (kgxm^2)$
S5	<b>Elektriksel Frenlemeli, Kesintili Periyodik Çalışma</b> Motorun, her çevriminin önemli yol verme süresi, sabit yükte çalışma süresi, elektrikle frenleme süresi, dinlenme ve enerjisiz kalma sürelerinden oluşan, birbirini izleyen özdeş çevrimlerle çalışması şeklinde tarif edilebilir. S5 uygun kısaltmasını çevrimsel süre faktörü ile her ikisi de motor miline ait olan motorun atalet momenti ( $J_m$ ) ve yükün atalet momenti ( $J_{ext}$ ) takip eder.	S5 - %25 $J_M = 0,15 kgxm^2$ $J_{ext} = 0,7 kgxm^2$
S6	<b>Sürekli Periyodik Çalışma</b> Motorun, her çevriminin önemli yol verme süresi, sabit yükte çalışma süresi ve yüksüz çalışma sürelerinden oluşan, birbirini izleyen özdeş çevrimlerle çalışması şeklinde tarif edilebilir. Bu çalışmada dinlenme ve enerjisiz kalma süresi yoktur. S6 uygun kısaltmasını çevrimsel süre faktörü takip eder.	S6 - %40
S7	<b>Elektriksel Frenlemeli, Sürekli Periyodik Çalışma</b> Motorun, yol verme süresi, sabit yükte çalışma süresi ve elektrikle frenleme sürelerinden oluşan ve birbirini takip eden özdeş çevrimlerle çalışması. Bu çalışmada dinlenme süresi ve enerjisiz kalma süresi yoktur.	$S7 J_M = 0,4 kgxm^2$ $J_{ext} = 7,5 kgxm^2$
S8	<b>Dönemli Yük-Hız Değişmesi İle İlgili Periyodik Sürekli Çalışma</b> Motorun farklı dönme hızlarına karşılık; diğer sabit yüklerdeki bir veya daha fazla çalışma süresinin takip edeceği biçimde, her çevrimi önceden belirlenen, bir dönme hızına karşılık olan sabit yükte çalışma süresini içeren birbirini izleyen özdeş çevrimlerle çalışması (farklı dönme hızları, çift devirli motorlar gibi.). Bu çalışmada dinlenme ve enerjisiz kalma süresi yoktur. S8 uygun kısaltmasını çevrimsel süre faktörü ile her ikisi de motor miline ait olan motorun atalet momenti ( $J_m$ ) ve yükün atalet momenti ( $J_{ext}$ ) ile birlikte her bir hız şartında, yük, hız ve çevrimsel süre faktörü takip eder.	$S7 J_M = 0,5 kgxm^2$ $J_{ext} = 6 kgxm^2$ 16 kW 740 $enaz^{-1}$ %30 40 kW 1460 $enaz^{-1}$ %30 25 kW 980 $enaz^{-1}$ %40
S9	<b>Dönemsiz Yük-Hız Değişmeli Çalışma</b> Belirlenmiş bir çalışma aralığında yük ve hızın periyodik olmayan bir şekilde değişmesi söz konusudur. Bu çalışma sınıfında motor nominal gücünün üzerinde çalışmaktadır. Aşırı yüklenmeler söz konusudur. Çeşitli hızlardaki yük ve eylemsizlik momenti katsayıları verilmelidir.	S9
S10	<b>Farklı Sabit Yüklerle Çalışma</b> Her değeri motorun, ısı dengeye erişmesine izin verecek yeterli süre için muhafaza edilen yükün 4 farklı değerinden daha fazlasını içermeyen çalışma	S10

N: Nominal koşullarda çalışma  
D: Yol verme

F: Elektriksel Frenleme  
R: Durma

V: Boşta çalışma  
S: Aşırı yükte çalışma

L: Değişken yüklerde çalışma  
Cp: Tam Yük

Bağıl çalışma süresi: Motorun yükte çalışma süresinin toplam çalışma süresine oranı olarak tanımlanır. Çalışma süresine yol verme ve elektriksel frenleme süreleri de dâhildir.

$$\text{Eylemsizlik moment katsayısı} = \frac{J_M / J_Z}{J_M}$$

$J_M$  : Motorun eylemsizlik momenti (  $kgm^2$  )

$J_Z$  Pompa, fan vb. iş makinelerinin ve kavrama gibi bağlantı elemanlarının motor miline göre toplam eylemsizlik momenti (  $kgm^2$  )

Frenleme türünün mekanik veya elektriksel olduğu belirtilmelidir

Katalogumuzda verilen çalışma değerleri sürekli çalışma (S1) türüne aittir. Standart S1 olarak ürettiğimiz motorlar, izin verilen en yüksek sıcaklık değerlerini aşmayacak şekilde diğer çalışma türlerinde de çalışabilirler.

## KALKIŞ SIKLIĞI

Asenkron motorlar sık kalkış yaptığında kalkışta meydana gelen ısınma motorun yaptığı kalkış sayısını sınırlar. Motorun yüksüz çalışmasında saatte izin verilen kalkış sıklığı aşağıdaki çizelgede belirtilmiştir. İşletmede bir asenkron motorun saatte yapabildiği kalkış sayısı işletme koşullarına bağlı olup aşağıdaki formülle hesaplanır.

$$Z = \frac{J_M}{J_M + J_Z} \cdot \frac{M_M - M_L}{M_M} \cdot \left[ 1 - \left( \frac{P}{P_N} \right)^2 \right] Z_0$$

- $Z$  : İşletme koşullarında saatte kalkış sıklığı  
 $Z_0$  : Yüksüz çalışmada saatte kalkış sıklığı  
 $J_M$  : Motorun eylemsizlik momenti (  $kgm^2$  )  
 $J_Z$  : İş makinesi gibi parçaların motor miline göre eylemsizlik momenti  
 $M_M$  : Hızlanmada motorun momenti (Nm)  
 $M_L$  : Hızlanmada iş makinesinin momenti (Nm)  
 $P_N$  : Motor anma gücü (kW)  
 $P$  : İş makinesinin gerektirdiği güç (kW)

Asenkron motor işletme koşullarında sık kalkış yapar ve durur ise ihtiyaç duyulan motor gücü (P), nominal motor gücü  $P_N$  olmak üzere seçilmesi gereken motor gücü aşağıdaki formüle göre hesaplanmalıdır.

$$P = P_N \sqrt{1 - \frac{Z}{Z_0} \cdot \frac{J_M + J_Z}{J_M} \cdot \frac{M_M}{M_M - M_L}}$$

AEMOT elektrik motorları için  $M$  , motor anma momentinin 2 katı olarak alınarak hesap yapılabilir.

Elektriksel yön değişimi kalkışa göre motorun 3-4 katı daha fazla ısınmasına neden olmaktadır. Bu yüzden saatte izin verilen yön değiştirme sıklığı kalkış sıklığının ¼ olarak hesaplanabilir. Yön değişimi hesaplarında yük momenti ( $M_L$ ) dikkate alınmamalıdır.

Boşta çalışmada izin verilen kalkış sıklığı  $Z_0$  aşağıdaki tabloda bulunmaktadır.

## Boş [Yüksüz] Çalışmada, Bir Saatteki İzin Verilen Kalkış Sıklığı [Z<sub>0</sub>]

Yapı Boyutu		Motor hızı [d/dak]			
		3000	1500	1000	750
63	M	30000	48000		
71	M	14700	20700	31000	34000
80	M	9300	18000	28500	32500
90	S	9000	17100	26200	31600
	L	8800	16500	24200	31700
100	L	6400	11000	13800	18800
112	M	3300	9200	12800	12800
132	S	2000	4900	9800	12100
	M	-	4750	7850	10350
160	M	950	2950	4050	-
	L	900	2850	3550	8950
180	M	600	2100	-	-
	L	-	2000	3400	6600
200	L	470	1950	3100	3800
225	S	-	1850	-	-
	M	420	1770	2200	3300
250	M	330	980	1820	2320
280	S	220	720	1420	1820
	M	200	680	1130	1680
315	S	110	400	650	750
	M	90	350	560	670
	L	70	300	450	550

## Kalkış Süresi

Asenkron motorun güvenli bir kalkış yapabilmesi için duruştan nominal devrine ulaşıncaya kadar ki tüm moment değerleri iş makinesinin yük momentinden yeterince büyük olmalıdır.

Motorun kalkış momentinin iş makinesinin durma halindeki yük momentinden büyük olması zorunludur. Özel olarak kalkış momenti yüksek olan motorlar üretilebilmektedir.

Kalkış süresi elektrik motorlarında önemli bir parametredir. Motorlar kalkış sırasında normalden fazla akım çektikleri için ısınırlar, motorların zarar görmemesi için kalkış süresi ve sıklığını sınırlamak gerekir. Kalkış süresi aşağıda belirtilen formüle göre hesaplanmaktadır.

$$t_a = \frac{(J_M + J_Z) \cdot n}{9,55 \cdot (M_M - M_L)}$$

- $t_a$  : Kalkış süresi [s]  
 $J_M$  : Motorun eylemsizlik momenti [kgm<sup>2</sup>]  
 $J_Z$  : İş makinesi gibi parçaların motor miline göre eylemsizlik momenti  
 $M_M$  : Hızlanmada motorun momenti [Nm]  
 $M_L$  : Hızlanmada iş makinesinin momenti [Nm]  
 $n$  : Motorun nominal hızı [d/dak]

Bu formülden hesaplanan kalkış sürelerinin çizelgedeki kalkış sürelerinden küçük olması gerekmektedir. İzin verilen kalkış süreleri, motorun soğuk durumda ve ısıl denge durumunda olmasına göre değişim göstermektedir. Motorlar soğukken 3 kez, işletme sıcaklığında ise 2 kez peş peşe kalkış yapılabilir. Bir sonraki kalkış için motorun yeteri kadar soğuması gerekir, bu süre takriben 30 dakika kadardır.



Yapı Büyüküğü	3000 d/dak		1500 d/dak		1000 d/dak		750 d/dak	
	Soğuk	İşletme	Soğuk	İşletme	Soğuk	İşletme	Soğuk	İşletme
63	70	28	100	45				
71	50	20	75	30	140	55	140	55
80	40	15	60	25	90	35	90	35
90	35	13	50	20	65	25	65	25
100	32	12	40	17	50	20	50	20
112	30	11	35	14	40	16	40	16
132	28	10	30	12	32	13	32	13
160	26	9	27	10	28	10	28	10
180	24	8	25	9	25	9	25	9
200	22	8	23	8	23	9	23	9
225	20	7	21	8	22	8	22	8
250	19	7	20	7	21	8	21	8
280	18	6	19	7	20	7	20	7
315	18	6	18	6	19	7	19	7

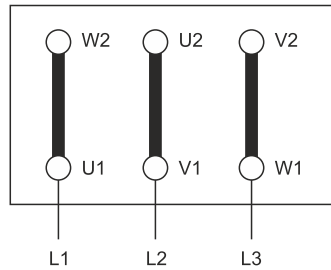
$\Delta/Y$  yol vermede süreler yaklaşık 3 ile çarpılmalıdır.

## UÇ BAĞLANTISI VE YOL VERME YÖNTEMLERİ

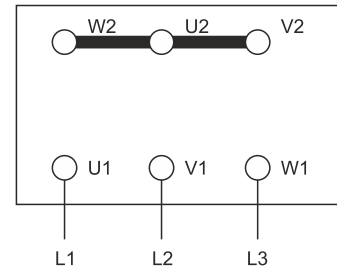
Standart olarak ürettiğimiz 2 ve 4 kutuplu 4kW ve üzerindeki güç değerlerinde 400 V  $\Delta$ , 6 kutuplularda 3kW ve üzerindeki güç değerlerinde 400 V  $\Delta$  ve 8 kutuplularda 3 kW ve üzerindeki güç değerleri için 400 V  $\Delta$  bağlantı yapılmakta. Bu güç değerlerinden küçük güçlerde 400 V Y bağlantı yapılmaktadır.

