

■ 目錄 Contents

安全守則	4
VLT 6000 HVAC 概述	5
控制原理	5
AEO 自動能量優化	5
應用範例	6
快速設定	8
機械安裝／電力電纜安裝／控制電纜安裝／編輯設定	8
馬達啓動／馬達自動調諧 AMA 功能	9
參數一覽表	10
技術規格	13
共同規格	13
機種規格	16
半導體保險絲規格	20
主電路結構圖	21
機械安裝	23
VLT6002-6352 的安裝／VLT6400-6550 的安裝	23
外型尺寸	24
電氣安裝	26
電磁相容電氣安裝	26
接地／電纜線／RFI 開關	27
電力電纜線安裝圖	29
固定轉矩和螺絲尺寸／主電源的連接／高壓測試／安全接地	34
馬達熱保護／額外保護（RCD）／馬達電纜線的安裝	34
馬達連接／馬達旋轉方向／馬達並聯連接／繼電器端子安裝／負載共償安裝	35
串列通信總線連接／DIP 開關 1-4／控制電纜安裝	36
連接範例	37
操作控制器說明	39
LCP 操作控制器／顯示屏幕	39
指示燈／操作器控制／顯示模式	40
更改數據／人工初始化	43
快速表單	44

參數說明	45
操作與顯示 (001-017)	45
負載與馬達 (100-118)	50
設定值與限幅值 (200-228)	56
輸入與輸出 (300-365)	64
應用與功能 (400-427)	75
串列通信 (500-566)	85
服務功能 (600-631)	86
繼電器選項參數 (700-711)	90
Programming	91
Operation and Display (001-017)	91
Load and motor (100-118)	96
References and limits (200-228)	102
Inputs and outputs (300-365)	110
Special functions (400-427)	121
Serial communication (500-566)	132
Technical functions (600-631)	133
Relay Option Card (700-711)	137
服務	138
狀態信息	138
警告信息 (WARNING) / 警報信息 (ALARM)	140

VLT 6000 HVAC Series

操作說明書 Operating Instructions

軟體版本：2.5x



本操作說明書適用所有軟體版本
2.5x 的 VLT 6000 HVAC 系列變頻器，
軟體版本號碼可在參數 624（軟體版本號碼）中查到。



注意！
表示使用者應注意的事項。



表示高壓電警告。



表示一般警告。



變頻器只要與主電源相連，就有潛在危險。馬達或變頻器安裝不當將造成設備損壞或重大傷亡。因此，應嚴格遵守本手冊的說明以及國家和當地的法規與安全規範。

■ 安全守則

1. 進行維修工作時必須將變頻器與主電源隔離，於取出馬達和電源插頭之前，應確認主電源已斷開並經過了一定的時間。
2. 變頻器操作控制器上的 [STOP/RESET] 鍵（停止／復歸）不能將設備與主電源斷開，因此不能作為安全開關使用。
3. 必須正確地實施保護性接地，確保用戶不受電源電壓的危害，並按照國家和當地適用規範對馬達進行過載保護。
4. 接地漏電流大於 3.5 mA。
5. 出廠設定值中沒有包含馬達過載保護，若需要此功能，可將參數 128（馬達熱保護）設定為 ETR（電子熱動電驛）跳脫或 ETR 警報。
6. 變頻器與主電源相連時，不要拔掉馬達與主電源的纜線插頭。假設必須如此做之前，請務必確認主電源已經斷開而且經過了一定的時間。
7. 請注意無論是否使用了直流母線端子，變頻器除了 L1、L2 和 L3 外，可能有其他電壓輸入。在修理工作開始以前，要確認所有的電壓輸入都已斷開，並且經過了一段必要的時間。
8. 基於符合 UL/cUL 規範安裝要求，建議用戶在變頻器輸入側加裝瞬斷型保險絲，當異常狀況發生時，這樣可確保產品及周遭設備損壞降至最低。

■ 防止意外啟動

1. 變頻器與主電源相連時，馬達要實現停止功能可以借助數位指令、總線指令、設定信號或操作器停止信號達成。但基於人身安全的考量且確保不發生不經意的啟動馬達，只靠這些停止功能是不夠的。
2. 在改變參數時馬達有可能啟動，因此停止鍵 [STOP/RESET] 必須確保已按下，然後才能夠對參數進行修改。
3. 如果變頻器的電子元件發生故障，或在臨時過載、主電源故障、馬達連接中斷等情況下，已經停止的馬達可能重新啟動。



警告

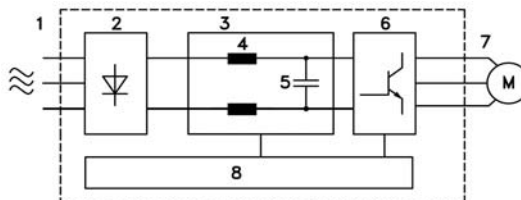
儘管設備的電源已切斷，接觸電氣元件仍有致命之虞
 使用 VLT 6001 - 6005 型號變頻器：等候至少 4 分鐘
 使用 VLT 6006 - 6550 型號變頻器：等候至少 20 分鐘

■ VLT 6000 HVAC 概述

■ 控制原理

變頻器先把電源的交流電壓整流為直流電壓，然後再把直流電壓轉換成電壓和頻率均可變的交流電壓。

因此，輸入馬達的電壓和頻率均可變，從而使三相交流馬達實現無段變速功能。



1. 電源電壓

3 x 200-240VAC, 50/60Hz

3 x 380-480VAC, 50/60Hz

3 x 525-600VAC, 50/60Hz

2. 整流器

三相橋式整流器將交流電流轉變為直流電流。

3. 中間電路

直流電壓 = $\sqrt{2} \times$ 電源電壓 [V]。

4. 中間電路直流電抗器

使中間電路電壓保持穩定，降低反饋到主電源的諧波電流。

5. 中間電路電容

使中間電路電壓保持穩定。

6. 逆變器

將直流電壓轉換成頻率電壓可變的交流電壓。

7. 馬達電壓

可變交流電壓，電源電壓的 0-100%。

8. 控制卡

能控制脈衝發生模式，並根據此將直流電壓轉換成頻率可變交流電壓的逆變器控制。

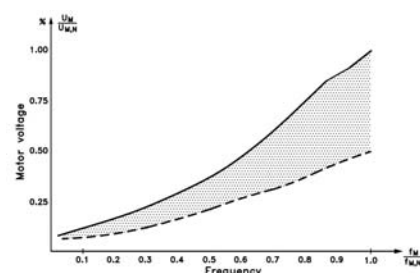
■ 自動能量優化 (AEO)

一般地，電壓/頻率比 (U/f) 特性必須根據不同頻率時預期的負載進行設定。但是，要想知道設備在某一頻率時的負載是比較困難的。這個問題可通過採用 VLT 6000 HVAC 及其內建的自動能量優化功能 (AEO) 加以解決。所有 VLT 6000 HVAC 均具有這項功能，不必調節變頻器的 U/f 比就能達到最佳的能耗。對其他的變頻器，則必須對給定的負載和 U/f 比進行計算。

採用 AEO 功能後，就不必計算設備的系統特性，因為 VLT 6000 HVAC 可確保最佳的、隨負載而變的馬達能耗水平。右圖表示能量優化起作用時，AEO 功能的工作範圍。在參數 101 “轉矩特性” 中選定 AEO 功能後，如果與最佳 U/f 比有所偏差，VLT 變頻器可迅速進行自動調節。

AEO 功能的優點

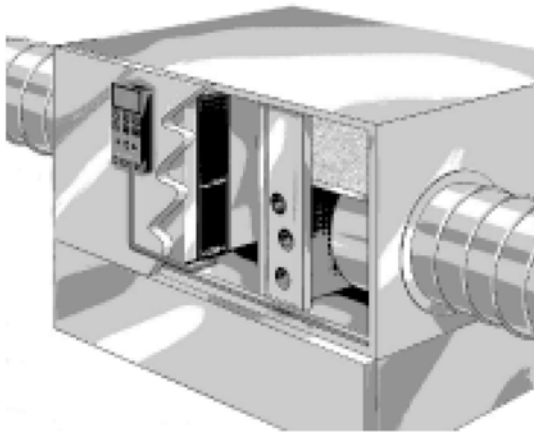
- 能量優化
- 如果馬達功率過大，可提供補償
- AEO 功能可適應每天或季節性負載波動
- 能使定風量空氣系統節能
- 在過同步工作範圍內可提供補償
- 降低馬達噪音



■ 應用範例

通風系統中的風機轉速度控制

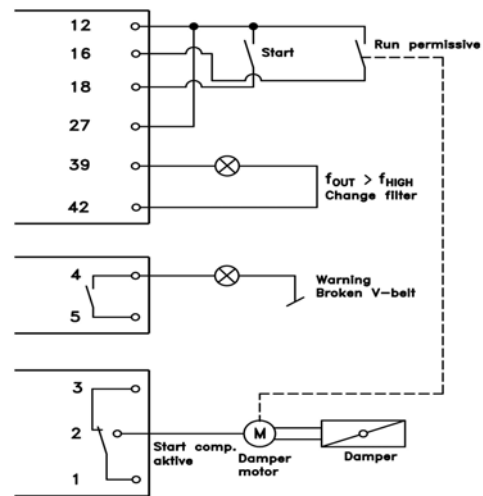
AHU 設備可實現整幢建築或若干部分的通風。AHU 設備一般包括風機及裝有過濾器的風管系統。如果採用中央通風系統，則設備的效率可得到提高並可大大地降低能耗。



VLT 6000 HVAC 可使控制和監測功能達到最佳水平，從而使整幢建築的通風條件長期保持在最佳狀態。

本例介紹應用允許運轉，零負載警告和更換過濾器警告等功能。

“允許運轉”功能可確保變頻器在打開風閘之前不會啟動馬達。如果連接風機的 V 型皮帶斷裂，或需更換過濾器，則可在一個輸出端給出警告。

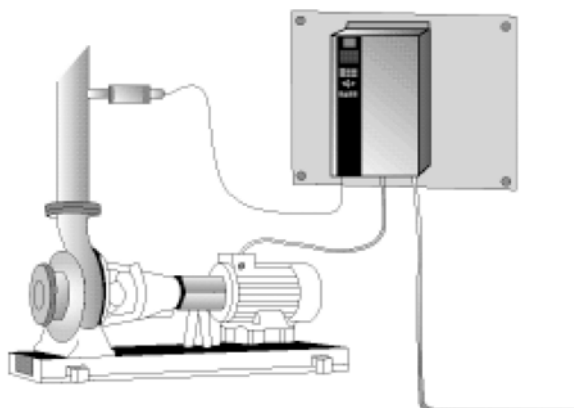


設定以下參數：

參數 100	控制方式	開迴路控制 (OPEN LOOP)	[0]
參數 221	低電流警告	因系統而定	
參數 224	高頻率警告	因系統而定	
參數 300	數位輸入 16	允許運轉 (RUN PERMISSIVE)	[8]
參數 302	數位輸入 18	啟動 (START)	[1]
參數 308	端子 53 類比輸入電壓	設定值 (REFERENCE)	[1]
參數 309	端子 53 最小標度	0 V	
參數 310	端子 53 最大標度	10 V	
參數 319	類比輸出端子 42	輸出頻率高於參數 224 f_{HIGH} ($F_{OUT} > F_{HIGH}$)	[20]
參數 323	繼電器輸出 1	啟動指令致動 (START SIGNAL APPLIED)	[13]
參數 326	繼電器輸出 2	警報或警告 (ALARM OR WARNING)	[9]
參數 409	無載時功能	警告 (WARNING)	[1]

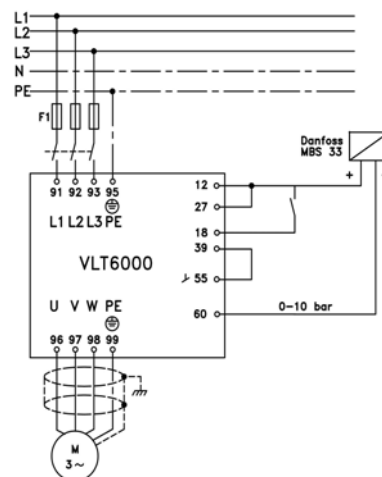
供水系統中的壓力調節

一般供水系統的需求在一天的 24 小時當中往往變化很大，在夜間用水量幾乎為零，而在早晨或晚間，用水量則達到高峰。為了維持在各時間下的供水管路壓力，一般在供泵浦上安裝轉速控制設備。採用變頻器可使泵浦的能耗保持在最低的水平，同時又能最大限度地滿足使用者的水量需求。



內建 PID 控制器的 VLT 6000 HVAC 安裝簡單迅速。例如，IP 54 裝置可緊靠泵浦安裝在牆壁上，而現有的電源電纜可作為變頻器的電源。可在水廠出水接頭幾米處安裝一套 0-10 bar 丹佛斯 MBS 33，以實現閉迴路調壓功能。丹佛斯 MBS 33 是可直接由 VLT 6000 HVAC 提供電源的雙線制變送器（4-20mA）。

要求的設定點（例如 5 bar）可在現場設定，並在參數 418 “設定點 1” 中設定。



設定以下參數：

參數 100	控制方式	閉迴路控制 (CLOSED LOOP)	[1]
參數 205	最大設定值	5 Hz	
參數 302	數位輸入 18	啟動 (START)	[1]
參數 314	端子 60 類比輸入電流	回授信號 (FEEDBACK)	[2]
參數 315	端子 60 最小標度	4 mA	
參數 316	端子 60 最大標度	20 mA	
參數 403	睡眠模式計時器	10 sec	
參數 404	睡眠頻率	15 Hz	
參數 405	喚醒頻率	20 Hz	
參數 406	提升設定點	125%	
參數 414	最大回授值	10	
參數 415	設定值/回授信號單位	bar	[16]
參數 416	回授轉換	線性 (LINEAR)	[0]
參數 418	設定點 1	5	

■ 快速設定

此快速設定章節用於讓初次使用者在數個步驟內可快速對變頻器進行安裝及初步設定。

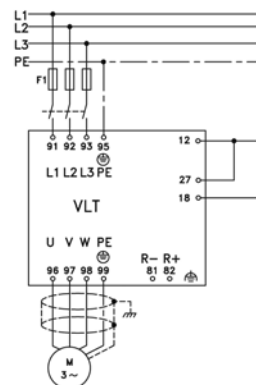
控制模式為基本變頻器啟動／停止控制（見右圖）。

另本操作說明書中則提供所有功能的詳細說明。



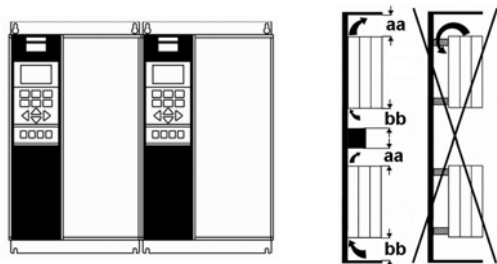
注意！

變頻器安裝及試車請由受過正規訓練之專業人士執行。安裝設備前請詳細閱讀安全守則。



■ 機械安裝

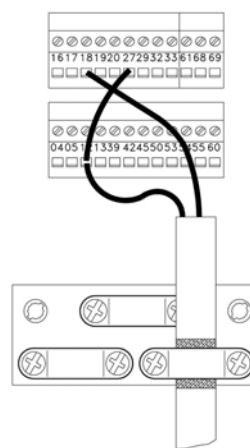
所有 VLT 變頻器均允許並排安裝，變頻器上下方必須預留空間以供散熱。詳細見第 24 頁“外型尺寸”章節。



依照章節所示距離位置鑽孔。請注意馬力及電壓機種之尺寸均有所差異。確實鎖緊四邊的固定螺絲。

■ 控制電纜安裝

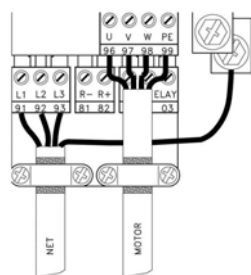
打開控制操作器下方的前蓋板，將端子 12 及端子 27 短接。將外部啟動／停止的遮罩電纜安裝連接到 12 及 18 控制端子。



■ 電力電纜安裝

將主電源連接至變頻器輸入電源端子 L1, L2, L3 (91, 92, 93) 及接地接至端子 95 或 ⊕ (如下圖)。書本型之電纜支架安裝在牆上。

將遮罩電纜／鎧裝電纜從馬達連接到變頻器的 U, V, W, PE (96, 97, 98, 99 或 ⊕) 馬達端子上。遮罩層的末端接入遮罩夾。



對不同型號之配線，請參見第 29-33 頁。

■ 編輯設定 (QUICK MENU 快速表單)

使用 VLT 變頻器的快速表單，可在最迅速情況下設定所需基本參數。

1. 顯示操作數據

在正常操作時，使用 ▲, ▼ 鍵可選擇及檢查顯示屏幕中第二行的操作數據。

2. 進入快速表單

按 [QUICK MENU] ■ 鍵進入快速表單。

在這表單內，可使用 ▲, ▼ 鍵選擇參數。

改變參數的數值，先按 [CHANGE DATA] ■ 鍵。並使用 ▲, ▼ 鍵修改所要的設定值。按 ◀, ▶ 移動游標。修改完成後再按 [OK] ■ 以確定該參數設定完成並儲存。若取消修改按 [CANCEL] ■ 鍵。

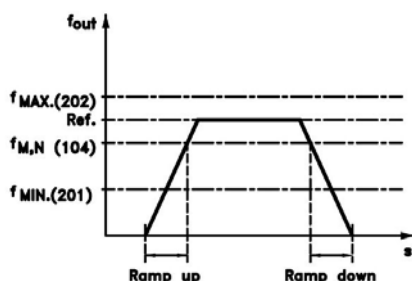
3. 設定馬達基本參數

按以上步驟，根據馬達銘牌上的值設定以下基本參數：

- 參數 102 馬達功率 [kW]
- 參數 103 馬達電壓 [V]
- 參數 104 馬達頻率 [Hz]
- 參數 105 馬達電流 [A]
- 參數 106 馬達額定轉速 [rpm]

4. 設定頻率範圍及加／減速時間

- 參數 201 輸出頻率下限 f_{MIN}
- 參數 202 輸出頻率上限 f_{MAX}
- 參數 206 加速時間 [s]
- 參數 207 減速時間 [s]



■ 馬達自動調諧 (AMA) 功能

為達到變頻器與馬達最佳匹配，建議在第一次使用變頻器時執行 AMA 功能：

參數 107 馬達自動調諧

按下列步驟進行：

1. 確定馬達為靜止狀態。
2. 在參數 107 中選擇“優化開始” [1] (RUN AMA)。
3. 按下 [START] ■ 就激活了 AMA 功能。AMA 開始，馬達發出一種比較尖銳的聲音，屬於正常。AMA 過程最長可能需要十幾分鐘，視乎馬達功率，例如 15 HP 過程需要 2 分鐘左右。
4. AMA 過程結束後，顯示幕顯示“AMA STOP”，宣告過程成功，再按 [RESET] ■ 鍵，全過程結束，馬達參數自動寫入。如顯示“ALARM 22”，宣告過程失敗，按 [RESET] ■ 鍵，中止 AMA 過程。詳請見第 52 頁。

■ 馬達啟動

按 [HAND START] ■ 啟動馬達。

按 ▲ 增加馬達轉速，按 ▼ 降低馬達轉速。



檢查馬達轉向是否正確。如果反向旋轉請將馬達任意兩相對調即可。

按 [OFF/STOP] ■ 停止馬達。

按 [DISPLAY MODE] ■ 回到顯示狀態。

若對變頻器進一步設定，可進入表單模式，並可設定變頻器所有的參數。詳細見第 45 頁章節“參數說明”。

按 [EXTENDED MENU] ■ 鍵，即進入表單模式。

參數一覽表

參數	出廠值	設定值			
001-017 操作與顯示					
001 語言 (LANGUAGE)	英語 (ENGLISH)		107 馬達自動調諧 AMA (AUTO MOTOR ADAPT)	優化關閉 (NO AMA)	
002 有效設定表單 (ACTIVE SETUP)	設定表單 1 (SETUP1)		108 並聯馬達的啟動電壓 (MULTIM.START VOLT)	取決於參數 103	
003 設定表單拷背 (SETUP COPY)	不拷背 (NO COPY)		109 共振衰減 (RESONANCE DAMP.)	100%	
004 LCP 拷背 (LCP COPY)	不拷背 (NO COPY)		110 高啟動轉矩 (HIGH START TORQ.)	0.0	
005 使用者定義讀取最大值 (CUSTOM READOUT)	100.00		111 啟動延遲 (START DELAY)	0.0 sec.	
006 使用者定義讀取單位 (CUST.READ.UNIT)	無單位		112 馬達預熱 (MOTOR PREHEAT)	無效 (DISABLE)	
007 大顯示行 2 (LARGE READOUT)	頻率[Hz] (FREQUENCY[Hz])		113 馬達預熱直流電流 (PREHEAT DC-CURR.)	50%	
008 顯示行 1.1 (SMALL READOUT 1)	設定值[單位] (REFERENCE[UNIT])		114 直流煞車電流 (DC BRAKE CURRENT)	50%	
009 顯示行 1.2 (SMALL READOUT 2)	馬達電流[A] (MOTOR CURRENT[A])		115 直流煞車時間 (DC BRAKE TIME)	0.0	
010 顯示行 1.3 (SMALL READOUT 3)	功率[kW] (POWER[kW])		116 直流煞車切入頻率 (DC BRAKE CUT-IN)	0.0	
011 操作器設定值單位 (UNIT OF LOC REF)	Hz (Hz)		117 馬達熱保護 (MOT.THERM PROTEC)	ETR 跳脫 1 (ETR TRIP1)	
012 操作器手動啟動鍵 (HAND START BTTN)	有效 (ENABLE)		118 馬達功率因素 (MOTOR PWR FACT)	0.75	
013 操作器停機鍵 (STOP BUTTON)	有效 (ENABLE)		200-228 設定值與限幅值		
014 操作器自動啟動鍵 (AUTO START BTTN)	有效 (ENABLE)		200 輸出頻率範圍 (FREQUENCY RANGE)	0-120 Hz	
015 操作器復歸鍵 (RESET BUTTON)	有效 (ENABLE)		201 輸出頻率下限 f_{MIN} (MIN.FREQUENCY)	0.0 Hz	
016 參數鎖定 (DATA CHANGE LOCK)	不鎖定 (NOT LOCKED)		202 輸出頻率上限 f_{MAX} (MAX.FREQUENCY)	50 Hz	
017 復電後的動作模式 (操作器控制) 自動再啟動 (POWER UP ACTION) (AUTO RESTART)			203 設定值控制 (REFERENCE SITE)	手動/自動控制 (LINK TO HAND/AUTO)	
100-118 負載與馬達					
100 控制方式 (CONFIG.MODE)	開迴路控制 (OPEN LOOP)		204 最小設定值 Ref_{MIN} (MIN.REFERENCE)	0.0 Hz	
101 轉矩特性 (VT CHARACT)	自動能量優化 (AEO FUNCTION)		205 最大設定值 Ref_{MAX} (MAX.REFERENCE)	50 Hz	
102 馬達功率 $P_{M,N}$ (MOTOR POWER)	取決於所選型號		206 加速時間 (RAMP UP TIME)	取決於所選型號	
103 馬達電壓 $U_{M,N}$ (MOTOR VOLTAGE)	取決於所選型號		207 減速時間 (RAMP DOWN TIME)	取決於所選型號	
104 馬達頻率 $f_{M,N}$ (MOTOR FREQUENCY)	50 Hz (50Hz)		208 自動減速 (AUTO RAMPING)	有效 (ENABLE)	
105 馬達電流 $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)	取決於所選型號		209 寸動頻率 (JOG FREQUENCY)	10.0 Hz	
106 馬達額定轉速 $n_{M,N}$ (MOTOR NOM.SPEED)	取決於參數 102		210 設定值功能 (REF. FUNCTION)	和 (SUM)	
			211 預置設定值 1 (PRESET REF.1)	0.00%	
			212 預置設定值 2 (PRESET REF.2)	0.00%	

213	預置設定值 3 (PRESET REF.3)	0.00%	311	端子 54 類比輸入電壓 (AI [V] 54 FUNCT.)	無作用 (NO OPERATION)
214	預置設定值 4 (PRESET REF.4)	0.00%	312	端子 54 最小標度 (AI 54 SCALE LOW)	0.0 V
215	電流極限值 I_{LIM} (CURRENT LIMIT)	$1.1 \times I_{VLT,N}$	313	端子 54 最大標度 (AI 54 SCALE HIGH)	10.0 V
216	回避頻率，頻帶寬 (FREQ BYPASS B.W.)	0	314	端子 60 類比輸入電流 (AI [mA] 60 FUNCT.)	設定值 (REFERENCE)
217	回避頻率 1 (BYPASS.FREQ 1)	120.0 Hz	315	端子 60 最小標度 (AI 60 SCALE LOW)	4.0 mA
218	回避頻率 2 (BYPASS.FREQ 2)	120.0 Hz	316	端子 60 最大標度 (AI 60 SCALE HIGH)	20.0 mA
219	回避頻率 3 (BYPASS.FREQ 3)	120.0 Hz	317	類比輸入中斷時間 (LIVE ZERO TIME)	10 sec
220	回避頻率 4 (BYPASS.FREQ 4)	120.0 Hz	318	類比輸入中斷功能 (LIVE ZERO FUNCT.)	關閉 (OFF)
221	低電流警告 I_{LOW} (WARN.LOW CURR)	0.0 A	319	類比輸出端子 42 (AO 42 FUNCT.)	輸出電流 $0-I_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$ (MOTOR CUR. 0-20mA)
222	過電流警告 I_{HIGH} (WARN.HIGH CURR)	$I_{VLT,MAX}$	320	輸出端子 42 脈衝標度 (AO 42 PLUS SCALE)	5000 Hz
223	低頻率警告 f_{LOW} (WARN.LOW FREQ)	0.0 Hz	321	類比輸出端子 45 (AO 45 FUNCT.)	輸出頻率 $0-f_{MAX} \Rightarrow 0-20 \text{ mA}$ (OUT.FREQ. 0-20mA)
224	高頻率警告 f_{HIGH} (WARN.HIGH FREQ)	120.0 Hz	322	輸出端子 45 脈衝標度 (AO 45 PLUS SCALE)	5000 Hz
225	低設定值警告 REF_{LOW} (WARN.LOW REF)	-999,999.999	323	繼電器輸出 1 (RELAY 1 FUNCTION)	警報 (ALARM)
226	高設定值警告 REF_{HIGH} (WARN.HIGH REF)	999,999.999	324	繼電器輸出 1 “開”延遲 (RELAY 1 ON DELAY)	0.00 sec
227	回授值過低警告 FB_{LOW} (WARN.LOW FDBK)	-999,999.999	325	繼電器輸出 1 “關”延遲 (RELAY 1 OFF DELAY)	0.00 sec
228	回授值過高警告 FB_{HIGH} (WARN.HIGH FDBK)	999,999.999	326	繼電器輸出 2 (RELAY 2 FUNCTION)	運行 (RUNNING)
300-365 輸入與輸出			327	脈衝設定信號的最大頻率 (PULSE REF MAX)	5000 Hz
300	數位輸入 16 (DIGITAL INPUT 16)	復歸 (RESET)	328	脈衝回授信號的最大頻率 (PULSE FDBK MAX)	25000 Hz
301	數位輸入 17 (DIGITAL INPUT 17)	凍結設定值 (FREEZE REFERENCE)	364	輸出端子 42 總線控制 (CONTROL OUTPUT 42)	0 %
302	數位輸入 18 (DIGITAL INPUT 18)	啟動 (START)	365	輸出端子 45 總線控制 (CONTROL OUTPUT 45)	0 %
303	數位輸入 19 (DIGITAL INPUT 19)	反轉 (REVERSE)	400-427 應用功能		
304	數位輸入 27 (DIGITAL INPUT 27)	自由旋轉停機 (COAST INVERSE)	400	復歸功能 (RESET FUNCTION)	手動復歸 (MANUAL RESET)
305	數位輸入 29 (DIGITAL INPUT 29)	寸動 (JOG)	401	自動重新啟動時間 (AUTO RESTART TIME)	10 sec
306	數位輸入 32 (DIGITAL INPUT 32)	無作用 (NO OPERATION)	402	追蹤啟動 (FLYING START)	有效 (ENABLE)
307	數位輸入 33 (DIGITAL INPUT 33)	無作用 (NO OPERATION)	403	睡眠模式計時器 (SLEEP MODE TIMER)	OFF
308	端子 53 類比輸入電壓 (AI [V] 53 FUNCT.)	設定值 (REFERENCE)	404	睡眠頻率 (SLEEP FREQUENCY)	0.0 Hz
309	端子 53 最小標度 (AI 53 SCALE LOW)	0.0 V	405	喚醒頻率 (WAKEUP FREQUENCY)	50 Hz
310	端子 53 最大標度 (AI 53 SCALE HIGH)	10.0 V			

