



Petunjuk Pengoperasian VLT[®] Frequency Converters - 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 Torsi Aman Tidak Aktif	7
3.3 Instalasi kombinasi dengan Modul Thermistor MCB 112	8
4 Penugasan	9
4.1 Petunjuk Keselamatan	9
4.2 Aktivasi dan Terminasi Torsi Aman Tidak Aktif	9
4.3 Pengaturan Parameter untuk STO di kombinasi dengan Modul Thermistor MCB 112	9
4.4 Otomatis/Manual Restart perilaku	9
4.5 Pengujian Komisi Torsi Aman Tidak Aktif	10
4.5.1 Pencegahan Restart untuk Aplikasi STO	10
4.5.2 Restart Otomatis dari Aplikasi Torsi Aman Tidak Aktif	10
4.6 Sistem Pengamanan Konfigurasi	10
4.7 Layanan dan Pemeliharaan	10
5 Data Teknis Torsi Aman Tidak Aktif	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 torsi aman tidak aktif (fungsi STO), dan terkait instalasi dan komisi serta dan pemeliharaan layanan untuk STO.

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.

Pengungkapan, duplikasi dan penjualan dokumen ini, serta isi komunikasinya, dilarang kecuali diizinkan secara eksplisit. Pelanggaran larangan ini menimbulkan tanggung jawab atas kerusakan. Semua hak dilindungi berkaitan dengan paten, paten utilitas dan desain terdaftar. VLT® merupakan merek dagang terdaftar.

1.3 Ikhtisar Fungsional

1.3.1 Pendahuluan

Fungsi Torsi Aman Tidak Aktif (STO) merupakan komponen sistem kontrol keselamatan. Komponen di dalam sistem harus dipilih dan diterapkan secara tepat untuk mencapai tingkat yang diinginkan keselamatan operasional. STO menonaktifkan tegangan kontrol semikonduktor daya dari tingkat output konverter frekuensi, di mana dapat mencegah membangkitkan tegangan yang diminta untuk memutar motor.

Konverter frekuensi dapat memandu fungsi keselamatan torsi nonaktif aman (STO, yang didefinisikan oleh EN IEC 61800-5-2) dan Kategori Berhenti 0 (sebagaimana didefinisikan pada EN 60204-1). Konverter frekuensi tersedia dengan fungsional STO melalui kontrol terminal 37.

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 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
- VLT® AQUA Drive 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
VLT® AQUA Drive FC 202	T atau U pada digit 17 dari kodejenis
VLT® Automati-onDrive FC 301 jenis penutup A1	T pada digit 17 dari kodejenis
VLT® Automati-onDrive FC 302	X, B atau R pada digit 17 dari kodejenis

Tabel 1.1 Identifikasi Kodejenis

1.4 Persetujuan dan Sertifikat



Tabel 1.2 Persetujuan dan Sertifikat

Persetujuan dan sertifikat tersedia. Hubungi pemasok Danfoss lokal.

Diterapkan standar dan pemenuhan

Penggunaan Torsi Nonaktif Aman di terminal 37 meminta pengguna menyakinkan semua provisi untuk keselamatan termasuk hukum, peraturan dan panduan yang berlaku.

Fungsi STO mematuhi standar berikut:

- IEC 60204-1: 2005 Kategori berhenti 0 – stop tidak dikontrol
- 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
- ISO 13849-1: 2006 Kategori 3 PL d
- 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, masalah n+1 dapat menyebabkan kehilangan fungsi
MTTFd	EN ISO 13849-1	Mean Time To Failure - bahaya Unit: tahun
PFH	EN IEC 61508	Probability of Dangerous Failures per Hour. Nilai ini harus dapat dipertimbangkan apabila perangkat keamanan dioperasikan pada permintaan tinggi atau berkelanjutan pada modus operasi, dimana permintaan frekuensi untuk operasi yang dibuat pada sistem-keselamatan yang 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	Torsi Aman Tidak Aktif
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 61508	Sistem Drive Daya (Berhubungan-Keselamatan)

Tabel 1.3 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 gelar 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, pengujian komisi yang tertuju pada *bab 4.5 Pengujian Komisi Torsi Aman Tidak Aktif* harus dijalankan. Pengujian komisi yang telah diwajibkan setelah pemasangan pertama dan setelah setiap mengubah derau keselamatan instalasi.

