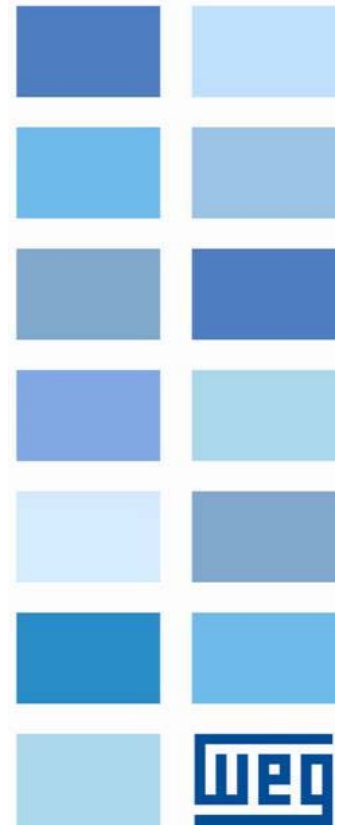


# Düşük ve yüksek voltage üç fazlı indüksiyon motorlar

W60 serisi – Sincap kafesli rotor – Yatay

## Kurulum, Kullanım ve Bakım Kılavuzu







# **Kurulum, Kullanım ve Bakım Kılavuzu**

Belge no: 13749845

Model: W60

Dil: Türkçe

Tenkit: 0

Ekim, 2016



Sayın Müşterimiz,

WEG trifaze endüksiyon motoru edindiğiniz için teşekkür ederiz. Bu ürün, mükemmel performans sağlayan bir kalite ve verimlilik seviyesi ile üretilmiştir.

İnsanların rahatı ve refahı açısından önemli bir yere sahip olan elektrik motor, güdücü makine olarak nitelendirilmeli ve muamele görmelidir, ve de depolanmasında, kurumunda ve bakımında bazı tedbirler alınmalıdır.

Bu kılavuzdaki bilgilerin, motorun kurumuna ve kullanımına sadık kalması için büyük bir gayret sarf edilmiştir.

Motorun güvenli ve daimi kullanımı ve de motor ve tesisatlarının güvenliliği için, lütfen motoru kurmadan ve kullanmadan önce bu kılavuzu dikkatle okuyunuz. Bir sorunuz olursa, lütfen WEG ile bağlantıya geçiniz. Bu kılavuzu ihtiyaç anlarında el altında olması için, her zaman motora yakın bir yerde saklayınız.



#### DİKKAT

1. Garantinin geçerli olması için bu kılavuzdaki prosedürleri takip etmek şarttır;
2. Motorun Kurulum, kullanım ve bakım prosedürleri uzman kişiler tarafından yapılmalıdır.



#### NOT

1. Bu kılavuzdaki bilgilerin bir kısmının veya tamamının çoğaltılmasına kaynak belirtilmek şartıyla izin verilir;
2. Bu kılavuz kaybolduğu takdirde, PDF formatındaki elektronik arşiv [www.weg.net](http://www.weg.net) sitesinde bulunabilir veya diğer bir baskısı talep edilebilir.

**WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.**



# İNDEKS

<b>1</b>	<b>GİRİŞ</b> .....	<b>11</b>
1.1	KILAVUZDAKİ GÜVENLİK İKAZLARI.....	11
<b>2</b>	<b>GENEL TALİMATLAR</b> .....	<b>12</b>
2.1	VASIFLI KİŞİLER.....	12
2.2	GÜVENLİK TALİMATLARI.....	12
2.3	NORMLAR.....	12
2.4	ÇEVRE ÖZELLİKLERİ.....	13
2.5	KULLANIM ŞARTLARI.....	13
2.6	GERİLİM VE FREKANS.....	13
<b>3</b>	<b>TESLİMAT, TAŞIMA VE DEPOLAMA</b> .....	<b>14</b>
3.1	TESLİMAT.....	14
3.2	TAŞIMA.....	14
3.3	DEPOLAMA.....	14
3.3.1	Harici depolama.....	14
3.3.2	Uzun süreli depolama.....	14
3.3.2.1	Depolama yeri.....	15
3.3.2.1.1	Dahili depolama.....	15
3.3.2.1.2	Harici depolama.....	15
3.3.2.2	Yedek parçalar.....	15
3.3.2.3	Isı rezistansı.....	15
3.3.2.4	İzolasyon rezistansı.....	15
3.3.2.5	Açıkta kalan fabrikasyon yüzeyler.....	16
3.3.2.6	Yataklar.....	16
3.3.2.6.1	Koyu makine yağıyla (gres) yağlanmış rulman yatağı.....	16
3.3.2.6.2	Kaymalı rulman yatağı (burç yatak).....	16
3.3.2.7	Terminal kutusu.....	16
3.3.2.8	Radyatör.....	16
3.3.2.9	Depolama sırasında yapılacak muayene ve kayıt işlemleri.....	17
3.3.2.10	Depolama sürecinde bakım planı.....	18
3.3.3	Kullanım hazırlıkları.....	19
3.3.3.1	Temizlik.....	19
3.3.3.2	Yatakların muayene edilmesi.....	19
3.3.3.3	Yatakların yağlanması.....	19
3.3.3.4	İzolasyon dayanıklılık kontrolü.....	19
3.3.3.5	Diğer hazırlıklar.....	19
<b>4</b>	<b>KURULUM</b> .....	<b>20</b>
4.1	KURULUM YERİ.....	20
4.2	ŞAFT KİLİDİ.....	20
4.3	DÖNÜŞ YÖNÜ.....	20
4.4	YALITIM DİRENCİ.....	20
4.4.1	Güvenlik talimatları.....	20
4.4.2	Genel değerlendirmeler.....	20
4.4.3	Statör sargısında ölçü.....	20
4.4.4	Ek Bilgiler.....	21
4.4.5	Polarizasyon indeksi.....	21
4.4.6	Ölçülen birimlerin konversiyonu.....	21
4.4.7	Yalıtım değerlendirmesi.....	21
4.5	KORUMA.....	22
4.5.1	Koruyucuların kurulumu.....	22
4.5.1.1	Isı sensörleri.....	22
4.5.1.2	Sargılar için sıcaklık limitleri.....	22
4.5.1.3	Alarm ve kapama sıcaklığı.....	22
4.5.1.4	Pt100 termorezistanların ohmic sıcaklığı ve rezistansı.....	23
4.5.1.5	Isıtıcı rezistansı.....	23
4.5.2	Su sızıntı sensörü.....	23
4.6	SOĞUTMA.....	23
4.6.1	Kapalı motorlar.....	24
4.6.2	Açık motorlar.....	24
4.6.3	Su radyatörleri.....	24
4.6.3.1	Deniz suyu ile yapılacak uygulamalar için radyatör.....	24

4.7	ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLER.....	25
4.7.1	Elektrik bağlantıları.....	25
4.7.1.1	Ana bağlantı.....	25
4.7.1.2	Topraklama.....	25
4.7.2	Bağlantı şeması.....	25
4.7.2.1	Bağlantı şeması (norm IEC 60034-8).....	25
4.7.2.2	Bağlantı şeması (norm NEMA MG1).....	25
4.7.2.3	Dönüş yönü.....	26
4.7.2.4	Aksesuar bağlantı şeması.....	26
4.8	MEKANİK ÖZELLİKLER.....	26
4.8.1	Zeminler.....	26
4.8.2	Zeminlerde zorlamalar.....	26
4.8.3	Taban çeşitleri.....	26
4.8.3.1	Beton taban.....	26
4.8.3.2	Kaygan taban.....	26
4.8.3.3	Metal taban.....	27
4.8.3.4	Ankraj.....	27
4.8.4	Ankraj plaka takımı.....	27
4.8.5	Temelin doğal frekansı.....	27
4.8.6	Tesfiye.....	27
4.8.7	Hizalama/seviyeleme.....	27
4.8.8	Saplamaların takılması.....	28
4.8.9	Kuplaj (bağlama).....	28
4.8.9.1	Direkt kuplaj.....	29
4.8.9.2	Dişli kutusu ile kuplaj.....	29
4.8.9.3	Kayış-kasnak ile kuplaj.....	29
4.8.9.4	Kaymalı rulman yataklı motorlarda kuplaj.....	29
4.9	HİDROLİK ÜNİTE.....	30
<b>5</b>	<b>ÇALIŞTIRMA.....</b>	<b>31</b>
5.1	DİREKT ÇALIŞTIRMA.....	31
5.2	DİREKT ÇALIŞTIRMA FREKANSLARI.....	31
5.3	KİLİTLİ ROTOR AKIMI (IP/IN).....	31
5.4	AZALTILMIŞ AKIM İLE BAŞLATMA.....	31
<b>6</b>	<b>HİZMETE ALMA.....</b>	<b>32</b>
6.1	ÖNCESİ MUAYENE.....	32
6.2	İLK ÇALIŞTIRMA.....	32
6.2.1	Başlangıç prosedürü.....	32
6.3	İŞLETME.....	33
6.3.1	Genel.....	33
6.3.2	Sıcaklıklar.....	33
6.3.3	Yataklar.....	33
6.3.3.1	Yüksek basınçlı yağ püskürtme sistemi.....	33
6.3.4	Radyatörler.....	33
6.3.5	Titreşim.....	34
6.3.6	Şaft titreşimi sınırları.....	34
6.3.7	Kapatma.....	34
6.4	ASENKRON JENERATÖR OLARAK ÇALIŞTIRMA.....	35
6.4.1	Çalıştırma.....	35
6.4.2	Kayma.....	35
6.4.3	Tedbirler.....	35
<b>7</b>	<b>BAKIM.....</b>	<b>36</b>
7.1	GENEL.....	36
7.2	GENEL TEMİZLİK.....	36
7.3	SARGILARIN İNCELENMESİ.....	36
7.4	SARGILARIN TEMİZLENMESİ.....	36
7.4.1	İncelemeler.....	36
7.4.2	Yeniden empenye etme.....	37
7.4.3	İzolasyon Rezistansı.....	37
7.5	SOĞUTMA SİSTEMİNİN BAKIMI.....	37
7.6	RADYATÖR BAKIMI.....	37
7.7	TİTREŞİM.....	37
7.8	ŞAFT TOPRAKLAMA CİHAZI.....	37
7.9	YATAK BAKIMI.....	38



7.9.1	Koyu makine yağı (gres) ile çalışan yataklar .....	38
7.9.1.1	Yağlama talimatları .....	38
7.9.1.2	Yatakların yeniden yağlama aşamaları .....	38
7.9.1.3	Yaylı yağ temizleme cihazı .....	38
7.9.1.4	Gres yağı tipi ve miktarı .....	38
7.9.1.5	Uyumluluk .....	39
7.9.1.6	Yatakların Demontajı/Montajı .....	39
7.9.1.7	Montaj .....	39
7.9.2	Yatakların Değiştirilmesi .....	39
7.9.3	Kaymalı yataklar .....	40
7.9.3.1	Yatak bilgileri .....	40
7.9.3.2	Yatakların kurulumu ve alıştırılması .....	40
7.9.3.3	Su akışıyla soğutma .....	40
7.9.3.4	Yağ değiştirme .....	40
7.9.3.5	Sızdırmazlık .....	40
7.9.3.6	Kaymalı yatakların alışması .....	41
7.9.3.7	Kaymalı yatakların bakımı .....	41
7.9.3.8	Yatağın demontajı .....	42
7.9.4	Yatak koruma .....	43
7.9.4.1	Koruma ayarları .....	43
7.9.4.2	Yataklarda pt100 demontajı/montajı .....	43
<b>8</b>	<b>MOTORUN DEMONTAJI/MONTAJI .....</b>	<b>44</b>
8.1	DEMONTAJ .....	44
8.2	MONTAJ .....	44
8.3	HAVA BOşLUĞUNUN LÖMÜ .....	44
8.4	YEDEK PARÇALAR .....	44
8.5	SIKMA TORKU .....	44
<b>9</b>	<b>BAKIM PLANI .....</b>	<b>45</b>
<b>10</b>	<b>SORUN GİDERME .....</b>	<b>46</b>
<b>11</b>	<b>UYGUNLUK BEYANI .....</b>	<b>48</b>
<b>12</b>	<b>ÇEVREYLE İLGİLİ BİLGİ .....</b>	<b>49</b>
12.1	AMBALAJ .....	49
12.2	ÜRÜN .....	49
12.3	TEHLİKELİ ATIK .....	49
<b>13</b>	<b>MÜHENDİSLİK ÜRÜNLERİ İÇİN GARANTİ ŞARTLARI .....</b>	<b>50</b>



# 1 GİRİŞ

Bu kılavuz tüm WEG rotor kafesli trifaz endüksiyon motorları için geçerlidir.

Farklı özelliklere sahip motorlar farklı belgelerle temin edilir (çizimler, bağlantı şeması, özel eğriler, vb.). Bu belgeler kılavuzla birlikte motorun kurulumundan, kullanımından ve bakımından önce dikkatle incelenmelidir.

Daha farklı yapısal özellikleri olan motorlarla ilgili daha fazla bilgi için, lütfen WEG ile iletişime geçiniz. Bu kılavuzda yer alan tüm normal işlemler, cihazın iyi çalışması ve kullanımında görev alan kişilerin güvenliği için doğru bir şekilde takip edilmelidir. Bu işlemlerin takibi, garanti kapsamında faydalanmak için de çok önemlidir. Bu kılavuzun, motorun kurulumu ve kullanımından önce dikkatle okunması ve cevapsız kalan bir soru olduğu takdirde WEG ile iletişime geçilmesi tavsiye edilir.

## 1.1 KILAVUZDAKİ GÜVENLİK İKAZLARI

Bu kılavuzda şu güvenlik ikazları kullanılır:



### TEHLİKE

Bu ikazda tavsiye edilen işlemlerin takip edilmemesi durumunda ölüm, ciddi yaralanma ve büyük maddi hasar tehlikesi vardır.



### DİKKAT

Bu ikazda tavsiye edilen işlemlerin takip edilmemesi durumunda maddi hasar tehlikesi vardır.



### NOT

Bu metnin amacı, ürünün doğru hizmet vermesi ve iyi çalışması için gereken önemli bilgileri vermektir.

## 2 GENEL TALİMATLAR

Elektrik tesisatlarında çalışan herkes, gerek montajda, gerek operasyon bölümünde, gerek bakımda olsun, çalışma ortamındaki normlar ve güvenlik tedbirleri hakkında devamlı bilgilendirilmeli ve güncelleştirilmeli ve bu tedbirleri takip etmeleri tavsiye edilmelidir. İşe başlamadan önce, herşeyin gerektiği gibi gözetildiğini kontrol etme ve çalışanlarını yaptıkları işin taşıdığı tehlikelere karşı uyarma görevi sorumluya düşer. Yanlış kullanılan, gerekli bakımdan geçmeyen, ya da vasıfsız kişilerin müdahalesine uğrayan elektrik motorlar, ciddi kişisel ve/veya maddi hasarlara sebep olabilir. Bu nedenle, belirtilen işlevlerin vasıflı kişiler tarafından yapılması tavsiye edilir.

### 2.1 VASIFLI KİŞİLER

Vasıflı kişi teriminden anlamamız gereken, eğitimi, deneyimi, eğitim seviyesi, alakalı ve özel normlar, güvenlik ve kaza önleme normları ve makineyi kullanma şartları hakkındaki bilgisi sorumlu kişiler tarafından onaylanmış ve makineyi kullanmak için yetkilendirilmiş, tehlikeleri bilen ve bunları önleyebilecek kapasitede olan kişilerdir. Bu kişilerin ayrıca ilk yardım prosedürlerini bilmeleri ve gerektiğinde bu prosedürleri uygulamaları gerekmektedir.

Elektrik motorların kullanımı, bakımı ve tamiri sadece vasıflı kişiler tarafından yapılmalıdır.

### 2.2 GÜVENLİK TALİMATLARI



#### TEHLİKE

Kullanım sırasında, bu cihazlar yüksek gerilim veya yüksek ısı veren enerjili veya dönen kısımlara sahiptir. Bu sebeple, açık terminal kutusu ile kullanım, korumasız koplaj, operasyon normlarına uymayan yanlış taşıma, ciddi kişisel ve maddi kazalara neden olabilir.



#### DİKKAT

Makineler ve ekipmanın sanayi ortamının dışında kullanılması halinde, nihai müşteri kurulum sırasında gerekli önleyici tedbirleri ve emniyet tedbirlerini almak suretiyle ekipmanın emniyetini sağlamalıdır (örneğin, insanların makine ve ekipmana yaklaşmalarının, çocukların makine ve ekipmana dokunmalarının önlenmesi gibi).

Tesisatın güvenliğinden sorumlu kişiler aşağıdaki şartları temin etmelidirler:

- Sadece vasıflı kişiler cihazı kurmalı ve kullanmalıdır;
- Bu kişiler, ellerinde bu kılavuzu ve motor ile verilen diğer belgeleri bulundurmaları ve işi belirtilen talimatları, normları ve belgeleri takip ederek yapmalıdırlar;
- Vasıfsız kişilerin elektronik cihazları kullanması yasak edilmelidir.



#### DİKKAT

Kurulum ve güvenlik normlarına uyulmadığı takdirde garanti geçerli sayılmayacaktır. Yangınla müdahale cihazları ve ilk yardım ikazları iş yerinde, görünür ve ulaşılabilir noktalarda bulundurulmalıdır.

### Gözlemlenmesi gereken diğer hususlar:

- Katalogda yer alan izni verilen uygulamalar (kullanım şartları, bağlantılar ve kurulum yeri) hakkındaki tüm teknik veriler, sipariş belgesi, kullanım talimatları, kılavuzlar ve diğer belgeler dikkatle incelenmeli;
- Kurulum yerine dair kararlar ve belirli şartlar takip edilmeli;
- Motorun kullanıma ve taşınmasına uygun aletler ve cihazlar kullanılmalı;
- Bağımsız parçaların koruyucu cihazları kurulumdan az önce çıkarılmalı;

Bağımsız parçalar, titreşime mahruz kalmayan yerlerde depolanmalı ve böylece çalışanların güvenliğini tehlikeye sokan veya sokabilecek etkenlere karşı korunmalıdır.

### 2.3 NORMLAR

Trifaze endüksiyon kafes motorlar aşağıdaki normlara göre belirlenmiş, çizilmiş, üretilmiş ve test edilmiştir:

**Tablo 2.1:** Trifaze endüksiyon motorlar için geçerli normlar

	IEC / NBR	NEMA
<b>Özellikler</b>	IEC60034-1 NBR 17094	MG1-1,10,20
<b>Boyutlar</b>	IEC60072 NBR 15623	MG1-4,11
<b>Testler</b>	IEC60034-2 NBR 5383	MG1-12
<b>Koruma dereceleri</b>	IEC60034-5 NBR IEC 60034-5	MG1-5
<b>Soğutma</b>	IEC60034-6 NBR IEC 60034-6	MG1-6
<b>Tesisat şekilleri</b>	IEC60034-7 NBR IEC 60034-7	MG1-4
<b>Gürültü</b>	IEC60034-9 NBR IEC 60034-9	MG1-9
<b>Mekanik titreşim</b>	IEC60034-14 NBR IEC 60034-14	MG1-7
<b>Mekanik Toleranslar</b>	ISO286 / NBR6158	MG1-4
<b>Balans</b>	ISO1940	MG1-7

## 2.4 ÇEVRE ÖZELLİKLERİ

Yapılan alımın özelliğine göre özel koşullar uygulanabilir ve bunlar her makinenin isim levhasında ve teknik veriler sayfasında tanımlanır.



### DİKKAT

Hava/su ısı değiştiricili motorlarda, çevre hava sıcaklığı +5 °C altında kalmamalı ve soğutucu suyun sıcaklığı +5 °C ile +25 °C arasında olmalıdır.

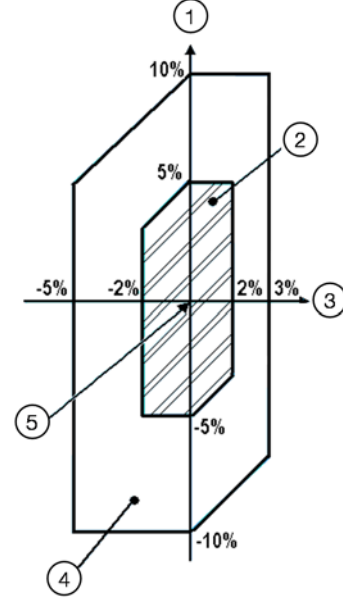
## 2.5 KULLANIM ŞARTLARI

Motor, özellikler levhasındaki nominal verilere, normlara ve uygulanabilir kodlara göre ve ayrıca garantinin geçerli olması için bu kılavuzdaki şartlara uyarak çalıştırılmalıdır.

## 2.6 GERİLİM VE FREKANS

Doğru güç kaynağı kullanılması çok önemlidir. Bütün kablolar ve koruyucu sistem, motor terminalerinde aşağıdaki IEC60034-1 normuna uygun parametreler doğrultusunda kaliteli güç kaynağı temin etmelidir:

- Gerilim: nominal değere göre  $\pm 10\%$  aralığında değişebilir.
- Frekans: nominal değere göre -5 ile  $+3\%$  aralığında değişebilir.



Şekil 2.1: Gerilim ve frekans değişim limitleri

Açıklama Şekil 2.1:

1. Gerilim
2. Bölge A
3. Frekans
4. Bölge B (Bölge A'nın dışında kalan bölge)
5. Nominal özelliklere sahip gerilim

Bir motor temel işlevini, Bölge A'da durmadan yapabilecek nitelikte olmalıdır, fakat motor, performans özelliklerini nominal gerilim ve frekansta (Şekil 2.1' de nominal özelliklerin ucuna bakınız) tamamen yerine getiremeyebilir ve sapmalar meydana gelebilir. Isı artışı nominal gerilim ve frekanstakinden daha yüksek olabilir. Bir motor temel işlevini, Bölge B'de durmadan yapabilecek nitelikte olmalıdır, fakat nominal gerilim ve frekansta performans özelliklerinde Bölge A'dan daha büyük sapmalar olabilir. Isı artışı nominal gerilim ve frekanstakinden daha yüksek olabilir ve bu fark Bölge A'ya göre daha yüksek olabilir. Bölge B'nin dışında kalan alanda uzun süreli operasyon tavsiye edilmez.

## 3 TESLİMAT, TAŞIMA VE DEPOLAMA

### 3.1 TESLİMAT

Teslimatı yapılan motorlar test edilmiş ve mükemmel çalışma şartlarına sahiptir. Fabrikasyon yüzeyler paslanmaya karşı korumalıdır. Nakliyat sırasında oluşabilecek hasarları tespit etmek için, kutu veya konteynır, teslim alınır alınmaz kontrol edilmelidir.



#### DİKKAT

Herhangi bir hasar meydana geldiği takdirde, hemen hasarın fotoğrafı çekilmeli, belgelenmeli ve nakliye ve sigorta şirketiyle ve WEG ile iletişime geçilmelidir. Hasarın bildirilmemesi durumunda ürün garanti kapsamından çıkacaktır.

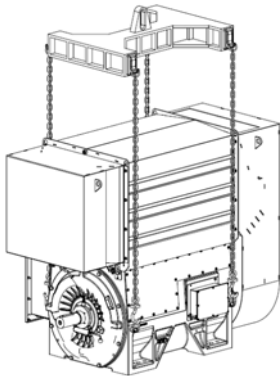


#### DİKKAT

Ayrı kasalarda veya ek ambalajlarda teslim edilen parçalar teslimat esnasında kontrol edilmeli ve komple ambalaj listesiyle uyup uymadığına bakılmalıdır.

- Ambalajı (veya konteynır) kaldırırken, kaldırma mapaları, ambalajda veya isim levhasında belirtilen ağırlık, kapasite ve vinçin çalışma durumu kontrol edilmelidir.
- Tahta kasalarda teslim alınan motorlar her zaman üzerindeki kuş gözü mapalar veya istif makinesi ile kaldırılmalı ve hiçbir zaman tahta kasaların kendisi kaldırılmamalı.
- Ambalaj hiçbir zaman yere düşmemelidir. Yataklara zarar vermemek için ambalajı yere dikkatle ve çarpmadan koyunuz.
- Milin ucundaki koruyucu yağı ve terminal kutusundaki lastikleri veya delik tıkaçlarını çıkartmayınız.
- Bu koruyucular son montaja kadar kalmalıdır. Ambalaj açıldıktan sonra, motorun genel görünüşü incelenmelidir.
- Mil kilitleme sistemi çıkarılmalı ve gelecek nakliyatta kullanılmak üzere saklanmalıdır.

