

Petunjuk Pengoperasian VLT[®] Midi Drive FC 280



Daftar Isi

| | |
|---------------------------------------|-----------|
| 1 Pendahuluan | 3 |
| 1.1 Tujuan Manual | 3 |
| 1.2 Sumber Tambahan | 3 |
| 1.3 Dokumen dan Versi Perangkat Lunak | 3 |
| 1.4 Gambaran Produk | 3 |
| 1.5 Persetujuan dan Sertifikat | 4 |
| 1.6 Pembuangan | 4 |
| 2 Keselamatan | 5 |
| 2.1 Simbol Keselamatan | 5 |
| 2.2 Kualifikasi Personal | 5 |
| 2.3 Tindakan Pengamanan | 5 |
| 3 Instalasi Mekanis | 7 |
| 3.1 Buka kemasan | 7 |
| 3.2 Instalasi Lingkungan | 7 |
| 3.3 Pemasangan | 7 |
| 4 Instalasi Listrik | 10 |
| 4.1 Petunjuk Keselamatan | 10 |
| 4.2 EMC-sesuai Instalasi | 10 |
| 4.3 Arde | 10 |
| 4.4 Skematis Kabel | 12 |
| 4.5 Akses | 14 |
| 4.6 Hubungan Motor | 14 |
| 4.7 Sambungan Sumber listrik AC | 15 |
| 4.8 Wiring Kontrol | 15 |
| 4.9 Daftar Pemeriksaan Instalasi | 19 |
| 5 Penugasan | 20 |
| 5.1 Petunjuk Keselamatan | 20 |
| 5.2 Tetapkan Daya | 20 |
| 5.3 Operasi Panel Kontrol Lokal | 20 |
| 5.4 Program Dasar | 28 |
| 5.5 Periksa Rotasi Motor | 30 |
| 5.6 Periksa Rotasi Encoder | 30 |
| 5.7 Pengujian Kontrol-lokal | 30 |
| 5.8 Permulaan Sistem | 31 |
| 5.9 Komisi STO | 31 |
| 6 Safe Torque Off (STO) | 32 |

| | |
|--|-----------|
| 6.1 Tindakan pengamanan untuk STO | 33 |
| 6.2 Instalasi Safe Torque Off | 33 |
| 6.3 Komisi STO | 34 |
| 6.4 Pemeliharaan dan Layanan untuk STO | 35 |
| 6.5 Data Teknis STO | 37 |
| 7 Contoh Aplikasi | 38 |
| 8 Pemeliharaan, Diagnostik, dan Pemecahan Masalah | 42 |
| 8.1 Pemeliharaan dan Layanan | 42 |
| 8.2 Jenis Peringatan dan Alarm | 42 |
| 8.3 Tampilan Peringatan dan Alarm | 42 |
| 8.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm | 44 |
| 8.5 Pemecahan masalah | 46 |
| 9 Spesifikasi | 48 |
| 9.1 Data Kelistrikan | 48 |
| 9.2 Pasokan Hantaran Listrik (3 fasa) | 50 |
| 9.3 Output Motor dan Data Motor | 50 |
| 9.4 Kondisi Sekitar | 50 |
| 9.5 Spesifikasi kabel | 51 |
| 9.6 Kontrol Input/Output dan Data kontrol | 51 |
| 9.7 Sambungan Torsi Pengencangan | 54 |
| 9.8 Sekering dan pemotong Sirkuit | 54 |
| 9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi | 55 |
| 10 Appendix | 56 |
| 10.1 Simbol, dan singkatan, dan Konvensi | 56 |
| 10.2 Struktur Menu Parameter | 56 |
| Indeks | 62 |

1 Pendahuluan

1.1 Tujuan Manual

Petunjuk pengoperasian menyediakan informasi untuk instalasi dan komisi aman dari VLT® Midi Drive FC 280 konverter frekuensi.

Petunjuk pengoperasian dimaksud untuk digunakan dengan personel yang berkualifikasi.

Untuk menggunakan konverter frekuensi secara aman dan professionally, baca dan mengikuti petunjuk pengoperasian. Perhatian khusus ke petunjuk keselamatan dan peringatan umum. Selalu tetap petunjuk pengoperasian ini dengan konverter frekuensi.

VLT® merupakan merek dagang terdaftar.

1.2 Sumber Tambahan

Sumber tersedia untuk mengerti fungsi konverter frekuensi lanjutan dan program:

- VLT® Midi Drive FC 280 Panduan Rancangan.
- VLT® Midi Drive FC 280 Panduan Pemrograman.

Tambahan informasi publikasi dan manual tersedia dari Danfoss. Lihat vlt-drives.danfoss.com/Support/Technical-Documentation/ untuk listing.

1.3 Dokumen dan Versi Perangkat Lunak

Manual ini secara teratur ditinjau dan diperbaharui. Semua saran untuk perbaikan dipersilakan. *Tabel 1.1* menunjukkan versi dokumen dan versi perangkat lunak yang bersangkutan.

| Edisi | Tanda | Versi perangkat lunak |
|--------|-------------------------------|-----------------------|
| MG07A1 | Edisi pertama dari manual ini | 1.0 |

Tabel 1.1 Dokumen dan Versi Perangkat Lunak

1.4 Gambaran Produk

1.4.1 Tujuan Penggunaan

Konverter frekuensi merupakan pengontrol motor elektronik bertujuan untuk:

- Pengaturan kecepatan motor terhadap sistem umpan balik atau ke perintah jauh dari pengontrol eksternal. Sistem drive daya terdiri atas konverter frekuensi, motor, dan peralatan dijalankan oleh motor.
- Sistem dan status motor surveillance.

Konverter frekuensi juga dapat digunakan untuk proteksi motor.

Tergantung pada konfigurasi, konverter frekuensi dapat digunakan pada aplikasi standalone atau membentuk bagian dari yang lebih besar appliance atau instalasi.

Konverter frekuensi diizinkan untuk digunakan pada lingkungan perumahan, industrial dan komersial menurut peraturan lokal dan standar.

CATATAN!

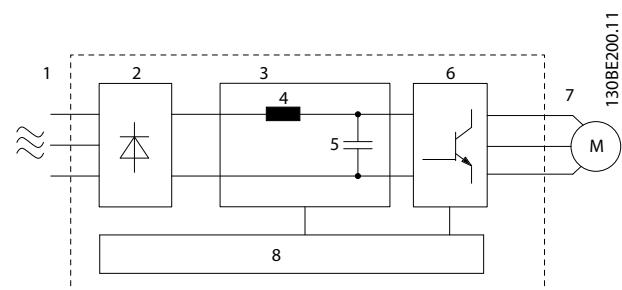
Dalam lingkungan perumahan, produk ini dapat menyebabkan gangguan radio, di mana langkah-langkah mitigasi kasus tambahan dapat diperlukan.

Perkiraan penyalahgunaan

Tidak menggunakan konverter frekuensi pada aplikasi yang tidak sesuai dengan kondisi operasi dan lingkungan yang ditentukan. Memastikan kepatuhan dengan persyaratan yang ditentukan dalam *bab 9 Spesifikasi*.

1.4.2 Diagram Blok dari Konverter Frekuensi

Ilustrasi 1.1 menunjukkan diagram blok dari komponen internal konverter frekuensi. Lihat *Tabel 1.2* untuk fungsinya.



Ilustrasi 1.1 Konverter Frekuensi Diagram Blok

| Luas | Komponen | Fungsi |
|------|----------------------|--|
| 1 | Input sumber listrik | • AC pasokan daya sumber listrik ke konverter frekuensi. |
| 2 | Penyearah | • Jembatan penyearah mengubah input AC ke arus DC untuk memasok daya inverter. |

| Luas | Komponen | Fungsi |
|------|-----------------|---|
| 3 | Bus DC | <ul style="list-style-type: none"> Sirkuit DC-bus lanjutan konverter frekuensi menangani arus DC. |
| 4 | Reaktor DC | <ul style="list-style-type: none"> Menyaring arus sirkuit DC lanjutan. Menyediakan perlindungan saluran transien. Mengurangi root rata-rata segi arus (RMS). Meningkatkan faktor daya yang memantulkan kembali ke saluran. Mengurangi harmoni pada input AC. |
| 5 | Bank kapasitor | <ul style="list-style-type: none"> Menyimpan daya DC. Menyediakan pengendara melalui perlindungan untuk kehilangan daya pendek. |
| 6 | Inverter | <ul style="list-style-type: none"> Mengubah DC ke pengontrolan gelombang AC PWM untuk output variabel motor. |
| 7 | Output ke motor | <ul style="list-style-type: none"> Diatur 3 fasa daya output ke motor. |
| 8 | Sirkuit kontrol | <ul style="list-style-type: none"> Daya input, proses internal, output, dan arus motor dimonitor untuk menyediakan operasi dan kontrol yang efisien. Penghubung pengguna dan perintah eksternal dimonitor dan dilakukan. Keluaran status dan kontrol dapat disediakan. |

Tabel 1.2 Legenda ke *Ilustrasi 1.1*

1.4.3 Ukuran Bingkai dan Pengukuran Daya

Untuk ukuran bingkai dan pengukuran daya konverter frekuensi, lihat ke *bab 9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi*.

1.4.4 Safe Torque Off (STO)

VLT® Midi Drive FC 280 konverter frekuensi mendukung Safe Torque Off (STO). Lihat *bab 9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi* untuk detail mengenai instalasi, pengawasan, pemeliharaan, dan data teknis STO.

1.5 Persetujuan dan Sertifikat



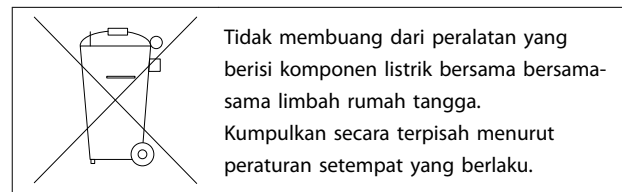
Untuk pemenuhan dengan Perjanjian Eropa mengenai Carriage Internasional Barang Berbahaya oleh Inland Waterways (ADN), lihat *Instalasi compliant-ADN* di *Panduan Desain VLT® Midi Drive FC 280*.

Diterapkan standar dan pemenuhan untuk STO

Penggunaan STO di terminal 37 dan 38 meminta pengguna menyakinkan semua provisi untuk keselamatan termasuk hukum, peraturan dan panduan yang berlaku. Fungsi STO mematuhi standar berikut:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL dari SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategori 3 PL d

1.6 Pembuangan



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

Benar dan pengangkut, penyimpanan, instalasi, operasi, dan pemeliharaan yang baik diperlukan untuk bebas masalah dan operasi aman dari konverter frekuensi. Hanya personal yang berkualifikasi dimungkinkan untuk menginstal atau mengoperasikan peralatan ini.

Kualifikasi personal diartikan sebagai staff yang telah mendapatkan pelatihan dan mempunyai wewenang untuk melakukan instalasi, pengawasan, dan memelihara peralatan, sistem dan sirkuit menurut hukum dan peraturan yang berlaku. Juga, personal harus mengetahui petunjuk dan ukuran keselamatan yang dijabarkan dalam panduan ini.

2.3 Tindakan Pengamanan

⚠️ PERINGATAN

TEGANGAN TINGGI

Konverter frekuensi berisi tegangan tinggi pada saat tersambung ke input hantaran listrik AC, pasokan DC, atau beban pemakaian bersama. Tidak mengikuti prosedur instalasi, memulai dan memelihara dengan personel yang berkualifikasi dapat menyebabkan kematian atau cedera serius.

- Hanya personel yang berkualifikasi harus melakukan instalasi, mengaktifkan, dan perawatan.

⚠️ PERINGATAN

START YANG TIDAK DISENGAJA

Pada saat konverter frekuensi tersambung ke hantaran listrik AC, pasokan DC, atau beban pemakaian bersama, motor dapat memulai kapan saja. Start tidak terjaga selama program, layanan atau perbaikan, dapat menyebabkan kematian, cedera serius, atau kerusakan properti. Motor dapat dimulai dengan saklar eksternal, perintah fieldbus, sinyal reference input dari LCP, melalui operasi kontrol jauh menggunakan MCT 10 Set-up Perangkat Lunak, atau setelah kondisi masalah yang telah selesai.

Untuk mencegah start motor tidak sengaja:

- Putus dahulu konverter frekuensi dari hantaran listrik.
- Tekan [Tidak Aktif/Reset] pada LCP, sebelum memprogram parameter.
- Sepenuhnya kabel dan assemble konverter frekuensi, motor dan peralatan apa saja yang dijalankan sebelum menyambungkan konverter frekuensi ke hantaran listrik AC, pasokan DC, atau beban pemakaian bersama.

⚠️ PERINGATAN

PEMBERHENTIAN WAKTU

Konverter frekuensi berisi kapasitor hubungan DC-, yang dapat tetap dibebankan bahkan ketika converter frekuensi tidak bertenaga. Tegangan tinggi dapat aktif sekalipun lampu indikator peringatan LED tidak aktif. Tidak menunggu waktu yang ditentukan setelah daya dilepas sebelum melakukan layanan atau perbaikan, dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Hentikan motor.
- Lepaskan listrik AC dan pasokan link DC jauh, termasuk cadangan baterai, UPS, dan koneksi hub-DC ke konverter frekuensi lain.
- Putuskan atau terkunci motor PM.
- Tunggu kapasitor untuk pembuangan sepenuhnya. Minimum waktu tunggu dispesifikasikan di *Tabel 2.1*.
- Sebelum melakukan layanan atau perbaikan, menggunakan perangkat pengukuran tegangan yang sesuai untuk memastikan bahwa kapasitor akan dibuang sepenuhnya.

| Tegangan [V] | Jangkauan daya [kW (hp)] | Waktu tunggu minimum (menit) |
|--------------|--------------------------|------------------------------|
| 200–240 | 0.37–3.7 (0.5–5) | 4 |
| 380–480 | 0.37–7.5 (0.5–10) | 4 |
| | 11–22 (15–30) | 15 |

Tabel 2.1 Pemberhentian Waktu

⚠ PERINGATAN**BAHAYA ARUS BOCOR**

Arus bocor melebihi 3.5 mA. Tidak mengikuti konverter frekuensi arde dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Memastikan arde yang benar terhadap peralatan oleh penginstal elektrik yang disertifikasi.

⚠ PERINGATAN**BAHAYA PERALATAN**

Hubungi dengan perputaran poros dan perlengkapan elektrik dapat mengakibatkan kematian atau cedera yang serius.

- Pastikan bahwa hanya pekerja yang telah dilatih dan berkualifikasi prosedur instalasi, memulai-mengaktifkan, dan perawatan.
- Pastikan bahwa pekerjaan elektrik conforms ke kode nasional dan lokal elektrikal.
- Mengikuti prosedur manual ini.

⚠ KEWASPADAAN**BAHAYA KEGAGALAN INTERNAL**

Gangguan internal pada konverter frekuensi dapat menyebabkan cedera serius, ketika konverter frekuensi tidak benar tertutup.

- Pastikan semua penutup keselamatan pada tempatnya dan telah terpasang secara benar sebelum menerapkan daya

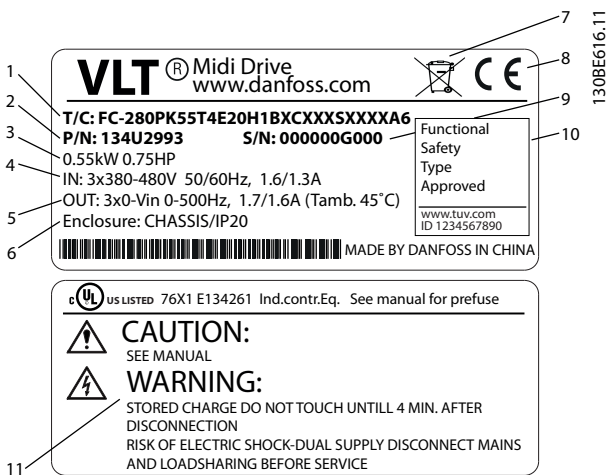
3 Instalasi Mekanis

3.1 Buka kemasan

3.1.1 Item Dipasok

Item dipasok dapat berubah menurut konfigurasi produk.

- Pastikan item dipasok dan informasi pada pelat nama sesuai dengan urutan konfirmasi.
- Periksa kemasan dan konverter frekuensi visually untuk kerusakan yang disebabkan oleh penanganan yang tidak sesuai selama pengiriman. Data klaim untuk kerusakan dengan pembawa. Mempertahankan kerusakan komponen untuk klarifikasi.



| | |
|----|---|
| 1 | Kode jenis |
| 2 | Nomor pemesanan |
| 3 | Taraf daya |
| 4 | Tegangan input, frekuensi, dan arus (pada tegangan rendah/tinggi) |
| 5 | Tegangan, frekuensi Output, dan (pada tegangan rendah/tinggi) |
| 6 | Jenis penutup dan rating IP |
| 7 | Pembuangan |
| 8 | CE mark |
| 9 | Nomor Serial |
| 10 | Fungsi Keamanan |
| 11 | Terukur suhu sekitar |
| 12 | Pemberhentian Waktu (Peringatan) |

Ilustrasi 3.1 Pelatnama Produk (Contoh)

CATATAN!

Jangan lepaskan pelat nama dari konverter frekuensi (hilangnya jaminan).

3.1.2 Penyimpanan

Pastikan persyaratan untuk penyimpanan sudah penuh. Merujuk ke bab 9.4 Kondisi Sekitar untuk rincian lebih lanjut.

3.2 Instalasi Lingkungan

CATATAN!

Pada lingkungan dengan cairan airborne, partikel, atau gas korosi, pastikan bahwa IP/jenis rating untuk peralatan mencocokkan instalasi lingkungan. Gagal untuk memenuhi persyaratan untuk kondisi sekitar dapat mengurangi usia konverter frekuensi. Pastikan persyaratan untuk kelembaban suhu udara, dan ketinggian ditampilkan.

Getaran dan Kejut

Konverter frekuensi memenuhi persyaratan untuk unit dipasang pada dinding dan lantai dari produksi premises, serta di panel yang dibaut ke dinding atau lantai.

Untuk spesifikasi kondisi detail sekitar, merujuk ke bab 9.4 Kondisi Sekitar.

3.3 Pemasangan

CATATAN!

Pemasangan yang tidak sesuai dapat menyebabkan pemanasan dan penurunan kinerja.

Pendinginan

- Pastikan 100 mm dari udara bagian atas dan bawah untuk pendingin udara.

Pengangkat

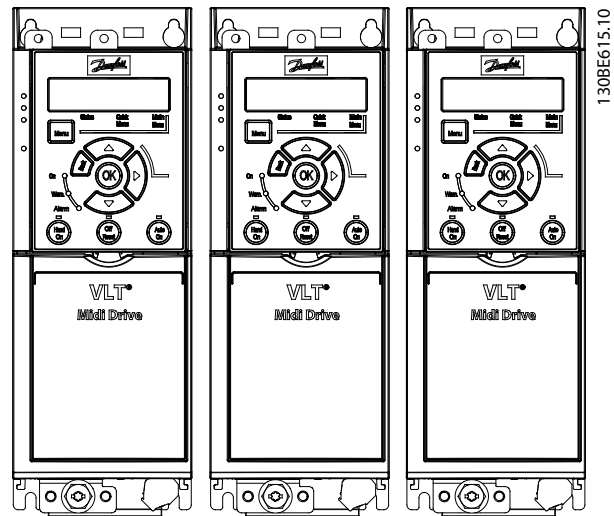
- Untuk menentukan metode pengangkat yang aman, periksa berat unit, lihat bab 9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi.
- Pastikan perangkat pengangkat sesuai untuk tugas tersebut.
- Apabila diperlukan, rencana untuk pengungkit, crane, atau forklift dengan pengukuran yang sesuai untuk memindahkan unit tersebut
- Untuk pengangkat, gunakan ring pengungkit pada unit, apabila disediakan.

Pemasangan

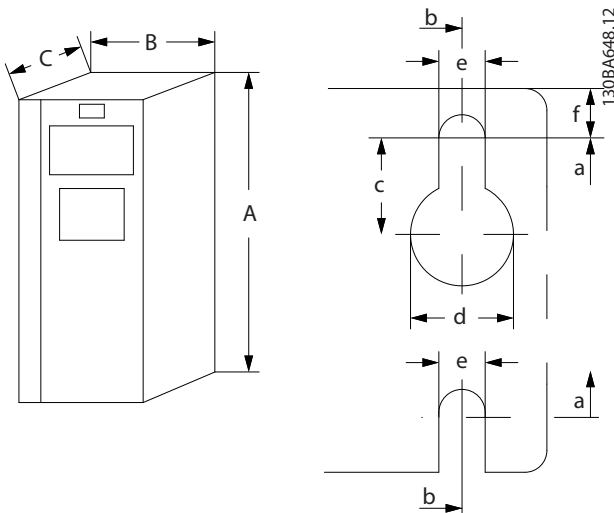
Untuk menyesuaikan ke lubang pemasangan dari FC 280, hubungi pemasok Danfoss lokal untuk pemesanan pelat belakang yang terpisah.

Untuk memasang konverter frekuensi:

1. Pastikan bahwa kekuatan dari lokasi pemasangan mendukung berat unit. Konverter frekuensi memungkinkan instalasi berdampingan.
2. Menempatkan unit sebagai tutup motor yang memungkinkan. Tetap menempatkan kabel motor sedekat mungkin.
3. Pasang unit secara vertikal ke permukaan datar solid atau pilihan pelat belakang untuk memberikan aliran udara pendingin.
4. Bila diberikan, gunakan lubang pemasang slot pada unit untuk pemasangan dinding.



Ilustrasi 3.3 Instalasi Berdampingan



Ilustrasi 3.2 Lubang Pemasangan Atas dan Bawah (Lihat bab 9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi)

3.3.1 Instalasi Berdampingan

Instalasi berdampingan

Semua FC 280 unit dapat diinstall-dengan-samping bagian motor atau pada vertikal posisi horisontal. Unit tidak memerlukan tambahan ventilasi pada sisi samping.

⚠ KEWASPADAAN

RISIKO KEPANASAN

Apabila solusi IP21 digunakan, pemasangan unit bagian berdampingan dapat menyebabkan pemanasan dan kerusakan unit.

- Hindari pemasangan unit-dengan-bagian samping apabila solusi IP21 digunakan.

3.3.2 Bus Pelepasan Kit

Bus pelepasan kit memastikan fixation mekanis dan elektrik penyekatan kabel untuk berbagai macam kontrol cassette:

- Kontrol cassette dengan PROFIBUS.
- Kontrol cassette dengan PROFINET.
- Kontrol cassette dengan CANopen.
- Kontrol cassette dengan Ethernet.

Setiap bus berisi 1 pelepasan kit pelat pelepasan gandingan horisontal dan vertikal pelat pelepasan gandingan 1. Pemasangan pelat pelepasan gandingan vertikal adalah opsional. Vertikal pelepasan pelat menyediakan lebih baik dukungan mekanis untuk PROFINET dan konektor Ethernet dan kabel

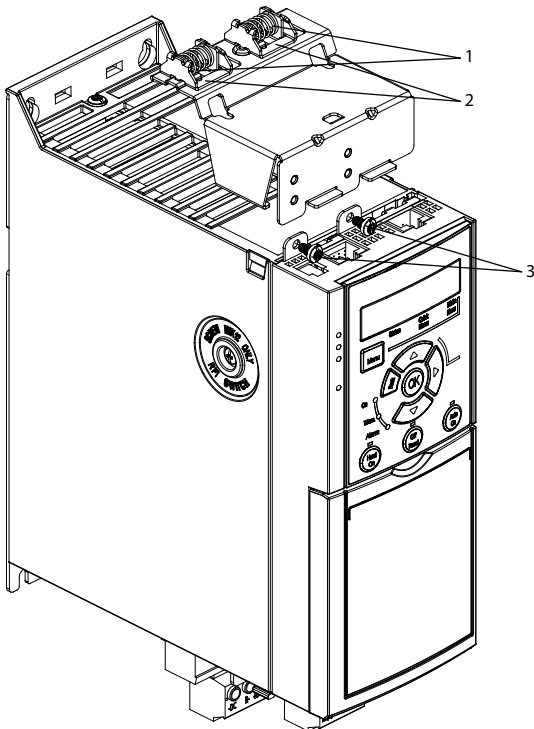
3.3.3 Pemasangan

Untuk memasang bus pelepasan kit:

1. Tempatkan horisontal pelat pelepasan gandingan pada kontrol cassette yang dipasang pada konverter frekuensi, dan kencangkan pelat menggunakan 2 sekrupnya seperti yang terlihat di *Ilustrasi 3.4*. Torsi pengencangan 0.7–1.0 Nm.
2. Opsi: Pasang vertikal pelat pelepasan gandingan sebagai berikut:
 - 2a Lepaskan 2 springs mekanis dan 2 penjepit metal dari pelat horisontal.
 - 2b Pemasangan mekanik dan metal springs penjepit pada pelat vertikal.
 - 2c Kencangkan pelat dengan 2 sekrupnya seperti yang terlihat di *Ilustrasi 3.5*. Torsi pengencangan 0.7–1.0 Nm.

CATATAN!

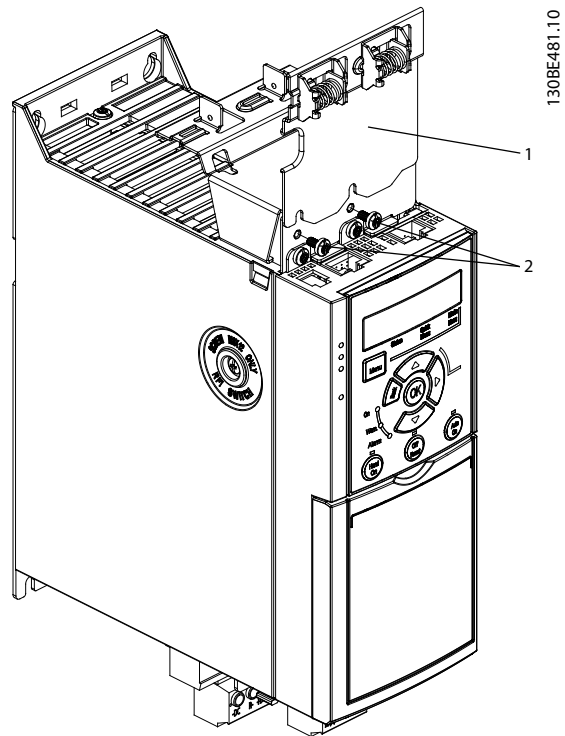
Apabila penutup atas IP21 digunakan, jangan memasang vertikal pelat pelepasan gandingan, karena fitur tinggi affects yang sesuai instalasi IP21 penutup atas.



130BE480.10

| | |
|---|-----------------|
| 1 | Springs mekanis |
| 2 | Penjepit Metal |
| 3 | Sekrup |

Ilustrasi 3.4 Mengencangkan horisontal Pelat Pelepasan Gandingan dengan Sekrup



130BE481.10

| | |
|---|------------------------------------|
| 1 | Vertikal pelat pelepasan gandingan |
| 2 | Sekrup |

Ilustrasi 3.5 Mengencangkan Vertikal Pelat Pelepasan Gandingan dengan Sekrup

Kedua *Ilustrasi 3.4* dan *Ilustrasi 3.5* memperlihatkan socket PROFINET. Socket aktual didasarkan pada jenis kontrol cassette dipasang pada konverter frekuensi.

3. Tekan konektor kabel PROFIBUS/PROFINET/canterbuka/Ethernet ke socket di kontrol cassette.
4.
 - 4a Tempatkan PROFIBUS/canterbuka kabel antara spring-loaded penjepit metal untuk establish fixation mekanis dan kontak elektrik antara bagian layar dari kabel dan penjepit.
 - 4b Tempatkan PROFINET/Ethernet kabel antara spring-loaded penjepit metal untuk establish fixation mekanis antara kabel dan penjepit.

4 Instalasi Listrik

4.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk petunjuk keselamatan umum.

PERINGATAN

TEGANGAN BERTAMBAH

Penambahan tegangan dari kabel motor output dari konverter frekuensi yang berbeda berjalan bersamaan dapat mengisi peralatan kapasitor meskipun peralatan telah dinonaktifkan dan keluar. Gagal menjalankan kabel output secara terpisah atau menggunakan kabel di-screen dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Jalankan kabelmotor output secara terpisah.
- Menggunakan kabel di-screen
- Terkunci keluar semua konverter frekuensi secara bersamaan.

PERINGATAN

BAHAYA KEJUTAN

Konverter frekuensi dapat menyebabkan arus DC pada konduktor PE dan sehingga menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Ketika arus sisa-dioperasikan proteksi perangkat (RCD) digunakan untuk perlindungan terhadap kejutan listrik, hanya RCD jenis B diizinkan pada bagian pasokan.

Tidak mengikuti saran berikut ini, berarti yang RCD tidak menyediakan perlindungan tertentu.

Perlindungan arus berlebih

- Tambahan proteksi peralatan seperti-proteksi sirkuit-pendek atau perlindungan termal motor antara konverter frekuensi dan motor, diperlukan untuk aplikasi dengan beberapa motor.
- Sekering Input diperlukan untuk menyediakan sirkuit-pendek dan perlindungan arus berlebih. Apabila sekering-pabrik tidak dapat mendukung prosesnya, penginstal harus menyediakannya. Lihat pengukuran sekering maksimum di *bab 9.8 Sekering dan pemotong Sirkuit*.

