

■ Innehåll

Introduktion	3
Programvaruversion	3
Säkerhetsföreskrifter	4
Varning för oavsiktlig start	4
Introduktion	6
Tillgänglig dokumentation	7
 Teknologi	 8
 Val av frekvensomformare	 12
Val mellan högt och normalt överbelastningsmoment	12
Beställningsblankett för VLT 5000-serien (modellbeteckning)	16
Val av moduler och tillbehör	18
Programverktyg för PC	18
 Produktprogram	 20
Tillbehör till VLT Serie 5000	21
 Tekniska Data	 32
Allmänna tekniska data	32
Elektriska data	38
Säkringar	54
 Mått och dimensioner	 57
Dimensioner	57
 Mekanisk installation	 60
Mekanisk installation	60
 Elektrisk installation	 63
Skyddsjordning	63
Extra skydd (RCD)	63
Elektrisk installation – strömförsörjning	63
Elinstallation - motorkablar	63
Motoranslutning	64
Motorns rotationsriktning	64
Elektrisk installation - bromskabel	65
Elektrisk installation - temperaturbrytare för bromsmotstånd	65
Elektrisk installation - lastdelning	65
Elektrisk installation - 24 V extern DC-försörjning	67
Elektrisk installation - reläutgång	67
Elektrisk installation - styrkablar	73
Elektrisk installation - bussanslutning	76
Elektrisk installation - EMC-säkerhetsåtgärder	77
Användning av EMC-korrekta kablar	80
Elektrisk installation - jordning av styrkablar	81
RFI-switch	82

Seriell kommunikation	85
Styrord Enligt FC-profil	90
Statusord enligt FC-profil	92
Styrord enligt fältbussprofil	93
Statusord enligt fältbussprofil	94
Telegramexempel	97
Anslutningsexempel	104
Transportband	104
Pump	105
Transportkran	106
Momentreglering, varvtals återkoppling	107
VLT 5000-regulatorer	108
PID för processreglering	110
PID för varvtalsreglering	111
PI för momentregulator (med återkoppling)	112
Speciella förhållanden	113
Galvanisk isolering (PELV)	113
Extrema driftsförhållanden	114
Toppspanning på motorn	115
Koppling på ingång	116
Nedstämpling	117
Termiskt motorskydd	120
Vibrationer och stötar	120
Luftfuktighet	120
Korrosiv/förorenad driftmiljö	121
Verkningsgrad	122
CE-märkning	124
Nivåer som måste uppfyllas	128
EMC-immunitet	128
Definitioner	131
Fabriksinställningar	134
Parameterliste gr. 700	142
Index	143

■ Programvaruversion

VLT Serie 5000

Design Guide Programvaruversion: 3.7x



Den här Design Guide kan användas för alla VLT Serie 5000-frekvensomformare med programvaruversion 3.7x. Programvarans versionsnummer finns i parameter 624. VLT 5001–5062, 525–600 V-enheter är inte CE- och C-tick-märkta.

175ZA456.18

Introduktion



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 tar ur motor- eller nätkontakterna.
2. Knappen [STOP/RESET] 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 överlastskydd i enlighet med gällande nationella och lokala bestämmelser.
4. Jordströmmen kan överstiga 3,5 mA.
5. Överlastskydd ingår inte i fabriksprogrammeringen. Om denna funktion önskas måste *ETR tripp* eller *ETR varning* väljas i parameter 128.
Obs: Funktionen bör initialiseras vid 1,16 x nominell motorström och nominell motorfrekvens. För den nordamerikanska marknaden gäller följande: ETR-funktionerna uppfyller överbelastningsskydd klass 20 för motorn 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 gått innan du tar ur dessa kontakter.
7. Lägg märke till att frekvensomformaren har fler spänningsingångar än L1, L2 och L3 när lastdelning (koppling av DC-mellankrets) eller extern 24 V DC-försörjning är installerade (tillval). 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 dessa stoppfunktioner inte tillräckliga.
2. Under parameterprogrammering kan motorstart inträffa. Stoppa därför alltid enheten med stoppknappen [STOP/RESET] innan data ändras.
3. En stoppad motor kan starta om det uppstår något fel i frekvensomformarens elektronik, eller om en tillfällig överbelastning, ett fel i nätet eller i motoranslutningen upphör.

■ Användning på isolerat nät

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

Det är viktigt att följa rekommendationerna när det gäller installation på IT-nät eftersom hela anläggningen måste skyddas på korrekt sätt. Om man inte använder relevanta övervakningsenheter för IT-nät kan detta orsaka skador.



Varning:

Det kan vara förenat med livsfara att beröra strömförande delar även efter att nätströmmen är bruten.

Var samtidigt uppmärksam på att koppla från andra spänningsförsörjningar, t ex extern 24 V DC, lastdelning (sammankoppling av DC-mellankretsarna) samt motoranslutning vid kinetisk backup.

För VLT 5001 - 5006, 200-240 V: vänta minst 4 minuter

För VLT 5008 - 5052, 200-240 V: vänta minst 15 minuter

För VLT 5001 - 5006, 380-500 V: vänta minst 4 minuter

För VLT 5008 - 5062, 380-500 V: vänta minst 15 minuter

För VLT 5072 - 5302, 380-500 V: vänta minst 20 minuter

För VLT 5352 - 5552, 380-500 V: vänta minst 40 minuter

För VLT 5001 - 5005, 525-600 V: vänta minst 4 minuter

För VLT 5006 - 5022, 525-600 V: vänta minst 15 minuter

För VLT 5027 - 5062, 525-600 V: vänta minst 30 minuter

För VLT 5042 - 5352, 525-690 V: vänta minst 20 minuter

175ZA439.20

Introduktion

■ Introduktion

Den här produkthandboken är avsedd att vara ett hjälpmedel för dig som ska dimensionera en

anläggning där frekvensomformare i VLT 5000-serien ingår. Teknisk dokumentation avseende VLT Serie 5000: Handbok och Design Guide.

Handbok:

Instruktioner för optimal installation, drift och service.

Design Guide:

Innehåller all information som behövs för dimensionering samt ger en god inblick i teknologi, produktutbud, tekniska data etc.

Handboken innehåller en Snabbinstallation och levereras tillsammans med enheten.

I den här Design Guiden är information som kräver speciell uppmärksamhet markerad med symboler i marginalen.

Följande symboler förekommer:



Betecknar en allmän varning



OBS!

Betecknar något som läsaren bör notera



Varning för högspänning.

■ Tillgänglig dokumentation

Nedan visas en översikt över den dokumentation som finns tillgänglig för VLT 5000. Observera att det kan förekomma skillnader mellan olika länder.

Medföljande dokumentation:

Handbok	MG.51.AX.YY
Installationsguide för hög effekt	MI.90.JX.YY

Kommunikation med VLT 5000:

Manual för VLT 5000 Profibus	MG.10.EX.YY
Manual för VLT 5000 DeviceNet	MG.50.HX.YY
Manual för VLT 5000 LonWorks	MG.50.MX.YY
Manual för VLT 5000 Modbus	MG.10.MX.YY
Manual för VLT 5000 Interbus	MG.10.OX.YY

Tillval till VLT 5000:

Manual för VLT 5000 SyncPos - tillval	MG.10.EX.YY
Manual för VLT 5000 positioneringsregulator	MG.50.PX.YY
Manual för VLT 5000 synkroniseringsregulator	MG.10.NX.YY
Ringrotationstillval	MI.50.ZX.02
Fädningsfunktion, tillval	MI.50.JX.02
Upprullnings- och spänningskontroll, tillval	MG.50.KX.02

Anvisningar för VLT 5000:

Lastdelning	MI.50.NX.02
Bromsotstånd för VLT 5000	MI.90.FX.YY
Bromsotstånd för horisontella tillämpningar (VLT 5001-5011) (endast på engelska och tyska)	MI.50.SX.YY
LC-filtermoduler	MI.56.DX.YY
Omformare för pulsgivaringångar (5 V TTL till 24 V DC) (endast på kombinerad engelska/tyska)	MI.50.IX.51
Bakre plåt för VLT Serie 5000	MN.50.XX.02

Övrig dokumentation till VLT 5000:

Design Guide	MG.51.BX.YY
Inkorporera VLT 5000 Profibus i ett Simatic S5-system	MC.50.CX.02
Inkorporera VLT 5000 Profibus i ett Simatic S7-system	MC.50.AX.02
Hiss och VLT 5000 serie	MN.50.RX.02

Diverse (endast på engelska):

Skydd vid hantering av elektricitet	MN.90.GX.02
Val av nätsäkringar	MN.50.OX.02
VLT på IT-nät	MN.90.CX.02
Filtrering av övertonsströmmar	MN.90.FX.02
Hantering vid aggressiv driftmiljö	MN.90.IX.02
CI-TI™-kontakter - VLT®-frekvensomformare	MN.90.KX.02
VLT®-frekvensomformare och UniOP-driftpaneler	MN.90.HX.02

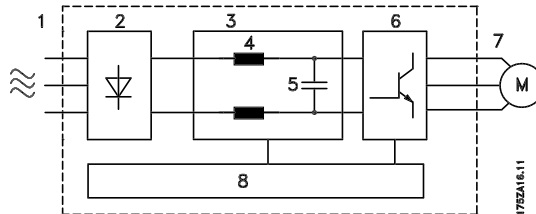
X = versionsnummer

YY = språk

■ Styrprincip

En frekvensomformare omvandlar växelspanning från nätspänningen till likspänning och ändrar därefter denna till en reglerbar växelspanning med reglerbar amplitud och frekvens.

Motorn styrs således med reglerbar spänning och frekvens vilket ger möjlighet till steglös varvtalsstyrning av trefasiga AC-standardmotorer.



1. Nätspänning

3 x 200-240 V AC, 50/60 Hz.

3 x 380-500 V AC, 50/60 Hz.

3 x 525-600 V AC, 50/60 Hz.

3 x 525-690 V AC, 50/60 Hz.

2. Likriktare

Trefasig likriktarbrygga som omvandlar växelström till likström.

3. Mellankrets

Likspänning = 1,35 x nätspänning [V].

4. Mellankretsdrosslar

Filtrerar mellankretsströmmen och dämpar belastningen på nät och komponenter (nättransformatorer, ledningar, säkringar och kontaktorer).

5. Mellankretskondensatorer

Filtrerar mellankretsspänningen.

6. Växelriktare

Omvandlar likspänning till reglerbar växelspanning med reglerbar frekvens.

7. Motorspänning

Reglerbar växelspanning, 0 -100 % av matarspänningen.

Variabel frekvens: 0,5-132/0,5-1000 Hz.

8. Styrkort

Här finns datorn som styr växelriktaren som genererar ett pulsmönster, vilket används för att omvandla likspänningen till reglerbar växelspanning med reglerbar frekvens.

VVC^{PLUS}styrprincip

I frekvensomformaren används ett växelriktarsystem som kallas VVC^{PLUS} och är en vidareutveckling av VVC-principen (Voltage Vector Control) som tidigare använts bl a i Danfoss VLT Serie 3000.

I VVC^{PLUS} styrs en induktionsmotor med en varierbar frekvens och motsvarande spänning. När motorns belastning ändras, ändras även dess magnetisering och varvtal. Därför mäts motorströmmen kontinuerligt och motorns aktuella spänningsbehov och eftersläpning beräknas med hjälp av en motormodellformel. Motorfrekvens och spänning tidskorreleras så att motorns arbetspunkt blir optimal under varierande förhållanden.

VVC^{PLUS}-principen är utvecklad utifrån behovet att behålla en pålitlig givarlös styrning som tolererar olika motordata utan att nedstämplig är nödvändig.

Först mäts strömmen och motormodellformeln förbereds. Strömmen delas upp i en magnetiserande

och en momentgivande del för att få betydligt bättre och snabbare uppskattning av motorns reella belastning. Snabba belastningsändringar kan nu utjämnas. Dessutom kan fullt moment och optimal varvtalsstyrning uppnås även vid låga varvtal, ända ned till noll.

I specialmotorläge kan du använda synkromotorer med permanentmagneter och/eller parallellkopplade motorer.

Goda momentstyrningsegenskaper, mjuk övergång till strömgrännsdrift samt pålitligt urkopplingskydd erhålls.

Efter en automatisk motoranpassning erhålls med hjälp av VVC^{PLUS} en mycket exakt styrning av motorn.

VVC^{PLUS}-systemets fördelar:

- Exakt varvtalsreglering även vid lågt varvtal
- Snabb respons från mottagen signal till fullt moment på motoraxeln
- God utjämning av belastningsändringar

- Kontrollerad övergång mellan normal drift och strömgränsdrift (och omvänt)
- Säkert urkopplingskydd i hela varvtalsområdet även vid nätspänningsfall
- Stor tolerans för olika motordata
- Momentstyrning som omfattar styrning av både den momentgivande och den magnetiserande strömkomponenten
- Fullt hållmoment (vid reglering)

Frekvensomformaren levereras med ett antal inbyggda komponenter som normalt brukar behöva köpas separat. De inbyggda komponenterna (RFI-filter, DC-spolar, skärbyglar och seriell kommunikationsport) spar plats och förenklar installationen, eftersom standardutförandet av frekvensomformaren på detta sätt uppfyller de flesta krav.

Programmerbara styringångar och signalutgångar i fyra uppsättningar

I frekvensomformaren har en digitalteknik utnyttjats som gör det möjligt att programmera alla styringångar och signalutgångar samt välja fyra olika användardefinierade uppsättningar för samtliga parametrar.

Användaren kan enkelt programmera funktionerna via manöverpanelen på frekvensomformaren eller RS 485-gränssnittet.

Skydd mot nätstörningar

Frekvensomformaren är skyddad mot nättransienter som t ex kan uppstå när faskompenseringsenheter ingår, eller när säkringar löser ut.

Nominell motorspänning och fullt moment kan upprätthållas ända ned till 10% underspänning i nätet.

Mindre störningar i nätet

Eftersom frekvensomformaren som standard är utrustad med mellankretsdroslar förekommer endast mycket liten påverkan av övertonsströmmar på nätet. Detta medför en bra effektfaktor (lägre toppström) vilket i sin tur minskar belastningen på nätinstallationen.

Avancerat VLT-skydd

Strömmätning i alla tre motorfaserna möjliggör perfekt skydd av frekvensomformaren mot jordnings- och kortslutningsfel i motoranslutningen.

Kontinuerlig övervakning av motorfaserna ger även möjlighet att koppla t ex en kontaktor till motor-utgången.

En effektiv övervakning av de tre nätfaserna ser till att frekvensomformaren stoppar i händelse av fasbortfall. På så sätt undviks överbelastning av växelriktaren och kondensatorerna i mellankretsen, vilket kan minska frekvensomformarens livstid betydligt.

Frekvensomformaren har som standard även ett inbyggt överhettningsskydd. Vid termisk överbelastning stänger överhettningsskyddet av växelriktaren.

Säker galvanisk isolering

I frekvensomformaren är alla styrplintarna samt plintarna 1-5 (AUX, hjälpreläer) försörjda från eller anslutna till kretsar som uppfyller kravet för PELV i förhållande till nätspänningen.

Avancerat motorskydd

Frekvensomformaren har ett inbyggt elektroniskt termiskt motorskydd.

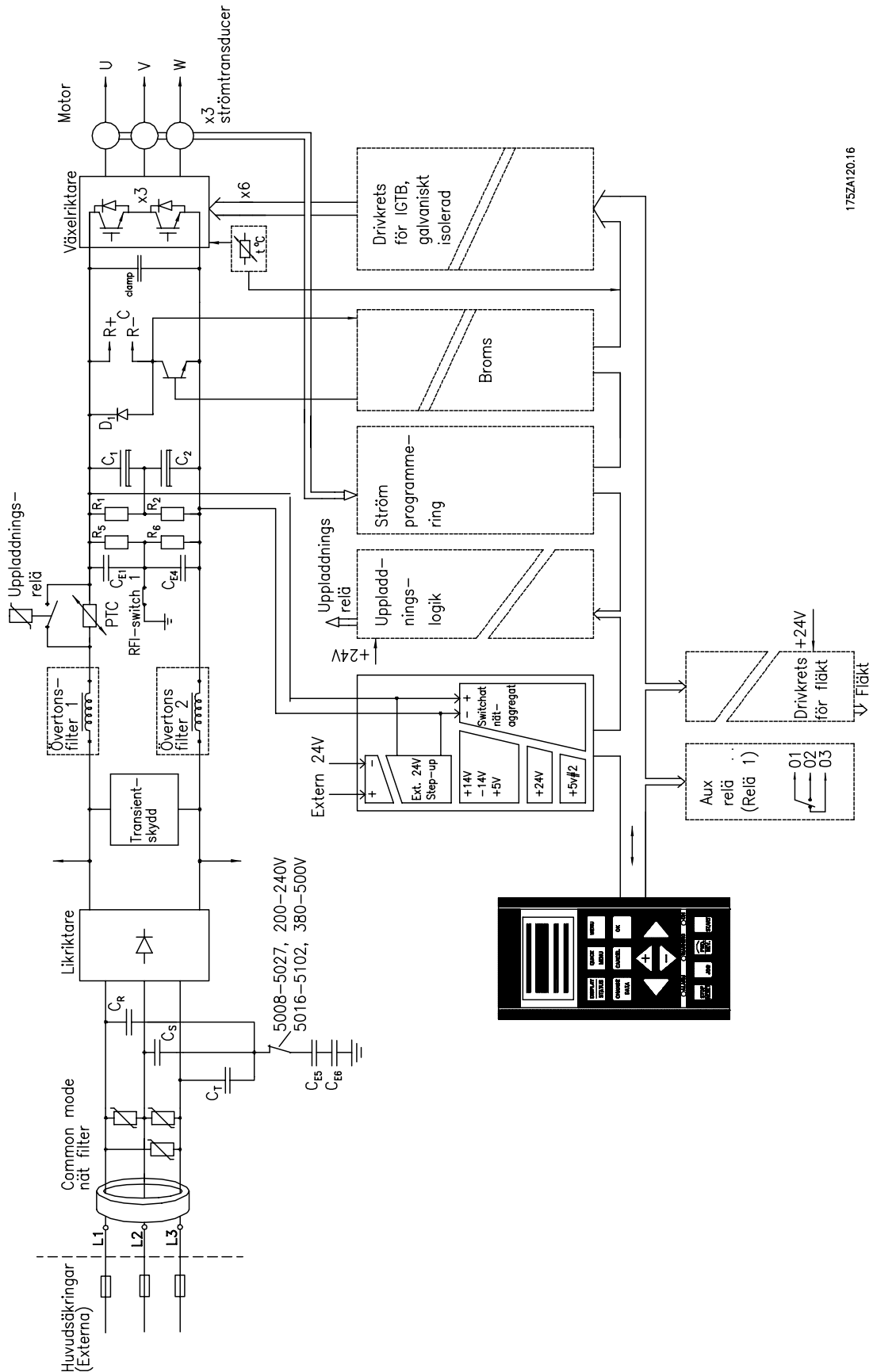
Frekvensomformaren beräknar motortemperaturen med utgångspunkt från ström, frekvens och tid.

I motsats till traditionella bimetallskydd tar det elektroniska skyddet hänsyn till nedsatt kylförmåga vid låga frekvenser då fläktens varvtal är lägre (gäller motorer med egen kylfläkt).

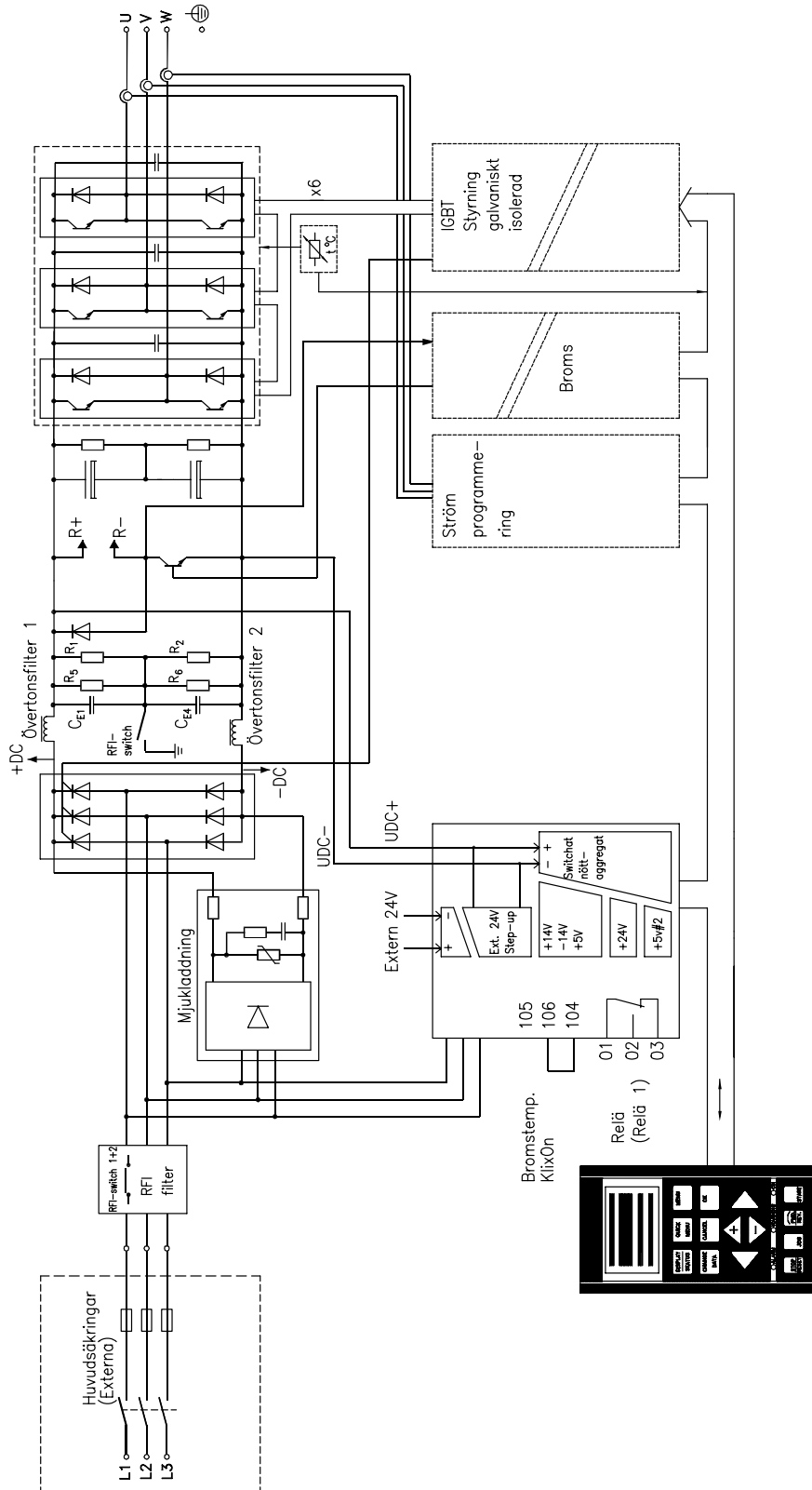
Det termiska motorskyddet kan jämföras med ett vanligt motorskydd.

För att få maximalt överhettningsskydd för motorn om den är övertäckt eller blockerad, eller om ventilationen inte är tillräcklig, kan du bygga in en termistor och ansluta den till frekvensomformarens termistoringång (plint 53/54). Se parameter 128 i handboken.

■ Principdiagram för VLT 5001–5027
 200-240 V, VLT 5001–5102 380-500V,
 VLT 5001–5062 525-600 V



■ Principdiagram för VLT 5122-5552 380-500 V
och VLT 5042-5352 525-690 V



175ZA699.10

Teknologi

Observera: RFI-switchen fungerar inte i frekvensomformarna 525-690 V.

■ Val av frekvensomformare

Välj frekvensomformare med utgångspunkt från motorströmmen vid maximal belastning i den aktuella anläggningen. Den nominella

utgångsströmmen $I_{VLT,N}$ ska vara lika med eller större än den motorström som krävs.

Frekvensomformaren levereras för fyra olika nätspänningsområden: (200-240 V, 380-500 V, 525-600 V och 525-690 V.)

■ Val mellan högt och normalt överbelastningsmoment

Med denna funktion är det möjligt att få frekvensomformaren att konstant lämna 100 % moment då en motor med överstorlek används. I parameter 101 väljer du om du vill ha normal eller hög överbelastningsmomentkurva.

Här kan du även välja om du vill ha en hög/normal konstant momentkurva (CT) eller en hög/normal variabel momentkurva (VT).

Om du väljer en *hög momentkurva* kan du med en nominell motor ansluten till frekvensomformaren ta ut upp till 160 % moment under 1 minut både med CT och VT.

Om du väljer en *normal momentkurva* kan du med en motor av överstorlek ta ut upp till 110 % moment under 1 minut både med CT och VT. Denna funktion används framför allt för pumpar och fläktar, eftersom det vid dessa tillämpningar inte krävs något överbelastningsmoment.

Fördelen med att välja en normal momentkurva då en motor av överstorlek används är att frekvensomformaren konstant kan lämna 100 % moment utan nedstämpling på grund av den större motorn.



OBS!

För VLT 5001-5006, 200-240 V, och VLT 5001-5011, 380-500 V, kan denna funktion inte väljas.

■ Beställningsnummersträng med typkod

Frekvensomformare i VLT 5000-serien finns i ett stort antal varianter. Baserat på din beställning får frekvensomformaren ett beställningsnummer som framgår av enhetens märkskylt. Numret kan till exempel se ut enligt följande:

VLT5008PT5B20EBR3DLF10A10C0

Detta innebär att frekvensomformaren är konfigurerad som en:

- 5,5 kW-enhet vid 160 % moment (Position 1-7 - VLT 5008)
- Processtyrkort (Position 8-P)
- 380-500 V trefasförsörjning (Position 9-10 - T5)
- Bookstyle IP20-kapsling (Position 11-13 - B20)
- Utökad maskinvaruversion med broms (Position 14-15 - EB)
- Inbyggt RFI-filter (Position 16-17 - R3)
- Levereras med display (Position 18-19 - DL)
- Inbyggt Profibus-tillval (Position 20-22 - F10)
- Inbyggd, programmerbar SyncPos-regulator (Position 23-25 - A10)
- Ej ytbehandlade kretskort (Position 26-27 - C0)

Varianter och tillval möjliga

Nedan hittar du en översikt över möjliga varianter som kan sättas ihop. Läs beskrivningen för beteckningen nedan.

VLT 5001-5052, 200-240 V-enheter
Typkodsbezeichnung: T2

Effektclass (kW)		Modell	Kapsling					Maskinvaruvariant			RFI-filter		
Moment 110% 160%			C00	B20	C20	CN1	C54	ST	SB	EB	R0	R1	R3
		9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17
0.75		5001		x	x		x	x	x				x
1.1		5002		x	x		x	x	x				x
1.5		5003		x	x		x	x	x				x
2.2		5004		x	x		x	x	x				x
3		5005		x	x		x	x	x				x
3.7		5006		x	x		x	x	x			x	
7.5	5.5	5008			x		x	x	x		x		x
11	7.5	5011			x		x	x	x		x		x
15	11	5016			x		x	x	x		x		x
18.5	15	5022			x		x	x	x		x		x
22	18.5	5027			x		x	x	x		x		x
30	22	5032	x				x	x	x		x	x	
37	30	5042	x				x	x	x		x	x	
45	37	5052	x				x	x	x		x	x	

C00	Compact IP00	DE	Utökad med broms, fränskiljare och säkringar
B20	Bookstyle IP20	DX	Utökad utan broms, med fränskiljare och säkringar
C20	Compact IP20	PS	Standard med 24 V-försörjning
CN1	Compact Nema1	PB	Standard med 24 V-försörjning, broms, säkring och fränskiljare
C54	Compact IP54	PD	Standard med 24 V-försörjning, säkring och fränkopplare
ST	Standard	PF	Standard med 24 V-försörjning och säkring
SB	Standard med broms	R0	Utän filter
EB	Utökad med broms	R1	Klass A1-filter
EX	Utökad utan broms	R3	Klass A1- och B-filter

VLT 5001-5552, 380-500 V-enheter
Typkodsbeskrivning: T5

Effektclass (kW)	Modell	Kapsling				Maskinvaruvariant										RFI-filter			
		C00	B20	CN1	C54	ST	SB	EB	EX	DE	DX	PS	PB	PD	PF	R0	R1	R3	R6
110%	9-10	11-13	11-13	11-13	11-13	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	14-15	16-17	16-17	16-17	16-17
160%	5001	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5002	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5003	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5004	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5005	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5006	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5008	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5011	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5016	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5022	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5027	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5032	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5452	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5502	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	5552	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

C00	Compact IP00	DE	Utökad med broms, fränkopplare och säkringar
B20	Bookstyle IP20	DX	Utökad utan broms, med fränkopplare och säkringar
C20	Compact IP20	PS	Standard med 24 V-försörjning
CN1	Compact Nema1	PB	Standard med 24 V-försörjning, broms, säkring och fränkskylare
C54	Compact IP54	PD	Standard med 24 V-försörjning, säkring och fränkopplare
ST	Standard	PF	Standard med 24 V-försörjning och säkring
SB	Standard med broms	R0	Utan filter
EB	Utökad med broms	R1	Klass A1-filter
EX	Utökad utan broms	R3	Klass A1- och B-filter
		R6	Filter för marina installationer

VLT 5001-5062, 525-600 V-enheter
Typkodsbezeichnung: T6

Effektclass (kW)		Modell	Kapsling			Maskinvaruvariant		RFI-filter
Moment 110% 160%			C00 11-13	C20 11-13	CN1 11-13	ST 14-15	EB 14-15	R0 16-17
1.1	0.75	5001		x		x	x	x
1.5	1.1	5002		x		x	x	x
2.2	1.5	5003		x		x	x	x
3.0	2.2	5004		x		x	x	x
4.0	3.0	5005		x		x	x	x
5.5	4.0	5006		x		x	x	x
7.5	5.5	5008		x		x	x	x
7.5	7.5	5011		x		x	x	x
15	11	5016		x		x	x	x
18.5	15	5022		x		x	x	x
22	18.5	5027		x		x	x	x
30	22	5032		x		x	x	x
37	30	5042		x		x	x	x
45	37	5052		x		x	x	x
55	45	5062		x		x	x	x

VLT 5042-5352, 525-690 V-enheter
Typkodsbezeichnung: T7

Effekt (kW)		Modell	Kapsling			Maskinvaruvariant										RFI-filter	
Moment 110% 160%			C00 11-13	CN1 11-13	C54 11-13	ST 14-15	SB 14-15	EB 14-15	EX 14-15	DE 14-15	DX 14-15	PS 14-15	PB 14-15	PD 14-15	PF 14-15	R0 16-17	R1 ¹ 16-17
45	37	5042	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
55	45	5052	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
75	55	5062	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
90	75	5072	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
110	90	5102	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
132	110	5122	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
160	132	5152	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
200	160	5202	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
250	200	5252	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
315	250	5302	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
400	315	5352	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

1. R1 är inte tillgänglig med varianterna DX, PF och PD.

Spänning (position 9-10)

Enheter är tillgängliga i tre spänningsklasser.

Observera att en del enheter med 500 V-försörjning motsvarar en motoreffektclass som är större än 400 V.

Ytterligare information finns i enskilda tekniska data.

- T2 - 200-240 V-trefasnätspänning
- T5 - 380-500 V-trefasnätspänning
- T6 - 525-600 V-trefasnätspänning
- T7 - 525-690 V-trefasnätspänning

Kapslingsvarianter (position 11-13)

Bookstyle-enheter är utformade för användning i kontrollskåp. Enhetens smala utformning gör det möjligt att placera flera enheter i ett skåp. Compact-enheter är utformade för montering på vägg eller maskiner. Enheter med större effekt finns också tillgängliga som IP00-enheter för installation i kontrollskåp.

- C00 - Compact IP00-kapsling

- B20 - Bookstyle IP20-kapsling
- C20 - Compact IP20-kapsling
- CN1 - Compact Nema1-kapsling som även uppfyller IP20/21-specifikationerna
- C54 - Compact IP54-kapsling som även uppfyller NEMA12-kraven

Maskinvaruvarianter (position 14-15)

Maskinvaruvarianterna skiljer sig beroende på effektclass.

- ST - Standardmaskinvara
- SB - Standardmaskinvara och extra bromschopper
- EB - Utökad maskinvara (extern 24 V-försörjning för backup av styrkort och lastdelningsanslutningar) och en extra bromschopper
- EX - Utökad maskinvara (extern 24 V-försörjning för backup av styrkort och lastdelningsanslutningar)
- DE - Utökad maskinvara (extern 24 V-försörjning för backup av styrkort och lastdelningsanslutningar), bromschopper, fränkopplare och säkringar

Val av frekvensomformare

- DX - Utökad maskinvara (extern 24 V-försörjning för backup av styrkort och lastdelningsanslutningar), fränkopplare och säkringar
- PS - Standardmaskinvara med extern 24 V-försörjning för backup av styrkort
- PB - Standardmaskinvara med extern 24 V-försörjning för backup av styrkort, bromschopper-, säkrings- och fränkopplartillval
- PD - Standardmaskinvara med extern 24 V-försörjning för backup av styrkort, nåtsäkrings- och fränkopplartillval
- PF - Standardmaskinvara med extern 24 V-försörjning för backup av styrkort och inbyggda nåtsäkringar

- A31 - Extra reläer - 4 reläer för 250 VAC (inte möjligt med fältbusstillval)

Ytbeläggning (position 26-27)

Det går att beställa ytbehandlade kretskort för att öka enhetens skydd i aggressiv driftmiljö.

- C0 - Ej ytbehandlade kort (VLT 5352-5552 380-500 V och VLT 5042-5352, 525-690 V finns endast med ytbehandlade kort)
- C1 - Ytbehandlade kort

RFI-filtvarianter (position 16-17)

Olika RFI-filtvarianter ger möjlighet att uppfylla klass A1 och klass B i enlighet med EN55011.

- R0 - Ingen filterprestanda har angetts
- R1 - Uppfyller klass A1-filter
- R3 - Uppfyller klass B och A1
- R6 - Uppfyller marina godkännanden (VLT 5122-5302, 380-500 V)

Uppfyllande beror på kabellängd. Observera att en del effektklasser alltid har inbyggda filter från fabriken.

Display (position 18-19)

Manöverenheten (display och knappsats)

- D0 - Ingen display på enheten (inte möjligt för IP54-kapslingar eller IP21 VLT 5352-5552, 380-480 V)
- DL - Display levereras med enheten

Fältbusstillval (position 20-22)

Det finns ett brett utbud av fältbusstillval med höga prestanda

- F0 - Inget inbyggt fältbusstillval
- F10 - Profibus DP V0/V1 12 Mbaud
- F13 - Profibus DP V0/FMS 12 Mbaud
- F20 - Modbus Plus
- F30 - DeviceNet
- F40 - LonWorks - Free topology
- F41 - LonWorks - 78 kbit/s
- F42 - LonWorks - 1,25 M bit/s
- F50 - Interbus

Tillämpningsalternativ (position 23-25)

Det finns flera olika tillämpningsalternativ för att utöka frekvensomformarens funktionalitet

- A00 - Inget inbyggt tillval
- A10 - Programmerbar SyncPos-regulator (inte möjligt med Modbus Plus och LonWorks)
- A11 - Synkroniseringsregulator (inte möjligt med Modbus Plus och LonWorks)
- A12 - Positioneringsregulator (inte möjligt med Modbus Plus och LonWorks)

Beställningsblankett för VLT 5000-serien (modellbeteckning)

	VLT	5			P	T				R	D	F		A		C
--	-----	---	--	--	---	---	--	--	--	---	---	---	--	---	--	---

Effektstorlekar
t.ex. 6008

Användningsområde

Nätspänning

Kapslingsgrad

Maskinvara

RFI-filtrer

Manöverenhet (LCP)

Tilläggskort för buss

Tilläggskort för tillämpningar

Ytbelagda kretskort (conformal coating)

5001
5002
5003
5004
5005
5006
5008
5011
5016
5022
5027
5032
5042
5052
5062
5072
5102
5122
5152
5202
5252
5302
5352
5402
5452
5502
5552
5602

Antal enheter av denna typ

Krävs leveransdatum

Beställare:

Leveransdatum:

Tag kopior av beställningsformulären. Fyll i dem och skicka eller faxa dem till närmaste Danfoss-återförsäljare.

Val av frekvensomformare

175ZA896.15

■ Val av moduler och tillbehör

Danfoss erbjuder ett omfattande utbud av moduler och tillbehör till VLT 5000-serien.

VLT-modell 5008-5027, 200-240 V

VLT-modell 5016-5102, 380-500 V

VLT-modell 5016-5062 525-600 V

■ LC-filtermodul

LC-filtret minskar spänningens stigtid (dV/dt) och strömrippel (ΔI) till motorn så att en nästan sinusformad ström och spänning erhålls. Härigenom dämpas motorljudet till ett minimum.

Se även anvisning MI.56.DX.51.

■ Kontakterer

Danfoss har även ett fullständigt produktprogram med kontakterer.

■ Manöverpanel LCP

Manöverpanel med display och manöverknappar för programmering av VLT frekvensomformare. Säljs som tillval till enheter med IP 00 och IP 20. Kapslingsgrad: IP 65.

■ Bromsmotstånd

Bromsmotstånd används i tillämpningar där hög dynamik krävs eller där hög tröghetsbelastning måste stoppas. Bromsmotstånd används för att ta bort energi. Se även instruktionerna MI.50.SX.YY och MI.90.FX.YY.

■ Fjärrmanöverenheter till LCP

Med hjälp av en monteringsatts kan du flytta ut manöverpanelen från frekvensomformaren och t ex bygga in den i fronten på ett apparatskåp.

Tekniska data

Kapsling:	IP 65 front
Max. kabellängd mellan VLT och enhet:	3 m
Kommunikationsstandard:	RS 422

Se även anvisning MI.56.AX.51 (IP 20) och MI.56.GX.52 (IP 54).

■ Övertonsfilter

Harmoniska övertonsströmmar påverkar inte den direkta effektförbrukningen, men inverkar på följande förhållanden:

Högre total ström som hanteras av installationerna

- Ökad belastning på transformatorn (kräver ibland en större transformator, i synnerhet vid kompletteringar)
- Ökade värmeförluster i transformator och installation
- I vissa fall krävs större kablar, switchar och säkringar

Högre spänningsförvrängning till följd av högre ström

- Ökad risk för störning av elektronisk utrustning som är ansluten till samma nät

En stor andel belastning av likriktare från t ex frekvensomformare ökar övertonsströmmarna, vilka måste minskas för att ovanstående konsekvenser ska undvikas. Frekvensomformaren har därför som standard inbyggda DC-spolar som minskar den sammanlagda strömmen med omkring 40 % (jämfört med enheter utan någon anordning för undertryckande av övertoner) ned till 40-45 % $ThiD$.

I vissa fall behövs ytterligare undertryckning (t ex komplettering med frekvensomvandlare). För detta ändamål kan Danfoss erbjuda två avancerade övertonsfilter, AHF05 och AHF10, som får ned övertonsströmmen till omkring 5 % respektive 10 %. Mer information finns i instruktion MG.80.BX.YY.

■ IP 4x toppkåpa

IP 4x toppkåpa är ett kapslingstillval som levereras med IP 20 Compact-apparater.

När IP 4x toppkåpa används uppgraderas IP 20-apparater så att apparaten uppfyller kraven för IP 4x uppifrån. I praktiken betyder det att apparaten uppfyller IP 40 på de övre vågräta ytorna.

Toppkåpa finns för följande Compact-enheter:

VLT-modell 5001-5006 200-240 V

VLT-modell 5001-5011 380-500 V

VLT-modell 5001-5011 525-600 V

■ Programverktyg för PC

PC-programvara - MCT 10

Alla frekvensomformare är försedda med en seriell kommunikationsport. Vi tillhandahåller ett

■ Plintskydd

Med ett plintskydd går det att använda en IP 20-enhet av typ VLT 5008-5052 i öppet montage.

Plintskydd finns för följande Compact-enheter:

PC-verktyg för kommunikation mellan PC och frekvensomformare, konfigurationsprogrammet MCT 10 (VLT Motion Control Tool).

Konfigurationsprogrammet MCT 10

MCT 10 har utformats som ett lättanvänt, interaktivt verktyg för inställning av parametrar i våra frekvensomformare.

Konfigurationsprogrammet MCT 10 är bra när du vill:

- Planera ett kommunikationsnätverk offline. MCT 10 innehåller en komplett frekvensomformardatabas
- Utföra inkörning av frekvensomformare online
- Spara inställningar för alla frekvensomformare
- Ersätta en frekvensomformare i ett nätverk
- Utöka ett befintligt nätverk
- Frekvensomformare som utvecklas i framtiden stöds

Konfigurationsprogrammet MCT 10 stöder Profibus DP-V1 via en master klass 2-anslutning. Det gör det möjligt att läsa/skriva parametrar online i en frekvensomformare via Profibus-nätverket. Därmed behövs inte något extra kommunikationsnätverk.

Moduler för konfigurationsprogrammet MCT 10

Följande moduler ingår i programpaketet:



Konfigurationsprogrammet MCT 10

Inställning av parametrar
Kopiering till och från frekvensomformare
Dokumentation och utskrift av parameterinställningar inklusive diagram

SyncPos

Skapa SyncPos-program

Beställningsnummer:

Beställ CD-skivan innehållande konfigurationsprogrammet MCT 10 med kodnumret 130B1000.

MCT 31

PC-verktyget MCT 31 för övertonsberäkning gör det enkelt att uppskatta övertonsdistorsion i en viss miljö. Både övertonsdistorsion från frekvensomformare från Danfoss och frekvensomformare från andra tillverkare med olika tilläggsfunktioner för övertonsreducering, som t ex Danfoss AHF-filter och 12-18-pulslikriktare, kan beräknas.

Beställningsnummer:

Beställ CD-skivan innehållande PC-verktyget MCT 31 med kodnumret 130B1031.

■ Nätreaktorer för lastdelningsanordningar

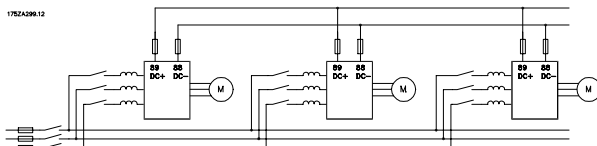
Nätreaktorer används vid anslutning av frekvensomformare i en lastdelningsanordning.

Enheter med 200-240 V

VLT typ	Nominell effekt vid CT [kW]	Ineffekt ström [A]	Spänning fall [%]	Dielektricitet-skonstant [mH]	Beställnings nummer
5001	0.75	3.4	1.7	1.934	175U0021
5002	1.10	4.8	1.7	1.387	175U0024
5003	1.50	7.1	1.7	1.050	175U0025
5004	2.20	9.5	1.7	0.808	175U0026
5005	3.0	11.5	1.7	0.603	175U0028
5006	4.0	14.5	1.7	0.490	175U0029
5008	5.5	32.0	1.7	0.230	175U0030
5011	7.5	46.0	1.7	0.167	175U0032
5016	11.0	61.0	1.7	0.123	175U0034
5022	15.0	73.0	1.7	0.102	175U0036
5027	18.5	88.0	1.7	0.083	175U0047

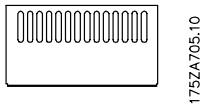
Enheter med 380500 V

VLT typ	Nominell effekt vid CT [kW]	Ineffekt ström [A]	Spänning fall [%]	Dielektricitet-skonstant [mH]	Beställnings nummer
5001	0.75	2.3	1	3.196	175U0015
5002	1.1	2.6	1	2.827	175U0017
5003	1.5	3.8	1	1.934	175U0021
5004	2.2	5.3	1	1.387	175U0024
5005	3	7.0	1	1.050	175U0025
5006	4	9.1	1	0.808	175U0026
5008	5.5	12.2	1	0.603	175U0028
5011	7.5	15.0	1	0.490	175U0029
5016	11	32.0	1	0.230	175U0030
5022	15	37.5	1	0.196	175U0031
5027	18.5	44.0	1	0.167	175U0032
5032	22	60.0	1	0.123	175U0034
5042	30	72.0	1	0.102	175U0036
5052	37	89.0	1	0.083	175U0047
5062	45	104.0	1	0.070	175U1009
5072	55	144.6	1	0.051	175U0070
5102	75	174.1	1	0.042	175U0071

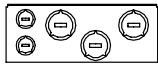


Mer information finns i instruktion MI.50.NX.YY.

■ Tillbehör till VLT Serie 5000



175ZA705.10



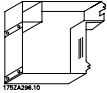
Plintskydd



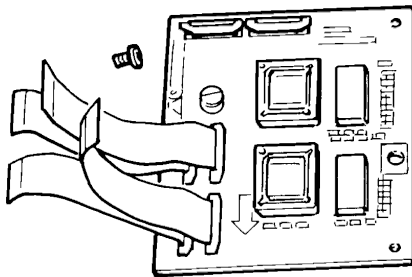
LCP manöverpanel



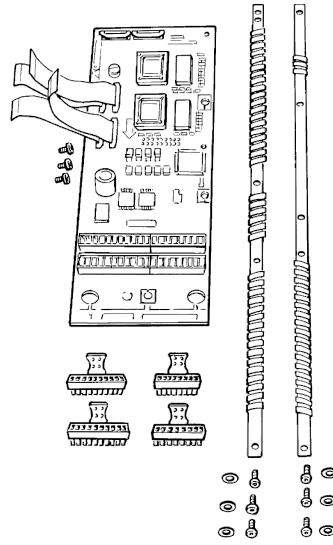
IP4x, toppkåpa



IP 20 Bottenäckplåt



Minnestillval



Programtillval

■ Beställningsnummer, diverse:

Modell	Beskrivning	Best.nr
IP 4x-toppkåpa /NEMA 1 kit ¹⁾	Tillval, VLT 5001-5006, 200-240 V	175Z0928
IP 4x-toppkåpa /NEMA 1 kit ¹⁾	Tillval, VLT 5001-5011, 380-500 V och 525-600 V	175Z0928
NEMA 12-jordningsplåt ²⁾	Tillval, VLT 5001-5006, 200-240 V	175H4195
NEMA 12-jordningsplåt ²⁾	Tillval, VLT 5001-5011, 380-500 V	175H4195
IP 20-plintskydd	Tillval, VLT 5008-5016, 200-240 V	175Z4622
IP 20-plintskydd	Tillval, VLT 5022-5027, 200-240 V	175Z4623
IP 20-plintskydd	Tillval, VLT 5016-5032, 380-500 V och 525-600 V	175Z4622
IP 20-plintskydd	Tillval, VLT 5042-5062, 380-500 V och 525-600 V	175Z4623
IP 20-plintskydd	Tillval, VLT 5072-5102, 380-500 V	175Z4280
IP 20-bottentäckplatta	VLT 5032-5052, 200-240 V	176F1800
Terminaladaptersats	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/Nema 1(IP 20), ST	176F1805
Terminaladaptersats	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/Nema 1(IP 20), SB	176F1806
Terminaladaptersats	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 00/Nema 1(IP 20), EB	176F1807
Terminaladaptersats	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 54, ST	176F1808
Terminaladaptersats	VLT 5032-5052, 200-240 V IP 54, SB	176F1809
Omvandlare för pulsgivare / 5 V TTL Linedriver / 24 V DC		175Z1929

Rittal monteringsatser

Modell	Beskrivning	Best.nr
Rittal TS8-kapsling för IP00 ³⁾	Monteringsats för 1800 mm hög kapsling, VLT5122-5152; 380-500V, VLT 5042-5152, 525-690V	176F1824
Rittal TS8-kapsling för IP00 ³⁾	Monteringsats för 2000 mm hög kapsling, VLT5122-5152, 380-500V; VLT 5042-5152, 525-690V	176F1826
Rittal TS8-kapsling för IP00 ³⁾	Monteringsats för 1800 mm hög kapsling, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1823
Rittal TS8-kapsling för IP00 ³⁾	Monteringsats för 2000 mm hög kapsling, VLT5202-5302, 380-500V; VLT 5202-5352, 525-690V	176F1825
Rittal TS8-kapsling för IP00 ³⁾	Monteringsats för 2000 mm hög kapsling, VLT5352-5552, 380-500V	176F1850
Golvstäl för IP21- och IP54-kapsling ³⁾	Tillval, VLT5122-5302, 380-500V; VLT 5042-5352, 525-690V	176F1827
Nätskyddssats	Skyddssats: VLT 5122-5302, 380-500 V	176F0799
	VLT 5042-5352, 525-690 V	
	Skyddssats: VLT 5352-5552, 380-500 V	176F1851

1) IP 4x/NEMA-toppkåpa är avsedd endast för Compact IP 20-apparater och endast för vågräta ytor som uppfyller IP 4x. Satsen innehåller även en jordningsplåt (UL).

