



# Panduan Operasi VLT<sup>®</sup> AQUA Drive FC 202

110–400 kW





## Daftar Isi

<b>1 Pendahuluan</b>	<b>3</b>
1.1 Tujuan Manual	3
1.2 Sumber Tambahan	3
1.3 Versi Dokumen dan Perangkat Lunak	3
1.4 Gambaran Produk	3
1.5 Persetujuan dan Sertifikasi	6
1.6 Pembuangan	7
<b>2 Keselamatan</b>	<b>8</b>
2.1 Simbol Keselamatan	8
2.2 Teknisi Yang Cakap	8
2.3 Petunjuk Keselamatan	8
<b>3 Instalasi Mekanis</b>	<b>10</b>
3.1 Membuka kemasan	10
3.2 Lingkungan Pemasangan	10
3.3 Pemasangan	10
<b>4 Instalasi Kelistrikan</b>	<b>12</b>
4.1 Petunjuk Keselamatan	12
4.2 Pemasangan Sesuai EMC	12
4.3 Pembumi	12
4.4 Skema Perkawatan	14
4.5 Akses	15
4.6 Sambungan Motor	15
4.7 Sambungan Sumber Listrik AC	32
4.8 Kabel Kontrol	32
4.8.1 Jenis Terminal Kontrol	32
4.8.2 Sambung ke Terminal Kontrol	34
4.8.3 Mengaktifkan Operasi Motor (Terminal 27)	35
4.8.4 Memilih (Saklar) Sinyal Input Voltase/Arus	35
4.8.5 Safe torque off (STO)	35
4.9 Daftar Periksa Instalasi	37
<b>5 Uji Coba</b>	<b>38</b>
5.1 Petunjuk Keselamatan	38
5.2 Mengalirkan Daya	38
5.3 Operasi Panel Kontrol Lokal	38
5.4 Pemrograman Dasar	41
5.4.1 Uji coba dengan SmartStart	41

5.4.2 Uji coba lewat [Main Menu] (Menu Utama)	41
5.5 Memeriksa Rotasi Motor	42
5.6 Uji Kontrol Lokal	42
5.7 Penyalaaan Sistem	43
<b>6 Contoh Pengaturan Aplikasi</b>	<b>44</b>
6.1 Pendahuluan	44
6.2 Contoh Aplikasi	44
<b>7 Pemeliharaan, Diagnostik, dan Pemecahan Masalah</b>	<b>49</b>
7.1 Pendahuluan	49
7.2 Perawatan dan Servis	49
7.3 Panel Akses Unit Pendingin	49
7.3.1 Melepas Panel Akses Unit Pendingin	49
7.4 Pesan Status	50
7.5 Jenis Peringatan dan Alarm	52
7.6 Daftar Peringatan dan Alarm	53
7.7 Pemecahan masalah	61
<b>8 Spesifikasi</b>	<b>64</b>
8.1 Data Kelistrikan	64
8.1.1 Catu Listrik 3x380-480 V AC	64
8.1.2 Catu Listrik 3x525-690 V AC	65
8.2 Catu Listrik	67
8.3 Output Motor dan Data Motor	67
8.4 Kondisi Lingkungan	67
8.5 Spesifikasi Kabel	68
8.6 Kontrol Input/Output dan Data Kontrol	68
8.7 Sekering	71
8.8 Torsi Pengencangan Sambungan	73
8.9 Rating Daya, Berat, dan Dimensi	73
<b>9 Apendiks</b>	<b>75</b>
9.1 Simbol, Singkatan, dan Konvensi	75
9.2 Struktur Menu Parameter	75
<b>Indeks</b>	<b>81</b>

# 1 Pendahuluan

## 1.1 Tujuan Manual

Panduan operasi ini berisi informasi pemasangan dan uji coba konverter frekuensi secara aman.

Petunjuk operasi ini ditujukan untuk digunakan oleh personel yang cakap. Baca dan ikuti petunjuk ini untuk dapat menggunakan konverter frekuensi secara aman dan profesional, perhatikan secara khusus petunjuk keselamatan dan peringatan umum. Simpan panduan operasi ini bersama konverter.

VLT® adalah merek dagang terdaftar.

## 1.2 Sumber Tambahan

Sumber lain tersedia untuk memahami fungsi dan pemrograman lanjutan konverter frekuensi.

- *Panduan Program VLT® AQUA Drive FC 202* menyediakan informasi lengkap untuk bekerja dengan parameter dan banyak contoh aplikasi.
- *Panduan Rancangan VLT® AQUA Drive FC 202* berisi penjelasan rinci tentang kemampuan dan fungsi untuk merancang sistem kontrol motor.
- Petunjuk pengoperasian dengan peralatan opsional.

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 Versi Dokumen dan Perangkat Lunak

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

Edisi	Keterangan	Versi perangkat lunak
MG21A4	Pembaruan perangkat lunak dan editorial	2.6x

Tabel 1.1 Versi Dokumen dan Perangkat Lunak

## 1.4 Gambaran Produk

### 1.4.1 Peruntukan

Konverter frekuensi adalah kontroler motor elektronik untuk keperluan:

- Mengatur kecepatan motor sebagai respons atas umpan-balik sistem atau perintah jarak jauh dari kontroler eksternal. Sistem konverter daya tersusun atas konverter frekuensi, motor, dan peralatan yang digerakkan oleh motor.
- Pemonitoran status sistem dan motor.

Konverter frekuensi juga dapat digunakan untuk proteksi kelebihan beban pada motor.

Tergantung konfigurasinya, konverter frekuensi dapat digunakan dalam aplikasi otonom atau sebagai bagian dari sistem atau instalasi yang lebih besar.

Konverter frekuensi boleh digunakan di lingkungan industri dan komersial sesuai peraturan dan standar lokal.

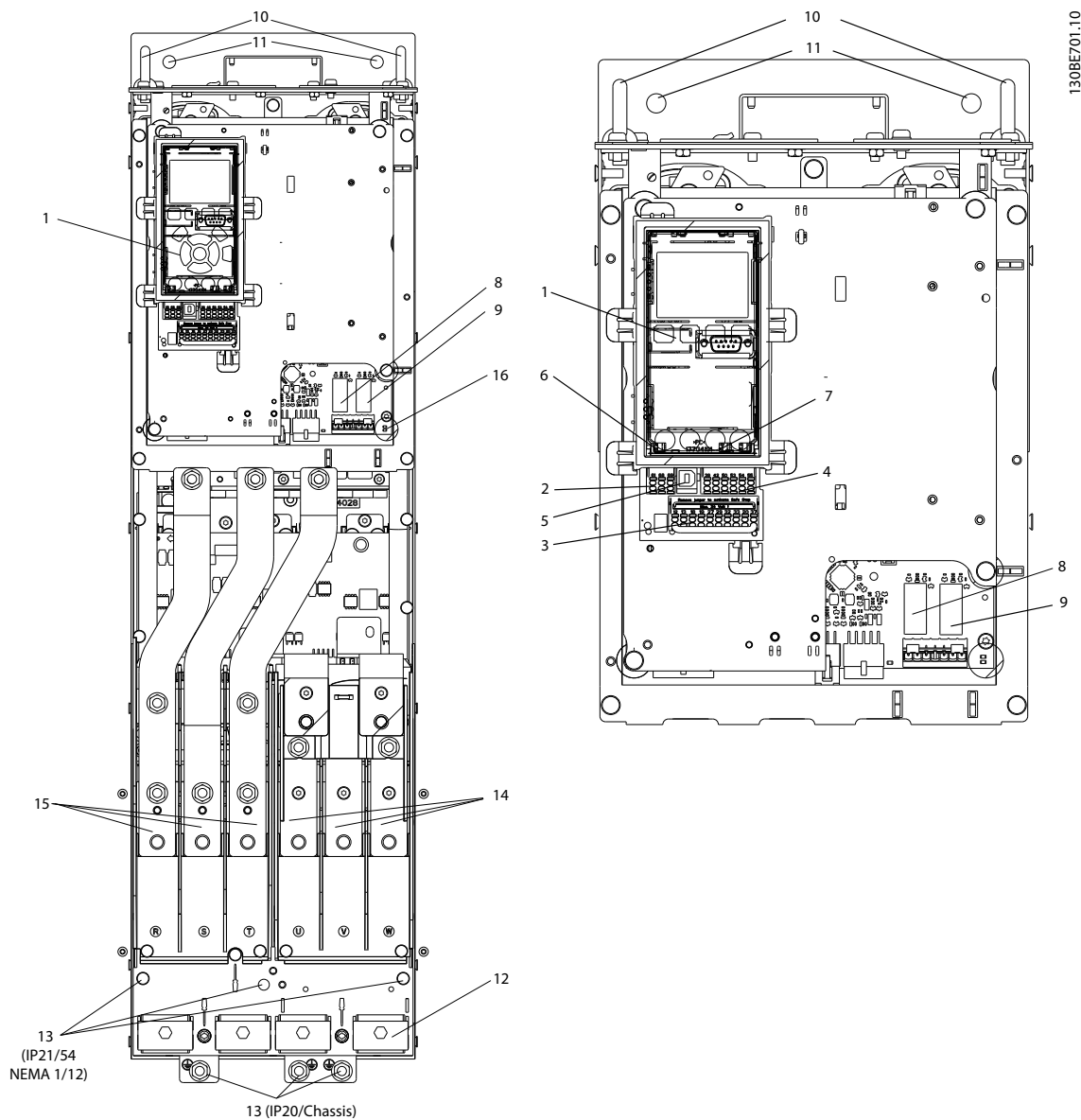
### **CATATAN!**

Di dalam lingkungan perumahan, produk ini dapat menyebabkan intrferensi rado yang mungkin membutuhkan langkah mitigasi tambahan.

### **Potensi penyalah-gunaan**

Jangan gunakan konverter frekuensi dalam aplikasi yang tidak memenuhi kondisi atau lingkungan pengoperasian yang disyaratkan. Pastikan ketentuan di dalam *bab 8 Spesifikasi* dipenuhi.

1.4.2 Tampak Dalam



1	LCP (panel kontrol lokal)	9	Relai 2 (04, 05, 06)
2	Konektor-fieldbus RS485	10	Ring pengangkat
3	I/O digital dan catu daya 24 V	11	Lubang pemasangan
4	Konektor I/O analog	12	Penjepit kabel (PE)
5	Konektor USB	13	Pembumi
6	Saklar terminal fieldbus	14	Terminal output motor 96 (U), 97 (V), 98 (W)
7	Saklar analog (A53), A54)	15	Terminal input sumber listrik 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
8	Relai 1 (01, 02, 03)	16	TB5 (IP21/54 saja). Blok terminal untuk pemanas anti-kondensasi

Ilustrasi 1.1 Komponen Dalam D1 (kiri); Tampak dari Jarak Dekat: LCP dan Fungsi Kontrol (kanan)

**CATATAN!**

Untuk lokasi TB6 (blok terminal untuk kontaktor), lihat *bab 4.6 Sambungan Motor*.

### 1.4.3 Kabinet dengan Opsi Ektensi

Konverter frekuensi yang dipesan dengan salah satu opsi berikut disertai kabinet opsi yang menambah tinggi.

- Fungsi rem .
- Pemutus sumber listrik.
- Kontaktor.
- Pemutus sumber listrik dengan kontaktor.
- Pemutus rangkaian.
- Kabinet dengan toleransi perkawatan
- Terminal regenerasi.
- Terminal pembagi beban.

*Ilustrasi 1.2* adalah contoh konverter frekuensi dengan kabinet opsi. *Tabel 1.2* berisi varian konverter frekuensi yang meliputi opsi input.

Peruntukan unit opsi	Kabinet ekstensi	Opsi yang mungkin
D5h	Penutup D1h dengan ekstensi pendek.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rem</li> <li>• Pemutus.</li> </ul>
D6h	Penutup D1h dengan ekstensi tinggi.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktor.</li> <li>• Kontaktor dengan pemutus.</li> <li>• Pemutus rangkaian.</li> </ul>
D7h	Penutup D2h dengan ekstensi pendek.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rem</li> <li>• Pemutus.</li> </ul>
D8h	Penutup D2h dengan ekstensi panjang.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontaktor.</li> <li>• Kontaktor dengan pemutus.</li> <li>• Pemutus rangkaian.</li> </ul>

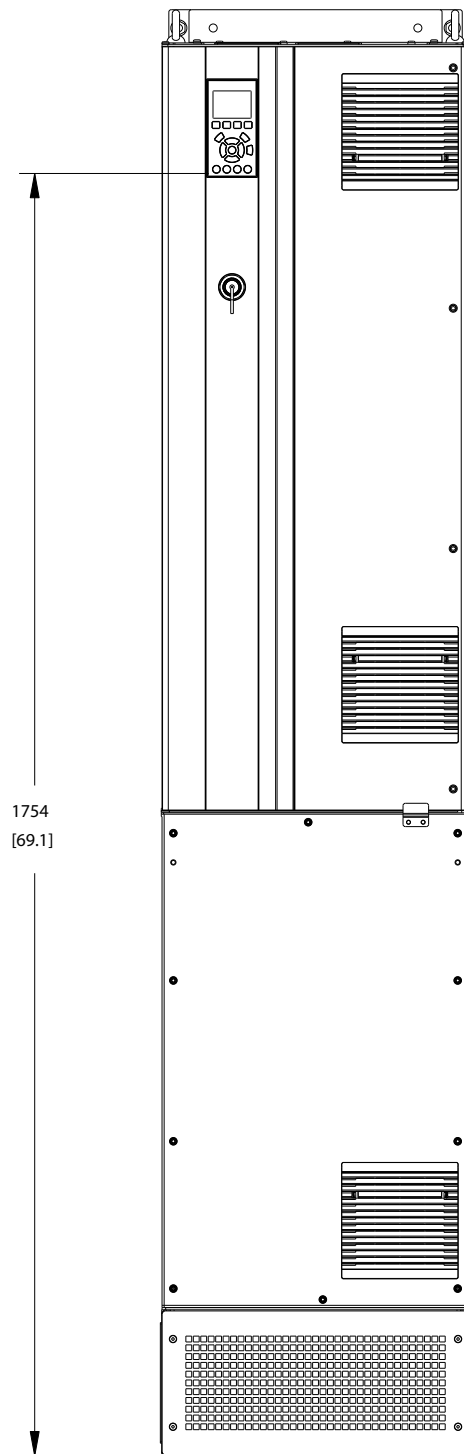
**Tabel 1.2 Sekilas Opsi Ekstensi**

Konverter frekuensi D7h dan D8h (D2h plus kabinet opsi) dilengkapi alas berukuran 200mm (7,9 in) untuk pemasangan di lantai.

Tutup depan kabinet opsi dilengkapi engsel pengaman. Jika konverter frekuensi dilengkapi pemutus sumber listrik atau pemutus rangkaian, engsel pengaman mencegah pintu kabinet terbuka saat konverter dialiri daya. Sebelum membuka pintu konverter frekuensi, buka saklar pemutus arus atau pemutus rangkaian (untuk mematikan daya konverter frekuensi) kemudian lepas tutup kabinet opsi.

Untuk pembelian konverter frekuensi yang dilengkapi saklar pemutus arus, kontaktor, atau pemutus rangkaian, label pelat nama berisi kode tipe pengganti yang tidak disertakan dalam opsi. Jika konverter frekuensi mengalami

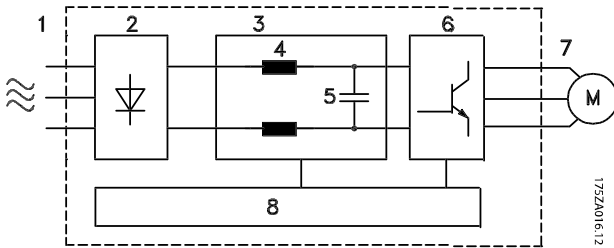
masalah, suku cadang pengganti dapat dicarikan di luar opsi tersebut.



**Ilustrasi 1.2 Penutup D7h**

### 1.4.4 Diagram Balok Konverter Frekuensi

Ilustrasi 1.3 menunjukkan diagram balok komponen internal konverter frekuensi.



Area	Judul	Fungsi
1	Input sumber listrik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Catu sumber listrik AC 3 fasa ke konverter frekuensi.</li> </ul>
2	Rektifier	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jembatan rektifier mengubah input AC menjadi arus DC untuk mengalirkan daya ke inverter.</li> </ul>
3	Bus DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rangkaian DC-bus intermediet menangani arus DC.</li> </ul>
4	Reaktor DC	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyaring voltase rangkaian DC intermediet.</li> <li>Uji perlindungan transien sumber listrik.</li> <li>Kurangi arus RMS.</li> <li>Naikkan faktor daya yang dipantulkan kembali ke saluran.</li> <li>Kurangi harmoni input AC.</li> </ul>
5	Barisan kapasitor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menyimpan daya DC.</li> <li>Menyediakan proteksi <i>ride-through</i> selama daya hilang sesaat.</li> </ul>
6	Inverter	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengubah DC menjadi bentuk gelombang AC PWM terkendali untuk output variabel terkendali ke motor.</li> </ul>
7	Output ke motor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daya output 3-fasa teregulasi ke motor.</li> </ul>

Area	Judul	Fungsi
8	Sirkuit kontrol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Daya input, proses internal, output, dan arus motor dimonitor untuk memperoleh efisiensi penoperasikan dan kontrol.</li> <li>Antarmuka pengguna dan perintah eksternal dimonitor dan dilaksanakan.</li> <li>Output dan kontrol status dapat disediakan.</li> </ul>

Ilustrasi 1.3 Diagram Balok Konverter Frekuensi

### 1.4.5 Ukuran dan Rating Daya Penutup

Untuk ukuran dan rating daya penutup konverter frekuensi, lihat bab 8.9 *Rating Daya, Berat, dan Dimensi*.

## 1.5 Persetujuan dan Sertifikasi



Tabel 1.3 Persetujuan dan Sertifikasi

Persetujuan dan sertifikasi lain tersedia. Hubungi kantor atau mitra Danfoss terdekat.

### **CATATAN!**

Konverter frekuensi dengan uk penutup T7 (525–690 V) tidak masuk daftar UL.

Konverter frekuensi ini memenuhi persyaratan retensi memori termal UL 508C. Untuk informasi selengkapnya, lihat bagian *Perlindungan Termal Motor* di panduan rancangan spesifik produk.

### **CATATAN!**

**BATASAN YANG DIBERLAKUKAN ATAS FREKUENSI OUTPUT (berdasarkan regulasi kontrol ekspor):**

Mulai perangkat lunak versi 1,99, frekuensi output konverter frekuensi ini dibatasi maksimal 590 Hz.



## 1.6 Pembuangan



Tidak membuang dari peralatan yang berisi komponen listrik bersama bersama-sama limbah rumah tangga.  
Kumpulkan secara terpisah menurut peraturan setempat yang berlaku.

## 2

## 2 Keselamatan

### 2.1 Simbol Keselamatan

Simbol berikut ini digunakan untuk panduan 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 Teknisi Yang Cakap

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 dan 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 yang berkualifikasi harus mengetahui petunjuk dan ukuran keselamatan yang dijabarkan dalam manual ini.

### 2.3 Petunjuk Keselamatan

#### **⚠️ PERINGATAN**

##### TEGANGAN TINGGI

Konverter frekuensi mengandung tegangan tinggi saat terhubung ke sumber listrik AC, catu daya DC, atau pembagi beban. Pemasangan, penyalaan, dan perawatan konverter selain oleh teknisi yang cakap dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Pemasangan, penyalaan, dan perawatan hanya boleh dilakukan oleh teknisi yang cakap.
- Sebelum melakukan servis atau perbaikan, gunakan alat pengukur tegangan yang sesuai untuk memastikan tidak ada sisa tegangan di dalam konverter frekuensi.

#### **⚠️ 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 start melalui saklar eksternal, perintah fieldbus, sinyal reference input dari LCP, atau setelah kondisi masalah yang telah selesai.

Untuk mencegah start motor tidak sengaja:

- Putus dahulu konverter frekuensi dari hantaran listrik.
- Tekan [Off/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****WAKTU PENGOSONGAN**

Di dalam konverter frekuensi ini terdapat kapasitor DC-link, yang tetap berisi arus meski konverter frekuensi tidak dialiri daya. Tegangan tinggi mungkin masih ada meski lampu indikator LED peringatan sudah mati. Tunggu beberapa saat setelah daya dimatikan sebelum melakukan servis atau perbaikan untuk mencegah kematian atau cedera serius.

- Matikan motor.
- Cabut sumber listrik AC dan catu daya DC link, termasuk baterai cadangan, UPS, dan koneksi DC-link ke konverter frekuensi lain.
- Matikan daya atau kunci motor PM.
- Tunggu sampai kapasitor kosong sepenuhnya. Tunggu sedikitnya 20 menit.
- Sebelum melakukan servis atau perbaikan, gunakan alat pengukur tegangan yang sesuai untuk memastikan kapasitor sudah benar-benar kosong.

**⚠ 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 melakukan instalasi, memulai dan perawatan.
- Pastikan bahwa pekerjaan elektrik conforms ke kode nasional dan lokal elektrikal.
- Mengikuti prosedur panduan ini.

**⚠ PERINGATAN****PUTARAN MOTOR TANPA SENGAJA MENGINCIR**

Motor magnet permanen yang berputar tanpa sengaja dapat menghasilkan voltase dan mengalirkan daya ke unit, mengakibatkan kematian, cedera serius, dan kerusakan peralatan.

- Jangan lupa mengganjal motor bermagnet permanen untuk mencegahnya berputar tanpa sengaja.

**⚠ KEWASPADAAN****BAHAYA KEGAGALAN KOMPONEN BAGIAN DALAM**

Kegagalan komponen internal konverter frekuensi dapat mengakibatkan cedera serius saat frekuensi konverter tidak ditutup dengan sempurna.

- Sebelum mengalirkan daya, pastikan semua pelindung keamanan terpasang dan mantap.

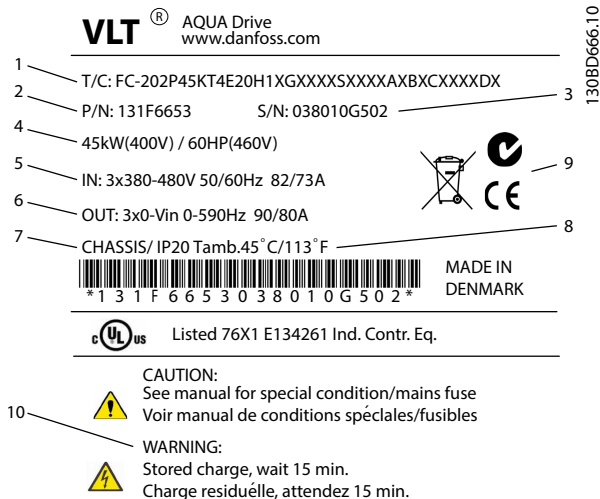
### 3 Instalasi Mekanis

#### 3.1 Membuka kemasan

##### 3.1.1 Item Yang Disertakan

Item yang disertakan dapat berubah menurut konfigurasi produk.

- Pastikan item yang disertakan dan informasi pada pelat nama sesuai dengan urutan konfirmasi.
- Periksa kemasan dan konverter frekuensi apakah mengalami kerusakan akibat penanganan yang tidak sesuai selama pengiriman. Ajukan klaim kerusakan apa pun terhadap jasa pengiriman. Simpan komponen yang rusak untuk klarifikasi.



1	Kode jenis
2	Nomor pemesanan
3	Nomor Seri
4	Rating daya
5	Voltase, frekuensi, dan arus input (pada voltase rendah/tinggi)
6	Voltase, frekuensi, dan arus output (pada voltase rendah/tinggi)
7	Jenis penutup dan rating perlindungan IP
8	Suhu lingkungan maksimum
9	Sertifikasi
10	Waktu Pengosongan (Peringatan)

Ilustrasi 3.1 Pelat Nama Produk (Contoh)

#### **CATATAN!**

Jangan mencopot pelat nama dari konverter frekuensi (menghanguskan garansi).

#### 3.1.2 Penyimpanan

Pastikan syarat penyimpanan terpenuhi. Lihat bab 8.4 Kondisi Lingkungan untuk rincian lebih lanjut.

### 3.2 Lingkungan Pemasangan

#### **CATATAN!**

Di lingkungan dengan udara yang banyak mengandung cairan, partikel, atau gas korosif, pastikan rating IP/Tipe peralatan cocok untuk lingkungan pemasangannya. Mengabaikan syarat lingkungan dapat memperpendek umur pemakaian konverter frekuensi. Pastikan syarat kelembapan udara, suhu, dan ketinggian dipenuhi.

Voltase (V)	Batasan ketinggian
380–500	Untuk pemasangan pada ketinggian di atas 3000 m (9842 kaki) hubungi Danfoss untuk PELV.
525–690	Untuk pemasangan pada ketinggian di atas 2000 m (6562 kaki) hubungi Danfoss untuk PELV.

Tabel 3.1 Pemasangan di Ketinggian

Untuk spesifikasi rinci kondisi lingkungan, lihat bab 8.4 Kondisi Lingkungan.

### 3.3 Pemasangan

#### **CATATAN!**

Kesalahan pemasangan dapat mengakibatkan panas berlebihan dan menurunkan kinerja.

#### Pendinginan

- Pastikan tersedia ruang yang cukup antara bagian atas dan bawah untuk mendinginkan udara. Persyaratan ruang bebas: 225 mm (9 in).
- Pertimbangkan menurunkan rating untuk suhu antara 45 °C (113 °F) dan 50 °C (122 °F) serta ketinggian 1000 m (3300 kaki) di atas permukaan laut. Lihat panduan rancangan konverter frekuensi untuk informasi selengkapnya.

Konverter frekuensi ini menggunakan konsep pendinginan lewat saluran belakang untuk membuang udara pendingin dari sistem pendingin. Udara pendingin sistem pendingin membawa sekitar 90% panas keluar dari saluran belakang konverter frekuensi. Ubah arah udara saluran belakang dari panel atau ruangan menggunakan:

- Saluran pendingin Kit pendingin saluran belakang tersedia untuk mengarahkan udara pendingin sistem pendingin keluar dari panel saat konverter frekuensi sasis/IP20 dipasang di dalam penutup Rittal. Penggunaan kit ini mengurangi panas pada

panel dan untuk pintu dapat dipilih kipas yang lebih kecil.

- Pendingin bagian belakang (tutup atas dan bawah) Udara pendingin bagian belakang dapat dialirkan keluar ruangan sehingga panas dari saluran belakang tidak dibuang ke ruang kontrol.

**CATATAN!**

Satu atau beberapa kipas pintu perlu dipasang pada penutup untuk membuang panas yang tidak tertampung dalam saluran belakang konverter frekuensi.

Pemasangan kipas ini juga mencegah hilangnya lebih banyak daya dari komponen di dalam konverter frekuensi. Untuk memilih ukuran kipas yang sesuai, hitung total aliran udara yang dibutuhkan.

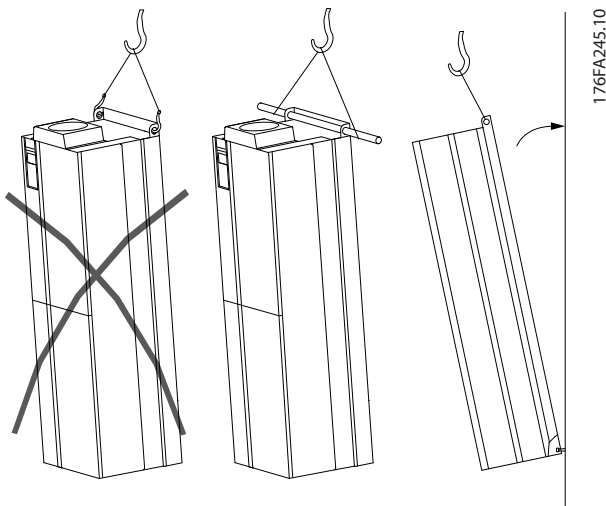
Amankan aliran udara yang dibutuhkan di atas pendingin. Laju aliran terlihat di *Tabel 3.2*.

Ukuran penutup	Kipas pintu/kipas atas	Kipas unit pendingin
D1h/D3h/D5h/D6h	102 m <sup>3</sup> /jam (60 CFM)	420 m <sup>3</sup> /jam (250 CFM)
D2h/D4h/D7h/D8h	204 m <sup>3</sup> /jam (120 CFM)	840 m <sup>3</sup> /jam (500 CFM)

Tabel 3.2 Aliran udara

**Mengangkat**

Angkat konverter frekuensi dengan mata angkat yang ditentukan saja. Untuk mencegah lubang angkat bengkok, gunakan linggis.



Ilustrasi 3.2 Metode Angkat Yang Disarankan

**PERINGATAN**

**RISIKO CIDERA ATAU KEMATIAN**

Linggis harus dapat menopang beban konverter frekuensi untuk memastikannya tidak rusak selama diangkat.

- Lihat *bab 8.9 Rating Daya, Berat, dan Dimensi* untuk bobot berbagai tipe penutup.
- Diameter maksimum linggis: 25 mm (1 in).
- Sudut dari atas konverter frekuensi terhadap kabel pengangkat: 60° atau lebih besar.

Tidak mengikuti saran ini dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

**Pemasangan**

1. Pastikan kekuatan lokasi pemasangan mendukung berat unit.
2. Tempatkan unit sedekat mungkin dengan motor. Gunakan kabel motor sependek mungkin.
3. Pasang unit secara vertikal di atas permukaan rata dan mantap untuk menghasilkan aliran udara pendingin. Sedikan ruang bebas untuk pendinginan.
4. Pastikan tersedia akses untuk membuka pintu.
5. Masukkan kabel dari bagian bawah.

## 4 Instalasi Kelistrikan

### 4.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk petunjuk keselamatan umum.

#### **PERINGATAN**

##### VOLTASE INDUKSI

Voltase induksi dari kabel motor output yang bersentuhan dapat mengalirkan arus ke kapasitor peralatan, meski peralatan dimatikan dan dikunci. Tidak memasang kabel motor output secara terpisah atau menggunakan kabel berpelindung dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Pasang kabel motor output secara terpisah, atau
- Gunakan kabel berpelindung.

#### **KEWASPADAAN**

##### BAHAYA TERSENGAT LISTRIK

Konverter frekuensi dapat menghasilkan arus DC di dalam konduktor PE. Di luar ketentuan ini, RCD tidak dapat memberikan perlindungan yang dibutuhkan.

- Jika perangkat pelindung berbasis arus residu (RCD) digunakan sebagai perlindungan atas sengatan listrik, hanya RCD Tipe B yang dibolehkan pada sisi pasokan.

##### Perlindungan dari kelebihan arus

- Untuk aplikasi dengan beberapa motor, dibutuhkan peralatan perlindungan tambahan seperti proteksi arus pendek atau proteksi termal motor antara konverter frekuensi dan motor.
- Sekering input diperlukan untuk menyediakan perlindungan terhadap arus pendek dan kelebihan arus. Jika sekering tidak disertakan dari pabrik, instalatur bertanggung jawab menyediakannya. Untuk rating sekering maksimum, lihat *bab 8.7 Sekering*.

##### Tipe dan rating kabel

- Semua perkabelan wajib mematuhi peraturan lokal dan nasional tentang diameter dan suhu lingkungan.
- Rekomendasi kabel sambungan daya: Kawat tembaga dengan rating minimum 75 °C (167 °F).

Lihat *bab 8.1 Data Kelistrikan* dan *bab 8.5 Spesifikasi Kabel* untuk ukuran dan jenis kabel yang direkomendasikan.

### 4.2 Pemasangan Sesuai EMC

Untuk melakukan instalasi sesuai EMC, ikuti petunjuk yang ada di dalam:

- *Bab 4.4 Skema Perawatan.*
- *Bab 4.6 Sambungan Motor.*
- *Bab 4.3 Pembumi.*
- *Bab 4.8.1 Jenis Terminal Kontrol.*

### 4.3 Pembumi

#### **PERINGATAN**

##### BAHAYA KEBOCORAN ARUS

Kebocoran arus melebihi 3,5 mA. Bumikan konverter dengan sempurna untuk mencegah risiko kematian atau cedera serius.

- Pastikan konverter telah dibumikan dengan sempurna oleh instalatur listrik resmi.

##### Untuk keselamatan listrik

- Bumikan konverter frekuensi sesuai standar dan ketentuan yang berlaku.
- Gunakan kabel pembumi khusus untuk perkawatan daya input, daya motor, dan kontrol.
- Jangan bumikan 1 konverter frekuensi ke konverter frekuensi lain secara seri.
- Koneksi kabel pembumi harus sependek mungkin.
- Ikuti ketentuan perkawatan pabrikan motor.
- Diameter minimum kabel: 10 mm<sup>2</sup> (6 AWG) (atau 2 kabel pembumi sesuai rating diterminasi secara terpisah).
- Kencangkan terminal menurut informasi yang disediakan di *Tabel 8.10*.

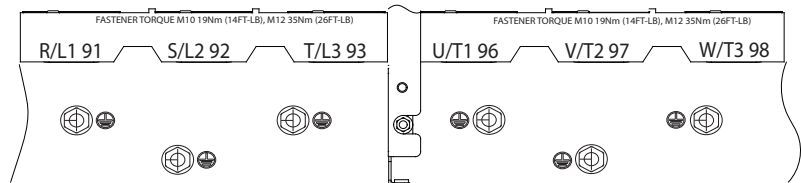
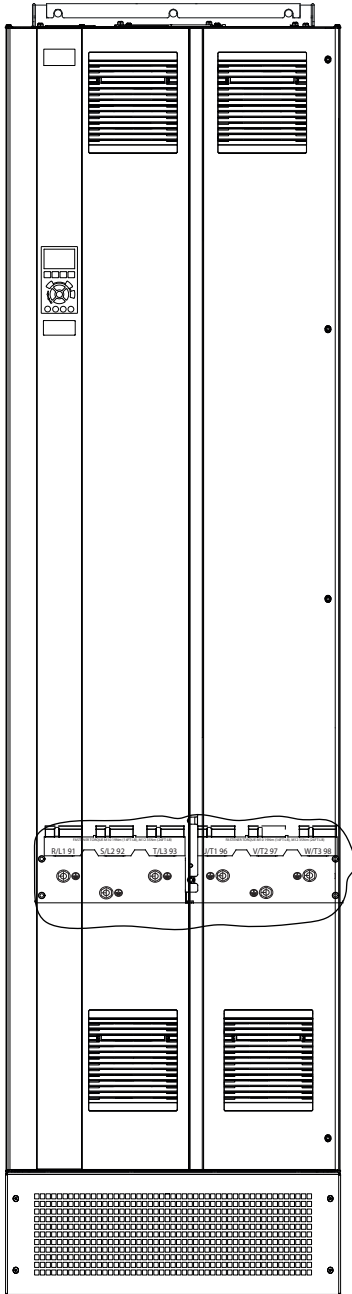
##### Untuk Pemasangan Sesuai EMC

- Jalin kontak elektrik antara pelindung kabel dan penutup konverter frekuensi menggunakan konektor kabel logam atau klem yang disediakan pada peralatan.
- Minimalkan letupan osilasi menggunakan kabel serat tinggi.
- Jangan gunakan ekor babi.

**CATATAN!**

**PENYEIMBANGAN POTENSI**

Ada risiko terjadi letupan osilasi saat potensi pembumi antara konverter frekuensi dan sistem kontrol berbeda. Install equalizing cables between the system components. Diameter kabel yang disarankan: 16 mm<sup>2</sup> (5 AWG).



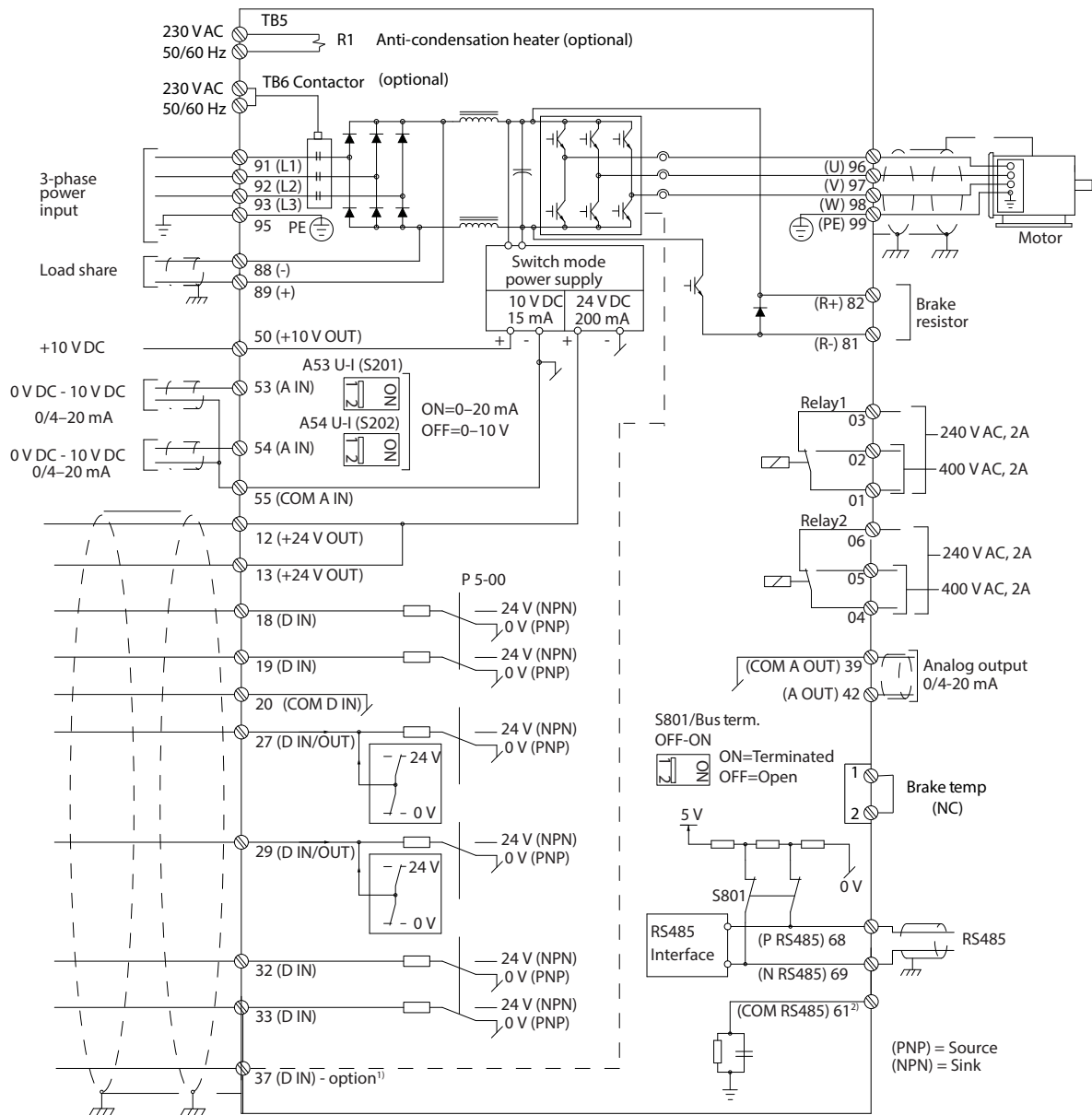
130BF152.10

1	Terminal pembumi (terminal pembumi diberi simbol tertentu)	2	Simbol pembumi
---	--	---	----------------

Ilustrasi 4.1 Terminal pembumi (D1h terlihat)

4.4 Skema Perkawatan

4



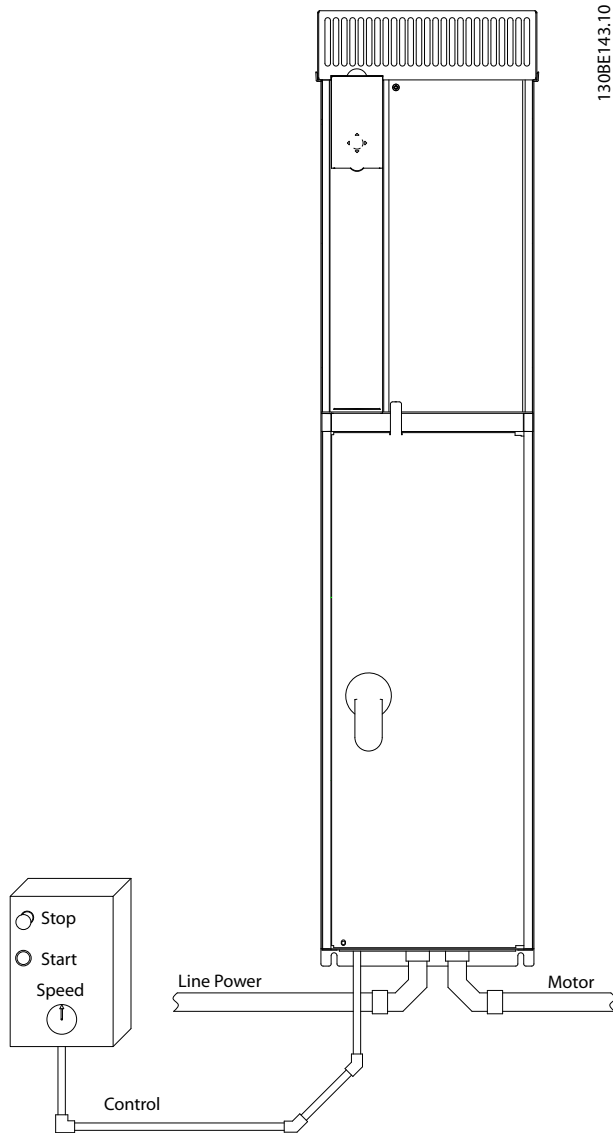
130BC548.14

Ilustrasi 4.2 Skema Perkawatan Dasar

A=Analog, D=Digital

- 1) Terminal 37 (opsional) digunakan untuk Safe Torque Off. Untuk petunjuk pemasangan Safe Torque Off, lihat *Panduan Operasi Safe Torque Off VLT® Frequency Converters*.
- 2) Jangan sambung pelindung kabel.





