



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 frånkopplad vid allt reparationsarbete. Kontrollera att nätspänningen är bruten och att den föreskrivna tiden har gått innan du kopplar ur motor- och nätkontaktarna.
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 bör vara försedd med överbelastningsskydd i enlighet med gällande nationella och lokala bestämmelser.
4. Läckströmmarna till jord är högre än 3,5 mA.
5. Skydd mot överbelastning av motorn ingår i fabriksprogrammeringen. Standardvärdet för parameter 117, *Termiskt motorskydd* är ETR-tripp 1. Obs! Funktionen initieras vid 1,0 x nominell motorström och nominell motorfrekvens (se parameter 117, *Termiskt motorskydd*).

6. Koppla 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 gått innan du kopplar ur motor- och nätkontaktarna.
7. Säker galvanisk isolering (PELV) uppfylls inte om RFI-switchen ställs i läget "OFF". Detta innebär att alla styringångar och styrtgångar endast ska betraktas som lågvoltspintar med grundläggande galvanisk isolering.
8. Lägg märke till att frekvensomformaren har fler spänningsingångar än L1, L2, L3 när DC-busspintarna används. Kontrollera att alla spänningsingångar är brutna och att den erforderliga tiden gått ut 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 arunintended start occurs, 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.

■ Användning på isolerat nät

Se avsnittet *RFI-switch* angående användning på isolerat nät.

**Warning:**

Touching the electrical parts may be fatal - even after the equipment has been disconnected from mains.

Using VLT 6002 - 6005, 200-240 V: Wait at least 4 minutes
Using VLT 6006 - 6062, 200-240 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6002 - 6005, 380-460 V: Wait at least 4 minutes
Using VLT 6006 - 6072, 380-460 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6102 - 6352, 380-460 V: Wait at least 20 minutes
Using VLT 6400 - 6550, 380-460 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6002 - 6006, 525-600 V: Wait at least 4 minutes
Using VLT 6008 - 6027, 525-600 V: Wait at least 15 minutes
Using VLT 6032 - 6275, 525-600 V: Wait at least 30 minutes

175HA490.11

■ Mekanisk installation



Observera de krav som gäller för inbyggnad och öppet montage. Se nedanstående översikt. Reglerna måste efterlevas för att allvarlig materiell skada eller personskada ska undvikas. Detta gäller i synnerhet vid installation av större enheter.

Frekvensomformare *måste* installeras lodrätt.

Fekvensomformaren kyls genom luftcirkulation. För att kyl luften ska kunna avledas krävs en luftspalt ovanför och under enheten som har *minst* de mått som anges i bilden nedan.

För att enheten inte ska bli för varm måste du säkerställa att omgivningstemperaturen *inte överstiger frekvensomformarens angivna maxtemperatur och att dygnsmedeltemperaturen inte överstigs.*

Maxtemperatur och dygnsmedeltemperatur anges under avsnittet Allmänna tekniska data.

Se anvisning MN.50.XX.YY om du ska installera frekvensomvandlaren på en icke-jämn yta, t ex en nolla. Vid omgivningstemperaturer mellan 45°C och 55°C måste nedstämpling göras i enlighet med diagrammet i Design Guide. Observera att frekvensomformarens livslängd förkortas om reglerna för nedstämpling vid hög omgivningstemperatur inte följs.

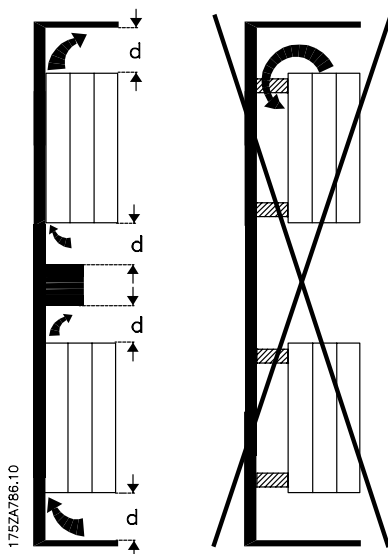
För alla Bookstyle- och Compact-enheter krävs ett minsta luftspalt ovanför och under kapslingen.

Installation

■ Installation av VLT 6002-6352

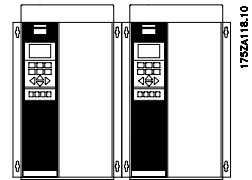
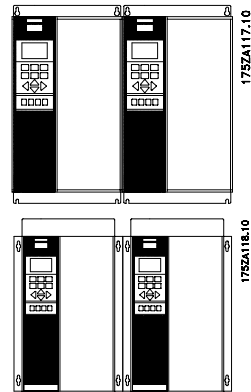
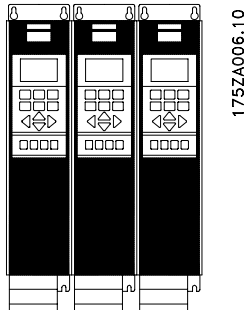
Alla frekvensomformare måste installeras på ett sätt som garanterar ordentlig kylning.

Kylning



Sida vid sida/fläns mot fläns

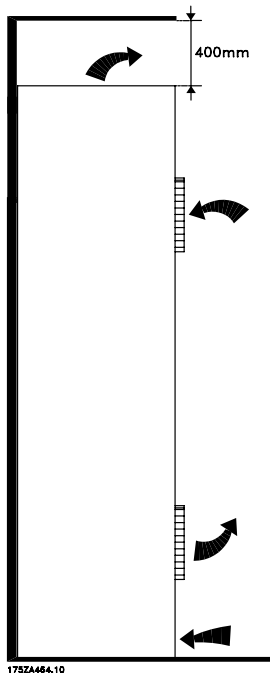
Alla frekvensomformare kan monteras sida vid sida/fläns mot fläns.



	d [mm]	Kommentarer
Bookstyle		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
Compact (alla kapslingstyper)		
VLT 6002-6005, 200-240 V	100	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 6002-6011, 380-460 V	100	
VLT 6002-6011, 525-600 V	100	
VLT 6006-6032, 200-240 V	200	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 6016-6072, 380-460 V	200	
VLT 6102-6122, 380-460 V	225	
VLT 6016-6072, 525-600 V	200	
VLT 6042-6062, 200-240 V	225	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 6100-6275, 525-600 V	225	IP 54-filtermattor måste bytas när de blir smutsiga.
VLT 6152-6352, 380-460 V	225	Installation på en plan, lodrät yta (distanselement kan användas). IP 54-filtermattor måste bytas när de blir smutsiga.

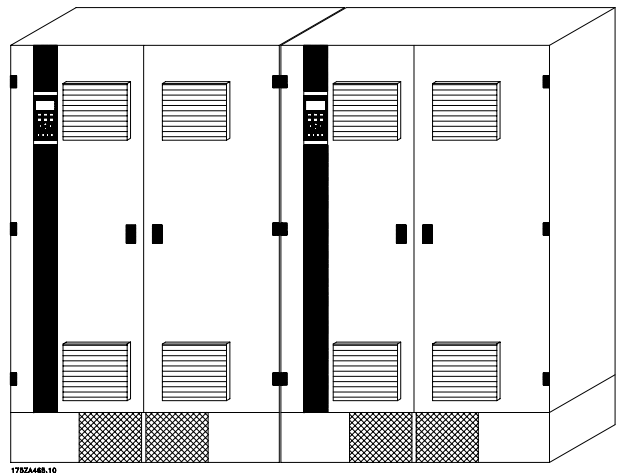
■ Installation av VLT 6400-6550 380-460 V
Compact IP 00, IP 20 och IP 54

Kylning



För alla enheter i de ovan nämnda serierna krävs minst 400 mm fri luftspalt ovanför kapslingen. Dessa enheter måste installeras på ett plant golv. Detta gäller såväl IP 00- som IP 20- och IP 54-enheter. För att få tillgång till VLT 6400-6550 krävs minst 605 mm fri luftspalt framför frekvensomformaren.

Sida vid sida



Alla IP 00-, IP 20- och IP 54-enheter i ovannämnda serie kan installeras sida vid sida utan mellanrum eftersom ingen kylning från sidorna krävs.

