



Petunjuk Pengoperasian VLT[®] Konverter Frekuensi - Safe Torque Off



Daftar Isi

1 Pendahuluan	2
1.1 Tujuan Manual	2
1.2 Sumber Tambahan	2
1.3 Ikhtisar Fungsional	2
1.4 Persetujuan dan Sertifikat	3
1.5 Simbol, dan singkatan dan Konvensi	4
2 Keselamatan	5
2.1 Simbol Keselamatan	5
2.2 Kualifikasi Personal	5
2.3 Tindakan Pengamanan	5
3 Instalasi	7
3.1 Petunjuk Keselamatan	7
3.2 Instalasi STO	7
3.3 Instalasi kombinasi dengan VLT® Kartu Termistor PTC MCB 112	8
4 Penugasan	9
4.1 Petunjuk Keselamatan	9
4.2 Aktivasi STO	9
4.3 Pengaturan Parameter untuk STO di kombinasi dengan VLT® kartu termistor PTC MCB 112	9
4.4 Otomatis/Manual Restart perilaku	9
4.5 Uji Komisi STO	9
4.5.1 Pencegahan Restart untuk Aplikasi STO	10
4.5.2 Restart otomatis dari aplikasi STO	10
4.6 Sistem Pengamanan Konfigurasi	10
4.7 Layanan dan Pemeliharaan	10
5 STO Data teknis	11
Indeks	12

1 Pendahuluan

1.1 Tujuan Manual

Manual ini menyediakan informasi untuk penggunaan Danfoss VLT® konverter frekuensi pada aplikasi keselamatan fungsional. Manual mencakup informasi tentang fungsi keamanan standar, Danfoss VLT® konverter frekuensi Safe Torque Off (fungsi STO), dan terkait instalasi dan komisi serta dan pemeliharaan layanan untuk STO.

VLT® merupakan merek dagang terdaftar.

1.2 Sumber Tambahan

Manual ini adalah targeted pada users sudah mengetahui VLT® konverter frekuensi dan bermaksud sebagai supplement ke manual dan petunjuk tersedia untuk didownload di www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm. Bacalah petunjuk yang dikirim dengan konverter frekuensi dan/atau opsi konverter frekuensi sebelum instalasi unit dan mengamati petunjuk untuk instalasi aman.

1.3 Ikhtisar Fungsional

1.3.1 Pendahuluan

Safe Torque Off fungsi (STO) merupakan komponen sistem kontrol keselamatan. STO mencegah unit dari membangkitkan tegangan yang diminta untuk memutar motor.

CATATAN!

Pilih dan terapkan komponen di dalam sistem kontrol keselamatan secara tepat untuk mencapai tingkat yang diinginkan keselamatan operasional. Sebelum pemaduan dan penggunaan STO di saat pemasangan, harus dilakukan analisa risiko pemasangan untuk menentukan apakah fungsionalitas STO dan tingkat keamanan telah benar dan telah memadai.

Konverter frekuensi® VLT tersedia dengan:

- Safe Torque Off (STO), didefinisikan oleh EN IEC 61800-5-2
- Kategori berhenti 0, yang didefinisikan di EN 60204-1

Konverter frekuensi memadukan fungsional STO melalui kontrol terminal 37.

Konverter frekuensi® dengan fungsional STO dirancang dan telah sesuai dengan persyaratan dari:

- Kategori 3 pada EN ISO 13849-1
- Tingkat Perfoma "d" di ISO EN 13849-1
- SIL 2 di IEC 61508 dan EN 61800-5-2

- SILCL 2 di EN 62061

1.3.2 Products Terjangkau dan Identifikasi

Fungsi STO tersedia untuk jenis berikut dari konverter frekuensi:

- VLT® HVAC Drive FC 102
- VLT® Refrigeration Drive FC 103
- Drive VLT® AQUA FC 202
- VLT® AutomationDrive FC 301 jenis penutup A1
- VLT® AutomationDrive FC 302

Identifikasi

- Konfirmasi bahwa konverter frekuensi dikonfigurasi dengan fungsi STO dengan periksa unit kodejenis pada pelat nama (lihat *Tabel 1.1*).

Produk	Kodejenis
VLT® HVAC Drive FC 102	T atau U pada digit 17 dari kodejenis
VLT® Refrigeration Drive FC 103	T pada digit 17 dari kodejenis
Drive VLT® AQUA FC 202	T atau U pada digit 17 dari kodejenis
VLT® AutomationDrive FC 301 jenis penutup A1	T pada digit 17 dari kodejenis
VLT® AutomationDrive FC 302	X, B atau R pada digit 17 dari kodejenis

Tabel 1.1 Identifikasi Kodejenis

1.4 Persetujuan dan Sertifikat



Persetujuan dan sertifikat tersedia. Hubungi partner Danfoss lokal.