2) NEMA 12-jordningsplåt (UL) är avsedd endast för Compact IP 54-apparater.

3) För mer information: Se installationsguiden för hög effekt MI.90.JX.YY.

■ Beställningsnummer, styrkortsalternativ osv:
LCP:

Modell	Beskrivning	Best. nr	
IP 65 LCP-tillval	Separat LCP, endast till IP 20-enheter	175Z0401	
Monteringsats för externt montage av LCP-manöverpanel/IP00/IP20/NEMA 1	Fjärrmanöverenhet till LCP, för IP 00/20-enheter	175Z0850	inkl. 3 m kabel
Monteringsats för externt montage av LCP-manöverpanel IP 54	Fjärrmanöverenhet till LCP, för IP 54-enheter	175Z7802	inkl. 3 m kabel
Kabel till LCP	Separat kabel	175Z0929	3 m kabel

LCP: Manöverenhet med display och manöverknappar.

Levereras utan LCP.

1. IP 4x/NEMA topptäckplatta är avsedd endast för Compact IP 20-enheter och är endast avsedd

för vågräta ytor som uppfyller IP 4x. Satsen innehåller även förbindningsplåt (UL).

2. NEMA 12 förbindningsplåt (UL) är endast avsedd för Compact IP 54-enheter.

Fältbusstillval och tillbehör:

Profibus:

Modell	Beskrivning	Ej ytbehandlad Best. nr	Ytbehandlad Best. nr
Profibus-tillval DP V0/V1	Inkl. minnesoption	175Z0404	175Z2625
Profibus-tillval DP V0/V1	exkl. minnesoption	175Z0402	
Profibus-tillval DP V0/FMS	inkl. minnesoption	175Z3722	175Z3723

Modell	Beskrivning	Best. nr
Profibus Sub D9-koppling för IP 20 / IP 00	VLT 5001-5027, 200-240 V VLT 5001-5102, 380-500 V VLT 5001-5062, 525-600 V VLT 5032-5052, 200-240 V	175Z3568 176F1822

LonWorks:

LonWorks-tillval, Free topology	Inkl. minnesoption	176F1500	176F1503
LonWorks-tillval, Free topology	exkl. minnesoption	176F1512	
LonWorks-tillval, 78 KBPS	Inkl. minnesoption	176F1501	176F1504
LonWorks-tillval, 78 KBPS	exkl. minnesoption	176F1513	
LonWorks-tillval, 1,25 MBPS	Inkl. minnesoption	176F1502	176F1505
LonWorks-tillval, 1,25 MBPS	exkl. minnesoption	176F1514	

DeviceNet:

DeviceNet-tillval	Inkl. minnesoption	176F1580	176F1581
DeviceNet-tillval	exkl. minnesoption	176F1584	

Modbus:

ModBus Plus för Compact-enheter	Inkl. minnesoption	176F1551	176F1553
ModBus Plus för Compact-enheter	Exkl. minnesoption	176F1559	
ModBus Plus för Bookstyle-enheter	Inkl. minnesoption	176F1550	176F1552
ModBus Plus för Bookstyle-enheter	Exkl. minnesoption	176F1558	
Modbus RTU	Ej fabriksmonterad	175Z3362	

Interbus:

Interbus	Inkl. minnesoption	175Z3122	175Z3191
Interbus	Exkl. minnesoption	175Z2900	

Tillämpningsalternativ:

Programmerbar SyncPos-regulator	Tillämpningsalternativ	175Z0833	175Z3029
Synkroniseringsregulator	Tillämpningsalternativ	175Z3053	175Z3056
Positioneringsregulator	Tillämpningsalternativ	175Z3055	175Z3057
Reläkort, tillval	Tillämpningsalternativ	175Z2500	175Z2901
Upprullning, tillval	Ej fabriksmonterad, SW version 3.40	175Z3245	
Ringrotation, tillval	Ej fabriksmonterad, SW version 3.41	175Z3463	
Fädning, tillval	Ej fabriksmonterad, SW version 3.41	175Z3467	

Det går att beställa tillval som fabriksinbyggda tillval. Se beställningsinformation.
Kontakta din Danfoss-leverantör om du vill få information om kompatibilitet för fältbuss- och tillämpningsalternativ med äldre programvaruversioner.

Om fältbussalternativen ska användas utan tillämpningsalternativ måste du beställa en version med minnesoption.

■ LC-filtrer till VLT Serie 5000

När en motor styrs av en frekvensomformare kan det höras resonansljud från motorn. Detta ljud, vars orsak ligger i motorns konstruktion, uppstår varje gång en av växelriktartransistorerna i frekvensomformaren aktiveras. Resonansljudets frekvens motsvarar därför frekvensomformarens switchfrekvens.

Till VLT Serie 5000 kan Danfoss leverera ett LC-filtrer som dämpar det akustiska motorljudet.

Filtret reducerar spänningens stigtid (motsvarar dV/dt), toppspänningen U_{PEAK} och strömrippel ΔI till motorn så att en nästan sinusformad ström och spänning erhålls. Detta medför att det akustiska motorljudet dämpas till ett minimum.

På grund av rippelströmmen i spolarna uppstår en del ljud från spolarna. Problemet kan lösas genom att filtret byggs in i ett skåp eller liknande.

**■ Beställningsnummer, LC-filtrermoduler
Nätförsörjning 3 x 200-240 V**

Högt överbelastningsmoment						
LC-filtrer till	LC-filtrer-	Nominell	Max. moment vid	Max ut-	Effekt-	Beställnings-
VLT-modell	kapsling	ström vid 200 V	CT/VT	frekvens	förlust	nr
5001-5003	Bookstyle IP 20	7,8 A	160%	120 Hz		175Z0825
5004-5006	Bookstyle IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5006	Compact IP 20	15,2 A	160%	120 Hz		175Z0832
5008	Compact IP 00	25 A	160%	60 Hz	85 W	175Z4600
5011	Compact IP 00	32 A	160%	60 Hz	90 W	175Z4601
5016	Compact IP 00	46 A	160%	60 Hz	110 W	175Z4602
5022	Compact IP 00	61 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4603
5027	Compact IP 00	73 A	160%	60 Hz	250 W	175Z4604
5032	Compact IP 20	88 A	150 %	60 Hz		175Z4700
5045	Compact IP 20	115 A	150 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	143 A	150 %	60 Hz		175Z4702
Normalt överbelastningsmoment						
5008	Compact IP 00	32 A	110%	60 Hz	90 W	175Z4601
5011	Compact IP 00	46 A	110%	60 Hz	110 W	175Z4602
5016	Compact IP 00	61 A	110%	60 Hz	170 W	175Z4603
5022	Compact IP 00	73 A	110%	60 Hz	250 W	175Z4604
5027	Compact IP 00	88 A	110%	60 Hz	320 W	175Z4605
5032	Compact IP 20	115 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5042	Compact IP 20	143 A	110 %	60 Hz		175Z4702
5052	Compact IP 20	170 A	110 %	60 Hz		175Z4703


OBS!

När LC-filtrer används ska switchfrekvensen vara 4,5 kHz (se parameter 411).

Nätförsörjning 3 x 380-500 V

Högt överbelastningsmoment						
LC-filter till VLT-modell	LC-filter-kapsling	Nominell ström vid 400/500 V	Max. moment vid CT/VT	Max ut-frekvens	Effekt-förlust	Beställnings-nr
5001-5005	Bookstyle IP 20	7,2 A / 6,3 A	160%	120 Hz		175Z0825
5006-5011	Bookstyle IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0826
5001-5011	Compact IP 20	16 A / 14,5 A	160%	120 Hz		175Z0832
5016	Compact IP 00	24 A / 21,7 A	160%	60 Hz	170 W	175Z4606
5022	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	160%	60 Hz	180 W	175Z4607
5027	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	160%	60 Hz	190 W	175Z4608
5032	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	160%	60 Hz	210 W	175Z4609
5042	Compact IP 00	61 A / 54 A	160%	60 Hz	290 W	175Z4610
5052	Compact IP 00	73 A / 65 A	160%	60 Hz	410 W	175Z4611
5062	Compact IP 20	90 A / 80 A	160 %	60 Hz	400 W	175Z4700
5072	Compact IP 20	106 A / 106 A	160 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5102	Compact IP 20	147 A / 130 A	160 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5122	Compact IP 20	177 A / 160 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5152	Compact IP 20	212 A / 190 A	160 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5202	Compact IP 20	260 A / 240 A	160 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5252	Compact IP 20	315 A / 302 A	160 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5302	Compact IP 20	395 A / 361 A	160 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5352	Compact IP 20	480 A / 443 A	160 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5452	Compact IP 20	600 A / 540 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5502	Compact IP 20	658 A / 590 A	160 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5552	Compact IP 20	745 A / 678 A	160 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
Normalt överbelastningsmoment						
5016	Compact IP 00	32 A / 27,9 A	110%	60 Hz	180 W	175Z4607
5022	Compact IP 00	37,5 A / 32 A	110%	60 Hz	190 W	175Z4608
5027	Compact IP 00	44 A / 41,4 A	110%	60 Hz	210 W	175Z4609
5032	Compact IP 00	61 A / 54 A	110%	60 Hz	290 W	175Z4610
5042	Compact IP 00	73 A / 65 A	110%	60 Hz	410 W	175Z4611
5052	Compact IP 00	90 A / 78 A	110%	60 Hz	480 W	175Z4612
5062	Compact IP 20	106 A / 106 A	110 %	60 Hz	500 W	175Z4701
5072	Compact IP 20	147 A / 130 A	110 %	60 Hz	600 W	175Z4702
5102	Compact IP 20	177 A / 160 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4703
5122	Compact IP 20	212 A / 190 A	110 %	60 Hz	750 W	175Z4704
5152	Compact IP 20	260 A / 240 A	110 %	60 Hz	900 W	175Z4705
5202	Compact IP 20	315 A / 302 A	110 %	60 Hz	1000 W	175Z4706
5252	Compact IP 20	368 A / 361 A	110 %	60 Hz	1100 W	175Z4707
5302	Compact IP 20	480 A / 443 A	110 %	60 Hz	1700 W	175Z3139
5352	Compact IP 20	600 A / 540 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3140
5452	Compact IP 20	658 A / 590 A	110 %	60 Hz	2100 W	175Z3141
5502	Compact IP 20	745 A / 678 A	110 %	60 Hz	2500 W	175Z3142
5552	Compact IP 20	800 A / 730 A	110%	60 Hz	Var god kontakta Danfoss	

LC-filter för VLT 5001-5062, 525-600 V, var god kontakta Danfoss


OBS!

När LC-filter används ska switchfrekvensen vara 4,5 kHz (se parameter 411).

VLT 5352-5502 LC-filter kan användas

på switchfrekvensen 3 kHz. Använd 60 ° AVM switchmönster.

Nätförsörjning 3 x 690 V						
160 % överbelastningsmoment	110 % överbelastningsmoment	Nominell ström vid 690 V	Maximal utfrekvens (Hz)	Effektförlust (W)	Beställningsnr. IP00	Beställningsnr. IP20
5042		46	60	240	130B2223	130B2258
5052	5042	54	60	290	130B2223	130B2258
5062	5052	73	60	390	130B2225	130B2260
5072	5062	86	60	480	130B2225	130B2260
5102	5072	108	60	600	130B2226	130B2261
5122	5102	131	60	550	130B2228	130B2263
5152	5122	155	60	680	130B2228	130B2263
5202	5152	192	60	920	130B2229	130B2264
5252	5202	242	60	750	130B2231	130B2266
5302	5252	290	60	1000	130B2231	130B2266
5352	5302	344	60	1050	130B2232	130B2267
	5352	400	60	1150	130B2234	130B2269

dU/dt-filter för VLT 5000

dU/dt-filtren reducerar dU/dt till ungefär 500 V / μ s.
Dessa filter reducerar inte ljud eller Upeak



OBS!

När dU/dt-filter används ska switchfrekvensen vara 1,5 kHz (se parameter 411).

Nätförsörjning 3 x 690 V						
160 % överbelastningsmoment	110 % överbelastningsmoment	Nominell ström vid 690 V	Maximal utfrekvens (Hz)	Effektförlust (W)	Beställningsnr. IP 00	Beställningsnr. IP20
5042		46	60	85	130B2153	130B2187
5052	5042	54	60	90	130B2154	130B2188
5062	5052	73	60	100	130B2155	130B2189
5072	5062	86	60	110	130B2156	130B2190
5102	5072	108	60	120	130B2157	130B2191
5122	5102	131	60	150	130B2158	130B2192
5152	5102	155	60	180	130B2159	130B2193
5202	5152	192	60	190	130B2160	130B2194
5252	5202	242	60	210	130B2161	130B2195
5302	5252	290	60	350	130B2162	130B2196
5352	5302	344	60	480	130B2163	130B2197
	5352	400	60	540	130B2165	130B2199

■ Bromsmotstånd, VLT 5001-5052 / 200-240 V
Standardbromsmotstånd

VLT	10 % driftcykel			40 % driftcykel		
	Motstånd [ohm]	Effekt [kW]	Kodnummer	Motstånd [ohm]	Effekt [kW]	Kodnummer
5001	145	0.065	175U1820	145	0.260	175U1920
5002	90	0.095	175U1821	90	0.430	175U1921
5003	65	0.250	175U1822	65	0.80	175U1922
5004	50	0.285	175U1823	50	1.00	175U1923
5005	35	0.430	175U1824	35	1.35	175U1924
5006	25	0.8	175U1825	25	3.00	175U1925
5008	20	1.0	175U1826	20	3.50	175U1926
5011	15	1.8	175U1827	15	5.00	175U1927
5016	10	2.8	175U1828	10	9.0	175U1928
5022	7	4.0	175U1829	7	10.0	175U1929
5027	6	4.8	175U1830	6	12.7	175U1930
5032	4.7	6	175U1954	Ej tillgänglig	Ej tillgänglig	Ej tillgänglig
5042	3.3	8	175U1955	Ej tillgänglig	Ej tillgänglig	Ej tillgänglig
5052	2.7	10	175U1956	Ej tillgänglig	Ej tillgänglig	Ej tillgänglig

Mer information finns i instruktionen MI.90.FX.YY.

Flatpack-bromsmotstånd för horisontella transportbanor

VLT-modell	Motor [kW]	Motstånd [ohm]	Storlek	Beställningsnum- mer	Max. driftcykel [%]
5001	0.75	150	150 Ω 100 W	175U1005	14.0
5001	0.75	150	150 Ω 200 W	175U0989	40.0
5002	1.1	100	100 Ω 100 W	175U1006	8.0
5002	1.1	100	100 Ω 200 W	175U0991	20.0
5003	1.5	72	72 Ω 200 W	175U0992	16.0
5004	2.2	47	50 Ω 200 W	175U0993	9.0
5005	3	35	35 Ω 200 W	175U0994	5.5
5005	3	35	72 Ω 200 W	2 x 175U0992 ¹	12.0
5006	4	25	50 Ω 200 W	2 x 175U0993 ¹	11.0
5008	5.5	20	40 Ω 200 W	2 x 175U0996 ¹	6.5
5011	7.5	13	27 Ω 200 W	2 x 175U0995 ¹	4.0

1. Beställ 2 st.

Monteringsvinkel för Flatpack-motstånd 100 W 175U0011

Monteringsvinkel för Flatpack-motstånd 200 W 175U0009

Monteringsram för 1 motstånd, smal (smal Bookstyle) 175U0002

Monteringsram för 2 motstånd, smal (smal Bookstyle) 175U0004

Monteringsram för 2 motstånd, bred (bred Bookstyle) 175U0003

Mer information finns i *Instruktion MI.50.BX.YY.*

**■ Beställningsnummer, bromsmotstånd, VLT
5001-5552 / 380-500 V**
Standardbromsmotstånd

VLT	10 % driftcykel			40 % driftcykel		
	Motstånd [ohm]	Effekt [kW]	Kodnummer	Motstånd [ohm]	Effekt [kW]	Kodnummer
5001	620	0.065	175U1840	620	0.260	175U1940
5002	425	0.095	175U1841	425	0.430	175U1941
5003	310	0.250	175U1842	310	0.80	175U1942
5004	210	0.285	175U1843	210	1.35	175U1943
5005	150	0.430	175U1844	150	2.0	175U1944
5006	110	0.60	175U1845	110	2.4	175U1945
5008	80	0.85	175U1846	80	3.0	175U1946
5011	65	1.0	175U1847	65	4.5	175U1947
5016	40	1.8	175U1848	40	5.0	175U1948
5022	30	2.8	175U1849	30	9.3	175U1949
5027	25	3.5	175U1850	25	12.7	175U1950
5032	20	4.0	175U1851	20	13.0	175U1951
5042	15	4.8	175U1852	15	15.6	175U1952
5052	12	5.5	175U1853	12	19.0	175U1953
5062	9.8	15	175U2008	9.8	38.0	175U2008
5072	7.3	13	175U0069	5.7	38.0	175U0068
5102	5.7	15	175U0067	4.7	45.0	175U0066
5122 ²⁾	3.8	22	175U1960			
5152 ²⁾	3.2	27	175U1961			
5202 ²⁾	2.6	32	175U1962			
5252 ²⁾	2.1	39	175U1963			
5302 ²⁾	1.65	56	2 x 175U1061 ¹⁾			
5352-5552 ²⁾	2.6	72	2 x 175U1062 ^{1) 3)}			

- Beställ 2 st.
- Motstånd valda för 300 sekunders cykel.
- Märkdata uppfyllda till VLT 5452. Momentet har reducerats för VLT 5502 och VLT 5552.

Mer information finns i *Instruktion MI.90.FX.YY*.

Flatpack-bromsmotstånd för horisontella transportbanor

VLT-modell	Motor [kW]	Motstånd [ohm]	Storlek	Beställningsnummer	Max. driftcykel [%]
5001	0.75	630	620 Ω 100 W	175U1001	14.0
5001	0.75	630	620 Ω 200 W	175U0982	40.0
5002	1.1	430	430 Ω 100 W	175U1002	8.0
5002	1.1	430	430 Ω 200 W	175U0983	20.0
5003	1.5	320	310 Ω 200 W	175U0984	16.0
5004	2.2	215	210 Ω 200 W	175U0987	9.0
5005	3	150	150 Ω 200 W	175U0989	5.5
5005	3	150	300 Ω 200 W	2 x 175U0985 ¹⁾	12.0
5006	4	120	240 Ω 200 W	2 x 175U0986 ¹⁾	11.0
5008	5.5	82	160 Ω 200 W	2 x 175U0988 ¹⁾	6.5
5011	7.5	65	130 Ω 200 W	2 x 175U0990 ¹⁾	4.0

- Beställ 2 st.

Monteringsvinkel för Flatpack-motstånd 100 W 175U0011.

Monteringsvinkel för Flatpack-motstånd 200 W 175U0009.

Monteringsram för 1 motstånd, smal (smal Bookstyle) 175U0002.

Monteringsram för 2 motstånd, smal (smal Bookstyle) 175U0004.

Monteringsram för 2 motstånd, bred (bred Bookstyle) 175U0003.

Mer information finns i *Instruktion MI.50.BX.YY*.

För information om VLT 5001-5062, 550-600 V, var god kontakta Danfoss.

■ Beställningsnummer för övertonsfilter

Övertonsfilter används för att minska övertonsströmmar på nätet

- AHF 010: 10 % nätstörningar
- AHF 005: 5 % nätstörningar

380-415 V, 50Hz

I _{AHF,N}	Normalt använd motor [kW]	Danfoss beställningsnummer		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5, 5	175G6600	175G6622	5006, 5008
19 A	7, 5	175G6601	175G6623	5011
26 A	11	175G6602	175G6624	5016
35 A	15, 18, 5	175G6603	175G6625	5022, 5027
43 A	22	175G6604	175G6626	5032
72 A	30, 37	175G6605	175G6627	5042, 5052
101 A	45, 55	175G6606	175G6628	5062, 5072
144 A	75	175G6607	175G6629	5102
180 A	90	175G6608	175G6630	5122
217 A	110	175G6609	175G6631	5152
289 A	132, 160	175G6610	175G6632	5202, 5252
324 A		175G6611	175G6633	
370 A	200	175G6688	175G6691	5302
Högre värden kan uppnås genom parallellkoppling av filterenheter				
434 A	250	Två enheter på 217 A		5352
578 A	315	Två enheter på 289 A		5452
613 A	355	Enheter på 289 A och 324 A		5502
648 A	400	Två 324 A-enheter		5552

Observera att matchningen av en typisk frekvensomformare och ett typiskt filter från Danfoss är gjord med en beräkning baserad på 400 V och en antagen normal motorlast (4- eller 2-polig): VLT 5000-serierna är baserade på max. 160 % momenttillämpning. Den förberäknade filterströmmen kan skilja sig från ingångsmärkdata för VLT 5000 enligt vad som anges i respektive handbok, eftersom dessa siffror bygger på olika användarförhållanden.

440-480 V, 60Hz

I _{AHF,N}	Normalt använd motor [Hkr]	Danfoss beställningsnummer		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
19 A	10, 15	175G6612	175G6634	5011, 5016
26 A	20	175G6613	175G6635	5022
35 A	25, 30	175G6614	175G6636	5027, 5032
43 A	40	175G6615	175G6637	5042
72 A	50, 60	175G6616	175G6638	5052, 5062
101 A	75	175G6617	175G6639	5072
144 A	100, 125	175G6618	175G6640	5102, 5122
180 A	150	175G6619	175G6641	5152
217 A	200	175G6620	175G6642	5202
289 A	250	175G6621	175G6643	5252
324 A	300	175G6689	175G6692	5302
370 A	350	175G6690	175G6693	5352
Högre värden kan uppnås genom parallellkoppling av filterenheter				
506 A	450	Enheter på 217 A och 289 A		5452
578 A	500	Två enheter på 289 A		5502
648 A	600	Två 324 A-enheter		5552

Observera att matchningen av en typisk frekvensomformare och ett typiskt filter från Danfoss är gjord med en beräkning baserad på 480 V och en antagen normal motorlast (4- eller 2-polig): VLT 5000-serierna är baserade på max. 160 % momenttillämpning. Den förberäknade filterströmmen kan skilja sig från ingångsmärkdata för VLT 5000 enligt vad som anges i respektive handbok, eftersom dessa siffror bygger på olika användarförhållanden.

500 V, 50 Hz

I _{AHF,N}	Normalt använd motor [kW]	Danfoss beställningsnummer		VLT 5000
		AHF 005	AHF 010	
10 A	4, 5.5	175G6644	175G6656	5006, 5008
19 A	7.5, 11	175G6645	175G6657	5011, 5016
26 A	15, 18.5	175G6646	175G6658	5022, 5027
35 A	22	175G6647	175G6659	5032
43 A	30	175G6648	175G6660	5042
72 A	37, 45	175G6649	175G6661	5052, 5062
101 A	55, 75	175G6650	175G6662	5062, 5072
144 A	90, 110	175G6651	175G6663	5102, 5122
180 A	132	175G6652	175G6664	5152
217 A	160	175G6653	175G6665	5202
289 A	200	175G6654	175G6666	5252
324 A	250	175G6655	175G6667	5302
Högre värden kan uppnås genom parallellkoppling av filterenheterna				
434 A	315	Två enheter på 217 A		5352
469 A	355	Enheter på 180 A och 289 A		5452
578 A	400	Två enheter på 289 A		5502
648 A	500	Två enheter på 324 A		5552

Observera att matchningen av en typisk frekvensomformare och ett typiskt filter från Danfoss är gjord med en beräkning baserad på 500 V och en antagen normal motorlast. VLT 5000-serierna bygger på 160 % momenttillämpning. Den förberäknade filterströmmen kan skilja sig från ingångsmärkdata för VLT 5000 enligt vad som anges i respektive handbok, eftersom dessa siffror bygger på olika användarförhållanden. Information om andra kombinationer finns i MG.80.BX.YY.

690 V, 50 Hz

I AHF,N	Normal motor används (kW)	Best.nr. AHF 005	Best.nr. AHF 010	VLT 5000 160 %	VLT 5000 110 %
43	37, 45	130B2328	130B2293	5042, 5042	5042
72	55, 75	130B2330	130B2295	5062, 5072	5052, 5062
101	90	130B2331	130B2296	5102	5072
144	110, 132	130B2333	130B2298	5122, 5152	5102, 5122
180	160	130B2334	130B2299	5202	5152
217	200	130B2335	130B2300	5252	5202
289	250	130B2331 & 130B2333	130B2301	5302	5252
324	315	130B2333 & 130B2334	130B2302	5352	5302
370	400	130B2334 & 130B2335	130B2304		5352

■ Allmänna tekniska data

 Nätförsörjning (L1, L2, L3):

Nätspänning, 200-240 V-enheter	3 x 200/208/220/230/240 V ±10 %
Nätspänning 380-500 V-enheter	3 x 380/400/415/440/460/500 V ±10 %
Nätspänning, 525-600 V-enheter	3 x 525/550/575/600 V ±10 %
Nätspänning, 525-690 V-enheter	3 x 525/550/575/600/690 V ±10 %
Nätfrekvens	48-62 Hz +/- 1 %

Se avsnittet om speciella förhållanden i Design Guide

 Max. nätobalans:

VLT 5001-5011, 380-500 V och 525-600 V och VLT 5001-5006, 200-240 V	±2,0 % av nominell nätspänning
VLT 5016-5062, 380-500 V och 525-600 V och VLT 5008-5027, 200-240 V	±1,5 % av nominell nätspänning
VLT 5072-5552, 380-500 V och VLT 5032-5052, 200-240 V	±3,0 % av nominell nätspänning
VLT 5042-5352, 525-690 V	±3,0 % av nominell nätspänning

Aktiv effektfaktor (λ)	0,90 vid nominell belastning
Förskjuten effektfaktor ($\cos \varphi$)	nära 1 (>0,98)

Antal kopplingar på nätspänningsingång L1, L2, L3 ca 1 gång/min.

Se avsnittet om speciella förhållanden i Design Guide

 VLT-utdata (U, V, W):

Motorspänning	0-100 % av nätspänningen
Utfrekvens VLT 5001-5027, 200-240 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Utfrekvens VLT 5032-5052, 200-240 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Utfrekvens VLT 5001-5052, 380-500 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Utfrekvens VLT 5062-5302, 380-500 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Utfrekvens VLT 5352-5552, 380-500 V	0-132 Hz, 0-300 Hz
Utfrekvens VLT 5001-5011, 525-600 V	0-132 Hz, 0-700 Hz
Utfrekvens VLT 5016-5052, 525-600 V	0-132 Hz, 0-1000 Hz
Utfrekvens VLT 5062, 525-600 V	0-132 Hz, 0-450 Hz
Utfrekvens VLT 5042-5302, 525-690 V	0-132 Hz, 0-200 Hz
Utfrekvens VLT 5352, 525-690 V	0-132 Hz, 0-150 Hz
Nominell motorspänning, 200-240 V-enheter	200/208/220/230/240 V
Nominell motorspänning, 380-500 V-enheter	380/400/415/440/460/480/500 V
Nominell motorspänning, 525-600 V-enheter	525/550/575 V
Nominell motorspänning, 525-690 V-enheter	525/550/575/690 V
Nominell motorfrekvens	50/60 Hz
Koppling på utgång	Obegränsad
Ramptider	0,05-3600 sek.

 Momentegenskaper:

Startmoment, VLT 5001-5027, 200-240 V och VLT 5001-5552, 380-500 V	160 % för 1 min.
Startmoment, VLT 5032-5052, 200-240 V	150 % i 1 min.
Startmoment, VLT 5001-5062, 525-600 V	160 % för 1 min.
Startmoment, VLT 5042-5352, 525-690 V	160 % för 1 min.
Startmoment	180 % i 0,5 sek.
Accelerationsmoment	100%
Överbelastningsmoment, VLT 5001-5027, 200-240 V och VLT 5001-5552, 380-500 V, VLT 5001-5062, 525-600 V, och VLT 5042-5352, 525-690 V	160%
Överbelastningsmoment, VLT 5032-5052, 200-240 V	150%
Hållmoment vid 0 varv/minut (med återkoppling)	100%

De angivna momentkurvorna gäller då frekvensomformaren är programmerad för högt överbelastningsmoment (160 %). Vid normalt överbelastningsmoment (110 %) blir värdena lägre.

	Bromsning vid högt överbelastningsmoment		
	Cykeltid (s)	Bromsdriftcykel vid 100 % moment	Bromsdriftcykel vid överbelast- ningsmoment (150/160 %)
200-240 V			
5001-5027	120	Kontinuerlig	40%
5032-5052	300	10%	10%
380-500 V			
5001-5102	120	Kontinuerlig	40%
5122-5252	600	Kontinuerlig	10%
5302	600	40%	10%
5352-5552	600	40 % ¹⁾	10 % ²⁾
525-600 V			
5001-5062	120	Kontinuerlig	40%
525-690 V			
5042-5352	600	40%	10%

1) VLT 5502 vid 90 % moment. Vid 100 % moment är bromsdriftcykeln 13 %. Vid nätvärdet 441-500 V 100 % moment är bromsdriftcykeln 17 %.

VLT 5552 vid 80 % moment. Vid 100 % moment är bromsdriftcykeln 8 %.

2) Baserad på 300 sekunders cykel:

För VLT 5502 är momentet 145 %.

För VLT 5552 är momentet 130 %.

Styrkort, digitala ingångar:

Antal programmerbara digitala ingångar	8
Plintnummer	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
Spänningsnivå	0-24 V DC (PNP positiv logik)
Spänningsnivå, logisk "0"	< 5 V DC
Spänningsnivå, logisk "1"	>10 V DC
Maxspänning på ingång	28 V DC
Ingångsresistans, R _i	2 kΩ
Scanningstid per ingång	3 msek.

Säker galvanisk isolation: Alla digitala ingångar är galvaniskt isolerade från nätspänningen (PELV). De digitala ingångarna kan dessutom isoleras från de övriga plintarna på styrkortet genom att en extern 24 V DC-försörjning ansluts och att switch 4 öppnas. VLT 5001-5062, 525-600 V är isolerade från PELV.

Styrkort, analoga ingångar:

Antal programmerbara analoga spänningsingångar/termistoringångar	2
Plintnummer	53, 54
Spänningsnivå	0 - ±10 V DC (skalbar)
Ingångsresistans, R _i	10 kΩ
Antal programmerbara analoga strömingångar	1
Plintnummer	60
Strömområde	0/4 - ±20 mA (skalbar)
Ingångsresistans, R _i	200 Ω
Upplösning	10 bitar + förtecken
Noggrannhet på ingången	Max. fel: 1 % av full skala
Scanningstid per ingång	3 msek.
Plintnummer, jord	55

Säker galvanisk isolation: Alla analoga ingångar är galvaniskt isolerade från nätspänningen (PELV) samt andra ingångar och utgångar.*

* VLT 5001-5062, 525-600 V är isolerade från PELV.

Styrkort, puls-/pulsgivaringångar:

Antal programmerbara puls-/pulsgivaringångar	4
Plintnummer	17, 29, 32, 33
Maxfrekvens på plint 17	5 kHz
Maxfrekvens på plint 29, 32, 33	20 kHz (PNP öppen kollektor)
Maxfrekvens på plint 29, 32, 33	65 kHz (mottakt)
Spänningsnivå	0-24 V DC (PNP positiv logik)
Spänningsnivå, logisk "0"	< 5 V DC
Spänningsnivå, logisk "1"	>10 V DC
Maxspänning på ingång	28 V DC
Ingångsresistans, R _i	2 kΩ
Scanningstid per ingång	3 msek.
Upplösning	10 bitar + förtecken
Noggrannhet (100 Hz-1 kHz), plint 17, 29, 33	Max. fel: 0,5 % av full skala
Noggrannhet (1-5 kHz) plint 17	Max. fel: 0,1 % av full skala
Noggrannhet (1-65 kHz) plint 29, 33	Max. fel: 0,1 % av full skala

*Säker galvanisk isolation: Alla puls-/pulsgivaringångar är galvaniskt isolerade från nätspänningen (PELV).**
Puls- och pulsgivaringångarna kan dessutom isoleras från de övriga plintarna på styrkortet genom att en extern 24 V DC-försörjning ansluts och att switch 4 öppnas.
** VLT 5001-5062, 525-600 V är isolerade från PELV.*

Styrkort, digitala/puls- och analoga utgångar:

Antal programmerbara digitala och analoga utgångar	2
Plintnummer	42, 45
Spänningsnivå vid digital utgång/pulsutgång	0-24 V DC
Minimibelastning till nolla (plint 39) vid digital utgång/pulsutgång	600 Ω
Frekvensområden (digital utgång använd som pulsutgång)	0-32 kHz
Strömområde vid analog utgång	0/4 - 20 mA
Maximibelastning till nolla (plint 39) vid analog utgång	500 Ω
Noggrannhet på analog utgångt	Max. fel: 1,5 % av full skala
Upplösning på analog utgång.	8 bitar

Säker galvanisk isolation: Alla digitala och analoga utgångar är galvaniskt isolerade från nätspänningen (PELV) samt andra ingångar och utgångar.*
** VLT 5001-5062, 525-600 V är isolerade från PELV.*

Styrkort, 24 V DC-försörjning:

Plintnummer	12, 13
Maxbelastning (med kortslutningskydd)	200 mA
Plintnummer, jord	20, 39

Säker galvanisk isolation: 24 V DC-försörjningen är galvaniskt isolerad från nätspänningen (PELV), men har samma spänning som de analoga utgångarna.*
** VLT 5001-5062, 525-600 V är isolerade från PELV.*

Styrkort, RS 485 seriell kommunikation:

Plintnummer	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
-------------------	------------------------------

Säker galvanisk isolation: full galvanisk isolation.

Reläutgångar: ¹⁾

Antal programmerbara reläutgångar	2
Plintnummer, styrkort (endast resistiv belastning)	4-5 (slutande)
Max. plintbelastning (AC1) på 4-5, styrkort	50 V AC, 1 A, 50 VA
Max. plintbelastning (DC1 (IEC 947)) på 4-5, styrkort	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1 A, 50 W
Max. plintbelastning (DC1) på 4-5 på styrkortet för UL/cUL-tillämpningar	30 V AC, 1 A / 42,5 V DC, 1 A
Plintnummer, nätkort (resistiv och induktiv belastning)	1-3 (brytande), 1-2 (slutande)
Max plintbelastning (AC1) på 1-3, 1-2, nätkort	250 V AC, 2 A, 500 VA
Max plintbelastning (DC1 (IEC 947)) på 1-3, 1-2, nätkort	25 V DC, 2 A / 50 V DC, 1A, 50 W
Min. plintbelastning (AC/DC) på 1-3, 1-2, nätkort	24 V DC, 10 mA / 24 V AC, 100 mA

1) Märkvärden för upp till 300 000 operationer.

Vid induktiv belastning reduceras antalet operationer med 50 %, alternativt kan strömmen reduceras med 50 % för att behålla antalet på 300 000 operationer.

Bromsmotståndsplintar (endast SB-, EB-, DE- och PB-enheter):

Plintnummer	81, 82
-------------------	--------

Extern 24 V DC-försörjning:

Plintnummer	35, 36
Spänningsområde	24 V DC \pm 15 % (max. 37 V DC i 10 s)
Max. spänningsrippel	2 V DC
Effektförbrukning	1550 W (50 W vid start i 20 ms)
Min. nätsäkring	6 Amp

Säker galvanisk isolation: full galvanisk isolation om den externa 24 V DC-försörjningen även är PELV-säker.

Kabellängder, ledarareor och kopplingar:

Max. motorkabellängd, skärmad kabel	150 m
Max. motorkabellängd, oskärmad kabel	300 m
Max motorkabellängd, skärmad kabel VLT 5011 380-500 V	100 m
Max. motorkabellängd, skärmad kabel VLT 5011 525-600 V och VLT 5008, normalt överbelastningsläge, 525-600 V	50 m
Max. bromskabellängd, skärmad kabel	20 m
Max. lastdelningskabellängd, skärmad kabel	25 m från frekvensomformare till DC-skena.
<i>Max. kabelledararea för motor, broms och lastdelning, se Elektriska data</i>	
Max ledararea till 24 V extern DC-försörjning	
- VLT 5001-5027 200-240 V; VLT 5001-5102 380-500 V; VLT 5001-5062 525-600 V	4 mm ² /10 AWG
- VLT 5032-5052 200-240 V; VLT 5122-5552 380-500 V; VLT 5042-5352 525-690 V	2,5 mm ² /12 AWG
Max. ledararea för styrkablar	1,5 mm ² /16 AWG
Max. ledararea för seriell kommunikation	1,5 mm ² /16 AWG

För att UL/cUL ska uppfyllas måste kopparkabel med temperaturklass 60/75°C användas (VLT 5001-5062 380-500 V, 525-600 V och VLT 5001-5027 200-240 V).

För att UL/cUL ska uppfyllas måste kopparkabel med temperaturklass 75°C användas (VLT 5072-5552 380-500 V, VLT 5032-5052 200-240 V, VLT 5042-5352 525-690 V).

Kopplingar kan användas både för koppar- och aluminiumkablar om annat ej anges.

Noggrannhet för display värde (parameter 009-012):

Motorström [6], 0-140.000000% belastning	Max. fel: \pm 2.000000% av nominell utström
Moment % [7], -100-140 % belastning	Max. fel: \pm 5 % av nominell motorstorlek
Effekt kW [8], effekt HP [9], 0-90.000000% belastning	Max. fel: \pm 5 % av nominell uteffekt

Styrningsegenskaper:

Frekvensområde	0 - 1000 Hz
Upplösning på utfrekvens	±0.003 Hz
Systemets reaktionstid	3 msec
Varvtalsstyrning, styrområde (utan återkoppling)	1:100 av synkron hastighet
Varvtalsstyrning, styrområde (med återkoppling)	1:1000 av synkron hastighet
Varvtalsnoggrannhet (utan återkoppling)	< 1500 v/min: max fel på ± 7,5 v/min
.....	>1500 v/min: max fel på 0,5 % av aktuell hastighet
Varvtalsnoggrannhet (med återkoppling)	< 1500 v/min: max fel på ± 1,5 v/min
.....	>1500 v/min: max fel på 0,1 % av aktuell hastighet
Momentstyrningsnoggrannhet (utan återkoppling)	0-150 v/min: max fel på ± 20 % av nominellt moment
.....	150-1500 v/min: max fel på ± 10 % av nominellt moment
.....	>1500 v/min: max fel på ± 20 % av nominellt moment
Momentstyrningsnoggrannhet (varvtalsåterkoppling)	Max fel på ± 5 % av nominellt moment

Alla styrningsegenskaper är baserade på en 4-polig asynkronmotor.

Miljö:

Kapsling (beroende på effektkod)	IP 00, IP 20, IP 21, Nema 1, IP 54
Vibrationstest	0,7 g RMS 18-1 000 Hz slumpmässigt i 3 riktningar under 2 timmar (IEC 68-2-34/35/36)
Max. relativ fuktighet	93 % (IEC 68-2-3) under transport och lagring
Max. relativ fuktighet	95 % icke-kondenserande (IEC 721-3-3; klass 3K3) i drift
Korrosiv/förorenad driftmiljö (IEC 721 - 3 - 3)	Ej ytbehandlad klass 3C2
Korrosiv/förorenad driftmiljö (IEC 721 - 3 - 3)	Ytbehandlad klass 3C3
Omgivningstemperatur IP 20/Nema 1 (högt överbelastningsmoment 160 %)
Max. 45°C (dygnsnitt max. 40°C)	
Omgivningstemperatur IP 20/Nema 1 (normalt överbelastningsmoment 110 %)	Max.
40°C (dygnsnitt max. 35°C)	
Omgivningstemperatur IP 54 (högt överbelastningsmoment 160 %)	Max. 40°C (dygnsnitt max. 35°C)
Omgivningstemperatur IP 54 (normalt överbelastningsmoment 110 %) ..	Max. 40°C (dygnsnitt max. 35°C)
Omgivningstemperatur IP 20/54 VLT 5011 500 V	Max. 40°C (dygnsnitt max. 35°C)
Omgivningstemperatur IP 54 VLT 5042-5352, 525-690 V; och 5122-5552, 380-500 V (högt överbelastningsmoment 160 %)	Max. 45°C (dygnsnitt max. 40°C)

Nedstämpling för hög omgivningstemperatur, se Design Guide

Min. omgivningstemperatur vid full drift	0°C
Min. omgivningstemperatur med reducerade prestanda	-10°C
Temperatur vid lagring/transport	-25 - +65/70°C
Max. höjd över havet	1000 m

Nedstämpling för höjder över 1000 m över havet, se Design Guide

Tillämpade EMC-normer, emission	EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 61800-3, EN 55011
Tillämpade EMC-normer, immunitet	EN 61000-6-2, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4
	EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, VDE 0160/1990.12

Se avsnittet om speciella förhållanden i Design Guide

VLT 5001-5062, 525-600 V följer inte EMC- eller lågspänningsdirektiven.

Skydd av VLT 5000:

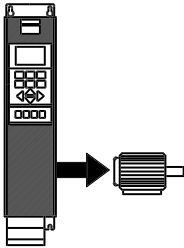
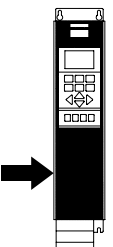
- Elektroniskt-termiskt motorskydd skyddar motorn mot överbelastning.
- Temperaturövervakning av kylplattan säkerställer att frekvensomformaren kopplas ur om temperaturen uppnår 90°C för IP 00, IP 20 och Nema 1. För IP 54 kopplas frekvensomformaren ur vid 80°C. Vid överhettning kan enheten återställas först när temperaturen på kylplattan sjunkit under 60°C.

För nedanstående enheter är gränserna följande:

- VLT 5122, 380-500 V kopplar ur vid 75°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 60°C.
 - VLT 5152, 380-500 V kopplar ur vid 80°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 60°C.
 - VLT 5202, 380-500 V kopplar ur vid 95°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 65°C.
 - VLT 5252, 380-500 V kopplar ur vid 95°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 65°C.
 - VLT 5302, 380-500 V kopplar ur vid 105°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 75°C.
 - VLT 5352-5552, 380-500 V kopplar ur vid 85°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 60°C.
 - VLT 5042-5122, 525-690 V kopplar ur vid 75°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 60°C.
 - VLT 5152, 525-690 V, kopplar ur vid 80°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 60°C.
 - VLT 5202-5352, 525-690 V, kopplar ur vid 100°C och kan återställas om temperaturen har sjunkit under 70°C.
- Frekvensomformaren är skyddad mot kortslutningar på motorplintarna U, V och W.
 - Frekvensomformaren är skyddad mot jordfel på motorplintarna U, V, W.
 - En övervakning av mellankretsen säkerställer att frekvensomformaren kopplas ur vid för låg eller för hög mellankretsspänning.
 - Om en av motorfaserna faller bort, kopplar frekvensomformaren ur. Se parameter 234 *Motorfasövervakning*.
 - Vid nätfel kan frekvensomformaren utföra en kontrollerad retardation.
 - Om en nätfas saknas kopplas frekvensomformaren ur om motorn belastas.

■ Elektriske data

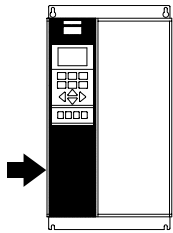
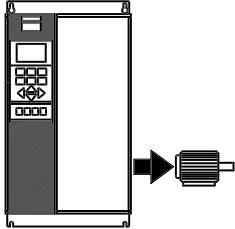
■ Bookstyle och Compact, Nätspänning 3 x 200 - 240 V

I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5001	5002	5003	5004	5005	5006
	Utström	$I_{VLT,N}$ [A]	3.7	5.4	7.8	10.6	12.5	15.2
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	5.9	8.6	12.5	17	20	24.3
	Effekt (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	1.5	2.2	3.2	4.4	5.2	6.3
	Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	3.0	3.7
	Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	4	5
	Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²] / [AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Nominell inström (200 V) _{IL,N} [A]		3.4	4.8	7.1	9.5	11.5	14.5
	Max ledararea nät [mm ²] / [AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	Max. nätsäkringar [-] / UL ¹ [A]		16/10	16/10	16/15	25/20	25/25	35/30
	Verkningsgrad ³		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	Vikt IP 20 EB Bookstyle [kg]		7	7	7	9	9	9.5
	Vikt IP 20 EB Compact [kg]		8	8	8	10	10	10
	Vikt IP 54 Compact [kg]		11.5	11.5	11.5	13.5	13.5	13.5
	Effektförlust vid max. belastning. [W]		58	76	95	126	172	194
	Kapsling		IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/	IP 20/
			IP54	IP54	IP54	IP54	IP54	IP54

1. För typen av säkring se avsnittet *Säkringar*.
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.

■ Compact, nätspänning 3×200-240 V

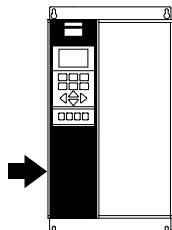
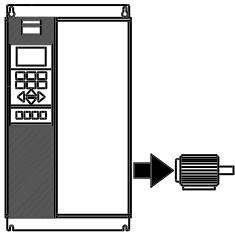
I enlighet med internationella krav	VLT-modell	5008	5011	5016	5022	5027
Normalt övermoment (110 %):						
Utström	$I_{VLT,N}$ [A]	32	46	61.2	73	88
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	35.2	50.6	67.3	80.3	96.8
Effekt (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	13.3	19.1	25.4	30.3	36.6
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	7.5	11	15	18.5	22
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	10	15	20	25	30
Högt övermoment (160 %):						
Utström	$I_{VLT,N}$ [A]	25	32	46	61.2	73
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	40	51.2	73.6	97.9	116.8
Effekt (240 V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	10	13	19	25	30
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	5.5	7.5	11	15	18.5
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	7.5	10	15	20	25
Max ledararea till motor,	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
broms och lastdelning [mm ² /AWG] ²⁾⁵⁾	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Min. ledararea till motor, broms och lastdelning ⁴⁾		10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
[mm ² /AWG] ²⁾						
<hr/>						
Nominell inström	(200 V) $I_{L,N}$ [A]	32	46	61	73	88
Max. ledararea, nät [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾	IP 54	16/6	16/6	35/2	35/2	50/0
	IP 20	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
Max. nätsäkringar	[-/UL ¹⁾ [A]	50	60	80	125	125
Verkningsgrad ³⁾		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
Vikt IP 20 EB	[kg]	21	25	27	34	36
Vikt IP 54	[kg]	38	40	53	55	56
Effektförlust vid max. belastning.						
- högt övermoment (160 %)	[W]	340	426	626	833	994
- normalt övermoment (110 %)	[W]	426	545	783	1042	1243
Kapsling						
		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54



1. För typen av säkring se avsnittet *Säkringar*
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Min. ledararea avser den minsta ledararea som får anslutas till plintarna för att överensstämja med IP 20. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Aluminiumkablar med en ledararea på mer än 35 mm² måste anslutas med hjälp av en Al-Cu-enhet.

