

# Handbok VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280





## Innehåll

<b>1 Inledning</b>	<b>4</b>
1.1 Syftet med handboken	4
1.2 Ytterligare dokumentation	4
1.3 Dokument- och programversion	4
1.4 Produktöversikt	4
1.5 Godkännanden och certifikat	5
1.6 Kassering	5
<b>2 Säkerhet</b>	<b>6</b>
2.1 Säkerhetssymboler	6
2.2 Behörig personal	6
2.3 Säkerhetsåtgärder	6
<b>3 Mekanisk installation</b>	<b>8</b>
3.1 Uppackning	8
3.2 Installationsmiljö	9
3.3 Montering	9
<b>4 Elektrisk installation</b>	<b>11</b>
4.1 Säkerhetsinstruktioner	11
4.2 EMC-korrekt installation	11
4.3 Jordning	11
4.4 Kopplingsschema	13
4.5 Åtkomst	15
4.6 Motoranslutning	15
4.7 Anslutning till växelströmsnät	16
4.8 Styrkablar	17
4.8.1 Styrplintstyper	17
4.8.2 Kabeldragning till styrplintarna	18
4.8.3 Aktivera motordrift (plint 27)	18
4.8.4 Styrning av mekanisk broms	18
4.8.5 USB datakommunikation	19
4.9 Checklista för installation	20
<b>5 Idrifttagning</b>	<b>21</b>
5.1 Säkerhetsinstruktioner	21
5.2 Koppla på strömmen	21
5.3 Drift med lokal manöverpanel	21
5.4 Grundläggande programmering	29
5.5 Kontrollera motorns rotation	31

5.6 Kontrollera pulsgivarens rotation	31
5.7 Test av lokal styrning	31
5.8 Systemkonfiguration	31
5.9 STO-idrifttagning	31
<b>6 Safe Torque Off (STO)</b>	<b>32</b>
6.1 Säkerhetsåtgärder för STO	33
6.2 Installation av Safe Torque Off	33
6.3 STO-idrifttagning	34
6.3.1 Aktivering av Safe Torque Off	34
6.3.2 Inaktivering av Safe Torque Off	34
6.3.3 STO-idrifttagningstest	34
6.3.4 Test för STO-tillämpningar i läget manuell omstart	35
6.3.5 Test för STO-tillämpningar i läget automatisk omstart	35
6.4 Underhåll och service för STO	35
6.5 STO-tekniska data	37
<b>7 Tillämpningsexempel</b>	<b>38</b>
7.1 Inledning	38
7.2 Tillämpningsexempel	38
7.2.1 AMA	38
7.2.2 Varvtal	38
7.2.3 Start/stopp	40
7.2.4 Extern larmåterställning	40
7.2.5 Motortermistor	40
7.2.6 SLC	41
<b>8 Underhåll, diagnostik och felsökning</b>	<b>42</b>
8.1 Underhåll och service	42
8.2 Varnings- och larmtyper	42
8.3 Varnings- och larmdisplay	42
8.4 Lista över varningar och larm	43
8.5 Felsökning	45
<b>9 Specifikationer</b>	<b>47</b>
9.1 Elektriska data	47
9.2 Nätförsörjning (3-fas)	48
9.3 Motoreffekt och motordata	48
9.4 Omgivande miljöförhållanden	48
9.5 Kabelspecifikationer	49
9.6 Styringång/-utgång och styrddata	49
9.7 Åtdragningsmoment för anslutningar	52



---

9.8 Säkringar och maximalbrytare	52
9.9 Kapslingsstorlekar, märkeffekter och mått	54
<b>10 Bilaga</b>	<b>57</b>
10.1 Symboler, förkortningar och praxis	57
10.2 Menystruktur för parametrar	57
<b>Index</b>	<b>61</b>

# 1 Inledning

## 1.1 Syftet med handboken

Drifthandboken innehåller information för säker installation och idrifttagning av VLT® Midi DriveFC 280 frekvensomriktaren.

Drifthandboken är avsedd att användas av behörig personal.

Läs och följ instruktionerna i handboken för att kunna använda frekvensomriktaren på ett säkert och professionellt sätt. Lägg särskild vikt vid säkerhetsinstruktionerna och allmänna varningar. Handboken ska alltid finnas tillgänglig i anslutning till frekvensomriktaren.

VLT® är ett registrerat varumärke.

## 1.2 Ytterligare dokumentation

Tillgänglig dokumentation som hjälper dig att förstå frekvensomriktarens avancerade funktioner och programmering:

- *VLT® Midi DriveFC 280 Design Guide för och innehåller information om frekvensomriktarens design och tillämpningar.*
- *VLT® Midi DriveFC 280 Programmeringshandboken innehåller information om programmering och fullständiga parameterbeskrivningar.*

Ytterligare dokumentation och handböcker finns på Danfoss. Se [drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/](http://drives.danfoss.com/knowledge-center/technical-documentation/) för listor.

## 1.3 Dokument- och programversion

Den här handboken granskas och uppdateras regelbundet. Förslag på förbättringar tas tacksamt emot. *Tabell 1.1* visar dokumentversionen och motsvarande programversion.

Utgåva	Anmärkningar	Programversion
MG07A2	Kapslingsstorlekar K4–K5 introduceras.	1,1x

Tabell 1.1 Dokument- och programversion

## 1.4 Produktöversikt

### 1.4.1 Avsett användningsområde

Frekvensomriktaren är en elektronisk motorregulator avsedd för:

- Reglering av motorvarvtal som svar på systemåterkoppling eller fjärrkommandon från externa

regulatorer. Ett frekvensomriktarsystem består av frekvensomriktaren, motorn och utrustningen som drivs av motorn.

- Övervakning av system- och motorstatus.

Frekvensomriktaren kan också användas som motoröverbelastningsskydd.

Beroende på konfigurationen kan frekvensomriktaren användas i fristående tillämpningar eller utgöra en del av en större apparat eller anläggning.

Frekvensomriktaren får användas i bostads-, industri- och företagsmiljöer i enlighet med lokala lagar och normer.

### **OBS!**

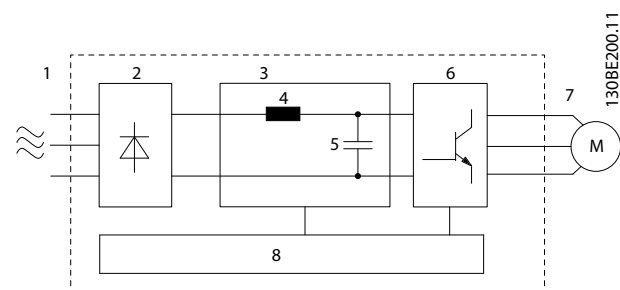
**I bostadsmiljöer kan produkten orsaka radiostörningar, och lämpliga åtgärder för att minska störningarna kan behöva vidtas.**

### Förutsebar felaktig användning

Använd inte frekvensomriktaren inom användningsområden som inte motsvarar angivna driftförhållanden och miljöer. Kontrollera att villkoren i *kapitel 9 Specifikationer* är uppfyllda.

### 1.4.2 Blockschemata – frekvensomriktare

*Bild 1.1* är ett blockschema över frekvensomriktarens interna komponenter.



Area	Komponent	Funktioner
1	Nätanslutning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Växelströmförsörjning till frekvensomriktaren.</li> </ul>
2	Likriktare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Likriktarbryggan konverterar den ingående växelströmmen till likström, vilket växelriktaren matas med.</li> </ul>

Area	Komponent	Funktioner
3	Likströmsbuss	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mellankretsen hanterar likströmmen.</li> </ul>
4	Likströmsreaktor	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrerar mellankretsspänningen (likström).</li> <li>Skyddar mot nättransienter.</li> <li>Reducerar RMS-ström.</li> <li>Höjer den effektfaktor som skickas tillbaka till nätet.</li> <li>Reducerar övertoner på växelströmsingången.</li> </ul>
5	Kondensatorbank	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lagrar likströmmen.</li> <li>Tillhandahåller genomströmningsskydd vid kortvariga effektförluster.</li> </ul>
6	Växelriktare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konverterar likströmmen till en reglerad PWM-växelströmsvågform för en reglerad, variabel utgång till motorn.</li> </ul>
7	Utström till motorn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglerad utgående 3-fasström till motorn.</li> </ul>
8	Styrströmkrets	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inströmmen, den interna bearbetningen, uteffekten och motorströmmen övervakas för att driften och styrningen ska bli effektiv.</li> <li>Användargränssnittet och de externa kommandona övervakas och utförs.</li> <li>Statusutgång och statusstyrning kan tillhandahållas.</li> </ul>

Bild 1.1 Exempel på blockschema av en 3-fas frekvensomriktare

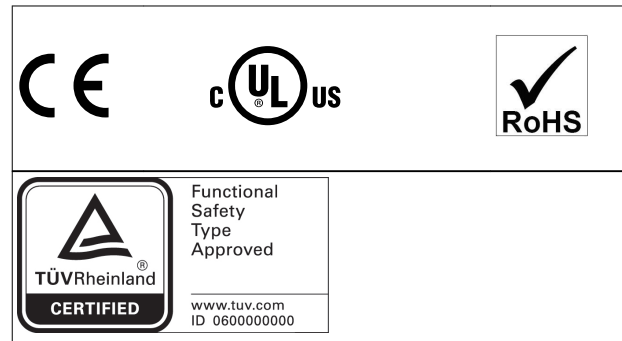
### 1.4.3 Kapslingsstorlekar och märkeffekter

Kapslingsstorlekar och märkeffekter för frekvensomriktarna finns i *kapitel 9.9 Kapslingsstorlekar, märkeffekter och mått*.

### 1.4.4 Safe Torque Off (STO)

Frekvensomriktaren VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280 stöder Safe Torque Off (STO). Mer information om installation, idrifttagning, underhåll och tekniska data för STO finns i *kapitel 6 Safe Torque Off (STO)*.

## 1.5 Godkännanden och certifikat



Mer information om den europeiska överenskommelsen om internationell transport av farligt gods på inre vattenvägar (ADN) finns i *Installation i enlighet med ADN i Design Guide* för VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280.

Frekvensomriktaren uppfyller kraven i UL 508C. Mer information finns i *kapitlet Termiskt motorskydd* i *Design Guide*.

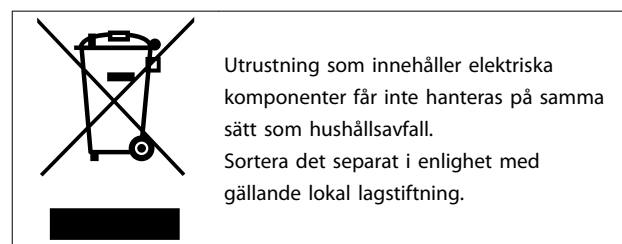
#### Tillämpade standarder och uppfyllda krav för STO

Användning av STO på plint 37 och 38 kräver att alla säkerhetsvillkor, inklusive relevanta lagar, bestämmelser och riktlinjer uppfylls.

Den integrerade STO-funktionen uppfyller följande standarder:

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

## 1.6 Kassering



## 2 Säkerhet

### 2

### 2.1 Säkerhetssymboler

Följande symboler används i det här dokumentet:

#### **⚠ VARNING**

Indikerar en potentiellt farlig situation som kan leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

#### **⚠ FÖRSIKTIGT**

Indikerar en potentiellt farlig situation som kan leda till mindre eller måttliga personskador. Symbolen kan även användas för att uppmärksamma farligt handhavande.

#### **OBS!**

Indikerar viktig information, inklusive situationer som kan leda till skador på utrustning eller egendom.

### 2.2 Behörig personal

Korrekt och säker transport, lagring, installation, drift och underhåll krävs för problemfri och säker drift av frekvensomriktaren. Endast behörig personal får installera och använda denna utrustning.

Behörig personal definieras som utbildade medarbetare med behörighet att installera, driftsätta och underhålla utrustning, system och kretsar i enlighet med gällande lagar och bestämmelser. Personalen måste dessutom vara införstådd med de instruktioner och säkerhetsåtgärder som beskrivs i den här handboken.

### 2.3 Säkerhetsåtgärder

#### **⚠ VARNING**

##### **HÖG SPÄNNING**

Frekvensomriktare innehåller hög spänning när de är anslutna till växelströmsnät, DC-försörjning eller lastdelning. Om installation, driftsättning och underhåll inte utförs av behörig personal kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Endast behörig personal får utföra installation, driftsättning och underhåll.

#### **⚠ VARNING**

##### **OAVSIKTLIG START**

När frekvensomriktaren är ansluten till växelströmsnät, DC-försörjning eller lastdelning kan motorn starta när som helst. Oavsiktlig start vid programmering, underhåll eller reparationsarbete kan leda till dödsfall, allvarliga personskador eller materiella skador. Motorn kan starta med hjälp av en extern brytare, ett fältbussskommando, en ingångsreferenssignal från LCP, via fjärrstyrning med MCT 10 konfigurationsprogramvara eller efter ett uppkälat feltillstånd.

Så här förhindrar du oavsiktlig motorstart:

- Koppla bort frekvensomriktaren från nätet.
- Tryck på [Av/Återställ] på LCP innan du programmerar parametrar.
- Frekvensomriktaren, motorn och all annan elektrisk utrustning måste vara driftklara när frekvensomriktaren ansluts till växelströmsnät, DC-försörjning eller lastdelning.

#### **⚠ VARNING**

##### **URLADDNINGSTID**

Frekvensomriktaren har DC-busskondensatorer som kan behålla sin spänning även när nätspänningen kopplats från. Hög spänning kan finnas kvar även om varningslysdioderna är släckta. Om du inte väntar den angivna tiden efter att strömmen bryts innan underhålls- eller reparationsarbete utförs kan det leda till dödsfall eller livshotande skador.

- Stanna motorn.
- Koppla från växelströmsnät och externa DC-bussförsörjningar, inklusive reservbatterier, UPS och DC-bussanslutningar till andra frekvensomriktare.
- Koppla från eller lås PM-motorn.
- Vänta tills kondensatorerna laddats ur. Minsta väntetid anges i *Tabell 2.1*.
- Innan underhålls- eller reparationsarbete utförs ska ett lämpligt verktyg för att mäta spänning användas för att säkerställa att kondensatorerna är helt urladdade.

Spänning [V]	Effektområde [kW (hk)]	Minsta väntetid (minuter)
200–240	0,37–3,7 (0,5–5)	4
380–480	0,37–7,5 (0,5–10)	4
	11–22 (15–30)	15

Tabell 2.1 Urladdningstid

**⚠ VARNING****VARNING FÖR LÄCKSTRÖM**

Läckström överstiger 3,5 mA. Om frekvensomriktaren inte jordas korrekt kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- En behörig elinstallatör måste säkerställa att utrustningen är korrekt jordad.

**⚠ VARNING****FARLIG UTRUSTNING**

Kontakt med roterande axlar och elektrisk utrustning kan leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Säkerställ att endast utbildad och behörig personal utför installation, driftsättning och underhåll.
- Kontrollera att elektriskt arbete följer gällande nationella och lokala elsäkerhetsföreskrifter.
- Följ procedurerna i denna handbok.

**⚠ FÖRSIKTIGT****RISK FÖR INTERNT FEL**

Om frekvensomriktaren inte stängs av på rätt sätt kan ett internt fel leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Innan du kopplar på strömmen ska du säkerställa att alla skyddskåpor sitter på plats och är säkrade.



### 3 Mekanisk installation

#### 3.1 Uppackning

3

##### 3.1.1 Levererade artiklar

Vilka artiklar som levereras varierar beroende på produktens konfiguration.

- Kontrollera att de levererade artiklarna och informationen på märkskylten överensstämmer med orderbekräftelsen.
- Kontrollera om förpackningen och frekvensomriktaren ser ut att ha skador orsakade av olämplig hantering under transporten. Lämna eventuellt skadeståndskrav till transportören. Spara de skadade delarna för framtida klargörande.



1	Produkt-logotyp
2	Produktnamn
3	Beställningsnummer
4	Typkod
5	Märkeffekt
6	Inspänning, frekvens och ström (vid låg/hög spänning)
7	Utspänning, frekvens och ström (vid låg/hög spänning)
8	IP-klassificering
9	Tillverkningsland
10	Serienummer
11	EAC-logotyp
12	CE-märkning
13	TÜV-logotyp
14	Kassering
15	Streckkod
16	Referens till kapslingstyp
17	UL-logotyp
18	UL-referens
19	Varningsspecifikationer

Bild 3.1 Produktmärkskylt (exempel)

#### **OBS!**

Ta inte bort märkskylten från frekvensomriktaren (garantiförlust).

##### 3.1.2 Lagring

Kontrollera att kraven för lagring är uppfyllda. Ytterligare information finns i *kapitel 9.4 Omgivande miljöförhållanden*.

## 3.2 Installationsmiljö

### **OBS!**

I miljöer med fukt, luftburna partiklar eller korrosiva gaser måste du kontrollera att utrustningens IP-klass/märkdata överensstämmer med installationsmiljön. Om kraven på omgivande miljö inte uppfylls kan frekvensomriktarens livslängd förkortas. Kontrollera att kraven för luftfuktighet, temperatur och höjd är uppfyllda.

### Vibrationer och stötar

Frekvensomriktaren uppfyller de krav som gäller för enheter monterade i produktionslokaler på vägg eller golv, och i panel fast monterad på vägg eller golv.

Detaljerade specifikationer för omgivande miljöförhållanden finns i *kapitel 9.4 Omgivande miljöförhållanden*.

## 3.3 Montering

### **OBS!**

Felaktig montering kan orsaka överhettning och reducerade prestanda.

### Kylning

- Se till att kylningsavståndet är 100 mm både över och under enheten.

### Lyft

- Kontrollera vad enheten väger för att avgöra en säker lyftmetod. Se *kapitel 9.9 Kapslingsstorlekar, märkeffekter och mått*.
- Säkerställ att lyftenheten är lämplig för uppgiften.
- Planera vid behov för att flytta enheten med hjälp av en lyft, en kran eller en gaffeltruck med lämplig klassificering.
- Använd lyftöglorna på enheten om sådana finns.

### Montering

Om du vill justera monteringshålen på VLT® Midi DriveFC 280 kontaktar du den lokala Danfoss-leverantören och beställer en separat bakre plåt.

Så här monterar du frekvensomriktaren:

1. Kontrollera att monteringsplatsen klarar av att bära enhetens vikt. Frekvensomriktaren möjliggör installation sida vid sida.
2. Placera enheten så nära motorn som möjligt. Håll motorkablarna så korta som möjligt.
3. Montera enheten lodrätt på en massiv, jämn yta eller på den bakre plåten (tillval) för att möjliggöra luftkyllning.
4. Använd enhetens monteringshål vid väggmontering, om sådana finns.

### **OBS!**

Information om monteringshålens mått finns i *kapitel 9.9 Kapslingsstorlekar, märkeffekter och mått*.

## 3.3.1 Installation sida vid sida

### Installation sida vid sida

Alla VLT® Midi DriveFC 280-enheter kan installeras sida vid sida i lodrätt eller vågrätt läge. Enheterna kräver ingen extra kylning från sidan.

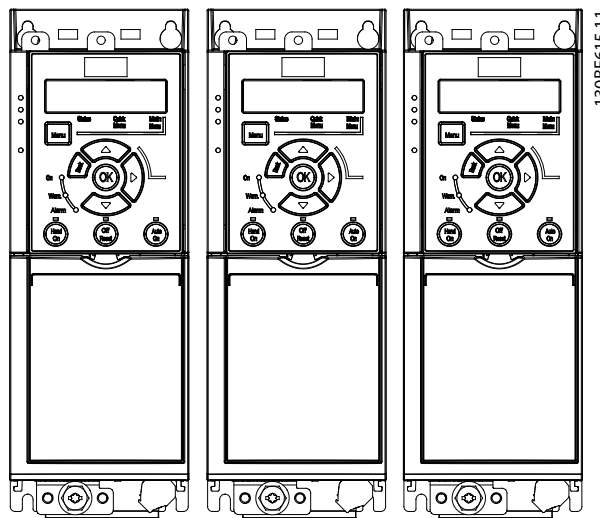


Bild 3.2 Installation sida vid sida

### **OBS!**

#### RISK FÖR ÖVERHETTNING

Om ett IP21-konverteringssats används, kan montering sida vid sida leda till överhettning eller skador på enheten.

- Undvik att montera enheterna sida vid sida om ett IP21-konverteringssats används.

## 3.3.2 Bussjordningsatts

Bussjordningsatts säkerställer mekanisk festsättning och elektrisk skärmning av kablar för följande styrkassetter:

- Styrkassett med PROFIBUS.
- Styrkassett med PROFINET.
- Styrkassett med CANopen.
- Styrkassett med Ethernet.

Varje bussjordningsatts innehåller en horisontell jordningsplåt och en vertikal jordningsplåt. Det är valfritt att montera den vertikala jordningsplåten. Den vertikala jordningsplåten ger bättre mekaniskt stöd för PROFINET och Ethernet-kabelförskruvningar och -kablar.

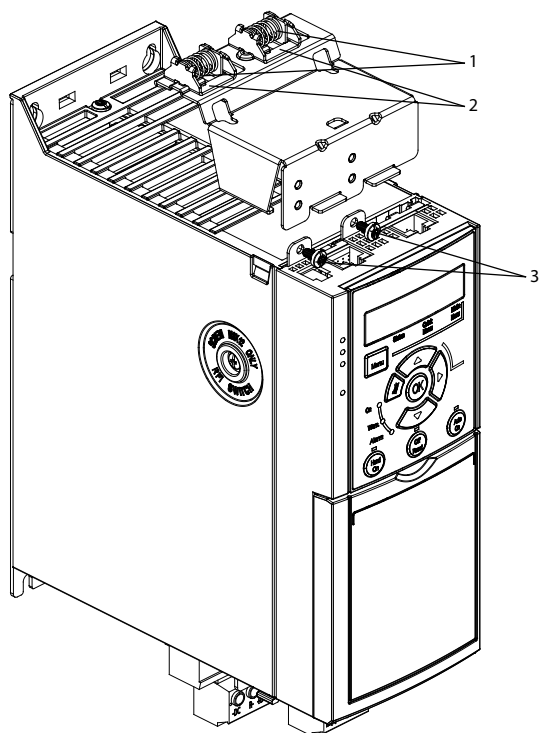
### 3.3.3 Montering

Så här monterar du bussjordningsatsen:

1. Placera den horisontella jordningsplåten på styrkassetten som är monterad på frekvensomriktaren. Fäst plåten med två skruvar, så som visas i Bild 3.3. Åtdragningsmoment 0,7–1,0 Nm.
2. Alternativt: Montera den vertikala jordningsplåten på följande sätt:
  - 2a Ta bort de två mekaniska fjädrarna och de två metallklämmorna från den horisontella plåten.
  - 2b Montera de mekaniska fjädrarna och metallklämmorna på den vertikala plåten.
  - 2c Fäst plåten med två skruvar, så som visas i Bild 3.4. Åtdragningsmoment 0,7–1,0 Nm.

**OBS!**

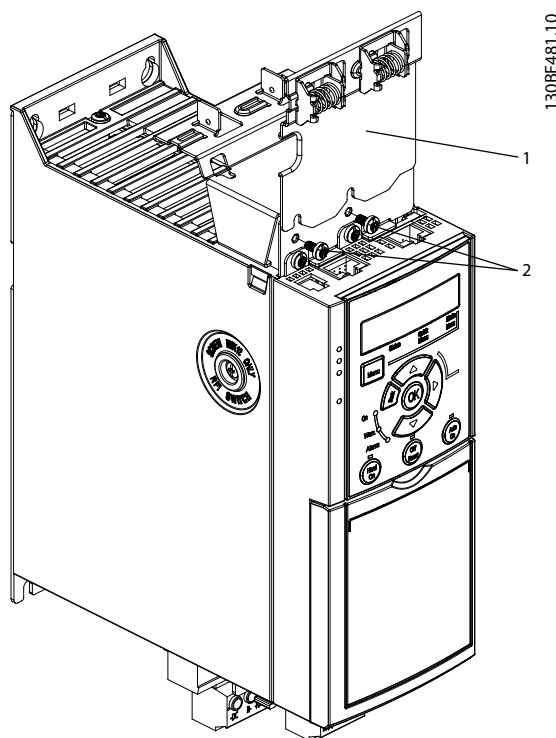
Om IP21-toppkåpan används ska den vertikala jordningsplåten inte monteras. Detta eftersom dess höjd påverkar den korrekta installationen av IP21-toppkåpan.



130BE480.10

1	Mekaniska fjädrar
2	Metallklämmor
3	Skrubar

Bild 3.3 Fästa den horisontella jordningsplåten med skruvar



130BE481.10

1	Vertikal jordningsplåt
2	Skrubar

Bild 3.4 Fäst den vertikala jordningsplåten med skruvar

Både Bild 3.3 och Bild 3.4 visar PROFINET-hylsor. De faktiska hylsorna beror på vilken typ av styrkassett som är monterad på frekvensomriktaren.

3. Tryck in PROFIBUS-/PROFINET-/CANopen-/Ethernet-kabelförskruvningarna i styrkassetts hylsor.
4.
  - 4a Placera PROFIBUS-/CANopen-kablarna mellan de fjäderspända metallklämmorna för mekanisk fixering och elektrisk kontakt mellan de skärmade delarna av kablarna och klämmorna.
  - 4b Placera PROFIBUS-/Ethernet-kablarna mellan de fjäderspända metallklämmorna för mekanisk fixering och elektrisk kontakt mellan kablarna och klämmorna.

## 4 Elektrisk installation

### 4.1 Säkerhetsinstruktioner

Se *kapitel 2 Säkerhet* för allmänna säkerhetsinstruktioner.

#### **⚠ VARNING**

##### INDUCERAD SPÄNNING

Inducerad spänning från olika frekvensomriktares utgående motorkablar som är dragna tillsammans kan ladda upp utrustningens kondensatorer, även om utrustningen är avstängd eller låst. Om du inte använder skärmade motorkablar eller drar kablarna separat, kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Dra utgående motorkablar separat.
- Använd skärmade kablar.
- Lås alla frekvensomriktare samtidigt.

#### **⚠ VARNING**

##### RISK FÖR STÖT

Frekvensomriktaren kan ge upphov till likström i PE-ledaren och därmed orsaka dödsfall eller allvarliga personskador.

- Om en jordfelsbrytare (RCD) används för skydd mot elstötar måste den vara av typ B på försörjningssidan.

Underlåtenhet att följa rekommendationen innebär att jordfelsbrytaren inte ger avsett skydd.

##### Överströmsskydd

- Ytterligare skyddsutrustning som kortslutningsskydd eller termiskt motorskydd mellan frekvensomriktaren och motorn krävs för tillämpningar med flera motorer.
- Ingångssäkringar krävs för skydd mot kortslutning och överström. Om säkringarna inte fabriksmonteras måste de tillhandahållas av installatören. Information om maximala säkringsklassificeringar finns i *kapitel 9.8 Säkringar och maximalbrytare*.

##### Ledningstyper och klassificeringar

- Alla kablar måste uppfylla nationella och lokala krav på ledareor och omgivningstemperaturer.
- Rekommenderad ledning för nätanslutning: Minst 75 °C-märkt kopparledning (167 °F).