### 3.2 TAŞIMA



Şekil 3.1: Motorların taşınması

1. Şekil 3.1'de gösterilen şekilde, kaldırma amacına yönelik olarak tasarlanmış olan dört kaldırma halkasını kullanarak motoru kaldırın.

2. Belirtilen ağırlığa dikkat ediniz. Yataklara zarar vermemek için motoru vurmadan kaldırınız ve yere çarpmadan koyunuz.
3. Isı değiştiricideki, kapaklardaki, yataklardaki, radyatördeki, terminal kutusundaki, v.b. mapalar sadece bu kısımları kaldırmak içindir.
4. Motoru kablolar vasıtasıyla kaldırmak, v.b. için hiçbir zaman mili kullanmayınız.
5. Motoru yerinden oynatırken, motorun mili motorla birlikte tedarik edilen kilitleme cihazıyla kilitlenmelidir.



#### DİKKAT

Çelik kablolar, kilitler ve istif makineleri motorun ağırlığını taşıyabilir kapasitede olmalıdır.

### 3.3 DEPOLAMA

Eğer motor kasasından hemen çıkarılmayacaksa, kasa nemden, buhardan, ısı değişikliğine uğrayan yerlerden, kemirgenlerden ve böceklerden uzak bir yerde saklanmalıdır.

Motorlar, yatakların zarar görmemesi için, titreşimden uzak yerlerde depolanmalıdır.



#### DİKKAT

Depolama sırasında, motorun içinde su yoğunluğunu önlemek için, ısı rezistansları açık kalmalıdır.

Boyanın hasar görmesi veya fabrikasyon kısımlarda paslanma oluşması durumunda hemen önlem alınmalı ve bu parçalar değiştirilmelidir.

#### 3.3.1 Harici depolama

Kuru, su basma tehlikesi olmayan ve titreşimlerden uzak bir depolama yeri seçilmesi tavsiye edilir.

Gerekli depolama şartlarını yerine getirmek için cihazı depolamadan önce ambalajda var olan bütün hasarları onarınız.

Motoru paletler üzerine veya toprağın nemine veya gömülmeye karşı koruyucu tabanlar üzerine yerleştiriniz. Ayrıca, cihazın altındaki hava akışı kapanmamalıdır. Cihazı kötü hava şartlarına karşı koruyan örtü, cihazın yüzeyiyle temas etmemelidir. Cihaz ile bu örtü arasına tahta bloklar koyarak gerekli hava dolaşımını sağlayınız.

#### 3.3.2 Uzun süreli depolama

Motor uzun bir süreyle çalıştırılmadan depolandığı zaman sıcaklık dalgalanmaları, nem, aşındırıcı maddeler vb. harici etkenlere maruz kalır.

Motorun içinde bulunan yataklar, terminal kutuları ve sargılar gibi boşlukların neme maruz kalması yoğunlaşmaya neden olabilir ve havadaki kirliliğin boyutuna bağlı olarak bu boş alanlara aşındırıcı maddelerin girmesi de söz konusu olabilir.

Dolayısıyla, uzun süreli depolamanın ardından sargı izolasyon rezistansı kabul edilebilir değerlerin altına düşebilir. Rulman gibi dahili bileşenlerde oksitlenme meydana gelebilir ve rulmanların içindeki yağlama maddesinin yağlama gücü bu durumdan olumsuz yönde

etkilenebilir. Tüm bu etkiler motorun çalıştırılmadan önce hasar görmesi riskini arttırmaktadır.



### DİKKAT

Ürünün garantisinin geçerli olması için yapım, bakım, ambalajlama, depolama ve periyodik bakımlar yönünden bu kılavuzda açıklanan tüm önleyici tedbirler uygulanmalı ve kayıt altına alınmalıdır.

Aşağıda verilen talimatlar uzun süreyle depolanan ve/veya iki ay veya daha uzun süre çalıştırılmadan atıl bırakılan motorların çoğu için geçerlidir.

#### 3.3.2.1 Depolama yeri

Motorun ideal depolama şartlarını sağlamak için, seçilen konumu kesinlikle bölümlerde 3.3.2.1.1 ve 3.3.2.1.2 açıklanan kriterleri karşılaması gerekir.

##### 3.3.2.1.1 Dahili depolama

- Depolama yeri kapalı ve üstü örtülü olmalıdır;
- Depolama yeri neme, buhara, agresif etkenlere, kemirgen ve böceklerle karşı korumalı olmalıdır;
- Klor, sülfür dioksit ve asit gibi aşındırıcı gazlar depolama yerinden uzak tutulmalıdır;
- Sürekli veya aralıklı titreşim depolama yerinde önlenmelidir;
- Depolama yerinde filtreli havalandırma sistemi olmalıdır;
- Ortam sıcaklığı (5 °C ile 60 °C arası) ani değişikliklere uğramamalıdır;
- Göreceli hava nemi <math>< 50\%</math>;
- Kirliliğe ve toza karşı korumalı olmalıdır;
- Yangın tespit sistemiyle donatılmış olmalıdır;
- Isı rezistanslarını beslemek için elektrik enerjisi olan bir yer olmalıdır.

Eğer depolama yeri bu şartlardan birine uymuyorsa, depolama süresince ambalajın ek koruyucularla şu şekillerde desteklenmesi WEG tarafından tavsiye edilir:

- Isı rezistansına güç verilmesini mümkün kılacak bir kapalı tahta kasa veya benzeri bir yapı kullanılmalı;
- Eğer depolama yerinde böceklenme ve küflenme riski varsa, ambalaj uygun kimyasal etkenlerle boyandıktan veya püskürtüldükten sonra saklanmalıdır;
- Ambalaj uzman bir kişi tarafından çok dikkatlice hazırlanmalıdır.

#### 3.3.2.1.2 Harici depolama



### DİKKAT

Motorun harici (açık havada) depolanması tavsiye edilmez.

Harici depolamanın kaçınılmaz olduğu durumda motor bu depolama şartına uygun ambalajın içinde şu şekilde depolanmalıdır:

- Harici depolama (açık havada) için, bu çeşit depolamaya özel ambalajın yanı sıra, aynı ambalaj üstü çuval veya plastik kaplamayla tamamen örtülüp toza, neme ve diğer yabancı etmenlere karşı korunmalıdır;
- Ambalaj kasalarının, paletlerin veya toprak nemine karşı koruyucu tabanların üstüne yerleştirilmelidir;
- Ambalajın yere gömülmesi engellenmelidir;
- Motorun üstü örtüldükten sonra yağmura, kara veya aşırı güneşe karşı koruyucu çatı kurulmalıdır.



### DİKKAT

Bu kılavuzda yer alan depo yerine dair şartlar ve motorun bakım planı doğrultusunda uzun süreli depolama şartları dikkatlice kontrol edilmelidir.

#### 3.3.2.2 Yedek parçalar

- Eğer yedek parçalar (terminal kutusu, ısı değiştirici, kapaklar, v.b.) tedarik edilmişse, bu parçalar Dahili depolama ve Harici depolama talimatları doğrultusunda depolanmalıdır.
- Parçalar ambalajından çıkartılıncaya kadar, ambalajın içerisindeki göreceli hava nemi %50'yi geçmemelidir.
- Rulman, darbelere maruz yararlı ömrünü azaltarak, iç yarımları veya topları işaretleri neden olabilir titreşim veya neme, depolama, düşer edilmemelidir.

#### 3.3.2.3 Isı rezistansı



### DİKKAT

Motorun ısı rezistansları depolama süresince açık tutulmalıdır. Böylece motor içi nem yoğunluğu önlenir ve sargılardaki izolasyon rezistansı kabul edilebilir seviyelerde tutulur.

#### 3.3.2.4 İzolasyon rezistansı

Depolama süresince, motor sargılarının izolasyon rezistansı bu kılavuda yer alan İzolasyon rezistansı maddesi doğrultusunda, her 3 ayda bir ve motorun kurulumundan önce ölçülmelidir. İzolasyon rezistansında herhangi bir değer düşüklüğü olursa, bu durum incelenmelidir.

### 3.3.2.5 Açıkta kalan fabrikasyon yüzeyler

Açıkta kalan tüm yüzeyler (örnek; mil ucu ve flanş) fabrikada geçici koruyucu etkenle (pas önleyici) korunur. Bu koruyucu tabaka en az 6 ayda bir yeniden uygulanmalıdır. Bu tabaka çıkartılır ve/veya zarar görürse, aynı önleyici işlem tekrarlanmalıdır.  
**Tavsiye edilen ürünler:** Anticorit BW koruyucu yağ;  
**Üretici firma:** Fuchs.

### 3.3.2.6 Yataklar

#### 3.3.2.6.1 Koyu makine yağıyla (gres) yağlanmış rulman yatağı

Yataklar fabrikada motorun çalıştırma testleri esnasında yağlanır.



#### DİKKAT

Depolama süresince her iki ayda bir mil kilitleme cihazı çıkartılmalı ve mil el yordamıyla döndürülmelidir. Bu yatakların iyi durumda korunması için gereklidir.

- Depolama başladıktan 6 sonra ve motorun çalıştırılmasından önce yataklar yağlanmalıdır.
- Eğer motor 2 yıldan daha uzun bir süre depolandıysa, yataklar yıkanmalı, incelenmeli ve yeniden yağlanmalıdır.

#### 3.3.2.6.2 Kaymalı rulman yatağı (burç yatak)

- Motor, yataklar yağlı veya yağsız iken nakliye edilebilir;
- Belirtilen yağ seviyesine (seviye göstergesinin yarısına kadar) uyulmalıdır;



#### DİKKAT

Depolama süresi boyunca yatakları iyi durumda tutmak için şaft kilitleme aygıtı iki ayda bir çıkartılmalıdır ve motor rotoru 30 rpm'de en az 10 tam tur döndürülmelidir, böylece yağ sirkülasyonu sağlanmış ve yatakların dahili parçaları korunmuş olur.



#### NOTLAR

Yüksek basınçlı yağ püskürtme sistemli (yatak kaldırma) yataklar için, makinenin rotoru döndürülmeden önce bu sistem aktive edilmelidir.

Yağ deposu olmayan yataklar için (kuru karter), makinenin rotoru döndürülmeden önce yağ sirkülasyon sistemi aktive edilmelidir.

Şaft daima makinenin rotorunun dönüş istikametinde döndürülmelidir.

Diş açılmış tüm delikleri tapalarla kapatın;

- Şaft ile şaft üzerindeki yatak contası arasındaki boşlukları, su geçirmez yapışkan bant uygulayarak kapatın;
- Tüm flanşların (örneğin yağ girişi ve çıkışı) kapalı olduğundan emin olun. Tüm flanşlar kapalı değilse, açık olanlar kör kapaklarla kapatılmalıdır;
- Üst yağ seviyesi kontrol camını yataktan çıkartın ve yataktaki aşınma önleyici spreyi (TECTYL 511 veya benzeri) yatağın iç kısmına uygulayın;
- Yatağı üst yağ seviyesi kontrol camıyla kapatın.



#### NOTLAR

Yataкта üst yağ seviyesi kontrol camı yoksa, aşınma önleyici spreyi uygulamak için yatağın üst kapağı sökülmelidir.

Eğer motor **6 aydan** daha uzun bir süre depolanacaksa, yukarıda verilen talimatları tekrarlayın.

Eğer motor **2 yıldan** daha uzun bir süre depolanacaksa:

- Yatağı sökün;
- Yatak parçalarını koruyun ve depolayın.

### 3.3.2.7 Terminal kutusu

Motor sargılarının izolasyon rezistansı tetkik edildiği zaman, ana terminal kutusu ve diğer bağlantı kutuları da tetkik edilmeli. Tetkik sırasında su hususlara dikkat edilmeli:

- İç kısım kuru, temiz olmalı ve toz bulunmamalı;
- Temas eden birimler aşınmamış olmalı;
- Keçeler iyi durumda olmalı;
- Kablolara girişi gerektiği gibi mühürlenmeli.



#### DİKKAT

Eğer bu maddelerden biri doğru yapılmazsa, parçalar temizlenmeli veya yeni parçalarla değiştirilmelidir.

### 3.3.2.8 Radyatör

Eğer radyatör uzun süreyle çalıştırılmayacak ise, boşaltılarak kurutulmalıdır. Kurutma işlemi önceden ısıtılmış basınçlı hava kullanılarak yapılabilir. Kış mevsiminde eğer donma riski söz konusu ise, boruların deforme olmasını ve contaların hasar görmesini önlemek için motor sadece kısa bir süreyle çalıştırılmayacak olsa bile radyatördeki suyun tamamı boşaltılmalıdır.



#### NOT

Kısa süreli işletme kesintilerinde suyun boşaltılması yerine ısı eşanjörü yardımıyla düşük hızlarda bir su sirkülasyonunun sürdürülmesi tercih edilir. Böylece amonyak bileşikleri ve hidrojen sülfür gibi zararlı ürünlerin içeride birikmek yerine radyatör dışına atılması sağlanır.



### 3.3.2.9 Depolama sırasında yapılacak muayene ve kayıt işlemleri

Depolanan motorlar periyodik olarak muayene edilmeli ve muayene kayıtları dosyalanmalıdır.

Aşağıda belirtilen hususlar incelenmelidir:

1. Fiziksel hasar;
2. Temizlik;
3. Su yoğuşma belirtileri;
4. Koruyucu kaplamanın durumu;
5. Boyanın durumu;
6. Kemirgen veya böceklerin neden olduğu zarar belirtileri;
7. Boşluk ısıtıcıların yeterli bir şekilde çalışıp çalışmadığı. Boşluk ısıtıcılarına giden gücün kesilmesi halinde bu durumun algılanması için mekana sinyalizasyon sistemleri veya alarmların kurulması önerilir;
8. Motorun çevresindeki ortam sıcaklığını ve bağıl nemi, sargı sıcaklığını (RTD'leri kullanarak), izolasyon rezistansını ve indeksi kaydedin;
9. Depolamanın yapıldığı yer, ayrıntıları Depolama Planı başlığı altında verilen kriterlere uygunluğunun değerlendirilmesi yönünden incelenmelidir.

### 3.3.2.10 Depolama sürecinde bakım planı

Depolama sürecinde motorun bakımı Tablo 3.1 de açıklanan plana göre uygulanmalı ve kayıt edilmelidir.

**Tablo 3.1: Depolama planı**


	Aylık	2 ayda bir	6 ayda bir	2 yılda bir	Çalıştırmadan önce	Not
<b>Depolama Yeri</b>						
Temizlik şartlarını kontrol edin		X			X	
Nem ve ısı şartlarını kontrol edin		X				
Böceklenme belirtilerini kontrol edin		X				
Titreşim seviyesini ölçün	X					
<b>Ambalaj</b>						
Hasar kontrolü yapın			X			
İçerdeki göreceli hava nemini kontrol edin		X				
Nem gidericiyi ambalajında değiştirin (eğer varsa)			X			Gerektiğinde
<b>Isı rezistansı</b>						
Çalışma şartlarını kontrol edin	X					
<b>Komple motor</b>						
Harici temizlik yapın			X		X	
Boyanın durumu kontrol edin			X			
Açık kalan kısımlarda oksitlenme önleyiciyi kontrol edin			X			
Oksitlenme önleyiciyi yenileyin			X			
<b>Sargılar</b>						
İzolasyon rezistansını ölçün		X			X	
Polarizasyon indeksini ölçün		X			X	
<b>Terminal kutusu ve topraklama terminalleri</b>						
Kutuların içini temizleyin				X	X	
Contaları ve keçeleri kontrol edin				X	X	
<b>Koyu veya ince makine yağlı rulman yatakları</b>						
Mili döndürün		X				
Yatağı yeniden yağlayın			X		X	
Yatağı sökün ve temizleyin				X		
<b>Burç yatakları</b>						
Mili döndürün		X				
Aşınma-önleyici ve nem giderici uygulayın			X			
Yatakları temizleyin ve yeniden yağlayın					X	
Parçaları sökün ve depolayın				X		

### 3.3.3 Kullanım hazırlıkları

#### 3.3.3.1 Temizlik

- Motorun iç ve dış kısmı yağdan, sudan, tozdan ve kirden arındırılmış olmalı. Motorun iç kısmı düşük basınçlı hava ile temizlenmelidir;
- Açıkta kalan yüzeylerdeki pas inhibitörü benzin bazlı sıvı ile ıslatılmış bezle çıkartılmalı;
- Yatakların ve yağlama oluklarının temiz olmasına dikkat edilmeli, oluk tıkaçlarının gerektiği gibi mühürlenip sıkıştırıldığı kontrol edilmelidir. Yatak yerlerindeki ve mildeki oksitlenme ve lekeler dikkatlice temizlenmelidir.

#### 3.3.3.2 Yatakların muayene edilmesi



**DİKKAT**

Eğer motor altı aydan daha uzun süreyle çalıştırılmamış ise motor yeniden çalıştırılmadan önce kaymalı yataklar sökülerek muayene edilmeli ve temizlenmelidir. Yağ tankı olmayan kaymalı yataklar (kuru karter), motorun ne kadar süreyle çalıştırılmamış olduğuna bakılmaksızın motor yeniden çalıştırılmadan önce mutlaka sökülerek muayene edilmeli ve temizlenmelidir. Kaymalı yatakları yeniden monte ederek yağlayın. Bu işlemin yapılması için WEG ile temasa geçin.

#### 3.3.3.3 Yatakların yağlanması

Yatakları yağlamak için özel yağ kullanılmalıdır. Yatak ve yağlarla ilgili bilgi yatakların isim levhasında belirtilmiştir. Yağlama bu kılavuzdaki **Yatakların Bakımı** maddesi doğrultusunda yatak tipine göre yapılmalıdır.

#### 3.3.3.4 İzolasyon dayanıklılık kontrolü

Motoru çalıştırmadan önce, izolasyon dayanıklılığı bu kılavuzdaki **İzolasyon Rezistansı** maddesine göre kontrol edilmelidir.

#### 3.3.3.5 Diğer hazırlıklar

Motoru çalıştırmadan önceki diğer prosedürler için, bu kılavuzdaki Ayarlar maddesindeki talimatları takip ediniz.

## 4 KURULUM

### 4.1 KURULUM YERİ

Elektrik motorlar erişimi kolay yerlerde kurulmalı ve böylece periyodik tetkikler, parça bakımı, ve gerekli olduğu durumlarda parçaların çıkartılması ve harici işlemlerde kullanılması kolaylaşacaktır.

- Kurulum yeri temiz ve iyi havalandırılan bir yer olmalı;
- Diğer cihazların kurulumu veya duvarlar motorun ventilasyonunu engellememeli;
- Motorun çevresindeki ve üstündeki alan motorun kullanımı ve bakımı için yeterli olmalı;
- Çevre, motorun koruma derecesiyle uygunluk içerisinde olmalıdır.

### 4.2 ŞAFT KİLİDİ

Taşıma sırasında yataklara zarar gelmemesi için, motor fabrikadan şaft üzerinde bir kilit ile çıkar. Bu kilit, motorun kurulumu öncesinde çıkartılmalıdır.



#### DİKKAT

Şaft kilitleme aygıtı, taşıma sırasında yataklara zarar gelmemesi için motor tabanından çıkartıldığında (ayrıldığında) yerleştirilmelidir. Şaft ucu, fabrikada geçici bir önleyici maddeyle (pas inhibitörü) korunur. Motorun kurulumu sırasında, bu ürünün şaft üzerindeki topraklama fırçası (varsa) temas hattından kaldırılması gerekir.

### 4.3 DÖNÜŞ YÖNÜ

Motorların dönüş yönü, gövdenin çalıştırılan kısmında bir ok ile belirtilmiştir.



#### DİKKAT

Tek dönüş yönüyle tedarik edilen motorlar belirtilenin tersi yönünde döndürülmemelidir. Eğer kullanıcı bu motoru standart yönün tersine döndürmek istiyorsa, WEG ile bağlantı kurulmalıdır.

### 4.4 YALITIM DİRENCİ

#### 4.4.1 Güvenlik talimatları



#### TEHLİKE

İzolasyon rezistansının ölçümünü yapmak için motor kapalı ve hareketsiz durumda olmalıdır. Elektrostatik rezidüel gövde çıkarılıncaya kadar, test edilen sargı gövdeye ve toprağa bağlı olmalıdır. Terminalleri kapatıp ayırmadan ve megometre ile ölçmeden önce, kondansatörler (eğer varsa) topraklanmalıdır. Bu prosedürler izlenmediği takdirde hayati zararlar oluşabilir.

#### 4.4.2 Genel değerlendirmeler

Eğer motor hemen çalıştırılmayacaksa, motor neme, yüksek ısılara ve kire karşı korunmalı, böylece izolasyon rezistansının bu etkenlerden ters yönde etkilenmesi önlenmelidir.

Sargının izolasyon rezistansı çalıştırmadan önce ölçülmelidir.

Eğer çevre çok nemli ise, depolama süresince düzenli aralıklarla tetkikler yapılmalıdır. Bir motorun izolasyon rezistansının gerçek değeri için kesin kurallar koymak zordur, çünkü bu değer çevre şartlarına (ısı, nem), makinenin temizlik şartlarına (toz, koyu ve ince yağ, kirlilik) ve kullanılan insulasyon maddesinin kalite ve şartlarına göre değişir. Motorun çalıştırılmaya hazır olup olmadığının anlaşılmasında biraz sağduyudan, biraz da deneyimden faydalanılmalıdır. Düzenli aralıklarla yapılan kayıtlar bu konuda önemli yer oynar.

#### 4.4.3 Statör sargısında ölçü

İzolasyon rezistansı bir megometre aracılığıyla ölçülmelidir. Motor sargı testinin voltajı Şekil 4.1'da gösterilen IEEE43 normuyla uyum içerisinde olmalıdır.

**Tablo 4.1: Statör izolasyon rezistansı testi için voltaj**

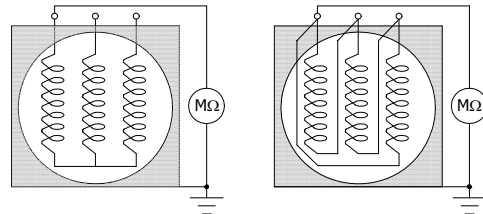
Sargının nominal voltajı (V)	İzolasyon rezistansı testi Sabit voltaj (V)
< 1000	500
1000 – 2500	500 – 1000
2501 – 5000	1000 – 2500
5001 – 12000	2500 – 5000
> 12000	5000 – 10000

Statör sargıdaki izolasyon rezistansını ölçmeden önce, şunlara dikkat edilmelidir

- Eğer varsa, akım trafolarının (CT ve PT) sekonder bağlantıları kapalı olmalı;
- Tüm güç kabloları bağlı olmalı;
- Motor gövdesi topraklı olmalı;
- Sargının sıcaklığı ölçülmüş olmalı;
- Tüm ısı sensörleri topraklı olmalı;
- Nemi kontrol edin.

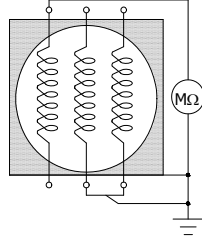
Statör sargıdaki izolasyon rezistansının ölçümü ana terminal kutusunda yapılmalıdır.

Ölçüm cihazı (megometre) motor gövdesi ile sargı arasında bağlanmalıdır. Gövde topraklanmalıdır.



**Şekil 4.1: Megometre bağlantısı**

Mümkün olduğunda, her bir fazın yalıtılması ve ayrı olarak test edilmesi gerekir. Ayrı ayrı yapılan bu testler, fazlar arasında karşılaştırma yapılmasına olanak tanır. Bir faz test edildiğinde, diğer iki faz Şekil 4.2'ye göre şasinin aynı toprağına topraklanmalıdır.



Şekil 4.2: Megometre bağlantısı ayrı ayrı fazlarda

Eğer sargının toplam ölçümü tavsiye edilenin altında bir değer gösterirse, nötr bağlantılar açılmalı ve her evrenin izolasyon rezistansı ayrı ayrı ölçülmelidir.



