



**ELSAN**  
**MOT**

# İŞLETME VE BAKIM TALİMATI



**TAM KAPALI FAN SOĞUTMALI  
KAFES ROTORLU ASENKRON MOTORLAR**  
(Norm, Bilezikli, Çift Hızlı ve Frenli Motorlar)  
IEC Yapı Büyüklükleri: 80 ... 355

**ELSAN Elektrik San. ve Tic. A.Ş.**



**AB UYGUNLUK BEYANI**

02.01.2004

Belge No : 04-001  
Üretici : ELSAN Elektrik San. ve Tic. A.Ş.  
Etiler Mah. 1458. sokak No: 40  
Etimesgut/06790/ANKARA  
Tel : 0.312.244 09 94 pbx  
Faks : 0.312.243 14 38  
Web : [www.elsanas.com.tr](http://www.elsanas.com.tr)  
E-posta : [elsan@elsanas.com.tr](mailto:elsan@elsanas.com.tr)  
Ürünler : NM 80 – NM 355 (0,25 kW – 400 kW)  
ÇH 80 – ÇH 315 (0,08 kW – 132 kW)  
Uygulanan Standartlar : TS 10316 EN 60204-1  
TS 3205 EN 60034-1  
TS 3206 EN 60034-2  
TS EN 50347  
Uygulanan Direktif : 73/23/EEC Düşük Voltaj Direktifi  
Seri No : L000001.....

Yukarıda büyüklükleri verilen Emtaş ve Elsanmot marka düşük gerilim grubu, sincap kafesli, tek hızlı, çift hızlı, 3 fazlı asenkron motorlarımızın yukarıdaki standart ve direktiflere uygun tasarımı olduğunu ve üretildiğini beyan ederiz.

Hariç tutulan direktif ve EMC konuları TS 3205 EN 60034-1'in ilgili maddeleri. EMC 89/336 EEC:

Motorlarımız tasarım olarak komple makinenin parçasıdır. Tahrik edici sistem ve bunun bileşenlerine uygulanabilen kurallar EMC 89/336 EEC direktifi uygulaması dışında bırakılmışlardır. İlgili madde: 13.1

Bağışıklık: TS 3205 EN 60034-1 Madde 13.2.1 ve Madde 13.2.2'ye göre bağışıklık deneylerine gerek yoktur.

Emisyon: Kafes tipi endüksiyon motorlarından yayılan emisyon denemeye gerek olmayacak kadar küçüktür. İlgili madde: 13.5.1

Motorlarımızı kullanan 3. şahıs veya kuruluşlar, belgelerimizde verdiğimiz emniyet kurallarına ve TS 10316 EN 60204-1'de verilen kurallara riayet etmelidir.

A. Şakir Kınacı  
Murahhas Aza

# İÇİNDEKİLER

	ÖN KAPAK İÇİ
<b>AB UYGUNLUK BEYANI</b> .....	
<b>İÇİNDEKİLER</b> .....	1
<b>1. GENEL BİLGİLER</b>	
1.1. Çalışma Şartları .....	3
1.2. Taşıma .....	3
1.3. Depolama .....	4
1.4. Soğutma ve Havalandırma .....	4
1.5. Güvenlik .....	4
<b>2. KURMA ve İŞLETME</b>	
2.1. Kurma .....	5
2.2. Dengeleme .....	6
2.3. Yalıtım Direnci .....	7
2.4. Yol Verme (Kalkış) .....	7
2.4.1. Doğrudan yol verme .....	8
2.4.2. Yıldız/Üçgen (Y/Δ) yol verme .....	9
2.4.3. Yumuşak yol verme .....	11
2.4.4. Hız kontrol cihazı ile yol verme .....	11
2.5. Dönüş Yönü .....	12
2.6. Son Kontrol .....	12
<b>3. BAKIM</b>	
3.1. Rulmanlar .....	13
3.1.1. Rulmanların Yağlanması .....	13
3.1.2. Rulmanların Değiştirilmesi .....	14
3.2. Soğutma Sistemi .....	15
3.3. Sızdırmazlık Elemanları .....	16
<b>4. ARIZALAR, NEDENLERİ ve GİDERME YOLLARI</b>	
4.1. Norm Motor Arızaları .....	16
4.2. Bilezikli Motor Arızaları .....	20
<b>5. MOTORUN PARÇALARI</b>	
5.1. Norm/Çift Hızlı Motor Parça Haritası .....	22
5.2. Bilezikli Motor Parça Haritası .....	23
5.3. Motor Parça Listesi .....	24

# İÇİNDEKİLER

---

## 6. MOTOR PLAKASI

6.1. Motor Plakası .....	25
6.2. Plaka Bilgileri .....	25

## 7. DİĞER BİLGİLER

7.1. Elektrik Motoru Hesapları .....	26
7.1.1. Güç Düzeltme Katsayıları .....	26
7.1.2. Motor Yük (Hız-Moment) Eğrisi .....	27
7.1.3. Yol Verme (Kalkış) Zamanı .....	27
7.2. İlgili Standartlar Listesi .....	28
7.3. Yetkili Servisler Listesi .....	ARKA KAPAK

\* Elsan Elektrik Sanayi ve Ticaret A.Ş. bu işletme ve bakım talimatında yer alan bilgileri haber vermeksizin değiştirme hakkına sahiptir.

# 1. GENEL BİLGİLER

Bu kullanma ve bakım talimatı TS/EN normlarına uygun olarak imal edilmiş, alçak gerilim grubu, tam kapalı, kafes rotorlu asenkron motorları kapsamaktadır.

Bu kullanma ve bakım talimatı özel uygulamalar ve alanlar ile ilgili özgün bilgi içermeyebilir. Bu durumda kullanıcı, kurma sırasında uygun koruma düzenlemelerini yapmalıdır.

Bu talimatta bahsedilmeyen konular için aşağıdaki hususlar dikkate alınmalıdır:

1. Katalogda ve motor plakası üzerinde verilen teknik değerler
2. Motorun kullanılacağı tesise ait bilgiler
3. Motorun kullanılacağı yere göre koruyucu önlemler



Elektrik motorlarımız 2 (İKİ) YIL GARANTİLİDİR. Ancak; bu talimat, katalog ve plakada belirtilen şartlarda çalıştırılmayan veya TS 10316 – EN 60204-1'e göre gerekli koruma düzenleri yapılmayan motorlar garanti kapsamına alınmazlar.



Yetkili personel harici yapılan tamir-bakım işlemleri ile motor parçaları üzerinde yapılacak yapısal değişiklikler, motorun, garanti kapsamı dışında kalmasına neden olacaktır.

## 1.1. ÇALIŞMA ŞARTLARI

Standart olarak üretilen motorlar anma gerilimi ve frekansında (380V, 50Hz), -20°C...+40°C ortam sıcaklığında ve deniz seviyesinden en çok 1000m yükseklikte çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Ortam sıcaklığı veya deniz seviyesinden yüksekliğin yukarıda belirtilenden farklı olması durumunda motordan alınan gücü düşürmek gerekir (Bakınız Sayfa.25).

Bu işletme ve bakım talimatı kapsamındaki motorlar tam kapalı, dıştan toza karşı korunmuş motor / TS 3209 EN 60034-5) imal edilmektedir. Açık havada çalışacak motorlar için yağmur, kar, toz gibi etmenlerden koruyacak tedbirler alınmalıdır.

## 1.2. TAŞIMA

112 tip ve daha büyük motorlar TS 1028'e uygun kaldırma halkaları ile donatılmıştır. Motor üzerindeki kaldırma halkası sadece motoru kaldırırken kullanılmalıdır. Motorun; bağlı bulunduğu şase, tespit rayları, tahrik edilen makine gibi ilave yükler ile beraber kaldırılması zorunluluğu varsa

# 1. GENEL BİLGİLER

ilave yükler kendi taşıma düzeneği ile taşınmalıdır.

Taşıma halkaları kurulumdan sonra çıkartılır ise delikler uygun bir şekilde kapatılmalıdır.



Motor mili, motoru kaldırmak için kullanılmamalıdır. Motor hiçbir zaman pervane muhafaza taşı üzerine konmamalı ve bu konumda nakledilmemeli ve depolanmamalıdır.

## 1.3. DEPOLAMA

Motorun nakliye sırasında hasar görüp görmediği kullanıcı tarafından gözle kontrol edilmeli; motorda kırık, ezik veya bir eksiklik olmamalı, aynı zamanda motor mili tutukluk ve salgı yapmadan el ile rahatça dönebilmelidir. Motor uzun süreli depolanacaksa temiz, rutubetsiz ve titreşimsiz yerde muhafaza edilmelidir. Rotor sarkmasının önlenmesi ve gresin yapışmaması için motor milinin, periyodik olarak el ile birkaç tur döndürülmesi tavsiye edilir.

