



# Panduan Operasi VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280





## Daftar Isi

<b>1 Pendahuluan</b>	4
1.1 Tujuan Manual	4
1.2 Sumber Tambahan	4
1.3 Dokumen dan Versi Perangkat Lunak	4
1.4 Gambaran Produk	4
1.5 Persetujuan dan Sertifikat	5
1.6 Pembuangan	5
<b>2 Keselamatan</b>	6
2.1 Simbol Keselamatan	6
2.2 Kualifikasi Personal	6
2.3 Tindakan Pengamanan	6
<b>3 Instalasi Mekanis</b>	8
3.1 Buka kemasan	8
3.2 Instalasi Lingkungan	8
3.3 Pemasangan	9
<b>4 Instalasi Listrik</b>	11
4.1 Petunjuk Keselamatan	11
4.2 EMC-sesuai Instalasi	11
4.3 Arde	11
4.4 Skematis Kabel	13
4.5 Akses	15
4.6 Hubungan Motor	15
4.7 Sambungan Sumber listrik AC	16
4.8 Wiring Kontrol	17
4.8.1 Jenis Terminal Kontrol	17
4.8.2 Sambung ke Terminal Kontrol	18
4.8.3 Mengaktifkan Operasi Motor (Terminal 27)	18
4.8.4 Kontrol Rem Mekanis	19
4.8.5 Komunikasi Data USB	19
4.9 Daftar Pemeriksaan Instalasi	21
<b>5 Penugasan</b>	22
5.1 Petunjuk Keselamatan	22
5.2 Tetapkan Daya	22
5.3 Operasi Panel Kontrol Lokal	22
5.4 Program Dasar	30
5.5 Periksa Rotasi Motor	32

5.6 Periksa Rotasi Encoder	32
5.7 Pengujian Kontrol-lokal	32
5.8 Permulaan Sistem	33
5.9 Komisi STO	33
<b>6 Safe Torque Off (STO)</b>	<b>34</b>
6.1 Tindakan pengamanan untuk STO	35
6.2 Instalasi Safe Torque Off	35
6.3 Komisi STO	36
6.3.1 Aktivasi dari Safe Torque Off	36
6.3.2 Nonaktivasi dari Safe Torque Off	36
6.3.3 Uji Komisi STO	36
6.3.4 Uji untuk Aplikasi STO di Mode Restart Manual	37
6.3.5 Uji untuk aplikasi STO di Modus Restart Otomatis	37
6.4 Pemeliharaan dan Layanan untuk STO	37
6.5 Data Teknis STO	38
<b>7 Contoh Aplikasi</b>	<b>40</b>
7.1 Pendahuluan	40
7.2 Contoh Aplikasi	40
7.2.1 AMA	40
7.2.2 Kecepatan	40
7.2.3 Mulai/Berhenti	42
7.2.4 Reset Alarm Eksternal	42
7.2.5 Thermistor Motor	42
7.2.6 Ini	43
<b>8 Pemeliharaan, Diagnostik, dan Pemecahan Masalah</b>	<b>44</b>
8.1 Pemeliharaan dan Layanan	44
8.2 Jenis Peringatan dan Alarm	44
8.3 Tampilan Peringatan dan Alarm	44
8.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm	46
8.5 Pemecahan masalah	48
<b>9 Spesifikasi</b>	<b>50</b>
9.1 Data Kelistrikan	50
9.2 Pasokan Hantaran Listrik (3 fasa)	51
9.3 Output Motor dan Data Motor	52
9.4 Kondisi Sekitar	52
9.5 Spesifikasi kabel	53
9.6 Kontrol Input/Output dan Data kontrol	53
9.7 Sambungan Torsi Pengencangan	56

---

9.8 Sekering dan pemotong Sirkuit	56
9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi	58
<b>10 Appendix</b>	<b>61</b>
10.1 Simbol, dan singkatan, dan Konvensi	61
10.2 Struktur Menu Parameter	61
<b>Indeks</b>	<b>65</b>

# 1 Pendahuluan

## 1.1 Tujuan Manual

Panduan operasi menyediakan informasi untuk instalasi dan commissioning dari konverter frekuensi VLT® Midi Drive FC 280.

Panduan operasi bermaksud untuk digunakan dengan personel yang berkualifikasi.

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

VLT® merupakan merek dagang terdaftar.

## 1.2 Sumber Tambahan

Sumber tersedia untuk mengerti fungsi konverter frekuensi lanjutan, program, dan pemeliharaan:

- *VLT® Midi Drive FC 280 Panduan Rancangan* menyediakan semua informasi detail tentang rancangan dan aplikasi dari konverter frekuensi.
- *VLT® Midi Drive FC 280 Panduan Pemrograman* menyediakan informasi tentang cara memprogram dan mencakup keterangan parameter yang lengkap.

Tambahan informasi publikasi dan manual tersedia dari Danfoss. Lihat [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/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
MG07A2	Pengenalan ukuran penutup K4 dan K5.	1.1x

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 kelebihan beban pada 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!**

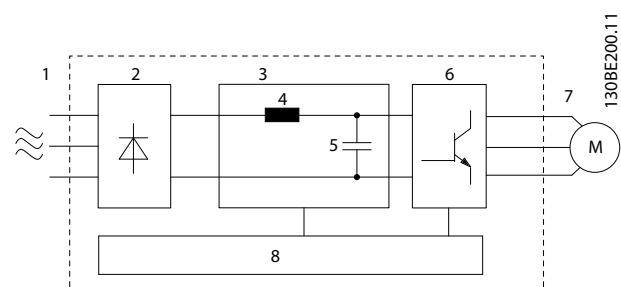
**Dalam lingkungan perumahan, produk ini dapat menyebabkan gangguan radio, di mana langkah-langkah mitigasi kasus tambahan dapat diperlukan.**

### 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.



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

Ilustrasi 1.1 Contoh dari Diagram Blok untuk Konverter frekuensi 3 fasa

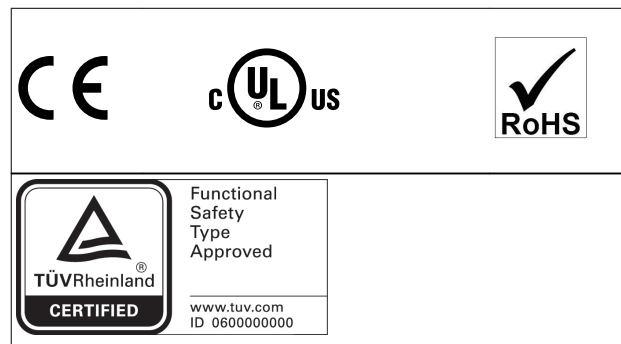
### 1.4.3 Ukuran Bingkai dan Pengukuran Daya

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 6 Safe Torque Off (STO)* 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*.

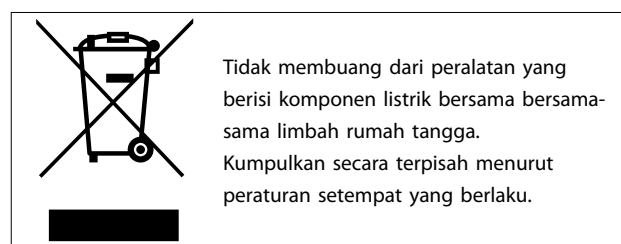
Konverter frekuensi memenuhi persyaratan retensi UL 508C memori termal. Untuk informasi lebih lanjut, lihat ke *bagian Proteksi Termal Motor* di *panduan rancangan*.

**Diterapkan standar dan pemenuhan untuk STO**  
 Penggunaan STO pada terminal 37 dan 38 memerlukan pengisian yang lengkap dari semua provisi untuk keselamatan termasuk hukum, peraturan dan panduan yang berlaku.

Fungsi STO mematuhi standar berikut:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/EN 62061: 2012 SILCL dari SIL2
- IEC/EN 61326-3-1: 2008
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategori 3 PL d

### 1.6 Pembuangan



## 2

## 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 panduan ini.

**⚠ KEWASPADAAN****BAHAYA KEGAGALAN INTERNAL**

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

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

### 3 Instalasi Mekanis

#### 3.1 Buka kemasan

3

##### 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 visual untuk kerusakan yang disebabkan oleh penanganan yang tidak sesuai selama pengiriman. Data klaim untuk kerusakan dengan pembawa. Mempertahankan kerusakan komponen untuk klarifikasi.



Ilustrasi 3.1 Pelatnama Produk (Contoh)

1	Logo produk
2	Nama produk
3	Nomor pemesanan
4	Kode jenis
5	Taraf daya
6	Tegangan input, frekuensi, dan arus (pada tegangan rendah/tinggi)
7	Tegangan, frekuensi Output, dan (pada tegangan rendah/tinggi)
8	Rating IP
9	Negara asal
10	Nomor Serial
11	Logo EAC
12	CE mark
13	Logo TÜV
14	Pembuangan
15	Barcode
16	Referensi untuk jenis penutup
17	Logo UL
18	Referensi UL
19	Peringatan spesifikasi

#### **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 Kejutan

Konverter frekuensi memenuhi dengan persyaratan untuk unit yang dipasang di dinding dan lantai dari produksi premises, dan pada 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 (3.9 in) 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 VLT® Midi Drive FC 280, hubungi pemasok Danfoss lokal untuk pemesanan pelat belakang yang terpisah.

Untuk memasang konverter frekuensi:

1. Pastikan bahwa lokasi pemasangan cukup kuat untuk 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.

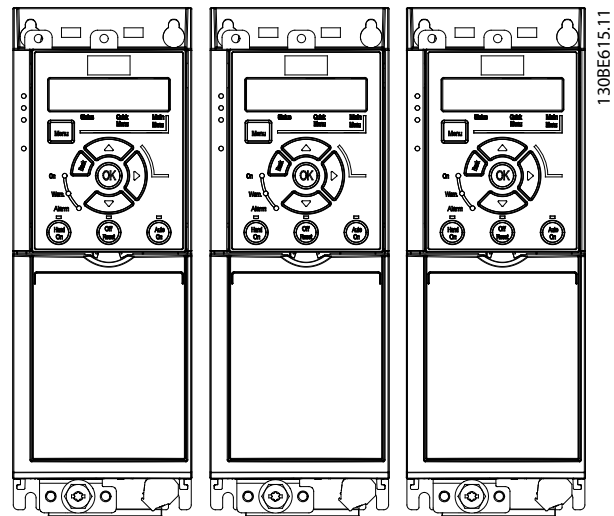
#### **CATATAN!**

Untuk dimensi dari lubang pemasangan, lihat *bab 9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi*.

#### 3.3.1 Instalasi Berdampingan

##### Instalasi berdampingan

Semua VLT® Midi Drive FC 280 unit dapat diinstal berdampingan di posisi vertikal atau horisontal. Unit tidak memerlukan tambahan ventilasi pada sisi samping.



Ilustrasi 3.2 Instalasi Berdampingan

#### **CATATAN!**

##### RISIKO KEPANASAN

Apabila kit konversi IP21 digunakan, pemasangan unit yang berdampingan dapat menyebabkan pemanasan dan kerusakan pada unit.

- Hindari pemasangan unit berdampingan apabila kit konversi IP21 digunakan.

#### 3.3.2 Bus Pelepasan Kit

Bus pelepasan kit memastikan fixation mekanis dan elektrik pelindung 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 gandengan horisontal dan vertikal pelat pelepasan gandengan 1. Pemasangan pelat pelepasan gandengan 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:

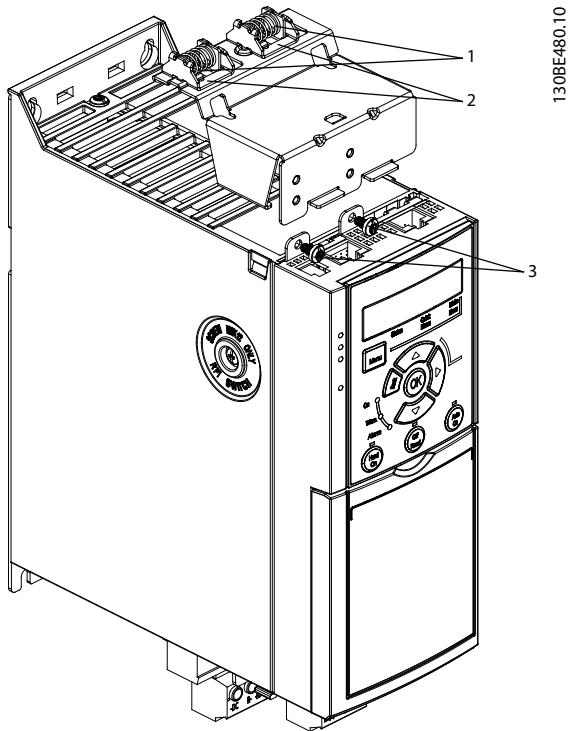
1. Tempatkan horisontal pelat pelepasan gandengan pada kontrol cassette yang dipasang pada konverter frekuensi, dan kencangkan pelat menggunakan 2 sekrupnya seperti yang terlihat

di *Ilustrasi 3.3*. Torsi pengencangan 0.7–1.0 Nm (6.2–8.9 in-lb).

2. Opsi: Pasang vertikal pelat pelepasan gandengan 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 3.4*. Torsi pengencangan 0.7–1.0 Nm (6.2–8.9 in-lb).

**CATATAN!**

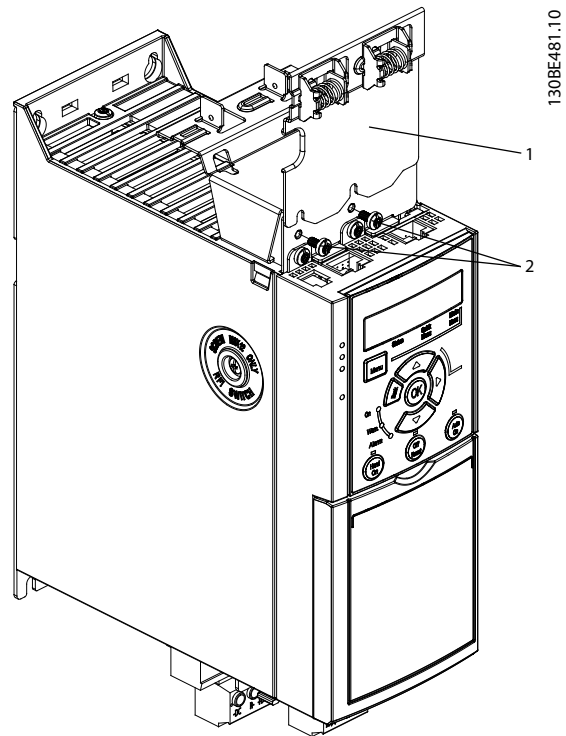
Apabila penutup atas IP21 digunakan, jangan memasang vertikal pelat pelepasan gandengan, karena fitur tinggi affects yang sesuai instalasi IP21 penutup atas.



1308E480.10

1	Springs mekanis
2	Penjepit Metal
3	Sekrup

**Ilustrasi 3.3 Mengencangkan horisontal Pelat Pelepasan Gandengan dengan Sekrup**



1308E481.10

1	Vertikal pelat pelepasan gandengan
2	Sekrup

**Ilustrasi 3.4 Mengencangkan Vertikal Pelat Pelepasan Gandengan dengan Sekrup**

Kedua *Ilustrasi 3.3* dan *Ilustrasi 3.4* 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 membangun mekanis tetap 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.
- Penggunaan kabel pelindung.
- 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 diperbolehkan 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 (167 °F) 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

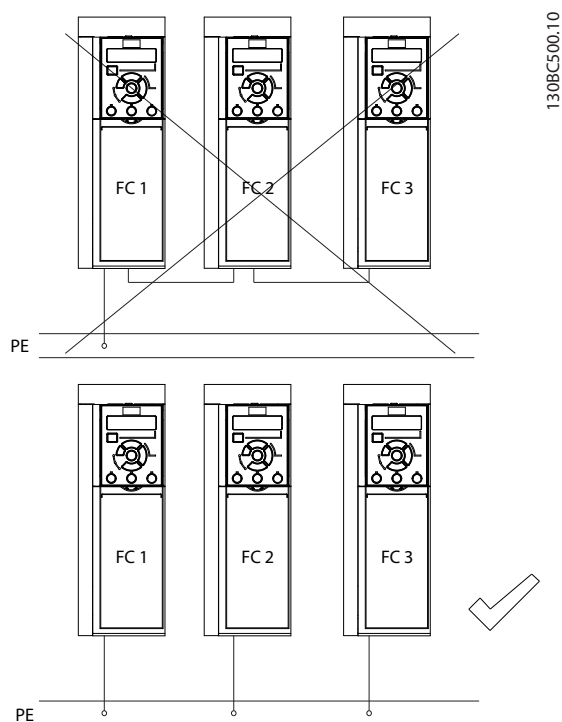
Arus bocor melebihi 3.5 mA. Tidak mengikuti konverter frekuensi arde dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- 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 1 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 mm<sup>2</sup> (7 AWG) (terminal 2 kawat pembumian secara terpisah, keduanya dengan persyaratan dimensi).

4



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 transient ledakan.
- Tidak menggunakan pigtaills.

