

# Kullanım Kılavuzu Safe Torque Off

VLT® Frekans Dönüştürücüleri





## İçindekiler

<b>1 Giriş</b>	2
1.1 Kılavuzun Amacı	2
1.2 Ek Kaynaklar	2
1.3 İşlevsel Genel Bakış	2
1.4 Onaylar ve Sertifikalar	2
1.5 Semboller, Kısaltmalar ve Kurallar	3
<b>2 Güvenlik</b>	4
2.1 Güvenlik Sembolleri	4
2.2 Kalifiye Personel	4
2.3 Güvenlik Önlemleri	4
<b>3 Kurulum</b>	6
3.1 Güvenlik Yönergeleri	6
3.2 STO Kurulumu	6
3.3 VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 ile Kombine Kurulum	7
<b>4 Kullanıma Alma</b>	8
4.1 Güvenlik Yönergeleri	8
4.2 STO Aktivasyonu	8
4.3 VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 ile Kombine STO için Parametre Ayarları	8
4.4 Otomatik/Manuel Yeniden Başlatma Davranışı	8
4.5 STO Kullanıma Alma testi	9
4.6 Sistem Konfigürasyonu Güvenliği	9
4.7 Servis ve Bakım	9
<b>5 STO Teknik Veriler</b>	11
<b>Dizin</b>	12

## 1 Giriş

### 1.1 Kılavuzun Amacı

Bu kılavuz, Danfoss VLT® frekans dönüştürücülerinin işlevsel güvenlik uygulamalarında kullanımına yönelik bilgileri sunar. Kılavuz işlevsel güvenlik standartları, Danfoss VLT® frekans dönüştürücü Safe Torque Off (STO) işlevi ve ilgili kurulum ve kullanıma almanın yanı sıra STO servis ve bakım bilgilerinin içerir.

VLT® bir tescilli ticari markadır.

### 1.2 Ek Kaynaklar

Bu kılavuz, VLT® frekans dönüştürücüleri konusunda zaten bilgisi olan kullanıcılara yöneliktir. Şu adresten indirilebilen kılavuzları ve talimatları desteklemek içindir: [vlt.danfoss.com/Destek/Teknik Belgeleri/](http://vlt.danfoss.com/Destek/Teknik Belgeleri/). Frekans dönüştürücü ve/veya frekans dönüştürücü seçeneği ile birlikte verilen talimatları, birimi kurmadan önce okuyun ve güvenli kurulum talimatlarına uyun.

### 1.3 İşlevsel Genel Bakış

#### 1.3.1 Giriş

Safe Torque Off (STO) işlevi bir güvenlik kontrol sisteminin bir bileşenidir. STO, ünitenin motoru döndürmek için gereken voltajın oluşmasını önler.

#### **DUYURU!**

**İstenilen işletim güvenliği seviyesini sağlamak için güvenlik kontrol sistemi bileşenlerini uygun bir şekilde seçerek uygulayın. STO'yu bir kurulumda entegre etmeden ve kullanmadan önce STO işlevi ile güvenlik seviyelerinin uygun ve yeterli olup olmadığı belirlemek için kurulum üzerinde kapsamlı bir risk analizi yapın.**

VLT® frekans dönüştürücü şunlarla kullanılabilir:

- TR IEC 61800-5-2'de tanımlanan Safe Torque Off (STO)
- TR 60204-1'de tanımlanan Durdurma Kategorisi 0

Frekans dönüştürücü, kontrol terminali 37 üzerinden STO işlevini entegre eder.

STO işlevli VLT® frekans dönüştürücü şu gereksinimlere göre tasarlanmıştır, onaylanmıştır ve uygundur:

- Kategori 3, EN ISO 13849-1
- Performans Seviyesi "d", EN ISO 13849-1
- SIL 2, IEC 61508 ve EN 61800-5-2
- SILCL 2, EN 62061

### 1.3.2 Kapsamdaki Ürünler ve Tanım

STO işlevi aşağıdaki türde frekans dönüştürücüler için kullanılabilir:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- VLT® AQUA Drive FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 muhafaza boyutu A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

#### Tanım

- Frekans dönüştürücünün STO işlevi ile yapılandırıldığı, birim tür kodu ve plakası ile doğrulayın (bkz. Tablo 1.1).

Ürün	Yeni tür kodu
VLT® HVAC Drive FC 102	Tür kodunun 17. basamağında T ya da U
VLT® Refrigeration Drive FC 103	Tür kodunun 17. basamağında T
VLT® AQUA Drive FC 202	Tür kodunun 17. basamağında T ya da U
VLT® AutomationDrive FC 301 muhafaza boyutu A1	Tür kodunun 17. basamağında T
VLT® AutomationDrive FC 302	Tür kodunun 17. basamağında X, B veya R

Tablo 1.1 Tür kodu tanımı

### 1.4 Onaylar ve Sertifikalar



Başka onaylar ve sertifikalar da vardır. Yerel satıcısı Danfoss ile görüşün.

