

# Kullanım Kılavuzu

## VLT® Midi Drive FC 280





## İçindekiler

<b>1 Giriş</b>	<b>3</b>
1.1 Kılavuzun Amacı	3
1.2 Ek Kaynaklar	3
1.3 Belge ve Yazılım Sürümü	3
1.4 Ürüne Genel Bakış	3
1.5 Onaylar ve Sertifikalar	4
1.6 Elden Çıkarma	4
<b>2 Güvenlik</b>	<b>5</b>
2.1 Güvenlik Sembolleri	5
2.2 Kalifiye Personel	5
2.3 Güvenlik Önlemleri	5
<b>3 Mekanik Tesisat</b>	<b>7</b>
3.1 Paket açma	7
3.2 Kurulum Ortamı	7
3.3 Montaj	7
<b>4 Elektrik Tesisatı</b>	<b>10</b>
4.1 Güvenlik Yönergeleri	10
4.2 EMC Uyumlu Kurulum	10
4.3 Topraklama	10
4.4 Kablo Şeması	12
4.5 Erişim	14
4.6 Motor Bağlantısı	14
4.7 AC Şebeke Bağlantısı	15
4.8 Kontrol Telleri	15
4.9 Montaj Kontrol Listesi	19
<b>5 Kullanıma Alma</b>	<b>20</b>
5.1 Güvenlik Yönergeleri	20
5.2 Güç Verme İşlemi	20
5.3 Yerel Denetim Panosu İşletimi	20
5.4 Temel Programlama	28
5.5 Motor Devir Kontrolü	30
5.6 Kodlayıcı Rotasyonunu Kontrol Etme	30
5.7 Yerel Denetim Testi	30
5.8 Sistem Başlatma	31
5.9 STO Kullanıma Alma	31
<b>6 Safe Torque Off (STO)</b>	<b>32</b>

6.1 STO için Güvenlik Önlemleri	33
6.2 Safe Torque Off Kurulumu	33
6.3 STO Kullanıma Alma	34
6.4 STO için Bakım ve Servis	35
6.5 STO Teknik Veriler	37
<b>7 Uygulama Örnekleri</b>	<b>38</b>
<b>8 Bakım, Tanı ve Sorun Giderme</b>	<b>42</b>
8.1 Bakım ve Servis	42
8.2 Uyarı ve Alarm Türleri	42
8.3 Uyarı ve Alarm Ekranı	42
8.4 Uyarı ve Alarm Listesi	44
8.5 Sorun giderme	46
<b>9 Teknik Özellikler</b>	<b>48</b>
9.1 Elektriksel Veri	48
9.2 Şebeke Beslemesi (3 fazlı)	50
9.3 Motor Çıkışı ve Motor Verileri	50
9.4 Ortam Koşulları	50
9.5 Kablo Spesifikasyonları	51
9.6 Kontrol Girişi/Çıkışı ve Kontrol Verisi	51
9.7 Bağlantı Sıkıştırma Torkları	54
9.8 Sigortalar ve Devre Kesiciler	54
9.9 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar	55
<b>10 Ek</b>	<b>56</b>
10.1 Semboller, Kısaltmalar ve Kurallar	56
10.2 Parametre Menü Yapısı	56
<b>Dizin</b>	<b>62</b>



# 1 Giriş

## 1.1 Kılavuzun Amacı

Bu kullanma kılavuzu, VLT® Midi Drive FC 280 frekans dönüştürücünün güvenli kurulumu ve kullanıma alınması için bilgi sunar.

Kullanma kılavuzu ehliyetli personelin kullanımı içindir.

Frekans dönüştürücüsünü güvenli ve profesyonel bir şekilde kullanmak için, kullanma kılavuzunu okuyup uygulayın. Güvenlik talimatlarına ve genel uyarılara özel önem verin. Bu kullanma kılavuzunu daima frekans dönüştürücünün yanında bulundurun.

VLT® bir tescilli ticari markadır.

## 1.2 Ek Kaynaklar

Gelişmiş frekans dönüştürücü işlevlerini ve programlamayı anlamak için mevcut kaynaklar:

- VLT® Midi Drive FC 280 Tasarım Kılavuzu.
- VLT® Midi Drive FC 280 Programlama Kılavuzu.

Ek yayınlar ve kılavuzlar için Danfoss ile görüşün. Bkz [vlt-danfoss.drives.com/Destek/Teknik\\_Belgeleri/](http://vlt-danfoss.drives.com/Destek/Teknik_Belgeleri/) listeleme için.

## 1.3 Belge ve Yazılım Sürümü

Bu kılavuz düzenli olarak incelenip yenilenmektedir. Geliştirmeye yönelik tüm önerilere açığız. *Tablo 1.1* belge sürümünü ve ilgili yazılım sürümünü göstermektedir.

Sürüm	Notlar	Yazılım sürümü
MG07A1	Bu kılavuzun ilk sürümü	1.0

Tablo 1.1 Belge ve Yazılım Sürümü

## 1.4 Ürüne Genel Bakış

### 1.4.1 Amaçlanan Kullanım

Frekans dönüştürücü bir elektronik motor denetleyicisidir:

- Sistem geri beslemesi ya da dış denetleyicilerden gelen uzak komutlara göre motor hızını düzenlemek için tasarlanmıştır. Bir güç sürücü sistemi frekans dönüştürücü, motor ve motorun sürdüğü ekipmandan oluşur.
- Sistem ve motor durumunu gözetleme.

Frekans dönüştürücü ayrıca motor koruması için de kullanılabilir.

Konfigürasyona bağlı olarak frekans dönüştürücü tek başına uygulamalarda kullanılabilir ya da daha büyük bir aygıtın ya da kurulumun bir parçası olabilir.

Frekans dönüştürücünün mesken, endüstriyel ve ticari ortamlarda yerel yasalara ve standartlara göre kullanılmasına izin verilmiştir.

### **DUYURU!**

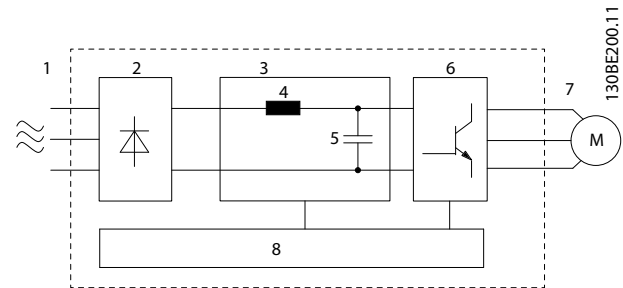
**Bir konut ortamında bu ürün radyo parazitine yol açabilir, bu durumda ek azaltma önlemleri gerekebilir.**

### Öngörülebilir suistimal

Frekans dönüştürücüyü belirtilen işletim koşulları ve ortamlara uymayan uygulamalarda kullanmayın. *bölüm 9 Teknik Özellikler* bölümünde belirtilen koşullara uyumluluğundan emin olun.

### 1.4.2 Frekans Dönüştürücünün Blok Diyagramı

*Çizim 1.1*, frekans dönüştürücünün iç bileşenlerinin blok şemasıdır. Bunların işlevleri için, bkz. *Tablo 1.2*.



Çizim 1.1 Frekans Dönüştürücü Blok Şeması

Alan	Bileşen	Fonksiyonlar
1	Şebeke girişi	• Frekans dönüştürücüye giden AC şebeke güç beslemesi.
2	Doğrultucu	• Doğrultucu köprüsü, çevirici gücü beslemek için AC girişini DC akımına dönüştürür.
3	DC bara	• DC bara devresi, DC akımını yönetir.

Alan	Bileşen	Fonksiyonlar
4	DC reaktörü	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ara DC devre akımı filtreleri.</li> <li>Hat geçici akım koruması sağlar.</li> <li>Ortalama karekök akımını (RMS) azaltır.</li> <li>Hatta geri yansıtılan güç faktörünü yükseltir.</li> <li>AC girişinde harmoniği azaltır.</li> </ul>
5	Kondansatör bölümü	<ul style="list-style-type: none"> <li>DC gücünü depolar.</li> <li>Kısa güç kayıpları için kararlılık koruması sağlar.</li> </ul>
6	Çevirici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motora kontrollü bir değişken çıkış sağlamak için DC'yi kontrollü bir PWM AC dalga formuna dönüştürür.</li> </ul>
7	Motor çıkışı	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motora giden 3 regüle fazlı çıkış gücü.</li> </ul>
8	Kontrol devresi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Giriş gücü, iç işleme, çıkış ve motor akımı izlenerek, etkin işletim ve kontrol sağlanır.</li> <li>Kullanıcı ara birimi ve dış komutlar izlenir ve gerçekleştirilir</li> <li>Durum çıkışı ve kontrol sağlanabilir.</li> </ul>

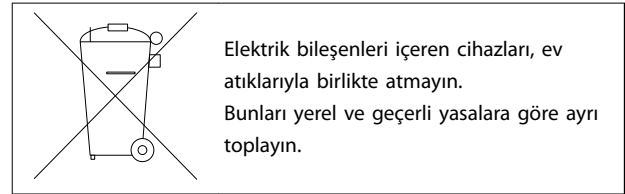
Tablo 1.2 Etiket: Çizim 1.1

### Uygulanan standartlar ve STO uyumluluğu

Terminal 37'de ve 38'de bulunan STO'nun kullanılması için kullanıcının ilgili yasalar, yönetmelikler ve kılavuzlar dahil güvenlikle ilgili tüm hükümleri karşılaması gerekir. Entegre STO işlevi, aşağıdaki standartlarla uyumludur.

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: SIL2'nin 2012 SILCL
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategori 3 PL d

### 1.6 Elden Çıkarma



### 1.4.3 Muhafaza Boyutları ve Güç Değerleri

Frekans dönüştürücünün muhafaza boyutları ve güç değerleri için bkz. *bölüm 9.9 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar*.

### 1.4.4 Safe Torque Off (STO)

VLT® Midi Drive FC 280 frekans dönüştürücüsü, Safe Torque Off'u (STO) destekler. Kurulum, kullanıma alma, bakım ve STO'nun teknik verisi hakkında ayrıntılar için *bölüm 9.9 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar* bölümüne bakın.

### 1.5 Onaylar ve Sertifikalar



İç Su Yollarında Tehlikeli Malların Inland Waterways (ADN) ilişkin Avrupa Sözleşmesine uyumluluk için bkz. *ADN Uyumlu Kurulum, VLT® Midi Drive FC 280 Dizayn Kılavuzu*.

## 2 Güvenlik

### 2.1 Güvenlik Sembolleri

Bu belgede aşağıdaki simgeler kullanılmıştır:



**UYARI**  
Ölüme veya ciddi yaralanmalara neden olabilen olası tehlikeli durumları gösterir.



**DİKKAT**  
Küçük veya orta ölçekli yaralanmalara neden olabilen olası tehlikeli durumları gösterir. Tehlikeli uygulamalara karşı alarm vermek için de kullanılabilir.



**DUYURU!**  
Donanım veya eşya hasarına neden olabilecek durumlar da dahil önemli bilgileri gösterir.

### 2.2 Kalifiye Personel

Frekans dönüştürücünün sorunsuz ve güvenli çalışması için doğru ve güvenilir taşıma, depolama, kurulum, işletim ve bakım gereklidir. Yalnızca ehliyetli personelin bu ekipmanı kurmasına ve çalıştırmasına izin verilir.

Uzman personel, ilgili yasalara ve düzenlemelere göre ekipmanı, sistemleri ve devreleri kurma, işleme alma ve bakımını yapma yetkisi olan eğitimli çalışan olarak tanımlanır. Bunun yanı sıra personel bu kılavuzda açıklanan yönergeleri ve güvenlik önlemlerini biliyor olmalıdır.

### 2.3 Güvenlik Önlemleri



#### YÜKSEK VOLTAJ

Frekans dönüştürücüler, AC şebeke girişine, DC beslemesine veya yük paylaşımına bağlandıklarında yüksek voltaj içerirler. Kurulum, başlatma ve bakımın uzman personel tarafından yapılmaması, ölüme veya ciddi yaralanmaya neden olabilir.

- Kurulum, başlatma ve bakımın sadece kalifiye personel tarafından yapılması gerekir.



#### İSTENMEYEN BAŞLATMA

Frekans dönüştürücü, AC şebekesine, DC beslemesine veya yük paylaşımına bağlandığında, motor herhangi bir zamanda başlayabilir. Programlama, servis veya onarım işi sırasındaki istenmeyen başlatma ölüm, ciddi yaralanma veya mal hasarına neden olabilir. Motor, harici bir anahtarla, bir fieldbus komutuyla, LCP'deki bir giriş referans sinyaliyle MCT 10 Kurulum Yazılımı kullanarak uzaktan işletim aracılığıyla ya da bir hata koşulunun giderilmesiyle başlatılabilir.

Motorun istenmeden çalışmasını önlemek için:

- Frekans dönüştürücünün şebekeden bağlantısını kesin.
- Parametreleri programlamadan önce LCP üzerindeki [Off/Reset] düğmesine basın.
- Frekans dönüştürücüsünü AC şebekesine, DC beslemesine veya yük paylaşımına bağlamadan önce tamamen kablolu frekans dönüştürücüyü, motoru ve herhangi bir sürücü teçhizatını montajlayın.



#### DEŞARJ SÜRESİ

Frekans dönüştürücü, frekans dönüştürücü çalıştırılmadığında bile yüklenmiş kalmaya devam edebilen DC bağlantı kondansatörleri içerir. Uyarı LED'i sönmüş olsa bile yüksek voltaj bulunuyor olabilir. Güç kesildikten sonra, servis veya onarım yapmadan önce belirtilen süre kadar beklenmemesi, ölüme veya ciddi yaralanmaya neden olabilir.

- Motoru durdurun.
- AC şebekesinin ve uzak DC bağlantılı beslemelerinin (pil yedekleri, UPS ve diğer frekans dönüştürücülere DC bağlantıları dahil) bağlantısını kesin.
- PM motorunun bağlantısını kesin veya kilitleyin.
- Kapasitörlerin tamamen deşarj olmasını bekleyin. Minimum bekleme süresi *Tablo 2.1* bölümünde belirtilir.
- Herhangi bir bakım veya onarım çalışması gerçekleştirilmeden önce, kapasitörlerin tamamen deşarj olduğundan emin olmak adına uygun bir voltaj ölçüm aygıtı kullanın.

Voltaj [V]	Güç aralığı [kW(hp)]	Minimum bekleme süresi (dakika)
200-240	0.37-3.7 (0.5-5)	4
380-480	0.37-7.5 (0.5-10)	4
	11-22 (15-30)	15

Tablo 2.1 Deşarj Süresi

**⚠ UYARI****KAÇAK AKIM TEHLİKESİ**

Kaçak akımlar 3,5 mA'nın üzerindedir. Frekans dönüştürücünün uygun şekilde topraklanmaması, ölüm veya ciddi yaralanmayla sonuçlanabilir.

- Donanımın sertifikalı bir elektrik tesisatçısı tarafından doğru şekilde topraklanmasını sağlayın.

**⚠ UYARI****DONANIM TEHLİKESİ**

Döner şaftlara ve elektrikli donanımlara dokunulması ölüme veya ciddi yaralanmalara neden olabilir.

- Kurulum, başlatma ve bakımın yalnızca eğitimli ve uzman personel tarafından yapılmasını sağlayın.
- Elektrik işlerinin, ulusal ve yerel elektrik yönetmeliklerine uygun olmasını sağlayın.
- Bu kılavuzdaki prosedürleri izleyin.

**⚠ DİKKAT****DAHİLİ ARIZA TEHLİKESİ**

Frekans dönüştürücü uygun şekilde kapatılmadığında, frekans dönüştürücüdeki bir dahili arıza ciddi yaralanmayla sonuçlanabilir.

- Güç uygulamadan önce tüm güvenlik kapaklarının yerinde ve iyice kapatılmış olduğundan emin olun.

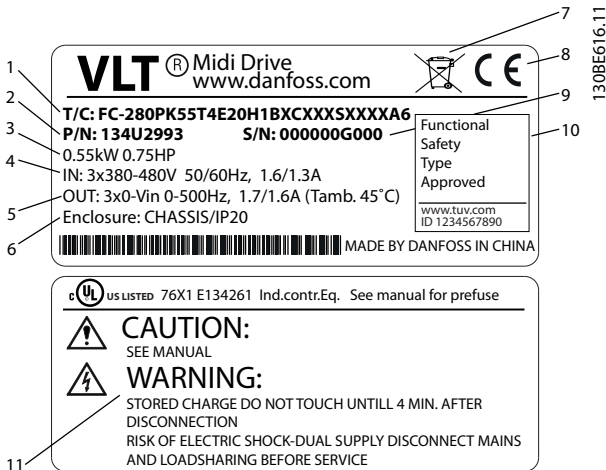
## 3 Mekanik Tesisat

### 3.1 Paket açma

#### 3.1.1 Birlikte verilen öğeler

Tedarik edilen öğeler ürün yapılandırmasına göre değişebilir.

- Sipariş onayına karşılık gelen plakadaki bilgilerin doğruluğundan ve öğelerin eksik olmadığından emin olun.
- Ambalaj ve frekans dönüştürücü üzerinde, nakliye sırasında uygun olmayan işlemlerden kaynaklanabilecek hasarları gözle kontrol edin. Nakliyeciden doğan her türlü hasar için herhangi bir iddiayı dosyalayın. Netleştirmek için hasarlı parçaları koruyun.



1	Tür kodu
2	Sipariş numarası
3	Nominal güç
4	Giriş voltajı, frekansı ve akımı (düşük/yüksek voltajlarda)
5	Çıkış voltajı, frekansı ve akımı (düşük/yüksek voltajlarda)
6	Muhafaza tipi ve IP değeri
7	Elden Çıkarma
8	CE damgalı
9	Seri numarası
10	İşlevsel güvenlik
11	Nominal ortam sıcaklığı
12	Deşarj süresi (Uyarı)

Çizim 3.1 Ürün Plakası (Örnek)

### **DUYURU!**

Plakayı frekans dönüştürücüden sökmeyin (garanti geçersiz olacaktır).

### 3.1.2 Depolama

Depolama gerekliliklerinin sağlandığından emin olun. Diğer ayrıntılar için bkz. *bölüm 9.4 Ortam Koşulları*.

### 3.2 Kurulum Ortamı

#### **DUYURU!**

Havada nem, partikül ve aşındırıcı gaz olan ortamlarda donanımın IP/Tip değerinin kurulum ortamıyla eşleştirdiğinden emin olun. Ortam koşulları gerekliliklerinin yerine getirilmemesi frekans dönüştürücünün ömrünü kısaltabilir. Hava nemi, sıcaklık ve irtifa gerekliliklerinin karşılandığından emin olun.

#### Titreşim ve şok

Frekans dönüştürücü ürerim tesislerinin duvarına ve zeminine, yanı sıra duvara ve zemine civatalı panolara monte edilen birimlerin gerekliliklerine uygundur.

Ayrıntılı ortam koşulları teknik özellik için bkz. *bölüm 9.4 Ortam Koşulları*.

### 3.3 Montaj

#### **DUYURU!**

Uygun olmayan montaj, aşırı ısınmaya ve performans düşmesine neden olabilir.

#### Soğutma

- Hava soğutması için üstten ve alttan 100 mm'lik açıklık sağlayın.

#### Kaldırma

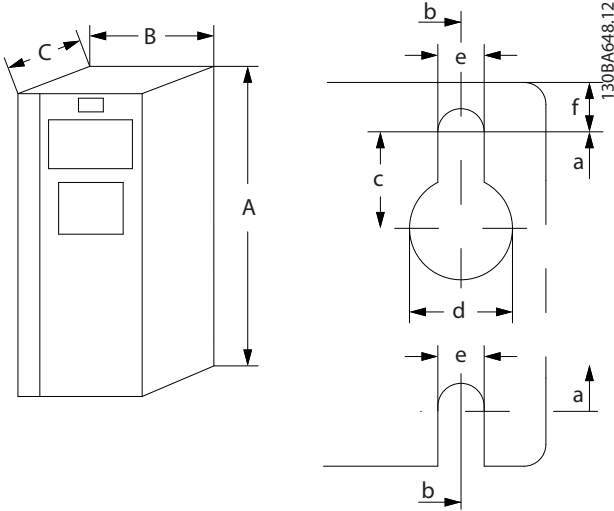
- Güvenli bir kaldırma yöntemi belirlemek için birimin ağırlığını kontrol edin, bkz. *bölüm 9.9 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar*.
- Kaldırma aygıtının göreve uygun olduğundan emin olun.
- Gerekirse birimi taşımaya uygun güçte bir asansör, vinç veya forklift kullanmayı planlayın
- Kaldırma işlemi için, varsa birimin üzerindeki kaldırma halkalarını kullanın.

#### Montaj

FC 280'in montaj deliklerine uyum sağlaması için, ayrı bir arka plaka sipariş etmek amacıyla yerel Danfoss tedarikçisi ile iletişime geçin.

Frekans dönüştürücüsünü montelemek için:

1. Montaj yerinin kuvvetinin, birimin ağırlığını desteklediğinden emin olun. Frekans dönüştürücü, yan yana kuruluma olanak sağlar.
2. Birimi olabildiği kadar motorun yanına koyun. Motor kablolarını olabildiği kadar kısa tutun.
3. Soğutucu hava akışını sağlamak için, birimi sağlam ve düz bir yüzeye veya isteğe bağlı bir arka plakaya monte edin.
4. Duvar montajı için, varsa, birimin üzerindeki yuvalı montaj deliklerini kullanın.

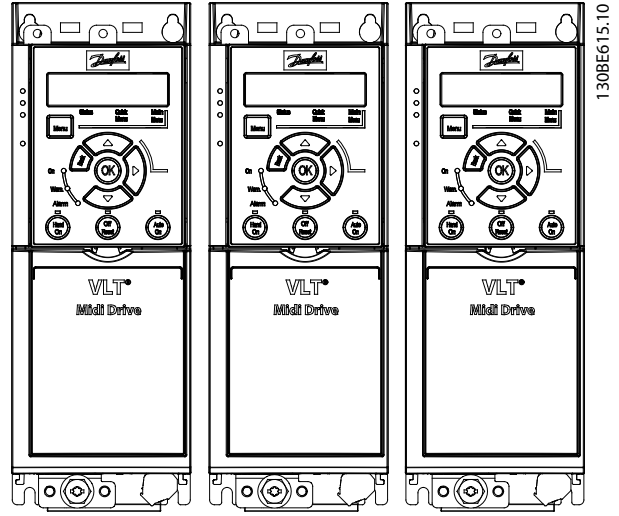


Çizim 3.2 Üst ve Alt Montaj Delikleri (bkz. bölüm 9.9 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar)

### 3.3.1 Yan Yana Montaj

#### Yan yana montaj

Tüm FC 280 birimleri, dikey veya yatay konumda yan yana monte edilmelidir. Birimler için yan tarafta ekstra havalandırma gerek yoktur.



Çizim 3.3 Yan Yana Montaj

## ⚠ DİKKAT

### AŞIRI ISINMA RİSKİ

IP21 çözümü kullanılıyorsa, birimleri yan yana monte etmek aşırı ısınmaya veya birim hasarlarına yol açabilir.

- IP21 çözümü kullanılıyorsa birimleri yan yana montelemekten kaçının.

### 3.3.2 Veri Yolu Dekuplaj Kiti

Veri yolu dekuplaj kiti, aşağıdaki kontrol kaset çeşitleri için mekanik sabitleme ve elektrik blendajlaması sağlar:

- PROFIBUS haberleşmeli control kaseti
- PROFINET haberleşmeli control kaseti
- CANopen haberleşmeli control kaseti
- Ethernet haberleşmeli control kaseti

Her veri yolu dekuplaj kiti, 1 yatay dekuplaj plakası ve 1 dikey dekuplaj plakası içerir. Dikey dekuplaj plakasının montajı opsiyoneldir. Dikey dekuplaj plakası, PROFINET ve Ethernet konnektörleri ve kabloları için daha iyi mekanik destek sağlar.

### 3.3.3 Montaj

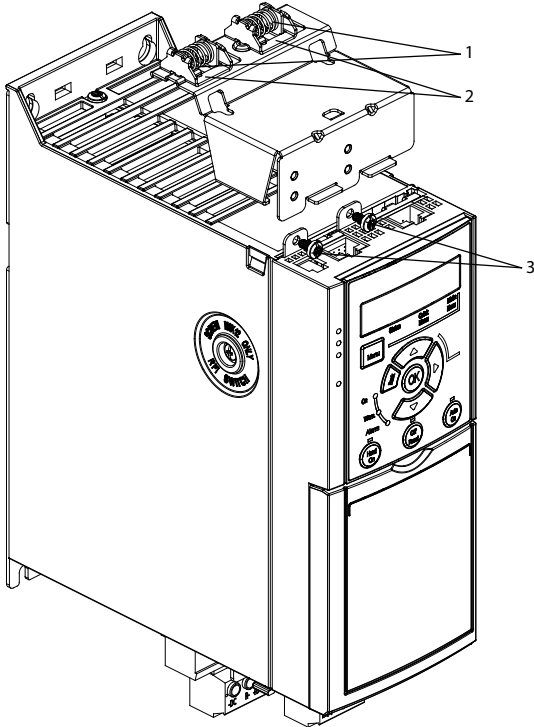
Veri yolu dekuplaj kitinin montajı için:

1. Yatay dekuplaj plakasını frekans dönüştürücüsüne monteli kontrol kasetine yerleştirip plakayı Çizim 3.4'de gösterildiği şekilde 2 vida kullanarak sabitleyin. Sıkıştırma torqu 0,7–1,0 Nm.
2. İsteğe bağlı: Dikey dekuplaj plakasını aşağıdaki şekilde monte edin:

- 2a 2 mekanik yayı ve 2 metal kelepçeyi yatay plakadan çıkarın.
- 2b Mekanik yayları ve metal kelepçeleri dikey plakaya monteleyin.
- 2c Plakayı Çizim 3.5'de gösterildiği şekilde 2 vida ile sabitleyin. Sıkıştırma torku 0,7–1,0 Nm.

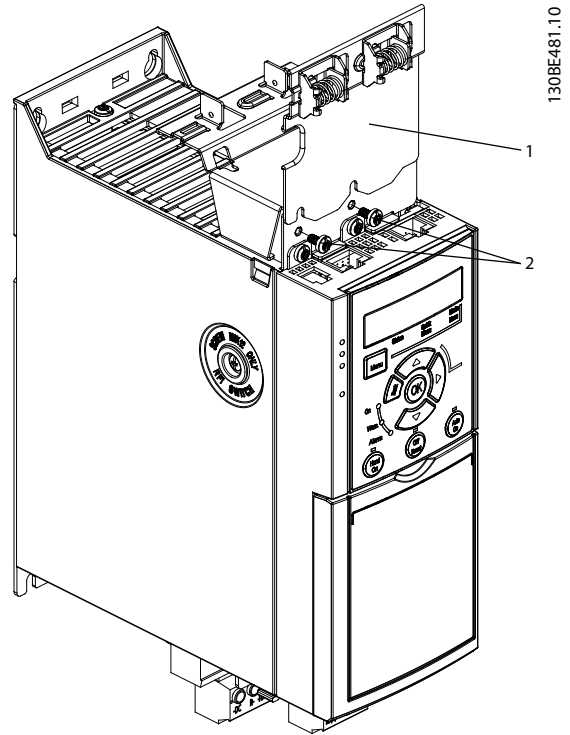
**DUYURU!**

IP21 üst kapağı kullanılıyorsa, yükseklik IP21 üst kapağının doğru kurulumunu etkileyeceğinden dikey dekuplaj plakasını montelemeyin.



1	Mekanik yaylar
2	Metal kelepçeler
3	Vidalar

Çizim 3.4 Yatay Dekuplaj Plakasını Vidalarla Sabitleyin



1	Dikey dekuplaj plakası
2	Vidalar

Çizim 3.5 Dikey Dekuplaj Plakasını Vidalarla Sabitleyin

Hem Çizim 3.4 hem Çizim 3.5 de PROFINET soketlerini gösterir. Asıl soketler, frekans dönüştürücüsüne monteli kontrol kasetinin türüne bağlıdır.

3. PROFIBUS/PROFINET/CANopen/Ethernet kablo konnektörlerini kontrol kasetindeki soketlere ittirin.
4.
  - 4a Kabloların ve kelepçelerin blendajlı bölümleri arasında mekanik sabitleme ve elektrik teması sağlamak için PROFIBUS/ CANopen kablolarını, yay yüklü metal kelepçeler arasına yerleştirin.
  - 4b Kablolar ve kelepçeler arasında mekanik sabitleme sağlamak için PROFINET/ Ethernet kablolarını yay yüklü metal kelepçeler arasına yerleştirin.

## 4 Elektrik Tesisatı

### 4.1 Güvenlik Yönergeleri

Bkz *bölüm 2 Güvenlik* genel güvenlik talimatları için.