406	提升設定點 (BOOST SETPOINT)	100%	_____
407	載波頻率 (SWITCHING FREQ.)	取決於所選型號	_____
408	載波方式 (NOISE REDUCTION)	載波頻率依負載變化 (ASFM)	_____
409	無載時功能 (FUNCT. LOW CURR.)	警告 (WARNING)	_____
410	主電源故障 (MAINS FAILURE)	跳脫 (TRIP)	_____
411	溫度過高時功能 (FUNCT. OVER TEMP)	跳脫 (TRIP)	_____
412	過電流跳脫延遲 I_{LIM} (OVERLOAD DELAY)	60 sec	_____
413	最小回授值 FB_{MIN} (MIN. FEEDBACK)	0.000	_____
414	最大回授值 FB_{MAX} (MAX. FEEDBACK)	100.000	_____
415	設定值/回授信號單位 (REF/FDBK. UNIT)	%	_____
416	回授轉換 (FEEDBACK CONV.)	線性 (LINEAR)	_____
417	回授功能 (2 FEEDBACK, CALC.)	最大 (MAXIMUM)	_____
418	設定點 1 (SETPOINT 1)	0.000	_____
419	設定點 2 (SETPOINT 2)	0.000	_____
420	PID 正常/逆向控制 (PID NOR/INV.CTRL)	正常 (NORMAL)	_____
421	PID 抗積分飽和 (PID ANTI WINDUP)	有效 (ENABLE)	_____
422	PID 啟動頻率 (PID START VALUE)	0 Hz	_____
423	PID 比例增益 (PID PROP. GAIN)	0.01	_____
424	PID 積分時間 (PID INTEGR. TIME)	OFF	_____
425	PID 微分時間 (PID DIFF.TIME)	OFF	_____
426	PID 微分增益極限 (PID DIFF. GAIN)	5.0	_____
427	PID 低通濾波器時間 (PID FILTER TIME)	0.01	_____

500-566 串列通訊

請參閱 DESIGN GUIDE 說明書

600-631 服務數據

請參閱 DESIGN GUIDE 說明書

700-711 繼電器選項參數

請參閱 DESIGN GUIDE 說明書

■ 技術規格

■ 共同規格

主電源（L1、L2、L3）：

電源電壓 200-240V	3 × 200/208/220/230/240V ± 10%
電源電壓 380-480V	3 × 380/400/415/440/460/480V ± 10%
電源電壓 525-600V	3 × 525/550/575/600V ± 10%
電源頻率	48-62 Hz ± 1%
VLT6002-6011, 380-480V, 525-600V 和 VLT6002-6005, 200-240V	額定電源電壓 ± 2%
VLT6016-6072, 380-480V, 525-600V 和 VLT6006-6032, 200-240V	額定電源電壓 ± 1.5%
VLT6102-6550, 380-480V 和 VLT6042-6062, 200-240V	額定電源電壓 ± 3%
VLT6100-6275, 525-600V	額定電源電壓 ± 3%
功率因素 (λ)	0.90
功率因素 (cos φ)	> 0.98
輸入電源切換次數	約 2 min 一次
最大短路定額	100,000A

VLT 輸出數據（U、V、W）：

輸出電壓	0-100%電源電壓
輸出頻率	0-120Hz, 0-1000Hz
馬達額定電壓, 200-240V	200/208/220/230/240V
馬達額定電壓, 380-480V	380/400/415/440/460/480V
馬達額定電壓, 525-600V	550/575V
馬達額定頻率	50/60 Hz
輸出切換	不限
加減速時間	1-3600 sec.

轉矩特性：

啓動轉矩	110% (60 sec.) / 160% (0.5 sec.)
加速轉矩	100%
過載轉矩	110%

數位輸入：

可規劃數位輸入數目	8
端子號	16, 17, 18, 19, 27, 29, 32, 33
電壓電平	0-24V DC (PNP 正邏輯)
電壓電平，邏輯“0”	< 5 V DC
電壓電平，邏輯“1”	> 10 V DC
最大輸入電壓值	28 V DC
輸入電阻值，Ri	2 kΩ
輸入掃描時間	3 msec

類比輸入：

可規劃類比電壓輸入數目	2
端子號	53, 54
電壓電平	0 ~ ±10V DC (可調)
輸入電阻值，Ri	約 10 kΩ
可規劃類比電流輸入數目	1
端子號	60
電流範圍	0/4 ~ ±20mA (可調)
輸入電阻值，Ri	約 200 Ω

解析度	10 bit + 信號
輸入精確度	最大誤差為全範圍的 1%
輸入掃描時間	3 msec
接地端子號	55

編碼器／脈衝輸入：

可規劃編碼器／脈衝輸入數目	3
端子號	17, 29, 33
端子 17 上的最大頻率	5 kHz
端子 29, 33 上的最大頻率	20 kHz (PNP 開路集電極)
端子 29, 33 上的最大頻率	65 kHz (推挽式)
電壓電平	0-24 V DC (PNP 正邏輯)
電壓電平，邏輯 “0”	< 5 V DC
電壓電平，邏輯 “1”	> 10 V DC
最大輸入電壓值	28 V DC
輸入電阻值，R _i	2 kΩ
輸入掃描時間	3 msec
解析度	10 bit + 信號
端子 17, 29, 33 的精確度 (100 Hz — 1 kHz)	最大誤差為全範圍的 0.5%
端子 17 的精確度 (1 — 5 kHz)	最大誤差為全範圍的 0.1%
端子 29, 33 的精確度 (1 — 65 kHz)	最大誤差為全範圍的 0.1%

數位／脈衝和類比輸出：

可規劃數位和類比輸出數目	2
端子號	42, 45
數位／脈衝輸出的電壓電平	0-24 V DC
數位／脈衝輸出的接地最低負載 (端子 39)	600 Ω
頻率範圍 (數字輸出用作脈衝輸出)	0-32 kHz
類比輸出電流範圍	0/4-20mA
類比輸出的接地最高負載 (端子 39)	500 Ω
類比輸出的精確度	最大誤差為全範圍的 1.5%
類比輸出的解析度	8 bit

24 V DC 電源：

端子號	12, 13
最大負載 (短路保護)	200 mA
接地端子號	20, 39

RS 485 串列通信：

端子號	68 (TX+, RX+), 69 (TX-, RX-)
-----------	------------------------------

繼電器輸出：

可規劃繼電器輸出數目	2
端子號 (控制卡)	04-05 (常開)
端子 04-05 的最高負載 (AC)	50 VAC, 1 A, 60 VA
端子 04-05 的最高負載 (DC)	75 V DC, 1 A, 30 W
端子號 (電源卡)	01-03 (常閉), 01-02 (常開)
端子 01-03, 01-02 的最高負載 (AC)	240 V AC, 2 A, 60 VA
端子 01-03, 01-02 的最高負載 (DC)	50 V DC, 2 A

外接 24 V DC 電源：

端子號	35, 36
電壓範圍	24V DC ± 15% (最大值 37 V DC, 10 sec)
最大電壓波動	2 V DC
功耗	15-50 W (啟動時 50 W, 20 msec)
最小保險絲	6 A

電纜長度與截面積：

馬達電纜最大長度，遮罩／鎧裝電纜	150 m
馬達電纜最大長度，非遮罩／非鎧裝電纜	300 m
負載共償電纜最大長度，遮罩／鎧裝電纜	從變頻器到 DC 總線為 25 m
<i>馬達及負載共償最大電纜截面，見下章節</i>	
控制電纜最大截面	1.5 mm ² /16 AWG
串列通信電纜最大截面	1.5 mm ² /16 AWG

顯示讀數的精確度（參數 009-012）：

馬達電流 [5], 0-140%負載	最大誤差為額定輸出電流的 ± 2%
輸出功率 kW [6], 輸出功率 HP [7], 0-90% 負載	最大誤差為額定輸出電流的 ± 5%

控制特性：

頻率範圍	0 - 1000 Hz
輸出頻率解析度	± 0.003 Hz
系統響應時間	3 msec
轉速控制範圍（開迴路）	1:100 同步速
轉速精度（開迴路）（異步馬達穩速精度）	< 1500 rpm, 最大誤差 ± 7.5 rpm
.....	> 1500 rpm, 最大誤差為實際轉速的 0.5%
製程精度（閉迴路）	< 1500 rpm, 最大誤差 ± 1.5 rpm
.....	> 1500 rpm, 最大誤差為實際轉速的 0.1%
<i>* 所有控制特性均以 4 級異步馬達為基準</i>	

環境條件：

防護等級	IP 00, IP 20, IP 21, Nema1, IP 54
振動	0.7 g RMS 18-1000 Hz 隨機，3 方向，2 小時 (IEC 68-2-34/35/36)
最大相對濕度	95% (非結露) (IEC 721-3-3; class 3K3)
環境溫度 IP20 VLT6002-6005 200V, 6002-6011 380V, 6002-6011 525V	Max 45 °C
環境溫度 IP00/20 VLT6006-6062 200V, 6016-6550 380V, 6016-6275 525V	Max 40 °C
環境溫度 IP54 VLT6002-6062 200V, 6002-6550 380V	Max 40 °C
滿載運轉的最低環境溫度	0 °C
降額運轉的最低環境溫度	-10 °C
存儲／運轉的溫度	-25 ~ +65/70 °C
最大海拔高度	1000 m
符合電磁相容性標準，放射標準	EN61000-6-3/4, EN50081-1/2, EN61800-3, EN55011, EN55014
抗擾標準	EN50082-2, EN50081-1/2, EN61000-4-2, IEC1000-4-3, EN61000-4-3, EN61000-4-4,
.....	EN61000-4-5, ENV50204, EN61000-4-6, VDE0160/1990.12

保護功能：

- 電子式馬達過載熱保護
- IP00 和 IP20 的散熱器溫度監控確保在溫度到達 90 °C 時斷開變頻器。IP54 的斷路溫度為 80 °C。只有當散熱器的溫度降到 60 °C 以下時才能復歸。
- VLT 變頻器輸出短路保護
- VLT 變頻器輸出接地故障保護
- 中間電路電壓監控確保在中間電路電壓過高或低時斷開變頻器
- 如果馬達出現缺相，VLT 變頻器將會保護
- 如果主電源出現故障，VLT 變頻器按有控斜坡執行
- 如果主電源出現缺相，VLT 變頻器將在馬達受負載時斷開

機種規格

VLT 6002-6011, 200-240 VAC

根據國際標準		VLT 型號	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	輸出電流	$I_{VLT,N}$ [A]	6.6	7.5	10.6	12.5	16.7	24.2	30.8
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	7.3	8.3	11.7	13.8	18.4	26.6	33.9
	輸出容量 (240V)	$S_{VLT,N}$ [kVA]	2.7	3.1	4.4	5.2	6.9	10.1	12.8
	輸出功率	$P_{VLT,N}$ [kW]	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
		$P_{VLT,N}$ [HP]	1.5	2	3	4	5	7.5	10
	連接馬達與 DC 母線的電纜最大截面	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	10/8	16/6	16/6
	額定輸入電流 (200V) (RMS)	$I_{L,N}$ [A]	6.0	7.0	10.0	12.0	16.0	23.0	30.0
	電源線最大截面值	[mm ² /AWG]	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	16/6	16/6
	最大保險絲	[A]	16	16	25	25	35	50	60
	輸入接觸器	[Danfoss type]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 9	CI 16
	效率		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	重量 IP20	[kg]	7	7	9	9	23	23	23
	重量 IP54	[kg]	11.5	11.5	13.5	13.5	35	35	38
	最大負載時功率損耗	[W]	76	95	126	172	194	426	545
	防護等級		書本型 IP20 (VLT6002-6005) / 緊湊型 IP20 / IP54						

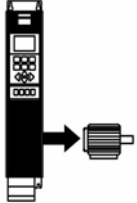
VLT 6016-6062, 200-240 VAC

根據國際標準		VLT 型號	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
	輸出電流	$I_{VLT,N}$ [A]	46.2	59.4	74.8	88.0	115	143	170
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	50.6	65.3	82.3	96.8	127	158	187
	輸出容量	$S_{VLT,N}$ [kVA] (240V)	19.1	24.7	31.1	36.6	41.0	52.0	61.0
	輸出功率	$P_{VLT,N}$ [kW]	11	15	18.5	22	30	37	45
		$P_{VLT,N}$ [HP]	15	20	25	30	40	50	60
	連接馬達與 DC 母線的銅電纜最大截面	[mm ²]/[AWG]	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	連接馬達與 DC 母線的鋁電纜最大截面	[mm ²]/[AWG]	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0	90/250mcm	120/300mcm
	連接馬達與 DC 母線的電纜最小截面	[mm ² /AWG]	10/8	10/8	10/8	16/6	10/8	10/8	10/8
	額定輸入電流 (200V) (RMS)	$I_{L,N}$ [A]	46.0	59.2	74.8	88.0	101.3	126.6	149.9
	電源銅電纜最大截面值	[mm ²]/[AWG]	16/6	35/2	35/2	50/0	70/1/0	95/3/0	120/4/0
	電源鋁電纜最大截面值	[mm ²]/[AWG]	16/6	35/2	35/2	50/0	95/3/0	90/250mcm	120/300mcm
	最大保險絲	[A]	60	80	125	125	150	200	250
	輸入接觸器	[Danfoss type] [AC value]	CI 32 AC-1	CI 32 AC-1	CI 37 AC-1	CI 61 AC-1	CI 85	CI 85	CI 141
	效率		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	0.95
	重量 IP00	[kg]	-	-	-	-	90	90	90
	重量 IP20	[kg]	23	30	30	48	101	101	101
	重量 IP54	[kg]	38	49	50	55	104	104	104
	最大負載時功率損耗	[W]	545	783	1042	1243	1089	1361	1613
	防護等級		緊湊型 IP 00 (VLT6042-6062) / IP20 (Nema1) / IP54						

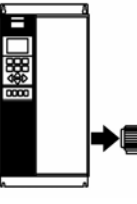
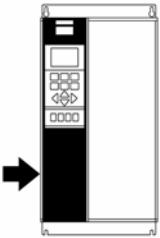
- 如果要符合 UL/cUL 要求，必須使用保險絲 Bussmann KTN-R 型或 Ferraz Shawmut ATMR 型。保險絲必須規劃能保護最大值为 100,000 Amps ms (對稱)，500V 的電路
- AWG = 美國線規

注意！以上技術數據均以 4 級感應馬達為基準，若使用其它馬達請與 Danfoss 公司聯絡

■ VLT 6002-6011, 380-480 VAC

根據國際標準		VLT 型號	6002	6003	6004	6005	6006	6008	6011
	輸出電流	$I_{VLT,N}[A]$	3.0	4.1	5.6	7.2	10.0	13.0	16.0
		$I_{VLT,MAX}(60\text{ s})[A]$	3.3	4.5	6.2	7.9	11.0	14.3	17.6
	輸出容量	$S_{VLT,N}[kVA](400V)$	2.2	2.9	4.0	5.2	7.2	9.3	11.5
		$S_{VLT,N}[kVA](480V)$	2.4	2.7	3.8	5.0	6.5	8.8	11.2
	輸出功率	$P_{VLT,N}[kW]$	1.1	1.5	2.2	3.0	4.0	5.5	7.5
		$P_{VLT,N}[HP]$	1.5	2	3	4	5	7.5	10
	連接馬達電纜最大截面	$[mm^2/AWG]$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	額定輸入電流 (RMS)	$I_{L,N}[A](380V)$	2.8	3.8	5.3	7.0	9.1	12.2	15.0
		$I_{L,N}[A](480V)$	2.5	3.4	4.8	6.0	8.3	10.6	14.0
	電源線最大截面值	$[mm^2/AWG]$	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10	4/10
	最大保險絲	$[A]$	16	16	16	16	25	25	35
	輸入接觸器	[Danfoss type]	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6	CI 6
	效率		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	重量 IP20	$[kg]$	8	8	8.5	8.5	10.5	10.5	10.5
	重量 IP54	$[kg]$	11.5	11.5	12	12	14	14	14
	最大負載時功率損耗	$[W]$	67	92	110	139	198	250	295
	防護等級		書本型 IP20 / 緊湊型 IP20 (Nema1) / IP54						

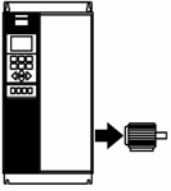
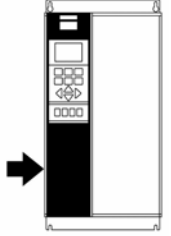
■ VLT 6016-6062, 380-480 VAC

根據國際標準		VLT 型號	6016	6022	6027	6032	6042	6052	6062
	輸出電流	$I_{VLT,N}[A]$	24.0	32.0	37.5	44.0	61.0	73.0	90.0
		$I_{VLT,MAX}(60\text{ s})[A]$	26.4	35.2	41.3	48.4	67.1	80.3	99.0
	輸出容量	$S_{VLT,N}[kVA](400V)$	17.3	23.0	27.0	31.6	43.8	52.5	64.7
		$S_{VLT,N}[kVA](480V)$	16.7	21.5	27.1	31.9	41.4	51.8	61.3
	輸出功率	$P_{VLT,N}[kW]$	11	15	18.5	22	30	37	45
		$P_{VLT,N}[HP]$	15	20	25	30	40	50	60
	連接馬達與 DC 母線的電纜最大截面	$[mm^2/AWG](IP20)$	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
		$[mm^2/AWG](IP54)$	16/6	16/6	16/6	16/6	16/6	16/6	16/6
	連接馬達與 DC 母線的電纜最小截面	$[mm^2/AWG]$	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	10/8	16/6
	額定輸入電流 (RMS)	$I_{L,N}[A](380V)$	24.0	32.0	37.5	44.0	60.0	72.0	89.0
		$I_{L,N}[A](480V)$	21.0	27.6	34.0	41.0	53.0	64.0	77.0
	電源線最大截面值	$[mm^2/AWG](IP20)$	16/6	16/6	16/6	35/2	35/2	35/2	50/0
		$[mm^2/AWG](IP54)$	16/6	16/6	16/6	16/6	16/6	16/6	16/6
	最大保險絲	$[A]$	63	63	63	63	80	100	125
	輸入接觸器	[Danfoss type]	CI 9	CI 16	CI 16	CI 32	CI 32	CI 37	CI 61
	效率		0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96	0.96
	重量 IP20	$[kg]$	21	21	22	27	28	41	42
	重量 IP54	$[kg]$	41	41	42	42	54	56	56
	最大負載時功率損耗	$[W]$	419	559	655	768	1065	1275	1571
	防護等級		緊湊型 IP 20 (Nema1) / IP 54						

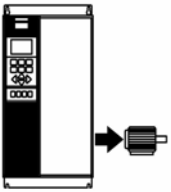
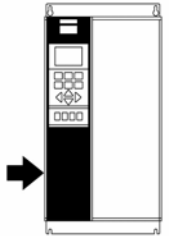
1. 如果要符合 UL/CUL 要求，必須使用保險絲 Bussmann KTN-R 型或 Ferraz Shawmut ATMR 型。保險絲必須規劃能保護最大值為 100,000 Amps ms (對稱), 500V 的電路
2. AWG = 美國線規

注意！以上技術數據均以 4 級感應馬達為基準，若使用其它馬達請與 Danfoss 公司聯絡

■ VLT 6072-6122, 380-480 VAC

根據國際標準		VLT 型號	6072	6102	6122
	輸出電流	$I_{VLT,N}$ [A]	106	147	177
		$I_{VLT,MAX}$ (60s) [A]	117	162	195
	輸出容量	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400V)	73.4	102	123
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (480V)	84.5	104	127
	輸出功率	$P_{VLT,N}$ [kW] (380-440V)	55	75	90
		$P_{VLT,N}$ [kW] (441-460V)	55	90	110
		$P_{VLT,N}$ [HP] (380-440V)	75	100	125
		$P_{VLT,N}$ [HP] (441-460V)	75	125	150
		$P_{VLT,N}$ [HP] (480V)	100	125	150
	連接馬達與 DC 母線的電纜最大截面	[mm ² /AWG] (IP20)	50/0	120/250mcm	120/250mcm
		[mm ² /AWG] (IP54)	50/0	150/300mcm	150/300mcm
	連接馬達與 DC 母線的電纜最小截面	[mm ² /AWG]	16/6	25/4	25/4
	額定輸入電流 (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380V)	104	145	174
		$I_{L,N}$ [A] (480V)	104	128	158
	電源線最大截面積	[mm ² /AWG] (IP20)	50/0	120/250mcm	120/250mcm
		[mm ² /AWG] (IP54)	50/0	150/300mcm	150/300mcm
	最大保險絲	[A]	150	225	250
	輸入接觸器	[Danfoss type]	CI 85	CI 85	CI 141
	效率		0.96	0.98	0.98
	重量 IP20	[kg]	43	54	54
	重量 IP54	[kg]	60	77	77
	最大負載時功率損耗	[W]	1851	<1400	<1600
	防護等級		緊湊型 IP 20 (Nema1) / IP 54		

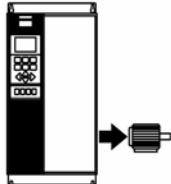
■ VLT 6152-6352, 380-480 VAC

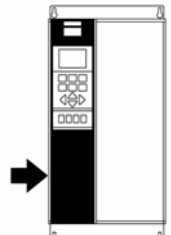
根據國際標準		VLT 型號	6152	6172	6222	6272	6352
	輸出電流	$I_{VLT,N}$ [A]	212	260	315	395	480
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	233	286	347	435	528
	輸出容量	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400V)	147	180	218	274	333
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460V)	151	191	241	288	353
	輸出功率	$P_{VLT,N}$ [kW] (380-440V)	110	132	160	200	250
		$P_{VLT,N}$ [kW] (441-460V)	125	160	200	225	300
		$P_{VLT,N}$ [HP] (380-440V)	150	175	200	250	300
		$P_{VLT,N}$ [HP] (441-460V)	175	200	250	300	350
		$P_{VLT,N}$ [HP] (480V)	200	250	300	350	450
	連接馬達與 DC 母線的電纜最大截面	[mm ²]	2X185	2X185	2X185	2X185	2X185
		[AWG]	2X350mcm	2X350mcm	2X350mcm	2X350mcm	2X350mcm
	連接馬達與 DC 母線的電纜最小截面	[mm ² /AWG]	35/2	35/2	35/2	35/2	35/2
	最大輸入電流 (RMS)	$I_{L,N}$ [A] (380V)	208	256	317	385	467
		$I_{L,N}$ [A] (480V)	185	236	304	356	431
	連接電源的電纜最大截面	[mm ²]	2X185	2X185	2X185	2X185	2X185
		[AWG]	2X350mcm	2X350mcm	2X350mcm	2X350mcm	2X350mcm
	最大保險絲	[A]	300	350	450	500	630
	輸入接觸器	[Danfoss type]	CI 141	CI 250EL	CI 250EL	CI 300EL	CI 300EL
	重量 IP 00	[kg]	89	89	134	134	154
	重量 IP 21 / IP 54	[kg]	96	96	143	143	163
	效率		0.98	0.98	0.98	0.98	0.98
	最大負載時功率損耗	[W]	2619	3309	4163	4977	6107
	防護等級		緊湊型 IP00 / IP 21 (Nema1) / IP 54				

- 如果要符合 UL/cUL 要求，必須使用保險絲 Bussmann KTN-R 型或 Ferraz Shawmut ATMR 型。保險絲必須規劃能保護最大值为 100,000 Amps ms (對稱)，500V 的電路
- AWG = 美國線規
- 電纜最小截面為允許使用於端子的最小電纜截面。務必遵守國家及地區相關最小電纜截面規定

注意！以上技術數據均以 4 級感應馬達為基準，若使用其它馬達請與 Danfoss 公司聯絡

■ VLT 6400-6550, 380-480 VAC

根據國際標準		VLT 型號	6400	6500	6550
	輸出電流	$I_{VLT,N}$ [A]	600	658	745
		$I_{VLT,MAX}$ (60 s) [A]	660	724	820
	輸出容量	$S_{VLT,N}$ [kVA] (400V)	416	456	516
		$S_{VLT,N}$ [kVA] (460V)	430	470	540
	輸出功率	$P_{VLT,N}$ [kW] (380-440V)	315	355	400
		$P_{VLT,N}$ [kW] (441-460V)	355	400	450
		$P_{VLT,N}$ [HP] (380-440V)	400	450	550
		$P_{VLT,N}$ [HP] (441-460V)	450	500	600
		$P_{VLT,N}$ [HP] (480V)	550	600	700
	連接馬達與 DC 母線的電纜最大截面	[mm ²]	2X400 3X150	2X400 3X150	2X400 3X150
[AWG]		2X750mcm 3X350mcm	2X750mcm 3X350mcm	2X750mcm 3X350mcm	
[AWG] (380-440V)		2X500mcm 3X250mcm	2X600mcm 3X300mcm	2X700mcm 3X350mcm	
連接馬達與 DC 母線的電纜最大截面	[AWG] (441-480V)	2X400mcm 3X4/0	2X500mcm 3X250mcm	2X600mcm 3X300mcm	
最大輸入電流 (RMS)	$I_{L,MAX}$ [A] (380V)	584	648	734	
	$I_{L,MAX}$ [A] (480V)	526	581	668	
連接電源的電纜最大截面	[mm ²]	2X400 3X150	2X400 3X150	2X400 3X150	
	[AWG]	2X750 3X350	2X750 3X350	2X750 3X350	
	[mm ²]	70	70	70	
連接電源的電纜最小截面	[AWG]	3/0	3/0	3/0	
最大保險絲 (mains)	[A]	700	800	800	
效率		0.97	0.97	0.97	
輸入接觸器	[Danfoss type]	CI 300EL	-	-	
重量 IP00	[kg]	515	560	585	
重量 IP20	[kg]	630	675	700	
重量 IP54	[kg]	640	685	710	
最大負載時功率損耗	[W]	9450	10650	12000	
防護等級		緊湊型 IP 00 / IP 20 (Nema1) / IP 54			



