

GENEL ÜRÜN KATALOĞU, 1kV'a KADAR  
ALÇAK GERİLİM MOTORLARINI  
KAPSAMAKTADIR. 3 kV'tan 11 kV'a  
KADAR, ORTA GERİLİM MOTORLARI  
İÇİN LÜTFEN DANIŞINIZ.



**2016**

**GENEL ÜRÜN KATALOĞU**  
**ASENKRON MOTORLAR**

Motor Seçim Programı, 2D ve 3D Motor Resimleri  
Enerji Tasarruf Programı, Kataloglar, Teknik Makaleler  
ve  
Motorlar Hakkında Güncel Tüm Bilgiler için  
Lütfen Ziyaret Ediniz :

***[www.gamak.com](http://www.gamak.com)***

## İÇİNDEKİLER

	Sayfa No.		Sayfa No.
• <b>GAMAK</b> .....	3	Kalkış sıklığı.....	21
• <b>ÜRÜNLERE GENEL BAKIŞ</b> .....	4	- Boşta çalışmada, saatteki izin verilen kalkış sıklığı.....	21
• <b>ÜRÜN KODLAMASI</b> .....	5	Kalkış süresi.....	22
• <b>STANDART ASENKRON MOTORLAR</b> .....	6	- Doğrudan yolvermede, izin verilen kalkış süresi.....	22
• <b>Standartlar ve tavsiyeler</b> .....	7	Uç bağlama ve yolverme yöntemleri.....	23
• <b>Mekanik yapım</b>		* Doğrudan yolverme.....	23
Gövde, yatak taşıyıcı kapaklar ve flanşlar.....	8	* Dolaylı yolverme.....	23
Mahfaza koruma dereceleri.....	8	* Yumuşak yolverme.....	23
Soğutma.....	9	Motorların elektriksel korunmaları.....	23
Uç bağlantı kutusu.....	9	Toleranslar.....	23
Kablo girişi.....	9	Verim Sınıfları.....	24
Yataklar.....	10	• <b>Standart serisi - İşletme değerleri</b>	
Sabit bilya rulmanlı standart tasarım.....	10	IE2 - Yüksek Verimli Motorlar	
- Yataklama düzenleri.....	10	2 kutuplu, 3000 d/dak - Alüminyum gövde.....	25
Silindirik makaralı rulmanlar.....	11	2 kutuplu, 3000 d/dak - Dökme demir (pik) gövde.....	26
- Yataklama düzeni.....	11	4 kutuplu, 1500 d/dak - Alüminyum gövde.....	27
Yatakların bakımı.....	11	4 kutuplu, 1500 d/dak - Dökme demir (pik) gövde.....	28
İzin verilebilir Mekanik kuvvetler.....	11	6 kutuplu, 1000 d/dak - Alüm.ve Dökme demir (pik) gövde.....	29
İzin verilebilir Radyal kuvvetler.....	12	8 kutuplu, 750 d/dak - Alüm.ve Dökme demir (pik) gövde.....	30
- Sabit bilya rulmanlı standart tasarım.....	12	IE3 - Premium Verimli Motorlar	
- Silindirik makara rulmanlı güçlendirilmiş tasarım.....	12	2 kutuplu, 3000 d/dak - Alüm.ve Dökme demir (pik) gövde.....	31
İzin verilebilir eksenel dış kuvvetler.....	13	4 kutuplu, 1500 d/dak - Alüm.ve Dökme demir (pik) gövde.....	32
- Sabit bilya rulmanlı standart tasarım.....	13	6 kutuplu, 1000 d/dak - Alüm.ve Dökme demir (pik) gövde.....	33
- Silindirik makara rulmanlı güçlendirilmiş tasarım.....	14	• <b>ÇOK DEVİRLİ MOTORLAR</b> .....	34
Mil ucu.....	15	İşletme değerleri	
Titreşim.....	15	1500/3000 d/dak, Yük momenti sabit - Dahlander Bağlantı.....	35
Gürültü düzeyi.....	15	750/1500 d/dak, Yük momenti sabit - Dahlander Bağlantı.....	36
Boya.....	15	1000/1500 d/dak, Yük momenti sabit - 2 Ayrı Sargı.....	37
Depolama.....	15	500/1500 d/dak, Yük momenti sabit - 2 Ayrı Sargı.....	38
Yapım biçimleri ve kurulma düzenleri.....	16	1500/3000 d/dak, Yük momenti hızın karesiyle orantılı - Dahlander Bağlantı.....	39
• <b>Elektriksel yapım</b>		750/1500 d/dak, Yük momenti hızın karesiyle orantılı - Dahlander Bağlantı.....	40
Gerilim ve frekans.....	17	1000/1500 d/dak, Yük momenti hızın karesiyle orantılı - 2 Ayrı Sargı.....	41
Anma gücü.....	18		
Aşırı yüklenebilme.....	18		
Anma momenti.....	18		
Yalıtım sınıfı.....	18		
Çalışma türleri-1.....	19		
Çalışma türleri-2.....	20		

	Sayfa No.
• <b>BOYUTLAR</b> .....	42
Ayaklı motor boyutları:	
Alüminyum gövde.....	43
Dökme demir gövde.....	44
Flanşlı motor boyutları:	
Flanş biçimi A, DIN EN 50 347 - Alüminyum gövde.....	45
Flanş biçimi A, DIN EN 50 347 - Dökme demir gövde.....	46
Ayaklı ve flanşlı motor boyutları:	
Flanş biçimi A, DIN EN 50 347 - Alüminyum gövde.....	47
Flanş biçimi A, DIN EN 50 347 - Dökme demir gövde.....	48
Flanşlı motor boyutları:	
Flanş biçimi C, DIN EN 50 347 - Alüminyum gövde.....	49
Flanş biçimi C, DIN EN 50 347 - Dökme demir gövde.....	50
Ayaklı ve flanşlı motor boyutları:	
Flanş biçimi C, DIN EN 50 347 - Alüminyum gövde.....	51
Flanş biçimi C, DIN EN 50 347 - Dökme demir gövde.....	52
• YEDEK PARÇA .....	53
• <b>MODÜLER ELİT SERİSİ</b> .....	54
Yeni tasarım modüler elit serisi motorlar.....	55
Gövde, yatak taşıyıcı kapaklar ve Flanşlar.....	55
• <b>Elit serisi - İşletme değerleri</b> .....	56
IE3 - Premium Verimli Motorlar	
2,4 ve 6 kutuplu - Alüminyum Gövde.....	56
2,4 ve 6 kutuplu - Dökme Demir (Pik) Gövde.....	57
IE2 - Yüksek Verimli Motorlar	
2,4 ve 6 kutuplu - Alüminyum Gövde.....	58
2,4 ve 6 kutuplu - Dökme Demir (Pik) Gövde.....	59
• <b>Elit serisi - Boyutlar</b> .....	60
Ayaklı Motor Boyutları:	
Ayaklı (B3) Alüminyum ve Dökme Demir Gövde.....	60
Flanşlı Motor Boyutları:	
Flanşlı (Biçim A-B5) Alüminyum ve Dökme Demir Gövde.....	61
Ayaklı ve Flanşlı (Biçim A-B35) Alüminyum ve Dökme Demir Gövde.....	62
Flanşlı (Biçim C-B14) Alüminyum ve Dökme Demir Gövde.....	63
Ayaklı ve Flanşlı (Biçim A-B34) Alüminyum ve Dökme Demir Gövde.....	64
ELİT SERİSİ YEDEK PARÇA.....	65
• <b>HIZ KONTROL UYGULAMALARI</b> .....	66
Kafesli asenkron motorların hız ayarı.....	66
Anma hızı altında ve üzerinde çalışma.....	67
Enkoderli motorlar.....	67
Cebri soğutma kiti ve toplam boyları.....	68
Mil gerilimleri.....	69
• <b>TEK FAZLI MOTORLAR</b> .....	70
• <b>Tek fazlı tam kapalı (IP 55) standart asenkron motorlar</b> ...	71
Daimi kondansatörlü tasarım.....	71

Bu katalogta verilen bilgileri, önceden ihbar etmeksizin, kısmen veya tamamen değiştirme veya iptal etme hakkını saklı tutarız.

	Sayfa No.
Kalkış+daimi kondansatörlü tasarım.....	71
Mekanik yapım.....	72
İzin verilebilir mekanik kuvvetler.....	73
İzin verilebilir eksenel dış kuvvetler.....	73
Elektriksel yapım.....	74
• <b>İşletme değerleri</b>	
Daimi kondansatörlü motorlar.....	75
Kalkış+daimi kondansatörlü motorlar.....	76
• <b>Boyutlar</b>	
Ayaklı motorlar.....	77
Flanşlı motorlar-Flanş biçimi A.....	77
Ayaklı ve flanşlı motorlar-Flanş biçimi A.....	77
Flanşlı motorlar-Flanş biçimi C.....	78
Ayaklı ve flanşlı motorlar-Flanş biçimi C.....	78
Yedek parça.....	79
• <b>Gölge kutuplu motorlar</b> .....	80
Boyutlar.....	81
• <b>ÖZEL AMAÇLI MOTORLAR</b> .....	82
• <b>Frenli motorlar</b> .....	83
Standart frenli motorlar.....	84
Frenleme momenti düşük frenli motorlar.....	84
• <b>Duman boşaltma motorları</b> .....	85
İşletme değerleri - F300	
2 Kutuplu motorlar.....	86
4 Kutuplu motorlar.....	87
6 Kutuplu motorlar.....	87
4/2 ve 8/4 kutuplu motorlar, yük momenti hızın karesiyle orantılı .....	88
6/4 kutuplu motorlar, yük momenti hız karesiyle orantılı.....	89
BOYUTLAR.....	90
• <b>Denizcilik uygulamaları için motorlar</b> .....	91
• <b>Özel uygulamalar için motorlar</b> .....	92
• <b>EK BİLGİLER</b> .....	93
• Kayış kasnakları.....	94
• Farklı yüklerde verim ve güç katsayısı.....	95
• İşletme ve bakım bilgileri.....	96
- Taşıma, havalandırma, soğutma, su boşaltma delikleri.....	96
- Parazitler ve giderilmesi, kurma, hizaya getirme.....	96
- İletim kavramaları ve kasnaklar.....	97
- Dengeleme, yalıtım direnci.....	97
- Devreye alma, yatakların bakımı .....	98
- Yatak değiştirme.....	99
• Motor talep formu.....	100
<b>İNDEKS A - I/İ</b> .....	101
<b>İNDEKS K - Z</b> .....	102



**Gamak** olarak **1961** yılında **Türk sanayisinin** üretim yapması için ihtiyaç duyduğu en önemli ürünlerin başında gelen “**Elektrik Motoru**” konusundaki yerli ürün eksikliğini gidermek amacıyla kurulduk. Kısa sürede Türkiye menşeli ilk elektrik motorunun üretimine başladık. İthal motor kullanımının yarattığı maliyet, yedek parça temini ve fiyatlarıyla ilgili sıkıntıları giderecek bir alternatif yarattık. Kalitemizle takdir topladık. Her geçen gün büyümeyi sürdürdük.

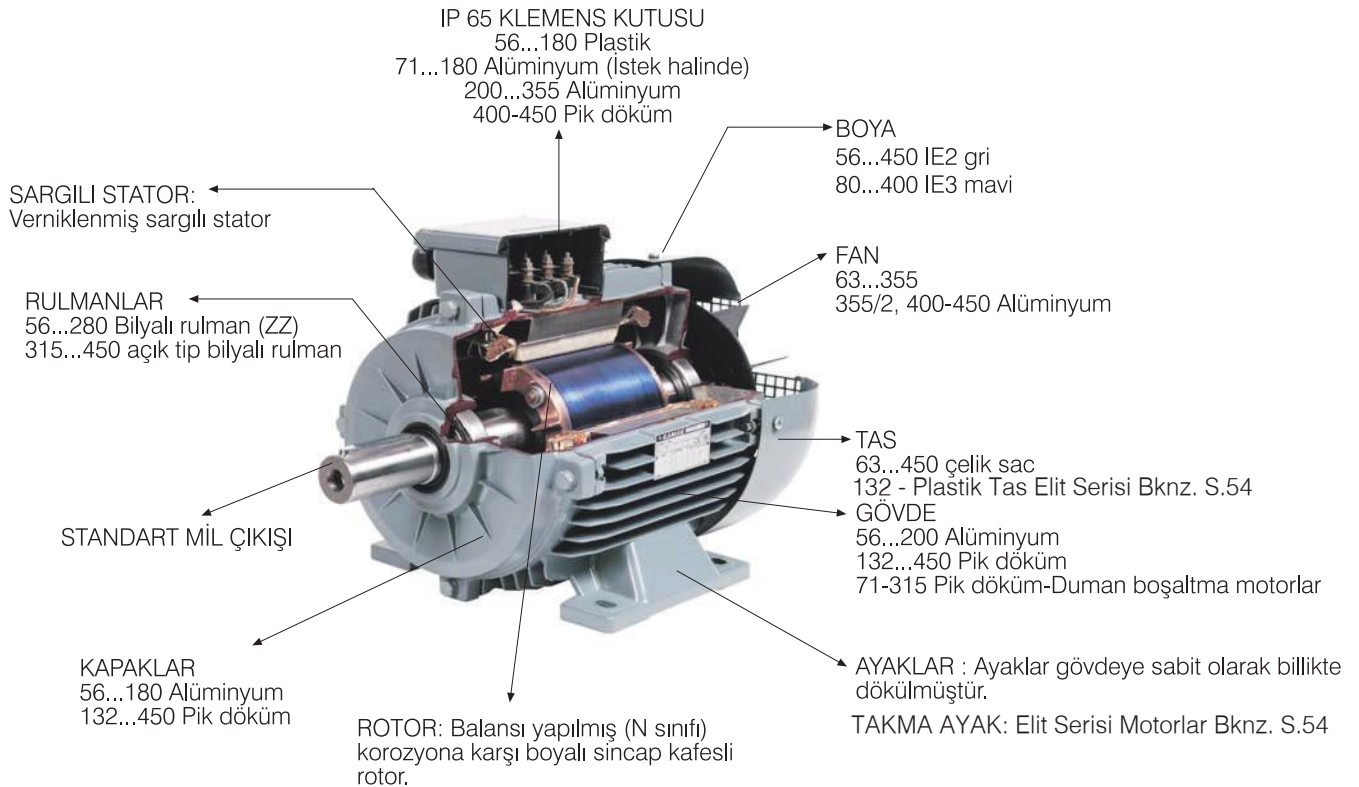
Geçen yarım asırlık süre içerisinde sadece Türkiye’ nin değil, dünyanın önemli elektrik motoru üreticilerinden birisi haline geldik. **0,06 kW – 1000 kW** güç aralığında ürettiğimiz elektrik motorlarımızla, sanayi alanındaki neredeyse tüm motor ihtiyacını karşılamayı başardık. Elektrik Motoru üretimi için gerekli olan hemen hemen her parçayı kendi tesisimizde ürettik; tüm üretimi tek çatı altında topladık. Dünyada kendi telini üretebilen az sayıda üreticiden biri olduk. Avrupa’ nın sayılı laboratuvarlarından birini kurduk; verimlilikte çığır açtık.

Bugün **330.000 m<sup>2</sup>** alan üzerine kurulu **50.000 m<sup>2</sup>**’ lik tesisimiz ve yaklaşık **900 kişilik** ekibimizle **Türk sanayisinin** üretim gücüne güç katmaya devam ediyoruz.





	Çıkış Gücü	Yapı Büyüklüğü	Sayfa	
<b>Genel Bilgiler</b> : 3-Fazlı Tam Kapalı (IP 55), kafes rotorlu asenkron motorlar	0,06...1000 kW	56...450	6...24	
<b>Standart Seri Motorlar</b> İşletme Değerleri:			25...33	
IE2 - Yüksek Verimli Motorlar	0,06...1000 kW	80...450	25...30	
IE3 - Premium Verimli Motorlar	0,75...400 kW	80...400	31...33	
<b>Çok Devirli Motorlar</b>			34...41	
Sabit Moment Uygulamaları	0,06...168 kW	56...315	35...38	
Değişken Moment Uygulamaları	0,035...175 kW	63...315	39...41	
<b>Yeni Tasarım 'Elit' Serisi Motorlar</b>	3...37 kW	132...200	54...65	
<b>Hız Kontrol Uygulamaları İçin Motorlar</b>			66...69	
Enkoderli Motorlar	0,12...1000 kW	63...450	67	
Cebri Soğutmalı Motorlar	0,12...1000 kW	63...450	68	
<b>Tek Fazlı Motorlar</b>			70...81	
Daimi Kondansatörlü Motorlar	0,12...3 kW	63...100	75	
Kalkış+Daimi Kondansatörlü Motorlar	0,12...4 kW	63...112	76	
Gölge Kutuplu Motorlar	5...24 W		80-81	
<b>Özel Amaçlı Motorlar</b>			82...92	
Frenli Motorlar			83-84	
Standart Frenli Motorlar			83	
Frenleme Momenti Düşük Frenli Motorlar			84	
Duman Boşaltma Motorları - F300	0,18...160 kW	71...315	85...90	
Denizcilik Uygulamaları için Motorlar				
Özel Uygulamalar için Motorlar				



## ÜRÜN KODLAMASI

### Standart Serisi Motorlar, Çok Devirli ve Duman Boşaltma Motorları

2	V.	C	A	G	M	M	2E	D	100	L	4	a
İki ayrı sargılı çift devirli motorlar												Demir boyu
Çift devirli motorlarda, yük momenti hızın karesiyle orantılı uygulamalar (Belirtilmediği hallerde yük momenti sabit uygulamalar)												2 : 3000 d/dak Kutup sayısı = 4 : 1500 d/dak 6 : 1000 d/dak 8 : 750 d/dak
Kompakt motor (Küçük gövdeye büyük güç)												S : Kısa Gövde uzunluğu M : Orta L : Uzun LH: Özel
Alüminyum alaşımdan yapım (Belirtilmediği hallerde dökme demir yapım)												Mil ekseninin tabandan yüksekliği (mm) (IEC 60 072-1)
<b>GAMAK</b> 3 fazlı, kafes rotorlu asenkron motor												Duman boşaltma motorları
Tam kapalı, dış yüzeyden soğutmalı												2E : IE2 "Yüksek verimli" motorlar 3E : IE3 "Premium verimli" motorlar
Tam kapalı, dış yüzeyden soğutmaya ilaveten kapalı devre soğutmalı												

### YATAKLAMA KODLAMASI

**S F N A G M E B F**

Ön Ek

Son Ek

**S** : Özel Yataklı Rulman (56...450)  
**F** : Arka rulman kilitli (56...132)  
**N** : Yağlamalı, arka rulman kilitli, ön rulman silindirik makaralı (132...450)

**B** : Arka rulman kilitli, eş rulmanlı (132...450)  
**F** : Ön rulman kilitli (56...450)

### TEK FAZLI MOTORLAR

#### Kalkış + Daimi Kondansatörlü ve Daimi Kondansatörlü Motorlar

M S D 100 L 4 a

M : Tek fazlı, kafes rotorlu asenkron motor, tam kapalı, dış yüzeyden soğutmalı  
S : Kalkış + Daimi kondansatörlü tasarım  
D : Daimi kondansatörlü tasarım  
100 : Mil ekseninin tabandan yüksekliği (mm) (IEC 60 072-1)

L : Gövde uzunluğu (S : Kısa, M : Orta, L : Uzun)

4 : Kutup sayısı : 2 ve 4 kutuplu  
a : Demir boyu

#### Gölge Kutuplu Motorlar

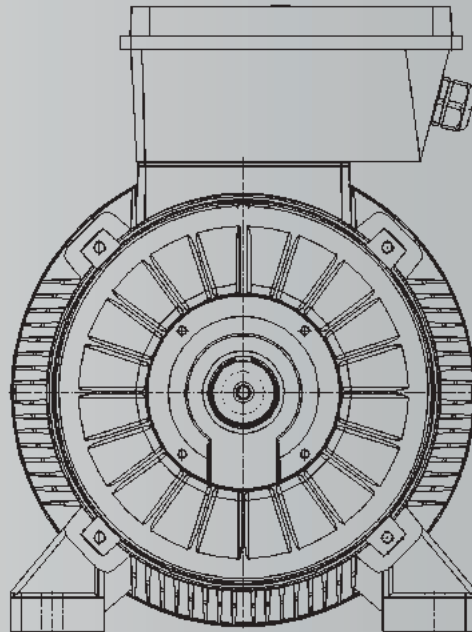
L N G F 84 13 K

L → Empedans korumalı  
N → Soğutmasız  
G → **GAMAK** tek fazlı, gölge kutuplu fan motoru  
F → Tam kapalı, IP 42

84 → Kutup sayısı, 84: 4 kutuplu  
82: 2 kutuplu  
13 → Çıkış gücü ile ilintili (Bknz. İşletme değerleri)  
K → Sinter yataklı tasarım, R rumuzu bilyalı rulman tasarımı

# 3 FAZLI TAM KAPALI (IP 55) STANDART ASENKRON MOTORLAR

	<u>Sayfa</u>
Standartlar ve Tavsiyeler	7
Mekanik Yapım	8...16
Elektriksel Yapım	17...23
Verim Sınıfları	24
İşletme Değerleri	25...34



## STANDARTLAR VE TAVSİYELER

Bu katalog, Türk Standartları Enstitüsü “TS” ve Uluslararası Elektroteknik Komisyonu “IEC” tavsiyelerine uygun olarak 56’dan 450 yapı büyüklüğüne kadar 3 fazlı, kafes rotorlu, tam kapalı, endüstride genel kullanım amacı ile imal edilen asenkron motorların mekanik ve elektriksel değerleri hakkında gerekli bilgileri vermek üzere hazırlanmıştır.

**GAMAK** asenkron motorları, aşağıda belirtilmiş standart ve tavsiyelere uygun olarak tasarlanır, imal ve kontrol edilir.

TS	IEC	DIN/EN	
TS EN 50 347	*60 072-1	DIN EN 50 347	Ayaklı ve flanşlı döner elektrik makinelerinin boyutları ve anma güçleri.
TS EN 60 034-30-1	60 034-30-1	DIN EN 60 034-1	Sınıflandırma ve performans.
TS EN 60 034-2-1	60 034-2-1	DIN EN 60 034-2-1	Döner elektrik makinalarında kayıpların ve verimin deneylerle belirlenmesi için metotlar.
TS EN 60 034-5	60 034-5	DIN EN 60 034-5	Mahfazanın koruma dereceleri.
TS EN 60 034-6	60 034-6	DIN EN 60 034-6	Soğutma yöntemleri.
TS EN 60 034-7	60 034-7	DIN EN 60 034-7	Yapı biçimleri ve kurulma düzenlerinin simgeleri.
TS EN 60 034-8	60 034-8	DIN EN 60 034-8	Bağlantı uçlarının işaretlenmesi ve dönme yönü.
TS EN 60 034-9	60 034-9	DIN EN 60 034-9	Gürültü sınırları.
TS EN 60 034-11	60 034-11	DIN EN 60 034-11	Isıl koruma kuralları.
TS EN 60 034-12	60 034-12	DIN EN 60 034-12	Yolverme özellikleri.
TS EN 60 034-14	60 034-14	DIN EN 60 034-14	Mekanik titreşim: şiddetin ölçülmesi, değerlendirilmesi ve sınırları.
TS EN 60 038	60 038	DIN IEC 60 038	Elektrik şebeke gerilimleri.
TS EN 60 085	60 085	DIN EN 60 085	Elektrik makinelerinin yalıtımında kullanılan malzemelerin işletmedeki ısıl kararlılık özelliklerine göre sınıflandırılması.
TS EN 50 347	60 072-1	DIN 748-1	Silindirik mil uçları.

\* IEC 60 072-1 sırasıyla ayaklı ve flanşlı döner elektrik makinelerinin sadece boyutlarını ve anma güçlerini tanımlar, ancak anma güçleri ile yapı büyüklükleri arasında herhangi bir ilişki kurmaz. Buna mukabil TS EN 50 347 ve DIN EN 50 347 sırasıyla ayaklı ve flanşlı döner elektrik makinelerinin yapı büyüklüklerine göre boyut ve anma güçlerini tanımladıkları gibi aralarındaki ilişkiyi de belirtir.

## MEKANİK YAPIM

### Gövde, yatak taşıyıcı kapaklar ve flanşlar

Motorların gövdelerinde, yatak taşıyıcı kapaklarında ve flanşlarında kullanılan malzemeler yapı büyüklüklerine göre aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapı Büyüklüğü	Gövde	Kapaklar	Flanşlar		
			B5	B14/Küçük	B14/Büyük
56...100	Alüminyum	Alüminyum	Alüminyum	Alüminyum	Alüminyum
112					Dökme Demir
132	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum veya Dökme Demir	Dökme Demir	
160			Dökme Demir		
180		Dökme Demir	Dökme Demir	-	-
200				-	-
225...450	Dökme Demir				

Bütün motorların ayakları gövdeye sabit olarak birlikte dökülmüştür.

132...180 yapı büyüklüğündeki motorlarda iki adet kaldırma halkası gövdeye sabit olarak birlikte dökülmüştür. Ayrıca 160...180 yapı büyüklüğündeki motorlarda isteğe bağlı olarak DIN 580'e uygun kaldırma halkası takılabilir.

Yapı büyüklüğü 200 ... 450 arasındaki bütün motorlarda kaldırma halkası (DIN 580) vardır.

### Mahfaza koruma dereceleri

Koruma derecesi, TS 3209 EN 60 034-5'e uygun olarak "Uluslararası Koruma" kelimelerinin İngilizce baş harfleri olan IP ve iki karakteristik rakamla belirtilir.

Simgesi	Birinci rakam	İkinci rakam
	Rastgele dokunmaya ve yabancı cisim girişine karşı koruma	Suya karşı koruma
IP 55	Mahfazanın içindeki hareketli gerilimli bölümlere rastgele dokunmaya karşı tam koruma. Zarar verici miktarda toz birikimine karşı koruma. Toz girişi tam olarak önlenmemiş olmakla birlikte, motorun çalışmasını etkileyecek miktarda tozun mahfazanın içine girmesine engel olunmuştur.	Herhangi bir doğrultudan makinenin üzerine püskürtülen suyun zarar vermesine karşı koruma.
IP 56		Gemi güvertesinde fırtınada veya basınçla püskürtülen suyun makinenin içine girerek zarar vermesine karşı koruma.

**Not:** Bu standart, patlayıcı ortamda çalıştırılması öngörülen makineler ile, nem, korozyona neden olan buharlar, böcek ve mantar gibi olağandışı işletme koşullarının gerektirdiği özel koruma derecelerini kapsamaz.

**GAMAK** elektrik motorları tozlu ve nemli ortamlarda çalışabilecek şekilde IP 55 koruma derecesine uygun olarak imal edilir. Bu nedenle motorlar, ılımlı atmosferik şartlara karşı herhangi bir özel önlem almaya gerek olmadan, üstü örtülü dış ortamda işletmeye alınabilir. Motorlar doğrudan gelen güneş ışınlarından korunmalıdır.

Ancak, açık ortamda çalışma, ıslaklık derecesinde nem, korozyon yapıcı kimyasal veya kıyasal atmosfer gibi aşırı sert iklim koşullarına karşı, aşağıda kısaca ifade edilen gerekli koruyucu önlemler alınmalıdır.

- Özel koruyucu boya kullanılmalı,
- Koruma derecesi IP 56 öngörülmesi,
- Aşırı neme karşı sargı başları özel bir lakla korunmalı,
- Atmosfere açık her türlü düşey kurulumlarda, mil kenarlarından motorun içine su sızmasına karşı, şu çözümler motorun soğutma düzenini engellemeyecek bir biçimde uygulanmalıdır :
  - Mil ucu aşağıda : Koruyucu ek bir kapakla (Kanopi) örtülmeli,
  - Mil ucu yukarıda : Özel bir koruyucu kapakla örtülmeli veya yatak sızdırmazlık contası takılmalıdır.
- Su yoğunlaşması olayına karşı alınacak önlemler ise şöyledir :
 

Plastik tapa ile kapatılmış su boşaltma delikleri, motorun yapı biçimi/kurulma düzenine uygun olarak mahfazasının en alt noktasına açılır ve daima temiz tutulmalıdır. Tapalar çıkarılırsa, motor mahfazasının koruma derecesi IP 44 olur.

Bununla beraber tam kapalı motorların gövde içi sıcaklığını daima öngörülen düzeyde tutarak su yoğunlaşmasını önlemek en uygun yöntemdir. Bunun için aşağıdaki uygulamaları tavsiye ederiz.

Motorun ön ve arka sargı başlarına aşağıdaki çizelgede tavsiye edilen toplam güçlerde iki adet ısıtıcı yerleştirilmelidir. Ancak ısıtıcı, motor çalıştırılmadan önce devre dışı bırakılmalıdır.

#### Tavsiye edilen ısıtıcı güçleri

Yapı büyüklüğü	Isıtıcı	
	Gerilim V	Güç (Toplam) W
56... 71	110 veya 220	16
80...100		40
112...180		60
200...280		80
315...450		120

Diğer bir çözüm, motoru besleyen gerilimin kesilmesinden sonra, bir oto-transformatör vasıtası ile  $U_1$  ve  $V_1$  uçlarına motor besleme geriliminin %5 ... 10'u kadar düşük bir gerilim ve anma akımının %20 ... 30'u kadar bir akım uygulamaktır.

#### Soğutma (TS 3210 EN 60 034-6)

Yapı büyüklüğü 56 olan motorların soğutma pervanesi yoktur (IC 410), serbest yayılımla soğur.

Yapı büyüklüğü 63...450 olan motorlar, çelik sacdan yapılmış delikli mahfaza kapağı içinde çalışan soğutucu bir pervane ile dış yüzeyden soğutulur (IC 411). Pervane mahfaza tasının arka yüzeyinde, standart deney parmağının koşullarına uygun ve yeteri kadar hava geçişine elverişli delikler açılmıştır. 63...355 yapı büyüklüğündeki motorların soğutma pervaneleri yüksek nitelikli güçlendirilmiş Polyamid malzemeden, 400 ve 450 yapı büyüklüğünün ise alüminyum alaşımdan imal edilir. Soğutma pervanesi, motorun arka tarafındaki mil çıkışına tespit edilmiş olup, dönüş yönüne bağlı olmaksızın çalışır.

#### Uç bağlantı kutusu

Bütün uç bağlantı kutuları IP 65 koruma derecesine uygun olup, şebeke kablo girişinin her iki taraftan kolayca yapılabilmesi için  $180^\circ$  döndürülebilecek şekilde motorun ön üst kısmına yerleştirilmiştir. Genel yapımda motorlar 6 adet sabit uca sahiptir ve uç bağlantı kutusu içinde gövde ile doğrudan temaslı bir topraklama vidası vardır. 56...180 yapı büyüklüğündeki motorların uç bağlantı kutuları yüksek nitelikli güçlendirilmiş Polyamid malzemeden, 200...355 yapı büyüklüğünde olanların korozyona dayanıklı basınçlı pres döküm alüminyum alaşımdan, 400 ve 450 yapı büyüklüğünün ise dökme demirdendir. İstek üzerine 71...132 yapı büyüklüğündeki motorların uç bağlantı kutuları korozyona dayanıklı basınçlı pres döküm alüminyum alaşımdan imal edilir.

#### Kablo girişi

Uç bağlantı kutusuna kablo girişleri TS 3067 / DIN 42 925'e uygun olarak ve DIN EN 50 262'ye göre imal edilen rakorlar veya özel istek halinde Etanj (IP 68) rakorlar vasıtası ile sağlanır.

Yapı büyüklüğü	56	63	71	80	90	100	112	132	160	180	200	225	250	280	315	355	400	450		
Kablo giriş rakoru	Pg 11	Pg 16					Pg 21	Pg 29		Pg 36		Pg 42		Pg 48	M79	-				
Rakor sayısı	1				2														*4	
En büyük kablo dış çapı mm	11	16					21	29		36		42		48	59	59				
En büyük iletken kesiti Toplam mm²	1,5	2,5					6	16		50		120		240	400	400				
Bağlantı ucu ölçüsü	M4x12						M5x15	M6x24			M8X28		M10x24	M12x43	M15x55					

\* Rakor yerine kablo giriş delikleri vardır. (Ø80 mm)

## Yataklar

Motorlarda yüksek nitelikli, ses kontrolü yapılmış sabit bilyalı rulmanlar (DIN 625) veya silindirik makaralı rulmanlar (DIN 5412) kullanılır.

**GAMAK** elektrik motorlarında tek sıralı sabit bilyalı rulmanlı tasarım standart olarak sunulur. Aşağıda Şekil 1, 2 ve 3'te gösterilen yataklama düzenindeki standart tasarım rulmanların taşıyabileceği radyal ve eksenel kuvvetler sayfa 12 ve 13'deki çizelgelerde verilmiştir. 132 ve üstü yapı büyüklüğündeki motorlarda, motor mil ucuna uygulanan radyal kuvvet sayfa 12'de verilen değerlerin üstündeyse, daha fazla radyal kuvvet taşıma kapasitesine sahip silindirik makara rulmanlı tasarım seçilmelidir (Şekil 4). Eğer, motor mil ucuna uygulanan eksenel kuvvet sayfa 13'de verilen değerlerin üstündeyse, özel tasarım gerekebileceğinden lütfen bize danışınız.

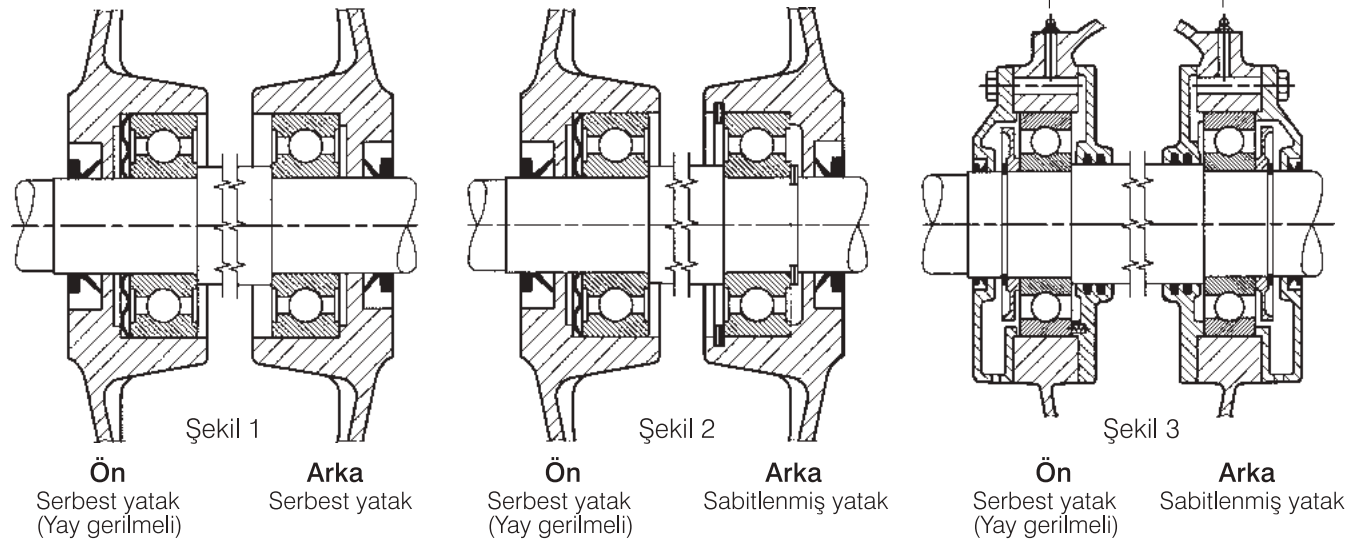
### Sabit bilyalı rulmanlı standart tasarım

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ön-rulman	Arka-rulman	Şekil No.
56	2-4	6200 ZZ		1
63	2-4	6201 ZZ		
71	2-4-6-8	6202 ZZ		
80	2-4-6-8	6204 ZZ		
90	2-4-6-8	6205 ZZ		
100-112	2-4-6-8	6206 ZZ		
132	2-4-6-8	6208 ZZ		
160	2-4-6-8	6309 ZZ C3	6209 ZZ C3	2
180	2-4-6-8	6310 ZZ C3	6210 ZZ C3	
200	2-4-6-8	6312 ZZ C3	6212 ZZ C3	
225	2-4-6-8	6313 ZZ C3	6213 ZZ C3	

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ön-rulman	Arka-rulman	Şekil No.
250	2-4-6-8	6315 ZZ C3	6215 ZZ C3	2
280	2	6315 ZZ C3	6316 ZZ C3	
315	2	6316 C3		3
	4-6-8	6318 C3		
355	2	6318 C3		
	4-6-8	6321 C3		
400	2	6318 C3		
	4-6-8	6324 C3		
450	2	6320 C3		
	4-6-8	6326 C3		

- Sabit bilyalı rulmanlı yatakların eksenel boşluğu, öngerilimli yay (Şekil 1 ve 2) veya helezon yaylar (Şekil 3) ile sınırlanır. Böylece, yatak titreşimleri ve gürültüsü en aza indirildiği gibi, rulman ömrü de uzar.

### Yataklama düzenleri



56...132 yapı büyüklüğündeki motorlarda (Şekil 1) ve 160...280 yapı büyüklüğündeki motorlarda (Şekil 2) imalatçısı tarafından ömür boyu yağlanmış, her iki tarafı kapalı (ZZ) sabit bilyalı rulmanlar kullanılır.

56...132 yapı büyüklüğündeki motorlarda uygulamanın gerektirdiği hallerde, milin eksenel yönde oynamasını engellemek için, istek üzerine Şekil 2'deki gibi sabitlemiş yataklama düzeninde imalat yapılır.

315...450 yapı büyüklüklerindeki (Şekil 3) motorlarda açık tip sabit bilyalı rulmanlar kullanılmakta olup, işletme esnasında yağlamak için nipeller bulunur. Rulman ile rulman tutucu dış kapak arasındaki yağ tutucu disk, gresi rulman içerisinde tutar.

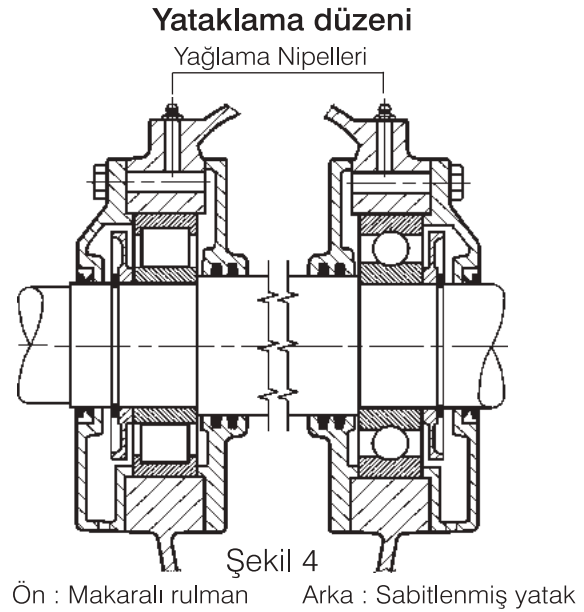
160...250 yapı büyüklüğündeki motorlarda sayfa 13'de belirtilenlerden daha yüksek eksenel kuvvetler için, istek üzerine her iki tarafı kapalı (ZZ) veya açık (yağlama nipelli) sabit bilyalı, eş rulmanlı tasarımda imalat yapılır. İzin verilebilir eksenel dış kuvvetler için bize danışınız.

Ön ve arka kapaklara lastik toz contaları (V-ring) konur. İstek üzerine yağ keçesi öngörülebilir.

### Silindirik makara rulmanlı güçlendirilmiş tasarım (Yüksek radyal kuvvetler için)

132 ve üstü yapı büyüklüğündeki motorlarda kayış/kasnak tahriki kullanılıyorsa, silindirik makara rulmanlı tasarımı seçmeniz gerekebileceğinden lütfen bize danışınız.

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ön rulman	Arka rulman	Şekil No.
132	2-4-6-8	NU 208 E	6208 C3	4
160	2-4-6-8	NU 309 E	6309 C3	
180	2-4-6-8	NU 310 E	6310 C3	
200	2-4-6-8	NU 312 E	6312 C3	
225	2-4-6-8	NU 313 E	6313 C3	
250	2-4-6-8	NU 315 E	6315 C3	
280	2	NU 315 E	6315 C3	
	4-6-8	NU 316 E	6316 C3	
315	2	NU 316 E	6316 C3	
	4-6-8	NU 318 E	6318 C3	
355	2	NU 318 E	6318 C3	
	4-6-8	NU 321 E	6321 C3	
400	2	NU 318 E	6318 C3	
	4-6-8	NU 324 E	6324 C3	
450	2	NU 320 E	6320 C3	
	4-6-8	NU 326 E	6326 C3	



Ön : Makaralı rulman Arka : Sabitlenmiş yatak

Silindirik makara rulmanlı (NU serisi) tasarımının kullanıldığı motorlarda, işletme esnasında radyal kuvvet çok küçük olursa rulmanın yuvarlanma yüzeyleri ile makaraları arasında kaymalar meydana gelir ki, bu da makaraların kızaklanmasına, dolayısıyla rulman ömrünün kısılmasına neden olur. Eğer radyal kuvvet çok küçükse veya şiddetli şok yükler veya titreşim varsa özel yataklama konstrüksiyonu gerekebileceğinden lütfen bize danışınız.

132...450 yapı büyüklüğündeki motorlarda silindirik makara rulmanlı güçlendirilmiş tasarım, yağlama nipelli konstrüksiyonda (Şekil 4) imal edilir. İzin verilebilir radyal kuvvetler sayfa 12'de, eksenel kuvvetler ise sayfa 14'de verilmiştir.

#### Yatakların bakımı

Rulmanlar, içerisinde oksitlenme ve korozyon önleyici maddeler bulunan, mineral esaslı, lityum sabunlu, viskozite derecesi 3 ve çalışma sıcaklığı -30°C...+140°C olan DIN 51 825'e uygun gresle yağlanır. Ancak motor normal ortam sıcaklık sınırları dışında işletmeye alınacak ise, çalışma koşullarına uygun bir gres seçilmelidir.

Rulmana konulacak gres miktarı, rulman iç boşluk hacminin yaklaşık 1/3'ü kadar olmalıdır. Parmak hesabı ile kullanılacak gresin gram cinsinden miktarı, en az rulman iç çapı (mm) kadar olmalıdır. Yağlama nipelli rulmanlar (Şekil 3 ve 4), işletme ve Bakım bilgilerinin yer aldığı 95 ve 96. sayfadaki tavsiyelere uygun olarak yağlanmalıdır. Bununla beraber elverişsiz koşullarda çalışan motorlarda rulmanlar en geç 3 yılda bir veya daha kısa aralıklarla yağlanmalıdır.

Kullanılan kavramalar işletme esnasında mile radyal veya eksenel kuvvetler uygulamıyorsa, yatay kurulma düzenindeki motorların rulman anma ömrü en az 40.000 saattir. Sayfa 12, 13 ve 14'deki izin verilebilir radyal ve eksenel kuvvetler 20.000 saat anma ömrüne ve 50 Hz'lik şebeke frekansına göre hesap edilmiştir. Pratikte ise rulmanların büyük bir kısmının ortalama gerçek ömrü anma ömründen yaklaşık 5 kat daha uzundur.

#### İzin verilebilir mekanik kuvvetler

İzin verilebilir eksenel ve radyal kuvvetler, ilgili çizelgelerde Newton (N) biriminde verilmektedir. Eğer rulman üzerine gelen eksenel ve radyal kuvvetler verilen değerlerden büyük ise, doğru yatak düzenini seçebilmemiz için motorun yapı büyüklüğü, biçimi ve kurulma düzeni, işletme şekli, çalışma devri, yük uygulama noktası, yükün özelliği (büyüklüğü, yönü, sabit veya değişkenliği), tahrik edilen makinenin tipi, tahrik şekli (Kasnak, dişli çark, kavrama v.s. ile) gibi bilgiler siparişte belirtilmelidir.

#### İzin verilebilir radyal kuvvetler

$F_r$  = Radyal kuvvet (N)

$X$  = Mil faturası ile kuvvet uygulama noktası arasındaki mesafe (mm).  $X_{max}$  ölçüsü mil uzunluğuna eşittir.

Kasnak eksenine mil uzunluk ölçüsünün içinde kalmalıdır.

$$F_r = 1,91 \cdot \frac{P \cdot k}{D \cdot n} \cdot 10^7 \quad (N)$$

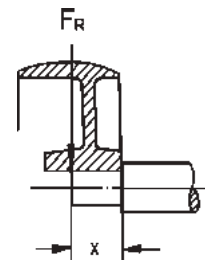
P : Motor gücü (kW)

n : Tam yükteki hız (d/dak)

D : Kasnak çapı (mm)

k : Kayış gerginlik katsayısı (yaklaşık)

- Düz kayış ve avara kasnakla tahrik için :  $k=2$
- V-kayış ile tahrik için :  $k=2,25$
- Düz kayış ve çoklu V-kayış ile avara kasnaksız tahrik için :  $k=3$



## İzin verilebilir radyal kuvvetler

### Sabit bilya 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	$X_{max}$ N	$X_0$ N	$X_{max}$ N	$X_0$ N	$X_{max}$ N	$X_0$ N	$X_{max}$ N
56	260	230	330	290	-	-	-	-
63	350	300	450	390	-	-	-	-
71	400	340	510	430	580	490	640	540
80	660	540	840	680	980	800	1070	880
90	740	600	930	760	1070	870	1190	970
100	1040	830	1310	1050	1500	1210	1670	1340
112	1040	840	1300	1050	1490	1210	1650	1340
132	1520	1220	1940	1560	2220	1790	2490	2000
160	2800	2230	3520	2800	4050	3220	4470	3560
180	3230	2630	4090	3330	4710	3830	5180	4210
200	4290	3540	5450	4500	6220	5140	6900	5700
225	4780	3980	6030	4810	6880	5500	7650	6100
250	5800	4730	7330	6000	8420	6870	9230	7540
280	5770	4800	7860	6610	9040	7600	10100	8480
315	6000	5100	8760	7270	9910	8220	11100	9180
355	6700	5800	10400	8620	12300	10100	13700	11300
400	5800	5100	10700	9060	12400	10500	14000	11900
450	*	*	11900	10300	13900	12000	15700	13600

### Silindirik makara rulmanlı güçlendirilmiş tasarım (Eksenel kuvvet $F_a = 0$ )

Yapı büyüklüğü	3000 d/dak		1500 d/dak		1000 d/dak		750 d/dak	
	$X_0$ N	$X_{max}$ N	$X_0$ N	$X_{max}$ N	$X_0$ N	$X_{max}$ N	$X_0$ N	$X_{max}$ N
132	3900	3100	4800	3800	5500	4400	6000	4800
160	6890	5490	8480	6750	9620	7660	10500	8370
180	7730	6270	9540	7750	10800	8790	11800	9580
200	10600	8740	13100	10800	14700	12200	16100	13300
225	12600	10500	15600	12400	17600	14000	19300	15400
250	16700	13700	20700	16900	23400	19100	25400	20700
280	16800	14200	22100	18600	25000	21000	27400	23000
315	18000	15500	28900	23700	32600	26800	35600	29200
355	23500	20200	26100	21500	29700	24500	32600	26900
400	22500	19800	36400	30900	41200	35000	44800	38000
450	*	*	40800	35400	46300	40100	50800	44000

\* İstek halinde verilir.

## İzin verilebilir eksenel dış kuvvetler

Sabit bilya rulmanlı standart tasarım

Yapı büyüklüğü	YATAY MİL				DİKEY MİL											
	Çekme	İtme			MİL AŞAĞI						MİL YUKARI					
		max. $F_r$			Kuvvet aşağı			Kuvvet yukarı			Kuvvet aşağı			Kuvvet yukarı		
	$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$
		$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da	
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

### 2 kutuplu (3000 d/dak)

56	50	140	120	180	40	40	40	140	130	190	130	120	170	60	60	60
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	140	320	270	410	120	120	120	340	280	430	300	250	400	160	160	160
90	160	350	290	430	130	130	130	370	320	470	310	250	410	190	190	190
100	220	490	400	590	170	170	170	520	440	650	430	340	560	270	270	270
112	220	490	410	590	160	160	160	530	450	660	420	340	550	280	280	280
132	350	710	580	820	200	200	200	820	690	1000	530	400	700	500	500	500
160	1650	1090	840	1230	1210	950	1470	1270	1010	1530	790	530	1050	1690	1430	1950
180	1820	1190	920	1300	1250	980	1550	1460	1190	1760	740	460	1030	1980	1710	2270
200	2590	1910	1590	2090	1830	1490	2230	2270	1940	2670	1330	990	1730	2770	2440	3170
225	2820	2070	1730	2260	1920	1560	2390	2510	2150	2970	1360	1000	1830	3070	2710	3530
250	3120	2410	1950	2580	1990	1510	2530	3000	2520	3540	1450	980	1990	3530	3060	4080
280	5200	4420	4040	4670	3710	3280	4420	5250	4810	5950	3180	2740	3880	5780	5350	6490
315	5090	4780	5050	5090	2710	2290	2410	7110	6690	7810	2710	2290	3410	7110	6690	7810
355	5670	5300	5710	5670	2510	2020	3270	8840	8350	9600	-	-	-	-	-	-
400	5080	4790	5100	5080	*	*	*	10850	10440	11670	-	-	-	-	-	-
450	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-

### 4 kutuplu (1500 d/dak)

56	50	210	190	260	40	40	40	210	190	270	200	180	260	60	60	60
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	140	490	420	610	120	120	120	510	440	640	460	390	590	160	160	160
90	160	540	460	650	120	120	120	570	490	700	490	410	620	200	200	200
100	220	740	630	880	150	150	150	790	680	970	660	540	830	290	290	290
112	220	750	640	870	130	130	130	810	700	980	640	530	810	310	310	310
132	350	1090	920	1240	180	180	180	1210	1040	1450	880	710	1120	520	520	520
160	2110	1510	1180	1690	1540	1200	1880	1740	1400	2090	1120	780	1460	2160	1820	2510
180	2340	1660	1310	1820	1630	1260	2020	1990	1620	2380	1110	740	1500	2510	2140	2900
200	3370	2610	2180	2870	2440	1990	2970	3020	2570	3560	1940	1490	2470	3520	3070	4060
225	3650	2860	2300	3090	2480	1900	3100	3410	2840	4030	1920	1340	2540	3970	3400	4590
250	4060	3290	2680	3520	2610	1980	3340	4010	3380	4740	2080	1450	2800	4550	3920	5270
280	7060	6720	6240	7060	4900	4290	5910	7970	7360	8980	4900	4290	5910	7970	7360	8980
315	7840	7440	7390	7840	4620	3870	5750	10200	9420	11300	4620	3870	5750	10200	9420	11300
355	9410	8950	9700	9410	3870	2910	5330	14600	13600	16100	-	-	-	-	-	-
400	9280	8740	9420	9280	*	*	1760	20500	19600	22100	-	-	-	-	-	-
450	10300	9770	10440	10370	*	*	2400	21900	21000	23600	-	-	-	-	-	-

### 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	160	680	580	810	110	110	110	710	610	870	620	520	770	210	210	210
100	220	940	800	1100	140	140	140	1000	850	1200	840	700	1050	300	300	300
112	220	940	810	1090	120	120	120	1010	880	1220	810	680	1010	320	320	320
132	350	1370	1170	1560	150	150	150	1520	1310	1800	1130	920	1410	550	550	550
160	2470	1840	1450	2040	1780	1370	2190	2120	1720	2530	1360	950	1770	2540	2140	2950
180	2730	2010	1590	2210	1910	1480	2380	2360	1930	2830	1400	960	1860	2880	2450	3340
200	3920	3130	2620	3420	2810	2290	3450	3610	3080	4240	2310	1790	2950	4110	3580	4740
225	4240	3450	2800	3680	2810	2120	3540	4160	3470	4890	2250	1560	2980	4720	4030	5450
250	4750	3940	3220	4210	3060	2320	3920	4780	4030	5630	2530	1780	3390	5310	4570	6170
280	8340	7950	7340	8340	5900	5180	7090	9280	8560	10500	5900	5180	7090	9280	8560	10500
315	9170	8700	8790	9170	5260	4380	6600	12200	11300	13500	5260	4380	6600	12200	11300	13500
355	11100	10600	11300	11100	5220	4090	6940	16600	15400	18300	-	-	-	-	-	-
400	11200	10600	11500	11200	1600	*	3500	22700	21700	24600	-	-	-	-	-	-
450	12200	11500	12300	12280	1670	*	3600	25200	24100	27200	-	-	-	-	-	-

### 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	160	800	690	950	110	110	110	830	720	1010	740	620	920	210	210	210
100	220	1100	940	1300	140	140	140	1160	1000	1400	1000	840	1240	300	300	300
112	220	1100	940	1270	120	120	120	1170	1020	1400	970	810	1200	320	320	320
132	350	1610	1380	1850	180	180	180	1740	1500	2070	1390	1160	1720	520	520	520
160	2760	2090	1640	2340	2020	1570	2480	2360	1910	2820	1600	1150	2060	2780	2330	3240
180	3040	2290	1820	2520	2130	1640	2650	2680	2190	3200	1610	1130	2130	3200	2710	3720
200	4410	3550	2970	3910	3230	2630	3940	4020	3430	4730	2730	2130	3440	4520	3930	5230
225	4780	3870	3130	4220	3320	2550	4140	4510	3750	5340	2760	1990	3580	5070	4310	5900
250	5290	4440	3640	4750	3430	2600	4390	5340	4500	6300	2900	2060	3860	5880	5040	6840
280	9480	8990	8230	9480	6930	6120	8280	10200	9390	11600	6930	6120	8280	10200	9400	11600
315	10400	9880	9790	10400	6350	5360	7860	13300	12300	14800	6350	5360	7860	13300	12300	14800
355	12700	12100	12600	12700	6580	5310	8510	17900	16600	19800	-	-	-	-	-	-
400	12600	12000	12900	12600	2430	1200	4540	25000	23700	27100	-	-	-	-	-	-
450	14100	13300	14200	14100	3330	2100	5500	26800	25700	29000	-	-	-	-	-	-

\* Bu değerler için lütfen danışınız.

