



Petunjuk Pengoperasian VLT[®] Refrigeration Drive FC 103

1.1-90 kW





Danfoss A/S

6430 Nordborg
Denmark
CVR nr.: 20 16 57 15
Telephone: +45 7488 2222
Fax: +45 7449 0949

EU DECLARATION OF CONFORMITY

Danfoss A/S
Danfoss Drives A/S

declares under our sole responsibility that the

Product category: Frequency Converter

Type designation(s): FC-103XYYYZZ*****

Character X: N or P

Character YYY: 1K1, 1K5, 2K2, 3K0, 3K7, 4K0, 5K5, 7K5, 11K, 15K, 18K, 22K, 30K, 37K, 45K, 55K, 75K, 90K, 110, 132, 160, 200, 250, 315, 400, 450, 500, 560, 630, 710, 800.

Character ZZ: T2, T4, T6, T7

* may be any number or letter indicating drive options which do not impact this DoC.

The meaning of the 39 characters in the type code string can be found in appendix 00729776.

Covered by this declaration is in conformity with the following directive(s), standard(s) or other normative document(s), provided that the product is used in accordance with our instructions.

Low Voltage Directive 2014/35/EU

EN61800-5-1:2007 + A1:2017 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1:
Safety requirements – Electrical, thermal and energy.

EMC Directive 2014/30/EU

EN61800-3:2004 + A1:2012 Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC
requirements and specific test methods.

RoHS Directive 2011/65/EU including amendment 2015/863.

EN63000:2018 Technical documentation for the assessment of electrical and
electronic products with respect to the restriction of
hazardous substances.

Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Issued by  Signature: Name: Gert Kjær Title: Senior Director, GDE	Date: 2020.09.15 Place of issue: Graasten, DK	Approved by  Signature: Name: Michael Termansen Title: VP, PD Center Denmark
---	---	---	---

Danfoss only vouches for the correctness of the English version of this declaration. In the event of the declaration being translated into any other language, the translator concerned shall be liable for the correctness of the translation

Daftar Isi

1 Pendahuluan	3
1.1 Tujuan Manual	3
1.2 Sumber Tambahan	3
1.3 Dokumen dan Versi Perangkat Lunak	3
1.4 Gambaran Produk	3
1.5 Persetujuan dan Sertifikat	6
1.6 Petunjuk Pembuangan	6
2 Keselamatan	7
2.1 Simbol Keselamatan	7
2.2 Kualifikasi Personal	7
2.3 Tindakan Pengamanan	7
3 Instalasi Mekanis	9
3.1 Buka kemasan	9
3.2 Lingkungan Instalasi	9
3.3 Pemasangan	10
4 Instalasi Listrik	12
4.1 Petunjuk Keselamatan	12
4.2 EMC-sesuai Instalasi	12
4.3 Arde	12
4.4 Skematis Kabel	13
4.5 Akses	15
4.6 Hubungan Motor	15
4.7 Sambungan Sumber listrik AC	16
4.8 Wiring Kontrol	16
4.8.1 Jenis Terminal Kontrol	17
4.8.2 Sambung ke Terminal Kontrol	18
4.8.3 Mengaktifkan Operasi Motor (Terminal 27)	18
4.8.4 Tegangan/Pemilihan Input Arus (Saklar)	18
4.8.5 Torsi Aman Tidak Aktif (STO)	19
4.8.6 Komunikasi Serial RS-485	19
4.9 Daftar Pemeriksaan Instalasi	20
5 Penugasan	21
5.1 Petunjuk Keselamatan	21
5.2 Tetapkan Daya	21
5.3 Operasi Panel Kontrol Lokal	22
5.3.2 Susunan LCP	22

5.3.3 Pengaturan Parameter	24
5.3.4 Memuat/Mendownload Data ke/dari LCP	24
5.4 Program Dasar	25
5.4.1 Persiapan dengan SmartStart	25
5.4.2 Persiapan melalui [Menu Utama]	25
5.4.3 Pengaturan Motor Asinkron	26
5.4.4 Pengaturan Motor lanjutan di VVC ^{plus}	26
5.4.5 Optimisasi Energi Otomatis (AEO)	27
5.4.6 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA)	27
5.5 Periksa Rotasi Motor	28
5.6 Pengujian Kontrol-lokal	28
5.7 Permulaan Sistem	28
6 Contoh Pengaturan Aplikasi	29
7 Pemeliharaan, Diagnostik dan Pemecahan Masalah	33
7.1 Pemeliharaan dan Layanan	33
7.2 Status Pesan	33
7.3 Jenis Peringatan dan Alarm	35
7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm	36
7.5 Pemecahan masalah	42
8 Spesifikasi	45
8.1 Data Kelistrikan	45
8.1.1 Pasokan Hantaran listrik 3x200-240 V AC	45
8.1.2 Pasokan/masukan Hantaran listrik 3x380-480 V AC	47
8.1.3 Pasokan/masukan Hantaran listrik 3x525-600 V AC	49
8.2 Pasokan hantaran listrik	51
8.3 Output Motor dan Data Motor	52
8.4 Kondisi Sekitar	52
8.5 Spesifikasi kabel	52
8.6 Kontrol Input/Output dan Data kontrol	53
8.7 Sambungan Torsi Pengencangan	56
8.8 Sekering dan pemotong Sirkuit	57
8.9 Rating Daya, Berat dan Dimensi	62
9 Appendix	63
9.1 Simbol, dan singkatan dan Konvensi	63
9.2 Struktur Menu Parameter	63
Indeks	68

1 Pendahuluan

1.1 Tujuan Manual

Petunjuk pengoperasian menyediakan informasi untuk instalasi dan komisi aman dari konverter frekuensi.

Petunjuk pengoperasian dimaksud untuk digunakan dengan personel yang berkualifikasi. Baca dan mengikuti petunjuk pengoperasian untuk menggunakan konverter frekuensi secara aman dan profesional, dan perhatian untuk petunjuk keselamatan dan peringatan umum. Tetap petunjuk pengoperasian ini tersedia dengan konverter frekuensi pada setiap waktu.

VLT® merupakan merek dagang terdaftar.

1.2 Sumber Tambahan

Sumber lain tersedia untuk mengerti fungsi konverter frekuensi lanjutan dan program.

- *Panduan Pogram® VLT*, menyediakan informasi lengkap untuk bekerja dengan parameter dan banyak contoh aplikasi.
- *Panduan Rancangan® VLT* menyediakan informasi terinci tentang capabilities dan fungsional untuk merancang sistem kontrol motor.
- Petunjuk untuk pengoperasian dengan peralatan opsional.

Tambahan informasi publikasi dan manual tersedia dari Danfoss. Lihat www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm untuk listing.

1.3 Dokumen dan Versi Perangkat Lunak

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

Edisi	Tanda	Versi perangkat lunak
MG16E3xx	Ganti MG16E2xx	1.21

Tabel 1.1 Dokumen dan Versi Perangkat Lunak

1.4 Gambaran Produk

1.4.1 Tujuan Penggunaan

Konverter frekuensi merupakan pengontrol motor elektronik bertujuan untuk

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

Konverter frekuensi juga dapat digunakan untuk proteksi motor.

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

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

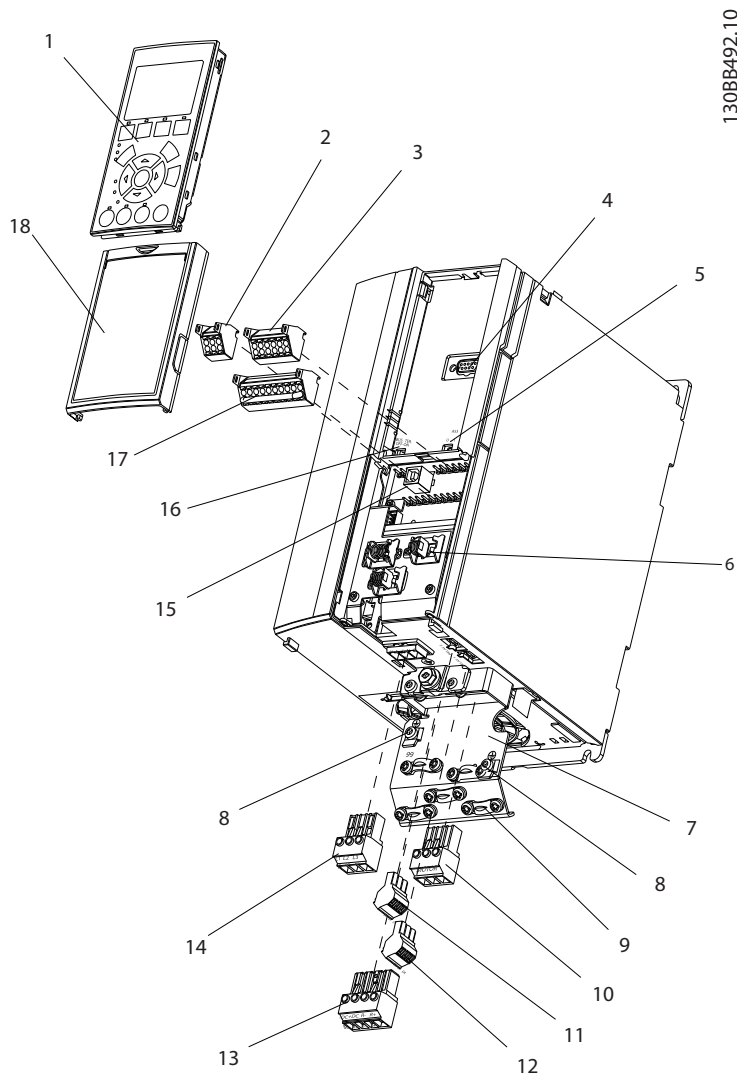
CATATAN!

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

Perkiraan penyalahgunaan

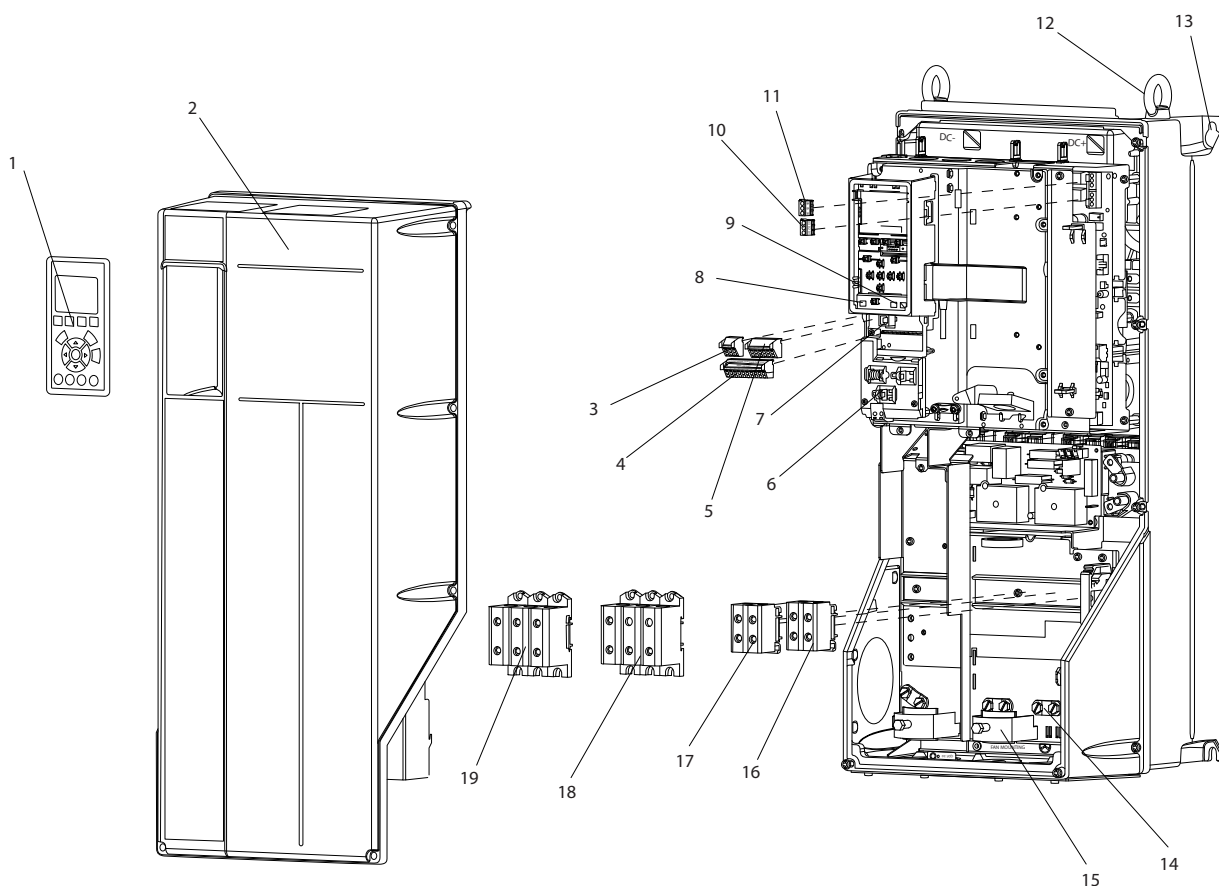
Tidak menggunakan konverter frekuensi pada aplikasi yang tidak sesuai dengan kondisi operasi dan lingkungan yang ditentukan. Memastikan kepatuhan dengan persyaratan yang ditentukan dalam *bab 8 Spesifikasi*.

1.4.2 Tampilan yang Dikeluarkan



1	Panel kontrol lokal (LCP)	10	Motor output terminal 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485 serial bus konektor (+68, -69)	11	Relai 2 (04, 05, 06)
3	Konektor I/O analog	12	Relai 1 (01, 02, 03)
4	Plug input LCP	13	-
5	Saklar analog (A53), (A54)	14	Terminal input sumber listrik 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Konektor kabel layar	15	Konektor USB
7	Pelat pelepasan gandengan	16	Saklar terminal bus serial
8	Penjepit arde (PE)	17	Digital I/O dan pasokan/masukan daya 24 V
9	Disekat penjepit arde kabel dan pelepasan renggang	18	Penutup

Ilustrasi 1.1 Dikeluarkan Tampilan Jenis Penutup A, IP20



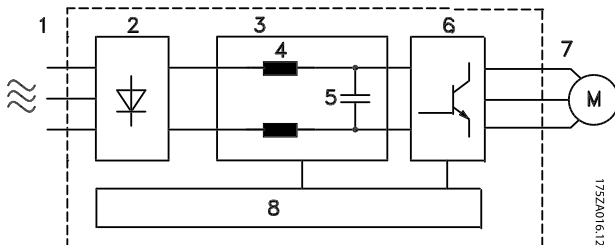
1308B493:10

1	Panel kontrol lokal (LCP)	11	Relai 2 (04, 05, 06)
2	Penutup	12	Ring pengangkat
3	Konektor-bus serial RS 485	13	Pemasangan slot
4	Digital I/O dan pasokan/masukan daya 24 V	14	Penjepit arde (PE)
5	Konektor I/O analog	15	Konektor kabel layar
6	Konektor kabel layar	16	-
7	Konektor USB	17	-
8	Saklar terminal bus serial	18	Motor output terminal 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Saklar analog (A53), (A54)	19	Terminal input sumber listrik 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relai 1 (01, 02, 03)		

Ilustrasi 1.2 Dikeluarkan Tampilan Jenis Penutup B dan C, IP55 dan IP66

1.4.3 Diagram Blok dari Konverter Frekuensi

Ilustrasi 1.3 menunjukkan diagram blok dari komponen internal konverter frekuensi. Lihat Tabel 1.2 untuk fungsinya.



Ilustrasi 1.3 Konverter Frekuensi Diagram Blok

Luas	Judul	Fungsi
1	Input sumber listrik	<ul style="list-style-type: none"> 3-fasa AC pasokan daya sumber listrik ke konverter frekuensi
2	Penyearah	<ul style="list-style-type: none"> Jembatan penyearah mengubah input AC ke arus DC untuk memasok daya inverter
3	Bus DC	<ul style="list-style-type: none"> Sirkuit DC-bus lanjutan konverter frekuensi menangani arus DC
4	Reaktor DC	<ul style="list-style-type: none"> Menyaring tegangan sirkuit DC lanjutan Membuktikan perlindungan saluran transien Mengurangi arus RMS Meningkatkan faktor daya yang memantulkan kembali ke saluran Mengurangi harmoni pada input AC
5	Bank kapasitor	<ul style="list-style-type: none"> Menyimpan daya DC Menyediakan pengendara melalui perlindungan untuk kehilangan daya pendek
6	Inverter	<ul style="list-style-type: none"> Mengubah DC ke PWM yang dikontrol bentuk gelombang AC untuk output variabel yang kontrol ke motor
7	Output ke motor	<ul style="list-style-type: none"> Diatur 3 fasa daya output ke motor

Luas	Judul	Fungsi
8	Sirkuit kontrol	<ul style="list-style-type: none"> Daya input, proses internal, output, dan arus motor dimonitor untuk menyediakan operasi dan kontrol yang efisien Penghubung pengguna dan perintah eksternal dimonitor dan dilakukan Keluaran status dan kontrol dapat disediakan

Tabel 1.2 Legenda ke Ilustrasi 1.3

1.4.4 Jenis Lampiran dan Pengukuran Daya

Untuk jenis penutup dan pengukuran daya konverter frekuensi, lihat ke bab 8.9 Rating Daya, Berat dan Dimensi.

1.5 Persetujuan dan Sertifikat



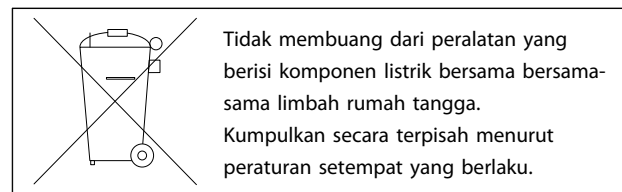
Tabel 1.3 Persetujuan dan Sertifikat

Persetujuan dan sertifikat tersedia. Hubungi pemasok Danfoss lokal.

Konverter frekuensi memenuhi persyaratan retensi UL508C memori termal. Untuk informasi selengkapnya, lihat bagian *Perlindungan Termal Motor* di *Panduan Rancangan*.

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

1.6 Petunjuk Pembuangan



Tabel 1.4 Petunjuk Pembuangan

2 Keselamatan

2.1 Simbol Keselamatan

Simbol berikut digunakan di dokumen ini:

⚠️ PERINGATAN

Menunjukkan potensial kondisi berbahaya yang dapat menyebabkan kematian atau cedera yang serius.

⚠️ KEWASPADAAN

Menunjukkan potensial situasi berbahaya yang dapat menyebabkan cedera ringan dan sedang. Hal ini juga dapat digunakan untuk memberikan sinyal terhadap pelatihan yang tidak aman.

CATATAN!

Menunjukkan informasi penting, termasuk kondisi yang dapat menyebabkan kerusakan pada peralatan atau properti.

2.2 Kualifikasi Personal

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

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

2.3 Tindakan Pengamanan

⚠️ PERINGATAN

TEGANGAN TINGGI

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

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

⚠️ PERINGATAN

START YANG TIDAK DISENGAJA

Pada saat konverter frekuensi tersambung ke hantaran listrik AC, motor dapat memulai kapan saja, menyebabkan risiko kematian, cedera serius, kerusakan peralatan, atau properti. Motor dapat dimulai dengan saklar eksternal, perintah bus serial, sinyal reference input dari LCP, atau setelah kondisi masalah yang telah selesai.

- Memutuskan hubungan konverter frekuensi dari sumber listrik apabila ada pertimbangan demi keselamatan pribadi untuk menghindari start motor tidak sengaja.
- Tekan [Off] pada LCP, sebelum memprogram parameter.
- Konverter frekuensi, motor dan peralatan apa saja yang dijalankan harus diperiksa kesiapan pengoperasiannya pada saat konverter frekuensi tersambung ke sumber listrik AC.

⚠️ PERINGATAN

PEMBERHENTIAN WAKTU

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

1. Stop motor.
2. Lepaskan listrik AC, jenis motor magnet permanen, dan jauh-DC link daya aliran, termasuk cadangan baterai, UPS, dan koneksi hub-DC ke konverter frekuensi lain.
3. Tunggu kapasitor untuk pembuangan sepenuhnya sebelum melakukan layanan atau perbaikan. Lamanya waktu tunggu dispesifikasikan di *Tabel 2.1*.

Tegangan [V]	Waktu tunggu minimum (Menit)	
	4	15
200-240	1,1-3,7 kW	5.5-45 kW
380-500	1,1-7,5 kW	11-90 kW
525-600	1,1-7,5 kW	11-90 kW
Tegangan tinggi masih aktif sekalipun lampu indikator peringatan LED tidak aktif.		

Tabel 2.1 Pemberhentian Waktu

⚠ PERINGATAN**BAHAYA ARUS BOCOR**

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

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

⚠ PERINGATAN**BAHAYA PERALATAN**

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

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

⚠ KEWASPADAAN**WINDMILLING**

Rotasi tidak disengaja dari motor magnet permanen menyebabkan risiko kecelakaan dan kerusakan peralatan.

- Memastikan motor magnet permanen yang diblok untuk mencegah rotasi tidak disengaja.

⚠ KEWASPADAAN**POTENSIAL BAHAYA PADA KEJADIAN KEGAGALAN INTERNAL**

Resiko kecelakaan ketika konverter frekuensi tidak benar tertutup.

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

3 Instalasi Mekanis

3.1 Buka kemasan

3.1.1 Item Dipasok

Item dipasok dapat berubah menurut konfigurasi produk.

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

3.1.2 Penyimpanan

Pastikan persyaratan untuk penyimpanan sudah penuh. Merujuk ke *bab 8.4 Kondisi Sekitar* untuk rincian lebih lanjut.

3.2 Lingkungan Instalasi

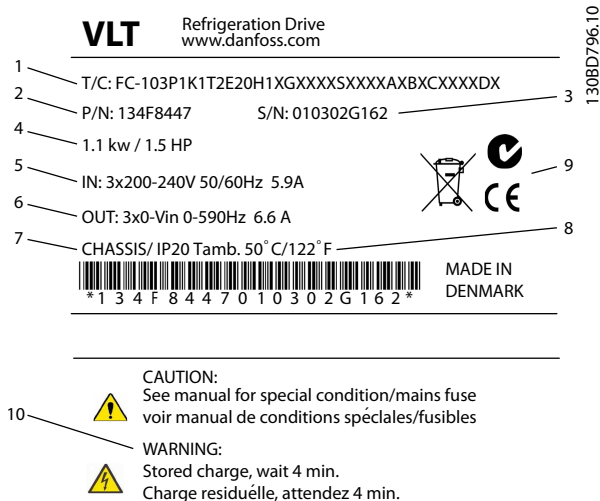
CATATAN!

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

Getaran dan Kejutan

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

Untuk spesifikasi kondisi detail sekitar, merujuk ke *bab 8.4 Kondisi Sekitar*.



1	Kode jenis
2	Nomor pemesanan
3	Nomor Serial
4	Taraf daya
5	Tegangan input, frekuensi dan arus (pada tegangan rendah/tinggi)
6	Tegangan, frekuensi Output dan (pada tegangan rendah/tinggi)
7	Jenis penutup dan rating IP
8	Maksimum suhu sekitar
9	Sertifikat
10	Pemberhentian Waktu (Peringatan)

Ilustrasi 3.1 Pelatnama Produk (Contoh)

CATATAN!

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

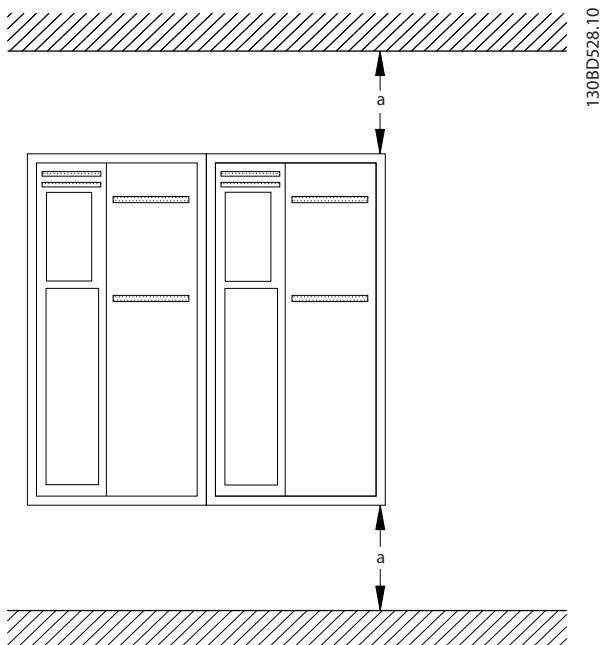
3.3 Pemasangan

CATATAN!

Pemasangan yang tidak sesuai dapat menyebabkan pemanasan dan penurunan kinerja.