Installation

■ IP 00 VLT 6400-6550 380-460 V

IP 00-enheten är utformad för att installeras i ett skåp enligt instruktionerna i installationshandboken för VLT

6400-6550, MG.56.AX.YY. Observera att samma villkor som för NEMA /IP20 och IP54 måste uppfyllas.

■ 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 denna Design Guide samt nationella och lokala säkerhetsföreskrifter måste därför följas. Det kan vara förenat med livsfara att beröra strömförande delar även efter att nätspänningen är bruten. När VLT 6002-6005, 200-240 V används: vänta i minst 4 minuter. När VLT 6006-6062, 200-240 V används: vänta i minst 15 minuter. När VLT 6002-6005, 380-460 V används: vänta i minst 4 minuter. När VLT 6006-6072, 380-460 V används: vänta i minst 15 minuter. När VLT 6102-6352, 380-460 V används: vänta i minst 20 minuter. När VLT 6400-6550, 380-460 V används: vänta i minst 15 minuter. När VLT 6002-6006, 525-600 V används: vänta i minst 4 minuter. När VLT 6008-6027, 525-600 V används: vänta i minst 15 minuter. När VLT 6032-6275, 525-600 V används: vänta i minst 30 minuter.



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.
- Högfrequensjordning: 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 högfrequensimpedans än en rund ledare med samma ledararea $C_{V_{ESS}}$. Om flera enheter installeras i samma styrskåp, ska styrskåpets metallbakstycke användas som gemensam referensjord. De olika enheterna monteras på bakstycket med lägsta

möjliga högfrequensimpedans. På detta sätt undviker du olika högfrequensspänningar i de olika enheterna samt minskar risken för störande radioströmmar i anslutningskablarna mellan enheterna. Radiostörningen begränsas. Låg högfrequensimpedans uppnås genom att använda enheternas fästbultar som högfrequensanslutningar till bakstycket. Isoleringsfärg och liknande måste avlägsnas från fästpunkterna.

■ 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 motorkabel. 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 hölje ska skärmas/armeras eller filtreras. Se även *EMC-korrekt installation*.

■ Skärmade/armerade kablar

Skärmen måste ha en låg högfrequensimpedans. Detta uppnås med en flätad koppar-, aluminium- eller järnskärm. Mekaniskt skyddande skärmar (armeringar) är inte tillräckliga i en EMC-korrekt installation. Se även *Användning av EMC-korrekta kablar*.

■ Extra skydd mot indirekt beröring

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

Om felseppningsreläer används, måste de:

- vara anpassade för att skydda utrustning där likströmsfel kan uppstå (3-fas likriktarbygga)

- vara anpassade för start med kortvariga läckströmmar till jord
- vara anpassade för höga läckströmmar.

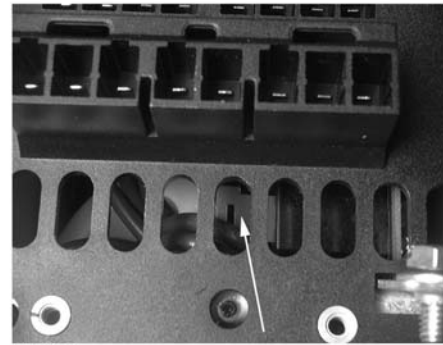
■ RFI-switch

Nätspänning isolerad från jord:

Om frekvensomformaren matas med nätspänning från ett isolerat nät (IT-nät), bör RFI-switchen ställas i läget OFF (av). Om optimal EMC-prestanda behövs, parallellkopplade motorer ansluts eller motorkabellängden överskrider 25 m, bör omkopplaren ställas i läget ON (på).

Om omformarens interna RFI-kapacitanser (filterkondensatorerna), som normalt är inkopplade mellan chassit och mellankretsen, är i läget OFF (av), är dessa bortkopplade för att det inte ska uppstå skador på mellankretsen och för att minska jordströmmen (enligt IEC 61800-3).

Se även tillämpningsanvisningar för *VLT på IT-nät*, MN.90.CX.02. Det är viktigt att använda isolationsvakter som kan användas tillsammans med nätströmselektronik (IEC 61557-8).



175ZA649.10

Bookstyle IP 20

VLT 6002-6011 380-460 V

VLT 6002-6005 200-240 V



OBS!

Ändra inte RFI-switchen när nätspänningen till frekvensomformaren är påslagen.

Kontrollera att nätströmmen är bruten innan du rör RFI-switchen.



OBS!

Öppen RFI-switch är endast tillåten vid fabriksinställda switchfrekvenser.



OBS!

RFI-switchen bryter kondensatorernas jordanslutning galvaniskt.



175ZA650.10

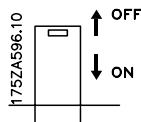
Compact IP 20 och NEMA 1

VLT 6002-6011 380-460 V

VLT 6002-6005 200-240 V

VLT 6002-6011 525-600 V

De röda switcharna kan slås av och på med hjälp av t ex en skruvmejsel. De är i läget OFF (av) när de är utdragna och i läget ON (på) när de är intryckta. Fabriksinställningen är ON (på).



Strömförsörjning från jordat nät:

RFI-switchen måste ställas i läget ON (på), annars uppfyller frekvensomformaren inte EMC-kraven.



175ZA652.10

Compact IP 20 och NEMA 1

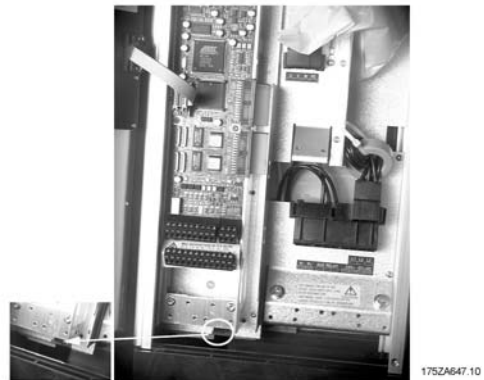
VLT 6016-6027 380-460 V

VLT 6006-6011 200-240 V

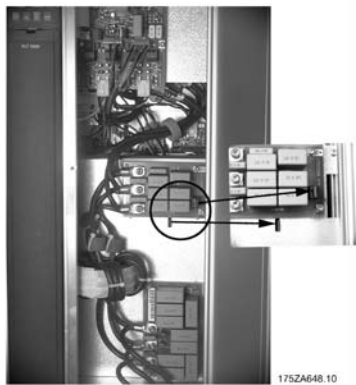
VLT 6016-6027 525-600 V



Compact IP 20 och NEMA 1
VLT 6032-6042 380-460 V
VLT 6016-6022 200-240 V
VLT 6032-6042 525-600 V



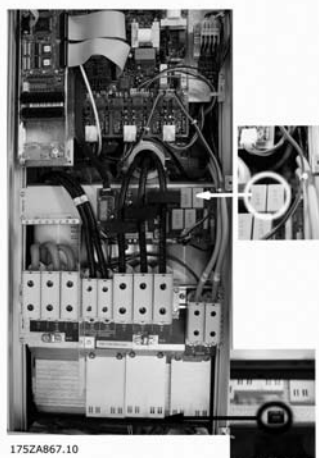
Compact IP 54
VLT 6002-6011 380-460 V
VLT 6002-6005 200-240 V



Compact IP 20 och NEMA 1
VLT 6052-6122 380-460 V
VLT 6027-6032 200-240 V
VLT 6052-6072 525-600 V



Compact IP 54
VLT 6016-6032 380-460 V
VLT 6006-6011 200-240 V



Compact IP 54
VLT 6102-6122 380-460 V



Compact IP 54
VLT 6042-6072 380-460 V
VLT 6016-6032 200-240 V

Installation

■ Högsäpänningsprov

Du kan göra ett högsäpänningsprov genom att kortsluta anslutningsplintarna U, V, W, L1, L2 och L3 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 högsäpänningsprovet. Nät- och motoranslutningarna för hela anläggningen ska fränkopplas under högsäpänningsprovet om läckströmmarna är för höga.