Diterapkan standar dan pemenuhan

Penggunaan STO di terminal 37 meminta pengguna menyakinkan semua provisi untuk keselamatan termasuk hukum, peraturan dan panduan yang berlaku. Fungsi STO mematuhi standar berikut:

- EN 60204-1: 2006 Kategori berhenti 0 – stop tidak dikontrol
- 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 Simbol, dan singkatan dan Konvensi

Singkatan	Referensi	Keterangan
Kategori	EN ISO 13849-1	Kategori, tingkat "B, 1-4"
DC		Ulasan Diagnosa
FIT		Kegagalan Dalam Waktu: 1E-9/jam
HFT	EN IEC 61508	Toleransi Masalah Perangkat Keras: HFT =n artinya, n+ masalah 1 dapat menyebabkan kehilangan fungsi keamanan
MTTFd	EN ISO 13849-1	Mean Time To Failure - bahaya Unit: tahun
PFH	EN IEC 61508	Probability of Dangerous Failures per Hour. Pertimbangan nilai ini apabila perangkat keamanan dioperasikan pada permintaan tinggi atau berkelanjutan pada modus operasi, di mana permintaan frekuensi untuk pembuatan pengoperasional pada sistem yang berhubungan dengan keselamatan-lebih besar dari satu per tahun.
PFD	EN IEC 61508	Rata-rata probability besar pada kebutuhan, nilai digunakan untuk rendah kebutuhan operasi.
PL	EN ISO 13849-1	Tingkat yang Berlainan digunakan untuk menentukan kemampuan keamanan yang beraliran listrik dari sistem kontrol untuk melakukan fungsi aman di bawah kondisi foreseeable. Tingkat a-e.
SFF	EN IEC 61508	Safe Failure Fraction [%]; persentase dari kegagalan aman dan kegagalan terlacak yang berbahaya dari fungsi aman atau sub-sistem yang berhubungan dengan semua kegagalan.
SIL	EN IEC 61508 EN IEC 62061	Tingkat Integritas Keamanan
STO	EN IEC 61800-5-2	Safe Torque Off
SS1	EN IEC 61800-5-2	Penghentian Aman 1
SRECS	EN IEC 62061	Keselamatan yang Berhubungan dengan Sistem Kontrol Elektrik
SRP/CS	EN ISO 13849-1	Keselamatan yang Berhubungan dengan Bagian dari Sistem Kontrol
PDS/SR	EN IEC 61800-5-2	Sistem Drive Daya (Berhubungan-Keselamatan)

Tabel 1.2 Singkatan yang Berhubungan dengan Fungsi Keamanan

Konvensi

Daftar nomor menunjukkan prosedur.

Daftar Bullet menunjukkan informasi lainnya dan deskripsi dari ilustrasi.

Italicised teks menunjukkan

- referensi penampang
- hubungan
- nama parameter

2 Keselamatan

2.1 Simbol Keselamatan

Simbol berikut digunakan di dokumen ini:

PERINGATAN

Menunjukkan potensial kondisi berbahaya yang dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

KEWASPADAAN

Menunjukkan potensial situasi berbahaya yang dapat menyebabkan cedera ringan dan sedang. Hal ini juga dapat digunakan untuk memberikan sinyal terhadap pelatihan yang tidak aman.

CATATAN!

Menunjukkan informasi penting, termasuk kondisi yang dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan atau properti.

2.2 Kualifikasi Personal

Produk hanya dapat dirakit, dipasang, diprogram, ditugaskan, dipelihara, dan dihentikan oleh orang-orang profesional. Orang-orang dengan keahlian yang sudah terbukti

- adalah insinyur listrik yang memenuhi syarat, atau orang-orang yang telah menerima pelatihan dari insinyur listrik yang berkualitas dan sesuai berpengalaman untuk mengoperasikan alat, sistem, pabrik dan mesin sesuai dengan standar umum dan pedoman untuk keselamatan teknologi.
- telah mendapatkan pelatihan dengan peraturan dasar mengenai kesehatan dan pencegahan keselamatan/kecelakaan.
- telah membaca dan memahami pedoman keselamatan yang diberikan dalam manual ini dan juga petunjuk yang diberikan dalam *Petunjuk Operasional* konverter frekuensi.
- mempunyai pengetahuan panduan generik dan spesialis standar sesuai dengan aplikasi yang spesifik.