**CATATAN!****POTENSIAL EQUALIZATION**

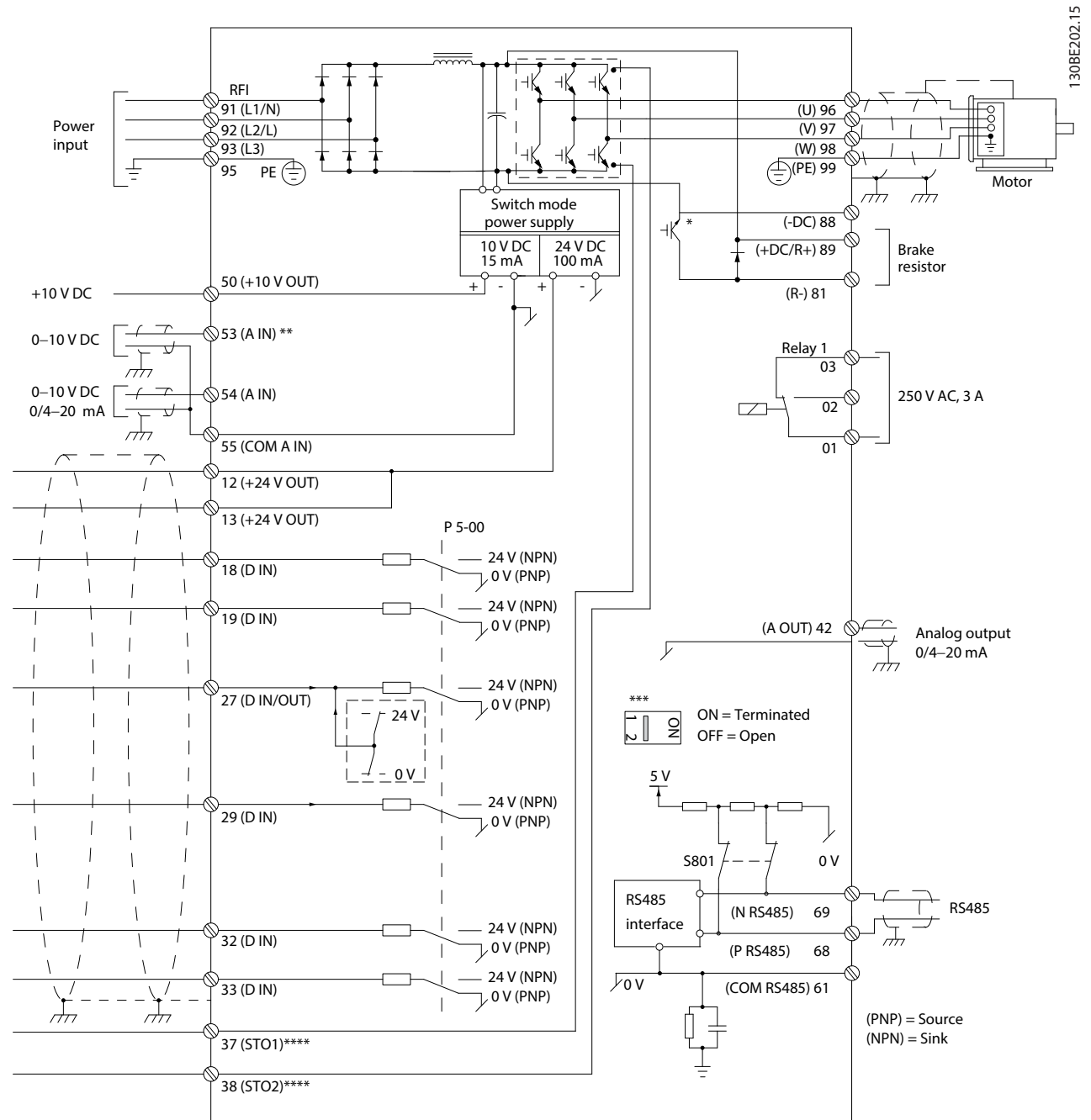
Risiko transien ledakan, pada saat potensial arde antara konverter frekuensi dan sistem kontrol yang berbeda.

Install kabel equalizing antara sistem komponen.

Disarankan-bagian penampang kabel: 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG).

### 4.4 Skematis Kabel

Bagian ini menjelaskan cara kabel konverter frekuensi.



Ilustrasi 4.2 Gambar Skematis Kabel Dasar

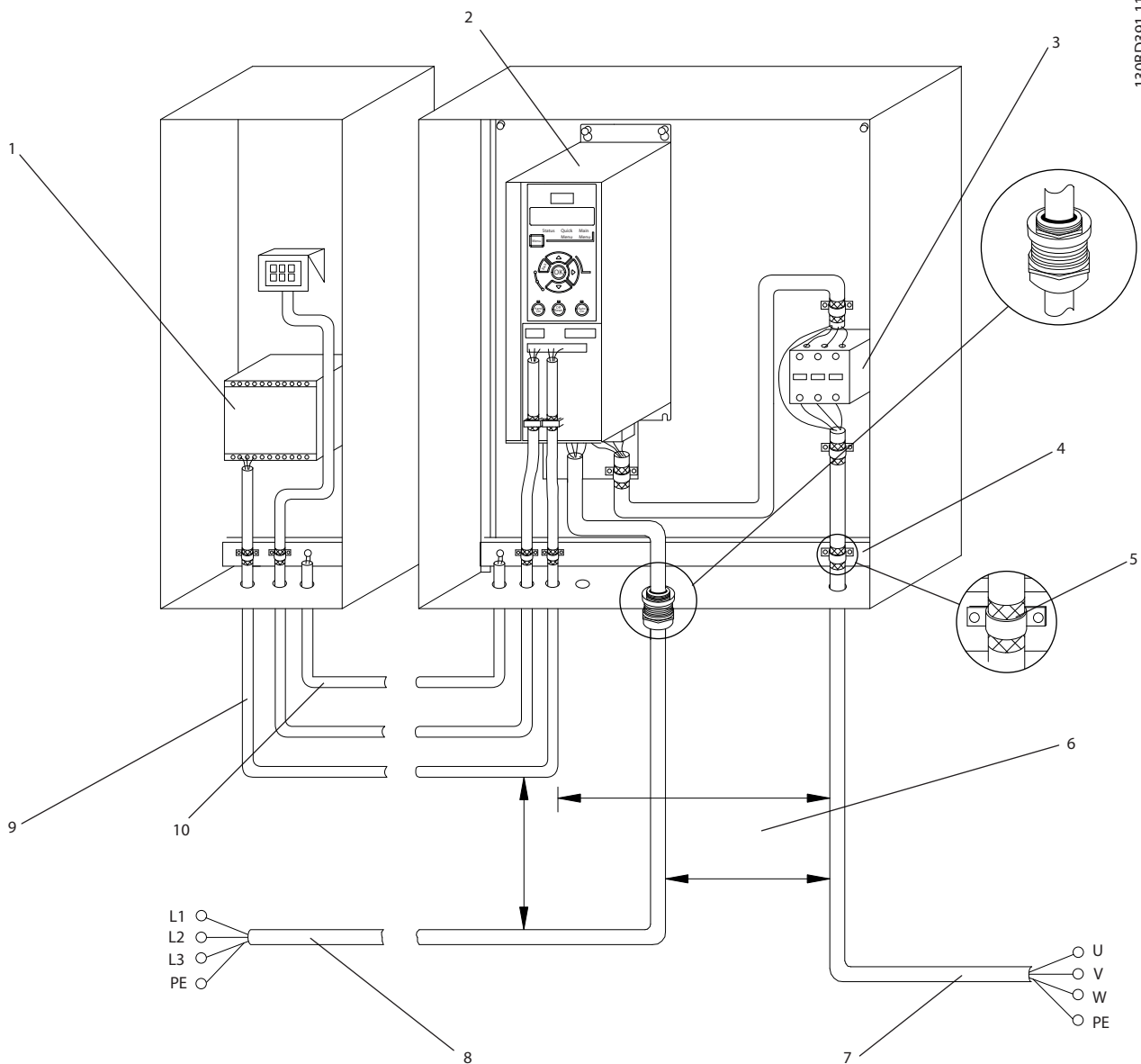
A=Analog, D=Digital

\* 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.



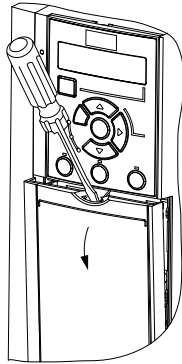
1	PLC	6	Minimum 200 mm (7.9 inci) antara kabel kontrol, motor dan hantaran listrik.
2	Konverter frekuensi	7	Motor, 3-fasa dan PE
3	Kontraktor output (tidak disarankan)	8	Hantaran listrik, fasa tunggal, 3 fasa dan penguatan PE
4	Pembatas arde (PE)	9	Wiring kontrol
5	Kabel pelindung (distrip)	10	Equalizing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

Ilustrasi 4.3 Sambungan Elektrikal Tipikal



## 4.5 Akses

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



130BC304.11

Ilustrasi 4.4 Akses Wiring Kontrol

## 4.6 Hubungan Motor

### **PERINGATAN**

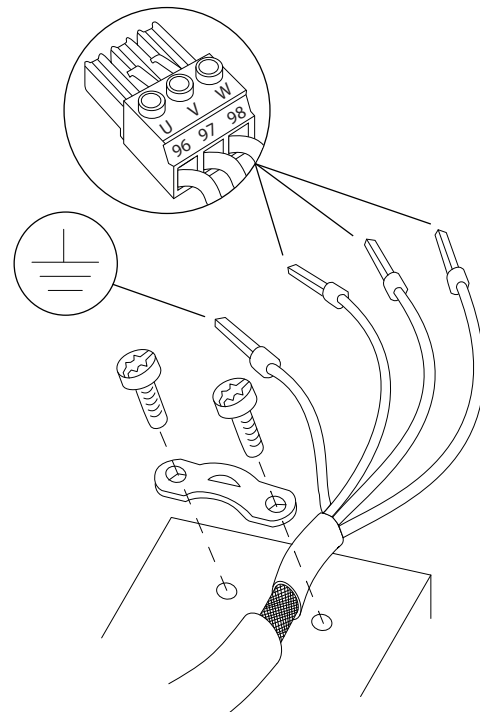
#### TEGANGAN BERTAMBAH

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.
- Penggunaan kabel pelindung.
- 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

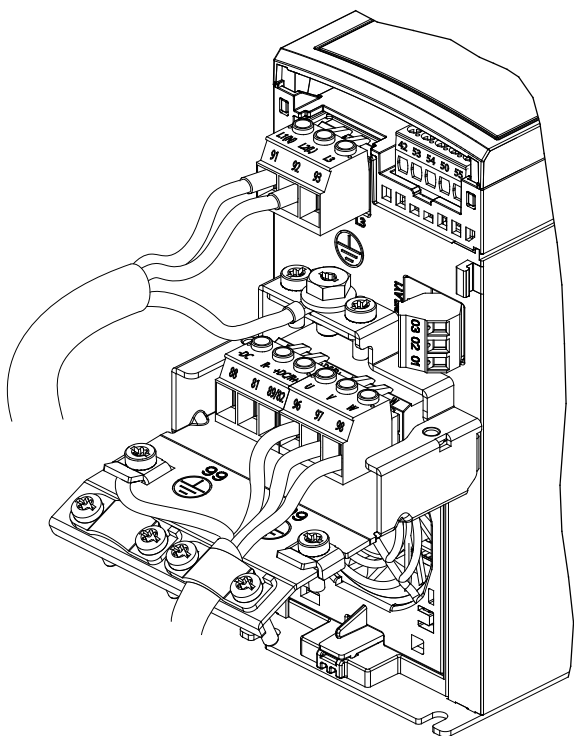
- Strip bagian insulasi kabel outer.
- Posisi strip kabel yang bawah penjepit kabel untuk membuat mekanis yang tetap dan kontak elektrik antara kabel pelindung dan arde.
- Sambung kabel arde ke terminal arde terdekat menurut petunjuk arde yang disediakan di *bab 4.3 Arde*. Lihat *Ilustrasi 4.5*.
- Sambung 3 fasa-kabel motor ke terminal 96 (U)97 (V), dan 98 (W), seperti yang tertera di *Ilustrasi 4.5*.
- Kencangkan terminal menurut informasi yang disediakan di *bab 9.7 Sambungan Torsi Pengencangan*.



130BD531.10

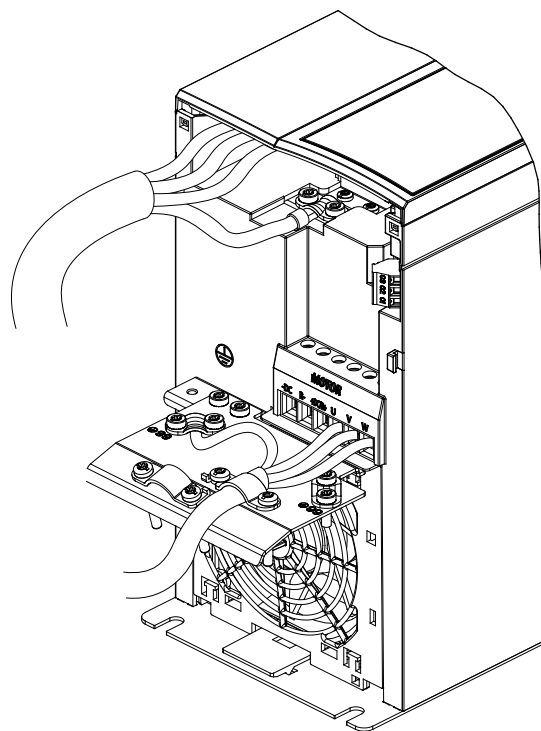
Ilustrasi 4.5 Hubungan Motor

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.



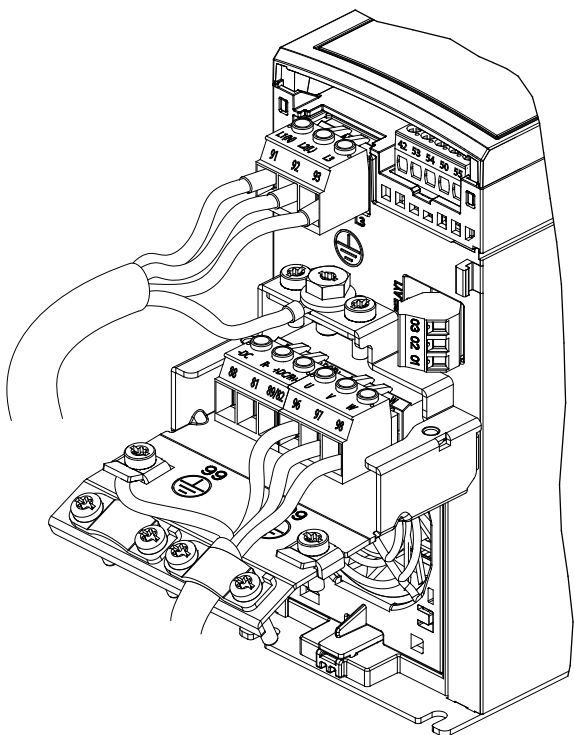
130BE232.11

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



130BE804.10

Ilustrasi 4.8 Hantaran Listrik, Motor dan Koneksi Arde untuk Unit 3 fasa (K4, K5)



130BE231.11

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

#### 4.7 Sambungan Sumber listrik AC

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

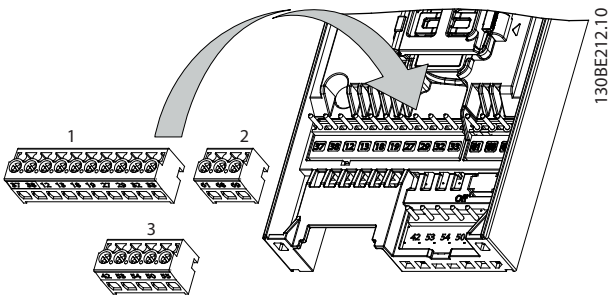
##### Prosedur

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 hantaran listrik TT/TN-d dengan kaki arde (delta arde) memastikan bahwa filter RFI sekrup akan dihapus. Pelepasan sekrup RFI mencegah kerusakan ke hubungan DC dan mengurangi arus kapasitas arde menurut IEC 61800-3.

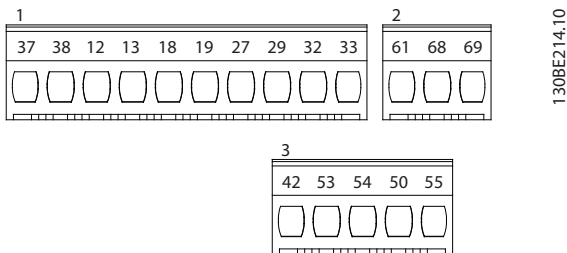
## 4.8 Wiring Kontrol

### 4.8.1 Jenis Terminal Kontrol

Ilustrasi 4.9 memperlihatkan konektor konverter frekuensi yang dapat dilepas. Fungsi Terminal dan pengaturan standar diringkas di Tabel 4.1 dan Tabel 4.2.



Ilustrasi 4.9 Lokasi Terminal Kontrol



Ilustrasi 4.10 Nomor terminal

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

Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
<b>Digital I/O, Pulse I/O, Encoder</b>			
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	

Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
27	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input parameter 5-30 Terminal 27 Digital Output	DI [2] Pembalikan luncuran LAKUKAN [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.
<b>Input/output analog</b>			
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.

Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
55	-	-	Umum untuk input digital dan analog.

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

Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
<b>Komunikasi serial</b>			
61	-	-	Filter-RC yang terintegrasi untuk layar kabel. HANYA untuk menyambung layar pada saat terjadi masalah EMC.
68 (+)	8-3* grup parameter	-	Interface RS485. Saklar kartu kontrol disediakan untuk resistensi pemutusan.
69 (-)	8-3* grup parameter	-	
<b>Relai</b>			
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 4.9*.

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.

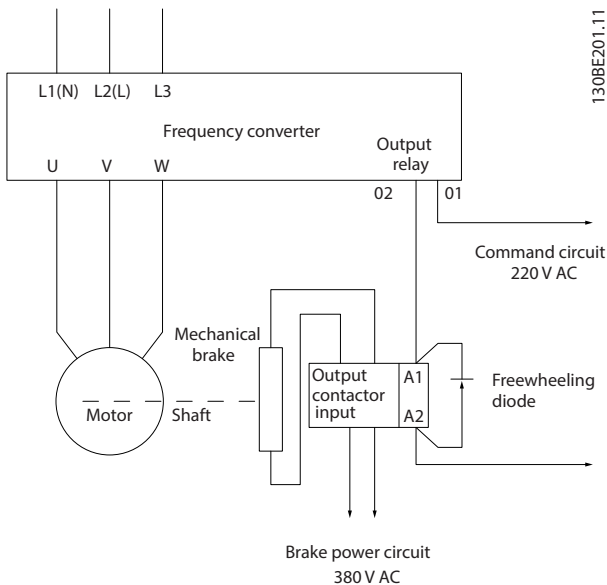
### 4.8.4 Kontrol Rem Mekanis

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 Release Brake Current.
- Rem bekerja bila frekuensi keluaran lebih kecil daripada frekuensi yang disetel pada parameter 2-22 Activate Brake Speed [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.

