



Frekvensomformaren är under livsfarlig spänning när den är ansluten till nätet. Felaktig installation av motorn

eller frekvensomformaren kan orsaka materialskador.

allvarliga personskador eller dödsfall.

Följ därför anvisningarna i den här handboken samt övriga nationella och lokala säkerhetsföreskrifter.

#### ■ Säkerhetsföreskrifter

1. Nätanslutningen till frekvensomformaren ska vara fränkopplad vid allt reparationsarbete. Kontrollera att nätspänningen är bruten och att den föreskrivna tiden har gått innan du tar ur motor- eller nätkontakterna.
2. Knappen [OFF/STOP] på frekvensomformarens manöverpanel bryter inte nätströmmen och kan därför inte användas som säkerhetsbrytare.
3. Se till att apparaten är korrekt ansluten till jord och att användaren är skyddad från strömförande delar. Motorn ska vara försedd med överlastskydd i enlighet med gällande nationella och lokala bestämmelser.
4. Läckströmmarna till jord är högre än 3,5 mA.
5. Överlastskydd ingår inte i fabriksprogrammeringen. Om denna funktion önskas måste ETR-trip eller ETR-varning väljas i parameter 117, *Termiskt motorskydd*.  
Obs: Funktionen initialiseras vid 1,0 x nominell motorström och motorfrekvens.  
För den nordamerikanska marknaden gäller följande: ETR-funktionerna uppfyller kraven för överlastskydd klass 20 i enlighet med NEC.

6. Dra inte ur någon kontakt till motorn eller nätspänningen när frekvensomformaren är ansluten till nätspänningen. Kontrollera att nätspänningen är bruten och att den föreskrivna tiden har förflutit innan du tar ur dessa kontakter.
7. Säker galvanisk isolering (PELV) uppfylls inte om RFI-brytaren ställs i läge "OFF". Det innebär att alla styrgångar och styrtgångar inte längre kan betraktas som lågspänningsplintar.
8. Lägg märke till att VLT-frekvensomformaren har fler spänningsingångar än L1, L2, L3 när lastdelningsplintarna används. Kontrollera att alla spänningsingångar är brutna och att den erforderliga tiden gått innan reparationsarbetet påbörjas.

---

#### ■ Varning för oavsiktlig start

1. Motorn kan stoppas med digitala kommandon, busskommandon, referenser eller lokalt stopp när frekvensomformarens nätspänning är påslagen. Om personsäkerheten kräver att oavsiktlig start inte får förekomma är  dessa stoppfunktioner inte tillräckliga.
2. Under parameterprogrammering kan motorn starta. Se därför alltid till att enheten stoppats med stoppknappen [OFF/STOP] innan data ändras.
3. En stoppad motor kan starta om det uppstår något fel i VLT-frekvensomformarens elektronik, eller om en tillfällig överbelastning eller ett fel i nätet eller i motoranslutningen upphör.



### Varning:

Det kan vara livsfarligt att beröra strömförande delar, även efter att nätströmmen är bruten.

För VLT 6001 - 6005: vänta minst 4 minuter

För VLT 6006 - 6275: vänta minst 15 minuter



---

## VLT® 6000 HVAC

---

n CE-märkning

Vad är CE-märkning?

Syftet med CE-märkningen är att undvika tekniska hinder vid handel inom EFTA och EU. EU har infört CE-märkningen för att enkelt visa att en produkt uppfyller EU-föreskrifterna. CE-märkningen säger ingenting om produktens kvalitet eller specifikationer. Tre EU-direktiv berör frekvensomformare:

- **Maskindirektivet (89/392/EEC)**

Alla maskiner med kritiska, rörliga delar omfattas av maskindirektivet som trädde i kraft 1 januari 1995. Maskindirektivet gäller inte frekvensomformare, eftersom funktionen hos dessa är nästan uteslutande elektrisk. Om en frekvensomformare är avsedd att användas i en maskin, tillhandahåller vi den säkerhetsinformation som krävs. Detta utförs med en deklaration från tillverkaren.

- **Lågspänningsdirektivet (73/23/EEC)**

Frekvensomformare måste vara CE-märkta i enlighet med lågspänningsdirektivet som trädde i kraft 1 januari 1997. Detta direktiv omfattar all elektrisk utrustning som arbetar i spänningsområdena 50 - 1000 V växelspanning och 75 - 1500 V likspanning. Danfoss-produkterna är CE-märkta i enlighet med direktivet och information om hur dessa är anpassade kan utlämnas på begäran.

- **EMC-direktivet (89/336/EEC)**

EMC är en förkortning för elektromagnetisk anpassning. Detta innebär att störningen mellan olika komponenter eller enheter är så liten att funktionen inte påverkas. EMC-direktivet trädde i kraft 1 januari 1996. Danfoss-produkterna är CE-märkta enligt detta och information om hur dessa är anpassade kan utlämnas på begäran.

Handboken innehåller detaljerad installationsinformation, och om denna efterföljs är installationen EMC-anpassad. Vi anger även vilka normer som våra produkter uppfyller. Vi tillhandahåller de filter som omnämns i specifikationen och ger dig den hjälp du behöver för att uppnå bästa möjliga EMC-resultat.

VLT-frekvensomformare används i de flesta fall av professionella installatörer som en del av en större enhet, system eller installation. Observera att det slutgiltiga ansvaret för enhetens, systemets eller installationens EMC-anpassning vilar hos installatören.



## VLT® 6000 HVAC

### ■ Mekanisk installation



Observera de krav som gäller för inbyggnad och öppet montage.

Se nedanstående översikt. Reglerna måste följas för att allvarlig materiell

skada eller personskada ska undvikas.

Detta gäller speciellt vid installation av större enheter.

VLT-frekvensomformaren *måste* installeras lodrätt.

VLT-frekvensomformaren är luftkyld. För att kyl luften ska kunna avledas krävs en luftspalt ovanför och under enheten som har *minst* det mått som anges enligt nedan.

För att enheten inte ska överhettas måste man säkerställa att omgivningstemperaturen inte överstiger VLT-frekvensomformarens angivna maxtemperatur och att dygnsmedeltemperaturen inte överstigs.

### ■ Inbyggnad

	IP 00	IP 20	IP 54
Bookstyle	-	OK	-
VLT 6002-6032 200-240V	-	OK	OK
VLT 6002-6275 380-460V	OK	OK	OK

### ■ Öppet montage

	IP 00	IP 20	IP 54
Bookstyle	-	Nej	-
VLT 6002-6032 200-240 V	-	Nej	OK
VLT 6002-6275 380-460 V	Nej	Nej	OK

IP 20 med 4x toppkåpa

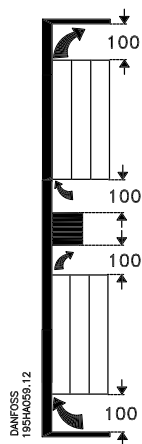
VLT 6002-6005 200-240 V	-	OK	OK
VLT 6002-6016 380-460 V	-	OK	OK

IP 20 plintskydd

VLT 6006-6032 200-240 V	-	OK	OK
VLT 6022-6062 380-460 V	-	OK	OK

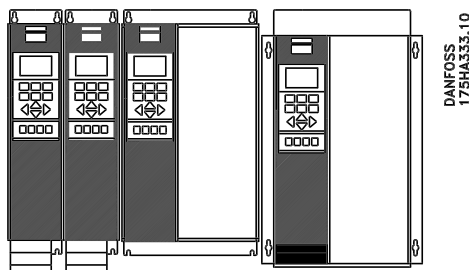
### ■ Mellanrum vid installation av VLT 6002 - 6005 200 - 240 V, VLT 6002 - 6011 380 - 460 V Bookstyle IP 20, Compact IP 20 och IP 54.

#### Kylning



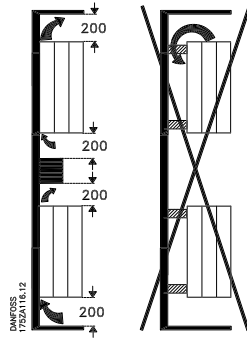
Alla ovanstående enheter kräver en luftspalt på minst 100 mm ovanför och under kapslingen

#### Sida vid sida



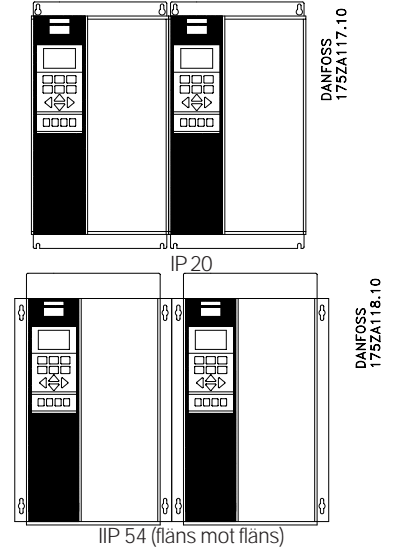
Alla ovanstående enheter kan installeras sida vid sida utan mellanrum, eftersom ingen kylning från sidorna krävs.