## 1.4. SOĞUTMA VE HAVALANDIRMA

Motorun arka tarafındaki mil çıkışına oturtulmuş, alüminyum veya plastik pervane ile soğutma işlemi yapılır. Dönüş yönünün soğutmaya etkisi yoktur. Kapalı ortamlarda çalışacak motorlarda pervanenin üflediği soğutma havasının tekrar sirküle etmemesi sağlanmalı, pervane muhafaza taşı ile duvar veya diğer makineler arasındaki mesafe, muhafaza tasındaki hava giriş çapının en az yarısı kadar olmalıdır. Dikey konumda çalışacak motorlarda, motor içine su veya yabancı cisimlerin girmemesi için özel şapkalı tas kullanılması tavsiye edilir. İntvertörle sürülen motorlarda düşük hızlarda sürekli çalışma halinde soğutma önemli ölçüde etkisini yitirebileceğinden cebri soğutma yapılması önerilir.



280÷355 tip motorlarda, gövdenin alt kısmında, lastik tapa ile kapatılmış su boşaltma (kondens) delikleri bulunmaktadır. Özellikle nemli ortamlarda çalışan motorlarda, 6 ayda bir tapalar sökülerek biriken su boşaltılmalıdır. Boşaltma işleminden sonra tapalar takılmalıdır. Lastik tapaları takılmayan motorun koruma derecesi IP44 olur.

## 1.5. GÜVENLİK

Motorlarımız elektrik besleme şebekesine bağlanan ve manyetik endüksiyon yolu ile dönmesi sağlanan makineler olup bu amaçla kullanıldığında ve bu işletme ve bakım talimatında açıklandığı gibi taşınması, kurulması, kullanılması ve bakımı yapıldığında hiçbir canlıyı

## 2. KURMA VE İŞLETME

tehlike altında bırakmaz.

Motorlarımız, üzerinde oluşabilecek kaçak elektriğe ve/veya statik elektriğe karşı topraklama bağlantısı yapılacak şekilde önlem alınarak imal edilmektedir.

Motorun çalışacağı yerler mümkün olduğu kadar havadar, tozsuz ve rutubetsiz olmalı, motor düz ve titreşimsiz bir yere oturtulmalıdır. Motoru kurma aşamasında, bakım ve onarım zamanlarında motora rahatça ulaşabilme hususları göz önünde bulundurulmalıdır.



Motor gövdesi, normal çalışma sırasında, el değemeyecek kadar ısınabilir. Bu yüzden motora dokunulması engellenmelidir.

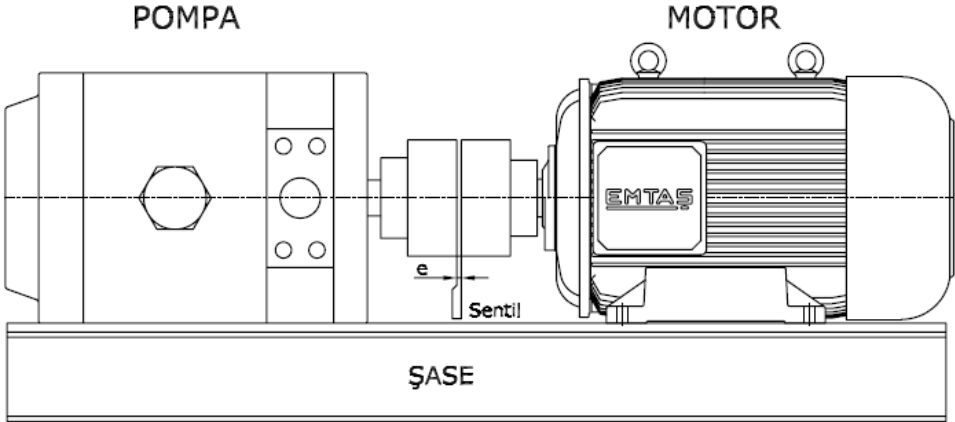


Dışarıda çalışacak motorlarda; güneş ışınları, motora doğrudan gelmemelidir.

### 2.1. KURMA



Elektrik motorları endüstriyel ürünlerdir. Bu bakımdan kurma işlemi deneyimli ve ehliyetli personel tarafından yapılmalıdır.



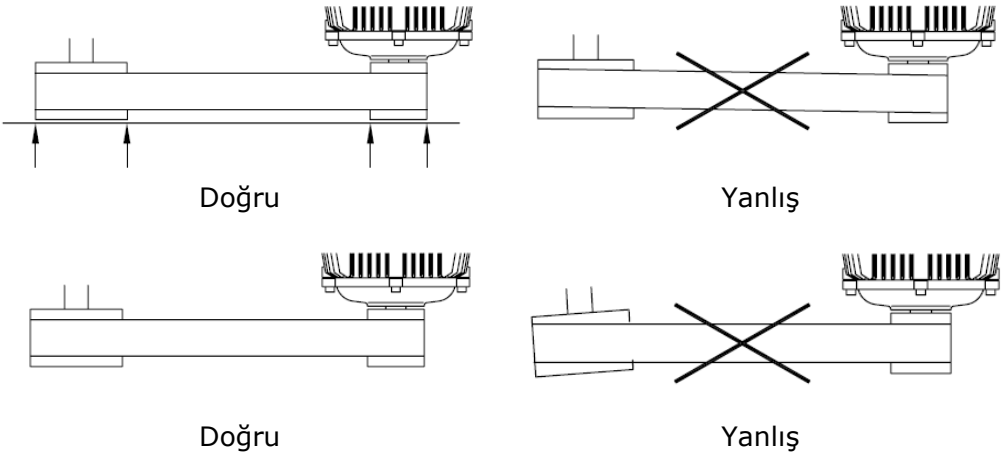
**Şekil-1.** Kaplin hizalaması

Güç aktarma işinin elastik bir kaplin vasıtası ile yapılması durumunda motor ve makine milinin aynı eksende olmasına özen gösterilmelidir. Şekil-1'de görüldüğü gibi bir sentil yardımı ile gerekli kontroller yapılarak, gereken yerlere (motor ve makinenin altına) ince saç parçaları (layner veya şim) sokularak uygunluk sağlanabilir. Her iki mil aynı eksenine geldiğinde, kaplin aralığı (e) çepeçevre eşit olur.

## 2. KURMA VE İŞLETME

Motor ve tahrik edilen makinenin dönme hızlarının farklı olması durumunda güç aktarma işi dişli çark veya kayış-kasnakla yapılır.

Kasnaktaki salgının makul ölçüler dışında olması halinde kasnak üzerinde gerekli düzeltmeler yapılmalıdır. Motor mili ve yatakların uzun ömürlü olması için kayış, yeterli gerginlikte olmalı, ayrıca motor mili ile tahrik edilecek makine milinin birbirine tam paralel ve kasnak eksenlerinin de aynı düzlemde olması sağlanmalıdır (Şekil-2). Aşırı kayış gerginliği yatakları bozabilir, zamanla mili kırabilir.



**Şekil-2.** Kayış ve kasnak hizalaması



Sağlıklı bir çalışma ömrü için mile takılacak kaplin, kasnak vb elemanların çekiç kullanılmadan, ısıtılarak takılması ve çektirme vasıtası ile sökülmesi gereklidir. Ayrıca bu elemanlar ve tahrik edilecek makinenin dönen parçaları dinamik olarak balans edilmiş olmalıdırlar. İstatistikler motor arızalarının %60'ının rulman bozulmalarından meydana geldiğini göstermektedir.

### 2.2. DENGELEME

Rotorlar, yarım kama ile dinamik olarak dengelenmişlerdir. Bu nedenle; mil ucuna takılacak kasnak, kaplin gibi elemanlar kama yuvası açılmadan dengelenmelidirler.



## 2. KURMA VE İŞLETME

### 2.3. YALITIM DİRENCİ

Uzun bir depolama veya bekleme süresinden sonra kullanılacak elektrik motorlarında devreye almadan önce sargıların yalıtım dirençleri mutlaka ölçülmelidir. Yalıtım direnci ölçme işleminde, yalıtım direnci ölçme cihazı (megaohmmetre) ile sargılara DC 500V uygulanır ve bir dakika sonunda direnç okunur. 25°C'de ölçülen yalıtım direnci değeri; yeni bir motorda 10M $\Omega$ , bir süre çalışmış motorda ise 1M $\Omega$ 'dan yüksek olmalıdır. Ölçülen yalıtım direnci değeri sınır değerlerin altındaysa; kablolar, klemens uçları temizlenip kurutulmalıdır. Yalıtım direnci değeri yine düşükse sargılar kurutulmalıdır. Kurutma işlemi bir fırında ya da bir ısıtıcı ile 80°C sıcaklık seviyesinde yapılabilir.