■ Compact, nätspänning 3x200-240 V

I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5032	5042	5052
Normalt övermoment (110 %):					
Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)		115	143	170
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (200-230 V)		127	158	187
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)		104	130	154
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (231-240 V)		115	143	170
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)		41	52	61
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)		46	57	68
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)		43	54	64
Normal axeleffekt	[HP] (208 V)		40	50	60
Normal axeleffekt	[kW] (230 V)		30	37	45
Högt övermoment (160 %):					
Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (200-230 V)		88	115	143
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (200-230 V)		132	173	215
	$I_{VLT,N}$ [A] (231-240 V)		80	104	130
	$I_{VLT,MAX}$ [A] (231-240 V)		120	285	195
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (208 V)		32	41	52
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (230 V)		35	46	57
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240 V)		33	43	54
Normal axeleffekt	[HP] (208 V)		30	40	50
	[kW] (230 V)		22	30	37
Max. ledararea till motor och lastdelning	[mm ²] ^{4,6}		120		
	[AWG] ^{2,4,6}		300 mcm		
Max. ledararea till broms	[mm ²] ^{4,6}		25		
	[AWG] ^{2,4,6}		4		
Normalt övermoment (110 %):					
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (230 V)		101.3	126.6	149.9
Normalt övermoment (150 %):					
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (230 V)		77,9	101,3	126,6
Max. ledararea	[mm ²] ^{4,6}		120		
strömförsörjning	[AWG] ^{2,4,6}		300 mcm		
Min. ledararea till motor, strömförsörjning,	[mm ²] ^{4,6}		6		
broms och lastdelning	[AWG] ^{2,4,6}		8		
Max. nåtsäkringar [-]/UL	[A] ¹		150/150	200/200	250/250
Verkningsgrad ³				0,96-0,97	
Effektförbrukning	Normalt övermoment [W]		1089	1361	1612
	Högt övermoment [W]		838	1089	1361
Vikt	IP 00 [kg]		101	101	101
Vikt	IP 20 Nema1 [kg]		101	101	101
Vikt	IP 54 Nema12 [kg]		104	104	104
Kapsling	IP 00 / Nema 1 (IP 20) / IP 54				



1. För typen av säkring se avsnittet *Säkringar*

2. American Wire Gauge.

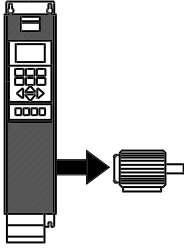
3. Mätt med 30 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.

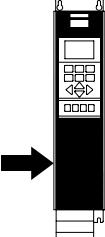
4. Max. ledararea avser den största ledararea som får anslutas till plintarna. Min. ledararea avser den minsta tillåtna ledararean. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.

5. Vikt utan transportförpackning.

6. Anslutningsplint: M8 Broms: M6.

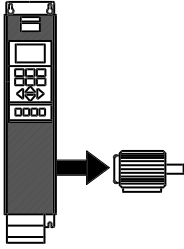
■ Bookstyle och Compact, nätspänning 3×380-500 V

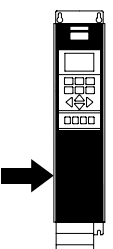
I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5001	5002	5003	5004
	Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	2.2	2.8	4.1	5.6
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	3.5	4.5	6.5	9
	Ut	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	1.9	2.6	3.4	4.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	3	4.2	5.5	7.7
	Normal axeleffekt	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	1.7	2.1	3.1	4.3
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	1.6	2.3	2.9	4.2
Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2	
	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3	
		4/10	4/10	4/10	4/10	

	Nominell inström	I_{LN} [A] (380 V)	2.3	2.6	3.8	5.3
		I_{LN} [A] (460 V)	1.9	2.5	3.4	4.8
	Max. ledararea, nät [mm ²]/[AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10
	Max. nätsäkringar [-]/UL ¹⁾ [A]		16/6	16/6	16/10	16/10
	Verkningsgrad ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
	Vikt IP 20 EB Bookstyle [kg]		7	7	7	7.5
	Vikt IP 20 EB Compact [kg]		8	8	8	8.5
	Vikt IP 54 Compact [kg]		11.5	11.5	11.5	12
	Effektförlust vid max. belastning	[W]	55	67	92	110
	Kapsling		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

1. För typen av säkring se avsnittet *Säkringar*.
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.

Bookstyle och Compact, nätspänning 3×380-500 V

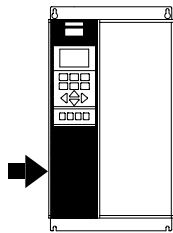
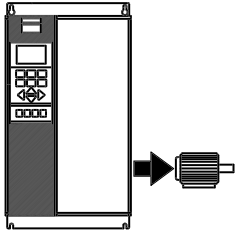
I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5005	5006	5008	5011
	Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (380-440 V)	7.2	10	13	16
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	11.5	16	20.8	25.6
	Ut	$I_{VLT,N}$ [A] (441-500 V)	6.3	8.2	11	14.5
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	10.1	13.1	17.6	23.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	5.5	7.6	9.9	12.2
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	5.5	7.1	9.5	12.6
	Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	3.0	4.0	5.5	7.5
	Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10
	Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²		4/10	4/10	4/10	4/10

	Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (380 V)	7	9.1	12.2	15.0	
		$I_{L,N}$ [A] (460 V)	6	8.3	10.6	14.0	
		Max. ledararea, nät [mm ²]/[AWG] ²	4/10	4/10	4/10	4/10	
		Max. nätsäkringar [-]/[UL ¹] [A]	16/15	25/20	25/25	35/30	
		Verkningsgrad ³⁾	0.96	0.96	0.96	0.96	
		Vikt IP 20 EB Bookstyle [kg]	7.5	9.5	9.5	9.5	
		Vikt IP 20 EB Compact [kg]	8.5	10.5	10.5	10.5	
		Vikt IP 54 EB Compact [kg]	12	14	14	14	
		Effektförlust vid max. belastning.	[W]	139	198	250	295
		Kapsling		IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

1. För typen av säkring se avsnittet *Säkringar*.
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.

■ Compact, nätförsörjning 3×380-500 V

I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5016	5022	5027
Normalt överbelastningsmoment (110 %):					
Utström	I_{MTN} [A] (380-440 V)		32	37.5	44
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		35.2	41.3	48.4
Utgång	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)		27.9	34	41.4
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		30.7	37.4	45.5
	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)		24.4	28.6	33.5
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)		24.2	29.4	35.8
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [kW]		15	18.5	22
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [Hkr]		20	25	30
Högt överbelastningsmoment (160 %):					
Utström	I_{MTN} [A] (380-440 V)		24	32	37.5
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		38.4	51.2	60
Utgång	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)		21.7	27.9	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		34.7	44.6	54.4
	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)		18.3	24.4	28.6
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)		18.8	24.2	29.4
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [kW]		11	15	18.5
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [Hkr]		15	20	25
Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²		IP 54	16/6	16/6	16/6
Min. ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ^{2 4)}		IP 20	16/6	16/6	35/2
Nominell inström	I_{LN} [A] (380 V)		32	37.5	44
	I_{LN} [A] (460 V)		27.6	34	41
Max. ledararea, nät [mm ²]/[AWG]		IP 54	16/6	16/6	16/6
		IP 20	16/6	16/6	35/2
Max. nätsäkringar	[-/UL ¹] [A]		63/40	63/50	63/60
Verkningsgrad ³⁾			0.96	0.96	0.96
Vikt IP 20 EB	[kg]		21	22	27
Vikt IP 54	[kg]		41	41	42
Effektförlost vid max. belastning, - högt överbelastningsmoment (160 %)	[W]		419	559	655
- normalt överbelastningsmoment (110 %)	[W]		559	655	768
Kapsling			IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54	IP 20/ IP 54

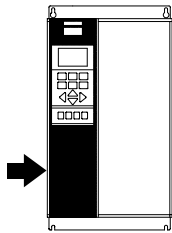
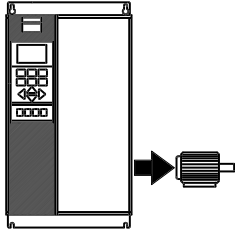


1. Avsnittet *Säkringar* innehåller information om olika typer av säkringar.
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Min. ledararea avser den minsta ledararea som får anslutas till plintarna för att överensstämma med IP 20. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.

Compact, nätförsörjning 3×380-500 V

I enlighet med internationella krav

	VLT-modell	5032	5042	5052
Normalt överbelastningsmoment (110 %):				
Utström	I_{MTN} [A] (380-440 V)	61	73	90
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	67.1	80.3	99
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)	54	65	78
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	59.4	71.5	85.8
Utgång	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)	46.5	55.6	68.6
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)	46.8	56.3	67.5
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [kW]	30	37	45
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [Hkr]	40	50	60
Högt överbelastningsmoment (160 %):				
Utström	I_{MTN} [A] (380-440 V)	44	61	73
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	70.4	97.6	116.8
	$I_{VLT, N}$ [A] (441-500 V)	41.4	54	65
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	66.2	86	104
Utgång	S_{MTN} [kVA] (380-440 V)	33.5	46.5	55.6
	$S_{VLT, N}$ [kVA] (441-500 V)	35.9	46.8	56.3
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [kW]	22	30	37
Typisk axeleffekt	$P_{VLT, N}$ [Hkr]	30	40	50
Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾	IP 54	35/2	35/2	50/0
	IP20	35/2	35/2	50/0
Min. ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²⁾⁴⁾		10/8	10/8	16/6
Nominell inström	$I_{L, N}$ [A] (380 V)	60	72	89
	$I_{L, N}$ [A] (460 V)	53	64	77
Max. ledararea nät [mm ²]/[AWG] ^{2) 5)}	IP 54	35/2	35/2	50/0
	IP 20	35/2	35/2	50/0
Max. nätsäkringar	[]/UL ¹⁾ [A]	80/80	100/100	125/125
Verkningsgrad ³⁾		0.96	0.96	0.96
Vikt IP 20 EB	[kg]	28	41	42
Vikt IP 54	[kg]	54	56	56
Effektförlost vid max. belastning. - högt överbelastningsmoment (160 %)	[W]	768	1065	1275
- normalt överbelastningsmo- ment (110 %)	[W]	1065	1275	1571
Kapsling		IP 20/	IP 20/	IP 20/
		IP 54	IP 54	IP 54

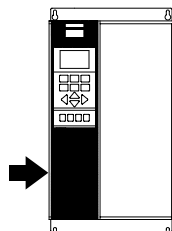
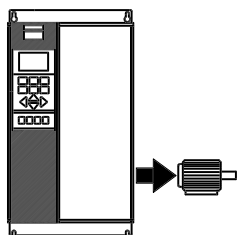


1. Avsnittet *Säkringar* innehåller information om olika typer av säkringar.
2. American Wire Gauge.
3. Mått med 30 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Min. ledararea avser den minsta ledararea som får anslutas till plintarna för att överensstämma med IP 20. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Aluminiumkablar med en ledararea på mer än 35 mm² måste anslutas med hjälp av en Al-Cu-enhet.

Compact, nätförsörjning 3x380-500 V

I enlighet med internationella krav

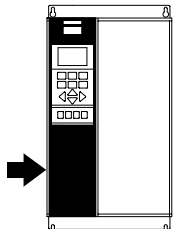
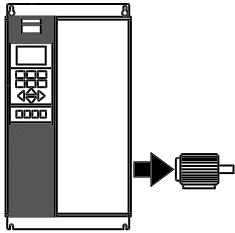
	VLT-modell	5062	5072	5102
Normalt överbelastningsmoment (110 %):				
Utström	$I_{M,T,N}$ [A] (380-440 V)	106	147	177
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	117	162	195
	$I_{M,T,N}$ [A] (441-500 V)	106	130	160
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	117	143	176
Utgång	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	80,8	102	123
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	91,8	113	139
Typisk axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)	55	75	90
	$P_{VLT,N}$ [Hkr] (460 V)	75	100	125
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)	75	90	110
Högt överbelastningsmoment (160 %):				
Utström	$I_{M,T,N}$ [A] (380-440 V)	90	106	147
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	135	159	221
	$I_{M,T,N}$ [A] (441-500 V)	80	106	130
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	120	159	195
Utgång	$S_{VLT,N}$ [kVA] (380-440 V)	68,6	73,0	102
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (441-500 V)	69,3	92,0	113
Typisk axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW] (400 V)	45	55	75
	$P_{VLT,N}$ [Hkr] (460 V)	60	75	100
	$P_{VLT,N}$ [kW] (500 V)	55	75	90
Max ledararea till motor,	IP 54	50/0 ⁵⁾	150/300	150/300
broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²⁾	IP20	50/0 ⁵⁾	mcm ⁶⁾ 120/250	mcm ⁶⁾ 120/250
Min. ledararea till motor,			16/6	25/4
broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ⁴⁾			25/4	25/4
Nominell inström	I_{N} [A] (380 V)	104	145	174
	I_{N} [A] (460 V)	104	128	158
Max. ledararea	IP 54	50/0 ⁵⁾	150/300	150/300
nät [mm ²]/[AWG] ²⁾	IP 20	50/0 ⁵⁾	mcm 120/250	mcm 120/250
			mcm ⁵⁾	mcm ⁵⁾
Max. nätsäkringar	[·]/UL ¹⁾ [A]	160/150	225/225	250/250
Verkningsgrad ³⁾		>0,97	>0,97	>0,97
Vikt IP 20 EB	[kg]	43	54	54
Vikt IP 54	[kg]	60	77	77
Effektförlost vid max. belastning.				
- högt överbelastningsmoment	[W]	1122	1058	1467
(160 %)				
- normalt överbelastningsmoment	[W]	1322	1467	1766
(110 %)				
Kapsling		IP20/ IP 54	IP20/ IP 54	IP20/ IP 54



1. Avsnittet *Säkringar* innehåller information om olika typer av säkringar.
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Min. ledararea avser den minsta ledararea som får anslutas till plintarna för att överensstämja med IP 20. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Aluminiumkablar med en ledararea på mer än 35 mm² måste anslutas med hjälp av en Al-Cu-enhet.
6. Broms och lastdelning: 95 mm² / AWG 3/0

■ Compact, nätförsörjning 3x380-500 V

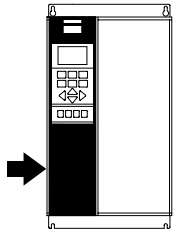
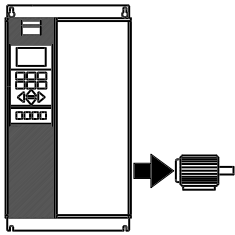
I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5122	5152	5202	5252	5302
Normal överström (110 %):							
Utström	$I_{M,TN}$ [A] (380-440 V)		212	260	315	395	480
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		233	286	347	434	528
	$I_{M,TN}$ [A] (441-500 V)		190	240	302	361	443
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		209	264	332	397	487
Utgång	$S_{M,TN}$ [kVA] (400 V)		147	180	218	274	333
	$S_{M,TN}$ [kVA] (460 V)		151	191	241	288	353
	$S_{M,TN}$ [kVA] (500 V)		165	208	262	313	384
Typisk axeleffekt	[kW] (400 V)		110	132	160	200	250
	[Hkr] (460 V)		150	200	250	300	350
	[kW] (500 V)		132	160	200	250	315
Högt överbelastningsmoment (160 %):							
Utström	$I_{M,TN}$ [A] (380-440 V)		177	212	260	315	395
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)		266	318	390	473	593
	$I_{M,TN}$ [A] (441-500 V)		160	190	240	302	361
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)		240	285	360	453	542
Utgång	$S_{M,TN}$ [kVA] (400 V)		123	147	180	218	274
	$S_{M,TN}$ [kVA] (460 V)		127	151	191	241	288
	$S_{M,TN}$ [kVA] (500 V)		139	165	208	262	313
Typisk axeleffekt	[kW] (400 V)		90	110	132	160	200
	[Hkr] (460 V)		125	150	200	250	300
	[kW] (500 V)		110	132	160	200	250
Max. ledararea till motor	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Max. ledararea till lastdelning och broms	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Normal överström (110 %):							
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		208	256	317	385	467
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		185	236	304	356	431
Högt överbelastningsmoment (160 %):							
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (380-440 V)		174	206	256	318	389
	$I_{L,N}$ [A] (441-500 V)		158	185	236	304	356
Max. ledararea	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70		2 x 185		
strömförsörjning	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0		2 x 350 mcm		
Max. nätsäkringar [-]/UL	[A] ¹		300/	350/	450/	500/	630/
			300	350	400	500	600
Verkningsgrad ³			0,98				
Effektförlost	Normalt övermoment [W]		2619	3309	4163	4977	6107
	Högt övermoment [W]		2206	2619	3309	4163	4977
Vikt	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138
Vikt	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151
Vikt	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151
Kapsling			IP 00, IP 21/Nema 1 och IP 54/Nema12				



1. För typ av säkring se avsnittet *Säkringar*
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Max. ledararea avser den största ledararea som får anslutas till pinstarna. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Vikt utan transportförpackning.
6. Anslutningsbult för strömförsörjning och motor: M10; Broms och lastdelning: M8

■ Compact, nätförsörjning 3x380-500 V

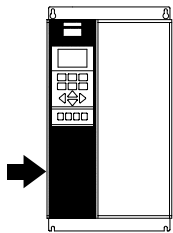
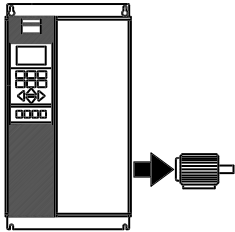
I enlighet med internationella krav	VLT-modell	5352	5452	5502	5552
Normal överström (110 %):					
Utström	I_{MTN} [A] (380-440 V)	600	658	745	800
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	660	724	820	880
	I_{MTN} [A] (441-500 V)	540	590	678	730
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	594	649	746	803
Utgång	S_{VITN} [kVA] (400 V)	416	456	516	554
	S_{VITN} [kVA] (460 V)	430	470	540	582
	S_{VITN} [kVA] (500 V)	468	511	587	632
Typisk axeleffekt	[kW] (400 V)	315	355	400	450
	[Hkr] (460 V)	450	500	550/600	600
	[kW] (500 V)	355	400	500	530
Högt överbelastningsmoment (160 %):					
Utström	I_{MTN} [A] (380-440 V)	480	600	658	695
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (380-440 V)	720	900	987	1042
	I_{MTN} [A] (441-500 V)	443	540	590	678
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (441-500 V)	665	810	885	1017
Utgång	S_{VITN} [kVA] (400 V)	333	416	456	482
	S_{VITN} [kVA] (460 V)	353	430	470	540
	S_{VITN} [kVA] (500 V)	384	468	511	587
Typisk axeleffekt	[kW] (400 V)	250	315	355	400
	[Hkr] (460 V)	350	450	500	550
	[kW] (500 V)	315	355	400	500
Max. ledararea till motor och lastdelning	[mm ²] ^{4,6}	4x240			
Max. ledararea till broms	[AWG] ^{2,4,6}	4x500 mcm			
	[mm ²] ^{4,6}	2x185			
	[AWG] ^{2,4,6}	2x350 mcm			
Normal överström (110 %):					
Nominell inström	I_{LN} [A] (380-440 V)	590	647	733	787
	I_{LN} [A] (441-500 V)	531	580	667	718
Högt överbelastningsmoment (160 %):					
Nominell inström	I_{LN} [A] (380-440 V)	472	590	647	684
	I_{LN} [A] (441-500 V)	436	531	580	667
Max. ledararea till nät	[mm ²] ^{4,6}	4x240			
Max. nåtsäkringar [-]/UL	[AWG] ^{2,4,6}	4x500 mcm			
Verkningsgrad ³	[A] ¹	700/700	900/900	900/900	900/900
Effektförlust		0,98			
	Normalt övermoment [W]	7630	7701	8879	9428
	Högt övermoment [W]	6005	6960	7691	7964
Vikt	IP 00 [kg]	221	234	236	277
Vikt	IP 21/Nema1 [kg]	263	270	272	313
Vikt	IP 54/Nema12 [kg]	263	270	272	313
Kapsling		IP 00, IP 21/Nema 1 och IP 54/Nema12			



1. För typ av säkring se avsnittet *Säkringar*
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmad motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Max. ledararea avser den största ledararea som får anslutas till plintarna. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Vikt utan transportförpackning.
6. Anslutningsbult för nät, motor och lastdelning: M10 (kompressionsfläns), 2xM8 (boxfläns), M8 (broms)

■ Compact, nätspänning 3x525-600 V

I enlighet med internationella krav	VLT-modell	5001	5002	5003	5004
Normalt övermoment (110 %):					
Utström	$I_{LT,N}$ [A] (550 V)	2.6	2.9	4.1	5.2
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	3.2	4.5	5.7
	$I_{LT,N}$ [A] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.6	3.0	4.3	5.4
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	2.5	2.8	3.9	5.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	2.4	2.7	3.9	4.9
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4
Högt övermoment (160 %):					
Utström	$I_{LT,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.6	2.9	4.1
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	2.9	4.2	4.6	6.6
	$I_{LT,N}$ [A] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
	$I_{LT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	2.7	3.8	4.3	6.2
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	1.7	2.5	2.8	3.9
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	1.7	2.4	2.7	3.9
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	0.75	1.1	1.5	2.2
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	1	1.5	2	3
Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Normalt övermoment (110 %):					
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	2.5	2.8	4.0	5.1
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	2.2	2.5	3.6	4.6
Högt övermoment (160 %):					
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	1.8	2.5	2.8	4.0
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	1.6	2.2	2.5	3.6
Max. ledararea, nät [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Max. nåtsäkringar	[$-$]/UL ¹⁾ [A]	3	4	5	6
Verkningsgrad ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Vikt IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Effektförlust vid max. belastning.	[W]	63	71	102	129
Kapsling		IP 20 / Nema 1			

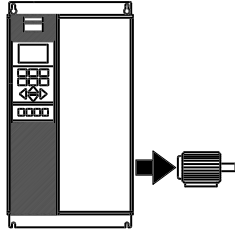


1. För typen av säkringar se avsnittet *Säkringar*.
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.

Compact, nätspänning 3x525-600 V

I enlighet med internationella krav

VLT-modell 5005 5006 5008 5011



Normalt övermoment (110 %):

Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	6.4	9.5	11.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	7.0	10.5	12.7	12.7
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	6.7	9.9	12.1	12.1
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	6.1	9.0	11.0	11.0
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	4	5.5	7.5	7.5
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	5	7.5	10.0	10.0

Högt övermoment (160 %):

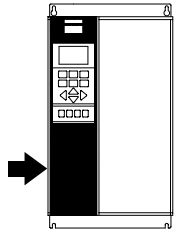
Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	5.2	6.4	9.5	11.5
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	8.3	10.2	15.2	18.4
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
	$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	7.8	9.8	14.4	17.6
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	5.0	6.1	9.0	11.0
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	4.9	6.1	9.0	11.0
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	3	4	5.5	7.5
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	4	5	7.5	10
Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10

Normalt övermoment (110 %):

Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	6.2	9.2	11.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	5.7	8.4	10.3	10.3

Högt övermoment (160 %):

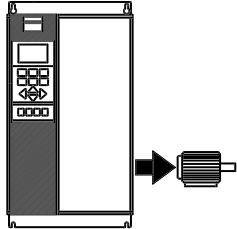
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	5.1	6.2	9.2	11.2
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	4.6	5.7	8.4	10.3
Max. ledararea, nät [mm ²]/[AWG] ²⁾		4/10	4/10	4/10	4/10
Max. nåtsäkringar	[-]/[UL ¹⁾] [A]	8	10	15	20
Verkningsgrad ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Vikt IP 20 EB	[kg]	10.5	10.5	10.5	10.5
Effektförlust vid max. belastning.	[W]	160	236	288	288
Kapsling		IP 20 / Nema 1			



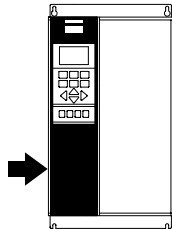
1. För typen av säkringar se avsnittet *Säkringar*.
2. American Wire Gauge.
3. Mänt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.

■ Compact, nätspänning 3x525-600 V

I enlighet med internationella krav



	VLT-modell	5016	5022	5027
Normalt övermoment (110 %):				
Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	23	28	34
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	25	31	37
Ut	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	22	27	32
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	24	30	35
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	22	27	32
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	22	27	32
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	15	18.5	22
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	20	25	30
Högt övermoment (160 %):				
Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	18	23	28
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	29	37	45
Ut	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	17	22	27
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	27	35	43
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	17	22	27
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	17	22	27
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25
Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²⁾		16	16	35
Min. ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ⁴⁾		6	6	2
		0.5	0.5	10
		20	20	8

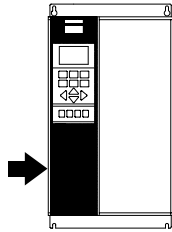
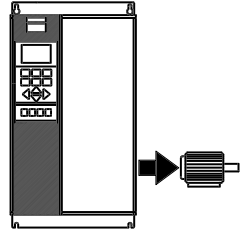


Normalt övermoment (110 %):				
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	22	27	33
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	21	25	30
Högt övermoment (160 %):				
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	18	22	27
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	16	21	25
Max. ledararea, nät [mm ²]/[AWG] ²⁾		16	16	35
Max. nåtsäkringar	$[-]/[UL^{-1}]$ [A]	6	6	2
		30	35	45
Verkningsgrad ³⁾		0.96	0.96	0.96
Vikt IP 20 EB	[kg]	23	23	30
Effektförlust vid max. belastning	[W]	576	707	838
Kapsling		IP 20 / Nema 1		

1. För typen av säkring se avsnittet *Säkringar*
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Min. ledararea avser den minsta ledararea som får anslutas till plintarna för att överensstämma med IP 20. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.

Compact, nätspänning 3x525-600 V

I enlighet med internationella krav

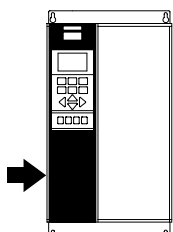
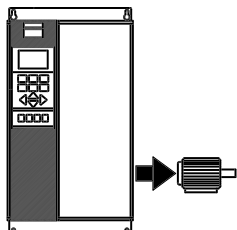


	VLT-modell	5032	5042	5052	5062
Normalt övermoment (110 %):					
Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	43	54	65	81
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	47	59	72	89
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	41	52	62	77
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	45	57	68	85
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	41	51	62	77
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	41	52	62	77
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	30	37	45	55
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	40	50	60	75
Högt övermoment (160 %):					
Utström	$I_{VLT,N}$ [A] (550 V)	34	43	54	65
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (550 V)	54	69	86	104
	$I_{VLT,N}$ [A] (575 V)	32	41	52	62
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (575 V)	51	66	83	99
Ut	$S_{VLT,N}$ [kVA] (550 V)	32	41	51	62
	$S_{VLT,N}$ [kVA] (575 V)	32	41	52	62
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [kW]	22	30	37	45
Normal axeleffekt	$P_{VLT,N}$ [HP]	30	40	50	60
Max ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ²⁾⁵⁾		35	50	50	50
		2	1/0	1/0	1/0
Min. ledararea till motor, broms och lastdelning [mm ²]/[AWG] ⁴⁾		10	16	16	16
		8	6	6	6
Normalt övermoment (110 %):					
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	42	53	63	79
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	38	49	58	72
Högt övermoment (160 %):					
Nominell inström	$I_{L,N}$ [A] (550 V)	33	42	53	63
	$I_{L,N}$ [A] (600 V)	30	38	49	58
Max. ledararea nät [mm ²]/[AWG] ^{2) 5)}		35	50	50	50
		2	1/0	1/0	1/0
Max. nåtsäkringar	$[-]/UL^{1)}$ [A]	60	75	90	100
Verkningsgrad ³⁾		0.96	0.96	0.96	0.96
Vikt IP 20 EB	[kg]	30	48	48	48
Effektförlost vid max. belastning	[W]	1074	1362	1624	2016
Kapsling		IP 20 / Nema 1			

1. För typen av säkring se avsnittet *Säkringar*
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Min. ledararea avser den minsta ledararea som får anslutas till plintarna för att överensstämma med IP 20. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Aluminiumkablar med en ledararea på mer än 35 mm² måste anslutas med hjälp av en Al-Cu-enhet.

■ Nätförsörjning 3 x 525-690 V

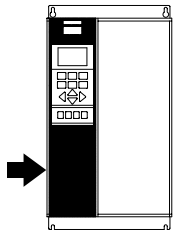
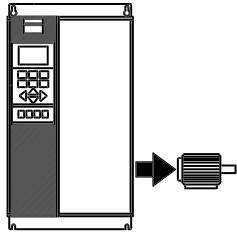
I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5042	5052	5062	5072	5102	
Normalt överbelastningsmoment (110 %):								
Utström	I_{MTN} [A] (525-550 V)		56	76	90	113	137	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		62	84	99	124	151	
	I_{MTN} [A] (551-690 V)		54	73	86	108	131	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		59	80	95	119	144	
	Utgång	S_{MTN} [kVA] (550 V)		53	72	86	108	131
		S_{MTN} [kVA] (575 V)		54	73	86	108	130
Typisk axeleffekt		S_{MTN} [kVA] (690 V)		65	87	103	129	157
		[kW] (550 V)		37	45	55	75	90
		[Hkr] (575 V)		50	60	75	100	125
		[kW] (690 V)		45	55	75	90	110
Högt överbelastningsmoment (160 %):								
Utström	I_{MTN} [A] (525-550 V)		48	56	76	90	113	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		72	84	114	135	170	
	I_{MTN} [A] (551-690 V)		46	54	73	86	108	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		69	81	110	129	162	
	Utgång	S_{MTN} [kVA] (550 V)		46	53	72	86	108
		S_{MTN} [kVA] (575 V)		46	54	73	86	108
Typisk axeleffekt		S_{MTN} [kVA] (690 V)		55	65	87	103	129
		[kW] (550 V)		30	37	45	55	75
		[Hkr] (575 V)		40	50	60	75	100
		[kW] (690 V)		37	45	55	75	90
Max. ledararea till motor		[mm ²] ^{4,6}			2 x 70			
		[AWG] ^{2,4,6}			2 x 2/0			
Max. ledararea till lastdelning och broms		[mm ²] ^{4,6}			2 x 70			
		[AWG] ^{2,4,6}			2 x 2/0			
Normalt överbelastningsmoment (110 %):								
Nominell inström		I_{LN} [A] (550 V)		60	77	89	110	130
		I_{LN} [A] (575 V)		58	74	85	106	124
		I_{LN} [A] (690 V)		58	77	87	109	128
Högt överbelastningsmoment (160 %):								
Nominell inström		I_{LN} [A] (550 V)		53	60	77	89	110
		I_{LN} [A] (575 V)		51	58	74	85	106
		I_{LN} [A] (690 V)		50	58	77	87	109
Max. ledararea strömförsörjning		[mm ²] ^{4,6}			2 x 70			
		[AWG] ^{2,4,6}			2 x 2/0			
Max. nätsäkringar [-]/UL		[A] ¹		125	160	200	200	250
Verkningsgrad ³				0.97	0.97	0.98	0.98	0.98
Effektförlust		Normalt övermoment [W]		1458	1717	1913	2262	2662
		Högt övermoment [W]		1355	1459	1721	1913	2264
Vikt		IP 00 [kg]				82		
Vikt		IP 21/Nema1 [kg]				96		
Vikt		IP 54/Nema12 [kg]				96		
Kapsling						IP 00, IP 21/Nema 1 och IP 54/Nema12		



1. För typ av säkring se avsnittet *Säkringar*
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Max. ledararea avser den största ledararea som får anslutas till plintarna. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Vikt utan transportförpackning.
6. Anslutningsbult för strömförsörjning och motor: M10; Broms och lastdelning: M8

■ nätförsörjning 3 × 525-690 V

I enlighet med internationella krav		VLT-modell	5122	5152	5202	5252	5302	5352	
Normalt överbelastningsmoment (110 %):									
Utström	I_{MTN} [A] (525-550 V)		162	201	253	303	360	418	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)		178	221	278	333	396	460	
	I_{MTN} [A] (551-690 V)		155	192	242	290	344	400	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		171	211	266	319	378	440	
	S_{VLTN} [kVA] (550 V)		154	191	241	289	343	398	
	S_{VLTN} [kVA] (575 V)		154	191	241	289	343	398	
Typisk axeleffekt	S_{VLTN} [kVA] (690 V)		185	229	289	347	411	478	
	[kW] (550 V)		110	132	160	200	250	315	
	[Hkr] (575 V)		150	200	250	300	350	400	
	[kW] (690 V)		132	160	200	250	315	400	
	Högt överbelastningsmoment (160 %):								
	Utström	I_{MTN} [A] (525-550 V)		137	162	201	253	303	360
$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (525-550 V)			206	243	302	380	455	540	
I_{MTN} [A] (551-690 V)			131	155	192	242	290	344	
	$I_{VLT, MAX}$ (60 s) [A] (551-690 V)		197	233	288	363	435	516	
	S_{VLTN} [kVA] (550 V)		131	154	191	241	289	343	
	S_{VLTN} [kVA] (575 V)		130	154	191	241	289	343	
Typisk axeleffekt	S_{VLTN} [kVA] (690 V)		157	185	229	289	347	411	
	[kW] (550 V)		90	110	132	160	200	250	
	[Hkr] (575 V)		125	150	200	250	300	350	
	[kW] (690 V)		110	132	160	200	250	315	
	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70			2 x 185			
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0			2 x 350 mcm			
Max. ledararea till	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70			2 x 185			
lastdelning och broms	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0			2 x 350 mcm			
Normalt överbelastningsmoment (110 %):									
Nominell inström	I_{LN} [A] (550 V)		158	198	245	299	355	408	
	I_{LN} [A] (575 V)		151	189	234	286	339	390	
	I_{LN} [A] (690 V)		155	197	240	296	352	400	
Högt överbelastningsmoment (160 %):									
Nominell inström	I_{LN} [A] (550 V)		130	158	198	245	299	355	
	I_{LN} [A] (575 V)		124	151	189	234	286	339	
	I_{LN} [A] (690 V)		128	155	197	240	296	352	
Max. ledararea strömförsörjning	[mm ²] ^{4,6}		2 x 70			2 x 185			
	[AWG] ^{2,4,6}		2 x 2/0			2 x 350 mcm			
Max. nätsäkringar	[A] ¹		315	350	350	400	500	550	
[-]/UL									
Verkningsgrad ³						0,98			
Effektförlost	Normalt övermoment [W]		3114	3612	4292	5155	5821	6149	
	Högt övermoment [W]		2664	2952	3451	4275	4875	5185	
Vikt	IP 00 [kg]		82	91	112	123	138	151	
Vikt	IP 21/Nema1 [kg]		96	104	125	136	151	165	
Vikt	IP 54/Nema12 [kg]		96	104	125	136	151	165	
Kapsling	IP 00, IP 21/Nema 1 och IP 54/Nema12								



1. För typ av säkring se avsnittet *Säkringar*
2. American Wire Gauge.
3. Mätt med 30 m skärmd motorkabel vid nominell belastning och nominell frekvens.
4. Max. ledararea avser den största ledararea som får anslutas till plintarna. Följ alltid nationella och lokala bestämmelser för minsta ledararea.
5. Vikt utan transportförpackning.
6. Anslutningsbult för strömförsörjning och motor: M10; Broms och lastdelning: M8

■ Säkringar
UL-kompatibilitet

För att uppfylla kraven enligt UL/cUL måste nätsäkringar enligt tabellen nedan användas.

200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 eller A2K-10R
5002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 eller A2K-10R
5003	KTN-R25	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 eller A2K-15R
5004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 eller A2K-20R
5005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 eller A2K-25R
5006	KTN-R30	5012406-032	KLN-R30	ATM-R30 eller A2K-30R
5008	KTN-R50	5014006-050	KLN-R50	A2K-50R
5011	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
5016	KTN-R85	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
5022	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5027	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
5032	KTN-R150	2028220-160	L25S-150	A25X-150
5042	KTN-R200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
5052	KTN-R250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-500 V

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 eller A6K-6R
5002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 eller A6K-6R
5003	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 eller A6K-10R
5004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 eller A6K-10R
5005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 eller A6K-16R
5006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 eller A6K-20R
5008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 eller A6K-25R
5011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	A6K-30R
5016	KTS-R40	5012406-040	KLS-R40	A6K-40R
5022	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
5027	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
5032	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-180R
5042	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
5052	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
5062	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
5072	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
5102	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
5122*	FWH-300/170M3017	2028220-315	L50S-300	A50-P300
5152*	FWH-350/170M3018	2028220-315	L50S-350	A50-P350
5202*	FWH-400/170M4012	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
5252*	FWH-500/170M4014	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
5302*	FWH-600/170M4016	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
5352	170M4017			
5452	170M6013			
5502	170M6013			
5552	170M6013			

*Brytare tillverkade av General Electric, kat.nr SKHA36AT0800, för de säkringsnummer som anges nedan kan användas för att uppfylla UL-kraven.

5122	Säkringsnr	SRPK800 A 300
5152	Säkringsnr	SRPK800 A 400
5202	Säkringsnr	SRPK800 A 400
5252	Säkringsnr	SRPK800 A 500
5302	Säkringsnr	SRPK800 A 600

525-600 V

	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
5001	KTS-R3	5017906-004	KLS-R003	A6K-3R
5002	KTS-R4	5017906-004	KLS-R004	A6K-4R
5003	KT-R5	5017906-005	KLS-R005	A6K-5R
5004	KTS-R6	5017906-006	KLS-R006	A6K-6R
5005	KTS-R8	5017906-008	KLS-R008	A6K-8R
5006	KTS-R10	5017906-010	KLS-R010	A6K-10R
5008	KTS-R15	5017906-016	KLS-R015	A6K-15R
5011	KTS-R20	5017906-020	KLS-R020	A6K-20R
5016	KTS-R30	5017906-030	KLS-R030	A6K-30R
5022	KTS-R35	5014006-040	KLS-R035	A6K-35R
5027	KTS-R45	5014006-050	KLS-R045	A6K-45R
5032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R060	A6K-60R
5042	KTS-R75	5014006-080	KLS-R075	A6K-80R
5052	KTS-R90	5014006-100	KLS-R090	A6K-90R
5062	KTS-R100	5014006-100	KLS-R100	A6K-100R

**Frekvensomformare 525-600 V (UL) och
525-690 V (CE)**

	Bussmann	SIBA	FERRAZ-SHAWMUT
5042	170M3013	2061032,125	6.6URD30D08A0125
5052	170M3014	2061032,16	6.6URD30D08A0160
5062	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5072	170M3015	2061032,2	6.6URD30D08A0200
5102	170M3016	2061032,25	6.6URD30D08A0250
5122	170M3017	2061032,315	6.6URD30D08A0315
5152	170M3018	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5202	170M4011	2061032,35	6.6URD30D08A0350
5252	170M4012	2061032,4	6.6URD30D08A0400
5302	170M4014	2061032,5	6.6URD30D08A0500
5352	170M5011	2062032,55	6.6URD32D08A550

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

KLSR-säkringar från LITTEL FUSE kan ersätta KLNK-säkringar för 240 V-frekvensomformare.
L50S-säkringar från LITTEL FUSE kan ersätta L25S-säkringar för 240 V-frekvensomformare.

A6KR-säkringar från FERRAZ SHAWMUT kan ersätta A2KR-säkringar för 240 V-frekvensomformare.
A50X-säkringar från FERRAZ SHAWMUT kan ersätta A25X-säkringar för 240 V-frekvensomformare.

UL-kraven är inte nödvändiga

Om enheten inte är kompatibel med UL/cUL rekommenderar vi ovan nämnda säkringar eller:

VLT 5001-5027	200-240 V	typ gG
VLT 5032-5052	200-240 V	typ gR
VLT 5001-5062	380-500 V	typ gG
VLT 5072-5102	380-500 V	typ gR
VLT 5122-5302	380-500 V	typ gG
VLT 5352-5552	380-500 V	typ gR
VLT 5001-5062	525-600 V	typ gG

Om du inte följer rekommendationen kan det leda till onödig skada på frekvensomformaren ifall det skulle uppstå något fel. Säkringarna ska vara konstruerade för skydd av kretsar som kan leverera högst 100 000 A_{rms} (symmetriskt), max. 500/600 V.

■ Dimensioner

Alla mått som står uppräknade nedan är i mm.

	A	B	C	D	a	b	ö/u	Modell
Bookstyle IP 20								
5001-5003 200-240 V								
5001-5005 380-500 V	395	90	260		384	70	100	A
5004-5006 200-240 V								
5006-5011 380-500 V	395	130	260		384	70	100	A
Compact IP 00								
5032-5052 200-240 V	800	370	335		780	270	225	B
5122-5152 380-500 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202-5302 380-500 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
5352-5552 380-500 V	1547	585	494 ¹⁾		1502	304	225	I
5042-5152 525-690 V	1046	408	373 ¹⁾		1001	304	225	J
5202-5352 525-690 V	1327	408	373 ¹⁾		1282	304	225	J
Compact IP 20								
5001-5003 200-240 V								
5001-5005 380-500 V	395	220	160		384	200	100	C
5004-5006 200-240 V								
5006-5011 380-500 V	395	220	200		384	200	100	C
5001-5011 525-600 V (IP 20 och Nema 1)								
5008 200-240 V								
5016-5022 380-500 V	560	242	260		540	200	200	D
5016-5022 525-600 V (Nema 1)								
5011-5016 200-240 V								
5027-5032 380-500 V	700	242	260		680	200	200	D
5027-5032 525-600 V (Nema 1)								
5022-5027 200-240 V								
5042-5062 380-500 V	800	308	296		780	270	200	D
5042-5062 525-600 V (Nema 1)								
5072-5102 380-500 V	800	370	335		780	330	225	D
Compact Nema 1/IP20/IP21								
5032-5052 200-240 V	954	370	335		780	270	225	E
5122-5152 380-500 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202-5302 380-500 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
5352-5552 380-500 V	2000	600	494 ¹⁾		-	-	225	H
5042-5152 525-690 V	1208	420	373 ¹⁾		1154	304	225	J
5202-5352 525-690 V	1588	420	373 ¹⁾		1535	304	225	J
Compact IP 54/Nema 12								
5001-5003 200-240 V								
5001-5005 380-500 V	460	282	195	85	260	258	100	F
5004-5006 200-240 V								
5006-5011 380-500 V	530	282	195	85	330	258	100	F
5008-5011 200-240 V								
5016-5027 380-500 V	810	350	280	70	560	326	200	F
5016-5027 200-240 V								
5032-5062 380-500 V	940	400	280	70	690	375	200	F
5032-5052 200-240 V	937	495	421	-	830	374	225	G
5072-5102 380-500 V	940	400	360	70	690	375	225	F
5122-5152 380-500 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202-5302 380-500 V	1588	420	373 ²⁾	-	1535	304	225	J
5352-5552 380-500 V	2000	600	494 ¹⁾	-	-	-	225	H
5042-5152 525-690 V	1208	420	373 ¹⁾	-	1154	304	225	J
5202-5352 525-690 V	1588	420	373 ¹⁾	-	1535	304	225	J

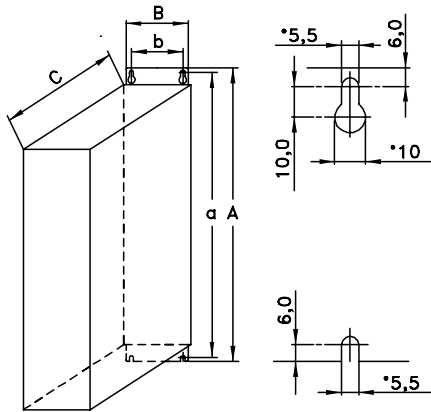
Mått och dimensioner

ö: Minimisfalt ovanför kapslingen

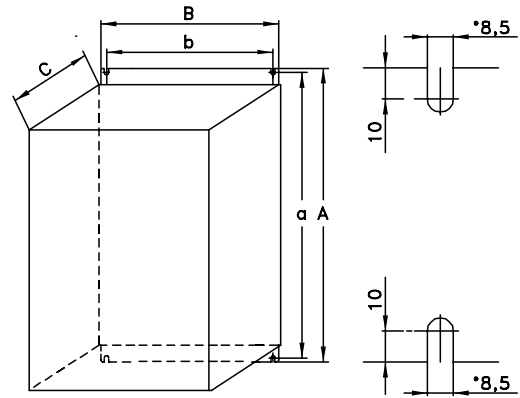
u: Minimisfalt under kapslingen

1) Lägg till 44 mm med frånkopplare.

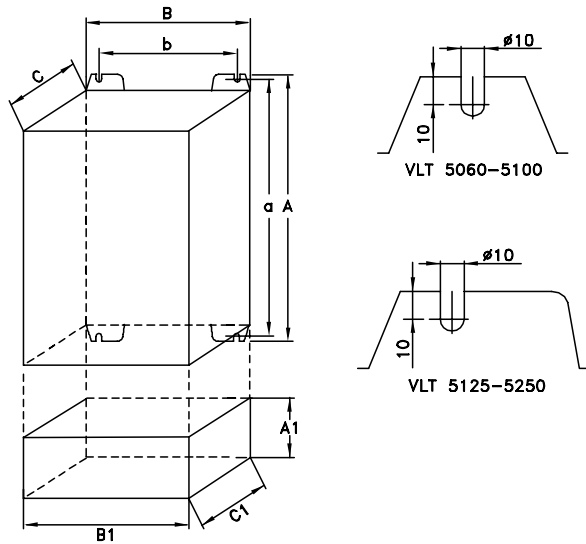
■ Dimensioner, forts.



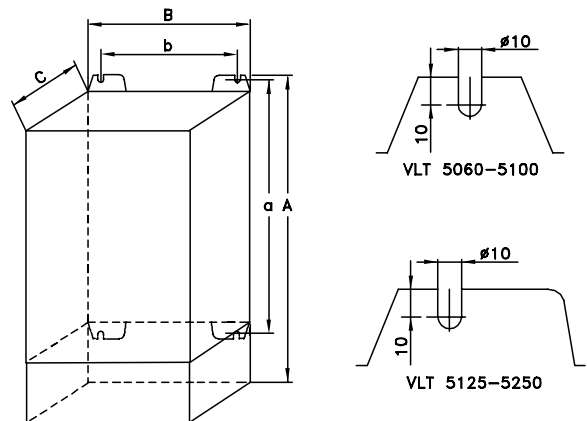
Type A, IP20



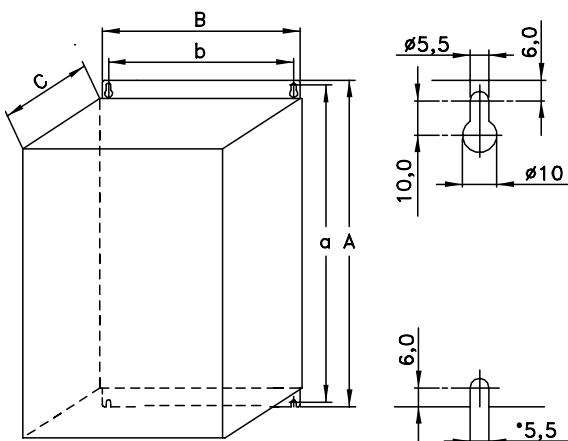
Type D, IP20



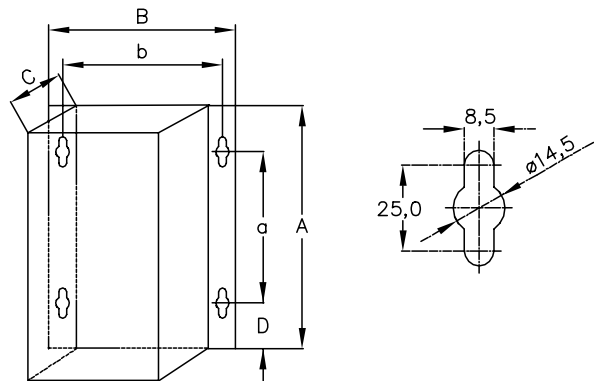
Type B, IP00
With option and enclosure IP20



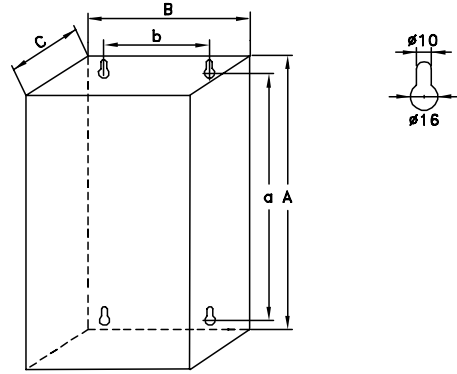
Type E, IP20/NEMA 1 with terminals



Type C, IP20



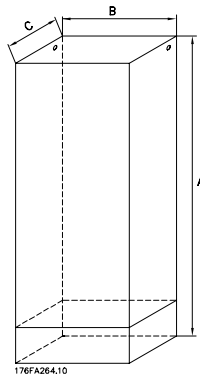
Type F, IP54



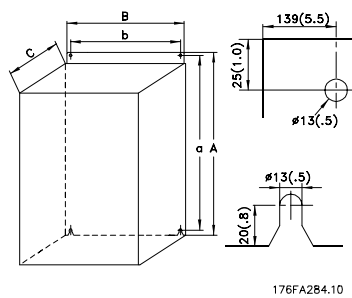
Type G, IP54

175ZA577.12

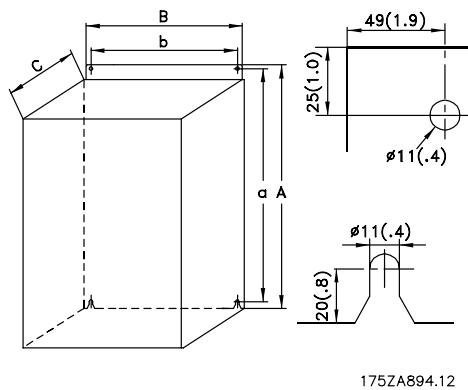
■ Dimensioner (forts.)