Jenis kabel dan pengukuran

- Semua kabel harus mematuhi peraturan lokal dan nasional berkenaan dengan persyaratan penampang dan suhu sekitarnya.
- Rekomendasi kabel koneksi daya: Minimum 75 °C kabel tembaga yang terukur.

Lihat *bab 9.5 Spesifikasi kabel* untuk ukuran kabel dan jenis kabel.

4.2 EMC-sesuai Instalasi

Untuk mendapatkan instalasi sesuai EMC, ikuti petunjuk yang disediakan pada *bab 4.3 Arde*, *bab 4.4 Skematis Kabel*, *bab 4.6 Hubungan Motor*, dan *bab 4.8 Wiring Kontrol*.

4.3 Arde

PERINGATAN

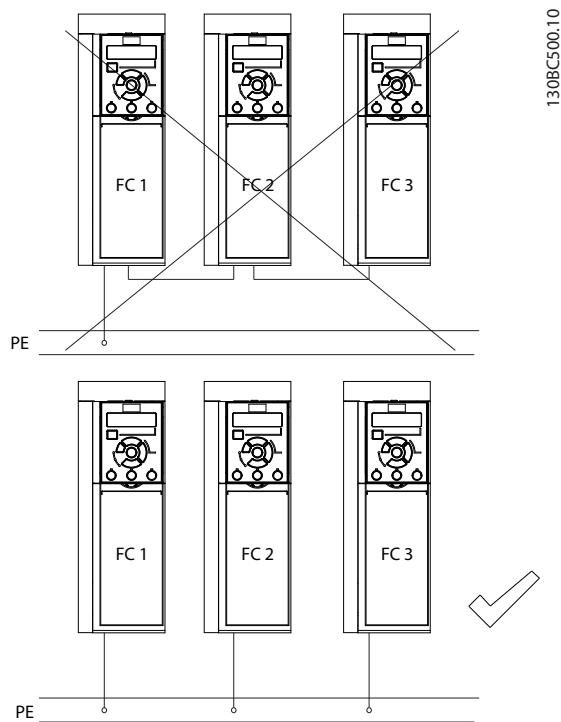
BAHAYA ARUS BOCOR

Arus bocor melebihi 3.5 mA. Tidak mengikuti konverter frekuensi arde dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Memastikan arde yang benar terhadap peralatan oleh penginstal elektrik yang disertifikasi.

Untuk keselamatan listrik

- Menempatkan konverter frekuensi menurut peraturan standar dan langsung.
- Gunakan kabel arde untuk daya input, daya motor, dan kabel kontrol.
- Tidak menempatkan arde pada satu konverter frekuensi dengan lainnya pada cara rantai daisy (lihat *Ilustrasi 4.1*).
- Tetap menempatkan sambungan kabel arde sedekat mungkin
- Ikuti persyaratan wiring pabrik motor.
- Bagian penampang kabel minimum: 10 mm² (7 AWG) (atau 2 kawat pembumian terukur diputus secara terpisah).



Ilustrasi 4.1 Prinsip Arde

Untuk instalasi sesuai - EMC

- Membangun kontak elektrik antara sekat kabel dan penutup konverter frekuensi dengan menggunakan kabel metal glands atau dengan menggunakan penjepit yang disediakan pada peralatan (lihat *bab 4.6 Hubungan Motor*).
- Gunakan kabel strand tinggi untuk mengurangi kilasan ledakan.
- Tidak menggunakan pigtails.

CATATAN!

POTENSIAL EQUALISATION

Risiko kilasan ledakan, pada saat potensial arde antara konverter frekuensi dan sistem kontrol yang berbeda.

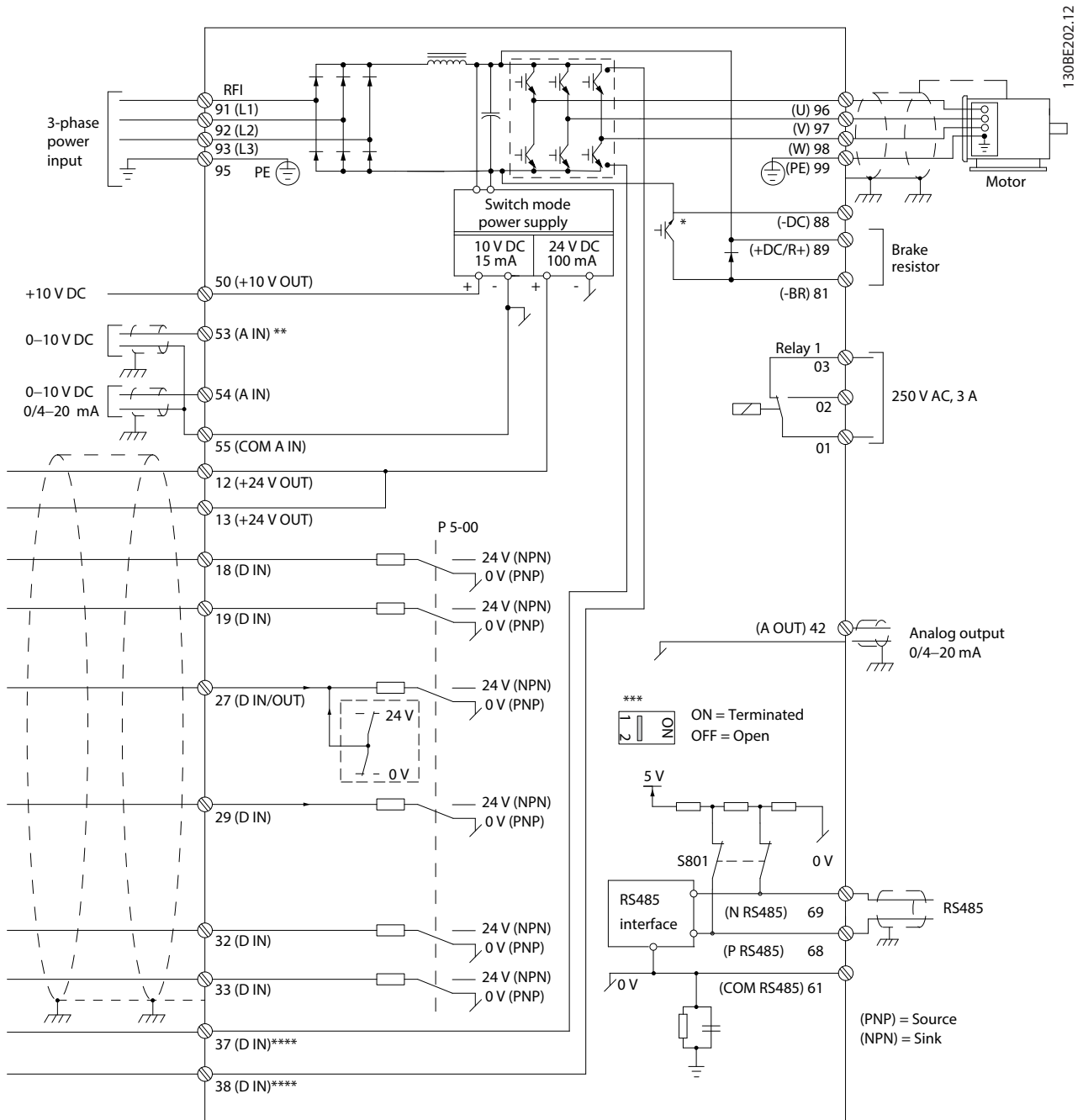
Install kabel equalizing antara sistem komponen.

Disarankan-bagian penampang kabel: 16 mm² (5 AWG).

4.4 Skematis Kabel

Bagian ini menjelaskan cara kabel konverter frekuensi.

4



Ilustrasi 4.2 Gambar Skematis Kabel Dasar

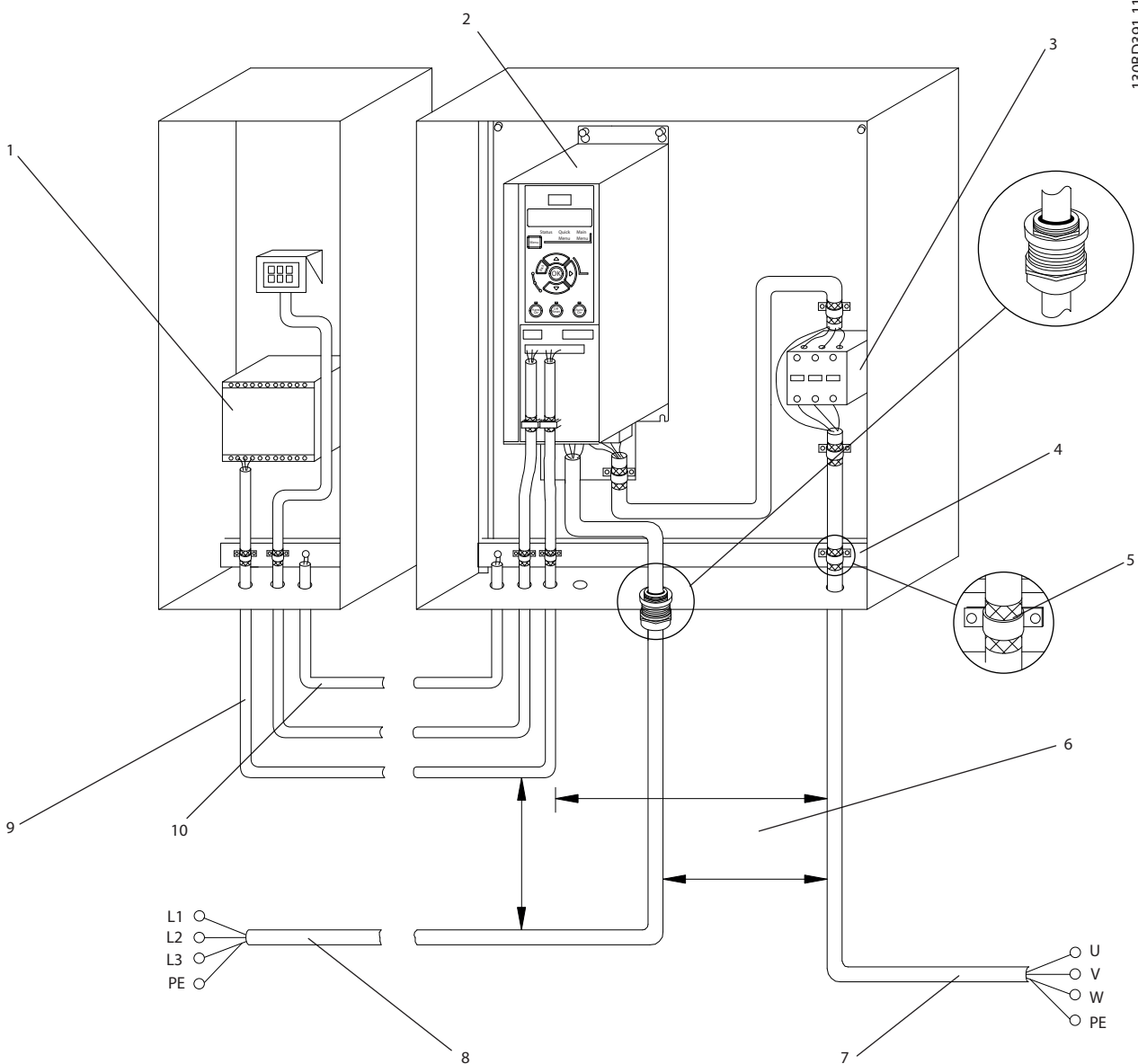
A=Analog, D=Digital

* Terpasang di pemotong rem hanya tersedia di 3 unit fasa.

** Terminal 53 juga dapat digunakan sebagai input digital.

*** Saklar S801 (bus terminal) dapat digunakan untuk mengaktifkan pemutusan pada port RS485 (terminal 68 dan 69).

**** Merujuk ke bab 6 Safe Torque Off (STO) untuk kabel STO yang benar.



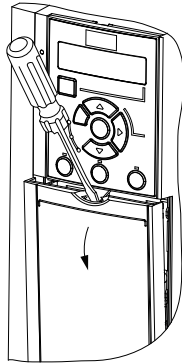
4

| | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | PLC | 6 | Minimum 200 mm (7.9 inci) antara kabel kontrol, motor dan hantaran listrik. |
| 2 | Konverter frekuensi | 7 | Motor, 3-fasa dan PE |
| 3 | Kontaktor output (Secara umum tidak disarankan) | 8 | Hantaran listrik, fasa tunggal, 3 fasa dan penguatan PE |
| 4 | Pembatas arde (PE) | 9 | Wiring kontrol |
| 5 | Kabel pelindung (distrip) | 10 | Equalizing minimum 16 mm ² (6 AWG) |

Ilustrasi 4.3 Sambungan Elektrikal Tipikal

4.5 Akses

- Lepaskan pelat penutup dengan obeng. Lihat *Ilustrasi 4.4*.



130BD531.10

Ilustrasi 4.4 Akses Wiring Kontrol

4.6 Hubungan Motor

PERINGATAN

TEGANGAN BERTAMBAH

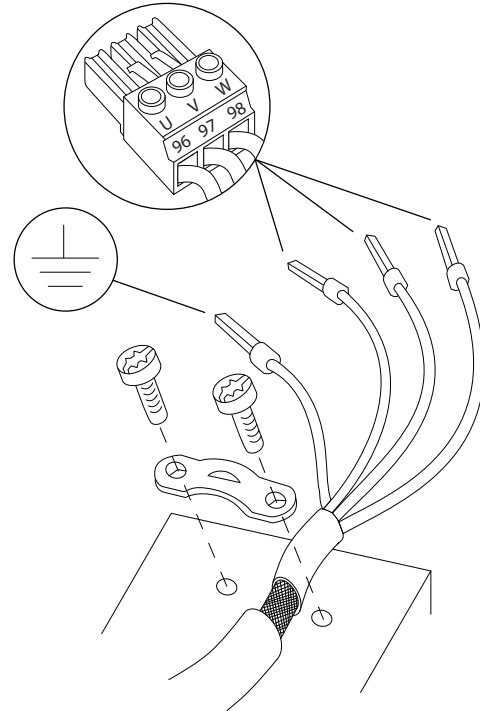
Penambahan tegangan dari kabel motor output berjalan bersamaan dapat mengisi peralatan kapasitor, meskipun peralatan dimatikan dan dikunci. Gagal menjalankan kabel output secara terpisah atau menggunakan kabel di-screen dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Jalankan kabel motor output secara terpisah.
- Menggunakan kabel di-screen
- Selalu mematuhi kode lokal dan nasional elektrik untuk ukuran kabel. Untuk ukuran kabel maksimum, lihat *bab 9.1 Data Kelistrikan*.
- Ikuti persyaratan wiring pabrik motor.
- Pemutusan kabel Motor atau akses panel disediakan pada unit IP21 (NEMA1/12)
- Tidak melakukan sambungan memulai atau kutub-mengubah perangkat (contoh, motor Dahlander atau motor induksi ring selip) antara konverter frekuensi dan motor.

Prosedur

1. Strip bagian insulasi kabel outer.
2. Posisi strip kabel yang bawah penjepit kabel untuk establish fixation mekanis dan elektrik kontak antara layar dan kabel arde.
3. Sambung kabel arde ke terminal arde terdekat menurut petunjuk arde yang disediakan di *bab 4.3 Arde*. Lihat *Ilustrasi 4.5*.

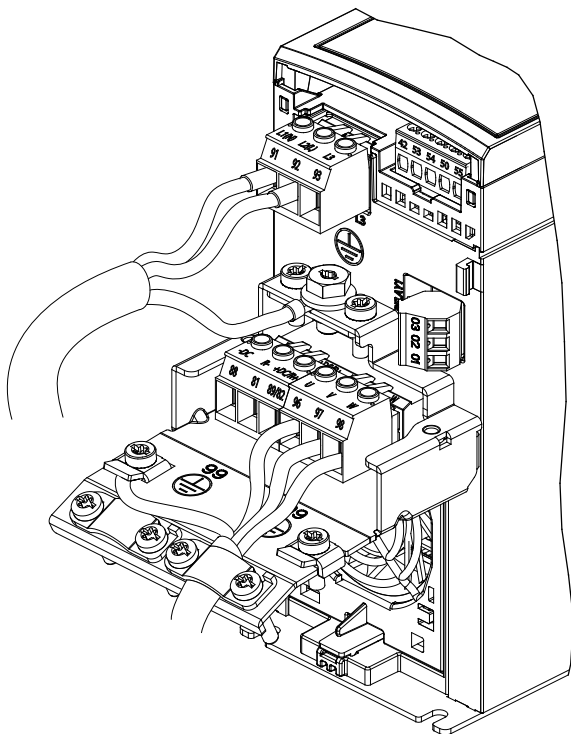
4. Sambung 3 fasa-kabel motor ke terminal 96 (U)97 (V), dan 98 (W), seperti yang tertera di *Ilustrasi 4.5*.
5. Kencangkan terminal menurut informasi yang disediakan di *bab 9.7 Sambungan Torsi Pengencangan*.



130BD531.10

Ilustrasi 4.5 Hubungan Motor

Hantaran listrik, motor, dan arde untuk satu-sambungan fasa dan 3-fasa konverter frekuensi yang ditunjukkan pada masing-masing *Ilustrasi 4.6* dan *Ilustrasi 4.7* Konfigurasi aktual berubah dengan jenis unit dan peralatan opsional.



130BE232.11

Ilustrasi 4.6 Hantaran listrik, Motor, dan Sambungan Arde untuk Unit Fasa Satu

4.7 Sambungan Sumber listrik AC

- Ukuran kabel didasarkan pada arus input dari konverter frekuensi. Untuk ukuran kabel maksimum, lihat *bab 9.1 Data Kelistrikan*.
- Selalu mematuhi kode lokal dan nasional elektrik untuk ukuran kabel.

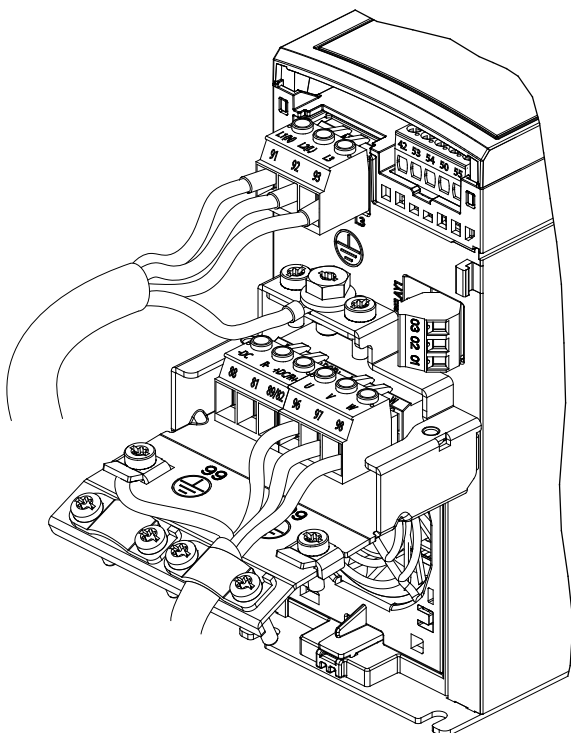
Prosedur

1. Sambung AC kabel daya input ke terminal ke terminal N dan L untuk satu fasa unit (lihat *Ilustrasi 4.6*), atau ke terminal L1, L2 dan L3 untuk 3 unit fasa (lihat *Ilustrasi 4.7*).
2. Tergantung pada konfigurasi peralatan, daya input menyambung ke sumber listrik terminal input atau input terputus.
3. Menempatkan kabel menurut instruksi arde yang di *bab 4.3 Arde*.
4. Pada saat dipasang dari sumber listrik terisolir (hantaran listrik IT atau delta mengambang) atau listrik TT/TN-d hantaran listrik dengan kaki arde (delta arde) memastikan bahwa filter RFI sekrup akan dihapus, untuk menghindari kerusakan pada sirkuit lanjutan dan mengurangi arus kapasitas arde menurut IEC 61800-3.

4.8 Wiring Kontrol

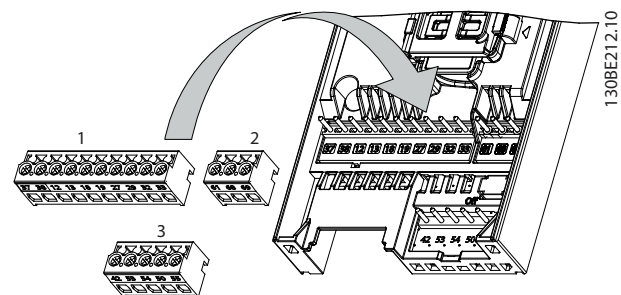
4.8.1 Jenis Terminal Kontrol

Ilustrasi 4.8 memperlihatkan konektor konverter frekuensi yang dapat dilepas. Fungsi Terminal dan pengaturan standar diringkas di *Tabel 4.1* dan *Tabel 4.2*.



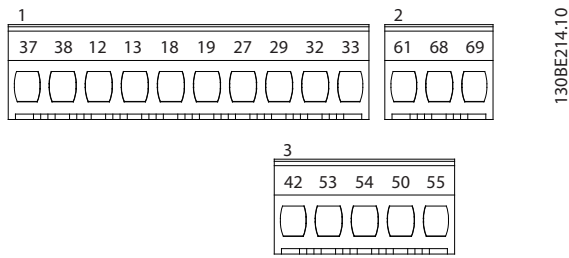
130BE231.11

Ilustrasi 4.7 Hantaran Listrik, Motor dan Koneksi Arde untuk Unit 3 fasa



130BE212.10

Ilustrasi 4.8 Lokasi Terminal Kontrol



4

Ilustrasi 4.9 Nomor terminal

Lihat bab 9.6 Kontrol Input/Output dan Data kontrol untuk rincian selengkapnya.

| Terminal | Parameter | Pengaturan standar | Keterangan |
|--|--|--|--|
| Digital I/O, Pulse I/O, Encoder | | | |
| 12, 13 | - | +24 V DC | Tegangan pasokan 24 V DC. Arus output maksimum adalah 100 mA untuk semua beban 24 V. |
| 18 | Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input | [8] Start | masukan digital. |
| 19 | Parameter 5-11 Terminal 19 Digital Input | [10] Pembalikan | |
| 27 | Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input parameter 5-30 Terminal 27 Digital Output | DI [2] Pembalikan LUNCURAN [0] Tidak ada operasi | Dapat dipilih untuk input digital, keluaran digital, atau output pulsa. Pengaturan standar adalah input digital. |
| 29 | Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input | [14] Jog | Input digital. |
| 32 | Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input | [0] Tidak ada operasi | Input Digital, 24 V encoder. Terminal 33 dapat digunakan untuk input pulsa. |
| 33 | Parameter 5-15 Terminal 33 Digital Input | [16] Preset ref bit 0 | |
| 37, 38 | - | STO | Fungsi keamanan input. |
| Input/output analog | | | |

| Terminal | Parameter | Pengaturan standar | Keterangan |
|----------|--|-----------------------|---|
| 42 | Parameter 6-91 Terminal 42 Analog Output | [0] Tidak ada operasi | Dapat diprogram keluaran analog. Sinyal analog 0-20 mA atau 4-20 mA pada maksimum 500 Ω. Juga dapat dikonfigurasi sebagai output digital. |
| 50 | - | +10 V DC | Tegangan pasokan analog 10 V DC. 15 mA maksimum secara umum digunakan untuk potensiometer atau termistor. |
| 53 | 6-1* grup parameter | - | masukan analog. Hanya modus tegangan yang didukung. Ini juga dapat digunakan sebagai input digital. |
| 54 | 6-2* grup parameter | - | masukan analog. Dapat dipilih antara modus tegangan atau arus. |
| 55 | - | - | Bersama untuk masukan analog |

Tabel 4.1 Keterangan Terminal - Digital Input/Output, Input/Output Analog

| Terminal | Parameter | Pengaturan standar | Keterangan |
|--------------------------|-----------|--------------------|--|
| Komunikasi serial | | | |
| 61 | - | - | Filter-RC yang terintegrasi untuk layar kabel. HANYA untuk menyambung layar pada saat terjadi masalah EMC. |

| Terminal | Parameter | Pengaturan standar | Keterangan |
|------------|---------------------|--------------------|--|
| 68 (+) | 8-3* grup parameter | - | Interface RS485. Saklar kartu kontrol disediakan untuk resistensi pemutusan. |
| 69 (-) | 8-3* grup parameter | - | |
| Relai | | | |
| 01, 02, 03 | 5-40 | [9] Alarm | Output relai Bentuk C. Relai ini merupakan tempat lokasi dan tergantung pada konfigurasi kontroler dan ukuran. Dapat digunakan untuk tegangan AC atau DC dan beban hambatan atau induktif. |

Tabel 4.2 Keterangan Terminal - Komunikasi Serial

4.8.2 Sambung ke Terminal Kontrol

Konektor terminal kontrol tidak dapat dimasukkan dari konverter frekuensi untuk kemudahan instalasi, seperti yang tertera di *Ilustrasi 4.8*.

Untuk rincian tentang kabel STO, merujuk ke *bab 6 Safe Torque Off (STO)*.

CATATAN!

Kabel kontrol harus sependek mungkin dan terpisah memprogramkannya dari kabel daya tinggi bertujuan untuk meminimalkan interferensi.

1. Renggangkan sekrupnya untuk terminal.
2. Sisipkan kabel kontrol yang di sleeved ke slot.
3. Kencangkan sekrupnya untuk terminal.
4. Pastikan bahwa kontak telah ada dan tidak hilang. Kendurkan kabel kontrol dapat menjadi sumber masalah peralatan atau mengurangi operasi yang optimal.

Lihat *bab 9.5 Spesifikasi kabel* untuk ukuran kabel terminal dan *bab 7 Contoh Aplikasi* untuk sambungan kabel kontrol tipikal.

4.8.3 Mengaktifkan Operasi Motor (Terminal 27)

Kabel jumper diperlukan antara terminal 12 (atau 13) dan terminal 27 untuk konverter frekuensi untuk mengoperasikan pada saat menggunakan angka program standar pabrik.

- Terminal 27 input Digital dirancang untuk menerima 24 V DC perintah interlock eksternal.
- Pada saat tidak ada perangkat interlock digunakan, hubungkan jumper antara terminal kontrol 12 (disarankan) atau 13 ke terminal 27. Jumper menyediakan di sinyal internal 24 V pada terminal 27.
- Hanya untuk GLCP: Pada saat status line berada di bagian bawah LCP pembacaan *PELUNCURAN JAUH OTOMATIS*, hal ini menunjukkan bahwa untuk telah siap untuk beroperasi tetapi masih terjadi kekurangan pada input di terminal 27.

CATATAN!

TIDAK DAPAT START

Konverter frekuensi tidak dapat beroperasi tanpa sinyal pada terminal 27, kecuali terminal 27 yang diprogram kembali.

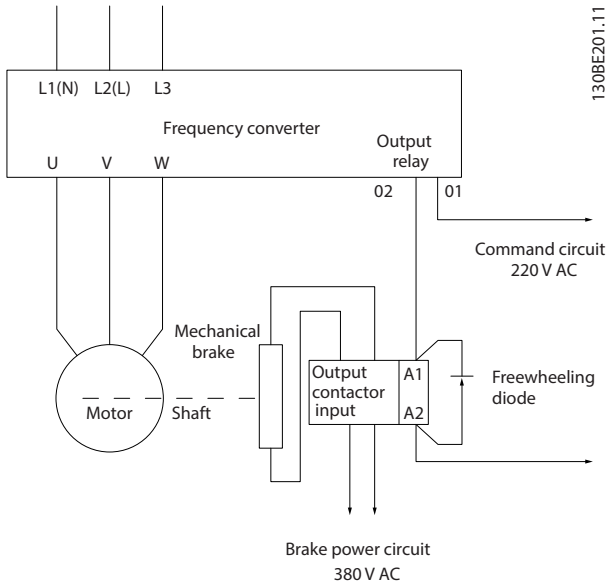
4.8.4 Kontrol Rem Mekanis

Dalam aplikasi pengangkatan/penurunan, diperlukan pengontrolan rem elektro-mekanis.

- Kendalikan rem dengan menggunakan keluaran relai atau keluaran digital (terminal 27).
- Jaga agar keluaran tetap tertutup (bebas-tegangan) selama konverter frekuensi tidak dapat mempertahankan motor, misalnya karena beban yang terlalu berat.
- Pilih *kontrol rem Mekanis [32]* di Relai grup parameter 5-4* untuk aplikasi dengan rem elektro-magnetik.
- Rem dilepas apabila arus motor lebih besar daripada besarnya setelan dalam *parameter 2-20 Arus pelepas Brake*.
- Rem bekerja bila frekuensi keluaran lebih kecil daripada frekuensi yang disetel pada *parameter 2-22 Mengaktifkan Kecepatan Brake [Hz]*, dan hanya jika konverter frekuensi sedang melaksanakan perintah stop.

Jika konverter frekuensi berada dalam modus alarm atau dalam situasi kelebihan tegangan, rem mekanis langsung berhenti.

Konverter frekuensi merupakan perangkat yang tidak aman. Tanggung jawab sistem rancangan ke pemaduan perangkat keselamatan menurut relevan crane/pengangkat yang berlaku.