Ayrıca bir transformatör yardımı ile DC gerilim kullanılarak, sargının U1 ve V1 uçlarına anma geriliminin %10'u kadar bir gerilim ve anma akımının %20'sini geçmeyecek bir akım uygulanarak da kurutma sağlanabilir. Kurutma esnasında su tahliye tapaları açık tutulmalıdır.



Motor soğuduktan sonra yalıtım direnci tekrar kontrol edilmelidir. Tehlikeli yüksek artık voltaj bulunduğundan ölçme sırasında ve sonrasında uçlara kesinlikle dokunulmamalıdır. Ölçümden sonra sargılar, hemen deşarj edilmelidir.

### 2.4. YOL VERME (KALKIŞ)

Elektrik motorlarında uçların hatasız bağlanmasını sağlayabilmek için sargı uçları standartlarca kararlaştırılmış simgelerle işaretlenir. Temel olarak altı adet uç vardır ve klemens kutusu içinde bu uçların ne şekilde bağlanması gerektiğini gösteren şemalar mevcuttur. Motoru besleyecek olan şebekenin, motor plakası bilgilerine uygunluğu mutlaka kontrol edilmeli ve besleme kabloları da bu değerlere uygun seçilmelidir. Gerilim farkının  $\pm$ %5'ten fazla olması halinde motor sargıları zarar görebilir.



Motorun aşırı yüke karşı korunmasında kullanıcının sorumluluğu vardır. Motor, şebekeye aşırı akımlara karşı koruma özelliği olan bir termik-manyetik şalter ile bağlanmalıdır. Şalterin akım ayarı motorun anma akımının 1,05 katından fazla olmamalıdır. Aksi takdirde motor garanti kapsamı dışında kalır.

Buna ek olarak motorların aşırı yüke karşı korunması, özellikle aşırı yükten ve diğer sebeplerden (iki faza kalma, soğutmanın azalması veya ortadan kalkması, aşırı ortam sıcaklığı veya irtifa, aşırı sıklıkla kalkış duruş vb.) kaynaklanan aşırı ısının algılanması ile mümkün olduğundan sargı içlerine termistör yerleştirilerek ve termistörden çıkan uçlar termistör

## 2. KURMA VE İŞLETME

rölesine bağlanarak koruma sağlanmalıdır. 250 tip ve üstündeki motorlara PTC termistör standart olarak monte edilmekte ve Faz Koruma Rölesi bedelsiz olarak verilmektedir. Daha küçük motorlara istek üzerine, bedeli karşılığında termistör yerleştirilmekte ve rölesi beraberinde verilmektedir.



Termistör bağlantısı yapılmayan 250 tip ve üstündeki motorlar garanti kapsamı dışında kalır.



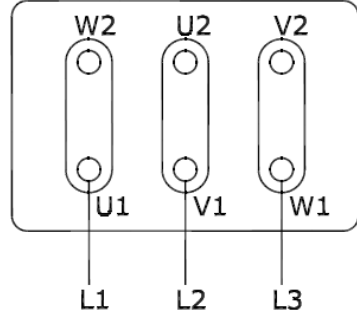
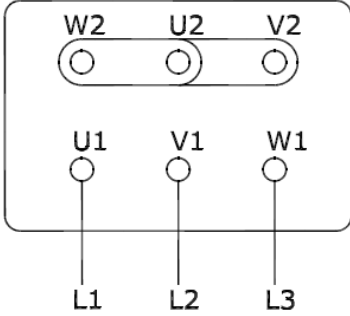
Uçların bağlantıları, klemens kutusundan çıkan şemalara uygun olarak yapılmalı, uçlarda bulunan somunların sıkılığı kontrol edilmelidir. Gevşek bırakılan somunlar motor arızasına sebep olur.

### 2.4.1. Doğrudan Yol Verme

Şebeke ve diğer kumanda elemanlarının yeterli olması halinde her güçteki motora doğrudan (direkt) yol verilmesi mümkündür.

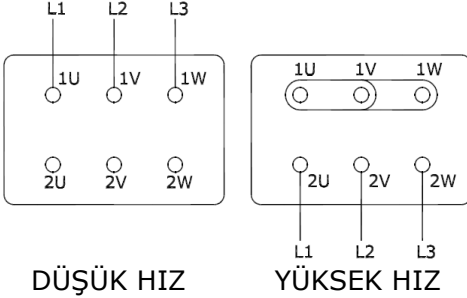
Y

Δ



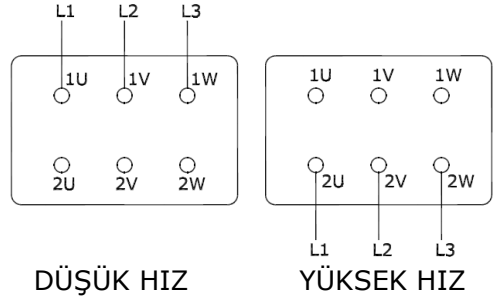
Şekil-3. Doğrudan yol verme şeması

### ÇİFT HIZ, DAHLENDER SARGI



YÜKSEK HIZ

### ÇİFT HIZ, 2 AYRI SARGI



YÜKSEK HIZ

Şekil-4. Çift hızlı motorlar için bağlantı şemaları

## 2. KURMA VE İŞLETME

Kutup Sayısı	380-400V Y	380-400V Δ
2 kutup (3000 1/dak)	≤ 3 kW	≥ 4 kW
4 kutup (1500 1/dak)	≤ 2,2 kW	≥ 3 kW
8 kutup (750 1/dak)	≤ 1,5 kW	≥ 2,2 kW
Yol verme şekli	Doğrudan yol verme	Doğrudan yol verme veya Y/Δ yol verme

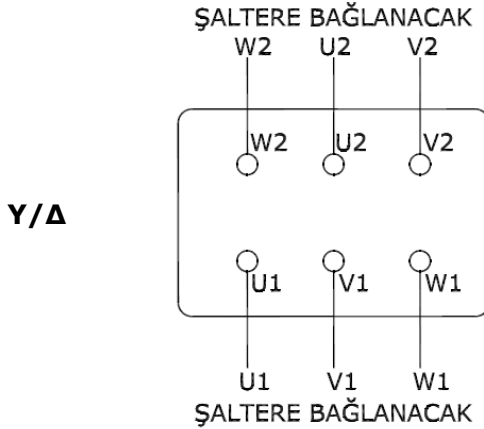
**Çizelge-1.** Elektrik motorlarında yol verme

Motorların bağlantı şekli motor plakasında yazılı olduğu gibi yukarıdaki çizelgeden de takip edilebilir.

### 2.4.2. Yıldız/Üçgen (Y/Δ) Yol verme

Şebekede darbe tesiri yaratmamak, kablo, motor şalteri ve diğer tesisat malzemesinin normal ölçülerde kullanılmasını sağlamak amacı ile genelde 4 kW ve daha büyük elektrik motorlarında Y/Δ yol verme tercih edilir.

Elektrik motorları doğrudan yol verme sırasında yüksek kalkış akımları çekerler. Kalkış akımlarını sınırlayıcı yöntemlerin başında Y/Δ yol verme gelir. Y/Δ yol verme ile kalkış akım ve momentini doğrudan yol vermedeki değerlerinin 3'te birine düşer. Motor yıldız bağlantı ile kalkış yapar ve anma hızının %80-90'ına ulaştığında üçgen bağlantıya geçer.



**Şekil-5.** Y/Δ yol verme şeması



Y/Δ bağlanacak motorlarda, klemens kutusundaki tüm köprüler sökülmelidir.

## 2. KURMA VE İŞLETME

Yıldız bağlanma süresinin belirlenmesinde, motora yıldız bağlı olarak yol verilir ve devreye bağlanan ampermetre yardımıyla kalkış akımının ne kadar sürede normal değerine düştüğü veya motorun anma devrinin %80-90'ına ne kadar sürede ulaştığı tespit edilir ve bu süre yıldızdan üçgene geçiş süresi olarak belirlenir. Ölçülen bu süre Çizelge-2'deki değerden düşük ise ölçülen süre kullanılmalıdır.