Kutup Sayısı	230/400 V $\Delta/Y$	400/690 V $\Delta/Y$
2 ve 4	$\leq 3$ kW	$\geq 4$ kW
6	$\leq 2.2$ kW	$\geq 3$ kW
8	$\leq 1.5$ kW	$\geq 2.2$ kW
Yolverme Yöntemleri	Doğrudan	Doğrudan (önerilmez) Y/ $\Delta$ veya diğer

$\Delta$  BAĞLANTI



Y BAĞLANTI



U-V-W ■ Motor Fazları

L1-L2-L3 ■ Enerji Fazları

## DOĞRUDAN YOL VERME

Sincap kafesli bir asenkron motorun en kolay ve masrafsız yol verme şekli direk şebeke gerilimine bağlanmasıdır. Bu yöntemin avantajları diğer yöntemlere göre işletme masraflarının düşük olması, dezavantajları ise şebekeden kalkışta fazla akım çekerek fazla güç tüketimine neden olması ve sargıların kalkış akımlarından dolayı zorlanmasıdır.

## DOLAYLI YOL VERME

Motorların yol verme akımları, şebeke sınır değerlerini aştığı durumlarda, akımı sınırlamak için yıldız – üçgen yol verme kullanılabilir. 400 V  $\Delta$  olarak dizayn edilmiş bir motora yıldız bağlamada yol verilerek yol verme akımı ve yol verme momenti azaltılmaktadır. Faz-faz gerilimi yerine faz-nötr gerilimi motor uçlarına verildiği için gerilim  $\sqrt{3}$  katı azalmakta, akım ve moment ise 3 kat azalmaktadır.

Basit, küçük boyutlarda, düşük güçlerde pahalı olmayan bir çözüm ve direkt yol vermeye oranla düşük kalkış akımı olması avantajları arasında sayılabilir.

Ayarlanamayan kalkış karakteristikleri, momentin azalması nedeni ile uzun kalkış süresi, yıldızdan üçgene geçerken ani moment ve akım geçişlerinin olması, açık çevrim olması, motor koruma parametrelerini içermemesi ve motora 6 kablo bağlantısı yapılması gibi dezavantajları vardır.

Yıldız üçgen yol vermede yıldız üçgen sürelerinin iyi hesaplanması gerekmektedir. Motor nominal devrinin %95 'ne ulaştığında yıldızdan üçgene geçilmelidir.

## YUMUŞAK YOL VERME

Yumuşak yol vericiler, gerilimi düşüren yol vericilerin içinde en gelişmiş yol verme yöntemidir. Gelişmiş motor koruma ve operatör arabirim özellikleri yanı sıra akım ve momenti mükemmel olarak kontrol edebilirler.

Yumuşak yol vericilerin sağladığı temel avantajlar şunlardır;

- 1- Kalkış süresince akım ve momentin esnek ve basit olarak kontrol edilmektedir,
- 2- Gerilim ve akımın kademesiz ve ani değişimlere maruz kalmadan değişiminin sağlanabilmektedir,
- 3- Sık yol vermeye uygun olması,
- 4- Değişken kalkış koşullarında çalışabilmesi,

## Motorların Elektriksel Korumaları

Motorlarda kullanılan izolasyon sınıfına göre sargı sıcaklıkları belirlenen değerlerin üzerine çıkmasını önlemek için sargı sıcaklıkları gözlenmelidir. İşletme şartları göz önünde bulundurularak izolasyon sınıfı seçilmelidir.

Genel olarak motorlar aşırı akım röleleri ve gecikmeli aşırı akım kesicileri bağlayarak korumaya çalışırlar. Bu tür koruma şekli sadece kalkış anında motoru korumaktadır. Oysaki motorun çalışma anında yük, gerilim ve frekans değişimlerinden dolayı sargı sıcaklığı artmakta ve sargılar korumasız kalmaktadır. Sargılarda meydana gelen sıcaklık artışlarını takip etmek ve sargı izolasyonunun izin verdiği maksimum değerde motoru devreden çıkarmak için koruyucu termik ve termistör uygulanması gerekmektedir. Bu yöntem en güvenilir yöntemdir. Sisteme yerleştirilen sigortalar motor korumasında bir şey ifade etmemekte sadece sistemi korumaktadır.

# PERFORMANS DEĞERLERİ

3 FAZ,  
GERİLİM : 400 V.  
FREKANS : 50 Hz.  
KORUMA SINIFI : IP 55  
İZOLASYON SINIFI : F  
İŞLETME ŞEKLİ : S1

## Alüminyum Gövde – Senkron Hızı 750 d/dk (8kutup)

Δ 230 / Y 400 V

TİP AB	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Nom-Mom M <sub>r</sub> /M <sub>s</sub>	Verim % η	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>r</sub> /I <sub>n</sub> λ Δ		Moment M <sub>r</sub> /M <sub>s</sub> λ Δ						
80 M8A	0.18	1/4	675	0.79	2.5	2.3	-	1.8	-	1.8	50	0.60	0.0015	8
80 M8B	0.25	1/3	670	1.00	3.5	3.0	-	1.9	-	1.9	55	0.60	0.0018	9
90 S8A	0.37	1/2	665	1.30	5.3	3.3	-	1.6	-	1.6	59	0.70	0.0028	12
90 L8A	0.55	3/4	665	1.74	7.9	3.2	-	1.6	-	1.6	56	0.70	0.0035	14.3
100 L8A	0.75	1	670	2.28	11	3.9	-	1.5	-	1.7	65	0.65	0.0063	18.5
100 L8B	1.1	1.5	660	3.40	16	4.1	-	1.7	-	1.8	65	0.65	0.011	20
112 M8A	1.5	2	690	4.45	21	4.5	-	1.5	-	1.7	65	0.62	0.020	23

## Alüminyum Gövde – Senkron Hızı 750 d/dk (8kutup)

Δ 400 / Y 690 V

TİP AB	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Nom-Mom M <sub>r</sub> /M <sub>s</sub>	Verim % η	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>r</sub> /I <sub>n</sub> λ Δ		Moment M <sub>r</sub> /M <sub>s</sub> λ Δ						
132 S8A	2.2	3	700	6.2	30	1.1	3.3	-	1.6	1.9	70	0.66	0.028	33
132 M8A	3	4	695	8.1	41	1.2	3.5	-	1.8	1.9	75	0.70	0.035	36
160 M8A	4	5.5	700	10.4	55	1.2	3.7	-	1.6	1.9	75	0.65	0.052	65
160 M8B	5.5	7.5	710	14.3	74	1.3	3.8	-	1.7	2.0	77	0.65	0.055	74
160 L8A	7.5	10	705	18.6	102	1.3	3.8	-	1.7	1.9	77	0.70	0.080	94

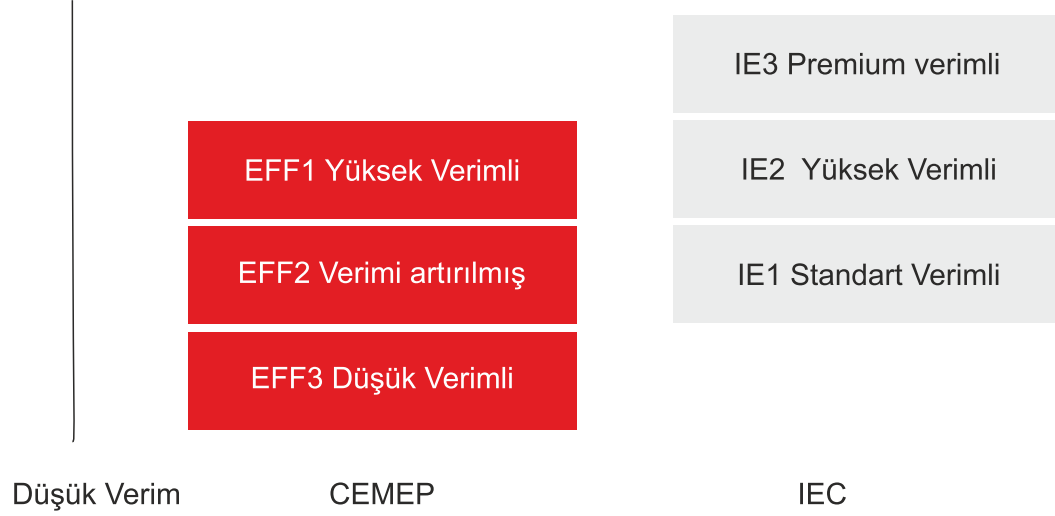
## Pik Gövde – Senkron Hızı 750 d/dk (8kutup)

Δ 400 / Y 690 V

TİP AB	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Nom-Mom M <sub>r</sub> /M <sub>s</sub>	Verim % η	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>r</sub> /I <sub>n</sub> λ Δ		Moment M <sub>r</sub> /M <sub>s</sub> λ Δ						
132 S8A	2.2	3	700	6.2	30	1.1	3.3	-	1.6	1.9	70	0.66	0.028	44
132 M8A	3	4	695	8.1	41	1.2	3.5	-	1.8	1.9	75	0.70	0.035	52
160 M8A	4	5.5	700	10.4	55	1.2	3.7	-	1.6	1.9	75	0.65	0.052	80
160 M8B	5.5	7.5	710	14.3	74	1.3	3.8	-	1.7	2.0	77	0.65	0.055	89
160 L8A	7.5	10	705	18.6	102	1.3	3.8	-	1.7	1.9	77	0.70	0.080	114
180 L8A	11	15	720	24.1	145	1.7	5.0	-	2.0	2.2	81	0.80	0.25	172
200 L8A	15	20	730	34	196	1.8	5.8	-	2.0	2.6	89	0.77	0.24	260
225 M8A	22	30	730	46.5	290	1.9	5.9	-	2.0	2.6	89.5	0.80	0.78	340
250 M8A	30	40	736	67	390	1.7	5.2	-	2.3	2.1	91	0.70	0.90	410

# YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

Yüksek Verim



IEC 60034-30

Güç aralığı	1,1-90 kW	0,75-375 kW
Kutup	2-4	2-4-6

CEMEP ile IEC 60034-30:2008 arasındaki bir diğer fark ise motor verimlerinin hesaplanma metodudur. IEC 60034-2:1996 standardı yerini IEC 60034-2-1:2007 standardına bırakmaktadır. Elektrik motorlarında kayıpların ve verimin belirlenmesinde kullanılacak bu yeni standartta ek kayıpların hesabı için daha hassas ölçüm ve hesap yöntemleri kullanılmaktadır. Her iki standartta da belirtilen ölçüm metodları şöyledir:

Eski Test Standardı IEC 60034-2:1996

Yeni Test Standardı IEC 60034-2-1:2007

Direk ölçüm metodu

Direk ölçüm metodu

Endirekt ölçüm metodu

Ek kayıplar ( $P_{\text{ek}}$ ) tam yükteki giriş gücünün %0,5'i olarak hesaba katılır.

Endirekt ölçüm metodu

Ek kayıplar ( $P_{\text{ek}}$ ) farklı yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

Ek kayıplar ( $P_{\text{ek}}$ ) 0,1 kW'dan 1000 kW'a kadar motorlarda giriş gücünün %2,5 ile %1'i arasında değişen oranlarda hesaba katılır.

Ek kayıplar ( $P_{\text{ek}}$ ), matematiksel hesaplamalara dayanır.

Stator ve rotor sargı kayıpları 95°C sıcaklığa göre belirlenir.

Stator ve rotor sargı kayıpları (25°C+ölçülen ısı artış değeri)'ne göre belirlenir.