130BE201.11

Ilustrasi 4.10 Menyambung ke Rem Mekanik ke Konverter Frekuensi

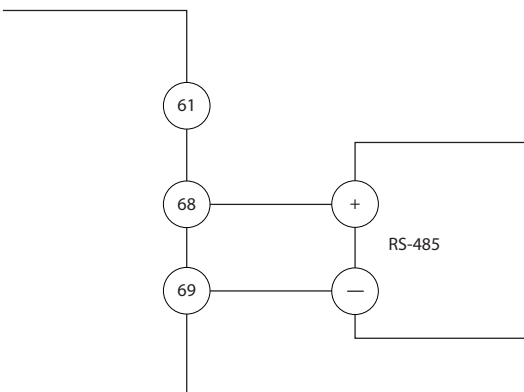
Untuk pengaturan komunikasi serial dasar, pilih berikut

1. Jenis protokol di *parameter 8-30 Protocol*.
 2. Alamat konverter frekuensi di *parameter 8-31 Address*.
 3. Baud rate di *parameter 8-32 Baud Rate*.
- Dua protokol komunikasi merupakan internal ke konverter frekuensi. Ikuti persyaratan wiring pabrik motor.
 - Danfoss FC
 - Modbus RTU
 - Fungsi dapat diprogram dengan menggunakan perangkat lunak protokol dan sambungan RS485 atau di grup parameter 8-*** *Komunikasi dan Opsi*.
 - Pemilihan protokol komunikasi spesifik mengubah pengaturan parameter standar yang berbeda untuk menyesuaikan spesifikasi protokol dan membuat tambahan parameter spesifik protokol yang tersedia.

4.8.5 Komunikasi Serial RS485

Sambung kabel komunikasi RS485 ke terminal (+)68 dan (-)69.

- Kabel komunikasi serial di-screen disarankan.
- Lihat *bab 4.3 Arde* untuk arde yang benar.



130BB489.10

Ilustrasi 4.11 Diagram Kabel Komunikasi Serial

4.9 Daftar Pemeriksaan Instalasi

Sebelum selesai instalasi unit, periksa seluruh instalasi secara detail pada *Tabel 4.3*. Periksa dan tanda untuk item pada saat telah selesai.

| Periksa untuk | Keterangan | <input checked="" type="checkbox"/> |
|-------------------------------|---|-------------------------------------|
| Perlengkapan peralatan | <ul style="list-style-type: none"> Lihat untuk perlengkapan peralatan, saklar, pemutusan, atau sekering/breaker sirkuit yang bertempat di daya input di bagian konverter frekuensi atau output motor. Pastikan bahwa semuanya telah siap untuk operasi kecepatan penuh. Periksa fungsi dan instalasi sensor yang digunakan untuk umpan-balik ke konverter frekuensi.. Lepaskan segala kapasitor koreksi faktor daya pada motor. Sesuaikan segala kapasitor koreksi faktor daya pada bagian listrik dan pastikan bahwa semuanya telah dikurangi. | |
| Routing kabel | <ul style="list-style-type: none"> Pastikan bahwa kabel motor dan kabel kontrol terpisah atau di layar atau 3 saluran metalik terpisah untuk isolasi interferensi frekuensi-tinggi. | |
| Wiring kontrol | <ul style="list-style-type: none"> Periksa untuk kegagalan atau kerusakan kabel dan kendurnya sambungan. Periksa bahwa kabel kontrol diisolasikan dari kabel daya dan motor untuk immunitas kebisingan. Periksa sumber tegangan sinyal, apabila diperlukan. <p>Penggunaan kabel screen atau pasangan twisted disarankan. Pastikan bahwa layar diputuskan secara benar.</p> | |
| Pengosongan pendinginan | <ul style="list-style-type: none"> Pastikan bahwa atas dan bawah pengosongan yang cukup untuk memastikan pendinginan aliran udara, lihat <i>bab 3.3 Pemasangan</i>. | |
| Kondisi sekitar | <ul style="list-style-type: none"> Periksa bahwa persyaratan untuk kondisi sekitar ditampilkan. | |
| Sekering dan pemotong sirkuit | <ul style="list-style-type: none"> Periksa untuk sekering atau pemotong sirkuit yang benar. Periksa bahwa semua sekering dimasukkan secara benar dan dalam kondisi operasional dan semua pemotong sirkuit di posisi terbuka. | |
| Arde | <ul style="list-style-type: none"> Periksa untuk sambungan arde secukupnya dan memastikan bahwa semuanya adalah rapat dan bebas dari oksidasi. Tidak menempatkan arde ke saluran atau pemasangan panel belakang ke permukaan metal. | |
| Kabel daya input dan output | <ul style="list-style-type: none"> Periksa untuk melepaskan sambungan. Periksa bahwa motor dan sumber listrik merupakan saluran terpisah atau kabel di-screen yang terpisah. | |
| Interior panel | <ul style="list-style-type: none"> Periksa bahwa interior unit bebas dari debu, potongan metal, embun, dan korosi. Periksa unit yang dipasang pada saat tidak dicat, permukaan metal. | |
| Saklar | <ul style="list-style-type: none"> Pastikan bahwa semua saklar dan pengaturan pemutusan pada di posisi yang benar. | |
| Getaran | <ul style="list-style-type: none"> Periksa unit yang dipasang secara solid atau pemasangan kejutan digunakan, apabila diperlukan. Periksa untuk jumlah getaran unit yang tidak seperti biasanya. | |

Tabel 4.3 Daftar Pemeriksaan Instalasi

⚠ KEWASPADAAN

POTENSIAL BAHAYA PADA KEJADIAN KEGAGALAN INTERNAL

Risiko kecelakaan apabila konverter frekuensi tidak benar tertutup.

- Sebelum menerapkan daya, pastikan semua penutup keselamatan pada tempatnya dan telah terpasang secara benar.

5 Penugasan

5.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk petunjuk keselamatan umum.

PERINGATAN

TEGANGAN TINGGI

Konverter frekuensi berisi tegangan tinggi pada saat tersambung ke daya input sumber listrik AC. Tidak mengikuti prosedur instalasi, memulai dan memelihara dengan personel yang berkualifikasi dapat menyebabkan kematian atau cedera serius.

- Instalasi, permulaan dan pemeliharaan dapat dilakukan oleh pekerja yang memenuhi standar yang berlaku.

Sebelum menerapkan daya:

1. Tutup penutup dengan benar.
2. Periksa bahwa semua jalur kabel telah dikencangkan secara benar.
3. Pastikan daya input ke unit telah dinonaktifkan dan dikunci. Tidak tergantung pada saklar pemutusan konverter frekuensi untuk isolasi daya input.
4. Pengujian bahwa dengan tidak adanya tegangan pada terminal input L1 (91), L2 (92), dan L3 (93) fasa ke fasa, dan fasa ke arde.
5. Pengujian tidak adanya tegangan pada terminal output 96 (U), 97 (V), dan 98 (W), fasa ke fasa- -, dan fasa ke arde.
6. Konfirmasi berkelanjutan dari motor dengan mengukur angka Ω pada U-V (96-97), V-W (97-98), dan W-U (98-96).
7. Periksa untuk arde dari konverter frekuensi dan motor yang benar.
8. Periksa konverter frekuensi untuk putus sambungan ke terminal.
9. Konfirmasi bahwa tegangan pasokan cocok dengan tegangan konverter frekuensi dan motor.

5.2 Tetapkan Daya

Terapkan daya ke konverter frekuensi menggunakan langkah-langkah berikut:

1. Konfirmasi tegangan input seimbang diantara 3%. Jika tidak, koreksi tegangan input mengalami ketidakseimbangan sebelum memproses lebih lanjut. Ulangi prosedur ini setelah koreksi tegangan.
2. Segala pastikan bahwa kabel peralatan optional mencocokkan aplikasi instalasi.
3. Pastikan bahwa semua perangkat operator di posisi TIDAK AKTIF. Pintu panel tertutup dan penutup dipasang secara kencang.
4. Terapkan daya ke unit. Tidak memulai konverter frekuensi sekarang. Untuk unit dengan pemutus saklar, aktifkan ke posisi AKTIF untuk menerapkan daya ke konverter frekuensi.

5.3 Operasi Panel Kontrol Lokal

Mendukung konverter frekuensi panel kontrol lokal (LCP), panel kontrol lokal grafis (GLCP), dan penutup non-transparan. Chapter ini menjelaskan bawah operasi dengan LCP dan GLCP.

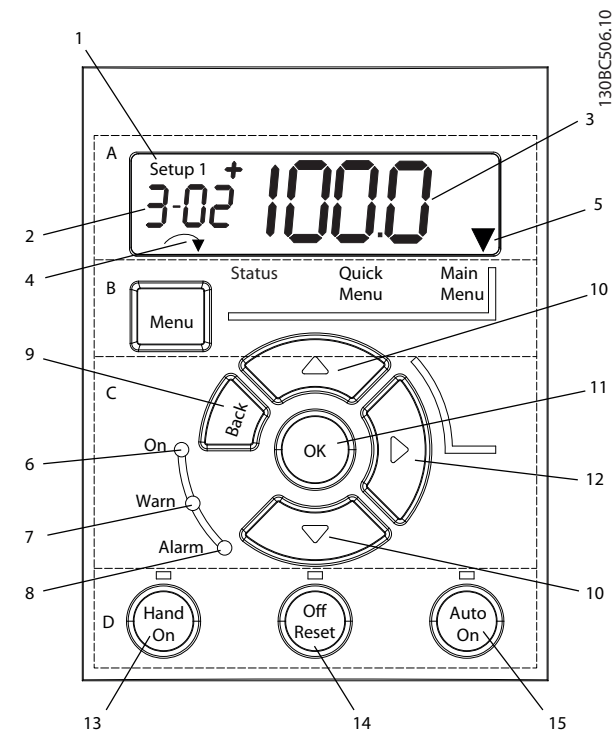
CATATAN!

Konverter frekuensi juga dapat diprogram dari MCT 10 Set-up Perangkat Lunak di PC via port komunikasi RS485. Perangkat lunak ini dapat di pesan dengan menggunakan nomor kode 130B1000 atau didownload dari situs Danfoss : www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload.

5.3.1 Panel Kontrol Lokal (LCP)

Panel kontrol lokal (LCP) dibagi dalam 4 grup fungsional.

- A. Tampilan numerik.
- B. Tombol menu.
- C. Tombol navigasi dan lampu indikator (LEDs).
- D. Tombol operasi dan cahaya indikator (LED).



Ilustrasi 5.1 Lihat dari LCP

A. Tampilan numerik

Layar LCD memiliki cahaya latar dengan 1 saluran numerik. Semua data ditampilkan di LCP.

| | |
|---|---|
| 1 | Pengaturan nomor menunjukkan pengaturan aktif dan pengaturan edit. Apabila pengaturan yang sama bertindak sebagai aktif dan pengaturan edit, hanya nomor pengaturan yang akan terlihat (pengaturan pabrik). Pada saat aktif dan pengaturan edit berbeda, kedua nomor akan terlihat di layar (contoh, pengaturan 12). Nomor yang berkedip menunjukkan pengaturan edit. |
| 2 | Nomor parameter. |
| 3 | Angka parameter. |
| 4 | Arah Motor terlihat di bagian kiri bawah layar. Arah panah kecil, menunjukkan arah searah atau berlawanan dengan arah jarum jam. |
| 5 | Segitiga menunjukkan apabila LCP dalam Status, Menu cepat atau Menu utama. |

Tabel 5.1 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Bagian A



Ilustrasi 5.2 Tampilan informasi

B. Tombol menu

Tekan [Menu] untuk memilih antara Status, Menu Cepat atau Menu Utama.

C. Tombol navigasi dan lampu indikator (LEDs)

| Tombol | Fungsi |
|------------------------|---|
| 9 [Back] | Untuk berpindah ke langkah atau lapisan sebelumnya di struktur navigasi. |
| 1 0 Arah panah [▲] [▼] | Untuk beralih antara grup parameter, parameter dan diantara peningkatan/pengurangan nilai parameter itu sendiri. Panah juga dapat digunakan untuk referensi pengaturan lokal. |
| 1 1 [OK] | Tekan untuk mengakses grup parameter atau mengaktifkan pilihan. |
| 1 2 [▶] | Untuk berpindah dari kiri ke kanan di dalam nilai parameter untuk mengubah setiap digit individual. |

Tabel 5.2 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Tombol Navigasi

| Indikator | Lampu | Fungsi |
|--------------|--------|---|
| 6 Nyala | Hijau | Lampu NYALA pada saat konverter frekuensi menerima daya dari tegangan hantaran listrik, terminal bus DC, atau dari catu eksternal 24 V. |
| 7 Peringatan | Kuning | Pada saat kondisi peringatan ditampilkan, Lampu PERINGATAN kuning nyala dan teks menampilkan tampilan area yang mengidentifikasi masalah. |
| 8 Alarm | Merah | Kondisi bermasalah dapat mengakibatkan ampu alarm merah berkedip dan teks alarm ditampilkan. |

Tabel 5.3 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Lampu Indikator (LED)

D. Tombol operasi dan lampu indikator (LEDs)

| Tombol | Fungsi |
|----------------|---|
| 13 Hand On | Memulai konverter frekuensi di kontrol lokal. <ul style="list-style-type: none"> Eksternal memberhentikan sinyal dengan mengontrol komunikasi input atau komunikasi serial mengesampingkan hand aktif. |
| 14 Off/Reset | Memberhentikan motor tetapi tidak melepas daya ke konverter frekuensi, atau reset konverter frekuensi secara manual setelah masalah telah terdeteksi. |
| 15 Otomatis On | Tempatkan sistem di modus operasional jauh. <ul style="list-style-type: none"> Menjawab perintah mulai eksternal dengan kontrol terminal atau komunikasi serial. |

Tabel 5.4 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Bagian D

⚠ PERINGATAN**BAHAYA ELEKTRIK**

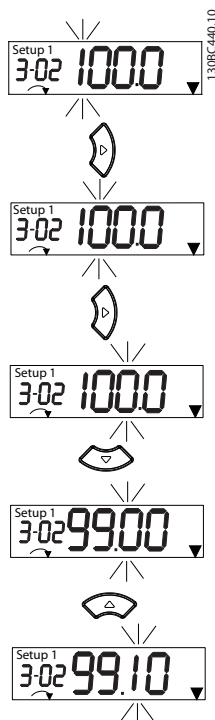
Bahkan setelah menekan tombol [Off/Reset], tegangan ada pada terminal dari konverter frekuensi. Operasi tombol [Off/Reset] tidak memutuskan hubungan konverter frekuensi dari hantaran listrik. Menyentuh bagian aliran listrik dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Jangan sentuh segala bagian yang beraliran listrik.

5

5.3.2 Bagian Kanan-Fungsi pada LCP

Tekan [▶] untuk mengedit segala dari 4 digit di layar secara individual. Saat menekan [▶] sekali, kursor moves ke digit pertama, dan digit memulai berkedip seperti ditunjukkan pada *Ilustrasi 5.3*. Tekan [▲] [▼] untuk mengubah nilai. Menekan [▶] tidak mengubah nilai digit, atau memindahkan nilai desimal.



Ilustrasi 5.3 Fungsi tombol kanan

[▶] juga dapat digunakan untuk memindahkan antara grup parameter. Ketika di Menu utama, tekan [▶] untuk berpindah ke pertama parameter di grup parameter (berikutnya contoh, berpindah dari *parameter 0-03 Regional Settings [0] internasional* untuk *parameter 1-00 Configuration Mode [0] loop Terbuka*).

CATATAN!

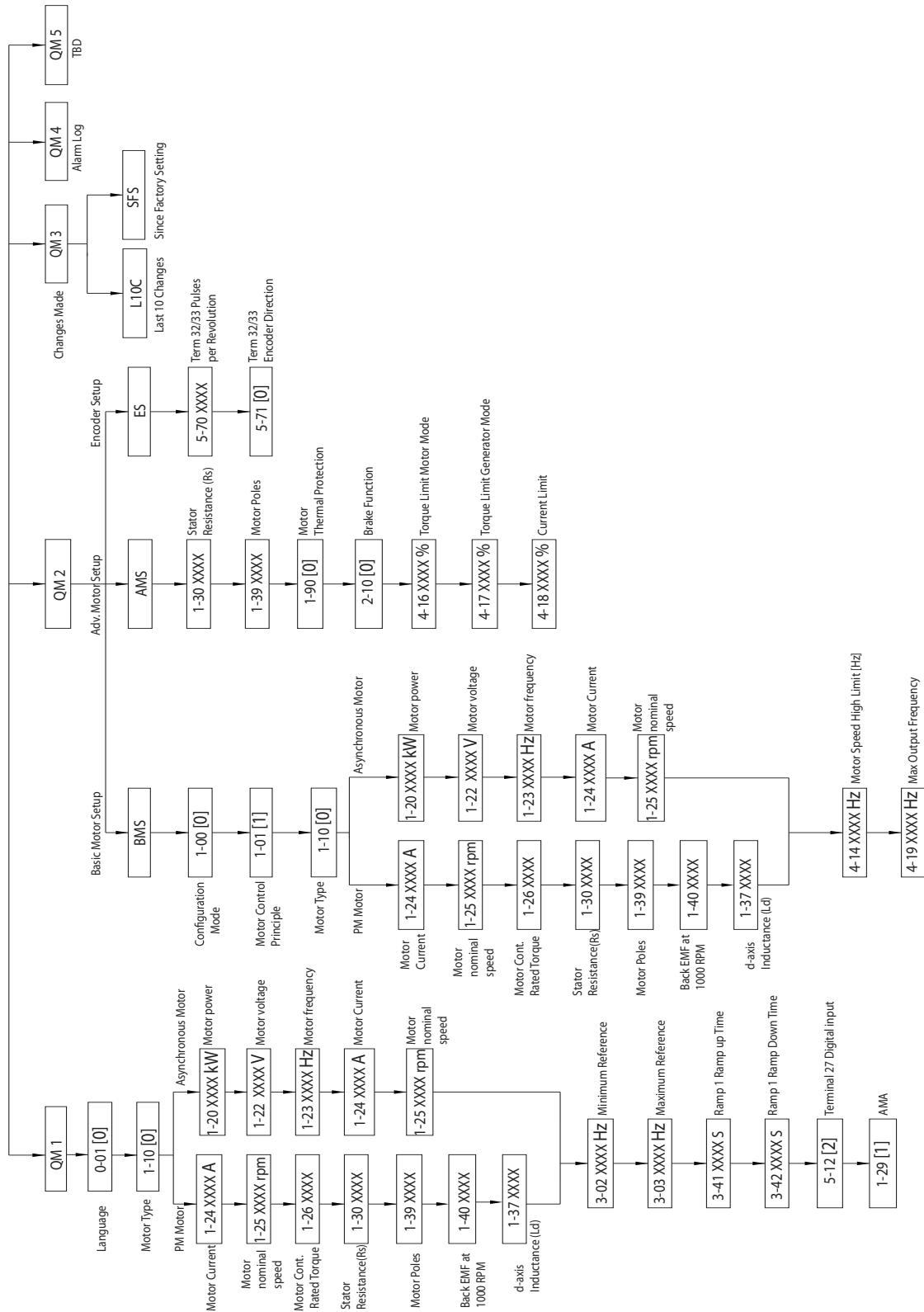
Selama start-up, LCP menampilkan pesan *INISIALISASI*. Ketika pesan ini tidak lagi ditampilkan, konverter frekuensi siap untuk dioperasikan. Menambah atau menghilangkan opsi dapat memperluas lamanya-start up.

5.3.3 Menu Cepat di LCP

Menu Cepat memberikan kemudahan akses untuk parameter yang sering digunakan.

1. Untuk masuk *Menu Cepat*, tekan [Menu] sampai indikator di tampilan ditempatkan diatas *Menu Cepat*.
2. Tekan [▲] [▼] untuk QM1 atau QM2, kemudian tekan [OK].
3. Tekan [▲] [▼] untuk browse melalui parameter di *Menu Cepat*.
4. Tekan [OK] untuk pilih parameter.
5. Tekan [▲] [▼] untuk mengubah angka pengaturan parameter.
6. Tekan [OK] untuk menerima perubahan.
7. Untuk keluar, tekan [kembali] dua kali (atau 3 waktu apabila di QM2 dan QM3) untuk masuk *Status*, atau tekan [Menu] sekali untuk masuk ke *Menu Utama*.

130BC445.12



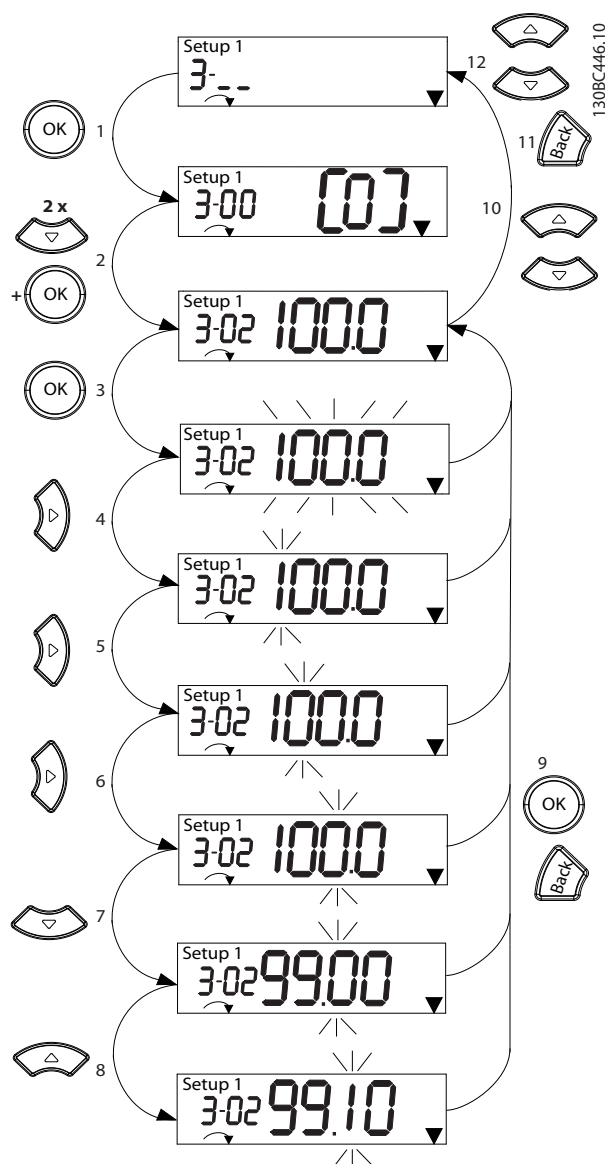
Ilustrasi 5.4 Struktur Menu Cepat

5.3.4 Menu Utama di LCP

Menu Utama memberikan akses ke semua parameter.

1. Untuk masuk ke *Menu Utama*, tekan [Menu] sampai indikator di tampilan ditempatkan di atas *Menu Utama*.
2. [▲] [▼]: Browse melalui grup parameter.
3. Tekan [OK] untuk pilih grup parameter.
4. [▲] [▼]: Browse melalui parameter di grup spesifik.
5. Tekan [OK] untuk pilih parameter.
6. [▶] dan [▲] [▼]: Mengatur/mengubah nilai parameter.
7. Tekan [OK] untuk menerima nilai.
8. Untuk keluar, tekan [kembali] dua kali (atau 3 waktu apabila) untuk masuk *Menu Utama*, atau tekan [Menu] sekali untuk masuk ke *Status*.

Lihat *Ilustrasi 5.5*, *Ilustrasi 5.6*, dan *Ilustrasi 5.7* untuk setiap prinsip perubahan nilai berkelanjutan, enumerated, dan parameter larik. Tindakan yang pada ilustrasi dijelaskan di *Tabel 5.5*, *Tabel 5.6*, dan *Tabel 5.7*.

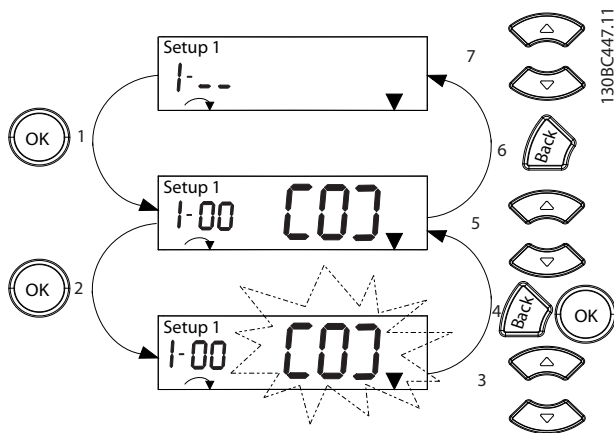


Ilustrasi 5.5 Interaksi Menu Utama - Parameter Berkelanjutan

| | |
|----|--|
| 1 | [OK]: Parameter pertama di grup terlihat. |
| 2 | Tekan [▼] berulang untuk turun ke parameter. |
| 3 | Tekan [OK] untuk mulai edit. |
| 4 | [▶]: Digit pertama berkedip (dapat diedit). |
| 5 | [▶]: Digit kedua berkedip (dapat diedit). |
| 6 | [▶]: Digit ketiga berkedip (dapat diedit). |
| 7 | [▼]: Turun nilai parameter, nilai desimal berubah secara otomatis. |
| 8 | [▲]: Memperbesar nilai parameter. |
| 9 | [Kembali]: Batal perubahan, kembali ke 2. [OK]: Menerima perubahan, kembali ke 2. |
| 10 | [▲][▼]: Pilih parameter di dalam kelompok. |
| 11 | [Kembali]: Menghapus nilai dan menunjukkan grup parameter. |
| 12 | [▲][▼]: Pilih grup. |

Tabel 5.5 Perubahan Nilai di Parameter Berkelanjutan

Untuk enumerated parameter, interaction yang hampir sama, namun nilai parameter yang terlihat dalam tanda kurung karena batas digit (4 digit besar) pada LCP, dan enum dapat lebih besar daripada 99. Ketika enum balik lebih besar daripada 99, LCP hanya dapat menunjukkan bagian yang pertama pada braket.

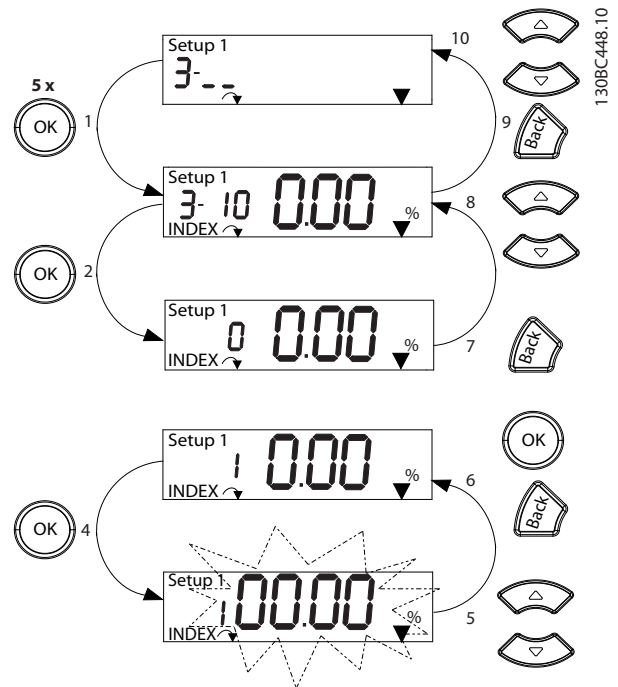


Ilustrasi 5.6 Interaksi Menu Utama - Parameter Enumerated

| | |
|---|--|
| 1 | [OK]: Parameter pertama di grup terlihat. |
| 2 | Tekan [OK] untuk mulai edit. |
| 3 | [▲][▼]: Mengubah nilai parameter (berkedip). |
| 4 | Tekan [Kembali] untuk membatalkan perubahan atau [OK] untuk menerima perubahan (kembali ke layar 2). |
| 5 | [▲][▼]: Pilih parameter diantara grup. |
| 6 | [Kembali]: Menghapus nilai dan menunjukkan grup parameter. |
| 7 | [▲][▼]: Pilih grup. |

Tabel 5.6 Perubahan Nilai di Perubahan Enumerated

Fungsi parameter larik sebagai berikut:



Ilustrasi 5.7 Interaksi Menu Utama - Parameter Larik

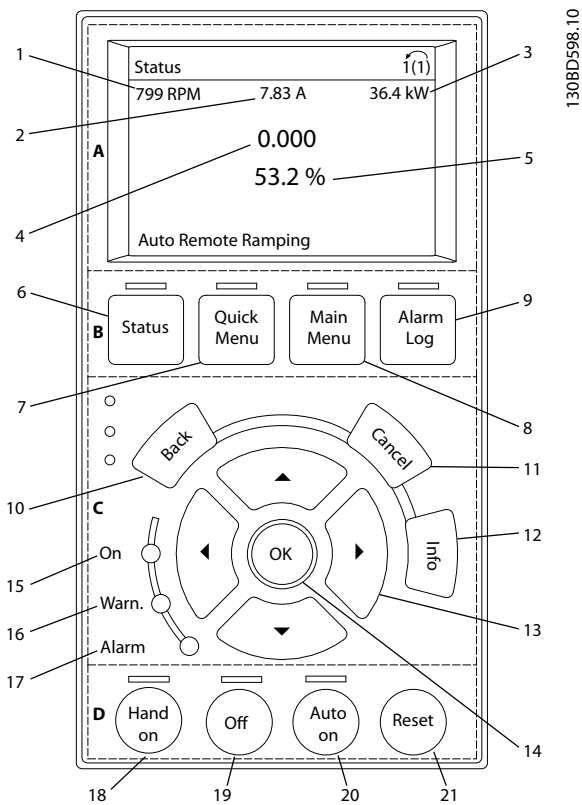
| | |
|----|---|
| 1 | [OK]: Memperlihatkan nomor parameter dan nilai di indeks pertama. |
| 2 | [OK]: Indeks dapat dipilih. |
| 3 | [▲][▼]: Pilih indeks. |
| 4 | [OK]: Nilai dapat diedit. |
| 5 | [▲][▼]: Mengubah nilai parameter (berkedip). |
| 6 | [Kembali]: Membatalkan perubahan. [OK]: Menerima perubahan. |
| 7 | [Kembali]: Membatalkan edit indeks, parameter baru dapat dipilih. |
| 8 | [▲][▼]: Pilih parameter di dalam kelompok. |
| 9 | [Kembali]: Menghapus nilai indeks parameter dan menunjukkan grup parameter. |
| 10 | [▲][▼]: Pilih grup. |

Tabel 5.7 Mengubah Nilai di Parameter Array

5.3.5 Gambaran GLCP

GLCP dibagi dalam 4 grup fungsional (lihat *Ilustrasi 5.8*).