Ilustrasi 4.3 Contoh Cara Benar Melakukan Instalasi Kelistrikan Menggunakan Konduit

**CATATAN!**

**INTERFERENSI EMC**

Gunakan kabel berpelindung untuk sambungan motor dan kontrol, dan kabel tersendiri untuk input sumber listrik, motor, dan kontrol. Tidak menginsulasi kabel daya, motor, dan kontrol dapat mengakibatkan perilaku yang tidak diinginkan atau menurunkan performa. Sediakan ruang bebas minimum 200 mm (7,9 in) antara kabel input sumber listrik, motor, dan kontrol.

4.5 Akses

Semua terminal ke kabel kontrol berada di dalam konverter di bawah LCP. Untuk mengaksesnya, bukan pintu (E1h dan E2h) atau lepas panel depan (E3h dan E4h).

4.6 Sambungan Motor

**PERINGATAN**

**VOLTASE INDUKSI**

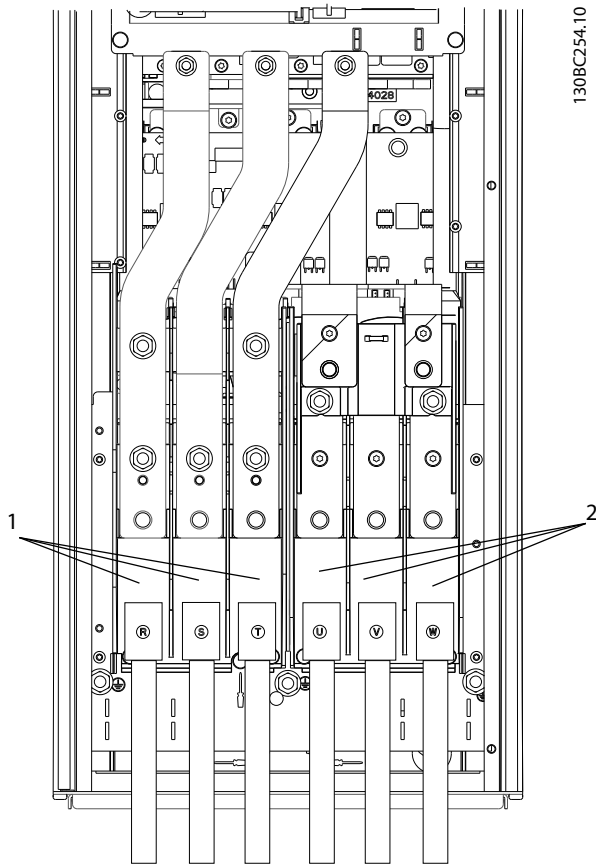
Voltase induksi dari kabel motor output yang bersentuhan dapat mengalirkan arus ke kapasitor peralatan, meski peralatan dimatikan dan dikunci. Tidak memasang kabel motor output secara terpisah atau menggunakan kabel berpelindung dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Patuhi peraturan kelistrikan setempat dan nasional tentang ukuran kabel. Untuk ukuran kawat maksimum, lihat *bab 8.1 Data Kelistrikan*.
- Ikuti ketentuan perkawatan pabrikan motor.
- Panel akses ke perkabelan motor ada di pijakan unit IP21 (NEMA1/12) ke atas.
- Jangan menyambung kabel ke papan start atau pengalih kontak (misalnya motor Dahlander atau motor asinkron cincin selip) antara konverter frekuensi dan motor.

**Prosedur**

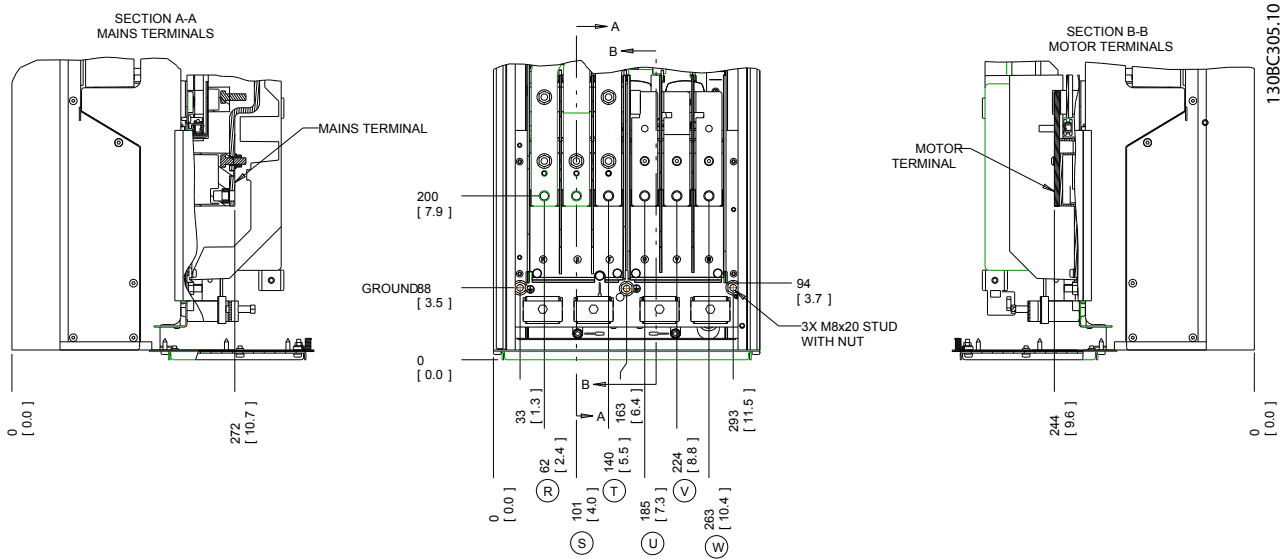
1. Kupas sedikit insulasi kabel luar.
2. Perkuat patok mekanik dan kontak elektrik antara pelindung kabel dan pembumi dengan memosisikan kabel kupasan di bawah penjepit kabel.
3. Hubungkan kabel pembumi ke terminal pembumi terdekat menurut petunjuk pembumian yang disediakan dalam *bab 4.3 Pembumi*, lihat *Ilustrasi 4.4*.
4. Hubungkan kabel motor 3 fase ke terminal 96 (U), 97 (V), dan 98 (W), lihat *Ilustrasi 4.4*.
5. Kencangkan terminal sesuai informasi yang disediakan dalam *bab 8.8 Torsi Pengencangan Sambungan*.

4



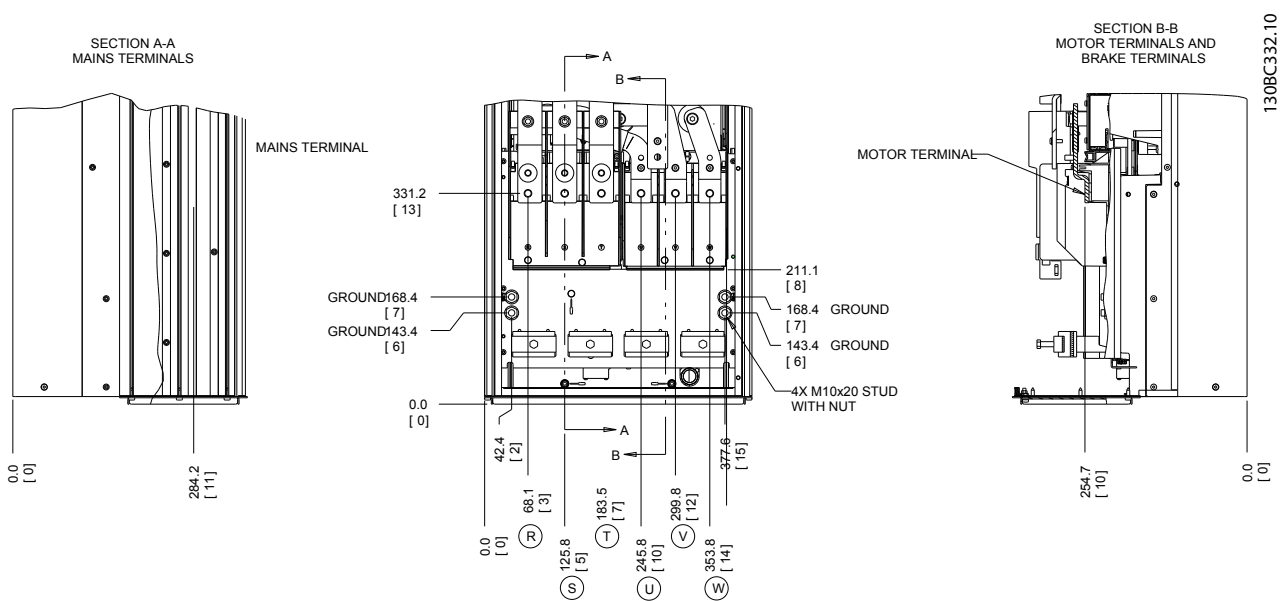
1	Sambungan sumber listrik (R, S, T)
2	Sambungan Motor (U, V, W)

Ilustrasi 4.4 Sambungan Motor

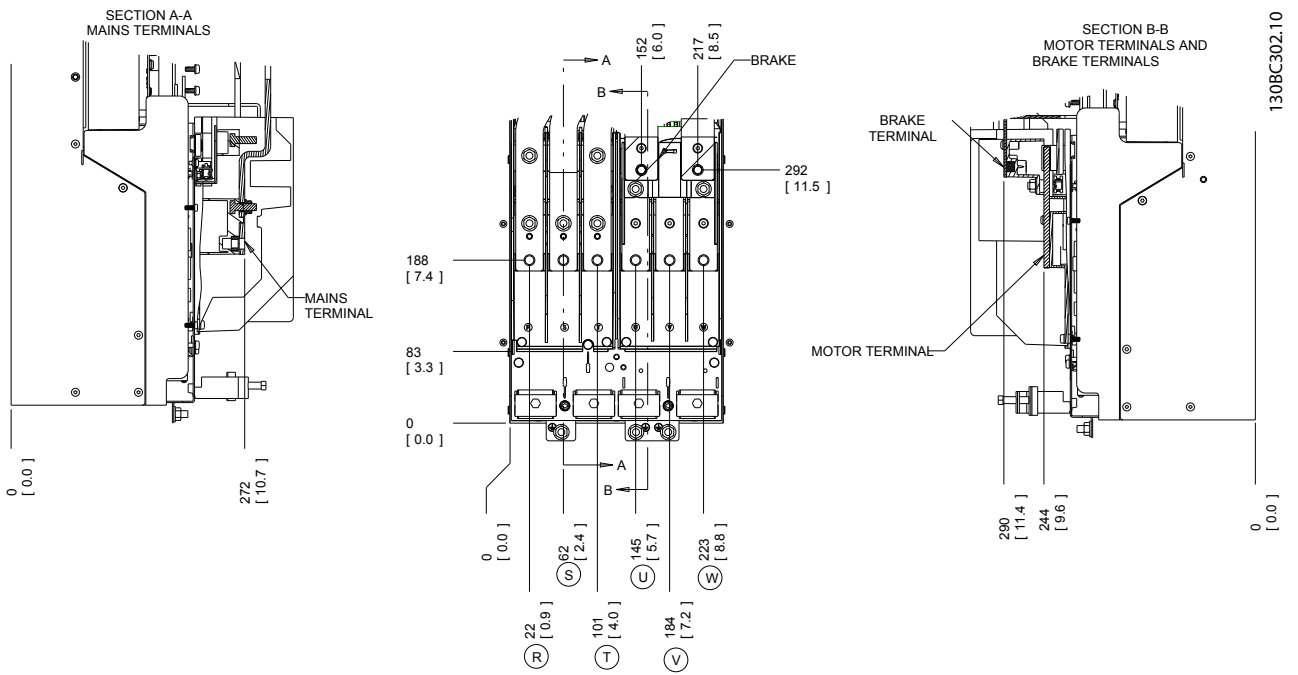


4

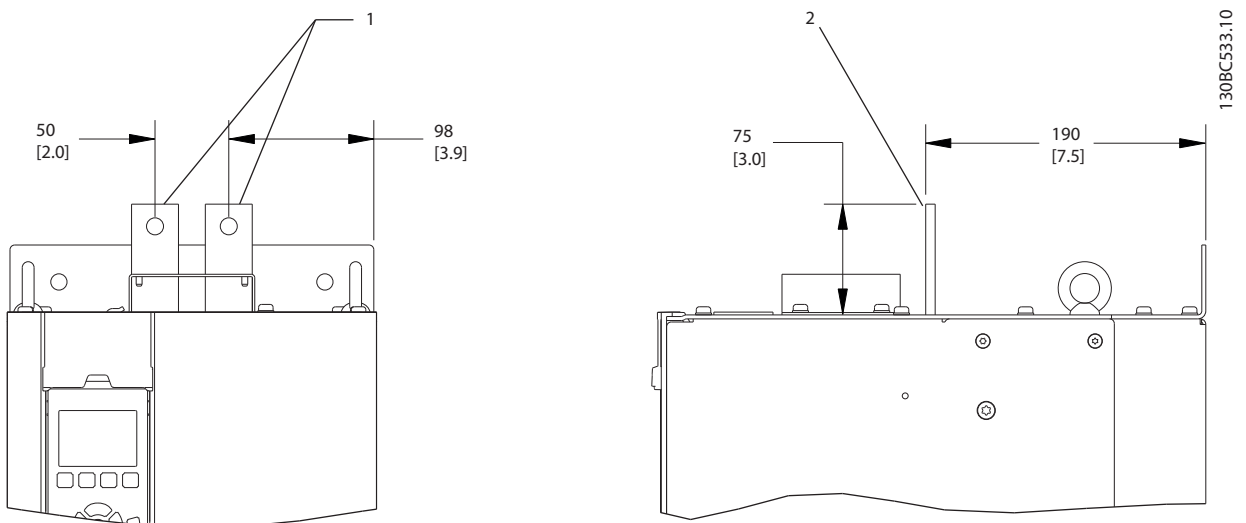
Ilustrasi 4.5 Lokasi Terminal, D1h



Ilustrasi 4.6 Lokasi Terminal, D2h

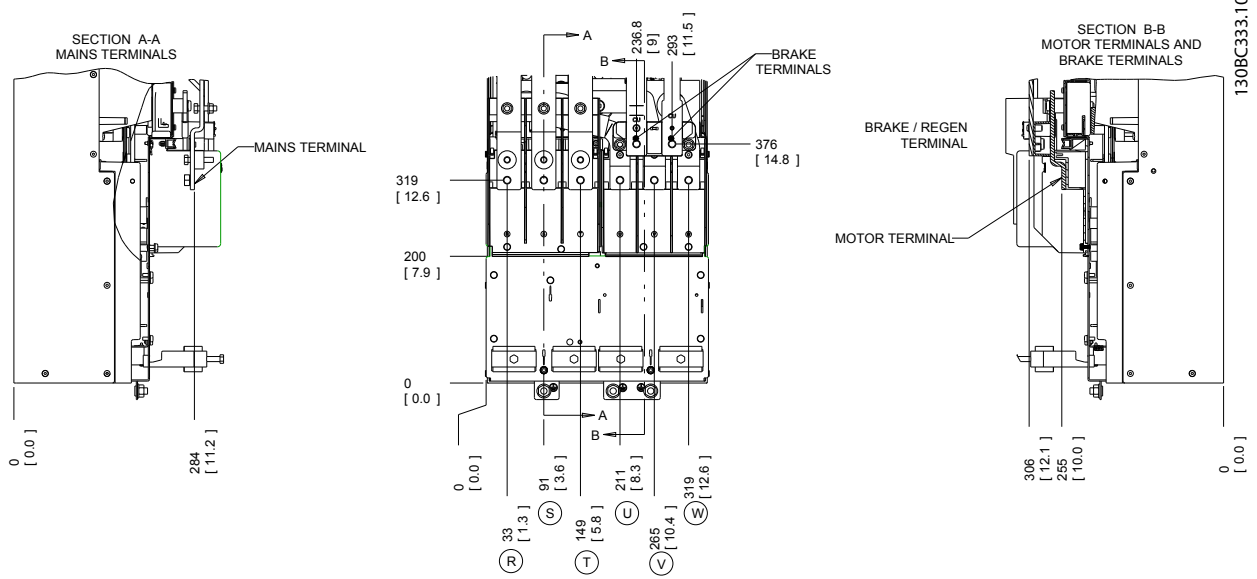


Ilustrasi 4.7 Lokasi Terminal, D3h



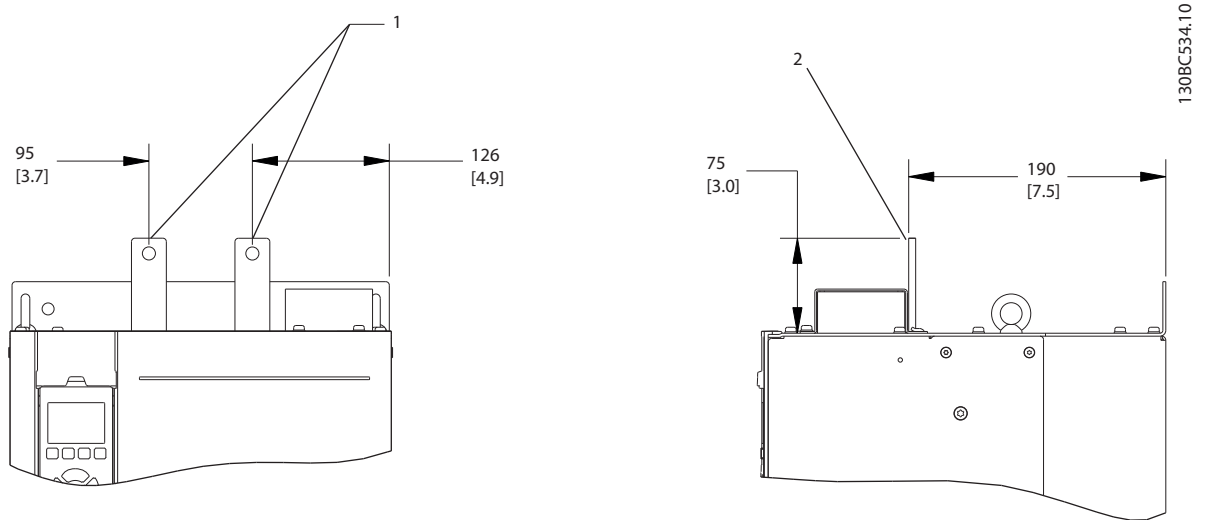
1	Tampak Depan
2	Tampak Samping

Ilustrasi 4.8 Terminal Pembagi Beban dan Regenerasi, D3h



4

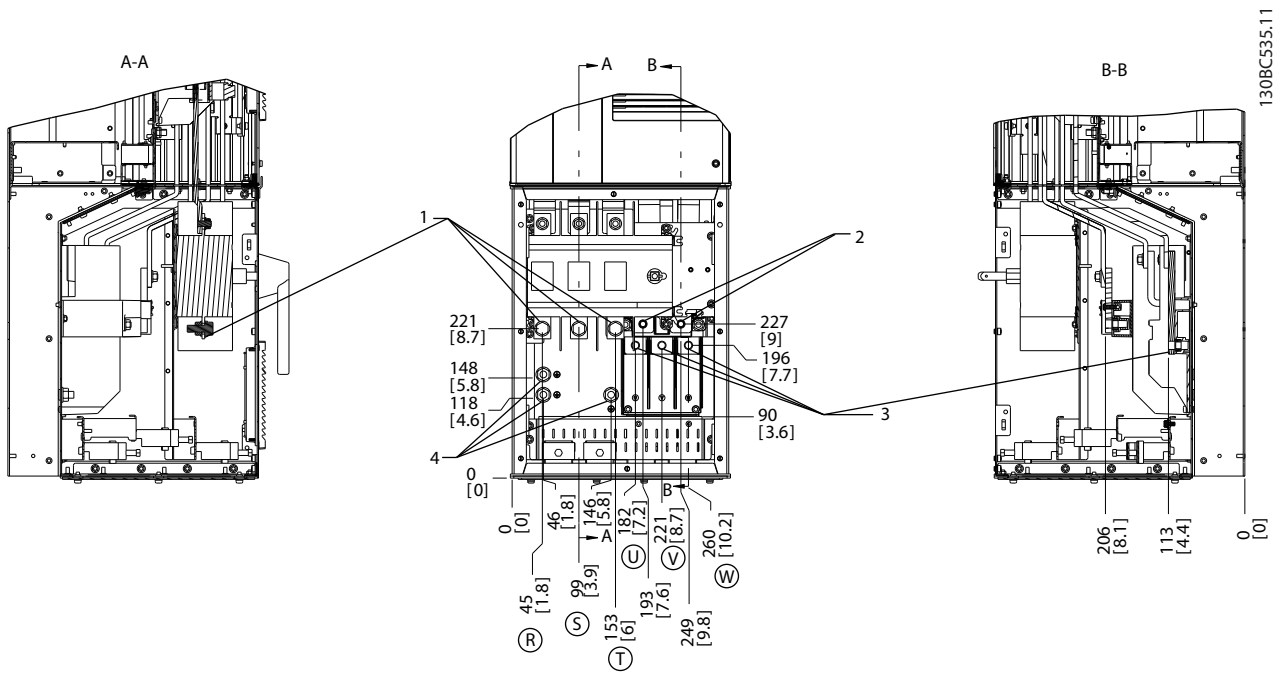
Ilustrasi 4.9 Lokasi Terminal, D4h



1	Tampak Depan
2	Tampak Samping

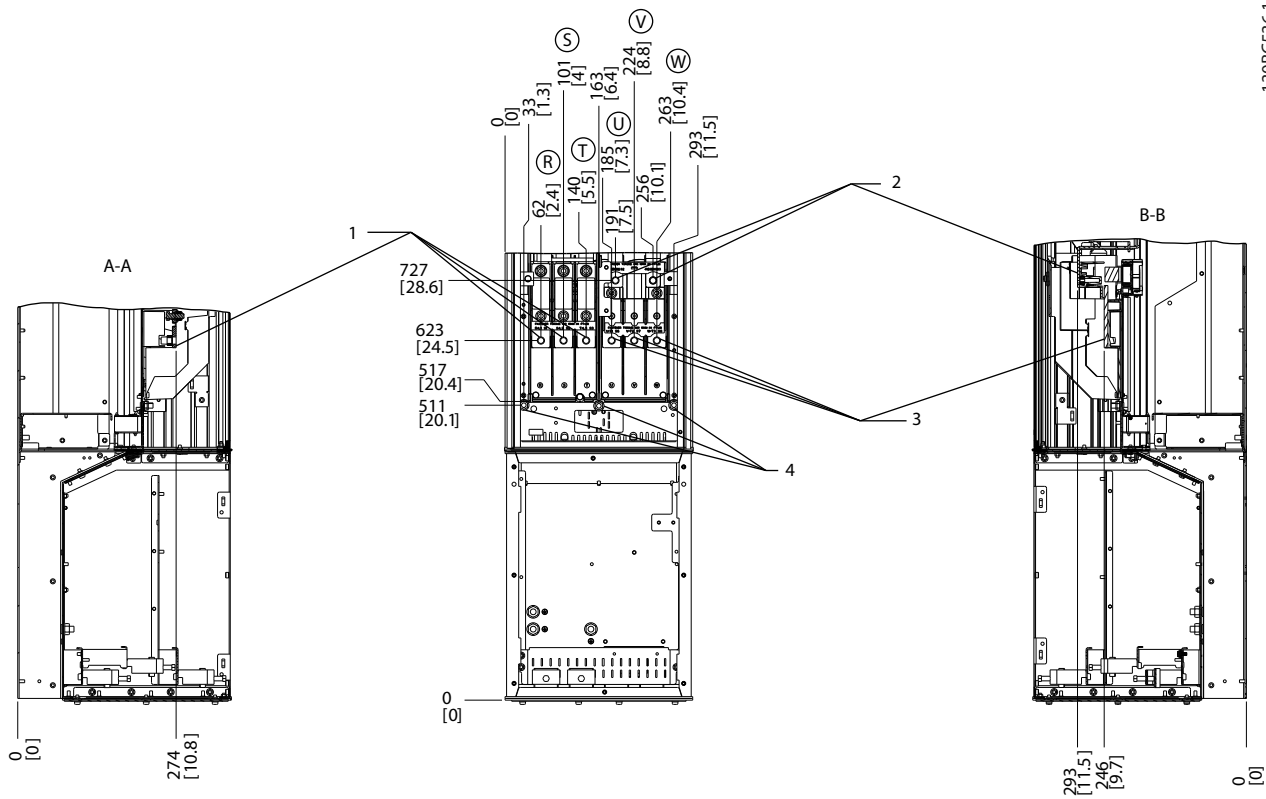
Ilustrasi 4.10 Terminal Pembagi Beban dan Regenerasi, D4h

4



1	Terminal sumber listrik
2	Terminal pengereman
3	Terminal motor
4	Terminal pembumian

Ilustrasi 4.11 Lokasi Terminal, D5h dengan Opsi Pemutus

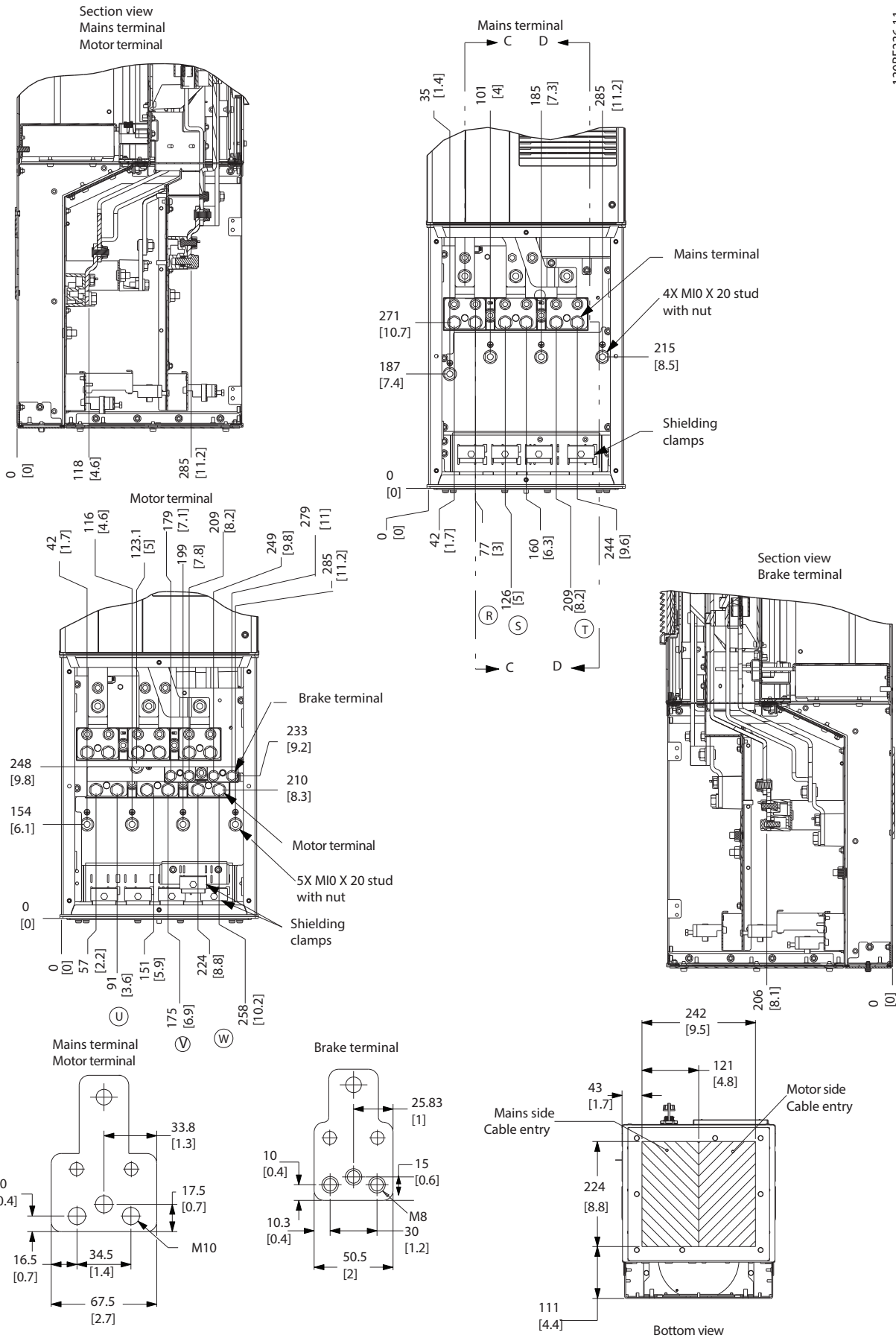


130BC536.11

4

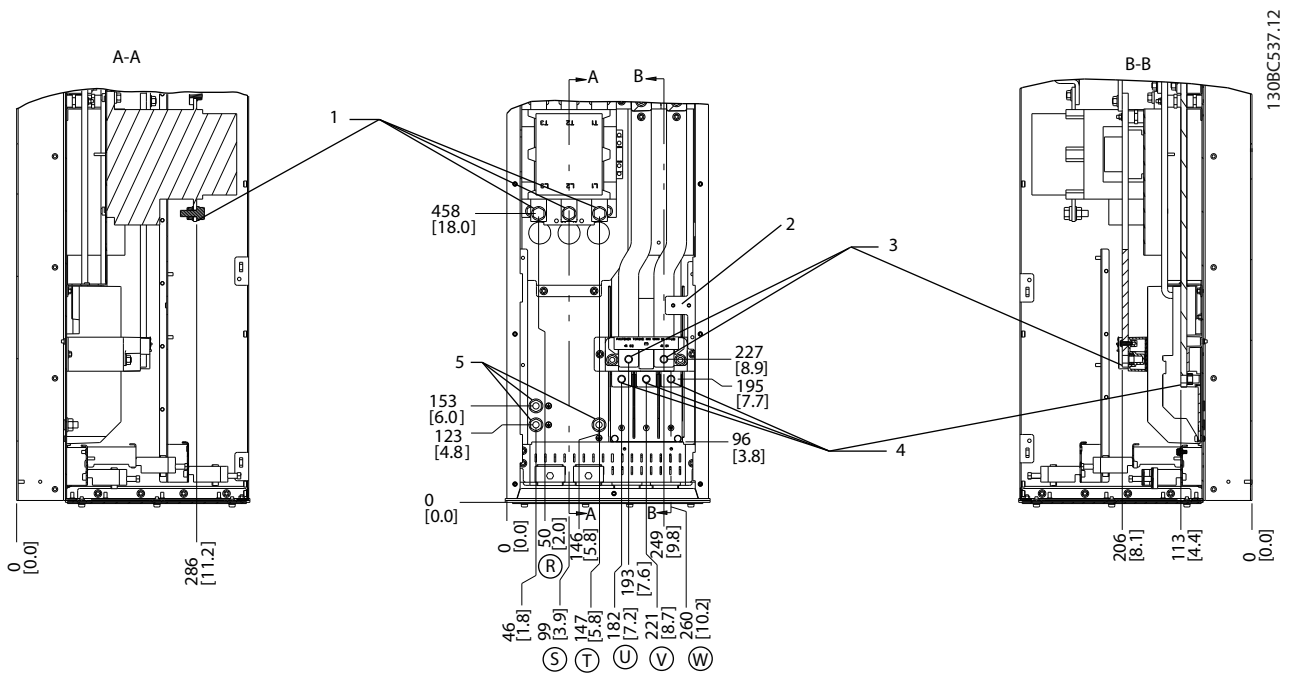
1	Terminal sumber listrik
2	Terminal pengereman
3	Terminal motor
4	Terminal pembumian

Ilustrasi 4.12 Lokasi Terminal, D5h dengan Opsi Rem



Ilustrasi 4.13 Kabinet dengan Toleransi Perkwatan, D5h



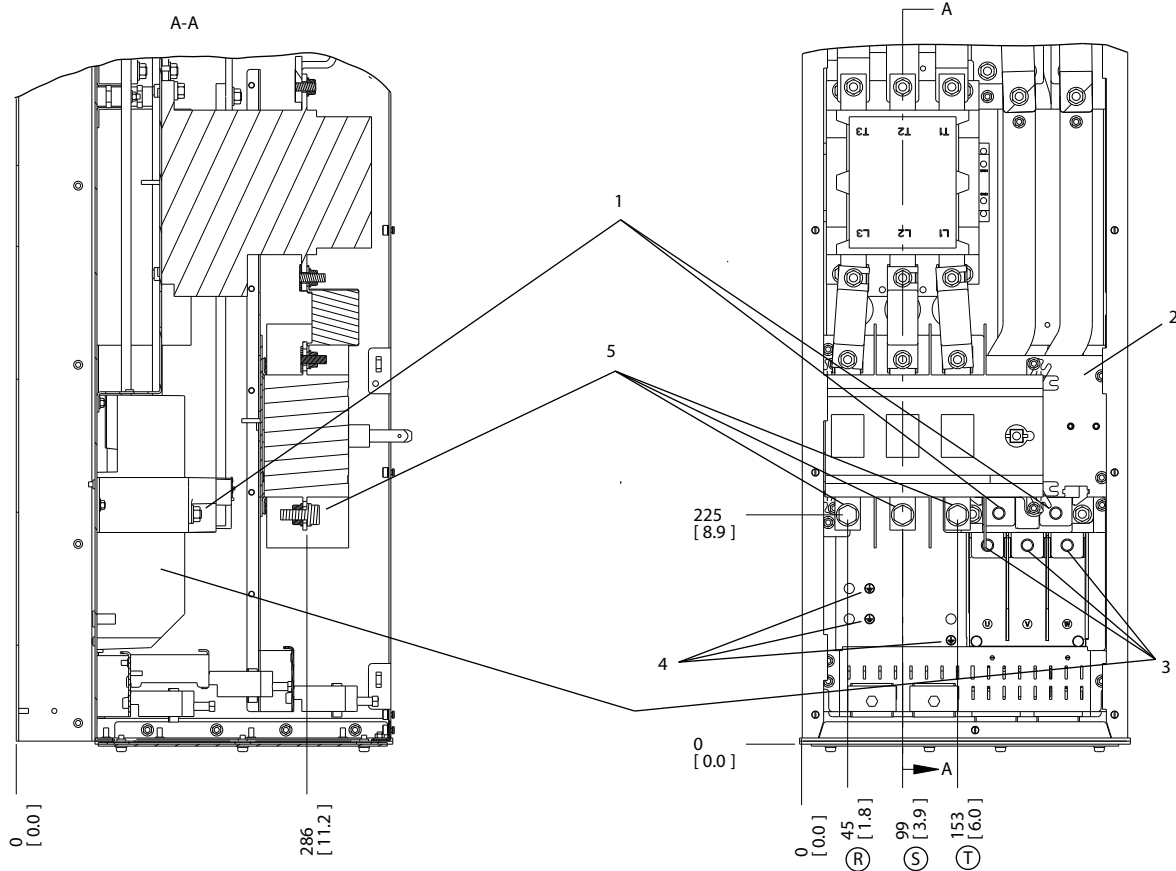


4

1	Terminal sumber listrik
2	Blok terminal TB6 untuk kontaktor
3	Terminal pengereman
4	Terminal motor
5	Terminal pembumian

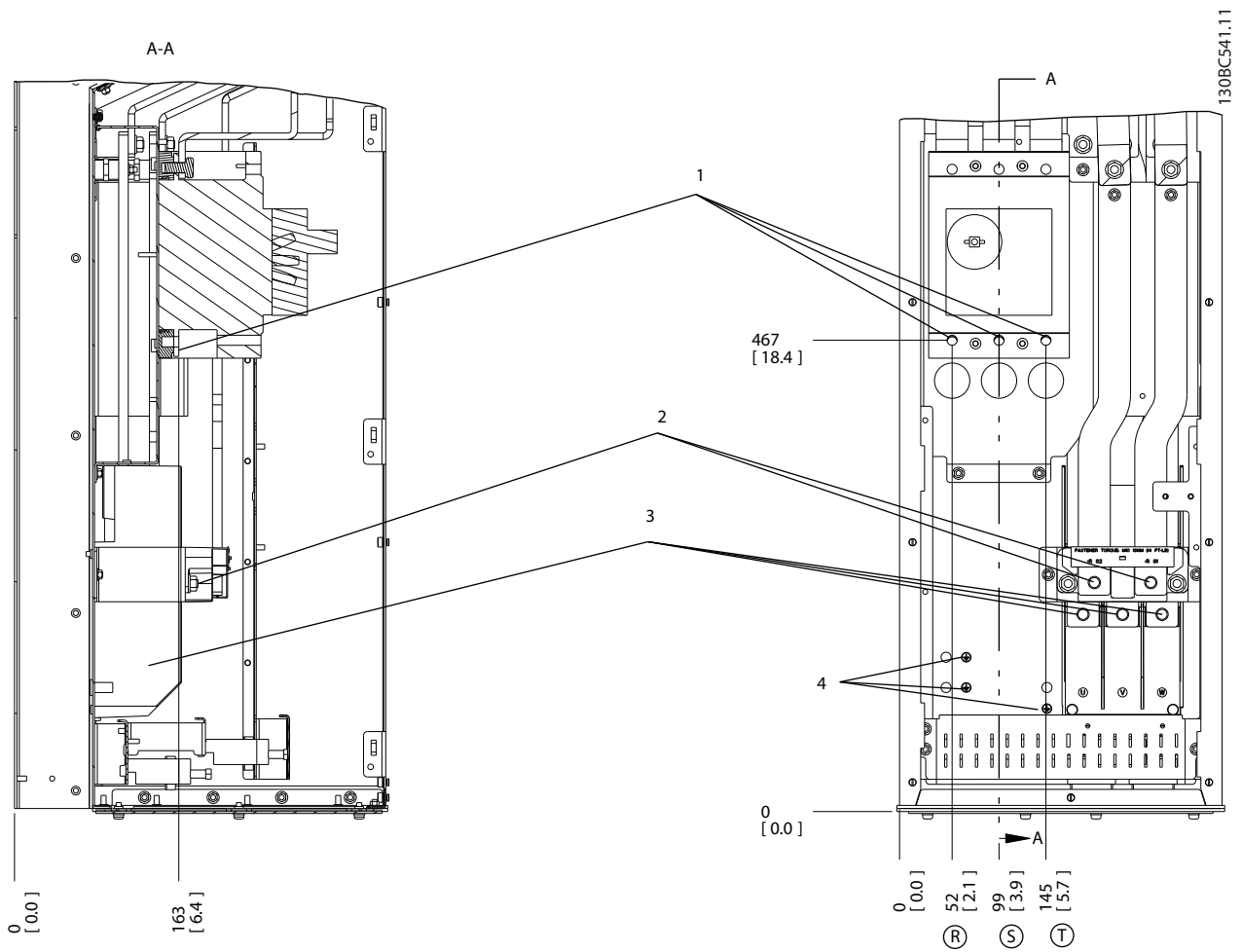
Ilustrasi 4.14 Lokasi Terminal, D6h dengan Opsi Kontaktor

