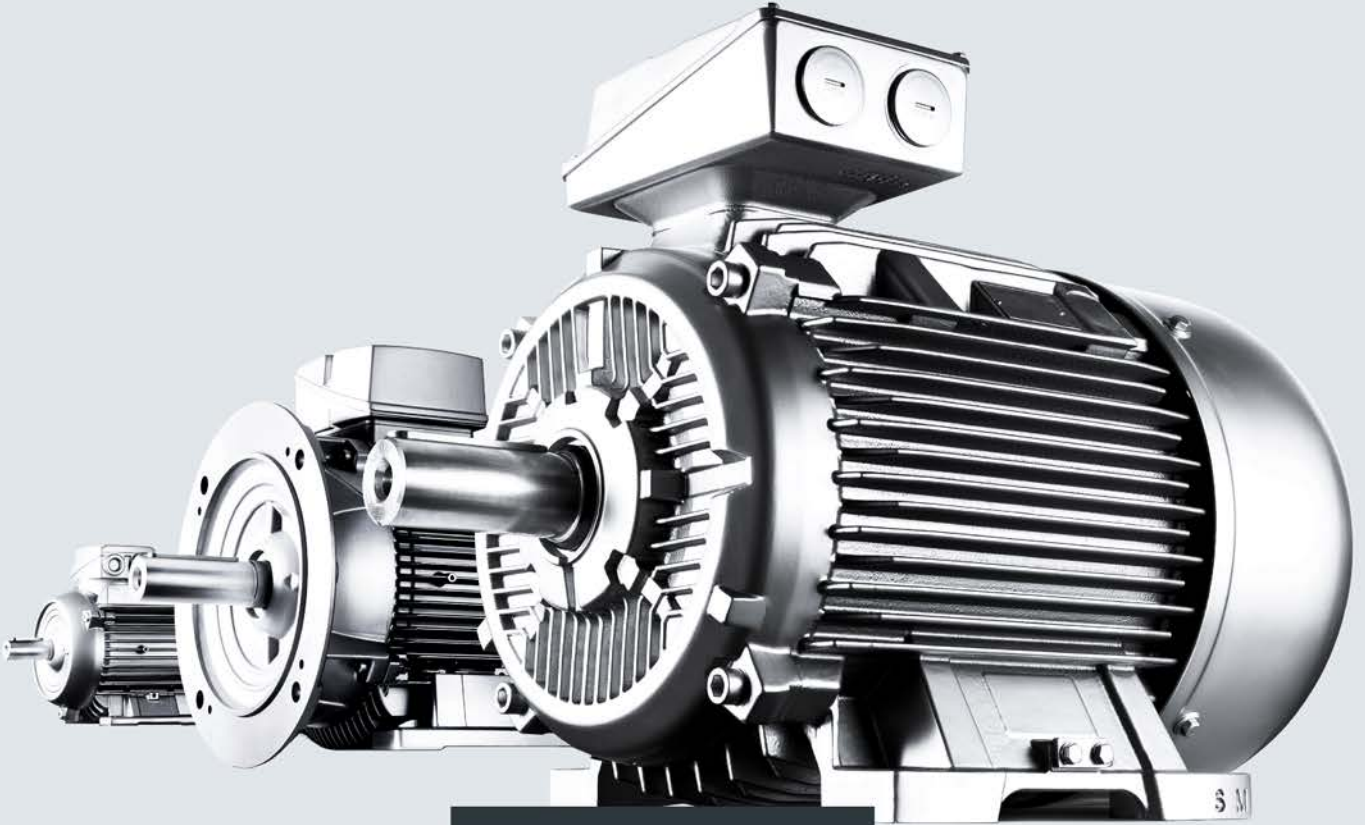


SIEMENS



İşletme kılavuzları

Düşük gerilimli motorlar

SIMOTICS GP, SD, DP

1LA5/7/9, 1LE1, 1FP1/3, 1LG4/6, 1LP5, 1PC3/4, 1PP5/6
Eksek Yüksekliği 63 ... 355

Basım

06/2018

www.siemens.com/drives

SIEMENS

SIMOTICS GP, SD, DP

Düşük gerilimli motorlar Standart motorlar AH 63 ... 355




İşletme kılavuzu

Giriş	1
Güvenlik bilgi ve uyarıları	2
Tanımlama	3
Uygulama ön hazırlığı	4
Montaj	5
Elektrik bağlantısı	6
İşletime alma	7
İşletme	8
Bakım	9
Yedek parçalar	10
Atığa ayırma	11
Servis ve Teknik Destek	A
Teknik bilgiler	B
Kalite dokümanları	C

Yasal bilgi ve uyarılar

İkaz bilgisi konsepti

Bu kullanma kılavuzu, kendi güvenliğiniz ve mal kaybı veya zarar oluşmasını önlemek için dikkat etmeniz gereken bilgi ve uyarılar içermektedir. Kişisel güvenliğiniz ile ilgili bilgi ve uyarılar bir ikaz üçgeni ile belirtilmiştir, genel mal hasarı ile ilgili bilgi ve uyarılar için ise ikaz üçgeni kullanılmamıştır. Tehlike kademesine bağlı olarak, ikaz bilgi ve uyarıları, en önemliden daha az önemlilere göre, aşağıdaki şekilde sıralanmıştır.

 TEHLİKE
eğer bildirilen dikkat etme önlemlerine uyulmazsa, ölüm veya ağır yaralanma olacağı anlamına gelir.
 İKAZ
eğer bildirilen dikkat etme önlemlerine uyulmazsa, ölüm veya ağır yaralanma olabileceği anlamına gelir.
 DIKKAT
eğer bildirilen dikkat etme önlemlerine uyulmazsa, hafif yaralanma olabileceği anlamına gelir.
DIKKAT
eğer bildirilen dikkat etme önlemlerine uyulmazsa, mal hasarı olabileceği anlamına gelir.


Birden fazla tehlike derecesinin aynı anda ortaya çıkması halinde, en yüksek tehlike derecesine ait uyarı bilgisi kullanılır. Eğer ikaz üçgenli bir uyarı bilgisinde insanlara zarar gelebileceği hususuna dikkat çekiliyorsa, aynı ikaz bilgisine ayrıca bir mal hasarı ile ilgili uyarı da eklenmiş olabilir.

Yetkili personel

Bu dokümantasyon içinde açıklanan ürünü/sistemi sadece ilgili görev için uygun nitelikte olan **kalifiye personel** kullanabilir. Ürünün/Sistemin kullanımı esnasında ilgili göreve ilişkin dokümantasyona ve özellikle bu dokümantasyon içinde belirtilen güvenlik ve uyarı bilgilerine dikkat edilecektir. Kalifiye personel, gerekli eğitime ve deneyime sahip olduğundan bu ürünleri/sistemleri kullanırken riskleri fark edebilecek ve olası tehlikeleri önleyebilecek bilgiye sahiptir.

Siemens ürünlerinin amaca uygun kullanımı

Lütfen şunlara dikkat ediniz:

 İKAZ
Siemens ürünleri sadece katalogta ve ilgili teknik dokümantasyonda öngörölmüş kullanım durumları için kullanılmalıdır. Eğer yabancı ürünler ve yabancı bileşenler kullanılırsa, bu ürün ve bileşenler Siemens tarafından tavsiye edilmiş ya da kullanımına izin verilmiş olmalıdır. Ürünlerin kusursuz ve güvenli kullanımı için, gerektiği şekilde taşınması, gerektiği şekilde depolanması, yerleştirilmesi, montajı, kurulması, devreye sokulması, kullanılması ve muhafaza edilmesi ya da onarılması şarttır. İzin verilen çevre koşullarına uyulmalıdır. İlgili dokümantasyonlarda verilen bilgi ve uyarılara dikkat edilmelidir.

Markalar

Tescil ibaresi © ile işaretlenmiş tüm isim ve tanımlar, tescil edilmiş Siemens AG markalarıdır. Bu yazıdaki diğer isim ve tanımlar, üçüncü kişiler tarafından kendi amaçları için kullanılmaları halinde sahiplerinin haklarına tecavüz edilmiş olması söz konusu olabilecek markalar olabilir.

Sorumluluk üstlenmeme mesuliyeti

Bu yazının içeriğini, tarif edilen donanım ve yazılıma uygunluğu açısından kıyasladık. Yine de farklılıklar ve sapmalar olabilir ve bu nedenle tamamen uyumluluk hususunda herhangi bir sorumluluk üstlenmiyoruz ve garanti vermiyoruz. Bu yazıda verilen bilgiler muntazam aralıklar ile kontrol edilmektedir ve gerekli düzeltmeler yazının müteakip baskılarına işlenmektedir.

İçindekiler

1	Giriş	9
1.1	Bu kılavuz hakkında.....	9
1.2	Kişisel dokümanların oluşturulması	9
2	Güvenlik bilgi ve uyarıları	11
2.1	Sistem sorumlusu için bilgiler	11
2.2	5 Güvenlik Kuralı.....	11
2.3	Kalifiye personel.....	12
2.4	Elektrikli makinelerin güvenli kullanımı	12
2.5	Elektrostatik tehlike altındaki yapı grupları	15
2.6	Arızalanmaya karşı dayanıklılık	16
2.7	Yoğun şekilde oynayan tork durumunda besleme şebekesinin etkilenmesi	16
2.8	Dönüştürücüde işletim sırasında parazit gerilimleri	16
2.9	Özel versiyonlar ve model varyantları.....	16
3	Tanımlama	17
3.1	Uygulama alanı	17
3.2	Etiket	18
3.3	Yapı	20
3.3.1	Soğutma, havalandırma.....	21
3.3.1.1	Genel.....	21
3.3.1.2	Fanlı makineler	21
3.3.1.3	Fansız makineler (opsiyonel).....	22
3.3.2	Depolama.....	23
3.3.3	Balanslama	23
3.3.4	Yapı şekilleri / Kurma türü.....	24
3.3.5	Koruma türü	25
3.3.6	Ortamla ilgili koşullar.....	25
3.3.7	Opsiyonel monte edilen ve içine takılan üniteler	25
3.3.8	Bağlantı kutusu	26
3.3.9	Cila	26
4	Uygulama ön hazırlığı	27
4.1	Sistem projelendirilmesindeki güvenlik açısından önemli unsurlar	27
4.2	İşletim türüne uyulması	27
4.3	Kapatma boyası olmayan makineler.....	27
4.4	Teslimat	28
4.5	Nakliye ve depolama.....	28

4.5.1	Depolama	30
4.5.2	Rotorun emniyete alınması	31
4.5.3	Depolama sonrasında işletmeye alma.....	33
4.5.3.1	İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi.....	33
4.5.3.2	Rulmanların yağlanması	33
4.5.3.3	Azami iki sene depolama sonrasında rulmanların ardıl yağlanması	33
4.5.3.4	İşletime alma öncesinde rotor tutma düzeneğinin sökülmesi	33
4.6	Soğutmanın sağlanması	34
4.7	Bağımsız ısıtma için kilitleme devresi	36
4.8	Gürültü emisyonları	36
4.9	Şebekede gerilim ve frekans dalgalanmaları	36
4.10	Devir sayısı sınır değerleri	37
4.11	Sistemin kendi frekansları	37
4.12	Elektromanyetik uyumluluk	37
4.13	Dönüştürücüde işletme	38
4.13.1	İnvertör parametrelemesi	38
4.13.2	İnvertör giriş gerilimi.....	39
4.13.3	Dönüştürücüde işletme durumu için yatak akımlarının azaltılması (düşük gerilim).....	39
4.13.4	Konvertör çalışırken yalıtımlı yataklar	41
4.13.5	Tandem tahrik (çift tahrik)	42
4.13.6	Konvertör işletmesindeki sınır devir sayıları	42
5	Montaj.....	43
5.1	Montajın hazırlanması.....	43
5.1.1	Montaj için ön koşullar	43
5.1.2	Yalıtım direnci	44
5.1.2.1	İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi.....	44
5.1.2.2	İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi.....	45
5.2	Makineyi kurun	47
5.2.1	Montaj yerinin hazırlanması	47
5.2.2	Makinenin kullanım yerinde yukarı kaldırılması ve konumlandırılması.....	48
5.2.3	Balanslama	48
5.2.3.1	Tahrik çıkış elemanlarının takılması ve çıkarılması	49
5.2.4	IM B15, IM B9, IM V8 ve IM V9 yapı tipindeki makineler.....	50
5.2.5	Ayak montajı	51
5.3	Hizalama ve sabitleme	51
5.3.1	Hizalama ve sabitleme için önlemler	52
5.3.2	Ayak motorları için temas yüzeylerinin düzgünlüğü.....	52
5.3.3	Gövde ayakları (özel model)	53
5.4	Makinenin monte edilmesi	53
5.4.1	Sakin, sarsıntısız bir çalışma için önkoşullar	53
5.4.2	Makinenin çalışma makinesine göre hizalanması ve sabitlenmesi	53
5.4.2.1	Cıvata seçimi.....	53
5.4.2.2	Ayaklı yatay yapı biçimi.....	53
5.4.2.3	Flanşlı yatay yapı biçimi.....	54
5.4.2.4	Flanşlı dikey yapı biçimi	54
5.4.3	Rotor tutma düzeneğinin çıkartılması	55

5.4.4	Tavsiye edilen hizalama hassaslığı	55
5.4.5	Tahrik çıkış elemanlarının monte edilmesi	56
5.4.6	Eksenel ve radyal güçler	57
6	Elektrik bağlantısı.....	59
6.1	Bağlantı parçaları gevşeyebilir	59
6.2	Hazırlık	60
6.2.1	Kablo seçilmesi	60
6.3	Makinenin bağlanması	60
6.3.1	Bağlantı kutusu	61
6.3.1.1	Terminal tanımı (ismi)	62
6.3.1.2	Bağlantı kutusu kapağındaki devre şeması	62
6.3.1.3	Dönüş yönü	62
6.3.1.4	Hat girişi	63
6.3.1.5	Modeller	63
6.3.1.6	Serbest dışarı çıkarılan bağlantı hatları	64
6.3.1.7	Serbest dışarı çıkarılan hatların bağlantısı	64
6.3.1.8	Kablo pabuçları olan/olmayan bağlantı	64
6.3.1.9	Asgari hava mesafeleri	65
6.3.2	Vida dişli bağlantılar	65
6.3.2.1	Cıvata bağlantılarında sac somunu montaj konumu	66
6.4	Sıkma torkları	66
6.4.1	Hat girişleri, kilit tapası ve dişli adaptörü	67
6.5	Topraklama iletkenini bağlayın	67
6.5.1	Topraklama iletkeninin asgari kesit yüzeyi	67
6.5.2	Topraklama bağlantısı tipi	68
6.6	Isı derecesi sensörü / Dururken ısıtma bağlantısı	69
6.6.1	Opsiyonel dahili parçaların bağlanması	69
6.7	Hat bağlantısı	70
6.7.1	Hat bağlantısı türü	70
6.7.2	Alüminyum iletken bağlanması	71
6.8	İnvertörün bağlanması	71
6.9	Kapatma önlemleri	72
7	İşletime alma.....	73
7.1	Devreye almadan önceki önlemler	73
7.1.1	İşletmeye almadan önceki kontroller	73
7.1.2	Mekanik kontroller	74
7.1.3	İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi	75
7.1.4	İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi	76
7.1.5	Makinenin soğutmasının kontrolü	78
7.1.6	Harici fanların devreye sokulması	78
7.1.7	Diğer dokümanlar	79
7.1.8	Yatak sıcaklığının kontrolü için ayar değerleri	79
7.2	Devreye alma	80
7.2.1	İşletmeye almadaki ve deneme çalıştırmasındaki önlemler	80

8	İşletme	83
8.1	İşletme için güvenlik uyarıları	83
8.1.1	Havalandırma için güvenlik uyarısı	87
8.1.1.1	Harici fanla ilgili güvenlik uyarısı (seçenek)	87
8.1.1.2	Fanlı makinelerin işletimine yönelik güvenlik uyarıları	87
8.1.1.3	Tekstil endüstrisi için fanlı makineler	87
8.1.2	Bağımsız ısıtma aktif konumdayken devreye sokma	88
8.2	Makinenin devreye sokulması	88
8.3	Harici fanın kapatılması	88
8.4	Acil Kapatma sonrasında yeniden devreye sokma	88
8.5	Çalıştırma araları	89
8.5.1	Rulmanda durma hasarları olmasının önlenmesi	90
8.5.2	Makinenin devre dışı bırakılması	90
8.5.3	Makinenin tekrar devreye sokulması	90
8.6	Arızalar	90
8.6.1	Arızalar sırasında denetimler	90
8.6.2	Elektriksel arızalar	91
8.6.3	Mekanik arızalar	92
8.6.4	Rulmanda arızalar	93
8.6.5	Harici fanlarda arızalar	93
8.7	Kapatma	93
9	Bakım	95
9.1	İnceleme ve bakım için güvenlik bilgileri	95
9.2	Hazırlama ve bilgiler	96
9.2.1	Kuzey Amerika piyasası (opsiyonel)	96
9.2.2	Boya hasarlarının düzeltilmesi	97
9.3	Denetim ve bakım	97
9.3.1	İnceleme ve bakım için güvenlik bilgileri	97
9.3.2	Arızalar sırasında denetimler	98
9.3.3	Montaj veya onarımdan sonra ilk denetim	99
9.3.4	Ana denetim	99
9.3.5	Rulman yataklamasının değerlendirilmesi	100
9.3.6	Bakım aralıkları	100
9.3.7	Ek yağlama	101
9.3.8	Temizleme	102
9.3.9	Tekstil endüstrisi için makinelerin fan davlumbazının temizlenmesi	103
9.3.10	Yoğuşuk suyun boşaltılması	103
9.3.11	İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi	103
9.3.12	Harici fanların bakımı	104
9.4	Onarım	105
9.4.1	Rulmanlı yatak	105
9.4.1.1	İzolasyonlu rulmanlı yatak	105
9.4.1.2	Yatak elemanları	107
9.4.1.3	Rulmanlı yatakların takılması	107
9.4.2	Montaj ölçüsü "x"	109
9.4.3	Fan	109

9.4.3.1	Metal fanın sökülmesi	110
9.4.3.2	Fanın montajı	111
9.4.3.3	Fan davlumbazının montajı	111
9.4.4	Koruyucu çatı, koruyucu çatı altında devir empülsiyon sensörü montajı.....	112
9.4.5	Cıvata bağlantıları	112
9.4.6	Devre bağlantıları.....	112
9.4.7	Montaja yönelik diğer uyarılar	113
9.4.8	Opsiyonel monte edilen parçalar	113
9.4.8.1	Fren takma	113
9.4.9	O halka contası	114
10	Yedek parçalar.....	115
10.1	Parça siparişi	115
10.2	Makinedeki Veri Matrisi Kodu	115
10.3	Sipariş bilgileri	115
10.4	İnternet üzerinden yedek parça siparişi	116
10.5	İzolasyonlu rulmanlı yatak	116
10.6	Parça grupları tanımı	116
10.7	Sipariş örneği	117
10.8	Makine parçaları	118
10.9	Standart parçalar	120
10.10	Parça şemaları	121
10.10.1	1LA,1LP,1PP6 AH63 ... 90	121
10.10.2	1LA,1LP,1PP6 AH100 ... 160	122
10.10.3	1LA5180 ... 225.....	123
10.10.4	1LE1,1FP1 AH80 ... 160 Alüminyum	124
10.10.5	1LE1 AH180 ... 200 Alüminyum.....	125
10.10.6	1LE1 AH71 ... 90 Gri döküm.....	126
10.10.7	1LE1, 1FP1 AH100 ... 200 Gri döküm	127
10.10.8	1LE1 AH225 ... 315 Gri döküm.....	128
10.10.9	1LG4/6 AH180 ... 315	129
10.10.10	Bağlantı kutusu gk330, gt320, gk430, gt420	130
10.10.11	Bağlantı kutusu gk431, gt421, gt520, gt540	131
10.10.12	Bağlantı kutusu 1LG4/6, gt620, gt640, gt791	132
11	Atığa ayırma	133
11.1	RoHS - Belirli bazı tehlikeli maddelerin kullanımının sınırlandırılması	133
11.2	Ülkeye özgü yasal düzenlemeler	133
11.3	Demonte etme işleminin hazırlanması.....	134
11.4	Makinenin parçalarına ayrılması	134
11.5	Komponentlerin giderilmesi	134
A	Servis ve Teknik Destek.....	137
A.1	Siemens Industry Online Support	137
A.2	Diğer dokümanlar.....	137

B	Teknik bilgiler.....	139
B.1	Sıkma torkları	139
B.1.1	Cıvata bağlantılarının sıkma torkları	139
B.1.2	Bağlantı panosu ve topraklama	140
B.1.3	Bağlantı kutusu, yatak levhaları, toprak hattı, sac fan davlumbazları.....	140
B.1.4	Denetleme tertibatları ve bağımsız ısıtma için ek bağlantı kısıkaçları.....	140
C	Kalite dokümanları	141
C.1	SIOS içindeki SIMOTICS kalite dokümanları.....	141
	Endeks	143

Giriş

1.1 Bu kılavuz hakkında

Bu kılavuz makineyi tarif eder ve ayrıca makinenin tesliminden giderilmesine kadar yapılacak işlemler hakkında bilgi verir. Bu kılavuzu ileride söz konusu olacak kullanım için muhafaza ediniz.

Makine ile çalışmaya başlamadan önce, bu işletme kılavuzunu okuyunuz ve talimatlara uyunuz. Böylelikle tehlikesiz ve arızasız bir işlevin yanı sıra, makinenin uzun süre kullanılmasını sağlamış olursunuz.

Belgenin iyileştirilmesiyle ilgili önerileriniz olduğunda lütfen servis merkezine (Sayfa 137) başvurun.

Tekst özellikleri

İkaz bilgileri tasarımı, iç başlık kısmının arka yüzünde açıklanmıştır. Bu talimatlardaki ve ürünlerdeki güvenlikle ilgili tüm bilgilere uyun.

Bu talimatlarda ayrıca aşağıdaki metin işaretlerini de bulabilirsiniz:

1. İşlem talimatları, numaralanmış liste şeklinde gösterilmiştir. İşlem adımlarının sıralamasına uyunuz.
 - Sayım şeklindeki dizinler için liste noktaları kullanılmıştır.
 - Tیره işareti, ikinci kademedeki sayım şeklinde dizinleri bildirir.

Not

Bir uyarı notu, size ürün, ürünün kullanımı veya söz konusu dokümanlar hakkında daha ayrıntılı bilgiler sunar.

1.2 Kişisel dokümanların oluşturulması

Industry Online Support içindeki internet sayfalarında, Documentation (<https://support.industry.siemens.com/My/ww/en/documentation>) fonksiyonu ile kişisel dokümanlar oluşturabilirsiniz.

"Dokümantasyon" fonksiyonu ile ürün destek içindeki işletme kitaplarından kendi "Dokümantasyon"unuzu oluşturabilirsiniz. SSS ve karakteristik eğriler gibi ürün destek içerikleriyle bu birleştirdiğiniz dokümantasyonları tamamlayabilirsiniz.

"Dokümantasyon" fonksiyonunda kendi birleştirdiğiniz içerikler için kendi yapınızı oluşturmak ve yönetmek de mümkündür. Böylece belirli bölümleri veya konuları silebilir veya bunların yerlerini değiştirebilirsiniz. Not fonksiyonu üzerinden kendi içeriklerinizi de eklemeniz mümkündür. Hazırlanan "dokümantasyon" örneğin PDF olarak dışa aktarılabilir.

1.2 Kişisel dokümanların oluşturulması

"Dokümantasyon" fonksiyonuyla kendi sistem dokümantasyonunuzu verimli biçimde birleştirebilirsiniz. Bir dilde birleştirilmiş bir "dokümantasyon" otomatik olarak diğer kullanılabilir dillerde de gösterilebilir.

Tüm fonksiyonlar sadece oturum açan kullanıcıların kullanımına açıktır.

Güvenlik bilgi ve uyarıları

2.1 Sistem sorumlusu için bilgiler

Bu elektrikli makine 2014/35/EU yönergesinin ("alçak gerilim talimatnamesi") bilgilerine göre tasarlanmış ve üretilmiştir ve endüstri tesislerinde kullanılması öngörülmüştür. Elektrikli makinenin Avrupa Birliği haricinde kullanılması halinde, ilgili ülkeye özgü yönetmeliklere dikkat ediniz. Yerel ve sektöre özgü güvenlik ve kurma yönetmeliklerine dikkat edilmelidir.

Tesisten sorumlu kişi veya kuruluşlar, aşağıdaki işlemleri sağlamakla yükümlüdür:

- Planlama ve projelendirme çalışmaları, makine üzerinde ve makine ile yapılacak tüm çalışmalar yalnızca yetkili ve kalifiye personel tarafından gerçekleştirilmelidir.
- İşletme kılavuzu, tüm çalışmalarda daima kullanıma hazırdır.
- Teknik veriler ve izin verilen montaj, bağlantı, çevre ve işletme koşulları kesinlikle dikkate alınmalıdır.
- Özel kurma, hazırlama ve güvenlik yönetmeliklerinin yanı sıra, kişisel koruyucu donanımların kullanımı ile ilgili yönetmeliklere de uygulanmalıdır.

Not

Planlama, montaj, devreye alma ve servis işlemleri için yetkili servis merkezi (Sayfa 137) tarafından sunulan destek ve hizmetlerden yararlanın.

Bu dokümanın ilgili bölümlerinde güvenlik uyarıları belirtilmiştir. Kendi güvenliğinizi ve diğer kişilerin güvenliğini sağlamak ve maddi hasarların oluşmasını önlemek için bu güvenlik uyarılarına mutlaka uyunuz.

Makinede ve makine ile yapılan tüm çalışmalarda, aşağıdaki güvenlik bilgi ve uyarılarına dikkat ediniz.

2.2 5 Güvenlik Kuralı

Kendi güvenliğinizin sağlanması ve maddi hasarların önlenmesi için tüm çalışmalar sırasında güvenlik ilişkili bilgileri ve "Gerilimsiz durumda çalışma" bölümünde yer alan EN 50110-1 uyarınca aşağıdaki beş güvenlik kuralını her zaman dikkate alınız. Çalışmalara başlamadan önce beş güvenlik kuralını bildirilen sıraya göre uygulayınız.

5 Güvenlik Kuralı

1. Kullanıma açın (onay).
Yardımcı akım devrelerinin de gerilimini kesin, örn. bağımsız ısıtma.
2. Tekrar devreye sokmaya karşı önlem alın.
3. Gerilim olmamasını sağlayın.

4. Toprak hattını bağlayın ve kısa devre bağlantısı kurun.
 5. Komşu, gerilim altında bulunan parçaların kapatılması veya bloke edilmesi.
- Çalışmalar tamamlandıktan sonra, alınan önlemleri uygulama sıralamasının tersi yönde tekrar gideriniz.

2.3 Kalifiye personel

Makinede yapılacak tüm çalışmalar sadece kalifiye personel tarafından yapılmalıdır. Bu dokümantasyonda kast edilen kalifiye personel, aşağıdaki koşullara uyan kişilerdir:

- Bu kişiler, eğitimleri ve tecrübeleri sayesinde, ilgili çalışma alanlarında söz konusu olabilecek riskleri tespit etme ve muhtemel tehlikeleri önleme kabiliyetine sahiptir.
- Bu kişiler ilgili sorumlular tarafından, makinede yapılacak çalışmaları yapmakla görevlendirilirler.

2.4 Elektrikli makinelerin güvenli kullanımı

İş yerindeki güvenlik, dikkatli olunmasına, gerekli önlemlerin alınmasına ve makineyi kuran, çalıştıran ve bakım çalışmalarını uygulayan bütün kişilerin uyumlu ve düşünceli davranmasına bağlıdır. Bildirilen güvenlik önlemlerinin dikkate alınmasının yanı sıra, makinelerin yakınında genel olarak dikkatli olunmalıdır. Güvenliğinize daima dikkat ediniz.

Kaza oluşmasını önlemek için aşağıdakilere dikkat ediniz:

- Sistemin kullanılacağı ilgili ülkenin genel güvenlik yönetmelikleri
- İşleticinin ve kullanma alanının özel yönetmelikleri
- İşletici ile kararlaştırılmış özel sözleşmeler
- Makine ile birlikte teslim edilmiş olan özel güvenlik bilgi ve uyarıları
- Makinedeki ve ambalajındaki güvenlik sembolleri ve bilgiler

Gerilim altındaki parçalardan kaynaklanan tehlike vardır

Gerilim altındaki parçalar bir tehlike teşkil eder. Kapaklar söküldüğünde, aktif parçaların dokunma koruması artık garanti edilmez. Aktif parçalara yaklaşılarak minimum hava ve sürünme mesafelerinin altında kalınabilir. Dokunmak veya yaklaşmak ölüme, ağır yaralanmaya veya maddi hasara neden olabilir.

- Gerilim altındaki parçaların üzerinin güvenilir bir şekilde örtüldüğünden emin olun.
- Kapakları sökmeniz gerekiyorsa, önce makineyi serbest bırakın. "5 güvenlik kuralına" (Sayfa 11) uyun.

Dönen parçalardan kaynaklanan tehlike vardır

Dönen parçalar bir tehlike teşkil eder. Kapaklar söküldüğünde, dönen parçaların dokunma koruması artık garanti edilmez. Dönen parçalara dokunmak ölüme, ağır yaralanmaya veya maddi hasara neden olabilir.

- Dönen parçaların üzeri güvenilir bir şekilde örtüldüğünden emin olun.
- Kapakları sökmeniz gerekiyorsa, önce makineyi serbest bırakın. "5 güvenlik kuralına" (Sayfa 11) uyun.
- Kapakları ancak dönen parçalar tam hareketsiz duruma geldikten sonra sökün.

Sıcak yüzeylerden kaynaklanan yanma tehlikesi

Münferit makine parçaları çalışma sırasında ısınabilir. Dokunulduğunda yanıklar oluşabilir.

- Çalışma sırasında hiçbir makine parçasına dokunmayın.
- Makinede yapılacak çalışmaları uygulamaya başlamadan önce, makinenin soğumasını bekleyiniz.
- Dokunmadan önce, parçaların sıcaklık derecesini kontrol edin. Gerekirse, uygun koruyucu ekipmanları kullanın.

Kimyasal maddelerden kaynaklanan sağlık sorunları

Makinenin kurulması, işletilmesi ve korunması için gerekli olan kimyasal maddeler, sağlık açısından zararlı olabilir.

- Üreticinin ürün bilgilerine dikkat edin.

Kolay tutuşabilen ve yanıcı maddelerden kaynaklanan tehlike vardır

Makinenin kurulması, işletilmesi ve korunması için gerekli olan kimyasal maddeler, kolay alevlenebilir veya yanıcı olabilir. Amacına uygun olmayan kullanım sonucunda bu maddeler tutuşabilir. Yanıklara ve maddi hasara neden olabilir.

- Üreticinin ürün bilgilerine dikkat edin.

Ayrıca bakınız

İnceleme ve bakım için güvenlik bilgileri (Sayfa 95)

Gürültü emisyonları

Makine çalışırken, çalışma yerleri için izin verilmeyen seviyede gürültü emisyonu oluşabilir. Bunun sonucunda işitmede hasarlar oluşabilir.

- Makine çalışırken yüksek ses emisyonu alanında kimse bulunmadığından emin olun.
- Gürültü azaltan önlemler alarak, makinenin tesisiniz dahilinde güvenli çalışmasını sağlayın. Aşağıdaki önlemlerle gürültü azaltılabilir.
 - Kapaklar
 - Ses yalıtımları
 - Koruyucu kulaklık önlemleri.



DIKKAT

Trifaze akım makinelerinin çalışması sırasında işitme hasarları

İzin verilen ses basıncı seviyesi aşılsa trifaze akım makinelerinin ölçüm gücü ile çalışması sırasında işitme hasarları ortaya çıkabilir.

ISO 1680 normunda izin verilen ses basıncı seviyesine uyunuz. İzin verilen ses basıncı seviyesi 70 dB (A) olarak belirlenmiştir.

Elektrik enerjisi teknolojisine sahip sistemler nedeniyle elektrikli cihazlarda parazitlenme

Elektrik enerjisi teknolojisine sahip sistemler çalışırken elektromanyetik alanlar oluşturur. Makinelerin hemen yakınında bulunmaları durumunda kalp pili gibi tıbbi implantlar taşıyan kişiler için hayati tehlike söz konusu olabilir. Manyetik veya elektronik veri kayıt ortamlarında veri kayıpları söz konusu olabilir.

- Bu nedenle kalp pili taşıyan kişilerin makinenin yakınında bulunması yasaktır.
- Sistem üzerinde çalışmakla görevli kişileri, örn. işaretler, bariyerler, güvenlik dokümanları ve ikaz bilgileri sayesinde koruyunuz.
- Milli (yerel) korunma ve güvenlik yönetmeliklerine dikkat ediniz.
- Yanınızda manyetik veya elektronik veri ortamları taşımayınız.

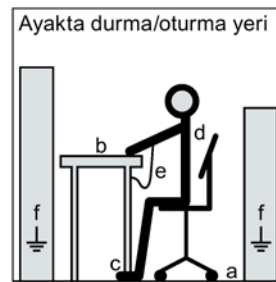
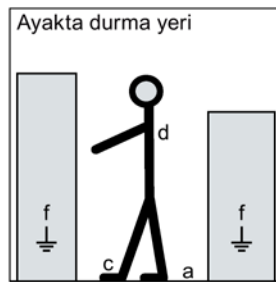
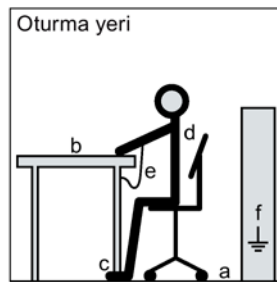
2.5 Elektrostatik tehlike altındaki yapı grupları

Elektrostatik deşarjdan kaynaklanan maddi hasar

Elektronik yapı grupları elektrostatik tehlike altındaki yapı elemanlarını içerir. Bu yapı elemanları, usulüne uygun kullanılmazsa hasar veya zarar görebilir. Maddi hasarları önlemek için aşağıdaki talimatlara dikkat edin.

- Elektronik yapı gruplarına ancak, bu yapı gruplarında mutlaka çalışmanız gerekiyorsa temas edin.
- Elektronik yapı gruplarına temas edilmeden önce ilgili kişinin gövdesi elektrostatik açıdan deşarj edilmiş ve topraklanmış olmalıdır.
- Elektronik yapı grupları elektrik izoleli malzemelerle temas ettirilmemelidir, örn.:
 - Plastik folyo
 - Plastik parçalar
 - İzole tezgah altlıkları
 - Sentetik elyaf kıyafetler
- Ünite gruplarını sadece iletken altlıklar üzerine koyun.
- Elektronik yapı gruplarını ve yapı parçalarını sadece iletken ambalajlarda paketleyiniz, depolayınız ve sevk ediniz, örn.:
 - Metalize plastik veya metal kaplar
 - İletken köpüklü malzemeler
 - Ev tipi alüminyum folyo

Elektrostatik açıdan tehlikeye maruz kalan üniteler için geçerli olan gerekli EGB koruyucu önlemler, aşağıdaki çizimlerde tekrar detaylı gösterilmiştir:



a = İletken zemin

b = EGB masa (tezgah)

c = EGB ayakkabılar

d = EGB kaput (manto)

e = EGB kol bandı

f = Dolapların toprak hattı bağlantısı

Elektromanyetik uyumluluk

Bu makine IEC / EN 60034 standartlarına göre tasarlanmıştır ve amaca uygun kullanımı halinde, elektromanyetik uyumluluk hakkındaki 2014/30/EU Avrupa direktifinin taleplerini yerine getirir.

2.6 Arızalanamaya karşı dayanıklılık

Uygun sinyal hatlarını ve değerlendirme birimlerini seçerek, makinenin arıza dayanıklılığının kısıtlanmamasını sağlayın.