1. 如果要符合 UL/cUL 要求，必須使用保險絲 Bussmann KTN-R 型或 Ferraz Shawmut ATMR 型。保險絲必須規劃能保護最大值为 100,000 Amps ms (對稱), 500V 的電路
2. AWG = 美國線規
3. 電纜最小截面為允許使用於端子的最小電纜截面。務必遵守國家及地區相關最小電纜截面規定

注意！ 以上技術數據均以 4 級感應馬達為基準，若使用其它馬達請與 Danfoss 公司聯絡

■ 半導體保險絲規格

UL 規範

依循 UL/cUL 規範要求，請搭配下表之半導體型保險絲：

200-240 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTN-R10	5017906-010	KLN-R10	ATM-R10 or A2K-10R
6003	KTN-R15	5017906-016	KLN-R15	ATM-R15 or A2K-15R
6004	KTN-R20	5017906-020	KLN-R20	ATM-R20 or A2K-20R
6005	KTN-R25	5017906-025	KLN-R25	ATM-R25 or A2K-25R
6006	KTN-R30	5017906-032	KLN-R30	ATM-R30 or A2K-30R
6008	KTN-R50	5012406-050	KLN-R50	A2K-50R
6011, 6016	KTN-R60	5014006-063	KLN-R60	A2K-60R
6022	KTN-R80	5014006-080	KLN-R80	A2K-80R
6027, 6032	KTN-R125	2028220-125	KLN-R125	A2K-125R
6042	FWX-150	2028220-150	L25S-150	A25X-150
6052	FWX-200	2028220-200	L25S-200	A25X-200
6062	FWX-250	2028220-250	L25S-250	A25X-250

380-480 V

VLT	Bussmann	SIBA	Littel fuse	Ferraz-Shawmut
6002	KTS-R6	5017906-006	KLS-R6	ATM-R6 or A6K-6R
6003, 6004	KTS-R10	5017906-010	KLS-R10	ATM-R10 or A6K-10R
6005	KTS-R15	5017906-016	KLS-R16	ATM-R16 or A6K-16R
6006	KTS-R20	5017906-020	KLS-R20	ATM-R20 or A6K-20R
6008	KTS-R25	5017906-025	KLS-R25	ATM-R25 or A6K-25R
6011	KTS-R30	5012406-032	KLS-R30	ATM-R30 or A6K-30R
6016, 6022	KTS-R40	5014006-040	KLS-R40	A6K-40R
6027	KTS-R50	5014006-050	KLS-R50	A6K-50R
6032	KTS-R60	5014006-063	KLS-R60	A6K-60R
6042	KTS-R80	2028220-100	KLS-R80	A6K-80R
6052	KTS-R100	2028220-125	KLS-R100	A6K-100R
6062	KTS-R125	2028220-125	KLS-R125	A6K-125R
6072	KTS-R150	2028220-160	KLS-R150	A6K-150R
6102	FWH-220	2028220-200	L50S-225	A50-P225
6122	FWH-250	2028220-250	L50S-250	A50-P250
6152	FWH-300	2028220-315	L50S-300	A50-P300
6172	FWH-350	2028220-315	L50S-350	A50-P350
6222	FWH-400	206xx32-400	L50S-400	A50-P400
6272	FWH-500	206xx32-500	L50S-500	A50-P500
6352	FWH-600	206xx32-600	L50S-600	A50-P600
6400	FWH-700	206xx32-700	L50S-700	A50-P700
6500	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800
6550	FWH-800	206xx32-800	L50S-800	A50-P800

非 UL 規範

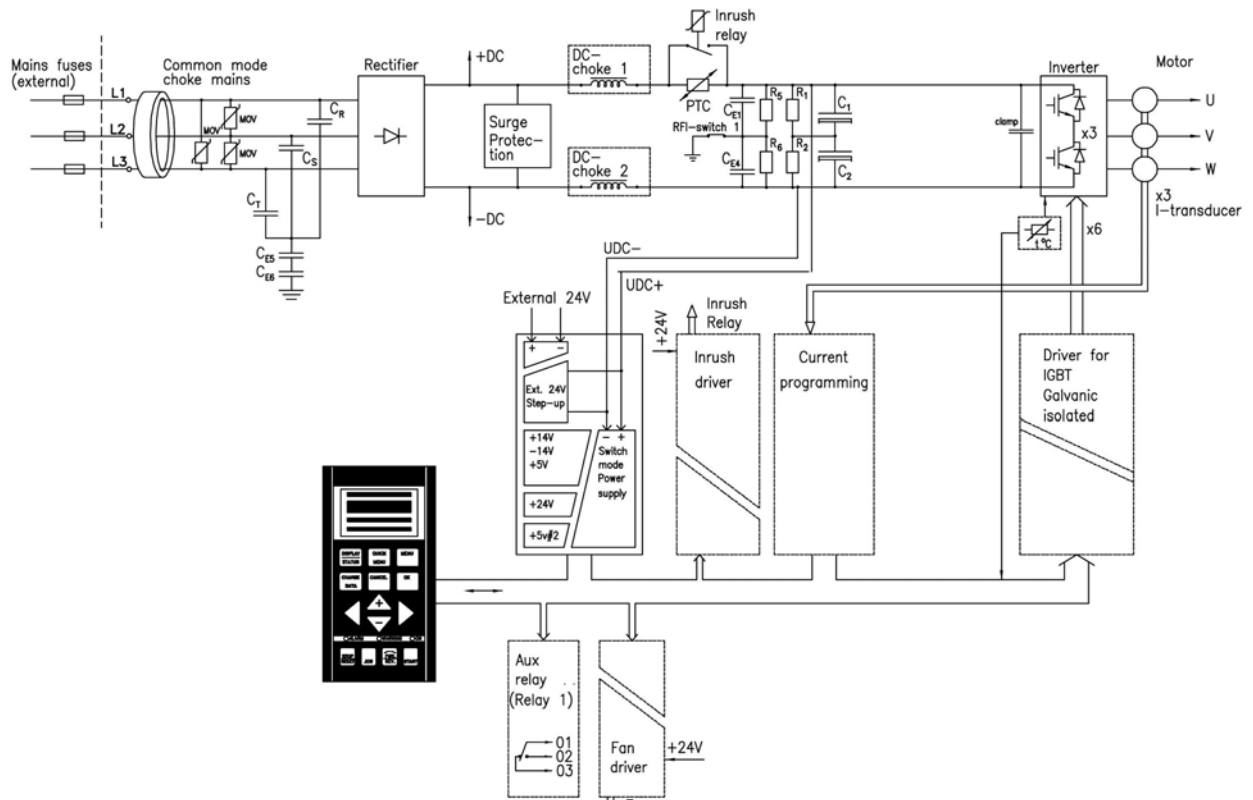
假如非依循 UL 規範標準施工，Danfoss 依然建議您可使用上表半導體型保險絲或下表之一般用保險絲種類：

VLT 6002-6032	200-240 V	type gG
VLT 6042-6062	200-240 V	type gR
VLT 6002-6072	380-460 V	type gG
VLT 6102-6550	380-460 V	type gR

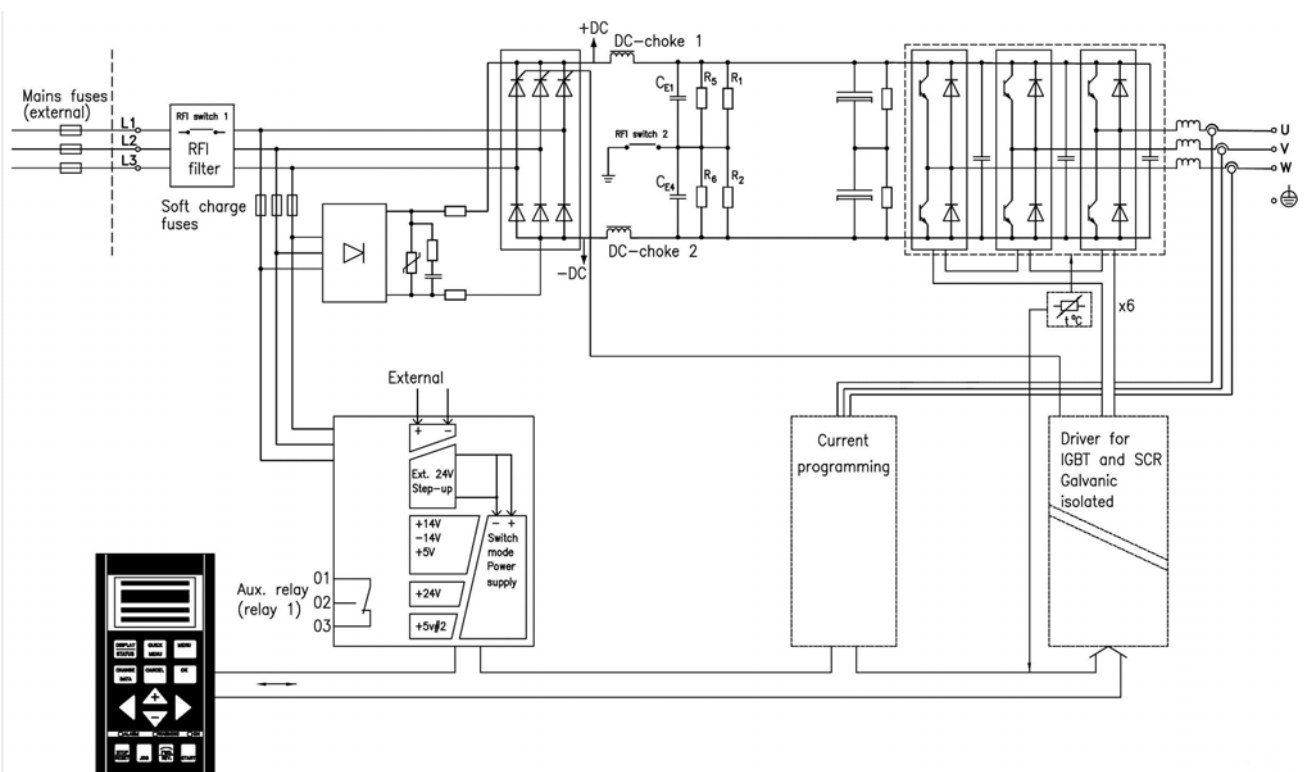
在系統使用異常的狀態下，無正確的使用保險絲將對設備造成嚴重損壞，保險絲的選擇必須可承受 100,000 安培短路容量及耐壓 500/600V 等級。

■ 主電路結構圖

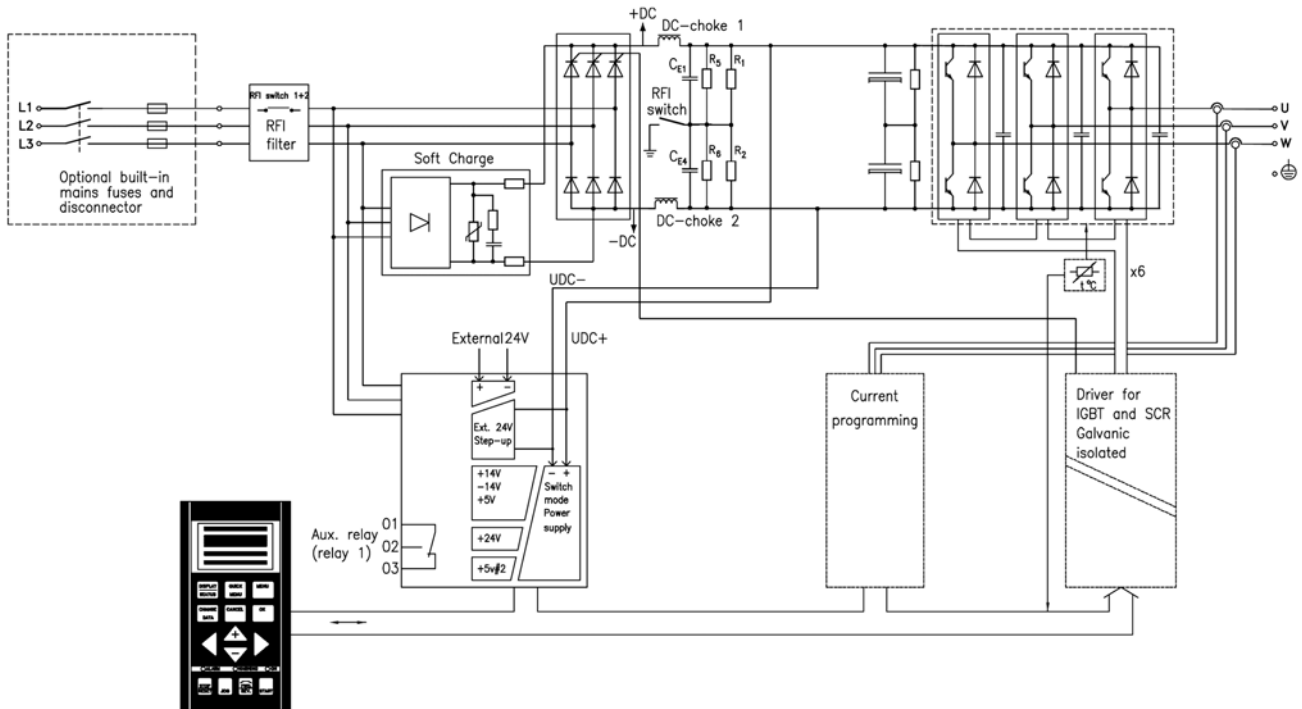
VLT 6002-6032, 200-240V / VLT 6002-6122, 380-480V



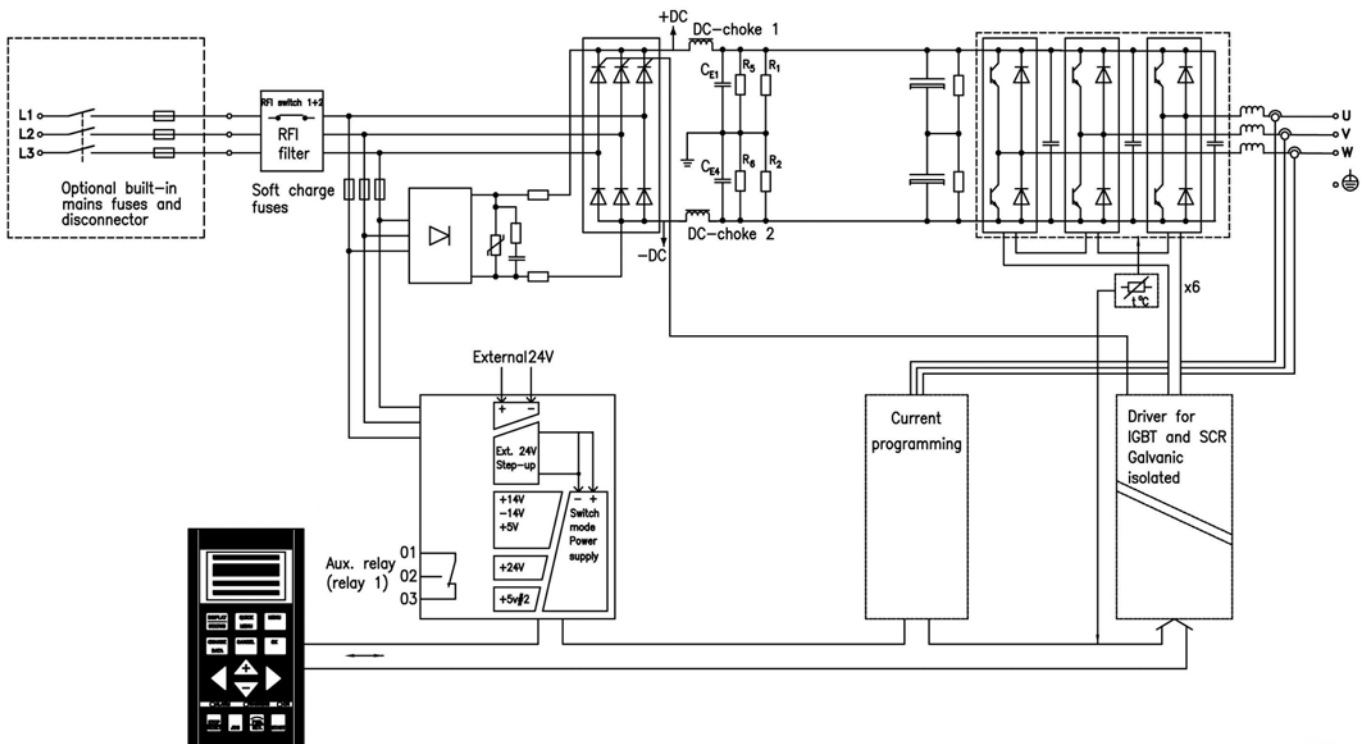
VLT 6042-6062, 200-240V



VLT 6152-6352, 380-480V



VLT 6400-6550, 380-480V



■ 機械安裝

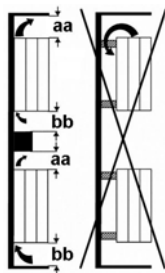
變頻器必須垂直安裝。

變頻器採用空氣流動作冷卻。為使變頻器散熱空氣流通，其上、下方必須保留最小間距。

為防變頻器過熱，必須確保周圍環境的溫度不超過為變頻器規定的最高溫度和 24 小時平均溫度。如果環境溫度在 45-55 °C 之間，須按照“設計指南”降低變頻器的輸出額定值。

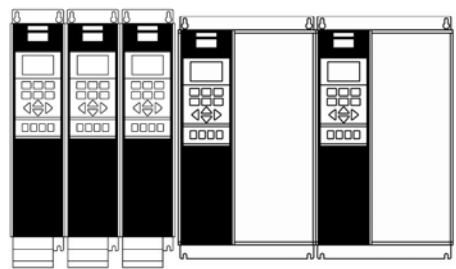
■ VLT 6002-6352 的安裝

冷卻



所有機種均需在機身的上、下方留有通風空間。各型號之上下空間見第 24 頁。

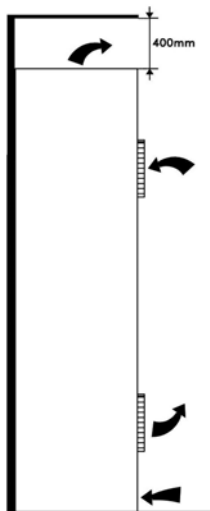
並列安裝



由於 VLT 變頻器不需側面冷卻，因此能採取並列安裝，左右無需間距。

■ VLT 6400-6550 的安裝

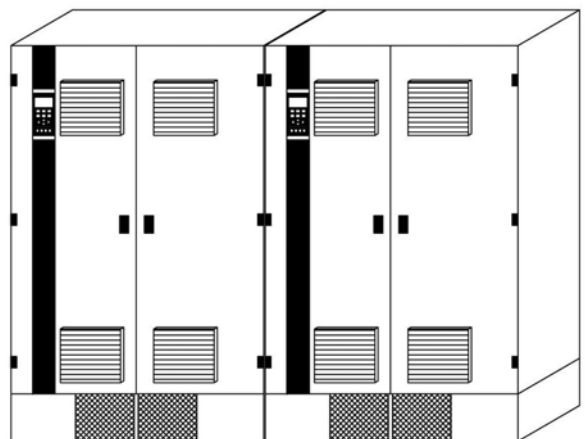
冷卻



此系列均需在機檯上方至少留有 400 mm 通風空間，並必須安裝在平整的地面上。此需求適用於 IP20 (Nema1) 和 IP54 型。另變頻器前方須留有最少 605 mm 的空間作為機門開啓之用。

IP00 型號必需安裝於配電盤體內。相關尺寸請向 Danfoss 查詢。

並列安裝



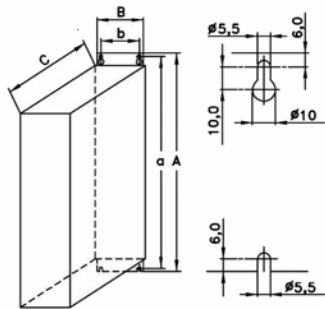
此系列可並列安裝，無需任何間距。

■ 外型尺寸

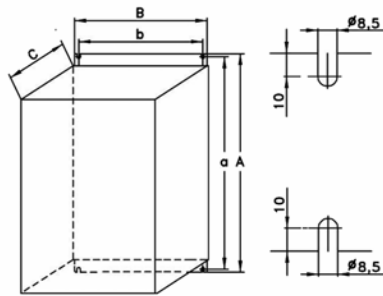
(所有尺寸單位為 mm)

	A	B	C	D	a	b	aa/bb	Type
書本型 IP 20								
6002-6003 200-240 V	395	90	260	—	384	70	100	A
6002-6005 380-480 V								
6004-6005 200-240 V	395	130	260	—	384	70	100	A
6006-6011 380-480 V								
緊湊型 IP 00								
6042-6062 200-240 V	800	370	335	—	780	270	225	B
6152-6172 380-480 V	1046	409	372	—	1001	304	225	J
6222-6352 380-480 V	1327	409	372	—	1282	304	225	J
6400-6550 380-480 V	1896	1099	490	—	1847	1065	400 (aa)	I
緊湊型 IP 20 (Nema1)								
6002-6003 200-240 V	395	220	160	—	384	200	100	C
6002-6005 380-480 V								
6004-6005 200-240 V	395	220	200	—	384	200	100	C
6006-6011 380-480 V								
6006-6011 200-240 V	560	242	260	—	540	200	200	D
6016-6027 380-480 V								
6016-6022 200-240 V	700	242	260	—	680	200	200	D
6032-6042 380-480 V								
6027-6032 200-240 V	800	308	296	—	780	270	200	D
6052-6072 380-480 V								
6042-6062 200-240 V	954	370	335	—	780	270	225	E
6102-6122 380-480 V	800	370	335	—	780	330	225	D
6400-6550 380-480 V	2010	1200	600	—	—	—	400 (aa)	H
緊湊型 IP 21 (Nema1)								
6152-6172 380-480 V	1201	420	373	—	1154	304	225	J
6222-6352 380-480 V	1584	420	373	—	1535	304	225	J
緊湊型 IP 54								
6002-6003 200-240 V	460	282	195	85	260	258	100	F
6002-6005 380-480 V								
6004-6005 200-240 V	530	282	195	85	330	258	100	F
6006-6011 380-480 V								
6006-6011 200-240 V	810	350	280	70	560	326	200	F
6016-6032 380-480 V								
6016-6032 200-240 V	940	400	280	70	690	375	200	F
6042-6072 380-480 V								
6042-6062 200-240 V	937	495	421	—	830	374	225	G
6102-6122 380-480 V	940	400	360	70	690	374	225	F
6152-6172 380-480 V	1201	420	373	—	1154	304	225	J
6222-6352 380-480 V	1584	420	373	—	1535	304	225	J
6400-6550 380-480 V	2010	1200	600	—	—	—	400 (aa)	H

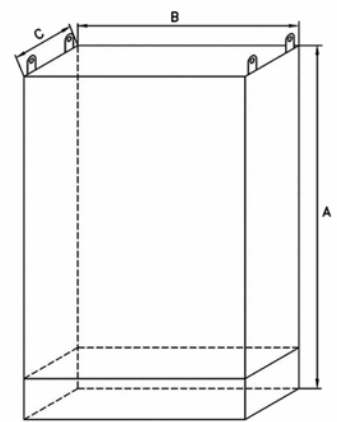
aa：設備上方最小空間 / bb：設備下方最小空間



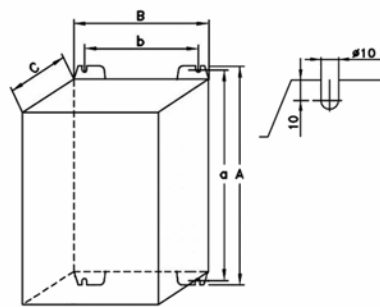
Type A, IP20



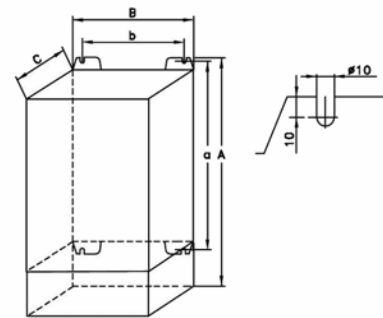
Type D, IP20



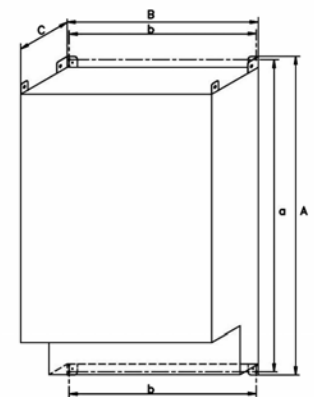
Type H, Nema 1, IP 54



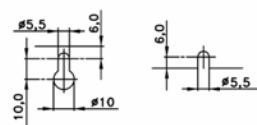
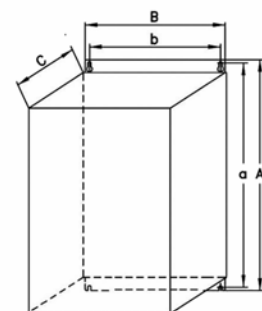
Type B, IP00



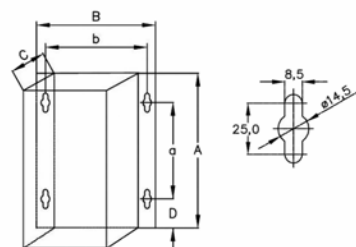
Type E, IP20/NEMA 1 with terminals



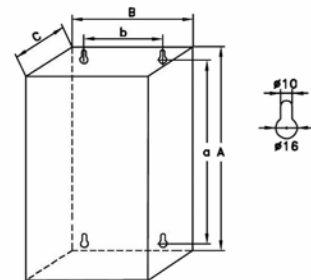
Type I, IP 00



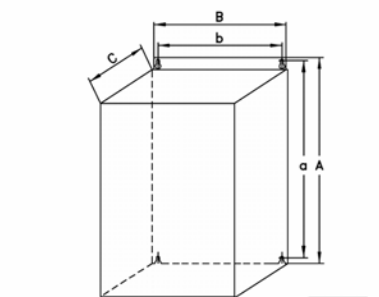
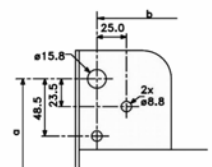
Type C, IP20