4



1	Terminal pengereman
2	Blok terminal TB6 untuk kontaktor
3	Terminal motor
4	Terminal pembumian
5	Terminal sumber listrik

Ilustrasi 4.15 Lokasi Terminal, D6h dengan Opsi Kontaktor dan Pemutus

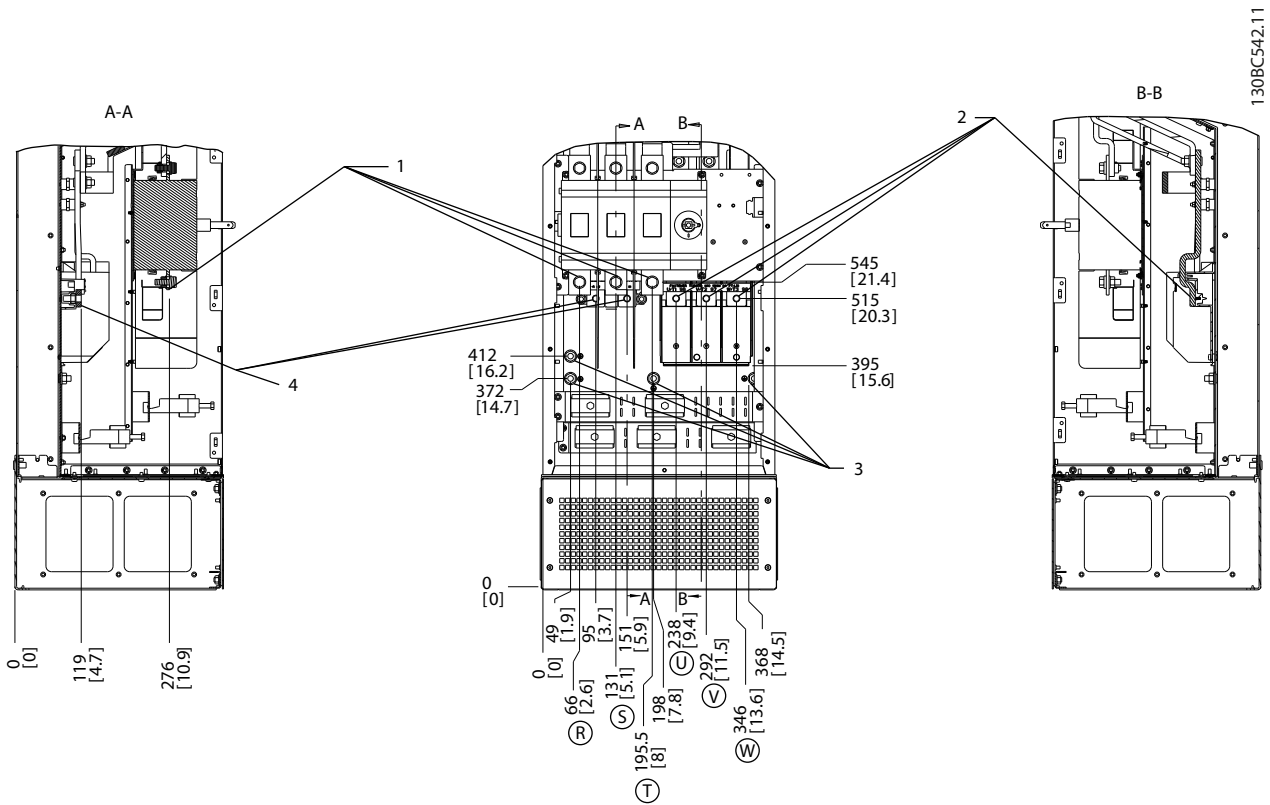


4

1	Terminal sumber listrik
2	Terminal pengereman
3	Terminal motor
4	Terminal pembumian

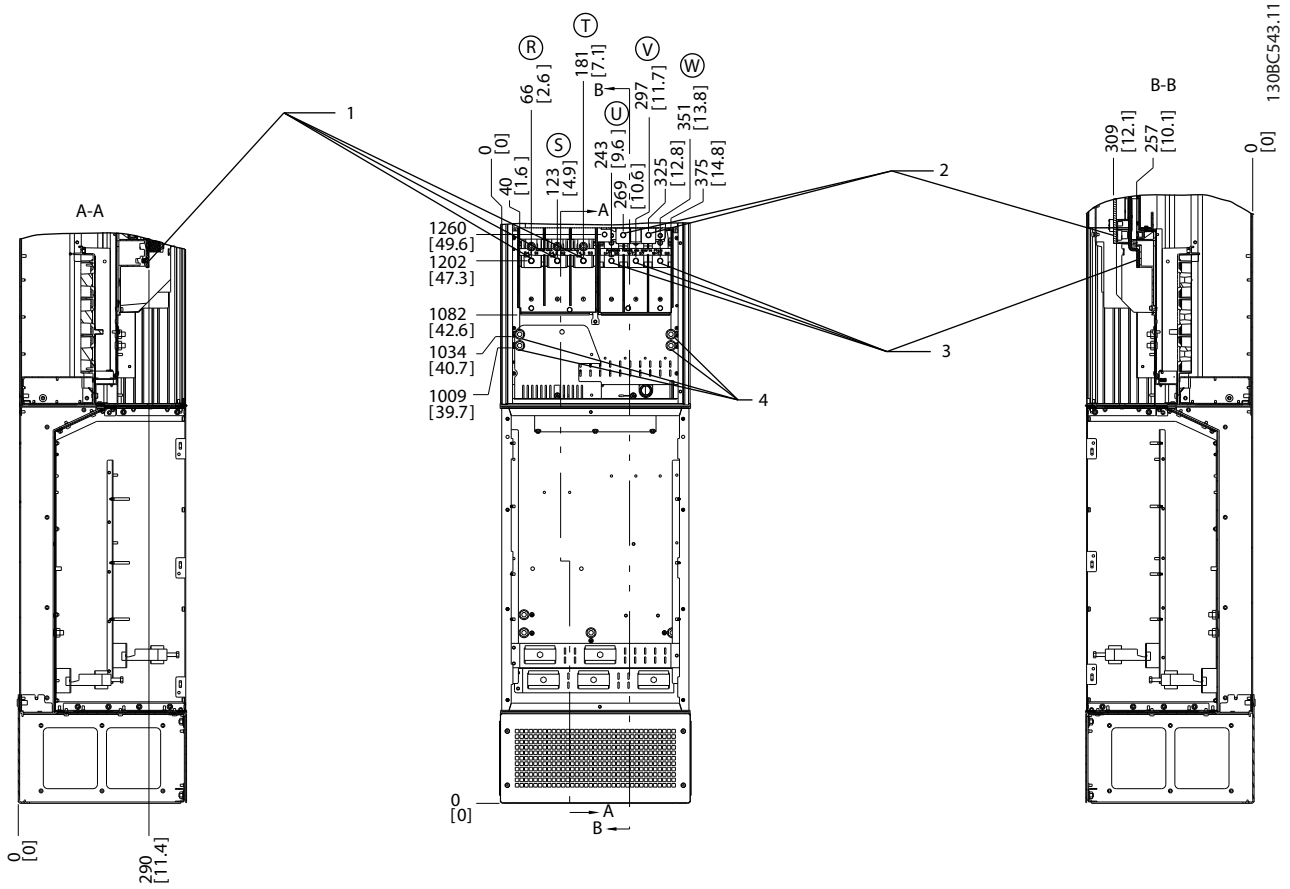
Ilustrasi 4.16 Lokasi Terminal, D6h dengan Opsi Pemutus Rangkaian

4



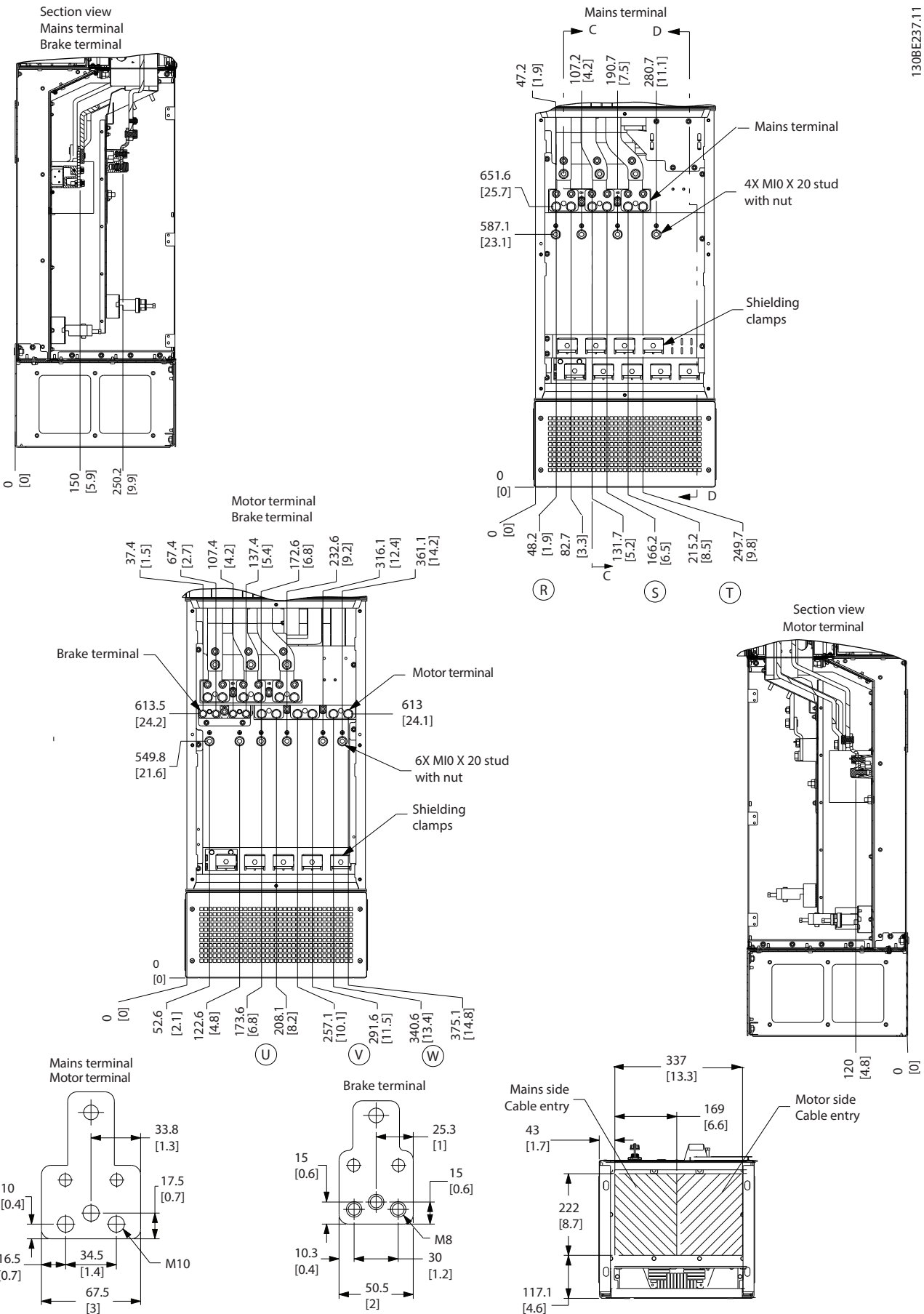
1	Terminal sumber listrik
2	Terminal motor
3	Terminal pembumian
4	Terminal pengereman

Ilustrasi 4.17 Lokasi Terminal, D7h dengan Opsi Pemutus

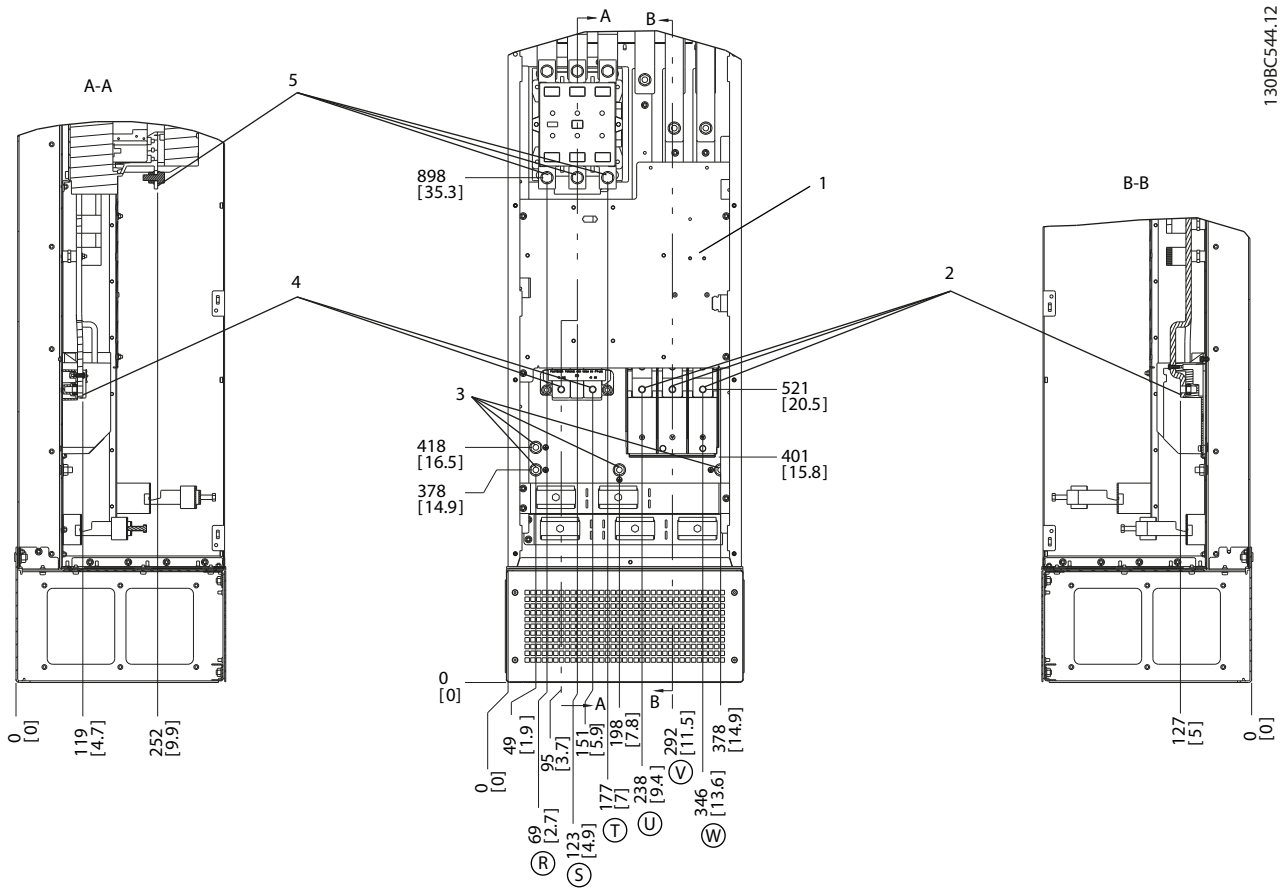


1	Terminal sumber listrik
2	Terminal pengereman
3	Terminal motor
4	Terminal pembumian

Ilustrasi 4.18 Lokasi Terminal, D7h dengan Opsi Rem



Ilustrasi 4.19 Kabinet dengan Toleransi Perkawatan, D7h



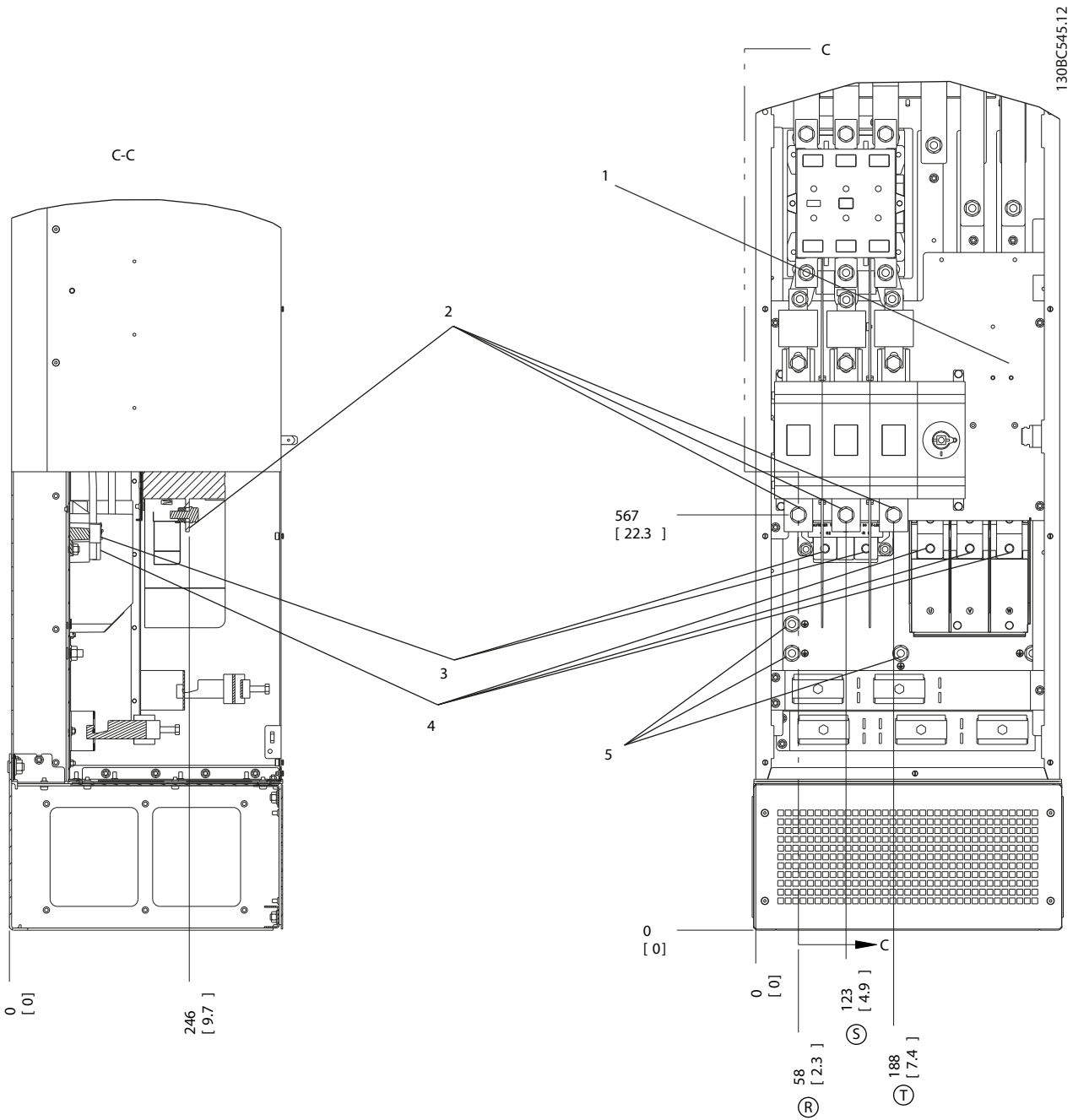
1.30BC544.12

4

1	Blok terminal TB6 untuk kontaktor	4	Terminal pengereman
2	Terminal motor	5	Terminal sumber listrik
3	Terminal pembumian		

Ilustrasi 4.20 Lokasi Terminal, D8h dengan Opsi Kontaktor

4



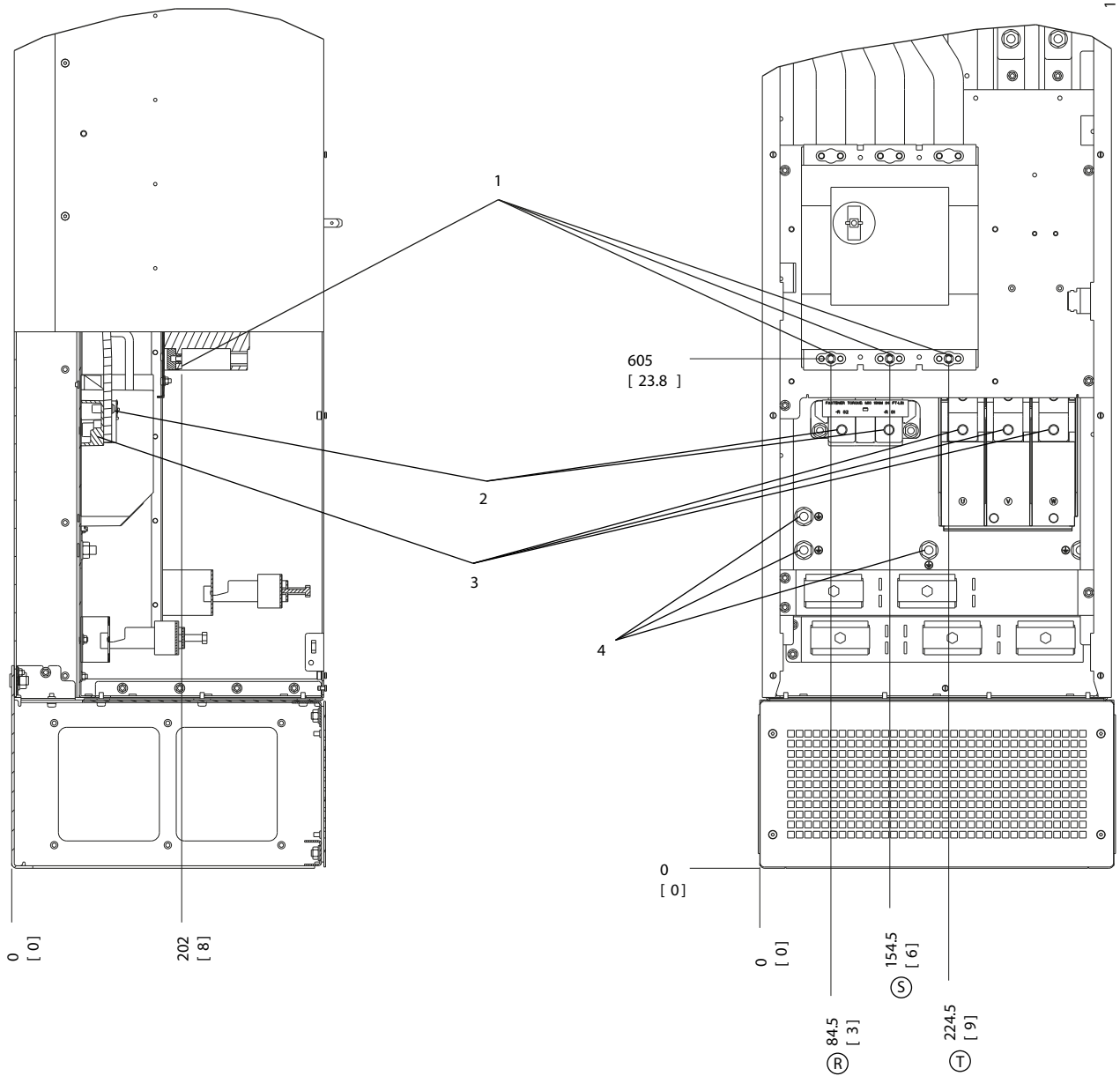
130BC545.12

1	Blok terminal TB6 untuk kontaktor	4	Terminal motor
2	Terminal sumber listrik	5	Terminal pembumian
3	Terminal pengereman		

Ilustrasi 4.21 Lokasi Terminal, D8h dengan Opsi Kontaktor dan Pemutus



4



1	Terminal sumber listrik	3	Terminal motor
2	Terminal pengereman	4	Terminal pembumian

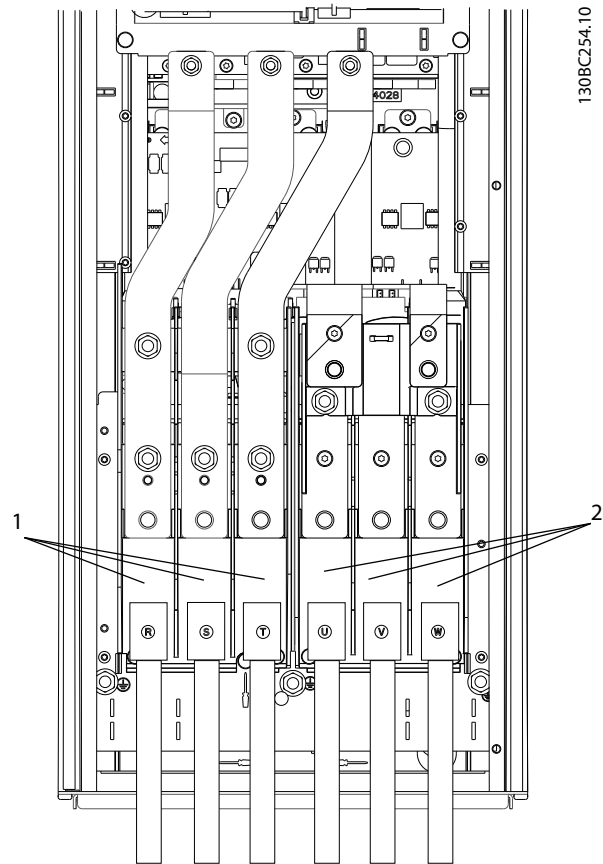
Ilustrasi 4.22 Lokasi Terminal, D8h dengan Opsi Pemutus Rangkaian

### 4.7 Sambungan Sumber Listrik AC

- Pilih ukuran kabel sesuai arus input konverter frekuensi. Untuk ukuran kawat maksimum, lihat bab 8.1 Data Kelistrikan.
- Patuhi peraturan kelistrikan setempat dan nasional tentang ukuran kabel.

**Prosedur**

1. Hubungkan kabel motor 3 fase ke terminal R, S, and T (lihat *Ilustrasi 4.23*).
2. Tergantung konfigurasi peralatan, sambungkan daya input ke terminal input sumber listrik atau pemutus input.
3. Bumikan kabel sesuai informasi pembumian yang disediakan dalam *bab 4.3 Pembumi*.
4. Jika daya diperoleh dari sumber listrik terisolasi (sumber listrik IT atau floating delta) atau sumber listrik TT/TN-S dengan kaki dibumikan (grounded delta), pastikan *parameter 14-50 Filter RFI* diatur ke [0] Off untuk mencegah kerusakan pada DC link dan meminimalkan arus kapasitas bumi. Pengaturan ini mencegah DC-link mengalami kerusakan dan mengurangi arus kapasitas pembumi.



1	Sambungan sumber listrik (R, S, T)
2	Sambungan Motor (U, V, W)

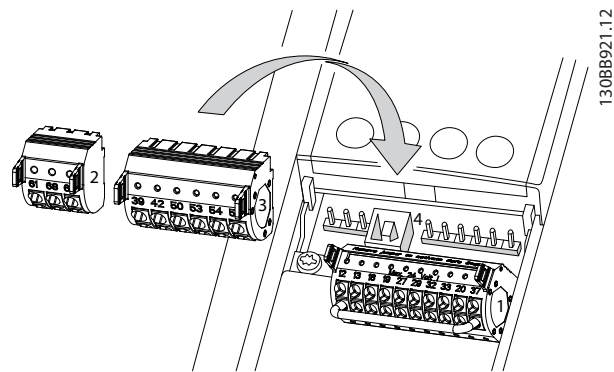
**Ilustrasi 4.23 Sambungan ke Sumber Listrik AC**

### 4.8 Kabel Kontrol

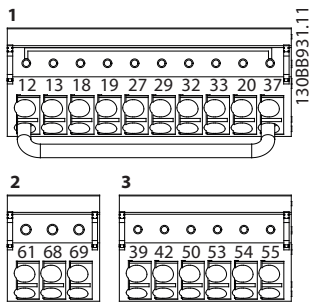
- Pisahkan kabel kontrol dari kabel komponen berkekuatan tinggi di dalam konverter frekuensi.
- Saat konverter frekuensi terhubung ke termistor, pastikan termistor menggunakan kabel kontrol berpelindung dan berinsulasi ganda. Disarankan menggunakan voltase catu daya 24 V DC.

#### 4.8.1 Jenis Terminal Kontrol

*Ilustrasi 4.24 dan Ilustrasi 4.25* menampilkan konektor portabel untuk konverter frekuensi. Penjelasan ringkas fungsi terminal dan pengaturan standar ada di *Tabel 4.1* dan *Tabel 4.3*.



Ilustrasi 4.24 Lokasi Terminal Kontrol



Ilustrasi 4.25 Nomor Terminal

- Konektor 1 menyediakan:
  - 4 terminal input digital yang dapat diprogram.
  - 2 tambahan terminal digital yang dapat diprogram sebagai input atau output.
  - Voltase catu terminal 24 V DC.
  - Terminal bersama untuk pengguna opsi dengan catu voltase 24 V DC.

VLT® AQUA Drive FC 202 juga menyediakan input digital untuk fungsi STO.

- Hubungkan 2 terminal (+)68 dan (-)69 untuk sambungan komunikasi seri RS485.
- Konektor 3 menyediakan:
  - 2 input analog.
  - 1 Output analog.
  - Voltase catu terminal 10 V DC.
  - Terminal umum untuk input dan output.
- Konektor 4 adalah port USB yang tersedia untuk digunakan dengan Perangkat Lunak Persiapan MCT 10.

Penjelasan terminal			
Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
Input/output digital			
12, 13	-	+24 V DC	Voltase catu 24 V DC untuk input digital dan transduser eksternal. Arus output maksimum 200 mA untuk semua beban 24 V.
18	Parameter 5-10 Terminal 18 Input Digital	[8] Start	Input digital.
19	Parameter 5-11 Terminal 19 Input Digital	[10] Reversi	
32	Parameter 5-14 Terminal 32 Input Digital	[0] Tidak ada operasi	
33	Parameter 5-15 Terminal 33 Input Digital	[0] Tidak ada operasi	
27	Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital	[2] Coast inverse	Untuk input atau output digital.
29	Parameter 5-13 Terminal 29 Input Digital	[14] Jog	Pengaturan standar adalah input.
20	-	-	Bersama untuk input digital dan potensi 0 V untuk catu 24 V.
37	-	STO	Input aman.

Tabel 4.1 Penjelasan untuk Terminal Input/Output Digital

Penjelasan terminal			
Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
<b>Input/output analog</b>			
39	-	-	Bersama untuk output analog.
42	Parameter 6-50 Terminal 42 Output	[0] Tidak ada operasi	Output analog yang dapat diprogram. 0–20 mA atau 4–20 mA pada maksimum 500 Ω.
50	-	+10 V DC	Voltase catu analog 10 V DC untuk potensiometer atau termistor. 15 mA maksimum.
53	Grup parameter 6-1* Input Analog 53	Referensi	Input analog Untuk voltase atau arus. Saklar A53 dan A54 pilih mA atau V.
54	Grup parameter 6-2* Input Analog 54	Umpan Balik	
55	-	-	Bersama untuk input analog.

Tabel 4.2 Penjelasan untuk Terminal Input/Output Analog

Penjelasan terminal			
Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
<b>Komunikasi seri</b>			
61	-	-	Filter-RC terintegrasi untuk pelindung kabel untuk menyambung pelindung jika EMC mengalami masalah.
68 (+)	Pengaturan Port grup parameter 8-3* FC	-	Antarmuka RS485. Sebuah saklar kartu kontrol disediakan untuk resistensi terminasi.
69 (-)	Pengaturan Port grup parameter 8-3* FC	-	

Tabel 4.3 Penjelasan untuk Terminal Komunikasi Seri

Penjelasan terminal			
Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
<b>Relai</b>			
01, 02, 03	Parameter 5-40 Relai Fungsi [0]	[0] Tidak ada operasi	Output relai Bentuk C. Untuk voltase AC atau DC dan beban resistif atau induktif.
04, 05, 06	Parameter 5-40 Relai Fungsi [1]	[0] Tidak ada operasi	

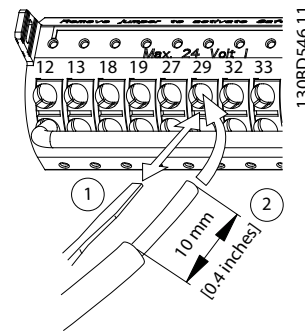
Tabel 4.4 Penjelasan Terminal Relai

**Terminal tambahan:**

- 2 output relai Bentuk C. Lokasi dari output tergantung pada konfigurasi konverter frekuensi.
- Terminal pada peralatan opsional terintegrasi. Lihat manual yang disediakan dengan opsi peralatan.

**4.8.2 Sambung ke Terminal Kontrol**

Konektor terminal kontrol dapat dicabut dari konverter frekuensi untuk memudahkan pemasangan, seperti terlihat dalam *Ilustrasi 4.26*.



Ilustrasi 4.26 Menyambung Kabel Kontrol

**CATATAN!**

Minimalkan interferensi dengan menggunakan kabel sependek mungkin dan memisahkannya dari kabel daya tinggi.

1. Buka kontak memasukkan obeng kecil ke slot di atas kontak kemudian dorong obeng sedikit ke atas.
2. Masukkan kabel kontrol telanjang ke kontak.
3. Lepas obeng untuk mengencangkan kabel kontrol ke kontak.
4. Pastikan kontak terpasang mantap dan tidak longgar. Kabel kontrol yang kendur dapat menjadi sumber masalah bagi peralatan atau menurunkan kinerja.

Lihat bab 8.5 Spesifikasi Kabel untuk ukuran kabel terminal kontrol dan bab 6 Contoh Pengaturan Aplikasi untuk sambungan kabel kontrol tipikal.

### 4.8.3 Mengaktifkan Operasi Motor (Terminal 27)

Dibutuhkan kabel jumper antara terminal 12 (atau 13) dan terminal 27 untuk mengoperasikan konverter menggunakan nilai pemrograman standar pabrik.

- Terminal input digital 27 dirancang untuk menerima perintah interlock eksternal 24 V DC.
- Jika tidak menggunakan perangkat interlock, hubungkan jumper antara terminal kontrol 12 (disarankan) atau terminal 13 ke terminal 27. Sambungan ini menyediakan sinyal 24 internal pada terminal 27.
- Saat baris status pada bagian bawah LCP terbaca *AUTO REMOTE COAST*, unit siap untuk dioperasikan tetapi tidak ada sinyal input pada terminal 27.
- Saat menghubungkan peralatan opsional instalasi pabrik ke terminal 27, jangan melepas kabel tersebut.

#### **CATATAN!**

Konverter frekuensi tidak dapat dioperasikan tanpa sinyal pada terminal 27, kecuali terminal 27 diprogram.

### 4.8.4 Memilih (Saklar) Sinyal Input Voltase/ Arus

Lewat terminal input analog 53 dan 54, pengaturan sinyal input ke voltase (0–10 V) atau arus (0/4–20 mA) dapat dilakukan.

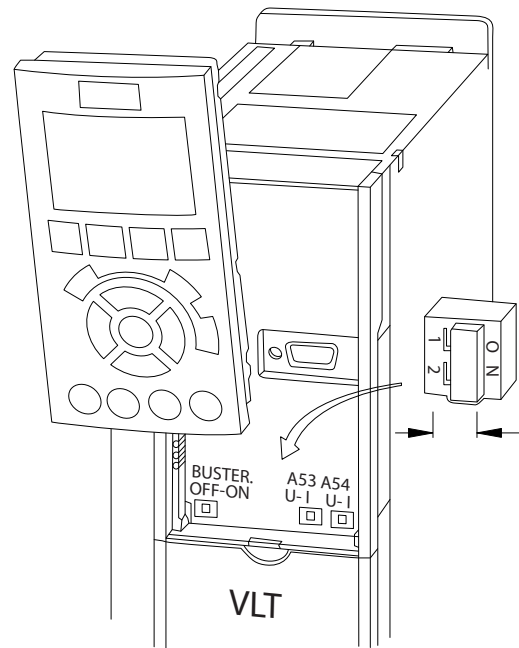
#### Pengaturan parameter standar:

- Terminal 53: Sinyal referensi kecepatan dalam simpal terbuka (lihat *parameter 16-61 Terminal 53 Pengaturan switch*).
- Terminal 54: Sinyal referensi kecepatan dalam simpal terbuka (lihat *parameter 16-63 Terminal 54 pengaturan switch*).

#### **CATATAN!**

Matikan daya ke konverter frekuensi sebelum mengubah posisi saklar.

1. Lepas LCP (panel kontrol lokal) (lihat *Ilustrasi 4.27*).
2. Lepas peralatan opsional apa pun yang menutupi saklar.
3. Atur saklar A53 dan A54 untuk memilih tipe sinyal. U memilih voltase, I memilih arus.



Ilustrasi 4.27 Lokasi Saklar Terminal 53 dan 54

### 4.8.5 Safe torque off (STO)

Untuk menjalankan STO, dibutuhkan tambahan kabel konverter frekuensi. Untuk informasi lebih lanjut, lihat *Panduan Operasi VLT® Frequency Converters Safe Torque Off*.

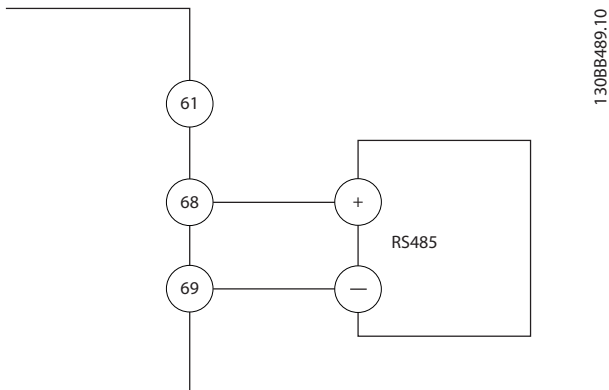
### 4.8.6 Mengonfigurasi Komunikasi Seri RS485

RS485 adalah antarmuka bus 2 kabel yang dapat digunakan dengan teknologi jaringan multi-drop, dan memiliki beberapa fitur berikut:

- Protokol komunikasi Danfoss FC atau Modbus RTU, yang terintegrasi ke konverter, dapat digunakan.
- Fungsi dapat diprogram dari jauh menggunakan perangkat lunak protokol dan koneksi RS485 atau dalam *grup parameter 8 -\*\* Komunikasi dan Opsi*:
- Memilih protokol komunikasi spesifik mengubah aneka pengaturan parameter standar sehingga cocok dengan spesifikasi protokol, untuk memperoleh parameter spesifik protokol.
- Kartu opsi untuk konverter tersedia untuk memperoleh protokol komunikasi lainnya. Lihat dokumentasi kartu opsi untuk petunjuk pemasangan dan pengoperasian.
- Sebuah saklar (BUS TER) disediakan pada kartu kontrol untuk resistensi terminasi bus. Lihat *Ilustrasi 4.27*.

Untuk menyiapkan komunikasi seri dasar, lakukan langkah-langkah berikut:

1. Hubungkan kabel komunikasi seri RS485 ke terminal (+) 68 dan (-)69.
  - 1a Gunakan kabel komunikasi seriang berpelindung (disarankan).
  - 1b Lihat *bab 4.3 Pembumi* untuk Pembumi yang benar.
2. Pilih pengaturan parameter berikut:
  - 2a Tipe protokol di *parameter 8-30 Protokol*.
  - 2b Alamat konverter di *parameter 8-31 Alamat*.
  - 2c Laju baud di *parameter 8-32 Baud Rate Port FC*.



Ilustrasi 4.28 Diagram Kabel Komunikasi Serial

## 4.9 Daftar Periksa Instalasi

Sebelum menyelesaikan pemasangan unit, periksa seluruh instalasi seperti dijelaskan dalam *Tabel 4.5*. Periksa dan tandai item setelah selesai.