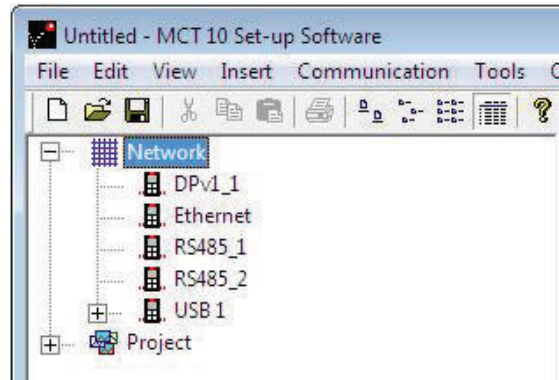
Konverter frekuensi merupakan perangkat yang tidak aman. Tanggung jawab sistem rancangan ke pemaduan perangkat keselamatan menurut relevan crane/pengangkat yang berlaku.



130BE201.11

Ilustrasi 4.11 Menyambung ke Rem Mekanis ke Konverter Frekuensi

### 4.8.5 Komunikasi Data USB



130BT623.10

Ilustrasi 4.12 Daftar Bus Jaringan

Pada saat kabel USB dilepas, konverter frekuensi tersambung via port USB yang telah dicopot dari daftar bus Jaringan.

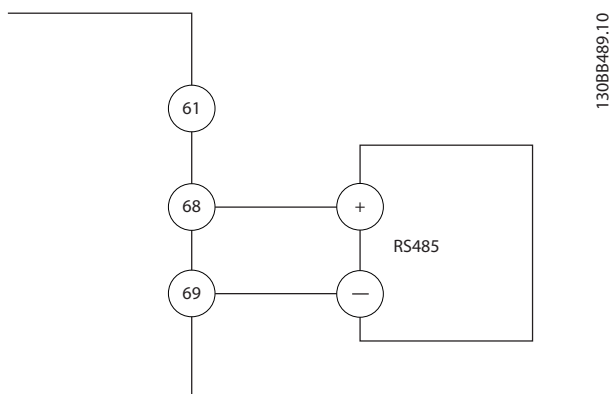
#### CATATAN!

Bus USB tidak mempunyai kapasitas pengaturan alamat dan tidak ada nama bus untuk dikonfigurasi. Apabila menyambung lebih dari 1 konverter frekuensi melalui USB, nama bus ditambah secara otomatis di daftar bus Jaringan MCT 10 Set-up Perangkat Lunak. Menyambung lebih dari 1 konverter frekuensi melalui kabel USB sering menyebabkan komputer yang dinstal dengan Windows XP mengalami pengecualian dan kerusakan. Jadi, disarankan hanya untuk menyambung 1 konverter frekuensi via USB ke PC.

### 4.8.6 Komunikasi Serial RS485

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

- Kabel komunikasi serial pelindung disarankan.
- Lihat bab 4.3 Arde untuk arde yang benar.



Ilustrasi 4.13 Diagram Kabel Komunikasi Serial

Untuk pengaturan komunikasi serial dasar, pilih berikut

1. Jenis protokol di *parameter 8-30 Protokol*.
  2. Alamat konverter frekuensi di *parameter 8-31 Alamat*.
  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.

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

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  $\Omega$  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 (NLCP), panel kontrol lokal grafis (GLCP), dan penutup non-transparan. Bagian ini menjelaskan bawah operasi dengan NLCP dan GLCP.

#### **CATATAN!**

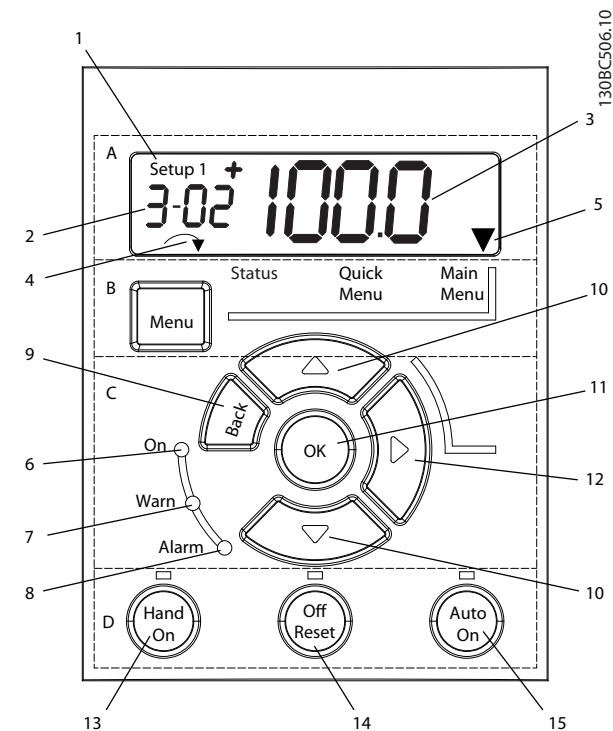
Konverter frekuensi juga dapat diprogram dari MCT 10 Set-up Perangkat Lunak di PC via port komunikasi RS485. Perangkat lunak ini dapat di pesan dengan menggunakan nomor kode 130B1000 atau didownload dari situs Danfoss : [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload).

#### 5.3.1 Panel Kontrol Lokal Numerik (LCP)

Panel kontrol lokal numerik (NLCP) terbagi dalam 4 bagian 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 NLCP

**A. Tampilan numerik**

Tampilan LCD memiliki cahaya latar dengan 1 saluran numerik. Semua data terlihat di NLCP.

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. Panal Kecil menunjukkan arah.
5	Segitiga menunjukkann apabila LCP dalam Status, Quick Menu atau Main Menu.

Tabel 5.1 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Bagian A



Ilustrasi 5.2 Tampilan informasi

**B. Tombol menu**

Untuk memilih antara Status, Quick Menu, atau Main Menu, tekan [Menu].

**C. Lampu indikator (LED) dan tombol navigasi**

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

Tabel 5.2 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Lampu Indikator (LED)

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

Tabel 5.3 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Tombol Navigasi

**D. Tombol operasi dan lampu indikator (LEDs)**

	Tombol	Fungsi
13	Hand On	Memulai konverter frekuensi di kontrol lokal. <ul style="list-style-type: none"> <li>Eksternal memberhentikan sinyal dengan mengontrol komunikasi input atau komunikasi serial mengesampingkan hand aktif.</li> </ul>
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"> <li>Menjawab perintah mulai eksternal dengan kontrol terminal atau komunikasi serial.</li> </ul>

Tabel 5.4 Legenda ke Ilustrasi 5.1, Bagian D

**⚠ PERINGATAN****BAHAYA ELEKTRIK**

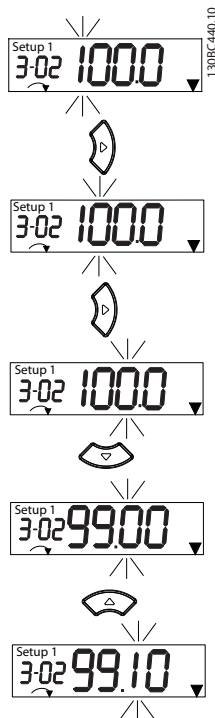
Bahkan setelah menekan tombol [Off/Reset], tegangan ada pada terminal dari konverter frekuensi. Menekan tombol [Off/Reset] tidak memutuskan hubungan konverter frekuensi dari hantaran listrik. Menyentuh bagian aliran listrik dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

- Jangan sentuh segala bagian yang beraliran listrik.

5

**5.3.2 Fungsi tombol Kanan di NLCP**

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 Main Menu, 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!**

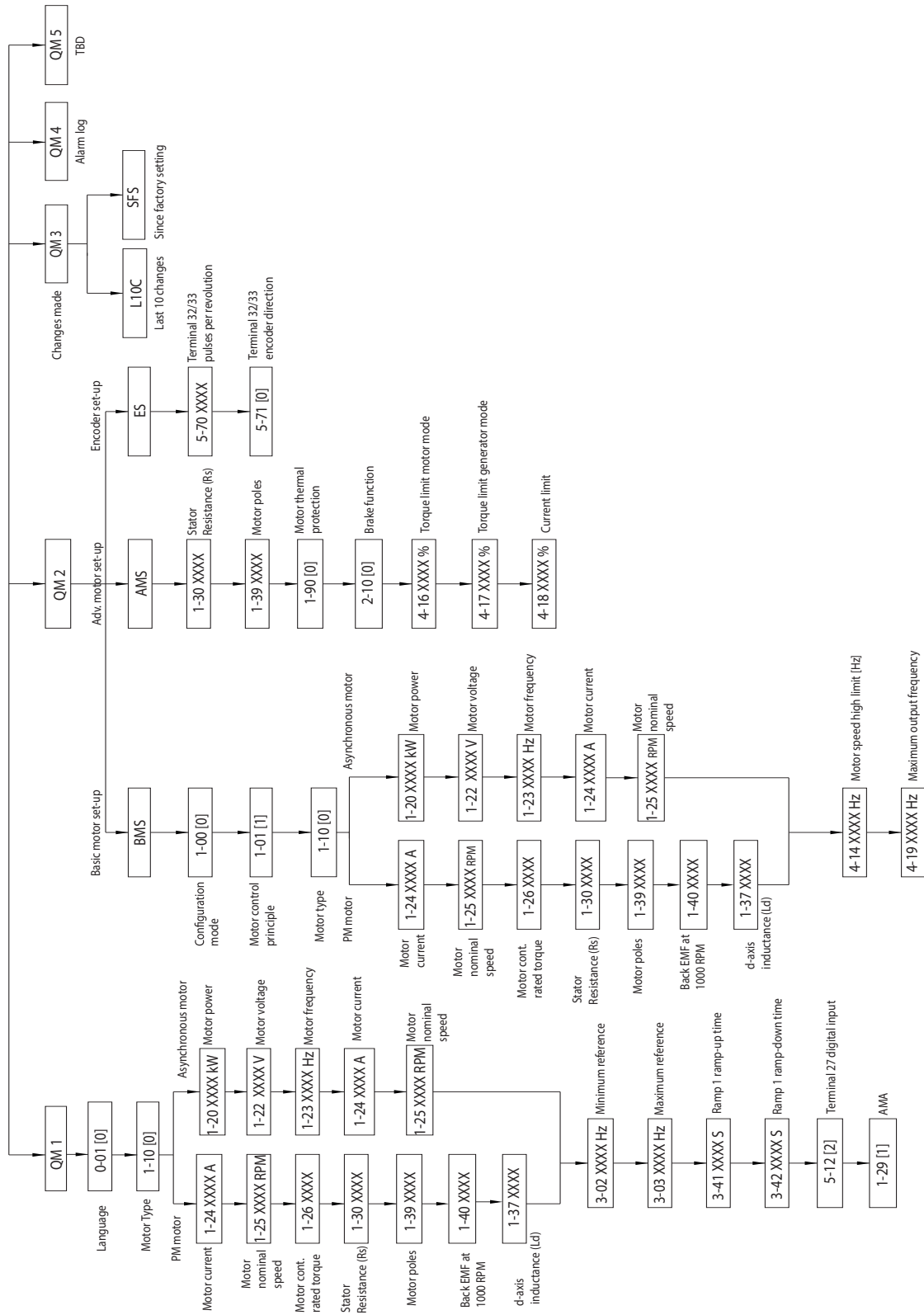
Selama start-up, LCP menampilkan pesan *INISIALISASI*. Ketika pesan ini tidak lagi ditampilkan, konverter frekuensi siap untuk dioperasikan. Menambah atau menghilangkan opsi dapat memperluas lamanya-start up.

**5.3.3 Quick Menu di NLCP**

*Quick Menu* memberikan kemudahan akses untuk parameter yang sering digunakan.

1. Untuk masuk *Quick Menu*, tekan [Menu] sampai indikator di tampilan ditempatkan diatas *Quick Menu*.
2. Tekan [▲] [▼] untuk QM1 atau QM2, kemudian tekan [OK].
3. Tekan [▲] [▼] untuk browse melalui parameter di *Quick Menu*.
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 *Main Menu*.

130BC445.12



Ilustrasi 5.4 Struktur Quick Menu

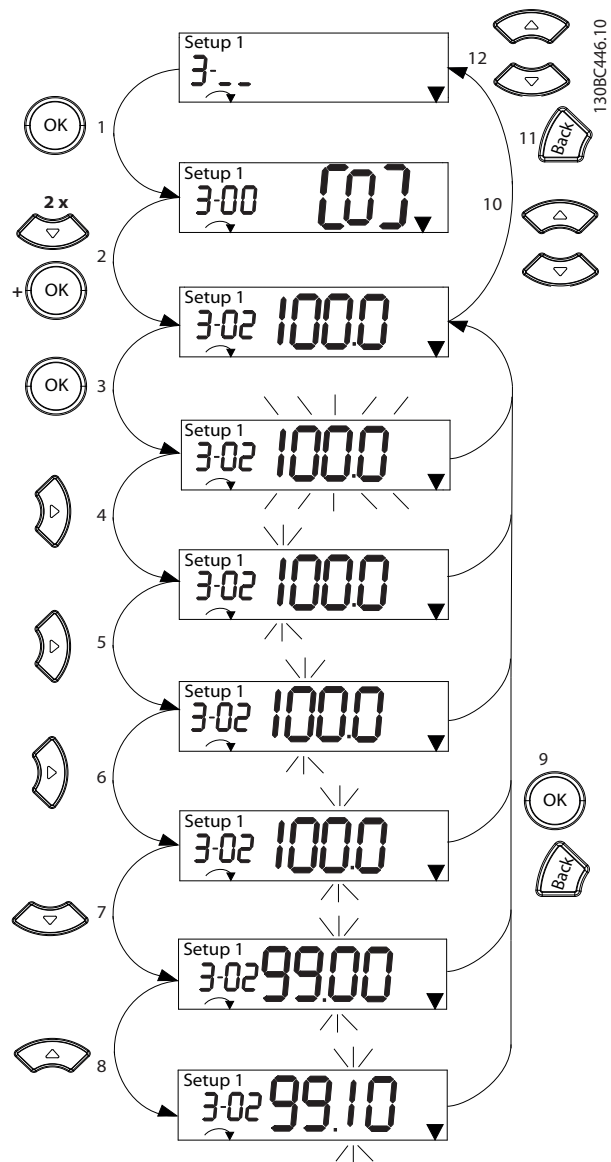
### 5.3.4 Main Menu di NLCP

Main Menu memberikan akses ke semua parameter.

1. Untuk masuk ke *Main Menu*, tekan [Menu] sampai indikator di tampilan ditempatkan di atas *Main Menu*.
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 *Main Menu*, atau tekan [Menu] sekali untuk masuk ke *Status*.

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

5

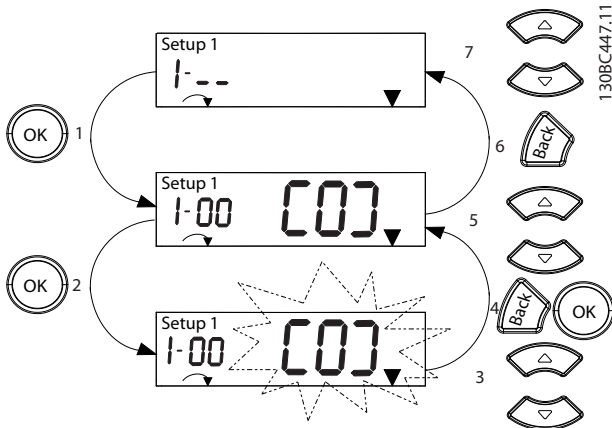


Ilustrasi 5.5 Interaksi Main Menu - Parameter Berkelanjutan

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	[▲]: Menambah nilai parameter.
9	[Back]: Batal perubahan, kembali ke 2. [OK]: Menerima perubahan, kembali ke 2.
10	[▲][▼]: Pilih parameter di dalam kelompok.
11	[Back]: Menghapus nilai dan lihat grup parameter.
12	[▲][▼]: Pilih grup.

Tabel 5.5 Perubahan Nilai di Parameter Berkelanjutan

Untuk parameter disebutkan, interaksi hampir sama, tetapi nilai parameter ditampilkan dalam tanda kurung karena keterbatasan digit (4 digit besar) pada NAACP, dan enum dapat lebih besar dari 99. Ketika enum balik lebih besar daripada 99, LCP hanya dapat menunjukkan bagian yang pertama pada braket.

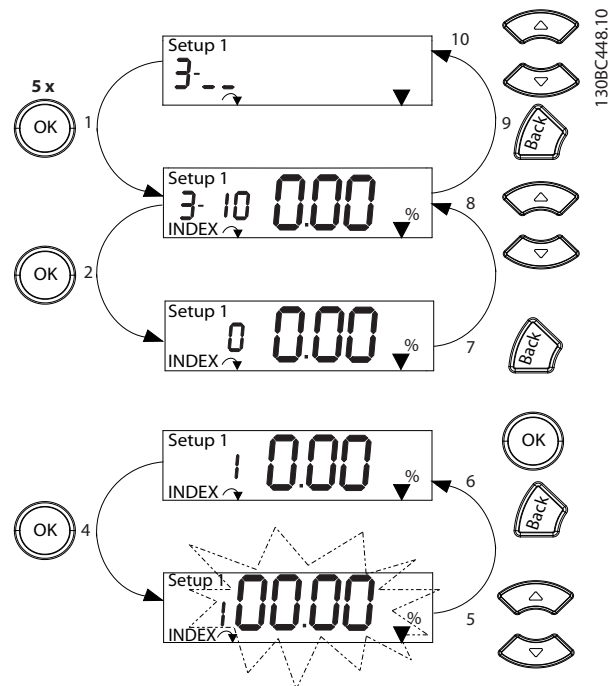


Ilustrasi 5.6 Interaksi Main Menu - Parameter Enumerated

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	[Back]: Menghapus nilai dan lihat grup parameter.
7	[▲][▼]: Pilih grup.