**İzin verilebilir eksenel dış kuvvetler**  
Silindirik makara rulmanlı güçlendirilmiş tasarım

Yapı büyüklüğü	YATAY MİL				DİKEY MİL									
	Çekme	İtme			Mil aşağı					Mil yukarı				
					Kuvvet aşağı		Kuvvet yukarı			Kuvvet aşağı		Kuvvet yukarı		
	$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		max. $F_r$			max. $F_r$		max. $F_r$		
		$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da	$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da	$F_r = 0$	$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da	$X_o$ 'da	$X_{max}$ 'da	$F_r = 0$
	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N

**2 kutuplu (3000 d/dak)**

132	1370	1100	750	1370	960	620	1290	1200	850	1520	960	620	1290	1200	850	1520
160	2450	2040	1440	2450	1740	1140	2270	2220	1620	2750	1740	1140	2270	2220	1620	2750
180	2820	2400	1780	2820	1750	1330	2550	2680	2050	3280	1950	1330	2550	2680	2050	3280
200	3710	3160	2380	3710	2570	1790	3350	3520	2730	4290	2570	1790	3350	3520	2730	4290
225	4150	3480	2590	4150	2770	1870	3720	3920	3020	4870	2770	1870	3720	3920	3020	4870
250	5000	4150	2880	5000	3200	1920	4410	4750	3460	5960	3200	1920	4410	4750	3460	5960
280	5180	4080	2950	4650	3230	2090	4330	4940	3790	6040	2700	1550	3800	5470	4330	6570
315	5180	5010	3910	5180	2770	1650	3790	6420	5300	7430	2770	1650	3790	6420	5300	7430
355	5670	5660	4620	5670	2150	690	3270	8470	7020	9600	-	-	-	-	-	-
400	5090	5270	5270	5090	*	*	*	10370	9150	11670	-	-	-	-	-	-
450	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*	-	-	-	-	-	-

**4 kutuplu (1500 d/dak)**

132	1820	1500	1040	1820	1280	830	1700	1610	1160	2020	1280	830	1700	1610	1160	2020
160	3240	2720	1940	3240	2320	1540	3010	2950	2160	3640	2320	1540	3010	2950	2160	3640
180	3760	3200	2390	3760	2650	1830	3440	3530	2710	4310	2650	1830	3440	3530	2710	4310
200	4950	4200	3180	4950	3530	2500	4550	4610	3580	5630	3530	2500	4550	4610	3580	5630
225	5520	4650	3250	5520	3710	2300	4960	5210	3800	6460	3710	2300	4960	5210	3800	6460
250	6640	5540	3880	6640	4340	2660	5930	6270	4600	7860	4340	2660	5930	6270	4600	7860
280	7100	6200	4630	7100	4440	3130	6040	7270	5960	8870	4440	3130	6040	7270	5960	8870
315	7840	7340	5220	7840	3910	1770	5750	9460	7320	11300	3910	1770	5750	9460	7320	11300
355	9410	9540	7920	9410	3280	1200	5330	14000	11900	16100	-	-	-	-	-	-
400	9220	9600	9700	9220	*	*	1760	19600	17100	22100	-	-	-	-	-	-
450	10370	10620	10800	10350	*	*	2400	21100	18600	23600	-	-	-	-	-	-

**6 kutuplu (1000 d/dak)**

132	2160	1770	1250	2160	1550	1030	2040	1890	1390	2380	1550	1030	2040	1890	1390	2380
160	3840	3240	2320	3840	2760	1830	3570	3520	2600	4330	2760	1830	3570	3520	2600	4330
180	4460	3790	2850	4460	3180	2230	4100	4150	3190	5070	3180	2230	4100	4150	3190	5070
200	5820	4960	3780	5820	4150	2950	5340	5450	4250	6640	4150	2950	5340	5450	4250	6640
225	6500	5530	3900	6500	4330	2680	5800	6240	4590	7710	4330	2680	5800	6240	4590	7710
250	7860	6580	4640	7860	5170	3210	7030	7420	5460	9280	5170	3210	7030	7420	5460	9280
280	8390	7320	5460	8390	5370	3490	7230	8490	6610	10400	5370	3490	7230	8490	6610	10400
315	9170	8740	6270	9170	4440	1920	6600	11300	8830	13500	4440	1920	6600	11300	8830	13500
355	11100	11300	9300	11100	4540	2110	6940	15900	13400	18300	-	-	-	-	-	-
400	11200	11700	11100	11200	*	*	3500	21700	18800	24600	-	-	-	-	-	-
450	12280	12570	12700	12300	*	*	3600	24100	21300	27000	-	-	-	-	-	-

**8 kutuplu (750 d/dak)**

132	2450	2000	1400	2450	1790	1200	2340	2090	1500	2650	1790	1200	2340	2090	1500	2650
160	4340	3640	2620	4340	3150	2130	4060	3910	2890	4820	3150	2130	4060	3910	2890	4820
180	5010	4270	3210	5010	3590	2530	4620	4660	3590	5690	3590	2530	4620	4660	3590	5690
200	6580	5590	4260	6580	4770	3430	6110	6070	4730	7410	4770	3430	6110	6070	4730	7410
225	7360	6180	4370	7360	5080	3240	6720	6830	4990	8480	5080	3240	6720	6830	4990	8480
250	8800	7370	5220	8800	5830	3660	7910	8270	6100	10400	5830	3660	7910	8270	6100	10400
280	9510	8210	6140	9510	6310	4210	8400	9340	7240	11500	6310	4210	8400	9340	7240	11500
315	10400	9760	7000	10400	5440	2630	7860	12300	9540	14800	5440	2630	7860	12300	9540	14800
355	12700	12800	10300	12700	5830	3120	8510	17200	14400	19800	-	-	-	-	-	-
400	13000	13400	12200	13000	2000	*	5230	23100	19900	26400	-	-	-	-	-	-
450	14100	14400	14000	14100	*	*	5500	25800	22500	29000	-	-	-	-	-	-

\* Bu değerler için lütfen danışınız.

- Bütün değerler :
  - En az 20 000 saatlik  $L_{10}$  rulman ömrüne göredir.
  - 50 Hz frekans içindir.
- 60 Hz şebeke için lütfen danışınız.

### Mil ucu

Standart imalatımızda motorların mil ucu tek taraflıdır ve uygun kama takılır (TS EN 50 347 / IEC 60 072-1). Ayrıca mil ucuna DIN 332-2 biçim "D" ye uygun diş çekilir. İstek halinde motorlar her iki tarafında mil ucu bulunacak biçimde imal edilebilir.

Mil ucunun salgısı, flanş faturasının eş merkezliliği ve yüzeyinin dikliği TS EN 50 347 / IEC 60 072-1'de belirtilen normal sınıf sınırları içerisinde. İstek halinde "Duyarlı sınıf" toleransında da imalat yapılır.

### Titreşim

Standart motorlarımızın rotorlarının dinamik balansı DIN EN 60 034-14'de belirtilen normal mekanik titreşim sınıfına uygun olarak, mil ucuna konan YARIM KAMA ile komple yapılır. Bu nedenle motorun mil ucuna takılan kasnak, dişli, kavrama v.b. iletim elemanları ile pervanenin dinamik balansı, kama yuvası açılmadan önce düz bir malafa üzerinde alınmalıdır.

### Gürültü düzeyi

Genel amaçlı elektrik makinelerinde gürültü düzeyinin sınırları TS 3213 EN 60 034-9'da belirtilmiştir. **GAMAK** elektrik motorlarında gürültü düzeyi belirtilen sınırların oldukça altındadır. Gürültünün 3 ana kaynağı vardır :

1. Manyetik kuvvetler : Stator paketini radyal doğrultuda titreşime zorlar.
2. Rulmanlar : Bilya ve makaralar geometrik yapı bozukluğuna bağlı olarak gürültü yaparlar.
3. Soğutma pervanesi : Havalandırma sesi denilen gürültüyü çıkarır.

Bu 3 ana gürültü kaynağı içinde en etkili olanı genellikle pervanedir. Özellikle büyük motorlarda bu durum açıkça hissedilir. İstek halinde gürültüyü azaltmak için özel önlemler alınabilir.

Hava ortamında yayılan gürültü, ses geçirmez ve yankısız deney odasında, DIN EN 21 680-1'e uygun olarak saptanır. dB (A) birimindeki yüzey ses basıncı düzeyi ( $L_{p(A)}$ ) motor yüzeyinden 1 m mesafedeki değişik yerlerde yapılan ölçümlerde, ses ölçüm cihazının "A" skalasında okunan ses basıncı değerlerinin ortalamasıdır. Tolerans +3dB (A).

Aşağıdaki değerler 50 Hz şebeke frekansı için geçerlidir. 60 Hz için değerler yaklaşık 4dB(A) artar.

#### Yüzey ses-basıncı düzeyi ( $L_{p(A)}$ )

Yapı büyüklüğü	2 kutup dB(A)	4 kutup dB(A)	6 kutup dB(A)	8 kutup dB(A)
56	42	42	—	—
63	52	43	—	—
71	50	44	42	40
80	54	46	43	43
90	61	46	46	45
100	62	50	50	48
112	63	52	55	53
132	66	54	61	56
160	70	63	62	61
180	70	64	62	61
200	73	64	61	62
225	73	64	62	63
250	76	67	64	64
280	76	67	65	65
315	79	74	72	70
355	79	75	72	70
400	*	75	73	71
450	*	76	73	71

\* Bu değer için lütfen danışınız.

### Boya


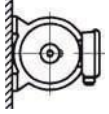
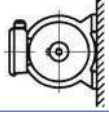

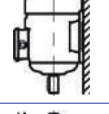
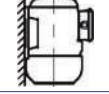
Yüksek verimli (IE2) motorlar RAL 7031 (DIN 1843) gri renkli, Premium verimli (IE3) motorlar RAL 5007 mavi renkli koruyucu boya ile boyanır. İstek halinde aşırı nemli atmosfere, kimyasal maddelere ve mikro-organizmalara karşı dayanıklı özel bir dış boya uygulanır.

### Depolama


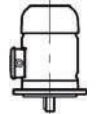

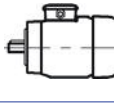
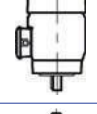

Motorlar uzun müddet depolanacaksa; nemsiz, titreşimsiz, temiz ve iyi havalandırılmış yerlerde muhafaza edilmeli ve işletmeye alınmadan önce yalıtım dirençleri ölçülerek gerekiyorsa sargıları kurutulmalıdır. (Bkz. İşletme ve Bakım Bilgileri Sayfa 89...92)

## Yapım biçimleri ve kurulma düzenleri (TS 3211 EN 60 034-7)


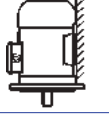
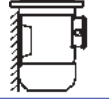
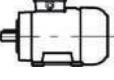
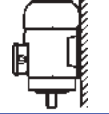
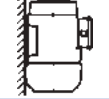
### Ayaklı

Şekil	Simge	Açıklama	Yapı Büyüklüğü
	IM B3 IM 1001	Tabana kurulu.	56...450L
	IM B6 IM 1051	Duvara kurulu. Tahrik tarafından bakıldığında ayaklar solda.	56...315M
	IM B7 IM 1061	Duvara kurulu. Tahrik tarafından bakıldığında ayaklar sağda.	56...315M
	IM B8 IM 1071	Tavana kurulu.	56...315M
	IM V5 IM 1011	Duvara kurulu. Mil ucu aşağı doğru.	56...315M
	IM V6 IM 1031	Duvara kurulu. Mil ucu yukarı doğru.	56...315M

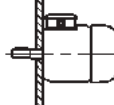
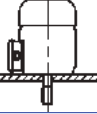
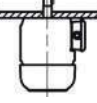
### Ayaksız, flanşlı

Şekil	Simge	Açıklama	Yapı Büyüklüğü
	IM B5 IM 3001	Flanştan kurulu. Flanş biçimi A, "FF"	56...315M
	IM V1 IM 3011	Altta flanştan kurulu. Flanş biçimi A, "FF" Mil ucu aşağı doğru.	56...450L
	IM V3 IM 3031	Üstte flanştan kurulu. Flanş biçimi A, "FF" Mil ucu yukarı doğru.	56...315M
	IM B14 IM 3601	Flanştan kurulu. Flanş biçimi C, "FT"	56...160L
	IM V18 IM 3611	Altta flanştan kurulu. Flanş biçimi C, "FT" Mil ucu aşağı doğru.	56...160L
	IM V19 IM 3631	Üstte flanştan kurulu. Flanş biçimi C, "FT" Mil ucu yukarı doğru.	56...160L

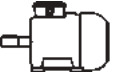
### Ayaklı, flanşlı

	IM B35 IM 2001	Tabana kurulu, flanştan bağlantılı. Flanş biçimi A, "FF"	56...450L
	IM V15 IM 2011	Duvara kurulu, Flanştan bağlantılı Flanş biçimi A, "FF" Mil ucu aşağı doğru.	56...315L
	IM V36 IM 2031	Duvara kurulu, Flanştan bağlantılı Flanş biçimi A, "FF" Mil ucu yukarı doğru.	56...315M
	IM B34 IM 2101	Tabana kurulu, flanştan bağlantılı. Flanş biçimi C, "FT"	56...160L
	IM V58 IM 2111	Duvara kurulu, Flanştan bağlantılı Flanş biçimi C, "FT" Mil ucu aşağı doğru.	56...160L
	IM V69 IM 2131	Duvara kurulu, Flanştan bağlantılı Flanş biçimi C, "FT" Mil ucu yukarı doğru.	56...160L

### Ayaksız, ön kapaksız

	IM B9 IM 9101	Gövde alnından kurulu.	56...315M
	IM V8 IM 9111	Gövde alnından kurulu. Mil ucu aşağı doğru.	56...450L
	IM V9 IM 9131	Gövde alnından kurulu. Mil ucu yukarı doğru.	56...315M

### Ayaklı, ön kapaksız

	IM B15 IM 1201	Tabana kurulu, gövde alnından bağlantılı.	56...450L
---	-------------------	---	-----------

## ELEKTRİKSEL YAPIM

### Gerilim ve Frekans

Motorlar standart olarak 400 V anma gerilimine ve 50 Hz frekansa göre imal edilir. İstek üzerine 110...660 V'a kadar gerilimlere ve 50-60 Hz frekanslara göre imalat yapılır. Anma gerilimindeki  $\pm\%5$  ve frekansındaki  $\pm\%2$  oranındaki değişimler pratik olarak motor gücünde herhangi bir değişikliğe neden olmaz.

İzin verilebilir gerilim değişikliğinin alt ve üst sınır değerlerinde devamlı çalışan motorların sıcaklığı, sargı yalıtım sınıfına göre izin verilen sıcaklık artış sınırının en fazla 10K üzerine çıkabilir.

50 Hz frekansa göre imal edilmiş motorlar genellikle 60 Hz frekanslı bir şebekeye bağlanabilir. Bu durumda, çeşitli gerilimlerdeki yeni işletme değerlerini bulmak için, katalog değerleri çizelgede verilen yaklaşık katsayılar ile çarpılır.

50 Hz	60 Hz								
Anma gerilimi V	Şebeke gerilimi V	Tam yükte çalışma değerleri							
		Güç	Hız	$I_N$	$M_N$	$I_A/I_N$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$I_0$
220	220	1	1,2	1	0,83	0,87	0,75	0,85	0,73
	*220	1,15	1,2	1,15	0,96	0,98	0,93	1	1,12
	240	1,1	1,2	1	0,91	0,96	0,83	0,94	0,85
	255	1,15	1,2	1	0,96	1	0,93	1	0,93
380	380	1	1,2	1	0,83	0,87	0,75	0,85	0,73
	*380	1,15	1,2	1,15	0,96	0,98	0,93	1	1,12
	415	1,1	1,2	1	0,91	0,96	0,83	0,94	0,85
	440	1,15	1,2	1	0,96	1	0,93	1	0,93
	460	1,2	1,2	1	1	1,03	0,98	1,03	0,98
415	415	1	1,2	1	0,83	0,87	0,75	0,85	0,73
	*415	1,15	1,2	1,15	0,96	0,98	0,93	1	1,12
	460	1,1	1,2	1	0,92	0,98	0,90	0,96	0,87
	480	1,15	1,2	1	0,96	1	0,93	1	0,93
500	500	1	1,2	1	0,83	0,87	0,75	0,85	0,73
	*500	1,15	1,2	1,15	0,96	0,98	0,93	1	1,12
	550	1,1	1,2	1	0,92	0,98	0,90	0,96	0,87
	575	1,15	1,2	1	0,96	1	0,93	1	0,93
	600	1,2	1,2	1	1	1,03	0,98	1,03	0,98

\* 60 Hz'e göre özel sargı

$I_N$  : Anma Akımı  $I_0$  : Yüksüz Akım  $M_A$  : Kalkış momenti  
 $I_A$  : Kalkış Akımı  $M_N$  : Anma Momenti  $M_K$  : Devrilme momenti

60 Hz şebekeye uygun olarak özel sarılmış motorların seçiminde aşağıdaki standart güçler baz alınmalıdır. Motorların güç ve devrine bağlı olarak %20'ye varan oranlarda güç artırımını mümkündür. Dolayısıyla aşağıdaki tabloda listelenmiş güçlerden daha yüksek güç taleplerinde lütfen danışınız.

50 Hz'deki Standart Güç (kW)	60 Hz'deki Standart Güç (kW)
0,06	0,07
0,09	0,105
0,12	0,14
0,18	0,21
0,25	0,29
0,37	0,43
0,55	0,63
0,75	0,86
1,1	1,27
1,5	1,73
2,2	2,5
3	3,5

50 Hz'deki Standart Güç (kW)	60 Hz'deki Standart Güç (kW)
4	4,6
5,5	6,3
7,5	8,6
11	12,7
15	17,3
18,5	21,3
22	25,3
30	34,5
37	42,6
45	51,8
55	63,5
75	86,5

50 Hz'deki Standart Güç (kW)	60 Hz'deki Standart Güç (kW)
90	103
110	126
132	152
160	184
200	230
250	288
315	360
355	410
400	460
450	515
500	575

500 kW anma gücünün üzerinde, 60 Hz'e göre özel sargıda elde edilecek güç değerleri için lütfen danışınız.

IEC 60034-30-1 standardına göre 50Hz ve 60Hz çalışmada her güç için ayrı ayrı verim değerleri belirlenmiştir. 50Hz'e göre sarılmış motorların 60Hz'de çalıştırılması veya motorların 60Hz'e göre özel sarılması durumunda sahip olacakları verim değerleri için lütfen danışınız.

## Anma gücü

Anma gücü  $P_N$  motorun plakasında belirtilen ve anma değerlerinde milinde verdiği mekanik güçtür.

Etkin güç  $P_1$ , motorun şebekeden çektiği güç olup, kayıplar nedeni ile milinde verdiği mekanik güçten daha büyüktür.

$$P_1 (W) = \sqrt{3} \cdot U \cdot I \cdot \cos \varphi$$

Verim ( $\eta$ ), mekanik gücün etkin güce bölümüdür. Katalogda verilen verim değerleri IEC 60 034-2-1:2014'ye göre kayıpların toplanması yöntemiyle hesaplanmıştır. (Daha detaylı bilgi için bakınız Sayfa 33)

Bu katalogta verilen anma güçleri, anma gerilim ve frekansında, 40°C ortam sıcaklığında, deniz seviyesinden 1000 m yüksekliğe kadar olan yerlerde ve sürekli işletme (S1) türünde, motorun milinde verdiği mekanik güçtür.

F yalıtım sınıfında imal edilen standart **GAMAK** motorları 40°C'ı aşan ortam sıcaklıklarında ve 1000 m'den daha yüksek yerlerde çalıştırıldıklarında, anma güçleri aşağıdaki oranlarda değişir.

Ortam sıcaklığı	°C	< 30	30..40	45	50	55	60
Anma gücü	%	107	100	95	90	85	80

Yükseklik	m	1000	2000	3000	4000
Anma gücü	%	100	95	90	80

Eğer ortam sıcaklığı ve yüksekliği her ikisi birlikte değişirse, izin verilen yeni gücü bulmak için anma gücünü yükseklik ve sıcaklığa ait katsayılarla çarpınız. Eğer güç azalması % 15'i geçerse, düşük kullanım faktörüne bağlı olarak, motorun çalışma özellikleri elverişsiz olur. Bu durumda lütfen bize danışınız.

1000 m'nin üstündeki yüksekliklerde 35°C'lık ortam sıcaklığı, her 100 m yükseklik artışı için aşağıdaki miktarlarda düşerse anma gücünde değişiklik olmaz.

F yalıtım sınıfı için 1,0°C

H yalıtım sınıfı için 1,25°C

## Aşırı yüklenebilme

Rejim sıcaklığında çalışan standart bir asenkron motordan 15 dakika aralıklarla ve 2 dakika süre ile anma akımının 1,5 katı kadar aşırı akım geçerse motor sargılarına zarar verecek bir sıcaklık yükselmesi meydana gelmez.

Standart asenkron motorlar, anma gerilim ve frekansında çalışırken, anma momentinin 1,6 katına kadar tedrici artan anlık aşırı momentlere 15 saniye süre ile dayanabilir.

Yukarıda tanımlanandan daha uzun süreli aşırı yüklenebilmeler motorun büyüklüğü ve sıcaklık artış karakteristiği ile aşırı yükün süresi, sıklığı ve aşırı yüklemenin motor soğuk durumda veya rejim sıcaklığında çalışırken uygulanmasına bağlıdır.

## Anma momenti

Motor milinden alınan moment :

$$\text{Anma momenti (Nm)} = 9550 \frac{\text{Anma gücü (kW)}}{\text{Anma hızı (d/dak)}}$$

$$1 \text{ kgf m} = 9,81 \text{ Nm} \approx 10 \text{ Nm}$$

Yolvermede motor momenti, çalıştırılan makinenin karşı momentinin her zaman üstünde olmalıdır.

## Yalıtım sınıfı

Standart imalatımız motorlar F sınıfında yalıtılır.

Her ne kadar direnç metodu ile F sınıfının izin verilen sıcaklık artış sınırı 105K ise de, **GAMAK** motorları, daha uzun bir ömür ve daha iyi performansa sahip olmaları için B sınıfı sınırı (80K) içinde çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Bu husus 160 (dahil) yapı büyüklüğüne kadar olan motorların 60°C ve daha büyüklerin de 55°C ortam sıcaklıklarına kadar dayanabilmesine veya alternatif olarak sırası ile güçlerinin %15 ve %10 arttırılabilmesine veya besleme gerilimindeki zorlu şartlara karşı koyabilmesine imkan verir.

İstek üzerine motorlar daha üstün bir yalıtım sınıfı olan H (125K) sınıfında üretilir.

Standart imalatımızda kullanılan yuvarlak bakır emaye bobin teli iki kat (2L) emayeli olarak üretilir. Birinci kat "H" (180°C) termal sınıfındaki polyesterimid ile, ikinci kat ise "C" (200°C) termal sınıfındaki polyamid-imid ile emayelenir.

Motor sargıları, titreşime karşı dayanımı arttırmak ve daha üstün bir ısı geçirgenliği sağlamak için H sınıfında sentetik bir verniğe (polyester) daldırılır ve daha sonra pişirilerek kurutulur.

Standart olarak imal ettiğimiz motorların sargıları, tropikal iklim koşullarına uygun biçimde yalıtılmıştır. Böylece, normal iklim koşullarından başka orta nemli yerlerde kullanılabileceği gibi, saldırgan gazlar, buhar ve yağlı ortamlara karşı da dayanıklıdır. İstek halinde %95 bağıl neme dayanacak sargı yalıtımı yapılır.

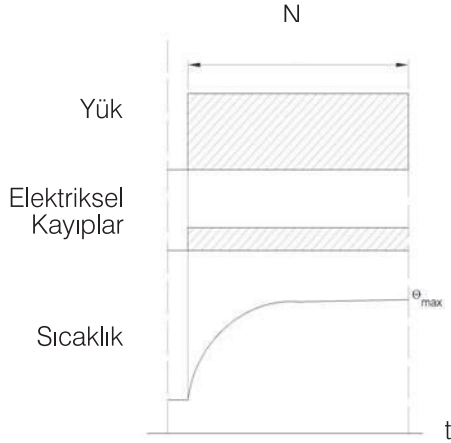
## Çalışma türleri

Çalışma rejimi, boşta çalışma ve durma dönemleri ile birlikte motora uygulanan yüklerin uygulanma süreleri ve sırasını da kapsayan bir çalışma programıdır.

Çalışma rejimi türü ise, motorun belirlenen sürelerde değişmeyen bir veya daha çok sayıda belirli yük ile çalışma düzenidir. Elektrik motorları çok çeşitli işletme koşullarına uygun olarak imal edilir. Standart çalışma rejimi türleri TS 3067 / IEC 60 034-1’de sınıflandırılmıştır.

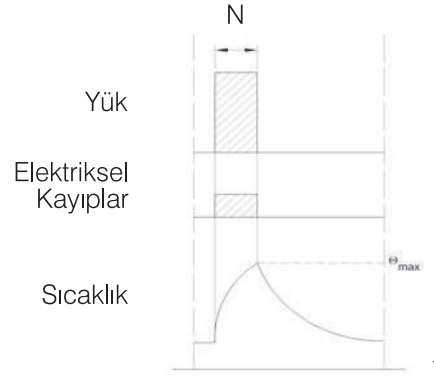
### S1 : Sürekli çalışma.

Motorun sabit yük altında ısıl dengeye ulaşana kadar çalışması.



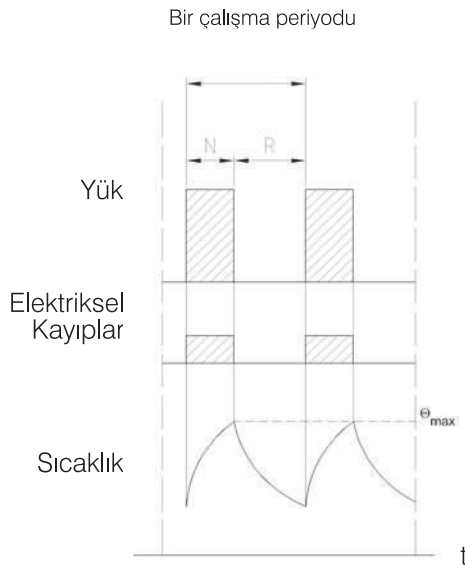
### S2 : Kısa süreli çalışma.

Motorun sabit yük altında, ısıl dengeye ulaşmasına yetmeyecek bir süreyle çalışması ve ardından ortam ısısına soğuyana kadar durması. Çalışma süresi 10, 30, 60 ve 90 dakika olarak tavsiye edilir.



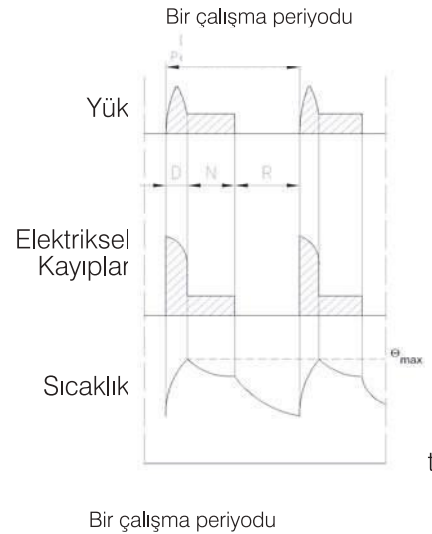
### S3 : Dönemli kesintili çalışma.

Birbirinin aynı çalışma periyotları dizisinden oluşur. Her periyot iki bölümdür; birincisi sabit yük altında çalışma, diğeri de durma. Kalkış akımı sıcaklık artışı meydana getirmez. Çalışma dönem süresi başkaca bir anlaşma olmadığı takdirde 10 dakikadır. Bağlı çalışma süresi bir periyodun %15, %25, %40 ve %60’ı olarak öngörülür.



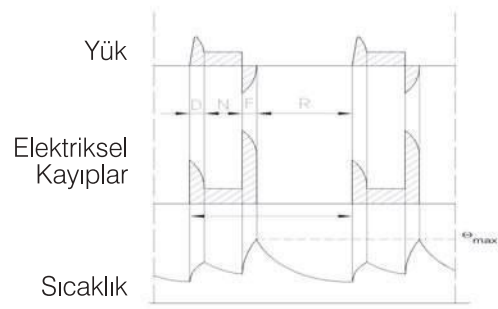
### S4 : Yolvermeli, dönemli kesintili çalışma.

Birbirinin aynı çalışma periyotları dizisinden oluşur. Her periyot sıcaklık artışı meydana getirecek kadar uzunca bir kalkış, sabit yük altında çalışma ve durma döneminden oluşur. Çalışma periyotları motorun ısıl dengeye ulaşmasına yetmeyecek kadar küçüktür. Kalkış yük momenti (N), saatteki kalkış sayısı, yüzde olarak bağlı çalışma süresi ve eylemsizlik moment katsayısı verilmelidir.



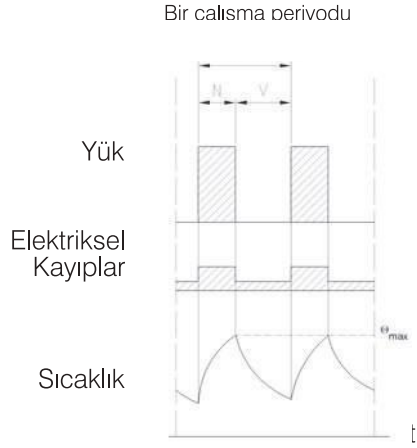
### S5 : Elektriksel frenlemeli, dönemli kesintili çalışma.

Birbirinin aynı çalışma periyotları dizisinden oluşur. Her periyot sıcaklık artışı meydana getirecek kadar uzunca bir kalkış, sabit yük altında çalışma, anlık elektriksel frenleme ve durma dönemlerinden oluşur. Kalkış/Frenlemede yük momenti (N), saatteki kalkış/frenleme sayıları, yüzde olarak bağlı çalışma süresi ve eylemsizlik moment katsayısı verilmelidir.



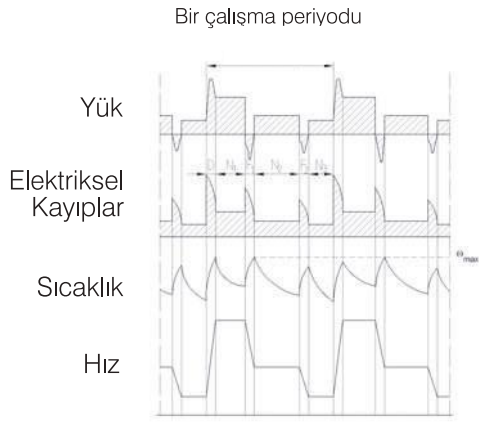
### S6 : Sürekli dönemli çalışma.

Birbirinin aynı çalışma periyotları dizisinden oluşur. Her periyot iki bölümdür; birincisi sabit yük altında, diğeri de yüksüz çalışma. Bu çalışma türünde durma yoktur. Çalışma periyotları ısıl dengeye ulaşamayacak kadar kısadır. Çalışma dönem süresi başka bir anlaşma olmadığı taktirde 10 dakikadır. Bağlı çalışma süresi bir periyodun %15, %25, %40 ve %60'ı olarak öngörülür.



### S8 : Dönemli yük-hız değişmeli çalışma.

Birbirinin aynı çalışma periyotları dizisinden oluşur. Her periyot, önceden belirlenmiş bir hızda sabit yük altında çalışma, takiben farklı hızlarda bir veya birden fazla başka bir sabit yük altında çalışmadan oluşur. Bu çalışma türünde durma yoktur. Çalışma periyotları ısıl dengeye ulaşamayacak kadar kısadır. Çalışma dönemindeki her bir hız için, yük ve bağlı çalışma süreleri ile eylemsizlik moment katsayısı verilmelidir.



N : Anma koşullarında çalışma

D : Yolverme

F : Elektriksel frenleme

L : Değişken yüklerde çalışma

R : Durma

V : Boşta çalışma

S : Aşırı yükte çalışma

Cp : Tam yük

Bağlı çalışma süresi : Motorun, yolverme ve elektriksel frenleme dönemlerini de kapsayan yükte çalışma süresinin dönem süresine yüzde olarak ifade edilen oranıdır.

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

$J_M$  : Motorun eylemsizlik momenti (kgm<sup>2</sup>).

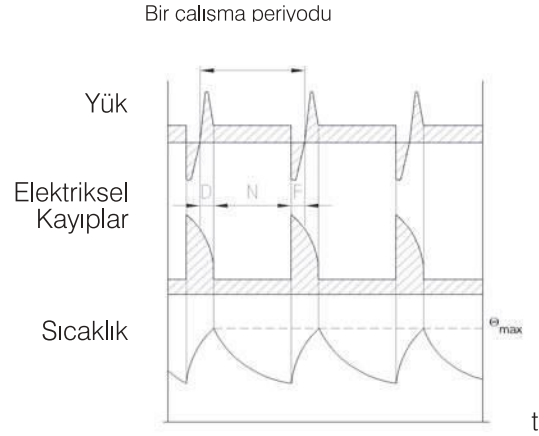
$J_Z$  : İş makinesinin ve kavrama gibi bağlantı parçalarının motor miline göre toplam eylemsizlik momenti (kgm<sup>2</sup>).

Frenleme türünün mekanik veya elektriksel [doğru akım frenleme veya alternatif akım frenleme (motorun dönüş yönünü değiştirerek)] olduğu hususu da ayrıca belirtilmelidir.

Katalogda verilen çalışma değerleri, sürekli çalışma (S1) türüne aittir. Bununla beraber, standart olarak S1 türünde imal ettiğimiz motorlar, izin verilen en yüksek sıcaklık değerini aşmamak kaydı ile, diğer bütün çalışma türlerinde de çalışabilirler.

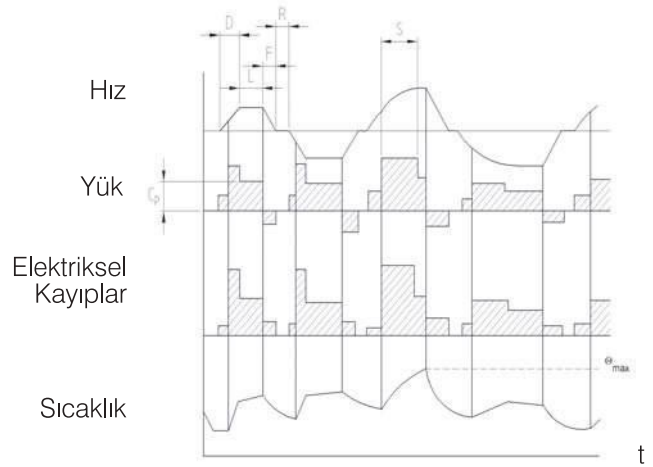
### S7 : Elektriksel frenlemeli sürekli dönemli çalışma.

Birbirinin aynı çalışma periyotları dizisinden oluşur. Her periyot sıcaklık artışı meydana getirecek kadar uzunca bir kalkış, sabit yük altında çalışma ve elektriksel frenlemeden oluşur. Bu çalışma türünde durma yoktur. Çalışma periyotları ısıl dengeye ulaşamayacak kadar kısadır. Çalışma dönemindeki yük ve eylemsizlik moment katsayısı verilmelidir.



### S9 : Dönemsiz yük-hız değişmeli çalışma.

Öngörülen bir çalışma aralığında yük ve hız periyodik olmayan bir şekilde değişir. Bu çalışma türünde genellikle motor anma gücünün üstünde aşırı yüklemeler söz konusudur. Her bir hızdaki yük ve eylemsizlik moment katsayısı verilmelidir.



### Kalkış sıklığı

Eğer bir asenkron motor sık kalkış yaparsa, kalkış ısınması belli bir sürede yapabileceği kalkış sayısını sınırlar. Boşta çalışmada saatteki izin verilen kalkış sıklığı değerleri ( $z_o$ ) **GAMAK** motorları için aşağıdaki çizelgede verilmiştir. İşletmede bir asenkron motorun saatte yapabileceği kalkış sayısı ( $z$ ) işletme koşullarına bağlıdır ve şu formüle göre bulunur.

$$z = \frac{J_M}{J_M + J_z} \cdot \frac{M_M - M_L}{M_M} \cdot \left[ 1 - \left( \frac{P}{P_N} \right)^2 \right] \cdot z_o$$

$z$  : Verilen işletme koşullarında saatteki kalkış sıklığı.

$z_o$  : Boşta çalışmada saatteki kalkış sıklığı (çizelgede verilen).

$J_M$  : Motorun eylemsizlik momenti ( $\text{kgm}^2$ ).

$J_z$  : İş makinesinin ve kavrama gibi bağlantı parçalarının motor miline göre toplam eylemsizlik momenti ( $\text{kgm}^2$ ).

$M_M$  : Hızlanma esnasında motorun ortalama momenti (Nm).

$M_L$  : Hızlanma esnasında iş makinesinin ortalama momenti (Nm).

$P_N$  : Motor anma gücü (kW).

$P$  : İş makinesinin gerektirdiği güç (kW).

Eğer bir asenkron motor işletme koşullarında sık kalkış yapar ve durursa izin verilen motor gücü  $P$ , anma gücü  $P_N$ 'den daha küçüktür ve aşağıdaki formüle göre hesaplanır.

$$P = P_N \sqrt{1 - \frac{z}{z_o} \cdot \frac{J_M + J_z}{J_M} \cdot \frac{M_M}{M_M - M_L}}$$

**GAMAK** motorları için  $M_M$ , motor anma momentinin yaklaşık iki katı alınabilir.

Elektriksel yön değişimi kalkışa göre yaklaşık 3,5...4 katı ısı oluşturur, yani bir yön değişimi yaklaşık 4 kalkışa eşittir. Bu nedenle saatteki izin verilen yön değişimi sıklığı, kalkış sıklığı 4'e bölünerek bulunur. Ancak, yön değişimi hesaplarında yük momenti  $M_L$  dikkate alınmaz.

#### Boşta çalışmada, saatteki izin verilen kalkış sıklığı ( $z_o$ )

Yapı büyüklüğü	Motor hızı (d/dak)			
	3000	1500	1000	750
* 56	12200	21000	—	—
63	31000	49000	—	—
71	15700	21700	32000	35000
80	9800	18500	29000	33000
90	9400	17500	26600	32000
100 L	6600	11200	14000	19000
112 M	3500	9400	13000	13000
132	2200	5100	10000	12300
160	1100	3100	4200	—
180	700	2200	—	—
200	520	2000	3200	3900
225	450	1800	2300	3400
250 M	350	1000	1900	2400
280	230	740	1500	1900
315	120	420	700	800
355	60	180	300	350
400	**	140	200	250
450 L	**	120	150	200

\* Soğutma pervanesi yoktur (IC 410, TS 3210 / IEC 60 034-6).

\*\* Bu değer için lütfen danışınız.

## Kalkış süresi

Bir asenkron motorun güvenli bir kalkış yapabilmesi için hızlanma esnasında motor momenti, her hız değerinde iş makinesinin yük momentinden yeterince büyük olmalıdır. Özellikle motorun kalkış momentinin iş makinesinin durma halindeki yük momentinden büyük olması gerekir. Hızlanmada yük momentleri yüksek olan tahrikler için motor kalkış momentlerini arttıran özel rotorlar yapılabilir.

Kalkış süresi elektrik motorunun işletme davranışı bakımından çok önemli bir büyüklüğüdür. Her kalkış kafes rotorlu asenkron motoru ısıttığından, motorun zarar görmemesi için kalkış süresini ve sıklığını sınırlamak gerekir. Genelde kalkış süresinin hesaplanması karmaşıktır. İlk yaklaşımda aşağıdaki formül uygulanabilir.

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

$t_a$  : Kalkış süresi (s)

$J_M$  : Motorun eylemsizlik momenti (kgm<sup>2</sup>)

$J_Z$  : İş makinesinin ve kavrama gibi bağlantı parçalarının motor miline göre toplam eylemsizlik momenti (kgm<sup>2</sup>)

$n$  : Motor işletme hızı (d/dak)

$M_M$  : Hızlanma esnasında motorun ortalama momenti (Nm)

$M_L$  : Hızlanma esnasında iş makinesinin ortalama momenti (Nm)

Bu yoldan elde edilen kalkış süresi **SAMAK** motorları için çizelgedeki izin verilen değerlerden küçük ise, motorun bu kalkışı yapmasında ısınma açısından sakınca yoktur. Kalkış süresinin izin verilen değerleri, motorun kalkışı soğuk durumda veya işletme sıcaklığında yapmasına bağlıdır. Hesaplanan kalkış süresinin izin verilen değeri geçtiği hallerde kalkışı kolaylaştırıcı önlemler alınabilir veya kalkış özellikleri daha elverişli bir motor seçimi yoluna gidilebilir.

Yük momenti hızın karesi ile artan ve eylemsizlik momenti fazla büyük olmayan tahriklerde kafes rotorlu bir asenkron motor genellikle soğuk durumda 3, işletme sıcaklığında 2 ard arda kalkış yapabilir. Bir sonraki kalkış için soğumasına kadar (yaklaşık yarım saat) beklemek gerekir. Kritik hallerde lütfen bize danışınız.

### Doğrudan yolvermede, izin verilen kalkış süresi (s)

Yapı büyüklüğü	Motor hızı (d/dak)							
	3000		1500		1000		750	
	Soğuk durumda	İşletme sıcaklığında	Soğuk durumda	İşletme sıcaklığında	Soğuk durumda	İşletme sıcaklığında	Soğuk durumda	İşletme sıcaklığında
56	90	35	180	75	—	—	—	—
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
355	16	5	16	5	17	6	17	6
400	*	*	14	4	15	5	15	5
450	*	*	14	4	15	5	15	5

Y / Δ Yolvermede kalkış süresi, yukarıda verilen doğrudan yolvermedeki kalkış sürelerinin üç katıdır.

\* Bu değerler için lütfen danışınız.

## Uç bağlama ve yolverme yöntemleri

### Standart imalatımızdaki motorların uç bağlama ve yolverme yöntemleri

Kutup sayısı	400 V, 50 Hz'de anma gücü (kW) sınırları	
	220-240 V ( $\Delta$ ) / 400 V ( Y )	400 V ( $\Delta$ )
2 ve 4	$\leq 3$ kW	$\geq 3,7$ kW
6	$\leq 2,2$ kW	$\geq 3$ kW
8	$\leq 1,5$ kW	$\geq 2,2$ kW
Yolverme yöntemleri	Doğrudan	Doğrudan, Y / $\Delta$ veya diğerleri

- İstek üzerine motorlarda yukarıdaki çizelgeden farklı sargı bağlaması yapılır.

#### Doğrudan yolverme

Kafesli bir asenkron motora en kolay yolverme yöntemi, motorun şebekeye doğrudan bağlanmasıdır. Gerekli yolverme donanımı sadece doğrudan yolvericidir. En çok tercih edilen bu yöntemde, yüksek yolverme akımı nedeniyle elektrik idarelerinin kurallarına ve sınırlamalarına dikkat edilmelidir.

#### Dolaylı yolverme

Motorun yolverme akımı şebeke sınır değerinden büyükse, yıldız üçgen yolverme kullanılabilir. Üçgen bağlamada şebeke faz-faz gerilimine göre sarılmış (örn. 380V, 400V) bir motora yıldız bağlamada yol verilir. Bu yöntemde yol verme akımı ve momenti doğrudan yolverme değerinin yaklaşık 1/3'üne düşer. Yıldızdan üçgene geçişte akım ve moment darbelerini sınırlamak için geçiş, motor anma hızına olabildiğince yaklaşıncaya (%93...95) gerçekleştirilmelidir.

Bununla beraber büyük motorların yüksek yolverme akımını kademeli yıldız üçgen (Y /  $\Delta$  /  $\Delta$ ) bağlama ile bir miktar daha düşürmek mümkündür.

#### Yumuşak yolverme

Bazı hallerde motorların yumuşak yol alması istenir, yolverme akımı ise önemli değildir. O zaman bir yumuşak yolverici kullanılabilir. Böylece yolverme süresi yumuşak bir yolvermeye göre ayarlanabilir ve motor çalışması sürekli izlenerek voltaın gereksinimine göre ayarlanabilir, dolayısıyla kayıpların en düşük düzeye indirilmesi sağlanabilir. Yumuşak yolverici kullanıldığında, motorun moment özgeçirisi iş makinesinin özelliklerine uygun olmalıdır.

#### Motorların elektriksel korunmaları

Motorlarda sargı sıcaklıklarının öngörülen değerlerin daha üstüne çıkmasına izin verilmemelidir. Dolayısıyla sargıların ısısal korunması işletme koşullarına en uygun olacak biçimde seçilmelidir.

Genelde, motorlar gecikmeli aşırı akım koruması sağlayan bimetal mekanizmalı devre kesiciler veya aşırı yük röleleri ile korunurlar. Ancak bu koruma özellikle kalkış sürecinde etkilidir.

Bundan başka, motorlar herhangi bir sebepten dolayı oluşabilecek aşırı sıcaklık artışlarına karşı sargılarına yerleştirilen bimetal anahtarlar olan termostatlar ve yarı iletken sıcaklık duyarlıları olan termistörler yardımıyla da korunurlar. Termistörlü koruma, dış etkenlerden ve işletme türünden bağımsız olarak sıcaklığı en kritik nokta olan sargıda kontrol ettiğinden, diğer motor koruma düzenlerine göre daha güvenlidir.

Sigortalar, normal olarak motoru değil, sadece sistemi korurlar.

#### Toleranslar (IEC 60 034-1)

- Verim (kayıpların toplanması yöntemi ile)
  - 150 kW'a kadar motorlar :  $P \leq 150$  kW  $- 0,15 (1 - \eta)$
  - 150 kW'tan büyük motorlar :  $P > 150$  kW  $- 0,10 (1 - \eta)$
- Güç katsayısı ( $\cos \phi$ )
  - $\frac{1 - \cos \phi}{6}$  en az 0,02
  - en çok 0,07
- Kayma (tam yükte ve çalışma sıcaklığında)
  - $\pm \% 20$
  - $P < 1$  kW motorlarda,  $\pm \% 30$ 'a izin verilebilir.
- Kalkış akımı
  - $+ \% 20$
- Kalkış momenti
  - $- \% 15$ 'ten  $+ \% 25$ 'e kadar
  - ( $+ \% 25$  özel bir anlaşma ile geçilebilir.)
- Devrilme momenti
  - $- \% 10$  (Ancak, bu tolerans düşüldükten sonra dahi devrilme momenti anma momentinin en az 1,6 katı kadar olmalıdır.)
- Eylemsizlik momenti
  - $\pm \% 10$
- Gürültü sınırı
  - $+ 3$  dB (A)

## VERİM SINIFLARI

Aşağıdaki tabloda IEC 60034-30-1:2014 standardında belirtilen verim sınıflarını görebilirsiniz.

IE4	Süper Premium	}	IEC 60034-30-1:2014	→	0,12-1000 kW 2,4,6 ve 8 kutuplu motorlar
IE3	Premium (Çok Yüksek) Verimli				
IE2	Yüksek Verimli				
IE1	Standart Verimli				

Türkiye’de 2 Nisan 2012 tarihinde yürürlüğe girmiş olan tebliğe göre verimlerin uygulanacağı güç aralığı 0,75...375 kW ve kutup sayısı olarak 2,4 ve 6 kutuplu motorları kapsamaktadır.

Tebliğ gereği 2017 senesinden itibaren 0,75...375 kW güç aralığındaki 2,4 ve 6 kutuplu motorların tamamı IE3 verim sınıfında olmalıdır. IE2 motorların kullanımına sadece hız kontrol uygulamalarında izin verilmektedir.

13 Mart 2015 tarihinde güncellenen tebliğe göre aşağıdaki durumlarda da verim sınıfı uygulanacaktır;

- Deniz seviyesinden yükseklik 4000 m, ortam sıcaklığı 60 °C’ye kadar olması durumu ( önceki tebliğ 1000 m ve 40°C’ye kadar kapsıyordu)
- Redüktör, pompa, fan ve kompresör gibi bir ürüne tam olarak entegre edilmiş olan motorların eğer ki verim testi üründen bağımsız olarak yapılabiliyorsa yeni tebliğ ile kapsama girmiştir. (Örnek olarak özel milli ve/veya kapaklı olarak redüktöre akuple edilen motorlara da verim sınıfları uygulanır.)

IEC 60034-2-1:2014 standardına göre elektrik motorlarında kayıpların ve verimin belirlenmesi için kullanılacak metodlar belirtilmiştir. Ek kayıpların hesabı için daha hassas ölçüm ve hesap yöntemlerinin kullanıldığı standartta belirtilen ölçüm metodları şu şekildedir.

### Test Standardı IEC 60 034-2-1:2014

- Direkt ölçüm metodu
- Endirekt ölçüm metodu
  - Ek kayıplar ( $P_{LL}$ ), farklı yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.
  - Ek kayıplar ( $P_{LL}$ ), 0,1 kW’dan 1000 kW’a kadar motorlarda giriş gücünün %2,5 ila %1’i arasında değişen oranlarda hesaba katılır.
  - Ek kayıplar ( $P_{LL}$ ), matematiksel hesaplamalara dayanır.