Yapı Büyüklüğü	Motor Hızı [1/dak]					
	3000		1500		1000 - 750	
	Doğrudan Yol verme	Y/Δ Yol verme	Doğrudan Yol verme	Y/Δ Yol verme	Doğrudan Yol verme	Y/Δ Yol verme
80	39	-	58	-	85	-
90	36	-	51	-	60	-
100	32	-	42	-	50	-
112	29	87	35	105	41	-
132	28	84	32	96	34	102
160	26	78	28	84	29	87
180	25	75	26	78	27	81
200	21	63	22	66	22	66
225	20	60	21	63	21	63
250	18	54	19	57	20	60
280	17	51	18	54	19	57
315	16	48	16	48	17	51
355	-	-	15	45	16	48

**Çizelge-2.** Soğuk durumdaki motorlarda, doğrudan ve Y/Δ yol verme için izin verilen en fazla yol verme süreleri [saniye]



Çizelgede verilen değerler soğuk durumdaki motorlar için geçerlidir. İşletme sıcaklığındaki (sıcak durumdaki) motorlar için tabloda verilen değerlerin üçte biri alınmalıdır.



Çizelgede verilen değerlerin aşılması motorda hasar meydana getirebilir. Uzun süren kalkışlarda termistör kullanılması, motoru, aşırı kalkış akımlarının zararlarından büyük ölçüde korur.

## 2. KURMA VE İŞLETME

### 2.4.3. Yumuşak Yol Verme

Doğrudan yol vermedeki yüksek kalkış akımı ve yüksek kalkış momentini azaltmak için yumuşak yol verici (soft starter) yardımıyla motor harekete geçirilebilir. Yumuşak yol verici cihazlarda, gerilim anma değerine ulaşana kadar kademeli olarak artırılır ve bu sayede motor ve sistem için tehlike arz eden moment dalgalanmaları da engellenir. Yumuşak yol vericilerle hem kalkış akımı hem de kalkış süresi ayarlanabilir.



Uzun süren kalkışlarda termistör kullanılması, motoru, aşırı kalkış akımlarının zararlarından büyük ölçüde korur.

### 2.4.4. Hız Kontrol Cihazı (Frekans Konverteri) ile Yol Verme

Endüstriyel uygulamalarda, hız kontrol cihazı kullanımı yaygınlaşmaktadır.

Buna paralel olarak; hız kontrol cihazı ile yol verilecek motorlarda, hız kontrol cihazından kaynaklanabilecek arıza olasılıklarını ortadan kaldırmak için aşağıdaki tedbirler alınmaktadır:

- Rotor oluk geometrisinin değiştirilmesi: Hız kontrol cihazlarının sebep olduğu harmonik adı verilen elektrik dalgası (sinüs eğrisi) yapı bozukluğu etkisini en aza indirmek için 30 kW üzerindeki motorların rotor oluk geometrisi değiştirilir.
- Sargı yalıtımının güçlendirilmesi: Hız kontrol cihazlarının sebep olduğu peak adı verilen elektrik dalgası (sinüs eğrisi) tepe noktalarında meydana gelen sivrileşmelerin motor sargılarına verebileceği zararı en aza indirmek için sargı yalıtımı güçlendirilir.
- Rulman yalıtımı yapılması: Hız kontrol cihazlarının sebep olduğu ve rulman ve mil üzerinden devreyi tamamlayan mil voltajlarının rulmanlara verebileceği zararı ortadan kaldırmak için 280 tip ve üzeri motorların arka yataklarında yalıtım uygulanır.



Standart elektrik motorlarına, hız kontrol cihazı (frekans konverteri) ile yol verilmesi tavsiye edilmez. Bu tür durumlarda, firmamıza başvurabilirsiniz.



Satın alınan elektrik motorunun, hız kontrol cihazı ile çalışmaya uyumlu olduğuna emin olunmadan hız kontrol cihazı ile yol verilmemelidir. Bu tür durumlarda, firmamıza başvurabilirsiniz.

## 2. KURMA VE İŞLETME

---

### 2.5. DÖNÜŞ YÖNÜ

Bağlantı şemalarında L1, L2 ve L3 ile ifade edilen şebeke hatlarından herhangi ikisi yer değiştirilerek motorun dönüş yönü değiştirilebilir. Motorlar her iki yönde de çalışabilecek şekilde tasarlanmıştır.

### 2.6. SON KONTROL



Bir elektrik motorunun mekanik ve elektrik bağlantıları uygun yapıldıktan sonra aşağıdaki kontroller yapılarak işletmeye alınmalıdır:

1. İşletme şartları, motor plakası ile uyumlu olmalıdır. ( $3\sim 380V \pm\%5$ ,  $50Hz \pm\%2$ )
2. Motor, soğutma havasının sirkülasyonu engellemeyecek şekilde kurulmalıdır.
3. Makine veya kaplin hizaya getirilmiş olmalıdır.
4. Motor mili elle kolaylıkla döndürülebilmelidir.
5. Uzun süre depolanan motorların yalıtım direnci değeri yeterli olmalıdır.
6. Mekanik ve elektriksel tüm bağlantılar sıkı olmalıdır.
7. Hareketli ve gerilimli kısımlar dokunmaya karşı tamamıyla koruma altına alınmış olmalıdır.
8. Dönüş yönü mutlaka kontrol edilmelidir.
9. Motor, boşta anma hızına kadar çıkartılıp yatak ve kapaklardaki gürültü ve titreşimler kontrol edilmelidir.

## 3. BAKIM



Motor bakımı güvenli şartlarda yapılmalı ve motorun şebekeye bağlı olmadığı ve gerilimsiz olduğundan emin olunmalıdır. Ayrıca varsa yardımcı devrelerin (fren, ısıtıcı, cebri soğutma, vb.) şebekeye bağlı olmadığından emin olun.

### 3.1. RULMANLAR (YATAKLAR)

Motorlar; radyal, aksel ve kombine yükleri en iyi şekilde taşıyacak uzun ömürlü rulmanlar ile donatılmışlardır.



Ürün katalogunda belirtilen müsaade edilebilir yük değerlerinin aşılmamasına dikkat edilmelidir.

#### 3.1.1. Rulmanların Yağlanması

Genelde 80÷200 tip (200 tip dahil) motorların rulmanları yağlama gerektirmeyen iki tarafı kapalı yataklardır. Bu tür rulmanlar ömür boyu yağlanmışlardır.

225 tip ve üzeri motorlarda yağlama nipelleri ve yağ tahliye kanalları bulunmaktadır. Kullanılacak gres tipi, yağlama periyodu ve gres miktarı motor plakasında belirtilmiştir.



Farklı greslerin karıştırılması tavsiye edilmez. Bu durum gresin kimyasal ve fiziksel özelliğini bozacağından rulmana zarar verebilir. Yağlama yaparken, motor plakasında belirtilen gresi kullanmaya dikkat ediniz.



Yağlama işlemi; gres yağının, rulmanın her tarafına dağılabilmesi için motor çalışırken yapılmalıdır.



İlk yağlamada, tahliye kanalından kirli gres çıkması beklenmemelidir. Birkaç yağlama işleminden sonra tahliye kanalından kirli gresin atıldığı görülecektir.

Rulmanları motor çalışırken yağlamak için;

- Gres yağı tahliye tapasını çıkarın.
- Tahliye kanalındaki kirli gresi temizleyin ve tahliye kanalının açık olduğundan emin olun.
- Gresörlüğü ve gres tabancasının ucunu temizleyin.
- Motor plakasında belirtilen miktardaki gresi rulman içerisine pompalayın.
- Gres yağı tahliye tapasını takın.

### 3. BAKIM

Motor çalışırken yağlama yapılmasının mümkün olmadığı durumlarda, motor dururken yağlama yapılabilir. Bu durumda;

- Gres yağı tahliye tapasını çıkarın.
- Tahliye kanalındaki kirli gresi temizleyin ve tahliye kanalının açık olduğundan emin olun.
- Gresörlüğü ve gres tabancasının ucunu temizleyin.
- Motor plakasında belirtilen miktarın yarısı kadar gresi rulman içerisine pompalayın.
- Motoru, birkaç dakika tam hızında çalıştırın.
- Motor durunca, kalan gresi rulman içerisine pompalayın.
- Gres yağı tahliye tapasını takın.

NU serisi rulmanlar ancak müşteri talebi halinde ve sadece ön tarafta kullanılır. 2 kutup motorlarda NU serisi rulman kullanılması tavsiye edilmez.