#### **UYARI**

#### İNDÜKLENMİŞ VOLTAJ

Birlikte çalışan farklı frekans dönüştürücülerinin çıkış motoru kablolarındaki indüklenmiş voltaj ekipman kapasitörlerini ekipman kapalı veya kilitli olsa bile şarj edebilir. Çıkış motor kablolarının ayrı geçirilmemesi ölüm veya ciddi yaralanmayla sonuçlanabilir.

- Çıkış motor kablolarını ayrı ayrı yönlendirin.
- blendajlı kablolar kullanın.
- Tüm frekans dönüştürücülerini aynı anda kilitleyin.

#### **UYARI**

#### ŞOK TEHLİKESİ

Frekans dönüştürücüsü, PE iletkeninde bir DC akımına sebep olabilir ve bu olay ölüm veya ciddi yaralanmayla sonuçlanabilir.

- Elektrik çarpmasından korunmak bir artık akımla çalışan koruyucu aygıt (RCD) kullanıldığında, besleme tarafında yalnızca Tip B olan bir RCD'ye izin verilir.

Tavsiyenin uygulanmaması, RCD'nin amaçlanan korumayı sağlayamamasından neden olabilir.

#### Aşırı akım koruması

- Çok motorlu uygulamalar için frekans dönüştürücü ile motor arasında kısa devre koruması ya da motor termal koruması gibi ekstra koruma donanımı gereklidir.
- Giriş sigortası, kısa devre ve aşırı akım koruması için gereklidir. Sigortaları fabrikada takılmadıysa, bunları kurulumcu tedarik etmelidir. Maksim sigorta güçleri için, bkz. *bölüm 9.8 Sigortalar ve Devre Kesiciler*.

#### Tel türü ve güçleri

- Tüm kablo tesisatı, kablo kesiti ve ortam sıcaklığı gereklilikleriyle ilgili ulusal ve yerel düzenlemelere uygun olmalıdır.
- Güç bağlantısı kablo önerisi: minimum 75 °C sıcaklığında nominal bakır tel

Önerilen kablo boyutları ve türleri için bkz. *bölüm 9.5 Kablo Spesifikasyonları*.

### 4.2 EMC Uyumlu Kurulum

EMC uyumlu bir kurulum elde etmek için *bölüm 4.3 Topraklama*, *bölüm 4.4 Kablo Şeması*, *bölüm 4.6 Motor Bağlantısı* ve *bölüm 4.8 Kontrol Telleri* bölümlerinde sunulan yönergeleri izleyin.

### 4.3 Topraklama

#### **UYARI**

#### KAÇAK AKIM TEHLİKESİ

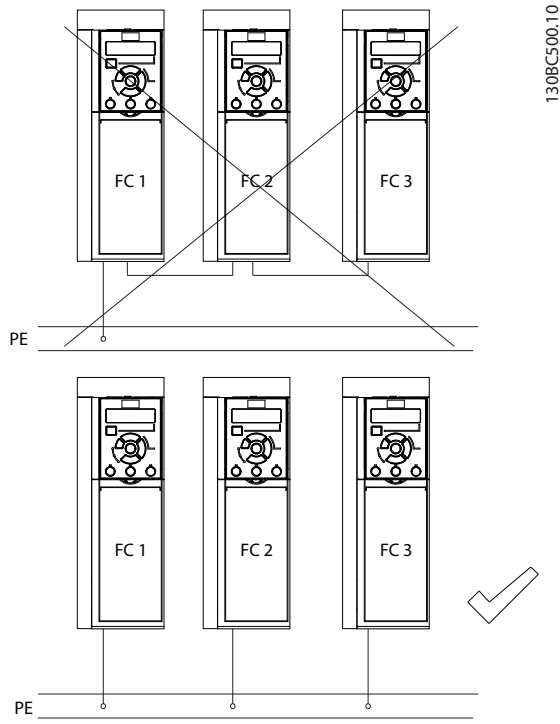
Kaçak akımlar 3,5 mA'nın üzerindedir. Frekans dönüştürücünün uygun şekilde topraklanmaması, ölüm veya ciddi yaralanmayla sonuçlanabilir.

- Donanımın sertifikalı bir elektrik tesisatçısı tarafından doğru şekilde topraklanmasını sağlayın.

#### Elektrik güvenliği için

- Frekans dönüştürücüyü gereken şekilde geçerli standartlar ve direktiflere göre topraklayın.
- Giriş gücü, motor gücü ve kontrol telleri için özel bir toprak teli kullanın.
- Bir frekans dönüştürücüsünü diğer bir frekans dönüştürücüsüne papatya zinciri şeklinde topraklamayın (bkz. *Çizim 4.1*).
- Toprak teli bağlantılarını olabildiğince kısa tutun
- Motor üreticisinin kabloları tesisatı gerekliliklerini izleyin.
- Minimum kablo kesiti: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG) (ya da ayrı olarak sonlandırılmış 2 nominal toprak kablosu).





Çizim 4.1 Topraklama Prensibi

**EMC uyumlu kurulum için**

- Kablo blendajı ile frekans dönüştürücü muhafazası arasında, metal kablo bilezikleri ya da donanım ile gelen kelepçeleri kullanarak bir elektrik kontağı oluşturun (bkz. bölüm 4.6 Motor Bağlantısı).
- Elektrik parazitini azaltmak için yüksek gerilim kablosu kullanın.
- Bükülü kablo uçları kullanmayın.

**DUYURU!****POTANSİYEL EŞİTLEME**

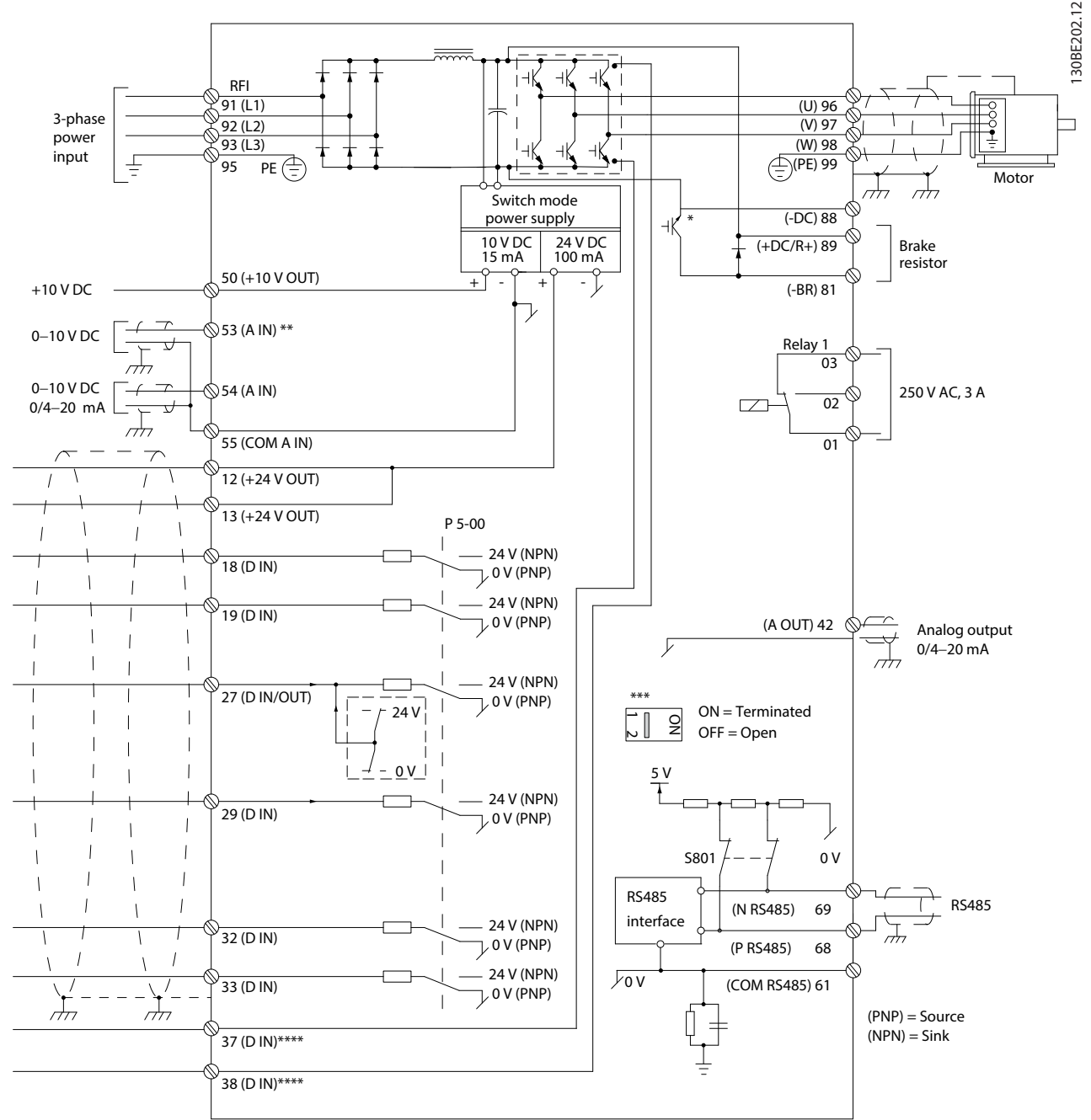
Frekans dönüştürücü ile kontrol sistemi arasındaki toprak potansiyeli farklı olduğunda elektrik paraziti riski vardır.

Sistem bileşenleri arasında eşitleme kabloları takın.

Önerilen kablo kesiti: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).

## 4.4 Kablo Şeması

Bu bölüm, frekans dönüştürücüsünün nasıl bağlanacağını anlatır.



Çizim 4.2 Temel Kablo Tesisatı Çizimi

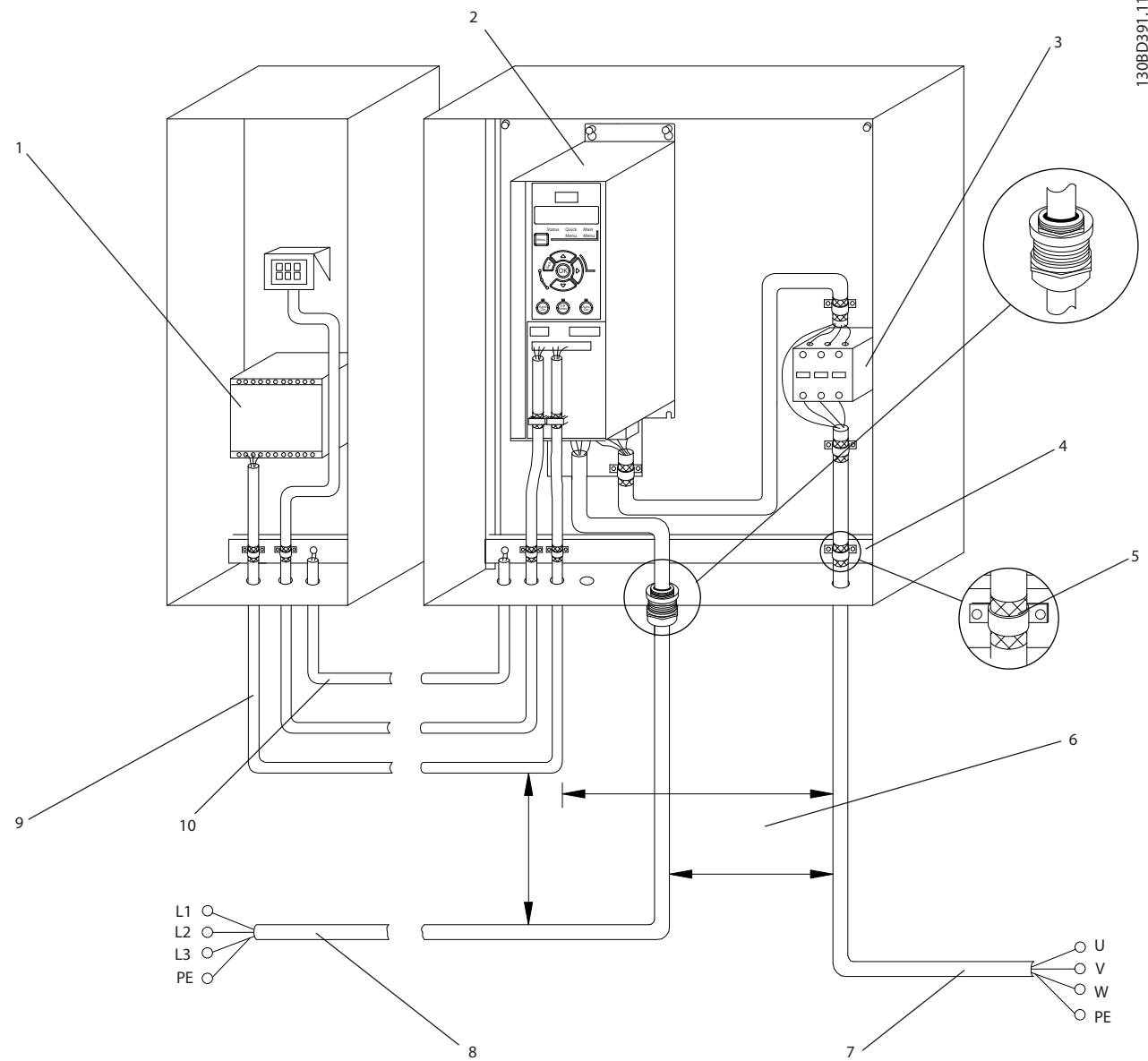
A=Analog, D=Dijital

\* Yerleşik fren kesicisi sadece 3 faz biriminde bulunur.

\*\* Terminal 53 de dijital giriş olarak kullanılabilir.

\*\*\* Anahtar S801 (veri yolu terminali), RS485 bağlantı noktasında (terminal 68 ve 69) uçlandırmayı sağlamak için kullanılabilir.

\*\*\*\* Doğru STO kablo tesisatı için bkz. bölüm 6 Safe Torque Off (STO).



130BD391.11

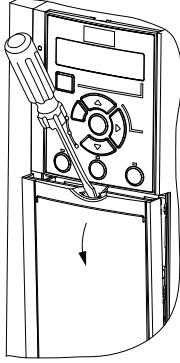
4

1	PLC	6	Kontrol kabloları, motor ve şebeke arasında minimum 200 mm (7,9 inç).
2	Frekans dönüştürücü	7	Motor, 3-fazlı ve PE
3	Çıkış kontaktörü (genellikle önerilmez)	8	Şebeke, tek fazlı, 3 fazlı ve güçlendirilmiş PE
4	Topraklama rayı (PE)	9	Kontrol telleri
5	Kablo blendajlama (sade)	10	Eşitleme minimum 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)

Çizim 4.3 Tipik Elektrik Bağlantısı

#### 4.5 Erişim

- Kapak plakasını bir tornavida ile çıkarın. Bkz, Çizim 4.4.



130BD531.10

Çizim 4.4 Kontrol Tellerine Erişim

#### 4.6 Motor Bağlantısı

### ⚠ UYARI

#### İNDÜKLENMİŞ VOLTAJ

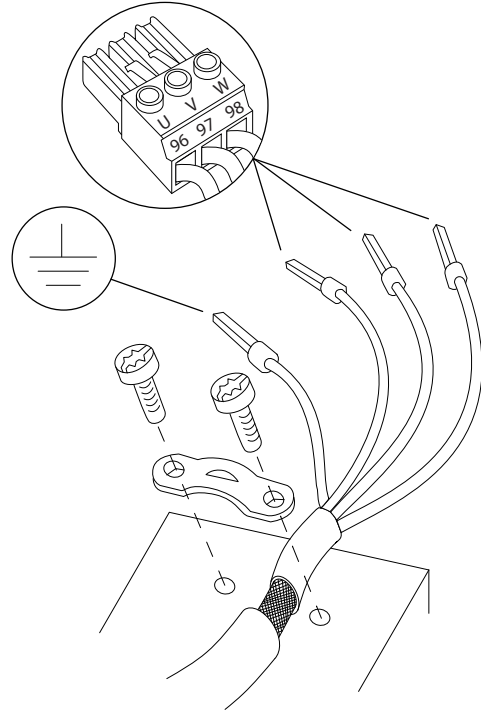
Birlikte çalışan çıkış motoru kablolarındaki indüklenmiş voltaj ekipman kapasitörlerini ekipman kapalı veya kilitli olduğunda bile şarj edebilir. Çıkış motor kablolarının ayrı geçirilmemesi ölüm veya ciddi yaralanmayla sonuçlanabilir.

- Çıkış motor kablolarını ayrı ayrı yönlendirin.
- blendajlı kablolar kullanın.
- Kablo boyutlarıyla ilgili yerel ve ulusal düzenlemelere uyun. Maksimum kablo boyutları için bkz. bölüm 9.1 Elektriksel Veri.
- Motor üreticisinin tel tesisatı gerekliliklerini izleyin.
- Motor tellerinin çıkan parçaları veya erişim panoları, IP21 (NEMA1/12) birimlerinin tabanında sağlanmıştır.
- Frekans dönüştürücü ve motor arasında bir başlatma ya da kutup değiştirme aygıtı (örn. Dahlander motor ya da kayar halka indüksiyon motoru) bağlamayın.

#### Prosedür:

1. Dış kablo izolasyonundan bir miktar sıyrın.
2. Sıyrılan kabloyu, kablo kelepçesinin altına getirerek kablo blendajı ile toprak arasında mekanik bir sabitleme ve elektrik kontağı elde edin.
3. Toprak kablosunu en yakın topraklama terminaline bölüm 4.3 Topraklama bölümünde verilen topraklama yönergelerine göre bağlayın. Bkz. Çizim 4.5.

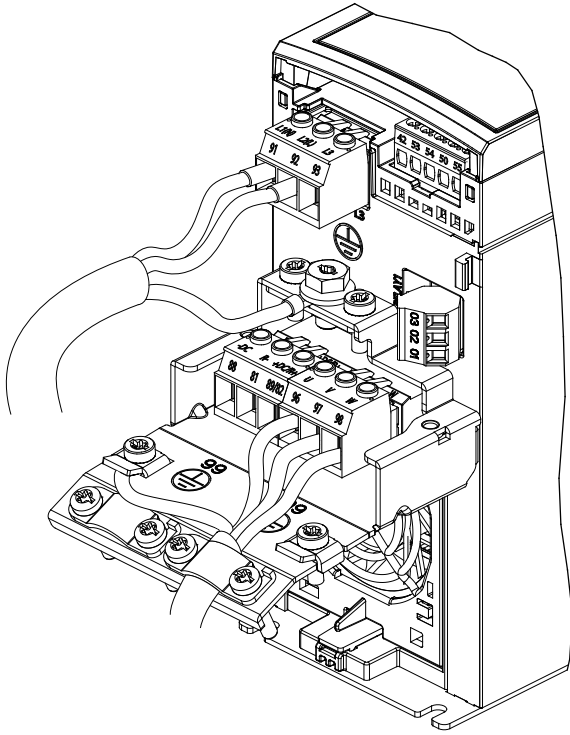
4. 3 fazlı motor kablo tesisatını, Çizim 4.5 bölümünde gösterildiği şekilde 96 (U), 97 (V) ve 98 (W) terminallerine bağlayın.
5. Terminalleri bölüm 9.7 Bağlantı Sıkıştırma Torkları bölümünde sağlanan bilgilere göre sıkın.



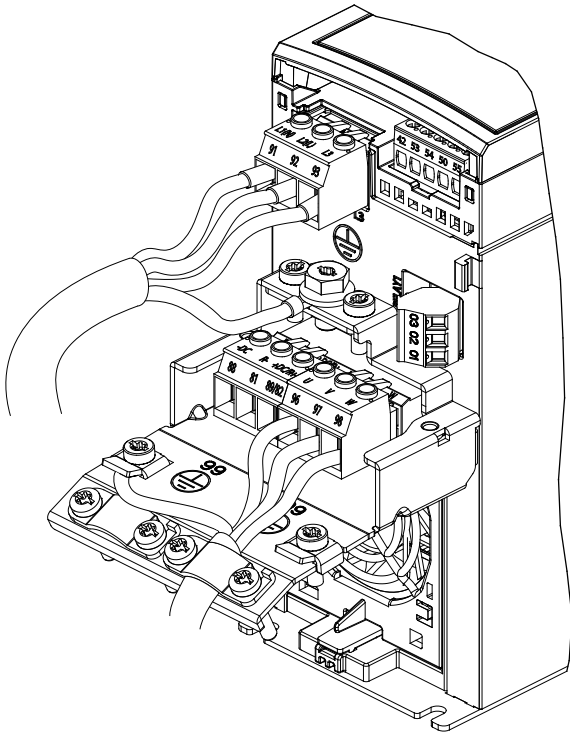
130BD531.10

Çizim 4.5 Motor Bağlantısı

Tek fazlı ve 3 fazlı frekans dönüştürücüleri için şebeke, motor ve topraklama bağlantısı sırasıyla Çizim 4.6 ve Çizim 4.7 bölümlerinde gösterilmiştir. Gerçek konfigürasyonlar, birim türüne ve opsiyonel donanıma bağlı olarak değişir.



Çizim 4.6 Tek Fazlı Birimler için  
Şebeke, Motor ve Topraklama Bağlantısı



Çizim 4.7 3 Fazlı Birimler için Şebeke, Motor ve Topraklama  
Bağlantısı

## 4.7 AC Şebeke Bağlantısı

- Tellerin boyutu frekans dönüştürücünün giriş akımına bağlıdır. Maksimum tel boyutları için bkz. *bölüm 9.1 Elektriksel Veri*.
- Kablo boyutlarıyla ilgili yerel ve ulusal düzenlemelere uyun.

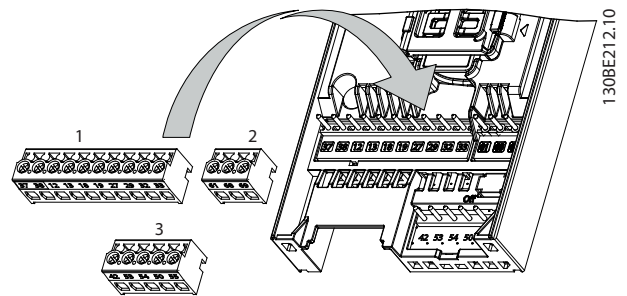
### Prosedür:

1. AC giriş güç kablolarını tek fazlı birimler için N ve L terminallerine (bkz. *Çizim 4.6*), 3 fazlı birimler için L1, L2 ve L3 terminallerine (bkz. *Çizim 4.7*) bağlayın.
2. Donanımın konfigürasyonuna bağlı olarak, giriş gücünü şebeke giriş terminallerine veya giriş bağlantı kesmeye bağlayın.
3. Kabloyu *bölüm 4.3 Topraklama* bölümünde verilen topraklama yönergeleri doğrultusunda topraklayın.
4. İzoleli bir şebeke kaynağından (IT şebekesi ya da kayan delta) ya da topraklı bacağı (topraklı delta) olan TT/TN-S şebekesinden beslendiğinde, IEC 61800-3 ile doğrultusunda ara akıma hasardan kaçınmak ve toprak kapasitesi akımlarını azaltmak için RFI filtre vidasının çıkarıldığından emin olun.

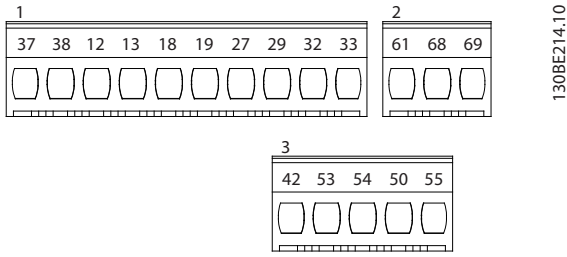
## 4.8 Kontrol Telleri

### 4.8.1 Kontrol Terminali Türleri

Çizim 4.8 çıkarılabilir frekans dönüştürücü konektörlerini göstermektedir. Terminal işlevleri ve varsayılan ayarları, *Tablo 4.1* ve *Tablo 4.2* bölümlerinde özetlenmiştir.



Çizim 4.8 Kontrol Terminali Yerleri



Çizim 4.9 Terminal Numaraları

4

Terminal değer ayrıntıları için, bkz. bölüm 9.6 Kontrol Girişi/ Çıkışı ve Kontrol Verisi .

Terminal	Parametre	Varsayılan ayar	Açıklama
<b>Dijital G/Ç, Darbe G/Ç, Kodlayıcı</b>			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC besleme voltajı. Maksimum çıkış akımı, tüm 24 V yükler için 100 mA'dır.
18	Parametre 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start	Dijital girişler.
19	Parametre 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reversing	
27	Parametre 5-12 Terminal 27 Digital Input parametre 5-30 Terminal 27 Digital Output	DI [2] Ters yanasma DO [0] İşletim yok	Dijital giriş, dijital çıkış veya darbe çıkışı için seçilebilir. Varsayılan ayar, dijital giriştir.
29	Parametre 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Aralıklı Çalıştırma	Dijital giriş.
32	Parametre 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] No operation	Dijital giriş, 24 V kodlayıcı. Terminal 33, darbe girişi için kullanılabilir.
33	Parametre 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Ön ayarlı ref bit 0	
37, 38	-	STO	İşlevsel güvenlik girişleri.
<b>Analog girişler/çıkışlar</b>			

Terminal	Parametre	Varsayılan ayar	Açıklama
42	Parametre 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] No operation	Programlanabilir analog çıkış. Analog sinyal, maksimum 500Ω'da 0–20mA veya 4–20mA'dır. Ayrıca, dijital çıkışlar olarak da yapılandırılabilir.
50	-	+10 V DC	10V DC analog besleme voltajı. 15mA maksimum bir potansiyometre veya termistör için ortak olarak kullanılır.
53	6-1* parametre grubu	-	Analog giriş. Sadece voltaj modu desteklenir. Dijital çıkış olarak da kullanılabilir.
54	6-2* parametre grubu	-	Analog giriş. Voltaj ve akım modu arasında seçilebilir.
55	-	-	Analog girişler için ortaktır

Tablo 4.1 Terminal Açıklamaları - Dijital Girişler/Çıkışlar, Analog Girişler/Çıkışlar

Terminal	Parametre	Varsayılan ayar	Açıklama
<b>Seri iletişim</b>			
61	-	-	Kablo blendajı için entegre RC-filtresi. SADECE, EMC sorunları yaşarken blendajı bağlamak içindir.
68 (+)	8-3* parametre grubu	-	RS485 arabirimi. Terminal direnci için bir kontrol kartı sağlanmıştır.
69 (-)	8-3* parametre grubu	-	
<b>Röleler</b>			

Terminal	Parametre	Varsayılan ayar	Açıklama
01, 02, 03	5-40	[9] Alarm	Form C röle çıkışı. Bu röleler, frekans dönüştürücü konfigürasyonuna ve boyutuna bağlı olarak çeşitli konumlardadır. AC veya DC voltajı ve rezistif veya indüktif yükler için kullanılabilir.

Tablo 4.2 Terminal Açıklamaları - Seri İletişim

#### 4.8.2 Kontrol Terminallerine Kablo Tesisatı

Kontrol terminali konektörleri, *Çizim 4.8* bölümünde gösterildiği gibi kurulum kolaylığı sağlamak için frekans dönüştürücüden çıkarılabilir.

STO kablo tesisatı hakkındaki ayrıntılar için bkz. *bölüm 6 Safe Torque Off (STO)*.

#### **DUYURU!**

**Kontrol kablolarını olabildiğince kısa tutup parazit en aza indirmek için yüksek güçlü kablolardan ayırın.**

1. Terminaller için vidaları gevşetin.
2. Manşonlu kontrol kablolarını yuvalara yerleştirin.
3. Terminaller için vidaları sabitleyin.
4. Temasının sağlam şekilde kurulduğundan ve gevşek olmadığından emin olun. Gevşek kontrol telleri, donanım arızalarına veya en iyi işletimden daha düşük bir işleme neden olabilir.

Kontrol terminali kablo boyutları için bkz. *bölüm 9.5 Kablo Spesifikasyonları* ve tipik kontrol kablo bağlantıları için bkz. *bölüm 7 Uygulama Örnekleri*.

#### 4.8.3 Motor Çalışmasını Etkinleştirme (Terminal 27)

Bir geçici bağlantı teli, terminal 12 (veya 13) ve terminal 27 arasında, frekans dönüştürücünün fabrika varsayılan programlama değerleri kullanılarak işletildiğinde gereklidir.

- Dijital giriş terminali 27, 24 V DC dış kilitleme komutu almak üzere tasarlanmıştır.
- Kilitleme aygıtı kullanılmadığında, kontrol terminali 12 (önerilir) veya 13 ve terminal 27 arasında bir geçici bağlantı teli kullanın. Geçici bağlantı, terminal 27'de dahili bir 24 V'luk sinyal sağlar.
- Sadece GLCP için: LCP altındaki durum satırında *AUTO REMOTE COAST* okunduğunda, birim işletilmeye hazır, fakat terminal 27'de bir giriş sinyali eksik demektir.

