

# 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 kullanılması için izin verilmiştir.

### **DUYURU!**

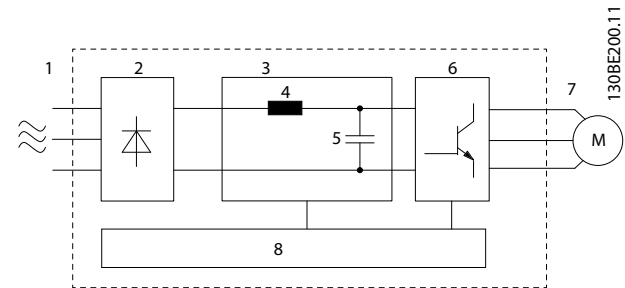
Bir konut ortamında bu ürün radyo parazitine yol açabilir, bu durumda ek azaltma önlemleri gerekebilir.

### 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>        |

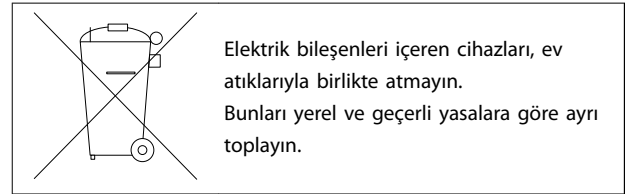
Tablo 1.2 Etiket: Çizim 1.1

## 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:



Ölüme veya ciddi yaralanmalara neden olabilen olası tehlikeli durumları gösterir.



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



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, işletime 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 kablolayıp 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 sönük 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 gerçekleştirmeden önce, kapasitörlerin tamamen deşarj olduğundan emin olmak adına uygun bir voltaj ölçüm aygıtı kullanın.

| Voltaj [V] | Güç aralığı<br>[kW(hp)] | Minimum bekleme<br>süresi<br>(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.

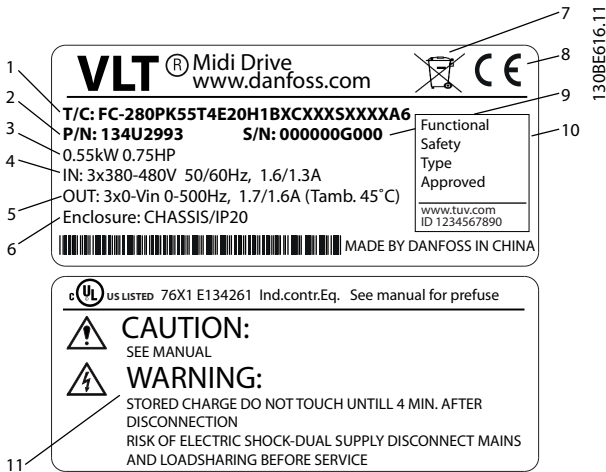
## 3 Mekanik Tesisat

### 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

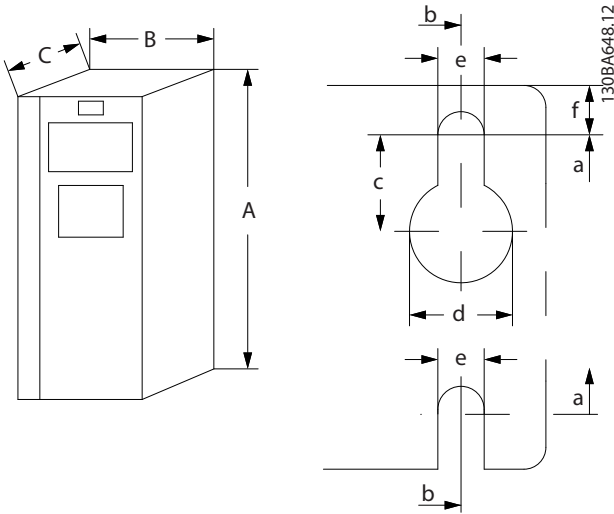
FC 280'in montaj deliklerine uyum sağlaması için, ayrı bir arka plaka sipariş etmek amacıyla yerel Danfoss tedarikçisi ile iletişime geçin.



3

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.

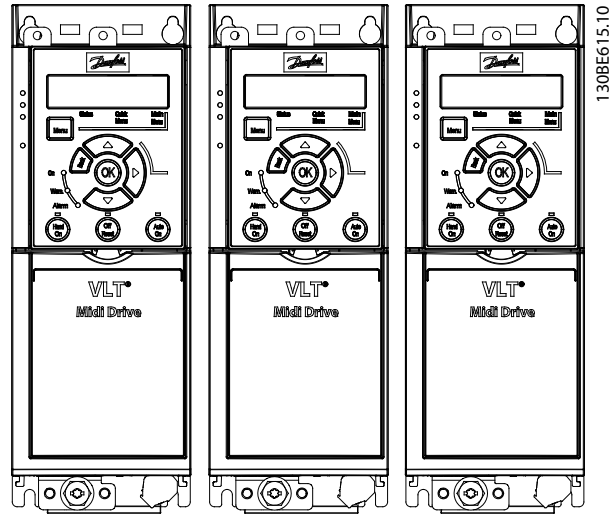


Çizim 3.2 Üst ve Alt Montaj Delikleri (bkz. bölüm 9.9 Muhafaza Boyutları, Güç Değerleri ve Boyutlar)

### 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 havalandırmaya 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 kontrol kaseti
- PROFINET haberleşmeli kontrol kaseti
- CANopen haberleşmeli kontrol kaseti
- Ethernet haberleşmeli kontrol 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

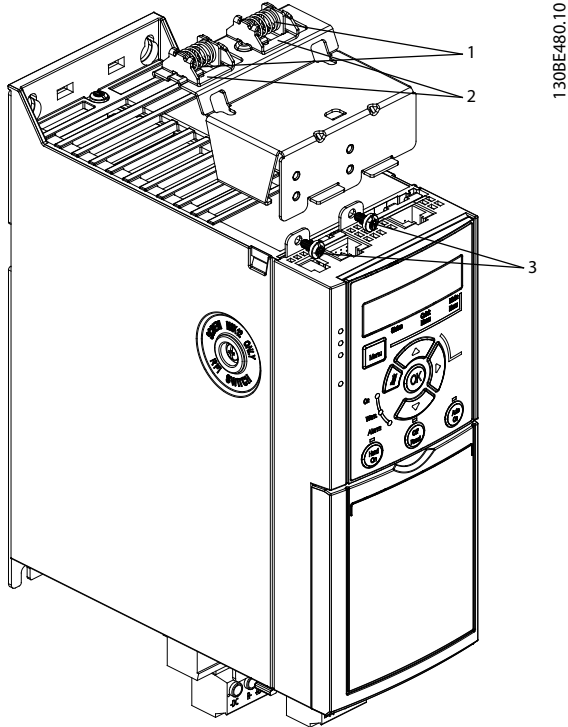
Veri yolu dekuplaj kitinin montajı için:

1. Yatay dekuplaj plakasını frekans dönüştürücüsüne monteli kontrol kasetine yerleştirip plakayı Çizim 3.4'de gösterildiği şekilde 2 vida kullanarak sabitleyin. Sıkıştırma torku 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.

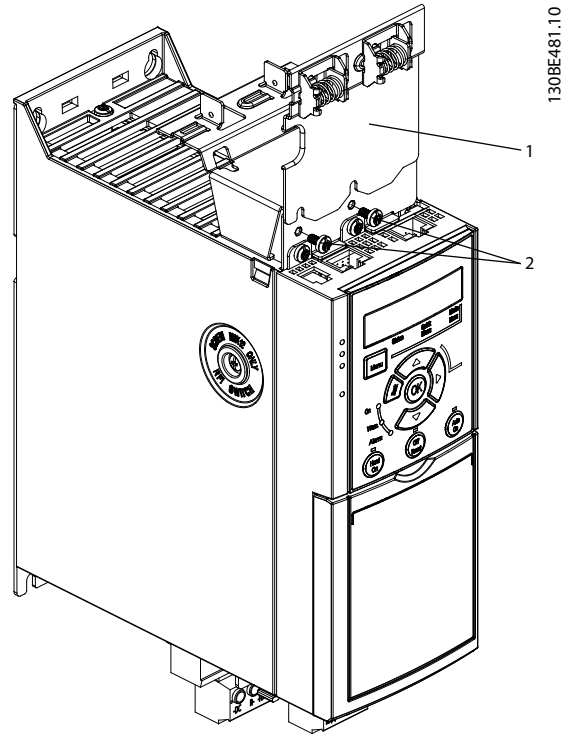
**DUYURU!**

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**

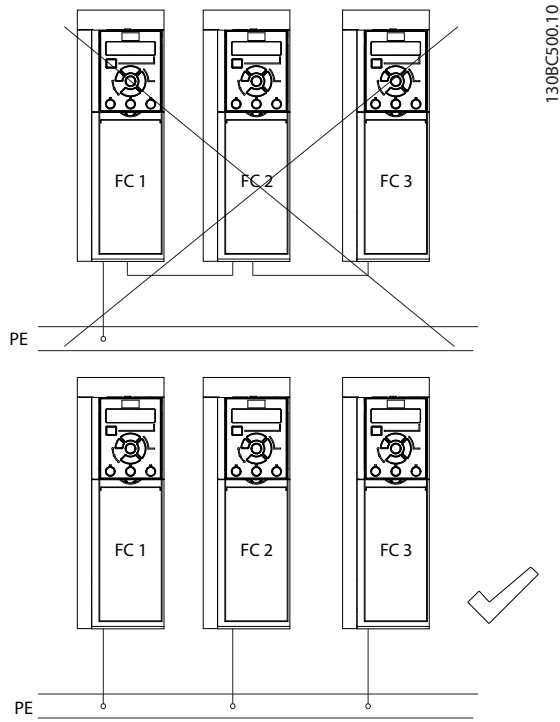
##### **KAÇAK AKIM TEHLİKESİ**

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 kablolama 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**