#### Uygulanan standartlar ve uyumluluğu

Terminal 37'de STO'nun kullanılması için, kullanıcının ilgili yasalar, yönetmelikler ve kılavuzlar dahil güvenlikle ilgili tüm hükümleri karşılaması gerekir.

Entegre STO işlevi, aşağıdaki standartlarla uyumludur:

- EN 60204-1: 2006 Durdurma kategorisi 0 – kontrolsüz durdurma
- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007
- IEC/EN 62061: 2005 SIL CL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategori 3 PL d

## 1.5 Semboller, Kısaltmalar ve Kurallar

Kısaltma	Reference	Açıklama
Kat.	EN ISO 13849-1	Kategori, düzey "B, 1-4"
DC		Teşhis kapsamı
FIT		Süre arızası: 1E-9/saat
HFT	EN IEC 61508	Donanım arıza toleransı: HFT = n, n+1 arıza güvenlik işlevinde bir kayba neden olabilir demektir
MTTFd	EN ISO 13849-1	Ortalama arıza süresi - tehlikeli. Birim: Yıl
PFH	EN IEC 61508	Saat başına tehlikeli arıza olasılığı. Bu değeri, güvenlik aygıtı yüksek yoğunlukta veya güvenlikle ilgili bir sistemde yapılan işlem için frekans isteklerinin bir yıldan daha fazla olduğu sürekli işletim kipinde çalışıyorsa dikkate alın.
PFD	EN IEC 61508	İsteğe bağlı ortalama arıza olasılığı, düşük talepli çalışma için kullanılan değer.
PL	EN ISO 13849-1	Öngörülebilir koşullar altında bir güvenlik işlevi gerçekleştirmek için kontrol sistemlerinin güvenlikle ilgili parçalarının yeteneğini belirlemek amacıyla kullanılan ayrı seviye. a-e düzeyi.
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Güvenlik bütünlüğü düzeyi
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	Güvenli Durdurma 1
SRECS	EN IEC 62061	Güvenlikle ilgili elektrik kontrol sistemi
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Kontrol sistemlerinin güvenlikle ilgili parçaları
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	Güç tahrik sistemi (güvenliğe ilişkin)

Tablo 1.2 İşlevsel Güvenlikle İlgili Kısaltmalar

### Kurallar

Numaralı listeler prosedürleri belirtir.

Maddeli listeler diğer bilgileri ve çizim açıklamalarını belirtir.

İtalik metin şunu belirtir:

- Referans bağlantısı
- Bağlantı
- Parametre adı

## 2 Güvenlik

### 2.1 Güvenlik Sembolleri

Bu kılavuzda 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 kullanılabilir.**



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

### 2.2 Kalifiye Personel

Ürünlerin montaj, kurulum, programlama, çalıştırma, bakım ve devreden çıkarma işlemleri, sadece sertifikalı kişiler tarafından yapılmalıdır. Sertifikalı kişiler

- Ehliyetli elektrik mühendisleri ya da ehliyetli elektrik mühendislerinden eğitim alan ve güvenli teknolojinin genel standartlarına ve yönergelerine uygun olarak aygıtları, sistemleri, tesisi ve makineyi kullanmak için uygun deneyimi olan kişilerdir.
- Sağlık ve güvenlik/kaza önleme ile ilgili temel düzenlemeleri bilen kişilerdir.
- Bu kılavuzda verilen güvenlik yönergelerini ve ayrıca frekans dönüştürücü Kullanma Kılavuzu'nda verilen talimatları okuyup anlayan kişilerdir.
- Özel uygulamaya yönelik genel ve özel standartları standartları iyi bilen kişilerdir.

Güç Tahrik Sistemleri (Güvenliğe İlişkin) (PDS(SR)) kullanıcıları şunlardan sorumludur:

- Uygulamanın tehlike ve risk analizi
- Gerekli güvenlik işlevlerini tanımlamak ve SIL ya da PLr'yi işlevlerin her birine atamak.
- Diğer alt sistemler ve bunların sinyalleri ile komutlarının doğrulanması.
- Uygun güvenlikle ilgili kontrol sistemlerinin (donanım, yazılım, parametreleştirme vb.) tasarlanması.