#### **DUYURU!**

#### **BAŞLATILAMIYOR**

**Frekans dönüştürücü, terminal 27 yeniden programlanmadığı sürece terminal 27'de sinyal olmadığında çalışamaz.**

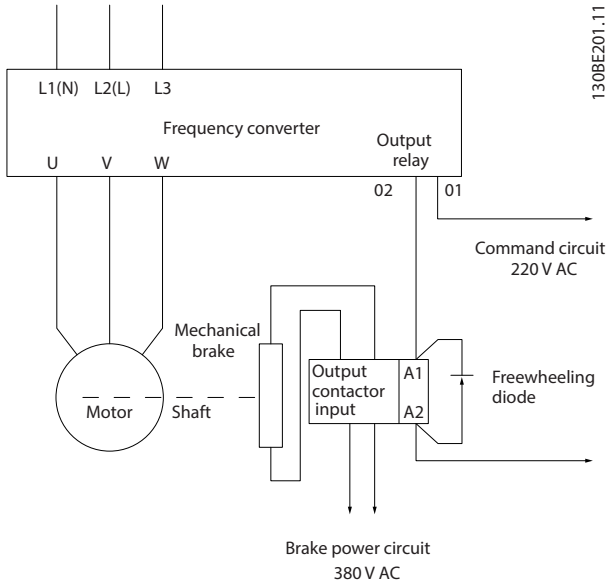
#### 4.8.4 Mekanik Fren Kontrolü

**Kaldırma/indirme uygulamalarında elektromekanik bir freni kontrol etmeniz gerekir.**

- Herhangi bir röle çıkışı veya dijital çıkış (terminal 27) kullanarak freni denetleyin.
- Örneğin yükün çok fazla olması nedeniyle frekans dönüştürücü motoru dengede tutamadığında, çıkışı kapalı (voltajsız) tutun.
- Elektromanyetik frenli uygulamalar için 5-4\* Röleler parametre grubunda [32] *Mekanik fren kontrolünü* seçin.
- Motor akımı, *parametre 2-20 Fren Akımını Ayırma*'de önceden ayarlanmış değeri aştığında fren serbest bırakılır.
- Çıkış frekansı, *parametre 2-22 Fren Hızını Etkinleştir [Hz]*'de ayarlanan frekanstan az olduğunda ve ancak frekans dönüştürücü bir durdurma komutunu yürütürse fren geçirilir.

Frekans dönüştürücü alarm modundaydı veya aşırı voltaj durumundaydı, mekanik fren derhal kapanır.

Frekans dönüştürücü, bir güvenlik aygıtı değildir. Güvenlik aygıtlarının ilgili ulusal vinç/kaldıraç yönetmeliklerine göre entegre edilmesi sistem tasarımcısının sorumluluğudur.



Çizim 4.10 Mekanik Frenin Frekans Dönüştürücüye Bağlanması

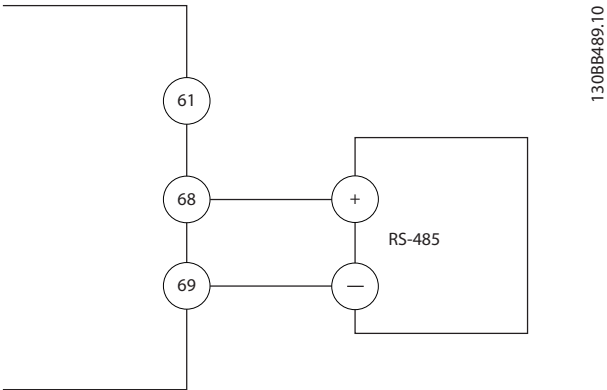
Temel seri iletişim kurulumu için aşağıdaki seçimleri yapın

1. *parametre 8-30 Protocol*'de protokol türü.
  2. *parametre 8-31 Address*'de frekans dönüştürücü adresi.
  3. *parametre 8-32 Baud Rate*'de baud hızı.
- İki iletişim protokolü, frekans dönüştürücüde dahili olarak bulunur. Motor üreticisinin kablolama tesisatı gerekliliklerini izleyin.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
  - Protokol yazılımı ve RS485 bağlantısı kullanılarak fonksiyonlar uzaktan programlanabilir veya 8-\*\* *Communications and Options* parametre grubunda programlanabilir.
  - Spesifik bir iletişim protokolünün seçilmesi, protokolün spesifikasyonlarına uymak için çeşitli varsayılan parametre ayarlarını değiştirir ve protokole özgü ekstra parametreleri kullanılabilir kılar.

#### 4.8.5 RS485 Serisi İletişimi

RS485 serisi iletişim tellerini (+)68 ve (-)69 terminallerine bağlayın.

- Blendajlı seri iletişim kablosu kullanılması önerilir.
- Uygun topraklama için bkz. *bölüm 4.3 Topraklama*.



Çizim 4.11 Seri İletişim Kablo Şeması



## 4.9 Montaj Kontrol Listesi

Birimin kurulumunu tamamlamadan önce, tüm kurulumu *Tablo 4.3* bölümünde detaylandırılan şekilde inceleyin. Tamamlandığında öğeleri kontrol edin ve işaretleyin.

Yapılacak kontroller	Açıklama	<input checked="" type="checkbox"/>
Yardımcı donanım	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frekans dönüştürücünün güç girişi tarafında veya motorun çıkış tarafında bulunabilecek yardımcı donanımlara, anahtarlara, bağlantı kesmelerine veya giriş sigortalarına/devre kesicilere bakın. Bunların tam hızda işleme hazır olduğundan emin olun.</li> <li>• Frekans dönüştürücüye geri besleme için kullanılan tüm sensörlerin işlevini ve kurulumunu kontrol edin.</li> <li>• Motor(lar)daki güç faktörü düzeltme kondansatörlerini çıkarın.</li> <li>• Şebeke tarafındaki güç faktörü düzeltme kondansatörlerini ayarlayın ve bunların sönmümlendiğini doğrulayın.</li> </ul>	
Kablo yönlendirme	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor telleri ve kontrol tellerinin, yüksek frekans parazit izolasyonu için ayrıldığından, blendajlı olduğundan ya da 3 ayrı metal kanaldan geçirildiğinden emin olun.</li> </ul>	
Kontrol kablosu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hasarlı veya kopuk tel ve gevşek bağlantı kontrolü yapın.</li> <li>• Gürültü başışıklığı için kontrol tellerinin güç ve motor tel tesisatından yalıtılmış olduğunu kontrol edin.</li> <li>• Gerekirse, sinyallerin voltaj kaynağını kontrol edin.</li> </ul> <p>Blendajlı kablo veya burgulu çift tel kullanılması önerilir. Ekranın doğru şekilde sonlandırıldığından emin olun.</p>	
Soğutma açıklığı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Soğutma için uygun hava akışının sağlanması amacıyla alta ve üstte yeterli açıklıklar bulunduğundan emin olun, bkz. <i>bölüm 3.3 Montaj</i>.</li> </ul>	
Ortam koşulları	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ortam koşullarının gerekliliklerinin karşılanıp karşılanmadığını kontrol edin.</li> </ul>	
Sigorta ve devre kesiciler	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sigortaların veya devre kesicilerin uygunluğunu kontrol edin.</li> <li>• Tüm sigortaların sıkı bir şekilde yerleştirildiklerini ve işletim koşulunda bulduklarını ve tüm devre kesicilerin açık konumda olduklarını kontrol edin.</li> </ul>	
Topraklama	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Yeterli toprak bağlantıları sağlayarak sıkı olduklarından ve oksitlenmediklerinden emin olun.</li> <li>• Kanala topraklamayın veya arka paneli metal bir yüzeye montelemeyin.</li> </ul>	
Giriş ve çıkış güç kablo tesisatı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gevşek bağlantı olup olmadığını kontrol edin.</li> <li>• Motor ve şebekenin ayrı kanalda veya ayrılmış blendajlı kablolarda bulunduğundan emin olun.</li> </ul>	
Panonun iç kısmı	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Birimin iç kısmında kir, metal çapaklar, nem ve aşınma bulunmadığını kontrol edin.</li> <li>• Birimin boyasız, metal bir yüzeye monte edildiğinden emin olun.</li> </ul>	
Anahtarlar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tüm anahtarların ve bağlantı kesme ayarlarının uygun konumda olmalarını sağlayın.</li> </ul>	
Titreşim	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Birimin, sağlam bir şekilde takıldığını veya gerekirse şok desteklerinin kullanıldığından emin olun.</li> <li>• Olağandışı titreşim miktarı olup olmadığını kontrol edin.</li> </ul>	

Tablo 4.3 Kurulum Kontrol Listesi

### **ADİKKAT**

#### İÇ ARIZA DURUMUNDA POTANSİYEL TEHLİKE

Frekans dönüştürücü düzgün kapatılmazsa kişisel yaralanma riski vardır.

- Güç uygulamadan önce tüm güvenlik kapaklarının yerinde ve iyice kapatılmış olduğundan emin olun.

## 5 Kullanıma Alma

### 5.1 Güvenlik Yönergeleri

Genel güvenlik önlemleri için bkz. *bölüm 2 Güvenlik*.



#### YÜKSEK VOLTAJ

Frekans dönüştürücüler, AC şebeke giriş gücüne bağlandıklarında yüksek voltaj içerirler. Kurulum, başlatma ve bakımın uzman personel tarafından yapılmaması, ölüme veya ciddi yaralanmaya neden olabilir.

- Kurulum, başlatma ve bakım işlemleri, yalnızca uzman personel tarafından gerçekleştirilmelidir.

#### Güç vermeden önce:

1. Kapağı doğru şekilde kapayın.
2. Tüm kablo bileziklerinin iyice sıkıldığını kontrol edin.
3. Birimin giriş gücünün kapalı ya da kilitlemiş olduğundan emin olun. Giriş gücü yalıtımı için, frekans dönüştürücü bağlantı kesme anahtarlarına güvenmeyin.
4. L1 (91), L2 (92) ve L3 (93) giriş terminallerinde, fazdan faza ve fazdan toprağa hiçbir voltaj bulunmadığını doğrulayın.
5. 96 (U), 97(V) ve 98 (W) çıkış terminallerinde, fazdan faza ve fazdan toprağa hiçbir voltaj bulunmadığını doğrulayın.
6. U-V (96-97), V-W (97-98) ve W-U (98-96) üzerinde  $\Omega$  değerlerini ölçerek motorun sürekliliğini doğrulayın.
7. Frekans dönüştürücünün ve motorun uygun topraklandığını kontrol edin.
8. Frekans dönüştürücüyü terminallerde gevşek bağlantılar bakımından kontrol edin.
9. Besleme voltajının ve frekans dönüştürücünün ve motorun voltajlarının eşleştiğinden emin olun.

### 5.2 Güç Verme İşlemi

Aşağıdaki adımları kullanarak frekans dönüştürücüye güç uygulayın:

1. Giriş voltajının %3 içerisinde dengelendiğini doğrulayın. Dengeli değilse devam etmeden önce giriş voltajı dengesizliğini düzeltin. Voltajı düzelttikten sonra prosedürü tekrarlayın.
2. Opsiyonel donanım tel tesisatının kurulum uygulamasıyla eşleşmesini sağlayın.

3. Tüm operatör aygıtlarının OFF (KAPALI) konumda bulunmasını sağlayın. Pano kapıları kapalı olmalı ve kapaklar sıkıca kapatılmış olmalıdır.
4. Birime güç verin. Frekans dönüştürücüsünü şimdi başlatmayın. Bağlantı kesme anahtarı bulunan birimlerde, frekans dönüştürücüye güç vermek için anahtarı ON (AÇIK) konuma getirin.

### 5.3 Yerel Denetim Panosu İşletimi

Frekans dönüştürücüsü, sayısal yerel kontrol panelini (LCP), grafiksel yerel kontrol panelini (GLCP) ve kör kapağı destekler. Bu bölüm, LCP ve GLCP işletimlerini açıklar.

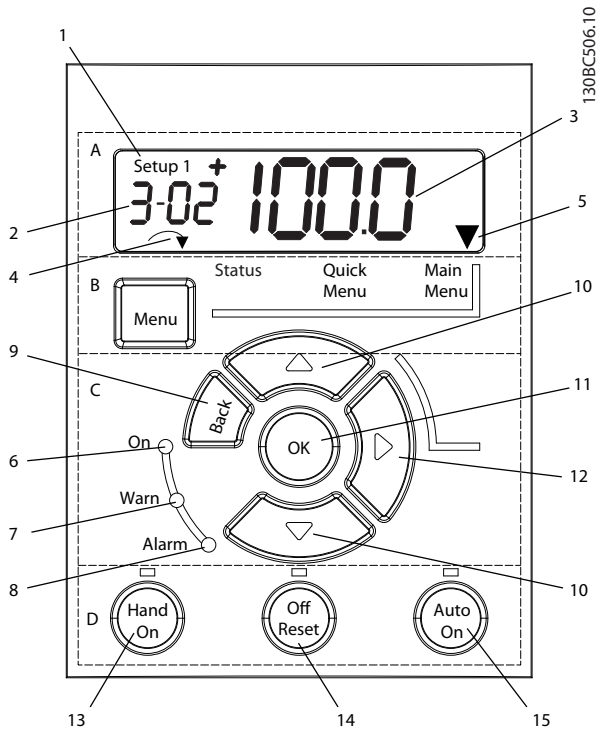
#### **DUYURU!**

Frekans dönüştürücüsü, PC'de MCT 10 Kurulum Yazılımı'ndan RS485 iletişim bağlantı noktası aracılığıyla programlanabilir. Bu yazılım 130B1000 kod numarası kullanılarak sipariş edilebilir veya Danfoss internet sitesinden yüklenebilir: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload).

#### 5.3.1 Yerel Denetim Panosu (LCP)

Sayısal yerel kontrol paneli (LCP), 4 işlevsel bölüme ayrılır.

- A. Sayısal ekran.
- B. Menü tuşu.
- C. Gezinme tuşları ve gösterge ışıkları (LED'ler).
- D. İşletim anahtarları ve gösterge ışıkları (LED'ler).



Çizim 5.1 LCP'nin görünümü

**A. Sayısal ekran**

LCD ekranı, 1 sayısal hat ile arka aydınlatmalıdır. Tüm veriler LCP'de görüntülenir.

1	Kurulum numarası, etkin kurulumu ve düzenleme kurulumunu gösterir. Aynı kurulum hem etkin, hem de düzenleme kurulumu olarak işlev görüyorsa, yalnızca o kurulum gösterilir (fabrika ayarı). Etkin ve düzenleme kurulumu farklı olduğunda, ekranda her iki numara da gösterilir (örneğin, kurulum 12). Yanıp sönen numara düzenleme kurulumunu belirtir.
2	Parametre numarası.
3	Parametre değeri.
4	Motor yönü, ekranın sol altında gösterilir. Küçük bir ok, ya saat yönünü ya da saat yönünün tersini gösterir.
5	Üçgen, LCP'nin Durum, Hızlı Menü veya Ana Menü'de olup olmadığını gösterir.

Tablo 5.1 Çizim 5.1'e lejant, A Bölümü



Çizim 5.2 Ekran Bilgileri

**B. Menü tuşu**

Durum, Hızlı Menü veya Ana Menü'yü seçmek için [Menu] tuşunu kullanın.

**C. Gezinme tuşları ve gösterge ışıkları (LED'ler)**

Tuş	Fonksiyon
9 [Back]	Gezinme yapısındaki bir önceki adıma veya katmana geçmek için kullanılır.
1 Oklar [▲] [▼]	Parametre grupları, parametreler arasında geçiş ve parametreler dahilinde geçiş veya parametre değerlerini artırmak/azaltmak için. Oklar, yerel referansı belirlemek için de kullanılabilir.
1 [OK]	Parametre gruplarına erişmek veya bir seçeneği etkinleştirmek için basın.
1 [▶]	Parametre değerleri dahilinde her bir haneyi değiştirmek için soldan sağa hareket ettirin.

Tablo 5.2 Etiket: Çizim 5.1, Gezinme Tuşları

Gösterge	Işık	Fonksiyon
6 AÇIK	Yeşil	Frekans dönüştürücü şebeke voltajından, bir DC bus terminalinden ya da 24 V dış beslemeden enerji aldığı anda ON (Açık) ışığı etkinleştirilir.
7 Uyar	Sarı	Uyarı koşulları karşılandığında, sarı WARN (Uyarı) ışığı yanar ve ekran alanında sorunu belirten bir metin görünür.
8 Alarm	Kırmızı	Bir arıza koşulu, kırmızı alarm ışığının yanıp sönmeye ve bir alarm metninin görüntülenmesine neden olur.

Tablo 5.3 Etiket: Çizim 5.1, Gösterge Işıkları (LED'ler)

**D. İşletim tuşları ve gösterge ışıkları (LED'ler)**

Tuş	Fonksiyon
13 Hand On	Frekans dönüştürücüyü yerel denetimde başlatır. <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrol girişiyle veya seri iletişimle verilen bir dış durdurma sinyali, yerel hand on işlevini geçersiz kılar.</li> </ul>
14 Off/Reset	Moturu durdurur ancak frekans dönüştürücüsüne gücü kesmez veya arıza giderildikten sonra frekans dönüştürücüsünü manuel olarak sıfırlamaz.
15 Otomatik Açık	Sistemi uzaktan işletim moduna sokar. <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrol terminalerinden veya seri iletişimden gelen bir dış başlatma komutuna yanıt verir.</li> </ul>

Tablo 5.4 Çizim 5.1'e lejant, Bölüm D

**⚠ UYARI****ELEKTRİK TEHLİKESİ**

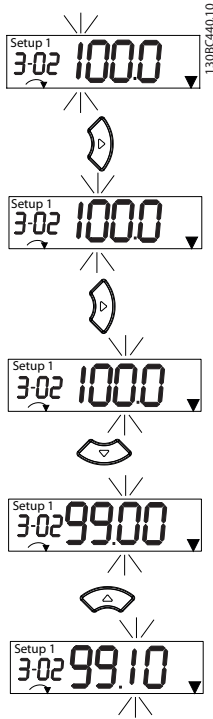
[Off/Reset] tuşuna bastıktan sonra bile frekans dönüştürücüsü terminallerinde voltaj bulunur. [Off/Reset] tuşuna basmak, frekans dönüştürücüsünün bağlantısını şebekeden kesmez. Elektrikli parçalara dokunmak ölüme veya ciddi yaralanmalara neden olabilir.

- Herhangi bir akımlı parçaya dokunmayın.

5

**5.3.2 LCP'de Sağ-tuşunun İşlevi**

Ekranda bulunan 4 haneyi ayrı ayrı düzenlemek için [▶] tuşuna basın. [▶] tuşuna bir kere basıldığında, imleç ilk haneye gidecek ve imlecin bulunduğu hane Çizim 5.3'de gösterildiği şekilde yanıp sönecektir. Değeri değiştirmek için [▲] [▼] tuşlarına basın. [▶] tuşuna basmak hanelerin değerlerini değiştirmeyecek veya ondalık işaretini oynatmayacaktır.



Çizim 5.3 Sağ-tuş İşlevi

[▶] tuşu, parametre grupları arasında hareket etmek için de kullanılabilir. Ana Menü'deyken, sonraki parametre grubunda ilk parametreye gitmek için [▶] tuşuna basın (örneğin parametre 0-03 Regional Settings [0] International'den parametre 1-00 Configuration Mode [0] Open loop'a gidin).

**DUYURU!**

Başlatma sırasında LCP, INITIALISING mesajını gösterir. Bu mesaj artık gösterilmediğinde frekans dönüştürücü çalışmaya hazırdır. Ekleme veya çıkarma seçenekleri başlatma süresini uzatır.

**5.3.3 LCP'deki Hızlı Menü**

Hızlı Menü, en sık kullanılan parametrelere kolay erişim sağlar.

1. Hızlı Menü'ye girmek için, ekrandaki gösterge yukarıda Hızlı Menü'yü gösterene kadar [Menu] tuşuna basın.
2. QM1 veya QM2'yi seçmek için [▲] [▼] tuşlarına basıp [OK] tuşuna basın.
3. Hızlı Menü'de parametrelerde gezinmek için [▲] [▼] tuşlarına basın.
4. Bir parametre seçmek için [OK] tuşuna basın.
5. Bir parametre ayarının değerini değiştirmek için [▲] [▼] tuşlarına basın.
6. Değişikliği kabul etmek için [OK] tuşuna basın.
7. Çıkmak için [Back] tuşuna iki kez (veya QM2'de veya QM3'deyse 3 kez) basarak Durum moduna girin veya [Menu] tuşuna bir kez basarak Ana Menü ekranına gidin.

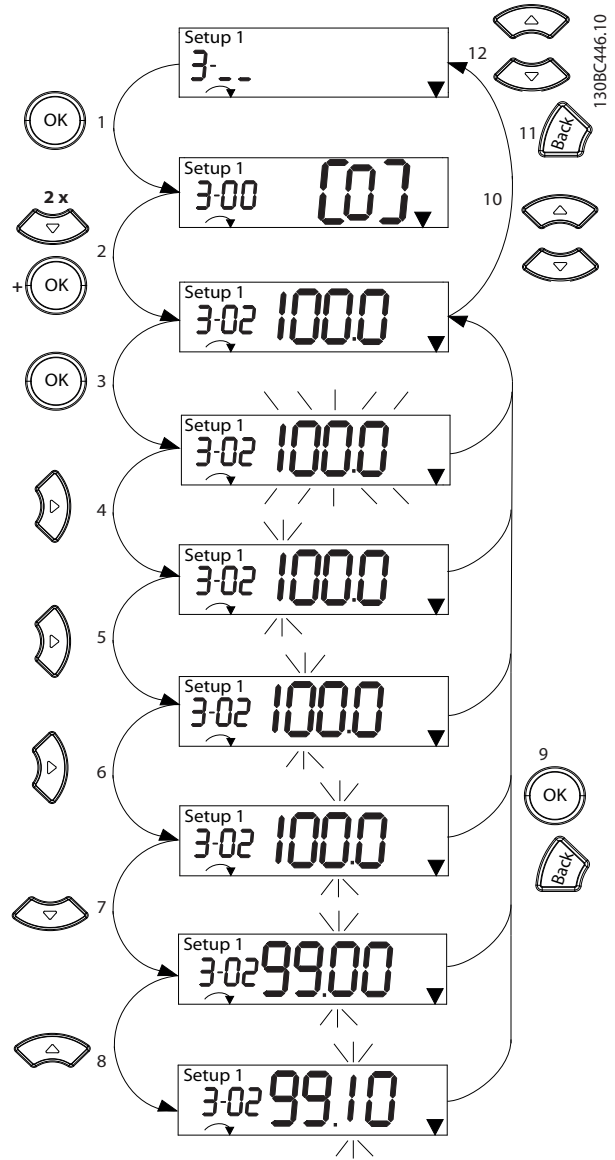


## 5.3.4 LCP'deki Ana Menü

Ana Menü, tüm parametrelere erişim sağlar.

1. Ana Menü'ye girmek için, ekrandaki gösterge yukarıda Ana Menü'yü gösterene kadar [Menu] tuşuna basın.
2. [▲] [▼]: Parametre grupları arasında gezinin.
3. Bir parametre grubunu seçmek için [OK] tuşuna basın.
4. [▲] [▼]: Spesifik bir gruptaki parametrelerde gezinin.
5. Parametreyi seçmek için [OK] tuşuna basın.
6. [▶] ve [▲] [▼]: Parametre değerini ayarlayın/değiştirin.
7. Değeri kabul etmek için [OK] tuşuna basın.
8. Çıkmak için [Back] tuşuna iki kez (veya dizi parametrelerindeyse 3 kez) basarak Ana Menü moduna girin veya [Menu] tuşuna bir kez basarak Durum ekranına gidin.

Sırasıyla devamlı, sayılı ve dizi parametrelerinin değerlerini değiştirme prensipleri için Çizim 5.5, Çizim 5.6 ve Çizim 5.7 bölümlerine bakınız. Çizimlerdeki eylemler Tablo 5.5, Tablo 5.6, ve Tablo 5.7 bölümlerinde açıklanmıştır.

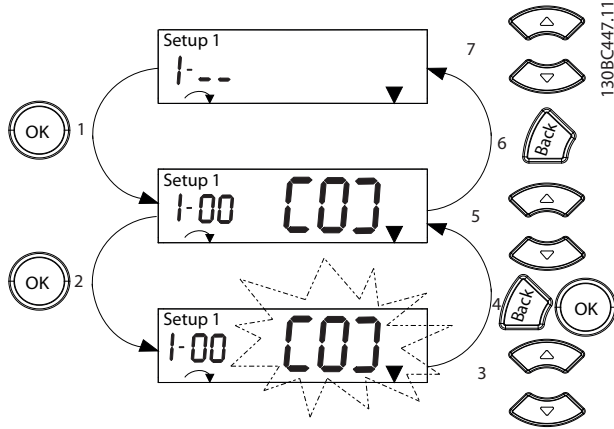


Çizim 5.5 Ana Menü Etkileşimleri - Devamlı Parametreler

1	[OK]: Grupta ilk parametre gösterilir.
2	Parametreyi aşağı hareket ettirmek için tekrar tekrar [▼] tuşuna basın.
3	Düzenlemeye başlamak için [OK] tuşuna basın.
4	[▶]: İlk hane yanıp söner (düzenlenebilir).
5	[▶]: İkinci hane yanıp söner (düzenlenebilir).
6	[▶]: Üçüncü hane yanıp söner (düzenlenebilir).
7	[▼]: Parametre değerini azaltır, ondalık işaretini otomatik olarak değiştirir.
8	[▲]: Parametre değerini artırır.
9	[Back]: Değişiklikleri iptal edip 2'ye döner. [OK]: Değişiklikleri kabul edip 2'ye döner.
10	[▲][▼]: Grup dahilindeki parametreyi seçer.
11	[Back]: Değeri silip parametre grubunu gösterir.
12	[▲][▼]: Grup seçer.

Tablo 5.5 Devamlı Parametrelerde Değerleri Değiştirmek

Sayıli parametreler için etkileşim benzerlik gösterir ancak LCP'deki hane sınırlaması nedeniyle (4 büyük hane) parametre değeri braketlerde gösterilir ve sıralama 99'dan büyük olabilir. Sıralama değeri 99'dan büyük olduğunda, LCP sadece braketin ilk kısmını gösterebilir.

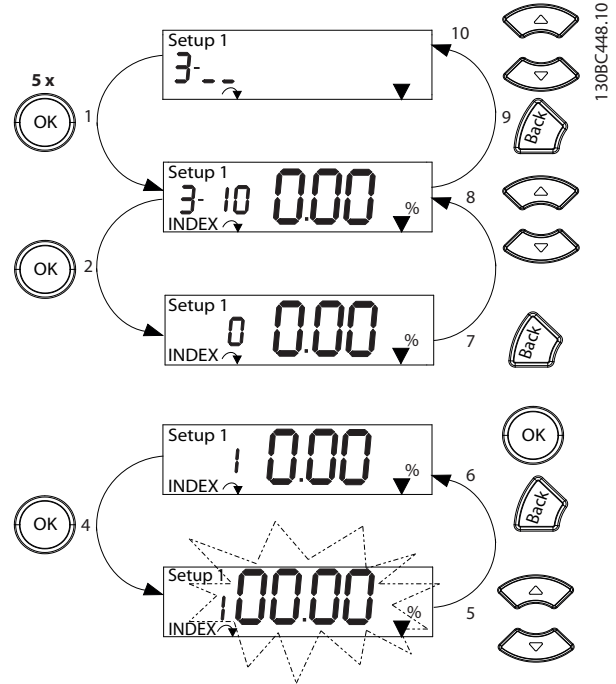


Çizim 5.6 Ana Menü Etkileşimleri - Sayılı Parametreler

1	[OK]: Grupta ilk parametre gösterilir.
2	Düzenlemeye başlamak için [OK] tuşuna basın.
3	[▲][▼]: Parametre değerini değiştirir (yanıp söner).
4	Değişiklikleri iptal etmek için [Back] tuşuna basın, kabul etmek içinse [OK] tuşuna basın (Ekran 2'ye döner).
5	[▲][▼]: Grup dahilindeki bir parametreyi seçer.
6	[Back]: Değeri silip parametre grubunu gösterir.
7	[▲][▼]: Bir grup seçer.

