

## Säkerhet

## Säkerhet

**⚠ VARNING****HÖG SPÄNNING!**

Frekvensomformare innehåller farlig spänning när de är anslutna till elnätet. Installation, driftsättning och underhåll bör endast utföras av elutbildad personal. Om installation, driftsättning och underhåll inte utförs av utbildad personal kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

**Hög spänning**

Frekvensomformare är anslutna till livsfarlig nätspänning. Du måste vara oerhört försiktig så att du inte får en stöt. Endast utbildad personal med erfarenhet av elektrisk utrustning ska installera, idriftta och utföra underhåll på utrustningen.

**⚠ VARNING****OAVSIKTLIG START!**

När frekvensomformaren är ansluten till elnätet kan motorn starta när som helst. Frekvensomformaren, motorn och all annan elektrisk utrustning måste vara redo för drift. Om dessa delar inte är driftklara när frekvensomformaren ansluts till nätspänningen kan det leda till dödsfall, allvarliga personskador eller materiella skador på utrustning och egendom.

**Oavsiktlig start**

När frekvensomformaren är ansluten till nätspänningen kan motorn startas med en extern brytare, ett seriellt busskommando, en ingångsreferenssignal eller ett återställt larm. Tillämpa lämpliga försiktighetsåtgärder för att förhindra oavsiktlig start.

**⚠ VARNING****URLADDNINGSTID!**

Frekvensomformare har DC-kondensatorer som kan behålla sin spänning även när nätspänningen kopplats från. Undvik elektriska faror genom att koppla från nätspänningen, koppla från PM-motorer och DC-bussförsörjningar, inklusive batteri-backup, UPS och DC-bussanslutningar till andra frekvensomformare. Vänta tills kondensatorerna är helt urladdade innan underhåll eller reparationsarbete utförs. Läs mer om tiderna för urladdning i tabellen *Urladdningstid*. Om du påbörjar service- eller reparationsarbete på enheten direkt när du brutit strömmen utan att vänta föreskriven tid, kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

Spänning [V]	Minimiväntetid [minuter]		
	4	7	15
200-240	0,25-3,7 kW		5,5-45 kW
380-480	0,37-7,5 kW		11-90 kW
525-600	0,75-7,5 kW		11-90 kW
525-690		1,1-7,5 kW	11-90 kW
Farlig spänning kan finnas kvar även om varningslysdioderna slocknat.			

**Urladdningstid****Symboler**

Följande symboler används i handboken:

**⚠ VARNING**

Indikerar en potentiellt farlig situation som kan leda till dödsfall eller allvarliga personskador om du inte undviker den.

**⚠ FÖRSIKTIGT**

Indikerar en potentiellt farlig situation som kan leda till mindre eller måttliga personskador om du inte undviker den. Symbolen kan också användas för att uppmärksamma tillvägagångssätt som inte är säkra.

**FÖRSIKTIGT**

Indikerar en situation som kan leda till skador på utrustning eller egendom.

**OBS!**

Indikerar markerad information som du måste vara särskild uppmärksam på för att undvika misstag och för att kunna köra utrustningen med optimal prestanda.

**Godkännanden**

**OBS!**

Tvingande begränsningar på utfrekvensen (på grund av exportregler):

Från och med programversion 1.99 är frekvensomformarens utfrekvens begränsad till 590 Hz.

Programvaruversioner 1x.xx begränsar även den maximala utfrekvensen till 590 Hz. Dessa versioner kan varken uppgraderas eller nedgraderas.

## Innehåll

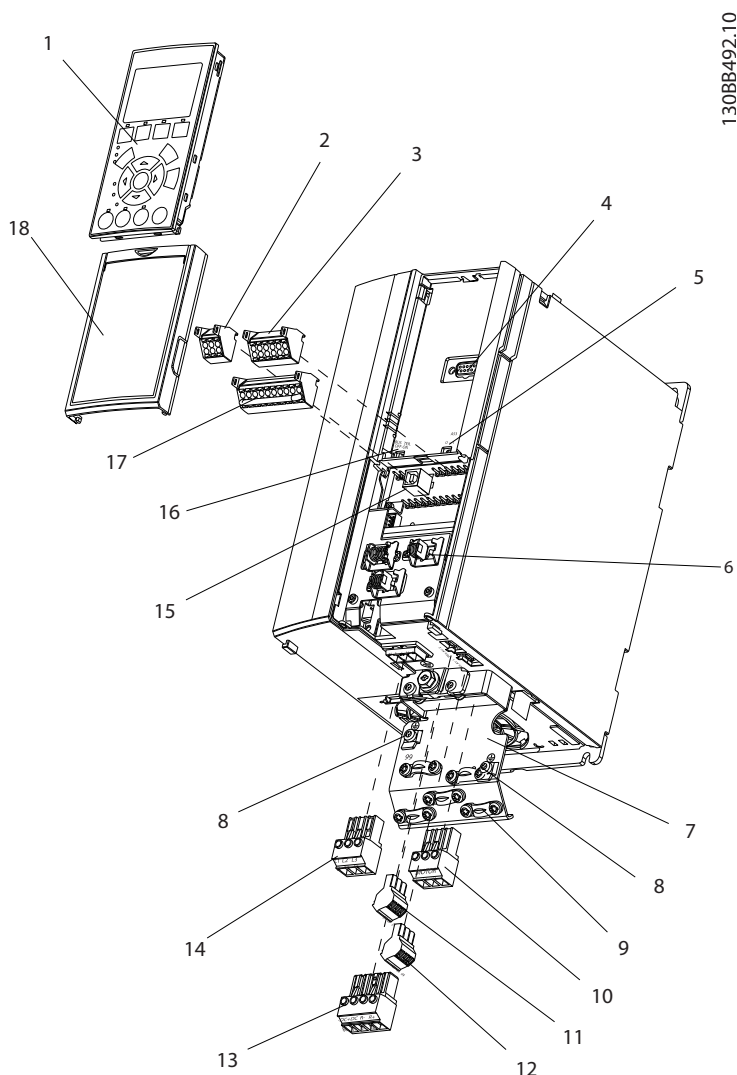
<b>1 Inledning</b>	<b>4</b>
1.1 Syfte med handboken	6
1.2 Ytterligare resurser	6
1.3 Produktöversikt	6
1.4 Interna komponentfunktioner	7
1.5 Kapslingar och märkeffekter	8
1.6 Säkerhetsstopp	8
1.6.1 Plint 37 Säkerhetsstoppfunktion	9
1.6.2 Test för driftsättning av säkerhetsstoppfunktionen	11
<b>2 Installation</b>	<b>13</b>
2.1 Checklista för installationsplatsen	13
2.2 Checklista inför installationen av frekvensomformaren och motor	13
2.3 Mekanisk installation	13
2.3.1 Kylning	13
2.3.2 Lyft	14
2.3.3 Montering	14
2.3.4 Åtdragningsmoment	14
2.4 Elektrisk inkoppling	15
2.4.1 Krav	17
2.4.2 Jordningskrav	17
2.4.2.1 Läckström (> 3,5 mA)	18
2.4.2.2 Jordning med hjälp av skärmade kablar	18
2.4.3 Motoranslutning	18
2.4.4 Nätanslutning	19
2.4.5 Styrkablar	20
2.4.5.1 Åtkomst	20
2.4.5.2 Styrplintstyper	21
2.4.5.3 Dra kablarna till styrplintarna	22
2.4.5.4 Med skärmade styrkablar	22
2.4.5.5 Styrplintfunktioner	23
2.4.5.6 Bygelplint 12 och 27	23
2.4.5.7 Switchar för plint 53 och 54	23
2.4.5.8 Styrning av mekanisk broms	23
2.4.6 Seriell kommunikation	24
<b>3 Start och Funktionstestning</b>	<b>25</b>
3.1 Före start	25
3.1.1 Säkerhetsinspektion	25
3.2 Inkoppling av nätspänning till frekvensomformaren	27

3.3 Grundläggande driftsprogrammering	27
3.3.1 Grundläggande programmering av frekvensomformaren som krävs	27
3.4 PM-motorkonfiguration i VVC <sup>plus</sup>	28
3.5 Automatisk motoranpassning	29
3.6 Kontrollera motorns rotation	30
3.7 Test för lokal styrning	30
3.8 Systemstart	30
3.9 Ljud eller vibration	31
<b>4 Användargränssnitt</b>	<b>32</b>
4.1 Lokal manöverpanel	32
4.1.1 LCP:ns uppbyggnad	32
4.1.2 Anpassa visning i LCP	33
4.1.3 Menyknappar för displayen	33
4.1.4 Navigeringsknappar	34
4.1.5 Manöverknappar	34
4.2 Säkerhetskopiera och kopiera parameterinställningar	34
4.2.1 Överföra data till LCP	35
4.2.2 Hämta data från LCP	35
4.3 Återställa fabriksinställningarna	35
4.3.1 Rekommenderad initiering	35
4.3.2 Återgång till fabriksprogrammering	35
<b>5 Om frekvensomformarprogrammering</b>	<b>36</b>
5.1 Inledning	36
5.2 Programmeringsexempel	36
5.3 Exempel på styrplintprogrammering	38
5.4 Fabriksparameterinställningar, internationellt/Nordamerika	38
5.5 Menystruktur för parametrar	39
5.5.1 Snabbmenystruktur	40
5.5.2 Huvudmenystruktur	42
5.6 Fjärrprogrammering med MCT 10 Programmeringsverktyg	46
<b>6 Tillämpningsexempel</b>	<b>47</b>
6.1 Inledning	47
6.2 Tillämpningsexempel	47
<b>7 Statusmeddelanden</b>	<b>51</b>
7.1 Statusvisning	51
7.2 Definitioner av statusmeddelanden	51
<b>8 Varningar och larm</b>	<b>54</b>

8.1 Systemövervakning	54
8.2 Varning och larmvarianter	54
8.3 Varning och larmvisningar	54
8.4 Varning och larmdefinitioner	56
<b>9 Grundläggande felsökning</b>	<b>57</b>
9.1 Igångkörning och drift	57
<b>10 Specifikationer</b>	<b>60</b>
10.1 Effektberoende specifikationer	60
10.2 Allmänna tekniska data	71
10.3 Säkringsspecifikationer	76
10.3.1 CE-överensstämmelse	76
10.3.2 Säkringstabeller	76
10.3.3 UL-överensstämmelse	79
10.4 Åtdragningsmoment för anslutningar	84
<b>Index</b>	<b>85</b>

# 1 Inledning

1

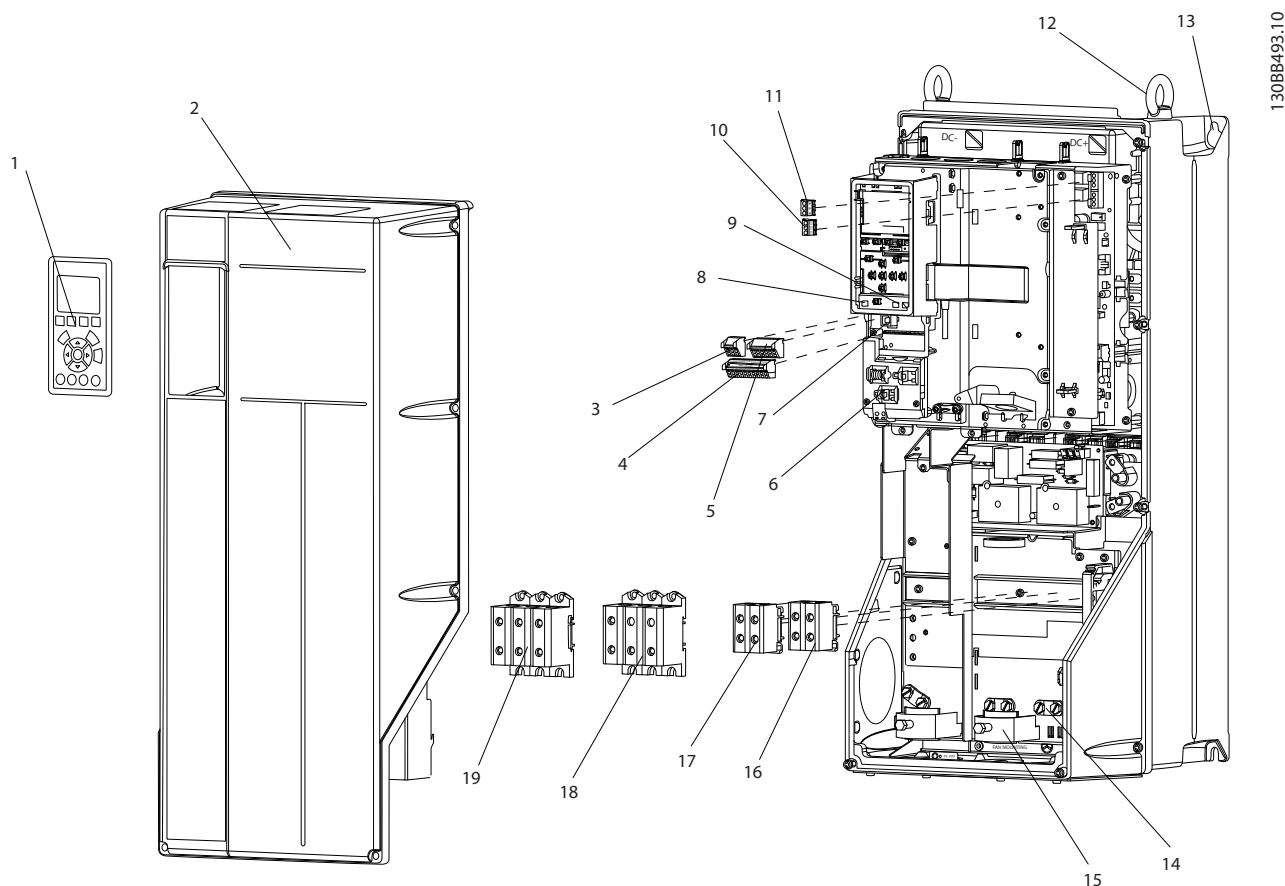


130BB492.10

Bild 1.1 Sprängskiss, A-storlek

1	LCP	10	Motorutgångsplintar 96 (U), 97 (V), 98 (W)
2	RS-485-seriell bussanslutning (+68), (-69)	11	Relä 2 (01, 02, 03)
3	Analog I/O-kontakt	12	Relä 1 (04, 05, 06)
4	Ingångskontakt till LCP:n	13	Bromsdelningsplintar (-81, +82) och lastdelningsplintar (-88, +89)
5	Analoga brytare (A53), (A54)	14	Ingångsplintar för nätspänning 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
6	Kabelavlastare/PE-jord	15	USB-kontakt
7	Jordningsplåt	16	Plintswitch för seriell buss
8	Jordningsklämma (PE)	17	Digital I/O och 24 V-strömförsörjning
9	Skärmad kabeljordningsklämma och kabelavlastare	18	Täckplåt för styrkabel

Tabell 1.1 Skala till Bild 1.1



1308B493:10

1

Bild 1.2 Sprängskiss, B- och C-storlekar

1	LCP	11	Relä 2 (04, 05, 06)
2	Skydd	12	Lyftögla
3	RS-485-seriell bussanslutning	13	Monteringsöppning
4	Digital I/O och 24 V-strömförsörjning	14	Jordningsklämma (PE)
5	Analog I/O-kontakt	15	Kabelavlastare/PE-jord
6	Kabelavlastare/PE-jord	16	Bromsplint (-81, +82)
7	USB-kontakt	17	Lastdelningsplint (DC-buss) (-88, +89)
8	Plintswitch för seriell buss	18	Motorutgångsplintar 96 (U), 97 (V), 98 (W)
9	Analoga brytare (A53), (A54)	19	Ingångsplintar för nätspänning 91 (L1), 92 (L2), 93 (L3)
10	Relä 1 (01, 02, 03)		

Tabell 1.2 Skala till Bild 1.2

## 1.1 Syfte med handboken

Denna handbok är avsedd att ge detaljerad information om frekvensomformaren och dess installation. I 2 *Installation* finns information om krav för mekanisk och elektrisk installation, inklusive kabeldragning för nät, motor, styrning och seriell kommunikation och styrplintsfunktioner. I 3 *Start och Funktionstestning* ges detaljerad information om igångkörning, grundläggande driftsprogrammering och funktionstest. Resterande kapitel innehåller kompletterande uppgifter. De behandlar bland annat användargränssnitt, detaljerad programmering, tillämpningsexempel, felsökning vid idrifttagning och specifikationer.

## 1.2 Ytterligare resurser

Det finns andra resurser som hjälper dig att förstå frekvensomformarens avancerade funktioner och programmering.

- VLT®-programmeringshandbok innehåller mer detaljerad information om hur du arbetar med parametrar samt en mängd tillämpningsexempel.
- VLT® Design Guide är avsedd för att ge detaljerad information om funktionalitet vid utformning av motorstyrningssystem.
- Ytterligare dokumentation och handböcker tillhandahålls av Danfoss. Se [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm) för listor.
- Det finns tillvalsutrustning som kan leda till förändringar i en del av de beskrivna procedurerna. Specifika krav hittar du i de anvisningar som levereras tillsammans med tillvalsutrustningen. Kontakta den lokala Danfoss-leverantören eller gå till Danfoss för att hämta ytterligare information. [www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm](http://www.danfoss.com/BusinessAreas/DrivesSolutions/Documentations/VLT+Technical+Documentation.htm), för att hämta nedladdningsbara filer eller ytterligare information.

## 1.3 Produktöversikt

En frekvensomformare är en elektrisk motorregulator som omvandlar ingående växelström till en variabel utgående-vågformig växelström. Frekvensen och spänningen för utströmmen går att reglera, vilket i sin tur styr motorns varvtal eller moment. Frekvensomformaren kan ändra motorns varvtal som svar på en systemåterkoppling, till exempel en temperatur- eller tryckändring hos fläkt-, kompressor- eller pumphotorerna. Frekvensomformaren kan också reglera motorn genom att reagera på distanskommandon från externa regulatorer.

Frekvensomformaren övervakar också systemets och motorns status, utfärdar varningar och larm för feltillstånd, startar och stoppar motorn och optimerar energieffektiviteten. Dessutom har den ännu fler funktioner som rör styrning, övervakning och effektivisering att erbjuda. Drift- och övervakningsfunktionerna kan lämna statusindikationer till ett externt styrsystem eller ett seriellt kommunikationsnätverk.

För enfas-frekvensomformare (S2 och S4) som installeras inom EU gäller följande:

Enfas-frekvensomformare (S2 och S4) med en inström på mindre än 16 A och en ingång på mer än 1 kW är avsedda att användas som professionell utrustning inom handel eller industrier. Avsedda tillämpningsområden är:

- offentliga pooler, vattenförsörjning, jordbruk, kommersiella byggnader och industrier.

De är inte avsedda att användas i publika nät eller i bostadsområden. Alla andra enfas-frekvensomformare är endast avsedda för användning i privata lågspänningssystem som samverkar med allmän försörjning vid medelhög eller hög spänningsnivå. Operatörer för privata system måste se till att EMC-miljön är i enlighet med IEC 61000-3-6 och/eller bindande avtal.



### 1.4 Interna komponentfunktioner

Bild 1.3 visas ett blockdiagram över frekvensomformarens interna komponenter. Mer information om deras funktioner finns i Tabell 1.3.

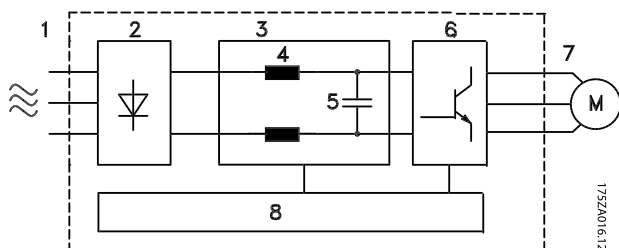


Bild 1.3 Blockdiagram över frekvensomformaren

Område	Benämning	Funktioner
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 ordnas</li> </ul>

Tabell 1.3 Teckenförklaring Bild 1.3

Område	Benämning	Funktioner
1	Nätgång	<ul style="list-style-type: none"> <li>Trefas, växelströmsförsörjning till frekvensomformaren.</li> </ul>
2	Likriktare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Likriktarbryggan konverterar den ingående växelströmmen till likström som växelriktaren matas med</li> </ul>
3	DC-buss	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mellankretsen hanterar likströmmen</li> </ul>
4	DC-reaktorer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Filtrerar mellankretsspänningen (likström)</li> <li>Ger skydd 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 för kortvariga effektförluster</li> </ul>
6	Växelriktare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konverterar likströmmen till en reglerad vågformig PWM-växelström, så att motorn matas med en reglerad, variabel utström</li> </ul>
7	Utström till motorn	<ul style="list-style-type: none"> <li>Reglerad utgående trefasström till motorn</li> </ul>

1

## 1.5 Kapslingar och märkeffekter

Referenser till kapslingsstorlekar som används i denna handbok definieras i *Tabell 1.4*.

Volt [V]	Kapsling [kW]											
	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	C1	C2	C3	C4
200-240	0.25-2.2	3.0-3.7	0.25-2.2	0.25-3.7	5,5-11	15	5,5-11	15-18,5	18,5-30	37-45	22-30	37-45
380-480	0.37-4.0	5.5-7.5	0.37-4.0	0.37-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-600	n/a	0.75-7.5	n/a	0.75-7.5	11-18,5	22-30	11-18,5	22-37	37-55	75-90	45-55	75-90
525-690	n/a	1.1-7.5	n/a	n/a	n/a	11-30	n/a	n/a	n/a	37-90	45-55	n/a
<b>Enfas</b>												
200-240	n/a	1,1	n/a	1,1	1.5-5.5	7,5	n/a	n/a	15	22	n/a	n/a
380-480	n/a	n/a	n/a	n/a	7,5	11	n/a	n/a	18,5	37	n/a	n/a

Tabell 1.4 Kapslingsstorlekar och märkeffekter

## 1.6 Säkerhetsstopp

Frekvensomformaren kan utföra säkerhetsfunktionen *Säkert vridmoment från* (enligt SS-EN IEC 61800-5-2<sup>1</sup>) eller *Stoppkategori 0* (enligt SS-EN 60204-1<sup>2</sup>).

Danfoss benämner denna funktion *säkerhetsstopp*. Innan säkerhetsstoppet installeras och används i en installation ska en noggrann riskanalys genomföras för att avgöra om funktionaliteten och säkerhetsnivåerna för säkerhetsstoppet är lämpliga och tillräckliga. Säkerhetsstopp är konstruerad och godkänd enligt kraven i:

- Säkerhetskategori 3 enligt SS-EN ISO 13849-1
- Prestandanivå "d" enligt SS-EN ISO 13849-1:2008
- SIL 2 kapacitet enligt IEC 61508 och SS-EN 61800-5-2
- SILCL 2 enligt SS-EN 62061

<sup>1</sup>) I SS-EN IEC 61800-5-2 finns mer information om funktionen Säkert vridmoment av (STO).

<sup>2</sup>) I SS-EN IEC 60204-1 finns mer information om stoppkategori 0 och 1.

### Aktivering och avslutning av säkerhetsstopp

Säkerhetsstoppsfunktionen (STO) aktiveras genom att spänningen till plint 37 på säkerhetsväxelriktaren tas bort. Genom att ansluta säkerhetsväxelriktaren till en extern säkerhetsenhet för att erhålla en säker fördröjning kan man skapa en installation som uppfyller Stoppkategori 1. Säkerhetsstoppsfunktionen kan användas för asynkronmotorer, synkronmotorer och permanentmagnetmotorer.

## **⚠ VARNING**

Efter installationen av Säkerhetsstopp (STO) måste ett **idrifttagningstest**, som specificeras i **1.6.2 Test för driftsättning av säkerhetsstoppsfunktionen**, utföras. Ett godkänt idrifttagningstest är obligatoriskt efter första installationen och efter varje ändring av säkerhetsinstallationen.

### Tekniska data för säkerhetsstopp

Följande värden tillhör olika typer av säkerhetsnivåer:

#### Reaktionstid för T37

- Maximal reaktionstid: 10 ms

Reaktionstid = fördröjning mellan avstängning av STO-ingångens strömförsörjning och avstängning av frekvensomformarens utgångsbrygga.

#### Data för EN ISO 13849-1

- Prestandanivå "d"
- MTTFD (medeltid till farligt fel): 14000 år
- DC (diagnostisk täckning): 90%
- Kategori 3
- Livstid 20 år

#### Data för SS-EN IEC 62061, SS-EN IEC 61508, SS-EN IEC 61800-5-2

- SIL 2 Kapacitet, SILCL 2
- PFH (sannolikheten för att ett farligt fel ska inträffa per timme) =  $1e-10FIT=7e-19/h-9/h>90\%$
- SFF (säkerhetsfelfaktor) > 99 %
- HFT (maskinvara, feltolerans) = 0 (1001design)
- Livstid 20 år

#### Data för EN IEC 61508 lågt behov

- PFDavg för ett års säkerhetstest: 1E-10
- PFDavg för tre års säkerhetstest: 1E-10
- PFDavg för tre års säkerhetstest: 1E-10

Inget underhåll av STO-funktionen behövs.

Säkerhetsåtgärder måste vidtas av användaren vid till exempel installation i ett slutet apparatskåp som endast är tillgänglig för behörig personal.

### SISTEMA data

Funktionella säkerhetsdata finns tillgängligt via ett databibliotek som används med beräkningsverktyget SSISTEMA från IFA (Institute for Occupational Safety and Health of the German Social Accident Insurance). Här finns också data för manuell beräkning. Biblioteket kompletteras och utökas kontinuerligt.

### 1.6.1 Plint 37 Säkerhetsstoppfunktion

Frekvensomformaren finns att få med en säkerhetsstoppfunktion via styrplint 37. Säkerhetsstoppet inaktiverar styrspänningen på effekthalvledarna i frekvensomformarens utgångssteg. Detta förhindrar i sin tur att spänning genereras som krävs för att motorn ska rotera. När säkerhetsstopp (T37) aktiveras utfärdar frekvensomformaren ett larm, trippar enheten och rullar ut motorn till stopp. Manuell omstart krävs. Säkerhetsstoppfunktionen kan användas som ett nödstopp för frekvensomformaren. I normalt driftläge, när säkerhetsstopp inte är nödvändigt, ska den vanliga stoppfunktion användas i stället. När automatisk omstart används måste du se till att kraven i ISO 12100-2, paragraf 5.3.2.5, uppfylls.

### Ansvarsåtaganden

Det är användarens ansvar att säkerställa att det är behörig personal installerar och använder säkerhetsstoppfunktionen:

- Läser och förstår säkerhetsföreskrifterna rörande hälsa, säkerhet och om hur olyckor kan förhindras.
- Förstår de allmänna riktlinjer och säkerhetsråd som ges i denna beskrivning, liksom den mer utförliga beskrivningen i Design Guide.
- Har god kännedom om de allmänna riktlinjer och säkerhetsråd som gäller den specifika tillämpningen.

Användare definieras som: integratör, operatör, service-tekniker, underhållstekniker.

### Standarder

För att säkerhetsstopp på plint 37 ska få användas måste användaren uppfylla alla säkerhetsvillkor, inklusive relevanta lagar, regler och riktlinjer. Säkerhetsstoppfunktionen (tillval) uppfyller följande standarder:

- IEC 60204-1: 2005, kategori 0 – okontrollerat stopp
- IEC 61508: 1998 SIL2
- IEC 61800-5-2: 2007 – säkert vridmoment av (STO)
- IEC 62061: 2005 SIL CL2
- ISO 13849-1: 2006, kategori 3 PL d

- ISO 14118: 2000 (SS-EN 1037) – förhindrande av oavsiktlig start

Informationen och anvisningarna i handboken är inte tillräckliga för att funktionen säkerhetsstopp ska kunna användas på ett korrekt och säkert sätt. Informationen och anvisningarna i *Design Guide* måste följas.

### Skyddsåtgärder

- Kvalificerad och kunnig personal krävs för installation och idrifttagning av säkerhetssystem
- Enheten måste installeras i ett IP54-apparatskåp eller motsvarande miljö. Vid särskild tillämpning är en högre IP-grad nödvändigt
- Kabeln mellan plint 37 och den externa säkerhetsenheten måste kortslutningsskyddas enligt ISO 13849-2, tabell D.4.
- Om externa krafter påverkar motoraxeln (till exempel upphängda laster) måste ytterligare åtgärder vidtas (till exempel en säkerhets-hållbroms) för att eliminera potentiella risker.

### Installation och inställning av säkerhetsstopp



### SÄKERHETSSTOPP!

Säkerhetsstoppfunktionen isolerar INTE nätspänningen till frekvensomformaren eller hjälpenheterna. Du får bara utföra arbete på frekvensomformarens eller motorns elektriska delar när nätförsörjningen har isolerats och när du har väntat den tid som är angiven i *Tabell 1.1*. Om du inte isolerar nätspänningsförsörjningen från enheten och väntar angiven tid kan det leda till dödsolyckor eller allvarliga personskador.

- Vi rekommenderar inte att du stoppar frekvensomformaren med hjälp av funktionen Säkert moment. Om frekvensomformaren stoppas via den funktionen, trippar enheten och stannar genom utrullning. Om det inte är acceptabelt eller farligt måste en annan stoppmetod användas för att stoppa frekvensomformaren och maskineriet innan den här funktionen används. Beroende på tillämpning kan det vara nödvändigt med en mekanisk broms.
- För frekvensomformare med synkrona och permanenta magnetmotorer med fel i flera IGBT-effekthalvledare gäller följande: Vid sidan om att funktionen Säkert moment aktiveras kan systemet generera ett justeringsmoment som roterar motoraxeln som mest 180/p grader (där p anger polparnumret).
- Denna funktion är lämplig vid mekaniskt arbete på systemet eller enbart på berörda delar i maskinen. Den ger inte elektrisk säkerhet. Använd inte den här funktionen styrning för att starta och/eller stoppa frekvensomformaren.

Följ de här stegen för att kunna installera frekvensomformaren på ett säkert sätt:

1. Ta bort bygelledningen mellan styrplint 37 och 12 eller 13. Det räcker inte att klippa eller bryta bygeln för att undvika kortslutning. (Se bygeln i Bild 1.4.)
2. Anslut ett externt säkerhetsövervakningsrelä via en NO-säkerhetsfunktion till plint 37 (säkerhetsstopp) samt plint 12 eller 13 (24 V DC). Följ anvisningarna för säkerhetsanordningen. Säkerhetsövervakningsreläet måste uppfylla kategori 3/PL "d" (ISO 13849-1) eller SIL 2 (SS-EN 62061).

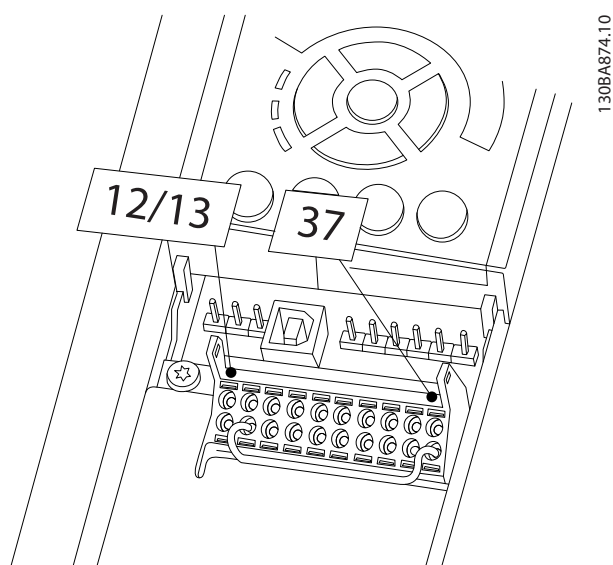


Bild 1.4 Bygel mellan plint 12/13 (24 V) och 37

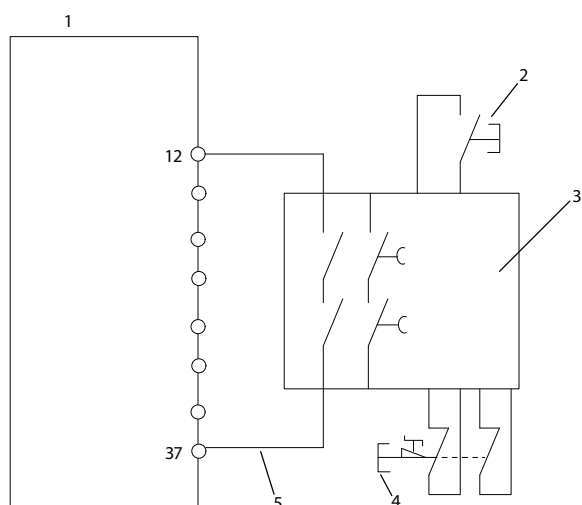


Bild 1.5 Installation för att uppfylla stoppkategori 0 (SS-EN 60204-1) med kat. 3/PL "d" (ISO 13849-1) eller SIL 2 (SS-EN 62061).