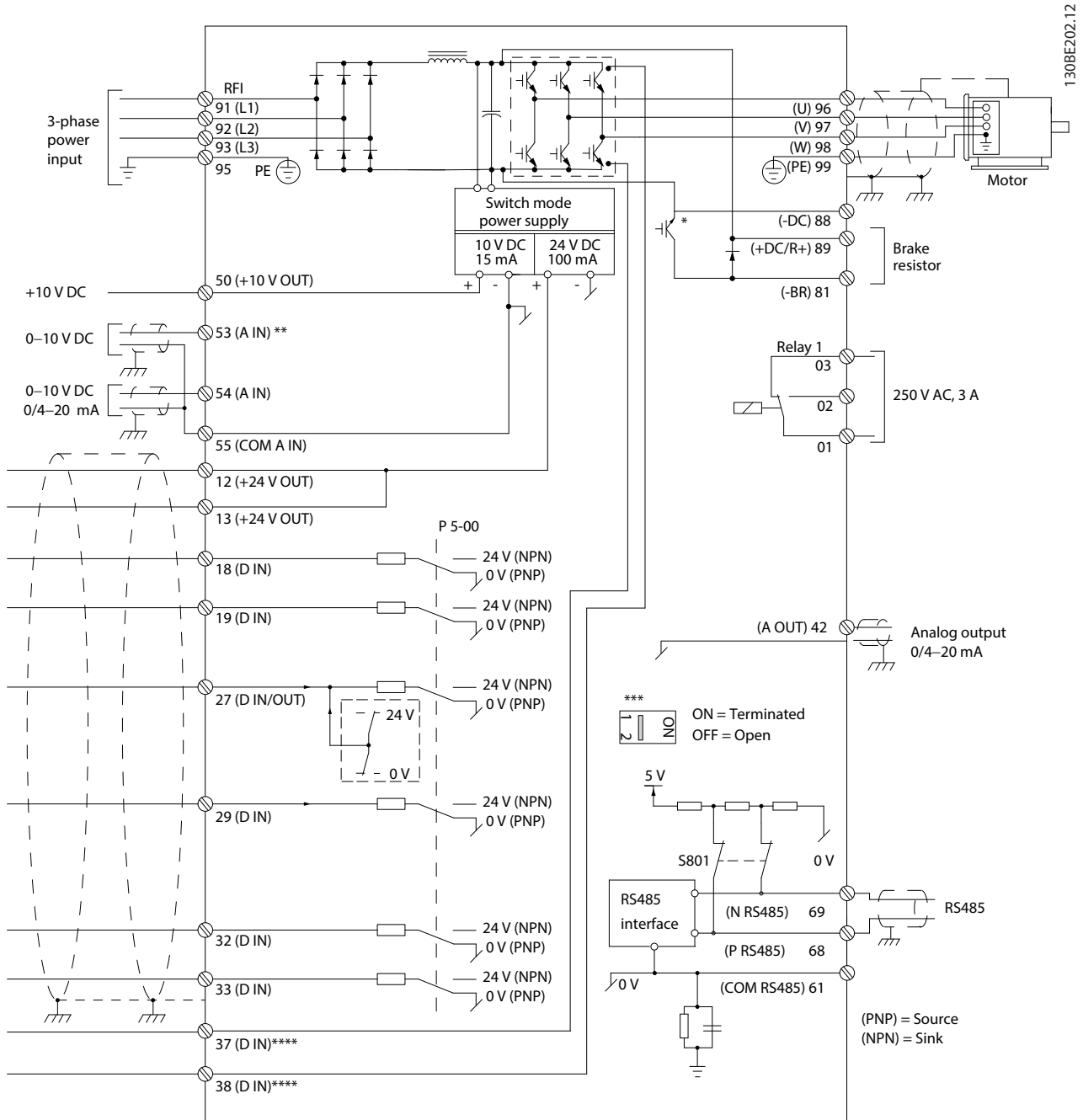
Frekans dönüştürücü ile kontrol sistemi arasındaki toprak potansiyeli farklı olduğunda elektrik paraziti riski vardır.

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.**

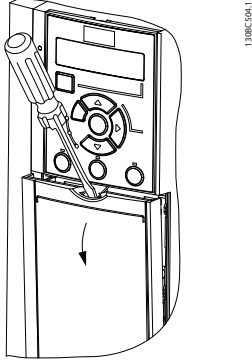
\*\*\* Anahtar S801 (veri yolu terminali), RS485 bağlantı noktasında (terminal 68 ve 69) uçlandırmayı sağlamak için kullanılabilir.

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



#### 4.5 Erişim

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



Çizim 4.4 Kontrol Tellerine Erişim

#### 4.6 Motor Bağlantısı

### ⚠ UYARI

#### İNDÜKLENMİŞ VOLTAJ

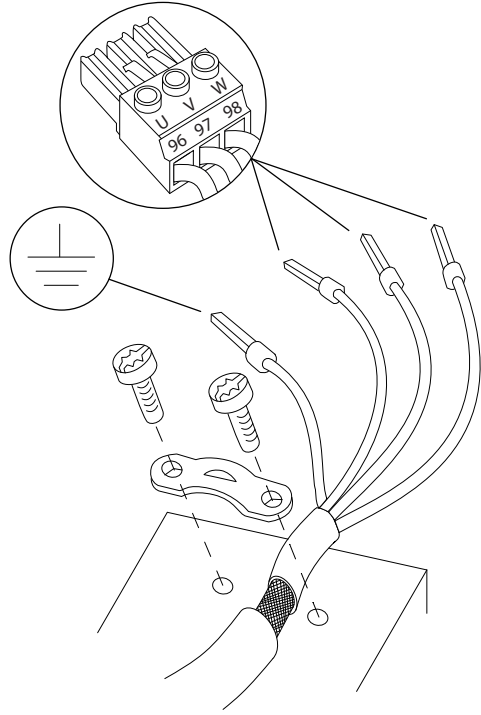
Birlikte çalışan çıkış motoru kablolarındaki indüklenmiş voltaj ekipman kapasitörlerini ekipman kapalı veya kilitli olduğunda bile şarj edebilir. Çıkış motor kablolarının ayrı geçirilmemesi ölüm veya ciddi yaralanmayla sonuçlanabilir.

- 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:

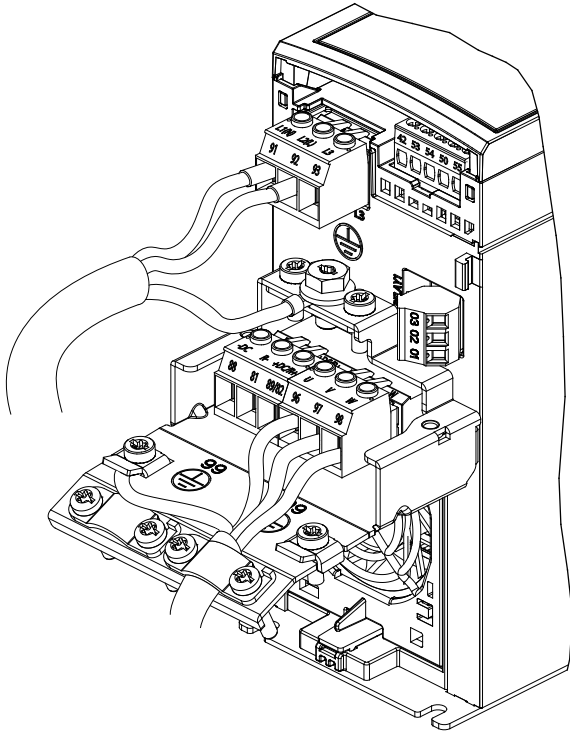
- Dış kablo izolasyonundan bir miktar sıyrın.
- Sıyrılan kabloyu, kablo kelepçesinin altına getirerek kablo blendajı ile toprak arasında mekanik bir sabitleme ve elektrik kontağı elde edin.
- Toprak kablosunu en yakın topraklama terminaline bölüm 4.3 Topraklama bölümünde verilen topraklama yönergelerine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

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

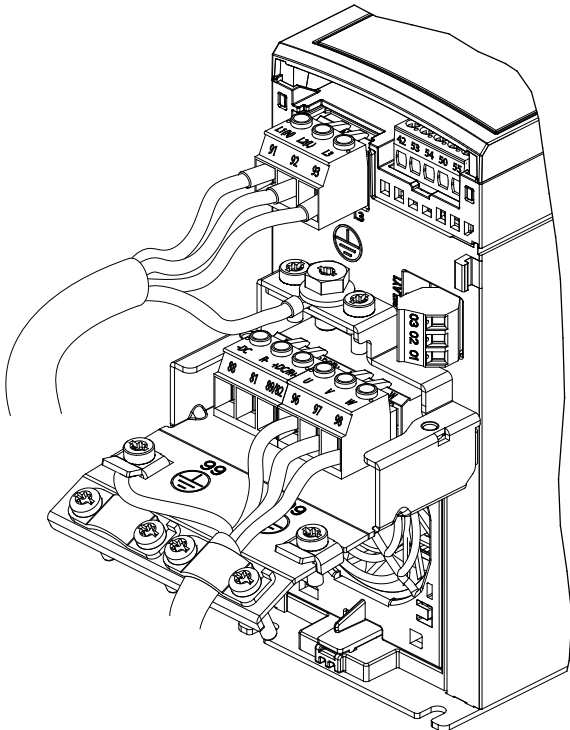


Çizim 4.5 Motor Bağlantısı

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.

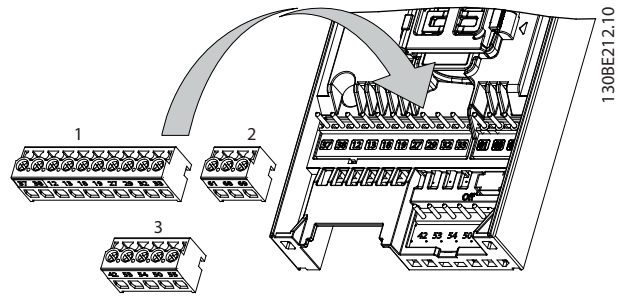
### Prosedür:

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

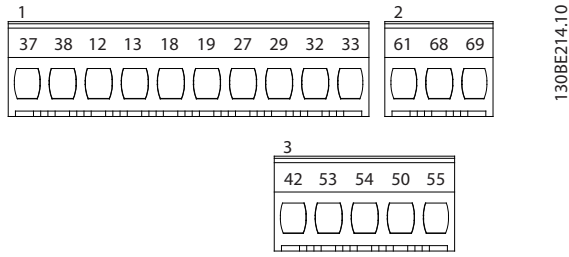
### 4.8.1 Kontrol Terminali Türleri

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

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<br>parametre 5-30 Terminal 27 Digital Output | DI [2] Ters yanasma<br>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                                                                                           |
|---------------|----------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Seri iletişim |                      |                 |                                                                                                    |
| 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 | -               |                                                                                                    |
| Röleler       |                      |                 |                                                                                                    |

| 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 paraziti 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. Temasın 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 çalışmaz.

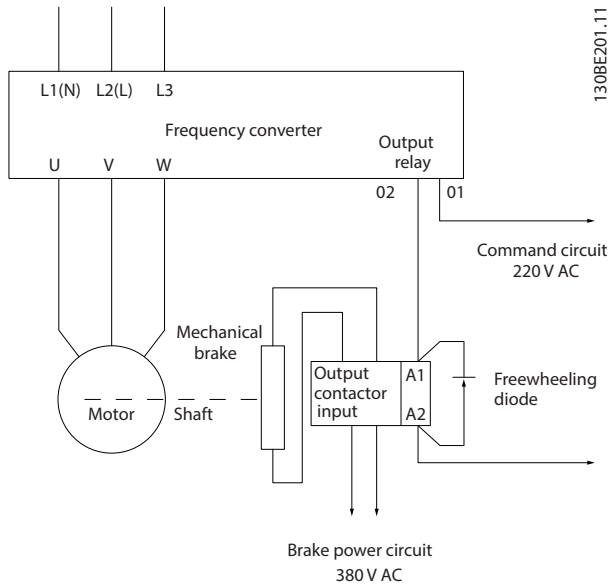
#### 4.8.4 Mekanik Fren Kontrolü

**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

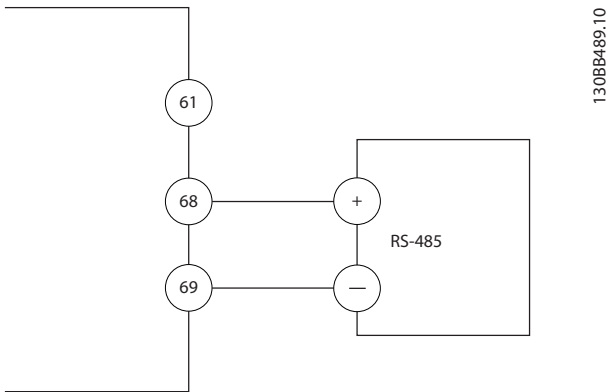
Temel seri iletişim kurulumu için aşağıdaki seçimleri yapın

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-<sup>\*\*</sup> *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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ☑ |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 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 sönmüldüğünü doğrulayın.</li> </ul> |   |
| Kablo yönlendirme                 | <ul style="list-style-type: none"> <li>Motor telleri ve kontrol tellerinin, yüksek frekans paraziti 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 altta 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 bulunduklarını 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



### 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 kilitlenmiş 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.