### Koruyucu Önlemler

- Güvenlik mühendislik sistemlerinin kurulum ve çalıştırma işlemleri sadece uzman ve nitelikli personeller tarafından yapılabilir.
- Frekans dönüştürücüyü IEC 60529 uyarınca bir IP54 dolaba ya da eşdeğer bir ortama kurun. Özel uygulamalarda daha yüksek bir IP derecesi gerekebilir.
- Güvenlik seçeneği ve harici güç aygıtı arasındaki kablonun kısa devre korumasının ISO 13849-2 tablo D.4'e uygun olduğundan emin olun. Dış kuvvetler motor eksenini (örneğin asılı yükler) etkilediğinde, tehlikeleri ortadan kaldırmak amacıyla ek önlemler (örneğin, güvenlik el freni) alınması gerekir.

### 2.3 Güvenlik Önlemleri

Genel güvenlik önlemleri için ilgili *kullanma kılavuzu* içindeki Güvenlik Bölümüne bakın.



**STO'nun kurulumundan sonra, bölüm 4.5 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.**



**ÖLÜM ve CİDDİ YARALANMA RİSKİ**  
Örneğin dikey eksen durumunda (asılı yükler) motor üzerinden dış kuvvetler varsa ve örneğin yer çekimi nedeniyle istenmeyen ve tehlike yaratabilecek bir hareket olursa, motor düşme koruması için ek önlemlerle donatılmalıdır. Örneğin, ek mekanik frenlerle donatılabilir.



**ÖLÜM ve CİDDİ YARALANMA RİSKİ**  
STO (örn. terminal 37'ye 24 V DC voltaj beslemenin çıkarılması) elektrik güvenliği sunmaz. STO işlevi tek başına EN 60204-1'de tanımlanan Acil Durum Kapatma işlevini uygulamak için yeterli değildir. Acil Durum Kapatma işlevi, örneğin ek bir kontaktör vasıtasıyla şebeke elektriğini kapatarak elektrik izolasyonunu ölçer.

**⚠ UYARI****ELEKTRİK ÇARPMASI RİSKİ**

STO işlevi, frekans dönüştürücüye veya yardımcı devrelere giden şebeke voltajını YALITMAZ. Frekans dönüştürücünün veya motorun elektrikli parçaları üzerindeki çalışmaları, şebeke voltaj beslemesini kestikten ve ilgili Kullanma Kılavuzu'ndaki *Güvenlik* Bölümünde belirtilen süre kadar bekledikten sonra yapın. Birime giden şebeke voltaj beslemesinin kesilmemesi ve belirtilen süre kadar beklenmemesi, ciddi yaralanmayla veya ölümle sonuçlanabilir.

- Frekans dönüştürücüyü, STO işlevini kullanarak durdurmayın. Çalışan bir frekans dönüştürücü, bu işlev kullanılarak durdurulursa, birim alarm verir ve yanaşarak durur. Bu kısıtlama, örneğin tehlikeye neden olduğu için, kabul edilemezse, STO işlevini kullanmadan önce frekans dönüştürücüyü ve makineleri durdurmak için uygun durdurma modunu kullanın. Uygulamaya bağlı olarak, bir mekanik fren gerekebilir.
- STO, frekans dönüştürücü sistemi veya makinenin yalnızca etkilenen bölgesi üzerinde mekanik çalışmalar yapmaya uygundur. Bu, elektrik güvenliği sağlamaz. STO, frekans dönüştürücüyü başlatmak ve/veya durdurmak için bir kontrol olarak kullanılmamalıdır.

**⚠ DİKKAT**

Otomatik yeniden başlatma davranışına yalnızca 2 durumdan 1'inde izin verilir:

- İstenmeyen Yeniden Başlatma Önleme işlevi STO tesisatının diğer parçaları tarafından uygulanır.
- STO etkinleştirilmediğinde tehlikeli bölgede bulunma olasılığı fiziksel olarak ortadan kaldırılabılır. Özellikle, ISO 12100: 2010 6.3.3.2.5 paragrafına uyulmalıdır.

**⚠ UYARI****ÖLÜM ve CİDDİ YARALANMA RİSKİ**

STO işlevi asenkron, senkronize ve kalıcı mıknatıs motorları için kullanılabilir. Frekans dönüştürücünün güç yarı iletkeninde 2 arıza meydana gelebilir. Senkronize veya kalıcı mıknatıs motorları kullanırken arızalardan dolayı artık devirler görülebilir. Devir, Açık =  $360 / (\text{Kutup Sayısı})$  ile hesaplanabilir. Senkronize veya kalıcı mıknatıs motorlarının kullanıldığı uygulamalarda, bu artık devirler dikkate alınmalı ve bunun bir güvenlik riski oluşturmaması sağlanmalıdır. Bu asenkron motorlar için geçerli değildir.

