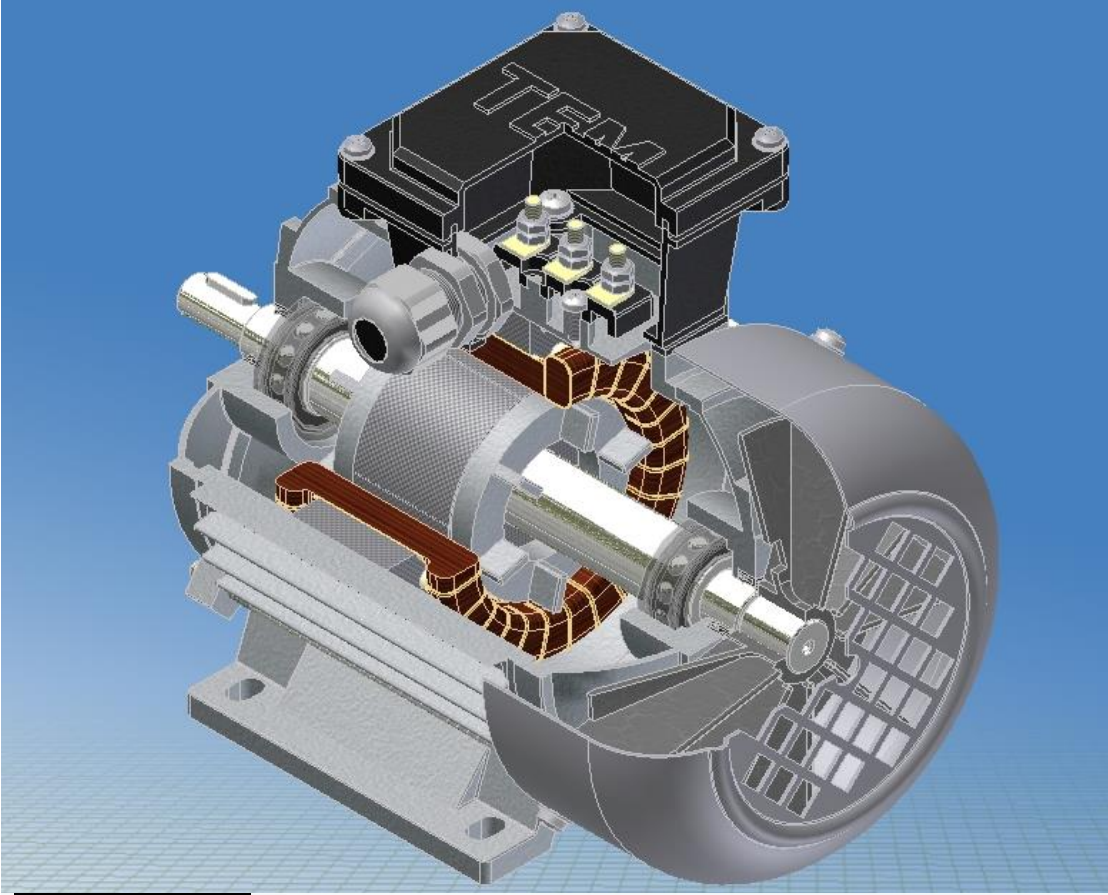


**TEM MOTOR SANAYİ TİCARET LTD. ŞTİ 3 FAZLI ASEKRON MOTOR  
KULLANMA KILAVUZU**



**KK-01**

**AC ASEKRON MOTORLAR  
KULLANIM KILAVUZU**

# İçindekiler

İmalatçının Adı ve Adresi .....	2
Uygunluk Beyanı .....	<b>Hata! Yer işareti tanımlanmamış.</b>
Ürün Özellikleri .....	3
Teknik Özellikler& Alt Modeller : .....	5
Üç Fazlı Motorlar .....	5
Genel Bilgiler .....	6
Uyarı ve Bilgilendirme İşaretleri .....	7
Taşıma ve Depolama .....	7
Havalandırma ve Soğutma .....	7
Parazitler ve Giderilmesi .....	8
Ek Özellikler ve Tamamlayıcı Aksamlar .....	8
Kurulum ve Devreye Alma .....	8
Kurulum .....	8
Hizaya Getirme .....	8
İletim Kavramaları ve Kasnakları .....	9
Dengeleme .....	9
Uzun Süre Depolanmış- Beklemiş Motorların Bakımı ve Devreye Alması .....	9
Bağlantılar .....	10
Uç Bağlamaları ve Yol Verme .....	10
Doğrudan Yol Verme .....	10
Yıldız Üçgen Yol Verme (Y/ Δ) .....	10
Yumuşak Yol Verme .....	11
Bağlantı Tipleri .....	11
Dönme Yönü .....	12
Motorların Korunması .....	13
Devreye Alma .....	13
Bakım .....	14
Yataklar .....	14
Yatak Değişirme .....	14
Yatak Sızdırmazlıkları .....	14
Yedek Parça Listesi ve Ürün Resimleri .....	15
Üç fazlı ve Tek fazlı Motorlar .....	16
Muhtemel Arızalar Sebepleri ve Çözümleri .....	17

## İmalatçının Adı ve Adresi

**Firma Adı** : TEM MOTOR SAN. VE TİC. LTD. ŞTİ.

**Adres** : Maltepe Mah. Davutpaşa Cad. Askeri Fırın Sk. Erdiñ San Sit. A Blok. No: 54 Zeytinburnu

**İl** : İSTANBUL

**Ülke** : TÜRKİYE

**Tel** : +0212 575 36 77

**e-mail** : [info@temmotor.com](mailto:info@temmotor.com), [engin\\_25\\_tr@yahoo.com](mailto:engin_25_tr@yahoo.com)

**Web** : [www.temmotor.com.tr](http://www.temmotor.com.tr)

**AB UYGUNLUK BEYANI**  
**EU DECLARATION OF CONFORMITY**



### 1. Ürünün Tanımı

Bilgi	Açıklama
Ürün Adı:	Üç Fazlı Kafesli Asenkron Elektrik Motoru
Marka / Model:	TEM MOTOR – T3 56-2B
Güç (Pn):	0.12 kW (0.16 HP)
Gerilim / Frekans:	230/400 V Δ/Y – 50 Hz
Kutup Sayısı / Devir:	2 kutuplu – 3000 d/d
İşletme Türü:	S1 (Sürekli çalışma)
Koruma Sınıfı:	IP 55
Yalıtım Sınıfı:	F (155 °C)
Verimlilik Sınıfı:	IE2 – Yüksek Verimli Motor
Seri No. / Yıl:	2025 – [T3-56-2B-SeriNo]

### 2. İmalatçı Bilgileri

**Firma Adı:** TEM MOTOR SANAYİ VE TİCARET LİMİTED ŞİRKETİ

**Adres :** Maltepe Mah. Davutpasa Cad. Askeri Fırın Sk. Erdiç San Sit. A Blok. No: 54 Zeytinburnu

**Telefon / E-posta:** [+90 212 575 36 77] [info@temmotor.com.tr](mailto:info@temmotor.com.tr)

3. Bu Beyan İle Teyit Edilir ki:

Yukarıda tanımlanan ürün, aşağıdaki AB Mevzuatlarına ve bunların Türk mevzuatına uyarlanmış hâllerine uygundur:

#### AB Mevzuatı

2006/42/AT – Makine Emniyeti Direktifi

2014/35/AB – Alçak Gerilim Direktifi (LVD)

2014/30/AB – Elektromanyetik Uyumluluk Direktifi (EMC)

(EU) 2019/1781 – Ecodesign for Electric Motors and VSD

—

2011/65/EU (RoHS II) Direktifi ve bu Direktif'in (EU)

2015/863 sayılı Değişiklik Direktifi (RoHS III)

#### / Davanak

Makine Emniyeti Yönetmeliği (RG: 09.01.2007 / 26398)

Alçak Gerilim Tebliği (RG: 02.11.2016 / 29877)

EMC Yönetmeliği (RG: 24.10.2017 / 30220)

5187 sayılı Enerji İlişkili Ürünlerin Çevreye Duyarlı Tasarımı Yönetmeliği (RG: 05.02.2022 / 31741)

Elektrik Motorlarının Çevreye Duyarlı Tasarım Gerekliliklerine Dair Tebliğ (2019/1781/AB) (SGM: 2021/16)

Zararlı Maddelerin Kullanımının Kısıtlanması Hakkında Yönetmelik (30 Haziran 2021 tarihli, 31527 sayılı Resmî Gazete)

#### 4. Uyumlaştırılmış Standartlar

TS EN 60034-1 (IEC 60034-1): Döner elektrik makineleri – Beyan ve performans özellikleri

TS EN 60034-2-1 (IEC 60034-2-1): Verim ve kayıpların deney yöntemleri

TS EN 60034-30-1 (IEC 60034-30-1): Verimlilik sınıfları (IE kodu)

TS EN 60034-5 / 60034-8: Koruma dereceleri ve bağlantı işaretlemeleri

TS EN 60204-1: Makinelerin elektrik donanımı – Genel kurallar

TS EN ISO 9001 & TS EN ISO 14001: Kalite ve çevre yönetim sistemleri

İç Tasarım Kontrolü (EK-4) veya Yönetim Sistemi Yöntemi (EK-5) esas alınmıştır.

#### 5. Çevreye Duyarlı Tasarım ve Enerji Performansı

Bu ürünün çevreye duyarlı tasarımı aşağıdaki esaslara dayanmaktadır:

**Enerji verimliliği sınıfı:** IE2 ( $\geq 74$  % verim @ 4/4 yük – IEC 60034-30-1)

**Geri dönüştürülebilir malzeme oranı:** % 98 (metal esaslı bileşen)

**Yaşam döngüsü:**  $\geq 20$  000 saat (S1 rejimi)

**Ambalaj:** % 100 geri dönüştürülebilir malzeme

#### 6. Teknik Dosya

Ürüne ait teknik dosya, **5187 sayılı Yönetmelik Ek-4'**e uygun şekilde hazırlanmış olup,

**TEM MOTOR İstanbul /Türkiye** adresinde muhafaza edilmektedir.

#### 7. Beyan ve İmza

**Yer:** İSTANBUL, TÜRKİYE

**Tarih:** 04 Kasım 2025

**İmzalayan:**

**Ad Soyad:**

**Ünvan:** Genel Müdür

**İmza:** \_\_\_\_\_

**Kaşe:** TEM MOTOR SAN. TİC. LTD. ŞTİ

**Not:** Bu beyan, 5187 sayılı Yönetmeliğin 10. maddesi ve Ek-6 uyarınca hazırlanmış olup, teknik dosya ve test raporlarıyla birlikte saklanır ve yetkili makamlara sunulmak üzere hazır bulundurulur.

## Ürün Özellikleri

AC Asenkron motorlar ev, benzeri yerler ve endüstriyel kullanım için tasarlanmıştır. Profesyonel kullanıcılar tarafından makinalarda kullanılmak üzere üretilmiştir. Profesyonel kullanıcılar tarafından montajı gerekmektedir. Tüm motorlar sabit olarak kullanılır ve hava soğutmalıdır. Tek fazlı motorlar 230 Volt ve üç fazlı motorlar 400 Volt gerilim ile beslenmelidirler. Motorlar S1 tipi olarak sürekli çalışmaya uygun olarak tasarlanmıştır. Gerekli çalışma gerilimleri ve değerler ürün etiketinde belirtilmiştir. Kullanıcı bu değerleri dikkate almalıdır. Ürünlerin farklı bir şekilde çalıştırılması ciddi yaralanmalara sebep olabilir.

Tüm tip motorlar kuru ve sıcaklık aralığı -20°C ve 40°C olan alanlarda kullanılmalıdır. Deniz seviyesinden 1000m.'ye kadar olan seviyelerde kullanılmak için tasarlanmıştır.

Kullanıcı kullanım kılavuzunda belirtilen çalıştırma koşullarını gözlemek ve gerekli güvenlik önlemlerini almakla yükümlüdür. Tüm elektrik bağlantıları sadece yetkili elektrik teknisyenlerince yapılmalıdır. Üretici kullanım kılavuzu ve güvenlik önlemlerine aykırı kullanımlardan doğan zarar, yaralanma ve bozulmalardan sorumlu değildir.

### GENEL GÜVENLİK UYARILARI

- Motor yalnızca **yetkili personel** tarafından kurulmalı ve servis edilmelidir.
- Kurulum ve bakım öncesi **enerji tamamen kesilmeli, kilitle-etiketle (LOTO)** uygulanmalıdır.
- Motor çalışırken **dönen parçalara yaklaşmayın.**
- Sıcak yüzey: Motor gövdesi çalışma sırasında **70–120 °C** yüzey sıcaklığına çıkabilir. Koruyucu eldiven kullanın
- Yalıtım testi sonrası kondansatörlü motorlarda **kondansatör deşarjı** yapılmalıdır

### Elektriksel Güvenlik

- Bağlantılar **EN 60204-1** ve yürürlükteki ulusal elektrik mevzuatına göre yapılmalıdır.
- Topraklama **zorunludur.**  
Topraklama civatası boya zımparalanmış temas yüzeyine yapılmalıdır.
- Uygun kesitte kablo ve uygun **kablo rakoru** kullanılmalıdır.  
IP sınıfını bozmayın.

### Kullanım Amacı ve Limitleri

Bu motor, **sürekli çalışma (S1)** şartlarında endüstriyel makinelerde kullanım içindir.

### Uygun olmayan kullanım:

- Patlayıcı ortamlar (ATEX hariç) ✗
- Nem > %95, yoğun kondenzasyon ✗
- Aşırı toz (çimento, un vb. için filtre ve IP yükseltmesi gerekir) ✗
- Değiştirilmiş elektrik bağlantısı ✗

Teknik Özellikler& Alt Modeller :

Çalışma Rakımı : Deniz Seviyesinden 1000 mt ye kadar  
3 faz , 400 V , 50 Hz  
Yalıtım Sınıfı: F ( 155 °C )  
İşletme Türü: S1 (süreklı çalışma)  
Koruma Sınıfı: IP 55  
Sıcaklık artışı: B ( 80 °K )

YÜKSEK VERİMLİ MOTORLAR

Verimlilik Sınıfı IE2

2 kutuplu-3000 d/d

TİP	YÜKTEKİ DEĞERLERİ											KALKIŞ DEĞERLERİ		Devrilme Moment Oranı Mk/ Mn	Eylemsizlik Momenti J	Yaklaşık Ağırlık B3
	Güç		Gerilim		Devir	Akım	Moment	Güç Katsayısı	Verim η %			Akım Oranı	Moment Oranı			
	kw	hp	con.	V	d/d	A	Nm	cos φ	4/4	3/4	1/2	IA/IN	MA/ MN			
TEM 56-2B	0.12	0.16	Δ / Y	230/400	2800	0.60/0.35	0.41	0.77	63.4	63.1	55.8	3.6	2.4	2.7	0.00012	2.9