- A. Tampilan area
- B. Tampilan tombol menu
- C. Tombol navigasi dan lampu indikator (LEDs)
- D. Tombol operasi dan reset



130BD598.10

Ilustrasi 5.8 Panel Kontrol Lokal Grafis (GLCP)

A. Tampilan area

Tampilan area diaktifkan pada saat konverter frekuensi menerima daya dari tegangan hantaran listrik, terminal bus DC, atau pasokan eksternal 24 V DC.

Tampilan informasi pada LCP dapat disesuaikan untuk aplikasi pengguna. Pilih opsi di *Menu Cepat Q3-13 Pengaturan Tampilan*.

| Tampilan | Nomor parameter | Pengaturan standar |
|----------|-----------------|-----------------------|
| 1 | 0-20 | [1602] Referensi [%] |
| 2 | 0-21 | [1614] Arus Motor |
| 3 | 0-22 | [1610] Daya [kW] |
| 4 | 0-23 | [1613] Frekuensi |
| 5 | 0-24 | [1502] Penghitung kWh |

Tabel 5.8 Legenda ke Ilustrasi 5.8, Area Tampilan

B. Tampilan tombol menu

Tombol menudigunakan untuk akses menu untuk pengaturan parameter, toggle melalui modus tampilan status selama operasi normal, dan memperlihatkan data log bermasalah.

| | Tombol | Fungsi |
|---|------------|---|
| 6 | Status | Memperlihatkan informasi operasional. |
| 7 | Menu Cepat | Memungkinkan akses untuk parameter program untuk permulaan instruksi pengaturan dan beberapa instruksi aplikasi detail. |
| 8 | Menu Utama | Memungkinkan akses untuk semua parameter program. |
| 9 | Log alarm | Menampilkan daftar arus peringatan, 10 alarm yang terakhir, dan log pemeliharaan. |

Tabel 5.9 Legenda ke Ilustrasi 5.8, Tampilan Tombol Menu

C. Tombol navigasi dan lampu indikator (LEDs)

Tombol navigasi digunakan untuk fungsi program dan memindahkan kursor tampilan. Tombol navigasi juga menyediakan kontrol kecepatan di operasi lokal. Terdapat juga 3 konverter frekuensi status lampu indikator di area ini.

| | Tombol | Fungsi |
|----|-----------------|---|
| 10 | Kembali | Kembali pada langkah atau daftar sebelumnya di struktur menu. |
| 11 | Batal | Batalkan perubahan atau perintah yang terakhir selama modus tampilan tidak berubah. |
| 12 | Info | Tekan untuk definisi fungsi yang telah ditampilkan. |
| 13 | Tombol Navigasi | Gunakan tombol 4 navigasi untuk memindahkan antara item di menu. |
| 14 | OK | Tekan untuk mengakses grup parameter atau mengaktifkan pilihan. |

Tabel 5.10 Legenda ke Ilustrasi 5.8, Tombol Navigasi

| | Indikator | Lampu | Fungsi |
|----|------------|--------|---|
| 15 | Nyala | Hijau | Lampu NYALA pada saat konverter frekuensi menerima daya dari tegangan hantaran listrik, terminal bus DC, atau dari catu eksternal 24 V. |
| 16 | Peringatan | Kuning | Pada saat kondisi peringatan ditampilkan, lampu PERINGATAN kuning menyala dan teks menampilkan tampilan area yang mengidentifikasi masalah. |
| 17 | Alarm | Merah | Kondisi bermasalah dapat mengakibatkan ampu alarm merah berkedip, dan teks alarm ditampilkan. |

Tabel 5.11 Legenda ke Ilustrasi 5.8, Lampu Indikator (LED)

D. Tombol operasi dan reset

Tombol operasi terletak di bagian bawah LCP.

| | Tombol | Fungsi |
|----|-------------|---|
| 18 | Hand On | Memulai konverter frekuensi di kontrol lokal. <ul style="list-style-type: none"> Eksternal memberhentikan sinyal dengan mengontrol komunikasi input atau komunikasi serial mengesampingkan hand aktif. |
| 19 | Mati | Memberhentikan motor tetapi tidak melepas daya ke konverter frekuensi. |
| 20 | Otomatis On | Tempatkan sistem di modus operasional jauh. <ul style="list-style-type: none"> Menjawab perintah mulai eksternal dengan kontrol terminal atau komunikasi serial. |
| 21 | Reset | Reset konverter frekuensi secara manual setelah masalah telah terdeteksi. |

Tabel 5.12 Legenda *kellustrasi 5.8*, Tombol Operasi dan Reset

CATATAN!

Untuk menyesuaikan tampilan kontras, tekan [Status] dan tombol [▲]/[▼].

5.3.6 Pengaturan Parameter

Penetapan program yang benar untuk aplikasi sering memerlukan fungsi pengaturan di beberapa parameter yang berhubungan. Rincian untuk parameter disediakan di *bab 10.2 Struktur Menu Parameter*.

Data program disimpan secara internal di konverter frekuensi.

- Untuk cadangan, upload data ke memori LCP.
- Untuk download data ke konverter frekuensi yang lain, menghubungkan LCP ke bahwa unit dan download pengaturan yang disimpan.
- Mengembalikan pengaturan standar pabrik tidak mengubah data yang disimpan di memori LCP.

5.3.7 Mengubah Pengaturan Parameter dengan GLCP

Akses dan mengubah pengaturan parameter dari *Menu Cepat* atau dari *Menu Utama*. *Menu Cepat* hanya memberikan akses ke jumlah parameter yang dibatasi.

1. Tekan [Menu Cepat] atau [Main Menu] pada LCP.
2. Tekan [▲] [▼] untuk browse melalui grup parameter, tekan [OK] [untuk pilih grup parameter.
3. Tekan [▲] [▼] untuk browse melalui parameter, tekan [OK] untuk pilih parameter.

4. Tekan [▲] [▼] untuk mengubah angka pengaturan parameter.
5. Tekan [◀] [▶] untuk bergeser digit ketika parameter desimal berada di dalam keadaan pengeditan.
6. Tekan [OK] untuk menerima perubahan.
7. Tekan [Kembali] dua kali untuk masuk Status, atau tekan [Main Menu] sekali untuk masuk ke Menu utama.

Melihat perubahan

Menu cepat Q5 Perubahan yang Dibuat tertera di semua perubahan parameter dari pengaturan standar.

- Daftar hanya menampilkan parameter yang telah diubah pada pengaturan edit yang ada.
- Parameter yang telah di-reset ke nilai standar, tidak terdaftar.
- Pesan *Kosong* menunjukkan bahwa tidak parameter telah berubah.

5.3.8 Memuat/mendownload Data ke/dari GLCP

1. Tekan [Tidak aktif] untuk hentikan motor sebelum memuat atau mendownload data.
2. Tekan [Menu utama] *parameter 0-50 LCP Copy* dan tekan [OK].
3. Pilih [1] *Semua* ke LCP ke upload data ke LCP atau pilih [2] *Semua dari LCP* untuk download data dari LCP.
4. Tekan [OK]. Progress bar memperlihatkan proses memuat atau mendownload.
5. Tekan [Hand On] atau [Auto On] untuk kembali ke operasi normal.

5.3.9 Mengembalikan Pengaturan Standar dengan GLCP

CATATAN!

Resiko kehilangan program, data motor, lokalisasi dan monitor data dengan restoration dari pengaturan standar. Untuk menyediakan belakang-atas, upload data ke LCP sebelum inisialisasi.

Mengembalikan pengaturan parameter standar dilakukan dengan inisialisasi dari konverter frekuensi. Inisialisasi dijalankan melalui *parameter 14-22 Operation Mode* (disarankan) atau secara manual. Inisialisasi tidak melakukan reset pengaturan untuk *parameter 1-06 Clockwise Direction*.

- Inisialisasi menggunakan *parameter 14-22 Operation Mode* tidak melakukan

reset pengaturan konverter frekuensi seperti jam operasional, pilihan komunikasi serial, log masalah, log alarm, dan fungsi monitor lainnya.

- Inisialisasi manual menghapus semua motor, program, lokalisasi, dan memonitor data dan mengembalikan pengaturan standar pabrik.

Prosedur inisialisasi yang disarankan, melalui parameter 14-22 Operation Mode

1. Tekan [Main Menu] dua kali untuk mengakses parameter.
2. Skrol ke *parameter 14-22 Operation Mode* dan tekan [OK].
3. Skrol ke [2] *inisialisasi* dan tekan [OK].
4. Putuskan daya ke unit dan tunggu sampai layar mati.
5. Terapkan daya ke unit.

Pengaturan parameter standar disimpan selama permulaan. Ini lebih lama dari normalnya.

6. Alarm 80 ditampilkan.
7. Tekan [Reset] untuk kembali ke modus operasi.

Prosedur inisialisasi manual

1. Putuskan daya ke unit dan tunggu sampai layar mati.
2. Tekan dan tahan [Status], [Menu utama], dan [OK] secara bersamaan sambil melakukan daya ke unit (perkiraan 5 detik atau hingga audible klik dan kipas start).

Pengaturan parameter standar pabrik dikembalikan selama permulaan. Ini lebih lama dari normalnya.

Inisialisasi Manual tidak melakukan reset untuk mengikuti informasi konverter frekuensi:

- *Parameter 15-00 Operating hours*
- *Parameter 15-03 Power Up's*
- *Parameter 15-04 Over Temp's*
- *Parameter 15-05 Over Volt's*

5.4 Program Dasar

5.4.1 Pengaturan Motor Asinkron

Masukkan motor data berikut. Informasi dapat ditemukan di pelat nama motor.

1. *Parameter 1-20 Motor Power [kW].*
2. *Parameter 1-22 Motor Voltage.*
3. *Parameter 1-23 Motor Frequency.*
4. *Parameter 1-24 Motor Current.*
5. *Parameter 1-25 Motor Nominal Speed.*

Agar dapat diperoleh performa optimum di modus VVC⁺, tambahan data motor diperlukan untuk pengaturan parameter berikut. Data dapat ditemukan di lembar data motor (data ini tidak tersedia di pelat nama motor). Menjalankan AMA lengkap menggunakan *parameter 1-29 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA) [1] aktifkan AMA lengkap* atau masukkan parameter secara manual.

1. *Parameter 1-30 Resistansi Stator (Rs).*
2. *Parameter 1-31 Resistansi Rotor (Rr).*
3. *Parameter 1-33 Reaktansi Kebocoran Stator (X1).*
4. *Parameter 1-35 Reaktansi Utama (Xh).*

Aplikasi spesifik-penyetelan ketika sedang berjalan VVC⁺ VVC⁺ yang paling robust modus kontrol. Dalam kebanyakan situasi, hal ini menyediakan performa optimum tanpa penyetelan selanjutnya. Menjalankan AMA lengkap untuk kinerja yang maksimal.

5.4.2 Pengaturan Motor PM di VVC⁺

Permulaan langkah-langkah program

1. Atur *parameter 1-10 Motor Construction* ke pilihan berikut untuk mengaktifkan operasi motor PM:
 - [1] *PM,SPM tak mnyolok*
 - [2] *PM, salient IPM, non Sat*
 - [3] *PM, salient IPM, Sat*
2. Pilih [0] Loop terbuka pada *parameter 1-00 Configuration Mode.*

CATATAN!

Umpan-balik Encoder tidak didukung untuk motor PM.

Program data motor

Setelah memilih motor PM pada *parameter 1-10 Motor Construction*, motor PM-parameter yang terkait di grup parameter 1-2* *Data Motor*, 1-3* *Adv. Data Motor*, dan 1-4* *Lanjut Data Motor II* aktif.

Informasi dapat ditemukan di pelat nama motor dan di lembar data motor.

Memprogram parameter berikut di daftar pemesanan.

1. *Parameter 1-24 Motor Current.*
2. *Parameter 1-26 Motor Cont. Rated Torque.*
3. *Parameter 1-25 Motor Nominal Speed.*
4. *Parameter 1-39 Motor Poles.*
5. *Parameter 1-30 Stator Resistance (Rs).*
Masukkan garis untuk angka resistansi angin stator (Rs). Apabila hanya-baris data baris tersedia, bagi yang garis-garis nilai dengan 2 untuk mencapai garis ke nilai (starpoint) umum.

Juga dimungkinkan untuk mengukur nilai dengan ohmmeter, yang juga berlangsung resistensi resistor kabel ke account. Membagi nilai yang diukur dengan 2 dan masukkan hasil.

- Parameter 1-37 d-axis Inductance (Ld).*
Masukkan garis secara umum induksi axis langsung dari motor PM.
Apabila hanya-baris data baris tersedia, bagi yang garis-garis nilai dengan 2 untuk mencapai yang nilai garis-umum (starpoint).
Juga dimungkinkan untuk mengukur nilai dengan induktansi meter, yang juga berlangsung yang induktansi dari kabel ke account. Membagi nilai yang diukur dengan 2 dan masukkan hasil.

- Parameter 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*
Masukkan garis ke garis EMF balik dari Motor PM pada kecepatan mekanik 1000 RPM (nilai RMS). EMF balik merupakan tegangan yang dihasilkan oleh motor PM pada saat tidak ada drive yang tersambung dan poros diputar secara eksternal. EMF balik ini biasanya ditentukan untuk kecepatan motor nominal atau untuk 1000 RPM yang terukur diantara 2 baris. Apabila nilai tidak tersedia untuk kecepatan motor 1000 RPM, hitunglah nilai yang benar sebagai berikut:
Sebagai contoh, apabila EMF balik pada 1800 RPM adalah 320 V, EMF balik pada 1000 RPM adalah:
EMF balik = (Tegangan/ RPM) x 1000 = (320/1800) x 1000 = 178.
Memprogram nilai ini untuk *parameter 1-40 Back EMF at 1000 RPM.*

Pengujian Operasi Motor

- Memulai motor pada kecepatan rendah (100–200 RPM). Apabila motor tidak berputar, periksa instalasi, program umum dan data motor.

Waktu Parkir

Fungsi ini merupakan pilihan yang disarankan untuk aplikasi di mana motor perputaran pada kecepatan lambat, contoh windmilling pada aplikasi kipas.

Parameter 2-06 Parking Current dan *parameter 2-07 Parking Time* dapat disesuaikan. Peningkatan pengaturan pabrik dari parameter ini untuk aplikasi dengan inersia tinggi.

Mulai motor pada kecepatan nominal. Apabila aplikasi tidak berjalan dengan baik, periksa pengaturan VVC⁺ PM. *Tabel 5.13* menunjukkan rekomendasi pada aplikasi yang berbeda.

| Aplikasi | P'aturan |
|--|---|
| Aplikasi Inersia Rendah $I_{Beban}/I_{Motor} < 5$ | <ul style="list-style-type: none"> Naikkan nilai untuk sebanyak <i>parameter 1-17 Voltage filter time const.</i> dengan faktor 5–10. Kurangi nilai untuk <i>parameter 1-14 Damping Gain.</i> Kurangi nilai (<100%) untuk <i>parameter 1-66 Min. Current at Low Speed.</i> |
| Aplikasi inersia medium $50 > I_{Beban}/I_{Motor} > 5$ | Menjaga nilai terhitung. |
| Aplikasi Inersia Tinggi $I_{Beban}/I_{Motor} > 50$ | Tambah nilai untuk <i>parameter 1-14 Damping Gain, parameter 1-15 Low Speed Filter Time Const.,</i> dan <i>parameter 1-16 High Speed Filter Time Const.</i> |
| Beban tinggi pada kecepatan rendah <30% (kecepatan terukur) | Tambah nilai untuk <i>parameter 1-17 Voltage filter time const.</i> Tambah nilai untuk <i>parameter 1-66 Min. Current at Low Speed</i> (>100% untuk waktu lebih panjang dapat terjadi kepanasan pada motor). |

Tabel 5.13 Rekomendasi di Berbagai Aplikasi

Apabila motor berjalan pada kecepatan tertentu, naikkan *parameter 1-14 Damping Gain.* Naikkan nilai dengan langkah berikut.

Torsi awal dapat disesuaikan di *parameter 1-66 Min. Current at Low Speed.* 100% menyediakan torsi awal nominal sebagai torsi awal.

5.4.3 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA)

Penyesuaian motor otomatis (AMA)

Sangat disarankan untuk menjalankan AMA, karena fungsi tersebut mengukur karakteristik elektrik motor untuk mengoptimalkan kesesuaian antara konverter frekuensi dan motor terlalu rendah modus VVC⁺ .

- Konverter frekuensi membangun model motor secara matematika untuk peraturan arus motor keluar sehingga meningkatkan perfoma motor.
- Beberapa motor tidak dapat dijalankan untuk menyelesaikan versi pengujian. Pada masalah itu, pilih [2] *Aktifkan pengurangan AMA di parameter 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA).*
- Apabila peringatan atau alarm terjadi, lihat *bab 8.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm.*
- Jalankan prosedur ini pada pendingin motor untuk hasil yang baik

Untuk menjalankan AMA menggunakan LCP

1. Dengan pengaturan parameter standar, sambung terminal 12 dan 27 sebelum menjalankan AMA.
2. Masukkan *Menu Utama*.
3. Kunjungi ke grup parameter *1-** Beban dan Motor*.
4. Tekan [OK].
5. Tetapkan parameter motor dengan menggunakan nama pelat data untuk grup parameter *Data Motor 1-2**.
6. Ditetapkan panjang kabel motor di *parameter 1-42 Motor Cable Length*.
7. Ke *parameter 1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
8. Tekan [OK].
9. Pilih [1] *Aktifkan AMA lengkap*.
10. Tekan [OK].
11. Pengujian berjalan secara otomatis dan memberikan indikasi pada saat telah selesai.

Tergantung pada ukuran daya, AMA berlangsung 3 hingga 10 menit untuk menyelesaikannya.

CATATAN!

Fungsi AMA tidak menyebabkan motor untuk berjalan dan tidak membahayakan motor.

5.5 Periksa Rotasi Motor

Sebelum menjalankan konverter frekuensi, periksa motor rotation.

1. Tekan [Hand On].
2. Tekan [▲] untuk referensi kecepatan positif.
3. Periksa bahwa tampilan kecepatan positif.
4. Pastikan bahwa kabel antara konverter frekuensi dan motor telah benar.
5. Pastikan bahwa motor berjalan arah mencocokkan pengaturan pada *parameter 1-06 Searah Jarum Jam*.
 - Pada saat *parameter 1-06 Searah Jarum Jam* diatur ke *Normal [0]* (searah jarum jam standar):

- a. Pastikan bahwa motor berputar searah jarum jam.
- b. Pastikan bahwa arah LCP searah jarum jam.

- Pada saat *parameter 1-06 Searah Jarum Jam* diatur ke [1] *Terbalik* (berlawanan arah jarum jam terbalik):

- a. Pastikan bahwa motor berputar searah berlawanan dengan arah jarum jam.
- b. Pastikan bahwa arah LCP berlawanan arah jarum jam.

5.6 Periksa Rotasi Encoder

Periksa rotasi encoder hanya jika umpan-balik encoder digunakan.

1. Pilih [0] Loop terbuka pada *parameter 1-00 Mode Konfigurasi*.
2. Pilih [1] *encoder 24 V* di *parameter 7-00 PID Kecepatan Sumber Umpan Balik*.
3. Tekan [Hand On].
4. Tekan [▲] untuk referensi kecepatan positif (*parameter 1-06 Searah Jarum Jam* pada [0]* *Normal*).
5. Periksa di *parameter 16-57 Feedback [RPM]* bahwa umpan balik positif.

CATATAN!**UMPAN-BALIK NEGATIF**

Apabila umpan-balik negatif, sambungan encoder salah. Gunakan *parameter 5-71 Term 32/33 Arah encoder* untuk terbalik arah, atau kabel encoder terbalik.

5.7 Pengujian Kontrol-lokal

1. Tombol [Hand On] untuk menyediakan perintah mulai lokal ke konverter frekuensi.
2. Menambah konverter frekuensi dengan menekan [▲] untuk kecepatan penuh. Memindahkan kursor ke kiri dari poin desimal menyediakan perubahan input yang lebih cepat.
3. Catatan masalah akselerasi.
4. Tekan [Tidak Aktif]. Catatan masalah penurunan.

Apabila masalah akselerasi atau penurunan terjadi, lihat *bab 8.5 Pemecahan masalah*. Lihat *bab 8.2 Jenis Peringatan dan Alarm* untuk mengatur ulang konverter frekuensi setelah trip.

5.8 Permulaan Sistem

Prosedur pada bagian ini memerlukan kabel pengguna dan program aplikasi untuk dipenuhi. Prosedur berikut disarankan setelah pengaturan aplikasi terpenuhi.

1. Tekan [Auto On].
2. Terapkan perintah jalankan eksternal.
3. Sesuaikan referensi kecepatan melalui jarak kecepatan.
4. Lepaskan perintah jalankan eksternal.
5. Periksa sound dan tingkat getaran motor untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja yang dimaksud.

Apabila peringatan atau alarm terjadi, lihat *bab 8.2 Jenis Peringatan dan Alarm* untuk mengatur ulang konverter frekuensi setelah trip.

5.9 Komisi STO

Merujuk ke *bab 6 Safe Torque Off (STO)* untuk benar instalasi dan komisi STO.

6 Safe Torque Off (STO)

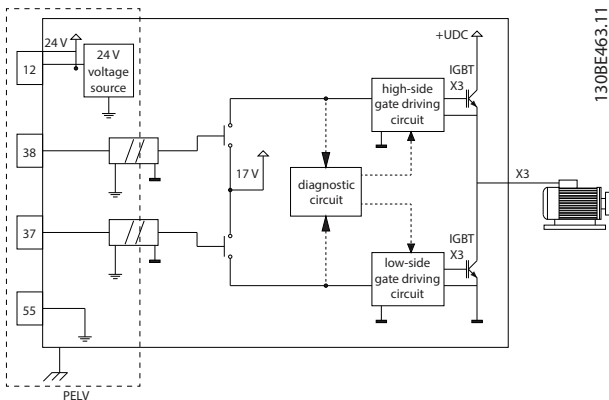
Safe Torque Off fungsi STO) (merupakan komponen sistem kontrol keselamatan. STO mencegah unit dari membangkitkan energi yang diminta untuk memutar motor, sehingga menjamin keamanan pada situasi darurat.

Fungsi STO dirancang dan telah sesuai dengan persyaratan dari:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL 2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL dari SIL2
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategori 3 PL d

Untuk mencapai tingkat yang diinginkan keselamatan operasional, pilih dan terapkan komponen di dalam sistem kontrol keselamatan secara tepat. Sebelum menggunakan STO, harus dilakukan analisa risiko pemasangan untuk menentukan apakah fungsi STO dan tingkat keamanan telah benar dan telah memadai.

Fungsi STO di konverter frekuensi dikontrol melalui terminal kontrol 37 dan 38. Ketika STO diaktifkan, pasokan daya pada tinggi dan rendah samping bagian gate IGBT driving sirkuit diputus. *Ilustrasi 6.1* menunjukkan STO arsitektur. *Tabel 6.1* menunjukkan STO statuses berdasarkan apakah terminal 37 dan 38 adalah sengaja.



Ilustrasi 6.1 Architecture STO

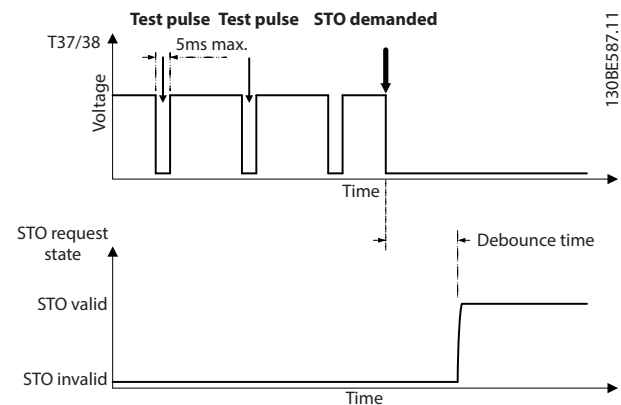
| Terminal 37 | Terminal 38 | Torsi | Peringatan atau alarm |
|--------------------|------------------|-------|--|
| Dilistriki1) | Dilistriki | Ya2) | Tidak ada peringatan atau alarm. |
| Tidak dilistriki3) | Tidak dilistriki | Tidak | Peringatan/alarm 68: Penghentian Aman. |
| Tidak dilistriki | Dilistriki | Tidak | Alarm 188: Masalah Fungsi STO. |
| Dilistriki | Tidak dilistriki | Tidak | Alarm 188: Masalah Fungsi STO. |

Tabel 6.1 Status STO

- 1) Kisaran tegangan adalah $24 \pm 5 V$, dengan terminal 55 sebagai referensi terminal.
- 2) Torsi ada hanya ketika konverter frekuensi sedang beroperasi.
- 3) Sirkuit terbuka, atau tegangan di dalam kisaran $0 V \pm 1.5 V$, dengan terminal 55 sebagai referensi terminal.

Filter pulsa uji

Untuk perangkat keselamatan bahwa generate pulsa uji pada baris kontrol STO, apabila pulsa sinyal tetap pada tingkat rendah ($\leq 1.8 V$) untuk tidak lagi dari 5 ms, semuanya telah diabaikan, seperti yang tertera di *Ilustrasi 6.2*.



Ilustrasi 6.2 Filter Pulsa Uji

Input asinkron toleransi

Sinyal input pada 2 terminal tidak selalu sinkron. Apabila discrepensi antara 2 sinyal panjang daripada 12 md, STO alarm kerusakan (*alarm 188 Masalah Fungsi STO*) terjadi.

Sinyal berlaku

Untuk mengaktifkan STO, 2 sinyal harus kedua pada tingkat rendah untuk sekurangnya 80 ms. untuk menghi-langkan STO, 2 sinyal harus kedua pada tingkat tinggi untuk sekurangnya 20 ms. Merujuk ke *bab 9.6 Kontrol*

Input/Output dan Data kontrol untuk tingkat tegangan dan arus input terminal STO.

6.1 Tindakan pengamanan untuk STO

Kualifikasi personal

Hanya personal yang berkualifikasi dimungkinkan untuk menginstal atau mengoperasikan peralatan ini.

Kualifikasi personal diartikan sebagai staff yang telah mendapatkan pelatihan dan mempunyai wewenang untuk melakukan instalasi, pengawasan, dan memelihara peralatan, sistem dan sirkuit menurut hukum dan peraturan yang berlaku. Samping itu, personal harus mengetahui petunjuk dan ukuran keselamatan yang dijabarkan dalam manual ini.

CATATAN!

Setelah instalasi STO, lakukan pengujian komisi yang tertuju pada bab 6.3.3 Uji Komisi STO. Pengujian komisi yang telah diwajibkan setelah pemasangan pertama dan setelah setiap mengubah derau keselamatan instalasi.

PERINGATAN

RESIKO KEJUTAN LISTRIK

Fungsi STO tidak memisahkan tegangan hantaran listrik ke konverter frekuensi atau sirkuit pelengkap, sehingga tidak memberikan keselamatan elektrik. Gagal memisahkan pasokan tegangan hantaran listrik dari unit dan tunggu waktu yang ditentukan pada unit, dapat mengakibatkan kematian atau cedera yang serius.

- Melakukan pekerjaan pada bagian elektrik dari konverter frekuensi hanya atau motor setelah memisahkan pasokan tegangan hantaran listrik dan menunggu durasi waktu yang spesifik di bab 2.3.1 Pemberhentian Waktu.

CATATAN!