Rekommendationer för ledningsstorlekar och typer finns i *kapitel 9.5 Kabelspecifikationer*.

### 4.2 EMC-korrekt installation

Utför en EMC-korrekt installation genom att följa instruktionerna i *kapitel 4.3 Jordning*, *kapitel 4.4 Kopplingschema*, *kapitel 4.6 Motoranslutning* och *kapitel 4.8 Styrkablar*.

### 4.3 Jordning

#### **⚠ VARNING**

##### VARNING FÖR LÄCKSTRÖM

Läckström överstiger 3,5 mA. Om frekvensomriktaren inte jordas korrekt kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- En behörig elinstallatör måste säkerställa att utrustningen är korrekt jordad.

##### För elektrisk säkerhet

- Jorda frekvensomriktaren i enlighet med gällande standarder och direktiv.
- En dedikerad jordningsledning krävs för inström, motoreffekt och styrkablar.
- "Kedjejorda" inte frekvensomriktare med varandra (se *Bild 4.1*).
- Håll ledningsanslutningarna till jord så korta som möjligt.
- Se till att motortillverkarens ledningskrav uppfylls.
- Minsta ledarearea: 10 mm<sup>2</sup> (7 AWG) (två jordledningar som avslutas separat, och bägge måste uppfylla dimensionskraven).

4

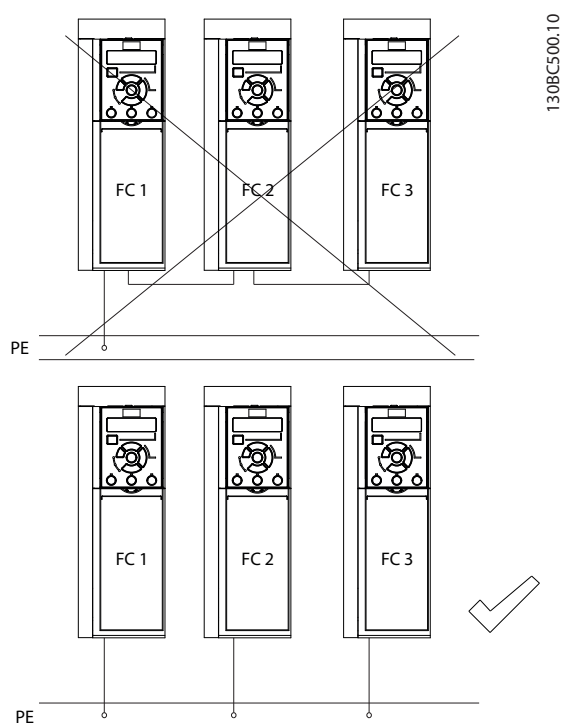


Bild 4.1 Jordningsprincip

**För EMC-korrekt installation**

- Skapa elektrisk kontakt mellan kabelskärmen och frekvensomriktarens kapsling med hjälp av kabelförskruvningar av metall eller genom att använda klämmorna på utrustningen (se *kapitel 4.6 Motoranslutning*).
- Använd en kabel med mångtrådiga ledare för att minska snabba transienter.
- Använd inte tvinnade skärmändar.

**OBS!****POTENTIELL UTJÄMNING**

Risk för snabba transienter när jordpotentialen mellan frekvensomriktaren och styrsystemet är olika. Installera utjämningskablar mellan systemkomponenterna.

Rekommenderad ledararea: 16 mm<sup>2</sup> (6 AWG).



### 4.4 Kopplingschema

Det här avsnittet beskriver hur frekvensomriktarens ledningar ska dras.

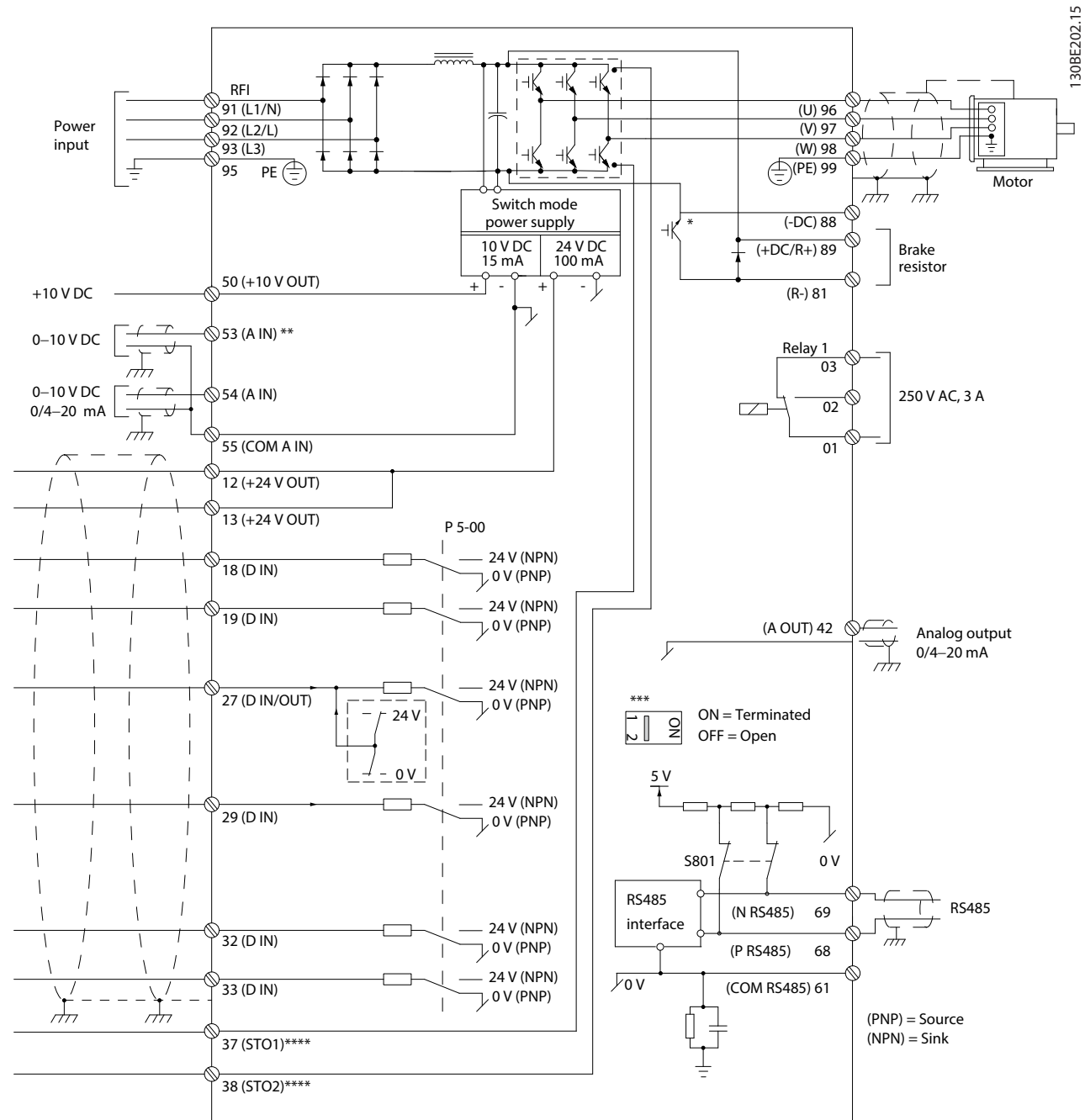


Bild 4.2 Kopplingschema för grundläggande ledningsdragnig

A = analog, D = digital

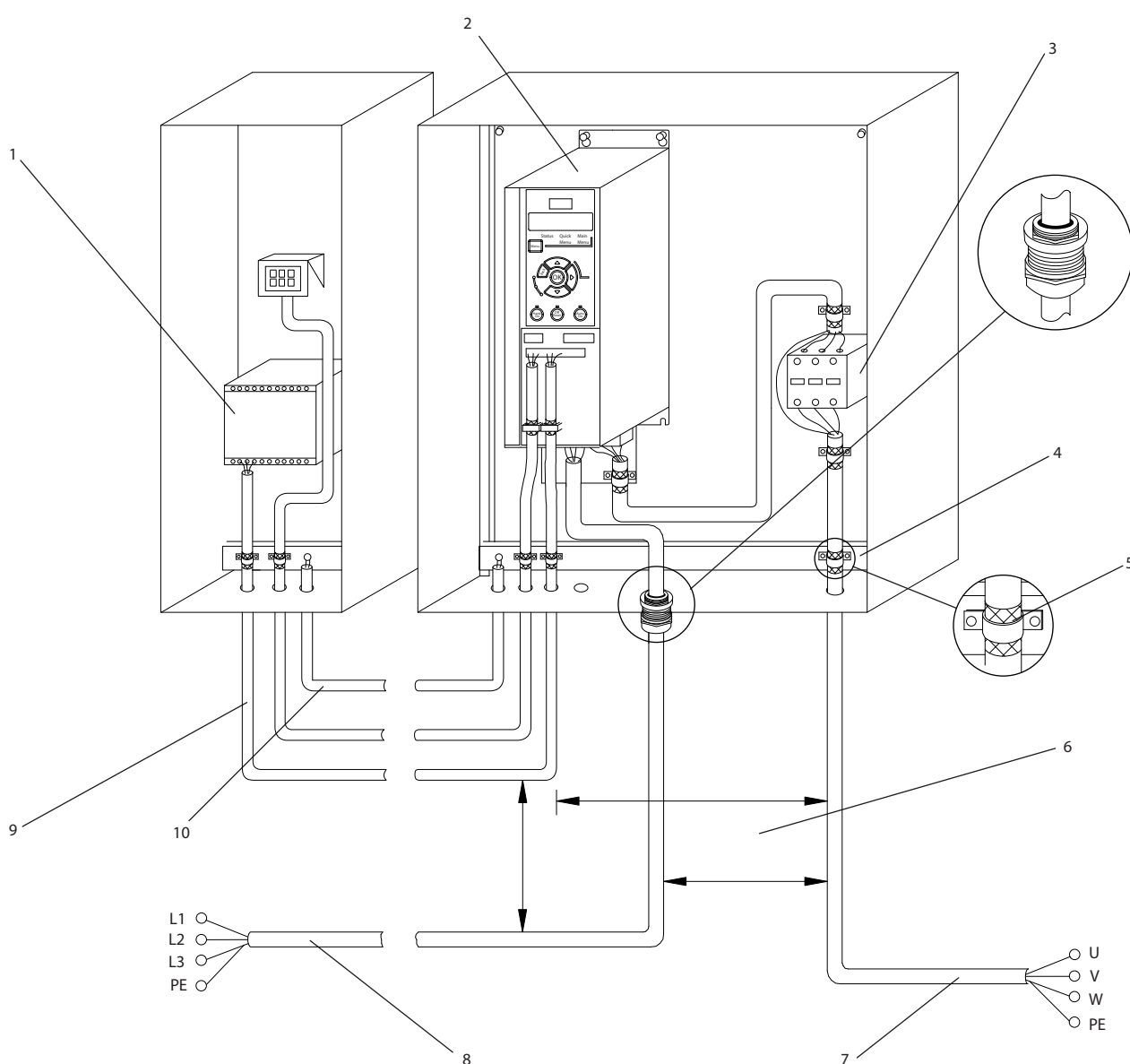
\* Inbyggd bromschopper finns endast för enheter med 3-fas.

\*\* Plint 53 kan även användas som en digital ingång.

\*\*\* Brytare S801 (bussanslutning) kan användas för att aktivera avslutningen på RS485-porten (plint 68 och 69).

\*\*\*\* Se kapitel 6 Safe Torque Off (STO) för korrekt STO-ledningsdragnig.

4



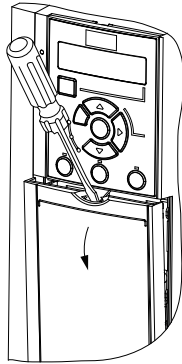
130BD391.11

1	PLC	6	Minst 200 mm mellan styrkablar, motorkablar och nätkablar.
2	Frekvensomriktare	7	Motor, 3-fas och PE
3	Utgångskontaktor (rekommenderas inte)	8	Nät, 1-fas, 3-fas och förstärkt PE
4	Jordskena (PE)	9	Styrkablar
5	Kabelskärm (skalad)	10	Utjämningsminimum 16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)

Bild 4.3 Standardmässig elektrisk anslutning

## 4.5 Åtkomst

- Ta bort skyddsplåten med en skruvmejsel. Se *Bild 4.4*.



130BD531.10

Bild 4.4 Styrkabelåtkomst

## 4.6 Motoranslutning

### **AVARNING**

#### INDUCERAD SPÄNNING

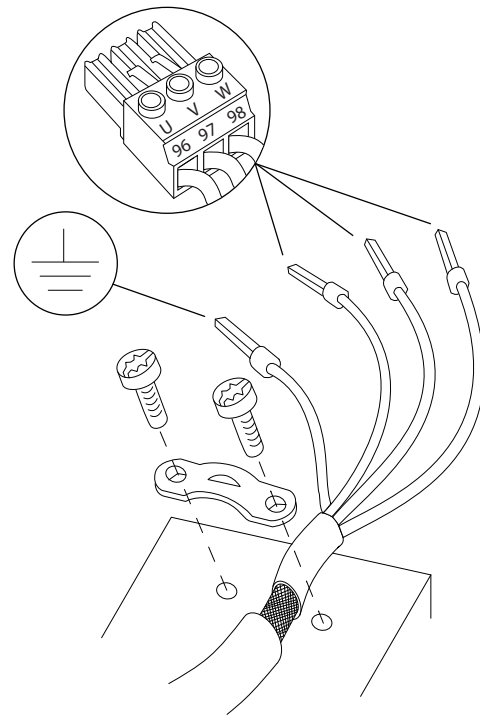
Inducerad spänning från utgående motorkablar som är dragna tillsammans kan ladda upp utrustningens kondensatorer, även om utrustningen är avstängd och låst. Om du inte använder skärmade motorkablar eller drar kablarna separat, kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Dra utgående motorkablar separat.
- Använd skärmade kablar.
- Följ gällande lokala och nationella elsäkerhetsföreskrifter om kabeldimensioner. Information om maximala kabeldimensioner finns i *kapitel 9.1 Elektriska data*.
- Se till att motortillverkarens ledningskrav uppfylls.
- Kabelhål eller luckor för motorledningarna finns längst ned på IP21-enheter (NEMA1/12).
- Koppla inte en start- eller polvändningsenhet (t.ex. en Dahlandermotor eller induktionsmotor med eftersläpningsring) mellan frekvensomriktaren och motorn.

#### Procedur

1. Skala av en bit av den yttre kabelisoleringen.
2. Placera den skalade kabeln under kabelklämman för mekanisk fixering och elektrisk kontakt mellan kabelskärm och jord.
3. Anslut jordkabeln till närmsta jordningsplint i enlighet med jordningsinstruktionerna i *kapitel 4.3 Jordning*. Se *Bild 4.5*.
4. Anslut 3-fasmotorkablarna till plint 96 (U), 97 (V) och 98 (W), så som visas i *Bild 4.5*.

5. Dra åt plintarna i enlighet med informationen i *kapitel 9.7 Åtdragningsmoment för anslutningar*.



130BD531.10

Bild 4.5 Motoranslutning

Nät-, motor- och jordanslutningen för frekvensomriktare med 1-fas och 3-fas visas i *Bild 4.6* respektive *Bild 4.7*. Den verkliga konfigurationen kan variera beroende på enhetstyp och tillvalsutrustning.

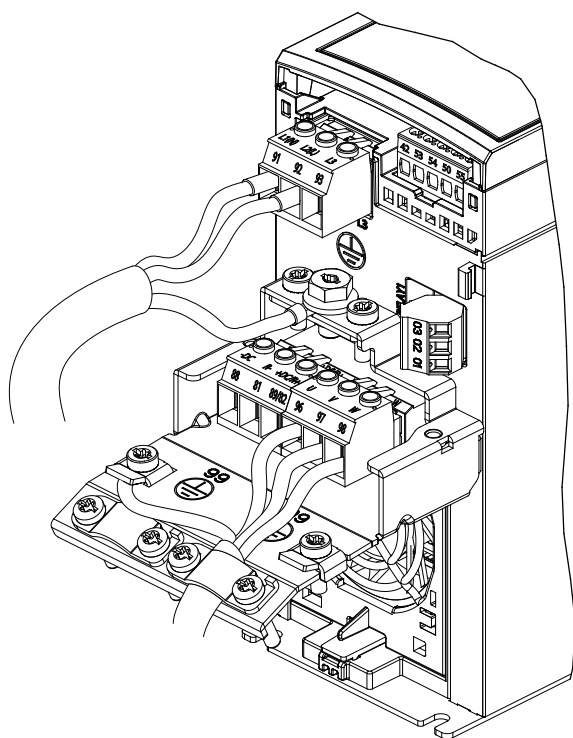


Bild 4.6 Nät-, motor- och jordanslutning för Enheter med 1-fas

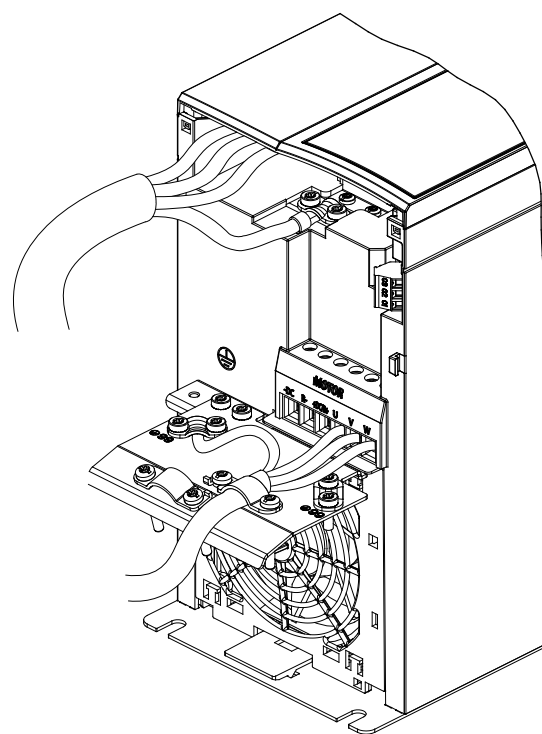


Bild 4.8 Nät-, motor- och jordanslutning för enheter med 3-fas (K4, K5)

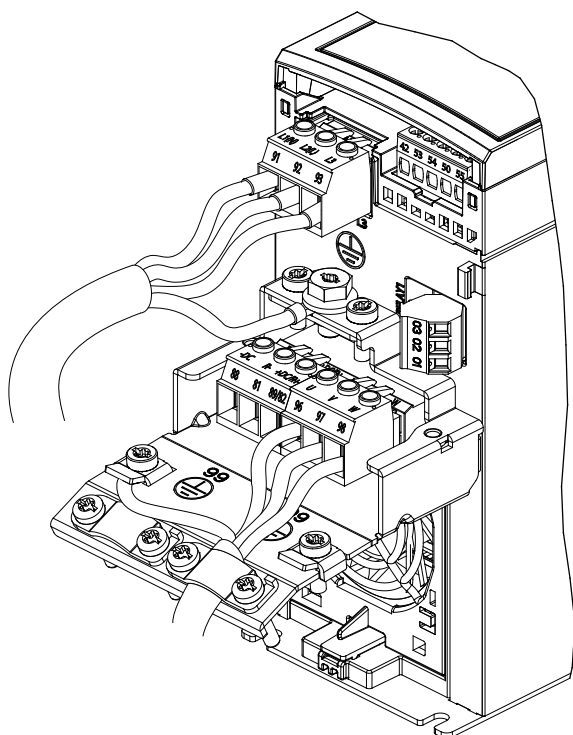


Bild 4.7 Nät-, motor- och jordanslutning för enheter med 3-fas

#### 4.7 Anslutning till växelströmsnät

- Anpassa ledningarnas storlek efter inströmmen till frekvensomriktaren. Information om maximal ledningsstorlek finns i *kapitel 9.1 Elektriska data*.
- Följ gällande lokala och nationella elsäkerhetsföreskrifter om kabeldimensioner.

##### Procedur

1. Anslut växelströmsledningar till plint N och L för enheter med 1-fas (se *Bild 4.6*), eller till plint L1, L2 och L3 för enheter med 3-fas (se *Bild 4.7*).
2. Beroende på utrustningens konfiguration ansluter du inströmmen till nätets ingångsplintar eller till ingångsströmbrytaren.
3. Jorda kabeln i enlighet med jordningsanvisningarna i *kapitel 4.3 Jordning*.
4. Om frekvensomriktaren försörjs från ett isolerat nät (IT-nät eller flytande delta) eller från ett TT/TN-S-nät med en jordad gren (jordat delta) ska du säkerställa att RFI-filterskruven är borttagen. Detta för att undvika skador på mellankretsen och reducera jordströmmar i enlighet med IEC 61800-3.

## 4.8 Styrkablar

### 4.8.1 Styrplintstyper

Bild 4.9 visar frekvensomriktarens borttagningsbara kabelförskruvningar. Plintfunktionerna och fabriksinställningarna sammanfattas i Tabell 4.1 och Tabell 4.2.

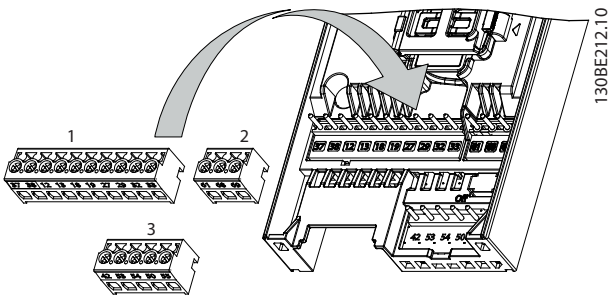


Bild 4.9 Styrplintspatser

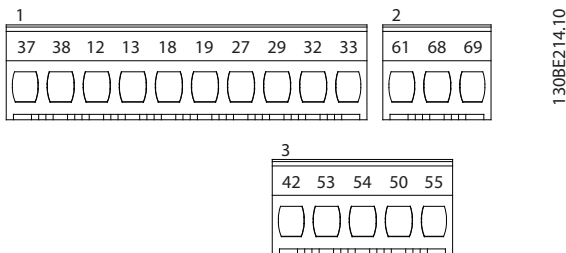


Bild 4.10 Plintnummer

I kapitel 9.6 Styrång-/utgång och styrdata finns mer information om plintarnas klassificeringar.

Plint	Parameter	Fabriksinställning	Beskrivning
<b>Digital I/O, puls I/O, pulsgivare</b>			
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC-försörjningsspänning. Maximal utström är 100 mA för alla 24 V-belastningar.
18	Parameter 5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start	Digitala ingångar.
19	Parameter 5-11 Terminal 19 Digital Input	[10] Reversering	

Plint	Parameter	Fabriksinställning	Beskrivning
27	Parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input parameter 5-30 Terminal 27 Digital Output	DI [2] Inverterad utrullning DO [0] Ingen drift	Kan användas som digital ingång, digital utgång eller pulsutgång. Fabriksinställningen är digital ingång.
29	Parameter 5-13 Terminal 29 Digital Input	[14] Jogg	Digital ingång.
32	Parameter 5-14 Terminal 32 Digital Input	[0] Ingen drift	Digital ingång, 24 V-pulsgivare. Plint 33 kan användas som pulsingång.
33	Parameter 5-15 Terminal 33 Digital Input	[16] Förinställd ref-bit 0	
37, 38	-	STO	Ingångar för funktionell säkerhet.
<b>Analoga ingångar/utgångar</b>			
42	Parameter 6-91 Terminal 42 Analog Output	[0] Ingen drift	Programmerbar analog utgång. Den analoga signalen är 0–20 mA eller 4–20 mA vid max. 500 Ω. Kan även konfigureras som digitala utgångar
50	-	+10 V DC	10 V DC analog nätspänning. Max. 15 mA används vanligen för potentiometer eller termistor.
53	6-1* parametergrupp	-	Analog ingång. Endast spänningsläge stöds. Den kan även användas som digital ingång.
54	6-2* parametergrupp	-	Analog ingång. Spännings- eller strömläge kan väljas.
55	-	-	Gemensam för digitala och analoga ingångar.

Tabell 4.1 Plintbeskrivningar – digitala ingångar/utgångar



## Analog ingång/utgång

Plint	Parameter	Fabriksinställning	Beskrivning
<b>Seriell kommunikation</b>			
61	–	–	Integrerat RC-filter för kabelskärm. ENDAST för att ansluta skärmen vid EMC-problem.
68 (+)	8-3* parametergrupp	–	RS485-gränssnitt. En styrkorts-brytare finns för termineringsmotstånd.
69 (-)	8-3* parametergrupp	–	
<b>Reläer</b>			
01, 02, 03	5-40	[9] Larm	Reläutgång typ C. Dessa reläer sitter på olika platser beroende frekvensomriktarens konfiguration och storlek. Kan användas för växel- eller likspänning samt resistiva eller induktiva belastningar.

Tabell 4.2 Plintbeskrivning – seriell kommunikation

## 4.8.2 Kabeldragning till styrplintarna

Det går att koppla bort styrplintanslutningarna från frekvensomriktaren för att underlätta installationen (se Bild 4.9). Information om STO-kablar finns i *kapitel 6 Safe Torque Off (STO)*.

**OBS!**

Håll styrkablarna så korta som möjligt och åtskilda från högspänningskablar för att minimera störningar.

1. Lossa plintarnas skruvar.
2. Sätt in styrkablar med hylsa i öppningarna.
3. Skruva åt plintarnas skruvar.
4. Se till att kabeln sitter ordentligt i kontakten. Löst sittande styrkablar kan orsaka utrustningsfel och göra att enheten inte fungerar optimalt.

I *kapitel 9.5 Kabelspecifikationer* finns information om kabeldimensioner för styrplintar, och i *kapitel 7 Tillämp-*

*ningsexempel* finns information om vanliga styrkabelanslutningar.

## 4.8.3 Aktivera motordrift (plint 27)

Det krävs en bygelledning mellan plint 12 (eller 13) och plint 27 för att frekvensomriktaren ska fungera när fabriksinställda programmeringsvärden används.

- Den digitala ingångsplinten 27 är avsedd för att ta emot ett 24 V DC externt förreglingskommando.
- Om ingen förreglingsenhet används, ska en bygel kopplas mellan styrplint 12 (rekommenderas) eller 13 och plint 27. Bygeln ger en intern 24 V-signal på plint 27.
- Endast för GLCP: Om statusraden längst ned på LCP visar *AUTO REMOTE COAST* betyder det att enheten är klar för drift, men att den saknar en ingångssignal på plint 27.

**OBS!****KAN INTE STARTA**

Frekvensomriktaren fungerar inte utan en signal på plint 27, såvida inte plint 27 är omprogrammerad.