■ Värmeavgivning från VLT 6000 HVAC

Tabellerna i *Allmänna tekniska data* visar effektförlusten $P_{\Phi}(W)$ från VLT 6000 HVAC. Den maximala kylufttemperaturen $t_{IN, MAX}$ är 40° vid 100 % belastning (av nominellt värde).

■ Ventilation av integrerad VLT 6000 HVAC

Behovet av kyluft för frekvensomformare kan beräknas på följande sätt:

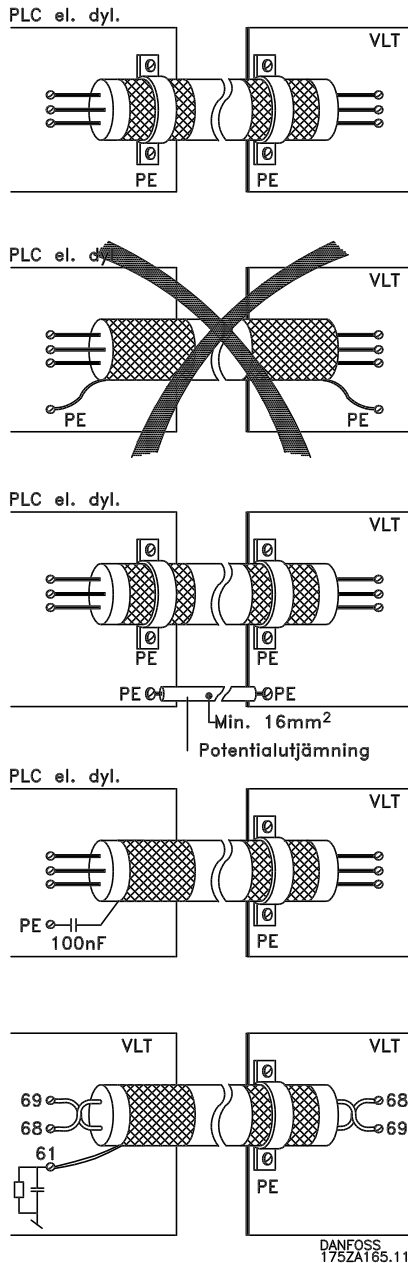
1. Summera värdena för P_{Φ} för alla frekvensomformare som ska integreras i samma panel. Den högsta kylufttemperaturen (t_{IN}) måste vara lägre än $t_{IN, MAX}$ (40°C). Dygnsgenomsnittet måste vara 5°C lägre (VDE 160). Temperaturen på den utgående kyl luften får inte överstiga: $t_{OUT, MAX}$ (45°C).
2. Beräkna differensen mellan kylufttemperaturen (t_{IN}) och temperaturen på den utgående kyl luften (t_{OUT}):
 $\Delta t = 45^{\circ}\text{C} - t_{IN}$.
3. Beräkna den luftmängd som krävs = $\frac{\sum P_{\Phi} \times 3,1}{\Delta t}$ m³/h
 sätt in Δt i Kelvin

Ventilationens utblås måste placeras ovanför den överst monterade frekvensomformaren. Hänsyn måste tas till tryckfall över filtren samt att trycket minskar när filtren blir smutsiga.

■ Elektrisk installation - jordning av styrkablar

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

Av nedanstående bilder framgår hur en korrekt jordning genomförs och hur man går tillväga i tveksamma fall.



Korrekt jordning

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

Felaktig jordning

Använd inte tvinnade skärmändar (pigtaills). De förstör skärmimpedansen vid höga frekvenser.

Säkring av jordpotentialer mellan PLC och VLT

Olika jordpotentialer mellan frekvensomformaren och PLC (etc) kan förorsaka elektriska störningar som kan störa systemet i sin helhet.

Detta problem kan lösas genom att en utjämningskabel monteras vid sidan av styrkabeln. Minsta ledararea: 16 mm²

Vid 50/60 Hz brumloopar

Om mycket långa styrkablar används, kan störande 50/60 Hz brumloopar uppstå. Detta problem kan lösas genom att låta jordförbindningen i ena änden av skärmen via en 100 nF kondensator med kort benlängd.

Kablar för seriell kommunikation

Lågfrekventa störningsströmmar mellan två frekvensomformare kan elimineras genom att ena änden av skärmen förbinds med plint 61. Denna plint är förbunden till jord via en intern RC-ledning. En partvinnad (twisted pair) kabel bör användas för att reducera den differentiella interferensen mellan ledarna.

■ Åtdragningsmoment och skruvdimensioner

Av tabellen framgår de åtdragningsmoment som gäller för plintarna i frekvensomformaren. För VLT 6002-6032, 200-240 V, VLT 6002-6122, 380-460 och 525-600 V måste kablarna fästas med skruvar. För VLT 6042-6062, 200-240 V och för VLT 6152-6550, 380-460 V måste kablarna fästas med bultar. Dessa värden gäller för följande plintar:

Nätplintar (nr)	91, 92, 93 L1, L2, L3
Motorplintar (nr)	96, 97, 98 U, V, W
Jordplint (nr)	94, 95, 99

VLT-modell	Åtdragningsmoment	Skruv-/bultdimension	Insexnyckeldimension
3 x 200-240 V			

VLT 6002-6005	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6006-6011	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6006-6016	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6016-6027	3,0 Nm (IP 20)	M5 ³⁾	4 mm
VLT 6022-6027	3,0 Nm (IP 54) ²⁾	M5 ³⁾	4 mm
VLT 6032	6,0 Nm	M6 ³⁾	5 mm
VLT 6042-6062	11,3 Nm	M8 (bult)	

VLT-modell	Åtdragningsmoment	Skruv-/bultdimension	Insexnyckeldimension
3 x 380-460 V			

VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm (IP 20)	M4	
VLT 6016-6032	1,8 Nm (IP 54)	M4	
VLT 6032-6052	3,0 Nm (IP 20)	M5 ³⁾	4 mm
VLT 6042-6052	3,0 Nm (IP 54) ²⁾	M5 ³⁾	4 mm
VLT 6062-6072	6,0 Nm	M6 ³⁾	5 mm
VLT 6102-6122	15 Nm (IP 20)	M8 ³⁾	6 mm
	24 Nm (IP 54) ¹⁾	³⁾	8 mm
VLT 6152-6352	19 Nm ⁴⁾	M10 (bult)	
VLT 6400-6550	42 Nm	M12 (bult)	

VLT-modell	Åtdragningsmoment	Skruv-/bultdimension	Insexnyckeldimension
3 x 525-600 V			

VLT 6002-6011	0,5-0,6 Nm	M3	
VLT 6016-6027	1,8 Nm	M4	
VLT 6032-6042	3,0 Nm ²⁾	M5 ³⁾	4 mm
VLT 6052-6072	6,0 Nm	M6 ³⁾	5 mm
VLT 6100-6150	11,3 Nm	M8	
VLT 6175-6275	11,3 Nm	M8	

1. Lastdelningsplintar 14 Nm/M6, 5 mm-insexnyckel
2. IP 54-enheter med RFI-filtrerade nätplintar 6 Nm
3. Insexskruvar (sexkant)
4. Lastdelningsplintar 9,5 Nm/M8 (bult)

■ Nätanslutning

Nätspänningen måste anslutas till plint 91, 92, 93.

	Nätspänning 3 x 200-240 V
91, 92, 93	Nätspänning 3 x 380-460 V
L1, L2, L3	Nätspänning 3 x 525-600 V



OBS!

Kontrollera att nätspänningen överensstämmer med nätspänningen på frekvensomformarens märkskylt.

Korrekt dimensionering av ledareor finns i *Tekniska data*.

■ Huvudsäkringar

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

■ Motoranslutning

Motorn måste anslutas till plint 96, 97 och 98. Jord ansluts till plint 94/95/99.

Plintnr

96, 97, 98

Motorspänning 0 - 100% av nätspänning.

U, V, W

Plintnr 94/95/99

Jordanslutning.

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

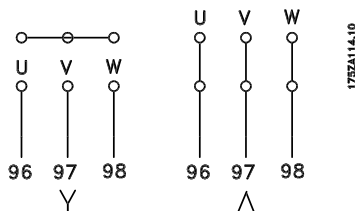
Alla typer av trefasiga standard asynkronmotorer kan användas tillsammans med VLT 6000 HVAC.