**DUYURU!**

Bir durdurma kategorisinin seçimini EN 60204-1 uyarınca belirlemek için her bir durdurma işlevine yönelik risk değerlendirmesi gerçekleştirin:

- Durdurma Kategorisi 0, tahrik edici gücünün kesilmesi ile elde edilir, bu da durdurmaya kontrolsüz bir yanaşmaya yol açar. EN 61800-5-2'ye göre STO bir Durdurma Kategorisi 0 durdurması tamamlar.
- Durdurma Kategorisi 1, durdurmayı gerçekleştirecek makine tahrik edicilerine güç verilerek elde edilir. Durdurma gerçekleştirildiğinde güç, tahrik edicilerden EN 61800-5-2 Güvenli Durdurma 1'e (SS1) göre kesilir.
- Durdurma Kategorisi 2, makine tahrik edicilerine güç verilerek gerçekleşen kontrollü bir durdurmadır. Durdurmanın ardından bir güç altında tutma konumu gelir.

**DUYURU!**

Makine uygulaması tasarlanırken, bir durdurmaya yanaşma için zamanlama ve mesafe hesaba katılmalıdır (Durdurma Kategorisi 0 ya da STO). Durdurma kategorileri hakkında daha fazla bilgi için bkz. EN 60204-1.

## 3 Kurulum

### 3

#### 3.1 Güvenlik Yönergeleri

##### ⚠ DİKKAT

Operatör veya elektrik tesisatçısı, topraklamanın doğruluğundan ve uygulanabilir tüm ulusal ve yerel güvenlik düzenlemeleri ile uyumluluktan sorumludur.

Bkz. bölüm 2 Güvenlik ve ilgili frekans dönüştürücüsü kullanma kılavuzu. Ayrıca, motor imalatçısı tarafından sağlanan talimatlara daima uyun.

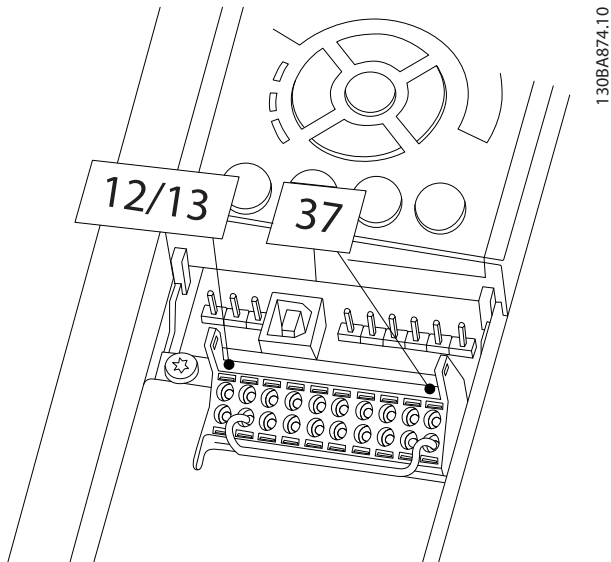
#### 3.2 STO Kurulumu

Motor bağlantısı, AC şebeke bağlantısı ve kontrol telleri için frekans dönüştürücünün kullanma kılavuzu'ndaki güvenli kurulum talimatlarını izleyin.

Ex-sertifikalı VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 ile kurulum, bkz. bölüm 3.3 VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 ile Kombine Kurulum.

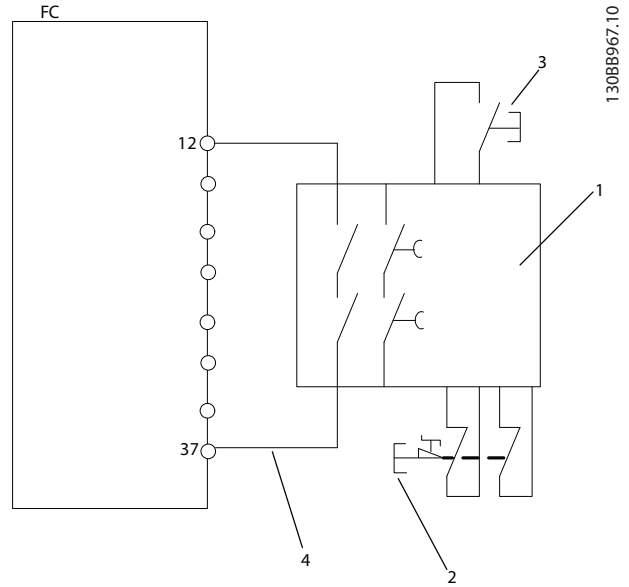
Entegre STO'yu aşağıdaki gibi etkinleştirin:

1. Kontrol terminalleri 37 ve 12 veya 13 arasındaki geçici bağlantı telini çıkarın. Geçici bağlantı telini kesmek veya koparmak kısa devreyi önlemek için yeterli olmaz. (Bkz. Çizim 3.1 üzerindeki bağlantı teli)



Çizim 3.1 Terminal 12/13 (24 V) ve 37 arasındaki Geçici Bağlantı Teli

2. Bir dış güvenlik izleme rölesini, bir güvenlik işlevi YOK üzerinden terminal 37'ye (STO) ve terminal 12 ya da 13'e (24 V DC) bağlayın Güvenlik izleme rölesinin kurulum talimatlarını izleyin ve güvenlik izleme rölesinin Kategori 3 /PL "d" (ISO 13849-1) ya da SIL 2 (EN 62061 ve IEC 61508) ile uyumlu olduğundan emin olun.