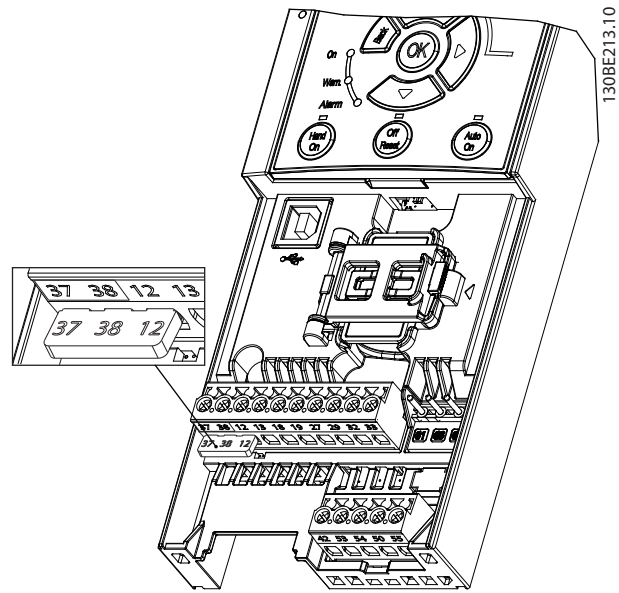
Pada saat merancang aplikasi mesin, waktu dan mempertimbangkan jarak untuk meluncur hingga berhenti (STO). Untuk informasi selengkapnya tentang kategori berhenti, merujuk ke EN 60204-1.

6.2 Instalasi Safe Torque Off

Untuk koneksi motor, koneksi hantaran listrik AC dan kontrol kabel, ikuti petunjuk untuk instalasi yang aman dalam bab 4 Instalasi Listrik.

Aktif STO yang terintegrasi sebagai berikut:

- Lepaskan jumper antara terminal kontrol 12 (24 V), 37, dan 38. Memotong atau mematahkan jumper saja tidak cukup untuk menghindari sirkuit pendek. Lihat jumper di *Ilustrasi 6.3*.

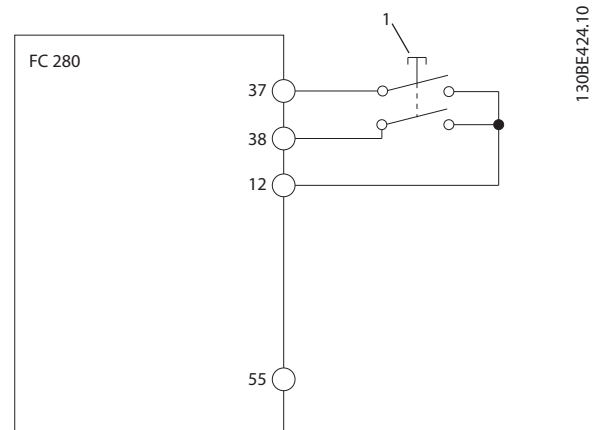


Ilustrasi 6.3 Jumper antara Terminal 12 (24 V), 37, dan 38

- Sambungkan dengan ganda-saluran perangkat keselamatan (contoh PLC keselamatan, lampu curtain, keselamatan relai, atau tombol stop darurat) ke terminal 37 dan 38 untuk membentuk aplikasi keselamatan. Perangkat yang harus mematuhi tingkat yang diinginkan keselamatan berdasarkan bahaya assessment. *Ilustrasi 6.4* menunjukkan skematis kabel STO aplikasi di mana konverter frekuensi dan perangkat keselamatan di kabinet sama. *Ilustrasi 6.5* menunjukkan skematis kabel STO aplikasi di mana pasokan eksternal yang digunakan.

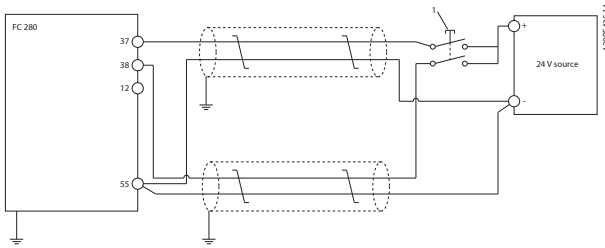
CATATAN!

Sinyal STO harus dipasok PELV.



| | |
|---|-----------------------|
| 1 | Perangkat Keselamatan |
|---|-----------------------|

Ilustrasi 6.4 1 Kabel STO di Kabinet, Konverter Frekuensi Menyediakan Tegangan Pasokan



| | |
|---|-----------------------|
| 1 | Perangkat Keselamatan |
|---|-----------------------|

Ilustrasi 6.5 Kabel STO, Pasokan Eksternal

3. Lengkapi kabel menurut instruksi pada bab 4 Instalasi Listrik, dan:
 - Menghindari beresiko sirkuit pendek.
 - Pastikan bahwa STO kabel yang disekat apabila semuanya telah panjang daripada 20 m.
 - Menghubungkan perangkat keselamatan langsung ke terminal 37 dan 38.

6.3 Komisi STO

6.3.1 Aktivasi dari Safe Torque Off

Untuk mengaktifkan fungsi STO, melepas tegangan pada terminal 37 dan 38 dari konverter frekuensi.

Ketika STO diaktifkan, konverter frekuensi menghasilkan alarm 68, Berhenti Aman atau peringatan 68, berhenti aman, trip unit, dan meluncur motor untuk berhenti. Gunakan fungsi STO untuk memberhentikan konverter frekuensi pada situasi stop darurat. Pada modus pengoperasian normal ketika STO tidak diperlukan, gunakan fungsi stop standar.

CATATAN!

Apabila STO diaktifkan pada saat konverter frekuensi menghasilkan peringatan 8 atau alarm 8, (DC tegangan rendah) konverter frekuensi skip alarm 68, Berhenti Aman, tetapi STO operasi tidak terpengaruh.

6.3.2 Nonaktivasi dari Safe Torque Off

Ikuti petunjuk berikut pada Tabel 6.2 untuk menonaktifkan fungsi STO dan melanjutkan operasi normal berdasarkan restart pada modus fungsi STO.

PERINGATAN

RISIKO CEDERA DAN KEMATIAN

Terapkan pasokan 24 V DC kembali ke terminal 37 atau 38 untuk mengakhiri kondisi STO SIL2, secara potential memulai motor. Pengoperasian motor secara tiba-tiba dapat menyebabkan cedera atau bahkan kematian.

- Pastikan bahwa semua ukuran keselamatan diambil sebelum menerapkan pasokan 24 V DC kembali ke terminal 37 dan 38.

| Modus Restart | Langkah-langkah untuk menonaktifkan STO dan melanjutkan operasi normal | Konfigurasi modus Restart |
|------------------|---|---|
| Restart manual | <ol style="list-style-type: none"> 1. Tetapkan kembali pasokan 24 V DC ke terminal 37 dan 38. 2. Memulai sinyal reset (melalui fieldbus, digital I/O, atau tombol [Reset]/[Off] tpada LCP). | Pengaturan standar. <i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP=[1] Alarm Berhenti Aman</i> |
| Restart otomatis | Tetapkan kembali pasokan 24 V DC ke terminal 37 dan 38. | <i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP= [3] Peringatan Stop Aman.</i> |

Tabel 6.2 Nonaktifkan STO

6.3.3 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 6.3.4 Uji untuk Aplikasi STO di Mode Restart Manual apabila STO ditetapkan ke mode manual restart.
- Ikuti petunjuk berikut pada bab 6.3.5 Uji untuk aplikasi STO di Modus Restart Otomatis apabila STO ditetapkan ke mode restart otomatis.

6.3.4 Uji untuk Aplikasi STO di Mode Restart Manual

Untuk aplikasi di mana *parameter 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* diatur ke nilai standar [1] *Alarm Berhenti Aman*, lakukan pengujian komisi yang sebagai berikut.

1. Atur *parameter 5-40 Function Relay* ke [190] *Fungsi Aman aktif*.
2. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37 dan 38 menggunakan perangkat keselamatan sewaktu konverter frekuensi drive motor (artinya, pasokan hantaran listrik tidak diganggu).
3. Pastikan bahwa:
 - 3a Motor meluncur. Ini bisa berlangsung waktu lama untuk motor untuk berhenti.
 - 3b Pelanggan relai mengaktifkan (apakah tersambung).
 - 3c Apabila LCP dipasang, *alarm 68, Berhenti Aman* memperlihatkan pada LCP. Apabila LCP tidak dipasang, *alarm 68, Berhenti Aman* di log di *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Tetapkan kembali 24 V DC ke terminal 37 dan 38.
5. Pastikan bahwa motor tetap berada di dalam keadaan meluncur, dan relai pelanggan (apabila tersambung) ini akan tetap diaktifkan.
6. Kirim sinyal Reset (melalui fieldbus, digital I/O, atau tombol [Reset]/[Off] pada LCP).
7. Pastikan bahwa motor menjadi operasional dan berjalan di dalam kisaran kecepatan asli.

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

6.3.5 Uji untuk aplikasi STO di Modus Restart Otomatis

Untuk aplikasi di mana *parameter 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* diatur ke [3] *Peringatan Berhenti Aman*, lakukan pengujian komisi yang sebagai berikut:

1. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37 dan 38 oleh perangkat keselamatan sewaktu konverter frekuensi drive motor (artinya, pasokan hantaran listrik tidak diganggu).
2. Pastikan bahwa:
 - 2a Motor meluncur. Catatan bahwa ini bisa berlangsung waktu lama untuk motor untuk berhenti.
 - 2b Pelanggan relai mengaktifkan (apakah tersambung).

2c *Peringatan 68, Berhenti Aman W68* memperlihatkan pada LCP apabila LCP dipasang.

2d Apabila LCP tidak dipasang, *Peringatan 68, Berhenti Aman W68* di-log di *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.

3. Tetapkan kembali 24 V DC ke terminal 37 dan 38.
4. Pastikan bahwa motor menjadi operasional dan berjalan di dalam kisaran kecepatan asli.

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

CATATAN!

Lihat peringatan pada restart behavior di bab 6.1 *Tindakan pengamanan untuk STO*.

6.4 Pemeliharaan dan Layanan untuk STO

- Pengguna bertanggung jawab untuk pengukuran pengamanan.
- Parameter konverter frekuensi dapat dilengkapi dengan sandi.

Pengujian fungsional yang terdiri atas 2 bagian:

- Pengujian fungsional dasar.
- Pengujian fungsional diagnosa.

Pada saat semua langkah telah berhasil selesai, pengujian fungsional berhasil.

Pengujian fungsional dasar

Apabila fungsi STO tidak digunakan untuk 1 tahun, lakukan a pengujian fungsional dasar untuk mendeteksi segala gagal atau malfunction dari STO.

1. Pastikan bahwa *parameter 5-19 Terminal 37/38 SAFE STOP* diatur ke *[1] *Alarm Stop Aman*.
2. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37 dan 38.
3. Periksa apabila LCP menampilkan *alarm alarm 68, Berhenti Aman*.
4. Pastikan bahwa konverter frekuensi trip unit.
5. Pastikan bahwa motor akan meluncur dan berhenti sepenuhnya.
6. Memulai sinyal start (melalui fieldbus, digital I/O, atau LCP), dan pastikan bahwa motor tidak dimulai.
7. Sambung pasokan tegangan DC 24 V kembali ke terminal 37 dan 38.
8. Pastikan bahwa motor tidak dimulai secara otomatis dan memulai kembali hanya dengan memberikan sinyal Reset (melalui fieldbus, digital I/O, atau tombol [Reset Off] pada LCP).

Pengujian fungsional diagnosa

1. Pastikan bahwa *peringatan 68, Berhenti Aman dan Alarm 68, Berhenti Aman* jangan terjadi pada saat pasokan 24 V terhubung ke terminal 37 dan 38.
2. Lepaskan 24 V untuk pasokan terminal 37, dan pastikan bahwa LCP menampilkan *alarm 188, Masalah Fungsi STO* apabila LCP dipasang. Apabila LCP tidak terpasang, pastikan bahwa *alarm 188, Masalah Fungsi STO* dilog in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
3. Tetapkan kembali pasokan 24 V ke terminal 37, dan pastikan bahwa pengaturan kembali alarm berhasil.
4. Lepaskan 24 V untuk pasokan terminal 38, dan pastikan bahwa LCP menampilkan *alarm 188, Masalah Fungsi STO* apabila LCP dipasang. Apabila LCP tidak terpasang, pastikan bahwa *alarm 188, Masalah Fungsi STO* dilog in *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
5. Tetapkan kembali pasokan 24 V ke terminal 38 dan pastikan bahwa pengaturan ulang alarm berhasil.

6.5 Data Teknis STO

Modus Gagal, Efek, dan Analisa Diagnosa (FMEDA) dilakukan berdasarkan asumsi berikut:

- FC 280 melakukan 10% total gagal budget untuk SIL2 loop keselamatan.
- Tingkat kegagalan didasarkan pada database Siemens SN29500.
- Tingkat kegagalan adalah konstan; penggunaan mesin tidak termasuk.
- Untuk setiap saluran, komponen terkait keselamatan ini dianggap untuk jenis A dengan toleransi masalah perangkat keras dari 0.
- Tingkat tekanan merupakan rata-rata untuk kondisi industri dan bekerja di bawah suhu dari komponen hingga 85 °C.
- Kesalahan yang aman (misalnya dalam keadaan output aman) sedang diperbaiki antara waktu 8 jam.
- Tidak ada torsi output dalam kondisi aman.

6

| | | |
|----------------------------|--|---|
| Standar keselamatan | Keamanan Mesin | ISO 13849-1, IEC 62061 |
| | Fungsi Keamanan | IEC 61508 |
| Fungsi keamanan | Safe Torque Off | IEC 61800-5-2 |
| Perfoma Keamanan | ISO 13849-1 | |
| | Kategori | Kategori 3 |
| | Peliputan Diagnosa (DC) | 60% (Rendah) |
| | Mean Time to Dangerous Failure (MTTFd) | 2400 tahun (Tinggi) |
| | Tingkat Perfoma | PL d |
| | IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061 | |
| | Tingkat Integritas Keamanan | SIL2 |
| | Probabilitas Kegagalan Berbahaya per Jam (PFH) (Demand Tinggi Mode) | 7.54E-9 (1/j) |
| | Probabilitas Kegagalan Berbahaya on Demand (PFD _{avg} untuk PTI = 20 tahun) (Modus Permintaan Rendah) | 6.05E-4 |
| | Safe Failure Fraction (SFF) | > 84% |
| | Hardware Fault Tolerance (HFT) | 1 (Jenis A, 1oo2D) |
| | Uji bukti Interval ²⁾ | 20 Tahun |
| | Common Cause Failure (CCF) | $\beta = 5\%$; $\beta_D = 5\%$ |
| | Diagnostic Test Interval (DTI) | 160 md |
| Kapabilitas Sistematis | SC 2 | |
| Waktu reaksi ¹⁾ | Waktu respon input ke output | Ukuran bingkai K1–K3: Maksimum 50 ms Ukuran bingkai K4 dan K5: Maximum 30 ms |

Tabel 6.3 Data Teknis untuk STO

1) Waktu reaksi merupakan jumlah waktu dari kondisi sinyal input yang memicu STO sampai torsi dalam kondisi off pada motor.

2) Cara yang untuk melakukan uji bukti silakan merujuk ke bab 6.4 Pemeliharaan dan Layanan untuk STO.

7 Contoh Aplikasi

Contoh di bagian ini dimaksud sebagai referensi cepat untuk aplikasi umum.

- Pengaturan Parameter merupakan angka standar regional kecuali yang ditunjukkan (dipilih di parameter 0-03 Regional Settings).
- Parameter yang dihubungkan dengan terminal dan pengaturan terlihat di gambar berikutnya
- Diperlukan pengaturan saklar untuk terminal analog 53 atau 54 juga terlihat.

CATATAN!

Saat fitur STO tidak digunakan, kabel jumper diperlukan antara terminal 12, 37, dan 38 untuk konverter frekuensi untuk mengoperasikan dengan angka program standar pabrik.

7

7.1.1 AMA

| | | Parameter | |
|--|--|--|--------------------------|
| | | Fungsi | P'aturan |
| | | Parameter 1-29 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA) | [1] Aktifkan AMA lengkap |
| | | Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital | *[2] Coast terbalik |
| | | *=Nilai standar | |
| | | Catatan/komentar: Ditetapkan grup parameter 1-2* Data Motor menurut motor spesifikasi. | |
| | | CATATAN! Apabila terminal 12 dan 27 tidak terhubung, ditetapkan parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input ke [0] tidak ada operasi. | |

Tabel 7.1 AMA dengan T27 Tersambung

7.1.2 Kecepatan

| | | Parameter | |
|--|--|---|--------------|
| | | Fungsi | P'aturan |
| | | Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage | 0.07 V* |
| | | Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage | 10 V* |
| | | Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value | 0 |
| | | Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value | 50 |
| | | Parameter 6-19 Terminal 53 mode | [1] Tegangan |
| | | *=Nilai standar | |
| | | Catatan/komentar: | |

Tabel 7.2 Referensi Kecepatan Analog (Tegangan)

| | | Parameter | |
|--|---|-----------|----------|
| | | Fungsi | P'aturan |
| | Parameter 6-12 Terminal 53 Low Current | 4 mA* | |
| | Parameter 6-13 Terminal 53 High Current | 20 mA* | |
| | Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value | 0 | |
| | Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value | 50 | |
| | Parameter 6-19 Terminal 53 mode | [0] arus | |
| | *=Nilai standar | | |
| | Catatan/komentar: | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

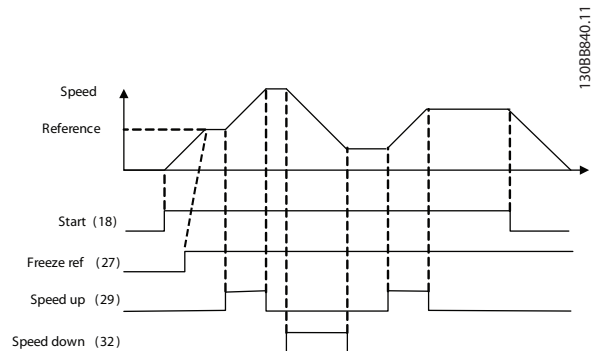
Tabel 7.3 Referensi Kecepatan Analog (Arus)

| | | Parameter | |
|--|---|--------------|----------|
| | | Fungsi | P'aturan |
| | Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage | 0.07 V* | |
| | Parameter 6-11 Terminal 53 High Voltage | 10 V* | |
| | Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value | 0 | |
| | Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value | 50 | |
| | Parameter 6-19 Terminal 53 mode | [1] tegangan | |
| | *=Nilai standar | | |
| | Catatan/komentar: | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Tabel 7.4 Referensi Kecepatan (Penggunaan Potensiometer Manual)

| | | Parameter | |
|--|--|--------------------------|----------|
| | | Fungsi | P'aturan |
| | Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input | *[8] Start | |
| | Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input | [19] Referensi diam | |
| | Parameter 5-13 Terminal 29 Input Digital | [21] Menaikkan Kecepatan | |
| | Parameter 5-14 Terminal 32 Input Digital | [22] Turunkan Kecepatan | |
| | *=Nilai standar | | |
| | Catatan/komentar: | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |

Tabel 7.5 Menaikkan Kecepatan/Menurunkan Kecepatan



Ilustrasi 7.1 Menaikkan Kecepatan/Menurunkan Kecepatan

7.1.3 Mulai/Berhenti

| | | Parameter | |
|--|--|--|-----------|
| | | Fungsi | P'aturan |
| | FC | Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input | [8] Start |
| | Parameter 5-11 Terminal 19 Input Digital | *[10] Pembalikan | |
| | Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input | [0] Tidak ada operasi | |
| | Parameter 5-14 Terminal 32 Input Digital | [16] Preset ref bit 0 | |
| | Parameter 5-15 Terminal 33 Input Digital | [17] Preset ref bit 1 | |
| | Parameter 3-10 Referensi preset | | |
| | Preset ref. 0 | 25% | |
| | Preset ref. 1 | 50% | |
| | Preset ref. 2 | 75% | |
| | Preset ref. 3 | 100% | |
| | | * = Nilai standar | |
| | | Catatan/komentar: | |

Tabel 7.6 Start/Stop dengan Mundur dan Kecepatan Preset 4

7.1.4 Reset Alarm Eksternal

| | | Parameter | | |
|--|----|--|-------------------|--|
| | | Fungsi | P'aturan | |
| | FC | Parameter 5-11 Terminal 19 Digital Input | [1] Reset | |
| | | | *=Nilai standar | |
| | | | Catatan/komentar: | |

Tabel 7.7 Reset Alarm Eksternal

7.1.5 Thermistor Motor

CATATAN!

Untuk memenuhi persyaratan insulation PELV, menggunakan penguatan atau melipatgandakan insulasi pada thermistor.

| | | Parameter | | |
|--|--------------------------------------|--|--|--|
| | | Fungsi | P'aturan | |
| | FC | Parameter 1-90 Motor Thermal Protection | [2] Trip thermistor | |
| | Parameter 1-93 T hermistor Source | [1] Masukan analog 53 | | |
| | Parameter 6-19 T erminal 53 mode | [1] Tegangan | | |
| | | | * = Nilai standar | |
| | | | Catatan/komentar: Apabila hanya peringatan diperlukan, ditetapkan parameter 1-90 Motor Thermal Protection ke [1] peringatan Thermistor. | |

Tabel 7.8 Thermistor Motor

7.1.6 Ini

| FC | | Parameter | | |
|-------|------------|---|---|-------------------|
| | | Fungsi | P'aturan | |
| +24 V | 12 | 130BE211.11 | Parameter 4-30 Fungsi Rugi Umpan-balik Motor | [1] Peringatan |
| +24 V | 13 | | Parameter 4-31 Kesalahan Kecepatan Umpan-balik Motor | 50 |
| D IN | 18 | | Parameter 4-32 Timeout Rugi Umpan-balik Motor | 5 detik |
| D IN | 19 | | Parameter 7-00 PID Kecepatan Sumber Umpan Balik | [1] Encoder 24V |
| D IN | 27 | | Parameter 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution | 1024* |
| D IN | 29 | | Parameter 13-00 SL Controller Mode | [1] Aktif |
| D IN | 32 | | Parameter 13-01 Start Peristiwa | [19] Peringatan |
| D IN | 33 | | Parameter 13-02 Hentikan Peristiwa | [44] Tombol reset |
| +10 V | 50 | Parameter 13-10 Suku Operasi Pemandangan | [21] No. Peringatan | |
| A IN | 53 | Parameter 13-11 Operator Pemandangan | *[1] ≈ | |
| A IN | 54 | Parameter 13-12 Comparator Value | 61 | |
| COM | 55 | Parameter 13-51 Peristiwa Pengontrol SL | [22] Perbandingan 0 | |
| A OUT | 42 | Parameter 13-52 Tindakan Pengontrol SL | [32] Tetapkan keluar digital A rendah | |
| RI | 01, 02, 03 | Parameter 5-40 Relai Fungsi | [80] SL keluaran digital A | |

| Parameter | |
|--|----------|
| Fungsi | P'aturan |
| * = Nilai standar | |
| Catatan/komentar: Apabila batas di monitor umpan-balik melebihi, peringatan 61, monitor umpan-balik diterbitkan. SLC memonitor peringatan 61, monitor umpan-balik. Apabila peringatan 61, monitor umpan-balik menjadi true, relai 1 digerakkan. Peralatan eksternal dapat menunjukkan di mana layanan diperlukan. Apabila kesalahan umpan-balik berada di bawah batas kembali di antara 5 detik, konverter frekuensi berlanjut dan peringatan hilang. Tetapi relai 1 berlanjut sampai [Off/Reset] ditekan. | |

Tabel 7.9 Menggunakan SLC untuk Mengatur Relai

8 Pemeliharaan, Diagnostik, dan Pemecahan Masalah

8.1 Pemeliharaan dan Layanan

Di bawah kondisi operasional normal dan beban profil, konverter frekuensi merupakan bebas pemeliharaan melalui fitur yang dirancang waktu operasional. Untuk mencegah pecah, bahaya, dan kerusakan, periksa konverter frekuensi pada interval regular tergantung pada kondisi operasi. Ganti bagian worn atau rusak dengan komponen yang asli atau standar. Untuk layanan dan dukungan, hubungi pemasok Danfoss lokal.

PERINGATAN

START YANG TIDAK DISENGAJA

Pada saat konverter frekuensi tersambung ke hantaran listrik AC, pasokan DC, atau beban pemakaian bersama, motor dapat memulai kapan saja. Start tidak terjaga selama program, layanan atau perbaikan, dapat menyebabkan kematian, cedera serius, atau kerusakan properti. Motor dapat dimulai dengan saklar eksternal, perintah fieldbus, sinyal reference input dari LCP, melalui operasi kontrol jauh menggunakan MCT 10 Set-up Perangkat Lunak, atau setelah kondisi masalah yang telah selesai.

Untuk mencegah start motor tidak sengaja:

- Putus dahulu konverter frekuensi dari hantaran listrik.
- Tekan [Tidak Aktif/Reset] pada LCP, sebelum memprogram parameter.
- Sepenuhnya kabel dan assemble konverter frekuensi, motor dan peralatan apa saja yang dijalankan sebelum menyambungkan konverter frekuensi ke hantaran listrik AC, pasokan DC, atau beban pemakaian bersama.

8.2 Jenis Peringatan dan Alarm

| Jenis Peringatan/ Alarm | Keterangan |
|-------------------------|---|
| Peringatan | Peringatan menunjukkan kondisi operasi yang tidak normal terjadi yang mengakibatkan alarm. A peringatan stop ketika kondisi yang tidak normal dinonaktifkan. |
| Alarm | Alarm menunjukkan masalah yang memerlukan perhatian cepat. Masalah selalu memicu trip atau trip terkunci. Reset konverter frekuensi setelah alarm. Reset konverter frekuensi dalam 4 cara: <ul style="list-style-type: none"> • Tekan [Reset]/[Off/Reset]. • Perintah input reset digital. • Komunikasi serial reset perintah input. • Reset otomatis. |

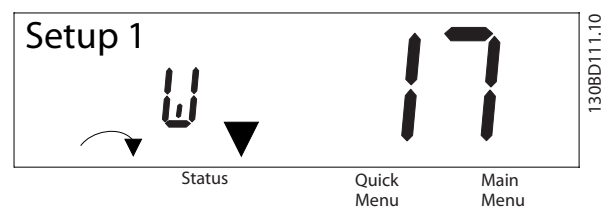
Trip

Ketika trip, konverter frekuensi menutup operasi untuk mencegah kerusakan konverter frekuensi dan peralatan lain. Ketika terjadi trip, motor meluncur untuk berhenti. Logika konverter frekuensi berlanjut untuk mengoperasikan dan memonitor status konverter frekuensi. Setelah kondisi bermasalah telah selesai, konverter frekuensi siap untuk reset.

Trip Terkunci

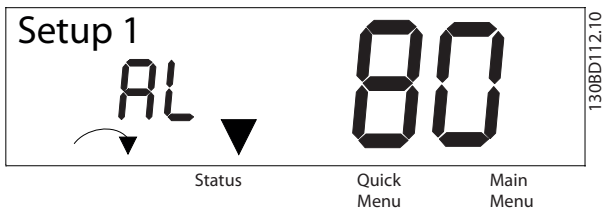
Ketika trip terkunci, konverter frekuensi menutup operasi untuk mencegah kerusakan konverter frekuensi dan peralatan lain. Ketika trip terkunci terjadi, motor meluncur untuk berhenti. Logika konverter frekuensi berlanjut untuk mengoperasikan dan memonitor status konverter frekuensi. Konverter frekuensi memulai trip terkunci hanya ketika cedera yang terjadi kesalahan yang dapat merusak konverter frekuensi atau peralatan lain. Setelah masalah telah tetap, siklus daya input sebelum mengatur ulang konverter frekuensi.

8.3 Tampilan Peringatan dan Alarm



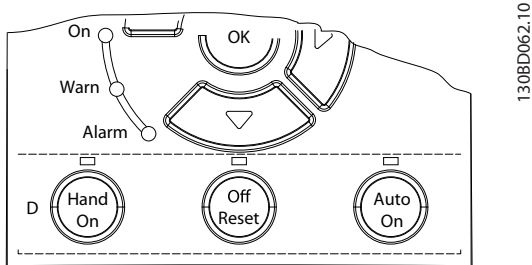
Ilustrasi 8.1 Peringatan Tampilan

Alarm atau trip terkunci alarm menunjukkan tampilan dengan nomor alarm.



Ilustrasi 8.2 Alarm/Trip Terkunci Alarm

Di samping teks, kode alarm pada tampilan konverter frekuensi, terdapat 3 status lampu indikator. Peringatan lampu indikator berwarna kuning selama peringatan. Indikator lampu alarm berwarna merah dan berkedip selama alarm.