Mindre motorer är normalt stjärnkopplade (220/380 V, Δ/Y). Större motorer delta-kopplas (380/660 V, Δ/Y). Korrekt anslutning och spänning kan avläsas på motorns märkskylt.

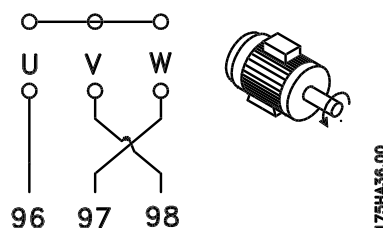
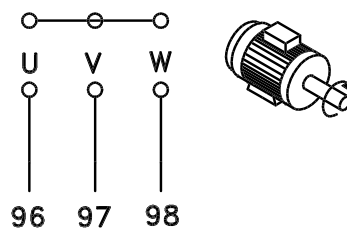


OBS!

I vissa mindre / specialmotorer med dålig fasisolering krävs att ett LC-filter ansluts mellan frekvensomformare och motor.



■ Motorns rotationsriktning



Fabriksprogrammeringen är gjord för medurs motorrotation (framåt) med följande anslutningar från frekvensomformarens transformatorutgång:

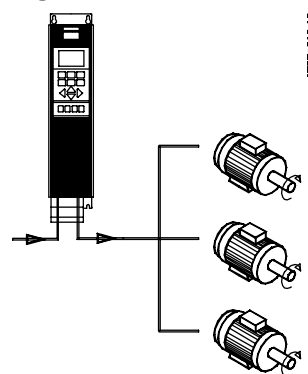
Plint 96 ansluten till U-fasen

Plint 97 ansluten till V-fasen

Plint 98 ansluten till W-fasen

Du kan ändra rotationsriktningen 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 $I_{VLT,N}$.

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!

If an unscreened cable is used, some EMC requirements are not complied with, see 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, 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 motors hölje. Skärmen ska anslutas med största möjliga yta (kabelklämma). Detta görs med EMC-förskruvning eller skärmklämma. Undvik att använda tvinnade skärmändar (pigtailes) eftersom de förstör skärmeffekten vid högre frekvenser. Om skärmen måste brytas vid installation av en kontaktor eller arbetsbrytare, ska skärmen återanslutas med minsta möjliga högfrekvensimpedans.

■ Termiskt motorskydd

Det elektroniska termiska reläet i UL-godkända VLTfrekvensomformare 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 motors märkström (se motors 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 mm² för att säkerställa god mekanisk anslutning till jordkabeln. Installera en RCD (Residual Current Device) för ytterligare säkerhet. Denna enhet ser till att VLTfrekvensomformaren bryter om läckströmmen blir för hög. Se RCD-instruktionerna MI.66.AX.02.

■ DC-bussanslutning

DC-bussplinten används som en extra likspänningskälla, där mellankretsen drivs med ett externt likspänningsaggregat.

Plintnummer **88, 89**

Kontakta Danfoss om du vill ha ytterligare information.

■ Högspänningsrelä

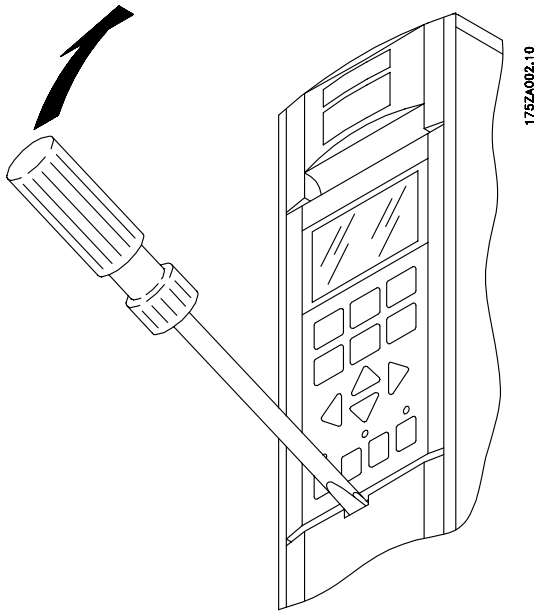
Kabeln för högspänningsreläet måste anslutas till plint 01, 02 och 03. Högspänningsreläet programmeras via parameter 323, *Relä 1, ut*.

Plintr 1	Reläutgång
	1+3 brytande, 1+2 slutande.
	Max 240 V AC, 2 Amp
	Min. 24 V DC 10 mA ellerr
	24 V AC, 100 mA

Max. ledararea:	4 mm ² /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.



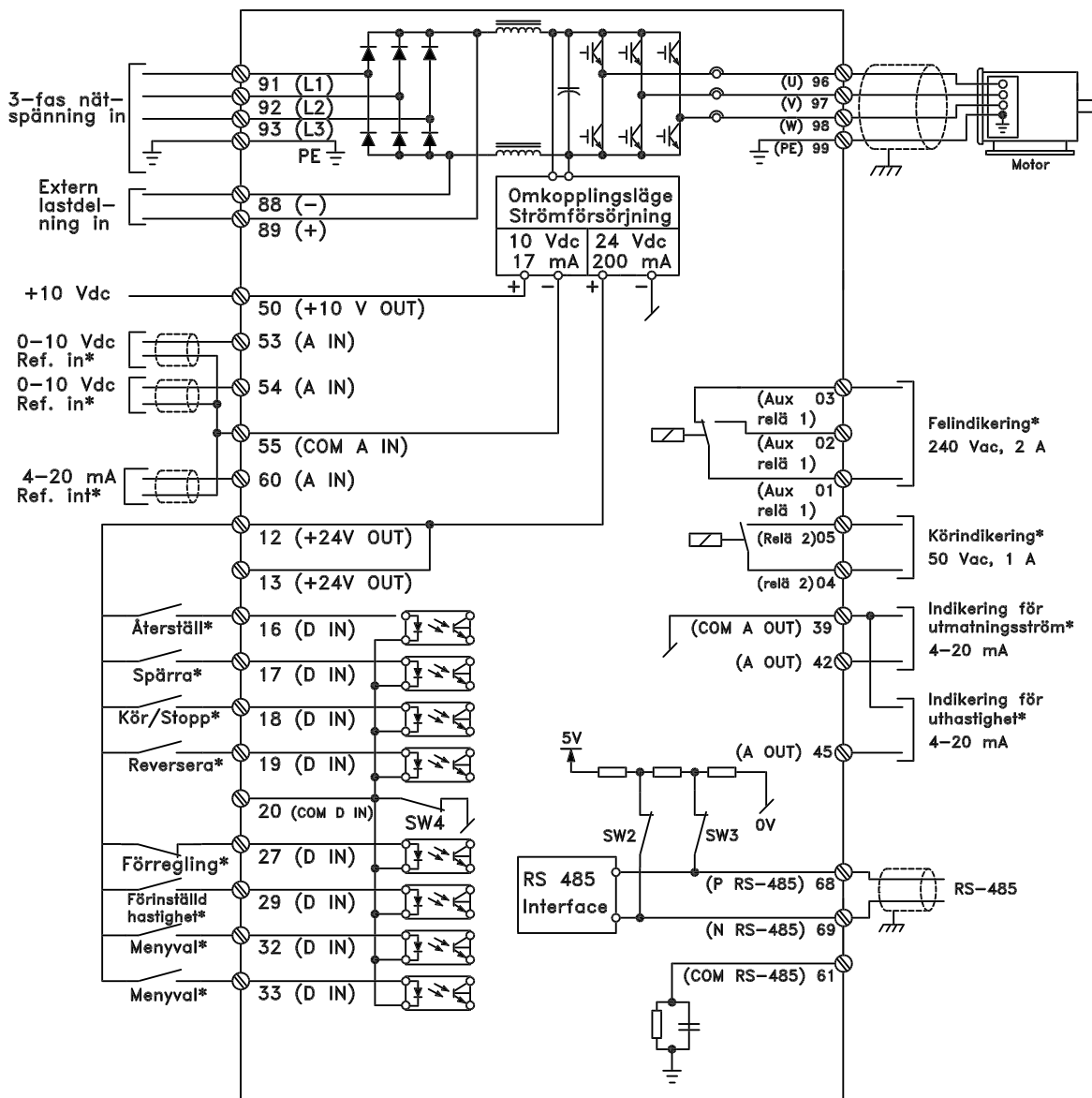
■ Anslutningsexempel, VLT 6000 HVAC

I bilden nedan visas exempel på hur in och utgångar i VLT 6000 kan användas.