Tablo 5.6 Sayılı Parametrelerde Değerleri Değiştirmek

Dizi parametreleri işlevi aşağıdaki gibidir:



Çizim 5.7 Ana Menü Etkileşimleri - Dizi Parametreleri

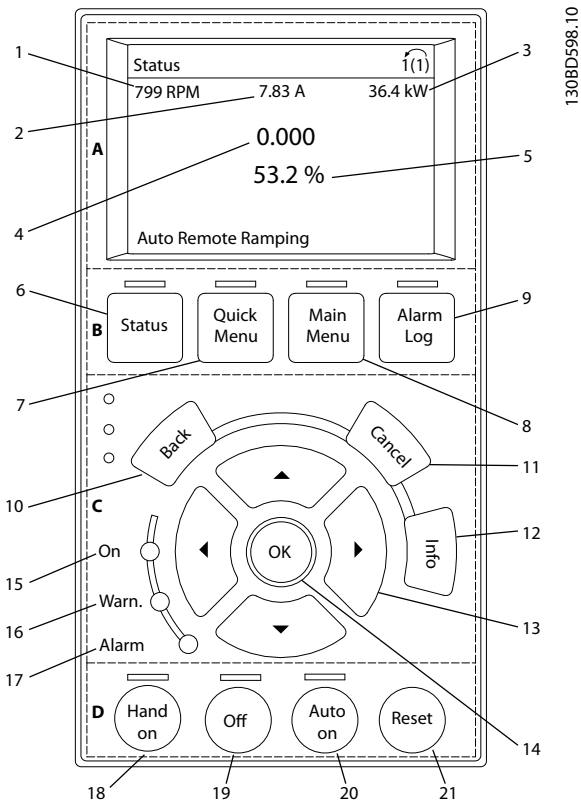
1	[OK]: Parametre numaralarını ve ilk dizinin değerini gösterir.
2	[OK]: Dizin seçilebilir.
3	[▲][▼]: Dizin seçer.
4	[OK]: Değer düzenlenebilir.
5	[▲][▼]: Parametre değerini değiştirir (yanıp söner).
6	[Back]: Değişiklikleri iptal eder. [OK]: Değişiklikleri kabul eder.
7	[Back]: Düzenleme dizinini iptal edip yeni bir parametre seçilebilmesini sağlar.
8	[▲][▼]: Grup dahilindeki parametreyi seçer.
9	[Back]: Parametre dizin değerini siler ve parametre grubunu gösterir.
10	[▲][▼]: Grup seçer.

Tablo 5.7 Dizi Parametrelerinde Değerleri Değiştirmek

### 5.3.5 GLCP Düzeni

GLCP 4 işlev grubuna ayrılmıştır (bkz. Çizim 5.8).

- A. Ekran alanı
- B. Ekran menü tuşları
- C. Gezinme tuşları ve gösterge ışıkları (LED'ler)
- D. İşletim tuşları ve sıfırlama



Çizim 5.8 Grafik Yerel Denetim Panosu (GLCP)

#### A. Ekran alanı

Frekans dönüştürücü şebeke voltajından, bir DC bus terminalinden ya da 24 V DC dış beslemeden enerji aldığı anda ekran alanı etkinleştirilir.

LCP üzerinde görüntülenen bilgiler, kullanıcı uygulaması için özelleştirilebilir. Hızlı Menü Q3-13 Ekran Ayarları'ndaki seçenekleri seçin.

Ekran	Parametre numarası	Varsayılan ayar
1	0-20	[1602] Referans [%]
2	0-21	[1614] Motor Current
3	0-22	[1610] Güç [kW]
4	0-23	[1613] Frekans
5	0-24	[1502] kWh Sayacı

Tablo 5.8 Etiket: Çizim 5.8, Ekran Alanı

#### B. Ekran menü tuşları

Menü tuşları, parametre kurulumuna erişmek, normal işletim sırasında durum ekranı modları arasında geçiş yapmak ve arıza günlüğü verilerini görüntülemek için kullanılır.

Tuş	Fonksiyon
6	Durum İşletim bilgilerini görüntüler.
7	Hızlı Menü İlk kurulum yönergeleri ve birçok ayrıntılı uygulama yönergesi için programlama parametrelerine erişim sağlar.

Tuş	Fonksiyon
8	Ana Menü Tüm programlama parametrelerine erişim sağlar.
9	Alarm Güncel uyarıların listesini, son 10 alarmı ve bakım günlüğünü görüntüler.

Tablo 5.9 Etiket: Çizim 5.8, Ekran Menü Tuşları

#### C. Gezinme tuşları ve gösterge ışıkları (LED'ler)

Gezinme tuşları, işlevleri programlamak ve ekran imlecini taşımak için kullanılır. Gezinme tuşları, yerel işletim modunda hız denetimi de sağlar. 3 frekans dönüştürücü durum göstergesi ışığı da bu alanda bulunur.

Tuş	Fonksiyon
10	Geri Menü yapısında önceki adıma veya listeye döner.
11	Cancel Ekran modu değiştirilmediği sürece son değişikliği veya komutu iptal eder.
12	Bilgi Görüntülenen işlevin bir tanımı için basın.
13	Gezinme Tuşları Menüdeki öğeler arasında dolaşmak için 4 gezinme tuşunu kullanın.
14	OK Parametre gruplarına erişmek veya bir seçeneği etkinleştirmek için basın.

Tablo 5.10 Etiket: Çizim 5.8, Gezinme Tuşları

Gösterge	Işık	Fonksiyon
15	AÇIK Yeşil	Frekans dönüştürücü şebeke voltajından, bir DC bus terminalinden ya da 24 V dış beslemeden enerji aldığı anda ON (Açık) ışığı etkinleştirilir.
16	Uyar Sarı	Uyarı koşulları karşılandığında, sarı WARN (Uyarı) ışığı yanar ve ekran alanında sorunu belirten bir metin görünür.
17	Alarm Kırmızı	Bir arıza koşulu, kırmızı alarm ışığının yanıp sönmeye ve bir alarm metninin görüntülenmesine neden olur.

Tablo 5.11 Etiket: Çizim 5.8, Gösterge Işıkları (LED'ler)

#### D. İşletim tuşları ve sıfırlama

İşletim tuşları, LCP'nin altında bulunur.

Tuş	Fonksiyon
18	Hand On Frekans dönüştürücüyü yerel denetimde başlatır. <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrol girişiyle veya seri iletişimle verilen bir dış durdurma sinyali, yerel hand on işlevini geçersiz kılar.</li> </ul>
19	Kapalı Motoru durdurur, fakat frekans dönüştürücüye giden gücü kesmez.



	Tuş	Fonksiyon
20	Otomatik Açık	Sistemi uzaktan işletim moduna sokar. <ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrol terminalerinden veya seri iletişimden gelen bir dış başlatma komutuna yanıt verir.</li> </ul>
21	Reset	Bir arıza giderildikten sonra frekans dönüştürücüyü manuel olarak sıfırlar.

Tablo 5.12 Etiket: Çizim 5.8, İşletim Tuşları ve Sıfırlama

**DUYURU!**

Ekran kontrastını ayarlamak için, [Status] tuşuna basıp [▲]/[▼] tuşları ile ayarlayın.

## 5.3.6 Parametre Ayarları

Uygulamalar için doğru programlamayı yapmak çoğu zaman ilişkili birkaç parametrede işlevleri ayarlamayı gerektirir. Parametrelerin ayrıntıları *bölüm 10.2 Parametre Menü Yapısı* bölümünde verilmiştir.

Programlama verileri, frekans dönüştürücünün içinde depolanır.

- Yedekleme için, veriyi LCP belleğine yükleyin.
- Veriyi başka bir frekans dönüştürücüye indirmek için LCP'yi bu birime bağlayın ve kaydedilen ayarları indirin.
- Fabrika varsayılan ayarlarını geri yüklemek LCP belleğinde kaydedilen verileri değiştirmez.

## 5.3.7 GLCP ile Parametre Ayarlarını Değiştirmek

Parametre ayarları (*Quick Menu*) *Hızlı Menü'den* veya (*Main Menu*) *Ana Menü'den* erişim değiştirilebilir. *Quick Menu* (Hızlı Menü) yalnızca sınırlı sayıda parametreye erişim sunar.

- LCP'deki [Quick Menu] (Hızlı Menü) ya da [Main Menu] (Ana Menü) düğmesine basın.
- Parametre gruplarına göz atmak için [▲] [▼] tuşlarına basın, bir parametre grubu seçmek için [OK] tuşuna basın.
- Parametrelere göz atmak için [▲] [▼] tuşlarına basın, bir parametre seçmek için [OK] tuşuna basın.
- Bir parametre ayarının değerini değiştirmek için [▲] [▼] tuşlarına basın.
- Bir ondalık parametre düzenleme modundayken haneyi kaydırmak için [◀] [▶] tuşlarına basın.
- Değişikliği kabul etmek için [OK] tuşuna basın.

- Status'a (Durum) girmek için [Back] (Geri) tuşuna iki kez basın veya Main Menu'ye (Ana Menü) girmek için [Main Menu] (Ana Menü) tuşuna bir kez basın.

**Değişiklikleri görüntüle**

*Quick Menu Q5 - Changes Made* (Hızlı Menü Q5 - Yapılan Değişiklikler) varsayılan ayarlardan değiştirilen tüm parametreleri listeler.

- Liste yalnızca geçerli düzenleme-kurulum sırasında değiştirilen parametreleri gösterir.
- Varsayılan değerlere sıfırlanan parametreler listelenmez.
- Empty* (Boş) mesajı hiçbir parametrenin değiştirilmediğini gösterir.

## 5.3.8 GLCP'ye/GLCP'den Veri Yükleme/İndirmek

- Verileri karşıya yüklemeyen veya karşıdan yüklemeyen önce motoru durdurmak için [Off] tuşuna basın.
- [Main Menu]'ye (ana menü) basın *parametre 0-50 LCP Copy* ve [OK] (Tamam) düğmesine basın.
- Veriyi LCP'ye yüklemek için [1] *All to LCP* ya da LCP'den veri indirmek için [2] *All From LCP* öğesini seçin.
- [OK] tuşuna basın. Bir ilerleme çubuğu yükleme veya indirme ilerleyişini gösterir.
- Normal işleme dönmek için [Hand On] veya [Auto On] tuşuna basın.

## 5.3.9 Varsayılan Ayarları GLCP ile Geri Yükleme

**DUYURU!**

**Varsayılan ayarlara geri yükleme ile programlama, motor verisi, yerleştirme ve izleme kayıtlarının kaybedilmesi riski vardır. Bir yedekleme sunmak için veriyi başlatma işleminden önce LCP'ye yükleyin.**

Varsayılan parametre ayarlarının geri yüklenmesi frekans dönüştürücünün başlatılması ile yapılır. Başlatılma işlemi *parametre 14-22 Operation Mode* (önerilen) üzerinden ya da elle yapılır. Başlatılma, *parametre 1-06 Clockwise Direction* için ayarları sıfırlamaz.

- parametre 14-22 Operation Mode* kullanarak başlatma; çalışma saatleri, seri iletişim seçimleri, arıza günlüğü, alarm günlüğü gibi frekans

dönüştürücü ayarlarını ve diğer izleme işlevlerini sıfırlamaz.

- Manuel başlatma, tüm motor, programlama, yerleştirme ve izleme verilerini siler ve fabrika varsayılan ayarlarını geri yükler.

#### parametre 14-22 Operation Mode ile önerilen başlatma prosedürü

1. Parametrelere erişmek için [Main Menu] tuşuna iki kez basın.
2. parametre 14-22 Operation Mode ögesine gidin ve [OK] (Tamam) tuşuna basın.
3. [2] Initialisation (Başlatma) ögesine kaydırın ve [OK] (Tamam) tuşuna basın.
4. Birime giden gücü kesin ve ekranın kapanmasını bekleyin.
5. Birime güç verin.

Varsayılan parametre ayarları, başlatma sırasında geri yüklenir. Bu işlem, normalden biraz uzun sürebilir.

6. Alarm 80 görüntülenir.
7. İşletim moduna geri dönmek için [Sıfırlama] tuşuna basın.

#### Manuel başlatma prosedürü

1. Birime giden gücü kesin ve ekranın kapanmasını bekleyin.
2. Birime güç verirken [Status] (Durum), [Main Menu] (Ana Menü) ve [OK] (Tamam) tuşlarına aynı anda basın (yaklaşık 5 sn ya da işitebilir bir tıklama duyulup fan çalışmaya başlayana kadar).

Fabrika varsayılan parametre ayarları, başlatma sırasında geri yüklenir. Bu işlem, normalden biraz uzun sürebilir.

Manuel başlatma, aşağıdaki frekans dönüştürücü bilgilerini sıfırlamaz:

- Parametre 15-00 Operating hours
- Parametre 15-03 Power Up's
- Parametre 15-04 Over Temp's
- Parametre 15-05 Over Volt's

## 5.4 Temel Programlama

### 5.4.1 Asenkron Motor Kurulumu

Aşağıdaki motor verilerini girin. Bilgiler, motor plakasında bulunmaktadır.

1. Parametre 1-20 Motor Power [kW].
2. Parametre 1-22 Motor Voltage.
3. Parametre 1-23 Motor Frequency.
4. Parametre 1-24 Motor Current.

5. Parametre 1-25 Motor Nominal Speed.

VVC+ modunda optimum performans için aşağıdaki parametreleri ayarlamak amacıyla ek motor verileri gereklidir. Veriler motor verisi sayfasında bulunabilir (bu veri normalde motor plakasında bulunmamaktadır).

parametre 1-29 Otomatik Motor Adaptasyonu (AMA) [1] Enable Complete AMA'yı kullanarak eksiksiz bir AMA işlemi yürütün veya parametreleri manuel olarak girin.

1. Parametre 1-30 Stator Direnci (Rs).
2. Parametre 1-31 Rotor Direnci (Rr).
3. Parametre 1-33 Stator Kaçak Reaktansı (X1).
4. Parametre 1-35 Ana Reaktans (Xh).

#### VVC+ çalışırken uygulamaya özel ayarlama

VVC+ en dayanıklı denetim modudur. Birçok durumda daha fazla ayarlama yapmadan optimum performans sağlar. En iyi performans için tam AMA çalıştırın.

### 5.4.2 VVC+ cinsinden PM Motor Ayarı

#### İlk programlama adımları

1. PM motor işletimini etkinleştirmek için parametre 1-10 Motor Construction'i aşağıdaki seçeneklere ayarlayın:
  - [1] PM, non salient SPM
  - [2] PM, salient IPM, non Sat
  - [3] PM, salient IPM, Sat
2. [0] Open Loop in parametre 1-00 Configuration Mode parametresini seçin.

#### **DUYURU!**

Kodlayıcı geri bildirim, PM motorları için desteklenmiyor.

#### Programlama motor verileri

parametre 1-10 Motor Construction'da PM motorunu seçtikten sonra, 1-2\* Motor Verileri, 1-3\* Geliş. Motor Verisi ve 1-4\* Geliş. Motor Verileri II aktiftir.

Bilgiler, motor plakasında ve motor verisi sayfasında bulunmaktadır.

Sırasıyla listelenen aşağıdaki parametreleri programlayın.

1. Parametre 1-24 Motor Current.
2. Parametre 1-26 Motor Cont. Rated Torque.
3. Parametre 1-25 Motor Nominal Speed.
4. Parametre 1-39 Motor Poles.
5. Parametre 1-30 Stator Resistance (Rs). Ortak stator sarım direncine (Rs) satırı girin. Sadece hat-hat verisi mevcut iken, hattı ortak (nötr nokta) değere ulaştırmak için hat-hat değerini 2'ye bölün.

Değeri, kablo direncini de hesaplayan bir direnç ölçer ile ölçmek de mümkündür. Ölçülen değeri 2'ye bölün ve sonucu girin.

6. *Parametre 1-37 d-axis Inductance (Ld).*  
Hattı PM motorunun direkt eksen endüktansına girin.  
Sadece hat-hat verisi mevcut iken, hat-ortak (nötr nokta) değerine ulaştırmak için hat-hat değerini 2'ye bölün.  
Değeri, kablo endüktansını hesaplayan bir endüktometre ile ölçmek de mümkündür. Ölçülen değeri 2'ye bölün ve sonucu girin.
7. *Parametre 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*  
Hattı, 1000 RPM mekanik hızda (RMS değeri) PM motorun hat geri EMF'sine girin. Geri EMF, frekans dönüştürücü bağlı değilken ve şaft dıştan döndürüldüğü sırada PM motoru tarafından üretilen voltajdır. Geri EMF normalde nominal motor hızı veya 2 hat arasında ölçülen 1000 RPM ile ilişkili olarak verilir. 1000 RPM motor hızı için değer mevcut değilse, doğru değeri aşağıdaki gibi hesaplayın: Örneğin, 1800 RPM'de geri EMF 320 V ise, 1000 RPM'de geri EMF:  
Geri EMF=(Voltaj/  
RPM)x1000=(320/1800)x1000=178.  
*parametre 1-40 Back EMF at 1000 RPM* için bu değeri programlayın.

#### Test motoru işletimi

1. Motoru düşük hızda (100–200 RPM arası) başlatın. Motor dönmezse kurulumu, genel programlamayı ve motor verisini kontrol edin.

#### Park Etme

Bu işlev, motorun düşük hızda döndüğü uygulamalarda (örneğin; fan uygulamalarında rüzgar jeneratörü) önerilen bir tercihtir. *Parametre 2-06 Parking Current* ve *parametre 2-07 Parking Time* ayarlanabilir. Bu parametrelerin fabrika ayarlarını yüksek eylemsizlik uygulamaları için artırın.

Motoru nominal hızda başlatın. Uygulamanın düzgün çalışmaması durumunda VVC<sup>+</sup> PM ayarlarını kontrol edin. *Tablo 5.13*, farklı uygulamalara yönelik önerileri gösterir.

Uygulama	Ayarlar
Düşük eylemsizlik uygulamaları $I_{yük}/I_{Motor} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>parametre 1-17 Voltage filter time const.</i> için değeri 5–10 faktör kadar artırır.</li> <li>• <i>parametre 1-14 Damping Gain</i> için değeri azaltır.</li> <li>• <i>parametre 1-66 Min. Current at Low Speed</i> için değeri azaltır (&lt; %100).</li> </ul>

Uygulama	Ayarlar
Orta düzey eylemsizlik uygulamaları $50 > I_{yük}/I_{Motor} > 5$	Hesaplanan değerleri saklayın.
Yüksek eylemsizlik uygulamaları $I_{yük}/I_{Motor} > 50$	<i>parametre 1-14 Damping Gain</i> , <i>parametre 1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> ve <i>parametre 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> için değerleri artırır
Düşük hızda fazla yük <%30 (nominal hız)	<i>parametre 1-17 Voltage filter time const.</i> için değeri artırır <i>parametre 1-66 Min. Current at Low Speed</i> için değeri artırır (daha uzun bir süre, motoru aşırı ısıtabileceği için >%100).

**Tablo 5.13 Farklı Uygulamalara Yönelik Öneriler**

Motor belirli bir hızda sarsılarak çalışırsa *parametre 1-14 Damping Gain*'i artırın. Değeri azar azar artırın.

Başlatma torku *parametre 1-66 Min. Current at Low Speed* içinde ayarlanabilir. %100 başlatma torkunda nominal tork sağlar.

### 5.4.3 Otomatik Motor Adaptasyonu (AMA)

#### Otomatik motor adaptasyonu (AMA)

Bu motorun elektriksel karakteristiklerini ölçerek frekans dönüştürücüsü ve VVC<sup>+</sup> modu altındaki motor arasındaki uyumluluğu optimize etmesi nedeniyle AMA'nın çalıştırılması şiddetle önerilir

- Frekans dönüştürücüsü, çıkış motor akımını düzenlemek için motorun matematiksel bir modelini oluşturur, böylece motor performansını iyileştirir.
- Bazı motorlar, testin eksiksiz versiyonunu çalıştırmayabilir. Bu durumda, *parametre 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*'de [2] *Enable reduced AMA* parametresini seçin.
- Uyarılar veya alarmlar ortaya çıkarsa bkz. *bölüm 8.4 Uyarı ve Alarm Listesi*.
- Bu prosedürü, en iyi sonuçları almak için soğuk bir motor üzerinde yapın

**LCP kullanarak AMA'yı çalıştırmak için**

1. Varsayılan parametre ayarı ile AMA'yı çalıştırmadan önce 12 ve 27 terminallerini bağlayın.
2. *Ana Menü*'ye girin.
3. *1-\*\* Load and Motor* parametre grubuna gidin.
4. [OK] tuşuna basın.
5. İsim plakası verisini kullanarak *1-2\* Motor Data* parametre grubu için motor parametrelerini ayarlayın.
6. *parametre 1-42 Motor Cable Length*'deki motor kablosu uzunluğunu ayarlayın.
7. *parametre 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*'ye gidin.
8. [OK] tuşuna basın.
9. *Tam [1] AMA'yı etkinleştir'i* seçin.
10. [OK] tuşuna basın.
11. Test otomatik olarak çalışır ve bittiğini belirtir.

AMA'nın tamamlanması, güç boyutuna bağlı olarak 3 ila 10 dakika sürer.

**DUYURU!**

AMA işlevi, motorun çalışmasını sağlamadığı gibi motora zarar da vermez.

**5.5 Motor Devir Kontrolü**

Frekans dönüştürücüyü çalıştırmadan önce motor devrini kontrol edin.

1. [Hand On] tuşuna basın.
2. Pozitif hız referansı için [▲] tuşuna basın.
3. Görüntülenen hızın pozitif olduğunu kontrol edin.
4. Frekans dönüştürücüsü ve motor arasındaki kablo bağlantılarının doğru olduğunu onaylayın.
5. Motorun çalışma yönünün *parametre 1-06 Saat Yönünde*'deki ayar ile eşleştiğini onaylayın.
  - *parametre 1-06 Saat Yönünde [0] Normal* olarak ayarlandığında (saat yönünde varsayılan):
    - a. Motorun saat yönünde döndüğünü doğrulayın.
    - b. LCP yön okunun saat yönünde olduğunu doğrulayın.
  - *parametre 1-06 Saat Yönünde, [1] Inverse* (saat yönünün tersine) parametresine ayarlandığında:

- a. Motorun saatin tersi yönünde döndüğünü doğrulayın.
- b. LCP yön okunun saatin tersi yönünde olduğunu doğrulayın.

**5.6 Kodlayıcı Rotasyonunu Kontrol Etme**

Kodlayıcı rotasyonunu, sadece kodlayıcı geri bildirim kullanılıyorsa kontrol edin.

1. *[0] Open Loop in parametre 1-00 Konfigürasyon Modu* parametresini seçin.
2. *parametre 7-00 Hız PID Geri Bes. Kaynağı*'de [1] 24 V encoder parametresini seçin.
3. [Hand On] tuşuna basın.
4. Pozitif hız referansı için [▲] tuşuna basın (*[0] Normal* parametresinde *parametre 1-06 Saat Yönünde*).
5. Geri beslemenin pozitif olduğunu *parametre 16-57 Feedback [RPM]* adımında kontrol edin.

**DUYURU!****NEGATİF GERİ BİLDİRİM**

Geri besleme negatifse kodlayıcı hatalıdır. Yönü tersine döndürmek veya kodlayıcı kablolarının yerlerini değiştirmek için *parametre 5-71 Term 32/33 Enkoder Yönü*'i kullanın.

**5.7 Yerel Denetim Testi**

1. Frekans dönüştürücüyü bir yerel başlatma komutu vermek için [Hand On] (Devretme) tuşuna basın.
2. [▲] tuşuna basarak frekans dönüştürücüyü tam hıza getirin. İmlecin ondalık noktanın soluna taşınması, daha hızlı giriş değişikliği yapmayı sağlar.
3. Hızlanma sorunları olup olmadığını gözleyin.
4. [Off] tuşuna basın. Yavaşlama sorunları olup olmadığını gözleyin.

Hızlanma veya yavaşlama problemleri oluşursa, bkz. *bölüm 8.5 Sorun giderme*. Bir alarmdan sonra frekans dönüştürücüyü sıfırlamak için bkz. *bölüm 8.2 Uyarı ve Alarm Türleri*.

## 5.8 Sistem Başlatma

Bu bölümdeki prosedürün tamamlanması, kullanıcının kablo tesisatı ve uygulama programlaması yapmasını gerektirir. Aşağıdaki prosedürün, uygulama kurulumu bitirildikten sonra yapılması önerilir.

1. [Auto On] tuşuna basın.
2. Bir dış çalıştırma komutu verin.
3. Hız referansını, hız aralığı boyunca ayarlayın.
4. Dış çalıştırma komutunu kaldırın.
5. Sistemin istenen şekilde çalıştığından emin olmak için motorun ses ve titreşim seviyelerini kontrol edin.

Bir uyarı ya da alarm oluşursa, alarmdan sonra frekans dönüştürücüyü sıfırlamak için bkz. *bölüm 8.2 Uyarı ve Alarm Türleri*.

## 5.9 STO Kullanıma Alma

STO'nun doğru kurulumu ve kullanıma alması için bkz. *bölüm 6 Safe Torque Off (STO)*.

## 6 Safe Torque Off (STO)

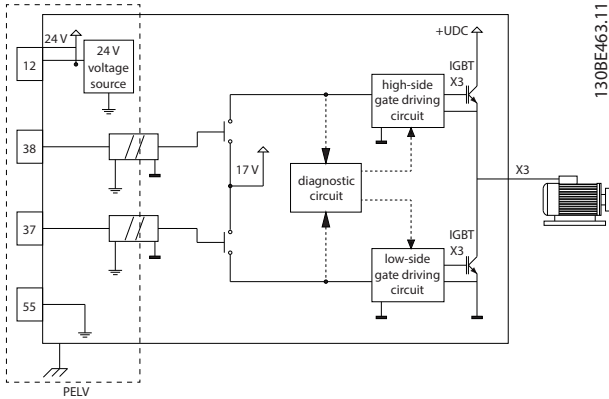
Safe Torque Off (STO) işlevi bir güvenlik kontrol sisteminin bir bileşenidir. STO, birimin motoru döndürmek için gereken enerjiyi oluşturmasını önler ve bundan dolayı acil durumlarda güvenliği sağlar.

STO işlevi, şu gereksinimlere göre tasarlanmış ve onaylanmıştır:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: SIL2'nin 2012 SILCL
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategori 3 PL d

İşletimsel güvenliğin istenen düzeyine erişmek için bileşenleri seçip uygun bir şekilde güvenlik kontrol sistemine uygulayın. STO'yu kullanmadan önce, STO işlevinin ve güvenlik düzeylerinin uygun ve yeterli olup olmadığı belirlemek için kurulum üzerinde kapsamlı bir risk analizi gerçekleştirin.

Frekans dönüştürücüsündeki STO işlevi, kontrol terminaleri 37 ve 38 aracılığıyla kontrol edilir. STO etkinleştirildiğinde, IGBT geçit sürücüsünün yüksek taraf ve alçak taraf akımlarındaki güç kaynağı kesilir. Çizim 6.1, STO mimarisini gösterir. Tablo 6.1, terminal 37'ye ve 38'e enerji sağlanmasına dayanan STO durumlarını gösterir.



Çizim 6.1 STO Mimarisi

Terminal 37	Terminal 38	Tork	Uyarı ve alarm
Enerji sağlamak <sup>1)</sup>	Enerji sağlamak	Evet <sup>2)</sup>	Uyarılar ve alarmlar yok.
Enerji kesmek <sup>3)</sup>	Enerji kesmek	No	Uyarılar/alarmlar 68: Güvenli Durdurma.
Enerji kesmek	Enerji sağlamak	No	Alarm 188: STO İşlevi Arızası.
Enerji sağlamak	Enerji kesmek	No	Alarm 188: STO İşlevi Arızası.

Tablo 6.1 STO Durumu

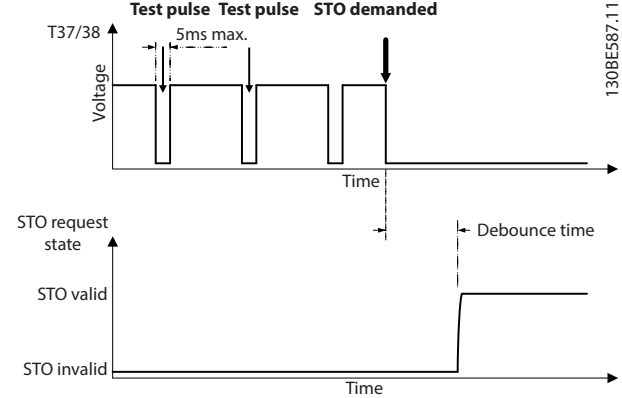
1) Referans terminal olarak terminal 55 ile voltaj aralığı 24 V  $\pm$  5 V değerindedir.

2) Tork, sadece frekans dönüştürücüsü çalışırken mevcuttur.

3) Referans terminal olarak terminal 55 ile açık devre veya 0 V  $\pm$  1,5 V aralığındaki voltaj

### Test darbesi filtrelemesi

STO kontrol hatlarında test darbeleri oluşturan güvenlik aygıtları için darbe sinyalleri 5 ms'den uzun olmayacak şekilde düşük düzeydeyse ( $\leq 1.8$  V), Çizim 6.2 gösterildiği şekilde göz ardı edilir.