MOTOR AÇIKLAMASI

NOMİNAL ÇIKIŞ GÜCÜ	kw	0,12	ÜRETİCİ	TEM MOTOR
NOMİNAL GERİLİM	V	400	MODEL No.	56M-2B
NOMİNAL AKIM	A	0,34	SERİ No.	1000526
NOMİNAL HIZ	dk.	2830	IEC 60034-1'e GÖRE GÖREV TÜRÜ	S1
BESLEME FREKANSI	Hz	50	TASARIM	B3
AŞAMA SAYISI	-	6	IEC 60085'e GÖRE YALITIM SINIFI	F
EC 600034-30-1(DERECELENDİRİLMİŞ)	IE-KOD	IE 2	MAKSİMUM ORTAM SICAKLIĞI	°C
				40

BAŞLANGIÇ MOTOR KOŞULLARI

TEST DİRENCİ	Ri	Ω	87,2	6.1.3.2.1 NOMİNAL YÜK TESTİ
SARGI SICAKLIĞI	Qi	°C	25	TEST DİRENCİ
ORTAM SICAKLIĞI	Qa	°C	25	Ri
				Ω
				96,1
				SARGI SICAKLIĞI
				Qi
				°C
				66,5
				ORTAM SICAKLIĞI
				Qa
				°C
				40

6.1.3.2.3 YÜK EĞRİSİ TESTİ

			YÜK TESTİNDEN ÖNCE DİRENÇ			R	Ω	87,2
NOMİNAL ÇIKIŞ GÜCÜ		%	125%	115%	100%	75%	50%	25%
TORK	T	Nm	0,51	0,47	0,41	0,31	0,21	0,10
GİRİŞ GÜCÜ	P1	W	184,56	184,56	189,38	190,10	215,05	223,01
HAT AKIMI	I	A	0,37	0,36	0,35	0,31	0,3	0,29
ÇALIŞMA HIZI	N	min.1	2779	2793	2800	2870	2896	2955
TERMİNAL VOLTAJ	U	V	400	400	400	400	400	400
BESLEME FREKANSI	f	Hz	50	50	50	50	50	50
SARGI SICAKLIĞI	QL	°C	68	67	66,5	62	59	54
			YÜK TESTİNDEN SONRA DİRENÇ			R	Ω	96,1

6.1.3.2.4 YÜKSÜZ TEST

				YÜKSÜZ TESTTEN ÖNCE DİRENÇ			R	Ω	87,2	
NOMİNAL GERİLİM		%	110%	100%	95%	90%	60%	50%	40%	30%
GİRİŞ GÜCÜ	Po	W	53,3	39,6	31,5	32	33,2	33,2	48,4	61,7
HAT AKIMI	Io	A	0,35	0,26	0,24	0,21	0,12	0,1	0,1	0,11
TERMİNAL VOLTAJ	Uo	V	440	400	380	360	240	200	160	120
BESLEME FREKANSI	fo	Hz	50	50	50	50	50	50	50	50
SARGI SICAKLIĞI	Qo	°C	56	55,5	52	50	47	40	38	35
			YÜKSÜZ TESTTEN SONRA DİRENÇ			R	Ω	92,4		

6.1.3.3 VERİMLİLİK TESPİTİ

NOMİNAL ÇIKIŞ GÜCÜ	P2θ	%	125%	115%	100%	75%	50%	25%
--------------------	-----	---	------	------	------	-----	-----	-----

ÇIKIŞ GÜCÜ	$P_{2\theta}$	w	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
KAYMA	$S_{1\theta}$	p.u	0,14	0,14	0,15	0,153	0,209	0,225
GİRİŞ GÜCÜ	$P_{1\theta}$	w	184,56	184,56	189,38	190,10	215,05	223,01
DEMİR KAYIPLARI	$P_D$	w	7	7	7	7	7	7
SÜRTÜNME VE RÜZGAR KAYIPLARI	$P_{W\theta}$	w	5	5	5	5	5	5
EK YÜK KAYIPLARI	$P_{LL}$	w	4	4	4	4	4	4
STATOR KAYIPLARI	$P_{S\theta}$	w	29	29	32,03	32,46	47,43	52,21
ROTOR KAYIPLARI	$P_{R\theta}$	w	19,5	19,5	21,35	21,64	31,62	34,8
GÜÇ FAKTÖRÜ	$\cos\phi$	%	0,72	0,74	0,77	0,80	0,80	0,87
VERİM	$\eta$	%	65,02	65,02	63,37	63,12	55,80	53,81

## Genel Bilgiler

### Kurulum & Devreye Alma Kontrol Listesi

Kurulum sonrası aşağıdaki adımlar işaretlenmeli ve kaydedilmelidir:

Kontrol	Onay
Temel yüzeyi düz ve rijit ✓	
Motor hızı komparatör ile doğrulandı ✓	
Kablo kesiti uygun ✓	
Topraklama sağlam ✓	
Klemens torkları üretici değerinde ✓	
Yalıtım direnci $\geq 1 \text{ M}\Omega$ ✓	
Fan kanatları ve hava kanalları açık ✓	
Kaplin/ kasnak muhafazası takılı ✓	
Boşta çalışma test edildi ✓	
Titreşim ve ses kontrolü ✓	

## Elektrik Bağlantı Talimatı

- Güç bağlantıları plaka değerlerine göre yapılmalıdır.
- Bağlantılar tork tablosuna göre sıkılır (M4–M8 aralığı).
- Terminal civataları **çift somun** veya rondela ile sıkılmalı.

**Gevşek bağlantı = aşırı ısınma = yangın riski**

## Uyarı ve Bilgilendirme İşaretleri

Motorların üzerinde yer alan uyarı ve bilgi işaretlerinin anlamları aşağıda belirtilmiştir.



Uyarı işareti



Elektrik tehlikesi işareti



Dönen parçalar




Dönüş istikameti saat yönünün tersi istikamete




Dönüş istikameti saat yönü işle aynı istikamete

 Ürünlerin kurulumu ve kullanımı sırasında bu kullanım kılavuzunda belirtilen uyarılar dikkate alınmalıdır.

## Taşıma ve Depolama


 Tek sıra açışal temaslı bilyalı yatakları olan düşey kurulu motorlar düşey konumda taşınmalıdır.


 Motorlar uzun müddet depolanacaksa; nemsiz, titreşimsiz, temiz ve iyi havalandırılmış yerlerde muhafaza edilmeli ve işletmeye alınmadan önce yalıtım dirençleri ölçülerek gerekiyor ise sargıları kurutulmalıdır. (Lütfen yalıtım direnci bölümüne bakınız)


## Havalandırma ve Soğutma


Yapı büyüklüğü 56 olan motorların soğutma pervanesi yoktur (IC 410, DIN IEC 34-6)


Yapı büyüklüğü 63-80 arasında olan motorlar, çelik saçtan yapılmış delikli mahfaza kapağı içinde çalışan soğutucu bir pervane ile dış yüzeyden soğutulur. (IC 411, DIN IEC 34-6). Pervane mahfaza tasının arka yüzeyinde, standart deney parmağının koşullarına uygun ve yeteri kadar hava geçişine elverişli delikler açılmıştır. Yüksek nitelikli plastik malzemeden enjeksiyon yolu ile imal edilen soğutma pervaneleri, motorun arka tarafındaki mil çıkışına tespit edilmiş olup, dönüş yönüne bağlı olmaksızın çalışır.