Motorların verim sınıflarının belirlenmesi için yapılan testler, endirekt ölçüm metodunda, ek kayıpların farklı yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

***İşletme Değerleri sayfalarındaki verim değerleri IEC 60034-2-1:2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, doğruluğu en yüksek metod olan, değişken yük değerlerinde yapılmış test sonuçlarına göre belirlenir.***

# STANDART SERİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

IE2

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### 2 Kutuplu - 3000 d/dak

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı  $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti  J	Yaklaşık Ağırlık  B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  $\cos \varphi$	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A / I_N$		Moment oranı  $M_A / M_N$				
						IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan	$Y/\Delta$			
						4/4	3/4	1/2							
kW		d/dak	A	Nm										kgm <sup>2</sup>	kg

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,09	AGM 56	2a	2800	0,26	0,31	0,79	63,4	63,1	55,8	4,1	-	2,7	-	2,8	0,00011	2,7
0,12	AGM 56	2b	2800	0,35	0,41	0,77	64,5	64,1	56,9	4,2	-	2,5	-	2,8	0,00012	2,8
0,18	AGM 63	2a	2820	0,50	0,61	0,81	64,4	64,2	57,7	4,6	-	2,9	-	2,9	0,00011	3,6
0,25	AGM 63	2b	2840	0,67	0,84	0,80	67,3	67,1	60,9	4,5	-	2,5	-	2,9	0,00013	4,0
0,37	C.AGM 63	2	2850	1,05	1,24	0,75	68,1	68,1	61,3	5,0	-	2,5	-	2,7	0,00018	4,7
0,37	AGM 71	2a	2800	1,05	1,26	0,74	68,9	68,7	66,7	5,0	-	2,4	-	2,6	0,00026	4,9
0,55	AGM 71	2b	2780	1,27	1,89	0,87	71,6	71,3	70,3	4,5	-	2,4	-	2,6	0,00034	6,0
0,75	C.AGM 71	2	2760	1,75	2,60	0,84	73,2	73,2	72,3	4,5	-	2,2	-	2,4	0,00039	7,0
0,75	AGM2E 80	2a	2860	1,7	2,50	0,82	77,8	77,7	74,6	6,2	-	2,5	-	3,0	0,00053	8,0
1,1	AGM2E 80	2b	2880	2,3	3,65	0,83	80,0	80,0	78,1	6,3	-	2,7	-	3,0	0,00066	8,8
1,5	AGM2E 90	S 2	2880	3,3	4,97	0,80	82,0	82,0	80,1	6,3	-	2,3	-	3,0	0,0011	11,5
2,2	AGM2E 90	L 2	2870	4,5	7,29	0,82	84,5	84,5	83,2	6,6	-	2,6	-	3,1	0,0014	13,9
3	AGM2E 100	L 2	2880	5,8	9,9	0,88	85,3	85,3	84,1	6,0	-	2,5	-	3,0	0,0025	20
4	AGM2E 112	M 2	2880	7,9	13,1	0,85	86,5	86,5	86,0	7,2	2,3	2,8	0,9	3,5	0,0039	21,5
5,5	AGM2E 132	S 2a	2900	10,3	18,1	0,88	87,3	87,3	86,5	7,3	2,1	2,5	0,8	3,1	0,0108	37
7,5	AGM2E 132	S 2b	2910	13,6	24,6	0,90	88,5	88,5	87,9	7,2	2,3	3,0	1,0	3,4	0,014	44
11	AGM2E 160	M 2a	2945	19,5	35,7	0,91	89,5	89,5	88,6	7,7	2,6	3,4	1,1	3,6	0,030	67
15	AGM2E 160	M 2b	2945	28,3	48,6	0,85	90,4	90,4	89,7	7,5	2,4	3,0	1,0	3,5	0,041	81
18,5	AGM2E 160	L 2	2950	32,3	59,9	0,91	90,9	90,8	90,1	7,7	2,6	2,5	0,8	3,0	0,048	102
22	AGM2E 180	M 2	2950	38,3	71,2	0,91	91,3	91,3	90,8	8,2	2,6	3,0	1,0	3,5	0,066	135
30	AGM2E 200	L 2a	2970	52	96	0,91	92,0	92,0	91,2	8,3	2,7	2,7	0,9	3,0	0,13	160
37	AGM2E 200	L 2b	2970	65	119	0,89	92,6	92,6	91,7	8,3	2,7	2,7	0,9	3,0	0,15	190

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

### 2 Kutuplu - 3000 d/dak

**IE2** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  Cos φ	Verim $\eta$ %			Akım oranı $I_A / I_N$		Moment oranı $M_A / M_N$				
						IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$\Upsilon / \Delta$	Doğrudan	$\Upsilon / \Delta$			
						4/4	3/4	1/2							
kW		d/dak	A	Nm										kgm <sup>2</sup>	kg

### DÖKME DEMİR (PIK) GÖVDE

5,5	GM2E 132 S 2a	2900	10,3	18,1	0,88	87,3	87,3	86,5	7,3	2,4	2,8	0,9	3,5	0,0108	49
7,5	GM2E 132 S 2b	2910	13,6	24,6	0,90	88,5	88,5	87,9	7,2	2,3	3,0	1,0	3,4	0,014	56
11	GM2E 160 M 2a	2945	19,5	35,7	0,91	89,5	89,5	88,6	7,7	2,6	3,4	1,1	3,6	0,03	100
15	GM2E 160 M 2b	2945	28,5	48,6	0,85	90,4	90,4	89,7	7,5	2,4	3,0	1,0	3,5	0,041	113
18,5	GM2E 160 L 2	2950	32,3	59,9	0,91	90,9	90,8	90,1	7,7	2,6	2,5	0,8	3,0	0,048	135
22	GM2E 180 M 2	2950	38,3	71,2	0,91	91,3	91,3	90,8	8,2	2,6	3,0	1,0	3,5	0,066	158
30	GM2E 200 L 2a	2970	52	96	0,91	92,0	92,0	91,2	8,3	2,7	2,7	0,9	3,0	0,13	210
37	GM2E 200 L 2b	2970	65	119	0,89	92,6	92,6	91,7	8,3	2,7	2,7	0,9	3,0	0,15	240
45	GM2E 225 M 2	2975	77	144	0,91	92,9	93,0	91,8	8,0	2,7	2,4	0,8	2,9	0,23	343
55	GM2E 250 M 2	2980	94	176	0,91	93,2	93,7	92,2	7,6	2,5	2,6	0,8	2,7	0,41	445
75	GM2E 280 S 2	2980	127	240	0,91	93,9	94,1	92,5	7,0	2,6	2,4	0,8	2,5	0,53	512
90	GM2E 280 M 2	2980	151	288	0,91	94,2	94,2	92,7	8,5	2,7	2,7	0,9	3,0	0,62	585
110	GM2E 315 S 2	2980	192	353	0,88	94,3	94,3	92,8	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	1,0	675
132	GM2E 315 M 2a	2980	224	423	0,90	94,6	94,5	92,9	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,2	742
160	GM2E 315 M 2b	2980	266	513	0,92	94,8	94,8	93,4	7,8	2,6	2,5	0,8	3,2	1,4	812
185	GMM2E 315 L 2a	2980	307	593	0,92	95,0	95,0	93,6	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,5	912
200	GMM2E 315 L 2b	2980	330	641	0,92	95,0	95,0	93,6	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,5	912
250	GMM2E 355 M 2a	2980	420	801	0,90	95,0	95,0	93,6	8,0	2,6	2,0	0,6	2,3	3,3	1170
315	GMM2E 355 M 2b	2980	530	1009	0,90	95,1	95,1	93,7	8,0	2,6	2,0	0,6	2,3	4,1	1300
355	GMM2E 355 M 2c	2980	600	1138	0,90	95,2	95,2	93,8	8,0	2,6	2,0	0,6	2,3	4,5	1360
400	GMM2E 355 L 2a	2980	670	1282	0,90	95,2	95,2	93,8	8,0	2,6	2,0	0,6	2,3	4,7	1520
450	GMM 355 L 2b	2980	750	1442	0,91	95,2	95,2	93,8	7,0	2,3	2,0	0,6	2,6	5,3	1630
500	GMM 355 L 2c	2980	830	1602	0,91	95,2	95,2	93,8	7,0	2,3	2,0	0,6	2,6	5,9	1740
450	GMM 400 L 2a	2985	741	1440	0,92	95,3	95,3	93,9	7,0	2,3	1,5	0,5	2,2	7,1	2210
500	GMM 400 L 2b	2985	822	1600	0,92	95,4	95,4	93,9	7,0	2,3	1,5	0,5	2,2	7,9	2450
560	GMM 400 L 2c	2985	907	1792	0,93	95,9	95,9	94,3	7,0	2,3	1,5	0,5	2,2	8,8	2600
630	GMM 400 L 2d	2985	1017	2016	0,93	95,9	95,9	94,3	7,0	2,3	1,5	0,5	2,2	9,9	2820
710	GMM 400 L 2e	2985	675*	2272	0,92	96,0	96,0	94,4	7,0	2,3	1,5	0,5	2,2	11,2	3000
800	GMM 450 L 2a	2986	760*	2559	0,92	96,0	96,0	94,4	7,0	2,3	1,0	0,3	2,8	21	3600
900	GMM 450 LH 2b	2986	842*	2878	0,93	96,1	96,1	94,5	7,0	2,3	1,0	0,3	2,8	23	3800
1000	GMM 450 LH 2c	2986	923*	3198	0,94	96,2	96,2	94,5	7,0	2,3	1,0	0,3	2,8	26	4000

\* 690V'ta anma akımı.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# STANDART SERİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

**IE2** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### 4 Kutuplu - 1500 d/dak

Anma gücü	Tip	Anma gücünde						Kalkışta				Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım	Moment	Güç	Verim		Akım oranı		Moment oranı				
		$I_N$	$M_N$	katsayısı	$\eta$ %	$I_A/I_N$	$M_A/M_N$							
kW	d/dak	A	Nm	Cos $\phi$	IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	Y/ $\Delta$	Doğrudan	Y/ $\Delta$	$M_K/M_N$	J	B3
					4/4	3/4	1/2							

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,06	AGM 56 4a	1370	0,25	0,42	0,61	56,9	56,8	52,2	3,0	-	2,4	-	2,6	0,00011	2,6
0,09	AGM 56 4b	1375	0,36	0,63	0,58	62,5	62,3	55,1	3,1	-	2,2	-	2,4	0,00012	2,8
0,12	AGM 63 4a	1365	0,41	0,84	0,74	57,1	57,1	53,3	3,1	-	2,0	-	2,2	0,00017	3,4
0,18	AGM 63 4b	1340	0,60	1,28	0,73	59,7	59,7	55,8	2,9	-	2,0	-	2,0	0,00021	3,9
0,25	C.AGM 63 4	1350	0,95	1,77	0,63	60,7	60,7	56,8	3,0	-	2,0	-	2,0	0,00026	4,5
0,25	AGM 71 4a	1380	0,81	1,73	0,72	61,9	61,8	58,2	2,9	-	1,8	-	2,2	0,00040	4,9
0,37	AGM 71 4b	1390	1,15	2,54	0,68	68,1	68,1	67,1	3,7	-	2,2	-	2,5	0,00054	5,8
0,55	C.AGM 71 4	1385	1,50	3,75	0,75	68,6	68,6	67,6	3,4	-	1,9	-	2,1	0,00062	6,4
0,55	AGM 80 4a	1365	1,60	3,85	0,72	69,1	69,0	65,2	3,5	-	1,9	-	2,0	0,00083	7,5
0,75	AGM2E 80 4b	1410	2,10	5,08	0,65	79,6	79,6	77,6	5,0	-	2,6	-	2,8	0,0014	10,4
1,1	AGM2E 90 S 4	1420	2,60	7,39	0,75	82,0	82,0	80,5	5,5	-	3,0	-	3,3	0,0022	12,5
1,5	AGM2E 90 L 4	1430	3,50	10,02	0,75	83,0	83,0	81,5	5,9	-	3,3	-	3,5	0,0030	15,5
2,2	AGM2E 100 L 4a	1435	5,0	14,6	0,75	84,5	84,6	82,5	5,9	-	2,9	-	3,4	0,0044	17,5
3	AGM2E 100 L 4b	1435	6,6	20	0,77	85,5	85,7	84,0	6,2	-	2,9	-	3,4	0,0057	24
4	AGM2E 112 M 4	1440	8,4	26,3	0,81	86,7	86,8	85,3	6,6	2,1	2,5	0,8	3,3	0,0106	30
5,5	AGM2E 132 S 4	1465	11,2	35,9	0,81	87,9	88,8	87,2	7,0	2,3	2,8	0,9	3,5	0,021	41
7,5	AGM2E 132 M 4	1465	15,4	48,9	0,79	89,0	89,1	88,1	7,1	2,3	2,7	0,9	3,4	0,026	48
11	AGM2E 160 M 4	1465	21,3	71,7	0,83	90,0	90,1	89,3	6,9	2,2	2,8	0,9	3,1	0,067	85
15	AGM2E 160 L 4	1465	29,4	97,8	0,82	90,6	90,7	89,7	7,5	2,4	2,6	0,8	3,5	0,088	105
18,5	AGM2E 180 M 4	1470	34,5	120	0,85	91,3	91,4	90,4	7,7	2,5	3,2	1,0	3,4	0,13	145
22	AGM2E 180 L 4	1470	42,5	143	0,82	91,7	91,4	90,6	8,3	2,7	3,7	1,2	3,8	0,15	160
30	AGM2E 200 L 4	1470	55	195	0,85	92,5	92,6	92,1	8,0	2,6	3,1	1,0	3,6	0,22	175

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

**IE2** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### 4 Kutuplu - 1500 d/dak

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3	
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  Cos φ	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A/I_N$		Moment oranı  $M_A/M_N$					
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	Y/Δ	Doğrudan	Y/Δ				
kW					4/4	3/4	1/2								kgm <sup>2</sup>	kg

### DÖKME DEMİR (PIK) GÖVDE

5,5	GM2E 132 S 4	1465	11,2	35,9	0,81	87,9	88,0	87,2	7,0	2,3	2,8	0,9	3,5	0,021	53
7,5	GM2E 132 M 4	1465	15,4	48,9	0,79	89,0	89,1	88,1	7,1	2,3	2,7	0,9	3,4	0,026	61
11	GM2E 160 M 4	1465	21,3	71,7	0,83	90,0	90,1	89,3	6,9	2,2	2,8	0,9	3,1	0,067	115
15	GM2E 160 L 4	1465	29,4	97,8	0,82	90,6	90,7	89,7	7,5	2,4	2,6	0,8	3,5	0,088	135
18,5	GM2E 180 M 4	1470	34,5	120	0,85	91,3	91,4	90,4	7,7	2,5	3,2	1,0	3,4	0,13	165
22	GM2E 180 L 4	1470	42,5	143	0,82	91,7	91,7	90,6	8,3	2,7	3,7	1,2	3,8	0,15	180
30	GM2E 200 L 4	1470	55	195	0,85	92,5	92,6	92,1	8,0	2,6	3,1	1,0	3,6	0,22	225
37	GM2E 225 S 4	1470	67	240	0,86	92,7	92,7	92,2	7,2	2,3	3,0	1,0	3,0	0,30	314
45	GM2E 225 M 4	1470	80	292	0,87	93,3	93,3	92,4	7,3	2,4	3,0	1,0	3,0	0,36	330
55	GM2E 250 M 4	1475	96	356	0,88	93,7	93,8	93,2	7,6	2,5	3,1	1,0	2,9	0,72	420
75	GM2E 280 S 4	1480	133	484	0,87	94,0	94,1	93,4	7,0	2,3	2,6	0,8	2,8	0,96	550
90	GM2E 280 M 4	1480	158	581	0,87	94,3	94,5	93,8	7,4	2,4	2,9	0,9	3,0	1,15	615
110	GM2E 315 S 4	1485	195	707	0,86	94,5	94,5	93,8	7,4	2,4	2,0	0,7	3,0	2,1	784
132	GM2E 315 M 4a	1485	230	849	0,87	94,7	94,5	93,8	7,4	2,4	2,1	0,7	3,0	2,5	861
160	GM2E 315 M 4b	1485	280	1029	0,87	94,9	94,9	94,0	7,0	2,3	2,0	0,6	2,9	2,8	882
185	GMM2E 315 L 4a	1485	323	1190	0,87	95,1	95,1	94,2	7,4	2,4	2,2	0,7	3,0	2,9	962
200	GMM2E 315 L 4b	1485	350	1286	0,87	95,1	95,1	94,2	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	3,1	1015
250	GMM2E 355 M 4a	1485	445	1608	0,85	95,1	95,1	94,2	6,4	2,1	2,1	0,6	2,8	5,5	1378
315	GMM2E 355 M 4b	1487	560	2023	0,85	95,4	95,1	94,2	6,4	2,1	2,0	0,6	2,8	6,0	1400
355	GMM2E 355 M 4c	1488	630	2278	0,85	95,4	95,2	94,3	7,0	2,3	2,0	0,6	2,8	6,5	1438
400	GMM2E 355 L 4a	1488	710	2567	0,85	95,4	95,4	94,3	7,0	2,3	2,0	0,6	2,8	7,2	1639
450	GMM 355 L 4b	1488	800	2888	0,85	95,4	95,1	94,5	7,0	2,3	2,5	0,8	2,6	8,2	1740
500	GMM 355 L 4c	1488	890	3209	0,85	95,4	95,1	94,5	7,0	2,3	2,4	0,8	2,6	9,1	1850
450	GMM 400 L 4a	1491	770	2882	0,88	95,6	95,6	94,8	7,0	2,3	1,9	0,6	2,6	14,7	2335
500	GMM 400 L 4b	1492	860	3200	0,88	95,6	95,6	94,8	7,0	2,3	1,9	0,6	2,6	16,9	2474
560	GMM 400 L 4c	1492	970	3584	0,87	95,6	95,6	95,1	7,0	2,3	1,9	0,6	2,6	20	2745
630	GMM 400 L 4d	1492	1090	4033	0,87	95,6	95,6	95,1	7,2	2,4	2,0	0,6	2,8	21,3	2814
710	GMM 400 L 4e	1492	710*	4545	0,87	96,0	96,0	95,2	7,2	2,4	2,0	0,6	3,0	23,8	3055
800	GMM 450 L 4a	1492	784*	5121	0,89	96,2	96,2	95,3	7,0	2,3	1,8	0,6	2,5	28	3700
900	GMM 450 LH4b	1492	880*	5761	0,89	96,3	96,3	95,3	7,0	2,3	1,8	0,6	2,5	32	3900
1000	GMM 450 LH4c	1492	976*	6401	0,89	96,4	96,4	95,3	7,0	2,3	1,8	0,6	2,5	35	4100

\* 690V'ta anma akımı.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# STANDART SERİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

6 Kutuplu - 1000 d/dak

IE2 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım	Moment	Güç	Verim			Akım oranı		Moment oranı				
		$I_N$	$M_N$	katsayısı	$\eta$	%			$I_A/I_N$		$M_A/M_N$				
kW		d/dak	A	Nm	Cos $\phi$	IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	Y/ $\Delta$	Doğrudan	Y/ $\Delta$	$M_K/M_N$	J	B3
						4/4	3/4	1/2							

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,18	AGM 71 6a	915	0,61	1,88	0,68	63,0	62,9	58,7	3,2	-	1,7	-	2,1	0,00064	5,0
0,25	AGM 71 6b	915	0,83	2,61	0,68	63,8	63,7	59,6	3,2	-	1,7	-	2,1	0,00086	5,7
0,37	AGM 80 6a	910	1,1	3,88	0,67	72,9	72,8	70,1	3,6	-	2,1	-	2,4	0,0017	8,1
0,55	AGM 80 6b	890	1,5	5,90	0,75	70,4	70,3	68,2	3,5	-	1,9	-	2,0	0,0022	9,4
0,75	AGM2E 90 S 6	920	2	7,79	0,71	75,9	75,9	72,4	4,0	-	2,2	-	2,4	0,0034	12,2
1,1	AGM2E 90 L 6	930	2,9	11,3	0,70	78,1	78,1	75,1	4,0	-	2,2	-	2,4	0,0044	14
1,5	AGM2E 100 L 6	945	3,6	15,2	0,75	79,8	79,7	76,4	4,5	-	2,2	-	2,4	0,0077	19,1
2,2	AGM2E 112 M 6	950	5,4	22	0,72	81,8	81,7	78,5	4,7	-	2,2	-	2,5	0,013	26,5
3	AGM2E 132 S 6	960	6,9	29,8	0,75	83,3	83,2	80,4	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,028	44
4	AGM2E 132 M 6a	960	9,0	39,8	0,76	84,6	84,5	81,6	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,037	49
5,5	AGM2E 132 M 6b	960	12,3	54,7	0,75	86,0	86,0	83,1	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,060	62
7,5	AGM2E 160 M 6	960	15	74,6	0,83	87,2	87,2	84,5	6,5	2,1	2,5	0,8	3,0	0,08	75
11	AGM2E 160 L 6	965	22	108,9	0,81	88,7	88,7	85,7	6,5	2,1	2,5	0,8	3,0	0,12	102
15	AGM2E 180 L 6	965	29	148	0,83	89,7	89,7	86,8	6,5	2,1	2,4	0,8	3,0	0,20	165
18,5	AGM2E 200 L 6a	975	38	182	0,78	90,4	90,4	87,7	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	0,21	168
22	AGM2E 200 L 6b	970	43	216,5	0,81	91,1	91,1	88,4	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	0,26	185

### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

3	GM2E 132 S 6	960	6,9	29,8	0,75	83,3	83,2	80,4	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,028	56
4	GM2E 132 M 6a	960	9,0	39,8	0,76	84,6	84,5	81,6	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,037	62
5,5	GM2E 132 M 6b	960	12,3	54,7	0,75	86,0	86,0	83,1	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,06	75
7,5	GM2E 160 M 6	960	15	74,6	0,83	87,2	87,2	84,5	6,5	2,1	2,5	0,8	3,0	0,08	105
11	GM2E 160 L 6	965	22	108,9	0,81	88,7	88,7	85,7	6,5	2,1	2,5	0,8	3,0	0,12	132
15	GM2E 180 L 6	965	29	148	0,83	89,7	89,7	86,8	6,5	2,1	2,4	0,8	3,0	0,20	189
18,5	GM2E 200 L 6a	975	38	182	0,78	90,4	90,4	87,7	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	0,21	202
22	GM2E 200 L 6b	970	43	216,5	0,81	91,1	91,1	88,4	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	0,26	222
30	GM2E 225 M 6	980	58	292	0,81	91,7	91,7	89,6	7,0	2,3	3,0	1,0	2,6	0,57	285
37	GM2E 250 M 6	985	69	359	0,84	92,2	92,2	90,1	7,0	2,3	3,0	1,0	2,6	0,77	380
45	GM2E 280 S 6	985	92	436	0,76	92,7	92,7	90,9	7,0	2,3	3,3	1,1	2,6	1,2	500
55	GM2E 280 M 6	985	107	533	0,80	93,1	93,1	91,5	7,0	2,3	3,3	1,1	2,6	1,5	553
75	GM2E 315 S 6	990	139	723	0,83	93,7	93,7	92,4	7,0	2,3	2,0	0,6	2,5	2,4	727
90	GM2E 315 M 6a	990	166	868	0,83	94,0	94,0	92,6	7,0	2,3	2,0	0,6	2,5	2,9	805
110	GM2E 315 M 6b	990	198	1061	0,85	94,3	94,3	92,7	7,0	2,3	2,0	0,6	2,6	3,5	860
132	GMM2E 315 L 6a	990	237	1273	0,85	94,6	94,6	93,0	7,0	2,3	2,3	0,8	3,0	3,6	1020
160	GMM2E 315 L 6b	990	290	1543	0,84	94,8	94,8	93,2	7,0	2,3	2,3	0,8	2,7	4,2	1120
160	GMM2E 355 M 6a	990	305	1543	0,78	94,8	94,8	93,2	7,0	2,3	2,5	0,8	2,4	5,8	1035
200	GMM2E 355 M 6b	990	380	1929	0,80	95,0	95,0	93,5	7,0	2,3	2,5	0,8	2,4	6,8	1185
250	GMM2E 355 M 6c	990	470	2412	0,81	95,0	95,0	93,5	7,0	2,3	2,5	0,8	2,4	8,3	1390
315	GMM2E 355 L 6a	990	580	3039	0,82	95,0	95,0	93,5	7,0	2,3	2,5	0,8	2,4	10,7	1746
355	GMM2E 355 L 6b	990	650	3424	0,83	95,0	95,0	93,5	7,0	2,3	2,5	0,8	2,4	11,7	1890
355	GMM2E 400 L 6a	993	655	3414	0,82	95,4	95,0	93,5	7,0	2,3	2,0	0,6	2,6	19,6	2250
400	GMM2E 400 L 6b	993	740	3847	0,82	95,4	95,0	93,5	7,0	2,3	2,0	0,6	2,6	24,5	2575
450	GMM 400 L 6c	993	840	4328	0,81	95,4	95,4	93,9	6,5	2,1	1,8	0,6	2,6	26,6	2705
500	GMM 400 L 6d	993	920	4809	0,82	95,4	95,4	93,9	7,0	2,3	1,8	0,6	2,6	29,2	2855
560	GMM 400 L 6e	993	1010	5386	0,84	95,6	95,6	94,1	7,0	2,3	1,8	0,6	2,6	32,2	3030
630	GMM 450 L 6a	993	631*	6059	0,87	95,7	95,7	94,1	6,6	2,1	1,9	0,6	2,5	37,0	3800
710	GMM 450 L 6b	993	713*	6828	0,87	95,8	95,8	94,2	6,6	2,1	1,9	0,6	2,5	41,0	4000
800	GMM 450 LH 6c	993	794*	7694	0,88	96,0	96,0	94,4	6,6	2,1	1,9	0,6	2,5	46,0	4200

\* 690V'ta anma akımı.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

## 8 kutuplu - 750 d/dak

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı  $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti  J	Yaklaşık Ağırlık  kg
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  $\cos \varphi$	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A / I_N$		Moment oranı  $M_A / M_N$				
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan	$Y/\Delta$			
						4/4	3/4	1/2							
kW															

## ALÜMİNYUM GÖVDE

0,09	AGM 71 8a	690	0,41	1,25	0,56	56,5	56,5	47,4	2,3	-	1,7	-	1,9	0,00064	5,0
0,12	AGM 71 8b	670	0,60	1,71	0,51	56,7	56,7	47,7	2,2	-	1,9	-	2	0,00086	5,7
0,18	AGM 80 8a	695	0,90	2,47	0,48	60,3	60,3	54,7	3	-	2,8	-	3	0,0017	8,1
0,25	AGM 80 8b	680	1,14	3,51	0,50	63,0	63,0	57,6	2,9	-	2,6	-	2,8	0,0022	9,4
0,37	AGM 90 S 8	690	1,33	5,12	0,60	66,7	66,7	61,5	3,2	-	1,8	-	2	0,0029	11,3
0,55	AGM 90 L 8	670	1,82	7,84	0,63	69,6	69,6	64,6	3	-	1,4	-	1,7	0,0038	13,3
0,75	AGM 100 L 8a	700	2,40	10,23	0,63	72,2	72,2	67,3	3,4	-	1,8	-	2,1	0,0062	17,4
1,1	AGM 100 L 8b	700	3,30	15,4	0,67	72,2	72,2	67,4	3,2	-	1,7	-	1,8	0,0084	19,1
1,5	AGM 112 M 8	700	4,40	20,5	0,65	75,8	75,7	71,7	3,6	-	1,9	-	2,2	0,013	21,5
2,2	AGM 132 S 8	700	5,40	30	0,76	77,2	77,1	73,1	3,8	1,2	2,1	0,7	2,4	0,024	32
3	AGM 132 M 8	690	7,30	41,5	0,76	78,1	78,0	74,2	3,6	1,2	2,2	0,7	2,2	0,033	40
4	AGM 160 M 8a	710	9,10	53,8	0,77	82,2	82,2	79,3	4,8	1,5	2,1	0,7	2,4	0,060	63
5,5	AGM 160 M 8b	720	12,5	73	0,77	82,6	82,6	79,6	5,3	1,7	2,2	0,7	2,7	0,083	73
7,5	AGM 160 L 8	715	17	100	0,75	84,6	84,6	81,5	5,8	1,9	2,4	0,8	2,9	0,120	102
11	AGM 180 L 8	720	24	146	0,78	85,2	85,2	82,1	6,8	2,2	2,7	0,9	3	0,20	138
15	AGM 200 L 8	725	32	198	0,79	87,2	87,2	84,2	6	1,9	2,1	0,7	2,9	0,29	155

## DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

2,2	GM 132 S 8	700	5,4	30	0,76	77,2	77,1	73,1	3,8	1,2	2,1	0,7	2,4	0,024	47
3	GM 132 M 8	690	7,3	41,5	0,76	78,1	78,0	74,2	3,6	1,2	2,2	0,7	2,2	0,033	56
4	GM 160 M 8a	710	9,1	53,8	0,77	82,2	82,2	79,3	4,8	1,5	2,1	0,7	2,4	0,060	84
5,5	GM 160 M 8b	720	12,5	73	0,77	82,6	82,6	79,6	5,3	1,7	2,2	0,7	2,7	0,083	98
7,5	GM 160 L 8	715	17	100	0,75	84,6	84,6	81,5	5,8	1,9	2,4	0,8	2,9	0,120	120
11	GM 180 L 8	720	24	146	0,78	85,2	85,2	82,1	6,8	2,2	2,7	0,9	2,0	0,20	164
15	GM 200 L 8	725	32	198	0,79	87,2	87,2	84,2	6,0	1,9	2,1	0,7	2,9	0,29	205
18,5	GM 225 S 8	725	38	244	0,81	88,0	88,0	85,1	5,8	1,9	2,0	0,6	2,7	0,43	250
22	GM 225 M 8	725	45	290	0,81	87,1	87,1	84,8	5,8	1,9	2,0	0,6	2,6	0,52	277
30	GM 250 M 8	735	59	390	0,82	89,8	89,8	86,2	6,1	2,0	1,8	0,6	2,6	0,92	383
37	GM 280 S 8	730	73	484	0,82	89,8	89,8	86,2	4,7	1,5	2,0	0,6	2,0	1,3	465
45	GM 280 M 8	730	86	589	0,83	91,4	91,4	87,4	4,9	1,6	1,9	0,6	1,8	1,6	508
55	GM 315 S 8	740	105	710	0,82	92,2	91,4	87,4	5,7	1,8	1,8	0,6	1,9	2	708
75	GM 315 M 8a	740	145	968	0,82	91,3	91,3	87,4	5,9	1,9	1,9	0,6	2,0	2,5	745
90	GM 315 M 8b	740	171	1161	0,82	92,2	92,2	88,6	6,2	2,0	1,9	0,6	2,0	3	820
110	GMM 315 L 8a	740	209	1420	0,82	92,6	92,6	89,1	6,5	2,1	1,9	0,6	2,0	4	860
132	GMM 315 L 8b	740	262	1704	0,78	93,1	93,1	89,8	6,0	1,9	1,9	0,6	2,0	4,3	980
132	GMM 355 M 8a	740	260	1704	0,79	93,1	93,1	89,8	5,7	1,8	1,9	0,6	2,0	4,3	1222
160	GMM 355 M 8b	740	309	2065	0,80	93,3	93,3	90,2	5,9	1,9	1,9	0,6	2,0	8,9	1328
200	GMM 355 M 8c	740	420	2581	0,80	93,4	93,4	90,3	6,2	2,0	1,9	0,6	2,0	11	1590
250	GMM 355 L 8	740	475	3226	0,81	93,5	93,5	90,4	6,5	2,1	1,9	0,6	2,0	13	2020
315	GMM 400 L 8a	745	618	4038	0,78	94,8	94,8	91,7	5,9	1,9	1,8	0,6	2,3	24,5	2555
355	GMM 400 L 8b	745	701	4551	0,77	95,0	95,0	91,9	6,0	1,9	1,8	0,6	2,3	26,6	2685
400	GMM 400 L 8c	745	803	5128	0,76	95,2	95,2	92,0	6,1	2,0	1,8	0,6	2,4	29	2835
450	GMM 400 L 8d	745	914	5768	0,75	95,2	95,2	92,0	6,2	2,0	1,8	0,6	2,5	32	3010
500	GMM 450 L 8a	744	541*	6418	0,81	95,3	95,3	92,1	6,6	2,1	2,0	0,6	2,4	37	3800
560	GMM 450 L 8b	744	603*	7188	0,81	95,4	95,4	92,2	6,6	2,1	2,0	0,6	2,4	41	4000
630	GMM 450 LH 8c	744	675*	8087	0,82	95,4	95,4	92,2	6,6	2,1	2,0	0,6	2,4	46	4200

\* 690V'ta anma akımı.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# STANDART SERİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## PREMIUM VERİMLİ MOTORLAR

IE3

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

2 Kutuplu - 3000 d/dak

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı  $M_K/M_N$	Eylemsizlik momenti  J	Yaklaşık Ağırlık  B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A/I_N$		Moment oranı  $M_A/M_N$				
		d/dak	A	Nm	Cos $\phi$	IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan	$Y/\Delta$			
kW				4/4	3/4	1/2									

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,75	AGM3E 80 2a	2880	1,6	2,49	0,84	80,7	80,6	78,5	6,2	-	2,5	-	3,2	0,00066	8,8
1,1	AGM3E 80 2b	2900	2,3	3,62	0,83	82,7	82,5	80,6	5,9	-	2,6	-	3,7	0,00080	10,4
1,5	AGM3E 90 S 2	2900	3,30	4,94	0,78	84,2	84,0	82,5	6,3	-	3,1	-	3,7	0,0014	13,5
2,2	AGM3E 90 L 2	2900	4,45	7,24	0,83	85,9	85,4	85,0	6,6	-	2,9	-	3,5	0,0017	16
3	AGM3E 100 L 2	2900	5,8	9,9	0,87	87,1	86,9	85,3	7,6	-	3,4	-	4,0	0,0031	21,5
4	AGM3E 112 M 2	2920	7,4	13,1	0,88	88,1	88,0	87,2	7,2	2,3	2,8	0,9	3,5	0,0048	22,7
5,5	AGM3E 132 S 2a	2920	9,8	18,0	0,91	89,2	89,0	87,4	7,6	2,5	2,8	0,9	3,5	0,013	40
7,5	AGM3E 132 S 2b	2930	13,3	24,5	0,90	90,1	90,1	89,5	7,2	2,3	2,6	0,9	3,4	0,017	52
11	AGM3E 160 M 2a	2955	19,5	35,5	0,89	91,2	91,2	90,4	8,5	2,8	3,1	1,0	4,0	0,034	73
15	AGM3E 160 M 2b	2955	27,0	48,5	0,87	91,9	91,8	91,6	7,5	2,4	2,4	0,8	3,0	0,046	88
22	AGM3E 180 M 2	2960	38,0	71	0,90	92,7	92,6	92,2	7,0	2,3	2,4	0,8	3,0	0,075	147
30	AGM3E 200 L 2a	2980	52	96	0,89	93,3	93,3	92,8	8,5	2,7	2,8	0,9	3,5	0,15	190
37	AGM3E 200 L 2b	2980	63	119	0,90	93,7	93,7	93,1	8,3	2,7	2,8	0,9	3,1	0,17	220

### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

5,5	GM3E 132S 2a	2920	9,8	18	0,91	89,2	89,0	87,4	7,6	2,5	2,8	0,9	3,5	0,013	52
7,5	GM3E 132S 2b	2920	13,3	24,5	0,90	90,1	90,1	89,5	7,2	2,3	2,6	0,9	3,4	0,017	64
11	GM3E 160M 2a	2945	19,1	35,5	0,91	91,2	91,2	90,4	8,5	2,8	3,1	1,0	4,0	0,034	105
15	GM3E 160M 2b	2955	26	48,5	0,91	91,9	91,8	91,6	7,5	2,4	2,4	0,8	3,0	0,046	120
18,5	GM3E 160L 2	2960	31,5	59,9	0,92	92,4	92,5	92,0	8,2	2,6	3,0	1,0	3,2	0,056	145
22	GM3E 180M 2	2960	38,0	71	0,90	92,7	92,6	92,2	7,0	2,3	2,4	0,8	3,0	0,075	170
30	GM3E 200L 2a	2980	52	96	0,89	93,3	93,3	92,8	8,5	2,7	2,8	0,9	3,5	0,15	240
37	GM3E 200L 2b	2980	63	119	0,90	93,7	93,7	93,1	8,3	2,7	2,8	0,9	3,1	0,17	270
45	GM3E 225M 2	2980	77	144	0,91	94,0	94,1	93,0	8,7	2,8	2,7	0,9	3,1	0,26	380
55	GM3E 250M 2	2985	92	176	0,92	94,3	94,5	93,3	8,7	2,8	2,9	0,9	3,0	0,47	480
75	GM3E 280S 2	2985	127	240	0,90	94,7	94,6	94,0	8,0	2,6	2,9	0,9	3,2	0,62	585
90	GM3E 280M 2	2985	148	288	0,92	95,0	95,0	93,7	8,2	2,7	2,9	0,9	3,0	0,74	645
110	GM3E 315S 2	2985	186	353	0,90	95,2	95,2	94,0	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,2	742
132	GM3E 315M 2a	2985	223	423	0,90	95,4	95,4	94,1	8,0	2,6	2,4	0,8	3,5	1,4	812
160	GM3E 315M 2b	2985	265	513	0,91	95,6	95,6	94,2	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,5	912
185	GMM3E 315L 2a	2985	304	593	0,92	95,8	95,7	94,2	7,5	2,5	2,5	0,8	2,8	1,8	1110
200	GMM3E 315L 2b	2985	324	641	0,93	95,8	95,8	94,6	7,5	2,5	2,5	0,8	2,8	1,8	1110
250	GMM3E 355M 2a	2990	413	801	0,92	95,8	95,8	94,6	7,0	2,4	2,0	0,6	2,5	3,6	1170
315	GMM3E 355M 2b	2990	516	1009	0,92	95,8	95,8	94,7	7,0	2,4	2,0	0,6	2,5	4,5	1360
355	GMM3E 355M 2c	2990	575	1138	0,93	95,8	95,7	94,8	7,2	2,4	2,0	0,6	2,5	4,7	1420
400	GMM3E 355L 2a	2990	660	1282	0,92	95,8	95,8	94,9	7,0	2,4	2,0	0,6	2,5	5,3	1630

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

## PREMIUM VERİMLİ MOTORLAR

**IE3** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### 4 Kutuplu - 1500 d/dak

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı	Verim $\eta$ %			Akım oranı		Moment oranı				
		d/dak	A	Nm	Cos $\varphi$	IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	Y/ $\Delta$	Doğrudan	Y/ $\Delta$			
kW					4/4	3/4	1/2	$M_K/M_N$					J	B3	
														kgm <sup>2</sup>	kg

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,75	AGM3E 80 4b	1440	2,0	4,97	0,66	82,5	82,5	80,8	5,5	-	2,7	-	3,0	0,0017	11,9
1,1	AGM3E 90 S 4	1440	2,60	7,35	0,73	84,1	84,1	82,8	5,1	-	2,5	-	3,0	0,0025	13,7
1,5	AGM3E 90 L 4	1440	3,30	9,95	0,77	85,3	85,3	84,0	6,5	-	3,6	-	3,7	0,0033	17,0
2,2	AGM3E 100 L 4a	1445	5,0	14,5	0,73	86,7	86,8	85,0	5,9	-	2,7	-	3,4	0,0052	21,1
3	AGM3E 100 L 4b	1445	6,6	19,8	0,75	87,7	87,8	86,1	6,4	-	3,2	-	3,8	0,0068	28
4	AGM3E 112 M 4	1460	7,9	26,2	0,82	88,6	88,5	88,0	7,2	2,4	3,0	1,0	3,6	0,012	36
5,5	AGM3E 132 S 4	1470	11,0	35,7	0,81	89,6	89,6	88,8	7,0	2,3	2,7	0,9	3,3	0,026	48
7,5	AGM3E 132 M 4	1470	15,4	48,7	0,78	90,4	90,5	89,6	7,5	2,5	3,0	1,0	3,6	0,032	56
11	AGM3E 160 M 4	1470	21,0	71,5	0,83	91,4	91,3	91,0	6,9	2,2	2,4	0,8	3,1	0,072	90
18,5	AGM3E 180 M 4	1475	34,5	120	0,84	92,6	92,6	91,6	7,8	2,6	3,2	1,0	3,8	0,15	160
22	AGM3E 180 L 4	1475	42,5	142	0,80	93,0	92,8	92,0	8,3	2,7	3,5	1,2	4,0	0,17	170
30	AGM3E 200 L 4	1475	55	194	0,84	93,6	93,5	93,3	7,9	2,6	2,8	0,9	3,7	0,25	190

### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

5,5	GM3E 132 S 4	1470	11,0	35,7	0,81	89,6	89,6	88,8	7,0	2,3	2,7	0,9	3,3	0,026	60
7,5	GM3E 132 M 4	1470	15,4	48,7	0,78	90,4	90,5	89,6	7,5	2,5	3,0	1,0	3,6	0,032	68
11	GM3E 160 M 4	1470	21,0	71,5	0,83	91,4	91,3	91,0	6,9	2,2	2,4	0,8	3,1	0,072	120
15	GM3E 160 L 4	1470	29,0	97,4	0,81	92,1	92,0	91,8	6,9	2,2	2,5	0,8	3,2	0,092	144
18,5	GM3E 180 M 4	1475	34,5	120	0,84	92,6	92,6	91,6	7,8	2,6	3,2	1,0	3,8	0,15	180
22	GM3E 180 L 4	1475	42,5	142	0,80	93,0	92,8	92,0	8,3	2,7	3,5	1,2	4,0	0,17	190
30	GM3E 200 L 4	1475	55	194	0,84	93,6	93,5	93,3	7,9	2,6	2,8	0,9	3,7	0,25	240
37	GM3E 225 S 4	1475	67	240	0,85	93,9	93,9	93,5	7,5	2,5	3,1	1,0	3,3	0,36	330
45	GM3E 225 M 4	1475	80	291	0,86	94,2	94,2	93,4	7,4	2,5	3,0	1,0	3,1	0,44	360
55	GM3E 250 M 4	1480	96	355	0,87	94,6	94,7	94,0	7,7	2,6	3,2	1,0	3,0	0,78	445
75	GM3E 280 S 4	1485	133	482	0,86	95,0	94,9	94,4	7,6	2,5	2,9	0,9	3,0	1,11	605
90	GM3E 280 M 4	1485	158	579	0,86	95,2	95,2	94,8	7,4	2,4	2,9	0,9	3,0	1,32	665
110	GM3E 315 S 4	1487	194	707	0,86	95,4	95,2	95,0	7,4	2,5	2,4	0,8	3,0	2,5	861
132	GM3E 315 M 4a	1487	230	848	0,87	95,6	95,4	95,3	7,4	2,5	2,4	0,8	3,0	2,8	882
160	GM3E 315 M 4b	1488	275	1027	0,88	95,8	95,6	95,6	6,9	2,3	2,2	0,7	2,9	3,0	930
185	GMM3E 315 L 4a	1488	321	1187	0,87	96,0	96,0	95,8	6,9	2,3	2,2	0,7	2,9	3,1	1015
200	GMM3E 315 L 4b	1488	350	1284	0,86	96,0	95,8	95,8	7,5	2,5	2,5	0,8	3,1	3,3	1100
250	GMM3E 355 M 4a	1490	430	1602	0,87	96,1	96,0	96,0	7,2	2,4	2,2	0,7	3,0	6,0	1400
315	GMM3E 355 M 4b	1490	540	2019	0,88	96,1	96,0	95,9	7,2	2,4	2,2	0,7	3,0	6,5	1438
355	GMM3E 355 M 4c	1490	610	2275	0,87	96,2	96,0	96,1	7,2	2,4	2,2	0,7	3,0	7,2	1490
400	GMM3E 355 L 4a	1490	690	2564	0,87	96,2	96,0	96,1	7,2	2,4	2,2	0,7	3,0	7,9	1720

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# STANDART SERİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## PREMIUM VERİMLİ MOTORLAR

**IE3** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### 6 Kutuplu - 1000 d/dak

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  $\cos \varphi$	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A/I_N$		Moment oranı  $M_A/M_N$				
						IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan	$Y/\Delta$			
kW	d/dak	A	Nm	4/4	3/4	1/2									kgm <sup>2</sup>

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,75	AGM3E 90 S 6	950	2	7,62	0,69	78,9	78,9	76,9	4,0	-	2,0	-	2,3	0,0038	13,3
1,1	AGM3E 90 L 6	940	2,9	11,18	0,68	81,0	81,0	78,3	4,0	-	2,0	-	2,4	0,0051	15,2
1,5	AGM3E 100 L 6	955	3,6	15	0,73	82,5	82,3	80,3	5,1	-	2,4	-	3,0	0,011	22,8
2,2	AGM3E 112 M 6	960	5,3	21,9	0,71	84,3	84,1	82,1	5,8	-	2,6	-	3,2	0,016	30
3	AGM3E 132 S 6	965	6,9	29,7	0,73	85,6	85,6	85,2	6,0	2,0	2,2	0,7	2,7	0,037	49
4	AGM3E 132 M 6a	965	9,0	39,6	0,74	86,8	86,7	86,4	6,0	2,0	2,2	0,7	2,7	0,051	55
5,5	AGM3E 132 M 6b	965	12,1	54,4	0,75	88,0	87,8	87,5	6,0	2,0	2,2	0,7	2,7	0,069	68
7,5	AGM3E 160 M 6	970	15	73,8	0,81	89,1	89,0	88,1	6,3	2,1	2,2	0,7	2,8	0,11	95
15	AGM3E 180 L 6	975	29	147	0,82	91,2	91,2	90,8	6,9	2,3	2,6	0,9	3,2	0,24	170
18,5	AGM3E 200 L 6a	975	36,5	181	0,81	91,7	91,6	91,3	7,0	2,3	2,6	0,9	3,2	0,26	175
22	AGM3E 200 L 6b	975	43	215	0,80	92,2	92,0	91,7	7,0	2,3	2,6	0,9	3,2	0,32	195

### DÖKME DEMİR (PIK) GÖVDE

3	GM3E 132 S 6	965	6,9	29,7	0,73	85,6	85,6	85,2	6,0	2,0	2,2	0,7	2,7	0,037	61
4	GM3E 132 M 6a	965	9,0	39,6	0,74	86,8	86,7	86,4	6,0	2,0	2,2	0,7	2,7	0,051	68
5,5	GM3E 132 M 6b	965	12,1	54,4	0,75	88,0	87,8	87,5	6,0	2,0	2,2	0,7	2,7	0,069	81
7,5	GM3E 160 M 6	970	15	73,8	0,81	89,1	89,0	88,1	6,3	2,1	2,2	0,7	2,8	0,11	126
11	GM3E 160 L 6	970	21,5	108,3	0,82	90,3	90,3	89,0	7,0	2,3	2,5	0,8	3,2	0,14	146
15	GM3E 180 L 6	975	29	147	0,82	91,2	91,2	90,8	6,9	2,3	2,6	0,9	3,2	0,24	209
18,5	GM3E 200 L 6a	975	36,5	181	0,80	91,7	91,6	91,3	7,0	2,3	2,6	0,9	3,2	0,26	225
22	GM3E 200 L 6b	975	43	215	0,80	92,2	92,0	91,7	7,0	2,3	2,6	0,9	3,2	0,32	245
30	GM3E 225 M 6	985	58	291	0,80	92,9	92,9	92,1	7,0	2,3	3,3	1,1	2,7	0,69	325
37	GM3E 250 M 6	987	70	358	0,82	93,3	93,2	92,9	7,0	2,3	2,8	0,9	2,6	0,99	440
45	GM3E 280 S 6	990	88	434	0,79	93,7	93,7	92,9	6,9	2,3	3,0	1,0	2,8	1,5	553
55	GM3E 280 M 6	990	107	531	0,79	94,1	94,1	92,8	7,3	2,4	3,3	1,1	3,2	1,7	578
75	GM3E 315 S 6	992	140	722	0,82	94,6	94,6	94,4	7,2	2,4	2,7	0,9	3,0	2,9	805
90	GM3E 315 M 6a	992	166	866	0,83	94,9	94,9	94,5	7,2	2,4	2,7	0,9	3,0	3,5	860
110	GM3E 315 M 6b	992	198	1058	0,84	95,1	95,1	94,9	7,2	2,4	2,7	0,9	3,0	4,2	980
132	GMM3E 315 L 6	992	235	1270	0,85	95,4	95,4	95,2	7,2	2,4	2,7	0,9	3,0	4,3	1150
160	GMM3E 355 M 6a	993	290	1538	0,83	95,6	95,6	95,0	7,0	2,3	2,4	0,8	3,2	6,8	1185
200	GMM3E 355 M 6b	993	345	1923	0,87	95,8	95,8	95,3	7,0	2,3	2,4	0,8	3,2	8,3	1390
250	GMM3E 355 M 6c	993	437	2404	0,86	95,8	95,8	95,4	7,0	2,3	2,4	0,8	3,2	10,4	1716
315	GMM3E 355 L 6a	993	555	3029	0,86	95,8	95,7	95,5	7,0	2,3	2,4	0,8	3,2	11,7	1890
355	GMM3E 355 L 6b	993	610	3414	0,88	95,8	95,7	95,5	7,0	2,3	2,4	0,8	3,2	13,2	2020
355	GMM3E 400 L 6a	995	610	3407	0,88	95,9	95,9	95,7	6,8	2,3	2,2	0,7	2,9	23,6	2450
400	GMM3E 400 L 6b	995	690	3839	0,87	95,9	95,9	95,7	6,8	2,3	2,2	0,7	2,9	26,6	2705

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

## ÇOK DEVİRLİ MOTORLAR :

Asenkron motorlarda tek bir yapı büyüklüğünden iki veya daha fazla güç ve devir sayısı elde edilebilen motorlar “çok devirli motorlar” olarak adlandırılır. Genel olarak statora yerleştirilen tek sargıdan veya iki ayrı sargıdan elde edilen iki farklı güç ve devirde imalat yapılır.

Sargı şekline göre bu motorlar ikiye ayrılır ;

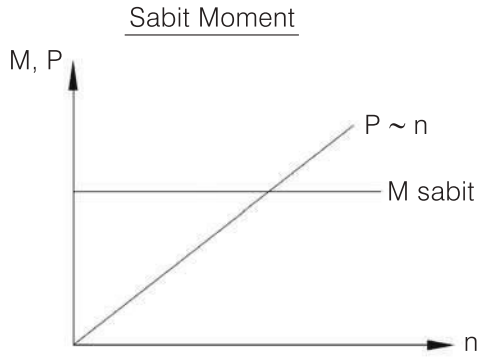
**Dahlander Bağlantılı Motorlar :** Statora yerleştirilen tek bir sargıdan sadece 1:2 oranında iki farklı devir elde edilebilen motorlardır. İşletme değerleri sayfalarında yeralan 4/2 ve 8/4 kutuplu motorlar dahlander sargılı motorlardır.

**İki Ayrı Sargılı Motorlar :** Statora yerleştirilen 2 ayrı devir sayısı için 2 ayrı sargıdan oluşur. Bu tasarım genel olarak kutup oranlarının uygunsuz olduğu durumlarda kullanılır. İşletme değerleri sayfalarında yeralan 6/4 ve 12/4 kutuplu motorlar iki ayrı sargılı motorlardır.

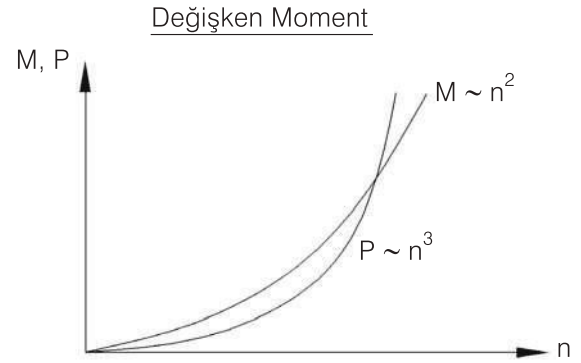
Her iki sargı tasarımının birlikte kullanılması ile elde edilebilecek 3 veya 4 devirli motorların imalatı için lütfen danışınız.

Çok devirli motorlar genel olarak iki farklı uygulamaya göre tasarlanırlar ;

- Yük momenti sabit (sabit moment)
- Yük momenti hızın karesiyle orantılı (değişken moment)



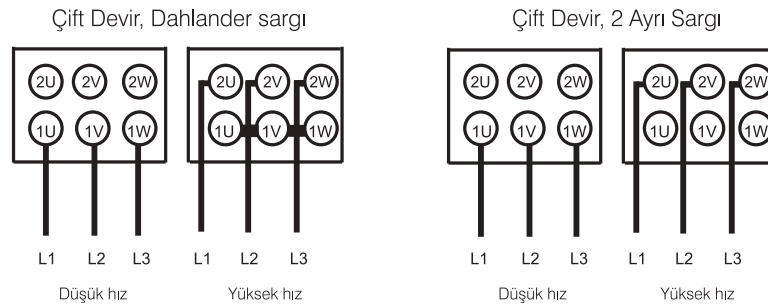
Sabit moment uygulamaları, kalkış anında yüksek moment ihtiyacı olan ve düşük devirde sabit moment ihtiyacı olan, kompresör, takım tezgahları ve vinç gibi uygulamalardır. Bu uygulamalara göre tasarlanan motorların düşük devirdeki çıkış gücü değeri olabildiğince yüksek tutularak ihtiyaç duyulan yüksek moment ihtiyacı karşılanır.



Değişken moment uygulamaları, kalkış anında yüksek moment ihtiyacı olmayan ve düşük devirde moment ihtiyacı devrin karesi ile azalan pompa ve vantilatör gibi uygulamalardır. Bu uygulamalara göre tasarlanan motorlarda, devir oranı 1:2 olduğunda güç oranı yaklaşık 1:4, devir oranı 3:2 olduğunda ise güç oranı yaklaşık 1:3 olmaktadır.

Dahlander sargılı motorlarda, sabit moment için Δ/YY, değişken moment için ise Y/YY bağlantı yapılır. İki ayrı sargılı motorlarda da her iki uygulamada Y/Y bağlantı yapılır. Motorların klemens uç bağlantıları şu şekildedir ;

### 3-Faz, çift devirli



# İŞLETME DEĞERLERİ

**1500/3000 d/dak, Çift Devirli Motorlar**  
**Yük momenti sabit (Takım tezgahları)**  
**Tek Sargı - Dahlander Bağlantı Δ/YY**

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
 İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
 Koruma Derecesi : IP 55  
 Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
 Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım	Moment	Güç katsayısı	Verim * η %	Akım oranı	Moment oranı			
			I <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>	Cos φ	IEC 60034-2-1:2007	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	J	B3
kW		d/dak	A	Nm		4/4	Doğrudan	Doğrudan		kgm <sup>2</sup>	kg

**4/2 kutuplu, 1500/3000 d/dak**

## ALÜMİNYUM GÖVDE

0,06/0,08	AGM 56	4/2a	1360/2750	0,40/0,46	0,42/0,28	0,49/0,50	42,7/48,5	2,6/2,9	1,9/2,1	2,0/2,2	0,00011	2,7
0,08/0,1	AGM 56	4/2b	1360/2750	0,43/0,48	0,56/0,35	0,58/0,56	44,6/52,4	2,8/3,1	2,0/2,2	2,1/2,3	0,00012	2,8
0,11/0,15	AGM 63	4/2a	1390/2800	0,50/0,50	0,76/0,51	0,68/0,73	45,6/57,3	2,8/3,5	1,8/1,9	1,9/2,3	0,00017	3,2
0,15/0,22	AGM 63	4/2b	1390/2800	0,67/0,64	1,03/0,75	0,66/0,81	47,6/59,3	2,7/3,7	1,9/1,8	2,3/2,2	0,00021	3,7
0,22/0,3	AGM 71	4/2a	1375/2750	0,70/0,85	1,5/1	0,73/0,84	60,3/59,4	3,0/3,3	1,5/1,4	1,9/1,8	0,00040	4,9
0,3/0,44	AGM 71	4/2b	1390/2800	0,95/1,2	2,1/1,5	0,72/0,81	61,3/63,3	3,0/3,1	1,5/1,3	2,0/1,8	0,00054	5,9
0,5/0,6	AGM 80	4/2a	1370/2780	1,4/1,6	3,5/2,1	0,79/0,86	63,3/61,4	3,0/3,5	1,4/1,5	1,7/2,0	0,00083	7,6
0,7/0,85	AGM 80	4/2b	1370/2800	2/2,3	4,9/2,9	0,75/0,76	65,3/68,3	3,3/4,0	1,7/2,0	2,0/2,3	0,0011	8,7
1/1,3	AGM 90 S	4/2	1370/2750	2,5/3,3	7/4,5	0,81/0,85	69,3/65,4	3,8/3,7	1,7/1,7	2,0/1,8	0,0019	11,5
1,3/1,8	AGM 90 L	4/2	1390/2800	3/4,3	8,9/6,1	0,85/0,86	72,2/68,4	4,4/4,2	2,0/1,9	2,2/2,0	0,0024	13,6
1,8/2,2	AGM 100 L	4/2a	1420/2840	4,1/5,5	12,1/7,4	0,82/0,80	75,2/70,4	4,9/4,5	2,0/2,1	2,3/2,4	0,0038	17,3
2,4/3	AGM 100 L	4/2b	1390/2820	5,2/6,8	16,5/10,2	0,83/0,84	78,2/74,3	4,7/4,9	2,0/2,1	2,2/2,3	0,0050	20,8
3,7/4,5	AGM 112 M	4/2	1430/2880	7,6/10	25/15	0,86/0,82	80,2/77,3	5,6/5,3	1,9/1,9	2,3/2,4	0,0092	28,7
4,5/5,5	AGM 132 S	4/2	1430/2860	9,5/14	30/18	0,84/0,77	79,3/74,4	5,4/5,1	2,0/1,9	2,2/2,2	0,019	39
6,3/7,5	AGM 132 M	4/2	1440/2880	12,6/17	42/25	0,88/0,81	80,3/77,4	5,6/6,0	2,3/2,4	2,5/2,6	0,026	47
7,5/10	C.AGM 132 M	4/2	1440/2890	15/21	50/33	0,85/0,86	81,3/78,4	6,4/6,4	2,5/2,1	3,1/3,1	0,032	56
9/11	AGM 160 M	4/2	1450/2900	18/23	59/36	0,86/0,88	84,3/78,4	6,2/6,3	2,3/2,4	2,4/2,6	0,054	74
12,5/15	AGM 160 L	4/2	1465/2930	24/29	81/49	0,85/0,88	86,3/83,4	5,6/6,9	2,2/2,4	2,2/2,5	0,072	104
17/20	AGM 180 L	4/2	1455/2930	33/39	112/65	0,85/0,90	85,4/80,5	6,2/7,2	2,5/2,7	2,6/3,0	0,13	143
21/25	AGM 200 L	4/2	1460/2920	40/46	137/82	0,89/0,90	83,5/85,5	6,6/6,8	2,4/2,6	2,4/2,7	0,19	185
25/30	C.AGM 200 L	4/2	1460/2915	45/56	164/98	0,91/0,90	86,4/84,5	6,4/6,6	2,0/2,2	2,3/2,6	0,23	205

## DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

4,5/5,5	GM 132 S	4/2	1430/2860	9,5/14	30/18	0,84/0,77	79,3/74,4	5,4/5,1	2,0/1,9	2,2/2,2	0,019	51
6,3/7,5	GM 132 M	4/2	1440/2880	12,6/17	42/25	0,88/0,81	80,3/77,4	5,6/6,0	2,3/2,4	2,5/2,6	0,026	60
9/11	GM 160 M	4/2	1450/2900	18/23	59/36	0,86/0,88	84,3/78,4	6,2/6,3	2,3/2,4	2,4/2,6	0,054	105
12,5/15	GM 160 L	4/2	1465/2930	24/29	81/49	0,85/0,88	86,3/83,4	5,6/6,9	2,2/2,4	2,2/2,5	0,072	140
17/20	GM 180 L	4/2	1455/2930	33/39	112/65	0,85/0,90	85,4/80,5	6,2/7,2	2,5/2,7	2,6/3,0	0,13	170
21/25	GM 200 L	4/2	1460/2920	40/46	137/82	0,89/0,90	83,5/85,5	6,6/6,8	2,4/2,6	2,4/2,7	0,19	235
25/30	C. GM 200 L	4/2	1460/2915	45/56	164/98	0,91/0,90	86,4/84,5	6,4/6,6	2,0/2,2	2,3/2,6	0,23	255
31/37	GM 225 M	4/2	1460/2915	56/70	203/121	0,88/0,89	89,4/84,5	5,6/5,6	1,9/1,9	2,0/2,3	0,35	320
39/45	GM 250 M	4/2	1465/2935	72/78	254/146	0,87/0,94	88,5/87,5	6,1/6,9	2,3/2,6	2,3/2,8	0,54	395
46/55	C. GM 250 M	4/2	1465/2935	81/96	300/179	0,90/0,93	89,5/87,6	6,2/7,0	2,3/2,6	2,3/2,8	0,72	450
56/67	GM 280 M	4/2	1480/2970	100/121	361/215	0,88/0,91	90,5/86,6	8,0/8,6	2,8/2,6	2,8/3,3	1,1	615
72/82	C. GM 280 M	4/2	1480/2970	129/148	465/264	0,88/0,91	90,6/86,7	8,0/8,6	2,4/2,0	2,4/2,8	1,3	665
77/90	GM 315 S	4/2	1485/2980	148/153	495/288	0,81/0,93	91,6/89,6	7,0/7,5	2,2/2,1	2,5/2,6	0,96	720
94/110	GM 315 M	4/2a	1485/2980	181/186	605/353	0,80/0,93	92,6/90,7	8,6/8,8	2,4/2,3	2,7/2,8	1,2	805
120/140	GM 315 M	4/2b	1485/2980	225/231	772/449	0,82/0,94	92,6/91,7	7,6/8,8	2,1/2,0	2,5/2,6	1,4	870
132/155	GMM 315 L	4/2a	1485/2980	247/255	849/497	0,82/0,94	92,7/91,7	8,6/8,8	2,2/2,1	2,5/2,6	1,42	920
143/168	GMM 315 L	4/2b	1485/2980	282/276	920/538	0,78/0,94	92,7/91,7	8,6/8,8	2,4/2,3	2,8/2,9	1,5	950

⚠ Sabit moment uygulamalarında, moment karakteristiğine bağlı olarak, çift devirli motorlara önce alçak devirde kalkış yaptırılmalıdır. Anma devrine ulaştıktan sonra yüksek devire anahtarlanabilir.