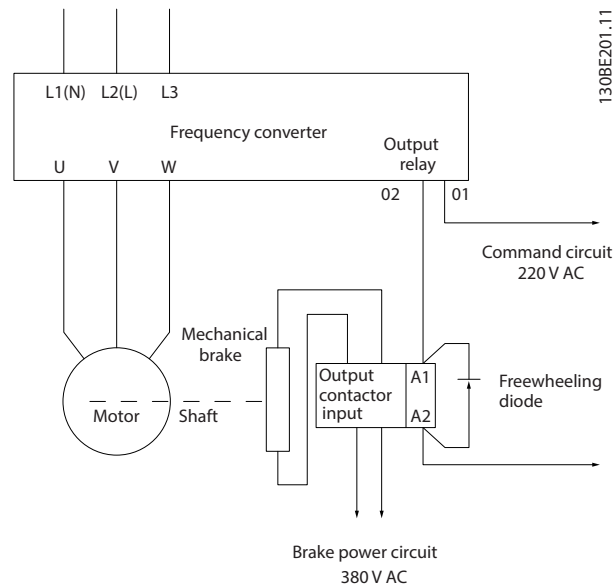
## 4.8.4 Styrning av mekanisk broms

I *krantillämpningar* måste det gå att styra en elektromekanisk broms.

- Styr bromsen med hjälp av en valfri reläutgång eller digital utgång (plint 27).
- Utgången ska vara spänningslös så länge frekvensomriktaren inte kan hålla motorn stillastående, exempelvis på grund av för stor belastning.
- Välj [32] *Styrning av mekanisk broms i parametergrupp 5-4\* Reläer* för tillämpningar med en elektromekanisk broms.
- Bromsen kopplas ur om motorströmmen överstiger det förinställda värdet i *parameter 2-20 Release Brake Current*.
- Bromsen kopplas in när utfrekvensen är mindre än den frekvens som anges i *parameter 2-22 Activate Brake Speed [Hz]*, och bara om frekvensomriktaren utför ett stoppkommando.

Om frekvensomriktaren är i larmläge eller i en överspänningssituation, kopplas den mekaniska bromsen omedelbart in.

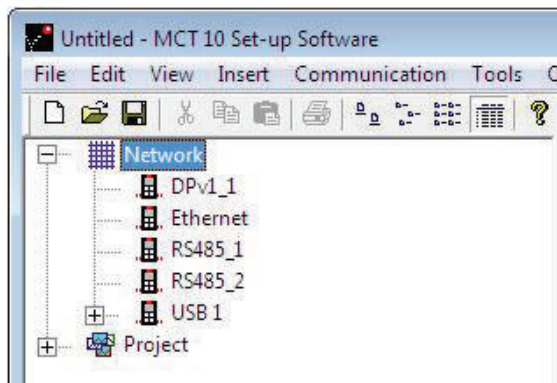
Frekvensomriktaren är ingen säkerhetsenhet. Det åligger tillverkaren av systemet att integrera säkerhetsenheter enligt gällande nationella kran-/lyftbestämmelser.



130BE201.11

Bild 4.11 Ansluta den mekaniska bromsen till frekvensomriktaren

#### 4.8.5 USB datakommunikation



130BT623.10

Bild 4.12 Bussnätverkslista

När USB-kabeln är fränkopplad, tas frekvensomriktaren ansluten via USB-porten bort från nätverksbusslistan.

#### **OBS!**

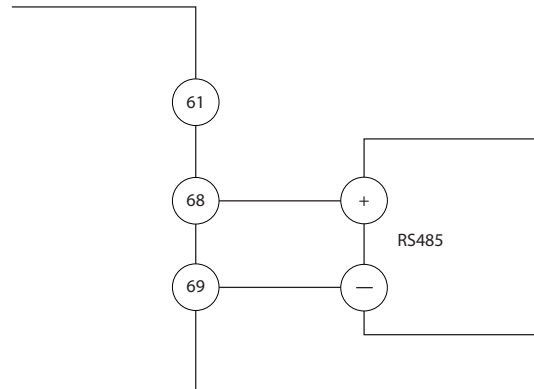
Det går inte att ställa in en adress på en USB-buss och det finns inget bussnamn att konfigurera. Om fler än en frekvensomriktare ansluts via USB, läggs bussnamnet automatiskt till i MCT 10 konfigurationsprogramvara nätverksbusslistan.

Att ansluta fler än en frekvensomriktare via en USB-kabel kan orsaka att datorer med Windows XP kraschar. Därför rekommenderar vi att endast ansluta en frekvensomriktare via USB till datorn.

#### 4.8.6 Seriell kommunikation med RS485

Anslut kablar för seriell kommunikation med RS485 till plintarna (+)68 och (-)69.

- Skärmd kabel för seriell kommunikation rekommenderas.
- Information om korrekt jordning finns i *kapitel 4.3 Jordning*.



130BB489.10

Bild 4.13 Kopplingsschema för seriell kommunikation

Välj följande vid inställning av grundläggande seriell kommunikation:

1. Protokolltyp i *parameter 8-30 Protokoll*.
  2. Frekvensomriktarens adress i *parameter 8-31 Adress*.
  3. Baudhastighet i *parameter 8-32 Baudhastighet*.
- Två kommunikationsprotokoll finns internt i frekvensomriktaren. Se till att motortillverkarens ledningskrav uppfylls.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
  - Funktioner kan fjärrprogrammeras med hjälp av protokollprogramvaran och RS485-anslutning eller i *parametergrupp 8-\*\*Komm. och tillval*.
  - Genom att välja ett specifikt kommunikationsprotokoll ändras flera parameterinställningars standardvärden så att de stämmer överens med protokollets specifikationer. Dessutom bli ytterligare protokollspecifika parametrar tillgängliga.

## 4.9 Checklista för installation

Innan installationen av enheten slutförs ska den inspekteras enligt beskrivningen i *Tabell 4.3*. Bocka av uppgifterna efterhand som de slutförs.

4

Inspektera	Beskrivning	<input checked="" type="checkbox"/>
Extrautrustning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspektera extrautrustning, switchar, strömbrytare eller ingångssäkringar/maximalbrytare som kan finnas på frekvensomriktarens ingångssida eller på utgångssidan till motorn. Kontrollera att de är redo för drift med fullt varvtal.</li> <li>• Kontrollera att alla givare som används för återkoppling till frekvensomriktaren fungerar och att de är korrekt installerade.</li> <li>• Ta bort eventuella kondensatorer för korrigerig av effektfaktor från motorn/motorerna.</li> <li>• Justera eventuella kondensatorer för korrigerig av effektfaktor på nätsidan och kontrollera att de är dämpade.</li> </ul>	
Kabeldragning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att motorkablarna och styrkablarna är separerade, skärmade, eller leds i tre separata skyddsror av metall för isolering av högfrekventa störningar.</li> </ul>	
Styrkablar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att det inte finns några skador eller brott på ledningarna, och att inga anslutningar är lösa.</li> <li>• Kontrollera att styrkablarna är isolerade från ström- och motorkablarna för störfasthet mot buller.</li> <li>• Kontrollera vid behov signalernas spänningskälla.</li> </ul> <p>Vi rekommenderar att skärmade kablar eller tvinnade parkablar används. Kontrollera att skärmen är korrekt avslutad.</p>	
Kylningsavstånd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att avståndet är tillräckligt stort över och under enheten för korrekt luftflöde, se <i>kapitel 3.3 Montering</i>.</li> </ul>	
Omgivande miljöförhållanden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att kraven för omgivande miljöförhållanden är uppfyllda.</li> </ul>	
Säkringar och maximalbrytare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att korrekta säkringar och maximalbrytare används.</li> <li>• Kontrollera att alla säkringar sitter ordentligt och är i funktionsdugligt skick, liksom att alla maximalbrytare är öppna.</li> </ul>	
Jordning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att jordanslutningarna är korrekta och åtdragna samt att de inte har oxiderat.</li> <li>• Jorda inte till skyddsror och fäst inte den bakre panelen på en metallyta.</li> </ul>	
Kablar för ingångs- och utström	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att anslutningarna sitter ordentligt.</li> <li>• Kontrollera att motor- och nätkablarna är dragna i separata skyddsror eller i separata skärmade kablar.</li> </ul>	
Apparatskåpets inre	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att enhetens inre är fritt från smuts, metallspån, fukt och korrosion.</li> <li>• Kontrollera att enheten är monterad på en omalad yta av metall.</li> </ul>	
Brytare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att alla brytare och strömbrytare är inställda i rätt läge.</li> </ul>	
Vibrationer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att enheten är ordentligt monterad eller att vibrationsdämpande stöd används.</li> <li>• Kontrollera att det inte förekommer onormalt mycket vibrationer.</li> </ul>	

Tabell 4.3 Checklista för installation

### **⚠ FÖRSIKTIGT**

RISK FÖR FARA I HÄNDELSE AV INTERNT FEL

Om frekvensomriktaren inte stängs på rätt sätt kan det leda till personskador.

- Innan du kopplar på strömmen ska du säkerställa att alla skyddskåpor sitter på plats och är säkrade.

## 5 Idrifttagning

### 5.1 Säkerhetsinstruktioner

Allmänna säkerhetsinstruktioner finns i *kapitel 2 Säkerhet*.

#### **⚠ VARNING**

##### HÖG SPÄNNING

Frekvensomriktare innehåller hög spänning när de är anslutna till växelströmsnätet. Om installation, driftsättning och underhåll inte utförs av behörig personal kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Installation, driftsättning och underhåll får endast utföras av behörig personal.

Innan strömmen ansluts ska du göra följande:

1. Stäng skyddet ordentligt.
2. Kontrollera att alla kabelförskruvningar är hårt åtdragna.
3. Kontrollera att strömförsörjningen till enheten är frånkopplad och låst. Lita inte på att frekvensomriktarens strömbrytare isolerar inströmmen.
4. Kontrollera att ingångsplintarna L1 (91), L2 (92) och L3 (93), fas-till-fas och fas-till-jord är spänningslösa.
5. Kontrollera att utgångsplintarna 96 (U), 97 (V) och 98 (W), fas-till-fas och fas-till-jord är spänningslösa.
6. Kontrollera motorns anslutning genom att mäta  $\Omega$ -värdena på U–V (96–97), V–W (97–98) och W–U (98–96).
7. Kontrollera att såväl frekvensomriktaren som motorn är korrekt jordad.
8. Kontrollera att frekvensomriktaren inte har lösa anslutningar på plintarna.
9. Kontrollera att nätspänningen stämmer överens med frekvensomriktarens och motorns spänning.

### 5.2 Koppla på strömmen

Koppla på strömmen till frekvensomriktaren på följande sätt:

1. Kontrollera att inspänningen är balanserad inom 3 %. Korrigera annars obalansen i inspänningen innan du fortsätter. Upprepa proceduren efter spänningskorrigeringen.
2. Kontrollera att eventuella ledningar till tillvalsutrustning stämmer överens med installationstillämpningen.

3. Kontrollera att alla operatörsenheter är inställda på AV. Dörrar till apparatskåp ska vara stängda och skydden säkert fastsatta.
4. Slå på strömmen till enheten. Starta inte frekvensomriktaren i det här läget. Om frekvensomriktaren är försedd med en strömbrytare vrider du den till läget PÅ för att koppla på strömmen till enheten.

### 5.3 Drift med lokal manöverpanel

Frekvensomriktaren stöder numerisk lokal manöverpanel (NLCP), grafisk lokal manöverpanel (GLCP) och blindlock. Det här avsnittet beskriver drift med NLCP och GLCP.

#### **OBS!**

Frekvensomriktaren kan även programmeras från MCT 10 konfigurationsprogramvara på en dator via kommunikationsporten RS485 eller USB-porten. Denna programvara kan beställas med kodnummer 130B1000 eller laddas ned från Danfoss-webbplatsen: [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/softwaredownload).

#### 5.3.1 Numerisk lokal manöverpanel (LCP)

Den numeriska lokala manöverpanelen (NLCP) är indelad i fyra funktionsgrupper.

- A. Numerisk display.
- B. Menyknapp.
- C. Navigeringsknappar och indikeringslampor (lysdioder).
- D. Manöverknappar och indikeringslampor (lysdioder).

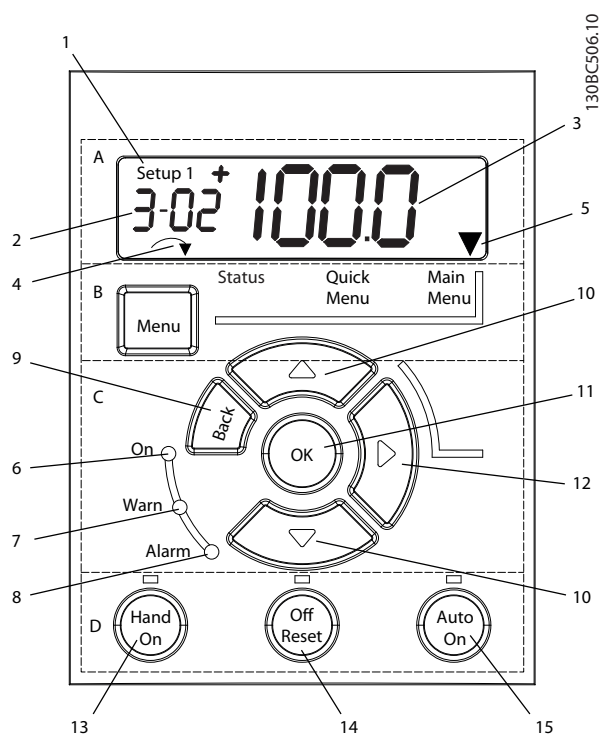


Bild 5.1 Översikt av NLCP

**A. Numerisk display.**

LCD-displayen är bakgrundsbelyst med en numerisk rad. Alla data visas på NLCP:n.

1	Menynumret visar den aktiva menyn och den redigerade menyn. Om den aktiva och den redigerade menyn är densamma, visas endast det menynumret (fabriksinställning). När den aktiva och den redigerade menyn är olika visas båda numren i displayen (till exempel meny 12). Det blinkande numret anger den redigerade menyn.
2	Parameternummer.
3	Parametervärde.
4	Motorriktning visas längst ned till vänster på displayen. En liten pil visar riktningen.
5	Triangeln visar om LCP:n är i statusmenyn, snabbmenyn eller huvudmenyn.

Tabell 5.1 Förklaring till Bild 5.1, avsnitt A



Bild 5.2 Displayinformation

**B. Menyknapp**

Tryck på [Menu] för att växla mellan statusmeny, snabbmeny och huvudmeny.

**C. Indikatorlampor (lysdioder) och navigeringsknappar**

	Indikatorlampa	Färg	Funktion
6	På	Grön	Lampan tänds när frekvensomriktaren är ansluten till nätspanningen, en DC-bussanslutning eller en extern 24 V-försörjningskälla.
7	Varn.	Gul	När varningsvillkoren uppfylls tänds den gula varningslampan och en text som identifierar problemet visas på displayen.
8	Larm	Röd	Om det uppstår ett fel blinkar den röda lampan och en larmtext visas.

Tabell 5.2 Förklaring till Bild 5.1, indikatorlampor (lysdioder)

	Knapp	Funktion
9	[Back]	Används för att återgå till föregående steg eller nivå i navigationsstrukturen.
10	Pilar [▲] [▼]	Används för att navigera mellan parametergrupper, parametrar och inom parametrar eller för att öka/minska parametervärden. Pilarna kan även användas för att ställa in lokal referens.
11	[OK]	Tryck för att komma åt parametergrupper eller för att aktivera ett val.
12	[▶]	Tryck för att gå från vänster till höger i parametervärdet och ändra varje siffra individuellt.

Tabell 5.3 Förklaring till Bild 5.1, navigeringsknappar

**D. Manöverknappar och indikeringslampor (lysdioder)**

	Knapp	Funktion
13	Hand On	Startar frekvensomriktaren med lokal styrning. <ul style="list-style-type: none"> <li>En extern stoppsignal via styringången eller via seriell kommunikation åsidosätter den lokala styrningen.</li> </ul>
14	Off/Reset	Stannar motorn men kopplar inte bort strömmen från frekvensomriktaren. Alternativt återställs frekvensomriktaren manuellt efter att ett fel har åtgärdats.
15	Auto On	Försätter systemet i fjärrdriftläge. <ul style="list-style-type: none"> <li>Svarar på ett externt startkommando via styrplintarna eller via seriell kommunikation.</li> </ul>

Tabell 5.4 Förklaring till Bild 5.1, avsnitt D

**⚠ VARNING****ELEKTRISK FARA**

Även efter att du har tryckt på knappen [Off/Reset] finns det spänning vid frekvensomriktarens plintar. Frekvensomriktaren kopplas inte bort från nätspanningen bara för att du trycker på [Off/Reset]. Kontakt med strömförande delar kan leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Rör inte några strömförande delar.

### 5.3.2 Högerknappsfunktionen på NLCP

Tryck på [▶] för att redigera någon av de fyra siffrorna på displayen individuellt. När du trycker på [▶] en gång flyttar markören till den första siffran, som då börjar blinka, så som visas i Bild 5.3. Tryck på [▲] [▼] för att ändra värdet. Siffrornas värde ändras inte om du trycker på [▶] och decimaltecknet flyttas inte.

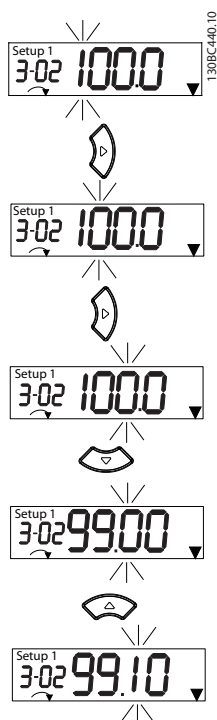


Bild 5.3 Högerknappsfunktion

[▶] kan även användas för att växla mellan parametergrupper. Tryck på [▶] i huvudmenyn för att gå till den första parametern i nästa parametergrupp (till exempel, gå från parameter 0-03 Regional Settings [0] Internationellt till parameter 1-00 Configuration Mode [0] Utan återkoppling).

**OBS!**

Vid start visas meddelandet *INITIALISING* på LCP:n. När meddelandet inte längre visas är frekvensomriktaren klar för drift. Att lägga till eller ta bort tillval kan förlänga starttiden.

### 5.3.3 Snabbmeny på NLCP

*Snabbmenyn* används för att komma åt de parametrar som används oftast.

1. Du går in i *snabbmenyn* genom att trycka på [Menu] tills indikatorn i displayen placeras ovanför *Snabbmenyn*.
2. Tryck på [▲] [▼] för att välja antingen QM1 eller QM2, och tryck sedan på [OK].
3. Tryck på [▲] [▼] för att bläddra genom parametrarna i *Snabbmenyn*.
4. Tryck på [OK] om du vill välja en parameter.
5. Tryck på [▲] [▼] om du vill ändra värdet på en parameterinställning.
6. Tryck på [OK] om du vill godkänna ändringen.
7. Avsluta genom att antingen trycka på [Back] två gånger (eller tre gånger om du är i QM2 eller QM3) för att gå till *Status* eller tryck på [Menu] en gång för att gå till *huvudmenyn*.

130BC445.12

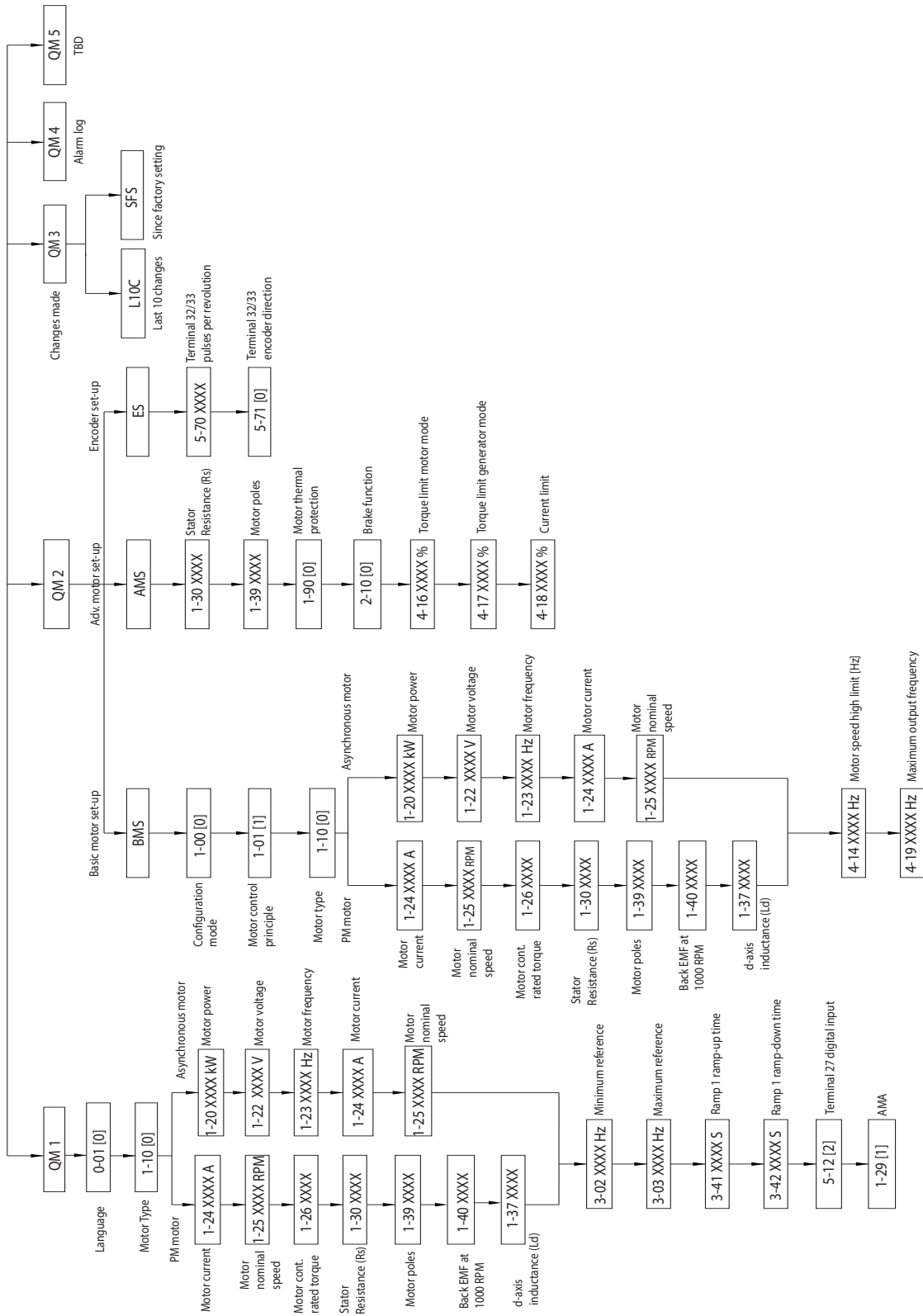


Bild 5.4 Struktur för snabbmeny

### 5.3.4 Huvudmeny på NLCP

Huvudmenyn används för att komma åt samtliga parametrar.

1. Du går in i *huvudmenyn* genom att trycka på [Menu] tills indikatorn i displayen placeras ovanför *Huvudmeny*.
2. [▲] [▼]: Bläddra genom parametergrupperna.
3. Tryck på [OK] om du vill välja en parametergrupp.
4. [▲] [▼]: Bläddra genom parametrarna i den specifika gruppen.
5. Tryck på [OK] om du vill välja en parameter.
6. [▶] och [▲] [▼]: Ange/ändra parametervärdet.
7. Tryck på [OK] för att godkänna värdet.
8. Avsluta genom att antingen trycka på [Back] två gånger (eller tre gånger för matrisparametrar) för att gå till *huvudmenyn* eller tryck på [Menu] en gång för att gå till *Status*.

I Bild 5.5, Bild 5.6 och Bild 5.7 finns principerna för att ändra värdet för kontinuerliga och uppräknade parametrar respektive matrisparametrar. Åtgärderna i bilderna beskrivs i Tabell 5.5, Tabell 5.6 och Tabell 5.7.

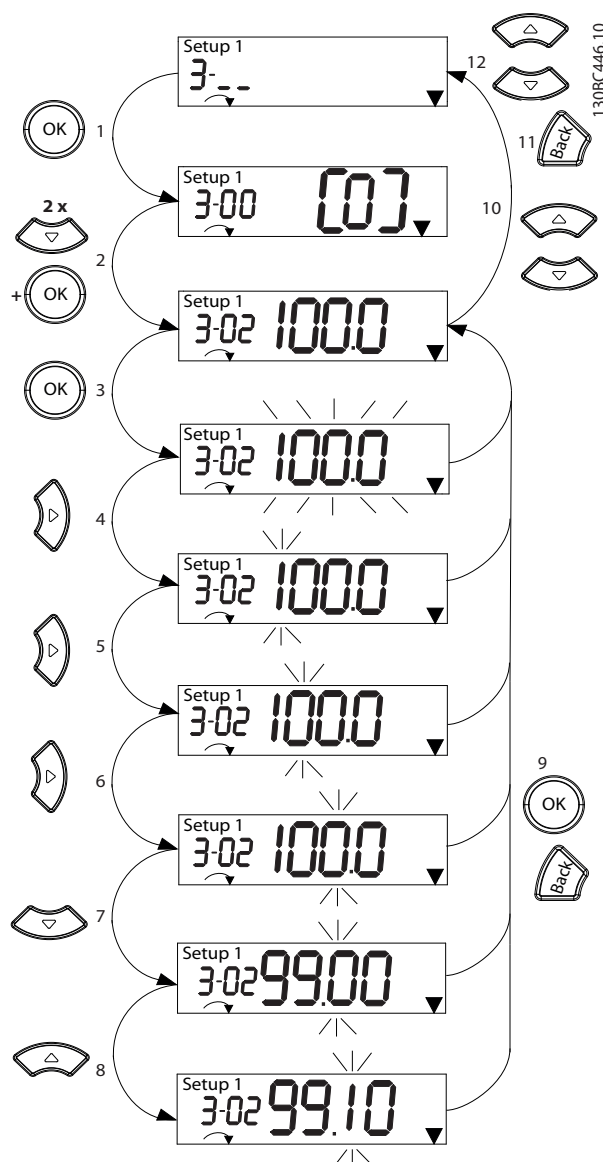


Bild 5.5 Interaktioner i huvudmenyn – kontinuerliga parametrar



1	[OK]: Den första parametern i gruppen visas.
2	Tryck på [▼] flera gånger för att gå nedåt till parametern.
3	Tryck på [OK] för att börja redigera.
4	[►]: Första siffran blinkar (kan redigeras).
5	[►]: Andra siffran blinkar (kan redigeras).
6	[►]: Tredje siffran blinkar (kan redigeras).
7	[▼]: Minskar parametervärdet, decimaltecknet flyttas automatiskt.
8	[▲]: Ökar parametervärdet.
9	[Back]: Avbryt ändringarna, återgå till 2. [OK]: Godkänn ändringarna, återgå till 2.
10	[▲][▼]: Välj parameter inom gruppen.
11	[Back]: Tar bort värdet och visar parametergruppen.
12	[▲][▼]: Välj grupp.

Tabell 5.5 Ändra värden i kontinuerliga parametrar

För uppräknade parametrar är interaktionen liknande, men parametervärdet visas inom parentes på grund av sifferbegränsningar (4 stora siffror) på NLCP och uppräknningen kan vara större än 99. När det uppräknade värdet är större än 99 kan LCP endast visa den första delen av parentesen.