### DİKKAT

Çalışır durumdaki eski motorlarda sık aralıklarla çok daha yüksek değerler elde edilebilir. Büyük miktarda veya ani bir düşmeden şüphe edildiği durumlarda aynı motorda, benzer yük, sıcaklık ve nem şartları altında çalıştırma öncesi testlerde elde edilen değerler, sadece bir testte elde edilen değerlerden daha iyi bir izolasyon göstergesidir.

#### 4.4.4 Ek Bilgiler



### DİKKAT

Yalıtım direncini ölçtüktan sonra, test edilen sargıyı boşaltmak için test edilen sargıyı topraklayın. Yalıtım direncini ölçmek için kullanılan test gerilimi oda ısıtıcısı için 500 Vdc, diğer aksesuarlar için 100 Vdc olmalıdır. Isıl koruyucuların yalıtım direncinin ölçülmesi tavsiye edilmez.

#### 4.4.5 Polarizasyon indeksi

Polarizasyon indeksi (P.I.) daha yaygın bir anlamda sabit sıcaklıkta 10 dakikada ölçülen izolasyon rezistansı ile 1 dakikada ölçülen izolasyon rezistansı arasındaki ilişkiyi ifade eder. Polarizasyon indeksi aracılığıyla Tablo 4.3 doğrultusunda motorun izolasyon şartları değerlendirilebilir.

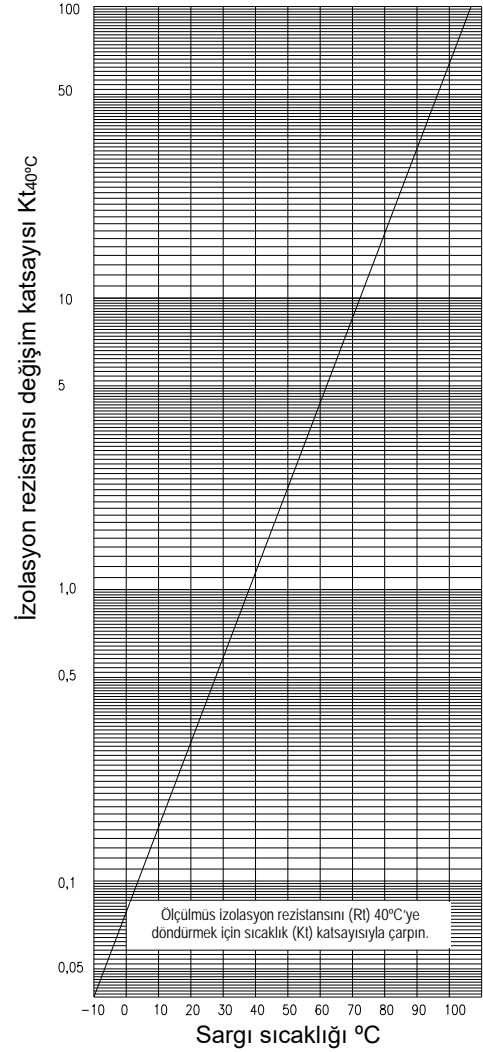


### TEHLİKE

Kazaları önlemek için izolasyon rezistansı ölçüldükten hemen sonra sargıyı topraklayın.

#### 4.4.6 Ölçülen birimlerin konversiyonu

Eğer deneme testi farklı sıcaklıkta yapılırsa, sayaç 40 °C olarak düzeltilmeli, bu düzeltme motor sıcaklığına eş bir izolasyon rezistansı sapma eğrisi kullanılarak yapılmalıdır. Eğer bu eğri mevcut değilse, de gösterilen ve NBR 5383/IEEE43 ile uyum içerisinde olan eğrinin verdiği yaklaşık düzeltme kullanılmalıdır.



Şekil 4.3: İzolasyon

#### 4.4.7 Yalıtım değerlendirilmesi

Motorun yalıtım durumunun değerlendirilmesinde yol gösterici olması amacıyla yalıtım direnci ve polarizasyon indeksine ilişkin sınır değerler Tablo 4.2 ve Tablo 4.3'te verilmiştir.

Tablo 4.2: Elektrik makinelerde izolasyon rezistansı referans limitleri

İzolasyon rezistans değeri	İzolasyon değerlendirilmesi
2 MΩ veya daha az	Kötü
< 50 MΩ	Tehlikeli
50...100 MΩ	Normal
100...500 MΩ	İyi
500...1000 MΩ	Çok iyi
> 1000 MΩ	Mükemmel

Tablo 4.3: Polarizasyon indeksi (10 ve 1 dakika arası ilişki).

Polarizasyon indeksi	İzolasyon değerlendirilmesi
1 veya daha az	Kötü
< 1,5	Tehlikeli
1,5 a 2,0	Normal
2,0 a 3,0	İyi
3,0 a 4,0	Çok iyi
> 4,0	Mükemmel



### DİKKAT

Eğer 40 °C'de ölçülen yalıtım direnci 100 MΩ'den düşükse ya da eğer polarizasyon indeksi 2'den düşükse, motoru çalıştırmadan önce WEG ile temasa geçin.

## 4.5 KORUMA

Motor devrelerinde başlıca iki tip koruyucu vardır: motorun aşırı yüklenmeye/bloke rotora karşı koruyucu ve devrelerin (terminaler ve distribütör) kısa devreye karşı koruyucuları.

Sürekli kullanılan motorlar aşırı yüklemeye karşı motora dahil bir cihazla veya bağımsız bir koruyucuyla korunmalıdır. Genelde güç kaynağının nominal akımını motorun tam yüküyle çarparak elde edilen değere eşit veya bu değerden daha düşük nominal veya ayarlana akımlı termal röle ile bu işlem gerçekleştirilir:

- Servis faktörü 1,15'e eşit veya daha fazla motorlar için 1,25;
- Servis faktörü 1,0'a eşit olan motorlar için 1,15.

Müşteri isteği doğrultusunda bazı motorlar aşırı sıcaklığa karşı (aşırı yüklenme, motor kilitlemesi, düşük gerilim, motorda havalandırma eksikliği gibi durumlarda) koruyucu ile donatılır. Bu koruyuculara örnek olarak termostat (termik sonda), termistör, Pt100 tip termorezistans gösterilebilir.

### 4.5.1 Koruyucuların kurulumu

Aşırı ısınmaya karşı koruyucu cihazlar ana statöre, yataklara ve sıcaklığın izlenmesi gereken ve termik korunmaya ihtiyaç duyan diğer kısımlara bağlanır. Bu cihazlar bir harici sıcaklık izleme ve koruma sistemine bağlanmalıdır.

#### 4.5.1.1 Isı sensörleri

**Termoresistans (PT100)** — Ayarlı (kalibre) rezistans elementidir. Çalışması, bir metalik ileticinin elektrik rezistansı sıcaklıkla beraber doğrusal olarak değişir prensibine dayalıdır. Detektör terminaleri sıcaklık ölçücü içeren bir kontrol paneline bağlı olmalıdır.



### NOT

RTD tipi termorezistanslar, ani rezistans değeri tarafından bildirilen mutlak sıcaklık aracılığıyla izlemeyi mümkün kılar. Bu bilgiyle birlikte röle, sıcaklığı okuyabilecektir. Ayrıca önceden belirlenen sıcaklıklar doğrultusunda alarm ve kapama için parametre yapacaktır.

#### 4.5.1.2 Sargılar için sıcaklık limitleri

Sargının en sıcak noktasındaki sıcaklık termik sınıf limitinin altında tutulmalıdır. Toplam sıcaklık, ortam sıcaklık ve sıcaklık yükselişinin (T) toplamı artı sargının ortalama sıcaklığı ile en sıcak noktasının arasındaki farka eşittir.

Norm gereği, ortam sıcaklığı maksimum 40 °C'dir ve bunun üzerindeki çalışma şartları özel şartlar olarak nitelendirilir, NBR IEC 60034-1 standardına uygun olarak.

Sayısal değerler ve en sıcak noktada kabul edilebilir sıcaklık kompozisyonu Tablo 4.4 de belirtilmiştir.

**Tablo 4.4: İzolasyon sınıfı**

İzolasyon sınıfı		F	H
Ortam sıcaklığı	°C	40	40
T = sıcaklık yükselişi (rezistans metodu)	°C	100	125
En sıcak nokta ile ortalama sıcaklık arasındaki fark	°C	15	15
Toplam: en sıcak nokta sıcaklığı	°C	155	180



### DİKKAT

Eğer motor termik sınıf limitlerin üzerindeki sargı sıcaklıklarıyla çalışıyorsa, izolasyonun ve motorun kullanılır ömrü önemli derecede azalır, hatta motorun yanmasına sebep olabilir.

#### 4.5.1.3 Alarm ve kapama sıcaklığı

Alarm ve kapama için ısı seviyesi mümkün olduğunca en düşük derecede ayarlanmalıdır. Bu seviye test sonuçlarına dayanılarak veya motor çalışma ısısı aracılığıyla belirlenebilir.

Alarm ısısı, tam yük ve en yüksek çevre ısısında motor çalışma ısısının 10 °C yukarısına ayarlanabilir.

Kapama için ayarlanan ısı değerleri, statör sargıları (izolasyon sınıfına göre) ve yataklar (yağlama tipi ve sistemine göre) için kabul edilebilir maksimum ısıyı geçmemelidir.

**Tablo 4.5: maksimum ısı**

	Koruyucuların maksimum ayarlama ısıları (°C)	
	Alarm	Kapama
sarma F sınıfı	140	155
sarma H sınıfı	155	180
Rulman	110	120



### DİKKAT

Alarm ve kapatma değerleri tecrübeye dayalı olarak tanımlanabilir. Ancak, bu değerler Tablo 4.5'da belirtilen azami değerleri aşmamalıdır.



### DİKKAT

Koruyucu cihazlar her motora özel olan bağlantı şeması ile ilişkilidirler. Bu cihazların kullanılmaması kullanıcının sorumluluğundadır. Fakat bu durum oluşacak hasarlar için garantinin yitirilmesine neden olabilir.

#### 4.5.1.4 Pt100 termorezistanların ohmic sıcaklığı ve rezistansı

Tablo 4.6, Pt100 tipi termorezistans için ölçülen ohmik rezistansa ait sıcaklık değerlerini gösterir.

$$\text{Formül: } \Omega - 100 = \frac{\text{°C}}{0.386}$$

**Tablo 4.6: Isı X rezistans (Pt100)**

°C	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	100.00	100.39	100.78	101.17	101.56	101.95	102.34	102.73	103.12	103.51
10	103.90	104.29	104.68	105.07	105.46	105.95	106.24	106.63	107.02	107.40
20	107.79	108.18	108.57	108.96	109.35	109.73	110.12	110.51	110.90	111.28
30	111.67	112.06	112.45	112.83	113.22	113.61	113.99	114.38	114.77	115.15
40	115.54	115.93	116.31	116.70	117.08	117.47	117.85	118.24	118.62	119.01
50	119.40	119.78	120.16	120.55	120.93	121.32	121.70	122.09	122.47	122.86
60	123.24	123.62	124.01	124.39	124.77	125.16	125.54	125.92	126.31	126.69
70	127.07	127.45	127.84	128.22	128.60	128.98	129.37	129.75	130.13	130.51
80	130.89	131.27	131.66	132.04	132.42	132.80	133.18	133.56	133.94	134.32
90	134.70	135.08	135.46	135.84	136.22	136.60	136.98	137.36	137.74	138.12
100	138.50	138.88	139.26	139.64	140.02	140.39	140.77	141.15	141.53	141.91
110	142.29	142.66	143.04	143.42	143.80	144.17	144.55	144.93	145.31	145.68
120	146.06	146.44	146.81	147.19	147.57	147.94	148.32	148.70	149.07	149.45
130	149.82	150.20	150.57	150.95	151.33	151.70	152.08	152.45	152.83	153.20
140	153.58	153.95	154.32	154.70	155.07	155.45	155.82	156.19	156.57	156.94
150	157.31	157.69	158.06	158.43	158.81	159.18	159.55	159.93	160.30	160.67

#### 4.5.1.5 Isıtıcı rezistansı

Motor çalıştırılmadığı uzun süre aralıklarında su yoğunlaşmasını önlemek için ısıtıcı rezistansı ile donatılmışsa, bu rezistanslar motor kapatıldıktan hemen sonra açılmalı ve elektrik enerjisine bağlı bırakılmalı ve motor yeniden çalıştırıldıktan hemen sonra rezistansların elektrik enerjisi kesilmelidir.

Besleme gerilim değerleri ve kurulan rezistansların potansiyeli motorun bağlantı şemasında ve motora sabitlenmiş isim levhasında belirtilmiştir.

#### 4.5.2 Su sızıntı sensörü

Hava/su ısı değiştiricili motorlar sızıntı sensörüyle tedarik edilir. Bu sensörün sinyali alarm için kullanılmalıdır. Bu koruyucu çalıştırılırken, ısı değiştirici kontrol edilmeli ve eğer radyatörde su sızıntısı tespit edilirse, motor kapatılmalı ve problem çözümlenmelidir. Motora özel bağlantı şemasında sensör tipine ve bunun bağlantısına lütfen bakınız.

## 4.6 SOĞUTMA

Motor soğutma sisteminin tipi uygulamadan uygulamaya farklılık gösterebilir.

Makine ve soğutma sistemi (vantilatörler, su boruları, hava kanalları, v.b.) doğru şekilde kurulmalı ve böylece makinede aşırı ısınma önlenmelidir.

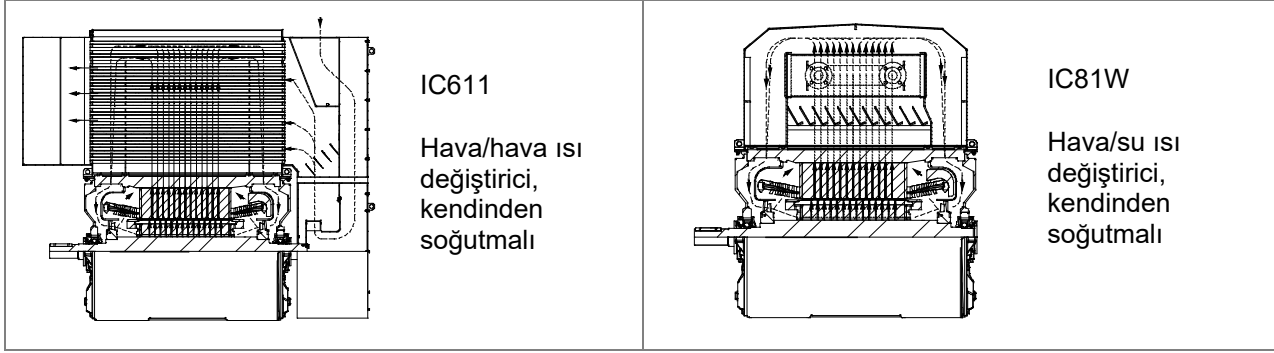


### DİKKAT

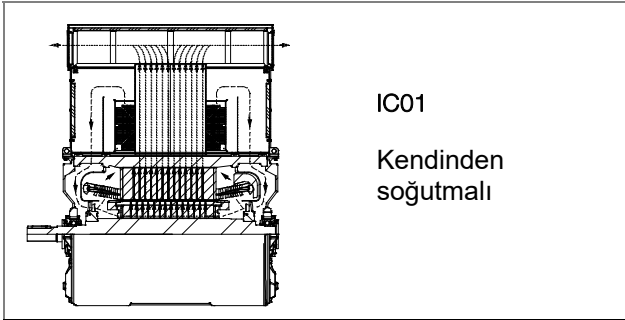
Soğutma sisteminin koruyucu aygıtları periyodik olarak takip edilmelidir.

Hava ve su giriş ve çıkışları tıkalı olmamalıdır. Aksi takdirde aşırı ısınma ve hatta motorun yanması söz konusu olabilir.

#### 4.6.1 Kapalı motorlar



#### 4.6.2 Açık motorlar



#### 4.6.3 Su radyatörleri

Su radyatörü (kullanıldığında), kapalı bir devre içindeki hava akışının, soğutulmak istenen ekipman tarafından üretilen ısının atılmasının ardından radyatör tarafından soğutulmasını sağlayacak şekilde, elektrikli ekipmanın ısısının dolaylı olarak dağıtılmasını sağlamaya yönelik olarak tasarlanmış bir yüzey ısı transmitteridir. Dolayısıyla, ekipmandan havaya ve havadan suya doğru ısı akışı gerçekleşir.

Soğutma akışkanı olarak aşağıda belirtilen özelliklerde temiz su kullanılmalıdır:

- PH : 6 ile 9 arası;
- Klorürler: maksimum 25,0 mg/l;
- Sülfatlar: maksimum 3,0 mg/l;
- Manganez: maksimum 0,5 mg/l;
- Süspansiyon katıllar: maksimum 30,0 mg/l;
- Amonyak: yoktur.

#### 4.6.3.1 Deniz suyu ile yapılacak uygulamalar için radyatör



#### DİKKAT

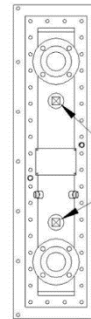
Deniz suyuyla yapılacak uygulamalarda, zamanından önce aşınmayı önlemek için suyla temas eden kısımlar (borular ve aynalar) aşınmaya karşı dayanıklı olmalıdır. Bunun yanı sıra, radyatörler sacrifice anodlara sahip olabilir (örnek: çinko veya magnezyum), bkz. Şekil 4.4. Bu anodlar ısı değiştirici çalışırken paslanır ve böylece silindir kapaklar korunur. Bu sebeple bu anodlar aşınma derecesine göre düzenli bir şekilde değiştirilmeli ve silindir kapakların bütünlüğü korunmalıdır.



#### DİKKAT

Hava/su ısı değiştiricili radyatör verileri isim levhalarında ve motorun boyutsal çiziminde belirtilmiştir.

Bu veriler motor havalandırma sisteminin iyi çalışmasını sağlamak ve aşırı ısınmayı önlemek için takip edilmelidir.



Sacrifice anodlar

Şekil 4.4: Sacrifice anodlu radyatör



#### NOT

Sacrifice anodların tipi, miktarı ve konumu uygulamaya göre değişebilir.



## 4.7 ELEKTRİKSEL ÖZELLİKLER

### 4.7.1 Elektrik bağlantıları



#### DİKKAT

Ana kabloları ve aksesuarların kablolarını takmaya başlamadan önce motorla birlikte verilen elektriksel bağlantı şemasını dikkatle inceleyin. Yardımcı ekipmanın elektrik bağlantıları için, ilgili ekipmana ait kullanma kılavuzlarına bakın.

#### 4.7.1.1 Ana bağlantı

Motor statörünün terminalleri, motorun yapısal şekline göre ya ana bağlantı kutusundaki izolatörlere, ya da bakır terminaller aracılığıyla sabitlenmiştir.

Terminal kutularının ve nötrün konumu her motor için farklı olan boyutsal çizimde gösterilir.

Statör terminale olan bağlantılar motora uygun statör bağlantı diyagramına göre yapılmalıdır.

Bağlantı kabloların bölüm ve izolasyonunun motorun akım ve gerilimine uyup uymadığı kontrol edilmelidir. Statör terminallerin tespiti ve buna denk bağlantı, her motora özel olan ve IEC60034-8 veya NEMA MG1 normlarıyla uygunluk içerisinde olan bağlantı şemasında verilir.

Motorun dönüş yönü, herhangi iki fazın bağlantılarını tersine çevirerek değiştirilebilir. Fakat motor, bağlantı levhasında belirtilen ve kuplaj yapılacak mil ucunda gözükten okun gösterdiği yönde dönmelidir.



#### NOT

Tek dönüş yönlü motorlar, sadece belirtilen yöne dönmelidir. Çünkü vantilatörler ve diğer cihazların yönü değiştirilemez. Eğer kullanıcı motoru ters yönde döndürmek isterse, WEG ile bağlantı kurması gerekmektedir.



#### DİKKAT

Motor elektrik şebekesine bağlanmadan önce, sargı izolasyon rezistansı dikkatli bir şekilde ölçülmelidir.

Motorun ana besleme kablolarını bağlamak için statörün terminal kutusunun kapak vidalarını çıkartın, kullanılacak kabloların çapına göre keçe halkalarını kesin (pressiz, normal motorlar) ve kabloları halkaların içine sokunuz. Besleme kablolarını gereken uzunlukta kesin, uç kısımlarını açın ve kullanılacak terminalleri yerleştirin.

#### 4.7.1.2 Topraklama

Motorun gövdesi ve ana terminal kutusu, motor besleme sistemine bağlanmadan önce topraklanmalıdır. Kabloların metalik kaplamalarını (eğer varsa) normal topraklama kondüktörüne bağlayın. Topraklama kondüktörünü uygun boyda kesin ve terminal kutusundaki ve/veya gövdedeki konektöre bağlayın. Bütün bağlantıları çok iyi sıkıştırın.



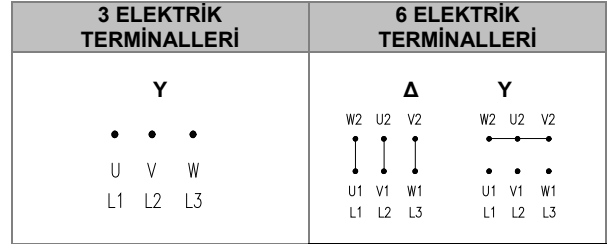
#### DİKKAT

Terminalleri bağlamak için çelik pullar veya düşük elektriksel iletkenliğe sahip malzemeden imal edilmiş pullar kullanmayın.

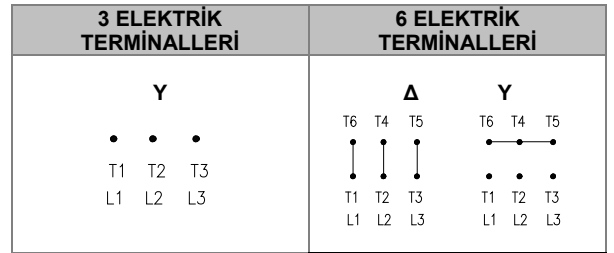
### 4.7.2 Bağlantı şeması

Aşağıdaki bağlantı şemaları terminal kutusundaki terminalleri ve kafesli trifaz endüksiyon motorların yapılabilecek bağlantıları gösterir.

#### 4.7.2.1 Bağlantı şeması (norm IEC 60034-8)

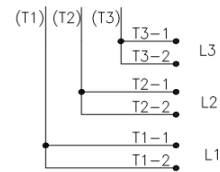


#### 4.7.2.2 Bağlantı şeması (norm nema mg1)



#### NOT

2 veya daha çok motor bağlantı kablosu elektrik akımını bölen cisme paralel kullanıldığında, bu kablolar tire ile ayrılan bir sonek eklenerek ayırt edilir. (bakınız Şekil 4.5).



Şekil 4.5: paralel bağlantı

#### 4.7.2.3 Dönüş yönü

- Dönüş yönü etiket üzerinde belirtilmiş olup, motorun tahrik tarafındaki şaft ucuna bakılarak anlaşılabilir. Motor tahrik edilen makineye bağlanmadan önce dönüş yönü kontrol edilmelidir;
- Bu kılavuzda açıklanan terminaller ve bağlantıları tanımlaması ile Motorlar standart IEC 60034-8 standartına olarak dönme saat yönünde var;
- Dönüş yönünün tersine çevrilmesi için herhangi iki fazın bağlantısı tersine çevrilmelidir;
- Tek dönüş yönüne sahip olduğu etikette ve ayrıca çerçeveye monte edilen bir levhada belirtilen motorlarda tek yönlü bir fan bulunur ve bu motorlar sadece belirtilen dönüş yönünde çalıştırılmalıdır. Tek yönlü motorlarda dönüş yönünün değiştirilmesi konusunda lütfen WEG ile temasa geçin.

#### 4.7.2.4 Aksesuar bağlantı şeması

Aksesuarların doğru bir şekilde kurulmasını sağlamak için lütfen motora ait bağlantı şemasındaki ilgili çizime bakın.