Tabel 5.6 Perubahan Nilai di Perubahan Enumerated

Fungsi parameter larik sebagai berikut:



Ilustrasi 5.7 Interaksi Main Menu - Parameter Larik

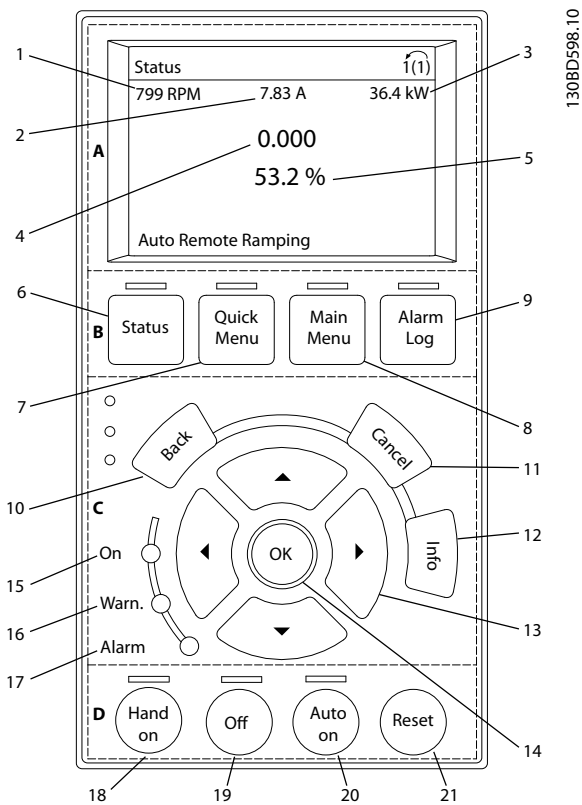
1	[OK]: Memperlihatkan nomor parameter dan nilai di indeks pertama.
2	[OK]: Indeks dapat dipilih.
3	[▲][▼]: Pilih indeks.
4	[OK]: Nilai dapat diedit.
5	[▲][▼]: Mengubah nilai parameter (berkedip).
6	[Back]: Batal perubahan. [OK]: Terima perubahan.
7	[Back]: Batal mengedit indeks, pilih parameter baru.
8	[▲][▼]: Pilih parameter di dalam kelompok.
9	[Back]: Menghapus nilai indeks parameter dan melihat 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



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 24 V DC pasokan eksternal.

Informasi yang ditampilkan pada LCP dapat disesuaikan untuk aplikasi pengguna. Pilih opsi di Quick Menu 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

Tombol	Fungsi
7	Quick Menu
8	Main Menu
9	Log alarm

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
11	Batal
12	Info
13	Tombol navigasi
14	OK

Tabel 5.10 Legenda ke Ilustrasi 5.8, Tombol Navigasi

Indikator	Lampu	Fungsi
15	Nyala	Hijau
16	Peringatan	Kuning
17	Alarm	Merah

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 hand-on mode. <ul style="list-style-type: none"> <li>Eksternal memberhentikan sinyal dengan mengontrol komunikasi input atau komunikasi serial mengesampingkan hand aktif.</li> </ul>
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"> <li>Menjawab perintah mulai eksternal dengan kontrol terminal atau komunikasi serial.</li> </ul>
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.

- Tekan [Menu Cepat] atau [Main Menu] pada LCP.
- 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 Modus Operasi* (disarankan) atau secara manual. Inisialisasi tidak melakukan reset pengaturan untuk *parameter 1-06 Clockwise Direction*.

- Inisialisasi menggunakan *parameter 14-22 Modus Operasi* 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 Modus Operasi

1. Tekan [Main Menu] dua kali untuk mengakses parameter.
2. Skrol ke *parameter 14-22 Modus Operasi* 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], [Main Menu], dan [OK] secara bersamaan sambil melakukan daya ke unit (perkiraan 5 detik atau hingga terdengar 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 Jam Pengoperasian*
- *Parameter 15-03 Penyalaan*
- *Parameter 15-04 Kelebihan Suhu*
- *Parameter 15-05 Keleb. Tegangan*

## 5.4 Program Dasar

### 5.4.1 Pengaturan Motor Asinkron

Masukkan motor data berikut. Mencari informasi pada pelat nama motor.

1. *Parameter 1-20 Daya Motor [kW].*
2. *Parameter 1-22 Tegangan Motor.*
3. *Parameter 1-23 Frekuensi Motor.*
4. *Parameter 1-24 Arus Motor.*

5. *Parameter 1-25 Kecepatan Nominal Motor.*

Agar dapat diperoleh performa optimum di modus VVC<sup>+</sup>, 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<sup>+</sup>**  
VVC<sup>+</sup> 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<sup>+</sup>

#### Permulaan langkah-langkah program

1. Atur *parameter 1-10 Konstruksi Motor* 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 1 dari opsi motor PM di *parameter 1-10 Konstruksi Motor*, motor PM-parameter yang terkait di grup parameter 1-2\* *Data motor*, 1-3\* *Lanjut. Data Motor*, dan 1-4\* *Lanjut Data Motor II* aktif. Mencari informasi pada pelat nama motor dan di lembar data motor.

Memprogram parameter berikut di daftar pemesanan:

1. *Parameter 1-24 Arus Motor.*
2. *Parameter 1-26 Torsi Terukur Kontrol Motor.*
3. *Parameter 1-25 Kecepatan Nominal Motor.*
4. *Parameter 1-39 Kutub Motor.*
5. *Parameter 1-30 Resistansi Stator (Rs).*  
Masukkan garis untuk 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 Induktansi sumbu-d (Ld).* Masukkan garis-ke-umum induksi axis langsung dari motor PM. Apabila hanya data garis ke garis tersedia, bagi nilai garis-garis tersebut 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 EMF Balik pada 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:  

$$\text{EMF balik} = (\text{Tegangan} / \text{RPM}) \times 1000 = (320 / 1800) \times 1000 = 178.$$
 Memprogram nilai ini untuk *parameter 1-40 EMF Balik pada 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 berputar pada kecepatan lambat (sebagai contoh, windmilling pada aplikasi kipas). *Parameter 2-06 Arus Parkir* dan *parameter 2-07 Waktu Parkir* 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 $I_{\text{Beban}}/I_{\text{Motor}} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>Naikkan nilai untuk sebanyak <i>parameter 1-17 Waktu konstan filter tegangan</i> dengan faktor 5–10.</li> <li>Kurangi nilai untuk <i>parameter 1-14 Penambahan Damping</i>.</li> <li>Kurangi nilai (&lt;100%) untuk <i>parameter 1-66 Arus min. pada Kecepatan Rendah</i>.</li> </ul>
Aplikasi inersia medium $50 > I_{\text{Beban}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Menjaga nilai terhitung.
Aplikasi Inersia Tinggi $I_{\text{Beban}}/I_{\text{Motor}} > 50$	Tambah nilai untuk <i>parameter 1-14 Penambahan Damping</i> , <i>parameter 1-15 Waktu Konstan Filter Kecepatan Rendah</i> , dan <i>parameter 1-16 Waktu Konstan Filter Kecepatan Tinggi</i>
Beban tinggi pada kecepatan rendah <30% (kecepatan terukur)	Tambah nilai untuk <i>parameter 1-17 Waktu konstan filter tegangan</i> Tambah nilai untuk <i>parameter 1-66 Arus min. pada Kecepatan Rendah</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 Penambahan Damping*. Naikkan nilai dengan langkah berikut.

Torsi awal dapat disesuaikan di *parameter 1-66 Arus min. pada Kecepatan Rendah*. 100% menyediakan torsi awal nominal sebagai torsi awal.

**5.4.3 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA)**

Untuk mengoptimalkan kesesuaian antara konverter frekuensi dan motor di VVC+ mode, menjalankan AMA.

- 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*.
- Untuk hasil yang baik, jalankan prosedur ini pada motor dingin.

**Untuk menjalankan AMA menggunakan LCP**

1. Dengan pengaturan parameter standar, sambung terminal 12 dan 27 sebelum menjalankan AMA.
2. Masukkan *Main Menu*.
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 Penyesuaian Motor Otomatis (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*.
  - 5a 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.

5b 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 Configuration Mode*.
2. Pilih [1] *encoder 24 V* di *parameter 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Tekan [Hand On].
4. Tekan [▲] untuk referensi kecepatan positif (*parameter 1-06 Clockwise Direction* 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 Encoder Direction* 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)

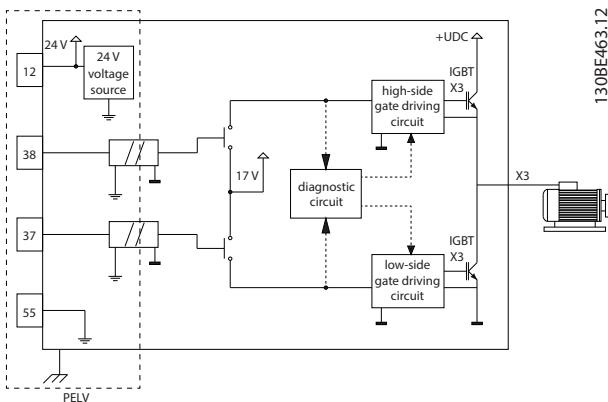
Safe Torque Off fungsi STO) (merupakan komponen sistem kontrol keselamatan. STO mencegah unit dari membangkitkan energi yang diminta untuk memutar motor, sehingga menjamin keamanan pada situasi darurat.

Fungsi STO dirancang dan telah sesuai dengan persyaratan dari:

- IEC/EN 61508: 2010 SIL2
- 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 keselamatan operasional yang diperlukan, 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

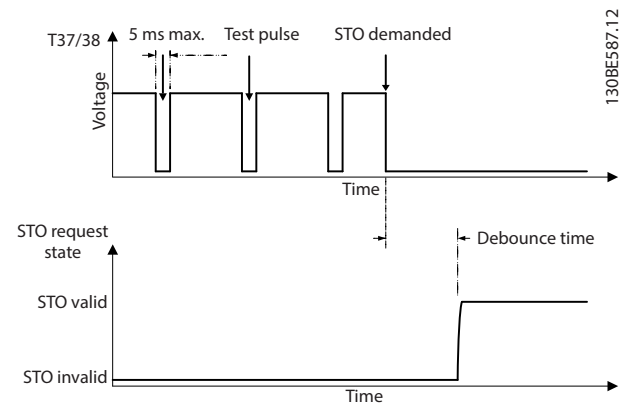
Terminal 37	Terminal 38	Torsi	Peringatan atau alarm
Dilistriki1)	Dilistriki	Ya2)	Tidak ada peringatan atau alarm.
Tidak dilistriki3)	Tidak dilistriki	Tidak	Peringatan/alarm 68: Safe Torque Off.
Tidak dilistriki	Dilistriki	Tidak	Alarm 188: Masalah Fungsi STO.
Dilistriki	Tidak dilistriki	Tidak	Alarm 188: 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 yang menghasilkan tes pulsa pada garis kontrol STO: Apabila sinyal pulsa 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 menghilangkan 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. Di 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!**

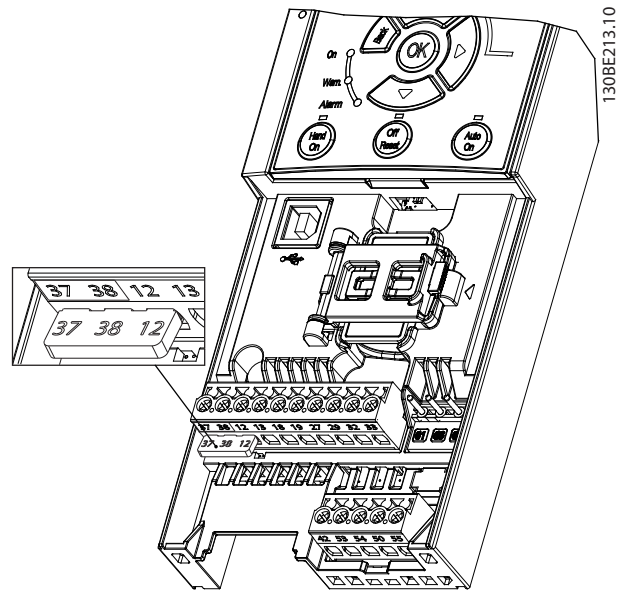
Pada saat merancang aplikasi mesin, waktu dan mempertimbangkan jarak untuk meluncur hingga berhenti (STO). Untuk informasi selengkapnya tentang kategori berhenti, merujuk ke EN 60204-1.

### 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*.

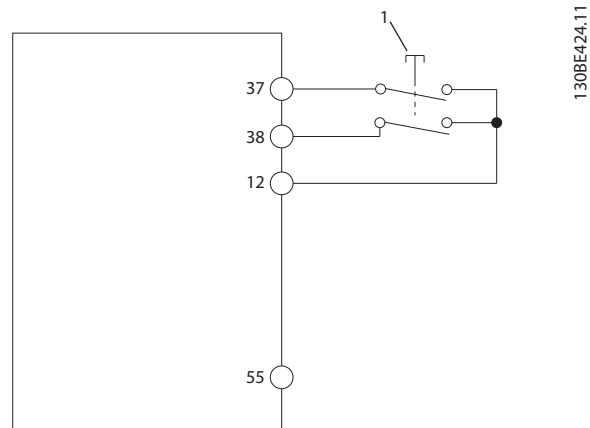


Ilustrasi 6.3 Jumper antara Terminal 12 (24 V), 37, dan 38

- 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 keselamatan yang diperlukan 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 digunakan.

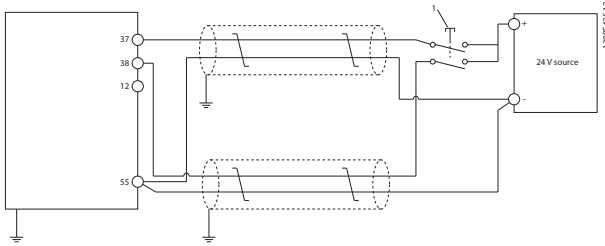
#### **CATATAN!**

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

6

3. Lengkapi kabel menurut instruksi pada bab 4 Instalasi Listrik, dan:
  - Menghindari beresiko sirkuit pendek.
  - Pastikan bahwa kabel STO dilindungi apabila kabel tersebut lebih panjang dari 20 m (65.6 kaki) atau di luar kabinet.
  - 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, Torsi Aman Tidak Aktif atau peringatan 68, Torsi Aman Tidak Aktif, trip unit, dan meluncur motor untuk berhenti. Gunakan fungsi STO untuk memberhentikan konverter frekuensi pada situasi stop darurat. Pada mode pengoperasian normal ketika STO tidak diperlukan, gunakan fungsi stop standar.

**CATATAN!**

Apabila STO diaktifkan pada saat konverter frekuensi menghasilkan peringatan 8, tegangan rendah DC atau alarm 8, tegangan rendah DC, konverter frekuensi skip alarm 68, Torsi Aman Tidak Aktif, tetapi operasi STO 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 mode fungsi STO.

**PERINGATAN**

**RISIKO CEDERA DAN KEMATIAN**

Terapkan pasokan 24 V DC kembali ke terminal 37 atau 38 untuk mengakhiri kondisi STO SIL2, secara potensial 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"> <li>1. Tetapkan kembali pasokan 24 V DC ke terminal 37 dan 38.</li> <li>2. Memulai sinyal reset (melalui fieldbus, digital I/O, atau tombol [Reset]/[Off] tpada LCP).</li> </ol>	Pengaturan standar. <i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[1] Alarm Torsi Aman Tidak Aktif</i>
Restart otomatis	Tetapkan kembali pasokan 24 V DC ke terminal 37 dan 38.	<i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [3] Peringatan Torsi Aman Tidak Aktif.</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 Torque Off* diatur ke nilai standar [1] *Alarm Torsi Aman tidak Aktif*, melakukan pengujian komisi 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 Apabila LCP terpasang, *alarm 68, Torsi Aman Tidak Aktif* memperlihatkan pada LCP. Apabila LCP tidak terpasang, *alarm 68, Torsi Aman Tidak Aktif* dilog 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 Torque Off* diatur ke *Peringatan Torsi Aman Tidak Aktif [3]*, lakukan pengujian komisi 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. Ini bisa berlangsung waktu lama untuk motor untuk berhenti.
  - 2b Apabila LCP terpasang, *Peringatan 68, Torsi Aman Tidak Aktif W68* memperlihatkan pada LCP. Apabila LCP tidak terpasang, *Peringatan 68, Torsi Aman Tidak Aktif W68* dilog di bit 30 dari *parameter 16-92 Warning Word*.
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 di tindakan restart 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 dilindungi 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 *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* diatur ke *Alarm Torsi Aman Tidak Aktif [1]*.
2. Lepaskan pasokan tegangan DC 24 V ke terminal 37 dan 38.
3. Periksa apabila LCP menampilkan *alarm 68, Torsi Aman Tidak Aktif*.
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 *peringatan 68, Torsi Aman Tidak Aktif dan alarm 68, Torsi Aman Tidak Aktif* tidak akan terjadi pada saat pasokan 24 V tersambung ke terminal 37 dan 38.
2. Lepaskan pasokan/masukan 24 V untuk terminal 37, dan pastikan bahwa LCP menampilkan *alarm 188, Masalah Fungsi STO* apabila LCP terpasang. 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 pasokan/masukan 24 V untuk terminal 38, dan pastikan bahwa LCP menampilkan *alarm 188, Masalah Fungsi STO* apabila LCP terpasang. 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.



