



Panduan Operasi Safe Torque Off

VLT® Konverter Frekuensi



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 | 2 |
| 1.5 Simbol, dan singkatan, dan Konvensi | 3 |
| 2 Keselamatan | 4 |
| 2.1 Simbol Keselamatan | 4 |
| 2.2 Kualifikasi Personal | 4 |
| 2.3 Tindakan Pengamanan | 4 |
| 3 Instalasi | 6 |
| 3.1 Petunjuk Keselamatan | 6 |
| 3.2 Instalasi STO | 6 |
| 3.3 Instalasi kombinasi dengan VLT [®] PTC Thermistor Card MCB 112 | 7 |
| 4 Penugasan | 8 |
| 4.1 Petunjuk Keselamatan | 8 |
| 4.2 Aktivasi STO | 8 |
| 4.3 Pengaturan Parameter untuk STO di kombinasi dengan VLT [®] PTC Thermistor Card MCB 112 | 8 |
| 4.4 Otomatis/Manual Restart Prilaku | 8 |
| 4.5 Uji Komisi STO | 9 |
| 4.6 Sistem Pengamanan Konfigurasi | 9 |
| 4.7 Layanan dan Pemeliharaan | 9 |
| 5 STO Data teknis | 11 |
| Indeks | 13 |

1 Pendahuluan

1.1 Tujuan Manual

Manual ini menyediakan informasi untuk penggunaan Danfoss VLT® konverter frekuensi pada aplikasi keselamatan fungsional. Buku petunjuk ini berisi informasi tentang standar keselamatan fungsi, fungsi Danfoss VLT® Safe Torque Off (STO) konverter frekuensi, pemasangan dan uji coba terkait, serta servis dan perawatan untuk STO.

VLT® adalah merek dagang terdaftar.

1.2 Sumber Tambahan

Manual ini ditargetkan oleh pengguna yang sudah mengetahui VLT® konverter frekuensi. Buku petunjuk ini dimaksudkan sebagai pelengkap buku petunjuk dan panduan yang dapat diunduh lewat drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/. Baca petunjuk yang disertakan bersama konverter frekuensi dan/atau opsi konverter frekuensi sebelum memasang unit, dan patuhi petunjuk tersebut demi keselamatan pemasangan.

1.3 Ikhtisar Fungsional

1.3.1 Pendahuluan

Fungsi Safe Torque Off (STO) adalah salah satu komponen dalam sistem kontrol keamanan. STO mencegah unit membangkitkan daya yang dibutuhkan 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), sesuai ketentuan EN IEC 61800-5-2.
- Stop Category 0, sesuai ketentuan EN 60204-1.

Konverter frekuensi memadukan fungsional STO melalui kontrol terminal 37.

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

- Category 3 dalam EN ISO 13849-1.
- Level Performa "d" dalam EN ISO 13849-1.

- SIL 2 dalam IEC 61508 dan EN 61800-5-2.
- SILCL 2 dalam 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 ukuran penutup A1
- VLT® AutomationDrive FC 302
- VLT® Decentral Drive FCD 302
- VLT® Modul Drive Paralel

Identifikasi

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

| Produk | Kode jenis |
|---|---------------------------------------|
| VLT® HVAC Drive FC 102 | T atau U pada 18 kode jenis |
| VLT® Refrigeration Drive FC 103 | T pada digit 18 kode jenis |
| VLT® AQUA Drive FC 202 | T atau U pada 18 kode jenis |
| VLT® AutomationDrive FC 301 ukuran penutup A1 | T pada digit 18 kode jenis |
| VLT® AutomationDrive FC 302 | X, B, atau R pada digit 18 kode jenis |
| VLT® Decentral Drive FCD 302 | X, B, atau R pada digit 18 kode jenis |
| VLT® Modul Drive Paralel | T atau U pada 18 kode jenis |

Tabel 1.1 Identifikasi Kode Jenis

1.4 Persetujuan dan Sertifikat



Persetujuan dan sertifikasi lain tersedia. Hubungi partner Danfoss lokal.