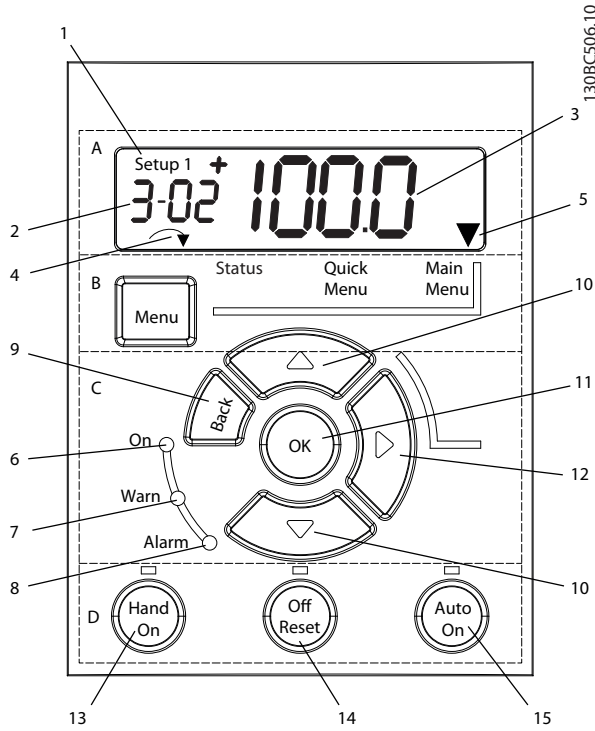
#### DUYURU!

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 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     | Motoru 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**

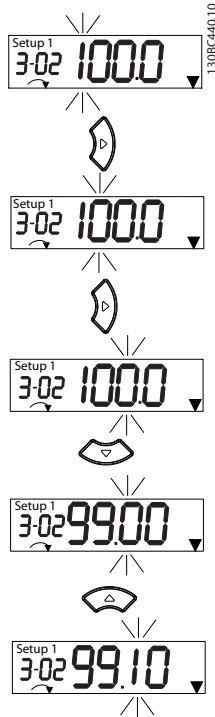
[Off/Reset] tuşuna bastıktan sonra bile frekans dönüştürücüsü terminallerinde voltaj bulunur. [Off/Reset] tuşuna basmak, frekans dönüştürücüsünün bağlantısını şebekeden kesmez. Elektrikli parçalara dokunmak ölüme veya ciddi yaralanmalara neden olabilir.

- 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!**

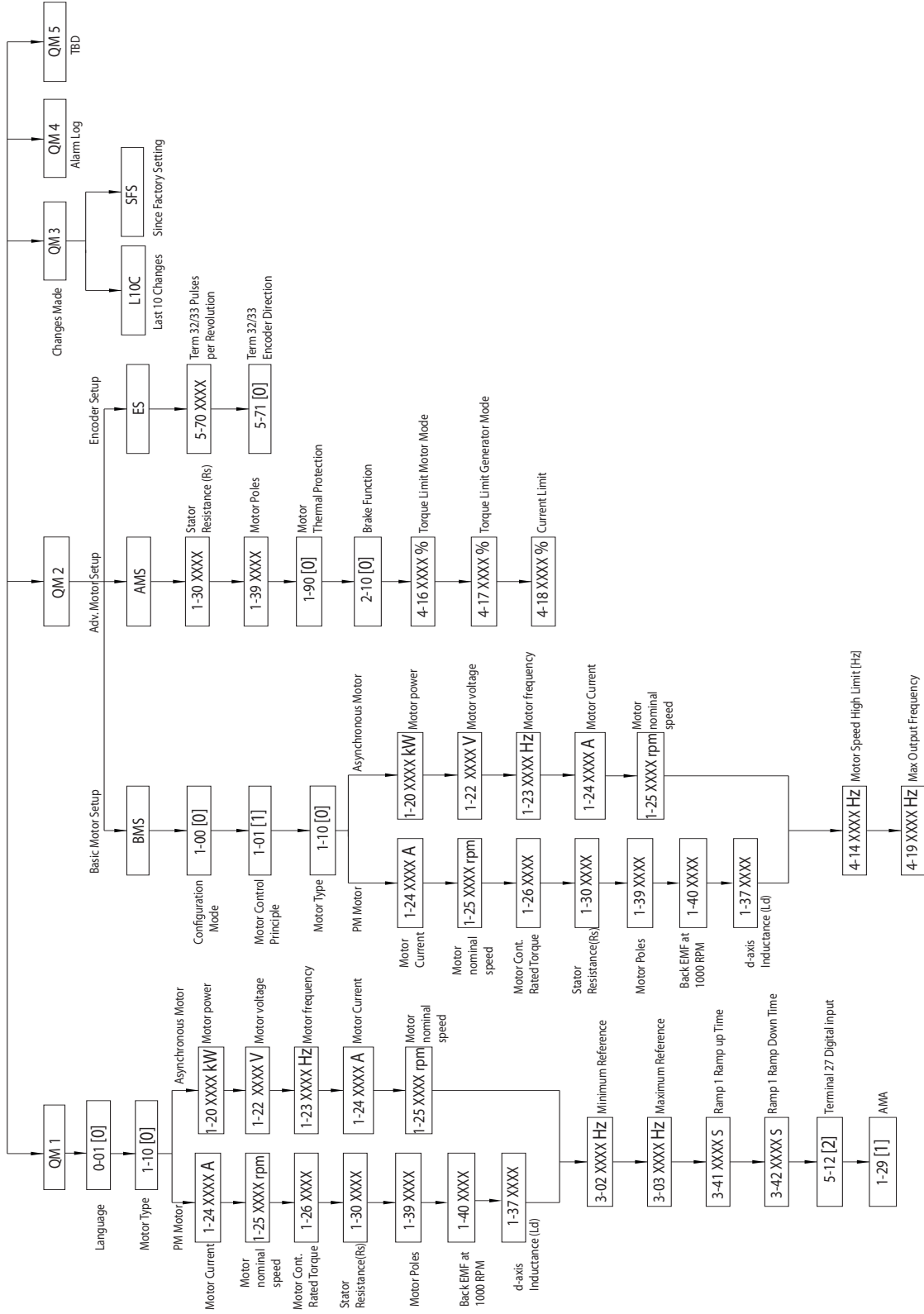
Başlatma sırasında LCP, *INITIALISING* mesajını gösterir. Bu mesaj artık gösterilmediğinde frekans dönüştürücü çalışmaya hazırdır. Ekleme veya çıkarma seçenekleri başlatma süresini uzatır.

**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.

130BC445.12



Çizim 5.4 Hızlı Menü Yapısı

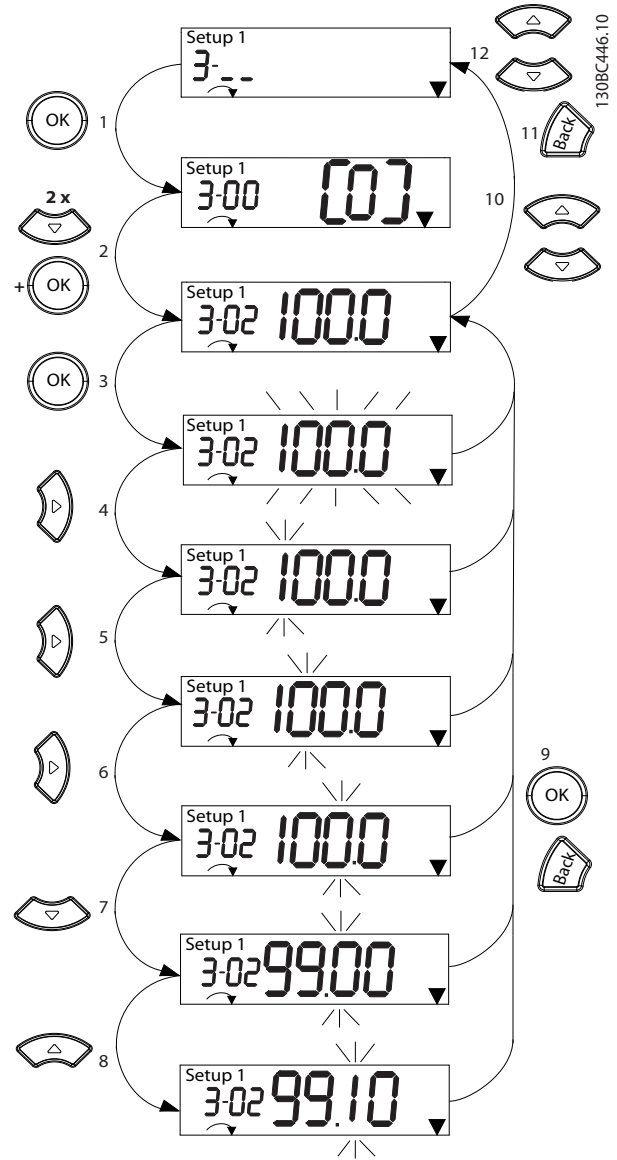


### 5.3.4 LCP'deki Ana Menü

*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.

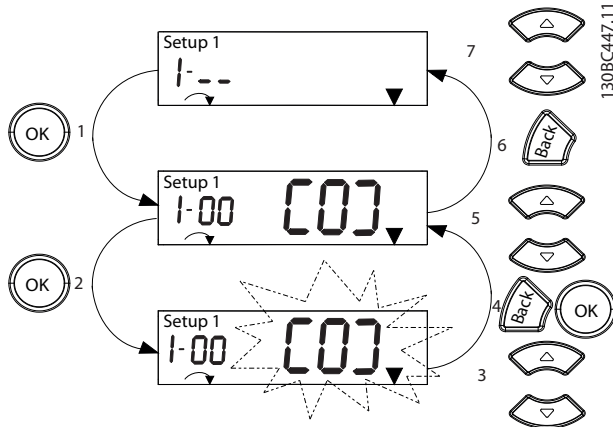


Çizim 5.5 Ana Menü Etkileşimleri - Devamlı Parametreler

|    |                                                                                              |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.<br>[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**

Sayı 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.