Pendinginan

- Pastikan bahwa udara bagian atas dan bawah untuk pendingin udara disediakan. Lihat *Ilustrasi 3.2* untuk persyaratan jarak ruangan.



Ilustrasi 3.2 Jarak ruang Pendingin Atas dan Bawah

Penutup	A2-A5	B1-B4	C1, C3	C2, C4
a [mm]	100	200	200	225

Tabel 3.1 Persyaratan Jarak Ruang Minimum Aliran Udara

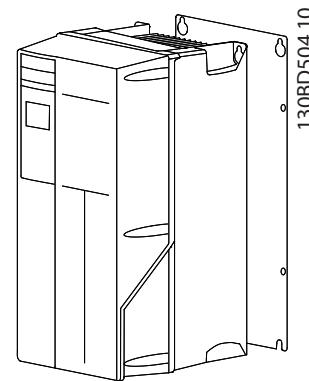
Pengangkat

- Untuk menentukan metode pengangkat yang aman, periksa berat unit, lihat *bab 8.9 Rating Daya, Berat dan Dimensi*.
- Pastikan perangkat pengangkat sesuai untuk tugas tersebut.
- Apabila diperlukan, rencana untuk pengungkit, crane, atau forklift dengan pengukuran yang sesuai untuk memindahkan unit tersebut
- Untuk pengangkat, gunakan ring pengungkit pada unit, apabila disediakan.

Pemasangan

1. Pastikan bahwa kekuatan dari lokasi pemasangan mendukung berat unit. Konverter frekuensi memungkinkan instalasi berdampingan.
2. Menempatkan peralatan sedekat mungkin dengan motor. Tetap menempatkan kabel motor sedekat mungkin.
3. Pasang unit secara vertikal ke permukaan datar solid atau pilihan pelat belakang untuk memberikan aliran udara pendingin.
4. Gunakan lubang pemasangan slot pada unit untuk pemasangan dinding, pada saat disediakan

Pemasangan dengan pelat belakang dan pembatas



Ilustrasi 3.3 Pasang yang Sesuai dengan Pelat belakang

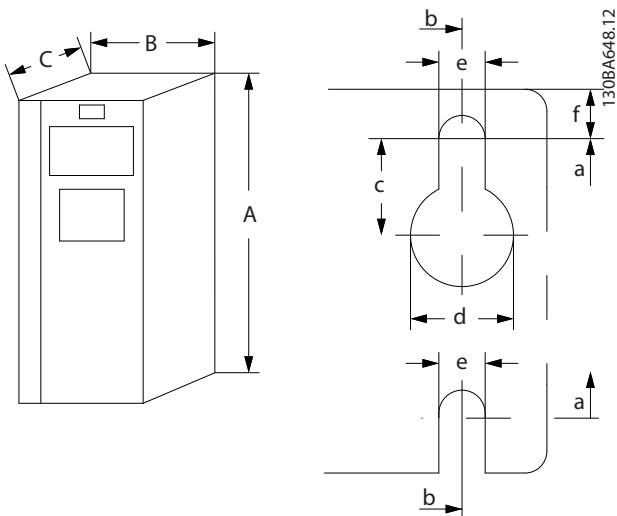
CATATAN!

Pelat belakang diperlukan pada saat memasang di pembatas.

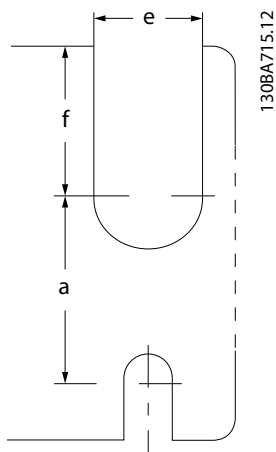
CATATAN!

Semua A, B, dan C penutup memungkinkan-dengan-samping bagian instalasi. Pengecualian: apabila kit IP21 digunakan, harus ada ruang kosong di antara penutup:

- Untuk penutup A2, A3, A4, B3, B4 dan C3, jarak ruang minimum adalah 50 mm.
- Untuk penutup C4, jarak ruang minimum adalah 75 mm.



Ilustrasi 3.4 Lubang Pemasangan Atas dan Bawah (Lihat bab 8.9 Rating Daya, Berat dan Dimensi)



Ilustrasi 3.5 Lubang Pemasangan Atas dan Bawah (B4, C3, C4)

4 Instalasi Listrik

4.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk instruksi keselamatan umum.

PERINGATAN

TEGANGAN BERTAMBAH

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

- Jalankan kabel motor output secara terpisah, atau
- menggunakan kabel di-screen

KEWASPADAAN

BAHAYA KEJUTAN

Konverter frekuensi dapat menyebabkan arus DC pada konduktor PE. Tidak mengikuti saran berikut ini, bawah berarti yang RCD mungkin tidak menyediakan perlindungan tertentu.

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

Perlindungan Arus Berlebih

- Tambahan proteksi peralatan seperti-proteksi sirkuit pendek atau perlindungan termal motor antara konverter frekuensi dan motor diperlukan untuk aplikasi dengan beberapa motor.
- Sekering Input diperlukan untuk menyediakan sirkuit pendek dan perlindungan arus berlebih. Apabila pabrik tidak dapat mendukung prosesnya, sekering harus dapat disediakan oleh penginstal. Lihat pengukuran sekering maksimum di *bab 8.8 Sekering dan pemotong Sirkuit*.

Jenis kabel dan Pengukuran

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

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

4.2 EMC-sesuai Instalasi

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

4.3 Arde

PERINGATAN

BAHAYA ARUS BOCOR

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

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

Untuk keselamatan listrik

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

Untuk instalasi sesuai - EMC

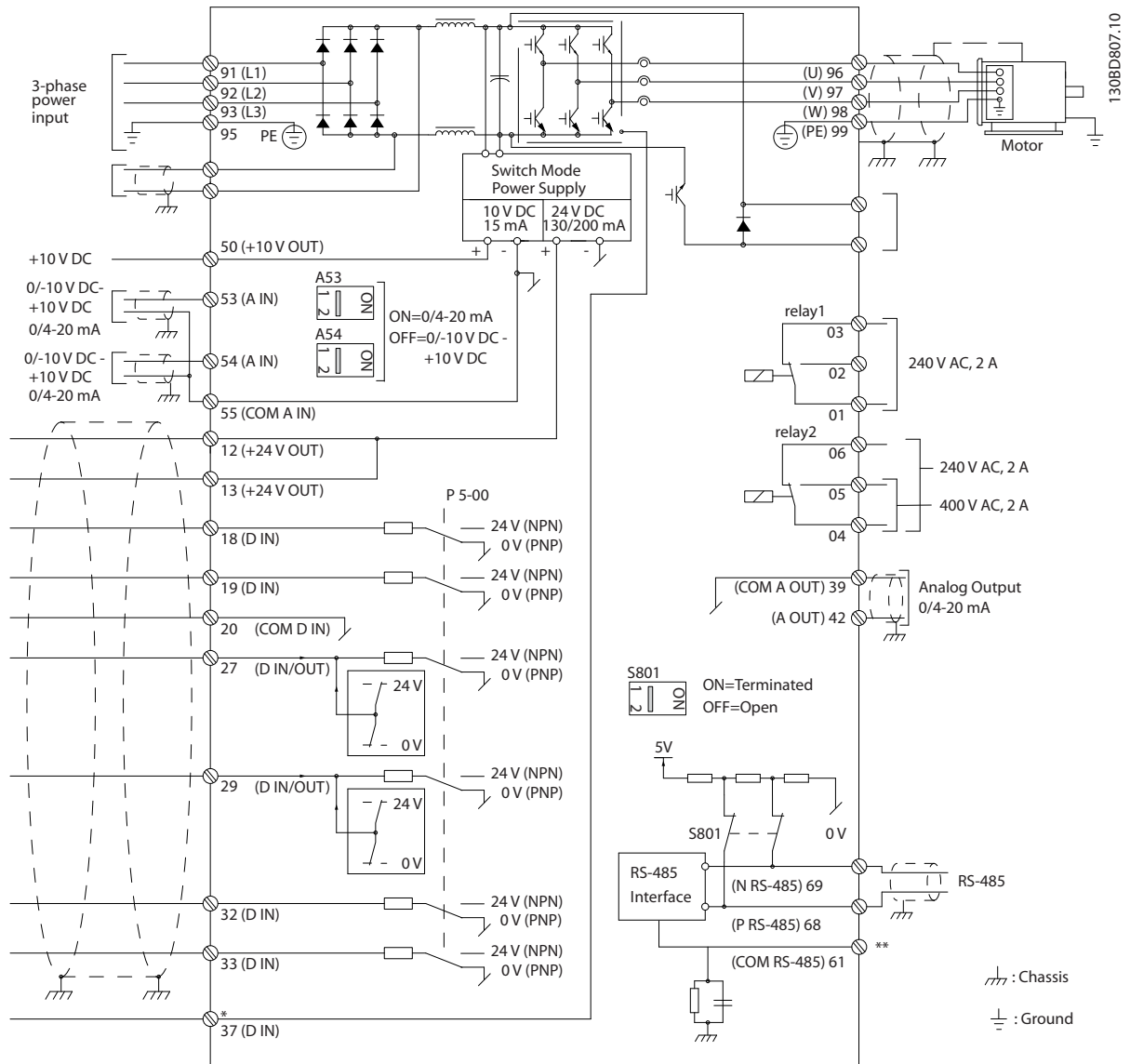
- Membangun kontak elektrik antara sekat kabel dan penutup konverter frekuensi dengan menggunakan kabel metal glands atau dengan menggunakan penjepit yang disediakan pada peralatan (lihat *bab 4.6 Hubungan Motor*).
- Gunakan kabel strand tinggi untuk mengurangi gangguan listrik.
- Tidak menggunakan pigtaills.

CATATAN!

POTENSIAL EQUALISATION

Risiko gangguan listrik, pada saat potensial arde antara konverter frekuensi dan sistem yang berbeda. Install kabel equalising antara sistem komponen. Disarankan-bagian penampang kabel: 16 mm².

4.4 Skematis Kabel



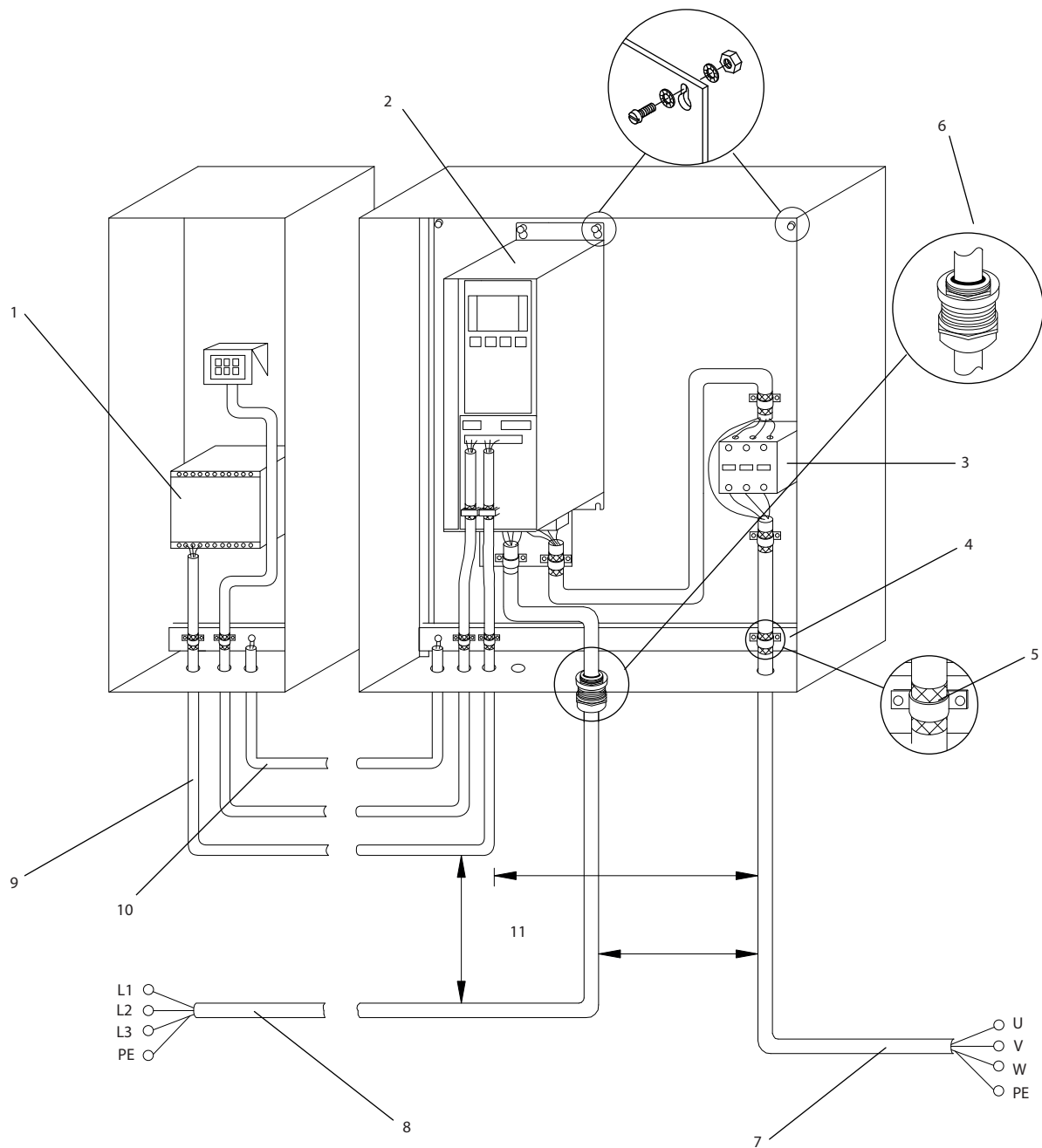
Ilustrasi 4.1 Skematis Kabel Dasar

A=Analog, D=Digital

*Terminal 37 (opsional) digunakan untuk Torsi Aman Tidak Aktif. Untuk petunjuk instalasi torsi aman tidak aktif, lihat *Konverter Frekuensi VLT® - Petunjuk Pengoperasian Torsi Aman Tidak Aktif*.

**Jangan sambung layar kabel.

4



130BD529.11

1	PLC	6	Kabel gland
2	Konverter frekuensi	7	Motor, 3-fasa dan PE
3	Kontaktor Output	8	Hantaran listrik, 3-fasa dan penguatan PE
4	Pembatas arde (PE)	9	Kabel kontrol
5	Insulasi kabel (distrip)	10	Equalising min. 16 mm ² (0.025 in)

Ilustrasi 4.2 Sambungan-Elektrik sesuai EMC

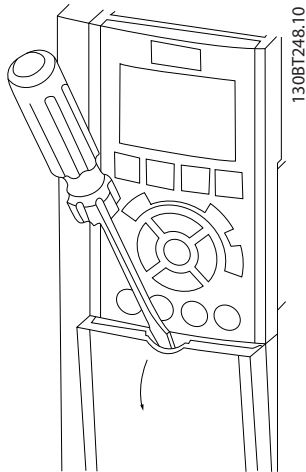
CATATAN!

GANGGUAN EMC

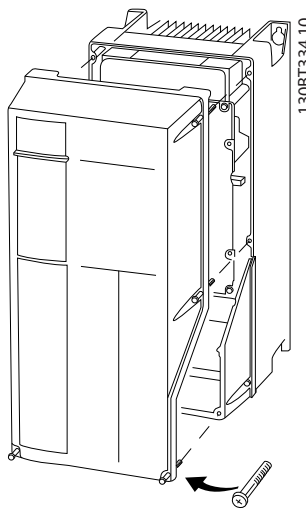
Untuk menggunakan layar kabel motor dan kabel kontrol terpisah, dan kabel untuk daya input, kabel motor dan kabel kontrol. Gagal untuk isolasi daya, motor dan kabel kontrol dapat menyebabkan tidak disengaja perilaku atau performa yang menurun. Minimum 200 mm (7.9 pada) jarak ruang antara daya, motor dan kabel kontrol diperlukan.

4.5 Akses

- Lepaskan penutup dengan obeng (lihat *Ilustrasi 4.3*) atau dengan mengendurkan skrup (lihat *Ilustrasi 4.4*).



Ilustrasi 4.3 Akses ke Wiring untuk Penutup IP20 dan IP21



Ilustrasi 4.4 Akses ke Wiring untuk Penutup IP55 dan IP66

Lihat *Tabel 4.1* sebelum menyetatkan penutup.

Penutup	IP55	IP66
A4/A5	2	2
B1/B2	2.2	2.2
C1/C2	2.2	2.2
Tidak ada skrup untuk mengencangkan untuk A2/A3/B3/B4/C3/C4		

Tabel 4.1 Pengetatan Torsi untuk Penutup [Nm]

4.6 Hubungan Motor

PERINGATAN

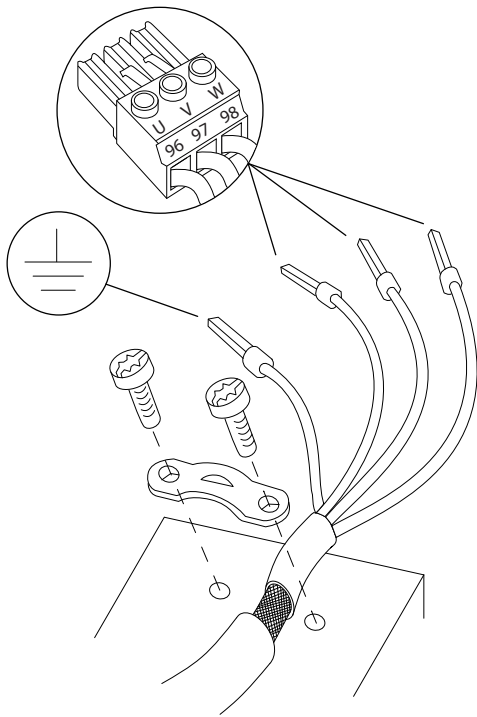
TEGANGAN BERTAMBAH

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

- jalankan kabel motor output secara terpisah, atau
- menggunakan kabel di-screen
- Selalu mematuhi kode lokal dan nasional elektrik untuk ukuran kabel. Untuk ukuran kabel maksimum, lihat *bab 8.1 Data Kelistrikan*.
- Ikuti persyaratan wiring pabrik motor.
- Pemutusan kabel motor atau akses panel disediakan pada IP21 (NEMA1/12 unit) dan lebih tinggi.
- Tidak melakukan sambungan memulai atau kutub-mengubah perangkat (contoh, motor Dahlander atau motor induksi ring selip) antara konverter frekuensi dan motor.

Prosedur

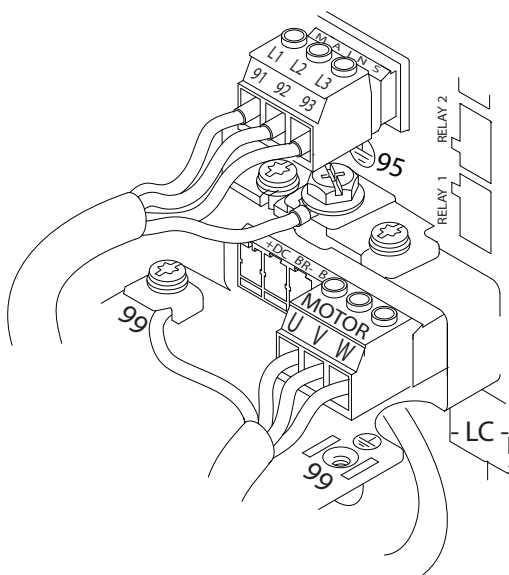
- Strip bagian insulasi kabel outer.
- Posisi strip kabel yang bawah penjepit kabel untuk establish fixation mekanis dan elektrik kontak antara layar dan kabel arde.
- Sambung kabel arde ke terminal arde terdekat menurut petunjuk arde yang disediakan di *bab 4.3 Arde*, lihat *Ilustrasi 4.5*.
- Hubungkan 3-fasa kabel motor ke terminal 96 (U), 97 (V), dan 98 (W), lihat *Ilustrasi 4.5*.
- Kencangkan terminal menurut informasi yang disediakan di *bab 8.7 Sambungan Torsi Pengencangan*.



Ilustrasi 4.5 Hubungan Motor

1308D531.10

Ilustrasi 4.6 mewakili input sumber listrik, motor, dan penempatan arde untuk konverter frekuensi dasar. Konfigurasi aktual berubah dengan jenis unit dan peralatan opsional.



Ilustrasi 4.6 Contoh Motor, Sumber Listrik dan Kabel Arde

1308B920.10

4.7 Sambungan Sumber listrik AC

- Ukuran kabel didasarkan arus input dari konverter frekuensi Untuk ukuran kabel maksimum, lihat bab 8.1 Data Kelistrikan.
- Selalu mematuhi kode lokal dan nasional elektrik untuk ukuran kabel.

Prosedur

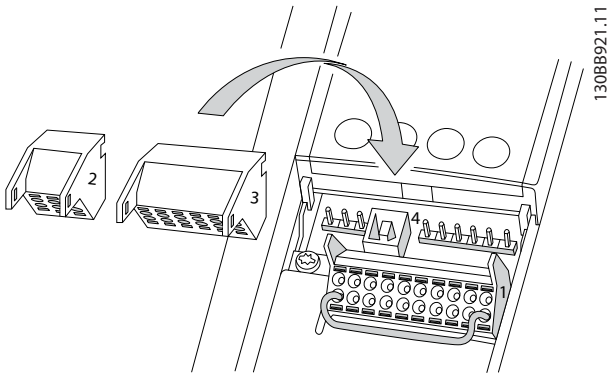
1. Sambung kabel daya 3 fasa input AC ke terminal L1, L2 dan L3 (lihat Ilustrasi 4.6).
2. Tergantung pada konfigurasi peralatan, daya input tersambung ke sumber listrik terminal input atau input terputus.
3. Menempatkan kabel menurut instruksi arde yang disediakan di bab 4.3 Arde.
4. Pada saat dipasang dari sumber listrik terisolir (hantaran listrik IT atau delta mengambang) atau listrik TT/TN-dt hantaran listrik dengan kaki arde (delta arde) memastikan bahwa 14-50 Filter RFI diatur ke [0] tidak aktif untuk menghindari kerusakan pada sirkuit lanjutan dan mengurangi arus kapasitas arde menurut IEC 61800-3.

4.8 Wiring Kontrol

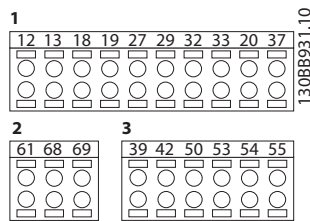
- Pisahkan wiring kontrol dari komponen daya tinggi di konverter frekuensi.
- Pada saat konverter frekuensi tersambung ke termistor, pastikan bahwa thermistor kabel kontrol disekat dan diperkuat/dilipatgandakan perlindungannya. Tegangan pasokan 24 V DC disarankan.

4.8.1 Jenis Terminal Kontrol

Ilustrasi 4.7 dan Ilustrasi 4.8 memperlihatkan konektor konverter frekuensi yang dapat dilepas. Fungsi terminal dan pengaturan standar diringkas di Tabel 4.2.