2.7 Yoğun şekilde oynayan tork durumunda besleme şebekesinin etkilenmesi

Örn. bir pistonlu kompresörün tahrikinde söz konusu olan, yoğun şekilde oynayan bir torktan dolayı, zoraki oluşturulan, sinüs şeklinde olmayan bir motor elektrik akımı söz konusu olur. Oluşan üst titreşimler, bağlantı hatları üzerinden besleme şebekesini izin verilmeyen tarzda etkileyebilir.

2.8 Dönüştürücüde işletim sırasında parazit gerilimleri

Dönüştürücüde işletim sırasında parazit gerilimleri

Dönüştürücüde işletim sırasında, dönüştürücüye (üretici, tip, alınan parazit önlemleri) bağlı olarak, farklı güçte parazit yayılmaları ortaya çıkmaktadır. Örneğin soğuk iletkenler gibi entegre sensörlere sahip makinelerde, dönüştürücü nedeniyle sensör hattı üzerinde buna bağlı parazit gerilimleri oluşabilir. Doğrudan veya dolaylı olarak ölüme, ağır bedensel yaralanmalarla veya maddi hasarlarla sonuçlanabilecek arızalar meydana gelebilir.

- İntertör üreticisinin elektromanyetik uygunluk uyarılarına dikkat edilmelidir. Bu sayede makine ve invertörden oluşan tahrik sisteminde, IEC/EN 61000-6-3 uyarınca sınır değerlerin aşılması engellenmiş olur.
- İlgili EMV önlemlerini alın.

2.9 Özel versiyonlar ve model varyantları

Not

Makinedeki yapılacak tüm çalışmalardan önce makine versiyonunu belirleyiniz.

Sapmalar veya net olmayan durumlar ortaya çıkarsa tip tanımını ve üretim numarasını (etiket üzerindedir) belirterek üreticiye sorun veya servis merkezine (Sayfa 137) başvurun.

Tanımlama

3.1 Uygulama alanı

Bu serinin dönen elektrikli makineleri, endüstri tahrikleri olarak kullanılır. Tahrik tekniğinin geniş uygulama alanları için, hem şebeke gerilimiyle hem de frekans dönüştürücüler ile bağlantılı olarak kullanılmak üzere tasarlanmışlardır.

Yüksek güç yoğunlukları, üstün sağlamlıkları, uzun çalışma ömürleri ve yüksek güvenilirlikleri ile öne çıkarlar.

Makinelerin amaç ve talimatlara uygun kullanımı

Bu makineler ticari sistemler için tasarlanmıştır. EN / IEC 60034 (VDE 0530) serisinin uyumlu hale getirilmiş normlarına uygundur. Güç levhası üzerindeki etikette şebeke veya konvertör işletimi için onay mevcut değilse patlayıcı alandaki kullanımlara izin verilmez. Eğer özel bir durumda, örneğin ticari olmayan sistemlerde kullanımda, başka / daha fazla talepler söz konusu olursa (örn. çocukların dokunması), bu koşullara makinenin montajı sırasında sistem dahilinde dikkat edilmelidir.

Not

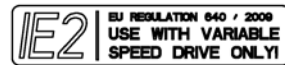
Makine yönetmeliği

Düşük gerilimli makineler, güncel makine yönetmeliğine göre makinelerin içine monte edilen bileşenlerdir. Nihai ürünün bu yönetmeliğe uygunluğu tespit edilinceye kadar sistemin işleme alınması yasaktır. EN / IEC 60204-1 standardına dikkat edin.



CE işareti olmayan makinelerde kullanım

CE işareti bulunmayan makineler Avrupa Ekonomik Alanı (AEA) dışındaki kullanımlar için tasarlanmıştır. AEA içinde CE işareti olmayan makineleri kullanmayınız.



Not

IE2 işareti

DÜZENLEME (EG) No. 640/2009 uyarınca düşük gerilim motorları (0,75 kW ile 375 kW güç aralığında ve etki derecesi IE2) 01.01.2017 tarihinden itibaren bu etikete sahiptir.

Sadece Avrupa Ekonomik Alanı (AEA) için bağlayıcıdır. Usulüne uygun kullanım sorumluluğu sadece kullanıcıya aittir.

Makinenin bir invertöre bağlanması sırasında "İnvertörün bağlanması" bölümündeki kurallara ve uyarılara dikkat edilmelidir.

EAC**EAC işareti olmayan makinelerde kullanım**

EAC makineleri, güç plakasında işaretlenmiş ve Avrasya Gümrük Birliği dahilindeki kullanım için tasarlanmıştır.
Avrasya Gümrük Birliğinde EAC adı olmayan makine kullanmayın.

**Patlama tehlikesi**

Bu makine, patlama tehlikesi söz konusu olan alanlarda kullanılmak için tasarlanmamıştır. Bu tür alanlarda kullanılırsa bir patlama meydana gelebilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Makineyi patlama tehlikesi söz konusu olan alanlarda **kullanmayınız**.

Konvertördeki makine çalışması

Makineler için sadece invertör işletimi ve UL sertifikası mevcutsa tüm makinelerde UL-File E227215 uyarınca makine invertörü komple sistemi yürütülmelidir.
Nihai kullanım dönüştürmesinden sorumlu olan kişi işletmecidir.

3.2 Etiket**Güç levhası**

Güç levhası, tanım verilerini ve en önemli teknik verileri içermektedir. Güç levhası üzerindeki veriler ve sözleşmede belirlenmiş koşullar, amaca uygun kullanımın sınırlarını belirler.

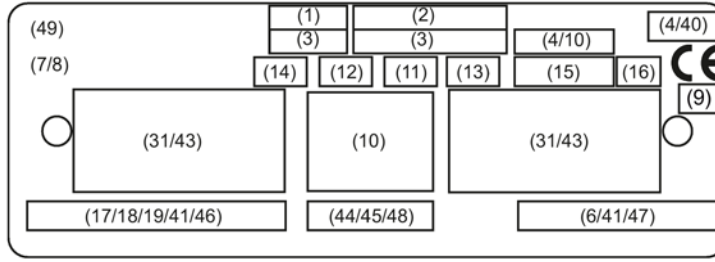
Etiket üzerindeki bilgiler

Pozisyon	Açıklama	Pozisyon	Açıklama
Genel bilgiler		Elektrik bilgileri	
1	Makine türü	31	Elektrik bilgileri
2	Makine tipi	33	Nominal gerilim V
3	Seri numarası (YY.AA üretim tarihi dahil)	34	Sarım devresi
4	Normlar	35	Frekans Hz
5	İlave bilgiler (seçmeli)	36	Nominal güç kW
6	Müşteri verileri (opsiyonel)	37	Beyan akımı A
7	Üretildiği ülke	38	Güç faktörü cosφ
8	Üretim yeri	39	Ölçüm devir sayısı dak ⁻¹
9	Kontrol yeri tanım numarası (opsiyonel)	40	Verimlilik sınıfı
10	Talimatlar (opsiyonel)	41	Etki derecesi
49	Şirket logosu	42	Tork Nm (isteğe bağlı)

Pozisyon	Açıklama	Pozisyon	Açıklama
52	Denizcilik talimatı	43	Ölçüm gücü HP (opsiyonel)
53	Makine ailesi tipi	44	Servis faktörü (opsiyonel)
Mekanik bilgiler		45	Harekete geçiş akım oranı (opsiyonel)
11	Ebat	46	İşletim türü (opsiyonel)
12	Yapı tarzı	47	Nema verileri (opsiyonel)
13	Koruma tarzı	48	Bağımsız ısıtma (opsiyonel)
14	Makinenin ağırlığı kg	50	KOD: Konvertör parametrelendirmesinin motor kodu numarası (opsiyonel)
15	Isı sınıfı	51	Konvertör bilgileri
16	Ortam sıcaklık aralığı (opsiyonel)		
17	Kurma yüksekliği (sadece 1000 metreden yüksekse)		
18	Titreşim şiddeti kademesi		
19	Yatak boyutları		
20	Ardıl yağlama verileri/talimatlar (opsiyonel)		
21	Fren bilgileri (opsiyonel)		
22	mekanik sınır devir sayısı		
24	Poyra yayı kararı		

(49)								(7)			CE
								(4)			
(1)	(53)	(2)					(15)	(13)			
(3)						(11)	(12)	(14)			
(33)	(34)	(35)	(36)	(38)	(39)	(40)	(41)	(10)			
(31)										(24)	

(49)								(10)			(24)	CE
(7)								(8)			(9)	
(1)	(53)	(2)					(3)					
(4)	(11)	(12)				(13)			(21)			
(14)	(15)	(16)			(17)			(45)	(46)	(44)		
(52)	(19)	(20)										
		(18)	(47)	(44)	(51)				(22)	(43)		
(33)	(34)	(35)	(37)	(36)	(38)	(41/42)	(39)	(40)	(45)	(47)		
(31)										(50)		
(5)					(6)					(48)		



3.3 Yapı

Makine versiyonu

Makinenin tasarımında ve kontrolünde uygulanmış yönetmelikler ve normlar için güç levhasına bakın.

Makine versiyonu genel anlamda aşağıdaki normlara uygundur. Referans alınan uyumlu hale getirilmiş standartların son durumlarını AB uygunluk beyanları içinde bulabilirsiniz.

Makinenin tasarımında ve kontrolünde uygulanmış yönetmelikler ve normlar için güç levhasına bakınız. Makine versiyonu genel anlamda aşağıdaki normlara uygundur:

Tablo 3- 1 Uygulanmış genel yönetmelikler

Karakteristik	Standart	EAC
Ölçüm ve çalışma karakteristiği	EN / IEC 60034-1	GOST R IEC 60034-1
Döner elektrikli makinelerle yönelik kayıpların ve etki derecesinin belirlenmesi için prosedür ve kontroller	EN / IEC 60034-2-1 EN / IEC 60034-2-2 EN / IEC 60034-2-3	GOST R IEC 60034-2-1 GOST R IEC 60034-2-2 GOST R IEC 60034-2-3
Koruma tarzı	EN / IEC 60034-5	GOST R IEC 60034-5
Soğutma	EN / IEC 60034-6	GOST R IEC 60034-6
Yapı tarzı	EN / IEC 60034-7	GOST R IEC 60034-7
Bağlantı açıklaması ve dönüş yönü	EN / IEC 60034-8	GOST R IEC 60034-8
Gürültü emisyonu	EN / IEC 60034-9	GOST R IEC 60034-9
Harekete geçiş tutumu, dönen elektrikli makineler	EN / IEC 60034-12	GOST R IEC 60034-12
Titreşim (salınım) ebadı kademeleri	EN / IEC 60034-14	GOST R IEC 60034-14
Kafesli rotora sahip trifaze motorlar için etki derecesi sınıflandırması	EN / IEC 60034-30-1	GOST R IEC 60034-30-1
IEC standart gerilimler	IEC 60038	GOST R IEC 60038

3.3.1 Soğutma, havalandırma

3.3.1.1 Genel

Bu seriye ait makineler, kapalı bir birincil (iç) soğutma devresine ve açık bir ikincil soğutma havası devresine (yüzey soğutma) sahip makinelerdir. Yüzey soğutması, modele göre değişebilir.

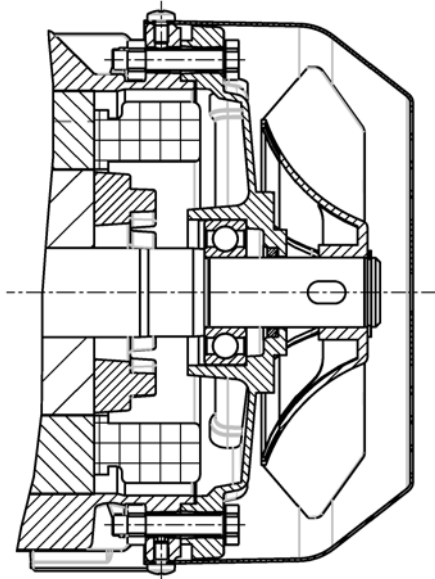
3.3.1.2 Fanlı makineler

Kendine ait havalandırma (standart): EN / IEC 60034-6 uyarınca soğutma türü IC 411

Stator gövdesinin NDE tarafında dış havanın aktarılması için bir fan davlumbazı düzenlenmiştir. Dış hava, fan davlumbazındaki bir delik üzerinden emilir ve gövdenin dıştaki soğutma kanatlarının üzerinden aksel olarak akar. Dış soğutma havası akımının fan çarkı makine miline sabitlenmiştir.

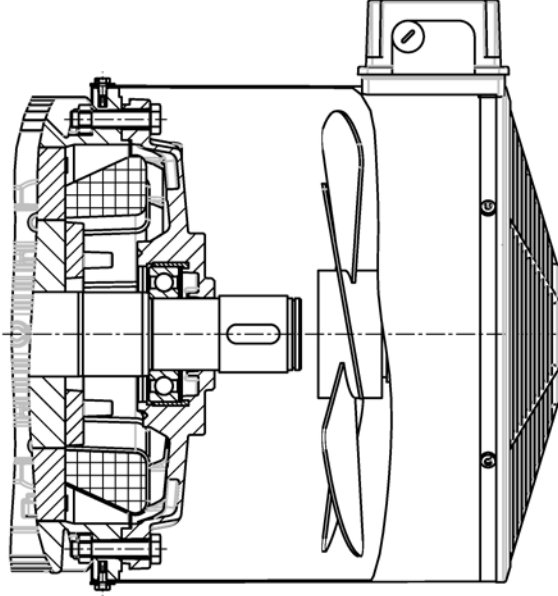
Fan çarkları dönüş yönünden bağımsızdır.

Sık söz devreye sokma ve frenleme modunda ya da nominal devir sayısı altında sürekli devir sayısı regülasyonu yapıldığında, soğutma etkisi kontrol edilmelidir.



Harici fan (seçenek): EN / IEC 60034-6 uyarınca soğutma türü IC 416

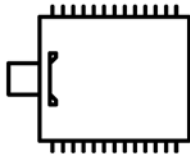
Devir sayısından bağımsız soğutma, makinenin işletim durumundan bağımsız bir yapı grubu (harici havalandırma) tarafından sağlanır. Bu yapı grubu bir fan davlumbazı tarafından dışarıya kapatılmıştır. Fan çarkına sahip kendi ana tahriki olan bu yapı grubu, makine soğutması için gerekli olan soğutma havası akımını üretir.



3.3.1.3 Fansız makineler (opsiyonel)

Serbest konveksiyon sayesinde yüzey soğutması: EN / IEC 60034-6 uyarınca soğutma türü IC 410

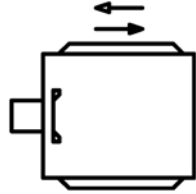
IC410 IC4A1A0



Resim 3-1 IC410

Soğutma havasının rölatif hareketi sayesinde yüzey soğutması: EN / IEC 60034-6 uyarınca soğutma türü IC 418

IC418 IC4A1A8



Resim 3-2 IC418

3.3.2 Depolama

Makine milinin sabit makine kısmında desteklenmesi ve konum kılavuzu olarak sadece 2 rulmanlı yatak kullanılır. Bir rulmanlı yatak, dönen makine milinden aksenal ve radyal kuvvetleri sabit makine kısmına aktaran sabit yatak işlevini görür. İkinci rulmanlı yatak, makine dahilindeki termik genleşmelere izin vermek ve radyal kuvvetler aktarmak amacıyla serbest ve destek yatağı olarak uygulanmıştır.

Nominal (hesaplanmış) yatak ömrü ISO 281 uyarınca izin verilen radyal / aksenal kuvvetlerden faydalanılması halinde en az 20 000 saattir. Fakat kuvvetler düşük olduğunda (örn. dengeleme kavramasıyla işletim), erişilebilecek yatak ömrü uzunluğu çok daha fazla olabilir.

Rulmanlı yatak yağlama gerektirmeyen modelde olduğundan bakım gerektirmez.

Makine gres yağlamalı rulmanlı yataklarla donatılmıştır.

- Aks yüksekliği 250'e kadar olan makinelerin yatakları, standart modelde ömür boyu yağlanmıştır.
- Aks yüksekliği 280'den yüksek makinelerin yatakları için ek yağlama seçeneği vardır.

3.3.3 Balanslama

Standart olarak makine, yarım poyra yayıyla ("H" işareti) dinamik olarak dengelenmiştir. Titreşim büyüklüğü sınıfı A, standarttır; isteğe bağlı olarak sipariş verildiğinde, etikette titreşim büyüklüğü sınıfı B belirtilir.













Ayrıca bakınız

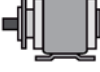

Balanslama (Sayfa 48)

3.3.4 Yapı şekilleri / Kurma türü

Makineye ait yapı tarzı güç levhasında belirtilmiştir.

Tablo 3- 2 Yapı tarzı

Temel yapı şekli Kodu	Grafiksel gösterim	Diğer kurma türleri	Grafiksel gösterim
IM B3 (IM 1001)		IM V5 (IM 1011)	
		IM V6 (IM 1031)	
		IM B6 (IM 1051)	
		IM B7 (IM 1061)	
		IM B8 (IM 1071)	
Temel yapı şekli Kodu	Grafiksel gösterim	Diğer kurma türleri	Grafiksel gösterim
IM B5 (IM 3001)		IM V1 (IM 3011)	
		IM V3 (IM 3031)	
Temel yapı şekli Kodu	Grafiksel gösterim	Diğer kurma türleri	Grafiksel gösterim
IM B14 (IM 3601)		IM V18 (IM 3611)	
		IM V19 (IM 3631)	

Temel yapı şekli Kodu	Grafiksel gösterim
IM B35 (IM 2001)	
IM B34 (IM 2101)	

3.3.5

Koruma türü

Bu makine güç levhası üzerindeki koruma türüne uygun olarak tasarlanmıştır ve toz veya nem bulunan ortamlara kurulabilir.

3.3.6

Ortamla ilgili koşullar

Standart model için sınır değerler

Ortam sıcaklığı T_{amb} 40 °C için nisbi nem oranı	maks. %55
Ortam sıcaklığı	-20°C ile +40°C arasında
Kurulum yüksekliği	≤1000 m
Normal oksijen oranlı hava, normalde	%21 (V / V)

Standart modeldeki makineler, tuzlu veya agresif ortamda kullanılmaya veya açık bir alana kurulmaya uygun değildir.

Standart modeller için sınır değerler

Bundan farklı ortam koşullarında güç levhası veya katalog üzerindeki bilgiler geçerli olur.

3.3.7

Opsiyonel monte edilen ve içine takılan üniteler

Makinelere aşağıdaki dahili parçalarla donatılmış olabilir:

- Isı derecesi denetimi olarak ve aşırı ısınmaya karşı stator sargısı koruması olarak stator sargısı içine yerleştirilmiş ısı derecesi algılayıcısı.
- Sarımları iklimsel koşullar nedeniyle su yoğunlaşması riski içeren makinelerde bağımsız ısıtma.

Makinelere aşağıdaki ek parçalarla donatılmış olabilir:

- Fren
- Dönen empülsiyon verici (encoder)
- Harici havalandırma
- Yatak kontrolü amacıyla SPM şok darbesi ölçümü için ölçüm nipel

Not

Diğer belgeler

Bu makineye yönelik mevcut diğer tüm dokümanlara dikkat edin.

Ek tertibatlar

Siparişe uygun olarak, örn. yatak denetimi veya sarım denetimi için örn. sıcaklık sensörleri gibi farklı ek tertibatlar entegre edilmiş veya monte edilmiş olabilir.

3.3.8 Bağlantı kutusu

Bağlantı kutusunda, isteğe bağlı olarak denetleme tertibatları için ek bağlantı kısıpçaları mevcuttur. Daha büyük makinelerde isteğe bağlı olarak bir ek bağlantı kutusu da takılı olabilir. Mevcut terminal sayısını devre planlarında bulabilirsiniz.

3.3.9 Cila

Boya kaplaması

Makine, siparişine uygun olarak boyanır.

Uygulama ön hazırlığı

Basit ve doğru kurulum, güvenli işletme ve makinenin bakımı ve onarımı için erişilebilirliği, makinenin kullanılmasının iyi planlanması ve hazırlanması için önemli koşullardır.

Bu bölümde, bu makine için sisteminizin projelendirilmesinde nelere dikkat etmeniz gerektiği ve makinenin teslim edilmesinden önce neleri hazırlamanız gerektiği hakkında bilgi alacaksınız.

4.1 Sistem projelendirilmesindeki güvenlik açısından önemli unsurlar

Makinede bakiye tehlikeler söz konusudur. Bu tehlikeler, "Güvenlik bilgi ve uyarıları" (Sayfa 11) bölümünde veya konulara göre tertip edilmiş bölümlerde tarif edilmiştir.

Örn. kapaklar, blokajlar, işaretlemeler vs. gibi uygun güvenlik önlemleri sayesinde, makinenin sisteminiz dahilinde güvenli işletilmesini sağlayınız.

4.2 İşletim türüne uyulması

Makinenin işletim türüne uyunuz. Uygun bir kontrol ünitesi sayesinde, aşırı devir sayıları olmasını ve böylelikle de makinede hasarlar olmasını önleyiniz.

4.3 Kapatma boyası olmayan makineler

Sadece astar boya ile teslim edilen makinelerde, geçerli direktiflere göre ilgili kullanım için tasarlanmış bir boya sürülmelidir. Astarlama tek başına yeterli korozyon koruması sağlamaz.

Sürülmüş boya, elektrostatik yüklenme oluşmasını önlemek için geçerli taleplere uygun olmalıdır, bakınız EN 60079-0.

Cilalama tavsiyeleri için servis merkezine başvurun.

4.4 Teslimat

Teslimatın eksiksiz olduğunun kontrol edilmesi

Tahrik sistemleri bireysel olarak meydana getirilmiştir. Sevkiyatı teslim aldıktan hemen sonra teslimat kapsamı ile malzemenin yanında bulunan evrakların birbirine uyup uymadığını kontrol ediniz. Eksikler ve hasarlar için sonradan yapılan şikayetlerde Siemens hiçbir sorumluluk üstlenmez.

- Görünen nakliye hasarlarını derhal teslimatçıya bildirip şikayetçi olunuz.
- Görünen hasarları / eksik teslimatları derhal ilgili Siemens temsilciliğine bildirin ve şikayetçi olunuz.

Teslimat kapsamında bulunan güvenlik ve işleme alma uyarılarına ve ayrıca opsiyonel olarak temin edilebilen işletme kılavuzuna mutlaka dikkat edilmelidir.

Teslimat kapsamında bilerek gevşek bırakılmış tip etiketi, ilgili makine verilerinin ilave olarak makinenin veya sistemin üzerine veya yanına sabitlenmesi için öngörülmüştür.

4.5 Nakliye ve depolama

Makinedeki tüm çalışmalar sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Genel güvenlik uyarılarına uyulmalıdır. (Sayfa 11)
- Ulusal veya sektöre özgü talimatlara uyun.
- Makine Avrupa Birliği içinde kullanılacaksa, elektrikli tesisatların güvenli işletimine yönelik EN 50110-1 direktiflerine uyulmalıdır.



Asılı taşıma sırasında devrilme veya salınma tehlikesi

Makine halatlara asılı olarak taşınıyorsa hasar nedeniyle bu halatların kopması söz konusu olabilir. Ayrıca makine iyi sabitlenmemişse sallanabilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar veya maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Taşıma ve kurulum sırasında ilave olan uygun taşıma ekipmanları kullanılmalıdır.
- İki adet halat, tüm yükü taşıma kapasitesine sahip olmalıdır.
- Taşıma ekipmanlarını emniyete alarak devrilmelerini engelleyiniz.
- 2 hatlı askı ekipmanları kullanıldığında ISO 3266 (DIN 580) uyarınca maksimum eğim açısı $\leq 45^\circ$ değerine uyun.
- Halka civataları ayarlayarak, çekme kablolarının halka düzeyleri ile aynı hizaya getirin.



Makinenin devrilmesi veya kayması

Makine usulüne uygun bir şekilde kaldırılmaz veya taşınmazsa kayabilir veya devrilebilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar veya maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Makinedeki mevcut tüm kaldırma kopçalarını kullanınız.
- Makinedeki kaldırma halkaları kullanılıyorsa ilave yük veya ağırlık sabitlenmemelidir. Bu kaldırma halkaları sadece makinenin net ağırlığı için tasarlanmıştır.
- Vidalanmış kaldırma halkalarını iyice sıkınız.
- Halka cıvataları temas yüzeyine kadar vidalayınız.
- Halka cıvatalara yönelik izin verilen yüklenme değerlerine uyulmalıdır.
- Gerekirse taşıma kayışları (EN1492-1) ve bağlama kayışları (EN12195-2) gibi uygun ve yeterli güçte taşıma ekipmanları kullanınız.

- Yukarı kaldırılmış makinenin altında veya çevresinde durmayın. Eğer kaldırma veya yük takma tertibatları işlevini yapamazsa, makine aşağı düşebilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.
- Makinenin alt tarafına tehlikesiz ve basit ulaşmak için makineyi yükseltilmiş ve güvenli bir pozisyona konumlandırın.

Not

Makineler taşınırken sadece temel yapı şekillerine uygun konumda kaldırılmalıdır.

Makineye ait yapı tarzı güç levhasında belirtilmiştir.

Mevcutsa taşıma emniyeti parçalarını işleme almadan önce çıkartınız. Taşıma emniyeti parçalarını saklayınız veya bunları etkisiz hale getiriniz. Taşıma emniyeti parçalarını diğer taşımalarda yeniden kullanınız veya taşıma emniyeti parçalarını yeniden etkin hale getiriniz.

Taşıma yoluna ve ebatlarına bağlı olarak, makine farklı şekillerde ambalajlanır. Ambalaj, eğer özellikle sözleşme üzerinden kararlaştırılmamışsa, ISPM (bitkisel sağlık önlemleri için uluslararası standartlar) ambalaj yönetmeliklerine uygundur.

Ambalaj üzerindeki şekilsel işaretlere dikkat ediniz. Bu işaretlerin anlamı şöyledir:



üst



Kırılabilir
mal



Neme karşı
koruyunuz



Isıya karşı
koruyunuz



Ağırlık
merkezi



El kancası
yasaktır



Buraya
bağlayınız

4.5.1 Depolama

Açıkta depolama

DIKKAT
Makinenin hasar görmesi
Usulüne uygun olmayan depolama nedeniyle maddi hasarlar oluşabilir.
İklim koşullarının normal olmadığı durumlarda (örneğin tuz içerikli ve/veya tozlu, nemli atmosfer) makinenin korunmasına yönelik önlemler alınmalıdır.

Mümkün olduğunca su baskınlarına karşı korumalı, sarsıntısız ve kuru bir depolama yeri seçilmelidir. Eğer usulüne uygun depolama açısından gerekliyse depolamadan önce ambalajdaki hasarları onarınız. Zemindeki neme karşı koruma sağlamak için makineleri, cihazları ve sandıkları paletlerin, kirişlerin ve temellerin üzerine yerleştiriniz. Makinenin toprağa gömülmesini engelleyiniz. Depolanın ürün altındaki hava sirkülasyonu engellenmemelidir.

Hava şartlarına karşı koruma için kapaklar ve brandalar depo malının yüzeylerine temas etmemelidir. Araya yerleştirilen ara parçalarla yeterli bir hava sirkülasyonu sağlanmalıdır.

Kapalı alanlarda depolama

Depolama alanları normal olmayan hava koşullarına karşı korumalı olmalıdır. Bu alanlar toza, donmaya, darbeye ve titreşimlere karşı korumalı olmalı, iyi havalandırılmalı ve kuru olmalıdır.

Metalik çıplak yüzeyler

Çıplak yüzeylere (örneğin mil uçları, flanş yüzeyleri, merkezleme kenarları) taşıma öncesinde sınırlı süre dayanıklı (<6 ay) korozyon koruması sürülmelidir. Daha uzun depolama süreleri için uygun olan korozyondan koruma önlemleri alınmalıdır.

Yoğuşma suyu deliği

Ortam koşullarına bağlı olarak yoğuşma suyunun boşaltılması için en geç 6 ayda bir mevcut yoğuşma suyu delikleri açılmalıdır.

Depolama sıcaklığı

İzin verilen sıcaklık aralığı: -20°C ile +50°C arası

İzin verilen maksimum hava nemi: 60 %

İşletim durumundaki ortam sıcaklığı veya kurulum yüksekliği bakımından özel tasarıma sahip olan makineler için depolama sıcaklığında başka koşullar geçerli olabilir. Bu durumda makinenin güç levhası üzerinde bulunan ortam sıcaklığı ve kurulum yüksekliği bilgilerine dikkat edilmelidir.

Depolama süresi

Sürekli durma izleri oluşmasının önlenmesi için, mili yılda 1 kez çeviriniz. Daha uzun depolama sürelerinde yatakların gres tüketim süresi (yaşlanması) kısaldır.

Açık yataklar

- Açık depolarda (örn. 1Z) 12 aydan daha uzun depolama durumunda gres durumu kontrol edilmelidir.
- Kontrol sırasında gresin bittiği veya kirlendiği tespit edilirse gres değişimi yapılmalıdır. Grese yoğunlaşma suyunun karışması gres dayanıklılığında değişikliklere neden olur.

Kapalı yataklar

- Kapalı depolarda, 48 aylık bir depolama süresinden sonra tahrik tarafındaki ve tahrik bulunmayan taraftaki yataklar değiştirilmelidir.

DIKKAT
Depolama Makine korumasız olarak açık alana yerleştirilmiş veya depolanmışsa zarar görebilir. <ul style="list-style-type: none">• Makineyi yoğun güneş ışınlarına, yağmura, kara, buzlanmaya veya tozlanmaya karşı koruyunuz. Bir üst yapı veya ilave bir kapak kullanınız.• Gerekirse servis merkezine danışın veya açık alanda kullanıma uygun önlemler alın.

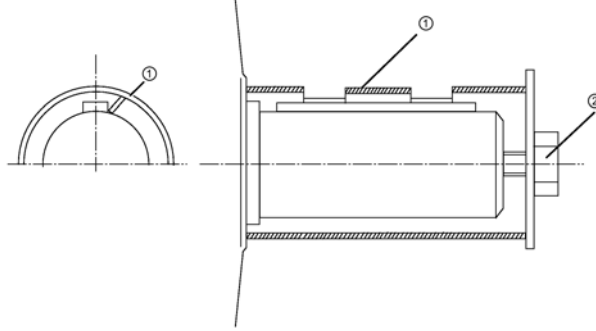
4.5.2 Rotorun emniyete alınması

Versiyona bağlı olarak, makine bir rotor tutma düzeneği ile donatılmış olabilir. Bu düzenek yatağı, taşıma veya depolama sırasında oluşan sarsıntılarda hasar görmekten korur.

DIKKAT
Titreşimler nedeniyle motor hasarı Rotor tutma düzeneği kullanılmazsa makine taşınırken veya depolama sırasında sarsıntılar nedeniyle hasar görebilir. Bunun sonucunda maddi hasarlar oluşabilir. <ul style="list-style-type: none">• Eğer makine bir rotor tutma düzeneği ile donatılmışsa, makineyi daima bu rotor tutma düzeneği ile birlikte taşıyın. Rotor tutma düzeneği taşıma sırasında monte edilmiş olmalıdır.• Depolama sırasında makine güçlü radyal sarsıntılara karşı korunmalıdır, rotor sabitleme ekipmanı bu titreşimleri tamamen sönmüleyemez.• Rotor tutma düzeneğini ancak tahrik çıkış elemanının geçirilmesinden sonra çıkartınız.• Müşteri tarafından önceden monte edilen montaj parçaları (örneğin kavrama veya kayış kasnağı) varsa, nakliye sırasında yataklarda hasar oluşabilir. Bu durumda, müşteri tarafından dahili bir rotor tutma düzeneği kullanılmasını sağlayın.• Dikey yapı tarzındaki makinelerde:<ul style="list-style-type: none">– Rotor tutma düzeneğini sadece dikey konumda demonte edin.– Yatay konumda taşıma sırasında, makine yatırılmadan önce rotor sabitlenmelidir. Dikey makineler üretici fabrika tarafından yatay konumda teslim edilebilir.

Alternatif rotor emniyeti

- Eğer tahrik çıkış elemanının geçirilmesinden sonra makinenin taşınması gerekiyorsa bu durumda rotorun aksel sabitlenmesi için başka uygun önlemler alın.



① Kovan

② Mil civatası ve pul

Resim 4-1 Rotorun aksel sabitlenmesi

Mil sonunda vida dişi	Sıkma torku
M16	40 Nm
M20	80 Nm
M24	150 Nm
M30	230 Nm

Diğer rotor emniyeti türleri için sıkma torkları

- Mil ucundaki yiv, rotor gövdesi için bir durma noktasıdır. Böylece rotorun aksel sabitlemesi için gereken ön gerilme kuvveti elde edilir.

Mil sonunda vida dişi	Ön gerilme kuvveti
M16	13 kN
M20	20 kN
M24	30 kN
M30	40 kN

Diğer rotor emniyeti türleri için aksel ön gerilme kuvveti

Rotor tutma düzeneğinin muhafaza edilmesi

Rotor tutma düzeneğini muhafaza ediniz. Muhtemel bir demontaj ve yeniden taşıma durumunda tekrar monte edilmelidir.

4.5.3 Depolama sonrasında işletmeye alma

4.5.3.1 İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi

İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi (PI) ölçülerek, makinenin durumu hakkında bilgi elde edebilirsiniz. Bu nedenle izolasyon direncini ve polarizasyon endeksini şu zamanlarda kontrol ediniz:

- Makine ilk kez çalıştırılmadan önce
- Uzun süre depolamadan veya durma halinden sonra
- Bakım çalışmaları çerçevesinde

Böylelikle sarım izolasyonu hakkında şu bilgileri elde edersiniz:

- Sarım başı izolasyonu iletken şekilde pislendi mi?
- Sarım izolasyonu nem aldı mı?

Bu bilgiler sayesinde makinenin devreye sokulması veya gerekirse sarımın temizlenmesi ve / veya kurutulması gibi gerekli önlemler hakkında karar verebilirsiniz:

- Makine devreye sokulabilir mi?
- Temizleme veya kurutma önlemleri uygulanmalı mı?

Kontrol ve sınır değerler ile ilgili detaylı bilgileri burada bulabilirsiniz:

"İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi"

4.5.3.2 Rulmanların yağlanması

Makineyi uzun süreli olarak usulüne uygun şekilde depolayacaksanız, iki yıl süreyle yataklarda bulunan yağlama gresinde zayıflama olmamalıdır.

- Termik sınıfı 155 olan makinelerde, normal ortam sıcaklığı için damlama noktası en az 180° C olan lityum sabunlu rulman gresi kullanınız.
- Termik sınıfı 180 olan makinelerde ve belirli özel makinelerde, makinenin uyarı levhasında belirtilen özel yağlama gresini kullanınız.

4.5.3.3 Azami iki sene depolama sonrasında rulmanların ardıl yağlaması

- Ardıl yağlama düzeneği olan makinelerde, işleme alındıktan kısa süre sonra makine çalışır durumdayken tedbir amacıyla her bir yatağı yağlayın.
- Ek yağlama düzeneği için gres çeşitleri, gres miktarı ve ek yağlama süresi, makinedeki etiket üzerine damgalanarak belirtilmiştir.

4.5.3.4 İşletmeye alma öncesinde rotor tutma düzeneğinin sökülmesi

Makineyi işletmeye almadan önce, (mevcutsa) rotor tutma düzeneğini sökünüz.

4.6 Soğutmanın sağlanması



Makinenin aşırı ısınması ve devre dışı kalması

Aşağıdaki noktalara dikkat etmemeniz durumunda maddi hasarlar, ağır yaralanmalar ve ölümler söz konusu olabilir.

- Havalandırmayı engellemeyiniz.
- Komşu ünitelerin çıkış havasının doğrudan emilmesini engelleyiniz.
- Üstten hava girişine sahip dikey makine yapısı mevcutsa hava girişi deliklerine yabancı cisimlerin ve suyun girmesini engelleyiniz (Norm IEC / EN 60079-0).
- Milin üst ucundan sıvıların mil boyunca içeri sızmasını engelleyiniz.