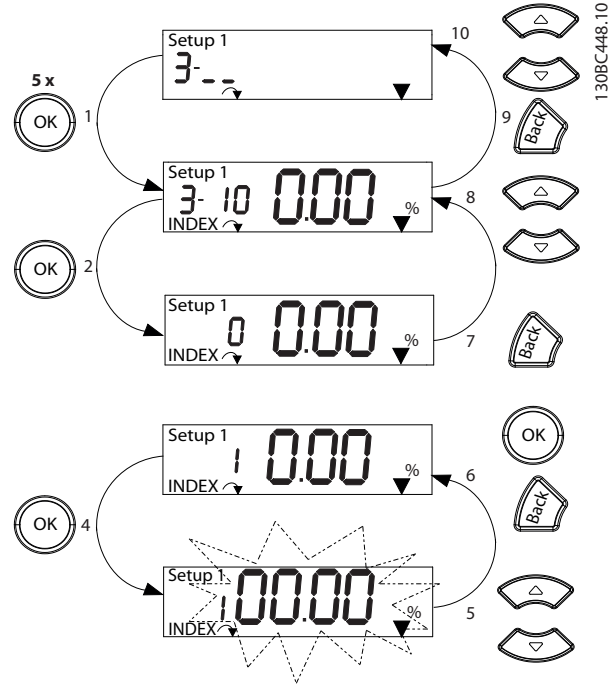


**Çizim 5.6 Ana Menü Etkileşimleri - Sayılı Parametreler**

|   |                                                                                                               |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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**

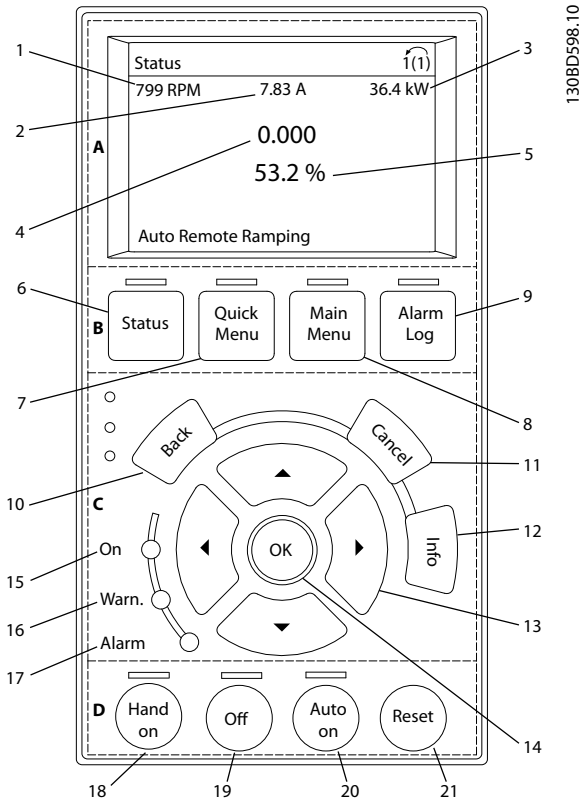
|    |                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | [OK]: Parametre numaralarını ve ilk dizinin değerini gösterir.                   |
| 2  | [OK]: Dizin seçilebilir.                                                         |
| 3  | [▲][▼]: Dizin seçer.                                                             |
| 4  | [OK]: Değer düzenlenebilir.                                                      |
| 5  | [▲][▼]: Parametre değerini değiştirir (yanıp söner).                             |
| 6  | [Back]: Değişiklikleri iptal eder.<br>[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 Günlüğü 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 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       | Uyarı 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.<br>• Kontrol girişiyle veya seri iletişimle verilen bir dış durdurma sinyali, yerel hand on işlevini geçersiz kılar. |
| 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 terminallerinden 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 yüklemeden veya karşıdan yüklemeden 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, yerelleştirme 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 işitilebilir 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<sup>+</sup> 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<sup>+</sup> çalışırken uygulamaya özel ayarlama**

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

## **5.4.2 VVC<sup>+</sup> 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 bildirimi, 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:  
$$\text{Geri EMF} = (\text{Voltaj} / \text{RPM}) \times 1000 = (320 / 1800) \times 1000 = 178.$$
*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<br>$I_{Yük}/I_{Motor} < 5$ | <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<br>$50 > I_{Yük}/I_{Motor} > 5$ | Hesaplanan değerleri saklayın.                                                                                                                                                                            |
| Yüksek eylemsizlik uygulamaları<br>$I_{Yük}/I_{Motor} > 50$         | <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<br>< %30 (nominal hız)                        | <i>parametre 1-17 Voltage filter time const.</i> için değeri artırır<br><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 bildirimi 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]* adımıyla 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 dönüştürücüye 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)

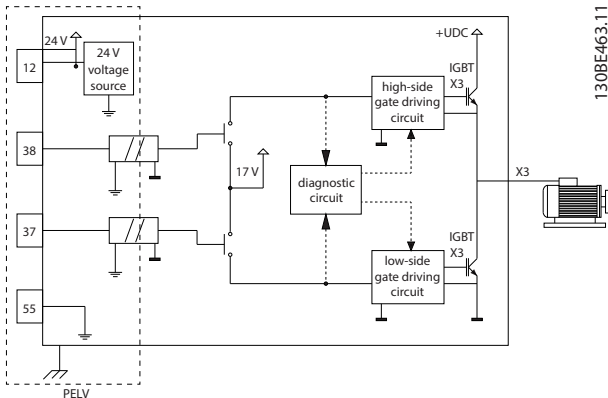
Safe Torque Off (STO) işlevi bir güvenlik kontrol sisteminin bir bileşenidir. STO, birimin motoru döndürmek için gereken enerjiyi oluşturmasını önler ve bundan dolayı acil durumlarda güvenliği sağlar.

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 terminalleri 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

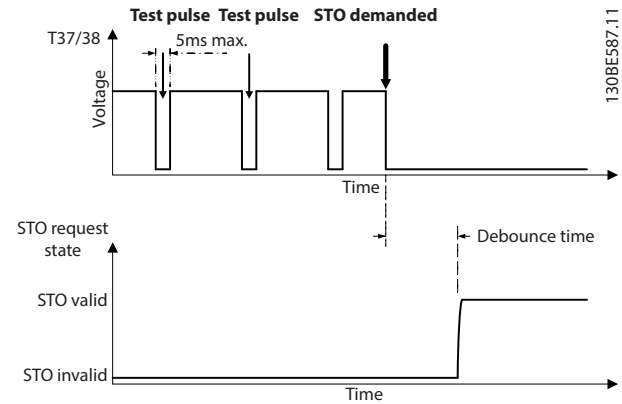
1) Referans terminal olarak terminal 55 ile voltaj aralığı 24 V  $\pm$  5 V değerindedir.

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!

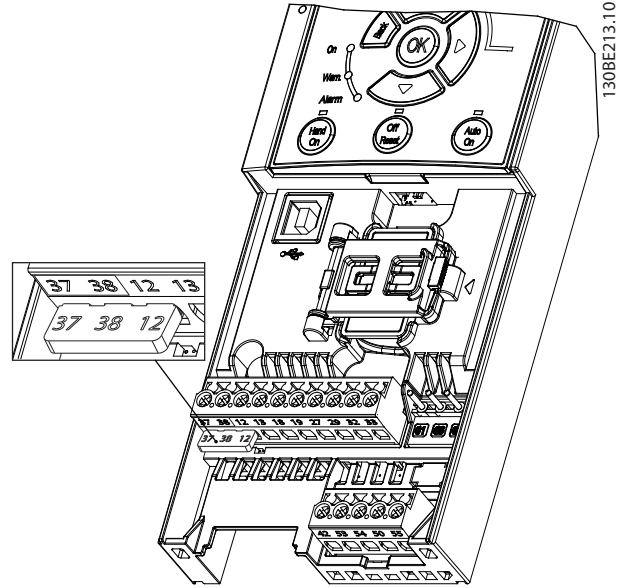
Makine uygulaması tasarlarken, bir durdurma için (STO) zamanlamayı ve mesafeyi hesaba katın. Durdurma kategorileri hakkında daha fazla bilgi için bkz. EN 60204-1.

## 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**'teki geçici bağlantıya bakınız.

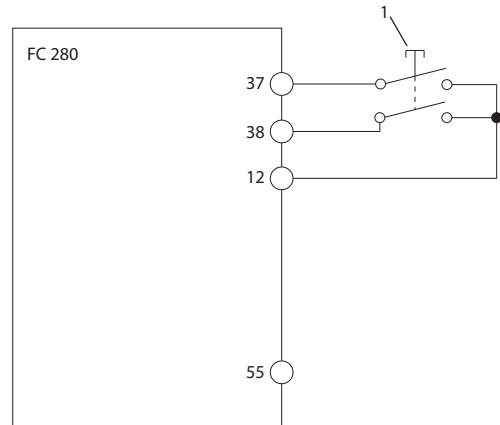


Çizim 6.3 Terminal 12 (24 V), 37 ve 38 arasındaki geçici bağlantı

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.

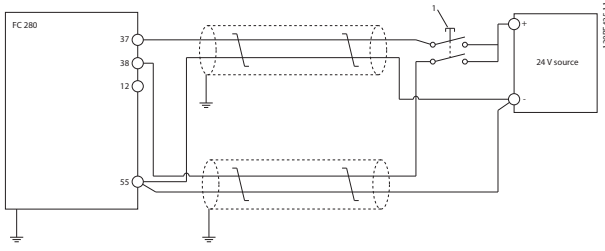
### DUYURU!

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

- 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>24 V DC beslemesini 37 ve 38 terminaline yeniden uygulamak.</li> <li>Bir sıfırlama sinyali başlatın (fieldbus, dijital G/Ç veya LCP'deki [Reset]/[Off Reset] tuşları aracılığıyla).</li> </ol> | Varsayılan ayar.<br><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 unutmayınız.
- 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                                                                                  |
|                                | Sistematiik Kabiliyet                                                                      | SC 2                                                                                    |
| Reaksiyon süresi <sup>1)</sup> | Girişten çıkışa yanıt süresi                                                               | Muhafaza boyutları K1–K3: Maksimum 50 ms<br>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

| Parametreler                                                                                                                               |                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| Fonksiyon                                                                                                                                  | Ayar.                      |
| Parametre 1-29<br>Otomatik Motor Adaptasyonu (AMA)                                                                                         | [1] Tam AMA'yı etkinleştir |
| Parametre 5-12<br>Terminal 27 Dijital Giriş                                                                                                | *[2] Coast Inverse         |
| *=Varsayılan değer                                                                                                                         |                            |
| Notlar/yorumlar: Parametre grubunu motor spesifikasyonları uyarınca 1-2* Motor Data parametresine ayarlayın.                               |                            |
| <b>DUYURU!</b><br>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

| Parametreler                                         |            |
|------------------------------------------------------|------------|
| Fonksiyon                                            | Ayar.      |
| Parametre 6-10<br>Terminal 53 Low Voltage            | 0,07 V*    |
| Parametre 6-11<br>Terminal 53 High Voltage           | 10 V*      |
| Parametre 6-14<br>Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value  | 0          |
| Parametre 6-15<br>Terminal 53 High Ref./Feedb. Value | 50         |
| Parametre 6-19<br>Terminal 53 mode                   | [1] Voltaj |
| *=Varsayılan değer                                   |            |
| Notlar/yorumlar:                                     |            |