Ilustrasi 4.7 Lokasi Terminal Kontrol



Ilustrasi 4.8 Nomor terminal

- **Konektor 1** menyediakan 4 terminal input digital yang dapat diprogram, 2 tambahan terminal digital yang dapat diprogram sebagai input atau output, pasokan tegangan terminal 24 V DC, dan secara umum untuk optional pelanggan dipasang dengan tegangan 24 V DC.
- **Konektor 2** terminal (+)68 dan (-)69 untuk-RS 485 sambungan komunikasi serial
- **Konektor 3** menyediakan 2 input analog, 1 output analog, tegangan pasokan 10vdc, dan secara umum untuk input dan output
- **Konektor 4** merupakan port USB yang tersedia untuk penggunaan dengan MCT 10 Set-up Perangkat Lunak

Input/Output Digital			
Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
12, 13	-	+24 V DC	Tegangan pasokan 24 V DC. Arus output maksimum adalah 200 mA taotal untuk semua beban 24 V. Penggunaan untuk masukan digital dan transduser eksternal.
18	5-10	[8] Start	masukan digital.
19	5-11	[10] Pembalikan	
32	5-14	[39] Malam hari/kontrol	
33	5-15	[0] Tidak ada operasi	
27	5-12	[2] Coast terbalik	Dapat dipilih untuk input atau output digital.
29	5-13	[0] Tidak ada operasi	Pengaturan standar adalah input.
20	-		Umum untuk masukan digital dan 0 V potensial untuk pasokan 24 V.
37	-	Torsi Aman Tidak Aktif (STO)	(Opsional) Input aman. Digunakan untuk STO
Masukan/Keluaran analog			
39	-		Bersama untuk keluaran analog
42	6-50	[100] Frekuensi keluaran	Dapat diprogram keluaran analog. Sinyal analog adalah 0-20mA atau 4-20mA pada maksimum 500 Ω.
50	-	+10 V DC	Tegangan pasokan analog 10 V DC. 15 mA maksimum secara umum digunakan untuk potensiometer atau termistor.
53	6-1*	Referensi	masukan analog. Dapat dipilih untuk tegangan atau arus. Saklar A53 dan A54 pilih mA atau V.
54	6-2*	Umpan Balik	
55	-		Bersama untuk masukan analog
Komunikasi Serial			
61	-		RC-Filter yang terintegrasi untuk layar kabel. HANYA untuk menyambung layar pada saat terjadi masalah EMC.
68 (+)	8-3*		Interface RS-485. Saklar kartu kontrol disediakan untuk resistensi pemutusan.
69 (-)	8-3*		

Input/Output Digital			
Terminal	Parameter	Pengaturan standar	Keterangan
Relai			
01, 02, 03	5-40	[2] Drive siap	Output relai Bentuk C. Dapat digunakan untuk tegangan AC atau DC dan beban hambatan atau induktif.
04, 05, 06	5-40	[5] Berjalan	

Tabel 4.2 Keterangan Terminal

Terminal tambahan:

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

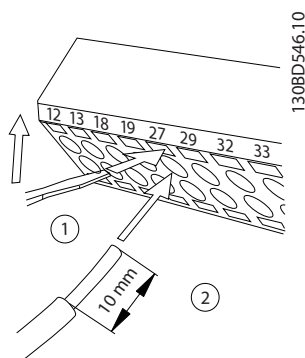
4.8.2 Sambung ke Terminal Kontrol

Konektor terminal kontrol tidak dapat dimasukkan dari konverter frekuensi untuk kemudahan instalasi, seperti yang tertera di *Ilustrasi 4.7*.

CATATAN!

Kabel kontrol harus sependek mungkin dan terpisah dari kabel daya tinggi ke interferensi minimal.

1. Membuka kontak dengan memasukkan driver sekrup yang kecil ke slot di atas kontak dan tekan sekrup driver sedikit ke atas.



Ilustrasi 4.9 Menyambung Kabel Kontrol

2. Masukkan kabel kontrol yang diperlihatkan ke kontak.
3. Lepaskan obeng untuk mengencangkan kabel kontrol ke kontak.

4. Pastikan kontak telah ada dan tidak hilang. Kendurkan kabel kontrol dapat menjadi sumber masalah peralatan atau mengurangi operasi yang optimal.

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)

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

- Terminal input Digital 27 dirancang untuk menerima perintah interlock eksternal 24 V DC. Pada banyak aplikasi, pengguna menghubungkan perangkat interlock eksternal ke terminal 27
- Pada saat tidak ada perangkat interlock digunakan, hubungkan jumper antara terminal kontrol 12 (disarankan) atau 13 ke terminal 27. Hal ini menyediakan di sinyal internal 24 V pada terminal 27.
- Pada saat status line berada di bagian bawah LCP pembacaan PELUNCURAN JAUH OTOMATIS, hal ini menunjukkan bahwa untuk telah siap untuk beroperasi tetapi masih terjadi kekurangan pada input di terminal 27.
- Pada saat penginstalan peralatan opsional pabrik disambung ke terminal 27, jangan lepaskan kabel tersebut.

CATATAN!

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

4.8.4 Tegangan/Pemilihan Input Arus (Saklar)

Terminal masukan analog 53 dan 54 memungkinkan pengaturan sinyal input ke tegangan (0-10 V) atau arus (0/4-20 mA).

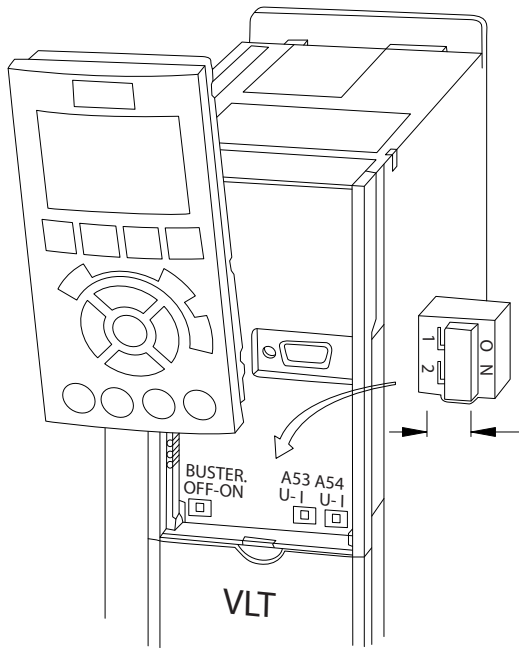
Pengaturan parameter standar:

- Terminal 53: referensi kecepatan pada loop terbuka (lihat *16-61 Terminal 53 Pengaturan switch*).
- Terminal 54: sinyal umpan-balik pada loop tertutup (lihat *16-63 Terminal 54 pengaturan switch*).

CATATAN!

Putuskan daya ke konverter frekuensi sebelum mengubah posisi saklar.

1. Lepaskan panel kontrol lokal (lihat *Ilustrasi 4.10*).
2. Lepaskan segala peralatan opsional yang menutupi saklar.
3. Atur saklar A53 dan A54 untuk pilih jenis sinyal. U memilih tegangan, I memilih arus.



Ilustrasi 4.10 Lokasi dari Saklar Terminal 53 dan 54

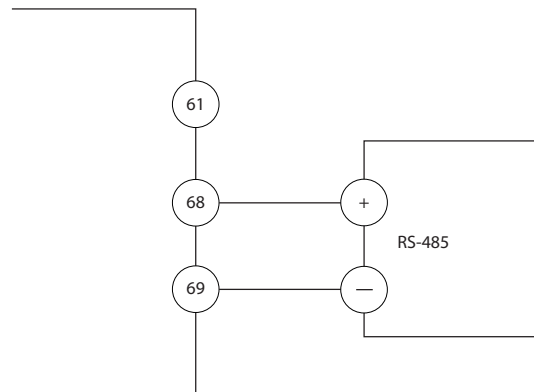
4.8.5 Torsi Aman Tidak Aktif (STO)

Untuk menjalankan Torsi Aman Tidak Aktif, tambahan kabel untuk konverter frekuensi diperlukan, merujuk ke *Petunjuk Pengoperasian Torsi Aman Tidak Aktif untuk Danfoss VLT® Konverter Frekuensi* untuk informasi lebih lanjut.

4.8.6 Komunikasi Serial RS-485

Sambung kabel komunikasi RS-485 ke terminal (+)68 dan (-)69.

- Gunakan kabel komunikasi serial di-screen (disarankan)
- Lihat *bab 4.3 Arde* untuk arde yang benar.



Ilustrasi 4.11 Diagram Kabel Komunikasi Serial

Untuk pengaturan komunikasi serial dasar, pilih berikut

1. Jenis protokol di *8-30 Protokol*.
 2. Alamat konverter frekuensi di *8-31 Alamat*.
 3. Baud rate di *8-32 Baud Rate*.
- Protokol komunikasi merupakan internal ke konverter frekuensi.
 - [0] Profil-FC
 - [1] Profil-FC/MC
 - [2] Modbus RTU
 - [3] Metasys N2
 - [9] Opsi-FC
 - Fungsi dapat diprogram dengan menggunakan perangkat lunak protokol dan sambungan RS-485 atau di grup parameter 8-** Komunikasi dan Opsi
 - Pemilihan protokol komunikasi spesifik mengubah pengaturan parameter standar yang berbeda untuk mencocokkan spesifikasi protokol dengan membuat tambahan parameter spesifik protokol yang tersedia
 - Kartu opsi yang diinstal ke dalam konverter frekuensi tersedia untuk menyediakan tambahan protokol komunikasi tambahan. Lihat dokumen kartu-opsi untuk instruksi instalasi dan operasi

4.9 Daftar Pemeriksaan Instalasi

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

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

Tabel 4.3 Daftar Pemeriksaan Instalasi

⚠ KEWASPADAAN

POTENSIAL BAHAYA PADA KEJADIAN KEGAGALAN INTERNAL

Resiko kecelakaan ketika konverter frekuensi tidak benar tertutup.

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

5 Penugasan

5.1 Petunjuk Keselamatan

Lihat *bab 2 Keselamatan* untuk instruksi keselamatan umum.

PERINGATAN

TEGANGAN TINGGI

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

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

Sebelum menerapkan daya:

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

5.2 Tetapkan Daya

PERINGATAN

START YANG TIDAK DISENGAJA

Pada saat konverter frekuensi tersambung ke hantaran listrik AC, motor dapat memulai kapan saja, menyebabkan risiko kematian, cedera serius, kerusakan peralatan, atau properti. Motor dapat dimulai dengan saklar eksternal, perintah bus serial, sinyal reference input dari LCP, atau setelah kondisi masalah yang telah selesai.

- Memutuskan hubungan konverter frekuensi dari sumber listrik apabila ada pertimbangan demi keselamatan pribadi untuk menghindari start motor tidak sengaja.
- Tekan [Off] pada LCP, sebelum memprogram parameter.
- Konverter frekuensi, motor dan peralatan apa saja yang dijalankan harus diperiksa kesiapan pengoperasiannya pada saat konverter frekuensi tersambung ke sumber listrik AC.

Terapkan daya ke konverter frekuensi menggunakan langkah-langkah berikut:

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

CATATAN!

Pada saat status line berada di bagian bawah LCP pembacaan PELUNCURAN JAUH TERBALIK atau *Interlock Eksternal Alarm 60* ditampilkan, hal ini menunjukkan bahwa untuk telah siap untuk beroperasi tetapi masih terjadi kekurangan pada input, contoh di terminal 27. Lihat *bab 4.8.3 Mengaktifkan Operasi Motor (Terminal 27)* untuk rincian selengkapnya.

5.3 Operasi Panel Kontrol Lokal

5.3.1 Panel Kontrol Lokal (LCP)

Panel kontrol lokal (LCP) merupakan tampilan yang dikombinasikan dan keypad pada unit bagian depan.

LCP mempunyai beberapa fungsi pengguna:

- Mulai, stop, dan kecepatan kontrol pada saat di kontrol lokal
- Tampilkan data operasional, status, peringatan dan perhatian
- Program fungsi konverter frekuensi
- Reset konverter frekuensi secara manual setelah kesalahan pada saat reset otomatis dinonaktifkan

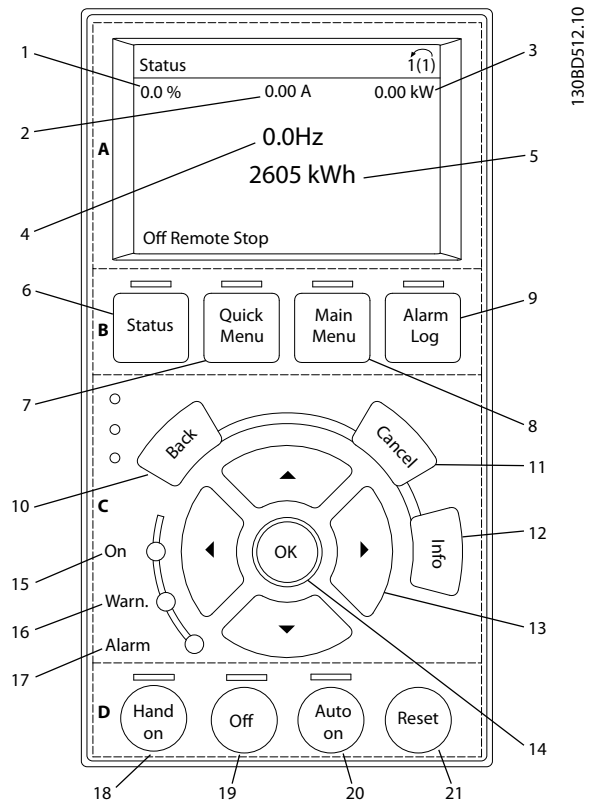
CATATAN!

Untuk persiapan melalui PC, instal MCT 10 Set-up Perangkat Lunak. Perangkat lunak tersedia untuk didownload (versi dasar) atau untuk pemesanan (versi lanjutan, nomor pemesanan 130B1000). Untuk informasi selengkapnya dan download, lihat www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Software+MCT10/MCT10+Downloads.htm.

5.3.2 Susunan LCP

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

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



Ilustrasi 5.1 Panel Kontrol Lokal (LCP)

A. Tampilan area

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

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

Callout	Tampilan	Nomor parameter	Pengaturan standar
1	1.1	0-20	Referensi %
2	1.2	0-21	Arus motor
3	1.3	0-22	Daya [kW]
4	2	0-23	Frekuensi
5	3	0-24	penghitung kWh

Tabel 5.1 Legenda ke *Ilustrasi 5.1*, Area Tampilan

B. Tampilan Tombol Menu

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

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

Tabel 5.2 Legenda *kellustrasi 5.1*, Tampilan Tombol Menu

C. Tombol navigasi dan Lampu Indikator (LED).

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

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

Tabel 5.3 Legenda *kellustrasi 5.1*, Tombol Navigasi

Callout	Indikator	Lampu	Fungsi
15	AKTIF	Hijau	LAMPU NYALA pada saat konverter frekuensi menerima daya dari tegangan sumber listrik, terminal bus DC, atau dari catu eksternal 24 V.
16	PERINGATAN	Kuning	Pada saat kondisi peringatan ditampilkan, Lampu PERINGATAN kuning nyala dan teks menampilkan tampilan area yang mengidentifikasi masalah.
17	ALARM	Merah	Kondisi bermasalah dapat mengakibatkan ampu alarm merah berkedip dan teks alarm ditampilkan.

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

D. Tombol Operasi dan Reset

Tombol operasi terletak di bagian bawah LCP.

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

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

CATATAN!

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

5.3.3 Pengaturan Parameter

Penetapan program yang benar untuk aplikasi sering memerlukan fungsi pengaturan di beberapa parameter yang berhubungan. Rician untuk parameter disediakan di *bab 9.2 Struktur Menu Parameter*.

Data program disimpan secara internal di konverter frekuensi.

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

5.3.4 Memuat/Mendownload Data ke/dari LCP

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

5.3.5 Mengubah Pengaturan Parameter

Pengaturan Parameter dapat diakses dan diubah dari [Menu Cepat] atau dari [Menu Utama]. [Menu Cepat] hanya memberikan akses ke jumlah parameter yang dibatasi.

1. Tekan [Menu Cepat] atau [Menu utama] pada LCP.
2. Tekan [▲] [▼] untuk browse melalui grup parameter, tekan [OK] [untuk pilih grup parameter.
3. Tekan [▲] [▼] untuk browse melalui parameter, tekan [OK] untuk pilih parameter.
4. Tekan [▲] [▼] untuk mengubah angka pengaturan parameter.
5. Tekan [◀] [▶] untuk bergeser digit ketika parameter desimal berada di dalam keadaan pengeditan.
6. Tekan [OK] untuk menerima perubahan.

7. Tekan [Kembali] dua kali untuk masuk Status, atau tekan [Menu Utama] sekali untuk masuk ke Menu utama.

Melihat perubahan

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

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

5.3.6 Mengembalikan Pengaturan Standar

CATATAN!

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

Mengembalikan pengaturan parameter standar dilakukan dengan inisialisasi dari konverter frekuensi. Inisialisasi dijalankan melalui 14-22 Modus Operasi (disarankan) atau secara manual.

- Inisialisasi menggunakan 14-22 Modus Operasi tidak melakukan reset pengaturan konverter frekuensi seperti jam operasional, pilihan komunikasi serial, pengaturan menu personal, log masalah, log alarm, dan fungsi monitor lainnya.
- Inisialisasi manual menghapus semua motor, program, lokalisasi, dan memonitor data dan mengembalikan pengaturan standar pabrik.

Prosedur inisialisasi yang disarankan, melalui 14-22 Modus Operasi

1. Tekan [Menu Utama] du kali untuk mengakses parameter.
2. Skrol ke 14-22 Modus Operasi dan tekan [OK].
3. Skrol ke *Inisialisasi* dan tekan [OK]
4. Putuskan daya ke unit dan tunggu sampai layar mati.
5. Terapkan daya ke unit.

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

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

Prosedur inisialisasi manual

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

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

Inisialisasi manual tidak melakukan reset untuk mengikuti informasi konverter frekuensi:

- 15-00 Jam Pengoperasian
- 15-03 Penyalaan
- 15-04 Kelebihan Suhu
- 15-05 Keleb. Tegangan

5.4 Program Dasar

5.4.1 Persiapan dengan SmartStart

Wizard SmartStart mengaktifkan konfigurasi dasar motor secara cepat dan aplikasi parameter.

- Pada pendayaan pertama atau setelah inisialisasi konverter frekuensi, SmartStart memulai secara otomatis.
- Ikuti instruksi pada layar-ke lengkap menyiapkan konverter frekuensi. Selalu aktifkan SmartStart kembali dengan memilih *Menu cepat Q4 - SmartStart*.
- Untuk menyiapkan tanpa gunakan wizard SmartStart, merujuk ke *bab 5.4.2 Persiapan melalui [Menu Utama]* atau *Panduan Pemrograman*.

CATATAN!

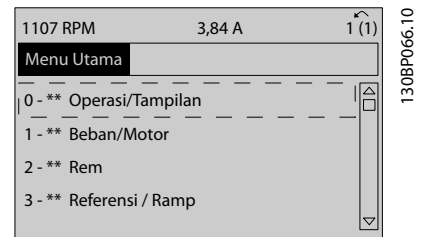
Data Motor diperlukan untuk pengaturan SmartStart. Data yang diperlukan biasanya tersedia di pelat nama motor.

5.4.2 Persiapan melalui [Menu Utama]

Rekomendasi pengaturan Parameter dimaksud untuk tujuan permulaan dan pemeriksaan. Pengaturan Aplikasi dapat berubah.

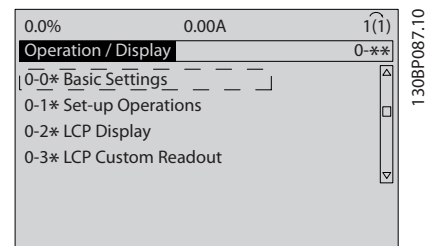
Masukkan data dengan daya AKTIF, tetapi sebelum mengoperasikan konverter frekuensi.

1. Tekan [Menu Utama] pada LCP.
2. Tekan tombol navigasi untuk skrol grup parameter 0-** Operasi/Tampilan dan tekan [OK].



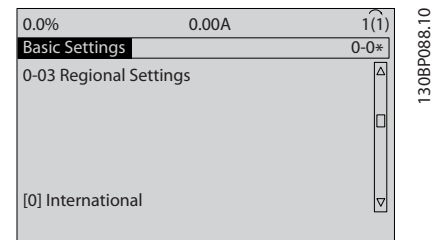
Ilustrasi 5.2 Menu Utama

3. Tekan tombol navigasi untuk skrol grup parameter 0-0* Pengaturan dasar dan tekan [OK].



Ilustrasi 5.3 Operasi/Tampilan

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



Ilustrasi 5.4 Pengaturan Dasar

5. Tekan tombol navigasi untuk memilih *International [0]* atau *Amerika Utara [1]* dan tekan [OK]. (Hal ini mengubah pengaturan standar untuk jumlah dasar parameter).
6. Tekan [Menu Utama] pada LCP.

7. Tekan tombol navigasi untuk skrol ke *0-01 Bahasa*.
8. Pilih bahasa dan tekan [OK].
9. Apabila kabel jumper adalah ditempatkan antara terminal kontrol 12 dan 27, tinggalkan *5-12 Terminal 27 Input Digital* pada standar pabrik. Jika tidak, pilih *Tidak Ada Operasi 5-12 Terminal 27 Input Digital*.
10. *3-02 Referensi Minimum*
11. *3-03 Referensi Maksimum*
12. *3-41 Waktu tanjakan Ramp 1*
13. *3-42 Waktu Turunan Ramp 1*
14. *3-13 Situs Referensi*. Terhubung ke Hand/Auto Remote Lokal.

5.4.3 Pengaturan Motor Asinkron

Masukkan data motor di parameter *1-20 Daya Motor [kW]* atau *1-21 Daya motor [HP]* ke *1-25 Kecepatan Nominal Motor*. Informasi dapat ditemukan di pelat nama motor.

1. *1-20 Daya Motor [kW]* atau *1-21 Daya motor [HP]*
2. *1-22 Tegangan Motor*
3. *1-23 Frekuensi Motor*
4. *1-24 Arus Motor*
5. *1-25 Kecepatan Nominal Motor*

5.4.4 Pengaturan Motor lanjutan di VVC^{plus}

CATATAN!

Hanya gunakan motor magnet permanen (PM) dengan kipas dan pompa.

Permulaan Langkah-Langkah Program

1. Aktifkan operasi motor PM *1-10 Konstruksi Motor*, pilih *PM (1)*, *SPM tak menyolok*
2. Tetapkan *0-02 Unit Kecepatan Motor* ke *RPM [0]*

Program data motor

Setelah memilih motor PM pada *1-10 Konstruksi Motor*, motor PM-parameter yang terkait di grup parameter *1-2* Data Motor*, *1-3* Adv. Data Motor* dan *1-4** aktif. Data yang diperlukan dapat ditemukan di pelat nama motor dan di lembar data motor.

Memprogram parameter berikut di daftar pemesanan

1. *1-24 Arus Motor*
2. *1-26 Torsi Terukur Kontrol Motor*
3. *1-25 Kecepatan Nominal Motor*
4. *1-39 Kutub Motor*

5. *1-30 Resistansi Stator (Rs)*
Masukkan garis untuk angka resistansi angin stator (Rs). Apabila data hanya terdapat garis yang tersedia, bagi yang terdapat garis nilai dengan 2 untuk mencapai yang garis nilai secara umum (starpoint).
6. *1-37 Induktansi sumbu-d (Ld)*
Masukkan garis secara umum induksi axis langsung dari motor PM. Apabila hanya saat data terdapat garis tersedia, membagi yang terdapat garis nilai dengan 2 untuk mencapai nilai saluran-umum (starpoint).
7. *1-40 EMF Balik pada 1000 RPM*
Masukkan garis ke garis EMF balik dari Motor PM pada kecepatan mekanik 1000 RPM (nilai RMS). EMF Balik merupakan tegangan yang dihasilkan oleh motor PM pada saat tidak ada drive yang tersambung dan poros diputar secara eksternal. EMF balik ini biasanya ditentukan untuk kecepatan motor nominal atau untuk 1000 RPM yang terukur diantara 2 baris. Apabila nilai tidak tersedia untuk kecepatan motor 1000 RPM, hitunglah nilai yang benar sebagai berikut:
Apabila EMF balik merupakan contoh 320 V pada 1800 RPM, yang dapat dihitung pada 1000 RPM sebagai berikut: $EMF \text{ balik} = (\text{Tegangan} / \text{RPM}) * 1000 = (320 / 1800) * 1000 = 178$. Ini adalah nilai yang harus diprogram untuk *1-40 EMF Balik pada 1000 RPM*.

Pengujian Operasi Motor

1. Memulai motor pada kecepatan rendah (100 ke 200 RPM). Apabila motor tidak berputar, periksa instalasi, program umum dan data motor.
2. Periksa apabila fungsi start pada *1-70 PM Start Mode* sesuai dengan aplikasi persyaratan.

Deteksi Rotor

Fungsi ini merupakan pilihan yang disarankan untuk aplikasi di mana motor memulai dari perhentian pompa atau konveyor. Pada beberapa motor, kondisi sound akustik terdengar pada saat basis impuls yang dikirim keluar. Hal ini tidak membahayakan motor.

Waktu Parkir

Fungsi ini merupakan pilihan yang disarankan untuk aplikasi di mana motor berputar pada kecepatan lambat contoh kitiran pada aplikasi kipas. *2-06 Parking Current* dan *2-07 Parking Time* dapat disesuaikan. Peningkatan pengaturan pabrik dari parameter ini untuk aplikasi dengan inersia tinggi.

Mulai motor pada kecepatan nominal. Apabila aplikasi tidak berjalan dengan baik, periksa pengaturan VVC^{plus} PM Rekomendasi pada aplikasi yang berbeda dapat dilihat di Tabel 5.6.