 Pervaneleri sökerken ve takarken daima uygun takımlar kullanılmalıdır.

 Soğutma havasının girişi ile duvar veya diğer makineler arasındaki uzaklık 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 kapak ile korunarak, suyun ve yabancı cisimlerin içine girmesi önlenmelidir.

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

## **Su Boşaltma Delikleri**

Plastik tıpa ile kapatılmış su boşaltma delikleri, motorun yapı biçimini ve kurutma düzenine uygun olarak mahfazanın en alt noktasında bulunur ve daima temiz tutulmalıdır. Tapalar çıkarılır ise, motor mahfazasının koruma derecesi IP 44'e düşer.

## **Parazitler ve Giderilmesi**

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

## **Ek Özellikler ve Tamamlayıcı Aksamlar**

Sipariş edildiğinde aşağıdaki gibi ek özellikler veya tamamlayıcı aksamlar sağlanabilir;

- Fişli kablo ve şartel bağlantısı ile (SSM modellerde)
- Açık uçlu silikon kablo bağlantısı ile (tüm modellerde)
- Daha yüksek koruma derecesi
- Tropikal yalıtım
- Özel boyama (ağır iklim koşullarına dayanıklı)
- PTC termistörler
- Termostatlar
- Yatak sıcaklık hissedicileri
- Su yoğunlaşmasını önleyici ısıtıcılar
- Düşey kurulumlarda koruyucu ek kapak
- Elektro mekanik frenler


## **Kurulum ve Devreye Alma**

### **Kurulum**

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


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

### **Hizaya Getirme**

 Motorlar daima hassas bir biçimde hizaya getirilmelidir.

Özellikle bir makinaya doğrudan bağlandıklarında buna daha fazla dikkat edilmelidir. Yanlış hizaya getirme yatak bozulmasına, titreşime ve hatta mil kırılmasına sebep olabilir. Bir motorda yatak bozulması veya titreşim saptanır saptanmaz, hizaya getirme kontrol edilmelidir.

Motor bir makinaya bağlanırken, millerin komparatör yardımı ile yapısal ve açılabilir olarak hizaya getirilmesi gerekir. Bunun için her iki kavrama yarısı birlikte 90° döndürülerek, dört noktadan ölçüm yapılır.

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

## İletim Kavramaları ve Kasnakları

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

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

Eğer bir kayış tahriki kullanılırsa, kayış gerdirmesini doğru ayarlayabilmek için motor tespit raylarına saptanmalıdır. Miller paralel, kasnaklar bir hizada ve kayış alt yanı gergin olmalıdır. Kayışın aşırı gerdirilmesi mil ve yataklara zara verebilir.

Tespit raylarının ve kayış kasnaklarının seçimi için lütfen ürün kataloğuna bakınız.

## Dengeleme

Rotorlar mil ucuna konan Tam 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. elemanlar mil ucuna takılmadan önce çalıştırılacak ise, kama mil ucuna emniyetli bir şekilde tespit edilerek fırlamaması için gerekli önlem alınmalıdır.

## Uzun Süre Depolanmış- Beklemiş Motorların Bakımı ve Devreye Alması

Yeni imal edilmiş 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 500 V D.C. uygulanarak yapılır ve yaklaşık bir dakika sonra 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 özellikler yoğunlaşmaya karşı ısıtma devreleri için geçerlidir.

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

Anma Geriliminde Sınır Değerler < 12kV	
Ölçme gerilimi	500V D.C.
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 10 MΩ sınır değerinin çok üstündedir. Eğer yalıtım direncimin değeri sınır değeri dolayında veya altında ise, sargılarda 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 çıkar ise, sargıların nemli olma olasılığı vardır ve kurutma gerektirir. Kurutma esnasında sıcaklık artışı saatte 5 K ve son sıcaklık 80°C'ı geçmemelidir. Kurutma işlemi, bir fırında yapılabileceği gibi herhangi bir ısıtıcı kullanılarak veya 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 yapılır. 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 sargıda yalıtım direnci düşüktür.

## Bağlantılar

Bütün uç bağlantı kutuları IP 55 koruma derecesine uygun olup, kablo girişini her iki yandan kolayca yapılabilmesi için motor gövdelerinin ön üst kısmına yerleştirilmelidir. Temel yapımda motorların altı adet sabit ucu vardır ve uç bağlantı kutusu içinde bir topraklama vidası bulunur. Her uç bağlantı kutusunun kapağının altında bağlama şeması vardır. Besleme kablosunun iletkenleri bağlama şemasına uygun olarak bağlanmalıdır. Şebekenin plaka değerlerine uygunluğu daima kontrol edilmelidir. Besleme kablosunun kesiti anma akımına ve tesise özgü koşullara göre seçilmelidir. Besleme kablolarının bağlantısı, sürekli ve güvenli bir temas sağlayacak şekilde özel bir itina ile yapılmalıdır. Bağlantıların sürekli olarak sıkı kalması için motor uçlarına emniyet somunları konulmuştur. Gevşek bağlantılar aşırı ısınma yapabilir ve motor arızalarına neden olabilir. Bütün kablo destekleri uygun bir biçimde yerleştirilerek, besleme kablosunun eğilmesi veya bükülmesi önlenmelidir. Kullanılmayan giriş deliklerine tapalar sıkıca kapatılmalıdır. Bütün contalar ile oturma yüzeylerinin iyi durumda olduğunu ve doğru takıldığını kontrol ediniz. Zarar görmüş olanları değiştiriniz.

## Uç Bağlamaları ve Yol Verme

Kutup sayısı	Nominal gerilim 380V, 50Hz veya 400V, 50Hz'de KW olarak çıkış güçleri	
	220 V (Δ) / 380 Y 220-240 V (Δ) / 380-415V Y	380 V(Δ) 380-415V Y
2 ve 4	≤3 KW	≥4 KW
6	≤2,2 KW	≥3 KW
8	≤1,5 KW	≥2,2 KW
Yol verme yöntemleri	Doğrudan Yol Verme	Doğrudan Yol Verme Y/ Δ veya diğerleri

## Doğrudan Yol Verme

Kafesli bir asenkron motora en kolay yol verme yöntemi motorun şebekeye doğrudan bağlanmasıdır. Gerekli yol verme donanımı sadece doğrudan yol vericidir. En çok tercih edilen bu yöntemde, yüksek yol verme akımı nedeniyle Elektrik İdareleri'nin kurallarına ve sınırlamalarına dikkat edilmelidir.