50 ve 60 Hz yeni IE1, IE2 ve IE3 verim sınıflarının alt sınır değerleri aşağıdaki tabloda belirtildiği gibidir.

### 50 Hz Verim Değerleri

$P_N$ (kW)	IE1			IE2			IE3		
	Kutup sayıları								
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0.75	72.1	72.1	70.0	77.4	79.6	75.9	80.7	82.5	78.9
1.1	75.0	75.0	72.9	79.6	81.4	78.1	82.7	84.1	81.0
5.1	77.2	77.2	75.2	81.3	82.8	79.8	84.2	85.3	82.5
2.2	79.7	79.7	77.7	83.2	84.3	81.8	85.9	86.7	84.3
3	81.5	81.5	79.7	84.6	85.5	83.3	87.1	87.7	85.6
4	83.1	83.1	81.4	85.8	86.6	84.6	88.1	88.6	86.8
5.5	84.7	84.7	83.1	87.0	87.7	86.0	89.2	89.6	88.0
7.5	86.0	86.0	84.7	88.1	88.7	87.2	90.1	90.4	89.1
11	87.6	87.6	86.4	89.4	89.8	88.7	91.2	91.4	90.3
15	88.7	88.7	87.7	90.3	90.6	89.7	91.9	92.1	91.2
18.5	89.3	89.3	88.6	90.9	91.2	90.4	92.4	92.6	91.7
22	89.9	89.9	89.2	91.3	91.6	90.9	92.7	93.0	92.2
30	90.7	90.7	90.2	92.0	92.3	91.7	93.3	93.6	92.9
37	91.2	91.2	90.8	92.5	92.7	92.2	93.7	93.9	93.3
45	91.7	91.7	91.4	92.9	93.1	92.7	94.0	94.2	93.7
55	92.1	92.1	91.9	93.2	93.5	93.1	94.3	94.6	94.1
75	92.7	92.7	92.6	93.8	94.0	93.7	94.7	95.0	94.6
90	93.0	93.0	92.9	94.1	94.2	94.0	95.0	95.2	94.9
110	93.3	93.3	93.3	94.3	94.5	94.3	95.2	95.4	95.1
132	93.5	93.5	93.5	94.6	94.7	94.6	95.4	95.6	95.4
160	93.8	93.8	93.8	94.8	94.9	94.8	95.6	95.8	95.6
200 – 375	94.0	94.0	94.0	95.0	95.1	95.0	95.8	96.0	95.8

### 60 Hz Verim Değerleri

$P_N$ (kW)	IE1			IE2			IE3		
	Kutup sayıları								
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0.75	77.0	78.0	73.0	75.5	82.5	80.0	77.0	85.5	82.5
1.1	78.5	79.0	75.0	82.5	84.0	85.5	84.0	86.5	87.5
1.5	81.0	81.5	77.0	84.0	84.0	86.5	85.5	86.5	88.5
2.2	81.5	83.0	78.5	85.5	87.5	87.5	86.5	89.5	89.5
3	84.5	85.0	83.5	87.5	87.5	87.5	88.5	89.5	89.5
4	86.0	87.0	85.0	88.5	89.5	89.5	89.5	91.7	91.0
5.5	87.5	87.5	86.0	89.5	89.5	89.5	90.2	91.7	91.0
7.5	87.5	88.5	89.0	90.2	91.0	90.2	91.0	92.4	91.7
11	88.5	89.5	89.5	90.2	91.0	90.2	91.0	93.0	91.7
15	89.5	90.5	90.2	91.0	92.4	91.7	91.7	93.6	93.0
18.5	89.5	91.0	91.0	91.0	92.4	91.7	91.7	93.6	93.0
22	90.2	91.7	91.7	91.7	93.0	93.0	92.4	94.1	94.1
30	91.5	92.4	91.7	92.4	93.0	93.0	93.0	94.5	94.1
37	91.7	93.0	91.7	93.0	93.6	93.6	93.6	95.0	94.5
45	92.4	93.0	92.1	93.0	94.1	93.6	93.6	95.4	94.5
55	93.0	93.2	93.0	93.6	94.5	94.1	94.1	95.4	95.0
75	93.0	93.2	93.0	94.5	94.5	94.1	95.0	95.4	95.0
90	93.0	93.5	94.1	94.5	95.0	95.0	95.0	95.8	95.8
110	94.1	94.5	94.1	95.0	95.0	95.0	95.4	96.2	95.8
132	94.1	94.5	94.1	95.4	95.4	95.0	95.8	96.2	95.8
160	77.0	78.0	73.0	75.5	82.5	80.0	77.0	85.5	82.5
200 – 375	78.5	79.0	75.0	82.5	84.0	85.5	84.0	86.5	87.5

Verim değerlerinde [ (100 - Verim) x 0,15 ] kadar tolerans vardır. Yani fiili motor test sonuçlarında çıkan verim değeri belirtilen IE limit değerinden bu tolerans kadar düşük ise belirtilen verim sınırında olduğu kabul edilir. Yüksek verimli motorlar, standart motorlar ile aynı mekanik özelliklere sahiptir. Ayrıca aynı standartlar ve aynı normlara uyumluluk gösterir. AEMOT Motorlar RAL 5023 (DIN1843) açık mavi koruyucu boya ile boyanır.

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR İÇİN ENERJİ TASARRUF HESABI

Enerji verimliliği genel tanımıyla enerjinin beklenen işe yönlendirilmesi ve kayıpların azaltılmasıdır.

Elektrik motorlarında verim = Motor milinden alınan güç / Şebekeden çekilen güç

Şebekeden çekilen güç = Motor milinden alınan güç + Kayıplar

Yüksek verimli motorlarda oluşan kayıplar (stator ve rotor sargı kayıpları, demir kayıpları, sürtünme ve ventilasyon kayıpları) standart motorlara göre daha düşüktür. Dolayısıyla şebekeden çektikleri güç düşük verimli motorla göre düşük olduğu için, çalıştıkları sürece enerji tasarrufu sağlarlar. Yüksek verimli motorların düşük verimli motorlara tercih edilebilmesinin analizini yaparken gerekli olan enerji tasarrufu hesabını yapabilmek için aşağıdaki bilgilerin bilinmesi gerekir;

- Mevcut motorun anma gücü ve devri (Etiket bilgilerinden elde edilebilir)
- Mevcut motorun verimi (Lütfen bize danışınız)
- Motorun yüklenme oranı (Bilinmediği durumlarda %80 olarak düşünülebilir.)
- Motorların yıllık toplam çalışma saati

Bu bilgiler ışığında toplam tasarruf hesabı;

$$K = t \cdot P_N \cdot x \cdot k \cdot \frac{1}{(\eta - \eta_{IE})}$$

K	: Yıllık toplam tasarruf	TL
t	: Yıllık toplam çalışma saati	H
$P_N$	: Motorun anma gücü	kW
x	: Motorun yüklenme oranı (%80 ise x=0,80 olarak hesaba katılır.)	-
k	: Elektrik enerjisinin birim fiyatı	TL/kWh
$\eta$	: Mevcut motorun verim değeri (%87 ise $\eta=0,87$ olarak hesaba katılır.)	-
$\eta_{IE}$	: Yüksek verimli motorun verim değeri (%89 ise $\eta_{IE} = 0,89$ olarak hesaba katılır.)	-

Bu formül ile toplam tasarruf hesaplandıktan sonra ilk yatırım maliyetinin yapılan tasarruf ile kendini ne kadar zamanda amorti edeceği hesaplanabilir. Örnek verilecek olursa;

7 gün 24 saat çalışan 4 Kw 1500 d/d pompa uygulaması için enerjinin birim fiyatı 15 kuruş/kWh olmak üzere, IE2 elektrik motorunun IE1 elektrik motoruna kıyasla sağlayacağı yıllık enerji tasarrufu şu şekilde hesaplanabilir ;

- IE2 elektrik motoru şebekeden 4 / 0,866 = 4,619 kW güç çeker ve günde 4,619x24 = 110,86 kWh enerji tüketir
- E1 elektrik motoru şebekeden 4 / 0,842 = 4,751 kW güç çeker ve günde 4,751x24 = 114,02 kWh enerji tüketir,

Bu şartlarda IE2 elektrik motoru IE1 motora kıyasla günde;

- 3,16 kWh enerji tasarrufu,
- 3,16x0,15 = 0,474 TL para tasarrufu sağlar,
- yıllık tasarruf ise 173 TL olur.

Uluslararası kabul görmüş 4 kW 4 kutuplu IE1 motorun liste fiyatının 414 TL ve aynı güçteki IE2 motorun liste fiyatının 482 TL olduğu kabul edilirse IE2 motorun yatırım maliyeti 1 yıldan kısa bir zaman içinde kendisini amorti etmesi beklenir.

## Senkron Hızı 3000 d/dk

Δ 230 / Y 400 V

TİP AAH/ABH	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Oranı M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	Verim % η	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub> λ I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub> Δ		Moment M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub> λ M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub> Δ						
63 M2A	0.18	1/4	2740	0.5	0.62	4	-	2.3	-	2.3	64	0.81	0.00016	4
63 M2B	0.25	1/3	2765	0.68	0.86	4.3	-	2.3	-	2.3	74	0.81	0.00020	4.5
71 M2A	0.37	1/2	2765	1.02	1.3	4.3	-	2.3	-	2.3	74	0.79	0.00035	5.5
71 M2B	0.55	3/4	2800	1.44	1.9	4.9	-	2.3	-	2.3	74	0.81	0.00045	6.4
80M2A	0.75	1	2840	1,70	2.48	6	-	2.4	-	2.3	77,4	0,80	0.0011	8,5
80M2B	1.1	1.5	2850	2,50	3.65	6.1	-	2.4	-	2.3	79,6	0,84	0.0011	10,1
90S2A	1.5	2	2923	3,20	4.92	6.2	-	2.5	-	2.5	81,3	0,79	0.0020	15,5
90L2A	2.2	3	2895	4,60	7.24	6.8	-	2.8	-	2.8	83,2	0,80	0.0020	16
100L2A	3	4	2890	5,90	9.85	7.2	-	2.4	-	2.6	84,6	0,86	0.0046	21
100L2B	4	5.5	2840	8.2	13	2.1	6.3	-	3	3.1	85.8	0.84	0.0050	23.5

## Senkron Hızı 3000 d/dk

Δ 400 / Y 690 V

TİP AAH/ABH	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Oranı M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	Verim % η	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub> λ I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub> Δ		Moment M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub> λ M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub> Δ						
112M2A	4	5.5	2925	7,9	13	2.5	7.6	-	2.4	2.8	85,8	0,80	0.0059	28,8
112M2B	5.5	7.5	2900	11	18	2.1	6.4	-	2.4	2.5	87	0,85	0.0070	30
132S2A	5.5	7.5	2945	10,5	18	2.3	7	-	2.2	2.8	87	0,88	0.019	48
132S2B	7.5	10	2903	13,7	24.3	2.6	7.7	-	2.5	3	88,1	0,90	0.022	54
132 M2A	9	12.2	2930	18	29	2.3	7.0	-	2.6	3.6	???	0,83	0.022	49
132 M2B	11	15	2900	24.4	35	2.3	6.8	-	2.7	2.9		0,83	0.025	54
160M2A	11	15	2960	19,9	35.7	2.1	6.5	-	2.1	2.6	89,4	0,88	0.040	65,3
160M2B	15	20	2955	27,1	48.64	2.3	7.1	-	2.3	2.8	90,3	0,89	0.50	85
160L2A	18.5	25	2965	32,7	60	2.5	7.6	-	2.5	2.9	90,9	0,90	0.50	97
180M2A	22	30	2945	38,5	71.2	2.2	7	-	2.4	3.1	91,3	0,90	0.0868	153
200L2A	30	40	2975	51,3	96.6	-	6.8	-	2.3	2.7	92,0	0,91	0.16	240
200L2B	37	50	2970	63,4	119.2	-	6.9	-	2.3	2.7	92,5	0,91	0.16	250
225M2A	45	60	2975	80,9	145	-	6.9	-	2.3	2.7	92,9	0,88	0.24	341
250M2A	55	75	2965	96,1	176.9	-	6.9	-	2.4	2.5	93,2	0,90	0.45	440
280S2A	75	100	2973	128,5	240	-	7.5	-	2	2.3	93,8	0,91	0.53	518
280M2A	90	120	2975	155,5	289	-	7.5	-	2	2.3	94,1	0,91	0.65	518
315S2A	110	150	2983	189,5	355	-	6.7	-	2	2.4	94,3	0,88	0.73	882
315M2A	132	175	2975	228,4	425	-	6.4	-	1.8	2.3	94,6	0,88	0.78	900
315M2B	160	210	2975	278	511	-	6.4	-	1.8	2.2	94,8	0,86	0.79	905
315L2A	185	250	2971	313,3	595	-	5.5	-	2.3	2.6	95,0	0,89	0.82	930
315L2B	200	270	2962	337,5	645	-	5.5	-	2.2	2.3	95,0	0,89	0.9	1015