Aşağı düşen küçük parçalar nedeniyle hasar

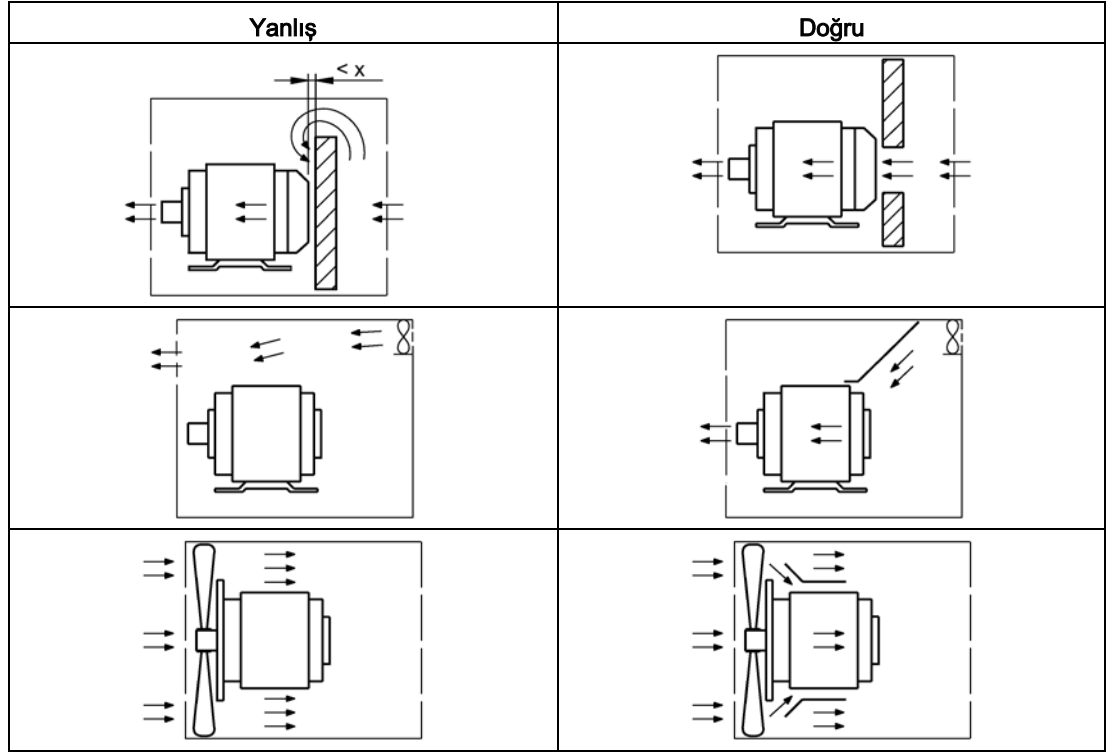
Fan hasar görürse ve bu nedenle makine aşırı ısınırsa maddi hasarlar veya yaralanmalar söz konusu olabilir.

- Mil ucu aşağı bakan makinelerde uygun bir kapak aracılığıyla küçük parçaların fan muhafazası üzerine düşmesini engelleyiniz (Norm IEC / EN 60079-0).
- Kapaklar nedeniyle soğutma havası akımının azalmasına izin vermeyiniz ve asgari mesafeleri koruyunuz.

Harici fanlı makinelerde, harici fan devrede olmadığı zaman ana makinenin devreye sokulmasını ve çalışmasını önleyen bir kilitleme devresi kullanınız.

Tablo 4- 1 Hava yönlendirme

Yanlış	Doğru



Makineye hava girişinin sağlanması için komşu yapı grupları mesafesine yönelik asgari ölçü "x"

Tablo 4- 2 Makineye hava girişinin sağlanması için komşu yapı grupları mesafesine yönelik asgari ölçü "X"

Aks yüksekliği	X mm
63 ... 71	15
80 ... 100	20
112	25
132	30
160	40
180 ... 200	90
225 ... 250	100
280 ... 315	110
355	140

4.7 Bağımsız ısıtma için kilitleme devresi


Bağımsız (duran) ısıtma çalışan makinede işletilirse, makinede yüksek sıcaklık dereceleri söz konusu olabilir.

- Makine devreye sokulduğunda bağımsız ısıtmayı kapatan bir kilitleme devresi öngörün.
- Bağımsız ısıtma sistemini ancak makineyi kapattıktan sonra devreye sokun.

Ayrıca bakınız

Bağımsız ısıtma aktif konumdayken devreye sokma (Sayfa 88)

4.8 Gürültü emisyonları

 DIKKAT
Trifaze akım makinelerinin çalışması sırasında işitme hasarları
İzin verilen ses basıncı seviyesi aşılsa trifaze akım makinelerinin ölçüm gücü ile çalışması sırasında işitme hasarları ortaya çıkabilir.
ISO 1680 normunda izin verilen ses basıncı seviyesine uyunuz. İzin verilen ses basıncı seviyesi 70 dB (A) olarak belirlenmiştir.

4.9 Şebekede gerilim ve frekans dalgalanmaları

Güç levhası üzerinde başka bir bilgi yoksa, izin verilen gerilim/frekans dalgalanması, IEC / EN 60034-1'deki B alanına uygundur. İzin verilen bundan farklı dalgalanmalar, güç levhasında belirtilmiştir.

Makineyi A alanında sürekli çalışmada çalıştırın. B alanında uzun süre boyunca çalıştırma önerilmez:

- İzin verilen gerilim ve frekans toleranslarının aşılması, sargının geçersiz derecede yüksek ısınmasına neden olabilir. İleriye dönük olarak makinede hasarlar oluşabilir.
- Bu tür istisnaları, mevcut değerler ve bu değerlerin süresi ve ortaya çıkma sıklığı hususunda sınırlandırın.
- Mümkünse uygun bir süre içinde, örneğin gücü azaltma gibi düzeltici önlemler alın. Bu şekilde, termik eskime sonucunda makinenin kullanım ömrünün kısılmasını önleyebilirsiniz.

4.10 Devir sayısı sınır değerleri

Belli devir sayısı alanlarında rezonanstaki kaynaklanan tehlike vardır

Aşırı kritik makinelerde, belli devir sayısı aralıklarında rezonans söz konusudur. Bundan kaynaklanan titreşimler, kabul edilemeyecek daha fazla olabilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Kumanda ünitesi sayesinde bu devir sayısı aralıkları, dönüştürücüde işletme halinde bloke edilmelidir. Elektrik verilerindeki devir sayısı blokaj aralıkları bilgilerine dikkat edin.
- Devir sayısı blokaj aralıkları hızlı geçilmelidir.

Çok yüksek devir sayılarından kaynaklanan makine hasarı

Çok yüksek devir sayıları makinenin tahrip olmasına neden olabilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Kumanda aracılığıyla izin verilen devir sayısının üzerinde işletimi önleyin.
- Etiketdeki ve elektrik bilgilerindeki devir sayısı bilgilerine dikkat edin.

4.11 Sistemin kendi frekansları

Çok yüksek titreşimler ve sistem rezonansları makine grubuna zarar verebilir.

- Temelden ve makine grubundan oluşan sistem, izin verilen titreşim değerlerinin aşıldığı herhangi bir sistem rezonansı oluşmayacak şekilde tasarlanmalıdır.
- ISO 10816-3 uyarınca titreşim değerleri aşılmamalıdır.

4.12 Elektromanyetik uyumluluk

Not

Aşırı eşitsiz torklarda (örn. bir pistonlu kompresörün tahriki), üst titreşimleri izin verilmeyen bir şebeke etkisi ve bununla birlikte izin verilmeyen parazit yayınlarına neden olabilecek sinüs biçiminde olmayan bir makine akımı zorlanır.

Not

Dönüştürücü

- Frekans inverterinde, çalışma sırasında dönüştürücü versiyonuna (tip, alınan parazit önlemleri, üretici) bağlı olarak farklı güçteki parazit yayınları ortaya çıkmaktadır.
 - Makine ve invertörden oluşan tahrik sisteminde öngörülen sınır değerlerin aşılmasını engelleyiniz.
 - Dönüştürücü üreticisinin EMC uyarılarına mutlaka dikkat ediniz.
 - En iyi blendaj etkisi, blendaj geniş bir yüzey üzerinden makinenin metal bağlantı kutusuna (metalden bir vidalı bağlantı ile) iletken şekilde bağlanırsa elde edilir.
 - Entegre sensörlü (örn. soğuk iletken) makinelerde, dönüştürücüden dolayı sensör hattında parazit gerilimleri oluşabilir.
-

Kapalı yapı tipindeki makineler kurallara uygun kullanımda, EN 50160 standartlarına uygun özelliklerle birlikte elektrik besleme şebekesinde işletildiğinde, elektromanyetik uyumluluk hakkındaki yönetmeliğin taleplerini karşılar.

Parazit dayanıklılığı

EN / IEC 61000-6-2 uyarınca parazit dayanıklılığı gereklilikleri makine tarafından prensip olarak karşılanmaktadır. Entegre sensörlere (örn. soğuk iletken) sahip makinelerde, işletici sensör sinyal hattını (duruma göre blendajlı, makine hattındaki gibi bağlantı) ve değerlendirme cihazını uygun şekilde seçerek, kendisi yeterli parazit dayanıklılığı sağlamalıdır.

Makinelerin konvertörde ölçümlene devir sayısından daha yüksek devir sayılarında işletilmesi halinde, mekanik sınır devir sayılarına (Safe operating speed EN / IEC 60034-1) dikkat edilmelidir.

4.13 Dönüştürücüde işletme

4.13.1 İnvörtör parametrelmesi

- Eğer motor versiyonu dönüştürücünün özel bir düzenlemesini gerektiriyorsa, güç levhasının üzerinde ilgili ilave bilgiler bulunur.
- Frekans konvertörünü doğru biçimde parametrelendiriniz. Parametrelendirmeler için, makinenin etiketlerine bakın.
Parametrelerle ilgili bilgiler için bakın:
 - İnvörtörün işletme kılavuzu.
 - SIZER konfigürasyon aracı.
 - SINAMICS proje (konfigürasyon) kitapları.
 - Patlama korumalı makinelerde ayrıca Üretici belgesi 2.1.

- Belirtilen maksimum sınır devir sayısı n_{azami} aşılmamalıdır. Bu sayı etikette n_{azami} , büyük devir sayısı girişi olarak frekans konvertörü işletimine yönelik ilave levhada mevcuttur.
- Devreye sokma işlemi için makinenin soğutulup soğutulmayacağını kontrol ediniz.

4.13.2 İnvörtör giriş gerilimi

SIMOTICS makinelerinin izolasyon sistemi, C dayanma kategorisinin (IVIC C = güçlü) gereksinimlerini tamamen karşılamaktadır. IVIC C değerlerinden yüksek gerilim uç noktaları söz konusu olursa, ilgili katalog (http://w3app.siemens.com/mcms/infocenter/content/en/Pages/order_form.aspx) bilgilerine dikkat edilmelidir:

- Maks. 480 V şebeke gerilimi (invertör giriş gerilimi) ve ayarsız / ayarlı beslemeli SINAMICS G / SINAMICS S invertör işletimi için: Motor ve invertör proje planlamasına yönelik talimatlara uyulmalıdır.
- 480 V değerinin üzerindeki şebeke gerilimi (invertör giriş gerilimi) için invertör işletimine yönelik olarak sipariş edilmiş motorlarda uygun bir izolasyon sistemi bulunur.
- Başka bir üreticinin invertörü ile işletim durumunda: İlgili şebeke gerilimine (invertör giriş gerilimi) ve motor izolasyon sistemine bağlı olarak IEC 60034-18-41 uyarınca ve dayanma kategorisi C doğrultusunda izin verilen gerilim uç noktalarına uyulmalıdır.

DIKKAT

Çok yüksek bağlantı gerilimi nedeniyle maddi hasar

Bağlantı gerilimi izolasyon sistemi için çok yüksekse, izolasyon sistemi hasar görür. Bu durumda makine komple hasar görebilir.

- Yukarıda belirtilen direktiflerde talep edilen uç gerilim değerlerine uyulmalıdır.

4.13.3 Dönüştürücüde işletme durumu için yatak akımlarının azaltılması (düşük gerilim)

Yatak akımlarını aşağıdaki önlemler ile düşürebilirsiniz:

- Temas durumunu büyük yüzeyli gerçekleştirin. Masif bakır hatlar, akım uzaklaştırma etkisi nedeniyle yüksek frekanslı topraklama için uygun değildir.

Potansiyel dengeleme hatları:

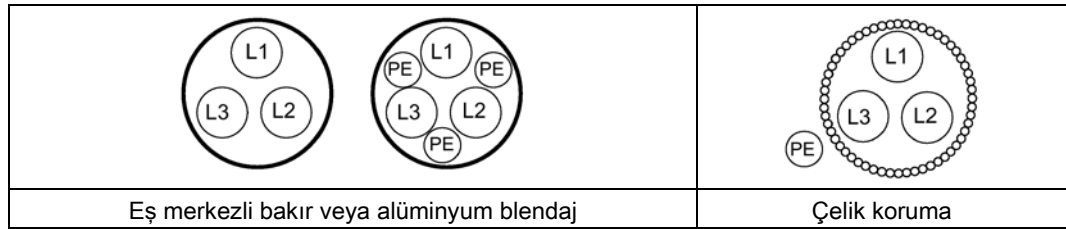
Potansiyel dengeleme hatlarını kullanın:

- Motor ve çalışma makinesi arasında
- Motor ve dönüştürücü arasında
- Terminal kutusu ve motor gövdesindeki yüksek frekans toprak hattı arasında.

Kablonun seçilmesi ve bağlanması:

Mümkünse simetrik yapı, siperli bağlantı hatları kullanın. Mümkün mertebe çok sayıda tekli iletkenden oluşmuş blendaj örgüsü, iyi bir elektrik iletkenliğine sahip olmalıdır. Bakır ve alüminyumdan örülmüş blendajlar uygundur.

- Yalıtım bağlantısı hem motorda hem de dönüştürücüde gerçekleştirilmelidir.
- Yüksek frekanslı akımların iyi bir şekilde aktarılması için, temas durumunu büyük yüzeyli uygulayın:
 - Dönüştürücüde 360° temas için
 - Motorda, örneğin kablo kılavuzlarında EMV vidalı bağlantıları ile.
- Kablo yalıtımının tarif edildiği gibi temas etmesi sağlanmışsa, motor gövdesi ile dönüştürücü arasındaki potansiyel dengelemesini oluşturur. Bu durumda ayrı bir yüksek frekanslı potansiyel dengeleme hattı gerekli değildir.



- Özel çevre koşulları nedeniyle kablo yalıtımı ile yeterince veya hiç temas sağlanamazsa, gereken potansiyel dengeleme sağlanamaz. Bu durumda ayrı bir yüksek frekans potansiyel dengeleme hattı kullanın:
 - Motor gövdesi ve dönüştürücünün toprak hattı çubuğu arasında.
 - Motor gövdesi ve çalışma makinesi arasında
 - Ayrı yüksek frekanslı potansiyel dengeleme hattını örülmüş yassı bakır bantlar veya yüksek frekans ince telli hatlar ile döşeyin.
 - Temas durumunu büyük yüzeyli gerçekleştirin.

Depo akımlarını azaltma önlemleri

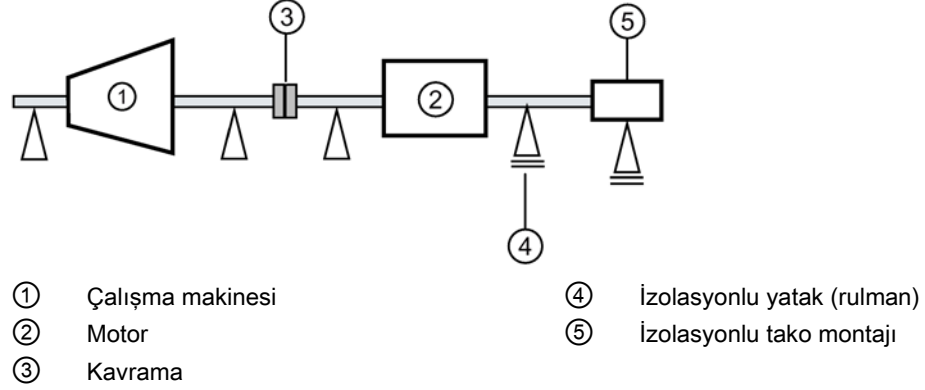
Yatak akımlarının belirli bir oranda azaltılması için motor, konvertör ve iş makinesinden oluşan komple sistemi dikkate alın. Aşağıdaki önlemler yatak akımlarının azaltılmasını destekler ve hasarların önlenmesine yardımcı olur:

- Sistemin tamamına yönelik olarak, düşük empedansa sahip olan ve sorunsuz şekilde birbirine geçirilmiş bir topraklama sistemi kurun.
- Dönüştürücü çıkışında senkron filtre (sönümleme nüveleri) kullanın. Seçim ve boyutlandırma veya ölçülendirme Siemens pazarlama partneri tarafından yapılır.
- Gerilim yükselmesini çıkış filtreleri kullanarak sınırlayın. Çıkış filtreleri, çıkış gerilimindeki üst salınım oranlarını sönümler.
- Dönüştürücü işletme kılavuzu bu dokümantasyonun bir parçası değildir. Konvertör projelendirme bilgilerine de dikkat edin.

4.13.4 Konvertör çalışırken yalıtımlı yataklar

Makine bir düşük gerilim dönüştürücüsünde çalıştırılacaksa, NDE tarafına izolasyonlu bir yatak ve izole yataklı bir devir sayısı sezicisi (opsiyon) monte edilir.

Yatak izolasyonu ve muhtemel köprülemeler hususunda, makine üzerindeki levhalara dikkat ediniz.



Resim 4-2 Prensipsel gösterim tekil tahrik

DIKKAT

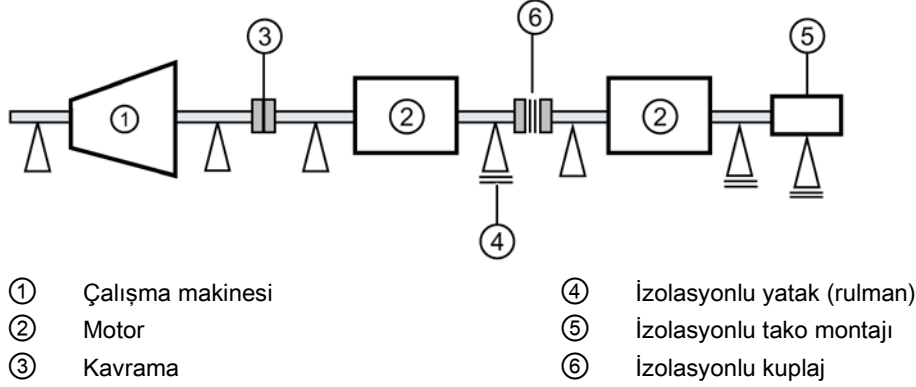
Yatak hasarları

Yatak izolasyonu köprülenmemelidir. Akım akışı nedeniyle yatak hasarları oluşabilir.

- Örn. bir otomatik yağlama sisteminin veya bir izolasyonsuz titreşim sönümleyicinin takılması gibi ilave montaj çalışmalarında da, yatak izolasyonunun köprülenmemesine dikkat ediniz.
- Gerekirse, servis merkezine başvurun.

Tandem tahrik (çift tahrik)

Eğer iki motoru "Tandem tahrik" (çift tahrik) diye adlandırılan şekilde arka arkaya bağlarsanız, bu durumda iki motorun arasına bir izolasyonlu kuplajı monte ediniz.



Resim 4-3 Prensipsel gösterim çift (tandem) tahrik

DIKKAT

Yatak hasarları

Tandem tahrik motorları arasında izole kavrama kullanılmamışsa, yatak akımları ortaya çıkabilir. Her iki motorun tahrik tarafındaki yataklarında hasarlar söz konusu olabilir.

- Motorları birleştirmek için izolasyonlu bir kuplaj kullanınız.

4.13.5 Tandem tahrik (çift tahrik)

Eğer iki motoru "Çift tahrik" diye adlandırılan şekilde arka arkaya bağlarsanız, 2014/34/EU direktifi veya kurulum yapılan ülkede geçerli talimatlar uyarınca motorlar arasına belirtilen bir kavrama monte edilmelidir.

4.13.6 Konvertör işletmesindeki sınır devir sayıları

Güç plakasındaki konvertör işletmesinde sınır devir sayısı bilgilerine dikkat edin.

Makinedeki tüm çalışmalar sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Genel güvenlik uyarılarına uyulmalıdır. (Sayfa 11)
- Ulusal veya sektöre özgü talimatlara uyun.
- Makine Avrupa Birliği içinde kullanılacaksa, elektrikli tesisatların güvenli işletimine yönelik EN 50110-1 direktiflerine uyulmalıdır.

Avrupa yönergelerine uygun özelliğinin kaybı

Teslim edildiği tarihte makine Avrupa yönergelerinin gerekliliklerine uygundur. Makinede izinsiz olarak gerçekleştirilen değişiklikler veya tadilatlar, Avrupa yönergelerine uygunluk özelliğinin kaybedilmesine ve garanti hakkının yitirilmesine neden olur.

5.1 Montajın hazırlanması

5.1.1 Montaj için ön koşullar

Montaj çalışmalarına başlanmadan önce, aşağıdaki koşulların sağlanması gerekir:

- Bu montaj ve işletme kılavuzu personelde mevcut olmalıdır.
- Makine, ambalajı sökülmüş halde montaj yerinde montaja hazırdır.

Not

Montaj çalışmalarına başlamadan önce, sarım izolasyon direncini ölçünüz

Sarım izolasyon direncini montaj çalışmalarına başlamadan önce ölçünüz. Eğer izolasyon direnci şart koşulmuş değerin altındaysa, gereken yardım önlemlerini uygulayınız. Yardım önlemleri için makinenin sökülmesi ve taşınması gerekli olabilir.

Not

Makinenin gövdesindeki levhalar üzerindeki teknik verilere dikkat ediniz.

DIKKAT
Makinenin hasar görmesi
Olası maddi hasarları engellemek için makine işleme alınmadan önce uygun önlemler aracılığıyla, müşteri tarafında makinenin dönüş yönünün doğru olup olmadığını kontrol ediniz, örneğin iş makinesi bağlantısını ayırarak.

Montaj parçalarında yüksek sıcaklıklardan kaynaklanan arızalar

İşletim sırasında makine yapı parçaları ısınır. Müşteri tarafındaki montaj parçaları (örn. ısıya dayanıklı olmayan kablolar) yüksek sıcaklıklar nedeniyle hasar görebilir.

- Isıya duyarlı parçalar, makine montaj parçalarına temas etmemeli veya sabitlenmemelidir.
- Sadece ısıya dayanıklı montaj parçaları kullanın. Bağlantı hatları, kablo ve hat girişleri kullanım alanına uygun olmalıdır.

5.1.2 Yalıtım direnci

5.1.2.1 İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi

İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi (PI) ölçülerek, makinenin durumu hakkında bilgi elde edebilirsiniz. Bu nedenle izolasyon direncini ve polarizasyon endeksini şu zamanlarda kontrol ediniz:

- Makine ilk kez çalıştırılmadan önce
- Uzun süre depolamadan veya durma halinden sonra
- Bakım çalışmaları çerçevesinde

Böylelikle sarım izolasyonu hakkında şu bilgileri elde edersiniz:

- Sarım başı izolasyonu iletken şekilde pislenmiş mi?
- Sarım izolasyonu nem aldı mı?

Bu bilgiler sayesinde makinenin devreye sokulması veya gerekirse sarımın temizlenmesi ve / veya kurutulması gibi gerekli önlemler hakkında karar verebilirsiniz:

- Makine devreye sokulabilir mi?
- Temizleme veya kurutma önlemleri uygulanmalı mı?

Kontrol ve sınır değerler ile ilgili detaylı bilgileri burada bulabilirsiniz:

"İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi" (Sayfa 45)

5.1.2.2 İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi

**! İKAZ****Terminalerde tehlikeli gerilim**

Stator sargısının izolasyon direncinin veya polarizasyon endeksinin (PI) ölçülmesinden hemen sonra, terminaller kısmen tehlikeli gerilimlere sahiptir. Temas sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Bağlı şebeke hatları olması durumunda, şebeke gerilimi verilememesi hususunu emniyet altına alınız.
- Sarımlı ölçme işleminden sonra tehlike ortadan kalkıncaya kadar deşarj ediniz, örn. şu önlemler ile:
 - Bağlantı terminallerini ardıl şarj gerilimi tehlikesiz değerlere düşünceye kadar toprak hattı potansiyeline bağlayınız.
 - Bağlantı kablosunu bağlayınız.

Yalıtım direncinin ölçülmesi

1. İzolasyon direncinin ölçümüne başlamadan önce kullanılan izolasyon ölçüm cihazının işletme talimatını dikkate alınız.
2. Kontrol gerilimini açmadan önce, sıcaklık sensörlerinin hat uçlarındaki gerilimi kapatın. Kontrol geriliminin, sıcaklık sensörünün sadece bir bağlantı mandalına uygulanması, sıcaklık sensörünün bozulmasına neden olur.
3. Şebeke hatlarının bağlanmadığından emin olunuz.
4. Sarım sıcaklığını ve sarımın makine gövdesine karşı olan izolasyon direncini ölçünüz. Sarım ısı derecesi ölçümde 40 °C'yi aşmamalıdır. Ölçülen izolasyon dirençlerini formüle göre referans sıcaklık 40 °C için hesaplayıp dönüştürünüz. Böylelikle bildirilen asgari değerler ile kıyaslanabilirlik sağlanmış olur.
5. İzolasyon direncini ölçme gerilimi uygulandıktan 1 dakika sonra okuyunuz.

Stator sarımının izolasyon direnci için sınır değerler

Aşağıdaki tabloda, izolasyon direnci sınır değerleri ve ölçme gerilimi belirtilmiştir. Bu değerler, IEEE 43-2000 kapsamındaki öneriler ile örtüşmektedir.

Tablo 5- 1 Stator sargısının 40 °C'de izolasyon direnci

U_N V	U_{Mess} V	R_C MΩ
$U \leq 1000$	500	≥ 5
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (azm. 1000)	100
$2500 < U \leq 5000$	1000 (azm. 2500)	
$5000 < U \leq 12000$	2500 (azm. 5000)	
$U > 12000$	5000 (azm. 10000)	

U_N = Nominal gerilim için bakın etiket

U_{Mess} = DC ölçüm gerilimi

R_C = 40 °C referans sıcaklık için asgari izolasyon direnci

Referans sıcaklığa dönüştürülmesi

40 °C haricindeki sarım sıcaklıkları ile gerçekleştirilen ölçümlerde, ölçüm değerini aşağıdaki IEEE 43-2000 denklemlerini kullanarak yeniden hesaplayıp 40 °C referans sıcaklık değerine dönüştürünüz.

(1)	R_C	40 °C referans sıcaklık değerine dönüştürülen izolasyon direnci
	K_T	Eşitlemeden sonraki sıcaklık katsayısı (2)
	R_T	Ölçme / sarım sıcaklığı T (°C) için ölçülen izolasyon direnci
$R_C = K_T \cdot R_T$		
(2)	40	Referans sıcaklık (°C)
	10	10 K ile izolasyon direncini ikiye bölme / ikiye çarpma
	T	Ölçme / sarım sıcaklığı (°C)
$K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$		

Bu işlemde, 10 K sıcaklık değişiminde izolasyon direncinin iki misline çıkması ya da yarıya düşmesi temel alınır.

- Her 10 K sıcaklık artışı için izolasyon direnci yarıya düşer.
- Her 10 K sıcaklık düşüşü için direnci ikiye katlanır.

Yakl. 25 °C sarım sıcaklığı için asgari izolasyon dirençleri 20 MΩ ($U \leq 1000$ V) veya 300 MΩ ($U > 1000$ V) olur. Değerler, topraklamaya karşı tüm sarım için geçerlidir. Her bir demetin ölçülmesi için asgari değerlerin iki katı geçerlidir.

- Kuru, yeni sarımların izolasyon dirençleri 100 ... 2000 MΩ arasında olup, gerektiğinde daha yüksek değerlere de ulaşabilir. Eğer izolasyon direnç değeri minimum değere yakınsa bunun nedeni rutubet ve/veya kirlilik olabilir. Sarımın büyüklüğü, ölçüm gerilimi ve diğer özellikler de izolasyon direncini etkiler ve duruma göre önlem belirlenmesinde dikkate alınmalıdır.
- Çalıştırma sırasında sarımların izolasyon direnci çevre ve çalışma etkilerinden otürü düşebilir. İzolasyon direncinin kritik değerini, anma gerilimine bağlı olarak ölçüm gerilimini (kV) spesifik kritik direnç değeri ile çarparak hesaplayınız. Ölçme zamanındaki güncel sarım sıcaklık değerini hesaplayınız, üstteki tabloya bakınız.

Polarizasyon endeksinin ölçülmesi

1. Polarizasyon endeksinin belirlenmesi için, izolasyon direncini 1 dakika ve 10 dakika sonra ölçünüz.
2. Ölçülmüş değerlerin birbirine oranını belirleyiniz:

$$PI = R_{\text{sol 10 dak}} / R_{\text{sol 1 dak}}$$

Çoğu ölçüm cihazı bu değerleri ölçme süreleri sona erdikten sonra otomatik olarak gösterir.

5000 MΩ üzerindeki izolasyon dirençlerinde PI ölçümü artık bir şey ifade etmediği için değerlendirilmeye dahil edilmez.

$R_{(10 \text{ dak})} / R_{(1 \text{ dak})}$	Değerlendirme
≥ 2	İzolasyon iyi durumda
< 2	İzolasyondaki genel diyagnoz sonucuna bağlı

DIKKAT

İzolasyonda hasar

Kritik izolasyon direncine ulaşılnca veya altına düşülnce, bunun sonucunda izolasyonda hasarlar ve gerilim atlamaları söz konusu olabilir.

- Servis merkezine (Sayfa 137) başvurun.
- Eğer ölçülen değer kritik değere yakınsa izolasyon direnci daha sonraki zamanlarda kısa aralıklarla kontrol edilmelidir.

Bağımsız ısıtmanın izolasyon direncinin sınır değerleri

Dururken ısıtmanın makine gövdesine karşı izolasyon direnci, DC 500 V ile ölçüm sırasında 1 MΩ değerinin altına inmemelidir.

5.2 Makineyi kurun

5.2.1 Montaj yerinin hazırlanması

1. Uygun bir montaj yeri, örneğin montaj standı hazırlayın. Montaj yerinin mil ucu DE için yeterli zemin mesafesi sağlamasına dikkat edin. Gerekli bilgileri makine ölçü çizimi üzerinde bulabilirsiniz.
2. Gönderi belgelerinden, motorun montaj için gereken tüm bileşenlerinin hazır olup olmadığını kontrol edin.

5.2.2 Makinenin kullanım yerinde yukarı kaldırılması ve konumlandırılması

- Dikey yerleşimde tüm mevcut kaldırma halkalarını ve varsa taşıma kayışlarını (DIN EN 1492-1) ve / veya bağlama kayışlarını (DIN EN 12195-2) konum stabilizasyonu için kullanın.
- Fan davlumbazına yabancı cisimlerin düşmesini önleyin. Dikey makine yerleşiminde mil ucu aşağı doğruysa koruyucu çatı takınız.
- Milin üst ucundan kullanıcı tarafından sıvıların mil boyunca içeri sızmasını engelleyiniz.
- Korozyon koruma maddesi kaplı metal ve boş yüzeylerde sorunsuz bir montaj ve / veya makine yerleşimi için test benzini kullanınız.
- Havalandırmayı engellemeyiniz! Atık hava - yan ünite grupları da dahil- hemen yeniden emilmemelidir.
- Doğrudan yoğun güneş ışınları, yağmur, kar, buz veya tozun uzun süreli etki etmesini önleyiniz. Açık havada kullanım veya depolama durumunda, bir ek bir koruyucu üst donanım veya bir ilave kapak kullanılması önerilir.
- İzin verilen eksenel ve radyal kuvvetler aşılmamalıdır.

5.2.3 Balanslama

Rotor dinamik olarak balanslanmıştır. Ucundapoyra yayı olan millerde balans şekli, aşağıda belirtilen tanımlamada mil ucunun De tarafında gösterilmiştir:

- "H" karakteri, yarım poyra yayı ile balanslama (standart) anlamına gelir.
- "F" karakteri, tam poyra yayı ile balanslama anlamına gelir.
- "N" karakteri, poyra yayı olmadan balanslama anlamına gelir.

DİKKAT

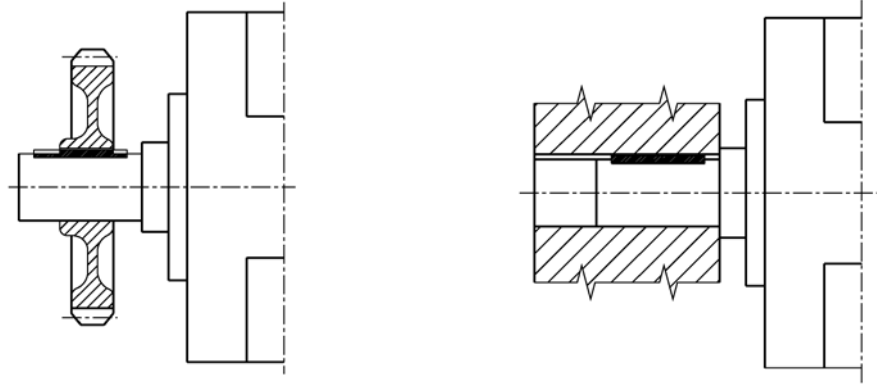
Amacına uygun olmayan montaj veya sökmeden kaynaklanan yaralanma tehlikesi vardır

Tahrik çıkış elemanlarının dokunmaya karşı korumasının gerekli önlemlerine uyulmaması, yaralanmaya veya maddi hasara neden olabilir.

- Tahrik çıkış elemanlarına dokunmaya karşı koruma ile ilgili genel olarak gerekli önlemlere dikkat edin.
- Tahrik elemanlarını sadece uygun düzeneğe takın ve sökün.
- Sadece transport sırasında düşmemesi için kamalar emniyet altına alınmıştır. Bir makineyi tahrik çıkış elemanı olmadan çalıştırdığınızda poyra yayını dışarı fırlamaya karşı emniyete alınız.

Mil ve tahrik çıkış elemanının poyra yayı uyumları, ilgili balans türüne uygun olmalı ve bunlar doğru biçimde monte edilmiş olmalıdır.

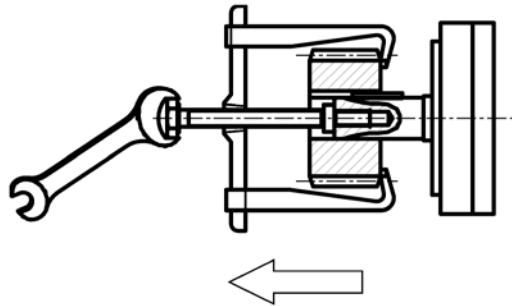
Balans ayar kalitesi, komple makinede salınım ebat kademesi "A"ya eşittir; salınım ebat kademesi "B" opsiyon olarak mümkündür, yani balans ayar kalitesi için, göbek ve makine mili poyra yayı uyumları kısa ve uzun tahrik elemanlarında sağlanmış olmalıdır.



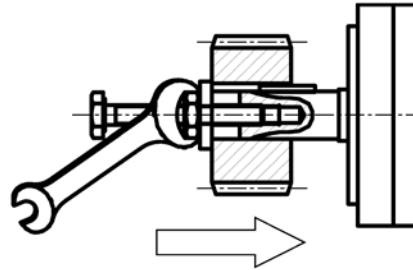
Elektrikli makinelerle iş makineleri arasındaki kavramadaki kaymayı, ISO 10816-3 uyarınca izin verilen maks. titreşim değerleri aşılmayacak şekilde eşitleyin.