## Yıldız Üçgen Yol Verme (Y/ Δ)

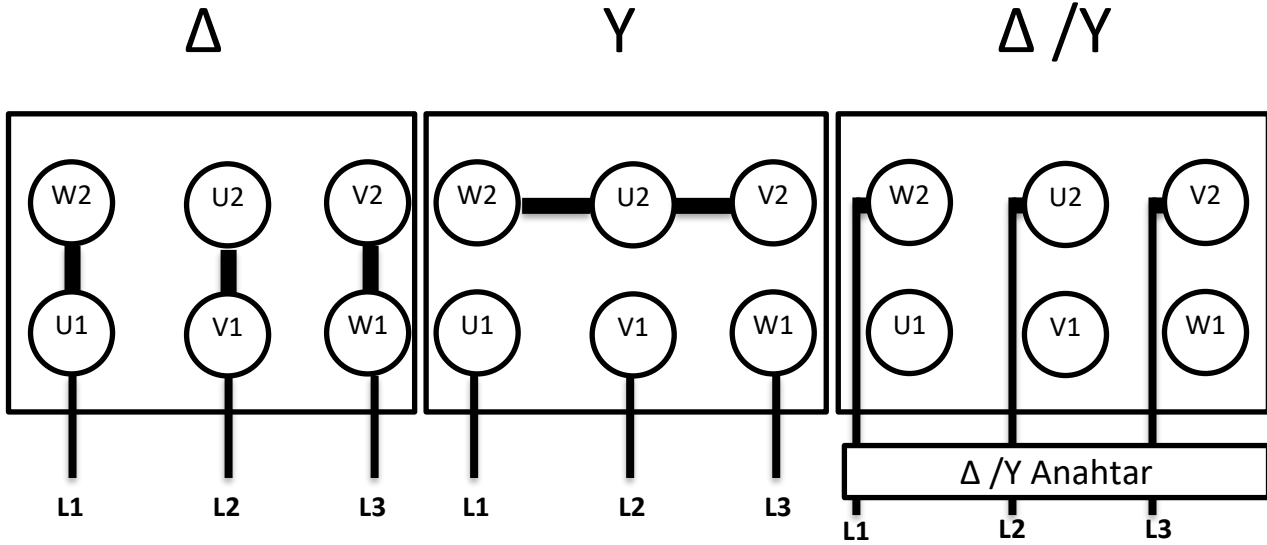
Motorun yol verme akımı şebeke sınır değerinden büyükse, yıldız üçgen yol verme kullanılabilir. Üçgen bağlama 380V veya 400V için sarılmış bir motora yıldız bağlamada yol verilir. Bu yöntem de yol verme akımı ve momentini doğrudan yol verme değerinin yaklaşık 1/3'üne düşür. Yıldızdan üçgene geçişte akım ve moment darbelerini sınırlamak için geçiş, motor anma hızına olabildiğince yaklaşınca (%93-%95) gerçekleştirilmelidir.

## Yumuşak Yol Verme

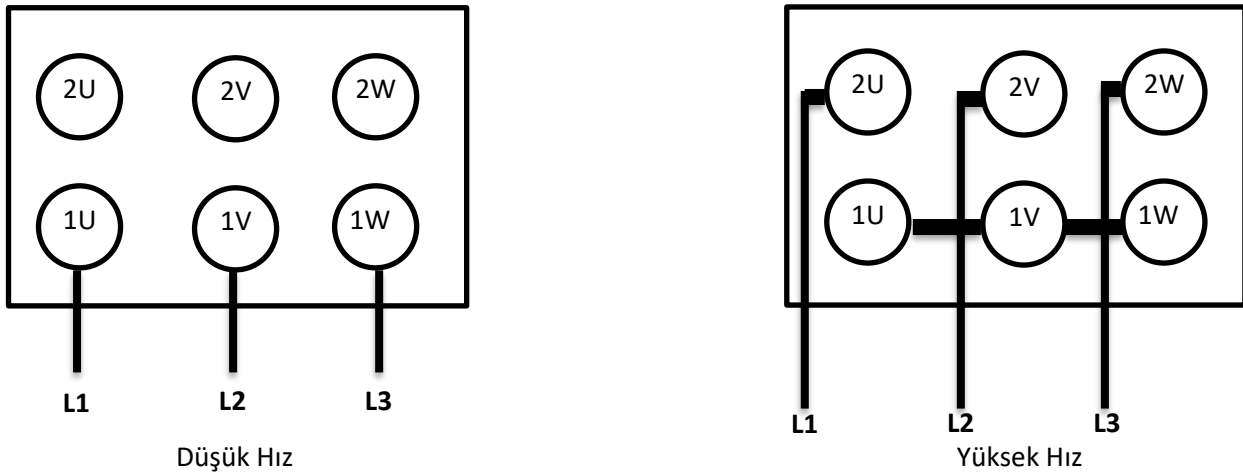
Bazı hallerde motorların yumuşak yol alması istenir, yol verme akımı ise önemli değildir. O zaman bir yumuşak yol verici kullanılabilir. Böylece yol verme süresi yumuşak bir yol vermeye göre ayarlanabilir, dolayısı ile kayıpların en düşük düzeye indirilmesi sağlanabilir. Yumuşak yol verici kullanıldığında, motorun moment özgeğrisi bağlandığı makinanın özelliklerine uygun olmalıdır.

## Bağlantı Tipleri

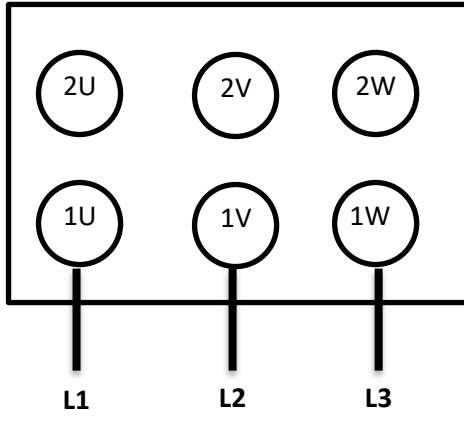
### 3 Faz, Tek Hız



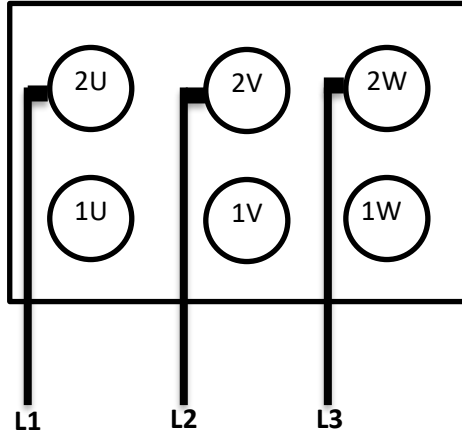
### 3 Faz, Çok Hız 2 Hız, Dahlander Sargı