<b>BİLYALI (63 SERİSİ) RULMANLAR</b>					
<b>GÖVDE BÜYÜKLÜĞÜ</b>	<b>GRES MİKTARI, [gr]</b>	<b>YAĞLAMA PERİYODU, [işletme saati]</b>			
		<b>2 KUTUP</b>	<b>4 KUTUP</b>	<b>6 KUTUP</b>	<b>8 KUTUP</b>
<b>NMST 200</b>	23	1.800	2.600	3.250	3.800
<b>NMST 225</b>	26	1.800	2.500	3.200	3.700
<b>NMST 250</b>	30	1.600	2.400	3.100	3.600
<b>NMST 280</b>	37	1.300	2.200	3.000	3.500
<b>NMST 315</b>	45	1.300	2.100	2.900	3.400
<b>NMST 355</b>	60	-	2.000	2.800	3.300

<b>MAKARALI (NU SERİSİ) RULMANLAR</b>					
<b>GÖVDE BÜYÜKLÜĞÜ</b>	<b>GRES MİKTARI, [gr]</b>	<b>YAĞLAMA PERİYODU, [işletme saati]</b>			
		<b>2 KUTUP</b>	<b>4 KUTUP</b>	<b>6 KUTUP</b>	<b>8 KUTUP</b>
<b>NMST 200</b>	23	1.200	1.900	2.700	3.200
<b>NMST 225</b>	26	1.200	1.800	2.600	3.150
<b>NMST 250</b>	30	1.100	1.700	2.500	3.100
<b>NMST 280</b>	37	900	1.600	2.400	2.950
<b>NMST 315</b>	45	900	1.500	2.200	2.800
<b>NMST 355</b>	60	-	1.300	2.100	2.700

**Çizelge-3.** Rulman yağlama bilgileri



### 3. BAKIM



Çizelgedeki yağlama saatleri, 100 °C rulman sıcaklığı için hesaplanmıştır. Bu değerler; rulman sıcaklığının her 15 °C artışında yarıya bölünmeli, her 15 °C azalışında ikiye katlanmalıdır.



En güncel rulman ve yağlama bilgileri için motor üzerinde yer alan plakaya bakınız.

#### 3.1.2. Rulmanların Değiştirilmesi

##### Sökülmesi

- Bilyalı Yataklar: İç bilezik hafifçe ısıtıldıktan sonra çekirme aparatı kullanılarak çıkarılmalıdır. Hiçbir zaman çekiç darbesi uygulanmamalıdır.
- Silindirik Makaralı Yataklar: İç bilezik alevle ısıtılarak vidalı bir çekirme aparatı yardımı ile çıkarılmalıdır. Çıkmaması durumunda ise iç bilezik torna edilerek çürütülmelidir.

##### Takılması

- Bilyalı yataklar ve makaralı yatakların iç bilezikleri indüksiyonlu ısıtıcıda veya yağ banyosunda (yalnızca açık rulmanlar) ortalama 80 °C sıcaklığa kadar ısıtılmalı ve mil üzerine kaydırarak geçirilmelidir.
- Rulmanları mil üstüne takarken dış bilezikten darbeler uygulanmamalı; gerekiyor ise, mil çapına uygun boru şeklindeki aparatlar ile iç bilezikten çakılmalıdır.
- Motor kapakları takılırken kapak çapına uygun boru şeklindeki aparatlar kullanılmalıdır.



Rulmanların değiştirilmesi esnasında milli rotor dışarı çıkarılırken stator sargılarına sürterek zarar vermemesine dikkat edilmelidir.



Rulmanlar, takılıncaya kadar poşetinden çıkartılmamalı, kirli ve tozlu ortamlarda bırakılmamalıdır.

#### 3.2. SOĞUTMA SİSTEMİ

Yetersiz soğutma ve bunun sonucu aşırı ısınmayı önlemek için pervane muhafaza taşı hava giriş delikleri ve gövde üzerindeki soğutma kanatlarına toz, yağ ve her türlü kirin birikmesine engel olunmalıdır.

#### 3.3. SIZDIRMAZLIK ELEMANLARI

Toz ve yağ keçeleri mile uygun bir takım yardımı ile takılmalıdır. Takılmadan önce temas yüzeylerine bir miktar ince makine yağı sürülmelidir. Doğru ekseninde takılmamış keçeler, aşırı sürtünme nedeniyle hasara yol açabilir.

## 4. ARIZALAR, NEDENLERİ VE GİDERME YOLLARI

### 4.1. NORM MOTOR ARIZALARI

ARIZA	NEDENLERİ	GİDERİLMESİ
Motor akuple durumunda çok titreşiyor. Kavrama çözüldüğünde titreşim kalmıyor.	Hata, aktarma organları veya tahrik edilen makinede olabilir.	Güç aktarma elemanlarını kontrol edin ve düzeltin.
	Kayıklı sistemlerde kayış çok gergin.	Kayışı gevşetin. Kayış ek yerini kontrol edin. Kayış germe makarası kullanın.
	Motor ve makine akuplajında merkezleme hatası var.	Makine ve motor mili eksenlerini aynı eksene getirin.
	Dişli çarkla hareket aktarmada hata var.	Tahrik sistemini düzeltin. Karşılıklı çalışan dişlilerin doğru ölçüde birbirine geçmiş olmasını sağlayın.
	Tahrik sistemi veya tahrik edilecek makinenin balansı iyi değil.	Bu elemanların balansını kontrol edin, düzeltin.
Motor, makineden ayrı, yalnız başına çalışırken titreşiyor.	Rulmanlar bozuk.	Rulmanları kontrol edin gerekiyor ise yenileyin.
	Tespit cıvataları gevşek veya motorun oturduğu yüzey düzgün değil.	Cıvataları gevsemeyecek şekilde sıkın veya motorun oturduğu yüzeyi tek eksende işleyin.
	Sarımda kısa devre var.	Stator sargılarını yenileyin.
	Aktarma elemanlarının (kaplin veya kasnaklar) balansı iyi değil.	Motor rotorunu, kendisine akuple edilmiş olan kaplin veya kasnak ile beraber yeniden balans edin.
Rulman çok çabuk bozuluyor.	Rulman aşırı yükleniyor.	Aktarma organlarından kaynaklanan yükler ile sistemin tümünü kontrol edin. Varsa aşırı radyal ve ekstenel kuvvetleri ortadan kaldırın.
	Yağlama sorunu	Yağlamaya dikkat edin.

## 4. ARIZALAR, NEDENLERİ VE GİDERME YOLLARI

ARIZA	NEDENLERİ	GİDERİLMESİ
Uzun zaman çalıştıktan sonra yatak aşırı ısınıyor. Gres ile yağlanan rulmanlarda düdük sesi var.	Rulmanda yağ kalmamış.	Rulmanı yağlayın, gerekiyorsa değiştirin.
	Rulman kapaklarının sızdırmazlığı (conta ve keçesi gibi) bozulmuş.	Rulmanı değiştirin, gerekiyorsa servise başvurun.
	Rulman kuru çalışıyor.	Yağlamaya dikkat edin.
	Hata rulman kafesinde.	Rulmanı değiştirin.
NU rulmanlı motorlarda rulmandan aşırı ses geliyor.	NU rulman yüksüz çalışıyor.	NU rulmanlar radyal yük olmadan çalıştırılmamalıdır. Firmamıza danışarak NU rulman yerine normal rulman takın.
Motor gerilim altında dönmüyor, motordan herhangi bir ses gelmiyor.	Kontrol devresinde (panoda) arıza var.	Klemens uçlarını kontrol edin, elektrik yok ise panoda arıza arayın.
	En az iki faz kesiktir. Kontrol kalemi ile klemens uçlarında elektrik görülür fakat voltmetre ile kontrolde değer görülmez.	Sigortaları, kabloları ilgili vida ve klemensleri kontrol edin (Bozuk sigortaların değişimi sırasında motoru devre dışı bırakın).
	Motora doğrudan yol veriliyorsa köprüler bağlı değildir.	Klemens uçlarındaki köprüleri (şöntleri) yol verme sistemine uygun şekilde bağlayın (Bakınız Sayfa.8).
	Termik veya termistörlü faz koruma rölesi motoru devreden çıkarmıştır.	Termik, termistör ve röleyi kontrol edin.
Motor gerilim altında dönmüyor ve aşırı manyetik ses var.	Fazın biri kesik (Bu durumda motora el ile ilk hareket verildiğinde her iki yöne dönebilir).	Kesik olan fazı kontrol edin, gerekiyor ise sigortayı yenileyin.
	Karşı moment çok büyük.	Tahrik sistemini kontrol edip yeniden düzenleyin, motoru boşa deneyin.