⚠ Sabit moment uygulamalarında, Dahlander bağlantılı motorlara doğrudan yolverilir ancak istek halinde Y/Δ yolvermeye uygun özel bağlantı yapılabilir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# İŞLETME DEĞERLERİ

## 750/1500 d/dak, Çift Devirli Motorlar Yük momenti sabit (Takım tezgahları) Tek Sargı - Dahlander Bağlantı Δ/YY

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım	Moment	Güç katsayısı	Verim * $\eta$	Akım oranı	Moment oranı			
			$I_N$	$M_N$	Cos $\phi$	$\eta$ %	$I_A/I_N$	$M_A/M_N$			
kW	d/dak	A	Nm			IEC 60034-2-1:2007	Doğrudan	Doğrudan		J	B3
						4/4					
										kgm <sup>2</sup>	kg

8/4 kutuplu, 750/1500 d/dak

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,15/0,25	AGM 71 8/4	680/1380	0,65/0,7	2,1/1,7	0,71/0,81	45,7/62,3	2,3/3,1	1,5/1,4	1,8/1,7	0,00086	6,3
0,26/0,37	AGM 80 8/4a	690/1400	1,1/0,9	3,6/2,5	0,63/0,84	52,5/69,1	2,6/4,2	1,6/1,7	1,9/2,0	0,0017	8,1
0,35/0,55	AGM 80 8/4b	670/1370	1,4/1,5	5/3,8	0,62/0,77	56,5/67,2	2,6/3,7	1,8/1,7	2,0/2,0	0,0022	9,4
0,4/0,7	AGM 90 S 8/4	690/1380	1,6/1,7	5,5/4,8	0,59/0,83	59,4/69,2	2,9/3,7	1,6/1,4	2,0/1,6	0,0029	11,3
0,6/0,9	AGM 90 L 8/4	680/1365	2,1/2,2	8,4/6,3	0,68/0,84	59,4/68,3	2,8/3,8	1,4/1,5	1,7/1,7	0,0038	13,5
0,75/1,1	AGM 100 L 8/4a	690/1400	2,4/2,6	10,4/7,5	0,69/0,85	63,4/70,3	3,2/4,4	1,6/1,8	1,9/2,1	0,0062	17,7
1/1,6	AGM 100 L 8/4b	690/1395	3,4/3,5	13,8/11	0,63/0,90	65,4/71,3	3,1/4,3	1,8/1,7	2,1/2,0	0,0084	19,6
1,5/2,5	AGM 112 M 8/4	705/1400	4,4/5,1	20,3/17,1	0,67/0,88	71,3/78,2	3,8/4,2	1,9/1,7	2,4/2,2	0,013	26,5
2,2/3,4	AGM 132 S 8/4	700/1400	6,9/7,4	30/23	0,65/0,87	69,4/74,3	3,6/4,8	1,8/1,8	2,1/1,9	0,024	35
3,5/5,5	AGM 132 M 8/4	700/1400	10/11,2	48/38	0,68/0,90	72,4/78,7	3,8/5,3	1,8/1,7	2,0/2,0	0,033	43
4,5/6	AGM 160 M 8/4a	715/1425	11/12,7	60/40	0,74/0,87	78,3/76,4	4,3/5,1	1,7/1,7	2,0/2,2	0,060	63
5,5/7,5	AGM 160 M 8/4b	715/1435	13/15,7	73/50	0,75/0,86	79,3/78,4	5,2/6,1	2,2/2,2	2,4/2,4	0,083	73
7,5/11	AGM 160 L 8/4	720/1440	17/22	99/73	0,77/0,88	81,3/80,4	5,0/5,8	2,1/2,4	2,4/2,4	0,12	102
11/15	AGM 180 L 8/4	720/1450	24/30	146/99	0,78/0,86	83,4/82,4	5,8/7,0	2,3/2,6	2,7/2,9	0,20	138
16/24	C.AGM 200 L 8/4	725/1460	38/44	211/157	0,71/0,89	84,4/86,4	4,8/6,2	2,3/1,9	2,4/2,3	0,23	205

### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

2,2/3,4	GM 132 S 8/4	700/1400	6,9/7,4	30/23,2	0,65/0,87	69,4/74,3	3,6/4,8	1,8/1,8	2,1/1,9	0,024	47
3,5/5,5	GM 132 M 8/4	700/1400	10/11,2	48/38	0,68/0,90	72,4/77,4	3,8/5,3	1,8/1,7	2,0/2,0	0,033	56
4,5/6	GM 160 M 8/4a	715/1425	11/12,7	60/40	0,74/0,87	78,3/76,4	4,3/5,1	1,7/1,7	2,0/2,2	0,060	95
5,5/7,5	GM 160 M 8/4b	715/1435	13/15,7	73/50	0,75/0,86	79,3/78,4	5,2/6,1	2,2/2,2	2,4/2,4	0,083	105
7,5/11	GM 160 L 8/4	720/1440	17/22	99/73	0,77/0,88	81,3/80,4	5,0/5,8	2,1/2,4	2,4/2,4	0,12	134
11/15	GM 180 L 8/4	720/1450	24/30	146/99	0,78/0,86	83,4/82,4	5,8/7,0	2,3/2,6	2,7/2,9	0,20	165
16/24	C. GM 200 L 8/4	725/1460	38/44	211/157	0,71/0,89	84,4/86,4	4,8/6,2	2,3/1,9	2,4/2,3	0,23	255
18,5/32	GM 225 M 8/4	730/1460	49/58	242/209	0,63/0,89	84,4/87,5	3,9/5,4	2,2/2,0	2,1/2,2	0,35	320
23/40	C. GM 225 M 8/4	730/1470	59/72	301/260	0,65/0,90	85,4/87,5	4,4/5,7	2,4/2,2	2,2/2,3	0,44	360
30/48	C. GM 250 M 8/4	730/1470	77/84	392/312	0,65/0,91	84,5/89,5	4,3/6,4	2,2/2,1	1,9/2,4	0,72	450
37/55	GM 280 M 8/4	740/1480	95/97	478/355	0,65/0,90	85,5/89,5	4,5/6,4	1,6/1,6	1,4/1,8	1,1	615
45/66	C. GM 280 M 8/4	735/1480	110/122	585/426	0,66/0,85	87,5/90,6	4,7/6,6	1,8/2,1	1,6/2,1	1,3	665
55/75	GM 315 S 8/4	740/1485	113/133	710/482	0,76/0,89	90,5/89,6	5,5/6,7	2,0/1,9	1,9/2,0	2	695
65/90	GM 315 M 8/4a	740/1485	129/176	839/579	0,78/0,80	91,5/90,6	6,3/6,1	2,0/1,9	1,9/2,0	2,5	745
80/110	GM 315 M 8/4b	740/1485	163/195	1032/707	0,76/0,89	91,6/90,7	7,0/8,0	2,4/2,2	2,3/2,3	3	820
90/125	GMM 315 L 8/4	740/1485	179/220	1154/804	0,80/0,91	89,6/88,7	5,6/6,3	2,0/1,8	1,7/1,7	4	860

⚠ Sabit moment uygulamalarında, moment karakteristiğine bağlı olarak, çift devirli motorlara önce alçak devirde kalkış yaptırılmalıdır. Anma devrine ulaştıktan sonra yüksek devire anahtarlanabilir.

⚠ Sabit moment uygulamalarında, Dahlander bağlantılı motorlara doğrudan yolverilir ancak istek halinde Y/Δ yolvermeye uygun özel bağlantı yapılabilir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

**1000/1500 d/dak, Çift Devirli Motorlar**  
**Yük momenti sabit (Takım tezgahları)**  
**İki Ayrı Sargı Y/Y**

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
 İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
 Koruma Derecesi : IP 55  
 Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
 Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım	Moment	Güç katsayısı	Verim * $\eta$	Akım oranı	Moment oranı			
			$I_N$	$M_N$	$\cos \varphi$	IEC 60034-2-1:2007	$I_A/I_N$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	J	B3
kW		d/dak	A	Nm		4/4	Doğrudan	Doğrudan		kgm <sup>2</sup>	kg

**6/4 kutuplu, 1000/1500 d/dak**

**ALÜMİNYUM GÖVDE**

0,12/0,16	AGM 71 6/4a	920/1370	0,7/0,72	1,25/1,12	0,59/0,67	40,8/46,6	3,1/2,6	1,3/1,3	1,7/1,6	0,00064	5,4
0,18/0,22	AGM 71 6/4b	920/1370	0,8/0,9	1,87/1,53	0,71/0,65	44,7/52,5	3,2/2,8	1,4/1,4	1,7/1,6	0,00086	6,3
0,18/0,33	AGM 80 6/4a	930/1410	0,9/1,1	2,57/2,24	0,85/0,73	45,7/57,4	3,1/3,2	1,5/1,5	2,0/2,1	0,0017	8,1
0,3/0,4	AGM 80 6/4b	930/1425	1/1,2	3,08/2,68	0,85/0,77	47,7/59,4	3,4/4,3	1,8/2,0	2,2/2,5	0,0022	9,4
0,45/0,6	AGM 90 S 6/4	940/1430	1,5/1,8	4,6/4	0,70/0,79	60,4/59,4	3,3/3,8	1,4/1,6	1,8/2,1	0,0029	11,3
0,6/0,9	AGM 90 L 6/4	950/1420	2/2,5	6/6,1	0,69/0,80	61,4/63,4	3,9/3,3	1,7/1,5	2,4/1,9	0,0038	13,5
1,2/1,7	AGM 100 L 6/4	950/1425	3,4/4,2	12,1/11,4	0,74/0,85	67,3/67,4	3,7/4,1	1,8/1,7	2,0/1,9	0,0084	19,3
1,5/2,4	AGM 112 M 6/4	950/1435	4/5,6	15,1/16	0,74/0,79	71,3/76,2	4,6/4,8	1,9/1,7	2,4/2,2	0,013	26,5
2,2/3,3	AGM 132 S 6/4	965/1445	5,6/7,6	21,8/21,8	0,77/0,84	72,3/73,4	4,8/5,0	1,9/1,7	2,6/2,3	0,022	36
3,2/5	AGM 132 M 6/4	960/1450	7,6/11	31,8/32,9	0,77/0,80	77,3/80,3	5,6/6,1	2,3/1,9	2,5/2,2	0,043	49,5
5/7,5	AGM 160 M 6/4	970/1455	10,5//15	49,2/49,2	0,86/0,89	78,3/79,4	5,5/5,8	1,8/1,7	2,5/2,5	0,079	81
6,5/10	AGM 160 L 6/4	965/1450	13,3/19	64,3/65,9	0,87/0,90	79,3/82,4	5,4/6,4	1,8/1,9	2,4/2,5	0,11	95
9,5/15	AGM 180 L 6/4	970/1460	19/28	93,5/98,1	0,86/0,91	82,3/83,4	6,5/6,9	1,7/1,8	2,7/2,9	0,16	145
15/23	AGM 200 L 6/4	970/1470	31/43	148/149	0,82/0,88	83,4/86,4	7,1/7,5	2,1/1,9	3,0/3,0	0,26	185

**DÖKME DEMİR (PIK) GÖVDE**

2,2/3,3	GM 132 S 6/4	965/1445	5,6/7,6	22/22	0,77/0,84	72,3/73,4	4,8/5,0	1,9/1,7	2,6/2,3	0,022	48
3,2/5	GM 132 M 6/4	960/1450	7,6/11	32/33	0,77/0,80	77,3/80,3	5,6/6,1	2,3/1,9	2,5/2,2	0,043	62
5/7,5	GM 160 M 6/4	970/1455	10,5/15	49/49	0,86/0,89	78,3/79,4	5,5/5,8	1,8/1,7	2,5/2,5	0,079	115
6,5/10	GM 160 L 6/4	965/1450	13,3/19	64/66	0,87/0,90	79,3/82,4	5,4/6,4	1,8/1,9	2,4/2,5	0,11	125
9,5/15	GM 180 L 6/4	970/1460	19/28	94/98	0,86/0,91	82,3/83,4	6,5/6,9	1,7/1,8	2,7/2,9	0,16	175
15/23	GM 200 L 6/4	970/1470	31/43	148/149	0,82/0,88	83,4/86,4	7,1/7,5	2,1/1,9	3,0/3,0	0,26	235
22/32	GM 225 M 6/4	980/1470	43/57	214/208	0,84/0,91	86,4/87,5	5,8/7,0	2,4/2,4	2,1/2,4	0,57	330
26/39	GM 250 M 6/4	980/1475	53/72	253/253	0,80/0,88	86,5/87,5	6,7/6,0	2,6/2,2	2,2/2,2	0,77	395
39/57	GM 280 S 6/4	985/1475	78/108	378/369	0,81/0,86	87,5/87,6	6,3/5,5	2,5/2,1	2,3/2,2	1,2	550
46/66	GM 280 M 6/4	990/1485	91/131	444/424	0,81/0,81	88,5/88,6	6,8/6,2	2,5/2,1	2,3/2,2	1,5	610
52/75	GM 315 S 6/4	990/1485	95/135	502/482	0,88/0,89	88,5/88,6	6,2/6,0	1,6/1,6	2,3/2,3	2	695
58/85	GM 315 M 6/4a	990/1480	110/158	559/548	0,84/0,85	89,6/89,6	7,9/5,5	1,8/1,6	2,0/1,9	2,5	745
75/110	GM 315 M 6/4b	990/1485	141/190	723/707	0,83/0,91	90,6/90,7	8,2/7,2	1,8/1,6	1,9/1,8	3	820
86/125	GMM 315 L 6/4	990/1485	160/210	830/804	0,83/0,92	91,6/91,7	8,0/6,0	1,8/1,6	1,9/1,8	4	860

**⚠** Sabit moment uygulamalarında, moment karakteristiğine bağlı olarak, çift devirli motorlara önce alçak devirde kalkış yaptırılmalıdır. Anma devrine ulaştıktan sonra yüksek devire anahtarlanabilir.

**⚠** Sabit moment uygulamalarında, iki ayrı sargılı motorlara doğrudan yolverilir ancak istek halinde Y/Δ yolvermeye uygun özel bağlantı yapılabilir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

## İŞLETME DEĞERLERİ

### 500/1500 d/dak, Çift Devirli Motorlar Yük momenti sabit (Takım tezgahları) İki Ayır Sargı Y/Y

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı $\cos \phi$	Verim * $\eta$ %	Akım oranı $I_A / I_N$	Moment oranı $M_A / M_N$			
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007 4/4	Doğrudan	Doğrudan			
kW										kgm <sup>2</sup>	kg

12/4 kutuplu, 500/1500 d/dak

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,037/0,11	AGM 71 12/4a	440/1410	0,40/0,40	0,8/0,7	0,49/0,74	26,2/52,4	1,6/1,3	1,4/1,2	1,7/1,7	0,00064	5
0,05/0,15	AGM 71 12/4b	440/1410	0,43/0,45	1,1/1	0,58/0,84	28,1/55,4	1,6/3,2	1,4/1,2	1,7/1,7	0,00086	5,7
0,08/0,25	AGM 80 12/4a	440/1410	0,65/0,9	1,7/1,7	0,59/0,69	29,1/56,4	1,6/3,6	1,3/1,9	1,5/2,5	0,0017	8,1
0,12/0,37	AGM 80 12/4b	430/1430	1/1,7	2,7/2,5	0,54/0,54	31,1/56,5	1,6/3,6	1,3/1,9	1,5/2,5	0,0022	9,4
0,15/0,6	AGM 90 S 12/4	450/1410	1,1/1,9	3,2/4,1	0,58/0,76	33,0/58,5	1,8/3,5	1,3/1,6	1,5/2,2	0,0029	11,3
0,2/0,8	AGM 90 L 12/4	430/1420	1,8/2,8	4,4/5,4	0,37/0,61	41,4/66,3	2,0/4,2	1,6/1,6	2,1/2,2	0,0038	13,3
0,3/0,9	AGM 100 L 12/4a	460/1435	1,8/2,6	6,2/6	0,57/0,75	40,9/65,4	2,1/4,1	1,3/1,5	1,7/2,2	0,0062	17,4
0,37/1,6	AGM 100 L 12/4b	450/1430	2,3/4,4	7,9/11	0,49/0,75	45,8/68,4	2,1/4,1	1,3/1,5	1,7/2,1	0,0084	19,1
0,6/1,9	AGM 112 M 12/4	450/1450	3/5	13/13	0,52/0,75	53,6/71,3	2,3/5,6	1,5/1,8	1,9/2,8	0,013	26,5
0,7/2,2	AGM 132 S 12/4	460/1450	4,2/6,5	15/14	0,44/0,65	53,6/73,3	2,2/5,5	1,5/2,0	1,8/3,1	0,019	37
1,2/3,7	AGM 132 M 12/4a	460/1450	6,5/8,5	25/24	0,48/0,78	54,7/79,2	2,2/5,7	1,5/2,0	1,8/3,2	0,026	47
1,5/4,5	AGM 132 M 12/4b	460/1470	9,3/10,8	31/29	0,40/0,75	58/80	2,3/6,3	1,7/1,9	2,3/3,7	0,032	56
1,8/5,5	AGM 160 M 12/4	480/1460	6,6/12	36/36	0,60/0,82	64,5/79,3	3,8/6,3	1,7/1,8	2,5/2,6	0,079	74
2,5/8	AGM 160 L 12/4	475/1460	9,5/17	50/52	0,53/0,83	69,4/80,4	3,2/6,8	1,4/1,6	2,0/2,6	0,11	95
3,7/11,5	AGM 180 L 12/4	480/1475	14/24	74/74	0,51/0,81	73,4/83,4	3,4/6,3	1,5/1,5	2,4/3,5	0,16	145
5/15	AGM 200 L 12/4a	480/1475	19/32	99/97	0,51/0,79	73,4/84,4	3,7/5,8	1,6/1,6	2,3/3,4	0,21	152
5,7/17	AGM 200 L 12/4b	480/1470	21/36	113/110	0,52/0,79	74,4/84,4	3,8/6,8	1,6/1,6	2,3/3,4	0,26	175

### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

0,7/2,2	GM 132 S 12/4	460/1450	4,2/6,5	15/15	0,44/0,65	53,6/73,3	2,2/5,5	1,5/2,0	1,8/3,1	0,019	51
1,2/3,7	GM 132 M 12/4a	460/1450	6,5/8,5	25/24	0,48/0,78	54,7/79,2	2,2/5,7	1,5/2,0	1,8/3,2	0,026	60
1,5/4,5	GM 132 M 12/4b	460/1470	9,3/10,8	31/29	0,40/0,95	56,6/61,7	2,3/6,3	1,7/1,9	2,3/3,7	0,032	69
1,8/5,5	GM 160 M 12/4	480/1460	6,6/12	36/36	0,60/0,82	64,5/79,3	3,8/6,3	1,7/1,8	2,5/2,6	0,079	101
2,5/8	GM 160 L 12/4	475/1460	9,5/17	50/52	0,53/0,83	69,4/80,4	3,2/6,8	1,4/1,6	2,0/2,6	0,11	126
3,7/11,5	GM 180 L 12/4	480/1475	14/24	74/74	0,51/0,81	73,4/83,4	3,4/6,3	1,5/1,5	2,4/3,5	0,16	169
5/15	GM 200 L 12/4a	480/1475	19/32	99/97	0,51/0,79	73,4/84,4	3,7/5,8	1,6/1,6	2,3/3,4	0,21	202
5,7/17	GM 200 L 12/4b	480/1470	21/36	113/110	0,52/0,79	74,4/84,4	3,8/6,8	1,6/1,6	2,3/3,4	0,26	225
8/24	GM 225 M 12/4	490/1480	30/52	156/155	0,50/0,77	75,5/84,5	4,0/7,0	2,7/2,3	2,1/3,0	0,57	286

⚠ Sabit moment uygulamalarında, moment karakteristiğine bağlı olarak, çift devirli motorlara önce alçak devirde kalkış yaptırılmalıdır. Anma devrine ulaştıktan sonra yüksek devire anahtarlabilir.

⚠ Sabit moment uygulamalarında, iki ayrı sargılı motorlara doğrudan yol verilir ancak istek halinde Y/Δ yol vermeye uygun özel bağlantı yapılabilir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

**1500/3000 d/dak, Çift Devirli Motorlar**  
**Yük momenti hızın karesiyle orantılı (Pompa ve Vantilatör)**  
**Tek Sargı - Dahlander Bağlantı Y/YY**

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık
		Hız	Akım	Moment	Güç katsayısı	Verim * $\eta$ %	Akım oranı	Moment oranı			
kW		d/dak	A	Nm	Cos $\phi$	IEC 60034-2-1:2007	Doğrudan	Doğrudan	$M_K / M_N$	J	B3
						4/4					

4/2 kutuplu, 1500/3000 d/dak

**ALÜMİNYUM GÖVDE**

0,035/0,14	V. AGM 63 4/2a	1400/2860	0,20/0,50	0,24/0,47	0,51/0,62	48,4/63,2	3,2/4,5	2,1/2,4	2,4/2,8	0,00011	3,3
0,05/0,19	V. AGM 63 4/2b	1420/2880	0,22/0,60	0,34/0,63	0,66/0,74	48,5/60,3	3,4/4,8	2,3/2,7	2,6/3,0	0,00013	3,7
0,08/0,37	V. AGM 71 4/2a	1380/2800	0,32/1,1	0,55/1,26	0,69/0,84	50,5/56,5	2,5/3,5	1,4/1,5	1,6/1,7	0,00026	5,1
0,12/0,5	V. AGM 71 4/2b	1380/2800	0,45/1,4	0,83/1,71	0,73/0,81	51,5/62,3	3,0/3,8	1,6/1,8	1,8/2,0	0,00034	6,3
0,17/0,75	V. AGM 80 4/2a	1400/2790	0,50/1,7	1,2/2,6	0,77/0,91	62,2/68,3	3,5/4,1	1,6/1,7	1,9/1,9	0,00053	7,8
0,25/1,0	V. AGM 80 4/2b	1410/2810	0,70/2,2	1,7/3,4	0,75/0,98	67,1/65,4	3,3/3,6	1,4/1,6	1,7/1,9	0,00066	8,9
0,33/1,3	V. AGM 90 S 4/2	1425/2860	0,90/2,8	2,2/4,3	0,74/0,87	70,1/75,2	3,7/4,4	1,6/1,8	2,0/1,9	0,0011	11,4
0,5/2,0	V. AGM 90 L 4/2	1415/2835	1,2/4,2	3,4/6,7	0,78/0,88	75,0/76,2	4,5/6,0	2,0/1,8	2,4/2,5	0,0014	13,8
0,66/2,7	V. AGM 100 L 4/2	1430/2845	1,5/5,2	4,4/9,1	0,81/0,95	76,0/77,2	4,9/4,7	1,7/1,9	2,3/2,1	0,0024	17,3
0,9/3,6	V. AGM 112 M 4/2	1440/2870	2/7,3	6,0/12	0,83/0,89	76,1/78,3	5,5/6,0	1,8/2,0	2,6/2,5	0,0039	27
1,25/5	V. AGM 132 S 4/2a	1440/2860	3/9,8	8,3/16,7	0,81/0,93	75,2/77,3	4,3/4,9	1,8/2,1	2,1/2,2	0,0090	33
1,7/6,5	V. AGM 132 S 4/2b	1440/2900	3,6/12,5	11,3/21,4	0,84/0,89	79,1/82,3	5,8/6,8	2,3/2,3	2,5/2,7	0,012	39
2,5/10	V. AGM 160 M 4/2a	1450/2910	5,3/19,5	16/33	0,84/0,90	79,2/80,4	5,0/5,3	2,1/2,5	2,2/2,7	0,026	62
3,3/13	V. AGM 160 M 4/2b	1460/2930	6,7/24	22/42	0,85/0,91	82,2/84,4	6,8/8,6	2,2/2,5	2,9/3,3	0,034	73
4,4/17	V. AGM 160 L 4/2	1460/2930	8,6/32	29/55	0,87/0,89	83,2/84,4	6,9/8,8	2,4/2,6	2,7/3,0	0,041	86
5/20	V. AGM 180 M 4/2	1475/2940	10/37	32/65	0,87/0,90	81,3/85,4	6,7/7,7	2,6/2,4	2,7/2,7	0,060	125
7,5/28	V. AGM 200 L 4/2a	1470/2960	15/50	49/90	0,85/0,92	83,3/86,5	6,4/7,5	2,3/2,1	2,3/2,4	0,10	165
8,5/33	V. AGM 200 L 4/2b	1470/2950	16/59	55/107	0,87/0,90	86,2/88,5	6,8/7,6	2,1/1,9	2,2/2,1	0,13	185

**DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE**

1,25/5	V. GM 132 S 4/2a	1440/2860	3/9,8	8,3/16,7	0,78/0,93	75,2/77,3	4,3/4,9	1,8/2,1	2,1/2,2	0,0090	45
1,7/6,5	V. GM 132 S 4/2b	1440/2900	3,6/12,5	11,3/21,4	0,84/0,89	79,1/82,3	5,8/6,8	2,3/2,3	2,5/2,7	0,012	52
2,5/10	V. GM 160 M 4/2a	1450/2910	5,3/19,5	16,5/32,8	0,84/0,90	79,2/80,4	5,0/5,3	2,1/2,5	2,2/2,7	0,026	94
3,3/13	V. GM 160 M 4/2b	1460/2930	6,7/24	21,6/42,4	0,85/0,91	82,2/84,4	6,8/8,6	2,2/2,5	2,9/3,3	0,034	105
4,4/17	V. GM 160 L 4/2	1460/2930	8,6/32	28,8/55,4	0,87/0,89	83,2/84,4	6,9/8,8	2,4/2,6	2,7/3,0	0,041	118
5/20	V. GM 180 M 4/2	1475/2940	10/37	32,4/65	0,87/0,90	81,3/85,4	6,7/7,7	2,6/2,4	2,7/2,7	0,060	150
7,5/28	V. GM 200 L 4/2a	1470/2960	15/50	48,7/90,3	0,85/0,92	83,3/86,5	6,4/7,5	2,3/2,1	2,3/2,4	0,10	215
8,5/33	V. GM 200 L 4/2b	1470/2950	16/59	55/107	0,87/0,90	86,2/88,5	6,8/7,6	2,1/1,9	2,2/2,1	0,13	235
10/40	V. GM 225 M 4/2	1470/2955	20/72	65/129	0,82/0,91	86,3/86,5	5,5/6,5	2,0/1,8	2,1/2,4	0,19	315
12,5/48	V. GM 250 M 4/2	1480/2965	25/86	81/155	0,81/0,90	87,3/88,5	5,7/7,5	2,0/2,1	2,1/2,4	0,32	385
17/66	V. GM 280 S 4/2	1480/2970	33/115	110/212	0,83/0,91	88,3/89,6	6,2/7,9	2,0/2,1	2,2/2,6	0,50	560
20/78	V. GM 280 M 4/2	1480/2970	38/133	129/251	0,84/0,93	88,4/89,6	6,7/8,2	2,0/2,1	2,3/2,7	0,62	595
25/100	V. GM 315 S 4/2	1485/2975	48/172	161/321	0,84/0,92	88,4/89,7	6,5/7,9	1,4/1,7	2,4/2,7	0,96	720
30/120	V. GM 315 M 4/2a	1490/2980	58/205	192/385	0,82/0,92	89,4/90,7	8,0/8,8	1,6/1,9	2,6/2,9	1,20	805
37/150	V. GM 315 M 4/2b	1490/2980	68/252	237/481	0,84/0,92	91,4/91,7	6,5/8,2	1,6/1,9	2,5/2,8	1,40	870
45/175	V. GMM 315 L 4/2	1490/2980	83/295	288/561	0,84/0,92	91,5/91,7	6,7/8,2	1,6/1,9	2,5/2,8	1,42	920

⚠ Değişken moment uygulamalarında, kalkış akım karakteristiğine bağlı olarak, çift devirli motorlara önce alçak devirde kalkış yaptırılmalıdır. Anma devrine ulaştıktan sonra yüksek devire anahtarlanabilir.

⚠ Değişken moment uygulamalarında, Dahlander bağlantılı motorlara sadece doğrudan yol verilir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# İŞLETME DEĞERLERİ

## 750/1500 d/dak, Çift Devirli Motorlar

### Yük momenti hızın karesiyle orantılı (Pompa ve Vantilatör)

#### Tek Sargı - Dahlander Bağlantı Y/YY

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı $\cos \phi$	Verim * $\eta$ %	Akım oranı $I_A / I_N$	Moment oranı $M_A / M_N$			
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007 4/4	Doğrudan	Doğrudan			
kW										kgm <sup>2</sup>	kg

#### 8/4 kutuplu, 750/1500 d/dak

### ALÜMİNYUM GÖVDE

0,05/0,25	V. AGM 71 8/4a	680/1400	0,28/0,73	0,7/1,7	0,60/0,78	41,7/61,3	2,0/3,1	1,4/1,3	1,8/1,8	0,00040	4,9
0,065/0,33	V. AGM 71 8/4b	680/1400	0,36/1	0,9/2,3	0,58/0,76	43,6/61,3	2,0/3,2	1,4/1,4	1,8/1,9	0,00054	5,9
0,12/0,5	V. AGM 80 8/4a	680/1430	0,65/1,5	1,7/3,3	0,51/0,75	50,5/62,3	2,1/3,2	1,4/1,7	1,7/2,1	0,00083	7,6
0,18/0,75	V. AGM 80 8/4b	680/1405	0,90/2	2,5/5,1	0,54/0,81	51,5/65,3	2,1/3,5	1,6/1,7	1,8/2,1	0,0011	8,7
0,25/1	V. AGM 90 S 8/4	700/1410	1,2/2,8	3,4/6,8	0,51/0,69	57,4/73,2	2,7/4,6	1,6/2,1	2,1/2,4	0,0019	11,5
0,33/1,4	V. AGM 90 L 8/4	690/1390	1,3/3,3	4,6/9,6	0,60/0,79	59,4/76,2	2,6/4,3	1,7/1,8	1,9/2,1	0,0024	13,6
0,5/2	V. AGM 100 L 8/4a	700/1415	1,8/4,8	7/13	0,61/0,82	64,3/71,3	2,9/4,8	1,5/1,8	2,1/2,3	0,0038	17,3
0,6/2,5	V. AGM 100 L 8/4b	690/1410	2/5,5	8/17	0,66/0,86	64,3/74,3	3,2/5,2	1,5/1,9	2,0/2,3	0,0050	20,8
1/3,8	V. AGM 112 M 8/4	700/1425	3,2/8,3	14/25	0,63/0,83	70,2/78,3	3,4/5,2	1,4/2,0	2,0/2,5	0,0092	28,7
1,2/5	V. AGM 132 S 8/4	715/1450	3,8/10,5	16/33	0,60/0,84	74,2/80,3	3,7/5,4	2,1/2,2	2,4/2,6	0,019	39
1,7/7	V. AGM 132 M 8/4	710/1450	5,2/14,5	23/46	0,66/0,84	69,3/81,3	4,0/6,6	2,0/2,2	2,2/2,5	0,026	47
2,5/10	V. AGM 160 M 8/4	720/1460	7,4/20	33/65	0,64/0,87	74,3/81,4	3,7/6,4	1,8/2,3	2,2/3,0	0,054	74
3,5/14	V. AGM 160 L 8/4	720/1460	10,5/28	46/92	0,60/0,83	78,3/85,4	3,7/6,8	1,8/2,0	2,0/2,5	0,072	104
4/16	V. AGM 180 M 8/4	720/1465	11,4/32	53/104	0,63/0,82	79,3/86,4	3,8/6,0	1,8/2,3	1,8/2,4	0,11	128
5/20	V. AGM 180 L 8/4	720/1465	14/40	66/130	0,62/0,81	81,3/87,4	3,9/6,7	1,9/2,5	1,9/2,7	0,13	143
7/28	V. AGM 200 L 8/4	725/1465	16/51	92/183	0,73/0,88	84,2/88,4	4,5/6,6	1,9/2,1	1,9/2,4	0,19	185

### DÖKME DEMİR (PIK) GÖVDE

1,2/5	V. GM 132 S 8/4	715/1450	3,8/10,5	16/33	0,60/0,84	74,2/80,3	3,7/5,4	2,1/2,2	2,4/2,6	0,019	51
1,7/7	V. GM 132 M 8/4	710/1450	5,2/14,5	23/46	0,66/0,84	69,3/81,3	4,0/6,6	2,0/2,2	2,2/2,5	0,026	60
2,5/10	V. GM 160 M 8/4	720/1460	7,4/20	33/65	0,64/0,87	74,3/81,4	3,7/6,4	1,8/2,3	2,2/3,0	0,054	105
3,5/14	V. GM 160 L 8/4	720/1460	10,5/28	46/92	0,60/0,83	78,3/85,4	3,7/6,8	1,8/2,0	2,0/2,5	0,072	140
4/16	V. GM 180 M 8/4	720/1465	11,4/32	53/104	0,63/0,82	79,3/86,4	3,8/6,0	1,8/2,3	1,8/2,4	0,11	150
5/20	V. GM 180 L 8/4	720/1465	14/40	66/130	0,62/0,81	81,3/87,4	3,9/6,7	1,9/2,5	1,9/2,7	0,13	170
7/28	V. GM 200 L 8/4	725/1465	16/51	92/183	0,73/0,88	84,2/88,4	4,5/6,6	1,9/2,1	1,9/2,4	0,19	235
8/32	V. GM 225 S 8/4	730/1470	20/60	105/208	0,67/0,86	84,3/88,5	4,3/6,6	2,0/2,3	2,1/2,7	0,29	275
10/40	V. GM 225 M 8/4	725/1470	26/71	132/260	0,65/0,92	83,3/86,5	4,0/6,3	1,8/2,3	1,8/2,4	0,35	320
12,5/48	V. GM 250 M 8/4	735/1475	30/87	162/311	0,70/0,88	84,4/89,5	4,3/7,1	2,0/2,5	1,9/2,9	0,54	395
16,5/63	V. GM 280 S 8/4	730/1475	38/115	216/408	0,70/0,88	87,3/88,6	3,8/6,3	1,6/2,2	1,8/2,4	0,90	550
21/83	V. GM 280 M 8/4	735/1475	50/149	273/537	0,67/0,87	88,4/90,6	3,9/6,9	1,6/2,3	1,8/2,5	1,1	615
25/100	V. GM 315 S 8/4	740/1485	53/174	323/643	0,74/0,89	90,4/91,6	4,7/6,9	1,7/2,2	1,8/2,4	1,6	702
30/120	V. GM 315 M 8/4a	740/1480	69/223	387/774	0,68/0,83	90,4/92,6	5,3/8,1	1,8/2,6	2,0/2,9	2,1	784
33/132	V. GM 315 M 8/4b	740/1485	74/239	426/849	0,70/0,85	90,4/92,7	5,2/8,1	1,8/2,4	2,0/2,8	2,5	861
40/160	V. GMM 315 L 8/4	740/1485	86/274	516/1029	0,73/0,90	90,5/92,7	5,2/8,1	1,8/2,4	2,0/2,8	2,3	875

⚠ Değişken moment uygulamalarında, kalkış akım karakteristiğine bağlı olarak, çift devirli motorlara önce alçak devirde kalkış yaptırılmalıdır. Anma devrine ulaştıktan sonra yüksek devire anahtarlanabilir.

⚠ Değişken moment uygulamalarında, Dahlander bağlantılı motorlara sadece doğrudan yol verilir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

**1000/1500 d/dak, Çift Devirli Motorlar**  
**Yük momenti hızın karesiyle orantılı (Pompa ve Vantilatör)**  
**İki Ayrı Sargı Y/Y**

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
 İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
 Koruma Derecesi : IP 55  
 Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
 Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	Eylemsizlik momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3
		Hız	Akım I <sub>N</sub>	Moment M <sub>N</sub>	Güç katsayısı Cos φ	Verim * η %	Akım oranı I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	Moment oranı M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>			
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007 4/4	Doğrudan	Doğrudan			
kW										kgm <sup>2</sup>	kg

**6/4 kutuplu, 1000/1500 d/dak**

**ALÜMİNYUM GÖVDE**

0,05/0,18	V. AGM 71 6/4a	940/1340	0,34/0,72	0,51/1,28	0,42/0,56	48,5/63,2	2,0/2,1	1,4/1,3	1,9/1,6	0,00064	5,4
0,08/0,24	V. AGM 71 6/4b	940/1350	0,40/0,9	0,81/1,7	0,58/0,65	48,5/60,3	2,3/2,5	1,5/1,4	1,9/1,6	0,00086	6,3
0,15/0,45	V. AGM 80 6/4a	930/1370	0,54/1,3	1,54/3,14	0,77/0,81	50,5/60,4	3,2/3,2	1,7/1,4	2,1/1,5	0,0017	8,1
0,2/0,6	V. AGM 80 6/4b	960/1400	0,74/1,52	2,03/4,09	0,67/0,80	56,4/69,2	3,7/3,8	2,1/1,6	2,7/2,0	0,0022	9,5
0,3/0,9	V. AGM 90 S 6/4	940/1410	1,1/2,3	3,05/6,1	0,70/0,78	54,5/70,2	2,9/4,3	1,3/1,9	1,9/2,1	0,0019	11,5
0,37/1,1	V. AGM 90 L 6/4	935/1390	1,2/2,8	3,8/7,6	0,71/0,78	61,3/71,2	3,2/4,0	1,6/1,6	2,0/2,1	0,0024	13,6
0,6/1,6	V. AGM 100 L 6/4a	950/1420	1,85/4,1	6/10,8	0,73/0,79	62,4/69,3	3,6/5,2	1,6/2,1	2,2/2,3	0,0040	17,3
0,75/2,2	V. AGM 100 L 6/4b	950/1430	2,5/5,3	7,5/14,7	0,68/0,80	62,4/73,3	3,6/4,7	1,7/1,7	2,2/2,3	0,0052	20,8
1,1/3,3	V. AGM 112 M 6/4	955/1440	3,1/7,3	11/21,9	0,70/0,81	71,2/79,2	5,0/5,8	1,9/2,1	2,9/2,7	0,0092	28,7
1,5/4,5	V. AGM 132 S 6/4	940/1440	4,2/9,5	15,2/29,8	0,75/0,84	67,4/79,3	4,1/5,5	1,7/1,8	2,1/2,0	0,019	39
2/6,2	V. AGM 132 M 6/4	940/1440	5,2/13,3	20,3/41,1	0,77/0,86	70,3/76,4	4,0/5,2	1,7/2,0	1,9/2,2	0,026	47
3/9	V. AGM 160 M 6/4	945/1455	7/18	30,3/59,1	0,78/0,84	77,3/84,3	4,6/6,0	1,8/2,0	1,9/2,3	0,054	74
4/13	V. AGM 160 L 6/4	970/1455	9,5/26	39,4/85,3	0,75/0,84	79,3/84,4	4,0/5,5	1,9/2,1	1,9/2,2	0,072	104
5/15	V. AGM 180 M 6/4	970/1460	11,7/29	49/98	0,74/0,85	81,3/86,3	4,4/5,9	1,8/2,2	1,9/2,2	0,11	128
6/18,5	V. AGM 180 L 6/4	975/1455	14/36	59/121	0,75/0,85	80,3/85,4	5,4/5,5	2,4/2,1	2,5/2,3	0,13	143
7,5/25	V. AGM 200 L 6/4	980/1465	16,6/48	73/163	0,79/0,86	81,3/85,5	6,0/6,6	2,2/2,2	2,9/2,8	0,19	185
9/30	V.C.AGM 200 L 6/4	980/1470	19/51	88/195	0,78/0,94	86,3/88,4	6,7/7,0	2,6/2,3	2,9/2,5	0,23	205

**DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE**

1,5/4,5	V. GM 132 S 6/4	940/1440	4,2/9,5	15,2/29,8	0,75/0,84	67,4/79,3	4,1/5,5	1,7/1,8	2,1/2,0	0,019	51
2/6,2	V. GM 132 M 6/4	940/1440	5,2/13,3	20,3/41,1	0,77/0,86	70,3/76,4	4,0/5,2	1,7/2,0	1,9/2,2	0,026	60
3/9	V. GM 160 M 6/4	945/1455	7/18	30,3/59,1	0,78/0,84	77,3/84,3	4,6/6,0	1,8/2,0	1,9/2,3	0,054	105
4/13	V. GM 160 L 6/4	970/1455	9,5/26	39,4/85,3	0,75/0,84	79,3/84,4	4,0/5,5	1,9/2,1	1,9/2,2	0,072	140
5/15	V. GM 180 M 6/4	970/1460	11,7/29	49,2/98,1	0,74/0,85	81,3/86,3	4,4/5,9	1,8/2,2	1,9/2,2	0,11	150
6/18,5	V. GM 180 L 6/4	975/1455	14/36	58,8/121,4	0,75/0,85	80,3/85,4	5,4/5,5	2,4/2,1	2,5/2,3	0,13	170
7,5/25	V. GM 200 L 6/4	980/1465	16,6/48	73/163	0,79/0,86	81,3/85,5	6,0/6,6	2,2/2,2	2,9/2,8	0,19	235
9/30	V.C.GM 200 L 6/4	940/1470	19/54	88/195	0,78/0,89	86,3/88,4	6,7/7,0	2,6/2,3	2,9/2,5	0,23	255
11/33	V. GM 225 S 6/4	980/1470	25/67	107/214	0,73/0,80	85,3/87,5	5,0/6,4	1,8/2,1	2,2/2,8	0,29	275
14/40	V. GM 225 M 6/4	980/1470	30/77	136/260	0,78/0,83	84,4/88,5	4,7/6,1	1,8/2,0	2,3/3,0	0,35	320
17/50	V. GM 250 M 6/4	980/1475	36/92	166/324	0,80/0,85	83,4/90,5	5,2/7,2	2,0/2,5	2,4/3,1	0,54	395
22/65	V. GM 280 S 6/4	985/1480	46/116	213/419	0,78/0,91	87,4/87,6	6,6/5,4	2,3/1,7	2,3/1,8	0,90	550
26/75	V. GM 280 M 6/4	990/1480	56/137	251/484	0,75/0,89	87,4/87,6	6,8/5,5	2,5/1,6	2,5/1,7	1,1	615
32/95	V. GM 315 S 6/4	990/1480	63/164	309/613	0,81/0,90	89,4/91,6	6,7/6,0	2,2/1,7	2,5/2,2	1,6	702
37/115	V. GM 315 M 6/4a	990/1485	74/200	357/740	0,79/0,88	89,5/92,6	8,0/7,0	2,5/1,8	2,9/2,6	2,1	784
45/132	V. GM 315 M 6/4b	990/1485	91/223	434/849	0,78/0,91	90,5/92,7	8,0/6,5	2,5/1,8	2,9/2,5	2,5	861
50/150	V. GMM 315 L 6/4	990/1485	98/257	482/965	0,80/0,90	90,5/92,7	7,0/6,2	2,2/1,7	2,6/2,3	2,3	875

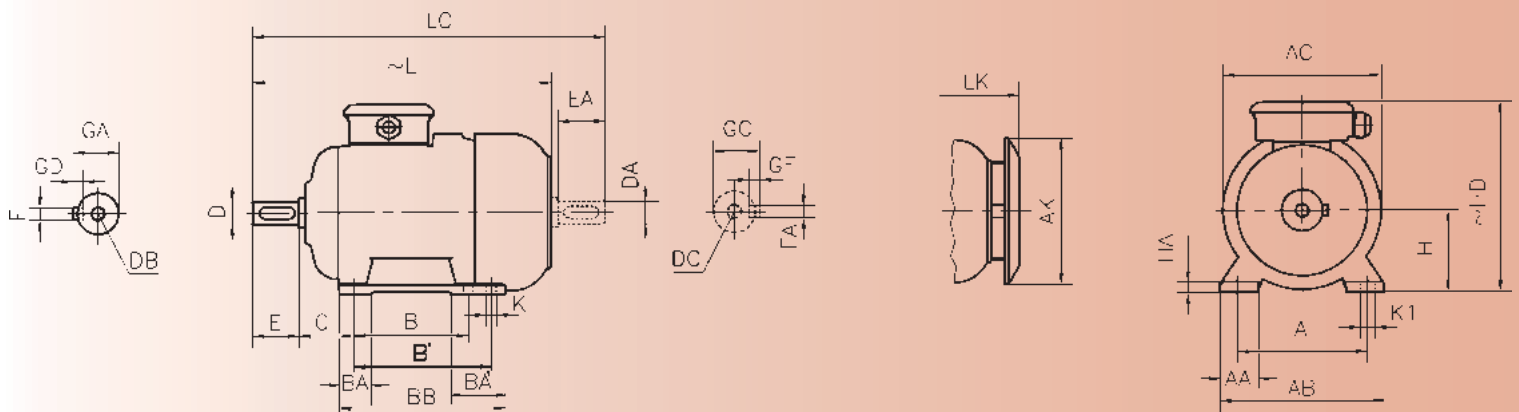
⚠ Değişken moment uygulamalarında, kalkış akım karakteristiğine bağlı olarak, çift devirli motorlara önce alçak devirde kalkış yaptırılmalıdır. Anma devrine ulaştıktan sonra yüksek devire anahtarlanabilir.

⚠ Değişken moment uygulamalarında, iki ayrı sargılı motorlara doğrudan yolverilir ancak istek halinde Y/Δ yolvermeye uygun özel bağlantı yapılabilir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# BOYUTLAR

	Sayfa
AYAKLI (B3) MOTORLAR	43-44
FLANŞLI (B5) MOTORLAR	45-46
AYAKLI VE FLANŞLI (B35) MOTORLAR	47-48
FLANŞLI (B14) MOTORLAR	49-50
AYAKLI VE FLANŞLI (B34) MOTORLAR	51-52
YEDEK PARÇA	53



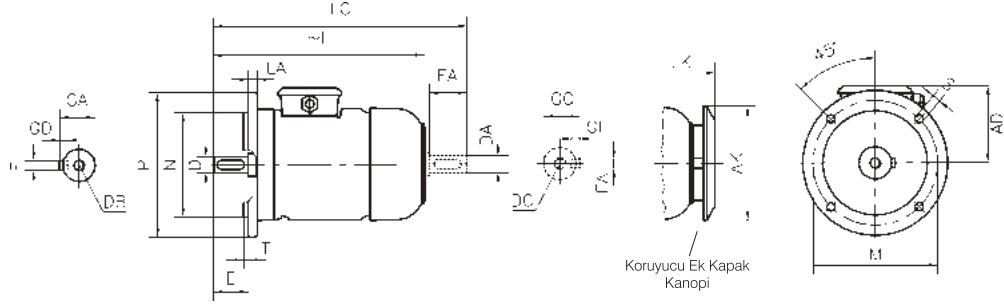
<sup>1)</sup> DB, DC : DIN 332-2 Form D <sup>4)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 132 M 6b, AGM3E 132 M 6b Bütün ölçüler mm birimindedir.  
<sup>2)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 100 L 4b, AGM3E 100 L 4b <sup>5)</sup> IE2 Motor Tipi AGM2E 160 L 2, AGM2E 160 L 4

Technical drawings of the motor showing front, side, and top views with dimension labels:

- Front View (Left):** Shows dimensions GA, GD, DB, and L.
- Side View (Middle):** Shows dimensions LC,  $\sim L$ , EA, DA, D, E, C, B, B', BA, BB, and KA.
- Top View (Right):** Shows dimensions LK, AK, GC, GF, FA, and DC.
- Front View (Far Right):** Shows dimensions AC, HA, HD,  $\sim$ HD, H, A, AA, and AB.

<sup>1)</sup> B6, B7, B8, V5 ve V6 315 M yapı büyüklüğüne kadardır. Bütün ölçüler mm birimindedir.  
<sup>2)</sup> DB, DC : DIN 332-2 biçim D

## FLANŞLI (BİÇİM A-B5) - ALÜMİNYUM GÖVDE



Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A - DIN EN 50 347), B5, V1, V3 yapı biçimlerinde																		
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	Tespit deliği		T	LA	AD ~	ØAK	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	ØD ØDA	GA GC	FxGD FaxGF	
						Adet	ØS													
56	2-4	FF 100	100	80	120	4	7	3	8	96	-	161	185	-	20	M4	9	10.2	3X3	
63	2-4	FF 115	115	95	140	4	10	3	10	97	116	216	243	245	23	M4	11	12.5	4X4	
71	2-4-6-8	FF 130	130	110	160	4	10	3.5	10	110	116	249	284	278	30	M5	14	16	5X5	
80	2-4-6-8	FF 165	165	130	200	4	12	3.5	12	118	151	279	324	308	40	M6	19	21.5	6X6	
90	S L	2-4-6-8	FF 165	165	130	200	4	12	3.5	12	126	151	309	364	338	50	M8	24	27	8X7
													334	389	363					
100	L	2-4-6-8	FF 215	215	180	250	4	14.5	4	15	135	189	376	442	413	60	M10	28	31	8X7
		4 <sup>3)</sup>											406	472	443					
112	M	2-4-6-8	FF 215	215	180	250	4	14.5	4	15	146	189	396	462	433	60	M10	28	31	8X7
		4 <sup>4)</sup>											425	487	458					
132	S	2-4-6-8	FF 265	265	230	300	4	14.5	4	20	168	239	460	546	497	80	M12	38	41	10X8
	M												498	584	535					
													6 <sup>5)</sup>	523	614					
160	M	2-4-6-8	FF 300 <sup>2)</sup>	300	250	350	4	18.5	5	20	225	303	600	716	657	110	M16	42	45	12X8
	L												2-4 <sup>6)</sup>	644	760					
180	M L	2-4-6-8	FF 300 <sup>2)</sup>	300	250	350	4	18.5	5	20	241	303	657	773	714	110	M16	48	51.5	14X9
200	L	2-4-6-8	FF350 <sup>2)</sup>	350	300	400	4	18.5	5	20	275	370	747	865	803	110	M20	55	59	16x10
Toleranslar				j6		m6														

<sup>1)</sup> DB, DC : DIN 332-2 biçim D

<sup>2)</sup> Flanşlar dökme demirdir

<sup>3)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 100 L 4b, AGM3E 100 L 4b

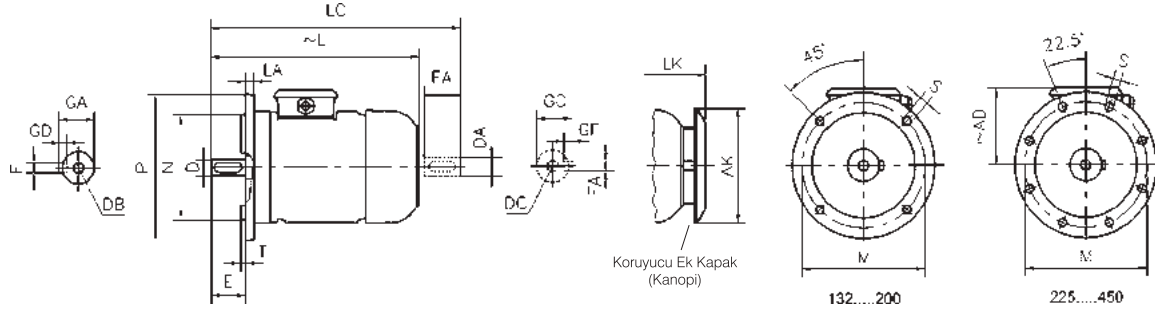
<sup>4)</sup> IE3 Motor Tipi AGM3E 112 M 4

<sup>5)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 132 M 6b, AGM3E 132 M 6b

<sup>6)</sup> IE2 Motor Tipi AGM2E 160 L 2, AGM2E 160 L 4

Bütün ölçüler mm birimindedir.