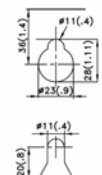
Type F, IP54



Type G, IP54



Type J, IP 00, IP 21, IP 54



■ 電氣安裝



變頻器接上電源後會產生致命的電壓。馬達或變頻器的安裝方式如果不正確，將會導致設備毀損、人體傷害甚至死亡。

因此，應嚴格遵守本說明書的說明以及國家和當地的法規與安全規範。

即使主電源已經切斷，接觸設備電路仍然具有危險。

請於主電源確定切斷後至少等待 4 分鐘（VLT 6002-6005）/ 20 分鐘（VLT 6006-6550）再行作業。



注意！

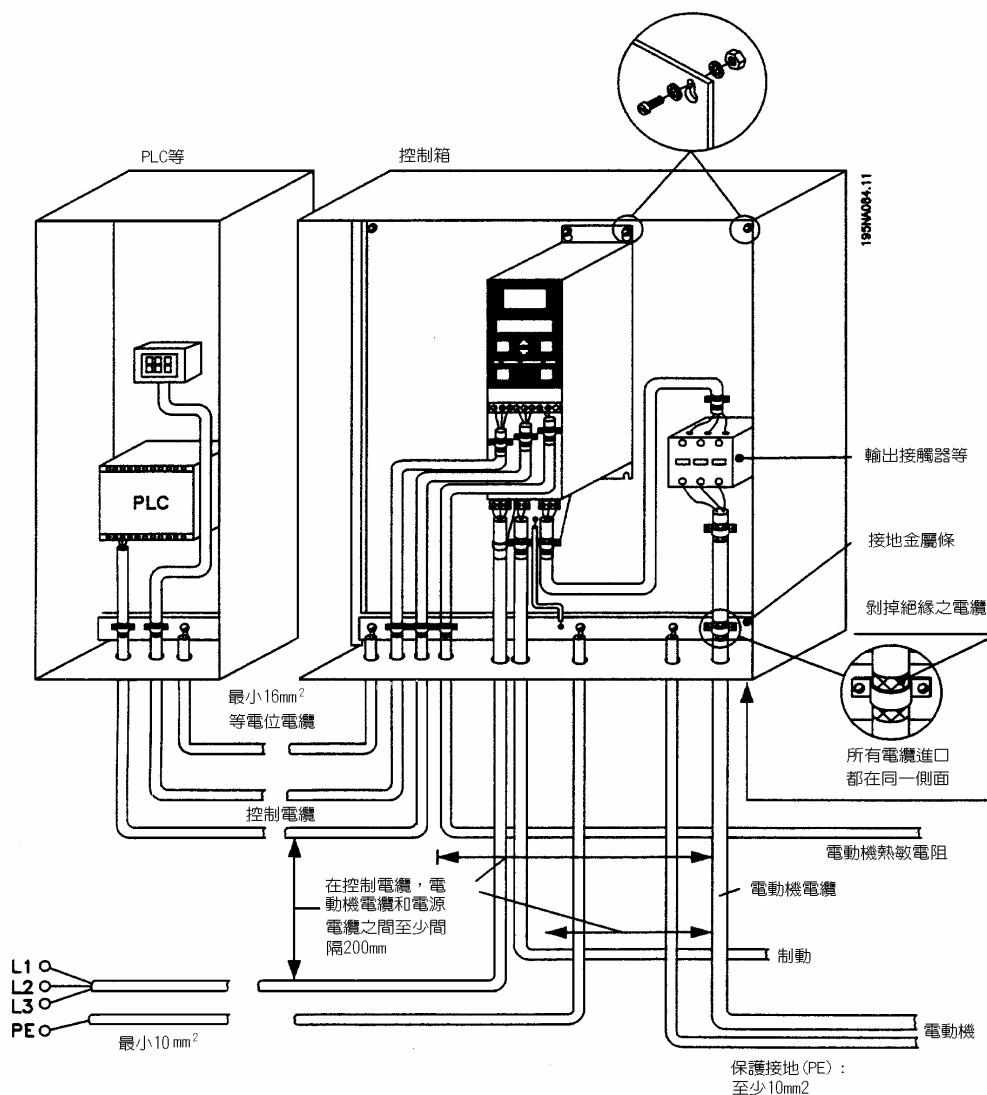
用戶或合格電工的责任是確保變頻器的接地和保護設施符合國家及地方有關的規則和標準。

■ 電磁相容性電氣安裝

為使安裝有良好的電磁相容性，應遵守以下幾點注意事項：

- 只採用有遮罩／防護的馬達電纜和控制線纜；
- 將遮罩兩端接地；
- 避免在遮罩埠纏拏連接（豬尾形），這會破壞高頻時的遮罩效果。正確的方法是採用線夾；
- 重要的是應確保良好的電氣接觸，包括從安裝板、安裝螺絲到變頻器的金屬外殼；
- 採用齒狀墊圈和導電的安裝板；
- 安裝在配電盤裡不要使用非遮罩／非防護型的馬達電纜

下面的示意圖表示了有良好電磁相容性的電氣安裝範例，其中變頻器裝安裝在配電盤裡，並與一台 PLC 連接。



■ 接地

在安裝變頻器時需要考慮以下基本問題，以符合相關的電磁相容性標準（EMC）。

安全接地：請注意，變頻器漏泄電流一般較大，為保證安全必須採取良好的接地措施。請採用有關安全法規。

高頻接地：接地線長度應盡可能短。

應保證不同的接地系統導體阻抗盡可能低。為使導體阻抗盡可能低，則應使導體長度盡可能短，橫截面積盡可能大。例如，在導體 C_{VESS} 相同的情況下，扁平導體的高頻阻抗就比圓形導體小。

如果要在配電盤中安裝多個設備，則應將金屬材料質的機箱後板作為公用地線參考板。不同設備的金屬機箱均安裝在機箱後板上，並使用盡可能最低的高頻阻抗。這樣可避免每台設備的高頻電壓不同，還可避免用來連接這些設備的連接電纜中產生雜訊干擾電流的危險。同時也可降低雜訊干擾。

為獲得較低的高頻阻抗，可將設備的固定螺栓作為與後板連接的高頻連接端子。這時就必須除去固定點的絕緣漆或類似的絕緣材料。

■ 電纜線

控制電纜和濾波電源電纜應與馬達電纜分開安裝，以避免干擾耦合。一般地，它們之間的距離應保持在 20 cm 以上，而我們建議，當電纜平行安裝在固體表面且延伸距離較長時，應使電纜間距盡可能大。

對於電話電纜和數據電纜等敏感信號電纜，我們建議電纜間距應至少保持在每 5m 電纜（電源和馬達電纜）長度為 1 m。必須指出，最小間距由設備的敏感性及信號電纜決定，因此我們無法規定精確的數值。

如果使用電纜夾片，則敏感信號電纜不得與馬達電纜安裝在同一個電纜夾片中。

如果信號電纜必須穿越電源電纜，則二者之間應保持 90°。

請記住，所有進出配電盤的干擾或信號輸出電纜均必須採用遮罩／鎧裝電纜或濾波電纜。

■ RFI 開關

主電源與接地隔離：

如果變頻器由一非接地電源系統供電（IT 電源），則 RFI 開關必須打開（OFF）。在 OFF 情況下，機器框架和中間電路間的內部 RFI 電容（過濾電容）將被切斷，以避免損害中間電路並（根據 IEC 61800-3 規定）減少對地漏電電流。RFI 開關請見下圖。



注意！

當 RFI 開關處於 OFF 下，載波頻率不能高於出廠設定（詳參數 407）。



注意！

當主電源接通後，不得操作 RFI 開關。

使用 RFI 開關之前，須確認主電源已經切斷。



注意！

切斷 RFI 開關將切斷電容器電氣導通特性。一旦高於 1,000V 的瞬間電壓將可能有間隙放電產生。

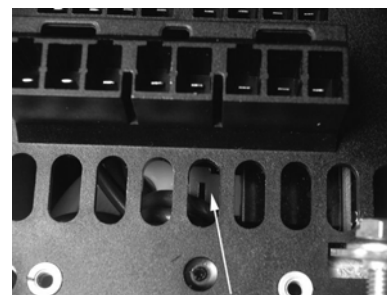


如果 RFI 開關處於 OFF 位置，將無法保持可靠的電氣隔離。換而言之，所有控制輸入與輸出只可視為具有基本電氣隔離的低壓端子。此

外，變頻器的電磁相容性能將會因 RFI 開關處於 OFF 的位置而降低。

主電源接地連接：

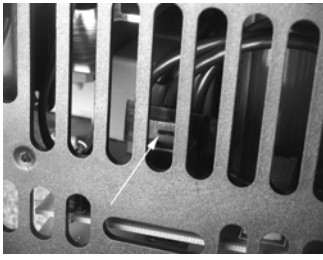
當主電源接地電源系統時，RFI 開關必須處於“閉合”（ON）的位置。



書本型 IP20

VLT6002-6011 380-480 V

VLT6002-6005 200-240 V



緊湊型 IP20 / NEMA1
VLT6002-6011 380-480 V
VLT6002-6005 200-240 V



緊湊型 IP54
VLT6002-6011 380-480 V
VLT6002-6005 200-240 V



緊湊型 IP20 / NEMA1
VLT6016-6027 380-480 V
VLT6006-6011 200-240 V



緊湊型 IP54
VLT6016-6032 380-480 V
VLT6006-6011 200-240 V



緊湊型 IP20 / NEMA1
VLT6032-6042 380-480 V
VLT6016-6022 200-240 V



緊湊型 IP54
VLT6042-6072 380-480 V
VLT6016-6032 200-240 V



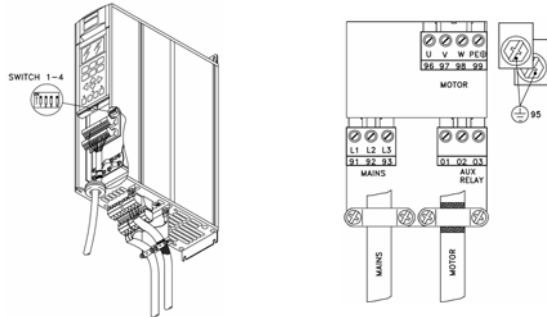
緊湊型 IP20 / NEMA1
VLT6052-6122 380-480 V
VLT6027-6032 200-240 V



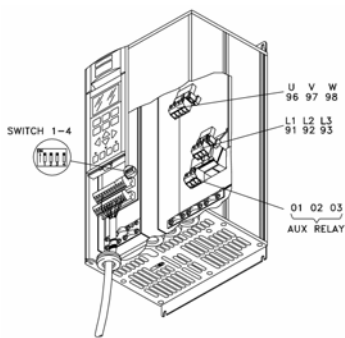
緊湊型 IP54
VLT6102-6122 380-480 V

■ 電力電纜線安裝圖

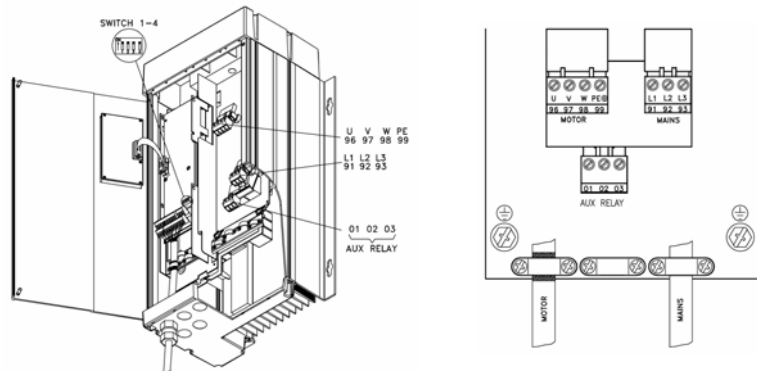
VLT6002-6005, 200-240V / VLT6002-6011, 380-480V
(IP20 書本型)



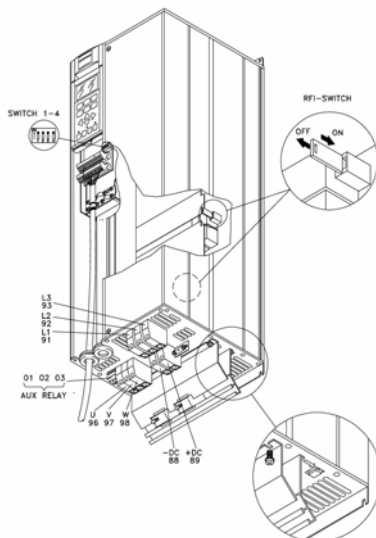
(IP20 緊湊型)



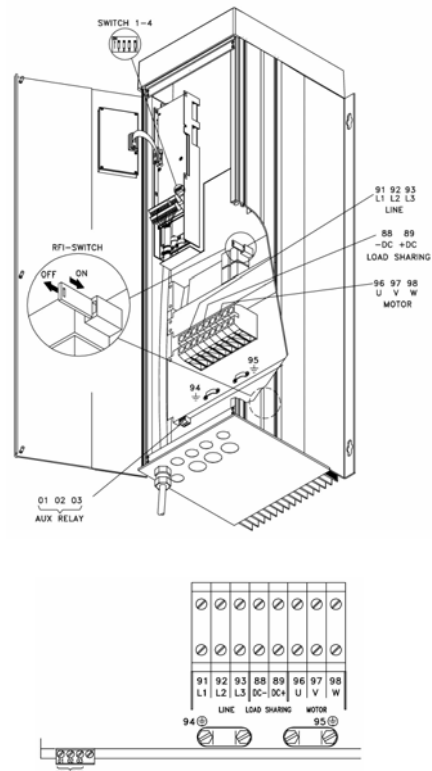
(IP54 緊湊型)



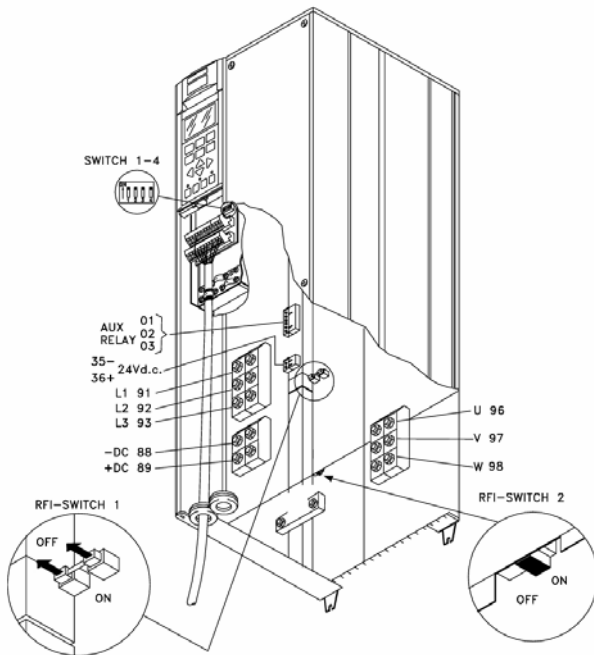
VLT6006-6032, 200-240V / VLT6016-6072, 380-480V
(IP20 緊湊型)



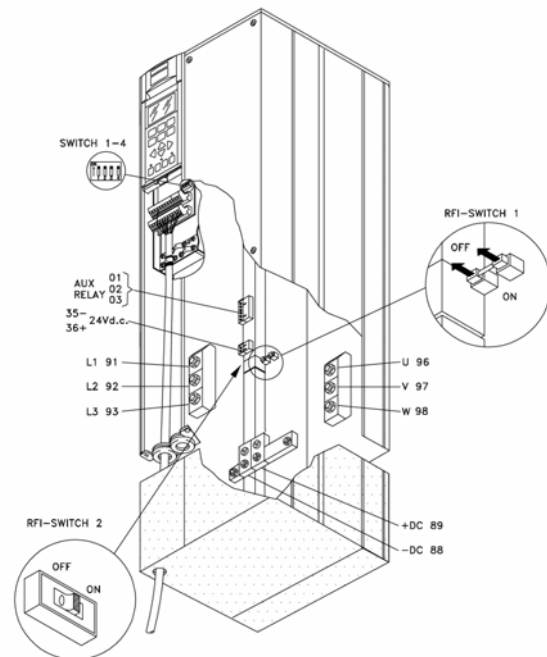
(IP54 緊湊型)



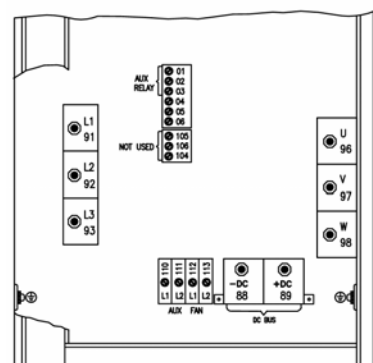
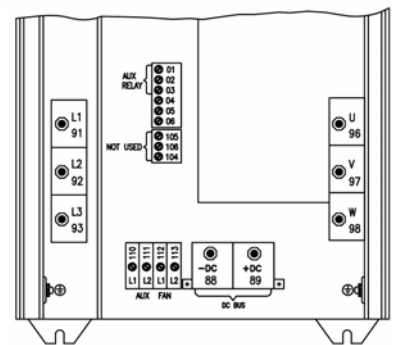
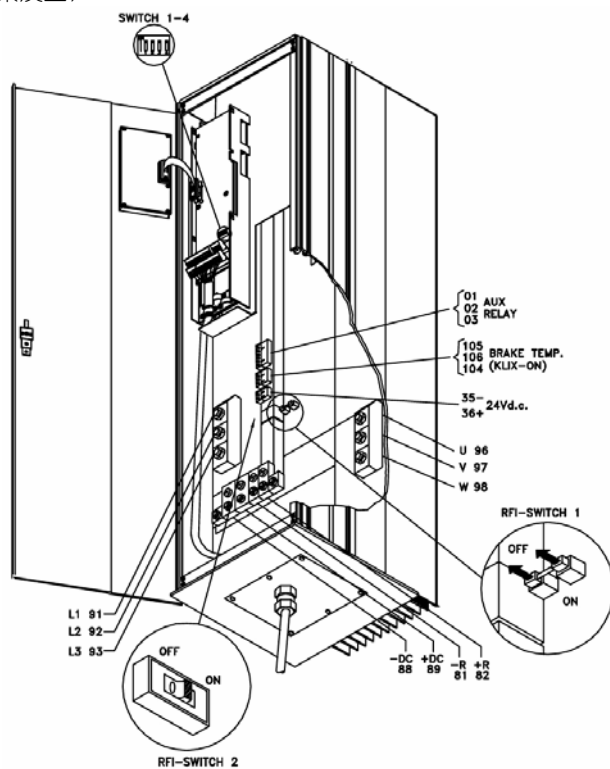
VLT6042-6062, 200-240V
(IP00 緊湊型)



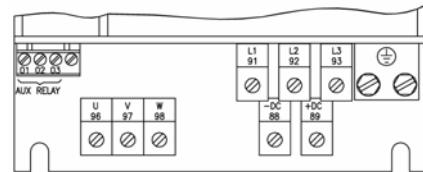
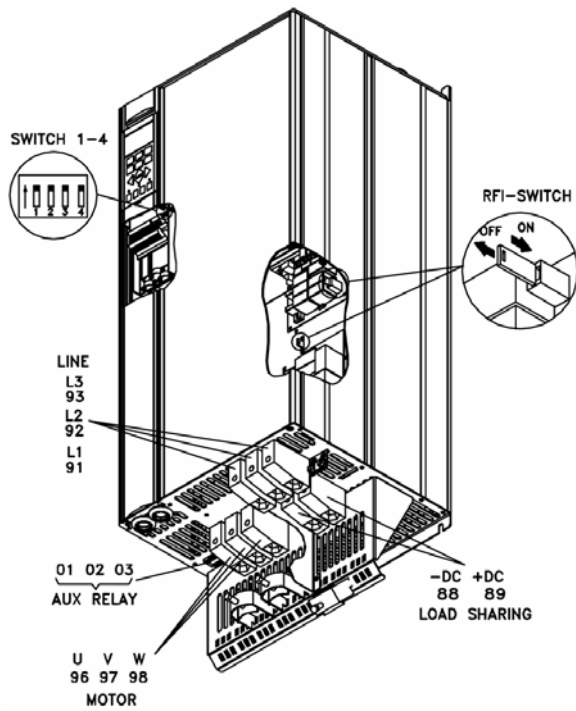
(IP20 緊湊型)



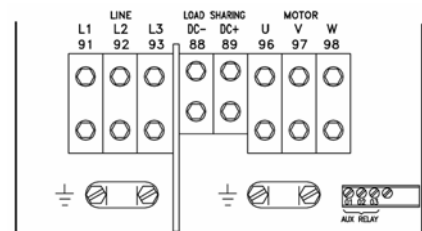
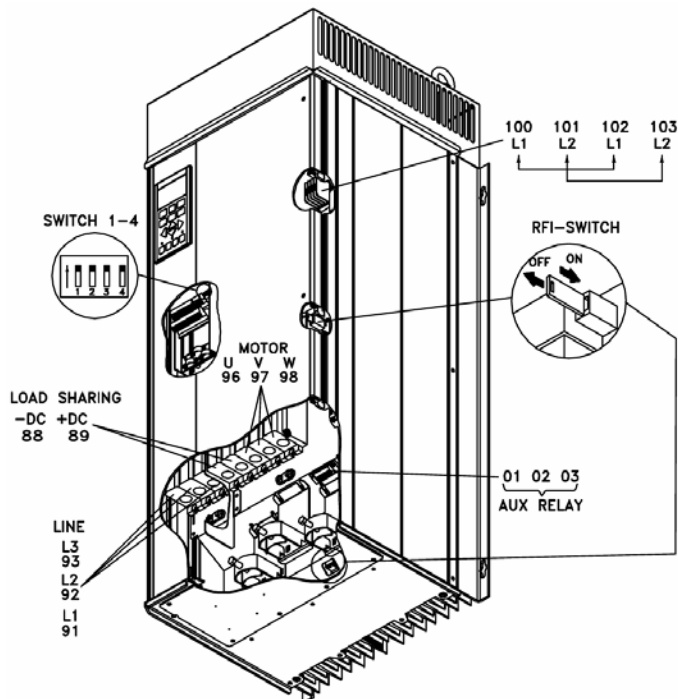
(IP54 緊湊型)



VLT6102-6122, 380-480V
(IP20 緊湊型)

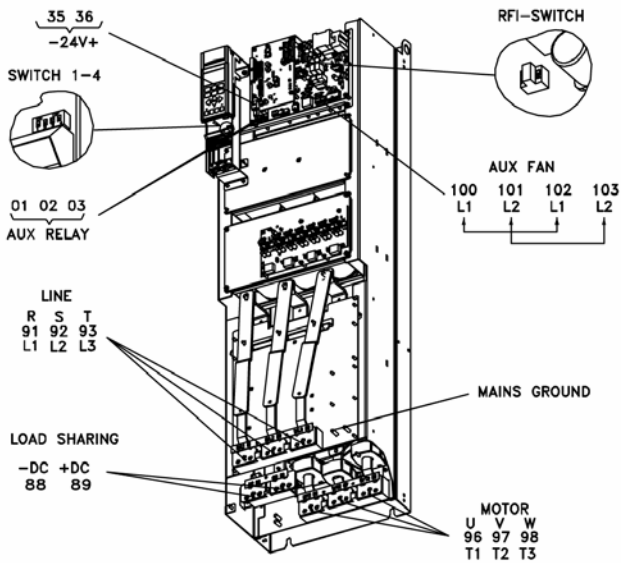


(IP54 緊湊型)

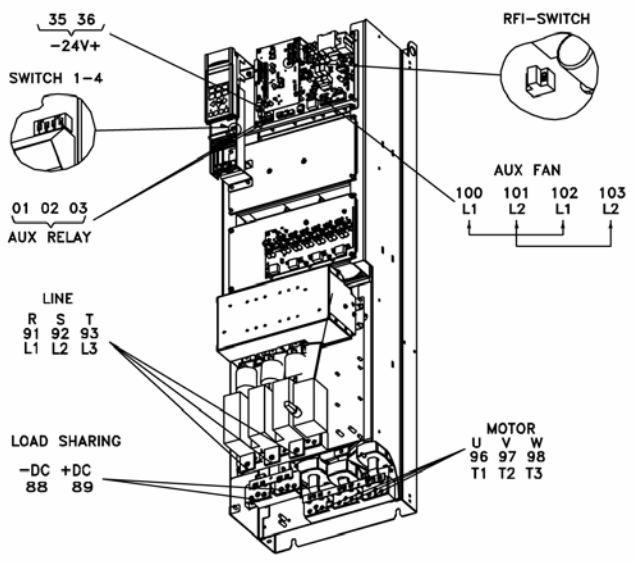


VLT6152-6352, 380-480V

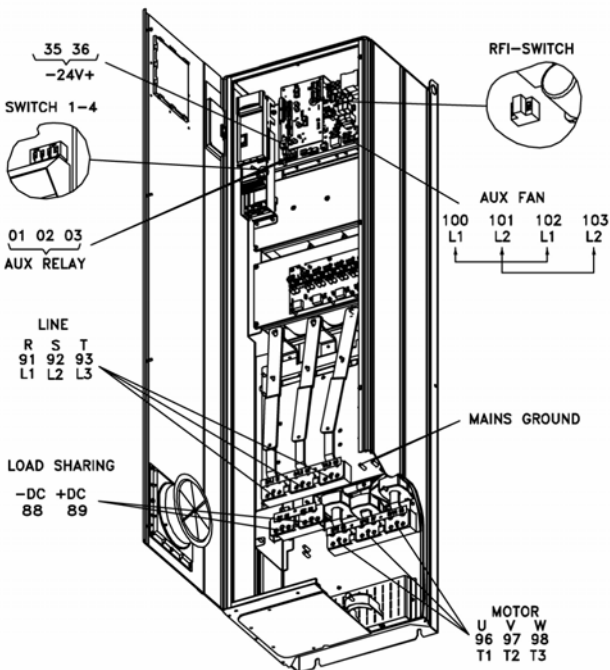
(IP00 緊湊型)