1	Frekvensomformare
2	[Reset]-knapp
3	Säkerhetsrelä (kat. 3, PL d eller SIL2)
4	Nödstoppsknapp
5	Kortslutningskyddad kabel (för installation utanför IP54-apparatskåp)

Tabell 1.5 Teckenförklaring till Bild 1.5

### Test för driftsättning av säkerhetsstoppsfunktionen

Efter installationen, men före det första drifttillfället, måste du driftsättningstesta installationen med säkerhetsstoppsfunktionen. Testet måste dessutom utföras varje gång som installationen ändras.

## ⚠ VARNING

Aktiveringen av säkerhetsstoppet (borttagning av 24 V DC-försörjningen till plint 37) ger inte någon elektrisk säkerhet. Säkerhetsstoppsfunktionen är därför inte i sig själv tillräcklig för att implementera nödstoppsfunktionen enligt EN 60204-1. Nödstoppsfunktionen kräver elektrisk isolering, till exempel genom att nätet stängs av via en extra kontaktor.

1. Aktivera funktionen Säkerhetsstopp genom att ta bort 24 V DC-spänningen på plint 37.
2. Efter aktiveringen av säkerhetsstoppet (det vill säga efter svarstiden), rullar frekvensomformaren ut (upphör att generera ett virvelfält i motorn). Svarstiden är mindre än 10 ms.

Vi garanterar att frekvensomformaren inte börjar generera ett virvelfält igen på grund av ett internt fel (i överensstämmelse med kategori 3 PL d enligt SS-EN ISO 13849-1 och SIL 2 enligt SS-EN 62061). Efter aktivering av säkerhetsstoppet visas texten "Säk.stopp aktiverat" på displayen. Den tillhörande hjälptexten lyder: "Säkerhetsstoppet har aktiverats". Detta innebär att säkerhetsstoppet har aktiverats eller att normal drift ännu inte återupptagits efter aktiveringen av säkerhetsstoppet.

## OBS!

Kraven för kat. 3/PL "d" (ISO 13849-1) uppfylls bara om den 24 V DC som ansluts till plint 37 hålls borta eller är låg med en säkerhetsenhet som i sig själv uppfyller kat. 3 PL "d" (ISO 13849-1). Om externa krafter påverkar motorn, får den inte köras utan extra säkerhetsåtgärder som fallskydd. Externa krafter kan till exempel uppstå om en vertikal axel (upphängda laster) utsätts för en oväntad rörelse och därmed orsaka fara. Fallskyddsåtgärder kan vara extra mekaniska bromsar.

Som standard är säkerhetsstoppfunktionen inställd på Oavsiktligt omstartsskydd. För att återuppta drift efter aktivering av säkerhetsstopp, måste

1. 24 V DC återanslutas till plint 37 (texten Säkerhetsstoppet är aktiverat visas fortfarande) och
2. en återställningssignal måste skapas (via buss, digital I/O eller knappen [Reset]).

Säkerhetsstoppfunktionen kan ställas in på automatisk omstart. Ange värdet på *5-19 Plint 37 Säkerh.stopp* från standard [1] till värdet [3].

Automatisk omstart innebär att säkerhetsstoppet avslutas och normal drift återupptas så fort som 24 V DC ansluts till plint 37. Ingen återställningssignal krävs.

## **! VARNING**

Automatisk omstart tillåts i en av följande situationer:

1. Skydd mot oavsiktlig omstart implementeras via andra delar av säkerhetsstoppinstallationen.
2. Närvaro i den farliga zonen kan fysiskt undvikas när säkerhetsstopp är aktiverat. Särskilt paragraferna 5.3.2.5 i ISO 12100-2 2003 måste följas

### 1.6.2 Test för driftsättning av säkerhetsstoppfunktionen

Efter installationen, men före det första drifttillfället, måste ett test för idrifttagning göras av en installation eller tillämpning som använder Säkerhetsstopp. Utför testet efter varje ändring av installation eller tillämpning med säkerhetsstopp.

## **OBS!**

Ett godkänt idrifttagningstest är obligatoriskt efter första installationen och efter varje ändring av säkerhetsinstallationen.

Idrifttagningstest (välj fall 1 eller 2 efter behov):

**Fall 1:** Återstartsskydd för säkerhetsstopp krävs (dvs. endast säkerhetsstopp där *5-19 Plint 37 Säkerh.stopp* är inställd på standardvärde [1], eller kombinerat säkerhetsstopp och MCB 112 där *5-19 Plint 37 Säkerh.stopp* är inställd på [6] *PTC 1 och Relä A* eller [9] *PTC 1 och Relä W/A*):

- 1.1 Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 med hjälp av avbrottsenheten medan motorn drivs av frekvensomformaren (dvs. nätspänningen ska inte brytas). Testresultatet är godkänt om

- motorn reagerar med en utrullning och
- den mekaniska bromsen aktiveras (om sådan finns)
- larmet "Säkerhetsstopp [A68] visas på LCP (om tillämpligt)

1.2 Skicka en återställningssignal (via buss, digital I/O eller knappen [Reset]). Testresultatet är godkänt om motorn förblir i läget Säkerhetsstopp och om den mekaniska bromsen (om sådan finns) förblir aktiverad.

1.3 Återanslut 24 V DC till plint 37. Testresultatet är godkänt om motorn förblir i utrullningsläget och om den mekaniska bromsen (om sådan finns) förblir aktiverad.

1.4 Skicka en återställningssignal (via buss, digital I/O eller knappen [Reset]). Testresultatet är godkänt om motordriften återupptas.

Resultatet av idrifttagningstestet är godkänt om alla fyra teststeg, 1.1, 1.2, 1.3 och 1.4, är godkända.

**Fall 2:** Automatisk omstart eller säkerhetsstopp önskas och tillåts (dvs. endast säkerhetsstopp där *5-19 Plint 37 Säkerh.stopp* är inställd på [3], eller kombinerat säkerhetsstopp och MCB 112 där *5-19 Plint 37 Säkerh.stopp* är inställd på [7] *PTC 1 och Relä W* eller [8] *PTC 1 och Relä A/W*):

2.1 Ta bort 24 V DC-spänningen från plint 37 med hjälp av avbrottsenheten medan motorn drivs av frekvensomformaren (dvs. nätspänningen ska inte brytas). Testresultatet är godkänt om

- motorn reagerar med en utrullning och
- den mekaniska bromsen aktiveras (om sådan finns)
- larmet "Säkerhetsstopp [A68] visas på LCP (om tillämpligt)

2.2 Återanslut 24 V DC till plint 37.

Testresultatet är godkänt om motordriften återupptas. Resultatet av idrifttagningstestet är godkänt om både teststeg 2.1 och 2.2 är godkända.

## **OBS!**

Observera varningen om omstartsbeteende i *1.6.1 Plint 37 Säkerhetsstoppfunktion*

**⚠ VARNING**

1

Säkerhetsstoppfunktionen kan användas för asynkronmotorer, synkronmotorer och permanentmagnetmotorer. Två fel kan inträffa i frekvensomformarens halvledare. När synkronmotorer eller permanentmagnetmotorer används kan ett fel ge upphov till rotation. Rotationen kan beräknas enligt  $Vinkel = 360 / (\text{antalet poler})$ . Tillämpningar som använder synkronmotorer eller permanentmagnetmotorer måste ta med detta i beräkningen, och se till att det inte utgör en säkerhetsrisk. Denna situation är inte relevant för asynkronmotorer.

## 2 Installation

### 2.1 Checklista för installationsplatsen

- Frekvensomformaren kyls med hjälp av den omgivande luften. Gränsvärdena för omgivningsluftens temperatur måste följas för att frekvensomformaren ska fungera optimalt
- Kontrollera att installationsplatsen har tillräcklig bärighet för att det ska gå att montera frekvensomformaren.
- Se till att handboken och alla ritningar och diagram alltid finns tillgängliga, så att det är lätt att få tag på detaljerade installations- och drifts-anvisningar. Det är viktigt att utrustningens operatörer har tillgång till handboken.
- Placera utrustningen så nära motorn som möjligt. Se till att motorkablarna hålls så korta som möjligt. Kontrollera motorns egenskaper för att ta reda på de faktiska toleransvärdena. Överskrid inte
  - 300 m för oskärmade motorkablar
  - 150 m för skärmade kablar.
- Kontrollera att IP-klassificeringen av frekvensomformaren är lämplig för installationsmiljön. Det kan bli nödvändigt att använda IP55- eller IP66-kapslingar (NEMA 12 eller NEMA 4).

#### **⚠ FÖRSIKTIGT**

##### IP

IP54-, IP55- och IP66-klassificeringar kan enbart garanteras om enheten är korrekt försluten.

- Kontrollera att alla kabelförskruvningar och oanvända hål för kabelförskruvningar är ordentligt förseglade.
- Kontrollera att enheten är ordentligt stängd

#### **⚠ FÖRSIKTIGT**

Förstörd enhet på grund av nedsmutsning  
Lämna inte frekvensomformaren utan att täcka den.

### 2.2 Checklista inför installationen av frekvensomformaren och motor

- Jämför modellnumret på enhetens märkskylt med numret i beställningen för att kontrollera att rätt utrustning har levererats.
- Kontrollera att samma märkspänning gäller för:
  - Nätet (strömmen)
  - Frekvensomformare
  - Motor
- Säkerställ att frekvensomformarens utgångsklassificering är lika med eller större än motorns maximala belastning vid maximal motorprestanda
  - Motorstorlek och frekvensomformareffekt måste stämma för ett korrekt överbelastningsskydd
  - Om frekvensomformarens klassificering är lägre än motorns går det inte att uppnå maximal motoreffekt.

### 2.3 Mekanisk installation

#### 2.3.1 Kylning

- För att enheten ska kunna kylas ordentligt bör den monteras på en solid, jämn yta eller på den bakre plåten (tillval) (se 2.3.3 *Montering*).
- Se till att kylningsavståndet är tillräckligt både över och under enheten. I allmänhet måste avståndet vara 100–225 mm. I *Bild 2.1* finns information om avståndskrav
- Felaktig montering kan orsaka överhettning och reducerade prestanda.
- Nedstämpling för starttemperaturer mellan 40 °C (104 °F) och 50 °C (122 °F) och 1000 m över havsytan ska övervägas. Mer information finns i utrustningens Design Guide.

2

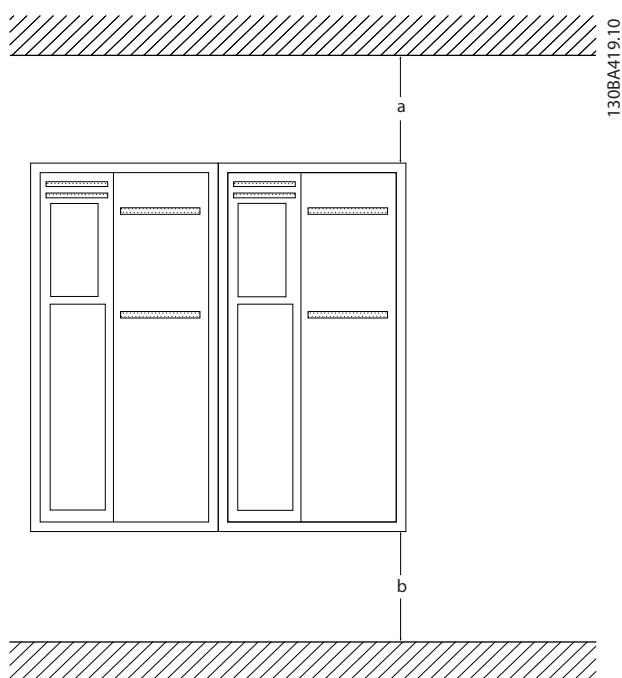


Bild 2.1 Övre och nedre kylningsavstånd

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

Tabell 2.1 Minsta tillåtna kylningsavstånd

### 2.3.2 Lyft

- Kontrollera vad enheten väger för att avgöra en säker lyftmetod
- Kontrollera att lyftutrustningen lämpar sig för uppgiften.
- Planera vid behov för att flytta enheten med hjälp av en lyft, en kran eller en gaffeltruck med lämplig klassificering.
- Använd alltid lyftöglorna på enheten om sådana finns.

### 2.3.3 Montering

- Montera enheten vertikalt.
- Frekvensomformaren kan installeras sida vid sida
- Kontrollera att monteringsplatsen håller för enhetens vikt
- Montera enheten på en jämn yta eller på den bakre plåten (tillval) så att den kan kylas ordentligt (se Bild 2.2 och Bild 2.3)
- Felaktig montering kan orsaka överhettning och reducerade prestanda.
- Använd enhetens monteringshål vid väggmontering, om sådana finns.

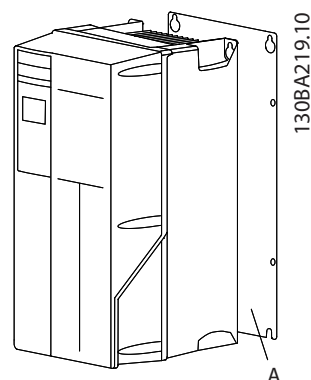


Bild 2.2 Korrekt montering med bakre plåt

Objekt A är en bakre plåt som monterats för att enheten ska kunna kylas ordentligt.

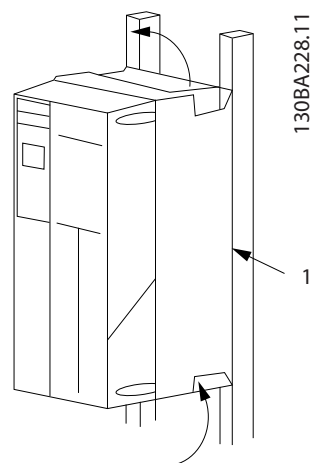


Bild 2.3 Korrekt montering med skenor

## OBS!

En bakre plåt måste användas när enheten är monterad på skenor.

### 2.3.4 Åtdragningsmoment

I 10.4 Åtdragningsmoment för anslutningar finns de korrekta åtdragningsmomenten specificerade.



## 2.4 Elektrisk inkoppling

Det här avsnittet innehåller detaljerade anvisningar om hur kablarna ska dras till och från frekvensomformaren. Följande uppgifter finns beskrivna:

- Koppla motorn till frekvensomformarens utgångsplintar.
- Koppla nätanslutningen till frekvensomformarens ingångsplintar
- Ansluta kablar för styrning och seriell kommunikation
- Att kontrollera inströmmen och motoreffekten när nätströmmen har kopplats på, samt att programmera styrplintarna för dess avsedda funktioner

Bild 2.4 visar en grundläggande elektrisk anslutning.

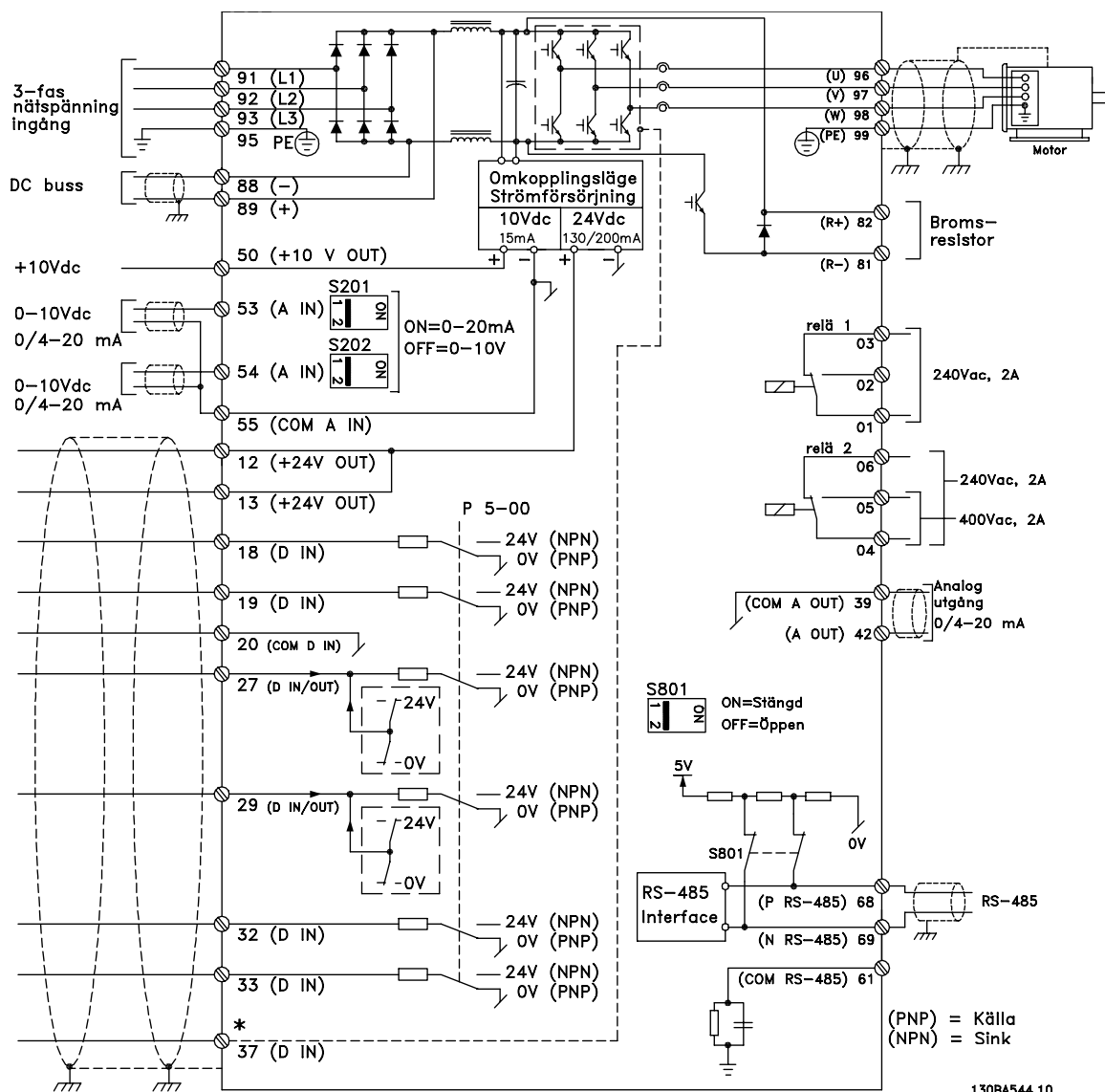


Bild 2.4 Kopplingschema för grundläggande ledningsdragning

\* Plint 37 är ett tillval

2

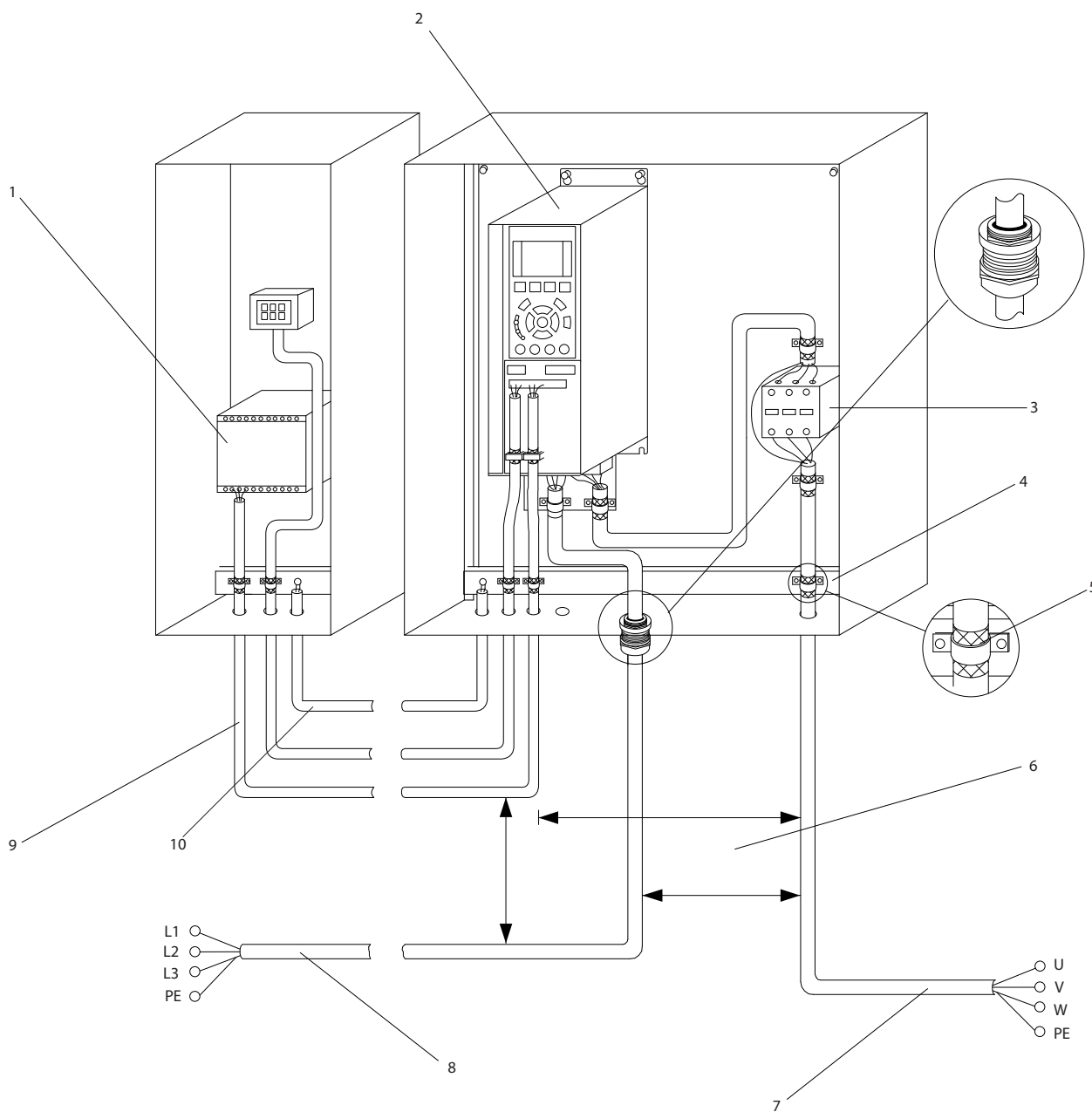


Bild 2.5 Standardmässig elektrisk anslutning

1	PLC	6	Minst 200 mm mellan styrkablarna, motorn och nätet
2	Frekvensomformare	7	Motor, 3-fas och PE
3	Utgångskontaktor (rekommenderas i allmänhet inte)	8	Nät, 3-fas och förstärkt PE
4	Jordskena (PE)	9	Styrkablarna
5	Kabelisolering (skalad)	10	Utjämnande, minst 16 mm <sup>2</sup>

Tabell 2.2 Skala till Bild 2.5

## 2.4.1 Krav

**⚠ VARNING****FARLIG UTRUSTNING!**

Roterande axlar och elektrisk utrustning kan innebära fara. Allt elektriskt arbete måste följa gällande nationella och lokala elsäkerhetsföreskrifter. Installation, driftsättning och underhåll skall utföras av utbildad och kvalificerad personal. Om dessa rekommendationer inte följs kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

**FÖRSIKTIGT****LEDNINGISOLERING!**

Nät-, motor- och styrkablar skall hållas åtskillda. Motor och styrkablage ska vara skärmat för att uppfylla EMC-kraven. Om nät-, motor- och styrkablar inte hålls åtskillda kan det medföra sämre prestanda hos frekvensomformaren och den utrustning som är ansluten.

Din säkerhet är beroende av att följande krav uppfylls:

- Den elektriska styrutrustningen är ansluten till farlig nätspanning. Du måste vara oerhört försiktig när du kopplar på strömmen till enheten så att du inte utsätter dig för fara.
- Motorkablar från flera frekvensomformare ska hållas åtskillda. Inducerad spänning från utgående motorkablar som är dragna tillsammans kan ladda upp utrustningens kondensatorer, även om utrustningen är avstängd och frånkopplad.

**Överbelastning och skydd av utrustning**

- En funktion som aktiveras elektroniskt i frekvensomformaren skyddar motorn mot överbelastning. Med hjälp av överbelastningsskyddet beräknas den termiska belastningen, så att motorn stoppas vid risk för överbelastning. Ju högre ström, desto snabbare utlösning. Överbelastningsskyddet ger ett motorskydd motsvarande klass 20. Mer information om trippfunktionen finns i 8 *Varningar och larm*.
- Eftersom motorkablarna leder högfrekvent ström är det viktigt att nätkablarna, motorkablarna och styrkablar installeras åtskillda. Använd skyddsror av metall eller separata skärmatade kablar. Om nätkablar, motorkablar och styrkablar inte hålls åtskillda kan det leda till sämre prestanda hos utrustningen.
- Alla frekvensomformare måste vara försedda med kortslutningsskydd och överspänningsskydd. För detta krävs det ingångssäkringar – se Bild 2.6. Om frekvensomformarna levereras utan säkringar måste installatören tillhandahålla säkringar som en del av installationen. Uppgifter om maximala

säkringsklassificeringar finns i 10.3 *Säkrings-specifikationer*.

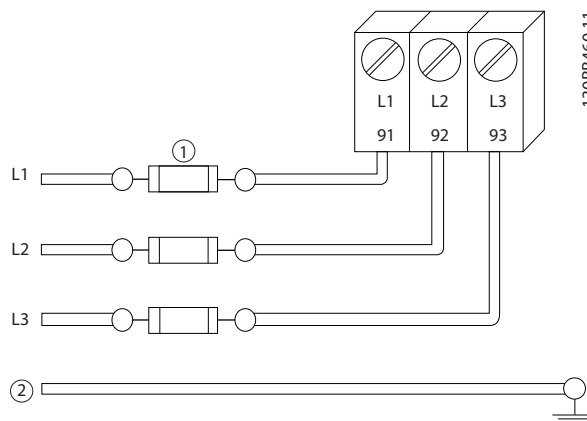


Bild 2.6 Säkringar

**Kabeltyper och klassificeringar**

- Alla kablar måste uppfylla gällande nationella och lokala krav på ledareareor och omgivningstemperaturer.
- Danfoss rekommenderar att alla strömanslutningar görs med kopparkabel som är klassificerad för minst 75 °C.
- I 10.1 *Effektberoende specifikationer* finns det uppgifter om rekommenderade kabeldimensioner.

## 2.4.2 Jordningskrav

**⚠ VARNING****JORDNINGSFARA!**

Operatörens säkerhet är beroende av att frekvensomformaren är korrekt jordad i enlighet med såväl nationella och lokala elföreskrifter som de instruktioner som finns i denna handbok. Jordströmmen är högre än 3,5 mA. Om frekvensomformaren inte jordas korrekt kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

**OBS!**

Det är användarens eller den certifierade elinstallatörens ansvar att säkerställa att utrustningen är korrekt jordad, i enlighet med nationella och lokala elsäkerhetsföreskrifter och elstandarder.

- Följ alla lokala och nationella elsäkerhetsföreskrifter så att den elektriska utrustningen jordas korrekt.
- Korrekt skyddsjord för utrustning med jordströmmar som är högre än 3,5 mA måste installeras, se 2.4.2.1 *Läckström (> 3,5 mA)*
- En dedikerad jordningsledning krävs för inströmmen, motorströmmen och styrkablar

- Använd de bifogade klämmorna för korrekta jordanslutningar
- "Kedjejorda" inte frekvensomformarna.
- Håll jordanslutningarna så korta som möjligt.
- Användning av "high strand-wire" rekommenderas för att minska elektriskt buller
- Följ motortillverkarens krav på kablarna.

### 2.4.2.1 Läckström (> 3,5 mA)

Följ gällande nationella och lokala regler om skyddsordning av utrustning med en läckström på > 3,5 mA. Frekvensomformarens teknik innefattar högfrekvent växling vid hög effekt. Detta skapar läckström i jordanslutningen. En felström i frekvensomformaren vid uteffektplintarna kan innehålla en likströmskomponent som kan ladda filterkondensatorerna och orsaka en transient jordström. Läckströmmen till jord beror på olika systemkonfigurationer, inklusive RFI-filtrering, skärmade motorkablar och frekvensomformarens effekt.

Enligt SS-EN/IEC 61800-5-1 (standard för varvtalsstyrda elektriska drivsystem) måste du iaktta särskild försiktighet om läckströmmen överstiger 3,5 mA. Jordningen måste då förstärkas på något av följande sätt:

- Jordledning på minst 10 mm<sup>2</sup>
- Med två separata jordledningar som båda uppfyller dimensioneringsreglerna.

Mer information finns i SS-EN 60364-5-54, § 543.7.

#### Med RCDs

Om jordfelsbrytare används måste följande krav uppfyllas:

Använd endast jordfelsbrytare av typ B som kan känna av både växelström och likström.

Använd jordfelsbrytare med stötströmsfördröjning för att förhindra transienta jordströmmar.

Dimensionera jordfelsbrytarna enligt systemkonfigurationen och omgivningsmässiga hänsyn.

### 2.4.2.2 Jordning med hjälp av skärmade kablar

Jordklämmor levereras för motorkabeldragning (se Bild 2.7).

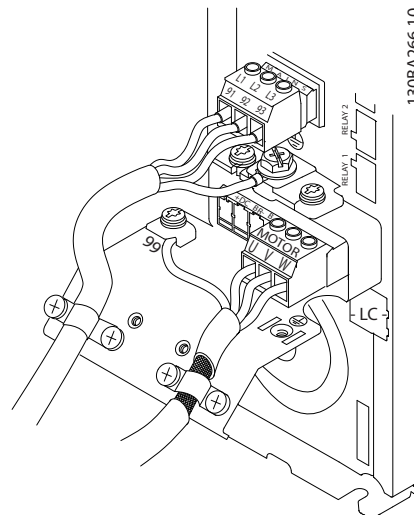


Bild 2.7 Jordning med skärmad kabel

### 2.4.3 Motoranslutning

#### **VARNING**

#### INDUCERAD SPÄNNING!

Motorkablar från flera frekvensomformare hålls åtskilda. Inducerad spänning från utgående motorkablar som är dragna tillsammans kan ladda upp utrustningens kondensatorer, även om utrustningen är avstängd och frånkopplad. Om motorkablarna inte hålls åtskilda kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

- Uppgifter om maximala kabeldimensioner finns i 10.1 Effektberoende specifikationer
- Följ gällande lokala och nationella elsäkerhetsföreskrifter om kabeldimensioner.
- Kabelgenomföringar eller knockoutöppningar för motorkabeln är placerade längst ned på IP21 och IP55-kapslingar
- Installera inte kondensatorer för effektfaktorkorrigering mellan frekvensomformaren och motorn
- Koppla inte in någon start- eller polvändningsenhet mellan frekvensomformaren och motorn.
- Anslut motorfaserna till plint 96 (U), 97 (V) och 98 (W)
- Jorda kabeln i enlighet med bifogade jordningsanvisningar.
- Dra åt plintarna i enlighet med informationen i 10.4.1 Åtdragningsmoment för anslutningar.

- Följ motortillverkarens inkopplingsanvisningar

De tre följande bilderna visar nät, motor och jordanslutning för frekvensomformare av standardtyp. Konfigurationen kan variera beroende på enhetstyp och tillvalsutrustning.