Untuk PDS(SR) tidak bertanggung jawab atas:

- Bahaya dan analisa risiko dari aplikasi.
- Mengidentifikasi fungsi keselamatan diperlukan dan mengalokasi SIL atau PLr ke setiap fungsi.

- Subsistem lain dan validitas sinyal dan perintah dari mereka.
- merancang sistem kontrol yang terkait dengan keselamatan yang sesuai (perangkat keras, lunak, parameterisasi, dll).

Proteksi ukuran

- Sistem teknik keselamatan hanya dapat diinstal dan dijalankan oleh personal yang berkualifikasi dan mempunyai ketrampilan pada bidang tersebut.
- Memasang konverter frekuensi di kabinet IP54 sebagai per IEC 60529 atau lingkungan sekitarnya. Dalam aplikasi khusus, tingkat IP yang lebih tinggi diperlukan
- Pastikan perlindungan sirkuit pendek dari kabel antara terminal 37 dan perangkat keamanan eksternal sesuai dengan ISO 13849-2 tabel D.4.
- Pada saat eksternal mendorong pengaruh poros motor (contoh beban di suspend), tambahan ukuran (contoh rem pemegang pengaman) diperlukan untuk menghindari bahaya

2.3 Tindakan Pengamanan

Lihat Bab *Keselamatan* dalam Petunjuk Operasional relevan untuk tindakan pencegahan keselamatan umum.

KEWASPADAAN

Setelah instalasi STO, lakukan pengujian komisi yang tertuju pada *bab 4.5 Uji Komisi STO*. Pengujian komisi yang telah diwajibkan setelah pemasangan pertama dan setelah setiap mengubah derau keselamatan instalasi.

PERINGATAN

RISIKO KEMATIAN DAN CEDERA YANG SERIUS
Apabila eksternal memaksa bertindak pada motor, sebagai contoh jika sumbu vertikal (beban di suspend) - dan terjadi pemindahan yang tidak diinginkan, yang disebabkan oleh gravity dapat menyebabkan bahaya, motor harus dilengkapi dengan ukuran tambahan untuk kegagalan perlindungan. Sebagai contoh, rem mekanis tambahan harus diinstal.

⚠️ PERINGATAN**RISIKO KEMATIAN DAN CEDERA YANG SERIUS**

STO (i.e. penghapusan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37) tidak memberikan keselamatan elektrik. Fungsi STO itu sendiri tidak cukup untuk mengimplementasikan fungsi-darurat tidak aktif sebagaimana didefinisikan oleh EN 60204-1. Darurat-Tidak Aktif memerlukan pengukuran isolasi elektrik, contohnya, menonaktifkan sumber listrik melalui kontaktor tambahan.

⚠️ PERINGATAN**RISIKO CHOCK LISTRIK**

Fungsi STO TIDAK memisahkan tegangan hantaran listrik ke konverter frekuensi atau sirkuit pelengkap. Melakukan pekerjaan pada bagian elektrik hanya dari konverter frekuensi atau motor setelah memisahkan pasokan tegangan hantaran listrik dan menunggu durasi waktu yang spesifik di Chapter *Keselamatan* di Petunjuk Operasional yang terkait. Gagal memisahkan pasokan tegangan hantaran listrik dari unit dan menunggu durasi waktu dapat menyebabkan kematian atau kecelakaan serius.

- Jangan memberhentikan konverter frekuensi dengan menggunakan fungsi STO. Apabila pengoperasian konverter frekuensi dihentikan dengan menggunakan fungsi, unit mengalami trip dan stop oleh peluncuran. Apabila hal ini tidak diterima, yang disebabkan oleh bahaya, konverter frekuensi dan mesin harus dihentikan dengan menggunakan modus berhenti yang sesuai sebelum menggunakan fungsi ini. Tergantung aplikasi, rem mekanis diperlukan.
- STO sesuai untuk melakukan pekerjaan mekanik hanya pada sistem konverter frekuensi atau area mesin yang bersangkutan. Hal ini tidak memberikan keselamatan elektrik. STO tidak digunakan sebagai kontrol untuk memulai dan/atau memberhentikan konverter frekuensi.