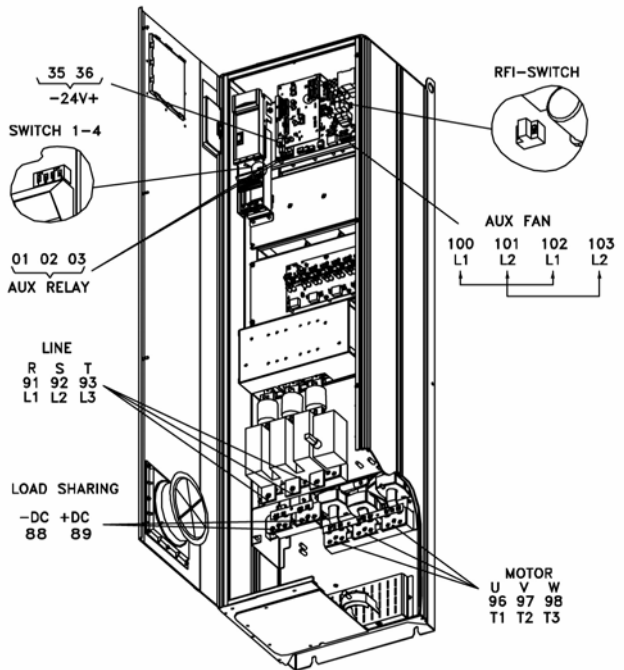
(IP00 緊湊型 - 含主電源開關和保險絲)



(IP21/Nema1, IP54 緊湊型)

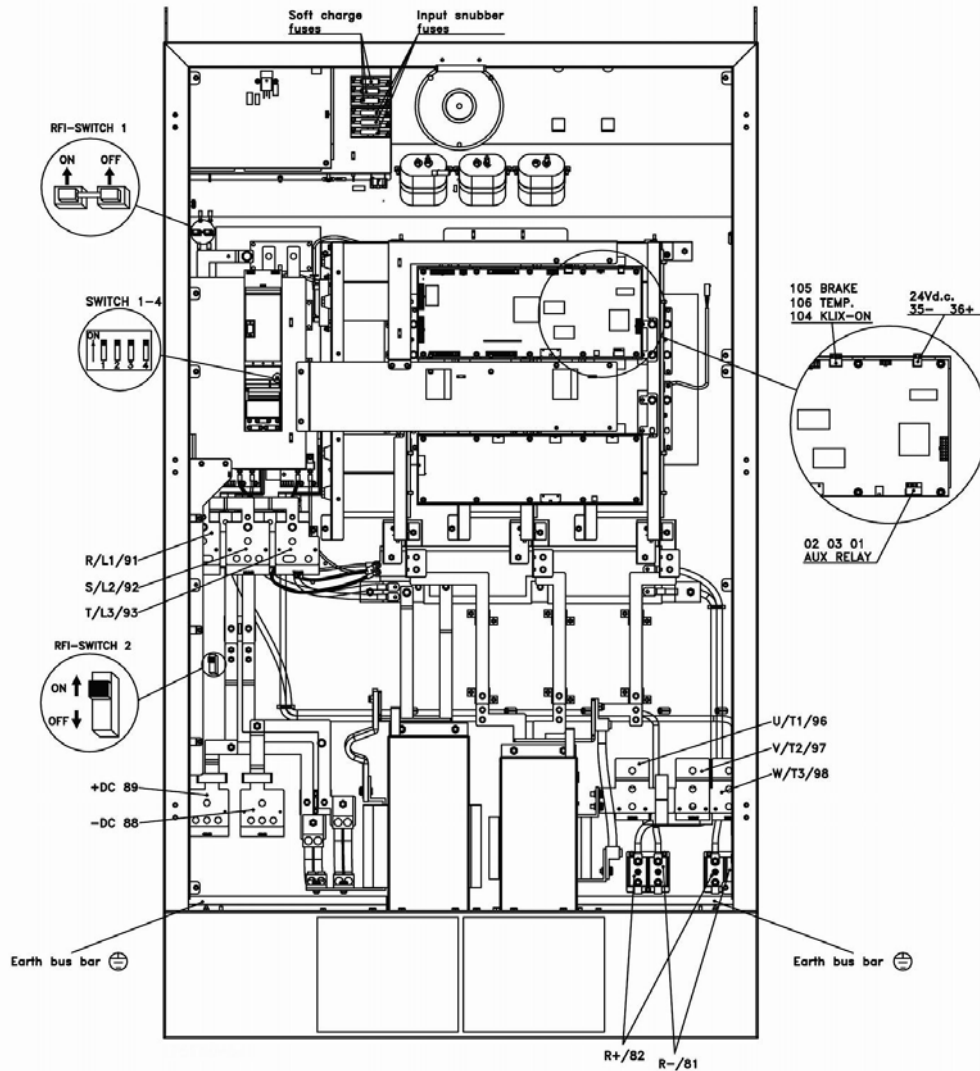


(IP21/Nema1, IP54 緊湊型 - 含主電源開關和保險絲)

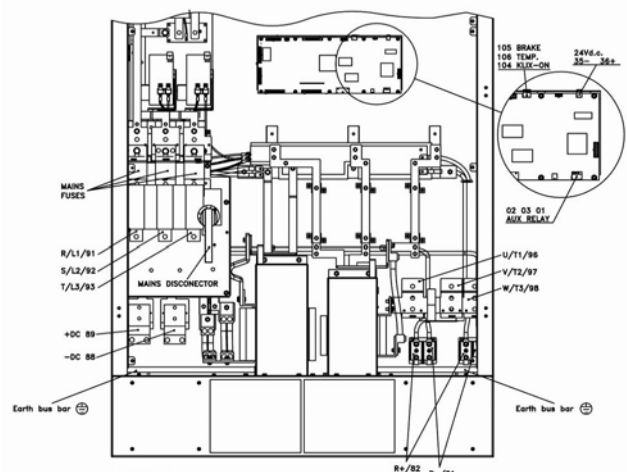
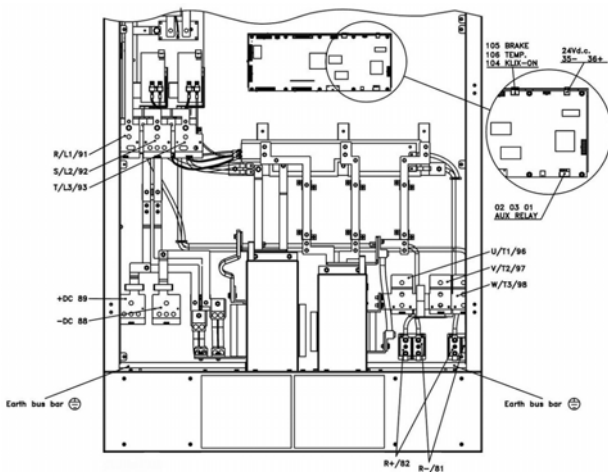


VLT6400-6550, 380-480V

(IP00/IP20/Nema1/IP54 緊湊型)



(含主電源開關和保險絲)



■ 固定轉矩及螺絲尺寸

下表說明在將端子上變頻器時所需的轉矩。

VLT 6002-6032 200V、VLT 6002-6122 380V 等變頻器的電纜線必須用螺釘緊固。VLT 6042-6062 200V 型、VLT 6152-6550 380V 的電纜必須用於螺栓緊固。

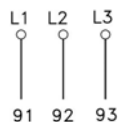
主電源端子	Nos 91, 92, 93
	L1, L2, L3
馬達端子	Nos 96, 97, 98
	U, V, W
接地端子	Nos 94, 95, 99
負載共償端子	Nos 88, 89

VLT 型號	固定轉矩	螺釘/螺栓尺寸
3 × 200-240V		
VLT 6002-6005	0.5-0.6 Nm	M3
VLT 6006-6011, IP20	1.8 Nm	M4
VLT 6006-6016, IP54	1.8 Nm	M4
VLT 6016-6027, IP20	3.0 Nm	M5
VLT 6022-6027, IP54	3.0 Nm	M5
VLT 6032	6.0 Nm	M6
VLT 6042-6062	11.3 Nm	M8

VLT 型號	固定轉矩	螺釘/螺栓尺寸
3 × 380-480V		
VLT 6002-6011	0.5-0.6 Nm	M3
VLT 6016-6027, IP20	1.8 Nm	M4
VLT 6016-6032, IP54	1.8 Nm	M4
VLT 6032-6052, IP20	3.0 Nm	M5
VLT 6042-6052, IP54	3.0 Nm	M5
VLT 6062-6072	6.0 Nm	M6
VLT 6102-6122, IP20	15 Nm	M8
VLT 6102-6122, IP54	24 Nm	M8
VLT 6152-6352	19 Nm	M10
VLT 6400-6550	42 Nm	M12

■ 主電源的連接

將三相電源連接上端子 L1, L2, L3。



■ 高壓測試

高壓測試的方法是使 U, V, W, L1, L2, L3 短路，然後在這個短路和底盤之間施以最大限度為 2.15 kV DC 電流，為時 1 min。



注意！

在進行高壓測試時，RFI 開關必須閉合（ON）。如果洩漏電流過高，在對整個設施進行高壓測試時，主電源和馬達的連接必須斷開。

■ 安全接地



注意！

變頻器的洩漏電流較高，為安全起見，變頻器必須接地。請使用能加強接地的接地端子（參見第 29-33 頁）。應遵守國家安全條例。

■ 馬達熱保護

在參數 117（馬達熱保護）已設定為“ETR 跳脫”，參數 105（馬達電流 $I_{M,N}$ ）已設定為馬達額定電流（見馬達銘牌）的情況下，變頻器中的電子熱動電驛已獲得了針對單台馬達保護的 UL 認可。

■ 額外保護（RCD）

為符合當地的安全法規，ELCB 漏電斷路器或多用途保護接地可用於額外的保護作用。

出現接地故障，其故障電流中可能含有 DC 直流成份。

切記勿使用 A 型 ELCB 漏電斷路器，因為此類型斷路器不適用直流故障電流。如果必須使用 ELCB 斷路器，請按照當地法規的要求進行安裝。

如使用 ELCB 漏電斷路器，則必須符合：

- 適用檢測故障電流（3 相橋式整流器）中直流成份足以保護設備。
- 耐受送電過程中短暫對地充電電流。
- 適用高漏電電流。

■ 馬達電纜線的安裝



注意！

如使用非遮罩的電纜線，就不能符合某些電磁相容性的要求。

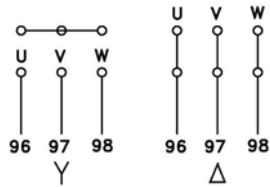
除非使用 RFI 濾波器，否則如果要符合有關放射電磁相容性的規格，必須對馬達電纜進行遮罩。有必要盡可能使用短的馬達電纜線，以最大限度地減少雜訊和漏電電流。

馬達電纜線的遮罩層必須與變頻器的金屬外殼和馬達的金屬外殼連接。遮罩層的連接接觸面應盡可能大（必須使用電纜夾）。應避免使用絞接遮罩末端（豬尾狀）式的安裝方法，因為這樣做會影響高頻下的遮罩效果。當一定要切開遮罩，如安裝馬達隔離開關或馬達接觸器，則遮罩必須在盡可能低的 HF 阻抗下重新連接。

變頻器已按特定電纜長度以及截面進行了測試。如截面加大，電纜電容和漏電電流都會因此而增加，故須相應地縮減電纜長度。

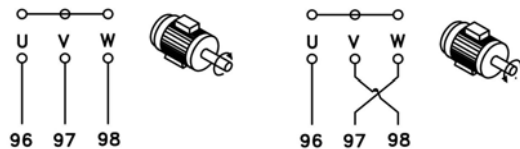
■ 馬達連接

所有類型的標準三相感應馬達均可使用 VLT 變頻器。



一般而言，小型馬達為星形連接（200/400 V, Δ/Y ），大型馬達則為三角形連接（400/690 V, Δ/Y ）。

■ 馬達旋轉方向



變頻器在出廠的設定為順時針旋轉，其輸出的連接如下。

端子 96 連接 U 相

端子 97 連接 V 相

端子 98 連接 W 相

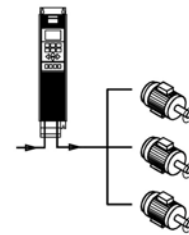
交換馬達電纜的兩相即可改變馬達旋轉方向。

■ 馬達並聯連接

變頻器可以同時控制數台並聯的馬達。若要求馬達有不同的轉速，就應採用不同額定轉速值的馬達。馬達的轉速是同步改變的，也就是說，額定轉速的比值在整個轉速變化範圍內都保持基本不變。馬達消耗的總電流不應超過變頻器允許的最大額定輸出電流 $I_{VLT,N}$ 。此外，所有馬達電纜線長度的總和不得超過單台馬達電纜長度。

如果馬達規格相差過大，則在啟動和低速時可能會產生問題，原因是小馬達的定子電阻相對較大，因此在啟動和低速時要求較高的電壓補償值。

在多台馬達並聯的系統中，變頻器的電子熱動電驛（ETR）不能用作馬達的保護裝置，因此必須採用額外的馬達保護措施，例如利用每台馬達中的熱敏器件（或單獨設定熱動電驛）。



注意！

馬達並聯時，不允許使用參數 107 馬達自動調諧功能。

■ 繼電器端子安裝

轉矩：0.5-0.6 Nm

螺釘尺寸：M3

端子號 功能

1 - 3 繼電器輸出，01-03（常閉）、01-02（常開）。參見參數 323。

4, 5 繼電器輸出，04-05（常開）。參見參數 326。

■ 負載共償安裝

端子號 功能

88, 89 負載共償

連接電纜必須遮罩和變頻器與 DC 主線之間的最大長度為 25 m。負載共償可用作連接數台變頻器的 DC 中間電路。

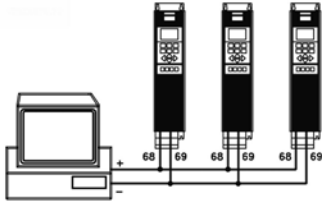


注意！

端子上電壓可能高達 850 VDC。

■ 串列通信總線連接

根據 RS485 (2 個導體) 標準制定的串列通信總線與變頻器端子 68/69 (信號 P 和 N) 連接。信號 P 為正電勢 (TX+, RX+)，信號 N 為負電勢 (TX-, RX-)。



如果要將一台以上變頻器與一台主機連接，則應採用並聯方式。為了避免遮罩層中潛在的均衡電流，電纜線遮罩可通過端子 61 接地；後者經 RC 連接點與機架連接。

總線的終端

總線的兩端必須由電阻網作為終端。為此應將控制卡上的開關 2 和 3 設定為“ON”。

■ DIP 開關 1-4

這組開關位於控制卡上。使用於串列通信和外部 DC 供電電源應用。下圖開關位置為出廠設定位置。



注意！

開關 1 沒有功能。

開關 2 和 3 使用於 RS485 串列通信終端電阻應用。在串列通信應用時，第一個和最後一個變頻器的開關 2 和 3 必須設在“ON”位置。而其他變頻器的開關 2 和 3 則必須設在“OFF”位置。如果欲使用外接 24 VDC 控制電源，則應利用開關 4。開關 4 可將外部控制電源與內部 24 VDC 直流電源完全隔離。

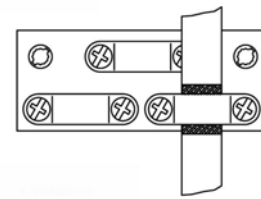
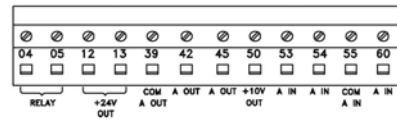
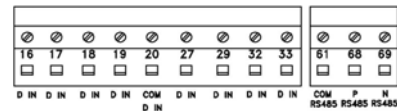


注意！

當開關 4 處於“OFF”的位置時，外部 24 VDC 電源與變頻器處於電氣絕緣狀態。

■ 控制電纜安裝

控制電纜必須是遮罩／防護型的，遮罩層還必須透過線夾與變頻器機殼相連，通常亦與控制單元的配電盤體連接（使用針對該單元的說明書）。在採用很長的控制電纜和類比信號時，極少見個別例子中，由於從電源電纜傳送過來的雜訊，有可能產生 50/60Hz 接地回路。在這種情況下，可能需斷開遮罩層並在遮罩與機殼之間接入一個 100 nf 的電容來改善。



端子編號 功能

04, 05	繼電路 1 可用作指示狀態和警告
12, 13	數位輸入 24 V DC 電源。 欲使 24 V DC 用於數位輸入，控制卡上的開關 4 必須處於“ON”的位置
16- 33	數位輸入／脈衝輸入
20	數位輸入公地端
39	類比／數位輸出公地端
42, 45	用於顯示頻率、設定值、電流和轉矩的類比／數位輸出
50	電位器和熱敏電阻 10V DC 電源
53, 54	類比電壓輸入 0 - 10 V DC
55	類比電壓輸入公地端
60	類比電流輸入 0/4 - 20 mA
61	串列通信遮罩層端子 此端子一般甚少使用
68, 69	RS485 串列通信端子

■ 連接範例

下圖為 VLT 6000 控制端配線圖。

主電源連接至端子 91(L1), 92(L2), 93(L3)。

馬達連接至端子 96(U), 97(V), 98(W)。

端子 88 和 89 可連接外部直流電源。

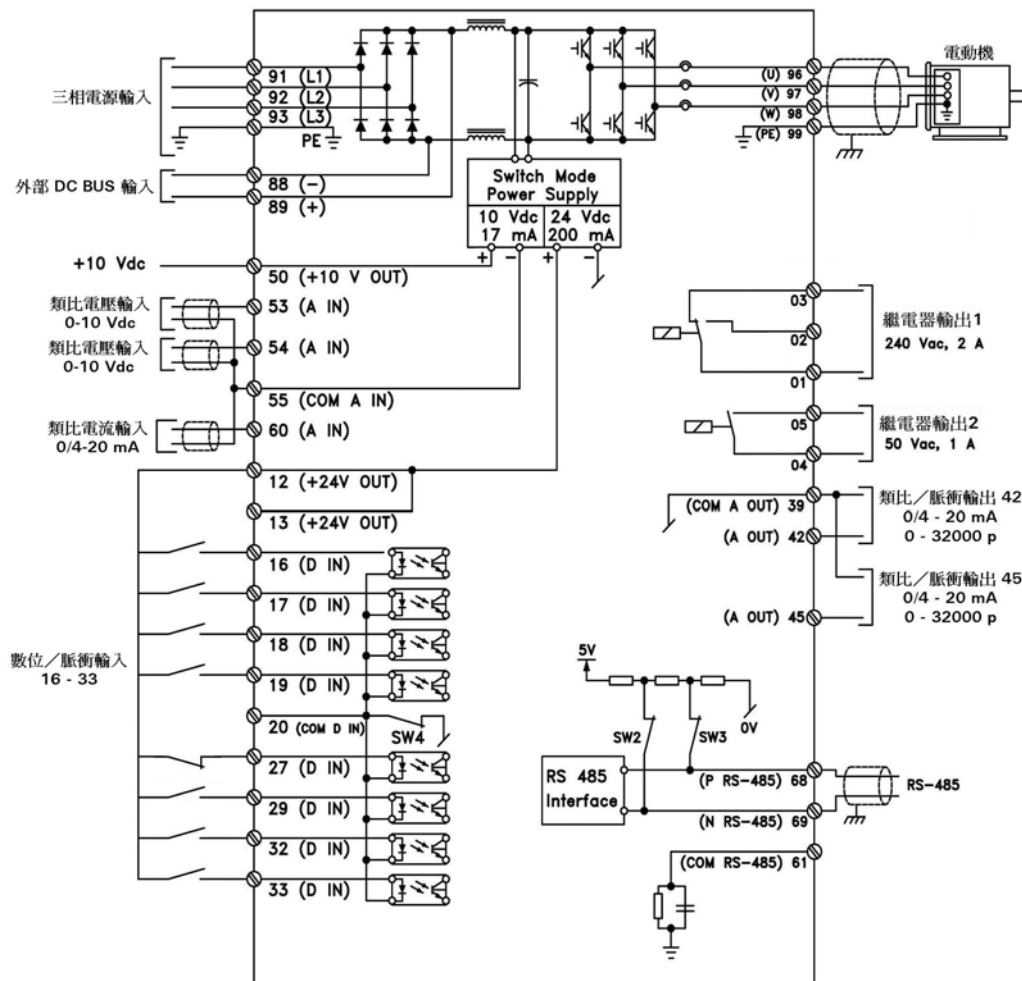
3 組類比輸入，可連接至端子 53(V), 54(V) 和 60(mA)。

8 組數位／脈衝輸入，可連接至端子 16/17/18/19/27/29/32/33。

2 組類比電流輸出 42 和 45，可顯示目前狀態或相關製程值，如 $0-f_{MAX}$ 。

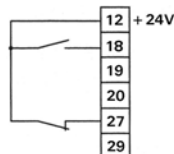
2 組繼電器輸出 1-2，可顯示目前狀態或警告訊息。

端子 68 和 69，為 RS 485 串列通信介面對變頻器進行監控。



啟動／停機

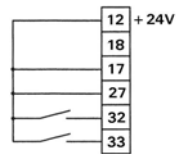
通過端子 18, 27 實現啟／停機



參數	功能	設定
302	數位輸入 18	啟動 (START)
304	數位輸入 27	自由旋轉停機 (COAST INVERSE)

數位式加減速

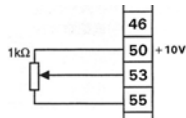
通過端子 32 和 33 實現數位式加減速控制



參數	功能	設定
301	數位輸入 17	凍結設定值 (FREEZE REFERENCE)
306	數位輸入 32	加速 (SPEED UP)
307	數位輸入 33	減速 (SPEED DOWN)

電位器輸入

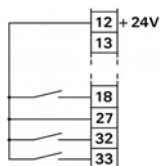
電壓設定值可採用電位器



參數	功能	設定
308	端子 53 類比輸入電壓	設定值 (REFERENCE)
309	端子 53 最小標度	0 V
310	端子 53 最大標度	10 V

設定表單選擇

通過端子 32 和 33 選擇工作表單

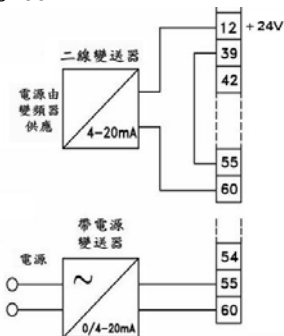


參數	功能	設定
004	有效設定表單	多重設定表單 (MULTI SETUP)
306	數位輸入 32	設定表單選擇 lsb (SETUP SELECT LSB)
307	數位輸入 33	設定表單選擇 msb (SETUP SELECT MSB)

	端子 32	端子 33
表單選擇 1	0	0
表單選擇 2	0	1
表單選擇 3	1	0
表單選擇 4	1	1

雙線式變送器的連接

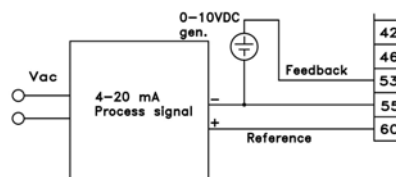
雙線式變送器回授信號連接至端子 60



參數	功能	設定
314	端子 60 類比輸入電流	設定值 (REFERENCE)
315	端子 60 最小標度	4.0 mA
316	端子 60 最大標度	20.0 mA

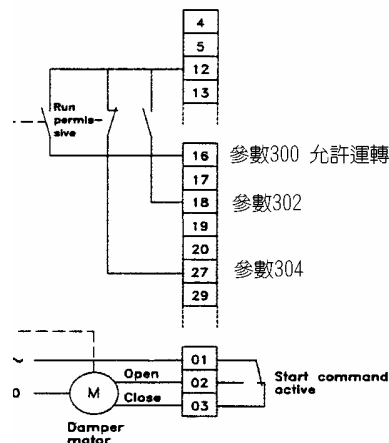
4 - 20 mA 類比信號連接

4-20 mA 設定值連接至端子 60，轉速回授信號連接至端子 53



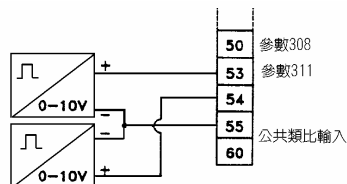
參數	功能	設定
100	控制方式	閉迴路轉速控制 (SPEED CLOSED LOOP)
308	端子 53 類比輸入電壓	回授 (FEEDBACK)
309	端子 53 最小標度	0 V
310	端子 53 最大標度	10 V
314	端子 60 類比輸入電流	設定值 (REFERENCE)
315	端子 60 最小標度	4.0 mA
316	端子 60 最大標度	20.0 mA

允許運轉



參數	功能	設定
300	數位輸入 16	允許運轉 (RUN PERMISSIVE)
302	數位輸入 18	啟動 (START)
304	數位輸入 27	自由旋轉停機 (COAST INVERSE)
323	繼電器輸出 1	啟動指令致動 (START SIGNAL APPLIED)

雙區調整控制



參數	功能	設定
308	端子 53 類比輸入電壓	回授 (FEEDBACK)
311	端子 54 類比輸入電壓	回授 (FEEDBACK)

■ 操作控制器說明

■ LCP 操作控制器

VLT 變頻器帶有一個操作器（LCP 操作器控制面板）。藉此操作器可對 VLT 進行操作和參數規劃。

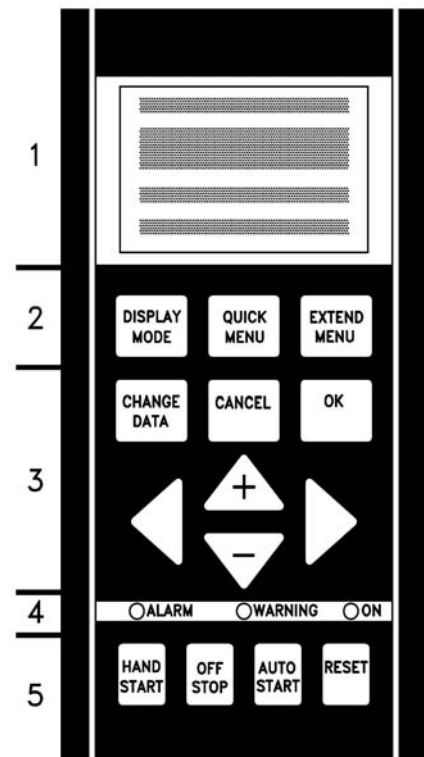
該操作器可拆卸，還可借助選用固定套件安裝在距離 VLT 變頻器 3 m 遠的地方（例如可安裝在控制配電盤前板上）。

操作器分別有以下 5 項功能：

1. 顯示屏幕
2. 改變顯示模式按鍵
3. 規劃參數按鍵
4. 指示燈
5. 操作器操作按鍵

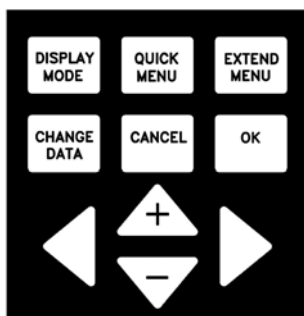
所有數據資料均以 4 行字母和數字格式顯示，在正常操作條件下，可連續顯示 4 個操作數據數值和 3 個操作條件值。在參數規劃過程中，可有效地顯示相關設定變頻器參數所需要的所有信息。為了對相關顯示作補充，有 3 個指示燈可分別顯示電壓正常（ON）、警告（WARNING）和警報（ALARM）。