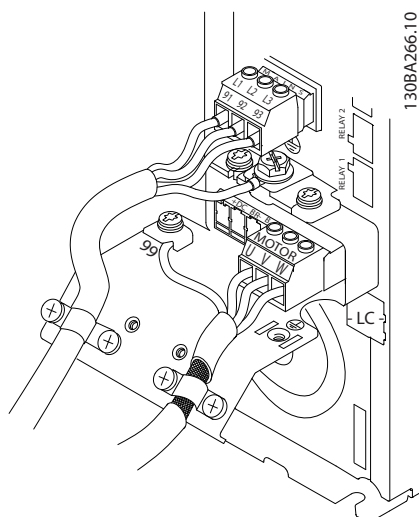


Bild 2.8 Motor-, nät- och jordanslutning för A-kapslingar

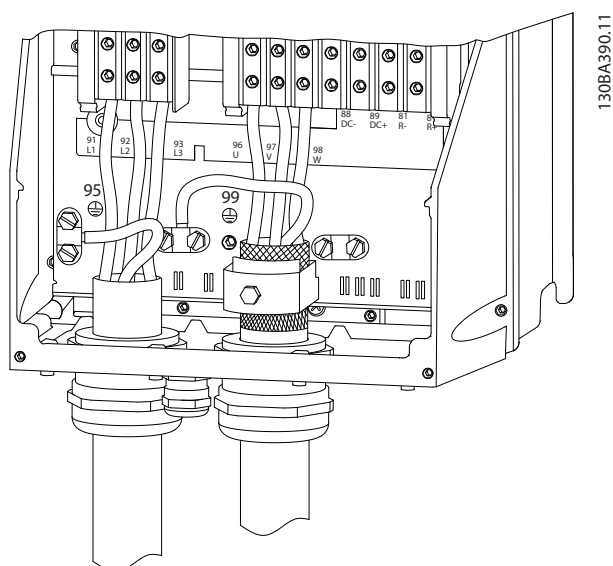


Bild 2.9 Dragning av motor-, nät- och jordanslutning för B-kapslingar och större, med skärmad kabel

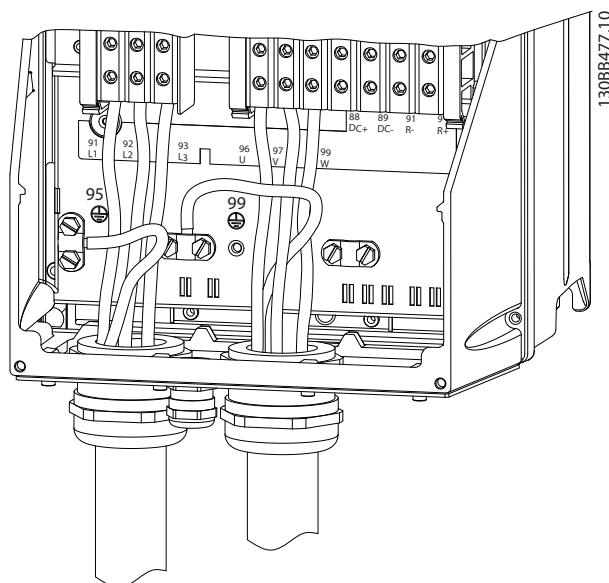


Bild 2.10 Dragning av motor-, nät- och jordanslutning för B-kapslingar och större, med skyddsör

## 2.4.4 Nätanslutning

- Anpassa kablarna efter inströmmen till frekvensomformaren. Uppgifter om maximala kabeldimensioner finns i 10.1 Effektberoende specifikationer.
- Följ gällande lokala och nationella elsäkerhetsföreskrifter om kabeldimensioner.
- Anslut 3-fas växelströmkablar till plint L1, L2 och L3 (se Bild 2.11).
- Beroende på utrustningens konfiguration ansluts de ingående strömkablarna till nätets ingångsplintar eller till inströmbrytare.

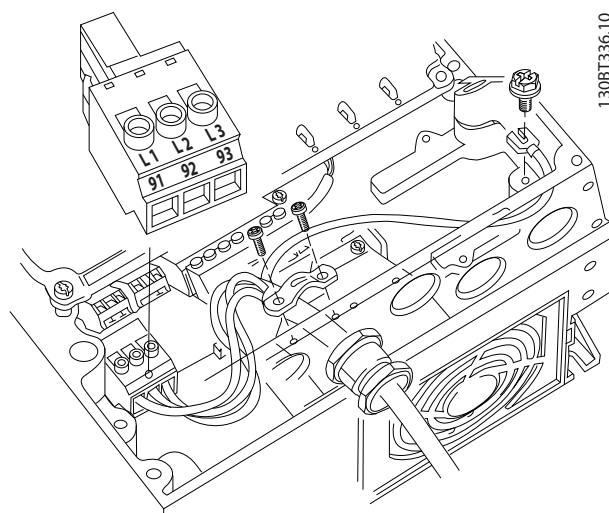


Bild 2.11 Anslutning till nätet (växelström)

- Jorda kabeln i enlighet med jordningsanvisningarna i 2.4.2 *Jordningskrav*
- Alla frekvensomformare kan användas med såväl en isolerad ingångskälla som med jordade referenseffektledningar. Om frekvensomformaren matas med nätspänning från ett isolerat nät (IT-nät, flytande delta eller jordat delta) eller TT/TN-S-nät med en jordad gren (jordat delta) ska 14-50 RFI Filter ställas in på AV. I läge Av isoleras de interna RFI-filterkondensatorerna mellan chassit och mellankretsen, så att det inte ska uppstå skador på mellankretsen och så att jordströmmen minskar i enlighet med IEC 61800-3.

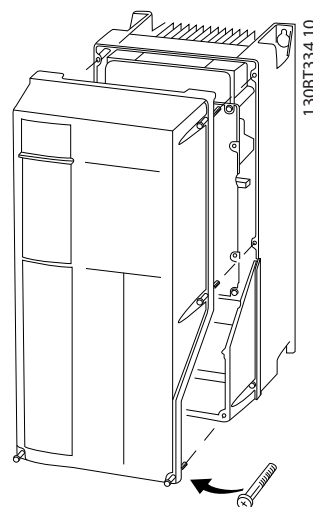


Bild 2.13 Åtkomst till styrkablar för A4-, A5-, B1-, B2-, C1- och C2-kapslingar

### 2.4.5 Styrkablar

- Separera styrkablarna från kraftkomponenterna i frekvensomformaren.
- Om frekvensomformaren är ansluten till en termistor måste termistorn vara dubbelisolerad eller ha förstärkt isolering för att uppfylla kraven för PELV-isolering. 24 V DC-försörjning rekommenderas.

Se *Tabell 2.3* innan du drar åt skydden.

#### 2.4.5.1 Åtkomst

- Ta bort skyddsplåten med en skruvmejsel. Se *Bild 2.12*.
- Du kan också ta bort frontplåten genom att lossa skruvarna. Se *Bild 2.13*.

Kapsling	IP20	IP21	IP55	IP66
A4/A5	-	-	2	2
B1	-	*	2,2	2,2
B2	-	*	2,2	2,2
C1	-	*	2,2	2,2
C2	-	*	2,2	2,2

\* Inga skruvar att dra åt  
- Finns inte

Tabell 2.3 Åtdragningsmoment för skydd (Nm)

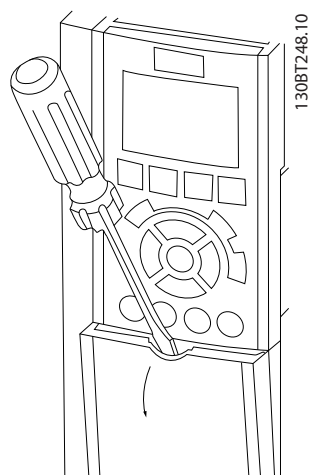
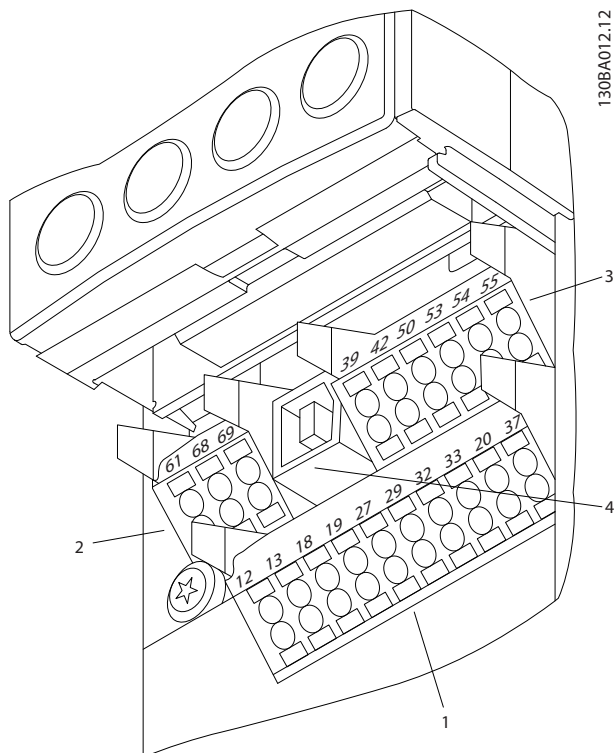


Bild 2.12 Åtkomst till styrkablar för A2-, A3-, B3-, B4-, C3- och C4-kapslingar

### 2.4.5.2 Styrplintstyper

Bild 2.17 visar de jackbara anslutningsplintarna. Plintfunktioner och fabriksinställningar sammanfattas i Tabell 2.4.



1308A012.12

Bild 2.14 Styrplintsplacering

- Anslutningsblock 1 har fyra programmerbara digitala ingångsplintar, två ytterligare digitala plintar som är programmerbara som antingen ingång eller utgång, en 24 V DC plint för spänningsförsörjning och en gemensam minus för extern 24 V DC
- Plintarna i anslutningsblock 2, (+)68 och (-)69, används för anslutning av en RS-485-seriell kommunikationsanslutning
- **Anslutningsblock 3** har två analoga ingångar, en analog utgång, 10 V likströmsnätspänning och gemensamma för ingångar och utgång
- **Anslutning 4** är en USB-port som är tillgänglig för användning med MCT 10 Programmeringsverktyg
- Det finns dessutom två reläutgångar som sitter på olika platser beroende frekvensomformarkonfiguration och -storlek reläutgångar
- Vissa tillval som kan beställas med enheten kan medföra ytterligare plintar. Mer information finns i handboken för respektive utrustningstillval.

I 10.2 Allmänna tekniska data hittar du mer information om plintdetaljer.

Plintbeskrivning			
Digitala ingångar/utgångar			
Plint	Parameter	Fabriks-Inställning	Beskrivning
12, 13	-	+24 V DC	24 V DC matnings-spänning. Max sammanlagd utgångsström är 200 mA för 24 V-belastningar. Kan användas till digitala ingångar och externa omvandlare.
18	5-10	[8] Start	Digitala ingångar.
19	5-11	[0] Ingen funktion	
32	5-14	[0] Ingen funktion	
33	5-15	[0] Ingen funktion	
27	5-12	[2] Utrullning inverterad	Kan användas som digital ingång eller utgång. Fabriksinställningen är ingång.
29	5-13	[14] JOGG	
20	-		Gemensam för digitala ingångar och 0 V potential till 24 V-försörjning.
37	-	Säkert vridmoment av (STO)	Säker ingång (tillval). Används för STO.
Analoga ingångar/utgångar			
39	-		Gemensam för analog utgång.
42	6-50	Motorvarvtal 0 – övre gräns	Programmerbar analog utgång. Den analoga signalen är 0-20 eller 4-20 mA vid max av 500 Ω
50	-	+10 V DC	10 V DC spänning. Max. 15 mA används vanligen för potentiometer eller termistor.
53	6-1	Reference	Analog ingång.
54	6-2	Feedback	Spänning eller ström kan väljas. Med omkopplarna A53 och A54 väljs mA eller V.
55	-		Gemensam för analog ingång
Seriell kommunikation			

Plintbeskrivning			
Digitala ingångar/utgångar			
Plint	Parameter	Fabriks-Inställning	Beskrivning
61	-		Integrerat RC-filter för kabelskärm. ENDAST för att ansluta skärmen vid EMC-problem.
68 (+)	8-3		RS-485-gränssnitt. En brytare finns för termineringsmotstånd.
69 (-)	8-3		
Reläer			
01, 02, 03	5-40 [0]	[0] Larm	Reläutgång C. Kan användas för växelström eller likström samt resistiva eller induktiva belastningar.
04, 05, 06	5-40 [1]	[0] Kör	

Tabell 2.4 Plintbeskrivning

### 2.4.5.3 Dra kablarna till styrplintarna

Det går att koppla bort styrplintanslutningarna från frekvensomformaren för att underlätta installationen som visas i Bild 2.15.

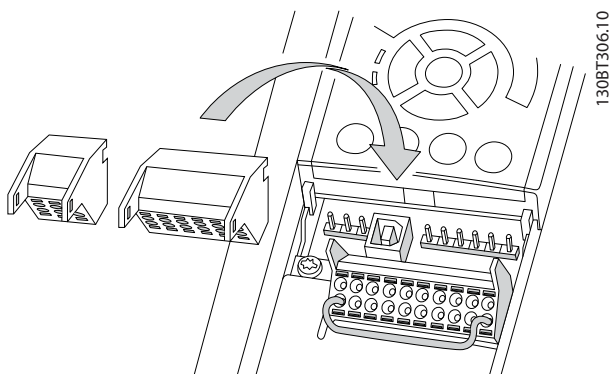


Bild 2.15 Koppla bort styrplintar

- Öppna kontakten genom att sätta en liten skruvmejsel i skåran ovanför eller under kontakten (se Bild 2.16).
- Sätt i den skalade styrkabeln i kontakten.
- Ta bort skruvmejseln så att styrkabeln fäster i kontakten.
- Se till att kabeln sitter ordentligt i kontakten. Löst sittande styrkablar kan orsaka utrustningsfel och göra att enheten inte fungerar optimalt.

Mer information om styrplintkabeldimensioner finns i 10.1 Effektberoende specifikationer.

Mer information om vanliga styrkabelanslutningar finns i 6 Tillämpningsexempel.

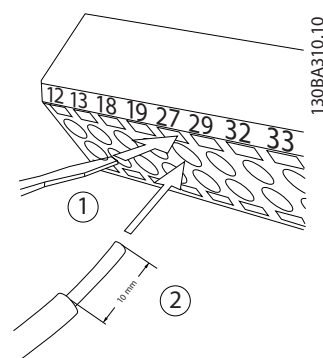


Bild 2.16 Ansluta styrkablar

### 2.4.5.4 Med skärmade styrkablar

#### Korrekt skärmning

Den rekommenderade metoden i de flesta fall är att avsluta styr- och seriell kommunikation-kablar med skärmklämmor i båda ändar för att säkerställa bästa möjliga avskärmning.

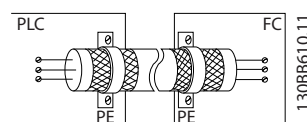


Bild 2.17 Skärmklämmor i båda ändarna

#### 50/60 Hz-brumloopar

Med mycket långa styrkablar kan brumloopar uppstå. Brumloopar kan elimineras genom att ena änden av skärmen ansluts till jord via en 100 nF-kondensator (kort benlängd).

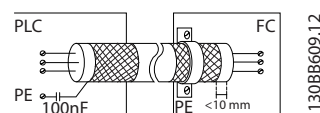


Bild 2.18 Anslutning till en 100 nF-kondensator

#### Undvik EMC-störningar på seriell kommunikation

Lågfrekventa störningar mellan frekvensomformare kan elimineras genom att ena änden av skärmen ansluts till plint 61. Denna plint är ansluten till jord via en intern RC-länk. Använd partvinnade kablar för att reducera interferensen mellan ledarna.

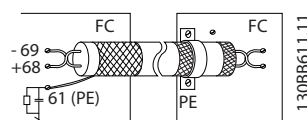


Bild 2.19 Tvinnade parkablar



### 2.4.5.5 Styrplintfunktioner

Frekvensomformarens funktioner styrs genom att enheten tar emot styringångssignaler.

- Varje plint måste programmeras för den funktion som den ska stödja, vilket görs i de parametrar som är kopplade till plinten. Plintarna och deras tillhörande parametrar beskrivs i *Tabell 2.4*.
- Det är viktigt att kontrollera att styrplintarna är programmerade för rätt funktioner. Mer information om hur du kommer åt parametrarna finns i *4 Användargränssnitt* och information om programmering hittar du i *5 Om frekvensomformarprogrammering*.
- Plintarnas standardprogrammering är avsedd att initiera frekvensomformardrift i ett typiskt driftläge.

### 2.4.5.6 Bygelplint 12 och 27

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

- Den digitala ingångsplinten 27 är avsedd för att ta emot ett 24 V DC externt stoppkommando. I många tillämpningar kopplar användaren en externt stoppenhet till plint 27
- Om ingen låsningsenhet används ska en bygel kopplas mellan styrplint 12 (rekommenderas) eller 13 och plint 27. Detta ger en intern 24 V-signal på plint 27
- Om det inte finns någon signal fungerar inte enheten
- Om statusraden längst ned på LCP:n visar AUTO REMOTE COASTING eller *Larm 60 Externt stopp* betyder det att enheten är klar för drift, men att den saknar en ingångssignal på plint 27.
- När en fabriksinstallerad tillvalsenhet kopplas till plint 27 ska den ledningen inte tas bort.

### 2.4.5.7 Switchar för plint 53 och 54

- De analoga ingångsplintarna 53 och 54 kan väljas för ingångssignaler för spänning (0 till 10 V) eller ström (0-20 mA)
- Koppla bort strömmen från frekvensomformaren innan du ändrar brytarnas lägen.
- Ställ in brytarna A53 och A54 för att välja signaltyp. U innebär spänning; I innebär ström.
- Brytarna blir tillgängliga när LCP:n har tagits bort (se *Bild 2.20*). Observera att vissa tillvalskort som är tillgängliga för enheten kan sitta över brytarna

och måste tas bort för att du ska kunna ändra inställningen för brytarna. Koppla alltid bort strömmen till enheten innan du tar bort tillvalskortet.

- Standard för plint 53 är varvtalsreferens vid drift utan återkoppling anges i *16-61 Terminal 53 Switch Setting*
- Plint 54 är standard för en återkopplingsignal med återkoppling inställd i *16-63 Terminal 54 Switch Setting*

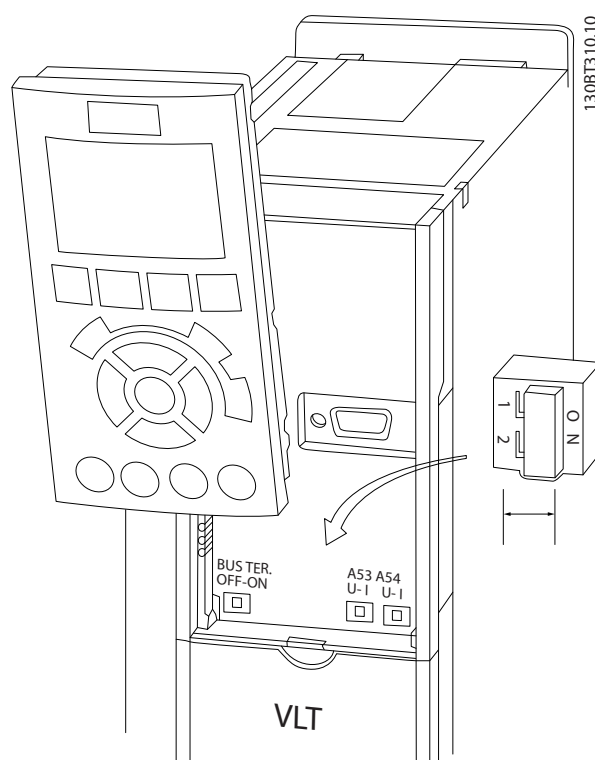


Bild 2.20 Placering av brytarna för plint 53 och 54

### 2.4.5.8 Styrning av mekanisk broms

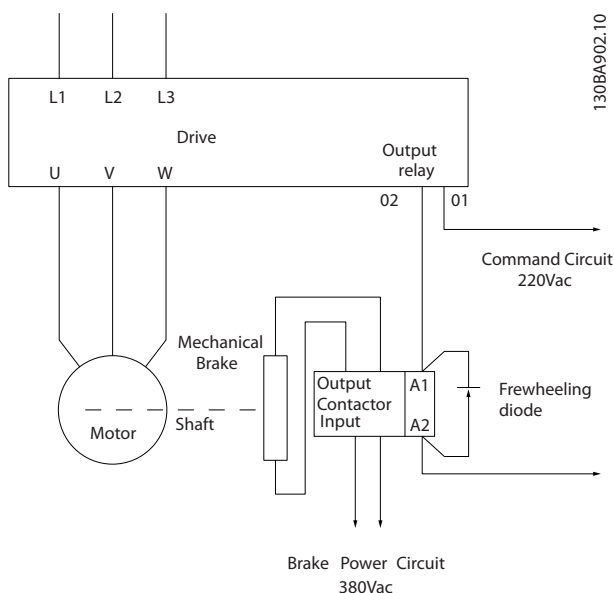
I krananordningar måste det gå att styra en elektromekanisk broms:

- Styr bromsen med hjälp av en valfri reläutgång eller digital utgång (plint 27 eller 29).
- Utgången ska vara spänningslös så länge det råder sådana förhållanden att frekvensomformaren inte kan "hålla" motorn, exempelvis på grund av för stor belastning.
- Välj *Styrning av mekanisk broms [32]* i parametergrupp 5-4\* *Reläer* för tillämpningar med en elektromekanisk broms.
- Bromsen kopplas ur om motorströmmen överstiger det förinställda värdet i *2-20 Release Brake Current*.

- Bromsen kopplas in när utfrekvensen är mindre än den frekvens som anges i 2-21 *Activate Brake Speed [RPM]* eller 2-22 *Activate Brake Speed [Hz]* och bara om frekvensomformaren utför ett stoppkommando.

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

I den vertikala rörelsen är det alltid viktigast att lasten kan hållas, stoppas och styras (höjas och sänkas) på ett säkert sätt under hela lyftet. Eftersom frekvensomformaren inte är en säkerhetsenhet måste kran-/lyfttillverkaren (OEM) avgöra vilken typ och hur många säkerhetsenheter (till exempel varvtalsbrytare och nödbromsar) som ska användas för att lasten ska kunna stoppas i nödläge eller om systemet går sönder. Detta måste göras i enlighet med nationella regler för kranar och lyftanordningar.

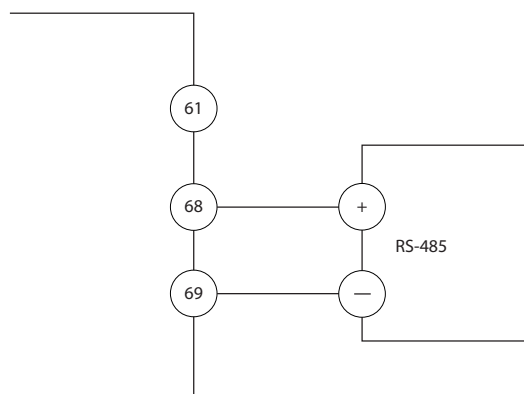


**Bild 2.21 Ansluta den mekaniska bromsen till frekvensomformaren**

## 2.4.6 Seriell kommunikation

Anslut kablar för RS-485-seriell kommunikation till plintar (+)68 och (-)69.

- Skärmd kabel rekommenderas för seriell kommunikation
- Mer information om jordning finns i 2.4.2 *Jordningskrav*



**Bild 2.22 Inkoppling seriell kommunikation**

Välj följande vid inställning av grundläggande seriell kommunikation

1. Protokolltyp i 8-30 *Protocol*.
  2. Frekvensomformarens adress i 8-31 *Address*.
  3. Baudhastighet i 8-32 *Baud Rate*.
- Fyra kommunikationsprotokoll finns internt i frekvensomformaren. Följ motortillverkarens installationsanvisningar.
    - Danfoss FC
    - Modbus RTU
    - Johnson Controls N2®
  - Funktioner kan fjärrprogrameras med hjälp av protokollprogramvaran och RS-485-anslutning eller i parametergrupp 8-\*\* Komm. och tillval
  - Vid byte till ett specifikt kommunikationsprotokoll ändras flera parameterinställningars standardvärden så att de stämmer överens med detta protokolls specifikationer. Dessutom tillgängliggörs ytterligare protokollspecifika parametrar
  - I dokumentationen för tillvalskorten finns instruktioner om installation och parametring. I dokumentationen för tillvalskorten finns instruktioner om installation och drift

## 3 Start och Funktionstestning

### 3.1 Före start

#### 3.1.1 Säkerhetsinspektion

### **⚠ VARNING**

#### **HÖGSPÄNNING!**

Om ingångs- och utgångsanslutningarna inte är korrekt anslutna är det risk för att plintarna innehåller hög spänning. Om ledningar för flera motorer felaktigt har dragits i samma skyddsror föreligger risk för läckström till laddningskondensatorerna inuti frekvensomformaren, även när den är fränkopplad från nätet. Gör inga antaganden om effektkomponenterna före driftsättningen. Följ procedurerna inför start. Om rutinerna inför start inte följs kan det medföra personskador eller materiella skador.

1. Inströmmen till enheten måste vara AV och låst. Lita inte på att frekvensomformarens strömbrytare isolerar inströmmen.
2. Verifiera att ingångsplintarna L1 (91), L2 (92) och L3 (93), fas-till-fas och fas-till-jord är spänningslösa,
3. Verifiera att utgångsplintarna 96 (U), 97 (V) och 98 (W) är spänningslösa, fas till fas och fas till jord. och utgångsplintar.
4. Bekräfta att motorn har obruten skärm genom att mäta resistansen på U-V (96-97), V-W (97-98) och W-U (98-96).
5. Kontrollera att både frekvensomformaren och motorn är korrekt jordade.
6. Kontrollera att frekvensomformaren inte har några lösa plintanslutningar.
7. Notera följande uppgifter på motorns märkskylt: effekt, spänning, frekvens, fullbelastningsström och nominellt varvtal. Dessa värden behövs senare vid programmering av motorns märkskyltsdata.
8. Kontrollera att nätspänningen stämmer överens med frekvensomformarens och motorns spänning.

**FÖRSIKTIGT**

Innan strömmen kopplas på till enheten måste hela installationen inspekteras som angivet i *Tabell 3.1*. Bocka av uppgifterna efterhand när objekten är avslutade.

3

Inspektera	Beskrivning	<input checked="" type="checkbox"/>
Extrautrustning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Se efter om det finns extrautrustning, brytare, strömbrytare eller ingångssäkringar/maximalbrytare på frekvensomformarens ingångssida eller utgångssida till motorn. Kontrollera att de är redo för drift med fullt varvtal.</li> <li>Kontrollera funktion och installation på alla givare som används för återkoppling till frekvensomformaren</li> <li>Ta bort locken på korrigeringen av effektfaktorn på motorerna om sådana finns.</li> </ul>	
Kabeldragning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säkerställ att frekvensomformarens ingående ström, motorkablar och styrkablar leds i tre separata metallkabelrör för bättre frekvensljudsisolering</li> </ul>	
Styrkablar	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att inga ledningar är skadade eller avbrutna och att inga anslutningar är lösa.</li> <li>Kontrollera att styrkablar är isolerade från ström- och motorkablar för ljudimmunitet</li> <li>Kontrollera signalernas spänningskällor, om nödvändigt</li> <li>Vi rekommenderar att skärmade kablar eller tvinnade parkablar används. Kontrollera att skärmen är korrekt avslutad</li> </ul>	
Kylningsavstånd	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att avståndet uppe och nere är tillräckligt för att säkerställa kylning</li> </ul>	
EMC-överväganden	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att enheten är korrekt installerad med avseende på elektromagnetisk kompatibilitet.</li> </ul>	
Miljööverväganden	<ul style="list-style-type: none"> <li>På utrustningsetiketten finns information om temperaturgränser för omgivande temperatur.</li> <li>Fuktighetsnivån måste vara 5–95 % icke-kondenserande</li> </ul>	
Säkringar och maximalbrytare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säkerställ att korrekta säkringar och maximalbrytare används</li> <li>Kontrollera att alla säkringar är ordentligt isatta och i god kondition samt att alla maximalbrytare är öppna</li> </ul>	
Jordning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Enheten behöver en jordningsledning från chassit till byggnadens jord</li> <li>Kontrollera att jordanslutningarna sitter ordentligt och att de inte har oxiderat</li> <li>Att dra jordningsledningar till skyddsror eller att montera bakpanelen på en metallyta räknas inte som lämplig jordning</li> </ul>	
Kablar för in- och utström	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att anslutningarna är åtdragna</li> <li>Kontrollera att motor och nätspänning dras i separata skyddsror eller i separata skärmade kablar</li> </ul>	
Apparatskåpets inre	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att enhetens inre är rent från smuts, metallskräp och korrosion</li> </ul>	
Brytare	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att alla brytare och strömbrytare är inställda på rätt läge</li> </ul>	
Vibrationer	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kontrollera att enheten är fast monterad eller att vibrationsdämpande stöd används</li> <li>Kontrollera att det inte förekommer onormalt mycket vibrationer</li> </ul>	

Tabell 3.1 Checklista vid start

### 3.2 Inkoppling av nätspänning till frekvensomformaren

#### ⚠ VARNING

##### HÖG SPÄNNING!

Frekvensomformaren innehåller högspänning när den är ansluten till nätet. Installation, driftsättning och underhåll får endast utföras av kvalificerad personal. Om detta inte efterföljs kan det leda till dödsfall eller allvarliga personskador.

#### ⚠ VARNING

##### OAVSIKTLIG START!

När frekvensomformaren är ansluten till elnätet kan motorn starta när som helst. Frekvensomformaren, motorn och all annan elektrisk utrustning måste vara redo för drift. Om detta inte efterföljs kan det leda till dödsfall, allvarliga personskador eller materiella skador.

1. Bekräfta att ingångsspänningen är balanserad inom 3 %. Korrigera annars obalansen i ingångsspänningen innan du fortsätter. Upprepa proceduren efter spänningskorrigeringen.
2. Kontrollera att eventuella kablar till tillvalsutrustningen stämmer överens med installationstillämpningen.
3. Kontrollera att alla driftsenheter är inställda på AV. Dörrar till apparatskåp ska vara stängda eller försedda med skydd.
4. Koppla på strömmen till enheten. Starta INTE frekvensomformaren i det här läget. Vrid strömbrytaren till läget PÅ för att koppla på strömmen till frekvensomformaren.

#### OBS!

Om det står AUTO REMOTE COASTING eller *Larm 60 Exernt stopp* i statusraden längst ned på LCP:n betyder det att enheten är klar för drift, men att det saknas en ingångssignal på plint 27. Mer information finns i Bild 1.4.

### 3.3 Grundläggande driftsprogrammering

#### 3.3.1 Grundläggande programmering av frekvensomformaren som krävs

Frekvensomformare kräver grundläggande programmering innan de kan tas i drift och fungera optimalt. Grundläggande driftsprogrammering innebär att märkskyltsdata anges för den motor som ska styras, samt att värden för lägsta och högsta tillåtna varvtal anges. Ange data på följande sätt. De rekommenderade parameterinställningarna är avsedda för driftsättning och kontroll. Tillämpningsinställningarna kan variera. I 4 *Användargränssnitt* finns det mer information om hur du anger data med LCP:n.

Ange data när strömmen är påslagen, men innan frekvensomformaren tas i drift.

1. Tryck på [Main Menu] två gånger på LCP:n.
2. Använd navigeringsknapparna för att gå till parametergrupp 0-\*\* Drift/Display och tryck på [OK].

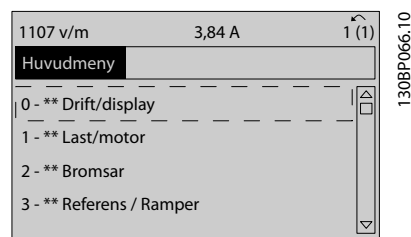


Bild 3.1 Huvudmeny

3. Använd navigeringsknapparna för att gå till parametergrupp 0-0\* Grundinställningar och tryck på [OK].

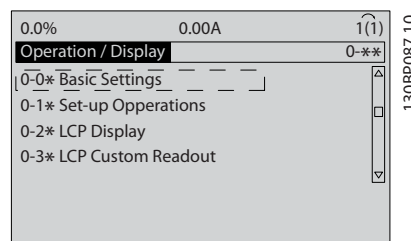


Bild 3.2 Drift/display

4. Använd navigeringsknapparna för att bläddra till *0-03 Regional Settings* och tryck på [OK].

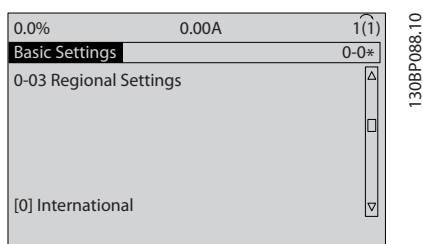


Bild 3.3 Grundinställningar

5. Använd navigeringsknapparna för att välja [0] *Internationellt* eller [1] *Nordamerika* och tryck på [OK]. (Detta ändrar fabriksinställningen för ett antal grundläggande parametrar. I avsnittet *5.4 Fabriksparameterinställningar, internationellt/Nordamerika* finns en komplett lista.)
6. Tryck på [Quick Menu] på LCP:n.
7. Använd navigeringsknapparna för att komma till parametergrupp *Q2 Snabbinstallation* och tryck på [OK].

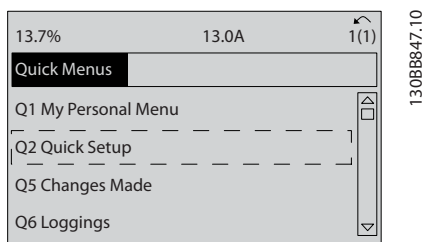


Bild 3.4 Snabbmenyer

8. Välj språk och tryck på [OK].
9. Det ska finnas en bygel mellan styrplint 12 och 27. Lämna *5-12 Terminal 27 Digital Input* på fabriksinställt värde om så är fallet. Välj annars *Ingen funktion*. Det behövs inte någon bygel på frekvensomformare som är utrustade med en Danfoss-förbikoppling (tillval).
10. *3-02 Minimireferens*
11. *3-03 Maximireferens*
12. *3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*
13. *3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*
14. *3-13 Reference Site*. Länkad till hand/auto\* Lokal Fjärr.