Modell H, IP 20, IP 54



Modell I, IP 00



Modell J, IP 00, IP 21, IP 54

Mått och dimensioner

■ 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.*

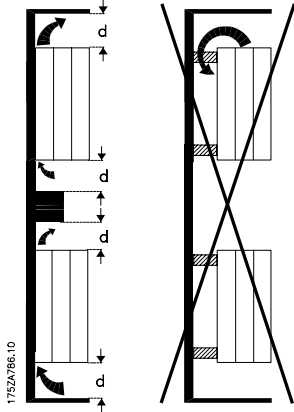
Maxtemperatur och dygnsmedeltemperatur anges under avsnittet Allmänna tekniska data.

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.

■ Installation av VLT 5001-5552

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

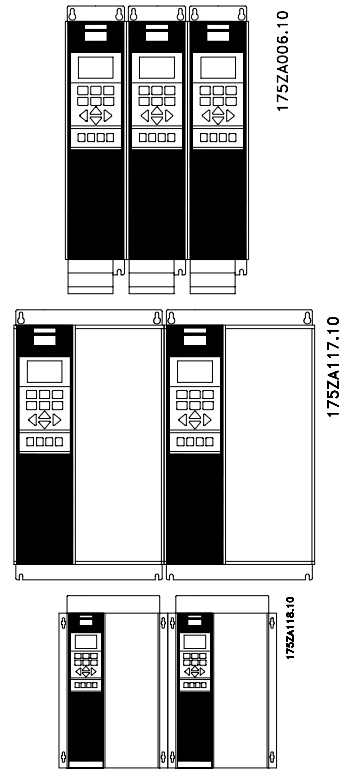
Kylning



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

Sida vid sida/fläns mot fläns

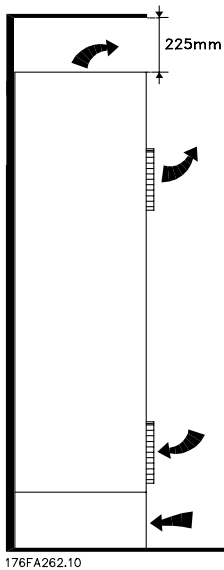
Alla frekvensomformare kan monteras sida vid sida/fläns mot fläns.



Mekanisk
installation

	d [mm]	Kommentarer
Bookstyle		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
Compact (alla kapslingstyper)		
VLT 5001-5006, 200-240 V	100	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 5001-5011, 380-500 V	100	
VLT 5001-5011, 525-600 V	100	
VLT 5008-5027, 200-240 V	200	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 5016-5062, 380-500 V	200	
VLT 5072-5102, 380-500 V	225	
VLT 5016-5062, 525-600 V	200	
VLT 5032-5052, 200-240 V	225	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement)
VLT 5122-5302, 380-500 V	225	IP 54-filtermattor måste bytas när de blir smutsiga.
VLT 5352-5552, 380-500 V	225	IP 00 över och under kapslingen IP 21/IP 54 endast över kapslingen
VLT 5042-5352, 525-690 V	225	Installation på en plan, lodrät yta (utan distanselement) IP 54-filtermattor måste bytas när de blir smutsiga.

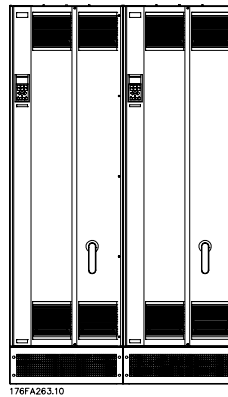
■ Installation av VLT 5352-5552 380-500 V Compact
Nema 1 (IP 21) och IP 54
Kylning



För alla enheter i de ovan nämnda serierna krävs minst 225 mm fri luftspalt ovanför kapslingen. Dessa enheter måste installeras på en plan yta. Detta gäller både för enheterna Nema 1 (IP 21) och IP 54. Minst 579 mm fritt utrymme måste finnas framför frekvensomformare VLT 5352-5552 för att ge tillräcklig åtkomlighet.

Filtermattorna i IP 54-enheterna bör bytas regelbundet och med ett intervall anpassat till driftmiljön.

Sida vid sida



Compact Nema 1 (IP 21) och IP 54

Alla Nema 1 (IP 21)- och IP 54-enheter i de ovan nämnda serierna kan installeras sida vid sida utan mellanrum, eftersom ingen kylning från sidorna krävs.

■ Elektrisk installation



Frekvensomformaren är under livsfarlig högspänning när den är ansluten till nätet. Felaktig installation av motorn eller frekvensomformaren kan leda till materiella skador, svåra personskador eller dödsfall. Följ därför anvisningarna i den här handboken samt övriga nationella och lokala säkerhetsföreskrifter. Det kan vara förenat med livsfara att beröra strömförande delar även efter att nätspänningen är bruten.

För VLT 5001-5006, 200-240 V och 380-500 V: vänta i minst 4 minuter.

För VLT 5008-5052, 200-240 V: vänta i minst 15 minuter.

För VLT 5008-5062, 380-500 V: vänta i minst 15 minuter.

För VLT 5072-5302, 380-500 V: vänta i minst 20 minuter.

För VLT 5352-5552, 380-500 V: vänta i minst 40 minuter.

För VLT 5001-5005, 525-600 V: vänta i minst 4 minuter.

För VLT 5006-5022, 525-600 V: vänta i minst 15 minuter.

För VLT 5027-5062, 525-600 V: vänta i minst 30 minuter.

För VLT 5042-5352, 525-690 V: vänta i minst 20 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.

■ Högspänningsprov

Du kan göra ett högspänningsprov genom att kortsluta anslutningsplintarna U, V, W, L₁, L₂ och L₃ och provtrycka med max. 2,15 kV DC under en sekund mellan kortslutningskretsen och chassierna.



OBS!

RFI-switchen ska vara stängd (läge "ON") under högspänningsprovet (se avsnittet *RFI-switch*).

Nät- och motoranslutningarna för hela anläggningen ska kopplas ifrån under högspänningsprovet om läckströmmarna är för höga.

■ Skyddsjordning



OBS!

Observera att frekvensomformaren har hög läckström och av säkerhetsskäl måste jordas enligt gällande bestämmelser.

Använd jordplinten (se avsnittet *Elektrisk installation – Starkströmskablar*) som ger möjlighet till förstärkt jordanslutning.

Tillämpa nationella säkerhetsföreskrifter.

■ Extra skydd (RCD)

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

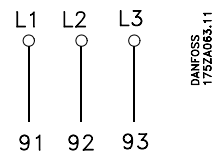
Om jordfel uppstår kan detta orsaka en likströmskomponent i felströmmen.

Jordfelsbrytare som används måste uppfylla lokala föreskrifter. Den måste vara avsedd för trefasutrustning med brygglikriktare och kortvarig läckström vid start.

Se även avsnittet *Speciella förhållanden* i Design Guide.

■ Elektrisk installation – strömförsörjning

Anslut nätkabelns tre faser till nätplintarna L₁, L₂, L₃.



■ Elinstallation - motorkablar



OBS!

Om oskärmad kabel används uppfylls inte vissa EMC-krav, se Design Guide.

Om EMC-bestämmelserna om emission ska följas måste motorkabeln vara skärmad, om inget annat anges för det aktuella RFI-filtret. Dessutom bör motorkabeln vara så kort som möjligt för att hålla störning och läckströmmar på låg nivå.

Motorkabelns skärm ska anslutas både till frekvensomformarens och motorns metallskåp. Skärmanslutningar ska utföras med största möjliga yta (kabelklämma eller kabelskruv). Detta underlättas genom att de olika frekvensomformarna är försedda med olika monteringsanordningar.

Undvik tvinnade skärmändar vid anslutningspunkten. Detta förstör skärmningseffekten vid höga frekvenser.

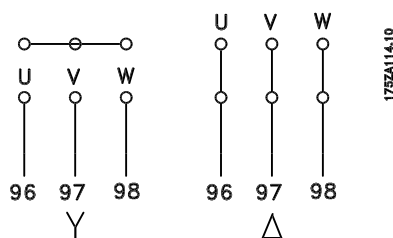
Om skärmen måste brytas vid installation av motorskydd eller motorkontaktor, ska skärmen återanslutas med minsta möjliga högfrekvensimpedans.

Frekvensomformaren har testats med en viss kabel längd och ledararea. Om större ledararea används blir kabelkapacitansen - och därmed läckströmmen - större. Kabelns längd måste då minskas.

När frekvensomformare används tillsammans med LC-filter för att minska ljudnivån från motorn måste en switchfrekvens väljas enligt anvisningarna för LC-filter i *parameter 411*. Om du väljer en switchfrekvens som är högre än 3 kHz, nedstämplas utgångsströmmen i läget SFAVM. Genom att ändra *parameter 446* till läget 60° AVM flyttas den frekvens som strömmen nedstämplas med uppåt. Se *Design Guide*.

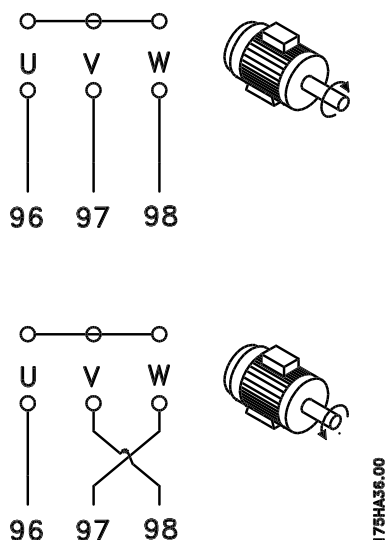
Motoranslutning

Alla typer av trefasiga standardasynkronmotorer kan användas tillsammans med VLT Serie 5000.



Normalt Y-kopplas små motorer (200/400 V, D/Y).
Stora motorer D-kopplas (400/690 V, D/Y).

Motorns rotationsriktning

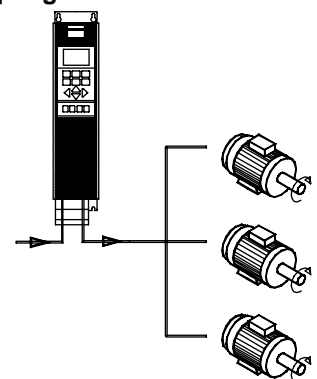


Fabriksprogrammeringen är gjord för medurs motorrotation (framåt) med följande anslutningar från frekvensomformarens transformatorutgång:

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



Frekvensomformaren 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 innebär att extra motorskydd måste användas, t ex separata termistorer eller termiska reläer i varje motor.

Observera att de enskilda motorkabellängderna till varje motor ska adderas och att summan inte får överstiga den tillåtna totala kabellängden.

Termiskt motorskydd

Det elektroniska termiska reläet i UL-godkända frekvensomformare har fått UL-godkännande som motorskydd för drift av en motor, när

parametern 128 är inställd på *ETR Tripp* och parametern 105 programmerad till motorns märkström (se motorns märkskylt).

■ Elektrisk installation - bromskabel

(Endast standard med broms och utökad med broms. Typkod: SB, EB, DE, PB).

Nr	Funktion
81, 82	Bromsmotståndsplintar

Kabeln för bromsmotståndet ska vara skärmad. Skärmen förbinds med den ledande bakre plåten på frekvensomformaren och till bromsmotståndets metallchassi med hjälp av kabelklämmor. Bromskabelns ledararea dimensioneras efter bromsmomentet. Om du vill ha ytterligare information om säker installation läser du bromsinstruktionerna MI.90.FX.YY och MI.50.SX.YY.



OBS!

Tänk på att spänningen på plintarna kan uppgå till 1099 V DC.

■ Elektrisk installation - temperaturbrytare för bromsmotstånd

Moment: 0,5-0,6 Nm

Skruvdimension: M3

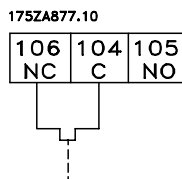
Nr	Funktion
106, 104, 105	Temperaturbrytare för bromsmotstånd.



OBS!

Denna funktion finns endast för VLT 5032-5052, 200-240 V; VLT 5122-5552, 380-500 V; och VLT 5042-5352, 525-690 V.

Om temperaturen i bromsmotståndet blir för hög och termokontakten löser ut, avbryter frekvensomformaren bromsoperationen. Motorn påbörjar utrullningen. En KLIXON-switch måste installeras med funktionen "brytande kontakt". Om funktionen inte används ska 106 och 104 kortslutas tillsammans.

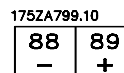


■ Elektrisk installation - lastdelning

(Endast utökning med modellbeteckning EB, EX, DE, DX).

Nr	Funktion
88, 89	Lastdelning

Plintar för lastdelning



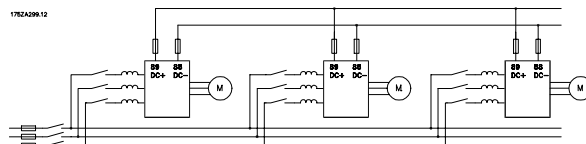
Anslutningskabeln ska vara skärmad och maxlängden från frekvensomformaren till DC-skenan är 25 meter. Lastdelning innebär att flera frekvensomformares DC-mellankretsar kan sammankopplas.



OBS!

Observera att det kan förekomma spänningar på upp till 1099 V DC på plintarna.

Lastdelning kräver extra utrustning. I instruktionerna för lastdelning, MI.50.NX.XX, finns ytterligare information.



■ Åtdragningsmoment och skruvdimensioner

Av tabellen framgår de åtdragningsmoment som gäller för plintarna i frekvensomformaren. I VLT 5001-5027 200-240 V, VLT 5001-5102 380-500 V och VLT 5001-5062 525-600 V fästs kablarna med skruvar. I VLT 5032-5052 200-240 V, VLT 5122-5552 380-500 V, VLT 5042-5352 525-690 V fästs kablarna med bultar. Dessa värden gäller för följande plintar:

Nätplintar	Num-mer	91, 92, 93
		L1, L2, L3
Motorplintar	Num-mer	96, 97, 98
		U, V, W
Jordplintar	Nej	94, 95, 99
Bromsmotståndsplintar		81, 82
Lastdelning		88, 89

VLT-modell		Moment [Nm]	Skruv-/ bultstorlek	Verktyg
200-240 V				
5001-5006		0,6	M3	Spårskruvmejsel
5008	IP20	1,8	M4	Spårskruvmejsel
5008-5011	IP54	1,8	M4	Spårskruvmejsel
5011-5022	IP20	3	M5	4 mm insexnyckel
5016-5022 ³⁾	IP54	3	M5	4 mm insexnyckel
5027		6	M6	4 mm insexnyckel
5032-5052		11,3	M8 (bult och pinne)	
380-500 V				
5001-5011		0,6	M3	Spårskruvmejsel
5016-5022	IP20	1,8	M4	Spårskruvmejsel
5016-5027	IP54	1,8	M4	Spårskruvmejsel
5027-5042	IP20	3	M5	4 mm insexnyckel
5032-5042 ³⁾	IP54	3	M5	4 mm insexnyckel
5052-5062		6	M6	5 mm insexnyckel
5072-5102	IP20	15	M6	6 mm insexnyckel
	IP54 ²⁾	24	M8	8 mm insexnyckel
5122-5302 ⁴⁾		19	M10-bult	16 mm insexnyckel
5352-5552 ⁵⁾		19	M10-bult	16 mm insexnyckel
			(kompressionsfläns)	
5352-5552 ⁵⁾		9,5	M8-bult (boxfläns)	16 mm insexnyckel
525-600 V				
5001-5011		0,6	M3	Spårskruvmejsel
5016-5027		1,8	M4	Spårskruvmejsel
5032-5042		3	M5	4 mm insexnyckel
5052-5062		6	M6	5 mm insexnyckel
525-690 V				
5042-5352 ⁴⁾		19	M10-bult	16 mm insexnyckel

1) Bromsplintar: 3,0 Nm, Mutter: M6

2) Broms och lastdelning: 14 Nm, M6 insexskruv

3) IP54 med RFI - Nätplintar 6Nm, Skruv: M6 - 5 mm insexnyckel

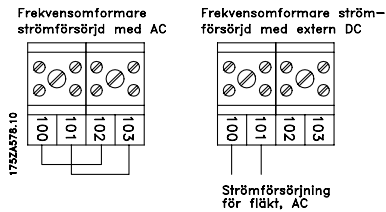
4) Lastdelning och bromsplintar: 9,5 Nm; M8-bult

5) Bromsplintar: 9,5 Nm; M8-bult.

■ Elektrisk installation - extern fläkt

Moment 0,5-0,6 Nm

Skruvdimension: M3



Finns i 5122-5552, 380-500 V; 5042-5352, 525-690 V, 5032-5052, 200-240 V i alla kapslingstyper.

Gäller endast IP54-enheterna inom effektintervallen VLT 5016-5102, 380-500 V och VLT 5008-5027, 200-240 V AC. Om frekvensomformaren försörjs med DC-buss (lastdelning) försörjs kylfläktarna inte med växelström. I detta fall måste de försörjas med en extern AC-försörjning.

Skruestørrelse: M3

Nr.	Funktion
1-3	Reläutgång; 1+3 brytande, 1+2 slutande. Se parameter 323 i handboken. Se även <i>Allmänna tekniska data</i> .
4, 5	Reläutgång; 4+5 slutande. Se parameter 326 i handboken. Se även <i>Allmänna tekniska data</i> .

■ Elektrisk installation - 24 V extern DC-försörjning

(Endast utökade versioner. Typkod: PS, PB, PD, PF, DE, DX, EB, EX).

Moment: 0,5-0,6 Nm

Skruvdimension: M3

Nr	Funktion
35, 36	24 V extern DC-försörjning

Extern 24 V DC-försörjning kan användas för lågspänningsmatning till styrkort och eventuellt installerade tillvalskort. Detta innebär att du kan använda LCP fullt ut (inklusive parameterinställning) utan att nätspänningen är påslagen. Observera att varning för låg spänning visas då 24 V DC är ansluten. Det förekommer dock ingen trippning. Om 24 V DC-försörjning är tillslagen när nätspänningen slås på eller slås på samtidigt som denna, ska du programmera en fördröjning på minst 200 ms i parameter 120 *Startfördröjning*.

En trög nätsäkring på minst 6 A kan installeras för att skydda den externa 24 V DC-försörjningen. Effektförbrukningen är 15-50 W och beror på belastningen av styrkortet.

OBS!

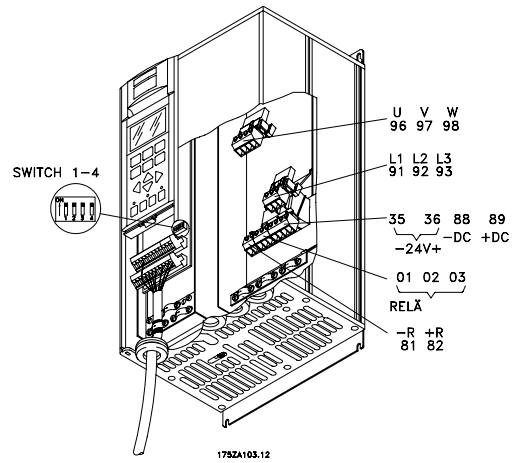
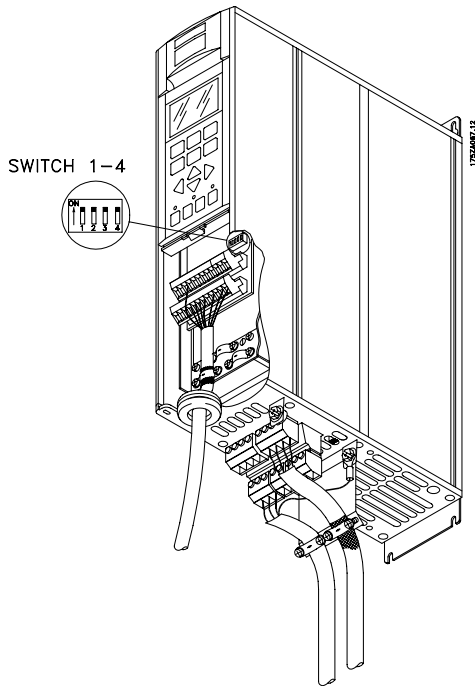


För att en säker galvanisk isolering (PELV-typ) ska upprätthållas på frekvensomformarens styrplintar, måste den anslutna 24 V DC-försörjningen vara av typen PELV.

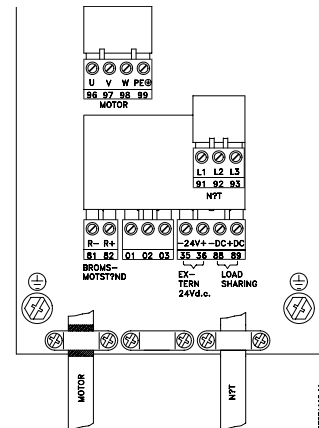
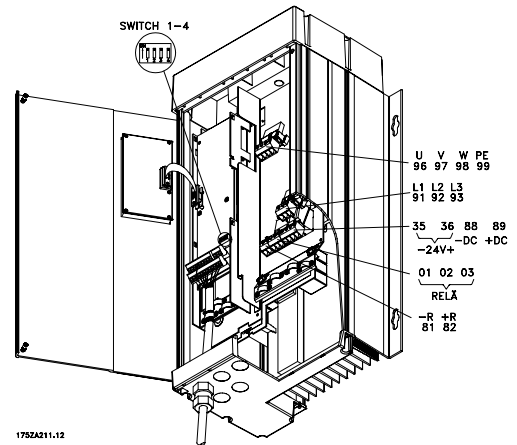
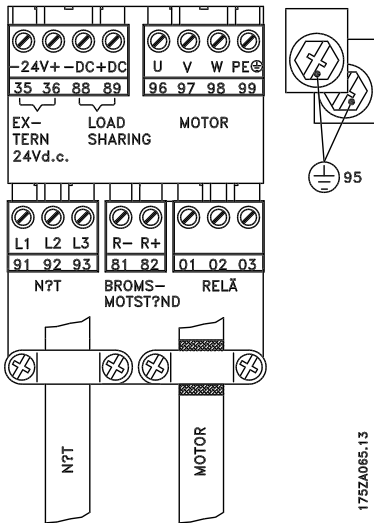
■ Elektrisk installation - reläutgång

Tilspændingsmoment: 0,5 - 0,6 Nm

■ Elektrisk installation; nätkablar



Compact IP 20/Nema 1



Bookstyle

VLT 5001-5006 200-240 V

VLT 5001-5011 380-500 V

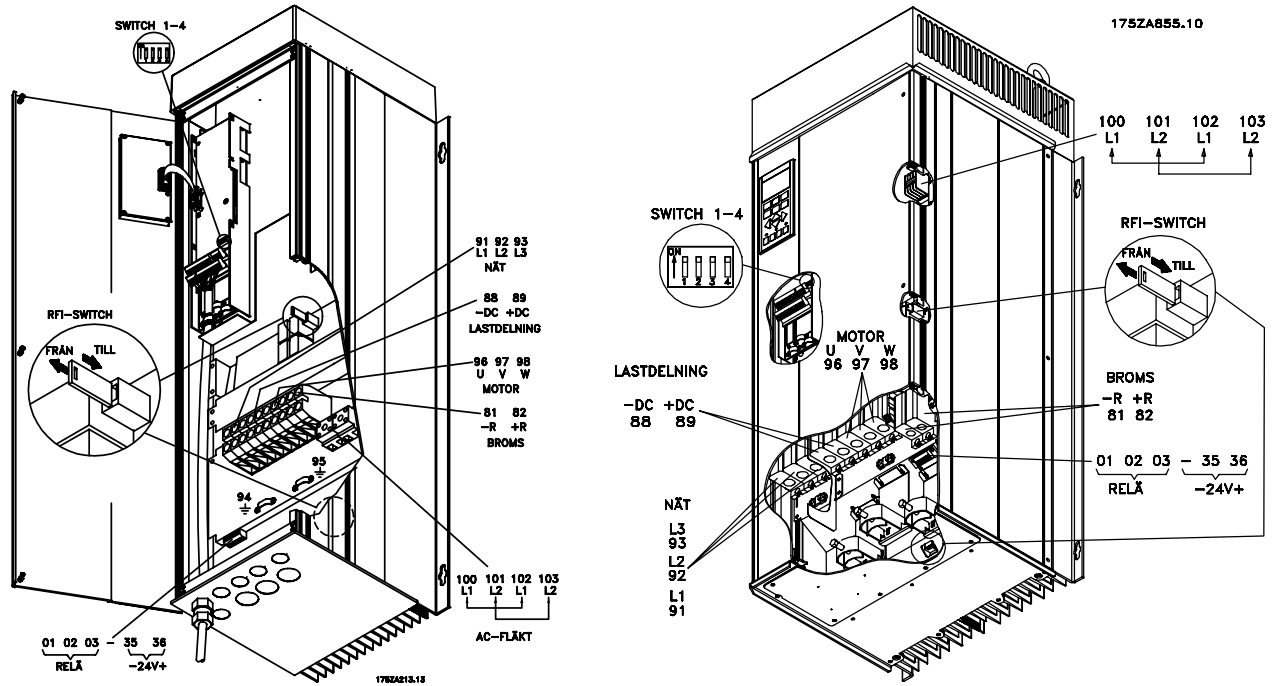
Compact IP 54

VLT 5001-5006 200-240 V

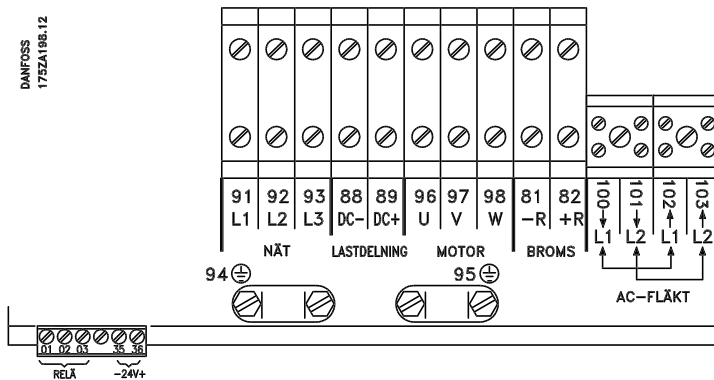
VLT 5001-5011 380-500 V

VLT 5001-5011 525-600 V

■ elektrisk installation, kraftkablar - 5000/5000 Flux



DANFOSS
175ZA196.12

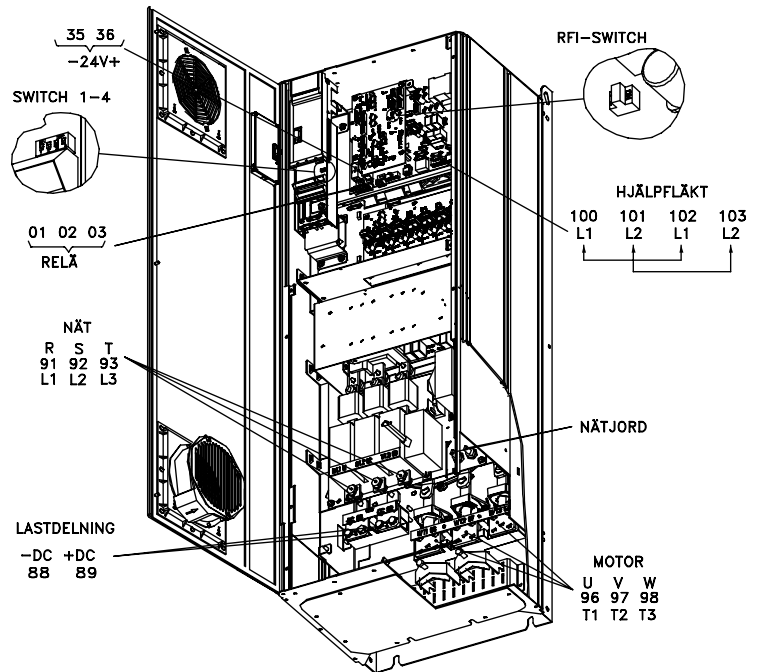
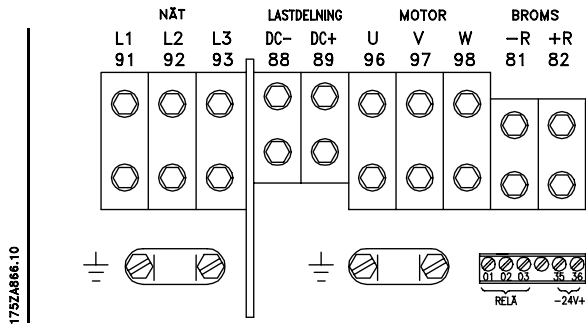


Compact IP 54

VLT 5008-5027 200-240 V

VLT 5016-5062 380-500 V

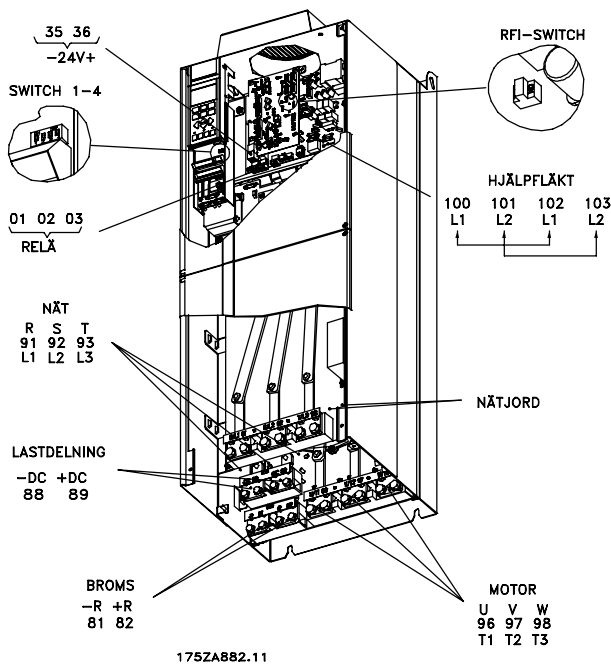
Elektrisk
installation



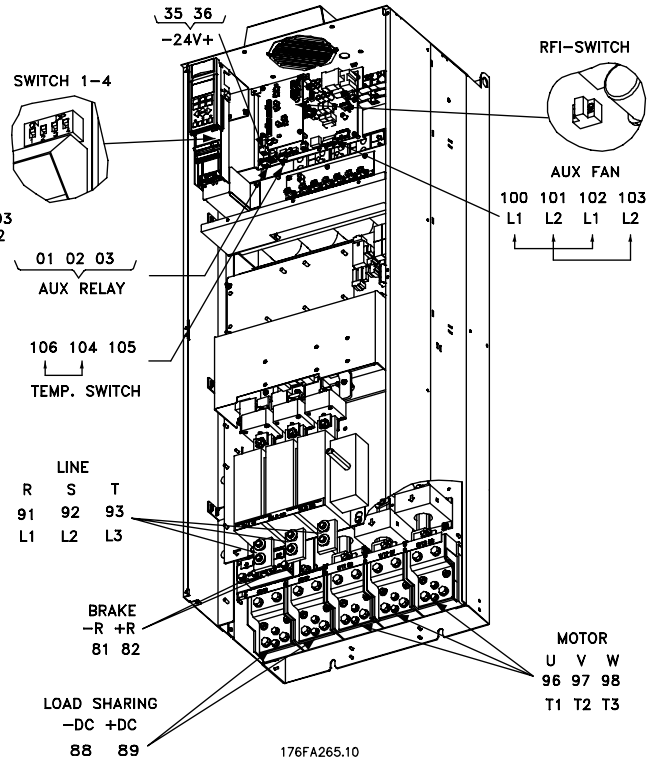
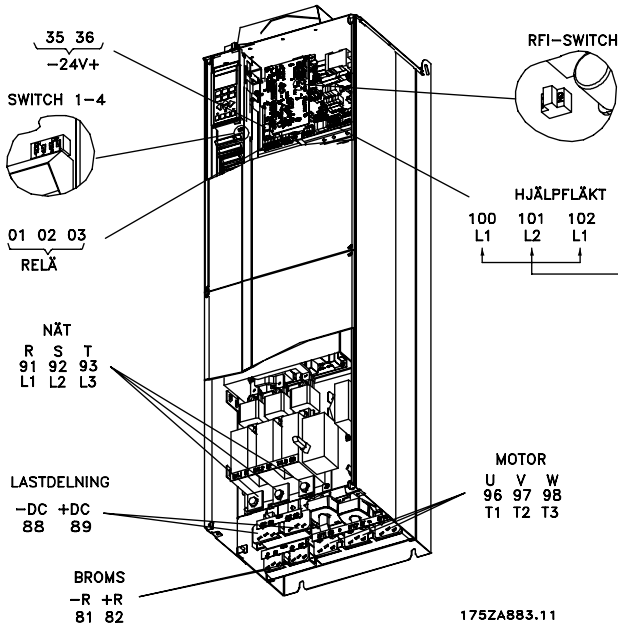
Compact IP 54
VLT 5072-5102 380-500 V

Compact IP 21/IP54 med fränskiljare och säkring
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V

Observera: RFI-switchen fungerar inte i frekvensomformarna 525-690 V.

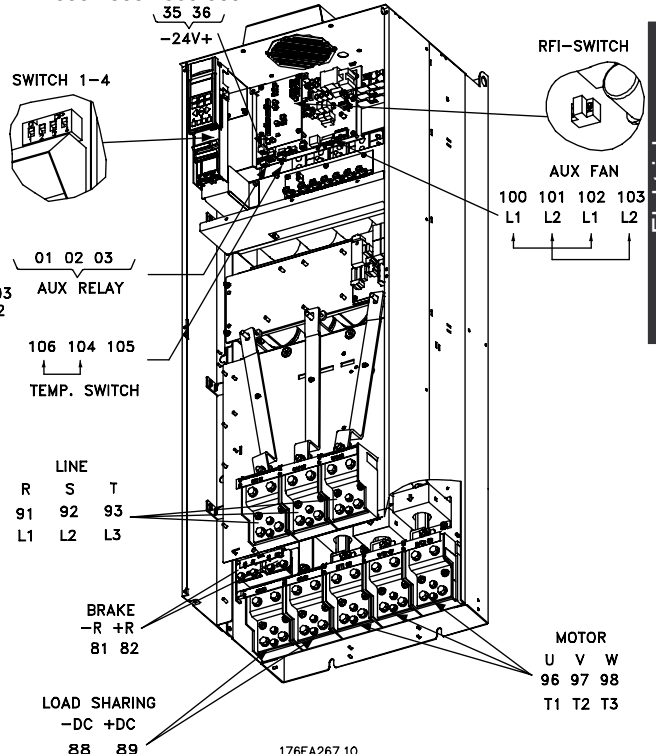
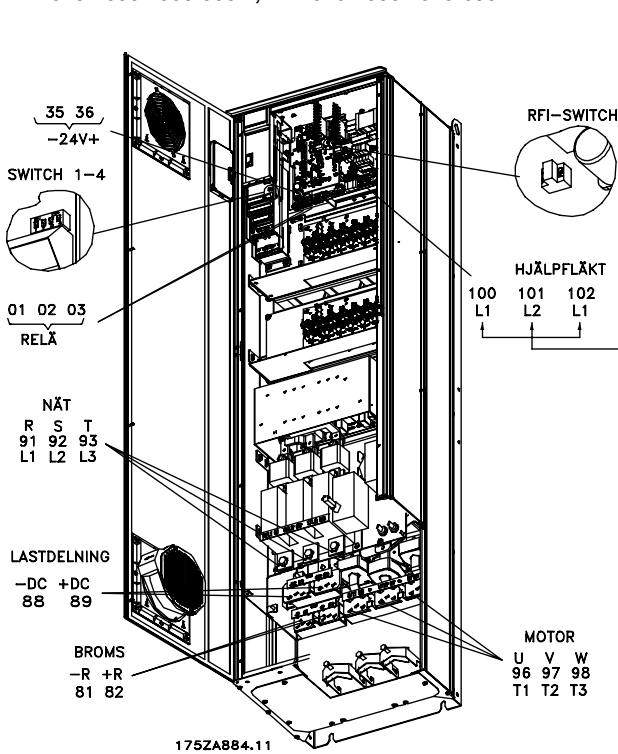


Compact IP 00 utan fränskiljare och säkring
VLT 5122-5152 380-500 V, VLT 5042-5152 525-690 V



Compact IP 00 med fränskiljare och säkring
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

Compact IP 00 med fränskiljare och säkring
VLT 5352-5552 380-500 V

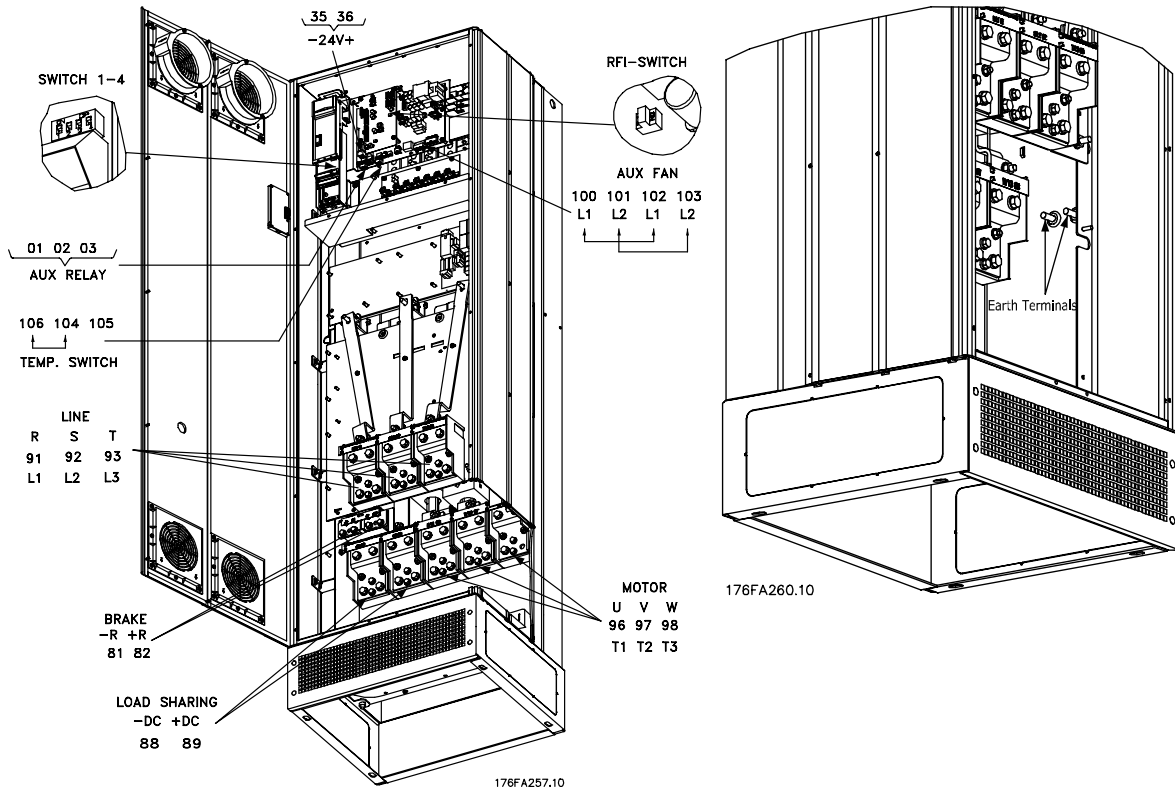


Compact IP 21/IP54 med fränskiljare och säkring
VLT 5202-5302 380-500 V, VLT 5202-5352 525-690 V

Compact IP 00 utan fränskiljare och säkring
VLT 5352-5552 380-500 V

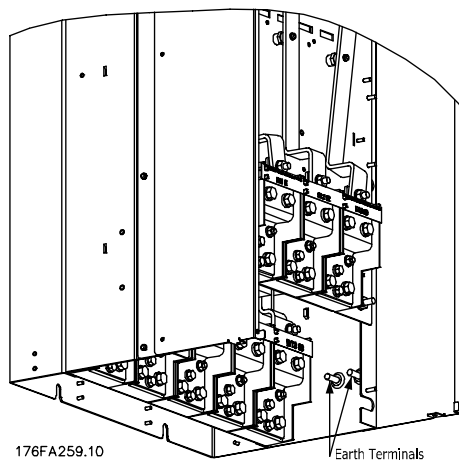
Observera: RFI-switchen fungerar inte i frekvensomformarna 525-690 V.

Elektrisk installation



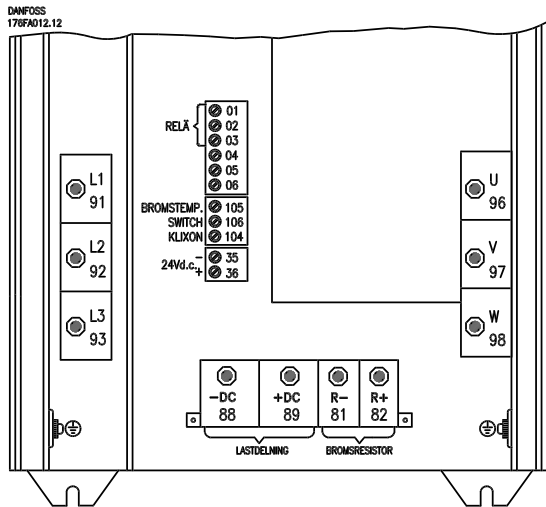
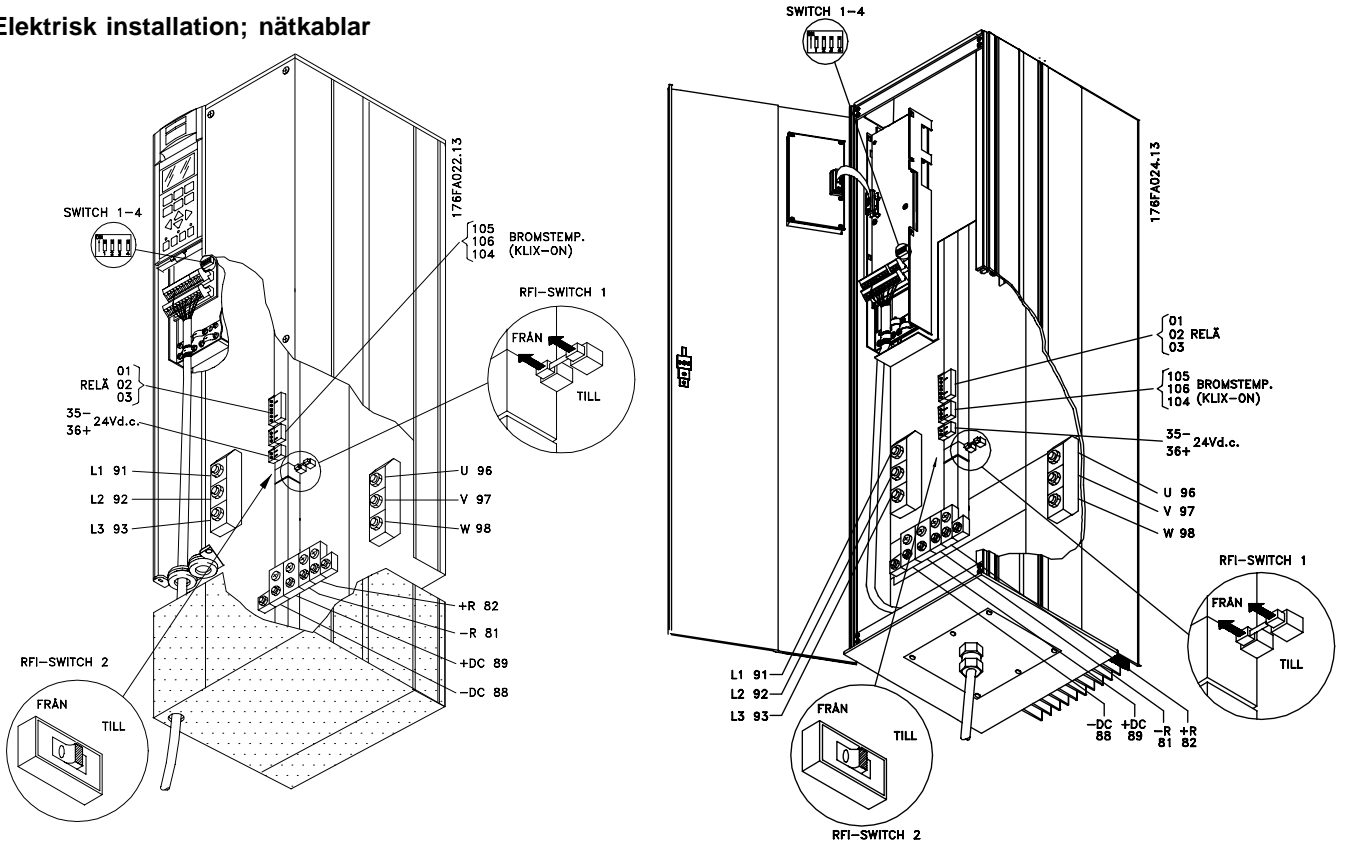
Compact IP 21 / IP 54 utan frångiljare och säkring
VLT 5352-5552 380-500 V

Jordplintarnas position, IP 21 / IP 54

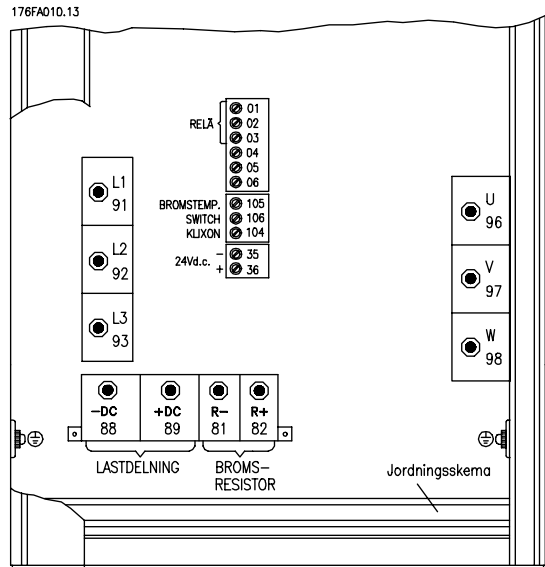


Jordplintarnas position, IP 00

■ Elektrisk installation; nätkablar



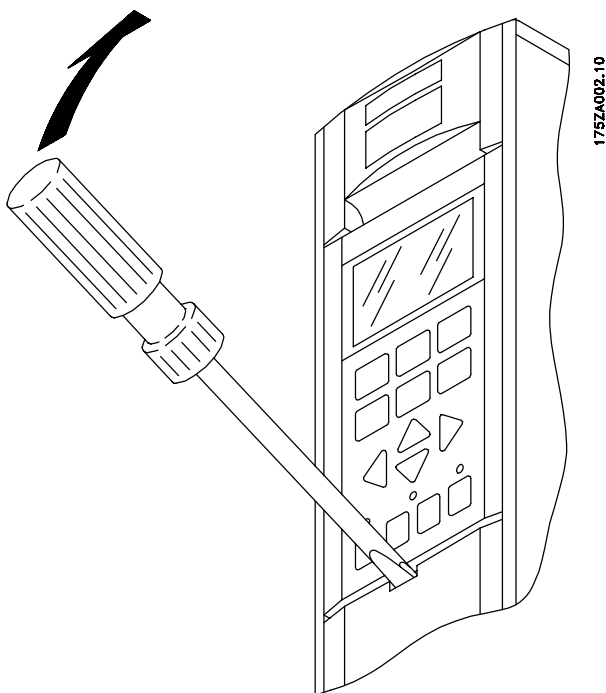
Compact IP 00/Nema 1 (IP 20)
VLT 5032-5052 200-240 V
VLT 5075-5125 525-600 V



Compact IP 54
VLT 5032-5052 200-240 V

■ Elektrisk installation - styrkablar

Alla pinnar för styrkablar sitter under skyddsplattan på frekvensomformaren. Skyddsplattan (se bilden) kan avlägsnas med hjälp av ett spetsigt föremål (en skruvmejsel eller liknande).