## Senkron Hızı 1500 d/dk

Δ 230 / Y 400 V

TİP AAH/ABH	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Oranı M <sub>v</sub> /M <sub>n</sub>	Verim %	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>v</sub> /I <sub>n</sub> λ		Moment M <sub>v</sub> /M <sub>n</sub> Δ						
63 M4A	0.12	1/6	1315	0.42	0.88	3.0	-	1.9	-	2.0	62	0.77	0.0003	4
63 M4B	0.18	1/4	1320	0.58	1.30	3.0	-	1.9	-	2.0	59	0.76	0.0004	4.5
63 M4C	0.25	1/3	1335	0.85	1.73	3.0	-	2.6	-	2.7	62.5	0.68	0.0004	4.7
71 M4A	0.25	1/3	1325	0.79	1.8	3.2	-	1.7	-	1.7	63	0.78	0.0006	5
71 M4B	0.37	1/2	1375	1.12	2.5	3.7	-	2.0	-	2.0	67	0.76	0.0008	6.1
71 M4C	0.5	0.7	1345	1.50	3.3	3.2	-	2.2	-	2.3	67.6	0.74	0.0008	6.2
80 M4A	55	3,4	1400	1.47	3.7	4.7	-	2.3	-	2.4	75	0.80	0.0015	8.1
80M4B	0,75	1	1405	1,90	5.1	5	-	2.5	-	3.2	79,6	0,73	0.0018	10
80 M4C	1.1	1.5	1400	2.65	7.6	3.77	-	2.58	-	2.6	75.0	0.80	0.0018	9.7
90S4A	1,1	1,5	1440	2,75	7.32	6.6	-	2.9	-	3.6	81,4	0,72	0.0035	14
90L4A	1,5	2	1425	3,40	10	6.5	-	3.2	-	3.5	82,8	0,80	0.0048	17
90 L4B	2.2	3	1382	5.73	15.2	3.36	-	1.86	-	2.1	78	0.74	0.0035	16.7
100L4A	2,2	3	1435	4,70	14.65	6.5	-	3.2	-	3.7	84,3	0,80	0.0058	22
100L4B	3	4	1435	7,05	19.97	6.2	-	2.7	-	3	85,5	0,75	0.0063	24

## Senkron Hızı 1500 d/dk

Δ 400 / Y 690 V

TİP AAH/ABH	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Oranı M <sub>v</sub> /M <sub>n</sub>	Verim %	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>v</sub> /I <sub>n</sub> λ		Moment M <sub>v</sub> /M <sub>n</sub> Δ						
112M4A	4	5,5	1450	8,30	26.43	-	7	-	2.9	3	86,6	0,80	0.018	31
112 M4B	5.5	7.5	1400	12.4	38	-	4.8	-	2.4	2.9	84.9	0.85	0.018	31
132S4A	5,5	7,5	1475	11,9	35.85	-	7.8	-	3	3.4	87,7	0,79	0.028	44
132M4A	7,5	10	1450	15,40	49.23	-	7.7	-	3.2	3.3	88,7	0,80	0.030	55,5
132M4C	11	15	1409	24.3	75	-	5.9	-	2.6	2.4	87.6	0.80	0.16	54
160M4A	11	15	1475	21,5	71.95	-	7.1	-	2.6	3.3	89,8	0,81	0.05	72
160L4A	15	20	1475	29,5	98	-	7.1	-	2.5	3.2	90,6	0,81	0.07	87
180M4A	18,5	25	1480	35,5	120.2	-	7.2	-	2.7	3.2	91,2	0,82	0.170	160
180L4A	22	30	1475	41,6	143	-	6.5	-	2.8	3	91,6	0,84	0.183	180
200L4A	30	40	1475	54,4	195	-	7.4	-	3.1	3.2	92,3	0,85	0.24	235
225S4A	37	50	1480	64,3	240	-	7.7	-	3	3	92,7	0,87	0.44	347
225M4A	45	60	1468	78,8	291.3	-	7.1	-	3	3	93,1	0,88	0.51	350
250M4	55	75	1483	95,8	355	-	7	-	2.6	2.9	93,5	0,87	0.795	430
280S4A	75	100	1487	130,2	483	-	6.8	-	2.2	2.8	94,0	0,88	0.90	527
280M4A	90	120	1487	153,6	580	-	7.1	-	2.6	2.9	94,2	0,89	1.03	596
315S4A	110	150	1489	194,8	705	-	6.9	-	2.1	3.3	94,5	0,87	1.30	860
315M4A	132	175	1489	230,6	850	-	5.8	-	2.1	3.2	94,7	0,88	1.50	940
315M4B	160	210	1487	279	1027	-	5.3	-	2.2	3.4	94,9	0,86	1.60	947
315L4A	185	250	1483	315,3	1193	-	5.2	-	2.3	3.2	95,1	0,89	1.83	990
315L4B	200	270	1435	342	1290	-	5.2	-	2	3.1	95,1	0,87	1.90	1070



## Senkron Hızı 1000 d/dk

Δ 230 / Y 400 V

TİP AAH/ABH	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Oranı M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	Verim %	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub> λ		Moment M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub> Δ						
71 M6A	0.18	1/4	835	0.75	2.0	2.3	-	2.0	-	2.0	54	0.69	0.0006	5.4
71 M6B	0.25	1/3	860	0.80	2.7	3.0	-	2.0	-	2.0	60	0.72	0.009	6.3
80 M6A	0.37	1/2	905	1.28	3.9	3.3	-	1.9	-	2.0	69	0.72	0.0015	7.8
80 M6B	0.55	3/4	900	1.90	5.8	3.2	-	2.0	-	2.1	72	0.72	0.0018	9
90S6A	0,75	1	930	2,25	7,62	4,5	-	2,3	-	2,8	75,9	0,65	0,0036	15,5
90L6A	1,1	1,5	915	2,90	11,25	4,5	-	2,3	-	2,6	78,1	0,72	0,0040	16,5
100L6A	1,5	2	900	3,80	15,25	4,5	-	2,1	-	2,5	79,8	0,74	0,0090	22
112M6A	2,2	3	950	5,60	22,2	5,0	-	2,0	-	2,7	81,8	0,69	0,013	26,5

## Senkron Hızı 1000 d/dk

Δ 400 / Y 690 V

TİP AAH/ABH	Nominal Güç		Nominal Devir d/dak	Nominal Akım 400 V A	Nominal Moment Nm	Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti Oranı M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub>	Verim %	Güç Faktörü Cosφ	Atalet Momenti kgm <sup>2</sup>	Ayaklı Motor Ağırlığı kg.
	kW	HP				Akım I <sub>s</sub> /I <sub>n</sub> λ		Moment M <sub>s</sub> /M <sub>n</sub> Δ						
132S6A	3	4	965	7,30	29,8	-	5,5	-	2,1	2,4	83,3	0,70	0,028	40
132M6A	4	5,5	950	9,30	39,6	-	5,2	-	2,2	2,6	84,6	0,73	0,035	49
132M6B	5,5	7,5	960	12,2	54,4	-	5	-	2,1	2,7	86,0	0,76	0,040	52
160M6A	7,5	10	965	16,9	73,8	-	6	-	2	3	87,2	0,75	0,080	84
160L6A	11	15	970	24,7	108,8	-	6	-	2,2	3	88,7	0,73	0,10	91,5
180L6A	15	20	977	34,6	147	-	6	-	2,5	2,7	89,7	0,73	0,22	165
200L6A	18,5	25	970	34,7	181	-	6,5	-	2,7	2,9	90,4	0,86	0,24	240
200L6B	22	30	978	42,4	215,5	-	7	-	2,5	3	90,9	0,82	0,30	248
225M6A	30	40	980	57,5	292,4	-	6	-	2,5	2,1	91,7	0,82	0,64	346
250M6A	37	50	983	69,3	360,5	-	6	-	2	2,9	92,2	0,83	0,95	470
280S6A	45	60	988	83,2	434	-	6,9	-	2,6	2	92,7	0,85	1,50	488
280M6A	55	75	988	100,2	530	-	7	-	2,5	2,3	93,1	0,85	1,75	530
315S6A	75	100	990	139,5	724	-	5	-	2,1	2,4	93,7	0,83	2	840
315M6A	90	120	992	164,4	874	-	5,6	-	1,9	2,9	94,0	0,83	2,3	882
315M6B	110	150	990	202	1060	-	5,4	-	2,1	2	94,3	0,81	2,4	892
315L6A	132	175	983	236,8	1285	-	5	-	1,85	5	94,6	0,85	2,55	902
315L6B	160	210	985	285,2	1545	-	5	-	1,90	2,5	94,8	0,85	2,75	1010

## ÇOK DEVİRLİ MOTORLAR

Aynı gövdeden ikiden fazla farklı sargı ile farklı devir ve güç elde edilmesine "çok devirli motor" denir. Verim ve üretim zorluklarından dolayı genellikle çift devirli olarak üretimleri yapılır.

Çift devirli asenkron motorlar, yapı ve çalışma özelliği bakımından tek devirli asenkron motorlarla aynıdır.

Çift devirli motorlar, sargı şekline göre dahlander ve iki ayrı sargılı olmak üzere iki şekilde yapılır;

## Dahlander Bağlantılı Motorlar

Statora yerleştirilen tek bir sargıdan, sadece 1/2 oranında iki farklı devir elde edilebilen motorlardır. Performans değerleri tablosunda 4/2 ve 8/4 kutuplu motorlar dahlander sargılı motorlardır.

## İki Ayrı Sargılı Bağlantılı Motorlar

Statora yerleştirilen iki ayrı sargıdan iki farklı devir elde edilebilen motorlardır. Performans değerleri tablosunda 6/4 ve 8/6 kutuplu motorlar iki ayrı sargılı motorlardır.