## 4. ARIZALAR, NEDENLERİ VE GİDERME YOLLARI

ARIZA	NEDENLERİ	GİDERİLMESİ
Motor yük altında kalkış yapmıyor, manyetik ses normaldir.	Şebeke gerilimi düşük.	Gerilimi ölçün.
Motor boşta çalışıyor fakat yükte devir düşüyor.	Fazın biri motor yol aldıktan sonra kesilmiştir.	Şebeke ve hatları kontrol edin.
	Rotor kısa devre çubukları kopuk, ampermetreden düzensiz akımlar okunur.	Servise başvurun.
Motor boşta ısınıyor.	Motor bağlantısı yanlış (Y yerine $\Delta$ gibi).	Motor bağlantısını düzeltin.
	Şebeke gerilimi yüksek.	Şebeke gerilimi ve boştaki akımı ölçün.
	Soğutma yeterli değil, hava kanalları tıkanmış.	Havalandırma kanallarını temizleyin.
Motor yük altında aşırı akım çekiyor ve aşırı ısınıyor.	Motor aşırı yüklenmiş.	Çektiği akımı kontrol edin.
	Şebeke gerilimi düşük.	Akım ve gerilimi kontrol edin.
	Motor iki faza kalmış.	Kesik fazı araştırın.
Motor çalıştıktan bir müddet sonra duruyor.	Motor aşırı yüklü.	Yükü normale getirin.
	Termik doğru ayarlanamamıştır. Termistör açmıştır.	Termik ayarını düzeltin.
Motor aşırı gürültülü çalışıyor.	Mekanik arıza veya elektrik arızası olabilir.	Elektrik arızalarında, çalışan motorun gerilimi kesildiğinde gürültü de kesilir. Yetkili servise başvurun.
		Mekanik arızalarda, motorun dönme hızına bağlı olarak ses değişir. Motor pervanesini, rotor balansını kontrol edin, gerekiyor ise servise başvurun.

## 4. ARIZALAR, NEDENLERİ VE GİDERME YOLLARI

ARIZA	NEDENLERİ	GİDERİLMESİ
Faz akımları aşırı farklı.	Faz gerilimleri farklı.	Gerilimi kontrol edin.
	Hat veya sargılarda kopukluk var.	Hat ve sargıları kontrol edin.
	Stator sargısı şaseye temas ediyor.	
	Stator sargılarında kısa devre var	
Kutup sayısı değiştirilebilir motorlarda yanlış hızda çalışma.	Bağlantı yanlış.	Bağlantıyı kontrol edin ve düzeltin.
Kutup sayısı değiştirilebilir motor yalnız bir hızda dönüyor.	Çalışmadığı hızlarda sebepler normal motorlarda olduğu gibidir.	Önceki tavsiyeler çerçevesinde motorun çalışmadığı hız için bağlantılarını kontrol edin.

**Çizelge-4.** Norm Motor arızaları

## 4. ARIZALAR, NEDENLERİ VE GİDERME YOLLARI

### 4.2. BİLEZİKLİ MOTOR ARIZALARI

ARIZA	NEDENLERİ	GİDERİLMESİ
Fırçalardan kıvılcım çıkıyor ve fırçalar çabuk aşınıyor.	Fırçaların konumu kötü, fırçalar bileziğe tüm yüzeyden temas etmiyor. Fırça basıncı küçüktür.	Fırçaların konumu ve temas durumunu iyileştirin (Normal basınç 1,8-2 N/cm <sup>2</sup> )
	Bilezik yüzeyleri bozulmuştur, bilezikler ark sonucu kirlenmiş veya çizilmiştir.	Bilezikleri düzeltip, fırça ve bilezikleri ince zımpara ile temizleyin.
	Fırça seçimi yanlıştır.	Carbone Lorraine CG 651 veya CG 665 kalite fırça tavsiye edilir.
Stator devresindeki ampermetre periyodik olarak salınım yapıyor.	Rotor devresinde kötü temas, fırçaların kötü basması veya yol verici devresinde kötü temas vardır.	Rotor devresi, fırça durumu ve yol verici devresini kontrol edin.
Motor gerilim altında dönmüyor ve aşırı manyetik ses var.	Stator veya rotor fazlarında kesiklik var.	Kesik faz iletkenini ve devreyi kontrol edin. Gereken parçaları yenileyin.
Motor yük altında dönmüyor, manyetik gürültü normal düzeydedir.	Rotor veya yol verme devresinde kesiklik vardır.	Rotor ve yol verme devresini kontrol edin.
Motorda küçük yüklemelerde bile devir düşmesi fazla oluyor.	Kalkış direncinin bir bölümü devrede kalmıştır.	Yol verici ve kontak elemanlarını kontrol edin, dirençlerini ölçün.

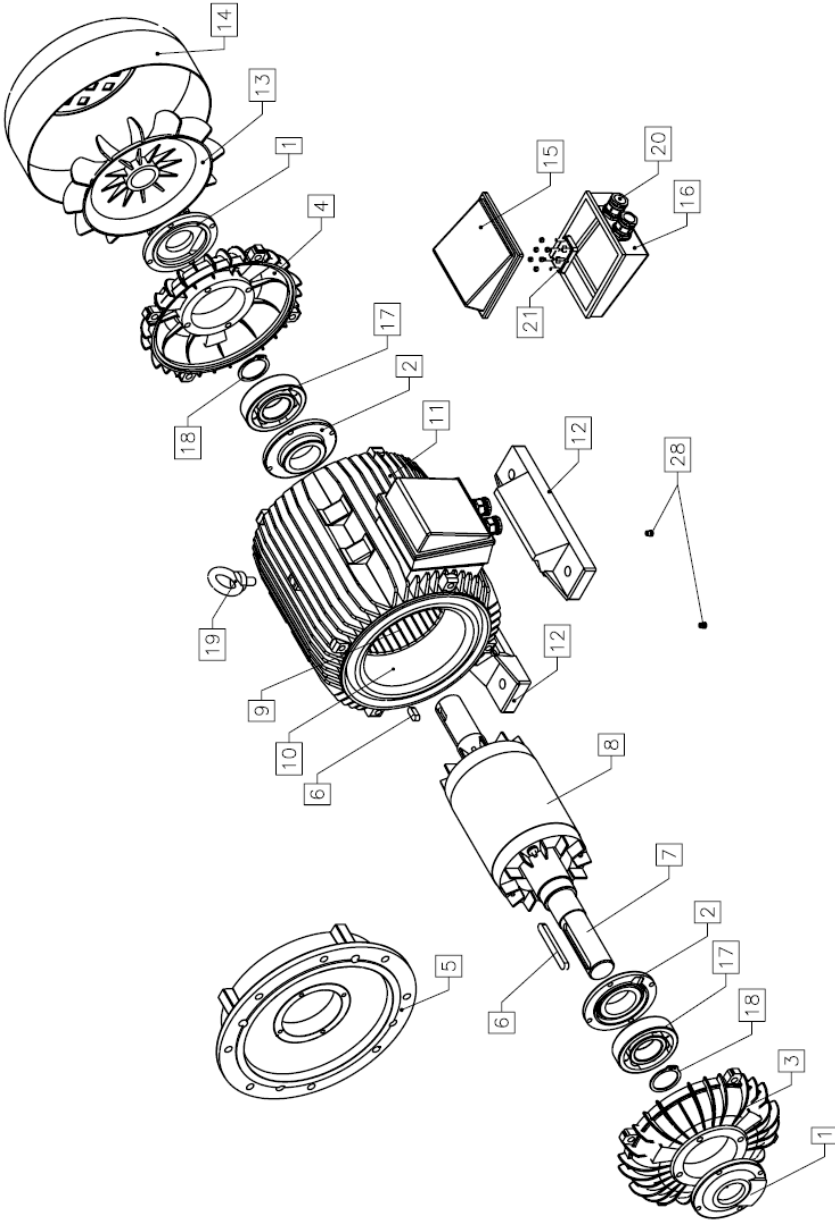
#### 4. ARIZALAR, NEDENLERİ VE GİDERME YOLLARI

ARIZA	NEDENLERİ	GİDERİLMESİ
Motor boşta yol aldıktan sonra yükte çalışmıyor.	Rotor devresi, fırçalar ve yol verme sistemi bağlantı ve temas yerlerinde kopukluk vardır.	Rotor devresindeki fırçaları, klemensleri, kısa devreyi sağlayan şalter kontaklarını ve yol vericiyi kontrol edin.
	Şebeke gerilimi düşük.	Akım ve gerilimi kontrol edin.
	Motor seçimi yanlıştır.	Motor gücü hesaplarını kontrol edin, gerekiyor ise firmamıza başvurun.
	Reosta seçimi yanlıştır.	Reosta hesaplarını kontrol edin, gerekiyor ise firmamıza başvurun.