# FLANŞLI (BİÇİM A-B5) - DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE



Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedirler

Yapı Büyüklüğü	Kutup sayısı	Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A - DIN EN 50 347) B5 <sup>1)</sup> , V1, V3 <sup>1)</sup> yapı biçimlerinde																	
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	Tespit deliği		T	LA	AD ~	Ø AK	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>2)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FxGD FAXGF
						Adet	ØS												
132 S M	2-4-6-8	FF 265	265	230	300	4	14,5	4	20	168	239	498	584	535	80	M12	38	41	10X8
160 M L	2-4-6-8	FF 300	300	250	350	4	18,5	5	20	225	303	600	716	657	110	M16	42	45	12X8
												644	760	701					
180 M L	2-4-6-8	FF 300	300	250	350	4	18,5	5	20	241	303	657	773	714	110	M16	48	51,5	14X9
												695	811	752					
200 L	2-4-6-8	FF 350	350	300	400	4	18,5	5	20	275	370	747	865	803	110	M20	55	59	16X10
225 S M	4-8	FF 400	400	350	450	8	18,5	5	20	285	370	795	943	851	140	M20	60	64	18X11
	2											790	908	846	110		55	59	16X10
	4-6-8											820	968	876	140		60	64	18X11
250 M	2	FF 500	500	450	550	8	18,5	5	24	322	440	896	1044	952	140	M20	60	64	18X11
	4-6-8																65	69	
280 S M	2	FF 500	500	450	550	8	18,5	5	24	350	440	958	1106	1014	140	M20	65	69	18X11
	4-6-8																75	79.5	20X12
	2																65	69	18X11
	4-6-8																75	79.5	20X12
315 S M L	2	FF 600	600	550	660	8	24	6	24	510	571	1120	1270	1197	140	M20	65	69	18X11
	4-6-8											85	90	22X14					
	2											1120	1270	1197	140		65	69	18X11
	4-6-8											85	90	22X14					
	2											1190	1340	1267	140		65	69	18X11
	4-6-8											85	90	22X14					
355 M L	2	FF 740	740	680	800	8	24	6	32	625	571	1337	1517	1414	170	M20	80	85	22X14
	4-6-8											100	106	28X16					
	2											1467	1647	1544	170	M20	80	85	22X14
	4-6-8											100	106	28X16					
400 L	2	FF 940 <sup>3)</sup>	940	880	1000	8	28	6	32	700	571	1560	1740	1637	170	M20	80	85	22X14
	4-6-8											110	116	28X16					
450 L	2	FF 1080 <sup>3)</sup>	1080	1000	1150	8	28	6	32	751	571	1768	1948	1845	170	M24	90	95	25X14
	4-6-8											120	127	32X18					
Tolerances		j6																	

<sup>1)</sup> B5 ve V3, 315M yapı büyüklüğüne kadardır.

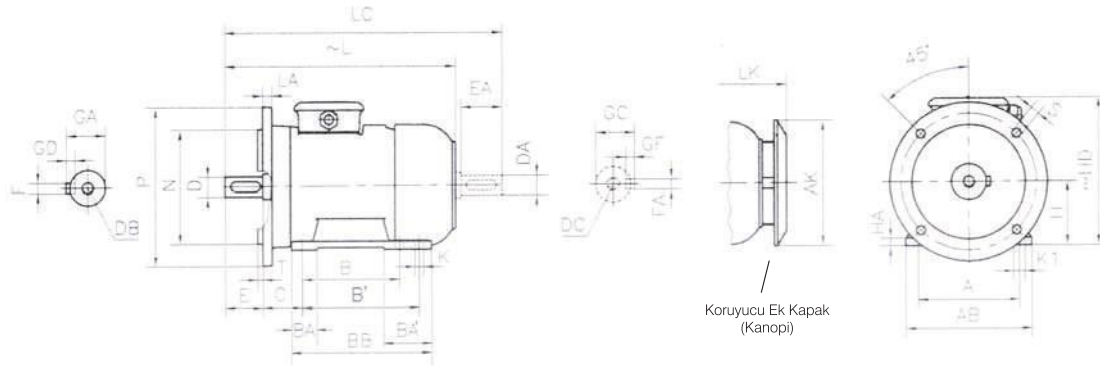
<sup>2)</sup> DB, DC : DIN 332-2 biçim D

<sup>3)</sup> IEC 60 072

Bütün ölçüler mm birimindedir.

NOT: V1 çalışmada 450 LH gövde kullanımı için lütfen danışınız.

## AYAKLI ve FLANŞLI (BİÇİM A-B35) - ALÜMİNYUM GÖVDE



Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemededirler

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A-DIN EN 50 347) B35 yapı biçiminde																													
		H	HD ~	HA	A	AB	ØAK	K	K1	B	B'	BA	BA'	BB	Flanş	ØM	ØN	ØP	No	ØS	T	LA	L ~	LC	LK ~	C	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	ØD ØDA	GA GC	FxGD FxGF
56	2-4	56	152	9	90	112	-	5.8	9	71	-	24	-	87	FF100	100	80	120	4	7	3	8	161	185	-	36	20	M4	9	10.2	3X3
63	2-4	63	160	10	100	125	116	7	11	80	-	27	-	103	FF115	115	95	140	4	10	3	10	216	243	245	40	23	M4	11	12.5	4X4
71	2-4-6-8	71	182	10	112	140	116	7	11	90	-	27	-	108	FF130	130	110	160	4	10	3.5	10	249	284	278	45	30	M5	14	16	5X5
80	2-4-6-8	80	198	10	125	160	151	10	15	100	-	33	-	125	FF165	165	130	200	4	12	3.5	12	279	324	308	50	40	M6	19	21.5	6X6
90	$\frac{S}{L}$ 2-4-6-8	90	216	12	140	180	151	10	15	$\frac{100}{125}$	-	35	-	$\frac{130}{155}$	FF165	165	130	200	4	12	3.5	12	$\frac{309}{334}$	$\frac{364}{389}$	$\frac{338}{363}$	56	50	M8	24	27	8X7
100	$\frac{L}{4^{(3)}}$ 2-4-6-8	100	234	13	160	200	189	12	18	140	-	39	-	175	FF215	215	180	250	4	14.5	4	15	$\frac{376}{406}$	$\frac{442}{472}$	$\frac{413}{443}$	63	60	M10	28	31	8X7
112	$\frac{M}{4^{(4)}}$ 2-4-6-8	112	257	13	190	230	189	12	18	140	-	39	-	175	FF215	215	180	250	4	14.5	4	15	$\frac{396}{421}$	$\frac{462}{487}$	$\frac{433}{458}$	70	60	M10	28	31	8X7
132	$\frac{S}{M}$ 2-4-6-8	132	300	15	216	260	239	12	18	$\frac{140}{178}$	-	46	-	$\frac{180}{218}$	FF265	265	230	300	4	14.5	4	20	$\frac{460}{498}$	$\frac{546}{584}$	$\frac{497}{535}$	89	80	M12	38	41	10X8
160	$\frac{M}{L}$ 2-4-6-8	160	380	22	254	312	303	15	19	$\frac{210}{254}$	-	60	104	304	FF300 <sup>2)</sup>	300	250	350	4	18.5	5	20	$\frac{600}{644}$	$\frac{716}{760}$	$\frac{657}{701}$	108	110	M16	42	45	12X8
180	$\frac{M}{L}$ 2-4-6-8	180	421	24	279	354	303	15	19	$\frac{241}{279}$	-	57	95	320	FF300 <sup>2)</sup>	300	250	350	4	18.5	5	20	657	773	714	121	110	M16	48	51.5	14X9
200	L	200	477	26	318	398	370	19	24	305	-	68	-	355	FF350 <sup>2)</sup>	350	300	400	4	18.5	5	20	747	865	803	133	110	M20	55	59	16x10
Tolerances		-0.5 <span style="float: right;">m6</span>																													

<sup>1)</sup>DB, DC : DIN 332-2 biçim D

2) Flanşlar dökme demirdir.

3) IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 100 L 4b, AGM3E 100 L 4b

<sup>4)</sup> IE3 Motor Tipi AGM3E 112 M 4

<sup>5)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 132 M 6b, AGM3E 132 M 6b

<sup>6)</sup> IE2 Motor Tipi AGM2E 160 L 2, AGM2E 160 L 4

Bütün ölçüler mm birimindedir.

Technical drawing of the Koryucu Ek Kapak (Canopy) showing side, front, and top views with dimensions.

**Side View Dimensions:** GA, GD, DB, P, N, D, T, C, B, B', BA, BB, BA', LC, EA, DA, K.

**Front View Dimensions:** GC, GA', FA', DC, LK, AK.

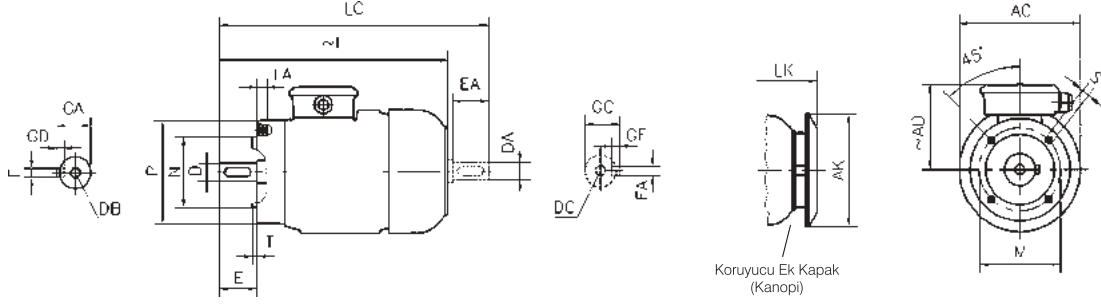
**Top View Dimensions:** 45°, HA, A, AB, 132.....200, ~HD, H, K1, M, 22.5°, S, 225.....450.

Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A-DIN EN 50 347) B35 yapı biçiminde

2) IEC 60 072

48

## FLANŞLI (BİÇİM C-B14) - ALÜMİNYUM GÖVDE



Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedirler.

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B14, V18, V19 yapı biçimlerinde																								
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	S	T	LA <sup>4)</sup>	Ø AC	Ø AK	AD ~	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FxGD FxGF							
56	2-4	FT 65	65	50	80	M5	2,5	10	105	-	96	161	185	-	20	M4	9	10,2	3x3							
		FT 85	85	70	105	M6		12																		
63	2-4	FT 75	75	60	90	M5	2,5	10	121	116	98	216	243	245	23	M4	11	12,5	4x4							
		FT 100	100	80	120	M6	3	12																		
71	2-4-6-8	FT 85	85	70	105	M6	2,5	12	138	116	110	249	284	278	30	M5	14	16	5x5							
		FT 115	115	95	140	M8	3	16	-																	
80	2-4-6-8	FT 100	100	80	120	M6	3	12	156	151	118	279	324	308	40	M6	19	21,5	6x6							
		FT 130	130	110	160	M8	3,5	16	-																	
90	S	FT 115	115	95	140	M8	3	16	176	151	126	309	364	338	50	M8	24	27	8x7							
		FT 130	130	110	160		3,5																			
	L	FT 115	115	95	140		3																			
		FT 130	130	110	160		3,5																			
100	L	2-4-6-8	FT 130	130	110	160	M8	3,5	16	194	189	135	376	442	413	60	M10	28	31	8x7						
		4 <sup>3)</sup>											406	472	443											
		2-4-6-8							FT 165				165	130	200						M10	20	-	376	442	413
		4 <sup>3)</sup>																						406	472	443
112	M	2-4-6-8	FT 130	130	110	160	M8	3,5	16	218	189	146	396	462	433	60	M10	28	31	8x7						
		4 <sup>4)</sup>											425	487	462											
		2-4-6-8							FT 165 <sup>2)</sup>				165	130	200						M10	20	396	462	433	
		4 <sup>4)</sup>																					425	487	462	
132	S	2-4-6-8	FT 165	165	130	200	M10	3,5	16	257	239	168	460	546	497	80	M12	38	41	10x8						
			FT 215 <sup>2)</sup>	215	180	250	M12	4	18				498	584	535											
	M	2-4-6-8	FT 165	165	130	200	M10	3,5	16				523	614	560											
		6 <sup>3)</sup>	FT 215 <sup>2)</sup>	215	180	250	M12	4	18				498	584	535											
		2-4-6-8	FT 165	165	130	200	M10	3,5	16				523	614	560											
		6 <sup>3)</sup>	FT 215 <sup>2)</sup>	215	180	250	M12	4	18																	
160	M	2-4-6-8	FT 215 <sup>2)</sup>	215	180	250	M12	4	21	310	303	225	600	716	657	110	M16	42	45	12x8						
	L	2-4-6-8											644	760	701											
		2-4 <sup>6)</sup>																								
Toleranslar				j6																						

<sup>1)</sup> DB, DC : DIN 332-2 Biçim D

<sup>2)</sup> Flanşlar dökme demirdir.

<sup>3)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 100 L 4b, AGM3E 100 L 4b

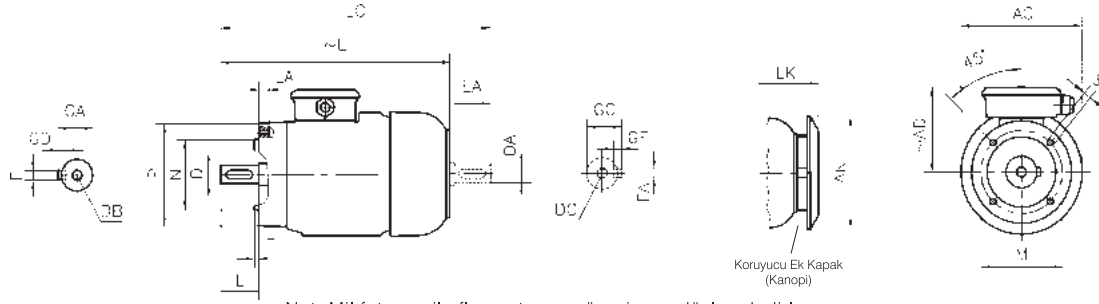
<sup>4)</sup> IE3 Motor Tipi AGM3E 112 M 4

<sup>5)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 132 M 6b, AGM3E 132 M 6b

<sup>6)</sup> IE2 Motor Tipi AGM2E 160 L 2, AGM2E 160 L 4

Bütün ölçüler mm birimindedir.

## FLANŞLI (BİÇİM C-B14) - DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

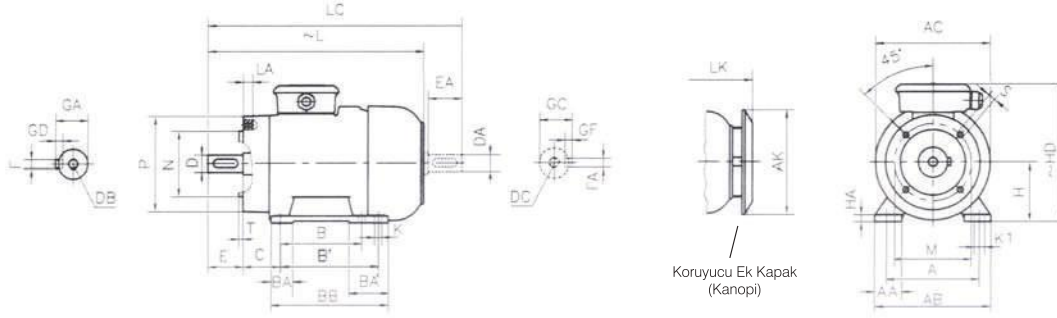


Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B14, V18, V19 yapı biçimlerinde																			
		Flanş No.	MØ	NØ	PØ	S	T	LA <sup>4)</sup>	AC Ø	AK Ø	AD ~	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>3)</sup> DC	D Ø DA Ø	GA GC	FxGD FxGF		
132 S M	2-4-6-8	FT 165	165	130	200	M10	3,5	18	257	239	168	498	584	535	80	M12	38	41	10x8		
		FT 215	215	180	250	M12	4														
		FT 165	165	130	200	M10	3,5														
		FT 215	215	180	250	M12	4														
160 M L	2-4-6-8	FT 215	215	180	250	M12	4	21	310	303	225	600 644	716 760	657 701	110	M16	42	45	12x8		
Toleranslar				j6														k6			

<sup>1)</sup>DB, DC : DIN 332-2 Biçim D

Bütün ölçüler mm birimindedir.

## AYAKLI ve FLANŞLI (BİÇİM C-B34) - ALÜMİNYUM GÖVDE



Not : Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedirler.

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B34 yapı biçiminde																																											
		H	HD ~	HA	A	AA	AB	ØAC	ØAK	K	K1	B	B'	BA	BA'	BB	Flanş No.	ØM	ØN	ØP	S	T	LA <sup>3)</sup>	L ~	LC	LK ~	C	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FxGD FaxGF													
56	2-4	56	152	9	90	28	112	105	-	5.8	9	71	-	24	-	87	FT 65	65	50	80	M5	2,5	10	161	185	-	36	20	M4	9	10,2	3x3													
63	2-4	63	161	10	100	31	125	121	116	7	11	80	-	27	-	103	FT 75	75	60	90	M5	2,5	10	216	243	245	40	23	M4	11	12,5	4x4													
																	FT 85	85	70	105	M6	3	12																						
71	2-4-6-8	71	181	10	112	33	140	138	116	7	11	90	-	27	-	108	FT 85	85	70	105	M6	2,5	12	249	284	278	45	30	M5	14	16	5x5													
								-									FT 115	115	95	140	M8	3	16																						
80	2-4-6-8	80	198	10	125	38	160	156	151	10	15	100	-	33	-	125	FT 100	100	80	120	M6	3	12	279	324	308	50	40	M6	19	21,5	6x6													
								-									FT 130	130	110	160	M8	3,5	16																						
90	S	2-4-6-8	90	216	12	140	43	180	176	151	10	15	100	-	35	-	130	FT 115	115	95	140	M8	3	16	309	364	338	56	50	M8	24	27	8x7												
	L	2-4-6-8																FT 130	130	110	160		3,5																						
		2-4-6-8																FT 115	115	95	140		3																						
																		2-4-6-8	FT 130	130	110		160											3,5											
100	L	2-4-6-8	100	234	13	160	47	200	194	189	12	18	140	-	39	-	175	FT 130	130	110	160	M8	3,5	16	376	442	413	63	60	M10	28	31	8x7												
		4 <sup>4)</sup>																				406		472	443																				
		2-4-6-8																FT 165	165	130	200	M10		20	376	442	413																		
		4 <sup>4)</sup>																						406	472	443																			
112	M	2-4-6-8	112	257	13	190	47	230	218	189	12	18	140	-	39	-	175	FT 130	130	110	160	M8	3,5	16	396	462	433	70	60	M10	28	31	8x7												
		4 <sup>5)</sup>																				425		487	462																				
		2-4-6-8																FT 165 <sup>2)</sup>	165	130	200	M10		15	396	462	433																		
		4 <sup>5)</sup>																						425	487	462																			
132	S	2-4-6-8	132	300	15	216	49	260	257	239	12	18	140	-	46	-	180	FT 165	165	130	200	M10	3,5	16	460	546	497	89	80	M12	38	41	10x8												
	M	2-4-6-8																FT 215 <sup>2)</sup>	215	180	250	M12	4	18	498	584	535																		
		6 <sup>6)</sup>																					523	614	560																				
		2-4-6-8																FT 165	165	130	200	M10	3,5	16	498	584	535																		
160	M L	2-4-6-8	160	380	22	254	60	312	310	303	15	19	210	-	62	104	304	FT 215 <sup>3)</sup>	215	180	250	M12	4	21	600	716	657	108	110	M16	42	45	12x8												
		2-4-6-8																																											
		2-4 <sup>7)</sup>																																											
Toleranslar		-0.5																j6																											

<sup>1)</sup> DB, DC : DIN 332-2 biçim D

<sup>2)</sup> Flanşlar dökme demirdir.

<sup>3)</sup> Flanş bağlantı deliği dış boyu

<sup>4)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 100 L 4b, AGM3E 100 L 4b

<sup>5)</sup> IE3 Motor Tipi AGM3E 112 M 4

<sup>6)</sup> IE2 & IE3 Motor Tipi AGM2E 132 M 6b, AGM3E 132 M 6b

<sup>7)</sup> IE2 Motor Tipi AGM2E 160 L 2, AGM2E 160 L 4

Bütün ölçüler mm birimindedir.



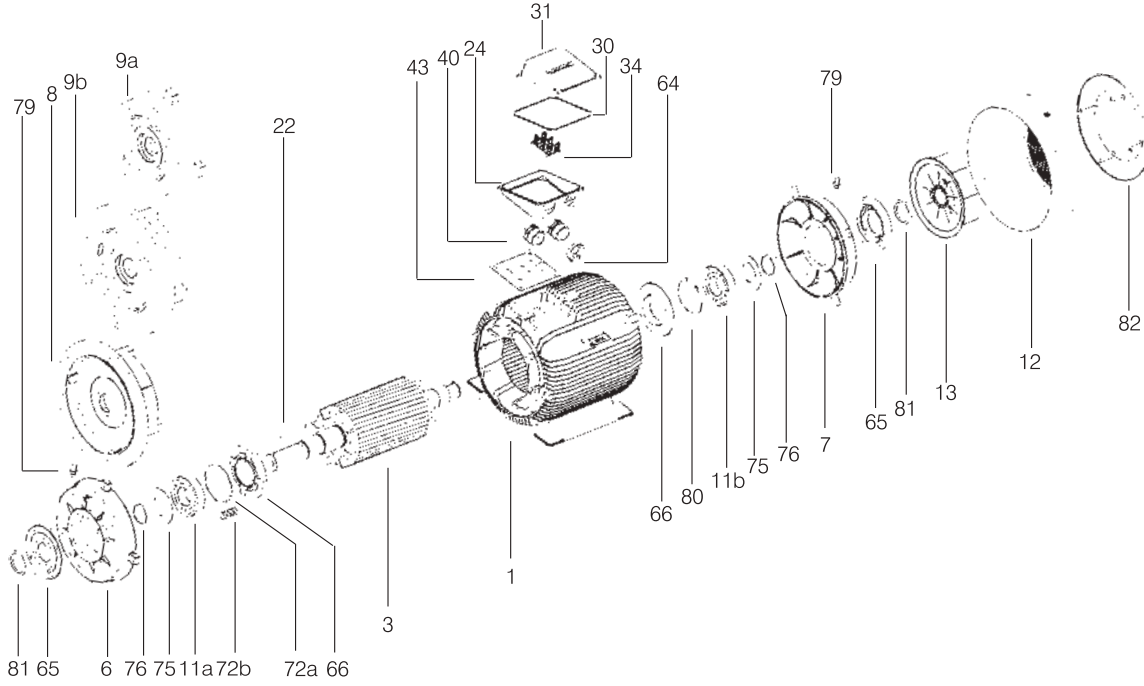
Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B34 yapı biçiminde

1) Flanş bağlantı deliği dış boyu  
2) DB, DC : DIN 332-2 biçim D

Bütün ölçüler mm birimindedir.

## YEDEK PARÇA

Motorların parçaları hassas olarak standart ölçü değerlerine göre işlenmiş olduğundan, bütün yedek parçalar kolayca değiştirilebilir. Siparişte motor tipi, seri numarası, yapı biçimi ve parça numarası ile adını eksiksiz bildiriniz.



Parça No.	Tanım
1	Komple sargılı stator: Verniklenmiş ve gövdeye çakılmış
3	Komple rotor: Balansı yapılmış, milli, işlenmiş (kamalar hariç)
6	Ön kapak
7	Arka kapak
8	Flanş (Biçim A - "FF") - Flanş numarasının belirtilmesi
9a	Flanş (Biçim C - "FT") - Flanş numarasının belirtilmesi
9b	Flanş (Biçim C - "FT", Büyük tip) - Flanş numarasının belirtilmesi
11 a	Ön rulman (Bilyalı veya Silindirik Makaralı)
11 b	Arka rulman
12	Pervane mahfaza taşı (63...450)
13	Soğutma pervanesi (63...450)
22	Mil ucu kaması
24	Uç bağlantı kutusu
30	Conta (Uç bağlantı kutusu ile kapağı arası)
31	Uç bağlantı kutusu kapağı
34	Uç plakası - Klemens (Köprü, somun ve pullar dahil)
40	Kablo giriş rakoru
43	Conta (Uç bağlantı kutusu ile motor gövdesi arası)
64	Kaldırma halkası (200..450)
65	Rulman tutucu dış kapak (Yağlama nipelli motorlarda)
66	Rulman tutucu iç kapak (Yağlama nipelli motorlarda)
72a	Disk yay (56...280)
72b	Helezon Yay (315 - 450)
75	Yağ tutucu disk (Yağlama nipelli motorlarda)
76	Dış segman: Rulman ve yağ tutucu diskin tesbiti için (Yağlama nipelli motorlarda ön ve arka tarafta, 160...280 arka tarafta)
79	Yağlama nipeli (315...450 standart, 132...280 isteğe bağlı olarak)
80	İç segman: Arka rulmanı kapağına sabitlemek için (160...280)
81	Lastik toz contası (V-ring) veya isteğe bağlı olarak yağ contası
82	Kanopi

# MODÜLER “ELİT” SERİSİ MOTORLAR

	Sayfa
İŞLETME DEĞERLERİ	56...59
BOYUTLAR	60...64
YEDEK PARÇA	65



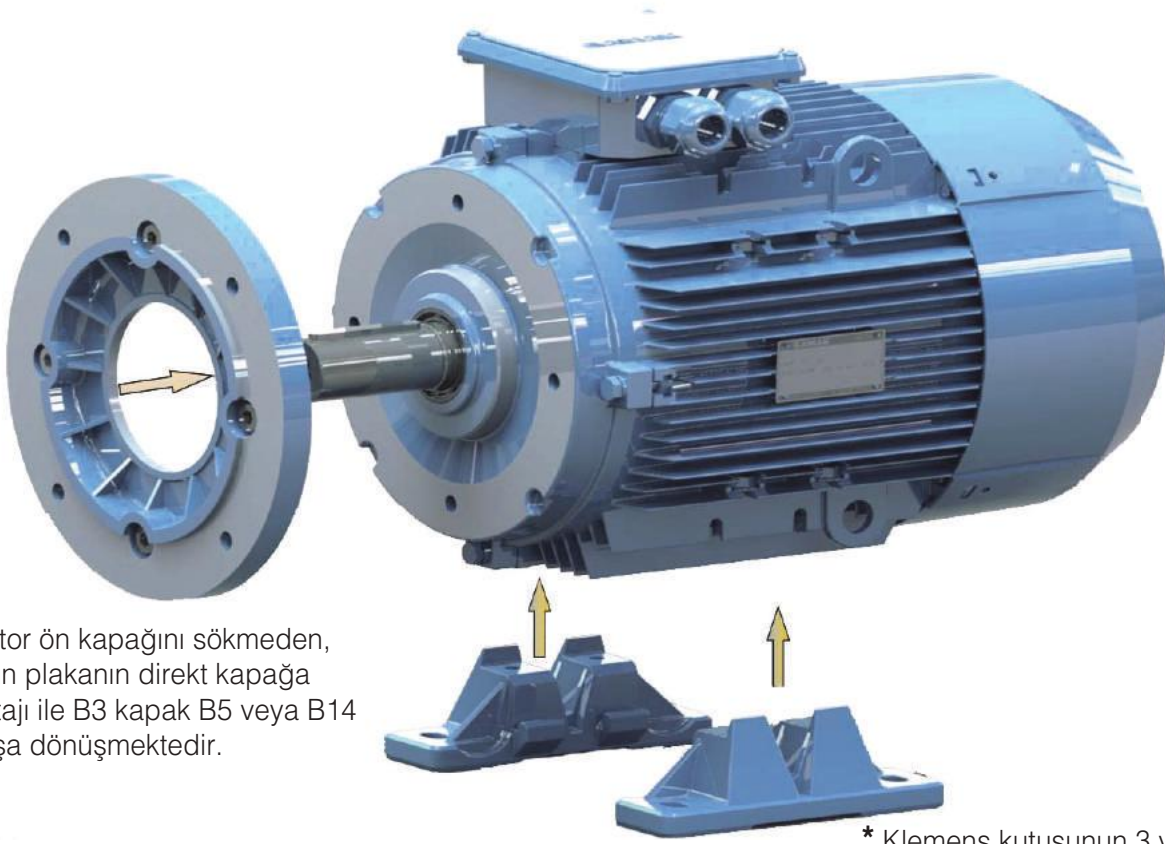
## YENİ TASARIM MODÜLER ‘ELİT’ SERİSİ

C A G M M 3EL 160 M 2 a

2EL : Elit Seri IE2 “Yüksek verimli” motorlar

3EL : Elit Seri IE3 “Premium verimli” motorlar

Yeni tasarım modüler elit serisi sahip olduğu opsiyonlar ile kullanıldığı yerlerde esnek ve pratik çözümler sunarken, yüksek performansı ile de ayrıcalık yaratır. Bu seri de standart seriden farklı olarak alüminyum gövde 132...200 arasında takma ayak opsiyonu ile birlikte ve ayrıca sadece 132 gövde takma flanş ve plastik tas opsiyonu sunulmuştur.



\* Motor ön kapağını sökmeden, uygun plakanın direkt kapağa montajı ile B3 kapak B5 veya B14 Flanşa dönüşmektedir.

\* Klemens kutusunun 3 yöne bakabileceği şekilde takılıp sökülebilen ayaklar.

### Gövde, yatak taşıyıcı kapaklar ve flanşlar

Motorların gövdelerinde, yatak taşıyıcı kapaklarında ve flanşlarında kullanılan malzemeler yapı büyüklüklerine göre aşağıdaki tabloda verilmiştir.

Yapı Büyüklüğü	Gövde	Kapaklar	Flanşlar			Takma Ayak		Takma Flanş	
			B5	B14/Küçük	B14/Büyük	Al Gövde	Pik Gövde	Al Gövde	Pik Gövde
132	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum veya Dökme Demir	Alüminyum	Dökme Demir	Var	Yok	Var	Yok
160				Dökme Demir				Yok	
180				-	-				
200				-	-				

ELİT serisi elektrik motorlarında alüminyum gövdedeki tüm ayaklar gövdeden ayrı, dökme demir gövdeler de ise gövdeye sabit olarak birlikte dökülmüştür.

132 yapı büyüklüğündeki elit serisi motorlarda ise takma flanş seçeneği mevcuttur.

# ELİT SERİSİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## PREMIUM VERİMLİ MOTORLAR

IE3

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### ALÜMİNYUM GÖVDE

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı  $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti  J	Yaklaşık Ağırlık  B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  $\cos \phi$	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A / I_N$		Moment oranı  $M_A / M_N$				
						IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan	$Y/\Delta$			
						4/4	3/4	1/2							
kW		d/dak	A	Nm										kgm <sup>2</sup>	kg

### 2 Kutuplu, 3000 d/dak

5.5	AGM3EL 132 S 2	2925	9.66	17.94	0.89	89.2	89.0	87.4	7.2	2.4	2.1	0.7	2.8	0.0150	41
7.5	AGM3EL 132 M 2	2930	12.86	24.45	0.93	90.1	90.1	89.5	7.8	2.6	2.0	0.7	2.9	0.0210	66
11.00	AGM3EL 160 M 2a	2955	19.04	35.71	0.91	91.2	91.2	90.4	6.6	2.2	1.8	0.6	2.6	0.0310	90
15.00	AGM3EL 160 M 2b	2955	25.73	48.57	0.92	91.9	91.8	91.6	7.9	2.6	2.2	0.7	2.9	0.0410	105
18.50	AGM3EL 160 L 2	2960	31.42	59.88	0.92	92.4	92.5	92.0	8.1	2.7	2.2	0.7	3.1	0.0490	122
22.00	AGM3EL 180 M 2	2960	36.94	71.05	0.93	92.7	92.6	92.2	8.9	3.0	2.9	1.0	3.4	0.0910	157
30	AGM3EL 200 L 2a	2980	52	96	0.89	93.3	93.3	92.8	8.5	2.7	2.8	0.9	3.5	0.15	142
37	AGM3EL 200 L 2b	2980	63	119	0.90	93.7	93.7	93.1	8.3	2.7	2.8	0.9	3.1	0.17	172

### 4 Kutuplu, 1500 d/dak

5.5	AGM3EL 132 S 4	1470	11	35.7	0.81	89.6	89.6	88.8	7.0	2.3	2.7	0.9	3.3	0.026	36
7.5	AGM3EL 132 M 4	1470	15.4	48.7	0.78	90.4	90.5	89.6	7.5	2.5	3.0	1.0	3.6	0.032	41
11.00	AGM3EL 160 M 4	1470	21.13	71.54	0.82	91.4	91.3	91.0	6.1	2.0	1.9	0.6	2.6	0.0760	92
15.00	AGM3EL 160 L 4	1475	28.52	97.20	0.82	92.1	92.0	91.8	6.7	2.2	2.0	0.7	2.9	0.1020	128
18.50	AGM3EL 180 M 4	1475	33.66	119.77	0.85	92.6	92.6	91.6	7.9	2.6	2.5	0.8	2.8	0.1770	160
22.00	AGM3EL 180 L 4	1475	39.38	142.62	0.87	93.0	92.8	92.0	7.5	2.5	2.4	0.8	2.8	0.1920	176
30.00	AGM3EL 200 L 4	1475	52.75	194.08	0.88	93.6	93.5	93.3	8.2	2.7	2.4	0.8	3.0	0.2640	225

### 6 Kutuplu 1000 d/dak

3.00	AGM3EL 132 S 6	970	7.31	29.49	0.69	85.8	85.6	85.2	5.4	1.8	2.1	0.7	2.9	0.0230	39
4.00	AGM3EL 132 M 6a	975	10.16	39.41	0.65	86.8	86.7	86.4	5.6	1.9	2.5	0.8	3.1	0.0280	47
5.50	AGM3EL 132 M 6b	975	13.66	54.13	0.66	88.0	87.8	87.5	5.9	2.0	2.6	0.9	3.3	0.0360	55
7.50	AGM3EL 160 M 6	970	16.15	73.46	0.75	89.1	89.0	88.1	6.7	2.2	2.6	0.9	3.4	0.0910	96
11.00	AGM3EL 160 L 6	975	22.68	107.90	0.78	90.3	90.3	89.0	7.1	2.4	2.5	0.8	3.4	0.1300	122
15.00	AGM3EL 180 L 6	975	28.71	146.83	0.83	91.2	91.2	90.8	8.0	2.7	2.4	0.8	3.2	0.2160	162
18.50	AGM3EL 200 L 6a	980	36.80	180.72	0.79	91.7	91.6	91.3	7.9	2.6	2.5	0.8	3.3	0.2890	188
22.00	AGM3EL 200 L 6b	980	42.19	214.91	0.82	92.2	92.0	91.7	7.4	2.5	2.9	1.0	2.9	0.3440	215

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# ELİT SERİSİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## PREMIUM VERİMLİ MOTORLAR

IE3

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### DÖKME DEMİR (PIK) GÖVDE

Anma gücü	Tip	Anma gücünde						Kalkışta				Devrilme moment oranı	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık Ağırlık	
		Hız	Akım	Moment	Güç	Verim			Akım oranı		Moment oranı				
		$I_N$	$M_N$	katsayısı	$\eta$ %	$I_A/I_N$		$M_A/M_N$							
				$\cos \phi$	IEC 60034-2-1:2007							$M_K /M_N$	J	B3	
kW		d/dak	A	Nm		4/4	3/4	1/2	Doğrudan	Y/Δ	Doğrudan	Y/Δ		kgm <sup>2</sup>	kg

### 2 Kutuplu, 3000 d/dak

5.5	GM3EL 132 S 2	2925	9.66	17.94	0.89	89.2	89.0	87.4	7.2	2.4	2.1	0.7	2.8	0.0150	66.5
7.5	GM3EL 132 M 2	2930	12.86	24.45	0.93	90.1	90.1	89.5	7.8	2.6	2.0	0.7	2.9	0.0210	80.4
11.00	GM3EL 160 M 2a	2955	19.04	35.71	0.91	91.2	91.2	90.4	6.6	2.2	1.8	0.6	2.6	0.0310	113
15.00	GM3EL 160 M 2b	2955	25.73	48.57	0.92	91.9	91.8	91.6	7.9	2.6	2.2	0.7	2.9	0.0410	128
18.50	GM3EL 160 L 2	2960	31.42	59.88	0.92	92.4	92.5	92.0	8.1	2.7	2.2	0.7	3.1	0.0490	145
22.00	GM3EL 180 M 2	2960	36.94	71.05	0.93	92.7	92.6	92.2	8.9	3.0	2.9	1.0	3.4	0.0910	193
30	GM3EL 200 L 2a	2980	52	96	0.89	93.3	93.3	92.8	8.5	2.7	2.8	0.9	3.5	0.15	190
37	GM3EL 200 L 2b	2980	63	119	0.90	93.7	93.7	93.1	8.3	2.7	2.8	0.9	3.1	0.17	220

### 4 Kutuplu, 1500 d/dak

5.5	GM3EL 132 S 4	1470	11	35.7	0.81	89.6	89.6	88.8	7.0	2.3	2.7	0.9	3.3	0.026	48
7.5	GM3EL 132 M 4	1470	15.4	48.7	0.78	90.4	90.5	89.6	7.5	2.5	3.0	1.0	3.6	0.032	56
11.00	GM3EL 160 M 4	1470	21.13	71.54	0.82	91.4	91.3	91.0	6.1	2.0	1.9	0.6	2.6	0.0760	124
15.00	GM3EL 160 L 4	1475	28.52	97.20	0.82	92.1	92.0	91.8	6.7	2.2	2.0	0.7	2.9	0.1020	151
18.50	GM3EL 180 M 4	1475	33.66	119.77	0.85	92.6	92.6	91.6	7.9	2.6	2.5	0.8	2.8	0.1770	194
22.00	GM3EL 180 L 4	1475	39.38	142.62	0.87	93.0	92.8	92.0	7.5	2.5	2.4	0.8	2.8	0.1920	215
30.00	GM3EL 200 L 4	1475	52.75	194.08	0.88	93.6	93.5	93.3	8.2	2.7	2.4	0.8	3.0	0.2640	273

### 6 Kutuplu 1000 d/dak

3.00	GM3EL 132 S 6	970	7.31	29.49	0.69	85.8	85.6	85.2	5.4	1.8	2.1	0.7	2.9	0.0230	53
4.00	GM3EL 132 M 6a	975	10.16	39.41	0.65	86.8	86.7	86.4	5.6	1.9	2.5	0.8	3.1	0.0280	62
5.50	GM3EL 132 M 6b	975	13.66	54.13	0.66	88.0	87.8	87.5	5.9	2.0	2.6	0.9	3.3	0.0360	71
7.50	GM3EL 160 M 6	970	16.15	73.46	0.75	89.1	89.0	88.1	6.7	2.2	2.6	0.9	3.4	0.0910	119
11.00	GM3EL 160 L 6	975	22.68	107.90	0.78	90.3	90.3	89.0	7.1	2.4	2.5	0.8	3.4	0.1300	145
15.00	GM3EL 180 L 6	975	28.71	146.83	0.83	91.2	91.2	90.8	8.0	2.7	2.4	0.8	3.2	0.2160	201
18.50	GM3EL 200 L 6a	980	36.80	180.72	0.79	91.7	91.6	91.3	7.9	2.6	2.5	0.8	3.3	0.2890	236
22.00	GM3EL 200 L 6b	980	42.19	214.91	0.82	92.2	92.0	91.7	7.4	2.5	2.9	1.0	2.9	0.3440	262

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# ELİT SERİSİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

IE2

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### ALÜMİNYUM GÖVDE

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı  $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti  J	Yaklaşık Ağırlık  B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  $\cos \varphi$	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A / I_N$		Moment oranı  $M_A / M_N$				
						IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan	$Y/\Delta$			
						4/4	3/4	1/2							
kW		d/dak	A	Nm										kgm <sup>2</sup>	kg

### 2 Kutuplu, 3000 d/dak

5.5	AGM2EL 132 S 2	2905	9.84	18.09	0.92	87.3	87.3	86.5	6.2	2.1	1.9	0.6	2.5	0.0130	31
7.5	AGM2EL 132 M 2	2910	13.6	24.6	0.90	88.5	88.5	87.9	7.2	2.3	3.0	1.0	3.4	0.014	50
11.00	AGM2EL 160 M 2a	2945	19.33	35.87	0.92	89.5	89.5	88.6	6.0	2.0	1.7	0.6	2.4	0.0270	82
15.00	AGM2EL 160 M 2b	2945	26.07	48.60	0.92	90.4	90.4	89.7	7.2	2.4	2.1	0.7	2.8	0.0350	93.8
18.50	AGM2EL 160 L 2	2950	32.3	59.9	0.91	90.9	90.8	90.1	7.7	2.6	2.5	0.8	3.0	0.043	110.3
22.00	C.AGM2EL 160 L 2	2950	37.42	71.37	0.92	91.3	91.3	90.8	7.1	2.4	2.3	0.8	2.6	0.05	120
22.00	AGM2EL 180 M 2	2950	38.3	71.2	0.91	91.3	91.3	90.8	8.2	2.6	3.0	1.0	3.5	0.066	122
30	AGM2EL 200 L 2a	2970	52	96	0.91	92.0	92.0	91.2	8.3	2.7	2.7	0.9	3.0	0.13	161.3
37	AGM2EL 200 L 2b	2970	65	119	0.89	92.6	92.6	91.7	8.3	2.7	2.7	0.9	3.0	0.15	191.3

### 4 Kutuplu, 1500 d/dak

5.5	AGM2EL 132 S 4	1465	11.2	35.9	0.81	87.9	88.0	87.2	7.0	2.3	2.8	0.9	3.5	0.021	40
7.5	AGM2EL 132 M 4	1465	15.4	48.9	0.79	89.0	89.1	88.1	7.1	2.3	2.7	0.9	3.4	0.026	46.5
11.00	AGM2EL 160 M 4	1465	21.61	71.53	0.82	90.0	90.1	89.3	6.8	2.3	2.4	0.8	3.0	0.0610	90
15.00	AGM2EL 160 L 4	1470	29.42	96.68	0.81	90.6	90.7	89.7	7.4	2.5	2.8	0.9	3.2	0.0820	108
18.50	AGM2EL 180 M 4	1470	34.5	120	0.85	91.3	91.4	90.4	7.7	2.5	3.2	1.0	3.4	0.13	129
22.00	AGM2EL 180 L 4	1470	42.5	143	0.82	91.7	91.7	90.6	8.3	2.7	2.7	1.2	3.8	0.15	140
30.00	AGM2EL 200 L 4	1470	53.52	194.59	0.87	92.5	92.6	92.1	7.8	2.6	2.8	0.9	2.8	0.2270	215

### 6 Kutuplu 1000 d/dak

3.00	AGM2EL 132 S 6	960	7.07	30.29	0.73	83.3	83.2	80.4	4.2	1.4	1.6	0.5	2.2	0.0190	35
4.00	AGM2EL 132 M 6a	960	9.341	40.178		84.6	84.5	81.6	4.7	1.6	2.0	0.7	2.5	0.024	44
5.50	AGM2EL 132 M 6b	960	12.734	54.674	0.72	86.0	86.0	83.1	4.9	1.6	2.2	0.7	2.6	0.032	54.8
7.50	AGM2EL 160 M 6	975	17.94	73.94	0.69	87.2	87.2	84.5	6.3	2.1	2.6	0.9	3.5	0.0760	82
11.00	AGM2EL 160 L 6	970	22.50	108.72	0.80	88.7	88.7	85.7	6.2	2.1	3.0	1.0	3.0	0.109	108
15.00	AGM2EL 180 L 6	965	29	148	0.83	89.7	89.7	86.8	6.5	2.1	2.4	0.8	3.0	0.2	147
18.50	AGM2EL 200 L 6a	980	37.70	180.52	0.78	90.4	90.4	87.7	7.2	2.4	2.3	0.8	3.2	0.2340	167
22.00	AGM2EL 200 L 6b	980	43.41	215.37	0.80	91.1	91.1	88.4	6.7	2.2	2.3	0.8	2.8	0.2830	187

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# ELİT SERİSİ - İŞLETME DEĞERLERİ

## YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

IE2

3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

### DÖKME DEMİR (PIK) GÖVDE

Anma gücü	Tip	Anma gücünde							Kalkışta				Devrilme moment oranı  $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti  J	Yaklaşık Ağırlık  B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı  $\cos \varphi$	Verim $\eta$ %			Akım oranı  $I_A / I_N$		Moment oranı  $M_A / M_N$				
						IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan	$Y/\Delta$			
						4/4	3/4	1/2							
kW		d/dak	A	Nm										kgm <sup>2</sup>	kg

### 2 Kutuplu, 3000 d/dak

5.5	GM2EL 132 S 2	2905	9.84	18.09	0.92	87.3	87.3	86.5	6.2	2.1	1.9	0.6	2.5	0.0130	45
7.5	GM2EL 132 M 2	2910	13.6	24.6	0.90	88.5	88.5	87.9	7.2	2.3	3.0	1.0	3.4	0.014	64.5
11.00	GM2EL 160 M 2a	2945	19.33	35.87	0.92	89.5	89.5	88.6	6.0	2.0	1.7	0.6	2.4	0.0270	105
15.00	GM2EL 160 M 2b	2945	26.07	48.60	0.92	90.4	90.4	89.7	7.2	2.4	2.1	0.7	2.8	0.0350	117
18.50	GM2EL 160 L 2	2950	32.3	59.9	0.91	90.9	90.8	90.1	7.7	2.6	2.5	0.8	3.0	0.043	135
22.00	C.GM2EL 160 L 2	2950	37.42	71.37	0.92	91.3	91.3	90.8	7.1	2.4	2.3	0.8	2.6	0.05	145
22.00	GM2EL 180 M 2	2950	38.3	71.2	0.91	91.3	91.3	90.8	8.2	2.6	3.0	1.0	3.5	0.066	158
30	GM2EL 200 L 2a	2970	52	96	0.91	92.0	92.0	91.2	8.3	2.7	2.7	0.9	3.0	0.13	210
37	GM2EL 200 L 2b	2970	65	119	0.89	92.6	92.6	91.7	8.3	2.7	2.7	0.9	3.0	0.15	240

### 4 Kutuplu, 1500 d/dak

5.5	GM2EL 132 S 4	1465	11.2	35.9	0.81	87.9	88.0	87.2	7.0	2.3	2.8	0.9	3.5	0.021	53
7.5	GM2EL 132 M 4	1465	15.4	48.9	0.79	89.0	89.1	88.1	7.1	2.3	2.7	0.9	3.4	0.026	61
11.00	GM2EL 160 M 4	1465	21.61	71.53	0.82	90.0	90.1	89.3	6.8	2.3	2.4	0.8	3.0	0.0610	113
15.00	GM2EL 160 L 4	1470	29.42	96.68	0.81	90.6	90.7	89.7	7.4	2.5	2.8	0.9	3.2	0.0820	132
18.50	GM2EL 180 M 4	1470	34.5	120	0.85	91.3	91.4	90.4	7.7	2.5	3.2	1.0	3.4	0.13	165
22.00	GM2EL 180 L 4	1470	42.5	143	0.82	91.7	91.7	90.6	8.3	2.7	2.7	1.2	3.8	0.15	180
30.00	GM2EL 200 L 4	1470	53.52	194.59	0.87	92.5	92.6	92.1	7.8	2.6	2.8	0.9	2.8	0.2270	263

### 6 Kutuplu 1000 d/dak

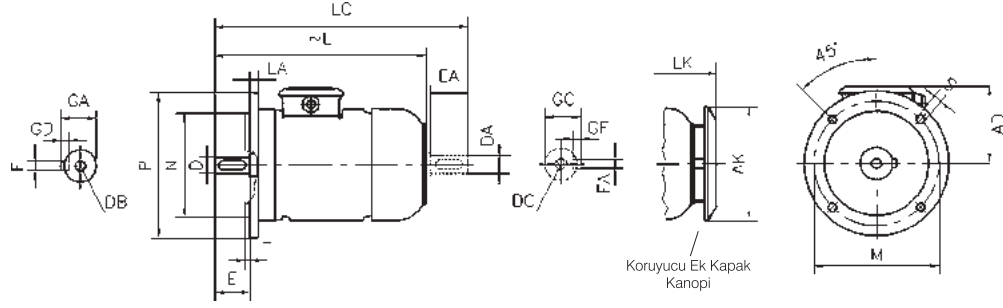
3.00	GM2EL 132 S 6	960	7.07	30.29	0.73	83.3	83.2	80.4	4.2	1.4	1.6	0.5	2.2	0.0190	50
4.00	GM2EL132 M 6a	960	9.341	40.178		84.6	84.5	81.6	4.7	1.6	2.0	0.7	2.5	0.024	60
5.50	GM2EL 132 M 6b	960	12.734	54.674	0.72	86.0	86.0	83.1	4.9	1.6	2.2	0.7	2.6	0.032	70
7.50	GM2EL 160 M 6	975	17.94	73.94	0.69	87.2	87.2	84.5	6.3	2.1	2.6	0.9	3.5	0.0760	105
11.00	GM2EL 160 L 6	970	22.50	108.72	0.80	88.7	88.7	85.7	6.2	2.1	3.0	1.0	3.0	0.1090	133
15.00	GM2EL 180 L 6	965	29	148	0.83	89.7	89.7	86.8	6.5	2.1	2.4	0.8	3.0	0.2	186
18.50	GM2EL 200 L 6a	980	37.70	180.52	0.78	90.4	90.4	87.7	7.2	2.4	2.3	0.8	3.2	0.2340	216
22.00	GM2EL 200 L 6b	980	43.41	215.37	0.80	91.1	91.1	88.4	6.7	2.2	2.3	0.8	2.8	0.2830	236

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2014 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.



## ELİT SERİSİ - BOYUTLAR

### FLANŞLI (BİÇİM A-B5)



Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedirler.

### ALÜMİNYUM GÖVDE

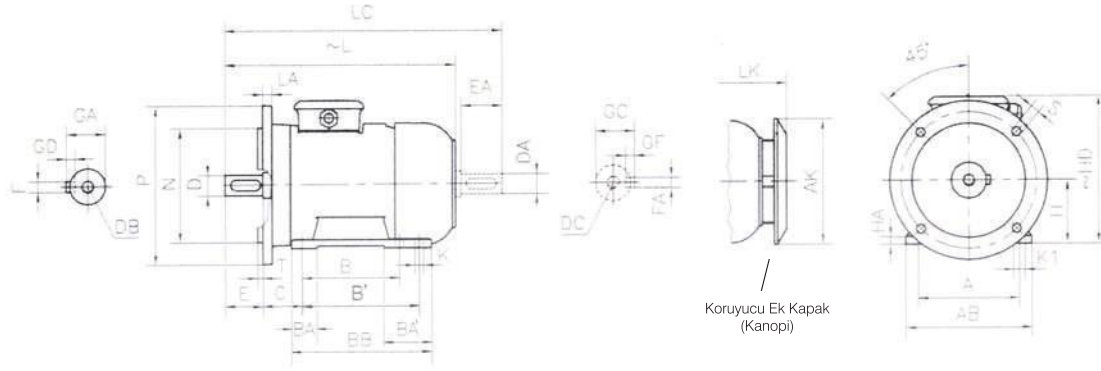
Yapı büyüklüğü		Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A - DIN EN 50 347), B5, V1, V3 yapı biçimlerinde																		
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	Tespit deliği		T	LA	AD ~	ØAK	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	ØD ØDA	GA GC	FxGD FAxGF	Flanş Tip
						Adet	ØS													
132	S	FF 265	265	230	300	4	14.5	4	18	194	239	486	572	523	80	M12	38	41	10X8	Alüminyum
	M											531	617	568						
160	M	FF 300	300	250	350	4	18.5	4	20	231	303	629.5	745.5	686.5	110	M16	42	45	12X8	Alüminyum
	L											674.5	790.5	790.5						
180	M	FF 300	300	250	350	4	18.5	5	18	251		686	802	743	110	M16	48	51.5	14X9	Alüminyum
	L											723	839	780						
200	L	FF 350	350	300	400	4	18.5	5	20	289		819	937	875	110	M20	55	59	16x10	Alüminyum

### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

Yapı büyüklüğü		Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A - DIN EN 50 347), B5, V1, V3 yapı biçimlerinde																		
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	Tespit deliği		T	LA	AD ~	ØAK	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	ØD ØDA	GA GC	FxGD FAxGF	Flanş Tip
						Adet	ØS													
132	S	FF 265	265	230	300	4	14.5	4	18	194	239	486	572	523	80	M12	38	41	10X8	Dökme Demir
	M											531	617	568						
160	M	FF 300	300	250	350	4	18.5	4	20	231	303	629.5	745.5	686.5	110	M16	42	45	12X8	Dökme Demir
	L											674.5	790.5	790.5						
180	M	FF 300	300	250	350	4	18.5	5	18	251		686	802	743	110	M16	48	51.5	14X9	Dökme Demir
	L											723	839	780						
200	L	FF 350	350	300	400	4	18.5	5	20	289		819	937	875	110	M20	55	59	16x10	Dökme Demir

## ELİT SERİSİ - BOYUTLAR

### AYAKLI ve FLANŞLI (BİÇİM A-B35)



Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedirler

### ALÜMİNYUM GÖVDE

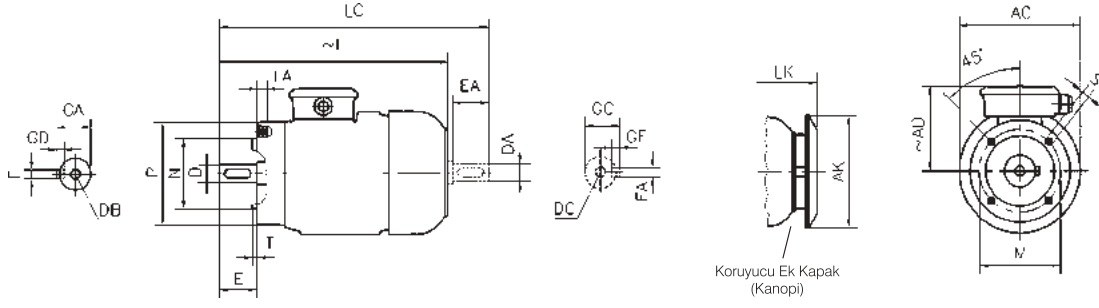
Yapı büyüklüğü		Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A-DIN EN 50 347) B35 yapı biçiminde																													
		H	HD ~	HA	A	AB	ØAK	K	K1	B	B <sup>1</sup>	BA	BA <sup>1</sup>	BB	Flanş	ØM	ØN	ØP	No	ØS	T	LA	L ~	LC	LK ~	C	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	ØD ØDA	GA GC	FxGD FaxGF
132	S	132	307	15	216	260	239	12	-	140	-	55	-	180	FF 265	265	230	300	4	14.5	4	18	483.5	572	520.5	89	80	M12	38	41	10X8
	M									178				218									528.5	617	565.5						
160	M	160	390	22	254	312	303	15	-	210	-	70	-	260	FF 300	300	250	350	4	18.5	4	20	629.5	745.5	686.5	108	110	M16	42	45	12X8
	L									254				304									674.5	790.5	731.5						
180	M	180	430	24	279	354	303	15	-	241	-	75	-	291	FF 300	300	250	350	4	18.5	5	18	666	802	743	96	110	M16	48	51.5	14X9
	L									279				329									723	839	780						
200	L	200	489	26	318	398	370	19	-	305	-	80	-	365	FF 350	350	300	400	4	18.5	5	20	819	937	875	133	110	M20	55	59	16X10

### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

Yapı büyüklüğü		Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi A-DIN EN 50 347) B35 yapı biçiminde																													
		H	HD ~	HA	A	AB	ØAK	K	K1	B	B <sup>1</sup>	BA	BA <sup>1</sup>	BB	Flanş	ØM	ØN	ØP	No	ØS	T	LA	L ~	LC	LK ~	C	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	ØD ØDA	GA GC	FxGD FAXGF
132	S	132	326	15	216	260	239	12	-	140	-	50	-	180	FF 265	265	230	300	4	14.5	4	18	486	572	523	89	80	M12	38	41	10X8
	M									178				218									531	617	568						
160	M	160	390	22	254	312	303	15	-	210	-	62.3	-	260	FF 300	300	250	350	4	18.5	4	20	629.5	745.5	686.5	108	110	M16	42	45	12X8
	L									254		70		304									674.5	790.5	731.5						
180	M	180	431	24	279	354	303	15	-	241	-	60	-	291	FF 300	300	250	350	4	18.5	5	18	686	802	743	121	110	M16	48	51.5	14X9
	L									279		70		329									723	839	780						
200	L	200	489	26	318	398	370	19	-	305	-	72.5	-	355	FF 350	350	300	400	4	18.5	5	20	819	937	875	133	110	M20	55	59	16X10

## ELİT SERİSİ - BOYUTLAR

### FLANŞLI (BİÇİM C-B14)



Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedirler.