操作器可隨時更改變頻器的所有參數設定，除非參數 018 設定為鎖定狀態。



■ 控制按鍵

控制鍵依功能區分。即位於顯示屏幕和指示燈之間的按鍵可用於參數設定，包括選擇正常操作過程中的顯示模式。



DISPLAY MODE [DISPLAY MODE] 可選擇顯示模式或從快速表單或表單模式返回顯示模式。

QUICK MENU [QUICK MENU] 可進入快速表單參數。也可在快速表單及表單模式之間進行切換。

EXTEND MENU [EXTEND MENU] 可進入所有參數。也可在表單及快速表單之間進行切換。

CHANGE DATA [CHANGE DATA] 可更改表單或快速表單模式下所選擇的設定。

CANCEL [CANCEL] 取消更改選定的參數設定。

OK [OK] 確認選定參數的更改設定。

+/- [+/-] 可選擇參數或更改選定的參數。還可用於操作器設定值的更改。此外，在顯示模式下該鍵可切換不同的工作讀取數值。

< > [< >] 可選擇參數群組或於更改數字數值時移動游標。

■ 指示燈

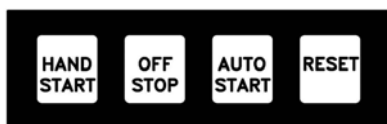
在操作器的底部有一個紅色警報指示燈、一個黃色警告指示燈和一個綠色電壓正常指示燈。



如果超過了一定的門檻限制數值，則警報和／或警告指示燈就會被致動，顯示屏幕會顯示狀態或警報文字。
當變頻器接入電源電壓時，電壓正常指示燈就會被致動。

■ 操作器控制

在指示燈的底下是操作器控制鍵。



HAND
START

如果要透過操作器控制 VLT 變頻器，則可使用此鍵。VLT 變頻器將啟動馬達，因為 [HAND START] 送出了啟動命令。

在控制端子上，當 [HAND START] 被致動後，以下控制信號仍保持致能狀態：

- 手動啟動—停車—自動啟動
- 安全互鎖
- 復歸
- 慣性停車
- 反轉
- 設定表單選擇 lsb 和 msb
- 寸動
- 允許運轉
- 參數鎖定
- 串列通信停止命令



注意！

如果參數 201 f_{MIN} 設定大於 0 Hz 時，則當手動啟動被致動後馬達將啟動並緩慢提速到這個頻率。

OFF
STOP

[OFF/STOP] 可使連接的馬達停車。可透過參數 013 選定為“有效”[1] 或“無效”[0]。如果停車功能被致動，則第二行將閃爍。

AUTO
START

如果要透過控制端子和／或串列通信控制變頻器，則可使用 [AUTO START]。當控制端子和／或總線上有致動的啟動信號時，變頻器將啟動。



注意！

數位輸入的 HAND-OFF-AUTO 致動信號比控制按鍵 [HAND START] - [AUTO START] 具有更高的優先權。

RESET

[RESET] 可在警報（跳脫）後使變頻器復歸。可透過參數 015 對此鍵設為“有效”[1] 或“無效”[0]。

■ 顯示模式

在正常操作條件下，可連續顯示 4 個不同的操作變數：1.1 和 1.2 和 1.3 和 2。目前操作狀態或產生的警報和警告將以數字形式顯示在第 2 行。如果發生警報，則該警報將被顯示在第 3 行和第 4 行，並敘述。警告顯示在第 2 行，並不斷閃爍，在第 1 行也有敘述。此外，顯示屏幕也顯示目前使用的表單。

箭頭表示旋轉方向：在下圖，VLT 變頻器出現一個反轉信號。當發出停車指令或當輸出頻率低於 0.01 Hz 時，箭頭就會消失。最底下一行顯示 VLT 變頻器狀態。



下表中的上／下翻動清單可在顯示模式下，透過 [+/-] 鍵改變顯示屏幕中第 2 行的操作數據顯示。

清單：	單位：
設定值	[%]
設定值	[單位]
頻率	[Hz]
最大輸出頻率的%	[%]
馬達電流	[A]
功率	[kW]
功率	[HP]
輸出能量	[kWh]
運行時數	[小時]
使用者定義讀取	[單位]
設定點 1	[單位]
設定點 2	[單位]

回授 1	[單位]
回授 2	[單位]
回授	[單位]
馬達電壓	[V]
中間電路直流電壓	[V]
馬達熱負載	[%]
變頻器熱負載	[%]
數位輸入	[二進制]
類比端子 53	[V]
類比端子 54	[V]
類比端子 60	[mA]
繼電器狀態	[二進制]
脈衝設定值	[Hz]
外部設定值	[%]
散熱器溫度	[°C]
使用者定義文字	[-]
通信選項卡警告	[HEX]

第一個顯示行可顯示 3 個操作數據數值，第二個顯示行可顯示一個。透過參數 007、008、009 和 010 顯示讀數可進行規劃。

狀態行：



狀態行左側部分表示變頻器的控制功能被致動。AUTO 表示透過控制端子進行控制，HAND 表示透過操作器的控制按鍵進行控制。OFF 表示變頻器忽略所有控制指令，並使馬達停機。

狀態行的中間部分表示設定值位置被致動。REMOTE 表示來自控制端子的設定值，LOCAL 表示透過操作器的 [+/-] 按鍵的設定值。

狀態行的最後一部分表示目前是“運轉”、“停車”或“警報”等狀態。

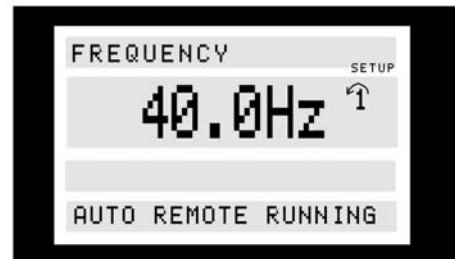
讀出狀態 I：

依據 VLT 變頻器選定的模式，VLT 6000 提供有多種不同的顯示模式。

在下面的顯示模式中，VLT 變頻器處於自動模式，外部設定輸出頻率 40 Hz。

在此顯示模式中，透過控制端子提供設定值和控制。

第 1 行的文字說明第 2 行顯示的操作變數意義。



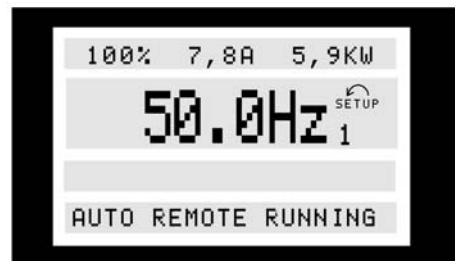
第 2 行說明目前輸出頻率和致動的表單。

第 4 行表示 VLT 變頻器處於自動模式，為外部設定，且馬達正在運轉。

讀出狀態 II：

這個顯示模式可同時在第 1 行顯示 3 個操作數據數位。

在參數 007-010 中可決定顯示操作數據變數。



讀出狀態 III：

按住 [DISPLAY MODE] 按鍵即可進入此顯示模式。第 1 行顯示操作數據數值名稱和操作數據單位。第 2 行的操作數據數值保持不變。鬆開該按鍵後將返回顯示變動的數據數值。



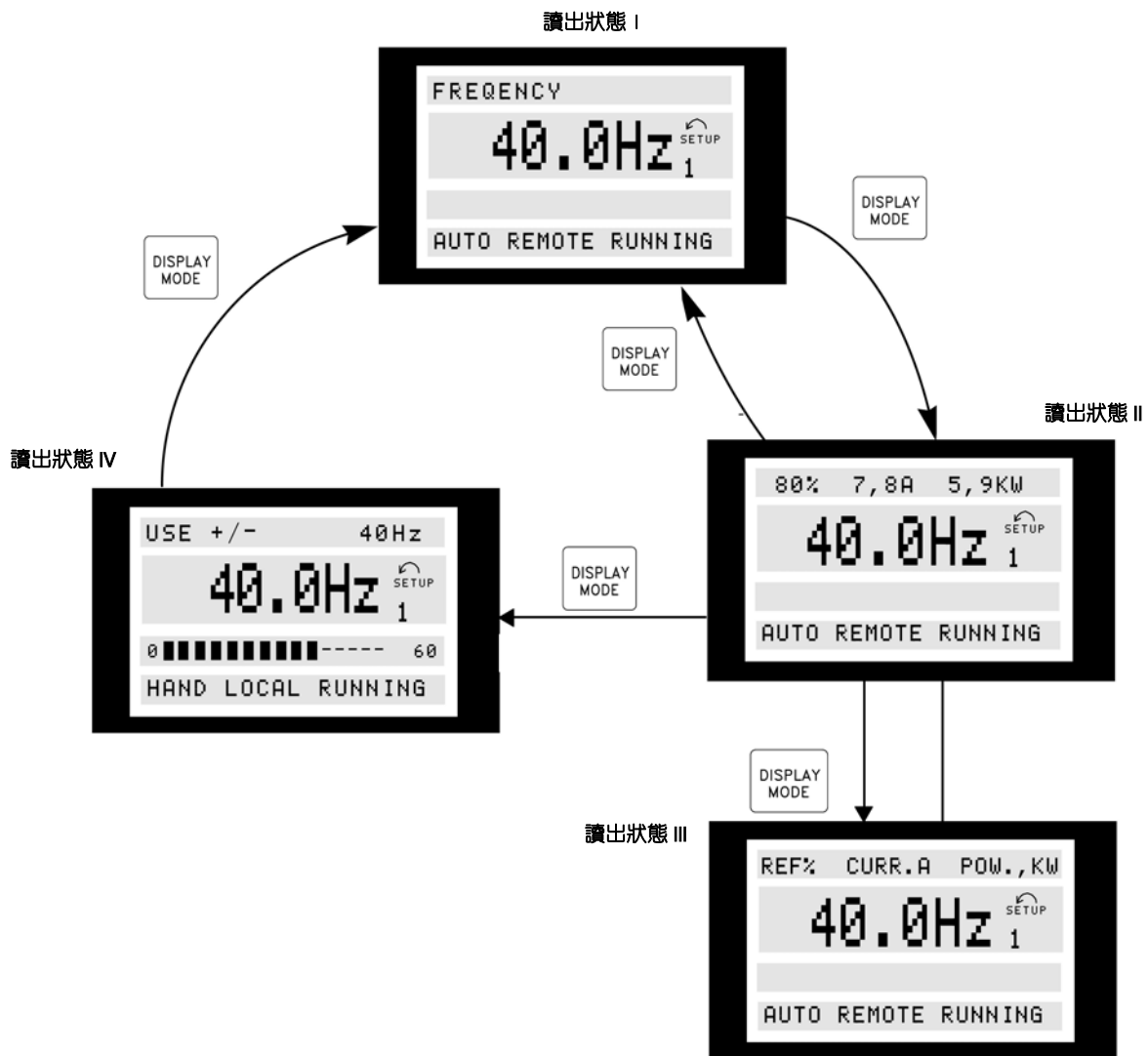
讀出狀態 IV：

此顯示模式只能與操作器控制一起使用。在此顯示模式中，通過 [+/-] 按鍵輸入，並透過指示燈底下的按鍵進行控制（Hard Start）。

第 1 行顯示要求的設定值。第 3 行表示目前輸出頻率在任意時間與最大頻率的相對值。顯示格式為條形圖。



■ 顯示模式的切換



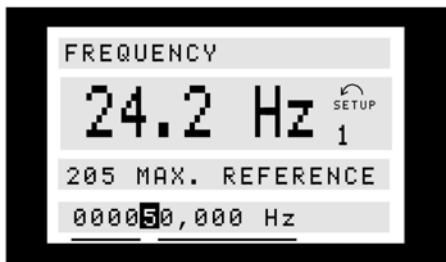
★ = 出廠設定值 () = 顯示文字 [] = 用於經串列通信埠的通信取值

■ 更改數據

無論參數是在快速表單或是表單模式下，改變數據的方式都是一樣的。

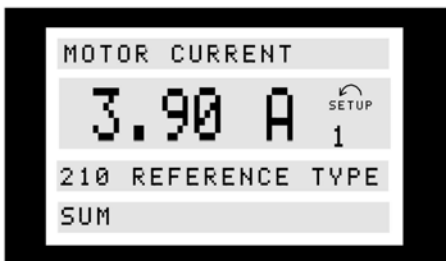
用 [CHANGE DATA] 鍵來執行需要改變的參數，然後第四行的底線會閃動。改變數據的程序會因所選參數是數字或是文字表示有所不同。

如果選擇的參數是數字值，則可用 [+/-] 鍵來改變。假設第二位數值需要改變，先用 [<>] 鍵移動游標，再用 [+/-] 鍵來改變數值。

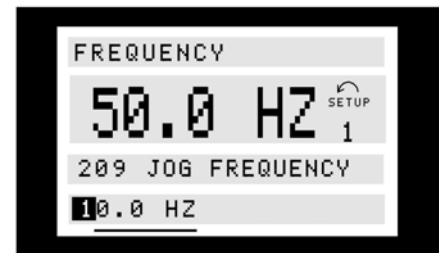
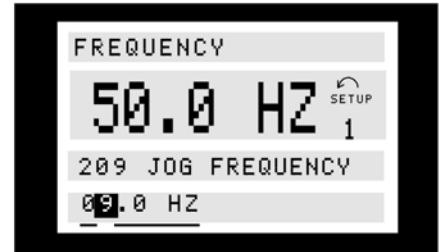


被選到的數字會閃動。在顯示屏幕最下面一行的數值，在按 [OK] 鍵後便被輸入（儲存）。使用 [CANCEL] 鍵可取消改變值。

如果選擇的參數是功能值，可透過 [+/-] 鍵的設定來選擇所需的功能。



如所選參數是數字值，則可用 [+/-] 鍵無段改變。數字值位數的選擇可透過 [<>] 鍵來達成。



某些參數可以逐階改變或者無段改變，如馬達功率（參數 102）、馬達電壓（參數 103）和馬達頻率（參數 104）。這意味著參數可以整組數據數值改變，也可以針對該組數據數值個別地無段地改變。

■ 人工初始化

切斷主電源後一段時間，同時按住 [DISPLAY/ STATUS] + [CHANGE DATA] + [OK] 鍵並重新接通主電源。然後，放開所有按鍵：VLT 變頻器可恢復為出廠定值。

以下參數將不會因初始化工作而歸零：

- 參數 500，通信協定
- 600，運行時數
- 601，運轉時數
- 602，kWh 時計
- 603，電源開關切入次數
- 604，溫度過高次數
- 605，過電壓次數

也可用參數 620 進行初始化。

■ 快速表單

使用 [QUICK MENU] 按鍵可進入 VLT 變頻器 12 個最重要的參數。在完成規劃後，VLT 變頻器在多數情況下就足以使用了。

[+/-] 鍵可在快速表單中上下翻頁；按下 [CHANGE DATA] + [OK] 鍵即可更改數據數值。

快速表單 編號	參數號碼	說明
1	參數 001 語言	選擇顯示文字的語言
2	參數 102 馬達功率	設定馬達需求的額定功率 $P_{M,N}$ ， 可向下選擇 4 個較小的功率值或向上選擇一個較大的功率值
3	參數 103 馬達電壓	設定馬達需求的額定電壓 $U_{M,N}$
4	參數 104 馬達頻率	設定馬達需求的額定頻率 $f_{M,N}$
5	參數 105 馬達電流	設定馬達需求的額定電流 $I_{M,N}$
6	參數 106 馬達額定轉速	設定馬達額定時滿載轉速 $n_{M,N}$
7	參數 201 輸出頻率下限	設定馬達最低運轉時的最小頻率
8	參數 202 輸出頻率上限	設定馬達最高運轉時的最大頻率
9	參數 206 加速時間	從 0Hz 到馬達額定頻率 $f_{M,N}$ 的上升加速時間設定
10	參數 207 減速時間	從馬達額定頻率 $f_{M,N}$ 到 0Hz 的下降減速時間設定
11	參數 323 繼電器輸出 1	用繼電器輸出 1 可顯示狀態和警告， 當相關數據值的條件滿足後，繼電器就被致能
12	參數 326 繼電器輸出 2	用繼電器輸出 2 可顯示狀態和警告， 當相關數據值的條件滿足後，繼電器就被致能

參數說明



用 [EXTEND MENU] 鍵可進入 VLT 變頻器內的所有參數。

操作與顯示 001-017

本參數組可設定操作器功能，如選擇語言、顯示讀數以及使功能鍵有效或無效。

001 語言 (LANGUAGE)

取值：

★ 英語 (ENGLISH)	[0]
德語 (DEUTSCH)	[1]
法語 (FRANCAIS)	[2]
丹麥語 (DANSK)	[3]
西班牙語 (ESPAÑOL)	[4]
意大利語 (ITALIANO)	[5]
瑞典語 (SVENSKA)	[6]
荷蘭語 (NEDERLANDS)	[7]
葡萄牙語 (PORTUGUESA)	[8]
芬蘭語 (SUOMI)	[9]

功能：

使用本參數選擇顯示屏幕上所使用的語言。

表單設定

VLT 變頻器擁有 4 組可分別獨立進行規劃的設定表單（參數設定）。在參數 002 中可選擇哪個設定表單被致能。被致能的設定表單編號將被顯示在顯示屏幕中“Setup”字體下方。

也可以將變頻器設定為“多重設定表單”模式，透過數位輸入或串列通信等方式進行表單切換。表單切換功能可應用於某些系統，例如在白天使用一種設定，而在夜間使用另一種設定。

參數 003 “設定表單拷貝”可將一組設定拷貝到另一組設定表單上。

另借助參數 004 “LCP 拷貝”功能，可透過操作器將一台變頻器的所有參數設定全部轉移到另一台變頻器上。首先，將參數值拷貝到操作器上。然後再把操作器安裝到另一台變頻器上。如此，所有參數值便可全部從操作器拷貝到另一台變頻器。

002 有效設定表單 (ACTIVE SETUP)

取值：

出廠設定 (FACTORY SETUP)	[0]
★ 設定表單 1 (SETUP1)	[1]
設定表單 2 (SETUP2)	[2]
設定表單 3 (SETUP3)	[3]
設定表單 4 (SETUP4)	[4]
多重設定表單 (MULTI SETUP)	[5]

功能：

本參數可選擇控制變頻器功能的設定表單組號。

所有參數都可在四組獨立參數表單（設定表單 1 - 4）中進行規劃。此外，還有一組預設的表單（出廠設定），這設定為不能作改變。

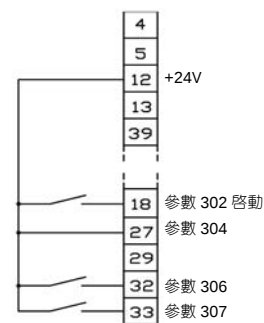
選擇說明：

“出廠設定” [0] 包含出廠設定的數據。假如其它設定表單需回復到已知狀態，可使用此作為數據來源。

“設定表單 1-4” [1]-[4] 為四組獨立的表單，可根據需求作出選擇。

如需要在設定表單之間進行外部切換時，選擇“多重設定表單” [5]。可通過端子 16/17/29/32/33 或串列通信進行設定表單切換。

接線範例：表單切換



透過端子 32 和 33 選擇表單

參數 002 = “多重設定表單” [5]

參數 306 = “設定表單選擇 lsb” [4]

參數 307 = “設定表單選擇 msb” [4]

003 設定表單拷貝 (SETUP COPY)

取值：

- ★ 不拷貝 (NO COPY) [0]
- 將 # 拷貝到設定表單 1 (COPY TO SETUP 1) [1]
- 將 # 拷貝到設定表單 2 (COPY TO SETUP 2) [2]
- 將 # 拷貝到設定表單 3 (COPY TO SETUP 3) [3]
- 將 # 拷貝到設定表單 4 (COPY TO SETUP 4) [4]
- 將 # 拷貝到所有設定表單 (COPY TO ALL) [5]

#：在參數 002 中所選的有效設定表單

功能：

用作將在參數 002 中所選的有效設定表單拷貝到另一個設定表單上或同時拷貝到所有設定表單上。



注意！

拷貝只能在馬達停止狀態下進行。

選擇說明：

當輸入拷貝功能選項並按下 [OK] 鍵確認後，拷貝工作便開始。顯示屏幕將顯示拷貝過程。

004 LCP 拷貝 (LCP COPY)

取值：

- ★ 不拷貝 (NO COPY) [0]
- 上載所有參數 (UPLOAD ALL PARAM) [1]
- 下載所有參數 (DOWNLOAD ALL PARAM) [2]
- 下載馬達額定值以外參數 (DOWNLOAD SIZE INDEP.) [3]

功能：

如需使用 LCP 操作器的內建拷貝功能，則選擇此參數。可將一組表單參數值從一台變頻器複製到另一台上。

選擇說明：

如欲將所有參數值拷貝到操作器上，選擇 [1]。如欲拷貝所有參數值到變頻器，選擇 [2]。如只拷貝與馬達額定值無關的參數值到變頻器上，選擇 [3]。即欲將參數值拷貝到一台不同馬達額定值的變頻器上時可使用這一項功能。請注意，當拷貝完成後必須對與馬達相關的參數 102-106 進行規劃。



注意！

上載／下載功能只能在馬達停止狀態下進行。

■ 使用者定義的讀取設定

使用者可利用參數 005 “使用者定義讀取最大值”和參數 006 “使用者定義讀取單位”規劃所需要的讀取數值顯示值和單位。

單位的選擇取決於輸出頻率與讀取值之間是呈線性關係、平方關係、還是立方關係。

005 使用者定義讀取最大值 (CUSTOM READOUT)

取值：

0.01 ~ 999,999.99

★ 100.00

功能：

本參數可選擇使用者定義讀取參數的最大值。此值是根據馬達當前頻率和在參數 006 中選定的單位計算而得出的。當達到參數 202 “輸出頻率上限”的設定值時，此設定值應為最大值。該單位還決定輸出頻率與讀取值之間是呈線性、平方或立方關係。

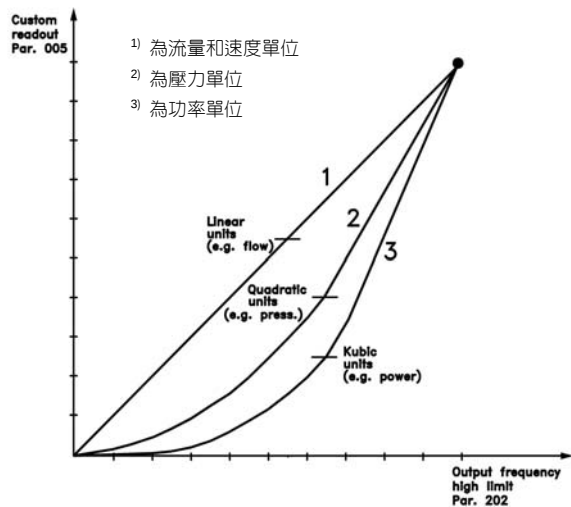
選擇說明：

設定最大輸出頻率時的需求值。

006 使用者定義讀取單位 (CUST.READ.UNIT)

取值：

- | | | | |
|-----------------------------------|------|------------------------------------|------|
| ★ 無單位 ¹⁾ | [0] | GPM ¹⁾ | [21] |
| % ¹⁾ | [1] | gal/s ¹⁾ | [22] |
| rpm ¹⁾ | [2] | gal/min ¹⁾ | [23] |
| ppm ¹⁾ | [3] | gal/h ¹⁾ | [24] |
| pulse/s ¹⁾ | [4] | lb/s ¹⁾ | [25] |
| l/s ¹⁾ | [5] | lb/min ¹⁾ | [26] |
| l/min ¹⁾ | [6] | lb/h ¹⁾ | [27] |
| l/h ¹⁾ | [7] | CFM ¹⁾ | [28] |
| kg/s ¹⁾ | [8] | ft ³ /s ¹⁾ | [29] |
| kg/min ¹⁾ | [9] | ft ³ /min ¹⁾ | [30] |
| kg/h ¹⁾ | [10] | ft ³ /h ¹⁾ | [31] |
| m ³ /s ¹⁾ | [11] | ft ³ /min ¹⁾ | [32] |
| m ³ /min ¹⁾ | [12] | ft/s ¹⁾ | [33] |
| m ³ /h ¹⁾ | [13] | in wg ²⁾ | [34] |
| m/s ¹⁾ | [14] | ft wg ²⁾ | [35] |
| mbar ²⁾ | [15] | PSI ²⁾ | [36] |
| bar ²⁾ | [16] | lb/in ²⁾ | [37] |
| Pa ²⁾ | [17] | HP ³⁾ | [38] |
| kPa ²⁾ | [18] | | |
| MWG ²⁾ | [19] | | |
| kW ³⁾ | [20] | | |



功能：

在顯示屏中選擇與參數 005 “使用者定義讀取最大值” 相關的單位。如果選擇為流量或速度等單位，則讀數與輸出頻率之間為線性關係。如果選擇為壓力單位 (bar、Pa、MWG、PSI 等)，則為平方關係。如果選擇為功率單位 (kW、HP)，則為立方關係。

當在參數 007-010 中任一選定為 “使用者定義讀取” [10] 功能時，則將在顯示模式下顯示該數值和單位。

選擇說明：

選定所需要的單位。

007 大顯示行 2 (LARGE READUOT)

取值：

設定值 [%] (REFERENCE [%])	[1]
設定值 [單位] (REFERENCE [UNIT])	[2]
★ 頻率 [Hz] (FREQUENCY [Hz])	[3]
最大輸出頻率的% [%] (FREQUENCY [%])	[4]
馬達電流 [A] (MOTOR CURRENT [A])	[5]
功率 [kW] (POWER [KW])	[6]
功率 [HP] (POWER [HP])	[7]
輸出能量 [kWh] (ENERGY [kWh])	[8]
運行時數 [小時] (HOURS RUN [h])	[9]
使用者定義讀取 [-] (CUSTOM READ. [UNITS])	[10]
設定點 1 [單位] (SETPOINT1 [UNITS])	[11]
設定點 2 [單位] (SETPOINT2 [UNITS])	[12]
回授 1 [單位] (FEEDBACK1 [UNITS])	[13]
回授 2 [單位] (FEEDBACK2 [UNITS])	[14]
回授 [單位] (FEEDBACK [UNITS])	[15]
馬達電壓 [V] (MOTOR VOLTAGE [V])	[16]