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 r *Analoga ingångar* parametergrupp 300.

Det finns åtta digitala ingångar som kan anslutas till plint 16 - 19, 27, 29, 32 och 33. Ingångarna programmeras enligt tabellen på sidan 69.

Det finns två analoga/digitala utgångar (plint 42 och 45) som kan programmeras att visa nuvarande status eller ett processvärde, till exempel 0 - f. aktuell status eller en varning._{MAX}. Reläutgång 1 och 2 kan användas för att visa Med RS 485-gränssnittet på plint 68 (P+) och 69 (N-) kan frekvensomformaren styras och övervakas via seriell kommunikation.



175HA390.12

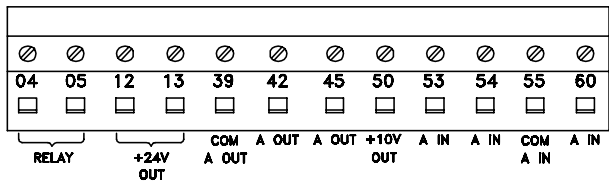
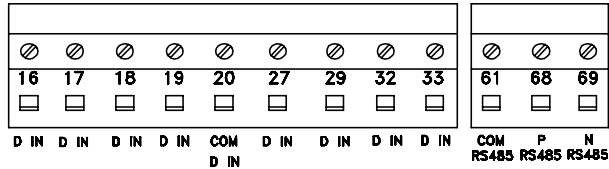
■ Elektrisk installation, styrkablar

Max. ledararea för styrkabeln: 1,5 mm² /16 AWG

Åtdragningsmoment: 0,5-0,6 Nm

Skruvdimension: M3

I *Jordning av skärmade/armerade styrkablar* finns information om korrekt avslutning av styrkablar.



175HA379.10

Nr	Funktion
04, 05	Reläutgång 2 kan användas för att indikera status och varningar.
12, 13	Matningsspänning till digitala ingångar. Om den interna 24 V DC-försörjningen ska användas för de digitala ingångarna, måste switch 4 på styrkortet vara stängd (läget "ON").
16-33	Digitala ingångar. Se parameter 300-307 <i>Digitala ingångar</i> .
20	Noll för digitala ingångar.
39	Noll för analoga/digitala utgångar. Måste anslutas till plint 55 med en tretrådsgivare. Se <i>Anslutningsexempel</i> .
42, 45	Analoga/digitala utgångar för indikering av frekvens, referens, ström och moment. Se parameter 319-322 <i>Analoga/digitala utgångar</i> .
50	Nätspänning till potentiometer och termistor, 10 V DC.
53, 54	Analog spänningsingång, 0-10 V DC.
55	Noll för analoga spänningsingångar.
60	Analog strömingång, 0/4-20 mA. Se parameter 314-316 <i>Plint 60</i> .
61	Uttag för seriell kommunikation. Se även <i>Jordning av skärmade/armerade styrkablar</i> . Den här plinten ska normalt inte användas.
68, 69	RS 485-gränssnitt, seriell kommunikation. Switch 2 och 3 (switch 1-4) måste vara stängda på den första och sista frekvensomformaren när frekvensomformaren har anslutits till en buss. I de övriga frekvensomformarna ska switch 2 och 3 vara öppna. Fabriksprogrammeringen är stängd (läget "ON").

Installation

■ Manöverenhet, LCP

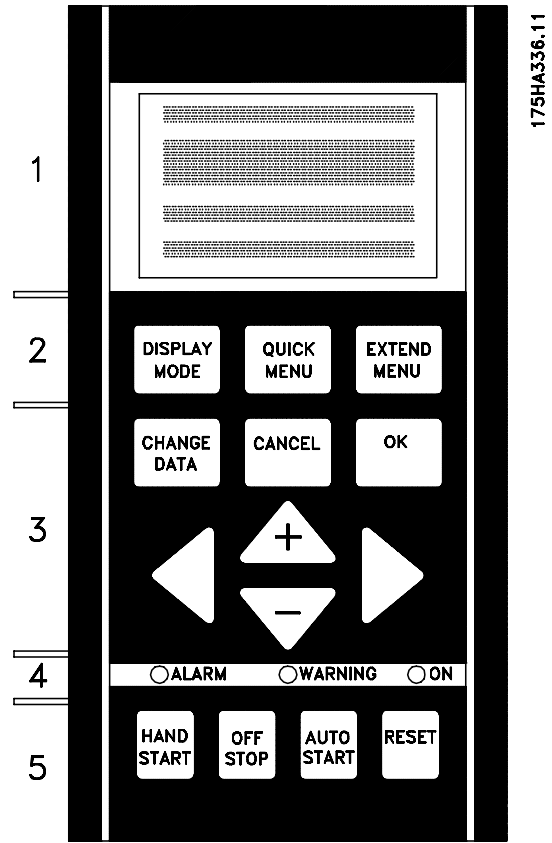
På frekvensomformarens front sitter en manöverpanel - LCP(Local Control Panel - lokal manöverpanel). Denna utgör ett komplett gränssnitt för manövrering och programmering av frekvensomformaren. Manöverpanelen är löstagbar och kan alternativt installeras upp till tre meter från frekvensomformaren, till exempel i apparatskåpsfront, med hjälp av en monteringsatts.

Manöverpanelens funktioner kan delas in i fem grupper:

1. Display
2. Knappar för ändring av visningsläge
3. Knappar för ändring av programparametrar
4. Indikeringslampor
5. Knappar för lokal styrning

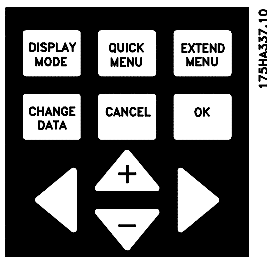
All visning av data sker via displayen med 4 rader, som normalt visar 4 olika mätvärden och 3 statusvärden kontinuerligt. Vid programmering visas (på displayen) all information som krävs för snabb och effektiv inställning av parametrarna. Som komplement till displayen finns tre indikeringslampor för spänningsindikering (ON), varning (WARNING) och larm (ALARM).

Frekvensomformarens samtliga parameterinställningar kan med omedelbar verkan ändras från manöverpanelen, om inte funktionen är programmerad till *Låst* [1] via parameter 016 *Lås dataändring* eller via en digital ingång, parameter 300-307 *Lås dataändring*.



■ Manöverknappar för parameterinställning

Manöverknapparna är uppdelade i funktionsområden. Knapparna mellan displayen och indikeringslamporna används för parameterinställning, inklusive val av visningsläge under normal drift.



DISPLAY MODE [DISPLAY MODE] används för att välja visningsläge och för att ändra tillbaka till visningsläget från antingen snabbmenyläget eller det utökade menyläget.

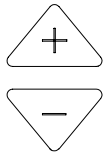
QUICK MENU [QUICK MENU] används för att komma åt de parametrar som finns i snabbmenyn. Det går att växla mellan lägena för snabbmeny och utökad meny.

EXTEND MENU [EXTEND MENU] används för att komma åt samtliga parametrar. Det går att växla mellan lägena för utökad meny och snabbmeny.

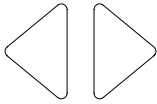
CHANGE DATA [CHANGE DATA] används för att ändra en inställning som valts antingen i det utökade menyläget eller i snabbmenyläget.

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

OK [OK] används för att bekräfta en ändring av den valda parametern.



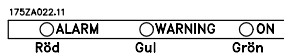
[+/-] används för att välja parametrar samt för att ändra en vald parameter. Dessa knappar används även för att ändra den lokala referensen. Dessutom används de här knapparna i visningsläge för växling mellan visning av olika driftvariabler.