■ Installation av VLT 6006 - 6032 200 - 240 V, VLT 6016 - 6062 380 - 460 V IP 20 och IP 54  
Kylning

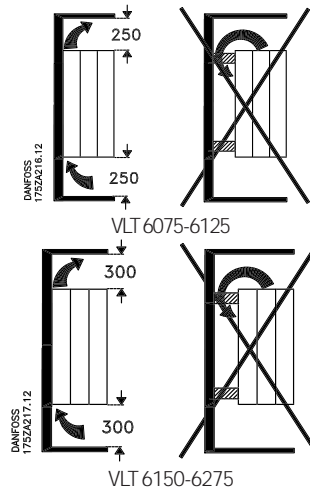


Alla enheter i ovanstående serier kräver en luftspalt på minst 200 mm ovanför och under kapslingen. Montering ska utföras på en plan, lodrät yta utan distanser. Detta gäller både IP 20- och IP 54-enheter.

Sida vid sida

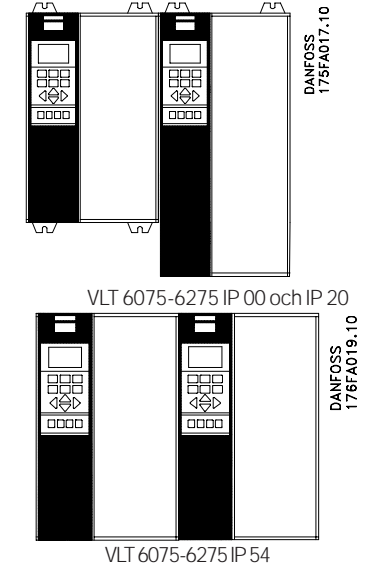


■ Installation av VLT 6042 - 6062 200 - 240 V, VLT 6075 - 6275 380 - 460 V IP 00, IP 20 och IP 54  
Kylning



Alla enheter i ovanstående serier kräver den angivna luftspalten ovanför och under kapslingen. Montering ska utföras på en plan, lodrät yta utan distanser. Detta gäller IP 00-, IP 20- och IP 54-enheter.

Sida vid sida



Alla IP 00- och IP 20-enheter i ovanstående serier kan installeras sida vid sida utan mellanrum.

## ■ Allmän information om elektrisk installation

### ■ Varning för högspänning



Frekvensomformaren är under livsfarlig spänning när den är ansluten till nätet. Felaktig installation av motorn eller frekvensomformaren kan orsaka materialskador, allvarliga personskador eller dödsfall. Anvisningarna i den här handboken samt nationella och lokala säkerhetsföreskrifter måste därför följas. Det kan vara förenat med livsfara att beröra strömförande delar även efter att nätspänningen är bruten: vänta minst fyra minuter för VLT 6002 - 6005 och minst 15 minuter för VLT 6006 - 6275.



### OBS!

Det är användarens eller installatörens ansvar att säkerställa korrekt jordning och skydd i enlighet med de nationella och lokala normer och standarder som tillämpas.

### ■ Jordning

Följande grundläggande punkter måste beaktas vid installation av en frekvensomformare, så att elektromagnetisk anpassning (EMC) uppnås.

- **Säkerhetsjordning:** Observera att frekvensomformaren har hög läckström och måste jordas på rätt sätt av säkerhetsskäl. Följ lokala säkerhetsregler och föreskrifter.
- **Högfrekvensjordning:** Se till att anslutningarna till jord är så korta som möjligt.

Anslut de olika jordningssystemen med minsta möjliga ledarimpedans. Detta uppnås genom att göra ledaren så kort som möjligt och att använda så stor yta som möjligt. En flat ledare har till exempel en lägre högfrekvensimpedans än en rund ledare med samma ledarearea  $C_{VESS}$ .

### ■ Kablar

Styrkablar och kabeln för filtrerad nätspänning ska vid installationen skiljas från motorkablarna för att minska störningarna. Normalt är ett avstånd på 20 cm tillräckligt, men största möjliga avstånd rekommenderas, speciellt då kablar installeras parallellt över en längre sträcka. På grund av känsligheten hos signalkablar, till exempel telefon- eller datakablar, rekommenderas ett minsta avstånd på en (1) meter per fem meter nät- eller motor-kabel. Observera att avståndet som krävs beror på känsligheten hos installationen och signalkablarna, och därför kan exakta värden inte anges.

Om kabelklämmor används ska känsliga signalkablar inte anslutas till samma kabelklämma som motor- eller bromskabeln.

Signalkablar ska korsa nätkablar i 90 graders vinkel. Observera att alla störande in- eller utgående kablar till/från ett kabinett ska skärmas/armeras eller filtreras. Se även *EMC-korrekt installation*.

### ■ Skärmade/armerade kablar

Skärmen måste ha en låg högfrekvensimpedans. Detta uppnås med en flätad koppar-, aluminium- eller järn-skärm. Mekaniskt skyddande skärmar (armeringar) är inte tillräckliga i en EMC-korrekt installation.

Se även *Användning av EMC-korrekta kablar*.

**■ Ytterligare skyddsfunktioner**

Felspänningsreläer, multipla skyddsjordningar eller jordningar kan användas som extra skydd, förutsatt att de lokala säkerhetsföreskrifterna efterföljs.

Om jordfel uppstår kan detta orsaka en likströmskomponent i felströmmen.

Använd aldrig felspänningsreläer av typ A, eftersom dessa inte är anpassade för likströmsfel. Om felspänningsreläer används, måste detta göras i enlighet med lokala regler och föreskrifter.

Om felspänningsreläer används, måste de:

- vara anpassade för att skydda utrustning där likströmsfel kan uppstå (3-fas likriktarbrygga)
- vara anpassade för start med korta läckströmmar till jord
- vara anpassade för höga läckströmmar.

**OBS!**

Ändra inte RFI-omkopplaren när nätspänningen till enheten är påslagen. Kontrollera att nätspänningen är bruten innan du rör RFI-omkopplaren.

**OBS!**

RFI-omkopplaren bryter kapacitansen galvaniskt; men transienter med spänningar högre än c:a 1 000 V kan passera över gnistgapet.



Den säkra galvaniska isoleringen (PELV) bortfaller om RFI-omkopplaren sätts i läge OFF. Detta innebär att alla styrångar och styrutgångar inte längre kan betraktas som lågvoltspintlar.  
Dessutom försämras EMC-prestanda hos VLT 6000 HVAC om RFI-omkopplaren sätts i läge OFF.

**■ RFI-omkopplare**

Nätspänning isolerad från jord:

När frekvensomformaren matas med nätspänning från ett isolerat nät (IT-nät), ska RFI-omkopplaren ställas i läge från (OFF). I läge OFF är de interna RFI-kondensatorerna (filterkondensatorerna) mellan chassit och mellankretsen brutna för att skador på mellankretsen ska undvikas och för att minska jordströmmen (i enlighet med IEC 1800-3).

**OBS!**

När RFI-omkopplaren är i läge OFF kan parameter 407 *Växlingsfrekvens* max. anta fabriksinställningen.

**OBS!**

VLT 6011/460 V har ingen RFI-omkopplare eftersom den är förinställd till ON.

Nätspänning ansluten till jord:

RFI-omkopplaren ska vara i läge ON i alla installationer med jordade nätsystem.

**■ Högsämningsprov**

Du kan göra ett högsämningsprov genom att kortsluta anslutningsplintarna U, V, W, L<sub>1</sub>, L<sub>2</sub> och L<sub>3</sub> och provtrycka med max. 2,5 kV likspänning under en sekund mellan kortslutningskretsen och chassit.

**OBS!**

RFI-omkopplaren måste vara sluten (i läge ON) under högsämningsprovet. Nät- och motoranslutningarna för hela anläggningen ska fränkopplas under högsämningsprovet om läckströmmarna är för höga.



---

## VLT® 6000 HVAC

---

### ■ Värmeutstrålning från VLT 6000 HVAC

Den maximala kyllufttemperaturen  $t_{IN, MAX}$  är 40° vid 100% belastning (av nominellt värde).