Aplikasi	P'aturan
Aplikasi Inersia Rendah $I_{\text{Beban}}/I_{\text{Motor}} < 5$	1-17 Waktu konstan filter tegangan akan dinaikkan sebanyak faktor 5 ke 10 1-14 Penambahan Damping harus dikurangi 1-66 Arus min. pada Kecepatan Rendah harus dikurangi (<100%)
Aplikasi Inersia Rendah $50 > I_{\text{Beban}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Menjaga nilai terhitung
Aplikasi Inersia Tinggi $I_{\text{Beban}}/I_{\text{Motor}} > 50$	1-14 Penambahan Damping, 1-15 Low Speed Filter Time Const. dan 1-16 High Speed Filter Time Const. harus ditingkatkan
Beban tinggi pada kecepatan rendah <30% (kecepatan terukur)	1-17 Waktu konstan filter tegangan harus ditingkatkan 1-66 Arus min. pada Kecepatan Rendah harus ditingkatkan (>100% untuk waktu lebih lama dapat terjadi kepanasan pada motor)

Tabel 5.6 Rekomendasi di Berbagai Aplikasi

Apabila motor berjalan pada kecepatan tertentu, naikkan 1-14 Penambahan Damping. Naikkan nilai dengan langkah berikut. Tergantung pada motor, nilai yang baik untuk parameter ini dapat 10% atau 100% lebih tinggi daripada nilai standar.

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

5.4.5 Optimisasi Energi Otomatis (AEO)

CATATAN!

AEO tidak relevan untuk motor magnet permanen.

Optimisasi energi otomatis () AEO merupakan prosedur yang meminimises tegangan ke motor, mengurangi konsumsi energi, panas, dan derau.

Untuk mengaktifkan AEO, atur parameter 1-03 karakteristik torsi ke [2] Optim.energi otomatis CT. atau [3] optimisasi energi otomatis VT.

5.4.6 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA)

CATATAN!

AMA tidak relevan untuk motor PM.

Penyesuaian motor otomatis (AMA) merupakan prosedur yang mengoptimalkan kesesuaian antara konverter frekuensi dan motor.

- Konverter frekuensi membangun model motor secara matematika untuk peraturan arus motor keluar. Prosedur juga menguji keseimbangan fasa input dari daya elektrik. Prosedur membandingkan karakteristik motor dengan daya yang dimasukkan di parameter 1-20 ke 1-25.
- Poros motor tidak berputar dan tidak membahayakan dilakukan ke motor ketika sedang menjalankan AMA
- Beberapa motor tidak dapat dijalankan untuk menyelesaikan versi pengujian. Pada masalah itu, pilih [2] Aktifkan pengurangan AMA.
- Apabila filter output tersambung ke motor, pilih Aktifkan pengurangan AMA.
- Apabila peringatan atau alarm terjadi, lihat bab 7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm.
- Jalankan prosedur ini pada pendingin motor untuk hasil yang baik

Untuk menjalankan AMA

1. Tekan [Menu Utama] untuk mengakses parameter.
2. Skrol ke grup parameter 1-** beban dan Motor dan tekan [OK].
3. Skrol grup parameter 1-2* Data Motor dan tekan [OK].
4. Skrol ke 1-29 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA) dan tekan [OK].
5. Pilih [1] Aktifkan AMA lengkap dan tekan [OK].
6. Ikuti instruksi pada layar.
7. Pengujian berjalan secara otomatis dan memberikan indikasi pada saat telah selesai.

5.5 Periksa Rotasi Motor

CATATAN!

Risiko kerusakan pompa/kompresor disebabkan oleh motor berjalan di arah yang salah. Sebelum menjalankan konverter frekuensi, periksa motor rotation.

Motor berjalan secara singkat pada 5 Hz atau frekuensi minimum yang diatur pada 4-12 *Batasan Rendah Kecepatan Motor [Hz]*.

1. Tekan [Menu Utama].
2. Skrol ke 1-28 *Periksa Rotasi Motor* dan tekan [OK].
3. Skrol untuk [1] *Aktif*.

Teks berikut akan muncul: *Catatan! Motor dapat berjalan dgn arah keliru.*

4. Tekan [OK].
5. Ikuti instruksi pada layar.

CATATAN!

Untuk mengubah arah rotasi, lepaskan daya ke konverter frekuensi dan tunggu daya untuk berhenti. Membalikkan sambungan 2 dari 3 kabel motor pada motor atau bagian motor atau konverter frekuensi dari koneksi.

5.6 Pengujian Kontrol-lokal

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

Pada kejadian akselerasi atau masalah penurunan, lihat *bab 7.5 Pemecahan masalah*. Lihat *bab 7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm* dan *bab 7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm* untuk menyetel ulang konverter frekuensi setelah trip.

5.7 Permulaan Sistem

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

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

Apabila peringatan atau alarm terjadi, lihat atau *bab 7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm*.

6 Contoh Pengaturan Aplikasi

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

- Pengaturan Parameter merupakan angka standar regional kecuali yang ditunjukkan (dipilih di 0-03 Pengaturan Wilayah).
- Parameter yang dihubungkan dengan terminal dan pengaturan terlihat di gambar berikutnya
- Di mana pengaturan saklar untuk terminal analog A53 atau A54 diperlukan, dan juga terlihat

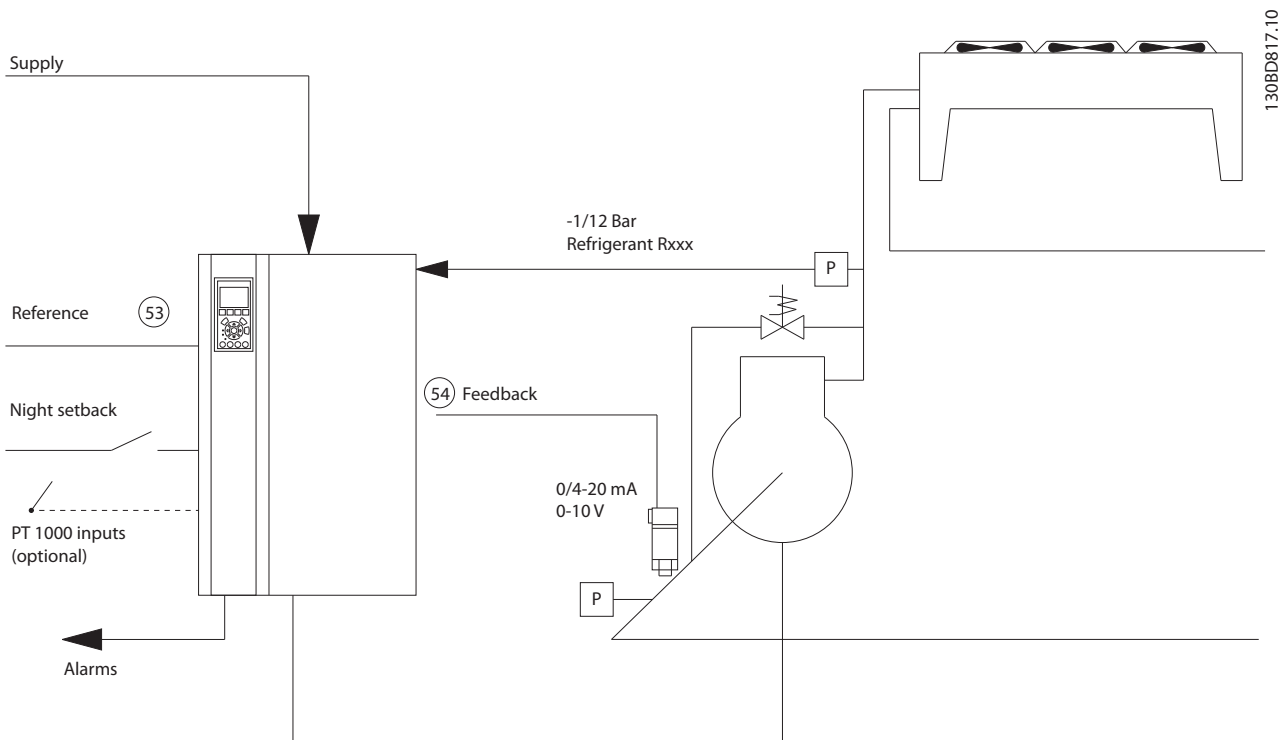
CATATAN!

Pada saat fitur pilihan Torsi aman Tidak Aktif digunakan, kabel jumper diperlukan antara terminal 12 (atau 13) dan terminal 37 untuk konverter frekuensi untuk mengoperasikan pada saat menggunakan angka program standar pabrik.

6.1 Contoh Aplikasi

6.1.1 Kompresor

SmartStart memandu melalui pengaturan pengguna-atas dari sistem kompresor pendinginan asking untuk data input tentang dan kompresor pendinginan sistem di mana konverter frekuensi akan berjalan. Semua terminology dan unit digunakan di dalam SmartStart secara umum jenis pendinginan dan atur atas sehingga selesai di 10-15 langkah-langkah mudah menggunakan tombol hanya 2 LCP.



Ilustrasi 6.1 Standar Gambar dari "Kompresor dengan Kontrol Internal"

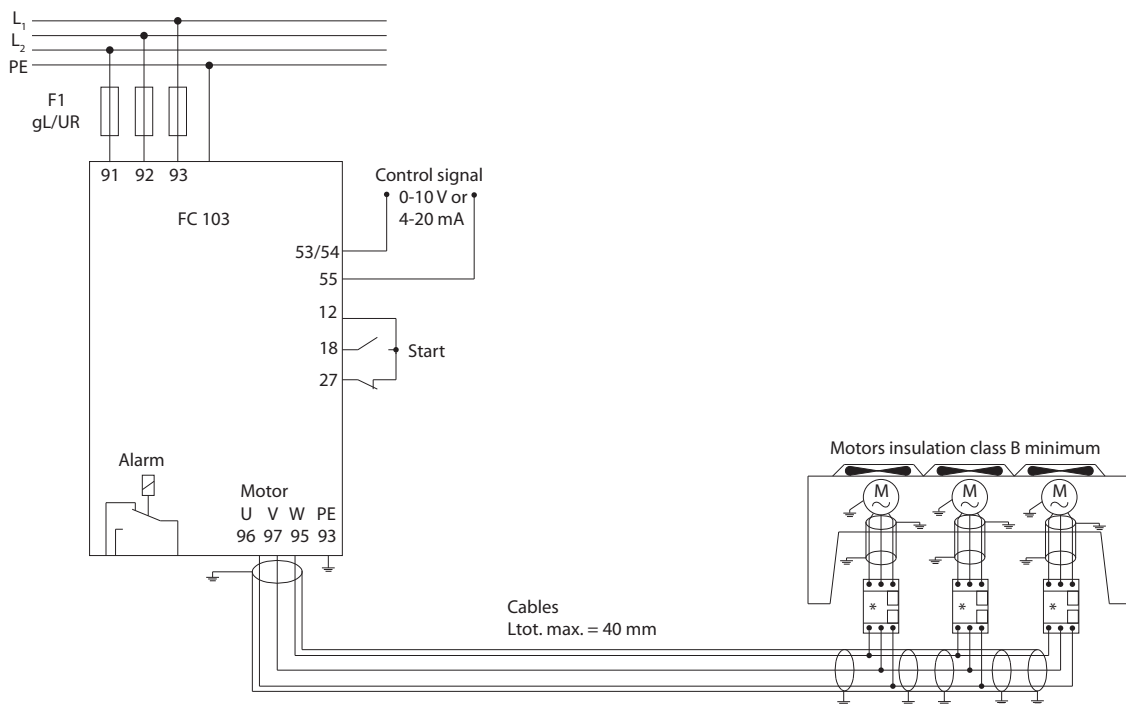
Input SmartStart:

- Katup pintas
- Waktu Recycling (mulai ke mulai)
- Min. Hz
- Maks. Hz
- Setpoint
- Penyelaan/memutus
- 400/230 V AC
- Amp
- RPM

6

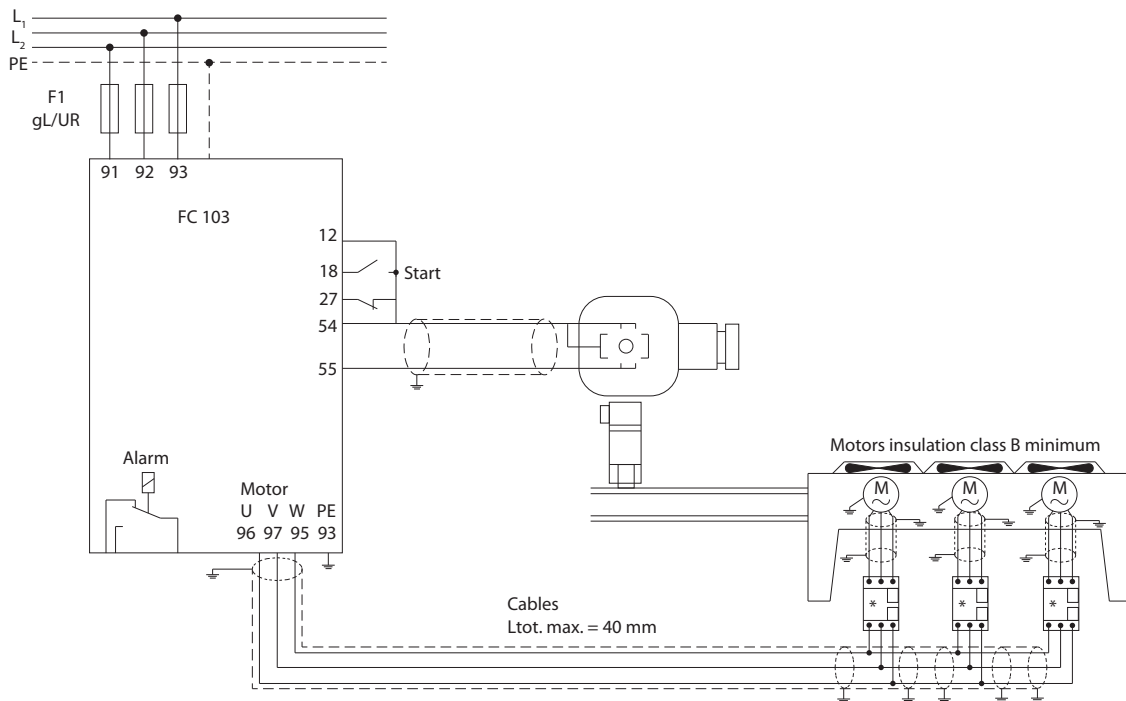
6.1.2 Satu atau Beberapa Kipas atau Pompa

SmartStart memandu melalui proses dari mengatur kondensor pendinginan dari kipas atau pompa. Masukkan data tentang kondensor atau pompa dan pendinginan sistem di mana konverter frekuensi akan berjalan. Semua terminology dan unit digunakan di dalam SmartStart secara umum jenis pendinginan dan atur-atas sehingga selesai di 10-15 langkah-langkah mudah menggunakan 2 tombol pada LCP.



130BD824.10

Ilustrasi 6.2 Kontrol kecepatan menggunakan referensi analog (Loop terbuka) – kipas satu atau beberapa pompa/kipas atau pompa secara paralel



1308D823.10

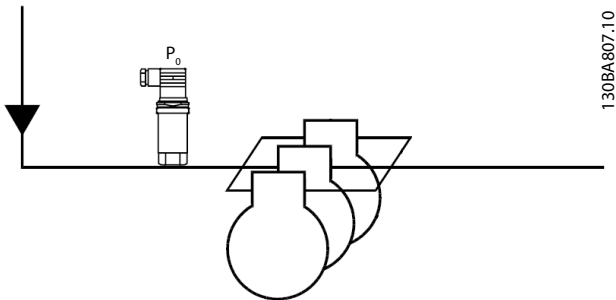
6

Ilustrasi 6.3 Kontrol Tekanan di Loop tertutup – Sistem Stand Alone - Kipas Tunggal atau Beberapa Pompa/Kipas atau Pompa secara Paralel

Rekomendasi jenis kabel motor adalah:

- LIYCY
- Lapp Oelflex 100CY 450/750 V
- Lapp Oelflex 110CY 600/1000 V
- Lapp Oelflex SERVO 2YSLCY-J9
- Lapp Oelflex SERVO 2YSLCYK-J9
- HELU TOPFLEX-EWV-2YSLCY-J
- HELU TOPFLEX-EWV-UV 2YSLCYK-J
- HELU TOPFLEX-EWV-3PLUS 2YSLCY-J
- HELU TOPFLEX-EWV-UV-3PLUS 2YSLCYK-J
- Faber Kabel EWV-Motorleitung 2YSL(St)Cyv
- nexans MOTIONLINE RHEYFLEX-EWV 2XSLSTCY-J

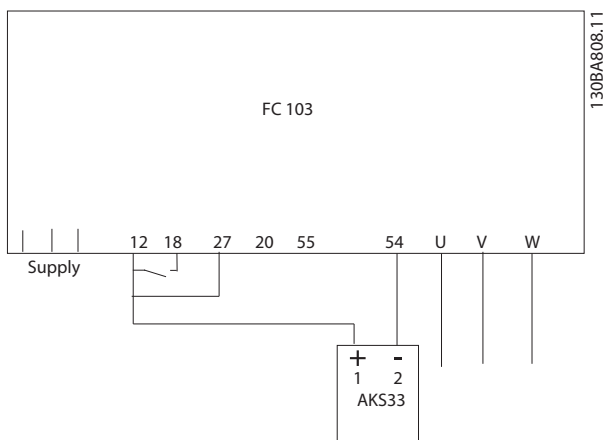
6.1.3 Paket Kompresor



130BA807.10

Ilustrasi 6.4 Tekanan Transmitter P₀

6



130BA808.11

Ilustrasi 6.5 Cara Menyambung FC 103 dan AKS33 untuk Aplikasi Loop Tertutup

CATATAN!

Untuk mengetahui mana parameter yang relevan, jalankan SmartStart.

7 Pemeliharaan, Diagnostik dan Pemecahan Masalah

Chapter ini meliputi dan pemeliharaan layanan panduan, pesan status, peringatan dan alarm dan dasar pemecahan masalah.

7.1 Pemeliharaan dan Layanan

Di bawah kondisi operasional normal dan beban profil, konverter frekuensi merupakan bebas pemeliharaan melalui fitur yang dirancang waktu operasional. Untuk mencegah pecah, bahaya, dan kerusakan, periksa konverter frekuensi pada interval regular tergantung pada kondisi operasi. Ganti bagian worn atau rusak dengan komponen yang asli atau standar. Untuk layanan dan dukungan, rujuk ke www.danfoss.com/contact/sales_and_services/.

PERINGATAN

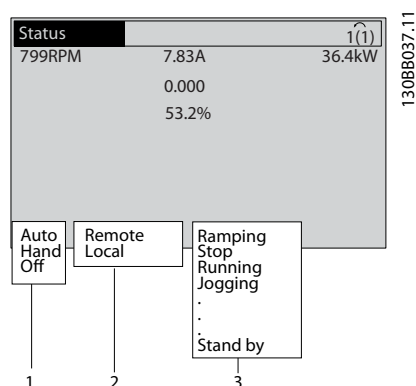
TEGANGAN TINGGI

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

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

7.2 Status Pesan

Pada saat konverter frekuensi di mode status, pesan status dihasilkan secara otomatis dan muncul di bagian bawah layar dari tampilan (lihat *Ilustrasi 7.1*).



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

Ilustrasi 7.1 Status Layar

Tabel 7.1 ke Tabel 7.3 menentukan tampilan status pesan.

Mati	Konverter frekuensi tidak bereaksi terhadap kontrol sinyal sampai [Otomatis Aktif] atau [Tangan Aktif] ditekan
Otomatis On	Konverter frekuensi dikontrol dari terminal kontrol dan/atau komunikasi serial.
	Konverter frekuensi dikontrol dengan tombol navigasi di LCP. Berhentikan perintah, reset, membalik, rem DC, dan sinyal lainnya yang ditetapkan ke terminal kontrol yang menolak kontrol lokal.

Tabel 7.1 Modus Operasi

Jauh	Referensi kecepatan diberikan dari sinyal eksternal, komunikasi serial, atau referensi pra-setel internal.
Lokal	Konverter frekuensi menggunakan [Tangan Aktif] atau angkareferensi dari LCP.

Tabel 7.2 Situs Referensi

Rem AC	Rem AC dipilih pada 2-10 Fungsi Brake. Rem AC membuat kelebihan magnit pada motor yang berakibat pengontrol memperlambat jalannya.
Selesai AMA OK	Penyesuaian motor otomatis (AMA) dibawa secara sukses.
AMA siap	AMA siap untuk memulai. Tekan [Hand On] untuk mulai.
AMA berjalan	Proses AMA sedang berlangsung.
Meluncur	<ul style="list-style-type: none"> • Peluncuran terbalik dipilih sebagai fungsi untuk masukan digital (grup parameter 5-1* masukan digital). Terminal koresponding tidak tersambung. • Peluncuran diaktifkan oleh komunikasi serial
Ktrl Bus Ramp-bawah	<p>Kontrol Ramp-bawah terpilih di 14-10 Kegagalan power listrik.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegangan listrik di bawah angka yang ditetapkan di 14-11 Tegangan power Listrik pada Masalah pada masalah listrik • Konverter frekuensi ramp bawah motor dengan menggunakan pengontrol ramp bawah
Arus Tinggi	Arus output konverter frekuensi diatas batas yang diatur di 4-51 Arus Peringatan Tinggi.
Arus Rendah	Arus output konverter frekuensi dibawah batas yang diatur di 4-52 Kecepatan Peringatan Rendah

Tahan DC	Penahan DC terpilih di <i>1-80 Fungsi saat Stop</i> dan perintah berhenti telah aktif. Motor ditahan oleh arus DC yang diatur di <i>2-00 Arus Penahan DC/Prapanas</i> .
Stop DC	Motor ditahan dengan arus DC (<i>2-01 Arus Brake DC</i>) untuk waktu khusus (<i>2-02 Waktu Pengereman DC</i>). <ul style="list-style-type: none"> • Rem DC diaktifkan di <i>2-03 Kecepatan Penyelaan Rem DC [RPM]</i> dan perintah berhenti aktif. • Rem DC (terbalik) terpilih sebagai fungsi untuk masukan digital (grup parameter <i>5-1* masukan digital</i>). Terminal koresponding tidak aktif. • Rem DC diaktifkan melalui komunikasi serial.
Umpan balik tinggi	Jumlah semua umpan-balik aktif diatas batas umpan-balik yang diatur di <i>4-57 Peringatan Umpan Balik Tinggi</i> .
Umpan Balik rendah	Jumlah dari semua umpan-balik di bawah batas umpan-balik yang diatur di <i>4-56 Peringatan Umpan Balik Rendah</i> .
Tahan keluaran	referensi jauh aktif yang menahan kecepatan yang ada. <ul style="list-style-type: none"> • Keluaran diam terpilih sebagai fungsi untuk masukan digital (grup parameter <i>5-1* Masukan Digital</i>). Terminal koresponding telah aktif. Kontrol kecepatan hanya memungkinkan melalui fungsi terminal dengan kecepatan bertambah dan berkurang. • Penahanan ramp diaktifkan melalui komunikasi serial.
Permintaan keluaran diam	Perintah output diam telah diberikan, tetapi motor akan tetap berhenti sampai sinyal berjalan yang diperbolehkan diterima.
Ref. diam	<i>Referensi diam</i> terpilih sebagai fungsi untuk input digital (grup parameter <i>5-1* Input Digital</i>). Terminal koresponding telah aktif. Konverter frekuensi menyimpan referensi aktual. Perubahan referensi sekarang hanya memungkinkan melalui fungsi terminal dengan kecepatan bertambah dan berkurang.
Permintaan jog	Perintah jog telah diberikan, tetapi motor akan tetap berhenti sampai sinyal berjalan yang diperbolehkan diterima melalui masukan digital.

Jogging	Motor sedang berjalan sebagai yang diprogram di <i>3-19 Kecepatan Jog [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> • Jog terpilih sebagai fungsi untuk masukan digital (grup parameter <i>5-1* masukan digital</i>). Terminal koresponding (contoh Terminal 29) aktif. • Fungsi Jog diaktifkan melalui komunikasi serial. • Fungsi jog terpilih sebagai reaksi untuk memonitor fungsi (Contoh Tidak ada sinyal). Fungsi monitoring aktif.
Periksa motor	Pada <i>1-80 Fungsi saat Stop, Pemeriksaan Motor</i> terpilih. Perintah stop aktif. Untuk memastikan motor telah tersambung ke konverter frekuensi, arus pengujian permanen ditetapkan ke motor.
Kontrol OVC	<i>Kontrol tegangan berlebih</i> diaktifkan di <i>2-17 Pengontrol tegangan berlebih, [2] Diaktifkan</i> . Motor yang tersambung memasok konverter frekuensi dengan energi generatif. Kontrol kelebihan tegangan menyesuaikan rasio V/Hz untuk menjalankan motor di modus pengontrol dan mencegah konverter frekuensi dari trip.
Daya Mati	(Hanya konverter frekuensi dengan pasokan daya 24 V eksternal yang diinstal). Pasokan sumber listrik ke konverter frekuensi mengalami dilepas, dan kartu kontrol di pasok dengan 24 V eksternal.
Mds perlindungan	Modus perlindungan aktif. Unit telah terdeteksi status kritis (arus berlebih atau kelebihan tegangan). <ul style="list-style-type: none"> • Untuk menghindari trip, saklar frekuensi dikurangi ke 4 kHz. • Jika memungkinkan, modus perlindungan berakhir setelah perkiraan 10 d. • Modus perlindungan dapat dibatasi di <i>14-26 Pnunda.Trip pd Krusak Pmbk</i>.
Sedang Menanjak	Motor bertambah/berkurang dengan menggunakan Ramp atas/Bawah aktif. Reference, batas angka atau perhentian belum tercapai.
Ref. tinggi	Jumlah semua referensi aktif diatas batas referensi yang diatur di <i>4-55 Peringatan Referensi Tinggi</i> .
Ref. rendah	Jumlah semua referensi aktif di bawah batas referensi yang diatur di <i>4-54 Peringatan Referensi Rendah</i> .
Jalan pd ref	Konverter frekuensi berjalan di kisaran referensi. Angka umpan-balik mencocokkan angka titik penetapan.