中間電路直流電壓 [V] (DC VOLTAGE [V])	[17]
馬達熱負載 [%] (THERM.MOTOR LOAD [%])	[18]
變頻器熱負載 [%] (THERM.DRIVE LOAD [%])	[19]
數位輸入 [二進制] (DIGITAL INPUT [BIN])	[20]
類比輸入 53 [V] (ANALOG INPUT 53 [V])	[21]
類比輸入 54 [V] (ANALOG INPUT 54 [V])	[22]
類比輸入 60 [mA] (ANALOG INPUT 60 [mA])	[23]
繼電器狀態 [binary code] (RELAY STATUS)	[24]
脈衝設定值 [Hz] (PULSE REFERENCE [Hz])	[25]
外部設定值 [%] (EXT.REFERENCE [%])	[26]
散熱器溫度 [°C] (HEATSINK TEMP [°C])	[27]
通信選項卡警告 (COMM OPT WARN [HEX])	[28]
使用者定義文字 (FREE PROG. ARRAY)	[29]
狀態文字 (STATUS WORD [HEX])	[30]
控制文字 (CONTROL WORD [HEX])	[31]
告警文字 (ALARM WORD [HEX])	[32]
PID 輸出 [Hz] (PID OUTPUT [HZ])	[33]
PID 輸出 [%] (PID OUTPUT [%])	[34]

功能：

本參數選擇變頻器送電後在顯示屏幕第 2 行上所顯示的數值。詳見第 40 頁的說明。

選擇說明：

無讀數 只能在參數 008-010 中選定。

設定值 [%] 顯示最小設定值 Ref_{MIN} 與最大設定值 Ref_{MAX} 之間的百分比。

設定值 [單位] 開迴路控制時顯示設定值單位為 Hz。閉迴路控制時顯示在參數 415 中選定的製程單位。

頻率 [Hz] 給出變頻器的輸出頻率。

最大輸出頻率的% [%] 顯示當前輸出頻率為參數 202 “輸出頻率上限 f_{MAX} ” 的百分比。

馬達電流 [A] 顯示馬達相電流的有效值。

功率 [kW] 輸出馬達實際功率 kW。

功率 [HP] 輸出馬達實際功率 HP。

輸出能量 [kWh] 在參數 618 中進行復歸後，馬達所消耗的總能量。

運行時數 [小時] 在參數 619 中進行復歸後，馬達總運轉小時數。

使用者定義讀取 [I] 為根據當前輸出頻率及單位，和參數 005 “使用者定義讀取最大值” 計算得出的使用者定義值。可在參數 006 “使用者定義讀取單位” 中選擇單位。

設定點 1 [單位] 為參數 418 中的設定值。可在參數 415 中選定其製程單位。

設定點 2 [單位] 為參數 419 中的設定值。可在參數 415 中選定其製程單位。

回授 1 [單位] 顯示回授 1（端子 53）的信號值。可在參數 415 中選定其製程單位。

回授 2 [單位] 顯示回授 2（端子 54）的信號值。可在參數 415 中選定其製程單位。

回授 [單位] 在參數 413 “最小回授值”、參數 414 “最大回授值” 和參數 415 中選定的單位／比例得出的信號值。

馬達電壓 [V] 給出提供給馬達的電壓值。

中間電路直流電壓 [V] 變頻器上的中間電路電壓值。

馬達熱負載 [%] 計算／估計馬達的熱負載。100% 為切斷極限。詳見參數 117 “馬達熱保護”。

變頻器熱負載 [%] 計算／估計變頻器的熱負載。100% 為切斷極限。

數位輸入 [二進位] 顯示來自 8 個數位端子（16、17、18、19、27、29、32、33）的信號狀態。端子 16 的輸入狀態顯示在最左邊。“0” = 沒有信號，“1” = 導通信號。

類比輸入 53 [V] 端子 53 上的信號值。

類比輸入 54 [V] 端子 54 上的信號值。

類比輸入 60 [mA] 端子 60 上的信號值。

繼電器狀態 [二進位] 顯示各繼電器之狀態。最左之位為繼電器 1。“0” = 沒有信號，“1” = 導通信號。繼電器 6-9 則由泵浦控制卡或四路繼電卡所提供。

脈衝設定值 [Hz] 以 Hz 顯示在端子 17 或 29 上的脈衝頻率輸入值。

外部設定值 [%] 以百分比顯示外部設定值在 Ref_{MIN} 與 Ref_{MAX} 範圍內的和（類比／脈衝／總線之和）。

散熱器溫度 [°C] 變頻器當前的散熱器溫度。切斷極限為 90 ± 5 °C； 60 ± 5 °C 時再接通。

通信選項卡警告 [Hex] 於通信總線故障時顯示警告詞。只在安裝通信選項才生效。

使用者定義文字 可透過操作控制器變或頻器的串列通信埠顯示在參數 533 “顯示文字 1” 和參數 534 “顯示文字 2” 中規劃的文字。

LCP 操作控制器編輯自訂文字程序：

參數 007 選擇顯示文字功能，在參數 533 或 534 顯示文字編輯下按 [CHANGE DATA] 鍵，直接在 LCP 操作器使用上、下、左及右鍵的編輯自訂的文字內容，上/下鍵可循環選擇字元，左/右鍵可移動編輯文字之游標，[OK] 鍵確認編輯文字完成顯示於操作控制器上，而[CANCEL]則取消原編輯內容。

可選擇之字元如下：

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è . / - () 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'space'

在參數 533 及 534 中，如需清除以編輯之文字必須使用空白功能 “space”。

狀態文字 顯示變頻器動作之狀態文字（請參閱參數 608）。

控制文字 顯示變頻器動作之控制文字（請參閱參數 607）。

告警文字 顯示變頻器動作之告警文字。

PID 輸出 顯示 PID 計算後輸出值，可選擇輸出頻率 [33] 或是最高輸出頻率之百分比 [34]。

008 顯示行 1.1 (SMALL READOUT 1)

009 顯示行 1.2 (SMALL READOUT 2)

010 顯示行 1.3 (SMALL READOUT 3)

取值：

- ★ 設定值 [單位] - 參數 008 [2]
- ★ 馬達電流 [A] - 參數 009 [5]
- ★ 功率 [kW] - 參數 010 [6]

詳見參數 007

功能：

本參數可選擇在顯示屏幕上第 1 行、第 1/2/3 個位置所欲顯示的數據信息。如需顯示讀數，按 [DISPLAY/STATUS] 鍵。這個功能非常有用，因為在設定 PID 調節器時可用來查看製程如何對設定值改變作出反應。

本參數不能選擇 “使用者定義文字” [29] 功能。

選擇說明：

有 33 種不同數據信息供選擇，詳見參數 007 說明。

011 操作器設定值單位 (UNIT OF LOC REF)

取值：

- ★ HZ (HZ) [0]
- 輸出頻率範圍的% (% OF FMAX) [1]

功能：

此參數決定操作器上的設定值單位。

選擇說明：

選擇操作器設定值需要的單位。

012 操作器手動啟動鍵 (HAND START BTTN)

取值：

- 無效 (DISABLE) [0]
- ★ 有效 (ENABLE) [1]

功能：

此參數可設定操作器上的 [HAND START] 鍵功能為有效或無效。

選擇說明：

如選擇為“無效” [0]，則 [HAND START] 鍵將不起作用。

013 操作器停機鍵 (STOP BUTTON)

取值：

- 無效 (DISABLE) [0]
- ★ 有效 (ENABLE) [1]

功能：

此參數可設定操作器上的 [OFF/STOP] 鍵功能為有效或無效。

選擇說明：

如選擇為“無效” [0]，則 [OFF/STOP] 鍵將不起作用。



注意！

如選擇為“無效”，[OFF/STOP] 鍵將無法使馬達停止。

014 操作器自動啟動鍵 (AUTO START BTTN)

取值：

- 無效 (DISABLE) [0]
- ★ 有效 (ENABLE) [1]

功能：

此參數可設定操作器上的 [AUTO START] 鍵功能為有效或無效。

選擇說明：

如選擇為“無效” [0]，則 [AUTO START] 鍵將不起作用。

015 操作器復歸鍵 (RESET BUTTON)

取值：

- 無效 (DISABLE) [0]
- ★ 有效 (ENABLE) [1]

功能：

此參數可設定操作器的 [RESET] 鍵功能為有效或無效。

選擇說明：

如選擇為“無效” [0]，則 [RESET] 鍵將不起作用。



注意！

如通過數位輸入方式作為外部復歸信號，只能選擇為“無效” [0]。

016 參數鎖定 (DATA CHANGE LOCK)

取值：

- ★ 不鎖定 (NOT LOCKED) [0]
- 鎖定 (LOCKED) [1]

功能：

此參數可設定“鎖定”功能，即不能用 LCP 操作器來改變參數的數值（但仍可透過串列通信埠進行數值調整）。

選擇說明：

如選擇為“鎖定” [1]，則不能對參數的數值進行更改，但仍可透過總線修改。此外操作器仍可對參數 007-010 顯示行讀數功能進行規劃。

另外，可透過數位輸入信號對參數數值更改進行鎖定，詳見參數 300 -307 “數位輸入”。

017 復電後的動作模式（操作器控制）

（POWER UP ACTION）

取值：

- | | |
|-----------------------|-----|
| ★ 自動再啟動（AUTO RESTART） | [0] |
| 停機（OFF/STOP） | [1] |

功能：

主電源重新接通時設定所需動作模式。

選擇說明：

如果變頻器需按照停機時相同的啟動／停機條件再次立即啟動時，則選擇“自動再啟動” [0]。
如果變頻器復電後在送出啟動指令前需保持停機狀態，則選擇“停機” [1]。可使用操作器上的 [HAND START] 或 [AUTO START] 鍵重新啟動。

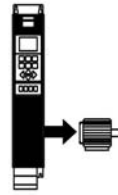


注意！

如果操作器上的 [HAND START] 或 [AUTO START] 功能鍵設定為無效時（見參數 012/014），則選擇“停機” [1] 後無法使馬達重新啟動。

如果“手動啟動”或“自動啟動”是規劃為數位輸入信號已致動，則當選擇“停機” [1] 時，也無法使馬達重新啟動。

■ 負載與馬達 100-118



此參數組可對控制相關參數進行規劃，並可選擇 VLT 變頻器要搭配的轉矩特性。必須設定馬達銘牌數據，並進行馬達自動調諧。此外，還可設定直流煞車參數，並啟用馬達熱保護。

■ 控制方式

控制方式和轉矩特性的選擇將影響可顯示的參數。如果選擇“開迴路控制” [0]，則與 PID 調節器相關的所有參數都將被隱藏。同時，使用者僅能看到該相關應用而具重要意義的參數。

100 控制方式（CONFIG. MODE）

取值：

- | | |
|--------------------|-----|
| ★ 開迴路控制（OPEN LOOP） | [0] |
| 閉迴路控制（CLOSED LOOP） | [1] |

功能：

選擇變頻器的控制方式。

選擇說明：

如選擇“開迴路控制” [0] 將獲得正常速度控制（無信號回授），即當設定信號改變時，馬達速度也相對地改變。
如選擇“閉迴路控制” [1]，則內部製程調節器將被啟用，並針對給定的製程信號進行準確的調節。
可按照參數 415 中的設定將設定點和製程信號（回授）設定為某個製程單位。

101 轉矩特性（VT CHARACT）

取值：

- | | |
|------------------------|-----|
| ★ 自動能量優化（AEO FUNCTION） | [0] |
| 並聯馬達（MULTIPLE MOTORS） | [1] |

功能：

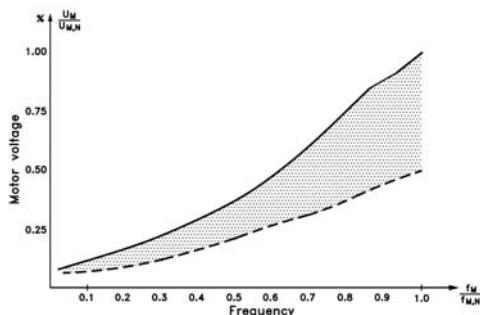
使用此參數可選擇與變頻器連接的馬達的數目。

選擇說明：

如選擇“自動能量優化” [0]，則變頻器只能連接一台馬達。自動能量優化（AEO）功能可使馬達運行達到最大的效率，

並使馬達干擾降到最低。

如在輸出端上並聯有多台馬達，則選擇“並聯馬達” [1]。有關並聯馬達啟動電壓的設定，可參見參數 108 “並聯馬達啟動電壓”中的描述。



注意！

不論是採用星型 Y 連接或是△型連接，參數 102-106 中設定的數值都必須與馬達銘牌數據相同，這一點非常重要。

102 馬達功率 $P_{M,N}$ (MOTOR POWER)

取值：

0.25kW (0.25kW)	[25]
0.37kW (0.37kW)	[37]
0.55kW (0.55kW)	[55]
0.75kW (0.75kW)	[75]
1.1kW (1.10kW)	[110]
1.5kW (1.50kW)	[150]
2.2kW (2.20kW)	[220]
3kW (3.00kW)	[300]
4kW (4.00kW)	[400]
5.5kW (5.50kW)	[550]
7.5kW (7.50kW)	[750]
11kW (11.00kW)	[1100]
15kW (15.00kW)	[1500]
18.5kW (18.50kW)	[1850]
22kW (22.00kW)	[2200]
30kW (30.00kW)	[3000]
37kW (37.00kW)	[3700]
45kW (45.00kW)	[4500]
55kW (55.00kW)	[5500]
75kW (75.00kW)	[7500]
90kW (90.00kW)	[9000]
110kW (110.00kW)	[11000]
132kW (132.00kW)	[13200]
160kW (160.00kW)	[16000]

200kW (200.00kW)	[20000]
250kW (250.00kW)	[25000]
300kW (300.00kW)	[30000]
315kW (315.00kW)	[31500]
355kW (355.00kW)	[35500]
400kW (400.00kW)	[40000]
450kW (450.00kW)	[45000]
500kW (500.00kW)	[50000]

★ 取決於所選 VLT 型號

功能：

選擇與馬達額定功率 $P_{M,N}$ 對應的 kW 值。

選擇說明：

選擇一個與馬達銘牌數據相同的值。共有四個小於及一個大於出廠設定值的選項供選擇。此外，亦可將馬達功率數值無段設定，見第 43 頁上的步驟說明。

103 馬達電壓 $U_{M,N}$ (MOTOR VOLTAGE)

取值：

200V	[200]
208V	[208]
220V	[220]
230V	[230]
240V	[240]
380V	[380]
400V	[400]
415V	[415]
440V	[440]
460V	[460]
480V	[480]
500V	[500]
550V	[550]
575V	[575]

★ 取決於所選 VLT 型號

功能：

在這裡可設定星型 Y 連接或△型連接的馬達額定電壓 $U_{M,N}$ 。

選擇說明：

無論變頻器主電源的電壓是多少，均應選擇與馬達銘牌數據相同的值。此外，亦可將馬達電壓數值無段設定，見第 43 頁上的步驟說明。



注意！

改變參數 102，103 或 104 將自動復歸參數 105 和 106 至出廠數值。使用者需重新更改參數 105 和 106 之數值。

104 馬達頻率 $f_{M,N}$ (MOTOR FREQUENCY)

取值：

- | | |
|-----------------|------|
| ★ 50 Hz (50 HZ) | [50] |
| 60 Hz (60 HZ) | [60] |

功能：

選擇馬達額定頻率 $f_{M,N}$ 。

選擇說明：

選擇一個與馬達銘牌數據相同的值。
亦可將馬達頻率在 24-1000 Hz 範圍內無段設定。

105 馬達電流 $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)

取值：

- 0.01 ~ $I_{VLT,MAX}$ A ★ 取決於選擇的馬達

功能：

馬達額定電流 $I_{M,N}$ 為變頻器計算轉矩和馬達熱保護重要數據之一。

在設定馬達電流時應考慮馬達是採用星型連接還是採用三角型連接。

選擇說明：

選擇一個與馬達銘牌數據相同的值。



注意！

輸入正確的數值十分重要，因為它是構成 VVC^{PLUS} 控制特性的一部分。

106 馬達額定轉速 $n_{M,N}$ (MOTOR NOM.SPEED)

取值：

- 100 ~ $f_{M,N} \times 60$ (最高為 60,000 rpm)
★ 取決於參數 102 “馬達功率”設定

功能：

選擇與馬達額定轉速 $n_{M,N}$ 相對應的值。
該值可在馬達銘牌數據上取得。

選擇說明：

選擇與馬達銘牌上對應的數值。



注意！

輸入正確數值十分重要，因為它是構成 VVC^{PLUS} 控制特性的一部分。最大值 = $f_{M,N} \times 60$ (在參數 104 中設定 $f_{M,N}$)。

107 馬達自動調諧 AMA (AUTO MOTOR ADAPT)

取值：

- | | |
|------------------------------------|-----|
| ★ 優化關閉 (NO AMA) | [0] |
| 優化開始 (RUN AMA) | [1] |
| 附 LC 濾波器的優化 (RUN AMA WITH LC-FILT) | [2] |

功能：

馬達自動調諧 AMA 可在馬達靜止狀態下測量馬達的電氣參數的一種測試演算方法。AMA 本身並不提供任何轉矩到馬達。AMA 在系統試車時非常有用，一般使用者都希望變頻器與馬達之間能調整到最佳狀態。當出廠值不能保證馬達在特定用途中處於最佳狀態時，此功能非常有用。

為實現變頻器的最佳控制效能，建議最好在冷態馬達下進行 AMA。

必須注意的是，反復執行 AMA 會導致馬達發熱，因而是使定子電阻 R_s 增大。然而，此現象一般並不產生任何重大問題。透過參數 107 可選擇進行完整的“馬達自動調諧”[1]，還是進行“附 LC 濾波器的優化”[2] 功能，通常只有在變頻器與馬達之間接有 LC 濾波器才能進行此測試。如果要求完整測試，則應拆掉 LC 濾波器，於完成 AMA 後再重新安裝 LC 濾波器。在“附 LC 濾波器的優化”[2] 中，無法測試馬達的對稱性，以及繞組是否缺相連接。

在使用 AMA 功能時應注意以下幾點：

- 要使 AMA 準確地優化馬達電氣參數，參數 102-106 中必須正確輸入馬達銘牌數據。
- 測試時間根據所使用馬達的額定容量，馬達自動調諧過程可能持續幾分鐘至 10 分鐘左右（例如 10 Hp 馬達的測試時間大約 4 分鐘）。
- 如果在馬達調諧過程中發生故障，則顯示屏幕將顯示警報和警告。

- 只有當馬達額定電流大於變頻器額定輸出電流的 35% 時才能進行 AMA。
- 按下 [OFF/STOP] 鍵可停止馬達自動調諧程序。



注意！

並聯馬達應用不允許執行 AMA 功能。

選擇說明：

如需變頻器進行完整馬達自動調諧，選擇“優化開始” [1]。如在變頻器與馬達之間連接有 LC 濾波器，則選擇“附 LC 濾波器的優化” [2]。

馬達自動調諧步驟：

- 在參數 102-106 中設定馬達參數。
- 將直流 24 V 電源（可從端子 12 取得）連接到控制卡的端子 27。
- 在參數 107 中選擇“優化開始” [1] 或“附 LC 濾波器的優化” [2]。
- 啟動變頻器或將端子 18（啟動）連接到直流 24V 電源（可從端子 12 取得）。
- 經過一段測試程序，顯示屏幕將顯示“AMA STOP”。按下復歸 [RESET] 鍵，變頻器便可準備操控馬達。

要停止馬達自動調諧功能：

- 按下 [OFF/STOP] 鍵。

如果發生故障，則顯示屏幕將顯示：ALARM 22

- 按下 [RESET] 鍵。
- 按照警報信息檢查故障發生可能原因。見第 142 頁。

如果發出警告，則顯示屏幕將顯示：WARNING 39-42

- 按照警告信號檢查故障發生可能原因。見第 143 頁。
- 如果要忽略警告而繼續進行 AMA，則應按下 [CHANGE DATA] 鍵並選擇“Continue”，否則應按下 [OFF/STOP] 鍵使馬達自動調諧程序停止。

108 並聯馬達的啟動電壓（MULTIM.START VOLT）

取值：

0.0 ~ 參數 103 “馬達電壓 $U_{M,N}$ ”

功能：

設定並聯馬達在 0 Hz 時之固定變轉矩（VT）負載特性的啟動電壓。啟動電壓為對馬達提供的額外補償輸入電壓。提高

啟動電壓後，並聯馬達啟動轉矩相對增大。此功能對並聯小容量馬達（< 5.0 Hp）特別有用，因為此類馬達的定子電阻比 7.5 Hp 以上的馬達為大。只有在參數 101 “轉矩特性”中選定為“並聯馬達” [1] 後此功能才有效。

選擇說明：

設定 0 Hz 時的啟動電壓。最大電壓值由參數 103, $U_{M,N}$ 決定。

109 共振衰減（RESONANCE DAMP.）

取值：

0 ~ 500%

★ 100%

功能：

調整此參數可消除變頻器與馬達之間高頻電氣共振問題。

選擇說明：

調整此百分比，直到馬達共振消失為止。

110 高啟動轉矩（HIGH START TORQ.）

取值：

0.0 (OFF) ~ 0.5 sec.

★ 0.0

功能：

本參數提供高啟動轉矩特性。最大轉矩持續時間為 0.5 sec。但最大電流受變頻器保護極限所限制。0.0 sec 為高啟動轉矩功能無效。

選擇說明：

設定高啟動轉矩所需的時間。

111 啟動延遲（START DELAY）

取值：

0.0 ~ 120.0 sec

★ 0.0 sec

功能：

此參數在啟動條件滿足下可延遲啟動時間，在此延遲時間後，輸出頻率將加速至設定值。

選擇說明：

設定開始加速前所需的延遲時間。

112 馬達預熱 (MOTOR PREHEAT)

取值：

- ★ 無效 (DISABLE) [0]
有效 (ENABLE) [1]

功能：

馬達預熱可確保馬達在停車期間不會因低溫產生凝結水。用此功能可使馬達中的凝結水蒸發。馬達預熱只在馬達停車後才會啟動。

選擇說明：

如果不需要此功能，可選擇“無效” [0]。如需要啟用馬達預熱，可選擇“有效” [1]。在參數 113 “馬達預熱直流電流”中可設定直流電流。

113 馬達預熱直流電流 (PREHEAT DC-CURR.)

取值：

- 0 ~ 100% ★ 50%
最大值由參數 105 馬達額定電流決定。

功能：

馬達在停車期間可借助直流電流進行預熱，以防止濕氣進入馬達。

選擇說明：

藉由直流電流對馬達進行預熱。當此參數設定為 0 % 時功能無效。當此參數的數值大於 0 % 時，將對停車後 (0 Hz) 的馬達提供直流電流。

某些風車負載系統在停機的情況下可能因空氣流動而出現旋轉 (風車效應)，這時用此功能可產生保持轉矩。如果對馬達提供過大電流，並持續的時間過長，則馬達可能因此而損壞。

直流煞車

在直流煞車過程中，馬達將接收到使轉軸停止轉動的直流電流。參數 114 “直流煞車電流”可設定煞車電流為馬達額定電流 $I_{M,N}$ 的百分比。

在參數 115 “直流煞車時間”中可選擇直流煞車時間，而在參數 116 “直流煞車切入頻率”中選擇啟動直流煞車的起始頻率。

如端子 19 或 27 (參數 303/304 “數位輸入”) 被設定為“直流煞車”，並且從邏輯“1”變為邏輯“0”，則直流煞車功能將被啟動。

當端子 18 的啟動信號從邏輯“1”變為邏輯“0”時，則如果輸出頻率低於煞車切入頻率，則直流煞車功能也將被啟動。



注意！

如果負載的軸慣性比馬達本身慣性大 20 倍以上，則不能使用直流煞車。

114 直流煞車電流 (DC BRAKE CURRENT)

取值：

$$0 \sim \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100 [\%] \quad \star 50\%$$

最大值取決於馬達額定電流。

當直流煞車電流生效時，變頻器的載波頻率將被固定為 4 kHz。

功能：

此參數用於設定直流煞車電流，當停止動作達到參數 116 中設定的直流煞車切入頻率時、或直流煞車是透過數位端子 27 或串列通信埠被致動。該煞車電流則在參數 115 中設定的時間內起作用。

選擇說明：

設定為參數 105 中的馬達額定電流 $I_{M,N}$ 的百分值。100% 直流煞車電流與 $I_{M,N}$ 相對應。



不得長時間提供過高的煞車電流，否則馬達將因機械過載或馬達過熱而損壞。

115 直流煞車時間 (DC BRAKE TIME)

取值：

0.0 (OFF) ~ 60.0 sec. ★ 0.0

功能：

本參數用於設定直流煞車電流 (參數 114) 作用生效的煞車時間。

選擇說明：

設定所需的時間。

116 直流煞車切入頻率 (DC BRAKE CUT-IN)

取值：

0.0 (OFF) ~ 參數 202 “輸出頻率上限, f_{MAX} ” ★ 0.0

功能：

此參數用於設定當停止發出並直流煞車生效時的煞車切入頻率。

選擇說明：

設定所需的頻率。

117 馬達熱保護 (MOT.THERM PROTEC)

取值：

- | | |
|-----------------------------|------|
| 無保護 (NO PROTECTION) | [0] |
| 熱敏電阻警告 (THERMISTOR WARNING) | [1] |
| 熱敏電阻跳脫 (THERMISTOR TRIP) | [2] |
| ETR 警告 1 (ETR WARNING1) | [3] |
| ★ ETR 跳脫 1 (ETR TRIP1) | [4] |
| ETR 警告 2 (ETR WARNING2) | [5] |
| ETR 跳脫 2 (ETR TRIP2) | [6] |
| ETR 警告 3 (ETR WARNING3) | [7] |
| ETR 跳脫 3 (ETR TRIP3) | [8] |
| ETR 警告 4 (ETR WARNING4) | [9] |
| ETR 跳脫 4 (ETR TRIP4) | [10] |

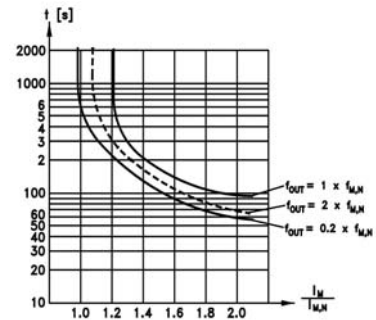
功能：

變頻器能夠以下列兩種方式監測馬達溫度：

- 透過連接其中一個類比輸入端子：端子 53、54 (參數 308 和 311) 的熱敏電阻感測器。
- 按負載電流和時間計算熱負載 (電子熱動電驛)，然後與

額定馬達電流 $I_{M,N}$ 和額定馬達頻率 $f_{M,N}$ 相比較。其計算結果須考慮在低速下馬達風扇冷卻降低的影響。

只有選擇 ETR 功能 1 - 4 變頻器才計算負載。此功能配合設定表單選擇可適合用於兩個或以上的馬達間切換。



選擇說明：

如馬達過載時而不需警告或跳脫，則選擇“無保護”[0] 功能。

如馬達連接了熱敏電阻並需在過熱後警告，則選擇“熱敏電阻警告”[1] 功能。

如馬達連接了熱敏電阻並需在過熱後跳脫，則選擇“熱敏電阻跳脫”[2] 功能。

如選擇“ETR 警告 1-4”功能，則當計算出馬達過載時，顯示屏幕將顯示警告。

如選擇“ETR 跳脫 1-4”功能，則當計算出馬達過載時，變頻器將跳脫。

還可對變頻器參數規劃，使其透過其中一個數位輸出端發送警告信號。在此情況下會同時發出“警告”和“跳脫”信號 (熱警告)。

118 馬達功率因素 Cos ϕ (MOTOR PWR FACT)