Çizim 6.2 Test Darbesi Filtrelemesi

### Asenkron giriş toleransı

2 terminaldeki giriş sinyalleri her zaman asenkron değildir. 2 sinyal arasındaki farklılık 12 ms'den uzunsa, STO arıza alarmı (alarm 188, STO İşlevi Arızası) oluşur.

### Geçerli sinyaller

STO'yu etkinleştirmek için 2 sinyal de en az 80 ms için düşük düzeyde olmalıdır. STO'yu sonlandırmak için 2 sinyal de en az 20 ms için yüksek düzeyde olmalıdır. STO terminallerinin voltaj düzeyleri ve giriş akımı için bkz. bölüm 9.6 Kontrol Girişi/Çıkışı ve Kontrol Verisi .

## 6.1 STO için Güvenlik Önlemleri

### Kalifiye Personel

Yalnızca ehliyetli personelin bu ekipmanı kurmasına ve çalıştırmasına izin verilir.

Uzman personel, ilgili yasalara ve düzenlemelere göre ekipmanı, sistemleri ve devreleri kurma, işleme alma ve bakımını yapma yetkisi olan eğitimli çalışan olarak tanımlanır. Ek olarak, personel bu kılavuzda açıklanan yönergeleri ve güvenlik önlemlerini biliyor olmalıdır.

### **DUYURU!**

STO'nun kurulumundan sonra, **bölüm 6.3.3 STO Kullanıma Alma testi**'de belirtildiği gibi kullanıma alma testi gerçekleştirin. İlk kurulumdan sonra ve güvenlik kurulumundaki her değişiklikten sonra bir kullanıma alma testinin geçilmesi zorunludur.

### **UYARI!**

#### ELEKTRİK ÇARPMASI RİSKİ

STO işlevi, frekans dönüştürücüye veya yardımcı devrelere giden şebeke voltajını YALITMAZ ve bu nedenle elektrik güvenliği sağlamaz. Birime giden şebeke voltaj beslemesinin kesilmemesi ve belirtilen süre kadar beklenmemesi, ciddi yaralanmayla veya ölümlle sonuçlanabilir.

- Frekans dönüştürücünün veya motorun elektrikli parçaları üzerindeki çalışmaları, şebeke voltaj beslemesini kestikten ve **bölüm 2.3.1 Deşarj Süresi** bölümünde belirtilen süre kadar bekledikten sonra yapın.

### **DUYURU!**

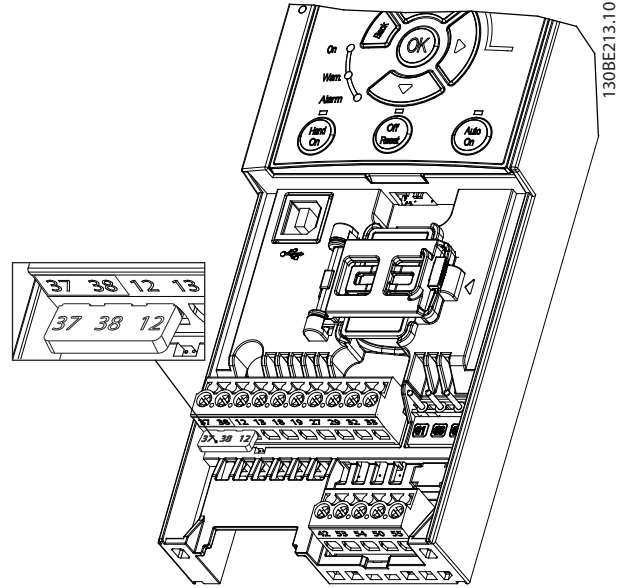
Makine uygulaması tasarlarken, bir durdurma için (STO) zamanlamayı ve mesafeyi hesaba katın. Durdurma kategorileri hakkında daha fazla bilgi için bkz. EN 60204-1.

## 6.2 Safe Torque Off Kurulumu

Motor bağlantısı, AC şebeke bağlantısı ve kontrol telleri için **bölüm 4 Elektrik Tesisatı**'da bulunan güvenli kurulum talimatlarını izleyin.

Entegre STO'yu aşağıdaki gibi etkinleştirin:

1. Kontrol terminalleri 12 (24 V), 37 ve 38 arasındaki geçici bağlantıyı sökün. Geçici bağlantı telini kesmek veya koparmak kısa devreyi önlemek için yeterli olmaz. **Çizim 6.3**'deki geçici bağlantıya bakınız.

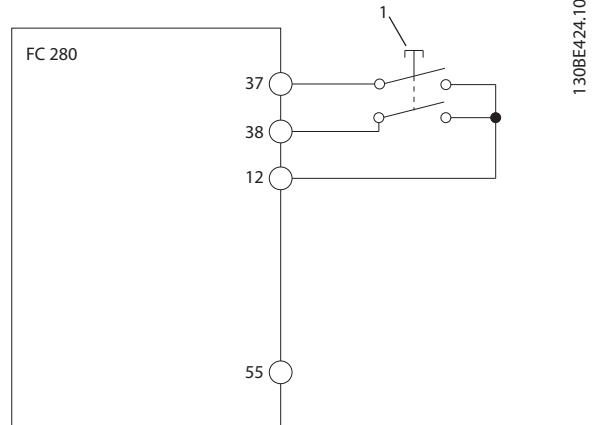


Çizim 6.3 Terminal 12 (24 V), 37 ve 38 arasındaki geçici bağlantı

2. Bir güvenlik uygulaması oluşturmak için çift kanallı bir güvenlik aygıtı (örneğin; emniyet PLC'si, ışık perdesi, güvenlik rölesi veya acil durdurma butonu) terminal 37'ye ve 38'e bağlayın. Aygıt, risk değerlendirmesine dayanan istenen güvenlik düzeyi ile uyum göstermelidir. **Çizim 6.4**, frekans dönüştürücüsünün ve güvenlik aygıtının aynı kabinde olduğu STO uygulamalarının şematik elektrik tesisatını gösterir. **Çizim 6.5**, harici beslemenin kullanıldığı STO uygulamalarının şematik elektrik tesisatını gösterir.

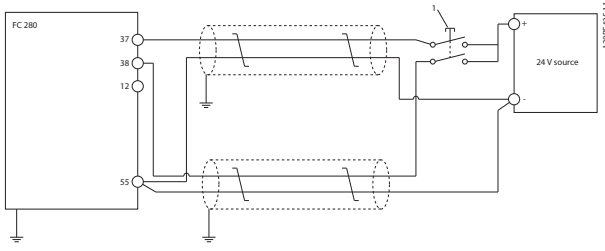
### **DUYURU!**

STO sinyali, PELV beslemeli olmalıdır.



1 Güvenlik aygıtı

Çizim 6.4 Kabin 1'de STO Elektrik Tesisatı, Besleme Voltajı Sağlayan Frekans Dönüştürücüsü



1	Güvenlik aygıtı
---	-----------------

Çizim 6.5 STO Elektrik Tesisatı, Harici Besleme

3. Elektrik tesisatını *bölüm 4 Elektrik Tesisatı* bölümündeki talimatlar uyarınca tamamlayın ve:
- Kısa devre risklerini elimine edin.
  - 20 m'den uzunlarsa STO kablolarının blendajlı olmasını sağlayın.
  - Güvenlik aygıtını doğrudan terminal 37'ye ve 38'e bağlayın.

## 6.3 STO Kullanıma Alma

### 6.3.1 Safe Torque Off Aktivasyonu

STO işlevini etkinleştirmek için frekans dönüştürücüsündeki terminal 37'deki ve 38'deki voltajı kaldırın.

STO etkinleştirildiğinde, frekans dönüştürücüsü, durması için birimi ve motoru ilgilendiren *alarm 68, Güvenli Durdurma* veya *uyarı 68, Güvenli Durdurma* alarmları verilir. STO işlevini, frekans dönüştürücüyü acil durdurma durumlarında durdurmak için kullanın. STO'nun gerekmediği normal işletim modunda, standart durdurma işlevini kullanın.

### **DUYURU!**

STO, frekans dönüştürücü tarafından *uyarı 8* veya *alarm 8* (DC voltajı düşük) verildiğinde etkinleştirilirse, frekans dönüştürücüsü *alarm 68, Güvenli Durdurma* işlemini atlar ancak STO işletimi bundan etkilenmez.

### 6.3.2 STO'nu Devre Dışı Bırakmak

STO işlevini devre dışı bırakmak ve STO işlevinin yeniden başlatma moduna dayanan normal işletimi sürdürmek amacıyla *Tablo 6.2*'de bulunan talimatları uygulayın.

### **UYARI**

#### YARALANMA VEYA ÖLÜM RİSKİ

24 V DC beslemesini 37 veya 38 terminaline yeniden uygulamak, potansiyel olarak motoru başlatan SIL2 STO durumunu sonlandırır. Beklenmeyen motor başlangıcı, fiziksel yaralanmalarına veya ölüme yol açabilir.

- 24 V DC beslemesini 37 ve 38 terminallerine yeniden uygulamadan önce tüm güvenlik önlemlerinin sağlandığından emin olun.

Yeniden başlatma modu	STO'yu devre dışı bırakmaya ve normal işleme devam etmeye yönelik adımlar	Yeniden başlatma modu konfigürasyonu
Manuel yeniden başlatma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 24 V DC beslemesini 37 ve 38 terminallerine yeniden uygulamak.</li> <li>2. Bir sıfırlama sinyali başlatın (fieldbus, dijital G/Ç veya LCP'deki [Reset]/[Off Reset] tuşları aracılığıyla).</li> </ol>	Varsayılan ayar. <i>Parametre 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP=[1] Safe Stop Alarm</i>
Otomatik yeniden başlatma	24 V DC beslemesini 37 ve 38 terminallerine yeniden uygulamak.	<i>Parametre 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP= [3] Safe Stop Warning.</i>

Tablo 6.2 STO Devre Dışı Bırakma

### 6.3.3 STO Kullanıma Alma testi

Kurulum sonrasında ve ilk işletim öncesinde, STO'yu kullanarak kurulumda bir kullanıma alma testi gerçekleştirin.

STO'yu içine alan her bir kurulum veya uygulama değişikliğinde testi tekrar gerçekleştirin.

### **DUYURU!**

İlk kurulumdan ve sonraki her kurulum değişikliğinden sonra STO işlevi için başarılı bir kullanıma alma testi gerekir.

Devreye Alma testi yapmak için:

- STO, manuel yeniden başlatma moduna ayarlıysa, *bölüm 6.3.4 Manuel Yeniden Başlatma Modunda STO Uygulamaları Testi*'deki talimatları uygulayın.
- STO, otomatik yeniden başlatma moduna ayarlıysa, *bölüm 6.3.5 Otomatik Yeniden Başlatma Modunda STO Uygulamaları Testi*'deki talimatları uygulayın.



### 6.3.4 Manuel Yeniden Başlatma Modunda STO Uygulamaları Testi

*parametre 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP'in [1] Safe Stop Alarm* varsayılan değerine ayarlandığı uygulamalar için kullanıma alma testini aşağıda belirtildiği gibi gerçekleştirin.

1. *parametre 5-40 Function Relay'i, [190] Safe Function active* parametresine ayarlayın.
2. Frekans dönüştürücüsü motoru çalıştırırken (şebeke besleme kesik değilken) 37 ve 38 terminallerine giden 24 V DC voltaj beslemesini, güvenlik aygıtını kullanarak kesin.
3. Şunları doğrulayın:
  - 3a Motor yanaşır. Motorun durması uzun süre alabilir.
  - 3b Müşteri rölesi etkinleştirilir (bağlıysa).
  - 3c LCP var ise, LCP'de *alarm 68, Safe Stop* alarmı görüntülenir. LCP monteli değilse, *alarm 68, Safe Stop* alarmı *parametre 15-30 Alarm Log: Error Code*'te görüntülenir.
4. 24 V DC'yi 37 ve 38 terminallerine yeniden uygulayın.
5. Motorun coast durumunda kaldığından ve müşteri rölesinin (bağlıysa) etkin kaldığından emin olun.
6. Bir sıfırlama sinyali gönderin (fieldbus, dijital G/Ç veya LCP'deki [Reset]/[Off Reset] tuşları aracılığıyla).
7. Motorun işletimsel olmasını ve orijinal hız aralığında çalışmasını sağlayın.

Kullanıma alma testi yukarıdaki tüm adımlar geçildiğinde başarıyla tamamlanır.

### 6.3.5 Otomatik Yeniden Başlatma Modunda STO Uygulamaları Testi

*parametre 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP'in [3] Safe Stop Warning* parametresine ayarlandığı uygulamalar için kullanıma alma testini aşağıda belirtildiği gibi gerçekleştirin:

1. Frekans dönüştürücüsü motoru çalıştırırken (şebeke besleme kesik değilken) 37 ve 38 terminallerine giden 24 V DC voltaj beslemesini, güvenlik aygıtı ile kesin.
2. Şunları doğrulayın:

- 2a Motor yanaşır. Motorun durmasının uzun süre alabileceğini unutmayın.
  - 2b Müşteri rölesi etkinleştirilir (bağlıysa).
  - 2c LCP monteliyse, LCP'de *Warning 68, Safe Stop W68* gösterilir.
  - 2d LCP monteli değilse, *Warning 68, Safe Stop W68 parametre 15-30 Alarm Log: Error Code*'de görüntülenir.
3. 24 V DC'yi 37 ve 38 terminallerine yeniden uygulayın.
  4. Motorun işletimsel olmasını ve orijinal hız aralığında çalışmasını sağlayın.

Kullanıma alma testi yukarıdaki tüm adımlar geçildiğinde başarıyla tamamlanır.

#### **DUYURU!**

**Yeniden başlatma davranışına dair uyarı için bkz. bölüm 6.1 STO için Güvenlik Önlemleri.**

### 6.4 STO için Bakım ve Servis

- Kullanıcı, güvenlik önlemlerinden sorumludur.
- Frekans dönüştürücüsü parametreleri, parola ile korunabilir.

İşlevsel test, 2 kısımdan oluşur:

- Temel işlevsel test.
- Tanısal işlevsel test.

Tüm adımlar başarıyla tamamlandığında, işlevsel test başarıyla gerçekleştirilir.

#### **Temel işlevsel test**

STO işlevi 1 yıl boyunca kullanılmazsa, STO'da herhangi bir arıza veya bozukluğu tespit etmek amacıyla temel bir işlevsel test gerçekleştirin.

1. *parametre 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP'in\*[1] Safe Stop Alarm* parametresine ayarlanmasını sağlayın.
2. 24 V DC voltaj beslemesini 37 ve 38 terminalleri için kesin.
3. LCP'nin *alarm 68, Safe Stop* alarmını görüntüleyip görüntülemediğini kontrol edin.
4. Frekans dönüştürücünün birime alarm verdiğini doğrulayın.
5. Motorun yanaştığını ve tamamen durduğunu doğrulayın.
6. Bir başlatma sinyali (fieldbus, dijital G/Ç veya LCP aracılığıyla) başlatıp motorun başlamadığını doğrulayın.
7. 24 V DC voltaj beslemesini 37 ve 38 terminallerine yeniden bağlayın.

8. Motorun otomatik olarak başlamadığını ve yalnızca sıfırlama sinyali vererek (fieldbus, dijital G/Ç ya da LCP'deki [Reset]/[Off Reset] tuşu aracılığıyla) yeniden başladığını doğrulayın.

**Tanısal işlevsel test**

1. 24 V beslemesi 37 ve 38 terminallerine bağlandığında, *uyarı 68, Güvenli Durdurma ve alarm 68, Güvenli Durdurma* alarmlarının oluşmadığını doğrulayın.
2. 24 V beslemesini 37 terminali için kesip, LCP monteliyse, LCP'nin *alarm 188, STO İşlev Arızası* alarmlarını görüntülediğini doğrulayın. LCP monteli değilse, *alarm 188, STO İşlev Arızası* alarmlarının *parametre 15-30 Alarm Log: Error Code*'de görüntülediğini doğrulayın.
3. 24 V beslemesini terminal 37'ye yeniden uygulayıp alarmların başarıyla sıfırlandığını doğrulayın.
4. 24 V beslemesini 38 terminali için kesip, LCP monteliyse, LCP'nin *alarm 188, STO İşlev Arızası* alarmlarını görüntülediğini doğrulayın. LCP monteli değilse, *alarm 188, STO İşlev Arızası* alarmlarının *parametre 15-30 Alarm Log: Error Code*'de görüntülediğini doğrulayın.
5. 24 V beslemesini terminal 38'ye yeniden uygulayıp alarmların başarıyla sıfırlandığını doğrulayın.

## 6.5 STO Teknik Veriler

Arıza Modları, Etkiler ve Tanısal Analizler (FMEDA), aşağıdaki çıkarımlara dayanarak gerçekleştirilir:

- FC 280, bir SIL2 güvenlik çevrimi için toplam arıza bütçesinin %10'unu kullanır.
- Arıza oranları, Siemens SN29500 veri tabanına dayalıdır.
- Arıza oranları sabittir; Aşınma mekanizmaları dahil değildir.
- Güvenlikle ilgili bileşenlerin her bir kanal için 0 donanım arızası toleransı sunmasıyla A tipi olduğu düşünülmektedir.
- Gerilim düzeyleri, bir endüstriyel ortam için ortalama olup bileşenlerin çalışma sıcaklığı 85 °C'ye kadar çıkabilir.
- Güvenli bir hata (örneğin; güvenli durumda çıkış) 8 saatte onarılır.
- Hiçbir tork çıkışı güvenli durumda değil.

Güvenlik standartları	Makinelerin Güvenliği	ISO 13849-1, IEC 62061
	İşlevsel Güvenlik	IEC 61508
Güvenlik işlevi	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Güvenlik performansı	<b>ISO 13849-1</b>	
	Kategori	Kat. 3
	Tanısal Kapsam (DC)	%60 (Düşük)
	Tehlikeli Arızaya Dair Ortalama Süre (MTTFd)	2400 yıl (Yüksek)
	Performans Düzeyi	PL d
	<b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>	
	Güvenlik Bütünlüğü Düzeyi	SIL2
	Saat Başına Tehlikeli Arıza Olasılığı (PFH) (Yüksek Talep Modu)	7.54E-9 (1/sa)
	Talep Üzerine Tehlikeli Arıza Olasılığı (PTI için $PFD_{avg} = 20$ yıl) (Düşük Talep Modu)	6.05E-4
	Güvenli Arıza Fraksiyonu (SFF)	> 84%
	Donanım Arızası Toleransı (HFT)	1 (A tipi, 1oo2D)
	Dayanıklılık Testi Süresi <sup>2)</sup>	20 Yıl
	Genel Arıza Nedeni (CCF)	$\beta = 5\%$ ; $\beta_D = 5\%$
	Tanısal Test Süresi (DTI)	160 ms
Sistemik Kabiliyet	SC 2	
Reaksiyon süresi <sup>1)</sup>	Girişten çıkışa yanıt süresi	Muhafaza boyutları K1–K3: Maksimum 50 ms Muhafaza boyutları K4 ve K5: Maksimum 30 ms

**Tablo 6.3 STO içi Teknik Veriler**

1) Reaksiyon süresi, motorda tork kapanana kadar STO'yu tetikleyen bir giriş sinyali durumundaki süredir.

2) Dayanıklılık testini gerçekleştirmek için, bkz. bölüm 6.4 STO için Bakım ve Servis.

## 7 Uygulama Örnekleri

Bu bölümdeki örnekler, yaygın uygulamalara bir hızlı referans amacıyla verilmiştir.

- Parametre ayarları, aksi belirtilmedikçe bölgesel varsayılan ayarlardır (*parametre 0-03 Regional Settings*'de seçilmiştir).
- Terminallerle ve bunların ayarlarıyla ilişkili parametreler, çizimlerin yanında gösterilmiştir
- Analog terminalleri 53 veya 54 için gerekli anahtar ayarları da gösterilmiştir

### **DUYURU!**

STO özelliği kullanılmadığında; 12, 37 ve terminal 38 terminalleri arasında, frekans dönüştürücünün varsayılan fabrika programlama değerlerinin kullanılması için geçici bir bağlantı kablosu gerekir.

### 7.1.1 AMA

FC		Parametreler	
		Fonksiyon	Ayar.
+24 V	12	Parametre 1-29	
+24 V	13	Otomatik Motor	[1] Tam AMA'yı
D IN	18	Adaptasyonu	etkinleştir
D IN	19		
D IN	27	Parametre 5-12	*[2] Coast
D IN	29	Terminal 27	Inverse
D IN	32	Dijital Giriş	
D IN	33		
*=Varsayılan değer			
<b>Notlar/yorumlar:</b> Parametre grubunu motor spesifikasyonları uyarınca 1-2* Motor Data parametresine ayarlayın.			
<b>DUYURU!</b>			
12 ve 27 terminalleri bağlı değilse, parametre 5-12 Terminal 27 Digital Input, [0] No operation parametresine ayarlanır.			

Tablo 7.1 T27 bağlantılı AMA

### 7.1.2 Hızı

FC		Parametreler	
		Fonksiyon	Ayar.
+24 V	12	Parametre 6-10	
+24 V	13	Terminal 53 Low	0,07 V*
D IN	18	Voltage	
D IN	19	Parametre 6-11	
D IN	27	Terminal 53	10 V*
D IN	29	High Voltage	
D IN	32	Parametre 6-14	
D IN	33	Terminal 53 Low	0
		Ref./Feedb.	
		Value	
+10 V	50	Parametre 6-15	
A IN	53	Terminal 53	50
A IN	54	High Ref./Feedb.	
COM	55	Value	
A OUT	42	Parametre 6-19	
		Terminal 53	[1] Voltaj
		mode	
* =Varsayılan değer			
<b>Notlar/yorumlar:</b>			

Tablo 7.2 Analog Hız Referansı (Voltaj)

		Parametreler	
FC		Fonksiyon	Ayar.
+24 V	12	Parametre 6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	Parametre 6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
D IN	19		
D IN	27	Parametre 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	29		
D IN	32	Parametre 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	33		
+10 V	50	Parametre 6-19 Terminal 53 mode	[0] akım
A IN	53		
A IN	54	*=Varsayılan değer	
COM	55	Notlar/yorumlar:	
A OUT	42		

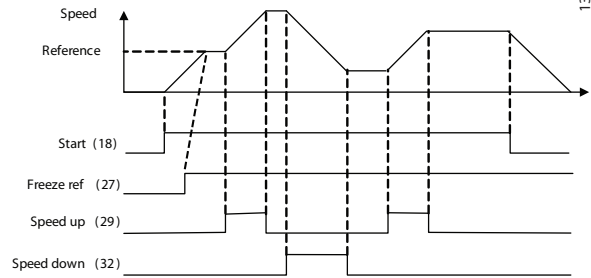
Tablo 7.3 Analog Hız Referansı (Akım)

		Parametreler	
FC		Fonksiyon	Ayar.
+24 V	12	Parametre 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parametre 6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
D IN	19		
D IN	27	Parametre 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	29		
D IN	32	Parametre 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	33		
+10 V	50	Parametre 6-19 Terminal 53 mode	[1] voltaj
A IN	53		
A IN	54	*=Varsayılan değer	
COM	55	Notlar/yorumlar:	
A OUT	42		

Tablo 7.4 Hız Referansı (bir Manuel Potansiyometre kullanarak)

		Parametreler	
FC		Fonksiyon	Ayar.
+24 V	12	Parametre 5-10 Terminal 18 Digital Input	*[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	Parametre 5-12 Terminal 27 Digital Input	[19] Dondurulmuş Referans
D IN	19		
D IN	27	Parametre 5-13 Terminal 29 Dijital Giriş	[21] Hız artırma
D IN	29		
D IN	32	Parametre 5-14 Terminal 32 Dijital Giriş	[22] Hız azaltma
D IN	33		
+10 V	50	*=Varsayılan değer	
A IN	53	Notlar/yorumlar:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tablo 7.5 Hız Artırma/Hız Azaltma



Çizim 7.1 Hız Artırma/Hız Azaltma

### 7.1.3 Başlatma/Durdurma

		Parametreler	
		Fonksiyon	Ayar.
	FC	Parametre 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start
	+24 V 12	Parametre 5-11 Terminal 19 Dijital Giriş	*[10] Reversing
	+24 V 13	Parametre 5-12 Terminal 27 Digital Input	[0] No operation
	D IN 18	Parametre 5-14 Terminal 32 Dijital Giriş	[16] Ön ayarlı ref bit 0
	D IN 19	Parametre 5-15 Terminal 33 Dijital Giriş	[17] Ön ayarlı ref bit 1
	D IN 27	Parametre 3-10 Önceden Ayarlı Referans	
	D IN 29	Ön ayarlı ref. 0	25%
	D IN 32	Ön ayarlı ref. 1	50%
	D IN 33	Ön ayarlı ref. 2	75%
	+10 V 50	Ön ayarlı ref. 3	100%
A IN 53	* = Varsayılan değer		
A IN 54	Notlar/yorumlar:		
COM 55			
A OUT 42			

Tablo 7.6 Ters Çevirmeli Başlatma/Durdurma ve 4 Ön Ayarlı Hız

### 7.1.4 Dış Alarm Sıfırlama

		Parametreler	
		Fonksiyon	Ayar.
	FC	Parametre 5-11 Terminal 19 Digital Input	[1] Reset
	+24 V 12	* = Varsayılan değer	
	+24 V 13	Notlar/yorumlar:	
	D IN 18		
	D IN 19		
	D IN 27		
	D IN 29		
	D IN 32		
	D IN 33		
	+10 V 50		
A IN 53			
A IN 54			
COM 55			
A OUT 42			

Tablo 7.7 Dış Alarm Sıfırlama

### 7.1.5 Motor Termistörü

#### **DUYURU!**

PELV yalıtım maddesi gerekliliklerini karşılamak için termistörlerde güçlendirilmiş veya çift yalıtım maddesi kullanın.

		Parametreler	
		Fonksiyon	Ayar.
	FC	Parametre 1-90 Motor Thermal Protection	[2] Thermistor trip
	+24 V 12	Parametre 1-93 T hermistor Source	[1] Analog giriş 53
	+24 V 13	Parametre 6-19 T erminal 53 mode	[1] Voltaj
	D IN 18	* = Varsayılan değer	
	D IN 19	Notlar/yorumlar:	
	D IN 27	Yalnızca bir uyarı gerekiyorsa, parametre 1-90 Motor Thermal Protection'ü [1] Thermistor warning parametresine ayarlayın.	
	D IN 29		
	D IN 32		
	D IN 33		
	+10 V 50		
A IN 53			
A IN 54			
COM 55			
A OUT 42			

Tablo 7.8 Motor Termistörü

## 7.1.6 SLC

		Parametreler																																							
		Fonksiyon	Ayar.																																						
<table border="1"> <tr><td>FC</td><td></td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>RI</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42			RI	01		02		03	130BE211.11	Parametre 4-30 Motor Geribesleme Kaybı İşlevi	[1] Uyarı
	FC																																								
	+24 V	12																																							
	+24 V	13																																							
	D IN	18																																							
	D IN	19																																							
	D IN	27																																							
	D IN	29																																							
	D IN	32																																							
	D IN	33																																							
	+10 V	50																																							
	A IN	53																																							
	A IN	54																																							
	COM	55																																							
A OUT	42																																								
RI	01																																								
	02																																								
	03																																								
	Parametre 4-31 Motor Geribes. Hızı Hatası	50																																							
	Parametre 4-32 Motor Geribes. Kaybı Zmn. Aşm.	5 s																																							
	Parametre 7-00 Hız PID Geri Bes. Kaynağı	[1] 24V kodlayıcı																																							
	Parametre 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*																																							
	Parametre 13-00 SL Controller Mode	[1] ON (Açık)																																							
	Parametre 13-01 Başlatma Olayı	[19] Uyarı																																							
	Parametre 13-02 Durdurma Olayı	[44] Sıfırlama tuşu																																							
	Parametre 13-10 Karşılaştırmacı İşletimi	[21] Uyarı no.																																							
	Parametre 13-11 Karşılaştırmacı Operatörü	*[1] ≈																																							
	Parametre 13-12 Comparator Value	61																																							
	Parametre 13-51 SL Denetleyici Olayı	[22] Karşılaştırmacı 0																																							
	Parametre 13-52 SL Denetleyici Eylemi	[32] Dijital çıkış A'yı düşük ayarla																																							
	Parametre 5-40 İşlev Rölesi	[80] SL dijital çıkış A																																							
		* = Varsayılan değer																																							
		<b>Notlar/yorumlar:</b> Geri besleme monitöründeki sınır aşılsa, uyarı 61, geri bildirim monitörü uyarısı gösterilir. SLC, uyarı 61, geri bildirim monitörü uyarısını görüntüler. Uyarı 61, geri bildirim monitörü uyarısı doğruysa, röle 1 tetiklenir. Harici donanım, bakım gerektiğini belirtebilir. Geri besleme hatası 5 sn içinde yeniden limitin altına inerse frekans dönüştürücü devam eder ve uyarı kaybolur. Ancak röle 1, [Off/Reset] tuşuna basılana kadar sürdürülür.																																							

Tablo 7.9 Röle ayarı için SLC

## 8 Bakım, Tanı ve Sorun Giderme

### 8.1 Bakım ve Servis

Normal işletim koşulları ve yük profilleri altında, frekans dönüştürücü tasarlanan tüm kullanım ömrü boyunca bakım gerektirmez. Bozulmayı, tehlike ve hasarı önlemek için frekans dönüştürücüyü işletim koşullarına göre düzgün aralıklarla inceleyin. Aşınmış ya da hasarlı parçaları orijinal yedek ya da standart parçalarla değiştirin. Servis ve destek için yerel Danfoss tedarikçisi ile iletişime geçin.