Diterapkan standar dan pemenuhan

Untuk menggunakan STO pada terminal 37 pengguna wajib memenuhi semua ketentuan keselamatan termasuk undang-undang, peraturan, dan pedoman 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, masalah n+1 dapat menyebabkan kehilangan fungsi |
| MTTFd | EN ISO 13849-1 | Mean Time To Failure - bahaya Unit: Tahun |
| PFH | EN IEC 61508 | Probabilitas Kegagalan Berbahaya per Jam. 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. Level a-e |
| 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 bernomor menunjukkan prosedur. Daftar poin berisi informasi lain dan penjelasan ilustrasi.

Teks miring berarti:

- Referensi silang.
- Link.
- Nama parameter.
- Catatan kaki
- Grup parameter.
- Opsi parameter.
- Alarm/peringatan.

Semua dimensi dalam gambar diberikan dalam satuan metrik dan imperial (dalam kurung), misalnya: mm (in). Asterik (*) menunjukkan opsi standar dari parameter.

2 Keselamatan

2.1 Simbol Keselamatan

Simbol-simbol berikut digunakan di dalam panduan ini:

⚠️ PERINGATAN

Menunjukkan situasi yang berpotensi membahayakan yang dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

⚠️ KEWASPADAAN

Menunjukkan situasi yang berpotensi membahayakan yang dapat mengakibatkan cedera ringan atau sedang. Simbol ini juga dapat digunakan untuk mengingatkan akan praktik-praktik yang tidak aman.

CATATAN!

Menunjukkan informasi penting, termasuk situasi yang dapat mengakibatkan kerusakan terhadap peralatan atau harta benda.

2.2 Kualifikasi Personal

Produk hanya boleh dirakit, dipasang, diprogram, diuji-coba, dirawat, dan dinonaktifkan oleh teknisi yang cakap. Orang-orang dengan keahlian yang sudah terbukti

- Adalah teknisi listrik yang cakap, atau mereka yang telah memperoleh pelatihan dari teknisi listrik yang cakap dan berpengalaman mengoperasikan perangkat, sistem, pembangkit, dan mesin sesuai standar dan pedoman yang berlaku untuk teknologi keselamatan.
- 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.

Pengguna sistem konverter frekuensi (terkait keselamatan) (PDS(SR)) 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 terkait dengan keselamatan yang sesuai (perangkat keras, lunak, parameterisasi, dan seterusnya).

Proteksi ukuran

- Hanya personal yang berkualifikasi dan mempunyai ketrampilan pada bidang tersebut dimungkinkan untuk menginstal dan commission sistem teknik keselamatan.
- Memasang konverter frekuensi di kabinet IP54 sebagai per IEC 60529 atau lingkungan sekitarnya. Aplikasi khusus mungkin mensyaratkan rating perlindungan IP lebih tinggi.
- Pastikan perlindungan sirkuit pendek dari kabel, antara opsi pengamanan dan perangkat keselamatan eksternal sesuai dengan ISO 13849-2 tabel D.4. Pada saat eksternal mendorong pengaruh poros motor (sebagai contoh beban di suspend), tambahan mengukur (sebagai contoh keselamatan rem dapat) diperlukan untuk menghindari bahaya.

2.3 Tindakan Pengamanan

Lihat bab *Keselamatan* dalam *petunjuk pengoperasian/ panduan pengoperasian* untuk hal-hal umum yang perlu diperhatikan terkait keselamatan.

⚠️ 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 gaya eksternal pada motor, misalnya, sumbu vertikal (beban mengambang), dan gerak tidak diinginkan, misalnya, akibat gravitasi, berisiko menimbulkan bahaya, motor wajib dilengkapi perlindungan ekstra untuk mencegahnya jatuh. Sebagai contoh, install rem mekanis tambahan.

⚠️ PERINGATAN

RISIKO KEMATIAN DAN CEDERA YANG SERIUS
STO (artinya, penghapusan 24 V pasokan tegangan DC 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. Emergency-Off membutuhkan langkah isolasi listrik, misalnya dengan mematikan aliran daya lewat kontaktor tambahan.