5.2.3.1

Tahrik çıkış elemanlarının takılması ve çıkarılması



Tahrik elemanlarının çekilip çıkarılması



Tahrik elemanlarının takılması

- Tahrik elemanlarını (kuplaj, dişli çark, kayış diski vs.) takmak için, mil ucundaki vida dişli kısım kullanılmalıdır.
Gerekirse tahrik elemanı ihtiyaca göre ısıtılmalıdır.
- Çekip çıkarmak için uygun tertibatlar kullanınız.
- Takma ve çekip çıkarma sırasında çekiç veya benzer bir aletle monte edilecek veya sökülecek parçalara vurmayınız.
- Sadece katalogta bildirilmiş izin verilen radyal veya eksenel kuvvetler mil ucu üzerinden makine yataklarına aktarılmalıdır.

5.2.4 IM B15, IM B9, IM V8 ve IM V9 yapı tipindeki makineler

Tahrik tarafında yataklı yapı tipleri

Bu makineler DE tahrik tarafında kendi makine mili yataklamasına sahip değildir. Makine mili bir (boş) mile veya tesis kavramasına veya çalışma makinesine bağlanır.

- Makinenin merkezleme kenarını gövdelere, flanşlara veya çalışma makinelerine göre hizalayınız.
- Makinenin ve makine milinin çalışma sırasında ısınacağına dikkat ediniz. Isıl genişleme nedeniyle oluşan makine mili uzunluğu değişimi müşteri tarafından uygun önlemlerle kompanse edilmelidir.
Bu amaçla ve NE yatağının boşluksuz biçimde yerleştirilmesi için ürünle birlikte teslim edilen yaylı diskleri kullanın.

DIKKAT

Makinenin hasar görmesi

Aşağıdaki uyarılara dikkat edilememesi durumunda maddi hasarlar ortaya çıkabilir:

- Tahrik tarafına (DE tarafı) monte edilen ve mesafe halkası monte edilmiş IM B3 - yatak plakası sadece taşıma emniyeti içindir. Bu yatak plakası üzerinde bir uyarı etiketi mevcuttur.
- Mesafe halkası, rulmanlı yatağın özelliklerinden hiçbirine sahip değildir.
- Yatak plakasını ve mesafe halkasını çıkarınız.
- Devreye sokma işleminden önce taşıma emniyeti parçasını sökünüz.

5.2.5 Ayak montajı

Not

Makine gövdesindeki vidalanabilir ayaklardaki değişiklikleri sadece donanım değiştirme işinden sorumlu partner işletmeler yürütebilir.

Ayakların monte edilmesinden sonra makinede bir gerilim oluşmasını engellemek için aşağıdakilere dikkat edilmelidir,

- İşlemin ardından ayak temas yüzeylerini yeniden aynı hizaya ve makine mili ile paralel duruma getiriniz.
- Bunun için ayak temas yüzeylerini ayarlayınız veya örneğin altına ince saclar yerleştiriniz.
- Boyası hasarlı yüzeyleri usulüne uygun biçimde düzeltiniz.
- Hizalama ve Sabitleme (Sayfa 51) bölümünü dikkate alınız

5.3 Hizalama ve sabitleme

Hizalama ve sabitleme sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edin:

- Ayak ve flanş sabitlemesinde dengeli bir yük dağılımı olmasına dikkat edin.
- Makineyi duvara monte etme sırasında örn. bir pervaz ile aşağıya doğru destekleyiniz veya pim ile emniyetleyin.
- Kavrama montajı sırasında makineyi doğru hizalayın.
- Sabitleme yüzeylerinin temiz olmasına dikkat ediniz.
- Mevcut korozyondan koruma maddesini çözücü nafta ile temizleyiniz.
- Dönme frekansına ve şebeke frekansının iki katına sahip yapı koşullu rezonanslar önlenmelidir.
- Rotorun elle döndürülmesi sırasında sıra dışı bir ses olup olmadığına dikkat edilmelidir.
- Kavrama yapılmamış konumda dönüş yönü kontrol edilmelidir.
- Sabit kavrama yapılmasından kaçınınız.
- Boya hasarları derhal ve usulüne uygun bir şekilde düzeltilmelidir.

5.3.1 Hizalama ve sabitleme için önlemler

Kavramadaki (kuplaj) radyal kaymanın dengelenmesi için ve elektrikli makinenin çalışma makinesine göre yatay konumda ayarlanması için, aşağıdaki önlemler gereklidir:

- **Dikey pozisyonlama**
Dikey pozisyonlamada ayakların altına ince saclar yerleştirerek, makinede burulma ve gerilme olmasını önleyin. İlave pulların adedini mümkün olduğunca az tutmak için üst üste istiflenmiş az sayıda pul kullanın.
- **Yatay pozisyonlama**
Yatay pozisyonlama için, makineyi yana doğru temel üzerine kaydırınız ve bu esnada eksenel pozisyonun (açısal hatalar) korunmasına dikkat edin.
- Pozisyonlama sırasında kavramada eşit dolaşan eksenel boşluğa dikkat edin.
- **Hareket düzgünlüğü**

Sakin, titreşimsiz bir çalışma için ön koşullar şunlardır:

- Sağlam, titreşimsiz temel tasarımı.
- Kavramanın hassas biçimde hizalanması.
- Balansı iyi alınmış bir tahrik çıkış elemanı (kavrama, kayış kasnakları, fan, ...)

Çalışma sırasında, ISO 10816-3 uyarınca izin verilen maksimum titreşim değerlerine uyun.

Tüm devir sayısı aralığında, örneğin dengesizlikler (tahrik çıkış elemanı), harici titreşim etkileri veya rezonanslar gibi nedenlerle izin verilmeyecek titreşimler oluşmasını engelleyin.

Makinenin tahrik çıkış elemanı ile birlikte komple balansının alınması veya sistem rezonans ayarlaması gerekli olabilir.

- **Ayak üzerinden sabitleme / Flanş üzerinden sabitleme**
 - Makinenin temel üzerinde ya da makine flanşına ayak ve flanş ile sabitlenmesi için, EN 50347 standardında şart koşulmuş civata ebatları kullanılmalıdır.
 - Makineleri, öngörülmüş tüm ayak veya flanş deliklerine takın. Sabitleme elemanlarının seçimi temele bağlıdır ve sistem işleticisinin sorumluluğundadır. Vida bağlantıları ve sabitleme elemanlarının malzemeleri için gerekli sertlik sınıflarına uyun.
 - IM B14 flanşlarda doğru civata uzunluğunu seçin.
 - Civata kafalarının tüm yüzeyinin temas etmesini sağlayın. Özellikle ayak delikleri uzun olduğunda ek yassı pullar (ISO 7093) kullanın.

5.3.2 Ayak motorları için temas yüzeylerinin düzgünlüğü

Aks yüksekliği	Düzlük mm
≤132	0,10
160	0,15
≥180	0,20

5.3.3 Gövde ayakları (özel model)

NDE tarafındaki (H08 seçeneği) bağlantı kutusu konumunda C ölçüsünün EN 50347'den farklı olabileceğini unutmayın.

EN 50347'deki C ölçüsüne uymak için, çift veya üç kat delikli makinelerde NDE tarafında uygun vida bağlantısı deliğini kullanın.

5.4 Makinenin monte edilmesi

5.4.1 Sakin, sarsıntısız bir çalışma için önkoşullar

Sakin, sarsıntısız bir çalışma için önkoşullar:

- Sağlam temel tasarımı
- Makinenin hassas hizalanması
- Milin ucuna geçirilecek parçaların tam olarak balansının alınması
- ISO 10816-3 uyarınca titreşim değerlerine uyma

5.4.2 Makinenin çalışma makinesine göre hizalanması ve sabitlenmesi

5.4.2.1 Cıvata seçimi

- Söz konusu tork nedeniyle, makinenin güvenli sabitlenmesi ve kuvvetlerin güvenli aktarılması için makine için ISO 898-1 standardına istinaden 8.8 asgari mukavemet sınıfına sahip sabitleme cıvataları kullanın; eğer başka bir şart koşulmamışsa.
- Cıvata seçiminde ve temel tasarımı sırasında arıza durumunda ortaya çıkan maksimum kuvvetlere dikkat edilmelidir, örneğin kısa devre veya karşıt fazlarda şebeke geçişleri.
Gerekirse temel kuvveti değerleri konusunda servis merkezinden yardım isteyin.

5.4.2.2 Ayaklı yatay yapı biçimi

1. Çalışma makinesinin hizalanması için ve kuplaj üreticisinin muhtemel koşullarını dikkate alınız.
2. Kuplaj tahrik çıkışlı makineleri, millerin orta çizgileri paralel ve kayma olmayacak konumda olacak şekilde ayarlayınız. Böylelikle işletme esnasında yatak düzenlerine ek kuvvetler etki etmez.
3. Dikey pozisyonlama ($x \rightarrow 0$) için makine ayaklarının altına ince saçlar yerleştiriniz. Sacların adedi, mümkün olduğu kadar az olmalıdır; bunun için üst üste istiflenmiş mümkün olduğunca az pul kullanınız. Böylelikle makinede gerilmeler olması da önlenmiş olur. Makineyi biraz yukarı kaldırmak için bastırma cıvataları için varsa mevcut olan vida dişlerini kullanınız.

4. Pozisyonlama sırasında kuplajda eşit dolaşan aksenal boşluğuna ($y \rightarrow 0$) dikkat ediniz.
5. Makineyi temel üzerine sabitleyiniz. Sabitleme elemanlarının seçimi temele bağlıdır ve sistem işleticisinin sorumluluğundadır.

Not

Makinede genleşme

Makineyi hizalayıp ayarlarken, ısınmadan dolayı makinede söz konusu olan genleşmeyi dikkate alınız.

5.4.2.3 Flanşlı yatay yapı biçimi

Standart flanş bir merkezleme donanımına sahiptir. Çalışma makinesinin kontra flanşının uyum toleransları seçimi, sistem üreticisinin veya sistem işleticisinin sorumluluğundadır.

Eğer makine bir standart flanşa sahip değilse, makineyi çalışma makinesine uyacak şekilde hizalayıp ayarlayınız.

Yapılacak işlem

Makine eksenini kaldırma esnasında yatay terazili olmalıdır, flanş kontra flanşa paralel ayarlanmış olmalıdır, böylelikle sıkışma ve gerilme önlenmiş olur. Aksi halde merkezleme donanımında hasar oluşması söz konusudur.

1. İşlemi kolaylaştırmak için, merkezleme flanşını montaj macunu ile gresleyiniz.
2. Üç tespit civatasını yakl. 120° aralıklar ile çalışma makinesinin flanş vida dişlerine vidalayınız. Tespit civataları pozisyon yardımı olarak görev yapar.
3. Makineyi, henüz tam temas etmeyecek şekilde çalışma makinesine aksenal simetrik konumlandırınız. Makineyi yavaş konumlandırınız, aksi halde merkezlemede hasarlar oluşabilir.
4. Gerekirse makineyi doğru konuma çeviriniz ki, flanş delikleri vida dişi deliklerinin ortasına konumlandırılsın.
5. Makineyi tamamen temas edinceye kadar, tam olarak kontra flanşa oturtunuz.
6. Makineyi flanş sabitleme civataları ile sabitleyiniz ve tespit civatalarını son olarak yenileyiniz.

5.4.2.4 Flanşlı dikey yapı biçimi

Standart flanş bir merkezleme donanımına sahiptir. Çalışma makinesinin kontra flanşının uyum toleransları seçimi, sistem üreticisinin veya sistem işleticisinin sorumluluğundadır.

Eğer makine bir standart flanşa sahip değilse, makineyi çalışma makinesine uyacak şekilde hizalayıp ayarlayınız.

Yapılacak işlem

Makine eksenini kaldırma esnasında dikey terazili olmalıdır, flanş kontra flanşa paralel ayarlanmış olmalıdır, böylelikle sıkışma ve gerilme önlenmiş olur. Aksi halde merkezleme donanımında hasar oluşması söz konusudur.

1. İşlemi kolaylaştırmak için, merkezleme flanşını montaj macunu ile gresleyiniz.
2. Çalışma makinesinin flanş vida dişlerine karşı karşıya iki noktada iki tespit civatası vidalayınız. Tespit civataları pozisyon yardımı olarak görev yapar.
3. Makineyi, henüz tam temas etmeyecek şekilde, çalışma makinesinin üst tarafında merkezleme içine indiriniz. Çok hızlı indirme halinde, merkezlemede hasarlar oluşabilir.
4. Gerekirse makineyi doğru konuma çeviriniz ki, flanş delikleri vida dişi deliklerinin ortasına konumlandırılsın.
5. Makineyi tamamen temas edinceye kadar, tam olarak kontra flanş üzerine oturtunuz ve tespit civatalarını çıkarınız.
6. Makineyi flanş sabitleme civataları ile sabitleyiniz.

5.4.3 Rotor tutma düzeneğinin çıkartılması

Eğer makinede bir rotor tutma düzeneği mevcutsa, bu düzeneği mümkün olan en geç anda sökünüz, örn. tahrik giriş ve tahrik çıkış elemanlarının takılmasından kısa süre önce.

Rotor tutma düzeneğinin muhafaza edilmesi

Rotor tutma düzeneğini muhafaza ediniz. Muhtemel bir demontaj ve yeniden taşıma durumunda tekrar monte edilmelidir.

Hizalama hassaslığı ile ilgili detayları "Makine ölçü resmi açıklamaları" bölümünde bulabilirsiniz.

5.4.4 Tavsiye edilen hizalama hassaslığı

Gerekli hizalama kesinliği temel olarak tüm makine aktarım organları konfigürasyonuna bağlıdır. Makineyi hizalamak için her durumda kavrama üreticisinin talep ettiği hizalama kesinliğine uyunuz.

Tablo 5- 2 Tavsiye edilen hizalama hassaslığı

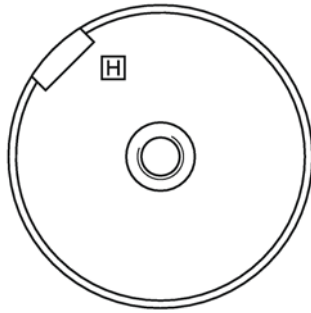
Devir sayısı dak ⁻¹	Paralel kayma mm	100 mm kuplaj çapı başına açısız kayma mm
750	0,09	0,09
1500	0,06	0,05
3000	0,03	0,025

5.4.5 Tahrik çıkış elemanlarının monte edilmesi

Balans kalitesi

Rotor dinamik olarak balanslanmıştır. Poyra yaylı mil uçlarında, dengeleme türü etiketteki aşağıdaki işaretten anlaşılır:

- "H" karakteri, yarım poyra yayı ile balanslama anlamına gelir.
- "F" karakteri, tam poyra yayı ile balanslama anlamına gelir.
- "N" karakteri, poyra yayı olmadan balanslama anlamına gelir.



Resim 5-1 DE tarafında balanslama türü

Tahrik elemanlarının takılması

- Ön şartlar:
 - Kuplaj ya da tahrik çıkış elemanı işletme durumu için uygun ölçümlendirilmiş olmalıdır.
 - Kuplaj üreticisinin verdiği bilgi ve değerlere dikkat ediniz.
 - Rotorun balansına istinaden, tahrik elemanının balans şeklinin doğruluğuna dikkat ediniz.
 - Sadece hazır delinmiş ve balans yapılmış tahrik çıkış elemanları kullanınız. Delik çapını ve balans durumunu takma işleminden önce kontrol ediniz. Mil ucunu iyice temizleyiniz.
- Takma:
 - Tahrik çıkış elemanlarını yukarı çekmeden önce genişletmek için, bunları ısıtın. Isıtmak için ısı farkını kuplaj çapına, uyum toleranslarına ve malzemeye göre seçiniz. Kuplaj üreticisinin verdiği bilgi ve değerlere dikkat ediniz.
 - Tahrik elemanlarını sadece uygun düzencele takınız ve sökünüz. Tahrik çıkış elemanını bir hamlede, ya mildeki ön vida dışı deliğin üzerinden veya elden iterek takınız.
 - Yatağa zarar vermemek için, çekiç darbesi kullanmaktan kaçınınız.

Poyra yaylı mil ucu

Balans kalitesini korumak için şu olanaklara sahipsiniz:

- Eğer tahrik çıkış elemanı "H" balanslama tipinde poyra yayından daha kısa ise, poyra yayının mil kontüründen ve tahrik çıkış elemanından dışa taşan kısmını işleyip gideriniz veya kütleli denge sağlayınız.
- Eğer tahrik çıkış elemanı mil çapı değişim yerinin ucuna kadar takılırsa, kuplajda balans ayarı yapılırken kuplaj yivinin poyra yayı tarafından doldurulmayan kısmını dikkate alınız.

Frekansı ≥ 60 Hz olan tüm dört kutuplu makinelerde aşağıdakiler geçerlidir:

- Eğer kavrama göbeği poyra yayından kısa ise, poyra yayını kesin.
- Kavrama yarısının ağırlık noktası, mil ucunun boyu dahilinde olmalıdır.
- Kullanılan kavrama, sistem balansenması için hazırlanmış olmalıdır.


Aşağı düşen poyra yayından kaynaklanan tehlike vardır

Dönen parçalar bir tehlike teşkil eder. Sadece transport sırasında düşmemesi için kamalar emniyet altına alınmıştır. Eğer 2 mil ucuna sahip bir makine bir mil ucunda tahrik elemanına sahip değilse, bu durumda poyra yayı çalışma sırasında dışarı fırlatılabilir. Dönen parçalar ölüme, ağır yaralanmaya veya maddi hasara neden olabilir.

- Makineyi tahrik çıkış elemanları takılmadan çalıştırmayınız.
- Tahrik çıkış elemanı olmayan mil ucunda, poyra yayını savrulmaya karşı emniyete alınız. Poyra yayını, "H" balans türünde yaklaşık yarısı kadar kısaltınız.

5.4.6 Eksenel ve radyal güçler

Eksenel ve radyal kuvvetler için izin verilen değerleri servis merkezine sorabilir veya makinenin katalogunda bulabilirsiniz.

 İKAZ
Yatak hasarları veya mil hasarları Büyük tahrik çıkış kütleleri ve bunların mil uçları haricinde kalan ağırlık noktalarının konumları, rezonans moduna neden olabilir. Bunun sonucunda yatak hasarları ve mil hasarları oluşabilir. Patlama tehlikesi bulunan ortamda patlamalar oluşabilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır kişi yaralamaları ve maddi hasarlar meydana gelebilir. <ul style="list-style-type: none">• Mil sonundaki kuvvetler için izin verilen yüklerle, katoloğdaki bilgilere veya proje verilerine göre uyunuz.

Elektrik bağlantısı

Makinedeki tüm çalışmalar sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Genel güvenlik uyarılarına uyulmalıdır. (Sayfa 11)
- Ulusal veya sektöre özgü talimatlara uyun.
- Makine Avrupa Birliği içinde kullanılacaksa, elektrikli tesisatların güvenli işletimine yönelik EN 50110-1 direktiflerine uyulmalıdır.

Ayrıca bakınız

Sıkma torkları (Sayfa 139)

Not

Servis merkezi

Makinenin elektrik bağlantısı konusunda desteğe ihtiyacınız olursa, servis merkezi bölümüne başvurun.

6.1 Bağlantı parçaları gevşeyebilir

Gevşeyen bağlantı parçalarından kaynaklanan maddi hasarlar

Eğer yanlış malzemeden yapılmış sabitleme elemanları kullanırsanız veya yanlış sıkma torku ile sabitlerseniz, akım geçişi önlenemez veya bağlantı parçaları gevşeyebilir. Bunun sonucunda makinede maddi hasarlar oluşabilir veya makine tamamen devre dışı kalabilir. Makinenin devre dışı kalması nedeniyle sistemde bağımsız maddi hasarlar da oluşabilir.

- Cıvata bağlantılarını bildirilen sıkma torkları ile sıkınız.
- Sabitleme elemanlarından muhtemelen talep edilen malzemelere uyunuz.
- İncelemelerde bağlantı yerlerini kontrol ediniz.

6.2 Hazırlık

6.2.1 Kablo seçilmesi

Bağlantı hatlarının seçiminde aşağıdaki kriterler dikkate alınmalıdır:

- Ölçüm akım şiddeti
- Ölçüm gerilimi
- Gerekirse servis faktörü
- Örn. çevre sıcaklığı, yerleştirme türü, gerekli kablo uzunluğuna göre kablo kesiti vs. gibi sisteme bağlı koşullar.
- Projelendirme bilgileri
- IEC/EN 60204-1 uyarınca talepler
- Birleşik döşeme için boyutlandırma örn. DIN VDE 0298 bölüm 4 veya IEC 60364-5-52 uyarınca

6.3 Makinenin bağlanması



⚠ TEHLİKE

Tehlikeli gerilimler

Ölümler, yaralanmalar veya maddi hasarlar ortaya çıkabilir. Makineyi bağlamadan önce aşağıdaki güvenlik uyarılarına dikkat ediniz:

- Tüm işlemlerin sadece uzman personel tarafından ve makine dururken yapılmasını sağlayınız.
- Makineyi gerilimsiz duruma getiriniz ve yeniden devreye sokulmaya karşı önlem alınız. Bu aynı zamanda yardımcı akım devreleri için de geçerlidir.
- Gerilimsizliği kontrol ediniz!
- Çalışmalara başlamadan önce, güvenli bir toprak hattı bağlantısı kurunuz!
- Besleme şebekesindeki gerilim, frekans, eğri şekli, simetrisinin nominal değerlerden sapmaları, ısınmayı yükseltir ve elektromanyetik dayanıklılığı etkiler.
- Makinenin toprak hattı olmayan yıldız noktalı bir şebekede çalıştırılmasına, sadece nadiren ortaya çıkan kısa süreli zaman dilimlerinde izin verilir, örn. bir hata giderilinceye kadar (bir hatta kısa devre, EN 60034-1).

A bölümü ($\pm\%5$ gerilim veya $\pm\%2$ frekans sapması) ve B bölümü sınırlarındaki işletmek için geçerli EN / IEC 60034-1 (VDE 0530-1) standartlarındaki bilgi ve uyarılar, özellikle de ısınma ve işletme verilerinin güç levhası üzerindeki değerlendirme verilerinden sapma oranı dikkate alınmalıdır. Asla sınırları aşmayınız!

Sürekli olarak güvenli bir elektrik bağlantısı sağlanacak biçimde bağlayınız (açıkta tel ucu kalmamalıdır); belirlenmiş kablo ucu parçaları (örneğin kablo pabuçları, tel ucu manşonları)

kullanınız.

Şebeke gerilim bağlantısı ve devre demiri (köprü) tertibi, bağlantı kutusundaki devre planına göre yapılmalıdır.

DIN VDE 0100 standartlarına göre olan bağlantı hatlarını, ölçülendirme akım şiddetine ve tesise bağlı koşullara dikkat ederek seçiniz (örn. çevre sıcaklığı, yerleştirme türü vs. gibi, DIN VDE 0298 ya da EN / IEC 60204-1'e göre).

Bağlantıya ilişkin aşağıdaki gerekli bilgiler teknik veriler içinde belirlenmiştir:

- Dönüş yönü.
- Bağlantı kutularının sayısı ve yerleşimi.
- Makine sargısının devresi ve bağlantısı.

6.3.1 Bağlantı kutusu



! TEHLİKE
Tehlikeli gerilim Elektrikli makinelerde yüksek gerilimler mevcuttur. Usulüne uygun olmayan kullanım durumunda bu gerilimler nedeniyle ölümler veya ağır yaralanmalar söz konusu olabilir. Terminal kutusunda çalışma yaparken makineyi gerilimsiz duruma getiriniz.
DIKKAT
Terminal kutusunda hasarlar Terminal kutusundaki çalışmaları usulüne uygun yapmazsanız maddi hasarlar ortaya çıkabilir. Terminal kutusuna yönelik maddi hasarların önlenmesi için aşağıdaki uyarılara dikkat edilmelidir: <ul style="list-style-type: none">• Terminal kutusunun iç kısmında bulunan parçaların zarar görmemesine dikkat ediniz.• Bağlantı kutusunda herhangi bir yabancı cisim, pislik ve nem olmamalıdır.• Terminal kutusunu orijinal contası ile toza ve suya karşı koruyunuz.• Terminal kutusunun girişlerini (DIN 42925) ve diğer açık girişleri O-ringler veya uygun yassı contalar ile kapatınız.• Kablo girişlerinin ve diğer civataların sıkma torklarına dikkat edin.

6.3.1.1 Terminal tanımı (ismi)

IEC / EN 60034-8 standardına göre terminal tanımlarında, trifazeakım makineleri için aşağıdaki tanımlar geçerlidir:

Tablo 6- 1 Terminal tanımları, örnekte 1U1-1

1	U	1	-	1	Tanım (işaret)
x					Kutupları değiştirilebilen makinelerde, duruma göre kutup tertipleri tanım sayıları. Düşük bir sayı, düşük bir devir sayısına eşittir. Bölmeli sarımlar için özel durum.
	x				Faz tanımı U, V, W
		x			Sarım başlangıcı (1) veya sarım bitişi (2) için tanım numarası ya da birden fazla bağlantıda her bir sarımda
				x	İlave tanım numarası, eğer birden fazla klemence aksine halde aynı tanıma sahip paralel şebeke hatlarının bağlantısı zaruri gerekli ise

6.3.1.2 Bağlantı kutusu kapağındaki devre şeması

Makine sarımını çalıştırma ve bağlama bilgilerini, bağlantı kutusu kapağındaki devre şemasında bulabilirsiniz.

6.3.1.3 Dönüş yönü

Standart olarak makineler sağ ve sol dönme yönü için uygundur.

Dönüş yönü sabit biçimde belirlenmişse (dönüş yönü oku) şebeke hatlarını buna göre bağlayınız.

- Eğer şebeke hatları L1, L2, L3 faz sırasıyla U, V, W hedefine ya da NEMA'ya göre T₁ T₂ T₃ hedefine bağlanırsa, saatin çalışma yönünde dönme hareketi elde edilir.
- Eğer iki bağlantıyı karıştırırsanız, örn. L1, L2, L3 hatları V, U, W hedefine ya da NEMA'ya göre T₂ T₁ T₃ hedefine bağlanırsa, saatin çalışma yönünün tersine dönme hareketi elde edilir.

	IEC'ye göre	NEMA'ya göre
Sağa dönüş	U V W	T ₁ T ₂ T ₃
Sola dönüş	V U W	T ₂ T ₁ T ₃

DE tarafına bakışta motorun dönüş istikameti.

6.3.1.4 Hat girişi

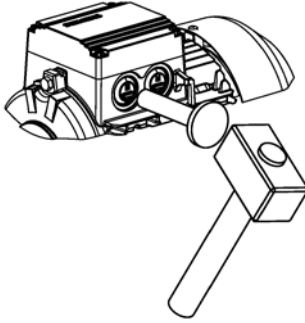
Çıkış için delikler

DIKKAT

Terminal kutusunda hasar

Terminal kutusundaki maddi hasarların önlenmesi için:

- Bağlantı kutusundaki mevcut kırma yerlerini uygun şekilde vurarak açınız.
- Terminal kutusu ile terminal kutusunun iç kısmındaki terminal tablosuna, kablo bağlantılarına, vb. zarar vermeyiniz.



Montaj ve döşenmesi

Cıvata bağlantısını gövdeye vidalayın veya kontra somun ile sabitleyin.

Not

Cıvata bağlantıları, kullanılan bağlantı kablosu ile örtüşmelidir (çap, takviye, örgü, yalıtım).

Cıvata bağlantılarında, IP koruma tarzının (su ve toz) gerekliliklerine ve etiket üzerinde belirtilen sıcaklık kullanım alanına uyum (en az bu gereklilikleri karşılayın veya daha iyi koşullar sağlayın).

6.3.1.5 Modeller

Bağlantı kutusu, 6 bağlantı pimli (standart versiyon) bir klemens pervazında, makine gövdesinin bağlantı temeli üzerinde 4x90 derece çevrilebilir.

6.3.1.6 Serbest dışarı çıkarılan bağlantı hatları



⚠ İKAZ

Kısa devre ve gerilim tehlikesi

Gövde parçaları ile kapatma plakası arasındaki bağlantı hatları sıkışırsa kısa devre olabilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır yaralanma ve maddi hasarlar söz konusu olabilir.

- Kapatma plakasının sökülmesi ve özellikle takılması sırasında bağlantı hatlarının, gövde parçaları ile kapatma plakası arasına sıkışmamasına dikkat edilmelidir.

⚠ DİKKAT

Etrafa dağılmış bağlantı hatları nedeniyle hasarlar

Etrafa dağılmış bağlantı hatlarına yönelik maddi hasarların önlenmesi için aşağıdaki uyarılara dikkat edilmelidir:

- Makine gövdesinin bağlantı tabanında herhangi bir yabancı cisim, pislik ve nem olmamalıdır.
- Kapatma plakasının girişlerini (DIN 42925) ve diğer açık girişleri O-ringler veya uygun yassı contalar ile kapatınız.
- Makine gövdesinin bağlantı tabanını orijinal conta ile toz ve su geçirmeyecek şekilde kapatınız.
- Kablo girişlerinin ve diğer civataların sıkma torklarına dikkat edin.

6.3.1.7 Serbest dışarı çıkarılan hatların bağlantısı

Serbest makineden dışarı çıkarılan bağlantı hatlarında makinene gövdesinin bağlantı tabanına klemens pervazı monte edilmemiştir. Bağlantı hatları işletme tarafında doğrudan statör sargısı bağlantılarına bağlanır.

Bağlantı hatları renkli işaretlenmiştir ya da yazı ile işaretlenmiştir. Müşteri münferit hatları ilgili tanım yazılarına göre doğrudan sisteminin şalter dolabına bağlar.

6.3.1.8 Kablo pabuçları olan/olmayan bağlantı

Sıkıştırma braketli bağlantı klemenslerinde iletkenler, her iki tarafta aynı terminal yüksekliği oluşacak şekilde dağıtılmalıdır. Bu nedenle bu bağlantı türünde tek bir hat U şeklinde bükülmek zorundadır veya bir kablo pabucu ile bağlanmalıdır. Bu uygulama dahili ve harici toprak hattı bağlantısı için de geçerlidir.

Kablo pabucu ile bağlantı durumunda, pabuç büyüklüğünü gerekli hat kesitine ve saplama boyutuna göre seçiniz. Eğik konumlu bir tertip için ancak gerekli hava ve kaçak hatlarına uyulacak kadar izin verilir.
Kalan izolasyon, kablo pabucunun yakınına kadar ulaşacak şekilde iletken uçlarını izole ediniz.

Not

Akım taşıyabilir bağlantı, kablo pabuç yüzeyleri ve kontak somunları veya kontak civataları arasındaki doğrudan temas sayesinde sağlanır.

6.3.1.9 Asgari hava mesafeleri

Uzmanca montajdan sonra, izolasyonsuz parçalar arasındaki asgari hava boşluk mesafelerine uyulup uyulmadığını kontrol ediniz. Kalkık veya yerleşmemiş tel uçlarına dikkat ediniz.

Tablo 6- 2 Alternatif gerilim U_{eff} efektif değerine bağlı olarak asgari hava boşluk mesafesi

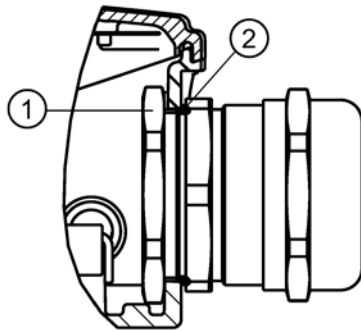
Alternatif gerilimin U_{eff} efektif değeri	Asgari hava boşluk mesafesi mm
≤ 250 V	3,0
≤ 500 V	3,0
≤ 630 V	5,5
≤ 1000 V	8,0

Değerler azami 2000 m yerleştirme yüksekliğinde geçerlidir.

Gerekli asgari hava boşluğu mesafelerinin belirlenmesi sırasında, tablodaki gerilim değeri 1,1 kat yükseltilmelidir, böylelikle ölçüm gerilimi aralığının genel kullanımda dikkate alınması sağlanır.

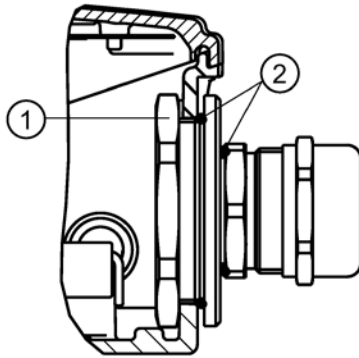
6.3.2 Vida dişli bağlantılar

(Sac) somunu ile civata bağlantıları (EN 50262)



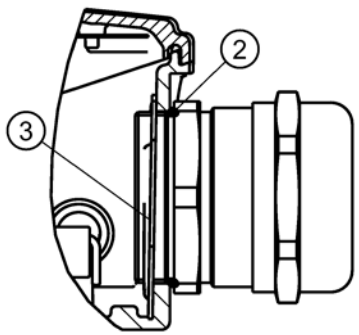
- ① Somun
- ② O-Ring

(Sac) somunu ve redüksiyonlar ile cıvata bağlantıları (EN 50262)



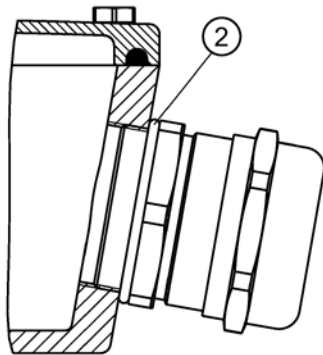
- ① Somun
- ② O-Ring

6.3.2.1 Cıvata bağlantılarında sac somunu montaj konumu



- ② O-Ring
- ③ Sac somunu montaj pozisyonu

Bağlantı kutusunda bağlantı vida dişli cıvata bağlantıları (EN 50262)



- ② O-Ring

6.4 Sıkma torkları

Sıkma torkları (Sayfa 139) bölümündeki bilgilere dikkat edin.

6.4.1 Hat girişleri, kilit tapası ve dişli adaptörü

Montaj sırasında aşağıdaki notlara dikkat edin:

- Hat kılıfındaki hasarlardan kaçının.
- Hat kılıfı malzemelerine yönelik sıkma torklarına uyulmalıdır.

Hat girişlerinin sıkma torkları ve makineye ve diğer vida bağlantılarına (örneğin adaptör) doğrudan takmak için kilit tapaları için, belgelere uyun.

6.5 Topraklama iletkenini bağlayın

Makinenin topraklama iletkeni kesiti EN / IEC 60034-1 normlarına uygun olmalıdır.

Ayrıca kurulum talimatlarına da dikkat edilmelidir, örneğin EN / IEC 60204-1.

Bir toprak hattını makineye bağlamak için genel olarak iki olanak mevcuttur:

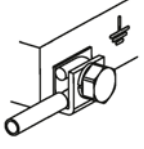
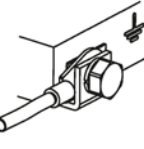
- Bağlantı kutusu içinde bu işlem için öngörülmuş ve bu şekilde işaretlenmiş yere bağlantı sağlayan iç toprak hattı bağlantısı.
- Stator gövdesinde bu işlem için öngörülmuş ve bu şekilde işaretlenmiş dış toprak hattı bağlantısı.

6.5.1 Topraklama iletkeninin asgari kesit yüzeyi

Tablo 6- 3 Topraklama iletkeninin asgari kesit yüzeyi

Enstalasyon faz iletkeninin asgari kesit yüzeyi S mm ²	İlgili topraklama bağlantısının asgari kesit yüzeyi mm ²
$S \leq 25$	S
$25 < S \leq 50$	25
$S > 50$	0,5 S

6.5.2 Topraklama bağlantısı tipi

Gövde topraklaması türü		İletken kesiti mm ²
Dış toprak köşebendi altında tek bir hattın bağlanması.		... 10
Dış toprak köşebendi altında DIN kablo pabuçlu bağlantı. DIN 46 234		... 25

İç toprak hattı bağlantısı

Bağlantı esnasında aşağıdakilere dikkat edin:

- Bağlantı yüzeyinin kontak yüzeyi olacak şekilde temiz olmasını ve uygun bir madde ile korozyona karşı korunmasını sağlayınız, örn. asitsiz vazelin ile.
- Cıvata kafasının altına yaylı rondela ve pul yerleştiriniz.
- Kablo pabucunu sıkıştırma braketinin altına yerleştiriniz.
- Bağlantı kutusunda topraklama hattı için işaretlenmiş bağlantı klemensleri kullanın.
- Sıkıştırma vidası için sıkma torku na uyun.