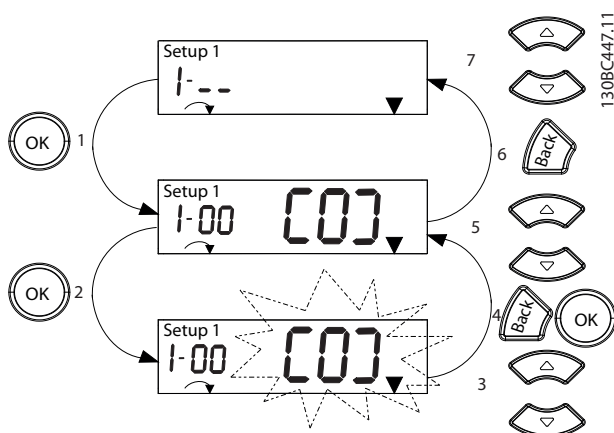


Bild 5.6 Interaktioner i huvudmenyn – uppräknade parametrar

1	[OK]: Den första parametern i gruppen visas.
2	Tryck på [OK] för att börja redigera.
3	[▲][▼]: Ändra parametervärdet (blinkar).
4	Tryck på [Back] för att avbryta ändringarna eller [OK] för att godkänna dem (återgå till skärm 2).
5	[▲][▼]: Välj en parameter inom gruppen.
6	[Back]: Tar bort värdet och visar parametergruppen.
7	[▲][▼]: Välj en grupp.

Tabell 5.6 Ändra värden i uppräknade parametrar

Matrisparametrar fungerar så här:

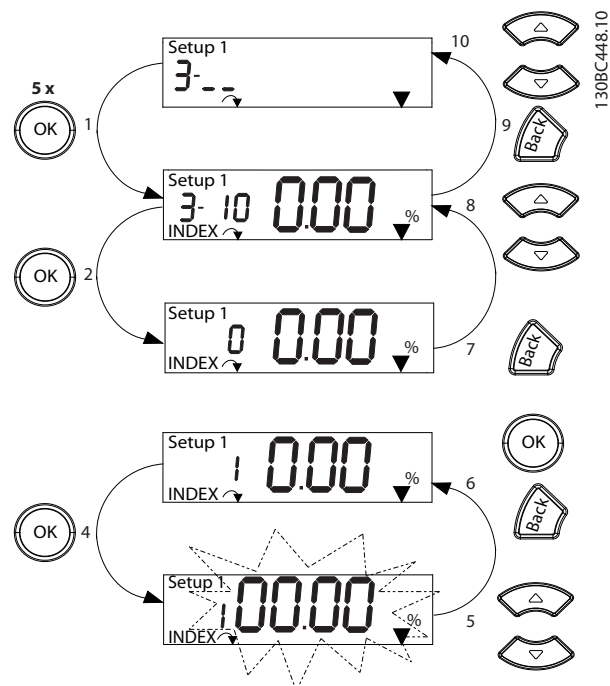


Bild 5.7 Interaktioner i huvudmenyn – matrisparametrar

1	[OK]: Visar parameternummer och värdet i det första indexet.
2	[OK]: Index kan väljas.
3	[▲][▼]: Välj index.
4	[OK]: Värdet kan redigeras.
5	[▲][▼]: Ändra parametervärdet (blinkar).
6	[Back]: Avbryter ändringar. [OK]: Godkänner ändringar.
7	[Back]: Avbryt redigeringsindex, välj en ny parameter.
8	[▲][▼]: Välj parameter inom gruppen.
9	[Back]: Tar bort parameterindexets värde och visar parametergruppen.
10	[▲][▼]: Välj grupp.

Tabell 5.7 Ändra värden i matrisparametrar

### 5.3.5 GLCP-layout

GLCP är indelad i fyra funktionsgrupper (se Bild 5.8).

- Displayområde
- Menyknappar för displayen
- Navigeringsknappar och indikatorlampor (lysdioder)
- Manöverknappar och återställning

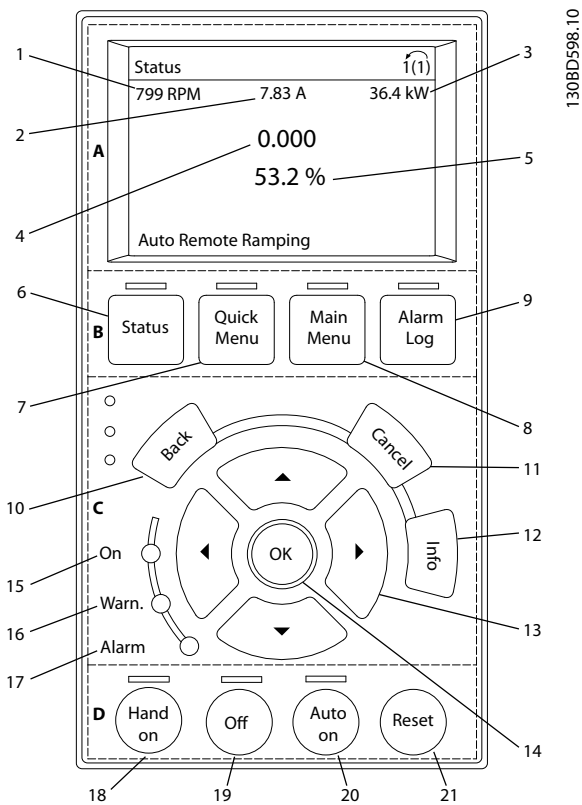


Bild 5.8 Grafisk lokal manöverpanel (GLCP)

**A. Displayområde**

Displayområdet aktiveras när frekvensomriktaren matas med ström via nätspänningen, en DC-bussanslutning eller en extern 24 V DC-försörjning.

Informationen som visas på LCP kan anpassas till användarens tillämpning. Välj alternativ i *Snabbmenyn Q3-13 Displayinställningar*.

Display	Parameternummer	Fabriksinställning
1	0-20	[1602] Referens [%]
2	0-21	[1614] Motorström
3	0-22	[1610] Effekt [kW]
4	0-23	[1613] Frekvens
5	0-24	[1502] kWh-räkneverk

Tabell 5.8 Förklaring till Bild 5.8, displayområde

**B. Menyknappar för displayen**

Menyknapparna används för åtkomst till parameterinställningar, för att växla mellan visningslägen vid normal drift och för att visa felloggsdata.

Knapp	Funktion
6 Status	Visar driftinformation.
7 Snabbmeny	Ger åtkomst till programmeringsparametrarna för de initiala inställningsinstruktionerna och många detaljerade tillämpningsinstruktioner.

Knapp	Funktion
8 Huvudmeny	Ger åtkomst till alla programmeringsparametrar.
9 Larmlogg	Visar en lista över aktuella varningar, de 10 senaste larmen och underhållsloggen.

Tabell 5.9 Förklaring till Bild 5.8, menyknappar för displayen

**C. Navigeringsknappar och indikatorlampor (lysdioder)**

Navigeringsknapparna används för att ställa in olika funktioner och för att flytta displaymarkören. Via navigeringsknapparna går det också att sköta varvtalsregleringen vid lokal styrning. I det här området sitter också frekvensomriktarens tre statusindikatorer.

Knapp	Funktion
10 Back	Återgår till det föregående steget eller den föregående listan i menystrukturen.
11 Cancel	Upphäver den senaste ändringen eller det senaste kommandot, såvida displayläget inte har ändrats.
12 Info	Ger en definition av den funktion som visas.
13 Navigeringsknappar	Använd de fyra navigeringsknapparna för att gå mellan olika objekt i menyn.
14 OK	Tryck för att komma åt parametergrupper eller för att aktivera ett val.

Tabell 5.10 Förklaring till Bild 5.8, navigeringsknappar

Indikatorlampa	Färg	Funktion
15 On	Grön	Lampan tänds när frekvensomriktaren är ansluten till nätspänningen, en DC-bussanslutning eller en extern 24 V-försörjningskälla.
16 Varn.	Gul	När varningsvillkoren uppfylls tänds den gula varningslampan och en text som identifierar problemet visas på displayen.
17 Larm	Röd	Om det uppstår ett fel blinkar den röda lampan och en larmtext visas.

Tabell 5.11 Förklaring till Bild 5.8, indikatorlampor (lysdioder)

**D. Manöverknappar och återställning**

Manöverknapparna sitter längst ned på LCP:n.

Knapp	Funktion
18 Hand On	Startar frekvensomriktaren i Hand-on-läge. <ul style="list-style-type: none"> <li>En extern stoppsignal via styringången eller via seriell kommunikation åsidosätter den lokala styrningen.</li> </ul>
19 Off	Stannar motorn men kopplar inte bort strömmen från frekvensomriktaren.

	Knapp	Funktion
20	Auto On	Försätter systemet i fjärrdriftläge. <ul style="list-style-type: none"> <li>Svarar på ett externt startkommando via styrplintarna eller via seriell kommunikation.</li> </ul>
21	Reset	Återställer frekvensomriktaren manuellt efter att ett fel har kvitterats.

Tabell 5.12 Förklaring till Bild 5.8, manöverknappar och återställning

## 5

**OBS!**

Ändra displayens kontrast genom att trycka på [Status] och knapparna [▲]/[▼].

### 5.3.6 Parameterinställningar

Funktioner behöver ofta ställas in i flera relaterade parametrar för att rätt programmering ska uppnås för tillämpningen. Information om parametrar finns i kapitel 10.2 Menystruktur för parametrar.

Programmeringsdata lagras internt i frekvensomriktaren.

- Överför data till LCP-minnet som säkerhetskopiering.
- Om du vill hämta data till en annan frekvensomriktare ansluter du LCP till den aktuella enheten och hämtar de lagrade inställningarna.
- Återställning till fabriksinställningarna ändrar inte de data som lagrats i LCP-minnet.

### 5.3.7 Ändra parameterinställningar med GLCP

Du kommer åt och kan ändra parameterinställningarna från *Snabbmenyn* eller *Huvudmenyn*. *Snabbmenyn* ger endast åtkomst till ett begränsat antal parametrar.

1. Tryck på [Quick Menu] eller [Main Menu] på LCP.
2. Bläddra genom parametergrupperna med [▲] [▼] och tryck på [OK] om du vill välja en parametergrupp.
3. Bläddra genom parametrarna med [▲] [▼] och tryck på [OK] om du vill välja en parameter.
4. Tryck på [▲] [▼] om du vill ändra värdet på en parameterinställning.
5. Tryck på [◀] [▶] för att ändra siffran när en decimalparameter är i redigeringsläge.
6. Tryck på [OK] om du vill godkänna ändringen.

7. Tryck på [Back] två gånger om du vill gå till Status, eller tryck på [Main Menu] en gång om du vill gå till huvudmenyn.

#### Visa ändringar

I *Snabbmeny Q5 – Gjorda ändringar* finns alla parametrar som ändrats från fabriksinställningarna.

- Listan visar endast parametrar som har ändrats i aktuell redigeringsmeny.
- Parametrar som har återställts till fabriksvärdena är inte angivna.
- Meddelandet *Empty* indikerar att inga parametrar har ändrats.

### 5.3.8 Överföra/hämta data till/från GLCP

1. Tryck på [Off] för att stanna motorn innan du hämtar eller överför data.
2. Tryck på [Main Menu] *parameter 0-50 LCP Copy* och sedan på [OK].
3. Välj [1] *Alla till LCP* om du vill överföra data till LCP, eller [2] *Alla från LCP* om du vill hämta data från LCP.
4. Tryck på [OK]. En indikator visar överföringens eller hämtningens förlopp.
5. Tryck på [Hand On] eller [Auto On] för att återgå till normal drift.

### 5.3.9 Återställa fabriksinställningarna med GLCP

**OBS!**

Det finns risk för att programmering, motordata, lokalisering och övervakningsposter går förlorade om fabriksinställningarna återställs. Om du vill skapa en säkerhetskopiering överför du alla data till LCP innan initiering.

Återställ parametrarnas fabriksinställningar genom att starta frekvensomriktaren. Initiering utförs manuellt eller via *parameter 14-22 Driftläge* (rekommenderas). Initiering återställer inte inställningarna för *parameter 1-06 Clockwise Direction*.

- Initiering med *parameter 14-22 Driftläge* ändrar inte frekvensomriktarens inställningar, som drifttimmar, val för seriell kommunikation, fellogg, larmlogg och andra övervakningsfunktioner.
- Återgång till fabriksprogrammering raderar alla data om motorn, programmering, lokalisering och övervakning och återställer fabriksinställningar.

### Rekommenderad initieringsprocedur, via parameter 14-22 Driftläge

1. Tryck på [Main Menu] två gånger för att komma åt parametrarna.
2. Bläddra till *parameter 14-22 Driftläge* och tryck på [OK].
3. Bläddra till [2] *Initiering* och tryck på [OK].
4. Bryt nätspänningen till enheten och vänta tills displayen slocknat.
5. Slå på strömmen till enheten.

Fabriksinställda parameterinställningar återställs under startsekvensen. Detta kan ta något längre tid än normalt.

6. Larm 80 visas.
7. Tryck på [Reset] för att återgå till driftläge.

### Procedur för återgång till fabriksprogrammering

1. Bryt nätspänningen till enheten och vänta tills displayen slocknat.
2. Håll ned [Status], [Main Menu] och [OK] samtidigt som du kopplar på strömmen till enheten (i ungefär 5 sekunder eller tills du hör ett klick och fläkten startar).

Parameterinställningarna återställs till fabriksvärden under startsekvensen. Detta kan ta något längre tid än normalt.

Återgång till fabriksprogrammering återställer inte följande frekvensriktarinformation:

- *Parameter 15-00 Drifttimmar*
- *Parameter 15-03 Nättillslag*
- *Parameter 15-04 Överhettningar*
- *Parameter 15-05 Överspänningar*

## 5.4 Grundläggande programmering

### 5.4.1 Inställningar för asynkronmotor

Ange följande motordata. Informationen hittar du på motorns märkskylt.

1. *Parameter 1-20 Motoreffekt [kW].*
2. *Parameter 1-22 Motorspänning.*
3. *Parameter 1-23 Motorfrekvens.*
4. *Parameter 1-24 Motorström.*
5. *Parameter 1-25 Nominellt motorvarvtal.*

För optimala prestanda i läget VVC<sup>+</sup> krävs extra motordata för att ställa in följande parametrar. Dessa data finns i motorns datablad (de finns vanligen inte på motorns märkskylt). Kör fullständig AMA med *parameter 1-29 Automatisk motoranpassning (AMA) [1]* Aktivera fullständig AMA, eller ange parametrarna manuellt.

1. *Parameter 1-30 Statorresistans (Rs).*
2. *Parameter 1-31 Rotorresistans (Rr).*
3. *Parameter 1-33 Stator Läck Reaktans (Xl).*
4. *Parameter 1-35 Huvudreaktans (Xh).*

### Tillämpningsspecifik justering vid drift i läget VVC<sup>+</sup>

VVC<sup>+</sup> är det tåligaste styrningsläget. Det ger optimala prestanda i de flesta situationer utan ytterligare justeringar. Kör fullständig AMA för bästa prestanda.

### 5.4.2 PM-motorkonfiguration i VVC<sup>+</sup>

#### Inledande programmeringssteg

1. Ange *parameter 1-10 Motorkonstruktion* till följande alternativ för att aktivera PM-motordrift:
  - [1] PM, ej utpräg. SPM
  - [2] PM, utpräglad IPM, ej mättnad
  - [3] PM, utpräglad IPM, mättnad
2. Välj [0] *Utan återkoppling* i *parameter 1-00 Configuration Mode*.

#### **OBS!**

**Pulsgivaråterkoppling stöds inte av PM-motorer.**

#### Programmera motordata

När en av PM-motorena har valts i *parameter 1-10 Motorkonstruktion* är de PM-motorrelaterade parametrarna i parametergrupperna 1-2\* *Motordata*, 1-3\* *Adv. motordata* och 1-4\* *Av. motordata II* aktiva. Informationen finns på motorns märkskylt och i motorns datablad.

Programmera följande parametrar i angiven turordning:

1. *Parameter 1-24 Motorström.*
2. *Parameter 1-26 Märkmoment motor.*
3. *Parameter 1-25 Nominellt motorvarvtal.*
4. *Parameter 1-39 Motorpoler.*
5. *Parameter 1-30 Statorresistans (Rs).*  
Ange statormotståndet (Rs) för fas-mittpunkt. Om endast data för fas-till-fas finns tillgängligt, dividerar du värdet med två för att få fram värdet fas-till-mittpunkt (stjärnpunkt). Det är även möjligt att mäta värdet med en ohmmeter, som också tar med kabelmotståndet i beräkningen. Dividera det uppmätta värdet med två och ange resultatet.
6. *Parameter 1-37 Induktans för d-axel (Ld).*  
Ange fas-till-mittpunktsinduktans för PM-motorn. Om endast data för fas-till-fas finns tillgängliga, dividerar du värdet med två för att få fram värdet fas-till-mittpunkt (stjärnpunkt).

Det är även möjligt att mäta värdet med en induktansmätare, som tar med kabelns induktans i beräkningen. Dividera det uppmätta värdet med två och ange resultatet.

#### 7. Parameter 1-40 Mot-EMK vid 1000 RPM.

Ange PM-motors fas-fas mot-Emk vid 1 000 varv/ minut mekaniskt varvtal (RMS-värde). Mot-Emk är den spänning som genereras av en PM-motor när ingen frekvensomriktare är ansluten och axeln roteras externt. Mot-Emk är normalt specificerad för nominellt motorvarvtal eller till ett varvtal på 1 000 varv/minut som uppmätts mellan två faser. Om värdet inte är angivet för motorvarvtalet 1 000 varv/minut räknar du ut ett korrekt värde enligt följande: Om till exempel mot-Emk vid 1 800 varv/minut är 320 V, är mot-Emk vid 1 000 varv/minut:

$$\text{Mot-Emk} = (\text{spänning/varv per minut}) \times 1\,000 = (320/1\,800) \times 1\,000 = 178.$$

Programmera det här värdet för *parameter 1-40 Mot-EMK vid 1000 RPM*.

#### Test av motordrift

1. Starta motorn på ett lågt varvtal (100–200 varv/ minut). Om motorn inte kör igång kontrollerar du installationen, programmeringen och motordata.

#### Parkering

Den här funktionen rekommenderas för tillämpningar där motorn roterar vid låga varvtal (till exempel självrotation i fläkttillämpningar). *Parameter 2-06 Parkeringsström* och *parameter 2-07 Parkeringstid* kan justeras. Öka fabriksinställningsvärdena för dessa parametrar för applikationer med hög tröghet.

Starta motorn vid nominellt varvtal. Om tillämpningen inte fungerar, ska PM-inställningarna för VVC<sup>+</sup> kontrolleras. Rekommendationer för olika applikationer finns i *Tabell 5.13*.

Tillämpning	Inställningar
Applikationer med låg tröghet $I_{\text{Last}}/I_{\text{Motor}} < 5$	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Öka värdet för <i>parameter 1-17 Spänning filtertidkonst.</i> med faktor 5–10.</li> <li>• Minska värdet för <i>parameter 1-14 Dämpningsförstärkning.</i></li> <li>• Minska värdet (&lt;100 %) för <i>parameter 1-66 Min. ström vid lågt varvtal.</i></li> </ul>
Tillämpning med medelhög tröghet $50 > I_{\text{Last}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Behåll beräknade värden.

Tillämpning	Inställningar
Tillämpning med hög tröghet $I_{\text{Last}}/I_{\text{Motor}} > 50$	Öka värdena för <i>parameter 1-14 Dämpningsförstärkning</i> , <i>parameter 1-15 Lågt varvtal filtertidkonst.</i> och <i>parameter 1-16 Högt varvtal filtertidkonst.</i>
Hög belastning vid lågt varvtal <30 % (nominellt varvtal)	Öka värdet för <i>parameter 1-17 Spänning filtertidkonst.</i> Öka värdet för <i>parameter 1-66 Min. ström vid lågt varvtal</i> (>100 % under en längre tid kan leda till överhettning i motorn).

Tabell 5.13 Rekommendationer för olika applikationer

Om motorn börjar pendla vid ett visst varvtal, ökar du *parameter 1-14 Dämpningsförstärkning*. Öka värdet i små steg.

Startmomentet kan justeras i *parameter 1-66 Min. ström vid lågt varvtal*. 100 % ger nominellt moment som startmoment.

### 5.4.3 Automatisk motoranpassning (AMA)

Optimera kompatibiliteten mellan frekvensomriktaren och motorn i läget VVC<sup>+</sup> genom att köra AMA.

- Frekvensomriktaren skapar en matematisk modell av motorn för att reglera den utgående motorströmmen och förbättra motorns prestanda.
- Det är möjligt att vissa motorer inte kan utföra den fullständiga versionen av testet. Välj i sådana fall [2] *Aktivera reducerad AMA* i *parameter 1-29 Automatic Motor Adaption (AMA)*.
- Se *kapitel 8.4 Lista över varningar och larm* om du möts av varningar eller larm.
- Kör den här processen med kall motor för bästa resultat.

#### Köra AMA med LCP

1. Med fabriksparameterinställning ska plint 12 och 27 anslutas innan AMA körs.
2. Gå till *huvudmenyn*.
3. Gå till parametergrupp 1-\*\* *Last/motor*.
4. Tryck på [OK].
5. Ställ in motorparametrarna baserat på märkskyltsdata för parametergrupp 1-2\* *Motordata*.
6. Ange motorkabelns längd i *parameter 1-42 Motor Cable Length*.

7. Gå till *parameter 1-29 Automatisk motoranpassning (AMA)*.
8. Tryck på [OK].
9. Välj [1] *Aktivera fullst. AMA*.
10. Tryck på [OK].
11. Testet utförs automatiskt och när det är klart visas ett meddelande.

Det tar 3 till 10 minuter att slutföra AMA beroende på effektstorlek.

**OBS!**

AMA-funktionen startar inte motorn och skadar inte motorn.

## 5.5 Kontrollera motorns rotation

Kontrollera motorns rotation innan du kör frekvensomriktaren.

1. Tryck på [Hand on].
2. Tryck på [▲] för positiv referenshastighet.
3. Kontrollera att hastigheten som visas är positiv.
4. Kontrollera att kabeldragningen mellan frekvensomriktaren och motorn är korrekt.
5. Kontrollera att motorns riktning stämmer överens med inställningen i *parameter 1-06 Medurs*.
  - 5a Om *parameter 1-06 Medurs* har inställningen [0]\* *Normal* (standard medurs):
    - a. Kontrollera att motorn roterar medurs.
    - b. Kontrollera att LCP-riktningspilen är medurs.
  - 5b Om *parameter 1-06 Medurs* har inställningen [1] *Inverterad* (moturs):
    - a. Kontrollera att motorn roterar moturs.
    - b. Kontrollera att LCP-riktningspilen är moturs.

## 5.6 Kontrollera pulsgivarens rotation

Kontrollera endast pulsgivarens rotation om pulsgivaråterkoppling används.

1. Välj [0] *Utan återkoppling* i *parameter 1-00 Configuration Mode*.
2. Välj [1] *24 V-pulsgivare* i *parameter 7-00 Speed PID Feedback Source*.
3. Tryck på [Hand on].

4. Tryck på [▲] för positiv varvtalsreferens (*parameter 1-06 Clockwise Direction* vid [0]\* *Normal*).
5. Kontrollera i *parameter 16-57 Feedback [RPM]* att återkopplingen är positiv.

**OBS!**

### NEGATIV ÅTERKOPPLING

Om återkopplingen är negativ är pulsgivarens anslutning felaktig. Använd *parameter 5-71 Term 32/33 Encoder Direction* för att invertera riktningen, eller vänd pulsgivarens kablar.

## 5.7 Test av lokal styrning

1. Tryck på [Hand On] för att ge ett lokalt startkommando till frekvensomriktaren.
2. Få frekvensomriktaren att accelerera genom att trycka på [▲] tills du når fullt varvtal. Om du flyttar markören till vänster om decimaltecknet går ändringarna snabbare.
3. Notera eventuella accelerationsproblem.
4. Tryck på [Off]. Notera eventuella decelerationsproblem.

Se *kapitel 8.5 Felsökning* om det finns några problem med acceleration eller deceleration. Se *kapitel 8.2 Varnings- och larmtyper* om du behöver återställa frekvensomriktaren efter en tripp.

## 5.8 Systemkonfiguration

För att slutföra proceduren i det här avsnittet måste du som användare dra ledningar och programmera olika tillämpningar. Vi rekommenderar följande förfarande när du är färdig med tillämpningskonfigurationen.

1. Tryck på [Auto On].
2. Kör ett externt körkommando.
3. Justera varvtalsreferensen genom hela varvtalsintervallet.
4. Ta bort det externa körkommandot.
5. Kontrollera motorns nivåer för ljud och vibration för att säkerställa att systemet fungerar som avsett.

Om det inträffar ett larm eller en varning finns det mer information om hur du återställer frekvensomriktaren efter en tripp i *kapitel 8.2 Varnings- och larmtyper*.

## 5.9 STO-idrifttagning

I *kapitel 6 Safe Torque Off (STO)* finns information om korrekt installation och idrifttagning av STO.

## 6 Safe Torque Off (STO)

Funktionen Safe Torque Off (STO) är en del av ett säkerhetsstyrssystem. STO förhindrar att enheten genererar den spänning som krävs för att motorn ska rotera, vilket garanterar säkerheten i nödsituationer.

STO-funktionen är konstruerad och godkänd enligt kraven i:

- IEC/SS-EN 61508: 2010 SIL2
- IEC/SS-EN 61800-5-2: 2007 SIL2
- IEC/SS-EN 62061: 2012 SILCL av SIL2
- SS-EN ISO 13849-1: 2008 kategori 3 PL d

Uppnå den nivå av driftsäkerhet som krävs genom att välja och tillämpa komponenterna i säkerhetsstyrssystemet på lämpligt sätt. Innan STO används ska en noggrann riskanalys av installationen genomföras för att avgöra om STO-funktionen och säkerhetsnivåerna är lämpliga och tillräckliga.

STO-funktionen i frekvensomriktaren styrs via styrplint 37 och 38. När STO aktiveras bryts strömförsörjningen på den höga och låga sidan av IGBT-växlerriktarkretsen. I Bild 6.1 visas STO-arkitekturen. I Tabell 6.1 visas STO-statusar baserat på huruvida plint 37 och 38 är strömsatta eller ej.

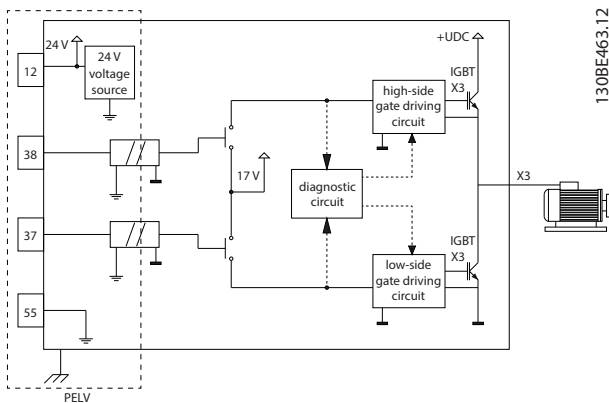


Bild 6.1 STO-arkitektur

Plint 37	Plint 38	Moment	Varning eller larm
Strömsatt <sup>1)</sup>	Strömsatt	Ja <sup>2)</sup>	Inga varningar eller larm.
Frånslagen <sup>3)</sup>	Frånslagen	Nej	Varning/larm 68: Safe Torque Off.
Frånslagen	Strömsatt	Nej	Larm 188: STO-funktionsfel.
Strömsatt	Frånslagen	Nej	Larm 188: STO-funktionsfel.