Tablo 7.2 Analog Hız Referansı (Voltaj)

| Parametreler                                               |          |
|------------------------------------------------------------|----------|
| Fonksiyon                                                  | Ayar.    |
| Parametre 6-12<br>Terminal 53 Low<br>Current               | 4 mA*    |
| Parametre 6-13<br>Terminal 53<br>High Current              | 20 mA*   |
| Parametre 6-14<br>Terminal 53 Low<br>Ref./Feedb.<br>Value  | 0        |
| Parametre 6-15<br>Terminal 53<br>High Ref./Feedb.<br>Value | 50       |
| Parametre 6-19<br>Terminal 53<br>mode                      | [0] akım |
| *=Varsayılan değer                                         |          |
| Notlar/yorumlar:                                           |          |

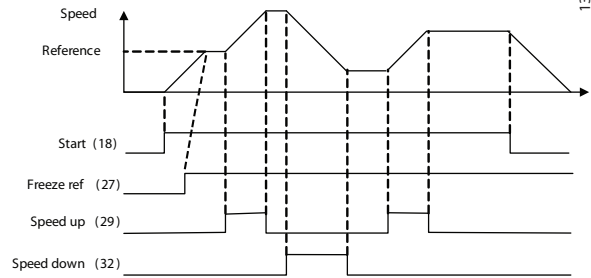
Tablo 7.3 Analog Hız Referansı (Akım)

| Parametreler                                               |            |
|------------------------------------------------------------|------------|
| Fonksiyon                                                  | Ayar.      |
| Parametre 6-10<br>Terminal 53 Low<br>Voltage               | 0,07 V*    |
| Parametre 6-11<br>Terminal 53<br>High Voltage              | 10 V*      |
| Parametre 6-14<br>Terminal 53 Low<br>Ref./Feedb. Value     | 0          |
| Parametre 6-15<br>Terminal 53<br>High Ref./Feedb.<br>Value | 50         |
| Parametre 6-19<br>Terminal 53<br>mode                      | [1] voltaj |
| *=Varsayılan değer                                         |            |
| Notlar/yorumlar:                                           |            |

Tablo 7.4 Hız Referansı (bir Manuel Potansiyometre kullanarak)

| Parametreler                                   |                           |
|------------------------------------------------|---------------------------|
| Fonksiyon                                      | Ayar.                     |
| Parametre 5-10<br>Terminal 18<br>Digital Input | *[8] Start                |
| Parametre 5-12<br>Terminal 27<br>Digital Input | [19] Dondurulmuş Referans |
| Parametre 5-13<br>Terminal 29<br>Dijital Giriş | [21] Hız artırma          |
| Parametre 5-14<br>Terminal 32<br>Dijital Giriş | [22] Hız azaltma          |
| *=Varsayılan değer                             |                           |
| Notlar/yorumlar:                               |                           |

Tablo 7.5 Hız Artırma/Hız Azaltma



Çizim 7.1 Hız Artırma/Hız Azaltma



### 7.1.3 Başlatma/Durdurma

| Parametreler                                   |                          |
|------------------------------------------------|--------------------------|
| Fonksiyon                                      | Ayar.                    |
| Parametre 5-10<br>Terminal 18<br>Digital Input | [8] Start                |
| Parametre 5-11<br>Terminal 19<br>Dijital Giriş | *[10] Reversing          |
| Parametre 5-12<br>Terminal 27<br>Digital Input | [0] No operation         |
| Parametre 5-14<br>Terminal 32<br>Dijital Giriş | [16] Ön ayarlı ref bit 0 |
| Parametre 5-15<br>Terminal 33<br>Dijital Giriş | [17] Ön ayarlı ref bit 1 |
| Parametre 3-10<br>Önceden Ayarlı Referans      |                          |
| Ön ayarlı ref. 0                               | 25%                      |
| Ön ayarlı ref. 1                               | 50%                      |
| Ön ayarlı ref. 2                               | 75%                      |
| Ön ayarlı ref. 3                               | 100%                     |
| * = Varsayılan değer                           |                          |
| Notlar/yorumlar:                               |                          |

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

### 7.1.4 Dış Alarm Sıfırlama

| Parametreler                                   |           |
|------------------------------------------------|-----------|
| Fonksiyon                                      | Ayar.     |
| Parametre 5-11<br>Terminal 19<br>Digital Input | [1] Reset |
| *=Varsayılan değer                             |           |
| Notlar/yorumlar:                               |           |

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.               |
| Parametre 1-90<br>Motor Thermal Protection                                                                                | [2] Thermistor trip |
| Parametre 1-93 T<br>hermistor Source                                                                                      | [1] Analog giriş 53 |
| Parametre 6-19 T<br>erminal 53 mode                                                                                       | [1] Voltaj          |
| * = Varsayılan değer                                                                                                      |                     |
| Notlar/yorumlar:                                                                                                          |                     |
| Yalnızca bir uyarı gerekiyorsa, parametre 1-90 Motor Thermal Protection'ü [1] Thermistor warning parametresine ayarlayın. |                     |

Tablo 7.8 Motor Termistörü

## 7.1.6 SLC

|       |    | Parametreler                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                      |
|-------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| FC    |    | Fonksiyon                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Ayar.                                |
| +24 V | 12 | Parametre 4-30<br>Motor Geribesleme Kaybı İşlevi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | [1] Uyarı                            |
| +24 V | 13 | Parametre 4-31<br>Motor Geribes. Hızı Hatası                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 50                                   |
| D IN  | 18 | Parametre 4-32<br>Motor Geribes. Kaybı Zmn. Aşm.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 5 s                                  |
| D IN  | 19 | Parametre 7-00 H<br>ız PID Geri Bes. Kaynağı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | [1] 24V kodlayıcı                    |
| D IN  | 27 | Parametre 5-70 T<br>erm 32/33 Pulses Per Revolution                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1024*                                |
| D IN  | 29 | Parametre 13-00<br>SL Controller Mode                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | [1] ON (Açık)                        |
| D IN  | 32 | Parametre 13-01<br>Başlatma Olayı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | [19] Uyarı                           |
| D IN  | 33 | Parametre 13-02<br>Durdurma Olayı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | [44] Sıfırlama tuşu                  |
| +10 V | 50 | Parametre 13-10<br>Karşılaştırmacı İşletimi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [21] Uyarı no.                       |
| A IN  | 53 | Parametre 13-11<br>Karşılaştırmacı Operatörü                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | *[1] ≈                               |
| A IN  | 54 | Parametre 13-12<br>Comparator Value                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 61                                   |
| COM   | 55 | Parametre 13-51<br>SL Denetleyici Olayı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | [22] Karşılaştırmacı 0               |
| A OUT | 42 | Parametre 13-52<br>SL Denetleyici Eylemi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | [32] Dijital çıkış A'yı düşük ayarla |
|       |    | Parametre 5-40 İşlev Rölisi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | [80] SL dijital çıkış A              |
|       |    | * = Varsayılan değer                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                      |
|       |    | <b>Notlar/yorumlar:</b><br>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.<br>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.<br>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> |

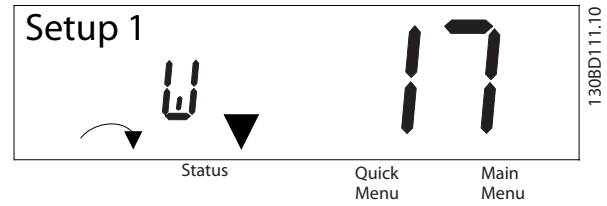
#### Alarm

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

#### Alarm kilidi

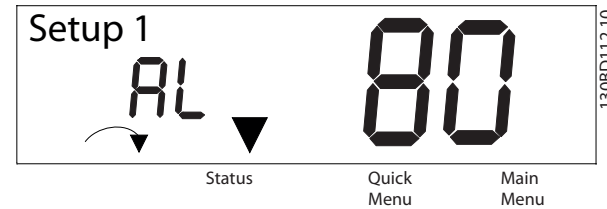
Frekans dönüştürücüsü, alarm kilidi görüntülenirken frekans dönüştürücüsüne ve diğer ekipmanlara zarar gelmesini önlemek için işletimi askıya alabilir. Bir alarm kilidi oluştuğunda, motor durdurulmaya yanaşır. Frekans dönüştürücünün logic işlevi, işlemeye ve frekans dönüştürücünün durumunu izlemeye devam 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



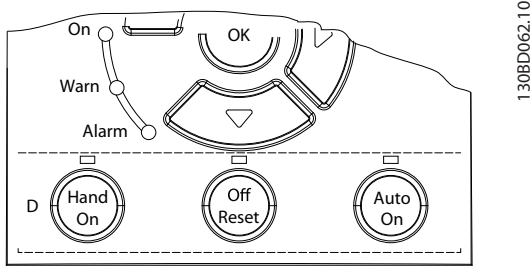
Çizim 8.1 Uyarı Ekranı

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.



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 | Sebebi                                                                                                                                                                                                                                |
|-----|---------------------------------------------------|-------|-------|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2   | Yüklü sıfır hatası                                | X     | X     | –            | 53 veya 54 terminallerindeki 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 değerin %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 değişikli.                    | –     | 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 terminallerine uygulamak frekans dönüştürücüsü normal işleme otomatik olarak devam eder. Daha fazla bilgi için bölüm 6.3 STO Kullanıma Alma'e 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, parametre 0-07 Auto DC Braking'de 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.

Tanılar, 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] <i>No operation</i> 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 dengelemesi 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 mıknaşlanma                                                               | 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 aşıyorsa 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 bacadaki 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 bacadaki 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.                                                                                                                                      |
|                                                                                                             |                                                                            | parametre 14-03 <i>Overmodulation</i> parametresindeki aşırı modülasyonu kapatın.                          |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                                                             |                                                                            | parametre 1-64 <i>Resonance Dampening</i> parametresindeki rezonans sönümlenmesini artırın.                |                                                                                                                                                                                                                         |

Tablo 8.2 Sorun giderme



## 9 Teknik Özellikler

### 9.1 Elektriksel Veri

| Frekans dönüştürücüsü<br>tipik şaft çıkışı [kW]                                         | HK37<br>0.37 | HK55<br>0.55 | HK75<br>0.75 | H1K1<br>1.1 | H1K5<br>1.5 | H2K2<br>2.2 | H3K0<br>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<br>tipik şaft çıkışı [kW]                        | H4K0<br>4 | H5K5<br>5.5 | H7K5<br>7.5 | H11K<br>11 | H15K<br>15 | H18K<br>18.5 | H22K<br>22 |
|------------------------------------------------------------------------|-----------|-------------|-------------|------------|------------|--------------|------------|
| 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)<br>[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/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

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

## 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 dönüştürücüsünü 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).