---

### ■ Ventilation av integrerad VLT 6000 HVAC

Behovet av kylluft för frekvensomformare kan beräknas på följande sätt:

1. Summera värdena för  $P_{\phi}$  för alla frekvensomformare som ska integreras i samma panel. Den högsta kyllufttemperaturen ( $t_{IN}$ ) måste vara lägre än  $t_{IN, MAX}$  (40°C). Dygnsmedelvärdet måste vara 5°C lägre (VDE 160). Temperaturen på den utgående kylluften får inte överstiga:  $t_{OUT, MAX}$  (45° C).
2. Beräkna differensen mellan kyllufttemperaturen ( $t_{IN}$ ) och utlufttemperaturen ( $t_{OUT}$ ):  $\Delta t = 45^{\circ} C - t_{IN}$ .
3. Beräkna luftvolymen

$$\text{som krävs} = \frac{\Sigma P_{\phi} \times 3.1}{\Delta t} \quad \text{m}^3/\text{h}$$

Sätt in  $\Delta t$  i Kelvin

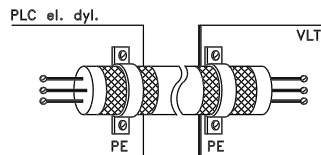
Ventilationens utblås måste placeras ovanför den överst monterade frekvensomformaren. Hänsyn måste tas till sjunkande lufttryck runt filtren samt till att trycket sjunker när filtren stängs.

---

■ **Jordning av skärmade/arterade styrkablar**

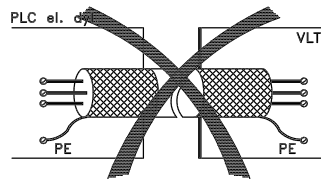
I princip ska alla styrkablar vara skärmade och skärmen ska förbindas i båda ändarna till enhetens metallchassi med kabelklämmor.

Av nedanstående bilder framgår hur en korrekt jordning utförs och hur man gör i tveksamma fall.



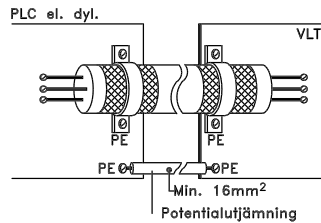
Korrekt jordning

Styrkablar och kablar för seriell kommunikation ska monteras med kabelklämmor i båda ändarna för att säkerställa bästa möjliga kontakt.



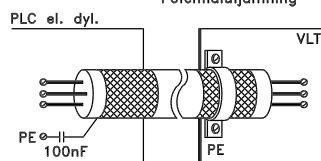
Felaktig jordning

Använd inte tvinnade skärmändar (pigtails). De ökar skärmimpedansen vid höga frekvenser.



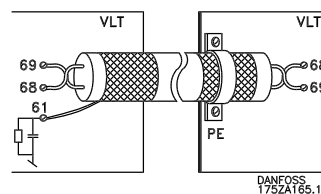
Säkring av jordpotentialer mellan PLC och VLT

Olika jordpotentialer mellan VLT-frekvensomformaren och PLC (etc.) kan orsaka elektriska störningar som påverkar hela systemet. Detta problem kan lösas genom att en utjämningskabel monteras vid sidan av styrkabeln. Minsta ledararea: 16 mm<sup>2</sup>.



Vid 50/60 Hz brumloopar

Om mycket långa styrkablar används kan 50/60 Hz brumloopar uppstå som stör hela systemet. Detta problem kan lösas genom att ena änden av skärmen ansluts till jord via en 100 nF kondensator (kort benlängd).



Kablar för seriell kommunikation

Lågfrekventa störningsströmmar mellan två VLT-frekvensomformare kan elimineras genom att ena änden av skärmen ansluts till plint 61. Denna plint är ansluten till jord via en intern RC-ledning. En partvinnad kabel bör användas för att reducera differensstörningar mellan ledarna.

**■ Åtdragningsmoment och skruvdimensioner**

I tabellen nedan visas de åtdragningsmoment som gäller för plintarna i VLT-frekvensomformaren. I VLT 6002 - 6032, 200 - 240 V, VLT 6002 - 6052, 380 - 460 V sätts kablarna fast med skruv. I VLT 6042 - 6062, 200 - 240 V samt VLT 6075 - 6275 sätts kablarna fast med bult.

Nedanstående värden gäller för följande plintar:

**Nätplintar**

**Plintnummer 91, 92, 93**  
**L1, L2, L3**

**Motorplintar**

**Plintnummer 96, 97, 98**  
**U, V, W**

**Jordplintar**

**Plintnummer 99**

VLT-modell	Åtdragningsmoment	Skruvstorlek
3 x 200-240 V		
VLT 6002-6005	0.5 - 0.6 Nm	M3
VLT 6006-6011	1.8 Nm	M4
VLT 6016-6027	3.0 Nm	M5
VLT 6032	4.0 Nm	M6

VLT-modell	Åtdragningsmoment	Bultstorlek
3 x 200-240 V		
VLT 6042-6062	11.3 Nm	M8

VLT-modell	Åtdragningsmoment	Skruvstorlek
3 x 380-460 V		
VLT 6002-6011	0.5 - 0.6 Nm	M3
VLT 6016-6027	1.8 Nm	M4
VLT 6032-6062	3.0 Nm	M5

VLT-modell	Åtdragningsmoment	Bultstorlek
3 x 380-460 V		
VLT 6075-6125	11.3 Nm	M8
VLT 6150-6275	11.3 Nm	M8

---

**■ Mains connection**

Mains must be connected to terminals 91, 92, 93.

Nätspänning 3 x 200 - 240 V

**Plintnummer 91, 92, 93**

Nätspänning 3 x 380 - 460 V

**L1, L2, L3**


**OBS!**

Kontrollera att nätspänningen överensstämmer med nätspänningen på VLT-frekvensomformarens märkskylt.

---

**■ Huvudsäkringar**

I VLT-modell 6002 - 6275 måste externa huvudsäkringar installeras i frekvensomformarens nät-aggregat. För UL/cUL-tillämpningar med nätspänning 200 - 240 V måste huvudsäkringar av typ Bussmann KTN-R (200 - 240 V) eller liknande användas. För UL/cUL-tillämpningar med nätspänning 380 - 460 V måste huvudsäkringar av typ Bussmann KTS-R (380 - 460 V) eller liknande användas.

I VLT-modell 6060 - 6275 HVAC, 380/460 V samt VLT 6032 - 6052, 230 V finns huvudsäkringar monterade i frekvensomformarens nätanslutning, men externa huvudsäkringar måste också användas.

Information om dimensionering av huvudsäkringar finns i *Tekniska data*.

---

■ **Motoranslutning**

Motorn måste anslutas till plint 96, 97 och 98. Jord ansluts till plint 99.  
Motorspänning 0 - 100% av nätspänning.  
Jordanslutning.

**Plintnummer 96, 97, 98**  
**U, V, W**  
**Plintnummer 99**

Information om ledarareor för kablar finns i *Tekniska data*.

Alla typer av trefasiga standardsynkronmotorer kan användas tillsammans med VLT 6000 HVAC.

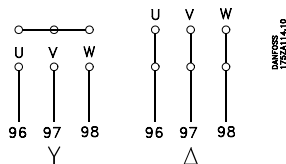
Mindre motorer är normalt stjärnkopplade. (220/380 V, D/Y). Större motorer delta-kopplas (380/660 V, D/Y).

Korrekt anslutning och spänning kan avläsas på motorns märkskylt.

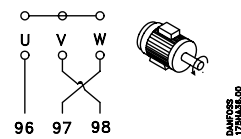
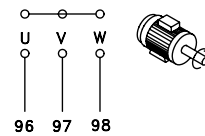


OBS!

I äldre motorer som saknar isolering av fas-spolar måste ett LC-filter användas på frekvensomformarens utgång. Se Design Guide eller kontakta Danfoss.



■ **Motorns rotationsriktning**

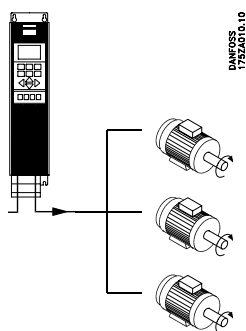


Fabriksinställningen är gjord för medurs motorrotation (framåt) med följande anslutningar från frekvensomformaren:

- Plint 96 ansluten till U-fasen
- Plint 97 ansluten till V-fasen
- Plint 98 ansluten till W-fasen

Rotationsriktningen ändras genom att skifta två av faserna i motorkabeln.

## ■ Parallellkoppling av motorer



VLT 6000 HVAC kan styra flera parallellkopplade motorer. Om motorerna ska rotera med olika varvtal måste motorerna ha olika nominella varvtal. Motorernas varvtal ändras samtidigt vilket innebär att förhållandet mellan motorernas nominella varvtal behålls över hela varvtalsområdet.