Standar keselamatan	Keamanan Mesin	ISO 13849-1, IEC 62061
	Fungsi Keamanan	IEC 61508
Fungsi keamanan	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Perfoma Keamanan	<b>ISO 13849-1</b>	
	Kategori	Kategori 3
	Peliputan Diagnosa (DC)	60% (Rendah)
	Mean Time to Dangerous Failure (MTTFd)	2400 tahun (Tinggi)
	Tingkat Perfoma	PL d
	<b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>	
	Tingkat Integritas Keamanan	SIL2
	Probabilitas Kegagalan Berbahaya per Jam (PFH) (Demand Tinggi Mode)	7.54E-9 (1/j)
	Probabilitas Kegagalan Berbahaya on Demand (PFD <sub>avg</sub> 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 <sup>2)</sup>	20 Tahun
	Common Cause Failure (CCF)	$\beta = 5\%$ ; $\beta_D = 5\%$
	Diagnostic Test Interval (DTI)	160 md
Kapabilitas Sistematis	SC 2	
Waktu reaksi <sup>1)</sup>	Waktu respon input ke output	Ukuran bingkai K1–K3: Maksimum 50 ms Ukuran bingkai K4 dan K5: Maximum 30 ms

6

**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

### 7.1 Pendahuluan

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.

### 7.2 Contoh Aplikasi

#### 7.2.1 AMA

FC		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 1-29 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA)	[1] Aktifkan AMA lengkap
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital	*[2] Coast terbalik
A IN	53		
A IN	54		
A OUT	42		
		*=Nilai standar	
<b>Catatan/komentar:</b> Ditetapkan grup parameter 1-2* Data Motor menurut motor spesifikasi.			
<b>CATATAN!</b>			
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

### 7.2.2 Kecepatan

FC		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0
A IN	53		
A IN	54		
COM	55	Parameter 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50
A OUT	42		
		Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Tegangan
*=Nilai standar			
<b>Catatan/komentar:</b>			

Tabel 7.2 Referensi Kecepatan Analog (Tegangan)

		Parameter	
FC		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
D IN	19		
D IN	27	Parameter 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-29 Terminal 54 mode	[0] AC
A IN	53		
A IN	54	*=Nilai standar	
COM	55	Catatan/komentar:	
A OUT	42		

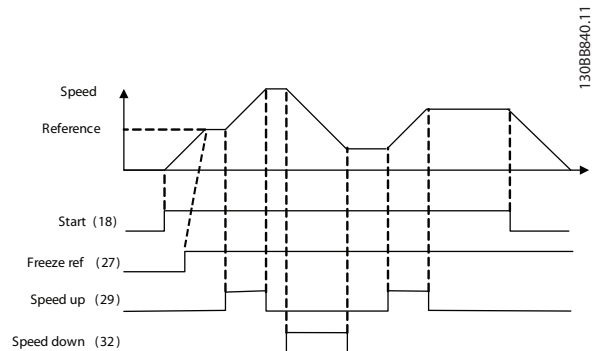
Tabel 7.3 Referensi Kecepatan Analog (Arus)

		Parameter	
FC		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 5-10 Terminal 18 Input Digital	*[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital	[19] Referensi diam
D IN	19		
D IN	27	Parameter 5-13 Terminal 29 Input Digital	[21] Menaikkan Kecepatan
D IN	29		
D IN	32	Parameter 5-14 Terminal 32 Input Digital	[22] Turunkan Kecepatan
D IN	33		
+10 V	50	*=Nilai standar	
A IN	53	Catatan/komentar:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabel 7.5 Menaikkan Kecepatan/Menurunkan Kecepatan

		Parameter	
FC		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 6-10 Terminal 53 Tegangan Rendah	0.07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-11 Terminal 53 Tegangan Tinggi	10 V*
D IN	19		
D IN	27	Parameter 6-14 Terminal 53 Ref Rdh/Nilai Ump- Balik	0
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-15 Terminal 53 Ref Tinggi/Nilai Ump-Balik	50
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Tegangan mode
A IN	53		
A IN	54	*=Nilai standar	
COM	55	Catatan/komentar:	
A OUT	42		

Tabel 7.4 Referensi Kecepatan (Penggunaan Potensiometer Manual)



Ilustrasi 7.1 Menaikkan Kecepatan/Menurunkan Kecepatan

7.2.3 Mulai/Berhenti

		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
	FC	Parameter 5-10 Terminal 18 Input Digital	[8] Start
	+24 V 12	Parameter 5-11 Terminal 19 Input Digital	*[10] Pembalikan
	+24 V 13	Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital	[0] Tidak ada operasi
	D IN 18	Parameter 5-14 Terminal 32 Input Digital	[16] Preset ref bit 0
	D IN 19	Parameter 5-15 Terminal 33 Input Digital	[17] Preset ref bit 1
	D IN 27	Parameter 3-10 Referensi preset	
	D IN 29	Preset ref. 0	25%
	D IN 32	Preset ref. 1	50%
	D IN 33	Preset ref. 2	75%
	+10 V 50	Preset ref. 3	100%
A IN 53	* = Nilai standar		
A IN 54	Catatan/komentar:		
COM 55			
A OUT 42			

Tabel 7.6 Start/Stop dengan Mundur dan Kecepatan Preset 4

7.2.4 Reset Alarm Eksternal

		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
	FC	Parameter 5-11 Terminal 19 Input Digital	[1] Reset
	+24 V 12	*=Nilai standar	
	+24 V 13	Catatan/komentar:	
	D IN 18		
	D IN 19		
	D IN 27		
	D IN 29		
	D IN 32		
	D IN 33		
	+10 V 50		
A IN 53			
A IN 54			
COM 55			
A OUT 42			

Tabel 7.7 Reset Alarm Eksternal

7.2.5 Thermistor Motor

**CATATAN!**

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

		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
	FC	Parameter 1-90 Proteksi pd termal motor	[2] Trip thermistor
	+24 V 12	Parameter 1-93 Sumber Thermistor	[1] Masukan analog 53
	+24 V 13	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Tegangan mode
	D IN 18	* = Nilai standar	
	D IN 19	Catatan/komentar:	
	D IN 27	Apabila hanya peringatan diperlukan, ditetapkan parameter 1-90 Proteksi pd termal motor ke [1] peringatan Thermistor.	
	D IN 29		
	D IN 32		
	D IN 33		
	+10 V 50		
A IN 53			
A IN 54			
COM 55			
A OUT 42			

Tabel 7.8 Thermistor Motor

7.2.6 Ini

		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
FC			
+24 V	12	Parameter 4-30 Fungsi Rugi Umpan-balik Motor	[1] Peringatan
+24 V	13		
D IN	18		
D IN	19		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 4-31 Kesalahan Kecepatan Umpan-balik Motor	50
A IN	53	Parameter 4-32 Timeout Rugi Umpan-balik Motor	5 detik
A IN	54	Parameter 7-00 PID Kecepatan Sumber Umpan Balik	[1] Encoder 24V
COM	55	Parameter 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*
A OUT	42	Parameter 13-0 0 Mode Pengontrol SL	[1] Aktif
RI		Parameter 13-0 1 Start Peristiwa	[19] Peringatan
		Parameter 13-0 2 Hentikan Peristiwa	[44] Tombol reset
		Parameter 13-1 0 Suku Operasi Pemandangan	[21] No. Peringatan
		Parameter 13-1 1 Operator Pemandangan	*[1] ≈
		Parameter 13-1 2 Nilai Pemandangan	61
		Parameter 13-5 1 Peristiwa Pengontrol SL	[22] Perbandingan 0
		Parameter 13-5 2 Tindakan Pengontrol SL	[32] Tetapkan keluar digital A rendah
		Parameter 5-40 Relai Fungsi	[80] SL keluaran digital A

		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
		* = Nilai standar	
		<b>Catatan/komentar:</b> 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"> <li>• Tekan [Reset]/[Off/Reset].</li> <li>• Perintah input reset digital.</li> <li>• Komunikasi serial reset perintah input.</li> <li>• Reset otomatis.</li> </ul>

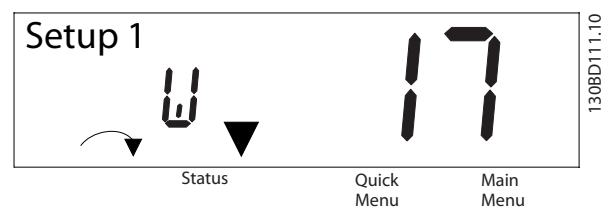
#### Trip

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

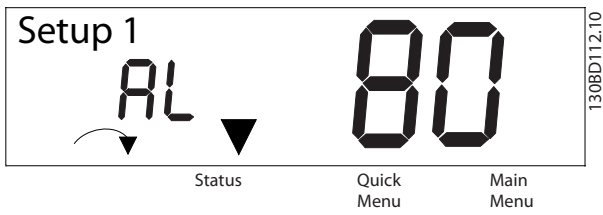
Ketika trip terkunci, konverter frekuensi menutup operasi untuk mencegah kerusakan konverter frekuensi dan peralatan lain. Ketika trip terkunci terjadi, motor meluncur untuk berhenti. Logika konverter frekuensi berlanjut untuk mengoperasikan dan memonitor status konverter frekuensi. Konverter frekuensi 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



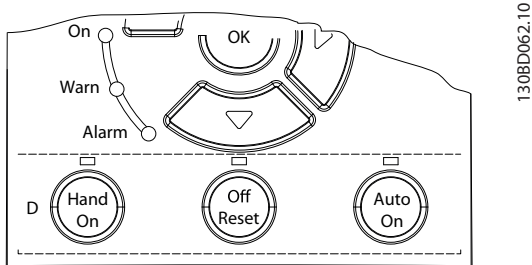
Ilustrasi 8.1 Peringatan Tampilan

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

### 8.4.1 Peringatan dan Daftar Kode 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 hilang1)	X	X	X	Hilang fasa pada bagian pasokan, atau ketidakseimbangan tegangan terlalu tinggi. Periksa tegangan pasokan.
7	DC tegangan berlebih1)	X	X	-	Tegangan DC link melampaui batas.
8	DC tegangan berlebih1)	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	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 masalah 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.



No.	Keterangan	Peringatan	Alarm	Trip Terkunci	Penyebab
40	Lbh Beban T27	X	-	-	Periksa beban terkoneksi ke terminal 27 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 Inom 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	Pemutusan suhu dari kartu kontrol melampaui batas atas.
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.
69	Suhu kartu daya	X	X	X	Pemutusan suhu dari kartu daya melampaui batas atas.
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. Motor mengkonsumsikan energi di hubungan DC. 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. Memastikan bahwa kedua terminal tersambung ke 24 V pasokan DC, dan bahwa discrepensi antara sinyal pada 2 terminal kurang dari 12 ms. apabila masih terjadi kerusakan, hubungi pemasok lokal Danfoss.
tp jln	Tidak saat berjalan	-	-	-	Parameter hanya dapat diubah pada saat motor berhenti.
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) Distorsi sumber listrik dapat menyebabkan masalah. 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 Input Digital</i> dari 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"> <li>• Sinyal referensi lokal, jauh atau referensi bus?</li> <li>• Referensi pra-setel aktif?</li> <li>• Sambungan Terminal benar?</li> <li>• Ukuran terminal benar?</li> <li>• Sinyal referensi tersedia?</li> </ul>	Program pengaturan yang benar. Atur referensi pra-setel aktif di <i>grup parameter 3-1* Referensi</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 Arah Kecepatan Motor</i> telah diatur dengan benar.	Program pengaturan yang benar.
	Aktifkan sinyal pembalikan	Periksa apabila perintah pembalikan telah diprogram untuk terminal di <i>grup parameter Masukan 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 Batasan Tinggi Kecepatan Motor [Hz]</i> dan <i>parameter 4-19 Frekuensi Output Maks..</i>	Program batas yang benar.
	Sinyal input referensi tidak diukur secara benar	Periksa penskalaan sinyal input referensi di grup parameter 6-** modus <i>Analog I/O</i> dan <i>grup parameter 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 <i>grup parameter 6-** modus I/O Analog</i> .
Motor berjalan secara kasar	Kemungkinan magnet berlebihan	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> .
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> .

Gejala	Penyebab kemungkinan	Pengujian	Solusi
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 alarm 4, deskripsi <i>kehilangan fasa Hantaran Listrik</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 <i>grup parameter 4-6* Kecepatan Bypass</i> .	Periksa apabila suara dan/atau getaran dapat dikurangi dengan batas yang dapat diterima.
		Matikan kelebihan modulasi pada <i>parameter 14-03 Overmodulation</i> .	
		Peningkatan peredaman resonansi di <i>parameter 1-64 Resonance Dampening</i> .	

Tabel 8.2 Pemecahan masalah

## 9 Spesifikasi

### 9.1 Data Kelistrikan

<b>Konverter frekuensi</b>	<b>PK37</b>	<b>PK55</b>	<b>PK75</b>	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>
<b>Keluaran Poros Tipikal [kW]</b>	<b>0.37</b>	<b>0.55</b>	<b>0.75</b>	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3.0</b>
Penutup perlindungan rating IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Arus keluaran</b>							
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]	0.9	1.2	1.5	2.1	2.6	3.7	5.0
Berkelanjutan kVA (480 V AC) [kVA]	0.9	1.3	1.7	2.5	2.8	4.0	5.2
<b>Arus input maksimum</b>							
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
<b>Spesifikasi lain</b>							
Maksimum penampang kabel-bagian (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)						
Perkiraan kehilangan daya pada beban maksimum [W]1)	20.9	25.2	30	40	52.9	74	94.8
Berat, penutup perlindungan rating 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	P4K0	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K
Keluaran Poros Tipikal [kW]	4	5.5	7.5	11	15	18.5	22
Penutup perlindungan rating IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
<b>Arus keluaran</b>							
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]	6.2	8.3	10.7	15.9	21.5	25.6	29.5
Berkelanjutan kVA (480 V AC) [kVA]	6.8	9.1	11.6	17.5	22.4	28.3	33.3
<b>Arus input maksimum</b>							
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
<b>Spesifikasi lain</b>							
Ukuran kabel maksimum (hantaran listrik, motor, rem) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)			16(6)			
Perkiraan kehilangan daya pada beban maksimum [W]1)	115.5	157.5	192.8	289.5	393.4	402.8	467.5
Rating perlindungan 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 tipikal adalah pada kondisi beban nominal dan diharapkan berada pada  $\pm 15\%$  (toleransi terkait variasi tegangan 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 4 W tambahan untuk kartu kontrol yang terbebani penuh atau fieldbus).  
 Untuk kehilangan daya data menurut EN 50598-2, merujuk ke [www.danfoss.com/vltenenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenenergyefficiency).
- 2) Diukur menggunakan 50 m (164 kaki) (kabel motor pelindung pada beban dan frekuensi frekuensi. Untuk kelas efisiensi energi, lihat bab 9.4 Kondisi Sekitar. Untuk kehilangan bagian beban, lihat [www.danfoss.com/vltenenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenenergyefficiency).

## 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%) <sup>1)</sup> to +10%

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.

Frekuensi pasokan	50/60 Hz $\pm 5\%$
Ketidakseimbangan sementara maks. antara fasa-fasa sumber listrik	3.0% dari tegangan pasokan terukur
Faktor daya sebenarnya ( $\lambda$ )	$\geq 0.9$ nominal pada beban terukur
Faktor Daya Pergeseran ( $\cos \phi$ )	Hampir bersatu ( $> 0.98$ )
Menghidupkan pasokan input L1, L2, L3 (daya naik) $\leq 7.5$ kW	Maksimum 2 kali/menit
Menghidupkan pada pasokan masukan L1, L2, L3 (pendayaan) 11–22 kW	Maksimum 1 kali/menit

Unit sesuai untuk digunakan pada sirkuit yang dapat menghantarkan kurang dari 5000 RMS amper simetris, maksimum 480 V.

### 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 <sup>+</sup>	0–200 Hz
Switching pada keluaran	Tak terbatas
Waktu Ramp	0.01–3600 detik

#### Karakteristik torsi

Torsi awal (Torsi konstan)	Maksimum 160% untuk 60 d1)
Torsi kelebihan beban (Torsi konstan)	Maksimum 160% untuk 60 d1)
Arus awal	Maksimum 200% untuk 1 d
Waktu peningkatan torsi di modus VVC <sup>+</sup> (tersendiri dari $f_{sw}$ )	Maksimum 50 ms

1) Persentase berkaitan dengan torsi nominal.

### 9.4 Kondisi Sekitar

#### Kondisi sekitar

Rating perlindungan penutup, konverter frekuensi	IP20/sasis
Rating perlindungan penutup, konversi kit	IP21/Tipe 1
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 (131 °F) <sup>1)2)</sup>
- pada arus keluaran konstan penuh dengan beberapa ukuran daya	Maksimum 50 °C (122 °F)
- pada arus keluaran penuh yang konstan	Maksimum 45 °C (113 °F)
Suhu minimum sekitar sewaktu pengoperasian skala penuh	0 °C (32 °F)
Suhu minimum sekitar pada performa yang menurun	-10 °C (14 °F)
Suhu selama penyimpanan/pengangkutan	-25 to +65/70 °C (-13 to +149/158 °F)
Ketinggian maksimum di atas permukaan laut tanpa penurunan	1000 m (3280 kaki)
Ketinggian maksimum di atas permukaan laut dengan penurunan	3000 m (9243 kaki)
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 kelas <sup>3)</sup>	IE2

1) Lihat Kondisi Khusus dalam panduan perancangan untuk:

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

2) Untuk PROFIBUS, PROFINET, dan EtherNet/IP macam dari VLT® Midi Drive FC 280, untuk mencegah kartu kontrol kelebihan suhu dan menghindari beban full digital/analog/O pada suhu sekitar lebih tinggi dari 45 °C (113 °F).

3) Ditentukan menurut EN 50598-2 di:

- Beban terukur.
- 90% frekuensi terukur.
- Switching pengaturan pabrik frekuensi.
- Switching pengaturan pola pabrik.
- Buka tipe: Suhu udara 45 sekitar °C (113 °F).
- Tipe 1 (NEMA kit): Suhu 45 sekitar °C (113 °F).

## 9.5 Spesifikasi kabel

Panjang kabel dan bagian penampang<sup>1)</sup>

Panjang kabel motor maksimum, pelindung	50 m (164 kaki)
Panjang kabel motor maksimum, tidak ada pelindung	75 m (246 kaki)
Bagian penampang maksimum dari terminal kontrol, kawat kaku/fleksibel	2.5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Bagian penampang Minimum ke terminal kontrol	0.55 mm <sup>2</sup> /30 AWG
Panjang kabel input STO maksimum, tidak ada pelindung	20 m (66 kaki)

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

## 9.6 Kontrol Input/Output dan Data kontrol

masukan digital

Nomor terminal	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 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 k $\Omega$

1) Terminal 27 juga dapat diprogram sebagai output.