Ilustrasi 8.3 Status Lampu Indikator

8.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm

An (X) ditandai di *Tabel 8.1* menunjukkan bahwa peringatan atau alarm telah terjadi.

| No. | Keterangan | Peringatan | Alarm | Trip Terkunci | Penyebab |
|-----|--------------------------------------|------------|-------|------------------|--|
| 2 | Kesalahan live zero | X | X | - | Di terminal 53 atau 54 kurang dari 50% dari nilai yang diatur di <i>parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parameter 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> , dan <i>parameter 6-22 Terminal 54 Low Current</i> . |
| 3 | Tak ada motor | X | - | - | Tak ada motor yang telah dihubungkan ke keluaran dari konverter frekuensi. |
| 4 | Fasa listrik hilang ¹⁾ | X | X | X | Hilang fasa di bagian pasokan/masukan, atau ketidakseimbangan tegangan terlalu tinggi. Periksa tegangan pasokan. |
| 7 | DC tegangan berlebih ¹⁾ | X | X | - | Tegangan DC link melampaui batas. |
| 8 | DC tegangan berlebih ¹⁾ | X | X | - | Tegangan DC link turun di bawah batas peringatan tegangan rendah. |
| 9 | Inverter lebih beban | X | X | - | Lebih dari 100% beban terlalu lama. |
| 10 | ETR Motor kelebihan suhu | X | X | - | Motor terlalu panas karena lebih dari 100% beban terlalu lama. |
| 11 | Termistor Motor kelebihan suhu | X | X | - | Termistor atau hubungan termistor telah dicabut, atau motor terlalu panas. |
| 12 | Batas Torsi | X | X | - | Torsi melebihi nilai yang diatur di <i>parameter 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> atau <i>parameter 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> . |
| 13 | Arus berlebih | X | X | X | Batas arus puncak inverter melampaui. Apabila alarm ini terjadi pada pendayaan, periksa apakah daya tersambung secara tidak benar ke terminal motor. |
| 14 | Masalah arde | X | X | X | Pemberhentian dari fasa keluaran ke pembumian. |
| 16 | Sirkuit pendek | | X | X | Hubungan singkat dalam motor atau pada terminal motor. |
| 17 | Timeout kata kontrol | X | X | | Tidak ada komunikasi ke konverter frekuensi. |
| 25 | Hubungan singkat penahan rempenahan | - | X | X | Resistor rem terjadi hubungan pendek, jadi fungsi rem diputuskan. |
| 26 | Rem lebih beban | X | X | - | Daya yang dialihkan ke resistor rem selama 120 detik terakhir melampaui batas. Koreksi yang mungkin: Menurunkan energi rem melalui kecepatan yang lebih rendah atau waktu ramp yang lebih panjang. |
| 27 | IGBT rem/Sirkuit pendek pemotong rem | - | X | X | Transistor rem mengalami sirkuit pendek, jadi fungsi rem diputuskan. |
| 28 | Periksa rem | - | X | | Resistor rem tidak tersambung/bekerja. |
| 30 | Fasa U Hilang | - | X | X | Fasa motor U hilang. Periksa fasa. |
| 31 | V phase loss | - | X | X | Fasa motor V hilang. Periksa fasa. |
| 32 | W phase loss | - | X | X | Fasa motor W hilang. Periksa fasa. |
| 34 | Masalah Fieldb | X | X | - | Komunikasi PROFIBUS menunjukkan sedang terjadi. |
| 35 | Opsi Bermasalah | - | X | - | Fieldbus mendeteksi kesalahan internal. |
| 36 | Gagal hantaran | X | X | - | <i>Peringatan/alarm</i> ini hanya aktif apabila pasokan tegangan ke konverter frekuensi kurang dari nilai yang ditetapkan di <i>parameter 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> , dan <i>parameter 14-10 Mains Failure</i> TIDAK diatur ke [0] Tidak Berfungsi. |
| 38 | Masalah internal | - | X | X | Hubungi Danfoss pemasok setempat. |
| 40 | Lbh Beban T27 | X | - | - | Periksa beban terkoneksi ke terminal 27 atau hilangkan koneksi hubung singkat. |

| No. | Keterangan | Peringatan | Alarm | Trip Terkunci | Penyebab |
|--------|-------------------------------------|------------|-------|------------------|---|
| 41 | Lebih beban T29 | - | - | - | Periksa beban terkoneksi ke terminal 29 atau hilangkan koneksi hubung singkat. |
| 46 | Masalah tegangan drive gate | | X | X | |
| 47 | Pasokan 24 V rendah | X | X | X | 24 V DC mungkin kelebihan beban. |
| 51 | AMA periksa U_{nom} dan I_{nom} | - | X | - | Pengaturan salah untuk tegangan motor dan/atau arus motor. |
| 52 | AMA I_{nom} rend | - | X | - | Arus motor terlalu lemah. Periksa pengaturan. |
| 53 | Motor bsr AMA | - | X | - | Ukuran daya motor terlalu besar untuk melaksanakan AMA. |
| 54 | Motor AMA kecil | - | X | - | Ukuran daya motor terlalu kecil untuk melaksanakan AMA. |
| 55 | Kisaran parameter AMA | - | X | - | Nilai parameter dari motor berada di luar jangkauan yang diterima. AMA tidak berjalan. |
| 56 | Gangguan AMA | - | X | - | AMA dihentikan. |
| 57 | AMA timeout (Timeout AMA) | - | X | - | |
| 58 | AMA internal (Internal AMA) | - | X | - | Hubungi Danfoss. |
| 59 | Batas arus | X | X | - | Konverter frekuensi kelebihan beban. |
| 61 | Kerugian encoder | X | X | - | |
| 63 | Rem mekanis rendah | - | X | - | Arus motor yang sebenarnya tidak melampaui arus pelepasan rem di dalam window waktu tunda. |
| 65 | Suhu Kartu Kontrol | X | X | X | Suhu untuk menghentikan kerja kartu kontrol adalah 80 °C. |
| 67 | Perubahan pilih | - | X | - | Opsi baru terdeteksi atau opsi pemasangan dilepaskan. |
| 68 | Penghentian Aman | X | X | - | STO diaktifkan. Apabila STO berada pada modus manual restart (standar), untuk melanjutkan operasi normal, tetapkan 24 V DC ke terminal 37 dan 38, dan memulai sinyal setel ulang (melalui fieldbus, digital I/O, atau tombol [Reset]/[Off Reset]). Apabila STO berada pada mode restart otomatis, menerapkan DC 24 V ke terminal 37 dan 38 secara otomatis melanjutkan konverter frekuensi untuk operasi normal. Merujuk ke <i>bab 6.3 Komisi STO</i> untuk lebih detail. |
| 69 | Suhu kartu daya | X | X | X | |
| 80 | Inisialisasi Drive ke nilai standar | | X | | Semua pengaturan parameter diinisialisasi ke pengaturan standar. |
| 87 | Pengereman DC otomatis | X | - | - | Terjadi di sumber listrik IT ketika konverter frekuensi meluncur dan tegangan DC lebih tinggi daripada 830 V untuk 400 V unit, dan 425 V untuk 200 V unit. Energi pada-DC link yang dikonsumsi oleh motor. Fungsi ini dapat diaktifkan/dinonaktifkan pada <i>parameter 0-07 Auto DC Braking</i> . |
| 88 | Opsi deteksi | - | X | X | Opsi dihapus secara benar. |
| 95 | Sabuk putus | X | X | - | |
| 120 | Masalah kontrol posisi | - | X | - | |
| 188 | Masalah internal STO | - | X | - | 24 V pasokan DC terhubung hanya ke 1 dari 2 STO terminal (37 dan 38), atau kegagalan di saluran STO terdeteksi. Pastikan bahwa kedua terminal tersambung ke 24 V pasokan DC, dan discrepensi antara sinyal pada 2 terminal kurang dari 12 ms. apabila masih terjadi kerusakan, hubungi pemasok Danfoss lokal. |
| tp jln | Tidak saat berjalan | - | - | - | Parameter hanya dapat diubah pada saat motor berhenti. |

| No. | Keterangan | Peringatan | Alarm | Trip Terkunci | Penyebab |
|-------|------------------------------|------------|-------|------------------|---|
| Salah | Sandi salah telah dimasukkan | - | - | - | Terjadi pada saat menggunakan sandi salah untuk perubahan parameter perlindungan sandi. |

Tabel 8.1 Peringatan dan Alarm Daftar Kode

1) Masalah dapat disebabkan oleh distorsi sumber listrik. Menginstal a filter line Danfoss dapat menyelesaikan masalah ini.

Untuk keperluan diagnosis, dibaca istilah alarm, kata peringatan, dan kata status yang diperluas.

8.5 Pemecahan masalah

| Gejala | Penyebab kemungkinan | Pengujian | Solusi |
|---|--|--|--|
| Motor tidak bekerja | LCP berhenti | Periksa apabila [Tidak aktif] telah ditekan. | Tekan [Auto On] atau [Hand On] (tergantung pada modus pengoperasian) untuk jalankan motor. |
| | Sinyal start hilang (Standby) | Periksa <i>parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input</i> untuk pengaturan yang benar untuk terminal 18 (gunakan pengaturan standar). | Terapkan sinyal start yang berlaku untuk mulai motor. |
| | Sinyal luncur motor aktif (meluncur) | Periksa <i>parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> untuk pengaturan benar terminal 27 (gunakan pengaturan standar). | Tetapkan 24 V pada terminal 27 atau program terminal ini ke [0] <i>Tidak ada operasi.</i> |
| | Sumber sinyal referensi salah | Periksa berikut: <ul style="list-style-type: none"> • Sinyal referensi lokal, jauh atau referensi bus? • Referensi pra-setel aktif? • Sambungan Terminal benar? • Ukuran terminal benar? • Sinyal referensi tersedia? | Program pengaturan yang benar. Atur referensi pra-setel aktif di grup <i>Referensi 3-1*</i> . Periksa untuk kabel yang benar. Periksa ukuran terminal. Periksa sinyal referensi. |
| Motor berjalan di arah yang salah | Batas putaran motor | Periksalah apakah <i>parameter 4-10 Motor Speed Direction</i> telah diatur dengan benar. | Program pengaturan yang benar. |
| | Aktifkan sinyal pembalikan | Periksa apabila perintah pembalikan telah diprogram untuk terminal di grup <i>parameter input Digital 5-1*</i> . | Nonaktifkan sinyal pembalikan. |
| | Sambungan fasa motor salah | Berubah <i>parameter 1-06 Clockwise Direction</i> . | |
| Motor tidak mencapai kecepatan maksimum | Batas frekuensi diatur secara tidak benar. | Periksa batas output di <i>parameter 4-14 Motor Speed High Limit [Hz]</i> dan <i>parameter 4-19 Max Output Frequency</i> . | Program batas yang benar. |
| | Sinyal input referensi tidak diukur secara benar | Periksa penskalaan sinyal input referensi di <i>modus I/O Analog 6-*</i> dan grup parameter <i>Referensi 3-1*</i> . | Program pengaturan yang benar. |
| Kecepatan Motor tidak stabil | Parameter parameter tidak benar | Periksa semua pengaturan parameter motor, termasuk semua pengaturan kompensasi motor. Untuk operasi loop tertutup, periksa pengaturan PID. | Periksa pengaturan di grup parameter <i>6-*</i> <i>modus I/O Analog</i> . |
| Motor berjalan secara kasar | Kemungkinan magnet berlebih | Periksa untuk pengaturan motor tidak benar di semua parameter motor. | Periksa pengaturan motor di grup parameter 1-2* <i>Data motor</i> , 1-3* <i>Data motor Lanjut</i> , dan 1-5* <i>pengaturan indep. beban</i> . |

| Gejala | Penyebab kemungkinan | Pengujian | Solusi |
|--|---|---|---|
| Motor tidak rem | Pengaturan tidak benar di parameter rem. Terlalu pendek waktu ramp bawah | Periksa parameter rem. Periksa pengaturan waktu ramp. | Periksa grup parameter rem DC 2-0* dan <i>batas Referensi 3-0*</i> . |
| Buka sekering daya atau trip pemotong sirkuit | Fasa ke fasa singkat | Motor atau panel mempunyai hubungan fasa ke fasa yang singkat. Periksa fasa motor dan panel untuk hubungan singkat. | Penghapusan hubungan singkat terdeteksi. |
| | Kelebihan beban pada motor | Motor kelebihan beban untuk aplikasi. | Menjalankan permulaan uji dan memeriksa arus motor diantara spesifikasi. Apabila arus motor melebihi arus beban nama pelat penuh, motor hanya berjalan dengan pengurangan beban. Mengulas spesifikasi untuk aplikasi. |
| | Sambungan hilang | Melakukan pra-permulaan periksa untuk sambungan yang hilang. | Kencangkan kenduran sambungan. |
| Arus listrik yang tidak seimbang lebih besar dari 3% | Masalah dengan daya hantaran listrik (Lihat deskripsi <i>kehilangan fasa Hantaran Listrik 4 Alarm</i>) | Putar daya input ke posisi 1 konverter frekuensi: A ke B, B ke C, C ke A. | Apabila ketidakseimbangan kaki mengikuti kabel, hal tersebut merupakan masalah daya. Periksa pasokan hantaran listrik. |
| | Masalah dengan unit konverter frekuensi | Putar daya input ke posisi 1 konverter frekuensi: A ke B, B ke C, C ke A. | Apabila ketidakseimbangan kaki pada terminal input yang sama, hal tersebut merupakan masalah dengan unit. Hubungi pemasok. |
| Ketidakseimbangan arus motor lebih besar dari 3% | Masalah dengan motor atau kabel motor | Putar motor output ke posisi 1: U ke V, V ke W, W ke U. | Apabila ketidakseimbangan kaki mengikuti kabel, masalahnya berada di motor atau kabel motor. Periksa motor dan kabel motor. |
| | Masalah dengan unit konverter frekuensi | Putar motor output ke posisi 1: U ke V, V ke W, W ke U. | Apabila ketidakseimbangan kaki tetap pada terminal output, hal tersebut merupakan masalah dengan unit. Hubungi pemasok. |
| Desis akustik atau getaran (misalnya pisau kipas membuat suara atau getaran pada frekuensi tertentu) | Gema, sebagai contoh, pada sistem motor/kipas | Membuat frekuensi kritikal bypass dengan menggunakan parameter di grup parameter 4-6* <i>Kecepatan Bypass</i> . | Periksa apabila suara dan/atau getaran dapat dikurangi dengan batas yang dapat diterima. |
| | | Matikan kelebihan modulasi pada parameter 14-03 <i>Overmodulation</i> . | |
| | | Peningkatan peredaman resonansi di parameter 1-64 <i>Resonance Dampening</i> . | |

Tabel 8.2 Pemecahan masalah

9 Spesifikasi

9.1 Data Kelistrikan

| | | | | | | | |
|--|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Konverter frekuensi | HK37 | HK55 | HK75 | H1K1 | H1K5 | H2K2 | H3K0 |
| Keluaran Poros Tipikal [kW] | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 |
| Penutup IP20 | K1 | K1 | K1 | K1 | K1 | K1 | K2 |
| Arus keluaran | | | | | | | |
| Keluaran Poros [kW] | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 |
| Berkelanjutan (3x380-440 V) [A] | 1.2 | 1.7 | 2.2 | 3 | 3.7 | 5.3 | 7.2 |
| Berkelanjutan (3x441-480 V) [A] | 1.1 | 1.6 | 2.1 | 2.8 | 3.4 | 4.8 | 6.3 |
| Sesekali (60 detik beban lebih) [A] | 1.9 | 2.7 | 3.5 | 4.8 | 5.9 | 8.5 | 11.5 |
| Berkelanjutan kVA (400 V AC) [kVA] | 0.84 | 1.18 | 1.53 | 2.08 | 2.57 | 3.68 | 4.99 |
| Berkelanjutan kVA (480 V AC) [kVA] | 0.9 | 1.3 | 1.7 | 2.5 | 2.8 | 4.0 | 5.2 |
| Arus input maksimum | | | | | | | |
| Berkelanjutan (3x380-440 V) [A] | 1.2 | 1.6 | 2.1 | 2.6 | 3.5 | 4.7 | 6.3 |
| Berkelanjutan (3x441-480 V) [A] | 1.0 | 1.2 | 1.8 | 2.0 | 2.9 | 3.9 | 4.3 |
| Sesekali (60 detik beban lebih) [A] | 1.9 | 2.6 | 3.4 | 4.2 | 5.6 | 7.5 | 10.1 |
| Spesifikasi tambahan | | | | | | | |
| Maksimum penampang kabel-bagian (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² (AWG)] | 4(12) | | | | | | |
| Perkiraan kehilangan daya pada beban maksimum [W] ¹⁾ | 20.88 | 25.16 | 30.01 | 40.01 | 52.91 | 73.97 | 94.81 |
| Berat, penutup IP20 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.3 | 2.5 | 3.6 |
| Efisiensi [%] ²⁾ | 96.2 | 97.0 | 97.2 | 97.4 | 97.4 | 97.6 | 97.5 |

Tabel 9.1 Pasokan/masukan Hantaran listrik 3x380-480 V AC

| Konverter frekuensi | H4K0 | H5K5 | H7K5 | H11K | H15K | H18K | H22K |
|--|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Keluaran Poros Tipikal [kW] | 4 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 |
| IP20 | K2 | K2 | K3 | K4 | K4 | K5 | K5 |
| Arus keluaran | | | | | | | |
| Keluaran poros | 4 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 | 22 |
| Berkelanjutan (3x380-440 V) [A] | 9 | 12 | 15.5 | 23 | 31 | 37 | 42.5 |
| Berkelanjutan (3x441-480 V) [A] | 8.2 | 11 | 14 | 21 | 27 | 34 | 40 |
| Sesekali (60 detik beban lebih) [A] | 14.4 | 19.2 | 24.8 | 34.5 | 46.5 | 55.5 | 63.8 |
| Berkelanjutan kVA (400 V AC) [kVA] | 6.24 | 8.32 | 10.74 | 15.94 | 21.48 | 25.64 | 29.45 |
| Berkelanjutan kVA (480 V AC) [kVA] | 6.8 | 9.1 | 11.6 | 17.5 | 22.4 | 28.3 | 33.3 |
| Arus input maksimum | | | | | | | |
| Berkelanjutan (3x380-440 V) [A] | 8.3 | 11.2 | 15.1 | 22.1 | 29.9 | 35.2 | 41.5 |
| Berkelanjutan (3x441-480 V) [A] | 6.8 | 9.4 | 12.6 | 18.4 | 24.7 | 29.3 | 34.6 |
| Sesekali (60 detik beban lebih) [A] | 13.3 | 17.9 | 24.2 | 33.2 | 44.9 | 52.8 | 62.3 |
| Spesifikasi tambahan | | | | | | | |
| Ukuran kabel maksimum (hantaran listrik, motor, rem) [mm ² (AWG)] | 4(12) | | | 16(6) | | | |
| Perkiraan kehilangan daya pada beban maksimum [W] ¹⁾ | 115.5 | 157.54 | 192.83 | 289.53 | 393.36 | 402.83 | 467.52 |
| Penutup berat IP20 [kg] | 3.6 | 3.6 | 4.1 | 9.4 | 9.5 | 12.3 | 12.5 |
| Efisiensi [%] ²⁾ | 97.6 | 97.7 | 98.0 | 97.8 | 97.8 | 98.1 | 97.9 |

Tabel 9.2 Pasokan/masukan Hantaran listrik 3x380-480 V AC

1) Kehilangan daya khas pada kondisi beban normal dan diharapkan berada pada $\pm 15\%$ (toleransi terkait variasi voltase dan kondisi kabel).

Nilai didasarkan pada efisiensi motor khas (garis batas IE2/IE3). Motor dengan efisiensi yang rendah menambah kehilangan daya pada konverter frekuensi dan motor dengan efisiensi tinggi mengurangi kehilangan daya.

Berlaku untuk dimensi dari pendingin konverter frekuensi. Apabila frekuensi switching yang lebih tinggi daripada pengaturan standar, kehilangan daya akan semakin. LCP dan konsumsi daya kartu kontrol tipikal juga disertakan. Opsi selanjutnya dan beban pelanggan dapat menambah hingga 30 W ke kehilangan (sekali pun biasanya hanya ada tambahan 4 W untuk kartu kontrol yang terbebani penuh atau field bus).

Untuk kehilangan daya data menurut EN 50598-2, merujuk ke www.danfoss.com/vlteneryefficiency.

2) Diukur menggunakan kabel motor screened 50 m pada beban terukur dan frekuensi yang terukur. Untuk kelas efisiensi energi, lihat bab 9.4 Kondisi Sekitar. Untuk kehilangan bagian beban, lihat www.danfoss.com/vlteneryefficiency.

9.2 Pasokan Hantaran Listrik (3 fasa)

Pasokan hantaran listrik (L1, L2, L3)

| | |
|---|--|
| Pasokan/masukan Terminal | L1, L2, L3 |
| Tegangan pasokan | 380–480 V: -15% (-25%) ¹⁾ to +10% |
| <i>1) Konverter frekuensi dapat berjalan pada -25% tegangan input dengan penurunan kinerja. Daya output maksimum dari konverter frekuensi adalah 75% apabila input tegangan -25% dan 85% apabila input tegangan -15%. Torsi penuh tidak dapat dicapai pada tegangan listrik lebih rendah dari 10% di bawah pasokan tegangan terendah yang terukur dari konverter frekuensi.</i> | |
| Frekuensi pasokan | 50/60 Hz ±5% |
| Ketidakeimbangan sementara maks. antara fasa-fasa sumber listrik | 3.0% dari tegangan pasokan terukur |
| Faktor daya sebenarnya (λ) | ≥0.9 nominal pada beban terukur |
| Faktor Daya Pergeseran ($\cos \phi$) | hampir bersatu (>0.98) |
| Menghidupkan pasokan input L1, L2, L3 (daya naik) ≤7.5 kW | Maksimum 2 kali/menit |
| Menghidupkan pada pasokan masukan L1, L2, L3 (pendayaan) 11–22 kW | Maksimum 1 kali/menit |
| <i>Unit sesuai untuk digunakan pada sirkuit yang dapat menghantarkan kurang dari 5000 RMS amper simetris, maksimum 480 V.</i> | |

9.3 Output Motor dan Data Motor

Motor output (U, V, W)

| | |
|--|-------------------------|
| Tegangan keluaran | 0–100% tegangan pasokan |
| Frekuensi keluaran | 0–500 Hz |
| Frekuensi keluaran pada modus VVC ⁺ | 0–200 Hz |
| Switching pada keluaran | Tak terbatas |
| Waktu Ramp | 0.05–3600 detik |

Karakteristik torsi

| | |
|---|-----------------------------|
| Torsi awal (Torsi konstan) | Maksimum 160% untuk 60 d1) |
| Torsi kelebihan beban (Torsi konstan) | Maksimum 160% untuk 60 d1) |
| Torsi awal (torsi variabel) | Maksimum 110% untuk 60 d 1) |
| Torsi beban berlebih (torsi variabel) | Maksimum 110% untuk 60 d |
| Arus awal | Maksimum 200% untuk 1 d |
| Waktu peningkatan torsi di VVC ⁺ (tersendiri dari f_{sw}) | Maksimum 50 ms |

1) Persentase berkaitan dengan torsi nominal.

9.4 Kondisi Sekitar

Kondisi Sekitar

| | |
|---|--|
| Kelas IP | IP20 |
| Uji getaran, semua ukuran bingkai | 1.0 g |
| Kelembaban relatif | 5–95% (IEC 721-3-3; Kelas 3K3 (tidak mengembun) sewaktu pengoperasian |
| Suhu sekitar (pada modus switching DPWM) | |
| - dengan penurunan | maksimum 55°C ¹⁾ |
| - pada arus keluaran penuh yang berkelanjutan dengan beberapa ukuran daya | maksimum 50 °C |
| - pada arus keluaran penuh yang berkelanjutan | maksimum 45 °C |
| Suhu minimum sekitar sewaktu pengoperasian skala penuh | 0 °C |
| Suhu minimum sekitar pada performa yang menurun | -10 °C |
| Suhu selama penyimpanan/pengangkutan | -25 to +65/70 °C |
| Ketinggian maksimum di atas permukaan laut tanpa penurunan | 1000 m |
| Ketinggian maksimum di atas permukaan laut dengan penurunan | 3000 m |
| standar EMC, emisi | EN 61800-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 61000-3-11, EN 61000-3-12, EN 61000-6-3/4, EN 55011, IEC 61800-3 |
| Standar EMC, Kekebalan | EN 61800-3, EN 61000-6-1/2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3 EN 61000-4-4, EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61326-3-1 |

Efisiensi energi class2) IE2

1) Lihat Kondisi Khusus dalam Panduan Perancangan untuk:

- Penurunan untuk suhu sekitar yang tinggi.
- Penurunan untuk ketinggian yang tinggi.

2) Ditentukan menurut EN50598-2 di:

- Beban terukur
- 90% frekuensi terukur
- Switching pengaturan pabrik frekuensi
- Setting dari pabrik pengaturan pabrik pattern

9.5 Spesifikasi kabel

Panjang kabel dan bagian penampang¹⁾

| | |
|---|------------------------------|
| Maksimum kabel motor maks, disekat | 50 m |
| Maksimum kabel motor maks, tidak disekat | 75 m |
| Bagian penampang maksimum ke terminal kontrol, kawat kaku/fleksibel | 2.5 mm ² /14 AWG |
| Bagian penampang Minimum ke terminal kontrol | 0.55 mm ² /30 AWG |
| Panjang kabel input STO maksimum, tidak disekat | 20 m |

1) Untuk kabel daya, lihat Tabel 9.1 ke Tabel 9.2.

9.6 Kontrol Input/Output dan Data kontrol

masukan digital

| | |
|------------------------------------|---------------------------------------|
| Nomor terminal | 18, 19, 27 ¹⁾ , 29, 32, 33 |
| Logika | PNP atau NPN |
| Level tegangan | 0–24 V DC |
| Tingkat tegangan, PNP logika 0 | <5 V DC |
| Tingkat tegangan, PNP logika 1 | >10 V DC |
| Tingkat tegangan, NPN logika 0 | >19 V DC |
| Tingkat tegangan, NPN logika 1 | <14 V DC |
| Tegangan maksimum pada masukan | 28 V DC |
| Kisaran frekuensi pulsa | 4–32 kHz |
| (Siklus beban) lebar pulsa minimum | 4.5 ms |
| Resistansi input, Ri | Kira-kira 4 kΩ |

1) Terminal 27 juga dapat diprogram sebagai output.

STO inputs¹⁾

| | |
|---------------------------------|-----------|
| Nomor terminal | 37, 38 |
| Level tegangan | 0–30 V DC |
| Tingkat tegangan, rendah | <1.8 V DC |
| Tingkat tegangan, tinggi | >20 V DC |
| Tegangan maksimum pada masukan | 30 V DC |
| Arus input Minimum (setiap pin) | 6 mA |

1) Merujuk ke bab 6 Safe Torque Off (STO) untuk lebih detail mengenai input STO.

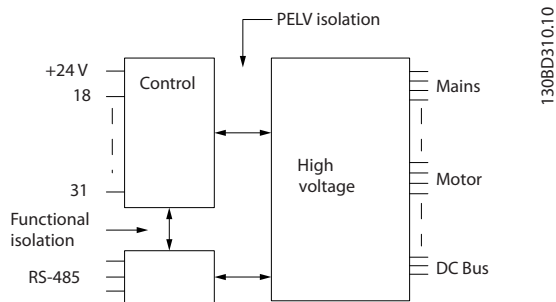
masukan analog

| | |
|-----------------------|-----------------------|
| Jumlah masukan analog | 2 |
| Nomor terminal | 53 ¹⁾ , 54 |
| Modus | Tegangan atau arus |
| Memilih modus | Perangkat lunak |
| Level tegangan | 0–10 V |
| Resistansi input, Ri | kira-kira 10 kΩ |
| Tegangan maksimum | -15 V to +20 V |

| | |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| Tingkat arus | 0/4 hingga 20 mA (berskala) |
| Resistansi input, Ri | kira-kira 200 Ω |
| Arus maksimum | 30 mA |
| Resolusi untuk masukan analog | 11 bit |
| Ketepatan masukan analog | Salah maksimum 0.5% dari skala penuh |
| Lebar pita | 100 Hz |

Masukan analog diisolasi secara galvanis dari tegangan pasokan (PELV) dan terminal tegangan tinggi lainnya.

1) Terminal 53 hanya mendukung modus tegangan, dan juga dapat digunakan sebagai input digital.



Ilustrasi 9.1 masukan analog

| | |
|---|--|
| Masukan pulsa | |
| Masukan pulsa terprogram | 2 |
| Pulsa nomor terminal | 29, 33 |
| Frekuensi maksimum pada terminal 29, 33 | 32 kHz (tekan-tarik driven) |
| Frekuensi maksimum pada terminal 29, 33 | 5 kHz (kolektor terbuka) |
| Frekuensi Minimum pada terminal 29, 33 | 4 Hz |
| Level tegangan | Lihat bagian masukan digital. |
| Tegangan maksimum pada masukan | 28 V DC |
| Resistansi input, Ri | Kira-kira 4 kΩ |
| Ketepatan masukan pulsa (0.1–1 kHz) | Salah maksimum: 0,1% dari skala penuh |
| Ketepatan masukan pulsa (1–32 kHz) | Salah maksimum: 0.05% dari skala penuh |

| | |
|---|---------------------------------------|
| Keluaran Digital | |
| Keluaran digital/pulsa yang dapat diprogram | 1 |
| Nomor terminal | 27 |
| Tingkat tegangan pada keluaran digital/frekuensi | 0–24 V |
| Arus output maksimum (benaman atau sumber) | 40 mA |
| Beban maksimum pada keluaran frekuensi | 1 kΩ |
| Beban kapasitif maks.pada keluaran frekuensi | 10 nF |
| Frekuensi keluaran minimum pada keluaran frekuensi | 4 Hz |
| Frekuensi keluaran maksimum pada keluaran frekuensi | 32 kHz |
| Ketepatan dari keluaran frekuensi | Salah maksimum: 0,1% dari skala penuh |
| Resolusi dari keluaran frekuensi | 10 bit |

1) Terminal 27 juga dapat diprogram sebagai masukan.