⚠️ PERINGATAN

RESIKO KEJUTAN LISTRIK
Fungsi STO TIDAK memisahkan tegangan hantaran listrik ke konverter frekuensi atau sirkuit pelengkap. Jalankan pekerjaan pada komponen kelistrikan konverter frekuensi atau motor hanya setelah catu daya utama dimatikan dan tunggu aliran daya benar-benar mati selama beberapa saat, seperti dijelaskan dalam bab tentang *Keselamatan* dalam petunjuk *pengoperasian/pedoman pengoperasian*. 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. Jika batasan ini tidak dapat diterima, misalnya, karena hal tersebut menimbulkan bahaya, gunakan mode penghentian yang sesuai untuk mematikan konverter frekuensi dan mesin sebelum menggunakan fungsi STO. 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 listrik. STO tidak boleh digunakan sebagai kontrol untuk memulai dan/atau memberhentikan konverter frekuensi.

⚠️ KEWASPADAAN**RESTART OTOMATIS**

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!

Melakukan risiko assessment untuk setiap fungsi pemberhentian untuk menentukan pemilihan kategori berhenti menurut EN 60204-1:

- 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. Posisi menahan di bawah daya mengikuti stop.

CATATAN!

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

3 Instalasi

3.1 Petunjuk Keselamatan

3

⚠ KEWASPADAAN

BAHAYA ELEKTRIK

Operator dengan atau penginstal elektrik bertanggung jawab untuk arde yang benar dan pemenuhan dengan semua peraturan nasional dan peraturan keselamatan lokal.

Lihatbab 2 Keselamatan dan petunjuk pengoperasian/pedoman pengoperasian konverter frekuensi terkait. Dan juga, selalu mengamati petunjuk disediakan oleh pabrik motor.

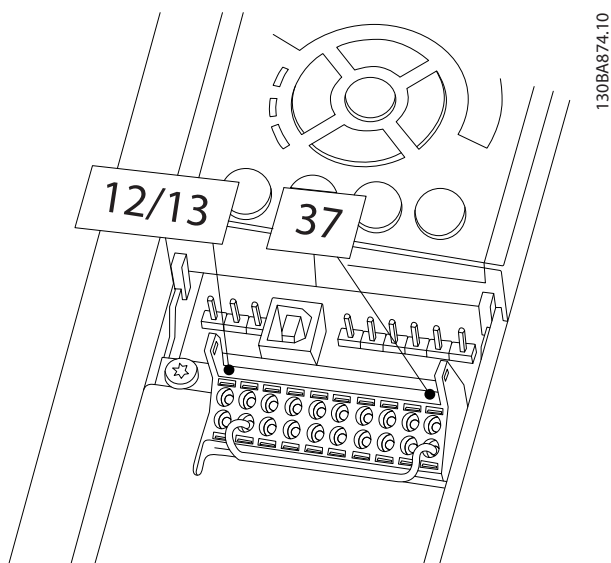
3.2 Instalasi STO

Untuk sambungan motor, sambungan sumber listrik AC, dan kabel kontrol, ikuti petunjuk keselamatan pemasangan dalam *petunjuk pengoperasian/pedoman pengoperasian* konverter frekuensi.

Untuk instalasi dengan Ex-disertifikasi VLT® PTC Thermistor Card MCB 112, lihat bab 3.3 *Instalasi kombinasi dengan VLT® PTC Thermistor Card MCB 112*.

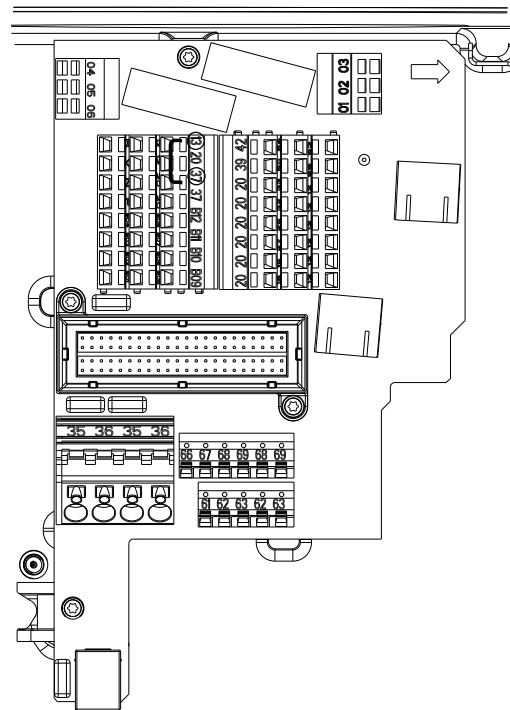
Aktif STO yang terintegrasi sebagai berikut:

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*)



130BA874.10

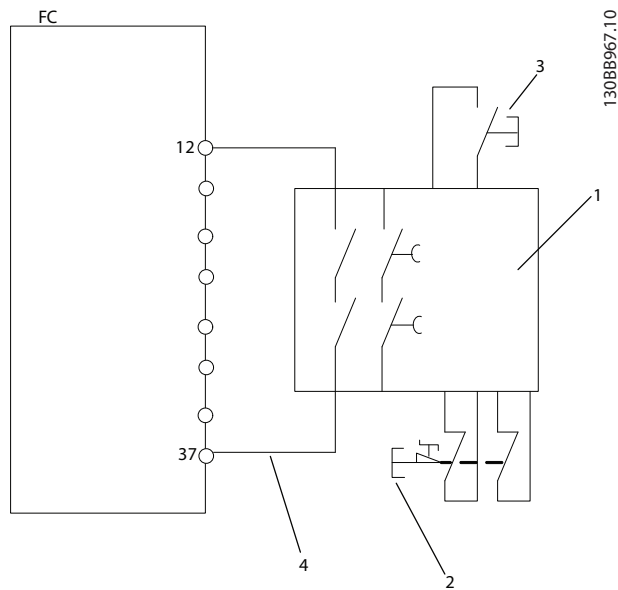
Ilustrasi 3.1 Jumper antara Terminal 12/13 (24 V) dan 37 (semua Konverter Frekuensi kecuali FCD 302)



130BC393.10

Ilustrasi 3.2 Jumper antara Terminal 13 (24 V) dan 37 (FCD 302)

2. Sebagai contoh, sambung relai monitor keselamatan eksternal via fungsi keselamatan NO 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).



130BB967.10

Ilustrasi 3.3 Contoh Instalasi untuk Memperoleh Stop Category 0 (EN 60204-1) dengan Safety Cat. 3/PL "d" (ISO 13849-1) atau SIL 2 (EN 62061 dan IEC 61508).

- Lengkapi kabel sesuai petunjuk dalam petunjuk pengoperasian/pedomen pengoperasian konverter frekuensi.

3.3 Instalasi kombinasi dengan VLT® PTC Thermistor Card MCB 112

CATATAN!

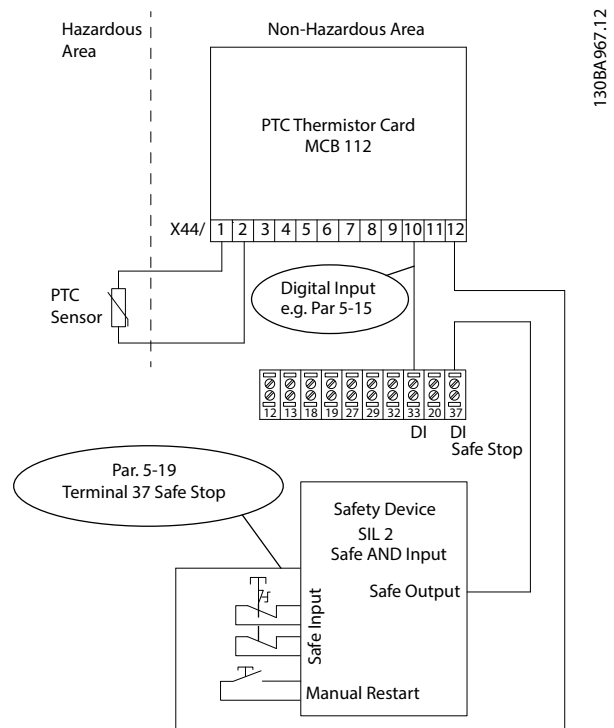
Kombinasi VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 dan fungsi STO hanya tersedia untuk VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® AQUA Drive FC 202, VLT® Automation Drive FC 302, dan VLT® Automation Drive FC 301 ukuran penutup A1.

VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 menggunakan terminal 37 sebagai saluran penonaktifan (switch-off) untuk keselamatan.

- Pastikan output X44/12 MCB 112 dilengkapi sensor keselamatan (misalnya, tombol berhenti darurat dan saklar pengaman), yang mengaktifkan STO. Hal 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 sekurangngnya 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 3.4.