Jalankan permintaan	Perintah mulai telah diberikan, tetapi motor dihentikan sampai sinyal berjalan yang diperbolehkan diterima melalui masukan digital.
Berjalan	Motor digerakkan oleh konverter frekuensi.
Mode Tidur	Fungsi penyimpanan energi diaktifkan. Motor yang ada telah berhenti, tetapi memulai kembali secara otomatis pada saat diperlukan.
Kecepatan tinggi	Kecepatan motor diatas angka yang ditetapkan di 4-53 <i>Kecepatan Peringatan Tinggi</i> .
Kecepatan rendah	Kecepatan motor di bawah angka yang ditetapkan di 4-52 <i>Kecepatan Peringatan Rendah</i> .
Standby	Pada modus In Otomatis Aktif, konverter frekuensi memulai motor dengan sinyal mulai dari input digital atau komunikasi serial.
Tunda Start	Pada 1-71 <i>Penundaan start</i> , Waktu mulai tunda diatur. Perintah mulai diaktifkan dan motor memulai setelah waktu tunda mulai telah berakhir.
Start fwd/rev	Mulai maju dan mulai terbalik dipilih sebagai fungsi untuk 2 masukan digital berbeda (grup parameter 5-1* <i>masukan digital</i>). Motor memulai maju atau terbalik tergantung pada terminal koresponding diaktifkan.
Stop	Konverter frekuensi telah menerima perintah berhenti dari , masukan digital atau komunikasi serial.
Trip	Alarm terjadi dan motor dihentikan. Pada saat alarm dinonaktifka, konverter frekuensi dapat direset secara manual dengan menekan [Reset] atau secara jauh mengontrol dengan terminal kontrol atau komunikasi serial.
Trip Terkunci	Alarm terjadi dan motor dihentikan. Pada saat alarm dinonaktifkan, daya harus disikluskan ke konverter frekuensi. Konverter frekuensi dapat kemudian direset secara manual dengan menekan [Reset] atau secara jauh oleh terminal kontrol atau komunikasi serial.

Tabel 7.3 Status Operasi

CATATAN!

Pada modus otomatis/jauh, konverter frekuensi memerlukan perintah eksternal untuk menjalankan fungsi.

7.3 Jenis Peringatan dan Alarm

Peringatan

Peringatan muncul pada saat kondisi alarm yang mendatang atau pada saat kondisi operasi yang tidak normal terjadi dan mengakibatkan alarm pada konverter frekuensi. Peringatan menghapus dengan sendirinya pada saat kondisi yang tidak normal dinonaktifkan.

Alarm

Trip

Alarm yang dihasilkan pada saat konverter frekuensi ditrip, artinya, konverter frekuensi menutup operasi untuk mencegah konverter frekuensi atau kerusakan sistem. Motor meluncur untuk berhenti. Logika konverter frekuensi berlanjut untuk mengoperasikan dan memonitor status konverter frekuensi. Setelah kondisi bermasalah telah selesai, konverter frekuensi dapat direset. Rem kemudian akan siap untuk memulai pengoperasian kembali.

Mengatur ulang konverter frekuensi setelah trip/penguncian trip

Trip dapat direset dalam 4 cara:

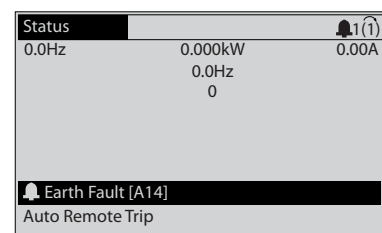
- Tekan [Reset] pada LCP
- Perintah input reset digital
- Komunikasi serial reset perintah input
- Reset otomatis

Trip Terkunci

Daya input diputar Motor meluncur untuk berhenti. Konverter frekuensi terus memonitor status konverter frekuensi. Hilangnya daya input ke konverter frekuensi, koreksi penyebab masalah, dan reset konverter frekuensi.

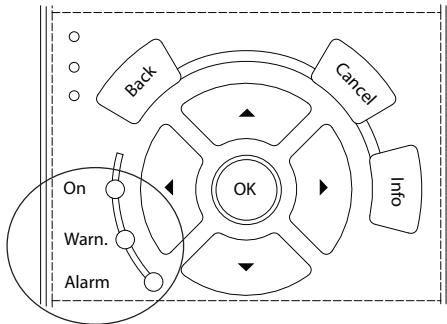
Tampilan Peringatan dan Alarm

- Peringatan ditampilkan di LCP memberikan peringatan nomor.
- Alarm berkedip dengan nomor alarm.



Ilustrasi 7.2 Contoh Tampilan Alarm

Di samping teks, kode alarm pada LCP, terdapat 3 status lampu indikator.



	Peringatan LED	LED Alarm
Peringatan	Aktif	Mati
Alarm	Mati	Nyala (Berkedip)
Trip-Lock	Aktif	Nyala (Berkedip)

Ilustrasi 7.3 Status Lampu Indikator

7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm

Informasi peringatan/alarm di bawah ini menentukan kondisi peringatan/alarm, yang menyediakan penyebab kemungkinan untuk kondisi, dan perbaikan detail atau prosedur pemecahan masalah.

PERINGATAN 1, 10 Volt rendah

Tegangan kartu kontrol di bawah 10V dari terminal 50. Hilangkan beberapa beban dari terminal 50, karena beban pasokan 10 V terlalu berlebih. Maks. 15 mA atau minimum 590 Ω.

Sirkuit pendek tidak sesuai pada potentiometer atau kabel yang tidak sesuai pada potentiometer dapat menyebabkan kondisi ini.

Pemecahan masalah

- Melepaskan kabel dari terminal 50. Apabila peringatan jelas, masalah ada di kabel. Apabila peringatan tidak jelas, ganti kartu kontrol.

PERINGATAN/ALARM 2, Kesalahan live zero

Peringatan atau alarm ini hanya muncul apabila diprogram di 6-01 Fungsi Istirahat arus/teg. t'lalu rdh. Sinyal pada satu dari salah satu masukan analog kurang dari 50% dari nilai minimum yang diprogram untuk input tersebut. Kerusakan kabel atau kesalahan perangkat yang mengirim sinyal dapat menyebabkan kondisi ini.

Pemecahan masalah

- Periksa koneksi pada semua terminal input.analog. Terminal kartu kontrol 53 dan 54 untuk sinyal, terminal 55 umum. MCB 101 terminal 11 dan 12 untuk sinyal, terminal 10 umum. MCB 109 terminal 1,3, 5 untuk sinyal, terminal 2, 4, 6 umum).
- Periksa bahwa pengaturan program konverter frekuensi dan switch cocok dengan jenis sinyal analog.
- Melakukan uji sinyal terminal input.

PERINGATAN/ALARM 4, Fasa listrik hilang

Satu fasa hilang pada bagian pasokan, atau ketidakseimbangan tegangan listrik terlalu tinggi. Pesan ini juga muncul untuk masalah dalam penyearah input pada konverter frekuensi. Pilihan diprogram pada 14-12 Fungsi pd Ketidak-seimbangan Sumb.

Pemecahan masalah

- Periksa tegangan pasokan dan arus pasokan ke konverter frekuensi.

PERINGATAN 5, Tegangan hubungan DC tinggi

Rangkaian tegangan lanjutan (DC) lebih tinggi dari batas peringatan tegangan tinggi. Batas tergantung pada tegangan konverter frekuensi yang terukur. Unit masih aktif.

PERINGATAN 6, Tegangan hubungan DC rendah

Rangkaian tegangan lanjutan (DC) lebih rendah dari batas peringatan tegangan rendah. Batas tergantung pada tegangan konverter frekuensi yang terukur. Unit masih aktif.

PERINGATAN/ALARM 7, DC tegangan berlebih

Jika tegangan rangkaian lanjutan melampaui batas, konverter frekuensi akan mengalami trip setelah waktu tertentu.

Pemecahan masalah

- Sambungkan dengan penahan rem
- Panjangkan waktu ramp
- Ubah jenis ramp
- Aktifkan fungsi di 2-10 Fungsi Brake
- Tambah 14-26 Pnunda.Trip pd Krusak Pmbk.
- Apabila alarm/peringatan terjadi selama daya menurun, gunakan cadangan kinetik (14-10 Kegagalan di Sumber)

PERINGATAN/ALARM 8, DC kekurangan tegangan

Apabila tegangan hubungan-DC turun di bawah tegangan batas rendah, konverter frekuensi memeriksa apabila pasokan cadangan 24 V DC terhubung. Jika tidak ada pasokan cadangan 24 V DC yang terhubung, konverter frekuensi akan mengalami trip setelah waktu yang ditetapkan tertunda. Penundaan waktu bervariasi dengan ukuran unit.

Pemecahan masalah

- Periksa bahwa tegangan pasokan cocok dengan tegangan konverter frekuensi.
- Melakukan tes Tegangan Input.
- Melakukan pemeriksaan ringan tes sirkuit.

PERINGATAN/ALARM 9, Inverter kelebihan beban

Konverter frekuensi akan berhenti bekerja karena kelebihan beban (arus terlalu tinggi dalam waktu yang terlalu lama). Penghitung untuk proteksi inverter termal elektronik memberikan peringatan pada 98% dan akan mengalami trip pada 100%, dan alarm akan berbunyi. Konverter frekuensi tidak dapat direset hingga penghitung berada di bawah 90%

Masalahnya, bahwa konverter frekuensi beroperasi dengan beban berlebih lebih dari 100% untuk waktu yang terlalu lama.

Pemecahan masalah

- Perbandingan arus output terlihat di keypad dengan arus pengukuran konver frekuensi.
- Perbandingan arus keluaran terlihat pada LCP dengan arus motor yang terukur.
- Menampilkan beban drive thermal pada LCP dan monitor nilai. Ketika sedang berjalan diatas konverter frekuensi secara terus-menerus pada arus yang terukur, penghitung ditingkatkan. Ketika sedang berjalan di bawah konverter frekuensi secara terus-menerus pada arus yang terukur, penghitung turun.

PERINGATAN/ALARM 10, Kelebihan beban pada motor

Menurut proteksi termal elektronik (ETR), motor terlalu panas. Pilih apabila konverter frekuensi memberikan peringatan atau alarm ketika penghitung mencapai 100% di *1-90 Proteksi pd termal motor*. Rusaknya terjadi pada saat motor beroperasi di atas 100% untuk waktu yang terlalu lama.

Pemecahan masalah

- Periksa untuk motor kepanasan.
- Periksalah apabila motor secara mekanik kelebihan beban
- Periksa bahwa arus Motor diatur di *1-24 Arus Motor* telah benar.
- Data motor di parameter 1-20 sampai ke 1-25 ditetapkan secara benar.
- Apabila kipas eksternal telah digunakan, periksa di *1-91 Kipas Eksternal Motor* yang telah terpilih.
- Jalankan Penalaan AMA di *1-29 Penyesuaian Motor Otomatis (AMA)* dapat mengatur pengontrol frekuensi ke motor lebih akurat dan mengurangi beban thermal.

PERINGATAN/ALARM 11, Suhu thermistor motor terlalu tinggi

Periksa apakah thermistor terputus. Pilih apabila konverter frekuensi memberikan peringatan atau alarm di *1-90 Proteksi pd termal motor*.

Pemecahan masalah

- Periksa untuk motor kepanasan.
- Periksalah apabila motor secara mekanik kelebihan beban.
- Pada saat menggunakan terminal 53 atau 54, periksa thermistor untuk disambung secara benar antara terminal 53 atau 54 (input tegangan analog) dan terminal 50 (pasokan +10 V). Juga periksa saklar terminal untuk 53 atau 54 diatur untuk tegangan. Periksa *1-93 Sumber Thermistor* memilih terminal 53 atau 54.
- Pada saat menggunakan masukan digital 18 atau 19, periksalah thermistor tersambung secara benar antara terminal 18 atau 19 (haya masukan digital PNP) dan terminal 50. Periksa *1-93 Sumber Thermistor* memilih terminal 12 ke 18, 19, 32 atau 33.

PERINGATAN/ALARM 12, Batas Torsi

Torsi telah melebihi angka di *4-16 Mode Motor Batasan Torsi* atau angka di *4-17 Mode generator Batasan Torsi*. *14-25 Penundaan Trip pada Batasan Torsi* dapat mengubahnya peringatan-dari kondisi hanya peringatan ke peringatan yang diikuti oleh alarm.

Pemecahan masalah

- Apabila batas torsi motor melebihi selama ramp atas, perpanjang waktu ramp atas.
- Apabila batas torsi generator melebihi selama ramp bawah, perpanjang waktu ramp bawah.
- Apabila batas torsi terjadi pada saat beroperasi, tingkatkan batas torsi yang memungkinkan. Pastikan sistem dapat beroperasi secara aman pada torsi yang lebih tinggi.
- Periksa aplikasi untuk arus yang berlebih pada motor.

PERINGATAN/ALARM 13, Arus lebih

Batas arus puncak inverter (kira-kira 200% dari arus yang terukur) terlampaui. Peringatan akan berakhir sekitar 1.5 detik, dan konverter frekuensi akan mengalami trip dan membunyikan alarm. Beban kejutan atau akselerasi cepat dengan beban inersia tinggi dapat menyebabkan kesalahan ini. Apabila akselerasi selama ramp atas cepat, masalah dapat juga terlihat setelah cadangan kinetik. Jika perpanjangan kontrol rem mekanis yang dipilih, trip bisa diatur ulang secara eksternal.

Pemecahan masalah

- Lepaskan daya dan periksa apabila poros motor dapat diputar.
- Periksa untuk ukuran motor dapat sesuai dengan konverter frekuensi.
- Periksa parameter 1-20 sampai ke 1-25. periksa data motor.

ALARM 14, Masalah pembumian (tanah)

Terdapat arus dari fasa output ke arde, baik di dalam kabel di antara konverter frekuensi dan motor, maupun di dalam motor itu sendiri.

Pemecahan masalah

- Lepaskan daya ke konverter frekuensi dan perbaiki masalah arde.
- Periksa untuk masalah arde di motor dengan mengukur resistensi ke arde dari motor dan motor dengan megohmmeter.

ALARM 15, Ketidakcocokan perangkat keras

Pilihan sesuai tidak beroperasi dengan perangkat keras papan kontrol yang ada atau perangkat lunak.

Catat nilai dari parameter berikut ini dan hubungi Danfoss:

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

ALARM 16, Sirkuit pendek

Terdapat sirkuit-pendek di motor atau kabel motor.

Lepaskan daya ke konverter frekuensi dan perbaiki sirkuit pendek.

PERINGATAN/ALARM 17, Timeout kata kontrol

Tak ada komunikasi ke konverter frekuensi.

Peringatan hanya menjadi aktif bila 8-04 Fungsi Istirahat Kata Kontrol TIDAK diatur ke [0] [Off].

Apabila 8-04 Fungsi Istirahat Kata Kontrol diatur ke Stop [5] dan Trip, peringatan muncul dan penurunan ramp bawah sampai berhenti dan kemudian menampilkan alarm.

Pemecahan masalah

- Periksa sambungan pada kabel komunikasi serial.
- Tambah 8-03 Waktu Istirahat Kata Kontrol
- Periksa operasi dari peralatan komunikasi.
- Pastikan instalasi yang benar didasarkan pada persyaratan EMC.

ALARM 18, Start gagal

Kecepatan tidak dapat melebihi 1-77 Kecepatan Start Max Compressor [RPM] selama mulai diantara waktu yang memungkinkan. (atur di 1-79 Waktu Start Max Kompresor hingga trip). Hal ini dapat disebabkan oleh motor yang diblok.

PERINGATAN 23, Masalah kipas internal

Fungsi peringatan kipas merupakan fungsi perlindungan tambahan yang akan memeriksa apakah kipas berjalan/ dipasang. Peringatan kipas dapat dinonaktifkan di 14-53 Monitor Kipas ([0] Dinonaktif).

Untuk filter Frame D, E, dan F, peraturan arus tegangan ke kipas dimonitor.

Pemecahan masalah

- Periksa untuk operasi kipas yang benar.
- Putaran daya ke konverter frekuensi dan periksa kipas telah beroperasi secara singkat pada permulaan.
- Periksa sensor pada heatsink dan kartu kontrol.

PERINGATAN 24, Masalah kipas eksternal

Fungsi peringatan kipas merupakan fungsi perlindungan tambahan yang akan memeriksa apakah kipas berjalan/ dipasang. Peringatan kipas dapat dinonaktifkan di 14-53 Monitor Kipas ([0] Dinonaktif).

Pemecahan masalah

- Periksa untuk operasi kipas yang benar.
- Putaran daya ke konverter frekuensi dan periksa kipas telah beroperasi secara singkat pada permulaan.
- Periksa sensor pada heatsink dan kartu kontrol.

ALARM 29, Suhu Heat Sink

Suhu maksimum heatsink sudah dilampaui. Masalah suhu tidak dapat me-reset ulang sampai suhu turun di bawah suhu heatsink yang ditentukan. Trip dan poin reset berbeda didasarkan pada ukuran daya konverter frekuensi.

Pemecahan masalah

Periksa untuk kondisi berikut.

- Suhu sekitar terlalu tinggi.
- Kabel motor terlalu panjang.
- Penghapusan aliran udara di atas dan dibawah konverter frekuensi tidak benar.
- Aliran udara yang diblok disekeliling konverter frekuensi.
- Kipas heatsink rusak.
- Heat sink kotor.

ALARM 30, Fasa motor U hilang

Fasa motor U antara konverter frekuensi dan motor telah hilang.

Lepaskan daya dari konverter frekuensi dan periksa fasa motor U.

ALARM 31, Fasa motor V hilang

Fasa motor V antara konverter frekuensi dan motor telah hilang.

Hilangkan daya dari konverter frekuensi dan periksa fasa motor V.

ALARM 32, Fasa motor W hilang

Fasa motor W antara konverter frekuensi dan motor telah hilang.

Lepaskan daya dari konverter frekuensi dan periksa fasa motor W.

ALARM 33, Inrush rusak

Terlalu banyak terjadi kenaikan daya dalam waktu yang singkat. Memungkinkan pendinginan unit untuk mengoperasikan suhu.

PERINGATAN/ALARM 34, Masalah komunikasi fieldbus
fieldbus di kartu opsi komunikasi pada fieldbus tidak bekerja secara benar.

PERINGATAN/ALARM 36, Gagal hantaran

Peringatan/alarm ini hanya aktif apabila pasokan tegangan ke konverter frekuensi hilang dan *14-10 Kegagalan power listrik* tidak diatur ke [0] *Tidak Berfungsi*. Periksa sekering ke konverter frekuensi dan pasokan hantaran listrik ke unit.

ALARM 38, Masalah internal

Pada saat masalah internal terjadi, nomor kode yang ditentukan tabel di *Tabel 7.4* ditampilkan.

Pemecahan masalah

- Putaran daya
- Periksa bahwa opsi diinstal secara benar
- Periksa untuk pelepasan atau hilangnya kabel

Penting untuk menghubungi Danfoss pemasok atau layanan departemen Anda. Catatan nomor kode untuk arah pemecah masalah lebih lanjut.

No.	Teks
0	Port serial tidak dapat diinisialisasi. Hubungi pemasok Danfoss atau Layanan DepartemenDanfoss Anda.
256-258	Data EEPROM daya rusak atau terlalu tua. Ganti kartu daya.
512-519	Masalah intern. Hubungi pemasok Danfoss atau Layanan DepartemenDanfoss Anda.
783	Nilai parameter di luar batas dari batas min/maks
1024-1284	Masalah intern. Hubungi Danfoss pemasok atau Danfoss Departemen Layanan Anda.
1299	Opsi SW pada slot A terlalu tua
1300	Opsi SW pada slot B terlalu tua

No.	Teks
1315	Opsi SW pada slot A tidak didukung (tidak diizinkan)
1316	Opsi SW pada slot B tidak didukung (tidak diizinkan)
1379-2819	Masalah intern. Hubungi pemasok Danfoss atau Layanan DepartemenDanfoss Anda.
1792	HW reset dari DSP
1793	Parameter derived motor tidak ditransfer secara benar ke DSP
1794	Data daya tidak ditransfer secara benar pada pendayaan ke DSP
1795	DSP yang telah menerima terlalu banyak telegram SPI yang tidak dikenal
1796	Salinan RAM salah
2561	Ganti kartu kontrol
2820	Stack overflow LCP
2821	Port serial overflow
2822	Port USB overflow
3072-5122	Nilai parameter di luar batas
5123	Opsi dalam slot A: Perangkat keras tidak kompatibel dengan perangkat keras Papan kontrol
5124	Opsi dalam slot B: Perangkat keras tidak kompatibel dengan perangkat keras Papan kontrol
5376-6231	Masalah intern. Hubungi pemasok Danfoss atau Layanan DepartemenDanfoss Anda.

Tabel 7.4 Masalah Internal Kode

ALARM 39, Sensor Heat Sink

Tidak ada umpan balik dari sensor suhu heat sink.

Sinyal dari sensor termal IGBT tidak tersedia pada kartu daya. Masalah mungkin ada pada kartu daya, pada kartu drive gate, atau kabel ribbon antara kartu daya dan kartu drive gate.

PERINGATAN 40, Lebih beban pada terminal keluaran digital 27

Periksa beban terkoneksi ke terminal 27 atau hilangkan koneksi hubung singkat. Periksa *5-00 Mode I/O Digital* dan *5-01 Mode Terminal 27*.

PERINGATAN 41, Lebih beban pada terminal keluaran digital 29

Periksa beban terkoneksi ke terminal 29 atau hilangkan koneksi hubung singkat. Periksa *5-00 Mode I/O Digital* dan *5-02 Terminal 29 Mode*.

PERINGATAN 42, Lebih beban Keluaran Digital pada X30/6 atau Lebih Beban Keluaran Digital pada X30/7

Untuk X30/6, periksa beban terkoneksi ke X30/6 atau hilangkan koneksi hubungan singkat. Periksa *5-32 Term X30/6 Digi Out (MCB 101)*.

Untuk X30/7, periksa beban terkoneksi ke X30/7 atau hilangkan koneksi hubungan singkat. Periksa *5-33 Term X30/7 Digi Out (MCB 101)*.

ALARM 45, Masalah arde 2

Masalah arde.

Pemecahan masalah

- Periksa untuk arde yang benar dan lepaskan sambungan.
- Periksa untuk ukuran kabel yang benar.
- Periksa kabel motor untuk sirkuit pendek atau arus bocor.

ALARM 46, Pasokan kartu daya

Pasokan pada kartu daya melebihi kapasitas.

Terdapat 3 pasokan daya yang dibuat oleh pasokan daya modus switch (SMPS) pada kartu daya: 24 V, 5 V, ± 18 V. Ketika didayakan dengan 24 V DC dengan opsi MCB 107, hanya pasokan 24 V dan 5 V dimonitor. Ketika didayakan dengan tegangan hantaran listrik 3-fasa, semua 3 pasokan dimonitor.

Pemecahan masalah

- Periksa untuk kartu daya yang rusak.
- Periksa untuk kartu kontrol yang rusak.
- Periksa untuk kartu opsi yang rusak.
- Apabila pasokan daya 24 V DC digunakan, pastikan pasokan daya yang sesuai.

PERINGATAN 47, Pasokan 24 V rendah

24 V DCV diukur pada kartu kontrol. Alarm ini muncul ketika terdeteksi tegangan dari terminal 12 lebih rendah daripada 18 V.

Pemecahan masalah

- Periksa untuk kartu kontrol yang rusak.

PERINGATAN 48, Pasokan 1,8 V rendah

Pasokan 1,8 V DC yang digunakan pada kartu kontrol berada di luar batas yang diperbolehkan. Pasokan daya diukur pada kartu kontrol. Periksa untuk kartu kontrol yang rusak. Apabila kartu opsi telah ada, periksa untuk kondisi tegangan yang berlebihan.