STO inputs<sup>1)</sup>

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

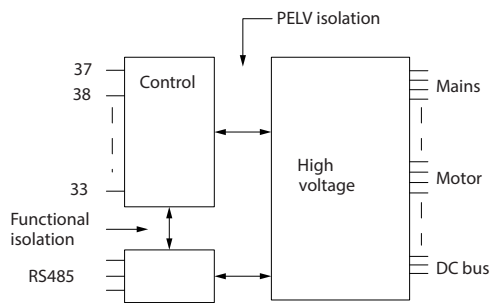
1) Merujuk ke bab 6 Safe Torque Off (STO) untuk lebih detail mengenai input STO.

masukan analog

Jumlah masukan analog	2
Nomor terminal	53 <sup>1)</sup> , 54
Modus	Tegangan atau arus
Memilih modus	Perangkat lunak
Level tegangan	0–10 V
Resistansi input, Ri	Kira-kira 10 k $\Omega$
Tegangan maksimum	-15 V ke +20 V
Tingkat arus	0/4 hingga 20 mA (berskala)
Resistansi input, Ri	Kira-kira 200 $\Omega$
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 Isolasi Galvanis

**CATATAN!**

**KETINGGIAN TINGGI**

Untuk instalasi pada ketinggian di atas 2000 m (6562 kaki), hubungi Danfoss hotline tentang PELV.

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

<b>Keluaran Digital</b>	
Keluaran digital/pulsa yang dapat diprogram	1
Nomor terminal	27 <sup>1)</sup>
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.

<b>Output analog</b>	
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, pasokan mempunyai potensi sebagai analog dan input digital dan output.*

**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).*

**Kartu kontrol, USB komunikasi serial**

Standar USB	1.1 (Kecepatan Penuh)
Colokan USB	Colokan USB jenis B

*Koneksi ke PC dilakukan melalui kabel USB host/perangkat standar.*

*Koneksi USB diisolasi secara galvanis dari tegangan pasokan (PELV) dan terminal tegangan tinggi lainnya.*

*Koneksi USB tidak diisolasi secara galvanis dari proteksi pembumian. Gunakan hanya laptop terisolasi sebagai koneksi PC ke konektor USB pada konverter frekuensi.*

**Output relai**

Keluaran relai yang dapat diprogram	1
Relai 01	01–03 (NC), 01–02 (NO)
Beban terminal maksimum(AC-1) <sup>1)</sup> pada 01–02 (NO) (beban resistif)	250 V AC, 3 A
Beban terminal maksimum(AC-15) <sup>1)</sup> pada 01–02 (NO) (beban induktif @ $\cos\phi$ 0.4)	250 V AC, 0.2 A
Beban terminal maksimum (DC-1) <sup>1)</sup> pada 01–02 (NO) (beban resistif)	30 V DC, 2 A
Beban terminal maksimum (DC-13) <sup>1)</sup> pada 01–02 (NO) (beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Beban terminal maks. (AC-1) <sup>1)</sup> pada 01–03 (NC) (beban resistif)	250 V AC, 3 A
Beban terminal maksimum (AC-15) <sup>1)</sup> pada 01–03 (NC) (Beban induktif @ $\cos\phi$ 0.4)	250 V AC, 0.2 A
Beban terminal maksimum (DC-1) <sup>1)</sup> 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 ms
-----------------	------

**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 ms
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 masalah elektrikal. Untuk memastikan bahwa torsi yang benar ditetapkan, gunakan kunci torsi. Disarankan menggunakan tipe obeng berukuran SZS 0.6x3.5 mm.

Jenis penutup	Daya [kW (hp)]	Torsi [Nm (in-lb)]					
		Sumber listrik	Motor	Hubungan DC	Rem	Arde	Kontrol/relai
K1	0.37–2.2 (0.5–3.0)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K2	3.0–5.5 (4.0–7.5)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K3	7.5 (10)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	0.8 (7.1)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K4	11–15 (15–20)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)
K5	18.5–22 (25–30)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.2 (10.6)	1.6 (14.2)	0.5 (4.4)

Tabel 9.3 Torsi Pengetatan

## 9.8 Sekering dan pemotong Sirkuit

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

### Proteksi sirkuit bercabang

Melindungi semua sirkuit bercabang pada instalasi (termasuk saklar gigi dan mesin) terhadap sirkuit pendek dan kelebihan arus menurut peraturan negara setempat/internasional.

### **CATATAN!**

Perlindungan sirkuit pendek dalam kondisi integral solid tidak menyediakan perlindungan sirket bercabang. Menyediakan perlindungan sirket bercabang menurut dengan nasional dan aturan lokal dan peraturan.

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

### **⚠ KEWASPADAAN**

#### 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!**

#### KERUSAKAN PERALATAN

Penggunaan sekering dan/atau pemotong sirkuit eaton diwajibkan untuk memastikan pemenuhan dengan IEC 60364 untuk CE. Gagal untuk mengikuti rekomendasi perlindungan dapat menyebabkan kerusakan pada konverter frekuensi.

Danfoss menyarankan penggunaan sekering dan pemutus sirkuit di Tabel 9.4 untuk memastikan pemenuhan dengan UL atau IEC 61800-5-1. Untuk aplikasi non UL, rancangan pemutus sirkuit untuk perlindungan di kapasitas maksimum sirkuit 50000 A<sub>rms</sub> (symmetrical), 400 V. Konverter frekuensi rating arus sirkuit pendek (SCCR) sesuai untuk penggunaan kapasitas sirkuit tidak lebih dari 100000 A<sub>rms</sub>, 480 V maksimum pada saat dilindungi oleh sekering Kelas-T.

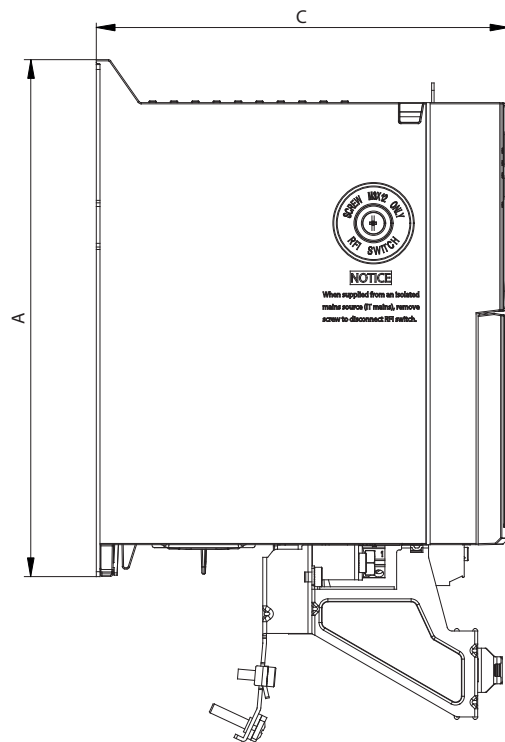
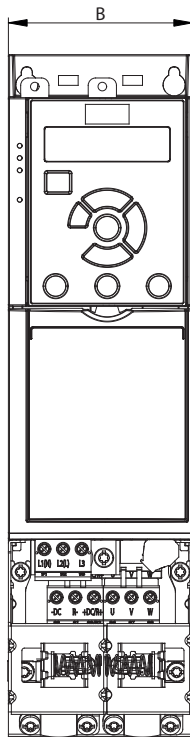
Ukuran penutup	Daya [kW (hp)]	Sekering Non-UL	Pemutus sirkuit Non-UL	Sekering UL
K1	0.37 (0.5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-3
	0.55–0.75 (0.74–1.0)			JJS-6
	1.1–1.5 (1.48–2.0)	gG-20		JJS-10
	2.2 (3.0)			JJS-15
K2	3.0–5.5 (4.0–7.5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
K3	7.5 (10)	gG-25	PKZM0-25	JJS-25
K4	11–15 (15–20)	gG-50	–	JJS-50
K5	18.5–22 (25–30)	gG-80	–	JJS-80

Tabel 9.4 Sekering dan Pemotong Sirkuit, 380–480 V

## 9.9 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi

	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	22
Dimensi [mm (in)]	<b>FC 280 IP20</b>														
	Ketinggian A	210 (8.3)					272.5 (10.7)			272.5 (10.7)	317.5 (12.5)	410 (16.1)			
	Lebar B	75 (3.0)					90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)	150 (5.9)			
	Tebal C	168 (6.6)					168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)	245 (9.6)			
	<b>FC 280 dengan kit IP21</b>														
	Ketinggian A	338.5 (13.3)					395 (15.6)			395 (15.6)	425 (16.7)	520 (20.5)			
	Lebar B	100 (3.9)					115 (4.5)			130 (5.1)	153 (6.0)	170 (6.7)			
	Tebal C	183 (7.2)					183 (7.2)			183 (7.2)	260 (10.2)	260 (10.2)			
	<b>FC 280 dengan Tipe NEMA kit 1</b>														
	Ketinggian A	294 (11.6)					356 (14)			357 (14.1)	391 (15.4)	486 (19.1)			
	Lebar B	75 (3.0)					90 (3.5)			115 (4.5)	133 (5.2)	150 (5.9)			
	Tebal C	168 (6.6)					168 (6.6)			168 (6.6)	245 (9.6)	245 (9.6)			
Berat [kg (lb)]		2.5 (5.5)					3.6 (7.9)			4.6 (10.1)	8.2 (18.1)	11.5 (25.4)			
Pemasangan lubang [mm (in)]	a	198 (7.8)					260 (10.2)			260 (10.2)	297.5 (11.7)	390 (15.4)			
	b	60 (2.4)					70 (2.8)			90 (3.5)	105 (4.1)	120 (4.7)			
	c	5 (0.2)					6.4 (0.25)			6.5 (0.26)	8 (0.32)	7.8 (0.31)			
	d	9 (0.35)					11 (0.43)			11 (0.43)	12.4 (0.49)	12.6 (0.5)			
	e	4.5 (0.18)					5.5 (0.22)			5.5 (0.22)	6.8 (0.27)	7 (0.28)			
	f	7.3 (0.29)					8.1 (0.32)			9.2 (0.36)	11 (0.43)	11.2 (0.44)			

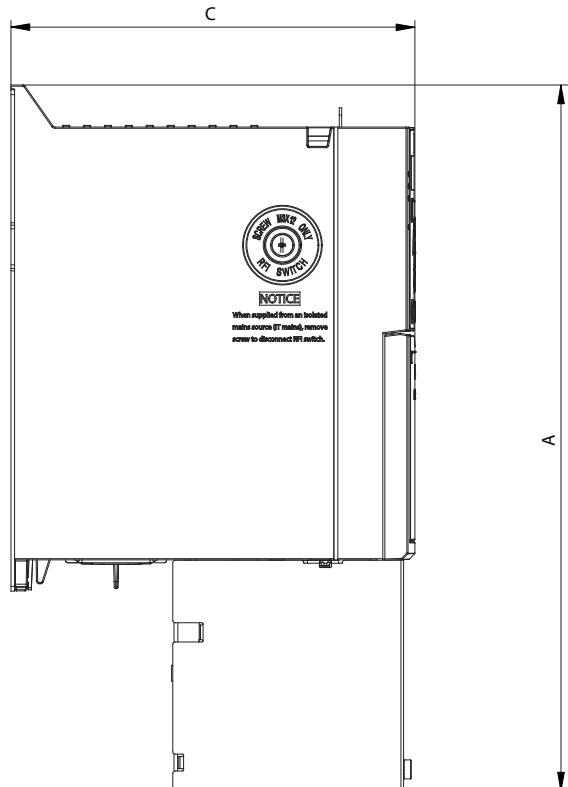
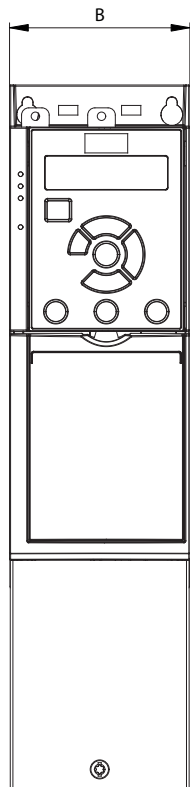
Tabel 9.5 Ukuran Bingkai, Rating Daya, dan Dimensi



130BE844.10

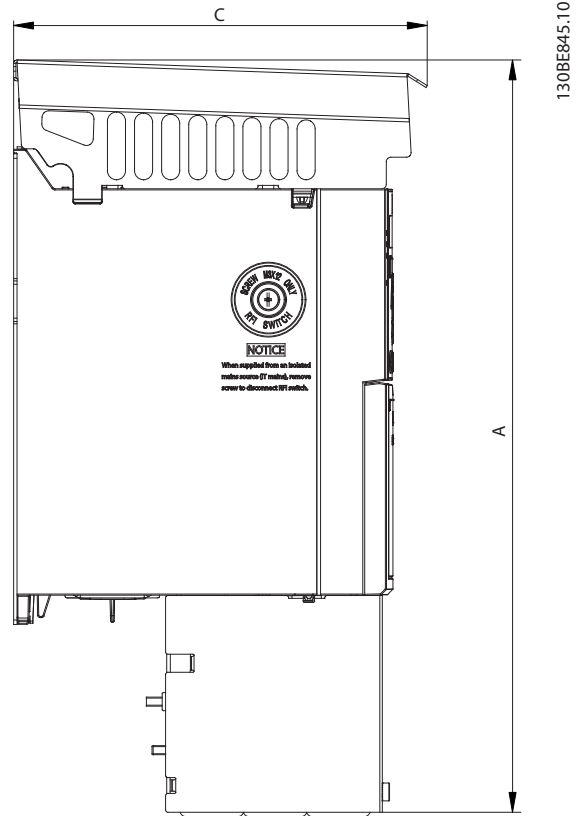
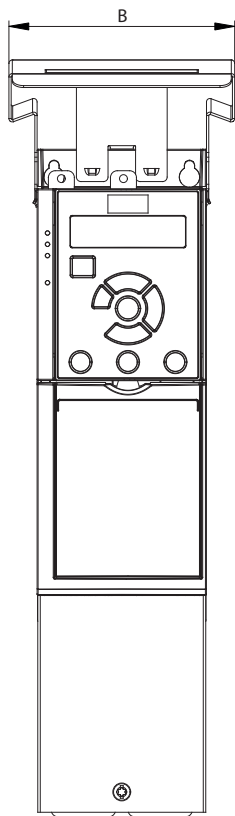
Ilustrasi 9.2 Standar dengan Pelepasan Pelat

9



130BE846.10

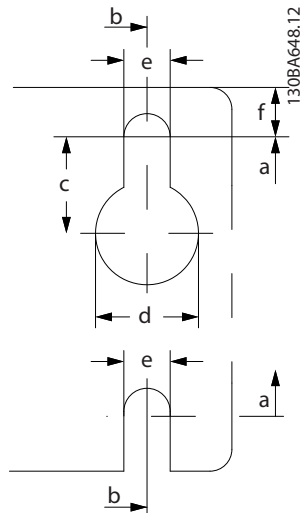
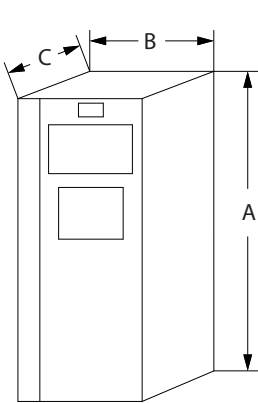
Ilustrasi 9.3 Standar dengan IP21



1308E845.10

9

Ilustrasi 9.4 Standar dengan NEMA/Tipe 1



1308A648.12

Ilustrasi 9.5 Lubang Pemasangan di Atas dan Bawah

## 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
ILIM	Batas arus
$I_{M,N}$	Arus motor nominal
IVLT,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
TLIM	Batas Torsi
$U_{M,N}$	Tegangan motor nominal

Tabel 10.1 Simbol dan singkatan

#### Konvensi

- Untuk ilustrasi, semua dimensi dalam ukuran in [mm (in)].
- Asterik (\*) menunjukkan opsi standar dari parameter.
- Daftar nomor menunjukkan prosedur.
- Daftar Bullet menunjukkan informasi lainnya.
- Italicized teks menunjukkan:
  - Referensi silang.
  - Link.
  - Nama parameter.