⚠️ KEWASPADAAN

Tindakan restart otomatis diizinkan di 1 hanya dari 2 situasi:

- Pencegahan restart tidak disengaja diimplementasikan dengan suku cadang lain dari instalasi STO.
- Kehadiran di zona bahaya secara fisik tidak meliputi pada saat STO tidak diaktifkan. Secara khusus, paragraf 6.3.3.2.5 dari ISO 12100: 2010 harus diamati

⚠️ PERINGATAN**RISIKO KEMATIAN DAN CEDERA YANG SERIUS**

Fungsi STO dapat digunakan untuk asinkron, sinkron dan motor magnet permanen. 2 masalah dapat terjadi di semikonduktor daya dari konverter frekuensi. Saat menggunakan atau magnet permanen sinkron a sisa rotasi motor dapat menyebabkan dari masalah. Rotasi yang dapat diperhitungkan ke sudut = $360/(\text{jumlah kutub})$. Aplikasi menggunakan atau magnet permanen sinkron motor harus diambil ini rotasi sisa ke consideration dan pastikan bahwa hal tersebut tidak pose aman risiko. Situasi ini tidak relevan untuk motor asinkron.

CATATAN!

Pemilihan kategori berhenti menurut EN 60204-1 untuk setiap fungsi pemberhentian harus ditentukan oleh risiko assessment:

- Kategori berhenti 0 dapat tercapai dengan penghapusan daya ke aktuator secara cepat, yang menghasilkan peluncuran tidak terkontrol untuk berhenti. STO menurut EN 61800-5-2 menyelesaikan kategori berhenti 0 berhenti.
- Kategori Berhenti 1 dapat tercapai dengan daya tersedia untuk mesin aktuator untuk mencapai titik berhenti. Daya dilepas dari aktuator pada saat stop tercapai, menurut EN 61800-5-2 Berhenti Aman 1 (SS1).
- Kategori berhenti 2 merupakan pengontrol stop dengan daya tersedia untuk mesin aktuator. Stop diikuti dengan posisi menahan di bawah daya.

CATATAN!

Pada saat merancang aplikasi mesin, waktu dan jarak harus dipertimbangkan untuk meluncur hingga berhenti (kategori berhenti 0 atau STO). Untuk informasi selengkapanya tentang kategori berhenti, merujuk ke EN 60204-1.

3 Instalasi

3.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat bab 2 Keselamatan untuk petunjuk keselamatan umum.

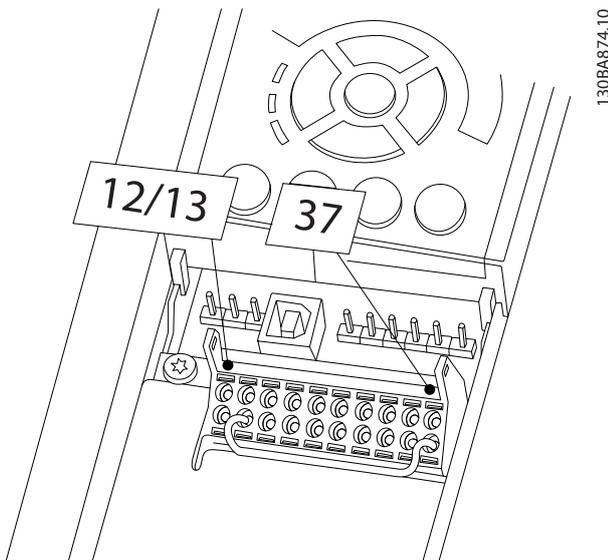
3.2 Instalasi STO

Untuk koneksi motor, koneksi hantaran listrik AC dan kontrol kabel, ikuti petunjuk untuk instalasi yang aman dalam Petunjuk Operasional konverter frekuensi.

Untuk instalasi dengan Ex-disertifikasi VLT® kartu termistor PTC MCB 112, lihat bab 3.3 Instalasi kombinasi dengan VLT® Kartu Termistor PTC MCB 112 .

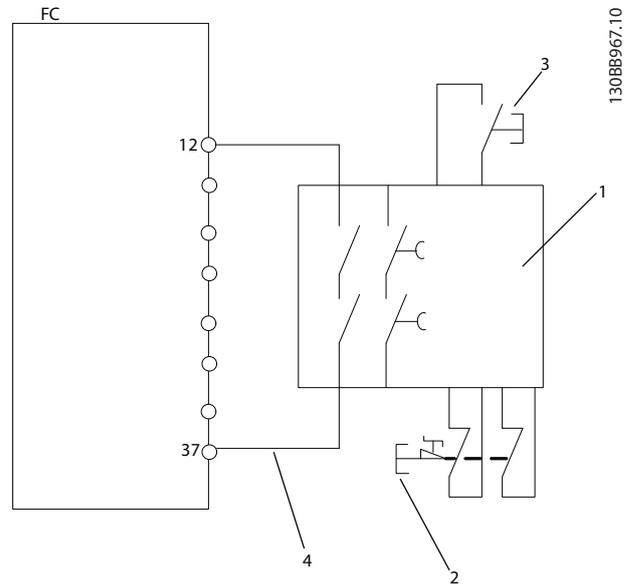
Aktif STO yang terintegrasi sebagai berikut:

1. Lepaskan kabel jumper antara terminal kontrol 37 dan 12 atau 13. Memotong atau mematahkan jumper saja tidak cukup untuk menghindari sirkuit pendek. (Lihat jumper di Ilustrasi 3.1)



Ilustrasi 3.1 Jumper antara Terminal 12/13 (24 V) dan 37

2. Sambung relai monitor keselamatan eksternal melalui TIDAK ADA fungsi keselamatan ke terminal 37 (STO) dan terminal 12 atau 13 (24 V DC). Ikuti petunjuk instalasi untuk relai monitor keamanan, dan memastikan bahwa relai monitor keamanan memenuhi kategori 3 PL "d" (ISO 13849-1) atau SIL 2 (EN 62061 dan IEC 61508).



1	Keselamatan relai (cat. 3 PL d, atau SIL2)
2	Tombol stop darurat
3	Tombol Reset
4	Kabel proteksi sirkuit pendek (jika tidak, di dalam instalasi kabinet IP54) Lihat ISO 13849-2 tabel D.4 untuk informasi selengkapnya.

Ilustrasi 3.2 Instalasi untuk Mencapai Kategori Berhenti 0 (EN 60204-1) dengan Kat. Keselamatan 3/PL "d" (ISO 13849-1) atau SIL 2 (EN 62061 dan IEC 61508).

3. Lengkapi kabel menurut instruksi yang diberikan di Petunjuk Pengoperasian dari konverter frekuensi.

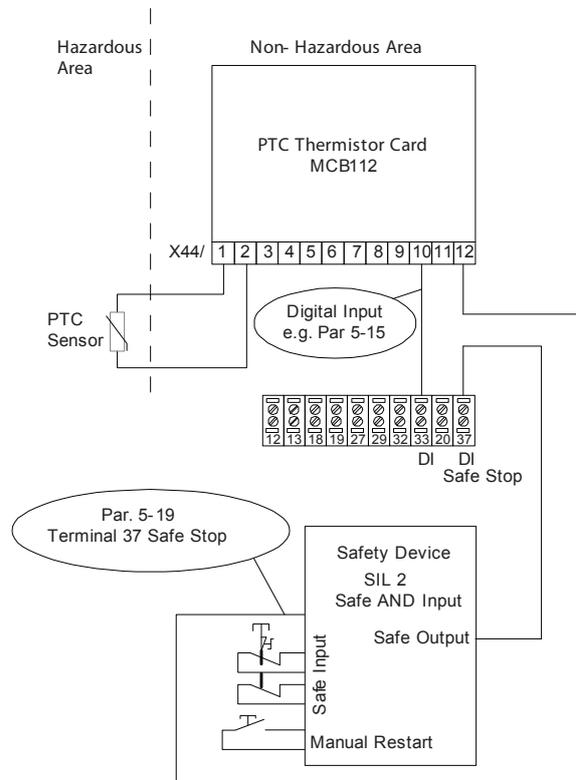
3.3 Instalasi kombinasi dengan VLT® Kartu Termistor PTC MCB 112

CATATAN!

VLT® kombinasi dari kartu termistor PTC MCB 112 dan fungsi STO hanya tersedia untuk VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302, dan VLT® AutomationDrive FC 301 dan jenis penutup A1.

VLT® kartu termistor PTC MCB 112 menggunakan Terminal 37 sebagai keselamatan yang berhubungan dengan keselamatan- - saluran saklar tidak aktif.

- Pastikan bahwa keluaran X44/12 dari MCB 112 telah DAN-ed dengan sensor yang berhubungan dengan keselamatan-(seperti tombol stop darurat, saklar safeguard, dll.) yang mengaktifkan STO. Ini berarti keluaran STO terminal 37 adalah TINGGI (24 V) hanya apabila kedua sinyal dari MCB 112 output X44/12 dan sinyal dari sensor-keselamatan yang terkait adalah TINGGI. Apabila sekurangnya 1 dari 2 sinyal RENDAH, kemudian output ke terminal 37 harus juga RENDAH.
- Pastikan bahwa perangkat keselamatan dengan logika ANDA memenuhi tingkat keselamatan yang diperlukan.
- Sirkuit pendek melindungi sambungan dari output dari alat pengaman dengan aman DAN-logika ke STO terminal 37, lihat *Ilustrasi 3.3*.