PERINGATAN 49, Batas kecepatan

Ketika kecepatan tidak di kisaran jangkauan yang ditentukan pada *4-11 Batasan Rendah Kecepatan Motor [RPM]* dan *4-13 Batasan Tinggi Kecepatan Motor [RPM]*, konverter frekuensi muncul peringatan. Ketika kecepatan dibawah batas yang ditentukan pada *1-86 Kecepatan Trip Rendah [RPM]* (kecuali ketika memulai atau berhenti), konverter frekuensi trip.

ALARM 50, Kalibrasi AMA gagal

Hubungi Danfoss pemasok atau Danfoss departemen layanan.

ALARM 51, AMA periksa U_{nom} dan I_{nom}

Pengaturan tegangan motor, arus motor dan daya motor mungkin salah. Periksa pengaturan di parameter 1-20 ke 1-25.

ALARM 52, AMA Inom rend

Arus motor terlalu lemah. Periksa pengaturan.

ALARM 53, Motor AMA terlalu besar

Motor terlalu besar untuk Penalaan otomatis untuk beroperasi.

ALARM 54, Motor AMA terlalu kecil

Motor terlalu kecil untuk melaksanakan AMA.

ALARM 55, Parameter AMA di luar jangkauan

Nilai parameter dari motor berada di luar jangkauan yang diterima. AMA tidak bekerja.

ALARM 56, AMA diputus oleh pengguna

Pengguna diputus oleh AMA.

ALARM 57, Masalah internal AMA

Coba memulai AMA kembali. Pengulangan memulai kembali dapat terjadi kepanasan pada motor

ALARM 58, Masalah Internal AMA

Hubungi Danfoss pemasok.

PERINGATAN 59, Batas arus

Arus motor di atas dari nilai pada *4-18 Batas Arus*. Pastikan bahwa data motor di parameter 1-20 ke 1-25 ditetapkan secara benar. Tambahkan batas arus. Pastikan sistem dapat beroperasi secara aman pada batas yang 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 melanjutkan operasi normal, tetapkan 24 V DC ke terminal yang diprogram untuk interlock eksternal. Reset konverter frekuensi.

PERINGATAN 62, Frekuensi Keluaran pada batas maksimum

Frekuensi output telah mencapai nilai yang ditetapkan di *4-19 Frekuensi Output Maks*. Periksa aplikasi untuk menentukan penyebab. 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.

PERINGATAN/ALARM 65, Kartu kontrol lebih suhu

Suhu untuk menghentikan kerja kartu kontrol adalah 80 °C.

Pemecahan masalah

- Periksa suhu operasi untuk batas su operasi di sekitarnya
- Periksa untuk filter yang tersumbat
- Periksa operasi kipas
- Periksa kartu kontrol

PERINGATAN 66, Suhu rendah heat sink

Konverter frekuensi terlalu dingin untuk beroperasi. Peringatan ini didasarkan pada sensor suhu pada modul IGBT.

Tambahkan suhu sekitar dari unit. Dan juga, arus aliran yang kecil dapat dipasang ke pengontrol frekuensi kapan saja motor dihentikan dengan mengatur *2-00 Arus Penahan DC/Prapanas* di 5% dan *1-80 Fungsi saat Stop*.

ALARM 67, Opsi modul konfigurasi sudah 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, Penghentian Aman diaktifkan

Torsi Aman Tidak Aktif telah diaktifkan. Untuk kembali ke operasi normal, terapkan DC 24 V ke terminal 37, kemudian kirim sinyal setel ulang (melalui Bus, I/O Digital, atau dengan menekan [Reset]).

ALARM 69, Kartu daya suhu

Sensor suhu pada kartu daya terlalu panas atau dingin.

Pemecahan masalah

- Periksa suhu operasi untuk batas su operasi di sekitarnya.
- Periksa untuk filter yang tersumbat.
- Periksa operasi kipas.
- Periksa kartu daya.

ALARM 70, Konfigurasi FC td benar

Kartu kontrol dan kartu daya tidak cocok. Untuk memeriksa kecocokan, hubungi Danfoss pemasok dengan kode jenis unit dari pelat nama dan jumlah bagian dari kartu.

ALARM 80, Inisialisasi Drive ke nilai standar

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

ALARM 92, Tiada aliran

Tidak ada kondisi aliran yang terdeteksi di sistem. *22-23 Fungsi Tiada Aliran* diatur untuk alarm. Sistem pemecahan masalah dan reset konverter frekuensi setelah masalah telah terselesaikan.

ALARM 93, Pompa kering

Tidak ada kondisi aliran pada sistem dengan pengoperasian konverter frekuensi di kecepatan yang tinggi dapat menunjukkan pompa Kering. *22-26 Fungsi Pompa Kering* diatur untuk alarm. Sistem pemecahan masalah dan reset konverter frekuensi setelah masalah telah terselesaikan.

ALARM 94, Ujung kurva

Umpan balik lebih rendah dari poin set. Hal ini menunjukkan kebocoran pada sistem. *22-50 Akhir dr Fungsi Kurva* diatur untuk alarm. Sistem pemecahan masalah dan reset konverter frekuensi setelah masalah telah terselesaikan.

ALARM 95, Sabuk putus

Torsi di bawah tingkat torsi untuk tidak ada beban, menunjukkan sabuk putus. *22-60 Fungsi Belt Putus* diatur untuk alarm. Sistem pemecahan masalah dan reset konverter frekuensi setelah masalah telah terselesaikan.

ALARM 96, Start ditunda

Start motor telah ditunda karena proteksi putaran pendek. *22-76 Interval antara Start* diaktifkan. Sistem pemecahan masalah dan reset konverter frekuensi setelah masalah telah terselesaikan.

PERINGATAN 97, Stop ditunda

Pemberhentian motor telah ditunda karena proteksi putaran pendek. *22-76 Interval antara Start* diaktifkan. Sistem pemecahan masalah dan reset konverter frekuensi setelah masalah telah terselesaikan.

PERINGATAN 98, Masalah jam

Waktu tidak diatur atau jam RTC gagal. Reset jam di *0-70 Tanggal dan Waktu*.

PERINGATAN 203, Motor tidak ada

Dengan konverter frekuensi mengoperasikan multi-motor, kondisi di bawah-beban terdeteksi. Hal ini menunjukkan motor yang hilang. Periksa sistem untuk operasi yang sesuai.

PERINGATAN 204, Rotor terkunci

Dengan konverter frekuensi mengoperasikan multi-motor kondisi kelebihan beban terdeteksi. Ini membuat rotor terkunci. Memeriksa motor untuk pengoperasian yang benar.

PERINGATAN 250, Suku cadang baru

Komponen di konverter frekuensi telah diganti. Reset konverter frekuensi untuk operasi normal.

PERINGATAN 251, Kodejenis baru

Kartu daya atau komponen lain telah diganti dan kodejenis berubah. Reset untuk menghilangkan peringatan dan lanjutkan operasi normal.

7.5 Pemecahan masalah

Gejala	Penyebab kemungkinan	Pengujian	Solusi
Tampilan gelap/Tidak ada fungsi	Daya input tidak ada	Lihat <i>Tabel 4.3</i>	Periksa sumber daya input.
	Sekering hilang atau buka sekering atau pemotong sirkuit di trip	Lihat buka sekering dan pemotong sirkuit trip pada tabel ini untuk penyebab kemungkinan.	Rekomendasi berikut disediakan.
	Tidak ada daya ke LCP	Periksa kabel LCP untuk sambungan yang benar atau rusak.	Ganti kabel yang bermasalah LCP atau sambungan.
	Cara pintas di tegangan kontrol (terminal 12 atau 50) atau pada terminal kontrol	Periksa pasokan/masukan tegangan kontrol 24 V untuk pasokan terminal 12/13 ke 20-39 atau 10 V untuk terminal 50 ke 55.	Menyambung terminal secara benar.
	Tidak kompatibel LCP(LCP dari VLT® 2800 atau 5000/6000/8000/ FCD atau FCM)		Gunakan hanya LCP 102 (P/N 130B1107).
	Pengaturan kontras salah		Tekan [Status] + [▲]/[▼] untuk menyesuaikan kontras.
	Tampilan (LCP) rusak	Uji menggunakan LCP yang berbeda.	Ganti kabel yang bermasalah LCP atau sambungan.
	Pasokan/masukan tegangan internal atau SMPS rusak		Hubungi pemasok.
Tampilan sesekali	Pasokan daya kelebihan beban (SMPS) karena sambungan kontrol yang tidak benar atau masalah diantara konverter frekuensi	Untuk memecahkan masalah di kabel kontrol, putus semua kabel kontrol dengan melepas blok terminal.	Apabila tampilan tetap menyala, masalah ada di kabel kontrol. Periksa kabel untuk sirkuit pendek atau tidak benar sambungan. Apabila tampilan tidak tampak, ikuti prosedur untuk tampilan gelap.
Motor tidak bekerja	Saklar layanan terbuka atau sambungan motor hilang	Periksa apabila motor tersambung dan sambungan tidak diganggu (oleh saklar layanan atau perangkat lain).	Sambung motor dan periksa saklar layanan.
	Tidak ada daya hantaran listrik dengan kartu opsi 24 V DC	Apabila tampilan berfungsi tetapi tidak ada output, periksa daya hantaran listrik yang ditetapkan ke konverter frekuensi.	Terapkan daya hantaran listrik untuk jalankan unit.
	LCP Stop	Periksa apabila [Tidak aktif] telah ditekan.	Tekan [Otomatis Aktif] atau [Tangan Aktif] (tergantung pada modus operasi) untuk jalankan motor.
	Sinyal start hilang (Standby)	Periksa <i>5-10 Terminal 18 Input Digital</i> untuk pengaturan yang benar untuk terminal 18 (gunakan pengaturan standar).	Terapkan sinyal start yang berlaku untuk mulai motor.
	Sinyal luncur motor aktif (Meluncur)	Periksa <i>5-12 Peluncuran terbalik</i> untuk pengaturan yang benar di terminal 27 (gunakan pengaturan standar).	Tetapkan 24 V pada terminal 27 atau program terminal ini ke <i>Tidak ada operasi</i> .
	Sumber sinyal referensi salah	Periksa sinyal referensi: Lokal, jauh atau referensi bus? Referensi pra-setel aktif? Sambungan terminal benar? Ukurang terminal benar? Sinyal referensi tersedia?	Program pengaturan yang benar. Periksa <i>3-13 Situs Referensi</i> . Atur referensi pra-setel aktif di grup <i>Referensi 3-1*</i> . Periksa untuk kabel yang benar. Periksa ukuran terminal. Periksa sinyal referensi.
Motor berjalan di arah yang salah	Batas putaran motor	Periksalah apakah <i>4-10 Arah Kecepatan Motor</i> telah diatur dengan benar.	Program pengaturan yang benar.
	Aktifkan sinyal pembalikan	Periksa apabila perintah pembalikan telah diprogram untuk terminal di grup parameter <i>input Digital 5-1*</i> .	Nonaktifkan sinyal pembalikan.
	Sambungan fasa motor salah		Lihat <i>bab 5.5 Periksa Rotasi Motor</i> .

Gejala	Penyebab kemungkinan	Pengujian	Solusi
Motor tidak mencapai kecepatan maksimum	Batas frekuensi diatur salah	Periksa batas output di 4-13 <i>Batasan Tinggi Kecepatan Motor [RPM]</i> , 4-14 <i>Batasan Tinggi Kecepatan Motor [Hz]</i> dan 4-19 <i>Frekuensi Output Maks.</i>	Program batas yang benar.
	Sinyal input referensi tidak diukur secara benar	Periksa penskalaan sinyal input referensi di <i>modus I/O Analog 6-0*</i> dan grup parameter <i>Referensi 3-1*</i> . Batas referensi di grup parameter <i>3-0* Batas Referensi.</i>	Program pengaturan yang benar.
Kecepatan motor tidak stabil	Parameter parameter tidak benar	Periksa semua pengaturan parameter motor, termasuk semua pengaturan kompensasi motor. Untuk operasi loop tertutup, periksa pengaturan PID.	Periksa pengaturan di grup parameter <i>1-6* Pengaturan Tergantung Beban</i> . Untuk operasi loop tertutup, periksa pengaturan di grup parameter <i>Umpan-balik 20-0*</i> .
Motor berjalan kasar	Magnetisasi kemungkinan berlebih	Periksa untuk pengaturan motor tidak benar di semua parameter motor.	Periksa pengaturan motor di grup parameter <i>1-2* Data motor</i> , <i>1-3* Data motor Lanjut</i> , dan <i>1-5* beban Indep. Pengaturan.</i>
Motor tidak akan berhenti	Pengaturan tidak benar di parameter rem. Terlalu pendek waktu ramp bawah	Periksa parameter rem. Periksa pengaturan waktu ramp.	Periksa grup parameter <i>Rem DC 2-0*</i> dan <i>batas Referensi 3-0*</i> .
Buka sekering daya atau trip pemotong sirkuit	Fasa ke fasa singkat	Motor atau panel mempunyai hubungan fasa ke fasa yang singkat. Periksa fasa motor dan panel untuk hubungan singkat.	Penghapusan hubung singkat terdeteksi.
	Kelebihan beban pada motor	Motor kelebihan beban untuk aplikasi.	Menjalankan uji permulaan dan memeriksa arus motor diantara spesifikasi. Apabila arus motor melebihi arus beban namapelat penuh, motor hanya berjalan dengan pengurangan beban. Mengulas spesifikasi untuk aplikasi.
	Sambungan hilang	Melakukan pra-permulaan periksa untuk sambungan yang hilang	Kencangkan kenduran sambungan.
Arus listrik yang tidak seimbang lebih besar dari 3%	Masalah dengan daya hantaran listrik (Lihat deskripsi <i>kehilangan fasa hantaran listrik 4 Alarm</i>)	Putar daya input ke posisi 1 konverter frekuensi: A ke B, B ke C, C ke A	Apabila ketidakseimbangan kaki mengikuti kabel, hal itu merupakan masalah daya. Periksa pasokan daya daya sumber listrik.
	Masalah dengan konverter frekuensi	Putar daya input ke posisi 1 konverter frekuensi: A ke B, B ke C, C ke A	Apabila ketidakseimbangan kaki pada terminal input yang sama, hal tersebut merupakan masalah dengan unit. Hubungi pemasok.
Ketidakseimbangan arus motor lebih besar dari 3%	Masalah dengan motor atau kabel motor	Putar motor output ke posisi 1: U ke V, V ke W, W ke U.	Apabila ketidakseimbangan kaki mengikuti kabel, masalahnya berada di motor atau kabel motor. Periksa motor dan kabel motor.
	Masalah dengan konverter frekuensi	Putar motor output ke posisi 1: U ke V, V ke W, W ke U.	Apabila ketidakseimbangan kaki tetap pada terminal output, hal tersebut merupakan masalah dengan unit. Hubungi pemasok.
Masalah akselerasi konverter frekuensi	Data Motor dimasukkan secara tidak benar	Apabila peringatan atau alarm terjadi, lihat <i>bab 7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm</i> Periksa bahwa data motor dimasukkan secara benar	Tambahan waktu tanjakan di <i>3-41 Waktu tanjakan Ramp 1</i> . Naik ramp <i>3-80 Jog</i> dan <i>3-82 Memulai waktu ramp atas</i> . Penambahan batas waktu di <i>4-18 Batas Arus</i> . . Penambahan batas torsi di <i>4-16 Mode Motor Batasan Torsi.</i>
Masalah penurunan konverter frekuensi	Data Motor dimasukkan secara tidak benar	Apabila peringatan atau alarm terjadi, lihat <i>bab 7.4 Sejumlah Peringatan dan Alarm</i> Periksa bahwa data motor dimasukkan secara benar	Tambahkan waktu ramp-bawah di <i>3-42 Waktu Turunan Ramp 1</i> . Aktifkan kontrol tegangan berlebih di <i>2-17 Pengontrol tegangan berlebih.</i>

Gejala	Penyebab kemungkinan	Pengujian	Solusi
Derau akustik atau getaran (seperti pisau kipas membuat suara atau getaran pada frekuensi tertentu)	Gema, seperti pada sistem motor/kipas	Membuat frekuensi kritikal bypass dengan menggunakan parameter di grup parameter 4-6* <i>Kecepatan Bypass</i> .	Periksa apabila suara dan/atau getaran dapat dikurangi dengan batas yang dapat diterima.
		Menonaktifkan modulasi yang berlebih di 14-03 <i>Kelebihan modulasi</i> .	
		Mengubah pattern switching dan frekuensi di grup parameter 14-0* <i>Switching Inverter</i> .	
		Peningkatan Peredaman Resonansi di 1-64 <i>Peredaman Resonansi</i> .	

Tabel 7.5 Pemecahan masalah

8 Spesifikasi

8.1 Data Kelistrikan

8.1.1 Pasokan Hantaran listrik 3x200-240 V AC

Jenis Tujuan	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Keluaran Poros Tipikal [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
Keluaran Poros Tipikal [HP] pada 208 V	1.5	2.0	2.9	4.0	4.9
IP20/Sasis ⁶⁾	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Jenis 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Arus keluaran					
Berkelanjutan (3x200-240 V) [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7
Sesekali (3x200-240 V) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4
Berkelanjutan kVA (208 V AC) [kVA]	2.38	2.70	3.82	4.50	6.00
Arus masukan maks.					
Berkelanjutan (3x200-240 V) [A]	5.9	6.8	9.5	11.3	15.0
Sesekali (3x200-240 V) [A]	6.5	7.5	10.5	12.4	16.5
Spesifikasi tambahan					
Perkiraan kehilangan daya pada beban maks. terukur [W] ⁴⁾	63	82	116	155	185
IP20, IP21 bagian penampang kabel maks (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))				
IP55, IP66 maks. penampang silang (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12)				
Maks. penampang silang dengan pemutusan	6, 4, 4 (10, 12, 12)				
Efisien ³⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96

Tabel 8.1 Pasokan hantaran listrik 3x200-240 V AC - kelebihan beban Normal 110% untuk 1 menit, P1K1-P3K7

Jenis Tujuan	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Keluaran Poros Tipikal [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Keluaran Poros Tipikal [HP] pada 208 V	7.5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/Sasis ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Jenis 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Arus keluaran									
Berkelanjutan (3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
Sesekali (3x200-240 V) [A]	26.6	33.9	50.8	65.3	82.3	96.8	127	157	187
Berkelanjutan kVA (208 V AC) [kVA]	8.7	11.1	16.6	21.4	26.9	31.7	41.4	51.5	61.2
Arus masukan maks.									
Berkelanjutan (3x200-240 V) [A]	22.0	28.0	42.0	54.0	68.0	80.0	104.0	130.0	154.0
Sesekali (3x200-240 V) [A]	24.2	30.8	46.2	59.4	74.8	88.0	114.0	143.0	169.0
Spesifikasi Tambahan									
Perkiraan kehilangan daya pada beban maks. terukur [W] ⁴⁾	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
IP20, penampang kabel maks bagian-hantaran listrik, rem, motor dan beban pemakaian bersama [mm ² /(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35,-,-(2,-,-)	35 (2)	50 (1)			150 (300MCM)	
IP21, IP55, IP66 bagian penampang kabel maks (hantaran listrik, motor) [mm ² /(AWG)]	10, 10 (8,8,-)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)			150 (300MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. penampang silang (rem, beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	16, 10, 16 (6, 8, 6)		35,-,-(2,-,-)		50 (1)			95 (3/0)	
Efisien ³⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabel 8.2 Pasokan hantaran listrik 3x200-240 V AC - kelebihan beban Normal 110% untuk 1 menit, P5K5-P45K

8.1.2 Pasokan/masukan Hantaran listrik 3x380-480 V AC

Jenis Tujuan	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Keluaran Poros Tipikal [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
Keluaran Poros Tipikal [HP] pada 460 V	1.5	2.0	2.9	4.0	5.0	7.5	10
IP20/Sasis ⁶⁾	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/Jenis 12	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A4/A5	A5	A5
Arus keluaran							
Berkelanjutan (3x380-440 V) [A]	3	4.1	5.6	7.2	10	13	16
Sesekali (3x380-440 V) [A]	3.3	4.5	6.2	7.9	11	14.3	17.6
Berkelanjutan (3x441-480 V) [A]	2.7	3.4	4.8	6.3	8.2	11	14.5
Sesekali (3x441-480 V) [A]	3.0	3.7	5.3	6.9	9.0	12.1	15.4
Berkelanjutan kVA (400 V AC) [kVA]	2.1	2.8	3.9	5.0	6.9	9.0	11.0
Berkelanjutan kVA (460 V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.6
Arus masukan maks.							
Berkelanjutan (3x380-440 V) [A]	2.7	3.7	5.0	6.5	9.0	11.7	14.4
Sesekali (3x380-440 V) [A]	3.0	4.1	5.5	7.2	9.9	12.9	15.8
Berkelanjutan (3x441-480 V) [A]	2.7	3.1	4.3	5.7	7.4	9.9	13.0
Sesekali (3x441-480 V) [A]	3.0	3.4	4.7	6.3	8.1	10.9	14.3
Spesifikasi tambahan							
Perkiraan kehilangan daya pada beban maks. terukur [W] ⁴⁾	58	62	88	116	124	187	255
IP20, IP21 penampang kabel maks (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))						
IP55, IP66 penampang kabel maks (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)] ²⁾	4, 4, 4 (12, 12, 12)						
Maks. penampang silang dengan pemutusan	6, 4, 4 (10, 12, 12)						
Efisien ³⁾	0.96	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97	0.97

Tabel 8.3 Pasokan hantaran listrik 3x380-480 V AC - kelebihan beban Normal 110% untuk 1 menit, P1K1-P7K5

Jenis Tujuan	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Keluaran Poros Tipikal [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Keluaran Poros Tipikal [HP] pada 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/Sasis ⁷⁾	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Jenis 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Arus keluaran										
Berkelanjutan (3x380-439 V) [A]	24	32	37.5	44	61	73	90	106	147	177
Sesekali (3x380-439 V) [A]	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99	117	162	195
Berkelanjutan (3x440-480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Sesekali (3x440-480 V) [A]	23.1	29.7	37.4	44	61.6	71.5	88	116	143	176
Berkelanjutan kVA (400 V AC) [kVA]	16.6	22.2	26	30.5	42.3	50.6	62.4	73.4	102	123
Berkelanjutan kVA (460 V AC) [kVA]	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	63.7	83.7	104	128
Arus masukan maks.										
Berkelanjutan (3x380-439 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Sesekali (3x380-439 V) [A]	24.2	31.9	37.4	44	60.5	72.6	90.2	106	146	177
Berkelanjutan (3x440-480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Sesekali (3x440-480 V) [A]	20.9	27.5	34.1	39.6	51.7	64.9	80.3	105	130	160
Spesifikasi tambahan										
Perkiraan kehilangan daya pada beban maks. terukur [W] ⁴⁾	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
IP20, penampang kabel maks bagian-hantaran listrik, rem, motor dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	16, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		35 (2)	50 (1)			150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 bagian penampang kabel maks (hantaran listrik, motor) [mm ² /(AWG)]	10, 10, 16 (6, 8, 6)		35, 25, 25 (2, 4, 4)		50 (1)				150 (300 MCM)	
IP21, IP55, IP66 maks. penampang silang (rem, beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)		50 (1)				95 (3/0)	
Dengan pemutusan dengan saklar termasuk:			16/6			35/2	35/2		70/3/0	185/kcmil350
Efisien ³⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.99

Tabel 8.4 Masukan hantaran listrik 3x380-480 V AC - Kelebihan beban normal 110% untuk 1 menit, P11K-P90K

8.1.3 Pasokan/masukan Hantaran listrik 3x525-600 V AC

Jenis Tujuan	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P4K0	P5K5	P7K5
Keluaran Poros Tipikal [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	4.0	5.5	7.5
IP20/Sasis	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP21/NEMA 1	A3	A3	A3	A3	A2	A3	A3	A3
IP55/Jenis 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66/NEMA 4X	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
Arus keluaran								
Berkelanjutan (3x525-550 V) [A]	2.6	2.9	4.1	5.2	-	6.4	9.5	11.5
Sesekali (3x525-550 V) [A]	2.9	3.2	4.5	5.7	-	7.0	10.5	12.7
Berkelanjutan (3x525-600 V) [A]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0
Sesekali (3x525-600 V) [A]	2.6	3.0	4.3	5.4	-	6.7	9.9	12.1
Berkelanjutan kVA (525 V AC) [kVA]	2.5	2.8	3.9	5.0	-	6.1	9.0	11.0
Berkelanjutan kVA (575 V AC) [kVA]	2.4	2.7	3.9	4.9	-	6.1	9.0	11.0
Arus masukan maks.								
Berkelanjutan (3x525-600 V) [A]	2.4	2.7	4.1	5.2	-	5.8	8.6	10.4
Sesekali (3x525-600 V) [A]	2.7	3.0	4.5	5.7	-	6.4	9.5	11.5
Spesifikasi tambahan								
Perkiraan kehilangan daya pada beban maks. terukur [W] ⁴⁾	50	65	92	122	-	145	195	261
IP20 penampang silang maks. ⁵⁾ (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))							
IP55, IP 66 maks. penampang silang ⁵⁾ (hantaran listrik, motor, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	4, 4, 4 (12, 12, 12) (min. 0.2 (24))							
Maks. penampang silang dengan pemutusan	6, 4, 4 (12, 12, 12)							
Pemutusan dengan saklar termasuk:	4/12							
Efisien ³⁾	0.97	0.97	0.97	0.97	-	0.97	0.97	0.97

Tabel 8.5 Masukan hantaran listrik 3x525-600 V AC - Kelebihan beban normal 110% untuk 1 menit, P1K1-P7K5

Jenis Tujuan	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Keluaran Poros Tipikal [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/Sasis	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/Jenis 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66/NEMA 4X	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Arus keluaran										
Berkelanjutan (3x525-550 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Sesekali (3x525-550 V) [A]	21	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Berkelanjutan (3x525-600 V) [A]	18	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Sesekali (3x525-600 V) [A]	20	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Berkelanjutan kVA (525 V AC) [kVA]	18.1	21.9	26.7	34.3	41	51.4	61.9	82.9	100	130.5
Berkelanjutan kVA (575 V AC) [kVA]	17.9	21.9	26.9	33.9	40.8	51.8	61.7	82.7	99.6	130.5
Arus masukan maks.										
Berkelanjutan (3x525-600 V) [A]	17.2	20.9	25.4	32.7	39	49	59	78.9	95.3	124.3
Sesekali (3x525-600 V) [A]	19	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Spesifikasi tambahan										
Perkiraan kehilangan daya pada beban maks. terukur [W] ⁴⁾	300	400	475	525	700	750	850	1100	1400	1500
Bagian penampang kabel maks. IP21, IP55, IP66 (hantaran listrik, rem, beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	16, 10, 10 (6, 8, 8)		35, -, - (2, -, -)			50, -, - (1, -, -)			95 (4/0)	
Bagian penampang kabel maks. IP21, IP55, IP66 (motor) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, 25, 25 (2, 4, 4)			50, -, - (1, -, -)			150 (300 MCM)	
IP20 penampang silang maks. (hantaran listrik, rem dan beban pemakaian bersama) [mm ² /(AWG)]	10, 10, - (8, 8, -)		35, -, - (2, -, -)			50, -, - (1, -, -)			150 (300 MCM)	
Maks. penampang silang dengan pemutusan	16, 10, 10 (6, 8, 8)				50, 35, 35 (1, 2, 2)			95, 70, 70 (3/0, 2/0, 2/0)	185, 150, 120 (350 MCM, 300 MCM, 4/0)	
Pemutusan dengan saklar termasuk:		16/6					35/2		70/3/0	185/kcmil350
Efisien ³⁾	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98	0.98

Tabel 8.6 Masukan hantaran listrik 3x525-600 V AC - Kelebihan beban normal 110% untuk 1 menit, P11K-P90K

¹⁾ Untuk jenis sekering lihat bab 8.8 Sekering dan pemotong Sirkuit.