### 3.4 PM-motorkonfiguration i VVC<sup>plus</sup>

## FÖRSIKTIGT

PM-motor kan endast användas till fläktar och pumpar.

Inledande programmeringssteg

1. Aktivera PM-motordrift *1-10 Motor Construction*, välj [1] *PM, non salient SPM*
2. Kontrollera att *0-02 Motor Speed Unit* är inställd på [0] *Varv/minut*

Programmera motordata.

Efter att du har valt PM-motor i *1-10 Motor Construction*, aktiveras PM-motorrelaterade parametrar i parametergrupperna *1-2\**, *1-3\** och *1-4\**.

Informationen kan finnas på motorns märkskylt och/eller i motorns datablad.

Följande parametrar måste programmeras i angiven turordning

1. *1-24 Motor Current*
2. *1-26 Motor Cont. Rated Torque*
3. *1-25 Motor Nominal Speed*
4. *1-39 Motor Poles*
5. *1-30 Stator Resistance (Rs)*

Ange statormotståndet ( $R_s$ ) för fas-mittpunkt. Om ett fas till fas-värde finns tillgängligt måste du dela det med 2 för att få fram värdet fas till mittpunkt.

Det är även möjligt att mäta värdet med en ohmmeter som också räknar med kabelmotståndet. Dividera det uppmätta värdet med två och ange resultatet.

6. *1-37 d-axis Inductance (Ld)*  
Ange fas till mittpunkt induktans för PM-motorn. Om endast fas till fas-värden finns tillgängliga, måste du dela värdet med 2 för att få fram värdet för fas till mittpunkt.  
Det är även möjligt att mäta värdet med en induktansmätare som också räknar med kabelinduktansen. Dividera det uppmätta värdet med två och ange resultatet.
7. *1-40 Back EMF at 1000 RPM*  
Ange fas-fas mot-EMK-spänning för PM-motor vid 1 000 varv/minut mekaniskt varvtal (RMS-värde). Mot-EMK är den spänning som genereras av en PM-motor när ingen frekvensomformare är ansluten och axeln roterar. 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 1 000 varv/minut räknar du ut ett korrekt värde enligt följande: Om mot-EMK är till exempel 320 V vid 1 800 varv/minut kan du räkna enligt

följande för att få fram vad det skulle vara vid 1 000 varv/minut:  $\text{Mot-EMK} = (\text{spänning/varv/minut} * 1000) = (320/1\ 800) * 1\ 000 = 178$ . Det är det här värdet som måste programmeras för *1-40 Back EMF at 1000 RPM*

Test, motorfunktion

1. Starta motorn på ett lågt varvtal (100 till 200 varv/minut). Om motorn inte kör igång kontrollerar du installationen, programmeringen och motordata.
2. Kontrollera om startfunktionen i *1-70 PM Start Mode* passar tillämpningens krav.

### Rotordetektering

Den här funktionen rekommenderas för tillämpningar där motorn startar från stillastående, till exempel pumpar eller transportband. På vissa motorer hörs det ett ljud när impulsignalen skickas ut. Detta skadar inte motorn.

### Parkering

Funktionen rekommenderas för tillämpningar där motorn kan rotera med ett lågt varvtal före start, till exempel olika fläkttillämpningar. *2-06 Parking Current* och *2-07 Parking Time* kan justeras. Öka fabriksinställningen av dessa parametrar i applikationer med stor svängmassa.

Starta motorn vid nominellt varvtal. Om applikationen inte fungerar, måste VVCplus PM-inställningarna kontrolleras. Mer information om rekommendationerna för olika applikationer finns i *Tabell 3.2*.

Applikation	inst.
Applikationer med liten svängmassa $I_{\text{Last}}/I_{\text{Motor}} < 5$	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> ska öka med faktor 5 till 10 <i>1-14 Damping Gain</i> ska minskas ska minskas <i>1-66 Min. Current at Low Speed</i> (<100 %)
Applikationer med liten svängmassa $50 > I_{\text{Last}}/I_{\text{Motor}} > 5$	Behåll de beräknade värdena
Applikationer med stor svängmassa $I_{\text{Last}}/I_{\text{Motor}} > 50$	<i>1-14 Damping Gain</i> , <i>1-15 Low Speed Filter Time Const.</i> och <i>1-16 High Speed Filter Time Const.</i> ska ökas
Hög belastning vid lågt varvtal <30 % (nominellt varvtal)	<i>1-17 Voltage filter time const.</i> ska ökas <i>1-66 Min. Current at Low Speed</i> ska ökas (>100 % under längre tid kan överhettas motorn)

**Tabell 3.2** Rekommendationer för olika applikationer

Om motorn börjar att oscillera vid ett visst varvtal, öka *1-14 Damping Gain*. Öka värdet i små steg. Beroende på motorn, kan ett bra värde för den här parametern vara 10 % eller 100 % högre än utgångsvärdet.

Startmomentet kan justeras i *1-66 Min. Current at Low Speed*. 100 % ger nominellt moment som startmoment.

## 3.5 Automatisk motoranpassning

AMA (automatisk motoranpassning) är en testprocedur som mäter motorns elektriska egenskaper för att optimera kompatibilitet mellan frekvensomformaren och motorn.

- Frekvensomformaren skapar en matematisk modell av motorn för att reglera den utgående motorströmmen. Processen testar också den elektriska strömmens balans i ingångsfasen. Den jämför motoregenskaperna med de data som har angetts i parameter 1-20 till 1-25.
- Den startar inte motorn och skadar den inte.
- Det är möjligt att vissa motorer inte kan utföra den fullständiga versionen av testet. Välj [2] *Aktivera reducerad AMA* i sådana fall.
- Om ett utgångsfilter är anslutet till motorn väljer du *Aktivera reducerad AMA*.
- Om varningar eller larm avges, se *8 Varningar och larm*
- Kör den här processen med kall motor för bästa resultat.

## OBS!

**AMA-algoritmen fungerar inte tillsammans med PM-motorer.**

### Så här kör du AMA

1. Tryck på [Main Menu] för att komma åt parametrarna.
2. Bläddra till parametergrupp *1-\*\* Last/motor*.
3. Tryck på [OK].
4. Bläddra till parametergrupp *1-2\* Motordata*.
5. Tryck på [OK].
6. Gå till *1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)*.
7. Tryck på [OK].
8. Välj [1] *Aktivera fullst. AMA*.
9. Tryck på [OK].
10. Följ instruktionerna på skärmen.
11. Testet utförs automatiskt och meddelar dig när det är klart.

### 3.6 Kontrollera motorns rotation

Kontrollera motorns rotation innan du kör frekvensomformaren. Motorn kommer att helt kort köras vid 5 Hz eller den minimifrekvens som ställts in i *4-12 Motor Speed Low Limit [Hz]*.

1. Tryck på [Huvudmeny].
2. Tryck på [OK].
3. Navigera till *1-28 Motor Rotation Check*.
4. Tryck på [OK].
5. Bläddra till *[1]Aktivera*.

Följande text visas: *Obs! Motorn kan köras i fel riktning.*

6. Tryck på [OK].
7. Följ instruktionerna på LCP:n.

Om du vill ändra rotationsriktningen kopplar du bort frekvensomformaren från nätet och väntar sedan tills strömmen laddats ur. Skifta två faser till motoranslutningen.

### 3.7 Test för lokal styrning

#### **⚠ FÖRSIKTIGT**

##### **MOTORSTART!**

Kontrollera att motorn, systemet och all ansluten utrustning är redo för start. Det är användarens ansvar att säkerställa att driften alltid är säker. Om du inte säkerställer att motorn, systemet och eventuell ansluten utrustning är redo för start kan det leda till personskador eller materiella skador.

##### **OBS!**

[Hand On]-knappen ger ett lokalt startkommando till frekvensomformaren. [Off]-knappen innebär stopp. När frekvensomformaren körs i lokalt läge används [▲] och [▼] för att öka och minska det utgående varvtalet för frekvensomformaren. Med [←] och [→] flyttar du markören på den numeriska displayen.

1. Tryck på [Hand on].
2. Accelerera frekvensomformaren genom att trycka på [▲] till fullt varvtal. Om du flyttar markören till vänster om decimalkommat får du snabbare ingångsändringar.
3. Notera eventuella accelerationsproblem.
4. Tryck på [Off].
5. Notera eventuella decelerationsproblem.

Om accelerationsproblem uppstod

- Om varningar eller larm avges se *8 Varningar och larm*
- Kontrollera att motordata har angetts korrekt.
- Öka upprampningstidens acceleration i *3-41 Ramp 1 Ramp Up Time*
- Öka strömbegränsningen i *4-18 Current Limit*
- Öka momentgränsen i *4-16 Torque Limit Motor Mode*

Om det är problem med decelerationen

- Se *8 Varningar och larm* om varningar eller larm avges.
- Kontrollera att alla motordata är korrekt angivna.
- Öka nedramptiden för deceleration i *3-42 Ramp 1 Ramp Down Time*.
- Aktivera överspanningsstyrningen i *2-17 Over-voltage Control*.

Se *4.1.1 Lokal manöverpanel* för återställning av frekvensomformaren efter en tripp.

#### **OBS!**

*3.2 Inkoppling av nätspänning till frekvensomformaren till 3.3 Grundläggande driftsprogrammering avslutar instruktionerna för hur du kopplar ström till frekvensomformaren, utför grundläggande programmering, inställningar och funktionstestning.*

### 3.8 Systemstart

Proceduren i det här avsnittet kräver användarkabeldragning och tillämpningsprogrammering.  
*6 Tillämpningsexempel* är avsedd att hjälpa dig med denna uppgift. Övrig hjälp vid tillämpningsinställning finns i *1.2 Ytterligare resurser*. Vi rekommenderar följande process när användaren är färdig med tillämpningskonfigurationen.

#### **⚠ FÖRSIKTIGT**

##### **MOTORSTART!**

Kontrollera att motorn, systemet och all ansluten utrustning är redo för start. Det är användarens ansvar att säkerställa att driften alltid är säker. Om detta inte efterföljs kan det leda till personskador eller materiella skador.

1. Tryck på [Auto On].
2. Kontrollera att externa styrfunktioner är korrekt kopplade till frekvensomformaren och att all programmering genomförts.
3. Kör ett externt körkommando.



4. Justera varvtalsreferensen > genom hela varvtalsintervallet.
5. Ta bort det externa körkommandot.
6. Notera eventuella problem.

Se 8 *Varningar och larm* om varningar eller larm avges.

### 3.9 Ljud eller vibration

Om motorn eller utrustningen som körs av motorn, till exempel ett fläktblad, för oväsen eller vibrerar på en särskild frekvens, kan du pröva med följande:

- Varvtalsförbikoppling, parametergrupp 4-6\*
- Övermodulering, 14-03 *Overmodulation* ställs in på av
- Switchmönstret och switchfrekvensen i parametergrupp 14-0\*
- Resonansdämpning, 1-64 *Resonance Dampening*

## 4 Användargränssnitt

### 4.1 Lokal manöverpanel

Den lokala manöverpanelen (LCP:n) består av displayen och knappsatsen på enhetens framsida. LCP:n utgör frekvensomformarens användargränssnitt.

LCP:n har flera användarfunktioner.

- Den startar, stoppar och styr varvtalet vid lokal styrning.
- Den visar driftsdata, status, varningar och larm.
- Den används för att programmera frekvensomformarens funktioner.
- Manuell återställning av frekvensomformaren efter ett fel när automatisk återställning är inaktivt.

En numerisk LCP (NLCP) finns också tillgänglig som tillval. NLCP:n fungerar ungefär på samma sätt som LCP:n. Mer information om hur du använder NLCP:n finns i *programmeringshandboken*.

#### 4.1.1 LCP:ns uppbyggnad

LCP:n är indelad i fyra funktionella grupper (se Bild 4.1).

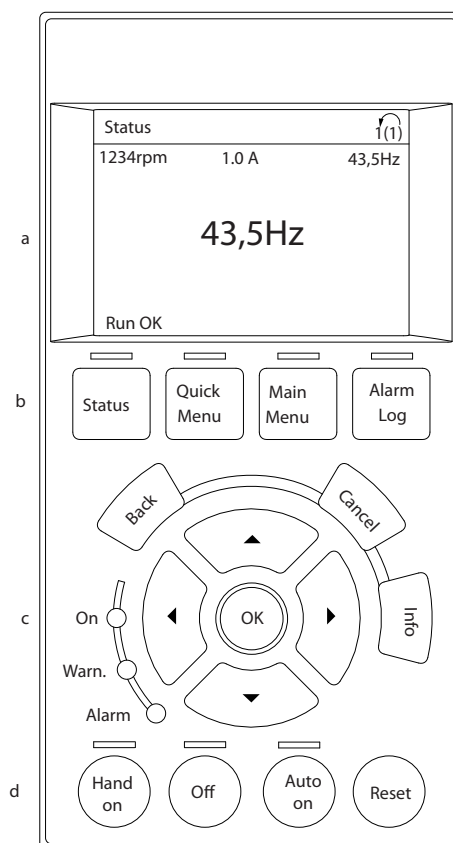


Bild 4.1 LCP

- Displayområde
- Menyknappar som används för att visa statusalternativ, programmering eller felmeddelandehistorik.
- Navigeringsknappar för programmeringsfunktioner, för att flytta displaymarkören och varvtalsreglering vid lokal drift. Till den här gruppen hör även statuslamporna.
- Knappar för driftlägen och återställning

## 4.1.2 Anpassa visning i LCP

Displayen aktiveras när frekvensomformaren strömförsörjs via nätspänning, DC-bussanslutning eller extern 24 V DC.

Informationen som visas på LCP:n kan anpassas till användarens applikation.

- Varje displayvisning är kopplad till en parameter.
- Tillval väljs i snabbmenyn Q3-13 Displayinställningar
- Display 2 har ett alternativt större displaytillval.
- Frekvensomformarens status visas på displayens nedersta rad och kan inte ändras av användaren

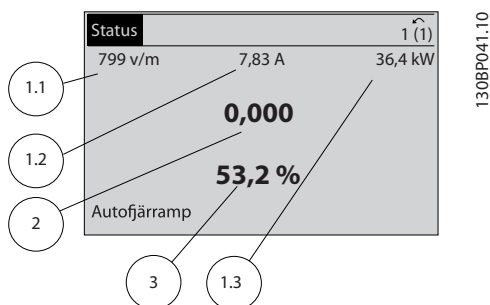


Bild 4.2 Displayvisningar

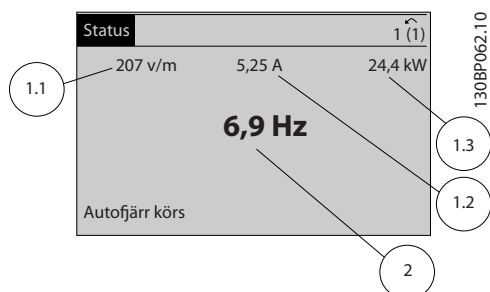


Bild 4.3 Displayvisningar

Display	Parameternummer	Fabriksinställning
1,1	0-20	Motorvarv per minut
1,2	0-21	Motorström
1,3	0-22	Motoreffekt (kW)
2	0-23	Motorfrekvens
3	0-24	Referens i procent

Tabell 4.1 Teckenförklaring till Bild 4.2 och Bild 4.3

## 4.1.3 Menyknappar för displayen

Du använder menyknapparna för att komma åt parameterinställningarna, för att växla mellan statusvisningslägen vid normal drift och för att visa felloggens data.



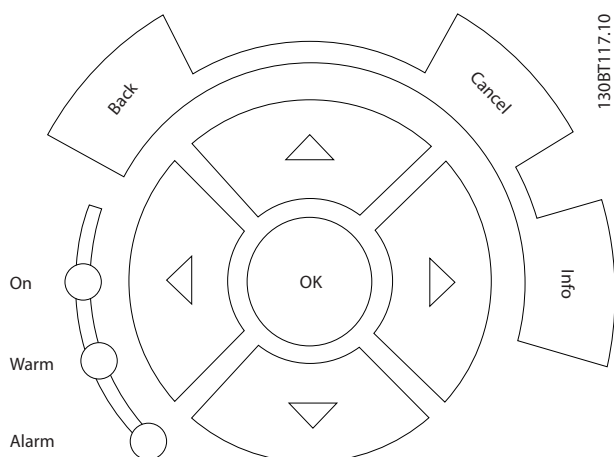
Bild 4.4 Menyknappar

Knapp	Funktion
<b>Status</b>	Om du trycker på den här knappen visas driftsinformationen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• I läget Auto håller du knappen intryckt för att växla mellan statusvisningsdisplayerna.</li> <li>• Tryck på knappen flera gånger för att bläddra genom statusvisningarna.</li> <li>• Tryck på [Status] och [▲] eller [▼] för att justera ljusstyrkan på displayen.</li> <li>• Symbolen i displayens övre, högra hörn visar motorns rotationsriktning och vilken inställning som är aktiv. Detta går inte att programmera.</li> </ul>
<b>Snabbmeny</b>	Ger åtkomst till programmeringsparametrarna för de initiala installationsinstruktionerna och många detaljerade tillämpningsinstruktioner. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryck på den här knappen för att komma åt Q2 Snabbinställning för sekventiella anvisningar för att programmera den grundläggande frekvensomformarinställningen.</li> <li>• Följ parametersekvensen som visas för funktionsinställningen.</li> </ul>
<b>Huvudmeny</b>	Ger åtkomst till alla programmeringsparametrar. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tryck på knappen två gånger för att komma åt index på toppnivå.</li> <li>• Tryck på knappen en gång för att gå tillbaka till den senaste platsen.</li> <li>• Tryck på knappen för att ange ett parameternummer och gå direkt till den parametern.</li> </ul>
<b>Alarm Log [larmlogg]</b>	Visar en lista över aktuella varningar, de 10 senaste larmen och underhållsloggen. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Välj larmnummer med navigeringssknapparna och tryck på [OK] om du vill ha mer information om frekvensomformaren innan den övergick till larmläge.</li> </ul>

Tabell 4.2 Funktionsbeskrivning av menyknappar

#### 4.1.4 Navigeringsknappar

Navigeringsknapparna används för att ställa in olika funktioner och för att flytta displaymarkören. Via navigeringsknapparna går det också att sköta varvtalsregleringen vid lokal (manuell) styrning. I det här området sitter också frekvensomformarens tre statuslampor.



130BT117.10

Bild 4.5 Navigeringsknappar

Knapp	Funktion
<b>Back</b>	Återgår till det föregående steget eller den föregående listan i menystrukturen.
<b>Cancel</b>	Upphäver den senaste ändringen eller det senaste kommandot, såvida displayläget inte har ändrats.
<b>Info</b>	Ger en definition av den funktion som visas när du trycker på knappen.
<b>Navigeringssknappar</b>	De fyra navigeringsknapparna används för att gå mellan olika objekt i menyerna.
<b>OK</b>	Används för att komma åt parametergrupper eller för att aktivera ett val.

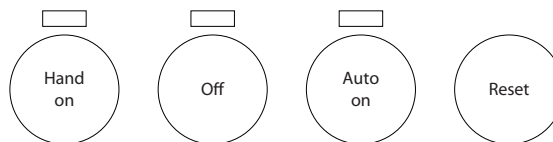
Tabell 4.3 Navigeringsknapparnas funktioner

Lampa	Indikering	Funktion
Grön	PÅ	Lampan tänds när ström matas till frekvensomformaren via nätpänningen, en likströmsbussanslutning eller en extern 24 V-försörjning.
Gul	VARN.	När varningsvillkoren uppfylls tänds den gula varningslampan och en text som identifierar problemet visas på displayen.
Röd	LARM	Om det uppstår ett fel blinkar den röda lampan och en larmtext visas.

Tabell 4.4 Indikeringslampornas funktioner

#### 4.1.5 Manöverknappar

Manöverknapparna hittar du längst ned på LCP:n.



130BF046.10

Bild 4.6 Manöverknappar

Knapp	Funktion
<b>Hand On</b>	Startar frekvensomformaren med lokal styrning. <ul style="list-style-type: none"> <li>Använd navigeringsknapparna för att styra frekvensomformarens varvtal.</li> <li>En extern stoppsignal via styringången eller via seriell kommunikation åsidosätter den lokala styrningen.</li> </ul>
<b>Off</b>	Stoppar motorn men kopplar inte bort strömmen från frekvensomformaren.
<b>Auto On</b>	Försätter systemet i fjärrdriftsläge. <ul style="list-style-type: none"> <li>Svarar på ett externt startkommando via styrplintarna eller via seriell kommunikation.</li> <li>Varvtalsreferensen hämtas från en extern källa.</li> </ul>
<b>Reset</b>	Återställer frekvensomformaren manuellt efter att ett fel har kvitterats.

Tabell 4.5 Manöverknapparnas funktioner

## 4.2 Säkerhetskopiera och kopiera parameterinställningar

Programningsdata lagras internt i frekvensomformaren.

- Dessa data kan laddas upp till LCP-minnet som en säkerhetskopiera.
- Efter att de lagrats i LCP:n går det att hämta tillbaka dem till frekvensomformaren.
- Data kan också överföras till andra frekvensomformare genom att LCP:n ansluts till dessa och de lagrade inställningarna hämtas. (Detta är ett snabbt sätt att programmera flera enheter med samma inställningar på).
- Initiering av frekvensomformaren för att återställa fabriksinställningarna påverkar inte de data som lagrats i LCP:ns minne.

**⚠ VARNING****OAVSIKTLIG START!**

När frekvensomformaren är ansluten till elnätet kan motorn starta när som helst. Frekvensomformaren, motorn och all annan elektrisk utrustning måste vara redo för drift. Om dessa delar inte är driftsklara när frekvensomformaren ansluts till nätspänningen kan det leda till dödsfall, allvarliga personskador eller skador på utrustning och egendom.

## 4.2.1 Överföra data till LCP

1. Tryck på [Off] för att stoppa motorn innan du hämtar eller överför data.
2. Gå till *0-50 LCP Copy*.
3. Tryck på [OK].
4. Välj *Alla till LCP*.
5. Tryck på [OK]. En indikator visar hämtningens förlopp.
6. Tryck på [Hand On] eller [Auto On] för att återgå till normal drift.

## 4.2.2 Hämta data från LCP

1. Tryck på [Off] för att stoppa motorn innan du hämtar eller överför data.
2. Gå till *0-50 LCP Copy*.
3. Tryck på [OK].
4. Välj *Alla från LCP*.
5. Tryck på [OK]. En indikator visar överföringens förlopp.
6. Tryck på [Hand On] eller [Auto On] för att återgå till normal drift.

## 4.3 Återställa fabriksinställningarna

**FÖRSIKTIGT**

Initiering återställer enheten till fabriksinställningarna. All information om programmering, motordata, lokalisering och övervakningsposter kommer att gå förlorade. Om du överför data till LCP:n före initieringen skapar du en säkerhetskopia.

Du återställer frekvensomformarens parameterinställningar till fabriksinställningarna genom att initiera frekvensomformaren. Initiering kan göras via *14-22 Operation Mode* eller manuellt.

- Installation med *14-22 Operation Mode* ändrar inte frekvensomformardata av typen drifttimmar, val för seriell kommunikation, egna menyinställningar, fellogg, larmlogg och andra övervakningsfunktioner
- Vanligtvis rekommenderar vi att du använder *14-22 Operation Mode*.
- Manuell initiering raderar alla data om motorn, programmering, lokalisering och övervakning och återställer fabriksinställningarna.

## 4.3.1 Rekommenderad initiering

1. Tryck på [Main Menu] två gånger för att komma åt parametrarna.
2. Gå till *14-22 Operation Mode*.
3. Tryck på [OK].
4. Bläddra till *Initiering*.
5. Tryck på [OK].
6. Koppla bort strömmen till enheten och vänta tills displayen har stängts av.
7. Slå på strömmen till enheten.

De fabriksinställda parameterinställningarna återställs under startsekvensen. Detta kan ta något längre tid än normalt.

8. Larm 80 visas.
9. Tryck på [Reset] för att återgå till driftsläge.

## 4.3.2 Återgång till fabriksprogrammering

1. Bryt nätspänningen till enheten och vänta tills displayen slocknat.
2. Håll [Status], [Main Menu] och [OK] intryckta samtidigt nätspänningen kopplas in.

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

Vid återgång till fabriksprogrammering återställs inte följande frekvensomformarinformation

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

## 5 Om frekvensomformarprogrammering

### 5.1 Inledning

Frekvensomformarens funktioner programmeras med hjälp av parametrarna. Det går att komma åt parametrarna genom att trycka på antingen [Quick Menu] eller [Main Menu] på LCP:n. (Se 4 *Användargränssnitt* för mer information om hur du använder funktionsknapparna på LCP:n.) Parametrarna kan också nås från en dator via programmet MCT 10 Programmeringsverktyg (se 5.6 *Fjärrprogrammering med MCT 10 Programmeringsverktyg*).

Snabbmenyn är avsedd för initial start (Q2-\*\* *Snabbinställning*) och för detaljerade instruktioner för vanliga frekvensomformartillämpningar (Q3-\*\* *Funktionsinställning*). Steg-för-steg-instruktioner ges. Dessa instruktioner hjälper användaren att, i rätt ordning, ställa in de parametrar som är relevanta för applikationen. Data som anges i en parameter kan påverka vilka alternativ som blir tillgängliga i de följande parametrarna. Snabbmenyn ger enkla råd för att få de flesta system driftklara. Snabbmenyn innehåller även Q7-\*\* *Vatten och pumpar* som ger dig snabb åtkomst till funktionerna för vatten och pumpapplikationer för VLT® AQUA Drive

I huvudmenyn kommer du åt alla parametrar och du kan utföra avancerad programmering av frekvensomformaren.

### 5.2 Programmeringsexempel

Här är ett exempel på hur du programmerar frekvensomformaren för vanliga tillämpningar för drift utan återkoppling.

- Denna procedur programmerar frekvensomformaren så att den tar emot en analog styrsignal på 0-10 V DC på plint 53.
- Frekvensomformaren svarar med att ge en uteffekt till motorn på 6–60 Hz som är proportionell till ingångssignalen (0–10 V DC = 6–60 Hz)

Välj följande parametrar med navigeringsknapparna för att gå mellan alternativen och tryck på [OK] efter varje åtgärd.

1. 3-15 Referens 1, källa

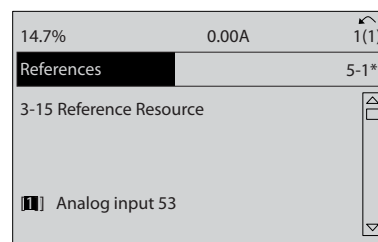


Bild 5.1 Referenser 3-15 Referens 1, källa

2. 3-02 Minimum Reference. Ställ in den lägsta tillåtna interna frekvensomformarreferensen på 0 Hz. (Då ställs frekvensomformarens lägsta tillåtna varvtal in på 0 Hz.)

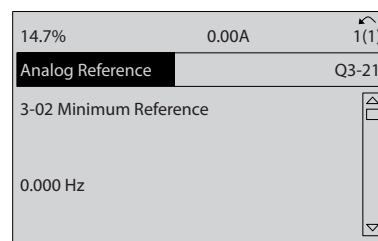


Bild 5.2 Analog referens 3-02 Minimum Reference

3. 3-03 Maximum Reference. Ställ in den högsta tillåtna interna frekvensomformarreferensen på 60 Hz. (Då ställs frekvensomformarens högsta tillåtna varvtal in på 60 Hz. Observera att 50/60 Hz är en regional variation.)

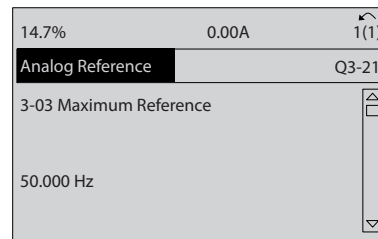


Bild 5.3 Analog referens 3-03 Maximum Reference

4. *6-10 Terminal 53 Low Voltage.* Ställ in minimireferens för extern spänning på plint 53 till 0 V. (Detta ställer in den minimala ingångssignalen till 0 V).

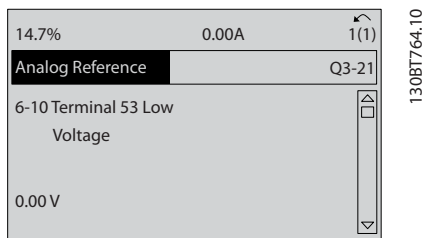


Bild 5.4 Analog referens 6-10 Terminal 53 Low Voltage

7. *6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value.* Ställ in den högsta tillåtna varvtalsreferensen på plint 53 på 60 Hz. (Detta anger för frekvensomformaren att den högsta spänning som tas emot på plint 53 (10 V) svarar till 60 Hz-utfrekvens.)

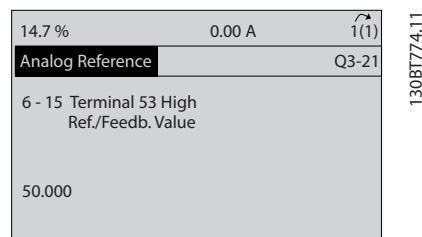


Bild 5.7 Analog referens 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value

5. *6-11 Terminal 53 High Voltage.* Ställ in den maximala, externa spänningsreferensen på plint 53 till 10 V. (Detta ställer in den maximala ingångssignalen till 10 V.)

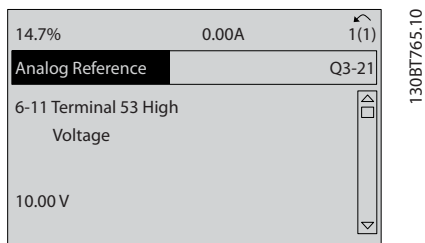


Bild 5.5 Analog referens 6-11 Terminal 53 High Voltage

6. *6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value.* Ställ in den minimala varvtalsreferensen på plint 53 till 6 Hz. (Detta anger för frekvensomformaren att den lägsta spänning som tas emot på plint 53 (0 V) svarar till 6 Hz-utfrekvens.)

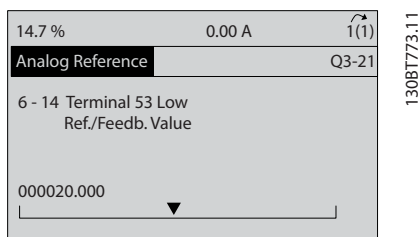


Bild 5.6 Analog referens 6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value

Med en extern enhet som ger en styrsignal på 0–10 V ansluten till frekvensomformarens plint 53 är systemet nu redo för drift. Notera att markören som befinner sig längst ned i rullningslistan på höger sida i den senaste display-bilden indikerar att proceduren är slutförd.

Bild 5.8 visar de kabelanslutningar som används för att aktivera denna inställning.

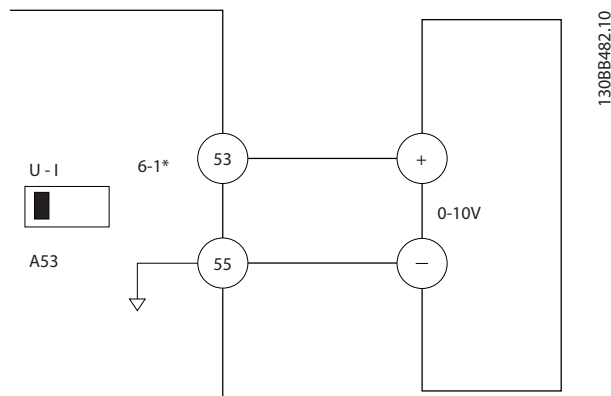


Bild 5.8 Inkopplingsexempel för extern enhet med 0-10 V styrsignal (frekvensomformare vänster, extern enhet höger)

### 5.3 Exempel på styrplintsprogrammering

Styrplintar kan programmeras.

- Varje plint har specificerade funktioner som den kan utföra.
- Parametrar som är kopplade till plinten aktiverar funktionen.

Mer information om styrplintsparemeternummer och fabriksinställningar finns i *Tabell 2.4.* (Fabriksinställningen kan ändras utifrån val gjorda i *0-03 Regional Settings.*)

Exemplet nedan visar hur du kommer åt plint 18 för att se plintens fabriksinställning.

1. Tryck på [Main Menu] två gånger, bläddra till 5-\*\* *Digital ingång/utgång* och tryck på [OK].

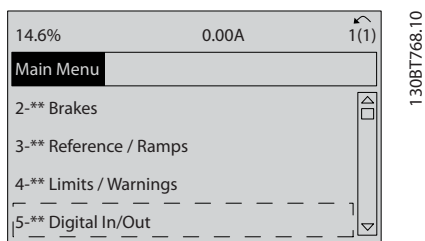


Bild 5.9 6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value

2. Gå till parametergrupp 5-1\* *Digitala ingångar* och tryck på [OK].

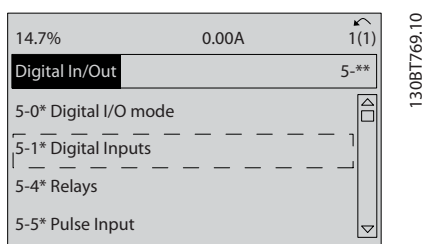


Bild 5.10 Digital I/O

3. Gå till 5-10 *Terminal 18 Digital Input*. Tryck på [OK] för att komma åt funktionsvalen. Fabriksinställningen *Start* visas.