1	Güvenlik rölesi (kat. 3, PL d veya SIL2)
2	Acil durdurma düğmesi
3	Sıfırlama düğmesi
4	Kısa devre korumalı kablo (kurulum IP54 dolabının içinde değilse) Daha fazla bilgi için bkz. ISO 13849-2 Tablo D.4.

Çizim 3.2 Güvenlik Kat. 3/PL "d" (ISO 13849-1) ya da SIL 2 (EN 62061 ve IEC 61508) ile bir Durdurma Kategorisi 0 (EN 60204-1) elde etmek için Kurulum.

3. Telleri frekans dönüştürücünün Kullanma Kılavuzu'ndaki talimatlara göre tamamlayın.



### 3.3 VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 ile Kombine Kurulum

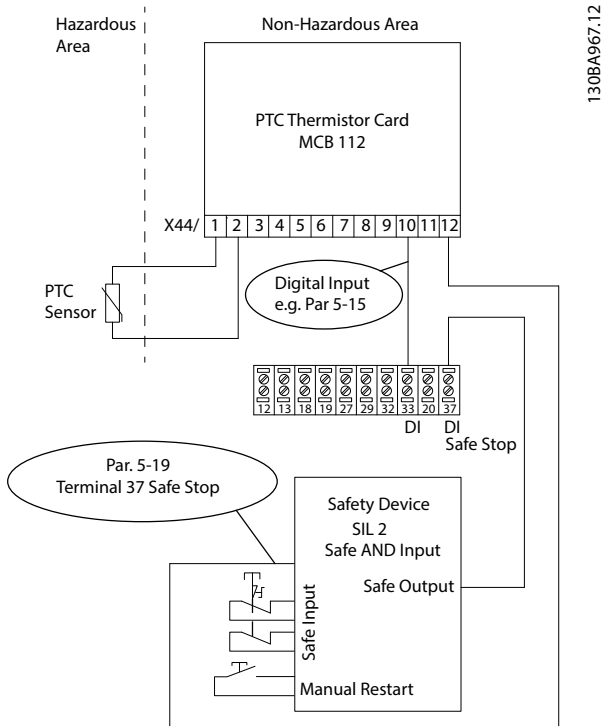
#### **DUYURU!**

VLT® PTC Termistör Kartı MCB MCB 112 ve STO işlevi kombinasyonu yalnızca VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302 ve VLT® AutomationDrive FC 301 muhafaza türü A1 için kullanılabilir.

VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 güvenlikle ilgili kapatma kanalı olarak Terminal 37'yi kullanır.

- MCB 112'nin X44/12 çıkışının STO'yu etkinleştiren güvenlikle ilgili sensör ile (acil durdurma düğmesi, koruma anahtarı vb.)AND'landığından emin olun. Bu, STO terminali 37'nin yalnızca hem MCB 112'nin X44/12 çıkışından hem de güvenlikle ilgili sensörden gelen sinyaller HIGH olduğunda HIGH (24 V) olacağı anlamına gelir. 2 sinyalin en az 1'i LOW ise, terminal 37'ye giden çıkış da LOW olmalıdır.
- AND mantığı olan güvenlik aygıtının gerekli güvenlik seviyesi ile uyumlu olduğundan emin olun.
- AND mantığı olan güvenlik aygıtının çıkışından STO terminali 37'ye olan bağlantının kısa devre koruması için bkz. Çizim 3.3.

Çizim 3.3, harici güvenlik aygıtı için bir Yeniden Başlatma girişi gösterir. Bu, bu kurulumda *parametre 5-19 Ter. 37 Güvenli Durd.*'nin [7] PTC 1 & Relay W ya da [8] PTC 1 & Relay A/W olarak ayarlanabileceği anlamına gelir. Diğer ayrıntılar için *VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 Kullanma Kılavuzu'na* bakınız.



Çizim 3.3 STO Uygulaması ile MCB 112 Uygulamasının  
Kombinasyonu

## 4 Kullanıma Alma

### 4.1 Güvenlik Yönergeleri

#### ⚠ DİKKAT

Operatör veya elektrik tesisatçısı, topraklamanın doğruluğundan ve uygulanabilir tüm ulusal ve yerel güvenlik düzenlemeleri ile uyumluluktan sorumludur.