### 4.8 MEKANİK ÖZELLİKLER

#### 4.8.1 Zeminler

- Zemin veya motorun kurulacağı yapı yeterince sert, düz, titreşimden uzak ve çalıştırma ve kısa-devre esnasında oluşacak mekanik zorlamalara dayanıklı olmalıdır.
- Eğer zeminin boyutları çok dikkatli bir şekilde hesaplanmazsa çok ciddi titreşim, çalışan motor ve makine problemleri yaşanabilir.
- Zeminin yapısal boyut ölçümü, çizimin boyutları doğrultusunda ve zemindeki mekanik zorlamalar, sabitleme şekli ve ısı değiştiricinin (eğer varsa) detayları ile ilgili bilgiler doğrultusunda yapılmalıdır.



#### DİKKAT

Hiza ayarında kullanılacak takozlar için temel ile motorun ayakları arasında en az 2 mm bir boşluk bırakılmalıdır.



#### NOT

Kullanıcı zeminin boyut ölçümü ve inşasından sorumludur.

#### 4.8.2 Zeminlerde zorlamalar

Şekil 7.2. doğrultusunda, zeminlerin üstündeki zorlamalar aşağıdaki formüllerle hesaplanabilir:

$$F_1 = +0.5.m.g. + \frac{(4C \max)}{(A)}$$

$$F_2 = +0.5.m.g. - \frac{(4C \max)}{(A)}$$

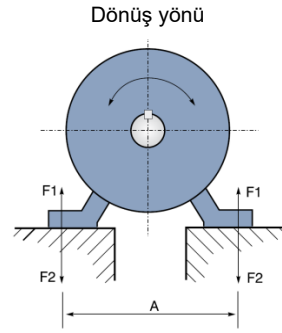
**Açıklama:** F1 ve F2 — temelin üzerinde ayakların reaksiyonu (N)

g — Yerçekimi ivmesi (9,81m/s<sup>2</sup>)

m — Motor ağırlığı (kg)

Cmáx — Maksimum tork (Nm)

A — Motorun dimensiyonal çiziminden elde edilen değer (m)



Şekil 4.6: Zeminlerde zorlamalar

#### 4.8.3 Taban çeşitleri

##### 4.8.3.1 Beton taban

Beton tabanlar bu motorlar için en çok kullanılan taban çeşididir.

Temelin, vidanın ve ankoraj plakalarının tipi ve büyüklüğü, motorun tipine ve büyüklüğüne bağlıdır.

##### Hazırlık örnekleri:

- Temel blokların ve çimentonun birbirine iyi yapışması için temel tüm kirlere arındırılmalıdır.
- Temel bloklar motorun ayaklarına vida ile sabitlenmelidir.
- Değişik endeki takozları (toplam en yaklaşık 2mm) motor ayakları ile temel destek yüzeyleri arasına koyunuz. Böylece daha sonra doğru bir dikey hizalama yapılabilir.
- Vidaların motor ayaklarındaki deliklere uygun biçimde merkezlenmesi için, metal bir levhayla veya sert bir kağıtla (prespan) doldurun. Böylece daha sonra yapılacak yatay hizalama daha doğru olacaktır.
- İyi bir motor hizalaması ve motorun makineyle hizalı olması için için temel bloklarının üstüne takoz veya seviyelendirme vidaları koyun. Çimento koyulduktan sonra detaylı bir hizalama kontrolü yapılmalıdır. İleriki zamanlarda ufak düzeltmeler pul ve metal levhalar kullanılarak, sabitleme vidalarını yeniden ayarlayarak yapılabilir.
- Tüm vidaları iyice sıkıştırın. Motor ayaklarının destek yüzeylerinin motor gövdesi çarpık olmayacak şekilde desteklendiğinden emin olun.
- Doğru bir sabitleme için deneme testi bittikten sonra iki konik pim sokulmalıdır. Bunun için motor ayağındaki önceden açılmış delikler kullanılmalıdır.

##### 4.8.3.2 Kaygan taban

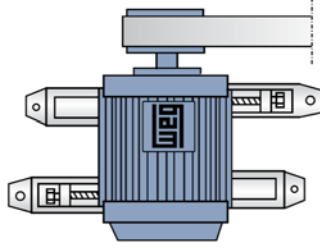
Kasnak aracılığıyla çalıştırma için motor kaygan tabanlar (ray) üzerine kurulmalıdır ve kayışın alt kısmı çekilmelidir.

Motor kasnağına en yakın ray, konumlandırma vidası motor ile çalışan makine arasında kalacak şekilde konulmalıdır. Diğer ray ise vida ters yönde olacak şekilde konulmalıdır (bakınız Şekil 4.7.).

Motor raylara vidalanır ve temele konumlandırılır.

Bu işlemten sonra motor kasnak, merkezi hareket eden kasnağın merkeziyle aynı planda ve motor ile makine milleri paralel olacak şekilde hizalanır.

Kayış aşırı derecede gerilmemelidir. Hizalamadan sonra raylar sabitlenir.



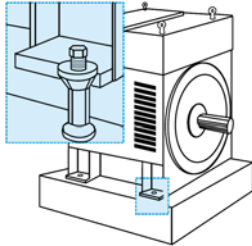
Şekil 4.7: Kaygan taban

#### 4.8.3.3 Metal taban

Gövdede oluşabilecek deformasyonları önlemek için taban yüzeyi motor ayaklarına karşı düz olmalıdır. Destek yüzeyinin yüksekliği, motor ayaklarının altına eni 2mm'lik takozlar konulabilecek kadar ayarlanmalıdır. Makineler hizalama için kaba tabandan ayrılmamalıdır; taban kendi temelinde hizalanmalıdır, bunun için su terazisi veya diğer seviyeleme aletleri kullanılmalıdır. Metal taban milin uç yüksekliğini makinenin mil ucuna göre ayarlamak için kullanıldığında, bu beton taban üzerinde seviyelenmelidir. Taban seviyelendikten, ankraj civataları sıkıştırıldıktan ve kuplajlar kontrol edildikten sonra metal taban ve ankraj civataları çimontalanır.

#### 4.8.3.4 Ankraj

Bazı uygulamalarda ankraj plaka takımı sabitleme ve hizalama için motor ile beraber tedarik edilir. Ankraj plaka takımı, ankraj plakası, seviyeleme vidaları, seviyeleme takozları, hizalama vidaları ve ankraj vidalarından oluşur.



Şekil 4.8: Ankraj

#### 4.8.4 Ankraj plaka takımı

Ankraj plaka takımı; ankraj plakası, seviyelendirme vidaları, seviyelendirme takozları, hizalama vidaları ve ankrajlardan oluşur.



#### NOTLAR

Eğer motorun sabitlemesi ve hizalanması için kullanılan ankraj plakası WEG tarafından tedarik edilmiş ise, ankraj plakasının boyutlarına ve kurulumuna ilişkin ayrıntılar motora ait boyutlandırılmış çizimde yer almaktadır.

Ankraj plakalarının monte edilerek tesfiye edilmesi ve beton atılması (ticari sözleşmede aksi belirtilmediği müddetçe) kullanıcının sorumluluğundadır.

Ankraj civataları Tablo 4.7'ye göre sıkılmalıdır.

Tablo 4.7: Ankraj civataları için sıkma torku

Tip Ø	Kuru sıkma torku [Nm]	Molycote kullanıldığında sıkma torku [Nm]
M30	710	470
M36	1230	820
M42	1970	1300
M48	2960	1950

Motoru yerine yerleştirdikten sonra, dikey hizalama civatalarını ve ayar şimlerini kullanarak nihai hiza ayarlamasını yapın.



#### DİKKAT

Ankraj plakasının ve ankraj civatalarının betonlanması esnasında tüm dişli deliklerin içlerine harç girmeyecek şekilde koruma altına alındığından emin olun.

#### 4.8.5 Temelin doğal frekansı

Operasyonun doğru bir şekilde yürümesi için, dengeli bir temelin yanısıra motor bağlandığı cihazla çok dikkatli bir şekilde hizalanmalı ve motor miline monte edilen parçalar dengeli olmalıdır.

Makine kurulu ve bağlı iken temelin doğal frekansı arasındaki ilişkiler şöyledir:

- Motorun dönüş frekansı;
- Dönüş frekansının iki katı;
- Hat frekansının iki katı.

Bunlar aşağıda belirtilen özelliklerle uyum içerisinde olmalıdır:

- Temelin birinci sırasının doğal frekansı yukarıdaki frekanslara göre  $\geq +25\%$  veya  $\leq -20\%$ .
- Temelin üst sıralarının doğal frekansları yukarıdaki frekanslara göre  $\geq +10\%$  veya  $\leq -10\%$ .

#### 4.8.6 Tesfiye

Motor en fazla 0,08 mm/m düzlüğe sahip bir yüzey üzerine yerleştirilmelidir.

Motorun hem dikey hem de yatay düzlemde tam hizalı olduğundan emin olun. Motorun altına uygun şimler yerleştirilerek gereken ayarlamaları yapın. Motor hizası doğru ekipman kullanılarak kontrol edilmelidir.



#### NOT

Motor ayağı destek yüzeylerinin en az %75'i motor tabanına dayalı olmalıdır.

#### 4.8.7 Hizalama/seviyeleme

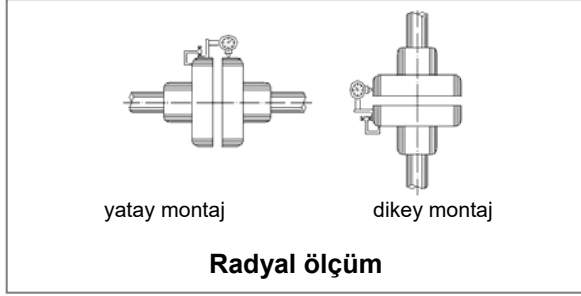
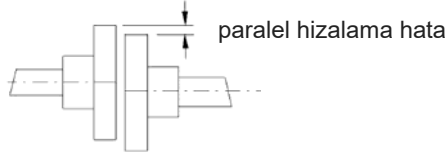
Motor özellikle direkt kuplaj durumlarında makineyle doğru bir şekilde hizalanmalıdır.



#### DİKKAT

Yanlış hizalama yataklara zarar verebilir, titreşime yol açabilir ve hatta milin kırılmasına sebep olabilir.

Hizalama kuplaj motoru üreten şirketin verdiği talimatlara uygun yapılmalıdır. Şekil 4.9 ve Şekil 4.10 doğrultusunda motorun paralel ve açısız hizalamasını yapmak gereklidir.



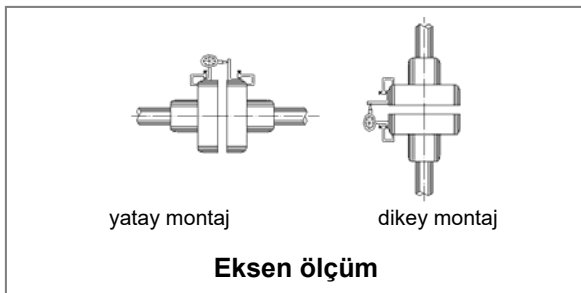
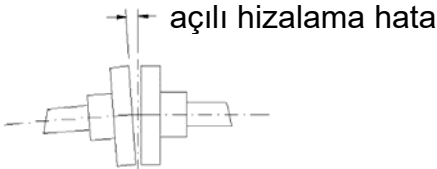
Şekil 4.9: Paralel hizalama

Şekil 4.9, milin iki ucunun yanlış paralel hizalanmasını ve uygun ölçü saatiyle yapılabilecek pratik ölçüm yolunu gösterir.

Ölçüm 4 noktada 90°'de şu şekilde yapılır: iki yarı-kuplaj beraber dönmeli, böylece ölçü saatinin ucundaki destek yüzeyindeki kusurlardan oluşan etkiler yok edilir. 0°nin üzerindeki dikey uç seçilerek ölçüm saatiyle 0° ve 180°de yapılan ölçümün farkının yarısı dikey koaksiyal yanlışı gösterir. Bu yanlış montaj takozu eklenerek veya eksiltilebilir. Ölçüm saatiyle 90° ve 270°de yapılan ölçümün farkının yarısı yatay koaksiyal yanlışı gösterir. Böylece koaksiyal yanlışı önlemek için motoru ne zaman kaldırmak veya indirmek ve ne zaman çalıştırma kısmında sağa sola hareket ettirmek gerektiği anlaşılır.

Ölçüm saatiyle tam dönüşte yapılan ölçümün maksimum farkının yarısı maksimum dışmerkezlilik ifade eder. Sert veya yarı-esnek kuplaj için izin verilen maksimum dışmerkezlilik 0,03mm'dir.

Esnek kuplaj kullanıldığı zaman yukarıda belirtilenden daha büyük değerler kabul edilebilir, fakat bu değerler kuplaj üreticisi tarafından verilen değeri geçmemelidir. Bu değerlerde bir güvenlik marjı bırakılması tavsiye edilir.



Şekil 4.10: açısız hizalama

Şekil 4.10 yanlış açısız hizalamayı ve pratik ölçüm yolunu gösterir.

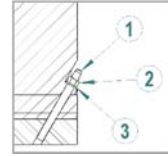
Ölçüm 4 noktada 90°de şu şekilde yapılır: iki yarı-kuplaj beraber dönmeli, böylece ölçü saatinin ucundaki destek yüzeyindeki kusurlardan oluşan etkiler yok edilir. 0°nin üzerindeki dikey uç seçilerek ölçüm saatiyle 0° ve 180°de yapılan ölçümün farkının yarısı dikey hizalama yanlışı gösterir. Bu yanlış motor ayaklarının altına montaj takozu ekleyerek veya eksiltilebilir. Ölçüm saatiyle 90° ve 270°de yapılan ölçümün farkının yarısı yatay hizalama yanlışı gösterir. Bu yanlış motor lateral/açısız hareket ettirilerek düzeltilmelidir. Ölçüm saatiyle tam dönüşte yapılan ölçümün maksimum farkının yarısı maksimum açısız yanlışı ifade eder.

Sert veya yarı-esnek kuplaj için izin verilen maksimum yanlış hizalama 0,03mm'dir.

Esnek kuplaj kullanıldığı zaman yukarıda belirtilenden daha büyük değerler kabul edilebilir, fakat bu değerler kuplaj üreticisi tarafından verilen değeri geçmemelidir. Bu değerlerde bir güvenlik marjı bırakılması tavsiye edilir. Hizalama ve seviyelemede, motor ve çalıştırılan makine sıcaklığının etkisini göz önünde bulundurmaktır önemlidir. Kuplaj makinelerin farklı genişleme seviyeleri operasyon süresince hizalamayı/seviyeyi değiştirebilir.

#### 4.8.8 Saplamaların takılması

Motor setinin tam hizalı olduğu (hem sıcak, hem de soğuk iken) doğrulandıktan sonra motor Şekil 4.11'de gösterildiği gibi saplamalar kullanılarak ankraj plakasına sabitlenmelidir.



Şekil 4.11: Saplama seti

#### Açıklama Şekil 4.11:

1. Saplama (isteğe bağlı olarak tedarik edilir)
2. Somun (isteğe bağlı olarak tedarik edilir)
3. Pul (isteğe bağlı olarak tedarik edilir)

#### 4.8.9 Kuplaj (bağlama)

Sadece uygun, enlemesine güç oluşturmadan saf tork iletimine adapte olabilir kuplajlar kullanılmalıdır.

Esnek veya sert kuplajlarda, motor milinin merkezi ve çalıştırılan makine aynı çizgide olmalıdır.

Esnek kuplaj yanlış rezidüel hizalama etkilerini azaltmaya ve kuplaj makineler arasındaki titreşim iletimini engellemeye yöneliktir. Bu sert kuplajlarla mümkün değildir.

Kuplaj doğru cihazlar yardımıyla monte edilmeli veya çıkartılmalı ve hiçbir zaman kaba aletler (örnek: çekiç, tokmak, v.b.) kullanılmamalıdır.



#### DİKKAT

Sipariş emrinde talep edilmesi halinde pimleri somunlar, pullar ve seviyelendirme takozları motor ile birlikte sağlanır.



### NOTLAR

Motorun kurulumundan kullanıcı sorumludur. Aşağıda belirtilen durumlar nedeniyle motorda veya ilgili ekipman ve tesisatta meydana gelebilecek hasarlardan WEG sorumlu değildir:

- Aşırı titreşim iletimi;
- Hatalı kurulumlar;
- Hatalı hizalama;
- Uygun olmayan depolama koşulları;
- Çalıştırma öncesinde talimatlara uyulmaması;
- Hatalı elektrik bağlantıları.

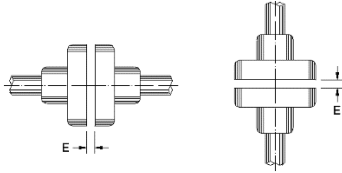
#### 4.8.9.1 Direkt kuplaj

Daha ekonomik olması, daha az yer kaplaması, kayışsız olması ve kazalara karşı daha güvenli olması nedeniyle her zaman direkt kuplaj tercih edilmelidir. Hıza bağlı iletimde de dişli kutusu aracılığıyla yapılacak direkt kuplaj kullanılabilir.



### DİKKAT

Milin uçlarını esnek kuplaj kullanarak dikkatlice hizalayınız. Bunu yaparken kuplajlar arasında 3mm'lik boşluk bırakmayı ihmal etmeyiniz.



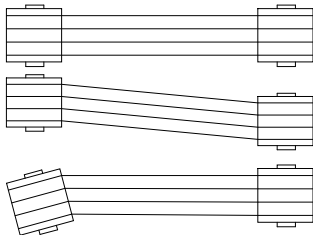
Şekil 4.12: Aksiyal boşluk.

#### 4.8.9.2 Dişli kutusu ile kuplaj

Dişli kutusu ile kuplajlar yanlış hizalandığında iletimde ve motorda titreşime neden olan sarsıntılar oluşur. Bundan dolayı, millerin mükemmel hizalandıklarından, düz dişlilerde tamamen paralel olduklarından ve konik veya helezoni dişlilerde doğru ayarlanmış açıda olduklarından emin olunuz.

Mükemmel dişli bir kağıt şerit ile kontrol edilebilir. Dişliye sokulan bu kağıt şeritte, bir tam dönüşten sonra tüm diş izleri gözükmelidir.

#### 4.8.9.3 Kayış-kasnak ile kuplaj



Doğru

Yanlış

Yanlış

Şekil 4.13: Kayış-kasnak ile kuplaj

Kayışlı iletim daha çok, hız ilişkisi gerekli olduğu durumlarda kullanılır.

Yataklarda gereksiz radikal zorlamalar önlenmelidir. Bunu yapmak için miller kendi aralarında paralel

konumlanmalı ve kasnaklar mükemmel şekilde hizalanmalıdır.

Yanlamasına diyagonal çalışan kayışlar rotora göre değişen yönde vuruşlar iletilir ve yatak yerlerine zarar verebilirler. Kayışın kayması reçine gibi bir rezin madde kullanılarak önenebilir.

Kayıştaki gerilim sadece çalışma sırasındaki kaymayı önleyecek kadar olmalıdır.



### NOT

Kayıшта aşırı gerilim varsa mildeki zorlama artar ve bunun sonucunda titreşim ve yorgunluk oluşur, hatta bu durumda milin kırılması bile mümkündür.

Çok ufak kasnaklar kullanılmamalı; çünkü kayıştaki gerilim, kasnağın çapı ufaldıkça artar ve bu durum motorda fleksiyonlara (bükülme) yol açar.



### DİKKAT

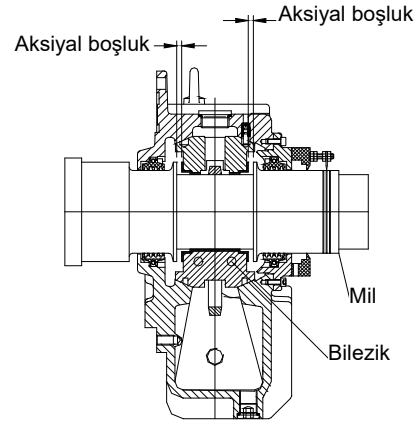
Kasnağın her özel duruma göre boyutlanmasında (dimensioning) WEG ile irtibat kurulmalı ve böylece daha doğru bir uygulama garanti edilmelidir.



### NOT

Her zaman dengeli kasnaklar kullanılmalıdır ve aşırı pim kullanımı önlenmelidir çünkü bu dengesizliğe yol açar. Eğer bu talimatlar takip edilmezse titreşim seviyelerinde artış gözükülecektir.

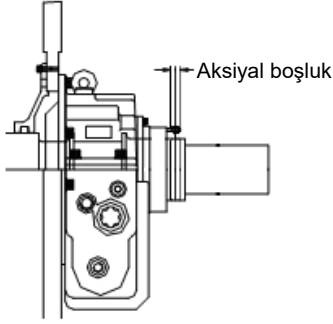
#### 4.8.9.4 Kaymalı rulman yataklı motorlarda kuplaj



Şekil 4.14: Kaymalı rulman yatağı

**Kaymalı rulman yataklı motorlar makineye veya dişli kutusuna direkt kuplaj yapılarak çalışmalıdır. Bu motorlar için kasnak ve kayış aracılığıyla kuplaj mümkün değildir.**

Kaymalı rulman yataklı motorlarda milin ucunda 03 işaret noktası vardır. Bunlardan merkez nokta (kırmızı renkli) manyetik merkezi işaret eder. Diğer 02 harici nokta rotorun aksiyal hareket limitini gösterir.



Şekil 4.15:Manyetik merkezin göstergesi

Motorun kuplajı için aşağıdaki faktörleri göz önünde bulundurmak gereklidir:

- Yatağın aksiyal boşluğu;
- Çalışan makinenin aksiyal dislokasyonu (yerinden oynama, eğer varsa);
- Kuplajın müsaade ettiği maksimum aksiyal boşluk.



#### DİKKAT

Mili tamamen yerinden öne doğru hareket ettirin ve bu yolla aksiyal boşluğu doğru bir şekilde ölçün;  
Esnek kuplaj vasıtasıyla milin uçlarını dikkatlice hizalayın, bunu yaparken kuplajlar arasındaki minimum aksiyal boşluk 3 ile 4 mm arası olmalıdır.



#### NOT

Eğer mili hareket ettirmek mümkün değilse, milin konumu, milin öne doğru sürüşünü (mildeki işaretler doğrultusunda) ve kuplaj için tavsiye edilen aksiyal boşluk göz önünde bulundurulmalıdır.

- Motor milinin sözü geçen boşluk şartlarında serbest aksiyal harekete müsaade edip etmediği çalıştırmadan önce kontrol edilmelidir.
- Çalışma esnasında ok, merkezi noktanın (kırmızı) üzerinde konumlanmış olmalıdır, bu rotorun manyetik merkezde olduğunu ifade eder.
- Motor, ilk çalıştırıldığına veya çalışma süresince iki dış işaret noktası arasında serbestçe hareket edebilecektir.



#### DİKKAT

Motor, hiçbir zaman yatağın üzerinde sürekli aksiyal zorlama ile çalışamaz.

Kullanılan kaymalı rulman yataklar sürekli aksiyal zorlamayı kaldıracak nitelikte planlanmamıştır.

## 4.9 HİDROLİK ÜNİTE

Hidrolik ünitenin (eğer var ise) kurulumu, çalıştırılması ve bakımıyla ilgili daha fazla bilgi için motora ait boyutlandırılmış çizime ve üniteye ait kullanma kılavuzuna bakın.

## 5 ÇALIŞTIRMA

### 5.1 DİREKT ÇALIŞTIRMA

Mümkün olduğu sürece, rotor kafesli trifaz motorun çalıştırılması bir kontak aracılığıyla direkt olmalıdır (tam voltajda).

Bu en basit ve uygun metottür, fakat bu metot çalışma akımı güç kaynağını etkilemediği zaman kullanılmalıdır. Endüksiyon motorların çalışma akımı nominal akımın 6 veya 7 katı değerlere ulaştığı unutulmamalıdır. Bu akımın (Ip) güç kaynağından kaynaklanan yüksek voltaj düşmesi sonucu diğer tüketicilerin güç kaynağı şartlarını değiştirmeden emin olun.