Periksa	Keterangan	<input checked="" type="checkbox"/>
Peralatan tambahan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cari peralatan tambahan, saklar, pemutus, atau sekering input/pemutus rangkaian pada sisi daya input atau sisi output konverter frekuensi ke motor. Pastikan semua komponen ini siap untuk beroperasi pada kecepatan penuh.</li> <li>Periksa fungsi dan pemasangan sensor apa pun untuk umpan-balik ke konverter frekuensi.</li> <li>Lepas kapasitor koreksi faktor daya apa pun pada motor.</li> <li>Sesuaikan kapasitor koreksi faktor daya pada sisi sumber listrik dan pastikan komponen diinsulasi.</li> </ul>	
Perutean kabel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan sambungan motor dan kabel kontrol menggunakan kabel terpisah atau terlindung, atau berbentuk 3 konduit logam terpisah untuk mengisolasi interferensi frekuensi tinggi.</li> </ul>	
Kabel kontrol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa apakah ada kabel yang putus atau rusak dan koneksi longgar.</li> <li>Pastikan kabel kontrol terisolasi dari kabel daya tinggi untuk meminimalkan gangguan.</li> <li>Periksa sumber voltase sinyal, jika perlu.</li> </ul> <p>Penggunaan kabel berpelindung atau pasangan berpilin direkomendasikan. Pastikan pelindung diterminasi dengan benar.</p>	
Jarak pendinginan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan tersedia ruang yang cukup antara bagian atas dan bawah untuk mengalirkan udara pendingin, lihat <i>bab 3.3 Pemasangan</i>.</li> </ul>	
Kondisi lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan persyaratan kondisi lingkungan terpenuhi.</li> </ul>	
Sekering dan pemutus rangkaian	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa apakah sekering atau pemutus rangkaian bekerja dengan benar.</li> <li>Pastikan semua sekering terpasang dengan benar dan bekerja normal serta semua pemutus rangkaian (jika ada) dalam posisi terbuka.</li> </ul>	
Pembumi	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan sambungan pembumi cukup dan kedap serta bebas dari oksidasi.</li> <li>Jangan menggunakan konduit sebagai pembumi atau memasang panel belakang ke permukaan logam.</li> </ul>	
Kabel daya input dan output	<ul style="list-style-type: none"> <li>Periksa adakah sambungan yang longgar.</li> <li>Pastikan motor dan sumber listrik menggunakan konduit berbeda atau kabel berpelindung tersendiri.</li> </ul>	
Interior panel	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan bagian dalam unit bersih dari kotoran, serpihan logam, embun, dan karat.</li> <li>Pastikan unit dipasang pada permukaan logam tanpa cat.</li> </ul>	
Saklar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan semua pengaturan saklar dan pemutus sudah dalam posisi yang benar.</li> </ul>	
Getaran	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pastikan unit terpasang mantap, atau peredam kejutan sudah terpasang, jika perlu.</li> <li>Periksa apakah terjadi getaran berlebihan.</li> </ul>	

Tabel 4.5 Daftar Periksa Instalasi

### **⚠ KEWASPADAAN**

#### POTENSI BAHAYA JIKA TERJADI KEGAGALAN INTERNAL

Konverter frekuensi yang tidak ditutup dengan benar dapat mengakibatkan cedera badan.

- Sebelum mengalirkan daya, pastikan semua pelindung keamanan terpasang dan mantap.

## 5 Uji Coba

### 5.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk petunjuk keselamatan umum.

#### **PERINGATAN**

##### TEGANGAN TINGGI

Konverter frekuensi mengandung tegangan tinggi saat terhubung ke daya input dari sumber listrik AC. Pemasangan, penyalaan, dan perawatan konverter selain oleh teknisi yang cakap dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Pemasangan, penyalaan, dan perawatan konverter hanya boleh dilakukan oleh teknisi yang cakap.

Sebelum mengalirkan daya:

1. Pastikan tidak ada voltase pada terminal input L1 (91), L2 (92), and L3 (93), fasa-ke-fasa, dan fasa-ke-pembumi.
2. Pastikan tidak ada voltase pada terminal output 96 (U), 97 (V), and 98 (W), fasa-ke-fasa, dan fasa-ke-pembumi.
3. Pastikan kontinuitas motor dengan mengukur nilai  $\Omega$  pada U–V (96–97), V–W (97–98), dan W–U (98–96).
4. Pastikan konverter frekuensi dan motor sudah dibumikan dengan benar.
5. Periksa sambungan terminal pada konverter frekuensi apakah longgar.
6. Pastikan semua konektor kabel dikencangkan sempurna.
7. Pastikan daya input ke unit dalam posisi OFF dan dikunci. Jangan mengandalkan saklar pemutus konverter frekuensi untuk mengisolasi daya input.
8. Pastikan voltase pasokan sesuai dengan voltase konverter frekuensi dan motor.
9. Tutup pintu dengan benar.

### 5.2 Mengalirkan Daya

Alirkan daya ke konverter frekuensi dengan langkah-langkah berikut:

1. Pastikan voltase input diseimbangkan dalam 3%. Jika belum, koreksi ketidakseimbangan voltase input sebelum melanjutkan. Ulangi prosedur ini setelah koreksi voltase.
2. Pastikan sambungan kabel peralatan opsional, jika ada, cocok dengan penggunaan instalasi.
3. Pastikan semua perangkat operator dalam posisi OFF. Tutup semua pintu panel dan kencangkan semua pelindung.
4. Alirkan daya ke unit. JANGAN menyalakan konverter frekuensi sekarang. Untuk unit yang dilengkapi saklar pemutus, atur saklar pemutus ke posisi ON untuk mengalirkan daya ke konverter frekuensi.

### 5.3 Operasi Panel Kontrol Lokal

#### 5.3.1 Panel Kontrol Lokal

Panel kontrol lokal (LCP) adalah kombinasi tampilan dan papan tik pada bagian depan unit.

LCP mempunyai beberapa fungsi pengguna:

- Mulai, berhenti, dan kontrol kecepatan saat dalam kontrol lokal.
- Menampilkan data operasional, status, peringatan dan perhatian.
- Memprogram fungsi konverter frekuensi.
- Reset konverter frekuensi secara manual setelah kesalahan saat reset otomatis tidak aktif.

LCP numerik (NLCP) opsional juga tersedia. Cara kerja NLCP hampir sama dengan LCP. Lihat *panduan pemrograman* produk terkait untuk informasi lengkap cara menggunakan NLCP.

#### **CATATAN!**

Untuk uji coba lewat PC, instal Perangkat Lunak Persiapan MCT 10. Perangkat lunak ini tersedia untuk diunduh (versi dasar) atau pemesanan (versi lanjut, nomor pemesanan 130B1000). Untuk informasi lain dan unduhan, lihat [drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/](http://drives.danfoss.com/downloads/pc-tools/).



### 5.3.2 Pesan Penyalaan

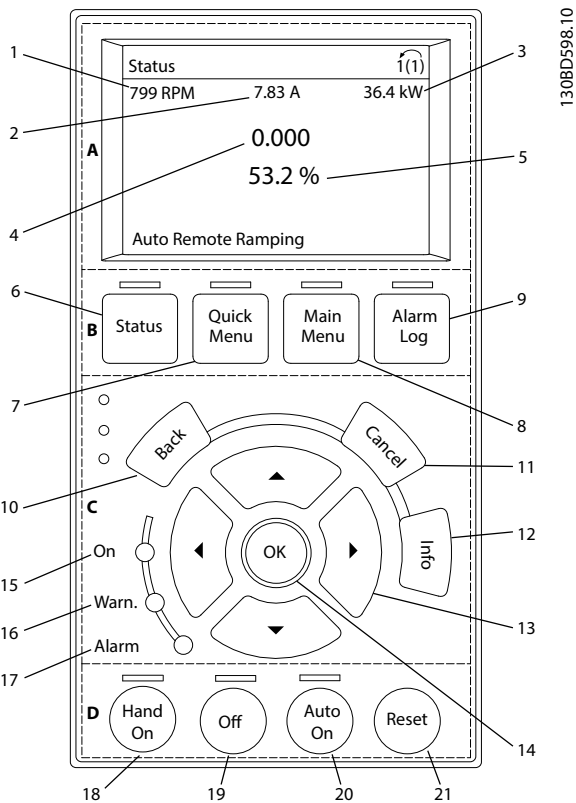
**CATATAN!**

Selama penyalaan, LCP menampilkan pesan *INISIALISASI*. Setelah pesan ini hilang, konverter frekuensi siap dioperasikan. Menambah atau mengurangi opsi dapat memperpanjang lamanya penyalaan.

### 5.3.3 Tata letak LCP

LCP dibagi dalam 4 grup fungsi (lihat *Ilustrasi 5.1*).

- A. Area tampilan
- B. Tombol menu tampilan.
- C. Tombol navigasi dan lampu indikator (LEDs).
- E. Tombol operasi dan reset



Ilustrasi 5.1 Panel Kontrol Lokal (LCP)

#### A. Area tampilan

Area tampilan menyala saat konverter frekuensi menerima daya dari voltase sumber listrik, terminal bus DC atau catu daya eksternal 24 V.

Informasi yang ditampilkan pada LCP dapat dikustomisasi untuk aplikasi pengguna. Pilih opsi di *Quick Menu Q3-13 Pengaturan Tampilan*.

Tampilan	Nomor parameter	Pengaturan standar
1	0-20	Kecepatan [RPM]
2	0-21	Arus Motor
3	0-22	Daya [kW]
4	0-23	Frekuensi
5	0-24	Referensi [%]

Tabel 5.1 Legenda *Ilustrasi 5.1*, Area Tampilan

#### B. Tombol menu tampilan

Tombol menu digunakan untuk mengakses menu pengaturan parameter, beralih mode tampilan status selama operasi normal, dan melihat data log masalah.

	Tombol	Fungsi
6	Status	Menampilkan informasi pengoperasian.
7	Menu Cepat	Membolehkan akses ke parameter untuk petunjuk pengaturan awal dan berbagai petunjuk aplikasi terperinci.
8	Menu Utama	Membolehkan akses ke semua parameter pemrograman.
9	Log Alarm	Menampilkan daftar peringatan terkini, 10 alarm terakhir, serta log perawatan.

Tabel 5.2 Legenda *Ilustrasi 5.1*, Tombol Menu Tampilan

#### C. Tombol navigasi dan lampu indikator (LEDs)

Tombol navigasi digunakan untuk fungsi program dan menggerakkan kursor tampilan. Tombol navigasi juga menyediakan kontrol kecepatan pada operasi (manual) lokal. Di area ini, juga terdapat 3 lampu indikator status konverter frekuensi.

	Tombol	Fungsi
10	Kembali	Kembali pada langkah atau daftar sebelumnya di struktur menu.
11	Batal	Membatalkan perubahan atau perintah terakhir selama modus tampilan tidak berubah.
12	Info	Tekan untuk melihat penjelasan untuk fungsi yang sedang ditampilkan.
13	Tombol navigasi	Gunakan 4 tombolnavigasi untuk beralih antar item di dalam menu.
14	OK	Gunakan untuk mengakses grup parameter atau mengaktifkan pilihan.

Tabel 5.3 Legenda *Ilustrasi 5.1*, Tombol Navigasi

	Indikator	LED	Fungsi
15	Menyala	Hijau	LAMPU LED menyala saat konverter frekuensi menerima daya dari voltase sumber listrik, terminal bus DC atau catu daya eksternal 24.
16	Peringatan	Kuning	Jika terjadi kondisi yang menimbulkan peringatan, LED PERINGATAN kuning akan menyala dan teks berisi penjelasan masalah muncul pada area tampilan.
17	Alarm	Merah	Kondisi bermasalah menyebabkan LED alarm merah berkedip dan menampilkan teks alarm.

Tabel 5.4 Legenda *Ilustrasi 5.1*, Lampu Indikator (LED)

#### D. Tombol operasi dan reset

Tombol pengoperasian berada di dasar LCP.

	Tombol	Fungsi
18	Penyalan Manual	Memulai konverter frekuensi pada kontrol lokal. <ul style="list-style-type: none"> <li>Sinyal berhenti eksternal oleh input kontrol atau komunikasi serial membatalkan penyalan manual lokal.</li> </ul>
19	Mati	Mematikan motor tetapi tidak memutus daya ke konverter frekuensi.
20	Penyalan otomatis	Jalankan sistem dalam mode pengoperasian jarak jauh. <ul style="list-style-type: none"> <li>Merespon perintah eksternal untuk mulai dari terminal kontrol atau komunikasi seri.</li> </ul>
21	Reset	Mereset konverter frekuensi secara manual setelah masalah teratasi.

Tabel 5.5 Legenda *Ilustrasi 5.1*, Tombol Operasi dan Reset

### CATATAN!

Kontras tampilan dapat disesuaikan dengan menekan tombol [Status] dan [▲]/[▼].

#### 5.3.4 Pengaturan Parameter

Untuk memilih pemrograman yang tepat untuk aplikasi tertentu dibutuhkan pengaturan beberapa parameter terkait. Rincian parameter dapat dilihat di *bab 9.2 Struktur Menu Parameter*.

Data pemrograman disimpan secara internal pada konverter frekuensi.

- Untuk membuat cadangan, unggah data ke LCP.
- Untuk mengunduh data ke konverter frekuensi lain, hubungkan LCP ke unit tersebut lalu unduh pengaturan tersimpan.
- Mengembalikan pengaturan standar pabrik tidak mengubah data yang disimpan di memori LCP.

#### 5.3.5 Mengunggah/Mengunduh Data ke/dari LCP

1. Tekan [Off] untuk mematikan motor sebelum mengunggah atau mengunduh data.
2. Tekan [Main Menu], *parameter 0-50 Copy LCP* dan tekan [OK].
3. Pilih [1] *Semua ke LCP* untuk mengunggah data ke LCP, atau [2] *Semua dari LCP* untuk mengunduh data dari LCP.
4. Tekan [OK]. Bilah kemajuan menampilkan perkembangan pengunggahan atau pengunduhan.
5. Tekan [Hand On] atau [Auto On] untuk kembali ke pengoperasian normal.

#### 5.3.6 Mengubah Pengaturan Parameter

Pengaturan Parameter dapat diakses dan diubah dari *Menu Cepat* atau dari *Menu Utama*. *Menu Cepat* hanya memberikan akses ke sejumlah parameter tertentu.

1. Tekan [Quick Menu] atau [Main Menu] pada LCP.
2. Tekan [▲] [▼] untuk menjelajahi grup parameter.
3. Tekan [OK] untuk pilih grup parameter.
4. Tekan [▲] [▼] untuk menjelajahi grup parameter.
5. Tekan [OK] untuk memilih grup parameter.
6. Tekan [▲] [▼] untuk mengubah nilai pengaturan parameter.
7. Tekan [◀] [▶] untuk beralih digit saat parameter desimal dalam status pengeditan.
8. Tekan [OK] untuk menerima perubahan.
9. Tekan [Back] (Kembali) dua kali untuk masuk *Status*, atau tekan [Main Menu] sekali untuk masuk *Menu utama*.

#### Melihat perubahan

*Menu Cepat Q5 - Perubahan yang Dibuat* menampilkan semua parameter yang diubah dari pengaturan standar.

- Daftar hanya menampilkan parameter yang telah diubah pada pengaturan edit yang ada.
- Parameter yang telah di-reset ke nilai standar tidak dimasukkan dalam daftar.
- Pesan *Kosong* menunjukkan tidak ada perubahan terhadap parameter.

### 5.3.7 Mengembalikan Pengaturan Standar

#### **CATATAN!**

Risiko kehilangan data pemrograman, motor, pelokalan, dan catatan monitoring jika pengaturan dikembalikan ke standar. Untuk membuat cadangan, unggah data ke LCP sebelum inisialisasi.

Pengaturan parameter standar dapat dipulihkan dengan menginisialisasi konverter frekuensi. Inisialisasi dapat dilakukan lewat *parameter 14-22 Modus Operasi* (direkomendasikan) atau secara manual.

- Inisialisasi dengan *parameter 14-22 Modus Operasi* tidak mereset pengaturan konverter frekuensi, misalnya jam pengoperasian, pemilihan komunikasi seri, pengaturan menu pribadi, log alarm, dan fungsi pemantauan lainnya.
- Inisialisasi manual menghapus semua data motor, pemrograman, pelokalan, dan pemantauan serta mengembalikan pengaturan standar pabrik.

#### Saran prosedur inisialisasi via *parameter 14-22 Modus Operasi*

1. Tekan [Main Menu] dua kali untuk mengakses parameter.
2. Gulung ke *parameter 14-22 Modus Operasi* dan tekan [OK].
3. Gulung [2] *Inisialisasi* dan tekan [OK].
4. Matikan daya ke unit dan tunggu sampai layar mati.
5. Alirkan daya ke unit.

Pengaturan parameter standar dipulihkan selama penyalaan. Pemulihan perlu waktu agak lama dari biasanya.

1. *Alarm 80, Konverter diinisialisasi* muncul.
2. Tekan [Reset] untuk kembali ke pengoperasian normal.

#### Prosedur inisialisasi manual

1. Matikan daya ke unit dan tunggu sampai layar mati.
2. Tekan dan tahan [Status], [Main Menu], dan [OK] secara bersamaan sambil mengalirkan daya ke unit. Tekan tombol-tombol tersebut selama sekitar 5 d, atau sampai terdengar bunyi klik dan kipas berputar.

Pengaturan parameter standar pabrik dipulihkan selama penyalaan. Pemulihan perlu waktu agak lama dari biasanya.

Inisialisasi manual tidak mereset informasi konverter frekuensi berikut:

- *Parameter 15-00 Jam Pengoperasian*
- *Parameter 15-03 Penyalaan*

- *Parameter 15-04 Kelebihan Suhu*
- *Parameter 15-05 Keleb. Tegangan*

## 5.4 Pemrograman Dasar

### 5.4.1 Uji coba dengan SmartStart

Wizard SmartStart mengaktifkan konfigurasi cepat parameter motor dan aplikasi dasar.

- SmartStart menyala secara otomatis saat penyalaan pertama atau setelah inisialisasi konverter frekuensi.
- Ikuti petunjuk pada layar untuk menyelesaikan pengujian konverter frekuensi. Selalu aktifkan SmartStart kembali dengan memilih *Menu cepat Q4 - SmartStart*.
- Untuk uji coba tanpa menggunakan wizard SmartStart, lihat *bab 5.4.2 Uji coba lewat [Main Menu]* (Menu Utama) atau *panduan pemrograman*.

#### **CATATAN!**

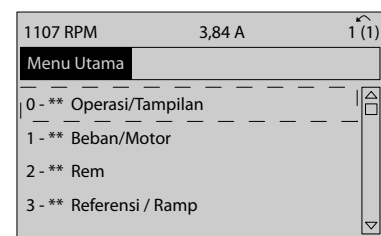
Data Motor diperlukan untuk pengaturan SmartStart. Data yang diperlukan biasanya ada di pelat nama motor.

### 5.4.2 Uji coba lewat [Main Menu] (Menu Utama)

Pengaturan parameter yang direkomendasikan adalah untuk tujuan penyalaan pertama dan pemeriksaan. Pengaturan aplikasi dapat berbeda.

Masukkan data dengan daya AKTIF, tetapi sebelum mengoperasikan konverter frekuensi.

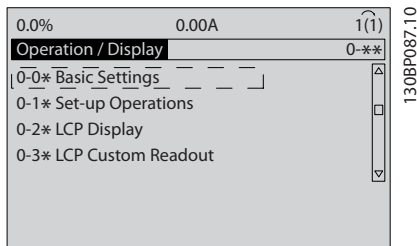
1. Tekan [Main Menu] (Menu Utama) pada LCP.
2. Tekan tombol navigasi untuk menggulung ke grup parameter *0-\*\* Operasi/Tampilan* dan tekan [OK].



Ilustrasi 5.2 Menu Utama

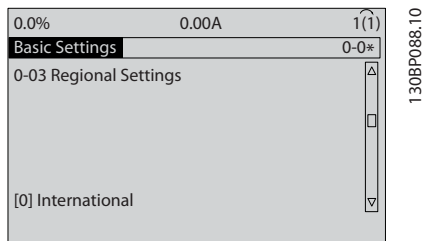
1308P066.10

3. Tekan tombol navigasi untuk menggulung ke grup parameter 0-0\* Pengaturan Dasar dan tekan [OK].



Ilustrasi 5.3 Operasi/Tampilan

4. Tekan tombol navigasi untuk menggulung ke parameter 0-03 Pengaturan Wilayah dan tekan [OK].



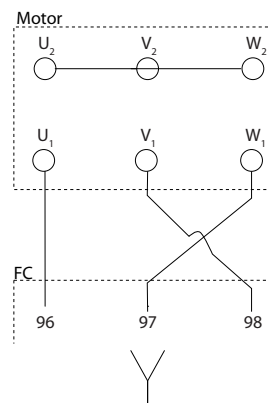
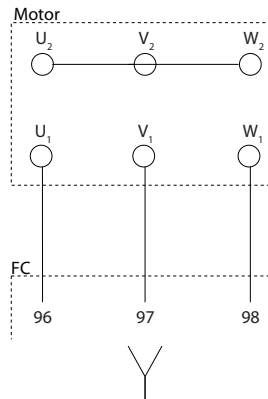
Ilustrasi 5.4 Pengaturan Dasar

5. Tekan tombol navigasi untuk memilih [0] Internasional atau [1] Amerika Utara dan tekan [OK]. (Pemilihan ini mengubah pengaturan standar untuk beberapa parameter dasar).
6. Tekan [Main Menu] (Menu Utama) pada LCP.
7. Tekan tombol navigasi untuk menggulung ke parameter 0-01 Bahasa.
8. Pilih bahasa dan tekan [OK].
9. Bila ada kabel jumper di antara terminal kontrol 12 dan 27, jangan ubah pengaturan pabrik pada parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital. Jika tidak ada, pilih [0] Tidak ada Operasi di parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital.
10. Buat pengaturan spesifik aplikasi dalam parameter berikut:
  - 10a Parameter 3-02 Referensi Minimum.
  - 10b Parameter 3-03 Referensi Maksimum.
  - 10c Parameter 3-41 Waktu tanjakan Ramp 1.
  - 10d Parameter 3-42 Waktu Turunan Ramp 1.
  - 10e Parameter 3-13 Situs Referensi. Terhubung ke Jarak Jauh Lokal Manual/Otomatis

## 5.5 Memeriksa Rotasi Motor

Arah rotasi dapat diubah dengan mengaktifkan 2 fasa di kabel motor atau dengan mengubah pengaturan parameter 4-10 Arah Kecepatan Motor.

- Terminal U/T1/96 tersambung ke fasa U.
- Terminal V/T2/97 tersambung ke fasa V.
- Terminal W/T3/98 tersambung ke fasa W.



Ilustrasi 5.5 Kabel untuk Mengubah Arah Motor

Periksa rotasi motor menggunakan parameter 1-28 Periksa Rotasi Motor dan ikuti langkah-langkah yang ditampilkan pada layar.

## 5.6 Uji Kontrol Lokal

1. Tekan [Penyalan Manual] untuk mengirim perintah mulai lokal ke konverter frekuensi.
2. Tekan [▲] untuk mengakselerasi konverter frekuensi ke kecepatan penuh. Menggerakkan kursor di sebelah kiri titik desimal mengubah input lebih cepat.
3. Perhatikan apa terjadi masalah akselerasi.
4. Tekan [Off]. Perhatikan apa terjadi masalah deselerasi.

Jika muncul masalah akselerasi atau deselerasi, lihat *bab 7.7 Pemecahan masalah*. Lihat *bab 7.6 Daftar Peringatan dan Alarm* untuk mereset konverter frekuensi setelah masalah teratasi.

## 5.7 Penyalaan Sistem

Prosedur pada bagian ini mengharuskan penyelesaian pemrograman sambungan dan aplikasi rancangan pengguna. Sebaiknya laksanakan prosedur berikut setelah aplikasi selesai disiapkan.

1. Tekan [Auto On]
2. Terapkan perintah jalankan eksternal.
3. Sesuaikan referensi kecepatan pada seluruh rentang kecepatan.
4. Hentikan perintah jalankan eksternal.
5. Periksa level bunyi dan getaran motor untuk memastikan sistem bekerja semestinya.

Jika muncul peringatan atau alarm, lihat *bab 7.6 Daftar Peringatan dan Alarm*.

## 6 Contoh Pengaturan Aplikasi

### 6.1 Pendahuluan

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

- Pengaturan parameter adalah nilai standar regional kecuali dinyatakan lain (dipilih di parameter 0-03 Pengaturan Wilayah).
- Parameter yang berhubungan dengan terminal dan pengaturannya ditampilkan di sebelah gambar.
- Jika pengaturan saklar untuk terminal A53 atau A54 dibutuhkan, pengaturan ini juga ditampilkan.

#### **CATATAN!**

Saat fitur STO opsional digunakan, dibutuhkan kabel jumper antara terminal 12 (atau 13) dan terminal 37 untuk mengoperasikan konverter frekuensi menggunakan nilai pemrograman standar pabrik.

### 6.2 Contoh Aplikasi

#### 6.2.1 Adaptasi Motor Otomatis (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	Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital	[2]* Coast inverse
COM 20		
D IN 27		
D IN 29	* = Nilai standar	
D IN 32	<b>Catatan/komentar:</b> Grup parameter 1-2* Data Motor harus diatur menurut motor. D DI 37 adalah sebuah opsi.	
D IN 33		
D IN 37		
+10 V 50		
A IN 53		
A IN 54		
COM 55		
A OUT 42		
COM 39		

Tabel 6.1 AMA dengan T27 Tersambung

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	Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital	[0] Tidak ada operasi
COM 20		
D IN 27		
D IN 29	* = Nilai standar	
D IN 32	<b>Catatan/komentar:</b> Grup parameter 1-2* Data Motor harus diatur menurut motor. D DI 37 adalah sebuah opsi.	
D IN 33		
D IN 37		
+10 V 50		
A IN 53		
A IN 54		
COM 55		
A OUT 42		
COM 39		

Tabel 6.2 AMA tanpa T27 Tersambung

#### 6.2.2 Kecepatan

FC	Parameter	
	Fungsi	P'aturan
+10 V 50	Parameter 6-10 Terminal 53 Tegangan Rendah	0.07 V*
A IN 53		
A IN 54		
COM 55	Parameter 6-11 Terminal 53 Tegangan Tinggi	10 V*
A OUT 42		
COM 39		
U - I	Parameter 6-14 Terminal 53 Ref Rdh/Nilai Ump- Balik	0 Hz
A53		
	Parameter 6-15 Terminal 53 Ref Tinggi/Nilai Ump-Balik	50 Hz
	* = Nilai standar	
	<b>Catatan/komentar:</b> D DI 37 adalah sebuah opsi.	

Tabel 6.3 Referensi Kecepatan Analog (Voltase)

FC	Parameter	
	Fungsi	P'aturan
	Parameter 6-12 Terminal 53 Arus Rendah	4 mA*
	Parameter 6-13 Terminal 54 Arus Tinggi	20 mA*
	Parameter 6-14 Terminal 53 Ref Rdh/Nilai Ump-Balik	0 Hz
	Parameter 6-15 Terminal 53 Ref Tinggi/Nilai Ump-Balik	50 Hz
	* = Nilai standar	
<b>Catatan/komentar:</b> D DI 37 adalah sebuah opsi.		

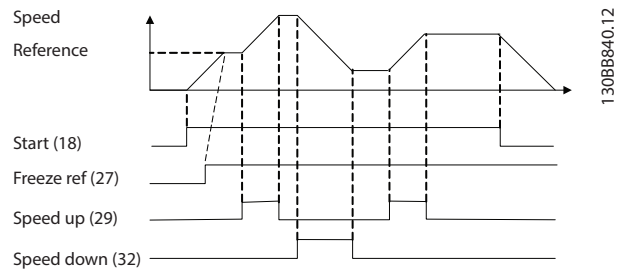
Tabel 6.4 Referensi Kecepatan Analog (Arus)

FC	Parameter	
	Fungsi	P'aturan
	Parameter 6-10 Terminal 53 Tegangan Rendah	0.07 V*
	Parameter 6-11 Terminal 53 Tegangan Tinggi	10 V*
	Parameter 6-14 Terminal 53 Ref Rdh/Nilai Ump-Balik	0 Hz
	Parameter 6-15 Terminal 53 Ref Tinggi/Nilai Ump-Balik	1500 Hz
	* = Nilai standar	
<b>Catatan/komentar:</b> D DI 37 adalah sebuah opsi.		

Tabel 6.5 Referensi Kecepatan (Menggunakan Potensiometer Manual)

FC	Parameter	
	Fungsi	P'aturan
	Parameter 5-10 Terminal 18 Input Digital	[8]* Start
	Parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital	[19] Referensi Berhenti
	Parameter 5-13 Terminal 29 Input Digital	[21] Menaikkan Kecepatan
	Parameter 5-14 Terminal 32 Input Digital	[22] Menurunkan Kecepatan
	* = Nilai standar	
<b>Catatan/komentar:</b> D DI 37 adalah sebuah opsi.		

Tabel 6.6 Akselerasi/Deselerasi

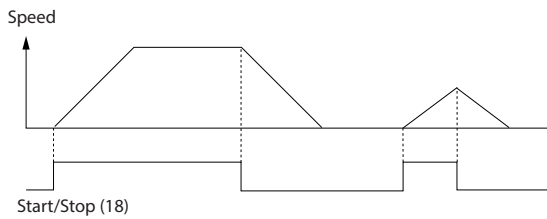


Ilustrasi 6.1 Akselerasi/Deselerasi

6.2.3 Mulai/Berhenti

		Parameter	
FC		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 5-10	[8]* Start Terminal 18 Input Digital
+24 V	13	Parameter 5-12	[0] Tidak ada operasi Terminal 27 Input Digital
D IN	18	Parameter 5-19	[1] Alarm Berhenti Aman Terminal 37 Berhenti Aman
D IN	19	* = Nilai standar	
COM	20	<b>Catatan/komentar:</b> Apabila parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital diatur ke [0] Tidak ada Operasi, kabel jumper ke terminal 27 tidak diperlukan. D DI 37 adalah sebuah opsi.	
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

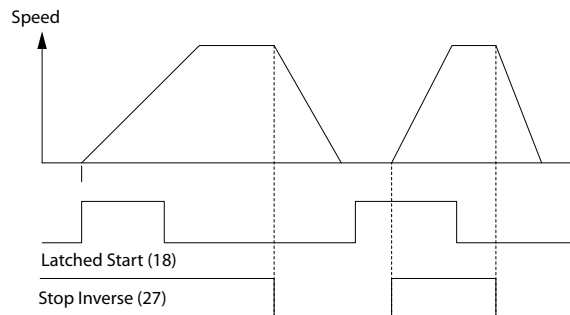
Tabel 6.7 Perintah Mulai/Berhenti dengan STO



Ilustrasi 6.2 Perintah Mulai/Berhenti dengan STO

		Parameter	
FC		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 5-10	[9] Start Terminal 18 Input Digital
+24 V	13	Parameter 5-12	[6] Stop Inverse Terminal 27 Input Digital
D IN	18	* = Nilai standar	
D IN	19	<b>Catatan/komentar:</b> Apabila parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital diatur ke [0] Tidak ada Operasi, kabel jumper ke terminal 27 tidak diperlukan. D DI 37 adalah sebuah opsi.	
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		

Tabel 6.8 Pulsa Mulai/Berhenti



Ilustrasi 6.3 Start Terkunci/Stop Inverse



		Parameter	
FC		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 5-10	[8] Start
+24 V	13	Terminal 18	
D IN	18	Input Digital	
D IN	19	Parameter 5-11	[10]* Reversi
COM	20	Terminal 19	
D IN	27	Input Digital	
D IN	29		
D IN	32	Parameter 5-12	[0] Tidak ada operasi
D IN	33	Terminal 27	
		Input Digital	
+10 V	50	Parameter 5-14	[16] Preset ref bit 0
A IN	53	Terminal 32	
A IN	54	Input Digital	
COM	55	Parameter 5-15	[17] Preset ref bit 1
A OUT	42	Terminal 33	
COM	39	Input Digital	
		Parameter 3-10	Referensi preset
		Preset ref. 0	25%
		Preset ref. 1	50%
		Preset ref. 2	75%
		Preset ref. 3	100%
		* = Nilai standar	
		Catatan/komentar:	D DI 37 adalah sebuah opsi.

Tabel 6.9 Mulai/Berhenti dengan Mundur dan 4 Kecepatan Preset

### 6.2.4 Reset Alarm Eksternal

		Parameter	
FC		Fungsi	P'aturan
+24 V	12	Parameter 5-11	[1] Reset
+24 V	13	Terminal 19	
D IN	18	Input Digital	
D IN	19		
COM	20		
D IN	27		
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		* = Nilai standar	
		Catatan/komentar:	D DI 37 adalah sebuah opsi.

Tabel 6.10 Reset Alarm Eksternal

6.2.5 RS485

		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
		Parameter 8-30 Protokol	FC*
		Parameter 8-31 Alamat	1*
		Parameter 8-32 Baud Rate Port FC	9600*
		* = Nilai standar	
		<b>Catatan/komentar:</b> Pilih protokol, alamat, dan laju baud dalam parameter-parameter ini. D DI 37 adalah sebuah opsi.	

Tabel 6.11 Koneksi Jaringan RS485

6.2.6 Termistor Motor

**PERINGATAN**

**INSULASI TERMISTOR**

Risiko cedera badan atau kerusakan peralatan.

- Untuk memenuhi persyaratan insulasi PELV, gunakan termistor dengan insulasi berpenguat atau ganda saja.

		Parameter	
		Fungsi	P'aturan
		Parameter 1-90 Proteksi pd termal motor	[2] Termistor anjlok
		Parameter 1-93 Sumber Thermistor	[1] Input analog 53
		* = Nilai standar	
		<b>Catatan/komentar:</b> Apabila hanya menginginkan peringatan, atur parameter parameter 1-90 Proteksi pd termal motor ke [1] Peringatan termistor. D DI 37 adalah sebuah opsi.	

Tabel 6.12 Termistor Motor

## 7 Pemeliharaan, Diagnostik, dan Pemecahan Masalah

### 7.1 Pendahuluan

Bab ini berisi:

- Panduan perawatan dan servis.
- Pesan Status
- Peringatan dan alarm.
- Pemecahan masalah dasar.

### 7.2 Perawatan dan Servis

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, rujuk ke [www.danfoss.com/contact/sales\\_and\\_services/](http://www.danfoss.com/contact/sales_and_services/).

#### **PERINGATAN**

##### **START TIDAK DISENGAJA**

Saat konverter frekuensi terhubung ke sumber listrik AC, catu daya DC, atau pembagi beban, motor dapat menyala kapan saja. Start tanpa sengaja selama pemrograman, servis, atau perbaikan dapat mengakibatkan kematian, cedera serius atau kerusakan harta benda. Motor dapat dinyalakan dengan saklar eksternal, perintah fieldbus, sinyal referensi input dari LCP atau LOP, lewat operasi jarak jauh menggunakan Perangkat Lunak Persiapan MCT 10, atau setelah gangguan teratasi.

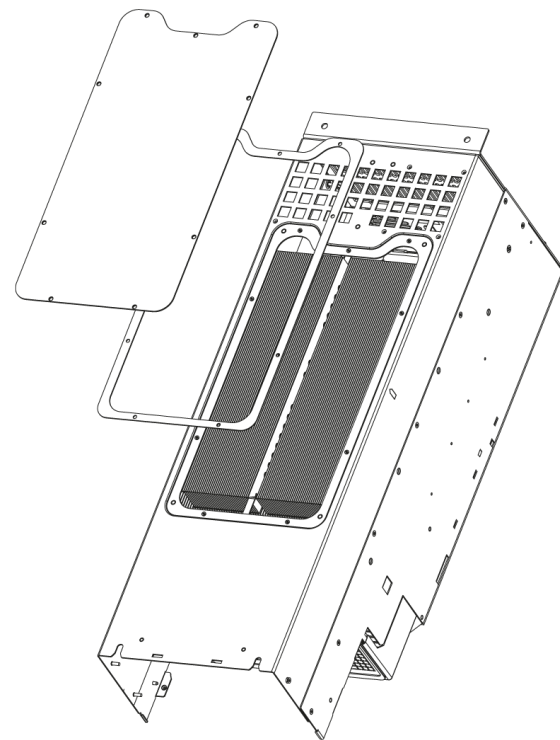
Untuk mencegah motor menyala tanpa sengaja:

- Tekan [Off/Reset] pada LCP sebelum memprogram parameter.
- Matikan daya dari sumber listrik ke konverter frekuensi terlebih dahulu.
- Sambung kabel dan rakit konverter frekuensi, motor, dan peralatan apa pun yang terhubung ke konverter frekuensi secara sempurna sebelum menghubungkan konverter ke sumber listrik AC, catu daya DC, atau pembagi beban.

### 7.3 Panel Akses Unit Pendingin

#### 7.3.1 Melepas Panel Akses Unit Pendingin

Panel frekuensi dilengkapi panel akses opsional untuk mengakses unit pendingin.



130BD430.10

7

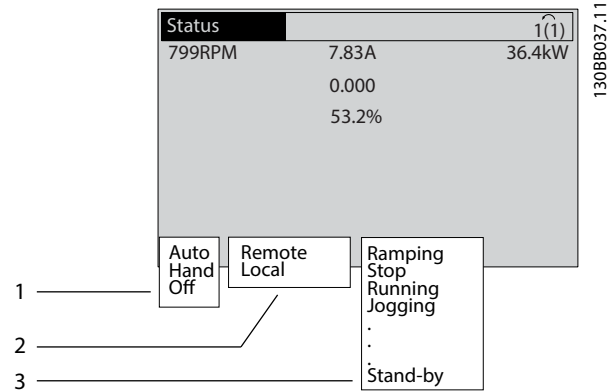
Ilustrasi 7.1 Panel Akses Unit Pendingin

1. Jangan mengoperasikan konverter frekuensi saat melepas panel akses unit pendingin.
2. Untuk konverter frekuensi yang dipasang di dinding, atau bagian belakangnya tidak dapat diakses, ubah posisinya untuk mempermudah akses.
3. Lepas sekrup (3 mm (0,12 in) heks internal) yang menghubungkan panel akses di belakang penutup. Tersedia 5 atau 9 sekrup tergantung ukuran konverter frekuensi.

Pasang kembali dengan urutan terbalik kemudian kencangkan sekrup menurut *bab 8.8 Torsi Pengencangan Sambungan*.

### 7.4 Pesan Status

Saat konverter dalam mode status, pesan status muncul secara otomatis pada baris bawah tampilan (lihat *Ilustrasi 7.2*).



1	Modus Operasi (lihat Tabel 7.1)
2	Situs referensi (lihat Tabel 7.2)
3	Status Operasi (lihat Tabel 7.3)

Ilustrasi 7.2 Tampilan Status

Tabel 7.1 ke Tabel 7.3 menjelaskan arti pesan status yang ditampilkan.

Mati	Konverter frekuensi tidak bereaksi terhadap sinyal kontrol apa pun sampai [Auto On] atau [Hand On] ditekan.
Penyalan otomatis	Konverter frekuensi dikendalikan dari terminal kontrol dan/atau komunikasi seri.
Penyalan Manual	Gunakan tombol navigasi pada LCP untuk mengontrol konverter. Perintah berhenti, reset, balik, rem DC, dan sinyal lain yang dikirim ke terminal kontrol mengalahkan kontrol lokal.

Tabel 7.1 Modus Operasi

Jarak Jauh	Referensi kecepatan diberikan dari sinyal eksternal, komunikasi serial, atau referensi praatur internal.
Lokal	Konverter frekuensi menggunakan kontrol [Hand On] atau nilai referensi dari LCP.

Tabel 7.2 Situs Referensi

Rem AC	Parameter 2-16 Arus Maks. rem AC dipilih di parameter 2-10 Fungsi Brake. Rem AC menambah kekuatan magnet motor untuk menurunkan kecepatan secara terkontrol.
AMA selesai OK	Adaptasi Motor Otomatis (AMA) berhasil dilaksanakan.