Ilustrasi 3.3 Kombinasi dari Aplikasi STO dan Aplikasi MCB 112

Ilustrasi 3.3 menunjukkan input Restart untuk perangkat keselamatan eksternal. Hal ini berarti dalam instalasi, 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman dapat diatur ke nilai [7] PTC 1 & Relai W or [8] PTC 1 & Relai A/W. Lihat ke VLT® Kartu Thermistor PTC Petunjuk Pengoperasian MCB 112 untuk rincian lebih lanjut.

4 Penugasan

4.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk petunjuk keselamatan umum.

4.2 Aktivasi STO

Fungsi STO diaktifkan dengan melepas tegangan pada terminal 37 dari konverter frekuensi. Dengan menyambungkan konverter frekuensi ke perangkat keselamatan eksternal yang menyediakan tunda aman, instalasi untuk Berhenti Aman 1 dapat diperoleh. Perangkat keselamatan eksternal memerlukan pemenuhan Kat./PL atau SIL pada saat tersambung ke terminal 37. Fungsi STO dapat digunakan untuk asinkron, sinkron, dan motor magnet permanen.

Saat fungsi STO (terminal 37) diaktifkan, konverter frekuensi mengeluarkan alarm, trip unit, dan meluncur motor untuk berhenti. Mulai manual kembali diperlukan. Gunakan fungsi STO untuk memberhentikan konverter frekuensi pada situasi stop darurat. Pada modus pengoperasian normal ketika STO tidak diperlukan, gunakan fungsi stop standar. Pastikan bahwa persyaratan menurut ISO 12100 paragraf 6.3.3.2.5 sudah penuh sebelum menggunakan fungsi restart otomatis.

4.3 Pengaturan Parameter untuk STO di kombinasi dengan VLT[®] kartu termistor PTC MCB 112

Pada saat MCB 112 tersambung, pilihan tambahan tersedia untuk *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* ([4] PTC 1 Alarm ketika [9] PTC 1 & Relai W/A).

- Pemilihan [1]* *Alarm Berhenti Aman* dan [3] *Peringatan Berhenti Aman* masih tersedia, tetapi untuk instalasi tanpa MCB 112 atau segala perangkat keselamatan eksternal. Apabila [1]* *Alarm berhenti aman* atau [3] *peringatan berhenti aman* terpilih dan MCB 112 dipicu, konverter frekuensi bereaksi dengan alarm *Kegagalan Berbahaya* [A72] dan meluncur motor secara aman, tanpa restart otomatis.
- Pemilihan [4] *Alarm PTC 1* dan *Peringatan PTC 1* [5] tidak dapat dipilih pada saat perangkat keselamatan eksternal digunakan. Pemilihan ini hanya untuk pada saat MCB 112 menggunakan STO. Apabila pemilihan [4] *PTC 1 Alarm* atau [5] *PTC 1 Peringatan* dipilih dan perangkat keselamatan eksternal memicu STO, konverter frekuensi mengeluarkan alarm *Kegagalan Berbahaya* [A72]

dan meluncur motor secara aman, tanpa restart otomatis.

- Pilih [6] *PTC 1 & Relai A* to [9] *PTC 1 & Relai W/A* untuk kombinasi perangkat keselamatan eksternal dan MCB 112.

▲KEWASPADAAN

Pemilihan memungkinkan untuk restart otomatis pada saat perangkat keselamatan eksternal dinonaktifkan.

Sebelum memilih [7] *PTC 1 & relai W* atau [8] *PTC 1 & relai A/W*, pastikan bahwa:

- Pencegahan restart tidak disengaja diimplementasikan dengan suku cadang lain dari instalasi STO, atau
- Kehadiran di zona bahaya secara fisik tidak meliputi pada saat STO tidak diaktifkan. Secara khusus, paragraf 6.3.3.2.5 dari ISO 12100:2010 harus diamati

Lihat *VLT[®] Kartu Termistor PTC MCB 112 Petunjuk Pengoperasian* untuk informasi selengkapnya.

4.4 Otomatis/Manual Restart perilaku

Dengan standar fungsi STO ditetapkan ke pencegahan perilaku restart tidak disengaja. Untuk menghilangkan STO dan melanjutkan operasi normal:

1. Tetapkan kembali pasokan 24 V DC ke Terminal 37.
2. Memberikan sinyal reset (via Bus, Digital I/O, atau tombol [Reset]).