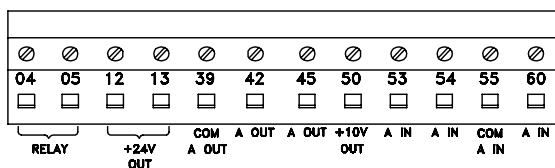
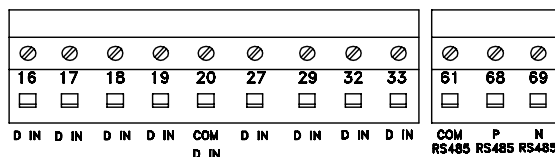
175ZA002.10

När skyddsplattan är borttagen kan EMC-korrekt installation påbörjas. Se ritningar i avsnittet *EMC-korrekt installation*.

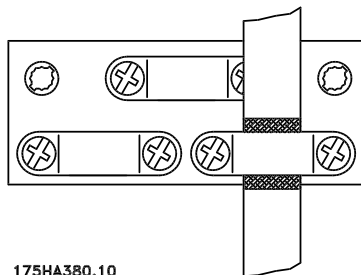
Åtdragningsmoment: 0,5–0,6 Nm

Skruvdimension: M3

Se avsnittet *Jordning av skärmade styrledningar*.



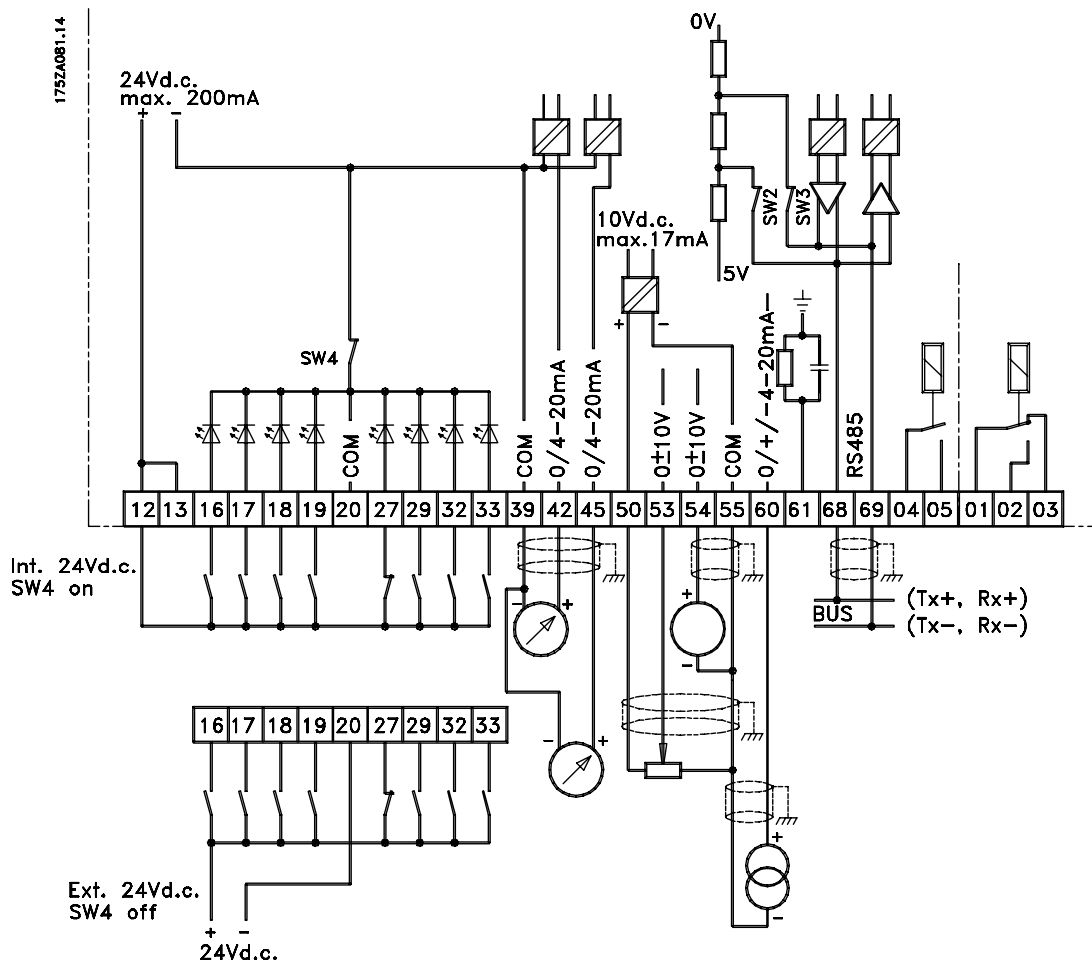
175HA379.10



175HA380.10

Nr	Funktion
12, 13	Nätspänning till digitala ingångar. Om 24 V DC ska kunna användas för digitala ingångar måste omkopplare 4 på styrkortet vara stängd (läge "ON").
16–33	Digitala ingångar/pulsräknar-ingångar
20	Jordning för digitala ingångar
39	Jordning för analoga/digitala utgångar
42, 45	Analoga/digitala utgångar för att ange frekvens, referens, ström och moment
50	Nätspänning till potentiometer och termistor 10 V DC
53, 54	Analog referensingång, spänning 0 – ±10 V
55	Jordning för analoga referensingångar
60	Analog referensingång, ström 0/4–20 mA
61	Uttag för seriell kommunikation. Se avsnittet <i>Bussanslutning</i> . Den här plinten ska normalt inte användas.
68, 69	RS 485-gränssnitt, seriell kommunikation. Omkopplare 2 och 3 (omkopplare 1–4) måste vara stängda på den första och sista frekvensomformaren där den anslutits till en buss. I resten av frekvensomformarna måste omkopplarna 2 och 3 vara öppna. Fabriksinställningen är stängt läge (läge "ON").

■ Elektrisk installation



Konvertering av analog inspänning

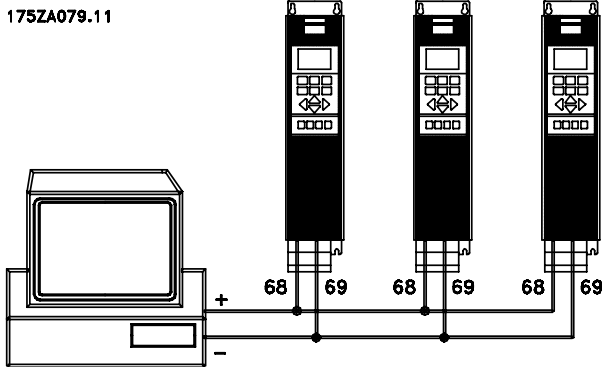
Strömingångssignal till spänningsingång

0-20 mA	0-10 V	Anslut en resistor på 510 ohm mellan ingångsplintarna 53 och 55 (terminal 54 och 55) och justera minimi- och maximivärden i parameter 309 och 310 (parameter 312 och 313).
4-20 mA	2-10 V	

■ Elektrisk installation - bussanslutning

Den seriella bussförbindelsen anslut i enlighet med RS 485-normen (2-ledare) till frekvensomformarens plintar 68/69 (signal P och N). Signal P är den positiva potentialen (TX+, RX+) och signal N är den negativa potentialen (TX-, RX-).

Om flera frekvensomformare ska anslutas till samma master ska dessa parallellkopplas.



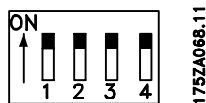
För att undvika spänningsutjämningsströmmar i skärmen kan kabelns skärm förbindas till jord via plint 61 (vilken är ansluten till chassit via ett RC-led).

Bussavslutning

Bussen ska avslutas med ett resistansnät i de båda slutpunkterna. För detta ändamål sätts switch 2 och 3 på styrkortet i position "ON".

■ DIP Switches 1-4

Dip-switchen finns på styrkortet.
Den används i samband med seriell kommunikation på plint 68 och 69.
Bilden visar fabriksinställningen för switcharna.



Switch 1 har ingen funktion.
Switch 2 och 3 används för terminering av RS 485-gränssnitt, seriell kommunikation.
Switch 4 används för att isolera den interna 24 V DC-försörjningens jord från den externa 24 V DC-försörjningens jord.



OBS!

Tänk på att då switch 4 står i position "off" är den externa 24 V DC-försörjningen galvaniskt isolerad från frekvensomformaren.

■ Elektrisk installation - EMC-säkerhetsåtgärder

Följande riktlinjer ges i enlighet med praxis vad gäller installation av frekvensomformare. Du rekommenderas att följa de här riktlinjerna när EN 61000-6-3, EN 61000-6-4, EN 55011 eller EN 61800-3 *First environment* (publika nät) måste uppfyllas. Om installationen finns i EN 61800-3 *Second environment* (industri nät), dvs. i industrinätverk eller i en installation som har en egen transformator, är det tillåtet att avvika från de här riktlinjerna. Detta rekommenderas emellertid inte. Ytterligare information finns i *CE-märkning*, *Emission* och *EMC-testresultat* under avsnittet om speciella förhållanden i Design Guide.

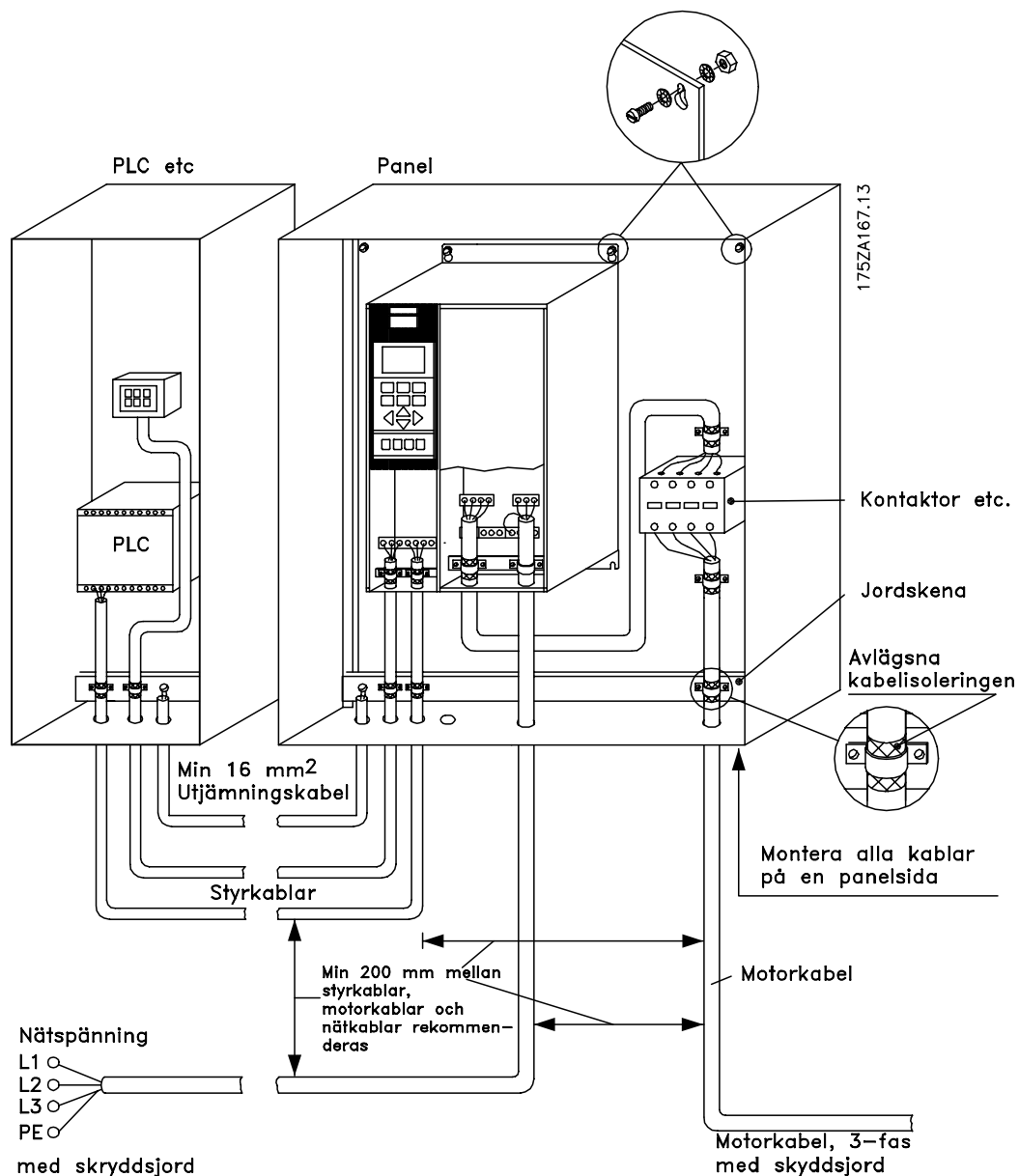
God praxis för att uppnå EMC-korrekt elektrisk installation:

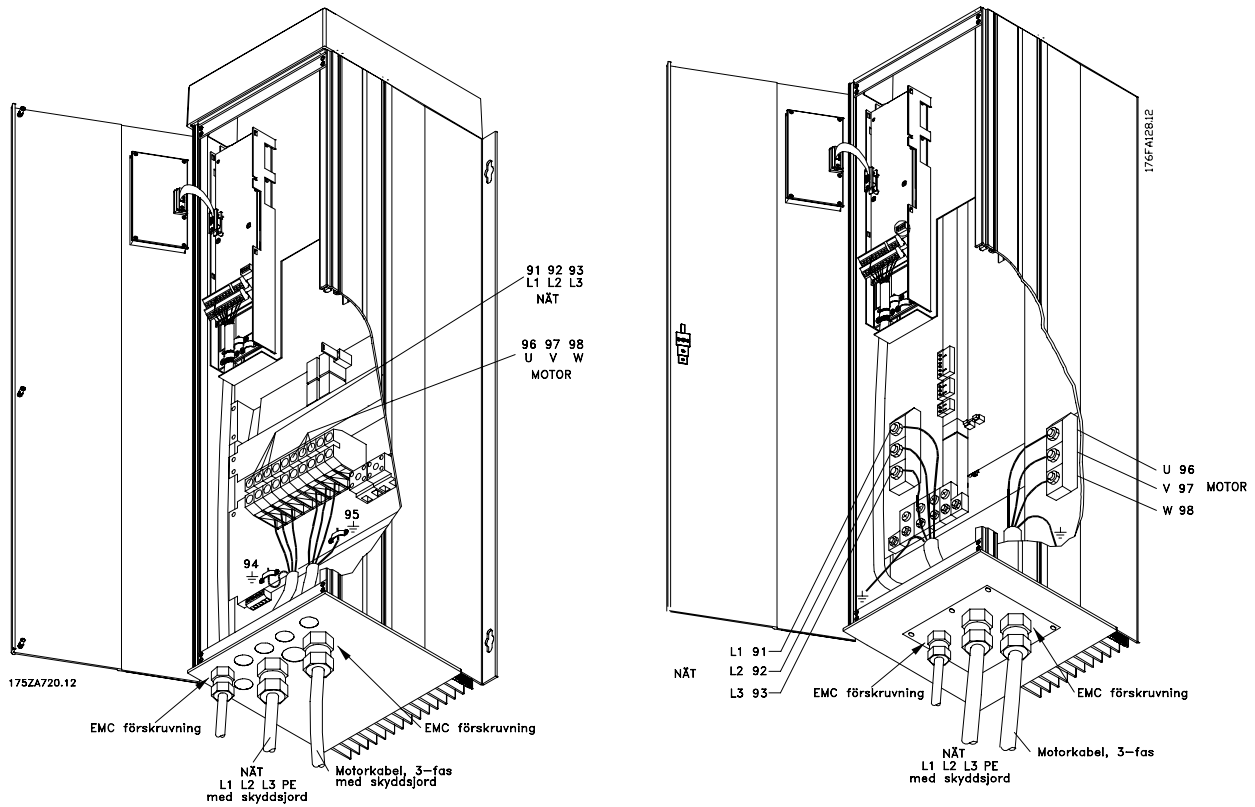
- Använd endast flätade, skärmade motorkablar och flätade, skärmade styrkablar. Skärmtäckningen bör ligga på minst 80 %. Skärmen måste vara av metall - vanligtvis koppar, aluminium, stål eller bly. Det finns inga speciella krav för nätkabeln.
- Vid installationer i metallrör är det inte nödvändigt att använda skärmad kabel, men motorkabeln måste installeras i ett eget metallrör. Full inkoppling av skyddsror från frekvensomformaren till motorn krävs. EMC-prestanda för flexibla skyddsror varierar mycket och information från tillverkaren krävs.
- Jorda båda ändarna av såväl motorkablarnas som styrkablarnas kabelskärmar. I vissa fall går det inte att ansluta kabelskärmen i båda ändarna. I de här fallen är det viktigt att ansluta kabelskärmen till frekvensomformaren. Se även *Jordning av flätade skärmade styrkablar*.
- Undvik tvinnade skärmändar (pig tails) vid anslutningspunkten. Detta ökar skärmens högfrekvensimpedans, vilket reducerar dess effektivitet vid höga frekvenser. Använd kabelbyglar eller EMC-packboxar med låg impedans i stället.
- Det är viktigt att uppnå en god elektrisk kontakt mellan monteringsplattan som frekvensomformaren är installerad på och frekvensomformarens metallchassi. Detta gäller emellertid inte IP 54-enheter, eftersom de har utformats för väggmontering, samt VLT 5122-5552 380-500 V, 5042-5352 525-690 V och VLT 5032-5052 200-240 V i IP20/NEMA 1-kapsling och IP 54/NEMA 12-kapsling.
- Använd låsbrickor och galvaniskt ledande monteringsplåtar för att uppnå god elektrisk koppling för IP00- och IP20-installationer.
- Undvik om möjligt att använda oskärmade motorkablar eller styrkablar inne i apparatskåp som innehåller frekvensomformare.

- En oavbruten högfrekvenskoppling mellan frekvensomformaren och motorenheterna krävs för IP54-enheter.

Ritningen nedan visar ett exempel på en EMC-korrekt elektrisk installation av en IP 20-frekvensomformare, där frekvensomformaren är monterad i ett installationskåp med en utgångskontaktor och kopplad till en PLC, vilken i detta exempel är installerad i ett separat skåp. I IP 54-enheter och VLT 5032-5052, 200-240 V i IP20/IP21/NEMA 1-kapsling är skärmkablarna anslutna med hjälp av EMC-kretsar för att garantera fullvärdig EMC-prestanda. Se bild. Det finns andra sätt att göra installationen på som kan ge lika bra EMC-prestanda, under förutsättning att du följer ovanstående riktlinjer.

Obs! Om installationen inte utförs enligt instruktionerna eller om oskärmade kablar och styrkablar används så uppfylls inte alla emissionskrav, även om immunitetskraven uppfylls. Ytterligare information finns i avsnittet *EMC-testresultat* i Design Guide.

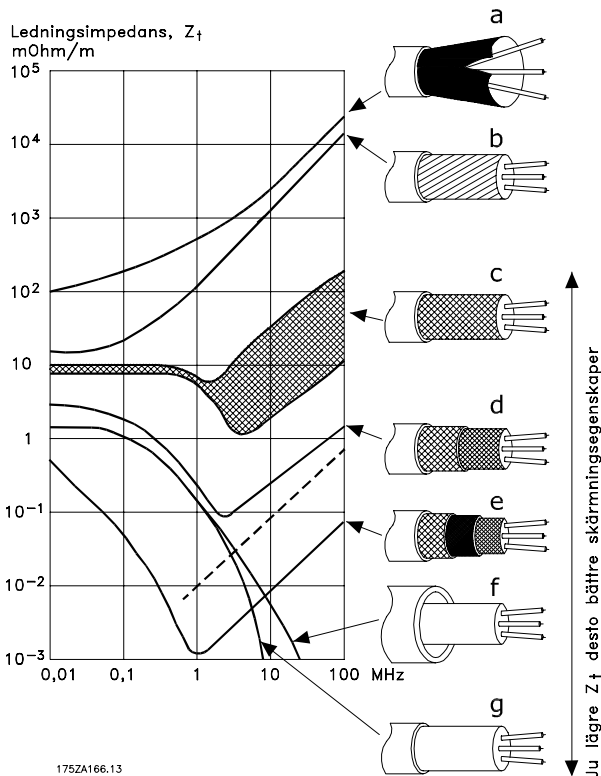




■ **Användning av EMC-korrekt kablar**

Flätade, skärmade kablar bör användas för att optimera EMC-immuniteten hos styrkablar och EMC-emissionen från motorkablar.

En kabels förmåga att reducera in- och utstrålning av elektriska störningar bestäms av överföringsimpedansen (Z_T). Kabelns skärm är normalt utformad för att reducera överföringen av elektriska störningar, men skärmar med lägre överföringsimpedans (Z_T) är effektivare än skärmar med högre överföringsimpedans (Z_T).



175ZA166.13

Överföringsimpedans (Z_T) anges sällan av kabeltillverkaren, men det går ofta att uppskatta impedansen (Z_T) utifrån en bedömning av kabelns fysiska dimensioner och uppbyggnad.

Överföringsimpedans (Z_T) kan bedömas med utgångspunkt från följande faktorer:

- Skärmaterialets ledningsförmåga.
- Kontaktresistansen mellan de enskilda skärmledarna.
- Skärmtäckningen, dvs den fysiska area av kabeln som täcks av skärmen (uppges ofta som ett procentvärde).
- Skärmtypen, dvs det flätade eller tvinnade mönstret.

Aluminiumklädd med koppartråd.

Kabel med tvinnad koppartråd eller stålarmring.

Enkelt skikt flätad koppar med skärmtäckning med varierande procentvärden. Detta är Danfoss normala referenskablar.

Dubbelt kopparskikt.

Dubbelt skikt flätad koppartråd med ett magnetiskt skärmat mellanskikt.

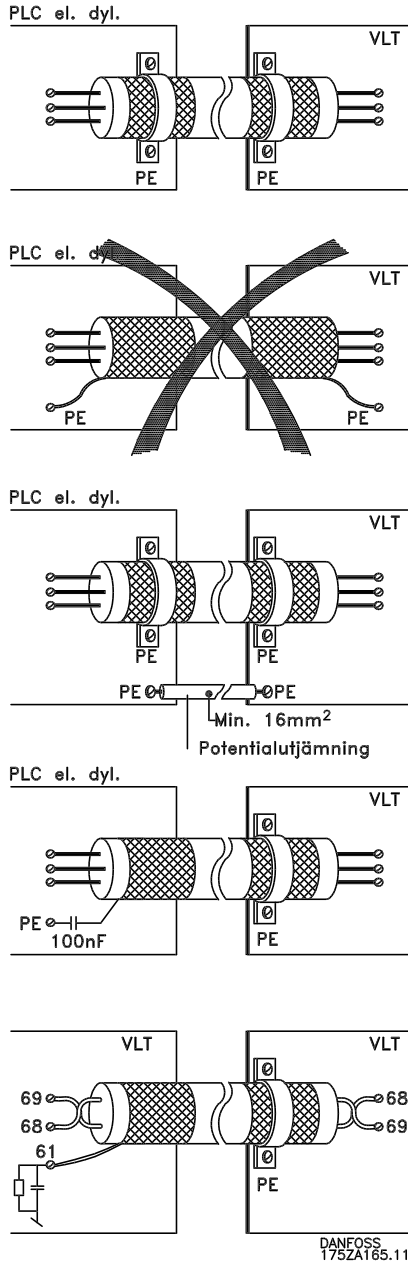
Kabel som löper i kopparrör eller stålör.

Blykabel med 1,1 mm väggjocklek.

■ 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.

■ RFI-switch

Nätförsörjning isolerad från jord:

Om frekvensomformaren matas med nätspänning från ett isolerat nät (IT-nät) eller TT/TN-S-nät med jordad gren, bör RFI-switchen ställas i läget OFF (av)¹⁾.

Om du vill ha mer information, se IEC 364-3. Om optimal EMC-prestanda behövs, parallellkopplade motorer ansluts eller motorkabellängden överskrider 25 m, bör switchen 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 tillämpningsnoteringen *VLT på IT-nät*, MN.90.CX.02. Det är viktigt att använda isolationsvakter som kan användas tillsammans med nätströmselektronik (IEC 61557-8).



OBS!

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

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



OBS!

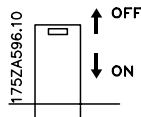
Öppen RFI-switch är endast tillåten vid fabriksprogrammerade switchfrekvenser.



OBS!

RFI-switchen aktiverar kondensatorernas jordanslutning galvaniskt.

De röda switcharna kan slås av och på med hjälp av till exempel en skruvmejsel. De är i avslaget läge när de är utdragna och i påslaget läge när de är intryckta. Fabriksinställning är PÅ.

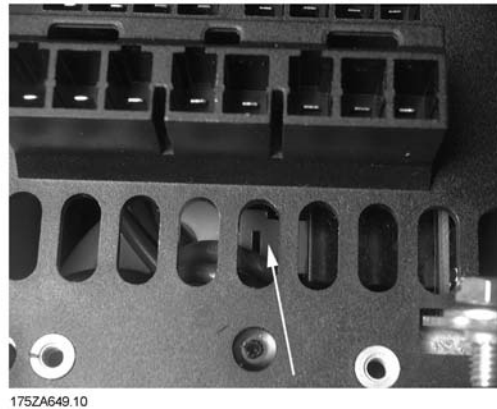


Strömförsörjning från jordat nät:

RFI-switchen måste ställas i läge ON (på) för att frekvensomformaren ska uppfylla EMC-standard.

1) Ej möjligt med 5042-5352, 525-690 V-enheter.

RFI-switcharnas läge

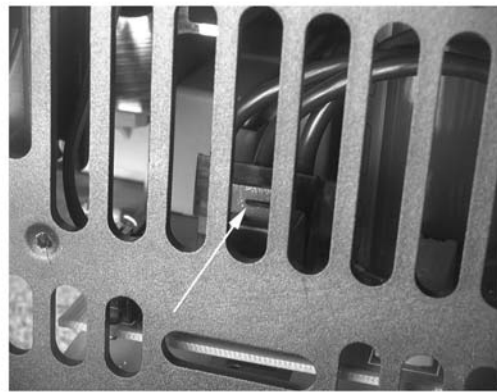


175ZA649.10

Bookstyle IP 20

VLT 5001-5006 200-240 V

VLT 5001-5011 380-500 V



175ZA650.10

Compact IP 20/NEMA 1

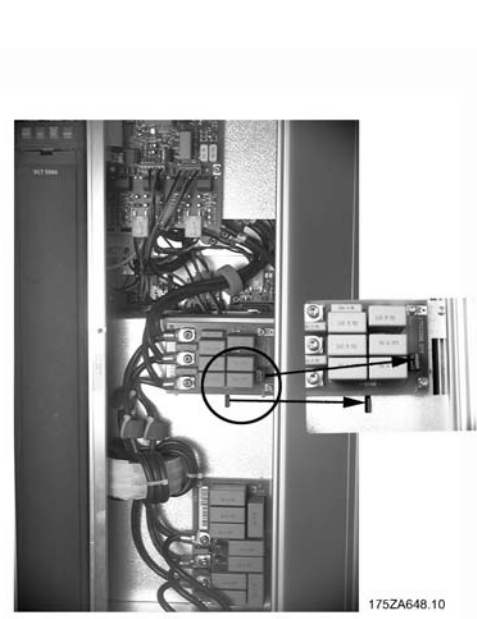
VLT 5001-5006 200-240 V

VLT 5001-5011 380-500 V

VLT 5001-5011 525-600 V



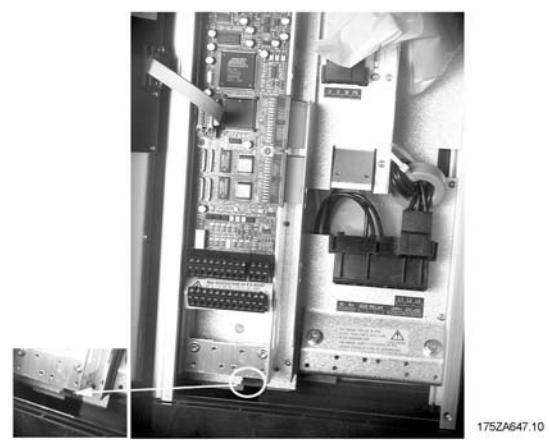
Compact IP 20/NEMA 1
VLT 5008 200-240 V
VLT 5016-5022 380-500 V
VLT 5016-5022 525-600 V



Compact IP 20/NEMA 1
VLT 5022-5027 200-240 V
VLT 5042-5102 380-500 V
VLT 5042-5062 525-600 V



Compact IP 20/NEMA 1
VLT 5011-5016 200-240 V
VLT 5027-5032 380-500 V
VLT 5027-5032 525-600 V

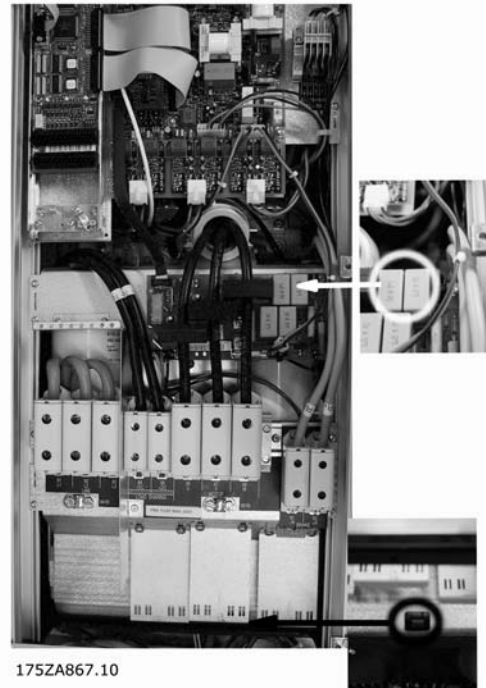


Compact IP 54
VLT 5001-5006 200-240 V
VLT 5001-5011 380-500 V

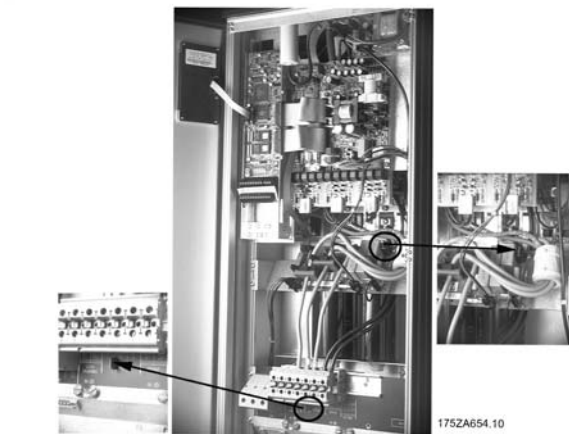
Elektrisk installation



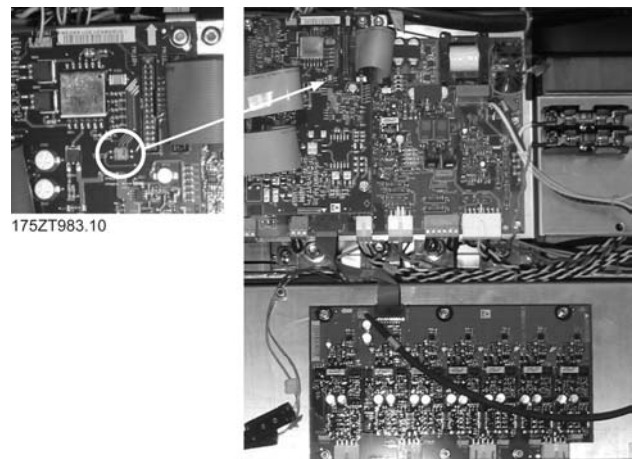
Compact IP 54
VLT 5008-5011 200-240 V
VLT 5016-5027 380-500 V



Compact IP 54
VLT 5072-5102 380-500 V



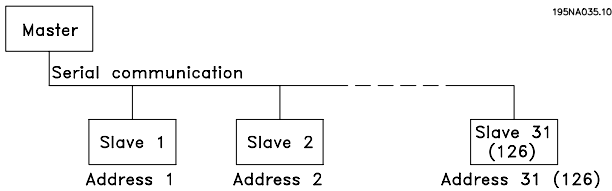
Compact IP 54
VLT 5016-5027 200-240 V
VLT 5032-5062 380-500 V



Alla kapslingstyper
VLT 5122-5552 380-500 V

■ Seriell buss

■ Protokoll



■ Telegramtrafik

Styr- och svarstelegram

Telegramtrafiken i ett master/slav-system styrs av mastern. Utan förstärkare kan maximalt 31 slavar anslutas till en master. Med förstärkare kan maximalt 126 slav anslutas till en master.

Mastern sänder kontinuerligt styrtelegram adresserade till slaverna och avvaktar svarstelegram från dessa. Slavens svarstid är maximalt 50 ms.

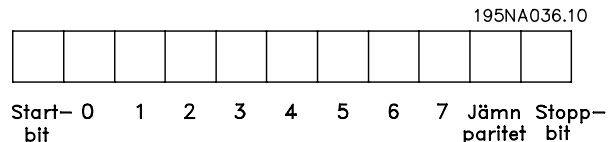
Slaven sänder ett svarstelegram endast efter det att den mottagit ett felfritt telegram som är adresserat till slaven ifråga.

Broadcast

En master kan samtidigt sända samma telegram till alla slavar som är anslutna till bussen. Vid sådan broadcast-kommunikation sänder slaven ingen bekräftelse tillbaka till mastern på att telegrammet mottagits korrekt. Broadcast-kommunikation anges i adressbyten (ADR), se *Telegramuppbyggnad*.

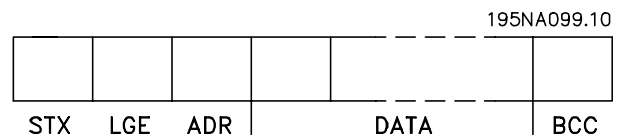
Innehållet i en byte

Varje byte som överförs börjar med en startbit. Därefter överförs 8 databitar, vilket motsvarar en byte. Varje byte kontrolleras med hjälp av en paritetsbit, som ska vara "1" vid jämn paritet (dvs. ett jämnt antal binära 1:or i gruppen av 8 databitar och paritetsbiten). Varje byte avslutas med en stoppbit och består således av totalt 11 bit.



■ Telegramuppbyggnad

Varje telegram börjar med en startbyte (STX) = 02 Hex. Därefter följer en byte som anger telegrammets längd (LGE) och en byte som anger frekvensomformarens adress (ADR). Därefter följer ett antal databyte (varierar beroende på telegramtyp). Telegrammet slutar med en datakontrollbyte (BCC).

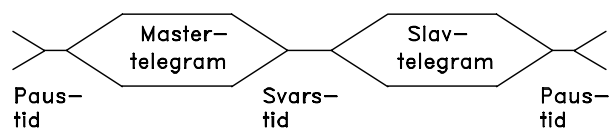


Telegramtider

Hastigheten för kommunikationen mellan master och slav beror på baudhastigheten. Frekvensomformarens baudhastighet ska vara densamma som masterns baudhastighet, och ställs in i parameter 501 *Baudhastighet*.

Efter ett svarstelegram från slaven måste en paustid motsvarande minst 2 byte (22 bitar) förflyta innan mastern kan sända ett nytt telegram. Vid en baudhastighet på 9 600 baud krävs en paus på minst 2,3 ms. Sedan mastern avslutat telegrammet, ska slavens svarstid tillbaka till mastern vara maximalt 20 ms, och det ska vara en paus på minst 2 byte.

195NA038.10



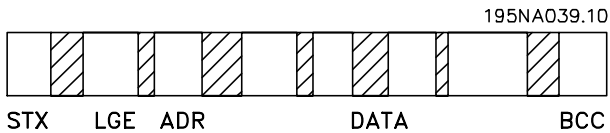
Paus, min: 2 byte

Svarstid, min: 2 byte

Svarstid, max: 20 ms

Tiden mellan enskilda byte i ett telegram får maximalt motsvara 2 byte och telegrammet måste vara avslutat inom 1,5 x nominell telegramtid. Vid en baudhastighet på 9 600 baud och en telegramlängd på 16 byte ska telegrammet vara avslutat efter 27,5 ms.

Seriell kommunikation



= Skiljetid mellan tecken

Telegramlängd (LGE)

Med telegramlängd menas antalet databyte plus adressbyten ADR och datakontrollbyten BCC.

Telegram med 4 databyte har följande längd:

$$LGE = 4 + 1 + 1 = 6 \text{ byte}$$

Telegram med 12 databyte har följande längd:

$$LGE = 12 + 1 + 1 = 14 \text{ byte}$$

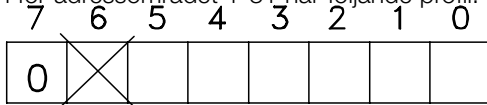
Telegram som innehåller text har längden 10+n byte. 10 byte är fasta, och "n" är ett antal byte som varierar beroende på textens längd).

Frekvensomformarens adress (ADR)

Två olika adressformat används, i vilka frekvensomformarens adressområde är 1-31 respektive 1-126.

1. Adressformat 1-31

Byten för adressområdet 1-31 har följande profil:



195NA040.10

- Bit 7 = 0 (adressformat 1-31 aktivt)
- Bit 6 används inte
- Bit 5 = 1: Broadcast, adresbit (0-4) används inte
- Bit 5 = 0: Ingen Broadcast
- Bit 0-4 = Frekvensomformaradress 1-31

2. Adressformat 1-126

Byten för adressområde 1-126 har följande profil:



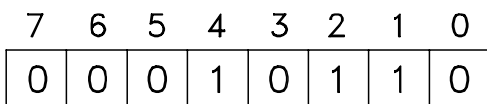
195NA041.10

- Bit 7 = 1 (adressformat 1-126 aktivt)
- Bit 0-6 = Frekvensomformaradress 1-126
- Bit 0-6 = 0 Broadcast

Slaven sänder tillbaka adressbyten oförändrad i svarstelegrammet till mastern.

Exempel:

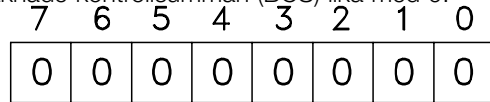
Skrivning sker till frekvensomformaradress 22 (16H) med adressformat 1-31:



195NA042.10

Datakontrollbyte (BCC)

Datakontrollbyten förklaras med hjälp av ett exempel: Innan första byten i telegrammet mottages är den beräknade kontrollsumman (BCS) lika med 0.



195NA043.10

När den första byten (02H) är mottagen:

$$BCS = BCC \text{ EXOR "första byten"}$$

(EXOR = exklusivt eller)

$$BCS = 00000000 \text{ (00 H)}$$

$$\text{EXOR}$$

$$\text{1:a byten} = 00000010 \text{ (02H)}$$

$$BCC = 00000010 \text{ (02H)}$$

Varje ytterligare efterföljande byte grindas med BCS EXOR och ger en ny BCC, t ex.:

$$BCS = 00000010 \text{ (02H)}$$

$$\text{EXOR}$$

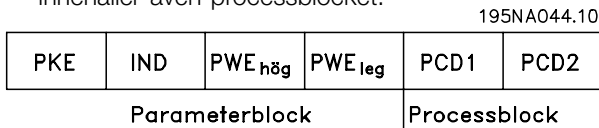
$$\text{2:a byten} = 11010110 \text{ (D6H)}$$

$$BCC = 11010100 \text{ (D4H)}$$

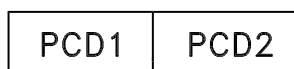
■ Databyteblock

Databyteblockens uppbyggnad beror på telegramtypen. Det finns tre telegramtyper, som gäller för både styrtelegram (master-slav) och svarstelegram (slav-master). De tre telegramtyperna är:

- Parameterblock, som används för överföring av parametrar mellan master och slav. Ett datablock är uppbyggt av 12 byte (6 ord) och innehåller även processblocket.

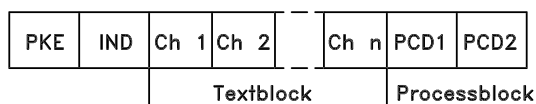


- Ett processblock består av ett datablock på fyra byte (2 ord) och omfattar:
 - Styrord och referensvärde
 - Statusord och aktuell utfrekvens (från slav till master)



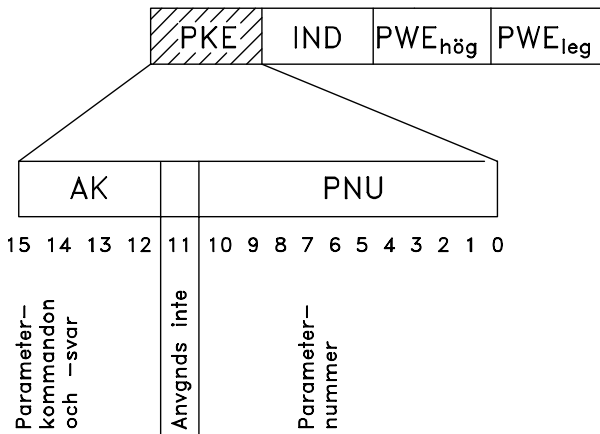
Processblock

- Textblock, som används för att läsa eller skriva text via datablocket.



Parameterkommandon och svar (AK).

195NA046.10



12–15 används för överföring av parameterkommandon från master till slav och för slavens bearbetade svar tillbaka till mastern.

Parameterkommandon master-slav				
Bit nr				
15	14	13	12	Parameterkommando
0	0	0	0	Inget kommando
0	0	0	1	Läs parametervärde
0	0	1	0	Skriv parametervärde i RAM (ord)
0	0	1	1	Skriv parametervärde i RAM (dubbelord)
1	1	0	1	Skriv parametervärde i RAM och EEPROM (dubbelord)
1	1	1	0	Skriv parametervärde i RAM och EEPROM (ord)
1	1	1	1	Läs/skriv text

Svar slav-master				
Bit nr.				
15	14	13	12	Svar
0	0	0	0	Inget svar
0	0	0	1	Parametervärde överfört (ord)
0	0	1	0	Parametervärde överfört (dubbelord)
0	1	1	1	Kommandot kan inte utföras
1	1	1	1	Text överförd

Om kommandot inte kan utföras, sänder slaven svaret: 0111 *Kommandot kan inte utföras* och ger följande felmeddelande i parametervärdet (PWE):

Svar (0111)	Felmeddelande
0	Det använda parameternumret finns inte
1	Det går inte att skriva till den via bussen
2	Datavärdet överskrider parameterns gränser
3	Det använda subindexet finns inte
4	Parametern är inte av vektortyp
5	Datavärdet passar inte den via bussen
17	Dataändring i den angivna parametern är inte möjlig i frekvensomformarens nuvarande läge. Vissa parametrar kan bara ändras när motorn är avstängd.
130	Den angivna parametern kan inte nås via bussen
131	Dataändring är inte möjlig eftersom fabriksinställning är vald

Seriell kommunikation

Parameternummer (PNU)

Bit nr 0–10 används för överföring av parameternummer. Den aktuella parameterens funktion framgår av parameterbeskrivningen i avsnittet *Programmering*.

Index



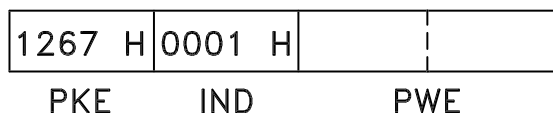
Index används tillsammans med parameternumret för läs-/skrivåtkomst av indexerade parametrar, t ex parameter 615 *Felkod*. Index består av 2 byte, en lowbyte och en highbyte, men endast lowbyte används som index.

Exempel - Index:

Den första felkoden (index [1]) i parameter 615 *Felkod* ska läsas.

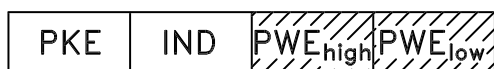
PKE = 1267 Hex (läs parameter 615 *Felkod*.)

IND = 0001 Hex - Index nr 1.



Frekvensomformaren svarar i parametervärdeblocket (PWE) med en felkod i intervallet 1–99. Se *Översikt över varningar och larm* för tolkning av felkoden.

Parametervärde (PWE)



Parametervärdeblocket består av 2 ord (4 byte), och värdet beror på det givna kommandot (AK). Om mastern frågar efter ett parametervärde, finns inget värde i PWE-blocket.

Om parametervärdet ska ändras av mastern (write), skrivs det nya värdet i PWE-blocket och sänds till slaven. Om slaven svarar på ett parameterkrav (läskommando), överförs det aktuella parametervärdet i PWE-blocket och sänds tillbaka till mastern.

Om en parameter inte innehåller något numeriskt värde, utan i stället flera olika dataalternativ, t ex parameter 001 *Språk*, där [0] motsvarar *engelska* och [3] motsvarar *danska*, väljer du önskat alternativ genom att skriva in värdet i PWE-blocket. Se *Exempel - Val av datavärde*.

Via den seriella kommunikationen går det bara att läsa parametrar som har datatyp 9 (textsträng). Parameter 621–635 *Typskyltdata* har datatyp 9.

I parameter 621 *Frekvensomformarmodell* kan man t ex avläsa frekvensomformarens storlek och dess nätspänningsområde.

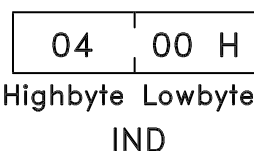
När en textsträng överförs (läses) är telegamlängden variabel, eftersom texterna är olika långa.

Telegamlängden är angiven i telegrammets andra byte, LGE-byten.

För att en text ska kunna läsas via PWE-blocket måste parameterkommandot (AK) sättas till "F" hexadecimalt.

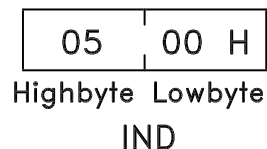
Indexbyten används för att ange om det är ett läs- eller ett skrivkommando.

Vid ett läskommando ska index ha följande format:



Vissa frekvensomformare har parametrar till vilka du kan skriva text. För att en text ska kunna skrivas via PWE-blocket måste parameterkommandot (AK) sättas till "F" hexadecimalt.

Vid ett skrivkommando ska index ha följande format:



Datatyper som stöds av frekvensomformaren:

Datatyper	Beskrivning
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
9	Textsträng
10	Bytesträng
13	Tidsskillnad
33	Reserverad
35	Bitsekvens

Unsigned betyder att det inte finns något förtecken i telegrammet.

Exempel - Skrivning av parametervärde:

Parameter 202 *Utfrekvens övre gräns, f_{MAX}* ska ändras till 100 Hz. Det nya värdet ska finnas kvar även efter ett strömavbrott, så det skrivs i EEPROM.

PKE = E0CA Hex - Skriv till parameter 202

Utfrekvens övre gräns, f_{MAX}

IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 03E8 Hex - Datavärde 1000 motsvarar 100 Hz, se konvertering.

E0CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Svaret från slaven till mastern blir:

10CA H	0000 H	0000 H	03E8 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Exempel - Val av datavärde:

Enheten kg/timme [20] ska väljas i parameter 416 *Processenheter*. Det nya värdet ska finnas kvar även efter ett strömavbrott, så det skrivs i EEPROM.

PKE = E19F Hex - Skriv till parameter

416 *Processenheter*

IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = = 0014 Hex - Välj alternativet kg/timme [20]

E1A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Svaret från slaven till mastern blir:

11A0 H	0000 H	0000 H	0014 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Exempel - Läsning av ett parametervärde:

Värdet i parameter 207 *Upptid 1* önskas.

Mastern skickar följande fråga:

PKE = 10CF Hex - läs parameter 207 *Upptid 1*

IND = 0000 Hex

PWE_{HIGH} = 0000 Hex

PWE_{LOW} = 0000 Hex

10CF H	0000 H	0000 H	0000 H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Om värdet i parameter 207 *Upptid 1* är 10 sekunder, blir svaret från slaven till mastern:

10CF H	0000 H	0000 H	000A H
PKE	IND	PWE _{high}	PWE _{low}

Konvertering:

I avsnittet *Fabriksinställningar* finns de olika attributen för varje parameter sammanställda. Eftersom parametervärden endast kan överföras som heltal, måste en konverteringsfaktor användas om decimaltal ska överföras.

Exempel:

Parameter 201 *Uteffekt, nedre gräns f_{MIN}* har konverteringsfaktorn 0,1. Om du vill ställa in minimifrekvensen till 10 Hz måste värdet 100 överföras, eftersom en konverteringsfaktor på 0,1 betyder att det överförda värdet multipliceras med 0,1. Värdet 100 tolkas således som 10,0.

Konverteringstabell

Konverterings-index	Konverteringsfaktor
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001
-5	0,00001

■ Processord

Blocket av processord är indelat i två block på vardera 16 bitar, som alltid kommer i den angivna ordningsföljden.