AMA siap	AMA siap dimulai. Tekan [Hand On] untuk mulai.
AMA berjalan	AMA sedang berlangsung.
Pengereman	Unit pengereman sedang beroperasi. Energi generatif diserap oleh resistor rem.
Pengereman maks.	Unit pengereman sedang beroperasi. Batas daya untuk resistor rem yang ditentukan di parameter 2-12 Batas Daya Brake (kW) telah tercapai.
Coast	<ul style="list-style-type: none"> <li>Coast inverse dipilih sebagai salah satu fungsi untuk input digital (grup parameter 5-1* Input Digital). Terminal terkait tidak tersambung.</li> <li>Coast diaktifkan lewat komunikasi seri.</li> </ul>
Deselerasi terkontrol	<p>[1] Deselerasi terkontrol dipilih dalam parameter 14-10 Kegagalan hantaran listrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Voltase sumber listrik kurang dari nilai yang ditetapkan dalam parameter 14-11 Tegangan Hantaran Listrik pada Masalah Hantaran Listrik karena sumber listrik bermasalah.</li> <li>Konverter frekuensi mengurangi kecepatan motor menggunakan deselerasi terkontrol.</li> </ul>
Arus Tinggi	Arus output konverter frekuensi lebih tinggi dari batas yang ditentukan dalam parameter 4-51 Arus Peringatan Tinggi.
Arus Rendah	Arus output konverter frekuensi lebih rendah dari batas yang ditentukan dalam parameter 4-52 Kecepatan Peringatan Rendah.
DC Hold	[1] DC hold dipilih dalam parameter 1-80 Fungsi saat Stop dan perintah berhenti aktif. Motor ditahan dengan arus DC yang ditetapkan dalam parameter 2-00 Arus Penahan DC/Prapanas.
DC Stop	<p>Motor ditahan dengan arus DC yang ditetapkan dalam (parameter 2-01 Arus Brake DC) selama jangka waktu tertentu (parameter 2-02 Waktu Pengereman DC).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Kecepatan aktivasi pengereman DC tercapai dalam parameter 2-03 Kecepatan Penyalan Rem DC [RPM], dan perintah berhenti aktif.</li> <li>Rem DC (inversi) dipilih sebagai salah satu fungsi untuk input digital (grup parameter 5-1* Input Digital). Terminal terkait tidak aktif.</li> <li>Rem DC diaktifkan via komunikasi seri.</li> </ul>
Umpa balik tinggi	Jumlah semua umpa balik aktif melebihi batas umpa balik yang ditetapkan dalam parameter 4-57 Peringatan Umpa Balik Tinggi.
Umpa balik rendah	Jumlah semua umpa balik aktif di bawah batas umpa balik yang ditetapkan dalam parameter 4-56 Peringatan Umpa Balik Rendah.

Tahan output	Referensi jarak jauh, yang menahan kecepatan sekarang, aktif. <ul style="list-style-type: none"> <li>Tahan output dipilih sebagai salah satu fungsi untuk input digital (<i>grup parameter 5-1* Input Digital</i>). Terminal terkait aktif. Kontrol kecepatan hanya dapat dilakukan dengan menambah dan mengurangi fungsi terminal.</li> <li>Tahan kecepatan diaktifkan via komunikasi seri.</li> </ul>
Permintaan tahan output	Perintah tahan output telah diberikan, tapi motor tetap berhenti sampai sinyal izin berjalan diterima.
Tahan ref.	Tahan referensi dipilih sebagai salah satu fungsi untuk input digital ( <i>grup parameter 5-1* Input Digital</i> ). Terminal terkait aktif. Konverter frekuensi menyimpan referensi aktual. Referensi sekarang hanya dapat diubah dengan menambah dan mengurangi kecepatan fungsi terminal.
Permintaan jog	Perintah jog sudah diberikan, tetapi motor tetap berhenti sampai sinyal izin berjalan diterima lewat input digital.
Jogging	Motor berjalan seperti sudah diprogram dalam <i>parameter 3-19 Kecepatan Jog [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Jog dipilih sebagai salah satu fungsi untuk input digital (<i>grup parameter 5-1* Input Digital</i>). Terminal terkait (misalnya terminal 29) aktif.</li> <li>Fungsi jog diaktifkan via komunikasi seri.</li> <li>Fungsi jog dipilih sebagai salah satu reaksi untuk fungsi monitoring (misalnya, Tidak ada sinyal). Fungsi monitoring aktif.</li> </ul>
Pemeriksaan motor	Dalam <i>parameter 1-80 Fungsi saat Stop, [2] Pemeriksaan motor</i> dipilih. Perintah berhenti aktif. Untuk memastikan motor tersambung ke konverter frekuensi, arus uji permanen dialirkan ke motor.
Kontrol OVC	Kontrol kelebihan voltase diaktifkan dalam <i>parameter 2-17 Pengontrol tegangan berlebih, [2] Diaktifkan</i> . Motor yang tersambung mengalirkan energi generatif ke konverter. Kontrol kelebihan voltase menyesuaikan rasio V/Hz untuk menjalankan motor dalam mode terkontrol dan mencegah konverter frekuensi anjlok.
Unit Daya Mati	(Untuk konverter frekuensi yang dilengkapi catu daya eksternal 24 V saja.) Aliran listrik ke konverter frekuensi dihentikan, tapi kartu kontrol menerima daya dari eksternal 24 V.

Mode perlindungan	Mode perlindungan aktif. Unit telah mendeteksi status kritis (kelebihan arus atau voltase). <ul style="list-style-type: none"> <li>Untuk mencegah konverter anjlok, frekuensi penyalaan diturunkan menjadi 4 kHz.</li> <li>Jika memungkinkan, mode perlindungan berakhir setelah sekitar 10 d.</li> <li>Modus perlindungan dapat dibatasi di <i>parameter 14-26 Pnunda.Trip pd Krusak Pmbk.</i></li> </ul>
QStop	Motor dideselerasi menggunakan <i>parameter 3-81 Waktu Ramp Stop Cepat</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Quick stop inverse dipilih sebagai salah satu fungsi untuk input digital (<i>grup parameter 5-1* Input Digital</i>). Terminal terkait tidak aktif.</li> <li>Fungsi berhenti cepat diaktifkan via komunikasi seri.</li> </ul>
Akselerasi/Deselerasi	Motor menambah/mengurangi kecepatan menggunakan fungsi akselerasi/deselerasi aktif. Reference, atau nilai batas, atau berhenti diam belum tercapai.
Ref. tinggi	Jumlah semua referensi aktif di bawah batas referensi yang ditetapkan dalam <i>parameter 4-55 Peringatan Referensi Tinggi</i> .
Ref. rendah	Jumlah semua referensi aktif melampaui batas referensi yang ditetapkan dalam <i>parameter 4-54 Peringatan Referensi Rendah</i> .
Jalan pd ref	Konverter frekuensi beroperasi dalam rentang referensi. Nilai umpan-balik sama dengan nilai setpoint.
Permintaan jalan	Perintah mulai sudah diberikan, tetapi motor tetap berhenti sampai sinyal izin berjalan diterima lewat input digital.
Berjalan	Konverter frekuensi menggerakkan motor.
Mode Tidur	Fungsi hemat energi diaktifkan. Motor telah berhenti, tapi dapat menyala lagi secara otomatis saat diperlukan.
Kecepatan tinggi	Kecepatan motor melampaui nilai yang ditetapkan di <i>parameter 4-53 Kecepatan Peringatan Tinggi</i> .
Kecepatan rendah	Kecepatan motor di bawah nilai yang ditetapkan di <i>parameter 4-52 Kecepatan Peringatan Rendah</i> .
Siaga	Dalam mode penyalaan otomatis, konverter frekuensi menyalakan motor dengan sinyal mulai dari input digital atau komunikasi seri.
Penundaan start	Dalam <i>parameter 1-71 Penundaan start</i> , waktu tunda start diatur. Perintah mulai diaktifkan dan motor menyala setelah waktu tunda start berakhir.

Start maju/ mundur	Start maju dan start mundur dipilih sebagai fungsi untuk 2 input digital berbeda ( <i>grup parameter 5-1* Input Digital</i> ). Motor menyala maju atau mundur tergantung terminal mana yang diaktifkan.
Berhenti	Konverter frekuensi telah menerima perintah berhenti dari LCP, input digital atau komunikasi seri.
Anjlok	Alarm muncul dan motor berhenti. Begitu alarm mati, konverter frekuensi dapat direset secara manual dengan menekan [Reset], atau dari jauh lewat terminal kontrol atau komunikasi seri.
Kunci anjlok	Alarm muncul dan motor berhenti. Setelah penyebab alarm diatasi, matikan lalu alirkan kembali daya ke konverter frekuensi. Konverter frekuensi dapat direset secara manual dengan menekan [Reset], atau dari jauh lewat terminal kontrol atau komunikasi seri.

Tabel 7.3 Status Operasi

**CATATAN!**

Dalam mode otomatis/jarak jauh, konverter frekuensi memerlukan perintah eksternal untuk menjalankan fungsi.

7.5 Jenis Peringatan dan Alarm

**Peringatan**

Peringatan muncul jika terjadi kondisi yang memicu alarm atau kondisi pengoperasian abnormal. Peringatan ini dapat memicu konverter frekuensi mengeluarkan alarm.

Peringatan berhenti sendiri setelah abnormalitas kondisi teratasi.

**Alarm**

Alarm menandakan adanya masalah yang perlu segera mendapat perhatian. Masalah selalu memicu konverter anjlok atau terkunci mati. Reset sistem setelah terjadi alarm.

**Anjlok**

Alarm muncul saat konverter frekuensi anjlok, yaitu, konverter frekuensi berhenti beroperasi untuk mencegah terjadinya kerusakan pada dirinya sendiri maupun pada sistem. Motor melambat kemudian berhenti. Logik konverter terus beroperasi dan memonitor status konverter frekuensi. Setelah masalah teratasi, konverter frekuensi dapat direset. Konverter frekuensi siap dioperasikan kembali.

**Merest konverter frekuensi setelah anjlok/terkunci anjlok**

Konverter frekuensi dapat direset dengan salah satu dari 4 cara berikut:

- Tekan [Reset] pada LCP.
- Perintah input reset digital.

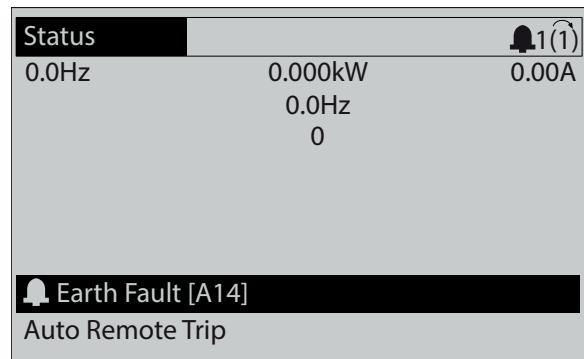
- Perintah input reset komunikasi seri.
- Reset otomatis.

**Kunci anjlok**

Daya input dimatikan lalu dialirkan kembali. Motor melambat kemudian berhenti. Konverter frekuensi terus memonitor status konverter frekuensi.

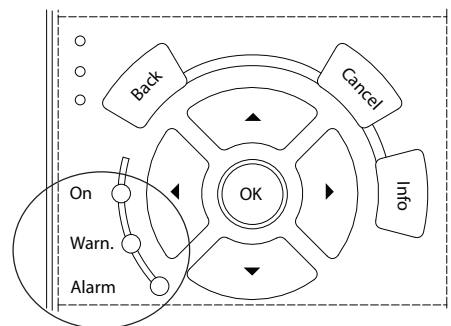
1. Matikan daya input ke konverter frekuensi.
2. Perbaiki penyebab masalah.
3. Reset konverter frekuensi.

- Sebuah peringatan ditampilkan pada LCP bersama nomornya.
- Alarm berkedip bersama nomornya.



Ilustrasi 7.3 Contoh Tampilan Alarm

Selain teks dan kode alarm pada LCP, ada 3 lampu indikator status (LED).



	LED Peringatan	LED Alarm
Peringatan	Menyala	Mati
Alarm	Mati	Nyala (berkedip)
Kunci anjlok	Menyala	Nyala (berkedip)

Ilustrasi 7.4 Lampu Indikator Status (LED)

## 7.6 Daftar Peringatan dan Alarm

Informasi peringatan dan alarm berikut menjelaskan masing-masing kondisi peringatan atau alarm, kemungkinan penyebab kondisi tersebut, serta saran rinci tentang prosedur mengatasi atau memecahkannya.

### PERINGATAN 1, 10 Volt rendah

Tegangan kartu kontrol kurang dari 10 V dari terminal 50. Kurangi beban dari terminal 50, karena catu 10 V kelebihan beban. Maksimum 15 mA atau minimum 590  $\Omega$ .

Arus pendek pada potensiometer yang tersambung atau akibat kesalahan penyambungan potensiometer dapat mengakibatkan kondisi ini.

#### Pemecahan masalah

- Lepas kabel dari terminal 50. Jika peringatan hilang, masalahnya ada pada sambungan kabel. Jika peringatan tidak hilang, ganti kartu kontrol.

### PERINGATAN/ALARM 2, Kesalahan zero aktif

Peringatan atau alarm ini hanya muncul apabila diprogram di *parameter 6-01 Fungsi Istirahat arus/teg. t'lalu rdh.* Sinyal pada 1 input analog kurang dari 50% nilai minimum yang diprogram untuk input tersebut. Sambungan putus atau masalah pada perangkat pengirim sinyal ini dapat mengakibatkan kondisi tersebut.

#### Pemecahan masalah

- Periksa koneksi pada semua terminal sumber listrik analog.
  - Sinyal kartu kontrol terminal 53 dan 54, terminal 55 bersama.
  - Sinyal terminal 11 dan 12, terminal 10 bersama VLT<sup>®</sup> General Purpose I/O, MCB 101 .
  - Sinyal terminal 1, 3, dan 5, terminal 2, 4, dan 6 bersama VLT<sup>®</sup> Analog I/O Option MCB 109 .
- Pastikan pemrograman konverter dan pengaturan saklar cocok dengan tipe sinyal analog.
- Lakukan tes sinyal terminal input.

### PERINGATAN/ALARM 3, Tak ada motor

Tak ada motor yang telah dihubungkan ke keluaran dari konverter frekuensi.

### PERINGATAN/ALARM 4, Fasa sumber listrik hilang

Salah satu fasa hilang pada sisi pasokan, atau ketidakseimbangan voltase sumber listrik terlalu tinggi. Pesan ini juga muncul jika ada masalah pada rektifier input. Opsi diprogram pada *parameter 14-12 Fungsi pd Ketidakseimbangan Sumb.*

#### Pemecahan masalah

- Periksa voltase dan arus catu ke konverter frekuensi.

### PERINGATAN 5, Voltase DC-link tinggi

Voltase DC-link (DC) lebih tinggi daripada batas peringatan voltase tinggi. Batas ditentukan berdasarkan rating voltase konverter. Unit masih aktif.

### PERINGATAN 6, Voltase DC-link Rendah

Voltase DC-link (DC) lebih rendah daripada batas peringatan voltase tinggi. Batas ditentukan berdasarkan rating voltase konverter. Unit masih aktif.

### PERINGATAN/ALARM 7, Kelebihan voltase DC

Jika voltase DC-link melampaui batas, konverter frekuensi akan anjlok setelah beberapa saat.

#### Pemecahan masalah

- Pasang resistor rem.
- Perpanjang waktu akselerasi/deselerasi
- Ubah tipe akselerasi/deselerasi
- Aktifkan fungsi di *parameter 2-10 Fungsi Brake.*
- Naikkan *parameter 14-26 Pnunda.Trip pd Krusak Pmbk.*
- Apabila alarm/peringatan muncul selama daya menurun, gunakan cadangan kinetik (*parameter 14-10 Kegagalan hantaran listrik*).

### PERINGATAN/ALARM 8, Voltase DC kurang

Jika voltase DC-link turun di bawah batas voltase terlalu rendah, konverter akan memeriksa ketersediaan catu daya cadangan 24 V DC. Jika catu daya cadangan 24 V DC tidak tersedia, konverter akan mati setelah beberapa saat. Jeda hingga mati bervariasi tergantung ukuran unit.

#### Pemecahan masalah

- Pastikan voltase pasokan cocok dengan voltase konverter.
- Lakukan tes voltase input.
- Lakukan uji awal rangkaian dengan arus terbatas.

### PERINGATAN/ALARM 9, Inverter kelebihan beban

Konverter frekuensi beroperasi dengan kelebihan beban lebih dari 100% terlalu lama dan hampir mati. Penghitung perlindungan termal elektronik Inverter mengeluarkan peringatan jika kelebihan beban mencapai 98% dan anjlok saat mencapai 100% dengan sebuah alarm. Konverter frekuensi tidak dapat direset sampai penghitung menunjukkan angka di bawah 90%.

#### Pemecahan masalah

- Bandingkan arus output yang ditampilkan pada LCP dengan rating arus konverter frekuensi.
- Bandingkan arus output yang ditampilkan pada LCP dengan arus motor terukur.
- Tampilkan beban konverter frekuensi termal pada LCP dan awasi nilainya. Saat beroperasi di atas rating arus kontinu konverter frekuensi, hitungan meningkat. Saat beroperasi di bawah rating arus kontinu konverter frekuensi, hitungan berkurang.

**PERINGATAN/ALARM 10, Suhu kelebihan beban motor**

Menurut proteksi termal elektronik (ETR), motor terlalu panas.

Pilih 1 dari opsi berikut:

- Konverter mengeluarkan peringatan atau alarm saat penghitung >90% jika *parameter 1-90 Proteksi pd termal motor* diatur ke opsi peringatan.
- Konverter frekuensi anjlok saat penghitung mencapai 100% jika *parameter 1-90 Proteksi pd termal motordiatu* ke opsi anjlok.

Masalah muncul jika motor beroperasi dengan kelebihan beban di atas 100% terlalu lama.

**Pemecahan masalah**

- Periksa apakah motor terlalu panas.
- Periksa apakah motor secara mekanis kelebihan beban.
- Pastikan arus motor yang ditetapkan dalam *parameter 1-24 Arus Motor* sudah benar.
- Pastikan data motor yang ditetapkan dalam *parameter 1-20* hingga *1-25* sudah benar.
- Jika menggunakan kipas eksternal, pastikan kipas tersebut dipilih di *parameter 1-91 Kipas Eksternal Motor*.
- Menjalankan AMA di *parameter 1-29 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA)* menyelaraskan konverter frekuensi terhadap motor secara lebih akurat dan mengurangi beban termal.

**PERINGATAN/ALARM 11, Suhu termistor motor terlalu tinggi**

Periksa apakah sambungan termistor lepas. Pilih peringatan atau alarm yang akan dikeluarkan oleh konverter frekuensi dalam *parameter 1-90 Proteksi pd termal motor*.

**Pemecahan masalah**

- Periksa apakah motor terlalu panas.
- Periksa apakah motor secara mekanis kelebihan beban.
- Saat menggunakan terminal 53 atau 54, periksa apakah termistor terhubung dengan benar ke terminal 53 atau 54 (input voltase analog) dan terminal 50 (catu +10 V). Periksa juga apakah saklar terminal untuk 53 atau 54 siap menerima voltase. Periksa apakah *parameter 1-93 Sumber Thermistor* memilih terminal 53 atau 54.
- Saat menggunakan terminal 18, 19, 31, 32, atau 33, periksa apakah termistor terhubung dengan benar ke terminal input digital yang digunakan (PNP input digital saja) dan terminal 50. Pilih terminal yang akan digunakan dalam *parameter 1-93 Sumber Thermistor*.

**PERINGATAN/ALARM 12, Batas torsi**

Torsi melampaui nilai dalam *parameter 4-16 Mode Motor Batasan Torsi* atau nilai dalam *parameter 4-17 Mode generator Batasan Torsi*. *Parameter 14-25 Penundaan Trip pada Batasan Torsi* dapat mengubah peringatan ini dari kondisi dengan peringatan saja menjadi peringatan yang diikuti alarm.

**Pemecahan masalah**

- Jika torsi motor terlampaui selama akselerasi, perpanjang waktu akselerasi.
- Jika batas torsi generator terlampaui selama deselerasi, perpanjang waktu deselerasi.
- Jika batas torsi tercapai selama beroperasi, naikkan batas torsi. Pastikan sistem dapat beroperasi dengan aman pada torsi lebih tinggi.
- Periksa apakah tindakan ini mengakibatkan penarikan arus berlebih pada motor.

**PERINGATAN/ALARM 13, Kelebihan arus**

Batas arus puncak inverter (sekitar 200% dari rating arusnya) terlampaui. Peringatan berlangsung sekitar 1,5 d, kemudian konverter frekuensi anjlok dan mengeluarkan alarm. Beban kejut atau akselerasi cepat dengan beban lembam tinggi dapat menyebabkan masalah ini. Jika akselerasi selama akselerasi cepat, masalah juga dapat muncul setelah penyimpanan energi kinetik. Jika perpanjang kontrol rem mekanis dipilih, anjlok dapat dirset secara eksternal.

**Pemecahan masalah**

- Matikan daya dan periksa apakah poros motor dapat diputar.
- Pastikan ukuran motor cocok dengan konverter frekuensi.
- Pastikan data motor yang ditetapkan dalam *parameter 1-20* hingga *1-25* sudah benar.

**ALARM 14, Pembumian (pentanah) Bermasalah**

Terdapat arus dari fasa output ke bumi, baik di dalam kabel di antara konverter frekuensi dan motor, maupun di dalam motor itu sendiri. Arus transduser mendeteksi masalah Pembumi dengan mengukur arus keluar dari konverter frekuensi dan arus masuk ke konverter frekuensi dari motor. Pembumi bermasalah dikeluarkan jika penyimpanan ke 2 arus terlalu besar. Arus keluar dari konverter frekuensi harus sama dengan arus yang masuk.

**Pemecahan masalah**

- Matikan daya ke konverter frekuensi dan perbaiki masalah pembumi.
- Periksa masalah pada pembumi di dalam motor dengan mengukur resistansi ke bumi kabel motor dan motor dengan megohmmeter.
- Reset segala potensi offset individu di dalam ke 3 transduser arus pada konverter frekuensi. Lakukan inisialisasi manual atau AMA lengkap. Metode ini



adalah paling relevan selain mengganti papan daya.

#### ALARM 15, Ketidakcocokan Perangkat Keras

Opsi terpasang tidak dapat dioperasikan dengan perangkat keras atau perangkat lunak kartu kontrol yang ada.

Catat nilai parameter berikut kemudian hubungi Danfoss.

- Parameter 15-40 Jenis FC.
- Parameter 15-41 Bagian Daya.
- Parameter 15-42 Tegangan.
- Parameter 15-43 Versi Perangkat Lunak.
- Parameter 15-45 Untaian Jenis kode Aktual.
- Parameter 15-49 Kartu Kontrol ID SW.
- Parameter 15-50 Kartu Daya ID SW.
- Parameter 15-60 Pilihan Terangkai.
- Parameter 15-61 Versi SW Pilihan (untuk setiap slot opsi).

#### ALARM 16, Arus pendek

Terjadi arus pendek dalam motor atau perkawatan motor.

##### Pemecahan masalah

- Matikan daya ke konverter frekuensi dan perbaiki arus pendek.

## ⚠ PERINGATAN

### TEGANGAN TINGGI

Konverter frekuensi mengandung tegangan tinggi saat terhubung ke sumber listrik AC, catu daya DC, atau pembagi beban. Pemasangan, penyalaaan, dan perawatan konverter frekuensi selain oleh teknisi yang cakap dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Matikan daya sebelum melanjutkan.

#### PERINGATAN/ALARM 17, Kata Kontrol Kehabisan Waktu

Tidak ada komunikasi ke konverter frekuensi.

Peringatan hanya aktif bila *parameter 8-04 Fungsi Timeout Kontrol* TIDAK diatur ke [0] [Off].

Jika *parameter 8-04 Fungsi Timeout Kontrol* diatur ke [5] *Berhenti dan anjlok*, peringatan muncul, konverter frekuensi berdeselerasi hingga berhenti dan mengeluarkan alarm.

##### Pemecahan masalah

- Periksa sambungan kabel komunikasi seri.
- Naikkan *parameter 8-03 Waktu Timeout Kontrol*.
- Periksa operasional peralatan komunikasi.
- Pastikan pemasangan EMC dilakukan dengan benar.

#### PERINGATAN/ALARM 20, Kesalahan input suhu

Sensor suhu tidak tersambung.

#### PERINGATAN/ALARM 21, Kesalahan parameter

Parameter di luar jangkauan. Nomor parameter ditampilkan di layar.

##### Pemecahan masalah

- Atur parameter terdampak ke nilai yang valid.

#### PERINGATAN/ALARM 22, Rem mekanis pengangkat

Nilai peringatan/alarm ini menunjukkan jenis peringatan/alarm.

0 = Referensi torsi tidak tercapai sebelum waktu habis (*parameter 2-27 Torque Ramp Up Time*).

1 = Umpan balik yang diharapkan tidak diterima sebelum waktu habis (*parameter 2-23 Activate Brake Delay*, *parameter 2-25 Brake Release Time*).

#### PERINGATAN 23, Kipas Internal Bermasalah

Fungsi peringatan kipas adalah sebuah fungsi perlindungan yang memeriksa apakah kipas berjalan/terpasang.

Peringatan kipas dapat dinonaktifkan di *parameter 14-53 Monitor Kipas* ([0] Dinonaktif).

Untuk konverter frekuensi dengan kipas DC, sensor umpan-balik terpasang di dalam kipas. Jika kipas diperintahkan berjalan dan tidak ada umpan-balik dari sensor, alarm ini muncul. Untuk konverter frekuensi dengan kipas DC, voltase di dalam kipas dimonitor.

##### Pemecahan masalah

- Lihat apakah kipas beroperasi dengan benar.
- Matikan lalu alirkan kembali daya ke konverter frekuensi dan lihat apakah kipas beroperasi sejenak selama penyalaaan.
- Periksa sensor pada kartu kontrol.

#### PERINGATAN 24, Kipas Eksternal Bermasalah

Fungsi peringatan kipas adalah sebuah fungsi perlindungan yang memeriksa apakah kipas berjalan/terpasang.

Peringatan kipas dapat dinonaktifkan di *parameter 14-53 Monitor Kipas* ([0] Dinonaktif).

Untuk konverter frekuensi dengan kipas DC, sensor umpan-balik terpasang di dalam kipas. Jika kipas diperintahkan berjalan dan tidak ada umpan-balik dari sensor, alarm ini muncul. Untuk konverter frekuensi dengan kipas DC, voltase di dalam kipas dimonitor.

##### Pemecahan masalah

- Lihat apakah kipas beroperasi dengan benar.
- Matikan lalu alirkan kembali daya ke konverter frekuensi dan lihat apakah kipas beroperasi sejenak selama penyalaaan.
- Periksa sensor pada unit pendingin.

#### PERINGATAN 25, Resistor rem korslet

Resistor rem dimonitor selama operasi. Jika terjadi korslet, fungsi rem dimatikan dan peringatan muncul. Konverter frekuensi masih bisa beroperasi, tapi tanpa fungsi pengereman.

##### Pemecahan masalah

- Matikan daya ke konverter frekuensi kemudian ganti resistor rem (lihat *parameter 2-15 Cek Brake*).

**PERINGATAN/ALARM 26, Batas daya resistor rem**

Daya yang dialirkan ke resistor rem dihitung sebagai nilai tengah selama pengoperasian 120 detik terakhir. Perhitungan ini mengacu pada voltase DC-link dan nilai resistor rem yang diatur dalam *parameter 2-16 Arus Maks. rem AC*. Peringatan akan aktif saat daya pengereman yang hilang lebih tinggi dari 90% daya resistor rem. Apabila opsi [2] Anjlok dipilih dalam *parameter 2-13 Pemantauan Daya Brake*, konverter frekuensi anjlok saat daya pengereman yang hilang mencapai 100%.

**PERINGATAN/ALARM 27, Fungsi Rem Bermasalah**

Transistor rem dimonitor selama beroperasi, dan apabila sirkuit pendek terjadi, fungsi rem dinonaktifkan, dan peringatan akan muncul. Konverter frekuensi akan tetap beroperasi, tetapi karena ada hubung singkat pada transistor rem, maka daya yang jumlahnya cukup besar akan dialihkan ke penahan rem, walaupun alat sedang tidak aktif.

**Pemecahan masalah**

- Lepaskan daya ke konverter frekuensi dan gantilah penahan rem.

**PERINGATAN/ALARM 28, Pemeriksaan rem gagal**  
penahan rem tidak terhubung atau tidak bekerja.

**Pemecahan masalah**

- Periksa *parameter 2-15 Cek Brake*.

**ALARM 30, Fasa Motor U Hilang**

Fasa motor U antara konverter frekuensi dan motor hilang.

**PERINGATAN****TEGANGAN TINGGI**

Konverter frekuensi mengandung tegangan tinggi saat terhubung ke sumber listrik AC, catu daya DC, atau pembagi beban. Pemasangan, penyalaan, dan perawatan konverter frekuensi selain oleh teknisi yang cakap dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Matikan daya sebelum melanjutkan.

**Pemecahan masalah**

- Matikan daya dari konverter frekuensi dan periksa fasa motor U.

**ALARM 31, Fasa Motor V Hilang**

Fasa motor V antara konverter frekuensi dan motor hilang.

**PERINGATAN****TEGANGAN TINGGI**

Konverter frekuensi mengandung tegangan tinggi saat terhubung ke sumber listrik AC, catu daya DC, atau pembagi beban. Pemasangan, penyalaan, dan perawatan konverter frekuensi selain oleh teknisi yang cakap dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Matikan daya sebelum melanjutkan.

**Pemecahan masalah**

- Matikan daya dari konverter frekuensi dan periksa fasa motor V.

**ALARM 32, Fasa W Motor Hilang**

Fasa motor W antara konverter frekuensi dan motor hilang.

**PERINGATAN****TEGANGAN TINGGI**

Konverter frekuensi mengandung tegangan tinggi saat terhubung ke sumber listrik AC, catu daya DC, atau pembagi beban. Pemasangan, penyalaan, dan perawatan konverter frekuensi selain oleh teknisi yang cakap dapat mengakibatkan kematian atau cedera serius.

- Matikan daya sebelum melanjutkan.

**Pemecahan masalah**

- Matikan daya dari konverter frekuensi dan periksa fasa motor W.

**ALARM 33, Masalah lonjakan arus**

Terlalu banyak terjadi kenaikan daya dalam waktu yang singkat.

**Pemecahan masalah**

- Memungkinkan pendinginan unit untuk mengoperasikan suhu.

**PERINGATAN/ALARM 34, Komunikasi Fieldbus Bermasalah**

Fieldbus pada kartu opsi komunikasi tidak bekerja.

**PERINGATAN/ALARM 35, Opsi bermasalah**

Alarm opsi diterima. Alarm merupakan opsi yang spesifik. Kemungkinan penyebabnya adalah power-up atau masalah komunikasi.

**PERINGATAN/ALARM 36, Kegagalan sumber listrik**

Peringatan/alarm ini hanya aktif apabila pasokan tegangan ke konverter frekuensi hilang dan *parameter 14-10 Kegagalan hantaran listrik* tidak diatur ke [0] tidak berfungsi.

**Pemecahan masalah**

- Periksa sekering ke konverter frekuensi dan pasokan hantaran listrik ke unit.

**ALARM 37, Ketidakseimbangan fasa**

Adanya arus tidak seimbang diantara unit daya.

**ALARM 38, Masalah internal**

Saat terjadi masalah internal, nomor kode yang ditetapkan dalam *Tabel 7.4* muncul.

**Pemecahan masalah**

- Matikan lalu alirkan kembali daya.
- Periksa apakah opsi dipasang secara benar.
- Periksa apakah kabel longgar atau hilang.

Bila perlu, hubungi pemasok atau bagian servis Danfoss . Catatan nomor kode untuk petunjuk pemecahan masalah selanjutnya.

Nomor	Teks
0	Port seri tidak dapat diinisialisasi. Hubungi pemasok Danfoss atau bagian servis Danfoss.
256–258	Data EEPROM daya rusak atau terlalu tua. Ganti papan daya.
512–519	Masalah internal Hubungi pemasok Danfoss atau bagian servis Danfoss.
783	Nilai parameter di luar batas minimum/maksimum.
1024–1284	Masalah internal Hubungi pemasok Danfoss atau bagian servis Danfoss.
1299	Perangkat lunak opsi pada slot A terlalu tua.
1300	Perangkat lunak opsi pada slot B terlalu tua.
1302	Perangkat lunak opsi pada slot C1 terlalu tua.
1315	Perangkat lunak opsi pada slot A tidak didukung/diizinkan.
1316	Perangkat lunak opsi pada slot B tidak didukung/diizinkan.
1318	Perangkat lunak opsi pada slot C1 tidak didukung/diizinkan.
1379–2819	Masalah internal Hubungi pemasok Danfoss atau bagian servis Danfoss.
1792	Reset perangkat keras prosesor sinyal digital.
1793	Parameter yang diperoleh dari motor tidak ditransfer secara benar ke prosesor sinyal digital.
1794	Data daya tidak ditransfer secara benar saat penyalaan ke prosesor sinyal digital.
1795	Prosesor sinyal digital menerima terlalu banyak telegram SPI tidak dikenal. Konverter frekuensi juga menggunakan kode kesalahan ini apabila MCO tidak dinyalakan dengan benar. Masalah ini dapat terjadi karena buruknya proteksi EMC atau kesalahan pembumian.
1796	Kesalahan menyalin RAM.
2561	Ganti kartu kontrol.
2820	Tumpukan LCP terlalu tinggi.
2821	Tumpukan port seri terlalu tinggi.
2822	Tumpukan port USB terlalu tinggi.
3072–5122	Nilai parameter di luar batas.
5123	Opsi di Slot A: Perangkat keras tidak kompatibel dengan perangkat keras pada papan kontrol.
5124	Opsi di Slot B: Perangkat keras tidak kompatibel dengan perangkat keras pada papan kontrol.
5125	Opsi di Slot C0: Perangkat keras tidak kompatibel dengan perangkat keras pada papan kontrol.
5126	Opsi di Slot C1: Perangkat keras tidak kompatibel dengan perangkat keras pada papan kontrol.
5376–6231	Masalah internal Hubungi pemasok Danfoss atau bagian servis Danfoss.

Tabel 7.4 Kode Masalah internal

**ALARM 39, Sensor unit pendingin**

Tidak ada umpan balik dari sensor suhu unit pendingin.

Sinyal dari sensor termal IGBT tidak tersedia pada papan daya. Masalah mungkin ada pada papan daya, kartu gatedrive, atau kabel pita antara papan daya dan kartu gatedrive.

**PERINGATAN 40, Terminal output digital 27 kelebihan beban**

Periksa beban yang terhubung ke terminal 27 atau lepas sambungan korslet. Periksa *parameter 5-00 Mode I/O Digital* dan *parameter 5-01 Mode Terminal 27*.

**PERINGATAN 41, Terminal output digital 29 kelebihan beban**

Periksa beban yang terhubung ke terminal 29 atau lepas sambungan korslet. Periksa juga *parameter 5-00 Mode I/O Digital* dan *parameter 5-02 Modus Terminal 29*.

**PERINGATAN 42, Output Digital pada X30/6 atau X30/7 Kelebihan Beban**

Untuk terminal X30/6, periksa beban yang terhubung ke terminal X30/6 atau lepas sambungan korslet. Periksa juga General Purpose I/O *parameter 5-32 Term X30/6 Kel Digi (MCB 101)* (VLT<sup>®</sup> MCB 101).

Untuk terminal X30/7, periksa beban yang terhubung ke terminal X30/7 atau lepas sambungan korslet. Periksa *parameter 5-33 Term X30/7 Kel Digi (MCB 101)* (VLT<sup>®</sup> General Purpose I/O MCB 101).

**ALARM 43, Perpanjangan catu**

Opsi Ekstensi Relai VLT<sup>®</sup> MCB 113 dipasang tanpa 24 V DC eksternal. Hubungkan catu daya eksternal 24 V DC atau pilih tidak menggunakan catu daya eksternal lewat *parameter 14-80 Opsi Dipasok oleh 24VDC Eksternal, [0]* Tidak. Perubahan dalam *parameter 14-80 Opsi Dipasok oleh 24VDC Eksternal* mengharuskan daya dimatikan kemudian dialirkan kembali.

**ALARM 45, Masalah Pembumi 2**

Masalah Pembumi.

**Pemecahan masalah**

- Periksa untuk Pembumi yang benar dan lepaskan sambungan.
- Pastikan ukuran kabel sudah benar.
- Periksa kabel motor apakah korslet atau mengalami kebocoran arus.

**ALARM 46, Catu papan daya**

Catu dari papan daya di luar rentang. Penyebab lainnya mungkin kipas unit pendingin rusak.

Ada 3 catu yang dihasilkan oleh catu mode saklar (SMPS) pada papan daya:

- 24 V.
- 5 V.
- ±18 V.

Saat daya dialirkan dari Catu Daya 24 V DC VLT<sup>®</sup> MCB 107, hanya catu 24 V dan 5 V yang termonitor. Saat daya

dialirkan dari voltase sumber listrik 3 fasa, ke 3 catu termonitor.

#### Pemecahan masalah

- Periksa apakah papan daya mengalami kerusakan.
- Periksa apakah kartu kontrol rusak.
- Periksa apakah kartu opsi rusak.
- Jika menggunakan catu daya 24 V DC, pastikan daya yang dialirkan sudah sesuai.
- Periksa apakah kipas unit pendingin rusak.

#### PERINGATAN 47, Catu 24 V rendah

Pasokan pada kartu daya melebihi kapasitas.

Terdapat 3 pasokan dibuat oleh pasokan modus switch (SMPS) pada kartu daya:

- 24 V.
- 5 V.
- $\pm 18$  V.

#### Pemecahan masalah

- Periksa untuk kartu daya yang rusak.

#### PERINGATAN 48, Catu 1.8 V rendah

Pasokan 1,8 V DC yang digunakan pada kartu kontrol berada di luar batas yang diperbolehkan. Pasokan diukur pada kartu kontrol.

#### Pemecahan masalah

- Periksa untuk kartu kontrol yang rusak.
- Apabila kartu opsi telah ada, periksa untuk kelebihan tegangan.

#### PERINGATAN 49, Batas kecepatan

Peringatan muncul jika kecepatan berada di luar rentang yang ditetapkan dalam *parameter 4-11 Batasan Rendah Kecepatan Motor [RPM]* dan *parameter 4-13 Batasan Tinggi Kecepatan Motor [RPM]*. Saat kecepatan kurang dari batas yang ditetapkan dalam *parameter 1-86 Kecepatan Trip Rendah [RPM]* (kecuali saat dinyalakan atau berhenti), konverter frekuensi akan anjlok.

#### ALARM 50, Kalibrasi AMA gagal

Hubungi pemasok Danfoss atau bagian servis Danfoss.

#### ALARM 51, AMA check $U_{nom}$ and $I_{nom}$

Pengaturan voltase, arus, dan daya motor salah.

#### Pemecahan masalah

- Periksa pengaturan di *parameter 1-20* hingga *1-25*.

#### ALARM 52, AMA low $I_{nom}$

Arus motor terlalu lemah.

#### Pemecahan masalah

- Periksa pengaturan di *parameter 1-24 Arus Motor*.

#### ALARM 53, Motor AMA terlalu besar

Motor terlalu besar untuk melaksanakan AMA.

#### ALARM 54, Motor AMA terlalu kecil

Motor terlalu kecil untuk melaksanakan AMA.

#### ALARM 55, Parameter AMA Di Luar Rentang

AMA tidak dapat dilakukan karena nilai parameter motor di luar rentang yang dapat diterima.

#### ALARM 56, AMA dihentikan oleh pengguna

AMA sedang secara manual diputus.

#### ALARM 57, Masalah internal AMA

Coba start ulang AMA. Sering mengulangi start dapat mengakibatkan motor terlalu panas.

#### ALARM 58, Masalah Internal AMA

Hubungi Danfoss pemasok.

#### PERINGATAN 59, Batas arus

Arus lebih tinggi daripada nilai pada *parameter 4-18 Batas Arus*. Pastikan data motor yang ditetapkan dalam *parameter 1-20* hingga *1-25* sudah benar. Naikkan batas arus apabila diperlukan. Pastikan sistem dapat beroperasi dengan aman pada batas lebih tinggi.

#### PERINGATAN 60, Interlock eksternal

Sinyal masukan digital menunjukkan masalah kondisi eksternal ke konverter frekuensi. Interlock eksternal memerintah konverter frekuensi ke trip. Hapus kondisi masalah eksternal. Untuk kembali ke operasi normal, terapkan DC 24 V ke terminal yang diprogram untuk interlock eksternal, dan reset konverter frekuensi.