### 2 Hız, 2 Sargı

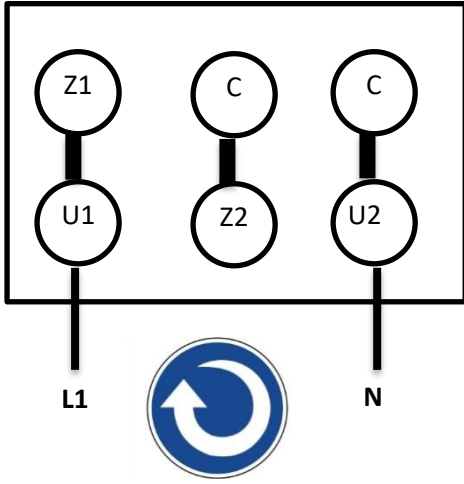


Düşük Hız

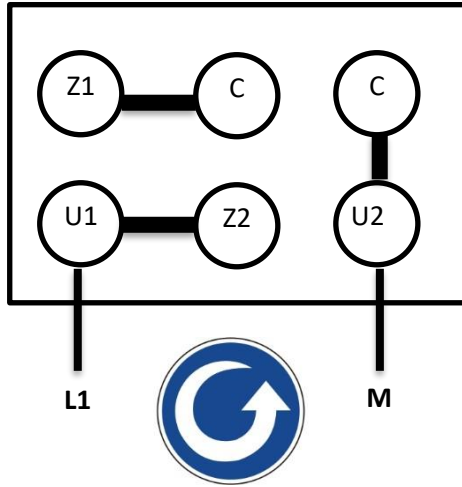


Yüksek Hız

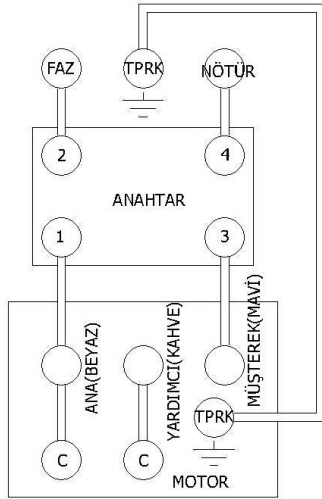
### Tek Faz, Tek Hız



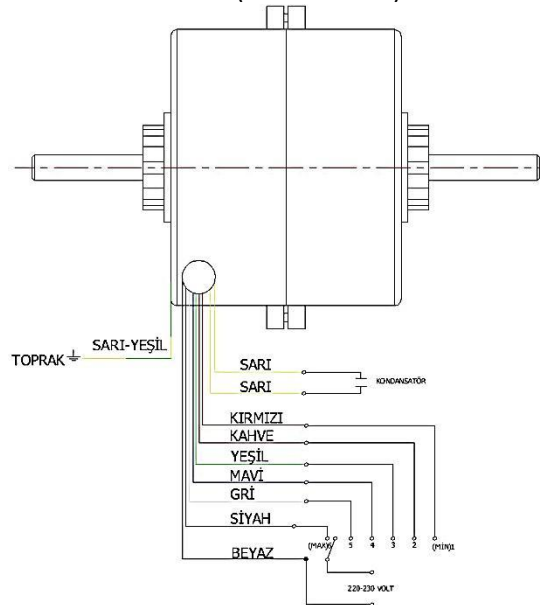
Mil Ucu (Tahrik Tarafı)



Mil Ucu (Tahrik Tarafı)



SSM Tip Bağlantı Şeması



HPM Tip Bağlantı Şeması

### Dönme Yönü

Bütün motorlarımız her iki dönme yönünde çalışmaya elverişlidir. Motorun bağlandığı şekle uygun dönüş yönü motorun zerindeki ok işareti ile belirtilmektedir.

Eğer L1, L2, L3 besleme hatları U1, V1, W1 uçları bağlanırsa motor mil ucu tarafından bakıldığında saat yönünde döner. Eğer herhangi iki ucun besleme hatları değiştirilirse, motor saat yönüne ters döner.

Motor montajı yapılmadan önce, ok işaretini inceleyerek ve çabuk açma / kapama yaparak, dönme yönünü kontrol ediniz.

## Motorların Korunması

Stator sargılarının ısısal korunması işletme koşullarına en uygun olacak biçimde seçilmelidir. Gecikmeli aşırı akım koruması (bimetal mekanizmalı) sağlayan kesicilerden başka motorlar aşırı yüklenmeye karşı sargılarına yerleştirilen termistörler (yarı iletken sıcaklık duyarğaları) yardımıyla da korunabilir. Sargılara bimetal anahtarlar olan termostatlar da yerleştirilebilir. Termistörlü ısısal koruma, sıcaklığı en kritik nokta olan sargıda kontrol ettiğinden ve dış etkenlerden, işletme türünden bağımsız olduğundan, diğer motor koruma düzenlerine göre daha güvenilirdir.

Sigortalar, normal olarak motoru değil, sadece sistemi korurlar.

## Devreye Alma

Bir motor kurulduktan sonra aşağıdaki kontroller 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 hava akışının engellenmemesi
- Bütün sıkma elemanlarının ve elektriksel bağlantıların 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 olması
- Motor freni varsa uygun olarak takılmalı, bağlanmalı ve bakımı yapılabilirmeli
- Motor 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 kalkar ise, 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 kontrol ediniz.
- Isısal dengeye ulaşıncaya kadar sargının, yatakların sıcaklığını kontrol ediniz.
- Motoru durdurmak için kesiciyi açınız ve frenleme yapmadan durmasını bekleyiniz ve eğer var ise su yoğunlaşmasını önleyen ısıtıcıyı devreye alınız.

Motor soğukken ısısal koruma sisteminin, bir zarar yada yaralanmaya neden olmaması için sıcaklık duyarğaları, 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 montaj ve devreye alma mühendisi tarafından başka önlemler alınabilir.

## Bakım

### Yataklar

56, 63, 71, 80 /2 yapı büyüklüğündeki motorlarda, imalatçısı tarafından ömür boyunca yetecek yağlanmış, her iki tarafı kapalı (ZZ) rulmanlar vardır. Çok az olası olmakla beraber, bu tip bir yatak arızalanırsa değiştirilmesi gerekir. Tekrar yağlanması mümkün değildir.

Motorların yapımı esnasında yatakların yağlanması için **Shell Alvania R3** tipi gres yağı kullanılmıştır.

Motor yapı büyüklüklerine göre kullanılan yatak tipleri ve izin verilen mekanik kuvvetler katalog listelerinde belirtilmiştir.

### Yatak Değiştirme

Bilyalı yatakları, iç bileziği hafifçe ısıtıldıktan sonra bir çektirme düzeni yardımıyla sökünüz. Asla çekiç kullanmayınız. Silindir makaralı yatakların iç bileziği bir alev yardımıyla çabuk ısıtılmalı ve vidalı bir çektirici ile çıkartılmalıdır. Buna rağmen çıkmıyorsa, iç bilezikte taşıyarak V biçimli bir oluk açınız ve onu kırınız. Yatakları takmadan önce, mil üz

Tek sıralı açısız temaslı bilyalı yatakları takarken, iç bilezi geniş omuzundan ve dış bilezik dar omuzundan işletme konumuna ekstenel itme kuvvetine ters yönde bakmasına dikkat ediniz.

Takma esnasında sızdırmazlık bileziklerinin doğru konulduğunu kontrol ediniz.