#### ALÜMİNYUM GÖVDE

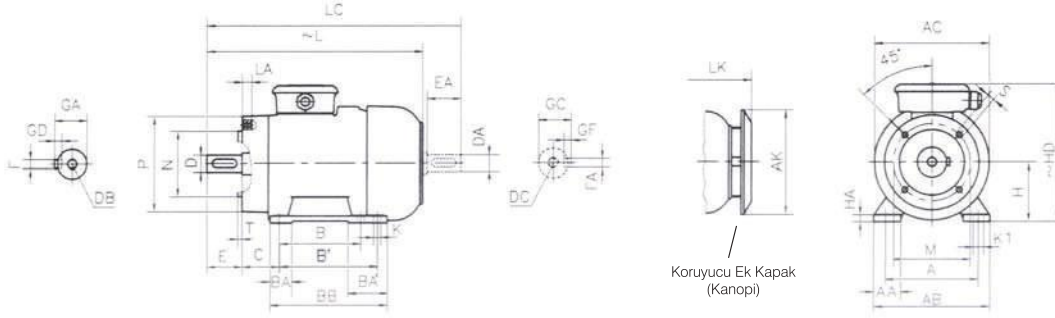
Yapı büyüklüğü		Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B14, V18, V19 yapı biçimlerinde																	
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	S	T	LA <sup>(*)</sup>	Ø AC	Ø AK	AD ~	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>(1)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FxGD FAxGF
132	S	FT 165	165	130	250	M10	3.5	19	262	239	194	483.5	572	520.5	80	M12	38	41	10X8
	M											528.5	617	565.5					
160	M	FT 215	215	180	250	M12	4	21	315	303	230.5	629.5	745.5	686.5	110	M16	42	45	12X8
	L											674.5	790.5	731.5					

#### DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

Yapı büyüklüğü		Flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B14, V18, V19 yapı biçimlerinde																	
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	S	T	LA <sup>⁴)</sup>	Ø AC	Ø AK	AD ~	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>3)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FxGD FAxGF
132	S	FT 165	165	130	250	M10	3.5	19	262	239	194	486	572	523	80	M12	38	41	10X8
	M										194	531	617	568					
160	M	FT 215	215	180	250	M12	4	21	315	303	230.5	629.5	745.5	686.5	110	M16	42	45	12X8
	L										230.5	674.5	790.5	731.5					

## ELİT SERİSİ - BOYUTLAR

### AYAKLI ve FLANŞLI (BİÇİM C-B34)



Not : Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedirler.

#### ALÜMİNYUM GÖVDE

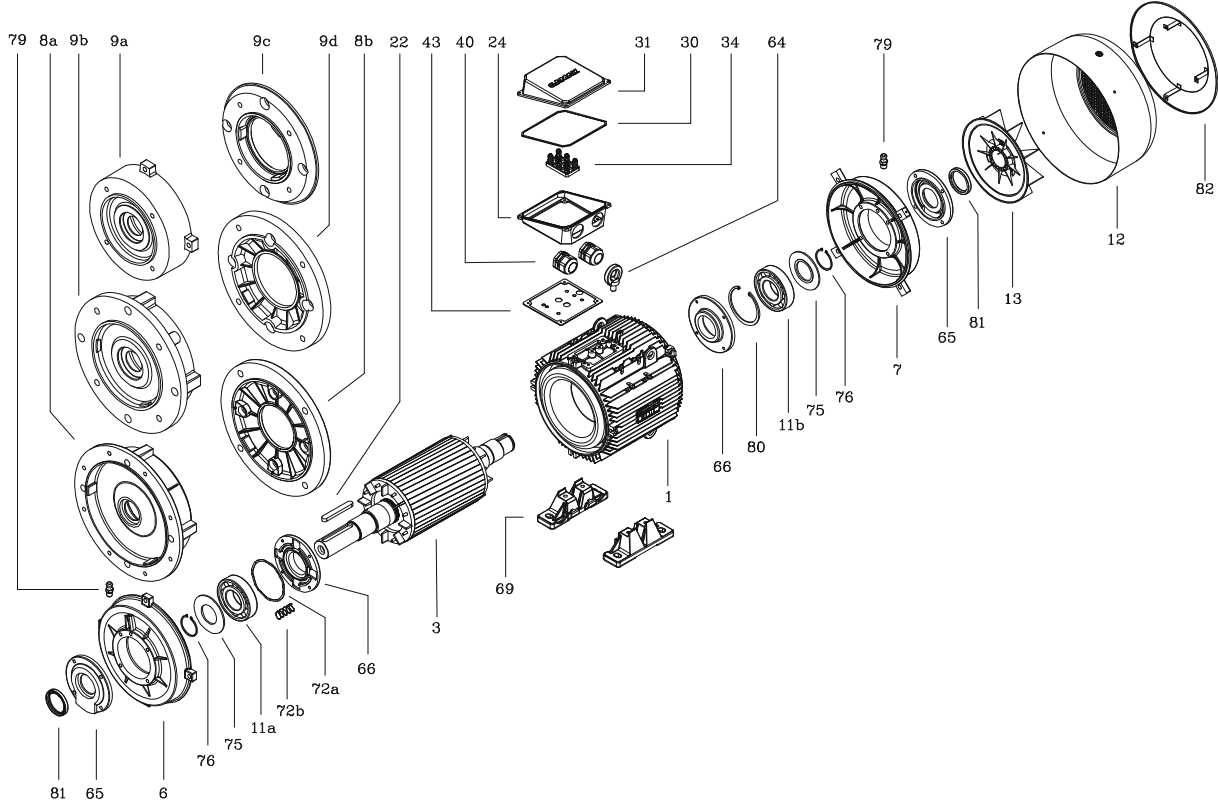
Yapı büyüklüğü		Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B34 yapı biçiminde																														
		H	HD ~	HA	A	AA	AB	ØAC	ØAK	K	K1	B	B¹	BA	BA¹	BB	Flanş No.	ØM	ØN	ØP	S	T	LA <sup>3)</sup>	L ~	LC	LK ~	C	E EA	DB¹) DC	Ø D Ø DA	GA GC	FxGD FxFGF
132	S	132	307	15	216	50	260	262	239	12	-	140	-	55	-	180	FT 165	165	130	250	M10	3.5	19	483.5	572	520.5	89	80	M12	38	41	10X8
	M											178				218								528.5	617	565.5						
160	M	160	390	22	254	63	312	315	303	15	-	210	-	70	-	260	FT 215	215	180	250	M12	4	21	629.5	745.5	686.5	108	110	M16	42	45	12X8
	L											254				304								674.5	790.5	731.5						

#### ALÜMİNYUM (PİK) GÖVDE

Yapı büyüklüğü		Ayaklı ve flanşlı motor boyutları : (Flanş biçimi C - DIN EN 50 347) B34 yapı biçiminde																														
		H	HD ~	HA	A	AA	AB	ØAC	ØAK	K	K1	B	B'	BA	BA'	BB	Flanş No.	ØM	ØN	ØP	S	T	LA <sup>3)</sup>	L ~	LC	LK ~	C	E EA	DB <sup>1)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FxGD FaxGF
132	S	132	326	15	216	50	260	262	239	12	-	140	-	55	-	180	FT 165	165	130	250	M10	3.5	19	486	572	523	89	80	M12	38	41	10X8
	M											178				218								531	617	568						
160	M	160	390	22	254	63	312	315	303	15	-	210	-	62,3	-	260	FT 215	215	180	250	M12	4	21	629,5	745,5	686,5	108	110	M16	42	45	12X8
	L															60																

## ELİT SERİSİ YEDEK PARÇA

Motorların parçaları hassas olarak standart ölçü değerlerine göre işlenmiş olduğundan, bütün yedek parçalar kolayca değiştirilebilir. Siparişte motor tipi, seri numarası, yapı biçimi ve parça numarası ile adını eksiksiz bildiriniz.



Parça No.	Tanım
1 -	Komple sargılı stator; Verniklenmiş ve gövdeye çakılmış
3 -	Komple rotor; Balansı yapılmış, milli, işlenmiş (kamalar hariç)
6 -	Ön Kapak
7 -	Arka Kapak
8a -	Flanş (Biçim A)
8b -	Takma Flanş (Biçim A) - sadece 132 tip
9a -	Flanş (Biçim C)
9b -	Flanş (Biçim C - Büyük Tip)
9c -	Takma Flanş (Biçim C) - sadece 132 tip
9d -	Takma Flanş (Biçim C - Büyük Tip) - sadece 132 tip
11a -	Ön rulman
11b -	Arka rulman
12 -	Pervane mahfaza taşı
13 -	Soğutma pervanesi
22 -	Mil ucu kaması
24 -	Uç bağlantı kutusu
30 -	Conta - Uç bağlantı kutusu ile motor gövdesi arası
31 -	Uç bağlantı kutusu kapağı
34 -	Uç plakası - Klemens (Köprü, somun ve pullar dahil)
40 -	Kablo giriş rakoru
43 -	Conta - Uç bağlantı kutusu ile gövde arası
64 -	Kaldırma halkası
65 -	Rulman tutucu dış kapak (Yağlama nipelli motorlarda)
66 -	Rulman tutucu iç kapak (Yağlama nipelli motorlarda)
69 -	Takma ayak - sadece Alüminyum gövdeler
72a -	Disk yay
72b -	Helezon yay
75 -	Yağ tutucu disk (Yağlama nipelli motorlarda)
76 -	Dış segman: Rulman ve yağ tutucu diskin tesbiti için
79 -	Yağlama nipeli (132...200 isteğe bağlı olarak)
80 -	İç segman: Arka rulmanı kapağına sabitlemek için
81 -	Lastik toz contası (V-ring) veya isteğe bağlı olarak yağ contası
82 -	Kanopi

## HIZ KONTROL UYGULAMALARI

Statik frekans dönüştürücüler, sağladıkları değişken frekanslı ve gerilimli güç kaynağı ile kafesli asenkron motorların hızını geniş bir aralıkta ayarlamayı olanaklaştıran elektronik düzenlerdir. Uygun tasarlanmış bir frekans dönüştürücü ile beslendiğinde, kafesli bir asenkron motorun basamaksız ve pratik olarak kayıpsız hız ayarı yapılabilir.

Frekans dönüştürücülerde motora gelen şebeke gerilimini anahtarlayarak kontrol etmek için 2 ayrı yöntem kullanılır; PAM ((Pulse Amplitude Modulation = Darbe genlik modülasyonu) ve sıkça kullanılan PWM (Pulse Width Modulation = Darbe genişlik modülasyonu). Motora gelen alternatif gerilim önce doğru gerilime dönüştürülür sonra, PWM metodunda doğru gerilim dilimlenerek, PAM metodunda ise dilimleme uygulamadan, üç fazlı çıkış gerilimi oluşturulur.

### Kafesli asenkron motorların hız ayarı

Günümüzde, hızı frekans dönüştürücüler ile ayarlanan kafesli asenkron motorlar, otomasyon uygulanan her türlü tesis ve donanımda kullanılmaktadır. Geniş bir aralıkta kayıpsız hız ayarının başlıca yararları enerji tasarrufu, süreç ve kalite iyileştirmesidir.

Yapılan hesaplar ve ölçümler göstermiştir ki, pratikte rastlanan hız aralıklarında en iyi işletme özellikleri genellikle 4 kutuplu asenkron motorlar ile elde edilir. Bu nedenle uygulamada bu kutup sayısı yeğlenmelidir. Ancak, çok düşük veya yüksek hızlar gerektiğinde, başka kutup sayıları seçilebilir. Motor anma gerilimi normal durumlarda şebeke gerilimine eşit alınır ki, frekans dönüştürücü arızalandığında motor şebekeden doğrudan beslenebilsin.

Frekans dönüştürücülerle kullanılan asenkron motorlar standart yapıdadır, ancak büyük güçlerde özel tasarlanmış motorlar gerekebilir. Bütün frekans dönüştürücülerin ortak özelliği, şebekeden doğrudan beslemeye göre motor kayıplarının artmasıdır. Gerilim ve akımda harmoniklerin bulunmasından kaynaklanan bu artış nedeniyle, frekans dönüştürücüden beslenen bir asenkron motor anma gücünü veremeyebilir. Uygulamada, IEC tavsiyesine uyarak, anma gücünün %0-20 arasında düşürülmesi uygun olur. Belli bir motor için güç düşürme çarpanının seçiminde, bu motorun sıcaklık yedeği göz önüne alınmalıdır (Bak. IEC 60034-17 : Frekans dönüştürücüden beslenen kafesli asenkron motorlar için uygulama rehberi).

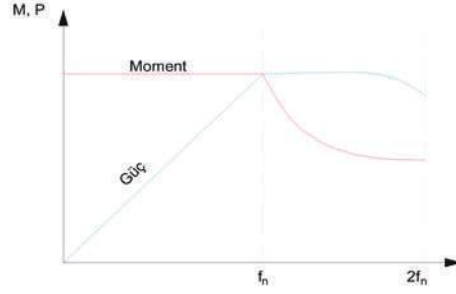
Yüksek gerilim artış oranı ve yüksek anlık gerilimlerin oluşma olasılığı nedeniyle frekans dönüştürücüden beslenen asenkron motorların yalıtım sistemleri şebekeden beslemeye göre daha fazla zorlanabilir. Bu zorlama artışı, motorun kaçak reaktansından başka frekans dönüştürücünün frekansına ve frekans dönüştürücü ile motor arasındaki kablo uzunluğuna bağlıdır. O halde kablo uzunluğu, filtre gereksinimi ve bazı durumlarda özel yalıtım sistemlerinin kullanılması incelenmesi gereken konulardır. Pratikte kablo uzunluğu olabildiğince kısa alınmalıdır, bundan dolayı **GAMAK** imalat programında yer alan frekans dönüştürücülerle entegre (kablosuz direkt bağlantı) asenkron motorlar değişken hız uygulamaları için tavsiye edilmektedir.

Özellikle büyük motorlarda çift kafesli veya derin oluklu rotor yapımı yüksek harmonik kayıplara neden olduğundan bu tasarımdan kaçınılmalıdır. Bir frekans dönüştürücüden beslemede motorun yüksek kalkış momentli olması gerekmediğinden, farklı kafes tasarımları daha uygun olabilir. Fakat, frekans dönüştürücünün arıza durumlarında özel kafesli rotora sahip asenkron motorlar şebekeden doğrudan besleneceğinden özellikle sabit döndürme momentli tahriklerde doğrudan kalkış yapmasının garanti edilmediği unutulmamalıdır.

Öte yandan, frekans dönüştürücüden beslenen bir asenkron motor, harmonikler nedeniyle, şebekeden beslemeye göre daha fazla gürültü üretebilir. Uygun motor ve frekans dönüştürücü tasarımı ile bu gürültü azaltılabilir.

Frekans dönüştürücüden beslemenin diğer bir etkisi, motor milinde gerilimlerin endüklenebilmesidir. Bu gerilimler önemli değerlere çıkarsa, oluşan akımlar yataklara zarar verebilir ve erken arızalanmalara neden olabilir. Bu arıza türü ile ender karşılaşılmasına rağmen, işletme güvenliği bakımından yatakların tahrik edilmeyen tarafından yalıtım öngörülebilir. Detaylı bilgi için lütfen bakınız Sayfa 60 - Mil gerilimleri.

## Hız kontrol uygulamalarında anma devrinin altında ve üzerinde çalışma ;



Yukarıdaki eğri motor gücü ve momentinin motor anma devrinin altında ve üzerinde ne şekilde değiştiğini göstermektedir. Eğriden görüldüğü üzere anma devrinin altında motorlardan sabit moment elde etmek mümkündür, anma devrinin üzerinde ise sabit güç elde edilebilmektedir ancak yaklaşık 85 Hz'in üzerinde alan zayıflaması kayıpları arttırmakta ve bu da gücün düşmesine neden olmaktadır.

### Anma devrinin altında çalışma ;

Frekans azaltıldığında besleme gerilimi frekansa orantılı olarak düşürülürse, manyetik akısı sabit kalan motor sabit döndürme momentinde yüklenebilir. Döndürme momenti sabit tutulursa, akım ve güç katsayısı değişmez. Düşük frekanslarda döndürme momentinin değer kaybetmemesi için, gerilimin frekansa orantılı olmaktan daha büyük bir değer alması gerekir. Böylece, stator direncindeki gerilim düşümü karşılanmış olur.

Merkezkaç pompa ve vantilatör gibi momentin hız ile azaldığı değişken moment ihtiyacı olan yük uygulamalarında, frekans dönüştürücü seçerken gerilimin frekansa orantılı olmaktan daha düşük bir değerde olması gerektiği dikkate alınmalıdır.

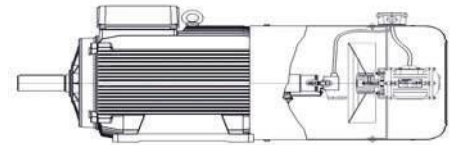
Düşük hızlarda motor pervanesinin ürettiği soğutma havası devirle orantılı olarak azalır. Sabit moment ihtiyacı olan uygulamalarda, devir düştüğü zaman manyetik akı sabit kalacağından motorda oluşan ısı değişmez, dolayısıyla pervanenin soğutma havası yeterli olmaz. Motorda oluşan ısı tümüyle uzaklaştırılmaz ve düşük hızlarda demir kayıplarının azalması da soğutmanın yetersizliğinden kaynaklanan olumsuzlukları tam olarak karşılayamaz. Bu durumda, motorun çıkış gücünü azaltmak veya cebri (bağımsız) soğutma öngörmek gerekebilir.

### Enkoder kullanımı :

Çok düşük devirlerde sabit moment ihtiyacı ve hassas devir ayarı için kapalı çevrim kontrol yapmak amacı ile enkoder kullanımı talep edilebilmektedir. Enkoder talep edilmesi durumunda arka mil çıkışı özel olarak imal edilir ve enkoder takılır. Tarafımızca dişi milli (hollow shaft) enkoderler kullanılmaktadır, kullanılacak enkoderin teknik detayları kullanıcı tarafından belirlenir ve talep edilmesi durumunda enkoder tarafımızca temin edilir veya kullanıcı tarafından temin edilmiş olan enkoderin motora montajı yapılır.

Enkoder seçiminde dikkat edilmesi gereken başlıca konular şu şekildedir ;

- Sinyal (Pulse) sayısı
- Mekanik ölçü (dişi milli enkoder)
- Besleme gerilimi
- Sinyal türü



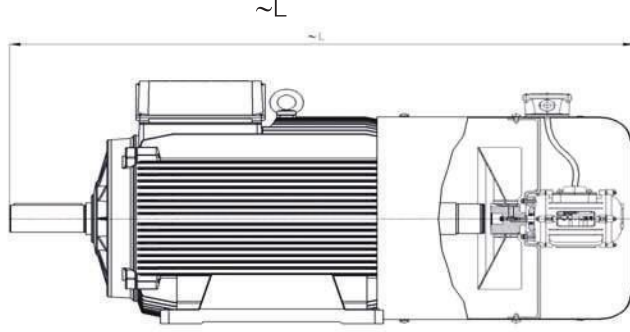
Bunlara ek olarak büyük güçlü motor uygulamalarında motor yataklarında olduğu gibi enkoder yataklarında da mil gerilimlerine karşı seramik kaplı yatak kullanımı gerekebilir.

Genel olarak düşük devirlerde enkoder ihtiyacı olduğundan, enkoderli motorlarda cebri soğutma ihtiyacı da oluşmaktadır. Aşağıdaki resimde enkoder + cebri soğutma kiti ile montajı yapılmış motor resmi görülebilir.

Enkoderli motorların toplam boyları ("L" ölçüsü) standart motorlara göre, enkoder tipi ve ölçüleri ile değişmekle beraber, yaklaşık 100 mm artmaktadır.

### Cebri Soğutma Kiti

Aşağıdaki resimde motor milinden bağımsız olarak sürekli çalışan cebri soğutma kitinin bağlantı şekli ve aşağıdaki tabloda cebri soğutma kiti bağlanmış motorların toplam boyları gösterilmektedir.



#### Alüminyum Gövde Motorlar

Yapı Büyüklüğü	Kutup Sayısı	~L (mm)
71	2-4-6-8	372
80	2-4-6-8	406
90	S 2-4-6-8 L	444 469
100	L 2-4-6-8	522
112	M 2-4-6-8	537
132	S 2-4-6-8 M	607 645
160	M 2-4-6-8 L	831
180	M 2-4-6-8 L	904
200	L 2-4-6-8	1021

#### Dökme Demir Gövde Motorlar

Yapı Büyüklüğü	Kutup Sayısı	~L (mm)
132	S 2-4-6-8 M	649
160	M 2-4-6-8 L	831 875
180	M 2-4-6-8 L	904 942
200	L 2-4-6-8	1021
225	S 4-8 M 2 4-6-8	1093 1093 1118
250	M 2 4-6-8	1150
280	S 2 4-6-8 M 2 4-6-8	1219

#### Dökme Demir Gövde Motorlar

Yapı Büyüklüğü	Kutup Sayısı	~L (mm)	
315	S	2	1405
		4-6-8	1435
	M	2	1405
		4-6-8	1435
	L	2	1475
		4-6-8	1505
355	M	2	1617
		4-6-8	1657
	L	2	1687
		4-6-8	1727
400	L	2	1944
		4-6-8	1984
450	L	2	2220
		4-6-8	2250

NOT: 450 LH Gövde için  
lütfen danışınız

#### Anma devrinin üzerinde çalışma ;

Genel olarak frekans dönüştürücüler şebeke geriliminden daha büyük değerlerde bir gerilim veremediğinden, frekans anma değerinin üzerine çıkınca gerilim/frekans oranı azalacağından motor manyetik alanı ve akısı zayıflar, böylelikle motor anma devrinin üzerinde anma gücünü verebilir, fakat döndürme momenti azalır. Anma çalışmasındaki devrilme momentine bağlı olarak motor, gücün azalmaya başladığı hıza kadar sabit güçte çalıştırılabilir. Daha yüksek frekanslarda şiddetli alan zayıflaması kaymayı, kayma da bakır kayıplarını artırır, buna ek olarak, oluklarda ısı kaybına neden olan deri etkisi zararlı bir etki yapmaya başlayabilir.

Her ne kadar yüksek devirlerde oluşan kayıplar motor gücünün anma değeri ile sınırlanmasına neden olsa da, motorun izin verilebilen en büyük hızı başka etkenler tarafından belirlenir.

- Devrilme momenti : Artan frekans ile azalır.
- Yatak tasarımı : Anma hızının üzerinde artan titreşimler nedeniyle yatakların mekanik zorlanması artar, yatakların ve gresin ömrü azalır. Böyle bir durumda, rotorların S (özel) derecesinde (DIN EN 60 034-14) dengelenmesi tavsiye edilir.
- Pervane tasarımı : Motor soğutma pervanesi artan merkezkaç kuvvetlere dayanacak mekanik sağlamlıkta olmalıdır. Normal olarak, mile takılan soğutma pervaneleri ancak 60 Hz frekansa kadar uygundur. Bundan başka, kendinden soğutmalı motorlarda pervane gürültüsü artan hızla şiddetlenir. Bu sakıncalar cebri (bağımsız) soğutma kullanarak önlenir.

## Limit Hızlar

Anma hızının üzerinde çalışan asenkron motorların izin verilebilen en büyük hızları aşağıdaki tablolarda listelenmiştir.

3000 devir/dak, 2 kutuplu motorlar

Güç (kW)	Yapı Büyüklüğü	Mekanik limit hız (d/dak)	Maksimum çalışma frekansı (Hz)
0,09...5,5	56...112	6000	100
5,5...11	132	5600	90
11...22	160	4800	80
22 - 30	180	4600	76
30...55	200 - 225	4500	75
55...500	250 - 355	3600	60
450...1000	400 - 450	3400	56

1500 devir/dak, 4 kutuplu motorlar

Güç (kW)	Yapı Büyüklüğü	Mekanik limit hız (d/dak)	Maksimum çalışma frekansı (Hz)
0,06...11	56...132	4200	140
11...55	160...225	4200	140
55...110	250 - 280	3600	120
110...250	315	2800	93
250...500	355	2400	80
450...1000	400 - 450	2200	73

1000 devir/dak, 6 kutuplu motorlar

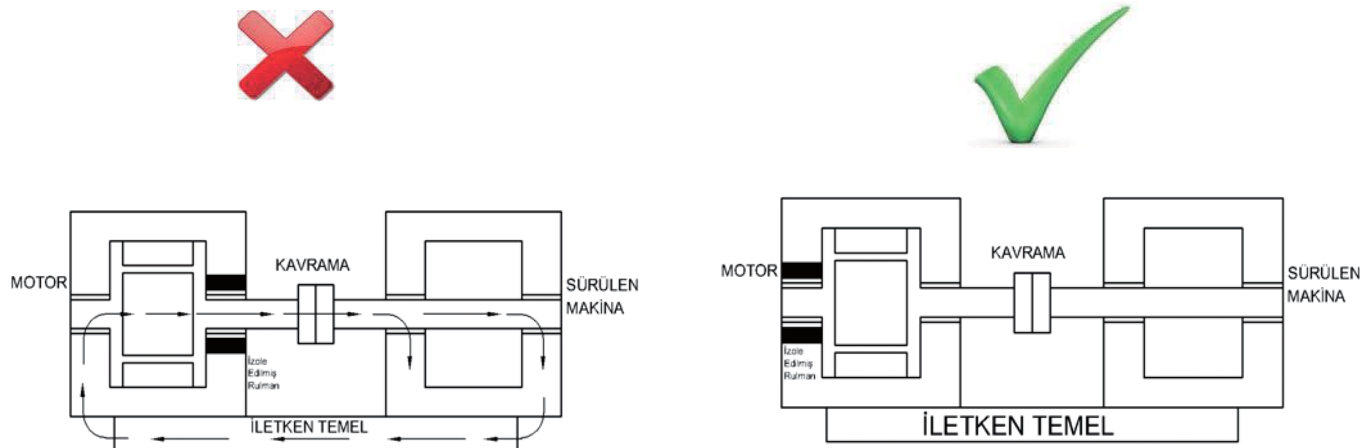
Güç (kW)	Yapı Büyüklüğü	Mekanik limit hız (d/dak)	Maksimum çalışma frekansı (Hz)
0,18...5,5	71...132	3900	195
7,5...15	160 - 180	3600	180
18,5...37	200 - 225	3200	160
37 - 75	250 - 280	3000	150
75...160	315	2600	130
160...355	355	2400	120
355...8000	400 - 450	2200	110

750 devir/dak, 8 kutuplu motorlar

Güç (kW)	Yapı Büyüklüğü	Mekanik limit hız (d/dak)	Maksimum çalışma frekansı (Hz)
0,09...11	71...180	3200	213
15...45	200...280	3000	200
55...132	315	2600	173
132...315	355	2400	160
315...630	400 - 450	2200	147

## Mil Gerilimleri :

Genel olarak 400 kW ve üzeri motorlarda (teoride 110 kW ve üzeri olsa da pratikte daha büyük güçlerde karşılaşılmaktadır) rastlanabilen bir diğer problem motor gövdesi üzerinde oluşan mil gerilimleridir. Hız kontrol cihazının motor akısında yarattığı asimetrik yapıdan dolayı motor gövdesinde akımlar oluşur ve bu akımlar rulmanların üzerinden geçerek devreyi tamamlar. Rulmanların üzerinden akan akımlar zaman içerisinde rulmanların bozulmasına neden olabilir. Bunu önlemenin en etkili yöntemi izole yatak kullanmaktır. Bu durumda motorun arka rulman yatakları izole edilerek ya da izole rulman kullanılarak önlem alınır. Talep edilmesi halinde **GAMAK** izole yataklı (izole kapak veya izole rulman talebe göre) motor imalatımız mevcuttur. Aşağıdaki şemada mil gerilimlerinin izole arka yatak ile önlenmesi gösterilmektedir.



## Önemli Not :

Hız kontrol cihazının çıkışındaki ortak mod gerilimlerden dolayı 110 kW gücün altındaki motorlarda kapasitif deşarj akımı oluşma riski vardır. Kapasitif deşarj akımının önleniminin en etkin yöntemi IEC 60034-25 standardında belirtildiği gibi uygun topraklamayı yapmak ve mümkün ise hız kontrol cihazının çıkışına ortak-mod filtre yerleştirmektir.

# TEK FAZLI MOTORLAR

Sayfa

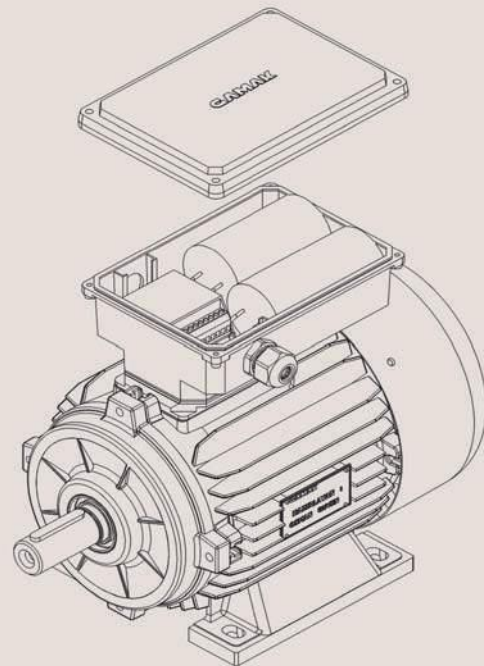
- Standart Asenkron Motorlar

71...79

- Daimi Kondansatörlü Motorlar
- Kalkış + Daimi Kondansatörlü Motorlar

- Gölge Kutuplu Motorlar

80-81



## TEK FAZLI TAM KAPALI (IP 55) STANDART ASENKRON MOTORLAR

Tek fazlı motorlar mekaniksel olarak 3-fazlı motorlarla aynı standartlara uyumluluk sağlar. Tek fazlı motorlarda motor momentini meydana getiren döner alan, ana ve yardımcı sargı olarak adlandırılan 2 ayrı sargı yardımıyla oluşturulur. Bu motorlar kullanılacakları uygulamaya bağlı olarak daimi kondansatörlü veya kalkış+daimi kondansatörlü olarak seçilebilir. Her iki tip motor da aşağıda belirtilen fayda ve sınırlamalara sahiptir.

### Daimi Kondansatörlü Tasarım

Bu tip tek fazlı motorlarda çalışma boyunca devrede olan daimi devre kondansatörü, yardımcı sargıya seri olarak bağlanır. Güç katsayısı yüksektir. Nominal momentin %50-80'i arasında bir kalkış momentine sahip olan daimi devre kondansatörlü motorlar özellikle dairesel testerele, matkap makinaları, polisaj makinaları, çim biçme makinaları, pompa ve fanlar gibi yüksek kalkış momenti ihtiyacı olmayan uygulamalarda kullanılırlar.

### Kalkış + Daimi Kondansatörlü tasarım

Bu tip tek fazlı motorlarda klemens kutusu içine yerleştirilmiş, kısa süreli devrede kalan bir kalkış kondansatörü, devamlı devrede kalan daimi devre kondansatörü ve elektronik kalkış rölesi bulunur. Kalkış+Daimi Kondansatörlü motorların kalkış momenti tam yük momentinin %200-250'si arasında bir değer aldığı için özellikle kompresörler, hidrolik pompalar ve santrifüj pompalar gibi yüksek kalkış momentine ihtiyaç duyulan uygulamalarda kullanılırlar.

Kalkış+Daimi Kondansatörlü motorların ana ve yardımcı sargı uçları ile daimi devre kondansatörü ve daimi devre kondansatörüne paralel bağlı olan kalkış kondansatörünün uçları, elektronik kalkış rölesinin klemenslerine bağlanır ve besleme uçlarına gerilim verilmesi ile birlikte motor yüksek bir kalkış momenti ile yol almaya başlar.

Motor, anma hızının yaklaşık %75-80'ine ulaştığında, karşı yükü kaldıracak yeterli momente de ulaşmış olur. Tam bu esnada elektronik kalkış rölesi yardımcı sargı üzerindeki gerilimi kontrol ederek kalkış kondansatörünü devreden çıkartır ve motor tıpkı daimi kondansatörlü tasarımda olduğu gibi tek kondansatörle çalışmaya devam eder.

Motor herhangi bir sebeple 2 saniye içerisinde kalkış yapamazsa, elektronik kalkış rölesine eklenmiş olan güvenlik amaçlı bir zaman entegresi sayesinde kalkış kondansatörü devreden çıkartılır ve böylelikle kalkış kondansatörü yanmaya karşı, yardımcı sargı ise kilitlenme süresince aşırı yüklenmeye karşı korunmuş olur.

⚠ Elektrolitik yapıdaki kalkış kondansatörünün dayanımı açısından, motora dakikada 3 kalkıştan fazla kalkış yaptırılmamalıdır. Ayrıca iki kalkış arasında motor milinin durması için yeterli sürenin geçmiş olması gerekmektedir.

⚠ Kalkış kondansatörlerinin üzerinde oluşan gerilimin deşarj edilmesi için kondansatörlere deşarj dirençleri paralel olarak bağlanmıştır, lütfen kondansatörlerin değiştirilmesi gerektiği durumlarda kapasite ve direnç değerleri için firmamıza başvurunuz.

Elektronik kalkış rölesi 220-240V 50/60 Hz'lik tek fazlı şebekelerde çalışacak şekilde tasarlanmış ve farklı uygulamalarda oluşabilecek aşırı kalkış akımlarına ve şebeke harmoniklerine karşı korunmuştur.

Günümüzde halen kullanılmakta olan, kısıtlı bir ömre sahip mekanik santrifüj anahtarlarla kıyaslandığında, tamamen elektronik yapıdaki kalkış rölesinin ömrü sonsuzdur.

Tek fazlı motorların aşırı yüklendiği uygulamalarda, merkezkaç kuvveti motor devri ile beraber azaldığından santrifüj anahtarın kontakları kapanıp kalkış kondansatörünü yeniden devreye sokar, elektronik kalkış rölesinde ise motorun enerjisi kesilmeden kalkış kondansatörü yeniden devreye giremez.

Mekanik ve elektromekanik sistemlerle kıyaslandığında, tamamen elektronik olan **GAMAK** kalkış rölesinin en önemli avantajları sırasıyla bakım gerektirmeyen sonsuz ömrü, her yük ve şartta çalışabilme kabiliyeti ve ek koruyucu önlemleridir.



### Gövde, yatak taşıyıcı kapaklar ve flanşlar

Yapı büyüklüğü 63...112: Motorların gövdeleri, kapakları ve flanşları korozyona dayanıklı alüminyum alaşımdan basınçlı pres dökümdür. (112 yapı büyüklüğündeki motorlarda B14/FT165 flanş dökme demirdir).

### Mahfaza koruma dereceleri

**GAMAK** motorları tozlu ve nemli ortamda çalışabilecek şekilde IP 55 koruma derecesine uygun olarak tam kapalı yapıda imal edilir. İstek halinde IP 56 koruma derecesine uygun imalat yapılır.

### Uç bağlantı kutusu

Uç bağlantı kutuları IP 65 koruma derecesine uygun olup, şebeke kablo girişinin her iki taraftan kolayca yapılabileceği şekilde motorun üst kısmına yerleştirilmiştir. Elektronik kalkış rölesi, kalkış kondansatörü ve daimi kondansatör motor uç bağlantı kutusunda yer alır ve bağlantı şekilleri bağlantı kutusunun kapağında yer alan bir şema ile gösterilir.

### Kablo girişi

Yapı büyüklüğü	63	71	80	90	100	112
Kablo giriş rakoru	Pg 11	Pg 16				
Rakor sayısı	1					
En büyük kablo dış çapı mm	11	16				
En büyük iletken kesiti toplam mm²	1.5	2.5				

### Mil ucu

Standart imalatımızda motorların mil ucu tek taraflıdır ve uygun kama takılır (TS 731 / IEC 60 072-1). Ayrıca mil ucuna DIN 332 biçim "D"ye uygun diş açılır. İstek halinde motorlar her iki tarafında mil ucu bulunacak biçimde imal edilebilir.

Mil ucunun salgısı, flanş faturasının eş merkezliliği ve yüzeyinin dikliği TS 731 / IEC 60 072-1'de belirtilen normal sınıf sınırları içerisinde. İstek halinde "Duyarlı Sınıf" toleransında da imalat yapılır.

### Titreşim

Standart motorlarımızın rotorlarının dinamik balansı "normal" mekanik titreşim sınıfına uygun olarak, mil ucuna konan yarım kama ile komple yapılır. İstek halinde "azaltılmış" ya da "özel" titreşim sınıfına göre dinamik balans alınır.

### Boya

Motorlar RAL 7031 (DIN 1843) gri renkli, koruyucu boya ile boyanır. İstek halinde aşırı nemli atmosfere, kimyasal maddelere ve mikro-organizmalara karşı dayanıklı özel bir dış boya uygulanır.

### Depolama

Motorlar uzun müddet depolanacaksa; nemsiz, titreşimsiz, temiz ve iyi havalandırılmış yerlerde muhafaza edilmeli ve işletmeye alınmadan önce yalıtım dirençleri ölçülerek gerekiyorsa sargıları kurutulmalıdır.

### Yataklar

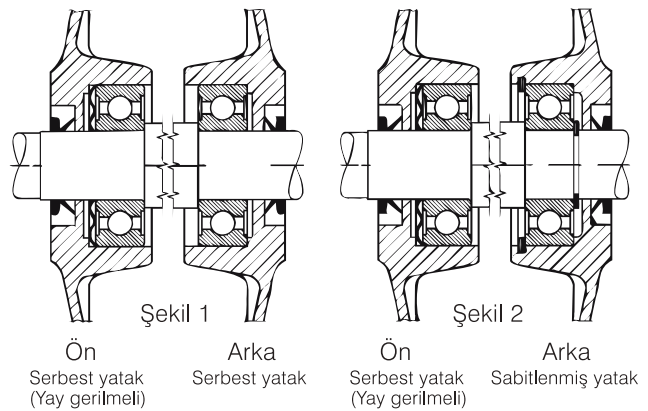
Motorlarda yüksek nitelikli, ses kontrolü yapılmış, imalatçısı tarafından ömür boyu yağlanmış, her iki tarafı kapalı (ZZ) tek sıralı sabit bilyalı rulmanlar kullanılır.

### Sabit bilyalı rulmanlı standart tasarım

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ön rulman	Arka rulman	Şekil No.
63	2 & 4	6201 ZZ		1
71	2 & 4	6202 ZZ		
80	2 & 4	6204 ZZ		
90	2 & 4	6205 ZZ		
100	2 & 4	6206 ZZ		
112	2	6206 ZZ		

Uygulamanın gerektirdiği hallerde, milin aksel yönde oynamasını engellemek için, istek üzerine Şekil 2'deki gibi sabitlenmiş yataklama düzeninde imalat yapılır.

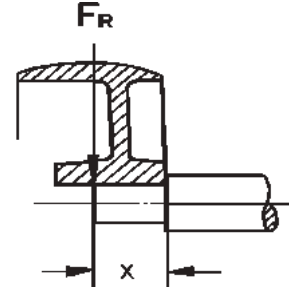
### Yataklama Düzenleri



### İzin verilebilir mekanik kuvvetler

İzin verilebilir radyal kuvvetler (Eksenel kuvvet  $F_a = 0$ )

Yapı büyüklüğü	3000 d/dak.		1500 d/dak.	
	$F_{x_0}$ (N)	$F_{x_{max.}}$ (N)	$F_{x_0}$ (N)	$F_{x_{max.}}$ (N)
63	350	300	450	390
71	400	340	500	420
80	660	540	840	680
90	730	600	910	720
100	1030	820	1300	1050
112	1020	830	-	-



### İzin verilebilir eksenel dış kuvvetler

Yapı büyüklüğü	Yatay Mil				Dikey Mil									
	Çekme	İtme			Mil aşağı						Mil yukarı			
					Kuvvet aşağı			Kuvvet yukarı			Kuvvet aşağı			Kuvvet yukarı
		max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	max. $F_r$		$F_r = 0$	
		$X_0$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_0$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_0$ 'da	$X_{max}$ 'da		$X_0$ 'da	$X_{max}$ 'da		
		N	N		N	N		N	N		N	N		N

2 kutuplu (3000 d/dak)

63	80	170	150	220	70	70	70	180	150	230	160	140	210	90	90	90
71	100	180	160	230	90	90	90	190	170	250	170	140	220	110	110	110
80	140	320	270	400	120	120	120	340	290	430	300	240	390	160	160	160
90	160	350	290	430	130	130	130	370	320	470	310	250	400	190	190	190
100	220	490	400	590	170	170	170	520	440	650	420	330	540	270	270	270
112	220	490	410	590	160	160	160	530	450	660	410	330	530	280	280	280

4 kutuplu (1500 d/dak)

63	80	260	230	330	70	70	70	270	240	340	250	230	320	90	90	90
71	100	280	250	350	90	90	90	290	260	370	260	220	340	120	120	120
80	140	490	420	610	120	120	120	510	440	640	460	390	590	170	170	170
90	160	530	440	650	120	120	120	570	480	700	480	400	610	200	200	200
100	220	740	630	880	150	150	150	790	670	960	650	540	830	290	290	290

## Gerilim ve Frekans

Tek fazlı motorlar standart olarak 220 - 240 V anma gerilimine ve 50/60 Hz. frekanslara göre imal edilir. İstek üzerine 110 V'luk şebeke gerilimlerine uygun imalat yapılır. Anma gerilim ve frekansındaki  $\pm 5\%$  oranındaki değişimler pratik olarak motor gücünde herhangi bir değişikliğe neden olmaz. İzin verilebilir gerilim değişikliğinin alt ve üst sınır değerlerinde devamlı çalışan motorların sıcaklığı, sargı yalıtım sınıfına göre izin verilen sıcaklık artış sınırının en fazla 10K üzerine çıkabilir.

## Anma Gücü

Anma gücü  $P_N$  motorun plakasında belirtilen ve anma değerlerinde milinde verdiği mekanik güçtür. Etkin güç  $P_1$ , motorun şebekeden çektiği güç olup, kayıplar nedeni ile milinde verdiği mekanik güçten daha büyüktür.

$$P_1 (W) = U.I.\cos \varphi$$

Verim ( $\eta$ ), mekanik gücün etkin güce bölümüdür. Katalogda verilen verim değerleri IEC 60 034-2-1;2007'ye göre kayıpların toplanması yöntemiyle hesaplanmıştır.

Bu katalogta verilen anma güçleri, anma gerilim ve frekansında, 40°C ortam sıcaklığında, deniz seviyesinden 1000 m yüksekliğe kadar olan yerlerde ve sürekli işletme (S1) türünde, motorun milinde verdiği mekanik güçtür.

## Anma Momenti

Motor milinden alınan moment :

$$\text{Anma Momenti (Nm)} = 9550 \frac{\text{Anma Gücü (kW)}}{\text{Anma Hızı (d/dak)}}$$

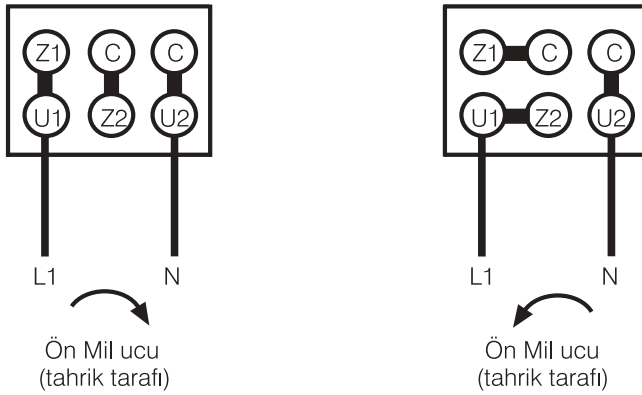
Yolvermede motor momenti, çalıştırılan makinenin karşı momentinin her zaman üstünde olmalıdır.

**⚠** Tek fazlı motorlarda döner alan şebekenin bir fazı kullanılarak oluşturulduğundan, 3 fazlı motorlara nazaran daha düşük kalkış momentleri ve/veya anma momentleri oluşabilmektedir. Bundan dolayı 3-fazlı motorların yerine tek fazlı motorların kullanılması gerektiği durumlarda lütfen firmamıza başvurunuz.

## Dönüş yönü değiştirme

Tek fazlı motorlar, 3-fazlı motorlar gibi her iki dönme yönünde çalışmaya elverişlidir.

Daimi kondansatörlü motorların dönüş yönü aşağıdaki bağlantı şemasına göre değiştirilir.



Kalkış+Daimi kondansatörlü motorlarda, elektronik kalkış rölesinin 6 ve 9 no.lu klemens bağlantıları (ana sargı uçları) değiştirilerek motor dönüş yönü değiştirilir.

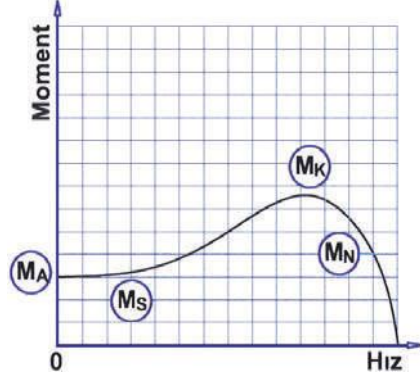
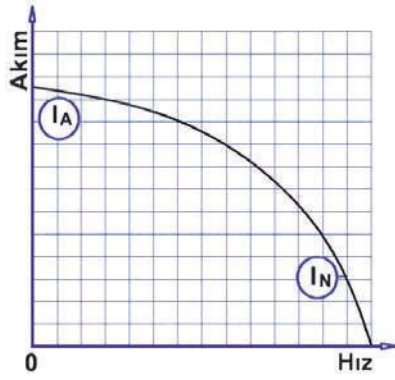
Motorlar karşı iş makinasına bağlanmadan önce bir kere çabuk açma/kapama yaparak, dönme yönü kontrol edilmelidir.

## Boşta çalışma

Tek fazlı motorlarda kullanılan kondansatörlerin üzerinde oluşan gerilim değeri yüksüz çalışmada en yüksek değere ulaşır ve böylelikle kondansatör ömrü kısalmış, ayrıca boşta çalışmada kayıplar, tam yükte çalışmaya nazaran daha yüksek olduğundan tek fazlı motorlar uzun süre boşta çalıştırılmamalıdır. Uzun süreli boşta çalışmanın gerektiği durumlarda uygulama için özel sargılı tasarım gerekebileceğinden lütfen firmamıza başvurunuz.