#### **⚠ UYARI**

#### **İSTENMEYEN BAŞLATMA**

Frekans dönüştürücü, AC şebekesine, DC beslemesine veya yük paylaşımına bağlandığında, motor herhangi bir zamanda başlayabilir. Programlama, servis veya onarım işi sırasındaki istenmeyen başlatma ölüm, ciddi yaralanma veya mal hasarına neden olabilir. Motor, harici bir anahtarla, bir fieldbus komutuyla, LCP'deki bir giriş referans sinyaliyle MCT 10 Kurulum Yazılımı kullanarak uzaktan işletim aracılığıyla ya da bir hata koşulunun giderilmesiyle başlatılabilir.

Motorun istenmeden çalışmasını önlemek için:

- Frekans dönüştürücünün şebekeden bağlantısını kesin.
- Parametreleri programlamadan önce LCP üzerindeki [Off/Reset] düğmesine basın.
- Frekans dönüştürücüsünü AC şebekesine, DC beslemesine veya yük paylaşımına bağlamadan önce tamamen kablolayıp frekans dönüştürücüyü, motoru ve herhangi bir sürücü teçhizatını montajlayın.

### 8.2 Uyarı ve Alarm Türleri

Uyarı/alarm türü	Açıklama
Uyarı	Uyarı, bir alarma yol açabilecek anormal bir çalışma koşulunu gösterir. Uyarı, bu anormal koşul giderildiğinde durdurulur.
Alarm	Alarm var ise, acil çözüm gerektiren arızayı belirtir. Arıza, daima bir alarmı veya kilitli alarmı tetikler. Bir alarmın ardından frekans dönüştürücüsünü resetleyin. Frekans dönüştürücüsünü 4 şekilde resetleyebilirsiniz: <ul style="list-style-type: none"> <li>• [Reset]/[Off/Reset] tuşuna basarak.</li> <li>• Dijital resetleme giriş komutu.</li> <li>• Seri iletişim resetleme giriş komutu.</li> <li>• Otomatik resetleme.</li> </ul>

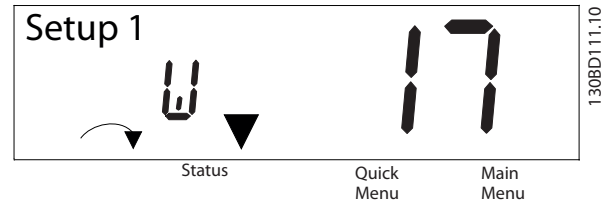
#### **Alarm**

Frekans dönüştürücüsü, alarm görüntülenirken frekans dönüştürücüsüne ve diğer ekipmanlara zarar gelmesini önlemek için işletimi askıya alabilir. Bir alarm oluştuğunda, motor durdurulmaya yarar. Frekans dönüştürücünün logic işlevi, işlemeye ve frekans dönüştürücünün durumunu izlemeye devam eder. Arıza durumu giderildikten sonra, frekans dönüştürücüsü resetlemeye hazırdır.

#### **Alarm kilidi**

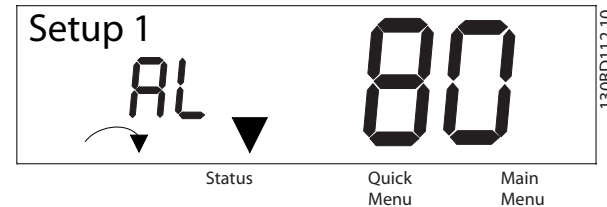
Frekans dönüştürücüsü, alarm kilidi görüntülenirken frekans dönüştürücüsüne ve diğer ekipmanlara zarar gelmesini önlemek için işletimi askıya alabilir. Bir alarm kilidi oluştuğunda, motor durdurulmaya yarar. Frekans dönüştürücünün logic işlevi, işlemeye ve frekans dönüştürücünün durumunu izlemeye devam eder. Frekans dönüştürücüsü, sadece frekans dönüştürücüsüne veya diğer ekipmanlara zarar verebilen ciddi arızalar oluştuğunda bir alarm kilidi başlatır. Arızalar giderildiğinde, frekans dönüştürücüsü sıfırlamadan önce giriş gücü tekrarlanır.

### 8.3 Uyarı ve Alarm Ekranı



Çizim 8.1 Uyarı Ekranı

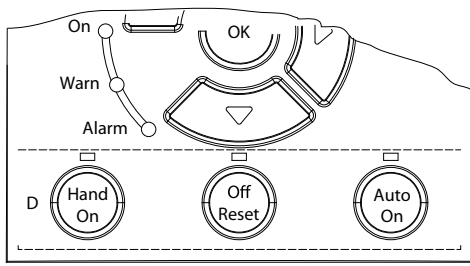
Bir alarm veya alarm kilidi, alarm numarasıyla ekranda gösterilir.



Çizim 8.2 Alarm/Alarm Kilidi

Frekans dönüştürücü ekranındaki metne ve alarm koduna ek olarak, 3 durum gösterge ışığı da çalışır. Uyarı gösterge ışığı, uyarı süresince sarıdır. Alarm gösterge ışığı, kırmızıdır ve alarm süresince yanıp söner.





130BD062.10

Çizim 8.3 Durum Gösterge Işıkları

## 8.4 Uyarı ve Alarm Listesi

Tablo 8.1'de bulunan bir (X) işareti uyarı veya alarm oluştuğunu belirtir.

No.	Açıklama	Uyarı	Alarm	Alarm kilidi	Sebeup
2	Yüklü sıfır hatası	X	X	-	53 veya 54 terminalindeki sinyal, parametre 6-10 Terminal 53 Low Voltage, parametre 6-20 Terminal 54 Low Voltage ve parametre 6-22 Terminal 54 Low Current bölümlerinde ayarlanan değer %50'sinden daha azdır.
3	Motor yok	X	-	-	Frekans dönüştürücünün çıkışına bağlı motor yok.
4	Şebeke faz kaybı <sup>1)</sup>	X	X	X	Besleme tarafında eksik faz veya voltaj dengesizliği çok yüksek. Besleme voltajını kontrol edin.
7	DC aşırı voltajı <sup>1)</sup>	X	X	-	DC hattı voltajı sınırı aşıyor.
8	DC düşük voltajı <sup>1)</sup>	X	X	-	DC hattı voltajı, düşük voltaj limitinin altına düşer.
9	Çevirici aşırı yüklenmiş	X	X	-	Çok uzun süreyle %100'den fazla yük.
10	Motor ETR aşırı sıcaklığı	X	X	-	Motor çok uzun süreyle %100'den fazla yük olması nedeniyle aşırı sıcak.
11	Motor termistörü aşırı sıcaklığı	X	X	-	Termistör veya termistör bağlantısının bağlantısı kesildi veya motor çok sıcak.
12	Tork sınırı	X	X	-	Tork, ya parametre 4-16 Torque Limit Motor Mode'de ya da parametre 4-17 Torque Limit Generator Mode'de ayarlanan değeri aşıyor.
13	Aşırı akım	X	X	X	Çevirici tepe geçerli akım sınırı aşıldı. Bu alarm açılma sırasında oluşursa, güç kablolarının motor terminallerine yanlış bir şekilde bağlanıp bağlanmadığını kontrol edin.
14	Toprak hatası	X	X	X	Çıkış fazlarından toprağa deşarj.
16	Kısa devre		X	X	Motorda veya motor terminallerinde kısa devre.
17	Kontrol sözcüğü zaman aşımı	X	X		Frekans dönüştürücüsü ile iletişim kurulamıyor.
25	Fren direncinde kısa devre	-	X	X	Fren rezistöründe kısa devre oluşması sebebiyle fren işlevinin bağlantısı kesildi.
26	Fren aşırı yükü	X	X	-	Güç, sınırın aşıldığı son 120 s içinde fren rezistörüne aktarılır. Olası düzeltmeler: Fren enerjisi düşük hız veya uzun rampa süresi ile azaltılır.
27	Fren IGBT'de/Fren kesicide kısa devre	-	X	X	Fren transistörü kısa devreli ve bu nedenle fren işlevinin bağlantısı kesilmiş.
28	Fren denetimi	-	X		Fren rezistörü bağlı değil/çalışmıyor.
30	U phase loss	-	X	X	Motor U fazı eksik. Fazı kontrol edin.
31	V phase loss	-	X	X	Motor V fazı eksik. Fazı kontrol edin.
32	W phase loss	-	X	X	Motor W fazı eksik. Fazı kontrol edin.
34	Fieldbus arızası	X	X	-	PROFIBUS iletişim sorunları oluştu.
35	Seçenek arızası	-	X	-	Fieldbus, dahili hatalar tespit etti.
36	Şebeke kesintisi	X	X	-	Bu uyarı/alarm yalnızca frekans dönüştürücüye giden besleme voltajı parametre 14-11 Mains Voltage at Mains Fault'de ayarlanan değerden azsa ve parametre 14-10 Mains Failure [0] No Function parametresine ayarlı DEĞİLSE etkinleşir.
38	İç arızası	-	X	X	Yerel Danfoss satıcısıyla görüşün.
40	Aşırı Yük T27	X	-	-	Terminal 27'ye bağlı yükü kontrol edin veya kısa devre bağlantısını kesin.
41	Aşırı Yük T29	-	-	-	Terminal 29'a bağlı yükü kontrol edin veya kısa devre bağlantısını kesin.
46	Geçit sürücüsü voltaj arızası		X	X	
47	24 V besleme düşük	X	X	X	24 V DC aşırı yüklenmiş olabilir.
51	AMA kontrolü U <sub>nom</sub> ve I <sub>nom</sub>	-	X	-	Motor voltajı ve/veya motor akımı için yanlış ayar.

No.	Açıklama	Uyarı	Alarm	Alarm kilidi	Sebebi
52	AMA düşük Inom	-	X	-	Motor akımı çok düşük. Ayarları kontrol edin.
53	AMA big motor	-	X	-	AMA'nın çalışması için motorun güç boyutu çok büyük.
54	AMA küçük motoru	-	X	-	AMA'nın çalışması için motorun güç boyutu çok küçük.
55	AMA parametre aralığı	-	X	-	Motorun parametre değerleri kabul edilebilir aralığın dışında. AMA çalışmayacaktır.
56	AMA kesme	-	X	-	AMA, kesildi.
57	AMA süre aşımı	-	X	-	
58	AMA internal	-	X	-	Danfoss ile temasa geçin.
59	Akım sınırı	X	X	-	Frekans dönüştürücüsünde aşırı yük.
61	Kodlayıcı kaybı	X	X	-	
63	Mekanik fren düşük	-	X	-	Fiili motor akımı, başlatma gecikmesi süresi penceresinde fren ayırma akımını aşmadı.
65	Kontrol kartı sic	X	X	X	Kontrol kartının devreden çıkma sıcaklığı 80 °C'dir.
67	Sçnk değişikl.	-	X	-	Yeni bir seçenek tespit edildi veya hazır bir seçenek kaldırıldı.
68	Güvenli Durdurma	X	X	-	STO etkin. STO, normal işleme devam etmek için manuel yeniden başlatma modundaya (varsayılan), 37 ve 38 terminallerine 24 V DC beslemesi uygulayıp bir sıfırlama sinyali başlatın (fieldbus, dijital G/Ç veya [Reset]/[Off Reset] tuşu). STO, otomatik yeniden başlatma modundaya, 24 V DC beslemesini 37 ve 38 terminalerine uygulamak frekans dönüştürücüsü normal işleme otomatik olarak devam eder. Daha fazla bilgi için <i>bölüm 6.3 STO Kullanıma Alma'e</i> bakınız.
69	Güç kartı sic	X	X	X	
80	Sürücü varsayılan değere ayarlandı		X		Parametre ayarlarının tümü varsayılan ayarlara sıfırlanmıştır.
87	Otomatik DC frenlemesi	X	-	-	Frekans dönüştürücüsü yanaştığında ve DC voltajı 400 V'luk birimler için 830 V'den ve 200 V'luk birimler için 425 V'dan yüksek olduğunda IT şebekesinde oluşur. DC hattındaki enerji, motor tarafından tüketilir. Bu işlev, <i>parametre 0-07 Auto DC Braking'de</i> etkinleştirilebilir/devre dışı bırakılabilir.
88	Seçenek algılama	-	X	X	Seçenek, başarıyla kaldırıldı.
95	Kopmuş kayış	X	X	-	
120	Pozisyon kontrolü arızası	-	X	-	
188	AMA dahili arızası	-	X	-	24 V DC beslemesi, yalnızca 2 STO terminalinin (37 ve 38) 1 tanesine bağlı veya arıza STO kanallarında tespit edildi. Her iki terminalin de 24 V DC beslemesine bağlı olduğundan ve 2 terminalin sinyalleri arasındaki farklılığın 12 ms'den az olduğundan emin olun. Arıza devam ederse, yerel Danfoss tedarikçisi ile iletişime geçin.
nw run	Çalışırken değil	-	-	-	Parametre sadece motor durduğunda değiştirilebilir.
Hata	Yanlış parola girildi	-	-	-	Parola korumalı bir parametreyi değiştirmek için yanlış parola kullanıldığında oluşur.

**Tablo 8.1 Uyarılar ve Alarmlar Kod Listesi**

1) Bu arızalar şebeke bozukluklarından kaynaklanabilir. Bir Danfoss hat filtresi montelemek, bu sorunu giderebilir.

Tanımlar, sesli okunan alarm kelimeleri, uyarı kelimeleri ve genişletilmiş durum kelimeleri.

## 8.5 Sorun giderme

Belirti	Olası Neden	Test	Çözüm
Motor çalışmıyor	LCP durdurma	[Off] tuşuna basılıp basılmadığını kontrol edin.	Motoru çalıştırmak için [Auto On] veya [Hand On] tuşuna basın (işletim moduna bağlı olarak).
	Eksik başlatma sinyali (bekleme)	Terminal 18 için doğru ayar (varsayılan ayarı kullanın) için <i>parametre 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> kontrol edin.	Motoru başlatmak için geçerli bir başlatma sinyali uygulayın.
	Motor yavaşma sinyali etkin (yavaşma)	Terminal 27'yi doğru ayarlamak için (varsayılan ayarı kullanın) için <i>parametre 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> kontrol edin.	Terminal 27'ye 24 V uygulayın veya bu terminali [0] No operation parametresine programlayın..
	Yanlış referans sinyali kaynağı	Aşağıdakileri kontrol edin: <ul style="list-style-type: none"> <li>Referans sinyali yerel, uzak veya veri yolu referansı mı?</li> <li>Önceden ayarlı referans etkin mi?</li> <li>Terminal bağlantısı doğru mu?</li> <li>Terminallerin ölçeklemesi doğru mu?</li> <li>Referans sinyali mevcut mu?</li> </ul>	Doğru ayarları programlayın. Önceden ayarlı referansı 3-1* <i>References</i> parametre grubunda etkinleştirin. Kabloların doğruluğunu kontrol edin. Terminal ölçeklemesini kontrol edin. Referans sinyalini kontrol edin.
Motor, yanlış yönde çalışıyor	Motor dönüş sınırı	<i>parametre 4-10 Motor Speed Direction</i> 'nin doğru ayarlandığından emin olun.	Doğru ayarları programlayın.
	Etkin ters çevirme sinyali	Terminal için 5-1* <i>Dijital girişler</i> parametre grubunda bir ters çevirme komutunun programlanıp programlanmadığını kontrol edin.	Ters çevirme sinyalini devre dışı bırakın.
	Yanlış motor fazı bağlantısı	<i>parametre 1-06 Clockwise Direction</i> 'i değiştir.	
Motor maksimum hıza ulaşmıyor	Frekans sınırları yanlış şekilde ayarlanmış	<i>parametre 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> 'de ve <i>parametre 4-19 Max Output Frequency</i> 'de bulunan çıkış limitlerini kontrol edin.	Doğru sınırları programlayın.
	Referans giriş sinyali doğru ölçeklenmemiştir	6-** <i>Analog I/O mode</i> ve 3-1* <i>References</i> parametre grubundaki referans giriş sinyali ölçeklemesini kontrol edin.	Doğru ayarları programlayın.
Motor hızı sabit değil	Yanlış parametre ayarı olasılığı	Tüm motor dengeleme ayarları dahil, tüm motor parametrelerini kontrol edin. Kapalı çevrim işletim için, PID ayarlarını kontrol edin.	6-** <i>Analog I/O mode</i> parametre grubundaki ayarları kontrol edin.
Motor güçlkle çalışıyor	Olası aşırı mıknaatıslanma	Tüm motor parametrelerini yanlış motor ayarları bakımından kontrol edin.	1-2* <i>Motor verileri</i> , 1-3* <i>Gelişmiş motor verileri</i> ve 1-5* <i>Yükten bağımsız ayarı</i> parametre gruplarındaki motor ayarlarını kontrol edin.
Motor fren yapmıyor	Fren parametrelerinde yanlış ayar olasılığı. Yavaşlama rampasının süresi az olabilir.	Fren parametrelerini kontrol edin. Rampa süresi ayarlarını kontrol edin.	2-0* <i>DC brake</i> ve 3-0* <i>Reference limits</i> parametre gruplarını kontrol edin.

Belirti	Olası Neden	Test	Çözüm
Açık güç sigortaları veya devre kesici alarmı	Fazlar arası kısa devre	Motor veya panoda fazdan faza bir kısa devre var. Motor ve pano fazını kısa devre bakımından kontrol edin.	Saptanan kısa devreleri giderin.
	Motor aşırı yükü	Motor, uygulama için aşırı yüklenmiştir.	Başlatma testi gerçekleştirip motor akımının belirtiler dahilinde olduğundan emin olun. Motor akımı plaka tam yük akımını aşılıyorsa motoru yalnızca azaltılmış yükte kullanın. Uygulama için belirtileri gözden geçirin.
	Gevşek bağlantılar	Gevşek bağlantılar için başlatma öncesi kontrol yapın.	Gevşek bağlantıları sıkılaştırın.
Şebeke akımı dengesizliği %3'ten büyük	Şebeke gücünde sorun ( <i>Alarm 4 Mains phase loss</i> açıklamasına bakın)	Frekans dönüştürücüye giren giriş gücü uçlarını 1 konum değiştirin: A'dan B'ye, B'den C'ye, C'den A'ya.	Dengesizlik kabloyu izliyorsa, bu bir güç sorunudur. Şebeke beslemesini kontrol edin.
	Frekans dönüştürücü biriminde sorun.	Frekans dönüştürücüye giren giriş gücü uçlarını 1 konum değiştirin: A'dan B'ye, B'den C'ye, C'den A'ya.	Dengesizlik aynı giriş terminalindeki bacakta kalıyorsa, sorun birimdedir. Tedarikçiyi arayın.
Motor akımı dengesizliği %3'ten büyük	Motorda veya motor kablo tesisatında sorun	Çıkış motor uçlarını 1 konum değiştirin: U'dan V'ye, V'den W'ye, W'dan U'ya.	Dengesizlik teli izliyorsa, bu motorda veya motor kablo tesisatındaki bir sorundur. Motoru ve motor kablo tesisatını kontrol edin.
	Frekans dönüştürücü biriminde sorun.	Çıkış motor uçlarını 1 konum değiştirin: U'dan V'ye, V'den W'ye, W'dan U'ya.	Dengesizlik aynı çıkış terminalindeki bacakta kalıyorsa, sorun birimdedir. Tedarikçiyi arayın.
Akustik gürültü veya titreşim (örneğin; fan pervanesi belirli frekanslarda gürültü veya titreşim yapıyorsa)	Rezonanslar, örneğin motor/fan sisteminde	4-6* <i>Bypass Hızı</i> parametre grubundaki parametreleri kullanarak kritik frekansları bypass edin.	Gürültü ve/veya titreşimin kabul edilebilir bir limite düşürüldüğünü kontrol edin.
		<i>parametre 14-03 Overmodulation</i> parametresindeki aşırı modülasyonu kapatın.	
		<i>parametre 1-64 Resonance Dampening</i> parametresindeki rezonans sönümlenmesini artırın.	

Tablo 8.2 Sorun giderme

## 9 Teknik Özellikler

### 9.1 Elektriksel Veri

Frekans dönüştürücüsü	HK37	HK55	HK75	H1K1	H1K5	H2K2	H3K0
tipik şaft çıkışı [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3
Muhafaza IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Çıkış akımı</b>							
Şaft çıkışı [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3
Sürekli (3x380–440 V) [A]	1.2	1.7	2.2	3	3.7	5.3	7.2
Sürekli (3x441–480 V) [A]	1.1	1.6	2.1	2.8	3.4	4.8	6.3
Aralıklı (60 s aşırı yük) [A]	1.9	2.7	3.5	4.8	5.9	8.5	11.5
Sürekli kVA (400 V AC) [kVA]	0.84	1.18	1.53	2.08	2.57	3.68	4.99
Sürekli kVA (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2
<b>Maksimum giriş akımı</b>							
Sürekli (3x380–440 V) [A]	1.2	1.6	2.1	2.6	3.5	4.7	6.3
Sürekli (3x441–480 V) [A]	1.0	1.2	1.8	2.0	2.9	3.9	4.3
Aralıklı (60 s aşırı yük) [A]	1.9	2.6	3.4	4.2	5.6	7.5	10.1
<b>Diğer teknik özellikler</b>							
Maksimum kablo kesiti (şebeke, motor, fren ve yük paylaşımı) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4(12)						
Nominal maksimum yükte tahmin edilen güç kaybı [W] <sup>1)</sup>	20.88	25.16	30.01	40.01	52.91	73.97	94.81
Ağırlık, IP20 muhafaza	2.3	2.3	2.3	2.3	2.3	2.5	3.6
Verimlilik [%] <sup>2)</sup>	96.2	97.0	97.2	97.4	97.4	97.6	97.5

Tablo 9.1 Şebeke Besleme 3x380–480 V AC

Frekans dönüştürücüsü tipik şaft çıkışı [kW]	H4K0	H5K5	H7K5	H11K	H15K	H18K	H22K
IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
<b>Çıkış akımı</b>							
Şaft çıkışı	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Sürekli (3x380–440 V) [A]	9	12	15.5	23	31	37	42.5
Sürekli (3x441–480 V) [A]	8.2	11	14	21	27	34	40
Aralıklı (60 s aşırı yük) [A]	14.4	19.2	24.8	34.5	46.5	55.5	63.8
Sürekli kVA (400 V AC) [kVA]	6.24	8.32	10.74	15.94	21.48	25.64	29.45
Sürekli kVA (480 V AC) [kVA]	6.8	9.1	11.6	17.5	22.4	28.3	33.3
<b>Maksimum giriş akımı</b>							
Sürekli (3x380–440 V) [A]	8.3	11.2	15.1	22.1	29.9	35.2	41.5
Sürekli (3x441–480 V) [A]	6.8	9.4	12.6	18.4	24.7	29.3	34.6
Aralıklı (60 s aşırı yük) [A]	13.3	17.9	24.2	33.2	44.9	52.8	62.3
<b>Diğer teknik özellikler</b>							
Maksimum kablo boyutu (şebeke, motor, fren) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)			16(6)			
Nominal maksimum yükte tahmin edilen güç kaybı [W] <sup>1)</sup>	115.5	157.54	192.83	289.53	393.36	402.83	467.52
Muhafaza ağırlığı IP20 [kg]	3.6	3.6	4.1	9.4	9.5	12.3	12.5
Verimlilik [%] <sup>2)</sup>	97.6	97.7	98.0	97.8	97.8	98.1	97.9

**Tablo 9.2 Şebeke Besleme 3x380–480 V AC**

1) Nominal yük koşullarında tipik güç kaybının  $\pm$  %15 dahilinde olması beklenmektedir (tolerans voltajdaki değişimlerle ve kabloların durumları ile ilgilidir).

Değerler tipik motor verimliliğine bağlıdır (IE2/IE3 sınır hattı). Düşük verimli motorlar frekans dönüştürücüsünde güç kaybına neden olur ve yüksek verimli motorlarda ise tam tersine de neden olur.

Frekans dönüştürücü soğutma boyutlandırılması için geçerlidir. Anahtarlama frekansı varsayılan ayardan yüksekse güç kayıpları yükselebilir. LCP ve tipik kontrol kartının güç tüketimleri dahildir. Daha fazla seçenek ve müşteri yükü, kayıplar için 30 W'a kadar ilave edilebilir (tamamen yük kontrollü kart veya fieldbus için sadece ekstra 4 W olmasına rağmen).

EN 50598-2'ye göre güç kaybı verileri için bakınız: [www.danfoss.com/vtenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vtenergyefficiency).

2) Nominal yükte ve nominal frekansta 50 m blendajlı motor kabloları kullanılarak ölçülmüştür. Enerji verimliliğini sınırı için bkz. bölüm 9.4 Ortam Koşulları. Parça yük kayıpları için bkz. [www.danfoss.com/vtenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vtenergyefficiency).

## 9.2 Şebeke Beslemesi (3 fazlı)

Şebeke besleme (L1, L2, L3)

Besleme terminalleri	L1, L2, L3
Besleme voltajı	380–480 V: %–15 (%–25) <sup>1)</sup> den %+10'a
1) Frekans dönüştürücüsü, azaltılmış performansla %–25 giriş voltajında çalışabilir. Giriş voltajı %–25 ise frekans dönüştürücüsünün maksimum çıkış gücü %75'tir ve giriş voltajı %–15 ise maksimum çıkış gücü %85'tir.	
Tam tork, frekans dönüştürücünün en düşük nominal besleme voltajının %10'undan daha düşük şebeke voltajlarında beklenemez.	
Besleme frekansı	50/60 Hz ±5%
Şebeke fazları arasında geçici maksimum dengesizlik	Nominal besleme voltajının %3,0 kadarı
Gerçek güç faktörü (λ)	Nominal yükte ≥0,9 nominal
Yer değiştirme güç faktörü (cos φ)	bire yakın (> 0,98)
Giriş beslemede anahtarlama L1, L2, L3 (açılışlar) ≤7,5 kW	Maksimum 2 kez/dk.
Giriş beslemede anahtarlama L1, L2, L3 (açılışlar) 11–22 kW	Maksimum 1 kez/dk.

Birim, 5000 RMS'den az simetrik Amper, maksimum 480 V'den fazlasını veremeyen bir devrede kullanılmaya uygundur.

## 9.3 Motor Çıkışı ve Motor Verileri

Motor çıkışı (U, V, W)

Çıkış voltajı	Besleme voltajının %0–100'ü
Çıkış frekansı	0–500 Hz
VVC <sup>+</sup> Modunda Çıkış frekansı	0–200 Hz
Çıkışta anahtarlama	Sınırsız
Rampa süresi	0,05–3600 s

Tork karakteristikleri

Başlatma torku (sabit tork)	60 s <sup>1)</sup> için maksimum %160
Aşırı yük torku (sabit tork)	60 s <sup>1)</sup> için maksimum %160
Başlatma torku (değişken tork)	60 s <sup>1)</sup> için maksimum %110
Aşırı yük torku (değişken tork)	60 s boyunca maks. %110
Başlatma akımı	1 s boyunca maks. %200
VVC <sup>+</sup> cinsinden tork yükselme süresi (f <sub>sw</sub> 'den bağımsız)	Maksimum 50 ms

1) Yüzde değeri, nominal torkla ilgilidir.

## 9.4 Ortam Koşulları

Ortam Koşulları

IP sınıfı	IP20
Titreşim testi tüm muhafaza tipleri	1,0 g
Nispi nem	5–95% (IEC 721-3-3; İşletim sırasında 3K3 sınıfı (yoğunlaşmayan))
Ortam sıcaklığı (DPWM anahtarlama modunda)	
- azaltma ile	maksimum 55°C <sup>1)</sup>
- güç boyutu çok tam sürekli çıkış akımında	maksimum 50 °C
- tam sürekli çıkış akımında	maksimum 45 °C
Tam ölçekli işletim sırasında minimum ortam sıcaklığı	0 °C
İndirgenmiş performansta minimum ortam sıcaklığı	-10 °C
Depolama/taşıma sırasında sıcaklık	-25 ila +65/70 °C
Azaltma olmadan deniz seviyesinden maksimum yükseklik	1000 m
Azaltma ile deniz seviyesinden maksimum yükseklik	3000 m
EMC standartları, emisyon	EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3
EMC standartları, bağışıklık	EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1



Enerji verimliliği sınıfı<sup>2)</sup> IE2

1) Şunlar için Dizayn Kılavuzu'ndaki Özel Koşullar bölümüne bakın:

- Yüksek ortam sıcaklığında azaltma.
- Yüksek rakımda azaltma.