Bu durum aşağıdaki üç şartlardan birisi getirildiği takdirde iyi sonuç verir:

- Güç kaynağı yeterli derecede "güçlü" ve motor akımı güç kaynağı kapasitesine göre çok ufaksa.
- Motorun çalıştırılması her zaman yüksüz yapılıyorsa. Bu sayede çalışma süresi ve daha sonra çalışma akım müddeti azalır ve böylece anlık voltaj düşüşünü diğer tüketiciler için kabul edilebilir kılar.
- Bölgedeki elektrik kurumu tarafından onaylandığı zaman.

Motor başlangıç akımı yüksek olduğu durumlarda şu hasar verici durumlar meydana gelebilir:

- Güç kaynağı sisteminde büyük çaplı gerilim düşmesi. Buna bağlı olarak bu sistemde kurulu cihazlarda interferans oluşur;
- Koruma sistemi (kablolar, kontaktalar) için özel proje hazırlanmalıdır ve bu maliyetleri artırır;
- Güç kaynağındaki gerilim düşmesini kısıtlayan elektrik kurumunun talimatı.

### 5.2 DİREKT ÇALIŞTIRMA FREKANSLARI

Endüksiyon motorlarda çalışma akım değeri çok yüksek olduğu için yüksek ataletli yüklerde hızlanma için harcanan zaman motor sıcaklığının aniden artmasına neden olur. Ardıl çalıştırmalar arasındaki aralık çok azaltılırsa, bu durum sargılarda kısa zaman içinde aşırı sıcaklığa neden olur. Bunun sonucu olarak sargıların ömrü azalır ve hasarlar oluşur. NBR 7094 normu, motorların gerçekleştirebileceği minimum çalışma rejimini belirler:

- İki ardıl çalışma, birincisi soğuk motorla, yani motor sargıları ortam sıcaklığındayken ve ikincisi hemen sonra, fakat motor dinlenmek için yavaşlarken;
- Bir çalışma motor sıcakken veya motor sargıları rejim sıcaklığındayken.

Yukarıdaki ilk şart, motorun birinci çalıştırmasının elendiği durumu simule eder, mesela koruyucu kapama ile ikinci bir denemeye hemen sonra imkan verilir. İkinci şart, motorun normal çalışırken tesadüfen kapanması durumunu simule eder, mesela şebekede enerji kesintisi olduğu zaman, çalışmaya enerji kesintisi sona erdikten hemen sonra devam edilir.

### 5.3 KİLİTLİ ROTOR AKIMI (Ip/In)

NBR 7094 normuna bağlı olarak,  $I_p/I_n$  değeri özellikler levhasında verilmiştir. Bu değer bloke rotor akımı ile nominal akım arasındaki ilişkidir.

### 5.4 AZALTILMIŞ AKIM İLE BAŞLATMA

Eğer direkt çalışma mümkün değilse, çalışma akımını düşürmek için indirekt çalışma sistemi kullanılabilir.

Bu indirekt çalışma sistemleri (azaltılmış gerilim) şunlardır:

- Yıldız-üçgen anahtar;
- Seri paralel anahtar;
- Eşitleyici veya auto-transformatör anahtar;
- Statik çalışma veya soft-starter anahtarı;
- Frekans çevirici.

## 6 HİZMETE ALMA

Motor ilk kez çalıştırıldığında veya uzun bir süre çalıştırılmadan bekletilmesinin ardından yeniden çalıştırıldığında normal işletme prosedürlerine ek olarak dikkate alınması gereken pek çok husus vardır.



### DİKKAT

- Elektrik devrelerine herhangi bir şekilde temas etmekten kaçının;
- Düşük gerilimli devreler bile hayati risk oluşturabilir;
- Tüm elektromanyetik devrelerde belirli işletme koşulları altında aşırı gerilim oluşabilir;
- Elektromanyetik devreyi ani olarak açmayın. Aksi takdirde olası bir endüktif deşarj gerilimi yalıtımın zarar görmesine veya operatörün yaralanmasına neden olabilir;
- Bu devreleri açmak için kesici anahtarlar veya devre kesiciler kullanılmalıdır.

### 6.1 ÖNCESİ MUAYENE

Motor ilk kez çalıştırılmadan veya uzun bir süreyle atıl kalmamasının ardından çalıştırılmadan önce, aşağıdaki hususlar doğrulanmalıdır:

1. Motor sabitleme civataları sıkılmış olmalıdır.
2. Sargı izolasyon rezistansını ölçerek tavsiye edilen sınırlar dahilinde olduğundan emin olun;
3. Motorun temiz olduğundan ve ambalajlama, ölçü aletleri ve hizalama aygıtlarının motor çalışma bölgesinden uzaklaştırılmış olduğundan emin olun;
4. Kuplaj bağlantı bileşenleri düzgün çalışır durumda, uygun bir şekilde sıkılmış ve (gerekli ise) yağlanmış olmalıdır;
5. Motor yeterli şekilde hizalanmış olmalıdır;
6. Yatakların düzgün bir şekilde yağlanmış olduğundan emin olun. Kullanılan yağlama maddesi etiket üzerinde belirtilen madde olmalıdır. Yağ yağlamalı yataklı motorlarda yağ seviyelerini kontrol edin. Cebri yağlamalı yataklarda etikette belirtilen yağ basıncı ve akış değerleri görülmelidir;
7. Yağ yağlamalı yatakların yağ seviyelerini kontrol edin. Cebri yağlamalı yataklardaki yağ basıncı ve akışı, bu yatakların etiketleri üzerinde belirtilen değerlerde olmalıdır;
8. Aksesuarların kablo bağlantılarını (termal koruyucular, topraklama, boşluk ısıtıcıları vb.) inceleyin;
9. Tüm elektrik bağlantılarının motor bağlantı şemasına uygun olduğundan emin olun;
10. Motorun doğru bir şekilde topraklanmış olup olmadığını kontrol edin;
11. İletkenlerin motor ana terminallerine bağlı olduklarından, gevşemelerini ve kısa devre meydana gelmesini önlemeye yetecek kadar sıkılmış olduklarından emin olun;
12. Soğutma sistemini inceleyin. Su soğutmalı motorlarda radyatör su besleme sisteminin düzgün çalışıp çalışmadığını inceleyin. Bağımsız havalandırma motorlarında fanların dönüş yönünü kontrol edin;
13. Motorun su girişi ve çıkışı tıkalı olmamalıdır;
14. Kazaları önlemek için motorun hareketli parçaları korunmalıdır;
15. Terminal kutusu kapakları yerlerine düzgün bir şekilde yerleştirilmiş olmalıdır;
16. Tüm motor vidaları doğru bir şekilde sıkılmış olmalıdır;
17. Güç kaynağı geriliminin ve frekansının motorun etiketinde belirtilen değerlere uygun olduğunu doğrulayın.

### 6.2 İLK ÇALIŞTIRMA

#### 6.2.1 Başlangıç prosedürü

Yukarıda verilen tüm talimatların yerine getirilmesinin ardından, motoru ilk çalıştırma ile ilgili aşağıda verilen prosedür uygulanmalıdır:

1. Tüm mekan ısıtıcılarının bağlantılarını kesin;
2. Kontrol panelindeki tüm koruma sistemlerini ayarlayın;
3. Yağ yağlamalı yatakların yağ seviyelerini kontrol edin;
4. Cebri yağlamalı yataklarda yağ sirkülasyonu sistemini etkinleştirin; yağ seviyelerini, akış ve basıncı doğrularak etikette belirtilen değerlere uygun olduklarını doğrulayın;
5. Sistemde yağ akışı algılama ekipmanı varsa, yağın yataklara ulaştığından emin olmak için yağ sirkülasyon sisteminde her iki yatağa ilişkin yağ akışı dönüş sinyali gözlenmelidir;
6. Endüstriyel soğutma suyu sistemini açın, gerekli akış ve basıncın varlığını doğrulayın (hava-su ısı eşanjörlü motorlar);
7. Fanları çalıştırın (cebri havalandırma motorlar);
8. Yüksek basınçlı yağ püskürtme sistemini (var ise) açın ve motora ait teknik belgelerde belirtildiği gibi, yataklar kendinden pompalama yoluyla yağlanıncaya kadar açık tutun;
9. Motor şaftını yavaşça döndürerek sürüklenen herhangi bir parça veya olağan dışı herhangi bir gürültü;
10. Herhangi bir parçada sürtünme olup olmadığını anlamak için motor şaftını yavaşça döndürerek olağan dışı gürültü olup olmadığını kontrol edin;
11. Buraya kadar olan adımlar tamamlandığında motor çalıştırma işlem dizisi başlatılabilir;
12. Motor ayırık iken (kuplaj yapılmamış iken) dönüş yönünü kontrol edin;
13. Dönüş yönünün tersine çevrilmesi için herhangi iki fazın bağlantısı tersine çevrilmelidir;




### DİKKAT

Tek yönlü motorlarda motor dönüş yönünün değiştirilmesi konusunda mutlaka WEG ile temasa geçilmelidir.

14. Motoru nominal dönüş hızında döndürerek yatak sıcaklıklarını sabit hale gelinceye kadar 1 dakikalık aralıklarla kaydedin. Yatak sıcaklığındaki herhangi bir ani artış, yağlama sorunlarına veya sürtünme yüzeyleri ile ilgili sorunlara işaret eder



15. Sıcaklığı, yataklardaki yağ seviyelerini ve titreşim düzeylerini izleyin. Bu değerlerin herhangi birinde önemli bir değişiklik olması halinde motoru başlatma işlemini sone erdirin, olası nedenleri tespit edin ve gereken tüm düzeltici işlemleri uygulayın;
16. Yataklardaki sıcaklık kararlı hale geldiğinde motoru çalıştırmaya devam edilebilir.



**DİKKAT**

Yukarıda verilen prosedürlere uyulmaması motorun performansında düşüğe neden olabileceği gibi, çeşitli hasarlara ve hatta motorun yanmasına yol açabilir ve ürün garantisini geçersiz kılar.

### 6.3 İŞLETME

İşletme prosedürleri motor uygulamasına ve kullanılan kontrol ekipmanının türüne bağlı olarak önemli farklılıklar gösterir.

Bu kılavuzda sadece genel prosedürler açıklanmaktadır. Kontrol sistemine ilişkin işletme prosedürleri için lütfen ilgili ekipman kılavuzuna başvurun.

#### 6.3.1 Genel

İlk çalıştırma testinin başarıyla tamamlanmasının ardından, motoru tahrik edilen yüke bağlayın (kuple edin) ve motor ilk çalıştırma prosedürüne aşağıda belirtildiği gibi devam edin:

- Kuple edilen motoru, ısı kararlılığı ulaşıncaya kadar yük altında tahrik edin ve olağan dışı gürültü, titreşim veya aşırı ısınma olup olmadığını kontrol edin. İlk çalıştırma durumu ile ısı kararlılığı ulaşıma durumu arasında titreşim bakımından önemli değişiklikler varsa hizalama ve seviyelendirme kontrol edilmelidir;
- Kullanılan elektrik akımını ölçün ve etikette belirtilen değerle karşılaştırın;
- Herhangi bir yük varyasyonu olmayan sürekli rejimde ölçülen akım değeri, etikette belirtilen değerlerin servis faktörüyle çarpılması sonucu elde edilen değeri aşmamalıdır;
- Ara sıra meydana gelen değişikliklerin tespit edilmesi, sebeplerinin belirlenerek uygun düzeltici işlemlerin uygulanabilmesi için tüm ölçme ve kontrol aletleri ve cihazları sürekli olarak izlenmelidir.

#### 6.3.2 Sıcaklıklar

- Motor çalıştığı sırada yatak, statör sargısı ve soğutma havası sıcaklıkları izlenmelidir;
- Yatak ve statör sargısı sıcaklıkları 4 ila 8 saatlik çalışmanın ardından kararlı hale gelmelidir;
- Statör sargısı sıcaklıkları yüke bağlı olarak değişir. Bu nedenle, motor çalıştığı sırada aktive edilmiş yük gücü de izlenmelidir.

#### 6.3.3 Yataklar

Sistemin ilk çalıştırılması ve bunu izleyen ilk birkaç saatlik çalışma dikkatle takip edilmelidir.


**Motoru çalıştırmadan önce aşağıdaki hususları doğrulayın:**

- Harici yağlama sisteminin (varsa) çalışır durumda olması;
- Kullanılan yağlama maddesinin tüm özelliklerinin uygun olması;
- Yağlama maddesinin özellikleri;
- Yağ seviyeleri (yağ yağlamalı yataklarda);

- Yatak alarm ve kapama sıcaklıklarının ayarlanmış olması;
- Sistemin ilk çalıştırılması sırasında olağan dışı titreşim veya gürültü olup olmadığına dikkat edilmesi önemlidir;
- Yatak sessiz ve düzenli bir şekilde çalışmıyorsa motor derhal kapatılmalıdır;
- Motor, yatak sıcaklıkları yukarıda belirtilen sınırlar dahilinde kararlı hale gelinceye kadar birkaç saat çalıştırılmalıdır
- Sıcaklığın belirtilen sınırları aşması halinde motor derhal kapatılmalı, yataklar ve sıcaklık sensörleri incelenerek uygun düzeltici işlemler uygulanmalıdır;
- Yatak sıcaklıkları kararlı hale geldikten sonra, soketlerde, contalarda ve shaft tarafında herhangi bir kaçak olup olmadığını kontrol edin.

#### 6.3.3.1 Yüksek basınçlı yağ püskürtme sistemi

Yol verme veya durma esnasında yağ basıncı vasıtasıyla shaftın kaldırılması olanağı olan yataklarda, bu sistem harici bir yağ pompasıyla aktive edilir ve bunun için aşağıda verilen prosedür izlenmelidir:



**DİKKAT**

Motora ait teknik belgelerde belirtildiği gibi, motor çalıştırılmadan önce ve kapatma işlemi sırasında yüksek basınçlı yağ püskürtme sistemi açılmalıdır.

#### 6.3.4 Radyatörler

- Radyatör giriş ve çıkış sıcaklıklarını kontrol edin ve gerekirse su akışını ayarlayın;
- Su basıncını, boru hattı ve radyatör dirençlerini aşmaya yetecek şekilde düzenleyin;
- Motor çalışmasının denetlenmesi için radyatör hava ve su giriş ve çıkışlarına termometrelerin takılması ve sıcaklıkların belirli zaman dilimlerinde içerisinde kaydedilmesi önerilir;
- Termometrelere ek olarak belirli noktalara kayıt veya sinyal (sirenler ve lambalar) aletleri de takılabilir.

#### Radyatör performansının doğrulanması

- İşletme sürecinin daha iyi denetlenmesi amacıyla, radyatör hava ve su giriş ve çıkış sıcaklıklarının periyodik olarak ölçülmesi ve kayıt altına alınması önerilir.
- Radyatör performansı, normal işletme sırasında soğuk su ve soğuk hava sıcaklıkları arasındaki farka göre ölçülür. Bu fark düzenli olarak izlenmelidir. Uzun süreli normal işletimin ardından bu farkta görülen artışlar radyatörün temizlenmesi gerektiğine işaret edebilir.
- Performansta düşüş görülmesi veya radyatörde hasar oluşması da radyatörde hava biriktiğine işaret edebilir. Bu durumda radyatörün ve su borularının havası alınarak sorun çözülebilir;
- Su tarafındaki basınç farkı radyatörün temizlenmesi gerektiğine dair bir gösterge olarak düşünülebilir.
- Ayrıca, radyatörün giriş ve çıkışındaki diferansiyel su basınçlarının ölçülerek kayıt altına alınması da önerilir. Yeni ölçümler düzenli olarak ilk ölçümle karşılaştırılmalıdır. Basınç farkındaki artışlar radyatörün temizlenmesi gerektiğini gösterir.

### 6.3.5 Titreşim

Motorların balansı, imalatçı firma tarafından IEC60034-14, NEMA MG1 — Bölüm 7 ve NBR 11390 standartlarında belirtilen titreşim eşik değerlerine göre (satın alma sözleşmesinde başka eşik değerleri öngörülen durumlar haricinde) yapılmaktadır. Titreşim arka ve ön yataklarda dikey, yatay ve eksenel olarak ölçülür.

Müşteri tarafından WEG'e yarım kuplaj gönderilmesi halinde motor balansı yarım kuplaj şafta bağlanarak yapılır. Aksi takdirde, motor balansı yukarıda belirtilen standartlara uygun bir şekilde yarım anahtar kullanılarak yapılır (diğer bir ifadeyle, balans işlemi sırasında anahtar oluşuna takmak için aynı genişlik, uzunluk ve yükseklikte bir çubuk kullanılır).

Motor çalışmakta iken WEG tarafından sağlanan azami motor titreşim seviyeleri Tablo 6.1'de belirtilmiştir. Bu değerler sadece genel bilgilendirme ve yol gösterme amaçlı olup, uygulamaya özgü koşullar dikkate alınmalıdır.

**Tablo 6.1: Titreşim (RMS)**

Nominal dönüş hızı (dev/dak)	Titreşim Seviyeleri (mm/sn RMS)			
	Gövde	< 355	355 ila 630	> 630
600 ≤ n ≤ 1800	Alarm	4,5	4,5	5,5
	Kapatma	7,0	7,0	8,0
1800 < n ≤ 3600	Alarm	3,5	4,5	5,5
	Kapatma	5,5	6,5	7,5

En sık görülen titreşim nedenleri:

- Motor ve tahrik edilen ekipmanın hizalı olmaması;
- Motorun tabana düzgün bir şekilde sabitlenmemiş olması, motor ayaklarından biri veya birkaçının altında "gevşek takozlar" bulunması ve tespit vidalarının gevşemiş olması;
- Uygun veya yeterince sert olmayan taban;
- Diğer cihazlardan kaynaklanan harici titreşimler.



#### DİKKAT

Motorun Tablo 6.1'de belirtilen değerlerin üzerindeki titreşim seviyelerinde çalıştırılması kullanım ömrünün azalmasına ve/veya performans düşüşüne neden olabilir.

### 6.3.6 Şaft Titreşimi Sınırları

Bir yaklaşım sensörüyle donatılmış olan veya bir yaklaşım sensörü ile donatılması planlanan motorların çoğunda (normal olarak kaymalı yataklarda kullanılır), şaft titreşimi ölçümlerinin doğru bir şekilde yapılabilmesini sağlamak amacıyla şaftın yataklara bitişik yüzeyleri özel bitirme malzemesi uygulanarak hazırlanır.

Bu motorlarda ölçülen şaft titreşimi IEC 60034-14 veya NEMA MG 1 standartlarına uygun olmalıdır.

Tablo 6.2'de verilen alarm ve kapatma değerleri ISO7919-3 standardı uyarınca, kuple edilmiş elektrikli makineler için kabul edilebilir şaft titreşimi değerlerini göstermektedir.

Uygulamaya özgü koşullar, özellikle de şaft ve yatak arasındaki çap açıklığı dikkate alındığında bu değerlerin referans amaçlı genel değerler olduğu söylenebilir.

**Tablo 6.2: Şaft titreşimi**

Nominal dönüş (dev/dak)	Şaft titreşimi (tepeden tepeye µm)			
	Gövde	280 ila 315	355 ila 450	> 450
1800	Alarm	110	130	150
	Kapatma	140	160	190
3600	Alarm	85	100	120
	Kapatma	100	120	150



#### DİKKAT

Motorun alarm veya kapatma değerlerine yakın şaft titreşimi değerlerinde çalıştırılması yatak kovanının hasar görmesine neden olabilir.

Şaft titreşiminin artmasının temel nedenleri:

- Kuplaj dengesizliği sorunları veya makinede titreşim oluşturabilecek diğer sorunlar;
- Ölçme alanındaki şaft şekliyle ilgili olan ve imalat sürecinde en aza indirgenmiş olan sorunlar;
- Şaft yüzeyinde ölçümün yapıldığı yerde artık gerilim veya manyetizma varlığı;
- Ölçme alanındaki şaft yüzeyinde bulunan çizikler, vuruklar veya düzensizlikler.

### 6.3.7 Kapatma

Motoru kapatma uygulamaya bağlı olmakla birlikte, temel öneriler aşağıdaki gibidir:

- Mümkünse tahrik edilen ekipmanın yükünü azaltın;
- Ana devre kesiciyi açın;
- Yüksek basınçlı yağ püskürtme sistemini (var ise) açın;
- Motor tamamen durduktan sonra:
- Yüksek basınçlı yağ püskürtme sistemini (var ise) kapatın;
- Yatak yağı sirkülasyon sistemini (varsa) kapatın;
- Sanayi suyu sistemini (var ise) kapatın;
- Cebri havalandırma sistemini (var ise) kapatın;
- Isı eşanjörü radyatör su besleme sistemini (varsa) kapatın.



#### TEHLİKE

Ölüm Tehlikesi! Rotor çalıştığı sırada ve hatta kapatıldıktan sonra bile, döner herhangi bir parçasına dokunulmamalıdır.



#### DİKKAT

Kapasitörlü motorların terminal kutuları tamamen boşaltılmadan açılmamalıdır. Kapasitör deşarj süresi: Motor kapatıldıktan sonra 5 dakika.

## 6.4 ASENKRON JENERATÖR OLARAK ÇALIŞTIRMA

Asenkron jeneratör olarak çalışma için, Bölüm 6.3'te belirtilen prosedürlere ek olarak, bu uygulamanın aşağıda belirtilen özellikleri de dikkate alınmalıdır.

### 6.4.1 Çalıştırma

Asenkron jeneratör olarak çalışma için, endüksiyon makinesi elektrik şebekesine paralel bağlı olmalı ve senkron hızın biraz üzerinde bir hız sağlayan bir tahrik makinesine mekanik olarak bağlı olmalıdır.

Rotor hızı ne kadar arttırılırsa elektromanyetik kuvvet olarak statöre aktarılan ve ardından elektrik şebekesini besleyen elektrik enerjisine dönüştürülen güç de o kadar artar.



#### DİKKAT

Eğer rotor tam senkron hızda ise, statör manyetik alan hızı rotor hızına eşit olacaktır, dolayısıyla da rotorda akım indüksiyonu oluşmayacak ve sonuç olarak enerji üretimi de olmayacaktır.

### 6.4.2 Kayma

Asenkron jeneratör hızı ve üretilen elektrik enerjisi, uygulanan tork miktarına göre değişiklik gösterir. Uygulamada jeneratör anma gücündeki hızla senkron hız arasındaki fark yaklaşık yüzde 1 ile yüzde 3 aralığında çok küçük bir farktır. Bu fark yüzdesi kayma olarak adlandırılır.



#### DİKKAT

Asenkron jeneratör olarak çalışma için anma hızını teknik bilgi formundan kontrol edin. Jeneratör bu hızdayken etiketinde belirtilen anma gücüne sahip olacaktır. Jeneratörün maksimum torkundan daha büyük bir tork uygulanması aşırı hıza neden olur ve bu durumda jeneratör hasar görebilir.

### 6.4.3 Tedbirler

Asenkron jeneratörler için aşağıdaki kısıtlara uyulmalıdır:

- Asenkron jeneratörü tahrik eden makinede hassas hız kontrolü ve aşırı hıza karşı koruma olmalıdır.
- İndüksiyon jeneratörü kendi anma hızının üzerinde bir hızda çalıştırılmamalıdır.

## 7 BAKIM

### 7.1 GENEL

Düzgün bir şekilde kullanılan elektrikli motorlar için uygulanacak bir bakım programında aşağıdaki önerilere yer verilmelidir:

- Motoru ve ilgili tüm ekipmanı temiz tutun;
- İzolasyon seviyelerini düzenli olarak ölçün;
- Sıcaklık artışlarını (sargılar, yataklar ve soğutma sistemi) düzenli olarak ölçün;
- Ara sıra ortaya çıkan yıpranma etkilerini, yağlama sisteminin çalışmasını ve yatakların kullanım ömürlerini kontrol edin;
- Hava akışının doğru bir şekilde sağlandığından emin olmak için havalandırma sistemlerini kontrol edin. Isı eşanjörünü kontrol edin;
- Makinenin titreşim seviyelerini ölçün;
- İlgili tüm cihazları (hidrolik ünite, su sistemi vb.) kontrol edin
- Tüm motor aksesuarlarını, koruma düzeneklerini ve bağlantıları kontrol ederek düzgün çalıştıklarından emin olun.