Çift devirli motorlar Sabit Moment ve Değişken Moment olmak üzere iki farklı uygulamaya göre tasarımları yapılır;

## Sabit Momentli Çift Devirli Motorlar

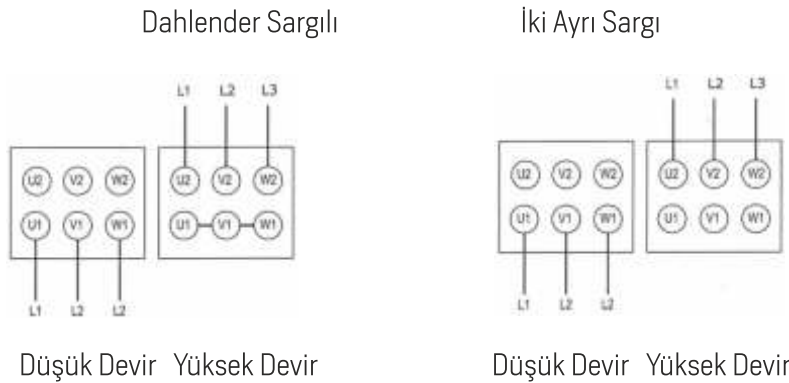
Sabit momentli motorlar, kalkış anında yüksek moment gereken, düşük devirde ise sabit moment gereken uygulamalarda kullanılır. Kompresör, takım tezgâhları, vinç vs. uygulamalarda bu tip motorlar kullanılır. Her iki hızda motorun gücü ve akımı değişir. Yüksek hızda gücü büyüktür. Moment formülüne göre ( $M=975 \cdot P/n$ ) moment sabit, düşük hızda güç de düşük olması gerekir. Yüksek hızda ise gücün yüksek olması gerekir. Bu tür motorlarda düşük devirde ihtiyaç duyulan yüksek moment, çıkış gücü olabildiğince yüksek tutularak elde edilebilir. Sabit Moment uygulaması için Dahlander sargılı motorlarda  $\square/YY$ , iki ayrı sargılı motorlarda ise  $Y/Y$  bağlantı yapılır.

## Değişken Momentli Çift Devirli Motorlar

Değişken momentli motorlar, kalkış anında yüksek moment gerektirmeyen, düşük devirde ise devrin karesiyle azalan moment gerektiren uygulamalarda kullanılır. Yüksek hızda moment ve güç yüksek, düşük hızda moment ve güç de düşüktür.

Değişken moment uygulaması için Dahlander sargılı motorlarda  $Y/YY$ , iki ayrı sargılı motorlarda ise  $Y/Y$  bağlantı yapılır.

### 3 Fazlı, çift devirli motor klemens bağlantıları



3 FAZ,  
GERİLİM : 400 V.  
FREKANS : 50 Hz.  
YAPI BİÇİMİ : B3  
KORUMA SINIFI : IP 55  
İZOLASYON SINIFI : F  
İŞLETME ŞEKLİ : S1

### Senkron Hızı 1500 / 3000 d/dk ( 4/2 kutup)

DAHLENDER BAĞLANTI ( Δ / YY )

TİP	Nominal Güç		Nominal Devir		Nominal Moment		Verim		Nominal Akım		Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti		B3 Motor Ağırlığı kg	
											AKIM		Moment					
	AB	4k	2k	4k	2k	4k	2k	4k	2k	4k	2k	4k	2k	4k	2k	4k		2k
		$I_A / I_N$	$I_A / I_N$	$M_A / M_N$	$M_A / M_N$	$M_K / M_N$	$M_K / M_N$											
71M4/2A	0.21	0.28	1340	2685	1.5	1	58.5	54.9	0.7	0.9	3	3.1	1.6	1.6	1.8	1.8	5	
71M4/2B	0.3	0.43	1375	2765	2.1	1.5	65.2	61.4	0.9	1.23	3.7	3.8	1.8	1.8	2	2	6	
80M4/2A	0.5	0.6	1380	2775	3.5	2.1	73	65.6	1.28	1.69	3.9	4	1.7	1.7	2	2	8	
80M4/2B	0.7	0.85	1395	2840	4.8	2.8	73	65.4	1.637	2.03	4.3	4.3	1.8	1.8	2.1	2.1	10	
90S4/2A	1.1	1.4	1385	2820	7.6	4.7	71.4	71.1	2.71	3.58	4.2	4.3	1.6	1.6	1.9	2	12	
90L4/2A	1.5	1.9	1370	2830	10.5	6.4	73.5	74.5	3.62	4.4	4.9	5.3	1.9	1.9	2	2.1	15	
100L4/2A	2	2.4	1400	2855	13.6	8.1	80	80	4.7	5.81	5	5	1.8	1.8	2.1	2.1	20	
100L4/2B	2.6	3.1	1405	2875	17.7	10.3	79.2	77.3	5.82	7.48	5.6	5.6	2.3	2.4	2.4	2.4	22	
112M4/2A	3.7	4.4	1405	2865	25.1	47.7	77	70.3	8.37	11.4	5.6	5.6	2	2.2	2.3	2.3	28	
132S4/2A	4.9	5.9	1450	2905	32.3	19.4	80.1	73.8	10.8	13	6.3	6.3	1.7	1.6	2.2	2.2	38	
132M4/2A	6.85	8	1430	2990	45.4	26.4	79	76.9	15	17	6.9	6.9	2	2.1	2.6	2.6	48	
160M4/2A	9.5	11	1455	2920	62.4	36	85.3	82.3	19.9	22.1	6.7	6.7	2	1.8	2.4	2.4	71	
160L4/2A	12	14.5	1455	2930	78.8	47.3	86.3	85.7	25	28.5	7.6	7.6	2.4	2.2	2.9	2.9	106	
180M4/2A	15	18	1460	2940	98.1	58.5	84.9	81.5	31	37	6.7	6.7	2.1	2.2	3.2	3.2	163	
180L4/2A	18	21.5	1460	2940	117.7	59.8	85.2	82.3	35	45	6.4	6.4	2	2.2	3.1	3.1	184	

3 FAZ,  
GERİLİM : 400 V.  
FREKANS : 50 Hz.  
KORUMA SINIFI : IP 55  
İZOLASYON SINIFI : F  
İŞLETME ŞEKLİ : S1

Senkron Hızı 750 / 1500 d/dk [ 8/4 / kutup]

DAHLENDER BAĞLANTI [ Δ / YY ]

TİP  AB	Nominal Güç		Nominal Devir		Nominal Moment		Verim		Nominal Akım		Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti		B3 Motor Ağırlığı kg
	8k	4k	8k	4k	8k	4k	8k	4k	8k	4k	AKIM		Moment		M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	
											I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>			
											8k	4k	8k	4k	8k	4k	
80M8/4A	0.18	0.32	670	1355	2.6	2.3	46.1	54.6	0.87	0.77	2.5	2.4	1.3	1.3	1.6	1.6	8
80m8/4B	0.25	0.4	670	1380	3.6	2.8	49	66	1.12	1.00	2.8	3.5	1.3	1.3	1.6	1.6	9
90S8/4A	0.35	0.5	675	1405	4.9	3.4	56.7	76.7	1.40	1.10	2.5	3.2	1.3	1.3	1.6	1.6	12
90L8/4A	0.5	0.7	640	1370	7.5	4.9	61.3	77	1.80	1.58	3.0	3.5	1.4	1.5	1.7	1.8	15
100L8/4A	0.7	1.1	675	1380	9.9	7.6	78	78	2.50	2.52	3.3	3.5	1.7	1.6	2	1.9	20
100L8/4B	0.9	1.5	700	1400	12.3	10.2	67.2	81.8	3.00	3.30	3.5	3.6	1.8	1.6	2	1.9	22
112M8/4A	1.4	2.2	710	1415	18.8	14.9	67.6	68.1	4.95	5.40	3.6	4.4	1.4	1.5	1.7	1.8	28
132S8/4A	1.8	3.	715	1415	24.1	20.3	72	81.3	6.0	6.3	4.3	5.4	2.0	1	2.3	1.8	33
132M8/4A	2.2	3.3	705	1420	29.8	22.2	73.8	79.9	6.5	7.0	4.2	5.2	2.0	1.3	2.3	1.8	40
132M8/4B	2.8	4.7	715	1430	37.4	31.4	73.4	81.3	9.2	10.0	4.3	5.4	2.0	1.3	2.3	1.8	50
160M8/4A	4.	6.5	710	1415	53.8	43.9	72.7	81.2	12.6	13.3	4.0	5.4	2.0	1.4	2.3	1.8	68
160L8/4A	5.1	10	730	1450	66.7	65.9	77.8	86	16.7	20.1	4.2	5.9	2.2	1.7	2.4	2	110
180L8/4A	10	16	730	1460	130.8	104.7	82.1	86	26.8	33.9	5.2	6.2	1.9	2	2.2	2.2	169
200L8/4A	15	19	740	1470	193.6	123.4	85.2	89	37	41	4.2	5.9	2.2	1.7	2.4	2	240
200L8/4B	16	24	745	1475	205.1	155.4	85.1	89.2	40	47	5.2	6.2	1.9	2	2.2	2.2	260

3 FAZ,  
GERİLİM : 400 V.  
FREKANS : 50 Hz.  
KORUMA SINIFI : IP 55  
İZOLASYON SINIFI : F  
İŞLETME ŞEKLİ : S1

Senkron Hızı 1000 / 1500 d/dk [ 6/4 kutup]

DAHLENDER BAĞLANTI [ Δ / YY]

TİP	Nominal Güç		Nominal Devir		Nominal Moment		Verim		Nominal Akım		Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti		B3 Motor Ağırlığı kg	
											AKIM		Moment					
	AB	6k	4k	6k	4k	6k	4k	6k	4k	6k	4k	$I_A / I_N$	$I_A / I_N$	$M_A / M_N$	$M_A / M_N$	$M_K / M_N$		$M_K / M_N$
		6k	4k	6k	4k	6k	4k	6k	4k	6k	4k	6k	4k	6k	4k	6k		4k
71M6/4A	0.12	0.18	940	1430	1.2	1.2	43.2	66.6	0.7	0.66	1.9	2.3	1.5	1.6	1.6	1.7	5	
71M6/4B	0.18	0.22	890	1415	1.9	1.4	44.5	59.3	0.9	0.78	2	2.5	1.6	1.6	1.7	1.8	6	
80M6/4A	0.22	32	956	1455	2.2	2.1	66.6	72.7	0.82	0.95	2.3	2.9	1.8	1.6	1.9	1.7	7	
80M6/4B	0.26	0.4	930	1440	2.7	2.6	61.9	71.4	0.96	1.18	2.4	3	1.9	1.3	2	1.9	9	
90S6/4A	0.38	65	905	1430	4	4.3	61.3	71.4	1.08	1.71	3	4.3	1.6	1.9	1.8	2.2	12	
90L6/4A	0.55	0.9	905	1435	5.8	5.9	65.4	72	1.57	2.38	3.2	4.9	1.9	1.9	2	2.3	15	
100L6/4A	0.9	1.3	920	1430	9.3	8.7	67.7	74.7	2.43	3.07	3.5	4.9	1.7	1.8	1.8	2.3	20	
100L6/4B	1.1	1.7	930	1430	11.3	11.4	68.8	75.2	2.96	4.08	3.9	5	1.7	1.6	1.8	2	22	
112M6/4A	1.5	2.3	960	1445	14.9	15.2	71.7	76.9	4.5	5.92	4.2	5	1.8	2	2.2	2.3	24	
132S6/4A	2	3.1	955	1435	20	20.6	71.7	74.5	5.6	8	4.3	4.8	1.7	1.7	1.9	2	33	
132M6/4A	2.8	4.3	945	1420	28.3	28.9	76.7	79.8	5.85	9.5	4.4	4.7	1.7	1.7	1.9	1.9	40	
160M6/4A	4.3	6.6	960	1445	42.7	43.7	80.3	82.9	10.1	13.8	4.7	5.2	1.6	1.6	2	2.1	68	
160L6/4A	5.7	8.7	960	1440	56.7	57.7	81.3	84	13.8	18	4.5	5	1.6	1.6	2.1	2	110	
180L6/4A	9.5	15	985	1475	92.4	96.9	84.3	80	22	35.6	4.5	5	1.6	1.6	2	2	165	