# İŞLETME DEĞERLERİ

## Daimi Kondansatörlü Motorlar



1 Faz, 230 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155 °C)  
Isı Artış Sınırı : B (80 K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme momenti oranı	Daimi Devre Kondansatörü	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık ağırlık
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı	Verim $\eta$	Akım oranı	Moment oranı				
kW		d/dak	A	Nm	Cos $\phi$	%	$I_A/I_N$	$M_A/M_N$	$M_K/M_N$	$\mu F$	J	B3
											kgm <sup>2</sup>	kg

2 kutuplu (3000 d/dak)

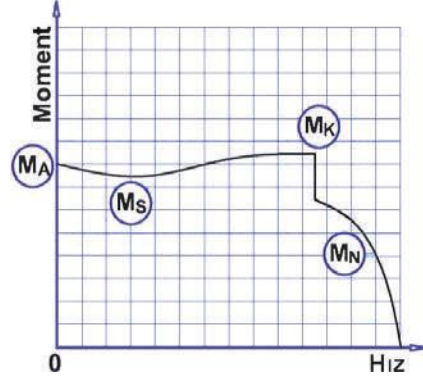
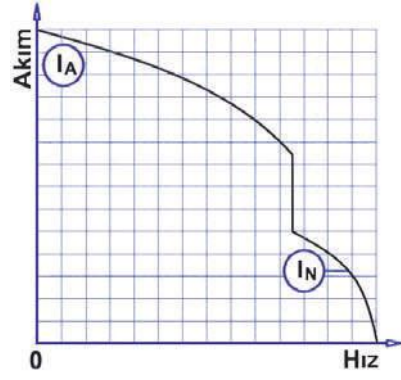
0,18	MD 63 2a	2860	1,3	0,60	0,94	64	4,2	0,85	2,4	8	0,00012	4,2
0,25	MD 63 2b	2870	1,6	0,83	0,98	69	4,0	0,75	2,2	10	0,00014	4,6
0,37	MD 71 2a	2885	2,5	1,22	0,96	67	4,0	0,65	2,2	15	0,00028	5,9
0,55	MD 71 2b	2865	3,5	1,83	0,98	70	3,9	0,72	2,3	20	0,00035	6,8
0,75	MD 80 2a	2770	5,0	2,59	0,96	68	3,3	0,88	1,9	30	0,00056	9,0
1,1	MD 80 2b	2770	7,0	3,79	0,95	72	3,8	0,93	2,0	35	0,00070	10,4
1,5	MD 90 S 2	2820	9,8	5,08	0,91	73	4,2	0,60	2,0	40	0,00113	13,3
2,2	MD 90 L 2	2800	13,5	7,50	0,95	75	3,4	0,50	1,7	50	0,00141	15,6
3	MD 100 L 2	2850	17,7	10,05	0,97	76	4,7	0,49	2,2	60	0,00260	20,1

4 kutuplu (1500 d/dak)

0,12	MD 63 4a	1430	1,1	0,80	0,91	52	2,6	0,69	2,1	8	0,00019	4,1
0,18	MD 63 4b	1390	1,5	1,24	0,93	56	2,3	0,84	1,8	10	0,00023	4,6
0,25	MD 71 4a	1425	1,8	1,68	0,93	65	3,2	0,73	2,1	10	0,00048	6,1
0,37	MD 71 4b	1435	2,6	2,46	0,91	68	2,8	0,65	1,9	15	0,00056	6,6
0,55	MD 80 4a	1410	3,3	3,73	0,97	75	3,4	0,51	1,7	20	0,00092	8,7
0,75	MD 80 4b	1405	4,6	5,10	0,98	72	3,5	0,55	1,8	30	0,00123	10,3
1,1	MD 90 S 4	1410	7,1	7,45	0,96	70	3,5	0,63	1,9	35	0,00209	13,3
1,5	MD 90 L 4	1410	9,3	10,16	0,96	72	3,3	0,57	1,8	50	0,00265	15,8
2,2	MD 100 L 4a	1425	13,4	14,74	0,93	77	4,1	0,40	1,8	60	0,0044	21,0
3	MD 100 L 4b	1425	19,0	20,11	0,86	80	3,6	0,30	1,7	60	0,0051	23,2

## İŞLETME DEĞERLERİ

### Kalkış + Daimi Kondansatörlü Motorlar



1 Faz, 230 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S1 (Sürekli Çalışma)  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : F (155 °C)  
Isı Artış Sınırı : B (80 K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme momenti oranı	Kalkış Kondansatörü	Daimi Devre Kondansatörü	Eylemsizlik momenti	Yaklaşık ağırlık
		Hız	Akım I <sub>N</sub>	Moment M <sub>N</sub>	Güç katsayısı	Verim η	Akım oranı	Moment oranı					
kW		d/dak	A	Nm	Cos φ	%	I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>	M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	330 V μF	400 V μF	J	B3
												kgm <sup>2</sup>	kg

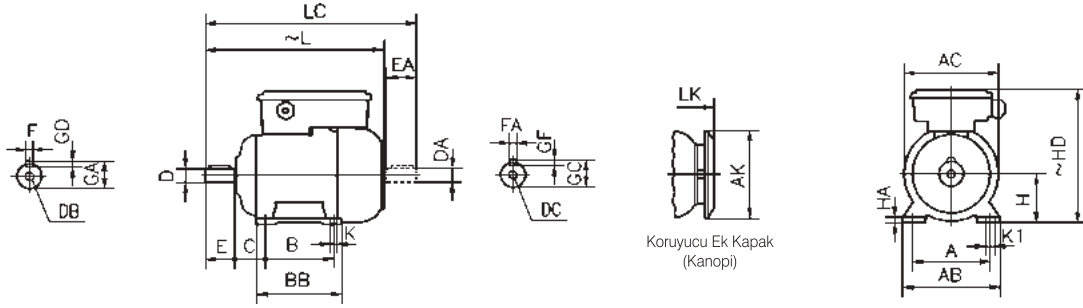
2 kutuplu (3000 d/dak)

0,18	MSD 63 2a	2860	1,3	0,60	0,94	64	5,1	2,3	2,4	21-25	8	0,00012	4,5
0,25	MSD 63 2b	2870	1,6	0,83	0,98	70	4,9	2,1	2,2	30-36	10	0,00014	4,9
0,37	MSD 71 2a	2885	2,5	1,22	0,96	67	4,7	2,1	2,2	53-64	15	0,00028	6,2
0,55	MSD 71 2b	2865	3,5	1,83	0,98	70	4,7	2,2	2,3	88-106	20	0,00035	7,2
0,75	MSD 80 2a	2770	5,0	2,59	0,96	68	4,3	1,8	1,9	88-106	30	0,00056	9,4
1,1	MSD 80 2b	2770	7,0	3,79	0,95	72	4,6	1,9	2,0	130-156	35	0,00070	10,9
1,5	MSD 90 S 2	2820	9,8	5,08	0,91	73	5,4	2,0	2,0	233-280/250V	40	0,00113	13,8
2,2	MSD 90 L 2	2800	13,5	7,50	0,95	75	4,6	1,7	1,7	233-280/250V	50	0,00141	16,1
3	MSD 100 L 2	2850	17,7	10,05	0,97	76	5,3	2,1	2,2	233-280/250V	60	0,00260	20,6
4	MSD 112 M 2	2885	22,0	13,24	0,93	85	5,1	2,1	2,2	233-280/250V	60	0,00410	26,9

4 kutuplu (1500 d/dak)

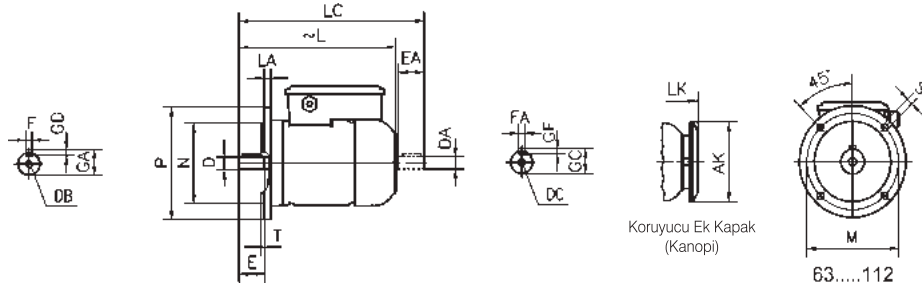
0,12	MSD 63 4a	1430	1,1	0,80	0,91	52	4,0	1,9	2,1	21-25	8	0,00019	4,4
0,18	MSD 63 4b	1390	1,5	1,24	0,93	56	3,6	1,8	1,8	30-36	10	0,00023	4,9
0,25	MSD 71 4a	1425	1,8	1,68	0,93	65	4,5	2,3	2,1	36-43	10	0,00048	6,4
0,37	MSD 71 4b	1435	2,6	2,46	0,91	68	3,8	2,0	1,9	36-43	15	0,00056	6,9
0,55	MSD 80 4a	1410	3,3	3,73	0,97	75	4,5	2,2	1,7	88-106	20	0,00092	9,1
0,75	MSD 80 4b	1405	4,6	5,10	0,98	72	4,5	2,5	1,8	108-130	30	0,00123	10,8
1,1	MSD 90 S 4	1410	7,1	7,45	0,96	70	4,8	2,4	1,9	145-174	35	0,00209	13,8
1,5	MSD 90 L 4	1410	9,3	10,16	0,96	73	4,7	2,7	1,8	161-193	50	0,00265	16,3
2,2	MSD 100 L 4a	1425	13,4	14,74	0,93	77	4,6	2,3	1,8	233-280/250V	60	0,00440	21,5
3	MSD 100 L 4b	1425	19,0	20,11	0,86	80	4,0	1,7	1,7	233-280/250V	60	0,00510	23,7

## MOTOR BOYUTLARI



AYAKLI MOTOR - B3, B6, B7, B8, B15, V5, V6

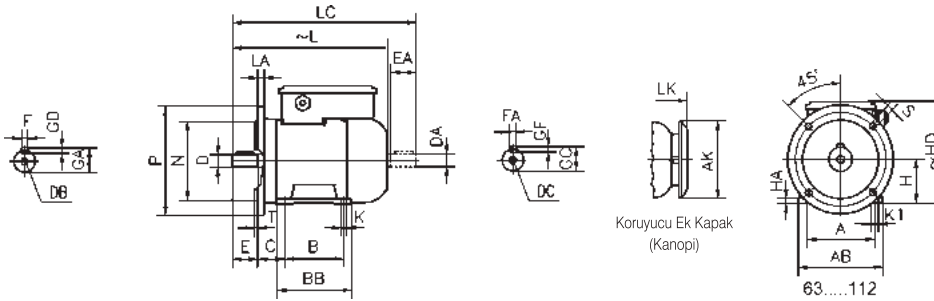
Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	H	HD <sup>1)</sup>	HD <sup>2)</sup>	HA	A	AB	ØAC	ØAK	K	K1	B	BB	L	LC	LK	C	E EA	DB <sup>3)</sup>	Ø D Ø DA	GA GC	FXGD FAXGF
63	2-4	63	201	189	10	100	125	121	116	7	11	80	103	215	242	245	40	23	M4	11	12.5	4X4
71	2-4	71	208	196	10	112	140	138	116	7	11	90	108	247	282	277	45	30	M5	14	16	5X5
80	2-4	80	224	212	10	125	160	156	150	10	15	100	125	278	323	308	50	40	M6	19	21.5	6X6
90	S L	90	242	230	12	140	180	176	150	10	15	100	130	308	363	338	56	50	M8	24	27	8X7
												125	155	333	388	363						
100	L	2-4	100	271	259	13	160	200	194	12	18	140	175	375	441	410	63	60	M10	28	31	8X7
112	M	2	112	294	-	13	190	230	218	12	18	140	175	392	458	432	70	60	M10	28	31	8X7
Toleranslar		-0.5																			j6	



FLANŞLI MOTOR (BİÇİM "A" - DIN EN 50 347) - B5, V1, V3

Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemindedir.

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Flanş No.	ØM	ØN	ØP	Tespit Deliği		T	LA	AD <sup>1)</sup> ~	AD <sup>2)</sup> ~	AKØ	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>3)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FXGD FAXGF			
						Adet	ØS																
63	2-4	FF115	115	95	140	4	10	3	10	138	126	116	215	242	245	23	M4	11	12,5	4X4			
71	2-4	FF130	130	110	160	4	10	3,5	10	137	125	116	247	282	277	30	M5	14	16	5X5			
80	2-4	FF165	165	130	200	4	12	3,5	12	144	132	150	278	323	308	40	M6	19	21,5	6X6			
90	S L	FF165	165	130	200	4	12	3,5	12	152	140	150	308	363	338	50	M8	24	27	8X7			
													333	388	363								
100	L	FF215	215	180	250	4	14,5	4	15	171	159	188	375	441	410	60	M10	28	31	8X7			
112	M	FF215	215	180	250	4	14,5	4	15	182	-	188	392	458	432	60	M10	28	31	8X7			
Toleranslar				j6																j6			



AYAKLI VE FLANŞLI MOTOR (BİÇİM "A" - DIN EN 50 347) - B35

Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemindedir.

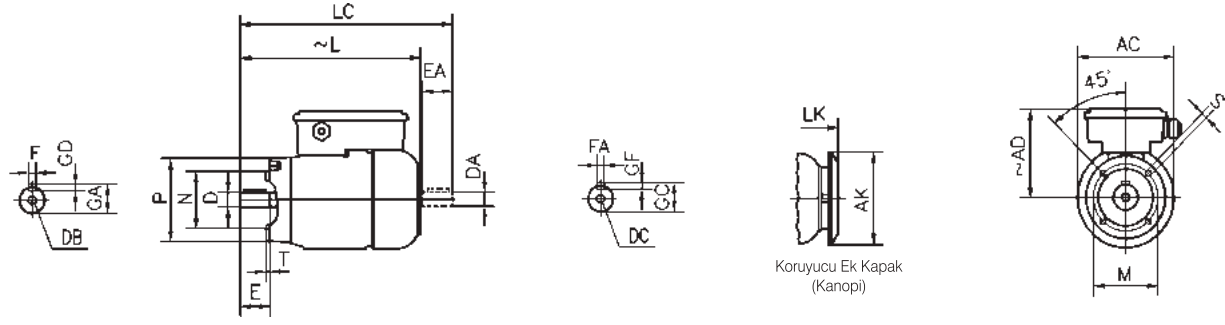
Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	H	HD <sup>1)</sup>	HD <sup>2)</sup>	HA	A	AB	ØAK	K	K1	B	BB	Flanş	ØM	ØN	ØN	No	ØS	T	LA	L	LC	LK	C	E EA	DB <sup>3)</sup>	Ø D Ø DA	GA GC	FXGD FAXGF				
63	2-4	63	201	189	10	100	125	116	7	11	80	103	FF115	115	95	140	4	10	3	10	215	242	245	40	23	M4	11	12.5	4X4				
71	2-4	71	208	196	10	112	140	116	7	11	90	108	FF130	130	110	160	4	10	3.5	10	247	282	277	45	30	M5	14	16	5X5				
80	2-4	80	224	212	10	125	160	150	10	15	100	125	FF165	165	130	200	4	12	3.5	12	278	323	308	50	40	M6	19	21.5	6X6				
90	S	2-4	90	242	230	12	140	180	150	10	15	100	130	FF165	165	130	200	4	12	3.5	12	308	363	338	56	50	M8	24	27	8X7			
	L																					333	388	363									
100	L	2-4	100	271	259	13	160	200	188	12	18	140	175	FF215	215	180	250	4	14.5	4	15	375	441	410	63	60	M10	28	31	8X7			
112	M	2	112	294	-	13	190	230	188	12	18	140	175	FF215	215	180	250	4	14.5	4	15	392	458	432	70	60	M10	28	31	8X7			
Toleranslar		-0.5													j6		-0.5													j6			

<sup>1)</sup> Kalkış + Start Kondansatörlü Motorlarda

<sup>2)</sup> Daimi Kondansatörlü Motorlarda

<sup>3)</sup> DIN 332-2 biçim D

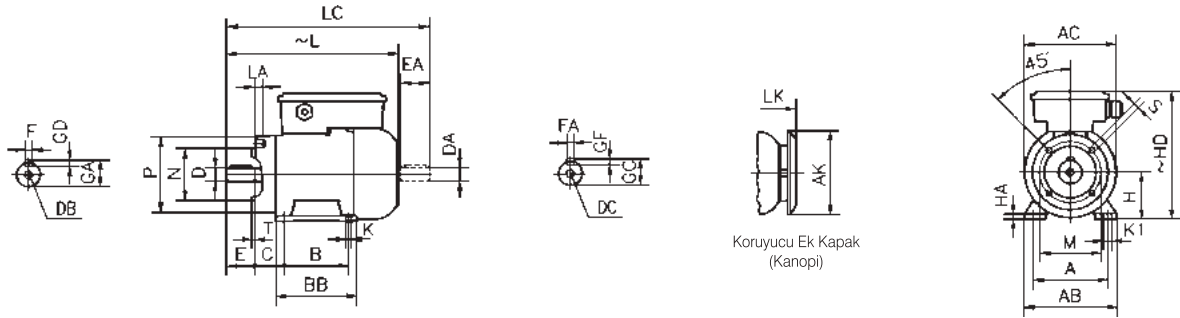
Bütün ölçüler mm birimindedir.



FLANŞLI MOTOR (BİÇİM "C" - DIN EN 50 347) - B14, V18, V19

Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedir.

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ayaklı motor boyutları : B3, B6, B7, B8, B15, V5, V6 yapı biçimlerinde																			
		Flanş No.	ØM	ØN	ØP	S	T	LS	ØAC	ØAK	AD <sup>1)</sup> ~	AD <sup>2)</sup> ~	L ~	LC	LK ~	E EA	DB <sup>3)</sup> DC	Ø D Ø DA	GA GC	FXGD FAXGF	
63	2-4	FT 75	75	60	90	M 5	2.5	10	121	116	138	126	215	242	245	23	M 4	11	12.5	4x4	
		FT100	100	80	120	M 6	3	12													
71	2-4	FT 85	85	70	105	M 6	2.5	12	138 -	116	137	125	247	282	277	30	M 5	14	16	5x5	
		FT115	115	95	140	M 8	3	16													
80	2-4	FT100	100	80	120	M 6	3	12	156 -	150	144	132	278	323	308	40	M 6	19	21.5	6x6	
		FT130	130	110	160	M 8	3.5	16													
90	S	FT115	115	95	140	M 8	3	16	176	150	152	140	308	363	338	50	M 8	24	27	8x7	
		FT130	130	110	160		3.5														
	L	FT115	115	95	140		3						333	415	363						
		FT130	130	110	160		3.5														
100	L	FT130	130	110	160	M 8	3.5	16	194 -	188	171	159	375	441	415	60	M10	28	31	8x7	
		FT165	165	130	200	M10		20													
112	M	FT130	130	110	160	M 8	3.5	16	218	188	182	-	392	458	432	60	M10	28	31	8x7	
		FT165	165	130	200	M10		12													
Toleranslar				j6														j6			



AYAKLI VE FLANŞLI MOTOR (BİÇİM "C" - DIN EN 50 347) - B34

Not: Mil faturası ile flanş oturma yüzeyi aynı düzlemedir.

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	Ayaklı motor boyutları : B3, B6, B7, B8, B15, V5, V6 yapı biçimlerinde																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
		H	<sup>1)</sup> HD ~	<sup>2)</sup> HD ~	HA	A	AB	ØAC	ØAK	K	K1	B	BB	Flanş No.	LS	ØM	ØN	ØP	S	T	L ~	LC	LK ~	C	E EA	<sup>3)</sup> DB DC	Ø D Ø DA	GA GC	FXGD FAXGF																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
63	2-4	63	201	189	10	100	125	121	116	7	11	80	103	FT 75 FT100	10 12	75 100	60 80	90 120	M 5 M 6	2.5 3	215	245	245	40	23	M 4	11	12.5	4x4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
71	2-4	71	208	196	10	112	140	<sup>138</sup> -	116	7	11	90	108	FT 85 FT115	12 16	85 115	70 95	105 140	M 6 M 8	2.5 3	247	277	277	45	30	M 5	14	16	5x5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
80	2-4	80	224	212	10	125	160	<sup>156</sup> -	150	10	15	100	125	FT100 FT130	12 16	100 130	80 110	120 160	M 6 M 8	3 3.5	278	308	308	50	40	M 6	19	21.5	6x6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
90	S	90	242	230	12	140	180	176	150	10	15	100	130	FT115 FT130	16	115 130	95 110	140 160	M 8	3 3.5	308	338	338	56	50	M 8	24	27	8x7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																														
												125	155	FT115 FT130		115 130	95 110	140 160		3 3.5	333	363	363																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

<sup>1)</sup> Start Kondansatörlü Motorlarda

<sup>2)</sup> Daimi Kondansatörlü Motorlarda

<sup>3)</sup> DIN 332-2 biçim D

Bütün ölçüler mm birimindedir.



# GÖLGE KUTUPLU MOTORLAR

Tek Fazlı gölge kutuplu fan motorları VDE tavsiyelerine uygun olarak tasarlanır, imal edilir ve test edilir. Fan motorlarında CE işareti bulunmaktadır. Tam kapalı FAN MOTORLARI tozlu ve nemli ortamlara karşı IP42 koruma sınıfına göre imal edilmektedir. Korozyona dayanıklı alüminyum alaşımdan basınçlı pres döküm olarak imal edilen ince kanatlı kapaklar sayesinde motor ve yataklar daha iyi soğumaktadır. Yatay kurulumlarda tercih edilen, kendinden yağlamalı sinter yataklar -30°C ile +40°C arasındaki ortam ısılarında sessiz ve bakım gerektirmeden uzun yıllar çalışır. Dikey ve yatay kurulumlar için istek üzerine sabit bilyalı rulman tasarımında da imal edilir ki, bu durumda tip kodlamasında sinter yatağı temsil eden K soneki R rumuzunu alır (Örnek GF 8413R).

200, 250 ve 300 mm çapındaki fanlar cam elyafı takviyeli yüksek nitelikli polyamittir.

KULLANIM : Özellikle vantilatör, kondensör ve evaporatör üniteleri için tasarlanmıştır.

Tek Fazlı, 230 V - 50/60 Hz

Tam Kapalı, IP 42  
Yalıtım Sınıfı : "F" (155°C)  
Isı Artış Sınırı : "B" (80K)

## 2 Kutuplu - 3000 devir/dak. Motorun üstünden geçen hava ile soğutmalı

TİP	Hz	GİRİŞ GÜCÜ W	ÇIKIŞ GÜCÜ W	ANMA GÜCÜNDE AKIM (I <sub>N</sub> ) A	HIZ d/dak.
GF8213K	50	49	5	0,36	2600
	60	42	5	0,31	3120
GF8218K	50	56	11	0,43	2620
	60	48	11	0,37	3140
GF8225K	50	76	19	0,56	2650
	60	65	19	0,49	3180
GF8232K	50	114	25	0,90	2600
	60	98	25	0,78	3120
GF8238K	50	120	30	0,95	2600
	60	104	30	0,82	3120

## 4 Kutuplu - 1500 devir/dak. Motorun üstünden geçen hava ile soğutmalı

TİP	Hz	GİRİŞ GÜCÜ W	ÇIKIŞ GÜCÜ W	ANMA GÜCÜNDE AKIM (I <sub>N</sub> ) A	HIZ d/dak.
GF8413K	50	36	5	0,22	1300
	60	31	5	0,19	1555
GF8418K	50	39	7,5	0,25	1310
	60	33	7,5	0,22	1565
GF8425K	50	58	13	0,40	1305
	60	49	13	0,35	1560
GF8432K	50	85	19	0,59	1310
	60	73	19	0,51	1565
GF8438K	50	92	24	0,64	1305
	60	81	24	0,56	1560

## 4 Kutuplu - 1500 devir/dak. Rotorun kilitlenmesine karşı empedans korumalı (max 150K)

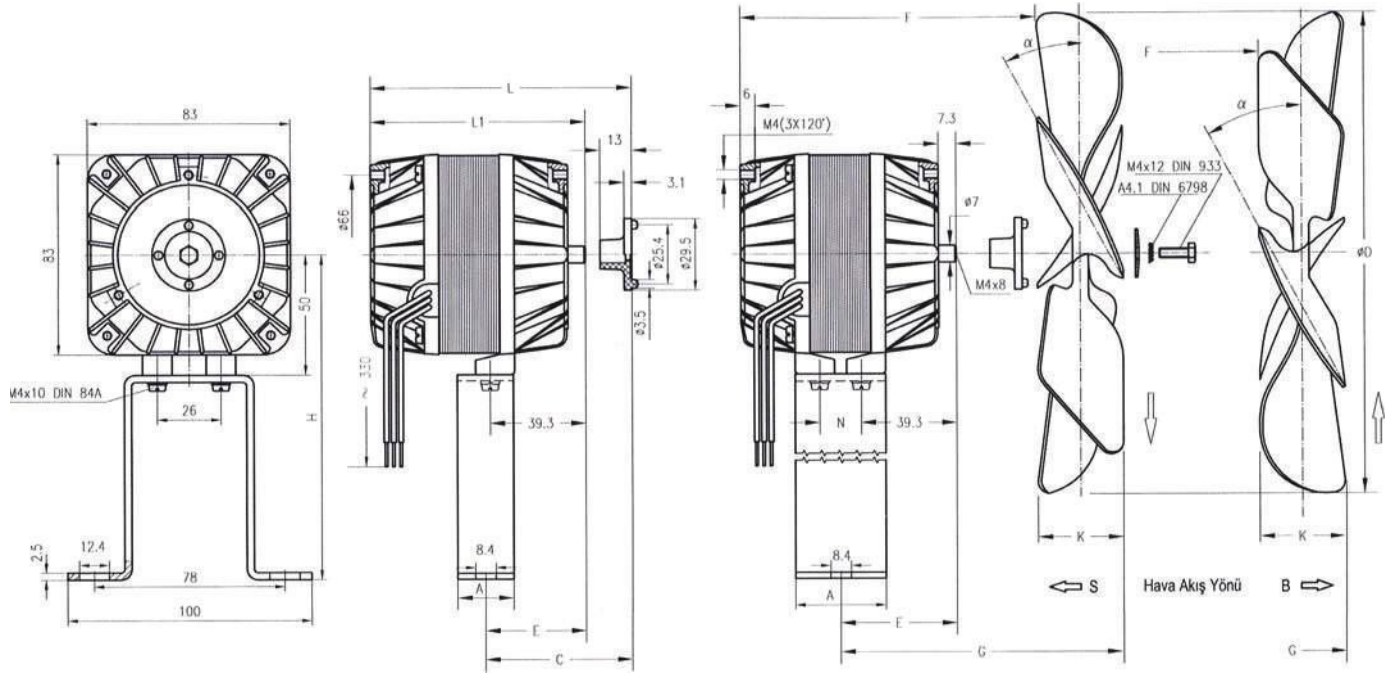
LGF8413K	50	36	5	0,22	1305
	60	31	5	0,19	1560
LGF8418K	50	34	7	0,22	1310
	60	27	7	0,18	1565
LGF8425K	50	41	10	0,28	1300
	60	32	10	0,22	1555
LGF8432K	50	46	13	0,32	1330
	60	39	13	0,27	1590
LGF8438K	50	50	16	0,34	1300
	60	44	16	0,29	1555

## 4 Kutuplu - 1500 devir/dak. Soğutmasız

NGF8413K	50	23,6	3	0,15	1320
	60	21	3	0,13	1580
NGF8418K	50	27,4	5	0,17	1310
	60	24	5	0,15	1565
NGF8425K	50	36,5	7	0,25	1320
	60	31	7	0,21	1580
NGF8432K	50	38	9	0,26	1300
	60	33	9	0,22	1555
NGF8438K	50	42	12	0,29	1300
	60	37	12	0,26	1555



## BOYUTLAR

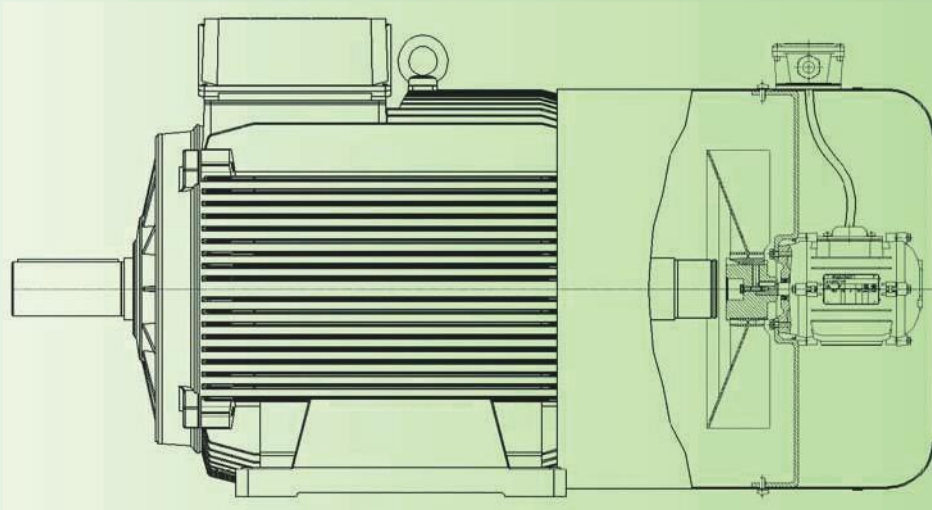


TiP	L	L <sub>1</sub>	A	E	C	H	N	F	G	K	DØ	α
GF8413K	78,8	76,3	23	41,3	43,8	105	-	62,3	97,3	35	200	28
						64,1		96,1	32	250	22	
GF8418K	83,8	81,3				135		71,1	99,1	28	300	16
GF8425K	90,8	88,3	37	47,8	50,3	158	17	76,3	110,3	32	350	16,5
GF8432K	97,8	95,3	50	54,8	57,5		24	-	-	-	-	-
GF8438K	103,8	101,3					30					

2 kutuplu motorların mekanik ölçüleri 4 kutuplu motorlar ile aynıdır, ancak fan ölçüleri için lütfen danışınız.

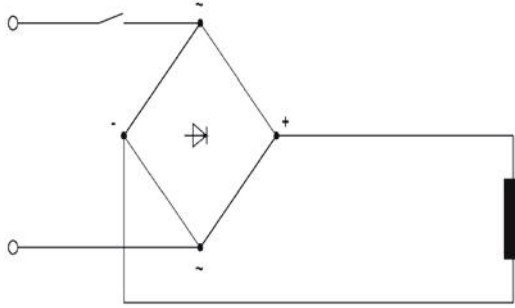
# ÖZEL AMAÇLI MOTORLAR

	<u>Sayfa</u>
- Frenli Motorlar	83-84
- Duman Boşaltma Motorları	85...90
- Denizcilik Uygulamaları için Motorlar	91
- Özel Uygulamalar için Motorlar	92

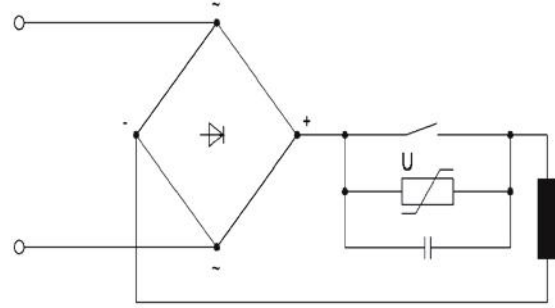


## FRENLİ MOTORLAR

Frenli motorlar mekanik ve elektriksel açıdan standart asenkron sincap kafesli motorlar ile aynı özelliklere sahiptir. Çelik plakalardan oluşan manyetik frenlerin motor arka miline monte edilmesi ile mekanik frenleme yapabilen motorlardır. Kullanılan frenlerin devreye girmesi için oluşturulan manyetik alan AC (alternatif akım) veya DC (doğru akım) ile sağlanır. AC ve DC gerilim frenleme arasında aşağıdaki farklar oluşmaktadır ;



**AC FRENLEME ŞEMASI**



**DC FRENLEME ŞEMASI**

- AC beslemede aşırı ısınma olabilir ve bu ısınma zamanla fren kutup yüzlerinin deforme olmasına ve frenin gürültülü çalışmasına neden olabilir.
- AC frenler DC frenlere nazaran daha hızlı devreye girer ve bu özelliği ile sık frenleme için daha uygundur.
- AC beslemede kullanılan bobinler DC beslemeye göre daha çok yer kaplamaktadır.
- DC frenler daha düşük akım çeker.

Yukarıdaki özellikleri ile kıyaslandığında DC frenler AC frenlere nazaran daha sık kullanılmaktadır. Buna göre 24V, 96V, 103V ve 205V gibi farklı AC gerilimlerin doğrultulması ile kullanılan DC frenler mevcuttur.

Frenli motorların kullanılacağı uygulamanın ihtiyaçlarına göre 2 çeşit frenli motor mevcuttur ;

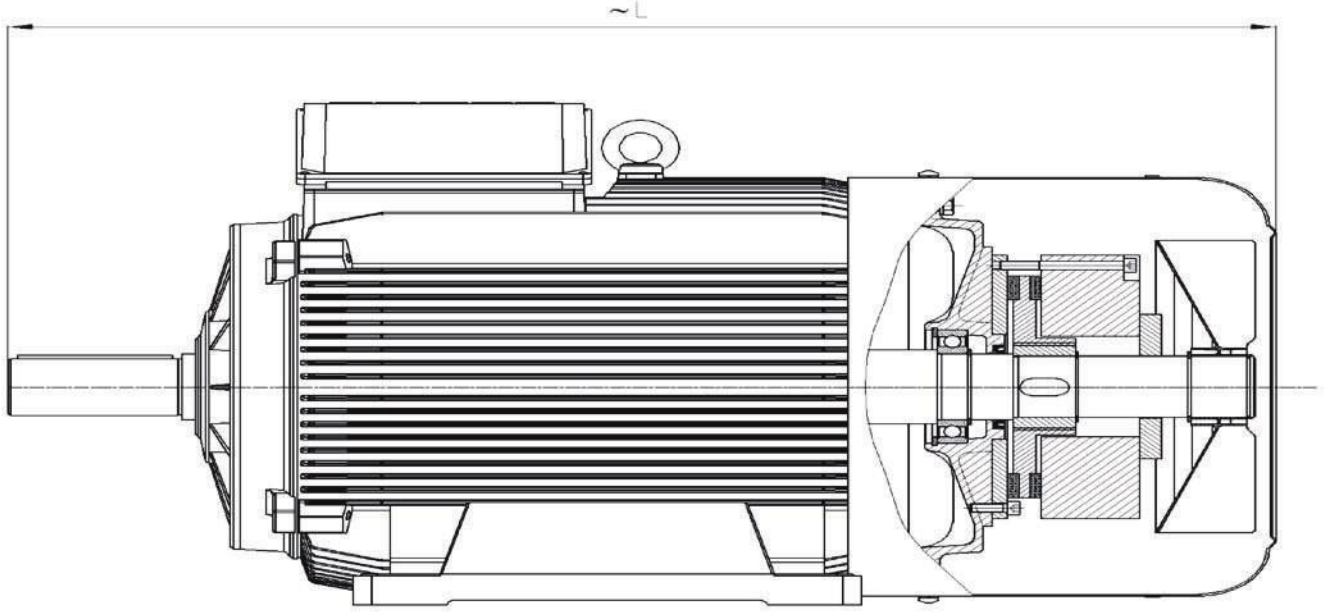
- Standart frenli motorlar
- Frenleme momenti düşük frenli motorlar

### Standart Frenli Motorlar :

Genel olarak ani duruş ihtiyacı olan uygulamalarda kullanılan frenli motorlardır. Fren moment değeri seçilirken, motorun anma momentinin yaklaşık 2 misli alınarak bu değere uygun fren seçimi yapılır.

Sık frenleme yapıldığında ortaya çıkan ısı enerjisinin hesaba katılması ve bu değere göre fren seçilmesi gerekir. Isıl enerjinin hesabı için lütfen danışınız.





Yukarıdaki resimde standart frenli motorların montaj şekli ve aşağıdaki tabloda motorların toplam boyları görülmektedir ;

#### ALÜMİNYUM GÖVDE MOTORLAR

Yapı Büyüklüğü	Kutup Sayısı	~L mm
63	2-4	273
71	2-4-6-8	299
80	2-4-6-8	332
90	2-4-6-8	370
		395
100	L 2-4-6-8	446
112	M 2-4-6-8	470
132	2-4-6-8	550
		588
160	2-4-6-8	689
		733
180	2-4-6-8	761
		799
200	L 2-4-6-8	880

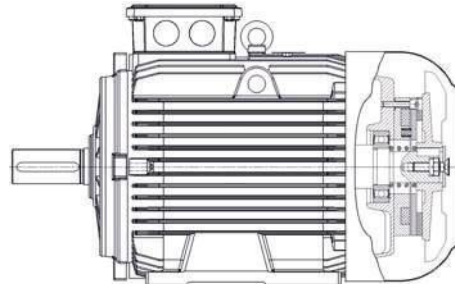
#### DÖKME DEMİR GÖVDE MOTORLAR

Yapı Büyüklüğü	Kutup Sayısı	~L mm
132	2-4-6-8	588
		689
160	2-4-6-8	733
		761
180	2-4-6-8	799
		880
200	2-4-6-8	925
		950
225	2-4-6-8	1023
		1098
250	2-4-6-8	1098
		1175
280	2-4-6-8	1250
		1325

#### Frenleme Momenti Düşük Frenli Motorlar :

Özellikle yumuşak duruş ihtiyacı olan marangoz makinaları ve vinç yürüme takımları gibi uygulamalarda kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Fren momenti standart frenlere göre daha düşük olduğundan yumuşak duruş için kullanılır. Marangoz makinalarında güvenlik direktiflerini içeren PUMEX 98 direktiflerine uygun frenli motorlardır.

Bu motorların toplam boyları standart motorlar ile aynıdır.



## DUMAN BOŞALTMA MOTORLARI

Duman ve ısı kontrol sistemleri için hazırlanmış olan EN 12101-3 standardına uygun olarak üretilen güçlendirilmiş duman ve ısı boşaltma vantilatörlerinde kullanılan motorlardır.

Duman boşaltma motorları, yangın anında söndürme ve kurtarma çalışmalarının rahatlıkla yapılabilmesi ve ortamda bulunan canlıların etkilenmemesi için dumandan arındırılmış bir alan yaratmak amacı ile kullanılır. Başlıca kullanım alanları : karayolu tünelleri, yeraltı geçitleri, kültür ve eğlence tesisleri, endüstriyel ve eğitim binaları, depolar, kat otoparkları ve alışveriş merkezleri gibi taşıt ve insan trafiğinin yoğun olduğu yapılardır.



Bu vantilatörlerde kullanılan motorların 2 tür çalışma şekli vardır ;

S2 : Kısa süreli ACİL durum çalışması - Yangın anında önceden belirlenmiş olan süre ve sıcaklıkta çalışma.  
S1 + S2 : Sürekli çalışma + kısa süreli ACİL durum çalışması - Sürekli çalışma havalandırma amaçlıdır, örnek olarak karayolu tünellerinde egzoz gazlarının boşaltılması.

Sürekli çalışma için talep edilmesi durumunda duman motorları yüksek verimli olarak imal edilebilir.

Motorların ACİL durum çalışmasında ne kadar süre ve kaç derece sıcaklıkta çalıştırılacağı kullanıcı tarafından önceden belirtilmelidir. Standartlarda aşağıdaki tabloda yer alan sıcaklık değerleri ve çalışma sürelerine göre bir sınıflandırma yapılmıştır.

Sınıf	Sıcaklık (°C)	En kısa çalışma süresi (Dakika)
F200	200	120
F300	300	60
F400	400	120
F600	600	60
F842	842	30
Özel Sınıf	Kullanıcı tarafından belirtilir	Kullanıcı tarafından belirtilir

Örnek olarak F300 sınıfında yer alan motorlar 300°C'de 1 saat boyunca çalışmaya uygun olarak imal edilir. Standartlarda yer alan tabloda belirtilen Özel Sınıf'ın çalışma sıcaklığı ve süresi kullanıcı tarafından tayin edilir. Buna göre farklı sıcaklık ve sürelerde çalışmaya uygun duman boşaltma motoru imalatı yapılmaktadır.

### Mekanik Özellikleri :

- Motorlar TEFC - Tam kapalı fan soğutmalı veya TEO - Tam kapalı üzerinden geçen hava ile soğutmalı olarak imal edilebilir. Motorun fana direkt akuple edildiği uygulamalarda, motor üzerinden geçen hava ile (TEAO) soğutulur, salyangoz tip fanlarda ise motorun soğutmalı (TEFC) olması gerekmektedir. Soğutmasız motorlarda motorun üzerinden geçen havayı engellemek için klemens kutusu takılmaz ve kablolar bağlantı için direkt çıkartılır.
- Motor gövdelerin tamamı dökme demirden imal edilir.
- Bütün motorlar H sınıfı yalıtımda, B sınıfı sıcaklık artışına uygun olarak imal edilir.
- Motorlar termistörlü olarak imal edilebilir ancak ACİL durum çalışmasında termistörler devre dışı bırakılmalıdır.

✦ ACİL durum çalışmasında 1 kere kullanılan motorun değiştirilmesi gerekmektedir.

# İŞLETME DEĞERLERİ

**F300 IE2** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S2+S1  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : H (180°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma Gücü	Tip	Anma Gücünde						Kaltışta				Devrilme moment oranı $M_K / M_N^J$	Eylemsizlik Momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3	
		Hız n	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç Katsayısı $\cos \varphi$	Verim $\eta$			Akım Oranı $I_A / I_N$		Moment Oranı $M_A / M_N$				
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	$Y/\Delta$	Doğrudan				$Y/\Delta$
kW				4/4	3/4	1/2									

## 2 kutuplu, 3000 d/dak

0,37	GMD 71 2a	2800	1,05	1,26	0,74	68,9	68,7	66,7	5,0	-	2,4	-	2,6	0,00026	8,9
0,55	GMD 71 2b	2780	1,27	1,89	0,87	71,6	71,3	70,3	4,5	-	2,4	-	2,6	0,00034	10,0
0,75	GM2ED 80 2a	2860	1,60	2,50	0,87	77,8	77,7	74,6	6,2	-	2,5	-	2,9	0,00066	14,0
1,1	GM2ED 80 2b	2900	2,30	3,62	0,84	82,0	81,9	79,1	6,3	-	2,7	-	3,3	0,00080	15,6
1,5	GM2ED 90 S 2	2900	3,40	4,94	0,76	83,0	83,0	81,6	6,3	-	3,1	-	2,5	0,0014	19,8
2,2	GM2ED 90 L 2	2900	4,48	7,24	0,84	84,5	84,5	83,2	6,6	-	2,9	-	3,5	0,0017	22,3
3	GM2ED 100 L 2	2900	6,00	9,9	0,85	85,3	85,3	84,1	7,6	-	3,4	-	4,0	0,0031	30,9
4	GM2ED 112 M 2	2910	7,40	13,1	0,90	86,5	86,5	86,0	7,2	2,3	2,8	0,9	3,0	0,0048	35
5,5	GM2ED 132 S 2a	2930	11	17,9	0,85	87,3	87,3	86,5	7,3	2,4	2,8	0,9	3,5	0,012	51
7,5	GM2ED 132 S 2b	2910	13,6	24,6	0,90	88,5	88,5	87,9	7,2	2,3	3,0	1,0	3,4	0,014	56
11	GM2ED 160 M 2a	2945	19,5	35,7	0,91	89,5	89,5	88,6	8,5	2,7	3,4	1,1	3,6	0,04	105
15	GM2ED 160 M 2b	2945	28,5	48,6	0,85	90,4	90,4	89,7	7,5	2,4	3,0	1,0	3,5	0,041	113
18,5	GM2ED 160 L 2	2950	32,3	59,9	0,91	90,9	90,8	90,1	8,2	2,6	3,0	1,0	3,2	0,051	135
22	GM2ED 180 M 2	2960	38,3	71	0,91	91,3	91,3	90,8	8,2	2,6	3,0	1,0	3,5	0,075	170
30	GM2ED 200 L 2a	2970	52	96	0,91	92,0	92,0	91,2	8,3	2,7	2,7	0,9	3,0	0,13	210
37	GM2ED 200 L 2b	2970	65	119	0,89	92,6	92,6	91,7	8,3	2,7	2,7	0,9	3,0	0,15	240
45	GM2ED 225 M 2	2975	77	144	0,91	92,9	93,0	91,8	8,7	2,8	2,7	0,9	3,1	0,23	343
55	GM2ED 250 M 2	2980	94	176	0,91	93,2	93,7	92,2	8,7	2,8	2,9	0,9	3,0	0,41	445
75	GM2ED 280 S 2	2980	127	240	0,91	93,9	94,1	92,5	8,0	2,6	2,9	0,9	3,2	0,62	585
90	GM2ED 280 M 2	2980	151	288	0,91	94,2	94,2	92,7	8,5	2,7	2,7	0,9	3,0	0,74	645
110	GM2ED 315 S 2	2980	186	353	0,91	94,3	94,3	92,8	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,2	742
132	GM2ED 315 M 2a	2980	223	423	0,90	94,6	94,5	92,9	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,4	812
160	GM2ED 315 M 2b	2980	266	513	0,92	94,8	94,8	93,4	8,0	2,6	2,5	0,8	3,0	1,5	912

Motorların tamamı dökme demirdir.

Verim değerleri IEC 60034-2-1 : 2007 standardına uygun olarak endirekt ölçüm metodu ile hesaplanmıştır. Ek kayıplar, değişken yük değerlerinde yapılmış olan test sonuçlarına göre belirlenir.

# İŞLETME DEĞERLERİ

**F300 IE2** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S2+S1  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : H (180°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma Gücü	Tıp	Anma Gücünde							Kalışta				Devrilme moment oranı  M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	Eylemsizlik Momenti  J	Yaklaşık Ağırlık  B3
		Hız	Akım	Moment	Güç Katsayısı  Cos ϕ	Verim η			Akım Oranı		Moment Oranı				
		n	I <sub>N</sub>	M <sub>N</sub>					I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>					
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007			Doğrudan	Y/Δ	Doğrudan	Y/Δ			
kW			4/4	3/4	1/2										

## 4 kutuplu, 1500 d/dak

0,25	GMD	71	4a	1380	0,81	1,73	0,72	61,9	61,8	58,2	2,9	-	1,8	-	2,2	0,00040	8,9
0,37	GMD	71	4b	1390	1,15	2,54	0,68	68,1	68,1	67,1	3,7	-	2,2	-	2,5	0,00054	9,8
0,55	GMD	80	4a	1365	1,60	3,85	0,72	69,1	69,0	68,2	3,5	-	1,9	-	2,0	0,00083	12,7
0,75	GM2ED	80	4b	1410	2,1	5,08	0,65	79,6	79,6	77,6	5,0	-	2,6	-	2,8	0,0014	15,6
1,1	GM2ED	90	S 4	1430	2,60	7,35	0,75	82,0	82,0	80,5	5,5	-	2,3	-	3,3	0,0025	20,7
1,5	GM2ED	90	L 4	1430	3,50	10,02	0,75	83,0	83,0	81,5	5,9	-	3,3	-	3,5	0,0033	24
2,2	GM2ED	100	L 4	1435	5	14,6	0,75	84,5	84,6	82,5	5,9	-	2,9	-	3,4	0,0052	31,6
3	GM2ED	100	L 4b	1435	6,6	20	0,77	85,5	85,7	84,0	6,2	-	2,9	-	3,4	0,0068	38
4	GM2ED	112	M 4	1455	8,2	26,3	0,81	86,7	86,8	85,3	6,6	2,1	2,5	0,8	3,3	0,012	49
5,5	GM2ED	132	S 4	1465	11,2	35,9	0,81	87,9	88,0	87,2	7,0	2,3	2,8	0,9	3,5	0,026	58
7,5	GM2ED	132	M 4	1465	15,4	48,9	0,79	89,0	89,1	88,1	7,1	2,3	2,7	0,9	3,4	0,032	69
11	GM2ED	160	M 4	1470	21,0	71,5	0,84	90,0	90,1	89,3	6,9	2,2	2,8	0,9	3,1	0,072	130
15	GM2ED	160	L 4	1470	29,3	97,4	0,82	90,6	90,7	89,7	7,5	2,4	2,6	0,8	3,5	0,092	141
18,5	GM2ED	180	M 4	1475	34,5	120	0,85	91,3	91,4	90,4	7,7	2,5	3,2	1,0	3,4	0,15	180
22	GM2ED	180	L 4	1475	42,5	142	0,82	91,7	91,7	90,6	8,3	2,7	3,7	1,2	3,8	0,17	190
30	GM2ED	200	L 4	1475	55	194	0,85	92,5	92,6	92,1	8,0	2,6	3,1	1,0	3,6	0,23	227
37	GM2ED	225	S 4	1475	67	240	0,86	92,7	92,7	92,2	7,2	2,3	3,0	1,0	3,0	0,35	314
45	GM2ED	225	M 4	1475	80	291	0,87	93,3	93,3	92,4	7,3	2,4	3,0	1,0	3,0	0,44	360
55	GM2ED	250	M 4	1480	96	355	0,88	93,7	93,8	93,2	7,6	2,5	3,1	1,0	2,9	0,78	445
75	GM2ED	280	S 4	1485	133	482	0,87	94,0	94,1	93,4	7,9	2,5	2,6	0,8	2,8	1,11	605
90	GM2ED	280	M 4	1485	158	579	0,87	94,3	94,5	93,8	7,4	2,4	2,9	0,9	3,0	1,32	665
110	GM2ED	315	S 4	1485	195	707	0,86	94,5	94,5	93,8	7,0	2,3	2,3	0,7	2,6	2,1	784
132	GM2ED	315	M 4a	1485	235	849	0,86	94,7	94,5	93,8	7,0	2,3	2,3	0,7	2,6	2,5	861
160	GM2ED	315	M 4b	1485	280	1029	0,87	95,0	94,9	94,0	7,0	2,3	2,3	0,7	2,6	2,7	882

## 6 kutuplu, 1000 d/dak

0,18	GMD	71	6a	915	0,61	1,88	0,68	63,0	62,9	58,7	3,2	-	1,7	-	2,1	0,00064	9,0
0,25	GMD	71	6b	915	0,83	2,61	0,68	63,8	63,7	59,6	3,2	-	1,7	-	2,1	0,00086	9,7
0,37	GMD	80	6a	910	1,1	3,88	0,67	72,9	72,8	70,1	3,6	-	2,1	-	2,4	0,0017	13,3
0,55	GMD	80	6b	890	1,5	5,90	0,75	70,4	70,3	68,2	3,5	-	1,9	-	2,0	0,0022	14,6
0,75	GM2ED	90	S 6	920	2	7,79	0,71	75,9	75,9	72,4	4,0	-	2,2	-	2,4	0,0038	19,6
1,1	GM2ED	90	L 6	940	2,9	11,18	0,70	78,1	78,1	75,1	4,0	-	2,2	-	2,4	0,0045	21,5
1,5	GM2ED	100	L 6	955	3,6	15	0,75	79,8	79,7	76,4	4,5	-	2,2	-	2,4	0,011	33,6
2,2	GM2ED	112	M 6	960	5,4	21,9	0,72	81,8	81,7	78,5	4,7	1,5	2,2	0,7	2,5	0,016	42,5
3	GM2ED	132	S 6	960	6,9	29,8	0,86	83,3	83,2	80,4	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,028	56
4	GM2ED	132	M 6a	960	9	39,8	0,84	84,6	84,5	81,6	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,043	62
5,5	GM2ED	132	M 6b	960	12,3	54,7	0,84	86,0	86,0	83,1	5,0	1,6	2,2	0,7	2,6	0,06	75
7,5	GM2ED	160	M 6	960	15	74,6	0,88	87,2	87,2	84,5	6,5	2,1	2,5	0,8	3,0	0,11	126
11	GM2ED	160	L 6	965	22	108,9	0,87	88,7	88,7	85,7	6,5	2,1	2,5	0,8	3,0	0,14	146
15	GM2ED	180	L 6	965	29	148	0,86	89,7	89,7	86,8	6,5	2,1	2,4	0,8	3,0	0,20	189
18,5	GM2ED	200	L 6a	975	36,5	181	0,88	90,4	90,4	87,7	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	0,26	222
22	GM2ED	200	L 6b	975	43	215	0,88	91,1	91,1	88,4	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	0,32	245
30	GM2ED	225	M 6	980	58	292	0,88	91,7	91,7	89,6	7,0	2,3	3,0	1,0	2,6	0,69	325
37	GM2ED	250	M 6	985	69	359	0,88	92,2	92,2	90,1	7,0	2,3	3,0	1,0	2,6	0,99	440
45	GM2ED	280	S 6	990	92	434	0,88	92,7	92,7	90,9	7,0	2,3	3,3	1,1	2,6	1,5	553
55	GM2ED	280	M 6	990	107	531	0,88	93,1	93,1	91,5	7,0	2,3	3,3	1,1	2,6	1,6	578
75	GM2ED	315	S 6	990	140	723	0,87	93,7	93,7	92,4	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	2,5	727
90	GM2ED	315	M 6a	990	166	868	0,87	94,0	94,0	92,6	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	3,1	805
110	GM2ED	315	M 6b	990	198	1061	0,88	94,3	94,3	92,7	7,0	2,3	2,5	0,8	3,0	3,2	860

Motorların tamamı dökme demirdir.

**Çift Devirli Duman Boşaltma Motorları**  
**Yük momenti hızın karesiyle orantılı**  
**Tek Sargı - Dahlander Bağlantı Y/Y**

**F300** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
 İşletme Türü : S2+S1  
 Koruma Derecesi : IP 55  
 Yalıtım Sınıfı : H (180°C)  
 Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı M <sub>K</sub> /M <sub>N</sub>	Eylemsizlik momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3
		Hız	Akım I <sub>N</sub>	Moment M <sub>N</sub>	Güç katsayısı Cos φ	Verim η %	Akım oranı I <sub>A</sub> /I <sub>N</sub>	Moment oranı M <sub>A</sub> /M <sub>N</sub>			
		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007 4/4	Doğrudan	Doğrudan			

**4/2 kutuplu, 1500/3000 d/dak**

0,08/0,37	V.GMD	71	4/2a	1380/2800	0,32/1,1	0,55/1,26	0,69/0,84	50,5/56,5	2,5/3,5	1,4/1,5	1,6/1,7	0,00026	7,3
0,12/0,5	V.GMD	71	4/2b	1380/2800	0,45/1,4	0,83/1,71	0,73/0,81	51,5/62,3	3,0/3,8	1,6/1,8	1,8/2,0	0,00034	7,7
0,17/0,75	V.GMD	80	4/2a	1400/2790	0,50/1,7	1,2/2,6	0,77/0,91	62,2/68,3	3,5/4,1	1,6/1,7	1,9/1,9	0,00053	10,3
0,25/1,0	V.GMD	80	4/2b	1410/2810	0,70/2,2	1,7/3,4	0,75/0,98	67,1/65,4	3,3/3,6	1,4/1,6	1,7/1,9	0,00066	11,5
0,33/1,3	V.GMD	90 S	4/2	1425/2860	0,90/2,8	2,2/4,3	0,74/0,87	70,1/75,2	3,7/4,4	1,6/1,8	2,0/1,9	0,0011	13,8
0,5/2,0	V.GMD	90 L	4/2	1415/2835	1,2/4,2	3,4/6,7	0,78/0,88	75,0/76,2	4,5/6,0	2,0/1,8	2,4/2,5	0,0014	16,1
0,66/2,7	V.GMD	100 L	4/2	1430/2845	1,5/5,2	4,4/9,1	0,81/0,95	76,0/77,2	4,9/4,7	1,7/1,9	2,3/2,1	0,0024	21,9
0,9/3,6	V.GMD	112 M	4/2	1440/2870	2/7,3	6,0/12	0,83/0,89	76,1/78,3	5,5/6,0	1,8/2,0	2,6/2,5	0,0039	26
1,25/5	V.GMD	132 S	4/2a	1440/2860	3/9,8	8,3/16,7	0,81/0,93	75,2/77,3	4,3/4,9	1,8/2,1	2,1/2,2	0,0090	45
1,7/6,5	V.GMD	132 S	4/2b	1440/2900	3,6/12,5	11,3/21,4	0,84/0,89	79,1/82,3	5,8/6,8	2,3/2,3	2,5/2,7	0,012	52
2,5/10	V.GMD	160 M	4/2a	1450/2910	5,3/19,5	16/33	0,84/0,90	79,2/80,4	5,0/5,3	2,1/2,5	2,2/2,7	0,026	94
3,3/13	V.GMD	160 M	4/2b	1460/2930	6,7/24	22/42	0,85/0,91	82,2/84,4	6,8/8,6	2,2/2,5	2,9/3,3	0,034	105
4,4/17	V.GMD	160 L	4/2	1460/2930	8,6/32	29/55	0,87/0,89	83,2/84,4	6,9/8,8	2,4/2,6	2,7/3,0	0,041	118
5/20	V.GMD	180 M	4/2	1475/2940	10/37	32/65	0,87/0,90	81,3/85,4	6,7/7,7	2,6/2,4	2,7/2,7	0,060	150
7,5/28	V.GMD	200 L	4/2a	1470/2960	15/50	49/90	0,85/0,92	83,3/86,5	6,4/7,5	2,3/2,1	2,3/2,4	0,10	215
8,5/33	V.GMD	200 L	4/2b	1470/2950	16/59	55/107	0,87/0,90	86,2/88,5	6,8/7,6	2,1/1,9	2,2/2,1	0,13	235
10/40	V.GMD	225 M	4/2	1470/2955	20/72	65/129	0,82/0,91	86,3/86,5	5,5/6,5	2,0/1,8	2,1/2,4	0,19	315
12,5/48	V.GMD	250 M	4/2	1480/2965	25/86	81/155	0,81/0,90	87,3/88,5	5,7/7,5	2,0/2,1	2,1/2,4	0,32	385
17/66	V.GMD	280 S	4/2	1480/2970	33/115	110/212	0,83/0,91	88,3/89,6	6,2/7,9	2,0/2,1	2,2/2,6	0,50	560
20/78	V.GMD	280 M	4/2	1480/2970	38/133	129/251	0,84/0,93	88,4/89,6	6,7/8,2	2,0/2,1	2,3/2,7	0,62	595
25/100	V.GMD	315 S	4/2	1485/2975	48/172	161/321	0,84/0,92	88,4/89,7	6,5/7,9	1,4/1,7	2,4/2,7	0,96	720
30/120	V.GMD	315 M	4/2a	1490/2980	58/205	192/385	0,82/0,92	89,4/90,7	8,0/8,8	1,6/1,9	2,6/2,9	1,20	805
37/150	V.GMD	315 M	4/2b	1490/2980	68/252	237/481	0,84/0,92	91,4/91,7	6,5/8,2	1,6/1,9	2,5/2,8	1,40	870

**8/4 kutuplu, 750/1500 d/dak**

0,05/0,25	V.GMD	71	8/4a	680/1400	0,28/0,73	0,7/1,7	0,60/0,78	41,7/61,3	2,0/3,1	1,4/1,3	1,8/1,8	0,00040	8,9
0,065/0,33	V.GMD	71	8/4b	680/1400	0,36/1	0,9/2,3	0,58/0,76	43,6/61,3	2,0/3,2	1,4/1,4	1,8/1,9	0,00054	9,9
0,12/0,5	V.GMD	80	8/4a	680/1430	0,65/1,5	1,7/3,3	0,51/0,75	50,5/62,3	2,1/3,2	1,4/1,7	1,7/2,1	0,00083	12,8
0,18/0,75	V.GMD	80	8/4b	680/1405	0,90/2	2,5/5,1	0,54/0,81	51,5/65,3	2,1/3,5	1,6/1,7	1,8/2,1	0,0011	13,9
0,25/1	V.GMD	90 S	8/4	700/1410	1,2/2,8	3,4/6,8	0,51/0,69	57,4/73,2	2,7/4,6	1,6/2,1	2,1/2,4	0,0019	17,8
0,33/1,4	V.GMD	90 L	8/4	690/1390	1,3/3,3	4,6/9,6	0,60/0,79	59,4/76,2	2,6/4,3	1,7/1,8	1,9/2,1	0,0024	20,8
0,5/2	V.GMD	100 L	8/4a	700/1415	1,8/4,8	7/13	0,61/0,82	64,3/71,3	2,9/4,8	1,5/1,8	2,1/2,3	0,0038	27,8
0,6/2,5	V.GMD	100 L	8/4b	690/1410	2/5,5	8/17	0,66/0,86	64,3/74,3	3,2/5,2	1,5/1,9	2,0/2,3	0,0050	31
1/3,8	V.GMD	112 M	8/4	700/1425	3,2/8,3	14/25	0,63/0,83	70,2/78,3	3,4/5,2	1,4/2,0	2,0/2,5	0,0092	41
1,2/5	V.GMD	132 S	8/4	715/1450	3,8/10,5	16/33	0,60/0,84	74,2/80,3	3,7/5,4	2,1/2,2	2,4/2,6	0,019	51
1,7/7	V.GMD	132 M	8/4	710/1450	5,2/14,5	23/46	0,66/0,84	69,3/81,3	4,0/6,6	2,0/2,2	2,2/2,5	0,026	60
2,5/10	V.GMD	160 M	8/4	720/1460	7,4/20	33/65	0,64/0,87	74,3/81,4	3,7/6,4	1,8/2,3	2,2/3,0	0,054	105
3,5/14	V.GMD	160 L	8/4	720/1460	10,5/28	46/92	0,60/0,83	78,3/85,4	3,7/6,8	1,8/2,0	2,0/2,5	0,072	140
4/16	V.GMD	180 M	8/4	720/1465	11,4/32	53/104	0,63/0,82	79,3/86,4	3,8/6,0	1,8/2,3	1,8/2,4	0,11	150
5/20	V.GMD	180 L	8/4	720/1465	14/40	66/130	0,62/0,81	81,3/87,4	3,9/6,7	1,9/2,5	1,9/2,7	0,13	170
7/28	V.GMD	200 L	8/4	725/1465	16/51	92/183	0,73/0,88	84,2/88,4	4,5/6,6	1,9/2,1	1,9/2,4	0,19	235
8/32	V.GMD	225 S	8/4	730/1470	20/60	105/208	0,67/0,86	84,3/86,5	4,3/6,6	2,0/2,3	2,1/2,7	0,29	275
10/40	V.GMD	225 M	8/4	725/1470	26/71	132/260	0,65/0,92	84,4/89,5	4,0/6,3	1,8/2,3	1,8/2,4	0,35	320
12,5/48	V.GMD	250 M	8/4	735/1475	30/87	162/311	0,70/0,88	87,3/88,6	4,3/7,1	2,0/2,5	1,9/2,9	0,54	395
16,5/63	V.GMD	280 S	8/4	730/1475	38/115	216/408	0,70/0,88	88,4/90,6	3,8/6,3	1,6/2,2	1,8/2,4	0,90	550
21/83	V.GMD	280 M	8/4	735/1475	50/149	273/537	0,67/0,87	90,4/91,6	3,9/6,9	1,6/2,3	1,8/2,5	1,1	615
25/100	V.GMD	315 S	8/4	740/1480	53/174	323/643	0,74/0,89	90,4/92,6	4,7/6,9	1,7/2,2	1,8/2,4	1,6	702
30/120	V.GMD	315 M	8/4a	740/1485	69/223	387/774	0,68/0,83	90,4/92,7	5,3/8,1	1,8/2,6	2,0/2,9	2,1	784
33/132	V.GMD	315 M	8/4b	740/1485	74/239	426/849	0,70/0,85	90,5/92,7	5,2/8,1	1,8/2,4	2,0/2,8	2,5	861

Motorların tamamı dökme demirdir.