#### PERINGATAN/ALARM 61, Kesalahan umpan-balik

Terdeteksi kesalahan antara perhitungan kecepatan dan pengukuran kecepatan dari perangkat umpan-balik.

#### Pemecahan masalah

- Periksa pengaturan peringatan/alarm/penonaktifan di *parameter 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Tetapkan toleransi kesalahan di *parameter 4-31 Motor Feedback Speed Error*.
- Tetapkan toleransi waktu akibat hilangnya umpan balik di *parameter 4-32 Motor Feedback Loss Timeout*.

#### PERINGATAN 62, Frekuensi output pada batas maksimum

Frekuensi output telah mencapai nilai yang ditetapkan di *parameter 4-19 Frekuensi Output Maks.* Periksa aplikasi untuk penyebab kemungkinan. Peningkatan batas frekuensi output. Pastikan sistem dapat beroperasi secara aman pada frekuensi output yang lebih tinggi. Peringatan menjadi hilang pada saat output turun di bawah batas maksimum.

#### ALARM 63, Rem mekanis rendah

Arus motor yang sebenarnya tidak melampaui arus pelepasan rem di dalam jendela waktu mulai waktu tunda.

#### PERINGATAN 64, Batas Voltase

Kombinasi beban dan kecepatan menghendaki tegangan motor yang lebih tinggi daripada tegangan hubungan DC yang sesungguhnya.

**PERINGATAN/ALARM 65, Suhu kartu kontrol terlalu tinggi**

Suhu pematian kartu kontrol adalah 85 °C (185 °F).

**Pemecahan masalah**

- Pastikan suhu lingkungan pengoperasian di dalam batas yang ditentukan.
- Periksa apakah filter tersumbat.
- Periksa operasi kipas.
- Periksa kartu kontrol.

**PERINGATAN 66, Suhu unit pendingin rendah**

Konverter frekuensi terlalu dingin untuk beroperasi. Peringatan ini mengacu pada sensor suhu dalam modul IGBT. Naikkan suhu lingkungan unit. Sedikit arus juga dapat dialirkan ke konverter saat motor berhenti dengan mengatur *parameter 2-00 Arus Penahan DC/Prapanas* ke 5% dan *parameter 1-80 Fungsi saat Stop*.

**ALARM 67, Konfigurasi modul opsi telah berubah**

Satu atau beberapa opsi telah ditambahkan atau dihapus sejak daya yang terakhir kali turun. Periksa bahwa perubahan konfigurasi ditujukan dan melakukan reset.

**ALARM 68, Safe Stop Diaktifkan**

Safe torque off (STO) telah diaktifkan. Untuk melanjutkan pengoperasian secara normal, alirkan 24 V DC ke terminal 37, lalu kirim sinyal reset (via bus, I/O digital, atau dengan menekan [Reset]).

**ALARM 69, Suhu papan daya**

Sensor suhu pada papan daya terlalu panas atau dingin.

**Pemecahan masalah**

- Pastikan suhu lingkungan pengoperasian di dalam batas yang ditentukan.
- Periksa apakah filter tersumbat.
- Periksa operasi kipas.
- Periksa papan daya.

**ALARM 70, Konfigurasi FC ilegal**

Kartu kontrol dan papan daya tidak cocok. Untuk memastikan kompatibilitas, hubungi pemasok Danfoss dengan menyebutkan kode tipe dari pelat nama unit dan nomor komponen kartu.

**ALARM 71, safe stop PTC 1**

STO telah diaktifkan dari VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 (motor terlalu hangat). Pengoperasian secara normal dapat dilanjutkan setelah MCB 112 kembali mengalirkan 24 V DC ke terminal 37 (setelah suhu motor mencapai tingkat yang dapat diterima) dan saat input digital dari MCB 112 dinonaktifkan. Saat ini terjadi, kirim sinyal reset (via bus atau I/O digital, atau tekan [Reset]).

**ALARM 72, Kegagalan berbahaya**

STO dengan kunci anjlok. Terjadi kombinasi tak terduga perintah STO:

- VLT® PTC Thermistor Card MCB 112 mengaktifkan X44/10, tapi STO tidak diaktifkan.
- MCB 112 adalah satu-satunya perangkat yang menggunakan STO (ditentukan dengan memilih [4] PTC 1 alarm or [5] PTC 1 peringatan dalam *parameter 5-19 Terminal 37 Berhenti Aman*), STO diaktifkan, dan X44/10 tidak diaktifkan.

**PERINGATAN 73, Restart Otomatis Safe Stop**

STO diaktifkan. Dengan restart otomatis diaktifkan, motor dapat memulai apabila masalah terselesaikan.

**ALARM 74, Termistor PTC**

Alarm yang berhubungan dengan VLT® Kartu Termistor PTCMCB 112. PTC tidak bekerja.

**ALARM 75, Sel. profil ilegal**

Jangan menuliskan nilai parameter saat motor berjalan. Matikan motor sebelum menuliskan profil MCO ke *parameter 8-10 Profil Kontrol*.

**PERINGATAN 76, Pengaturan unit daya**

Jumlah unit daya yang dibutuhkan tidak sama dengan jumlah unit daya aktif yang terdeteksi.

Peringatan ini muncul apabila, saat penggantian modul penutup ukuran F, data spesifik daya pada papan daya modul tidak cocok dengan konverter frekuensi.

**Pemecahan masalah**

- Konfirmasi suku cadang dan papan dayanya pada nomor bagian yang benar.

**PERINGATAN 77, Modus pengurangan daya**

Konverter frekuensi sedang beroperasi pada pengurangan modus daya (kurang dari jumlah bagian inverter yang diizinkan). peringatan ini diberikan pada siklus daya ketika konverter frekuensi ditetapkan untuk menjalankan dengan beberapa inverter dan tetap aktif.

**ALARM 78, Kesalahan lacak**

Selisih antara nilai tetapan dan nilai aktual melampaui nilai dalam *parameter 4-35 Tracking Error*.

**Pemecahan masalah**

- Matikan fungsi ini atau pilih alarm/peringatan dalam *parameter 4-34 Tracking Error Function*.
- Selidiki mekanika sekitar beban dan motor. Periksa sambungan umpan-balik dari pengkode motor ke konverter frekuensi.
- Pilih fungsi umpan-balik motor di *parameter 4-30 Motor Feedback Loss Function*.
- Sesuaikan pita kesalahan lacak di *parameter 4-35 Tracking Error* dan *parameter 4-37 Tracking Error Ramping*.

**ALARM 79, Konfigurasi seksi daya ilegal**

Kartu penskalaan adalah salah pada nomor part atau tidak diinstall. Konektor MK 102 pada kartu daya tidak dapat diinstall.

**ALARM 80, Konverter diinisialisasi ke nilai standar**

Pengaturan standar diinisialisasi ke pengaturan standar setelah reset manual. Untuk menghapus alarm, reset unit.

**ALARM 81, CSIV korup**

File CSIV mengalami kesalahan sintaks.

**ALARM 82, Kesalahan parameter CSIV**

CSIV gagal untuk menginisialisasi parameter.

**ALARM 83, Kombinasi opsi ilegal**

Opsi pemasangan tidak cocok.

**ALARM 84, Tidak ada opsi pengamanan**

Opsi pengaman dilepas tanpa menetapkan reset umum. Sambung kembali opsi pengaman.

**ALARM 88, Deteksi Opsi**

Perubahan tata letak opsi terdeteksi.

*Parameter 14-89 Option Detection* diatur ke [0] *Konfigurasi beku* dan tata letak opsi telah diubah.

- Untuk menerapkan perubahan, aktifkan perubahan tata letak opsi di *parameter 14-89 Option Detection*.
- Atau, kembalikan konfigurasi opsi yang benar.

**PERINGATAN 89, Geser rem mekanis**

Monitor rem hoist mendeteksi kecepatan motor melampaui 10 RPM.

**ALARM 90, Monitor umpan-balik**

Periksa sambungan ke opsi pengkode/resolver dan, bila perlu, ganti VLT® Encoder Input MCB 102 atau VLT® Resolver Input MCB 103.

**ALARM 91, Pengaturan input analog 54 salah**

Atur saklar S202 di posisi OFF (input tegangan) ketika sensor KTY terhubung ke terminal masukan analog 54.

**ALARM 99, Rotor terkunci**

Rotor Diblok.

**PERINGATAN/ALARM 104, Kipas pencampur bermasalah**

Kipas tidak beroperasi. Monitor kipas memastikan kipas berputar saat penyalaan atau kapan saja kipas pencampur dihidupkan. Masalah pada kipas pencampur dapat dikonfigurasi sebagai peringatan atau pemicu alarm dalam *parameter 14-53 Monitor Kipas*.

**Pemecahan masalah**

- Matikan kemudian alirkan lagi daya ke konverter frekuensi untuk melihat apakah peringatan/alarm muncul kembali.

**PERINGATAN/ALARM 122, Rotasi motor tiba-tiba**

Konverter frekuensi menjalankan fungsi yang memerlukan motor akan pada stasioner, contohnya penahan DC untuk motor PM.

**PERINGATAN 163, ATEX ETR peringatan batas kur.**

Konverter frekuensi beroperasi di atas karakteristik kurva untuk yang lebih dari 50 detik. Peringatan diaktifkan pada 83 % dan dinonaktifkan di 65 % dari kelebihan beban termal yang diizinkan.

**ALARM 164, ATEX ETR alarm batas kur.**

Beroperasi di atas karakteristik kurva untuk lebih dari 60 d di dalam periode 600 detik di mana mengaktifkan alarm dan konverter frekuensi akan trip.

**PERINGATAN 165, ATEX ETR peringatan batas frek.**

Konverter frekuensi beroperasi selama lebih dari 50 d di bawah frekuensi minimum yang dibolehkan (*parameter 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**ALARM 166, ATEX ETR alarm batas frek.**

Konverter frekuensi telah beroperasi untuk lebih dari 60 d (di periode 600 detik) di bawah frekuensi minimum yang diizinkan (*parameter 1-98 ATEX ETR interpol. points freq.*).

**ALARM 244, Suhu unit pendingin**

Alarm ini hanya untuk konverter frekuensi dengan penutup tipe F. Ini setara dengan *ALARM 29, Suhu Unit Pendingin*.

Nilai laporan pada log alarm menunjukkan modul daya mana yang mengeluarkan alarm:

- 1 = Modul inverter paling kiri.
- 2 = Modul inverter tengah dengan ukuran penutup F12 atau F13.
- 2 = Modul inverter kanan dengan ukuran penutup F10 atau F11.
- 2 = Konverter frekuensi kedua dari modul inverter kiri dengan ukuran penutup F14 atau F15
- 3 = Modul inverter kanan dengan ukuran penutup F12 atau F13.
- 3 = Ketiga dari modul inverter kiri dengan ukuran penutup F14 atau F15.
- 4 = Modul inverter kanan jauh dengan ukuran penutup F14 atau F15.
- 5 = Modul rektifier.
- 6 = Modul rektifier kanan dengan ukuran penutup F14 atau F15.

**PERINGATAN 251, Kode jenis baru**

Kartu daya atau komponen lain telah diganti, dan kode jenis berubah.

**PERINGATAN 250, Suku cadang baru**

Catu daya atau mode pengaktifan telah dipertukarkan. Pulihkan kode tipe konverter frekuensi di EEPROM. Pilih kode tipe yang sesuai dalam *parameter 14-23 Pengaturan Jenis Kode* sesuai label pada konverter frekuensi. Pastikan memilih Simpan ke EEPROM' di akhir.

## 7.7 Pemecahan masalah

Gejala	Kemungkinan penyebab	Pengujian	Solusi
Tampilan gelap/Tidak berfungsi	Daya input tidak ada.	Lihat <i>Tabel 4.5</i> .	Periksa sumber daya input.
	Sekering hilang atau terbuka, atau pemutus rangkaian anjlok.	Lihat <i>Sekering daya terbuka dan pemutus rangkaian anjlok</i> dalam tabel ini untuk kemungkinan penyebabnya.	Ikuti saran yang diberikan.
	Tidak ada daya ke LCP.	Periksa kabel LCP apakah sambungan sudah benar atau ada kerusakan.	Ganti LCP atau kabel sambungan yang bermasalah.
	Voltase kontrol (terminal 12 atau 50) atau terminal kontrol mengalami korslet.	Periksa catu voltase kontrol 24 V untuk terminal 12/13 hingga 20-39, atau catu 10 V untuk terminal 50-55.	Sambung terminal dengan benar.
	Tidak kompatibel LCP(LCP dari VLT® 2800 atau 5000/6000/8000/ FCD atau FCM).	-	Gunakan LCP 101 (P/N 130B1124) atau LCP 102 (P/N. 130B1107) saja.
	Pengaturan kontras salah.	-	Tekan [Status] + [▲]/[▼] untuk menyesuaikan kontras.
	Tampilan (LCP) rusak.	Uji menggunakan LCP lain.	Ganti LCP atau kabel sambungan yang bermasalah.
	Catu voltase internal bermasalah atau SMPS rusak.	-	Hubungi pemasok.
Tampilan terputus-putus	Kelebihan beban (SMPS) karena sambungan kabel kontrol tidak sesuai atau ada masalah dalam konverter frekuensi.	Untuk mengatasi masalah dalam sambungan kontrol, lepas semua kabel kontrol dengan melepas blok terminal.	Apabila tampilan tetap menyala, masalah ada di kabel kontrol. Periksa kabel apakah korslet atau ada kesalahan sambungan. Jika tampilan tetap tidak menyala, ikuti prosedur untuk <i>Tampilan gelap/Tidak berfungsi</i> .
Motor tidak bekerja	Saklar servis terbuka atau sambungan motor hilang.	Periksa apakah motor tersambung dan sambungan tidak terganggu oleh saklar servis atau perangkat lain.	Sambung motor dan periksa saklar servis.
	Daya dari sumber listrik tidak ada dalam kartu opsi 24 V DC.	Jika tampilan menyala, tapi tidak ada output, periksa apakah daya sumber listrik masih mengalir ke konverter frekuensi.	Alirkan daya sumber listrik untuk menjalankan unit.
	LCP stop.	Periksa apakah [Off] sudah ditekan.	Tekan [Auto On] atau [Hand On] (tergantung modus pengoperasian) untuk menjalankan motor.
	Sinyal start hilang (Siaga).	Periksa <i>parameter 5-10 Terminal 18 Input Digital</i> apakah pengaturan terminal 18 sudah benar. Gunakan pengaturan standar	Pilih sinyal start yang valid untuk menyalakan motor.
	Sinyal coast motor aktif (Coasting).	Periksa <i>parameter 5-12 Terminal 27 Input Digital</i> apakah pengaturan terminal 27 sudah benar (gunakan pengaturan standar).	Alirkan 24 V pada terminal 27 atau program terminal ini ke [0] <i>Tidak ada operasi</i> .
	Sumber sinyal referensi salah.	Periksa sinyal referensi: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lokal.</li> <li>• Jarak jauh atau referensi bus?</li> <li>• Referensi preset aktif?</li> <li>• Sambungan terminal benar?</li> <li>• Skala terminal benar?</li> <li>• Sinyal referensi tersedia?</li> </ul>	Program pengaturan yang benar. Periksa <i>parameter 3-13 Situs Referensi</i> . Atur referensi preset aktif di <i>grup parameter 3-1* Referensi</i> . Periksa apakah sambungan kabel sudah benar. Periksa skala terminal. Periksa sinyal referensi.

Gejala	Kemungkinan penyebab	Pengujian	Solusi
Motor berjalan dalam arah yang salah	Batas rotasi motor.	Periksa apakah <i>parameter 4-10 Arah Kecepatan Motor</i> telah diprogram dengan benar.	Program pengaturan yang benar.
	Aktifkan sinyal reversi.	Periksa apakah perintah reversi telah diprogram untuk terminal ini di <i>grup parameter 5-1*Input digital</i> .	Nonaktifkan sinyal reversi.
	Sambungan fasa motor salah.	–	Lihat <i>bab 5.5 Memeriksa Rotasi Motor</i> .
Motor tidak mencapai kecepatan maksimum	Pengaturan batas frekuensi salah.	Periksa batas output di <i>parameter 4-13 Batasan Tinggi Kecepatan Motor [RPM]</i> , <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 skala sinyal input referensi dalam <i>grup parameter 6-0* Mode I/O Analog</i> dan <i>grup parameter 3-1* Referensi</i> .	Program pengaturan yang benar.
Kecepatan motor tidak stabil	Pengaturan parameter mungkin salah.	Periksa semua pengaturan parameter motor, termasuk semua pengaturan kompensasi motor. Untuk operasi simpal tertutup, periksa pengaturan PID.	Periksa pengaturan di <i>grup parameter 1-6* Tergantung Beban. Pengaturan</i> . Untuk operasi simpal tertutup, periksa pengaturan di <i>grup parameter 20-0* Umpan-balik</i> .
Pengoperasian motor kasar.	Kemungkinan magnetisasi berlebihan.	Periksa apakah ada kesalahan pengaturan motor dalam semua parameter motor.	Periksa pengaturan motor di <i>grup parameter 1-2* Data Motor</i> , <i>1-3* Data Motor Lanjut</i> , dan <i>1-5* Pengaturan Tak Tergantung Beban</i> .
Motor tidak mengerem	Pengaturan parameter rem mungkin salah. Waktu deselerasi mungkin terlalu pendek.	Periksa parameter rem. Periksa pengaturan waktu akselerasi/deselerasi.	Periksa <i>grup parameter 2-0* Rem DC</i> and <i>3-0* Batas Referensi</i> .
Sekering daya terbuka	Fasa ke fasa korslet.	Fasa ke fasa motor atau panel korslet. Periksa fasa motor atau panel apakah korslet.	Atasi korslet yang terdeteksi.
	Motor kelebihan beban.	Motor kelebihan beban untuk aplikasi.	Lakukan uji penyalan dan pastikan arus motor sesuai spesifikasi. Jika arus motor melampaui arus beban penuh pada pelat nama, motor hanya dapat dijalankan dengan mengurangi bebannya. Lihat spesifikasi untuk aplikasi.
	Sambungan longgar.	Lakukan pemeriksaan sebelum penyalan untuk melihat adakah sambungan yang longgar.	Kencangkan sambungan yang longgar.
Ketidakseimbangan arus sumber listrik lebih besar dari 3%.	Masalah dengan daya sumber listrik (lihat penjelasan untuk <i>alarm 4, Hilangnya fasa sumber listrik</i> ).	Putar kabel daya input ke posisi 1: A ke B, B ke C, C ke A.	Jika kaki yang tidak seimbang mengikuti kabel, masalahnya ada pada daya. Periksa catu sumber listrik.
	Konverter frekuensi bermasalah.	Putar kabel daya input ke posisi 1 konverter frekuensi: A ke B, B ke C, C ke A.	Jika kaki yang tidak seimbang tetap pada terminal input yang sama, masalahnya ada pada konverter frekuensi. Hubungi pemasok.
Ketidakseimbangan arus motor lebih besar dari 3%	Masalah dengan motor atau kabel motor.	Putar kabel motor output ke posisi 1: U ke V, V ke W, W ke U.	Jika kaki yang tidak seimbang mengikuti kabel, masalahnya ada pada motor atau kabel motor. Periksa motor dan kabel motor.
	Konverter frekuensi bermasalah.	Putar kabel motor output ke posisi 1: U ke V, V ke W, W ke U.	Jika kaki yang tidak seimbang tetap pada terminal output yang sama, masalahnya ada pada unit. Hubungi pemasok.



Gejala	Kemungkinan penyebab	Pengujian	Solusi
Masalah akselerasi pada konverter frekuensi	Kesalahan memasukkan data motor.	Jika muncul peringatan atau alarm, lihat <i>bab 7.6 Daftar Peringatan dan Alarm</i> . Periksa apakah data motor sudah dimasukkan secara benar.	Naikkan waktu akselerasi dalam <i>parameter 3-41 Waktu tahanan Ramp 1</i> . Naikkan batas arus dalam <i>parameter 4-18 Batas Arus</i> . Naikkan batas torsi di <i>parameter 4-16 Mode Motor Batasan Torsi</i> .
Masalah deselerasi pada konverter frekuensi	Kesalahan memasukkan data motor.	Jika muncul peringatan atau alarm, lihat <i>bab 7.6 Daftar Peringatan dan Alarm</i> . Periksa apakah data motor sudah dimasukkan secara benar.	Naikkan waktu deselerasi dalam <i>parameter 3-42 Waktu Turunan Ramp 1</i> . Aktifkan kontrol kelebihan voltase dalam <i>parameter 2-17 Pengontrol tegangan berlebih</i> .

Tabel 7.5 Pemecahan masalah

## 8 Spesifikasi

### 8.1 Data Kelistrikan

#### 8.1.1 Catu Listrik 3x380-480 V AC

	N110		N132		N160		N200		N250		N315	
Beban tinggi/normal*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Output poros tipikal pada 400 V [kW]	90	110	110	132	132	160	160	200	200	250	250	315
Output poros tipikal pada 460 V [hp]	125	150	150	200	200	250	250	300	300	350	350	450
Penutup IP20	D3h						D4h					
Penutup IP21/IP54	D1h						D2h					
<b>Arus output</b>												
Kontinu (pada 3x380-440 V) [A]	177	212	212	260	260	315	315	395	395	480	480	588
Intermiten (pada 3x380-440 V) [A]	266	233	318	286	390	347	473	435	593	528	720	647
Kontinu (pada 3x441-480 V) [A]	160	190	190	240	240	302	302	361	361	443	443	535
Intermiten (pada 3x441-480 V) [A]	240	209	285	264	360	332	453	397	542	487	665	588
Kontinu kVA (pada 400 V AC) [kVA]	123	147	147	180	180	218	218	274	274	333	333	407
Kontinu kVA (pada 460 V AC) [kVA]	127	151	151	191	191	241	241	288	288	353	353	426
<b>Arus input maksimum</b>												
Kontinu (3x380-440 V) [A]	171	204	204	251	251	304	304	381	381	463	463	567
Kontinu (3x441-480 V) [A]	154	183	183	231	231	291	291	348	348	427	427	516
Pra-sekering maksimum <sup>1)</sup> [A]	315		350		400		550		630		800	
<b>Ukuran kabel maksimum</b>												
Motor (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>	2x95 (2x3/0)						2x185 (2x350 mcm)					
Sumber listrik (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Porsi beban (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Rem (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2) 5)</sup>												
Perkiraan kehilangan daya pada 400 V AC padap rating beban maksimum [W] <sup>3)</sup>	2031	2559	2289	2954	2923	3770	3093	4116	4039	5137	5005	6674
Perkiraan kehilangan daya pada 460 V AC padap rating beban maksimum [W] <sup>3)</sup>	1828	2261	2051	2724	2089	3628	2872	3569	3575	4566	4458	5714
Bobot, penutup IP00/IP20, [kg (lbs)]	62 (135)						125 (275)					
Bobot, penutup IP21, [kg (lbs)]												
Bobot, penutup IP54, [kg (lbs)]												
Efisiensi <sup>4)</sup>	0,98											
Frekuensi output [Hz]	0-590											
Anjlok karena suhu unit pendingin terlalu tinggi [°C (°F)]	110 (230)											
Anjlok karena suhu papan daya terlalu tinggi [°C (°F)]	75 (167)											

\*Kelebihan beban tinggi=150% arus selama 60 d, beban berlebih normal=110% arus untuk 60 d

**Tabel 8.1 Spesifikasi Teknik, D1h-D4h, Catu Listrik 3x380-480 V AC**

1) Untuk tipe sekering, lihat petunjuk pengoperasian.

2) Ukuran Kawat Amerika.

3) Kehilangan daya tipikal terjadi pada kondisi normal dan diharapkan berada dalam kisaran  $\pm 15\%$  (toleransi karena perbedaan voltase dan kondisi kabel.) Nilai didasarkan pada efisiensi motor tipikal (garis batas IE2/IE3). Semakin kecil efisiensi motor semakin besar daya yang hilang pada konverter frekuensi dan juga sebaliknya. Berlaku untuk dimensi pendingin konverter frekuensi. Jika frekuensi penyalaan lebih tinggi daripada pengaturan standar, kehilangan daya dapat meningkat. Konsumsi daya LCP dan kartu kontrol tipikal termasuk. Untuk data kehilangan

daya menurut EN 50598-2, lihat [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency). Opsi dan beban konsumen dapat memperbesar kehilangan daya hingga 30 W (meski umumnya kartu kontrol atau opsi dengan beban penuh untuk slot A dan B hanya memperbesar kehilangan daya sebesar 4 W).

4) Diukur dengan kabel motor berpelindung 5 m (16,4 kaki) pada rating beban dan frekuensi yang ditetapkan.

Efisiensi diukur pada arus nominal. Untuk kelas efisiensi energi, lihat bab 8.4.1 Kondisi Lingkungan. Untuk kehilangan beban bagian, lihat [www.danfoss.com/vlteneryefficiency](http://www.danfoss.com/vlteneryefficiency).

5) Terminal perkabelan pada konverter frekuensi N132, N160, dan N315 tidak dapat menerima kabel lebih besar.

## 8.1.2 Catu Listrik 3x525–690 V AC

	N75K		N90K		N110K		N132		N160	
Beban tinggi/normal*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Output poros tipikal pada 550 V [kW]	45	55	55	75	75	90	90	110	110	132
Output poros tipikal pada 575 V [hp]	60	75	75	100	100	125	125	150	150	200
Output poros tipikal pada 690 V [kW]	55	75	75	90	90	110	110	132	132	160
Penutup IP20	D3h									
Penutup IP21/IP54	D1h									
<b>Arus output</b>										
Kontinu (pada 550 V) [A]	76	90	90	113	113	137	137	162	162	201
Intermiten (60 d beban berlebih) (pada 550 V) [A]	122	99	135	124	170	151	206	178	243	221
Kontinu (pada 575/690 V) [A]	73	86	86	108	108	131	131	155	155	192
Intermiten (60 d beban berlebih) (pada 575/690 V) [A]	117	95	129	119	162	144	197	171	233	211
Kontinu kVA (pada 550 V) [kVA]	72	86	86	108	108	131	131	154	154	191
Kontinu kVA (pada 575 V) [kVA]	73	86	86	108	108	130	130	154	154	191
Kontinu kVA (pada 690 V) [kVA]	87	103	103	129	129	157	157	185	185	229
<b>Arus input maksimum</b>										
Kontinu (pada 550 V) [A]	77	89	89	110	110	130	130	158	158	198
Kontinu (pada 575 V) [A]	74	85	85	106	106	124	124	151	151	189
Kontinu (pada 690 V) [A]	77	87	87	109	109	128	128	155	155	197
<b>Ukuran kabel maksimum</b>										
Sumber listrik, motor, rem, pembagi beban (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2x95 (2x3/0)									
Sekering listrik eksternal maksimum [A]	160		315							
Perkiraan kehilangan daya pada 575 V [W] <sup>3</sup>	1098	1162	1162	1428	1430	1740	1742	2101	2080	2649
Perkiraan kehilangan daya pada 690 V [W] <sup>3</sup>	1057	1204	1205	1477	1480	1798	1800	2167	2159	2740
Bobot, penutup IP20, [kg (lbs)]	125 [275]									
Bobot, penutup IP21/IP54, [kg (lbs)]	62 [135]									
Efisiensi <sup>4</sup>	0,98									
Frekuensi output [Hz]	0–590									
Anjlok karena suhu unit pendingin terlalu tinggi [°C (°F)]	110 (230)									
Anjlok karena suhu papan daya terlalu tinggi [°C (°F)]	75 (167)									
*Kelebihan beban tinggi=150% arus selama 60 d, Beban berlebih normal=110% arus untuk 60 d										

Tabel 8.2 Spesifikasi Teknik, D1h/D3h, Catu Listrik 3x525–690 V AC

	N200		N250		N315		P400	
Beban tinggi/normal*	HO	NO	HO	NO	HO	NO	HO	NO
Output poros tipikal pada 550 V [kW]	132	160	160	200	200	250	250	315
Output poros tipikal pada 575 V [hp]	200	250	250	300	300	350	350	400
Output poros tipikal pada 690 V [kW]	160	200	200	250	250	315	315	400
Penutup IP20	D4h							
Penutup IP21/IP54	D2h							
<b>Arus output</b>								
Kontinu (pada 550 V) [A]	201	253	253	303	303	360	360	418
Intermiten (60 d beban berlebih) (pada 550 V) [A]	302	278	380	333	455	396	540	460
Kontinu (pada 575/690 V) [A]	192	242	242	290	290	344	344	400
Intermiten (60 d beban berlebih) (pada 575/690 V) [A]	288	266	363	319	435	378	516	440
Kontinu kVA (pada 550 V) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
Kontinu kVA (pada 575 V) [kVA]	191	241	241	289	289	343	343	398
Kontinu kVA (pada 690 V) [kVA]	229	289	289	347	347	411	411	478
<b>Arus input maksimum</b>								
Kontinu (pada 550 V) [A]	198	245	245	299	299	355	355	408
Kontinu (pada 575 V) [A]	189	234	234	286	286	339	339	390
Kontinu (pada 690 V) [A]	197	240	240	296	296	352	352	400
<b>Ukuran kabel maksimum</b>								
Sumber listrik, motor, rem, pembagi beban (mm <sup>2</sup> /AWG <sup>2</sup> )	2x185 (2x350 mcm)							
Sekering listrik eksternal maksimum [A]	550							
Perkiraan kehilangan daya pada 575 V [W] <sup>3</sup>	2361	3074	3012	3723	3642	4465	4146	5028
Perkiraan kehilangan daya pada 690 V [W] <sup>3</sup>	2446	3175	3123	3851	3771	4614	4258	5155
Bobot, penutup IP20/IP21/IP54, [kg (lbs)]	125 [275]							
Efisiensi <sup>4</sup>	0,98							
Frekuensi output [Hz]	0–590						0–525	
Anjlok karena suhu unit pendingin terlalu tinggi [°C (°F)]	110 (230)							
Anjlok karena suhu papan daya terlalu tinggi [°C (°F)]	80 (176)							
*Kelebihan beban tinggi=150% arus selama 60 d, Beban berlebih normal=110% arus untuk 60 d								

**Tabel 8.3 Spesifikasi Teknik, D2h/D4h, Catu Listrik 3x525–690 V AC**

1) Untuk tipe sekering, lihat petunjuk pengoperasian.

2) Ukuran Kawat Amerika.

3) Kehilangan daya tipikal terjadi pada kondisi normal dan diharapkan berada dalam kisaran ±15% (toleransi karena perbedaan voltase dan kondisi kabel.) Nilai didasarkan pada efisiensi motor tipikal (garis batas IE2/IE3). Semakin kecil efisiensi motor semakin besar daya yang hilang pada konverter frekuensi dan juga sebaliknya. Berlaku untuk dimensi pendingin konverter frekuensi. Jika frekuensi penyalaan lebih tinggi daripada pengaturan standar, kehilangan daya dapat meningkat. Konsumsi daya LCP dan kartu kontrol tipikal termasuk. Untuk data kehilangan daya menurut EN 50598-2, kunjungi [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency). Opsi dan beban konsumen dapat memperbesar kehilangan daya hingga 30 W (meski umumnya kartu kontrol atau opsi dengan beban penuh untuk slot A dan B hanya memperbesar kehilangan daya sebesar 4 W).

4) Diukur dengan kabel motor berpelindung 5 m (16,4 kaki) pada rating beban dan frekuensi yang ditetapkan.

Efisiensi diukur pada arus nominal. Untuk kelas efisiensi energi, lihat bab 8.4.1 Kondisi Lingkungan. Untuk kehilangan beban bagian, lihat [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

Ukuran penutup	Keterangan	Bobot maksimum, [kg (lb)]
D5h	Rating D1h + pemutus dan/atau fungsi pengereman	166 (255)
D6h	Rating D1h + kontaktor dan/atau pemutus rangkaian	129 (285)
D7h	Rating D2h + pemutus dan/atau fungsi pengereman	200 (440)
D8h	Rating D2h + kontaktor dan/atau pemutus rangkaian	225 (496)

**Tabel 8.4 Bobot D5h–D8h**

## 8.2 Catu Listrik

Catu Listrik (L1, L2, L3)

 Voltase catu 380–480 V ±10%, 525–690 V ±10%
*Voltase sumber listrik rendah/voltase sumber listrik anjlok:*

Selama voltase sumber listrik rendah atau anjlok, konverter akan tetap beroperasi sampai voltase DC-link anjlok di bawah level berhenti minimum. Level berhenti minimum umumnya 15% di bawah rating voltase catu terendah konverter. Penyalaan dan torsi penuh tidak dapat diharapkan saat voltase sumber listrik kurang dari 10% di bawah rating voltase catu terendah konverter frekuensi.

 Frekuensi pasokan 50/60 Hz ±5%

 Ketidakseimbangan sementara maks antara fasa-fasa sumber listrik 3.0% rating voltase catu

 Faktor daya sejati ( $\lambda$ ) ±0.9 nominal pada rating beban

 Faktor daya pergeseran ( $\cos \varphi$ ) mendekati satu (>0.98)

 Menghidupkan catu input L1, L2, L3 (penyalaan) Maksimum 1 kali/2 menit

 Lingkungan menurut EN60664-1 Kelebihan voltase kategori III/tingkat polusi 2

*Unit ini cocok digunakan pada rangkaian yang mampu menghasilkan tidak lebih dari 100000 RMS Ampere asimetris, 480/600 V.*

## 8.3 Output Motor dan Data Motor

Output motor (U, V, W)

 Voltase output 0–100% voltase catu

 Frekuensi output 0–590 Hz<sup>1)</sup>

 Output saat penyalaan Tak terbatas

 Waktu akselerasi/deselerasi 0.01–3600 d

*1) Tergantung voltase dan daya.*

Karakteristik torsi

 Torsi awal (Torsi konstan) Maksimum 160% selama 60 d<sup>1)</sup>

 Torsi awal Maksimum 180% sampai dengan 0.5 d<sup>1)</sup>

 Torsi kelebihan beban (torsi konstan) Maksimum 160% selama 60 d<sup>1)</sup>

*1) Persentase berkaitan dengan torsi nominal konverter frekuensi.*

## 8.4 Kondisi Lingkungan

Lingkungan

 Ukuran penutup D1h/D2h/D5h/D6h/D7h/D8h IP21/Tipe 1, IP54/Tipe12

 Ukuran penutup D3h/D4h IP20/Sasis

 Uji getaran semua ukuran penutup 1.0 g

 Kelembapan relatif 5–95% (IEC 721-3-3; Kelas 3K3 (non-kondensasi) selama pengoperasian)

 Uji H<sub>2</sub>S (IEC 60068-2-43) lingkungan agresif Kelas Kd

Metode uji menurut IEC 60068-2-43 H2S (10 hari)

Suhu lingkungan (pada modus penyalaan SFAVM)

- dengan penurunan rating	Maksimum 55 °C (maksimum 131 °F) <sup>1)</sup>
- dengan daya output penuh motor EFF2 tipikal (hingga 90% arus output)	Maksimum 50 °C (maksimum 122 °F) <sup>1)</sup>
- pada arus output FC kontinu penuh	Maksimum 45 °C (maksimum 113 °F) <sup>1)</sup>
Suhu lingkungan minimum selama pengoperasian penuh	0 °C (32 °F)
Suhu lingkungan minimum selama pengurangan performa	10 °C (50 °F)
Suhu selama penyimpanan/transportasi	-25 to +65/70 °C (13 hingga 149/158 °F)
Ketinggian maksimum di atas permukaan lau selama penurunan rating	1000 m (3281 kaki)
Ketinggian maksimum di atas permukaan laut dengan penurunan rating	3000 m (9842 kaki)

1) Untuk informasi lebih lengkap tentang penurunan rating, lihat bagian kondisi khusus pada panduan rancangan.

Standar EMC, Emisi	EN 61800-3
Standar EMC, Imunitas	EN 61800-3
Kelas efisiensi energi <sup>2)</sup>	IE2

2) Ditentukan menurut EN 50598-2 di:

- Rating beban.
- 90% rating frekuensi.
- Pengaturan pabrik frekuensi penyalaan.
- Pengaturan pabrik pola penyalaan.

## 8

### 8.5 Spesifikasi Kabel

Panjang kabel dan diameter kabel kontrol<sup>1)</sup>

Panjang maksimum kabel motor, berpelindung/berlapis	150 m (492 kaki)
Panjang maksimum kabel motor, tanpa pelindung/non-lapis	300 m (984 kaki)
Diameter maksimum ke motor, sumber listrik, pembagi beban, dan rem	Lihat
Diameter maksimum ke terminal kontrol, kabel kaku	1.5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2x0.75 mm <sup>2</sup> )
Diameter maksimum ke terminal kontrol, kabel fleksibel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Diameter maksimum ke terminal kontrol, kabel dengan inti tertutup	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Diameter minimum ke terminal kontrol	0.25 mm <sup>2</sup> /23 AWG

1) Untuk kabel daya, lihat tabel kelistrikan di bab 8.1 Data Kelistrikan.

### 8.6 Kontrol Input/Output dan Data Kontrol

Input digital

Input digital terprogram	4 (6)
Nomor terminal	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33
Logika	PNP atau NPN
Level voltase	0–24 V DC
Level voltase, logik 0 PNP	<5 V DC
Level voltase, logik 1 PNP	>10 V DC
Level voltase, logik 0 NPN	>19 V DC
Level voltase, logik 1 NPN	<14 V DC
Voltase maksimum pada input	28 V DC
Resistansi input, R <sub>i</sub>	Sekitar 4 kΩ

Semua input digital diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV) dan terminal voltase tinggi lainnya.

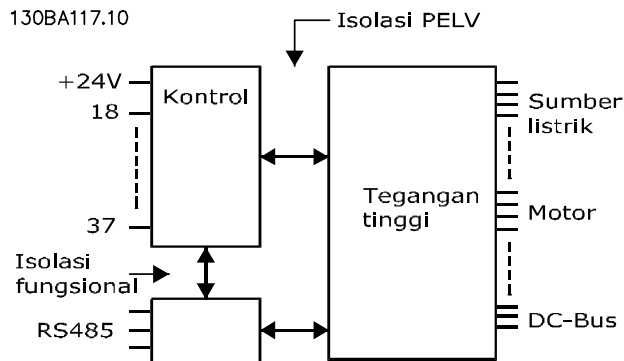
1) Terminal 27 dan 29 juga dapat diprogram sebagai output.

Input analog

Jumlah input analog	2
Nomor terminal	53, 54
Modus	Voltase atau arus.
Pemilihan modus	Saklar A53 dan A54
Modus voltase	Saklar A53/A54=(U)
Level voltase	-10 V to +10 V (terskala)

Resistansi input, $R_i$	Sekitar 10 k $\Omega$
Voltase maksimum	$\pm 20$ V
Modus arus	Saklar A53/A54=(I)
Level arus	0/4 hingga 20 mA (terskala)
Resistansi input, $R_i$	Sekitar 200 $\Omega$
Arus maksimum	30 mA
Resolusi untuk input analog	10 bit (tanda +)
Akurasi input analog	Kesalahan maksimum 0.5% dari skala penuh
Lebar pita	100 Hz

Semua input analog diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV) dan terminal voltase tinggi lainnya.



Ilustrasi 8.1 Isolasi PELV

Input pulsa	
Input pulsa terprogram	2
Pulsa nomor terminal	29, 33
Frekuensi maksimum pada terminal 29, 33	110 kHz (mekanisme dorong-tarik)
Frekuensi maksimum pada terminal 29, 33	5 kHz (kolektor terbuka)
Frekuensi Minimum pada terminal 29, 33	4 Hz
Level voltase	Lihat <i>Input Digital</i> di bab 8.6 <i>Kontrol Input/Output dan Data Kontrol</i>
Voltase maksimum pada input	28 V DC
Resistansi input, $R_i$	Sekitar 4 k $\Omega$
Akurasi input pulsa (0.1–1 kHz)	Kesalahan maksimum: 0.1% dari skala penuh

Output analog	
Jumlah output analog terprogram	1
Nomor terminal	42
Rentang arus pada output analog	0/4-20 mA
Beban resistor maksimum pada terminal bersama pada output analog	500 $\Omega$
Akurasi output analog	Kesalahan maksimum: 0.8% dari skala penuh
Resolusi pada output analog	8 bit

Input analog diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV) dan terminal voltase tinggi lainnya.