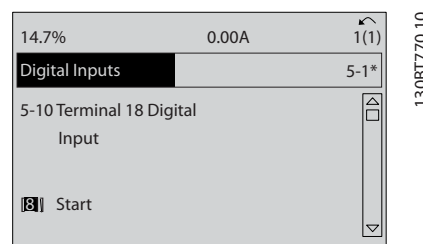


Bild 5.11 Digitala ingångar

### 5.4 Fabriksparameterinställningar, internationellt/Nordamerika

Om du ställer in *0-03 Regional Settings* på Internationell eller Nordamerika ändras fabriksinställningarna för vissa parametrar. I *Tabell 5.1* finns en lista över de parametrar som påverkas.

Parameter	Fabriksinställningar för parametervärde Internationellt	Fabriksinställda parametervärden för Nordamerika
0-03 Regional Settings	International	Nordamerika
0-71 Date Format	ÅÅÅÅ-MM-DD	MM/DD/ÅÅÅÅ
0-72 Time Format	24 h	12 h
1-20 Motor Power [kW]	Se anm. 1	Se anm. 1
1-21 Motor Power [HP]	Se anm. 2	Se anm. 2
1-22 Motor Voltage	230 V/400 V/575 V	208 V/460 V/575 V
1-23 Motor Frequency	20-1000 Hz	60 Hz
3-03 Maximum Reference	50 Hz	60 Hz
3-04 Reference Function	Summa	Extern/förinställd
4-13 Motor Speed High Limit [RPM] Se anm. 3	1 500 varv/minut	1 800 varv/minut
4-14 Motor Speed High Limit [Hz] Se anm. 4	50 Hz	60 Hz
4-19 Max Output Frequency	1,0 - 1000,0 Hz	120 Hz
4-53 Warning Speed High	1 500 varv/minut	1 800 varv/minut
5-12 Terminal 27 Digital Input	Utrullning inverterad	Extern förregling
5-40 Function Relay	Larm	Inget larm



Parameter	Fabriksinställningar för parametervärde Internationellt	Fabriksinställda parametervärden för Nordamerika
6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50	60
6-50 Terminal 42 Output	100	Varvtal 4-20 mA
14-20 Reset Mode	Autoåterställning x 10	Obegränsat antal återställningar
22-85 Speed at Design Point [RPM] Se anm. 3	1 500 varv/minut	1 800 varv/minut
22-86 Speed at Design Point [Hz]	50 Hz	60 Hz

**Tabell 5.1 Fabriksparameterinställningar, internationellt/Nordamerika**

Anm. 1: 1-20 Motor Power [kW] visas endast när 0-03 Regional Settings är inställd på [0] Internationell.

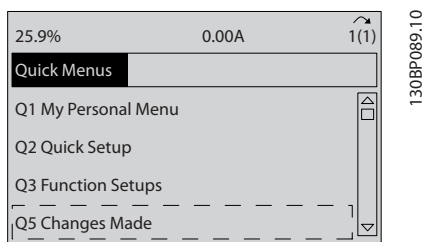
Anm. 2: 1-21 Motor Power [HP] visas endast när 0-03 Regional Settings är inställd på [1] Nordamerika.

Anm. 3: Den här parametern visas endast när 0-02 Motor Speed Unit är inställd på [0] Varv/minut.

Anm. 4: Den här parametern visas endast när 0-02 Motor Speed Unit är ställd på [1] Hz.

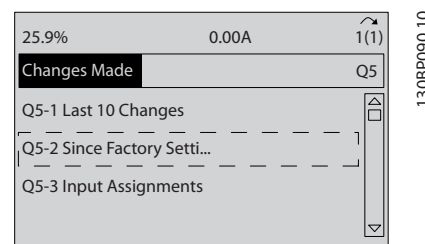
Ändringar som görs från fabriksinställningarna lagras och kan ses i snabbmenyn tillsammans med eventuella ändringar gjorda i snabbmenyn.

1. Tryck på [Quick Menu].
2. Gå till Q5 Gjorda ändringar och tryck på [OK].



**Bild 5.12 Snabbmenyer**

3. Välj Q5-2 Efter fabriksinställning för att visa alla programmeringsändringar eller Q5-1 För att visa de 10 senaste.



**Bild 5.13 Gjorda ändringar**

## 5.5 Menystruktur för parametrar

Funktioner behöver ofta ställas in i flera relaterade parametrar för att rätt programmering ska uppnås för tillämpningen. I och med parameterinställningarna förses frekvensomformaren med systemdetaljer som den behöver för att kunna fungera ordentligt. Systemdetaljer kan omfatta sådant som ingångs- och utgångssignaltyper, programmeringsplintar, minimi- och maximisignalintervall, anpassad visning, automatisk omstart och andra funktioner.

- På LCP:ns display visas detaljerade parameterprogrammerings- och inställningsval
- Tryck på [Info] i valfri meny för att visa ytterligare information om en viss funktion
- Håll [Main Menu] intryckt för att ange ett parameternummer och direkt komma åt den aktuella parametern
- Information om inställningar för vanliga tillämpningar finns i 6 Tillämpningsexempel.

## 5.5.1 Snabbmenystruktur

5

Q2 Snabbinställning	0-37 Display Text 1	20-12 Reference/Feedback Unit	Trendjämförelse	29-13 Derag Speed [RPM]
0-01 Language	0-38 Display Text 2	3-02 Minimum Reference	<b>Q7 Vatten och pumpar</b>	29-14 Derag Speed [Hz]
0-02 Motor Speed Unit	0-39 Display Text 3	3-03 Maximum Reference	<b>Q7-1 Rörfyllning</b>	29-15 Derag Off Delay
1-20 Motor Power [kW]	<b>Q3-12 Analog utgång</b>	6-20 Terminal 54 Low Voltage	<b>Q7-10 horisontella rör</b>	29-22 Derag Power Factor
1-22 Motorspänning	6-50 Terminal 42 Output	6-21 Terminal 54 High Voltage	29-00 Pipe Fill Enable	29-23 Derag Power Delay
1-23 Motor Frequency	6-51 Terminal 42 Output Min Scale	6-24 Terminal 54 Low Ref./Feedb. Value	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
1-24 Motor Current	6-52 Terminal 42 Output Max Scale	6-25 Terminal 54 High Ref./Feedb. Value	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
1-25 Motor Nominal Speed	<b>Q3-13 Reläer</b>	6-00 Live Zero Timeout Time	29-03 Pipe Fill Time	29-26 Low Speed Power [kW]
	Relätillval, om det kan tillämpas			
3-41 Ramp 1 Ramp Up Time	Relä 1 ⇒ 5-40 Function Relay	6-01 Live Zero Timeout Function	29-04 Pipe Fill Rate	29-27 Low Speed Power [HP]
3-42 Ramp 1 Ramp Down Time	Relä 2⇒ 5-40 Function Relay	<b>Q3-31 PID-inst.</b>	29-05 Filled Setpoint	29-28 High Speed [RPM]
4-11 Motor Speed Low Limit [RPM]	<b>Q3-2 Inställningar för Utan återkoppling</b>	20-81 PID Normal/ Inverse Control	29-05 Filled Setpoint	29-29 High Speed [Hz]
4-13 Motor Speed High Limit [RPM]	<b>Q3-20 Digital referens</b>	20-82 PID Start Speed [RPM]	29-06 No-Flow Disable Timer	29-30 High Speed Power [kW]
1-29 Automatic Motor Adaptation (AMA)	3-02 Minimum Reference	20-21 Setpoint 1	<b>Q7-11 Vertikala rör</b>	29-31 High Speed Power [HP]
<b>Q3 Funktionsmeny</b>	3-03 Maximum Reference	20-93 PID Proportional Gain	29-00 Pipe Fill Enable	29-32 Derag On Ref Bandwidth
<b>Q3-1 Allmänna inställningar</b>	3-10 Preset Reference	20-94 PID Integral Time	29-04 Pipe Fill Rate	<b>Q7-3 Torrkörning</b>
<b>Q3-10 Klockinställningar</b>	5-13 Terminal 29 Digital Input	<b>Q5 Gjorda ändringar</b>	29-05 Filled Setpoint	22-21 Low Power Detection
0-70 Date and Time	5-14 Terminal 32 Digital Input	<b>Q5-1 De 10 senaste ändringarna</b>	29-06 No-Flow Disable Timer	22-20 Low Power Auto Set-up
0-71 Date Format	5-15 Terminal 33 Digital Input	<b>Q5-2 Sedan fabriksprogrammering</b>	<b>Q7-12 Mixade system</b>	22-27 Dry Pump Delay
0-72 Time Format	<b>Q3-21 Analog referens</b>	<b>Q5-3 Val på ingångar</b>	29-00 Pipe Fill Enable	22-26 Dry Pump Function
0-74 DST/Summertime	3-02 Minimum Reference	<b>Q6 Loggningar</b>	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	<b>Q7-4 Kurvsutsdeterering</b>
0-76 DST/Summertime Start	3-03 Maximum Reference	Referens [Enhet]	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	22-50 End of Curve Function
0-77 DST_Sommartid slut	6-10 Terminal 53 Low Voltage	Analog ingång 53	29-03 Pipe Fill Time	22-51 End of Curve Delay
<b>Q3-11 Visningsinställningar</b>	6-11 Terminal 53 High Voltage	Motorström	29-05 Filled Setpoint	<b>Q7-5 Energisparläge</b>
0-20 Display Line 1.1 Small	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	Frekvens	29-06 No-Flow Disable Timer	<b>Q7-50 Lågt varvtal</b>
0-21 Display Line 1.2 Small	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	Återkoppling [enhet]	<b>Q7-2 Rensning</b>	22-22 Low Speed Detection
0-22 Display Line 1.3 Small	<b>Q3-3 Inställningar för Med återkoppling</b>	Energilogg	29-10 Derag Cycles	22-23 No-Flow Function
0-23 Display Line 2 Large	<b>Q3-30 Återkopplingsinställningar</b>	Trend, forts. bin	29-11 Derag at Start/Stop	22-24 No-Flow Delay
0-24 Display Line 3 Large	1-00 Configuration Mode	Trend, tid bin	29-12 Deragging Run Time	22-28 Inget flöde Lågt varvtal [Hz]

Tabell 5.2 Struktur snabbmeny

22-29 Inget flöde Lågt varvtal [Hz]	22-24 No-Flow Delay	22-20 Low Power Auto Set-up	<b>Q7-6 Flödeskompensering</b>	22-90 Flow at Rated Speed
22-40 Minimum Run Time	22-20 Low Power Auto Set-up	22-22 Low Speed Detection	22-80 Flow Compensation	<b>Q7-7 Speciella ramper</b>
22-41 Minimum Sleep Time	22-40 Minimum Run Time	22-28 Inget flöde Lågt varvtal [Hz]	22-81 Square-linear Curve Approximation	3-84 Inledande ramptid
22-42 Wake-up Speed [RPM]	22-41 Minimum Sleep Time	22-29 Inget flöde Lågt varvtal [Hz]	22-82 Work Point Calculation	3-88 Slutlig ramptid
22-43 Wake-up Speed [Hz]	22-42 Wake-up Speed [RPM]	22-40 Minimum Run Time	22-83 Speed at No-Flow [RPM]	3-85 Check Valve Ramp Time
22-44 Återstart, ref./ÅK-skillnad	22-43 Wake-up Speed [Hz]	22-41 Minimum Sleep Time	22-84 Speed at No-Flow [Hz]	3-86 Check Valve Ramp End Speed [RPM]
22-45 Setpoint Boost	22-44 Återstart, ref./ÅK-skillnad	22-42 Wake-up Speed [RPM]	22-85 Speed at Design Point [RPM]	3-87 Check Valve Ramp End Speed [Hz]
22-46 Maximum Boost Time	22-45 Setpoint Boost	22-43 Wake-up Speed [Hz]	22-86 Speed at Design Point [Hz]	
<b>Q7-51 Låg effekt</b>	22-46 Maximum Boost Time	22-44 Återstart, ref./ÅK-skillnad	22-87 Pressure at No-Flow Speed	
22-21 Low Power Detection	<b>Q7-52 Lågt varvtal/effekt</b>	22-45 Setpoint Boost	22-88 Pressure at Rated Speed	
22-23 No-Flow Function	22-21 Low Power Detection	22-46 Maximum Boost Time	22-89 Flow at Design Point	

Tabell 5.3





15-71	Fack A Tillval SW version	20-21	Bövärd 1	21-43	Utök. 2, differentieringstid	22-76	Intervall mellan starter
15-72	Tillval för fack B	20-22	Bövärd 2	21-44	Utök. 2, diff. förstärkn.gräns	22-77	Minsta körtid
15-73	Fack B Tillval SW version	20-23	Bövärd 3	<b>21-5*</b>	<b>Utök. Åk 3 ref./ÅK</b>	22-78	Förbikoppl. min. körtid
15-74	Tillval för fack C0	<b>20-7*</b>	<b>Återkoppljustering</b>	21-50	Utök. 3, ref./återk.enhet	<b>22-8*</b>	<b>Flow Compensation</b>
15-75	Fack C0 Tillval SW version	20-70	Återkopplingsstyp	21-51	Utök. 3, minimireferens	22-80	Floreskompensation
15-76	Tillval för fack C1	20-71	PID-prestanda	21-52	Utök. 3, maximireferens	22-81	Skattnng av kvadratisk-linjär kurva
15-77	Fack C1 Tillval SW version	20-72	Minimal återkopplingsnivå	21-53	Utök. 3, referensskälla	22-82	Arbetsgränsberäkning
<b>15-9*</b>	<b>Parameterinfo</b>	20-73	PID-autogöjring	21-54	Utök. 3, återkopplingskälla	22-83	Varvtal vid inget flöde [RPM]
15-92	Definerade parametrar	20-74	Maximal återkopplingsnivå	21-55	Utök. 3, bövärd	22-84	Varvtal vid inget flöde [Hz]
15-93	Andrade parametrar	20-79	Maximal återkopplingsnivå	21-58	Utök. 3, referens [enhet]	22-85	Varvtal vid designgräns [RPM]
15-98	Drive identifiering	<b>20-8*</b>	<b>PID-justering</b>	21-59	Utök. 3, utefekt [%]	22-86	Varvtal vid designgräns [Hz]
15-99	Parametarmedadata	20-81	Normal/inv. PID-reglering	<b>21-6*</b>	<b>Utök. Åk 3 PID</b>	22-87	Tryck vid varvtal utan flöde
<b>16-0*</b>	<b>Allmän status</b>	20-82	PID-startvarvtal [RPM]	21-60	Utök. 3, norm./inv. reglering	22-88	Tryck vid nominellt varvtal
16-00	Styord	20-84	Inom referens bandbredd	21-61	Utök. 3, prop. förstärkning	22-89	Flöde vid designgräns
16-01	Referens [Enhet]	<b>20-9*</b>	<b>PID Anti Windup</b>	21-62	Utök. 3, integraltid	<b>23-0*</b>	<b>Tidsbaserade funktioner</b>
16-02	Referens %	20-91	PID Anti Windup	21-63	Utök. 3, differentieringstid	<b>23-0*</b>	<b>Tidsbaserade åtgärder</b>
16-03	statusord	20-93	Prop. först. för PID	21-64	Utök. 3, diff. förstärkn.gräns	23-01	TILL, tid
16-05	Faktiskt huvudvärde [%]	20-94	PID-derivatid	<b>22-0*</b>	<b>Övrigt</b>	23-02	FRÅN, tid
16-09	Anpassad avläsning	20-96	PID-diff. förstärkn.gräns	22-00	Extern stoppfördröjning	23-03	FRÅN, åtgärd
<b>16-1*</b>	<b>Motorstatus</b>	<b>21-1*</b>	<b>Utök. återkoppling</b>	<b>22-2*</b>	<b>Inget flöde, detekt.</b>	23-04	Inträffar
16-10	Effekt [kW]	21-00	Återkopplingsstyp	22-21	Detekt. låg effekt	<b>23-1*</b>	<b>Underhåll</b>
16-11	Effekt [hk]	21-01	PID-prestanda	22-22	Inget flöde, funktion	23-10	Underhållsobjekt
16-12	Motorspänning	21-02	PID-utgångsändring	22-23	Inget flöde, fördr.	23-11	Underhållsåtgärd
16-13	Frekvens	21-03	Minimal återkopplingsnivå	22-24	Inget flöde, fördr.	23-12	Underhåll, tidsbas
16-14	Motorström	21-04	Maximal återkopplingsnivå	22-26	Torrköring, funktion	23-13	Underhåll, tidsintervall
16-15	Frekvens [%]	21-05	PID-justering	22-27	Torrköring, fördr.	23-14	Underhåll, datum och tid
16-16	Moment [Nm]	<b>21-1*</b>	<b>Utök. Åk 1 ref./ÅK</b>	22-28	Inget flöde Lågt varvtal [Hz]	<b>23-1*</b>	<b>Underhållsövers.</b>
16-17	Varvtal [v/m]	21-10	Utök. 1, minimireferens	22-29	Inget flöde Lågt varvtal [Hz]	23-15	Återställ underhållsord
16-18	Motor, termisk	21-11	Utök. 1, minimireferens	<b>22-3*</b>	<b>Inget flöde, effektopp.</b>	23-16	Underhållstext
16-20	Motorvinkel	21-12	Utök. 1, maximireferens	22-30	Inget flöde, effekt	<b>23-5*</b>	<b>Energilogg</b>
16-22	Moment [%]	21-13	Utök. 1, referensskälla	22-31	Effektkorrigeringsfaktor	23-50	Energiogg, upplösning
<b>16-3*</b>	<b>Drive status</b>	21-14	Utök. 1, återk.källa	22-32	Lågt varvtal [RPM]	23-51	Perioden startar
16-30	DC-busspänning	21-15	Utök. 1, bövärd	22-33	Lågt varvtal [Hz]	23-53	Energiogg
16-32	Bromsenergi/2	21-17	Utök. 1, referens [enhet]	22-34	Lågt varvtal, effekt [kW]	23-54	Återställ energilogg
16-33	Bromsenergi/2 min	21-18	Utök. 1, återk. [enhet]	22-35	Lågt varvtal, effekt [HK]	<b>23-6*</b>	<b>Trender</b>
16-34	Kylplattans temp.	21-19	Utök. 1, utefekt [%]	22-36	Högt varvtal [RPM]	23-60	Trendvariabel
16-35	Växelriktare, termisk	<b>21-2*</b>	<b>Utök. Åk 1 PID</b>	22-37	Högt varvtal [Hz]	23-61	Kont. binärdata
16-36	Nominell ström, växelriktare	21-20	Utök. 1, norm./inv. reglering	22-38	Högt varvtal, effekt [kW]	23-62	Tidsinst. binärdata
16-37	Maximal ström, växelriktare	21-21	Utök. 1, prop. förstärkning	<b>22-4*</b>	<b>Energispårage</b>	23-63	Tidsinst. periodstart
16-38	SL Controller, status	21-22	Utök. 1, integraltid	22-40	Minsta körtid	23-64	Tidsinst. periodslut
16-39	Styorkortstemperatur	21-23	Utök. 1, differentieringstid	22-41	Minsta vilotid	23-65	Min. binärvärde
16-40	Loggbuffert full	21-24	Utök. 1, diff. förstärkn.gräns	22-42	Minsta vilotid	23-66	Återställ kont. binärdata
16-49	Current Fault Source	<b>21-3*</b>	<b>Utök. Åk 2 ref./ÅK</b>	22-43	Återstartsvarvtal [RPM]	<b>23-8*</b>	<b>Återbeträkare</b>
<b>16-5*</b>	<b>Ref. &amp; återk.</b>	21-30	Utök. 2, ref./återk.enhet	22-44	Återstartsvarvtal [Hz]	23-80	Effektreferensfaktor
16-50	Extern referens	21-31	Utök. 2, minimireferens	22-45	Bövärdökning	23-81	Energiokostnad
16-52	Återkoppling [enhet]	21-32	Utök. 2, maximireferens	<b>22-5*</b>	<b>Kurslut</b>	23-82	Investering
16-53	DigiPot-referens	21-33	Utök. 2, referensskälla	22-50	Kurslut, funktion	23-83	Minskad energitåtgång
16-54	Återkoppling 1 [enhet]	21-34	Utök. 2, återk.källa	22-51	Kurslut, fördr.	<b>24-1*</b>	<b>Appl. funktioner 2</b>
16-55	Återkoppling 2 [enhet]	21-35	Utök. 2, bövärd	<b>22-6*</b>	<b>Rembrottsdetektering</b>	<b>24-1*</b>	<b>Förbikoppling</b>
16-56	Återkoppling 3 [enhet]	21-37	Utök. 2, referens [enhet]	22-60	Rembrott, funktion	24-10	Förbikopplingsfunktion
16-58	PID-utfrekvens [%]	21-38	Utök. 2, återk. [enhet]	22-61	Rembrott, moment	24-11	Frekvensomformare förbikoppl.
16-59	Adjusted Setpoint	21-39	Utök. 2, utefekt [%]	<b>22-7*</b>	<b>Kort cykel, skydd</b>		fördr.tid
<b>16-6*</b>	<b>Ingångar &amp; utgångar</b>	21-40	Utök. 2, prop. förstärkning				
16-60	Digital ingång	21-41	Utök. 2, integraltid				
16-61	Plint 53, switchinställning						
16-62	Analog ingång 53						
16-63	Plint 54, switchinställning						
16-64	Analog ingång 54						

<b>25-2*</b> Kaskadregulator	26-16 Plint X42/1, tidskonstant för filter	27-31 Stage On Speed [RPM]	29-22 Derag Power Factor
<b>25-0*</b> Systeminst.	26-17 Plint X42/1, sp.för. nolla	27-32 Stage On Speed [Hz]	29-23 Derag Power Delay
25-00 Kaskadregulator	<b>26-2*</b> Analog ingång X42/3	27-33 Stage Off Speed [RPM]	29-24 Low Speed [RPM]
25-02 Motorstart	26-20 Plint X42/3, låg spänning	27-34 Stage Off Speed [Hz]	29-25 Low Speed [Hz]
25-04 Pumpalternering	26-21 Plint X42/3, hög spänning	<b>27-4*</b> Staging Settings	29-26 Low Speed Power [kW]
25-05 Fast huvudpump	26-24 Plint X42/3, lågt ref./återk.värde	27-40 Autojustera inkopplingsinställningar	29-27 Low Speed Power [HP]
25-06 Antal pumpar	26-25 Plint X42/3, högt ref./återk.värde	27-41 Ramp Down Delay	29-28 High Speed [RPM]
<b>25-2*</b> Bandbreddsinst.	26-26 Plint X42/3, tidskonstant för filter	27-42 Ramp Up Delay	29-29 High Speed [Hz]
25-20 Inkopplingsbandbredd	26-27 Plint X42/3, sp.för. nolla	27-43 Staging Threshold	29-30 High Speed Power [kW]
25-21 Förlikbandbredd	<b>26-3*</b> Analog ingång X42/5	27-44 Destaging Threshold	29-31 High Speed Power [HP]
25-22 Bandbredd, fast varvtal	26-30 Plint X42/5, låg spänning	27-45 Staging Speed [RPM]	29-32 Derag On Ref Bandwidth
25-23 SBW-inkopplingsfördr.	26-31 Plint X42/5, hög spänning	27-46 Staging Speed [Hz]	29-33 Power Derag Limit
25-24 SBW-inkopplingsfördr.	26-34 Plint X42/5, lågt ref./återk.värde	27-47 Destaging Speed [RPM]	29-34 Consecutive Derag Interval
25-25 OBW-tid	26-35 Plint X42/5, högt ref./återk.värde	27-48 Destaging Speed [Hz]	<b>30-*</b> Specialfunktioner
25-26 Urkoppling vid inget flöde	26-36 Plint X42/5, tidskonstant för filter	<b>27-5*</b> Alternate Settings	<b>30-8*</b> Kompatibilitet (I)
25-27 Inkopplingsfunktion	26-37 Plint X42/5, sp.för. nolla	27-50 Automatic Alternation	30-81 Bromsmotstånd (ohm)
25-28 Tid för inkopplingsfunktion	<b>26-4*</b> Analog ut X42/7	27-51 Alternation Event	<b>31-*</b> Förlik alternativ
25-29 Urkopplingsfunktion	26-40 Plint X42/7, utgång	27-52 Alternation Time Interval	31-00 Förlik. läge
<b>25-4*</b> Inkopplingsinst.	26-41 Plint X42/7, min-skala	27-53 Alternation Timer Value	31-01 Förlikoppl. startfördr. tid
25-40 Nedramp, fördr.	26-42 Plint X42/7, max-skala	27-54 Alternation At Time of Day	31-02 Förlikoppl. trippfördr.tid
25-41 Uppramp, fördr.	26-43 Plint X42/7, busstyrning	27-55 Alternation Predefined Time	31-03 Testläge, aktivering
25-42 Inkopplingsströskel	<b>26-5*</b> Analog ut X42/9	27-56 Alternate Capacity is <	31-10 Statusord, förlikkoppla
25-43 Urkopplingsströskel	26-50 Plint X42/9, utgång	27-58 Run Next Pump Delay	31-11 Drifttid, förlikkoppla
25-44 Inkopplingsvarvtal [RPM]	26-51 Plint X42/9, min-skala	<b>27-6*</b> Digitala ingångar	31-19 Remote Bypass Activation
25-45 Inkopplingsvarvtal [Hz]	26-52 Plint X42/9, max-skala	27-60 Plint X66/1, digital ingång	<b>35-*</b> Givaringångstillval
25-46 Urkopplingsvarvtal [RPM]	26-53 Plint X42/9, busstyrning	27-61 Plint X66/3, digital ingång	<b>35-0*</b> Temp. Input Mode
25-47 Urkopplingsvarvtal [Hz]	26-54 Plint X42/9, förinställd timeout	27-62 Plint X66/5, digital ingång	35-00 Plint X48/4 Temp. enhet
<b>25-5*</b> Alterneringsinst.	<b>26-6*</b> Analog ut X42/11	27-63 Plint X66/7, digital ingång	35-01 Plint X48/4 Ingångstyp
25-50 Alternering av huvudpump	26-60 Plint X42/11, utgång	27-64 Plint X66/9, digital ingång	35-02 Plint X48/7 Temp. enhet
25-51 Alterneringshändelse	26-61 Plint X42/11, min-skala	27-65 Plint X66/11, digital ingång	35-03 Plint X48/7 Ingångstyp
25-52 Alterneringstidsintervall	26-62 Plint X42/11, max-skala	27-66 Plint X66/13, digital ingång	35-04 Plint X48/10 Temp. enhet
25-53 Alternering, timervärde	26-63 Plint X42/11, busstyrning	<b>27-7*</b> Connections	35-05 Plint X48/10 Ingångstyp
25-54 Alternering, fördefinierad tid	<b>26-7*</b> Cascade CIL Option	27-70 Relay	35-06 Temperaturgivare, larmfunktion
25-55 Alternera om last < 50 %	<b>27-0*</b> Control & Status	<b>27-9*</b> Readouts	<b>35-1*</b> Temp. Ingång X48/4
25-56 Inkopplingsläge vid alternering	27-01 Pump Status	27-92 % Of Total Capacity	35-14 Plint X48/4, tidskonstant för filter
25-58 Kör nästa pump, fördr.	27-02 Manual Pump Control	27-93 Cascade Option Status	35-15 Plint X48/4 Temp. övervakning
25-59 Kör på nät, fördr.	27-03 Current Runtime Hours	27-94 Kaskadsystemstatus	35-16 Plint X48/4 Låg temperatur Gräns
<b>25-8*</b> Status	27-04 Pump Total Lifetime Hours	27-95 Advanced Cascade Relay Output [bin]	35-17 Plint X48/4, hög spänning Gräns
25-80 Kaskadstatus	<b>27-1*</b> Configuration	27-96 Extended Cascade Relay Output [bin]	<b>35-2*</b> Temp. Ingång X48/7
25-81 Pumpstatus	27-10 Cascade Controller	<b>29-*</b> Water Application Functions	35-24 Plint X48/7, tidskonstant för filter
25-83 Relästatus	27-11 Number Of Drives	<b>29-0*</b> Pipe Fill	35-25 Plint X48/7 Temp. övervakning
25-84 Pump TILL, tid	27-12 Number Of Pumps	29-00 Pipe Fill Enable	35-26 Plint X48/7 Låg temperatur Gräns
25-85 Relä TILL, tid	27-14 Pump Capacity	29-01 Pipe Fill Speed [RPM]	35-27 Plint X48/7, hög spänning Gräns
<b>25-9*</b> Service	27-16 Runtime Balancing	29-02 Pipe Fill Speed [Hz]	<b>35-3*</b> Temp. Ingång X48/10
25-90 Pumpstopp	27-17 Motor Starters	29-03 Pipe Fill Time	35-34 Plint X48/10, tidskonstant för filter
25-91 Manuell alternering	27-18 Spin Time for Unused Pumps	29-04 Pipe Fill Rate	35-35 Plint X48/10 Temp. övervakning
<b>26-*</b> Analog I/O-tillval	27-19 Reset Current Runtime Hours	29-05 Filled Setpoint	35-36 Plint X48/10 Låg temperatur Gräns
26-00 Plint X42/1-läge	<b>27-2*</b> Bandwidth Settings	29-06 No-Flow Disable Timer	35-37 Plint X48/10, hög spänning Gräns
26-01 Plint X42/3-läge	27-20 Normal Operating Range	<b>29-1*</b> Deragging Function	<b>35-4*</b> Analog Ingång X48/2
26-02 Plint X42/5-läge	27-21 Override Limit	29-10 Derag Cycles	35-42 Plint X48/2 Låg ström
<b>26-1*</b> Analog ingång X42/1	27-22 Fixed Speed Only Operating Range	29-11 Derag at Start/Stop	35-43 Plint X48/2 Högt ström
26-10 Plint X42/1, låg spänning	27-23 Staging Delay	29-12 Deragging Run Time	35-44 Plint X48/2, lågt ref./återk. värde
26-11 Plint X42/1, hög spänning	27-24 Destaging Delay	29-13 Derag Speed [RPM]	35-45 Plint X48/2, högt ref./återk. värde
26-14 Plint X42/1, lågt ref./återk.värde	27-25 Override Hold Time	29-14 Derag Speed [Hz]	35-46 Plint X48/2, tidskonstant för filter
26-15 Plint X42/1, högt ref./återk.värde	<b>27-3*</b> Staging Speed	29-15 Derag Off Delay	35-47 Plint X48/2, signalbortfall
	27-30 Autojustera inkopplingsvarvtal	29-20 Derag Power[kW]	
		29-21 Derag Power[HP]	

## 5.6 Fjärrprogrammering med MCT 10 Programmeringsverktyg

Danfoss har ett program som hjälper dig att utföra, lagra och överföra frekvensomformarprogrammering. Med MCT 10 Programmeringsverktyg kan användaren ansluta en dator till frekvensomformaren och utföra programmering i realtid i stället för att använda LCP:n. Dessutom kan all programmering av frekvensomformaren utföras offline och sedan enkelt laddas ned till frekvensomformaren. Eller också kan hela frekvensomformarprofilen överföras till datorn för säkerhetskopiering eller analys.

### 5

USB-anslutningen eller RS-485-plinten finns tillgängliga för anslutning till frekvensomformaren.

MCT 10 Programmeringsverktyg kan hämtas via Internet på [www.VLT-software.com](http://www.VLT-software.com). En CD-skiva kan också beställas (artikelnummer 130B1000). Mer information finns i handboken.



## 6 Tillämpningsexempel

### 6.1 Inledning

#### OBS!

Det kan behövas en bygelledning mellan plint 12 (eller 13) och plint 37 för att frekvensomformaren ska fungera när fabriksinställda programmeringsvärden används.

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

- Parameterinställningarna motsvarar de regionala standardvärdena om inte annat anges (väljs i 0-03 Regional Settings).
- Parametrar som är kopplade till plintarna och deras inställningar visas intill ritningarna.
- Om switchinställningar krävs för de analoga plintarna A53 och A54 visas även dessa.