3 FAZ,  
GERİLİM : 400 V.  
FREKANS : 50 Hz.  
KORUMA SINIFI : IP 55  
İZOLASYON SINIFI : F  
İŞLETME ŞEKLİ : S1

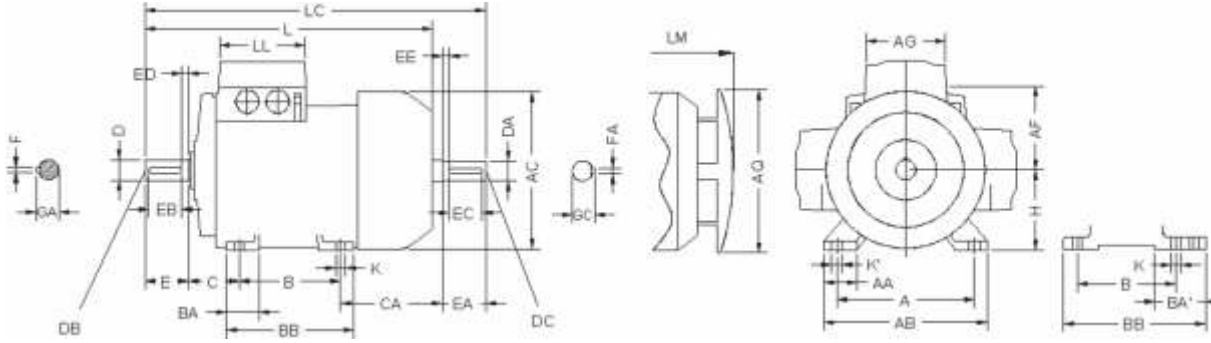
### Senkron Hızı 750 / 1000 d/dk ( 8/6 kutup)

DAHLENDER BAĞLANTI ( Δ / Y Y)

TİP  AB	Nominal Güç		Nominal Devir		Nominal Moment		Verim		Nominal Akım		Kalkış Değerleri				Devrilme Momenti		B3 Motor Ağırlığı kg
	8k	6k	8k	6k	8k	6k	8k	6k	8k	6k	AKIM		Moment		M <sub>k</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>k</sub> /M <sub>N</sub>	
											I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>			
											8k	6k	8k	6k			
80M8/6A	0.12	0.18	695	940	1.6	1.8	35.2	51.4	0.78	0.82	2.1	2.8	1.6	1.7	1.8	1.8	7
80m8/6B	0.18	0.28	670	945	2.6	2.5	47.4	61	0.85	95	2.1	2.8	1.6	1.7	1.8	1.8	9
90S8/6A	0.3	0.4	675	930	4.2	4.1	52.6	62.5	1.1	1.25	2.4	3.1	1.5	1.7	1.6	1.9	12
90L8/6A	0.4	55	680	925	5.6	5.7	54.8	62.5	160	1.7	2.5	3	1.7	1.6	1.8	1.8	15
100L8/6A	0.6	0.85	695	950	8.2	8.5	58.3	65.9	2.2	2.6	2.9	3.6	1.5	1.6	1.7	1.8	20
100L8/6B	0.8	1.1	680	935	11.1	11.1	603.1	66.2	2.9	3.3	2.9	3.4	1.5	1.6	1.8	1.8	22
112M8/6A	1.2	1.8	710	960	16.1	17.9	65.5	72	4.2	5.5	3.5	4.3	1.8	1.9	2	2.1	24
132S8/6A	1.5	2.2	715	955	20	22	62.6	72.6	5.5	6.2	3.3	3.8	1.6	1.6	1.9	1.8	33
132M8/6A	1.8	2.4	715	965	24	23.7	70.6	78.7	5.6	6.4	3.7	4.6	1.7	1.6	2	2.1	38
132M8/6B	2.3	3.3	710	950	30.9	33.2	71.7	77.5	6.8	8.3	3.7	4.2	1.7	1.6	1.9	1.9	40
160M8/6A	4	5.3	720	970	531	52.2	76.7	80.6	10.9	13.5	4.2	5	1.7	1.6	2	2	68
160L8/6A	5.4	7.2	725	965	71.1	71.3	79.6	81.4	14.7	16.4	5.1	5.1	2.1	1.7	2.5	2.2	110
180L8/6A	7.8	10.5	730	980	102	102.3	79.6	81.7	20.5	24.7	5.6	5.8	2.1	1.7	2.2	2.2	184

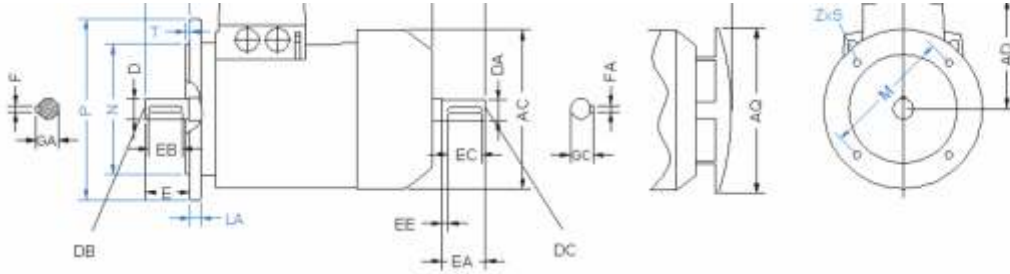
## ALÜMİNYUM SERİSİ

### IM B3



### IM B5 ve V1

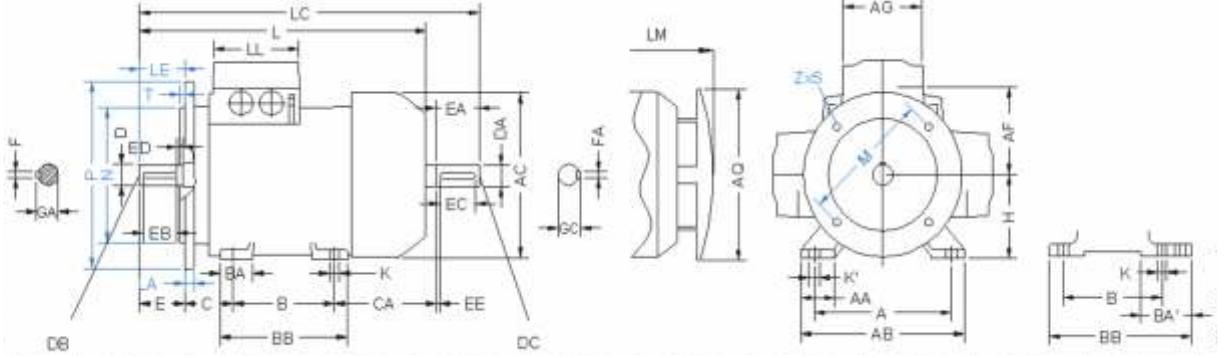
Flanş ölçüleri için sayfa 43 bakınız



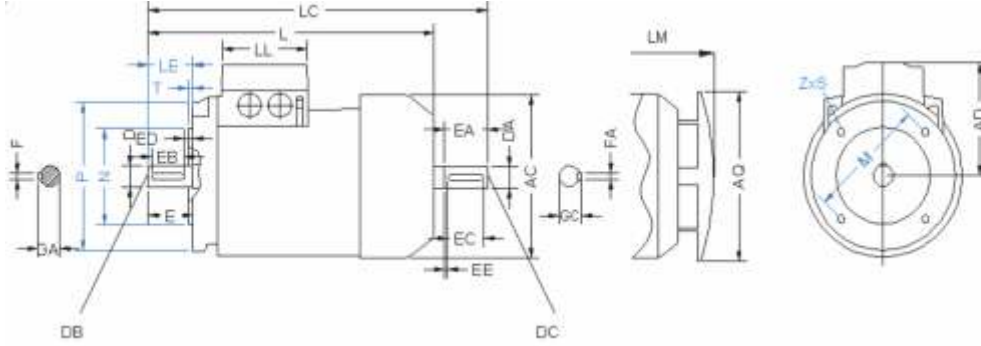
Yapı Boyutu	Kutup Sayısı	A	AA	AB	AC	AD	AF	AG	AQ	B	BA	BA'	BB	C	CA	H	K	K'
63 M	2-4	100	28.5	123	125	108.5	87.5	60	--	80	30	30	100	40	78	63	7	10
71 M	2-8	112	31	135	138.5	117	74	83	125	90	29	29	110	45	84.5	71	7	10
80 M	2-8	125	34	153	156	118	78.5	83	125	100	35	35	124	50	105.5	80	9.5	13.5
90 S 90 L	2-8	140	323.5	168	174	130	87.5	83	160	100/125	34.5	59.5	149	56	118	90	10	14
100 L	2-8	160	40	198	195	138	82	112	160	140	44	44	174	63	125	100	12	16
IE2 100 L4	2-8	160	40	198	195	138	82	112	160	140	44	44	174	63	152	100	12	16
112 M	2-8	190	46	226	219.5	152	97	112	180	140	45	45	176	70	145	112	12	16
132 S 132 M	2-8	216	50	256	259	195	135	112	220	140/178	50	50/88	180/218	89	162.5	132	14	16
IE2 132 S2	2	216	50	256	259	195	135	112	220	178	50	50/88	218	89	162.5	132	14	16
160 M 160 L	2-8	254	60	300	313.5	222	140	162	250	210/254	70	70/114	256/300	108	183	160	17	19

# ALÜMİNYUM SERİSİ

## IM B35



## IM B14

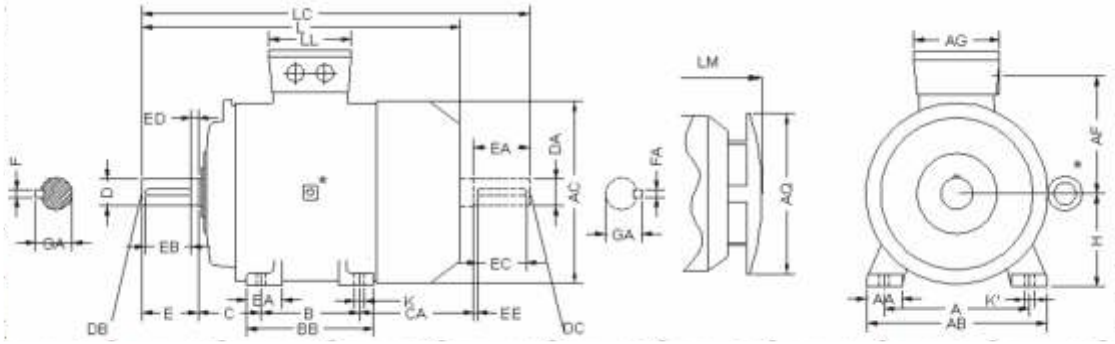


Yapı Boyutu	Kutup Sayısı	L	LC	LL	LM	D	DB	E	EB	ED	F	GA	DA	DC	EA	EC	EE	FA	GC
63 M	2-4	212.5	242.5	90	--	11	M4	23	16	3.5	4	12.5	11	M4	23	16	3.5	4	12.5
71 M	2-8	241.5	279.5	83	270.5	14	M5	30	22	4	5	16	14	M5	30	22	4	5	16
80 M	2-8	284	334	83	310	19	M6	40	32	4	6	21.5	19	M6	40	32	4	6	21.5
90 S 90 L	2-8	331	389	83	365	24	M8	50	40	5	8	27	19	M8	40	32	4	6	21.5
100 L	2-8	372	438	120	406	28	M10	60	50	5	8	31	24	M8	50	40	5	8	27
IE2 100 L4	2-8	399	465	120	406	28	M10	60	50	5	8	31	24	M8	50	40	5	8	27
112 M	2-8	397	465	120	438	28	M10	60	50	5	8	31	24	M8	50	40	5	8	27
132 S 132 M	2-8	452.5 490.5	551.5 589.5	120	498.5 536.5	38	M12	80	70	5	10	41	38	M12	80	70	5	10	41
IE2 132 S2	2	490.5	589.5	120	536.5	38	M12	80	70	5	10	41	38	M12	80	70	5	10	41
160 M 160 L	2-8	588 632	721 765	162	638 682	42	M16	110	90	10	12	45	42	M16	110	90	10	12	45