Tabell 6.1 STO-status

- 1) Spänningsområdet är 24 V ±5 V med plint 55 som referensplint.
- 2) Momentet finns endast när frekvensomriktaren körs.
- 3) Öppen krets, eller spänning inom området 0 V ±1,5 V, med terminal 55 som referensplint.

### Testpulsfiltrering

För säkerhetsenheter som genererar testpulser på STO-styrtrader: Om pulsen förblir på låg nivå (≤1,8 V) i max. 5 ms ignoreras de, enligt Bild 6.2.

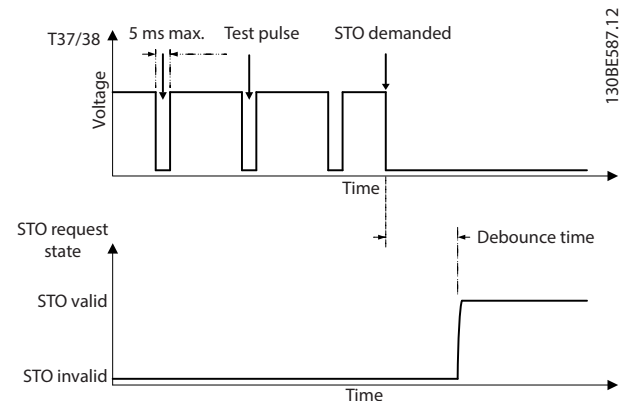


Bild 6.2 Testpulsfiltrering

### Asynkron ingångstolerans

Ingångssignalerna på de två plintarna är inte alltid synkrona. Om avvikelserna mellan de två signalerna är längre än 12 ms uppstår STO-fellarmet (larm 188 STO-funktionsfel).

### Giltiga signaler

Båda signalerna måste vara på låg nivå i minst 80 ms för att STO ska aktiveras. För att STO ska avslutas måste båda signalerna vara på hög nivå i minst 20 ms. I kapitel 9.6 Styringång/-utgång och styrdata anges STO-plintarnas spänningsnivåer och inström.

## 6.1 Säkerhetsåtgärder för STO

### Behörig personal

Endast behörig personal får installera och använda denna utrustning.

Behörig personal definieras som utbildade medarbetare med behörighet att installera, driftsätta och underhålla utrustning, system och kretsar i enlighet med gällande lagar och bestämmelser. Personalen måste dessutom vara införstådd med de instruktioner och säkerhetsåtgärder som beskrivs i den här handboken.

### OBS!

Efter installation av STO ska du utföra ett idrifttagningstest som beskrivs i *kapitel 6.3.3 STO-idrifttagningstest*. Ett godkänt idrifttagningstest är obligatoriskt efter första installationen och efter varje ändring av säkerhetsinstallationen.

### ⚠ VARNING

#### RISK FÖR ELEKTRISKA STÖTAR

STO-funktionen bryter INTE nätspänningen till frekvensomriktaren eller anslutna kretsar och ger därför inte elektrisk säkerhet. Om du inte kopplar från nätspänningen från enheten och inte väntar angiven tid kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Arbete får endast utföras på frekvensomriktarens eller motorns elektriska delar när nätspänningen är frånkopplad och du har väntat den tid som anges i *kapitel 2.3.1 Urladdningstid*.

### OBS!

När maskintillämpningen konstrueras ska tid och avstånd beaktas för utrullningsstopp (STO). Mer information om stoppkategorier finns i SS-EN 60204-1.

## 6.2 Installation av Safe Torque Off

Följ instruktionerna i *kapitel 4 Elektrisk installation* för säker installation av motoranslutning, växelströmsnätanslutning och styrkablar.

Aktivera inbyggd STO på följande sätt:

1. Ta bort bygeln mellan styrplintarna 12 (24 V), 37 och 38. Det räcker inte att klippa eller bryta bygeln för att undvika kortslutning. Se bygeln i *Bild 6.3*.

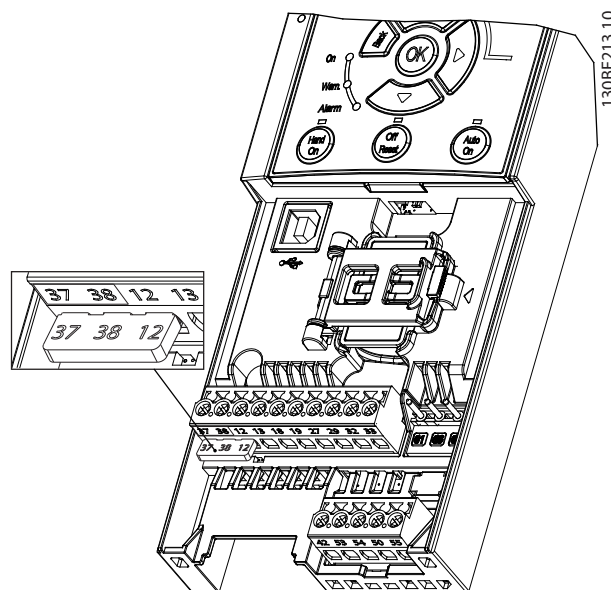
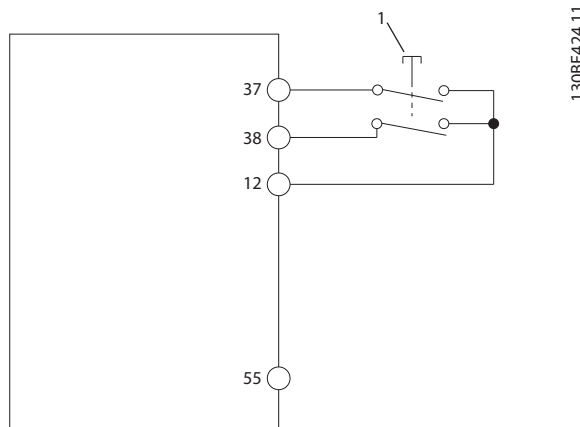


Bild 6.3 Bygel mellan plint 12 (24 V), 37 och 38

2. Anslut en säkerhetsenhet med två kanaler (till exempel säkert-PLC, ljusridå, säkerhetsrelä eller nödstoppsknapp) på plint 37 och 38 för att utforma en säkerhetstillämpning. Enheten måste uppfylla önskad säkerhetsnivå baserat på riskutvärderingen. I *Bild 6.4* visas kopplings-schemat för STO-tillämpningar där frekvensomriktaren och säkerhetsenheten är i samma apparatskåp. I *Bild 6.5* visas kopplings-schemat för STO-tillämpningar där extern försörjning används.

### OBS!

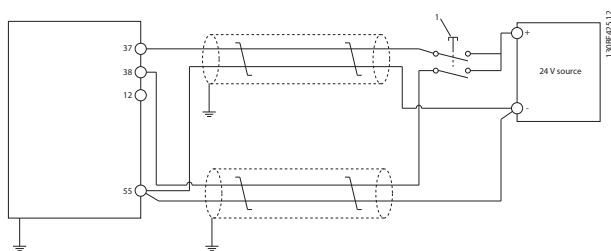
STO-signalen måste vara PELV-försörd.



1	Säkerhetsenhet
---	----------------

Bild 6.4 STO-kabeldragning i ett apparatskåp, frekvensomriktaren ger nätspänningen





1	Säkerhetsenhet
---	----------------

Bild 6.5 STO-kabeldragning, extern försörjning

3. Slutför kabeldragning enligt instruktionerna i *kapitel 4 Elektrisk installation* och:
  - Eliminera risker för kortslutning.
  - Säkerställ att STO-kablarna är skärmade om de är längre än 20 meter eller utanför apparatskåpet.
  - Anslut säkerhetsenheten direkt till plint 37 och 38.

## 6.3 STO-idrifttagning

### 6.3.1 Aktivering av Safe Torque Off

Aktivera STO-funktionen genom att ta bort spänningen på plint 37 och 38 på frekvensomriktaren.

När STO är aktiverat utfärdar frekvensomriktaren *larm 68, Safe Torque Off* eller *varning 68, Safe Torque Off*, trippar enheten och utrullar motorn till stopp. STO-funktionen kan användas för att stoppa frekvensomriktaren i nödstoppsituationer. I normalt driftläge, när STO inte är nödvändigt, ska den vanliga stoppfunktionen användas i stället.

#### **OBS!**

Om STO aktiveras när frekvensomriktaren utfärdar *varning 8, likströmsunderspänning* eller *larm 8, likströmsunderspänning* hoppar frekvensomriktaren över *larm 68, Safe Torque Off*, men STO-driften påverkas inte.

### 6.3.2 Inaktivering av Safe Torque Off

Följ instruktionerna i *Tabell 6.2* för att inaktivera STO-funktionen och återuppta normal drift baserad på omstartsläge av STO-funktionen.

## **VARNING**

### RISK FÖR SKADOR ELLER DÖDSFALL

Om du på nytt ansluter 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 avslutas SIL2 STO-tillståndet och motorn startas eventuellt. Oavsiktlig motorstart kan leda till personskadorna eller dödsfall.

- Kontrollera att alla säkerhetsåtgärder har vidtagits innan 24 V DC-försörjningen på nytt ansluts till plint 37 och 38.

Omstartsläge	Steg för att inaktivera STO och återuppta normal drift	Konfiguration av omstartsläge
Manuell omstart	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Anslut 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 på nytt.</li> <li>2. Initiera en återställningssignal (via fältbuss, digital I/O eller knappen [Reset]/ [Off Reset] på LCP).</li> </ol>	Standardinställning. <i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off=[1]</i> <i>Larm Safe Torque Off</i>
Automatisk omstart	Anslut 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 på nytt.	<i>Parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off= [3]</i> <i>Varning Safe Torque Off.</i>

Tabell 6.2 STO-inaktivering

### 6.3.3 STO-idrifttagningstest

Efter installationen, men före det första drifttillfället, ska ett idrifttagningstest av installationen med STO utföras. Utför testet efter varje ändring av installationen eller tillämpningen som har STO.

#### **OBS!**

Ett godkänt idrifttagningstest av STO-funktionen behövs efter den första installationen och efter varje efterföljande ändring av installationen.

Så här utför du ett idrifttagningstest:

- Följ instruktionerna i *kapitel 6.3.4 Test för STO-tillämpningar i läget manuell omstart* om STO är inställd på läget manuell omstart.
- Följ instruktionerna i *kapitel 6.3.5 Test för STO-tillämpningar i läget automatisk omstart* om STO är inställd på läget automatisk omstart.

### 6.3.4 Test för STO-tillämpningar i läget manuell omstart

För tillämpningar där *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* är inställt på standardvärdet [1] *Larm Safe Torque Off* ska idrifttagningstestet utföras på följande sätt.

1. Ange *parameter 5-40 Function Relay* till [190] *Safe Function active*.
2. Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 och 38 med hjälp av säkerhetsenheten medan motorn drivs av frekvensomriktaren (nätförsörjningen bryts alltså inte).
3. Kontrollera att:
  - 3a Motorn utrullar. Det kan ta lång tid för motorn att stanna.
  - 3b Om LCP är monterad visas *larm 68, Safe Torque Off* på LCP. Om LCP inte är monterad loggas *larm 68, Safe Torque Off* i *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code*.
4. Anslut 24 V DC-försörjning till plint 37 och 38 på nytt.
5. Kontrollera att motorn förblir i utrullningsläget och att kundreläet (om sådant finns) förblir aktiverat.
6. Skicka en återställningssignal (via fältbuss, digital I/O eller knappen [Reset]/[Off Reset] på LCP).
7. Kontrollera att motorn blir funktionsduglig och att den körs inom det ursprungliga varvtalsområdet.

Idrifttagningstestet är slutfört när alla ovan nämnda steg är godkända.

### 6.3.5 Test för STO-tillämpningar i läget automatisk omstart

För tillämpningar där *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* är inställt på [3] *Varning, Safe Torque Off* ska idrifttagningstestet utföras på följande sätt:

1. Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 och 38 med hjälp av säkerhetsenheten medan motorn drivs av frekvensomriktaren (nätförsörjningen bryts alltså inte).
2. Kontrollera att:
  - 2a Motorn utrullar. Det kan ta lång tid för motorn att stanna.
  - 2b Om LCP är monterad visas *varning 68, Safe Torque Off W68* på LCP. Om LCP inte är monterad loggas *varning 68, Safe Torque Off* i bit 30 i *parameter 16-92 Warning Word*.

3. Anslut 24 V DC-försörjning till plint 37 och 38 på nytt.
4. Kontrollera att motorn blir funktionsduglig och att den körs inom det ursprungliga varvtalsområdet.

Idrifttagningstestet är slutfört när alla ovan nämnda steg är godkända.

#### **OBS!**

Se varningen angående omstart i *kapitel 6.1 Säkerhetsåtgärder för STO*.

## 6.4 Underhåll och service för STO

- Användaren ansvarar för att vidta säkerhetsåtgärderna.
- Frekvensomriktarens parametrar kan lösenordskyddas.

Funktionstestet består av två delar:

- Grundläggande funktionstest.
- Diagnostiskt funktionstest.

När alla steg har slutförts utan problem är funktionstestet godkänt.

#### **Grundläggande funktionstest**

Om STO-funktionen inte har använts på ett år, ska ett grundläggande funktionstest utföras för att upptäcka eventuella fel i STO.

1. Kontrollera att *parameter 5-19 Terminal 37/38 Safe Torque Off* är inställt på \*[1] *Larm Safe Torque Off*.
2. Ta bort 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38.
3. Kontrollera om *larm 68, Safe Torque Off* visas på LCP:n.
4. Kontrollera att frekvensomriktaren trippar enheten.
5. Kontrollera att motorn rullar ut och stannar helt.
6. Initiera en startsignal (via fältbuss, digital I/O eller LCP) och kontrollera att motorn inte startar.
7. Anslut 24 V DC-försörjningen till plint 37 och 38 på nytt.
8. Kontrollera att motorn inte startar automatiskt och att den endast kan startas om med en återställningssignal (via fältbuss, digital I/O eller knappen [Reset]/[Off Reset] på LCP).

**Diagnostiskt funktionstest**

1. Kontrollera att *varning 68, Safe Torque Off* och *larm 68, Safe Torque Off* inte utlöses när 24 V-försörjning är ansluten till plint 37 och 38.
2. Ta bort 24 V-försörjningen från plint 37 och kontrollera att LCP visar *larm 188, STO-funktionsfel* om LCP är monterad. Kontrollera att *larm 188, STO-funktionsfel* loggas i *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code* om LCP inte är monterad.
3. Anslut 24 V-försörjning till plint 37 på nytt och kontrollera att larmet återställs.
4. Ta bort 24 V-försörjningen från plint 38 och kontrollera att LCP visar *larm 188, STO-funktionsfel* om LCP är monterad. Kontrollera att *larm 188, STO-funktionsfel* loggas i *parameter 15-30 Alarm Log: Error Code* om LCP inte är monterad.
5. Anslut 24 V-försörjning till plint 38 på nytt och kontrollera att larmet återställs.

## 6.5 STO-tekniska data

FMEDA (fellägen, effekter och diagnostisk analys) utförs baserat på följande antaganden:

- FC 280 tar 10 % av den totala felbudgeten för en SIL2-säkerhetsringa.
- Felfrekvenser baseras på Siemens SN29500-databasen.
- Felfrekvenser är konstanta. Mekanismer för slitage ingår ej.
- För varje kanal antas de säkerhetsrelaterade komponenterna vara av typ A med en feltolerans för maskinvara på 0.
- Stressnivåerna är genomsnittliga för en industrimiljö och komponenternas arbetstemperatur är upp till 85 °C.
- Ett säkerhetsfel (till exempel utgång i säkert läge) repareras inom 8 timmar.
- Inget utgångsmoment är säkert läge.

Säkerhetsstandarder	Säkerhet för maskinenheterna	ISO 13849-1, IEC 62061
	Funktionell säkerhet	IEC 61508
Säkerhetsfunktion	Safe Torque Off	IEC 61800-5-2
Säkerhetsprestanda	<b>ISO 13849-1</b>	
	Kategori	Kat. 3
	Diagnostisk täckning (DC)	60 % (Låg)
	Medeltid till farligt fel (MTTFd)	2 400 år (Hög)
	Prestandanivå	PL d
	<b>IEC 61508/IEC 61800-5-2/IEC 62061</b>	
	Safety Integrity Level	SIL2
	Sannolikhet för att ett farligt fel ska inträffa per timme (PFH) (läge med högt behov)	7.54E-9 (1/h)
	Sannolikhet för farligt fel vid behov (PFD <sub>avg</sub> för PTI = 20 år) (läge med lågt behov)	6.05E-4
	Säkerhetsfelfaktor (SFF)	> 84%
	Feltolerans med maskinvara (HFT)	1 (Typ A, 1oo2D)
	Intervall för säkerhetstest <sup>2)</sup>	20 år
	Fel av vanlig orsak (CCF)	$\beta = 5 \%$ ; $\beta_D = 5 \%$
	Intervall för diagnostiskt test (DTI)	160 ms
Systemkapacitet	SC 2	
Reaktionstid <sup>1)</sup>	Svarstid ingång till utgång	Kapslingsstorlekar K1–K3: Maximalt 50 ms Kapslingsstorlekar K4–K5: Maximalt 30 ms

Tabell 6.3 Tekniska data för STO

1) Reaktionstiden är tiden som förlöper från ett tillstånd på ingångssignalen som aktiverar STO tills momentet är av på motorn.

2) Information om hur säkerhetstest utförs finns i kapitel 6.4 Underhåll och service för STO.

## 7 Tillämpningsexempel

### 7.1 Inledning

Exemplen i detta avsnitt är tänkta som en snabb referens för vanliga tillämpningar.

- Parameterinställningarna motsvarar de regionala standardvärdena (som du väljer i *parameter 0-03 Regional Settings*), om inte något annat anges.
- Parametrar som är kopplade till plintarna och deras inställningar visas bredvid ritningarna.
- Även de switchinställningar som krävs för de analoga plintarna 53 och 54 visas.

**7**

#### **OBS!**

Om STO-funktionen inte används behövs en byggelledning mellan plint 12, 37 och 38 för att frekvensriktaren ska fungera med fabriksinställda programmeringsvärden.

### 7.2 Tillämpningsexempel

#### 7.2.1 AMA

		Parametrar	
		Funktion	Inställning
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
	+10 V	50	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
			130BE203.11
		Parameter 1-29	[1] Aktivera fullständig motoranpassning (AMA)
		Parameter 5-12	*[2] Inverterad utrullning
		* = Standardvärde	
		<b>Anteckningar/kommentarer:</b> Ställ in parametergrupp 1-2* Motordata enligt motorns specifikationer.	
		<b>OBS!</b> Om plint 12 och 27 inte är anslutna ska parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input ställas in på [0] ingen funktion.	

Tabell 7.1 AMA med T27 anslutet

#### 7.2.2 Varvtal

		Parametrar	
		Funktion	Inställning
	FC		
	+24 V	12	
	+24 V	13	
	D IN	18	
	D IN	19	
	D IN	27	
	D IN	29	
	D IN	32	
	D IN	33	
	+10 V	50	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
			130BE204.11
		Parameter 6-10	Terminal 53 Low Voltage
			0,07 V*
		Parameter 6-11	Terminal 53 High Voltage
			10 V*
		Parameter 6-14	Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value
			0
		Parameter 6-15	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
			50
		Parameter 6-19	Terminal 53 mode
			[1] Spänning
		* = Standardvärde	
		<b>Anteckningar/kommentarer:</b>	

Tabell 7.2 Analog varvtalsreferens (spänning)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12	Parameter 6-22 Terminal 54 Low Current	4 mA*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-23 Terminal 54 High Current	20 mA*
D IN	19		
D IN	27	Parameter 6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	0
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	50
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-29 Terminal 54 mode	[0] Ström mode
A IN	53		
A IN	54	* = Standardvärde	
COM	55	Anteckningar/kommentarer:	
A OUT	42		

Tabell 7.3 Analog varvtalsreferens (ström)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12	Parameter 6-10 Plint 53, låg spänning	0,07 V*
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 6-11 Plint 53, hög spänning	10 V*
D IN	19		
D IN	27	Parameter 6-14 Plint 53, lågt ref./återkopplingsvärde	0
D IN	29		
D IN	32	Parameter 6-15 Plint 53, högt ref./återkopplingsvärde	50
D IN	33		
+10 V	50	Parameter 6-19 Terminal 53 mode	[1] Spänning
A IN	53		
A IN	54	* = Standardvärde	
COM	55	Anteckningar/kommentarer:	
A OUT	42		

Tabell 7.4 Varvtalsreferens (med hjälp av manuell potentiometer)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12	Parameter 5-10 Plint 18, digital ingång	*[8] Start
+24 V	13		
D IN	18	Parameter 5-12 Plint 27, digital ingång	[19] Frys referens
D IN	19		
D IN	27	Parameter 5-13 Plint 29, digital ingång	[21] Öka varvtal
D IN	29		
D IN	32	Parameter 5-14 Plint 32, digital ingång	[22] Minska varvtal
D IN	33		
+10 V	50	* = Standardvärde	
A IN	53	Anteckningar/kommentarer:	
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		

Tabell 7.5 Öka/minska varvtal

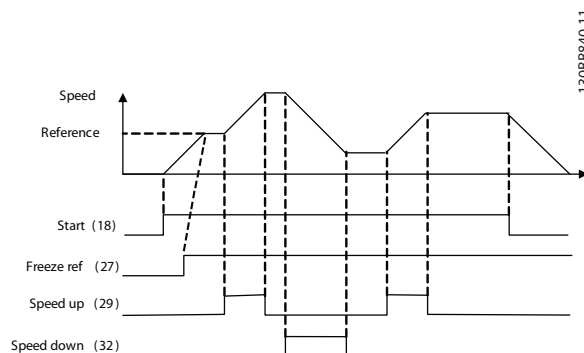


Bild 7.1 Öka/minska varvtal

## 7.2.3 Start/stopp

		Parametrar	
		Funktion	Inställning
		Parameter 5-10 Plint 18, digital ingång	[8] Start
		Parameter 5-11 Plint 19, digital ingång	*[10] Reversering
		Parameter 5-12 Plint 27, digital ingång	[0] Ingen drift
		Parameter 5-14 Plint 32, digital ingång	[16] Förinställd ref.-bit 0
		Parameter 5-15 Plint 33, digital ingång	[17] Förinställd ref.-bit 1
		Parameter 3-10 Förinställd referens	
		Förinställd ref. 0	25%
		Förinställd ref. 1	50%
		Förinställd ref. 2	75%
		Förinställd ref. 3	100%
		* = Standardvärde	
		<b>Anteckningar/kommentarer:</b>	

Tabell 7.6 Start/stopp med reversering och fyra förinställda varvtal

## 7.2.4 Extern larmåterställning

		Parametrar	
		Funktion	Inställning
		Parameter 5-11 Plint 19, digital ingång	[1] Reset
		* = Standardvärde	
		<b>Anteckningar/kommentarer:</b>	

Tabell 7.7 Extern larmåterställning

## 7.2.5 Motortermistor

**OBS!**

Förstärkt eller dubbel isolering ska användas på termistorn för att uppfylla PELV-isoleringskraven.

		Parametrar	
		Funktion	Inställning
		Parameter 1-90 Termiskt motorskydd	[2] Termistortripp
		Parameter 1-93 Termistorkälla	[1] Analog ingång 53
		Parameter 6-19 Terminal 53	[1] Spänning mode
		* = Standardvärde	
		<b>Anteckningar/kommentarer:</b>	
		Om bara en varning önskas ska parameter 1-90 Termiskt motorskydd ställas in på [1] Termistorvarning.	

Tabell 7.8 Motortermistor

7.2.6 SLC

		Parametrar																																							
		Funktion	Inställning																																						
<table border="1"> <tr><td colspan="2">FC</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>12</td></tr> <tr><td>+24 V</td><td>13</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>18</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>19</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>27</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>29</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>32</td></tr> <tr><td>D IN</td><td>33</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>+10 V</td><td>50</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>53</td></tr> <tr><td>A IN</td><td>54</td></tr> <tr><td>COM</td><td>55</td></tr> <tr><td>A OUT</td><td>42</td></tr> <tr><td colspan="2"> </td></tr> <tr><td>RI</td><td>01</td></tr> <tr><td></td><td>02</td></tr> <tr><td></td><td>03</td></tr> </table>	FC		+24 V	12	+24 V	13	D IN	18	D IN	19	D IN	27	D IN	29	D IN	32	D IN	33			+10 V	50	A IN	53	A IN	54	COM	55	A OUT	42			RI	01		02		03	130BE211.11	Parameter 4-30 Funktion för motoråterk.bortfall	[1] Varning
	FC																																								
	+24 V	12																																							
	+24 V	13																																							
	D IN	18																																							
	D IN	19																																							
	D IN	27																																							
	D IN	29																																							
	D IN	32																																							
	D IN	33																																							
	+10 V	50																																							
	A IN	53																																							
	A IN	54																																							
	COM	55																																							
A OUT	42																																								
RI	01																																								
	02																																								
	03																																								
Parameter 4-31 Motoråterk.varvtal, fel	50																																								
Parameter 4-32 Timeout för motoråterk.bortfall	5 s																																								
Parameter 7-00 Varvtal PID-återkopplingskälla	[1] 24 V-pulsgivare																																								
Parameter 5-70 Term 32/33 Pulses Per Revolution	1024*																																								
Parameter 13-00 SL Controller-läge	[1] På																																								
Parameter 13-01 Starthändelse	[19] Varning																																								
Parameter 13-02 Stophändelse	[44] Återställningsknapp																																								
Parameter 13-10 Komparatoroperand	[21] Varning nr																																								
Parameter 13-11 Komparatoroperator	*[1] ≈																																								
Parameter 13-12 Komparatorvärde	61																																								
Parameter 13-51 SL Controller-villkor	[22] Komparator 0																																								
Parameter 13-52 SL Controller-funktioner	[32] Ange digital utgång A låg																																								
Parameter 5-40 Funktionsrelä	[80] SL Digital utgång A																																								
* = Standardvärde		<p><b>Anteckningar/kommentarer:</b> Om gränsvärdet i återkopplingsövervakningen överskrider utfärdas varning 61, Återkopplingsövervakning. SLC övervakar varning 61, Återkopplingsövervakning. Om varning 61, Återkopplingsövervakning aktiveras, utlöses relä 1. Extern utrustning kan indikera att systemet behöver service. Om återkopplingsfelet går under gränsvärdet igen inom 5 sekunder fortsätter frekvensriktaren och varningen försvinner. Relä 1 ändras först då [Off/Reset] trycks in.</p>																																							

Tabell 7.9 Ställa in ett relä med SLC



## 8 Underhåll, diagnostik och felsökning

### 8.1 Underhåll och service

Vid normala driftförhållanden och belastningsprofiler är frekvensomriktaren underhållsfri under sin beräknade livslängd. För att förhindra haveri, fara och skador ska du kontrollera frekvensomriktaren med regelbundna intervall, som avgörs av driftförhållandena. Byt ut slitna eller skadade delar mot originalreservdelar eller standarddelar. Kontakta din lokala Danfoss-leverantör vid behov av service och support.