### 6.2 Tillämpningsexempel

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13	6-22 Terminal 54	4 mA*
D IN	18	Low Current	
D IN	19	6-23 Terminal 54	20 mA*
COM	20	High Current	
D IN	27	6-24 Terminal 54	0*
D IN	29	Low Ref./Feedb.	
D IN	32	Value	
D IN	33	6-25 Terminal 54	50*
D IN	37	High Ref./Feedb.	
		Value	
* = standardvärde			
Noter/kommentarer:			

Tabell 6.1 Analog mA-signal givaråterkoppling

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13	6-20 Terminal 54	
D IN	18	Low Voltage	0,07 V*
D IN	19	6-21 Terminal 54	10 V*
COM	20	High Voltage	
D IN	27	6-24 Terminal 54	0*
D IN	29	Low Ref./Feedb.	
D IN	32	Value	
D IN	33	6-25 Terminal 54	50*
D IN	37	High Ref./Feedb.	
		Value	
* = standardvärde			
Noter/kommentarer:			

Tabell 6.2 Analog återkopplingsgivare för spänning (3-ledare)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13	6-20 Terminal 54	
D IN	18	Low Voltage	0,07 V*
D IN	19	6-21 Terminal 54	10 V*
COM	20	High Voltage	
D IN	27	6-24 Terminal 54	0*
D IN	29	Low Ref./Feedb.	
D IN	32	Value	
D IN	33	6-25 Terminal 54	50*
D IN	37	High Ref./Feedb.	
		Value	
* = standardvärde			
Noter/kommentarer:			

Tabell 6.3 Analog återkopplingsgivare för spänning (4-ledare)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-10 Terminal 53 Low Voltage	0,07 V*
D IN	19	6-11 Terminal 53 High Voltage	10 V*
COM	20		
D IN	27	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0*
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50*
D IN	37		
+10 V		* = standardvärde	
A IN	50	Noter/kommentarer: 0 - 10V	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			

Tabell 6.4 Analog varvtalsreferens (spänning)

**OBS!**

Observera switchinställning för att välja spänning eller ström.

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*
D IN	19		
COM	20	5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Extern förregling
D IN	27	* = standardvärde	
D IN	29	Noter/kommentarer: [8] Start*	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V			
A IN	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			

Tabell 6.6 Start/stopp-kommando med extern förregling

**OBS!**

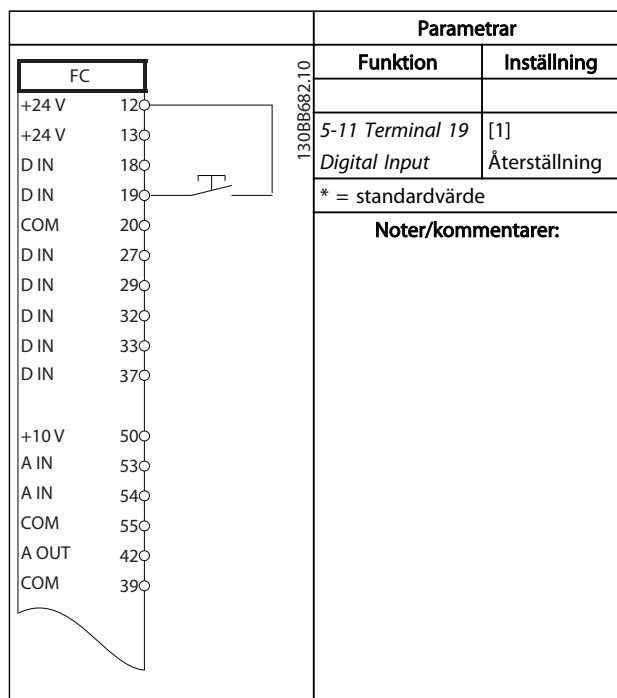
Observera switchinställning för att välja spänning eller ström.

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	6-12 Terminal 53 Low Current	4 mA*
D IN	19	6-13 Terminal 53 High Current	20 mA*
COM	20		
D IN	27	6-14 Terminal 53 Low Ref./Feedb. Value	0*
D IN	29		
D IN	32		
D IN	33	6-15 Terminal 53 High Ref./Feedb. Value	50*
D IN	37		
+10 V		* = standardvärde	
A IN	50	Noter/kommentarer: 4 - 20mA	
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			

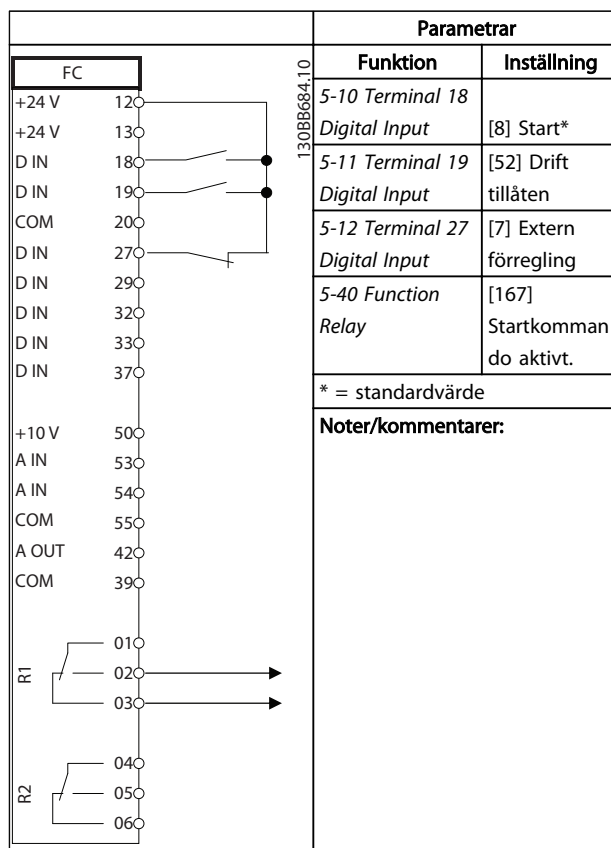
Tabell 6.5 Analog varvtalsreferens (ström)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	5-10 Terminal 18 Digital Input	[8] Start*
D IN	19		
COM	20	5-12 Terminal 27 Digital Input	[7] Extern förregling
D IN	27	* = standardvärde	
D IN	29	Noter/kommentarer: Om 5-12 Terminal 27 Digital Input är inställd på [0] Ingen drift behövs ingen bygling till plint 27.	
D IN	32		
D IN	33		
D IN	37		
D IN	37		
+10 V			
A IN	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
U - I			
A53			

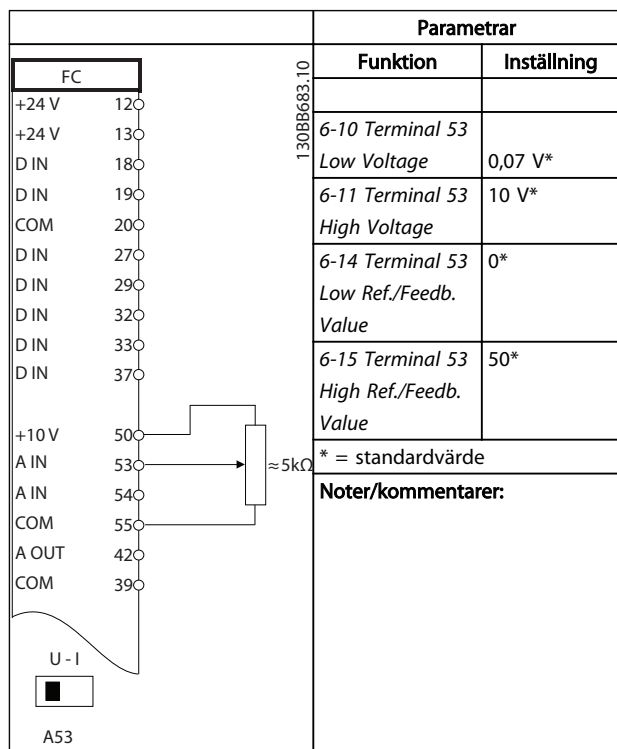
Tabell 6.7 Start/Stop-kommando utan extern förregling



Tabell 6.8 Extern larmåterställning



Tabell 6.10 Drift tillåten



Tabell 6.9 Vartalsreferens (med potentiometer)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	8-30 Protocol	FC*
D IN	19	8-31 Address	1*
COM	20	8-32 Baud Rate	9600*
D IN	27	* = standardvärde	
D IN	29	<b>Noter/kommentarer:</b>	
D IN	32	Välj protokoll, adress och	
D IN	33	baudhastighet i de ovan	
D IN	37	nämnda parametrarna.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
R1	01		
	02		
	03		
R2	04		
	05		
	06		
	61		
	68		
	69		

130BB685.10

RS-485

Tabell 6.11 RS-485-nätverksanslutning (N2, Modbus RTU, FC)

		Parametrar	
FC		Funktion	Inställning
+24 V	12		
+24 V	13		
D IN	18	1-90 Motor Thermal Protection	[2] Termistortriipp
D IN	19		
COM	20	1-93 Thermistor Source	[1] Analog ingång 53
D IN	27	* = standardvärde	
D IN	29	<b>Noter/kommentarer:</b>	
D IN	32	Om bara en varning önskas ska	
D IN	33	1-90 Motor Thermal Protection	
D IN	37	ställas in på [1] Termistor-	
		varning.	
+10 V	50		
A IN	53		
A IN	54		
COM	55		
A OUT	42		
COM	39		
		U - I	
		A53	

130BB686.11

Tabell 6.12 Motortermistor

6

## FÖRSIKTIGT

Termistorer måste ha förstärkt eller dubbel isolering för att uppfylla PELV-isolationskrav.

## 7 Statusmeddelanden

### 7.1 Statusvisning

När frekvensomformaren är i statusläge skapas statusmeddelanden automatiskt av frekvensomformaren och visas på den nedre raden i displayen (se Bild 7.1.)

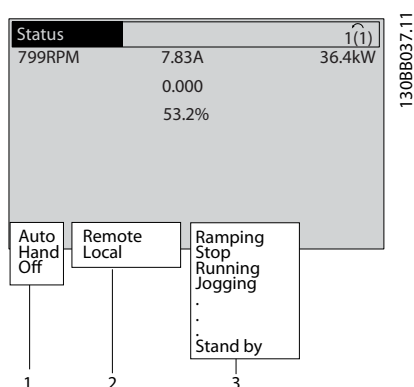


Bild 7.1 Statusvisning

- Den första delen av statusraden anger varifrån start-/stoppkommandot kommer.
- Den andra delen av statusraden anger varifrån varvtalsregleringen kommer.
- Den sista delen av statusraden anger frekvensomformarens aktuella status. Den visar vilket driftläge som frekvensomformaren befinner sig i.

### OBS!

Frekvensomformaren kräver externa kommandon för att utföra funktioner i läge auto/fjärr.

### 7.2 Definitioner av statusmeddelanden

De följande tre tabellerna beskriver de statusmeddelanden som visas på displayen.

	Driftläge
Off	Frekvensomformaren reagerar inte på någon styrsignal förrän [Auto On] eller [Hand On] trycks ned.
Auto On	Frekvensomformaren styrs via styrplintarna och/eller via seriell kommunikation.
	Navigeringsknapparna på LCP:n styr frekvensomformaren. Stoppkommandon, återställning, reversering, likströmsbroms och andra signaler som används på styrplintarna kan åsidosätta den lokala styrningen.

Tabell 7.1 Driftläge - statusmeddelande

	Referensplats
Extern	Varvtalsreferensen ges via externa signaler, seriell kommunikation eller interna, förinställda referenser.
Lokal	Frekvensomformaren använder [Hand On]-styrning eller referensvärden från LCP:n.

Tabell 7.2 Statusmeddelande - referensplats

	Driftstatus
AC-broms	AC-broms valdes i 2-10 Brake Function. AC-bromsen övermagnetiserar motorn för att åstadkomma en styrd minskning.
AMA klar OK	Automatisk motoranpassning (AMA) utfördes.
AMA klar	AMA är klar för start Tryck på [Hand On] för att starta.
AMA kör	AMA-processen är i gång.
Bromsning	Bromschopporn är i drift. Den generativa energin absorberas av bromsmotståndet.
Bromsning max.	Bromschopporn är i drift. Effektgränsen för bromsmotståndet som definieras i 2-12 Brake Power Limit (kW) har uppnåtts.
Utrullning	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inverterad utrullning valdes som en funktion för en digital ingång (parametergrupp 5-1* Digital ingångar). Motsvarande plint är inte ansluten.</li> <li>Utrullning aktiverad via seriell kommunikation</li> </ul>

	Driftstatus
Styrd neddrampning	Styrdnedrampning valdes i <i>14-10 Mains Failure</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Nätspänningen ligger under värdet som ställts in i <i>14-11 Mains Voltage at Mains Fault</i> vid nätfel</li> <li>Frekvensomformaren rampar ned motorn med en styrd neddrampning</li> </ul>
Hög ström	Frekvensomformarens utström ligger över gränsen som ställts in i <i>4-51 Warning Current High</i> .
Låg ström	Frekvensomformarens utström ligger under gränsen som ställts in i <i>4-52 Warning Speed Low</i> .
DC-håll	DC-håll har valts i <i>1-80 Function at Stop</i> och ett stoppkommando är aktivt. Motorn hålls av en likström som ställts in i <i>2-00 DC Hold/Preheat Current</i> .
Likströmsstopp	Motorn hålls med en likström <i>2-01 DC Brake Current</i> under en viss tid ( <i>2-02 DC Braking Time</i> ). <ul style="list-style-type: none"> <li>DC-bromsen aktiveras i <i>2-03 DC Brake Cut In Speed [RPM]</i> och ett stoppkommando är aktivt.</li> <li>DC-broms (inverterad) väljs som en funktion för en digital ingång (parametergrupp <i>5-1*Digitala ingångar</i>). Motsvarande plint är inte aktiv.</li> <li>DC-bromsen aktiveras via seriell kommunikation.</li> </ul>
Återkoppl. hög	Summan av all aktiv återkoppling överstiger återkopplingsgränsen som angetts i <i>4-57 Warning Feedback High</i> .
Återkoppling låg	Summan av alla aktiva återkopplingar understiger återkopplingsgränsen som angetts i <i>4-56 Warning Feedback Low</i> .
Frys utfrekvens	Den externa referensen är aktiv och håller det aktuella varvtalet. <ul style="list-style-type: none"> <li>Frys utfrekvens valdes som en funktion för en digital ingång (parametergrupp <i>5-1*Digitala ingångar</i>). Motsvarande plint är aktiv. Varvtalsreglering är bara möjlig via plintfunktionerna Öka varvtal och Minska varvtal.</li> <li>Hållramp aktiveras via seriell kommunikation.</li> </ul>
Begäran om frys utfrekvens	Ett frys utfrekvenskommando har angetts, men motorn förblir stoppad tills en drift tillåten-signal tas emot.

	Driftstatus
Frys referens	<i>Frys referens</i> valdes som en funktion för en digital ingång (parametergrupp <i>5-1*Digitala ingångar</i> ). Motsvarande plint är aktiv. Frekvensomformaren sparar den verkliga referensen. Nu går det bara att ändra referensen via plintfunktionerna Öka varvtal och Minska varvtal.
Joggbegäran	Ett joggkommando har angetts, men motorn fortsätter att vara stoppad tills en Drift tillåten-signal tas emot via en digital ingång
Jogg	Motorn körs som programmerats i <i>3-19 Jog Speed [RPM]</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li>Jogg valdes som en funktion för en digital ingång (parametergrupp <i>5-1* Digitala ingångar</i>). Motsvarande plint (till exempel plint 29) är aktiv.</li> <li>Joggfunktionen aktiveras via seriell kommunikation.</li> <li>Joggfunktionen valdes som en reaktion på en övervakningsfunktion (till exempel Ingen signal). Övervakningsfunktionen är aktiv.</li> </ul>
Motorkontroll	<i>Motorkontroll</i> valdes i <i>1-80 Function at Stop</i> . Ett stoppkommando är aktivt. Ett permanent test läggs på motorn för att säkerställa att en motor är ansluten till frekvensomformaren.
OVC-styrning	Överspanningsstyrning aktiverades i <i>2-17 Over-voltage Control</i> . Den anslutna motorn försörjer frekvensomformaren med generativ energi. Överspanningsstyrningen justerar V/Hz-förhållandet så att motorn körs i styrt läge och förhindrar frekvensomformaren från att trippa.
Effektenh. av	(Endast för frekvensomformare som har extern 24 V-strömförsörjning installerad.) Nätförsörjning till frekvensomformaren tas inte bort men styrkortet får ström via extern 24 V.
Skyddsläge	Skyddsläget är aktivt. En kritisk status har upptäckts i enheten (en överström eller överspänning). <ul style="list-style-type: none"> <li>Switchfrekvensen reduceras till 4 kHz för att undvika tripp.</li> <li>Om det är möjligt upphör skyddsläget efter ungefär 10 sekunder</li> <li>Skyddsläget kan begränsas i <i>14-26 Trip Delay at Inverter Fault</i></li> </ul>
Snabbstopp	Motorn decelerar med <i>3-81 Quick Stop Ramp Time</i> . <ul style="list-style-type: none"> <li><i>Snabbstopp inverterat</i> valdes som en funktion för en digital ingång (parametergrupp <i>5-1*</i>). Motsvarande plint är inte aktiv.</li> <li>Snabbstoppsfunktionen aktiverades via seriell kommunikation.</li> </ul>

	Driftstatus
Rampdrift	Motorn accelererar/decelererar med hjälp av aktiv Upprampning/Nedrampning. Referensen, ett gränsvärde eller ett stillestånd har ännu inte uppnåtts.
Ref. hög	Summan av alla aktiva referenser ligger över referensgränsen som ställts in i 4-55 <i>Warning Reference High</i> .
Ref. låg	Summan av alla aktiva referenser ligger över referensgränsen som ställts in i 4-54 <i>Warning Reference Low</i> .
Kör på ref.	Frekvensomformaren körs inom referensområdet. Återkopplingsvärdet stämmer överens med börvärdet.
Driftbegäran	Ett startkommando har angetts, men motorn är stoppad tills en signal för drift tillåten tas emot via en digital ingång.
Körs	Frekvensomformaren styr motorn.
Energisparläge	Energisparfunktionen är aktiverad. Motorn har stoppats men kommer att starta automatiskt vid behov.
Högt varvtal	Motorvarvtalet överstiger det inställda värdet i 4-53 <i>Warning Speed High</i> .
Lågt varvtal	Motorvarvtalet understiger det inställda värdet i 4-52 <i>Warning Speed Low</i> .
Standby	I läge Auto och Auto On startar frekvensomformaren motorn med en startsignal från en digital ingång eller seriell kommunikation.
Startfördr.	En fördröjd starttid ställdes in i 1-71 <i>Start Delay</i> . Ett startkommando aktiverades och motorn kommer att starta när startfördröjningstiden gått ut.
Start framåt/ reverserad start	Start framåt och reverserad start valdes som funktioner för två olika digitala ingångar (parametergrupp 5-1 <i>Digitala ingångar</i> ). Motorn startar framåt eller reverserat beroende på vilken plint som aktiveras.
Stopp	Frekvensomformaren har tagit emot ett stoppkommando från LCP:n, digital ingång eller seriell kommunikation.
Tripp	Ett larm utlöstes och motorn stoppades. När felorsaken är utredd kan du återställa frekvensomformaren manuellt genom att trycka på [Reset], eller på avstånd via styrplintar eller seriell kommunikation.
Tripplås	Ett larm utlöstes och motorn stoppades. När larmorsaken har rättats till ska ström ledas till frekvensomformaren. Frekvensomformaren kan sedan återställas manuellt genom att trycka på [Reset] eller fjärrmässigt via styrplintar eller seriell kommunikation.

Tabell 7.3 Statusmeddelande - driftstatus

## 8 Varningar och larm

### 8.1 Systemövervakning

Frekvensomformaren övervakar tillståndet för systemets ingångsström, uteffekt, motorfaktorer och andra prestandaindikatorer. En varning eller ett larm behöver inte nödvändigtvis indikera att det har uppstått ett problem i själva frekvensomformaren. I många fall är indikeringarna snarare tecken på feltillstånd hos ingångsspänningen, motorbelastningen, motortemperaturen, externa signaler eller andra områden som övervakas av frekvensomformarens interna logik. Se till att undersöka de externa områden som larmet eller varningen avser.

### 8.2 Varning och larmvarianter

#### Varningar

En varning utfärdas när ett larmvillkor eller ett onormalt driftvillkor föreligger och detta kan leda till att frekvensomformaren utfärdar ett larm. En varning kvitteras automatiskt när tillståndet upphör.

#### Larm

##### Tripp

Ett larm utfärdas när frekvensomformaren trippar, det vill säga frekvensomformaren avbryter driften för att förhindra skador på systemet eller frekvensomformaren. Motorn rullar ut till stopp. Frekvensomformarlogiken fortsätter att fungera och övervakar frekvensomformarens status. Efter att felet har åtgärdats kan frekvensomformaren återställas. Därefter är den åter driftklar.

En tripp kan återställas på fyra olika sätt

- Med [Reset] på LCP:n.
- Med ett återställningskommando via en digital ingång
- Återställningskommando via seriell kommunikation
- Med automatisk återställning

Ett larm som gör att frekvensomformaren trippläses kräver att ingångsströmmen kopplas på/av. Motorn rullar ut till stopp. Frekvensomformarlogiken fortsätter att fungera och övervakar frekvensomformarens status. Koppla bort den ingående strömmen till frekvensomformaren och åtgärda felet. Koppla sedan på strömmen igen. Denna åtgärd trippar frekvensomformaren enligt ovan, och enheten kan återställas på något av ovan beskrivna sätt.

### 8.3 Varning och larmvisningar

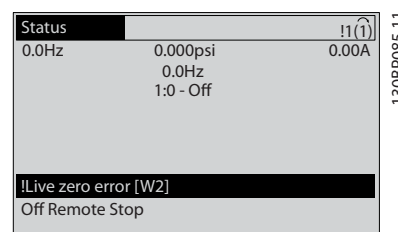


Bild 8.1 Varningsdisplay

Ett larm eller ett trippläslarm blinkar på displayen tillsammans med larmnumret.

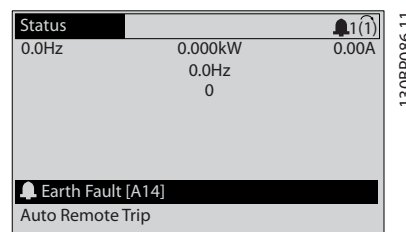


Bild 8.2 Larmdisplay



Vid sidan om den text och den larmkod som visas på frekvensomformarens LCP finns det också tre statuslampor som anger status för enheten.

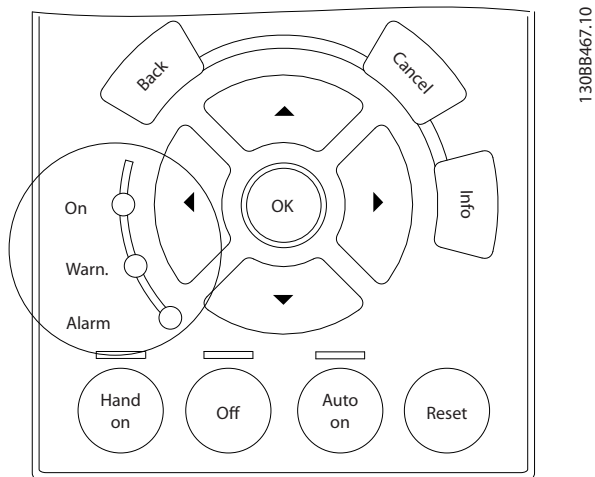


Bild 8.3 Statusindikatorer

	Varningslysdiod	Larmlysdiod
Varning	På	Off
Larm	Off	På (blinkar)
Tripplås	På	På (blinkar)

Tabell 8.1 Förklaring av statusindikeringslampor

## 8.4 Varning och larmdefinitioner

**FÖRSIKTIGT**

Före inkoppling på ska hela installationen inspekteras enligt beskrivningen i *Tabell 3.1*. Bocka av uppgifterna efterhand som de slutförs.

Inspektera	Beskrivning	<input checked="" type="checkbox"/>
Extrautrustning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inspektera tillvalsutrustning, switchar, strömbrytare eller nätsäkringar/strömbrytare som kan finnas på frekvensomformarens nätsida eller på frekvensomformarens utgångssida till motorn. Kontrollera att de är redo för drift med fullt varvtal.</li> <li>• Kontrollera funktion och installation på alla givare som används för återkoppling till frekvensomformaren</li> <li>• Koppla ur faskompenseringskondensatorer på motor(erna), om sådana finns</li> </ul>	
Kabeldragning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Säkerställ att frekvensomformarens nät, motorkablar och styrkablar installeras separerade för att undvika EMC-problem</li> </ul>	
Styrkablage	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att inga ledningar är skadade eller avbrutna och att inga anslutningar är lösa.</li> <li>• Kontrollera att styrkablar är separerade från nät- och motorkablar för att undvika EMC-problem</li> <li>• Kontrollera signalernas spänningskällor, om nödvändigt</li> <li>• Skärmade kablar eller partvinnade kablar rekommenderas. Kontrollera att skärmen är korrekt avslutad</li> </ul>	
Kylningsavstånd	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att avståndet upp och nertill är tillräckligt för att säkerställa kylning</li> </ul>	
EMC-överväganden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att enheten är korrekt installerad med avseende på EMC</li> </ul>	
Miljööverväganden	<ul style="list-style-type: none"> <li>• På utrustningens typskylt finns maxgräns för omgivningstemperatur angivet</li> <li>• Luftfuktigheten måste ligga inom 5–95 % icke-kondenserande</li> </ul>	
Säkringar och maximalbrytare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att korrekta säkringar eller maximalbrytare används</li> <li>• Kontrollera att alla säkringar är korrekt monterade och i funktionsdugligt skick, liksom att alla maximalbrytare är fränkopplade</li> </ul>	
Jordning	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enheten kräver en jordförbindning från chassit till byggnadens jord</li> <li>• Kontrollera att jordanslutningarna är åtdragna och inte har oxiderat</li> <li>• Att ansluta jordningsledning till skyddsror eller att montera bakpanelen på en metallyta räknas inte som korrekt jordning</li> </ul>	
Kablar för in- och utström	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att anslutningarna är åtdragna</li> <li>• Kontrollera att motor och nätkablar dras i separata skyddsror eller i separerade skärmade kablar</li> </ul>	
I apparatskåp	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att enhetens inre är fritt från smuts, metallskräp och korrosion</li> </ul>	
Brytare	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att alla brytare är i rätt position</li> </ul>	
Vibrationer	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrollera att enheten är fast monterad eller att vibrationsdämpande stöd används</li> <li>• Kontrollera att det inte förekommer onormalt mycket vibrationer</li> </ul>	

Tabell 8.2 Checklista för driftsättning

## 9 Grundläggande felsökning

### 9.1 Igångkörning och drift

Symptom	Möjlig orsak	Test	Lösning
Mörk display/ingen funktion	Saknar spänningsförsörjning	Se <i>Tabell 3.1</i>	Kontrollera spänningskällan
	Säkringar saknas eller är utlösta, eller utlöst maximalbrytare	Möjliga orsaker beskrivs under "utlösta säkringar" och "utlöst maximalbrytare" i den här tabellen	Följ givna rekommendationer
	LCP:n får ingen ström	Kontrollera att LCP:ns kablar är rätt anslutna och att de inte är skadade	Byt ut felaktig LCP eller anslutningskabel
	Kortslutning på styrspänningen (plint 12 eller 50) eller på styrplintarna	Kontrollera 24 V-försörjningen på plint 12/13 till 20-39 eller 10 V-försörjningen på plint 50 till 55	Koppla plintarna korrekt
	Felaktig LCP (LCP från VLT® 2800 eller 5000/6000/8000/FCD eller FCM)		Använd endast LCP 101 (P/N 130B1124) eller LCP 102 (P/N 130B1107)
	Felaktig kontrastinställning		Tryck på [Status] + [▲]/[▼] för att justera kontrasten
	Displayen (LCP) är defekt	Testa med en annan LCP	Byt ut felaktig LCP eller anslutningskabel
	Internt spänningsförsörjningsfel eller felaktig SMPS		Kontakta återförsäljaren
Displayen tänder och släcker (intermittent)	Överbelastad strömförsörjning (SMPS) kan inträffa på grund av felaktig inkoppling eller ett fel i frekvensomformaren	Du utesluter felaktig inkoppling genom att ta bort anslutningsplintarna.	Om displayen fungerar nu är problemet orsakat av felaktig inkoppling. Kontrollera att styrkablarna inte är kortslutna eller felinkopplade. Om displayen fortsätter att slockna följer du procedurerna i punkten "displayen fungerar inte".

Symptom	Möjlig orsak	Test	Lösning
Motorn startar inte	Arbetsbrytare frånslagen eller motoranslutning saknas	Kontrollera att motorn är inkopplad och att inga avbrott finns (arbetsbrytare eller annat).	Anslut motorn och kontrollera servicebrytaren
	Ingen nätspänning med 24 V DC-tillval (MCB 107)	Om displayen fungerar, men inte motorn, ska du kontrollera nätspänningen till frekvensomformaren.	Koppla in nätspänning till enheten
	LCP-stopp	Kontrollera om [Off] aktiverats	Tryck på [Auto On] eller [Hand On] (beroende på driftläge) för att köra motorn
	Startsignal saknas (standby)	Kontrollera att 5-10 <i>Terminal 18 Digital Input</i> är rätt programmerad (fabriksinställningen ska användas)	Ge startsignal för att starta motorn
	Motorutrullning är aktiv (Utrullning)	Kontrollera att plint 27 är rätt programmerad i par 5-12 <i>Utrullning inv.</i> (fabriksinställningen ska användas).	Anslut 24 V till plint 27 eller programmera <i>Ingen funktion</i>
	Fel referenssignalkälla	Kontrollera referenssignalen: lokal-, fjärr- eller bussreferens? Är den förinställda referensen aktiv? Är plintanslutningen korrekt? Är plintarna rätt skalerade? Finns det en referenssignal?	Programmera rätt inställningar. Kontrollera 3-13 <i>Reference Site</i> . Aktivera den förinställda referensen i parametergruppen 3-1* <i>Referenser</i> . Kontrollera att kablarna är rätt inkopplade. Kontrollera plintarnas parametrar (skalering). Kontrollera referenssignalen.
Motorn kör i fel riktning	Motorrotationsgräns	Kontrollera att 4-10 <i>Motor Speed Direction</i> är korrekt programmerad.	Programmera de korrekta inställningarna
	Aktiv reverseringssignal	Kontrollera om ett reverseringsskommando är programmerat för plinten i parametergruppen 5-1* <i>Digitala ingångar</i> .	Inaktivera reverseringssignalen
	Felaktig motorfasanslutning		Se i denna handbok
Motorn når inte maxvarvtalet	Frekvensgränserna är felaktigt inställda	Kontrollera utgångsgränserna i 4-13 <i>Motor Speed High Limit [RPM]</i> , 4-14 <i>Motor Speed High Limit [Hz]</i> och 4-19 <i>Max Output Frequency</i> .	Programmera de korrekta gränserna
	Referenssignalen är inte korrekt skalerad	Kontrollera referenssignalens skalering i 6-0* <i>Analogt I/O-läge</i> och i parametergruppen 3-1* <i>Referenser</i> . Referensgränser i parametergrupp 3-0* <i>Referensgränser</i> .	Programmera de korrekta inställningarna
Instabilt motorvarvtal	Parameterinställningarna kan vara felaktiga	Kontrollera inställningen för alla motorparametrar, inklusive alla motorkompenseringsinställningar. Kontrollera PID-inställningarna vid drift med återkoppling.	Kontrollera inställningarna i parametergruppen 1-6* <i>Analogt I/O-läge</i> . Kontrollera inställningarna i parametergruppen 20-0* <i>Återkoppling</i> vid drift med PID-regulatorn.
Motorn går ansträngt	Möjlig övermagnetisering	Kontrollera att motorparametrarna är rätt programmerade	Kontrollera motorinställningarna i parametergrupperna 1-2* <i>Motordata</i> , 1-3* <i>Av. motordata</i> och 1-5* <i>Lastoberoende Ställ in</i> .
Motor bromsar inte	Inställningarna i bromsparametrarna kan vara felaktiga. Nedramptiderna kan vara för korta	Kontrollera bromsparametrarna. Kontrollera ramptidsinställningarna	Kontrollera parametergrupperna 2-0* <i>DC-broms</i> och 3-0* <i>Referensgränser</i> .