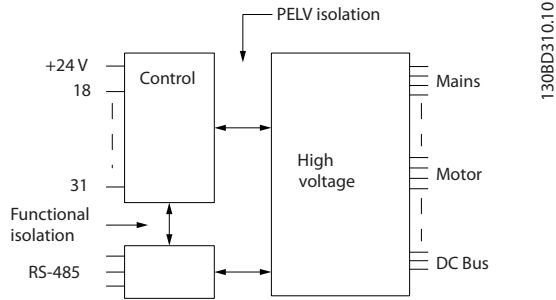
Analog girişler

|                     |                       |
|---------------------|-----------------------|
| 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/darbeli 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 personeli yaralanmalardan 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] cinsindendir.
- 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

| 0-55  | 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                   | 2-5* | 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 (Xl)       | 2-01 | DC Brake Current                    | 3-42 | >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                         |
| 0-07  | >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            |
| [110] | >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          |
| [111] | >380-440V/60Hz/Delta<           | [4]  | >Torque open loop<               | 1-5* | Load Indep. Setting                 | [2]  | >AC brake<                          | 3-7* | Ramp 4                         |
| [112] | >380-440V/60Hz<                 | [6]  | >Surface Winder<                 | 1-50 | Motor Magnetisation at Zero Speed   | 2-11 | Brake Resistor (ohm)                | 3-70 | Ramp 4 Type                    |
| [120] | >440-480V/60Hz/IT-grid<         | [7]  | >Extended PID Speed OL<          | 1-52 | Min Speed Normal Magnetising [Hz]   | 2-12 | Brake Power Limit (kW)              | 3-71 | Ramp 4 Ramp up Time            |
| [121] | >440-480V/60Hz/Delta<           | 1-01 | Motor Control Principle          | 1-55 | U/f Characteristic - U              | 2-14 | Brake voltage reduce                | 3-72 | Ramp 4 Ramp Down Time          |
| [122] | >440-480V/60Hz<                 | [0]  | >U/f<                            | 1-56 | U/f Characteristic - F              | 2-16 | AC Brake, Max current               | 3-8* | Other Ramps                    |
| 0-07  | Auto DC Braking                 | *[1] | >VVC+<                           | 1-6* | Load Depen. Setting                 | 2-17 | Over-voltage Control                | 3-80 | Jog Ramp Time                  |
| 0-1*  | Set-up Operations               | 1-03 | Torque Characteristics           | 1-60 | Low Speed Load Compensation         | *[0] | >Disabled<                          | 3-81 | Quick Stop Ramp Time           |
| 0-10  | Active Set-up                   | *[0] | >Constant torque<                | 1-61 | High Speed Load Compensation        | [1]  | >Enabled (not at stop)<             | 3-9* | Digital Potentiometer          |
| *[1]  | >Set-up 1<                      | [1]  | >Variable Torque<                | 1-62 | Slip Compensation                   | [2]  | >Enabled<                           | 3-90 | Step Size                      |
| [2]   | >Set-up 2<                      | [2]  | >Auto Energy Optim. CT<          | 1-63 | Slip Compensation Time Constant     | 2-19 | Over-voltage Gain                   | 3-92 | Power Restore                  |
| [9]   | >Multi Set-up<                  | 1-06 | Clockwise Direction              | 1-64 | Resonance Dampening                 | 2-2* | Mechanical Brake                    | 3-93 | Maximum Limit                  |
| 0-11  | Programming Set-up              | 1-08 | Motor Control Bandwidth          | 1-65 | Resonance Dampening Time Constant   | 2-20 | Release Brake Current               | 3-94 | Minimum Limit                  |
| 0-12  | Link Setups                     | 1-1* | Motor Selection                  | 1-66 | Min. Current at Low Speed           | 2-22 | Activate Brake Speed [Hz]           | 3-95 | Ramp Delay                     |
| 0-14  | Readout: Edit Set-ups / Channel | 1-10 | Motor Construction               | 1-7* | Start Adjustments                   | 3-3* | Reference / Ramps                   | 3-96 | Maximum Limit Switch Reference |
| 0-16  | Application Selection           | 1-14 | Damping Gain                     | 1-71 | Start Delay                         | 3-0* | Reference Limits                    | 4-1* | Limits / Warnings              |
| *[0]  | None                            | 1-15 | Low Speed Filter Time Const.     | 1-72 | Start Function                      | 3-00 | Reference Range                     | 4-10 | Motor Speed Direction          |
| [1]   | >Simple Process Close Loop<     | 1-16 | High Speed Filter Time Const.    | [0]  | >DC Hold/delay time<                | *[0] | >Min - Max<                         | [0]  | >Clockwise<                    |
| [2]   | >Local/Remote<                  | 1-17 | Voltage filter time const.       | [1]  | >DC-Brake/delay time<               | [1]  | >Max - +Max<                        | *[2] | >Both directions<              |
| [3]   | >Speed Open Loop<               | 1-2* | Motor Data                       | *[2] | >Coast/delay time<                  | 3-01 | Reference/Feedback Unit             | 4-12 | Motor Speed Low Limit [Hz]     |
| [4]   | >Simple Speed Close Loop<       | 1-20 | Motor Power                      | [3]  | >Start speed cw<                    | 3-02 | Minimum Reference                   | 4-14 | Motor Speed High Limit [Hz]    |
| [5]   | >Multi Speed<                   | [2]  | >0.12 kW - 0.16 hp<              | [4]  | >Horizontal operation<              | 3-03 | Maximum Reference                   | 4-16 | Torque Limit Motor Mode        |
| [6]   | >OGD Functions<                 | [3]  | >0.18 kW - 0.25 hp<              | [5]  | >VVC+ clockwise<                    | 3-04 | Reference Function                  | 4-17 | Torque Limit Generator Mode    |
| 0-2*  | LCP Display                     | [4]  | >0.25 kW - 0.33 hp<              | 1-73 | Flying Start                        | *[0] | >Sum<                               | 4-18 | Current Limit                  |
| 0-20  | Display Line 1.1 Small          | [5]  | >0.37 kW - 0.5 hp<               | *[0] | >Disabled<                          | [1]  | >External/Preset<                   | 4-19 | Max Output Frequency           |
| 0-21  | Display Line 1.2 Small          | [6]  | >0.55 kW - 0.75 hp<              | [1]  | >Enabled<                           | 3-1* | References                          | 4-2* | Limit Factors                  |
| 0-22  | Display Line 1.3 Small          | [7]  | >0.75 kW - 1 hp<                 | [2]  | >Enabled Always<                    | 3-10 | Preset Reference                    | 4-20 | Torque Limit Factor Source     |
| 0-23  | Display Line 2 Large            | [8]  | >1.1 kW - 1.5 hp<                | [3]  | >Enabled Ref. Dir.<                 | 3-11 | Jog speed [Hz]                      | 4-21 | Speed Limit Factor Source      |
| 0-24  | Display Line 3 Large            | [9]  | >1.5 kW - 2 hp<                  | [4]  | >Enab. Always Ref. Dir.<            | 3-12 | Catch up/slow Down Value            | 4-22 | Break Away Boost               |
| 0-3*  | LCP Custom Readout              | [10] | >2.2 kW - 3 hp<                  | 1-75 | Start Speed [Hz]                    | 3-14 | Preset Relative Reference           | 4-3* | Motor Fb Monitor               |
| 0-30  | Custom Readout Unit             | [11] | >3 kW - 4 hp<                    | 1-76 | Start Current                       | 3-15 | Reference 1 Source                  | 4-30 | Motor Feedback Loss Function   |
| 0-31  | Custom Readout Min Value        | [12] | >3.7 kW - 5 hp<                  | 1-78 | Compressor Start Max Speed [Hz]     | [0]  | >No function<                       | 4-31 | Motor Feedback Speed Error     |
| 0-32  | Custom Readout Max Value        | [13] | >4 kW - 5.4 hp<                  | 1-79 | Compressor Start Max Time to Trip   | *[1] | >Analog Input 53<                   | 4-32 | Motor Feedback Loss Timeout    |
| 0-37  | Display Text 1                  | [14] | >5.5 kW - 7.5 hp<                | 1-8* | Stop Adjustments                    | [2]  | >Analog Input 54<                   | 4-4* | Adj. Warnings 2                |
| 0-38  | Display Text 2                  | [15] | >7.5 kW - 10 hp<                 | *[0] | >Coast<                             | [7]  | >Frequency input 29<                | 4-40 | Warning Freq. Low              |
| 0-39  | Display Text 3                  | [16] | >11 kW - 15 hp<                  | [1]  | >DC hold / Motor Preheat<           | [8]  | >Frequency input 33<                | 4-41 | Warning Freq. High             |
| 0-4*  | LCP Keypad                      | [17] | >15 kW - 20 hp<                  | [3]  | >Pre-magnetizing<                   | [11] | >Local bus reference<               | 4-42 | Adjustable Temperature Warning |
| 0-40  | [Hand on] Key on LCP            | [18] | >18.5 kW - 25 hp<                | 1-82 | Min Speed for Function at Stop [Hz] | [20] | >Digital pot.meter<                 | 4-5* | Adj. Warnings                  |
| 0-42  | [Auto on] Key on LCP            | [19] | >22 kW - 30 hp<                  | 1-88 | AC Brake Gain                       | [32] | >Bus PCD<                           | 4-50 | Warning Current Low            |
| 0-44  | [Off/Reset] Key on LCP          | 1-22 | Motor Voltage                    | 1-9* | Motor Temperature                   | 3-16 | Reference 2 Source                  | 4-51 | Warning Current High           |
| 0-5*  | Copy/Save                       | 1-23 | Motor Frequency                  | 1-90 | Motor Thermal Protection            | 3-17 | Reference 3 Source                  | 4-54 | Warning Reference Low          |
| 0-50  | LCP Copy                        | 1-24 | Motor Current                    | *[0] | >No protection<                     | 3-18 | Relative Scaling Reference Resource | 4-55 | Warning Reference High         |
| *[0]  | >No copy<                       | 1-25 | Motor Nominal Speed              | [1]  | >Thermistor warning<                | 3-4* | Ramp 1                              | 4-56 | Warning Feedback Low           |
| [1]   | >All to LCP<                    | 1-26 | Motor Cont. Rated Torque         | [2]  | >Thermistor trip<                   | 3-40 | Ramp 1 Type                         | 4-57 | Warning Feedback High          |
| [2]   | >All from LCP<                  | 1-29 | Automatic Motor Adaptation (AMA) | [3]  | >ETR warning 1<                     | *[0] | >Linear<                            | 4-58 | Missing Motor Phase Function   |
| [3]   | >Size indep. from LCP<          | *[0] | >Off<                            | [4]  | >ETR trip 1<                        | [1]  | >Sine Ramp<                         |      |                                |
| 0-51  | Set-up Copy                     | [1]  | >Enable Complete AMA<            |      |                                     |      |                                     |      |                                |