**Çizelge-5.** Bilezikli motor arızaları (Bu çizelgede verilmeyen arıza durumları için Çizelge-4'e bakınız)

## 5. MOTORUN PARÇALARI

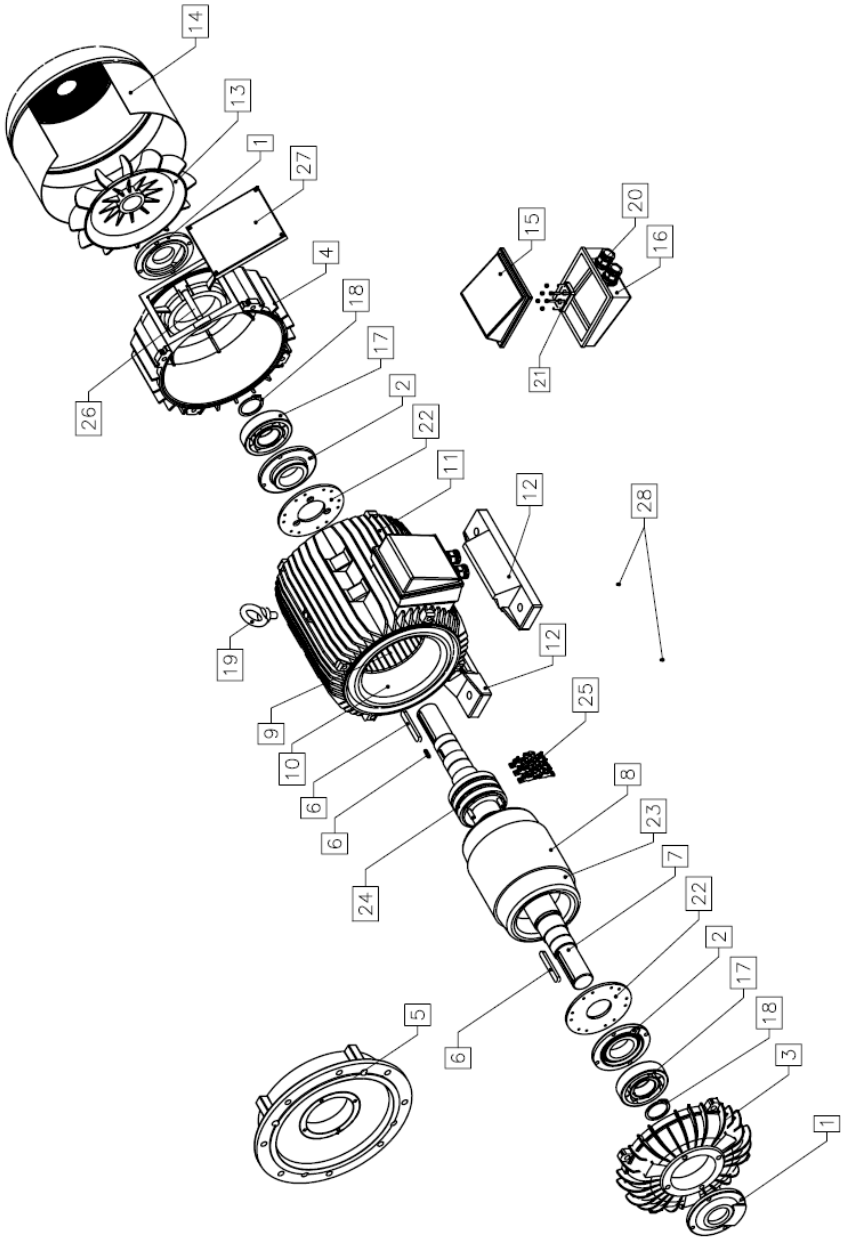
### 5.1. NORM MOTOR PARÇA HARİTASI



Şekil-6. Norm/Çift Hızlı Motor parça haritası

5. N  
5.2.





**Şekil-7.** Bilezikli Motor parça haritası

## 5. MO

### 5.3. MOTOR PARÇA LİSTESİ

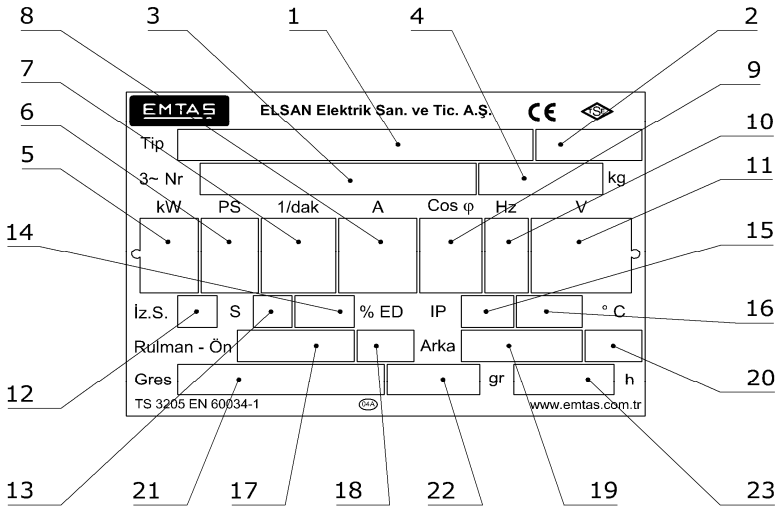
PARÇA NUMARASI	PARÇA ADI
1	DIŞ BİLYA KAPAĞI

2	İÇ BİLYA KAPAĞI
3	ÖN KAPAK
4	ARKA KAPAK
5	B5 FLANŞ
6	KAMA
7	MİL
8	ROTOR PAKETİ
9	STATOR PAKETİ
10	STATOR SARGILARI
11	GÖVDE
12	AYAK
13	PERVANE
14	PERVANE MUHAFAZA TASI
15	KLEMENS KUTUSU KAPAĞI
16	KLEMENS KUTUSU
17	RULMAN
18	EMNİYET SEGMANI
19	KALDIRMA HALKASI
20	RAKOR
21	KLEMENS TABLASI
22	BALANS DİSKİ
23	ROTOR SARGILARI
24	BİLEZİK
25	KÖMÜRLER (FİRÇALAR) VE FİRÇA TUTUCULARI
26	FİRÇA TUTUCULARI SAPLAMASI
27	BİLEZİK KAPAĞI
28	LASTİK TAPA

**Çizelge-7.** Motor parça listesi

## 6. MOTOR PLAKASI

### 6.1. MOTOR PLAKASI



**Şekil-8. Motor plakası**

## 6.2. PLAKA BİLGİLERİ

NUMARA	TANIM
1	MOTOR TİPİ
2	İNŞA TİPİ
3	MOTOR SERİ NUMARASI
4	MOTOR AĞIRLIĞI, [kg]
5	MOTOR ANMA GÜCÜ, [kW]
6	MOTOR ANMA GÜCÜ, [PS]
7	MOTOR ANMA HIZI, [1/dak]
8	MOTOR ANMA AKIMI, [A]
9	MOTOR GÜÇ KATSAYISI, Cos φ
10	ŞEBEKE FREKANSI, [Hz]
11	ŞEBEKE GERİLİMİ VE BAĞLANTI ŞEKLİ, [V]
12	MOTOR SARGISI YALITIM SINIFI
13	MOTOR ÇALIŞMA REJİMİ
14	MOTOR ÇALIŞMA FAKTÖRÜ
15	MOTOR KORUMA SINIFI
16	ORTAM SICAKLIĞI, [°C]
17	ÖN RULMAN NUMARASI

## 6. MOTOR PLAKASI

### 6.2. PLAKA BİLGİLERİ (devamı)

NUMARA	TANIM
18	ÖN RULMAN MARKASI
19	ARKA RULMAN NUMARASI
20	ARKA RULMAN MARKASI
21	GRES YAĞI MARKASI VE TİPİ
22	YENİDEN YAĞLAMA İÇİN YAĞ MİKTARI [gr]
23	YAĞLAMA PERİYODU, [işletme saati]

**Çizelge-8.** Plaka bilgileri

## 7. DİĞER BİLGİLER

### 7.1. ELEKTRİK MOTORU HESAPLARI

#### 7.1.1. Güç Düzeltme Katsayıları

Standart olarak üretilen motorlarımız, en fazla 40°C ortam sıcaklığında ve deniz seviyesinden en çok 1000m yükseklikte çalışacak şekilde tasarlanmıştır. Ortam sıcaklığı veya deniz seviyesinden yüksekliğin bu değerlerden farklı olacağı durumlarda motordan alınan gücü aşağıdaki çizelgelerde yer alan düzeltme katsayıları kullanılarak ve örnekte görüldüğü gibi düzeltilmelidir.