[<>] används vid val av parametergrupp samt för att ändra numeriska värden genom att flytta markören.

■ Indikeringslampor

Längst ned på manöverpanelen finns en röd larmlampa och en gul varningslampa samt en grön spänningsindikeringslampa.



Om vissa gränsvärden överskrids, aktiveras larm- och/eller varningslampan och ett status- eller larmmeddelande visas.

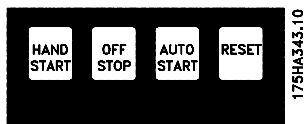


OBS!

Spänningsindikeringslampan tänds när spänningen till frekvensomformaren slås på.

■ Lokal styrning

Under indikeringslamporna finns knappar för lokal styrning.



[HAND START] används om frekvensomformaren ska styras via manöverenheten. Frekvensomformaren startar motorn då ett startkommando ges via [HAND START].

På styrplintarna kommer följande styrsignaler att fortsätta vara aktiva när [HAND START] aktiveras:

- HAND START - OFF STOP - AUTO START
- Säkerhetsstopp
- Återställning
- Utrullning med stopp, inverterad
- Reversering
- Menyval, lsb - Menyval, msb
- Jogg
- Drift tillåten
- Lås dataändring
- Stoppkommando från seriell kommunikation



OBS!

Om parameter 201 *Utfrekvens minimigräns* f_{MIN} är inställd på en utfrekvens högre än 0 Hz, startar motorn och rampas upp till denna frekvens när [HAND START] aktiveras.



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



[AUTO START] används om frekvensomformaren ska styras via styrplintarna och/eller via den seriella kommunikationen. När en startsignal är aktiv på styrplintarna och/eller bussen startar frekvensomformaren.



OBS!

En HAND-OFF-AUTO-signal via de digitala ingångarna har högre prioritet än manöverknapparna [HAND START]-[AUTO START].



[RESET] används för att återställa frekvensomformaren efter ett larm (tripp). Du kan välja mellan *Aktiv* [1] och *Ej aktiv* [0] via parameter 015 *Återställning på LCP*. Se även *Översikt över varningar och larm*.

■ Visningsläge

Under normal drift kan upp till fyra olika driftvariabler visas kontinuerligt: 1.1 och 1.2 och 1.3 och 2. På rad 2 visas aktuell driftstatus eller larm och varningar i form av en siffra. Vid larm visas det aktuella larmet med en förklarande text på rad 3 och 4. En varning visas blinkande på rad 2 med en förklarande text på rad 1. På displayen visas dessutom vilken meny som är aktiv. En pil visar motorns rotationsriktning. Här har frekvensomformaren en aktiv reverseringssignal. Pilskaftet försvinner om ett stoppkommando har angetts eller om utfrekvensen understiger 0,01 Hz. På den nedersta raden anges frekvensomformarens status. Rullningslistan på nästa sida visar de driftdata som kan visas för variabel 2 i visningsläget. Ändringar görs med hjälp av [+/-]-knapparna.

1:a raden
2:a raden
3:e raden
4:e raden



att referenserna från styrplintarna är aktiva, medan LOKAL betyder att referensvärdet anges med [+/-]-knapparna på manöverpanelen.

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

■ Displayläge I:

Displayläge I: I VLT 6000 HVAC finns olika displaylägen beroende på vilket läge som valts för frekvensomformaren. Bilden på nästa sida visar hur du växlar mellan olika displaylägen. Bilden nedan visar ett displayläge där 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.



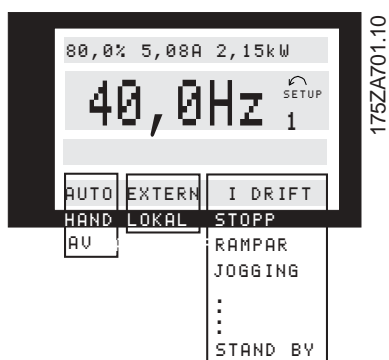
Rad 2 anger variabelns värde, i det här fallet utfrekvensen, samt den aktiva menyn.

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

■ Visningsläge, forts.

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

- Statusrad (4:e raden):

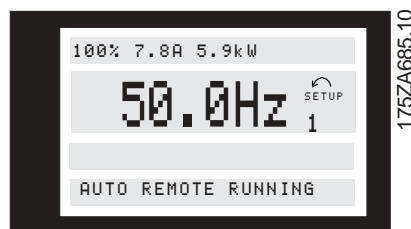


Den vänstra delen av statusraden visar det aktiva styrelementet för frekvensomformaren. AUTO innebär att styrningen sker via styrplintarna och HAND visar att styrningen sker via knapparna på manöverpanelen. FRÅN betyder att frekvensomformaren ignorerar alla styrkommandon och stannar motorn.

I området i mitten av statusraden visas vilket referenselement som är aktivt. EXTERN innebär

■ Displayläge II:

I detta displayläge kan du visa tre mätvärden samtidigt på rad 1. Mätvärdena anges via parameter 007 - 010 *Displayvisning*.



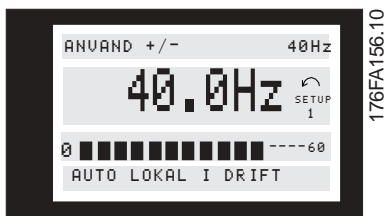
■ Visningsläge III:

Det här visningsläget är aktivt när knappen [DISPLAY MODE] hålls nedtryckt. På den första raden visas driftdatanamn och enheter för driftdata. På den andra raden är driftdata 2 oförändrade. När du släpper upp knappen visas de olika driftdatavärdena.