195NA066.10

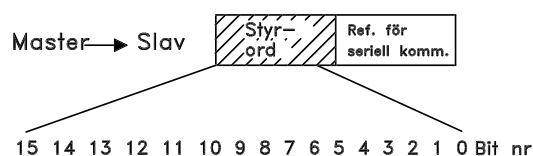
PCD1	PCD2
------	------

	PCD 1	PCD 2
Styrtelegram (master slav)	Styord	Referensvärde
Styrtelegram (slav master)	Statusord	Aktuell utfrekvens

■ Styrord Enligt FC-profil

För att välja *FC protocol* i styrordet ska parameter 512 *Telegramprofil* anges till *FC protocol* [1].

Styrordet används för att sända kommandon från en styrenhet (t ex en dator) till en slavenhet (frekvensomformare).

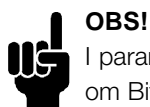


Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	Förinställd referens, lsb	
01	Förinställd referens, msb	
02	DC-broms	Ramp
03	Utrullning	Aktiv
04	Snabbstopp	Ramp
05	Frys utgång	Ramp aktiv
06	Rampstopp	Start
07	Ingen funktion	Återställning
08	Ingen funktion	Jogg
09	Ramp 1	Ramp 2
10	Data ogiltiga	Giltiga
11	Ingen funktion	Relä 01 aktiverat
12	Ingen funktion	Relä 04 aktiverat
13	Menyval (lsb)	
14	Menyval (msb)	
15	Ingen funktion	Reversering

Bit 00/01:

Bit 00/01 används för att välja mellan de förinställda referenserna (parametrar 215-218 *Förinställd referens*) enligt följande tabell:

Förinställd ref.	Parameter	Bit 01	Bit 00
1	215	0	0
2	216	0	1
3	217	1	0
4	218	1	1



OBS!

I parameter 508 *Förinställt referensval* väljs om Bit 00/01 ska sammanföras (grindas) med motsvarande funktion på de digitala ingångarna.

Bit 02, DC-broms:

Bit 02 = '0' medför DC-bromsning och stopp. Bromsström och varaktighet anges i parametrarna 125 och 126.

Bit 02 = '1' ger ramp.

Bit 03, Utrullningsstopp:

Bit 03 = '0' medför att frekvensomformaren genast 'släpper' motorn (utgångstransistorerna 'släcks'), så att motorn roterar fritt till stopp.

Bit 03 = '1' medför att frekvensomformaren kan starta motorn om övriga startvillkor är uppfyllda. Obs! I parameter 502 *Utrullningsstopp* väljs om Bit 03 ska sammanföras (grindas) med motsvarande funktion på en digital ingång.

Bit 04, Snabbstopp:

Bit 04 = '0' medför att motorn rampas till stopp längs den i parameter 212 *Snabbstopp, nedramptid* inställda rampen.

Bit 05, Frys utfrekvens:

Bit 05 = '0' medför att den aktuella utfrekvensen (i Hz) fryses. Den frysta utfrekvensen kan nu bara ändras med hjälp av de digitala ingångarna programmerade till *Öka varvtal* och *Minska varvtal*.



OBS!

Om *Frys utfrekvens* är aktiv, kan frekvensomformaren inte stoppas via Bit 06 *Start* eller via en digital ingång. Frekvensomformaren kan endast stoppas på följande sätt:

- Bit 03 Utrullningsstopp
- Bit 02 DC-bromsning
- Digital ingång programmerad till *DC-bromsning*, *Utrullningsstopp* eller *Återställning och utrullningsstopp*.

Bit 06, Rampstopp/start:

Bit 06 = '0' medför att motorn rampas ned till stopp via vald *nedramp*-parameter.

Bit 06 = '1' medför att frekvensomformaren kan starta motorn om övriga startvillkor är uppfyllda. Obs! I parameter 505 *Start* väljs om Bit 06 Rampstopp/start ska sammanföras (grindas) med motsvarande funktion på en digital ingång.

Bit 07, Återställning:

Bit 07 = '0' medför att ingen återställning sker.

Bit 07 = '1' medför återställning efter tripp. Återställning aktiveras på signalens framflank, dvs vid växling från logiskt '0' till logiskt '1'.

endast när du har valt *Seriell kommunikation*,
Logiskt eller eller *Logiskt och*.

Bit 08, Jogg:

Bit 08 = '1' medför att utfrekvensen styrs till det värde som är inställt i parameter 213 *Joggfrekvens*.

Bit 09, Val av ramp 1/2:

Bit 09 = '0' medför att ramp 1 är aktiv (parameter 207/208). Bit 09 = '1' medför att ramp 2 (parameter 209/210) är aktiv.

Bit 10, Data ogiltiga/Data giltiga:

Används för att bestämma om frekvensomformaren ska använda eller ignorera styrordet. Bit 10 = '0' medför att styrordet ignoreras, Bit 10 = '1' medför att styrordet används. Den här funktionen behövs eftersom styrordet alltid ingår i telegrammet, oavsett vilken telegramtyp som används. Det måste alltså gå att koppla bort styrordet om det av något skäl inte ska användas vid uppdatering eller läsning av parametrarna.

Bit 11, relä 01:

Bit 11 = '0' medför att relät inte är aktivt.
Bit 11 = '1' medför att relä 01 är aktivt förutsatt att *Styrordsbit* är valt i parameter 323.

Bit 12, relä 04:

Bit 12 = '0' medför att relä 04 inte är aktivt.
Bit 12 = '1' medför att relä 04 är aktivt förutsatt att *Styrordsbit* är valt i parameter 326.

Bit 13/14, Parameterval:

Bit 13 och 14 används för att välja mellan de fyra menyerna enligt följande tabell:

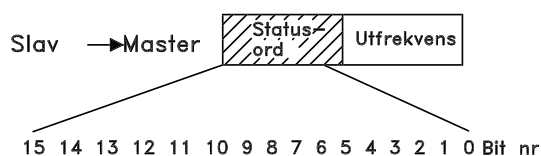
Meny	Bit 14	Bit 13
1	0	0
2	0	1
3	1	0
4	1	1

Funktionen är bara tillgänglig när alternativet *Ext. menyval* har valts i parameter 004 *Aktiv meny*.
Obs! I parameter 507 *Menyval* väljs om Bit 13/14 ska sammanföras (grindas) med motsvarande funktion på de digitala ingångarna.

Bit 15 Reversering:

Bit 15 = '0' medför att ingen reversering sker.
Bit 15 = '1' medför reversering.
Obs! Reverseringen är fabriksinställd till *digital ingång* i parameter 506 *Reversering*. Bit 15 medför reversering

■ Statusord enligt FC-profil



Statusordet används för att ge information till styrenheten (t ex en dator) om slavenhetens (frekvensomformarens) tillstånd. Slav Master.

Bit	Bit =0	Bit =1
00	Styrning inte klar	Klar
01	VLT inte klar	Klar
02	Utrullning	Aktivera
03	Inget fel	Tripp
04	Reserverat	
05	Reserverat	
06	Reserverat	
07	Ingen varning	Varning
08	Varvtal \neq ref.	Varvtal = ref.
09	Lokal styrning	Busstyrning
10	Utanför område	Frekvens OK
11	Kör ej	Kör
12	Bromstest OK	Bromstest, fel
13	Spänning OK	Över gräns
14	Moment OK	Över gräns
15		Termisk varning

Bit 00, Styrning inte klar/klar:

Bit 00 = "0" betyder att frekvensomformaren har trippat.
 Bit 00 = "1" betyder att frekvensomformarens styrning är klar, men att den nödvändiga försörjningen till effektdelen saknas (vid extern 24 V-försörjning för styrning).

Bit 01, Frekvensomformare klar:

Bit 01 = "1". Frekvensomformaren är driftklar, men det finns ett aktivt utrullningskommando på de digitala ingångarna eller i den seriella kommunikationen.

Bit 02, Utrullningsstopp:

Bit 02 = "0". Frekvensomformaren har "släppt" motorn.
 Bit 02 = "1". Frekvensomformaren kan starta motorn när ett startkommando ges.

Bit 03, Inte utlöst/utlöst:

Bit 03 = "0" betyder att frekvensomformaren inte befinner sig i ett feltillstånd.
 Bit 03 = "1" betyder att frekvensomformaren har trippat och behöver en återställningssignal för att kunna startas om.

Bit 04, Används inte:

Bit 04 används inte i statusordet.

Bit 05, Används inte:

Bit 05 används inte i statusordet.

Bit 06, Används inte:

Bit 06 används inte i statusordet.

Bit 07, Ingen varning/varning:

Bit 07 = "0" betyder att inga varningar föreligger.
 Bit 07 = "1" betyder att en varning har utlöst.

Bit 08, Varvtal \neq ref/varvtal = ref:

Bit 08 = "0" betyder att motorn kör, men att det aktuella varvtalet avviker från den inställda varvtalsreferensen. Detta kan t ex vara fallet medan varvtalet rampas upp/ned vid start/stopp.
 Bit 08 = "1" betyder att motorns aktuella varvtal överensstämmer med den inställda varvtalsreferensen.

Bit 09, Lokal styrning/styrning via seriell kommunikation:

Bit 09 = "0" betyder att [STOP/RESET] har aktiverats på manöverpanelen, eller så är *Lokal styrning* vald i parameter 002 *Lokal-/fjärrstyrning*. Det går inte att styra frekvensomformaren via den seriella kommunikationen.
 Bit 09 = "1" betyder att det är möjligt att styra frekvensomformaren via den seriella kommunikationen.

Bit 10, Utanför frekvensområde:

Bit 10 = "0", om utfrekvensen har nått värdet i parameter 201 *Utfrekvens undre gräns* eller parameter 202 *Utfrekvens övre gräns*. Bit 10 = "1" betyder att utfrekvensen ligger inom de ovan nämnda gränserna.

Bit 11, Kör/kör inte:

Bit 11 = "0" betyder att motorn inte kör.
 Bit 11 = "1" betyder att frekvensomformaren har startsignal eller att utfrekvensen är större än 0 Hz.

Bit 12, Bromstest:

Bit 12 = "0" betyder bromstest OK
 Bit 12 = "1" betyder bromstest fel.

Bit 13, Spänningsvarning hög/låg:

Bit 13 = "0" betyder att det inte föreligger någon spänningsvarning.
 Bit 13 = "1" betyder att likspänningen i frekvensomformarens mellankrets är för låg eller för hög.

Bit 14, Moment OK/över gränsen:

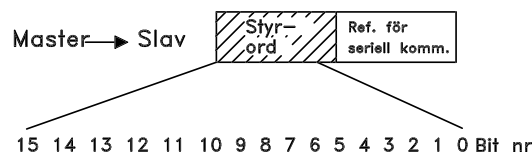
Bit 14 = "0" betyder att motorströmmen är lägre än momentgränsen som har valts i parameter 221.
 Bit 14 = "1" betyder att momentgränsen i parameter 221 har överskridits.

Bit 15, Termisk varning :

Bit 15 = "0" betyder att det inte föreligger någon temperaturvarning.

Bit 15 = "1" betyder att temperaturgränsen har överskridits i antingen motorn, frekvensomformaren eller en termistor ansluten till en analog ingång.

■ Styrord enligt fältbussprofil



Om du vill välja *Profidrive* i styrordet ska du ange parameter 512 *Telegramprofil* ska vara *Profidrive* [0].

Styrordet används för att sända kommandon från en styrenhet (t ex en dator) till en slavenhet (frekvensomformare). Master Slav.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00	AV 1	PÅ 1
01	AV 2	PÅ 2
02	AV 3	PÅ 3
03	Utrullningsstopp	
04	Snabbstopp	
05	Frys utfrekvens	
06	Rampstopp	Start
07		Återställning
08		Bussjogg 1
09		Bussjogg 2
10	Data ogiltiga	Data ogiltiga
11		Minska
12		Öka
13	Parameterval (lsb)	
14	Parameterval (msb)	
15		Reversering

Bit 000102, AV123/PÅ123:

Bit 000102 = '0' innebär rampstopp enligt ramptiden i parameter 207/208 eller 209/210.

Om du har valt *Relä 123* i parameter 323 *Reläutgång*, aktiveras utgångsreläet när utfrekvensen är 0 Hz.

Bit 00-01-02 = '1' innebär att frekvensomformaren kan starta motorn om övriga startvillkor är uppfyllda.

Bit 03, Utrullningsstopp:

Se beskrivning under *Styrord enl. FC-protokoll*

Bit 04, Snabbstopp:

Se beskrivning under *Styrdord enl. FC-protokoll*

Bit 05, Fry's utfrekvens:

Se beskrivning under *Styrdord enl. FC-protokoll*

Bit 06, Rampstopp/start:

Se beskrivning under *Styrdord enl. FC-protokoll*

Bit 07, Återställning:

Se beskrivning under *Styrdord enl. FC-protokoll*

Bit 08, Jogg 1:

Bit 08 = '1' medför att utfrekvensen bestäms av parameter 509 *Bussjogg 1*.

Bit 09, Jogg 2:

Bit 09 = '1' medför att utfrekvensen bestäms av parameter 510 *Bussjogg 2*.

Bit 10, Data ogiltiga/Data giltiga:

Se beskrivning under *Styrdord enl. FC-protokoll*

Bit 11, Minska:

Används för att minska varvtalsreferensen med värdet i parameter 219 *Öka/minska-värde*.

Bit 11 = '0' medför att ingen referensändring sker.

Bit 11 = '1' medför att referensen minskas.

Bit 12, Öka:

Används för att öka varvtalsreferensen med värdet i parameter 219 *Öka/minska-värde*.

Bit 12 = '0' medför att ingen referensändring sker.

Bit 12 = '1' medför att referensen ökas.

Om både *Minska* och *Öka* är aktiverade (Bit 11 och 12 = '1'), har minska högst prioritet, dvs varvtalsreferensen minskas.

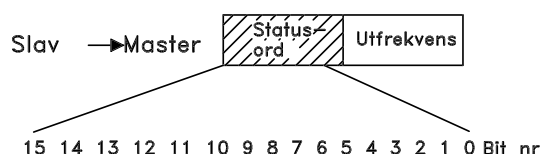
Bit 13/14, Parameterval:

Se beskrivning under *Styrdord enl. FC-protokoll*

Bit 15 Reversering:

Se beskrivning under *Styrdord enl. FC-protokoll*

■ Statusord enligt fältbussprofil



Statusordet används för att ge information till styrenheten (t ex en dator) om slavenhetens (frekvensomformarens) tillstånd. Slav master.

Bit	Bit = 0	Bit = 1
00		Styrning klar
01		Frekvensomformare klar
02	Utrullningsstopp	
03	Ingen utlösning	Tripp
04	PÅ 2	AV 2
05	PÅ 3	AV 3
06	Start möjlig	Start inte möjlig
07		Varning
08	Varning ≠ ref.	Varvtal = ref.
09	Lokal styrning	Ser. kommunikation.
10	Utanför frekvensområdet	Frekvensgräns OK
11		Motorn är igång
12		
13		Spänningsvarning
14		Strömgräns
15		Temp.varning.

Bit 00, Styrning inte klar/klar:

Bit 00 = '0' betyder att styrdets Bit 00, 01 eller 02 är '0' (AV1, AV2 eller AV3) eller att frekvensomformaren inte är driftklar.

Bit 00 = '1' betyder att frekvensomformaren är driftklar.

Bit 01, Frekvensomformare klar:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 02, Utrullningsstopp:

Bit 02 = '0' betyder, att styrdets Bit 00, 02 eller 03 är '0' (AV1, AV3 eller Utrullningsstopp).

Bit 02 = '1' betyder att styrdets Bit 00, 01, 02 och 03 är '1', och att frekvensomformaren inte har löst ut.

Bit 03, Inte utlöst/utlöst:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 04 PÅ 2/AV 2:

Bit 04 = '0' betyder att styrordets Bit 01 = '1'.

Bit 04 = '1' betyder att styrordets Bit 01 = '0'.

Bit 05 PÅ 3/AV 3:

Bit 05 = '0' betyder att styrordets Bit 02 = '1'.

Bit 05 = '1' betyder att styrordets Bit 02 = '0'.

Bit 06, Start möjlig/Start inte möjlig:

Bit 06 = '1' efter återställning av utlösning, efter aktivering av AV2 eller AV3 och efter inkoppling av nätspänning. *Start inte möjlig* återställs genom att styrordets Bit 00 sätts till '0', och Bit 01, 02 och 10 sätts till '1'.

Bit 07, Varning:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 08, Varvtal:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 09, Ingen varning/Varning:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 10, Varvtal ≠ ref/Varvt. = ref.:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 11, Kör/kör inte:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 13, Varning hög/låg spänning:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

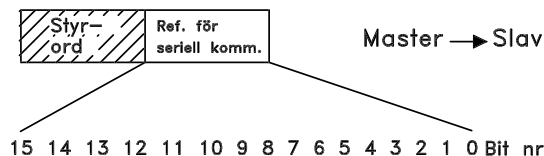
Bit 14, Strömgräns:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

Bit 15, Temperaturvarning:

Se beskrivning under *Statusord enl. FC-protokoll*

■ Referens vid seriell kommunikation



Vid seriell kommunikation överförs referensen till frekvensomformaren som ett 16-bitarsord. Värdet överförs som ett heltal i intervallet 0 - ±32767 (±200 %). 16384 (4000 Hex) motsvarar 100 %.

Referensen har vid seriell kommunikation följande format: 0-16384 (4000 Hex) ≅ 0-100 % (Par. 204 *Min-referens* - Par. 205 *Max-referens*).

Det går att ändra rotationsriktningen via den seriella referensen. Detta sker genom omräkning av det binära referensvärdet till dess 2-komplement. Se exempel.

Exempel - Styrord och ref vid seriell kommunikation:
Frekvensomformaren ska ta emot ett startkommando och referensen önskas inställd till 50 % (2000 Hex) av referensområdet.

Styrord = 047F Hex Startkommando.
Referens = 2000 Hex 50 % referens.

047F H	2000 H
Styrord	Referens

Frekvensomformaren ska ta emot ett startkommando och referensen önskas inställd till -50 % (-2000 Hex) av referensområdet.

Referensvärdet konverteras först till sitt 1-komplement, och därefter adderas 1 binärt för att få 2-komplementet:

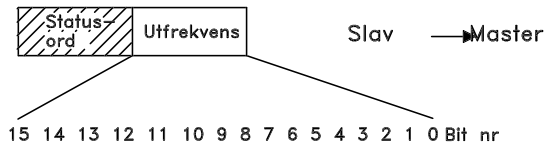
2000 Hex	0010 0000 0000 0000 0000
1-komplement	1101 1111 1111 1111 1111
	+ 1
2-komplement	1110 0000 0000 0000 0000

Styrord = 047F Hex Startkommando.
Referens = E000 Hex -50 % referens.

047F H	E000 H
Styrord	Referens

Seriell kommunikation

■ Aktuell utfrekvens



Värdet för frekvensomformarens aktuella utfrekvens överförs som ett 16-bitarsord. Värdet överförs som ett heltal i intervallet 0 - ±32767 (±200 %). 16384 (4000 Hex) motsvarar 100 %.

Utfrekvensen har följande format:
 0-16384 (4000 Hex) \cong 0-100 % (Par. 201 *Utfrekvens minimigräns* - Par. 202 *Utfrekvens maximigräns*).

Exempel - Statusord och aktuell utfrekvens:
 Mastern tar emot ett statusmeddelande från frekvensomformaren att den aktuella utfrekvensen är 50 % av utfrekvensområdet.
 Par. 201 *Utfrekvens minimigräns* = 0 Hz
 Par. 202 *Utfrekvens maximigräns* = 50 Hz

Statusord = 0F03 Hex.
 Utfrekvens = 2000 Hex 50 % av frekvensområdet, vilket motsvarar 25 Hz.

0F03 H	2000 H
Statusord	Utfrekvens

■ Telegramexempel

Telegram till frekvensomformaren:

■ Exempel 1: Styrning av drivenheten och läsning av parametrar

Det här telegrammet läser parameter 520, motorström.

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, high		pwe, low		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	12	08	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	17

Alla talvärden är i hexadecimalt format.

värdet i parameter 520 multiplicerat med 100. Om den verkliga utströmmen är till exempel 5,24 A, kommer värdet som frekvensomformaren returnerar att vara 524.

Svaret från frekvensomformaren motsvarar kommandot ovan, men *pwe, high* och *pwe, low* kommer att innehålla

Svar från frekvensomformaren:

stx	lge	adr	pke		ind		pwe, high		pwe, low		pcd 1		pcd 2		bcc
02	0E	01	22	08	00	00	00	00	02	0C	06	07	00	00	28

Alla talvärden är i hexadecimalt format.

Pcd 1 och *pcd 2* från exempel 2 kan användas och inkorporeras i exemplet, vilket betyder att du kan styra drivenheten och läsa av strömmen samtidigt.

■ Exempel 2: Endast styrning av drivenheten

Detta telegram anger styrordet till 047C hexadecimalt (startkommando) med varvtalsreferens 2000 hexadecimalt (50 %).



OBS!

Parameter 512 har angetts till FC Drive.

Telegram till frekvensomformaren:

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	04	7C	20	00	58

Alla talvärden är i hexadecimalt format.

Svaret från frekvensomformaren ger information om den status drivenheten hade då kommandot togs emot. Genom upprepning av kommandot *ändras pcd1* till den nya statusen.

Svar från frekvensomformaren:

stx	lge	adr	pcd 1		pcd 2		bcc
02	06	04	06	07	00	00	01

Alla talvärden är i hexadecimalt format.

■ Läs beskrivningskomponenterna för parametern

Med *Läs beskrivningskomponenterna för parametern* kan du läsa en parameters egenskaper. De kan vara t ex *Namn*, *Standardvärde*, *konvertering* osv.

I tabellen nedan visas alla tillgängliga beskrivningskomponenter för parametrar:

Index	Beskrivning
1	Grundegenskaper
2	Antal komponenter (vektortyper)
4	Mätenhet
6	Namn
7	Nedre gräns
8	Övre gräns
20	Standardvärde
21	Ytterligare egenskaper

I följande exempel har *Läs beskrivningskomponenter för parameter* valts på parameter 001, *Språk* och den begärda komponenten är index 1 *Grundegenskaper*.

Grundegenskaper (index 1):

Kommandot *Grundegenskaper* är uppdelat i två delar som representerar grundbeteende och datatyp. *Grundegenskaper* ger ett 16-bitars värde till mastern i *PWE_{LOW}*.

Grundbeteendet anger om t ex text finns tillgänglig eller parametern är en vektor som enbitsinformation i hög byte av *PWE_{LOW}*.

Datatypsdelen anger om en parameter är signed 16, unsigned 32 i låg byte av *PWE_{LOW}*.

PWE hög grundbeteende:

Bit	Beskrivning
15	Aktiv parameter
14	Vektor
13	Parametervärdet kan bara återställas
12	Parametervärdet skiljer sig från fabriksinställningen
11	Text tillgänglig
10	Ytterligare text tillgänglig
9	Skrivskyddad
8	Övre och nedre gräns inte relevant
0-7	Datatyp

Aktiv parameter är bara aktiv vid kommunikation genom Profibus.

Vektor innebär att parametern är en vektor.

Om bit 13 är sann kan parametern bara återställas, dvs det går inte skriva till den.

Om bit 12 är sann skiljer sig parametervärdet från fabriksinställningen.

Bit 11 anger att text är tillgänglig.

Bit 10 anger att ytterligare text är tillgänglig. T ex parameter 001, *Språk* innehåller text för indexfält 0, *Engelska* och för indexfält 1, *Tyska*.

Om bit 9 är sann är parametervärdet skyddat och kan inte ändras.

Om bit 8 är sann är parametervärdets övre och nedre gränser inte relevanta.

PWE_{Low} datatyp

Dec.	Datatyp
3	Signed 16
4	Signed 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
9	Synlig sträng
10	Bytesträng
13	Tidsskillnad
33	Reserverad
35	Bitsekvens (Hex)

Exempel

I det här exemplet läser mastern grundegenskaperna för parameter 001, *Språk*. Följande telegram måste skickas till frekvensomvandlaren VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Startbyte
 LGE = 0E Längden på återstående telegram
 ADR = Skickar frekvensomvandlaren VLT till Adress 1, Danfossformat
 PKE = 4001; 4 i fältet PKE anger en *Läs parameterbeskrivning* och 01 anger parameternumret 001, *Språk*
 IND = 0001; 1 anger att *Grundegenskaper* krävs.

Svaret från frekvensomvandlaren VLT blir:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	30 01	00 01	00 00	04 05	XX XX	XX XX	XX

PKE = 02 Startbyte
 IND = 0001; 1 anger att *Grundegenskaper* skickas
 PWE_{LOW} = 0405; 04 anger att Grundbeteende som bit 10 motsvarar *Ytterligare text*. 05 är den datatyp som motsvarar *Unsigned 8*.

Antal komponenter (index 2):

Den här funktionen anger hur många komponenter (vektor) en parameter har. Svaret till mastern blir i PWE_{LOW} .

Konvertering och måtenhet (index 4):

Kommandot Konvertering och måtenhet anger en parameters konvertering och måtenheten. Svaret till mastern blir i PWE_{LOW} . Konverteringsindex blir i hög byte för PWE_{LOW} och enhetsindex blir i låg byte för PWE_{LOW} . Obs! Konverteringsindex är signed 8 och enhetsindex unsigned 8, se tabeller nedan.

Konverteringsindex	Konverteringsindex
0	1
1	10
2	100
3	1000
-1	0.1
-2	0.01
-3	0.001
67	1/60
74	3600
75	3600000
100	1

Enhetsindexet definierar "Mätenheten".

Konverteringsindexet definierar hur värdet ska skalas för att få fram grundvisningen för "Mätenhet". Grundvisning är när konverteringsindexet är lika med "0".

Exempel:

En parameter har "enhetsindex" 9 och "konverteringsindex" 2. Utläsningen av råvärdet (integer) är 23. Det betyder att vi har en parameter för enheten "Effekt" och att råvärdet ska multipliceras med 10 till effekten 2 och enheten är W. $23 \times 10^2 = 2300$ W

Tabell för konvertering och måtenhet

Enhetsindex	Mätenhet	Beteckning	Konverteringsindex
0	Storlek mindre		0
4	Tid	s	0
		h	74
8	Energi	j	0
		kWh	
9	Effekt	W	0
		kW	3
11	Varvtal	1/s	0
		1/min (v/m)	67
16	Åtdragsmoment	Nm	0
17	Temperatur	K	0
		°C	100
21	Spänning	V	0
22	Ström	A	0
24	Förhållande	%	0
27	Relativ förändring	%	0
28	Frekvens	Hz	0

Namn (index 6):

Namn returnerar ett strängvärde i ASCII-format, som innehåller namnet på parametern.

I det här exemplet läser mastern namnet på parameter 001, *Språk*.

Följande telegram måste skickas till frekvensomformaren VLT:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	40 01	00 06	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Startbyte
 LGE = 0E Längden på återstående telegram
 ADR = Skickar frekvensomformaren VLT till Adress 1, Danfossformat
 PKE = 4001; 4 i fältet PKE anger en *Läs parameterbeskrivning* och 01 anger parameternumret 001, *Språk*
 IND = 0006; 6 anger att *Namn* krävs.

Svaret från frekvensomformaren VLT blir:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	12	01	30 01	00 06	4C41 4E47 5541 4745	XXXX	XXXX	XX

PKE = 3001; 3 är svaret för *Namn* och 01 anger parameternumret 001, *Språk*
 IND = 00 06; 06 anger att *Namn* skickas.
 PVA = 4C 41 4E 47 55 41 47 45
 S P R Å K

Kanalen för parametervärde skapas nu till en synlig sträng som returnerar ett ASCII-tecken för varje bokstav i parameternamnet.

Nedre gräns (index 7):

Nedre gräns returnerar det minsta tillåtna värdet för en parameter. Datatypen Nedre gräns är samma som för själva parametern.

Övre gräns (index 8):

Övre gräns returnerar det högsta tillåtna värdet för en parameter. Datatypen Övre gräns är samma som för själva parametern.

Standardvärde (index 20):

Standardvärde returnerar parameterns standardvärde, som är detsamma som fabriksinställningen. Datatypen Standardvärde är samma som för själva parametern.

Ytterligare egenskaper (index 21):

Kommandot kan användas för att hämta ytterligare information om en parameter, t ex *att bussen inte kan nås, att den är beroende av effektenhet osv.* Ytterligare egenskaper returnerar ett svar i PWE_{LOW}. Om en bit är logiskt "1" är villkoret sant enligt tabellen nedan:

Bit	Beskrivning
0	Särskilt standardvärde
1	Särskild övre gräns
2	Särskild nedre gräns
7	LCP Access LSB
8	LCP Access LSB
9	NoBusAccess
10	Std Bus Read Only
11	Profibus Read Only
13	ChangeRunning
15	PowerUnitDependency

Om en av bit 0 *Särskilt standardvärde*, bit 1 *Särskild övre gräns* och bit 2 *Särskild nedre gräns* är sann har parametern värden som är beroende av effektenheten.

Bit 7 och 8 anger attribut för LCP-åtkomst, se tabell.

Bit 8	Bit 7	Beskrivning
0	0	Ingen åtkomst
0	1	Skrivskyddad
1	0	Läs/Skriv
1	1	Skriv med lås

Bit 9 anger *att bussen inte kan nås*.

Bitar 10 och 11 anger att parametern bara kan läsas via bussningen.

Om bit 13 är sann kan parametern inte ändras under drift.

Om bit 15 är sann är parametern beroende av effektenheten.

■ Ytterligare text

Med den här funktionen kan du läsa ytterligare text om bit 10, *Ytterligare text tillgänglig*, är sann i grundegenskaperna.

Om du vill läsa ut ytterligare text måste parameterkommandot (PKE) anges som F hex, se *Databyte*.

Indexfältet används för att ange vilka komponenter som ska läsas. Giltiga index är i intervallet 1 till 254. Indexet måste beräknas enligt följande ekvation:

Index = Parametervärdet + 1 (se tabell nedan).

Värde	Index	Text
0	1	English
1	2	Deutsch
2	3	Français
3	4	Dansk
4	5	Espanol
5	6	Italiano

Exempel:

I det här exemplet läser mastern namnet på parameter 001, *Språk*. Telegrammet är inställt till att läsa

datavärdet [0], som motsvarar *English*. Följande telegram måste skickas till VLT-frekvensomformaren:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PWE _{HIGH}	PWE _{LOW}	PCD1	PCD2	BCC
02	0E	01	F0 01	00 01	00 00	00 00	XX XX	XX XX	XX

STX = 02 Startbyte
 LGE = 0E Längden på återstående telegram
 ADR = Skicka VLT-frekvensomformaren till Adress 1, Danfossformat
 PKE = F001; F i fältet PKE anger en *Läs text* och 01 anger parameternumret 001, *Språk*.
 IND = 0001; 1 anger att text krävs till parametervärdet [0].

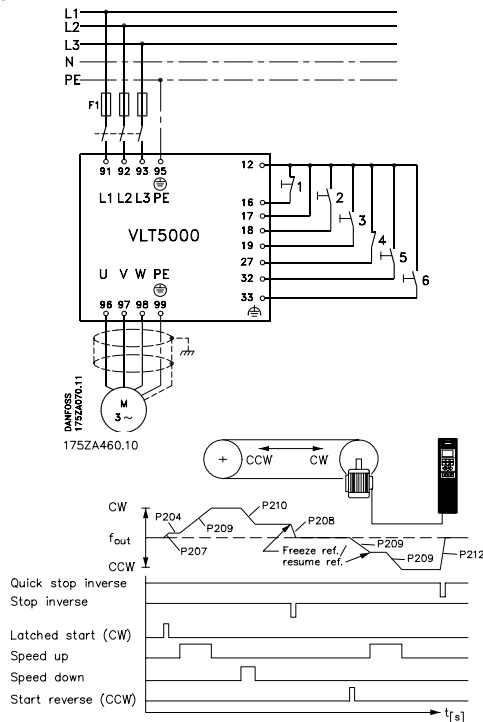
Svaret från VLT-frekvensomformaren blir:

STX	LGE	ADR	PKE	IND	PVA	PCD1	PCD2	BCC
02	11	01	F0 01	00 01	45 4E 47 4C 49 53 48	XX XX	XX XX	XX

PKE = F001; F är svaret för *Textöverföring* och 01 anger parameternumret 001, *Språk*.
 IND = 0001; 1 anger att index [1] skickas
 PVA = 45 4E 47 4C 49 53 48
 E N G L I S H

Kanalen för parametervärde skapas nu till en synlig sträng som returnerar ett ASCII-tecken för varje bokstav i indexnamnet.

■ Transportband



Ett transportband ska styras via de digitala ingångarna. Transportbandet startas åt höger (medurs) via kontakt 2 och åt vänster (moturs) via kontakt 3. Referensen ökas så länge kontakt 5 (Varvtal upp) är aktiv, och reduceras när kontakt 6 (Varvtal ned) är aktiv. Stopp via ramp kan aktiveras med kontakt 1, och snabbstopp med kontakt 4.

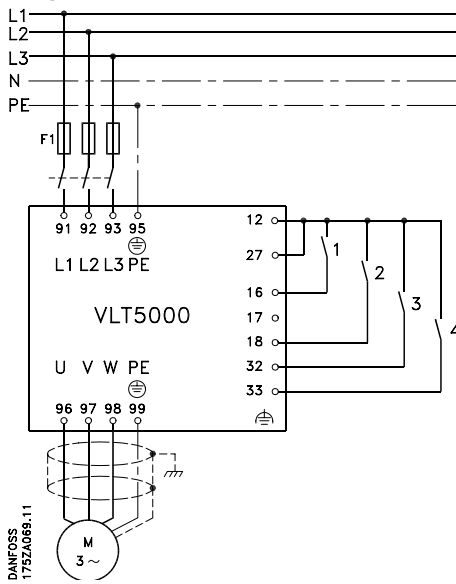
1. Pulsstopp (inverterat)
2. Pulsstart åt höger
3. Pulsstart åt vänster
4. Snabbstopp
5. Varvtal upp
6. Varvtal ned

Programmera följande i den angivna ordningsföljden:

Funktion:	Parameter:	Inställning:	Datavärde:
Rotation, frekvens/riktning	200	Båda riktningarna, 0-132 Hz	[1]
Min-referens	204	3-10 (Hz)	
Uppramptid 1	207	10-20 sek	
Nedramptid 1	208	10-20 sek	
Uppramptid 2	209	10-20 sek	
Nedramptid 2	210	10-20 sek	
Digital ingång plint 16	300	Stopp (inverterat)	[2]
Digital ingång plint 17	301	Frys referens	[7]
Digital ingång plint 18	302	Pulsstart	[2]
Digital ingång plint 19	303	Starta reverserat	[2]
Digital ingång plint 27	304	Snabbstopp (inverterat)	[2]

Alla övriga inställningar baseras på fabriksprogrammeringen. Motordata (märkskylt) måste dock alltid ställas in i parameter 102-106.

■ Pump



En pump ska köras med sex olika varvtal som bestäms av växlingar mellan förinställda referenser.

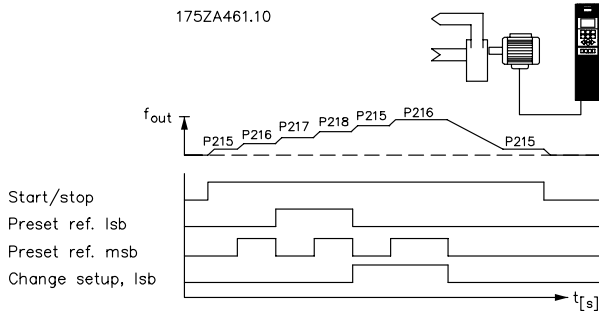
Kontakt nr:

1	3	4	
0	0	0	Förinställd referens 1
0	0	1	Förinställd referens 2
0	1	0	Förinställd referens 3
0	1	1	Förinställd referens 4
1	0	0	Förinställd referens 5
1	0	1	Förinställd referens 6

När kontakt 1 är aktiv aktiveras en växling till förinställning 2.

Start/stopp utförs med kontakt 2.

1. Menyval, lsb
2. Start/stopp
3. Förinställd referens, lsb
4. Förinställd referens, msb

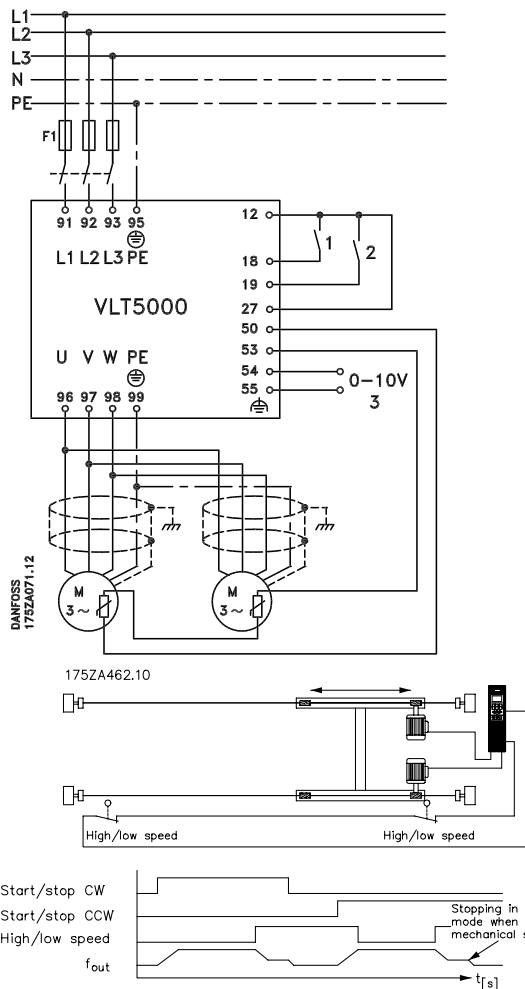


Programmera följande i den angivna ordningsföljden:

Funktion:	Parameter:	Inställning:	Datavärde:
Aktivt meny	004	Ext menyval	[5]
Digital ingång plint 16	300	Menyval, lsb	[10]
Digital ingång plint 32	306	Förinställd referens, lsb	[6]
Digital ingång plint 33	307	Förinställd referens, msb	[6]
Menykopiering	006	Kopiera till meny 2 från #	[2]
Programmeringsmeny	005	Meny 1	[1]
Max-referens	205	60	
Förinställd referens 1	215	10%	
Förinställd referens 2	216	20%	
Förinställd referens 3	217	30%	
Förinställd referens 4	218	40%	
Programmeringsmeny	005	Meny 2	[2]
Max-referens	205	60	
Förinställd referens 5	215	70%	
Förinställd referens 6	216	100%	

Alla övriga inställningar baseras på fabriksprogrammeringen. Motordata (märkskylt) måste dock alltid ställas in i parameter 102-106.

■ Transportkran



En transportkran med två likadana motorer styrs av en extern 0-10 V-signal. Rotationsriktningen (höger eller vänster) styrs med kontakt nr 2, och start/stopp utförs med kontakt nr 1.

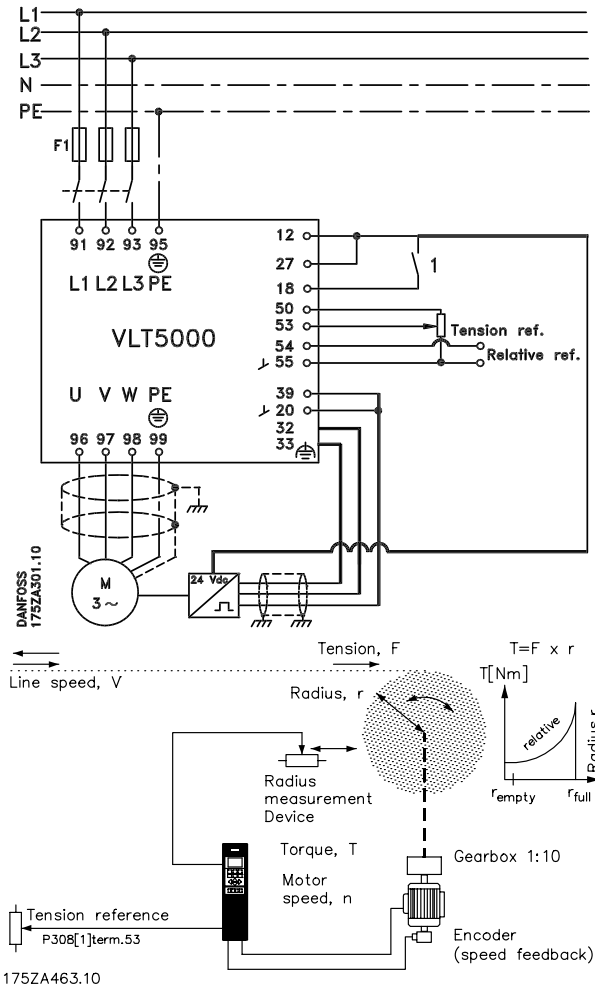
1. Start
2. Reversering
3. Varvtalsreferens

Programmera följande i den angivna ordningsföljden:

Funktion:	Parameter:	Inställning:	Datavärde:
Momentkurva	101	Normal - speciell motorkurva	[15]
Rotation, frekvens/riktning	200	Båda riktningarna, 0 - 132 Hz	[1]
Analog ingång plint 53	308	Termistor	[4]
Termiskt motorskydd	128	Termistor, varning/Termistor, tripp	[1] eller [2]
Analog ingång plint 54	311	Referens	[1]
Plint 18, digital ingång	302	Start	[1]
Plint 27, digital ingång	304	Utrullning, inverterad	[0]
Plint 42, utgång	319	Momentgräns och stopp	[27]

Alla övriga inställningar baseras på fabriksprogrammeringen. Motordata (märkskylt) måste dock alltid ställas in i parameter 102-106.

■ Momentreglering, varvtals återkoppling



En haspel lindar under konstant dragspänning på eller av material från en spole. Spoldiametern mäts automatiskt och mätvärdena används för att ställa in motorns vridmoment, så att dragspänningen förblir konstant. Diametermätutrustningen måste ha olinjär utsignal.

Programmera följande i den angivna ordningsföljden:

Funktion:	Parameter:	Inställning:	Datavärde:
Konfiguration	100	Momentreglering, varvtalsåterkoppling	
Utfrekvensområde/riktning	200	Båda riktningarna, 0-132 Hz	
Referens/återkopplingsområde	203	- Max - +Max	[1]
Min-referens	204	Min moment (Nm)	
Max-referens	205	Max moment (Nm)	
Referensfunktion	214	Relativ	[1]
Plint 32, pulsingång A	306	Pulsåterkoppling, ingång A	[25]
Plint 33, pulsingång B	307	Pulsåterkoppling, ingång B	[24]
Pulsåterkoppling puls/varv	329	Pulsgivarens pulser per varv	
Plint 53, analog ingång	308	Referens	[1]
Plint 54, analog ingång	311	Relativ referens	[4]
Varvtal PID-lågpassfiltertid	421	10 msek	

■ VLT 5000-regulatorer

I VLT 5000 finns tre inbyggda regulatorer: en för varvtalsreglering, en för processreglering och en för momentreglering.

Varvtalsreglering och processreglering sköts av en PID-regulator som kräver en återkopplingssignal på en av ingångarna. Momentregulatorn är en PI-regulator som inte kräver någon återkopplingssignal, eftersom VLT-frekvensomformaren beräknar momentet med ledning av den uppmätta strömmen.

Inställning av varvtals- och processregulator

För båda PID-regulatorerna finns en rad inställningar som görs i samma parametrar, men valet av regulatortyp påverkar de val som görs i de gemensamma parametrarna.

I parameter 100 *Konfiguration* väljer du regulator: *varvtalsreglering (med återkoppling)* eller *processreglering (med återkoppling)* .

Återkopplingssignal:

Du måste ställa in ett återkopplingsområde för båda regulatorerna. Detta återkopplingsområde begränsar samtidigt det möjliga återkopplingsområdet vilket innebär, att om summan av alla referenser hamnar utanför återkopplingsområdet, så begränsas referensen till detta område. Återkopplingsområdet ställs in i de enheter som hör till tillämpningen (Hz, rpm, bar, °C med flera). Området ställs in direkt i en parameter för den enskilda ingångsplinten som ska användas för återkoppling till en av regulatorerna. Ingångar som inte används kan blockeras så att de inte kan störa regleringen. Om återkoppling valts på två plintar samtidigt adderas de två signalerna.

Referens:

Du kan ställa in fyra förinställda referenser för båda regulatorerna. Du kan välja referenser på mellan -100 % och +100 % av den maximala referensen, eller av summan av de externa referenserna. Externa referenser kan vara analoga signaler, pulssignal och/eller signal via seriell kommunikation. Alla referenser adderas och summan utgör den referens som regleringen eftersträvar.

Du kan begränsa referensområdet till ett område som är mindre än återkopplingsområdet. Detta kan vara en fördel om du vill undvika att en oavsiktlig ändring av en extern referens förorsakar att summan av referenserna avviker för mycket från den optimala referensen. Liksom återkopplingsområdet anges referensområdet i de enheter som hör till tillämpningen.

Varvtalsreglering:

Denna PID-reglering är optimerad för användning i tillämpningar där det finns behov av att hålla ett bestämt varvtal på motorn.

De parametrar som är specifika för varvtalsregulatorn är parametrarna 417 till 421.

PID för processreglering:

Denna PID-reglering är optimerad för processreglering. Regulatorn är inte utrustad med en framkopplingsfunktion men har en rad speciella egenskaper som är relevanta för processreglering.

Du kan välja mellan normal reglering, där hastigheten ökas vid ett fel mellan referens och återkoppling, och inverterad reglering, vilket innebär att varvtalet reduceras vid ett fel.

Du kan välja om integratorn ska fortsätta integrera vid ett fel, trots att VLT 5000 befinner sig på minimi-/maximifrekvensen eller vid strömgränsen. Om VLT 5000 befinner sig i ett sådant gränstillstånd blockerar denna gräns alla försök att ändra motorvarvtalet. Fabriksinställningen är att integratorn ska upphöra att integrera. Integratorn justeras till en förstärkning som motsvarar den aktuella utfrekvensen.

I vissa tillämpningar kan det vara svårt eller helt omöjligt att mäta t ex nivån. Det kan då vara nödvändigt att låta integratorn fortsätta med en integrering, även om motorvarvtalet inte kan ändras. Därigenom fungerar integratorn som en sorts timer. Detta betyder att när återkopplingssignalen indikerar att varvtalet måste korrigeras bort från gränstillståndet, orsakar integratorn en fördröjning för denna ändring . Fördröjningen står i relation till den tid med vilken integratorn har överkompenserat för ett tidigare fel.

Du kan också programmera en startfrekvens, vilket innebär att VLT 5000 väntar med att aktivera regulatorn tills denna frekvens har uppnåtts. Denna funktion gör till exempel att du snabbt kan bygga upp det nödvändiga statiska trycket i en pumpanläggning.

PID för processtyrning, forts:

Processregulatorns proportionella förstärkning, integraltid och derivatid ställs in i separata parametrar och inställningsområdena är anpassade till processreglering.

Liksom för varvtalsregulatorn är det möjligt att begränsa differentiatorns inflytande vid mycket snabba förändringar i felet mellan referens och återkopplingsignal.

Till processregleringen hör även ett lågpasfilter. Detta kan ställas in så att det filtrerar bort en mycket större del av återkopplingssignalens ripplar än varvtalsregulatorns lågpasfilter. Anledningen är att de flesta tillämpningar med fläktar och pumpar reagerar förhållandevis långsamt, och då kan det vara en fördel om insignalen till processregulatorn är så stabil som möjligt.

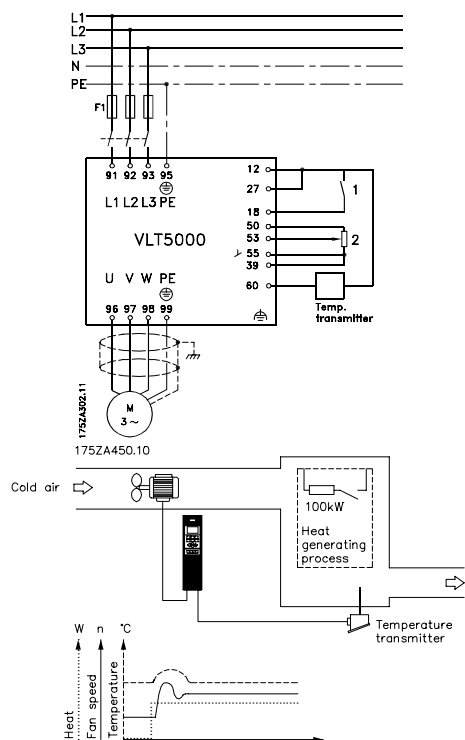
De parametrar som är relevanta för processregulatorn är parametrarna 437 till 444.