Tetapkan fungsi STO untuk restart otomatis dengan mengatur nilai *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* dari nilai standar [1]* *Alarm Berhenti Aman* ke nilai [3] *Peringatan Berhenti Aman*.

Restart otomatis berarti STO diputuskan, dan operasi normal dilanjutkan, secepatnya 24 V DC dijalankan ke terminal 37. Tidak ada sinyal reset diperlukan.

4.5 Uji Komisi STO

Setelah melakukan instalasi dan sebelum melakukan operasi yang pertama, lakukan pengujian komisi dari instalasi yang menggunakan STO. Lakukan pengujian setelah setiap modifikasi lagi dari instalasi atau aplikasi meliputi STO.

CATATAN!

Sebuah pengujian komisi yang sukses dari fungsi STO diperlukan setelah permulaan instalasi, dan setelah setiap perubahan ke instalasi.

Untuk lakukan pengujian komisi:

- ikuti petunjuk berikut pada *bab 4.5.1 Pencegahan Restart untuk Aplikasi STO* untuk aplikasi tanpa restart otomatis setelah berhenti aman, atau
- ikuti petunjuk berikut pada *bab 4.5.2 Restart otomatis dari aplikasi STO* untuk aplikasi dengan restart otomatis setelah berhenti aman

4.5.1 Pencegahan Restart untuk Aplikasi STO

Aplikasi di mana *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke nilai standar [1]* *Alarm Berhenti Aman* atau kombinasi STO dan MCB 112 di mana *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke [6] *PTC 1 & Relai A* atau [9] *PTC 1 & Relai W/A*:

1. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37 menggunakan perangkat pemutus sewaktu konverter frekuensi drive motor (artinya pasokan hantaran listrik tidak diganggu).
2. Periksa bahwa:
 - 2a Motor meluncur.
 - 2b Rem mekanis mengaktifkan (apakah tersambung).
 - 2c *Alarm Berhenti Aman [A68]* menampilkan di panel kontrol lokal (LCP), apabila dipasang.
3. Tetapkan kembali DC 24 V ke terminal 37.
4. Pastikan bahwa motor tetap berada di dalam keadaan meluncur, dan rem mekanis (apakah tersambung) ini akan tetap diaktifkan.
5. Kirim sinyal Reset (melalui Bus, Digital I/O, atau tombol [Reset]).
6. Pastikan bahwa motor menjadi operasional lagi.

Pengujian komisi yang telah berhasil selesai pada saat semua di atas langkah telah terlewati.

4.5.2 Restart otomatis dari aplikasi STO

Aplikasi di mana *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke [3] *Peringatan Berhenti Aman*, atau kombinasi *Safe Torque Off* dan MCB 112 di mana *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke [7] *PTC 1 & Relai W* atau [8] *PTC 1 & Relai A/W*:

1. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37 oleh perangkat pemutus sewaktu konverter frekuensi drive motor (artinya pasokan hantaran listrik tidak diganggu).
2. Periksa bahwa:
 - 2a Motor meluncur.
 - 2b Rem mekanis mengaktifkan (apakah tersambung).
 - 2c *Alarm Berhenti Aman [A68]* menampilkan di panel kontrol lokal (LCP), apabila dipasang.
3. Tetapkan kembali DC 24 V ke terminal 37.
4. Pastikan bahwa motor menjadi operasional lagi.

Pengujian komisi yang telah berhasil selesai pada saat semua di atas langkah telah terlewati.

CATATAN!

Lihat peringatan pada perilaku restart di *bab 2.3 Tindakan Pengamanan*.

4.6 Sistem Pengamanan Konfigurasi

- Pengukuran pengamanan merupakan tanggung jawab pengguna.
- Parameter konverter frekuensi dapat diberikan perlindungan sandi.

4.7 Layanan dan Pemeliharaan

Lakukan a pengujian fungsional setiap 12 months untuk mendeteksi segala gagal atau malfunction dari fungsional STO.

Ke lakukan pengujian fungsional yang, lakukan langkah-langkah berikut:

1. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V pada terminal 37.
2. Periksa apabila LCP menampilkan alarm *Berhenti Aman A68*.
3. Pastikan bahwa konverter frekuensi trip unit.
4. Pastikan bahwa motor akan meluncur dan muncul ke stop lengkap.
5. Pastikan bahwa motor tidak dapat di-start.
6. Sambung kembali pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37.
7. Pastikan bahwa motor tidak dimulai secara otomatis dan memulai kembali hanya dengan memberikan sinyal setel ulang (melalui Bus, Digital I/O, atau tombol [Reset]).