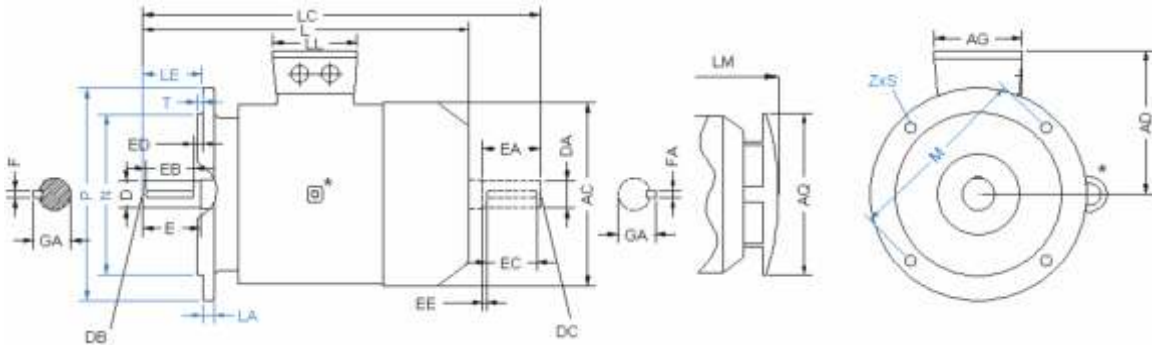
# PİK DÖKÜM SERİSİ

## IM B3



## IM B5 ve V1

Flanş ölçüleri için sayfa 43 bakınız

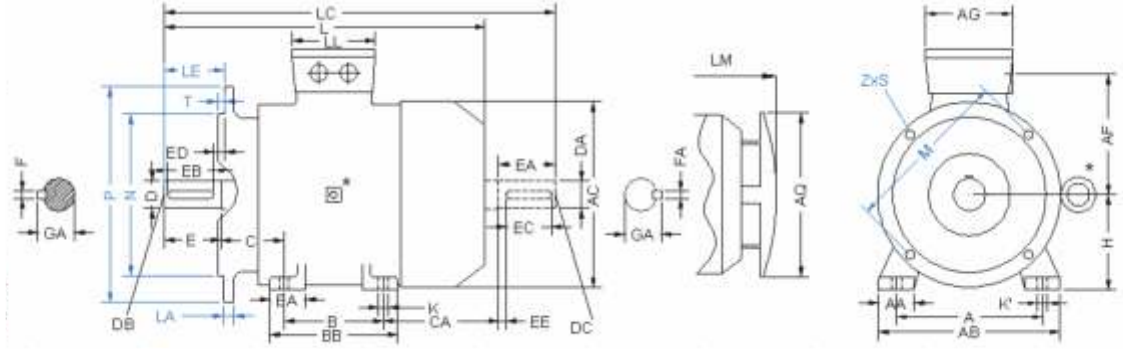


Yapı Boyutu	Kutup Sayısı	A	AA	AB	AC	AD	AF	AG	AQ	B	BA	BA'	BB	C	CA	H	K	K'
132 S 132 M	2-8	216	50	256	259	195	166	122	220	140 178	50	--	180 218	89	162.5	132	14	16
IE2 132 S2	2	216	50	256	259	195	135	112	220	178	50	--	218	89	162.5	132	14	16
160 M 160 L	2-8	254	60	300	313.5	222	193	152	250	210 254	70	--	256 300	108	183	160	17	19

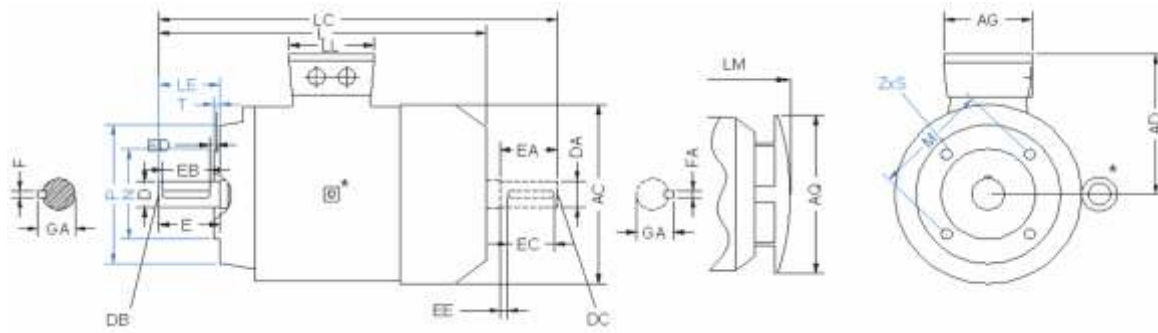
\*160 grubunda mapa üstte

# PİK DÖKÜM SERİSİ

## IM B35



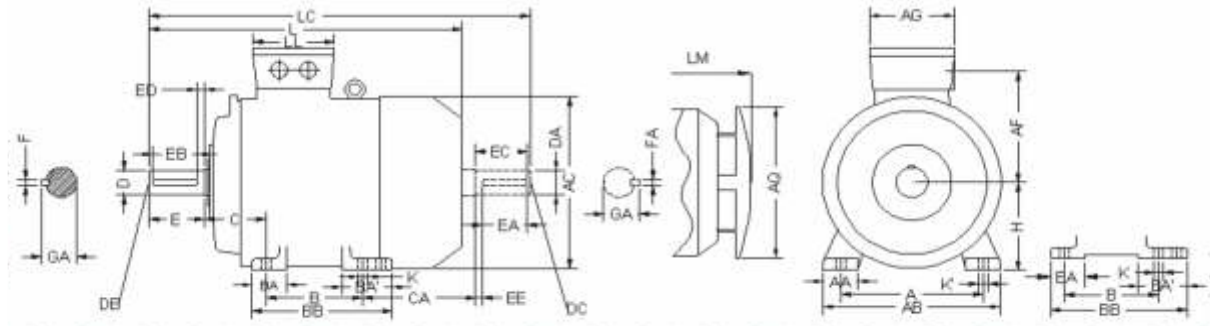
## IM B14



Yapı Boyutu	Kutup Sayısı	L	LC	LL	LM	D	DB	E	EB	ED	F	GA	DA	DC	EA	EC	EE	FA	GC
132 S	2-8	452.5	551.5	117	498.5	38	M12	80	70	5	10	41	38	M12	80	70	5	10	41
132 M	2-8	490.5	589.5	117	536.5	38	M12	80	70	5	10	41	38	M12	80	70	5	10	41
IE2	2	490.5	589.5	120	536.5	38	M12	80	70	5	10	41	38	M12	80	70	5	10	41
132 S2	2	490.5	589.5	120	536.5	38	M12	80	70	5	10	41	38	M12	80	70	5	10	41
160 M	2-8	588	721	132	638	42	M16	110	90	10	12	45	42	M16	110	90	10	12	45
160 L	2-8	632	765	132	682	42	M16	110	90	10	12	45	42	M16	110	90	10	12	45

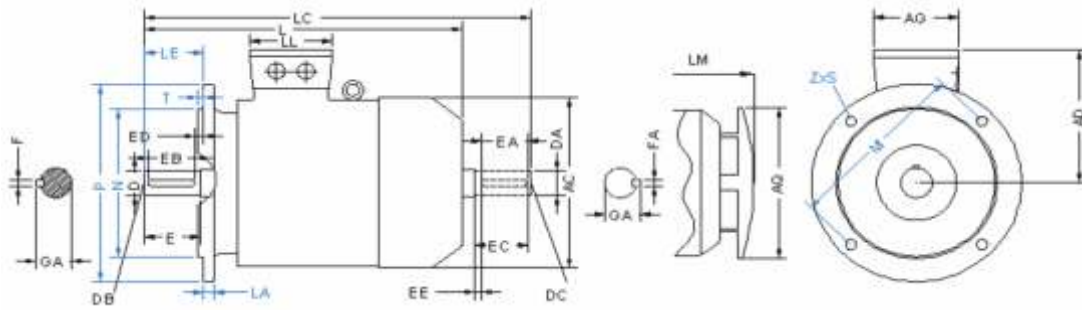
# PİK DÖKÜM SERİSİ

## IM B3



## IM B5 ve V1

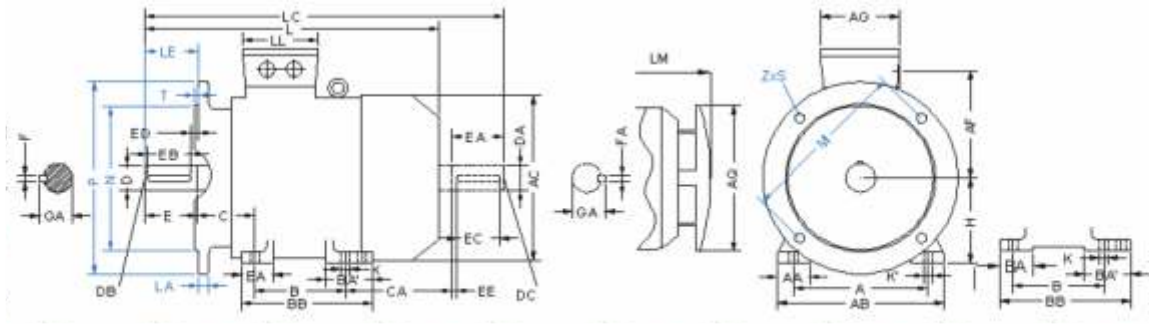
Flanş ölçüleri için sayfa 43 bakınız



Yapı Boyutu	Kutup Sayısı	A	AA	AB	AC	AD	AF	AG	AQ	B	BA	BA'	BB	C	CA	H	K	K'
180 M 180 L	2-8	279	65	344	346.5	250.5	210.5	152	300	241 279	64	105	281 319	121	149	180	17	19
200 L	2-8	318	72	390	386.5	290	249	185	--	305	75	75	355	133	183	200	19	23
225 S 225 M	4-6 2 4-6	356	80	436	432.5	319	266	185	--	286 311	80	106	370	149	255 230	225	20	23
250 M	2 4-8	406	90	486	480	363	293	250	--	349	90	90	410	168	206.5	250	20	24
280 S	2 4-6	457	95	536	547.5	386	323	278.5	--	368	100	151	490	190	279.5	280	23	25
280 M	2 4-6	457	95	536	547.5	386	323	278.5	--	419	100	151	490	190	228.5	280	23	25
315 S	2 4-6	508	120	630	627	505	407.5	370	--	406	125	180	550	216	373	315	25	27
315 M	2 4-6	508	120	630	627	505	407.5	370	--	457	125	180	550	216	322	315	25	27
315 L	2 4-6	508	120	630	627	505	407.5	370	--	508	125	180	600	216	271	315	25	27