Dış toprak hattı bağlantısı

Bağlantı esnasında aşağıdakilere dikkat edin:

- Bağlantı yüzeyinin kontak yüzeyi olacak şekilde temiz olmasını ve uygun bir madde ile korozyona karşı korunmasını sağlayınız, örn. asitsiz vazelin ile.
- Kablo pabucunu temas köşebendi ve toprak köşebendi arasına yerleştiriniz; gövde içine bastırılmış temas köşebendini çıkarmayınız!
- Cıvata kafasının altına yaylı rondela ve pul yerleştiriniz.
- Stator gövdesindeki topraklama iletkeni için işaretlenmiş bağlantı yerini kullanın.
- Sıkıştırma vidası için sıkma torku na uyun.

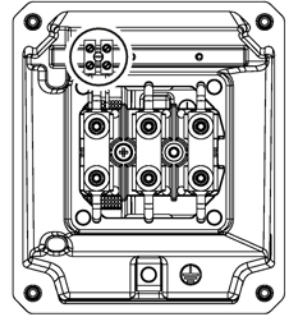
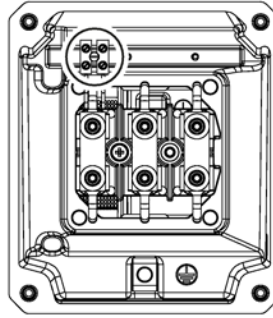
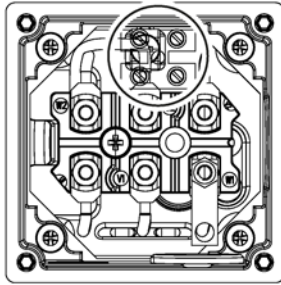
6.6 Isı derecesi sensörü / Dururken ısıtma bağlantısı

6.6.1 Opsiyonel dahili parçaların bağlanması

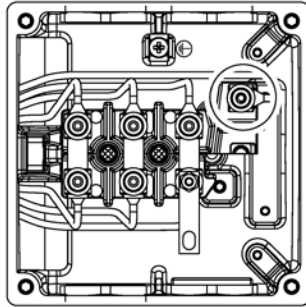
Bağlantı hatlarında mevcut olan akıma bağlı aşırı yük koruma tertibatının yanı sıra opsiyonel olan dahili parçaları da, örneğin sıcaklık sensörünü ve bağımsız ısıtmayı da kullanınız.

Yardımcı akım devrelerini, bağlantı kutusu modeline göre bağlantı çubuğuna veya bağlantı panosuna bağlayın.

Bağlantı çubuğu bağlantısı



Bağlantı panosu bağlantısı



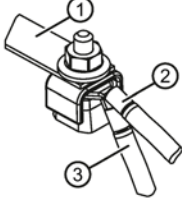
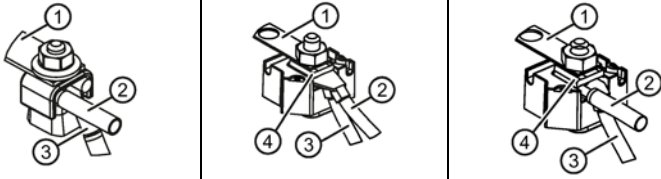
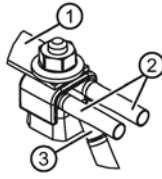
6.7 Hat bağlantısı

Klemens ebatlarına göre bağlanabilir hattı kesitleri, duruma göre hat girişlerinin ebatları üzerinden küçültülmüş.

Tablo 6-4 Azami iletken bağlantısı

Aks yüksekliği	Bağlanabilir maks. iletken çapı mm ²
63 ... 90	1,5 kablo çarığıyla 2,5
100 ... 112	4,0
132	6,0
160 ... 180	16,0
200	25,0
225	kablo çarığıyla 35,0
250 ... 280	120,0
315	240,0

6.7.1 Hat bağlantısı türü

Terminal tablosu	iletken kesiti mm ²
Kablo pabucu bağlantısı DIN 46 234 Kablo pabucuna, bağlantı sırasında aşağı doğru açı verin.	 ... 25
Sıkıştırma braketini ile münferit bir iletken bağlantısı	 ... 10
Sıkıştırma braketini ile yaklaşık aynı kalınlıkta iki iletkenin bağlanması	 ... 25

- ① Bağlantı rayı
- ② Şebeke bağlantı hattı
- ③ Motor bağlantı hattı
- ④ Tavan camı

6.7.2 Alüminyum iletken bağlanması

Alüminyum iletken kullanılıyorsa, şu hususlara dikkat edilmelidir:

- Sadece alüminyum iletken bağlantısına uygun kablo pabuçları kullanılmalıdır.
- Alüminyum iletkenin yerleştirilmesinden hemen önce, iletken ve/veya karşı parçanın temas yerlerindeki oksit tabakası temizlenmelidir. Bunun için bir fırça veya eğe kullanılmalıdır.
- Hemen ardından temas yerleri doğal vazelin ile yağlanmalıdır. Bu sayede yeniden oksitlenmeyi önlemiş olursunuz.

DIKKAT

Alüminyumun kontak baskısına bağlı akışı

Kontak basıncına bağlı olarak, montajdan sonra alüminyum akışı olur. Bu sırada sıkıştırma somunu bağlantısı gevşeyebilir. Geçiş direnci artar ve akım geçişi engellenir. Makinenin devre dışı kalmasına varan yangın ve maddi hasarlar görülebilir ve makinenin devre dışı kalması nedeniyle tesiste maddi hasarlar ortaya çıkabilir.

- Sıkıştırma somunu yakl. 24 saat sonra ve ardından yakl. dört hafta sonra sıkılmalıdır. Bu esnada terminallerin gerilimsiz olmasına dikkat edin.

6.8 İnvvertörün bağlanması



DIKKAT

Çok yüksek bağlantı gerilimi

Bağlantı gerilimi, izolasyon sistemi için çok yüksekse maddi hasarlar söz konusu olabilir.

SIMOTICS makineler, SINAMICS G invvertörlerde ve SINAMICS S invvertörlerde (ayarsız ve ayarlı besleme) izin verilen gerilim uç noktalarına uyularak çalıştırılabilir.

Aşağıdaki tablolardaki değerlere uyunuz.

Yükselme süreleri $t_r > 0,1 \mu s$.

SIMOTICS makinelerin izolasyon sistemi IEC 60034-18-41 standardı yük kategorisi C (IVIC C = güçlü) koşullarına uygundur.

Tablo 6- 5 Şebeke motorları için motor klemenslerindeki maksimum gerilim pik noktaları, konvertör işletimi mümkün

Motor ölçüm gerilimi V	Motor terminallerinde maksimum tepe gerilimi \hat{U}_{maks} yükselme süresine bağlıdır t:			
	$\hat{U}_{iletken-iletken}$ V_{pk}	$\hat{U}_{iletken-Toprak}$ V_{pk}	Yükselme süresi t_r μs	Ara devre U_{DC} V
≤ 500 V	1500	1100	0,5	750
	900	900	0,1	

Tablo 6- 6 İnvvertör işletimine özel makineler (örneğin VSD 10) için motor klemenslerindeki maksimum gerilim pik noktaları

Motor ölçüm gerilimi V	Motor terminallerinde maksimum tepe gerilimi \hat{U}_{maks} yükselme süresine bağlıdır t:			
	$\hat{U}_{iletken-iletken}$ V_{pk}	$\hat{U}_{iletken-Toprak}$ V_{pk}	Yükselme süresi t_r μs	Ara devre U_{DC} V
≤ 500 V	1600	1400	0,5	750
	1000	1000	0,1	
> 500 V ila 690 V	2200	1800	0,5	1080
	1000	1000	0,1	

Ayrıca bakınız

Diğer dokümanlar (Sayfa 137)

6.9 Kapatma önlemleri

Makine gövdesinin bağlantı kutusunu / bağlantı tabanını kapatmadan önce şu kontrolleri yapınız:

- Bağlantı kutusundaki elektrik bağlantılarını, bu belgedeki bilgiler doğrultusunda yapın.
- Minimum hava mesafeleri (Sayfa 65) bölümüne göre, yalıtılmamış parçaların arasındaki hava boşluğuna uyun.
- Kalkık veya yerleşmemiş tel uçları olması önlenmelidir.
- Hat izolasyonuna zarar vermemek için, bağlantı hatlarını serbest biçimde düzenleyiniz.
- Makineyi öngörülen dönüş yönüne uygun şekilde bağlayınız.
- Bağlantı kutusunun içini temiz ve kablo artıklarından arındırılmış şekilde tutunuz.
- Tüm contaları ve conta yüzeylerini hasarsız ve temiz tutunuz.
- Bağlantı kutusundaki kullanılmayan delikleri uygun biçimde kapatınız. Bu belgedeki bilgilere dikkat edin.
- Bu belgedeki tork bilgilerine dikkat edin.

Ayrıca bakınız

Cıvata bağlantılarının sıkma torkları (Sayfa 139)

Makinedeki tüm çalışmalar sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Genel güvenlik uyarılarına uyulmalıdır. (Sayfa 11)
- Ulusal veya sektöre özgü talimatlara uyun.
- Makine Avrupa Birliği içinde kullanılacaksa, elektrikli tesisatların güvenli işletimine yönelik EN 50110-1 direktiflerine uyulmalıdır.

Not

Servis merkezi

Devreye sokma sırasında destek gerekirse, servis merkezine (Sayfa 137) başvurun.

7.1 Devreye almadan önceki önlemler

Hasarlı mil contalarından IP koruma tarzı tehlikeye girer

Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Hasar gören yapı elemanlarını hemen değiştirin.

7.1.1 İşletmeye almadan önceki kontroller

Aşağıda sunulan devreye sokma kontrollerinin listesi eksiksiz olamaz. Daha fazla kontrol, gerekirse sisteme özel koşullara uygun şekilde ek olarak uygulanmalıdır.

Sistemin uzmanca montajından sonra ve devreye sokulmasında önce, şunları kontrol ediniz:

- Makine hasarlı olmadığından emin olun.
- Makinenin doğru montaj ve hizalamasına dikkat edin.
- Tahrik elemanlarının türüne göre doğru ayarlama koşullarına dikkat edin.
Örneğin kavramaları hizalama ve dengeleme, kayış tahrikindeki kayış kuvvetleri, kremayer tahrikindeki diş kuvvetleri ve dişli kenar boşluğu, bağlı millerdeki radyal ve eksenel boşluk.
- Tüm tespit civataları, bağlantı elemanları ve elektrik bağlantıları, belirlenen sıkma torklarına göre sıkıldığından emin olun.
- İşletme koşullarının, örneğin koruma türü, ortam sıcaklığı, ... açısından teknik belgede belirtilen verilere uygun olup olmadığını kontrol edin.
- Hareketli parçaların, örneğin kavramanın serbest hareket etmesine dikkat edin.

- Hareketli ve gerilim taşıyan parçaların tüm temas koruma önlemleri sağlandığından emin olun.
- Kurulum sonrasında vidalanan kaldırma halkaları çıkarılmalı veya gevşemeye karşı emniyete alınmalıdır.
- Hava manifoldunun doğru çalışması için işleme almadan önce ilgili kapaklar monte edilmelidir.
- Mevcut yağuşma suyu delikleri her zaman makinenin en alt kısmına yerleştirilmelidir.

İkinci mil ucu

İkinci mil ucu kullanılmayacaksa:

- Poyra yayını dışarı fırlatılmaya karşı emniyete alın ve "H" rotor dengesizliği türünde (normal model) bunun, kütlelenin yaklaşık %60'ına azaltılmış olmasına dikkat edin.
- Kullanılmayan mil ucunu kapaklarla dokunmaya karşı emniyete alın.

7.1.2 Mekanik kontroller

- Rotor, aşınma olmadan döndürülmelidir.
- Yatak yalıtımı baypas edilmediğinden emin olun.
- Gerektiği gibi tasarlanmış kumanda ve devir sayısı kontrolüyle, güç levhasında izin verilen devir sayılarının aşılmamasını sağlayın.
- Motor denetimi için doğru bağlantıyı ve varsa, mevcut ek tertibatların çalışmasını sağlayın.

Elektrik bağlantısı

- Topraklama ve potansiyel dengelemesi bağlantılarının doğru olup olmadığını kontrol edin.
- Makine öngörülen dönüş yönüne uygun olarak bağlanmalıdır.
- Gerektiği gibi tasarlanmış kumanda ve devir sayısı kontrolüyle, teknik verilerde izin verileden daha yüksek devir sayılarında çalışılmamasını sağlayın. Bunun için, güç levhasındaki verileri veya gerekirse tesise özel belgeleri karşılaştırın.
- Minimum yalıtım dirençlerine uyun.
- Minimum hava mesafelerine uyun.
- Gerekirse, makinenin denetimi için mevcut ek tertibatları amacına uygun bir biçimde ve çalışır vaziyette bağlayın.
- Mevcut frenlerin veya geri gidiş kilitlerinin sorunsuz bir şekilde çalışıp çalışmadığını kontrol edin.
- Kontrol tertibatlarından "İkaz" ve "Kapatma" değerlerini ayarlayın.
- Sıcaklığa duyarlı parçaların, örneğin bağlantıların makine mahfazasına dayanmadığından emin olun.

Dönüştürücüde işletme

- Motor tasarımı özel bir konvertör ataması gerektiriyorsa, güç levhasındaki/ek levhadaki ek bilgilere bakın.
- Konvertör doğru parametrelenmiş olduğundan emin olun. Bu parametreleme verilerini, makinenin güç levhası veya etiketi üzerinde bulabilirsiniz. Parametreler ile ilgili bilgileri dönüştürücünün işletme kılavuzunda bulabilirsiniz.
- Makine denetimi için, doğru bağlantıyı ve mevcut ek tertibatların çalışmasını kontrol edin.
- Sürekli çalışma sırasında, belirtilen n_{maks} sınır devir sayısının aşınmamasına ve n_{min} sınır devir sayısının altında kalınmamasına dikkat edin.

İzin verilen işletmeye geçiş süresi, n_{min} devir sayısına kadardır ve ayarlanan parametreleme verilerine göre belirlenir.

7.1.3 İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi

İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi (PI) ölçülerek, makinenin durumu hakkında bilgi elde edebilirsiniz. Bu nedenle izolasyon direncini ve polarizasyon endeksini şu zamanlarda kontrol ediniz:

- Makine ilk kez çalıştırılmadan önce
- Uzun süre depolamadan veya durma halinden sonra
- Bakım çalışmaları çerçevesinde

Böylelikle sarım izolasyonu hakkında şu bilgileri elde edersiniz:

- Sarım başı izolasyonu iletken şekilde pislendi mi?
- Sarım izolasyonu nem aldı mı?

Bu bilgiler sayesinde makinenin devreye sokulması veya gerekirse sarımın temizlenmesi ve / veya kurutulması gibi gerekli önlemler hakkında karar verebilirsiniz:

- Makine devreye sokulabilir mi?
- Temizleme veya kurutma önlemleri uygulanmalı mı?

Kontrol ve sınır değerler ile ilgili detaylı bilgileri burada bulabilirsiniz:

"İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi"

7.1.4 İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi

**Terminallerde tehlikeli gerilim**

Stator sargısının izolasyon direncinin veya polarizasyon endeksinin (PI) ölçülmesinden hemen sonra, terminaller kısmen tehlikeli gerilimlere sahiptir. Temas sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Bağlı şebeke hatları olması durumunda, şebeke gerilimi verilememesi hususunu emniyet altına alınız.
- Sarımı ölçme işleminden sonra tehlike ortadan kalkıncaya kadar deşarj ediniz, örn. şu önlemler ile:
 - Bağlantı terminallerini ardıl şarj gerilimi tehlikesiz değerlere düşünceye kadar toprak hattı potansiyeline bağlayınız.
 - Bağlantı kablosunu bağlayınız.

Yalıtım direncinin ölçülmesi

1. İzolasyon direncinin ölçümüne başlamadan önce kullanılan izolasyon ölçüm cihazının işletme talimatını dikkate alınız.
2. Kontrol gerilimini açmadan önce, sıcaklık sensörlerinin hat uçlarındaki gerilimi kapatın. Kontrol geriliminin, sıcaklık sensörünün sadece bir bağlantı mandalına uygulanması, sıcaklık sensörünün bozulmasına neden olur.
3. Şebeke hatlarının bağlanmadığından emin olunuz.
4. Sarım sıcaklığını ve sarımın makine gövdesine karşı olan izolasyon direncini ölçünüz. Sarım ısı derecesi ölçümde 40 °C'yi aşmamalıdır. Ölçülen izolasyon dirençlerini formüle göre referans sıcaklık 40 °C için hesaplayıp dönüştürünüz. Böylelikle bildirilen asgari değerler ile kıyaslanabilirlik sağlanmış olur.
5. İzolasyon direncini ölçme gerilimi uygulandıktan 1 dakika sonra okuyunuz.

Stator sarımının izolasyon direnci için sınır değerler

Aşağıdaki tabloda, izolasyon direnci sınır değerleri ve ölçme gerilimi belirtilmiştir. Bu değerler, IEEE 43-2000 kapsamındaki öneriler ile örtüşmektedir.

Tablo 7- 1 Stator sargısının 40 °C'de izolasyon direnci

U_N V	U_{Mess} V	R_C MΩ
$U \leq 1000$	500	≥ 5
$1000 \leq U \leq 2500$	500 (azm. 1000)	100
$2500 < U \leq 5000$	1000 (azm. 2500)	
$5000 < U \leq 12000$	2500 (azm. 5000)	
$U > 12000$	5000 (azm. 10000)	

U_N = Nominal gerilim için bakın etiket

U_{Mess} = DC ölçüm gerilimi

R_C = 40 °C referans sıcaklık için asgari izolasyon direnci

Referans sıcaklığa dönüştürülmesi

40 °C haricindeki sarım sıcaklıkları ile gerçekleştirilen ölçümlerde, ölçüm değerini aşağıdaki IEEE 43-2000 denklemlerini kullanarak yeniden hesaplayıp 40 °C referans sıcaklık değerine dönüştürünüz.

(1)	R_C	40 °C referans sıcaklık değerine dönüştürülen izolasyon direnci
	K_T	Eşitlemeden sonraki sıcaklık katsayısı (2)
	R_T	Ölçme / sarım sıcaklığı T (°C) için ölçülen izolasyon direnci
$R_C = K_T \cdot R_T$		
(2)	40	Referans sıcaklık (°C)
	10	10 K ile izolasyon direncini ikiye bölme / ikiyle çarpma
	T	Ölçme / sarım sıcaklığı (°C)
$K_T = (0,5)^{(40-T)/10}$		

Bu işlemde, 10 K sıcaklık değişiminde izolasyon direncinin iki misline çıkması ya da yarıya düşmesi temel alınır.

- Her 10 K sıcaklık artışı için izolasyon direnci yarıya düşer.
- Her 10 K sıcaklık düşüşü için direnci ikiye katlanır.

Yakl. 25 °C sarım sıcaklığı için asgari izolasyon dirençleri 20 MΩ ($U \leq 1000$ V) veya 300 MΩ ($U > 1000$ V) olur. Değerler, topraklamaya karşı tüm sarım için geçerlidir. Her bir demetin ölçülmesi için asgari değerlerin iki katı geçerlidir.

- Kuru, yeni sarımların izolasyon dirençleri 100 ... 2000 MΩ arasında olup, gerektiğinde daha yüksek değerlere de ulaşabilir. Eğer izolasyon direnç değeri minimum değere yakınsa bunun nedeni rutubet ve/veya kirlilik olabilir. Sarımın büyüklüğü, ölçüm gerilimi ve diğer özellikler de izolasyon direncini etkiler ve duruma göre önlem belirlenmesinde dikkate alınmalıdır.
- Çalıştırma sırasında sarımların izolasyon direnci çevre ve çalışma etkilerinden otürü düşebilir. İzolasyon direncinin kritik değerini, anma gerilimine bağlı olarak ölçüm gerilimini (kV) spesifik kritik direnç değeri ile çarparak hesaplayınız. Ölçme zamanındaki güncel sarım sıcaklık değerini hesaplayınız, üstteki tabloya bakınız.

Polarizasyon endeksinin ölçülmesi

1. Polarizasyon endeksinin belirlenmesi için, izolasyon direncini 1 dakika ve 10 dakika sonra ölçünüz.
2. Ölçülmüş değerlerin birbirine oranını belirleyiniz:

$$PI = R_{\text{sol } 10 \text{ dak}} / R_{\text{sol } 1 \text{ dak}}$$

Çoğu ölçüm cihazı bu değerleri ölçme süreleri sona erdikten sonra otomatik olarak gösterir.

5000 MΩ üzerindeki izolasyon dirençlerinde PI ölçümü artık bir şey ifade etmediği için değerlendirilmeye dahil edilmez.

$R_{(10 \text{ dak})} / R_{(1 \text{ dak})}$	Değerlendirme
≥ 2	İzolasyon iyi durumda
< 2	İzolasyondaki genel diyagnoz sonucuna bağlı

DIKKAT

İzolasyonda hasar

Kritik izolasyon direncine ulaşılmca veya altına düşülünce, bunun sonucunda izolasyonda hasarlar ve gerilim atlamaları söz konusu olabilir.

- Servis merkezine (Sayfa 137) başvurun.
- Eğer ölçülen değer kritik değere yakınsa izolasyon direnci daha sonraki zamanlarda kısa aralıklarla kontrol edilmelidir.

Bağımsız ısıtmanın izolasyon direncinin sınır değerleri

Dururken ısıtmanın makine gövdesine karşı izolasyon direnci, DC 500 V ile ölçüm sırasında 1 MΩ değerinin altına inmemelidir.

7.1.5 Makinenin soğutmasının kontrolü

Soğutma

- Makinenin soğutmasının devreye sokma işlemi için sağlanıp sağlanmadığını kontrol ediniz.

7.1.6 Harici fanların devreye sokulması

Harici fan sadece bir dönme yönü için uygundur, bakınız fan başlığının veya fan cihazının üzerindeki dönüş yönü bilgisi. Harici fan, ana makinenin devrinden ve dönüş yönünden bağımsız olarak soğutma temin etmektedir.

Açık soğutma devresinde, soğutma havası sadece düşük miktarda kimyasal agresif ve sadece hafif tozlu olmalıdır.

İlk deneme çalışmasından önceki kontroller

İlk deneme çalışmasından önce aşağıdaki kontrolleri uygulayın:

- Harici fan kurallara uygun monte edilmiş ve ayarlanmış.
- Fan çarkı serbestçe dönüyor.
- Tüm bağlantı elemanları yanı sıra elektriksel bağlantılar iyice sıkılmış olmalıdır.
- Topraklama ve potansiyel dengeleme bağlantıları şebekeye uygun oluşturulmuş.
- Hava akımı kapatma klapeleri, kapaklar vs yüzünden olumsuz etkilenmemelidir.
- Hareketli ve gerilim taşıyan parçalar için sürtünmeye karşı tüm koruma önlemleri uygulanmış.

Deneme çalışmasını uygulama

1. Harici fan motorunu kısaca açın ve kapatın.
2. Harici fanın dönüş istikametini dönüş istikameti oku ile karşılaştırın. Eğer dönüş istikameti dönüş istikameti oku ile uyuşmuyorsa, bu durumda harici fan motorunun iki fazını değiştirin.

Not

Harici fan makineleri için bu işletme kılavuzunu kullanın.

7.1.7 Diğer dokümanlar

Not**Diğer belgeler**

Bu makineye yönelik mevcut diğer tüm dokümanlara dikkat edin.

7.1.8 Yatak sıcaklığının kontrolü için ayar değerleri

Devreye almadan önce

Eğer makine yatak termometreleri ile donatılmışsa, makineyi ilk kez harekete geçirmeden önce, kontrol (denetim) tertibatında kapatma işlemi için sıcaklık değerini ayarlayınız.

Tablo 7- 2 Devreye sokmadan önce yatak sıcaklıklarının kontrolü için ayar değerleri

Ayar değeri	Sıcaklık
Uyarı	115 °C
Kapatma	120 °C

Normal işletme

Ortam sıcaklığını, yatak yükünü ve tesisin motor üzerindeki °C olarak etkilerini de dikkate alarak, $T_{işletme}$ yatağının azami çalışma sıcaklığını tespit edin. Kapanma ve uyarı değerlerini $T_{işletme}$ çalışma sıcaklığına göre ayarlayınız.

Tablo 7- 3 Depo sıcaklıklarının denetlenmesi için ayar değerleri

Ayar değeri	Sıcaklık
Uyarı	$T_{işletme} + 5 K \leq 115 \text{ °C}$
Kapatma	$T_{işletme} + 10 K \leq 120 \text{ °C}$

7.2 Devreye alma

7.2.1 İşletmeye almadaki ve deneme çalıştırmasındaki önlemler

Montajdan veya revizyonlardan sonra bir deneme sürüşü gerçekleştirin:

1. Makineyi yüksüz harekete geçirin. Bunun için güç şalterini kapatınız ve mümkünse erken kapatmayınız. Düzgün hareket etme durumunu kontrol edin.

Devir sayısı kontrolü veya kesinlikle gerekli ölçüye göre denetleme işlemi için, harekete geçiş kapatmalarını sadece düşük devir sayılarında yapın.

Tekrar devreye sokma işleminden önce, makinenin o andaki hareketini tamamlayıp durmasını bekleyiniz.

DIKKAT

Silindirik rulmanda mekanik hasar oluşmasının engellenmesi

Silindirik rulmanlara radyal olarak mutlaka katalog değerlerinin en fazla %50'si kadar yük uygulayın.

2. Makinenin kusursuz mekanik hareket etmesi durumunda, mevcut soğutma tertibatlarını devreye sokunuz. Makineyi bir süre daha rölantide gözlemleyiniz.

3. Mükemmel çalışma durumunda makineye yük veriniz.

DIKKAT
Şebeke gerilimiyle işletilen motorlarda termik aşırı yük
İşletmeye geçiş süresi, karşı momentin yanı sıra hızlanma atalet momentinden de ciddi biçimde etkilenir. Şebekede işletmeye geçiş süresi sırasında motorun akım yükü, beyan akımının birkaç katıdır. Bunun neticesinde termik bir aşırı yük oluşabilir. Motor zarar görebilir.
Bu nedenle işletmeye geçiş süresince aşağıdakilere dikkat ediniz:
<ul style="list-style-type: none">• İşletmeye geçiş süresini ve birbiriyle çakışan işletmeye geçiş sürelerini denetleyiniz.• Katalogda veya sipariş dokümantasyonunda anılan sınır değerlere ve işletmeye geçiş kurallarına uyunuz.

4. Prova sırasında aşağıdakileri kontrol ediniz ve kaydediniz:

- Düzgün hareket etme durumunu kontrol edin.
- Gerilim, akım ve güç değerlerini kaydediniz. Mümkünse, çalışma makinesinin ilgili değerlerini de kaydederek belgeleyiniz.
- Mevcut ölçüm düzenekleri ile mümkün oluyorsa, yatak ve stator sarımının sıcaklıklarını atalet noktasına ulaşıncaya kadar kontrol ediniz.
- Mekanik hareketi, yataklarda ve yatak levhalarında gürültü veya titreşim olup olmadığı hususunda kontrol ediniz.

5. Makine düzensiz çalışıyorsa ya da anormal gürültü varsa, makineyi kapatın. Çıkıştaki nedeni belirleyin.

- Eğer mekanik hareket kapatma işleminden hemen sonra düzelirse, manyetik veya elektriksel sebepler mevcuttur.
- Kapatma işleminden sonra mekanik çalışma düzelmezse bu durumda mekanik nedenler söz konusudur, örneğin:
 - Elektrik makinesinin veya çalışma makinesinin balanssızlığı
 - Makine setinin yetersiz hizalanması
 - Makinenin sistem rezonansında işletilmesi. Sistem = Motor, ana çerçeve, temel, ...

DIKKAT
Makinenin tahrip olması
İşletim sırasındaki salınım değerleri DIN ISO 10816-3 kapsamındaki değerler ile örtüşmüyorsa makine hasar görebilir.
<ul style="list-style-type: none">• İşletim sırasındaki salınım değerleri için DIN ISO 10816-3 standardına uyunuz.

Makinedeki tüm çalışmalar sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Genel güvenlik uyarılarına uyulmalıdır. (Sayfa 11)
- Ulusal veya sektöre özgü talimatlara uyun.
- Makine Avrupa Birliği içinde kullanılacaksa, elektrikli tesisatların güvenli işletimine yönelik EN 50110-1 direktiflerine uyulmalıdır.

8.1 İşletme için güvenlik uyarıları

Dönen parçalardan kaynaklanan tehlike vardır

Dönen parçalar bir tehlike teşkil eder. Kapaklar söküldüğünde, dönen parçaların dokunma koruması artık garanti edilmez. Dönen parçalara dokunmak ölüme, ağır yaralanmaya veya maddi hasara neden olabilir.

- Kullanım sırasında tüm kapaklar kapalı olduğundan emin olun.
- Kapakları sökmeniz gerekiyorsa, önce makineyi serbest bırakın. "Beş güvenlik kuralına" uyun.
- Kapakları ancak dönen parçalar tam hareketsiz duruma geldikten sonra sökün.

Gerilim altındaki parçalardan kaynaklanan tehlike vardır

Gerilim altındaki parçalar bir tehlike teşkil eder. Kapaklar söküldüğünde, aktif parçaların dokunma koruması artık garanti edilmez. Gerilimli bölümlere yaklaşarak minimum hava ve kaçak mesafelerinin altında kalınabilir. Dokunmak veya yaklaşmak ölüme, ağır yaralanmaya veya maddi hasara neden olabilir.

- Kullanım sırasında tüm kapaklar kapalı olduğundan emin olun.
- Kapakları sökmeniz gerekiyorsa, önce makineyi serbest bırakın. "Beş güvenlik kuralına" uyun.
- Bağlantı kutularını çalışırken her zaman kapalı tutun. Terminal kutuları sadece duran ve gerilimsiz makinelerde açık olabilir.

Çalışma sırasında arızalar

Normal işletim karşısındaki aşağıdaki değişikliklerden, makinenin fonksiyonunun kısıtlandığını anlarsınız.

- Daha yüksek güç tüketimi, sıcaklıklar veya titreşimler.
- Garip sesler veya kokular.
- Denetleme tertibatlarının cevap vermesi.

Doğrudan veya dolaylı olarak ölüme, ağır bedensel yaralanmalarla veya maddi hasarlarla sonuçlanabilecek arızalar meydana gelebilir.

- Hemen servis personelini haberdar edin.
- Şüpheli durumlarda spesifik tesis güvenlik şartlarının dikkate alınması altında makineyi hemen kapatın.

Yoğuşma suyuna bağlı hasarlar

Aralıklı çalıştırma veya yük dalgalanmaları sonucunda makinenin iç bölgesindeki nem yoğuşabilir. Yoğuşma suyu birikebilir. Nem, sarım yalıtımını kısıtlayabilir veya korozyon gibi maddi hasara neden olabilir.

- Yoğuşma suyunun rahat ve serbestçe dışarı akabilmesini sağlayınız.

Sıcak yüzeylerden kaynaklanan yanma tehlikesi

Münferit makine parçaları çalışma sırasında ısınabilir. Dokunulduğunda yanıklar oluşabilir.

- Çalışma sırasında hiçbir makine parçasına dokunmayın.
- Makinede yapılacak çalışmaları uygulamaya başlamadan önce, makinenin soğumasını bekleyiniz.
- Dokunmadan önce, parçaların sıcaklık derecesini kontrol edin. Gerekirse, uygun koruyucu ekipmanları kullanın.

Sağlığa zararlı maddeler

Makinenin kurulması, işletilmesi ve korunması için gerekli olan kimyasal maddeler, sağlık açısından zararlı olabilir. Bunun sonucunda zehirlenme, ciltte hasarlar, solunum organlarında aşınıp yanmalar ve sağlık açısından başka hasarlar söz konusu olabilir.

- Bu işletme kılavuzundaki bilgi ve uyarılara ve üreticinin verdiği ürün bilgilerine dikkat ediniz.
- İlgili güvenlik yönetmeliklerine uyunuz ve öngörülmuş vücut koruma malzemelerini kullanınız.

Kolay tutuşabilen ve yanıcı maddeler

Makinenin kurulması, işletilmesi ve korunması için gerekli olan kimyasal maddeler, kolay alevlenebilir veya yanıcı olabilir. Bunun sonucunda yangınlar, başka sağlık açısından zararlı durumlar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Bu işletme kılavuzundaki bilgi ve uyarılara ve üreticinin verdiği ürün bilgilerine dikkat ediniz.
- İlgili güvenlik yönetmeliklerine uyunuz ve öngörölmüş vücut koruma malzemelerini kullanınız.

Makinenin devreye alınması**! TEHLİKE****Tehlikeli gerilimler**

Elektrikli makinelerde tehlikeli gerilimler ortaya çıkar. Temas sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

Makinenin toprak hattı olmayan yıldız noktalı bir şebekede çalıştırılmasına sadece nadiren ortaya çıkan kısa süreli zaman dilimlerinde izin verilir, örneğin bir hata giderilinceye kadar. Hat topraklama bağlantısı EN / IEC 60034-1.

DIKKAT**Makineye yönelik hasarlar veya yatağın zamanından önce devre dışı kalması**

Dikkat edilmemesi durumunda yatakta maddi hasarlar ortaya çıkabilir.

- Makinedeki hasarların veya makinenin tahrip olmasının önlenmesi için izin verilen titreşim değerlerine mutlaka uyulmalıdır.
- ISO 10816-3 uyarınca çalışmada izin verilen titreşim değerlerine uyun.
- Silindirik rulmanlara radyal olarak mutlaka katalog değerlerinin en fazla %50'u kadar yük uygulayınız.
- Yatak akımlarını azaltmaya yönelik önlemler alınız. "İnvertörde işletim" bölümüne dikkat ediniz.



IKAZ

İşletme sırasındaki arızalar

Normal işletimden farklı olan durumlar fonksiyon arızalarına işaret eder. Doğrudan veya dolaylı olarak ölümlü, ağır yaralanmalarla veya maddi hasarlarla sonuçlanabilecek arızalar meydana gelebilir.

Aşağıdaki hatalı fonksiyon işaretlerine dikkat edilmelidir:

- Sıra dışı yüksek güç tüketimi
- Sıra dışı yüksek sıcaklıklar
- Sıra dışı sesler
- Sıra dışı kokular
- Denetleme tertibatlarının devreye girmesi

Düzensizlikler tespit etmeniz durumunda derhal bakım personeline haber veriniz. Şüpheli durumlarda spesifik tesis güvenlik şartları dikkate alınarak, makine hemen kapatılmalıdır.

DIKKAT

Yoğuşma suyuna bağlı korozyon tehlikesi

Değişen makine ve/veya ortam sıcaklığı derecelerinde makinenin iç kısımlarda hava nemi yoğuşabilir.

- Ortam ve çalışma koşullarına bağlı olarak, kapatma tapasını veya kapatma vidasını (eğer varsa) çıkartınız.
- Ardından kapatma tapasını veya kapatma vidasını (eğer varsa) tekrar takınız.

Eğer makinede su tahliye tapaları varsa su kendiliğinden akıp boşalabilir.

Dururken ısıtma donanımlı (opsiyon) makinenin devreye alınması



DIKKAT

Makinede aşırı ısınma


Aşağıdaki hususlara dikkat etmezseniz hafif yaralanmalar veya maddi hasarlar söz konusu olabilir:

- Her devreye alma öncesinde (eğer mevcutsa) bağımsız ısıtmayı kapatınız.