Motorernas sammanlagda strömförbrukning får inte överstiga frekvensomformarens maximala nominella utström  $I_{VLTN}$ .

Problem kan uppstå vid start på låga varvtalsvärden om motorernas storlek skiljer sig mycket. Detta beror på att det förhållandevis höga resistiva motståndet i små motorer kräver högre spänning vid start och vid låga varvtal.

I system med parallellkopplade motorer kan inte det elektroniska termiska reläet (ETR) i frekvensomformaren användas som motorskydd för de enskilda motorerna. Detta medför att extra motorskydd måste användas, till exempel separata termistorer eller termiska reläer i varje motor.

**OBS!**  
 Parameter 107 *Automatisk motoranpassning*, *AMA* och *Automatisk energioptimering*, *AEO* i parameter 101 *Momentkaraktistik* kan inte användas för parallellkopplade motorer.

## ■ Motorkablar

Information om dimensionering av ledarareor och längd för motorkablar finns i *Tekniska data*.

Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för ledararea.



**OBS!**

Om en oskärmad kabel används kan vissa EMC-krav inte uppfyllas, se *EMC testresultat*.

Om EMC-bestämmelserna om utstrålning ska följas måste motorkabeln vara skärmad/arterad, om inget annat anges för det aktuella RFI-filtret. Det är viktigt att motorkabeln är så kort som möjligt för att minimera störningar och läckströmmar.

Motorkabelns skärm måste anslutas till frekvensomformarens och motorns metallkabinett. Skärmen ska anslutas till största möjliga yta (kabelklämma). Detta utförs med olika installationsverktyg i de olika frekvensomformarna.

Undvik att använda tvinnade skärmändar (pigtaills) eftersom de förstör skärmeffekten vid högre frekvenser.

Om skärmen måste brytas vid installation av en motorisolator eller motorkontakt, måste skärmen skarvas med lägsta möjliga högfrekvensimpedans.

**■ Termiskt motorskydd**

Det elektroniska termiska reläet i UL-godkända VLT-frekvensomformare har UL-godkänts som motorskydd för drift av en motor, när parameter 117 *Termiskt motorskydd* är inställd på ETR-trip och parameter 105 *Motorström*,  $I_{VLT,N}$  programmerats till motorns märkström (se motorns märkskylt).

---

**■ Jordanslutning**

Läckströmmarna till jord kan överstiga 3,5 mA vilket innebär att frekvensomformaren måste jordas enligt gällande nationella och lokala regler. Kabelns ledararea måste vara minst 10 mm<sup>2</sup> för att säkerställa god mekanisk anslutning till jordkabeln. Installera en RCD (Residual Current Device) för ytterligare säkerhet. Denna enhet ser till att VLT-frekvensomformaren bryter om läckströmmen blir för hög. Se RCD-instruktionerna MI.66.AX.02.

---

**■ Installation av lastdelning**

Lastdelningsplinten används som en extra likspänningskälla, där mellankretsen drivs med ett externt likspänningsaggregat. Dessutom kan en enhet för 12-puls anslutas för att minska den totala harmoniska distorsionen.

Plintnummer **88, 89**

Kontakta Danfoss och beställ Design Guide om du behöver ytterligare information.

---

**■ Högsämningsrelä**

Kabeln för högsämningsreläet måste anslutas till plint 01, 02 och 03. Högsämningsreläet programmeras via parameter 323, *Relä 1, ut*.

**Plintnummer 1**

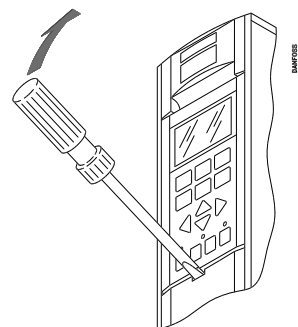
Reläutgång 1  
1+3 brytande, 1+2 slutande.  
Max. 240 V AC, 2 A.  
Min. 24 V DC, 10 mA eller  
24 V AC, 100 mA.

Max. ledararea: 4 mm<sup>2</sup>/10 AWG.  
Vridmoment: 0,5 - 0,6 Nm.  
Skruvstorlek: M3.

---

**■ Styrkort**

Alla plintar för styrkablar återfinns under frekvensomformarens skyddspanel. Skyddspanelen (se bilden nedan) kan öppnas med hjälp av ett spetsigt föremål, till exempel en skruvmejsel.



■ **Anslutningsexempel, VLT 6000 HVAC**

I diagrammet nedan visas en typisk installation med VLT 6000 HVAC.

Nätspänningen ansluts till plint 91 (L1), 92 (L2) och 93 (L3). Motorn ansluts till 96 (U), 97 (V) och 98 (W). Plintarna i frekvensomformaren har samma numrering.

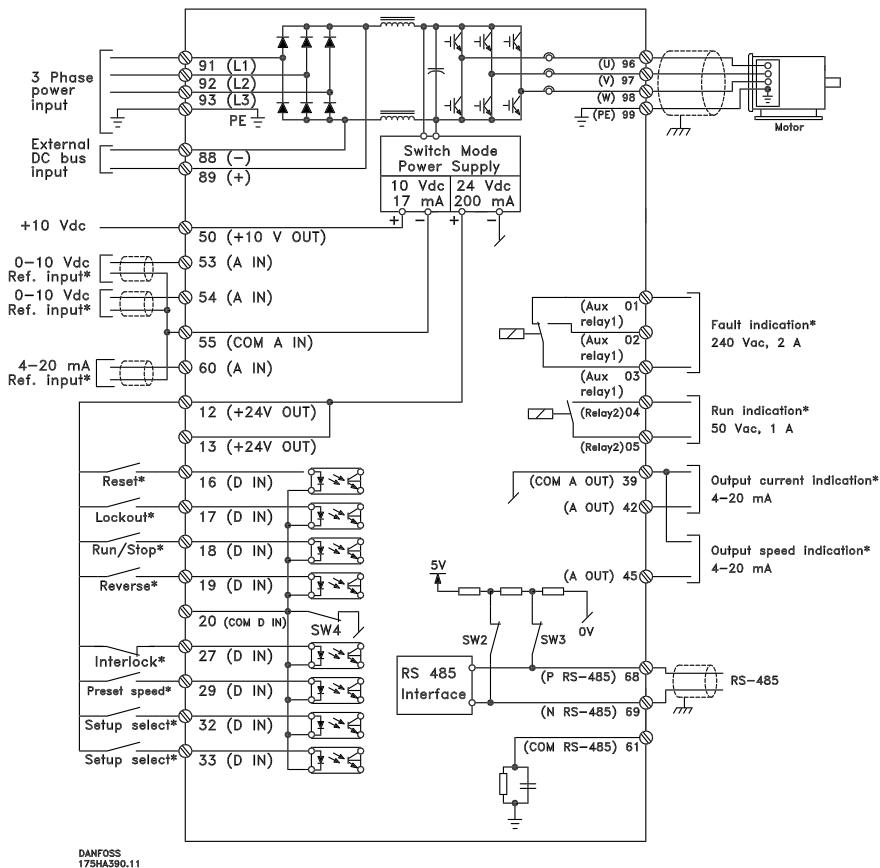
En extern likströmsenhet eller en enhet för 12-puls kan anslutas till plint 88 och 89. I Design Guide som du beställer från Danfoss finns mer information.

Analoga ingångar kan anslutas till plint 53 [V], 54 [V] och 60 [mA]. Dessa ingångar kan programmeras för referens, återkoppling eller termistor. Se *Analoga ingångar* i parametergrupp 300.

Det finns åtta digitala ingångar som kan anslutas till plint 16 - 19, 27, 29, 32 och 33.

Det finns två analoga/digitala utgångar (plint 42 och 45) som kan programmeras att visa nuvarande status eller ett processvärde, till exempel 0 -  $f_{MAX}$ . Reläutgång 1 och 2 kan användas för att visa aktuell status eller en varning.

Med RS 485-gränssnittet på plint 68 (P+) och 69 (N-) kan frekvensomformaren styras och övervakas via seriell kommunikation.



DANFOSS  
175HA390.11

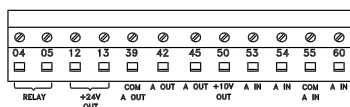
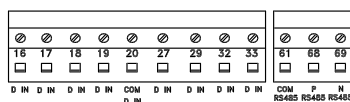
\* These terminals can be programmed for other functions.

**Elektrisk installation, styrkablar**

Vridmoment: 0,5 - 0,6 Nm

Skruvstorlek: M3

På sidan 7 finns information om korrekt avslutning av styrkablar.