### 10.2 Struktur Menu Parameter

**10**

0-0*	Operasi / Tampilan Pengaturan Dasar	1-31	Tahanan Rotor (Rr)	2-11	Tahanan Rem (ohm)	4-17	Batas Torsi Modus Generator	5-62	Maks Output pulsa Frek 27
0-0*	Reaktansi Kebocoran Stator (X1)	1-33	Reaktansi Utama (Xh)	2-12	Batas Daya Rem (kW)	4-18	Batas Arus	5-7*	24V Masukan Encoder
0-01	Reaktansi Utama (Xh)	1-35	Induktansi sumbu-d (Ld)	2-14	Pengurangan tegangan brake/rem	4-19	Frekuensi Output Maks.	5-70	Pulsa per Putaran Term 32/33
0-03	Induktansi sumbu-d (Ld)	1-37	Induktansi q-axis (Lq)	2-16	Arus Maks, Rem AC	4-2*	Faktor Batas	5-71	Arah Encoder Term 32/33
0-04	Status Operasi saat Power-Up	1-38	Kutub Motor	2-17	Kontrol Tegangan Berlebih	4-20	Sumber Faktor Batas Torsi	5-9*	Bus Terkontrol
0-06	GridType	1-39	Putaran Data Motor II	2-19	Penguatan kelebihan tegangan	4-21	Sumber Faktor Batas Kecepatan	5-90	Kontrol Bus Digital & Relai
0-07	Pengeraman DC Otomatis	1-4*	EMF Balik pada 1000 RPM	2-2*	Rem Mekanis	4-22	Break Away Boost	5-93	Kontrol Bus 27 Pulsa Keluaran
0-1*	Operasi Pengaturan	1-40	Panjang Kabel Motor	2-20	Arus Pelepas Rem	4-3*	Monitor Fb Motor	5-94	Pulsa Keluar 27 Waktu Pra-setel habis
0-10	Pengaturan yg aktif	1-42	Kaki Panjang Kabel Motor	2-22	Kecepatan untuk Mengaktifkan Rem [Hz]	4-30	Fungsi Kehilangan Umpan Balik Motor	6-**	Analog In/Out
0-11	Pengaturan Programan	1-43	Induktansi sumbu-d Sab. (LdSab)	2-23	Kecepatan pengaktifan Rem	4-31	Kesalahan Kecepatan Umpan Balik Motor	6-0*	Mode I/O Analog
0-12	Pengaturan Hub	1-44	Induktansi q-axis Sab. (LqSab)	3-**	Referensi / Tanjakan	4-32	Motor	6-00	Waktu Istirahat Arus/Teg. T1Ialu Rdh
0-14	Bacaan: Pengaturan Edit / Saluran Pilihan Aplikasi	1-46	Posisi Penguatan Deteksi	3-0*	Batas Referensi	4-34	Timeout Kehilangan Umpan Balik	6-01	Fungsi Waktu Habis Nol
0-2*	Tampilan LCP	1-48	Arus pada induksi Min untuk axis-d	3-00	Kisaran Referensi	4-4*	Motor	6-1*	Masakan Analog 53
0-20	Baris Tampilan 1.1 Kecil	1-49	Arus pada induksi Min untuk axis-q	3-01	Unit Referensi/Umpan Balik	4-40	Peringatan Arus Tinggi	6-10	Tegangan Rendah Terminal 53
0-21	Baris Tampilan 1.2 Kecil	1-5*	Tak t'ngantun Beban Putaran	3-02	Referensi Minimum	4-40	Peringatan Frek. Rendah	6-11	Tegangan Tinggi Terminal 53
0-22	Baris Tampilan 1.3 Kecil	1-50	Magnetisasi Motor pada Kecepatan Nol	3-03	Referensi Maksimum	4-41	Peringatan Frek. Tinggi	6-14	Ref Rendah / Umpan-b Terminal 53
0-23	Baris Tampilan 2 Besar	1-52	Magnetisasi Normal Kecepatan Min [Hz]	3-04	Fungsi Referensi	4-5*	Penyesuaian Peringatan Suhu	6-15	Ref. Tinggi / Umpan-b Terminal 53
0-24	Baris Tampilan 3 Besar	1-55	Karakteristik U/f - U	3-1*	Referensi	4-50	Peringatan Arus Rendah	6-15	Ref. Tinggi / Umpan-b Terminal 53
0-30	Unit Pembacaan Custom	1-56	Karakteristik U/f - F	3-10	Referensi Preset	4-51	Peringatan Arus Tinggi	6-16	Tetapan Waktu Filter Terminal 53
0-31	Nilai Min. Pembacaan Kustom	1-6*	T'ngantun Beban Putaran	3-11	Kecepatan Jog [Hz]	4-54	Peringatan Referensi Rendah	6-18	Terminal 53 Input Digital
0-32	Nilai Maks. Pembacaan Kustom	1-60	Kompensasi Beban Kecepatan Rendah	3-12	Nilai Pengurangan/Perlambatan	4-55	Peringatan Referensi Tinggi	6-19	Modus terminal 53
0-37	Teks Tampilan 1	1-61	Kompensasi Beban Kecepatan Tinggi	3-14	Referensi Relatif Preset	4-56	Peringatan Umpan Balik Rendah	6-2*	Masakan analog 54
0-38	Teks Tampilan 2	1-62	Kompensasi Slip	3-15	Referensi 1 Sumber	4-57	Peringatan Umpan Balik Tinggi	6-20	Tegangan Rendah Terminal 54
0-39	Teks Tampilan 3	1-63	Tetapan Waktu Kompensasi Slip	3-16	Referensi 2 Sumber	4-58	Fungsi saat Fasa Motor Hilang	6-21	Tegangan Tinggi Terminal 54
0-4*	Tombol LCP	1-64	Peredaman Resonansi	3-17	Referensi 3 Sumber	4-6*	Pintas kecepatan	6-22	Arus Rendah Terminal 54
0-40	Tombol [Auto on] pd LCP	1-65	Tetapan Waktu Peredaman Resonansi	3-18	Sumber Referensi Penskalaan Relatif	4-61	Kecepatan Pintas Dari [Hz]	6-23	Arus Tinggi Terminal 54
0-42	Tombol [Auto on] pd LCP	1-66	Arus Min. pada Kecepatan Rendah	3-4*	Tanjakan 1	4-63	Kecepatan Pintas Ke [Hz]	6-24	Ref Rendah / Umpan-b Terminal 54
0-44	Tombol [Off/Reset] pada LCP	1-7*	Penyetelan Start	3-40	Jenis Ramp 1	5-**	Digital In/Out	6-25	Ref. Tinggi / Umpan-b Terminal 54
0-5*	Salin/Simpan	1-70	Modus Start PM	3-41	Waktu Tanjakan Ramp 1	5-0*	Mode I/O digital	6-25	Ref. Tinggi / Umpan-b Terminal 54
0-50	LCP Copy	1-71	Penundaan Start	3-42	Waktu Turunan Ramp 1	5-00	Modus Input Digital	6-26	Tetapan Waktu Filter Terminal 54
0-51	Copy Pengaturan	1-72	Fungsi Start	3-5*	Ramp 2	5-01	Modus Terminal 27	6-29	Modus terminal 54
0-60	Sandi	1-73	Start Melayang	3-50	Jenis Ramp 2	5-1*	Masakan digital	6-29	Modus terminal 54
0-66	Kt. sandi Menu Utama	1-75	Kecepatan Start [Hz]	3-51	Waktu Tanjakan Ramp 2	5-10	Masakan Digital Terminal 18	6-9*	Analog/Output Digital 42
1-**	Beban dan Motor Pengaturan Umum	1-76	Arus Start	3-52	Waktu Turunan Ramp 2	5-11	Masakan Digital Terminal 19	6-90	Modus Terminal 42
1-00	Modus Konfigurasi	1-78	Kecepatan Start Max Compressor [Hz]	3-6*	Ramp 3	5-12	Masakan Digital Terminal 27	6-91	Keluaran Analog terminal 42
1-01	Prinsip Kontrol Motor	1-79	Waktu Start Max Compressor hingga trip	3-60	Jenis Ramp 3	5-13	Masakan Digital terminal 29	6-92	Terminal 42 Keluaran Digital
1-03	Karakteristik Torsi	1-80	Stop Penyesuaian	3-61	Waktu Naik Ramp 3	5-14	Terminal 32 Masukan Digital	6-93	Skala Min Keluaran Terminal 42
1-06	Searah Jarum Jam	1-81	Fungsi saat Stop	3-62	Waktu Turun Ramp 3	5-15	Masakan Digital Terminal 33	6-94	Skala Maks Keluaran Terminal 42
1-08	Bandwidth Kontrol Motor	1-82	Kec. Min utk Fungsi B'henti [Hz]	3-7*	Tanjakan 4	5-19	Terminal 37/38 Torsi Aman Tidak Aktif	6-96	Kontrol Bus Keluaran Terminal 42
1-1*	Pemilihan Motor	1-83	Fungsi Berhenti Tepat	3-70	Jenis Ramp 4	5-3*	Keluaran Digital	6-98	Jenis Drive
1-10	Konstruksi Motor	1-84	Nilai Penghitung Berhenti Tepat	3-71	Waktu Tanjakan Ramp 4	5-30	Terminal 27 Keluaran Digital	7-**	Pengontrol
1-14	Penambahan Damping	1-85	Nilai Penghitung Berhenti Tepat	3-72	Waktu Turun Ramp 4	5-34	Tunda, Output Digital	7-0*	Ktrl PID Kecepatan
1-15	Waktu Konstan Filter Kecepatan Rendah	1-88	Puanda Kompen Kecep Stop Presisi	3-8*	Ramp lainnya	5-35	Delay tidak atif, Output Digital	7-00	Sumber Umpan Balik PID untuk Kecepatan
1-16	Waktu Konstan Filter Kecepatan Tinggi	1-9*	Suhu Motor	3-80	Waktu Ramp Jog	5-4*	Relai	7-02	Penguatan Prop PID utk kcpn
1-17	Waktu konstan filter tegangan	1-90	Proteksi Termal Motor	3-9*	Meter Pot. Digital	5-40	Relai Fungsi	7-03	Waktu Integral PID untuk Kecepatan
1-20	Data Motor	1-93	Sumber Thermistor	3-90	Ukuran Step	5-42	Tunda On, Relai	7-04	Waktu Diferensial PID untuk Kecepatan
1-22	Tegangan Motor	2-0*	Rem-DC	3-92	Pemulihan Daya	5-42	Tunda Padam, Relai	7-05	Diff. PID utk Kcptn Batasan Penguat
1-23	Frekuensi Motor	2-00	Penahan DC/ Arus Pra-panas Motor	3-93	Batas Maksimum	5-5*	Input pulsa	7-06	Wkt Filt Lulus-Bwh PID utk kcpn
1-24	Arus Motor	2-01	Arus Rem DC	3-94	Batas Minimum	5-50	Frekuensi Rendah Term. 29	7-07	Perbandingan Grigi Ump Blk PID utk kcpn
1-25	Kecepatan Nominal Motor	2-02	Waktu Pengeraman DC	3-95	Referensi Saklar Batas Maksimum	5-51	Frekuensi Tinggi Term. 29	7-08	Faktor Maju Umpan PID utk Kecepatan
1-26	Motor Torsi Terukur	2-04	Kecepatan Penyelesaian Rem DC	3-96	Referensi Saktir Batas Maksimum	5-52	Ref/Rendah/Umpan-b Term. 29 Balik	7-1*	Kontrol PID Torsi
1-29	Penyesuaian Motor Otomatis(AMA)	2-06	Arus Parkir	4-1*	Batas Motor	5-55	Ref/Tinggi/Umpan-b Term. 29 Balik	7-12	Penguatan Proporsional PID Torsi
1-3*	Paturan Data Motor I	2-1*	Fungsi Energi Rem	4-10	Arah Kecepatan Motor	5-56	Frekuensi Rendah Term. 33	7-13	Waktu integrasi PID Torsi
1-30	Tahanan Stator (Rs)	2-10	Fungsi Rem	4-12	Batas Rendah Kecepatan Motor [Hz]	5-57	Ref/Rendah/Umpan-b Term. 33 Balik	7-2*	Kntr. Pr. Proses
		4-16		4-14	Batas Tinggi Kecepatan Motor [Hz]	5-6*	Ref/Tinggi/Umpan-b Term. 33 Balik	7-20	Sumber Umpan Balik 1 Proses CL
					Batas Torsi Modus Motor	5-60	Variabel Keluaran Pulsa Terminal 27	7-22	Sumber Umpan Balik 2 Proses CL



7-3*	<b>Kontrol Proses PID</b>	Pengaturan Terpilih	10-06	Phtg Kesalahan Penerimaan P'baca	13-01	Peristiwa Start	14-65	Kompensasi Waktu Mati Penurunan Kecepatan	
7-30	Kontrol Normal/Balik Proses PID	Pemilihan Referensi Preset	10-3*	<b>Akses Parameter</b>	13-02	Peristiwa Stop	14-8*	<b>Opsi</b>	
7-31	Anti Terjulang Proses PID	Profidrive OFF2 Pilih	10-33	Penyimpanan Nilai Data	13-03	Reset SLC	14-89	Opsi Deteksi	
7-32	PID Kontrol Kecepatan Awal	Profidrive OFF3 Pilih	10-33	Selalu Simpan	13-1*	<b>Pembandingan</b>	14-9*	<b>Pengaturan Salah</b>	
7-33	PID Proses Penguatan Proporsional	8-7*	<b>Versi SW Protokol</b>	12-2*	<b>Ethernet</b>	13-10	Suku Operasi Pembandingan	14-90	Tingkat kerusakan
7-34	PID Proses Waktu Integral	8-7*	Versi Firmware Protokol	12-0*	Paturan IP	13-11	Operator Pembandingan	15-0*	<b>Informasi Drive</b>
7-35	PID Proses Waktu Perbedaan	8-8*	Diagnostik Port FC	12-00	Pentuan Alamat IP	13-12	Nilai Pembandingan	15-00	<b>Data Operasional</b>
7-36	PID Proses Perbedaan Batasan Penguat	8-80	Jumlah Pesan Bus	12-01	Alamat IP	13-2*	Pengatur Waktu	15-00	Jam pengoperasian
7-38	PID Proses Faktor Teruskan Umpan	8-81	Jumlah Kesalahan Bus	12-02	subnet mask	13-20	Timer Kontroler SL	15-01	Jam Putaran
7-39	Lebar Pita Referensi On	8-82	Pesan Slave Diterima	12-03	Gateway Default	13-4*	Peraturan Logika	15-02	Penghitung kWh
7-40	Proses PID I-hagian Reset	8-84	Jumlah Kesalahan Slave	12-04	Server DHCP	13-40	Aturan Logika Boolean 1	15-03	Penyalan
7-41	PID Proses Neg. Keluaran Clamp	8-85	Pesan Slave Terkirim	12-05	Kontrak Kadaluarsa	13-41	Operator Aturan Logika 1	15-04	Kelebihan Suhu
7-42	PID Proses Pos. Keluaran Clamp	8-88	Waktu Slave Habis Error	12-06	Nama Server	13-42	Aturan Logika Boolean 2	15-05	Keleb. Tegangan
7-43	PID Pros Skai Pnguat Min. Ref.	8-9*	Umpan Balik Bus	12-08	Nama Domain	13-43	Operator Aturan Logika 2	15-06	Reset Penghitung kWh
7-44	PID Pros Skai Pnguat Maks. Ref.	8-90	Kecepatan Jog 1 dari Bus	12-09	Nama Host	13-5*	Aturan Logika Boolean 3	15-07	Penghitung Reset Jam Putaran
7-45	PID Proses Feed Fwd Sumber	8-91	Kecepatan Jog 2 dari Bus	12-1*	Parameter hubungan ethernet	13-5*	Keadaan	15-3*	<b>Log alarm</b>
7-46	PID Pros Feedfwd Norm / T'blk Ktrl Bus	9-0*	<b>PROHIDrive</b>	12-10	Status Link	13-52	Tindakan Pengontrol SL	15-30	Log Alarm: Kode Kesalahan
7-48	Umpan-Maju PCD	9-00	Setpoint	12-11	Durasi Link	14-0*	<b>Fungsi Khusus</b>	15-31	AlasankerusakanInternal
7-49	PID ProsesKeluaran Norm/T'blk Ktrl Bus	9-15	Nilai Aktual	12-12	Negosiasi Otomatis	14-0*	<b>Switching Pembalik</b>	15-4*	<b>Drive Identifikasi</b>
7-5*	<b>Paturan Lanjut PID II</b>	9-16	Konfigurasi Tulis PCD	12-13	Kptan. Link	14-01	Frekuensi Switching	15-40	Jenis FC
7-50	PID proses PID Diperpanjang	9-18	Konfigurasi Baca PCD	12-14	Duplex Link	14-03	Kelebihan modulasi	15-41	Bagian Daya
7-51	PID Proses Penguatan Teruskan Umpan	9-19	Alamat Node	12-18	Supervisor MAC	14-07	Tingkat Kompensasi Waktu Mati	15-42	Tegangan
7-52	PID Proses Feed Fwd Ramp naik	9-22	Nomor Sistem Unit Drive	12-19	Supervisor Alamat IP	14-08	Faktor Penambahan Damping	15-43	Versi Perangkat Lunak
7-53	PID Proses Feed Fwd ramp bawah	9-23	Pemilihan Telegram	12-20	Data Proses	14-09	Tingkat Arus Waktu Bias	15-44	Untaian Jenis kode
7-54	PID Proses Ref. Waktu Filter	9-27	Parameter untuk Sinyal	12-20	Hal Kontrol	14-1*	<b>Sumber listrik On/Off</b>	15-45	Untaian Jenis kode Aktual
7-56	PID Proses Ref. Waktu Filter	9-28	Edit Parameter	12-21	Tulis Konfig Data Proses	14-10	Kegagalan power listrik	15-46	No Pengurutan Drive
7-57	<b>Konversi umpan-balik</b>	9-28	Kontrol Proses	12-22	Baca Konfig Data Proses	14-11	Tegangan power-1 Listrik pada Masalah	15-48	No ID LCP
7-60	Umpan Balik 1 Konversi	9-44	Penghitung Pesan Kerusakan	12-28	Baca Konfig Data Proses	14-12	Fungsi pada Ketidakseimbangan	15-49	Kartu Kontrol ID SW
7-62	Umpan Balik 2 Konversi	9-45	Kode Kerusakan	12-29	Selalu Simpan	14-15	Hantaran Listrik	15-50	Kartu Daya ID SW
8-0*	<b>Komunikasi &amp; Opsi</b>	9-47	Nomor Kerusakan	12-30	<b>EtherNet/IP</b>	14-15	Waktu Cadangan Tingkat Recovery Trip	15-51	Nomor Serial Drive
8-0*	<b>Pengaturan Umum</b>	9-52	Penghitung Situasi Kerusakan	12-30	Parameter Peringatan	14-2*	<b>Fungsi Reset</b>	15-52	Informasi OEM
8-01	Bagian Kontrol	9-53	Kata Peringatan Profibus	12-31	Referensi jaringan	14-20	Modus Reset	15-53	No Serial Kartu Daya
8-02	Sumber Kontrol	9-63	Baud Rate Aktual	12-32	Kontrol Jaringan	14-21	Waktu Restart Otomatis	15-57	Versi File
8-03	Waktu Timeout Kontrol	9-64	Identifikasi Piranti	12-33	Revisi CIP	14-22	Modus Operasi	15-59	Namafile
8-04	Kontrol Fungsi Timeout	9-65	Nomor Profil	12-34	Kode Produk CIP	14-24	Penundaan Trip pada Batas Arus	15-6*	<b>Ident Pilihan</b>
8-07	Pemicu Diagnosa	9-67	Kata Kontrol 1	12-35	Parameter EDS	14-25	Penundaan Trip pada Batas Torsi	15-60	Pilihan Terangka
8-1*	<b>Ktrl Bus Patur kata</b>	9-68	Kata Status 1	12-37	Timer COS Inhibit	14-27	Tindakan Pada Kerusakan Inverter	15-61	Versi SW Opsi
8-10	Profil Kata Kontrol	9-70	Edit Pengaturan	12-38	Filter COS	14-28	Pengaturan Produksi	15-70	Pilihan di Slot A
8-14	Kata Kontrol CTW dikonfigurasi	9-71	Simpan Nilai Data Profibus	12-8*	<b>Lay Ethernet Lain</b>	14-29	Kode Servis	15-71	Versi SW Pilihan Slot A
8-19	Kode Produk	9-72	ProfibusDriveReset	12-80	Server FTP	14-3*	<b>Ktrl. Batas Arus</b>	15-9*	<b>Info Parameter</b>
8-30	<b>Pengaturan Port FC</b>	9-75	Identifikasi DO	12-81	Server HTTP	14-30	Ktrl. Bts. Arus, Pnguatan Prop	15-92	Parameter terdefinisi
8-31	Alamat	9-80	Parameter (1) yang Ditentukan	12-82	Layanan SMTP	14-31	Kontrol Batas Arus, Waktu Integrasi	15-97	Jenis Aplikasi
8-32	Baud Rate	9-81	Parameter (2) yang Ditentukan	12-83	Agen SNMP	14-32	Kontrol Batas Arus, Waktu Filter	15-98	Drive Identifikasi
8-33	Paritas / Bit Stop	9-82	Parameter (3) yang Ditentukan	12-84	Deteksi Konflik Alamat	14-4*	<b>Optimasi Energi</b>	15-99	Metadata Parameter
8-35	Tunda Respons Minimum	9-83	Parameter (4) yang Ditentukan	12-89	Port Saluran Soket transparan	14-40	Tingkat VT	16-0*	<b>Bacaan data</b>
8-36	Tunda Respons Maksimum	9-84	Parameter (5) yang Ditentukan	12-9*	<b>Lay Ethernet Lanj</b>	14-41	Magnetisasi Minimum AEO	16-00	<b>Status Umum</b>
8-37	Pemilihan Inter-Char Maks	9-85	Parameter (6) yang Ditentukan	12-90	Diagnosa kabel	14-44	Optimalisasi arus axis-d untuk IPM	16-00	Kata Kontrol
8-4*	<b>Set protokol MC FC</b>	9-90	Parameter (1) yang Diubah	12-91	Penampang Otomatis	14-5*	<b>Lingkungan</b>	16-01	Referensi [Unit]
8-42	Konfigurasi Tulis PCD	9-92	Parameter (2) yang Diubah	12-92	Mencari IGMP	14-50	Filter RFI	16-02	Referensi [%]
8-43	Konfigurasi Baca PCD	9-93	Parameter (3) yang Diubah	12-94	Proteksi Kabel Salah	14-51	Kompensasi Tegangan Hubungan DC	16-03	Kata Status
8-50	<b>Digital/Bus</b>	9-94	Parameter (4) yang Diubah	12-95	Filter Badai Pemancar	14-52	Kontrol Kipas	16-05	Nilai Aktual Utama [%]
8-51	Pemilihan Coasting	9-99	Penghitung Revisi Profibus	12-96	Konfig Port	14-55	Filter Keluaran	16-09	Pembacaan Custom
8-52	Pilihan Brake DC	10-0*	<b>Fieldbus CAN</b>	12-98	Interface Penghitung	14-6*	<b>Penurunan Auto</b>	16-1*	<b>Status motor</b>
8-53	Pemilihan Start	10-0*	<b>Paturan Bersama</b>	12-99	Penghitung Media	14-61	Fungsi pd Lebih Beban Inverter	16-10	Daya [kW]
8-54	Pembalikan Terpilih	10-01	Pemilihan Baud Rate	13-00	<b>Logika Cerdas</b>	14-63	Min Frekuensi Switch	16-11	Daya [hp]
		10-02	ID Node	13-0*	<b>Pengaturan SLC</b>	14-64	Tingkat Arus Nol Kompensasi Waktu Mati	16-12	Tegangan Motor
		10-05	Phtg Kesalahan Pengiriman P'baca	13-00	Mode Pengontrol SL			16-13	Frekuensi
								16-14	Arus motor