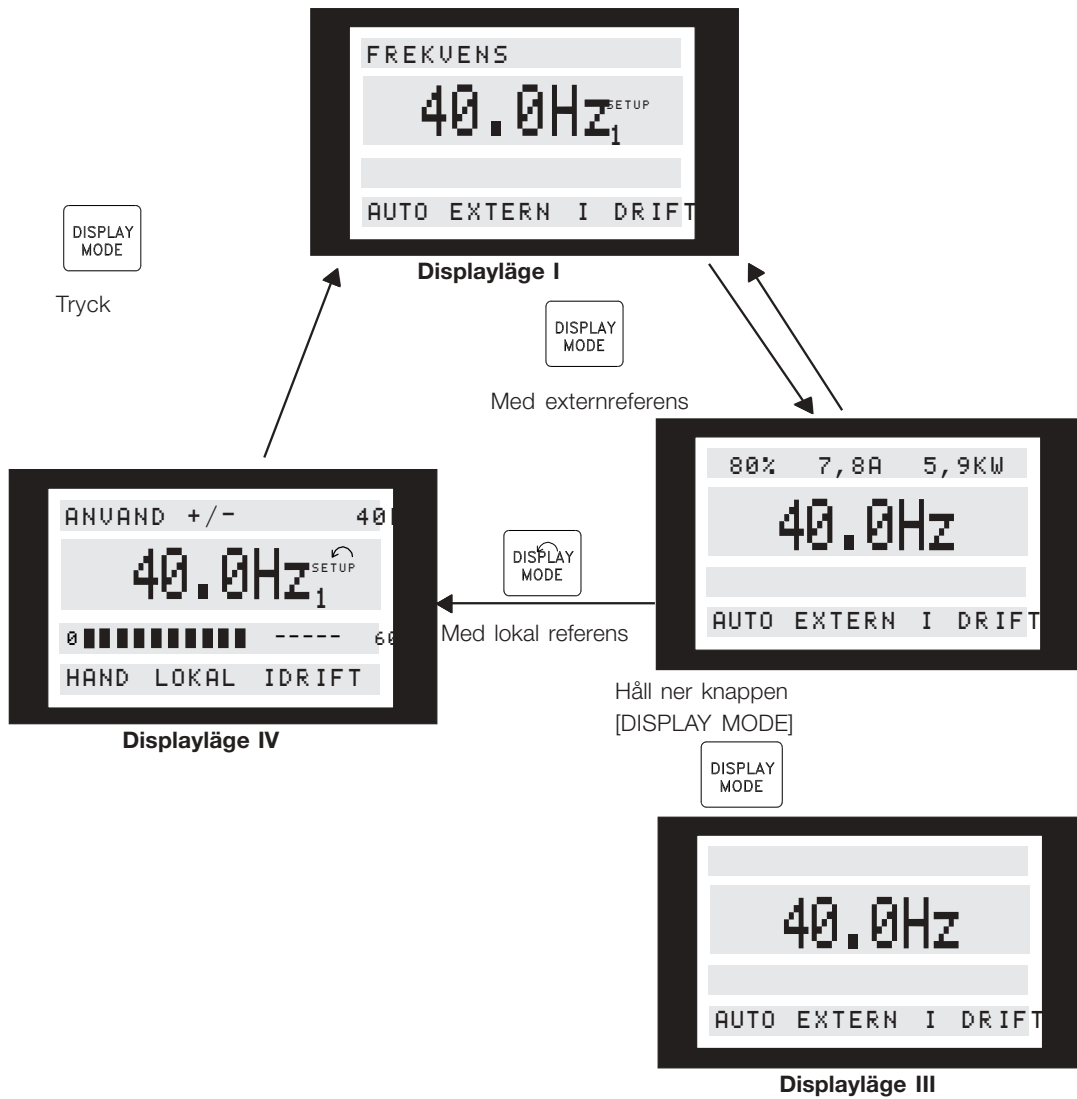


■ **Visningsläge IV:**

Det här visningsläget är endast aktivt när alternativet Lokal referens används, se även *Referenshantering*. I det här visningsläget ställs referensen in med hjälp av [+/-]-knapparna och styrningen sker med hjälp av knapparna under indikatorlamporna. På den första raden anges önskad referens. På den tredje raden anges ett relativt värde för aktuell utfrekvens vid en given tidpunkt i förhållande till den maximala frekvensen. Visningen sker i form av ett stapeldiagram.



■ Växling mellan displaylägen



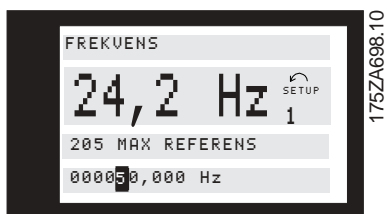
175ZA697.10

■ Ändra data

Oavsett om en parameter har valts i snabbmenyn eller i den utökade menyn är proceduren för att ändra data densamma. Tryck på knappen [CHANGE DATA] för att ändra den valda parametern. Understrykningsstrecket på rad 4 börjar blinka på displayen.

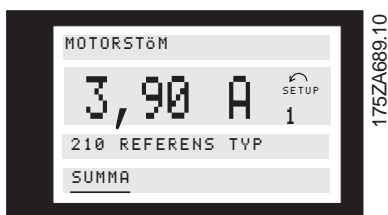
Hur det går till att ändra värdet beror på om den valda parametern representerar ett numeriskt värde eller ett funktionsvärde.

Om den valda parametern innehåller ett numeriskt datavärde, kan du ändra den första siffran genom att trycka på [+/-]-knapparna. Om du vill ändra den andra siffran flyttar du först markören genom att använda [<>]-knapparna, och sedan ändrar du datavärdet med [+/-]-knapparna.



Den valda siffran visas med en blinkande markör. På den nedersta raden på displayen visas det datavärde som kommer att sparas när du bekräftar genom att trycka på knappen [OK]. Använd [CANCEL] för att avbryta ändringen.

Om den valda parametern innehåller ett funktionsvärde kan du ändra det valda textvärdet genom att trycka på [+/-]-knapparna.



Funktionsvärdet blinkar tills du bekräftar genom att trycka på knappen [OK]. Funktionsvärdet har nu valts. Använd [CANCEL] för att avbryta ändringen.

■ Ändra numeriskt datavärde steglöst

Om den valda parametern innehåller ett numeriskt datavärde, väljer du först en siffra genom att trycka på [<>]-knapparna.



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



Den valda siffran blinkar. På den nedersta raden på displayen visas det datavärde som kommer att sparas när du bekräftar genom att trycka på [OK].

■ Ändra datavärde stegvis

I vissa parametrar kan du välja att ändra datavärdet steglöst eller stegvis. Detta gäller t ex *Motoreffekt* (parameter 102), *Motorspänning* (parameter 103) och *Motorfrekvens* (parameter 104).

Detta innebär att parametrarna kan ändras både som grupp av numeriska datavärden och steglöst som numeriska datavärden.

■ Manuell återställning

Bryt nätspänningen och håll sedan knapparna [DISPLAY MODE] + [CHANGE DATA] + [OK] nedtryckta samtidigt som du slår på nätspänningen igen. Släpp knapparna. Frekvensomformaren har nu programmerats enligt fabriksprogrammeringen.

Följande parametrar nollställs inte via manuell återställning:

Parameter	Beskrivning
500	Protokoll
600	Drifttimmar
601	Drifttid
602	kWh-räkneverk
603	Antal nättillslag
604	Antal överhettningar
605	Antal överspänningar

Du kan också återställa via parameter 620 *Driftläge*.

■ Snabbmeny (Quick Menu)

Via snabbmenytangenten (QUICK MENU) kan du komma åt frekvensomformarens 12 viktigaste konfigurationsparametrar. I många fall är frekvensomformaren klar att tas i drift sedan dessa parametrar programmerats.

De 12 snabbmenyparametrarna visas i tabellen nedan. I parameteravsnittet av den här handboken finns en fullständig funktionsbeskrivning.

Snabbmeny-post nr	Parameter-namn	Beskrivning
1	001 Språk	Väljer vilket språk som ska användas i all teckenfönstervisning.
2	102 Motoreffekt	Bestämmer frekvensomformarens karakteristik med hänsyn till motorns effekt i kW.
3	103 Motorspänning	Bestämmer frekvensomformarens karakteristik med hänsyn till motorspänningen.
4	104 Motorfrekvens	Bestämmer frekvensomformarens karakteristik med hänsyn till motorns märkfrekvens. Vanligen är denna lika med nätfrekvensen.
5	105 Motorström	Bestämmer frekvensomformarens karakteristik med hänsyn till motorns märkström i A.
6	106 Nominellt motorvarvtal	Bestämmer frekvensomformarens karakteristik med hänsyn till motorns märkvarvtal.
7	201 Utfrekvens undre gräns	Bestämmer den lägsta styrda frekvens vid vilken motorn kommer att köras.
8	202 Utfrekvens övre gräns	Bestämmer den högsta styrda frekvens vid vilken motorn kommer att köras.
9	206 Uppramptid	Bestämmer tiden för acceleration från 0 Hz till den nominella motorfrekvens som ställts in i snabbmenypost nr 4.
10	207 Nedramptid	Bestämmer tiden för retardation från den nominella motorfrekvens som ställts in i snabbmenypost nr 4 till 0 Hz.
11	323 Relä 01	Bestämmer funktionen hos högspänningsrelä typ C.
12	326 Relä 02	Bestämmer funktionen hos högspänningsrelä typ A.

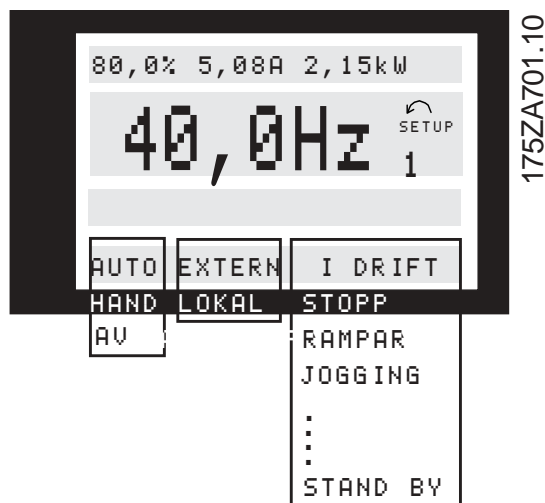
■ Statusmeddelanden

Statusmeddelanden visas på displayens fjärde rad – se exemplet nedan.

På statusradens vänstra sida anges frekvensomformarens aktiva körsätt.

På statusradens mittersta del anges den aktiva referensen.

På statusradens högra sida anges aktuell status, t ex "Kör", "Stopp" eller "Stand by".