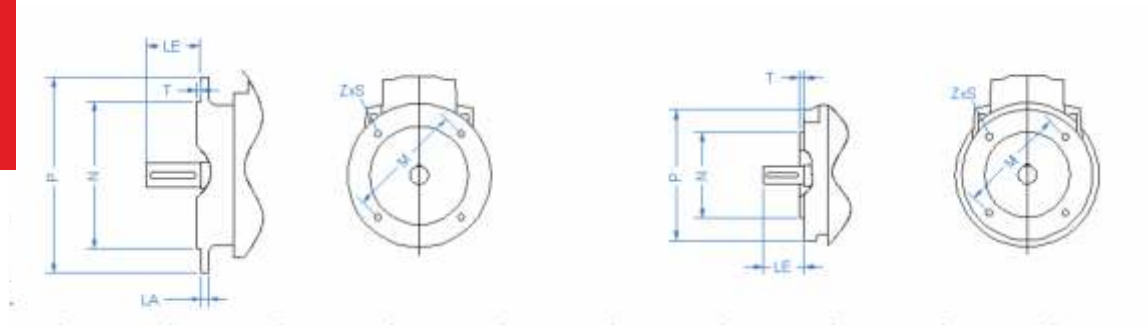
# PİK DÖKÜM SERİSİ

## IM B35



Yapı Boyutu	Kutup Sayısı	L	LC	LL	LM	D	DB	E	EB	ED	F	GA	DA	DC	EA	EC	EE	FA	GC
180 M 180 L	2-8	616 656	731 771	132	668 708	48	M16	110	90	5	14	51.5	42	M16	110	90	10	10	41
200 L	2-8	750.5	865.5	155	--	55	M20	110	90	5	16	59	55	M20	110	90	5	16	59
225 S 225 M	4-6 2 4-6	825 795 825	940 910 940	155	--	60 55 60	M20 M20 M20	140 110 140	125 100 125	10 5 10	18 16 18	64 59 64	55 55 55	M20 M20 M20	110 110 110	100 100 100	5 5 5	16 16 16	59 59 59
250 M	2 4-6	858.5	973.5	185	--	60 65	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 18	64 69	55 60	M20 M20	110 140	100 125	5 10	16 18	59 64
280 S	2 4-6	972.5	1117.5	240	--	65 75	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 20	69 79.5	60 65	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 18	64 69
280 M	2 4-6	972.5	1117.5	240	--	65 75	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 20	69 79.5	60 65	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 18	64 69
315 S	2 4-6	1130 1160	1275 1305	300	--	65 85	M20 M20	140 170	125 140	10 25	18 22	69 90	60 70	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 20	64 74.5
315 M	2 4-6	1130 1160	1275 1305	300	--	65 85	M20 M20	140 170	125 140	10 25	18 22	69 90	60 70	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 20	64 74.5
315 L	2 4-6	1200 1230	1348 1377	300	--	65 85	M20 M20	140 170	125 140	10 25	18 22	69 90	60 70	M20 M20	140 140	125 125	10 10	18 20	64 74.5

# FLANŞ ÖLÇÜLER



Yapı Boyutu	Yapı şekli	Flanş tipi	DIN 42948	LA	LE	M	N	P	S	T	Z
63 M	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 90	--	23	75	60	90	M5	2,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 120	--	23	100	80	120	M6	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C140	8	23	115	95	140	10	3	4
71 M	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 160	9	30	130	110	160	10	3,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 105	--	30	85	70	105	M6	2,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C120	--	30	100	80	120	M6	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 140	--	30	115	95	140	M8	3	4
80 M	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 200	10	40	165	130	200	12	3,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 120	--	40	100	80	120	M6	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 140	--	40	115	95	140	M8	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 160	--	40	130	110	160	M8	3,5	4
90 S-90 L	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 200	10	50	165	130	200	12	3,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 140	--	50	115	95	140	M8	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 160	--	50	130	110	160	M8	3,5	4
100 L	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 250	11	60	215	180	250	15	4	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 160	--	60	130	110	160	M8	3,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 120	--	60	100	80	120	M6	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C140	--	60	115	95	140	M8	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 200	--	60	165	130	200	M10	3,5	4
112 M	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 250	11	60	215	180	250	15	4	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 160	--	60	130	110	160	M8	3,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C140	--	60	115	95	140	M8	3	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 200	--	60	165	130	200	M10	3,5	4
132 S-132 M	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 300	12	80	265	230	300	15	4	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 200	--	80	165	130	200	M10	3,5	4
	IM B5-IM B35-V1-V3	özel flanş	A 250	13	80	215	180	250	15	4	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 160	--	80	130	110	160	M8	3,5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 250	--	80	215	180	250	M12	4	4
160 M-160 L	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 350	13	110	300	250	350	19	5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	Standart flanş	C 200	--	110	165	130	200	M10	3,5	4
180 M-180 L	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 350	13	110	300	250	350	19	5	4
	IM B14-IMB34-V18-V19	özel flanş	C 250	--	110	215	180	250	M12	4	4
200 L	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 400	15	110	350	300	400	19	5	4
225 S-225 M											
2 kutup	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 450	16	110	400	350	450	19	5	8
4.6 kutup					140						
250 M	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 550	18	140	500	450	550	19	5	8
280 S-280 M	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 550	18	140	500	450	550	19	5	8
315 S-M											
315 L	IM B5-IM B35-V1-V3	Standart flanş	A 660	22	140	600	550	660	24	6	8
2.4.6 kutuplu					170						

## MARİNE MOTORLAR

Denizcilik sektöründe kullanılan motor uygulamalarına yönelik üretilen marine motorlar, deniz şartlarına uygun çalışacak şekilde özel olarak üretilirler. Bu motorlar, standart elektrik motoruna deniz şartlarında çalışmaya göre tasarlanmıştır ve aşağıda belirtilen özellikler nispetinde üretimleri gerçekleştirilir.

- Tüm cıvata ve bağlantı elemanları paslanma malzemeden
- Gövde, kapak, flanş, klemens kutusu ve kapağı pik malzemeden
- Kullanılan rakorlar isteğe bağlı olarak pirinç veya bronz malzemeden
- Standart termistör (PTC) uygulamalı
- Sargılarda kullanılan vernik yüksek sıcaklığa dayanıklı malzemeden
- Sızdırmazlığa yönelik olarak güdük (fansız ve fan muhafazasız) tipte
- Standart koruma sınıfı suya karşı yüksek koruma sağlayan IP 56 sınıfında
- Boyalar epoksi polyester astar ve son kat boyalı olacak şekilde
- İstenildiği takdirde motorlara encoder bağlanabilecek şekilde
- Gerektiği takdirde motor sargılarına ısıtıcı yerleştirilmiş şekilde üretimleri yapılmaktadır.

## ÖZEL SARIM MOTORLAR

AEMOT olarak ürettiğimiz 3 fazlı asenkron elektrik motorlarının güçleri ve işletme değerleri sürekli çalışması (S1) koşulunda ve anma geriliminin 400 V  $\pm$  %5, FRENKANSIN 50 Hz, ortam sıcaklığının maksimum 40°C ve kullanma yerinin deniz seviyesinden yüksekliğinin 1000 m'ye kadar olması halinde geçerlidir.

Motorları 50 Hz frekansta; 3 kW ve altı güçlerde  $\Delta$  230 V / Y 400 V bağlantıya uygun iken 4 kW ve üzeri güçlerde  $\Delta$  400 V / Y 690 V bağlantıya uygundur. Standart motorlarımız 50 Hz, ve 400 V ve 60 Hz, 480 V değerlerinde çalışabilecek şekilde dizayn edilebildiği gibi standart uygulamaların dışında, istenilen gerilim (24 V, 48 V, 500 V vb) ve frekansta (17 Hz, 87 Hz vb.) çalışabilecek motor imalatlarımız da konusunda uzman ve deneyimli kadromuz tarafından sağlanabilmektedir.

## FRENLİ MOTORLAR

TS EN 60034-1'e uyumlu 63-315 gövde frenli motorlar;



### Genel Uygulamalar

- Otomasyon Sistemleri
- Redüktörler
- Fanlar
- Kırıcılar
- Bantlı Taşıyıcılar (Konveyörler)
- Santrifüj Makineleri
- Presler
- Asansör Uygulamaları
- Vinç Uygulamaları
- Ambalaj Makineleri
- Otomatik Kapı Sistemleri
- Taş Kırma, eleme makineleri vb.

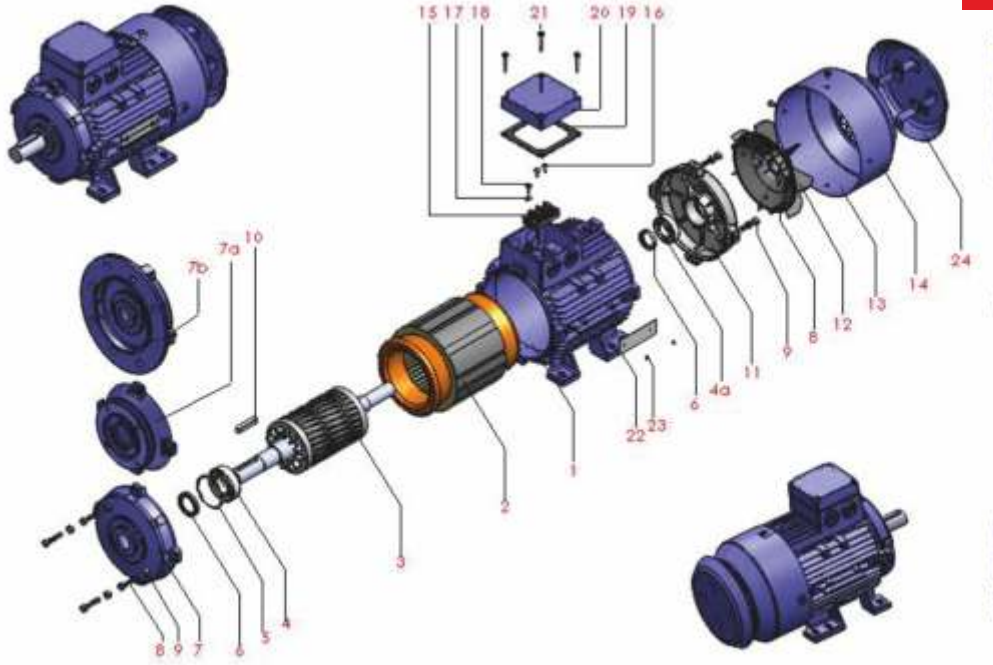
### **Özel Uygulamalar**

- Koruma Sınıf: IP56-IP65-IP66
- Özel Rulmanlar
- Özel Keçeler
- Termal Koruma
  - Termik
  - PT 100
- Isıtıcı
- H İzalasyon
- Özel Sargı (Özel Gerilim & Frekans)

İhtiyaca göre farklı uygulamalarla ilgili lütfen firmamıza danışınız.

### **ÇİNİCİ MOTORLAR**

IEC 112, 132, 160 yapı büyüklüğünde sahip 1500 d/dk ve 4,00-5,50-7,50-11,00-15,00 kW gücünde üretilen basınçlı su pompası motorları özellikle yıkama makinelerinde kullanılır. Bu motorların tahrik tarafı çıkış milleti delikli mil olup, rulman ve kapak tasarımları kullanımına göre özel tasarlanmıştır.



NO	PARÇA ADI
01	Gövde
02	Komple sargılı stator (verniklenmiş)
03	Rotorlu mil (balansı alınmış)
04	TT Rulman
04a	FT Rulman
05	Rulman gergi yayı
06	Toz keçesi
07	TT Kapak
07a	B14 Flanş
07b	B5 Flanş
08	Bağlantı civatası
09	Bağlantı civatası somunu
10	Mil ucu kaması
11	FT Kapak
12	Pervane
13	Pervane koruma tası
14	Pervane koruma tası civatası
15	Klemens (klemens, köprü, somun ve pullar dahil)
16	Klemens bağlantı civatası
17	Topraklama bağlantısı
18	Topraklama bağlantı civatası
19	Conta
20	Klemens kutu kapağı
21	Klemens kutu kapağı bağlantı civatası
22	Etiket
23	Etiket bağlantı civatası
24	Kanopi (yağmur koruma şapkası)

TT:Tahrik tarafı FT:Fan tarafı





**AEMOT**<sup>®</sup>  
ELECTRIC  
MOTORS

***GÜÇLÜ, DAYANIKLI, SÜREKLİ PERFORMANS***









[www.aemot.com.tr](http://www.aemot.com.tr)

T: +90 382 288 02 00 (4 Hat)  
F: +90 382 266 21 30

E-90 Karayolu Adana İstikameti 18. Km  
P.K.59 - 68100 AKSARAY / TURKEY