⚠️ PERINGATAN

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. Risiko kematian dan cedera yang serius.

⚠️ PERINGATAN

Torsi Aman Tidak aktif (contoh, penghapusan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37) tidak menyediakan keselamatan elektrik. Fungsi Torsi Aman Tidak Aktif 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 kontak tambahan. Risiko kematian dan cedera yang serius.

⚠️ PERINGATAN**FUNGSI TORSI AMAN YANG TIDAK AKTIF**

Fungsi Torsi Aman Tidak Aktif 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 Torsi Aman Tidak Aktif. 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.
- Torsi Aman Tidak Aktif sesuai untuk melakukan pekerjaan mekanik hanya pada sistem konverter frekuensi atau area mesin yang bersangkutan. Hal ini tidak memberikan keselamatan elektrik. Torsi Nonaktif Aman tidak digunakan sebagai kontrol untuk memulai dan/atau memberhentikan konverter frekuensi.

⚠️ KEWASPADAAN

Tindakan restart otomatis diizinkan di 1 hanya dari 2 situasi:

1. Pencegahan restart tidak disengaja diimplementasikan dengan suku cadang lain dari instalasi Torsi Aman Tidak Aktif.
2. Kehadiran di zona bahaya secara fisik tidak meliputi pada saat Torsi Nonaktif Aman tidak diaktifkan. Secara khusus, paragraf 5.3.2.5 dari ISO 12100-2 2003 harus diamati.

⚠️ PERINGATAN

Fungsi Torsi Aman Tidak Aktif 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 relavan untuk motor asinkron. Risiko kematian dan cedera yang serius.

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. Torsi Aman Tidak Aktif (STO) sesuai dengan 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 Torsi Aman Tidak Aktif). Untuk informasi selengkapnya tentang kategori berhenti, merujuk ke EN 60204-1.

3 Instalasi

3.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk petunjuk keselamatan umum.

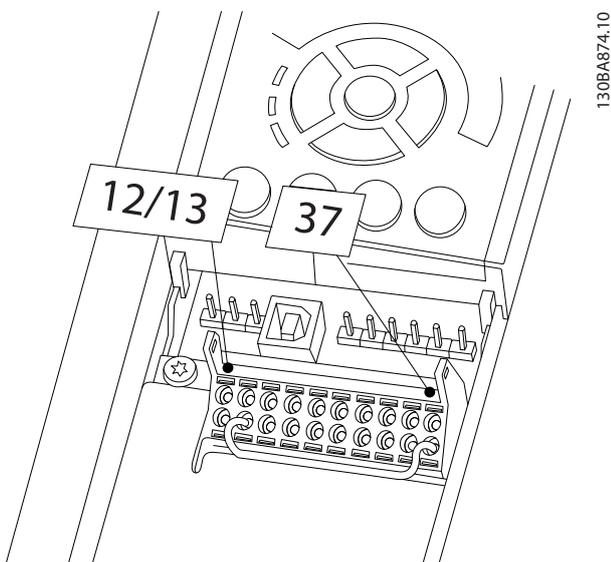
3.2 Instalasi Torsi Aman Tidak Aktif

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

Untuk instalasi dengan Modul bersertifikat-Ex Thermistor MCB 112, lihat *bab 3.3 Instalasi kombinasi dengan Modul Thermistor MCB 112*.