Inställning av momentregulator (med återkoppling):

Du väljer denna reglering genom att välja *Momentreglering* i parameter 100 *Konfiguration*. När detta läge valts använder referensen enheten Nm. Momentregleringen är en PI-reglering som inte kräver någon återkopplingsignal, eftersom VLT 5000-frekvensomformaren beräknar momentet med ledning av den uppmätta strömmen. Den proportionella förstärkningen ställs in i procent i parameter 433 *Moment proportionell förstärkning* och integraltiden i parameter 434 *Moment integraltid*. Båda är dock inställda på fabriken och ska normalt inte ändras.

■ PID för processreglering

Här följer ett exempel på en processregulator som används i en ventilationsanläggning.



I en ventilationsanläggning ska man kunna ställa in temperaturen från -5 till 35 °C med hjälp av en potentiometer på 0–10 volt. Den inställda temperaturen ska hållas konstant, och för detta ändamål används den inbyggda processregulatorn.

Här används inverterad reglering, vilket innebär att när temperaturen stiger ökas fläktens varvtal för att mer luft ska levereras. När temperaturen faller reduceras varvtalet.

Som givare används en temperaturgivare med ett arbetsområde på -10 – 40 °C, 4–20 mA.

Min-/maxvarvtal 10/50 Hz.



OBS!

I exemplet visas en tvåtrådgivare.

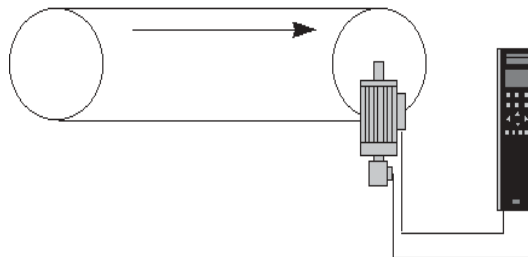
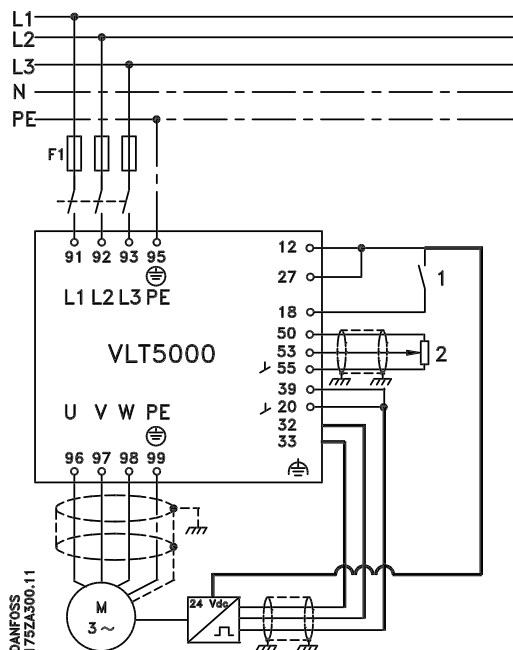
1. Start/stopp
2. Temperaturreferens -5 – 35 °C, 0–10 V (börvärde)
3. Temperaturgivare -10 – 40 °C, 4–20 mA (återkoppling).

Följande måste programmeras i angiven ordningsföljd (se förklaringar till inställningarna i Handboken):

Funktion:	Parameter nr	Inställning	Datavärde nr
Aktivering av processregulator	100	Processreglering, återkoppling	[3]
Återkopplingssignal	314	Återkopplingssignal	[2]
Plint 60, min-skala	315	4 mA	
Plint 60, max-skala	316	20 mA (fabriksinställning)	
Minimal återkoppling	414	-10 °C	
Maximal återkoppling	415	40 °C	
Process enheter	416	°C	[10]
Referens	308	Referens (fabriksinställning)	[1]
Plint 53, min-skala	309	0 volt (fabriksinställning)	
Plint 53, max-skala	310	10 volt (fabriksinställning)	
Minimireferens	204	-5 °C	
Maximireferens	205	35 °C	
Inverterad reglering	437	Inverterad	[1]
Min-frekvens	201	10 Hz	
Maxfrekvens	202	50 Hz	
Proportionell förstärkning	440	Tillämpningsberoende (t ex 1,0)	
Integraltid	441	Tillämpningsberoende (t ex 5 sek.)	

■ PID för varvtalsreglering

Här följer ett exempel på programmering av VLT 5000 PID för varvtalsreglering.



175ZA451.10

Ett transportband som transporterar tunga ämnen ska hålla konstant hastighet som ställs in med hjälp av en potentiometer med området 0-1500 rpm, 0-10 V. Den inställda hastigheten ska hållas konstant, och för detta ändamål används en inbyggd varvtalsregulator. Här används inverterad reglering, vilket innebär att när belastningen stiger ökas effekten till transportbandets motor så att motorvarvtalet hålls konstant. När belastningen sjunker reduceras effekten på motsvarande sätt. För återkoppling används en pulsgivare med upplösningen 1024 pulser/varv, av push-pull-typ.

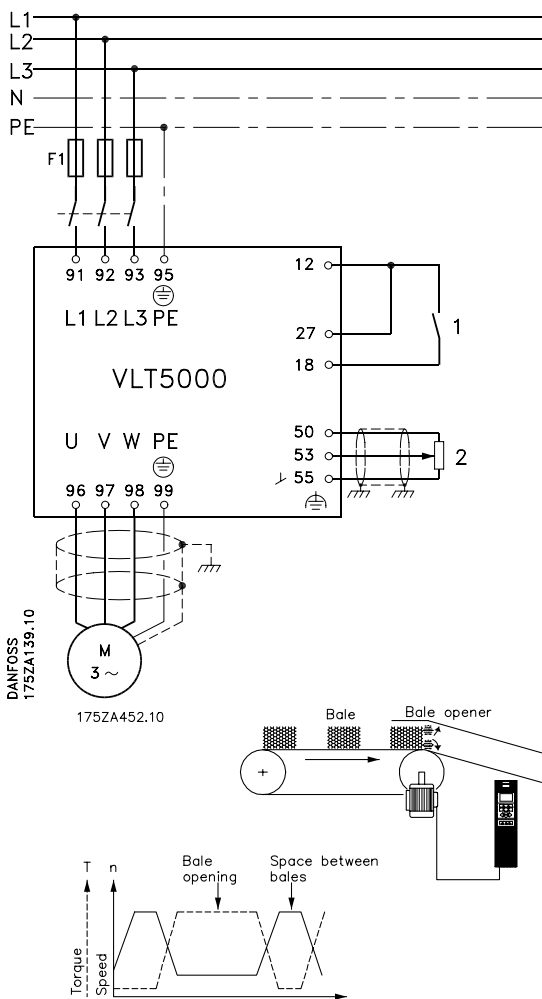
1. Start/Stopp.
2. Varvtalsreferens 0-1500 rpm, 0-10 V.
3. Pulsgivare, 1024 pulser/varv, push-pull.

Följande måste programmeras i angiven ordningsföljd (se förklaringar till inställningarna i Handboken):

Funktion:	Parameter nr	Inställning	Datavärde nr
Aktivering av processregulator	100	Varvtalsreglering	[1]
Återkopplingssignal	314	Återkopplingssignal	[2]
Plint 32	306	Pulsgivare återkoppling, ingång B	[24]
Plint 33	307	Pulsgivare återkoppling, ingång A	[25]
Minimiåterkoppling	414	0 rpm	
Maximiåterkoppling	415	1650 rpm (max-referens + 10 %)	
Referens	308	Referens (fabriksinställning)	[1]
Plint 53, minskala	309	0 V (fabriksinställning)	
Plint 53, maxskala	310	10 V (fabriksinställning)	
Minimireferens	204	0 rpm	
Maximireferens	205	1500 rpm	
Minvarvtal	201	0 Hz	
Maxvarvtal	202	75 Hz	
Proportionell först.	417	Tillämpningsberoende	
Integraltid	418	Tillämpningsberoende	
Derivatid	419	Tillämpningsberoende	

■ PI för momentregulator (med återkoppling)

Här följer ett exempel på programmering av VLT 5000 för momentreglering.



Ett transportband matar fram höbalar till en hackelsemaskin. Inmatningskraften ska vara konstant, oberoende av transportbandets hastighet. Om det uppstår en lucka mellan två höbalar, ska transportbandet så snabbt som möjligt mata fram nästa bal till hackelsemaskinen.

1. Start/Stopp.
2. Referens (Nm).

Optimering av momentregulatorn

De grundläggande inställningarna är nu klara och för de flesta processer är fabriksinställningen optimal. Det är sällan nödvändigt att genomföra någon optimering av *moment proportionell förstärkning* parameter 433 eller *moment integraltid* parameter 434.

I de fall det är nödvändigt att ändra fabriksinställningarna rekommenderas att dessa endast ändras med en maximal faktor på +/- 2.

Återkoppling

Återkopplingssignalen är ett moment som beräknas av VLT frekvensomformaren med ledning av de uppmätta strömvärdena.

Referens

Referensen har alltid enheten Nm.

Det går att ställa in en minimireferens (204 och 205) som begränsar summan av alla referenser.

Referensområdet kan inte överskrida återkopplingsområdet.

Följande måste programmeras i angiven ordningsföljd (se förklaringar till inställningarna i Handboken):

Funktion:	Parameter nr	Inställning	Datavärde nr
Aktivering av processregulator	100	<i>Momentreglering</i>	[4]
Moment proportionell först.	433	100% (fabriksinställning)	
Moment integraltid	434	0,02 sek (fabriksinställning)	
Referens	308	<i>Referens</i> (fabriksinställning)	[1]
Plint 53, minskala	309	0 V (fabriksinställning)	
Plint 53, maxskala	310	10 V (fabriksinställning)	
Minvarvtal	201	0 Hz	
Maxvarvtal	202	50 Hz	

■ Galvanisk isolering (PELV)

PELV innebär skydd genom extra låg spänning. Skydd mot elektrisk stöt anses säkerställt när elförsörjningen är av typ PELV, och när installationen har utförts enligt lokala och nationella bestämmelser för PELV-elförsörjning.

Alla styrplintar och reläplintar 01-03 uppfyller PELV (Protective Extra Low Voltage) (Gäller inte enheter för 525-600 V).

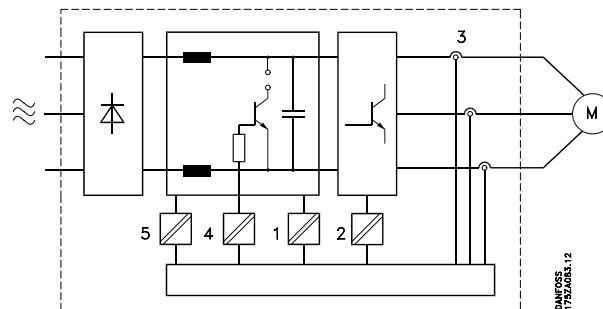
Galvaniskt (säker) isolering uppnås genom att kraven för förstärkt isolering uppfylls samt att de föreskrivna luftspalterna (för krypströmmar) används. Dessa krav beskrivs i EN 50178-standarderna.

De enskilda komponenterna som ingår i den elektriska isoleringen som beskrivs nedan uppfyller också kraven för förstärkt isolering enligt test som beskrivs i EN 50178.

Galvanisk isolering är aktuell på följande fem ställen (se bilden nedan):

1. Strömförsörjningen (SMPS), inklusive signalisolering av U_{DC} , som är spänningen i mellankretsen.
2. Drivkretsarna som styr IGBT-delen (triggtransformatorer/optokopplare).
3. Strömgivarna (strömtransformatorer med Hall-element).
4. Optokopplare, bromsmodul.
5. Optokopplare, 24 V extern försörjning.

Galvanisk isolering



Speciella
förhållanden

■ Läckström

Läckström till jord orsakas i huvudsak av kapacitansen mellan motorfaserna och skärmen i motorkabeln. RFI-filter (störningsfilter) bidrar till att öka läckströmmen eftersom filterkretsen har förbindelse till jord via kondensatorerna. Läckströmmens storlek är beroende av följande faktorer i nämnd ordning:

1. Motorkabelns längd
2. Om motorkabeln är skärmad eller ej
3. Switchfrekvensen
4. Om RFI-filter används eller ej
5. Om motorn är jordad på plats eller ej

Läckströmmen har betydelse för säkerheten vid hantering och drift av frekvensomformaren om denna (vid ett fel) inte är jordad.



OBS!

På grund av att läckströmmen är $>3,5$ mA ska förstärkt jordanslutning användas. Detta är ett krav för att EN 50178 ska uppfyllas. För 3-fas frekvensomformare får endast felströmsreläer avsedda för skydd mot likströmskomponenter i felströmmen (DIN VDE 0664) användas. Felströmsreläer (RCD-reläer) typ B uppfyller dessa krav enligt IEC 755-2.

Följande krav måste vara uppfyllda:

- Ska klara skydd av utrustning där likströmskomponent (DC) förekommer i felströmmen (3-faslikriktare).
- Ska klara skydd av utrustning som då den slås till ger en kort, pulsformig laddström till jord.
- Ska klara skydd av utrustning som har hög läckström.

■ Extrema driftsförhållanden

Kortslutning

Frekvensomformaren skyddas mot kortslutning genom strömmätning i de tre motorfaserna. Vid kortslutning mellan utfaser uppstår överström i växelriktaren. Transistorkretsarna i växelriktaren stängs av oberoende av varandra så snart kortslutningsströmmen överstiger ett visst inställt värde.

Styrkortet kopplar från växelriktaren efter 5-10 mikrosekunder. (beroende på impedans och motorfrekvens), och en felkod visas på frekvensomformarens display.

Jordfel

Vid jordslutningsfel i en motorfas kopplas växelriktaren från inom några mikrosekunder. Detta är dock beroende av impedans och motorfrekvens.

Koppling på utgången

På motorutgången från frekvensomformaren kan in- och urkoppling ske obegränsat. Det är inte möjligt att på något sätt skada frekvensomformaren på detta sätt. Däremot kan det visas felmeddelanden.

Motorgenererad överspänning

Spänningen i mellankretsen ökar när motorn arbetar som generator. Detta kan ske vid två tillfällen:

1. Belastningen driver motorn (vid konstant utfrekvens från frekvensomformaren), dvs belastningen alstrar energi.

2. Vid retardation ("nedrampning") om tröghetsmomentet är högt, belastningen låg eller nedramptiden för kort, så att energin kan omvandlas till förluster i frekvensomformaren, motorn eller anläggningen.

Styrenheten försöker så vitt det är möjligt att korrigera rampen.

Växelriktaren kopplas från så att transistorer och kondensatorer i mellankretsen skyddas när en viss tillåten spänningsnivå överskrids.

Nätavbrott

Vid nätavbrott fortsätter frekvensomformaren driften tills mellankretsspänningen är lägre än den undre gränsspänningen, som normalt är 15 % under frekvensomformarens lägsta märkspänning.

Tiden innan växelriktaren kopplas ur är beroende av nätspänningen före avbrottet och av motorbelastningen.

Statisk överbelastning

När frekvensomformaren blir överbelastad (momentgränsen i parameter 221/222 har nåtts), minskar styrenheten utfrekvensen i ett försök att minska belastningen.

Om överbelastningen är extrem kan denna orsaka en ström som resulterar i urkoppling (tripp) av frekvensomformaren efter ca 1,5 sek.

Tillåten drift på momentgränsen kan tidsbegränsas (0-60 sek) i parameter 409.

■ Toppspänning på motorn

När en transistor i växelriktaren öppnas stiger spänningen över motorn med ett dU/dt -förhållande som bestäms av:

- motorkabeln (typ, area, längd, skärmad/oskärmad)
- induktansen

Egeninduktansen orsakar en överskriden U_{PEAK} i motorspänningen innan den stabiliseras på en nivå som bestäms av spänningen i mellankretsen. Både stigtiden och toppspänningen U_{PEAK} påverkar motorns livslängd. En för hög toppspänning påverkar framför allt motorer utan fasisolering i lindningarna. Om motorkabeln är kort (några få meter) blir stigtiden och toppspänningen relativt låga.

Om motorkabeln är lång (100 m) ökar stigtiden och toppspänningen.

När mycket små motorer utan fasisolering används rekommenderas montering av LC-filter efter frekvensomformaren.

Typiska värden för stigtid och toppspänning U_{PEAK} avläses på motorplintarna mellan två faser.

Använd följande tumregler för att uppnå ungefärliga värden för kabellängder och spänningar som inte nämns nedan:

1. Stigtiden ökar/minskar proportionellt med kabellängden.
2. $U_{PEAK} = \text{mellankretsspänning} \times 1,9$
(Mellankretsspänning = nätspänning $\times 1,35$)

$$3. dU/dt = \frac{0,8 \times U_{PEAK}}{Stigtid}$$

Data mäts i enlighet med IEC 60034-17.

VLT 5001-5011 / 380-500 V				
Kabel- längd	Nät- spän- ning	Stigtid	Topp- spän- ning	dU/dt
50 meter	500 V	0,5 μ s	1230 V	1968 V/ μ s
150 meter	500 V	1 μ s	1270 V	1270 V/ μ s
50 meter	380 V	0,6 μ s	1000 V	1333 V/ μ s
150 meter	380 V	1,33 μ s	1000 V	602 V/ μ s

VLT 5016-5102 / 380-500 V				
Kabel- längd	Nät- spän- ning	Stigtid	Topp- spän- ning	dU/dt
32 meter	380 V	0,27 μ s	950 V	2794 V/ μ s
70 meter	380 V	0,60 μ s	950 V	1267 V/ μ s
132 meter	380 V	1,11 μ s	950 V	685 V/ μ s

VLT 5122-5302 / 380-500 V				
Kabel- längd	Nät- spän- ning	Stigtid	Topp- spänning	dU/dt
70 meter	400 V	0,34 μ s	1040 V	2447 V/ μ s

VLT 5352-5552 / 380-500 V				
Kabel- längd	Nät- spän- ning	Stigtid	Topp- spänning	dU/dt
29 meter	500 V	0,71 μ s	1165 V	1389 V/ μ s
29 meter	400 V	0,61 μ s	942 V	1233 V/ μ s

VLT 5001-5011 / 525-600 V				
Kabel- längd	Nät- spän- ning	Stigtid	Topp- spän- ning	dU/dt
35 meter	600 V	0,36 μ s	1360 V	3022 V/ μ s

VLT 5016-5062 / 525-600 V				
Kabel- längd	Nät- spän- ning	Stigtid	Topp- spän- ning	dU/dt
35 meter	575 V	0,38 μ s	1430 V	3011 V/ μ s

VLT 5042-5352 / 525-690 V				
Kabel- längd	Nät- spän- ning	Stigtid	Topp- spän- ning	dU/dt
25 meter	690 V	0,59 μ s	1425	1983 V/ μ s
25 meter	575 V	0,66 μ s	1159	1428 V/ μ s
25 meter	690 V ¹⁾	1,72 μ s	1329	640 V/ μ s

1) Med Danfoss dU/dt-filter.

**Speciella
förhållanden**

■ Koppling på ingång

Kopplingen på ingången beror på den aktuella nätspänningen och på om snabburladdning av mellankretskondensatorn används. I nedanstående tabell anges väntetiden mellan inkopplingar.

Nätspänning	380 V	415 V	460 V	500 V	690 V
Utan snabburladdning	48 s	65 s	89 s	117 s	120 s
Med snabburladdning	74 s	95 s	123 s	158 s	

VLT 5042-5352 / 525-690 V

IP 20/NEMA	74 dB(A)
1-enheter:	
IP 54-enheter:	74 dB(A)

Uppmätt 1 meter från enheten vid full belastning.

■ Ljudnivå

Ljud från frekvensomformaren kan komma från två källor:

1. DC-mellankretsspolar.
2. Inbyggd fläkt.

Tabellen nedan visar uppmätta normala värden på ett avstånd av 1 m från en enhet vid full belastning:

VLT 5001-5006 200-240 V, VLT 5001-5011 380-500 V

IP 20-enheter:	50 dB(A)
IP 54-enheter:	62 dB(A)

VLT 5008-5027 200-240 V, VLT 5016-5102 380-500 V

IP 20-enheter:	61 dB(A)
IP 20-enhet (VLT 5062-5102):	67 dB(A)
IP 54-enheter:	66 dB(A)

VLT 5032-5052 / 200-240 V

IP 20/NEMA 1-enheter:	70 dB(A)
IP 54-enheter:	65 dB(A)

VLT 5122-5302 / 380-500 V

IP 21/NEMA 1-enheter:	73 dB(A)
IP 54-enheter:	73 dB(A)

VLT 5352 / 380-500 V

IP 00/ IP 21 /NEMA 1-enheter:	80 dB(A)
IP 54-enheter:	80 dB(A)

VLT 5452-5552 / 380-500 V

Alla kapslingstyper:	100 dB(A)
----------------------	-----------

VLT 5001-5011 / 525-600 V

IP 20/NEMA 1-enheter:	62 dB(A)
-----------------------	----------

VLT 5016-5062 / 525-600 V

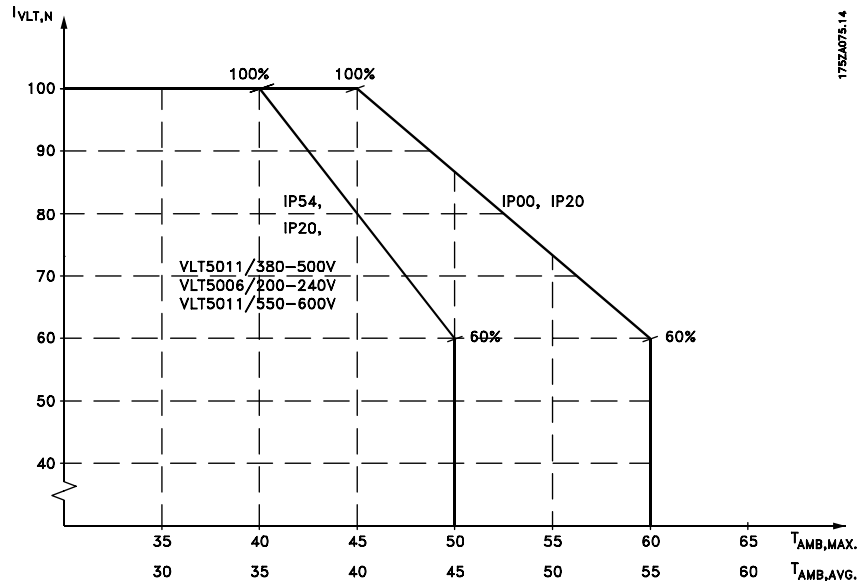
IP 20/NEMA 1-enheter:	66 dB(A)
-----------------------	----------

■ Nedstämpling

Om frekvensomformaren arbetar i temperaturer över 45°C måste den konstanta utströmmen nedstämplas.

■ Nedstämpling för omgivningstemperatur

Omgivningstemperaturen ($T_{AMB,MAX}$) är den högsta tillåtna temperaturen. Medelvärdet ($T_{AMB,AVG}$) mätt över 24 timmar ska vara minst 5°C lägre.



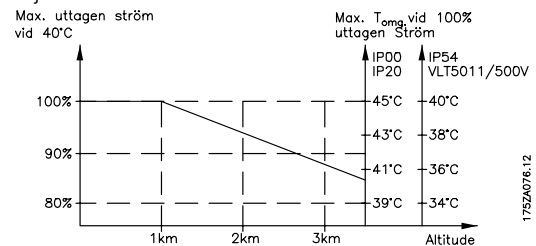
Strömmen hos VLT 5122-5552, 380-500 V och VLT 5042-5352, 525-690 V ska stämplas ned 1 %/°C över maximivärdet 45°C (160 % överbelastning) och maximivärdet 40°C (110 % överbelastning).

■ Nedstämpling för lufttryck

För höjder under 1000 meter över havet är nedstämpling inte nödvändig.

Över 1000 m ö h måste omgivningstemperaturen (T_{AMB}) eller max. utström ($I_{VLT,MAX}$) nedstämplas enligt diagrammet nedan:

1. Nedstämpling av utström i förhållande till höjd vid $T_{AMB} = \text{max. } 45^\circ\text{C}$
2. Nedstämpling av max T_{AMB} i förhållande till höjd vid 100 % utström.



■ Nedstämpling för drift med lågt varvtal

När en motor är ansluten till en frekvensomformare är det viktigt att se till att motorn får tillräcklig kylning. Vid låga varvtal kan motorfläkten inte tillföra tillräckligt med kyluft. Detta problem uppstår vid konstant belastningsmoment över hela reglerområdet (t ex för transportband). Denna minskade kylning sätter gränserna för hur stort moment som kan tillföras vid kontinuerlig belastning. Om motorn kontinuerligt ska köras på ett varvtal som är lägre än halva nominella varvtalet för motorn måste extra kylning tillföras. I stället för att tillföra extra kylning kan motorns belastningsgrad sänkas. Detta kan göras genom att en större motor används. Frekvensomformaren

är dock konstruerad så att det finns en gräns för hur stor motor som kan anslutas till den.

■ Nedstämpling för långa motorkablar eller kablar med stor ledarearea

Frekvensomformaren är testad med 300 m långa oskärmade motorkablar och med 150 m långa skärmade motorkablar.

Frekvensomformaren har utformats för drift med en motorkabel med nominell ledarearea. Om en kabel med större area ska användas rekommenderas att utströmmen minskas med 5 % för varje dimension som arean ökas. (Ökad ledarearea ger ökad kapacitans till jord och därmed högre läckström.)

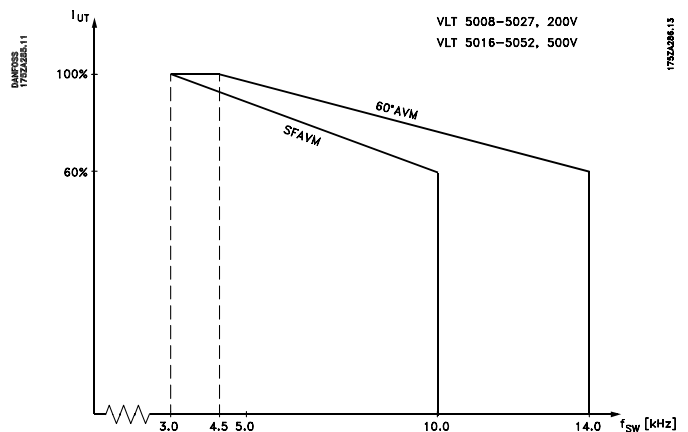
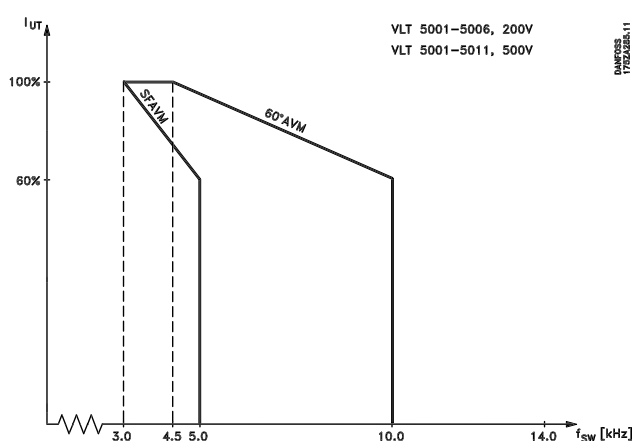
■ Nedstämpling för hög switchfrekvens

En högre switchfrekvens (ställs in i parameter 411) medför större förluster och kraftigare värmeutveckling i frekvensomformarens elektronik.

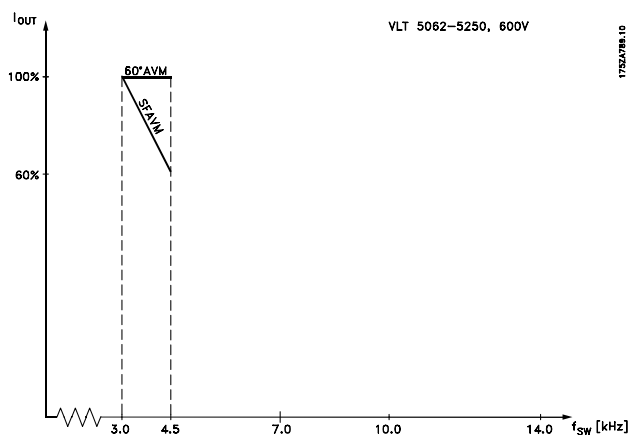
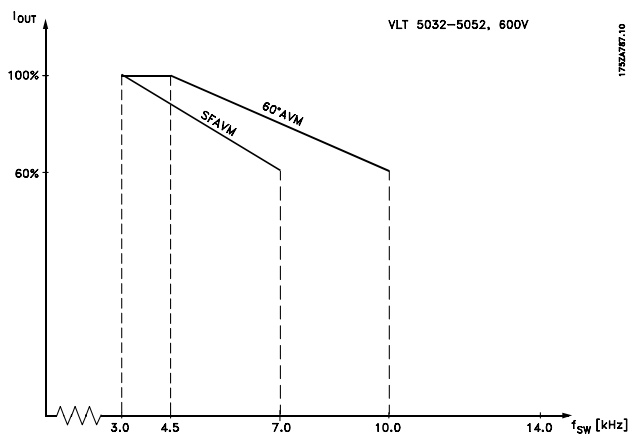
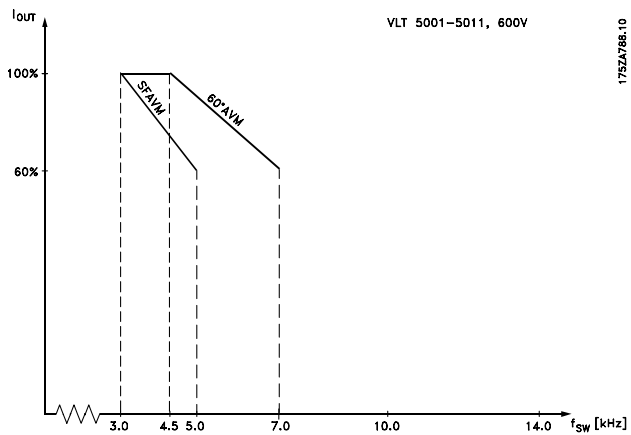
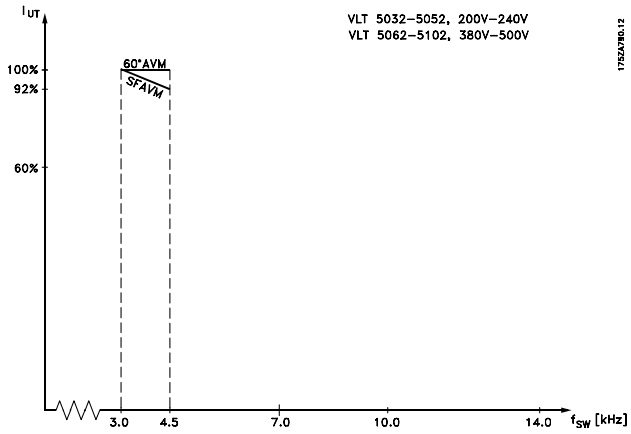
Om du valt *SFAVM* i parameter 446 utför frekvensomformaren en automatisk nedstämpling av den nominella utströmmen $I_{VLT,N}$ när switchfrekvensen överstiger 3,0 kHz.

Om du väljer *60°AVM* utför frekvensomformaren en automatisk nedstämpling när switchfrekvensen överstiger 4,5 kHz. I båda fallen utförs minskningen linjärt ned till 60 % av $I_{VLT,N}$. I tabellen visas minsta, maximala och fabriksinställda switchfrekvenser för frekvensomformaren. Switchmönstret ändras i parameter 446 och switchfrekvensen i parameter 411

	SFAVM			60 grader AVM		
	Min. [kHz]	Max. [kHz]	Fabr. [kHz]	Min. [kHz]	Max. [kHz]	Fabr. [kHz]
VLT 5001-5006, 200 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5008-5027, 200 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 200 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5001-5011, 500 V	3.0	5.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5016-5052, 500 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5062-5102, 500 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5122-5302, 500 V	3.0	3.0	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5352-5552, 500 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5001-5011, 600 V	3.0	5.0	3.0	4.5	7.0	4.5
VLT 5016-5027, 600 V	3.0	10.0	3.0	3.0	14.0	4.5
VLT 5032-5052, 600 V	3.0	7.0	3.0	3.0	10.0	4.5
VLT 5062, 600 V	3.0	4.5	3.0	3.0	4.5	4.5
VLT 5042-5302, 690 V	1.5	2.0	2.0	1.5	3.0	3.0
VLT 5352, 690 V	1.5	1.5	1.5	1.5	2.0	2.0

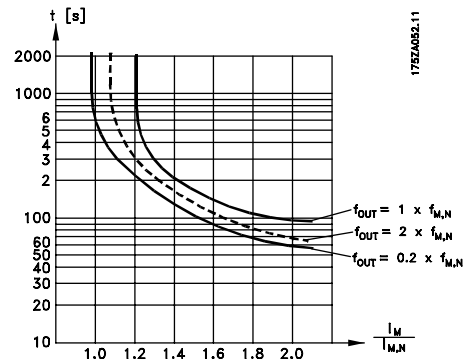


Speciella
förhållanden



■ Termiskt motorskydd

Motortemperaturen beräknas med utgångspunkt från motorström, utfrekvens och tid. Se sidan 128 i Handboken.



■ Vibrationer och stötar

Frekvensomformaren är testad enligt ett förfarande som bygger på följande standarder:

- IEC 68-2-6: Vibration (sinusformad) – 1970
- IEC 68-2-34: Slumpartad bredbandsvibration - allmänna krav
- IEC 68-2-35: Slumpartad bredbandsvibration - hög reproducerbarhet
- IEC 68-2-36: Slumpartad bredbandsvibration - medelhög reproducerbarhet

Frekvensomformaren uppfyller de krav som svarar mot montering på vägg eller golv, samt i panel fast monterad på vägg eller golv, i industrilokaler.

■ Luftfuktighet

Frekvensomformaren är konstruerad i överensstämmelse med IEC 68-2-3-standard, EN 50178 pkt. 9,4,2,2/DIN 40040, klass E, vid 40° C.

■ Korrosiv/förorenad driftmiljö

Precis som all annan elektronikutrustning innehåller en frekvensomformare en mängd olika elektroniska och mekaniska komponenter, och alla är mer eller mindre känsliga för olika faktorer i driftmiljön.



Frekvensomformaren ska därför inte installeras i miljöer där det förekommer luftburna vätskor, partiklar eller gaser som kan orsaka funktionsstörningar eller skador i de elektroniska komponenterna. Om lämpliga skyddsåtgärder inte vidtas, ökar risken för driftstopp, och frekvensomformarens livslängd reduceras.

Vätskor kan överföras via luften och fällas ut eller kondensera i frekvensomformaren. Vätskor kan också orsaka korrosion på komponenter och metalldelar. Ånga, olja och saltvatten kan orsaka korrosion på komponenter och metalldelar. I sådana fuktiga/korrosiva driftmiljöer bör utrustning med kapslingsklass IP 54 användas. Det går att beställa överdragna kretskort som tillval för extra skydd.

Luftburna partiklar, exempelvis damm, kan orsaka både mekaniska och elektriska fel och överhettning i frekvensomformaren. Ett typiskt tecken på allt för höga halter av luftburna partiklar är nedsmutsning av området kring frekvensomformarens kylfläkt. I mycket dammiga miljöer bör IP 54-kapslad utrustning användas, eller IP 00/20/Nema 1-kapslad utrustning som är placerad i skåp.

Om hög temperatur och luftfuktighet förekommer i driftmiljön, kommer korrosiva gaser som svavel-, kväve- och klorföreningar att orsaka kemiska reaktioner på frekvensomformarens komponenter.

Dessa reaktioner leder snabbt till driftstörningar och skador. I sådana korrosiva driftmiljöer bör utrustningen monteras i skåp försedda med friskluftsventilation, så att de aggressiva gaserna hålls borta från frekvensomformaren. Det går att beställa ytbeläggning på kretskorten som tillvalsalternativ för extra skydd i sådana områden.



OBS!

Om frekvensomformaren installeras i aggressiv miljö, ökar risken för driftstopp och dessutom reduceras frekvensomformarens livslängd avsevärt.

Innan en frekvensomformare installeras, ska driftmiljön kontrolleras med avseende på vätskor, partiklar och gaser. Detta kan göras genom kontroll av befintliga installationer i den aktuella miljön. Typiska tecken på

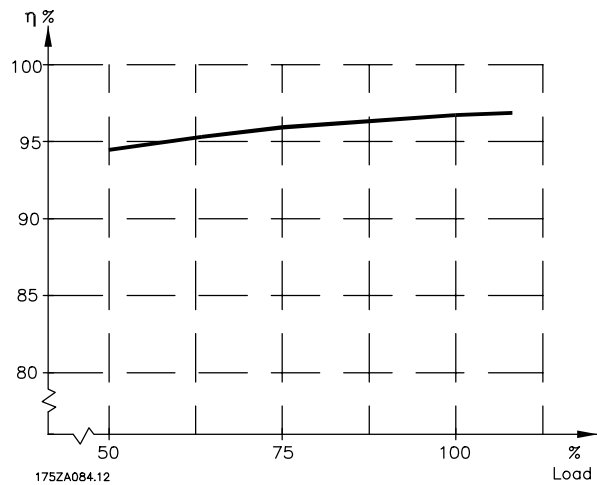
luftburna vätskor är vatten eller olja på metalldelar, eller korrosionsskador på metalldelar.

Höga dammhalter avslöjar sig ofta på installations-skåp och befintliga elektriska installationer. Aggressiva luftburna gaser visar sig ofta genom att kopparskenor och kabeländar i befintliga installationer har svartnat.

Se även instruktion MN.90.IX.YY

■ Verkningsgrad

Optimering av ett systems verkningsgrad är mycket viktig ur energisparsynpunkt. Verkningsgraden för varje enskilt element i systemet bör vara så hög som möjligt.



Verkningsgrad för VLT Serie 5000 (η_{VLT})

Frekvensomformarens belastning påverkar dess verkningsgrad mycket lite. Normalt är verkningsgraden den samma vid nominell motorfrekvens, $f_{M,N}$, oberoende av om motorn arbetar med 100% axelmoment eller endast med 75%, som är fallet vid t ex delbelastning eller när en överdimensionerad pump används.

Detta innebär att frekvensomformarens verkningsgrad inte ändras när en annan U/f-kurva väljs. U/f-kurvan påverkar däremot motorns verkningsgrad.

Verkningsgraden minskar något vid switchfrekvenser över 4 kHz (3 kHz för VLT 5005) (parameter 411). Verkningsgraden minskar också något vid en nätspänning på 500 V eller om motorkabeln är längre än 30 m.

Motorns verkningsgrad (η_{MOTOR})

Verkningsgraden för en motor som är ansluten till frekvensomformaren är beroende av strömmens sinusform. Allmänt kan sägas att verkningsgraden är lika bra som vid drift direkt på nätet. Motorns verkningsgrad är beroende av motortypen.

I området 75-100% av märkmomentet är motorns verkningsgrad nästan konstant både när den är ansluten till frekvensomformaren och direkt till nätet.

För små motorer påverkar U/f-kurvan inte verkningsgraden nämnvärt, men för motorer på 11 kW och större kan det göra stor skillnad.

Normalt påverkar den interna switchfrekvensen inte verkningsgraden för små motorer. Motorer på 11 kW och större ger bättre verkningsgrad (1-2%). Detta beror på att motorströmmens sinusform blir nästan perfekt vid hög switchfrekvens.

Systemets verkningsgrad (η_{SYSTEM})

Systemets verkningsgrad erhålls genom att frekvensomformarens verkningsgrad (η_{VLT}) multipliceras med motorns verkningsgrad (η_{MOTOR}):

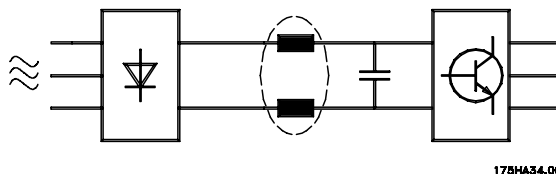
$$\eta_{SYSTEM} = \eta_{VLT} \times \eta_{MOTOR}$$

Med hjälp av kurvan på den här sidan kan man beräkna systemets verkningsgrad för olika belastningar.

■ Nätstörningar och övertoner

En frekvensomformare drar en icke sinusformad ström från nätet, vilket ökar inströmmen I_{RMS} . En icke sinusformad ström kan med hjälp av Fourier-analys delas upp i sinusformade strömmar med olika frekvens, dvs olika övertonsströmmar I_N med 50 Hz som grundfrekvens:

Övertoner	I_1	I_5	I_7
Hz	50 Hz	250 Hz	350 Hz



Övertonsströmmar jämfört med inströmmen I_{RMS} :

	Inström
I_{RMS}	1,0
I_1	0,9
I_5	0,4
I_7	0,2
I_{11-49}	< 0,1

För att säkerställa låga övertoner är frekvensomformaren som standard utrustad med spolar i mellankretsen. På så sätt minskas vanligtvis inströmmen I_{RMS} med 40 %.

Övertonerna påverkar inte den direkta effektförbrukningen men ökar värmeförlusterna i installationen (transformatorer, kablar). Därför är det viktigt, speciellt i anläggningar med hög likriktarbelastning, att hålla övertonerna på en låg nivå för att undvika överbelastning i transformatorn och hög temperatur i kablarna.

Vissa övertoner kan eventuellt störa kommunikationssutrustning som är ansluten till samma transformator, eller orsaka resonans i samband med faskompensering.

Spänningsförvrängningen av nätspänningen är en funktion av övertonsströmmen multiplicerad med den inre nätimpedansen för den aktuella frekvensen. Den totala spänningsförvrängningen THD beräknas ur de enskilda övertonsspänningarna med följande formel:

$$THD\% = \sqrt{U_5^2 + U_7^2 + \dots + U_N^2} \left(U_N \% av U \right)$$

Se även Tillämpningsanvisningar MN.90.FX.02.

■ Effektfaktor

Effektfaktorn är förhållandet mellan I_1 och I_{RMS} .

Effektfaktorn för 3-fasnät:

$$\begin{aligned} \text{Effekt faktor} &= \frac{\sqrt{3} \times U \times I_1 \times \cos \varphi_1}{\sqrt{3} \times U \times I_{RMS}} \\ &= \frac{I_1 \times \cos \varphi_1}{I_{RMS}} = \frac{I_1}{I_{RMS}} \text{ eftersom } \cos \varphi_1 = 1 \end{aligned}$$

Effektfaktorn visar hur mycket frekvensomformaren belastar nätet.

Ju lägre effektfaktor, desto högre I_{RMS} för samma kW-uttag.

Dessutom visar en hög effektfaktor att övertonsströmmarna är låga.

$$I_{RMS} = \sqrt{I_1^2 + I_5^2 + I_7^2 + \dots + I_n^2}$$

■ CE-märkning

Vad är CE-märkning?

Ändamålet med CE-märkning är att undvika tekniska hinder för handel inom EFTA och EU. EU har introducerat CE-märkning som ett enkelt sätt att visa att en produkt uppfyller aktuella EU-direktiv. CE-märket säger ingenting om produktens specifikationer eller kvalitet. För frekvensomformare är 3 EU-direktiv aktuella:

Maskindirektivet (98/37/EEG)

Alla maskiner med viktiga rörliga delar omfattas av maskindirektivet som trädde i kraft den 1 januari 1995. Eftersom en frekvensomformare i huvudsak är en elektrisk apparat omfattas den inte av maskindirektivet. Emellertid kan en frekvensomformare utgöra en del av en maskin, och därför förklarar vi nedan vilka säkerhetsbestämmelser som gäller för frekvensomformaren. Detta gör vi genom att bifoga en fabrikantdeklaration.

Lågspänningsdirektivet (73/23/EEG)

Frekvensomformare ska CE-märkas enligt lågspänningsdirektivet, som trädde i kraft 1 januari 1997. Direktivet omfattar all elektrisk utrustning och apparatur avsedd för 50–1000 volt växelspanning och 75–1500 volt likspänning. Danfoss CE-märker enligt direktivet och utfärdar på begäran ett konformitetsintyg.

Maskindirektivet (89/336/EEG)

EMC står för elektromagnetisk kompatibilitet. Med elektromagnetisk kompatibilitet menas att den ömsesidiga elektromagnetiska påverkan mellan komponenter och apparater är så liten att den inte stör apparaternas funktion.

EMC-direktivet trädde i kraft 1 januari 1996. Danfoss CE-märker enligt direktivet och utfärdar på begäran ett intyg om överensstämmelse. I den här handboken ges en utförlig installationsanvisning, så att du ska kunna göra en EMC-korrekt installation. Vi specificerar dessutom vilka normer som uppfylls med våra olika produkter. Vi kan leverera de filter som anges i specifikationerna och hjälper dig även på andra sätt att uppnå bästa möjliga EMC-resultat.

I de allra flesta fall används frekvensomformaren av fackfolk, som en komplex komponent i ett större system eller en omfattande anläggning. Det bör därför påpekas att ansvaret för de slutliga EMC-egenskaperna i apparaten, systemet eller anläggningen vilar på installatören.

■ Vad omfattas

EUs direktiv "Guidelines on the Application of Council Directive 89/336/EEC" beskriver tre vanliga situationer där frekvensomformare används. För var och en av dessa situationer förklaras huruvida den omfattas av EMC-direktivet och således behöver CE-märkas.

1. Frekvensomformaren säljs direkt till slutkund, t ex via en byggmarknad. Slutkunden är en lekman. Han installerar frekvensomformaren själv för att använda den till en hobbyutrustning, en köksapparat eller liknande. För sådana tillämpningar måste frekvensomformaren vara CE-märkt i enlighet med EMC-direktiven.
2. Frekvensomformaren säljs för installation i en anläggning. Anläggningen är byggd av yrkesfolk inom branschen. Det kan vara en produktionsanläggning eller en värme-/ventilationsanläggning konstruerad och byggd av yrkesfolk. Varken frekvensomformaren eller den färdiga anläggningen behöver CE-märkas enligt EMC-direktivet. Anläggningen måste dock uppfylla direktivets grundläggande EMC-krav. Installationsfirman kan säkerställa detta genom att använda komponenter, apparater och system som är CE-märkta enligt EMC-direktivet.
3. Frekvensomformaren säljs som en del av ett komplett system. Systemet marknadsförs som komplett. Det kan t ex vara ett luftkonditioneringssystem. Det kompletta systemet måste CE-märkas enligt EMC-direktivet. Tillverkaren av systemet kan uppfylla kraven för CE-märkning enligt EMC-direktivet antingen genom att använda CE-märkta komponenter, eller genom att EMC-testa hela systemet. Om han väljer att använda CE-märkta komponenter behöver han inte EMC-testa det färdiga systemet.

■ Danfoss VLT frekvensomformare och CE-märkning

CE-märkning är en positiv företeelse när den används i det ursprungliga syftet; nämligen att underlätta handeln mellan EU och EFTA. CE-märkning kan dock omfatta många olika specifikationer.

Det innebär att man måste kontrollera exakt vad en viss CE-märkning omfattar. Faktum är att det kan råda stora skillnader i fråga om vilka specifikationer som omfattas.

Därför kan CE-märkningen inge installatören en falsk säkerhetskänsla när han använder en frekvensomformare i ett system eller i en apparat.

Vi CE-märker våra frekvensomformare i enlighet med lågspänningsdirektivet. Det innebär att om frekvensomformaren installeras korrekt kan vi garantera att den uppfyller lågspänningsdirektivet.

Vi konfirmerar detta med en deklaration som bekräftar CE-märkning enligt lågspänningsdirektivet.

CE-märkningen gäller också EMC-direktivet under förutsättning att handbokens instruktioner för korrekt EMC-installation och filtrering följs. På dessa grunder utfärdar vi en deklARATION om överensstämmelse som bekräftar CE-märkning i enlighet med EMC-direktivet.

I handboken finns detaljerade instruktioner för hur du åstadkommer en EMC-korrekt installation. Dessutom specificerar vi vilka normer våra olika produkter uppfyller.