Ilustrasi 3.4 Kombinasi dari Aplikasi STO dan Aplikasi MCB 112

Ilustrasi 3.4 menunjukkan input Restart untuk perangkat keselamatan eksternal. Hal ini berarti dalam instalasi, parameter 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman dapat diatur ke nilai [7] PTC 1 & Relai W or [8] PTC 1 & Relai A/W. Rujuk ke VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 Petunjuk Pengoperasian untuk lebih lanjut.

4 Penugasan

4.1 Petunjuk Keselamatan

⚠ KEWASPADAAN

BAHAYA ELEKTRIK

Operator dengan atau penginstal elektrik bertanggung jawab untuk arde yang benar dan pemenuhan dengan semua peraturan nasional dan peraturan keselamatan lokal.

Lihat bab 2 Keselamatan dan petunjuk pengoperasian/pedoman pengoperasian konverter frekuensi terkait. Dan juga, selalu mengamati petunjuk disediakan oleh pabrik motor.

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 harus fulfill Cat./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 to untuk menghentikan konverter frekuensi dalam situasi berhenti 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[®] PTC Thermistor Card MCB 112

Jika MCB 112 tersambung, lebih banyak pilihan tersedia untuk parameter 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman ([4] Alarm PTC 1 Alarm hingga [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

72, Kegagalan Berbahaya dan meluncur motor secara aman, tanpa restart otomatis.

- Jangan pilih [4] Alarm PTC 1 dan peringatan [5] PTC 1 pada saat perangkat keselamatan eksternal digunakan. Gunakan opsi tersebut saat hanya MCB 112 menggunakan STO. Apabila pemilihan [4] PTC 1 Alarm atau Peringatan [5] PTC 1 dipilih dan perangkat keselamatan eksternal memicu STO, konverter frekuensi menghasilkan alarm 72, Kegagalan Berbahaya 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

RESTART OTOMATIS

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[®] PTC Thermistor Card MCB 112 Petunjuk Pengoperasian untuk informasi selengkapnya.

4.4 Otomatis/Manual Restart Prilaku

Secara default, fungsi STO ditujukan untuk mencegah kebiasaan restart tanpa sengaja. Untuk menghilangkan STO dan melanjutkan operasi normal:

1. Alirkan kembali daya 24 V DC ke terminal 37.
2. Kirim sinyal reset (via bus, I/O digital, atau tombol [Reset]).

Atur fungsi STO ke restart otomatis dengan memilih nilai parameter 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman dari nilai default [1]* Alarm Berhenti Aman ke nilai [3] Berhenti Aman Peringatan.

Restart otomatis berarti STO diputuskan, dan operasi normal dilanjutkan, pada saat 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 dalam *bab 4.5.1 Pencegahan Restart untuk Aplikasi STO* untuk aplikasi tanpa restart otomatis setelah berhenti aman, atau
- Ikuti petunjuk dalam *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 *parameter 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke nilai default [1]* *Alarm Berhenti Aman* atau kombinasi STO dan Termistor PTC VLT® MCB 112 di mana *parameter 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 Apabila panel kontrol lokal (LCP) terpasang, layar menampilkan *Alarm 68, Berhenti Aman*.
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 (via bus, I/O digital, atau tombol [Reset]).
6. Pastikan bahwa motor menjadi operasional lagi.

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

4.5.2 Restart otomatis dari aplikasi STO

Aplikasi di mana *parameter 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman* diatur ke [3] *Peringatan Berhenti Aman* atau kombinasi Safe Torque Off dan Termistor PTC VLT® MCB 112 di mana *parameter 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 Apabila panel kontrol lokal (LCP) dipasang, hal tersebut menunjukkan *peringatan 68, Berhenti Aman*.
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 diberikan langkah telah terlewati.

CATATAN!

Lihat peringatan pada restart behavior 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

Untuk PL d atau SIL2, servis dan perawatan wajib dilakukan, untuk PL atau SIL lebih rendah fungsi 12 bulan sekali disarankan untuk mendeteksi kegagalan atau gangguan fungsi fungsionalitas STO.