#### DİKKAT

- Burada belirtilen maddelerden herhangi birine uyulmaması beklenmeyen makine arızalarına neden olabilir.
- Bakım aralıkları yerel uygulama koşullarına göre farklılık gösterir.
- Hasar görmüş herhangi bir motor parçasının elden geçirilmesi veya değiştirilmesi gerektiğinde halinde lütfen WEG ile temasa geçin.
- Silindirik rulman yataklı ve açısız kontaklı bilyalı yataklı motorları hareket ettiren veya bir yerden bir yere taşıırken, montaj işleminin motorun tahrik edilen makineden ayrılmasını gerektirmesi halinde dahi, mutlaka motor ile birlikte verilen şaft kilitleme düzeneğini kullanın.

### 7.2 GENEL TEMİZLİK

- Ortamdaki ısı değişimi prosesini kolaylaştırmak için gövde temiz olmalı ve dış kısmında yağ veya toz birikmesi önlenmelidir; Motorun iç kısmı da her türlü toz, kir ve yağlardan arındırılmış bir şekilde temiz tutulmalıdır.
- Temizlik için fırça veya temiz bezler kullanın. Toz aşındırıcı nitelikli değilse, fan kapağındaki kirlerin ve fan kanatlarıyla gövde üzerinde biriken tozun giderilmesi için endüstriyel bir elektrikli süpürge kullanılmalıdır.
- Yağ veya nemle karışık kirler uygun çözücülere batırılmış bir bez kullanılarak temizlenmelidir.
- Terminal kutularının temizlenmesi de önerilir. Terminaller ve konektörler temiz, passız ve mükemmel bir şekilde çalışır durumda tutulmalıdır. Bağlantı parçalarının gres yağı veya bakır pası ile temas etmesine engel olun.

### 7.3 SARGILARIN İNCELENMESİ

Yıllık, sargılar komple gözle muayeneden geçirilmeli, tespit edilen her bir hasar veya arıza kaydedilerek onarılmalıdır.

Sargıların izolasyon rezistansı özellikle nemli hava şartlarının olduğu veya motorun uzun süreyle çalıştırılmadığı zamanlarda düzenli olarak ölçülmelidir. İzolasyon rezistansının düşük olması veya ani değişiklikler göstermesi halinde buna neden olan durum dikkatle araştırılmalıdır. İzolasyon rezistansı, düşük olması muhtemel noktalarda (aşırı toz veya nem nedeniyle), sargıların üzerindeki tozun giderilmesi ve nemin kurutulması suretiyle tekrar gerekli değerlere yükseltilebilir.

### 7.4 SARGILARIN TEMİZLENMESİ

Yalıtılmış sargıların beklenen işletme performansını göstererek daha uzun bir kullanım ömrüne sahip olmalarını sağlamak için bu sargıların kir, yağ, metal tozu, kirletici maddeler vb. yönünden temiz tutulması önerilir. Bu nedenle, sargılar düzenli aralıklarla incelenerek temizlenmeli ve temiz havayla çalıştırılmalıdır. Sargıların yeniden emprenye edilmesi gerekiyorsa lütfen WEG ile temasa geçin. Sargılar metal olmayan, dar uçlu bir endüstriyel elektrikli süpürge kullanılarak temizlenebileceği gibi, kuru bir bezle de temizlenebilir.

Aşırı kirlenme olan durumlarda temizlik için uygun bir çözücü kullanılması gerekli olabilir. Sargıların uzun bir süreyle çözücünün etkilerine maruz kalmasını önlemek için bu işlem süratle tamamlanmalıdır. Çözücü kullanılarak temizlenen sargılar temizlik işleminin ardından tamamen kurutulmalıdır. Sargıların tamamen kuru olduğundan emin olmak için izolasyon rezistansı ve polarizasyon indeksi ölçülmelidir. Temizlik işleminin ardından sargıların kuruması için gereken süre sıcaklık, nem vb. hava koşullarına bağlı olarak değişir.



#### TEHLİKE

Kullanılan çözücülerin çoğu son derece zehirli ve/veya yanıcı özelliktedir. Korona etkisine karşı korumayı etkileyebileceğinden, bu çözücüler yüksek gerilimli motor bobinlerinin düz kısımlarına uygulanmamalıdır.

#### 7.4.1 İncelemeler

Sargılar dikkatli bir şekilde temizlendikten sonra aşağıda belirtilen inceleme işlemleri gerçekleştirilmelidir:


- Bağlantıları ve sargıların izolasyonunu kontrol edin.
- Ara parçalarının, bağlayıcıların, oluk kamalarının, bandajların ve desteklerin doğru bir şekilde sabitlenmiş olduğunu kontrol edin.
- Herhangi bir yırtılma, hasarlı herhangi bir kaynak, bobinler ve bağlantıların büküm noktaları arasında herhangi bir kısa devre ve topraklama hatası olmadığından emin olun. Herhangi bir olağan dışı durum görülürse derhal WEG ile temasa geçin.
- Tüm kabloların uygun bir şekilde bağlanmış ve terminal sabitleme bileşenlerinin uygun bir şekilde sıkılmış olduğundan emin olun. Gerekirse yeniden sıkın.

### 7.4.2 Yeniden emprenye etme

Sargıların üzerindeki herhangi bir reçine katmanının temizlik veya muayene işlemleri sırasında hasar görmesi halinde, bu durum yeterli miktarda malzeme kullanılarak düzeltilmelidir (böyle bir durumda lütfen WEG ile temasa geçin).

### 7.4.3 İzolasyon Rezistansı

Tüm bakım işlemlerinin tamamlanmasının ardından izolasyon rezistansı ölçülmelidir.




**DİKKAT**

Eğer motor uzun bir süreyle çalıştırılmamış ise, motora yeniden güç vermeden önce statör sargılarının izolasyon rezistansını ölçün ve ölçülen değerlerin belirtilen sınırlar dahilinde olduğundan emin olun.

## 7.5 SOĞUTMA SİSTEMİNİN BAKIMI

- Mükemmel bir ısı değişiminin sağlanması için hava soğutmalı ısı eşanjörü boruları (varsa) temiz tutulmalı ve tıkanmaları önlenmelidir. Borulardaki kiri temizlemek için bir çubuğun ucuna bağlanan yuvarlak başlıklı bir fırça kullanın.
- Hava-su ısı eşanjörlerinde, oluşan birikintilerin tümüyle temizlenmesi için periyodik bir temizlik işlemi uygulanmalıdır.



**NOT**

Motorun hava girişleri ve çıkışları filtreler ile donatılmış ise, bu filtreler basınçlı hava kullanılarak temizlenmelidir. İnatçı kirler için, filtreleri soğuk su ve doğal deterjan kullanarak yıkayın ve yatay pozisyonda kurutun.

Filtreler toz içeren gres yağı emmişse, bu filtrelerin benzin, kerosen veya başka bir petrol bazlı solventle ya da P3 katkı maddeli sıcak suyla yıkanması gerekir; Temizlenen bütün filtreler kurutulmalıdır. Filtreleri bükmeyin; Gerekirse yenisiyle değiştirin.

## 7.6 RADYATÖR BAKIMI

Çıkış hava sıcaklığının artması radyatörde kir biriktiğine işaret eder. Benzer işletme şartları altında soğuk hava sıcaklığı kabul edilebilir değerlerin üzerine yükseldiğinde, bu durum boruların kirlenmiş olduğuna işaret edebilir. Korozyon görülmesi halinde, etkilenen parçaların daha fazla hasar görmesini önlemek için korozyona karşı uygun koruma sağlanmalıdır (çinko anotlar, plastik kapak, epoksi boya veya benzer diğer koruyucu ürünler). Tüm radyatör parçalarının dış kaplaması temiz bir şekilde ve iyi durumda muhafaza edilmelidir.

## Radyatör sökme ve bakım talimatları

Isı eşanjörünün bakım amacıyla sökülmesinde aşağıda belirtilen adımlar izlenmelidir:

1. Havalandırmayı kapattıktan sonra tüm su giriş ve çıkış valflerini kapatın;
2. Suyu tahliye tapasından boşaltın;
3. Silindir kapakların vidalarını sökün; vidaları, somunları, pulları ve contaları güvenli bir yerde tutun;
4. Naylon fırçalar kullanarak boruların iç kısımlarını dikkatlice fırçalayarak kalıntıları temizleyin. Temizlik işlemleri sırasında radyatör borularının hasarlı olduğu görülürse, bu borular onarılmalıdır;
5. Silindir kapaklarını yeniden yerine takın, gerekirse contaları değiştirin.

## Kurban anotlar

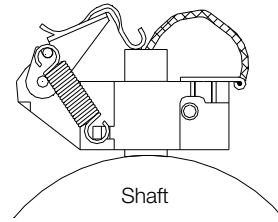
Deniz suyuyla çalışan radyatörlerde kurban anotlar kullanılır. Bakım planına göre düzenli denetim gerçekleştirilmelidir. Kurban anotta çok fazla aşınma bulunması halinde, aşınma süresini belirlemek ve uygun değiştirme aralıkları için bir plan oluşturmak üzere denetim aralıkları artırılmalıdır.

## 7.7 TİTREŞİM

Motorda dengesizliğin veya titreşimin arttığına dair tüm belirtiler derhal incelenmelidir.

## 7.8 ŞAFT TOPRAKLAMA CİHAZI

Bazı endüksiyon motorlarında, özellikle hızı kontrol etmek için bir frekans invertörünün kullanılmasının gerekli olduğu hallerde, şaft topraklaması için bir fırça kullanılır. Bu cihaz, işletme açısından son derece zararlı bir durum olan elektrik akımının yataklardan geçmesini önler. Fırça şaftla temas edecek şekilde yerleştirilir ve motor gövdesine, topraklanması gereken bir kabloyla bağlanır. Fırça tutucunun doğru bir şekilde sabitlendiğinden ve gövde bağlantısının düzgün bir şekilde yapıldığından emin olun.



Şekil 7.1: Şaft topraklama fırçası

Motor şaftlarının taşıma sırasında hasar görmesini önlemek için koruma amacıyla sentetik yağ kullanılır. Topraklama fırçasının düzgün bir şekilde çalışmasını sağlamak için; motor çalıştırılmadan önce bu yağ, şaft ve fırça arasında oluşması muhtemel her türlü kalıntı ile birlikte boşaltılmalıdır. Fırça, çalıştığı sırada sürekli olarak izlenmeli ve kullanım ömrü sona erdiğinde aynı özelliklere sahip (granülasyon) yeni bir fırçayla değiştirilmelidir.

## 7.9 YATAK BAKIMI

### 7.9.1 Koyu makine yağı (gres) ile çalışan yataklar

#### 7.9.1.1 Yağlama talimatları

Yağlama sistemi, sargıların yeniden yağlama aşamasında bütün yağ sargı yataklarından çıkacak ve drenaj yoluyla dışarı atılacak şekilde planlanmıştır. Bu drenaj sistemi toz veya diğer zararlı maddelerin içeri girmesini önler. Ayrıca bu drenaj rulmanlara aşırı yağlama sonucunda zarar gelmesini önler. Yeniden yağlamanın motor çalışırken yapılması ve yağın rulman yataklarında yenilenmesi tavsiye olunur. Eğer yağlama ekipmanları (kasnaklar, v.b.) yakın yerlerde dönen parçalar varsa kullanıcının güvenliği için aşağıdaki talimatlar izlenmelidir:

- Tahmin edilen yağ miktarının yaklaşık yarısını enjeksiyon yapın ve motoru yaklaşık 1 dakika, tam rotasyonda döndürün;
- Motoru durdurun ve yağı geri kalan kısmını enjeksiyon yapın. Yağın tamamı motor çalışmıyorken enjeksiyon yapılırsa yağın bir kısmı, rulman kutusundaki dahili keçe aracılığıyla motorun iç kısmına girebilir.



#### DİKKAT

Gresin tamamının motor durmakta iken enjekte edilmesi yağın bir kısmının rulmanlı yatak kapağının içinde bulunan contadan motorun içine kaçmasına neden olabilir;

Yağ konulmadan önce gresörlükler temiz tutulmalı ve böylece rulmanlara yabancı maddelerin girmesi engellenmelidir. Yağlama için sadece el yağ tabancası (grease gun) kullanılmalıdır.



#### NOT

Rulman verileri, yağın miktarı ve tipi ve yağlama aralıkları motora sabit isim levhasında belirtilmiştir. Yatakları yağlama işleminden önce bu verilere bakınız.

- Levhada belirtilen yağlama aralıkları (intervals) rulman çalışırken 70 °C sıcaklığa göredir.
- Verilen sıcaklık aralıklarına göre yağlama aralıklarında şu düzeltme faktörleri takip edilmelidir:

**Tablo 7.1:** yağlama aralıkları için azaltma faktörü

Operasyonun sıcaklığı	İndirgeme faktörü
60 °C altında	1.59
70 °C ile 80 °C	0.63
80 °C ile 90 °C	0.40
90 °C ile 100 °C	0.25
100 °C ile 110 °C	0.16

### 7.9.1.2 Yatakların yeniden yağlama aşamaları

1. Drenaj kapağını çıkartın.
2. Pamuklu bezle gres nipelin etrafını temizleyin.
3. Rotor çalışır halde iken, tahliye kısmından çıkmaya başlayana kadar manuel bir gres tabancası ile gres yağını enjekte edin.
4. Bütün yağ fazlası dışarı atılıncaya kadar motoru çalıştırın.
5. Önemli bir değişiklik olup olmadığını görmek için yatağın sıcaklığını kontrol edin.
6. Drenaj kapağını tekrar yerine takın.

### 7.9.1.3 Yaylı yağ temizleme cihazı

Kullanıcının yatak yağının çıkışına ulaşamadığı durumlarda, bazı motorlar yatakların yeniden yağlanması esnasında yağı çıkartan yaylı bir cihaz ile donatılmıştır.

#### Yağlama etapları:

1. Yatağı yağlamaya başlamadan önce, gresörlük pamuklu bezle temizlenmeli;
2. Yaylı çubuğu çıkartın ve yayı temizleyip yerine geri koyun;
3. Rotor çalışırken, rulman levhalarında belirtilen miktarda yağı el yağ tabancası kullanarak ilave edin.
4. Yağ fazlası yağın dahili drenajından çıkar ve yayda birikir.
5. Bütün yağ fazlası dışarı atılıncaya kadar motoru çalıştırın.
6. Bu yağ yaylı çubuğu çekerek ve yayı temizleyerek çıkarılır. Bu işlem yay yağsız kalıncaya kadar tekrarlanmalıdır.
7. Önemli bir değişiklik olup olmadığını görmek için yatağın sıcaklığını kontrol edin.

### 7.9.1.4 Gres yağı tipi ve miktarı

Yatakları yeniden yağlamak için mutlaka etikette ve motor dokümanlarında belirtilen **orijinal gres yağı** kullanılmalıdır.



#### DİKKAT

WEG, motorun orijinal gres yağından farklı tipte gres yağlarının kullanılmasını önermemektedir.

Yağlama işleminin doğru yapılması, diğer bir ifadeyle, doğru gresin doğru miktarda uygulanması önemlidir. Yetersiz yağlama yapılması veya aşırı yağlama yapılması halinde rulmanlı yataklar hasar görecektir. Aşırı miktarda gres, yatağın döner parçalarının hareketine karşı çok fazla direnç oluşturacağı için sıcaklık artışına neden olabilir. Böyle bir durumda, gres, ısınma nedeniyle yağlayıcı özelliklerini tamamen kaybedebilir.

### 7.9.1.5 Uyumluluk

Değişik tipteki yağların uyumluluğu zaman zaman problem yaratabilir. Genelde karışımın özellikleri her yağın özellikleriyle aynı aralıkta kaldığı müddetçe yağlar uyumludur denilebilir.

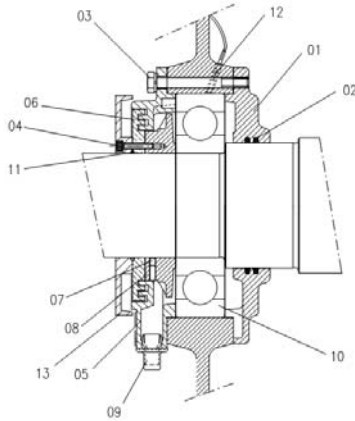
Aynı sabun tipli yağlar kendi aralarında uyumludur, fakat karışımın oranına göre uyumsuzluk oluşabilir. Bu sebeple WEG'e veya yağın üreticisine danışmadan değişik tipteki yağların karıştırılması tavsiye edilmez. Bazı kıvam artırıcılar ve temel yağlar kendi aralarında karıştırılmaz. Karıştırıldıkları takdirde homojen olmayan bir karışım ortaya çıkar. Bu durumda, yağın katılaşması veya tam tersine yumuşaması söz konusu olur veya karışımın erime noktasında düşüş meydana gelir.



#### DİKKAT

Değişik bazlı yağlar hiçbir zaman karıştırılmamalıdır.  
Örnek: lityum bazlı yağlar, sodyum ve kalsiyum bazlı diğer yağlarla karıştırılmamalıdır.

### 7.9.1.6 Yatakların Demontajı/Montajı



Şekil 7.2: Gresle yağlanmış rulman yatağın parçaları

#### Açıklama Şekil 7.2:

1. Dahili sıkma rulman bileziği (Internal bearing cap)
2. Beyaz keçe (fötr)
3. Sıkma rulman bilezik vidaları
4. Disk vidaları
5. Harici sıkma rulman bileziği
6. Labirent keçe (conta)
7. Yağ valfi (grease valve için vida)
8. Yağ valfi (grease valve)
9. Yağ çıkış gözü
10. Rulman
11. Gresörlük
12. Termik koruyucu
13. Harici disk kapağı

#### Demontajdan önce:

- Yağ girişinde ve çıkışındaki uzatma borularını çıkarın;
- Yatağın dış kısmını komple temizleyin.
- Topraklama fırçasını (eğer varsa) çıkarın.
- Yatağın sıcaklık sensörlerini çıkarın ve gelebilecek hasarları önlemek için mile bir destek koyun.

#### Demontaj

Bilyelere, rulman yüzeyine ve mile zarar gelmemesi için çok dikkatli olunmalıdır.

Yatağın demontajı için aşağıdaki talimatları dikkatlice izleyin ve bütün parçaları güvenli bir yerde koyun:

1. Kapama diskini (13) sıkıştırıcı vidaları (4) çıkartın;
2. Labirent keçeyi (6) çıkartın;
3. Sıkma rulman bileziklerini (1 ve 5) sıkıştırıcı vidayı (3) çıkartın;
4. Harici sıkma bileziği (5) çıkartın;
5. Tahliye tapasını sıkıştırıcı vidayı (7) çıkartın;
6. Tahliye tapasını (8) çıkartın;
7. Ön kapağı çıkartın;
8. Rulmanı (10) çıkartın;
9. Dahili sıkma bileziği (1) çıkartın (eğer gerekirse).



#### DİKKAT

- Yatağın sökülmesi sırasında bilyelere, makaralara veya shaft yüzeyine zarar vermemeye dikkat etmek önemlidir;
- Sökülen parçaları güvenli ve temiz bir yerde tutun.

### 7.9.1.7 Montaj

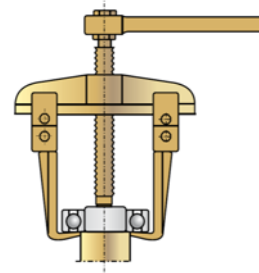
- Yatakları komple temizleyin ve demontajı yapılan parçaları ve sıkma bileziğinin iç kısmını inceleyin.
- Rulman yüzeylerinin, milin ve sıkma bileziklerin tamamen düz olduğundan emin olun.
- Tavsiye edilen yağı, dahili ve harici sıkma rulman bilezik deposunun  $\frac{3}{4}$ ' ne koyun (bakınız Şekil 7.3) ve rulmanı montajdan önce yeterli miktarda yağ ile yağlayın.
- Mile monte etmeden önce, rulmanı 50 °C ile 100 °C arasında ısıtın.
- Yatakların komple montajı için demontaja ait talimatları tersten uygulayın.



Şekil 7.3: Harici sıkma rulman bileziği (external bearing cap)

### 7.9.2 Yatakların Değiştirilmesi

Yatak sökme işlemi mutlaka uygun araç (yatak çekirme aparatı) kullanılarak yapılmalıdır. Çektirme klipsleri iç halka tarafı yüzeyine veya bitişik bir parçaya takılmalıdır.



Şekil 7.4: Bearing puller device'nce makine yağı ile çalışan yataklar

## 7.9.3 Kaymalı yataklar

### 7.9.3.1 Yatak bilgileri

Yağ tipi, hacim ve akış gibi karakteristik bilgiler yatağın etiketinde verilmiştir. Yatağın aşırı ısınmasını ve hasar görmesini önlemek için bu değerlere kesinlikle uyulmalıdır.

Motor yatakları ile ilgili hidrolik kurulumun (cebri yağlamalı yataklar için) ve yağ beslemesinin sağlanmasından kullanıcılar sorumludur.

### 7.9.3.2 Yatakların kurulumu ve çalıştırılması

Bileşenler ile ilgili bilgiler, montaj ve demontaj talimatları ve bakım bilgileri için lütfen ilgili yatağa ait kurulum ve çalıştırma kılavuzuna başvurun.

### 7.9.3.3 Su akışıyla soğutma

Su akışıyla soğutulan kaymalı yataklarda deponun içinde, içinden su geçen bir bobin bulunur. Yatakların verimli bir şekilde soğutulması için akan su ortam sıcaklığında veya daha düşük sıcaklıkta olmalıdır. Su basıncı 0,1 Bar ve akış 0,7 l/sn olmalıdır. pH nötr olmalıdır.



#### NOT

Yağ deposunun içinde hiçbir durumda su kaçağı olmamalıdır. Aksi takdirde yağlama maddesi kirlenebilir.

### 7.9.3.4 Yağ değiştirme

#### Kendinden yağlamalı yataklar

Yatak yağı değiştirme işlemi mutlaka yatağın çalışma sıcaklığı dikkate alınmak suretiyle, aşağıda verilen tabloya uygun bir şekilde yapılmalıdır:

75°C'nin altında = 20.000 saat
75° ile 80°C arasında = 16.000 saat
80° ile 85°C arasında = 12.000 saat
85° ile 90°C arasında = 8.000 saat
90° ile 95°C arasında = 6.000 saat
95° ile 100°C arasında = 4.000 saat

#### (Harici) yağ dolaşımli yataklar

Yatakların yağı her 20.000 çalışma saatinde bir ya da yağlama maddesi özelliklerinde değişimler gözlenince değiştirilmelidir Yağ viskozitesi ve pH değeri sıklıkla kontrol edilmelidir.



#### NOT

Yağ seviyeleri her gün kontrol edilmeli ve yağ seviyesi gözetleme camının yarı seviyesinde olmalıdır.

- Yataklar belirtilen yağ kullanılarak yağlanmalı, etiketlerinde belirtilen değerlere mutlaka uyulmalıdır.
- Tüm dişli delikler tapalarla kapatılmalı ve bağlantıların hiçbirinde kaçak olmamalıdır.
- Yağlama maddesi seviye gözetleme camının yaklaşık yarısı seviyesine geldiğinde yeterli yağ seviyesine ulaşılmış demektir. Daha fazla yağ kullanmak yatağa zarar vermez, ancak şaft sızdırmazlık elemanlarında kaçaklara yol açabilir.



#### DİKKAT

Alınan yağlama tedbirleri, yatağın kullanım ömrü ve motorun güvenliği açısından belirleyicidir. Bu nedenle, aşağıda belirtilen önerilere uymak çok önemlidir:

- Seçilen yağlama yağı yatak çalışma sıcaklığı bakımından yeterli viskoziteye sahip olmalıdır. Bu durum yağın değiştirilmesi sırasında veya rutin bakım esnasında kontrol edilmelidir.
- Asla hidrolik yağ ile yatak yağlama yağını karıştırmayın veya birlikte kullanmayın.
- Deponun tam doldurulmaması veya yağ seviyelerinin izlenmemesi nedeniyle yağlama maddesi miktarının yetersiz kalması halinde yatak manşonları zarar görebilir.
- Motor çalışmıyorken yağ seviyesi gözetleme camının alt kısmında yağlama maddesi görülebiliyorsa önerilen minimum yağ seviyesine ulaşılmış demektir.