Bkz. bölüm 2 Güvenlik ve ilgili frekans dönüştürücüsü kullanma kılavuzu. Ayrıca, motor imalatçısı tarafından sağlanan talimatlara daima uyun.

### 4.2 STO Aktivasyonu

STO işlevi frekans dönüştürücünün Terminal 37'sindeki voltaj kesilerek etkinleştirilir. Frekans dönüştürücü güvenli bir gecikme sağlayan dış güvenlik aygıtlarına bağlanarak, güvenli bir Güvenli Durdurma 1 için kurulum elde edilebilir. Harici güvenlik aygıtları terminal 37'ye bağlandıklarında Cat./PL ya da SIL uyumlu olmalıdır. STO işlevi asenkron, senkronize ve kalıcı mıknatıs motorları için kullanılabilir.

STO işlevi (terminal 37) etkinleştirildiğinde, frekans dönüştürücü bir alarm verir, birimde alarma neden olur ve motoru bir durdurmaya yanıtırır. Manuel yeniden başlatma yapılması gerekir. STO işlevini, frekans dönüştürücüyü acil durdurma durumlarında durdurmak için kullanın. STO'nun gerekmediği normal işletim modunda, standart durdurma işlevini kullanın. Otomatik yeniden başlatmayı kullanmadan önce ISO 12100 paragraf 6.3.3.2.5'teki gereksinimlerin karşılandığından emin olun.

### 4.3 VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 ile Kombine STO için Parametre Ayarları

MCB 112 bağlandığında, parametre 5-19 Ter. 37 Güvenli Durd. için ek seçimler mevcuttur ([4] PTC 1 Alarm ila [9] PTC 1 & Relay W/A).

- [1]\* Safe Stop Alarm ve [3] Safe Stop Warning seçimleri halen kullanılabilir, ancak MCB 112 ya da herhangi bir harici güvenlik aygıtı içermeyen kurulumlara yöneliktir. [1]\* Safe Stop Alarm ya da [3] Safe Stop Warning seçilirse ve MCB 112 tetiklenirse, frekans dönüştürücü bir alarm 72, Dangerous Failure alarmı ile yanıt verir ve motoru otomatik yeniden başlatma olmadan güvenle yanıtırır.
- Harici bir güvenlik aygıtı kullanıldığında [4] PTC 1 Alarm ve [5] PTC 1 Warning seçimlerini seçmeyin. Bu seçimler yalnızca MCB 112, STO'yu kullandığı zaman içindir.

[4] PTC 1 Alarm ya da [5] PTC 1 Warning seçimleri seçilirse ve harici güvenlik aygıtı Güvenlik Tork Kapatma'yı tetiklerse, frekans dönüştürücü bir alarm 72, Dangerous Failure alarmı yayınlar veya başlatma olmadan motoru güvenle yanıtırır.

- Harici güvenlik aygıtı ve MCB 112 kombinasyonu için [6] PTC 1 & Relay A - [9] PTC 1 & Relay W/A seçimlerini seçin.

#### ⚠ DİKKAT

Harici güvenlik aygıtı devre dışı bırakıldığında seçimler otomatik yeniden başlatmaya izin verir.

[7] PTC 1 & Relay W ya da [8] PTC 1 & Relay A/W seçiminden önce şunlardan emin olun:

- İstenmeyen Yeniden Başlatma Önleme işlevi STO tesisatının diğer parçaları tarafından uygulanmalıdır ya da
- STO etkinleştirilmediğinde tehlikeli bölgede bulunma olasılığı fiziksel olarak ortadan kaldırılabılır. Özellikle, ISO 12100:2010 6.3.3.2.5 paragrafına uyulmalıdır.

Daha fazla bilgi için VLT® PTC Termistör Kartı MCB 112 Kullanma Kılavuzu'na bakınız.

### 4.4 Otomatik/Manuel Yeniden Başlatma Davranışı

Varsayılan olarak STO işlevi istenmeyen yeniden başlatma davranışına ayarlanır. STO'yu sonlandırmak ve normal çalışmaya devam etmek için:

1. Terminal 37'ye yeniden 24 V DC besleme uygulayın.
2. Bir sıfırlama sinyali verin (Bus, Dijital G/Ç ya da [Reset] tuşu aracılığıyla).

STO işlevini, parametre 5-19 Ter. 37 Güvenli Durd. değerini, varsayılan [1]\* Safe Stop Alarm değerinden [3] Safe Stop Warning değerine ayarlayarak otomatik yeniden başlayacak şekilde ayarlayın.

Otomatik yeniden başlatma, Terminal 37'ye 24 V DC uygulandığında STO'nun sonlandırıldığı ve normal işleme devam edildiği anlamına gelir. Sıfırlama sinyaline gerek yoktur.