Symptom	Möjlig orsak	Test	Lösning
Utlösta nätsäkringar eller utlöst maximalbrytare	Kortslutning mellan faser	Motor eller motorkabel är kortslutna. Kontrollera om motor eller kablage är kortslutna	Åtgärda eventuella kortslutningar
	Motorn överbelastad	Motorn är överbelastad i applikationen	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.
	Lösa anslutningar	Utför startkontroll och sök efter lösa anslutningar	Dra åt lösa anslutningar
Nätobalansen är större än 3 %	Problem med nätförsörjningen (Se beskrivningen i <i>Larm 4 Nätfel</i> )	Skifta frekvensomformarens ingående ledningar ett snäpp: A till B, B till C, C till A.	Om obalansen följer med ledningen är det ett nätproblem. Kontrollera nätspänningen.
	Problem med frekvensomformaren	Skifta frekvensomformarens ingående ledningar ett snäpp: A till B, B till C, C till A.	Om obalansen uppstår på samma ingångsplint är det ett problem i frekvensomformaren. Kontakta återförsäljaren.
Motorströmobalansen är större än 3 %	Problem med motor eller motorin-koppling	Skifta frekvensomformarens utgående ledningar ett snäpp: U till V, V till W, W till U.	Om obalansen följer ledningen är det fel i motor eller kablage. Kontrollera motorn och motorkablage.
	Problem med frekvensomformaren	Skifta frekvensomformarens utgående ledningar ett snäpp: U till V, V till W, W till U.	Om obalansen är kvar i samma utgångsplint är det fel i frekvensomformaren. Kontakta återförsäljaren.
Oljud eller vibration	resonanser	Hoppa över de kritiska frekvenserna med hjälp av parametrarna i parametergrupp 4-6* <i>Varvtalsförkoppling</i>	Kontrollera om ljudet och/eller vibrationerna har minskat till en acceptabel nivå
		Slå av övermoduleringen i 14-03 <i>Övermodulering</i>	
		Ändra switchmönstret och switch-frekvensen i parametergrupp 14-0* <i>Växelriktarswitch</i>	
		Öka resonansdämpningen i 1-64 <i>Resonance Dampening</i>	

Tabell 9.1 Felsökning

## 10 Specifikationer

### 10.1 Effektberoende specifikationer

#### 10.1.1 Nätspänning 1 x 200-240 V AC

<b>Nätspänning 1 x 200–240 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut</b>									
Frekvensomformare	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7	P5K5	P7K5	P15K	P22K
Typisk axeleffekt [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7	5.5	7.5	15	22
Typisk axeleffekt [hk] vid 240 V	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9	7,5	10	20	30
IP20/chassi	A3	-	-	-	-	-	-	-	-
IP21/NEMA 1	-	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
IP66	A5	B1	B1	B1	B1	B1	B2	C1	C2
<b>Utström</b>									
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7	24,2	30,8	59,4	88
Intermittent(3 x 200–240 V) [A]	7,3	8,3	11,7	13,8	18,4	26,6	33,4	65,3	96,8
Kontinuerlig kVA (208 V AC) [kVA]						5,00	6,40	12,27	18,30
<b>Max. inström</b>									
Kontinuerlig (1 x 200–240 V) [A]	12,5	15	20,5	24	32	46	59	111	172
Intermittent (1 x 200-240 V) [A]	13,8	16,5	22,6	26,4	35,2	50,6	64,9	122,1	189,2
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	20	30	40	40	60	80	100	150	200
<b>Ytterligare specifikationer</b>									
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	44	30	44	60	74	110	150	300	440
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	[0,2-4]/(4-10)					[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1)/0	[95]/(4)/0
Vikt IP20-kapsling [kg]	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-
Vikt IP21-kapsling [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Vikt IP55-kapsling [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Vikt IP66-kapsling [kg]	-	23	23	23	23	23	27	45	65
Verkningsgrad 3)	0,968	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabell 10.1 Nätspänning 1 x 200–240 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut

## 10.1.2 Nätspänning 3 x 200-240 V AC

Nätspänning 3 x 200–240 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut									
Frekvensomformare	PK25	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P3K7
Typisk axeleffekt [kW]	0.25	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	3.7
Typisk axeleffekt [hk] vid 208 V	0,25	0,37	0,55	0,75	1,5	2,0	2,9	4,0	4,9
IP20/NEMA Chassis	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
<b>Utström</b>									
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,6	6,6	7,5	10,6	12,5	16,7
Intermittent (3 x 200-240 V) [A]	1,98	2,64	3,85	5,06	7,26	8,3	11,7	13,8	18,4
Kontinuerlig kVA (208 V AC) [kVA]	0,65	0,86	1,26	1,66	2,38	2,70	3,82	4,50	6,00
<b>Max. inström</b>									
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,1	5,9	6,8	9,5	11,3	15,0
Intermittent (3 x 200-240 V) [A]	1,7	2,42	3,52	4,51	6,5	7,5	10,5	12,4	16,5
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	20	20	20	32	32
<b>Ytterligare specifikationer</b>									
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	21	29	42	54	63	82	116	155	185
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	[0,2-4]/(4-10)								
Vikt IP20-kapsling [kg]	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Vikt IP21-kapsling [kg]	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	7,5	7,5
Vikt IP55-kapsling [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Vikt IP66-kapsling [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5
Verkningsgrad 3)	0,94	0,94	0,95	0,95	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabell 10.2 Nätspänning 3 x 200–240 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut

<b>Nätspänning 3 x 200–240 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut</b>									
Frekvensomformare	P5K5	P7K5	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K
Typisk axeleffekt [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5	22	30	37	45
Typisk axeleffekt [hk] vid 208 V	7,5	10	15	20	25	30	40	50	60
IP20/NEMA Chassis*	B3	B3	B3	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	C1	C1	C1	C2	C2
<b>Utström</b>									
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	115	143	170
Intermittent (3 x 200-240 V) [A]	26,6	33,9	50,8	65,3	82,3	96,8	127	157	187
Kontinuerlig kVA (208 V AC) [kVA]	8,7	11,1	16,6	21,4	26,9	31,7	41,4	51,5	61,2
<b>Max. inström</b>									
Kontinuerlig (3 x 200-240 V) [A]	22,0	28,0	42,0	54,0	68,0	80,0	104,0	130,0	154,0
Intermittent (3 x 200-240 V) [A]	24,2	30,8	46,2	59,4	74,8	88,0	114,0	143,0	169,0
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	80	125	125	160	200	250
<b>Ytterligare specifikationer</b>									
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	269	310	447	602	737	845	1140	1353	1636
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	[10]/(7)		[35]/(2)		[50]/(1/0)			[95]/(4/0)	[120]/(250 MCM)
Vikt IP20-kapsling [kg]	12	12	12	23,5	23,5	35	35	50	50
Vikt IP21-kapsling [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Vikt IP55-kapsling [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Vikt IP66-kapsling [kg]	23	23	23	27	45	45	65	65	65
Verkningsgrad 3)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97

**Tabell 10.3 Nätspänning 3 x 200–240 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut**

\* B3+4 och C3+4 kan konverteras till IP21 med ett konverteringspaket (kontakta Danfoss)



## 10.1.3 Nätspänning 1 x 380-480 V AC

<b>Nätspänning 1 x 380 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut</b>				
Frekvensomformare	<b>P7K5</b>	<b>P11K</b>	<b>P18K</b>	<b>P37K</b>
Typisk axeleffekt [kW]	<b>7,5</b>	<b>11</b>	<b>18,5</b>	<b>37</b>
Typisk axeleffekt [hk] vid 460 V	10	15	25	50
IP21/NEMA 1	B1	B2	C1	C2
IP55/NEMA 12	B1	B2	C1	C2
IP66	B1	B2	C1	C2
<b>Utström</b>				
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	16	24	37,5	73
Intermittent (3 x 380–440 V) [A]	17,6	26,4	41,2	80,3
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	14,5	21	34	65
Intermittent (3 x 441–480 V) [A]	15,4	23,1	37,4	71,5
Kontinuerlig kVA (400 V AC) [kVA]	11,0	16,6	26	50,6
Kontinuerlig kVA (460 V AC) [kVA]	11,6	16,7	27,1	51,8
<b>Max. inström</b>				
Kontinuerlig (1 x 380–440 V) [A]	33	48	78	151
Intermittent (1 x 380–440 V) [A]	36	53	85,8	166
Kontinuerlig (1 x 441–480 V) [A]	30	41	72	135
Intermittent (1 x 441–480 V) [A]	33	46	79,2	148
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	63	80	160	250
<b>Ytterligare specifikationer</b>				
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	300	440	740	1480
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	[10]/(7)	[35]/(2)	[50]/(1/0)	[120]/(4/0)
Vikt IP21-kapsling [kg]	23	27	45	65
Vikt IP55-kapsling [kg]	23	27	45	65
Vikt IP66-kapsling [kg]	23	27	45	65
Verkningsgrad 3)	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabell 10.4 Nätspänning 1 x 380 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut

## 10.1.4 Nätspänning 3 x 380-480 V AC

Nätspänning 3 x 380–480 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut										
Frekvensomformare	PK37	PK55	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5
Typisk axeleffekt [kW]	0.37	0.55	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5
Typisk axeleffekt [hk] vid 460 V	0,5	0,75	1,0	1,5	2,0	2,9	4,0	5,3	7,5	10
IP20/NEMA Chassis	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3
IP21/NEMA 1										
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	AA	A5
Utström										
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	1,3	1,8	2,4	3	4,1	5,6	7,2	10	13	16
Intermittent (3 x 380–440 V) [A]	1,43	1,98	2,64	3,3	4,5	6,2	7,9	11	14,3	17,6
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	1,2	1,6	2,1	2,7	3,4	4,8	6,3	8,2	11	14,5
Intermittent (3 x 441–480 V) [A]	1,32	1,76	2,31	3,0	3,7	5,3	6,9	9,0	12,1	15,4
Kontinuerlig kVA (400 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,1	2,8	3,9	5,0	6,9	9,0	11,0
Kontinuerlig kVA (460 V AC) [kVA]	0,9	1,3	1,7	2,4	2,7	3,8	5,0	6,5	8,8	11,6
Max. inström										
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	1,2	1,6	2,2	2,7	3,7	5,0	6,5	9,0	11,7	14,4
Intermittent (3 x 380–440 V) [A]	1,32	1,76	2,42	3,0	4,1	5,5	7,2	9,9	12,9	15,8
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	1,0	1,4	1,9	2,7	3,1	4,3	5,7	7,4	9,9	13,0
Intermittent (3 x 441–480 V) [A]	1,1	1,54	2,09	3,0	3,4	4,7	6,3	8,1	10,9	14,3
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	10	10	20	20	20	30	30
Ytterligare specifikationer										
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W] <sub>4)</sub>	35	42	46	58	62	88	116	124	187	255
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG] <sub>2)</sub>	[4]/(10)									
Vikt IP20-kapsling [kg]	4,7	4,7	4,8	4,8	4,9	4,9	4,9	4,9	6,6	6,6
Vikt IP21-kapsling [kg]										
Vikt IP55-kapsling [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Vikt IP66-kapsling [kg]	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	13,5	14,2	14,2
Verkningsgrad <sub>3)</sub>	0,93	0,95	0,96	0,96	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97

Tabell 10.5 Nätspänning 3 x 380–480 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut

Nätspänning 3 x 380–480 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut										
Frekvensomformare	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typisk axeleffekt [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Typisk axeleffekt [hk] vid 460 V	15	20	25	30	40	50	60	75	100	125
IP20/NEMA Chassis *	B3	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B1	B2	B2	C1	C1	C1	C2	C2
Utström										
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	24	32	37,5	44	61	73	90	106	147	177
Intermittent (3 x 380–440 V) [A]	26,4	35,2	41,3	48,4	67,1	80,3	99	117	162	195
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	21	27	34	40	52	65	80	105	130	160
Intermittent (3 x 441–480 V) [A]	23,1	29,7	37,4	44	61,6	71,5	88	116	143	176
Kontinuerlig kVA (400 V AC) [kVA]	16,6	22,2	26	30,5	42,3	50,6	62,4	73,4	102	123
Kontinuerlig kVA (460 V AC) [kVA]	16,7	21,5	27,1	31,9	41,4	51,8	63,7	83,7	104	128
Max. inström										
Kontinuerlig (3 x 380–440 V) [A]	22	29	34	40	55	66	82	96	133	161
Intermittent (3 x 380–440 V) [A]	24,2	31,9	37,4	44	60,5	72,6	90,2	106	146	177
Kontinuerlig (3 x 441–480 V) [A]	19	25	31	36	47	59	73	95	118	145
Intermittent (3 x 441–480 V) [A]	20,9	27,5	34,1	39,6	51,7	64,9	80,3	105	130	160
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	250	250
Ytterligare specifikationer										
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	278	392	465	525	698	739	843	1083	1384	1474
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	[10]/(7)			[35]/(2)		[50]/(1/0)			[120]/(4/0)	[120]/(4/0)
Vikt IP20-kapsling [kg]	12	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Vikt IP21-kapsling [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Vikt IP55-kapsling [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Vikt IP66-kapsling [kg]	23	23	23	27	27	45	45	45	65	65
Verkningsgrad 3)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,99

Tabell 10.6 Nätspänning 3 x 380–480 V AC - normal överbelastning 110 % i 1 minut

\* (B3+B4 och C3+C4 kan konverteras till IP21 med ett konverteringsset (kontakta Danfoss))

## 10.1.5 Nätspänning 3 x 525-600 V AC

Normal överbelastning 110 % i 1 minut									
Frekvensomformare	PK75	P1K1	P1K5	P2K2	P3K0	P4K0	P5K5	P7K5	P11K
Typisk axeleffekt [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3	4	5.5	7.5	11
IP20/NEMA Chassis	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B3
IP21/NEMA 1	A2	A2	A2	A2	A2	A2	A3	A3	B1
IP55/NEMA 12	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
IP66	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	A5	B1
Utström									
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	1,8	2,6	2,9	4,1	5,2	6,4	9,5	11,5	19
Intermittent (3 x 525-550 V) [A]		2,9	3,2	4,5	5,7	7,0	10,5	12,7	21
Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	18
Intermittent (3 x 525-600 V) [A]		2,6	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1	20
Kontinuerlig kVA (525 V AC) [kVA]	1,7	2,5	2,8	3,9	5,0	6,1	9,0	11,0	18,1
Kontinuerlig kVA (575 V AC) [kVA]	1,7	2,4	2,7	3,9	4,9	6,1	9,0	11,0	17,9
Max. inström									
Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	1,7	2,4	2,7	4,1	5,2	5,8	8,6	10,4	17,2
Intermittent (3 x 525-600 V) [A]		2,7	3,0	4,5	5,7	6,4	9,5	11,5	19
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	10	10	10	20	20	20	32	32	40
Ytterligare specifikationer									
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W/4]	35	50	65	92	122	145	195	261	225
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	[0,2-4]/(24 - 10)								[16]/(6)
Vikt IP20-kapsling [kg]	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,5	6,6	6,6	12
Verkningsgrad 4)	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97	0,98

Tabell 10.7 Nätspänning 3 x 525-600 V AC

<sup>1)</sup> Information om vilken typ av säkring som ska användas finns i

10.3.2 Säkringstabeller

2) American Wire Gauge

3) Mätt med 5 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens

4) Den normala effektförlusten gäller vid normala belastningsförhållanden och förväntas ligga inom ett intervall på ± 15 % (toleransen beror på variationen i spänning och kabelförhållandena).

Värdena är baserade på en normal motorverkningsgrad (för eff2/eff3). Motorer med sämre verkningsgrad bidrar också till ökad effektförlust i frekvensomformaren och vice versa.

Om switchfrekvensen ökas från nominell kan effektförlusterna stiga markant.

LCP och typisk effektförbrukning för styrkort är inkluderade. Vidare tillval och övrig belastning kan öka förlusten med upp till 30 W. (Vanligen endast 4 W extra vardera för ett fullt belastat styrkort, eller tillval för plats A eller B).

Trots att den senaste tekniken används vid mätningarna är det möjligt att värdena inte blir helt exakta (±5 %).

5) Motor- och nätkabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

Normal överbelastning 110 % i 1 minut									
Frekvensomformare	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typisk axeleffekt [kW]	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
IP20/NEMA Chassis	B3	B3	B4	B4	B4	C3	C3	C4	C4
IP21/NEMA 1	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP55/NEMA 12	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
IP66	B1	B1	B2	B2	B2	C1	C1	C2	C2
Utström									
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Intermittent (3 x 525-550 V) [A]	25	31	40	47	59	72	96	116	151
Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	22	27	34	41	52	62	83	100	131
Intermittent (3 x 525-600 V) [A]	24	30	37	45	57	68	91	110	144
Kontinuerlig kVA (525 V AC) [kVA]	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100	130,5
Kontinuerlig kVA (575 V AC) [kVA]	21,9	26,9	33,9	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6	130,5
Max. inström									
Kontinuerlig (3 x 525-600 V) [A]	20,9	25,4	32,7	39	49	59	78,9	95,3	124,3
Intermittent (3 x 525-600 V) [A]	23	28	36	43	54	65	87	105	137
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	40	50	60	80	100	150	160	225	250
Ytterligare specifikationer									
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	285	329	460	560	740	860	890	1020	1130
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)				[35]/(2)		[50]/(1)		[95 <sup>5)</sup> ]/(3/0)	
Vikt IP20-kapsling [kg]	12	12	23,5	23,5	23,5	35	35	50	50
Verkningsgrad 4)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

Tabell 10.8 Nätspänning 3 x 525-600 V AC

<sup>1)</sup> Information om vilken typ av säkring som ska användas finns i 10.3.2 Säkringstabeller

2) American Wire Gauge

3) Mätt med 5 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens

4) Den normala effektförlusten gäller vid normala belastningsförhållanden och förväntas ligga inom ett intervall på  $\pm 15\%$  (toleransen beror på variation i spänning och kabelförhållanden). Värdena är baserade på en normal motorverkningsgrad (för eff2/eff3). Motorer med sämre verkningsgrad bidrar också till ökad effektförlust i frekvensomformaren och vice versa.

Om switchfrekvensen ökas från nominell kan effektförlusterna stiga markant.

LCP och typisk effektförbrukning för styrkort är inkluderade. Vidare tillval och övrig belastning kan öka förlusten med upp till 30 W. (Vanligen endast 4 W extra vardera för ett fullt belastat styrkort, eller tillval för plats A eller B).

Trots att den senaste tekniken används vid mätningarna är det möjligt att värdena inte blir helt exakta ( $\pm 5\%$ ).

5) Motor- och nätkabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>

## 10.1.6 Nätspänning 3 x 525-690 V AC

<b>Nätspänning 3 x 525-690 V AC</b>							
Frekvensomformare	<b>P1K1</b>	<b>P1K5</b>	<b>P2K2</b>	<b>P3K0</b>	<b>P4K0</b>	<b>P5K5</b>	<b>P7K5</b>
Typisk axeleffekt [kW]	<b>1.1</b>	<b>1.5</b>	<b>2.2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5.5</b>	<b>7.5</b>
Kapsling IP20 (endast)	A3	A3	A3	A3	A3	A3	A3
<b>Utgångsström</b> Hög överbelastning 110 % under 1 minut							
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	2,1	2,7	3,9	4,9	6,1	9	11
Intermittent (3 x 525-550 V) [A]	2,3	3,0	4,3	5,4	6,7	9,9	12,1
Kontinuerlig kVA (3x551-690 V) [A]	1,6	2,2	3,2	4,5	5,5	7,5	10
Intermittent kVA (3x551-690 V) [A]	1,8	2,4	3,5	4,9	6,0	8,2	11
Kontinuerlig kVA 525 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
Kontinuerlig kVA 690 V AC	1,9	2,6	3,8	5,4	6,6	9	12
<b>Max. inström</b>							
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	1,9	2,4	3,5	4,4	5,5	8	10
Intermittent (3 x 525-550 V) [A]	2,1	2,6	3,8	8,4	6,0	8,8	11
Kontinuerlig kVA (3x551-690 V) [A]	1,4	2,0	2,9	4,0	4,9	6,7	9
Intermittent kVA (3x551-690 V) [A]	1,5	2,2	3,2	4,4	5,4	7,4	9,9
<b>Ytterligare specifikationer</b>							
IP20 max. ledararea <sup>5</sup> (nät, motor, broms och lastdelning) [mm <sup>2</sup> (AWG)]	[0,2-4]/(24-10)						
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	44	60	88	120	160	220	300
Vikt IP20-kapsling [kg]	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6
Verkningsgrad 4)	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96	0,96

Tabell 10.9 Nätspänning 3 x 525-690 V AC IP20

<b>Normal överbelastning 110 % i 1 minut</b>										
Frekvensomformare	P11K	P15K	P18K	P22K	P30K	P37K	P45K	P55K	P75K	P90K
Typisk axeleffekt [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45	55	75	90
Typisk axeleffekt [hkr] vid 575 V	10	16,4	20,1	24	33	40	50	60	75	100
IP21/NEMA 1	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
IP55/NEMA 12	B2	B2	B2	B2	B2	C2	C2	C2	C2	C2
Utström										
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	14	19	23	28	36	43	54	65	87	105
Intermittent (3 x 525-550 V) [A]	15,4	20,9	25,3	30,8	39,6	47,3	59,4	71,5	95,7	115,5
Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	13	18	22	27	34	41	52	62	83	100
Intermittent (3 x 551-690 V) [A]	14,3	19,8	24,2	29,7	37,4	45,1	57,2	68,2	91,3	110
Kontinuerlig kVA (550 V AC) [kVA]	13,3	18,1	21,9	26,7	34,3	41	51,4	61,9	82,9	100
Kontinuerlig kVA (575 V AC) [kVA]	12,9	17,9	21,9	26,9	33,8	40,8	51,8	61,7	82,7	99,6
Kontinuerlig kVA (690 V AC) [kVA]	15,5	21,5	26,3	32,3	40,6	49	62,1	74,1	99,2	119,5
Max. inström										
Kontinuerlig (3 x 525-690 V) [A]	15	19,5	24	29	36	49	59	71	87	99
Intermittent (3 x 525-690 V) [A]	16,5	21,5	26,4	31,9	39,6	53,9	64,9	78,1	95,7	108,9
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	63	63	63	63	80	100	125	160	160	160
Ytterligare specifikationer										
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	201	285	335	375	430	592	720	880	1200	1440
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	[35]/(1/0)					[95]/(4/0)				
Vikt IP21 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Vikt IP55 [kg]	27	27	27	27	27	65	65	65	65	65
Verkningsgrad 4)	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98

**Tabell 10.10 Nätspänning 3 x 525-690 V AC IP21-IP55 - NEMA 1-NEMA 12**

Normal överbelastning 110 % i 1 minut		
Frekvensomformare	P45K	P55K
Typisk axeleffekt [kW]	45	55
Typisk axeleffekt [hkr] vid 575 V	60	75
IP20/chassi	C3	C3
Utström		
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	54	65
Intermittent (3 x 525-550 V) [A]	59,4	71,5
Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	52	62
Intermittent (3 x 551-690 V) [A]	57,2	68,2
Kontinuerlig kVA (550 V AC) [kVA]	51,4	62
Kontinuerlig kVA (575 V AC) [kVA]	62,2	74,1
Kontinuerlig kVA (690 V AC) [kVA]	62,2	74,1
Max. inström		
Kontinuerlig (3 x 525-550 V) [A]	52	63
Intermittent (3 x 525-550 V) [A]	57,2	69,3
Kontinuerlig (3 x 551-690 V) [A]	50	60
Intermittent (3 x 551-690 V) [A]	55	66
Max. nätsäkringar <sup>1)</sup> [A]	100	125
Ytterligare specifikationer		
Uppskattad effektförlust vid nominell maxbelastning [W]4)	592	720
Max. kabeldimension (nät, motor, broms) [mm <sup>2</sup> /AWG]2)	50 (1)	
Vikt IP20 [kg]	35	35
Verkningsgrad 4)	0,98	0,98

Tabell 10.11 Nätspänning 3 x 525-690 V IP20

<sup>1)</sup> Information om vilken typ av säkring som ska användas finns i 10.3.2 Säkringstabeller

<sup>2)</sup> American Wire Gauge

<sup>3)</sup> Mätt med 5 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens

<sup>4)</sup> Den normala effektförlusten gäller vid normala belastningsförhållanden och förväntas ligga inom ett intervall på  $\pm 15\%$  (toleransen beror på variation i spänning och kabelförhållanden).

Värdena är baserade på en normal motorverkningsgrad (för eff2/eff3). Motorer med sämre verkningsgrad bidrar också till ökad effektförlust i frekvensomformaren och vice versa.

Om switchfrekvensen ökas från nominell kan effektförlusterna stiga markant.

LCP och typisk effektförbrukning för styrkort är inkluderade. Fler tillval och belastningar kan öka förlusterna med upp till 30 W. (Vanligen endast 4 W extra vardera för ett fullt belastat styrkort, eller tillval för plats A eller B).

Trots att den senaste tekniken används vid mätningarna är det möjligt att värdena inte blir helt exakta ( $\pm 5\%$ ).

<sup>5)</sup> Motor- och nätkabel: 300 MCM/150 mm<sup>2</sup>



## 10.2 Allmänna tekniska data

## Skydd och funktioner

- Elektronisk-termiskt motorskydd.
- Temperaturövervakning av kylplattan säkerställer att frekvensomformaren trippar om temperaturen når  $95\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$ . Tripp p.g.a. övertemperatur kan återställas när kylplattans temperatur är under  $70\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  (dessa temperaturer kan variera beroende av effektstorlekar, kapslingar, etc.). VLT® AQUA Drive har en automatisk nedstämplingsfunktion för att undvika att kylplattan blir så varm som  $95\text{ °C}$ .
- Frekvensomformaren skyddas mot kortslutningar på motorplintarna U, V och W.
- Om en nätfas saknas varnar eller trippar frekvensomformaren (beroende på belastningen).
- Mellankretsspänningen övervakas, så att frekvensomformaren trippar om mellankretsspänningen är för låg eller för hög.
- Frekvensomformaren är skyddad mot jordfel på motorplintarna U, V och W.

## Nätförsörjning (L1, L2, L3)

Nätspänning	200-240 V $\pm 10\%$
Nätspänning	380-480 V $\pm 10\%$
Nätspänning	525-600 V $\pm 10\%$
Nätspänning	525-690 V $\pm 10\%$

## Nätspänning låg/nätavbrott:

Vid låg nätspänning eller ett nätavbrott fortsätter frekvensomformaren till dess att mellankretsspänningen är lägre än den undre gränsspänningen, som normalt är 15 % under frekvensomformarens lägsta märkspänning. Start och fullt moment kan inte förväntas vid en nätspänning som är lägre än 10 % av frekvensomformarens lägsta märkspänning.

Nätfrekvens	50/60 Hz $\pm 4\text{--}6\%$
-------------	------------------------------

Frekvensomformarens strömförsörjning testas i enlighet med IEC61000-4-28, 50 Hz  $\pm 4\text{--}6\%$ .

Maximal obalans tillfälligt mellan nätfaser	3,0 % av den nominella nätspänningen
Aktiv effektfaktor ( $\lambda$ )	$\geq 0,9$ vid nominell belastning
Effektfaktor ( $\cos\phi$ ) nära 1	( $> 0,98$ )
Koppling på nätspänningsingång L1, L2, L3 (nättillslag) $\leq$ A-kapsling	max. 2 gånger/min.
Koppling på nätspänningsingång L1, L2, L3 (nättillslag) $\geq$ kapslingstyp B, C	max. 1 gång/min.
Koppling på nätspänningsingång L1, L2, L3 (nättillslag) $\geq$ kapslingstyp D, E, F	max. 1 gång/2 min.
Miljö enligt EN60664-1	överspänningskategori III/pollution degree 2

Enheten är lämplig att använda på en krets som har kapacitet att leverera högst 100 000 RMS symmetriska ampere, 240/480/600/690 V maximalt.

## Motoranslutningar (U, V, W)

Motorspänning	0-100% av nätspänningen
Utfrekvens	0-590 Hz*
Koppling på utgång	Obegränsat
Ramptider	1-3600 s

\* Beroende på effektstorlek.

## Momentkaraktäristisk

Startmoment (konstant moment)	maximalt 110 % i 1 min.*
Startmoment	maximum 135 % upp till 0,5 s*
Överbelastningsmoment (konstant moment)	maximalt 110 % i 1 min.*

\*Procenttalet avser VLT AQUA Drives nominella moment.

**Kabellängder och dimensioner**

Max. motorkabellängd, skärmad kabel	150 m
Max. motorkabellängd, oskärmad	300 m
Max. ledararea till motor, nät, lastdelning och broms *	
Max. ledararea för styrplintar, enkelledare	1,5 mm <sup>2</sup> /16 AWG (2 x 0,75 mm <sup>2</sup> )
Max. ledararea för styrplintar, mjuk kabel	1 mm <sup>2</sup> /18 AWG
Max. ledararea till styrplintarna,	0,5 mm <sup>2</sup> /20 AWG
Min. ledararea för styrplintar	0,25 mm <sup>2</sup>

\* Mer information finns i tabellen Nätspänning!

**Styrkort, RS-485 seriell kommunikation**

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

RS 485-kretsen för seriell kommunikation är funktionellt separerad från andra centrala kretsar och galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV).

**Analoga ingångar**

Antal analoga ingångar	2
Plintnummer	53, 54
Lägen	Spänning eller ström
Lägesväljare	Brytare S201 och brytare S202
Spänningsläge	Brytare S201/brytare S202 = OFF (U)
Spänningsnivå	0 till +10 V (skalerbar)
Ingångsresistans, Ri	ca 10 kΩ
Max. spänning	±20 V
Strömläge	Brytare S201/brytare S202 = ON (I)
Strömnivå	0/4 till 20 mA (skalerbar)
Ingångsresistans, Ri	ca 200 Ω
Max. ström	30 mA
Upplösning för analoga ingångar	10 bitar (+ tecken)
Noggrannhet hos analoga ingångar	Max. fel 0,5 % av full skala
Bandbredd	200 Hz

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

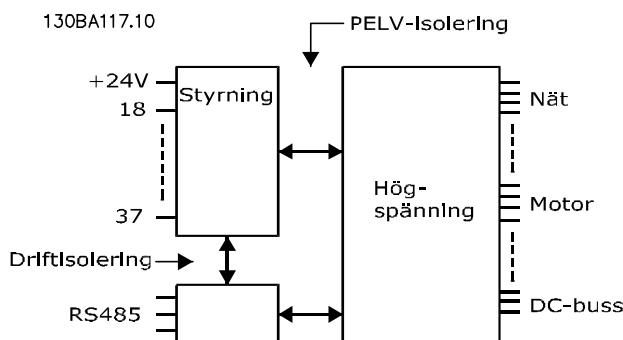


Bild 10.1 PELV-isolering av analog ingångar

**Analog utgång**

Antal programmerbara analoga utgångar	1
Plintnummer	42
Strömområde vid analog utgång	0/4-20 mA
Max. motståndsbelastning på gemensam vid analog utgång	500 Ω
Noggrannhet på analog utgång	Max. fel: 0,8 % av full skala
Upplösning på analog utgång	8 bit

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

Digitala ingångar	
Programmerbara digitala ingångar	4 (6)
Plintnummer	18, 19, 27 <sup>1)</sup> , 29 <sup>1)</sup> , 32, 33,
Logik	PNP eller NPN
Spänningsnivå	0-24 V DC
Spänningsnivå, logiskt "0" PNP	<5 V DC
Spänningsnivå, logiskt "1" PNP	>10 V DC
Spänningsnivå, logisk "0" NPN	>19 V DC
Spänningsnivå, logisk "1" NPN	<14 V DC
Max spänning på ingång	28 V DC
Ingångsresistans, Ri	ca 4 kΩ

Alla digitala ingångar är galvaniskt isolerade från nätspänningen (PELV) och övriga farliga spänningar.

1) Plintarna 27 och 29 kan även programmeras som utgång.

#### Digital utgång

Programmerbara digitala utgångar/pulsutgångar	2
Plintnummer	27, 29 <sup>1)</sup>
Spänningsnivå på digital utgång/frekvensutgång	0-24 V
Max. utström (platta eller källa)	40 mA
Maxbelastning vid frekvensutgång	1 kΩ
Max. kapacitiv belastning vid frekvensutgång	10 nF
Min. utfrekvens vid frekvensutgång	0 Hz
Max. utfrekvens vid frekvensutgång	32 kHz
Noggrannhet, frekvensutgång	Max. fel: 0,1 % av full skala
Upplösning, frekvensutgångar	12 bitar

1) Plintarna 27 och 29 kan även programmeras som ingångar.