#### **⚠ VARNING**

##### OAVSIKTLIG START

När frekvensomriktaren är ansluten till växelströmsnät, DC-försörjning eller lastdelning kan motorn starta när som helst. Oavsiktlig start vid programmering, underhåll eller reparationsarbete kan leda till dödsfall, allvarliga personskador eller materiella skador. Motorn kan starta med hjälp av en extern brytare, ett fältbussskommando, en ingångsreferenssignal från LCP, via fjärrstyrning med MCT 10 konfigurationsprogramvara eller efter ett uppkälat fel tillstånd.

Så här förhindrar du oavsiktlig motorstart:

- Koppla bort frekvensomriktaren från nätet.
- Tryck på [Av/Återställ] på LCP innan du programmerar parametrar.
- Frekvensomriktaren, motorn och all annan elektrisk utrustning måste vara driftklara när frekvensomriktaren ansluts till växelströmsnät, DC-försörjning eller lastdelning.

### 8.2 Varnings- och larmtyper

Varnings-/larmtyper	Beskrivning
Varning	En varning utfärdas när onormala driftvillkor föreligger. En varning försvinner när det onormala tillståndet upphör.
Larm	<p>Ett larm indikerar ett fel som måste åtgärdas omedelbart. Felet utlöser alltid en tripp eller ett tripplås. Återställ frekvensomriktaren efter ett larm.</p> <p>Återställ frekvensomriktaren på något av följande fyra sätt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryck på [Reset]/[Off/Reset].</li> <li>• Med ett återställningskommando via en digital ingång.</li> <li>• Med ett återställningskommando via seriell kommunikation.</li> <li>• Med automatisk återställning.</li> </ul>

#### Tripp

När frekvensomriktaren trippar avbryts driften för att förhindra skador på frekvensomriktaren och annan utrustning. Vid en tripp utullar motorn till ett stopp. Frekvensomriktarlogiken fortsätter att fungera och övervakar frekvensomriktarens status. Efter att felet har åtgärdats kan frekvensomriktaren återställas.

#### Tripplås

Vid tripplås avbryter frekvensomriktaren driften för att förhindra skador på frekvensomriktaren och annan utrustning. Vid ett tripplås utullar motorn till ett stopp. Frekvensomriktarlogiken fortsätter att fungera och övervakar frekvensomriktarens status. Frekvensomriktaren startar ett tripplås endast vid allvarliga fel som kan skada frekvensomriktaren eller annan utrustning. När felet har åtgärdats ska ingångsströmmen slås på/av innan frekvensomriktaren återställs.

### 8.3 Varnings- och larmdisplay

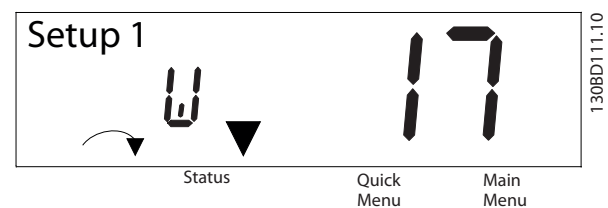


Bild 8.1 Varningsdisplay

Ett larm eller ett tripplåslarm visas på displayen tillsammans med larmnumret.

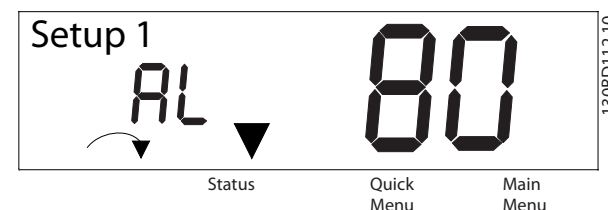


Bild 8.2 Larm/tripplåslarm

Förutom texten och larmkoden som visas på frekvensomriktarens display, finns det tre statuslampor. Varningslampan lyser gult vid en varning. Larmlampan blinkar rött vid ett larm.

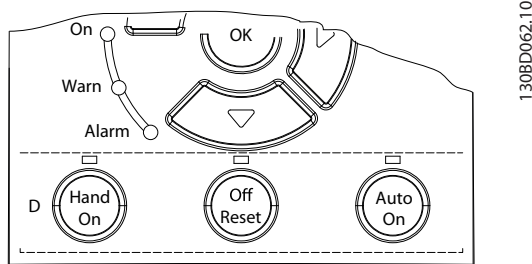


Bild 8.3 Statuslampor

## 8.4 Lista över varningar och larm

### 8.4.1 Varning och larm – kodlista

Ett (X) i *Tabell 8.1* innebär att varningen eller larmet har inträffat.

Nr	Beskrivning	Varning	Larm	Tripplös	Orsak
2	Spänn. för. 0	X	X	-	Signalen på plint 53 eller 54 är mindre än 50 % av det angivna värdet i <i>parameter 6-10 Terminal 53 Low Voltage</i> , <i>parameter 6-20 Terminal 54 Low Voltage</i> och <i>parameter 6-22 Terminal 54 Low Current</i> .
3	Ingen motoransl.	X	-	-	Ingen motor har anslutits till frekvensomriktarens utgång.
4	Nätfasbortfall <sup>1)</sup>	X	X	X	Nätfasbortfall på försörjningssidan eller för hög spänningsobalans. Kontrollera nätspänningen.
7	Hög DC-spän. <sup>1)</sup>	X	X	-	DC-bussspänningen överskrider gränsen.
8	Låg DC-spänning <sup>1)</sup>	X	X	-	DC-bussspänningen sjunker under varningsgränsen för låg spänning.
9	Växelri. överb.	X	X	-	Mer än 100 % belastning under för lång tid.
10	Motor-ETR, öv.	X	X	-	Motorn är för het på grund av att belastningen har varit mer än 100 % under för lång tid.
11	Motort., över	X	X	-	Termistorn eller termistoranslutningen är bortkopplad eller så är motorn för varm.
12	Momentgräns	X	X	-	Vridmomentet överskrider det värde som är inställt i <i>parameter 4-16 Torque Limit Motor Mode</i> eller <i>parameter 4-17 Torque Limit Generator Mode</i> .
13	Överström	X	X	X	Växelriktarens toppströmbegränsning har överskridits. Om det här larmet inträffar vid start ska du kontrollera om kraftkablarna av misstag har anslutits till motorplintarna.
14	Jordfel	-	X	X	Det har skett en urladdning från utgångsfaserna till jord.
16	Kortslutning	-	X	X	Motorn eller motorplintarna har kortslutits.
17	Styrdord TILL	X	X		Ingen kommunikation med frekvensomriktaren
25	Bromsmotstånd	-	X	X	Bromsmotståndet är kortslutet och bromsfunktionen är därför inaktiverad.
26	Bromsöverbel.	X	X	-	Effekten överförd till bromsmotståndet under de senaste 120 sekunderna överskrider gränsen. Möjliga åtgärder: Minska bromsenergin med lägre varvtal eller längre ramptid.
27	Broms IGBT	-	X	X	Bromstransistorn är kortsluten och bromsfunktionen är därför inaktiverad.
28	Bromskontroll	-	X		Bromsmotståndet är inte anslutet eller också fungerar det inte.
30	U-fasbortfall	-	X	X	Motorfasen U saknas. Kontrollera fasen.
31	V-fasbortfall	-	X	X	Motorfasen V saknas. Kontrollera fasen.

Nr	Beskrivning	Varning	Larm	Tripplås	Orsak
32	W-fasbortfall	–	X	X	Motorfasen W saknas. Kontrollera fasen.
34	Fältbussfel	X	X	–	Det har inträffat fel i PROFIBUS-kommunikationen.
35	Tillvalsfel	–	X	–	Fältbuss registrerar interna fel.
36	Nätfel	X	X	–	Varningen/larmet aktiveras endast om nätspänningen till frekvensomriktaren är lägre än värdet inställt i <i>parameter 14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> och om <i>parameter 14-10 Mains Failure INTE</i> är inställd på [0] Ingen funktion.
38	Internt fel	–	X	X	Kontakta din lokala Danfoss-leverantör.
40	Överlast T27	X	–	–	Kontrollera belastningen på plint 27 eller åtgärda kortslutningen.
46	Nätkortsför.	–	X	X	–
47	24 V-spän. låg	X	X	X	24 V DC-försörjningen kan vara överbelastad.
51	AMA $U_{nom}, I_{nom}$	–	X	–	Inställningen för motorspänningen och/eller motorströmmen är felaktig.
52	AMA, låg $I_{nom}$	–	X	–	Motorströmmen är för låg. Kontrollera inställningarna.
53	AMA, st. motor	–	X	–	AMA kan inte köras eftersom motors effektstorlek är för stor.
54	AMA, lit. motor	–	X	–	AMA kan inte köras eftersom motors effektstorlek är för liten.
55	AMA, par.omr.	–	X	–	Parametervärdena för motorn ligger utanför det tillåtna gränsvärdena. AMA körs inte.
56	AMA, avbryt	–	X	–	AMA har avbrutits.
57	AMA, tidsgräns	–	X	–	–
58	AMA, internt	–	X	–	Kontakta Danfoss.
59	Strömgräns	X	X	–	Frekvensomriktaren överbelastad.
61	Pulsgivarbortf.	X	X	–	–
63	Mek. broms låg	–	X	–	Den faktiska motorströmmen har inte överstigit strömmen för att frikoppla bromsen inom tidsramen för startfördröjningen.
65	Styrkortstemp.	X	X	X	Fränslagningstemperaturen för styrkortet har överskridit den övre gränsen.
67	Tillvalsändring	–	X	–	Ett nytt tillval har upptäckts eller ett monterat tillval har tagits bort.
68	Säkerhetsstopp	X	X	–	STO är aktiverat. Om STO är i läget manuell omstart (standard) och du vill återgå till normal drift, ansluter du 24 V DC till plint 37 och 38 på nytt och skickar en återställningssignal (via fältbuss, digital I/O eller genom att trycka på [Reset]/[Off/Reset]). Om STO är i läget automatisk omstart, återupptar frekvensomriktaren automatiskt normal drift om du ansluter 24 V DC till plint 37 och 38 på nytt.
69	Nätkortstemp.	X	X	X	Fränslagningstemperaturen för effektkortet har överskridit den övre gränsen.
80	Enhet initierad till standardvärde	–	X	–	Alla parametrar återställs till sina fabriksinställda värden.
87	Automatisk likströmsbroms	X	–	–	Uppstår i IT-nät när frekvensomriktaren utrullar och likspänningen är högre än 830 V för enheter på 400 V och 425 V för enheter på 200 V. Motorn förbrukar energi på DC-bussen. Den här funktionen kan aktiveras/inaktiveras i <i>parameter 0-07 Auto DC Braking</i> .
88	Option detection	–	X	X	Tillvalet har tagits bort.
95	Rembrott	X	X	–	–
120	Lägesstyrningsfel	–	X	–	–

Nr	Beskrivning	Varning	Larm	Tripplås	Orsak
188	STO, internt fel	-	X	-	24 V DC-försörjning är endast ansluten till en av de två STO-plintarna (37 och 38), eller så finns det ett fel i STO-kanalerna. Kontrollera att både plintarna är anslutna till 24 V DC-försörjning och att avvikelsen mellan signalerna på de två plintarna är mindre än 12 ms. Kontakta din lokala Danfoss-leverantör om felet kvarstår.
nw run	Inte vid körning	-	-	-	Parametern kan endast ändras när motorn är stoppad.
Err.	Fel lösenord angavs	-	-	-	Inträffar när ett felaktigt lösenord anges vid ändring av en lösenordsskyddad parameter.

**Tabell 8.1 Varningar och larm – kodlista**

1) Dessa fel kan orsakas av nätstörningar. Installation av Danfoss-ledningsfilter kan rätta till problemet.

För diagnostisering ska du läsa larm- och varningsorden samt de utökade statusorden.

## 8.5 Felsökning

Symptom	Möjlig orsak	Test	Lösning
Motorn startar inte	LCP-stopp	Kontrollera om [Off] har tryckts ned.	Tryck på [Auto On] eller [Hand On] (beroende på driftläge) för att köra motorn.
	Startsignal saknas (standby)	Kontrollera <i>parameter 5-10 Plint 18, digital ingång</i> för korrekt inställning på plint 18 (använd fabriksinställning).	Skicka en startsignal för att starta motorn.
	Motorutrullning är aktiv (utrullning)	Kontrollera <i>parameter 5-12 Terminal 27 Digital Input</i> för korrekt inställning på plint 27 (använd fabriksinställning).	Anslut 24 V till plint 27 eller programmera plinten för [0] Ingen funktion.
	Fel referenssignalkälla	Kontrollera följande: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Är referenssignalen en lokal-, fjärr- eller bussreferens?</li> <li>• Är den förinställda referensen aktiv?</li> <li>• Är plintanslutningen korrekt?</li> <li>• Är plintarnas skalning korrekt?</li> <li>• Är referenssignalen tillgänglig?</li> </ul>	Programmera rätt inställningar. Aktivera den förinställda referensen i <i>parametergrupp 3-1* Referenser</i> . Kontrollera att kablarna är rätt inkopplade. Kontrollera plintarnas skalning. Kontrollera referenssignalen.
Motorn kör i fel riktning	Gräns för motorns rotation	Kontrollera att <i>parameter 4-10 Motorns varvtalsriktning</i> är korrekt programmerad.	Programmera rätt inställningar.
	Aktiv reverseringssignal	Kontrollera om ett reverseringsskommando har programmerats för plinten i <i>parametergrupp 5-1* Digitala ingångar</i> .	Inaktivera reverseringssignal.
	Felaktig motorfasanslutning	Ändra <i>parameter 1-06 Clockwise Direction</i> .	
Motorn når inte maximalt varvtal	Frekvensgränserna är felaktigt inställda	Kontrollera utgångsgränserna i <i>parameter 4-14 Motorvarvtal, övre gräns [Hz]</i> och <i>parameter 4-19 Max. utfrekvens</i> .	Programmera in de korrekta gränserna.
	Referensgångssignalen är inte korrekt skalad	Kontrollera referensgångssignalens skalning i <i>parametergrupp 6-0* Analogt I/O-läge</i> och <i>parametergrupp 3-1* Referenser</i> .	Programmera rätt inställningar.

Symptom	Möjlig orsak	Test	Lösning
Instabilt motorvarvtal	Parameterinställningarna kan vara felaktiga	Kontrollera inställningen för alla motorparametrar, inklusive alla inställningar för motorkompensation. Kontrollera PID-inställningarna vid drift med återkoppling.	Kontrollera inställningarna i <i>parametergrupp 6-** Analogt I/O-läge</i> .
Motorn går ansträngt	Möjlig övermagnetisering	Kontrollera att motorinställningarna är korrekta i alla motorparametrar.	Kontrollera motorinställningarna i parametergrupperna <i>1-2* Motordata</i> , <i>1-3* Av motordata</i> och <i>1-5* Lastberoende inställ.</i>
Motorn kan inte bromsas	Inställningarna i bromsparametrarna kan vara felaktiga. Nedramptiderna kan vara för korta.	Kontrollera bromsparametrarna. Kontrollera ramptidsinställningarna.	Kontrollera <i>parametergrupp 2-0* DC-broms</i> och <i>3-0* Referensgränser</i> .
Utlösta nätsäkringar eller maximalbrytartripp	Kortslutning mellan faser	Motor eller apparatskåp har en kortslutning mellan faser. Kontrollera om det finns kortslutningar i motor och apparatskåp.	Åtgärda eventuella kortslutningar.
	Motorn överbelastad	Motorn är överbelastad för tillämpningen.	Starta motorn och kontrollera att motorströmmen är inom specifikationerna. Om motorströmmen överskrider märkströmmen som anges på märkskylten är det möjligt att motorn bara kan köras med reducerad belastning. Kontrollera specifikationerna för tillämpningen.
	Lösa anslutningar	Utför en startkontroll och sök efter lösa anslutningar.	Dra åt lösa anslutningar.
Nätobalansen är större än 3 %	Problem med nätströmmen (Se beskrivningen i <i>larm 4 Nätfasbortfall</i> )	Skifta frekvensomriktarens ingående ledningar ett snäpp: A till B, B till C, C till A.	Om obalansen följer med ledningen är det ett nätproblem. Kontrollera nätförsörjningen.
	Problem med frekvensomriktarenheten	Skifta frekvensomriktarens ingående ledningar ett snäpp: A till B, B till C, C till A.	Om obalansen är kvar på samma ingångsplint är det fel i frekvensomriktaren. Kontakta återförsäljaren.
Motorströmobalansen är större än 3 %	Problem med motor eller motorkablage	Skifta frekvensomriktarens utgående ledningar ett snäpp: U till V, V till W, W till U.	Om obalansen följer ledningen är det fel i motorn eller motorkablage. Kontrollera motorn och motorkablage.
	Problem med frekvensomriktarenheten	Skifta frekvensomriktarens utgående ledningar ett snäpp: U till V, V till W, W till U.	Om obalansen är kvar på samma utgångsplint är det fel i frekvensomriktaren. Kontakta återförsäljaren.
Ljud eller vibrationer (till exempel ett fläktblad som låter eller vibrerar vid vissa frekvenser)	Resonanser i exempelvis motorn/fläktssystemet	Förbikoppla de kritiska frekvenserna med hjälp av parametrarna i <i>parametergrupp 4-6* Varvtalsförbikoppling</i> . Stäng av övermodulering i <i>parameter 14-03 Overmodulation</i> . Öka resonansdämpningen i <i>parameter 1-64 Resonance Dampening</i> .	Kontrollera om ljudet och/eller vibrationerna har minskat till en acceptabel nivå.

Tabell 8.2 Felsökning

## 9 Specifikationer

### 9.1 Elektriska data

Frekvensomriktare typisk axeleffekt [kW]	PK37 0.37	PK55 0.55	PK75 0.75	P1K1 1.1	P1K5 1.5	P2K2 2.2	P3K0 3.0
Kapsling med skyddsklassificering IP20	K1	K1	K1	K1	K1	K1	K2
<b>Utström</b>							
Axeffekt [kW]	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,7	2,2	3	3,7	5,3	7,2
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,6	2,1	2,8	3,4	4,8	6,3
Intermittent (60 s överbelastning) [A]	1,9	2,7	3,5	4,8	5,9	8,5	11,5
Kontinuerlig kVa (400 V AC) [kVa]	0,9	1,2	1,5	2,1	2,6	3,7	5,0
Kontinuerlig kVa (480 V AC) [kVa]	0,9	1,3	1,7	2,5	2,8	4,0	5,2
<b>Maximal inström</b>							
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,6	3,5	4,7	6,3
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,2	1,8	2,0	2,9	3,9	4,3
Intermittent (60 s överbelastning) [A]	1,9	2,6	3,4	4,2	5,6	7,5	10,1
<b>Fler specifikationer</b>							
Maximal ledararea (nät, motor, broms och lastdelning) [mm <sup>2</sup> ] ([AWG])	4(12)						
Uppskattad effektförlust vid nominell maximal belastning [W] <sup>1)</sup>	20,9	25,2	30	40	52,9	74	94,8
Vikt, kapsling med skyddsklassificering IP20	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,5	3,6
Verkningsgrad [%] <sup>2)</sup>	96,2	97,0	97,2	97,4	97,4	97,6	97,5

Tabell 9.1 Nätförsörjning 3 x 380–480 V AC

Frekvensomriktare typisk axeleffekt [kW]	P4K0 4	P5K5 5.5	P7K5 7.5	P11K 11	P15K 15	P18K 18.5	P22K 22
Kapsling med skyddsklassificering IP20	K2	K2	K3	K4	K4	K5	K5
<b>Utström</b>							
Axeffekt	4	5,5	7,5	11	15	18,5	22
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	9	12	15,5	23	31	37	42,5
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	8,2	11	14	21	27	34	40
Intermittent (60 s överbelastning) [A]	14,4	19,2	24,8	34,5	46,5	55,5	63,8
Kontinuerlig kVa (400 V AC) [kVa]	6,2	8,3	10,7	15,9	21,5	25,6	29,5
Kontinuerlig kVa (480 V AC) [kVa]	6,8	9,1	11,6	17,5	22,4	28,3	33,3
<b>Maximal inström</b>							
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	8,3	11,2	15,1	22,1	29,9	35,2	41,5
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	6,8	9,4	12,6	18,4	24,7	29,3	34,6
Intermittent (60 s överbelastning) [A]	13,3	17,9	24,2	33,2	44,9	52,8	62,3
<b>Fler specifikationer</b>							
Maximal kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	4(12)			16(6)			
Uppskattad effektförlust vid nominell maximal belastning [W] <sup>1)</sup>	115,5	157,5	192,8	289,5	393,4	402,8	467,5
Vikt, kapsling med skyddsklassificering IP20 [kg]	3,6	3,6	4,1	9,4	9,5	12,3	12,5
Verkningsgrad [%] <sup>2)</sup>	97,6	97,7	98,0	97,8	97,8	98,1	97,9

Tabell 9.2 Nätförsörjning 3 x 380–480 V AC

1) Den normala effektförlusten gäller vid nominella belastningsförhållanden och förväntas inte avvika mer än  $\pm 15\%$  (toleransen beror på hur spänning och kabelförhållanden varierar).

Värdena är baserade på en normal motorverkningsgrad (på gränsen mellan IE2/IE3). Motorer med lägre verkningsgrad bidrar till ökad effektförlust i frekvensomriktaren, och motorer med hög verkningsgrad minskar effektförlusten.

Gäller dimensionering av frekvensomriktarens kylning. Om switchfrekvensen är högre än fabriksinställningen kan effektförlusterna stiga. Normal effektförbrukning för LCP och styrkort är inkluderad. Ytterligare tillval och extern belastning kan öka förlusterna med upp till 30 W (vanligen endast 4 W extra vardera för ett fullt belastat styrkort eller en fullt belastad fältbuss).

Information om effektförlust enligt SS-EN 50598-2 finns på [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

2) Mätt med 50 m (skärmade motorkablar vid nominell belastning och nominell frekvens). Information om energieffektivitetsklass finns i kapitel 9.4 Omgivande miljöförhållanden. För delbelastningsförluster, se [www.danfoss.com/vltenergyefficiency](http://www.danfoss.com/vltenergyefficiency).

## 9.2 Nätförsörjning (3-fas)

### Nätförsörjning (L1, L2, L3)

Försörjningsplintar	L1, L2, L3
Nätspänning	380–480 V: -15 % (-25 %) <sup>1)</sup> to +10 %

1) Frekvensomriktaren kan köras vid -25 % inspänning med reducerad prestanda. Maximal utgångsspänning på frekvensomriktaren är 75 % vid -25 % inspänning, och 85 % vid -15 % inspänning.

Fullt moment kan inte förväntas vid nätspänning som är mer än 10 % under frekvensomriktarens lägsta nominella nätspänning.

Nätfrekvens	50/60 Hz ± 5 %
Maximal obalans tillfälligt mellan nätfaser	3,0 % av den nominella nätspänningen
Aktiv effektfaktor ( $\lambda$ )	≥ 0,9 vid nominell belastning
Förskjuten effektfaktor ( $\cos \phi$ )	Nära ett (> 0,98)
Växling på nätspänningsingång L1, L2 och L3 (nättillslag) ≤ 7,5 kW	Maximalt 2 gånger/minut
Koppling på ingångsförsörjning L1, L2 och L3 (nättillslag) 11–22 kW	Maximalt 1 gång/minut

Enheten är lämplig att använda på en krets som har kapacitet att leverera högst 5 000 RMS symmetriska ampere, maximalt 480 V.

## 9.3 Motoreffekt och motordata

### Motoreffekt (U, V, W)

Utspänning	0–100 % av nätspänningen
Utfrekvens	0–500 Hz
Motorfrekvens i läget VVC <sup>+</sup>	0–200 Hz
Växling på utgång	Obegränsat
Ramptid	0,01–3600 s

### Momentegenskaper

Startmoment (konstant moment)	Maximalt 160 % i 60 s <sup>1)</sup>
Överbelastningsmoment (konstant moment)	Maximalt 160 % i 60 s <sup>1)</sup>
Startström	Maximalt 200 % i 1 s
Momentstigid i VVC <sup>+</sup> (oberoende av $f_{sw}$ )	Maximalt 50 ms

1) Procentangivelsen är grundad på det nominella momentet.

## 9.4 Omgivande miljöförhållanden

### Omgivande miljöförhållanden

Kapsling med skyddsklassificering, frekvensomriktare	IP20/chassi
Kapsling med skyddsklassificering, konverteringsats	IP21/typ 1
Vibrationstest, alla kapslingsstorlekar	1,0 g
Relativ fuktighet	5–95 % (IEC 721-3-3; Klass 3K3 (icke kondenserande) under drift)
Omgivande temperatur (vid DPWM-växlingsläge)	
- med nedstämpling	Maximalt 55 °C (131 °F) <sup>1)2)</sup>
- vid fullständig konstant utström med vissa effektstorlekar	Maximalt 50 °C
- vid fullständig konstant utström	Maximalt 45 °C
Lägsta omgivningstemperatur vid fullskalig drift	0 °C

Lägsta omgivningstemperatur vid reducerade prestanda	-10 °C
Temperatur vid lagring/transport	-25 till +65/70 °C
Maximal höjd över havet utan nedstämpling	1000 m (3280 ft)
Maximal höjd över havet med nedstämpling	3000 m (9243 ft)
EMC-standarder, emission	SS-EN 61800-3, SS-EN 61000-3-2, SS-EN 61000-3-3, SS-EN 61000-3-11, SS-EN 61000-3-12, SS-EN 61000-6-3/4, SS-EN 55011, IEC 61800-3
EMC-standarder, immunitet	SS-EN 61800-3, SS-EN 61000-6-1/2, SS-EN 61000-4-2, SS-EN 61000-4-3
Energieffektivitetsklass <sup>3)</sup>	IE2

1) Se avsnittet Speciella förhållanden i Design Guide för:

- Nedstämpling för hög omgivningstemperatur.
- Nedstämpling för höga höjder.

2) För PROFIBUS, PROFINET och EtherNet/IP variant av VLT<sup>®</sup> Midi Drive FC 280, för att förhindra överhettning av styrkort, undvika full digital/analog I/O last och en omgivningstemperatur högre än 45 °C (113 °F).

3) Bestäms enligt SS-EN 50598-2 vid:

- Nominell belastning.
- 90 % nominell frekvens.
- Switchfrekvensens fabriksinställning.
- Switchmönstrets fabriksinställning.
- En typ: Omgivande lufttemperatur 45 °C (113 °F).
- Typ 1 (NEMA-kit): Omgivningstemperatur 45 °C (113 °F).