# İŞLETME DEĞERLERİ

## Çift Devirli Duman Boşaltma Motorları Yük momenti hızın karesiyle orantılı İki Ayrı Sargı Y/Y

**F300** 3 Faz, 400 V, 50 Hz  
İşletme Türü : S2+S1  
Koruma Derecesi : IP 55  
Yalıtım Sınıfı : H (180°C)  
Isı Artış Sınırı : B (80K)

Anma gücü	Tip	Anma gücünde					Kalkışta		Devrilme moment oranı $M_K / M_N$	Eylemsizlik momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3
		Hız	Akım $I_N$	Moment $M_N$	Güç katsayısı $\cos \phi$	Verim $\eta$ %	Akım oranı $I_A / I_N$	Moment oranı $M_A / M_N$			
kW		d/dak	A	Nm		IEC 60034-2-1:2007 4/4	Doğrudan	Doğrudan		kgm <sup>2</sup>	kg

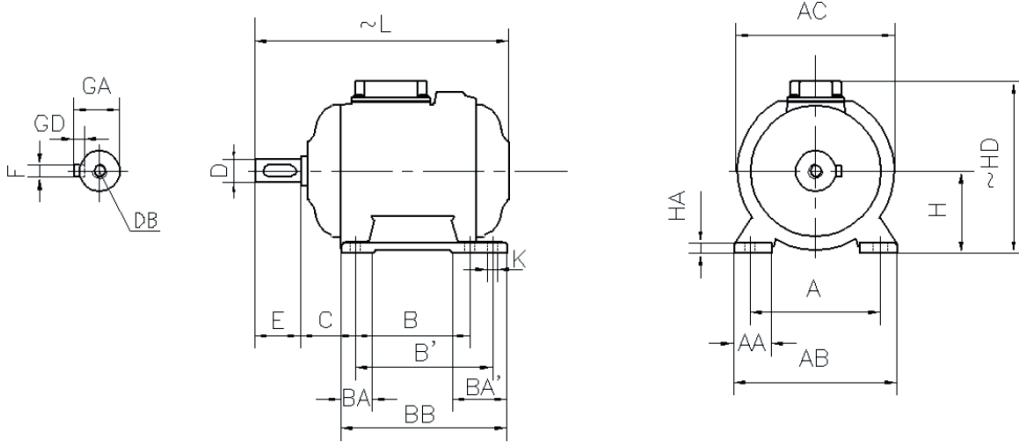
### 6/4 kutuplu, 1000/1500 d/dak

0,05/0,18	V.GMD 71 6/4a	940/1340	0,34/0,72	0,51/1,28	0,42/0,56	48,5/63,2	2,0/2,1	1,4/1,3	1,9/1,6	0,00064	9,4
0,08/0,24	V.GMD 71 6/4b	940/1350	0,40/0,9	0,81/1,7	0,58/0,65	48,5/60,3	2,3/2,5	1,5/1,4	1,9/1,6	0,00086	10,3
0,15/0,45	V.GMD 80 6/4a	930/1370	0,54/1,3	1,54/3,14	0,77/0,81	50,5/60,4	3,2/3,2	1,7/1,4	2,1/1,5	0,0017	13,3
0,2/0,6	V.GMD 80 6/4b	960/1400	0,74/1,52	2,03/4,09	0,67/0,80	56,4/69,2	3,7/3,8	2,1/1,6	2,7/2,0	0,0022	14,7
0,3/0,9	V.GMD 90 S 6/4	940/1410	1,1/2,3	3,05/6,1	0,70/0,78	54,5/70,2	2,9/4,3	1,3/1,9	1,9/2,1	0,0019	17,8
0,37/1,1	V.GMD 90 L 6/4	935/1390	1,2/2,8	3,8/7,6	0,71/0,78	61,3/71,2	3,2/4,0	1,6/1,6	2,0/2,1	0,0024	20,8
0,6/1,6	V.GMD 100 L 6/4a	950/1420	1,85/4,1	6/10,8	0,73/0,79	62,4/69,3	3,6/5,2	1,6/2,1	2,2/2,3	0,0040	27,8
0,75/2,2	V.GMD 100 L 6/4b	950/1430	2,5/5,3	7,5/14,7	0,68/0,80	62,4/73,3	3,6/4,7	1,7/1,7	2,2/2,3	0,0052	31,3
1,1/3,3	V.GMD 112 M 6/4	955/1440	3,1/7,3	11/21,9	0,70/0,81	71,2/79,2	5,0/5,8	1,9/2,1	2,9/2,7	0,0092	41
1,5/4,5	V.GMD 132 S 6/4	940/1440	4,2/9,5	15,2/29,8	0,75/0,84	67,4/79,3	4,1/5,5	1,7/1,8	2,1/2,0	0,019	51
2/6,2	V.GMD 132 M 6/4	940/1440	5,2/13,3	20,3/41,1	0,77/0,86	70,3/76,4	4,0/5,2	1,7/2,0	1,9/2,2	0,026	60
3/9	V.GMD 160 M 6/4	945/1455	7/18	30,3/59,1	0,78/0,84	77,3/84,3	4,6/6,0	1,8/2,0	1,9/2,3	0,054	105
4/13	V.GMD 160 L 6/4	970/1455	9,5/26	39,4/85,3	0,75/0,84	79,3/84,4	4,0/5,5	1,9/2,1	1,9/2,2	0,072	140
5/15	V.GMD 180 M 6/4	970/1460	11,7/29	49/98	0,74/0,85	81,3/86,3	4,4/5,9	1,8/2,2	1,9/2,2	0,11	150
6/18,5	V.GMD 180 L 6/4	975/1455	14/36	59/121	0,75/0,85	80,3/85,4	5,4/5,5	2,4/2,1	2,5/2,3	0,13	170
7,5/25	V.GMD 200 L 6/4	980/1465	16,6/48	73/163	0,79/0,86	81,3/85,5	6,0/6,6	2,2/2,2	2,9/2,8	0,19	235
13/33	V.GMD 225 S 6/4	980/1470	25/67	107/214	0,73/0,80	85,3/87,5	5,0/6,4	1,8/2,1	2,2/2,8	0,29	275
14/40	V.GMD 225 M 6/4	980/1470	30/77	136/260	0,78/0,83	84,4/88,5	4,7/6,1	1,8/2,0	2,3/3,0	0,35	320
17/50	V.GMD 250 M 6/4	980/1474	36/92	166/324	0,80/0,85	83,4/90,5	5,2/7,2	2,0/2,5	2,4/3,1	0,54	395
22/65	V.GMD 280 S 6/4	985/1480	46/116	213/419	0,78/0,91	87,4/87,6	6,6/5,4	2,3/1,7	2,3/1,8	0,90	550
26/75	V.GMD 280 M 6/4	990/1480	56/137	251/484	0,75/0,89	87,4/87,6	6,8/5,5	2,5/1,6	2,5/1,7	1,1	615
32/95	V.GMD 315 S 6/4	990/1480	63/164	309/613	0,81/0,90	89,4/91,6	6,7/6,0	2,2/1,7	2,5/2,2	1,6	702
37/115	V.GMD 315 M 6/4a	990/1485	74/200	357/740	0,79/0,88	89,5/92,6	8,0/7,4	2,5/1,8	2,9/2,6	2,1	784
45/132	V.GMD 315 M 6/4b	990/1485	91/223	434/849	0,78/0,91	90,5/92,7	8,0/6,5	2,5/1,8	2,9/2,5	2,5	861

Motorların tamamı dökme demirdir.

## BOYUTLAR

### TAM KAPALI ÜZERİNDEN GEÇEN HAVA İLE SOĞUTMALI (TEAO) MOTORLAR



#### AYAKLI (B3) - DÖKME DEMİR (PİK) GÖVDE

Yapı büyüklüğü	Kutup sayısı	H	HD ~	HA	A	AA	AB	AC Ø	K Ø	B	B'	BA	BA'	BB	L ~	C	E	DB	D Ø	GA	FxGD	
71	2-4-6-8	71	162	10	112	34	140	138	7	90	-	26,5	-	108	210	45	30	M5	14	16	5X5	
80	2-4-6-8	80	177	12	125	40	160	152	10	100	-	30	-	125	237	50	40	M6	19	21,5	6X6	
90	S	90	196	13	140	40	180	172	10	100	-	35	-	130	259	56	50	M8	24	27	8X7	
	L									125				-	155							290
																						310
100	L	100	214	14	160	40	200	190	12	140	-	37,5	-	175	322	63	60	M10	28	31	8X7	
															4 <sup>2)</sup>							349
112	M	112	236	14	190	47,5	235	214	12	140	-	42,5	-	175	343,5	70	60	M10	28	31	8X7	
															4 <sup>3)</sup>							362,5
132	S M	132	291	15	216	52	260	257	12	140 -	- 178	46	84	218	430	89	80	M12	38	41	10X8	
160	M L	160	377	21.5	254	60	312	310	15	210	-	62	-	260	527,5	108	110	M16	42	45	12X8	
										254	-			304	571,5							
180	M L	180	416	24	279	68	354	348	15	241	279	57	85	319	583,5	121	110	M16	48	51,5	14X9	
										279	-	62	-	329	621,5							
200	L	200	455	26	318	80	398	390	19	305	-	68	-	355	669,5	133	110	M20	55	59	16X10	
225	S	225	487	30	356	82	438	434	19	286	311	76	92,5	363	709	149	110	M20	60	64	18X11	
	2									311	-			371	704							
	4-6-8														734							
250	M	250	505	35	406	80	484	480	24	349	-	75	-	410	814,5	168	140	M20	60	64	18X11	
																			4-6-8	65		69
280	S	280	563	40	457	120	550	544	24	368	-	85	128	474	872,5	190	140	M20	65	69	18X11	
										4-6-8	75								79,5	20X12		
	M									2	-								419	65	69	18X11
										4-6-8										75	79,5	20X12
315	S	315	656	50	508	125	620	614	28	406	-	115	166	550	1020	216	140	M20	65	69	18X11	
										4-6-8	1050				85				90	22X14		
	M									2	-				457				1020	65	69	18X11
										4-6-8									1050	85	90	22X14

## DENİZCİLİK UYGULAMALARI İÇİN MOTORLAR (MARINE MOTORS)

TS 9330 / IEC 92-301 standardına uygun olarak gemilerde kullanım için tasarlanmış motorlardır. Bu motorlarda, ortam şartlarından dolayı IP56 koruma sınıfı ve korozyona dayanıklı boya kullanımı gibi önlemler almak gerekebilir.

Motorların sargı sıcaklık artışı standart motorlara göre daha düşük tutulur ;

İlgili Standart	Ortam Sıcaklığı (°C)	Sıcaklık artış Sınıfı B	Sıcaklık artış Sınıfı F
Standart Motorlar IEC 60034-1	40	80	105
Denizcilik Uygulamaları için Motorlar TS 9330/IEC 92-301	50	70	90

IEC 92-301 standardına uygun olarak imal edilen bu motorlar istek halinde Yetkili Kuruluşlarca test edilir ve sertifikalandırılır. **GAMAK** gemi motorları (marine motors) yetkili kuruluşlarca 110 kW'a kadar test edilmeden, 110 kW ve üzerinde ise yetkili kuruluşun laboratuvar testlerine iştirak etmesi ile sertifikalandırılır. Daha detaylı bilgi için lütfen danışınız.

Bu motorların başlıca kullanım alanları şu şekildedir ;

- Ana pervane motoru (elektrik tahrikli gemilerde)
- Irgat motoru
- Pompa ve fan motorları
- Başpervane (baş iter) motoru (elektrik tahrikli gemilerde)

### Elektrik Tahrikli Gemiler :

Elektrik motorlarında değişken hız uygulamalarının artması ile gemilerde de dizel motorların yerini elektrik tahrikli sistemler almaktadır. Ana pervane ve baş pervane motorları hız kontrol cihazları ile sürülmekte ve beslemeleri jeneratörlerden sağlanmaktadır.

Elektrik tahrikli gemilerin başlıca avantajı sessiz çalışması ve hız kontrol imkanı ile enerji tasarrufu sağlanmasıdır.

Ana pervane motorları, tamamen kapalı ve ortam ısısı yüksek yerlerde çalıştığından tercihen IP23 içten soğutmalı motorlar kullanılır. Dolayısıyla 1250 kW güce kadar uygulamalarda **GAMAK** gemi motorları elektrik tahrikli gemilerde kullanılabilir. Daha büyük güç talepleri için lütfen danışınız.



## ÖZEL UYGULAMALAR İÇİN MOTORLAR

Belli bir uygulamanın spesifik ihtiyaçlarına göre özel olarak tasarlanmış motorlardır. Aşağıda listelenen motorlar dışında istek üzerine farklı uygulamalara, özel tasarım ve güçlerde imalat yapılır.

### Yağ İçinde Çalışan Motorlar :

Yağ içinde çalışan motorlar genel olarak hidrolik pompalara akuple edilerek çalıştırılır. 2 ve 4 kutuplu olarak 5,5 kW güce kadar üretilen bu motorların koruma sınıfı IP00'dır. Motorlar S3 %20 çalışma türünde tamamen yağ içinde sessiz olarak çalışır. Kompakt yapısı ve direkt akuple edilmesi sayesinde maliyetten ve yerden tasarruf ettiren çözümler sunar. Yağ içinde çalışan motorlardan yağın daha iyi soğutma etkisi sayesinde standart motora göre daha fazla güç elde etmek mümkündür, ancak bunun için yağın ısısının 60 °C sıcaklığı aşmaması sağlanmalıdır.



### Vakum Pompası Motorları :

Süt sağma makinalarının vakum pompaları için tasarlanmış 90 yapı büyüklüğünde 0,55 ve 0,75 kW 1500 devir/dakika daimi kondansatörlü tek fazlı motorlardır. Resimden de görülebileceği gibi motorlara klemens kutusunda yer alan şalter vasıtası ile enerji verilir ve ucunda fiş takılı 1,5 m uzunluğunda kablo ile elektrik bağlantısı yapılır.



Vakum pompalarından maksimum performansın elde edilmesi için milde oluşabilecek aksel uzamaların kontrol altına alınması ve flanş yüzeyinin hassas işlenmesi gibi mekanik faktörler önemli rol oynamaktadır. Gamak vakum pompası motorlarında bu tedbirler alınmıştır.

### Basıncılı Su Pompası Motorları :

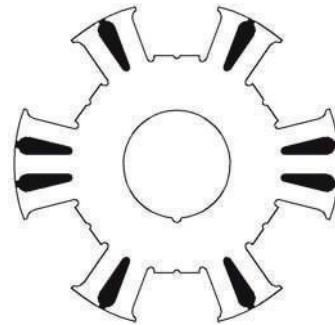
IEC 112 yapı büyüklüğünden 4 ve 5,5 kW 1500 devir/dakika olarak üretilen basıncılı su pompası motorları genelde yıkama makinalarında kullanılır. Mili, kapağı ve rulman tasarımı özeldir.

### Briket Makinası Motorları :

Briket makinasında, kayış kasnak sistemiyle güç aktararak kalıp vibratörünü çalıştıran 1,5 kW 3000 devir/dakika motorlardır. Dar ve titreşimli bir alanda çalıştığı için uygulamaya özel olarak tasarlanmıştır.

### Klima Motorları :

Klima sistemlerinde fan tahriği için özel olarak tasarlanmış motorlardır.

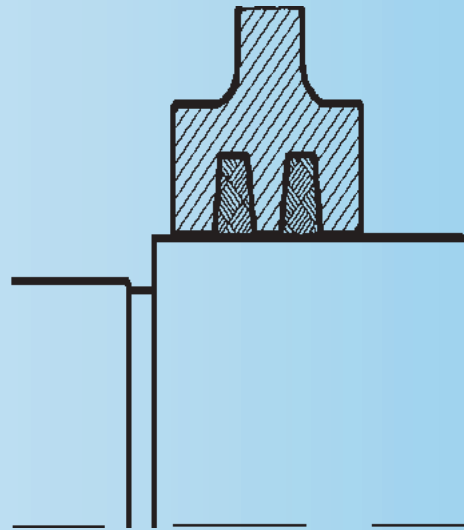
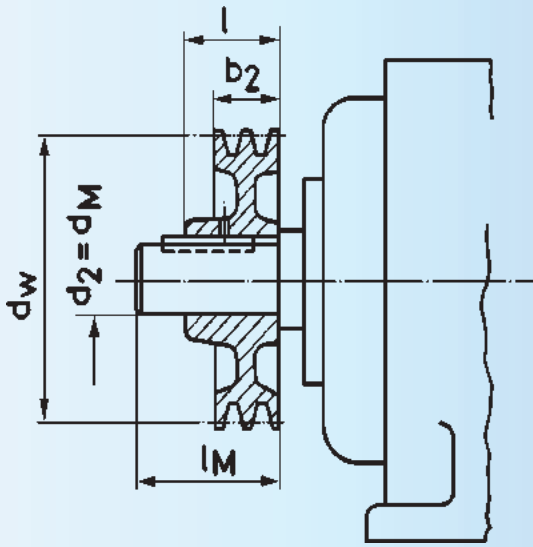


### Senkron Motorlar :

Asenkron motorların senkronlanması ile elde edilen senkron motorlardır. Asenkron standart tip motorların rotor yapılarında şekilde görüldüğü gibi bir değişiklik yaparak motorların senkron devirde dönmesi sağlanır, ancak çıkış gücü olarak asenkron motordan elde edilen çıkış gücünün yaklaşık %80'i elde edilebilir.

# EK BİLGİLER

	<u>Sayfa</u>
• KAYIŞ KASNAKLARI	94
• FARKLI YÜKLERDE VERİM VE GÜÇ KATSAYISI	95
• İŞLETME VE BAKIM BİLGİLERİ	96...99
• MOTOR TALEP FORMU	100



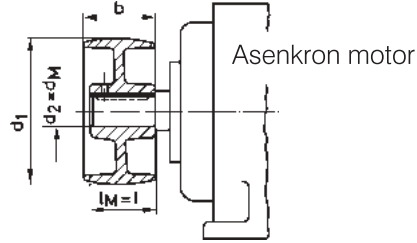
## KAYIŞ KASNAKLARI

Dar V-kayış kasnaklarının asenkron motorlar ile bağlantısı DIN 2211'de verilmiştir.

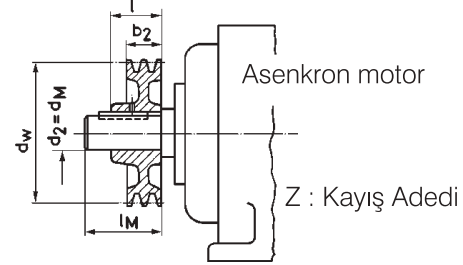
Aşağıda belirtilen ölçülerdeki kasnakların, motor mil ucuna uyguladığı radyal yük, ilgili motor için öngörölmüş radyal kuvvet sınırı içinde olduğundan, **GAMAK** motorlar için tavsiye edilir.

Kasnakların şekilleri resimde görüldenden farklı olabilir, ancak ölçüler çizelgede verildiği gibidir.

### Düz kayış kasnakları



### Dar V kayış kasnakları



Kasnak göbeğinin çıkıntısız yanı motor tarafında kalmalıdır.

Düz kayış kasnakları DIN 111			Üç fazlı asenkron motor 50 Hz'de kW olarak güç P <sub>N</sub> Motor hızı d/dak						Dar V kayış kasnakları DIN 2211 T1									
d <sub>1</sub>	b	l	3000	1500	1000	750	Yapı büyüklüğü	Mil ucu d <sub>M</sub> x l <sub>M</sub>	Profil	d <sub>W</sub>	Z	b <sub>2</sub>	l					
50	25	23	0.18 0.25	0.12 0.18	- -	- -	63	11x23	-	-	-	-	-					
63	32	30	0.37 0.55	0.25 0.37	- -	- -	71	14x30	-	-	-	-	-					
80	40	40	0.75 1.1	0.55 0.75	0.37 0.55	- -	80	19x40	-	63	1	16	28					
100	50	50	1.5 2.2	1.1 -	0.75 -	- -	90 S 90 L	14x50	SPZ	71 80 90	1	16	28					
125	63		- -	- 1.5	- 1.1	- -	100 L			28x60				100 112	1 2	16 28		
160	80		60	3 -	- 2.2	- 1.5								0.75 1.1			112 M	28x60
160	80	60	4 -	- -	- 2.2	- 1.5		132 S 132 M	38x30		SPZ	140	2 3	28 40 50				
200	100	80	5.5 7.5 -	- 5.5 -	- 3 4	- 2.2 3	160 M 160 L			42x110					SPZ	160 180		
224			- -	- 7.5	4 5.5	3 -											180 M 180 L	48x110
250			125	110	11 15 18.5	- 11 15		- 7.5 11	200 L		55x110	SPA	200 250	4				
280	140	110	22 -	- 18.5	- -	225 S 225 M	60x140	SPB		280					5 4	80 65 82		
315	160	110	30 37 -	- -	- 18.5 15												250 M	60x140 65x140
355	200	140	- 45 -	37 45	- 30				280 S		65x140 75x140	SPB	280	6				
315		110	45 -	- -	- -	280 M	65x140 75x140	SPC		355					4	110.5 100		
355		140	55 -	- -	- -												315 S	65x140 85x170
400	200	140	- 110	- 75	- 55				315 M		65x140 85x170	SPC	400	6				
400	200	140	- 110	- 75	- 55	315 M	65x140 85x170	SPC		400					6	161.5 120		
450	224	140	- 110	- 75	- 55												315 M	65x140 85x170
400	200	140	- 110	- 75	- 55				315 M		65x140 85x170	SPC	400	6				
400	200	140	- 110	- 75	- 55	315 M	65x140 85x170	SPC		400					6	161.5 120		
500	250	170	- 110	- 75	- 55												315 M	65x140 85x170
400	200	140	- 110	- 75	- 55				315 M		65x140 85x170	SPC	400	6				
500	250	170	- 110	- 75	- 55	315 M	65x140 85x170	SPC		400					6	161.5 120		

İşaretili düz kayış kasnaklarında göbek yüksekliği l, DIN 111'e uymaz

\* Bu motorlarda, dar V-kayış kasnaklar yüksek çevresel hız meydana getirdiğinden kullanılmaz.

Bütün ölçüler mm birimindedir.

## FARKLI YÜKLERDE VERİM VE GÜÇ KATSAYISI

Aşağıdaki verim ( $\eta$ ) ve güç katsayısı ( $\cos \phi$ ) değerleri, işletme değerleri ile ilintili olarak kullanılır. Listelenmiş olan değerler ortalama değerlerdir. Spesifik bir motorun kesin değerleri için lütfen danışınız.

% Verim ( $\eta$ )					Güç katsayısı ( $\cos \phi$ )				
1 / 4	1 / 2	3 / 4	4 / 4	5 / 4	1 / 4	1 / 2	3 / 4	4 / 4	5 / 4
92	94,5	96	<b>96</b>	95,5	0,70	0,86	0,91	<b>0,92</b>	0,93
90	93,5	95	<b>95</b>	94,5	0,65	0,84	0,90	<b>0,91</b>	0,92
89	92,5	94	<b>94</b>	93,5	0,63	0,83	0,89	<b>0,90</b>	0,91
88	91,5	93	<b>93</b>	92,5	0,61	0,80	0,88	<b>0,89</b>	0,90
87	91	92	<b>92</b>	91,5	0,57	0,78	0,86	<b>0,88</b>	0,89
86	90	91	<b>91</b>	90	0,53	0,76	0,85	<b>0,87</b>	0,87
85	89	90	<b>90</b>	89	0,51	0,75	0,84	<b>0,86</b>	0,86
84	88	89	<b>89</b>	88	0,49	0,73	0,83	<b>0,85</b>	0,86
80	87	88	<b>88</b>	87	0,47	0,71	0,81	<b>0,84</b>	0,85
79	86	87	<b>87</b>	86	0,45	0,69	0,80	<b>0,83</b>	0,84
78	85	86	<b>86</b>	85	0,43	0,67	0,79	<b>0,82</b>	0,83
76	84	85	<b>85</b>	83	0,41	0,66	0,77	<b>0,81</b>	0,82
74	83	84	<b>84</b>	82	0,40	0,65	0,76	<b>0,80</b>	0,81
72	82	83	<b>83</b>	81	0,38	0,63	0,75	<b>0,79</b>	0,80
70	81	82	<b>82</b>	80	0,36	0,61	0,74	<b>0,78</b>	0,80
68	80	81	<b>81</b>	79	0,34	0,59	0,72	<b>0,77</b>	0,79
66	79	80	<b>80</b>	78	0,32	0,58	0,71	<b>0,76</b>	0,78
64	77	79	<b>79</b>	77	0,30	0,56	0,69	<b>0,75</b>	0,78
62	75	78	<b>78</b>	76	0,29	0,55	0,68	<b>0,74</b>	0,77
60	74	77	<b>77</b>	75	0,28	0,54	0,67	<b>0,73</b>	0,76
58	73	76	<b>76</b>	74	0,27	0,52	0,63	<b>0,72</b>	0,76
56	72	75	<b>75</b>	73	0,26	0,50	0,62	<b>0,71</b>	0,76
55	71	74	<b>74</b>	72	0,25	0,49	0,61	<b>0,70</b>	0,75
54	70	73	<b>73</b>	71	0,24	0,48	0,59	<b>0,69</b>	0,74
53	68	72	<b>72</b>	70	0,23	0,47	0,58	<b>0,68</b>	0,74
52	67	71	<b>71</b>	69	0,23	0,46	0,57	<b>0,67</b>	0,73
51	66	70	<b>70</b>	68	0,22	0,45	0,56	<b>0,66</b>	0,72
50	65	69	<b>69</b>	67	0,22	0,44	0,55	<b>0,65</b>	0,71
49	64	68	<b>68</b>	66	0,22	0,43	0,54	<b>0,64</b>	0,70

# İŞLETME VE BAKIM BİLGİLERİ

## TAŞIMA

Motorlar kaldırma halkaları ile kaldırılmalıdır. Kullanılan kaldırma düzeninin kapasitesi en az motor ağırlığında olmalıdır. Motor ağırlığı için ilgili motorun işletme değerleri sayfalarına bakınız. Tespit plakası ile beraber bir motor grubunu taşıırken, asla motor kaldırma halkası ile kaldırmayınız. Bu durumda tespit plakasının kaldırma halkaları kullanılmalıdır.

Motorların silindirik makaralı veya açısı temaslı bilyalı yatakları varsa, taşımada yatakların zarar görmelerini önlemek için bir kilitleme düzeni öngörülmüştür. Motorlar işletmeye alınmadan önce bu düzen muhakkak çıkarılmalıdır.

## HAVALANDIRMA VE SOĞUTMA

Motorların plastik pervanelerinde, pervane ile birlikte enjekte edilmiş karşılıklı iki dil, mildeki çevresel kanala girerek, pervaneyi eksenel yönde tespit eder. Yine plastik pervane ile birlikte enjekte edilmiş kama pervaneyi radyal (dönme) yönde tespit eder.

Pervaneleri sökmek için diller kanaldan çıkarılmalı ve raya sokulan yassı sac desteği ile açık konumda tutulmalıdır. Pervaneleri takarken veya sökarken daima uygun takımlar kullanılmalıdır.

Soğutma havasının girişi ile duvar veya diğer makineler arasındaki uzaklık hava giriş çapının en az dörtte biri kadar olmalıdır. Motorun sıcak çıkış havası soğutma için tekrar çekilmemelidir. Hava girişi üstte olan düşey kurulmuş motorlar özel ek bir kapakla korunarak, suyun ve yabancı cisimlerin motor içine girmesi önlenmelidir. (Bknz. Sayfa 56 Parça No.: 82 Kanopi)

Pervane mahfaza kapağının hava delikleri gerektiğinde düzenli olarak temizlenmelidir. Bu amaçla yağsız basınçlı hava motor dışına doğru üflenmelidir.

## SU BOŞALTMA DELİKLERİ

Plastik tapa ile kapatılmış su boşaltma delikleri, motorun yapı biçimi ve kurulma düzenine uygun olarak mahfazasının en alt noktasında bulunur ve daima temiz tutulmalıdır.

Tapalar çıkarılırsa, motor mahfazasının koruma derecesi IP 44'e düşer.

## PARAZİTLER VE GİDERİLMESİ

Motorlar VDE 0875'e göre G parazit derecesinde imal edilir. Bu parazit derecesi sanayi uygulamaları için yeterlidir. Eğer oturma bölgeleri için N (Normal) veya A (Alçak) parazit dereceleri istenirse, kullanım yerinde parazit ölçümlerinin yapılması ve uygun giderme önlemlerinin alınması tavsiye edilir.

## KURMA

Motorlar düz ve titreşimsiz bir temele kurulmalıdır. Bütün motor ayakları tam yüzeyleri ile oturmalıdır.

Elverişsiz işletme koşullarında gövde parçalarının sıcaklığı 100°C'ye kadar çıkabilir ve hatta geçebilir. Bu parçalara dokunulmamalı ve/veya dokunulması önlenmelidir. Normal kablo ve elektronik elemanlar gibi sıcaklığa duyarlı parçalar gövdenin sıcak yerine saptanmamalı ve değmemelidir.

## HİZAYA GETİRME

Motorlar daima duyarlı bir biçimde hizaya getirilmelidir. Özellikle iş makinasına doğrudan bağlandıklarında buna daha fazla dikkat edilmelidir. Yanlış hizaya getirme yatak bozulmasına, titreşime ve hatta mil kırılmasına neden olabilir. Bir motorda yatak bozulması veya titreşim saptanırsa saptarmaz, hizaya getirme kontrol edilmelidir.

Motor iş makinesine bağlanırken, millerin bir komparatör yardımıyla yarıçapsal ve açısı olarak hizaya getirilmesi gerekir. Bunun için her iki kavrama yarısı birlikte 90° döndürülerek, dört noktada ölçüm yapılır.

Makinalar ısısal dengeye ulaştıktan sonra hizaya getirmenin tekrar kontrol edilmesi tavsiye edilir.

## İLETİM KAVRAMALARI VE KASNAKLARI

Kullanılan kavrama ve kasnaklar işletme esnasında radyal veya eksenel mil yükleri uyguluyorsa, izin verilen mekanik kuvvetlerin katalog değerleri geçirilmemelidir. Yalnız esnek kavramalar kullanılmalıdır, zira esnemeyen kavramalar özel bir yatak tasarımı gerektirir.

İletim elemanları yalnız uygun takımlar kullanarak takılmalı ve sökülmelidir. Yataklara asla bir basınç veya darbe uygulanmamalıdır. İstatistikler motor arızalarının yaklaşık %70'inin yatak bozulmalarından kaynaklandığını göstermektedir. Yatak bozulmalarının çoğuna da bir kavrama veya kasnağının takılmasında yapılan hatalı bir işlem neden olmaktadır.

Eğer bir kayış tahriki kullanırsa, kayış giderilmesini doğru ayarlayabilmek için motor tespit raylarına saptanmalıdır. Miller paralel, kasnaklar bir hizada ve kayış alt yanı çekici olmalıdır. Kayışın aşırı gerdirilmesi mile ve yataklara zarar verebilir.

Kayış kasnaklarının seçimi için lütfen bakınız Sayfa 91.

## DENGELEME

Rotorlar mil ucuna konan YARIM KAMA ile dinamik olarak dengelenmiştir. Bu nedenle, mil ucuna takılan kavrama, kasnak veya pervane gibi mil elemanları kama yuvası boş olarak malafa üzerinde dengelenmelidir.

Mil ucuna konan kama bant ile tutturularak, taşıma esnasında düşmesi önlenir. Eğer motor, iletim kavramaları v.b. gibi elemanlar mil ucuna takılmadan önce çalıştırılacak ise, kama mil ucuna emniyetli bir şekilde tespit edilerek fırlamaması için gerekli önlem alınmalıdır.

## YALITIM DİRENCİ

Yeni yapılmış veya yeni sarılmış motorların yalıtım direnci normal durumda çok iyidir. Ancak elverişsiz taşıma, depolama, veya durma koşullarında nem ve/veya pislik yalıtım direncini istenmeyen düşük bir düzeye indirebilir.

Bir elektrik motoru ilk kez veya uzun bir depolama veya durma süresinden sonra devreye alınmadan önce sargıların yalıtım direnci ölçülmelidir. Ölçme, 500V DC uygulanarak yapılır ve yaklaşık bir dakika sonra son direnç değeri okunur.

Ölçme esnasında veya ölçmeden hemen sonra tehlikeli gerilimde olan uçlara dokunulmamalıdır. Ayrıca besleme kabloları bağlanmışsa, devrenin açıkça kesilmiş olmasına dikkat ediniz. Bu uyarı hem esas hem de yardımcı devreler ve özellikle yoğunlaşmaya karşı ısıtma devreleri için geçerlidir.

Yalıtım direncinin en küçük değeri için bir sınır değer söylenemez ise de, aşağıdaki çizelge 25°C sargı sıcaklığında yapılan ölçümler için yönlendirici olabilir.

	Anma geriliminde sınır değerler < 2kV
Ölçme gerilimi	500 V, DC
Yeni, temizlenmiş veya onarılmış sargıların en düşük yalıtım direnci	10 MΩ
Uzun işletme sürelerinden sonra özgül yalıtım direncinin kritik değeri	0.5 MΩ/kV

Yeni gibi kuru sargılarda yalıtım direnci yukarıda verilen 10MΩ. sınır değerlerinin çok üstündedir. Eğer yalıtım direncinin değeri sınır değeri dolayında veya altında ise, sargıda önemli miktarda nem ve pislik bulunmasından şüphe edilebilir. Bu durumda uygun önlemler alınmadan, motorun çalıştırılmasına izin verilmemelidir. İlk adım olarak yalıtıcı parçaların, kabloların, klemens uçlarının yüzeyleri temizlenir ve kurutulur. Tekrar ölçülen yalıtım direnci yine düşük çıkarsa, sargıların nemli olma olasılığı vardır ve kurutma gerekir. Kurutma esnasında sıcaklık artışı saatte 5 K ve son sıcaklık 80°C'ı geçmemelidir. Kurutma işlemi, bir fırında yapılabileceği gibi herhangi bir ısıtıcı kullanarak veya bir ototransformatör vasıtası ile sargının U1 ve V1 uçlarına motor anma geriliminin %5...10'u kadar düşük bir gerilim ve anma akımının %20...30'u kadar bir akım uygulanarak ta yapılabilir. Alternatif akım kullanılırsa, rotorun çıkarılması gerekir. Nemin uzaklaştırılabilmesi için havalandırmanın yeterli olmasına özellikle dikkat edilmelidir. Kurutmadan sonra yalıtım direnci ancak sargı 25°C dolayındaki oda sıcaklığına kadar soğuyunca ölçülmelidir, zira sıcak sargıların yalıtım direnci düşüktür.

## DEVREYE ALMA

Bir motoru kurduktan sonra aşağıdaki kortroller ve deneyler yapılmalıdır:

- Yalıtım ve işletme koşullarının plaka bilgileri ile uygunluğu,
- Motorun doğru yerleştirilmiş ve hizaya getirilmiş olması,
- Mil elemanlarının uygun takılması,
- Yalıtım direncinin yeterli olması,
- Dönme yönü,
- Soğutma havası akışının engellenmemesi,
- Rotorun serbestçe dönebilmesi,
- Bütün sıkma elemanlarının ve elektriksel bağlantılarının sıkı olması,
- Topraklama bağlantılarının iyi yapılmış olması,
- Yatakların uygun yağlanması,
- Ek parçaların takılmış, uygun bağlanmış ve bakımı yapılabilir olması,
- Hareketli ve gerilimli kısımlara dokunmaya karşı bütün koruyucu önlemler alınmış olmalı,
- Motor freni varsa, uygun olarak takılmalı, bağlanmalı ve bakımı yapılabilmesi,
- Motora boşta tam hızına çıkıncaya kadar yol veriniz,
- Yataklardaki ve kapaklardaki gürültülere ve titreşimlere dikkat ediniz,
- Eğer motor yumuşak dönmüyorsa veya olağan dışı gürültüler varsa, motoru devreden çıkartınız. Motor yavaşlarken gürültünün nedenini araştırınız. Yavaşlamada arıza ortadan kalkarsa, nedeni elektriksel veya manyetik türdendir. Aksi halde arıza nedeni mekaniktir.
- Motor boşta iyi çalışmışsa, anma gücünde yüklenir. Dönme yumuşaklığını gözleyiniz ve besleme gerilimi ile motor işletme değerlerini not ediniz.
- Isısal dengeye ulaşıncaya kadar sargının, yatakların ve gövdenin sıcaklığını not ediniz.
- Motoru durdurmak için kesiciyi açınız ve frenleme yapmadan durmasını bekleyiniz ve eğer varsa, su yoğunlaşmasını önleyen ısıtıcıyı devreye alınız.

Motor soğukken ısısal koruma sisteminin bir zarar veya yaralanmaya neden olmaması için sıcaklık duyargaları, motorun tekrar beklenmedik bir otomatik kalkış yapmasını önleyecek biçimde bağlanmalı ve kontrol edilmelidir.

Yukarıdaki kontrol listesi her türlü olasılığı kapsayamaz. Bu nedenle, tesisin ve yerin özel koşullarını, bunlarla ilgili ek talimatları bilen yerleştirme ve devreye alma mühendisi tarafından başka önlemler de alınabilir.

## YATAKLARIN BAKIMI

### Yağlama Nipelleri Olan Motorların Tekrar Yağlanması

Motorların yapımı esnasında yatakların yağlanması için SHELL ALVANIA RT3 tipi gres kullanılır.

Yağlamalı motorlarda gres tipini, miktarını ve yağlama aralığını gösteren bir yağlama plakası bulunur.

Aşağıdaki çizelgede verilen yağlama aralıkları normal sürekli işletme koşulları yani anma yükünde ve hızında, titreşimsiz çalışma, kavramalı tahrik, soğutucu ortam sıcaklığı 40°C ve aşağıdaki seçim çizelgesinde belirtilmiş yüksek nitelikli rulman gresleri için geçerlidir.

K3K Gresleri	K3N Gresleri (Daha yüksek sıcaklık)
BP/ENERGREASE LS3	SHELL/ALVANIA G3
MOBIL/MOBILUX 3	SHELL/ALVANIA RT3
ARAL/ARALUB HL3	ARAL/ARALUB 4340
ELF/ROLEXA 3	ESSO/BEACON/3

Aşağıda verilen yağlama aralıkları 70°C yatak sıcaklığı için verilmiştir. Kayış tahriki gibi bir nedenle sıcaklık artarsa, bu aralıklar kısalır. Tersine, düşük ortam sıcaklığında olduğu gibi yatak sıcaklığı azalırsa, yağlama aralıkları uzar. Yaklaşık olarak yatak sıcaklığı 15K artar veya azalırsa, yağlama aralığı yarıya düşer veya iki kata çıkar.

Bununla beraber, işletme süresine bakılmaksızın, gres yaşlanma nedeniyle en geç 3 yıl işletmeden sonra değiştirilmelidir. Yeniden gres koymak için motor gereken ölçüde sökülür, yataklar iyice temizlenir veya değiştirilir, sonra yeni gres konur. Yatakların boşluklarını yan yüzeyler hizasına kadar gres ile doldurunuz.

Yataklama düzenlerinde aşırı yağlamayı önlemek için rulman kapaklarının içine gres konmaz.

Tavsiye edilen greslerin içinde kalınlaştırıcı olarak lityum sabunu ve esas yağ olarak mineral yağ bulunur. Mineral yağ oksitlenmeyi ve korozyonu önleyici katkı maddeleri içerir (Rulman gresleri K3N DIN 51 825).

Bir yatağa doldurulacak gres miktarı iç boşluk hacminin yaklaşık 1/3'ü kadar olmalıdır. Parmak hesabı ile kullanılacak gresin gram biriminde miktarı en az mm biriminde yatak iç çapı kadar olmalıdır.

Genelde farklı gres tipleri birbirleri ile karıştırılmamalıdır. Kalınlaştırıcıları farklı tipte olan greslerin karıştırılması onun bileşimini ve fiziksel özelliklerini bozabilir. Kalınlaştırıcılar aynı tipte olsa bile, katkıdaki olası farklılıklar zararlı etkiler yapabilir.

Yeni greslerin yatak içinde düzenli dağılmasını sağlamak için, yatakların motor çalışırken yağlanması gerekir. Başlangıçta yatak sıcaklığı önemli ölçüde yükselir ve fazla gres yataktan atıldıktan sonra normal değerine düşer.

#### Nipelli motorların işletme saati olarak tekrar yağlama aralıkları

Kutup Sayısı	Yapı Büyüklüğü			
	132-180	200-225	250-280	315-450
2	5.000	4.000	3.000	3.000
4	10.000	8.000	6.000	3.000
≥ 6	15.000	12.000	9.000	5.000

#### YATAK DEĞİŞTİRME

Bilyalı yatakları, iç bileziği hafifçe ısıttıktan sonra bir çekirme düzeneği yardımıyla sökünüz. Asla çekiç kullanmayınız. Silindirik makaralı yatakların iç bileziği bir alev yardımıyla çabuk ısıtılmalı ve vidalı bir çekirici ile çıkarılmalıdır. Buna rağmen çıkmıyorsa, iç bilezikte taşıyarak V biçimli bir oluk açınız ve onu kırınız. Yatakları takmadan önce, mil üzerine konması gereken parçaların yerinde olduğunu kontrol ediniz. Takma ve birleştirme esnasında büyük özen gösteriniz ve temizlik koşullarına uyunuz. Bilyalı yatakları ve makaralı yatakların iç bileziklerini yağda veya havada yaklaşık 80°C sıcaklığa kadar ısıtınız, sonra mil üzerine kaydırarak geçirin. Yataklara zarar verdiğinden, sert darbelerden kesinlikle kaçınılmalıdır. Yatakları öngörüler gres ile doldurunuz.

Tek sıralı açılmalı temaslı bilyalı yatakları takarken, iç bilezik geniş omuzunun ve dış bilezik dar omuzunun işletme konumunda eksenel itme kuvvetine ters yönde bakmasına dikkat ediniz.

Takma esnasında sızdırmazlık bileziklerinin doğru konulduğu kontrol edilmelidir.

#### YATAK SIZDIRMAZLIKLARI

Yeni keçe sızdırmazlık bilezikleri yatak kapaklarına konmadan önce 80°C'de yüksek viskoziteli sıcak yağ (DIN 51 517 - C100) ile emdirilmelidir. Keçe bilezikler öyle boyutlanmalıdır ki, mil içine kayarak kolayca girebilmeli ve çevresel olarak iyice kavramalıdır.

V-ring toz contaları ve radyal mil contaları (yağ keçeleri) uygun bir takım ile yerine itilerek takılmalıdırlar. Her iki contanın değme yüzeylerine hafifçe gres sürülmelidir. Aşırı sürtünmeden meydana gelebilecek zararın önlenmesi için, V-ring toz contalarının doğru eksenel konumda konmasına dikkat edilmelidir.



## MOTOR TALEP FORMU

3-Fazlı asenkron motorlarda, uygulama bazında doğru motor seçimi için lütfen aşağıdaki talep formunu doldurup tarafımıza gönderiniz.

1. Şebeke Gerilimi (Fazlararası) :.....V Frekansı :.....Hz
2. Motor Anma Gücü :.....kW Yükün İhtiyaç Duyduğu Güç :.....kW
3. Devir :..... (devir/dakika)  
3a. Çift devirli ise :..... / ..... (devir/dakika)  
3a1. ☐ Dahlander Sargılı ☐ İki Ayrı Sargılı
4. Verim Sınıfı : ☐ IE2 (yüksek verimli) ☐ IE3 (premium verimli)
5. Yapı Biçimi : ☐ Ayaklı ☐ Flanşlı (Biçim A) B5  
☐ Ayaklı ve Flanşlı (Biçim A) B35 ☐ Flanşlı (Biçim C) B14  
☐ Ayaklı ve Flanşlı (Biçim C) B34
6. Kurulum Düzeni : ☐ Dikey Kurulum : ☐ Mil aşağı ☐ Mil Yukarı  
☐ Yatay Kurulum
7. Koruma Derecesi : ☐ IP55 ☐ IP56 ☐ IP65 ☐ IP23
8. Yalıtım Sınıfı : ☐ F Sınıfı ☐ H Sınıfı
9. Ortam Sıcaklığı : ☐ < -30 °C ☐ -30 °C ≤ t ≤ +40 °C ☐ +40 °C ≤ t ≤ +50 °C  
☐ +50 °C ≤ t ≤ +60 °C ☐ Diğer :.....
10. Bağıl Nem : ☐ < %80 ☐ %80 ≤ x ≤ %90 ☐ > %90
11. Deniz Seviyesinden Yükseklik : ☐ < 1000m ☐ 2000m ☐ 3000m ☐ 4000m ☐ Diğer :.....m
12. Çalışma Türü :..... (Bakınız sayfa 19-20)
13. Yolverme Yöntemi : ☐ Direkt Kalkış ☐ Yıldız Üçgen  
☐ Yumuşak Kalkış ☐ Hız Kontrol Cihazı  
13a. Hız Kontrol Uygulaması var ise Çalışma Periyodu :.....  
(hangi devir aralığında ne kadar süre çalıştığı bilgisi)
14. Mekanik Fren İhtiyacı : ☐ Yok ☐ Standart Fren ☐ Frenleme Momenti Düşük Fren
15. Tahrik Şekli : ☐ Direkt Akupl (kavrama) ☐ Kayış Kasnak ☐ Redüktör
16. Isıl Koruma Elemanı : ☐ Termistör ☐ Termostat ☐ Isıtıcı
17. Yük Tipi : ☐ Değişken Moment: Fan ve Pompa gibi momentin devrin karesi ile gücün ise devrin kübü ile orantılı değiştiği uygulamalar  
☐ Sabit Moment: Vinç, Kompresör, Takım Tezgahı gibi momentin sabit, gücün devir ile orantılı değiştiği uygulamalar  
☐ Diğer:.....
18. Ek Bilgiler : .....
19. Motor Adedi : .....
20. Firma Detayları (iletişim bilgileri, ilgili kişi) : .....

# İNDEKS - 1

## A

AC Frenleme	83
Acil durum çalışması - duman boşaltma motorları	85
Ana pervane motoru - gemi motorları	91
Anma devrinin altında çalışma	67
Anma devrinin üstünde çalışma	68

## B

Balans	15
Basınçlı su pompası motorları	92
Bilyalı rulmanlar - standart motorlar	10
Biriket makinası motorları	92
Boşta çalışma - tek fazlı motorlar	74
Boya - standart motorlar	15
Boya - tek fazlı motorlar	72

## C-Ç

Cebri soğutma	68
Çalışma türleri	19
Çift devirli motorlar	34

## D

Dahlander sargılı motorlar	34
Daimi kondansatörlü motorlar	71-75
Dar V kayış kasnakları	94
DC frenleme	83
Değişken moment uygulamaları	34
Dengeleme - işletme ve bakım	96
Denizcilik uygulamaları	91
Devreye alma - işletme ve bakım	98
Disk yay	53
Duman boşaltma motorları	85
Düz kayış kasnakları	94

## E

Eksenel kuvvetler	13-14
Elektrik tahrikli gemiler	91
Elektronik kalkış rölesi - tek fazlı motorlar	71
Elit serisi	54
Enkoderli motorlar	67

## F

Fan motorları	80
Frekans dönüştürücüler	54
Frekans - standart motorlar	17
Frenleme momenti düşük frenli motorlar	84
Frenli motorlar	83

## G

Gemi motorları	91
Gerilim - standart motorlar	17
Gresler - işletme ve bakım	98-99
Güç katsayısı	95
Güç - standart motorlar	18
Gürültü - standart motorlar	15

## H

Havalandırma - işletme ve bakım	96
Helezon yay	53
Hizaya getirme - işletme ve bakım	96

## I-i

Isıtıcılar	
İki ayrı sargılı motorlar	9
İletim kavramaları - işletme ve bakım	97
İzole yatak	69

# İNDEKS - 2

## K

Kablo girişı	9
Kalkış+dâimi kondansatörlü motorlar	71-76
Kalkış sıklığı	21
Kalkış süresi	22
Kanopi	8-53
Kayış kasnakları	94
Klemens kutusu - standart motorlar	9
Kodlama	5
Koruma dereceleri	8
Kurma - işletme ve bakım	96
Kurulma düzenleri	16

## L

Limit hızlar	69
--------------	----

## M

Mekanik yapım - standart motorlar	8
Mekanik yapım - tek fazlı motorlar	72
Mil gerilimleri	69-72
Mil ucu	15
Moment	18

## P

Parazitler	97
------------	----

## R

Radyal kuvvetler	11-12
Rakorlar	9
Rulmanlar - standart motorlar	10-11

## S-Ş

Sabit moment uygulamaları	34
Senkron motorlar	92
Ses basıncı düzeyi	15
Silindirik makaralı rulmanlar - standart motorlar	9
Soğutma - standart motorlar	7
Standartlar	82-83
Standart frenli motorlar	96
Su boşaltma delikleri - işletme ve bakım	92
Süt sağma motorları	

## T

Talep formu	100
Taşıma - işletme ve bakım	96
Tel emayesi	18
Termistörler	23
Termostatlar	23
Titreşim	15
Toleranslar	2
Toz contası	53

## Ü-Ü

Ürün kodlaması	5
----------------	---

## V

Vakum pompası motorları	92
Verim	95

## Y

Yağ içinde çalışan motorlar	92
Yağlama nipelleri	98
Yalıtım direnci - işletme ve bakım	97
Yalıtım sınıfı	18
Yapı biçimleri	16
Yatak değıştirme - işletme ve bakım	99
Yataklama düzenleri	10
Yatakların bakımı - işletme ve bakım	98
Yatak sızdırmazlıkları - işletme ve bakım	99
Yumuşak yol verme	23
Yüksek verimli motorlar	25-33