 DANFOSS  
175HA379.10

Plintnummer	Funktion
-------------	----------

<b>04, 05</b>	Relay output 1 can be used for indicating status and warnings.
---------------	--

<b>12, 13</b>	Nätspänning till digitala utgångar. För att 24 V-spänningen ska kunna användas till de digitala ingångarna måste omkopplare 4 på styrkortet vara sluten, i läge "ON".
---------------	---

<b>16-33</b>	Digitala ingångar. Se parameter 300 - 307 <i>Digitala ingångar</i> .
--------------	--

<b>20</b>	Noll för digitala ingångar.
-----------	-----------------------------

<b>39</b>	Noll för analoga/digitala utgångar. Måste anslutas till plint 55 via en tre-tråds sändarenhet. Se <i>Anslutningsexempel</i> .
-----------	---

<b>42, 45</b>	Analoga/digitala utgångar för indikering av frekvens, referens, ström och vridmoment. Se parameter 319 - 322 <i>Analoga/digitala utgångar</i> .
---------------	---

<b>50</b>	Nätspänning till potentiometer och termistor 10 V DC.
-----------	---

<b>53, 54</b>	Analog referensgång, spänning 0 - 10 V DC.
---------------	--

<b>55</b>	Noll för analog referensgång.
-----------	-------------------------------

<b>60</b>	Analog referensgång, ström 0/4 - 20 mA. Se parameter 314 - 316 <i>Plint 60</i> .
-----------	---

<b>61</b>	Avslutning för seriell kommunikation. Se sidan 7. Denna plint används normalt inte.
-----------	---

<b>68, 69</b>	RS 485-gränssnitt, seriell kommunikation. När en bussanslutning görs till frekvensomformaren ska omkopplare 2 och 3 (omkopplare 1 - 4 - se nästa sida) vara slutna på den första och sista VLT-frekvensomformaren. I de övriga frekvensomformarna ska omkopplare 2 och 3 vara öppna. Fabriksinställningen för omkopplarna är sluten (läge "ON").
---------------	--

### Manöverpanel

På frekvensomformarens front finns en manöverpanel för lokal styrning - LCP (Local Control Panel). Denna panel är ett komplett gränssnitt för styrning och programmering av VLT 6000 HVAC. Manöverpanelen är löstagbar och kan alternativt installeras upp till tre meter från frekvensomformaren, till exempel på frontpanelen, med hjälp av en monteringsatts.

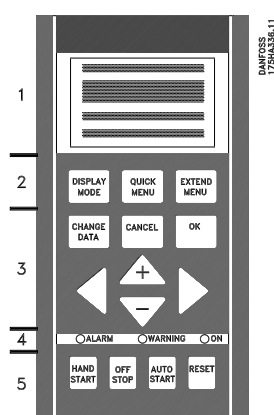
Manöverpanelens funktion kan delas in i fem grupper:

1. display
2. knappar för ändring av displayläge
3. knappar för ändring av programparametrar
4. indikeringslampor
5. knappar för lokal styrning

All visning av data sker via displayen som normalt visar fyra olika mätvärden och tre statusvärden kontinuerligt. Vid programmering visar displayen all information som krävs för snabb och effektiv

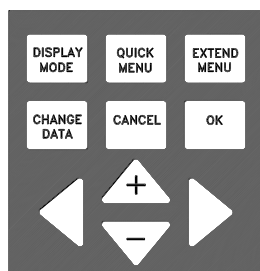
inställning av parametrarna. Dessutom finns tre indikeringslampor för spänning (ON), varning (WARNING) och larm (ALARM).

Alla programmerbara parametrar kan ändras omedelbart via manöverpanelen, förutsatt att funktionen inte är *Låst* [1] via parameter 016 *Lås dataändring* eller via en digital ingång, parameter 300 - 307 *Lås dataändring*.



### Manöverknapparna

Manöverknapparna är indelade i funktioner. Detta innebär att knapparna mellan displayen och indikeringslamporna används för parameterprogrammering, även val av visningsläge vid normal drift.



**DISPLAY MODE**

[DISPLAY / STATUS] används för att välja visningsläge och för att ändra tillbaka till Displayläge antingen från Snabbmeny eller från Menyläge.

**QUICK MENU**

[QUICK MENU] används för att programmera parametrarna i Snabbmeny. Du kan växla mellan Snabbmeny och Menyläge.

**EXTEND MENU**

[EXTEND MENU] används för att programmera alla parametrar. Du kan växla mellan Snabbmeny och Menyläge.

**CHANGE DATA**

[CHANGE DATA] används för att ändra värden för de parametrar som valts i Menyläge eller i Snabbmeny.

**CANCEL**

[CANCEL] används för att ångra en ändring av den valda parametern.

**OK**

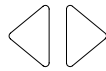
[OK] bekräftar ändringen av den valda parametern.



[+/-] används för att välja parameter samt för att ändra värdet på den valda parametern. Dessa knappar kan även användas för att ändra den lokala



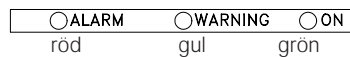
referensen. I Displayläge används knapparna för att växla mellan avlästa statusvärden.



[<>] används för att välja parametergrupp samt för att ändra numeriska parametervärden.

### ■ Indikeringslampor

Längst ner på manöverpanelen finns en röd larm-lampa, en gul varningslampa samt en grön spänningsindikeringslampa.



Om vissa gränsvärden överskrids tänds larm- och/ eller varningslampan samtidigt som en status- eller larmtext visas på displayen.



#### OBS!

Spänningsindikeringslampan tänds när spänningen till frekvensomformaren slås på.

### ■ Lokal styrning

Under indikeringslamporna finns knappar för lokal kontroll.



[HAND START] används om VLT-frekvensomformaren ska styras via styrenheten. VLT-frekvensomformaren

startar motorn, eftersom ett startkommando har givits via [HAND START].

Följande signaler på styrplintarna är fortfarande aktiva när [HAND START] aktiveras:

- Start hand - Dig. stopp - Start auto
- Säkerhetsstopp
- Återställning
- Utrullning inverterad

- Reversering
- Val av meny, lsb - Val av meny, msb
- Jogg
- Drift tillåten
- Lås dataändring
- Stoppkommando via seriell kommunikation



#### OBS!

Om parameter 201 *Min. utfrekvens*  $f_{MIN}$  är satt till en utfrekvens som är större än 0 Hz, startar motorn och accelererar till denna frekvens när [HAND START] aktiveras.



[OFF/STOP] används för att stoppa den anslutna motorn. Kan sättas till Aktiv [1] eller Ej aktiv [0] via parameter 013. Om stoppfunktionen är aktiv, blinkar rad 2.



[AUTO START] används när VLT-frekvensomformaren ska styras via styrplintarna och /eller via seriell kommunikation. När en startsignal är aktiv på styrplintarna och/eller bussen startar frekvensomformaren.



#### OBS!

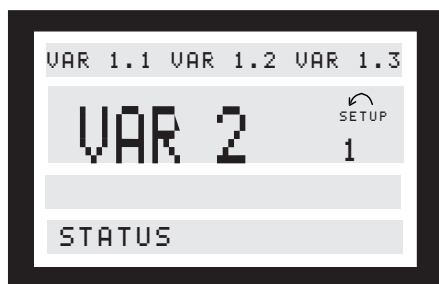
En aktiv HAND-OFF-AUTO-signal på de digitala ingångarna har högre prioritet än styrknapparna [HAND START]-[AUTO START].



[RESET] används för att återställa frekvensomformaren efter ett larm (en trip). Kan sättas till Aktiv [1] eller Ej aktiv [0] via parameter 015 *Återställ vid LCP*.

### ■ Displayläge

Vid normal drift kan fyra olika värden visas kontinuerligt: 1.1, 1.2, 1.3 samt 2. På rad fyra visas aktuell driftstatus, larm eller varning i form av ett nummer. Om ett larm har uppstått visas typen av larm på rad 3 och 4 tillsammans med en förklarande text. Varningar visas blinkande på rad 2 tillsammans med en förklarande text på rad 1. Displayen visar också den aktiva menyn. Pilen visar rotationsriktningen; här har VLT-frekvensomformaren en aktiv reverseringssignal. Pilen försvinner om ett stoppkommando ges eller om utfrekvensen faller under 0,01 Hz. På raden längst ner visas frekvensomformarens status. Se listan. Listan visar vilka mätvärden som kan presenteras i variabel 2 i visningsläge. Du ändrar med [+/-]-knapparna.