Keluaran digital diisolasi secara galvanis dari tegangan pasokan (PELV) dan terminal tegangan tinggi lainnya.

| | |
|---|---------------------------------------|
| Output analog | |
| Jumlah keluaran analog yang dapat diprogram | 1 |
| Nomor terminal | 42 |
| Kisaran arus pada keluaran analog | 0/4–20 mA |
| Beban tahanan maks.pada keluaran analog yang umum | 500 Ω |
| Akurasi pada keluaran analog | Salah maksimum: 0.8% dari skala penuh |
| Resolusi pada keluaran analog | 10 bit |

Keluaran analog dilapisi dengan galvanis dari tegangan pasokan (PELV) dan terminal tegangan tinggi lainnya.

Kartu kontrol, output DC 24 V

| | |
|----------------|--------|
| Nomor terminal | 12, 13 |
| Beban maksimum | 100 mA |

Pasokan DC 24 V secara galvanis diisolasikan dari tegangan pasokan (PELV), tetapi memiliki potensi yang sama seperti input dan keluaran analog dan digital.

Kartu kontrol, output DC +10 V

| | |
|-------------------|--------------------|
| Nomor terminal | 50 |
| Tegangan keluaran | 10.5 V \pm 0.5 V |
| Beban maksimum | 15 mA |

Pasokan DC 10 V secara galvanis diisolasikan dari tegangan pasokan (PELV) dan terminal tegangan tinggi lainnya.

Kartu kontrol, komunikasi serial RS485

| | |
|-------------------|--|
| Nomor terminal | 68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-) |
| Nomor terminal 61 | Pemakaian bersama untuk terminal 68 dan 69 |

Sirkuit komunikasi serial RS485 secara galvanis diisolasikan dari tegangan pasokan (PELV).

Output relai

| | |
|---|------------------------------|
| Keluaran relai yang dapat diprogram | 1 |
| Relai 01 | 01-03 (NC), 01-02 (NO) |
| Beban terminal maksimum (AC-1) ¹⁾ pada 01-02 (NO) (Beban resistif) | 250 V AC, 3 A |
| Beban terminal maksimum (AC-15) ¹⁾ di 01-02 (NO) (Beban induktif @ $\cos\phi$ 0.4) | 250 V AC, 0.2 A |
| Beban terminal maksimum (DC-1) ¹⁾ pada 01-02 (NO) (Beban resistif) | 30 V DC, 2 A |
| Beban terminal maksimum (DC-13) ¹⁾ pada 01-02 (NO) (Beban resistif) | 24 V DC, 0.1 A |
| Beban terminal maks. (AC-1) ¹⁾ pada 01-03 (NC) (Beban resistif) | 250 V AC, 3 A |
| Beban terminal maksimum (AC-15) ¹⁾ pada 01-03 (NC) (Beban induktif @ $\cos\phi$ 0.4) | 250 V AC, 0.2 A |
| Beban terminal maksimum (DC-1) ¹⁾ pada 01-03 (NC) (Beban resistif) | 30 V DC, 2 A |
| Beban terminal min. pada 01-03 (NC), 01-02 (NO) | 24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA |

1) IEC 60947 bagian 4 dan 5

Kontak relai secara galvanis diisolasikan dari arus lainnya dengan penguatan isolasi.

Performa kartu kontrol

| | |
|-----------------|------|
| Interval pindai | 1 md |
|-----------------|------|

Karakteristik Kontrol

| | |
|--|-----------------------------------|
| Resolusi frekuensi keluaran pada 0-500 Hz | \pm 0.003 Hz |
| Waktu tanggapan sistem (terminal 18, 19, 27, 29, 32, dan 33) | \leq 2 md |
| Jangkauan kontrol kecepatan (loop terbuka) | 1:100 dari kecepatan sinkron |
| Ketepatan kecepatan (loop terbuka) | \pm 0.5% dari kecepatan nominal |
| Akurasi kecepatan (loop tertutup) | \pm 0.1% dari kecepatan nominal |

Semua karakteristik kontrol berdasarkan pada motor asinkron 4-kutub.

9.7 Sambungan Torsi Pengencangan

Pastikan untuk menggunakan torsi yang benar pada saat pengetatan semua sambungan listrik. Terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menyebabkan sambungan elektrikal masalah. Gunakan kunci torsi untuk menggunakan torsi yang benar yang ditetapkan.

| Jenis penutup | Daya [kW] | Torsi [Nm] | | | | | |
|---------------|-----------|----------------|-------|-------------|-----|------|---------------|
| | | Sumber listrik | Motor | Hubungan DC | Rem | Arde | Kontrol/Relai |
| K1 | 0.37–2.2 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 3 | 0.5 |
| K2 | 3.0–5.5 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 3 | 0.5 |
| K3 | 7.5 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 3 | 0.5 |
| K4 | 11–15 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.6 | 0.5 |
| K5 | 18.5–22 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.2 | 1.6 | 0.5 |

Tabel 9.3 Torsi Pengetatan

9.8 Sekering dan pemotong Sirkuit

Penggunaan sekering dan/atau pemotong sirkuit pada bagian pasokan untuk melindungi petugas servis dan peralatan dari injuries dan kerusakan pada pecah, kondisi kerusakan komponen di dalam konverter frekuensi (kerusakan pertama).

Proteksi sirkuit bercabang

Semua sirkuit bercabang pada instalasi (termasuk saklar gigi) dan mesin harus dilindungi dari hubungan singkat dan kelebihan arus menurut peraturan negara setempat/internasional.

CATATAN!

Rekomendasi tidak meliputi perlindungan sirkuit bercabang untuk UL.

Tabel 9.4 mendaftar rekomendasi sekering dan pemotong sirkuit yang telah diuji.

PERINGATAN

KECELAKAAN DAN RESIKO KERUSAKAN PERALATAN

Malfunction atau tidak mengikuti rekomendasi dapat menyebabkan personal kecelakaan dan kerusakan konverter frekuensi dan peralatan lain.

- Pilih sekering menurut rekomendasi. Kemungkinan kerusakan dapat dibatas oleh konverter frekuensi bagian dalam.

CATATAN!

Penggunaan sekering dan/atau pemotong sirkuit eaton diwajibkan untuk memastikan pemenuhan dengan IEC 60364 untuk CE.

Danfoss menyarankan penggunaan sekering dan pemotong sirkuit di *Tabel 9.4* pada sirkuit yang dapat menghantarkan 5000 A_{rms} (symmetrikal), 380–480 V tergantung pada pengukuran tegangan. Dengan yang sesuai sekering dan/atau pemotong sirkuit, pendek konverter frekuensi pengukuran arus sirkuit-(SCCR) adalah 5000 A_{rms} .

| Ukuran penutup | Daya [kW] | Pemenuhan CE sekering | LVD pemotong sirkuit |
|----------------|-----------|-----------------------|----------------------|
| K1 | 0.37–2.2 | gG-10 | PKZM0-16 |
| K2 | 3.0–5.5 | gG-25 | PKZM0-20 |
| K3 | 7.5 | gG-32 | PKZM0-25 |
| K4 | 11–15 | gG-50 | |
| K5 | 18.5–22 | gG-80 | |

Tabel 9.4 CE Sekering, 380–480 V

9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi

Lihat *Ilustrasi 3.2* untuk dimensi, dan lubang pemasangan di atas dan bawah

| Ukuran penutup | Ukuran penutup | K1 | | | | | K2 | | | K3 | K4 | | K5 | |
|-------------------|------------------------|------|------|------|-----|-----|-------|---|---|-------|-------|----|------|------|
| | | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | | | – | – | – | | |
| Ukuran daya [kW] | Fasa tunggal 200–240 V | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | | | – | – | – | | |
| | 3-fasa 200–240 V | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | | | 3.7 | – | – | | |
| | 3-fasa 380–480 V | 0.37 | 0.55 | 0.75 | 1.1 | 1.5 | 2.2 | 3 | 4 | 5.5 | 7.5 | 11 | 15 | 18.5 |
| Dimensi [mm] | Ketinggian A | 210 | | | | | 272.5 | | | 272.5 | 317.5 | | 410 | |
| | Lebar B | 75 | | | | | 90 | | | 115 | 133 | | 150 | |
| | Tebal C | 168 | | | | | 168 | | | 168 | 245 | | 245 | |
| Lubang pemasangan | a | 198 | | | | | 260 | | | 260 | 297.5 | | 390 | |
| | b | 60 | | | | | 70 | | | 90 | 105 | | 120 | |
| | c | 5 | | | | | 6.4 | | | 6.5 | 8 | | 7.8 | |
| | d | 9 | | | | | 11 | | | 11 | 12.4 | | 12.6 | |
| | e | 4.5 | | | | | 5.5 | | | 5.5 | 6.8 | | 7 | |
| | f | 7.3 | | | | | 8.1 | | | 9.2 | 11 | | 11.2 | |

Tabel 9.5 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi

10 Appendix

10.1 Simbol, dan singkatan, dan Konvensi

| | |
|----------------|---|
| °C | Derajat Celsius |
| AC | Arus bolak-balik |
| AEO | Optimasi energi otomatis |
| AWG | Ukuran kawat Amerika |
| AMA | Penyesuaian Motor Otomatis |
| DC | Arus searah |
| EMC | Kecocokan elektromagnetik |
| ETR | Relai termal elektronik |
| $f_{M,N}$ | Frekuensi motor nominal |
| FC | Konverter frekuensi |
| I_{INV} | Arus keluaran inverter terukur |
| I_{LIM} | Batas arus |
| $I_{M,N}$ | Arus motor nominal |
| $I_{VLT,MAKS}$ | Arus output maksimum |
| $I_{VLT,N}$ | Arus output terukur dipasang dengan konverter frekuensi |
| IP | Perlindungan Ingress |
| LCP | Panel kontrol lokal |
| MCT | Alat Bantu Kontrol Gerak |
| n_s | Sinkronisasi kecepatan motor |
| $P_{M,N}$ | Daya motor nominal |
| PELV | Tegangan rendah ekstra protektif |
| PCB | Printed circuit board |
| Motor PM | Motor Magnet permanen |
| PWM | Pulse width modulation |
| RPM | Revolusi per menit |
| STO | Safe Torque Off |
| T_{LIM} | Batas Torsi |
| $U_{M,N}$ | Tegangan motor nominal |

Tabel 10.1 Simbol dan singkatan

Konvensi

- Semua dimensi pada [mm].
- A star tanda (*) menunjukkan opsi default dari parameter.
- Daftar nomor menunjukkan prosedur.
- Daftar Bullet menunjukkan informasi lainnya.
- Italicized teks menunjukkan:
 - Referensi penampang
 - Link
 - Nama parameter

10.2 Struktur Menu Parameter

| 0-0* | Operation/Display | *[0] | >No copy | [2] | >Enable Reduced AMA< | 1-93 | Thermistor Source | [2] | >Sine 2 Ramp< |
|-------|---|------|---------------------------------|------|-------------------------------------|------|-------------------------------------|------|--------------------------------|
| 0-0* | Basic Settings | [1] | >Copy from setup 1< | 1-3 | Adv. Motor Data I | 2-2* | Brakes | 3-41 | Ramp 1 Ramp Up Time |
| 0-01 | Language | [2] | >Copy from setup 2< | 1-30 | Stator Resistance (Rs) | 2-0* | DC-Brake | 3-42 | >0.05-3600 s< * Size related |
| 0-03 | Regional Settings | [9] | >Copy from factory setup< | 1-31 | Rotor Resistance (Rr) | 2-00 | DC Hold/Motor Preheat Current | 3-42 | Ramp 1 Ramp Down Time |
| 0-04 | Operating State at Power-up | 0-6* | password | 1-33 | Stator Leakage Reactance (X1) | 2-01 | DC Brake Current | 3-5* | >0.05-3600 s< * Size related |
| 0-06 | GridType | 0-60 | Main Menu Password | 1-35 | Main Reactance (Xh) | 2-02 | DC Braking Time | 3-5* | Ramp 2 |
| [10] | >380-440V/50Hz/IT-grid< | 1-0* | Load and Motor General Settings | 1-37 | d-axis Inductance (Ld) | 2-04 | DC Brake Cut in Speed | 3-50 | Ramp 2 Type |
| [11] | >380-440V/50Hz/Delta< | 1-0* | General Settings | 1-38 | q-axis Inductance (Lq) | 2-06 | Parking Current | 3-51 | Ramp 2 Ramp Up Time |
| [12] | >380-440V/50Hz< | 1-00 | Configuration Mode | 1-39 | Motor Poles | 2-07 | Parking Time | 3-52 | Ramp 2 Ramp Down Time |
| [20] | >440-480V/50Hz/IT-grid< | [0]* | >Open Loop< | 1-4* | Adv. Motor Data II | 2-1* | Brake Energy Funct. | 3-6* | Ramp 3 |
| [21] | >440-480V/50Hz/Delta< | [1] | >Speed closed loop< | 1-40 | Back EMF at 1000 RPM | 2-10 | Brake Function | 3-60 | Ramp 3 Type |
| [22] | >440-480V/50Hz< | [2] | >Torque closed loop< | 1-42 | Motor Cable Length | *[0] | >Off< | 3-61 | Ramp 3 Ramp up Time |
| [111] | >380-440V/60Hz/IT-grid< | [3] | >Process Closed Loop< | 1-43 | Motor Cable Length Feet | [1] | >Resistor brake< | 3-62 | Ramp 3 Ramp down Time |
| [112] | >380-440V/60Hz< | [4] | >Torque open loop< | 1-5* | Load Indep. Setting | [2] | >AC brake< | 3-7* | Ramp 4 |
| [120] | >440-480V/60Hz/IT-grid< | [6] | >Surface Winder< | 1-50 | Motor Magnetisation at Zero Speed | 2-11 | Brake Resistor (ohm) | 3-70 | Ramp 4 Type |
| [121] | >440-480V/60Hz/Delta< | [7] | >Extended PID Speed OL< | 1-52 | Min Speed Normal Magnetising [Hz] | 2-12 | Brake Power Limit (kW) | 3-71 | Ramp 4 Ramp up Time |
| [122] | >440-480V/60Hz< | 1-01 | Motor Control Principle | 1-55 | U/f Characteristic - U | 2-14 | Brake voltage reduce | 3-72 | Ramp 4 Ramp Down Time |
| 0-07 | Auto DC Braking | [0] | >U/f< | 1-56 | U/f Characteristic - F | 2-16 | AC Brake, Max current | 3-8* | Other Ramps |
| 0-1* | Set-up Operations | *[1] | >VVC+< | 1-6* | Load Depen. Setting | 2-17 | Over-voltage Control | 3-80 | Jog Ramp Time |
| 0-10 | Active Set-up | *[0] | >Torque Characteristics | 1-60 | Low Speed Load Compensation | *[0] | >Disabled< | 3-81 | Quick Stop Ramp Time |
| [*1] | >Set-up 1< | [1] | >Constant torque< | 1-61 | High Speed Load Compensation | [1] | >Enabled (not at stop)< | 3-9* | Digital Potentiometer |
| [2] | >Set-up 2< | [2] | >Variable Torque< | 1-62 | Slip Compensation | [2] | >Enabled< | 3-90 | Step Size |
| [9] | >Multi Set-up< | 1-06 | >Auto Energy Optim. CT< | 1-63 | Slip Compensation Time Constant | 2-19 | Over-voltage Gain | 3-92 | Power Restore |
| 0-11 | Programming Set-up | 1-06 | Clockwise Direction | 1-64 | Resonance Dampening | 2-2* | Mechanical Brake | 3-93 | Maximum Limit |
| 0-12 | Link Setups | 1-08 | Motor Control Bandwidth | 1-65 | Resonance Dampening Time Constant | 2-20 | Release Brake Current | 3-94 | Minimum Limit |
| 0-14 | Readout: Edit Set-ups / Channel Application Selection | 1-1* | Motor Selection | 1-66 | Min. Current at Low Speed | 2-22 | Activate Brake Speed [Hz] | 3-95 | Ramp Delay |
| *[0] | None | 1-10 | Motor Construction | 1-7* | Start Adjustments | 3-3* | Reference / Ramps | 3-96 | Maximum Limit Switch Reference |
| [1] | >Simple Process Close Loop< | 1-14 | Damping Gain | 1-71 | Start Delay | 3-0* | Reference Limits | 4-1* | Motor Limits |
| [2] | >Local/Remote< | 1-15 | Low Speed Filter Time Const. | 1-72 | Start Function | 3-00 | Reference Range | 4-10 | Motor Speed Direction |
| [3] | >Speed Open Loop< | 1-16 | High Speed Filter Time Const. | [0] | >DC Hold/delay time< | *[0] | >Min - Max< | [0] | >Clockwise< |
| [4] | >Simple Speed Close Loop< | 1-17 | Voltage filter time const. | [1] | >DC-Brake/delay time< | [1] | >Max - +Max< | *[2] | >Both directions< |
| [5] | >Multi Speeds< | 1-2* | Motor Data | [3] | >Coast/delay time< | 3-01 | Reference/Feedback Unit | 4-12 | Motor Speed Low Limit [Hz] |
| [6] | >OGD Function< | 1-20 | Motor Power | [4] | >Start speed cw< | 3-02 | Minimum Reference | 4-14 | Motor Speed High Limit [Hz] |
| 0-2* | Display Line 1.1 Small | [2] | >0.12 kW - 0.16 hp< | [5] | >VVC+ clockwise< | 3-03 | Maximum Reference | 4-16 | Torque Limit Motor Mode |
| 0-20 | Display Line 1.2 Small | [3] | >0.18 kW - 0.25 hp< | [7] | Flying Start | *[0] | >Sum< | 4-17 | Torque Limit Generator Mode |
| 0-22 | Display Line 1.3 Small | [4] | >0.25 kW - 0.33 hp< | [8] | >Disabled< | [1] | >External/Preset< | 4-18 | Current Limit |
| 0-23 | Display Line 2 Large | [5] | >0.37 kW - 0.5 hp< | [1] | >Enabled< | 3-1* | References | 4-19 | Max Output Frequency |
| 0-24 | Display Line 3 Large | [6] | >0.55 kW - 0.75 hp< | [2] | >Enabled Always< | 3-10 | Preset Reference | 4-2* | Limit Factors |
| 0-3* | LCP Custom Readout | [7] | >0.75 kW - 1 hp< | [3] | >Enabled Ref. Dir.< | 3-11 | Jog Speed [Hz] | 4-20 | Torque Limit Factor Source |
| 0-30 | Custom Readout Min Value | [8] | >1.1 kW - 1.5 hp< | [4] | >Enab. Always Ref. Dir.< | 3-12 | Catch up/slow Down Value | 4-21 | Speed Limit Factor Source |
| 0-31 | Custom Readout Max Value | [9] | >1.5 kW - 2 hp< | 1-75 | Start Speed [Hz] | 3-14 | Preset Relative Reference | 4-22 | Break Away Boost |
| 0-32 | Display Text 1 | [10] | >2.2 kW - 3 hp< | 1-76 | Start Current | 3-15 | Reference 1 Source | 4-30 | Motor Fb Monitor |
| 0-33 | Display Text 2 | [11] | >3 kW - 4 hp< | 1-78 | Compressor Start Max Speed [Hz] | [0] | >No function< | 4-31 | Motor Feedback Speed Error |
| 0-38 | Display Text 3 | [12] | >3.7 kW - 5 hp< | 1-79 | Compressor Start Max Time to Trip | *[1] | >Analog Input 53< | 4-32 | Motor Feedback Loss Timeout |
| 0-39 | LCP Keypad | [13] | >4 kW - 5.4 hp< | 1-8* | Stop Adjustments | [2] | >Analog Input 54< | 4-4* | Adj. Warnings 2 |
| 0-40 | [Auto on] Key on LCP | [14] | >5.5 kW - 7.5 hp< | *[0] | Function at Stop | [7] | >Coast< | 4-40 | Warning Freq. Low |
| 0-42 | [Off/Reset] Key on LCP | [15] | >7.5 kW - 10 hp< | [1] | >DC hold / Motor Preheat< | [8] | >Frequency input 29< | 4-41 | Warning Freq. High |
| 0-44 | [Off/Reset] Key on LCP | [16] | >11 kW - 15 hp< | [3] | >Pre-magnetizing< | [11] | >Frequency input 33< | 4-42 | Adjustable Temperature Warning |
| 0-50 | LCP Copy | [17] | >15 kW - 20 hp< | 1-82 | Min Speed for Function at Stop [Hz] | [20] | >Local bus reference< | 4-5* | Adj. Warnings |
| *[0] | >No copy< | [18] | >18.5 kW - 25 hp< | 1-88 | AC Brake Gain | [32] | >Digital pot.meter< | 4-50 | Warning Current Low |
| [1] | >All to LCP< | [19] | >82.5 kW - 110 hp< | 1-9* | Motor Temperature | 3-16 | Reference 2 Source | 4-51 | Warning Current High |
| [2] | >All from LCP< | [20] | >110 kW - 150 hp< | 1-90 | Motor Thermal Protection | 3-17 | Reference 3 Source | 4-54 | Warning Reference Low |
| [3] | >Size indep. from LCP< | [21] | >130 kW - 180 hp< | *[0] | >No protection< | 3-18 | Relative Scaling Reference Resource | 4-55 | Warning Reference High |
| 0-51 | Set-up Copy | [22] | >160 kW - 220 hp< | [1] | >Thermistor warning< | 3-4* | Ramp 1 | 4-56 | Warning Feedback Low |
| | | [23] | >180 kW - 250 hp< | [2] | >Thermistor trip< | 3-40 | Ramp 1 Type | 4-57 | Warning Feedback High |
| | | [24] | >200 kW - 280 hp< | [3] | >ETR warning 1< | *[0] | >Linear< | 4-58 | Missing Motor Phase Function |
| | | [25] | >220 kW - 300 hp< | [4] | >ETR trip 1< | [1] | >Sine Ramp< | | |

| | | | | | | | | | |
|-------|---------------------------|-------|-----------------------------|-------|------------------------------------|-------|------------------------------------|------------------|------------------------------------|
| 4-6* | Speed Bypass | [155] | >HW Limit Positive Inv< | [155] | >Below reference, low< | [15] | >Out of frequency range< | 5-42 | Off Delay, Relay |
| 4-61 | Bypass Speed From [Hz] | [156] | >HW Limit Negative Inv< | [42] | >Above ref, high< | [16] | >Below frequency, low< | 5-5* | Pulse Input |
| 4-63 | Bypass Speed To [Hz] | [157] | >Pos. Quick Stop Inv< | [43] | >Extended PID Limit< | [17] | >Above frequency, high< | 5-50 | Term. 29 Low Frequency |
| 5-0* | Digital In/Out | [160] | >Go To Target Pos< | [45] | >Bus ctrl.< | [18] | >Out of feedb. range< | 5-51 | Term. 29 High Frequency |
| 5-00 | Digital I/O Mode | [162] | >Pos. Idx Bit0< | [46] | >Bus control, timeout: On< | [19] | >Below feedback, low< | 5-52 | Term. 29 Low Ref./Feedb. Value |
| [*0] | >PNP< | [163] | >Pos. Idx Bit1< | [47] | >Bus control, timeout: Off< | [20] | >Above feedback, high< | 5-53 | Term. 29 High Ref./Feedb. Value |
| [1] | >NPN< | [164] | >Pos. Idx Bit2< | [55] | >Pulse output< | [21] | >Thermal warning< | 5-55 | Term. 33 Low Frequency |
| 5-01 | Terminal 27 Mode | [171] | >Limit switch cw inverse< | [56] | >Heat sink cleaning warning, high< | [22] | >Ready, no thermal warning< | 5-56 | Term. 33 High Frequency |
| 5-02 | Terminal 29 Mode | [172] | >Limit switch ccw inverse< | [60] | >Comparator 0< | [23] | >Remote,ready,no TW< | 5-57 | Term. 33 Low Ref./Feedb. Value |
| 5-1* | Digital Inputs | 5-11 | Terminal 19 Digital Input | [61] | >Comparator 1< | [24] | >Ready, no over/under voltage< | 5-58 | Term. 33 High Ref./Feedb. Value |
| 5-10 | Terminal 18 Digital Input | 5-12 | Terminal 27 Digital Input | [62] | >Comparator 2< | [25] | >Reverse< | 5-6* | Pulse Output |
| [0] | >No operation< | 5-13 | Terminal 29 Digital Input | [63] | >Comparator 3< | [26] | >Bus OK< | 5-60 | Terminal 27 Pulse Output Variable |
| [1] | >Reset< | 5-14 | Terminal 32 Digital Input | [64] | >Comparator 4< | [27] | >Torque limit & stop< | [*0] | >No operation< |
| [2] | >Coast inverse< | [82] | Encoder input B | [65] | >Comparator 5< | [28] | >Brake, no brake warning< | [45] | >Bus ctrl.< |
| [3] | >Coast and reset inv< | 5-15 | Terminal 33 Digital Input | [70] | >Logic rule 0< | [29] | >Brake ready, no fault< | [48] | >Bus ctrl, timeout< |
| [4] | >Quick stop inverse< | [32] | Pulse time based | [71] | >Logic rule 1< | [30] | >Brake fault (IGBT)< | [100] | >Output frequency< |
| [5] | >DC-brake inverse< | [81] | Encoder input A | [72] | >Logic rule 2< | [31] | >Relay 123< | [101] | >Reference< |
| [*8] | >Start inverse< | 5-19 | Terminal 37/38 SAFE STOP | [73] | >Logic rule 3< | [32] | >Mech brake ctrl.< | [102] | >Process Feedback< |
| [9] | >Latched start< | [*0] | >Safe Stop Alarm< | [74] | >Logic rule 4< | [36] | >Control word bit 11< | [103] | >Motor Current< |
| [10] | >Reversing< | [1] | >Safe Stop Warnings< | [80] | >Logic rule 5< | [37] | >Control word bit 12< | [104] | >Torque rel to limit< |
| [11] | >Start reverse< | 5-3* | Digital Outputs | [81] | >SL digital output A< | [40] | >Out of ref range< | [105] | >Torq relate to rated< |
| [12] | >Enable start forward< | 5-30 | Terminal 27 Digital Output | [82] | >SL digital output B< | [41] | >Below reference, low< | [106] | >Power< |
| [13] | >Enable start reverse< | [*0] | >No operation< | [83] | >SL digital output C< | [42] | >Above ref, high< | [107] | >Speed< |
| [14] | >Jog< | [1] | >Control Ready< | [91] | >SL digital output D< | [45] | >Bus ctrl.< | [109] | >Max Out Freq< |
| [15] | >Preset reference on< | [3] | >Drive ready< | [160] | >No alarm< | [46] | >Bus control, timeout: On< | [113] | >Ext. Closed Loop 1< |
| [16] | >Preset ref bit 0< | [4] | >Drive rdy/rem ctrl.< | [161] | >Running reverse< | [56] | >Heat sink cleaning warning, high< | 5-7* | 24V Encoder Input |
| [17] | >Preset ref bit 1< | [5] | >Stand-by/no warning< | [165] | >Local ref active< | [60] | >Comparator 0< | 5-70 | Term 32/33 Pulses Per Revolution |
| [18] | >Preset ref bit 2< | [6] | >Running/no warning< | [166] | >Remote ref active< | [61] | >Comparator 1< | 5-71 | Term 32/33 Encoder Direction |
| [19] | >Freeze reference< | [7] | >Run in range/no warn< | [167] | >Start command active< | [62] | >Comparator 2< | 5-9* | Bus Controlled |
| [20] | >Freeze output< | [8] | >Run on ref/no warn< | [168] | >Drive in hand mode< | [63] | >Comparator 3< | 5-90 | Digital & Relay Bus Control |
| [21] | >Speed up< | [9] | >Alarm< | [170] | >Homing Completed< | [64] | >Comparator 4< | 5-93 | Pulse Out 27 Bus Control |
| [22] | >Speed down< | [10] | >Alarm or warning< | [171] | >Target Position Reached< | [65] | >Comparator 5< | 5-94 | Pulse Out 27 Timeout Preset |
| [23] | >Set-up select bit 0< | [11] | >At torque limits< | [172] | >Position Control Fault< | [70] | >Logic rule 0< | 6-0* | Analog In/Out |
| [24] | >Set-up select bit 1< | [12] | >Out of current range< | [173] | >Position Mech Brake< | [71] | >Logic rule 1< | 6-00 | Live Zero Timeout Time |
| [26] | >Precise stop inverse< | [13] | >Below current, low< | [190] | >Safe Function active< | [72] | >Logic rule 2< | 6-01 | Live Zero Timeout Function |
| [28] | >Catch up< | [14] | >Above current, high< | [193] | >Sleep Mode< | [74] | >Logic rule 3< | [*0] | >Off< |
| [29] | >Slow down< | [15] | >Out of frequency range< | [194] | >Broken Belt Function< | [75] | >Logic rule 4< | [1] | >Freeze output< |
| [34] | >Ramp bit 0< | [16] | >Below frequency, high< | [239] | STO function fault | [80] | >SL digital output A< | [2] | >Stop< |
| [35] | >Ramp bit 1< | [17] | >Above frequency, high< | 5-34 | On Delay, Digital Output | [81] | >SL digital output B< | [3] | >Jogging< |
| [40] | >Latched precise start< | [18] | >Out of feedb. range< | 5-35 | Off Delay, Digital Output | [82] | >SL digital output C< | [4] | >Max. speed< |
| [41] | >External interlock< | [19] | >Below feedback, low< | 5-4* | Relays | [83] | >SL digital output D< | [5] | >Stop and trip< |
| [51] | >DigiPot increase< | [20] | >Above feedback, high< | 5-40 | Function Relay | [160] | >No alarm< | 6-1* | Analog Input 53 |
| [56] | >DigiPot decrease< | [22] | >Thermal warning< | [0] | >No operation< | [161] | >Running reverse< | 6-10 | Terminal 53 Low Voltage |
| [57] | >DigiPot clear< | [23] | >Ready, no thermal warning< | [1] | >Control Ready< | [165] | >Local ref active< | >0-10 V< *0,07 V | >0-10 V< *10 V |
| [58] | >Counter A (up)< | [24] | >Remote,ready,no TW< | [2] | >Drive ready< | [166] | >Remote ref active< | 6-11 | Terminal 53 High Voltage |
| [60] | >Counter A (down)< | [25] | >Reverse< | [3] | >Drive rdy/rem ctrl.< | [167] | >Start command active< | 6-14 | Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value |
| [62] | >Reset Counter A< | [26] | >Bus OK< | [4] | >Stand-by/no warning< | [168] | >Drive in hand mode< | 6-15 | Terminal 53 High Ref./Feedb. Value |
| [63] | >Counter B (up)< | [28] | >Brake, no brake warning< | [5] | >Running< | [169] | >Homing Completed< | 6-16 | Terminal 53 Filter Time Constant |
| [64] | >Counter B (down)< | [29] | >Brake ready, no fault< | [6] | >Running/no warning< | [170] | >Target Position Reached< | 6-18 | Terminal 53 Digital Input |
| [65] | >Reset Counter B< | [30] | >Brake fault (IGBT)< | [7] | >Run in range/no warn< | [171] | >Position Control Fault< | 6-19 | Terminal 53 mode |
| [72] | >PID error inverse< | [31] | >Relay 123< | [8] | >Run on ref/no warn< | [172] | >Position Mech Brake< | [*1] | >Voltage mode< |
| [73] | >PID reset 1 part< | [32] | >Mech brake ctrl.< | [9] | >Alarm< | [173] | >Safe Function active< | [6] | >Digital input< |
| [74] | >PID enable< | [36] | >Control word bit 11< | [10] | >Alarm or warning< | [190] | >Sleep Mode< | 6-2* | Analog Input 54 |
| [150] | >Go To Home< | [37] | >Control word bit 12< | [11] | >At torque limit< | [193] | >Broken Belt Function< | 6-20 | Terminal 54 Low Voltage |
| [151] | >Home Ref. Switch< | [40] | >Out of ref range< | [12] | >Out of current range< | [194] | STO function fault | 6-21 | Terminal 54 High Voltage |
| | | | | [13] | >Below current, low< | [239] | STO function fault | 6-22 | Terminal 54 Low Current |
| | | | | [14] | >Above current, high< | 5-41 | On Delay, Relay | | |