8.1.1 Havalandırma için güvenlik uyarısı

8.1.1.1 Harici fanla ilgili güvenlik uyarısı (seçenek)

Harici havalandırma (opsiyonel): EN / IEC 60034-6 uyarınca soğutma türü IC 416

 İKAZ
Yanma tehlikesi Makinenin harici fanlar olmadan çalıştırılması, aşırı ısınmaya yol açar. Bunun sonucunda ölümler, yaralanmalar ve maddi hasarlar görülebilir. <ul style="list-style-type: none">• Makineyi asla harici fanlar olmadan çalıştırmayınız!

8.1.1.2 Fanlı makinelerin işletimine yönelik güvenlik uyarıları

 DIKKAT
Fan teması durumunda yaralanma tehlikesi Fan, tam dokunmaya karşı korumalı olmadığından, fan muhafazalı makinelerde (örneğin kumaş endüstrisine yönelik makinelerde) yaralanma tehlikesi oluşabilir. <ul style="list-style-type: none">• Dönen fana temas edilmemelidir.• Eller büyük hava çıkışı deliklerine sokulmamalıdır.• Örneğin mahfazalar veya bir kilit ızgarası gibi uygun önlemlerle, manuel müdahaleleri önleyin.

8.1.1.3 Tekstil endüstrisi için fanlı makineler

Tiftikler, tekstil artıkları veya benzeri pislikler nedeniyle soğutma havası akımının kesilmemesi veya engellenmemesi için tekstil endüstrisindeki makinelerde davlumbaz kenarı ve makine gövdesinin soğutma dilimleri arasındaki hava çıkış kesiti daha büyüktür.

Bu makineler, fan davlumbazı üzerinde bir uyarı etiketi ile işaretlenmiştir.

8.1.2 Bağımsız ısıtma aktif konumdayken devreye sokma

Çalıştırılan ısıtıcıdan kaynaklanan artmış makine sıcaklığı

Bağımsız (duran) ısıtma çalışan makinede işletilirse, makinede yüksek sıcaklık dereceleri söz konusu olabilir. Bunun sonucunda maddi hasarlar oluşabilir.

- Makineyi devreye sokmadan önce, bağımsız (duran) ısıtmanın kapatılmış olmasını sağlayınız.
- Bağımsız (duran) ısıtmayı sadece motor kapalıyken işletiniz.

8.2 Makinenin devreye sokulması

1. Makineyi mümkün mertebe yük olmadan harekete geçirin ve çalışma sakinliğini kontrol edin.
2. Mükemmel çalışma durumunda makineye yük verin.

DIKKAT

Şebeke gerilimiyle işletilen motorlarda termik aşırı yük

İşletmeye geçiş süresi, karşı momentin yanı sıra hızlanma atalet momentinden de ciddi biçimde etkilenir. Şebekede işletmeye geçiş süresi sırasında motorun akım yükü, beyan akımının birkaç katıdır. Bunun neticesinde termik bir aşırı yük oluşabilir. Motor zarar görebilir.

Bu nedenle işletmeye geçiş süresince aşağıdakilere dikkat ediniz:

- İşletmeye geçiş süresini ve birbiriyle çakışan işletmeye geçiş sürelerini denetleyiniz.
- Katalogda veya sipariş dokümantasyonunda anılan sınır değerlere ve işletmeye geçiş kurallarına uyunuz.

3. Eğer mevcut ölçüm düzenekleri ile mümkün oluyorsa yatak ve stator sargısının sıcaklıklarını kontrol ediniz.

8.3 Harici fanın kapatılması

Harici fan, makine kapatıldıktan hemen sonra devre dışı bırakılmamalıdır. Makinenin soğumasını bekleyin. Böylelikle bakiye ısı yığılmasını önlemiş olursunuz.

8.4 Acil Kapatma sonrasında yeniden devreye sokma

- Acil kapatma sonrasında çalışma makinesini tekrar devreye sokmadan önce, makineyi kontrol ediniz.
- Acil kapatmaya neden olmuş tüm sebepleri gideriniz

8.5 Çalıştırma araları

İşletme molası, makinenin durduğu ve kullanım yerinde kaldığı zamansal sınırlı işletmeye ara verme süresidir.

İşletme molalarında normal çevre koşullarında, örn. duran makineye harici etki eden titreşimler yok, yüksek oranda korozyona maruz kalma durumu yok vs. gibi durumlarda, genel olarak aşağıdaki önlemler gereklidir.

Uzun kullanım dışı kalma süreleri

Not

- Uzun süreli çalışma molalarında (>1 ay) makineyi düzenli olarak, yaklaşık ayda bir defa, işleme alınız veya rotoru döndürünüz.
- Tekrar çalıştırmak için devreye sokmadan önce "Devreye sokma" bölümüne dikkat ediniz.
- Rotoru döndürmeden önce (mevcutsa) rotor sabitleme ekipmanını çıkarınız.

DIKKAT

Makine fonksiyonunda kısıtlamalar

Uzun süreli çalışmama durumlarında maddi hasarlar veya makinenin komple devre dışı kalması söz konusu olabilir.

Makineyi 12 aydan uzun süre çalıştırmazsanız çevresel etkiler nedeniyle makine hasarları ortaya çıkabilir.

- Uygun korozyondan koruma, koruma izolasyonu, paketleme ve kuruma önlemlerini alınız.

Dururken ısıtma donanımının devreye alınması

Makineye yönelik çalışma molalarında mevcut bağımsız ısıtmayı devreye sokunuz.

Devre dışı bırakma

Gerekli önlemler ile ilgili ayrıntılar için bkz. bölüm Uygulama ön hazırlığı (Sayfa 27).

Tekrar işletmeye alma işleminden önceki yağlama

DIKKAT

Yatakların kuru çalışması

Yataklarda yeterli düzeyde gres bulunmazsa yataklar hasar görebilir.

- Bir yıldan uzun süreli çalışma molalarında yataklar yağlanmalıdır. Gresin yataklara dağıtılması için mil dönmelidir. Yağlama etiketindeki bilgilere dikkat ediniz.

Bölüm Rulmanlı yatak (Sayfa 105).

8.5.1 Rulmanda durma hasarları olmasının önlenmesi

Uzun işletme molalarında rulman yataklarındaki rotorların aynı veya hemen hemen aynı durma pozisyonunda olması durma hasarlarına, örneğin durma izlerine veya korozyon oluşmasına neden olabilir.

- Makine, işletim molalarında düzenli olarak ayda bir defa kısa süreli çalıştırılmalıdır. Rotor en az birkaç defa döndürülmelidir.

Eğer makineyi çalışma makinesinden ayırdıysanız ve bir rotor tutma tertibatı ile emniyete aldıysanız, rotoru çevirmeden önce ya da işletme durumu için bu tertibatı uzaklaştırın.

Çevirme işleminden sonra rotorun bekleme pozisyonunun öncekinden farklı olmasını sağlayın. Bunun için poyra yayını veya kuplaj yarısını referans olarak kullanın.

- Tekrar devreye sokma işleminde "Devreye sokma" bölümündeki bilgilere dikkat edin.

8.5.2 Makinenin devre dışı bırakılması

- Devreden çıkarmayı rapor ediniz. Bu rapor ya da protokol tekrar devreye sokma durumunda yararlıdır.
- Eğer makine altı aydan daha uzun bir süre devre dışı bırakılırsa bu durumda uygun muhafaza ve depolama önlemleri uygulanmalıdır. Aksi halde makinede durmadan kaynaklanan hasar oluşması söz konusudur.

8.5.3 Makinenin tekrar devreye sokulması

Makineyi tekrar devreye soktuğunuzda, şu işlemleri uygulayınız:

- Devreden çıkarma protokolüne bakınız, uyguladığınız koruma ve depolama önlemlerini iptal ediniz.
- "Devreye sokma" bölümünde bildirilen önlemleri uygulayınız.

8.6 Arızalar

8.6.1 Arızalar sırasında denetimler

Doğal afetler veya örn. aşırı yüklenme veya kısa devre gibi olağanüstü işletme koşulları arıza anlamına gelir ve makinede elektriksel veya mekanik aşırı yüklenmeye neden olabilir.

Bu tür arızalardan sonra hemen bir denetleme kontrolü uygulayınız.

Arıza sebebini, adı geçen yardım önlemlerine göre gideriniz. Makinede ortaya çıkan hasarları da gideriniz.

8.6.2 Elektriksel arızalar

Not

Motoru bir dönüştürücüde işletecek olursanız, elektriksel arızalar söz konusu olursa, dönüştürücünün kullanma kılavuzunu da dikkate alınız.

Tablo 8- 1 Elektriksel arızalar

↓ Motor harekete geçmiyor								
↓ Motor zor harekete geçiyor								
↓ Harekete geçişte vınlama sesi								
↓ Çalışırken vınlama sesi								
↓ Rölantide yüksek ısınma								
↓ Yük altında çalışırken yüksek ısınma								
↓ Münferit sarım bölümlerinde yüksek ısınma								
					Olası arıza nedenleri	Giderme önlemleri		
X	X		X		X	Aşırı yüklenme	Yükü düşürün.	
X						Besleme hattındaki bir fazda kesiklik	Şalter ve giriş hatlarını kontrol edin.	
	X	X	X		X	Ek olarak devreye sokma işleminden sonra, besleme hattındaki bir fazda kesiklik	Şalter ve giriş hatlarını kontrol edin.	
	X					Şebeke gerilimi çok düşük, frekans çok yüksek	Şebeke ilişkilerini kontrol edin.	
				X		Şebeke gerilimi çok yüksek, frekans çok düşük	Şebeke ilişkilerini kontrol edin.	
X	X	X	X			X	Stator sargısında yanlış bağlanma	Klemens kutusunda sargının devresini kontrol ediniz.
	X	X	X			X	Stator sarımında sarım kısa devresi veya faz kısa devresi	Sargı dirençlerini ve izolasyon dirençlerini belirleyiniz. Donanımları üretici ile görüştükten sonra işler duruma getiriniz.
					X		Yanlış dönüş yönü	Bağlantıyı kontrol ediniz.

8.6.3 Mekanik arızalar

Tablo 8- 2 Mekanik arızalar

↓ Sürtünme gürültüsü				
		↓ Radyal titreşimler		
		↓ Eksenel titreşimler		
		Olası arıza nedenleri	Giderme önlemleri	
X		Dönen parçalarda sürtünme var	Nedenini tespit edin ve parçaları düzenleyin.	
	X	Rotorun veya kavramının balansı	Rotor ve kavramayı ayırın ve balanslama yapın. İki mil ucu olan makinelerde, bir mil ucuna tahrik elemanı takmazsanız, bu poyra yayını dışarı fırlatılmaya karşı emniyetleyiniz ve "H" (normal versiyon) rotor balanslama türünde yaklaşık yarım uzunluğa kadar kısaltınız.	
	X	Rotor konsantrik değil, mil eğik	Üretici fabrika ile görüşün.	
	X	X	Kötü ayarlama	Makine takımını düzeltiniz, kavramayı kontrol edin. ⁽¹⁾
	X		Bağlanmış makinede balans bozukluğu	Bağlanmış makinenin balansını alın.
		X	Bağlanmış makineden darbeler söz konusu	Bağlanmış makineyi kontrol edin.
	X	X	Dişli düzende (şanzıman) düzensizlik	Dişli düzenini düzeltin.
	X	X	Motor ve temelden tüm sistemin rezonansı	Görüşme yaptıktan sonra temeli sertleştirin.
	X	X	Temelde değişiklikler	Değişikliklerin nedenini tespit edin ve gerekiyorsa bunları ortadan kaldırın; makineyi yeniden dengeleyin.

⁽¹⁾ Isınma durumunda muhtemel değişiklikleri dikkate alın.

8.6.4 Rulmanda arızalar

Rulmanlı yataklardaki hasarlar kısmen zor tespit edilebilir. Emin değilseniz rulmanlı yatağı değiştirin. Başka yatak versiyonlarını sadece **üretici ile görüştükten sonra** kullanın.

Tablo 8- 3 Rulmanlı yatakta arızalar

↓ Yatak çok sıcak			
↓ Yatak ötüyor			
↓ Yatakta vuruntu var			
		Olası arıza nedenleri	Giderme önlemleri
X		Kuplajda basınç	Makineyi daha doğru ayarlayın.
X		Kayış gerginliği çok fazla	Kayış gerginliğini azaltın.
X		Yatak kirlenmiş	Yatak temizlenmeli veya değiştirilmelidir. Contaları kontrol edin.
X		Yüksek çevre sıcaklığı	Uygun yüksek ısı gresi kullanın.
X	X	Yağlama yetersiz	Kurallara göre yağlayın.
X	X	Yatak yamuk takılmış	Servis merkezine başvurun.
X	X	Yatak boşluğu çok küçük	Servis merkezine başvurun.
		X Yatak boşluğu çok fazla	Servis merkezine başvurun.
X	X	Yatakta korozyon var	Yatağı yenileyin. Contaları kontrol edin.
X		Yatakta çok fazla gres var	Fazla olan gresi giderin.
X		Yatakta yanlış gres var	Doğru gresi kullanın.
		X Hareket alanında aşınma yerleri	Yatağı yenileyin.
		X Durma izleri	Yatağı yenileyin. Durma esnasında titreşimler olması önlenmelidir.

8.6.5 Harici fanda arızalar

Müteakip tabloda, harici soğutulan makinelerde söz konusu olan arızalar için muhtemel sebepler ve giderme önlemleri bulunmaktadır.

Tablo 8- 4 Soğutma sisteminde arızalar

↓ Yük altında çalışırken yüksek ısınma		
	Olası arıza nedenleri	Giderme önlemleri
X	Harici fanın yanlış dönme istikameti	Harici fanın elektrik bağlantısını kontrol ediniz.
X	Harici fan çalışmıyor	Harici fan ve bunun bağlantısını kontrol edin.
X	Hava beslemesi azaltılmış	Hava yollarını kontrol edin, makineyi temizleyin.

8.7 Kapatma

Yoğuşma suyuna karşı öngörülmuş tertibatları, makine kapatıldıktan sonra devreye sokunuz.

Dikkatli ve düzenli bakım, incelemeler ve revizyonlar ile arızalar erkenden tespit edilebilir ve ortadan kaldırılabılır. Böylece oluşacak ikincil hasarlar da engellenmiş olur.

Çalıştırma şartları çok farklı olduğundan, burada arızasız çalışma için sadece genel süreler verilebilmektedir. Bundan dolayı bakım aralıklarınızı bölgesel şartlar doğrultusunda ayarlayınız (Kirlilik,çalıştırma sıklığı,yükleme vs).



Makinedeki tüm çalışmalar sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Genel güvenlik uyarılarına uyulmalıdır. (Sayfa 11)
- Ulusal veya sektöre özgü talimatlara uyun.
- Makine Avrupa Birliği içinde kullanılacaksa, elektrikli tesisatların güvenli işletimine yönelik EN 50110-1 direktiflerine uyulmalıdır.

Not

Denetim, bakım veya onarım sırasında destek gerekirse, servis merkezine (Sayfa 137) başvurun.

9.1 İnceleme ve bakım için güvenlik bilgileri

 İKAZ
Döner parçalar ve gerilme altındaki parçalar <p>Elektrikli makineler, gerilim altında olan ve dönen parçalara sahiptir. Eğer makine bakım çalışmaları esnasında durmuyorsa ve gerilimsiz değilse, ölüm, ağır yaralanmalar veya maddi hasarlar söz konusu olabilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sadece duran makinede bakım çalışmaları uygulayınız. Sadece rulmanlarda ardıl yağlama işlemi yapılması dönen makinede yapılabilir.• Bakım çalışmalarında beş güvenlik kuralı (Sayfa 11)'na uyunuz.
 İKAZ
Makine hasarları <p>Eğer makineye bakım uygulanmazsa, makine zarar görebilir. Doğrudan veya dolaylı olarak ölüme, ağır bedensel yaralanmalarla veya maddi hasarlar sonuçlanabilecek arızalar meydana gelebilir.</p> <p>Makinenin bakımını düzenli yapınız.</p>

⚠️ DİKKAT**Basınçlı hava çalışmaları sırasında yayılma**

Basınçlı hava ile temizlik yaparken, toz, metal çapakları veya temizlik malzemeleri havaya kalkıp uçabilir. Bunun sonucunda yaralanmalar söz konusu olabilir.

Basınçlı hava ile temizlik yaparken havanın uygun şekilde emilmesine ve koruyucu gözlük, koruyucu giysi vs. gibi kişisel koruyucu donanımların kullanılmasına dikkat ediniz.

DİKKAT**İzolasyonda hasar**

Basınçlı hava ile temizlik sırasında sarım başına metal çapakları girerse izolasyon hasar görebilir. Hava ve yayılma mesafelerinin altında kalınabilir. Makinede hasarlar oluşabilir, hatta tamamen bozulma dahi olabilir.

Basınçlı hava ile temizlik yaparken, havanın uygun şekilde emilmesine dikkat ediniz.

DİKKAT**Yabancı cisimler nedeniyle makine hasarları**

Bakım çalışmalarında pislik, aletler veya civata vs. gibi sabitlenmemiş parçalar türünden yabancı cisimler makine içinde kalabilir. Bunun sonucunda kısa devre, soğutma gücünde azalma veya çalışma seslerinde yükselme söz konusu olabilir. Makine zarar görebilir.

- Bakım çalışmalarında makinenin içinde veya üzerinde yabancı cisimler kalmamasına dikkat ediniz.
- Serbest parçaları bakım çalışmalarından sonra yine sabitleyiniz.
- Muhtemel pislikleri itinayla gideriniz.

Not

Çalıştırma şartları çok farklı olduğundan, burada sadece arızasız çalışma için genel denetleme ve bakım önlemleri süreleri bildirilebilir.

9.2 Hazırlama ve bilgiler

9.2.1 Kuzey Amerika piyasası (opsiyonel)

Listelenmiş makinelerde yapılan değişikliklerde ve onarımlarda, ilgili yapı standartlarına uyunuz! Bu makineler güç levhası üzerinde müteakip "Markings" (işaretler) ile işaretlenmiştir.



Underwriters Laboratories



Canadian Standards Association



Canadian Standard Association Energy Efficiency Verification

9.2.2 Boya hasarlarının düzeltilmesi

Eğer boya hasarlıysa, bu boya hasarlarını düzeltiniz. Böylelikle korozyona karşı koruma sağlanmış olur.



Not

Boyanın yapısı

Boya hasarlarını gidermeden önce servis merkeziyle (Sayfa 137) irtibat geçin. Orada doğru boya yapısı ve boya hasarlarının düzeltilmesi ile ilgili daha fazla bilgi elde edebilirsiniz.

9.3 Denetim ve bakım

9.3.1 İnceleme ve bakım için güvenlik bilgileri

 İKAZ
Döner parçalar ve gerilme altındaki parçalar <p>Elektrikli makineler, gerilim altında olan ve dönen parçalara sahiptir. Eğer makine bakım çalışmaları esnasında durmuyorsa ve gerilimsiz değilse, ölüm, ağır yaralanmalar veya maddi hasarlar söz konusu olabilir.</p> <ul style="list-style-type: none">• Sadece duran makinede bakım çalışmaları uygulayınız. Sadece rulmanlarda ardıl yağlama işlemi yapılması dönen makinede yapılabilir.• Bakım çalışmalarında beş güvenlik kuralı'na uyunuz.
 İKAZ
Makine hasarları <p>Eğer makineye bakım uygulanmazsa, makine zarar görebilir. Doğrudan veya dolaylı olarak ölüme, ağır bedensel yaralanmalarla veya maddi hasarlar sonuçlanabilecek arızalar meydana gelebilir.</p> <p>Makinenin bakımını düzenli yapınız.</p>

⚠️ DİKKAT**Basınçlı hava çalışmaları sırasında yayılma**

Basınçlı hava ile temizlik yaparken, toz, metal çapakları veya temizlik malzemeleri havaya kalkıp uçabilir. Bunun sonucunda yaralanmalar söz konusu olabilir.

Basınçlı hava ile temizlik yaparken havanın uygun şekilde emilmesine ve koruyucu gözlük, koruyucu giysi vs. gibi kişisel koruyucu donanımların kullanılmasına dikkat ediniz.

DİKKAT**İzolasyonda hasar**

Basınçlı hava ile temizlik sırasında sarım başına metal çapakları girerse izolasyon hasar görebilir. Hava ve yayılma mesafelerinin altında kalınabilir. Makinede hasarlar oluşabilir, hatta tamamen bozulma dahi olabilir.

Basınçlı hava ile temizlik yaparken, havanın uygun şekilde emilmesine dikkat ediniz.

DİKKAT**Yabancı cisimler nedeniyle makine hasarları**

Bakım çalışmalarında pislik, aletler veya civata vs. gibi sabitlenmemiş parçalar türünden yabancı cisimler makine içinde kalabilir. Bunun sonucunda kısa devre, soğutma gücünde azalma veya çalışma seslerinde yükselme söz konusu olabilir. Makine zarar görebilir.

- Bakım çalışmalarında makinenin içinde veya üzerinde yabancı cisimler kalmamasına dikkat ediniz.
- Serbest parçaları bakım çalışmalarından sonra yine sabitleyiniz.
- Muhtemel pislikleri itinayla gideriniz.

Not

Çalıştırma şartları çok farklı olduğundan, burada sadece arızasız çalışma için genel denetleme ve bakım önlemleri süreleri bildirilebilir.

9.3.2 Arızalar sırasında denetimler

Doğal afetler veya örn. aşırı yüklenme veya kısa devre gibi olağanüstü işletme koşulları arıza anlamına gelir ve makinede elektriksel veya mekanik aşırı yüklenmeye neden olabilir.

Bu tür arızalardan sonra hemen bir denetleme kontrolü uygulayınız.

Not

Rulmanlı yataklara yönelik normal bakım aralıklarından farklı olan ilave yağlama sürelerine özellikle dikkat edilmelidir.

Not

Genelde denetlemeler sırasında trifaz akım makinelerini söküp dağıtmaya gerek yoktur. İlk olarak rulman değişirken dağıtma zorunludur.

9.3.3 Montaj veya onarımdan sonra ilk denetim

İşletime aldıktan yaklaşık 500 çalışma saati sonra, en geç 6 aydan sonra aşağıdaki kontrolleri uygulayınız:

Tablo 9- 1 Montaj veya onarımdan sonra yapılacak kontroller

Kontrol	Çalışma sırasında	Dururken
Elektriksel tanım büyüklüklerine uyulmasını.	X	
Yataklarda izin verilen sıcaklıklar aşılmaz (Sayfa 79).	X	
Makinenin çalışma düzgünlüğü ve çalışma gürültülerinin kötüleşmemesini.	X	
Temelde çatlak ve çökme oluşmamış olmasını. (*)	X	X

(*) Bu kontrolleri makine çalışırken veya dururken yapabilirsiniz.

Diğer kontroller sisteme özel durumlara göre ek olarak gerekli olabilir.

DIKKAT
Makine hasarları
Eğer denetleme esnasında normal duruma kıyasla izin verilmeyen sapmalar tespit ederseniz, bu sapmaları derhal giderin. Aksi halde makinede hasarlar oluşabilir.

9.3.4 Ana denetim

Kurma koşullarına uyulup uyulmadığını kontrol ediniz. Yakl. 16 000 çalışma saatinden sonra, en geç iki yıl sonra aşağıdaki kontrolleri uygulamanızı tavsiye ediyoruz:

Tablo 9- 2 Ana denetimde kontroller

Kontrol	Hareket halinde	Durma halinde
Elektriksel tanım büyüklüklerine uyulmasını.	X	
Yataklarda izin verilen sıcaklıklar aşılmaz.	X	
Makinenin çalışma düzgünlüğü ve çalışma gürültülerinin kötüleşmemesini.	X	
Temelde çatlak ve çökme oluşmamış olmasını. (*)	X	X
Makinenin dengesinin izin verilen toleranslarda olmalıdır.		X
Tüm mekanik ve elektriksel bağlantıların civataları sıkılmış olmasını.		X
Tüm potansiyel bağlantıları, toprak hattı bağlantıları ve blendaj temas yüzeyleri doğru oturmalı ve muntazam temas etmelidir.		X
Sarımların izolasyon dirençleri yeterince büyüktür		X

Kontrol	Hareket halinde	Durma halinde
Muhtemelen mevcut bir yatak izolasyonu etikete göre yapılmıştır.		X
Tesisatlar ve izolasyon parçalarının uygun durumda bulunmasını ve renklenme olmamasını.		X

(*) Bu kontrolleri durma halinde veya duruma göre hareket halinde yapabilirsiniz.

DIKKAT
<p>Makine hasarları</p> <p>Eğer denetleme esnasında normal duruma kıyasla izin verilmeyen sapmalar tespit ederseniz, bu sapmaları derhal giderin. Aksi halde makinede hasarlar oluşabilir.</p>

9.3.5 Rulman yataklamasının değerlendirilmesi

Rulman yataklamasının değerlendirilmesi için makinenin parçalarına ayrılması gerekli değildir. İlk olarak rulman değişirken dağıtma zorunludur.

Bir rulmanlı yatağın durumu yatak titreşim analizi ile belirlenebilir. Ölçüm değerleri bir göstergeye işaret eder ve uzmanlar tarafından değerlendirilebilir. Bunun için bir servis merkezine başvurun.


9.3.6 Bakım aralıkları

Arızalı önceden belirlemek, gidermek ve olası bağlı hasarları engellemek için aşağıdakilere uyunuz:

- Makinenin bakımını düzenli olarak ve dikkatli bir şekilde yapın.
- Makineyi inceleyin.
- Makineyi revize edin.

DIKKAT
<p>Makine çalışmasının kesintiye uğraması</p> <p>Arızalarda veya makine aşırı yüklendiğinde maddi hasarlar ortaya çıkabilir.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arızalar ortaya çıktığında hemen makineyi inceleyin. • Özellikle trifaze akım makinesine elektriksel veya mekanik bir aşırı zorlanma meydana geldiğinde (örneğin aşırı yük veya kısa devre) hemen inceleme mutlaka gereklidir.

Makinelerde gres yağlamalı rulman yatak tertibatı bulunur. Gerekirse bir ek yağlama tertibatı mevcuttur.

 DIKKAT
Cilt tahrişi veya gözde yanma
Çoğu gres cilt tahrişi veya gözde yanmaya neden olabilir.
<ul style="list-style-type: none"> • Üreticinin güvenlik uyarılarına uyunuz.

Önlemler, Aralıklar, Süreler

Çalıştırma süresi aralığının veya müddetinin bitişinden sonraki önlemler:

İşletme koşulları çok farklı olduğundan, arızasız çalışma için sadece genel süreler verilebilmektedir. Bundan dolayı bakım aralıklarınızı bölgesel şartlar doğrultusunda ayarlayınız (Kirlilik, çalıştırma sıklığı, yükleme vs).

Tablo 9- 3 Çalıştırma süresi aralıkları

Önlemler	Çalıştırma süresi aralıkları	Süreler
İlk kontrol	500 çalışma saatinden sonra	en geç 1/2 yıl sonra
Sonradan gresleme (Opsiyon)	Yağlama levhasına bakınız	
Temizleme	Yerel kirlenme derecesine bağlı olarak	
Ana denetim	Yaklaşık her 16000 çalışma saati	En geç 2 yıl sonra
Yoğuşma suyun boşaltılması	İklimsel koşullara göre	

9.3.7

Ek yağlama

Ek yağlama donanımı olan makinelerde ek yağlama sürelerine, yağ miktarına ve yağ kalitesine yönelik bilgileri yağlama etiketinden ve gerekirse makinenin ana güç levhasından temin edebilirsiniz.

Standart motorlara yönelik yağ kalitesi (IP55) UNIREX N3 - Firma ESSO.

Not

Farklı kalitede yağların karıştırılmasına izin verilmez.

Daha uzun depolama sürelerinde, yatakların gres kullanım süresi kısalmır. 12 ayda bir yataklardaki gres durumunu kontrol ediniz. Eğer kontrolde yağ eksilmesi veya greste kirlenme tespit edilirse, işletmeye alma işleminden önce hemen ek yağlama uygulayınız. Sürekli yağlamalı yataklar için bkz. bölüm İzolasyonlu rulmanlı yatak (Sayfa 105).

Prosedür

Rulmanlı yataklara yönelik ek yağlama için aşağıdaki prosedür izlenmelidir:

1. DE ve NDE tarafındaki yağlama nipellerini temizleyiniz.
2. Öngörülen gresi ve gres miktarını etiket bilgilerine uygun olarak presleyiniz.
 - Güç ve yağlama levhası üzerindeki bilgilere dikkat ediniz.
 - Ek yağlama makine çalışırken (maks. 3600 dev/dak) yapılmalıdır.

Yatak sıcaklığı önce hissedilir biçimde yükselir ve fazla gres yataktan dışarı atıldığında tekrar normal değerine döner.



İKAZ

Rotor dışarı düşebilir

Dikey makine konumunda rotor kılavuz yatağındaki çalışmalarda dışarı düşebilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

Dikey makina konumundaki çalışmalarda rotoru destekleyin veya yük bindirmeyin.

9.3.8 Temizleme

Yağlama kanallarının ve eski yağ bölümlerinin temizlenmesi

Kullanılmış gres,yatağın dışında dış rulman kapağının eski yağ bölümünde birikir. Yatak değiştirildiğinde, eski gresi gideriniz.

Not

Yağlama kanalında bulunan gresin yenilenmesi için yatak elemanları parçalarına ayrılmalıdır.

Soğutma havası yollarının temizlenmesi

Ortam havasına maruz kalan soğutma havası yolları düzenli olarak temizlenmelidir.

Temizleme aralıkları, ilgili yerde söz konusu olan pisenme derecesine bağlıdır.

DIKKAT

Makinenin hasar görmesi

Mil çıkışına veya makine deliklerine basınçlı hava tutulursa maddi hasarlar ortaya çıkabilir.

- Mil keçelerine veya makinenin aralık contalarına doğrudan basınçlı hava tutulmamalıdır.

9.3.9 Tekstil endüstrisi için makinelerin fan davlumbazının temizlenmesi

Engellenmeyen bir soğutma havası akımının sağlanması için tekstil endüstrisi makinelerinin fan davlumbazında tiftikler, kumaş artıkları veya benzeri pislikler (özellikle fan muhafazası ile makine gövdesindeki soğutma kanatçıkları arasında bulunan hava geçiş deliği) düzenli olarak temizlenmelidir.

9.3.10 Yoğuşuk suyun boşaltılması

Yoğuşma suyu delikleri mevcutsa bunlar iklimsel koşullara bağlı olarak düzenli aralıklarla açılmalıdır.



! İKAZ
Tehlikeli gerilim Yabancı cisimlerin yoğuşma suyu deliklerine (opsiyonel) girmesi bobinin zarar görmesine neden olabilir. Ölüm, ağır yaralanma ve maddi hasar durumları söz konusu olabilir. Koruma türünün korunması için aşağıdaki uyarıları dikkate alınız: <ul style="list-style-type: none">• Yoğuşma suyu deliklerini açmadan önce makineyi gerilimsiz hale getiriniz.• Makine işleme alınmadan önce yoğuşma suyu delikleri (örneğin T tapa ile) kapatılmalıdır.

DIKKAT
Koruma türüne uyulmaması Yoğuşma suyu deliklerinin kapatılmaması, makinede maddi hasarlara neden olabilir. İlgili koruma türüne uyulması için yoğuşma suyu boşaltıldıktan sonra tüm tahliye delikleri tekrar kapatılmalıdır.

9.3.11 İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi

İzolasyon direnci ve polarizasyon endeksi (PI) ölçülerek, makinenin durumu hakkında bilgi elde edebilirsiniz. Bu nedenle izolasyon direncini ve polarizasyon endeksini şu zamanlarda kontrol ediniz:

- Makine ilk kez çalıştırılmadan önce
- Uzun süre depolamadan veya durma halinden sonra
- Bakım çalışmaları çerçevesinde

Böylelikle sarım izolasyonu hakkında şu bilgileri elde edersiniz:

- Sarım başı izolasyonu iletken şekilde pislenmiş mi?
- Sarım izolasyonu nem aldı mı?

Bu bilgiler sayesinde makinenin devreye sokulması veya gerekirse sarımın temizlenmesi ve / veya kurutulması gibi gerekli önlemler hakkında karar verebilirsiniz:

- Makine devreye sokulabilir mi?
- Temizleme veya kurutma önlemleri uygulanmalı mı?

Kontrol ve sınır değerler ile ilgili detaylı bilgileri burada bulabilirsiniz:

"İzolasyon direncinin ve polarizasyon endeksinin kontrol edilmesi" (Sayfa 76)

9.3.12 Harici fanların bakımı



İKAZ

Rotasyonlu veya gerilim altında bulunan parçalar nedeniyle yaralanmalar

Elektrikli parçalar tehlikeli elektrik gerilimi altındadır. Temas edilmesi durumunda ölüm, ağır yaralanma veya maddi hasar söz konusu olabilir.

- Bakım çalışmalarına başlamadan önce, özellikle terminal kutusunu açmadan önce, harici fanı elektrik şebekesinden ayırın.
- Cihazı tekrar açılmaya karşı emniyet altına alın.

Harici fanların bakımı

Rotordaki ve motordaki kir ve tortular (özellikle rotor ile giriş enjektörü arasındaki boşluk) harici fan fonksiyonunu etkileyebilir.

- Kir ve toz çökeltilerini yerel kirliliğe bağlı olarak düzenli aralıklarla temizleyin.
- Hareket çarkının eşit bir şekilde temizlenmesine dikkat edin, aksi takdirde düzensiz çökelmeler balansa neden olabilir.
- Tam besleme gücüne ancak rotor sorunsuzca beslendiğinde ulaşılır.
- Eksenel yönde ilgili boşluk mesafesi en az "1 x akış çapı" olmalıdır.
- Rotor ile giriş enjektörü arasında eşit oranlı bir boşluk bulunmalıdır.

Harici fan motorunun bakımı

- Harici fan motorunu ara sıra görsel kontrole tabi tutunuz ve rulmanlı yatakların her değiştirilmesinde elektriksel ve mekanik kontrolden geçirin.
- Harici fan motorunun sürekli yağlamalı rulmanlı yataklarını en geç 40 000 çalışma saatinden sonra veya beş yıl sonra değiştirin.

9.4 Onarım

Makinedeki tüm çalışmalar sırasında aşağıdaki hususlara dikkat edilmelidir:

- Genel güvenlik uyarılarına uyulmalıdır. (Sayfa 11)
- Ulusal veya sektöre özgü talimatlara uyun.
- Makine Avrupa Birliği içinde kullanılacaksa, elektrikli tesisatların güvenli işletimine yönelik EN 50110-1 direktiflerine uyulmalıdır.

Muhtemelen gerekli makinenin nakliye işleminde "Taşıma (Sayfa 28)" bölümünü dikkate alınız.

Not

Sökme işlemine başlamadan önce sabitleme elemanlarının atamasını ve iç bağlantıların yerleşimlerini işaretleyiniz. Bu sayede sonraki birleştirme işlemlerini kolaylaştırmış olursunuz.

Yatak levhasının montajı sırasında stator gövdesinden dışarı çıkan sargılara zarar vermeyiniz.

Makinenin toplanması mümkünse bir doğrultma tezgahı üzerinde yapılmalıdır. Böylece ayak yüzeylerinin aynı düzlemde olmaları sağlanır.

Contalama önlemleri

1. Gerekli sıvı sızdırmazlık maddesini, örneğin Fluid-D, Hylomar'ı merkezleme kenarına sürünüz.
2. Terminal kutusu contalarını kontrol ediniz ve gerekirse değiştiriniz.
3. Boya hasarlarını onarınız (cıvatalardaki boya hasarlarını da).
4. Koruma türüne uyulması için gerekli önlemlere dikkat ediniz.
5. Hat geçişindeki köpüklü madde kaplamasını unutmayınız. Delikleri komple kapatınız ve hatların keskin kenarlara temas etmesini engelleyiniz.

Ayrıca bakınız

Bağlantı kutusu, yatak levhaları, toprak hattı, sac fan davlumbazları (Sayfa 140)

9.4.1 Rulmanlı yatak

Kullanılan yatağa yönelik açıklamaları güç levhasından veya katalogdan temin edebilirsiniz.