2) EN50598-2'ye uygun belirlenmiş:

- Nominal yük
- %90 nominal frekans
- Anahtarlama frekansı fabrika ayarı
- Anahtarlama deseni fabrika ayarı

## 9.5 Kablo Spesifikasyonları

Kablo uzunlukları ve kesitleri<sup>1)</sup>

Maksimum motor kablosu uzunluğu, blendajlı	50 m
Maksimum motor kablosu uzunluğu, blendajsız	75 m
Kontrol terminalleri için maksimum kesit, esnek/sert kablolar	2.5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Kontrol terminalleri için minimum kesit	0,55 mm <sup>2</sup> /30 AWG
Maksimum STO kablosu uzunluğu, blendajsız	20 m

1) Güç kabloları için, bkz. Tablo 9.1 ila Tablo 9.2.

## 9.6 Kontrol Girişi/Çıkışı ve Kontrol Verisi

Dijital girişler

Terminal numarası	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 33
Lojik	PNP veya NPN
Voltaj düzeyi	0–24 V DC
Voltaj düzeyi, lojik 0 PNP	<5 V DC
Voltaj düzeyi, lojik 1 PNP	>10 V DC
Voltaj düzeyi, lojik 0 NPN	>19 V DC
Voltaj düzeyi, lojik 1 NPN	<14 V DC
Girişteki maksimum voltaj	28 V DC
Darbe frekans aralığı	4–32 kHz
(Görev döngüsü) minimum darbe genişliği	4,5 ms
Giriş direnci, Ri	Yaklaşık 4 kΩ

1) Terminaler 27'de çıkış olarak programlanabilir.

STO girişleri<sup>1)</sup>

Terminal numarası	37, 38
Voltaj düzeyi	0–30 V DC
Voltaj düzeyi, düşük	<1,8 V DC
Voltaj düzeyi, yüksek	>20 V DC
Girişteki maksimum voltaj	30 V DC
Minimum giriş akımı (her pim)	6 mA

1) STO girişleri hakkında daha fazla ayrıntı için bkz. bölüm 6 Safe Torque Off (STO).

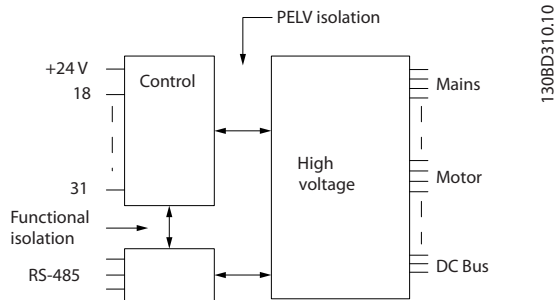
Analog girişler

Analog giriş sayısı	2
Terminal numarası	53 <sup>1)</sup> , 54
Modlar	Voltaj veya akım
Mod seçimi	Yazılım
Voltaj düzeyi	0–10 V
Giriş direnci, Ri	yaklaşık 10 kΩ
Maksimum voltaj	-15 V ila +20 V

Akım düzeyi	0/4 - 20 mA (ölçeklenebilir)
Giriş direnci, Ri	yaklaşık 200 Ω
Maksimum Akımı	30 mA
Analog girişler için çözünürlük	11 bit
Analog girişlerin doğruluğu	Maksimum hata tam ölçeğin %0,5'i
Bant genişliği	100 Hz

Analog girişler, besleme voltajından (PELV) ve diğer yüksek voltaj terminallerinden galvanik izolasyonla yalıtılmıştır.

1) Terminal 53, sadece voltaj modunu destekler ve dijital giriş olarak kullanılabilir.



Çizim 9.1 Analog Girişler

Darbe girişleri	
Programlanabilir darbe girişleri	2
Terminal numarası darbesi	29, 33
29, 33 terminalinde maksimum frekans	32 kHz (çek-bırak tahrikli)
29, 33 terminalinde maksimum frekans	5 kHz (açık kolektör)
29, 33 terminalinde minimum frekans	4 Hz
Voltaj düzeyi	Dijital giriş hakkındaki bölüme bakınız.
Girişteki maksimum voltaj	28 V DC
Giriş direnci, Ri	Yaklaşık 4 kΩ
Darbe girişi doğruluğu (0,1-1kHz)	Maksimum hata: Tam ölçeğin %0,1'i
Darbe girişi doğruluğu (1-32 kHz)	Maksimum hata: Tam ölçeğin %0,05'i

Dijital çıkışlar	
Programlanabilir dijital/darbeleri çıkışları	1
Terminal numarası	27
Dijital/frekans çıkışındaki voltaj düzeyi	0-24 V
Maksimum çıkış akımı (alıcı veya kaynak)	40 mA
Frekans çıkışında maksimum yük	1 kΩ
Frekans çıkışında maksimum kapasitif yük	10 nF
Frekans çıkışında minimum çıkış frekansı	4 Hz
Frekans çıkışında maksimum çıkış frekansı	32 kHz
Frekans çıkışı doğruluğu	Maksimum hata: Tam ölçeğin %0,1'i
Frekans çıkışı çözünürlüğü	10 bit

1) Terminal 27'de giriş olarak programlanabilir.

Dijital çıkış, besleme voltajından (PELV) ve diğer yüksek voltaj terminallerinden galvanik izolasyonla yalıtılır.

Analog çıkışlar	
Programlanabilir analog çıkış sayısı	1
Terminal numarası	42
Analog çıkışta akım aralığı	0/4-20 mA
Analog çıkışta ortak maksimum rezistör yükü	500 Ω
Analog çıkışta doğruluk	Maksimum hata: Tam ölçeğin %0,8'i
Analog çıkışta çözünürlük	10 bit

Analog giriş, besleme voltajından (PELV) ve diğer yüksek voltaj terminallerinden galvanik izolasyonla yalıtılır.

## Kontrol kartı, 24 V DC çıkış

Terminal numarası	12, 13
Maksimum yük	100 mA

24 V DC besleme, besleme voltajından (PELV) galvanik izolasyonla yalıtılır, ancak analog ve dijital giriş ve çıkışlarla aynı potansiyele sahiptir.

## Kontrol kartı, +10 V DC çıkışı

Terminal numarası	50
Çıkış voltajı	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maksimum yük	15 mA

10 V DC besleme, besleme voltajından (PELV) ve diğer yüksek voltaj terminallerinden galvanik izolasyonla yalıtılır.

## Kontrol kartı, RS485 serisi iletişimi

Terminal numarası	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Terminal numarası 61	68 ve 69 terminalleri için ortak

RS485 seri iletişim devresi, besleme voltajından galvanik olarak izole edilmiştir (PELV).

## Röle çıkışları

Programlanabilir röle çıkışları	1
Röle 01	01-03 (NC), 01-02 (NO)
01-02 üzerinde maksimum terminal yükü (AC-1) <sup>1)</sup> (NO) (Dirençli yük)	250 V AC, 3 A
01-02 üzerinde maksimum terminal yükü (AC-15) <sup>1)</sup> (NO) (İndüktif yük @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
01-02 (NO) (Dirençli yük) üzerinde maksimum terminal yükü (DC-1) <sup>1)</sup>	30 V DC, 2 A
01-02 üzerinde maksimum terminal yükü (DC-13) <sup>1)</sup> (NO) (İndüktif yük)	24 V DC, 0,1 A
01-03 üzerinde maksimum terminal yükü (AC-1) <sup>1)</sup> (NO) (Dirençli yük)	250 V AC, 3 A
01-03 üzerinde maksimum terminal yükü (AC-15) <sup>1)</sup> (NO) (İndüktif yük @ cosφ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
01-03 üzerinde maksimum terminal yükü (DC-1) <sup>1)</sup> (NO) (Dirençli yük)	30 V DC, 2 A
01-03 (NC), 01-02 (NO) üzerinde minimum terminal yükü	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 bölüm 4 ve 5

Röle kontakları, takviyeli yalıtımla devrenin kalan kısmından galvanik izolasyonla yalıtılır.

## Kontrol kartı performansı

Tarama aralığı	1 ms
----------------	------

## Kontrol özellikleri

0-500 Hz'de çıkış frekansı çözünürlüğü	$\pm$ 0,003 Hz
Sistem yanıt süresi (terminaler 18, 19, 27, 29, 32 ve 33)	$\leq$ 2 ms
Hız denetim aralığı (açık çevrim)	Senkron hızının 1:100'ü
Hız doğruluğu (açık çevrim)	% $\pm$ 0,5 olan nominal hız
Hız doğruluğu (kapalı çevrim)	% $\pm$ 0,1 olan nominal hız

Tüm kontrol karakteristiklerinde 4 kutuplu asenkron motor temel alınır.

## 9.7 Bağlantı Sıkıştırma Torkları

Tüm elektrik bağlantılarını sıkıştırırken doğru torkların kullanıldığından emin olun. Çok düşük veya çok yüksek tork, elektrik bağlantısı sorunlarına sebep olabilir. Doğru torkların uygulanmasını sağlamak için bir tork somun anahtarı kullanın.

Muhafaza türü	Güç [kW]	Tork [Nm]					
		Şebeke	Motor	DC bağlantısı	Fren	Toprak	Kontrol/Röle
K1	0.37–2.2	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
K2	3.0–5.5	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
K3	7.5	0.8	0.8	0.8	0.8	3	0.5
K4	11–15	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5
K5	18.5–22	1.2	1.2	1.2	1.2	1.6	0.5

Tablo 9.3 Sıkıştırma Torkları

## 9.8 Sigortalar ve Devre Kesiciler

Frekans dönüştürücü içindeki bileşenlerin arızalanması halinde (birinci arıza) servis personelinin yaralanmalarından veya ekipmanları hasarlardan korumak için besleme tarafında sigortaları ve/veya devre kesicileri kullanın.

### Yan devre koruması

Bir kurulumdaki tüm yan devreler (anahtarlama donanımı ve makineler dahil) kısa devreye ve aşırı akıma karşı ulusal/uluslararası yasalar gereğince korunmalıdır.

### **DUYURU!**

Öneriler UL için yan devre korumasını kapsamaz.

Tablo 9.4, test edilmiş önerilen sigortaları ve devre kesicileri listeler.

### **UYARI**

#### FİZİKSEL YARALANMA VE EKİPMAN HASARI RİSKİ

Önerilenlerin uygulanmaması, arıza durumunda personeli riske sokabilir ve frekans dönüştürücüde ve diğer donanımlarda hasara yol açabilir.

- Sigortaları önerilenler uyarınca seçin. Olası hasar, frekans dönüştürücüsünün içinde sınırlandırılabilir.

### **DUYURU!**

Sigortalar ve/veya devre kesicileri kullanımının CE için IEC 60364 ile uyumluluk göstermesi zorunludur.

Danfoss, Tablo 9.4'deki sigortaların ve devre kesicilerin frekans dönüştürücü voltaj gücüne bağlı olarak 5000 A<sub>rms</sub> (simetrik), 380–480 V iletim sağlayabilen bir devrede kullanımını önermektedir. Doğru sigortalar ve/veya devre kesiciler ile frekans dönüştürücüsü kısa devre akım gücü (SCCR) 5000 A<sub>rms</sub>'dir.

Muhafaza boyutu	Güç [kW]	CE uyumlu sigorta	LVD devre kesicisi
K1	0.37–2.2	gG-10	PKZM0-16
K2	3.0–5.5	gG-25	PKZM0-20
K3	7.5	gG-32	PKZM0-25
K4	11–15	gG-50	
K5	18.5–22	gG-80	

Tablo 9.4 CE Sigortası, 380–480 V

## 9.9 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar

Boyutlar için ve üst ile alt montaj delikleri için bkz. Çizim 3.2.

	Muhafaza boyutu	K1						K2			K3	K4		K5	
Güç boyutu [kW]	Tek fazlı 200–240 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5		2.2			–	–	–		
	3-fazlı 200–240 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5		2.2			3.7	–	–		
	3-fazlı 380–480 V	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Boyutlar [mm]	Yükseklik A	210						272.5			272.5	317.5		410	
	Genişlik B	75						90			115	133		150	
	Derinlik C	168						168			168	245		245	
Montaj delikleri	a	198						260			260	297.5		390	
	b	60						70			90	105		120	
	c	5						6.4			6.5	8		7.8	
	d	9						11			11	12.4		12.6	
	e	4.5						5.5			5.5	6.8		7	
	f	7.3						8.1			9.2	11		11.2	

Tablo 9.5 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar

## 10 Ek

### 10.1 Semboller, Kısaltmalar ve Kurallar

°C	Santigrat derece
AC	Alternatif akım
AEO	Otomatik enerji optimizasyonu
AWG	Amerikan tel çapı
AMA	Otomatik motor uyarlaması
DC	Doğru akım
EMC	Elektromanyetik uyumluluk
ETR	Elektronik termal röle
$f_{M,N}$	Nominal motor frekansı
FC	Frekans dönüştürücü
$I_{INV}$	Nominal evirici çıkış akımı
$I_{LIM}$	Akım sınırı
$I_{M,N}$	Nominal motor akımı
$I_{VLT,MAX}$	Maksimum çıkış akımı
$I_{VLT,N}$	Frekans dönüştürücü tarafından sağlanan nominal çıkış akımı
IP	Giriş koruması
LCP	Yerel denetim panosu
MCT	Hareket denetim aracı
$n_s$	Senkronize motor hızı
$P_{M,N}$	Nominal motor gücü
PELV	Koruyucu ekstra düşük voltaj
PCB	Baskılı devre kartı
PM Motoru	Kalıcı mıknatıs motoru
PWM	Darbe genişliği modülasyonu
RPM	Dakika başına devir
STO	Güvenli tork kapalı
$T_{LIM}$	Tork sınırı
$U_{M,N}$	Nominal motor voltajı

Tablo 10.1 Semboller ve Kısaltmalar

#### Kurallar

- Tüm boyutlar [mm] cinsindedir.
- Bir yıldız işareti (\*), bir parametrenin varsayılan seçeneğini gösterir.
- Numaralı listeler prosedürleri belirtir.
- Maddeli listeler diğer bilgilerini belirtir.
- İtalik metin şunu belirtir:
  - Referans bağlantısı
  - Bağlantı
  - Parametre adı

### 10.2 Parametre Menü Yapısı

0-0*	Operation/Display	*[0]	>No copy	[2]	>Enable Reduced AMA<	1-93	Thermistor Source	[2]	>Sine 2 Ramp<
0-0*	Basic Settings	[1]	>Copy from setup 1<	1-3	Adv. Motor Data I	2-2*	Brakes	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time
0-01	Language	[2]	>Copy from setup 2<	1-30	Stator Resistance (Rs)	2-0*	DC-Brake	3-42	>0.05-3600 s< * Size related
0-03	Regional Settings	[9]	>Copy from factory setup<	1-31	Rotor Resistance (Rr)	2-00	DC Hold/Motor Preheat Current	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time
0-04	Operating State at Power-up	0-6*	password	1-33	Stator Leakage Reactance (X1)	2-01	DC Brake Current	3-5*	>0.05-3600 s< * Size related
0-06	GridType	0-60	Main Menu Password	1-35	Main Reactance (Xh)	2-02	DC Braking Time	3-5*	Ramp 2
[10]	>380-440V/50Hz/IT-grid<	1-0*	Load and Motor	1-37	d-axis Inductance (Ld)	2-04	DC Brake Cut in Speed	3-50	Ramp 2 Type
[11]	>380-440V/50Hz/Delta<	1-0*	General Settings	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-06	Parking Current	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time
[12]	>380-440V/50Hz<	1-00	Configuration Mode	1-39	Motor Poles	2-07	Parking Time	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time
[20]	>440-480V/50Hz/IT-grid<	[0]*	>Open Loop<	1-4*	Adv. Motor Data II	2-1*	Brake Energy Funct.	3-6*	Ramp 3
[21]	>440-480V/50Hz/Delta<	[1]	>Speed closed loop<	1-40	Back EMF at 1000 RPM	2-10	Brake Function	3-60	Ramp 3 Type
[22]	>440-480V/50Hz<	[2]	>Torque closed loop<	1-42	Motor Cable Length	*[0]	>Off<	3-61	Ramp 3 Ramp up Time
[111]	>380-440V/60Hz/IT-grid<	[3]	>Process Closed Loop<	1-43	Motor Cable Length Feet	[1]	>Resistor brake<	3-62	Ramp 3 Ramp down Time
[112]	>380-440V/60Hz<	[6]	>Torque open loop<	1-5*	Load Indep. Setting	[2]	>AC brake<	3-7*	Ramp 4
[120]	>440-480V/60Hz/IT-grid<	[7]	>Surface Winder<	1-50	Motor Magnetisation at Zero Speed	2-11	Brake Resistor (ohm)	3-70	Ramp 4 Type
[121]	>440-480V/60Hz/Delta<	[1]	>Extended PID Speed OL<	1-52	Min Speed Normal Magnetising [Hz]	2-12	Brake Power Limit (kW)	3-71	Ramp 4 Ramp up Time
[122]	>440-480V/60Hz<	[0]	>Motor Control Principle	1-55	U/f Characteristic - U	2-14	Brake voltage reduce	3-72	Ramp 4 Ramp Down Time
0-07	Auto DC Braking	*[1]	>U/f<	1-56	U/f Characteristic - F	2-16	AC Brake, Max current	3-8*	Other Ramps
0-1*	Set-up Operations	1-03	>VVC+<	1-6*	Load Depen. Setting	2-17	Over-voltage Control	3-80	Jog Ramp Time
0-10	Active Set-up	*[0]	>Torque Characteristics	1-60	Low Speed Load Compensation	*[0]	>Disabled<	3-81	Quick Stop Ramp Time
[*11]	>Set-up 1<	[1]	>Constant torque<	1-61	High Speed Load Compensation	[1]	>Enabled (not at stop)<	3-9*	Digital Potentiometer
[2]	>Set-up 2<	[2]	>Variable Torque<	1-62	Slip Compensation	[2]	>Enabled<	3-90	Step Size
[9]	>Multi Set-up<	1-06	>Auto Energy Optim. CT<	1-63	Slip Compensation Time Constant	2-19	Over-voltage Gain	3-92	Power Restore
0-11	Programming Set-up	0-12	>Clockwise Direction	1-64	Resonance Dampening	2-2*	Mechanical Brake	3-93	Maximum Limit
0-12	Link Setups	1-08	Motor Control Bandwidth	1-65	Resonance Dampening Time Constant	2-20	Release Brake Current	3-94	Minimum Limit
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel	1-1*	Motor Selection	1-66	Min. Current at Low Speed	2-22	Activate Brake Speed [Hz]	3-95	Ramp Delay
0-16	Application Selection	1-10	Motor Construction	1-7*	Start Adjustments	3-3*	Reference / Ramps	3-96	Maximum Limit Switch Reference
[1]	>Simple Process Close Loop<	1-14	Damping Gain	1-71	Start Delay	3-0*	Reference Limits	4-1*	Limits / Warnings
[2]	>Local/Remote<	1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-72	Start Function	3-00	Reference Range	4-10	Motor Speed Direction
[3]	>Speed Open Loop<	1-16	High Speed Filter Time Const.	[0]	>DC Hold/delay time<	*[0]	>Min - Max<	[0]	>Clockwise<
[4]	>Simple Speed Close Loop<	1-17	Voltage filter time const.	[1]	>DC-Brake/delay time<	[1]	>Max - +Max<	*[2]	>Both directions<
[5]	>Multi Speeds<	1-2*	Motor Data	[3]	>Coast/delay time<	3-01	Reference/Feedback Unit	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz]
[6]	>OGD Function<	1-20	Motor Power	[4]	>Start speed cw<	3-02	Minimum Reference	4-14	Motor Speed High Limit [Hz]
0-2*	Display Line 1.1 Small	[2]	>0.12 kW - 0.16 hp<	[5]	>VVC+ clockwise<	3-03	Maximum Reference	4-16	Torque Limit Motor Mode
0-20	Display Line 1.2 Small	[3]	>0.18 kW - 0.25 hp<	[7]	Flying Start	*[0]	>Sum<	4-17	Torque Limit Generator Mode
0-21	Display Line 1.3 Small	[4]	>0.25 kW - 0.33 hp<	[8]	>Disabled<	[1]	>External/Preset<	4-18	Current Limit
0-22	Display Line 2 Large	[5]	>0.37 kW - 0.5 hp<	[1]	>Enabled<	3-1*	References	4-19	Max Output Frequency
0-23	Display Line 3 Large	[6]	>0.55 kW - 0.75 hp<	[2]	>Enabled Always<	3-10	Preset Reference	4-2*	Limit Factors
0-3*	LCP Custom Readout	[7]	>0.75 kW - 1 hp<	[3]	>Enabled Ref. Dir.<	3-11	Jog Speed [Hz]	4-20	Torque Limit Factor Source
0-30	Custom Readout Min Value	[8]	>1.1 kW - 1.5 hp<	[4]	>Enab. Always Ref. Dir.<	3-12	Catch up/slow Down Value	4-21	Speed Limit Factor Source
0-31	Custom Readout Max Value	[9]	>1.5 kW - 2 hp<	[5]	Start Current	3-13	Preset Relative Reference	4-22	Break Away Boost
0-32	Display Text 1	[10]	>2.2 kW - 3 hp<	[6]	Compressor Start Max Speed [Hz]	3-15	Reference 1 Source	4-30	Motor Fb Monitor
0-33	Display Text 2	[11]	>3 kW - 4 hp<	[7]	Compressor Start Max Time to Trip	[0]	>No function<	4-31	Motor Feedback Speed Error
0-34	Display Text 3	[12]	>4 kW - 5.4 hp<	[8]	Stop Adjustments	*[1]	>Analog Input 53<	4-32	Motor Feedback Loss Timeout
0-35	LCP Keypad	[13]	>5.5 kW - 7.5 hp<	[9]	Function at Stop	[2]	>Analog Input 54<	4-4*	Adj. Warnings 2
0-38	[Auto on] Key on LCP	[14]	>7.5 kW - 10 hp<	[10]	>Coast<	[7]	>Frequency input 29<	4-40	Warning Freq. Low
0-39	[Auto on] Key on LCP	[15]	>11 kW - 15 hp<	[11]	>DC hold / Motor Preheat<	[8]	>Frequency input 33<	4-41	Warning Freq. High
0-40	[Off/Reset] Key on LCP	[16]	>15 kW - 20 hp<	[12]	Pre-magnetizing<	[11]	>Local bus reference<	4-42	Adjustable Temperature Warning
0-41	[Off/Reset] Key on LCP	[17]	>18.5 kW - 25 hp<	[13]	Min Speed for Function at Stop [Hz]	[20]	>Digital pot.meter<	4-5*	Adj. Warnings
0-44	Copy/Save	[18]	>22 kW - 30 hp<	[14]	AC Brake Gain	[32]	>Bus PCD<	4-50	Warning Current Low
0-50	LCP Copy	[19]	>28 kW - 38 hp<	[15]	Motor Temperature	3-16	Reference 2 Source	4-51	Warning Current High
[*10]	>No copy<	1-24	Motor Current	1-90	Motor Thermal Protection	3-17	Reference 3 Source	4-54	Warning Reference Low
[1]	>All to LCP<	1-25	Motor Nominal Speed	[0]	>No protection<	3-18	Relative Scaling Reference Resource	4-55	Warning Reference High
[2]	>All from LCP<	1-26	Motor Cont. Rated Torque	[1]	>Thermistor warning<	3-4*	Ramp 1	4-56	Warning Feedback Low
[3]	>Size indep. from LCP<	1-29	Automatic Motor Adaption (AMA)	[2]	>Thermistor trip<	3-40	>Linear<	4-57	Warning Feedback High
0-51	Set-up Copy	*[0]	>Off<	[3]	>ETR warning 1<	*[0]	>Sine Ramp<	4-58	Missing Motor Phase Function
		[1]	>Enable Complete AMA<	[4]	>ETR trip 1<	[1]			

4-6*	Speed Bypass	[155]	>HW Limit Positive Inv<	[155]	>Below reference, low<	5-42	Off Delay, Relay
4-61	Bypass Speed From [Hz]	[156]	>HW Limit Negative Inv<	[16]	>Below frequency, low<	5-5*	<b>Pulse Input</b>
4-63	Bypass Speed To [Hz]	[157]	>Pos. Quick Stop Inv<	[43]	>Above frequency, high<	5-50	Term. 29 Low Frequency
5-0*	<b>Digital In/Out</b>	[160]	>Go To Target Pos<	[45]	>Out of feedb. range<	5-51	Term. 29 High Frequency
5-00	Digital I/O Mode	[162]	>Pos. ldx Bit0<	[46]	>Below feedback, low<	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value
[*0]	>PNP<	[163]	>Pos. ldx Bit1<	[47]	>Above feedback, high<	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value
[1]	>NPN<	[164]	>Pos. ldx Bit2<	[55]	>Thermal warning<	5-55	Term. 33 Low Frequency
5-01	Terminal 27 Mode	[171]	>Limit switch cw inverse<	[56]	>Ready, no thermal warning<	5-56	Term. 33 High Frequency
5-02	Terminal 29 Mode	[172]	>Limit switch ccw inverse<	[60]	>Remote,ready,no TW<	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value
5-1*	<b>Digital Inputs</b>	5-11	Terminal 19 Digital Input	[61]	>Ready, no over/under voltage<	5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value
5-10	Terminal 18 Digital Input	5-12	Terminal 27 Digital Input	[62]	>Reverse<	5-6*	<b>Pulse Output</b>
[0]	>No operation<	5-13	Terminal 29 Digital Input	[63]	>Bus OK<	5-60	Terminal 27 Pulse Output Variable
[1]	>Reset<	5-14	Terminal 32 Digital Input	[64]	>Torque limit & stop<	[*0]	>No operation<
[2]	>Coast inverse<	[82]	Encoder input B	[65]	>Brake, no brake warning<	[45]	>Bus ctrl.<
[3]	>Coast and reset inv<	5-15	Terminal 33 Digital Input	[70]	>Brake ready, no fault<	[48]	>Bus ctrl., timeout<
[4]	>Quick stop inverse<	[32]	Pulse time based	[71]	>Brake fault (IGBT)<	[100]	>Output frequency<
[5]	>DC-brake inverse<	[81]	Encoder input A	[72]	>Relay 123<	[101]	>Reference<
[*8]	>Start inverse<	5-19	Terminal 37/38 SAFE STOP	[73]	>Mech brake ctrl.<	[102]	>Process Feedback<
[9]	>Latched start<	[*0]	>Safe Stop Alarm<	[74]	>Control word bit 11<	[103]	>Motor Current<
[10]	>Reversing<	[1]	>Safe Stop Warnings<	[75]	>Control word bit 12<	[104]	>Torque rel to limit<
[11]	>Start reverse<	5-3*	<b>Digital Outputs</b>	[80]	>Out of ref range<	[105]	>Torq relate to rated<
[12]	>Enable start forward<	5-30	Terminal 27 Digital Output	[81]	>Below reference, low<	[106]	>Power<
[13]	>Enable start reverse<	[*0]	>No operation<	[82]	>Above ref, high<	[107]	>Speed<
[14]	>Jog<	[2]	>Control Ready<	[83]	>Bus ctrl.<	[109]	>Max Out Freq<
[15]	>Preset reference on<	[3]	>Drive ready<	[91]	>Bus control, timeout: On<	[113]	>Ext. Closed Loop 1<
[16]	>Preset ref bit 0<	[4]	>Drive rdy/rem ctrl.<	[160]	>Heat sink cleaning warning, high<	5-62	Pulse Output Max Freq 27
[17]	>Preset ref bit 1<	[5]	>Stand-by/no warning<	[161]	>Running reverse <	5-7*	<b>24V Encoder Input</b>
[18]	>Preset ref bit 2<	[6]	>Running/no warning<	[165]	>Local ref active <	5-70	Term 32/33 Pulses Per Revolution
[19]	>Freeze reference<	[7]	>Run in range/no warn<	[166]	>Remote ref active<	5-71	Term 32/33 Encoder Direction
[20]	>Freeze output<	[8]	>Run on ref/no warn<	[167]	>Start command active<	5-9*	<b>Bus Controlled</b>
[21]	>Speed up<	[9]	>Alarm<	[168]	>Drive in hand mode<	5-90	Digital & Relay Bus Control
[22]	>Speed down<	[10]	>Alarm or warning<	[170]	>Homing Completed<	5-93	Pulse Out 27 Bus Control
[23]	>Set-up select bit 0<	[11]	>At torque limits<	[171]	>Target Position Reached<	5-94	Pulse Out 27 Timeout Preset
[24]	>Set-up select bit 1<	[12]	>Out of current range<	[172]	>Position Control Fault<	6-0*	<b>Analog In/Out Mode</b>
[26]	>Precise stop inverse<	[13]	>Below current, low<	[173]	>Position Mech Brake<	6-00	Live Zero Timeout Time
[28]	>Catch up<	[14]	>Above current, high<	[190]	>Safe Function active <	6-01	Live Zero Timeout Function
[29]	>Slow down<	[15]	>Out of frequency range<	[193]	>Sleep Mode<	[*0]	>Off<
[34]	>Ramp bit 0<	[16]	>Below frequency, low<	[194]	>Broken Belt Function<	[1]	>Freeze output<
[35]	>Ramp bit 1<	[17]	>Above frequency, high<	[239]	STO function fault	[2]	>Stop<
[40]	>Latched precise start<	[18]	>Out of feedb. range<	5-34	On Delay, Digital Output	[3]	>Jogging<
[41]	>Latched prec stop inv<	[19]	>Below feedback, low<	5-35	Off Delay, Digital Output	[4]	>Max. speed<
[51]	>External interlock<	[20]	>Above feedback, high<	5-4*	<b>Relays</b>	[5]	>Stop and trip<
[55]	>DigiPot increase<	[21]	>Thermal warning<	5-40	Function Relay	[6-1*	<b>Analog Input 53</b>
[56]	>DigiPot decrease<	[22]	>Ready, no thermal warning<	[0]	>No alarm<	6-10	Terminal 53 Low Voltage
[57]	>DigiPot clear<	[23]	>Remote,ready,no TW<	[1]	>Running reverse <	>0-10 V< *0,07 V	
[58]	>DigiPot Hoist<	[24]	>Reverse<	[2]	>Drive ready<	6-11	Terminal 53 High Voltage
[60]	>Counter A (up)<	[25]	>Bus OK<	[3]	>Drive rdy/rem ctrl.<	>0-10 V< *10 V	
[61]	>Counter A (down)<	[26]	>Torque limit & stop<	[4]	>Running/no warning<	6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
[62]	>Reset Counter A<	[27]	>Brake, no brake warning<	[6]	>Run in range/no warn<	6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
[63]	>Counter B (up)<	[28]	>Brake ready, no fault<	[7]	>Run on ref/no warn<	6-16	Terminal 53 Filter Time Constant
[64]	>Counter B (down)<	[29]	>Brake fault (IGBT)<	[8]	>Alarm<	6-18	Terminal 53 Digital Input
[65]	>Reset Counter B<	[30]	>Relay 123<	[9]	>At torque limit<	6-19	Terminal 53 mode
[72]	>PID error inverse<	[31]	>Mech brake ctrl.<	[10]	>Alarm or warning<	[*1]	>Voltage mode<
[73]	>PID reset 1 part<	[32]	>Mech brake ctrl.<	[11]	>At torque limit<	[6]	>Digital input<
[74]	>PID enable<	[36]	>Control word bit 11<	[12]	>Out of current range<	6-2*	<b>Analog Input 54</b>
[150]	>Go To Home<	[37]	>Control word bit 12<	[13]	>Below current, low<	6-20	Terminal 54 Low Voltage
[151]	>Home Ref. Switch<	[40]	>Out of ref range<	[14]	>Above current, high<	6-21	Terminal 54 High Voltage
						6-22	Terminal 54 Low Current