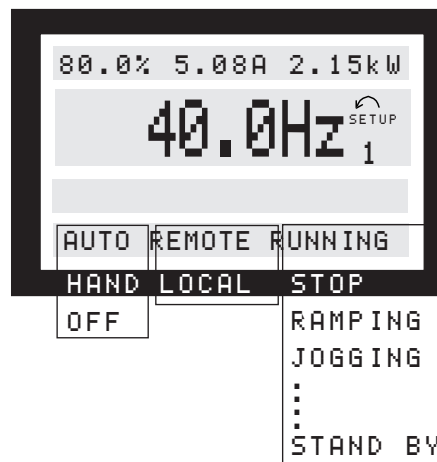


I tabellen nedan visas mätvärdesalternativen för displayens första och andra rad.

Värde:	Enhet:
Referens, %	[%]
Referens, enhet	[enhet]
Frekvens	[Hz]
% av maximal utfrekvens	[%]
Motorström	[A]
Effekt	[kW]
Effekt	[Hkr]
Uteffekt	[kWh]
Drifttid	[timmar]
Användardefinierad avläsning	[enhet]
Börvärde 1	[enhet]
Börvärde 2	[enhet]
Återkoppling 1	[enhet]
Återkoppling 2	[enhet]
Återkoppling	[enhet]
Motorspänning	[V]
Mellankretsspänning	[V]
Termisk belastning av motor	[%]
Termisk belastning av VLT	[%]
Ingångsstatus, dig. ingång	[binärkod]
Ingångsstatus, analog plint 53	[V]
Ingångsstatus, analog plint 54	[V]
Ingångsstatus, analog plint 60	[mA]
Pulsreferens	[Hz]
Extern referens	[%]
Kylflänsens temperatur	[°C]
Användardefinierad text	[-]

Tre mätvärden kan visas på första raden i displayen och ett mätvärde kan visas på den andra raden. Programmeras via parameter 007, 008, 009 och 010 *Displayvisning*.

- Statusrad:



Den vänstra delen av statusraden visar det aktiva styrelementet för frekvensomformaren. AUTO innebär att styrningen sker via styrplintarna och HAND visar att styrningen sker via knapparna på manöverpanelen.

FRÅN betyder att VLT-frekvensomformaren ignorerar alla styrkommandon och stannar motorn. I området i mitten av statusraden visas vilket referenselement som är aktivt. EXTERN innebär att referenserna från styrplintarna är aktiva, medan LOCAL betyder att referensvärdet anges med [+/-]-knapparna på manöverpanelen.

Den högra delen av statusraden visar aktuell status, till exempel "KÖR", "STOPP" eller "LARM".

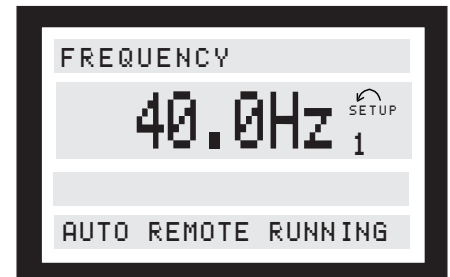
### ■ Displayläge I:

I VLT 6000 HVAC finns olika displaylägen beroende på vilket läge som valts för VLT-frekvensomformaren. Bilden på nästa sida visar hur du växlar mellan olika displaylägen.

Bilden nedan visar ett displayläge där VLT-frekvensomformaren är i läge Auto med externreferens vid en utfrekvens på 40 Hz.

I det här displayläget utförs referens och styrning via styrplintarna.

Texten på rad 1 anger vilken variabel som avläses, vars värde visas på rad 2.



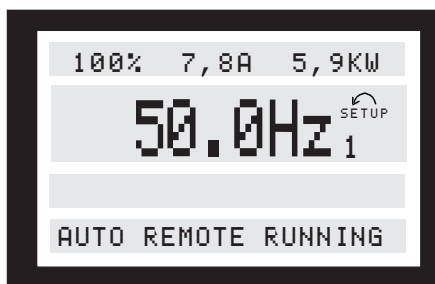
Rad 2 anger variabelns värde, i det här fallet utfrekvensen, samt den aktiva menyn.

Rad 4 visar att VLT-frekvensomformaren är i läge Auto med externreferens, samt att motorn är igång.

**■ Displayläge II:**

I detta displayläge kan du visa tre mätvärden samtidigt på rad 1.

Mätvärdena anges via parameter 007 - 010 *Displayvisning.*


**■ Displayläge III:**

Detta displayläge visas när knappen [DISPLAY MODE] hålls nedtryckt. På första raden visas mätvärdenas namn och enhet. På andra raden visas mätvärde 2 oförändrat. När du släpper knappen visas de olika mätvärdena.


**■ Displayläge IV:**

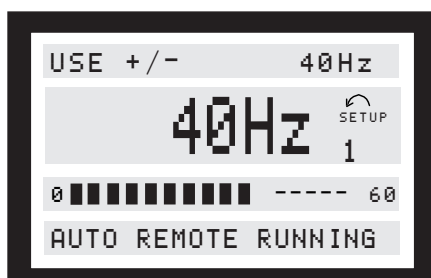
Detta displayläge visas endast i samband med lokal referens.

I det här displayläget anges referensvärdet med [+/-]-knapparna, och styrningen utförs med knapparna under indikeringslamporna.

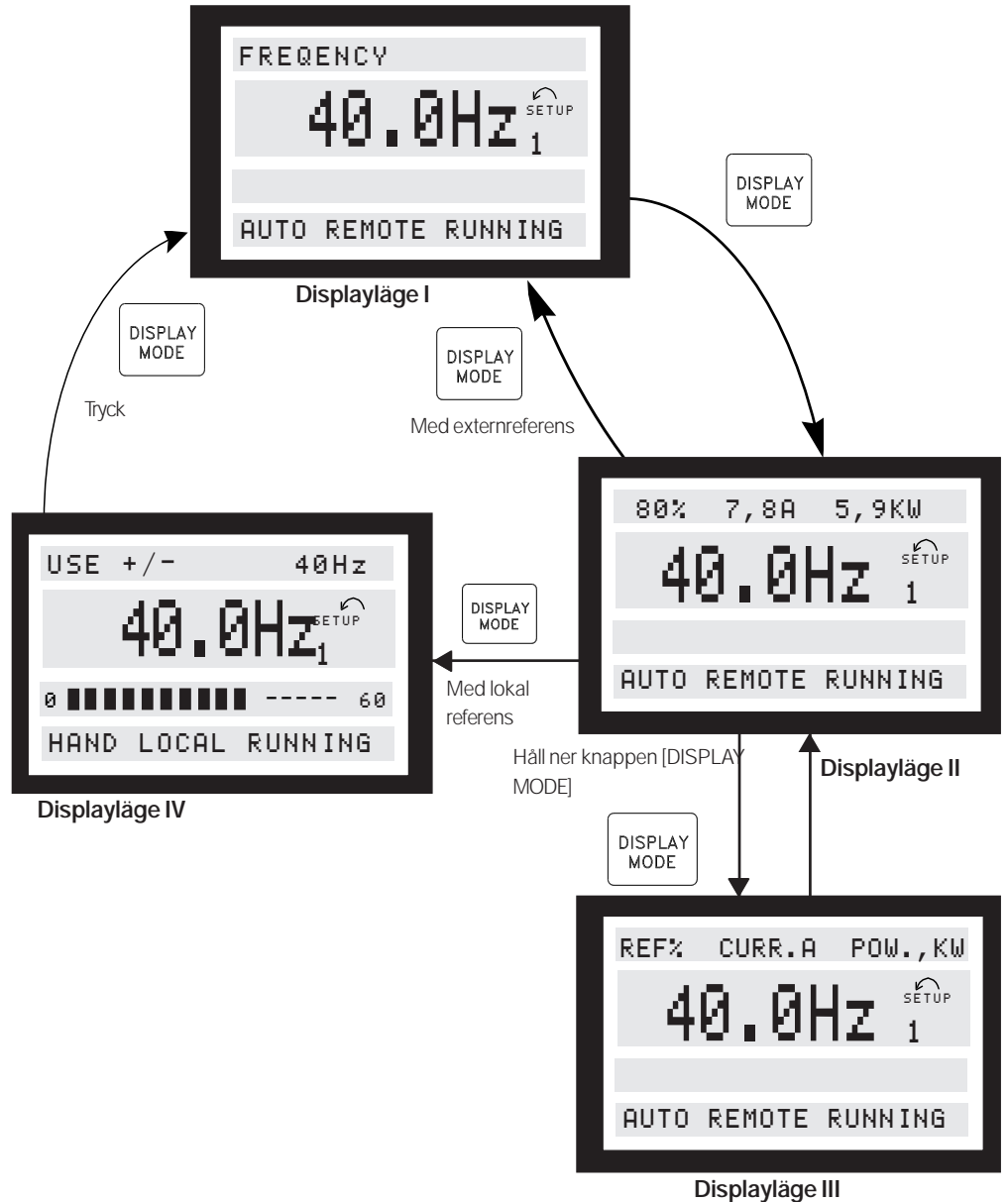
Den första raden visar referensvärdet.