16-15	Frekuensi [%]	16-15	Perpanjangan 1 Referensi Maksimum	34-04	Tulis PCD 4 Untuk Aplikasi
16-16	Torsi [Nm]	21-13	Perpanjangan 1 Sumber Referensi	34-05	Tulis PCD 5 Untuk Aplikasi
16-18	Termal Motor	21-14	Perpanjangan 1 Sumber Umpan Balik	34-06	Tulis PCD 6 Untuk Aplikasi
16-20	Sudut Motor	21-15	Perpanjangan 1 Setpoint	34-07	Tulis PCD 7 Untuk Aplikasi
16-22	Torsi [%]	21-17	Perpanjangan 1 Referensi [Unit]	34-08	Tulis PCD 8 Untuk Aplikasi
<b>16-3*</b>	<b>Status Frek. konv.</b>	21-18	Perpanjangan 1 Umpan Balik [Unit]	34-09	Tulis PCD 9 Untuk Aplikasi
16-30	Tegangan DC link	21-19	Perpanjangan 1 Output [%]	34-10	Tulis PCD 10 Untuk Aplikasi
16-33	Energi Brake / 2 mnt.	<b>21-2*</b>	<b>PID 1 CL Ekst.</b>	<b>34-2*</b>	<b>Par. Baca PCD</b>
16-34	Suhu Heatsink	21-20	Perpanjangan 1 Kontrol Normal/ Terbaik	34-21	Baca PCD 1 Untuk Aplikasi
16-35	Termal Inverter	21-21	Perpanjangan 1 Perolehan Proporsional	34-22	Baca PCD 2 Untuk Aplikasi
16-36	Inv. Nom. AC	21-22	Perpanjangan 1 Waktu Integral	34-23	Baca PCD 3 Untuk Aplikasi
16-37	Inv. Arus Maks.	21-23	Perpanjangan 1 Waktu Difrensiasi	34-24	Baca PCD 4 Untuk Aplikasi
16-38	Kondisi Pengontrol SL	21-24	Perpanjangan 1 Waktu Difrensiasi	34-25	Baca PCD 5 Untuk Aplikasi
16-39	Suhu Kartu Kontrol	21-24	Perpanjangan 1 Dif. Batasan Penguat	34-26	Baca PCD 6 Untuk Aplikasi
<b>16-5*</b>	<b>Ref. &amp; Umpan balik</b>	<b>22-2**</b>	<b>Apl Fungsi</b>	34-27	Baca PCD 7 Untuk Aplikasi
16-50	Referensi Eksternal	22-0*	Lain-lain	34-28	Baca PCD 8 Untuk Aplikasi
16-52	Umpan Balik [Unit]	22-02	Modus Kontrol CL di: modus tidur	34-29	Baca PCD 9 Untuk Aplikasi
16-53	Referensi Digi Pot	<b>22-4*</b>	<b>Mode Tidur</b>	34-30	Baca PCD 10 Untuk Aplikasi
16-57	Umpan-balik [RPM]	22-40	Waktu Berjalan Minimum	34-5*	Data Proses
<b>16-6*</b>	<b>Input &amp; Output</b>	22-41	Waktu Tidur Minimum	34-50	Posisi Sebenarnya
16-60	Masukan Digital	22-43	Kecepatan Bangun [Hz]	34-56	Track Error
16-61	Pengaturan Terminal 53	22-44	Selilih Ref. Bangun/Ump.Balik	<b>37-2**</b>	<b>Pengaturan Aplikasi</b>
16-62	Masukan analog 53	22-45	Boost Setpoint	<b>37-0*</b>	<b>Modus Aplikasi</b>
16-63	Pengaturan Terminal 54	22-46	Waktu Boost Maksimum	37-00	Modus Aplikasi
16-64	Masukan analog 54	22-47	Kecepatan Tidur [Hz]	37-1*	Kontrol Posisi
16-65	Output analog 42 [mA]	22-48	Waktu Tunda Tidur	37-01	Pos. Sumber Umpan-bik
16-66	Keluaran Digital	22-49	Waktu Tunda Bangun	37-02	Pos. Target
16-67	Masukan Pulsa 29 [Hz]	<b>22-6*</b>	<b>Deteksi Sabuk Putus</b>	37-03	Pos. Jenis
16-68	Masukan Pulsa 33 [Hz]	22-60	Fungsi Sabuk Putus	37-04	Pos. Kecepatan
16-69	Masukan Pulsa 27 [Hz]	22-61	Torsi Sabuk Putus	37-05	Pos. Waktu Ramp Tanjakan
16-71	Keluaran relai	22-62	Tunda Sabuk Putus	37-06	Pos. Waktu Penurunan
16-72	Penghitung A	<b>30-2**</b>	<b>Fitur Khusus</b>	37-07	Pos. Kontrol Rem Otomatis
16-73	Penghitung B	<b>30-2*</b>	<b>Paturan Adv Start</b>	37-08	Pos. Tunda Tahan
16-74	Tepat Berhenti Tepat	30-20	Waktu Torsi Awal Yang Tinggi [d]	37-09	Pos. Tunda Meluncur
<b>16-8*</b>	<b>Fieldbus &amp; Port FC</b>	30-21	Arus Torsi Awal Yang Tinggi [%]	37-10	Pos. Tunda Rem
16-80	Fieldbus CTW 1	30-22	Proteksi Rotor Terkunci	37-11	Pos. Batas Pengenaan Rem
16-82	Fieldbus REF 1	<b>32-2**</b>	<b>Waktu Deteksi Rotor Terkunci [d]</b>	37-12	Pos. Windup Anti PID
16-84	Opsi Kom. STW	<b>32-3**</b>	<b>Pengaturan Dasar Kontrol Gerakan</b>	37-13	Clamp Output PID Pos.
16-85	Port FC CTW 1	32-11	Denominator Unit Pengguna	37-14	Pos. Ktrl Bus Sumber
16-86	Port FC REF 1	32-12	Pembilang Unit Pengguna	37-15	Pos. Blok arah
<b>16-9*</b>	<b>Pibacaan Diagnosa</b>	32-67	Kesalahan Posisi yang Ditoleransi Maks.	37-17	Pos. Kontrol Tindakan bermasalah
16-90	Kata Alarm	32-80	Velocity Diperbolehkan Maksimum	37-18	Pos. Kontrol Alasan Bermasalah
16-91	Kata Alarm 2	32-81	Ramp Stop Cepat Kontrol Gerakan	37-19	Pos. Indeks baru
16-92	Kata Peringatan	<b>33-2**</b>	<b>Kontrol Gerakan Lanjutan Paturan</b>		
16-93	Kata Peringatan 2	33-00	Modus Homing		
16-94	Perpanjangan Kata Status	33-01	Home Offset		
16-95	Perpanjangan Kata Status 2	33-02	Waktu Ramp Home		
16-97	Kata Alarm 3	33-03	Kecepatan Homing		
<b>18-2**</b>	<b>Bacaan Data 2</b>	33-04	Tindakan Homing		
<b>18-9*</b>	<b>Pembacaan PID</b>	33-41	Batas Perangkat Lunak Negatif		
18-90	PID Proses Error	33-42	Batas Perangkat Lunak Positif		
18-91	Keluaran PID proses	33-43	Aktif Batas Perangkat Lunak Negatif		
18-92	PID proses Penjepit Keluaran	33-44	Aktif Batas Perangkat Lunak Positif		
18-93	PID proses Keluaran Penguatan Terukur	33-47	Target Posisi Window		
<b>21-1**</b>	<b>Perpanjangan Loop Tertutup</b>	<b>34-2**</b>	<b>Pembacaan data Kontrol Gerakan</b>		
21-0*	Tuning auto Eks. CL	34-0*	Par. Tulis PCD		
21-09	PID diperluas Diaktifkan	34-01	Tulis PCD 1 Untuk Aplikasi		
<b>21-1*</b>	<b>Ref/FB 1 CL Ekst.</b>	34-02	Tulis PCD 2 Untuk Aplikasi		
21-11	Perpanjangan 1 Referensi Minimum	34-03	Tulis PCD 3 Untuk Aplikasi		

**Indeks**
**A**

AMA dengan T27 tersambung.....	40
Arde.....	15, 16, 21, 22
Arus Bocor.....	7, 11
Arus DC.....	5
Arus keluaran.....	54

**B**

Bagian penampang.....	53
Beban pemakaian bersama.....	6

**D**

Delta arde.....	16
Delta mengambang.....	16

**E**

Efisiensi energi.....	50, 51
EMC.....	52
EMC-sesuai Instalasi.....	11

**F**

Faktor daya.....	5, 21
Filter RFI.....	16

**G**

Gelombang AC.....	5
Getaran.....	8

**H**

Hand on.....	29
Hantaran listrik AC.....	5, 16
Hantaran listrik diisolasikan.....	16

**I**

IEC 61800-3.....	16, 52
Inisialisasi	
Prosedur.....	30
Prosedur manual.....	30
Input	
AC.....	16
Daya.....	5, 11, 16, 21, 22
digital.....	53
Masukan analog.....	53
Masukan pulsa.....	54
Terminal.....	16, 22
Input AC.....	5, 16
Input digital.....	18

Instalasi.....	21
Instalasi berdampingan.....	9
Instalasi lingkungan.....	8
Isolasi interferensi.....	21

**J**

Jalankan perintah.....	33
Jumper.....	18

**K**

Kabel arde.....	11
Kabel daya input.....	21
Kabel motor.....	11
Kabel pelindung.....	21
Kartu kontrol	
+10 V keluaran DC.....	55
Komunikasi serial RS485.....	55
Perfoma.....	55
Kartu kontrol.....	55
Kejut.....	8
Kelas efisiensi energi.....	52
Keluaran relai.....	55
Keselamatan.....	7
Komunikasi serial.....	19, 29, 44, 55
Komunikasi serial USB.....	55
Kondisi sekitar.....	52
Kontrol	
Kabel.....	11, 18, 21
Karakteristik.....	55
Terminal kontrol.....	29, 48
Kontrol lokal.....	29
Kontrol rem mekanis.....	19
Kontroler eksternal.....	4
Konvensi.....	61
Kualifikasi personal.....	6

**L**

Lakukan.....	21
Level tegangan.....	53
Log Alarm.....	28
Loop terbuka.....	55

**M**

Main Menu.....	26, 28
----------------	--------

Motor		Proteksi sirkuit bercabang.....	56
AC.....	5, 31	<b>Q</b>	
Arus motor.....	28	Quick Menu.....	24, 28
Data.....	30, 32	<b>R</b>	
Daya.....	11	Recycling.....	5
Daya motor.....	28	Referensi.....	28
Kabel.....	15	Referensi kecepatan.....	33, 40
Keluaran motor.....	52	Relai pelanggan.....	37
Perlindungan.....	4	Reset.....	27, 29, 30, 44
Perlindungan termal motor.....	5	Rotasi Encoder.....	32
Rotasi.....	32	Routing kabel.....	21
Status.....	4	Rusak	
<b>O</b>		Log kerusakan.....	28
Otomatis aktif.....	29, 33	<b>S</b>	
Output		Saklar pemutus.....	22
Keluaran analog.....	54	Sambungan arde.....	21
Keluaran digital.....	54	Sambungan daya.....	11
Output kabel daya.....	21	Sekering.....	11, 21, 56
<b>P</b>		Servis.....	44
Panjang kabel.....	53	SIL2.....	5
Pelat Belakang.....	9	SILCL dari SIL2.....	5
Pelat nama.....	8	Simbol.....	61
PELV.....	42, 55	Singkatan.....	61
Pemasangan.....	9, 21	Sistem umpan-balik.....	4
Pemberhentian waktu.....	6	Spesifikasi.....	20
Pemotong sirkuit.....	21	Standar dan pemenuhan untuk STO.....	5
Pemrograman.....	18, 28, 29	Start-up.....	30
Pendinginan.....	9	STO	
Pengaktifan tiba-tiba.....	6, 44	Aktivasi.....	36
Pengangkat.....	9	Data teknis.....	38
Pengaturan.....	33	Nonaktifkan.....	36
Pengaturan standar.....	29	Pengujian komisi.....	36
Pengosongan pendinginan.....	21	Preventif.....	37
Penurunan.....	52	Restart manual.....	36, 37
Penyimpanan.....	8	Restart otomatis.....	36, 37
Peralatan opsional.....	22	Struktur menu.....	28
Peringatan dan daftar alarm.....	47	Sumber listrik	
Perintah eksternal.....	5	Data pasokan.....	50
Perintah jauh.....	4	Pasokan/masukan (L1, L2, L3).....	51
Perlengkapan peralatan.....	21	Tegangan.....	28
Perlindungan arus berlebih.....	11	Sumber tambahan.....	4
Perlindungan termal.....	5	<b>T</b>	
Perlindungan transien.....	5	Tampilan numerik.....	23
Persetujuan dan sertifikat.....	5	Tegangan Masukan.....	22
Persyaratan jarak ruang.....	9	Tegangan pasokan.....	22, 54
Petunjuk Pembuangan.....	5		
Potensial equalization.....	12		
Preventif.....	44		

---

Tegangan tinggi.....	6, 22
Terminal	
Output terminal.....	22
kontrol.....	29, 48
Thermistor.....	42
Tombol menu.....	23, 27, 28
Tombol navigasi.....	23, 27, 28
Tombol operasi.....	23, 27
Torsi	
Karakteristik torsi.....	52
Torsi pengencangan Terminal.....	56
Transien ledakan.....	12
Tujuan penggunaan.....	4
<b>U</b>	
Ukuran kabel.....	11, 15
Umpan Balik.....	21



.....  
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