| | | | | | | | | |
|-------|-------------------------------------|---|------|----------------------------|-------|-----------------------------------|-------|---------------------------|
| 6-23 | Terminal 54 High Current | >0.10-9999.00 s < *9999.00 s | [5] | >57600 Baud< | 9-71 | Profibus Save Data Values | [1] | >On< |
| 6-24 | Terminal 54 Low Ref/Feedb. Value | Process PID Differentiation Time | [6] | >76800 Baud< | 9-72 | ProfibusDriveReset | 13-01 | Start Event |
| 6-25 | Terminal 54 High Ref/Feedb. Value | >0.00-20.00 s < *0.00 s | [7] | >115200 Baud< | 9-75 | DO Identification | [0] | >False< |
| 6-26 | Terminal 54 Filter Time Constant | Process PID Diff. Gain Limit | 8-33 | Parity / Stop Bits | 9-80 | Defined Parameters (1) | [1] | >True< |
| 6-29 | Terminal 54 mode | Process PID Feed Forward Factor | [*0] | >Even Parity, 1 Stop Bit< | 9-81 | Defined Parameters (2) | [2] | >Running< |
| [*0] | >Current mode< | >0-200% < *0% | [1] | >Odd Parity, 1 Stop Bit< | 9-82 | Defined Parameters (3) | [3] | >In range< |
| [*1] | >Voltage mode< | On Reference Bandwidth | [2] | >No Parity, 1 Stop Bit< | 9-83 | Defined Parameters (4) | [4] | >On reference< |
| 6-9* | Analog/Digital Output 42 | Adv. Process PID 1 | [3] | >No Parity, 2 Stop Bits< | 9-84 | Defined Parameters (5) | [7] | >Out of current range< |
| 6-90 | Terminal 42 Mode | Process PID i-part Reset | 8-35 | Minimum Response Delay | 9-90 | Changed Parameters (1) | [8] | >Below 1 low< |
| 6-91 | Terminal 42 Analog Output | Process PID Output Neg. Clamp | 8-36 | Maximum Response Delay | 9-91 | Changed Parameters (2) | [9] | >Above 1 high< |
| 6-92 | Terminal 42 Digital Output | Process PID Output Pos. Clamp | 8-37 | Maximum Inter-char delay | 9-92 | Changed Parameters (3) | [16] | >Thermal warning< |
| 6-93 | Terminal 42 Output Min Scale | Process PID Gain Scale at Min. Ref. | 8-4* | FC MC protocol set | 9-93 | Changed Parameters (4) | [17] | >Mains out of range< |
| 6-94 | Terminal 42 Output Max Scale | Process PID Gain Scale at Max. Ref. | 8-42 | PCD Write Configuration | 9-94 | Changed Parameters (5) | [18] | >Reversing< |
| 6-96 | Terminal 42 Output Bus Control | Process PID Feed Fwd Resource | 8-43 | PCD Read Configuration | 9-99 | Profibus Revision Counter | [19] | >Warning< |
| 6-98 | Drive Type | >No function< | 8-5* | Digital/Bus | 10-** | CAN Fieldbus | [20] | >Alarm (trip)< |
| 7-0* | Controllers | >Analog Input 53< | 8-50 | Coasting Select | 10-0* | Common Settings | [21] | >Alarm (trip lock)< |
| 7-0* | Speed PID Ctrl. | >Analog Input 54< | 8-51 | Quick Stop Select | 10-01 | Baud Rate Select | [22] | >Comparator 0< |
| 7-00 | Speed PID Feedback Source | >Frequency input 29< | 8-52 | DC Brake Select | 10-02 | Node ID | [23] | >Comparator 1< |
| [1] | >24V encoder< | >Frequency input 33< | 8-53 | Start Select | 10-05 | Readout Transmit Error Counter | [24] | >Comparator 2< |
| [6] | >Analog Input 53< | >Local bus reference< | 8-54 | Reversing Select | 10-06 | Readout Receive Error Counter | [25] | >Comparator 3< |
| [7] | >Analog Input 54< | >Bus PCD< | 8-55 | Set-up Select | 10-3* | Parameter Access | [26] | >Logic rule 0< |
| [8] | >Frequency input 29< | Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl. | 8-56 | Preset Reference Select | 10-31 | Store Data Values | [27] | >Logic rule 1< |
| [9] | >Frequency input 33< | PCD Feed Forward | 8-57 | Profidrive OFF2 Select | 10-33 | Store Always | [28] | >Logic rule 2< |
| [*20] | >None< | Process PID Output Normal/ Inv. Ctrl. | 8-58 | Profidrive OFF3 Select | 12-** | Ethernet | [29] | >Logic rule 3< |
| 7-02 | Speed PID Proportional Gain | Adv. Process PID II | 8-7* | BACnet | 12-0* | IP Settings | [33] | >Digital input DI18< |
| 7-03 | Speed PID Integral Time | Process PID Extended PID | 8-79 | Protocol Firmware Version | 12-01 | IP Address Assignment | [34] | >Digital input DI19< |
| 7-04 | Speed PID Differentiation Time | Process PID Feed Fwd Gain | 8-8* | FC Port Diagnostics | 12-01 | IP Address | [35] | >Digital input DI27< |
| 7-05 | >0.0-2000.0 ms < *8.0 ms | Process PID Feed Fwd Ramp up | 8-80 | Bus Message Count | 12-02 | Subnet Mask | [36] | >Digital input DI29< |
| 7-06 | >0.0-200.0 ms < *30.0 ms | Process PID Feed Fwd Ramp down | 8-81 | Bus Error Count | 12-03 | Default Gateway | [*39] | >Start command< |
| 7-07 | Speed PID Diff. Gain Limit | Process PID Filter Time | 8-82 | Slave Messages Rcvd | 12-04 | DHCP Server | [40] | >Drive stopped< |
| 7-08 | >1.0-20.0 < *5.0 | Process PID Fb. Filter Time | 8-83 | Slave Error Count | 12-05 | Lease Expires | [42] | >Auto Reset Trip< |
| 7-09 | Speed PID Lowpass Filter Time | Feedback Conversion | 8-84 | Slave Messages Sent | 12-06 | Name Servers | [50] | >Comparator 4< |
| 7-10 | >1.0-100.0 ms < *10.0 ms | Feedback 1 Conversion | 8-85 | Slave Timeout Errors | 12-07 | Domain Name | [51] | >Comparator 5< |
| 7-11 | Speed PID Feed Forward Factor | >Linear< | 8-88 | Reset FC port Diagnostics | 12-08 | Host Name | [60] | >Logic rule 4< |
| 7-12 | Torque PID Ctrl. | >Square root< | 8-9* | Bus Feedback | 12-09 | Physical Address | [61] | >Logic rule 5< |
| 7-13 | Torque PID Integration Time | >Feedback 2 Conversion | 8-90 | Bus Jog 1 Speed | 12-1* | Ethernet Link Parameters | [83] | >Broken Belt< |
| 7-20 | Process CL Feedback 1 Resource | Comm. and Options | 8-91 | Bus Jog 2 Speed | 12-10 | Link Status | [83] | >Drive stopped< |
| [*0] | >No function< | General Settings | 9-00 | Setpoint | 12-11 | Link Duration | [*40] | >Reset SLC |
| [1] | >Analog Input 53< | Control Site | 9-07 | Actual Value | 12-12 | Auto Negotiation | 13-03 | Reset SLC |
| [2] | >Analog Input 54< | Control Source | 9-15 | PCD Write Configuration | 12-13 | Link Speed | [*0] | >Do not reset SLC< |
| [3] | >Frequency input 29< | Control Timeout Time | 9-16 | PCD Read Configuration | 12-14 | Link Duplex | [1] | >Reset SLC< |
| [4] | >Frequency input 33< | Control Timeout Function | 9-18 | Node Address | 12-8* | Other Ethernet Services | 13-1* | Comparators |
| 7-22 | Process CL Feedback 2 Resource | Diagnosis Trigger | 9-19 | Drive Unit System Number | 12-80 | FTP Server | 13-10 | Comparator Operand |
| 7-30 | Process PID Normal/ Inverse Control | Ctrl. Word Settings | 9-22 | Telegram Selection | 12-81 | HTTP Server | 13-11 | Comparator Operator |
| [*0] | >Normal< | Control Word Profile | 9-23 | Parameters for Signals | 12-82 | SMTP Service | 13-12 | Comparator Value |
| [1] | >Inverse< | Configurable Control Word CTW | 9-27 | Parameter Edit | 12-89 | Transparent Socket Channel Port | 13-2* | Timers |
| [0] | >Off< | Product Code | 9-28 | Process Control | 12-9* | Advanced Ethernet Services | 13-20 | SL Controller Timer |
| [1] | >On< | Protocol | 9-44 | Fault Message Counter | 12-90 | Cable Diagnostics | 13-4* | Logic Rules |
| [2] | >Modbus RTU< | >FC< | 9-45 | Fault Code | 12-91 | Auto Cross Over | 13-40 | Logic Rule Boolean 1 |
| [3] | >Address | >Modbus RTU< | 9-47 | Fault Number | 12-92 | IGMP Snooping | 13-41 | Logic Rule Operator 1 |
| [4] | >Address | Address | 9-52 | Fault Situation Counter | 12-93 | Cable Error Length | 13-42 | Logic Rule Boolean 2 |
| 7-31 | Process PID Anti Windup | >Modbus RTU< | 9-53 | Profibus Warning Word | 12-94 | Broadcast Storm Filter | 13-43 | Logic Rule Operator 2 |
| [*1] | >On< | Baud Rate | 9-63 | Actual Baud Rate | 12-96 | Port Config | 13-44 | Logic Rule Boolean 3 |
| 7-32 | Process PID Start Speed | Baud Rate | 9-64 | Device Identification | 12-98 | Interface Counters | 13-5* | States |
| [1] | >0 - 6000 rpm < *0 rpm | >2400 Baud< | 9-65 | Profile Number | 12-99 | Media Counters | 13-51 | SL Controller Event |
| [2] | >0.00 - 10.00 < *0.01 | >4800 Baud< | 9-67 | Control Word 1 | 13-0* | Smart Logic | 13-52 | SL Controller Action |
| 7-33 | Process PID Proportional Gain | >9600 Baud< | 9-68 | Status Word 1 | 13-0* | SLC Settings | 14-** | Special Functions |
| [1] | >0.00 - 10.00 < *0.01 | >19200 Baud< | [4] | >38400 Baud< | *[0] | >Off< | 14-0* | Inverter Switching |
| 7-34 | Process PID Integral Time | >38400 Baud< | | | | | 14-01 | Switching Frequency |

| | | | | |
|------------------------------|----------------------------------|---|--------------------------------------|---|
| 10] | >Ran3< | 15-31 InternalFaultReason | 16-64 Analog Input AI54 | 30-2* Adv. Start Adjust |
| [1] | >Ran5< | 15-4* Drive Identification | 16-65 Analog Output 42 [mA] | 30-20 High Starting Torque Time [s] |
| [2] | >2.0 kHz< | 15-40 FC Type | 16-66 Digital Output | 30-21 High Starting Torque Current [%] |
| [3] | >3.0 kHz< | 15-41 Power Section | 16-67 Pulse Input 29[Hz] | 30-22 Locked Rotor Protection |
| [4] | >4.0 kHz< | 15-42 Voltage | 16-68 Pulse Input 33 [Hz] | 30-23 Locked Rotor Detection Time [s] |
| *[5] | >5.0 kHz< | 14-3* Current Limit Ctrl. | 16-69 Pulse Output 27 [Hz] | 32-2** Motion Control Basic Settings |
| [6] | >6.0 kHz< | 14-30 Current Lim Ctrl, Proportional Gain | 16-71 Relay Output | 32-11 User Unit Denominator |
| [7] | >8.0 kHz< | 14-31 Current Lim Ctrl, Integration Time | 16-72 Counter A | 32-12 User Unit Numerator |
| [8] | >10.0 kHz< | 14-32 Current Lim Ctrl, Filter Time | 16-73 Counter B | 32-67 Max. Tolerated Position Error |
| [9] | >12.0kHz< | 14-4* Energy Optimising | 16-74 Prec. Stop Counter | 32-80 Maximum Allowed Velocity |
| [10] | >16.0kHz< | 14-40 VT Level | 16-75 LCP Id No | 32-81 Motion Ctrl Quick Stop Ramp |
| 14-03 | Overmodulation | 14-41 AEO Minimum Magnetisation | 16-8* Fieldbus & FC Port | 33-3** Motion Control Adv. Settings |
| [0] | >Off< | 14-42 >40-75%< *66% | 16-80 Fieldbus CTW 1 | 33-00 Homing Mode |
| *[1] | >On< | 14-43 d-axis current optimization for IPM | 16-82 Fieldbus REF 1 | 33-01 Home Offset |
| 14-07 | Dead Time Compensation Level | 14-5* Environment | 16-84 Comm. Option STW | 33-02 Home Ramp Time |
| 14-08 | Damping Gain Factor | 14-50 RFI Filter | 16-85 FC Port CTW 1 | 33-03 Homing Velocity |
| 14-09 | Dead Time Bias Current Level | 14-51 DC-Link Voltage Compensation | 16-86 FC Port REF 1 | 33-04 Home Behaviour |
| 14-1* Mains On/Off | | 14-52 Fan Control | 16-9* Diagnosis Readouts | 33-41 Negative Software Limit |
| 14-10 | Mains Failure | *[5] >Constant-on mode< | 16-90 Alarm Word | 33-42 Positive Software Limit |
| *[0] | >No function< | [6] >Constant-off mode< | 16-91 Alarm Word 2 | 33-43 Negative Software Limit Active |
| [1] | >Ctrl. ramp-down, trip< | [7] >On-when-Inverter-is-on-else-off Mode< | 16-92 Warning Word | 33-44 Positive Software Limit Active |
| [2] | >Ctrl. ramp-down, trip< | [8] >Variable-speed mode< | 16-94 Ext. Status Word | 33-47 Target Position Window |
| [3] | >Coasting< | 14-55 Output Filter | 16-95 Ext. Status Word 2 | 34-2** Motion Control Data Readouts |
| [4] | >Kinetic back-up< | 14-6* Auto Derate | 16-97 Alarm Word 3 | 34-0* PCD Write Par. |
| [5] | >Kinetic back-up, trip< | 14-61 Function at Inverter Overload | 18-9** PID Readouts 2 | 34-01 PCD 1 Write For Application |
| [6] | >Alarm< | 14-63 Min Switch Frequency | 18-9* Process PID Error | 34-02 PCD 2 Write For Application |
| [7] | >Kin. back-up, trip w. recovery< | *[2] >2.0 kHz< | 18-90 Process PID Output | 34-03 PCD 3 Write For Application |
| 14-11 | Mains Voltage at Mains Fault | [3] >3.0 kHz< | 18-91 Process PID Output | 34-04 PCD 4 Write For Application |
| 14-12 | Function at Mains Imbalance | [4] >4.0 kHz< | 18-92 Process PID Clamped Output | 34-05 PCD 5 Write For Application |
| *[0] | >Trip< | [5] >5.0 kHz< | 18-93 Process PID Gain Scaled Output | 34-06 PCD 6 Write For Application |
| [1] | >Warning< | [6] >6.0 kHz< | 21-1** Ext. Closed Loop | 34-07 PCD 7 Write For Application |
| [2] | >Disabled< | [7] >8.0 kHz< | 21-1* Ext. CL 1 Ref./Fb. | 34-08 PCD 8 Write For Application |
| [3] | >Derate< | [8] >10.0 kHz< | 21-11 Ext. 1 Minimum Reference | 34-09 PCD 9 Write For Application |
| 14-15 | Kin. Backup Trip Recovery Level | [9] >12.0 kHz< | 21-12 Ext. 1 Maximum Reference | 34-10 PCD 10 Write For Application |
| 14-2* Reset Functions | | [10] >16.0 kHz< | 21-13 Ext. 1 Reference Source | 34-2* PCD Read Par. |
| 14-20 | Reset Mode | 14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level | 21-14 Ext. 1 Feedback Source | 34-21 PCD 1 Read For Application |
| *[0] | >Manual reset< | 14-65 Speed Derate Dead Time Compensation | 21-15 Ext. 1 Setpoint | 34-22 PCD 2 Read For Application |
| [1] | >Automatic reset x 1< | 14-66 | 21-16 Torque [Nm] | 34-23 PCD 3 Read For Application |
| [2] | >Automatic reset x 2< | 14-8* Options | 21-17 Ext. 1 Reference [Unit] | 34-24 PCD 4 Read For Application |
| [3] | >Automatic reset x 3< | 14-89 Option Detection | 21-18 Ext. 1 Feedback [Unit] | 33-25 PCD 5 Read For Application |
| [4] | >Automatic reset x 4< | 14-9* Fault Settings | 21-19 Ext. 1 Output [%] | 33-26 PCD 6 Read For Application |
| [5] | >Automatic reset x 5< | 14-90 Fault Level | 21-20 Ext. 1 Normal/Inverse Control | 33-27 PCD 7 Read For Application |
| [6] | >Automatic reset x 6< | 15-5** Drive Information | 21-21 Ext. 1 Proportional Gain | 33-28 PCD 8 Read For Application |
| [7] | >Automatic reset x 7< | 15-61 Option SW Version | 21-22 Ext. 1 Integral Time | 33-29 PCD 9 Read For Application |
| [8] | >Automatic reset x 8< | 15-62 Option Ordering No | 21-23 Ext. 1 Differentiation Time | 33-30 PCD 10 Read For Application |
| [9] | >Automatic reset x 9< | 15-70 Option in Slot A | 21-24 Ext. 1 Dif. Gain Limit | 34-5* Process Data |
| [10] | >Automatic reset x 10< | 15-0* Operating Data | 22-2** Appl. Functions | 34-50 Actual Position |
| [11] | >Automatic reset x 15< | 15-00 Operating hours | 22-40 Sleep Mode | 34-56 Track Error |
| [12] | >Automatic reset x 20< | 15-01 Running Hours | 22-41 Minimum Run Time | 37-2** Application Settings |
| [13] | >Infinite auto reset< | 15-02 kWh Counter | 22-43 Wake-Up Speed [Hz] | 37-00 Application Mode |
| [14] | >Reset at power-up< | 15-03 Power Up's | 22-45 Setpoint Boost | *[0] >Drive mode< |
| 14-21 | Automatic Restart Time | 15-04 Over Temp's | 22-46 Maximum Boost Time | [1] >Position Control< |
| [0] | >0-600 s< *10 s | 15-05 Over Volt's | 22-6* Broken Belt Detection | 37-01 Pos. Feedback Source |
| [2] | >Normal operation< | 15-06 Reset kWh Counter | 22-60 Broken Belt Function | *[0] >24V Encoder< |
| 14-22 | Operation Mode | 15-07 Reset Running Hours Counter | 22-62 Broken Belt Torque | 37-02 Pos. Target |
| [0] | >Initialisation< | 15-3* Alarm Log | 22-62 Broken Belt Delay | 37-03 Pos. Type |
| 14-24 | Trip Delay at Current Limit | 15-30 Alarm Log: Error Code | 30-3** Special Features | 37-04 Pos. Velocity |
| 14-25 | Trip Delay at Torque Limit | | | |
| 14-27 | Action At Inverter Fault | | | |

37-05 Pos. Ramp Up Time
 37-06 Pos. Ramp Down Time
 37-07 Pos. Auto Brake Ctrl
 [0] >Disable<
 * [1] >Enable<
 37-08 Pos. Hold Delay
 37-09 Pos. Coast Delay
 37-10 Pos. Brake Delay
 37-11 Pos. Brake Wear Limit
 37-12 Pos. PID Anti Windup
 [0] >Disable<
 * [1] >Enable<
 37-13 Pos. PID Output Clamp
 37-14 Pos. Ctrl. Source
 * [0] >DI<
 [1] >FieldBus <
 37-15 Pos. Direction Block
 * [0] No Blocking
 [1] >Block Reverse<
 [2] >Block Forward<
 37-17 Pos. Ctrl Fault Behaviour
 * [0] >Ramp Down & Brake <
 [1] >Brake Directly<
 37-18 Pos. Ctrl Fault Reason
 37-19 Pos. New Index
 >0-255*0
 <

Indeks

A

AMA dengan T27 tersambung..... 38
 Arde..... 14, 15, 19, 20
 Arus Bocor..... 6, 10
 Arus DC..... 4
 Arus keluaran..... 52

B

Bagian penampang..... 51
 Beban pemakaian bersama..... 5

D

Delta arde..... 15
 Delta mengambang..... 15

E

Efisiensi energi..... 48, 49
 EMC..... 50
 EMC-sesuai Instalasi..... 10

F

Faktor daya..... 4, 19
 Filter RFI..... 15

G

Gelombang AC..... 4
 Getaran..... 7

H

Hand on..... 27
 Hantaran listrik AC..... 4, 15
 Hantaran listrik diisolasikan..... 15

I

IEC 61800-3..... 15, 50
 Inisialisasi
 Prosedur..... 28
 Prosedur manual..... 28
 Input
 AC..... 15
 Daya..... 4, 10, 15, 19, 20
 digital..... 51
 Masukan pulsa..... 52
 Terminal..... 15, 20
 Input AC..... 4, 15
 Input digital..... 17

Instalasi..... 19
 Instalasi berdampingan..... 8
 Instalasi lingkungan..... 7
 Isolasi interferensi..... 19

J

Jalankan perintah..... 31
 Jumper..... 17

K

Kabel arde..... 10
 Kabel daya input..... 19
 Kabel motor..... 10
 Kabel screen..... 19
 Kartu kontrol
 +10 V keluaran DC..... 53
 Komunikasi serial RS485..... 53
 Perfoma..... 53
 Kejutan..... 7
 Kelas efisiensi energi..... 51
 Keluaran digital..... 52
 Keluaran relai..... 53
 Keselamatan..... 6
 Kilasan ledakan..... 11
 Komunikasi serial..... 18, 27, 42
 Kondisi sekitar..... 50
 Kontrol
 Kabel..... 10, 17, 19
 Karakteristik..... 53
 Terminal..... 27, 46
 Kontrol lokal..... 27
 Kontrol rem mekanis..... 17
 Kontroler eksternal..... 3
 Konvensi..... 56
 Kualifikasi personal..... 5

L

Lakukan..... 19
 Level tegangan..... 51
 Log Alarm..... 26
 Log kerusakan..... 26
 Loop terbuka..... 53

M

Masukan analog..... 51
 Menu cepat..... 22, 26
 Menu Utama..... 24, 26

| | | | |
|----------------------------------|------------|--------------------------------------|----------------|
| Motor | | R | |
| AC..... | 4, 26, 29 | Recycling..... | 4 |
| Data..... | 28, 30 | Referensi..... | 26 |
| Daya..... | 10, 26 | Referensi kecepatan..... | 31, 38 |
| Kabel..... | 14 | Relai pelanggan..... | 35 |
| Keluaran motor..... | 50 | Reset..... | 25, 27, 28, 42 |
| Perlindungan..... | 3 | Rotasi Encoder..... | 30 |
| Rotasi..... | 30 | Routing kabel..... | 19 |
| Status..... | 3 | | |
| O | | S | |
| Otomatis aktif..... | 27, 31 | Saklar pemutus..... | 20 |
| Output | | Sambungan arde..... | 19 |
| Keluaran analog..... | 52 | Sambungan daya..... | 10 |
| Output kabel daya..... | 19 | Sekering..... | 10, 19, 54 |
| P | | Servis..... | 42 |
| Panjang kabel..... | 51 | SIL2..... | 4 |
| Pelat Belakang..... | 8 | SILCL dari SIL2..... | 4 |
| Pelat nama..... | 7 | Simbol..... | 56 |
| PELV..... | 40, 53 | Singkatan..... | 56 |
| Pemasangan..... | 8, 19 | Sistem umpan-balik..... | 3 |
| Pemberhentian waktu..... | 5 | Spesifikasi..... | 18 |
| Pemotong sirkuit..... | 19 | Standar dan pemenuhan untuk STO..... | 4 |
| Pemrograman..... | 17, 26, 27 | Start-up..... | 28 |
| Pendinginan..... | 7 | STO | |
| Pengaktifan tiba-tiba..... | 5, 42 | Aktivasi..... | 34 |
| Pengangkat..... | 7 | Data teknis..... | 37 |
| Pengaturan..... | 31 | Nonaktifkan..... | 34 |
| Pengaturan standar..... | 27 | Pengujian komisi..... | 34 |
| Pengosongan pendinginan..... | 19 | Preventif..... | 35 |
| Penurunan..... | 50 | Restart manual..... | 34, 35 |
| Penyesuaian Motor Otomatis..... | 29 | Restart otomatis..... | 34, 35 |
| Penyimpanan..... | 7 | Struktur menu..... | 26 |
| Peralatan opsional..... | 20 | Sumber listrik | |
| Peringatan dan daftar alarm..... | 46 | Data pasokan..... | 48 |
| Perintah eksternal..... | 4 | Pasokan/masukan (L1, L2, L3)..... | 50 |
| Perintah jauh..... | 3 | Tegangan..... | 26 |
| Perlengkapan peralatan..... | 19 | Sumber tambahan..... | 3 |
| Perlindungan arus berlebih..... | 10 | | |
| Perlindungan transien..... | 4 | T | |
| Persetujuan dan sertifikat..... | 4 | Tampilan numerik..... | 21 |
| Persyaratan jarak ruang..... | 7 | Tegangan Masukan..... | 20 |
| Petunjuk Pembuangan..... | 4 | Tegangan pasokan..... | 20, 52 |
| Potensial equalization..... | 11 | Tegangan tinggi..... | 5, 20 |
| Preventif..... | 42 | Terminal | |
| Proteksi sirkuit bercabang..... | 54 | Output terminal..... | 20 |
| | | Thermistor..... | 40 |
| | | Tombol menu..... | 21, 25, 26 |
| | | Tombol navigasi..... | 21, 25, 26 |

| | |
|----------------------------------|--------|
| Tombol operasi..... | 21, 25 |
| Torsi | |
| Karakteristik torsi..... | 50 |
| Torsi pengencangan Terminal..... | 54 |
| Tujuan penggunaan..... | 3 |
| | |
| U | |
| Ukuran kabel..... | 10, 14 |
| Umpan Balik..... | 19 |



.....
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