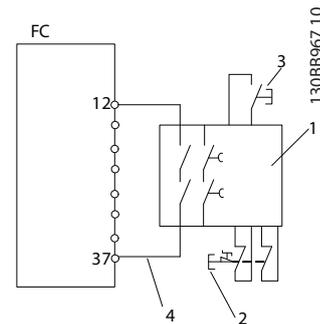
Aktifkan Torsi Aman Tidak Aktif yang terintegrasi sebagai berikut:

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 (Torsi Aman Tidak Aktif) dan terminal 12 atau 13 (24 V DC). Ikuti petunjuk instalasi untuk relai monitor keamanan, dan memastikan bahwa relai monitor keamanan sesuai dengan 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 Modul Thermistor MCB 112

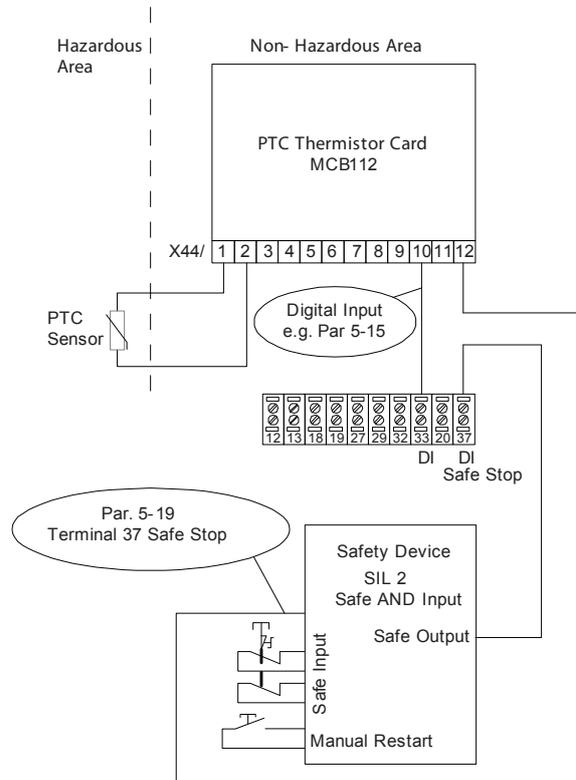
CATATAN!

Kombinasi dari modul Thermistor MCB 112 dan fungsi torsi aman tidak aktif hanya tersedia untuk VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AutomationDrive FC 302, and VLT® AutomationDrive FC 301 jenis penutup A1.

Modul Thermistor MCB 112 menggunakan Terminal 37 sebagai keselamatan yang berhubungan dengan saluran switch-tidak aktif.

- Pastikan bahwa keluaran X44/12 dari MCB 112 DAN -ed dengan sensor yang berhubungan dengan keselamatan (seperti tombol stop darurat, saklar safetyguard, dll) yang mengaktifkan Torsi Aman Tidak Aktif. Hal ini berarti keluaran Torsi Aman Tidak Aktif 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 AND-logika ke Torsi Aman Tidak Aktif terminal 37, lihat *Ilustrasi 3.3*.



Ilustrasi 3.3 Kombinasi dari Aplikasi Torsi Aman Tidak Aktif dan aplikasi MCB 112.

Ilustrasi 3.3 menunjukkan input Restart untuk perangkat keselamatan eksternal. Hal ini berarti dalam instalasi ini 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman dapat diatur ke nilai [7] PTC 1 & Relai W or [8] PTC 1 & Relai A/W. Merujuk ke *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 dan Terminasi Torsi Aman Tidak Aktif

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.

Pada saat fungsi STO (T37) 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 12100-2 paragraph 5.3.2.5 terpenuhi, sebelum menggunakan fungsi restart otomatis.

4.3 Pengaturan Parameter untuk STO di kombinasi dengan Modul Thermistor 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 *Peringatan Berhenti Aman* [3] terpilih dan MCB 112 dipicu, konverter frekuensi bereaksi dengan alarm "Kegagalan Berbahaya [A72]" dan meluncur konverter frekuensi 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 Torsi Aman Tidak Aktif. Apabila pemilihan [4] *PTC 1 Alarm* atau [5] *PTC 1 Peringatan* dipilih dan perangkat keselamatan eksternal memicu Torsi Aman Tidak Aktif, konverter frekuensi mengeluarkan alarm "Kegagalan Berbahaya [A72]" dan meluncur konverter frekuensi 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 Torsi Aman Tidak Aktif, atau.
- kehadiran di zona bahaya secara fisik tidak dapat meliputi pada saat Torsi Aman Tidak Aktif dinonaktifkan. Secara khusus, paragraf 5.3.2.5 dari ISO 12100-2 2003 harus diamati.