Auto-läge (AUTO)

Frekvensomformaren är i Auto-läge, dvs att styrningen utförs via styrplintarna och/eller seriell kommunikation. Se även *Automatisk start*.

Hand-läge (HAND)

Frekvensomformaren är i Hand-läge, dvs att styrningen utförs via manöverknapparna. Se *Handstart*.

AV (OFF)

OFF/STOP aktiverar du via manöverknappen eller de digitala ingångarna *Handstart* och *Automatisk start*, vilka båda är logiskt 0. Se även *OFF/STOP*.

Lokal referens (LOKAL)

Om LOKAL har valts ställer du in referensen med [+/-]-knapparna på manöverpanelen. Se även *Visningslägen*.

Extern referens (REM.)

Om EXTERN har valts ställer du in referensen med styrplintarna eller via seriell kommunikation. Se även *Visningslägen*.

Kör (KÖR)

Motorvarvtalet motsvarar nu den resulterande referensen.

Rampdrift (RAMP)

Utfrekvensen har nu ändrats i enlighet med de förinställda ramperna.

Automatisk ramp (AUTOMATISK RAMP)

Parameter 208 *Automatisk ramp upp/ned* är aktiverad, dvs att frekvensomformaren försöker att undvika en tripp p g a överspänning genom att öka utfrekvensen.

Sleep Boost (SLEEP .BST)

Funktionen "boost" i parameter 406 *Börvärdesökning* är aktiverad. Funktionen är bara tillgänglig vid drift *Med återkoppling*.

Energisparläge (ENERGISPAR)

Energisparfunktionen i parameter 403 *Energisparläge* är aktiverad. Det innebär att motorn har stoppats men kommer att återstarta automatiskt vid behov.

Startfördröjning (STARTFÖRDRÖJNING)

En startfördröjningstid har programmerats i parameter 111 *Startfördröjning*. När tiden har förflutit börjar utfrekvensen rampas upp till referensvärdet.

Driftbegäran (DRIFTKOM.)

Ett startkommando har angetts, men motorn är stoppad tills en signal för drift tillåten tas emot via en digital ingång.

Jogg (JOGG)

Jogg har aktiverats via en digital ingång eller via seriell kommunikation.

Joggbegäran (JOGGKOM.)

Ett JOG-kommando har angetts, men motorn är stoppad tills en *Drift tillåten* signal tas emot via en digital ingång.

Frys utgång (FRYS.UTG.)

Frys utgång har aktiverats via en digital ingång.

Begäran om frysning av utgång (FRYSKOM.)

Ett kommando för frysning av utgång har angetts, men motorn är stoppad tills en signal för drift tillåten tas emot via en digital ingång.

Reversering och start (START)

Reversering och start [2] på plint 19 (parameter 303 *Digitala ingångar*) och *Start* [1] på plint 18 (parameter 302 *Digitala ingångar*) aktiveras samtidigt. Motorn är stoppad tills en av signalerna blir logiskt '0'.

Automatisk motoranpassning körs (AMA.DRIFT)

Automatisk motoranpassning har aktiverats i parameter 107 *Automatisk motoranpassning, AMA*.

Automatisk motoranpassning slutförd (AMA.STOPP)

Automatisk motoranpassning har slutförts. Frekvensomformaren är nu driftklar när *återställningssignalen* har aktiverats. Observera att motorn startar när frekvensomformaren har tagit emot *återställningssignalen*.

Stand by (STANDBY)

Frekvensomformaren kan starta motorn när ett startkommando tagits emot.

Stopp (STOPP)

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

DC-stopp (DC STOPP)

DC-bromsen i parameter 114-116 har aktiverats.

ENHET klar (KLAR)

Frekvensomformaren är driftklar, men plint 27 är logiskt 0 och/eller ett *utrullningskommando* har tagits emot via den seriella kommunikationen.

Inte klar (EJ KLAR)

Frekvensomformaren är inte driftklar p g a en tripp eller p g a att OFF1, OFF2 eller OFF3 är logiskt 0.

Start inaktiverad (STRT.AVBR)

Denna status visas endast om du har valt Profidrive [1] i parameter 599 *Tillståndsmaskin, Profidrive* och OFF2 eller OFF3 är logiskt '0'.

Undantag XXXX (EXCEPTIONS XXXX)

Styrkortets mikroprocessor är stoppad och frekvensomformaren är inte i drift.

Orsaken kan vara störningar på nät-, motor- eller styrkablar, som leder till stopp i styrkortets mikroprocessor.

Kontrollera att dessa kablar är EMC-korrekt anslutna.

■ Översikt över varningar och larm

Tabellen visar de olika varningarna och larmen och anger också om felet låser frekvensomformaren. Efter tripplåsning måste nätspänningen brytas och felet åtgärdas. Anslut nätförsörjningen igen och återställ frekvensomformaren innan du kan köra igen. En tripp kan återställas manuellt på tre sätt

1. Via manöverknappen [RESET]
2. Via en digital ingång
3. Via seriell kommunikation. Dessutom kan automatisk återställning väljas i parameter 400 *Återställningsfunktion*.

En kryssmarkering under både Varning och Larm kan innebära att en varning föregår larmet. Det kan även betyda att du själv kan programmera om ett visst fel ska utlösa en varning eller ett larm. Så är fallet med t ex parameter 117 *Termiskt motorskydd*. Efter en tripp utrullas motorn och en varning visas på frekvensomformaren. Om felet tas bort så visas endast larmet. Efter återställning är frekvensomformaren färdig att tas i drift igen.

Nr	Beskrivning	Varning	Larm	Tripplåst
1	10 V, låg (10 VOLT LÅG)	x		
2	Spänningsförande nolla (LEVANDE NOLLA)	x	x	
4	Fasfel (FASFEL)	x	x	x
5	Varning för hög spänning (HÖG DC-SPÄNNING)	x		
6	Varning för låg spänning (LÅG DC-SPÄNNING)	x		
7	Överspänning (ÖVERSPÄNN.DC-KRETS)	x	x	
8	Underspänning (UNDERSPÄN.DC-KRETS)	x	x	
9	Växelriktaren överbelastad (VXLRIKT ÖVERBEL.)	x	x	
10	Motorn överbelastad (MOTOR ÖVERBEL.)	x	x	
11	Motortermistor (MOTORTERMISTOR)	x	x	
12	Strömbegränsning (STRÖMGRÄNS)	x	x	
13	Överström (ÖVERSTRÖM)	x	x	x
14	Jordfel (JORDFEL)		x	x
15	Switchlägesfel (OMKOPPLARFEL)		x	x
16	Kortslutning (KORTSLUTNING)		x	x
17	Tidsgräns för seriell kommunikation (STD BUSSTIMEOUT)	x	x	
18	Tidsgräns för HPFB-buss (HPFBUSS TIME OUT)	x	x	
19	Fel i EEprom på nätkort (EEPROM NÄTKORT)	x		
20	Fel i EEprom på styrkort (EEPROM STYRKORT)	x		
22	Automatisk optimering inte OK (AMA FEL)		x	
29	Kylplattans temperatur för hög (ÖVERTEMP.KYLFLÄNS.)		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	HPFB-kommunikationsfel (HBFB KOMM. FEL)	x	x	
37	Växelriktarfel (VÄXELRIKTARFEL)		x	x
39	Kontrollera parameter 104 och 106 (KOLLA P.104 & P.106)	x		
40	Kontrollera parameter 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	Låg utfrekvens (FOUT < FLOW)	x		
62	Hög utfrekvens (FOUT > FHIGH)	x		
63	Låg utström (I MOTOR < I LOW)	x	x	
64	Hög utström (I MOTOR > I HIGH)	x		
65	Låg återkoppling (ÅTRKPL<ÅTRKPL LOW)	x		
66	Hög återkoppling (ÅTRKPL>ÅTRKPL HIGH)	x		
67	Låg referens (REF. < REF. LOW)	x		
68	Hög referens (REF. > REF. HIGH)	x		
69	Automatisk nedstämpling vid överhettning (TEMP.AUT.FREKVSÄNK)	x		
99	Okänt fel (OKÄNT LARM)		x	x