|      |                           |       |                                |       |                                    |       |                  |                                   |
|------|---------------------------|-------|--------------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------|-----------------------------------|
| 4-6* | Speed Bypass              | [155] | >HW Limit Positive Inv<        | [41]  | >Below reference, low<             | [15]  | 5-42             | Off Delay, Relay                  |
| 4-61 | Bypass Speed From [Hz]    | [156] | >HW Limit Negative Inv<        | [42]  | >Above ref, high<                  | [16]  | 5-5*             | Pulse Input                       |
| 4-63 | Bypass Speed To [Hz]      | [157] | >Pos. Quick Stop Inv<          | [43]  | >Extended PID Limit<               | [17]  | 5-50             | Term. 29 Low Frequency            |
| 5-0* | Digital In/Out            | [160] | >Go To Target Pos<             | [45]  | >Bus ctrl.<                        | [18]  | 5-51             | Term. 29 High Frequency           |
| 5-00 | Digital I/O Mode          | [162] | >Pos. Idx Bit0<                | [46]  | >Bus control, timeout: On<         | [19]  | 5-52             | Term. 29 Low Ref/Feedb. Value     |
| *[0] | >PNP<                     | [163] | >Pos. Idx Bit1<                | [47]  | >Bus control, timeout: Off<        | [20]  | 5-53             | Term. 29 High Ref/Feedb. Value    |
| [1]  | >NPN<                     | [164] | >Pos. Idx Bit2<                | [55]  | >Pulse output <                    | [21]  | 5-55             | Term. 33 Low Frequency            |
| 5-01 | Terminal 27 Mode          | [171] | >Limit switch cw inverse<      | [56]  | >Heat sink cleaning warning, high< | [22]  | 5-56             | Term. 33 High Frequency           |
| 5-02 | Terminal 29 Mode          | [172] | >Limit switch ccw inverse<     | [60]  | >Comparator 0<                     | [23]  | 5-57             | Term. 33 Low Ref/Feedb. Value     |
| 5-1* | Digital Inputs            | 5-11  | Terminal 19 Digital Input      | [61]  | >Comparator 1<                     | [24]  | 5-58             | Term. 33 High Ref/Feedb. Value    |
| 5-10 | Terminal 18 Digital Input | 5-12  | Terminal 27 Digital Input      | [62]  | >Comparator 2<                     | [25]  | 5-6*             | Pulse Output                      |
| [0]  | >No operation<            | 5-13  | Terminal 29 Digital Input      | [63]  | >Comparator 3<                     | [26]  | 5-60             | Terminal 27 Pulse Output Variable |
| [1]  | >Reset<                   | 5-14  | Pulse time based               | [64]  | >Comparator 4<                     | [27]  | *[0]             | >No operation<                    |
| [2]  | >Coast inverse<           | 5-15  | Terminal 32 Digital Input      | [65]  | >Comparator 5<                     | [28]  | [45]             | >Bus ctrl.<                       |
| [3]  | >Coast and reset inv<     | [82]  | Encoder input B                | [70]  | >Logic rule 0<                     | [29]  | [48]             | >Bus ctrl., timeout<              |
| [4]  | >Quick stop inverse<      | [32]  | Pulse time based               | [71]  | >Logic rule 1<                     | [30]  | [100]            | >Output frequency<                |
| [5]  | >DC-brake inverse<        | [81]  | Encoder input A                | [72]  | >Logic rule 2<                     | [31]  | [101]            | >Reference<                       |
| *[8] | >Stop inverse<            | 5-19  | Terminal 37/38 SAFE STOP       | [73]  | >Logic rule 3<                     | [32]  | [102]            | >Process Feedback<                |
| [9]  | >Start<                   | *[0]  | >Safe Stop Alarm<              | [74]  | >Logic rule 4<                     | [36]  | [103]            | >Motor Current<                   |
| [10] | >Latched start<           | [1]   | >Safe Stop Warnings<           | [75]  | >Logic rule 5<                     | [37]  | [104]            | >Torque rel to limit<             |
| [11] | >Reversing<               | 5-3*  | Digital Outputs                | [80]  | >SL digital output A<              | [40]  | [105]            | >Torq relate to rated<            |
| [12] | >Start reverse<           | 5-30  | Terminal 27 Digital Output     | [81]  | >SL digital output B<              | [41]  | [106]            | >Power<                           |
| [13] | >Enable start forward<    | *[0]  | >No operation<                 | [82]  | >SL digital output C<              | [42]  | [107]            | >Speed<                           |
| [14] | >Enable start reverse<    | [1]   | >Control Ready<                | [83]  | >SL digital output D<              | [45]  | [109]            | >Max Out Freq<                    |
| [15] | >Log<                     | [2]   | >Drive ready<                  | [91]  | >Encoder emulate output A<         | [46]  | [113]            | >Ext. Closed Loop 1<              |
| [16] | >Preset reference on<     | [3]   | >Drive rdy/rem ctrl<           | [160] | >No alarm<                         | [47]  | 5-62             | Pulse Output Max Freq 27          |
| [17] | >Preset ref bit 0<        | [4]   | >Stand-by/no warning<          | [161] | >Running reverse <                 | [56]  | 5-7*             | 24V Encoder Input                 |
| [18] | >Preset ref bit 1<        | [5]   | >Running<                      | [165] | >Local ref active <                | [60]  | 5-70             | Term 32/33 Pulses Per Revolution  |
| [19] | >Preset ref bit 2<        | [6]   | >Running/no warning<           | [166] | >Remote ref active<                | [61]  | 5-71             | Term 32/33 Encoder Direction      |
| [20] | >Freeze reference<        | [7]   | >Run in range/no warn<         | [167] | >Start command active<             | [62]  | 5-9*             | Bus Controlled                    |
| [21] | >Freeze output<           | [8]   | >Run on ref/no warn<           | [168] | >Drive in hand mode<               | [63]  | 5-90             | Digital & Relay Bus Control       |
| [22] | >Speed up<                | [9]   | >Alarm<                        | [169] | >Drive in auto mode<               | [64]  | 5-93             | Pulse Out 27 Bus Control          |
| [23] | >Speed down<              | [10]  | >Alarm or warning<             | [170] | >Homing Completed<                 | [65]  | 5-94             | Pulse Out 27 Timeout Preset       |
| [24] | >Set-up select bit 0<     | [11]  | >At torque limits<             | [171] | >Target Position Reached<          | [70]  | 6-0*             | Analog In/Out                     |
| [25] | >Set-up select bit 1<     | [12]  | >Out of current range<         | [172] | >Position Control Fault<           | [71]  | 6-00             | Live Zero Timeout Time            |
| [26] | >Precise stop inverse<    | [13]  | >Below current, low<           | [173] | >Position Mech Brake<              | [72]  | 6-01             | Live Zero Timeout Function        |
| [27] | >Catch up<                | [14]  | >Above current, high<          | [190] | >Safe Function active <            | [73]  | *[0]             | >Off<                             |
| [28] | >Slow down<               | [15]  | >Out of frequency range<       | [193] | >Sleep Mode<                       | [74]  | [1]              | >Freeze output<                   |
| [29] | >Ramp bit 0<              | [16]  | >Below frequency, low<         | [194] | >Broken Belt Function<             | [75]  | [2]              | >Stop<                            |
| [30] | >Ramp bit 1<              | [17]  | >Above frequency, high<        | [239] | STO function fault                 | [80]  | [3]              | >Jogging<                         |
| [31] | >Latched precise start<   | [18]  | >Out of feedb. range<          | 5-34  | On Delay, Digital Output           | [81]  | [4]              | >Max. speed<                      |
| [32] | >Latched prec stop inv<   | [19]  | >Below feedback, low<          | 5-35  | Off Delay, Digital Output          | [82]  | [5]              | >Stop and trip<                   |
| [33] | >External interlock<      | [20]  | >Above feedback, high<         | 5-4*  | Relays                             | [83]  | 6-1*             | Analog Input 53                   |
| [34] | >DigIPot increase<        | [21]  | >Thermal warning<              | 5-40  | Function Relay                     | [160] | 6-10             | Terminal 53 Low Voltage           |
| [35] | >DigIPot decrease<        | [22]  | >Ready, no thermal warning<    | [0]   | >No operation<                     | [161] | >0-10 V< *0,07 V |                                   |
| [36] | >DigIPot clear<           | [23]  | >Ready, no thermal warning<    | [1]   | >Control Ready<                    | [165] | 6-11             | Terminal 53 High Voltage          |
| [37] | >DigIPot Hoist<           | [24]  | >Ready, no over/under voltage< | [2]   | >Drive ready<                      | [166] |                  |                                   |
| [38] | >Counter A (up)<          | [25]  | >Reverse<                      | [3]   | >Drive rdy/rem ctrl<               | [167] |                  |                                   |
| [39] | >Counter A (down)<        | [26]  | >Bus OK<                       | [4]   | >Stand-by/no warning<              | [168] |                  |                                   |
| [40] | >Reset Counter A<         | [27]  | >Torque limit & stop<          | [5]   | >Running<                          | [169] |                  |                                   |
| [41] | >Counter B (up)<          | [28]  | >Brake, no brake warning<      | [6]   | >Running/no warning<               | [170] |                  |                                   |
| [42] | >Counter B (down)<        | [29]  | >Brake ready, no fault<        | [7]   | >Run in range/no warn<             | [171] |                  |                                   |
| [43] | >Reset Counter B<         | [30]  | >Brake fault (IGBT)<           | [8]   | >Run on ref/no warn<               | [172] |                  |                                   |
| [44] | >PID error inverse<       | [31]  | >Relay 123<                    | [9]   | >Alarm<                            | [173] |                  |                                   |
| [45] | >PID reset l part<        | [32]  | >Mech brake ctrl<              | [10]  | >Alarm or warning<                 | [190] |                  |                                   |
| [46] | >PID enable<              | [36]  | >Control word bit 11<          | [11]  | >At torque limit<                  | [193] |                  |                                   |
| [47] | >Go To Home<              | [37]  | >Control word bit 12<          | [12]  | >Out of current range<             | [194] |                  |                                   |
| [48] | >Home Ref. Switch<        | [151] | >Out of ref range<             | [13]  | >Below current, low<               | [239] |                  |                                   |
|      |                           |       |                                | [14]  | >Above current, high<              | 5-41  |                  | On Delay, Relay                   |