## 4.5 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:

- Güvenli durdurmadan sonra otomatik yeniden başlatma için *bölüm 4.5.1 STO Uygulaması için Yeniden Başlatmayı Önleme*'deki uygulama talimatlarını izleyin veya
- Güvenli durdurmadan sonraki otomatik yeniden başlatma uygulamaları için *bölüm 4.5.2 STO Uygulamasının Otomatik Yeniden Başlatması*'deki talimatları izleyin

### 4.5.1 STO Uygulaması için Yeniden Başlatmayı Önleme

*parametre 5-19 Ter. 37 Güvenli Durd.*'in [1]\* Safe Stop Alarm varsayılan değerine ayarlandığı ya da STO ve MCB 112'ün kombinasyonunda *parametre 5-19 Ter. 37 Güvenli Durd.*'ün [6] PTC 1 & Relay A ya da [9] PTC 1 & Relay W/A) olarak ayarlandığı uygulamalarda:

1. Frekans dönüştürücü motoru çalıştırırken (şebeke besleme kesik değilken) terminal 37'ye giden 24 V DC voltaj beslemesini, kesme aygıtını kullanarak kesin.
2. Şunları kontrol edin:
  - 2a Motor yanaşır.
  - 2b Mekanik fren etkinleştirilir (bağlıysa).
  - 2c Yerel kontrol paneli (LCP) takılıysa, *alarm 68, Safe Stop* alarmını görüntüler.
3. Terminal 37'ye 24 V DC'yi tekrar uygulayın.
4. Motorun yanaşma durumunda kaldığından ve mekanik frenin (bağlıysa) etkin kaldığından emin olun.
5. Sıfırlama sinyali gönderin (Bus, Dijital G/Ç veya [Reset] tuşu vasıtasıyla)
6. Motorun yeniden çalışır hale geldiğinden emin olun.

Kullanıma alma testi, verilen tüm adımlar geçildiğinde başarıyla tamamlanır.

### 4.5.2 STO Uygulamasının Otomatik Yeniden Başlatması

*parametre 5-19 Ter. 37 Güvenli Durd.* ögesinin [3] Safe Stop Warning olarak ayarlandığı ya da Safe Torque Off ile MCB 112'ün kombinasyonunda ve *parametre 5-19 Ter. 37 Güvenli Durd.* ögesinin [7] PTC 1 & Relay W ya da [8] PTC 1 & Relay A/W) olarak ayarlandığı uygulamalarda:

1. Frekans dönüştürücü motoru çalıştırırken (şebeke besleme kesik değilken) Terminal 37'ye giden 24 V DC voltaj beslemesini, kesme aygıtını kullanarak kesin.
2. Şunları kontrol edin:
  - 2a Motor yanaşır.
  - 2b Mekanik fren etkinleştirilir (bağlıysa).
  - 2c Yerel kontrol paneli (LCP) takılıysa, *warning 68, Safe Stop* alarmını görüntüler.
3. Terminal 37'ye 24 V DC'yi tekrar uygulayın.
4. Motorun yeniden çalışır hale geldiğinden emin olun.

Kullanıma alma testi, verilen tüm adımlar geçildiğinde başarıyla tamamlanır.

### **DUYURU!**

**Yeniden başlatma davranışına dair uyarı için bkz. bölüm 2.3 Güvenlik Önlemleri.**

## 4.6 Sistem Konfigürasyonu Güvenliği

- Güvenlik önlemleri kullanıcının sorumluluğundadır.
- Frekans dönüştürücü parametreleri parola ile korunabilir.

## 4.7 Servis ve Bakım

Bakım ve servis PL d veya SIL2 için bir zorunluluk iken alt PL veya SIL için STO'nun işlevselliğinde herhangi bir arıza veya sorunu tespit etmek amacıyla her 12 ayda bir işlev testi yapılması önerilir.

İşlevsellik testi gerçekleştirmek için, aşağıdaki adımları uygulayın (veya uygulamaya yönelik benzer bir yöntemi):

1. Terminal 37'deki 24 V DC voltaj beslemesini çıkarın.
2. LCP'de *alarm 68, Safe Stop* alarmının görüntülenip görüntülenmediğini kontrol edin.
3. Frekans dönüştürücünün birime alarm verdiğini doğrulayın.
4. Motorun yanaşma ve tam durmaya geldiğini doğrulayın.
5. Motorun başlatılmayacağını doğrulayın.

6. 24 V DC voltaj beslemesini terminal 37'ye yeniden bağlayın.
7. Motorun otomatik olarak başlamadığını ve yalnızca sıfırlama sinyali vererek (Bus, Dijital g/ç ya da [Sıfırlama] anahtarı aracılığıyla) yeniden başladığını doğrulayın.