9.4.1.1 İzolasyonlu rulmanlı yatak

İzole rulmanlı yataklar monte edilmişse, yedek parça olarak aynı tipte rulmanlı yataklar kullanılmalıdır. Bu sayede akım geçişinden kaynaklanan yatak hasarlarını önlemiş olursunuz.

Depolama ömrü

Daha uzun depolama sürelerinde, yatakların gres kullanım süresi kısalmır. Sürekli yağlanmış yataklarda bunun sonucunda yatağın kullanım ömrü kısalmır.

12 aylık depolama süresinden sonra yağ değişikliği yapılması önerilir. Yataklar kapalıyken de (ek ayar işareti 2Z veya 2 RS) yağlı yatakları değiştirin. 4 yıl depolama süresinden sonra genellikle rulman yataklarını ve yağı komple değiştirmeniz gerekir.

Yatak değiştirilmesi

Normal işletme koşullarında tavsiye edilen yatak değiştirme aralığı:

Tablo 9- 4 Yatak değiştirme öneli

Çevre sıcaklığı	Çalışma modu	Yatak değiştirme öneli
40 °C	Yatay kavrama modu	40 000 h
40 °C	Eksenel ve radyal kuvvetler ile	20.000 h

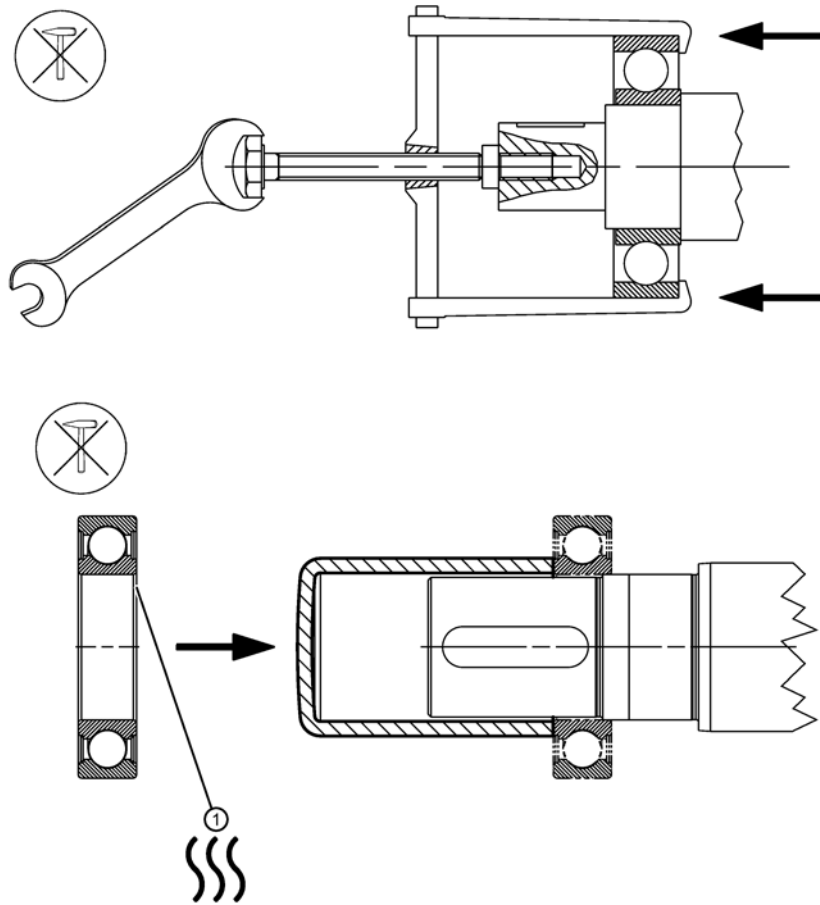
- Aşınmış yataklar tekrar kullanılmamalıdır.
- Kirlenmiş eski gres yatak levhasından temizlenmelidir.
- Mevcut gres yenisi ile değiştirilmelidir.
- Yatak değişimi sırasında mil keçeleri de yenilenmelidir.
- Conta ağızlarının temas yüzeylerini hafifçe yağlayınız.

Not

Özel işletme koşulları

Çalışma saatleri şu durumlarda azalır:

- Dikey makine konumu.
- Büyük çaplı titreşim ve darbe yükleri.
- Sıkça yapılan ters yönde işletim.
- Yüksek ortam sıcaklığı.
- Yüksek devir sayıları vb.



① Isıtma 80 ... 100 °C

9.4.1.2 Yatak elemanları

Yatakları, içine pislik ve nem girmesine karşı koruyunuz.

Yatak elemanlarının montajında, önceden belirlenen cıvata sıkma torklarına (Sayfa 140) uyunuz.

9.4.1.3 Rulmanlı yatakların takılması

- Rulmanlı yatağın toplanması ve montajı sırasında azami titizliğe ve temizliğe azami dikkat edin. Toplayıp monte etme esnasında parçaların doğru sıraya göre takılmasına dikkat edin.
- Tüm parçaları bildirilen Sıkma torkları (Sayfa 139) ile sabitleyin.

Not

Rulmanlı yatağın montajı için daha fazla bilgi için kataloğa veya rulman üreticisinin ilgili üretici bilgilerine başvurun.

Yapılacak işlem

1. Hasarlı parçalar değiştirilmelidir.
2. İlgili parçalar kirden arındırılmalıdır. Gres artıklarını ve izolasyon maddesi veya sıvı vida emniyeti artıklarını temizleyin.
3. Yatak yuvaları hazırlanmalıdır:
 - İç halka yuvasını hafifçe yağlayın.
 - Dış halka yuvasına katı yağlama maddesi sürülmelidir, örn. Altemp Q NB 50.
 - İç yatak kepi mile doğru itilmelidir.
4. Rulmanlı yatağı ısıtın.
5. Isıtılmış rulmanlı yataklı iç halka üzerinden milin üzerine itip takın. Darbe uygulamayınız, aksi halde yataklar zarar görebilir.
6. Rulmanlı yatağın mil omzuna ya da ikinci yatağa dayanmış olmasını sağlayın.
7. Yatak eşit hizada yağlama etiketinde öngörülen yağlama gresi ile doldurulmalıdır.
8. Savurma diskini ısıtınız ve milin üzerine itip takın.
9. Modele bağlı olarak ilgili yatak, emniyet halkası veya mil somunu ile sabitlenmelidir.
10. Rotor, yatak muhafazasının veya yatak levhasının montajı için desteklenmelidir.
11. Toplama işlemi için uygun izolasyon maddeleri kullanın.
12. Yatak levhası takılmalı veya yatak muhafazası ile yatak levhası birlikte takılmalıdır.
13. Mevcutsa dış yatak kapağını takın.
14. Conta elemanlarını takın.

Rulman sızdırmazlığı

Aşağıdaki ayrıntılara dikkat edilmelidir:

- Makinelerin rotor mili izolasyonu için mil keçeleri kullanılır.
 - V-Ring'lerde ilgili montaj ölçülerine uyunuz.
- Öngörülen yatakları kullanınız.
- Yatak sızdırmazlık pullarının doğru konumda olmasına dikkat ediniz.
- Yatak konumuna yönelik elemanları öngörülen tarafa yerleştiriniz.
- Sabit yataklarda emniyet segmanı veya yatak kepi bulunabilir.
- Yatak kepi civatalarını, sızdırmazlık pulları veya gres ile izole ediniz.
- Yatak kepinin konumunu değiştirmeyiniz (DE ve NDE tarafı veya iç ve dış).

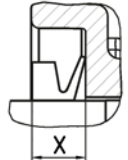
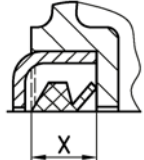
**İKAZ****Rotor dışarı düşebilir**

Dikey makine konumunda rotor kılavuz yatağındaki çalışmalarda dışarı düşebilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Dikey mekine konumundaki çalışmalarda rotoru destekleyin veya yük bindirmeyin.

9.4.2 Montaj ölçüsü "x"

V-Ring'lerin montaj ölçüsü "x"

Aks yüksekliği	x mm	
71	4,5 ±0,6	Standart tasarım 
80 ... 112	6 ±0,8	
132 ... 160	7 ±1	Özel tasarım 
180 ... 200 (1LA)		
180 ... 225	11 ±1	
250 ... 315	13,5 ±1,2	

9.4.3 Fan**DIKKAT****Fanın tahrip olması**

Fanın milden güç uygulayarak çekilmesi durumunda maddi hasarlar ortaya çıkabilir.

Kapma mekanizmalı fanlarda, bu mekanizmanın zarar görmemesine dikkat ediniz!

Plastik fanlar

- Fan tablasında bulunan ve nominal kırılma noktaları öngörölmüş çekme delikleri serbest bırakılmalıdır.
- Bunun için fan, göbek bölgesinden yakl. 50°C sıcaklığa ısıtılmalıdır.
- Fanın çekilmesi için uygun bir alet kullanılmalıdır (çektirme).

- Çektirme kolları çekme deliklerine yerleştirilmeli ve çektirmenin baskı civatası hafifçe gerilmelidir.
- Fan, tespit mekanizmalarıyla birlikte her iki tespit kısıkaçı aynı anda milin halka oluşundan kaldırılmalıdır.
Tespit kısıkaçları bu konumda tutulmalıdır.
- Ardından fan, çektirmenin baskı civatası döndürülerek eşit dağılımlı şekilde milden çekilmelidir.
- Rotor milinin, fanın ve yatağın zarar görmemesi için çekiçle vurulmamalıdır.
- Hasar görmesi durumunda yeni parça talep edilmelidir.

9.4.3.1 Metal fanın sökülmesi

Metal fanlar

- Emniyet halkasını söküp çıkarınız.
- Fanın çekilmesi için uygun bir alet kullanılmalıdır (çektirme).
- Çektirmenin kolları, fan göbeği bölgesinde fan açıklıklarına yerleştirilmelidir.
- Alternatif olarak çektirme, fan tablasının dış kenarına da yerleştirilebilir.
- Ardından fan, çektirmenin baskı civatası döndürülerek eşit dağılımlı şekilde milden çekilmelidir.
- Rotor milinin, fanın ve yatağın zarar görmemesi için çekiçle vurulmamalıdır.
- Hasar görmesi durumunda yeni parça talep edilmelidir.

Plastik fan muhafazası

Aks yüksekliği 80 ... 160

1. Muhafazanın tespit deliklerini arka arkaya dikkatlice tespit kısıkaçlarından kaldırınız.
2. Kolu doğrudan bölme panelinin altına yerleştirmeyiniz, aksi takdirde bölme paneli kırışabilir.
3. Tespit mekanizmalarına zarar vermeyiniz. Hasar görmesi durumunda yeni parça talep edilmelidir.



Aks yüksekliği 180 ... 200

1. Muhafazanın ilk tespit deliğini dikkatlice kaldırınız.
2. Yapı şekli B3 olan makinelerde, makinenin ayak kısmında yer alan ilk tespit deliğini seçiniz.
3. Kolu, bölme paneli alanında bulunan muhafaza kenarına oturtunuz. ①
4. Diğer 2 tespit deliğini de dikkatlice kaldırın ve ardından muhafazayı çıkarın. ②
5. Tespit mekanizmalarına zarar vermeyiniz. Hasar görmesi durumunda yeni parça talep edilmelidir.



Koruyucu çatı

Mesafe civataları veya vidalı tespit braketleri olan koruyucu tavanlar

Kuvvet uygulayarak sökmek veya ayırmak, mesafe pimlerinin, tutma mesnedi veya fan davlumbazının tahrip olmasına neden olabilir.

- Koruyucu çatının dış yüzeyinde bulunan sabitleme civatalarını gevşetiniz.
- Mesafe civatasını veya tespit braketini asla sökmeyiniz veya bunları birbirinden veya muhafazadan zorla ayırmayınız.

Kaynaklanmış destek bulunan koruyucu tavanlar

- Koruyucu tavan ayağının temas noktasında bulunan sabitleme civatalarını gevşetiniz - Muhafaza kafesinin dış yüzeyindeki perçinli somun.

9.4.3.2 Fanın montajı

- Kapma mekanizmalı fanlarda, bu mekanizmanın zarar görmemesine dikkat ediniz!
- Bunun için, fanları göbek bölgesinde yaklaşık 50 °C sıcaklığa ısıtınız.
- Zarar görmesi halinde, yeni parçalar talep ediniz.

9.4.3.3 Fan davlumbazının montajı

Tespit mekanizmalı muhafazaların usulüne uygun olmayan şekilde monte edilmesi

Makine işletimi sırasında dönen fana temas edilmesinden kaynaklanan yaralanmalar veya muhafazanın kısmen veya tamamen sökülmesi nedeniyle ortaya çıkan maddi hasarlar engellenmelidir.

- Muhafazadaki 4 adet tespit deliğinin ilgili tespit kısıkaçlarına tamamen oturduğundan emin olunmalıdır.

Plastik fan davlumbazı AH80 ... 200

- Muhafazayı, muhafaza kenarındaki işaret çizgisi, orta gövde kanadı ile aynı hizada olacak şekilde terminal kutusu soketinin uzatmasına hizalayınız.
- Muhafazayı, eksenel yönde iterek gövdenin tespit kısıkaçlarına veya yatak levhası kamına merkezleyiniz.
- Önce birleşik duran 2 tespit deliğini yerleştirin, ardından muhafazayı, karşılıklı duran iki delikten dikkatlice tespit kısıkaçlarına bastırın ve yerine oturtun.
- Muhafazayı, 4 adet tespit kısıkaçından eksenel basınç uygulayarak muhafaza kafesi alanındaki güçlendirilmiş muhafaza bağlantısına oturtun.
- Gerekirse plastik bir çekiç kullanınız ve eksenel yönde muhafaza bağlantısına bir veya birkaç darbe uygulayınız. Bu sırada muhafaza kafesinin zarar görmemesine veya tahrip olmamasına dikkat ediniz.
- Muhafaza montajı sırasında muhafazanın aşırı esnememesine dikkat ediniz (kırılma tehlikesi).

9.4.4 Koruyucu çatı, koruyucu çatı altında devir empülsiyon sensörü montajı

Koruyucu tavan, koruyucu tavan altındaki verici

Koruyucu tavan vidalanmışsa, sabitleme civatalarını koruyucu tavanın dış yüzeyindeki deliklerden geçirin.

Sabitleme civatalarını 3 Nm ± %10 sıkma torku ile sıkın.

9.4.5 Cıvata bağlantıları

Emniyetli, yaylı ve/veya kuvveti dağıtan elemanlarla birlikte monte edilen cıvata veya somunlar (Örneğin, emniyet saçları, yaylı rondela vs) toplama sırasında tekrar aynı fonksiyonel elemanlarla donatılmalıdır.

Bu işlemde güvenlik ve sızdırmazlık elemanları prensip olarak yenilenmelidir!

9.4.6 Devre bağlantıları

- Varsa korozyona uğramış civataları yenileyiniz.
- Gerilim ileten parçaların izolasyonlarına hasar vermeyiniz.
- Muhtemelen sökülecek güç levhalarının ve ek levhaların pozisyonlarını belgeleyiniz.
- Merkezleme kenarlarına zarar gelmesini önleyiniz.

9.4.7 Montaja yönelik diğer uyarılar

- Tüm güç levhalarını ve ilave levhaları orijinal konumlarında tutunuz.
- Gerekirse elektrik hatlarını sabitleyiniz.
- Tüm cıvata sıkma torklarını kontrol ediniz, gevşek olmayan cıvatalar dahil.

9.4.8 Opsiyonel monte edilen parçalar

Not

Diğer belgeler

Bu makineye yönelik mevcut diğer tüm dokümanlara dikkat edin.

Ek işletme kılavuzlarını burada bulabilirsiniz: Servis ve Teknik Destek (Sayfa 137)

9.4.8.1 Fren takma

Tablo 9- 5 1LE1 makinelerinde standart fren tertibi

Aks yüksekliği AH	Fren tipi	Frenlerin ebat düzeni	El fan kolunun sıkma torku Nm
80	2LM8 010-3NA10 ¹⁾	08	2,8
90	2LM8 020-4NA10 ¹⁾	10	4,8
100	2LM8 040-5NA10 ¹⁾	12	4,8
112	2LM8 060-6NA10 ¹⁾	14	12
132	2LM8 100-7NA10 ¹⁾	16	12
160	2LM8 260-8NA10 ¹⁾	20	23
180	2LM8 315-0NA10 ¹⁾	20	23
200	2LM8 400-0NA10 ¹⁾	25	40
225	2LM8 400-0NA10 ¹⁾	25	40
250	KFB 63 ²⁾	63	40
280	KFB 100 ²⁾	100	40
315	KFB 160 ²⁾	160	40

1) Fa. INTORQ

2) Fa. PINTSCH BUBENZER

9.4.9 O halka contası

Eğer O halka contaları varsa, elemanlar arasındaki yivlerin içindeki O halka contalarının kusursuz durumunu ve muntazam oturmasını kontrol edin. Hasarlı O halka contalarını değiştirin.

O halka contaları örn. aşağıdaki elemanlarda mevcut olabilir:

- Adaptör, azalmalar
- Girişler, kablo geçişleri
- Yatak contaları
- Yatak levhası contaları
- Bağlantı kutusu yalıtımı
- vs.

Yedek parçalar

10.1 Parça siparişi

Yedek parça veya onarım siparişlerinizde parçaların tam ismine ek olarak daima makine tipini ve makinenin seri numarasını da belirtiniz. Yedek parça tanımlamasının, yedek parça listelerindeki tanımlama ile uyuşmasına dikkat ediniz ve buna ait parça numarasını ilave ediniz.

Yedek parça veya onarım parçası siparişinde aşağıdaki bilgiler gereklidir:

- Parça adı ve parça numarası
- Makinenin makine tipi ve seri numarası

Makine tipi ve seri numarası güç levhası üzerinden görünmektedir.

Ayrıca bakınız

Spares On Web (<https://www.sow.siemens.com/>)

10.2 Makinedeki Veri Matrisi Kodu

Veri Matrisi Kodu

Avrupa üretimi motorlarda yapıştırma levhası şeklinde bir veri matrisi kodu bulunur. Aşağıdaki bilgiler için veri matrisi koduna bakabilirsiniz:

- Makine tipi
- Seri numarası
- Y84 seçeneği olarak sipariş edilmişse, müşterinin malzeme numarası

10.3 Sipariş bilgileri

Not

Bu bölümdeki gri tasvirler, temel tiplerin prensip tasvirleridir. Bunlar yedek parçaların tanımlanmasına hizmet eder. Teslim edilen model detaylar bakımından bu tasvirler farklı olabilir.

10.4 İnternet üzerinden yedek parça siparişi

"Spares on Web" ile, motorlara yönelik standart yedek parçaların sipariş numaralarını hızlı ve kolay bir şekilde kendiniz de belirleyebilirsiniz.

Spares on Web (<https://www.sow.siemens.com/?lang=en>).



Ayrıca bakınız

"Spares on Web" kullanım kılavuzu
(https://www.weblogx.siemens.de/SoWHilfe_HS/motors/en/)

10.5 İzolasyonlu rulmanlı yatak

İzole rulmanlı yataklar monte edilmişse, yedek parça olarak aynı tipte rulmanlı yataklar kullanılmalıdır. Bu sayede akım geçişinden kaynaklanan yatak hasarlarını önlemiş olursunuz.

10.6 Parça grupları tanımı

Aşağıdaki parça grupları mevcuttur:

Yedek parçalar

Yedek parçalar üretim süresi boyunca ve üretim bittikten sonraki 5 yıl boyunca sipariş edilebilen makine parçalarıdır. Bu parçaların değişimini sadece yetkili servis veya değişiklik partnerleri tarafından yürütülmesini sağlayınız.

Onarım parçaları

Onarım parçaları sadece makinenin aktif üretim süresi boyunca (ürün iptal edilene kadar) teslim edilen parçalardır.

Onarım parçaları güncel ürünlerin onarımı ve değişimi için kullanılan parçalardır. Bu parçaların değişimini sadece yetkili servis veya değişiklik partnerleri tarafından yürütülmesini sağlayınız.

Standart parçalar

Standart parçalar ebat, malzeme ve yüzey yapısına göre serbest piyasada satın alınabilen parçalardır. Ayrıntılı bir listeyi standart parçalar bölümünde bulabilirsiniz.

Diğer parçalar

Diğer parçalar, patlama işaretinin gerektirdiği bütünlüğü sağlamak için gereken küçük parçalardır. Ancak bu parçalar yedek parça veya onarım parçası gibi münferit olarak teslim edilmez. Teslimat yapı grupları halinde (örneğin komple bağlantı kutusu) ve talep üzerine mümkündür.

Makine teslimatından sonraki yedek makineler ve onarım parçaları için aşağıdaki teslimat yükümlülükleri geçerlidir.

- Asıl makinenin tesliminden sonraki 3 yıl içinde Siemens makinenin komple çalışmaz hale gelmesi durumunda – montaj boyutlarına ve fonksiyona göre – eşdeğer bir yedek makine (seri üretim) teslim eder.
- 3 yıl içinde yapılan yedek makine teslimatı, garanti süresinin sıfırlanıp yeniden başlamasına neden olmaz.
- Makine serisinin aktif üretiminden sonra teslim edilen yedek makineler ayrıca güç plakasına Spare-Motor olarak işaretlenir.
- Spare-Motor ibareli motorlara sadece talep üzerine yedek parça temin edilir, onarım veya değişim mümkün değildir.
- 3 yıl dolduktan sonra (asıl makinenin tesliminden itibaren) bu makineler için sadece onarım mümkündür (gerekli yedek parçalar mevcutsa).
- Asıl motorların tesliminden sonraki 5 yıl içinde yedek parça teslim edilir, sonraki 5 yıl içinde Siemens yedek parça bilgilerini ve ihtiyaç durumunda ilgili dokümantasyonu teslim eder.

10.7 Sipariş örneği

Yatak levhası, DE tarafı	1.40 Yatak levhası
Makine tipi *	1LE1002-1DB43-4AA0
Tanım No. *	E0605/0496382 02 001

* Güç levhasına göre

Tip ve üretim numaraları levha üzerindeki verilerden ve makine dokümantasyonlarından bulabilirsiniz.

Rulmanlı yatakların yenilenmesi sırasında yatak işaretinin yanında yatak modeli için ardıl yerleştirme işareti de gereklidir. Her iki işaret de güç levhasında ve makine dokümantasyonunda belirtilmiş olup, ayrıca cihazın üzerindeki rulmandan okunabilir.

Bu bölümdeki gri tasvirler, temel tiplerin prensip tasvirleridir. Bunlar, yedek parçaların tarif edilmesine hizmet eder. Teslim edilen model detaylar bakımından bu tasvirlere göre farklı olabilir.

10.8 Makine parçaları

Parça	Açıklama	Parça	Açıklama
1.00	Yataklama DE tarafı		Komple bağlantı kutusu
1.30	Cıvata	5.43	Kablo girişi plakası
1.31	Yay halkası (rondela)	5.44	Bağlantı kutusu üst parçası
1.32	Cıvata	5.45	Gövde
1.33	Somun	5.46	Cıvata
1.40	Yatak levhası	5.47	Cıvata
1.43	Mil contası	5.48	Yay halkası (rondela)
1.44	DE tarafı yatak kapağı, iç	5.49	Vida dişi açan cıvatalar
1.45	Vida (yatak kapağı)	5.51	Somun
1.46	Kapatma halkası	5.52	Vidalı kablo bağlantısı
1.47	O-Ring	5.53	Kapatma tıkaçı
1.48	Vida dişi açan cıvatalar	5.54	O-Ring
1.49	Cıvata	5.55	Somun
1.50	Yakalı somun	5.60	Terminal tablosu cıvatası
1.56	Dengeleme pulu	5.61	Cıvata
1.58	Yaylı disk	5.62	Yay halkası (rondela)
1.60	Rulmanlı yatak	5.63	Taşıyıcı ray
1.61	Yatak levhası göbeği için yay bandı	5.64	Yay halkası (rondela)
1.63	Yoğuşma suyu kapağı	5.65	Cıvata
1.65	Yağlama nipeli	5.68	Kapatma tıkaçı
1.67	DE tarafı yatak kapağı, dış	5.69	O-Ring
1.68	Fırlatma diski (isteğe bağlı)	5.70	Mengene
1.69	Baskı yayı	5.72	Temas köşebendi
3.00	Komple rotor	5.76	Sıkıştırma plakası / temas köşebendi
3.02	Emniyet halkası	5.78	Pul
3.03	Emniyet halkası	5.79	Cıvata
3.38	Poyra yayı	5.81	Vida dişi açan cıvatalar
3.88	Fanlar için poyra yayları	5.82	O-Ring
4.00	Komple stator	5.83	Conta
4.04	Halkalı cıvata	5.84	Bağlantı kutusu kapağı
4.07	Gövde ayağı	5.85	Conta dahil bağlantı kutusu kapağı, (opsiyonel cıvata)
4.08	Gövde ayağı, sol	5.88	Yay halkası (rondela)
4.09	Gövde ayağı, sağ	5.89	Cıvata
4.10	Yay halkası (rondela)	5.90	Bağlantı kutusunun üst kısmı 4x90 derece çevrilebilir, tam (sonradan montaj için)
4.11	Cıvata	5.91	Cıvata
4.12	Somun	5.92	Bağlantı kutusu kapağı
4.18	Etiket	5.93	Conta
4.19	Sac vida veya çentikli çivi	5.94	Cıvata

Parça	Açıklama	Parça	Açıklama
4.20	Kapak	5.95	Bağlantı kutusu üst parçası
4.30	Temas köşebendi	5.96	Kapatma tıkaçı
4.31	Topraklama açısı	5.97	Somun
4.35	Pul	5.98	Sac somunu
4.37	Sıkıştırma plakası	5.99	Adaptör plakası
4.38	Yay halkası (rondela)	6.00	Yataklama NDE tarafı
4.39	Topraklama cıvatası (vida dişi açan cıvata)	6.02	Emniyet halkası
4.40	Pul	6.03	NDE tarafı yatak kapağı, iç
5.00	Komple bağlantı kutusu	6.10	Rulmanlı yatak
5.02	Ara parça	6.11	Yatak levhası göbeği için yay bandı
5.03	Conta	6.12	Emniyet halkası
5.04	Conta	6.20	Yatak levhası
5.06	Taşıyıcı ray	6.23	Mil contası
5.08	Mesafe kovanı	6.25	Yağlama kovanı
5.09	Cıvata	6.27	NDE tarafı yatak kapağı, dış
5.10	Komple terminal tablosu	6.29	Cıvata
5.11	Terminal bloğu	6.30	NDE tarafı yatak kapağı, iç
5.13	Bağlantı rayı	6.31	Yakalı somun
5.15	Tapalar	6.65	Yağlama nipeli
5.16	Yay halkası (rondela)	6.66	Cıvata
5.18	Yay halkası (rondela)	6.67	Kauçuk kovan
5.19	Cıvata	6,72	Savurma pulu
5.21	Cıvata (delikli)	7.00	Komple havalandırma
5.24	Cıvata	7.04	Fan
5.27	Klemens kelepçe	7.12	Emniyet halkası
5.28	Yüksek kelepçe sıkması	7.40	Fan davlumbazı
5.29	Daha düşük kelepçe kısıkaçı	7.41	Açı
5.36	Yay halkası (rondela)	7.48	Pul
5.37	Yay halkası (rondela)	7.49	Cıvata
5.42	Conta dahil bağlantı kutusu mahfazası		

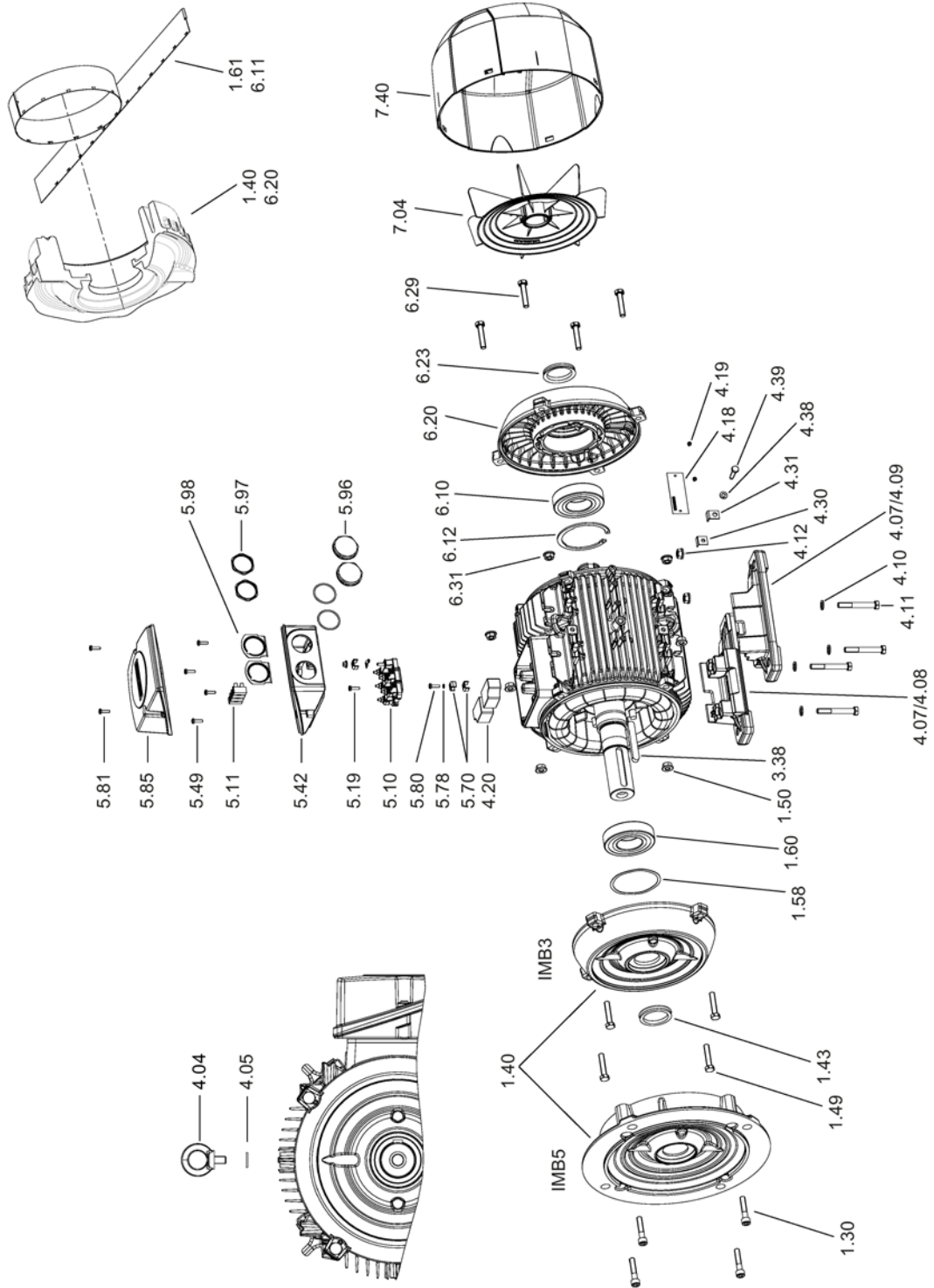
Rulmanlı yataklar, fanlar ve tahrik çıkış elemanları için takma ve çıkarma tertibatları yoktur, yani teslim edilemez.