5 STO Data teknis

CATATAN!

Untuk spesifikasi teknis dan kondisi operasi untuk konverter frekuensi, merujuk ke Petunjuk Pengoperasian yang terkait dari konverter frekuensi.

CATATAN!

Sinyal STO harus SELV atau PELV dipasang.

5

Petunjuk Eropa	Petunjuk Mesin (2006/42/EC)	EN ISO 13849-1	
		EN IEC 62061	
		EN IEC 61800-5-2	
	Petunjuk EMC (2004/108/EC)	EN 50011	
		EN 61000-6-3	
		EN 61800-3	
Tegangan Rendah (2006/95/EC)	EN 50178		
	EN 61800-5-1		
Safety Standards	Keamanan Mesin	EN ISO 13849-1, IEC 62061, IEC 60204-1	
	Fungsi Keamanan	IEC 61508-1 to -7, IEC 61800-5-2	
Fungsi Keamanan		IEC 61800-5-2	IEC 60204-1
		Safe Torque Off (STO)	Berhenti Kategori 0
Perfoma Keamanan	ISO 13849-1		
	Kategori	Kat 3	
	Diagnostic Coverage	DC: 90% (Medium)	
	Mean Time to Dangerous Failure	MTTFd: 14000 tahun (Tinggi)	
	Tingkat Perfoma	PL d	
	IEC 61508 / IEC 62061		
	Tingkat Integritas Keamanan	SIL 2, SIL CL2	
	Kemungkinan dari Dangerous Failure per Jam	PFH: 1E-10/j (Modus Permintaan Tinggi)	
	Kemungkinan dari Dangerous Failure on Permintaan	PFD: 1E-10 (Modus Permintaan Rendah)	
	Fraksi Kegagalan Aman	SFF: > 99%	
	Toleransi Masalah Perangkat Keras	HFT: 0 (1oo1)	
	Uji Bukti Interval T1	20 Tahun	
	Waktu misi TM	20 Tahun	
Waktu reaksi	Waktu respon input ke output	Maksimum 20 ms	

Tabel 5.1 Data Teknis

Data SISTEMA

Fungsi keamanan data tersedia dari data perpustakaan untuk penggunaan dengan alat perhitungan SISTEMA dari IFA (institusi untuk keselamatan dan kesehatan pekerjaan dari asuransi kecelakaan sosial jerman), dan data untuk kalkulasi manual. SISTEMA tersedia untuk didownload di www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/SISTEMA/.

Indeks

	SIL2.....	3
	Simbol.....	4
	Singkatan.....	4
	Sinyal.....	5, 8
	Sistem kontrol.....	5
	Standar dan pemenuhan.....	3
A		
Aktivasi.....	9	
Alarm.....	9	
D		
Data SISTEMA.....	11	
Data teknis.....	11	
I		
Identifikasi.....	2	
Instalasi.....	8	
K		
Kartu thermistor.....	8	
Keluaran.....	8	
Konvensi.....	4	
Kualifikasi personal.....	5	
M		
Mulai tindakan Kembali.....	9	
P		
Pemilihan.....	9	
Pencegahan Restart.....	9, 10	
Pencegahan restart tidak disengaja.....	9	
Pengaturan parameter.....	9	
Pengesahan.....	3	
Pengujian komisi.....	10	
Perangkat keselamatan.....	8	
Perangkat keselamatan eksternal.....	9	
Perintah.....	5	
Preventif.....	10	
Products terjangkau.....	2	
R		
Rem mekanis.....	10	
Restart otomatis.....	9, 10	
S		
Saklar safety-guard.....	8	
Saluran saklar tidak aktif.....	8	
Sensor yang berhubungan dengan keselamatan.....	8	
Sertifikat.....	3	
SIL CL2.....	3	
	T	
	Terminasi.....	9



www.danfoss.com/drives

.....
Danfoss tidak bertanggung jawab untuk berbagai kekeliruan yang mungkin ada dalam katalog, brosur dan materi cetak lainnya. Danfoss berhak mengubah produk-produknya tanpa pemberitahuan. Hal ini juga berlaku untuk produk yang sudah dipesan, asalkan perubahan tersebut dapat dibuat tanpa perubahan selanjutnya yang diperlukan dalam spesifikasi yang sudah disepakati. Semua merek dagang dalam materi ini merupakan milik masing-masing perusahaannya. Danfoss dan jenis logo Danfoss adalah merek dagang Danfoss A/S. Semua hak dilindungi undang-undang.
.....

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