Den tredje raden visar värdet av den nuvarande utfrekvensen relativt till den maximala frekvensen.

Värdet visas i form av en graf.



■ Växling mellan displaylägen



**■ Ändra data**

Du ändrar data på samma sätt, oavsett om du valt parametern i Snabbmenyn eller i Menyläge.

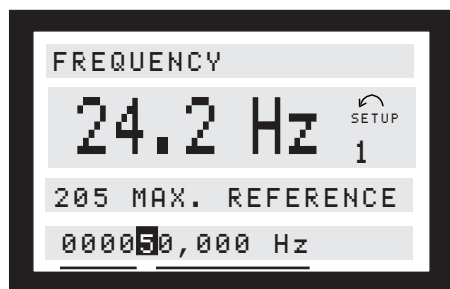
Tryck på knappen [CHANGE DATA] för att ändra den valda parametern. Strecket under rad 4 börjar blinka.

Du ändrar värdet på olika sätt beroende på om den valda parametern representerar ett numeriskt värde eller ett funktionsvärde.

Om den valda parametern är ett numeriskt värde ändrar du den första siffran med [+/-]-knapparna.

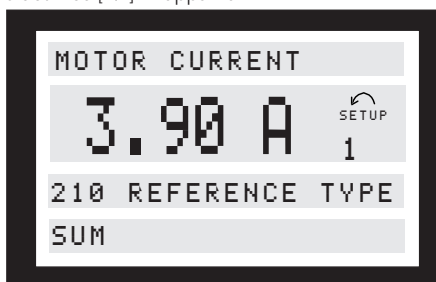
Om du vill ändra den andra siffran flyttar du först pekaren med [<>]-knapparna och ändrar sedan siffran med

[+/-]-knapparna.



Den valda siffran markeras med en blinkande pekare. Den nedersta raden visar det värde som kommer att sparas när du bekräftar med ett tryck på [OK]-knappen. Använd [CANCEL] för att avbryta ändringen.

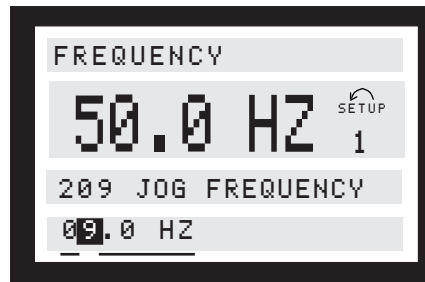
Om den valda parametern är ett funktionsvärde ändrar du det med [+/-]-knapparna.



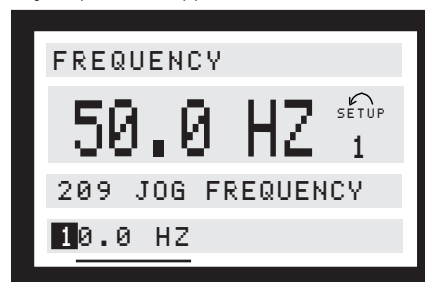
Funktionsvärdet blinkar tills du bekräftar ändringen med ett tryck på [OK]-knappen. Du har nu valt det aktuella funktionsvärdet. Använd [CANCEL] för att avbryta ändringen.

■ **Ändra numeriskt datavärde steglöst**

Om den valda parametern är ett numeriskt värde markerar du först en siffra med [<>]-knapparna.



Ändra sedan den valda siffran steglöst genom att trycka på [+/-]-knapparna:



Den valda siffran markeras genom att siffran blinkar.

Den nedersta raden visar det värde som kommer att sparas när du bekräftar med ett tryck på [OK].

■ **Ändra datavärde stegvis**

Vissa parametrar kan ändras både stegvis och steglöst. Detta gäller *Motoreffekt* (parameter 102), *Motorspänning* (parameter 103) och *Motorfrekvens* (parameter 104).

Detta innebär att parametrarna ändras både som en grupp av numeriska datavärden och steglöst som numeriskt datavärde.

---

■ **Manuell återställning**

Bryt nätspänningen och håll knapparna [DISPLAY/STATUS] + [CHANGE DATA] + [OK] nedtryckta samtidigt som du slår på nätspänningen igen. Släpp knapparna. VLT-frekvensomformaren är nu återställd till fabriksprogrameringen.

Följande parametrar nollställs inte under manuell återställning:

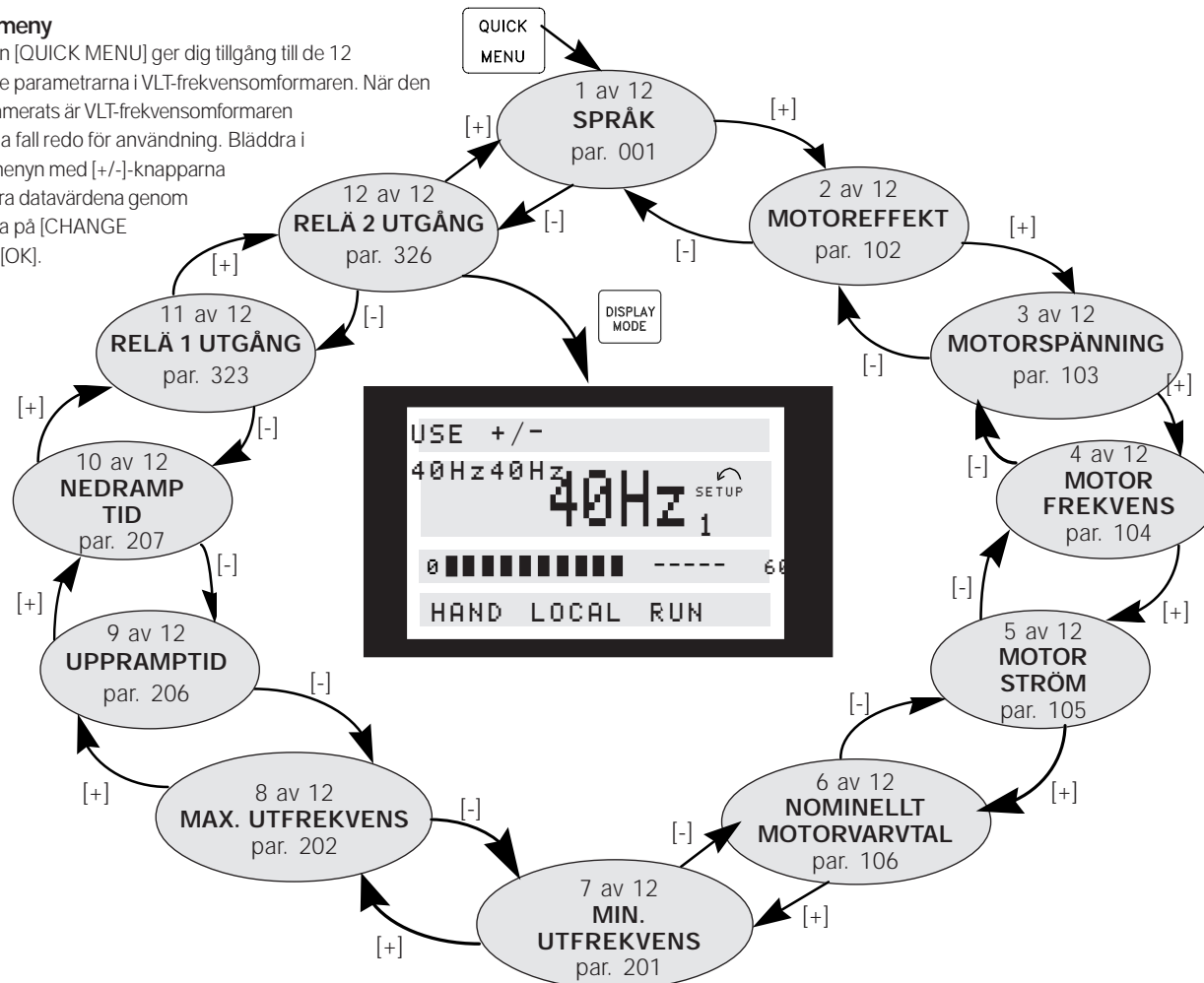
parameter	600, <i>Driftstimmar</i>
	601, <i>Drifttid</i>
	602, <i>kWh-räkneverk</i>
	603, <i>Antal inkopplingar</i>
	604, <i>Antal överhettningar</i>
	605, <i>Antal överspänningar</i>

Du kan också återställa via parameter 620 *Driftsläge*.