Untuk melakukan pengujian fungsional, lakukan langkah-langkah berikut (atau hampir sama metode sesuai untuk aplikasi):

1. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V pada terminal 37.
2. Lihat apakah LCP menampilkan *alarm 68, Berhenti Aman*.
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 motor tidak distart secara otomatis dan restart hanya dengan mengirim sinyal reset (via bus, I/O digital, atau tombol [Reset]).

5 STO Data teknis

CATATAN!

Spesifikasi teknis dan syarat pengoperasian konverter frekuensi dapat dilihat dalam *petunjuk pengoperasian/pedoman pengoperasian konverter frekuensi*.

CATATAN!

Sinyal STO harus SELV atau PELV dipasang.

| | | | |
|---------------------------------------|--|--|---------------------|
| European directives | Petunjuk Mesin (2006/42/EC) | EN ISO 13849-1 | |
| | | EN IEC 62061 | |
| | | EN IEC 61800-5-2 | |
| | EMC Directive (2014/30/EU) | EN 50011 | |
| | | EN 61000-6-3 | |
| | | EN 61800-3 | |
| Low Voltage Directive (2014/35/EU) | EN 50178 | | |
| | EN 61800-5-1 | | |
| Standar keselamatan | 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 | |
| | Ulasan Diagnosa | 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/h; 1E-8/h untuk varian spesifik ^{1), 2)} (Mode High Demand) | |
| | Kemungkinan dari Dangerous Failure on Permintaan | PFD: 1E-10; 1E-4 untuk varian spesifik ^{1), 2)} (Mode Low Demand) | |
| | 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, 60 ms untuk varian spesifik ^{1), 2)} | |

Tabel 5.1 Data Teknis

1) VLT® HVAC Drive FC 102, VLT® Refrigeration DriveFC 103, VLT® AQUA Drive FC 202, dan VLT® AutomationDrive FC 301/FC 302 Konverter Daya Tinggi dengan ukuran penutup F:

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

2) VLT® Modul Drive Paralel:

- 400 V: 250/315 kW (350/450 hp) - 800/1000 kW (1200/1350 hp) (Kelebihan Beban Tinggi/Kelebihan Beban Normal).
- 690 V: 315/400 kW (350/400 hp) – 1000/1200 kW (1150/1350 hp) (Kelebihan Beban Tinggi/Kelebihan Beban Normal).

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.drives.danfoss.com/services/pc-tools/.

Indeks

| | | |
|---|----------------------------|------|
| | SIL CL2..... | 3 |
| | SIL2..... | 3 |
| | Simbol..... | 3 |
| | Singkatan..... | 3 |
| | Sinyal..... | 4, 7 |
| | Sistem kontrol..... | 4 |
| | Standar dan pemenuhan..... | 2 |
| | T | |
| | Teknisi yang cakap..... | 4 |
| | Terminasi..... | 8 |
| A | | |
| Aktivasi..... | 8 | |
| Alarm..... | 8 | |
| C | | |
| Cakupan produk..... | 2 | |
| D | | |
| Data SISTEMA..... | 12 | |
| Data teknis..... | 11 | |
| I | | |
| Identifikasi..... | 2 | |
| K | | |
| Kartu termistor..... | 7 | |
| Konvensi..... | 3 | |
| O | | |
| Output..... | 7 | |
| P | | |
| Pemasangan..... | 7 | |
| Pemeliharaan..... | 9 | |
| Pencegahan restart..... | 9 | |
| Pencegahan Restart..... | 8 | |
| Pencegahan restart tidak disengaja..... | 8 | |
| Pengaturan parameter..... | 8 | |
| Pengesahan..... | 2 | |
| Pengujian komisi..... | 9 | |
| Perangkat Keselamatan..... | 7 | |
| Perangkat keselamatan eksternal..... | 8 | |
| Perintah..... | 4 | |
| Pilihan..... | 8 | |
| R | | |
| Rem mekanis..... | 9 | |
| Restart otomatis..... | 8, 9 | |
| Restart perilaku..... | 8 | |
| S | | |
| Saklar safety-guard..... | 7 | |
| Saluran saklar tidak aktif..... | 7 | |
| Sensor yang berhubungan dengan keselamatan..... | 7 | |
| Sertifikasi..... | 2 | |



.....
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
Ulstaes 1
DK-6300 Graasten
vlt-drives.danfoss.com