²⁾ ukuran kawat amerika.

³⁾ Diukur menggunakan kabel motor berpenyaring 5 m pada beban terukur dan frekuensi terukur.

⁴⁾ Kehilangan daya tipikal adalah pada kondisi beban normal dan diharapkan berada pada $\pm 15\%$ (toleransi terkait variasi voltase dan kondisi kabel).

Nilai didasarkan pada efisiensi motor khas. Motor dengan efisiensi yang rendah juga akan menambah kehilangan daya pada konverter frekuensi, dan begitu pula sebaliknya.

Jika frekuensi switching dinaikkan dari nominal, maka kehilangan daya akan naik secara signifikan.

LCP dan konsumsi daya kartu kontrol khas juga disertakan. Opsi selanjutnya dan beban pelanggan dapat menambah hingga 30 W ke kehilangan. (Sekalipun biasanya hanya ada tambahan 4 W untuk kartu kontrol yang terbebani penuh atau opsi untuk slot A atau slot B, masing-masing).

Sekalipun pengukuran dibuat berdasarkan state-dari-yang-equipment, beberapa ketidakakuratan pengukuran harus tetap diantisipasi sebesar ($\pm 5\%$).

⁵⁾ Tiga angka. maks penampang kabel digunakan untuk satu core, setiap kawat fleksibel dan kabel fleksibel dengan sleeve. Kabel hantaran listrik dan motor: 300 MCM/150 mm²

⁶⁾ A2+A3 kemungkinan dikonversikan menjadi IP21 dengan mempergunakan kit konversi. Lihat juga Pemasangan mekanis dan IP21/jenis 1 kit Penutup di Panduan Rancangan.

⁷⁾ B3+4 dan C3+4 dapat diubah menjadi IP21 dengan menggunakan kit konversi. Lihat juga Pemasangan Mekanis dan IP21/Jenis 1 kit Penutup di Panduan Rancangan.

8.2 Pasokan hantaran listrik

Pasokan-hantaran listrik

Pasokan/masukan Terminal	L1, L2, L3
Tegangan pasokan	200-240 V $\pm 10\%$
Tegangan pasokan	380-480 V $\pm 10\%$
Tegangan pasokan	525-600 V $\pm 10\%$

Tegangan hantaran listrik rendah/perosokan (drop-out) hantaran listrik:

Selama tegangan hantaran listrik rendah atau perosokan (drop-out) hantaran listrik, konverter frekuensi terus melanjutkan sampai tegangan sirkuit antara drop sampai di bawah tingkat stop minimum, di bawah 15% pada konverter frekuensi yang mempunyai tegangan pasokan terukur yang paling terendah. Kenaikan daya dan torsi penuh tidak dapat dicapai pada tegangan listrik lebih rendah dari 10% di bawah pada konverter frekuensi yang mempunyai tegangan pasokan terukur yang paling terendah.

Frekuensi pasokan	50/60 Hz $\pm 5\%$
Ketidakeimbangan sementara maks. antara fasa-fasa hantaran listrik	3.0 % dari tegangan pasokan terukur
Faktor Daya Sebenarnya (λ)	≥ 0.9 nominal pada beban terukur
Faktor Daya Pergeseran ($\cos \phi$)	hampir bersatu (> 0.98)
Menghidupkan pasokan input L1, L2, L3 (daya naik) ≤ 7.5 kW	maksimum 2 kali/menit.
Switching pasokan masukan L1, L2, L3 (daya naik) 11-75 kW	maksimum 1 kali/menit.
Switching pasokan masukan L1, L2, L3 (daya naik) ≥ 90 kW	maksimum 1 kali/2 menit.
Lingkungan menurut EN60664-1	kategori III tegangan lebih/kadar polusi 2

Unit sesuai untuk digunakan pada sirkuit yang dapat menghantarkan tidak lebih dari 100.000 RMS Amper simetris, maksimum 240/500/600/690 V.

8.3 Output Motor dan Data Motor

Motor output (U, V, W)

Tegangan keluaran	0-100% tegangan pasokan
Frekuensi keluaran (1.1-90 kW)	0-590 ¹⁾ Hz
Switching pada keluaran	Tak terbatas
Waktu tahanan	1-3600 detik

¹⁾ Dari versi perangkat lunak 1.10 frekuensi output dari konverter frekuensi ini dibatasi ke 590 Hz. Hubungi lokal Danfoss terdekat untuk informasi selengkapnya.

Karakteristik torsi

Torsi awal (Torsi konstan)	maksimum 110% untuk 1 menit ¹⁾
Torsi awal	maksimum 135% sampai dengan 0.5 s ¹⁾
Torsi kelebihan beban (Torsi konstan)	maksimum 110% untuk 1 menit ¹⁾

¹⁾ Persentase berkaitan dengan torsi nominal.

8.4 Kondisi Sekitar

Lingkungan

Rating IP	IP20 ¹⁾ /Sasis, IP21 ²⁾ /Jenis 1, IP55/Jenis 12, IP66/Jenis 4X
Uji getaran	1.0 g
Kelembaban relatif maks.	5% - 93% (IEC 721-3-3; Kelas 3K3 (tidak mengembun) sewaktu pengoperasian
Uji (IEC 60068-2-43) H ₂ S lingkungan agresif	kelas Kd
Suhu sekitar ³⁾	Maks. 50 °C (maksimum rata-rata 24-jam 45 °C)
Suhu minimum sekitar sewaktu pengoperasian skala penuh	0 °C
Suhu minimum sekitar pada performa yang menurun	-10 °C
Suhu selama penyimpanan/pengangkutan	-25 - +65/70 °C
Ketinggian maksimum di atas permukaan laut tanpa penurunan	1000 m
<i>Penurunan untuk ketinggian yang tinggi, lihat kondisi khusus dalam Panduan Perancangan</i>	
standar EMC, Emisi	EN 61800-3
Standar EMC, Kekebalan	EN 61800-3

Lihat bagian di kondisi khusus di Panduan Rancangan.

¹⁾ Hanya untuk ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (380-480 V)

²⁾ Seperti kit penutup untuk ≤ 3.7 kW (200-240 V), ≤ 7.5 kW (380-480 V)

³⁾ Penurunan untuk suhu sekitar yang tinggi, lihat kondisi spesial di Panduan Rancangan

8.5 Spesifikasi kabel

Panjang dan penampang untuk kabel kontrol¹⁾

Panjang kabel motor maks, disekat	150 m
Panjang kabel motor maks, tidak disekat	300 m
Penampang maksimum ke terminal kontrol, kawat kaku/ fleksibel tanpa selubung ujung kabel	1,5 mm ² /16 AWG
Penampang maksimum ke terminal kontrol, kawat fleksibel dengan selubung ujung kabel	1 mm ² /18 AWG
Penampang maksimum ke terminal kontrol, kawat fleksibel dengan selubung ujung kabel dengan penahan	0,5 mm ² /20 AWG
Penampang minimum ke terminal kontrol	0.25 mm ² /24AWG

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

8.6 Kontrol Input/Output dan Data kontrol

masukan digital

Masukan digital dapat diprogram	4 (6) ¹⁾
Nomor terminal	18, 19, 27 ¹⁾ , 29 ¹⁾ , 32, 33,
Logika	PNP atau NPN
Level tegangan	0-24 V DC
Tingkat tegangan, PNP logic'0'	<5 V DC
Tingkat tegangan, PNP logic'1'	>10 V DC
Voltage level, logic '0' NPN2)	>19 V DC
Tingkat tegangan, logic '1' NPN2)	<14 V DC
Tegangan maksimum pada masukan	28 V DC
Kisaran frekuensi pulsa	0-110 kHz
(Siklus aktif) Lebar pulsa minimum	4.5 ms
Resistansi input, Ri	sekitar 4 kΩ

Terminal 37³⁾, 4) Torsi Aman Tidak Aktif (Terminal 37 merupakan logika PNP tetap)

Level tegangan	0-24 V DC
Tingkat tegangan, PNP logic'0'	<4 V DC
Tingkat tegangan, PNP logic'1'	>20 V DC
Tegangan maksimum pada masukan	28 V DC
Arus masukan tipikal pada 24 V	rms 50 mA
Arus masukan tipikal pada 20 V	60 mA rms
Kapasitansi masukan	400 nF

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

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

²⁾ Kecuali Torsi Aman Tidak Aktif Terminal 37.

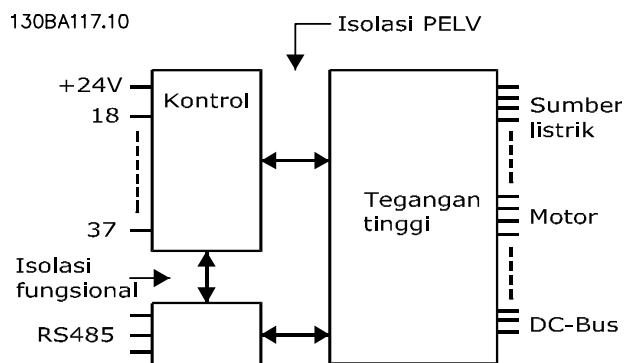
³⁾ Lihat bab 4.8 Wiring Kontrol untuk informasi lebih lanjut tentang terminal 37 dan Torsi Aman Tidak Aktif.

⁴⁾ Pada saat menggunakan kontaktor dengan koil DC di dalamnya pada kombinasi Torsi Aman Tidak Aktif, sangatlah penting untuk mengembalikan arus dari koil pada saat menonaktifkannya. Hal ini dapat dilakukan dengan menggunakan dioda jalan bebas (atau, secara alternatif, 30 atau 50 V MOV untuk waktu respon yang lebih cepat) terhadap koil. Kontaktor tipikal dapat dibeli dengan dioda ini.

masukan analog

Jumlah masukan analog	2
Nomor terminal	53, 54
Modus	Tegangan atau arus
Memilih modus	Saklar S201 dan saklar S202
Modus tegangan	Saklar S201/saklar S202 = OFF (U)
Level tegangan	-10 hingga +10 V (berskala)
Resistansi input, Ri	sekitar 10 kΩ
Tegangan maks.	±20 V
Modus arus	Saklar S201/saklar S202 = ON (I)
Tingkat arus	0/4 hingga 20 mA (berskala)
Resistansi input, Ri	sekitar 200 Ω
Arus maks.	30 mA
Resolusi untuk masukan analog	10 bit (tanda +)
Ketepatan masukan analog	Kesalahan maks. 0,5% dari skala penuh
Lebar pita	100 Hz

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



Ilustrasi 8.1 Isolasi PELV masukan analog

Masukan pulsa

Pulsa terprogram	2/1
Pulsa nomor terminal	29, 33 ¹⁾ /32 ²⁾ , 33 ²⁾
Frekuensi maks. pada terminal 29, 32, 33	110 kHz (Gerakan dorong-tarik)
Frekuensi maks. pada terminal 29, 32, 33	5 kHz (kolektor terbuka)
Frekuensi min. pada terminal 29, 32, 33	4 Hz
Level tegangan	lihat bab 8.6.1 Masukan digital
Tegangan maksimum pada masukan	28 V DC
Resistansi input, Ri	kira-kira 4 kΩ
Ketepatan masukan pulsa (0.1-1 kHz)	Kesalahan maks: 0,1% dari skala penuh
Akurasi input encoder (1-11 kHz)	Kesalahan maks: 0.05 % dari skala penuh

Masukan pulsa dan encoder (terminal 29, 32, 33) diisolasi secara galvanis dari tegangan pasokan (PELV) dan terminal tegangan tinggi lainnya.

¹⁾ Input pulsa adalah 29 dan 33

²⁾ Input encoder: 32 = A, dan 33 = B

keluaran analog

Jumlah keluaran analog yang dapat diprogram	1
Nomor terminal	42
Kisaran arus pada keluaran analog	0/4-20 mA
Beban GND maks. – keluaran analog	500 Ω
Akurasi pada keluaran analog	Kesalahan maks: 0.5% dari skala penuh
Resolusi pada keluaran analog	12 bit

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

Kartu kontrol, komunikasi serial RS-485

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

Sirkuit komunikasi serial RS-485 secara fungsional terpisah dari sirkuit tengah lainnya dan diisolasi secara galvanis dari tegangan pasokan (PELV).

Keluaran digital	
Keluaran digital/pulsa yang dapat diprogram	2
Nomor terminal	27, 29 ¹⁾
Tingkat tegangan pada keluaran digital/frekuensi	0-24 V
Arus output maks (benaman atau sumber)	40 mA
Beban maks. pada keluaran frekuensi	1 kΩ
Beban kapasitif maks. pada keluaran frekuensi	10 nF
Frekuensi keluaran minimum pada keluaran frekuensi	0 Hz
Frekuensi keluaran maksimum pada keluaran frekuensi	32 kHz
Ketepatan dari keluaran frekuensi	Kesalahan maks: 0,1 % dari skala penuh
Resolusi dari keluaran frekuensi	12 bit

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

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

Kartu kontrol, output DC 24 V	
Nomor terminal	12, 13
Tegangan keluaran	24 V +1, -3 V
Beban maks.	200 mA

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

Output relai

Keluaran relai yang dapat diprogram	
Nomor Terminal Relai 01	1-3 (putus), 1-2 (buat)
Beban terminal maks. (AC-1) ¹⁾ pada 1-3 (NC), 1-2 (NO) (Beban resistif)	240 V AC, 2 A
Beban terminal maks. (AC-15) ¹⁾ (Beban induktif @ $\cos\phi$ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Beban terminal maks. (DC-1) ¹⁾ pada 1-2 (NO), 1-3 (NC) (Beban resistif)	60 V DC, 1 A
Beban terminal maks. (DC-13) ¹⁾ (Beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Nomor Terminal Relai 02	4-6 (break), 4-5 (make)
Beban terminal maks.(AC-1) ¹⁾ pada 4-5 (NO) (Beban resistif) ²⁾³⁾ Kat. II kelebihan tegangan	400 V AC, 2 A
Beban terminal maks.(AC-15) ¹⁾ pada 4-5 (NO) (Beban induktif @ $\cos\phi$ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Beban terminal maks. (DC-1) ¹⁾ pada 4-5 (NO) (Beban resistif)	80 V DC, 2 A
Beban terminal maks. (DC-13) ¹⁾ pada 4-5 (NO) (Beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Beban terminal maks. (AC-1) ¹⁾ pada 4-6 (NC) (Beban resistif)	240 V AC, 2 A
Beban terminal maks. (AC-15) ¹⁾ pada 4-6 (NC) (Beban induktif @ $\cos\phi$ 0.4)	240 V AC, 0.2 A
Beban terminal maks. (DC-1) ¹⁾ pada 4-6 (NC) (Beban resistif)	50 V DC, 2 A
Beban terminal maks. (DC-13) ¹⁾ pada 4-6 (NC) (Beban induktif)	24 V DC, 0.1 A
Beban terminal min. pada 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Lingkungan menurut EN 60664-1	kategori III tegangan lebih/kadar polusi 2

¹⁾ IEC 60947 bagian 4 dan 5

Kontak relai secara galvanis diisolasikan dari sirkuit dengan isolasi penguatan (PELV).

²⁾ Kategori Kelebihan tegangan II

³⁾ Aplikasi UL 300 V AC 2A

Kartu kontrol, output DC 10 V	
Nomor terminal	50
Tegangan keluaran	10.5 V \pm 0.5 V
Beban maks.	15 mA

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

Karakteristik Kontrol

Resolusi frekuensi keluaran pada 0-590 Hz	± 0.003 Hz
Ulangi akurasi dari <i>Anjak tepat/b'henti</i> (terminal 18, 19)	≤± 0.1 ms
Waktu tanggapan sistem (terminal 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Jangkauan kontrol kecepatan (loop terbuka)	1:100 dari kecepatan sinkron
Jangkauan kontrol kecepatan (loop tertutup)	1:1000 dari kecepatan sinkron
Ketepatan kecepatan (loop terbuka)	30-4000 rpm: salah ±8 rpm
Akurasi kecepatan (loop tertutup), tergantung resolusi perangkat umpan balik	0-6000 rpm: kesalahan ±0.15 rpm

Semua karakteristik kontrol berdasarkan pada motor asinkron 4-kutub

Performa kartu kontrol

Interval pindai	1 ms
-----------------	------

Kartu kontrol, USB komunikasi serial

Standar USB	1.1 (kecepatan penuh)
Colokan USB	Colokan "device" USB jenis B

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

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

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

8.7 Sambungan Torsi Pengencangan

Penutup	Daya [kW]			Torsi [Nm]			
	200-240 V	380-480 V	525-600 V	Sumber listrik	Motor	Pembumian	Relai
A2	1.1-2.2	1.1-4.0		1.8	1.8	3	0.6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	3	0.6
A4	1.1-2.2	1.1-4.0		1.8	1.8	3	0.6
A5	1.1-3.7	1.1-7.5	1.1-7.5	1.8	1.8	3	0.6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15	1.8	1.8	3	0.6
B2	11	18	18	4.5	4.5	3	0.6
		22	22	4.5	4.5	3	0.6
B3	5.5 -7.5	11-15	11-15	1.8	1.8	3	0.6
B4	11-15	18-30	18-30	4.5	4.5	3	0.6
C1	15-22	30-45	30-45	10	10	3	0.6
C2	30-37	55 -75	55-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	3	0.6
C3	18-22	37-45	37-45	10	10	3	0.6
C4	30-37	55-75	55-75	14/24 ¹⁾	14/24 ¹⁾	3	0.6

Tabel 8.7 Pengencangan Terminal

¹⁾ Untuk dimensi kabel yang berbeda x/y, di mana $x \leq 95 \text{ mm}^2$ dan $y \geq 95 \text{ mm}^2$.

8.8 Sekering dan pemotong Sirkuit

Gunakan rekomendasi sekering dan/atau pemotong sirkuit pada bagian pasokan sebagai perlindungan lain dalam kondisi kerusakan putus-turun di dalam konverter frekuensi (kerusakan pertama).

CATATAN!

Penggunaan sekering pada bagian pasokan telah diwajibkan IEC 60364 (CE) dan NEC 2009 (UL) sesuai instalasi.

Rekomendasi

- Sekering dari jenis gG.
- Pemotong sirkuit dari jenis Moeller. Dengan menggunakan jenis pemotong sirkuit lainnya, pastikan bahwa energi ke konverter frekuensi sama atau lebih rendah dari energi disediakan oleh jenis Moeller.

Apabila sekering/Pemotong Sirkuit menurut rekomendasi telah dipilih, kemungkinan terjadinya kerusakan pada konverter frekuensi akan secara umum dibatasi untuk kerusakan di dalam unit. Untuk informasi lebih lanjut, lihat *Catatan Aplikasi Sekering dan Pemotong Sirkuit, MN90T*.

Sekering di bawah ini sesuai untuk digunakan pada sirkuit yang dapat menghantarkan 100, 000 Arms (symmetrikal), tergantung pada pengukuran tegangan. Dengan yang sesuai sekering konverter frekuensi Sirkuit Pendek Rating Arus (SCCR) adalah 100,000 Arms.

8.8.1 Pemenuhan CE

200-240 V

Jenis penutup	Daya [kW]	Rekomendasi ukuran sekering	Disarankan ukuran sekering maks.	Rekomendasi pemotong sirkuit (Moeller)	Tingkat trip maks [A]
A2	1.1-2.2	gG-10 (1.1-1.5) gG-16 (2.2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	5.5-11	gG-25 (5.5-7.5) gG-32 (11)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-50 (15) gG-63 (18)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	22-30	gG-80 (22) aR-125 (30)	gG-150 (22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250
A4	1.1-2.2	gG-10 (1.1-1.5) gG-16 (2.2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0.25-1.5) gG-16 (2.2-3) gG-20 (3.7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5.5-11	gG-25 (5.5) gG-32 (7.5-11)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	18-30	gG-63 (18.5) gG-80 (22) gG-100 (30)	gG-160 (18.5-22) aR-160 (30)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (37) aR-200 (45)	aR-200 (37) aR-250 (45)	NZMB2-A250	250

Tabel 8.8 200-240 V, Jenis Penutup A, B dan C

380-480 V

Jenis penutup	Daya [kW]	Rekomendasi ukuran sekering	Disarankan ukuran sekering maks.	Rekomendasi pemotong sirkuit (Moeller)	Tingkat trip maks [A]
A2	1.1-4.0	gG-10 (1.1-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (22) gG-63 (30) gG-80 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-150 (45) gG-160 (55)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A4	1.1-4	gG-10 (1.1-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (1.1-3) gG-16 (4-7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18.5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (37) gG-100 (45) gG-160 (55)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75) aR-250 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabel 8.9 380-480 V, jenis penutup A, B dan C

525-600 V

Jenis penutup	Daya [kW]	Rekomendasi ukuran sekring	Disarankan ukuran sekring maks.	Rekomendasi pemotong sirkuit (Moeller)	Tingkat trip maks [A]
A3	5.5-7.5	gG-10 (5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B3	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15-18)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (22) gG-50 (30) gG-63 (37)	gG-125	NZMB1-A100	100
C3	45-55	gG-63 (45) gG-100 (55)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (75) aR-200 (90)	aR-250	NZMB2-A250	250
A5	1.1-7.5	gG-10 (1.1-5.5) gG-16 (7.5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18.5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75-90)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabel 8.10 525-600 V, Jenis Penutup A, B dan C
8.8.2 Mematuhi UL
3x200-240 V

Daya [kW]	Rekomendasi sekring maks.					
	Bussmann Jenis RK1 ¹⁾	Bussmann Jenis J	Bussmann Jenis T	Bussmann Jenis CC	Bussmann Jenis CC	Bussmann Jenis CC
1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1.5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2.2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3.0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3.7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5/7.5	KTN-R-50	JKS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18.5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabel 8.11 3x200-240 V, Jenis Penutup A, B dan C

Daya [kW]	Rekomendasi sekering maks.							
	SIBA Jenis RK1	Sedikit sekering Jenis RK1	Ferraz- Shawmut Jenis CC	Ferraz- Shawmut Jenis RK1 ³⁾	Bussmann Jenis JFHR2 ²⁾	Sekering Littel JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 ⁴⁾	Ferraz- Shawmut J
1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R	FWX-10	-	-	HSJ-10
1.5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R	FWX-15	-	-	HSJ-15
2.2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R	FWX-20	-	-	HSJ-20
3.0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R	FWX-25	-	-	HSJ-25
3.7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R	FWX-30	-	-	HSJ-30
5.5/7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R	FWX-80	-	-	HSJ-80
18.5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabel 8.12 3x200-240 V, Jenis Penutup A, B dan C

¹⁾ Sekering KTS dari Bussmann bisa menggantikan KTN untuk konverter frekuensi 240 V.