<b>Ortam Sıcaklığı, [°C]</b>	30	35	40	45	50	55	60
<b>Düzeltilme katsayısı, <math>k_1</math></b>	1,07	1,04	1,00	0,95	0,91	0,86	0,80
<b>Rakım, [m]</b>	1000	2000	3000	4000	5000		
<b>Düzeltilme katsayısı, <math>k_2</math></b>	1,00	0,94	0,87	0,80	0,77		

**Çizelge-9.** Güç düzeltme katsayıları

Örnek:

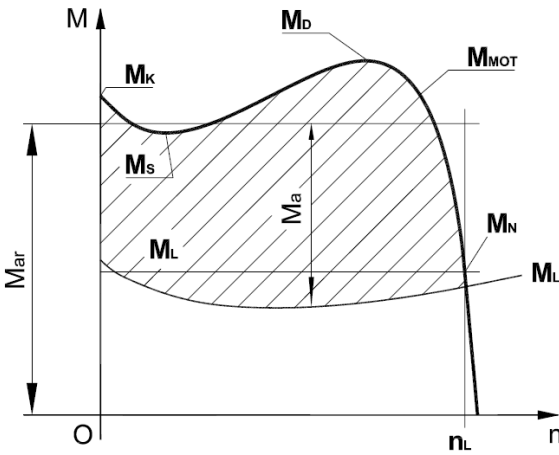
Anma (etiket) gücü : 11 kW  
Ortam sıcaklığı : 45°C  
Rakım : 2000 m

Anma gücü 11 kW olan motorun yukarıdaki çalışma şartlarında vereceği gerçek güç şudur:

$$P = k_1 \times k_2 \times P_n = 0,95 \times 0,94 \times 11 = 9,82 \text{ kW}$$

## 7. DİĞER BİLGİLER

### 7.1.2. Motor Yük (Hız-Moment) Eğrisi



Şekil-9. Motor Yük Eğrisi

- $M_K$  : Kalkış momenti  
 $M_S$  : Semer momenti  
 $M_D$  : Devrilme momenti  
 $M_N$  : Anma momenti  
 $M_L$  : Yük momenti  
 $M_{ar}$  : Hızlanma momentinin aritmetik ortalaması  
 $M_a$  : Hızlanma momenti  
 $n_L$  : Anma hızı  
 $M_{MOT}$  : Motor momenti

### 7.1.3. Yol Verme (Kalkış) Zamanı

$$t_a = \frac{J \cdot n}{9,55 \cdot M_a}$$

$$M_a = M_{ar} - M_L$$

$$J = \frac{J_{yük}}{i^2} + J_{mot}$$

$$t_a = \frac{GD^2 \cdot n}{375 \cdot M_a}$$

$$M_a = M_{ar} - M_L$$

$$GD^2 = \frac{GD_{yük}^2}{i^2} + GD_{yük}^2$$

	SI	MKS
$t_a$ :	Hızlanma zamanı	[sn]
$J, GD^2$ :	Atalet momenti	[kgm <sup>2</sup> ] [kgfm <sup>2</sup> ]
$n$ :	Hız	[1/dak] [d/dak]
$M$ :	Moment	[Nm] [kgfm]
$i$ :	Çevrim oranı	
$J_{mot}$ :	Motor atalet momenti (Ürün katalogumuza bakınız)	
$M_a, M_{ar}, M_L$	için önceki sayfaya bakınız.	

## 7. DİĞER BİLGİLER

### 7.2. İLGİLİ STANDARTLAR LİSTESİ

<b>DOKÜMAN NO.</b>	<b>STANDARDIN ADI</b>
<b>TS 3205 EN 60034-1</b>	Anma değerleri ve performans
<b>TS 3206 EN 60034-2</b>	Döner elektrik makinesinde kayıpların ve verimin deneylerle belirlenmesi için metotlar
<b>TS 3209 EN 60034-5</b>	Döner elektrik makinelerinin bütün tasarımı tarafından sağlanan koruma dereceleri (IP kodu)
<b>TS 3210 EN 60034-6</b>	Soğutma metotları (IC Kodu)
<b>TS 3211 EN 60034-7</b>	Yapılış tiplerinin sınıflandırılması, montaj düzenlemeleri ve bağlantı ucu kutusunun konumu (IM Kodu)
<b>TS 3212 EN 60034-8</b>	Bağlantı uçlarının işaretlenmesi ve dönüş yönü
<b>TS 3213 EN 60034-9</b>	Gürültü sınırları
<b>TS 6848 EN 60034-12</b>	Tek hız kademeli, üç fazlı, kafesli endüksiyon motorlarının yol verme performansı
<b>TS EN 60034-14</b>	Mil yüksekliği 56 mm ve daha yüksek olan bazı makinelerde mekanik titreşim - Titreşimin ölçülmesi, değerlendirilmesi ve sınırları
<b>TS EN 60034-15</b>	Şekillendirilmiş stator bobinleri bulunan döner alternatif akım makinelerinde darbe gerilimi dayanımı
<b>TS EN 60034-18-1</b>	Yalıtım sistemlerinin fonksiyonel değerlendirilmesi
<b>TS EN 50347</b>	Endüksiyon motorları – Üç fazlı, standart boyutlu ve çıkış güçlü, genel amaçlı - Şasi numaraları 56 ilâ 315 ve flanş numaraları 65 ilâ 740

**Çizelge-10.** İlgili standartlar listesi

**7.3. YETKİLİ SERVİSLER LİSTESİ**

NO	YETKİLİ SERVİS	ADRES	TELEFON
1	Anıl Elk. Bobinaj	Sultan Orhan Mahallesi Hasköy Sanayi Sitesi 9. Blok NO:5 Gebze/KOCAELİ	(262) 646 51 06
2	Aktan Elektrik	Yeni sanayi 82. Sokak No:6 KAYSERİ	(352) 332 11 22
3	Aygem Plastik	AOSB 10021 Sok. No:11 Çiğili/İZMİR	(232) 376 80 74
4	Bemsan Motor	Küçük Sanayi Sitesi C Blok 131/1 BİLECİK	(228) 212 74 93
5	Bulut Elk. Bobinaj	Sanayi Sitesi 26. Sokak No:5 ELAZIĞ	(424) 224 64 79
6	Can Elk. Bobinaj	Tersaneler Bölgesi G 50 Sokak No:12 Tuzla/İSTANBUL	(216) 494 30 94
7	Demirler Pompa	Küçük Sanayi Sitesi B Blok 3 Tip 3. Cad. No:132 GAZİANTEP	(342) 235 31 39
8	Dost Elektrik	Kurtuluş Mahallesi Anaç Sokak No:20/D UŞAK	(276) 215 75 75
9	Garanti Bobinaj	Yeni Sanayi Sitesi 7. Cad. 5 Sok. No:5-6 MALATYA	(422) 336 09 09
10	Gürsel Bobinaj	Çakmak Mahallesi Nizip Cad. No:58/C 27400 GAZİANTEP	(342) 323 34 65
11	Makine Market	Rize Cad. Demirkırlar İş Merk. No:70 Değirmendere/TRABZON	(462) 328 14 80
12	Mepsa Makine	Dörtüol Sanayi Çarşısı Yüksek Mahallesi Eskişehir Caddesi No:44 ADAPAZARI	(264) 275 18 49
13	Omak Bobinaj	Kurtuluş Cad. Arabacılar Sok. No: 3 Yıldırım BURSA	(224) 327 34 14
14	Özfer Elektrik	Teksan Sanayi Sitesi C-6 Blok No: 8 ESKİŞEHİR	(222) 228 06 66
15	Seri Bobinaj	Süleyman Demirel Bulvarı Valide Cami Yanı No:103 ISPARTA	(246) 218 28 17
16	Sezmen Bobinaj	Ege Ticaret İş Merkezi 1201/4 sok. No:4/B Yenişehir İZMİR	(232) 457 14 65
17	Teknik Bobinaj İmas Servis	19 Mayıs Sanayi Sitesi Adnan Kahveci Bulvarı No:14 KutluKent/SAMSUN	(362) 266 96 81
18	TBA Mühendislik	Beyazıt Paşa Mah. Mehmet Varinli Cad. No: 20/B AMASYA	(358) 218 26 82
19	Uğur Bobinaj	Sanayi Sitesi Ş.Efendi Caddesi No:8 ŞANLIURFA	(414) 312 73 45
20	Ümit Bobinaj	Kurtuluş Mahallesi Salhane Caddesi No:35 Tire/İZMİR	(232) 511 41 67
21	Voltaj Elk. Bobinaj	Urfa yolu 1. km No:43 DİYARBAKIR	(412) 237 05 55 (412) 415 06 35
22	Yiğit Bobinaj	Eminel San. Sitesi 668. Sok. No:8 Ostim/ANKARA	(312) 395 05 37

**Çizelge.12. Yetkili servisler listesi****ELSAN Elektrik San. ve Tic. A.Ş.****Adres** : Etiler Mahallesi 1458. Sokak No:40

Etimesgut 06790 ANKARA

**Tel** : (312) 244 09 94**Fax** : (312) 243 14 38**E-mail** : [elsan@elsanas.com.tr](mailto:elsan@elsanas.com.tr) [teknik@elsanas.com.tr](mailto:teknik@elsanas.com.tr)**Web** : [www.elsanas.com.tr](http://www.elsanas.com.tr) [www.emtas.com.tr](http://www.emtas.com.tr)