Kartu kontrol, Komunikasi Seri RS485	
Nomor terminal	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Nomor terminal 61	Bersama untuk terminal 68 dan 69

Rangkaian komunikasi seri RS485 secara fungsional terpisah dari sirkuit pusat lainnya dan diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV).

Output digital	
Output digital/pulsa terprogram	2
Nomor terminal	27, 29 <sup>1)</sup>
Level voltase pada output digital/frekuensi	0–24 V
Arus output maksimum (masuk atau keluar)	40 mA
Beban maksimum pada output frekuensi	1 k $\Omega$

Beban kapasitif maksimum pada output frekuensi	10 nF
Frekuensi output minimum pada output frekuensi	0 Hz
Frekuensi output maksimum pada output frekuensi	32 kHz
Akurasi output frekuensi	Kesalahan maksimum: 0.1% dari skala penuh
Resolusi output frekuensi	12 bit

1) Terminal 27 dan 29 juga dapat diprogram sebagai input.

Output digital diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV) dan terminal voltase tinggi lainnya.

#### Kartu Kontrol, output 24 V DC

Nomor terminal	12, 13
Beban maksimum	200 mA

Catu 24 V DC diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV), tetapi memiliki potensi yang sama sebagai input dan output analog maupun digital.

#### Output relai

Output relai terprogram	2
Diameter maksimum ke terminal relai	2.5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
Diameter minimum ke terminal relai	0.2 mm <sup>2</sup> (30 AWG)
Panjang kabel kupas	8 mm (0.3 in)
<b>Nomor terminal relai 01</b>	1–3 (break), 1–2 (sambung)
Beban terminal maksimum (AC-1) <sup>1)</sup> pada 1–2 (NO) (Beban resistif) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Beban terminal maksimum (AC-15) <sup>1)</sup> on 1–2 (NO) (Beban induktif @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Beban terminal maksimum (DC-1) <sup>1)</sup> pada 1–2 (NO) (Beban resistif)	80 V DC, 2 A
Beban terminal maks. (DC-13) <sup>1)</sup> pada 1–2 (NO) (Beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Beban terminal maks. (AC-1) <sup>1)</sup> pada 1–3 (NC) (Beban resistif)	240 V AC, 2 A
Beban terminal maksimum (AC-15) <sup>1)</sup> pada 1–3 (NC) (Beban induktif @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Beban terminal maksimum (DC-1) <sup>1)</sup> pada 1–3 (NC) (Beban resistif)	50 V DC, 2 A
Beban terminal maks. (DC-13) <sup>1)</sup> pada 1–3 (NC) (Beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Beban terminal min.pada 1–3 (NC), 1–2 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Lingkungan menurut EN 60664-1	Kelebihan voltase kategori III/tingkat polusi 2
<b>Nomor terminal relai 02</b>	4–6 (putus), 4–5 (sambung)
Beban terminal maksimum (AC-1) <sup>1)</sup> pada 4–5 (NO) (Beban resistif) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Beban terminal maksimum (AC-15) <sup>1)</sup> pada 4–5 (NO) (Beban induktif @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Beban terminal maksimum (DC-1) <sup>1)</sup> pada 4–5 (NO) (Beban resistif)	80 V DC, 2 A
Beban terminal maksimum (DC-13) <sup>1)</sup> pada 4–5 (NO) (Beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Beban terminal maks. (AC-1) <sup>1)</sup> pada 4–6 (NC) (Beban resistif)	240 V AC, 2 A
Beban terminal maksimum (AC-15) <sup>1)</sup> pada 4–6 (NC) (Beban induktif @ cosφ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Beban terminal maksimum (DC-1) <sup>1)</sup> pada 4–6 (NC) (Beban resistif)	50 V DC, 2 A
Beban terminal maks. (DC-13) <sup>1)</sup> pada 4–6 (NC) (Beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Beban terminal min.pada 4–6 (NC), 4–5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 2 mA
Lingkungan menurut EN 60664-1	Kelebihan voltase kategori III/tingkat polusi 2

1) IEC 60947 bagian 4 dan 5.

Kontak relai diisolasi secara galvanis dari sirkuit lainnya dengan isolasi berpenguat (PELV).

2) Kelebihan Voltase Kategori II.

3) Aplikasi UL 300 V AC 2 A.

#### Kartu kontrol, output DC +10 V

Nomor terminal	50
Voltase output	10.5 V ±0.5 V
Beban maksimum	25 mA

Catu 10 V DC diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV) dan terminal voltase tinggi lainnya.



Karakteristik kontrol

Resolusi frekuensi output pada 0-1000 Hz	±0.003 Hz
Waktu tanggapan sistem (terminal 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤2 ms
Rentang kontrol kecepatan (simpal terbuka)	1:100 kecepatan sinkron
Akurasi kecepatan (simpal terbuka)	30–4000 RPM: Kesalahan maksimum ±8 RPM

*Semua karakteristik kontrol mengacu pada motor asinkron 4-kutub.*

Performa kartu kontrol

Interval pindai	5 ms
-----------------	------

Kartu kontrol, komunikasi seri USB

Standar USB	1.1 (kecepatan penuh)
Colokan USB	Colokan perangkat USB tipe B

**CATATAN!**

- Koneksi ke PC dilakukan melalui kabel USB host/perangkat standar.
- Koneksi USB diisolasi secara galvanis dari voltase catu (PELV) dan terminal voltase tinggi lainnya.
- Koneksi USB tidak diisolasi secara galvanis dari pembumi. Gunakan laptop/PC terisolasi sebagai koneksi ke konektor USB pada konverter atau kabel/konverter frekuensi USB terisolasi saja.

## 8.7 Sekering

### 8.7.1 Pemilihan Sekering

Gunakan sekering dan/atau pemutus rangkaian yang direkomendasikan sebagai perlindungan pada sisi pasokan untuk mengantisipasi terjadinya kerusakan komponen di dalam konverter frekuensi (masalah pertama).

**CATATAN!**

Penggunaan sekering pada sisi pasokan diwajibkan untuk instalasi yang memenuhi IEC 60364 (CE) and NEC 2009 (UL).

Gunakan sekering yang direkomendasikan guna memenuhi ketentuan EN 50178. Dengan menggunakan sekering dan pemutus rangkaian yang direkomendasikan, kerusakan dapat dibatasi pada kerusakan di dalam unit saja. Untuk informasi lebih lanjut, lihat *Catatan Aplikasi Sekering dan Pemutus Rangkaian*.

Sekering dalam daftar *Tabel 8.5* hingga *Tabel 8.7* cocok untuk digunakan pada rangkaian yang mampu menyediakan 100000 A<sub>rms</sub> (simetris) tergantung rating voltase konverter frekuensi. Dengan sekering yang sesuai, rating arus korslet konverter frekuensi (SCCR) adalah 100000 A<sub>rms</sub>.

N110K–N315	380–480 V	Tipe aR
N75K–N400	525–690 V	Tipe aR

Tabel 8.5 Sekering Yang Direkomendasikan

Ukuran daya	Nomor komponen Bussmann	Nomor komponen Littelfuse	Nomor komponen Littelfuse	Nomor komponen Bussmann	Nomor komponen Siba	Nomor komponen Ferraz-Shawmut	Nomor komponen Ferraz-Shawmut (Eropa)	Nomor komponen Ferraz-Shawmut (Amerika Utara)
N110K	170M2619	LA50QS300-4	L50S-300	FWH-300A	20 610 31.315	A50QS300-4	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132	170M2620	LA50QS350-4	L50S-350	FWH-350A	20 610 31.350	A50QS350-4	6,9URD31D08A0350	A070URD31KI0350
N160	170M2621	LA50QS400-4	L50S-400	FWH-400A	20 610 31.400	A50QS400-4	6,9URD31D08A0400	A070URD31KI0400
N200	170M4015	LA50QS500-4	L50S-500	FWH-500A	20 610 31.550	A50QS500-4	6,9URD31D08A0550	A070URD31KI0550
N250	170M4016	LA50QS600-4	L50S-600	FWH-600A	20 610 31.630	A50QS600-4	6,9URD31D08A0630	A070URD31KI0630
N315	170M4017	LA50QS800-4	L50S-800	FWH-800A	20 610 31.800	A50QS800-4	6,9URD32D08A0800	A070URD31KI0800

Tabel 8.6 Opsi sekering untuk Konverter Frekuensi 380–480 V

Ukuran daya	Nomor komponen Bussmann	Nomor komponen Siba	Nomor komponen Ferraz-Shawmut (Eropa)	Nomor komponen Ferraz-Shawmut (Amerika Utara)
N75k T7	170M2616	20 610 31.160	6,9URD30D08A0160	A070URD30KI0160
N90k T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N110 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N132 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N160 T7	170M2619	20 610 31.315	6,9URD31D08A0315	A070URD31KI0315
N200 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N250 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N315 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550
N400 T7	170M4015	20 620 31.550	6,9URD32D08A0550	A070URD32KI0550

Tabel 8.7 Opsi sekering untuk Konverter Frekuensi 525–690 V

Untuk memenuhi ketentuan UL, gunakan sekering Bussmann seri 170M untuk unit yang dikirim tanpa opsi kontaktor saja. Lihat *Tabel 8.9* untuk rating SCCR dan kriteria sekering sesuai ketentuan UL jika konverter frekuensi dikirim dengan opsi kontaktor saja.

### 8.7.2 Rating Arus Korslet (SCCR)

Jika konverter frekuensi tidak dilengkapi saklar pemutus sumber listrik, kontaktor atau pemutus rangkaian, rating arus korslet (SCCR) untuk konverter frekuensi ini adalah 100000 A pada semua voltase (380-690 V).

Jika konverter frekuensi dilengkapi saklar pemutus sumber listrik, rating arus korslet (SCCR) untuk konverter frekuensi ini adalah 100000 A pada semua voltase (380-690 V).

Jika konverter frekuensi dilengkapi pemutus rangkaian, SCCR tergantung voltase, lihat *Tabel 8.8*:

	415 V	480 V	600 V	690 V
Penutup D6h	120000 A	100000 A	65000 A	70000 A
Penutup D8h	100000 A	100000 A	42000 A	30000 A

Tabel 8.8 Konverter Frekuensi Yang Dilengkapi Pemutus Rangkaian

Jika konverter frekuensi dilengkapi opsi kontaktor saja dan menggunakan sekering eksternal menurut *Tabel 8.9*, SCCR untuk konverter frekuensi ini adalah sebagai berikut:

	415 V IEC <sup>1)</sup> [A]	480 V UL <sup>2)</sup> [A]	600 V UL <sup>2)</sup> [A]	690 V IEC <sup>1)</sup> [A]
Penutup D6h	100000	100000	100000	100000
Penutup D8h (tidak termasuk N250T5)	100000	100000	100000	100000
Penutup D8h (N250T5 saja)	100000	Hubungi pabrik	Tidak berlaku	

**Tabel 8.9 Konverter Frekuensi Dilengkapi Kontaktor**

1) Dengan sekering Busmann tipe LPJ-SP atau Gould Shawmut tipe AJT. Ukuran sekering maksimum 450 A untuk D6h dan ukuran sekering maksimum 900 A untuk D8h.

2) Wajib menggunakan sekering cabang Kelas J atau L untuk memenuhi ketentuan UL. Ukuran sekering maksimum 450 A untuk D6h dan ukuran sekering maksimum 600 A untuk D8h.

## 8.8 Torsi Pengencangan Sambungan

Terapkan torsi yang tepat saat mengencangkan pengencang di titik-titik yang disebutkan di *Tabel 8.10*. Torsi pengencangan terlalu besar atau kecil saat mengencangkan sambungan listrik dapat mengakibatkan gangguan kelistrikan. Untuk memastikan torsi sudah benar, gunakan kunci torsi.

Lokasi	Ukuran baut	Torsi [Nm (in-lb)]
Terminal sumber listrik	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Terminal motor	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Terminal pembumian	M8/M10	9.6 (84)/19.1 (169)
Terminal pengereman	M8	9.6 (84)
Terminal pembagi beban	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Terminal regenerasi (Penutup E1h/E2h)	M8	9.6 (84)
Terminal regenerasi (Penutup E3h/E4h)	M10/M12	19 (168)/37 (335)
Terminal relai	–	0.5 (4)
Pintu/pelindung panel	M5	2.3 (20)
Pelat konektor	M5	2.3 (20)
Panel akses unit pendingin	M5	3.9 (35)
Pelindung komunikasi seri	M5	2.3 (20)

**Tabel 8.10 Rating Torsi Pengencangan**

## 8.9 Rating Daya, Berat, dan Dimensi

Ukuran penutup		D1h	D2h	D3h	D4h	D3h	D4h
Rating daya [kW]		110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	110–160 kW (380–480 V) 75–160 kW (525–690 V)	200–315 kW (380–480 V) 200–400 kW (525–690 V)	Dengan terminal regenerasi atau pembagi beban	
IP NEMA		21/54 Tipe 1/12	21/54 Tipe 1/12	20 Sasis	20 Sasis	20 Sasis	20 Sasis
Dimensi pengiriman [mm (inci)]	Tinggi	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)	587 (23)
	Lebar	997 (39)	1170 (46)	997 (39)	1170 (46)	1230 (48)	1430 (56)
	Kedalaman	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)	460 (18)	535 (21)
Dimensi konverter frekuensi [mm (inci)]	Tinggi	893 (35)	1099 (43)	909 (36)	1122 (44)	1004 (40)	1268 (50)
	Lebar	325 (13)	420 (17)	250 (10)	350 (14)	250 (10)	350 (14)
	Kedalaman	378 (15)	378 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)	375 (15)
Bobot maksimum [kg (lb)]		98 (216)	164 (362)	98 (216)	164 (362)	108 (238)	179 (395)

**Tabel 8.11 Rating Daya, Berat, dan Dimensi, Ukuran Penutup D1h-D4h**

Ukuran penutup		D5h	D6h	D7h	D8h
Rating daya [kW]		110–160 kW (380–480 V)	110–160 kW (380–480 V)	200–315 kW (380–480 V)	200–315 kW (380–480 V)
		75–160 kW (525–690 V)	75–160 kW (525–690 V)	200–400 kW (525–690 V)	200–400 kW (525–690 V)
IP		21/54	21/54	21/54	21/54
NEMA		Tipe 1/12	Tipe 1/12	Tipe 1/12	Tipe 1/12
Dimensi pengiriman [mm (inci)]	Tinggi	1805 (71)	1805 (71)	2490 (98)	2490 (98)
	Lebar	510 (20)	510 (20)	585 (23)	585 (23)
	Kedalaman	635 (25)	635 (25)	640 (25)	640 (25)
Dimensi konverter frekuensi [mm (inci)]	Tinggi	1324 (52)	1665 (66)	1978 (78)	2284 (90)
	Lebar	325 (13)	325 (13)	420 (17)	420 (17)
	Kedalaman	381 (15)	381 (15)	386 (15)	406 (16)
Bobot maksimum [kg (lb)]		449 (990)	449 (990)	530 (1168)	530 (1168)

Tabel 8.12 Rating Daya, Berat dan Dimensi, Ukuran Penutup D5h-D8h

## 9 Apendiks

### 9.1 Simbol, Singkatan, dan Konvensi

°C	Derajat Celsius
°F	Derajat Fahrenheit
AC	Arus bolak-balik
AEO	Optimisasi energi otomatis
AWG	Ukuran kawat Amerika
AMA	Adaptasi motor otomatis
DC	Arus searah
EMC	Kompatibilitas elektromagnetik
ETR	Relai termal elektronik
$f_{M,N}$	Frekuensi motor nominal
FC	Konverter frekuensi
$I_{INV}$	Rating arus output inverter
$I_{LIM}$	Batas arus
$I_{M,N}$	Arus motor nominal
$I_{VLT,MAX}$	Arus output maksimum
$I_{VLT,N}$	Rating arus output yang dicatu oleh konverter frekuensi
IP	Proteksi ingress
LCP	Panel kontrol lokal
MCT	Alat kontrol gerak
$n_s$	Kecepatan motor sinkron
$P_{M,N}$	Daya motor nominal
PELV	Voltase ekstra rendah pelindung
PCB	Papan sirkuit cetak
PM Motor	Motor magnet permanen
PWM	Modulasi lebar pulsa
RPM	Revolusi per menit
Regen	Terminal regeneratif
$T_{LIM}$	Batas torsi
$U_{M,N}$	Voltase motor nominal

Tabel 9.1 Simbol dan Singkatan

#### Konvensi

Daftar bernomor menunjukkan prosedur. Daftar poin berisi informasi lain.

Teks miring berarti:

- Referensi silang.
- Link.
- Nama parameter.
- Nama grup parameter.
- Opsi parameter.
- Catatan kaki

Semua dimensi dalam gambar adalah dalam mm [mm] (in).

### 9.2 Struktur Menu Parameter

0-0*	<b>Operasi / Tampilan Pengaturan Dasar</b>	Modus Konfigurasi	1-00	1-71	Penundaan Start	3-5*	Akselerasi/Deselerasi 2	5-12	Input Digital Terminal 27
0-01	Bahasa	Prinsip Kontrol Motor	1-01	1-72	Fungsi Start	3-51	Akselerasi/Deselerasi Waktu Akselerasi 2	5-13	Input Digital Terminal 29
0-02	Satuan Kecepatan Motor	Karakteristik Torque	1-03	1-73	Start Melayang	3-52	Akselerasi/Deselerasi Waktu Deselerasi 2	5-14	Input Digital Terminal 32
0-03	Pengaturan Regional	Modus Kelebihan Beban	1-04	1-77	Kecepatan Maks Start Kompresor [RPM]	3-52	Akselerasi/Deselerasi Waktu Deselerasi 2	5-15	Input Digital Terminal 33
0-04	Status Operasi saat Penyalaan	Searah Jarum Jam	1-06	1-78	Kecepatan Maks Start Kompresor [Hz]	3-52	Akselerasi/Deselerasi Waktu Deselerasi 2	5-16	Input Digital Terminal X30/2
0-05	Unit Mode Lokal	<b>Pemilihan Motor</b>	1-1*	1-79	Waktu Maks Start Pompa hingga Anjlok	3-8*	<b>Akselerasi/Deselerasi Lainnya</b>	5-17	Input Digital Terminal X30/3
0-10	Pengaturan Aktif	1-1* <b>VVC+ PM/SYN RM</b>	1-8*	1-80	<b>Penyesuaian Berhenti</b>	3-80	Waktu Akselerasi/Deselerasi Jog	5-18	Input Digital Terminal X30/4
0-11	Pengaturan Pemrograman	Gain Peredam	1-81	1-81	Fungsi saat Berhenti	3-81	Waktu Akselerasi/Deselerasi Berhenti	5-19	Input Digital Terminal X30/5
0-12	Pengaturan ini Terkait ke	Konstanta Waktu Filter Kecepatan Rendah	1-15	1-82	Kecep. Min. utk Fungsi saat Berhenti [RPM]	3-84	Waktu Akselerasi - Deselerasi Awal	5-20	Input Digital Terminal X46/1
0-13	Bacaan: Pengaturan Terhubung	Konstanta Waktu Filter Kecepatan Tinggi	1-16	1-82	Kecepatan Min untuk Fungsi Saat Berhenti [Hz]	3-85	Kontrol	5-21	Input Digital Terminal X46/3
0-2*	<b>Tampilan LCP</b>	1-17 Konstanta waktu filter voltase	1-17	1-86	Kecepatan Anjlok Rendah [RPM]	3-86	Kecepatan Akhir Akselerasi-Deselerasi	5-22	Input Digital Terminal X46/9
0-20	Baris Tampilan 1.1 Kecil	1-2* <b>Data Motor</b>	1-17	1-87	Kecepatan Anjlok Rendah [Hz]	3-87	Kecepatan Akhir Akselerasi-Deselerasi	5-26	Input Digital Terminal X46/13
0-21	Baris Tampilan 1.2 Kecil	1-20 Daya Motor [kW]	1-20	1-90	<b>Suhu Motor</b>	3-88	Waktu Akselerasi-Deselerasi Akhir	5-3*	<b>Output Digital</b>
0-22	Baris Tampilan 1.3 Kecil	1-21 Daya Motor [HP]	1-21	1-90	Proteksi Termal Motor	3-88	Waktu Akselerasi-Deselerasi Akhir	5-30	Output Digital Terminal 27
0-23	Baris Tampilan 2 Besar	1-22 Voltase Motor	1-22	1-91	Kipas Eksternal Motor	3-9*	<b>Meter Pot. Digital</b>	5-31	Output Digital Terminal 29
0-24	Baris Tampilan 3 Besar	1-23 Frekuensi Motor	1-23	1-93	Sumber Termistor	3-90	Ukuran Langkah	5-32	Output Digi Term X30/6 (MCB 101)
0-25	Menu Pribadi	1-24 Arus Motor	1-24	1-94	Pengurangan kecepatan bts. arus. ETR ATEX	3-91	Waktu Akselerasi-Deselerasi	5-33	Output Digi Term X30/7 (MCB 101)
0-3*	<b>Bacaan Kustom LCP</b>	1-25 Kecepatan Nominal Motor	1-25	1-98	Frek. poin interpol. ETR ATEX	3-92	Pemulihan Daya	5-4*	<b>Relai</b>
0-30	Unit Bacaan Kustom	1-26 Kon. Motor Rating Torque	1-26	1-99	Arus poin interpol. ETR ATEX	3-93	Batas Maksimum	5-40	Relai Fungsi
0-31	Nilai Min. Bacaan Kustom	1-28 Periksa Rotasi Motor	1-28	1-99	Arus poin interpol. ETR ATEX	3-94	Batas Minimum	5-41	Tunda On, Relai
0-32	Nilai Maks. Bacaan Kustom	1-29 Adaptasi Motor Otomatis (AMA)	1-29	2-0*	<b>Rem</b>	3-95	Penundaan Akselerasi/Deselerasi	5-42	Tunda off, Relai
0-37	Teks Tampilan 1	1-3* <b>Paturan Data Motor</b>	1-3*	2-0*	<b>Rem-DC</b>	4-2*	<b>Batas / Peringatan</b>	5-5*	<b>Input Pulsa</b>
0-38	Teks Tampilan 2	1-30 Tahanan Stator (Rs)	1-30	2-00	DC Hold/Arus Prapanas	4-1*	<b>Batas Motor</b>	5-50	Frekuensi Rendah Term. 29
0-39	Teks Tampilan 3	1-31 Tahanan Rotor (Rr)	1-31	2-01	Arus Rem DC	4-10	Arah Kecepatan Motor	5-51	Frekuensi Tinggi Term. 29
0-4*	<b>Papan Tik LCP</b>	1-33 Reaktansi Kecepatan Stator (X1)	1-33	2-02	Waktu Pengurangan DC	4-11	Batas Rendah Kecepatan Motor [RPM]	5-52	Ref.Rendah/Umpam-b Term. 29 Nilai
0-40	Tombol [Hand on] (Penyalaan Manual) pada LCP	1-34 Reaktansi Kecepatan Rotor (X2)	1-34	2-03	Kecepatan Penyelesaian Rem DC [RPM]	4-12	Batas Rendah Kecepatan Motor [Hz]	5-53	Ref.Tinggi/Umpam-b Term. 29 Nilai
0-41	Tombol [Off] (Mati) pada LCP	1-35 Reaktansi Utama (Xh)	1-35	2-04	Kecepatan Penyelesaian Rem DC [Hz]	4-13	Batas Tinggi Kecepatan Motor [RPM]	5-54	Konstanta Waktu Filter Pulsa #29
0-42	Tombol [Auto on] (Penyalaan otomatis) pada LCP	1-36 Tahanan Kehilangan Besi (Rfe)	1-36	2-06	Arus Parkir	4-14	Batas Tinggi Kecepatan Motor [Hz]	5-55	Frekuensi Rendah Term. 33
0-43	Tombol [Reset] pada LCP	1-37 Induktansi sumber-d (Ld)	1-37	2-07	Waktu Parkir	4-16	Modus Motor Batas Torque	5-56	Frekuensi Tinggi Term. 33
0-44	Tombol [Off/Reset] pada LCP	1-38 Induktansi sumber q (Lq)	1-38	2-1*	<b>Fungsi Energi Rem</b>	4-17	Modus Generator Batas Torque	5-57	Ref.Rendah/Umpam-b Term. 33 Nilai
0-45	Tombol [Drive Bypass] pada LCP	1-39 Kutub Motor	1-39	2-10	Fungsi Rem	4-18	Batas Arus	5-58	Ref.Tinggi/Umpam-b Term. 33 Nilai
0-50	Salinan LCP	1-40 EMF Balik pada 1000 RPM	1-40	2-11	Tahanan Rem (ohm)	4-19	Frekuensi Output Maks.	5-59	Konstanta Waktu Filter Pulsa #33
0-51	Salinan Pengaturan	1-44 Induktansi sumber-d Sab. (LdSat)	1-44	2-12	Batas Daya Rem (kW)	4-5*	<b>Sesuai Peringatan</b>	5-6*	<b>Output Pulsa</b>
0-55	Salinan LCP	1-45 Induktansi sumber q Sat. (LqSat)	1-45	2-13	Pemantauan Daya Rem	4-50	Peringatan Arus Rendah	5-60	Variabel Output Pulsa Terminal 27
0-56	Akses ke Menu Pribadi	1-46 Gain Deteksi Posisi	1-46	2-15	Periksa Rem	4-51	Peringatan Arus Tinggi	5-62	Frek Maks Output Pulsa #27
0-60	Kt. sandi Menu Utama	1-47 Kalibrasi Torque	1-47	2-16	Arus Maks Rem AC	4-52	Peringatan Kecepatan Rendah	5-63	Variabel Output Pulsa Terminal 29
0-61	Akses ke Menu Utama tanpa kt. Sandi	1-48 Induktansi Sat. Poin	1-48	2-17	Kontrol Kelebihan Voltase	4-53	Peringatan Kecepatan Tinggi	5-65	Frek Maks Output Pulsa #29
0-65	Sandi Menu Pribadi	1-5* <b>Pengaturan Tak Tergantung Beban</b>	1-5*	3-0*	<b>Referensi / Akselerasi-Deselerasi</b>	4-54	Peringatan Referensi Rendah	5-66	Variabel Output Pulsa Terminal X30/6
0-66	Akses ke Menu Pribadi tanpa Sandi	1-50 Magnetisasi Motor pada Kecepatan Nol	1-50	3-0*	Batas Referensi	4-55	Peringatan Referensi Tinggi	5-68	Frek Maks Output Pulsa #X30/6
0-67	Akses Kata Sandi Bus	1-51 Magnetisasi Normal Kecep. Min. [RPM]	1-51	3-02	Referensi Minimum	4-56	Peringatan Umpam Balik Rendah	5-8*	<b>Opsi I/O</b>
0-70	Tanggal dan Jam	1-52 Magnetisasi Normal Kecepatan Min [Hz]	1-52	3-03	Referensi Maksimum	4-57	Peringatan Umpam Balik Tinggi	5-80	Penundaan Rekoneksi Cap AHF
0-71	Format Tanggal	1-55 Karakteristik V/f - V	1-55	3-04	Fungsi Referensi	4-58	Fungsi Fasa Motor Hilang	5-9*	<b>Bus Terkontrol</b>
0-72	Format Waktu	1-56 Karakteristik V/f - f	1-56	3-1*	<b>Referensi</b>	4-6*	<b>Bypass Kecepatan</b>	5-90	Kontrol Bus Digital & Relai
0-74	DST/Musim panas	1-58 Arus Pulsa Uji Start Melayang	1-58	3-10	Referensi Preset	4-60	Kecepatan Bypass Dari [RPM]	5-93	Kontrol Bus Output Pulsa #27
0-76	DST/Awal Musim Panas	1-59 Frekuensi Pulsa Uji Start Melayang	1-59	3-11	Kecepatan Jog [Hz]	4-61	Kecepatan Bypass Dari [Hz]	5-94	Preset Timeout Output Pulsa #27
0-77	DST/Akhir Musim Panas	1-6* <b>Tgantung Beban Paturan</b>	1-6*	3-13	Situs Referensi	4-62	Kecepatan Bypass Ke [RPM]	5-95	Kontrol Bus Output Pulsa #29
0-79	Jam Bermasalah	1-60 Kompensasi Beban Kecepatan Rendah	1-60	3-14	Referensi Relatif Preset	4-63	Kecepatan Bypass Ke [Hz]	5-96	Preset Timeout Output Pulsa #29
0-81	Hari Kerja	1-61 Kompensasi Beban Kecepatan Tinggi	1-61	3-15	Sumber Referensi 1	4-64	Pengaturan Bypass Semi-Auto	5-97	Kontrol Bus Output Pulsa #X30/6
0-82	Hari Kerja Tambahan	1-62 Kompensasi Slip	1-62	3-16	Sumber Referensi 2	5-5*	<b>In/Out Digital</b>	5-98	Preset Timeout Output Pulsa #X30/6
0-83	Bukan Hari Kerja Tambahan	1-63 Konstanta Waktu Kompensasi Slip	1-63	3-17	Sumber Referensi 3	5-0*	<b>Modus I/O digital</b>	6-0*	<b>Modus I/O Analog</b>
0-88	Bacaan Tanggal dan Jam	1-64 Peredaman Resonansi	1-64	3-19	Kecepatan Jog [RPM]	5-00	Modus I/O Digital	6-00	Waktu Timeout Nol Aktif
1-0*	<b>Beban dan Motor</b>	1-65 Konstanta Waktu Peredaman Resonansi	1-65	3-4*	<b>Akselerasi/Deselerasi 1</b>	5-01	Modus Terminal 27	6-01	Fungsi Timeout Nol Aktif
1-0*	<b>Pengaturan Umum</b>	1-66 Arus Min. pada Kecepatan Rendah	1-66	3-41	Akselerasi/Deselerasi Waktu Akselerasi 1	5-02	Modus Terminal 29	6-10	Voltase Rendah Terminal 53
		1-67 <b>Penyesuaian Start</b>	1-67	3-42	Akselerasi/Deselerasi Waktu Deselerasi 1	5-1*	<b>Input Digital</b>	6-11	Voltase Tinggi Terminal 53
		1-70 Modus Start PM	1-70						

6-12	Arus Rendah Terminal 53	6-80	Output Terminal X45/3	9-00	Setpoint	10-32	Revisi DeviceNet	12-96	Konfig Port
6-13	Arus Tinggi Terminal 53	6-81	Skala Min. Terminal X45/3	9-07	Nilai Aktual	10-33	Selalu Simpan	12-97	Prioritas QoS
6-14	Ref Rendah / Umpan-b Terminal 53	6-82	Skala Maks. Terminal X45/3	9-15	Konfigurasi Tulis PCD	10-34	Kode Produk DeviceNet	12-98	Penghitung Antarmuka
6-15	Nilai	6-83	Kontrol Bus Terminal X45/3	9-16	Konfigurasi Baca PCD	10-39	Parameter DeviceNet F	12-99	Penghitung Media
6-16	Ref. Tinggi / Umpan-b Terminal 53	6-84	Preset Timeout Output Terminal X45/3	9-18	Alamat Node	<b>12-0*</b>	<b>Ethernet</b>	<b>13-0*</b>	<b>Smart Logic</b>
6-17	Nilai	<b>8-0*</b>	<b>Komunikasi &amp; Opsi</b>	9-22	Pemilihan Telegram	<b>12-0*</b>	<b>Paturan IP</b>	<b>13-0*</b>	<b>Pengaturan SLC</b>
6-20	Konstanta Waktu Filter Terminal 53	8-01	Pengaturan Umum	9-23	Parameter untuk Sinyal	12-00	Penentuan Alamat IP	13-00	Mode Pengontrol SL
6-21	Terminal 53 Nol Aktif	8-02	Titik Kontrol	9-27	Edit Parameter	12-01	Alamat IP	13-01	Mulai Peristiwa
6-22	<b>Input analog 54</b>	8-03	Sumber Kontrol	9-28	Kontrol Proses	12-02	Subnet Mask	13-02	Akhiri Peristiwa
6-23	Voltase Rendah Terminal 54	8-04	Waktu Timeout Kontrol	9-31	Alamat Aman	12-03	Gateway Default	13-03	Reset SLC
6-24	Voltase Tinggi Terminal 54	8-05	Fungsi Time-out Kontrol	9-44	Penghitung Pesan Kesalahan	12-04	Server DHCP	<b>13-1*</b>	<b>Pembanding</b>
6-25	Arus Rendah Terminal 54	8-06	Fungsi Akhir Timeout	9-45	Kode Masalah	12-05	Kontrak Kedaluwarsa	13-10	Suku Operasi Pembanding
6-26	Ref Rendah / Umpan-b Terminal 54	8-07	Pemicu Timeout Kontrol	9-47	Nomor Masalah	12-06	Nama Server	13-11	Operator Pembanding
6-27	Nilai	8-08	Penyaringan Bacaan	9-52	Penghitung Situasi Bermasalah	12-07	Nama Domain	13-12	Nilai Pembanding
6-28	Ref. Tinggi / Umpan-b Terminal 54	8-09	Pengaturan Kontrol	9-53	Kata Peringatan Profibus	12-08	Nama Host	<b>13-1*</b>	<b>RS Flip Flops</b>
6-29	Nilai	8-10	Profil Kontrol	9-63	Laju Baud Aktual	12-09	Alamat Fisik	13-15	RS-FF Operand S
6-30	Konstanta Waktu Filter Terminal 54	8-11	Kata Status STW Dapat Dikonfigurasi	9-64	Identifikasi Piranti	<b>12-1*</b>	<b>Parameter Link Ethernet</b>	13-16	RS-FF Operand R
6-31	Terminal 54 Nol Aktif	8-12	Kata Kontrol CTW dikonfigurasi	9-65	Nomor Profil	12-10	Status Link	<b>13-2*</b>	<b>Timer</b>
6-32	<b>Input Analog X30/11</b>	8-13	Alarm dan Peringatan Kata Yang Dapat Dikonfigurasi	9-66	Kata Status 1	12-11	Durasi Link	13-20	Timer Kontroler SL
6-33	Tegangan Rendah Terminal X30/11	8-14	Dikonfigurasi	9-68	Kata Status 1	12-12	Negosiasi Otomatis	<b>13-4*</b>	<b>Aturan Logik</b>
6-34	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/11	<b>8-3*</b>	<b>Pengaturan Port FC</b>	9-70	Pengaturan Pemrograman	12-13	Kcptan. Link	13-40	Aturan Logik Boolean 1
6-35	Nilai	8-30	Protokol	9-71	Simpan Nilai Data Profibus	12-14	Duplex Link	13-41	Operator Aturan Logik 1
6-36	Nilai	8-31	Alamat	9-72	ProfibusDriveReset	12-18	MAC Supervisor	13-42	Aturan Logik Boolean 2
6-37	Term. Konstanta Waktu Filter Terminal X30/11	8-32	Laju Baud	9-75	Identifikasi DO	12-19	Alamat IP Supervisor	13-43	Operator Aturan Logik 2
6-38	Term. Ref. Tinggi / Umpan-b X30/11	8-33	Paritas / Bit Stop	9-80	Parameter (1) yang Ditentukan	<b>12-2*</b>	<b>Data Proses</b>	<b>13-44</b>	<b>Aturan Logik Boolean 3</b>
6-39	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/11	8-34	Tunda Respons Minimum	9-81	Parameter (2) yang Ditentukan	12-20	Instans Kontrol	<b>13-5*</b>	<b>Keadaan</b>
6-40	Term. Konstanta Waktu Filter Terminal X30/11	8-35	Tunda Respons Maksimum	9-82	Parameter (3) yang Ditentukan	12-21	Tulis Konfig Data Proses	13-51	Peristiwa Pengontrol SL
6-41	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/11	8-36	Penundaan Inter-Char Maks	9-83	Parameter (4) yang Ditentukan	12-22	Baca Konfig Data Proses	13-52	Tindakan Pengontrol SL
6-42	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/11	8-37	Set protokol MC FC	9-84	Parameter (5) yang Ditentukan	12-27	Master Primer	<b>13-9*</b>	<b>Pengingat Buatana Pengguna</b>
6-43	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/12	8-38	Pemilihan Telegram	9-85	Parameter (6) yang Ditentukan	12-28	Simpan Nilai Data	13-90	Pemicu Pengingat
6-44	Nilai	8-39	Konfigurasi Tulis PCD	9-90	Parameter (1) yang Diubah	12-29	Selalu Simpan	13-91	Tindakan Pengingat
6-45	Nilai	8-40	Konfigurasi Tulis PCD	9-91	Parameter (2) yang Diubah	<b>12-3*</b>	<b>EtherNet/IP</b>	13-92	Teks Pengingat
6-46	Term. Ref. Tinggi / Umpan-b X30/12	8-41	Konfigurasi Tulis PCD	9-92	Parameter (3) yang Diubah	12-30	Parameter Peringatan	<b>13-9*</b>	<b>Bacaan Buatana Pengguna</b>
6-47	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/12	8-42	Konfigurasi Tulis PCD	9-93	Parameter (4) yang Diubah	12-31	Referensi Jaringan	13-97	Kata Alarm Pengingat
6-48	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/12	8-43	Konfigurasi Baca PCD	9-94	Parameter (5) yang Diubah	12-32	Kontrol Jaringan	13-98	Kata Peringatan Pengingat
6-49	Term. Ref. Rendah/Umpan-b X30/12	8-44	Digital/Bus	9-99	Penghitung Revisi Profibus	12-33	Revisi CIP	13-99	Kata Status Pengingat
6-50	Term. Konstanta Waktu Filter Terminal X30/12	8-50	Pemilihan Coasting	<b>10-0*</b>	<b>Fieldbus CAN</b>	12-34	Kode Produk CIP	<b>14-0*</b>	<b>Fungsi Khusus</b>
6-51	Term. Konstanta Waktu Filter Terminal X30/12	8-51	Pemilihan Berhenti Cepat	10-00	Paturan Bersama	12-35	Parameter EDS	<b>14-0*</b>	<b>Penyalaan Inverter</b>
6-52	Output Terminal 42	8-52	Pemilihan Start	10-01	Protokol CAN	12-37	Parameter EDS	14-00	Pola Penyalaan
6-53	Output Terminal 42	8-53	Pemilihan Reversi	10-01	Pemilihan Laju Baud	12-38	Filter COS	14-01	Frekuensi Penyalaan
6-54	Skala Min Output Terminal 42	8-54	Pilihan Referensi Preset	10-02	ID MAC	<b>12-4*</b>	<b>Modbus TCP</b>	14-03	Kelebihan modulasi
6-55	Skala Maks Output Terminal 42	8-55	BACnet	10-05	Phtg Kesalahan Pengiriman P'Baca	12-40	Parameter Status	14-04	PWM Acak
6-56	Kontrol Bus Output Terminal 42	8-56	Instans Perangkat BACnet	10-06	Phtg Kesalahan Penerimaan P'Baca	12-41	Jumlah Pesan Slave	<b>14-1*</b>	<b>Sumber Listrik Hidup/Mati</b>
6-57	Preset Timeout Output Terminal 42	8-57	MS/TP Max Masters	10-07	Penghitung Bacaan Bus Off	12-42	Jumlah Pesan Pengecualian Slave	14-10	Kegagalan Sumber Listrik
6-58	Filter Output Terminal 42	8-58	Bingkai Info MS/TP Max	<b>10-1*</b>	<b>DeviceNet</b>	<b>12-8*</b>	<b>Lay Ethernet Lain</b>	14-11	Voltase Pada Sumber Listrik Bermasalah
6-59	Output Analog X30/8	8-59	Layanan "I-Am"	10-10	Pemilihan Jenis Data Proses	12-80	Server FTP	14-12	Ketidakseimbangan Fungsi Sumber Listrik
6-60	Skala Min. Terminal X30/8	8-60	Kata Sandi Inisialisasi	10-11	Tulis Konfig Data Proses	12-81	Server HTTP	14-16	Waktu Gain Cadangan
6-61	Skala Maks. Terminal X30/8	8-61	Diagnostik Port FC	10-12	Baca Konfig Data Proses	12-82	Layanan SMTP	<b>14-2*</b>	<b>Fungsi Reset</b>
6-62	Kontrol Bus Output Term. X30/8	8-62	Jumlah Pesan Bus	10-13	Parameter Peringatan	12-83	Agen SNMP	14-20	Modus Reset
6-63	Preset Timeout Output Terminal X30/8	8-63	Jumlah Kesalahan Bus	10-14	Referensi Jaringan	12-84	Deteksi Konflik Alamat	14-21	Waktu Restart Otomatis
6-64	Output Terminal X45/1	8-64	Pesan Slave Diterima	10-15	Kontrol Jaringan	12-85	Konflik Terakhir ACD	14-22	Modus Operasi
6-65	Skala Min. Terminal X45/1	8-65	Jumlah Kesalahan Slave	<b>10-2*</b>	<b>Filter COS</b>	<b>12-9*</b>	<b>Lay Ethernet Lanj</b>	14-25	Penundaan Anjlok pada Batas Torsi
6-66	Skala Maks. Terminal X45/1	8-66	Jog bus / Umpan-balik	10-20	Filter COS 1	12-90	Diagnostik Kabel	14-26	Penundaan Anjlok saat Inverter Bermasalah
6-67	Output Terminal X45/1	8-67	Kecepatan Jog Bus 1	10-21	Filter COS 2	12-91	MDI-X	14-28	Pengaturan Produksi
6-68	Skala Min. Terminal X45/1	8-68	Kecepatan Jog Bus 2	10-22	Filter COS 3	12-92	Mencari IGMP	14-29	Kode Servis
6-69	Skala Maks. Terminal X45/1	8-69	Umpan Balik Bus 1	10-23	Filter COS 4	12-93	Panjang Kabel Salah		
6-70	Preset Timeout Output Terminal X45/1	8-70	Umpan Balik Bus 2	10-30	Indeks Basis	12-94	Proteksi Badai Pemancar		
6-71	Output Analog X45/3	<b>9-0*</b>	Umpan Balik Bus 3	10-31	Simpan Nilai Data	12-95	Waktu tidak aktif habis		