### ■ Snabbmeny

Knappen [QUICK MENU] ger dig tillgång till de 12 viktigaste parametrarna i VLT-frekvensomformaren. När den programmerats är VLT-frekvensomformaren i de flesta fall redo för användning. Bläddra i Snabbmenyn med [+/-]-knapparna och ändra datavärdena genom att trycka på [CHANGE DATA] + [OK].



Snabbmeny: Parameter 1 av 12

Anger vilket språk som ska användas i displayen.

Snabbmeny: Parameter 2 av 12

Välj det kW-värde som motsvarar det nominella motorvärdet  $P_{M,N}$ . Du kan välja fyra olika storlekar under och en storlek över fabriksprogrammeringen.

Snabbmeny: Parameter 3 av 12

Anger den nominella motorspänningen  $U_{M,N}$  och tar hänsyn till om motorn är stjärn- eller deltakopplad.

Snabbmeny: Parameter 4 av 12

Anger den nominella motorfrekvensen  $f_{M,N}$ .

Snabbmeny: Parameter 5 av 12

Anger motorströmmen  $I_{M,N}$  och tar hänsyn till om motorn är stjärn- eller deltakopplad.

Snabbmeny: Parameter 6 av 12

Anger värdet som motsvarar det nominella motorvarvtalet  $n_{M,N}$  som visas på märkskylten.

Snabbmeny: Parameter 7 av 12

Anger en undre gränsfrekvens som motsvarar den lägsta frekvens som motorn kan köras på.

Snabbmeny: Parameter 8 av 12

Anger en övre gränsfrekvens som motsvarar den högsta frekvens som motorn kan köras på.

Snabbmeny: Parameter 9 av 12

Uppramptiden är accelerationstiden från 0 Hz upp till den nominella motorfrekvensen  $f_{M,N}$  (parameter 104).

Snabbmeny: Parameter 10 av 12

Nedramptiden är decelerationstiden från den nominella motorfrekvensen  $f_{M,N}$  (parameter 104) ner till 0 Hz.

Snabbmeny: Parameter 11 av 12

Reläutgång 1 kan användas till att visa status och varningar. Reläet aktiveras när villkoren för de relevanta datavärdena har uppfyllts.

Snabbmeny: Parameter 12 av 12

Reläutgång 2 kan användas till att visa status och varningar. Reläet aktiveras när villkoren för de relevanta datavärdena har uppfyllts..

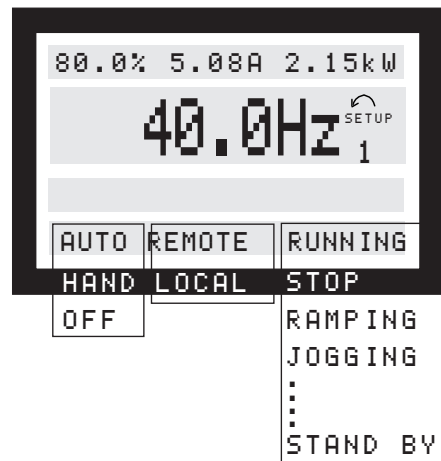
**■ Statusmeddelanden**

Statusmeddelanden visas på fönstrets fjärde rad - se exemplet nedan.

Den vänstra delen av statusraden visar den aktiva styrningen av VLT-frekvensomformaren.

Mittdelen av statusraden visar den aktiva referensen.

Den sista delen av statusraden anger aktuell status, t.ex. "Kör", "Stopp" eller "Stand by".


**Auto-läge (AUTO)**

VLT-frekvensomformaren är i Auto-läge, dvs. styrningen sker via kontrollplintarna och/eller seriell kommunikation.

**Manuellt läge (HAND)**

VLT-frekvensomformaren är i manuellt läge, dvs. styrningen sker via kontrolltangenterna.

**FRÅN (FRÅN)**

OFF/STOP aktiveras antingen med kontrolltangenter eller via de digitala ingångarna *Hand start* och *Auto start*, som båda är en digital "0".

**Lokal referens (LOKAL)**

Om du har valt LOKAL bestäms referensen via [+/-]-tangenterna på kontrollpanelen.

**Kör (KÖR)**

Motorns varvtal stämmer nu överens med den givna referensen.

**Rampkörning (RAMPAR)**

Utfrekvensen ändras enligt de förinställda ramperna.

**Auto-ramp (AUTORAMP)**

Parametern 208 *Automatisk upp-/nedramp* aktiveras, dvs. VLT-frekvensomformaren försöker undvika en trip pga. överspänning genom att öka utfrekvensen.

**Stopp (STOPP)**

Motorn har stoppats via en stoppsignal från en digital ingång, [OFF/STOP]-knappen eller via seriell kommunikation.

**DC-broms (DC-BROMS)**

DC-bromsen i parameter 114-116 har aktiverats.

**Klar för drift (KLAR) READY**

VLT-frekvensomformaren är klar för drift, men terminal 27 är en logisk "0" och/eller ett *Utrullningskommando* har erhållits via den seriella kommunikationen.

**Styrning klar (STR.KLAR)**

Den här statusen är bara aktiv när ett profibus tilläggskort finns installerat.

**Inte klar (EJ KLAR)**

VLT-frekvensomformaren är inte klar för drift pga. en trip eller för att OFF1, OFF2 eller OFF3 är en logisk "0".



## VLT® 6000 HVAC

### ■ Varningar och larm

Nr.	Beskrivning	Varning	Larm	Trip
1	10 Volt låg (10 VOLT LÅG)	X		
2	Levande nolla (LEVAND NOLLA)	X	X	
4	Fasfel på nätet (FASBORTFALL NÅT)	X	X	X
5	Varning hög spänning (HÖG DC-SPÄNNING)	X		
6	Varning låg spänning (LÅG DC-SPÄNNING)	X		
7	Överspänning (ÖVERSPÄNN.DC-KRETS)	X	X	
8	Underspänning (UNDERSPÄN.DC-KRETS)	X	X	
9	Överlast växelriktare (VXLRIKT ÖVERBEL.) X		X	
10	Överlast motor (MOTOR ÖVERBEL.)	X	X	
11	Motortermistor (MOTORTERMISTOR)	X	X	
12	Strömgräns (STRÖMGRÄNS)	X	X	
13	Överström (ÖVERSTRÖM)	X	X	
14	Jordfel (JORDFEL)	X	X	
15	Omkopplarfel (OMKOPPLARFEL)		X	X
16	Kortslutning (KORTSLUTNING)		X	X
17	Time-out seriell kommunikation (STD BUSSTIMEOUT)	X	X	
18	HPFB buss time-out (HPFBUSS TIME OUT)	X	X	
19	Fel på EEPROM på nätkortet (EEPROM NÄTKORT)	X		
20	Fel på EEPROM på styrkortet (EEPROM STYRKORT)	X		
22	Auto-optimering fel (AMA FEL)		X	
29	Kylflänstemperatur för hög (ÖVERTEMP.KYLFLÄNS)	X	X	
30	Motorfas U saknas (MOTORFAS U SAKNAS)		X	
31	Motorfas V saknas (MOTORFAS V SAKNAS)		X	
32	Motorfas W saknas (MOTORFAS W SAKNAS)		X	
34	Kommunikationsfel HBFB (HBFB KOMM. FEL)	X	X	
35	Utanför frekvensområdet (UTANFÖR FREKV. OMR.)	X		
37	Växelriktarfel (VÄXELRIKTARFEL)		X	X
39	Kontrollera parametrarna 104 och 106 (KOLLA P.104 & P.106)	X		
40	Kontrollera parametrarna 103 och 105 (KOLLA P.103 & P.106)		X	
41	För stor motor (FÖR STOR MOTOR)	X		
42	För liten motor (FÖR LITEN MOTOR)	X		
60	Säkerhetsstopp (SÄKERHETSSTOPP)		X	
61	Utfrekvensen för låg (F UNDER F-LÅG)	X		
62	Utfrekvensen för hög (F ÖVER F-HÖG)	X		
63	Motorströmmen för låg (I.MOTOR<I.LÅG)	X	X	
64	Motorströmmen för hög (I.MOTOR>I.HÖG)	X		
65	Återkoppling för låg (ÅTRKPL<ÅTRKPLLÅG)	X		
66	Återkoppling för hög (ÅTRKPL>ÅTRKPLHÖG)	X		
67	Referensen för låg (REF. < REF. LÅG)	X		
68	Referensen för hög (REF. > REF. HÖG)	X		
99	Okänt fel (OKÄNT LARM)		X	X