10

|       |                                 |                 |                                           |                                |                                      |                                        |
|-------|---------------------------------|-----------------|-------------------------------------------|--------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|
| [0]   | >Ran3<                          | [1]             | >Warning or trip after warning<           | 15-31 Internal Fault Reason    | 16-64 Analog Input A154              | 30-2* Adv. Start Adjust                |
|       |                                 |                 |                                           |                                |                                      |                                        |
|       |                                 |                 |                                           |                                |                                      |                                        |
| [1]   | >Ran5<                          | *[1]            | >Warning or trip after warning<           | 15-4* Drive Identification     | 16-65 Analog Output 42 [mA]          | 30-20 High Starting Torque Time [s]    |
| [2]   | >2.0 kHz<                       | 14-28           | Production Settings                       | 15-40 FC Type                  | 16-66 Digital Output                 | 30-21 High Starting Torque Current [%] |
| [3]   | >3.0 kHz<                       | 14-29           | Service Code                              | 15-41 Power Section            | 16-67 Pulse Input 29[Hz]             | 30-22 Locked Rotor Protection          |
| [4]   | >4.0 kHz<                       | 14-30           | Current Limit Ctrl.                       | 15-42 Voltage                  | 16-68 Pulse Input 33 [Hz]            | 30-23 Locked Rotor Detection Time [s]  |
| *[5]  | >5.0 kHz<                       | 14-31           | Current Lim Ctrl, Proportional Gain       | 15-43 Software Version         | 16-69 Pulse Output 27 [Hz]           | 32-2** Motion Control Basic Settings   |
| [6]   | >6.0 kHz<                       | 14-32           | Current Lim Ctrl, Integration Time        | 15-44 Ordered TypeCode         | 16-71 Relay Output                   | 32-11 User Unit Denominator            |
| [7]   | >8.0 kHz<                       | 14-33           | Current Lim Ctrl, Filter Time             | 15-45 Actual TypeCode String   | 16-72 Counter A                      |                                        |
| [8]   | >10.0 kHz<                      | 14-4*           | Energy Optimising                         | 15-46 Drive Ordering No        | 16-73 Counter B                      |                                        |
| [9]   | >12.0kHz<                       | 14-40           | VT Level                                  | 15-48 LCP Id No                | 16-74 Prec. Stop Counter             | 32-12 User Unit Numerator              |
| [10]  | >16.0kHz<                       | 14-41           | AE0 Minimum Magnetisation                 | 15-49 SW ID Control Card       | 16-8* Fieldbus & FC Port             | 32-67 Max. Tolerated Position Error    |
| 14-03 | Overmodulation                  | 14-44           | d-axis current optimization for IPM       | 15-50 SW ID Power Card         | 16-80 Fieldbus REF 1                 | 32-80 Maximum Allowed Velocity         |
| [0]   | >On<                            | 14-45           | Environment                               | 15-51 Drive Serial Number      | 16-82 Fieldbus REF 2                 | 32-81 Motion Ctrl Quick Stop Ramp      |
| *[11] | >Off<                           | 14-5*           | Environment                               | 15-53 Power Card Serial Number | 16-84 Comm. Option STW               | 33-3** Motion Control Adv. Settings    |
| 14-07 | Dead Time Compensation Level    | 14-50           | RFI Filter                                | 15-6* Option Ident             | 16-85 FC Port CTW 1                  | 33-01 Homing Mode                      |
| 14-08 | Damping Gain Factor             | 14-51           | DC-Link Voltage Compensation              | 15-60 Option Mounted           | 16-86 FC Port REF 1                  |                                        |
| 14-09 | Dead Time Bias Current Level    | 14-52           | Fan Control                               | 15-9* Parameter Info           | 16-88 Home Behaviour                 |                                        |
| 14-1* | Mains On/Off                    | *[5]            | >Constant-on mode<                        | 15-92 Defined Parameters       | 16-90 Alarm Word                     | 33-02 Home Ramp Time                   |
| 14-10 | Mains Failure                   | [6]             | >Constant-off mode<                       | 15-97 Application Type         | 16-91 Alarm Word 2                   | 33-03 Homing Velocity                  |
| *[0]  | >No function<                   | [7]             | >On-when-Inverter-is-on-else-off Mode<    | 15-98 Drive Identification     | 16-92 Warning Word                   | 33-04 Home Behaviour                   |
| [1]   | >Ctrl. ramp-down, trip<         | [8]             | >Variable-speed mode<                     | 15-99 Parameter Metadata       | 16-93 Warning Word 2                 | 33-41 Negative Software Limit          |
| [2]   | >Ctrl. ramp-down, trip<         | [8]             | >Variable-speed mode<                     | 16-0** Data Readouts           | 16-94 Ext. Status Word               | 33-42 Positive Software Limit          |
| [3]   | >Coasting<                      | 14-55           | Output Filter                             | 16-0* General Status           | 16-95 Ext. Status Word 2             | 33-44 Positive Software Limit Active   |
| [4]   | >Kinetic back-up<               | 14-6*           | Auto Derate                               | 16-00 Control Word             | 16-97 Alarm Word 3                   | 34-4** Motion Control Data Readouts    |
| [5]   | >Kinetic back-up, trip<         | 14-61           | Function at Inverter Overload             | 16-01 Reference [Unit]         | 18-9** PID Readouts 2                | 34-0* PCD Write Par.                   |
| [6]   | >Alarm<                         | 14-63           | Min Switch Frequency                      | 16-02 Reference [%]            | 18-9* PID Readouts                   |                                        |
| [7]   | >Kin. back-up, trip w recovery< | *[2]            | >2.0 kHz<                                 | 16-03 Status Word              | 18-90 Process PID Error              |                                        |
| 14-11 | Mains Voltage at Mains Fault    | [3]             | >3.0 kHz<                                 | 16-05 Main Actual Value [%]    | 18-91 Process PID Output             | 34-01 PCD 1 Write For Application      |
| 14-12 | Function at Mains Imbalance     | [4]             | >4.0 kHz<                                 | 16-09 Custom Readout           | 18-92 Process PID Clamped Output     | 34-02 PCD 2 Write For Application      |
| *[0]  | >Trip<                          | [5]             | >5.0 kHz<                                 | 16-1* Motor Status             | 18-93 Process PID Gain Scaled Output | 34-03 PCD 3 Write For Application      |
| [1]   | >Warning<                       | [6]             | >6.0 kHz<                                 | 16-10 Power [kW]               | 21-1** Ext. Closed Loop              | 34-04 PCD 4 Write For Application      |
| [2]   | >Disabled<                      | [7]             | >8.0 kHz<                                 | 16-11 Power [hp]               | 21-1* Ext. CL 1 Ref.Fb.              | 34-05 PCD 5 Write For Application      |
| [3]   | >Derate<                        | [8]             | >10.0 kHz<                                | 16-12 Motor Voltage            | 21-11 Ext. 1 Minimum Reference       | 34-06 PCD 6 Write For Application      |
| 14-15 | Kin. Backup Trip Recovery Level | [9]             | >12.0 kHz<                                | 16-13 Frequency                | 21-12 Ext. 1 Maximum Reference       | 34-07 PCD 7 Write For Application      |
| 14-2* | Reset Functions                 | [10]            | >16.0 kHz<                                | 16-14 Motor current            | 21-13 Ext. 1 Reference Source        | 34-08 PCD 8 Write For Application      |
| 14-20 | Reset Mode                      | 14-64           | Dead Time Compensation Zero Current Level | 16-15 Frequency [%]            | 21-14 Ext. 1 Feedback Source         | 34-09 PCD 9 Write For Application      |
| *[0]  | >Manual reset<                  | 14-65           | Speed Derate Dead Time Compensation       | 16-16 Torque [Nm]              | 21-15 Ext. 1 Setpoint                | 34-10 PCD 10 Write For Application     |
| [1]   | >Automatic reset x 1<           | 14-66           | Speed Derate Dead Time Compensation       | 16-17 Torque [Nm]              | 21-16 Ext. 1 Reference [Unit]        | 34-2* PCD Read Par.                    |
| [2]   | >Automatic reset x 2<           | 14-67           | Speed Derate Dead Time Compensation       | 16-18 Motor Thermal            | 21-17 Ext. 1 Reference [Unit]        | 34-21 PCD 1 Read For Application       |
| [3]   | >Automatic reset x 3<           | 14-68           | Speed Derate Dead Time Compensation       | 16-19 Motor Thermal            | 21-18 Ext. 1 Feedback [Unit]         | 34-22 PCD 2 Read For Application       |
| [4]   | >Automatic reset x 4<           | 14-69           | Speed Derate Dead Time Compensation       | 16-20 Motor Angle              | 21-19 Ext. 1 Output [%]              | 34-23 PCD 3 Read For Application       |
| [5]   | >Automatic reset x 5<           | 14-8*           | Options                                   | 16-22 Torque [%]               | 21-20 Ext. 1 Normal/Inverse Control  | 34-24 PCD 4 Read For Application       |
| [6]   | >Automatic reset x 6<           | 14-89           | Option Detection                          | 16-3* Drive Status             | 21-21 Ext. 1 Proportional Gain       | 34-25 PCD 5 Read For Application       |
| [7]   | >Automatic reset x 7<           | 14-9*           | Fault Settings                            | 16-30 DC Link Voltage          | 21-22 Ext. 1 Integral Time           | 34-26 PCD 6 Read For Application       |
| [8]   | >Automatic reset x 8<           | 14-90           | Fault Level                               | 16-33 Brake Energy /2 min      | 21-23 Ext. 1 Differentiation Time    | 34-27 PCD 7 Read For Application       |
| [9]   | >Automatic reset x 9<           | 15-6*           | Drive Information                         | 16-34 Heatsink Temp.           | 21-24 Ext. 1 Dif. Gain Limit         | 34-28 PCD 8 Read For Application       |
| [10]  | >Automatic reset x 10<          | 15-61           | Option SW Version                         | 16-35 Inverter Thermal         | 22-4** Appl. Functions               | 34-29 PCD 9 Read For Application       |
| [11]  | >Automatic reset x 15<          | 15-62           | Option Ordering No                        | 16-36 Inv. Nom. Current        | 22-4* Sleep Mode                     | 34-30 PCD 10 Read For Application      |
| [12]  | >Automatic reset x 20<          | 15-70           | Option in Slot A                          | 16-37 Inv. Max. Current        | 22-40 Minimum Run Time               | 34-5* Process Data                     |
| [13]  | >Infinite auto reset<           | 15-0*           | Operating Data                            | 16-38 SL Controller State      | 22-41 Minimum Sleep Time             | 34-50 Actual Position                  |
| [14]  | >Reset at power-up<             | 15-01           | Operating hours                           | 16-5* Ref. & Feedb.            | 22-42 Wake-Up Speed [Hz]             | 34-56 Track Error                      |
| 14-21 | Automatic Restart Time          | 15-02           | Running Hours                             | 16-52 Feedback[Unit]           | 22-43 Wake-Up Ref./FB Diff           | 37-0** Application Settings            |
| 14-22 | Operation Mode                  | 15-03           | kWh Counter                               | 16-53 Digi Pot Reference       | 22-44 Setpoint Boost                 | 37-0* ApplicationMode                  |
| *[0]  | >Normal operation<              | 15-04           | Over Temp's                               | 16-57 Feedback [RPM]           | 22-46 Maximum Boost Time             | 37-00 Application Mode                 |
| [2]   | >Initialisation<                | 15-05           | Over Volt's                               | 16-6* Inputs & Outputs         | 22-47 Sleep Speed [Hz]               | *[0] >Drive mode<                      |
| 14-24 | Trip Delay at Current Limit     | 15-06           | Reset kWh Counter                         | 16-60 Digital Input            | 22-60 Broken Belt Detection          | [1] >Position Control<                 |
| 14-25 | Trip Delay at Torque Limit      | 15-07           | Reset Running Hours Counter               | 16-61 Terminal 53 Setting      | 22-60 Broken Belt Torque             | 37-01 Pos. Feedback Source             |
| 14-27 | Action At Inverter Fault        | 15-3* Alarm Log | Alarm Log: Error Code                     | 16-62 Analog Input 53          | 22-62 Broken Belt Delay              | *[0] >24V Encoder<                     |
|       |                                 | 15-30           | Alarm Log: Error Code                     | 16-63 Terminal 54 Setting      |                                      | 37-02 Pos. Target                      |
|       |                                 |                 |                                           |                                |                                      | 37-03 Pos. Type                        |
|       |                                 |                 |                                           |                                |                                      | 37-04 Pos. Velocity                    |
|       |                                 |                 |                                           |                                |                                      | 30-3** Special Features                |

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      |
| STO                             |        |
| 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 |
| Terminaller                    |    |
| Çıkış terminali.....           | 20 |
| Termistör.....                 | 40 |



|                             |                |
|-----------------------------|----------------|
| Titreşim.....               | 7              |
| Toprak bağlantısı.....      | 19             |
| Toprak teli.....            | 10             |
| Topraklama.....             | 14, 15, 19, 20 |
| Topraklı delta.....         | 15             |
| Tork<br>karakteristiği..... | 50             |
| <br><b>U</b>                |                |
| Uyarı ve alarm listesi..... | 45             |
| Uzak komut.....             | 3              |
| <br><b>V</b>                |                |
| Varsayılan ayar.....        | 27             |
| Voltaj düzeyi.....          | 51             |
| <br><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