### Yatak Sızdırmazlıkları

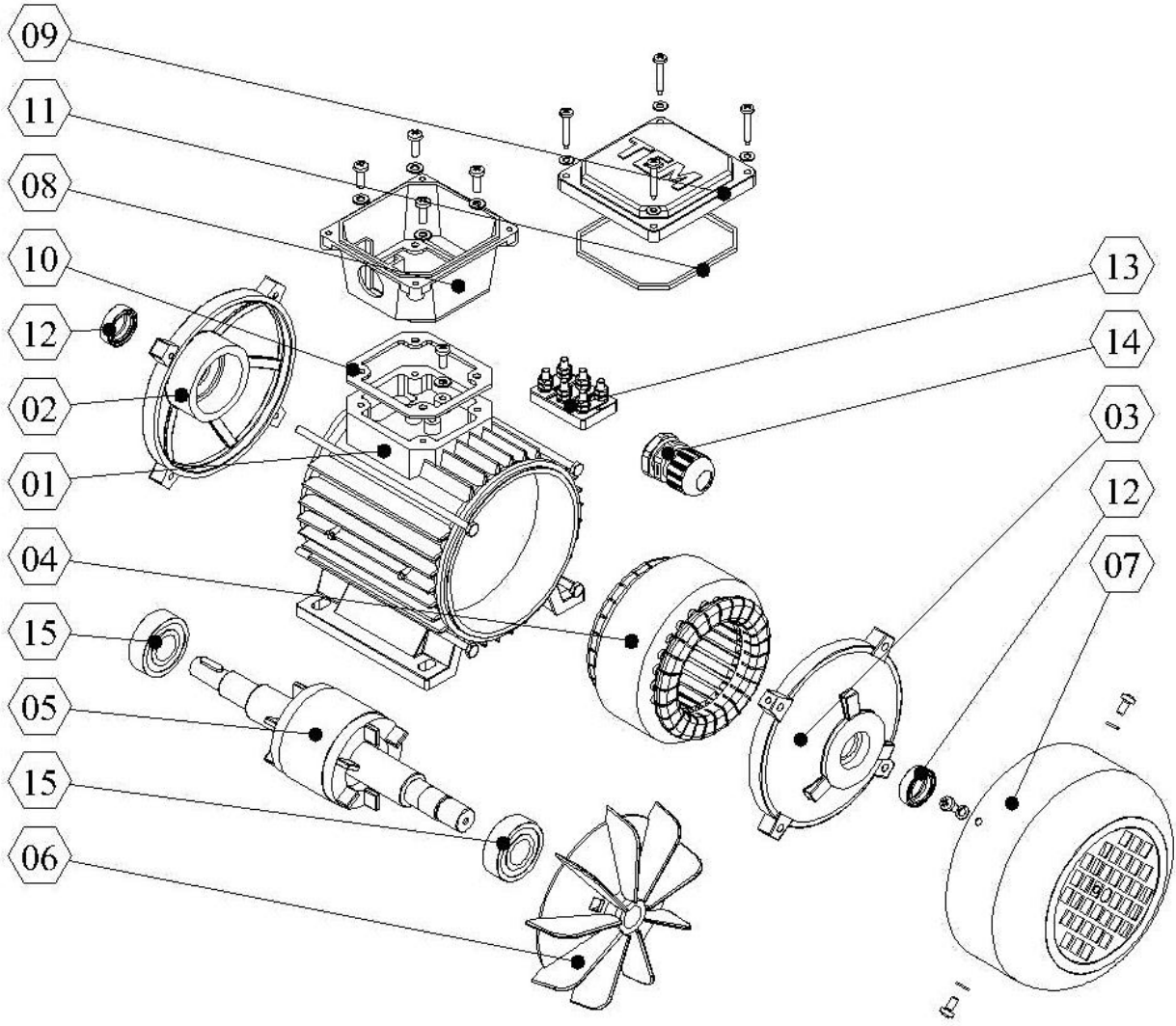
Yeni keçe sızdırmazlık bilezikleri yatak kapaklarına konmadan önce 80°C'de yüksek viskoziteli sıcak yağ (DIN 51517-V100) ile emdirilmelidir. Keçe bilezikler öyle boyutlandırılmalıdır ki, mil içinde kayarak kolayca girebilmeli ve çevresel olarak iyice kavranmalıdır.

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

## Yedek Parça Listesi ve Ürün Resimleri

NO	Ürün adı	Tedarikçi firma Adı	Kullanılan Model	Resim no
1	Şartel	Elkops	SSM Modeli	
2	Şartelli kablo	Pektaş kablo	SSM Modeli	
3	Mil	Has çelik	Bütün modeller	05
4	Sac	Somal sac	Bütün modeller	04
5	Kondansatör	Konsan	Monofaze Bütün modeller	
6	Kablo	Elcab	Bütün modeller	
7	Cıvata	Çetin	Bütün modeller	
8	ip	Özen	Bütün modeller	
9	Alüminyum	Eti	Bütün modeller	05
10	Alüminyum	Hamza metal	Bütün modeller	01,03,02,
11	Rekor	Ortaclar	Bütün modeller	14
12	Klemens	Ortaclar	Bütün modeller	13
13	Makaron	Elektro ak	Bütün modeller	
14	Presbant	Elektro ak	Bütün modeller	
15	Polyster bant	Elektro ak	Bütün modeller	
16	Bobin telli	Elsan	Bütün modeller	04
17	Rulman	Tempo-Ors	Bütün modeller	15
18	Vernik-Tiner	Bisaş	Bütün modeller	04
19	Kama	Özbirlik	Bütün modeller	05
20	Conta	Tem motor	Bütün modeller	11, 12
21	Pervane	Tem motor	Bütün modeller	06
22	Soğutma taşı	Tem motor	Bütün modeller	07

## Üç fazlı ve Tek fazlı Motorlar



10	CONTA	20	
09	UÇ BAĞLANTI KUTU KAPAĞI	19	
08	UÇ BAĞLANTI KUTUSU	18	
07	PERVANE MAHFAZA TAŞI	17	
06	SOĞUTMA PERVANESİ	16	
05	ROTOR ( İŞLENMİŞ, BALANSI ALINMIŞ, MİLLİ )	15	RULMAN : BİLYALI
04	SARGILI VERNİKLİ STATOR	14	KABLO GİRİŞ RAKORU
03	ARKA KAPAK	13	KLEMENS ( KÖPRÜ, SOMUN VE PULLAR DAHİL )
02	ÖN KAPAK	12	LASTİK TOZ CONTASI ( V-RİNG )
01	GÖVDE	11	CONTA
Parça No:	AÇIKLAMA	Parça No:	AÇIKLAMA

## Muhtemel Arızalar Sebepleri ve Çözümleri

MEKANİK ARIZALAR	OLASI NEDENLERİ	ÇÖZÜM
Sürtünme gürültüsü var ise	Dönen kısımlar sürtüyor olabilir	Tekrar hizaya getirmek
Yatak aşırı ısınıyorsa	Yatakta aşırı gres olabilir	Aşırı gresi atınız
	Yatak kirli olabilir	Yatağı temizleyin veya değiştiriniz. Sızdırmazlıkları kontrol ediniz.
	Sızdırmazlık bileziği sıkıyor olabilir.	Keçe sızdırmazlığını yuvasına daha iyi yerleştirin veya değiştiriniz.
	Kayış aşırı gerili olabilir	Kayış gerilimini azaltınız
	Kavrama kasiyor olabilir	Makinayı daha iyi hizaya getirin
	Ortam sıcaklığı 40°C'ın üzerinde olabilir.	Özel yüksek sıcaklık gresi kullanınız
	Yetersiz yağlama olabilir	Talimata uygun olarak yağlayınız
	Yatak boşluğu az olabilir	* Daha büyük boşluklu yatak kullanınız.
	Yatakta paslanma olabilir	Yatağı değiştiriniz. Sızdırmazlıkları kontrol ediniz.
Yatak kasiyor olabilir	Yatağın takılmasını kontrol ediniz, dış bileziğin daha az sıkmasını sağlayınız	
Yatak ötüyorsa	Yetersiz yağlama olabilir	Talimata uygun olarak yağlayınız
	Yatak boşluğu az olabilir	* Daha büyük boşluklu yatak kullanınız.
	Yatakta paslanma olabilir	Yatağı değiştiriniz. Sızdırmazlıkları kontrol ediniz.
	Yatak kasiyor olabilir	Yatağın takılmasını kontrol ediniz, dış bileziğin daha az sıkmasını sağlayınız
Yatak vuruyorsa	Yatak kasiyor olabilir	Yatağın takılmasını kontrol ediniz, dış bileziğin daha az sıkmasını sağlayınız
	Yatak boşluğu aşırı olabilir	* Daha küçük boşluklu yatak kullanınız.
	Yatakta yabancı cisimler olabilir	Yatağı temizleyiniz veya değiştiriniz
	Yatak bileziğinde izler olabilir	Yatağı değiştiriniz, motor çalışmaz iken titreşimleri önleyiniz.
Aşırı sıcaklık oluşmuşsa,	Yetersiz soğutma olabilir	Pervane mahfaza tasının hava deliklerini, motor yüzeyini ve gerekirse pervaneyi kontrol ediniz.
Yataklarda arızaların tanımlanması bazen güçtür. Şüpheli durumlarda yatakları değiştiriniz. * imalatçıya danışınız.		