## 9.5 Kabelspecifikationer

Kabellängder och ledarareor<sup>1)</sup>

Maximal motorkabellängd, skärmad	50 m (164 ft)
Maximal motorkabellängd, oskärmad	75 m (246 ft)
Maximal ledararea för styrplintar, mjuk/styv ledning	2,5 mm <sup>2</sup> /14 AWG
Minsta ledararea för styrplintar	0,55 mm <sup>2</sup> /30 AWG
Maximal kabellängd för STO-ingång, oskärmad	20 m (66 ft)

1) Information om kraftkablar finns i Tabell 9.1 och Tabell 9.2.

## 9.6 Styringång/-utgång och styrdata

Digitala ingångar

Plintnummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29, 32, 33
Logik	PNP eller NPN
Spänningsnivå	0–24 V DC
Spänningsnivå, logisk 0 PNP	<5 V DC
Spänningsnivå, logisk 1 PNP	>10 V DC
Spänningsnivå, logisk 0 NPN	>19 V DC
Spänningsnivå, logisk 1 NPN	<14 V DC
Maximal spänning på ingång	28 V DC
Pulsfrekvensområde	4–32 kHz
(Drifcykel) minsta pulsbredd	4,5 ms
Ingångsresistans, R <sub>i</sub>	Ungefär 4 kΩ

1) Plint 27 kan även programmeras som utgång.

STO-ingångar<sup>1)</sup>

Plintnummer	37, 38
Spänningsnivå	0–30 V DC
Spänningsnivå, låg	<1,8 V DC
Spänningsnivå, hög	>20 V DC



Maximal spänning på ingång	30 V DC
Minsta inström (per stift)	6 mA

1) Mer information om STO-ingångar finns i kapitel 6 Safe Torque Off (STO).

#### Analoga ingångar

Antal analoga ingångar	2
Plintnummer	53 <sup>1)</sup> , 54
Lägen	Spänning eller ström
Lägesväljare	Programvara
Spänningsnivå	0–10 V
Ingångsresistans, Ri	Cirka 10 kΩ
Maximal spänning	-15 V till +20 V
Strömnivå	0/4 till 20 mA (skalbar)
Ingångsresistans, Ri	Cirka 200 Ω
Maximal ström	30 mA
Upplösning för analoga ingångar	11 bitar
Noggrannhet hos analoga ingångar	Maximalt fel 0,5 % av full skala
Bandbredd	100 Hz

De analoga ingångarna är galvaniskt isolerade från nätspänningen (PELV) och övriga högspänningsplintar.

1) Plint 53 stöder endast spänningsläge och kan även användas som digital ingång.

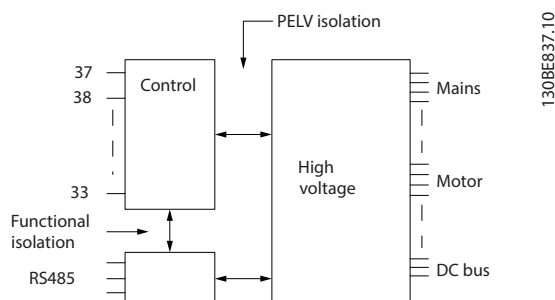


Bild 9.1 Galvanisk isolation

## **OBS!**

### HÖG HÖJD

Vid installationer på höjder över 2 km ska du kontakta Danfoss angående PELV.

#### Pulsingångar

Programmerbara pulsingångar	2
Plintnummer puls	29, 33
Maximal frekvens vid plint 29, 33	32 kHz (mottaktsdriven)
Maximal frekvens vid plint 29, 33	5 kHz (öppen kollektor)
Minsta frekvens vid plint 29 och 33	4 Hz
Spänningsnivå	Se avsnittet om digital ingång
Maximal spänning på ingång	28 V DC
Ingångsresistans, Ri	Cirka 4 kΩ
Pulsingångsnoggrannhet (0,1–1 kHz)	Maximalt fel: 0,1 % av full skala
Pulsingångsnoggrannhet (1–32 kHz)	Maximalt fel: 0,05 % av full skala

#### Digitala utgångar

Programmerbara digitala utgångar/pulsutgångar	1
Plintnummer	27 <sup>1)</sup>
Spänningsnivå på digital utgång/utfrekvens	0–24 V
Maximal utström (platta eller källa)	40 mA
Maximal belastning vid utfrekvens	1 kΩ
Maximal kapacitiv belastning vid utfrekvens	10 nF

Minsta motorfrekvens vid utfrekvens	4 Hz
Maximal motorfrekvens vid utfrekvens	32 kHz
Utfrekvensens noggrannhet	Maximalt fel: 0,1 % av full skala
Utfrekvensens upplösning	10 bitar

1) Plint 27 kan även programmeras som ingång.

Den digitala utgången är galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV) och övriga högspänningsplintar.

#### Analoga utgångar

Antal programmerbara analoga utgångar	1
Plintnummer	42
Strömområde vid analog utgång	0/4–20 mA
Maximal motståndbelastning till gemensam vid analog utgång	500 $\Omega$
Noggrannhet på analog utgång	Maximalt fel: 0,8 % av full skala
Upplösning på analog utgång	10 bitar

Den analoga utgången är galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV) och andra högspänningsplintar.

#### Styrkort, 24 V DC-utgång

Plintnummer	12, 13
Maximal belastning	100 mA

24 V DC-försörjningen är galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV). Försörjningen har samma potential som de analoga och digitala in- och utgångarna.

#### Styrkort, +10 V DC-utgång

Plintnummer	50
Utspänning	10,5 V $\pm$ 0,5 V
Maximal belastning	15 mA

10 V DC-försörjningen är galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV) och övriga högspänningsplintar.

#### Styrkort, RS485 seriell kommunikation

Plintnummer	68 (P, TX+, RX+), 69 (N, TX-, RX-)
Plintnummer 61	Gemensamt för plint 68 och 69

RS485-kretsen för seriell kommunikation är galvaniskt isolerade från nätspänningen (PELV).

#### Styrkort, USB seriell kommunikation

USB-standard	1,1 (fullt varvtal)
USB-kontakt	USB-kontakt, typ B

Datoranslutningen sker via en USB-standardkabel.

USB-anslutningen är galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV) och andra plintar med hög spänning.

USB-jordanslutningen är inte galvaniskt isolerad från skyddsjorden. Använd endast en isolerad bärbar dator som datoranslutning till USB-kontakten på frekvensomriktaren.

#### Reläutgångar

Programmerbara reläutgångar	1
Relä 01	01–03 (NC), 01–02 (NO)
Maximal plintbelastning (AC-1)1) på 01–02 (NO) (resistiv belastning)	250 V AC, 3 A
Maximal plintbelastning (AC-15 )1) på 01–02 (NO) (induktiv belastning vid $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maximal plintbelastning (DC-1)1) på 01–02 (NO) (resistiv belastning)	30 V DC, 2 A
Maximal plintbelastning (DC-13)1) på 01–02 (NO) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Maximal plintbelastning (AC-1)1) på 01–03 (NC) (resistiv belastning)	250 V AC, 3 A
Maximal plintbelastning (AC-15 )1) på 01–03 (NO) (induktiv belastning vid $\cos\phi$ 0,4)	250 V AC, 0,2 A
Maximal plintbelastning (DC-1)1) på 01–03 (NC) (resistiv belastning)	30 V DC, 2 A
Minimal plintbelastning på 01–03 (NC), 01–02 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA

1) IEC 60947 del 4 och 5.

Reläkontakterna är galvaniskt isolerade från resten av kretsen genom förstärkt isolering.

## Styrkortsprestanda

Scan intervall	1 ms
----------------	------

## Styregenskaper

Utfrekvensens upplösning vid 0–500 Hz	± 0,003 Hz
Systemets svarstid (plint 18, 19, 27, 29, 32 och 33)	≤2 ms
Varvtalsreglering (utan återkoppling)	1:100 av synkront varvtal
Varvtalsnoggrannhet (utan återkoppling)	±0,5 % av nominellt varvtal
Varvtalsnoggrannhet (med återkoppling)	±0,1 % av nominellt varvtal

Alla styregenskaper är baserade på en 4-polig asynkronmotor.

## 9.7 Åtdragningsmoment för anslutningar

Se till att dra åt alla elektriska anslutningar med korrekt åtdragningsmoment. För lågt eller för högt moment kan ge upphov till problem med de elektriska anslutningarna. Använd en momentnyckel för att säkerställa att rätt moment används. Rekommenderad skruvmejsel är SZS 0,6 x 3,5 mm.

Kapslingstyp	Effekt [kW (hk)]	Moment [Nm (in-lb)]					
		Nät	Motor	Likströmsanslutning	Broms	Jord	Styrning/relä
K1	0,37–2,2 (0,5–3,0)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K3	7,5 (10)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	0,8 (7,1)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K4	11–15 (15–20)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)
K5	18,5–22 (25–30)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,2 (10,6)	1,6 (14,2)	0,5 (4,4)

Tabell 9.3 Åtdragningsmoment

## 9.8 Säkringar och maximalbrytare

Använd säkringar och/eller maximalbrytare på försörjningssidan för att skydda operatören och utrustningen från skador vid eventuella komponentfel inne i frekvensomriktaren (första felställe).

### Skydd för förgreningsenhet

Skydda alla strömförgreningsenheter i en installation (inklusive ställverk och maskiner) mot kortslutning och överström i enlighet med nationella/internationella bestämmelser.

### **OBS!**

Integrerat kortslutningsskydd ger inte skydd för förgreningsenhet. Använd det skydd för förgreningsenhet som krävs enligt nationella bestämmelser.

I Tabell 9.4 anges rekommenderade säkringar och maximalbrytare som har testats.

## **⚠ FÖRSIKTIGT**

### RISK FÖR PERSONSKADOR OCH MATERIELLA SKADOR

Eventuella fel och underlåtenhet att följa rekommendationerna kan innebära risk för personskador, skador på frekvensomriktaren och annan utrustning.

- Välj säkringar i enlighet med rekommendationerna. Eventuella skador kan begränsas till frekvensomriktarens insida.

**OBS!****SKADOR PÅ UTRUSTNING**

Det är obligatoriskt att använda säkringar och/eller maximalbrytare för att uppfylla kraven i IEC 60364 för CE. Om du inte följer rekommendationerna kan det resultera i skador på frekvensomriktaren.

Danfoss rekommenderar att säkringar och maximalbrytare i *Tabell 9.4* används för att säkerställa att kraven i UL eller IEC 61800-5-1 uppfylls. För icke UL-tillämpningar, används designade maximalbrytare för skydd i en krets som ger maximalt 50000  $A_{rms}$  (symmetrisk), 400 V. Frekvensomriktarens SCCR (Short Circuit Current Rating) är lämplig för kretsar som inte levererar mer än 100000  $A_{rms}$ , 480 V maximalt när säkringar av T-klass används.

Kapslingsstorlek	Effekt [kW (hk)]	Icke UL-säkring	Icke UL-maximalbrytare	UL-säkring
K1	0,37 (0,5)	gG-10	PKZM0-16	JJS-3
	0,55–0,75 (0,74–1,0)			JJS-6
	1,1–1,5 (1,48–2,0)	gG-20		JJS-10
	2,2 (3,0)			JJS-15
K2	3,0–5,5 (4,0–7,5)	gG-25	PKZM0-20	JJS-25
K3	7,5 (10)	gG-25	PKZM0-25	JJS-25
K4	11–15 (15–20)	gG-50	–	JJS-50
K5	18,5–22 (25–30)	gG-80	–	JJS-80

Tabell 9.4 Säkring och maximalbrytare, 380–480 V

## 9.9 Kapslingsstorlekar, märkeffekter och mått

	Kapslingsstorlek	K1					K2			K3	K4		K5	
		0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			–	–	–		
Effektstorlek [kW]	1-fas 200–240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			–	–	–		
	3-fas 200–240 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2			3,7	–	–		
	3-fas 380–480 V	0,37	0,55	0,75	1,1	1,5	2,2	3	4	5,5	7,5	11	15	18,5
Mått [mm]	FC 280 IP20													
	Höjd A	210 (8,3)					272,5 (10,7)			272,5 (10,7)	317,5 (12,5)	410 (16,1)		
	Bredd B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Djup C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
	FC 280 med IP21-sats													
	Höjd A	338,5 (13,3)					395 (15,6)			395 (15,6)	425 (16,7)	520 (20,5)		
	Bredd B	100 (3,9)					115 (4,5)			130 (5,1)	153 (6,0)	170 (6,7)		
	Djup C	183 (7,2)					183 (7,2)			183 (7,2)	260 (10,2)	260 (10,2)		
	FC 280 med NEMA Typ 1-sats													
	Höjd A	294 (11,6)					356 (14)			357 (14,1)	391 (15,4)	486 (19,1)		
	Bredd B	75 (3,0)					90 (3,5)			115 (4,5)	133 (5,2)	150 (5,9)		
	Djup C	168 (6,6)					168 (6,6)			168 (6,6)	245 (9,6)	245 (9,6)		
Vikt [kg (lbs.)]		2,5 (5,5)					3,6 (7,9)			4,6 (10,1)	8,2 (18,1)	11,5 (25,4)		
Monteringshål [mm (in)]	a	198 (7,8)					260 (10,2)			260 (10,2)	297,5 (11,7)	390 (15,4)		
	b	60 (2,4)					70 (2,8)			90 (3,5)	105 (4,1)	120 (4,7)		
	c	5 (0,2)					6,4 (0,25)			6,5 (0,26)	8 (0,32)	7,8 (0,31)		
	d	9 (0,35)					11 (0,43)			11 (0,43)	12,4 (0,49)	12,6 (0,5)		
	e	4,5 (0,18)					5,5 (0,22)			5,5 (0,22)	6,8 (0,27)	7 (0,28)		
	f	7,3 (0,29)					8,1 (0,32)			9,2 (0,36)	11 (0,43)	11,2 (0,44)		

Tabell 9.5 Kapslingsstorlekar, märkeffekter och mått

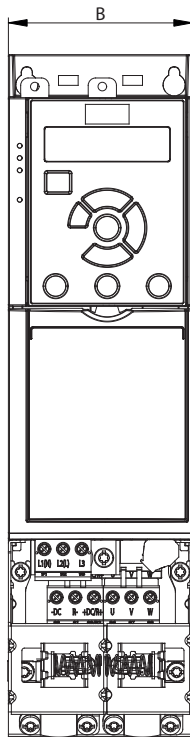
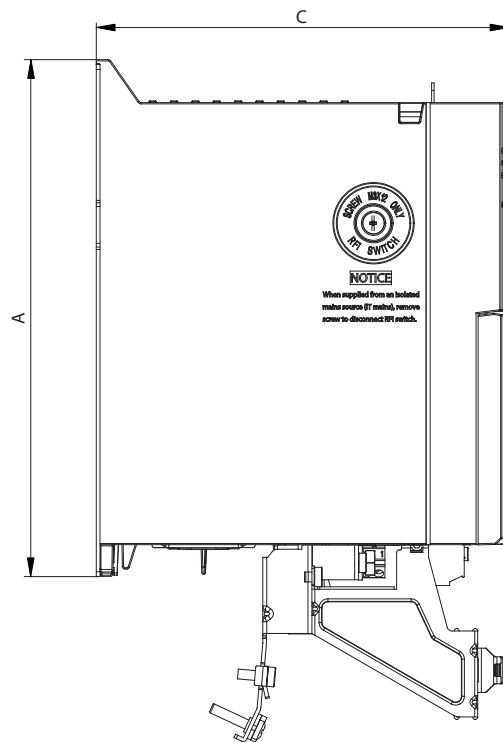


Bild 9.2 Standard med jordningsplåt



130BE844.10

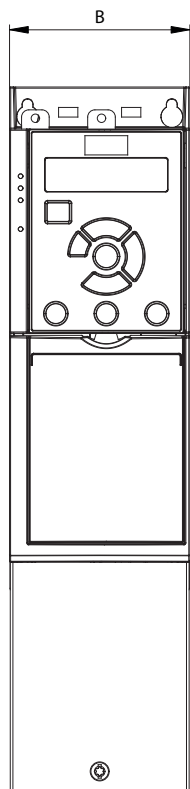
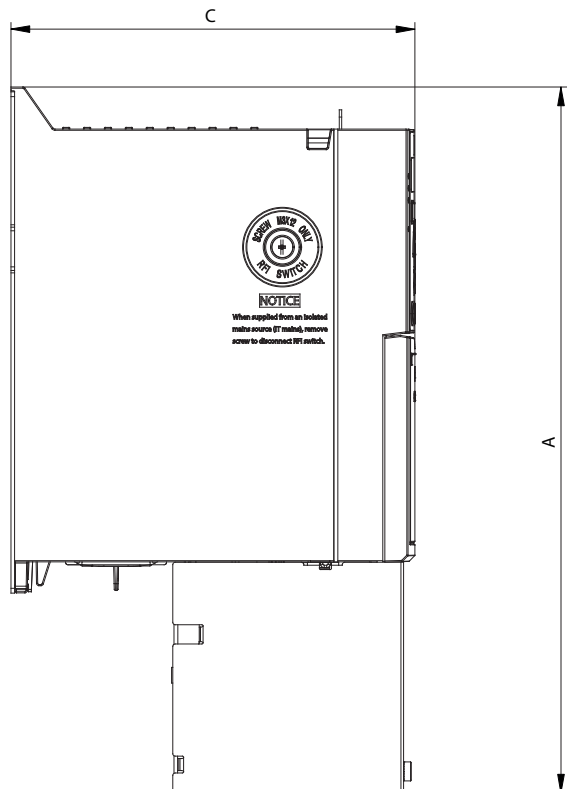
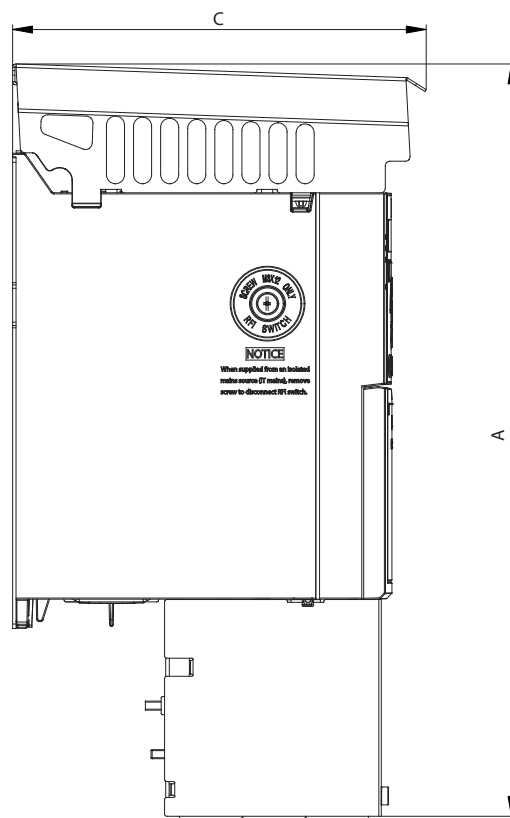
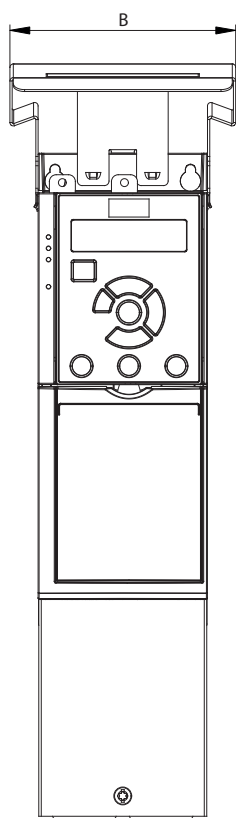


Bild 9.3 Standard med IP21



130BE846.10



9

Bild 9.4 Standard med NEMA/Typ 1

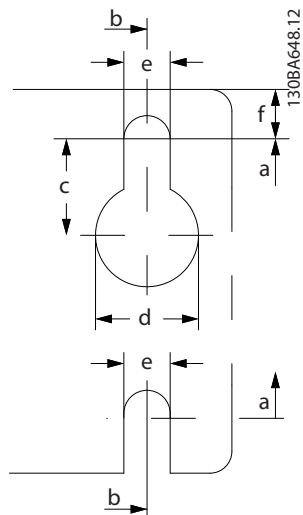
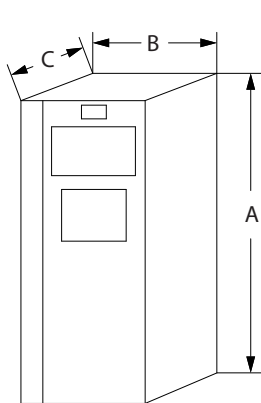


Bild 9.5 Övre och nedre monteringshål.

## 10 Bilaga

### 10.1 Symboler, förkortningar och praxis

°C	Grader Celsius
AC	Växelström
AEO	Automatisk energioptimering
AWG	American Wire Gauge
AMA	Automatisk motoranpassning
DC	Likström
EMC	Elektromagnetisk kompatibilitet
ETR	Elektronisk-termiskt relä
$f_{M,N}$	Nominell motorfrekvens
FC	Frekvensomriktare
$I_{INV}$	Nominell växelriktarutström
$I_{LIM}$	Strömgräns
$I_{M,N}$	Nominell motorström
$I_{VLT,MAX}$	Maximal utström
$I_{VLT,N}$	Den nominella utströmmen från frekvensomriktaren
IP	Kapslingsklassificering
LCP	Lokal manöverpanel
MCT	Rörelsekontrollverktyg
$n_s$	Synkront motorvarvtal
$P_{M,N}$	Nominell motoreffekt
PELV	Protective Extra Low Voltage
PCB	Ytbehandlat kretskort
PM-motor	Permanentmagnetmotor
PWM	Pulsbreddsmodulering
varv/minut	Varv per minut
STO	Safe Torque Off
$T_{LIM}$	Momentgräns
$U_{M,N}$	Nominell motorspänning

Tabell 10.1 Symboler och förkortningar

#### Praxis

- Alla mått anges i [mm (tum)].
- En asterisk (\*) indikerar fabriksinställningen för en parameter.
- Numrerade listor används för procedurer.
- Punktlister används för annan information.
- Kursiv text används för:
  - Hänvisningar
  - Länk.
  - parameternamn