6-23	Terminal 54 High Current	>0.10-9999.00 s < *9999.00 s	7-35	>57600 Baud<	9-71	Profibus Save Data Values	[1]	>On<
6-24	Terminal 54 Low Ref/Feedb. Value	Process PID Differentiation Time	[6]	>76800 Baud<	9-72	ProfibusDriveReset	13-01	Start Event
6-25	Terminal 54 High Ref/Feedb. Value	>0.00-20.00 s < *0.00 s	[7]	>115200 Baud<	9-75	DO Identification	[0]	>False<
6-26	Terminal 54 Filter Time Constant	Process PID Diff. Gain Limit	8-33	Parity / Stop Bits	9-80	Defined Parameters (1)	[1]	>True<
6-29	Terminal 54 mode	Process PID Feed Forward Factor	[*0]	>Even Parity, 1 Stop Bit<	9-81	Defined Parameters (2)	[2]	>Running<
[*0]	>Current mode<	>0-200% < *0%	[1]	>Odd Parity, 1 Stop Bit<	9-82	Defined Parameters (3)	[3]	>In range<
[*1]	>Voltage mode<	On Reference Bandwidth	[2]	>No Parity, 1 Stop Bit<	9-83	Defined Parameters (4)	[4]	>On reference<
6-9*	<b>Analog/Digital Output 42</b>	<b>Adv. Process PID 1</b>	[3]	>No Parity, 2 Stop Bits<	9-84	Defined Parameters (5)	[7]	>Out of current range<
6-90	Terminal 42 Mode	Process PID I-part Reset	8-35	Minimum Response Delay	9-90	Changed Parameters (1)	[8]	>Below 1 low<
6-91	Terminal 42 Analog Output	Process PID Output Neg. Clamp	8-36	Maximum Response Delay	9-91	Changed Parameters (2)	[9]	>Above 1 high<
6-92	Terminal 42 Digital Output	Process PID Output Pos. Clamp	8-37	Maximum Inter-char delay	9-92	Changed Parameters (3)	[16]	>Thermal warning<
6-93	Terminal 42 Output Min Scale	Process PID Gain Scale at Min. Ref.	8-4*	<b>FC MC protocol set</b>	9-93	Changed Parameters (4)	[17]	>Mains out of range<
6-94	Terminal 42 Output Max Scale	Process PID Gain Scale at Max. Ref.	8-42	PCD Write Configuration	9-94	Changed Parameters (5)	[18]	>Reversing<
6-96	Terminal 42 Output Bus Control	Process PID Feed Fwd Resource	8-43	PCD Read Configuration	9-99	Profibus Revision Counter	[19]	>Warning<
6-98	Drive Type	>No function<	8-5*	<b>Digital/Bus</b>	<b>10-3*</b>	<b>CAN Fieldbus</b>	[20]	>Alarm (trip)<
<b>7-0*</b>	<b>Controllers</b>	>Analog Input 53<	8-50	Coasting Select	10-0*	<b>Common Settings</b>	[21]	>Alarm (trip lock)<
7-00	Speed PID Ctrl.	[2]	8-51	Quick Stop Select	10-01	Baud Rate Select	[22]	>Comparator 0<
[1]	Speed PID Feedback Source	>Frequency input 29<	8-52	DC Brake Select	10-02	Node ID	[23]	>Comparator 1<
[6]	>24V encoder<	>Frequency input 33<	8-53	Start Select	10-05	Readout Transmitt Error Counter	[24]	>Comparator 2<
[7]	>Analog Input 54<	>Local bus reference<	8-54	Reversing Select	10-06	Readout Receive Error Counter	[25]	>Comparator 3<
[8]	>Frequency input 29<	>Bus PCD<	8-55	Set-up Select	<b>10-3*</b>	<b>Parameter Access</b>	[26]	>Logic rule 0<
[9]	>Frequency input 33<	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl.	8-56	Preset Reference Select	10-31	Store Data Values	[27]	>Logic rule 1<
[*20]	>None<	PCD Feed Forward	8-57	Profidrive OFF2 Select	10-33	Store Always	[28]	>Logic rule 2<
7-02	Speed PID Proportional Gain	7-48	8-58	Profidrive OFF3 Select	<b>12-3*</b>	<b>Ethernet</b>	[29]	>Logic rule 3<
7-03	Speed PID Integral Time	7-49	8-7*	<b>BACnet</b>	<b>12-0*</b>	<b>IP Settings</b>	[33]	>Digital input DI18<
7-04	Speed PID Differentiation Time	7-50	8-79	Protocol Firmware Version	12-00	IP Address Assignment	[34]	>Digital input DI19<
7-05	>0.0-200.0 ms < *30.0 ms	7-51	8-8*	<b>FC Port Diagnostics</b>	12-01	IP Address	[35]	>Digital input DI27<
7-06	Speed PID Lowpass Filter Time	7-52	8-80	Bus Message Count	12-02	Subnet Mask	[36]	>Digital input DI29<
7-07	Speed PID Feed Forward Factor	7-53	8-81	Bus Error Count	12-03	Default Gateway	[*39]	>Start command<
7-08	Speed PID Feed Forward Factor	7-54	8-82	Slave Messages Rcvd	12-04	DHCP Server	[40]	>Drive stopped<
7-1*	<b>Torque PID Ctrl.</b>	7-55	8-83	Slave Error Count	12-05	Lease Expires	[42]	>Auto Reset Trip<
7-12	Torque PID Proportional Gain	7-56	8-84	Slave Messages Sent	12-06	Name Servers	[50]	>Comparator 4<
7-13	Torque PID Integration Time	7-57	8-85	Slave Timeout Errors	12-07	Domain Name	[51]	>Comparator 5<
7-20	Process CL Feedback 1 Resource	7-58	8-86	Reset FC port Diagnostics	12-08	Host Name	[60]	>Logic rule 4<
[*0]	>No function<	7-59	8-87	<b>Bus Feedback</b>	12-09	Physical Address	[61]	>Logic rule 5<
[1]	>Analog Input 53<	7-60	8-88	Feedback 1 Conversion	<b>12-1*</b>	<b>Ethernet Link Parameters</b>	[83]	>Broken Belt<
[2]	>Analog Input 54<	[*0]	8-89	>Linear<	12-10	Link Status	[83]	>Stop Event
[3]	>Frequency input 29<	[1]	8-90	>Square root<	12-11	Link Duration	[*40]	>Drive stopped<
[4]	>Frequency input 33<	[2]	8-91	Feedback 2 Conversion	12-12	Auto Negotiation	13-03	Reset SLC
7-22	Process CL Feedback 2 Resource	7-62	8-92	<b>Comm. and Options</b>	12-13	Link Speed	[*0]	>Do not reset SLC<
[*0]	>No function<	7-63	8-93	<b>PROFIdrive</b>	12-14	Link Duplex	[1]	>Reset SLC<
[1]	>Inverse<	7-64	8-94	<b>General Settings</b>	<b>12-8*</b>	<b>Other Ethernet Services</b>	<b>13-1*</b>	<b>Comparators</b>
[2]	>Analog Input 53<	7-65	8-95	Control Site	12-80	FTP Server	13-10	Comparator Operand
[3]	>Frequency input 29<	7-66	8-96	Control Source	12-81	HTTP Server	13-11	Comparator Operator
[4]	>Frequency input 33<	7-67	8-97	Control Timeout Function	12-82	SMTP Service	13-12	Comparator Value
7-23	Process CL Feedback 1 Inverse Control	7-68	8-98	Diagnosis Trigger	12-89	Transparent Socket Channel Port	<b>13-2*</b>	<b>Timers</b>
[*0]	>Normal<	7-69	8-99	Ctrl. Word Settings	9-22	Telegram Selection	13-20	SL Controller Timer
[1]	>Inverse<	7-70	8-10	Configurable Control Word CTW	9-23	Parameters for Signals	13-20	SL Controller Action
[2]	>Off<	7-71	8-11	Product Code	9-27	Parameter Edit	<b>13-4*</b>	<b>Logic Rules</b>
[3]	>On<	7-72	8-12	Protocol	9-28	Process Control	13-40	Logic Rule Boolean 1
[4]	>On<	7-73	8-13	>FC<	9-44	Fault Message Counter	13-41	Logic Rule Operator 1
7-30	Process PID Normal/ Inverse Control	7-74	8-14	>Modbus RTU<	9-45	Fault Code	13-42	Logic Rule Boolean 2
[*0]	>Normal<	7-75	8-15	Address	9-47	Fault Number	13-43	Logic Rule Operator 2
[1]	>Inverse<	7-76	8-16	>4800 Baud<	9-52	Fault Situation Counter	13-44	Logic Rule Boolean 3
[2]	>Off<	7-77	8-17	Baud Rate	9-53	Profibus Warning Word	<b>13-5*</b>	<b>States</b>
[3]	>On<	7-78	8-18	Baud Rate	9-63	Actual Baud Rate	13-51	SL Controller Event
7-31	Process PID Anti Windup	7-79	8-19	>2400 Baud<	9-64	Device Identification	13-52	SL Controller Action
[*0]	>Normal<	7-80	8-20	>4800 Baud<	9-65	Profile Number	<b>14-3*</b>	<b>Special Functions</b>
[1]	>Inverse<	7-81	8-21	>9600 Baud<	9-66	Profile Number	<b>14-0*</b>	<b>Inverter Switching</b>
[2]	>Off<	7-82	8-22	>19200 Baud<	9-67	Control Word 1	14-01	Switching Frequency
[3]	>On<	7-83	8-23	>38400 Baud<	9-68	Status Word 1		
7-32	Process PID Start Speed	7-84	8-24	Programming Set-up	9-70	Programming Set-up		
[*0]	>0 - 6000 rpm < *0 rpm	7-85	8-25					
[1]	>0.00 - 10.00 < *0.01	7-86	8-26					
[2]	>0.00 - 10.00 < *0.01	7-87	8-27					
7-33	Process PID Proportional Gain	7-88	8-28					
[*0]	>0.00 - 10.00 < *0.01	7-89	8-29					
7-34	Process PID Integral Time	7-90	8-30					
[*0]	>0.00 - 10.00 < *0.01	7-91	8-31					

10]	>Ran3<	15-31 InternalFaultReason	16-64 Analog Input AI54	30-2* Adv. Start Adjust
[1]	>Ran5<	15-4* Drive Identification	16-65 Analog Output 42 [mA]	30-20 High Starting Torque Time [s]
[2]	>2.0 kHz<	15-40 FC Type	16-66 Digital Output	30-21 High Starting Torque Current [%]
[3]	>3.0 kHz<	15-41 Power Section	16-67 Pulse Input 29[Hz]	30-22 Locked Rotor Protection
[4]	>4.0 kHz<	15-42 Voltage	16-68 Pulse Input 33 [Hz]	30-23 Locked Rotor Detection Time [s]
*[5]	>5.0 kHz<	15-43 Software Version	16-69 Pulse Output 27 [Hz]	<b>32-2** Motion Control Basic Settings</b>
[6]	>6.0 kHz<	15-44 Ordered TypeCode	16-71 Relay Output	32-11 User Unit Denominator
[7]	>8.0 kHz<	15-45 Actual Typecode String	16-72 Counter A	32-12 User Unit Numerator
[8]	>10.0 kHz<	15-46 Drive Ordering No	16-73 Counter B	32-67 Max. Tolerated Position Error
[9]	>12.0kHz<	15-48 LCP Id No	16-74 Prec. Stop Counter	32-80 Maximum Allowed Velocity
[10]	>16.0kHz<	15-49 SW ID Control Card	<b>16-8* Fieldbus &amp; FC Port</b>	32-81 Motion Ctrl Quick Stop Ramp
14-03	Overmodulation	15-50 SW ID Power Card	16-80 Fieldbus CTW 1	<b>33-3** Motion Control Adv. Settings</b>
[0]	>Off<	15-51 Drive Serial Number	16-82 Fieldbus REF 1	33-00 Homing Mode
*[1]	>On<	15-53 Power Card Serial Number	16-84 Comm. Option STW	33-01 Home Offset
14-07	Dead Time Compensation Level	<b>15-6* Option Ident</b>	16-85 FC Port CTW 1	33-02 Home Ramp Time
14-08	Damping Gain Factor	15-60 Option Mounted	16-86 FC Port REF 1	33-03 Homing Velocity
14-09	Dead Time Bias Current Level	<b>15-9* Parameter Info</b>	<b>16-9* Diagnosis Readouts</b>	33-04 Home Behaviour
<b>14-1* Mains On/Off</b>		15-92 Defined Parameters	16-90 Alarm Word	33-41 Negative Software Limit
14-10	Mains Failure	15-97 Application Type	16-91 Alarm Word 2	33-42 Positive Software Limit
*[0]	>No function<	15-98 Drive Identification	16-92 Warning Word	33-43 Negative Software Limit Active
[1]	>Ctrl. ramp-down, trip<	15-99 Parameter Metadata	16-93 Warning Word 2	33-44 Positive Software Limit Active
[2]	>Ctrl. ramp-down, trip<	<b>16-2** Data Readouts</b>	16-94 Ext. Status Word	<b>34-4** Motion Control Data Readouts</b>
[3]	>Coasting<	<b>16-0* General Status</b>	16-95 Ext. Status Word 2	34-0* PCD Write Par.
[4]	>Kinetic back-up<	16-00 Control Word	16-97 Alarm Word 3	34-01 PCD 1 Write For Application
[5]	>Kinetic back-up, trip<	16-01 Reference [Unit]	<b>18-9** PID Readouts 2</b>	34-02 PCD 2 Write For Application
[6]	>Alarm<	16-02 Reference [%]	18-90 Process PID Error	34-03 PCD 3 Write For Application
[7]	>Kin. back-up, trip w. recovery<	16-03 Status Word	18-91 Process PID Output	34-04 PCD 4 Write For Application
14-11	Mains Voltage at Mains Fault	16-05 Main Actual Value [%]	18-92 Process PID Clamped Output	34-05 PCD 5 Write For Application
14-12	Function at Mains Imbalance	<b>16-1* Motor Status</b>	18-93 Process PID Gain Scaled Output	34-06 PCD 6 Write For Application
*[0]	>Trip<	16-10 Power [kW]	<b>21-1** Ext. Closed Loop</b>	34-07 PCD 7 Write For Application
[1]	>Warning<	16-11 Power [hp]	<b>21-1* Ext. CL 1 Ref.Fb.</b>	34-08 PCD 8 Write For Application
[2]	>Disabled<	16-12 Motor Voltage	21-11 Ext. 1 Minimum Reference	34-09 PCD 9 Write For Application
[3]	>Derate<	16-13 Frequency	21-12 Ext. 1 Maximum Reference	34-10 PCD 10 Write For Application
14-15	Kin. Backup Trip Recovery Level	16-14 Motor current	21-13 Ext. 1 Reference Source	<b>34-2* PCD Read Par.</b>
<b>14-2* Reset Functions</b>		16-15 Frequency [%]	21-14 Ext. 1 Feedback Source	34-21 PCD 1 Read For Application
14-20	Reset Mode	16-16 Torque [Nm]	21-15 Ext. 1 Setpoint	34-22 PCD 2 Read For Application
*[0]	>Manual reset<	16-18 Motor Thermal	21-17 Ext. 1 Reference [Unit]	34-23 PCD 3 Read For Application
[1]	>Automatic reset x 1<	16-20 Motor Angle	21-18 Ext. 1 Feedback [Unit]	34-24 PCD 4 Read For Application
[2]	>Automatic reset x 2<	<b>16-2* Drive Status</b>	21-19 Ext. 1 Output [%]	34-25 PCD 5 Read For Application
[3]	>Automatic reset x 3<	16-30 DC Link Voltage	21-20 Ext. 1 Normal/Inverse Control	34-26 PCD 6 Read For Application
[4]	>Automatic reset x 4<	16-33 Brake Energy /2 min	21-21 Ext. 1 Proportional Gain	34-27 PCD 7 Read For Application
[5]	>Automatic reset x 5<	16-34 Heatsink Temp.	21-22 Ext. 1 Integral Time	34-28 PCD 8 Read For Application
[6]	>Automatic reset x 6<	16-35 Inverter Thermal	21-23 Ext. 1 Differentiation Time	34-29 PCD 9 Read For Application
[7]	>Automatic reset x 7<	16-36 Inv. Nom. Current	21-24 Ext. 1 Dif. Gain Limit	34-30 PCD 10 Read For Application
[8]	>Automatic reset x 8<	16-37 Inv. Max. Current	<b>22-2** Appl. Functions</b>	34-5* Process Data
[9]	>Automatic reset x 9<	16-38 SL Controller State	<b>22-4* Sleep Mode</b>	34-50 Actual Position
[10]	>Automatic reset x 10<	16-39 Control Card Temp.	22-40 Minimum Run Time	34-56 Track Error
[11]	>Automatic reset x 15<	<b>16-5* Ref. &amp; Feeds.</b>	22-41 Minimum Sleep Time	<b>37-2** Application Settings</b>
[12]	>Automatic reset x 20<	16-50 External Reference	22-43 Wake-Up Speed [Hz]	37-00 Application Mode
[13]	>Infinite auto reset<	16-52 Feedback[Unit]	22-45 Setpoint Boost	*[0] >Drive mode<
[14]	>Reset at power-up<	16-53 Digi Pot Reference	22-46 Maximum Boost Time	[1] >Position Control<
14-21	Automatic Restart Time	16-57 Feedback [RPM]	<b>22-6* Broken Belt Detection</b>	37-01 Pos. Feedback Source
	>0-600 s < *10 s	<b>16-6* Inputs &amp; Outputs</b>	22-60 Broken Belt Function	*[0] >24V Encoder<
14-22	Operation Mode	16-60 Digital Input	22-61 Broken Belt Torque	37-02 Pos. Target
*[0]	>Normal operation<	16-61 Terminal 53 Setting	22-62 Broken Belt Delay	37-03 Pos. Type
[2]	>Initialisation<	16-62 Analog Input 53	<b>30-3** Special Features</b>	37-04 Pos. Velocity
14-24	Trip Delay at Current Limit	16-63 Terminal 54 Setting		
14-25	Trip Delay at Torque Limit			
14-27	Action At Inverter Fault			

37-05 Pos. Ramp Up Time  
37-06 Pos. Ramp Down Time  
37-07 Pos. Auto Brake Ctrl  
[0] >Disable<  
\*[1] >Enable<  
37-08 Pos. Hold Delay  
37-09 Pos. Coast Delay  
37-10 Pos. Brake Delay  
37-11 Pos. Brake Wear Limit  
37-12 Pos. PID Anti Windup  
[0] >Disable<  
\*[1] >Enable<  
37-13 Pos. PID Output Clamp  
37-14 Pos. Ctrl. Source  
\*[0] >DI<  
[1] >FieldBus <  
37-15 Pos. Direction Block  
\*[0] No Blocking  
[1] >Block Reverse<  
[2] >Block Forward<  
37-17 Pos. Ctrl Fault Behaviour  
\*[0] >Ramp Down & Brake <  
[1] >Brake Directly<  
37-18 Pos. Ctrl Fault Reason  
37-19 Pos. New Index  
>0-255\*0  
<

## Dizin

## A

AC dalga formu.....	4
AC girişi.....	4, 15
AC şebeke.....	4, 15
Açık çevrim.....	53
Alarm günlüğü.....	26
Amaçlanan kullanım.....	3
Ana menü.....	24, 26
Anahtar bağlantısını kes.....	20
Analog giriş.....	51
Arıza günlüğü.....	26
Arka plaka.....	8
Aşırı akım koruması.....	10
Auto on.....	26, 31
Azaltma.....	50

## B

Bakım.....	42
Başlatma	
Manuel prosedür.....	28
Prosedür.....	28
Başlatma.....	28
Besleme voltajı.....	20, 52
Blendajlı kablo.....	19
Boşluk ihtiyacı.....	7

## Ç

Çalıştırma komutu.....	31
Çapraz kesit.....	51
Çıkış akımı.....	52
Çıkış gücü kablo tesisatı.....	19
Çıkışlar	
Analog çıkış.....	52

## D

DC akımı.....	4
Denetim	
Terminal.....	26, 45
Depolama.....	7
Deşarj süresi.....	5
Devre kesici.....	19
Dijital çıkış.....	52
Dijital giriş.....	17

## E

Ek kaynak.....	3
Elektrik paraziti.....	11
EMC.....	50
EMC uyumlu kurulum.....	10
Enerji verimliliği.....	48, 49
Enerji verimliliği sınıfı.....	51

## F

Feedback.....	19
---------------	----

## G

Geçici bağlantı.....	17
Geri dönüşüm.....	4
Gezinme tuşu.....	21, 25, 26
Giriş	
Akım.....	15
Güç.....	4, 10, 15, 19
Power.....	20
Terminal.....	15, 20
Giriş gücü kablo tesisatı.....	19
Giriş voltajı.....	20
Girişler	
Darbe girişi.....	52
Dijital giriş.....	51
Güç bağlantısı.....	10
Güç faktörü.....	4, 19
Güvenlik.....	6

## H

Hand on.....	26
Harici denetleyici.....	3
Harici komut.....	4
Hız referansı.....	31, 38
Hızlı menü.....	22, 26

## I

IEC 61800-3.....	15, 50
------------------	--------

## İ

İletme.....	19
İşletim tuşu.....	21, 25
İstenmeyen başlatma.....	5, 42
İzole şebeke.....	15

## K

Kablo boyutu.....	14
-------------------	----

Kablo uzunluğu.....	51
Kablo yönlendirme.....	19
Kaldırma.....	7
Kalifiye Personel.....	5
Kayan delta.....	15
Kısa süreli pick koruması.....	4
Kısaltma.....	56
Kodlayıcı rotasyonu.....	30
Kontrol	
Kablolama.....	10, 17, 19
Karakteristik.....	53
Kontrol Kartı	
+10 V DC çıkışı.....	53
Performans.....	53
RS485 serisi iletişimi.....	53
Konvansiyon.....	56
Kurulum.....	19, 31
Kurulum ortamı.....	7
<b>M</b>	
Mekanik fren kontrolü.....	17
Menü tuşu.....	21, 25, 26
Menü yapısı.....	26
Montaj.....	8, 19
Motor	
Akım.....	4, 26, 29
Durum.....	3
Güç.....	10
Kablo.....	14
Koruma.....	3
çıkışı.....	50
Power.....	26
Rotasyon.....	30
Veri.....	28, 30
Motor kablosu.....	10
Müşteri rölesi.....	35
<b>O</b>	
Onay ve sertifika.....	4
Opsiyonel ekipman.....	20
Ortam koşulu.....	50
Otomatik motor uyarlaması.....	29
<b>P</b>	
Parazit yalıtımı.....	19
PELV.....	40, 53
Plaka.....	7
Potansiyel eşitleme.....	11
Programlama.....	17, 26, 27

**R**

Reference.....	26
Reset.....	25, 26, 28, 42
RFI filtresi.....	15
Röle çıkışı.....	53

**S**

Sayısal ekran.....	21
--------------------	----

**Ş****Şebeke**

Besleme (L1, L2, L3).....	50
Besleme verileri.....	48
Voltaj.....	26

**S**

Sembol.....	56
Seri iletişim.....	18, 26, 42
Servis.....	42
Sigorta.....	10, 19, 54
SIL2.....	4
SIL2'nin SILCL.....	4
Sistem geri besleme.....	3
Sızıntı akımı.....	6, 10
Soğutma.....	7
Soğutma açıklığı.....	19

**Ş**

Şok.....	7
----------	---

**S**

Standart ve STO uyumluluğu.....	4
<b>STO</b>	
Aktivasyon.....	34
Bakım.....	35
Devre Dışı Bırakmak.....	34
Devreye Alma testi.....	34
Manuel yeniden başlatma.....	34, 35
Otomatik yeniden başlatma.....	34, 35
Teknik Veriler.....	37

**T**

T27 bağlantılı AMA.....	38
Teknik Özellik.....	18
Tel boyutu.....	10
Terminal sıkıştırma torku.....	54
Terminaler	
Çıkış terminali.....	20
Termistör.....	40

Titreşim.....	7
Toprak bağlantısı.....	19
Toprak teli.....	10
Topraklama.....	14, 15, 19, 20
Topraklı delta.....	15
Tork karakteristiği.....	50
<b>U</b>	
Uyarı ve alarm listesi.....	45
Uzak komut.....	3
<b>V</b>	
Varsayılan ayar.....	27
Voltaj düzeyi.....	51
<b>Y</b>	
Yan devre koruması.....	54
Yan yana montaj.....	8
Yardımcı donanım.....	19
Yerel denetim.....	26
Yok etme yönergesi.....	4
Yük paylaşımı.....	5
Yüksek voltaj.....	5, 20





.....  
Danfoss, olası yazım hataları sonucu oluşabilecek durumlarda sorumluluk kabul etmez. Danfoss önceden bildirmeksizin ürünlerinde değişiklik yapma hakkına sahiptir. Bu katalogun tüm yayın hakları Danfoss'a aittir. Bu belgelerin içeriğindeki tüm ticari markalar aşağıdaki şirketlerin mülkiyetindedir. Danfoss ve Danfoss simgesi, Danfoss A/S'nin ticari markalarıdır. Tüm hakları saklıdır.  
.....

Danfoss A/S  
Ulsnaes 1  
DK-6300 Graasten  
vlt-drives.danfoss.com