### 7.9.3.5 Sızdırmazlık

Yatakların bakımı sırasında yataklar yeniden ayarlanırken, takonit sızdırmazlık keçesinin her iki yarısı bir kırkayak yayı kullanılarak birleştirilmelidir.

Bu yay, halka yuvaya, kilitleme pimi girintisi gövdenin üst yarısına oturacak şekilde yerleştirilmelidir. Hatalı montaj keçeyi tahrip edebilir.

Keçeleri monte etmeden önce, halka temas yüzeylerini ve yuvayı dikkatle temizleyin ve sertleşmeyen bir yalıtım macunu kullanarak keçeleri yeniden kaplayın. Halkanın alt yarısında yer alan drenaj delikleri daima temiz ve açık tutulmalıdır. Sızdırmazlık halkasının bu yarısını monte ederken, şaftın alt kısmına doğru yavaşça bastırın.



#### DİKKAT

Yatak kovani contalarının sökülmesi ve monte edilmesi hakkında daha fazla bilgi almak için, bu ekipmana özel kılavuza bakınız.



### 7.9.3.6 Kaymalı yatakların çalışması

Sistemin ilk çalıştırılması ve bunu izleyen ilk birkaç saatlik çalışma yakından takip edilmelidir.

#### **İlk çalıştırma öncesinde aşağıdaki hususları doğrulayın:**

- Kullanılan yağın tüm teknik özelliklere uygun olması;
- Yağlama maddesi özellikleri;
- Yağ seviyeleri;
- Yatak için alarm ve kapama sıcaklıklarının ayarlanmış olması.

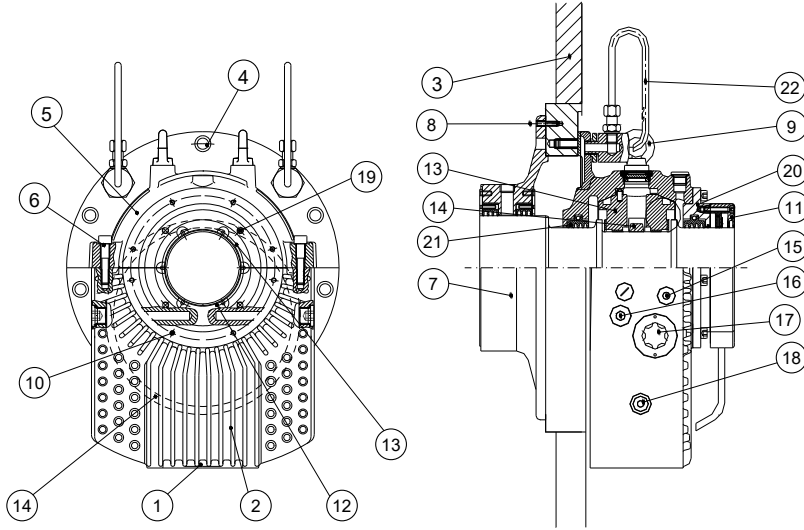
Sistemin ilk çalıştırılması sırasında titreşim veya gürültü olup olmadığına dikkat edilmesi önemlidir; Yatak sessiz ve düzenli bir şekilde çalışmıyorsa motor derhal kapatılmalı ve uygun tüm düzeltici tedbirler alınmalıdır. Motor, yatak sıcaklığı yukarıda belirtilen sınırlar dahilinde kararlı hale gelinceye kadar, birkaç saat çalıştırılmalıdır. Sıcaklık önerilen sınırları aşarsa motor kapatılmalı, yataklar ve sensörler incelenmelidir. Yatak çalışma sıcaklığına ulaşıldığında, tapalarda, contalarda ve şaft uçlarında yağ kaçağı olup olmadığını kontrol edin.

### 7.9.3.7 Kaymalı yatakların bakımı

Kaymalı yatakların bakımı aşağıdaki işlemleri içerir:

- Yağ seviyelerinin ve yağlama maddesi özelliklerinin düzenli aralıklarla kontrol edilmesi;
- Yatak gürültü ve titreşim seviyelerinin kontrol edilmesi;
- Çalışma sıcaklığının takip edilmesi ve sabitleme ve montaj vidalarının sıkılması;
- Ortamla ısı değişimi prosesinin kolaylaştırılması amacıyla yağ ve toz birikimine izin verilmeden gövdenin temiz tutulması;
- Uç yatak elektriksel olarak izole edilmiştir. Yatak kovanının gövdeye yerleştirildiği küresel yüzeyler bir izolasyon malzemesi ile kaplanmıştır. Bu kaplama asla çıkartılmamalıdır;
- Anti-rotasyon pimi de izole edilmiştir ve tüm sızdırmazlık elemanları iletken olmayan malzemelerden imal edilmiştir.
- Yatak kovanına temas eden sıcaklık kontrol cihazları da izole edilmelidir.

### 7.9.3.8 Yatağın demontajı



Şekil 7.5: Kaymalı yatak kısımları

#### Açıklama Şekil 7.5:

1. Yağ boşaltma tapası;
2. Yatak gövdesi;
3. Motor gövdesi;
4. Sabitleme vidaları;
5. Yatak gövde kapağı;
6. İki parçalı yatak kapağı vidaları;
7. Makine keçe;
8. Makine keçe vidaları;
9. Kaldırma mapası;
10. Dış kapak vidaları;
11. Dış kapak;
12. Alt manşon;
13. Üst manşon;
14. Yağ bileziği;
15. Yağ girişı;
16. Sıcaklık sensör bağlantısı;
17. Yağ seviyesi veya yağlama için yağ çıkışı;
18. Boru tapası;
19. Dış koruyucu vidaları;
20. Labirent yuvası;
21. Labirent yuvarının alt yarı kısmı.
22. Havalandırma borusu

#### Demontaj

Yatağı sökmek, manşonlara ve diğer kısımlara erişmek için aşağıdaki talimatları dikkatle takip ediniz. Demonte edilen parçaları güvenli bir yerde tutunuz (bakınız Şekil 7.5).

#### Çalışan yan kısım:

- Gövdenin dış kısmını komple temizleyin. Gövdenin iç kısmında yer alan yağ boşaltma tapasının (1) vidalarını sökün ve tapayı çıkartın, yağın tamamen akmasını bekleyin.
- Motor gövdesinin (3) üst yarısındaki (5) vidaları (4) sökün.
- Gövdenin iki parçasını (2 ve 5) birleştiren vidaları (6) çıkartın.
- Gövdenin üst yarısını (5) kaldırmak için kaldırma mapalarını (9) kullanın. Bunu yapmak için gövdenin üst yarısını harici keçelerin alt yarılardan (11), labirent keçeden, labirent yuvalarından (20) ve manşonlardan (12) ayırın.
- Gövdenin üst kısmını bir tezgâhın üzerinde sökmeye devam edin. Vidaları (10) çıkartın ve labirent yuvarının (20) üst yarısını ayırın.
- Manşonun üst yarısını (13) döndürün ve çıkartın.

- Yağ bileziğinin (14) iki yarısını birleştiren vidaları çıkarın ve dikkatlice bu iki yarısı ayırın ve çıkartın.
- Labirent keçelerin halka yaylarını çıkartın ve her keçe yarısının üst yarı kısmını çıkartın. Keçelerin alt kısımlarını yuvalarından dışarı doğru döndürün ve çıkartın.
- Manşonun alt kısmında kalan sıcaklık sensörünün bağlantısını kesin ve çıkartın.
- Manşonun alt yarısını yuvasından dışarı doğru döndürebilmek için vinç ya da kaldıraç kullanarak mili birkaç milimetre kaldırın. Bunu yapmak için yatağın diğer yarısındaki 4 ve 6 vidaları gevşetilmeli.
- Manşonun alt yarısını (12) milin üzerinde döndürün ve çıkartın.
- Vidaları (19) sökün ve dış koruyucunun alt yarısını çıkartın.
- Vidaları (10) sökün ve labirent yuvarının alt yarısını (21) çıkartın.
- Vidaları (4) sökün ve gövdenin alt yarısını (2) çıkartın.
- Vidaları (8) gevşetin ve makine keçeyi (7) çıkartın. Çıkarılan parçaları ve gövdenin içini temizleyin ve komple tetkik edin.
- Yatağı monte etmek için yukarıda verilen talimatları tersinden takip edin.



#### NOT

Yatağı motora sabitlemede kullanılan vidalar için sıkma torqu = 10 Kgfm.

#### Çalışmayan yan kısım:

- Gövdenin dış kısmını komple temizleyin. Gövdenin iç kısmında yer alan yağ boşaltma tapasının (1) vidalarını sökün ve tapayı çıkartın, yağın tamamen akmasını bekleyin.
- Vidaları (19) sökün ve yatak kapağını (11) çıkartın. Motor gövdesinin (3) üst yarısındaki (5) vidaları (4) sökün. Gövdenin iki parçasını (2 ve 5) birleştiren vidaları (6) çıkartın.
- Gövdenin üst yarısını (5) kaldırmak için kaldırma mapalarını (9) kullanın ve bu kısmı gövdenin alt yarısından (2), labirent keçeden ve manşondan (12) ayırın.
- Manşonun üst yarısını (13) döndürün ve çıkartın.

- Yağ bileziğinin (14) iki yarısını birleştiren vidaları çıkarın ve dikkatlice bu iki yarıyı ayırın ve çıkartın.
- Labirent keçenin halka yayını çıkartın ve keçenin üst yarı kısmını çıkartın. Keçenin alt kısmını yuvadan dışarı doğru döndürün ve çıkartın.
- Manşonun alt kısmında kalan sıcaklık sensörünün bağlantısını kesin ve çıkartın.
- Manşonun alt yarısını yuvasından dışarı doğru döndürebilmek için vinç ya da kaldıraç kullanarak mili birkaç milimetre kaldırın.
- Manşonun alt yarısını (12) milin üzerinde döndürün ve çıkartın.
- Vidaları (4) sökün ve gövdenin alt yarısını (2) çıkartın.
- Vidaları (8) gevşetin ve makine keçeyi (7) çıkartın.
- Çıkarılan parçaları ve gövdenin içini temizleyin ve komple tetkik edin.
- Yatağı monte etmek için yukarıda verilen talimatları tersinden takip edin.

**NOT**

Yatağı motora sabitlemede kullanılan vidalar için sıkma torku = 10 Kgf.m.

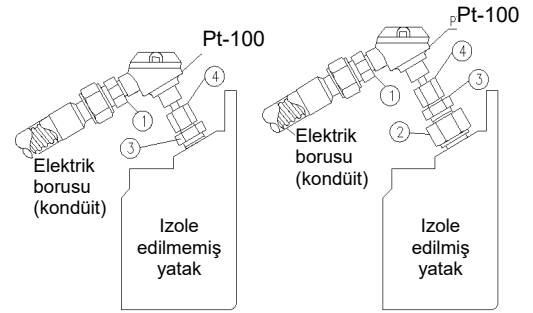
**Yatağın montajı**

- Flanş yüzeylerinin temiz, düz ve dikensiz olduğundan emin olunuz.
- Milin boyutlarının üretici tarafından belirtilen tolerans limitinde ve kıvrımlılık (rugosite) oranının şekilde verilenle (< 0,4) uyum içinde olup olmadığını kontrol ediniz.
- Gövdenin üst yarısını (2) ve manşonları (12 ve 13) çıkartın, nakliyat esnasında bir zarar gelip gelmediğini kontrol edin ve kontakta yüzeylerini komple temizleyin.
- Mili birkaç milimetre kaldırın ve yatağın alt yarı flanşını makine kapağındaki makine yapımı boşluğa yerleştirin ve bu pozisyonda vidalayın.
- Gövdenin küresel yuvasını ve mili yağlayın, dahili manşonu (12) milin üzerine yerleştirin ve kendi pozisyonuna döndürün. Bunu yaparken mil konumlandırma yüzeylerinin zarar görmemesine özen gösterin. Manşonun ve gövdenin alt yarı yüzlerini dikkatlice hizladıktan sonra mili yavaşça çalışma pozisyonuna indirin.
- Manşonun yuvaya ve mile iyi oturması için bir çekiç ile gövdeye hafifçe vurun. Bu işlem manşon ile gövde arasındaki durağan sürtünmeyi azaltan yüksek frekanslı bir titreşim üretir ve böylece doğru hizalamayı kolaylaştırır.
- Yatağın kendinden hizalama kapasitesi montaj esnasında sadece mil sapmasını dengeleme niteliğindedir. Daha sonra yağ bileziğini dikkatli bir şekilde monte etmek gerekir. Yatağın mükemmel çalışması bilezik tarafından sağlanan yağlamaya bağlıdır, bu nedenle bu işlem dikkatlice yapılmalıdır. Bileziğin düzgün çalışması için vidalar hafifçe sıkıştırılmalı ve vidaların üstündeki dikenler elimine edilmelidir. Bakım esnasında bileziğin geometrisinin değişmemesine dikkat edilmelidir.
- Manşonun alt ve üst yarılarının konumları idantifikasyon (kimlik) numarasıyla veya bir işaretler belirtilmiştir. Manşonun üst yarısını işaretleri alt yarı işaretleriyle hizalayarak konumlandırın. Yanlış montaj manşonlara ciddi zararlar verebilir.
- Yağ bileziği milin üstünde serbestçe dönebilmeli. Manşonun alt yarı kısmı konumlandıktan sonra yatağın flanşlı kısmına keçeleri yerleştirin (Keçeler maddesine bakınız);
- Gövdenin iki parçalı yüzlerini sertleşmeyen keçe komponentiyle kapladıktan sonra, gövdenin üst

kısmını (5) kurun, bunu yaparken keçeler yuvalarına mükemmel şekilde oturmalıdır. Anti-rotasyon pimi de iyi bir şekilde oturmalı ve manşondaki ilgili delikle temas etmemelidir.

**7.9.4 Yatak koruma****7.9.4.1 Koruma ayarları****DIKKAT**

Yatak koruma sisteminde aşağıda belirtilen sıcaklıklar ayarlanmalıdır:  
Alarm 110 °C — Kapatma 120 °C  
Alarm sıcaklığı çalışma sıcaklığından 10 °C daha yüksek olarak ayarlanmalı ve hiçbir zaman 110 °C'den daha yüksek olmamalıdır.

**7.9.4.2 Yataklarda pt100 demontajı/montajı**

Şekil 7.1: Yataklarda PT100

**Demontaj için talimatlar:**

Yatağın bakımı için PT100'ün çıkartılması gerekirse, aşağıdaki prosedürler izlenmelidir:

- Kontrasomunu (3) kilitleyerek ve sadece bulbu ayarını (4) sökerek PT100'ü dikkatlice çıkartın;
- 2 ve 3 numaralı parçalar demonte edilmemelidir.

**Montaj için talimatlar****DIKKAT**

Yatağa PT100'ü monte etmeden önce, PT100'de darbe izleri veya çalışmasını etkileyecek diğer hasar izlerinin olmadığından emin olun.

- PT100'ü yatağa yerleştirin;
- Kontrasomunu anahtarla kilitleyin;
- Bulbu (4) sıkıştırın. Bunu yaparken, PT100'ün uç noktaları kaymalı yatağın manşonuna veya sargı yatağın dış yüzeyine temas edecek şekilde bulbu ayarlayın.

**NOT**

- PT100'ün izole edilmemiş yataklara montajı izolasyon adaptörü (4) kullanılmadan direkt yatağa yapılmalıdır.
- PT100'ün montajı için sıkıştırma torku 10Nm'den daha büyük olmamalıdır.

## 8 MOTORUN DEMONTAJI/MONTAJI



### DİKKAT

Burada açıklanan tüm hizmetler ekipman ve personel yaralanmaları zarar görmesini önlemek amacıyla, nitelikli ve deneyimli personel tarafından yapılmalıdır. Şüphe durumunda, weg irtibata geçiniz. Demontaj ve montaj sırası, motor tipine bağlıdır. Her zaman uygun araçları ve motor sökme cihazları kullanın. Herhangi hasarlı kısım (çatlaklar, makine parçaları, arızalı konuları içinde ezik), tercihen her zaman tamiri kaçınarak, değiştirilmesi gerekir.

### 8.1 DEMONTAJ

Kafesli elektrik motorların demontajında dikkat edilmesi gereken noktalar sırasıyla şunlardır:

1. Motoru sökmeden önce su soğutucu ve yağlama boru (eğer varsa) bağlantılarını kesin;
2. Elektrik ve aksesuar bağlantılarını kesin;
3. Isı değiştiriciyi ve egzoz susturucuyu (eğer varsa) çıkartın;
4. Yatakların sıcaklık sensörlerini ve topraklama fırçalarını çıkartın;
5. Rotoru zarar gelmemesi için milin ön ve arka kısımlarına bir destek koyun;
6. Yatakların demontajı için bu kılavuzdaki talimatları takip edin;
7. Rotorun motorun içinden çıkarılması uygun bir cihaz ile ve maksimum dikkat ile yapılmalı ve böylece rotorun statör levhasına veya bobin başlarına sürtünmesi önlenmelidir.

### 8.2 MONTAJ

Motorun montajı için demontaj etaplarını tersinden izleyin;

### 8.3 HAVA BOŞLUĞUNUN ÖLÇÜMÜ

Motorun demontajı ve montajından sonra rotorun konsantrasyonunu görmek için hava boşluğunu ölçmek gereklidir.

İki zit uçta ölçülen hava boşluğu farkı ortalama hava boşluğundan 10% daha az olmalıdır.

### 8.4 YEDEK PARÇALAR

WEG, aşağıda belirtilen yedek parçaların stokta bulundurulmasını önerir:

- Ön ve arka yatak (rulman yataklı motor);
- Ön ve arka yatak için yatak kovani (kaymalı yataklı motor);
- Her bir yatak için sıcaklık sensörleri;
- Boşluk ısıtıcısı;
- Filtre keçeleri (varsa);
- Yatak yağlama maddesi.

Yedek parçalar temiz, kuru ve iyi havalandırılan ortamlarda ve mümkünse sabit sıcaklık altında depolanmalıdır.

### 8.5 SIKMA TORKU

Tablo 8.1 ve Tablo 8.2 motorun veya motor parçalarının montajı için sıkma torklarını gösterir:

Tablo 8.1: Metal/metal parçaların vidalarının sıkılması için tork değerleri

Malzeme / Rezistans sınıfı		Karbon Çelik / 8,8 ve üzeri		Paslanmaz çelik / A2 – 70 ve üzeri	
Akma Direnci(%)		60%		70%	
Yağlama maddesi		Kuru	Molycote e 1000	Kuru	Molycote e 1000
Çap	Hatve (mm)	Vida sıkma torku [Nm]			
M3	0,5	1,2	0,8	1	0,69
M4	0,7	2,7	1,8	2,4	1,6
M5	0,8	5,4	3,6	4,8	3,2
M6	1	9,3	6,3	8,2	5,5
M8	1,25	22,4	15	20	13
M10	1,5	44	30	39	26
M12	1,75	77	52	67	45
M14	2	123	82	107	72
M16	2	188	126	165	110
M18	2,5	263	176	230	154
M20	2,5	368	246	322	215
M22	2,5	500	332	437	290
M24	3	637	425	557	372
M27	3	926	615	810	538
M30	3,5	1260	838	1102	734
M33	3,5	1704	1130	1490	990
M36	4	2195	1459	1920	1277
M42	4,5	3507	2328	3070	2037
M48	5	5258	3488	4600	3052

Tablo 8.2: Metal/yalıtılmış parçaların vidalarının sıkılması için tork değerleri

Malzeme / Rezistans sınıfı		Karbon Çelik / 8,8 ve üzeri		Paslanmaz çelik / A2 – 70 ve üzeri	
Akma Direnci(%)		33%		33%	
Yağlama maddesi		Kuru	Molycote e 1000	Kuru	Molycote e 1000
Çap	Hatve (mm)	Vida sıkma torku [Nm]			
M3	0,5	0,6	0,5	0,48	0,32
M4	0,7	1,5	1	1,1	0,76
M5	0,8	3	2	2,2	1,5
M6	1	5,2	3,4	3,8	2,6
M8	1,25	12,3	8,3	9,2	6,2
M10	1,5	24	16	18,2	12,2
M12	1,75	42	28	32	21
M14	2	68	45	51	34
M16	2	104	69	78	52
M18	2,5	145	98	108	72
M20	2,5	202	135	152	101
M22	2,5	274	183	206	137
M24	3	350	233	263	175
M27	3	510	338	382	254
M30	3,5	693	461	520	346
M33	3,5	937	622	703	466
M36	4	1207	802	905	602
M42	4,5	1929	1280	1447	960
M48	5	2892	1918	2170	1440



### NOT

Rezistans (direnc) sınıfı genelde altıgen başlı civataların başında gösterilir.

## 9 BAKIM PLANI

Tablo 9.1'de tanımlanan bakım planı uyum amaçlıdır. Bakım işlemleri arasındaki zaman aralığı ortam ve cihazın çalışma şartlarına göre değişebilir.

İlgili ekipman için, böyle bir su kaynağı ünitesi veya komut ve koruma sistemi gibi, belirli kılavuzları da başvurulmalıdır.

**Tablo 9.1: Bakım planı**

EKİPMAN	HAFTALIK	AYLIK	3 AYDA BİR	6 AYDA BİR	YILLIK	3 YILDA BİR
<b>STATÖR</b>						
Görsel statör tetkiki					x	
Temizlik kontrolü					x	
Slot kama yuva tetkiki						x
Statör terminalleri kontrolü					x	
Sargı izolasyon rezistansını ölçün					x	
<b>ROTOR</b>						
Temizlik kontrolü					x	
Genel tetkik					x	
Milde tetkik (aşınma, kireçlenme)						x
<b>YATAKLAR</b>						
Gürültü, titreşim, yağ sızıntısı ve sıcaklık kontrolü	x					
Yağ kalite kontrolü					x	
Flanşlar ve mil yatağı tetkiki (rulman yatağı)						x
Yağı değiştirin <sup>1</sup>						
<b>HAVA/SU ISI DEĞİŞTİRİCİ</b>						
Radyatörlerde tetkik					x	
Radyatörlerin temizliği					x	
Radyatörlerin sacrifice anodlarında tetkik (eğer varsa) <sup>2</sup>		x				
Radyatör silindir kapakların contalarını değiştirin.					x	
<b>HAVA/HAVA ISI DEĞİŞTİRİCİ</b>						
Havalandırma borularını temizleyin					x	
Havalandırma tetkiki					x	
<b>HAVA FİLTRESİ (FİLTRELERİ)</b>						
Filtrenin tetkiki ve gerektiği durumlarda yenisiyle değiştirilmesi			x			
<b>KORUMA VE KONTROL EKİPMANLARI</b>						
Çalışma tetkiki					x	
Değerleri kayıt edin	x					
Sökme ve çalışma şeklini test etme						x
<b>KUPLAJ</b>						
Hızlama tetkiki <sup>3</sup>					x	
Sabitleme tetkiki <sup>3</sup>					x	
<b>KOMPLE MOTOR</b>						
Gürültü ve titreşim tetkiki	x					
Yoğunlaşmış suyu boşaltın			x			
Vidaları tekrar sıkıştırın					x	
Bağlantı kutularını temizleyin					x	
Elektrik ve topraklama bağlantılarını yeniden sıkıştırın					x	
<sup>1)</sup> Yatak etiketinde belirtilen süreye göre. <sup>2)</sup> Deniz suyu kullanan radyatörlerde sacrifice anotlar kullanılır. Sacrifice anotlarda aşırı oksidasyon görülmesi halinde, oksidasyonun ne kadar sürede oluştuğunu belirleyerek yenileme programı oluşturmak amacıyla sacrifice anot daha sıklıkla takip edilmelidir. <sup>3)</sup> İlk çalışma haftasının ardından kontrol edin.						

## 10 SORUN GİDERME



### NOT

Aşağıdaki talimatlar anormal durumlar, nedenler ve çözümleri ilişkisini gösterir. Anlaşılmayan bir nokta olduğunda lütfen WEG, Teknik Asistan veya Servis ile bağlantı kurunuz.