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

#### Pulsingångar

Programmerbara pulsingångar	2
Plintnummer puls	29, 33
Max. frekvens på plint 29, 33	110 kHz (Push-pull)
Max. frekvens på plint 29, 33	5 kHz (öppen kollektor)
Min. frekvens på plint 29 och 33	4 Hz
Spänningsnivå	Se 10.2.1
Max spänning på ingång	28 V DC
Ingångsresistans, Ri	ca 4 kΩ
Pulsingång noggrannhet (0,1–1 kHz)	Max. fel: 0,1 % av full skala
Styrkort, 24 V DC-utgång	
Plintnummer	12, 13
Max. belastning	200 mA

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

#### Reläutgångar

Programmerbara reläutgångar	2
<b>Relä 01 Plintnummer</b>	1-3 (brytande), 1-2 (slutande)
Max. plintbelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 1-3 (NC), 1-2 (NO) (resistiv belastning)	240 V AC, 2 A
Max. plintbelastning (AC-15) <sup>1)</sup> (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. plintbelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 1-2 (NO), 1-3 (NC) (resistiv belastning)	60 V DC, 1 A
Max. plintbelastning (DC-13) <sup>1)</sup> (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
<b>Relä 02 Plintnummer</b>	4-6 (brytande), 4-5 (slutande)
Max. plintbelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (resistiv belastning) <sup>2)3)</sup>	400 V AC, 2 A
Max. plintbelastning (AC-15) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. plintbelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (resistiv belastning)	80 V DC, 2 A
Max. plintbelastning (DC-13) <sup>1)</sup> på 4-5 (NO) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A

Max. plintbelastning (AC-1) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (resistiv belastning)	240 V AC, 2 A
Max. plintbelastning (AC-15) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (induktiv belastning @ cosφ 0,4)	240 V AC, 0,2 A
Max. plintbelastning (DC-1) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (resistiv belastning)	50 V DC, 2 A
Max. plintbelastning (DC-13) <sup>1)</sup> på 4-6 (NC) (induktiv belastning)	24 V DC, 0,1 A
Min. plintbelastning på 1-3 (NC), 1-2 (NO), 4-6 (NC), 4-5 (NO)	24 V DC 10 mA, 24 V AC 20 mA
Miljö enligt SS-EN 60664-1	överspänningskategori III/pollution degree 2

1) IEC 60947 del 4 och 5

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

2) Överspänningskategori II

3) UL-tillämpningar 300 V AC 2 A

#### Styrkort, 10 V DC-utgång

Plintnummer	50
Motorspänning	10,5 V ±0,5 V
Max. belastning	25 mA

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

#### Styregenskaper

Upplösning hos utfrekvensen vid 0–1 000 Hz	±0,003 Hz
Systemets svarstid (plint 18, 19, 27, 29, 32, 33)	≤ 2 ms
Varvtalsstyrning (utan återkoppling)	1:100 av synkront varvtal
Varvtalsnoggrannhet (utan återkoppling)	30–4 000 varv/minut: Max. fel ±8 varv/minut

Alla styregenskaper är baserade på en 4-polig asynkronmotor

#### Driftmiljö

Kapslingstyp A	IP20/Chassis, IP21 kit/Type 1, IP55/Type12, IP66
Kapslingstyp B1/B2	IP21/Type 1, IP55/Type12, IP66
Kapslingstyp B3/B4	IP20/chassi
Kapslingstyp C1/C2	IP21/Type 1, IP55/Type 12, IP66
Kapslingstyp C3/C4	IP20/chassi
Kapslingstyp D1/D2/E1	IP21/Type 1, IP54/Type12
Kapslingstyp D3/D4/E2	IP00/chassi
Kapslingssats tillgänglig ≤ kapslingstyp A	IP21/TYP 1/IP4X-toppkåpa
Vibrationstest kapsling A/B/C	1,0 g
Vibrationstest kapsling D/E/F	0,7 g
Max. relativ luftfuktighet	5 % - 95 % (IEC 721-3-3; Klass 3K3 (icke kondenserande)) under drift
Aggressiv driftmiljö (IEC 721-3-3), ej ytbehandlad	klass 3C2
Aggressiv driftmiljö (IEC 721-3-3), ytbehandlad	klass 3C3
Testmetod enligt IEC 60068-2-43 H2S (10 dagar)	
Omgivningstemperatur	Max. 50 °C

Nedstämpling för hög omgivningstemperatur – se avsnittet om speciella förhållanden

Min. omgivningstemperatur med komplett funktionalitet	0 °C
Min. omgivningstemperatur med reducerad funktionalitet	- 10 °C
Temperatur vid förvaring/transport	-25 till +65/70 °C
Max. höjd över havet utan nedstämpling	1000 m
Max. höjd över havet med nedstämpling	3000 m

Nedstämpling för hög höjd, se avsnittet om speciella förhållanden

EMC-standarder, emission	SS-EN 61800-3, SS-EN 61000-6-3, SS-EN 55011, IEC 61800-3 SS-EN 61800-3, SS-EN 61000-6-1/2,
EMC-standard, immunitet	SS-EN 61000-4-2, SS-EN 61000-4-3, SS-EN 61000-4-4, SS-EN 61000-4-5, SS-EN 61000-4-6

Se avsnittet om speciella förhållanden

## Styrkortsprestanda

Scan-intervall	5 ms
Styrkort, USB seriell kommunikation	
USB-standard	1,1 (full hastighet)
USB-uttag	USB-uttag, typ B-enhet

**⚠ FÖRSIKTIGT**

Datoranslutningen sker via en USB-standardkabel (värd/enhet).

USB-anslutningen är galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV) och andra högspänningsplintar.

USB-anslutningen är inte galvaniskt isolerad från skyddsjorden. Använd endast isolerad bärbar dator som PC-anslutning till USB-anslutningen på VLT AQUA Drive.

## 10.3 Säkringsspecifikationer

### 10.3.1 CE-överensstämmelse

Säkringar och maximalbrytare är obligatoriska enligt IEC 60364. Danfoss rekommenderar något av följande alternativ.

Säkringar nedan kan användas i ett nät som har kapacitet att leverera 100 000 Arms vid följande spänningar:

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

beroende på frekvensomformarens märkspänning. Med korrekt säkring är frekvensomformarens SCCR (Short Circuit Current Rating) 100 000 Arms.

### 10.3.2 Säkringstabeller

Kapsling	Effekt [kW]	Rekommenderad säkring	Rekommenderad Max. säkring	Rekommenderad maximalbrytare Moeller	Max. trippnivå [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	3.0-3.7	gG-16 (3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
A4	0.25-2.2	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	0.25-3.7	gG-10 (0,25-1,5) gG-16 (2,2-3) gG-20 (3,7)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	5,5-11	gG-25 (5,5) gG-32 (7,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	15	gG-50	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	5,5-11	gG-25	gG-63	PKZM4-50	50
B4	15-18	gG-32 (7,5) gG-50 (11) gG-63 (15)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	18,5-30	gG-63 (15) gG-80 (18,5) gG-100 (22)	gG-160 (15-18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	160
C2	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250
C3	22-30	gG-80 (18,5) aR-125 (22)	gG-150 (18,5) aR-160 (22)	NZMB2-A200	150
C4	37-45	aR-160 (30) aR-200 (37)	aR-200 (30) aR-250 (37)	NZMB2-A250	250

Tabell 10.12 200–240 V, kapslingar A, B och C

Kapsling	Effekt [kW]	Rekommenderad säkring	Rekommenderad Max. säkring	Rekommenderad maximalbrytare Moeller	Max. trippnivå [A]
A1	-	gG-10	gG-25	PKZM0-16	16
A2	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-16	gG-32	PKZM0-25	25
A4	1.1-4.0	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,37-3) gG-16 (4-7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18,5	gG-40	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (18,5) gG-63 (22)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18	gG-40	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-50 (18,5) gG-63 (22) gG-80 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-80 (30) gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-160	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-100 (37) gG-160 (45)	gG-150 (37) gG-160 (45)	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-200 (55) aR-250 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabell 10.13 380-480 V, kapslingar A, B och C

Kapsling	Effekt [kW]	Rekommenderad säkring	Rekommenderad Max. säkring	Rekommenderad maximalbrytare Moeller	Max. trippnivå [A]
A2	1.1-4.0	gG-10	gG-25	PKZM0-25	25
A3	5.5-7.5	gG-10 (5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
A5	1.1-7.5	gG-10 (0,75-5,5) gG-16 (7,5)	gG-32	PKZM0-25	25
B1	11-18	gG-25 (11) gG-32 (15) gG-40 (18,5)	gG-80	PKZM4-63	63
B2	22-30	gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-100	NZMB1-A100	100
B3	11-18,5	gG-25 (11) gG-32 (15)	gG-63	PKZM4-50	50
B4	22-37	gG-40 (18,5) gG-50 (22) gG-63 (30)	gG-125	NZMB1-A100	100
C1	37-55	gG-63 (37) gG-100 (45) aR-160 (55)	gG-160 (37-45) aR-250 (55)	NZMB2-A200	160
C2	75-90	aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250
C3	45-55	gG-63 (37) gG-100 (45)	gG-150	NZMB2-A200	150
C4	75-90	aR-160 (55) aR-200 (75)	aR-250	NZMB2-A250	250

Tabell 10.14 525–600 V, kapslingar A, B och C

10

Kapsling	Effekt [kW]	Rekommenderad säkringsstorlek	Rekommenderad max. säkring	Rekommenderad maximalbrytare Danfoss	Max. trippnivå[A]
A3	1,1	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	1,5	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	2,2	gG-6	gG-25	CTI25M 10-16	16
	3	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	4	gG-10	gG-25	CTI25M 10-16	16
	5,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
	7,5	gG-16	gG-25	CTI25M 10-16	16
B2	11	gG-25	gG-63		
	15	gG-25	gG-63		
	18	gG-32			
	22	gG-32			
C2	30	gG-40			
	37	gG-63	gG-80		
	45	gG-63	gG-100		
	55	gG-80	gG-125		
	75	gG-100	gG-160		
C3	37	gG-100	gG-125		
	45	gG-125	gG-160		
D	37	gG-125	gG-125		
	45	gG-160	gG-160		
	55-75	gG-200	gG-200		
	90	aR-250	aR-250		

Tabell 10.15 525-690 V, kapslingar A, C och D (icke-UL-säkringar)



### 10.3.3 UL-överensstämmelse

Säkringar och maximalbrytare är obligatoriska enligt UL NEC 2009. Vi rekommenderar något av alternativen nedan

Säkringar nedan kan användas i ett nät som har kapacitet att leverera 100 000 Arms vid följande spänningar:

- 240 V
- 480 V
- 600 V
- 690 V

beroende på frekvensomformarens märkspänning. Med korrekt säkring är frekvensomformarens SCCR (Short Circuit Current Rating) 100 000 Arms.

Rekommenderad max. säkring													
Effekt [kW]	Max. nätsäkringsstorlek [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
1,1	15	FWX-1 5	KTN-R15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15	501790 6-016	KLN-R15	ATM-R15	A2K-15R	HSJ15
1,5	20	FWX-2 0	KTN-R20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20	501790 6-020	KLN-R20	ATM-R20	A2K-20R	HSJ20
2,2	30*	FWX-3 0	KTN-R30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30	501240 6-032	KLN-R30	ATM-R30	A2K-30R	HSJ30
3,0	35	FWX-3 5	KTN-R35	JKS-35	JJN-35				---	KLN-R35	---	A2K-35R	HSJ35
3,7	50	FWX-5 0	KTN-R50	JKS-50	JJN-50				501400 6-050	KLN-R50	---	A2K-50R	HSJ50
5,5	60**	FWX-6 0	KTN-R60	JKS-60	JJN-60				501400 6-063	KLN-R60	---	A2K-60R	HSJ60
7,5	80	FWX-8 0	KTN-R80	JKS-80	JJN-80				501400 6-080	KLN-R80	---	A2K-80R	HSJ80
15	150	FWX-1 50	KTN-R150	JKS-15 0	JJN-15 0				202822 0-150	KLN-R150		A2K-150R	HSJ150
22	200	FWX-2 00	KTN-R200	JKS-20 0	JJN-20 0				202822 0-200	KLN-R200		A2K-200R	HSJ200

Tabell 10.16 1 x 200-240 V

\* Siba tillåtet upp till 32 A

\*\* Siba tillåtet upp till 63 A

Rekommenderad max. säkring													
Effekt [kW]	Max. nätsäkringsstorlek [A]	Bussmann JFHR2	Bussmann RK1	Bussmann J	Bussmann T	Bussmann CC	Bussmann CC	Bussmann CC	SIBA RK1	Littel fuse RK1	Ferraz-Shawmut CC	Ferraz-Shawmut RK1	Ferraz-Shawmut J
7,5	60	FWH-6 0	KTS-R60	JKS-60	JJS-60				501400 6-063	KLS-R60	-	A6K-60R	HSJ60
11	80	FWH-8 0	KTS-R80	JKS-80	JJS-80				202822 0-100	KLS-R80	-	A6K-80R	HSJ80
22	150	FWH-1 50	KTS-R150	JKS-15 0	JJS-15 0				202822 0-160	KLS-R150	-	A6K-150R	HSJ150
37	200	FWH-2 00	KTS-R200	JKS-20 0	JJS-20 0				202822 0-200	KLS-20 0		A6K-200R	HSJ200

Tabell 10.17 1 x 380-500 V

KTS-säkringar från Bussmann kan ersätta KTN för 240 V-frekvensomformare

*FWH-säkringar från Busmann kan ersätta FWX för 240 V-frekvensomformare*

*JJS-säkringar från Busmann kan ersätta JJN för 240 V-frekvensomformare*

*KLSR-säkringar från LITTLE FUSES kan ersätta KLNK för 240 V-frekvensomformare*

*A6KR-säkringar från FERRAZ SHAWMUT kan ersätta A2KR-säkringar för 240 V-frekvensomformare*

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring					
	Bussmann Typ RK1 1)	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann	Bussmann Typ CC
0.25-0.37	KTN-R-05	JKS-05	JJN-05	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
0.55-1.1	KTN-R-10	JKS-10	JJN-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
1,5	KTN-R-15	JKS-15	JJN-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
2,2	KTN-R-20	JKS-20	JJN-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
3,0	KTN-R-25	JKS-25	JJN-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
3,7	KTN-R-30	JKS-30	JJN-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
5.5-7.5	KTN-R-50	KS-50	JJN-50	-	-	-
11	KTN-R-60	JKS-60	JJN-60	-	-	-
15	KTN-R-80	JKS-80	JJN-80	-	-	-
18,5-22	KTN-R-125	JKS-125	JJN-125	-	-	-
30	KTN-R-150	JKS-150	JJN-150	-	-	-
37	KTN-R-200	JKS-200	JJN-200	-	-	-
45	KTN-R-250	JKS-250	JJN-250	-	-	-

Tabell 10.18 3 x 200-240 V, kapslingar A, B och C

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring			
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK13)
0.25-0.37	5017906-005	KLN-R-05	ATM-R-05	A2K-05-R
0.55-1.1	5017906-010	KLN-R-10	ATM-R-10	A2K-10-R
1,5	5017906-016	KLN-R-15	ATM-R-15	A2K-15-R
2,2	5017906-020	KLN-R-20	ATM-R-20	A2K-20-R
3,0	5017906-025	KLN-R-25	ATM-R-25	A2K-25-R
3,7	5012406-032	KLN-R-30	ATM-R-30	A2K-30-R
5.5-7.5	5014006-050	KLN-R-50	-	A2K-50-R
11	5014006-063	KLN-R-60	-	A2K-60-R
15	5014006-080	KLN-R-80	-	A2K-80-R
18,5-22	2028220-125	KLN-R-125	-	A2K-125-R
30	2028220-150	KLN-R-150	-	A2K-150-R
37	2028220-200	KLN-R-200	-	A2K-200-R
45	2028220-250	KLN-R-250	-	A2K-250-R

Tabell 10.19 3 x 200-240 V, kapslingar A, B och C

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring			
	Bussmann Typ JFHR22)	Littel fuse JFHR2	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>4)</sup>	Ferraz- Shawmut J
0,25-0,37	FWX-5	-	-	HSJ-6
0,55-1,1	FWX-10	-	-	HSJ-10
1,5	FWX-15	-	-	HSJ-15
2,2	FWX-20	-	-	HSJ-20
3,0	FWX-25	-	-	HSJ-25
3,7	FWX-30	-	-	HSJ-30
5,5-7,5	FWX-50	-	-	HSJ-50
11	FWX-60	-	-	HSJ-60
15	FWX-80	-	-	HSJ-80
18,5-22	FWX-125	-	-	HSJ-125
30	FWX-150	L25S-150	A25X-150	HSJ-150
37	FWX-200	L25S-200	A25X-200	HSJ-200
45	FWX-250	L25S-250	A25X-250	HSJ-250

Tabell 10.20 3 x 200-240 V, kapslingar A, B och C

- 1) KTS-säkringar från Bussmann kan ersätta KTN för 240 V-frekvensomformare.  
 2) FWH-säkringar från Bussmann kan ersätta FWX för 240 V-frekvensomformare.  
 3) A6KR-säkringar från FERRAZ SHAWMUT kan ersätta A2KR-säkringar för 240 V-frekvensomformare.  
 4) A50X-säkringar från FERRAZ SHAWMUT kan ersätta A25X-säkringar för 240 V-frekvensomformare.

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
-	KTS-R-6	JKS-6	JJS-6	FNQ-R-6	KTK-R-6	LP-CC-6
1,1-2,2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R-15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R-20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11	KTS-R-40	JKS-40	JJS-40	-	-	-
15	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
22	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
30	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
37	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
45	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
55	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
75	KTS-R-200	JKS-200	JJS-200	-	-	-
90	KTS-R-250	JKS-250	JJS-250	-	-	-

Tabell 10.21 3 x 380-480 V, kapslingar A, B och C

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring			
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ CC	Ferraz- Shawmut Typ RK1
-	5017906-006	KLS-R-6	ATM-R-6	A6K-6-R
1.1-2.2	5017906-010	KLS-R-10	ATM-R-10	A6K-10-R
3	5017906-016	KLS-R-15	ATM-R-15	A6K-15-R
4	5017906-020	KLS-R-20	ATM-R-20	A6K-20-R
5,5	5017906-025	KLS-R-25	ATM-R-25	A6K-25-R
7,5	5012406-032	KLS-R-30	ATM-R-30	A6K-30-R
11	5014006-040	KLS-R-40	-	A6K-40-R
15	5014006-050	KLS-R-50	-	A6K-50-R
22	5014006-063	KLS-R-60	-	A6K-60-R
30	2028220-100	KLS-R-80	-	A6K-80-R
37	2028220-125	KLS-R-100	-	A6K-100-R
45	2028220-125	KLS-R-125	-	A6K-125-R
55	2028220-160	KLS-R-150	-	A6K-150-R
75	2028220-200	KLS-R-200	-	A6K-200-R
90	2028220-250	KLS-R-250	-	A6K-250-R

Tabell 10.22 3 x 380-480 V, kapslingar A, B och C

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring			
	Bussmann JFHR2	Ferraz- Shawmut J	Ferraz- Shawmut JFHR2 <sup>1)</sup>	Littel fuse JFHR2
-	FWH-6	HSJ-6	-	-
1.1-2.2	FWH-10	HSJ-10	-	-
3	FWH-15	HSJ-15	-	-
4	FWH-20	HSJ-20	-	-
5,5	FWH-25	HSJ-25	-	-
7,5	FWH-30	HSJ-30	-	-
11	FWH-40	HSJ-40	-	-
15	FWH-50	HSJ-50	-	-
22	FWH-60	HSJ-60	-	-
30	FWH-80	HSJ-80	-	-
37	FWH-100	HSJ-100	-	-
45	FWH-125	HSJ-125	-	-
55	FWH-150	HSJ-150	-	-
75	FWH-200	HSJ-200	A50-P-225	L50-S-225
90	FWH-250	HSJ-250	A50-P-250	L50-S-250

Tabell 10.23 3 x 380-480 V, kapslingar A, B och C

1) A50QS-säkringar från Ferraz-Shawmut kan ersätta A50P-säkringar.

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring					
	Bussmann Typ RK1	Bussmann Typ J	Bussmann Typ T	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC	Bussmann Typ CC
0.75-1.1	KTS-R-5	JKS-5	JJS-6	FNQ-R-5	KTK-R-5	LP-CC-5
1.5-2.2	KTS-R-10	JKS-10	JJS-10	FNQ-R-10	KTK-R-10	LP-CC-10
3	KTS-R15	JKS-15	JJS-15	FNQ-R-15	KTK-R-15	LP-CC-15
4	KTS-R20	JKS-20	JJS-20	FNQ-R-20	KTK-R-20	LP-CC-20
5,5	KTS-R-25	JKS-25	JJS-25	FNQ-R-25	KTK-R-25	LP-CC-25
7,5	KTS-R-30	JKS-30	JJS-30	FNQ-R-30	KTK-R-30	LP-CC-30
11-15	KTS-R-35	JKS-35	JJS-35	-	-	-
18	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	-	-	-
22	KTS-R-50	JKS-50	JJS-50	-	-	-
30	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	-	-	-
37	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	-	-	-
45	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	-	-	-
55	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	-	-	-
75	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	-	-	-
90	KTS-R-175	JKS-175	JJS-175	-	-	-

Tabell 10.24 3 x 525-600 V, kapslingar A, B och C

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring			
	SIBA Typ RK1	Littel fuse Typ RK1	Ferraz- Shawmut Typ RK1	Ferraz- Shawmut J
0.75-1.1	5017906-005	KLS-R-005	A6K-5-R	HSJ-6
1.5-2.2	5017906-010	KLS-R-010	A6K-10-R	HSJ-10
3	5017906-016	KLS-R-015	A6K-15-R	HSJ-15
4	5017906-020	KLS-R-020	A6K-20-R	HSJ-20
5,5	5017906-025	KLS-R-025	A6K-25-R	HSJ-25
7,5	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HSJ-30
11-15	5014006-040	KLS-R-035	A6K-35-R	HSJ-35
18	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HSJ-45
22	5014006-050	KLS-R-050	A6K-50-R	HSJ-50
30	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HSJ-60
37	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HSJ-80
45	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HSJ-100
55	2028220-125	KLS-R-125	A6K-125-R	HSJ-125
75	2028220-150	KLS-R-150	A6K-150-R	HSJ-150
90	2028220-200	KLS-R-175	A6K-175-R	HSJ-175

Tabell 10.25 3 x 525-600 V, kapslingar A, B och C

1) \*170M-säkringar från Bussmann använder den visuella indikatorn -/80. Säkringar med indikator -TN/80 Type T, -/110 eller TN/110 Type T av samma storlek kan användas.

Effekt [kW]	Rekommenderad max. säkring							
	Max. nätsäkring [A]	Bussmann E52273 RK1/JDDZ	Bussmann E4273 J/JDDZ	Bussmann E4273 T/JDDZ	SIBA E180276 RK1/JDDZ	LittelFuse E81895 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E163267/E2137 RK1/JDDZ	Ferraz-Shawmut E2137 J/HSJ
11-15	30	KTS-R-30	JKS-30	JKJS-30	5017906-030	KLS-R-030	A6K-30-R	HST-30
22	45	KTS-R-45	JKS-45	JJS-45	5014006-050	KLS-R-045	A6K-45-R	HST-45
30	60	KTS-R-60	JKS-60	JJS-60	5014006-063	KLS-R-060	A6K-60-R	HST-60
37	80	KTS-R-80	JKS-80	JJS-80	5014006-080	KLS-R-075	A6K-80-R	HST-80
45	90	KTS-R-90	JKS-90	JJS-90	5014006-100	KLS-R-090	A6K-90-R	HST-90
55	100	KTS-R-100	JKS-100	JJS-100	5014006-100	KLS-R-100	A6K-100-R	HST-100
75	125	KTS-R-125	JKS-125	JJS-125	2028220-125	KLS-150	A6K-125-R	HST-125
90	150	KTS-R-150	JKS-150	JJS-150	2028220-150	KLS-175	A6K-150-R	HST-150

\* Endast 525-600 V som uppfyller UL

Tabell 10.26 3 x 525-690 V\*, kapslingar B och C

## 10.4 Åtdragningsmoment för anslutningar

Kapsling	Effekt (kW)			Moment (Nm)						
	200-240 V	380-480/500 V	525-600 V	525-690 V	Nät	Motor	DC-anslutning	Broms	Jord	Relä
A2	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A3	3.0-3.7	5.5-7.5	0.75-7.5	1.1-7.5	1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A4	0.25-2.2	0.37-4.0			1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
A5	0.25-3.7	0.37-7.5	0.75-7.5		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B1	5.5-7.5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,5	1,5	3	0,6
B2	11	18	18	11	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
		22	22	22	4.5	4.5	3.7	3.7	3	0.6
B3	5,5 -7,5	11-15	11-15		1,8	1,8	1,8	1,8	3	0,6
B4	11-15	18-30	18-30		4,5	4,5	4,5	4,5	3	0,6
C1	15-22	30-45	30-45		10	10	10	10	3	0,6
C2	30-37	55 -75	55-75	30-75	14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6
C3	18-22	37-45	37-45	45-55	10	10	10	10	3	0,6
C4	30-37	55-75	55-75		14/24 <sup>1)</sup>	14/24 <sup>1)</sup>	14	14	3	0,6

Tabell 10.27 Åtdragningsmoment av plintar

<sup>1)</sup> För olika kabeldimensioner x/y, där  $x \leq 95 \text{ mm}^2$  och  $y \geq 95 \text{ mm}^2$ .

## Index

<b>A</b>		<b>Extern</b>	
A53.....	23	Förregling.....	48, 38
A54.....	23	Referens.....	51
Accelerationstid.....	30	Spänning.....	37
Aktuell Klassificering.....	13	<b>Externa</b>	
Analog Utgång.....	21, 72	Kommandon.....	7, 51
Analoga Ingångar.....	21, 72	Regulatorer.....	6
		<b>Externt Stopp</b> .....	23
<b>Å</b>		<b>F</b>	
Åtdragning Av Plintar.....	84	Fellogg.....	33
Återgång Till Fabriksprogrammering.....	35	Felsökning.....	6
Återkoppling.....	23, 26, 47, 56, 51	Fjärrkommandon.....	6
Återställning.....	35, 51, 54, 34	Fjärrprogrammering.....	46
		<b>Flera</b>	
<b>A</b>		Frekvensomformare.....	17, 18
<b>Auto</b>		Motorer.....	25
Auto.....	34	<b>Flytande Delta</b> .....	20
On.....	34, 51	<b>Före Start</b> .....	25
<b>Automatisk Motoranpassning</b> .....	29, 51	<b>Full Belastningsström</b> .....	13, 25
<b>Avstånd</b> .....	14	<b>Funktionstestning</b> .....	6, 30
<b>Avståndskrav</b> .....	13		
<b>AWG</b> .....	61	<b>G</b>	
		Godkännanden.....	iii
<b>B</b>		<b>H</b>	
Bakre Plåt.....	14	Hämta Data Från LCP.....	35
Blockdiagram Över Frekvensomformaren.....	7	<b>Hand</b>	
Börvärde.....	51	Hand.....	30, 34
Bromsning.....	51	On.....	30, 34
Brumloopar.....	22	<b>Huvudmeny</b> .....	36, 33
<b>D</b>		<b>I</b>	
Danfoss FC.....	24	IEC 61800-3.....	20
<b>Digital</b>		Ingångkörning.....	57
Ingång.....	23, 51	Inducerad Spänning.....	17
Utgång.....	73	Ineffekt.....	17, 57
<b>Digitala Ingångar</b> .....	21, 73, 38	Ingångseffekt.....	17, 19, 26, 56
<b>Drift Tillåten</b> .....	51	Ingångsplintar.....	15, 19, 23, 25
<b>Driftmiljö</b> .....	74	Ingångssignal.....	37
		Ingångssignaler.....	23
<b>E</b>		Ingångsspänning.....	27, 54
Effektberoende.....	60	Ingångsström.....	25, 54, 7
Effektfaktor.....	7, 18, 26, 56	Initiering.....	35
Elektriskt Buller.....	18	Installation.....	6, 13, 14, 17, 24, 26, 27, 56
EMC.....	26, 56	Installationen.....	22
Exempel På Plintprogrammering.....	38	Inström.....	19
		Inströmbrytare.....	19
		Isolerad Nätspänning.....	20

Index	Frekvensomformare VLT® AQUA Handbok
<b>J</b>	
Johnson Controls N2° .....	24
Jordad .....	25
Jordanslutningar .....	18, 26, 56
Jordat Delta .....	20
Jordledning .....	56
Jordning	
Jordning .....	17, 18, 19, 20, 26, 56
Med Hjälp Av Skärmade Kablar .....	18
Jordningskablar .....	17, 26
Jordningsledning .....	18
<b>K</b>	
Kabeldimensioner .....	17, 18
Kabellängder Och Dimensioner .....	72
Konfiguration .....	30, 33
Kopiera Parameterinställningar .....	34
Körkommando .....	30
Kylning .....	13
Kylningsavstånd .....	56
<b>L</b>	
Läckström .....	25
Läget Auto .....	33
Larm .....	54
Larmlogg .....	33
Likström .....	7, 51
Ljudisolering .....	17, 26, 56
Lokal	
Manöverpanel .....	32
Start .....	30
Styrning .....	32, 34, 51
Lokalt Läge .....	30
Lyft .....	14
<b>M</b>	
Manöverknappar .....	34
Manöverknapparna .....	34
Maximalbrytare .....	26, 56
Med Återkoppling .....	23
Menyknappar .....	32, 33
Menystruktur .....	34, 40, 39
Modbus RTU .....	24
Momentgräns .....	30
Momentkaraktäristisk .....	71
Montering .....	14, 26, 56
Motoranslutning .....	71
Motordata .....	30, 29
Motoreffekt .....	15, 17, 33
Motorfrekvens .....	33
Motorkablar .....	13, 17, 18, 26, 30, 56
Motorns Rotation .....	30, 33
Motorskydd .....	17, 71
Motorstatus .....	6
Motorström .....	7, 29, 33
Motorvarvtal .....	27
<b>N</b>	
Nät .....	6, 15, 17, 19
Nätanslutningar .....	17
Nätförsörjning	
Nätförsörjning .....	66
(L1, L2, L3) .....	71
Nätspänning	
Nätspänning .....	20, 21, 25, 33, 34, 51, 61
1 X 200-240 V AC .....	60
Navigationsknappar .....	27
Navigeringsknappar .....	32, 36, 51, 34
Nedramptid .....	30
Nedstämpling .....	13
<b>O</b>	
Otgångsplintar .....	15
<b>Ö</b>	
Överbelastningskydd .....	17
Överbelastningskydd .....	13
Överföra Data Till LCP .....	35
Överspänning .....	30, 51
Överström .....	51
Övertoner .....	7
<b>P</b>	
PELV .....	20, 50
Plint	
53 .....	23, 36, 37
54 .....	23
Programmera .....	39
Programmering .....	6, 23, 30, 33, 39, 46, 34
Programmeringsexempel .....	36
Pulsingångar .....	73
<b>R</b>	
RCD .....	18
Reference .....	51



Index	Frekvensomformare VLT® AQUA Handbok
Referens.....	iii, 33, 47
Reläutgångar.....	21, 73
RFI-filter.....	20
RMS-ström.....	7
<b>S</b>	
Säkerhetsinspektion.....	25
Säkerhetsstopp.....	8
Säkring.....	26
Säkringar.....	17, 26, 56, 57
Seriell Kommunikation.....	6, 15, 21, 22, 34, 51, 75, 24, 54
Shielded Cable.....	13
Skärmad Kabel.....	17, 26, 56
Skärmade Styrkablar.....	22
Skydd Och Funktioner.....	71
Skyddsror.....	17, 19, 26, 56
Sleep Mode.....	51
Snabbmeny.....	33, 36, 39, 33
Spänningsnivå.....	73
Specifikationer.....	6, 14, 24, 60
Start.....	6, 35, 36
Statusläge.....	51
Stoppkommando.....	51
Strömbrytare.....	25, 27
Strömgräns.....	30
Styrkabel.....	22
Styrkablar.....	17, 22, 26, 56, 20
Styrkort,	
10 V DC-utgång.....	74
24 V DC-utgång.....	73
RS-485-seriell Kommunikation.....	72
USB Seriell Kommunikation.....	75
Styrkortsprestanda.....	75
Styrning Av Mekanisk Broms.....	23
Styrningsegenskaper.....	74
Styrplingar.....	22
Styrplint.....	34
Styrplintar.....	15, 28, 51, 38
Styrplintsprogrammering.....	23
Styrsignal.....	36, 37, 51
Styrsystem.....	6
Switchfrekvens.....	51
Symboler.....	iii
Systemåterkoppling.....	6
Systemövervakning.....	54
Systemstart.....	30
<b>T</b>	
Tekniska Data.....	71
Temperaturgränser.....	26, 56
Termistor.....	20, 50
Termistorstyrkablar.....	20
Test För Lokal Styrning.....	30
Tillämpningsexempel.....	47
Tillvalsutrustning.....	19, 23, 27, 6
Transientskydd.....	7
Tripp.....	54
Trippfunktion.....	17
Tripplås.....	54
<b>U</b>	
Uppramptid.....	30
Utan Återkoppling.....	23, 36
Utgångsplintar.....	25
Utgångsprestanda (U, V, W).....	71
Utsignal.....	39
Utström.....	51
<b>V</b>	
Varning	
Och Larmdefinitioner.....	56
Och Larmvarianter.....	54
Och Larmvisningar.....	54
Varvtalsreferens.....	23, 31, 37, 48, 51
Växelströmsingång.....	19
Växelströmsnät.....	7
Växelströmsvåg.....	7
Växelströmvågform.....	6
Växeltrömingång.....	7
Ventilationsavstånd.....	26