<b>MEKANİK ARIZALAR</b>	<b>OLASI NEDENLERİ</b>	<b>ÇÖZÜM</b>
Radyal titreşim oluyorsa	Motor rotorunda dengesizlik olabilir	Rotoru tekrar dengeleyiniz.
	Eğik mil nedeniyle rotor yalpalıyor olabilir	İmalatçıya danışınız
	İletim elemanlarında dengesizlik	İletim elemanlarını dengeleyiniz
	Hizaya getirme yetersiz	Motor ve makınayı ısısal dengede hassas olarak hizaya getiriniz.
	Uyumsuz iletim	Kontrol ediniz ve nedenini ortandan kaldırınız
	Tespit yüzeyi sağlam değil	Kontrol ediniz ve nedenini ortandan kaldırınız
Eksenel titreşim oluşuyorsa	Hizaya getirme yetersiz	Motor ve makınayı ısısal dengede hassas olarak hizaya getiriniz.
	Uyumsuz iletim	Kontrol ediniz ve nedenini ortandan kaldırınız
	Tespit yüzeyi sağlam değil	Kontrol ediniz ve nedenini ortandan kaldırınız
	Makinadan gelen darbeler	Kontrol ediniz ve nedenini ortandan kaldırınız
<b>ELEKTRİKSEL ARIZALAR</b>	<b>OLASI NEDENLERİ</b>	<b>ÇÖZÜM</b>
Motor yol almıyorsa	Aşırı yükleme olabilir	Yükü azaltınız veya daha büyük bir motor seçiniz
	Aşırı kalkış ve /veya devrilme yük momenti olabilir.	Yük momentini azaltınız veya moment davranışı daha yüksek bir motor seçiniz.
	Şebeke gerilimi düşük veya frekansı yüksek olabilir.	Besleme koşullarını düzeltiniz.
	Faz kopukluğu olabilir	Anahtarları ve besleme devresini kontrol ediniz
	Stator sargısı yanlış bağlı olabilir	Sargı bağlamasını kontrol ediniz
	Kafeste yetersiz bağlantı olabilir	Üreticisine danışınız
	Anahtarda arızalı temas olabilir	Arızalı temasları yenileyiniz.
	Kondansatör arızalı olabilir	Kondansatör gerilimini kontrol ediniz, gerekirse değiştiriniz.
Motor iyi hızlanmıyorsa	Aşırı yükleme olabilir	Yükü azaltınız veya daha büyük bir motor seçiniz
	Şebeke gerilimi düşük veya frekansı yüksek olabilir.	Besleme koşullarını düzeltiniz.
	Faz kopukluğu olabilir	Anahtarları ve besleme devresini kontrol ediniz
	Stator sargısı yanlış bağlı olabilir	Sargı bağlamasını kontrol ediniz
	Stator sargısında sarımlar arası veya faz kısa devresi olabilir	Sargı ve yalıtım direncini kontrol ediniz. Üreticiye danışınız
	Kalkış süresi aşırı olabilir	Kalkışı kolaylaştırınız veya motor tanımlamasını tekrar hesaplayınız.
<b>ELEKTRİKSEL ARIZALAR</b>	<b>OLASI NEDENLERİ</b>	<b>ÇÖZÜM</b>

Kalkışta vuruntulu gürültü oluyorsa	Faz kopukluğu olabilir	Anahtarları ve besleme devresini kontrol ediniz
	Stator sargısı yanlış bağlı olabilir	Sargı bağlamasını kontrol ediniz
	Stator sargısında sarımlar arası veya faz kısa devresi olabilir	Sargı ve yalıtım direncini kontrol ediniz. Üreticiye danışınız
Kayma frekansının iki katında vuruntulu gürültü oluyorsa	Kafeste yetersiz bağlantı olabilir	Üreticisine danışınız
İşletmede vuruntulu gürültü oluyorsa	Aşırı yükleme olabilir	Yükü azaltınız veya daha büyük bir motor seçiniz
	Faz kopukluğu olabilir	Anahtarları ve besleme devresini kontrol ediniz
	Stator sargısı yanlış bağlı olabilir	Sargı bağlamasını kontrol ediniz
	Stator sargısında sarımlar arası veya faz kısa devresi olabilir	Sargı ve yalıtım direncini kontrol ediniz. Üreticiye danışınız
Yüksüz çalışırken aşırı sıcaklık oluyorsa	Şebeke gerilimi düşük veya frekansı yüksek olabilir.	Besleme koşullarını düzeltiniz.
Tam yükte çalışırken aşırı sıcaklık oluşuyorsa	Aşırı yükleme olabilir	Yükü azaltınız veya daha büyük bir motor seçiniz
	Aşırı kalkış ve /veya devrilme yük momenti olabilir.	Yük momentini azaltınız veya moment davranışı daha yüksek bir motor seçiniz.
	Şebeke gerilimi yüksek veya frekansı düşük olabilir.	Besleme koşullarını düzeltiniz.
	Faz kopukluğu olabilir	Anahtarları ve besleme devresini kontrol ediniz
	Aşırı kalkış sıcaklığı olabilir	Kalkış sıcaklığını azaltınız veya motor tanımlamasını yeniden yapınız.
	Kalkış süresi aşırı olabilir	Kalkışı kolaylaştırınız veya motor tanımlamasını tekrar hesaplayınız.
Sargı bölümleri aşırı ısınıyorsa	Stator sargısı yanlış bağlı olabilir	Sargı bağlamasını kontrol ediniz
	Stator sargısında sarımlar arası veya faz kısa devresi olabilir	Sargı ve yalıtım direncini kontrol ediniz. Üreticiye danışınız
Yüklenince hız düşüyorsa	Aşırı yükleme olabilir	Yükü azaltınız veya daha büyük bir motor seçiniz
	Aşırı kalkış ve /veya devrilme yük momenti olabilir.	Yük momentini azaltınız veya moment davranışı daha yüksek bir motor seçiniz.
	Şebeke gerilimi düşük veya frekansı yüksek olabilir.	Besleme koşullarını düzeltiniz.
	Faz kopukluğu olabilir	Anahtarları ve besleme devresini kontrol ediniz
	Stator sargısı yanlış bağlı olabilir	Sargı bağlamasını kontrol ediniz