**Tablo 10.1: Anormal durumlar, nedenler ve çözümler ilişkisi**

ANORMAL DURUM	OLASI NEDENLER	ÇÖZÜM
<b>Motor bağlıken (kuplaj) veya bağlı değilken çalışmıyor.</b>	▪ Güç kaynağı kablolarından en az ikisi kesik, voltajsız.	▪ Komanda panelini, şebeke kablolarını, terminalleri, fırça yuvalarını kontrol edin.
	▪ Rotor tıkalı.	
	▪ Hasarlı yatak.	▪ Yatağı değiştirin.
<b>Motor, boşken çalışıyor, ancak yük konulduğu zaman çalışmıyor. Çok yavaş çalışmaya başlıyor ve nominal rotasyona ulaşmıyor.</b>	▪ Yük torku çalışma esnasında çok büyük.	▪ Makineye çalıştırma esnasında yük koymayın.
	▪ Şebeke gerilimi çok düşük.	▪ Şebeke gerilimini ölçün ve doğru değeri ayarlayın.
	▪ Güç kaynağı kablolarında aşırı gerilim düşmesi.	▪ Donanımın boyutsal çizimini inceleyin (trafo, kablo göstergesi, röleleri inceleyin, devre kesici, v.b.).
	▪ Rotor barları hasarlı veya kesik.	▪ Rotor sargısını tetkik edin ve onarın;
	▪ Bir besleme kablosu çalışma başladıktan sonra kesildi.	▪ Besleme kablolarını kontrol edin.
<b>Statör akım motor kayma frekansının iki katıyüklükten dalgalanıyor, motor çalışırken gürültü yapıyor.</b>	▪ Rotor sargısı kesik.	▪ Rotor sargısını tetkik edin ve onarın.
<b>Yüksüz akım çok yüksek.</b>	▪ Şebeke gerilimi çok yüksek.	▪ Şebeke gerilimini ölçün ve doğru değeri ayarlayın.
<b>Statör sargılarında yerel ısınmalar var.</b>	▪ Bobinler arasında kısa devre.	▪ Yeniden bobinaj yapın.
	▪ Paralel kablolar veya statör sargı fazları kesik.	
	▪ Bozuk bağlantı.	▪ Yeniden çalıştırın.
<b>Rotorda yerel ısınmalar var.</b>	▪ Rotor sargısında kesintiler.	▪ Rotor sargısını tamir edin veya değiştirin.
<b>Motor yükte çalışırken anormal gürültü var.</b>	▪ Mekanik nedenler.	▪ Gürültü genelde rotasyon düşmesiyle azalır; bakınız “motor kuplaj değilken işlem gürültülü”.
	▪ Elektriksel nedenler.	▪ Gürültü motor kapanınca kaybolur. Üretici firmaya danışın.
<b>Motor bağlıken (kuplaj) gürültü yapıyor, fakat ayrıldığında gürültü kayboluyor.</b>	▪ İletim komponentleri veya çalıştırılan makine hasarlı.	▪ Kuplajı, hizalamayı ve güç iletimini kontrol edin.
	▪ Dişli kutusu hasarlı.	▪ Çalıştırmayı hizalayın.
	▪ Taban hizalı/seviyeli değil.	▪ Motoru ve çalışan makineyi yeniden hizalayın/seviyeleyin.
	▪ Komponentler veya çalıştırılan makine yeterince dengeli değil.	▪ Yeniden balans (dengeleme) yapın.
	▪ Hatalı kuplaj;	▪ Kuplajı onarın veya değiştirin;
	▪ Motor rotasyon yönü hatalı.	▪ 2 fazın bağlantısını ters çevirin.

ANORMAL DURUM	OLASI NEDENLER	ÇÖZÜM
<b>Statör sargı yük varken çok ısınıyor.</b>	▪ Hava kanalları kirli olduğu için soğutma yetersiz.	▪ Hava kanallarını açın ve temizleyin.
	▪ Aşırı yüklenme.	▪ Statör akımını ölçün, yükü azaltın, motorun işleyişini kontrol edin.
	▪ Aşırı çalıştırma veya atalet anı çok yüksek.	▪ Çalıştırma şayisini azaltın.
	▪ Gerilim çok yüksek, bunun sonucu olarak demirdeki kayıplar çok fazla	▪ İsim levhasında belirtilmemişse nominal gerilim %110'u geçmemeli.
	▪ Gerilim çok düşük, bunun sonucu olarak akım çok yüksek.	▪ Şebeke gerilimini ve motorda gerilim düşüşünü kontrol edin.
	▪ Beslenme kablolarından biri veya sargı fazlarından biri kesik.	▪ Bütün fazlarda akımı ölçün ve düzeltin.
	▪ Rotor statöre sürtünüyor.	▪ Hava boşluğunu, çalışma koşullarını (titreşim, v.b.), yatak şartlarını kontrol edin.
	▪ Operasyonun durumu özellikler levhasında bildirilen verilere uymuyor.	▪ Operasyon şartlarına isim levhasında belirtilen verilere göre devam edin veya yükü azaltın.
	▪ Beslenmede dengesizlik (yanık sigorta, yanlış komanda).	▪ Gerilim dengesizliği veya iki faz ile çalışma olup olmadığını kontrol edin ve düzeltin.
	▪ Sargılar kirli.	▪ Temizleyin.
	▪ Hava boruları tıkanık.	
	▪ Hava filtresi kirli.	▪ Filtreyi temizleyin.
	▪ Rotasyon yönü kullanılan vantilatörle uyumlu değil.	▪ Vantilatörü motorun rotasyon yönüne göre inceleyin.
	<b>Motor bağlı (kuplaj) değilken çok gürültü yapıyor.</b>	▪ Dengesizlik.
▪ Statör sargı fazlarından biri kesik.		▪ Tüm bağlantı kablolarında akım girişini ölçün.
▪ Sabitleme vidaları gevşek.		▪ Vidaları yeniden sıkın ve kilitleyin.
▪ Kuplaj monte edildikten sonra rotorun denge şartları kötüleşir.		▪ Kuplajı dengeleyin.
▪ Temelde ses tınlaması (Rezonans).		▪ Temeli ayarlayın.
▪ Motor gövdesi eğri.		▪ Taban düzlüğünü kontrol edin.
▪ Mil eğri.		▪ Mil eğik olabilir; ▪ Rotorun balansını ve dışmerkezliliğini kontrol edin.
▪ Hava boşluğu düzenli değil.		▪ Mil eğikliğini veya rulmanlarda aşınmayı tetkik edin.

# 11 UYGUNLUK BEYANI

## EU Declaration of Conformity



**Manufacturers:**

**WEG Equipamentos Eléctricos S.A.**  
Av. Prefeito Waldemar Grubba, 3000  
89256-900 - Jaraguá do Sul – SC – Brazil  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

**WEG Industrie (India) PVT. LTD.**  
Plot n° E-20 (North), SIPCOT Industrial Complex  
Phase II – Expansion II.  
Mornapalli Village, Hosur 635 109  
Tamil Nadu - India  
[www.weg.net/in](http://www.weg.net/in)

**WEG MEXICO, S.A. DE C.V**  
Carretera Jorobas - Tula Km 3.5, Manzana 5,  
Lote 1, Fraccionamiento Parque Industrial Huehuetoca,  
Municipio de Huehuetoca, C.P. 54680,  
CD. de Mexico y Área Metropolitana – Mexico  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

**WEG (Jiangsu) Electric Equipment CO., LTD.**  
No. 15 Group, North City Street, Dengyuan Community  
Rugao City, Jiangsu Province – China  
[www.weg.net/cn](http://www.weg.net/cn)

**WEG (Nantong) Electric Motor Manufacturing CO., LTD.**  
No. 128# - Xinkai South Road, Nantong  
Economic & Technical Development  
Zone, Nantong, Jiangsu Province – China  
[www.weg.net/cn](http://www.weg.net/cn)

**WEGeuro – Industria Electrica S.A.**  
Rua Eng Frederico Ulrich, Apartado 6074  
4476-908 – Maia – Porto – Portugal  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)  
Contact person: Luís Filipe Oliveira Silva Castro Araújo  
Authorised Representative in the European Union  
**(Single Contact Point)**

The manufacturer declares under sole responsibility that:

WEG synchronous and asynchronous motors, generators and their components used for following lines:

**M..., W60, WGM, G... and S...**

.....

when installed, maintained and used in applications for which they were designed, and in compliance with the relevant installation standards and manufacturer's instructions, comply with the provisions of the following relevant European Union harmonisation legislation, wherever applicable:

**Low Voltage Directive 2006/95/EC\* (valid until April 19<sup>th</sup>, 2016)**  
**Low Voltage Directive 2014/35/EU\* (valid from April 20<sup>th</sup>, 2016)**  
**Machinery Directive 2006/42/EC\*\***

**EMC Directive 2014/30/EU** (electric motors are considered inherently benign in terms of electromagnetic compatibility)

The fulfilment of the safety objectives of the relevant European Union harmonisation legislation has been demonstrated by compliance with the following standards, wherever applicable:

**EN 60034-1:2010 + AC:2010/ EN 60034-5:2001 + A1:2007/ EN 60034-6:1993/  
EN 60034-7:1993 + A1:2001/ EN 60034-8:2007 + A1: 2014/ EN 60034-9:2005 + A1:2007/ EN 60034-11:2004/  
EN 60034-12:2002 + A1:2007/ EN 60034-14:2004 + A1:2007/  
EN 60204-1:2006 + A1:2009 + AC:2010 and EN 60204-11:2000 + AC:2010**

CE marking in: **1998**

\* Electric motors designed for use with a voltage rating higher than 1000V are not considered under the scope.

\*\* Low voltage electric motors are not considered under the scope and electric motors designed for use with a voltage rating higher than 1000V are considered partly completed machinery and are supplied with a

### **Declaration of Incorporation:**

*The products above cannot be put into service until the machinery into which they have been incorporated has been declared in conformity with the Machinery Directive.*

*A Technical Documentation for the products above is compiled in accordance with part B of annex VII of Machinery Directive 2006/42/EC.*

*We undertake to transmit, in response to a reasoned request by the national authorities, relevant information on the partly completed machinery identified above through WEG authorised representative established in the European Union. The method of transmission shall be electronic or physical method and shall be without prejudice to the intellectual property rights of the manufacturer.*

Signed for and on behalf of the manufacturer:  
**Eduardo de Nobrega**  
Managing Director

Jaraquá do Sul, May 28<sup>th</sup>, 2016

DEC2816-Rev01 - English 1/1



## 12 ÇEVREYLE İLGİLİ BİLGİ

### 12.1 AMBALAJ

Elektrikli motorlar karton, polimer, ahşap veya metal malzemeden imal edilen ambalajlar içinde tedarik edilmektedir. Bu malzemeler geri dönüştürülebilir veya yeniden kullanılabilir olup, ilgili ülkede yürürlükte olan düzenlemelere uygun bir biçimde imha edilmelidir. WEG motorların ambalajlarında kullanılan ahşap malzemenin tamamı yeniden ağaçlandırma yapılan alanlardan elde edilmekte ve mantar önleyici işlem görmektedir.

### 12.2 ÜRÜN

Elektrikli motorlar, yapısal anlamda, temel olarak demir ürünlerinden (çelik, dökme demir), demir dışı metaller (bakır, alüminyum) ve plastikten imal edilir. Elektrikli motorlar, genel anlamda, uzun bir kullanım ömrüne sahip ürünlerdir. WEG, bu ürünlerin imha edilmesi gerektiğinde ambalaj malzemelerinin ve ürüne ait malzemelerin uygun şekilde birbirinden ayrılarak geri dönüşüme gönderilmesini önermektedir. Geri dönüştürülmesi mümkün olmayan malzemeler çevreyle ilgili düzenlemelere uygun biçimde imha edilmelidir. Örneğin, endüstriyel atık depolama sahalarında imha edilmeli, çimento fırınlarında ham madde olarak kullanılmalı veya yakılmalıdır. Geri dönüşüm, endüstriyel atık depolama sahalarında imha, ham madde olarak kullanım veya yakma konularındaki hizmet sağlayıcılar, ilgili devletin çevreyle ilgili yetkili makamları tarafından bu faaliyetleri yürütmek üzere yetkilendirilmiş olmalıdır.

### 12.3 TEHLİKELİ ATIK

Yatakların yağlanması için kullanılan gres ve yağ atıklarının uygun olmayan şekillerde imha edilmesi çevreyi olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle bu atıklar çevreyle ilgili yetkili makamların direktiflerine uygun bir şekilde imha edilmelidir.

## 13 MÜHENDİSLİK ÜRÜNLERİ İÇİN GARANTİ ŞARTLARI

Bu ürünler WEG tarafından belirlenen ve kullanma kılavuzunda açıklanan koşullar altında kullanıldığı müddetçe işçilik ve malzeme hasarlarına karşı motorun çalıştırılmasından sonra 12 ay veya üretici nakliyatı gerçekleştirdikten sonra 18 ay boyunca boyunca garanti kapsamındadır.

Bununla birlikte, bu garanti yanlış kullanıma, yanlış uygulamaya, ihmale (yanlış bakım, kazalar, yanlış kurulum, değişiklik yapma, düzeltme, tamir veya diğer yanlış uygulamalar) karşı geçerli değildir.

Üretici firma, kurulum, servisten çıkarma, mali kayıplar ve nakliyat esnasında oluşabilecek ekstra harcamalardan ve müşteri isteği doğrultusunda gönderilecek teknisyenin yolculuk ve konaklama masraflarından sorumlu olmayacaktır.

WEG yazılı açıklama yapmadığı müddetçe, tamir ve/veya yedek parça ve komponent tedariki garanti kapsamında WEG tarafından yapıldığı zaman garanti süresi uzatılmaz.

Bu, satışa dair WEG'in verdiği tek garanti olup, diğer tüm yazılı veya sözlü garantilerin yerine geçer.

Bu satışa dair, ticari amaçlı veya belli bir amaçlı hiçbir zımni garanti yoktur.

Hiçbir çalışan, temsilci, dağıtıcı, tamirhane veya diğer kişiler WEG adına hiçbir çeşit garanti vermeye ve/veya WEG adını kullanarak ürünlerle ilgili sorumluluk almaya yetkili değildir.

Eğer WEG'in yetkisi olmadan bu durum meydana gelirse, Garanti otomatikman iptal edilecektir.

### SORUMLULUK

"Mühendislik Ürünleri İçin Garanti Şartları" başlığıyla önceki paragrafta belirtilenler dışında, firma alıcı karşısında hiçbir yükümlülük ve sorumluluk kabul etmez. Bir önceki paragrafta belirtilen garanti şartlarına uymayan ve garantiyi bozan eylemler sonucu oluşan hasar ve/veya işçilik masrafları ilgili şikayetler için de firma sorumluluk kabul etmez.

Doğrudan veya dolaylı olarak yanlış uygulamalardan ve ihmalden kaynaklanan hasarlar için alıcı, firmayı oluşan değiştirme veya tamir masrafları için sorumlu tutmamayı kabul eder ("Mühendislik Ürünleri İçin Garanti Şartları" başlığıyla önceki paragrafta belirtildiği üzere arızalı ürünün değiştirilmesi veya tamiri dışında).



WEG Group – Energy Business Unit  
Jaraguá do Sul – SC – Brezilya  
Telefon: 55 (47) 3276-4000  
[energia@weg.net](mailto:energia@weg.net)  
[www.weg.net](http://www.weg.net)

1012.06/0709

**ARGENTINA**

WEG EQUIPAMIENTOS ELECTRICOS S.A.  
Sgo. Pampiglione 4849  
Parque Industrial San Francisco  
2400 - San Francisco  
Phone: +54 (3564) 421484  
[www.weg.net/ar](http://www.weg.net/ar)

**AUSTRALIA**

WEG AUSTRALIA PTY. LTD.  
14 Lakeview Drive, Scoresby 3179,  
Victoria  
Phone: +03 9765 4600  
[www.weg.net/au](http://www.weg.net/au)

**AUSTRIA**

WATT DRIVE ANTRIEBSTECHNIK GMBH \*  
Wöllersdorfer Straße 68  
2753, Markt Piesting  
Phone: + 43 2633 4040  
[www.wattdrive.com](http://www.wattdrive.com)

**LENZE ANTRIEBSTECHNIK GES.M.B.H.\***

lpf - Landesstrasse 1  
A-4481 Asten  
Phone: +43 (0) 7224 / 210-0  
[www.lenze.at](http://www.lenze.at)

**BELGIUM**

WEG BENELUX S.A.\*  
Rue de l'Industrie 30 D,  
1400 Nivelles  
Phone: +32 67 888420  
[www.weg.net/be](http://www.weg.net/be)

**BRAZIL**

WEG EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS S.A.  
Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000,  
CEP 89256-900 Jaraguá do Sul - SC  
Phone: +55 47 3276-4000  
[www.weg.net/br](http://www.weg.net/br)

**CHILE**

WEG CHILE S.A.  
Los Canteros 8600,  
La Reina - Santiago  
Phone: +56 2 2784 8900  
[www.weg.net/cl](http://www.weg.net/cl)

**CHINA**

WEG (NANTONG) ELECTRIC MOTOR  
MANUFACTURING CO. LTD.  
No. 128# - Xinkai South Road, Nantong  
Economic & Technical Development Zone,  
Nantong, Jiangsu Province  
Phone: +86 513 8598 9333  
[www.weg.net/cn](http://www.weg.net/cn)

**COLOMBIA**

WEG COLOMBIA LTDA  
Calle 46A N82 - 54  
Portería II - Bodega 6 y 7  
San Cayetano II - Bogotá  
Phone: +57 1 416 0166  
[www.weg.net/co](http://www.weg.net/co)

**DENMARK**

WEG SCANDINAVIA DENMARK \*  
Sales Office of WEG Scandinavia AB  
Verkstadgatan 9 - 434 22 Kumgsbacka,  
Sweden  
Phone: +46 300 73400  
[www.weg.net/se](http://www.weg.net/se)

**FRANCE**

WEG FRANCE SAS \*  
ZI de Chenes - Le Loup13 / 38297 Saint  
Quentin Fallavier,  
Rue du Mo-reillon - BP 738/  
Rhône Alpes, 38 > Isère  
Phone: + 33 47499 1135  
[www.weg.net/fr](http://www.weg.net/fr)

**GREECE**

MANGRINOX\*  
14, Grevenon ST.  
GR 11855 - Athens, Greece  
Phone: + 30 210 3423201-3  
[www.weg.net/gr](http://www.weg.net/gr)

**GERMANY**

WEG GERMANY GmbH\*  
Industriegebiet Türnich 3 Geigerstraße 7  
50169 Kerpen-Türnich  
Phone: + 49 2237 92910  
[www.weg.net/de](http://www.weg.net/de)

**GHANA**

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.  
15, Third Close Street Airport Residential  
Area, Accra  
Phone: +233 3027 66490  
[www.zestghana.com.gh](http://www.zestghana.com.gh)

**HUNGARY**

AGISYS AGITATORS & TRANSMISSIONS  
LTD.\*  
Tó str. 2. Torokbalint, H-2045 Phone: + 36  
(23) 501 150  
[www.agisys.hu](http://www.agisys.hu)

**INDIA**

WEG ELECTRIC (INDIA) PVT. LTD.  
#38, Ground Floor, 1st Main Road,  
Lower Palace, Orchards,  
Bangalore, 560 003  
Phone: +91 804128 2007  
[www.weg.net/in](http://www.weg.net/in)

**ITALY**

WEG ITALIA S.R.L.\*  
Via Viganò de Vizzi, 93/95  
20092 Cinisello Balsamo, Milano Phone: +  
39 2 6129 3535  
[www.weg.net/it](http://www.weg.net/it)

**FERRARI S.R.L.\***

Via Cremona 25 26015  
Soresina (CR), Cremona  
Phone: + 39 (374) 340-404  
[www.ferrarisrl.it](http://www.ferrarisrl.it)

**STIAVELLI IRIO S.P.A.\***

Via Pantano - Blocco 16 - Capalle 50010 ,  
Campi Bisenzio (FI)  
Phone: + 39 (55) 898.448  
[www.stiavelli.com](http://www.stiavelli.com)

**JAPAN**

WEG ELECTRIC MOTORS JAPAN CO., LTD.  
Yokohama Sky Building 20F, 2-19-12  
Takashima, Nishi-ku, Yokohama City,  
Kanagawa, Japan 220-0011  
Phone: + 81 45 5503030  
[www.weg.net/jp](http://www.weg.net/jp)

**MEXICO**

WEG MEXICO, S.A. DE C.V.  
Carretera Jorobas-Tula  
Km. 3.5, Manzana 5, Lote 1 Fraccionamiento  
Parque Industrial  
Huehuetoca  
Estado de México - C.P. 54680  
Phone: +52 55 53214275  
[www.weg.net/mx](http://www.weg.net/mx)

**NETHERLANDS**

WEG NETHERLANDS \*  
Sales Office of WEG Benelux S.A.  
Hanzepoort 23C, 7575 DB Oldenzaal  
Phone: +31 541 571090  
[www.weg.net/nl](http://www.weg.net/nl)

**PORTUGAL**

WEG EURO - INDÚSTRIA ELÉCTRICA, S.A.\*  
Rua Eng. Frederico Ulrich,  
Sector V, 4470-605 Maia,  
Apartado 6074, 4471-908 Maia, Porto  
Phone: +351 229 477 705  
[www.weg.net/pt](http://www.weg.net/pt)

**RUSSIA**

WEG ELECTRIC CIS LTD.\*  
Russia, 194292, St. Petersburg, Pro-spekt  
Kulturny 44, Office 419  
Phone: +7 812 3632172  
[www.weg.net/ru](http://www.weg.net/ru)

**SOUTH AFRICA**

ZEST ELECTRIC MOTORS (PTY) LTD.  
47 Galaxy Avenue, Linbro Business  
Park Gauteng Private Bag X10011  
Sandton, 2146, Johannesburg  
Phone: +27 11 7236000  
[www.zest.co.za](http://www.zest.co.za)

**SPAIN**

WEG IBERIA INDUSTRIAL S.L.\*  
C/ Tierra de Barros, 5-7  
28823 Coslada, Madrid  
Phone: +34 91 6553008  
[www.weg.net/es](http://www.weg.net/es)

**SINGAPORE**

WEG SINGAPORE PTE LTD  
159, Kampong Ampat, #06-02A KA PLACE.  
368328  
Phone: +65 68581081  
[www.weg.net/sg](http://www.weg.net/sg)

**SWEDEN**

WEG SCANDINAVIA AB \*  
Box 27, 435 21 Mölnlycke  
Visit: Designvägen 5, 435 33  
Mölnlycke, Göteborg  
Phone: +46 31 888000  
[www.weg.net/se](http://www.weg.net/se)

**SWITZERLAND**

BIBUS AG \*  
Allmendstrasse 26, 8320 - Fehraltorf  
Phone: + 41 44 877 58 11  
[www.bibus-holding.ch](http://www.bibus-holding.ch)

**UNITED ARAB EMIRATES**

The Galleries, Block No. 3, 8th Floor,  
Office No. 801 - Downtown Jebel Ali  
262508, Dubai  
Phone: +971 (4) 8130800  
[www.weg.net/ae](http://www.weg.net/ae)

**UNITED KINGDOM**

WEG ELECTRIC MOTORS (U.K.) LTD.\*  
Broad Ground Road - Lakeside Redditch,  
Worcestershire B98 8YP  
Phone: + 44 1527 513800  
[www.weg.net/uk](http://www.weg.net/uk)

**ERIKS \***

Amber Way, B62 8WG Halesowen  
West Midlands  
Phone: + 44 (0)121 508 6000

**BRAMMER GROUP \***

PLC43-45 Broad St, Teddington  
TW11 8QZ  
Phone: + 44 20 8614 1040

**USA**

WEG ELECTRIC CORP.  
6655 Sugarloaf Parkway, Duluth, GA 30097  
Phone: +1 678 2492000  
[www.weg.net/us](http://www.weg.net/us)

**VENEZUELA**

WEG INDUSTRIAS VENEZUELA C.A.  
Centro corporativo La Viña Plaza,  
Cruce de la Avenida Carabobo con la calle  
Uzlar de la Urbanización La Viña /  
Jurisdicción de la Parroquia San José -  
Valencia  
Oficinas 06-16 y 6-17, de la planta tipo 2,  
Nivel 5, Carabobo  
Phone: (58) 241 8210582  
[www.weg.net/ve](http://www.weg.net/ve)

\* European Union Importers