Lihat *Petunjuk pengoperasian* untuk Modul Thermistor MCB 112 untuk informasi lebih lanjut.

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 Pengujian Komisi Torsi Aman Tidak Aktif

Setelah melakukan instalasi dan sebelum melakukan operasi yang pertama, lakukan pengujian komisi dari instalasi yang menggunakan Torsi Aman Tidak Aktif. 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.

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 Torsi Aman Tidak Aktif dan MCB 112 di mana *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke [6] *PTC 1 & Relai A* or [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:
 - motor bereaksi dengan peluncuran,
 - rem mekanis diaktifkan (apakah tersambung) dan,
 - alarm *Berhenti Aman [A68]* ditampilkan di LCP 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 Torsi Aman Tidak Aktif

Aplikasi di mana *5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke [3] *Peringatan Berhenti Aman*, atau kombinasi Torsi Aman Tidak Aktif 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:
 - motor bereaksi dengan peluncuran,
 - rem mekanis diaktifkan (apakah tersambung) dan,
 - alarm *Berhenti Aman [A68]* ditampilkan pada 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

Tidak ada pemeliharaan dari fungsi Torsi Aman Tidak Aktif (STO) yang diperlukan.

5 Data Teknis Torsi Aman Tidak Aktif

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.

Nilai berikut dihubungkan dengan setiap tingkat keamanan:

Reaksi waktu untuk T37

- Waktu reaksi maksimum: 20 ms

Waktu reaksi = penundaan antara non penyaluran input STO dan menonaktifkan jembatan output.

Data untuk EN ISO 13849-1

- Tingkat Performa "d"
- MTTF_d: 14000 tahun
- DC: 90%
- Kategori 3
- Waktu usia 20 tahun

Data untuk EN IEC 62061, EN IEC 61508, EN IEC 61800-5-2

- SIL 2, SILCL 2
- PFH < 1E-10/j
- Jenis komponen: Jenis A
- HFT (Toleransi Masalah Perangkat Keras) = 1 (1oo2 architecture)
- Waktu usia 20 tahun

Data untuk EN IEC 61508 rendah kebutuhan

- PFD_{avg} untuk 1 tahun uji bukti: 1E-10
- PFD_{avg} untuk 3 tahun uji bukti: 1E-10
- PFD_{avg} untuk 5 tahun uji bukti: 1E-10

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

	Preventif.....	10
	Products Terjangkau.....	2
A		
Aktivasi.....	9	
Alarm.....	9	
B		
Berhenti Kategori 0.....	2	
D		
Data SISTEMA.....	11	
Data Teknis.....	11	
E		
EN 60204-1.....	2	
EN 61800-5-2.....	2	
EN 62061.....	2	
EN ISO 13849-1.....	2	
I		
Identifikasi.....	2	
IEC 61508.....	2	
Instalasi.....	8	
J		
Jenis komponen.....	11	
K		
Keluaran.....	8	
Konvensi.....	4	
Kualifikasi Personal.....	5	
M		
Modul thermistor.....	8	
Modul Thermistor MCB 112.....	8	
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	
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	
SIL2.....	3	
Simbol.....	4	
Singkatan.....	4	
Sinyal.....	5, 8	
Sistem kontrol.....	5	
Standar dan Pemenuhan.....	3	
Stop tidak dikontrol.....	3	
T		
Terminal 37.....	2	
Terminasi.....	9	
Tingkat Perfoma "d".....	11	
Toleransi Masalah Perangkat Keras.....	11	
Torsi Aman Tidak Aktif.....	2	
W		
Waktu reaksi.....	11	



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.
.....