10.9 Standart parçalar

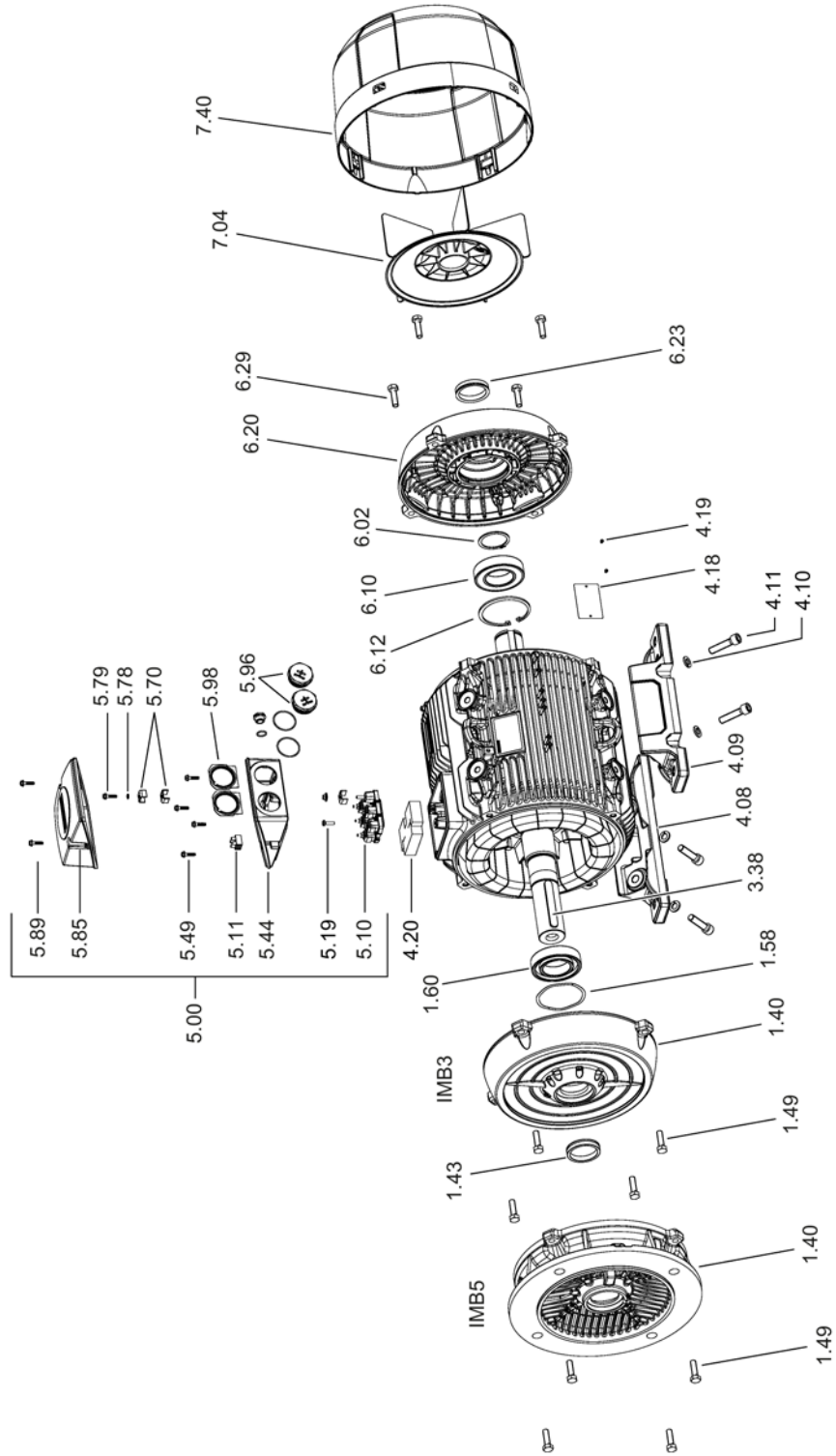
Tablo 10- 1 Standart parçaları, ebat, malzeme ve yüzey yapısına göre serbest piyasada satın alabilirsiniz

No	Standart	Resim	No	Standart	Resim
3.02 6.02 7.12	DIN 471		1.32	DIN 939	
6.12	DIN 472		1.49 4.11 4.39 5.60 5.61 5.65 5.89 7.49	EN ISO 4017	
4.04	DIN 580				
	DIN 582				
1.60 6.10	DIN 625		1.30 1.45 4.11 5.19 5.46 5.47 5.49 5.60 6.29 6.66	EN ISO 4762	
3.38	DIN 6885		5.09 5.91 5.94	EN ISO 7045	
1.33 4.12 4.14 5.55	EN ISO 4032		5.24	EN ISO 7049	
5.51	EN ISO 4035		4.05 7.48	EN ISO 7089	

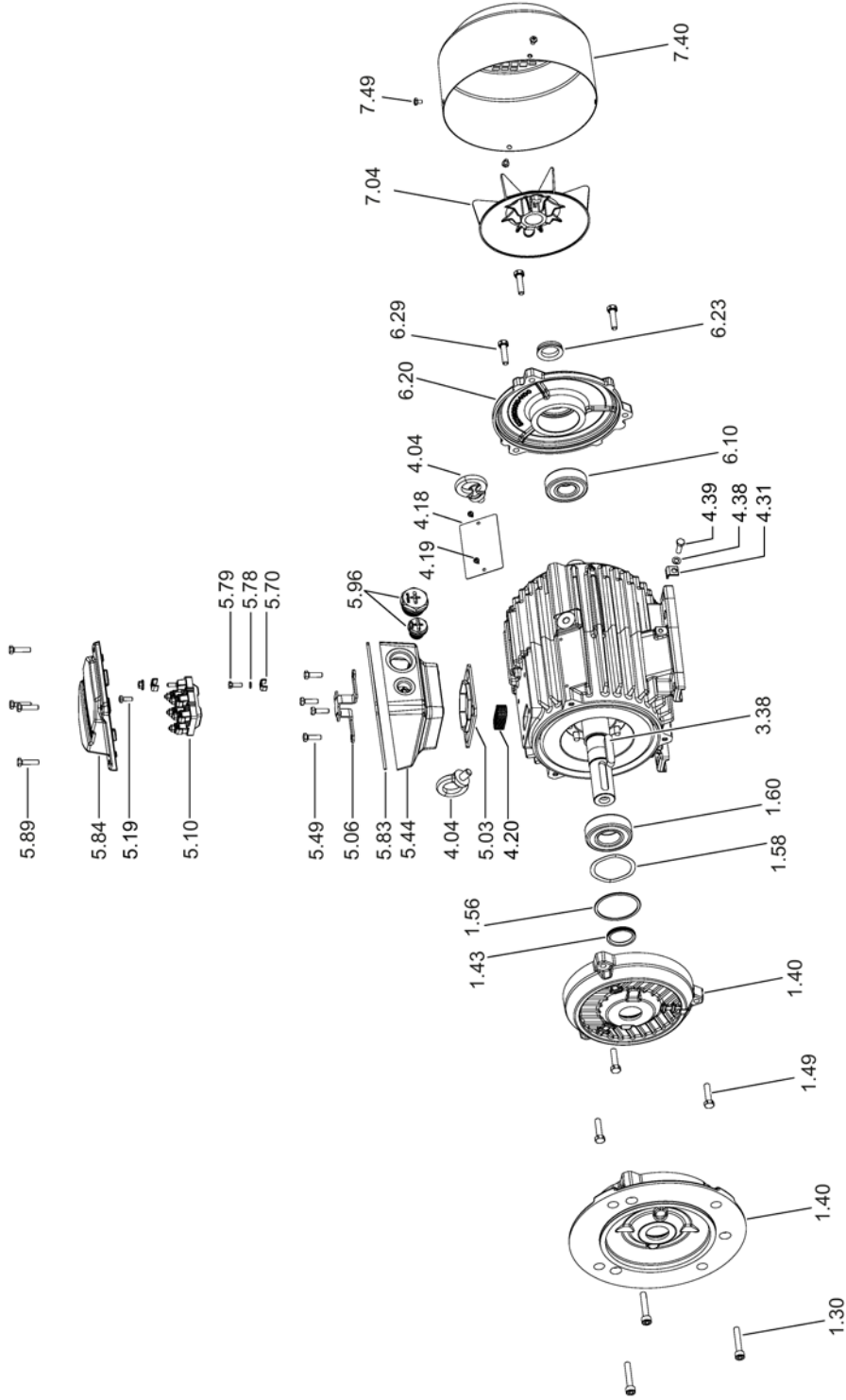
10.10.4 1LE1,1FP1 AH80 ... 160 Alüminyum



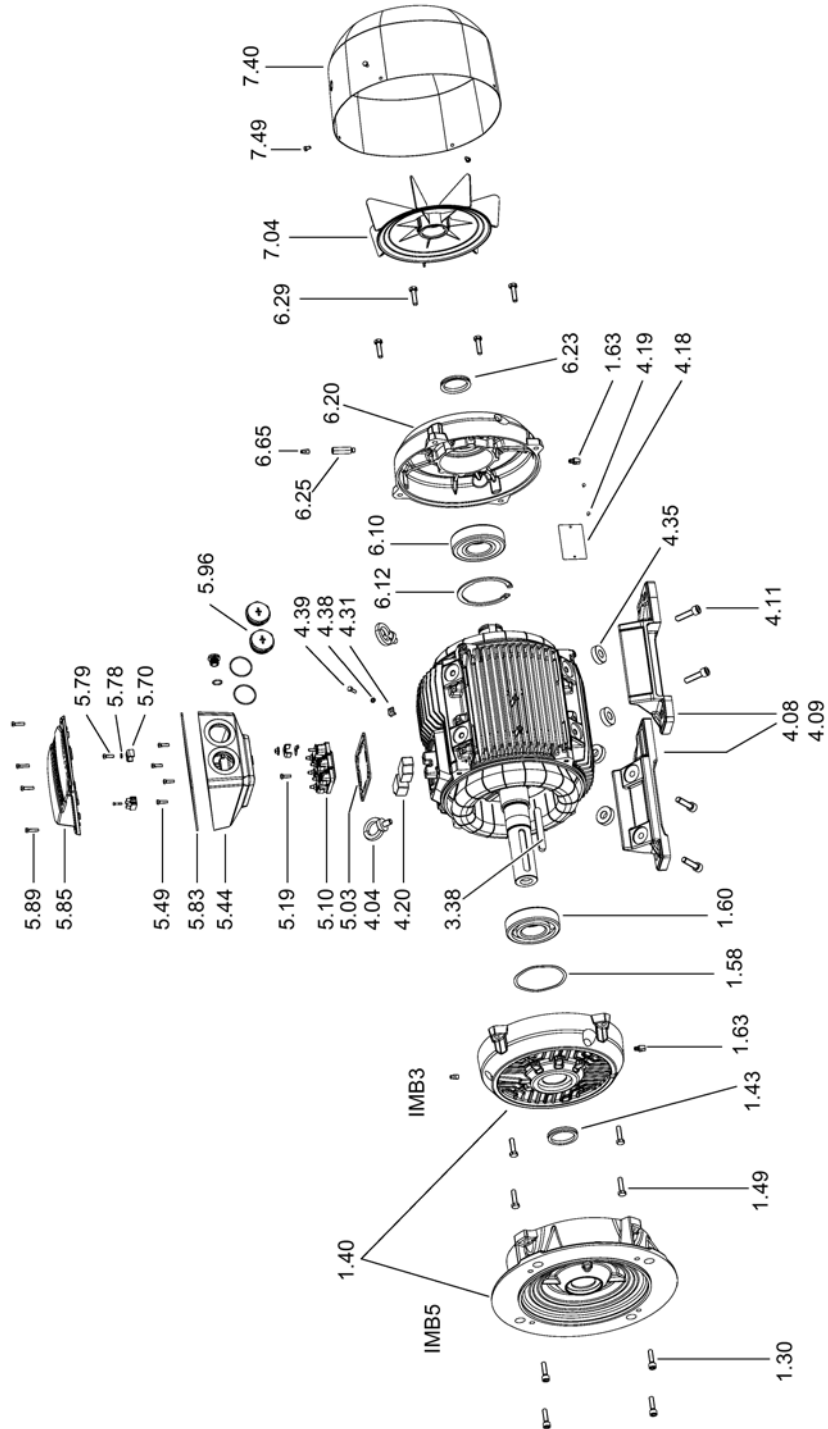
10.10.5 1LE1 AH180 ... 200 Alüminyum



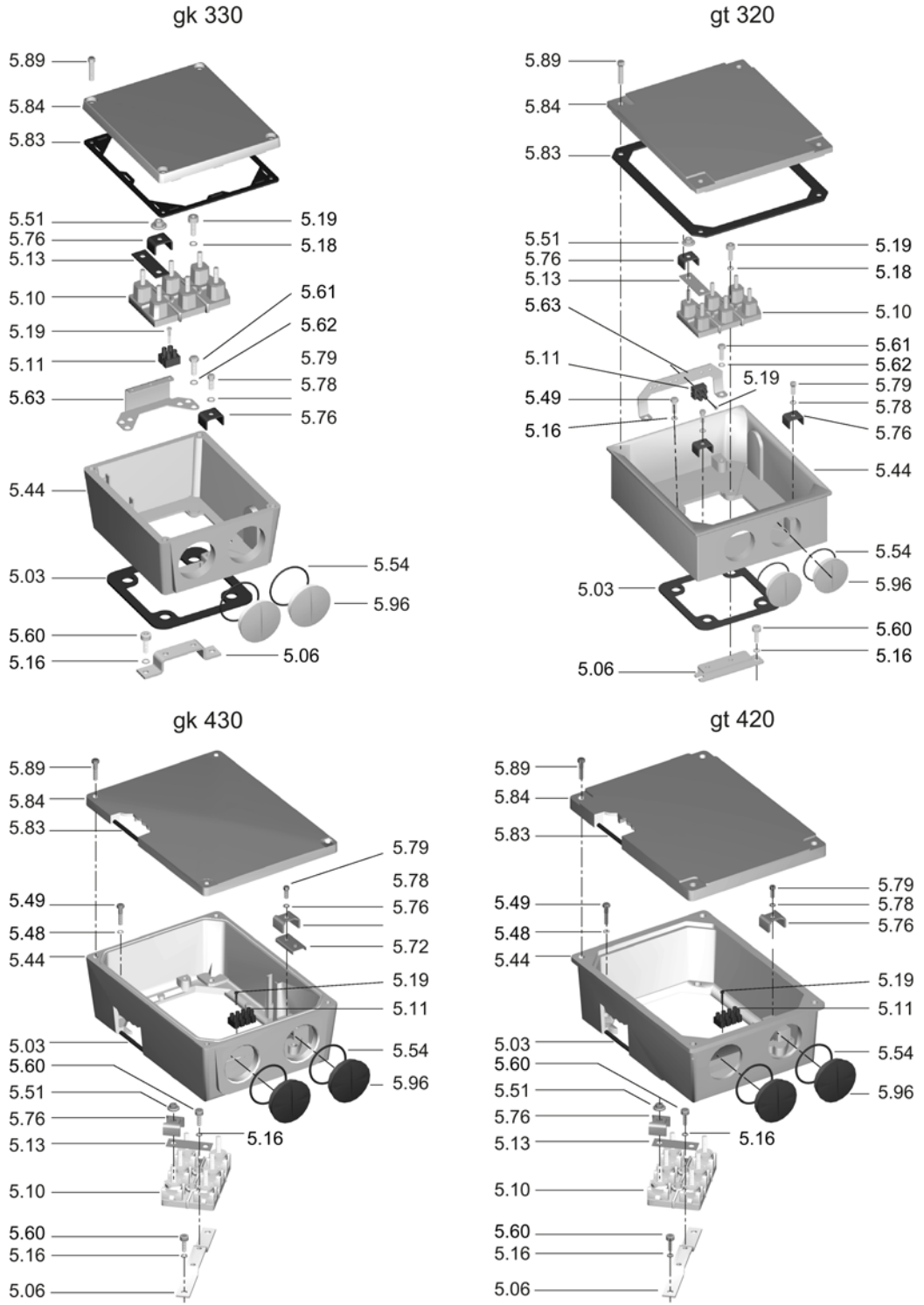
10.10.6 1LE1 AH71 ... 90 Gri döküm



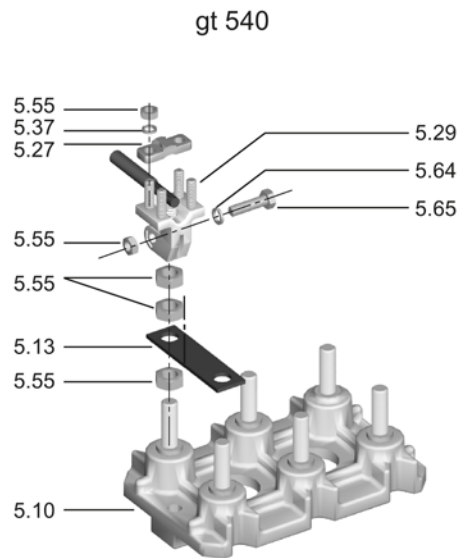
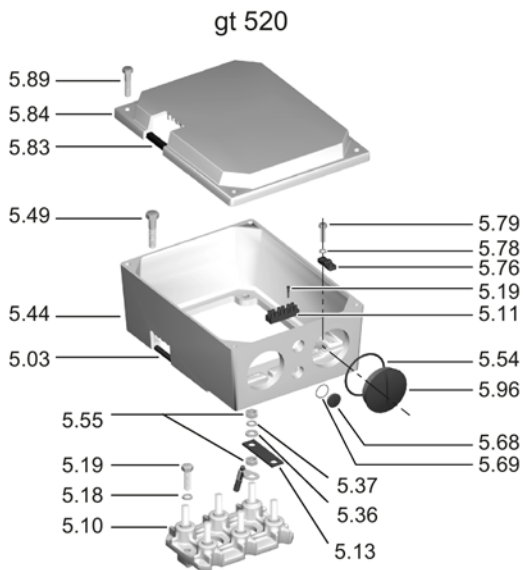
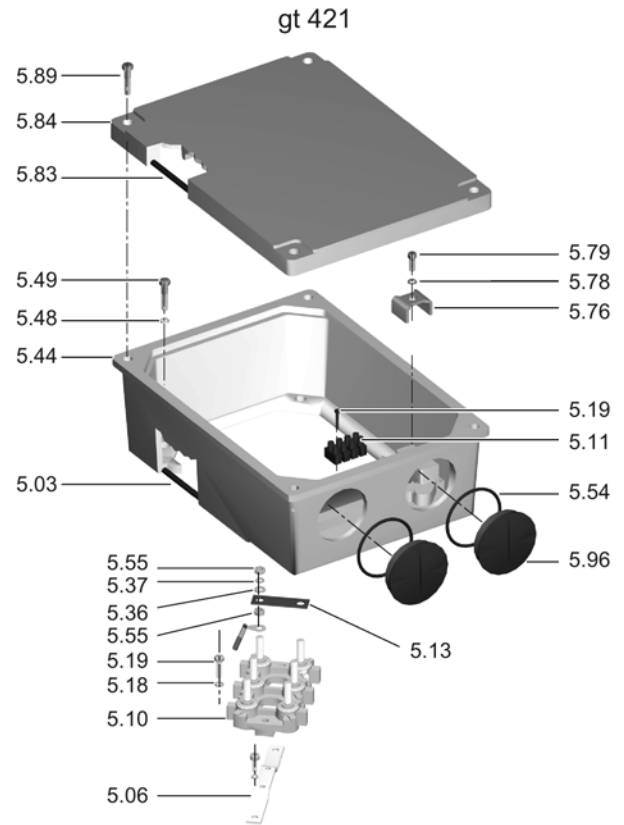
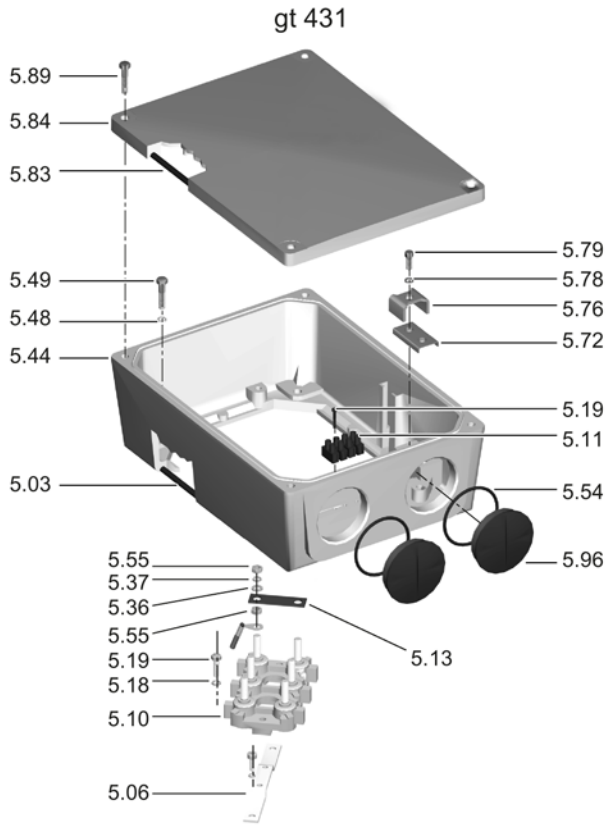
10.10.7 1LE1, 1FP1 AH100 ... 200 Gri döküm



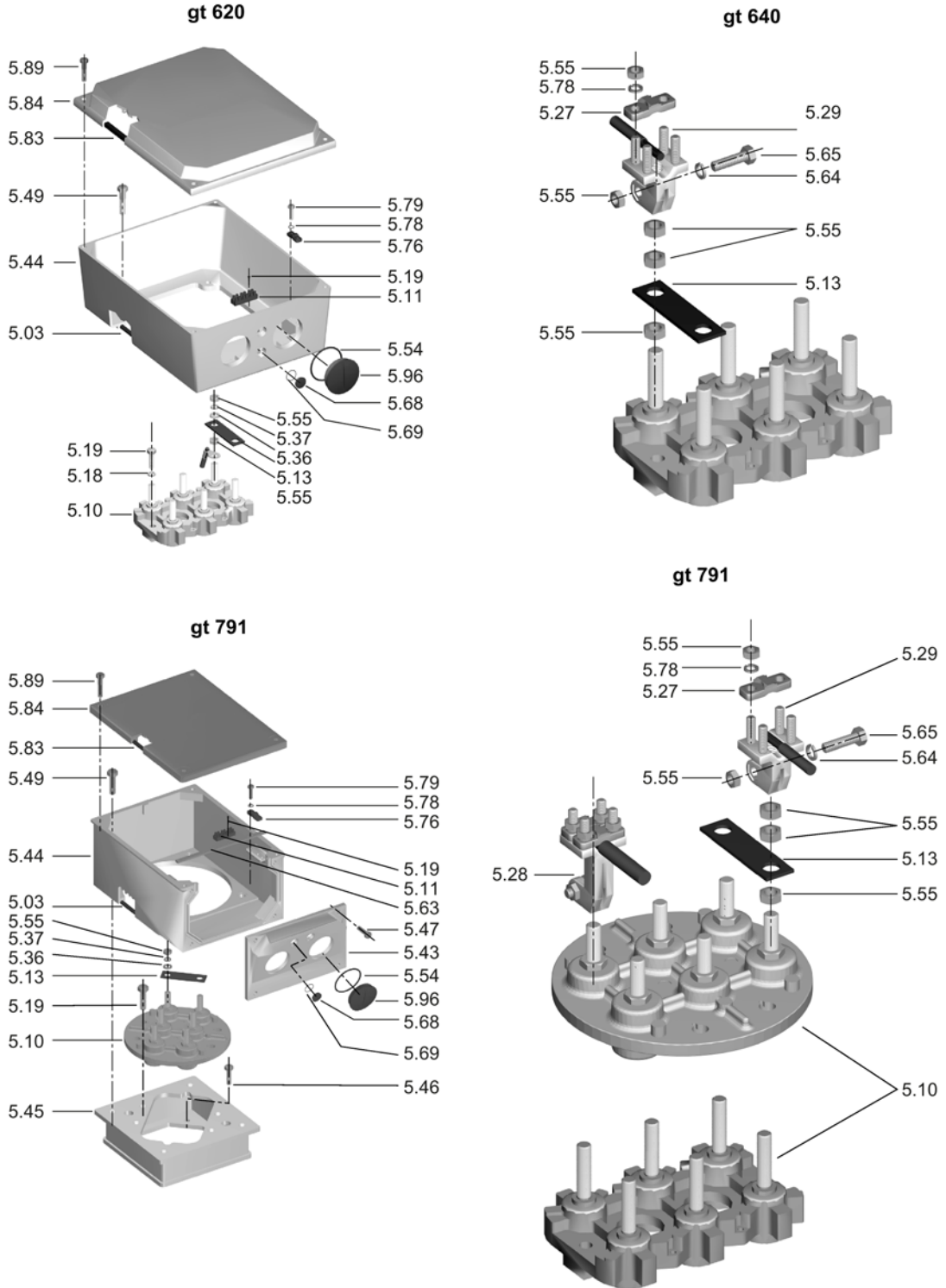
10.10.10 Bağlantı kutusu gk330, gt320, gk430, gt420



10.10.11 Bağlantı kutusu gk431, gt421, gt520, gt540



10.10.12 Bağlantı kutusu 1LG4/6, gt620, gt640, gt791



Atığa ayırma

Çevrenin korunması ve kaynakların itinalı kullanılması, işletmemizin hedefleri açısından en yüksek önceliklerden birine sahiptir. ISO 14001 standartına uygun bir dünya çapında çevre idare sistemi sayesinde, yasalara uyulması sağlanır ve yüksek standartlar uygulanır. Daha ürünlerimizin üretiminde çevre dostu şekillendirme, teknik güvenlik ve sağlığın korunması konularını sabit hedeflerimiz olarak belirliyoruz.

Müteakip bölümde, makinenin ve komponentlerinin çevre dostu bir giderme yöntemine tabi tutulması için öneriler bulacaksınız. Giderme işleminde yerel yönetmeliklere ve kurallara uyunuz.

11.1 RoHS - Belirli bazı tehlikeli maddelerin kullanımının sınırlandırılması

RoHS ("Restriction of certain Hazardous Substances") uyarınca, güncel teknik bilgi düzeyinden yola çıkarak, çevre için tehlikeli maddelerin yerine tehlikesiz maddeler kullanıyoruz.. Bu esnada, işletmedeki ve kullarımdaki güvenlik daima ön planda gelmektedir.

11.2 Ülkeye özgü yasal düzenlemeler

Ülkeye özgü yasal düzenlemeler



Makinede, geri kazanılabilen veya geri dönüştürülebilir malzemeler vardır. Malzemelerin doğru ayrılması, önemli malzemelerin kolayca yeniden değerlendirilebilmesine yardımcı olur.

- Makinenin veya ürün ömrünün belirli aşamalarında ortaya çıkan atıkların imhası sırasında ülkeye özgü yasal düzenlemelere uyun.
- Bertaraf hakkındaki diğer bilgiler için lütfen bölgenizdeki yetkili makamlara başvurun.

11.3 Demonte etme işleminin hazırlanması

Makinenin demontajı, uygun uzmanca bilgiye ve eğitime sahip yetkili elemanlar tarafından uygulanmalı ya da denetlenmelidir.

1. Yakınızdaki bir uzman ve yetkili giderme işletmesi ile irtibata geçiniz. Makinenin parçalarına ayrılmasının ya da komponentlerinin hazırlanmasının hangi kaliteye uygun yapılmasını istediğinizi belirleyiniz.
2. Beş güvenlik kuralı (Sayfa 11)'na uyunuz.
3. Tüm elektrik bağlantılarını ayırınız ve tüm kabloları söküp alınız.
4. Yağ ve soğutma sıvısı gibi mevcut tüm sıvıları boşaltınız. Sıvıları ayrı kaplarda toplayınız ve usulüne uygun olarak imha ediniz.
5. Makinenin sabitleme donanımlarını sökünüz.
6. Makineyi sökme için uygun bir yere naklediniz.

Ayrıca bakınız

Onarım (Sayfa 105)

11.4 Makinenin parçalarına ayrılması

Makineyi genel makine tasarım tipine uygun bir sürece göre parçalarına ayırınız.



IKAZ

Makine parçaları aşağı düşebilir

Makine, ağır parçalardan oluşmaktadır. Bu parçalar, ayırma ve dağıtma işlemi esnasında aşağı düşebilir. Bunun sonucunda ölüm, ağır bedensel yaralanmalar ve maddi hasarlar meydana gelebilir.

- Gevşetmeden önce makine parçalarını devrilmeye karşı emniyete alınız.

11.5 Komponentlerin giderilmesi

Parçalar

Makinelerin büyük bölümü çelikten ve farklı oranda bakır ve alüminyumdan ibarettir. Metal malzemeler genel olarak tamamen geri dönüştürülebilir olarak kabul edilir.

Parçaları değerlendirmek için şu kategorilere göre ayırınız:

- Çelik ve demir
- Alüminyum

- Renkli metal, örn. sarımlar (bobinler)
Sarım izolasyonu, bakır metalinin geri dönüştürülmesinde yanıp kül olur.
- İzolasyon malzemeleri
- Kablolar ve hatlar / iletkenler
- Elektronik hurda

Yardımcı maddeler ve kimyasallar

Yardımcı malzemeleri ve kimyasalları gidermek için örn. şu kategorilere göre ayırınız:

- Yağ
- Gres
- Temizleme ve çözme malzemeleri
- Boya/cila artıkları
- Antikorozyon malzemesi
- İnhibitörler, donma koruma maddeleri ve biyosit gibi soğutma maddesi ekleri

Ayrılmış komponentleri yerel yönetmeliklere göre veya yetkili ve uzman bir giderme işletmesi üzerinden gideriniz. Bu giderme kuralı, makinelerde çalışırken kullanılmış olan bezler ve temizlik malzemeleri için de geçerlidir.

Ambalaj malzemeleri

- Gerekirse bir uzman ve yetkili giderme işletmesi ile irtibata geçiniz.
- Deniz üzerinden taşıma işlemi için kullanılan ahşap ambalajlar emprenye edilmiş odundandır. Yerel yönetmeliklere dikkat ediniz.
- Sızdırmaz ambalajın folyosu bir katmanlı alüminyum folyodur. Bu folyo termik bir değerlendirme ve geri kazanma işlemine tabi tutulabilir. Pislenmiş folyolar atık yakma işlemi üzerinden giderilmelidir.

Servis ve Teknik Destek

A

A.1 Siemens Industry Online Support

Teknik sorular veya diğer bilgiler



Teknik sorularınız varsa veya daha fazla bilgiye ihtiyacınız varsa, Teknik asistanlık (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/sc/2090>) ile temasa geçiniz.

Bunun için lütfen aşağıdaki verileri hazırlayın:

- Tip
- Seri numarası

Bu bilgileri, güç levhası üzerinde bulabilirsiniz.

İrtibat ve iletişim partneri



Eğer yerinde servis talep etmek isterseniz veya yedek parçalara ihtiyacınız varsa, yerel ilgili kişinize başvurun. İlgili kişi yetkili merkez ile iletişime geçecektir. İlgili kişi veri tabanından ilgili kişinizi bulabilirsiniz:

[www.siemens.com/your contact](http://www.siemens.com/yourcontact) (www.siemens.com/yourcontact)

Mobil Siemens Desteği



"Siemens Industry Online Support" uygulamasıyla her yerde optimum destek alırsınız. Uygulama Apple iOS, Android ve Windows Phone için kullanılabilir.

A.2 Diğer dokümanlar

Bu işletme kılavuzlarına aşağıdaki internet sayfalarından da erişilebilir:

<http://support.industry.siemens.com> (Sayfa 137)

B.1 Sıkma torkları

B.1.1 Cıvata bağlantılarının sıkma torkları

Cıvata emniyetleri

- Emniyetli, yaylı ve / veya kuvveti dağıtan elemanlarla birlikte monte edilen cıvata veya somunları, toplama sırasında yine işlev bakımından aynı elemanlar ile donatınız. Bu arada formunu kaybeden emniyet elemanlarını prensip olarak değiştiriniz.
- Sıvı plastik ile emniyet altına alınmış vida dişini vidalama sırasında tekrar uygun şekilde emniyet altına alın, örneğin Loctite 243 ile.
- Sıkıştırma uzunluğu 25 mm'den kısa olan sabitleme cıvatalarını toplama veya montaj esnasında daima uygun emniyet elemanları ya da sökülebilir emniyet malzemeleri ile monte ediniz, örn. Loctite 243. Klemens uzunluğu olarak cıvata kafası ve vidalama yeri arasındaki mesafe geçerlidir.

Sıkma torkları

Metal yüzeylere yapılan cıvata bağlantılarında (örneğin rulman etiketleri, rulman elemanlarının parçaları, bağlantı kutularının rotor gövdesine vidalanmış parçaları) dişli büyüklüğüne bağlı olarak aşağıdaki sıkma torkları geçerlidir:

Tablo B- 1 ± %10'luk bir toleransa sahip cıvata bağlantılarının sıkma torkları

Yiv Ø	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
Nm	5	8	20	40	70	170	340

Yukarıda belirtilen sıkma torkları sadece ISO 898-1'e göre 8.8, A4-70 veya A4-80 sertlik sınıfındaki cıvatalar için, ancak sadece eşit veya daha yüksek sertlik sınıfına sahip yapı elemanlarının, örneğin gri döküm, çelik veya çelik döküm bağlantıları için geçerlidir.

Sapma gösteren sıkma torkları

Elektriksel bağlantılar ve birlikte verilen yassı contalı veya izolasyon parçalı yapı elemanlarının cıvata bağlantıları için, buradan sapma gösteren sıkma torkları ilgili paragraflarda ve resimlerde belirtilmiştir.

B.1.2 Bağlantı panosu ve topraklama

Tablo B- 2 Bağlantı panosundaki ve topraklamadaki elektrik bağlantılar için sıkma torkları

Vida dişi Ø	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	
Nm	min	0,8	0,8	1,8	2,7	5,5	9	14	27
	maks.	1,2	1,2	2,5	4	8	13	20	40


B.1.3 Bağlantı kutusu, yatak levhaları, toprak hattı, sac fan davlumbazları

Başka sıkma torku belirtilmediği sürece aşağıdaki tablolardaki değerler geçerlidir.

Tablo B- 3 Bağlantı kutusundaki, yatak levhalarındaki, topraklama hattı civata bağlantılarındaki civatalar için sıkma torkları

Vida dişi Ø	M 3,5	M 4	M 5	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M20	
Nm	min	0,8	2	3,5	6	16	28	46	110	225
	maks.	1,2	3	5	9	24	42	70	165	340

Tablo B- 4 Bağlantı kutusundaki, yatak levhalarındaki, toprak hattı civata bağlantılarındaki vida dişi açan civatalar için sıkma torkları

	Vida dişi Ø		M 4	M 5	M 6	
	Nm	min		4	7,5	12,5
		maks.		5	9,5	15,5

B.1.4 Denetleme tertibatları ve bağımsız ısıtma için ek bağlantı kısıkaçları

Tablo B- 5 Denetleme tertibatları ve bağımsız ısıtma için sıkma torkları

Terminal bağlantı kutusu EN 60999-1: 2000 Tablo 4 III	0,4 Nm	
Yardımcı bağlantı kutusu	min. 0,6 Nm	azami 0,8 Nm

Kalite dokümanları

C.1 SIOS içindeki SIMOTICS kalite dokümanları



Kalite dokümanlarını şurada bulabilirsiniz:

<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/ps/13310/cert>
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/13310/cert>)

Endeks

5

5 Güvenlik Kuralı, 11

A

Acil Kapatma, 88

Açma, 88

Alüminyum hat, 71

Amaca uygun kullanım, 18

Ana denetim, 99

Ardıl yağlama düzeneği, 33

Arızalar

Denetim, 90, 98

elektriksel, 91

Mekanik, 92

Rulmanlı yatak, 93

Soğutma sistemi, 93

Asgari hava mesafeleri, 65

Aşırı devir sayısı, 27

Aşırı kritik makine, 37

Atığa ayırma

Kimyasallar, 135

Parçalar, 134

B

Bağımsız (duran) ısıtma, 36, 88

İzolasyon direnci, 47, 78

Bağlantı hatları

Seçim, 60

Bakım

Bakım aralıkları, 95

Bakiye tehlikeler, 27

Balans kalitesi, 56

Balans türü, 48, 56

Boya / Cila hasarları, 97

Boya kaplaması, 26

Boyanın yapısı, 97

C

Cıvata emniyeti, 139

Cıvata seçimi, 53

Ç

Çalışma sırasında arızalar, 84

Çalıştırma araları, 89

Rulmanlı yatak, 90

D

Demonte etme

Atığa ayırma, 134

Deneme çalıştırması, 80

Denetim

Arızalar, 90, 98

Devir sayısı blokaj aralıkları, 37

Devre planı, 62

Devreye alma, 80, 80

Diğer bilgiler, 137

Doğrultma, 54, 54

Doğrultma hassasiyeti, 55

Dönen parçalar, 13

Düşük gerilim direktifi, 11

E

EGB direktifleri, 15

Ek tertibatlar, 26

Eksenel boşluk, 54

Eksenel güç, 57

Elektriksel arızalar, 91

Elektromanyetik alanlar, 14

Elektromanyetik uyumluluk, 15

F

Frekans oynaması, 36

G

Gerilim altındaki parçalar, 12

Gerilim oynaması, 36

Güç levhası, 18

Gürültü emisyonları, 14

Güvenlik bilgi ve uyarıları

Bakım çalışmaları, 95, 97

Dönen parçalar, 13
Sağlık açısından tehlikeli maddeler, 13
Güvenlik uyarıları
Gerilim altındaki parçalar, 12
Sıcak yüzeyler, 13
Yanıcı maddeler, 13

H

Harici fan, 34
Bakım, 104
Deneme çalıştırması, 79
İşletmeye alış, 78
Hassas ayarlama, 54

I

İşitme bozuklukları, 14
İşletim türü, 27
İzolasyon direnci, 33, 44, 75, 103
Bağımsız (duran) ısıtma, 47, 78
ölçüm, 45, 76
İzolasyonlu kuplaj, 42
İzolasyonlu yatak (rulman), 41

K

Kalifiye personel, 12
Kavrama, 42
Kilitleme devresi
Bağımsız (duran) ısıtma, 36
Harici fan, 34

M

Makine
çalışma makinesine göre hizalanması, 53
sabitlenme, 53
Makinede genişleme, 54
Mekanik arızalar, 92
Merkezleme flanşı, 54, 54
Montaj
İlk denetim, 99
Rulmanlı yatak, 107
Montajın hazırlanması, 43
Mukavemet sınıfı, 53

O

O ring contalar, 114

Onarım
İlk denetim, 99

Ö

Ön gerilme kuvveti
Rotor emniyeti, 32

P

Parazit dayanıklılığı, 16
Parazit gerilimleri, 16
Parazit yayınları, 14
Patlama tehlikesi, 18
Polarizasyon endeksi, 33, 44, 47, 75, 77, 103
Potansiyel dengeleme tesisatı, 39
Poyra yayı, 57
Pozisyonlama, 53

R

Radyal güç, 57
Restriction of certain Hazardous Substances, 133
RoHS, 133
Rotor tutma düzeneği, 31
Çıkartma, 55
Rulman yataklama
Denetim, 100
Rulmanlı yatak
Arızalar, 93
Montaj, 107

S

Sabitlenme, 59
Sağlık açısından tehlikeli maddeler, 13
Senkron filtreler, 40
Sıcak yüzeyler, 13
Sıkma torkları, 59
Cıvata bağlantısı, 139
Sınır devir sayısı, 39
Sistem rezonansları, 37
Soğutma sistemi
Arızalar, 93
Sönümlendirme nüveleri, 40
Spares on Web, 116
Standart flanş, 54, 54

T

- Tahrik elemanı, 56
- Tandem tahrik (çift tahrik), 42
- Teknik Destek, 137
- Tekrar devreye sokma, 90
- Temel kuvvetleri, 53
- Terminal tanımı (ismi), 62
- Titreşim değerleri, 37, 37, 81
- topraklama sistemi
 - örgülü, 40

V

- Veri Matrisi Kodu, 115

Y

- Yanıcı maddeler, 13
- Yatak akımları
 - düşürme/azaltma, 39
- Yatak izolasyonu, 41
- Yatak kilidi, 33
- Yatak sıcaklığı
 - Ayar değerleri, 79
 - Kontrol (denetim), 79
- Yedek parçalar, 137
- Yerinde servis, 137
- Yüksek frekans toprak hattı yeri, 39

www.siemens.com/drives/...

Siemens AG
Process Industries and Drives
Large Drives
Postfach 48 48
90026 NÜRNBERG
Almanya