²⁾ Sekering FWH dari Bussmann bisa menggantikan FWX untuk konverter frekuensi 240 V.

³⁾ Sekering A6KR dari FERRAZ SHAWMUT bisa menggantikan sekering A2KR untuk konverter frekuensi 240 V.

⁴⁾ Sekering A50X dari FERRAZ SHAWMUT bisa menggantikan sekering A25X untuk konverter frekuensi 240 V.

3x380-480 V

Daya [kW]	Rekomendasi sekering maks.					
	Bussmann Jenis RK1	Bussmann Jenis J	Bussmann Jenis T	Bussmann Jenis CC	Bussmann Jenis CC	Bussmann Jenis CC
1.1	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
18	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabel 8.13 3x380-480 V, jenis penutup A, B dan C

Daya [kW]	Rekomendasi sekering maks.							
	SIBA Jenis RK1	Sedikit sekering Jenis RK1	Ferraz-Shawmut Jenis CC	Ferraz-Shawmut Jenis RK1	Bussmann JFHR2	Ferraz-Shawmut J	Ferraz-Shawmut JFHR2 ¹⁾	Sekering Littell JFHR2
1.1	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R	FWH-20	HSJ-20	-	-
5.5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R	FWH-25	HSJ-25	-	-
7.5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R	FWH-30	HSJ-30	-	-
11-15	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R	FWH-40	HSJ-40	-	-
18	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabel 8.14 3x380-480 V, jenis penutup A, B dan C

¹⁾ Sekering A50QS Ferraz Shawmut dapat menggantikan sekering A50P.

3x525-600 V

Daya [kW]	Rekomendasi sekering maks.									
	Bussmann Jenis RK1	Bussmann Jenis J	Bussmann Jenis T	Bussmann Jenis CC	Bussmann Jenis CC	Bussmann Jenis CC	SIBA Jenis RK1	Sekering Littell Jenis RK1	Ferraz-Shawmut Jenis RK1	Ferraz-Shawmut J
1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5.5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7.5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-	2028220-125	KLS-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-	2028220-150	KLS-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-	2028220-200	KLS-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabel 8.15 3x525-600 V, jenis penutup A, B dan C

8.9 Rating Daya, Berat dan Dimensi

Jenis Penutup [kW]:	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240 V	1.1-2.2	3.0-3.7	1.1-2.2	1.1-3.7	5.5-11	15	5.5-11	15-18.5	18.5-30	37-45	22-30	37-45
380-480 V	1.1-4.0	5.5-7.5	1.1-4.0	1.1-7.5	11-18.5	22-30	11-18.5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600 V	1.1-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	1.1-7.5	11-18.5	11-30	11-18.5	22-37	37-55	37-90	45-55	75-90
IP	20	20	21	55/66	21/55/66	21/55/66	20	20	21/55/66	21/55/66	20	20
NEMA	Sasis	Sasis	Jenis 1	Jenis 12/4X	Jenis 1/12/4X	Jenis 1/12/4X	Sasis	Sasis	Jenis 1/12/4X	Jenis 1/12/4X	Sasis	Sasis
Tinggi [mm]												
Penutup	A*	246	372	390	480	650	350	460	680	770	490	600
Tinggi pelat belakang	A	268	375	390	480	650	399	520	680	770	550	660
Ketinggian dengan pelat pelepasan gandengan untuk kabel Fieldbus	A	374	-	-	-	-	419	595	-	-	630	800
Jarak antara lubang pemasangan	a	257	350	401	454	624	380	495	648	739	521	631
Lebar [mm]												
Penutup	B	90	130	200	242	242	165	231	308	370	308	370
Lebar pelat belakang	B	90	130	200	242	242	165	231	308	370	308	370
Lebar pelat hadapan belakang dengan satu opsi C	B	130	170	170	242	242	205	231	308	370	308	370
Jarak antara lubang pemasangan	b	70	110	171	210	210	140	200	272	334	270	330
Tebal** [mm]												
Tanpa opsi A/B	C	205	205	175	260	260	248	242	310	335	333	333
Dengan opsi A/B	C	220	220	175	260	260	262	242	310	335	333	333
Lubang sekrup [mm]												
	c	8.0	8.0	8.2	12	12	8	-	12	12	-	-
Diameter ø	d	11	11	12	19	19	12	-	19	19	-	-
Diameter ø	e	5.5	5.5	6.5	9	9	6.8	8.5	9.0	9.0	8.5	8.5
	f	9	9	6	9	9	7.9	15	9.8	9.8	17	17
Berat maks.[kg]		4.9	5.3	9.7	14	23	12	23.5	45	65	35	50

* Lihat Ilustrasi 3.4 dan Ilustrasi 3.5 untuk lubang pemasangan di atas dan bawah

** Kedalaman dari penutup akan berubah dengan perubahan opsi yang diinstall.

Tabel 8.16 Rating Daya, Berat dan Dimensi

9 Appendix

9.1 Simbol, dan singkatan dan Konvensi

AC	Arus Bolak-Balik
AEO	Optimasi Energi Otomatis
AWG	Ukuran Kawat Amerika
AMA	Penyesuaian Motor Otomatis
°C	Derajat Celsius
DC	Arus Searah
EMC	Dorongan Elektro Magnetik
ETR	Relai Panas Elektronik
FC	Konverter Frekuensi
LCP	Panel Kontrol Lokal (LCP)
MCT	Alat Bantu Kontrol Gerak
IP	Perlindungan Ingress
$I_{M,N}$	Arus Motor Nominal
$f_{M,N}$	Frekuensi Motor Nominal
$P_{M,N}$	Daya Motor Nominal
$U_{M,N}$	Tegangan Motor Nominal
Motor PM	Motor Magnet permanen
PELV	Tegangan Rendah Ekstra Protektif
PCB	Printed Circuit Board
PWM	Dimodulasi Lebar Pulsa
I_{LIM}	Batas Arus
I_{INV}	Arus Keluaran Inverter Terukur
RPM	Revolusi Per Menit
Regen	Terminal Regeneratif
n_s	Kecepatan Motor Sinkron
T_{LIM}	Batas Torsi
$I_{VLT,MAKS}$	Arus keluaran Maks.
$I_{VLT,N}$	Arus Keluaran yang Terukur Dipasok dengan Konverter Frekuensi

Tabel 9.1 Simbol dan Singkatan

Konvensi

Daftar nomor menunjukkan prosedur.

Daftar Bullet menunjukkan informasi lainnya dan deskripsi dari ilustrasi.

Italicised teks menunjukkan

- referensi penampang
- hubungan
- nama parameter

9.2 Struktur Menu Parameter

8-0*	Kom. dan Pilihan Pengaturan Umum	9-53 Kata Peringatan Profibus	12-96 Port Config	14-6*	Penurunan Daya Auto	15-77 Sw Version Opsi di Slot C1	
8-01	Bagian Kontrol	9-63 Baud Rate Aktual	12-98 Interface Counters	14-60	Fungsi pada Suhu Lebih	15-8* Operating Data II	
8-02	Sumber Kontrol	9-64 Identifikasi Piranti	12-99 Media Counters	14-61	Fungsi pd Lebih Beban Inverter	15-80 Fan Running Hours	
8-03	Waktu Timeout Kontrol	9-65 Nomor Profil	13-0*	Logika Cerdas	14-62 Arus Penurunan Lebih Beban Inv.	15-81 Preset Fan Running Hours	
8-04	Fungsi Timeout Kontrol	9-67 Kata Kontrol 1	13-0*	Pengaturan SL	15-9*	Info Parameter	
8-05	Fungsi Akhir dari Istirahat	9-68 Kata Status 1	13-00	Mode Pengontrol SL	15-92	Parameter terdefinisi	
8-06	Reset Timeout Kontrol	9-70 Programming Set-up	13-01	Start Peristiwa	15-93	Parameter Modifikasi	
8-07	Pemicu Diagnosa	9-71 Simpan Nilai Data Profibus	13-02	Hentikan Peristiwa	15-99	Metadata Parameter	
8-1*	Pengaturan Kontrol	9-72 ProfibusDriveReset	13-03	Reset SL	16-0*	Pembacaan Data	
8-10	Profil Kontrol	9-75 DO Identification	13-1*	Pembandingan	16-0*	Status Umum	
8-13	Kata Status STW Dapat Dikonfigurasi	9-80 Parameter terdefinisi (1)	13-10	Suku Operasi Pembandingan	16-00	Kata Kontrol	
8-3*	Paturan t'minal	9-81 Parameter terdefinisi (2)	13-11	Operator Pembandingan	16-01	Referensi [Unit]	
8-30	Protokol	9-82 Parameter terdefinisi (3)	13-12	Nilai Pembandingan	16-02	Referensi %	
8-31	Alamat	9-84 Parameter (5) yang Ditentukan	13-20	Timer Pengontrol SL	16-03	Kata Status	
8-32	Baud Rate	9-90 Perubahan Parameter (1)	13-4*	Peraturan Logika	16-05	Nilai Aktual Utama [%]	
8-33	Paritas / Bit Stop	9-91 Perubahan Parameter (2)	13-40	Aturan Logika Boolean 1	16-09	Pembacaan custom	
8-35	Penundaan tanggapan Minimum	9-92 Perubahan Parameter (3)	13-41	Operator Aturan Logika 1	16-1*	Status Motor	
8-36	Penundaan Tanggapan Maks	9-93 Perubahan parameter (4)	13-42	Aturan Logika Boolean 2	16-10	Daya [kW]	
8-37	Penundaan Inter-Char Maks	9-94 Perubahan parameter (5)	13-43	Operator Aturan Logika 2	16-11	Daya [hp]	
8-4*	Set protokol MC FC	9-99 Profibus Revision Counter	13-44	Aturan Logika Boolean 3	16-12	Tegangan Motor	
8-40	Pemilihan telegram	11-2*	LonWorks	13-5*	Kedadaan	16-13	Frekuensi
8-42	PCD Menulis konfigurasi	11-21	Simpan Nilai Data	13-51	Log historis	16-14	Arus Motor
8-43	PCD Membaca konfigurasi	11-90	AK LonWorks	13-52	Tindakan Pengontrol SL	16-15	Frekuensi [%]
8-45	BTM Transaction Command	11-91	AK Service Pin	14-0*	Fungsi Khusus	16-16	Torsi [Nm]
8-46	BTM Transaction Status	11-99	Alarm Status	14-00	Switching Pembalik	16-17	Kecepatan [RPM]
8-47	BTM Timeout	12-0*	Ethernet	14-01	Frekuensi switching	16-18	Termal Motor
8-50	Pemilihan Coasting	12-00	IP Address Assignment	14-03	Kelebihan modulasi	16-22	Torsi [%]
8-52	Pemilihan Brake DC	12-01	IP Address	14-04	PWM Acak	16-3*	Status Freq. konv.
8-53	Pemilihan start	12-02	DHCP Server	14-1*	Sum tg nyl/pdm	16-30	Tegangan DC link
8-54	Pemilihan Terpilih	12-03	Gateway Default	14-11	Kegagalan di Sumber	16-32	Energi Brake / det.
8-55	Pengaturan Terpilih	12-05	Kontrak Kadaluarsa	14-12	Fungsi pd Smb. Krusak.	16-33	Energi Brake / 2. mnt.
8-56	Pemilihan referensi preset	12-06	Nama Server	14-2*	Fungsi Reset	16-34	Suhu Heatsink
8-8*	Diagnostik Port FC	12-07	Nama Domain	14-20	Mode Reset	16-35	Termal Pembalik
8-80	Jumlah Pesan Bus	12-08	Nama Host	14-21	Waktu Restart Otomatis	16-36	Arus Nominal Inverter
8-81	Jumlah Ksalah. Bus	12-09	Physical Address	14-22	Modus Operasi	16-37	Arus Maks. Inverter
8-82	Jumlah Pesan Slave	12-10	Status Link	14-23	Pengaturan Jenis Kode	16-38	Kondisi Pengontrol SL
8-83	Jml Kesalahan Slave	12-11	Link Duration	14-25	Penundaan Trip pada Batasan Torsi	16-39	Suhu Kartu Kontrol
8-90	Kecepatan Bus Jog 1	12-12	Negosiasi Otomatis	14-26	Prundaan.Trip pd Krusak Pmblik.	16-40	Penyangga Logging Telah Penuh
8-91	Kecepatan Bus Jog 2	12-13	Link Speed	14-28	Pengaturan Produksi	16-41	Bufet Memori Penuh
8-94	Umpam balik Bus 1	12-14	Duplex Link	14-3*	Ktrl batas arus.	16-49	Current Fault Source
8-95	Umpam balik Bus 2	12-8*	Other Ethernet Services	14-30	Ktrl batas arus.	16-5*	Ref & Ump-balik
8-96	Umpam balik Bus 3	12-80	FTP Server	14-31	Ktrl Batas arus, Waktu Integrasi	16-50	Referensi Eksternal
9-00	PROFIdrive	12-81	HTTP Server	14-32	Kontrol Batas Arus, Waktu Filter	16-52	Umpan Balik [Unit]
9-00	Setpoint	12-82	Layanan SMTP	14-4*	Optimasi Energi	16-53	Referensi Digi Pot
9-07	Nilai Aktual	12-89	Transparent Socket Channel Port	14-5*	Lingkungan	16-54	Ump. Balik 1 [Unit]
9-15	Konfigurasi Tulis PCD	12-90	Advanced Ethernet Services	14-50	Filter RFI	16-55	Ump. Balik 2 [Unit]
9-16	Konfigurasi Baca PCD	12-91	Auto Cross Over	14-51	Kompensasi DC Link	16-56	Ump. Balik 3 [Unit]
9-18	Alamat Node	12-92	Mencari IGMP	14-52	Kontrol Kipas	16-6*	Input & Output
9-22	Pemilihan Telegram	12-93	Cable Diagnostic	14-53	Monitor Kipas	16-60	Input Digital
9-23	Parameter untuk Sinyal	12-94	Broadcast Storm Protection	14-55	Filter Keluaran	16-61	Terminal 53 Pegaturan switch
9-27	Edit Parameter	12-95	Broadcast Storm Filter	14-59	Actual Number of Inverter Units	16-62	Input Analog 53
9-28	Kontrol Proses					16-63	Terminal 54 pengaturan switch
9-44	Penghitungan Pesan Kerusakan					16-64	Input Analog 54
9-45	Kode Kerusakan					16-65	Output Analog 42 [mA]
9-47	Nomor Kerusakan					16-66	Output Digital [bin]
9-52	Penghitungan Situasi Kerusakan					16-67	Input Pulsa #29 [Hz]
						16-68	Input Pulsa #33 [Hz]
						16-69	Output Pulsa #27 [Hz]
						16-70	Output Pulsa #29 [Hz]

26-37	Live Zero Term. X42/5	31-10	Kata Status Bypass
26-4*	Output Analog X42/7	31-11	Jam Berjalan Bypass
26-40	Output Terminal X42/7	31-19	Remote Bypass Activation
26-41	Skala Min. Terminal X42/7		
26-42	Skala Maks. Terminal X42/7		
26-43	Kontrol Bus Output Term. X42/7		
26-44	Timeout Prasetel Output Term. X42/7		
26-5*	Output Analog X42/9		
26-50	Output Terminal X42/9		
26-51	Skala Min. Terminal X42/9		
26-52	Skala Maks. Terminal X42/9		
26-53	Kontrol Bus Output Term. X42/9		
26-54	Timeout Prasetel Output Term. X42/9		
26-6*	Output Analog X42/11		
26-60	Output Terminal X42/11		
26-61	Skala Min. Terminal X42/11		
26-62	Skala Maks. Terminal X42/11		
26-63	Kontrol Bus Output Term. X42/11		
26-64	Timeout Prasetel Output Term. X42/11		
28-*	Compressor Functions		
28-1*	Oil Return Management		
28-10	Oil Return Management		
28-11	Low Speed Running Time		
28-12	Fixed Boost Interval		
28-13	Boost Duration		
28-2*	Discharge Temperature Monitor		
28-20	Temperature Source		
28-21	Temperature Unit		
28-24	Warning Level		
28-25	Warning Action		
28-26	Emergency Level		
28-27	Discharge Temperature		
28-7*	Day/Night Settings		
28-71	Day/Night Bus Indicator		
28-72	Enable Day/Night Via Bus		
28-73	Night Setback		
28-74	Night Speed Drop [RPM]		
28-75	Night Speed Drop Override		
28-76	Night Speed Drop [Hz]		
28-8*	P0 Optimization		
28-81	dP0 Offset		
28-82	P0		
28-83	P0 Setpoint		
28-84	P0 Reference		
28-85	P0 Minimum Reference		
28-86	P0 Maximum Reference		
28-87	Most Loaded Controller		
28-9*	Injection Control		
28-90	Injection On		
28-91	Delayed Compressor Start		
30-*	Fitur Khusus		
30-2*	Adv. Start Adjust		
30-22	Locked Rotor Protection		
30-23	Locked Rotor Detection Time [s]		
31-*	Opsi Bypass		
31-00	Mode Bypass		
31-01	Tunda Waktu Start Bypass		
31-02	Tunda Waktu Trip Bypass		
31-03	Aktivasi Mode Uji		

Indeks

A	
AEO.....	27
Alarm.....	35
AMA.....	27, 33, 37, 40
Arde.....	15, 16, 20, 21
Arus DC.....	6, 12, 34
Arus input.....	16
Arus kebocoran.....	8, 12
Arus keluaran.....	33, 37
Arus motor.....	6, 22, 27, 40
Arus RMS.....	6
Auto-reset.....	22
B	
Batas arus.....	43
Batas torsi.....	43
Berat.....	62
Buka loop.....	18
D	
Data motor.....	26, 27, 37, 40, 43
Daya input.....	12, 14, 16, 20, 21, 35, 42
Daya Input.....	6
Daya motor.....	12, 22, 40
Delta arde.....	16
Delta mengambang.....	16
Digital input.....	35, 37
Dikeluarkan Tampilan.....	4
Dimensi.....	62
E	
EMC.....	12
F	
Faktor daya.....	6, 20
Filter RFI.....	16
Frekuensi switching.....	34
G	
Gangguan EMC.....	14
Gangguan listrik.....	12
Gelombang AC.....	6
Getaran.....	9

H

Hand On.....	23
Hantaran listrik AC.....	6, 16
Harmoni.....	6
Heat sink.....	39

I

IEC 61800-3.....	16
Inisialisasi.....	24
Inisialisasi manual.....	25
Input AC.....	6, 16
Input analog.....	17, 36
Input digital.....	18
Input terputus.....	16
Instalasi.....	18, 19, 20
Interlock eksternal.....	18
Isolasi interferensi.....	20

J

Jalan permissif.....	34
Jalankan perintah.....	28
Jumper.....	18

K

Kabel arde.....	12
Kabel daya input.....	20
Kabel kontrol.....	12, 14, 18, 20
Kabel kontrol thermistor.....	16
Kabel motor.....	12, 14, 15, 0, 20
Kabel screen.....	14, 20
Karakteristik torsi.....	52
Kartu kontrol.....	36
Kartu kontrol, USB komunikasi serial.....	56
Kecepatan motor.....	25
Kehilangan fase.....	36
Kejut.....	9
Kelebihan suhu.....	37
Kelebihan tegangan.....	43
Keluaran analog.....	17
Keluaran motor.....	52
Kepanasan.....	37
Ketidakeimbangan tegangan.....	36
Komunikasi serial.....	17, 23, 33, 34, 35
Komunikasi serial RS-485.....	19
Kontrol lokal.....	22, 23, 33

Kontrol rem.....	37	Pengesahan.....	6
Konvensi.....	63	Pengontrol eksternal.....	3
Konverter frekuensi multipel.....	12	Pengosongan pendinginan.....	20
Kualifikasi personal.....	7	Pengukuran Daya.....	62
L		Penyimpanan.....	9
Level tegangan.....	53	Peralatan opsional.....	16, 18, 21
Lingkungan Instalasi.....	9	Peringatan.....	35
Link DC.....	36	Perintah eksternal.....	6, 35
Listrik terpisah.....	16	Perintah jauh.....	3
Log alarm.....	23	Perlengkapan peralatan.....	20
Log kerusakan.....	23	Perlindungan arus berlebih.....	12
Loop tertutup.....	18	Perlindungan termal.....	6
M		Perlindungan transien.....	6
MCT 10.....	17, 22	Permulaan.....	25
Menu cepat.....	22, 23	Persyaratan jarak ruang.....	10
Menu utama.....	23	Petunjuk pembuangan.....	6
Modbus RTU.....	19	Potential equalisation.....	12
Mode status.....	33	Proteksi motor.....	3
Mode Tidur.....	35	R	
Motor PM.....	26	Rating saat ini.....	37
O		Referensi.....	22, 29, 33, 34
Opsi komunikasi.....	39	Referensi jauh.....	34
Otomatis aktif.....	23, 28	Referensi kecepatan.....	18, 28, 33
Otomatis On.....	33, 35	Reset.....	22, 23, 25, 35, 37, 41
Output kabel daya.....	20	Resistor rem.....	36
Output terminal.....	21	Rotasi motor.....	28
P		Routing kabel.....	20
Panel kontrol lokal (LCP).....	22	S	
Pasokan tegangan.....	16	Saklar.....	18
Pelat belakang.....	10	Saklar pemutus.....	21
Pelatnama.....	9	Saluran.....	20
Pemasangan.....	10, 20	Sambungan arde.....	20
Pemberhentian waktu.....	7	Sambungan daya.....	12
Pemeliharaan.....	33	Sekering.....	12, 20, 39, 42, 57
Pemotong sirkuit.....	20, 57	Sertifikat.....	6
Pemrograman.....	18, 22, 23, 24, 36	Servis.....	33
Pendinginan.....	10	Setpoint.....	34
Pengaktifan tiba-tiba.....	7, 21	Simbol.....	63
Pengangkat.....	10	Singkatan.....	63
Pengaturan.....	23, 28	Sinyal analog.....	36
Pengaturan standar.....	24	Sinyal input.....	18
Pengancangan Terminal.....	56	Sinyal kontrol.....	33
		Sirkuit Lanjutan.....	36
		Sirkuit pendek.....	38

Sistem umpan-balik.....	3
Skematis Kabel.....	13
Spesifikasi.....	19
Status motor.....	3
Struktur menu.....	23
Sumber Tambahan.....	3

T

Tegangan hantaran listrik.....	22, 33
Tegangan input.....	21
Tegangan pasokan.....	17, 21, 39
Tegangan terlalu tinggi.....	34
Tegangan tinggi.....	7, 21, 33
Terminal 53.....	18
Terminal 54.....	18
Terminal input.....	16, 18, 21, 36
Terminal kontrol.....	23, 26, 33, 35
Thermistor.....	16
Timeout kata kontrol.....	38
Tombol menu.....	22, 23
Tombol navigasi.....	22, 23, 25, 33
Tombol operasi.....	22
Torsi.....	37
Torsi Aman Tidak Aktif.....	19
Trip.....	35
Trip Terkunci.....	35
Tujuan Penggunaan.....	3

U

Ukuran kabel.....	12, 15
Umpan balik.....	18, 39, 41
Umpan Balik.....	34
Umpan-balik.....	20

V

VVCplus.....	26
--------------	----

W

Waktu ramp bawah.....	43
Waktu tanjakan atas.....	43
Windmilling.....	8



www.danfoss.com/drives

.....
Danfoss tidak bertanggung jawab untuk berbagai kekeliruan yang mungkin ada dalam katalog, brosur dan materi cetak lainnya. Danfoss berhak mengubah produk-produknya tanpa pemberitahuan. Hal ini juga berlaku untuk produk yang sudah dipesan, asalkan perubahan tersebut dapat dibuat tanpa perubahan selanjutnya yang diperlukan dalam spesifikasi yang sudah disepakati. Semua merek dagang dalam materi ini merupakan milik masing-masing perusahaannya. Danfoss dan jenis logo Danfoss adalah merek dagang Danfoss A/S. Semua hak dilindungi undang-undang.
.....

Danfoss A/S
Ulsnaes 1
DK-6300 Graasten
www.danfoss.com/drives