### 10.2 Menystruktur för parametrar



10

0-0*	<b>Operation / Display</b>	1-33	Stator Leakage Reactance (X1)	2-14	Brake voltage reduce	4-2*	Limit Factors	5-90	Digital & Relay Bus Control
0-0*	<b>Basic Settings</b>	1-35	Main Reactance (Xh)	2-16	AC Brake, Max current	4-20	Torque Limit Factor Source	5-93	Pulse Out 27 Bus Control
0-01	Language	1-37	d-axis Inductance (Ld)	2-17	Over-voltage Control	4-21	Speed Limit Factor Source	5-94	Pulse Out 27 Timeout Preset
0-03	Regional Settings	1-38	q-axis Inductance (Lq)	2-19	Over-voltage Gain	4-22	Break Away Boost	6-0*	<b>Analog In/Out</b>
0-04	Operating State at Power-up	1-39	Motor Poles	2-2*	<b>Mechanical Brake</b>	4-3*	Motor Fb Monitor	6-0*	<b>Analog I/O Mode</b>
0-06	GridType	1-4*	<b>Adv. Motor Data II</b>	2-20	Release Brake Current	4-30	Motor Feedback Loss Function	6-00	Live Zero Timeout Time
0-07	Auto DC Braking	1-40	Back EMF at 1000 RPM	2-22	Activate Brake Speed [Hz]	4-31	Motor Feedback Speed Error	6-01	Live Zero Timeout Function
0-10	Active Set-up	1-42	Motor Cable Length	2-23	Activate Brake Delay	4-32	Motor Feedback Loss Timeout	6-1*	<b>Analog Input 53</b>
0-11	Programming Set-up	1-43	Motor Cable Length Feet	3-0*	<b>Reference / Ramps</b>	4-4*	Adj. Warnings 2	6-10	Terminal 53 Low Voltage
0-12	Link Setups	1-44	d-axis Inductance Sat. (LdSat)	3-0*	Reference Limits	4-40	Warning Freq. Low	6-11	Terminal 53 High Voltage
0-14	Readout: Edit Set-ups / Channel	1-45	q-axis Inductance Sat. (LqSat)	3-00	Reference Range	4-41	Warning Freq. High	6-14	Terminal 54 Low Voltage
0-16	Application Selection	1-46	Position Detection Gain	3-01	Reference/Feedback Unit	4-42	Adjustable Temperature Warning	6-15	Terminal 54 High Voltage
0-2*	LCP Display	1-48	Current at Min Inductance for d-axis	3-02	Minimum Reference	4-5*	Adj. Warnings	6-16	Terminal 53 High Ref./Feedb. Value
0-20	Display Line 1.1 Small	1-5*	Current at Min Inductance for q-axis	3-03	Maximum Reference	4-50	Warning Current Low	6-18	Terminal 53 Filter Time Constant
0-21	Display Line 1.2 Small	1-50	<b>Load Indep. Setting</b>	3-04	Reference Function	4-51	Warning Current High	6-19	Terminal 53 mode
0-22	Display Line 1.3 Small	1-52	Motor Magnetisation at Zero Speed	3-1*	References	4-54	Warning Reference Low	6-2*	<b>Analog Input 54</b>
0-23	Display Line 2 Large	1-50	Min Speed Normal Magnetising [Hz]	3-10	Preset Reference	4-55	Warning Reference High	6-20	Terminal 54 Low Voltage
0-24	LCP Custom Readout	1-55	U/f Characteristic - U	3-11	Jog Speed [Hz]	4-56	Warning Feedback Low	6-21	Terminal 54 High Voltage
0-30	Custom Readout Unit	1-56	U/f Characteristic - F	3-12	Catch up/slow Down Value	4-57	Warning Feedback High	6-22	Terminal 54 Low Current
0-31	Custom Readout Min Value	1-60	Low Speed Load Compensation	3-15	Reference 1 Source	4-6*	Speed Bypass	6-23	Terminal 54 High Current
0-32	Custom Readout Max Value	1-61	High Speed Load Compensation	3-16	Reference 2 Source	4-61	Bypass Speed From [Hz]	6-24	Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value
0-37	Display Text 1	1-62	Slip Compensation	3-17	Reference 3 Source	4-63	Bypass Speed To [Hz]	6-25	Terminal 54 High Ref./Feedb. Value
0-38	Display Text 2	1-63	Slip Compensation Time Constant	3-18	Relative Scaling Reference Resource	5-0*	<b>Digital In/Out</b>	6-26	Terminal 54 Filter Time Constant
0-39	Display Text 3	1-64	Resonance Dampening	3-4*	<b>Ramp 1</b>	5-0*	<b>Digital I/O mode</b>	6-29	Terminal 54 mode
0-4*	LCP Keypad	1-66	Min. Current at Low Speed	3-40	<b>Ramp 1 Type</b>	5-00	Digital Input Mode	6-9*	<b>Analog Output 42</b>
0-42	[Auto on] Key on LCP	1-7*	Start Adjustments	3-41	Ramp 1 Ramp Up Time	5-01	Terminal 27 Mode	6-91	Terminal 42 Analog Output
0-44	[Off/Reset] Key on LCP	1-70	PM Start Mode	3-42	Ramp 1 Ramp Down Time	5-1*	<b>Digital Inputs</b>	6-92	Terminal 42 Digital Output
0-50	LCP Copy	1-71	Start Delay	3-5*	<b>Ramp 2</b>	5-10	Terminal 18 Digital Input	6-93	Terminal 42 Output Min Scale
0-51	Set-up Copy	1-72	Start Function	3-50	Ramp 2 Type	5-11	Terminal 19 Digital Input	6-94	Terminal 42 Output Max Scale
0-60	Main Menu Password	1-73	Flying Start	3-51	Ramp 2 Ramp Up Time	5-12	Terminal 27 Digital Input	6-96	Terminal 42 Output Bus Control
1-0*	<b>Load and Motor</b>	1-75	Start Speed [Hz]	3-52	Ramp 2 Ramp Down Time	5-13	Terminal 29 Digital Input	6-98	Drive Type
1-00	Configuration Mode	1-76	Start Current	3-6*	<b>Ramp 3</b>	5-14	Terminal 32 Digital Input	7-0*	<b>Controllers</b>
1-01	Motor Control Principle	1-78	Compressor Start Max Speed [Hz]	3-60	Ramp 3 Type	5-15	Terminal 33 Digital Input	7-0*	<b>Speed PID Ctrl.</b>
1-03	Torque Characteristics	1-79	Compressor Start Max Time to Trip	3-61	Ramp 3 Ramp up Time	5-19	Terminal 37/38 Safe Torque Off	7-00	Speed PID Feedback Source
1-06	Clockwise Direction	1-80	<b>Stop Adjustments</b>	3-62	Ramp 3 Ramp down Time	5-3*	Digital Outputs	7-02	Speed PID Proportional Gain
1-08	Motor Control Bandwidth	1-81	Function at Stop	3-7*	<b>Ramp 4</b>	5-30	Terminal 27 Digital Output	7-03	Speed PID Integral Time
1-1*	<b>Motor Selection</b>	1-82	Min Speed for Function at Stop [Hz]	3-70	Ramp 4 Type	5-34	On Delay, Digital Output	7-04	Speed PID Differentiation Time
1-10	Motor Construction	1-83	Precise Stop Function	3-72	Ramp 4 Ramp up Time	5-35	Off Delay, Digital Output	7-05	Speed PID Diff. Gain Limit
1-14	Damping Gain	1-84	Precise Stop Counter Value	3-8*	<b>Other Ramps</b>	5-4*	Function Relay	7-07	Speed PID Feedback Gear Ratio
1-15	Low Speed Filter Time Const.	1-85	Precise Stop Speed Compensation Delay	3-80	Jog Ramp Time	5-40	On Delay, Relay	7-08	Speed PID Feed Forward Factor
1-17	High Speed Filter Time Const.	1-88	AC Brake Gain	3-81	Quick Stop Ramp Time	5-41	Off Delay, Relay	7-1*	<b>Torque PID Ctrl.</b>
1-20	Motor Power	1-9*	Motor Temperature	3-9*	<b>Digital Pot.Meter</b>	5-5*	<b>Pulse Input</b>	7-12	Torque PID Proportional Gain
1-23	Motor Frequency	1-90	Motor Thermal Protection	3-90	Step Size	5-50	Term. 29 Low Frequency	7-13	Torque PID Integration Time
1-24	Motor Current	1-93	Thermistor Source	3-92	Power Restore	5-51	Term. 29 High Frequency	7-2*	<b>Process Ctrl. Feedb</b>
1-25	Motor Nominal Speed	2-0*	<b>Brakes</b>	3-93	Maximum Limit	5-52	Term. 29 Low Ref./Feedb. Value	7-20	Process CL Feedback 1 Resource
1-26	Motor Cont. Rated Torque	2-0*	DC-Brake	3-94	Minimum Limit	5-53	Term. 29 High Ref./Feedb. Value	7-22	Process CL Feedback 2 Resource
1-29	Automatic Motor Adaption (AMA)	2-0*	DC Hold/Motor Preheat Current	3-95	Maximum Limit	5-55	Term. 33 Low Frequency	7-3*	<b>Process PID Ctrl.</b>
1-30	Stator Resistance (Rs)	2-00	DC Brake Current	3-96	Maximum Limit Switch Reference	5-56	Term. 33 High Frequency	7-30	Process PID Normal/ Inverse Control
1-31	Rotor Resistance (Rr)	2-01	DC Braking Time	4-1*	<b>Limits / Warnings</b>	5-57	Term. 33 Low Ref./Feedb. Value	7-31	Process PID Anti Windup
		2-02	DC Braking Time	4-10	<b>Motor Limits</b>	5-58	Term. 33 High Ref./Feedb. Value	7-32	Process PID Start Speed
		2-04	DC Brake Cut In Speed	4-10	Motor Speed Direction	5-6*	Terminal 27 Pulse Output Variable	7-33	Process PID Proportional Gain
		2-06	Parking Current	4-12	Motor Speed Low Limit [Hz]	5-60	Terminal 27 Pulse Output Max Freq 27	7-34	Process PID Integral Time
		2-07	Parking Time	4-14	Motor Speed High Limit [Hz]	5-62	24V Encoder Input	7-35	Process PID Differentiation Time
		2-1*	<b>Brake Energy Funct.</b>	4-16	Torque Limit Motor Mode	5-7*	Term 32/33 Pulses Per Revolution	7-36	Process PID Diff. Gain Limit
		2-10	Brake Function	4-17	Torque Limit Generator Mode	5-70	Term. 32/33 Encoder Direction	7-38	Process PID Feed Forward Factor
		2-11	Brake Resistor (ohm)	4-18	Current Limit	5-71	Term. 32/33 Encoder Direction	7-39	On Reference Bandwidth
		2-12	Brake Power Limit (kW)	4-19	Max Output Frequency	5-9*	<b>Bus Controlled</b>		

7-4*	<b>Adv. Process PID I</b>	8-83 Slave Error Count	12-04 DHCP Server	13-40 Logic Rule Boolean 1	15-04 Over Temp's
7-40	Process PID I-part Reset	8-84 Slave Messages Sent	12-05 Lease Expires	13-41 Logic Rule Operator 1	15-05 Over Volt's
7-41	Process PID Output Neg. Clamp	8-85 Slave Timeout Errors	12-06 Name Servers	13-42 Logic Rule Boolean 2	15-06 Reset kWh Counter
7-42	Process PID Output Pos. Clamp	8-88 Bus FE port Diagnostics	12-07 Domain Name	13-43 Logic Rule Operator 2	15-07 Reset Running Hours Counter
7-43	Process PID Gain Scale at Min. Ref.	8-9* <b>Bus Feedback</b>	12-08 Host Name	13-44 Logic Rule Boolean 3	15-3* <b>Alarm Log</b>
7-44	Process PID Gain Scale at Max. Ref.	8-90 Bus Jog 1 Speed	12-09 Physical Address	13-5* <b>States</b>	15-30 Alarm Log: Error Code
7-45	Process PID Feed Fwd Resource	8-91 Bus Jog 2 Speed	12-1* <b>Ethernet Link Parameters</b>	13-51 SL Controller Event	15-31 InternalFaultReason
7-46	Process PID Feed Fwd Normal/ Inv. Ctrl.	9-** <b>PROFdrive</b>	12-10 Link Status	13-52 SL Controller Action	15-4* <b>Drive Identification</b>
7-47		9-00 Setpoint	12-11 Link Duration	14-** <b>Special Functions</b>	15-40 FC Type
7-48	PCD Feed Forward	9-07 Actual Value	12-12 Auto Negotiation	14-0* <b>Inverter Switching</b>	15-41 Power Section
7-49	Process PID Output Normal/ Inv. Ctrl.	9-15 PCD Write Configuration	12-13 Link Speed	14-01 Switching Frequency	15-42 Voltage
7-5*	<b>Adv. Process PID II</b>	9-16 PCD Read Configuration	12-14 Link Duplex	14-03 Overmodulation	15-43 Software Version
7-50	Process PID Extended PID	9-18 Node Address	12-18 Supervisor MAC	14-07 Dead Time Compensation Level	15-44 Ordered TypeCode
7-51	Process PID Feed Fwd Gain	9-19 Drive Unit System Number	12-19 Supervisor IP Addr.	14-08 Damping Gain Factor	15-45 Actual Typecode String
7-52	Process PID Feed Fwd Ramp up	9-22 Telegram Selection	12-2* <b>Process Data</b>	14-09 Dead Time Bias Current Level	15-46 Drive Ordering No
7-53	Process PID Feed Fwd Ramp down	9-23 Parameters for Signals	12-20 Control Instance	14-1* <b>Mains On/Off</b>	15-48 LCP Id No
7-56	Process PID Ref. Filter Time	9-27 Parameter Edit	12-21 Process Data Config Write	14-10 Mains Failure	15-49 SW ID Control Card
7-57	Process PID Fb. Filter Time	9-28 Process Control	12-22 Process Data Config Read	14-11 Mains Voltage at Mains Fault	15-50 SW ID Power Card
7-6*	<b>Feedback Conversion</b>	9-44 Fault Message Counter	12-28 Store Data Values	14-12 Function at Mains Imbalance	15-51 Drive Serial Number
7-60	Feedback 1 Conversion	9-45 Fault Code	12-29 Store Always	14-15 Kin. Backup Trip Recovery Level	15-52 OEM Information
7-62	Feedback 2 Conversion	9-47 Fault Number	12-3* <b>EtherNet/IP</b>	14-2* <b>Reset Functions</b>	15-53 Power Card Serial Number
8-0*	<b>Comm. and Options</b>	9-52 Fault Situation Counter	12-30 Warning Parameter	14-20 Reset Mode	15-57 File Version
8-0*	<b>General Settings</b>	9-53 Profibus Warning Word	12-31 Net Reference	14-21 Automatic Restart Time	15-59 Filename
8-01	Control Site	9-63 Actual Baud Rate	12-32 Net Control	14-22 Operation Mode	15-6* <b>Option Ident</b>
8-02	Control Source	9-64 Device Identification	12-33 CIP Revision	14-24 Trip Delay at Current Limit	15-60 Option Mounted
8-03	Control Timeout Time	9-65 Profile Number	12-34 CIP Product Code	14-25 Trip Delay at Torque Limit	15-61 Option SW Version
8-04	Control Timeout Function	9-67 Control Word 1	12-35 EDS Parameter	14-27 Action At Inverter Fault	15-70 Option in Slot A
8-07	Diagnosis Trigger	9-68 Status Word 1	12-37 COS Inhibit Timer	14-28 Production Settings	15-71 Slot A Option SW Version
8-1*	<b>Ctrl. Word Settings</b>	9-70 Edit Set-up	12-38 COS Filter	14-29 Service Code	15-9* <b>Parameter Info</b>
8-10	Control Word Profile	9-71 Profibus Save Data Values	12-8* <b>Other Ethernet Services</b>	14-3* <b>Current Limit Ctrl.</b>	15-92 Defined Parameters
8-14	Configurable Control Word CTW	9-72 ProfibusDriveReset	12-80 FTP Server	14-30 Current Lim Ctrl, Proportional Gain	15-97 Application Type
8-19	Product Code	9-75 DO Identification	12-81 HTTP Server	14-31 Current Lim Ctrl, Integration Time	15-98 Drive Identification
8-3*	<b>FC Port Settings</b>	9-80 Defined Parameters (1)	12-82 SMTP Service	14-32 Current Lim Ctrl, Filter Time	15-99 Parameter Metadata
8-30	Protocol	9-81 Defined Parameters (2)	12-83 SNMP Agent	14-4* <b>Energy Optimising</b>	16-** <b>Data Readouts</b>
8-31	Address	9-82 Defined Parameters (3)	12-84 Address Conflict Detection	14-40 VT Level	16-0* <b>General Status</b>
8-32	Baud Rate	9-83 Defined Parameters (4)	12-89 Transparent Socket Channel Port	14-41 AEO Minimum Magnetisation	16-00 Control Word
8-33	Parity / Stop Bits	9-84 Defined Parameters (5)	12-9* <b>Advanced Ethernet Services</b>	14-44 d-axis current optimization for IPM	16-01 Reference [Unit]
8-35	Minimum Response Delay	9-85 Defined Parameters (6)	12-90 Cable Diagnostic	14-5* <b>Environment</b>	16-02 Reference [%]
8-36	Maximum Response Delay	9-90 Changed Parameters (1)	12-91 Auto Cross Over	14-50 RFI Filter	16-03 Status Word
8-37	Maximum Inter-char delay	9-91 Changed Parameters (2)	12-92 IGMP Snooping	14-51 DC-Link Voltage Compensation	16-05 Main Actual Value [%]
8-4*	<b>FC MC protocol set</b>	9-92 Changed Parameters (3)	12-93 Cable Error Length	14-52 Fan Control	16-09 Custom Readout
8-42	PCD Write Configuration	9-93 Changed Parameters (4)	12-94 Broadcast Storm Protection	14-55 Output Filter	16-1* <b>Motor Status</b>
8-43	PCD Read Configuration	9-94 Changed Parameters (5)	12-95 Broadcast Storm Filter	14-6* <b>Auto Derate</b>	16-10 Power [kW]
8-5*	<b>Digital/Bus</b>	9-99 Profibus Revision Counter	12-96 Port Config	14-61 Function at Inverter Overload	16-11 Power [hp]
8-50	Coasting Select	10-** <b>CAN Fieldbus</b>	12-98 Interface Counters	14-63 Min Switch Frequency	16-12 Motor Voltage
8-51	Quick Stop Select	10-0* <b>Common Settings</b>	12-99 Media Counters	14-64 Dead Time Compensation Zero Current Level	16-13 Frequency
8-52	DC Brake Select	10-01 Baud Rate Select	13-** <b>Smart Logic</b>	14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	16-14 Motor current
8-53	Start Select	10-02 Node ID	13-0* <b>SLC Settings</b>	14-65 Speed Derate Dead Time Compensation	16-15 Frequency [%]
8-54	Reversing Select	10-05 Readout Transmit Error Counter	13-00 SL Controller Mode	14-8* <b>Options</b>	16-16 Torque [Nm]
8-55	Set-up Select	10-06 Readout Receive Error Counter	13-01 Start Event	14-89 Option Detection	16-18 Motor Thermal
8-56	Preset Reference Select	10-3* <b>Parameter Access</b>	13-02 Stop Event	14-9* <b>Fault Settings</b>	16-20 Motor Angle
8-57	Profidrive OFF2 Select	10-31 Store Data Values	13-03 Reset SLC	14-90 Fault Level	16-22 Torque [%]
8-58	Profidrive OFF3 Select	10-33 Store Always	13-1* <b>Comparators</b>	15-** <b>Drive Information</b>	16-30 <b>Drive Status</b>
8-7*	<b>Protocol SW Version</b>	12-** <b>Ethernet</b>	13-10 Comparator Operand	15-0* <b>Operating Data</b>	16-30 DC Link Voltage
8-79	Protocol Firmware version	12-0* <b>IP Settings</b>	13-11 Comparator Operator	15-00 Operating hours	16-33 Brake Energy /2 min
8-8*	<b>FC Port Diagnostics</b>	12-00 IP Address Assignment	13-12 Comparator Value	15-01 Running Hours	16-34 Heatsink Temp.
8-80	Bus Message Count	12-01 IP Address	13-2* <b>Timers</b>	15-02 kWh Counter	16-35 Inverter Thermal
8-81	Bus Error Count	12-02 Subnet Mask	13-20 SL Controller Timer	15-03 Power Up's	16-36 Inv. Nom. Current
8-82	Slave Messages Rcvd	12-03 Default Gateway	13-4* <b>Logic Rules</b>		16-37 Inv. Max. Current

16-38	SL Controller State	21-24	Utök. 1, diff. Gain Limit	34-26	PCD 6 Read For Application
16-39	Control Card Temp.	<b>22-** Appl. Funktioner</b>		34-27	PCD 7 Read For Application
<b>16-5* Ref. &amp; Feeds.</b>		22-0* Övrigt		34-28	PCD 8 Read For Application
16-50	External Reference	22-02	Energisparläge CL-styräge	34-29	PCD 9 Read For Application
16-52	Feedback[Unit]	<b>22-4* Energisparläge</b>		34-30	PCD 10 Read For Application
16-53	Digi. Pot. Reference	22-40	Minsta körtid	<b>34-5* Process Data</b>	
16-57	Feedback [RPM]	22-41	Minsta vilotid	34-50	Actual Position
<b>16-6* Inputs &amp; Outputs</b>		22-43	Återstartsvarvtal [Hz]	34-56	Track Error
16-60	Digital Input	22-44	Återstart, ref./ÅK-skilnin.	<b>37-** Application Settings</b>	
16-61	Terminal 53 Setting	22-45	Börvärdesökning	37-0* ApplicationMode	
16-62	Analog input 53	22-46	Max. ökningstid	37-00	Application Mode
16-63	Terminal 54 Setting	22-47	Energisparhastighet [Hz]	<b>37-1* Position Control</b>	
16-64	Analog input 54	22-48	Fördröjningstid	37-01	Pos. Feedback Source
16-65	Analog output 42 [mA]	22-49	Fördröjningstid återstart	37-02	Pos. Target
16-66	Digital Output	<b>22-6* Detektering av trasigt band</b>		37-03	Pos. Type
16-67	Pulse input 29[Hz]	22-60	Trasigt band, funktion	37-04	Pos. Velocity
16-68	Pulse input 33 [Hz]	22-61	Trasigt band, moment	37-05	Pos. Ramp Up Time
16-69	Pulsutgång 27 [Hz]	22-62	Trasigt band, fördröjning	37-06	Pos. Ramp Down Time
16-71	Relay output	<b>30-** Specialfunktioner</b>		37-07	Pos. Auto Brake Ctrl
16-72	Counter A	<b>30-2* Adv. startjustering</b>		37-08	Pos. Hold Delay
16-73	Counter B	30-20	Hög startmomenttid [s]	37-09	Pos. Coast Delay
16-74	Prec. Stop Counter	30-21	Högt startmoment [s]	37-10	Pos. Brake Delay
<b>16-8* Fieldbus &amp; FC Port</b>		30-22	Läst rotor-funktion	37-11	Pos. Brake Wear Limit
16-80	Fieldbus CTW 1	30-23	Läst rotor, detekteringstid [s]	37-12	Pos. PID Anti Windup
16-82	Fieldbus REF 1	<b>32-** Inställningar rörelsekontroll</b>		37-13	Pos. PID Output Clamp
16-84	Comm. Option STW	32-11	Närmare, anv. enhet	37-14	Pos. Ctrl. Source
16-85	FC Port CTW 1	32-12	Täjlare, anv.enhet	37-15	Pos. Direction Block
16-86	FC Port REF 1	32-67	Max. tillåten hastighet	37-17	Pos. Ctrl Fault Behaviour
<b>16-9* Diagnostics Readouts</b>		32-80	Max. Positionstid	37-18	Pos. Ctrl Fault Reason
16-90	Alarm Word	32-81	Rörelsekontroll snabbstopp ramp	37-19	Pos. New Index
16-91	Alarm Word 2	<b>33-** Av. rörelsekontroll Inställningar</b>			
16-92	Warning Word	33-00	Homing-läge		
16-93	Warning Word 2	33-01	Home-förskjutning		
16-94	Ext. Status Word	33-02	Home-rampitid		
16-95	Ext. Status Word 2	33-03	Homing-hastighet		
16-97	Alarm Word 3	33-04	Homing-funktion		
<b>18-** Data Readouts 2</b>		33-41	Negativ programgräns		
18-90	Process PID Error	33-42	Positiv programgräns		
18-91	Process PID Output	33-43	Negativt programläge aktivt		
18-92	Process PID Clamped Output	33-44	Positivt programläge aktivt		
18-93	Process PID Gain Scaled Output	33-47	Läge i målfönster		
<b>21-** Ext. Closed Loop</b>		<b>34-** Dataväslning rörelsekontroll</b>			
<b>21-0* Ext. CL Autotuning</b>		<b>34-0* PCD Write Par.</b>			
21-09	Extended PID Enable	34-01	PCD 1 Write For Application		
<b>21-1* Ext. CL 1 Ref./Fb.</b>		34-02	PCD 2 Write For Application		
21-11	Ext. 1 Minimum Reference	34-03	PCD 3 Write For Application		
21-12	Utök. 1, maximitreferens	34-04	PCD 4 Write For Application		
21-13	Utök. 1, referensskälla	34-05	PCD 5 Write For Application		
21-14	Utök. 1, återkälla	34-06	PCD 6 Write For Application		
21-15	Utök. 1, börvärde	34-07	PCD 7 Write For Application		
21-17	Utök. 1, referens [enhet]	34-08	PCD 8 Write For Application		
21-18	Utök. 1, återk. [enhet]	34-09	PCD 9 Write For Application		
21-19	Utök. 1, utefekt [%]	34-10	PCD 10 Write For Application		
<b>21-2* Ext. ÅK 1 PID</b>		<b>34-2* PCD Read Par.</b>			
21-20	Utök. 1, norm./inv. reglering	34-21	PCD 1 Read For Application		
21-21	Utök. 1, prop. förstärkning	34-22	PCD 2 Read For Application		
21-22	Utök. 1, integraltid	34-23	PCD 3 Read For Application		
21-23	Utök. 1, differentieringstid	34-24	PCD 4 Read For Application		
		34-25	PCD 5 Read For Application		

## Index

## A

AMA med T27 anslutet..... 38

## Å

Åtdragningsmoment för plint..... 52

Återkoppling..... 20

Återvinning..... 5

## A

Auto on..... 27, 31

Avsett användningsområde..... 4

Avståndskrav..... 9

## B

Bakre plåt..... 9

Behörig personal..... 6

Bygel..... 18

## D

Digital ingång..... 18

## E

Effektfaktor..... 4, 20

EMC..... 49

EMC-korrekt installation..... 11

Energieffektivitet..... 47

Energieffektivitetsklass..... 49

Extern regulator..... 4

Externt kommando..... 4

Extrautrustning..... 20

## F

Fabriksinställning..... 28

## Fel

Fellogg..... 27

Fjärrkommando..... 4

Flytande delta..... 16

Förkortning..... 57

## G

Godkännande och certifikat..... 5

## H

Hand on..... 27

Hög spänning..... 6, 21

Huvudmeny..... 25, 27

## I

IEC 61800-3..... 16, 49

## Ingång

Effekt..... 4, 11, 16, 20, 21

Plint..... 16, 21

Ström..... 16

## Ingångar

Analog ingång..... 50

Digital ingång..... 49

Pulsingång..... 50

## Initiering

Manuell procedur..... 29

Procedur..... 29

Inspänning..... 21

Installation..... 20

Installation sida vid sida..... 9

Installationsmiljö..... 9

Instruktion för avfallshantering..... 5

Isolerat nät..... 16

Isolering mot störning..... 20

## J

Jordanslutning..... 20

Jordat delta..... 16

Jordledning..... 11

Jordning..... 15, 16, 20, 21

## K

Kabeldimension..... 15

Kabeldragning..... 20

Kabeldragning för inström..... 20

Kabeldragning för utström..... 20

Kabellängd..... 49

Körkommando..... 31

Kundrelä..... 35

Kylning..... 9

Kylningsavstånd..... 20

## L

Läckström..... 7, 11

Lagring..... 8

Larmlogg..... 27

Lastdelning..... 6

Ledararea..... 49

Ledning..... 20

Ledningsstorlek..... 11

Likström.....	4	Praxis.....	57
Lokal styrning.....	27	Programmering.....	18, 27, 28
Lyft.....	9	Pulsgivarrotation.....	31
<b>M</b>		<b>R</b>	
Manöverknapp.....	22, 26	Referens.....	27
Märkskylt.....	8	Reläutgång.....	51
Maximalbrytare.....	20	Reset.....	26, 27, 29, 42
Meny.....	31	RFI-filter.....	16
Menyknapp.....	22, 26, 27	<b>S</b>	
Menystruktur.....	27	Säkerhet.....	7
Moment		Säkring.....	11, 20, 52
Momentegenskap.....	48	Seriell kommunikation.....	19, 27, 42, 51
Montering.....	9, 20	Service.....	42
Motor		SIL2.....	5
Data.....	29, 30	SILCL av SIL2.....	5
Effekt.....	11	Skärmad kabel.....	20
Kabel.....	15	Skydd för förgreningsenhet.....	52
Motoreffekt.....	27, 48	Snabb transient.....	12
Motorström.....	27	Snabbmeny.....	23, 27
Rotation.....	31	Spänningsnivå.....	49
Skydd.....	4	Specifikation.....	19
Status.....	4	Standard och krav för STO.....	5
Ström.....	4, 30	Start.....	29
Termiskt motorskydd.....	5	STO	
Motorkabel.....	11	Aktivering.....	34
<b>N</b>		Automatisk omstart.....	34, 35
Nät		Idrifttagningstest.....	34
Försörjning (L1, L2, L3).....	48	Inaktivering.....	34
Försörjningsdata.....	47	Manuell omstart.....	34, 35
Spänning.....	27	Tekniska data.....	37
Nätanslutning.....	11	Underhåll.....	35
Nätspänning.....	21, 51	Stötar.....	9
Navigeringsknapp.....	22, 26, 27	Strömbrytare.....	21
Nedstämpling.....	48	Styrkort	
Numerisk display.....	22	+10 V DC-utgång.....	51
<b>O</b>		Prestanda.....	52
Oavsiktlig start.....	6, 42	Seriell kommunikation med RS485.....	51
Omgivande förhållanden.....	48	Styrkort.....	51
<b>Ö</b>		Styrning	
Överströmsskydd.....	11	Egenskap.....	52
<b>P</b>		Kabeldragning.....	11, 18, 20
PELV.....	40, 51	Styrplint.....	27, 45
Plintar		Styrning av mekanisk broms.....	18
Styrplint.....	27, 45	Symbol.....	57
Utgångsplint.....	21	Systemåterkoppling.....	4
Potentiell utjämning.....	12	<b>T</b>	
		Termiskt skydd.....	5

---

Termistor.....	40
Tillvalsutrustning.....	21
Transientskydd.....	4
<b>U</b>	
Underhåll.....	42
Urladdningstid.....	6
USB seriell kommunikation.....	51
Utan återkoppling.....	52
Utgångar	
Analog utgång.....	51
Digital utgång.....	50
Utström.....	50
<b>V</b>	
Varnings- och larmlista.....	45
Varvtalsreferens.....	31, 38
Växelströmsingång.....	4, 16
Växelströmsnät.....	4, 16
Växelströmsvågform.....	4
Vibrationer.....	9
<b>Y</b>	
Ytterligare resurser.....	4



.....  
Danfoss tar inte på sig något ansvar för eventuella fel i kataloger, broschyrer eller annat tryckt material. Danfoss förbehåller sig rätten till konstruktionsändringar av sina produkter utan föregående meddelande. Detsamma gäller produkter upptagna på inestående order under förutsättning att redan avtalade specifikationer inte ändras. Alla varumärken i det här materialet tillhör respektive företag. Danfoss och Danfoss logotyp är varumärken som tillhör Danfoss A/S. Med ensamrätt.  
.....

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