Vi kan tillhandahålla de filter som förekommer i specifikationerna och hjälper gärna till på annat sätt för att hjälpa dig att få bästa möjliga EMC-resultat.

■ **Överensstämmelse med EMC-direktiv 89/336/EEG**

I de allra flesta fall används VLT frekvensomformare av yrkesfolk som komplexa komponenter i större apparater, system eller anläggningar. Det bör därför påpekas att ansvaret för de slutliga EMC-egenskaperna i apparaten, systemet eller anläggningen vilar på installatören. Som en hjälp till installatören har Danfoss sammanställt riktlinjer för EMC-korrekt installation av kraftdrivsystem (Power Drive Systems). De standarder och testnivåer som anges för kraftdrivsystem uppfylls under förutsättning att riktlinjerna för EMC-korrekt installation följs. Se avsnittet Elektrisk installation.

■ Allmänt om EMC-emission

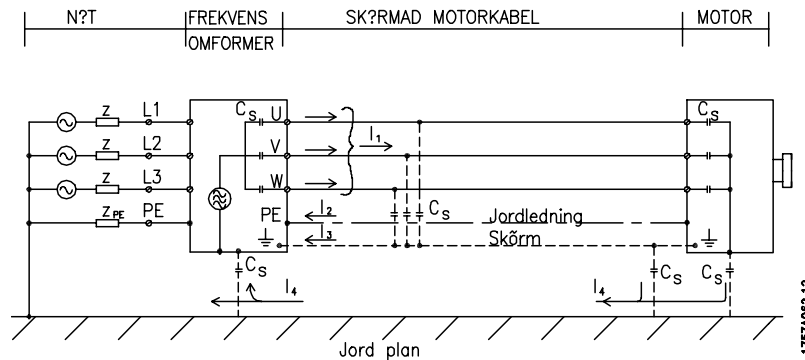
Elektrisk störning vid frekvenser mellan 150 kHz och 30 MHz är vanligtvis ledningsburen. Luftburen störning från drivsystemet på mellan 30 MHz och 1 GHz genereras av växelriktaren, motorkabeln och motorsystemet.

Som bilden nedan visar genereras läckströmmar av kapacitiva strömmar i motorkablarna tillsammans med ett högt dV/dt från motorspänningen.

Om en skärmad motorkabel används blir läckströmmen högre (se bilden nedan). Det beror på att skärmade kablar har högre kapacitans mot jord än oskärmade kablar. Om läckströmmen inte filtreras orsakar den större störning på nätströmmen i radiofrekvensbandet under ca 5 MHz. Eftersom läckströmmen (I_1) återleds till enheten genom skärmen (I_3), resulterar detta principiellt endast i ett litet elektromagnetiskt fält (I_4) från den skärmade motorkabeln enligt bilden nedan.

Skärmen reducerar luftburen störning, men ökar den lågfrekventa störningen i nätledningen. Motorkabelns skärm måste anslutas både till frekvensomformarens och motorns chassi. Använd de inbyggda skärmpintarna för att undvika tvinnade kabeländar (pig tails). Sådana ökar impedansen i skärmen vid höga frekvenser vilket i sin tur minskar skärmningseffekten så att läckströmmen blir högre (I_4).

Om du använder en skärmad kabel till Profibus, standardbuss, relä, styrkabel, signalgränssnitt och broms måste du ansluta skärmen till chassit i båda slutpunkterna. I vissa situationer kan det dock vara nödvändigt att göra ett avbrott på skärmen för att undvika strömloopar.



Om skärmen ska anslutas till en monteringsplåt i frekvensomformaren måste monteringsplåten vara av metall så att skärmströmmen kan gå tillbaka till apparaten. Det är också viktigt att försäkra sig om god elektrisk kontakt från monteringsplåten via monteringskruvarna till frekvensomformarens chassi. I installationshänseende är det rent allmänt mindre komplicerat att använda oskärmade motorkablar än skärmade.



OBS!

Observera att om du använder oskärmade kablar uppfylls immunitetskraven men inte vissa emissionskrav.

För att reducera den totala störningsnivån från hela systemet (frekvensomformaren + installationen) så mycket som möjligt är det viktigt att göra motorkablarna så korta som möjligt. Kablar för känsliga signalnivåer får inte monteras längs med motor- eller bromskablar. Radiostörning över 50 MHz (luftburen) genereras i synnerhet av styrelektroniken.

EMC-testresultat (Emission, Immunitet)

Följande testresultat har erhållits med ett system bestående av en VLT-frekvensomformare (med tillval om relevant), skärmad styrkabel, manöverlåda med potentiometer samt motor och motorkabel.

	Emission			
	Miljö	Industrimiljö		
VLT 5001-5011/380-500 V VLT 5001-5006/200-240 V		EN 55011 klass A1	Bostäder, handel och lätt industri	EN 55011 klass B1
Konfiguration	Grundstandard	Ledningsburen	Luftburen	Luftburen
	Motorkabel	150 kHz-30 MHz	30 MHz-1 GHz	Ledningsburen 150 kHz-30 MHz
	300 m oskärmad/oarmerad	Ja ³⁾	Nej	Nej
	50 m, fl. skärmad/armerad (Bookstyle 20 m)	Ja	Ja	Ja ²⁾
VLT 5000 med RFI-filter som tillval	150 m, fl. skärmad/armerad	Ja ¹⁾	Ja ¹⁾	Nej
	300 m oskärmad/oarmerad	Ja	Nej	Nej
VLT 5000 med RFI-filter som tillval (+ LC-filter)	50 m, fl. skärmad/armerad	Ja	Ja	Ja ²⁾
	150 m, fl. skärmad/armerad	Ja	Ja	Nej

1) För VLT 5011/380-500 V och VLT 5006/200-240 V uppfylls detta endast med högst 100 m flätad, skärmad kabel.

2) Gäller inte för 5011/380-500 V och 5006/200-240 V

3) Installationsberoende

	Emission			
	Miljö	Industrimiljö		
VLT 5016-5552/380-500 V VLT 5008-5052/200-240 V VLT 5042-5352/525-690 V		EN 55011 klass A1	Bostäder, handel och lätt industri	EN 55011 klass B
Konfiguration	Grundstandard	Ledningsburen	Luftburen	Luftburen
	Motorkabel	150 kHz-30 MHz	30 MHz-1 GHz	Ledningsburen 150 kHz-30 MHz
	300 m, oskärmad/oarmerad	Nej	Nej	Nej
VLT 5000 utan RFI-filter(tillval ⁴⁾ , ⁵⁾	150 m, fl. skärmad/armerad	Nej	Ja ⁶⁾	Nej
VLT 5000 med RFI-filter(tillval)	300 m oskärmad/oarmerad	Ja ²⁾ , ⁶⁾	Nej	Nej
	50 m, fl. skärmad/armerad	Ja	Ja ¹⁾ , ⁶⁾	Ja ¹⁾ , ⁶⁾
	150 m, fl. skärmad/armerad	Ja ⁶⁾	Ja ⁶⁾	Nej

1) Gäller inte för VLT 5122-5552 / 380-500 V.

2) Beror på installationsförhållanden.

3) VLT 5032-5052 / 200-240 V med externt filter.

4) VLT 5122-5552, 380-500 V, uppfyller klass A-2 med 50 m avskärmad kabel utan RFI-filter (typkod R0).

5) VLT 5042-5352, 525-690 V, uppfyller klass A2 med 150 m avskärmad kabel utan RFI-filter (R0) och klass A1 med 30 m avskärmad kabel med RFI-filter (R1).

6) Gäller ej VLT 5042-5352, 525-690 V.

Motorkablarna bör vara så korta som möjligt och kabeländarna bör ha den utformning som beskrivs i avsnittet om den elektriska installationen, för att ledningsburna störningar i nätet och luftburna störningar från frekvensomformarsystemet ska kunna minimeras.

■ Nivåer som måste uppfyllas

Standard/miljö	First environment Bostäder, handel och lätt industri		Second environment Industrimiljö	
	Ledningsburen	Luftburen	Ledningsburen	Luftburen
EN 61000-6-3	Klass B	Klass B		
EN 61000-6-4			Klass A-1	Klass A-1
EN 61800-3 (begränsat)	Klass A-1	Klass A-1	Klass A-2	Klass A-2
EN 61800-3 (obegränsat)	Klass B	Klass B	Klass A-1	Klass A-1

EN 55011: Gränsvärden och mätmetoder gällande radiostörningar från högfrekvensutrustningar för industriellt, vetenskapligt och medicinskt bruk (ISM-utrustning).

Klass A-1: Utrustning som används i industriell miljö. Obegränsad distribution.

Klass A-2: Utrustning som används i industrimiljö. Begränsad distribution.

Klass B: Utrustning som används på platser med offentligt spänningsnät (bostäder, näringsverksamhet och lätt industri). Obegränsad distribution.

■ EMC-immunitet

För att dokumentera immuniteten mot störningar från elektriska fenomen har följande immunitetstest utförts på ett system bestående av en frekvensomformare (med nödvändiga tillval), skärmad styrkabel och styrenhet med potentiometer samt motorkabel och motor.

Test har utförts enligt följande grundstandarder:

- **EN 61000-4-2 (IEC 61000-4-2): Elektrostatiske urladdningar (ESD)**
Simulering av elektrostatiske urladdningar från människor.
- **EN 61000-4-3 (IEC 61000-4-3): Instrålade elektromagnetiska fält, amplitudmodulerade**
Simulering av påverkan från radar- och radioutrustning samt mobil kommunikation.
- **EN 61000-4-4 (IEC 61000-4-4): Burst-transienter**
Simulering av störningar på grund av transienter som orsakas av till- och frånslag i kontaktorer, relän eller liknande.
- **EN 61000-4-5 (IEC 61000-4-5): Störningsvåg (Surge)**
Simulering av transienter som orsakas av t ex blixtnedslag i närheten av installationer.
- **VDE 0160 klass W2 testpuls: Nästransienter**
Simulering av högenergitransienter som kan uppstå när huvudsäkringar brister, vid inkoppling av faskompenseringsbatterier eller liknande.

- **EN 61000-4-6 (IEC 61000-4-6):**

Standardläge för radiofrekvens

Simulering av effekten från radiolänksutrustning som har anslutits till anslutningskablar.

Se nedanstående EMC-immunitetsschema.

Immunitet, forts

Grundstandard	Burst IEC 61000-4-4	Stötpuls IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Utstrålat elektromagnetiskt fält IEC 61000-4-3	Nät- störning VDE 0160	Spänning vid radiofrekvens IEC 61000-4-6
Acceptansvillkor	B	B	B	A		A
Portanslutning	CM	DM	CM	—	CM	CM
Ledning	OK	OK	—	—	OK	OK
Motor	OK	—	—	—	—	OK
Styrfedningar	OK	—	—	—	—	OK
Tillämpningsalternativ och fältbussstillval	OK	—	—	—	—	OK
Signalgränssnitt < 3 m	OK	—	—	—	—	—
Kapsling	—	—	OK	OK	—	OK
Lastdelning	OK	—	—	—	—	OK
Standardbuss	OK	—	OK	—	—	OK
Broms	OK	—	—	—	—	OK
Extern 24 V DC	OK	—	OK	—	—	OK

DM: Differentialläge

CM: Common Mode

CCC: Kapacitiv koppling

DCN: Direct Coupling Network

Immunitet, forts

Grundläggande specifikationer	Burst IEC 61000-4-4	Stötpuls IEC 61000-4-5	ESD IEC 61000-4-2	Utsärlat elektromagnetiskt fält IEC 61000-4-3	Nät- störning VDE 0160	Spänning vid radiofrekvens IEC 61000-4-6
Ledning	4kV/5 kHz/DCN	2 kV/2Ω 4 kV/12Ω	—	—	2,3 x U _N ²	10 V _{RMS}
Motor	4kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— —	—	—	—	10 V _{RMS}
Styrledning	2kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— 2 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Tillämpningsalternativ och fälltbussifval	2kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— 2 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Signalgränssnitt <3 m	1kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— —	—	—	—	10 V _{RMS}
Kapsling	—	— —	8 kV AD 6 kV CD	10 V/m	—	—
Lastdelning	4kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— —	—	—	—	10 V _{RMS}
Standardbuss	2kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— 4 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}
Broms	4kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— —	—	—	—	10 V _{RMS}
Extern 24 V DC	2kV/5 kHz/kapacitiv koppling	— 4 kV/2Ω ¹⁾	—	—	—	10 V _{RMS}

DM: Differentialläge

CM: Common Mode

CCC: Kapacitiv koppling

DCN: Direct Coupling Network

1. Insprutning på kabelskärm.

 2. 2,3 x U_N: max. testpuls 380 V_{AC}: Klass 2/1250 V_{PEAK}, 415 V_{AC}: Klass 1/1350 V_{PEAK}

■ Ordförklaring

VLT:

$I_{VLT,MAX}$

Maximal utström.

$I_{VLT,N}$

Den nominella utströmmen som frekvensomformaren levererar.

$U_{VLT,MAX}$

Den maximala utspänningen.

Utgångar:

I_M

Den ström som tillförs motorn.

U_M

Den spänning som tillförs motorn.

f_M

Den frekvens som tillförs motorn.

f_{JOG}

Den frekvens som tillförs motorn när joggfunktionen aktiveras (via de digitala plintarna eller knapparna).

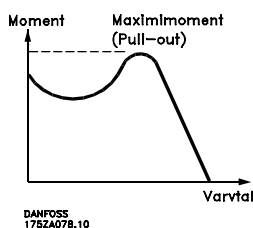
f_{MIN}

Min-frekvensen som tillförs motorn.

f_{MAX}

Max-frekvensen som tillförs motorn.

Högsta moment (pull out):



η_{VLT}

Frekvensomformarens verkningsgrad är definierad som förhållandet mellan effektuttag och effektförbrukning.

Ingångar:

Driftskommandon:

Med hjälp av manöverpanelen och de digitala ingångarna kan du starta och stoppa den anslutna motorn.

Funktionerna är grupperade i två grupper med följande uppdelning:

Grupp 1

Återställning, Utrullning, Återställning och utrullning, Snabbstopp, DC-bromsning, [JOG]- och [STOP]-knappen.

Grupp 2

Start, Pulsstart, Reversering, Starta reverserat, Jogga och Frys utgång.

Grupp 1 kallas kommandon för Start ej aktiv. Skillnaden mellan grupp 1 och 2 är att i grupp 1 måste alla stoppsignaler vara upphävda för att motorn ska starta. Därefter kan motorn starta med en enkel startsignal i grupp 2.

När ett stoppkommando från grupp 1 getts visas STOP på displayen.

Om ett startkommando från grupp 2 saknas visas STAND BY på displayen.

Start ej aktiv-kommando:

Stoppkommandon som tillhör grupp 1 i driftskommandon. Se grupp 1 under Driftskommandon.

Stoppkommando:

Se Driftskommandon.

Motor:

$I_{M,N}$

Motorns nominella ström (märkskyltsdata).

$f_{M,N}$

Motorns nominella frekvens (märkskyltsdata).

$U_{M,N}$

Motorns nominella spänning (märkskyltsdata).

$P_{M,N}$

Motorns nominella effektförbrukning (märkskyltsdata).

$n_{M,N}$

Motorns nominella varvtal (märkskyltsdata).

$T_{M,N}$

Motorns nominella moment.

Referenser:

Förinställda referenser

Ett fast, definierat värde för referensen som kan ställas in mellan -100 % och +100 % av referensområdet. Fyra förinställda referenser kan användas och väljas via de digitala ingångsplintarna.

Analoga referenser

Signal till en ingång på plint 53, 54 eller 60.

Kan vara spänning eller ström.

Pulsreferens

Signal till en digital ingång på plint 17 eller 29.

Binär referens

signal till den seriella kommunikationsporten.

Ref_{MIN}

Det minsta värdet som referenssignalen kan anta. Ställs in i parameter 204.

Ref_{MAX}

Det största värdet som referenssignalen kan anta. Ställs in i parameter 205.

Övrigt:

ELCB:

Jordfelsbrytare (Earth Leakage Circuit Breaker).

lsb:

Den minst betydelsefulla biten (least significant bit). Används vid seriell kommunikation.

msb

Den mest betydelsefulla biten (most significant bit). Används vid seriell kommunikation.

PID:

PID-regulatorn upprätthåller det önskade processvärdet (tryck, temperatur o s v) genom att anpassa utfrekvensen till en varierande belastning.

Tripp:

Ett tillstånd som uppträder i olika situationer, t ex när frekvensomformaren överbelastas. Tripp upphävs när du trycker på återställningsknappen och i vissa fall automatiskt.

Trip låst

Ett tillstånd som uppträder i olika situationer, t ex när frekvensomformaren överbelastas. Tripp låst upphävs när du bryter nätspänningen och startar om frekvensomformaren.

Initialisering

Genom initialisering återställs frekvensomformaren till fabriksprogrammeringen.

Meny

Det finns fyra menyer i vilka du kan spara parameterinställningar. Du kan växla mellan de fyra menyerna och göra ändringar i en meny medan en annan meny är aktiv.

LCP:

Manöverpanel som utgör ett fullständigt gränssnitt för hantering och programmering av VLT Serie 5000. Manöverpanelen är löstagbar och kan alternativt med hjälp av en tillhörande monteringsatts

monteras, t ex i en frontpanel, på upp till 3 meters avstånd från frekvensomformaren.

VVC^{plus}

Jämfört med standardmetoder som bygger på spännings-/frekvensförhållande ger VVC^{plus} -principen bättre dynamik och stabilitet både vid ändringar i varvtalsreferens och belastningsmoment.

Eftersläpningskompensering

Normalt påverkas motorns varvtal av belastningen på ett oönskat sätt. I frekvensomformare kompenseras eftersläpningen med ett frekvenstillskott som följer den uppmätta effektiva strömmen.

Termistor

En temperaturberoende resistor som placeras där man önskar övervaka temperaturen (i VLT eller motor).

Analoga ingångar

De analoga ingångarna kan användas för att programmera eller styra olika funktioner i frekvensomformaren.

Det finns två typer av analoga ingångar:

Strömingång: 0 - 20 mA

Spänningsingång: 0 - 10 V DC.

Analoga utgångar

I frekvensomformaren finns två analoga utgångar som kan leverera en signal på 0-20 mA, 4-20 mA eller en skalbar signal.

Digitala ingångar

De digitala ingångarna kan användas för att programmera eller styra olika funktioner i frekvensomformaren.

Digitala utgångar

I frekvensomformaren finns fyra digitala utgångar varav två aktiverar ett relä. Utgångarna kan leverera en 24 V DC-signal på max 40 mA.

Bromsresistor

Bromsresistorn är en modul som kan ta upp den bromseffekt som uppstår vid regenerativ bromsning. Denna regenerativa bromseffekt höjer mellankretsspänningen. En bromstransistor (chopper) ser till att effekten avsätts i bromsresistorn.

Pulsgivare

En extern digital pulsgivare som används för återkoppling av t ex motorvarvtalet. Pulsgivaren används i tillämpningar där det krävs stor noggrannhet i varvtalsstyrningen.

AWG:

Står för American Wire Gauge, dvs amerikansk måtenhet för kabelarea.

Manuell initialisering:

Då knapparna [Change data] + [Menu] + [OK] hålls intryckta samtidigt startas en manuell initialisering.

60° AVM

Switchmönster kallat 60° A synkron Vektor Modulation.

SFAVM

Switchmönster kallat Stator Flux-orienterad A synkron Vektor Modulation.

Automatisk motoranpassning, AMA:

Automatisk motoranpassningsalgoritm som beräknar de elektriska parametrarna för den anslutna motorn (när motorn är stoppad).

On line-/off line-parametrar:

On line-parametrar aktiveras strax efter att datavärdet ändrats. Off line-parametrar aktiveras först när du trycker på OK på manöverpanelen.

VT-kurva:

Variabel momentkurva. Används för pumpar och fläktar.

CT-kurva:

Konstant momentkurva. Används för tillämpningar med t ex transportband och kranar. Konstant momentkurva används inte för tillämpningar med pumpar och fläktar.

MCM:

Betyder Mille Circular Mil; en amerikansk måttenhet för ledararea. 1 MCM \equiv 0.5067 mm².

■ Fabriksinställningar

PNU #	Parameter Beskrivning	Fabriksinställning	Område	Ändring under drift	4-meny	Konvertering index	Data typ
001	Språk	Svenska		Ja	Nej	0	5
002	Lokal-/fjärrstyrning	Remote control		Ja	Ja	0	5
003	Lokal referens	000.000		Ja	Ja	-3	4
004	Aktiv meny	Meny 1		Ja	Nej	0	5
005	Programmeringsmeny	Active setup		Ja	Nej	0	5
006	Kopiering av menyer	No copying		Nej	Nej	0	5
007	LCP-kopiering	No copying		Nej	Nej	0	5
008	Displayskalning av motorfrekvens	1	0,01–500,00	Ja	Ja	-2	6
009	Skärmrad 2	Frekvens [Hz]		Ja	Ja	0	5
010	Skärmrad 1.1	Referens [%]		Ja	Ja	0	5
011	Skärmrad 1,2	Motorström [A]		Ja	Ja	0	5
012	Skärmrad 1,3	Power [kW]		Ja	Ja	0	5
013	Lokal styrning/konfigura	LCP digital control/as par.100		Ja	Ja	0	5
014	Lokalt stopp	Possible		Ja	Ja	0	5
015	Lokal jogg	Not possible		Ja	Ja	0	5
016	Lokal reversering	Not possible		Ja	Ja	0	5
017	Lokal återställning efter tripp	Possible		Ja	Ja	0	5
018	Lås dataändring	Not locked		Ja	Ja	0	5
019	Drifttillstånd vid start, lokal styrning	Forced stop, use saved ref.		Ja	Ja	0	5
027	Varning utlösning	Varning på rad 1/2		Ja	Nej	0	5

Ändringar under drift:

"Ja" innebär att parametern kan ändras när frekvensomformaren är i drift. "Nej" innebär att frekvensomformaren måste stoppas innan en ändring kan göras.

4-meny:

"Ja" innebär att parametern kan programmeras individuellt i var och en av de fyra menyerna, dvs att samma parameter kan ha fyra olika datavärden. "Nej" betyder att datavärdet är detsamma på alla fyra menyerna.

Konverteringsindex:

Siffran hänvisar till det omräkningstal som ska användas vid skrivning till eller läsning från frekvensomformaren.

Konverteringsindex	Konverteringsindex
74	0,1
2	100
1	10
0	1
-1	0,1
-2	0,01
-3	0,001
-4	0,0001

Datatyp:

Datatyp anger typ av telegram och telegramlängd.

Datatyp	Beskrivning
3	Integer 16
4	Integer 32
5	Unsigned 8
6	Unsigned 16
7	Unsigned 32
9	Textsträng

PNU #	Parameter Beskrivning	Fabriksprogrammering	Område	Ändringar under drift	4-meny	Konvertering index	Data typ
100	Fabriksprogrammering	Varvtalsstyrning, utan återkoppling		Nej	Ja	0	5
101	Momentkurvor	Hög konstant moment		Ja	Ja	0	5
102	Motoreffekt	Beroende av VLT-modell	0,18-600 kW	Nej	Ja	1	6
103	Motorspänning	Beroende av VLT-modell	200-600 V	Nej	Ja	0	6
104	Motorfrekvens	50 Hz / 60 Hz		Nej	Ja	0	6
105	Motorström	Beroende av VLT-modell	0,01 I _{VLT,MAX}	Nej	Ja	-2	7
106	Motor nom. speed	Beroende av VLT-modell	10060000 v/m	Nej	Ja	0	6
107	Automatisk motoranpassning,	Anpassning avstängd		Nej	Nej	0	5
108	Statormotstånd	Beroende av VLT-modell		Nej	Ja	-4	7
109	Statorreaktans	Beroende av VLT-modell		Nej	Ja	-2	7
110	Motormagnetisering, 0 rpm.	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
111	Min-frekvens normal magnetisering	1,0 Hz	0,1-10,0 Hz	Ja	Ja	-1	6
112							
113	Belastningskomp vid lågt varvtal	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
114	Belastningskomp vid högt varvtal	100 %	0 - 300 %	Ja	Ja	0	6
115	Eftersläpningskompensering	100 %	-500 - 500 %	Ja	Ja	0	3
116	Eftersläpningskompensering, tidskonstant	0,50 s	0,05-1,00 s	Ja	Ja	-2	6
117	Resonansdämpning	100 %	0 - 500 %	Ja	Ja	0	6
118	Resonansdämpning, tidskonstant	5 ms	5 -50 ms	Ja	Ja	-3	6
119	Högt startmoment	0,0 s	0,0-0,5 s	Ja	Ja	-1	5
120	Startfördröjning	0,0 s	0,0-10,0 s	Ja	Ja	-1	5
121	Startfunktion	Utrullning under fördröjningstiden		Ja	Ja	0	5
122	Funktion vid stopp	Utrullning		Ja	Ja	0	5
123	Min-frekvens för aktivering av funktion vid stopp	0,0 Hz	0,0-10,0 Hz	Ja	Ja	-1	5
124	DC-hållström	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
125	Bromsström DC	50 %	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
126	Bromstid DC	10,0 s	0,0-60,0 s	Ja	Ja	-1	6
127	Inkopplingsfrekvens för broms DC	Av	0,0 - par. 202	Ja	Ja	-1	6
128	Termiskt motorskydd	Inget skydd		Ja	Ja	0	5
129	Extern motorfläkt	Nej		Ja	Ja	0	5
130	Startfrekvens	0,0 Hz	0,0-10,0 Hz	Ja	Ja	-1	5
131	Spänning v. start	0,0 V	0,0 - par. 103	Ja	Ja	-1	6
145	Minimum DC-bromstid	0 s	0-10 s	Ja	Ja	-1	6

P. NR	Parameter- beskrivning	Fabriksprogrammering	Område	Ändring under drift	4-inställning	Konverterings- index	Data typ
200	Utfrekvensområde/riktning	Endast framåt, 0-132 Hz		Nej	Ja	0	5
201	Utfrekvens, minimigräns	0,0 Hz	0,0-f _{MAX}	Ja	Ja	-1	6
202	Utfrekvens, maximigräns	66/132 Hz	f _{MIN} - par. 200	Ja	Ja	-1	6
203	Referens/återkopplingsområde	Min-max		Ja	Ja	0	5
204	Minimireferens	0.000	-100 000,000-Ref _{MAX}	Ja	Ja	-3	4
205	Maximireferens	50.000	Ref _{MIN} -100 000,000	Ja	Ja	-3	4
206	Ramptyp	Linjär		Ja	Ja	0	5
207	Uppramptid 1	Beror på enhet	0.05 - 3600	Ja	Ja	-2	7
208	Nedramptid 1	Beror på enhet	0.05 - 3600	Ja	Ja	-2	7
209	Uppramptid 2	Beror på enhet	0.05 - 3600	Ja	Ja	-2	7
210	Nedramptid 2	Beror på enhet	0.05 - 3600	Ja	Ja	-2	7
211	Joggramptid	Beror på enhet	0.05 - 3600	Ja	Ja	-2	7
212	Snabbstopp, nedramptid	Beror på enhet	0.05 - 3600	Ja	Ja	-2	7
213	Joggfrekvens	10,0 Hz	0,0-par. 202	Ja	Ja	-1	6
214	Referensfunktion	Summa		Ja	Ja	0	5
215	Förinställd referens 1	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
216	Förinställd referens 2	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
217	Förinställd referens 3	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
218	Förinställd referens 4	0.00 %	- 100.00 - 100.00 %	Ja	Ja	-2	3
219	Värde för öka/minska	0.00 %	0.00 - 100 %	Ja	Ja	-2	6
220							
221	Momentgräns vid motordrift	160 %	0,0 %-xxx %	Ja	Ja	-1	6
222	Momentgräns vid generatordrift	160 %	0,0 %-xxx %	Ja	Ja	-1	6
223	Varning: Låg ström	0,0 A	0,0-par. 224	Ja	Ja	-1	6
224	Varning: Hög ström	I _{VLT,MAX}	Par. 223-I _{VLT,MAX}	Ja	Ja	-1	6
225	Varning: Låg frekvens	0,0 Hz	0,0-par. 226	Ja	Ja	-1	6
226	Varning: Hög frekvens	132,0 Hz	Par. 225-par. 202	Ja	Ja	-1	6
227	Varning: Låg återkoppling	-4000.000	-100 000,000-par. 228	Ja		-3	4
228	Varning: Hög återkoppling	4000.000	Par. 227-100 000,000	Ja		-3	4
229	Frekvenshopp, bandbredd	AV	0 - 100 %	Ja	Ja	0	6
230	Frekvenshopp 1	0,0 Hz	0,0-par. 200	Ja	Ja	-1	6
231	Frekvenshopp 2	0,0 Hz	0,0-par. 200	Ja	Ja	-1	6
232	Frekvenshopp 3	0,0 Hz	0,0-par. 200	Ja	Ja	-1	6
233	Frekvenshopp 4	0,0 Hz	0,0-par. 200	Ja	Ja	-1	6
234	Motorfasövervakning	Aktivera		Ja	Ja	0	5

PNU #	Parameter beskrivning	Fabriksprogrammering	Område	Ändringar under drift	4-meny	Konverterings-index	Data-typ
300	Plint 16, ingång	Återställning		Ja	Ja	0	5
301	Plint 17, ingång	Frys referens		Ja	Ja	0	5
302	Plint 18 Start, ingång	Start		Ja	Ja	0	5
303	Plint 19, ingång	Reversering		Ja	Ja	0	5
304	Plint 27, ingång	Utrullning med stopp, inverterad		Ja	Ja	0	5
305	Plint 29, ingång	Jogg		Ja	Ja	0	5
306	Plint 32, ingång	Menyval, msb/öka		Ja	Ja	0	5
307	Plint 33, ingång	Menyval, lsb/minska		Ja	Ja	0	5
308	Plint 53, analog ingång för spänning	Referens		Ja	Ja	0	5
309	Plint 53, min. skala	0,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
310	Plint 53, max. skala	10,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
311	Plint 54, analog spänningsingång	Ingen funktion		Ja	Ja	0	5
312	Plint 54, min. skala	0,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
313	Plint 54, max. skala	10,0 V	0,0-10,0 V	Ja	Ja	-1	5
314	Plint 60, analog strömingång	Referens		Ja	Ja	0	5
315	Plint 60, min. skala	0,0 mA	0,0-20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
316	Plint 60, max. skala	20,0 mA	0,0-20,0 mA	Ja	Ja	-4	5
317	Tidsgräns	10 sek.	1-99 sek.	Ja	Ja	0	5
318	Funktion efter tidsgräns	Av		Ja	Ja	0	5
319	Plint 42, utgång	0 - I _{MAX} P 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
320	Plint 42, utgång, pulsskala	5 000 Hz	1-32 000 Hz	Ja	Ja	0	6
321	Plint 45, utgång	0 - f _{MAX} P 0-20 mA		Ja	Ja	0	5
322	Plint 45, utgång, pulsskala	5 000 Hz	1-32 000 Hz	Ja	Ja	0	6
323	Relä 01, utgång	Klar, ingen termisk varning		Ja	Ja	0	5
324	Relä 01, tillslagsfördröjning	0,00 sek.	0,00-600 sek.	Ja	Ja	-2	6
325	Relä 01, OFF-fördröjning	0,00 sek.	0,00-600 sek.	Ja	Ja	-2	6
326	Relä 04, utgång	Klar, fjärrkontroll		Ja	Ja	0	5
327	Pulsreferens, maxfrekvens	5 000 Hz		Ja	Ja	0	6
328	Pulsåterkoppling, maxfrekvens	25 000 Hz		Ja	Ja	0	6
329	Pulsgivaråterkoppling puls/varv.	1 024 pulser/varv.	1-4 096 pulser/varv.	Ja	Ja	0	6
330	Frys referens/utfunktion	Ingen funktion		Ja	Nummer	0	5
345	Pulsgivarbortfall, tidsgräns	1 sek.	0-60 sek.	Ja	Ja	-1	6
346	Funktion efter pulsgivarbortfall	OFF		Ja	Ja	0	5
357	Plint 42, Utgång min. skala	0 %	000 - 100%	Ja	Ja	0	6
358	Plint 42, Utgång max. skala	100%	000 - 500%	Ja	Ja	0	6
359	Plint 45, Utgång min. skala	0 %	000 - 100%	Ja	Ja	0	6
360	Plint 45, Utgång max. skala	100%	000 - 500%	Ja	Ja	0	6
361	Pulsgivarbortfall, gränsvärde	300%	000 - 600 %	Ja	Ja	0	6

Fabriksinställningar

PNU #	Parameter- beskrivning	Fabriksinställning	Område	Ändringar under drift	4-meny	Konvert- erings- index	Data- typ
400	Bromsfunktion/överspänningsstyrning	Av		Ja	Nej	0	5
401	Bromsmotstånd, ohm	Beroende av modell		Ja	Nej	-1	6
402	Bromseffektgräns, kW	Beroende av modell		Ja	Nej	2	6
403	Effektövervakning	På		Ja	Nej	0	5
404	Bromstest	Av		Ja	Nej	0	5
405	Återställningsfunktion	Manuell återställning		Ja	Ja	0	5
406	Automatisk omstartstid	5 s	0-10 s	Ja	Ja	0	5
407	Nätfel	Ingen funktion		Ja	Ja	0	5
408	Snabburladdning	Kan inte utföras		Ja	Ja	0	5
409	Trippfördröjningsmoment	Av	0-60 s	Ja	Ja	0	5
410	Trippfördröjningsväxelriktare	Beroende av modell	0-35 s	Ja	Ja	0	5
411	Switchfrekvens	Beroende av modell	3-14 kHz	Ja	Ja	2	6
412	Utfrekvensberoende switchfrekvens	Kan inte utföras		Ja	Ja	0	5
413	Övermoduleringsfunktion	På		Ja	Ja	-1	5
414	Minimal återkoppling	0.000	-100 000,000-FB _{HIGH}	Ja	Ja	-3	4
415	Maximal återkoppling	1500.000	FB _{LOW} -100 000,000	Ja	Ja	-3	4
416	Processenhet	%		Ja	Ja	0	5
417	Varvtal PID proportionell förstärkning	0.015	0.000 - 0.150	Ja	Ja	-3	6
418	Varvtal PID-integraltid	8 ms	2,00-999,99 ms	Ja	Ja	-4	7
419	Varvtal PID-derivatid	30 ms	0,00-200,00 ms	Ja	Ja	-4	6
420	Varvtal PID-diff. förstärkningsförhållande	5.0	5.0 - 50.0	Ja	Ja	-1	6
421	Varvtal PID-lågpassfilter	10 ms	5-200 ms	Ja	Ja	-4	6
422	Spänning U0 vid 0 Hz	20,0 V	0,0-parameter 103	Ja	Ja	-1	6
423	Spänning U1	parameter 103	0,0-U _{VLT, MAX}	Ja	Ja	-1	6
424	Frekvens F1	parameter 104	0,0-parameter 426	Ja	Ja	-1	6
425	Spänning U2	parameter 103	0,0-U _{VLT, MAX}	Ja	Ja	-1	6
426	Frekvens F2	parameter 104	par.424-par.428	Ja	Ja	-1	6
427	Spänning U3	parameter 103	0,0-U _{VLT, MAX}	Ja	Ja	-1	6
428	Frekvens F3	parameter 104	par.426-par.430	Ja	Ja	-1	6
429	Spänning U4	parameter 103	0,0-U _{VLT, MAX}	Ja	Ja	-1	6

PNU #	Parameter Beskrivning	Fabriksprogrammering	Område	Ändringar under drift	4-meny	Konvertering index	Data typ
430	Frekvens F4	parameter 104	par.426par.432	Ja	Ja	-1	6
431	Spänning U5	parameter 103	.0 - $U_{VLT, MAX}$	Ja	Ja	-1	6
432	Frekvens F5	parameter 104	par.426 1 000 Hz	Ja	Ja	-1	6
433	Moment proportionell förstärkning	100%	0 (Off) - 500%	Ja	Ja	0	6
434	Moment integraltid	0,02 s	0,002-2 000 s	Ja	Ja	-3	7
437	Process PID normal/inverterad reglering	Normalt		Ja	Ja	0	5
438	Process PID anti-windup	På		Ja	Ja	0	5
439	Process PID-startfrekvens	parameter 201	$f_{min} - f_{max}$	Ja	Ja	-1	6
440	Process proportionell PID-förstärkning	0.01	0.00 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
441	Process PID-integraltid	9999,99 s (OFF)	0,01-9999,99 s	Ja	Ja	-2	7
442	Process PID-derivatid	0,00 s (OFF)	0,00-10,00 s	Ja	Ja	-2	6
443	Process PID-diff. förstärkningsgräns	5.0	5.0 - 50.0	Ja	Ja	-1	6
444	Process PID-lågpassfiltertid	0.01	0.01 - 10.00	Ja	Ja	-2	6
445	Start av roterande motor	Ej aktiv		Ja	Ja	0	5
446	Switchmönster	SFAVM		Ja	Ja	0	5
447	Momentkompensering	100%	-100 - +100%	Ja	Ja	0	3
448	Utväxlingsförhållande	1	0.001 - 100.000	Nej	Ja	-2	4
449	Friktionsförlust	0%	0 - 50%	Nej	Ja	-2	6
450	Nätspänning vid nätfel	Beror på enhet	Beror på enhet	Ja	Ja	0	6
453	Varvtalsutväxlingsförhållande med återkoppling	1	0.01-100	Nej	Ja	0	4
454	Spilltidskompensering	På		Nej	Nej	0	5
455	Frekvensområdesövervakare	Aktiv				0	5
457	Överspänningsfunktion	Tripp		Ja	Ja	0	5
483	Dynamisk DC-busskompensation	På		Nej	Nej	0	5

PNU #	Parameter Beskrivning	Fabriksprogrammering		Ändringar under drift	4-meny	Konvertering index	Data typ
		ing	Område				
500	Adress	1	0 - 126	Ja	Nej	0	6
501	Baudhastighet	9600 Baud		Ja	Nej	0	5
502	Utrullning	Logiskt eller		Ja	Ja	0	5
503	Snabbstopp	Logiskt eller		Ja	Ja	0	5
504	DC-broms	Logiskt eller		Ja	Ja	0	5
505	Start	Logiskt eller		Ja	Ja	0	5
506	Reversering	Logiskt eller		Ja	Ja	0	5
507	Menyval	Logiskt eller		Ja	Ja	0	5
508	Varvtalsval	Logiskt eller		Ja	Ja	0	5
509	Bussjogg 1	10,0 Hz	0.0 - parameter 202	Ja	Ja	-1	6
510	Bussjogg 2	10,0 Hz	0.0 - parameter 202	Ja	Ja	-1	6
511							
512	Telegramprofil	Frekvensomformare		Nej	Ja	0	5
513	Bus time out	1 s	199 s	Ja	Ja	0	5
514	Funktion, bus time out	Av		Ja	Ja	0	5
515	Dataavläsning: Referens %			Nej	Nej	-1	3
516	Dataavläsning: Referensenhet			Nej	Nej	-3	4
517	Dataavläsning: Återkoppling			Nej	Nej	-3	4
518	Dataavläsning: Frekvens			Nej	Nej	-1	6
519	Dataavläsning: Frekvens x skala			Nej	Nej	-2	7
520	Dataavläsning: Ström			Nej	Nej	-2	7
521	Dataavläsning: Moment			Nej	Nej	-1	3
522	Dataavläsning: Effekt, kW			Nej	Nej	1	7
523	Dataavläsning: Effekt, HP			Nej	Nej	-2	7
524	Dataavläsning: Motorspänning			Nej	Nej	-1	6
525	Dataavläsning: DC-busspänning			Nej	Nej	0	6
526	Dataavläsning: Motortemp.			Nej	Nej	0	5
527	Dataavläsning: VLT-temp.			Nej	Nej	0	5
528	Dataavläsning: Digital ingång			Nej	Nej	0	5
529	Dataavläsning: Plint 53, analog spännings			Nej	Nej	-2	3
530	Dataavläsning: Plint 54, analog spännings			Nej	Nej	-2	3
531	Dataavläsning: Plint 60, analog spännings			Nej	Nej	-5	3
532	Dataavläsning: Pulsreferens			Nej	Nej	-1	7
533	Dataavläsning: Extern referens %			Nej	Nej	-1	3
534	Dataavläsning: Statusord, binärt			Nej	Nej	0	6
535	Dataavläsning: Bromsenergi/2 min.			Nej	Nej	2	6
536	Dataavläsning: Bromsenergi/sek			Nej	Nej	2	6
537	Dataavläsning: Kylplattans temperatur			Nej	Nej	0	5
538	Dataavläsning: Larmord, binärt			Nej	Nej	0	7
539	Dataavläsning: VLT-styord, binärt			Nej	Nej	0	6
540	Dataavläsning: Varningsord, 1			Nej	Nej	0	7
541	Dataavläsning: Utökat statusord			Nej	Nej	0	7
553	Display text 1			Nej	Nej	0	9
554	Display text 2			Nej	Nej	0	9
557	Dataavläsning: Motor RPM			Nej	Nej	0	4
558	Dataavläsning: Motorvarvtal x skala			Nej	Nej	-2	4
580	Definierad parameter			Nej	Nej	0	6
581	Definierad parameter			Nej	Nej	0	6
582	Definierad parameter			Nej	Nej	0	6

P. NR	Parameter- beskrivning	Fabriksprogrammering	Om- råde	Ändring under drift	4-in- ställning	Konvert- erings- index	Data typ
600	Driftdata: Drifftimmar			Nej	Nej	74	7
601	Driftdata: Drifttid			Nej	Nej	74	7
602	Driftdata: kWh-räkneverk			Nej	Nej	1	7
603	Driftdata: Antal nättillslag			Nej	Nej	0	6
604	Driftdata: Antal överhettningar			Nej	Nej	0	6
605	Driftdata: Antal överspänningar			Nej	Nej	0	6
606	Datalogg: Digital ingång			Nej	Nej	0	5
607	Datalogg: Busskommandon			Nej	Nej	0	6
608	Datalogg: Busstatusord			Nej	Nej	0	6
609	Datalogg: Referens			Nej	Nej	-1	3
610	Datalogg: Återkoppling			Nej	Nej	-3	4
611	Datalogg: Motorfrekvens			Nej	Nej	-1	3
612	Datalogg: Motorspänning			Nej	Nej	-1	6
613	Datalogg: Motorström			Nej	Nej	-2	3
614	Datalogg: Mellankretsspänning			Nej	Nej	0	6
615	Fellogg: Felkod			Nej	Nej	0	5
616	Fellogg: Tid			Nej	Nej	-1	7
617	Fellogg: Värde			Nej	Nej	0	3
618	Återställning av kWh-räkneverk	Ingen återställning		Ja	Nej	0	5
619	Återställning av räknare för drifttid	Ingen återställning		Ja	Nej	0	5
620	Normal funktion för driftläge	Normal funktion		Nej	Nej	0	5
621	Typskylt: VLT-modell			Nej	Nej	0	9
622	Typskylt: Effektdel			Nej	Nej	0	9
623	Typskylt: VLT-beställningsnummer			Nej	Nej	0	9
624	Typskylt: Programvaruversion			Nej	Nej	0	9
625	Typskylt: ID-nummer för LCP			Nej	Nej	0	9
626	Typskylt: ID-nummer för databas			Nej	Nej	-2	9
627	Typskylt: ID-nummer för effektdel			Nej	Nej	0	9
628	Typskylt: Typ av tillämpningstillval			Nej	Nej	0	9
629	Typskylt: Beställningsnummer för tillämpningstillval			Nej	Nej	0	9
630	Typskylt: Typ av kommunikationstillval			Nej	Nej	0	9
631	Typskylt: Beställningsnummer för kommunikationstillval			Nej	Nej	0	9

P. NR	Parameter- beskrivning	Fabriksprogrammering		Ändring under drift	4-inställning	Konverterings- index	Data typ
			Område				
700	Relä 6, funktion		Klarsignal	Ja	Ja	0	5
701	Relä 6, tillslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6
702	Relä 6, frånslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6
703	Relä 7, funktion		Motorn är igång	Ja	Ja	0	5
704	Relä 7, tillslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6
705	Relä 7, frånslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6
706	Relä 8, funktion		Nätspänning TILL	Ja	Ja	0	5
707	Relä 8, tillslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6
708	Relä 8, frånslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6
709	Relä 9, funktion		Fel	Ja	Ja	0	5
710	Relä 9, tillslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6
711	Relä 9, frånslagsfördröjning	0 s	0,00-600 s	Ja	Ja	-2	6

■ Index

(
(modellbeteckning) 16

A
Användning av EMC-korrekt kablar 80
Allmänna tekniska data 32

B
Beställningsnummersträng med typkod 12
Bromsmotstånd 18, 28, 35

C
CE-märkning 124

D
Databyteblock 87
DeviceNet 23
Dimensioner 57
DIP Switches 1-4 76
Dokumentation 7

E
Elektrisk installation – strömförsörjning 63
Effektfaktor 123
Elektrisk installation 63, 75
Elektrisk installation - 24 V extern DC-försörjning 67
Elektrisk installation - bromskabel 65
Elektrisk installation - bussanslutning 76
Elektrisk installation - EMC-säkerhetsåtgärder 77
Elektrisk installation - extern fläkt 67
Elektrisk installation - jordning av styrkablar 81
Elektrisk installation - reläutgång 67
Elektrisk installation - styrkablar 73
Elektrisk installation - temperaturbrytare för bromsmotstånd ... 65
Elektrisk installation; nätkablar 68
Einstallation - motorkablar 63
EMC-testresultat 127
Extern 24 V DC-försörjning 35, 67

F
Fabriksinställningar 134
FC protocol 90
FC-profil 90
Fältbussprofil 93

G
galvaniskt isolerad 76
Galvanisk isolering (PELV) 113
Grundegenskaper 97

H
Hur många komponenter 100
hög momentkurva 12
Högspänningsprov 63

I
Interbus 23
Introduktion 6
IT-nät 82

J
jordning 81

K
Kabelbyglar 77
Kabellängder 35
Konvertering och måtenhet 100
Korrosiv/förorenad driftmiljö 121
Kylning 61, 62

L
Lastdelning 65
LC-filter 25
LC-filtret 18
Ljudnivå 116
LonWorks 23
Luftfuktighet 120
Läckström 113
Läs beskrivningskomponenterna för parametern 97

M
MCT 10 19
Mekanisk installation 60
Miljö 36
ModBus 23
Momentegenskaper: 32
Motoranslutning 64
Motorkablar 77
Motorns rotationsriktning 64
Motorskydd 64

N
Namn 101

Nedre gräns	102
Nedstämpling för hög switchfrekvens	118
Nedstämpling för lufttryck	117
Nedstämpling för omgivningstemperatur	117
Noggrannhet för display värde (parameter 009-012).....	35
normal momentkurva	12
Nätförsörjning (L1, L2, L3):.....	32
Nätreaktorer	20
Nätspänning	38
Nätstörningar och övertoner	123

O

oavsiktlig start	4
Ordförklaring	131

P

Parallellkoppling av motorer	64
PLC	81
Plintskydd	18
Principdiagram	10, 11
Profibus	23
Profibus DP-V1	19
Programverktyg för PC	18
Protokoll	85

R

Reläutgångar:	35
Reläutgångar:	35
RFI-switch	82
RS 485-gränssnitt	76

S

seriell kommunikation	81
Standardvärde	102
Skydd av VLT 5000:	37, 37
Skyddsjordning	63
Statusord	92, 94
Stigtiden	115
Styrkablar	77
Styrkort, 24 V DC-försörjning	34
Styrkort, analoga ingångar	33
Styrkort, digitala/puls- och analoga utgångar	34
Styrkort, puls-/pulsgeväringsgångar	34
Styrkort, RS 485 seriell kommunikation	34
Styrkort, digitala ingångar:	33
Styrningsegenskaper	36
Styrord	90, 93
Säkerhetsföreskrifter	4
Säkringar	54

T

Telegramtrafik	85
Telegramuppbyggnad	85
Termiskt motorskydd	64
Tillämpningsalternativ	23
Toppspanning	115

U

utjämningskabel	81
Utdata	32

V

Varning för oavsiktlig start	4
Varning förhögsänning	4
Vibrationer och stötar	120
VLT-utdata (U, V, W):.....	32

Y

Ytterligare egenskaper	102
Ytterligare text	103

Å

Åtdragningsmoment och skruvdimensioner	65
--	----

Ö

Övre gräns	102
Övertonsfilter	18, 30