## 5 STO Teknik Veriler

### **DUYURU!**

Frekans dönüştürücünün teknik özellikleri ve çalışma koşulları için frekans dönüştürücünün ilgili *Kullanma Kılavuzu'na* bakın.

### **DUYURU!**

STO sinyali SELV ya da PELV beslemeli olmalıdır.

Avrupa Yönergeleri	Makine Yönergesi (2006/42/EC)	EN ISO 13849-1	
		EN IEC 62061	
		EN IEC 61800-5-2	
	EMC Yönergesi (2004/108/EC)	TR 50011	
		TR 61000-6-3	
		TR 61800-3	
Düşük Voltaj (2006/95/EC)	TR 50178		
	TR 61800-5-1		
Güvenlik Standartlar	Makinelerin Güvenliği	EN ISO 13849-1, IEC 62061, IEC 60204-1	
	İşlevsel Güvenlik	IEC 61508-1 to -7, IEC 61800-5-2	
Güvenlik İşlevi		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	Durdurma kategorisi 0
Güvenlik Performansı	<b>ISO 13849-1</b>		
	Kategori	Kat. 3	
	Teşhis Kapsamı	DC: %90 (Orta)	
	Tehlikeli Arıza Ortalama Süresi	MTTFd: 14000 yıl (Yüksek)	
	Performans Düzeyi	PL d	
	<b>IEC 61508/IEC 62061</b>		
	Güvenlik Bütünlüğü Düzeyi	SIL 2, SIL CL2	
	Saat başına Tehlikeli Arıza İhtimali	PFH: 1E-10/h (Yüksek Talep Kipi)	
	Saat başına Tehlikeli Arıza İhtimali	PFD: 1E-10 (Düşük Talep Kipi)	
	Donanım Arıza Toleransı	HFT: 0 (1oo1)	
	T1 Süresince Sağlamlık Testi	20 Yıl	
	Görev Süresi TM	20 Yıl	
Reaksiyon süresi	Girişten çıkışa yanıt süresi	Spesifik değişkenler için maksimum 20 ms, 60 ms <sup>1)</sup>	

**Tablo 5.1 Teknik Veriler**

1) F muhafaza boyutlu VLT® HVAC Drive, VLT® AQUA Drive ve VLT® AutomationDrive Yüksek Güç Tahrikleri:

- 400 V: 450/500 kW (600/650 hp) – 800/1000 kW (1075/1350 hp) (Yüksek Düzeyde Aşırı Yük/Normal Düzeyde Aşırı Yük).
- 690 V: 630/710 kW (850/950 hp) – 1800/2000 kW (2400/2700 hp) (Yüksek Düzeyde Aşırı Yük/Normal Düzeyde Aşırı Yük).

### **SISTEMA verileri**

İşlevsel güvenlik verilerine, IFA'ya (Almanya Sosyal Kaza Sigortaları Kurumu, Mesleki Güvenlik ve Sağlık Kurumu) ait SISTEMA hesaplama aracı ile kullanılan bir veri kitaplığından ve manuel hesaplama verileri yoluyla ulaşılabilir. SISTEMA şu adresten yüklenebilir: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/).

## Dizin

## A

Aktivasyon.....	8
Alarm.....	8
Anahtar kapatma kanalı.....	7

## B

Bakım.....	9
------------	---

## Ç

Çıkış.....	7
------------	---

## D

Devreye Alma testi.....	9
-------------------------	---

## G

Güvenliğe ilişkin sensör.....	7
Güvenlik aygıtı.....	7
Güvenlik koruma anahtarı.....	7

## H

Harici güvenlik aygıtları.....	8
--------------------------------	---

## İ

İstenmeyen yeniden başlatmayı önleme.....	8
---	---

## K

Kalifiye Personel.....	4
Kapsamdaki ürünler.....	2
Kısaltmalar.....	3
Komut.....	4
Kontrol sistemi.....	4
Kurallar.....	3
Kurulum.....	7

## M

Mekanik fren.....	9
-------------------	---

## O

Onaylar.....	2
Otomatik yeniden başlatma.....	8,9

## P

Parametre ayarları.....	8
-------------------------	---

## S

Seçimler.....	8
Sertifikalar.....	2
SIL CL2.....	3
SIL2.....	3
Simgeler.....	3
Sinyal.....	4,7
SISTEMA Verisi.....	11
Sonlandırma.....	8
Standartlar ve uyumluluğu.....	2

## T

Tanım.....	2
Teknik Veriler.....	11
Termistör kartı.....	7

## Y

Yeniden başlatma davranışı.....	8
Yeniden Başlatmayı önleme.....	8,9





.....  
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