14-3*	Ktrl. Batas Arus	15-4*	Identifikasi Konverter	16-24	Resistansi Stator Terkalibrasi	16-96	Kata Pemeliharaan	20-9*	Pengontrol PID
14-30	Ktrl. Bts. Arus, Gain Prop	15-40	Tipe FC	16-26	Daya Difiler [kW]	18-9*	<b>Info &amp; Bacaan</b>	20-91	Anti Gulung PID
14-31	Kontrol Batas Arus, Waktu Integrasi	15-41	Bagian Daya	16-27	Daya Difiler [hp]	18-0*	<b>Log Pemeliharaan</b>	20-93	Gain Proporsional PID
14-32	Kontrol Batas Arus, Waktu Filter	15-42	Voltase	16-30*	Status Konverter	18-00	Log Pemeliharaan: Item	20-94	Waktu Integral PID
14-4*	Optimasi Energi	15-43	Versi Perangkat Lunak	16-33	Voltase DC Link	18-01	Log Pemeliharaan: Tindakan	20-95	Waktu Diferensial PID
14-40	Tingkat VT	15-44	Untai Jenis Kode Terurut	16-31	Suhu Sistem	18-02	Log Pemeliharaan: Waktu	20-96	Dif. PID Batas Gain
14-41	Magnetisasi Minimum AEO	15-45	Untai Jenis Kode Aktual	16-32	Suhu Pengereman / det.	18-03	Log Pemeliharaan: Tanggal dan Jam	21-1*	<b>Ekst. Smpal Tertutup</b>
14-42	Frekuensi AEO Minimum	15-46	Nomor Order Konverter Frekuensi	16-33	Rata-rata Energi Pengereman	18-3*	<b>Bacaan Analog</b>	21-0*	<b>Penalaan otomatis Ekst. CL</b>
14-43	Cosphi Motor	15-47	No Order Kartu Daya	16-34	Suhu Pendingin	18-30	Input Analog X42/1	21-00	Tipe Smpal Tertutup
14-5*	Lingkungan	15-48	No ID LCP	16-35	Termal Inverter	18-31	Input Analog X42/2	21-01	Performa PID
14-50	Filter RFI	15-49	Kartu Konverter ID SW	16-36	Inv. Nom. Arus	18-32	Input Analog X42/3	21-02	Perubahan Output PID
14-51	Kompensasi DC Link	15-50	Kartu Daya ID SW	16-37	Inv. Arus Maks.	18-33	Output Analog X42/7 [V]	21-03	Level Umpan Balik Min.
14-52	Kontrol Kipas	15-51	Nomor Seri Konverter Frekuensi	16-38	Status Pengontrol SL	18-34	Output Analog X42/9 [V]	21-04	Level Umpan Balik Maks.
14-53	Monitor Kipas	15-53	No Seri Kartu Daya	16-39	Suhu Kartu Kontrol	18-35	Output Analog X42/11 [V]	21-09	Penalaan Otomatis PID
14-55	Filter Output	15-54	Konfig Nama Fail	16-40	Bufer Memori Penuh	18-36	Input analog X48/2 [mA]	21-1*	<b>Ref./Fb 1 CL Ekst.</b>
14-56	Filter Output Kapasitansi	15-58	Nama fail SmartStart	16-49	Sumber Arus Bermasalah	18-37	Modus Input X48/4	21-10	Ekst 1 Unit Ref/Ump.blik
14-57	Filter Output Induktansi	15-59	Nama fail	16-5*	<b>Ref. &amp; Umpan balik</b>	18-38	Modus Input X48/7	21-11	Ekst 1 Referensi Minimum
14-58	Filter Gain Voltase	15-6*	<b>Ident Opsi</b>	16-50	Referensi Eksternal	18-39	Modus Input X48/10	21-12	Ekst 1 Referensi Maksimum
14-59	Jumlah Aktual Unit Inverter	15-60	Opsi Terpasang	16-52	Umpan Balik [Unit]	18-5*	<b>Ref. &amp; Umpan balik</b>	21-13	Ekst. 1 Sumber Referensi
14-6*	<b>Penurunan Rating Auto</b>	15-61	Versi Opsi SW	16-53	Referensi Digi Pot	18-50	Bacaan Tanpa Sensor [unit]	21-14	Ekst. 1 Sumber Umpan Balik
14-60	Fungsi pada Kelebihan Suhu	15-62	Nomor Order Opsi	16-54	Ump. Balik 1 [Unit]	18-6*	<b>Input &amp; Output 2</b>	21-15	Ekst. 1 Setpoint
14-61	Fungsi saat Inverter Kelebihan Beban	15-63	Nomor Seri Opsi	16-55	Ump. Balik 2 [Unit]	18-60	Input Digital 2	21-17	Ekst. 1 Referensi [Unit]
14-62	Inv. Arus Penurunan Rating Kelebihan Beban	15-70	Opsi di Slot A	16-56	Ump. Balik 3 [Unit]	18-7*	<b>Status Rektifier</b>	21-18	Ekst. 1 Umpan Balik [Unit]
14-8*	<b>Opsi</b>	15-71	Versi SW Opsi Slot A	16-58	Output PID [%]	18-70	Voltase Sumber Listrik	21-19	Ekst. 1 Output [%]
14-80	Opsi dari 24VDC Eksternal	15-72	Opsi di Slot B	16-6*	<b>Input &amp; Output</b>	18-71	Frekuensi Sumber Listrik	21-2*	<b>Ekst. PID 1 CL</b>
14-9*	<b>Pengaturan Salah</b>	15-73	Versi SW Opsi Slot B	16-60	Input Digital	18-72	Keidakseimbangan Sumber Listrik	21-20	Ekst. 1 Kontrol Normal/Terbalik
14-90	Tingkat Kesalahan	15-74	Opsi di Slot C0/E0	16-61	Input analog 53	18-75	Volt DC Rektifier	21-21	Ekst. 1 Gain Proporsional
15-1*	<b>Informasi Konverter</b>	15-75	Versi SW Opsi Slot C0/E0	16-62	Input analog 53	20-0*	<b>Smpal Tertutup Konverter</b>	21-22	Ekst. 1 Waktu Integral
15-0*	<b>Data Operasional</b>	15-76	Opsi di Slot C1/E1	16-63	Pengaturan Saklar Terminal 54	20-00	Sumber Umpan-balik 1	21-23	Ekst. 1 Waktu Diferensiasi
15-00	Jam pengoperasian	15-77	Versi SW Opsi Slot C1/E1	16-64	Input analog 54	20-01	Konversi Umpan-balik 1	21-24	Ekst. 1 Dif. Batas Gain
15-01	Jam Pengoperasian	15-8*	<b>Data Operasional II</b>	16-65	Output analog 42 [mA]	20-02	Unit Sumber Umpan-balik 1	21-3*	<b>Ekst. Ref./Fb 2 CL</b>
15-02	Penghitung kWh	15-80	Jam Pengoperasian Kipas	16-66	Output Digital [bin]	20-03	Sumber Umpan-balik 2	21-30	Ekst. 2 Unit Ref/Ump.blik
15-03	Penyalaaan	15-81	Jam Pengoperasian Kipas Preset	16-67	Input Pulsa #29 [Hz]	20-04	Konversi Umpan-balik 2	21-31	Ekst. 2 Referensi Minimum
15-04	Kelebihan Suhu	15-9*	<b>Info Parameter</b>	16-68	Input Pulsa #33 [Hz]	20-05	Unit Sumber Umpan-balik 2	21-32	Ekst 2 Referensi Maksimum
15-05	Keleb. Volt	15-92	Parameter Ditetapkan	16-69	Output Pulsa #27 [Hz]	20-06	Sumber Umpan-balik 3	21-33	Ekst. 2 Sumber Referensi
15-06	Reset Penghitung kWh	15-93	Parameter Modifikasi	16-70	Output Pulsa #29 [Hz]	20-07	Konversi Umpan-balik 3	21-34	Ekst. 2 Sumber Umpan Balik
15-07	Reset Penghitung Jam Pengoperasian	15-98	Identifikasi Konverter	16-71	Output Relai [bin]	20-08	Unit Sumber Umpan-balik 3	21-35	Ekst. 2 Setpoint
15-08	Jumlah Start	15-99	Metadana Parameter	16-72	Penghitung A	20-12	Unit Referensi/Umpan Balik	21-37	Ekst. 2 Referensi [Unit]
15-1*	<b>Pengat. Log Data</b>	16-0*	<b>Status Umum</b>	16-73	Penghitung B	20-2*	<b>Ump. Balik/Setpoint</b>	21-38	Ekst. 2 Umpan Balik [Unit]
15-10	Sumber Logging	16-00	Kata Kontrol	16-75	Input Analog X30/11	20-20	Fungsi Umpan Balik	21-39	Ekst. 2 Output [%]
15-11	Interval Logging	16-01	Referensi [Unit]	16-76	Input Analog X30/12	20-21	Setpoint 1	21-4*	<b>Ekst. PID 2 CL</b>
15-12	Peristiwa Pemacu	16-02	Referensi [%]	16-77	Output Analog X30/8 [mA]	20-22	Setpoint 2	21-40	Ekst. 2 Kontrol Normal/Terbalik
15-13	Mode Logging	16-03	Kata Status	16-78	Output Analog X45/1 [mA]	20-23	Setpoint 3	21-41	Ekst. 2 Gain Proporsional
15-14	Sampel Sebelum Pemacu	16-05	Nilai Aktual Utama [%]	16-79	Output Analog X45/3 [mA]	20-6*	<b>Tanpa Sensor</b>	21-42	Ekst. 2 Waktu Integral
15-2*	<b>Log Historis</b>	16-09	Bacaan Kustom	16-8*	<b>Fieldbus &amp; Port FC</b>	20-60	Unit Tanpa Sensor	21-43	Ekst. 2 Waktu Diferensiasi
15-20	Log Historis: Peristiwa	16-1*	<b>Status Motor</b>	16-80	Fieldbus CTW 1	20-69	Informasi Tanpa Sensor	21-44	Ekst. 2 Dif. Batas Gain
15-21	Log Historis: Nilai	16-10	Daya [kW]	16-82	Fieldbus REF 1	20-69	Informasi Tanpa Sensor	21-5*	<b>Ekst. Ref./Fb 3 CL</b>
15-22	Log Historis: Waktu	16-11	Daya [hp]	16-84	Opsi Kom. STW	20-7*	<b>Penalaan Otomatis PID</b>	21-50	Ekst. 3 Unit Ref/Ump.blik
15-23	Log historis: Tanggal dan Jam	16-12	Voltase Motor	16-85	Port FC CTW 1	20-70	Tipe Smpal Tertutup	21-51	Ekst. 3 Referensi Minimum
15-3*	<b>Log Alarm</b>	16-13	Frekuensi	16-86	Port FC REF 1	20-71	Performa PID	21-52	Ekst. 3 Referensi Maksimum
15-30	Log Alarm: Kode Kesalahan	16-14	Arus motor	16-89	Konfigurasi Alarm/ Peringatan Kata	20-72	Perubahan Output PID	21-53	Ekst. 3 Sumber Referensi
15-31	Log Alarm: Nilai	16-15	Frekuensi [%]	16-9*	<b>Bacaan Diagnosis</b>	20-74	Level Umpan Balik Maks.	21-55	Ekst. 3 Setpoint
15-32	Log Alarm: Waktu	16-16	Torsi [Nm]	16-90	Kata Alarm	20-79	Penalaan Otomatis PID	21-57	Ekst. 3 Referensi [Unit]
15-33	Log Alarm: Tanggal dan Jam	16-17	Kecepatan [RPM]	16-91	Kata Alarm 2	20-8*	<b>Pengaturan Dasar PID</b>	21-58	Ekst. 3 Umpan Balik [Unit]
15-34	Log Alarm: Setpoint	16-18	Termal Motor	16-92	Kata Peringatan	20-81	Kontrol PID Normal/Terbalik	21-59	Ekst. 3 Output [%]
15-35	Log Alarm: Umpan Balik	16-20	Sudut Motor	16-93	Kata Peringatan 2	20-82	Kecepatan Start PID [RPM]	21-6*	<b>Ekst. PID 3 CL</b>
15-36	Log Alarm: Kebutuhan Arus	16-22	Torsi [%]	16-94	Ekst. Kata Status	20-83	Kecepatan Start PID [Hz]	21-60	Ekst. 3 Kontrol Normal/Terbalik
15-37	Log Alarm: Unit Ktrl Proses	16-23	Daya Poros Motor [kW]	16-95	Ekst. Kata Status 2	20-84	Lebar Pita Referensi On	21-61	Ekst. 3 Gain Proporsional



21-62	Ekt. 3 Waktu Integral	22-87	Tekanan pd Kecep. Tanpa Aliran	25-27	Fungsi Tahapan	26-30	Terminal X42/5 Voltase Rendah	27-40	Pengaturan Penahapan Penalaan Otomatis
21-63	Ekt. 3 Waktu Diferensiasi	22-88	Tekanan pd Rating Kecep.	25-28	Waktu Fungsi Tahapan	26-31	Terminal X42/5 Voltase Tinggi	27-41	Tunda Deselerasi
21-64	Ekt. 3 Dif. Batas Gain	22-89	Aliran pada Titik Rancangan	25-29	Fungsi Penghapusan Tahapan	26-34	Term. X42/5 Ref. Rend/Nilai U. Blk Nilai	27-42	Tunda Akselerasi
22-0*	<b>Apl Fungsi Lain-lain</b>	22-90	Aliran pd Rating Kecep.	25-30	Waktu Fungsi Penghapusan Tahapan	26-35	Term. X42/5 Ref. Tinggi / Nilai U. Nilai	27-43	Ambang Penahapan
22-00	Tunda Interlock Eksternal	23-0*	<b>Fungsi berbasis-waktu</b>	25-34	<b>Pengaturan Tahapan</b>	26-36	Term. Konstanta Wkt Filter Term X42/5	27-44	Ambang Penghapusan Tahapan [RPM]
22-01	Waktu Filter Daya	23-00	Tindakan Berwaktu	25-40	Tunda Deselerasi	26-37	Term. X42/5 Nol Aktif	27-45	Kecepatan Penahapan [RPM]
22-02	<b>Deteksi Tiada Aliran</b>	23-01	Tindakan ON	25-41	Tunda Akselerasi	26-4*	<b>Output Analog X42/7</b>	27-46	Kecepatan Penahapan [RPM]
22-20	Pengaturan Auto Daya Rendah	23-02	Waktu OFF	25-42	Ambang Penahapan	26-40	Output Terminal X42/7	27-47	Kecepatan Penghapusan Tahapan [RPM]
22-21	Deteksi Daya Rendah	23-03	Tindakan OFF	25-43	Ambang Penghapusan Tahapan	26-41	Skala Min. Terminal X42/7	27-48	Kecepatan Penghapusan Tahapan [Hz]
22-22	Deteksi Kecepatan Rendah	23-04	Kecelakaan	25-44	Kecepatan Penahapan [RPM]	26-42	Skala Maks. Terminal X42/7	27-49	Prinsip Penahapan
22-23	Fungsi Tiada Aliran	23-05	Kecepatan Penahapan [Hz]	25-45	Kecepatan Penghapusan Tahapan	26-43	Kontrol Bus Terminal X42/7	27-50	<b>Pengaturan Giliran</b>
22-24	Tunda Tiada Aliran	23-1*	<b>Pemeliharaan</b>	25-46	Kecepatan Penghapusan Tahapan [RPM]	26-44	Preset Timeout Output Terminal X42/7	27-51	Peristiwa Penggiliran
22-26	Fungsi Pompa Kering	23-10	Item Pemeliharaan	25-47	Kecepatan Penghapusan Tahapan [Hz]	26-5*	<b>Output Analog X42/9</b>	27-52	Interval Waktu Penggiliran
22-27	Tunda Pompa Kering	23-11	Tindakan Pemeliharaan	25-49	Prinsip Penahapan	26-50	Output Terminal X42/9	27-53	Nilai Penghitung Waktu Penggiliran
22-28	Kecepatan Rendah Tanpa Aliran [RPM]	23-12	Basis Waktu Pemeliharaan	25-50	<b>Pengaturan Giliran</b>	26-51	Skala Min. Terminal X42/9	27-54	Penggiliran Pada Jam Tertentu
22-29	Kecepatan Rendah Tanpa Aliran [Hz]	23-13	Interval Waktu Pemeliharaan	25-51	Pengaturan Pompa Utama	26-52	Skala Maks. Terminal X42/9	27-55	Waktu Yang Ditentukan untuk Penggiliran
22-3*	<b>Penalaan Daya Tanpa Aliran</b>	23-14	Tanggal dan Waktu Pemeliharaan	25-52	Peristiwa Penggiliran	26-53	Kontrol Bus Terminal X42/9	27-56	Kapasitas Penggiliran adalah < Selanjutnya
22-30	Daya Tanpa Aliran	23-15	Reset Kata Pemeliharaan	25-53	Interval Waktu Penggiliran	26-54	Preset Timeout Output Terminal X42/9	27-57	<b>Input Digital</b>
22-31	Faktor Koreksi Daya	23-16	Teks Pemeliharaan	25-54	Waktu Yang Ditentukan untuk Penggiliran	26-60	Output Terminal X42/11	27-60	Input Digital Terminal X66/1
22-32	Kecepatan Rendah [RPM]	23-5*	<b>Log Energi</b>	25-55	Waktu yang ditentukan untuk Penggiliran	26-61	Skala Min. Terminal X42/11	27-61	Input Digital Terminal X66/3
22-33	Kecepatan Rendah [Hz]	23-50	Resolusi Log Energi	25-56	Mode Penahapan selama Penggiliran	26-62	Skala Maks. Terminal X42/11	27-62	Input Digital Terminal X66/5
22-34	Daya Kecepatan Rendah [kW]	23-51	Mulai Periode	25-58	Tunda Pengoperasian Pompa	26-63	Kontrol Bus Terminal X42/11	27-63	Input Digital Terminal X66/7
22-35	Daya Kecep. Rendah [HP]	23-53	Log Energi	25-59	Jalankan Selama Penundaan Sumber Listrik	26-64	Preset Timeout Output Terminal X42/11	27-64	Input Digital Terminal X66/9
22-36	Kecepatan Tinggi [RPM]	23-6*	<b>Trending</b>	25-59	Jalankan Selama Penundaan Sumber Listrik	27-0*	<b>Opsi CTL Berjangan</b>	27-65	Input Digital Terminal X66/11
22-37	Kecepatan Tinggi [Hz]	23-60	Variabel Trend	25-8*	<b>Status</b>	27-01	Status Pompa	27-66	Input Digital Terminal X66/13
22-38	Daya Kecepatan Tinggi [kW]	23-61	Data Bin Kontinu	25-80	Status Berjangan	27-02	Kontrol Pompa Manual	27-70	Relai
22-39	Daya Kecep. Tinggi [HP]	23-62	Data Bin Berwaktu	25-81	Status Pompa	27-03	Jam Pengoperasian Sekarang	27-9*	<b>Bacaan</b>
22-40	Waktu Pengoperasian Minimum	23-63	Mulai Periode Berwaktu	25-82	Status Pompa Utama	27-04	Usia Pakai Total Pompa dalam Jam	27-91	Referensi Berjangan
22-41	Waktu Tidur Minimum	23-64	Akhir Periode Berwaktu	25-83	Status Relai	27-05	Reset Jam Pengoperasian Sekarang	27-92	% Dari Kapasitas Total
22-42	Kecepatan Bangun [RPM]	23-65	Nilai Bin Minimum	25-84	Waktu Pompa ON	27-06	Reset Jam Pengoperasian Sekarang	27-93	Status Opsi Berjangan
22-43	Kecepatan Bangun [Hz]	23-66	Reset Data Bin Kontinu	25-85	Waktu Relai ON	27-07	Starter Motor	27-94	Status Sistem Berjangan
22-44	Selilih Ref. Bangun/Ump.Balik	23-67	Reset Data Bin Berwaktu	25-86	Reset Penghitung Relai	27-08	Waktu Putaran Pompa yang Tidak Digunakan	27-95	Output Relai Berjangan Lanjut [bin]
22-45	Boost Setpoint	23-8*	<b>Penghit. Titik Impas</b>	25-90	Interlock Pompa	27-1*	<b>Konfigurasi</b>	27-96	Output Relai Berjangan Diperluas [bin]
22-46	Waktu Boost Maksimum	23-80	Faktor Referensi Daya	26-0*	Modus I/O Analog	27-10	Pengontrol Berjangan	29-0*	<b>Fungsi Aplikasi Air</b>
22-50	Fungsi Ujung Kurva	23-81	Biaya Energi	26-00	Mode Terminal X42/1	27-11	Jumlah Konverter	29-00	Pengisian Pipa
22-51	Tunda Ujung Kurva	23-82	Investasi	26-01	Mode Terminal X42/3	27-12	Jumlah Pompa	29-00	Pengisian Pipa Diaktifkan
22-52	<b>Deteksi Sabuk Putus</b>	23-83	Penghematan Energi	26-02	Mode Terminal X42/5	27-14	Kapasitas Pompa	29-01	Kecepatan Pengisian Pipa [RPM]
22-60	Fungsi Sabuk Putus	23-84	Penghematan Biaya	26-1*	<b>Input Analog X42/1</b>	27-16	Penyeimbangan Jam Pengoperasian	29-02	Kecepatan Pengisian Pipa [Hz]
22-61	Torsi Sabuk Putus	24-*	<b>Apl Fungsi 2</b>	26-10	Terminal X42/1 Voltase Rendah	27-17	Starter Motor	29-03	Kecepatan Pengisian Pipa
22-62	Tunda Sabuk Putus	24-1*	Bypass Konverter	26-11	Terminal X42/1 Voltase Tinggi	27-18	Waktu Putaran Pompa yang Tidak Digunakan	29-04	Laju Pengisian Pipa
22-7*	<b>Perlindungan Siklus Pendek</b>	24-10	Fungsi Bypass Konverter	26-12	Terminal X42/1 Ref. Rend/Nilai U. Blk Nilai	27-19	Reset Jam Pengoperasian Sekarang	29-05	Setpoint Terisi
22-75	Perlindungan Siklus Pendek	24-11	Waktu Tunda Bypass Konverter	26-20	Terminal X42/3 Voltase Rendah	27-20	Kisaran Operasional Normal	29-06	Pengatur Waktu Penonaktifan Tanpa Aliran
22-76	Interval antara Start	25-*	<b>Pengontrol Berjangan</b>	26-21	Terminal X42/3 Voltase Tinggi	27-21	Batas Pengesampingan	29-07	Tunda setpoint terisi
22-77	Waktu Pengoperasian Minimum	25-0*	<b>Pengaturan Sistem</b>	26-22	Terminal X42/3 Voltase Rendah	27-22	Kisaran Operasional Kecepatan Tetap Saja	29-08	<b>Fungsi Drag</b>
22-78	Langkahi Waktu Pengoperasian Minimum	25-02	Pengontrol Berjangan	26-24	Term. X42/3 Ref. Rend/Nilai U. Blk Nilai	27-23	Tunda Penahapan	29-11	Siklus Drag
22-79	Nilai Langkahi Waktu Pengoperasian Minimum	25-04	Siklus Pompa	26-25	Term. X42/3 Ref. Tinggi / Nilai U. Nilai	27-24	Tunda Penghapusan Tahapan	29-12	Drag pada Mulai/Berhenti
22-8*	<b>Kompensasi Aliran</b>	25-05	Pompa Utama Tetap	26-26	Term. Konstanta Wkt Filter Term X42/1	27-25	Kesampingkan Waktu Tahan	29-13	Waktu Pengoperasian Draging
22-80	Kompensasi Aliran	25-06	Jumlah Pompa	26-27	Term. X42/3 Nol Aktif	27-27	Tunda Penghapusan Tahapan	29-14	Kecepatan Drag [RPM]
22-82	Perkiraan Kurva Linear-Kuadrat	25-2*	<b>Pengaturan Lebar Pita</b>	26-3*	<b>Input Analog X42/5</b>	27-30	Kecepatan Penahapan	29-15	Tunda Drag Off
22-83	Perhitungan Titik Kerja	25-20	Lebar Pita Penahapan	26-30	Terminal X42/3 Voltase Rendah	27-30	Kecepatan Penahapan Penalaan Otomatis		
22-84	Kecep. Tanpa Aliran [RPM]	25-21	Kesampingkan Lebar Pita	26-31	Terminal X42/3 Voltase Tinggi	27-31	Kecepatan Penahapan On [RPM]		
22-85	Kecep. Tanpa Aliran [Hz]	25-22	Lebar Pita Kecep. Tetap	26-32	Term. X42/3 Ref. Rend/Nilai U. Blk Nilai	27-32	Kecepatan Penahapan On [Hz]		
22-86	Kecep. pd Titik Rancangan [RPM]	25-23	Tunda Penahapan SBW	26-33	Term. X42/3 Ref. Tinggi / Nilai U. Nilai	27-33	Kecepatan Penahapan Off [RPM]		
		25-24	Tunda Penghapusan Tahapan SBW	26-34	Term. Konstanta Wkt Filter Term X42/3	27-34	Kecepatan Penahapan Off [Hz]		
		25-25	Waktu OBW						
		25-26	Penghapusan Tahapan Tanpa Aliran						



29-2*	Penilaian Daya Drag	35-04	Term. Unit Suhu X48/10
29-20	Daya Drag [kW]	35-05	Term. Tipe Input X48/10
29-21	Daya Drag [HP]	35-06	Fungsi Alarm Sensor Suhu
29-22	Faktor Daya Drag	35-1*	Modus Input X48/4
29-23	Tunda Daya Drag	35-14	Term. Konstanta Waktu Filter X48/4
29-24	Kecepatan Rendah [RPM]	35-15	Term. X48/4 Monitor Monitor
29-25	Kecepatan Rendah [Hz]	35-16	Term. Batas Suhu Rendah X48/4 Batas
29-26	Daya Kecepatan Rendah [kW]	35-17	Term. Suhu Tinggi X48/4 Batas
29-27	Daya Kecep. Rendah [HP]	35-2*	Modus Input X48/7
29-28	Kecepatan Tinggi [RPM]	35-24	Term. Konstanta Waktu Filter X48/7
29-29	Kecepatan Tinggi [Hz]	35-25	Term. Monitor Suhu X48/7 Monitor
29-30	Daya Kecepatan Tinggi [kW]	35-26	Term. Batas Suhu Rendah X48/7 Batas
29-31	Daya Kecep. Tinggi [HP]	35-27	Term. Suhu Tinggi X48/7 Batas
29-32	Lebar Pita Ref Drag Aktif	35-3*	Modus Input X48/10
29-33	Batas Drag Daya	35-34	Term. Konstanta Waktu Filter X48/10
29-34	Interval Drag Berurutan	35-35	Term. Suhu X48/10 Monitor
29-35	Drag saat Rotor Terkunci	35-36	Term. Suhu Rendah X48/10 Batas
29-4*	Pra/Pasca Lubrikasi	35-37	Term. Suhu Tinggi X48/10 Batas
29-40	Fungsi Pra/Pasca Lubrikasi	35-4*	Input Analog X48/2
29-41	Waktu Pra Lubrikasi	35-42	Term. Arus Rendah Terminal X48/2
29-42	Waktu Pasca Lubrikasi	35-43	Term. Arus Tinggi X48/2
29-5*	Konfirmasi Aliran	35-44	Term. Ref. Rendah/Umpam-b X48/2 Nilai
29-50	Waktu validasi	35-45	Term. Ref. Tinggi / Umpam-b X48/2 Nilai
29-51	Waktu Verifikasi	35-46	Term. Konstanta Waktu Filter X48/2
29-52	Waktu Verifikasi Sinyal Hilang	35-47	Term. X48/2 Nol Aktif
29-53	Mode Konfirmasi Aliran	43-3**	Bacaan Unit
29-6*	Meter Aliran	43-0*	Status Komponen
29-60	Monitor Meter Aliran	43-00	Suhu Komponen
29-61	Sumber Meter Aliran	43-01	Suhu Aukstiler
29-62	Unit Meter Aliran	43-1*	Status Kartu Daya
29-63	Unit Volume Total	43-10	Suhu HS ph.U
29-64	Unit Volume Aktual	43-11	Suhu HS ph.V
29-65	Volume Total	43-12	Suhu HS ph.W
29-66	Volume Aktual	43-13	Kecepatan Kipas A PC
29-67	Reset Volume Total	43-14	Kecepatan Kipas B PC
29-68	Reset Volume Aktual	43-15	Kecepatan Kipas C PC
29-69	Aliran	43-2*	Status Kartu Daya Kipas
30-3**	Fitur Khusus	43-20	Kecepatan Kipas A FPC
30-2*	Paturan Penyesuaian Start	43-21	Kecepatan Kipas B FPC
30-22	Deteksi Rotor Terkunci	43-22	Kecepatan Kipas C FPC
30-23	Waktu Deteksi Rotor Terkunci [d]	43-23	Kecepatan Kipas D FPC
30-5*	Konfigurasi Unit	43-24	Kecepatan Kipas E FPC
30-50	Mode Kipas Unit Pendingin	43-25	Kecepatan Kipas F FPC
30-8*	Kompatibilitas (I)		
30-81	Tahanan Rem (ohm)		
31-3**	Opsi Bypass		
31-00	Mode Bypass		
31-01	Tunda Waktu Mulai Bypass		
31-02	Tunda Waktu Anjlok Bypass		
31-03	Aktivasi Mode Uji		
31-10	Kata Status Bypass		
31-11	Jam Pengoperasian Bypass		
31-19	Aktivasi Bypass Jarak Jauh		
35-3**	Opsi Input Sensor		
35-0*	Modus Mode Input		
35-00	Term. Unit Suhu X48/4		
35-01	Term. Tipe Input X48/4		
35-02	Term. Unit Suhu X48/7		
35-03	Term. Tipe Input X48/7		

**Indeks**
**A**

Adaptasi motor otomatis	
Peringatan.....	58
Alarm	
Alarm.....	52
Daftar.....	53
Log alarm.....	39
AMA	
Adaptasi Motor Otomatis (AMA).....	44
AMA.....	50, 58
dengan T27 tersambung.....	44
tanpa T27 Tersambung.....	44
Analog	
Input analog.....	33
Output analog.....	33
Referensi kecepatan analog.....	44
Anjlok.....	48, 52
Arus	
Batas.....	63
DC.....	6
Kebocoran.....	12
Motor.....	6, 39
RMS.....	6
Arus Bocor.....	9
Arus DC.....	6, 12, 50
Arus input maksimum.....	64, 65, 66
Arus output.....	64, 65, 66
Arus pendek.....	55
Arus RMS.....	6

**B**

Beban pemakaian bersama.....	8
Bentuk gelombang AC.....	6
Berat.....	65, 73, 74

**D**

Delta dibumikan.....	32
Delta mengambang.....	32
Diagram balok.....	6
Dimensi pengiriman.....	73, 74
Dimensi, pengiriman.....	73, 74

**E**

EMC.....	12
----------	----

**F**

Faktor daya.....	6, 37
Filter RFI.....	32
Frekuensi penyalan.....	51

**H**

Harmoni.....	6
--------------	---

**I**

Inisialisasi.....	41
Inisialisasi manual.....	41
Input	
AC.....	6, 32
Analog.....	33
Arus.....	32
Daya.....	6, 12, 15, 32, 37, 38, 52
Digital.....	35
Kabel daya.....	37
Pemutus.....	32
Sinyal.....	35
Terminal.....	32, 35, 38
Voltase.....	38
Input digital.....	35, 51
Input/output kontrol	
Spesifikasi.....	68
Interferensi EMC.....	15
Isolasi interferensi.....	37

**J**

Jalan permisif.....	51
Jarak pendinginan.....	37
Jumper.....	35

**K**

Kabel	
Kontrol.....	15, 34, 37
Motor.....	15, 37
Panjang dan diameter kabel.....	68
Spesifikasi.....	68
Kabel berpelindung.....	15, 37
Kabel kontrol.....	15
Kabinet dengan opsi ekstensi.....	5
Kartu kontrol	
Peringatan.....	59
RS485.....	69
Spesifikasi.....	71
Kebocoran arus.....	12
Kecepatan	
Motor.....	41
Referensi kecepatan.....	35, 43, 44, 50
Referensi kecepatan, analog.....	44
Kehilangan daya.....	65
Kehilangan fasa.....	53
Kelas efisiensi energi.....	67
Kelebihan beban normal.....	64, 65, 66
Kelebihan beban tinggi.....	64, 65, 66

Kelebihan voltase.....	51, 63
Keselamatan.....	9
Ketidakseimbangan voltase.....	53
Kipas	
Peringatan.....	60
Komunikasi seri.....	33, 50
Komunikasi seri	
Komunikasi seri.....	40, 51, 52
Rating torsi pelindung.....	73
Kondisi lingkungan.....	67
Kontrol	
Kabel.....	12, 15, 34, 37
Sinyal.....	50
Terminal.....	40, 42, 50
Terminal kontrol.....	52
Kontrol lokal.....	38, 40, 50
Kontroler eksternal.....	3
Konvensi.....	75
Kualifikasi personal.....	8
Kunci anjlok.....	52
<b>L</b>	
Lakukan.....	37
Letupan osilasi.....	12
Lingkungan pemasangan.....	10
Log kerusakan.....	39
<b>M</b>	
MCT 10.....	33, 38
Mengangkat.....	11
Mengincir.....	9
Menu cepat.....	39
Menu utama.....	39
Mode status.....	50
Mode tidur.....	51
Motor	
Arus motor.....	6, 39
Data Motor.....	63
Daya.....	12, 39
Kabel.....	15, 37
Kecepatan.....	41
Output (U, V, W).....	67
Pemeriksaan rotasi.....	42
Peringatan.....	54, 56
Perlindungan.....	3
Perlindungan termal.....	48
Putaran motor tanpa sengaja.....	9
Rating torsi terminal.....	73
Sambungan.....	15
Status.....	3
Terlalu panas.....	54
Termistor.....	48

**O**
**Output**

Arus output.....	50
Kabel daya output.....	37
analog.....	33
Terminal output.....	38

**P**

Panel kontrol lokal (LCP).....	38
Papan daya	
Peringatan.....	59
Pelat konektor	
Rating torsi.....	73
Pelat nama.....	10
PELV.....	48
Pemasangan.....	11, 34, 37
Pembagi beban.....	8, 73
Pembagi beban	
Rating torsi terminal.....	73
Pembumi	
Kabel pembumi.....	12
Pembumi.....	15, 32, 37, 38
Peringatan.....	57
Rating torsi terminal.....	73
Sambungan pembumi.....	37
Pemecahan masalah	
Pemecahan masalah.....	63
Peringatan dan alarm.....	53
Pemrograman.....	35, 38, 39, 40
Pemutus rangkaian.....	37, 71
Pendingin	
Peringatan.....	57, 59
Rating torsi panel akses.....	73
Pendinginan.....	10
Pengaktifan tiba-tiba.....	8
Pengaturan.....	39, 43
Pengaturan standar.....	41
Pengereman.....	50
Penyalaaan.....	41
Penyalaaan Manual.....	40, 50
Penyalaaan otomatis.....	40, 43, 50, 51
Penyeimbangan potensi.....	13
Penyimpanan.....	10
Peralatan opsional.....	35, 38
Peralatan tambahan.....	37
Peringatan	
Daftar.....	53
Peringatan.....	52
Perintah eksternal.....	6, 52
Perintah jalankan.....	43

Perintah jarak jauh.....	3	Simpal terbuka	
Perintah mulai/berhenti.....	46	Akurasi kecepatan.....	71
Perlindungan dari kelebihan arus.....	12	Simpal terbuka.....	35
Perlindungan termal.....	6	Simpal tertutup.....	35
Perlindungan termal		Singkatan.....	75
Motor.....	48	SmartStart.....	41
Perlindungan transien.....	6	Start tidak sengaja.....	49
Persetujuan dan sertifikasi.....	6	STO.....	35
Persyaratan ruang bebas.....	10	Struktur menu.....	39
Peruntukan.....	3	Struktur menu parameter.....	76
Perutean kabel.....	37	Sumber listrik	
Pintu/pelindung panel		Catu Listrik (L1, L2, L3).....	67
Rating torsi.....	73	Rating torsi terminal.....	73
Preventif.....	49	Voltase Sumber Listrik.....	39, 50
Pulsa mulai/berhenti.....	46	Sumber listrik AC.....	6, 32
<b>R</b>		Sumber listrik terisolasi.....	32
Rating arus korslet (SCCR).....	72	Sumber tambahan.....	3
Referensi.....	39, 44, 50, 51	<b>T</b>	
Referensi jarak jauh.....	51	Tampak dalam.....	4
Regenerasi		Tampilan status.....	50
Rating torsi terminal.....	73	Tegangan pasokan.....	56
Relai		Tegangan tinggi.....	8, 38
Spesifikasi output.....	70	Terminal	
Rem		Input.....	35
Rating torsi terminal.....	73	Lokasi, D1h.....	17
Resistor rem.....	53	Lokasi, D2h.....	17
Reset.....	38, 39, 40, 41, 52, 59	Lokasi, D3h.....	18
Reset alarm eksternal.....	47	Lokasi, D4h.....	19
Reset otomatis.....	38	53.....	35
Resistor rem		54.....	35
Peringatan.....	56	kontrol.....	52
RS485.....	36, 48	Termistor	
<b>S</b>		Kabel kontrol termistor.....	32
Safe Torque Off		Peringatan.....	59
Peringatan.....	59	Termistor.....	32
Safe Torque Off.....	35	Tombol menu.....	39
Saklar.....	35	Tombol navigasi.....	39, 41, 50
Saklar		Tombol operasi.....	39
Terminasi bus.....	36	Torsi	
Saklar pemutus.....	38	Batas torsi.....	63
Saklar terminal bus.....	36	Karakteristik torsi.....	67
Sambungan daya.....	12	Rating pengencang.....	73
Sekering.....	12, 37, 56, 71	Tinggi.....	54
Sertifikasi UL.....	6	<b>U</b>	
Servis.....	49	Ukuran kabel.....	12, 15
Setpoint.....	51	Ukuran kabel maksimum.....	64, 65, 66
Simbol.....	75	Umpan Balik.....	35, 37, 50
		Umpan-balik sistem.....	3
		USB	
		Spesifikasi.....	71

V

Voltase catu..... 32, 33, 38, 69

W

Waktu akselerasi..... 63

Waktu deselerasi..... 63

Waktu pengosongan..... 9





.....  
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