取值：

0.50 ~ 0.99 ★ 0.75

功能：

在不同的馬達功率因素 (Cos ϕ) 下，此參數的設定可校正及優化 AEO 自動能量優化功能。

選擇說明：

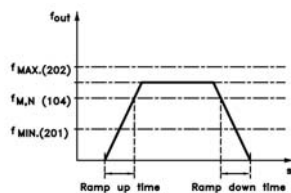
馬達的極數大於四極時，會有較低之功率因素，將會影響限制 AEO 自動能量優化運轉節約能源的功能，此參數將可讓使用者設定功因來校正 AEO 功能，以至於 AEO 功能即可像 2/4 極馬達一樣優越。

■ 設定值與限幅值 200-228

本參數組用來建立 VLT 變頻器的頻率和設定值範圍。

這參數組還包括

- 加／減速時間設定
- 4 個預置設定值
- 可規劃 4 個回避頻率
- 馬達最大電流設定
- 電流、頻率、設定值和回授值的警告上限設定



功能：

本參數選擇馬達運行的最高頻率。



注意！

在任何情況下，變頻器的輸出頻率不得高於載波頻率的 1/10 值（參數 407）。

選擇說明：

可選擇 f_{MIN} （參數 201）至參數 200 中設定範圍內的一個數值。

200 輸出頻率範圍（FREQUENCY RANGE）

取值：

- ★ 0 ~ 120 Hz (0-120HZ) [0]
- 0 ~ 1000 Hz (0-1000HZ) [1]

功能：

選擇參數 202, f_{MAX} 中設定的最大輸出頻率範圍。

選擇說明：

選擇需要的輸出頻率範圍。

201 輸出頻率下限 f_{MIN} （MIN.FREQUENCY）

取值：

- 0.0 ~ f_{MAX} ★ 0.0 Hz

功能：

選擇將要運行馬達的最低頻率。

選擇說明：

可設定 0.0 Hz 至輸出頻率上限（參數 202, f_{MAX} ）範圍內的一個數值。

202 輸出頻率上限 f_{MAX} （MAX.FREQUENCY）

取值：

- f_{MIN} ~ 120/1000 Hz（參數 200） ★ 50 Hz

■ 設定值處理

設定值的處理如下頁方塊圖所示。

該圖表示參數的變化如何影響產生的最終設定值。

參數 203-205 及參數 210 規範了執行設定值處理的方式。

上述參數在開迴路或閉迴路狀態下均能有效啓動。

外部設定定義為：

- 外部設定，如來自端子 17/29 之脈衝參考信號端子 53、54 和 60 之類比信號，以及串列通信的設定值信號。
- 預置設定值。

在參數 007-010 “顯示讀取”中可選擇最終設定值，在顯示屏幕上顯示設定值的百分比 [%] 或單位 [unit]。

外部設定值的和可顯示為 Ref_{MIN} 至 Ref_{MAX} 範圍的百分數。

如要求讀取數值，則可在參數 007-010 中選擇“外部設定值 [%]” [26]。

可同時顯示預置和外部設定值。在參數 210 “設定值功能”中可選擇把預置設定值加到外部設定值中。

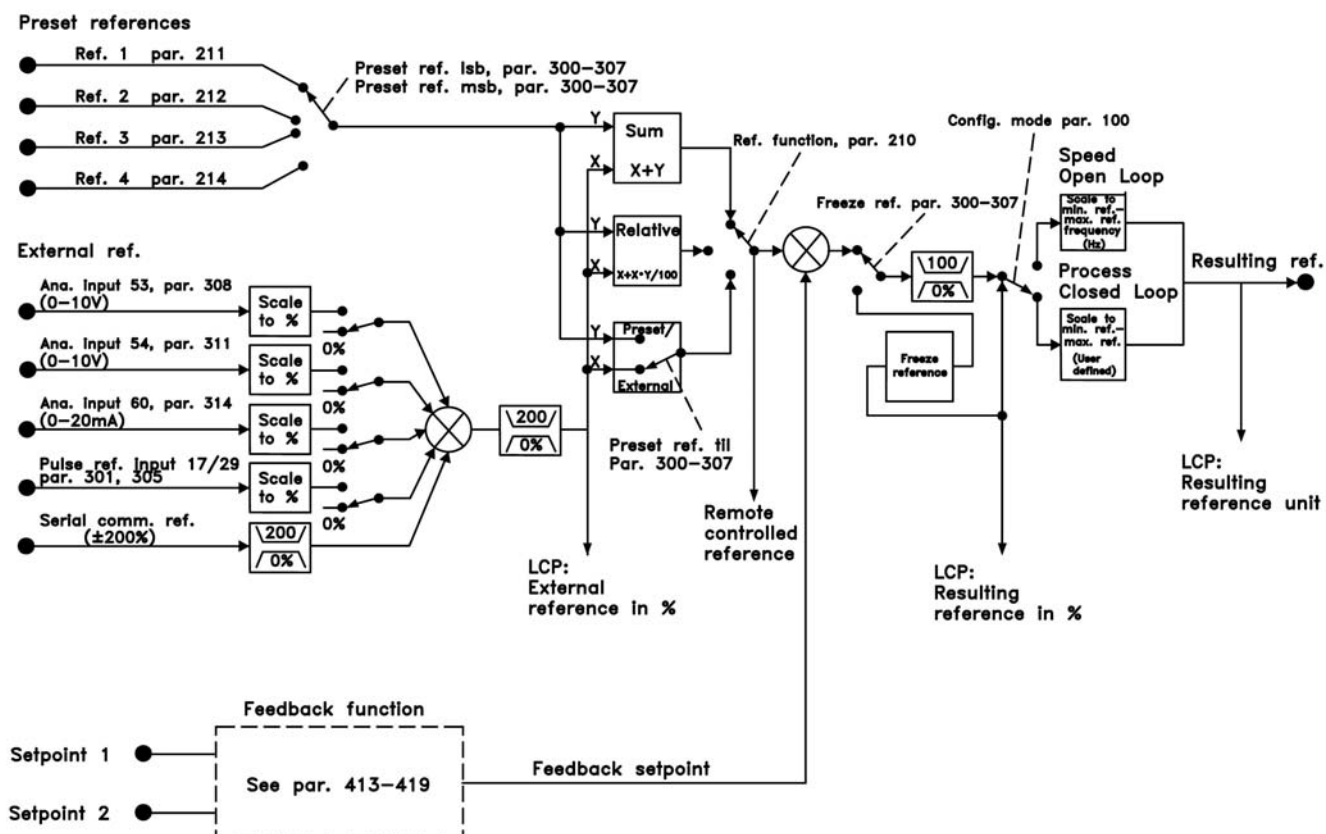
此外，還有獨立的操作器設定值功能，在這個最終設定值中可藉由操作器的 [+/-] 鍵設定產生，如果選擇了操作器設定值功能，則輸出頻率的範圍就被限制在參數 201 “輸出頻率下限 f_{MIN} ”和參數 202 “輸出頻率上限 f_{MAX} ”之間。



注意！

如果選擇操作器設定，則不論在參數 100 “控制方式”中的選擇為何，VLT 變頻器都將處於“開迴路控制”狀態。

操作器設定值的單位可設定為 Hz 或輸出頻率範圍的百分比數。單位可在參數 011 “操作器設定值單位”中選擇。



203 設定值控制 (REFERENCE SITE)

取值：

- ★ 手動／自動控制 (LINKED TO HAND/AUTO) [0]
- 外部控制 (REMOTE) [1]
- 操作器控制 (LOCAL) [2]

功能：

本參數可決定哪個設定值處於致動狀態。如果選擇為“手動／自動控制” [0]，則設定值將取決變頻器處於手動還是自動狀態而定。

下表說明當選擇不同控制時，哪些設定值處於致動狀態。可透過控制鍵或參數 300-307 “數位輸入” 選擇手動或自動模式。

設定值處理	手動模式	自動模式
手動／自動 [0]	操作器控制致動	外部控制致動
外部控制 [1]	外部控制致動	外部控制致動
操作器控制 [2]	操作器控制致動	操作器控制致動

選擇說明：

如選擇“手動／自動控制” [0]，則馬達速度在“手動”模式下將由操作器設定值決定，而在“自動”模式下將由外部設定值和所選擇的任一設定點決定。

如選擇“外部控制” [1]，則不論是“手動”模式還是“自動”模式，馬達速度都將由外部設定值決定。

如選擇“操作器控制” [2]，則不論是“手動”模式還是“自動”模式，馬達速度僅由操作器設定值決定。

204 最小設定值 Ref_{MIN} (MIN. REFERENCE)

取值：

- (參數 100 = “開迴路控制” [0])
 0.000 ~ 參數 205, Ref_{MAX} ★ 0.000 Hz
 (參數 100 = “閉迴路控制” [1])
 - 參數 413 “最小回授” ~ 參數 205, Ref_{MAX} ★ 0.000

功能：

“最小設定值”提供所有設定值總和的最小值。
 當在參數 100 中選擇了“閉迴路控制”，則最小設定值將受參數 413 “最小回授”所限制。
 當操作器設定處於致動狀態（參數 203 “設定值控制”）時，最小設定值將被忽略。從下表可看出設定值的單位：

	單位
參數 100 = “開迴路控制”	Hz
參數 100 = “閉迴路控制”	由參數 415 決定

選擇說明：

不論最終設定值是否為 0，如馬達需以最低速度運行，則應設定“最小設定值”。

205 最大設定值 Ref_{MAX} (MAX. REFERENCE)

取值：

- (參數 100 = “開迴路控制” [0])
 參數 204 Ref_{MIN} ~ 1000 Hz ★ 50 Hz
 (參數 100 = “閉迴路控制” [1])
 參數 204 Ref_{MIN} ~ 參數 414 最大回授值 ★ 50 Hz

功能：

“最大設定值”為所有設定值總和的最大值。如果參數 100 中選擇為“閉迴路控制” [1]，則最大設定值的設定不得高於最大回授值（參數 414）。如果操作器控制處於致動狀態（參數 203 “設定值控制”）時，“最大設定值”將被忽略。從下表可看出設定值的單位。

	單位
參數 100 = “開迴路控制”	Hz
參數 100 = “閉迴路控制”	由參數 415 決定

選擇說明：

不論最終設定值是否大於最大設定值，如馬達轉速均不超過此設定值，則應設定最大設定值。

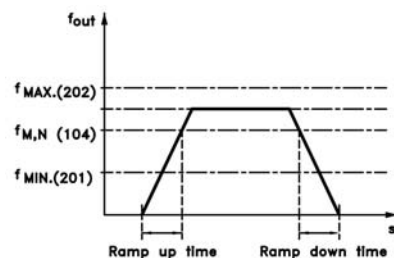
206 加速時間 (RAMP UP TIME)

取值：

- 1 ~ 3600 sec ★ 取決於 VLT 型號

功能：

加速時間為 0 Hz 到馬達額定頻率 $f_{M,N}$ （參數 104）的時間。其先決條件為輸出電流不大於電流極限值（於參數 215 中設定）。



選擇說明：

設定所需加速時間。

207 減速時間 (RAMP DOWN TIME)

取值：

- 1 ~ 3600 sec ★ 取決於 VLT 型號

功能：

減速時間為馬達額定頻率 $f_{M,N}$ （參數 104）到 0 Hz 的時間，其先決條件為逆變器中不得因再生現象而產生過電壓。

選擇說明：

設定所需減速時間。

208 自動減速 (AUTO RAMPING)

取值：

- 無效 (DISABLE) [0]
★ 有效 (ENABLE) [1]

功能：

本功能可確保即使減速時間設定過短，變頻器在減速時亦不會跳脫。如變頻器在減速時顯示中間電路電壓持續高於最大值（見第 140 頁），則變頻器將自動延長減速時間。



注意！

如果此功能被選擇為“有效”[1]，則減速時間相對於在參數 207（減速時間）中設定的時間將可能被延長。

選擇說明：

如果 VLT 變頻器在減速時經常跳脫，則應把這個功能設定為“有效”[1]。如果所設定的減速時間太短，有可能導致在特殊條件下發生跳脫，則這個功能應被設定為“有效”[1]，以避免跳脫。

209 寸動頻率 (JOG FREQUENCY)

取值：

- 參數 201 輸出頻率下限 ~ 參數 202 輸出頻率上限
★ 10.0 Hz

功能：

寸動頻率 f_{JOG} 為當寸動功能被致動時，變頻器運行一個固定輸出頻率。寸動功能可透過數位輸入啟動。

選擇說明：

設定所需頻率。

■ 設定值類型

下面的實例說明如何使用預置設定值與參數 210 中的“和”及“相對”計算後所產生的最終設定值。

設定了以下參數：

參數 204 最小設定值	= 10 Hz
參數 205 最大設定值	= 50 Hz
參數 211 預置設定值	= 15 %
參數 308 端子 53 類比電壓輸入	= 設定值 [1]
參數 309 端子 53 最小標度	= 0 V
參數 310 端子 53 最大標度	= 10 V

當參數 210 設定值功能設定為“和”[0]，則一個可調節的預置設定值（參數 211-214）將被加至外部設定值上，且表示成設定值範圍的百分比數。

如類比輸入電壓端子 53 上加入 4V 電壓，則將產生如下最終設定值：

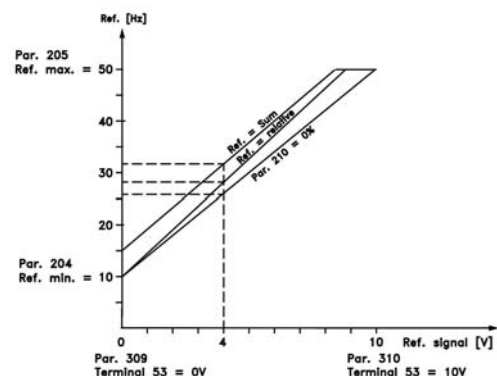
參數 210 設定值功能	= “和” [0]
參數 204 最小設定值	= 10.0 Hz
4V 時的設定值	= 16.0 Hz
參數 211 預置設定值	= 6.0 Hz
所產生的最終設定值	= 32.0 Hz

如果參數 210 設定值功能設定為“相對”[1]，則一個可調節的預置設定值將總和成目前外部設定值的百分比數。如果用 4V 類比輸入電壓至端子 53 上，則將產生如下最終設定值：

參數 210 設定值功能	= “相對” [1]
參數 204 最小設定值	= 10.0 Hz
4V 時的設定值	= 16.0 Hz
參數 211 預置設定值	= 2.4 Hz
所產生的最終設定值	= 28.4 Hz

下圖表示與外部設定值在 0 - 10 V 範圍內變化的關係。

參數 210 設定值功能已經分別設定為“和”[0] 和“相對”[1]。此外，圖中還顯示參數 211 預置設定值 1 已經設定為 0%。



★ = 出廠設定值 () = 顯示文字 [] = 用於經串列通信埠的通信取值

210 設定值功能 (REF. FUNCTION)

取值：

- ★ 和 (SUM) [0]
- 相對 (RELATIVE) [1]
- 外部／預置 (EXTERNAL/PRESET) [2]

功能：

透過選擇“和”或“相對”功能，能夠確定如何將預置設定值加到其它設定值中。還可透過使用“外部／預置”功能來選擇是否需要進行外部設定值與預置設定值之間的轉換。

選擇說明：

如選擇為“和” [0]，其中一個可調的預置設定值（參數 211-214）將以設定值範圍（ $\text{Ref}_{\text{MAX}} - \text{Ref}_{\text{MIN}}$ ）的百分數形式加到其他外部設定值。

如選擇為“相對” [1]，其中一個可調的預置設定值（參數 211-214）將以目前實際設定值的百分數形式加到外部設定值。

如選擇為“外部／預置” [2]，可透過端子 16、17、29、32 或 33（參數 300、301、305、306 或 307）來進行外部設定值或預置設定值之間的轉換。預置設定值將是以設定值範圍的百分數值表示。

外部設定值為類比設定值、脈衝及總線設定值之總和。



注意！

如選擇為“和”或“相對”功能，其中之一的預置設定值將永遠保持有效。如果要預置設定值不被影響，可透過串列通信將其設為 0%（出廠設定）。

211 預置設定值 1 (PRESET REF.1)

212 預置設定值 2 (PRESET REF.2)

213 預置設定值 3 (PRESET REF.3)

214 預置設定值 4 (PRESET REF.4)

取值：

設定值範圍或外部設定值的

-100.00 % ~ +100.00 % ★ 0.00 %

功能：

可在參數 211-214 中設定四個不同預置設定值。

根據在參數 210 中的選擇，預置設定值可以設定值範圍（ $\text{Ref}_{\text{MIN}} - \text{Ref}_{\text{MAX}}$ ）或其它外部設定值的百分數來表示。

可藉由端子 16、17、29、32 或 33 選擇預置設定值。

如下表：

端子 17/29/33 預置設定值 msb	端子 16/29/32 預置設定值 lsb	
0	0	預置設定值 1
0	1	預置設定值 2
1	0	預置設定值 3
1	1	預置設定值 4

選擇說明：

設定所選擇的預置設定值。

215 電流極限值 I_{LIM} (CURRENT LIMIT)

取值：

0.1 ~ 1.1 x $I_{\text{VLT,N}}$ [A] ★ 1.1 x $I_{\text{VLT,N}}$

* $I_{\text{VLT,N}}$ 為變頻器的額定輸出電流

功能：

在這裡可設定最大輸出電流 I_{LIM} 。出廠設定相對於額定輸出電流。如果要作馬達保護，則必須設定馬達額定電流。如果設定在 1.0 ~ 1.1 x $I_{\text{VLT,N}}$ 範圍內，則變頻器只能處理間斷性負載，即短時間內。如果負載大於 $I_{\text{VLT,N}}$ 則必須保證負載在短時間內須回到低於 $I_{\text{VLT,N}}$ 。

請注意，如果設定的電流低於 $I_{\text{VLT,N}}$ ，則加速轉矩將相應地降低。

選擇說明：

設定最大輸出電流 I_{LIM} 。

216 回避頻率，頻帶寬 (FREQ BYPASS B.W.)

取值：

0 (OFF) ~ 100 Hz ★ 0

功能：

某些情況下由於系統中機械共振問題而需要避開某些輸出頻率。在參數 217-220 中，可設定這些共振頻率（回避頻率）。本參數則可設定此回避頻率兩側的頻帶寬度。

選擇說明：

頻帶寬設定頻率，以回避頻率為基準上下對稱。

217 回避頻率 1 (BYPASS. FREQ 1)

218 回避頻率 2 (BYPASS. FREQ 2)

219 回避頻率 3 (BYPASS. FREQ 3)

220 回避頻率 4 (BYPASS. FREQ 4)

取值：

0 ~ 120/1000 Hz ★ 120.0 Hz
頻率範圍由在參數 200 “輸出頻率範圍” 中選擇決定。

功能：

在某些情況下由於系統中機械共振問題而需要回避某些輸出頻率。

選擇說明：

輸入需要回避的頻率。

221 低電流警告 I_{LOW} (WARN.LOW CURR)

取值：

0.0 ~ 參數 222 ★ 0.0 A

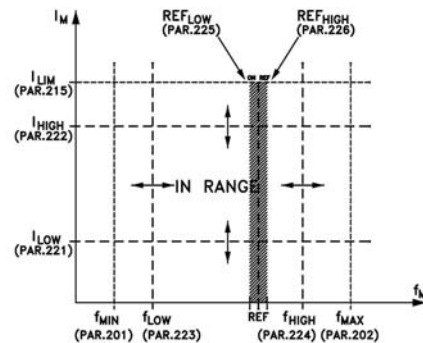
功能：

當馬達電流低於本參數的設定，且於參數 409 “無載時功能” 中選擇為“警告” [1]，則將顯示閃爍的“CURRENT LOW”信息。若參數 409 選擇為“跳脫” [0]，則變頻器將跳脫。

在啟動指令後的加速期間，停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需的最終設定值，則警告功能將被致動。透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。

選擇說明：

必須將信號下限 I_{LOW} 設定在變頻器的正常工作範圍內。



222 過電流警告 I_{HIGH} (WARN. HIGH CURR.)

取值：

參數 221 ~ $I_{VLT,MAX}$ ★ $I_{VLT,MAX}$

功能：

當馬達電流高於本參數設定時，將顯示閃爍“CURRENT HIGH”（電流過高）信息。在啟動指令後的加速期間、停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需要的最終設定值，則警告功能將被致動。透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。

選擇說明：

必須將馬達電流信號上限 I_{HIGH} 設定在變頻器正常工作範圍內。詳參數 221 中的插圖。

223 低頻率警告 f_{LOW} (WARN.LOW FREQ.)

取值：

0.0 ~ 參數 224 ★ 0.0 Hz

功能：

當馬達頻率低於本參數設定時，將顯示閃爍“FREQUENCY LOW”（頻率過低）信息。在啟動指令後的加速期間、停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需要的最終設定值，則警告功能將被致動。

透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。

選擇說明：

必須將馬達頻率信號下限 f_{LOW} 設定在變頻器正常工作範圍內。詳參數 221 中的插圖。

224 高頻率警告 f_{HIGH} (WARN.HIGH FREQ.)

取值：

（參數 200 輸出頻率範圍 = 0-120 Hz [0]）

參數 223 ~ 120 Hz ★ 120.0 Hz

（參數 200 輸出頻率範圍 = 0-1000 Hz [1]）

參數 223 ~ 1000 Hz ★ 120.0 Hz

功能：

當馬達頻率高於本參數設定時，將顯示閃爍“FREQUENCY HIGH”（頻率過高）信息。在啟動指令後的加速期間、停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需要的最終設定值，則警告功能將被致動。

透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。

選擇說明：

必須將馬達頻率信號上限 f_{HIGH} 設定在變頻器正常工作範圍內。詳參數 221 中的插圖。

225 低設定值警告 REF_{LOW} (WARN.LOW REF)

取值：

-999,999.999 ~ REF_{HIGH} (參數 226) ★ -999,999.999

功能：

當外部設定值低於本參數設定時，將顯示閃爍

“REFERENCE LOW”信息。在啟動指令後的加速期間、停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需要的最終設定值，則警告功能將被致動。

透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。只有在選擇了外部設定之後，參數 226 Ref_{HIGH} 和參數 225 Ref_{LOW} 才會致動。

在開迴路模式中，設定值的單位是 Hz。而在閉迴路模式中，單位則由參數 415 “製程單位”中選擇而決定。

選擇說明：

當參數 100 已經設定為“開迴路控制”[0]，必須將信號下限 Ref_{LOW} 設定在變頻器的正常工作範圍內。若參數 100 設定為“閉迴路控制”[1]， Ref_{LOW} 必須設定在參數 204 和 205 的設定值範圍內。

226 高設定值警告 REF_{HIGH} (WARN.HIGH REF.)

取值：

REF_{LOW} (參數 225) ~ -999,999.999 ★ 999,999.999

功能：

當最終設定值高於本參數設定，將顯示閃爍的

“REFERENCE HIGH”信息。在啟動指令後的加速期間、停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需要的最終設定值，則警告功能將被致動。

透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。只有在選擇了外部設定之後，參數 226 Ref_{HIGH} 和參數 225 Ref_{LOW} 才會致動。

在開迴路模式中，設定值的單位是 Hz。而在閉迴路模式中，單位則由參數 415 “製程單位”中選擇而決定。

選擇說明：

當參數 100 已經設定為“開迴路控制” [0]，必須將信號上限 Ref_{HIGH} 設定在變頻器的正常工作範圍內。若參數 100 設定為“閉迴路控制” [1]， Ref_{HIGH} 必須設定在參數 204 和 205 的設定值範圍內。

227 回授值過低警告 FB_{LOW} (WARN LOW FDBK)

取值：

-999,999.999 ~ FB_{HIGH} (參數 228) ★ -999,999.999

功能：

當回授信號值低於本參數設定時，將顯示閃爍“FEEDBACK LOW”信息。在啟動指令後的加速期間、停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需要的最終設定值，則警告功能將被致動。

透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。在“閉迴路模式”下，回授單位由參數 415 中選擇所決定。

選擇說明：

將需求的數值設定在回授值範圍內（參數 413 FB_{MIN} 最小回授值和參數 414 FB_{MAX} 最大回授值）。

228 回授值過高警告 FB_{HIGH} (WARN HIGH FDBK)

取值：

FB_{LOW} (參數 227) ~ 999,999.999 ★ 999,999.999

功能：

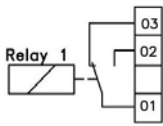
當回授信號值高於本參數設定時，將顯示閃爍“FEEDBACK HIGH”信息。在啟動指令後的加速期間、停車指令後的減速期間、或在停車時，參數 221-228 中的警告功能將不會生效。如果輸出頻率達到所需要的最終設定值，則警告功能將被致動。

透過端子 42 或 45 和繼電器輸出設定可產生警告信號輸出。在“閉迴路模式”下，回授單位由參數 415 中選擇所決定。

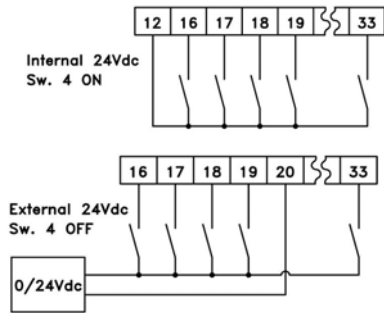
選擇說明：

將需求的數值設定在回授值範圍內（參數 413 FB_{MIN} 最小回授值和參數 414 FB_{MAX} 最大回授值）。

■ 輸入與輸出 300-365



在這參數組中可定義 VLT 變頻器輸入和輸出端子的相關功能。數位輸入（端子 16、17、18、19、27、32 和 33）可在參數 300-307 中設定。下表提供輸入設定的各種選擇。



數位輸入信號為直流 0 或 24V。低於直流 5V 的信號為邏輯“0”，高於直流 10 V 的信號為邏輯“1”。

數位輸入端子可連接內部或外部直流 24 V 電源。

左圖顯示採用內部直流 24 V 電源和採用外部直流 24 V 電源的設定方法。



位於控制卡上的選擇開關 4 用來將內部直流 24 V 電源與外部直流 24 V 電源隔開。

請注意，如果開關 4 處於 OFF 位置，則外部直流 24 V 電源與變頻器就是相互隔離的。

數位輸入功能		端子編號	16	17	18	19	27	29	32	33
		參數	300	301	302	303	304	305	306	307
取值：										
無作用	(NO OPERATION)		[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	★[0]	★[0]
復歸	(RESET)		★[1]	[1]				[1]	[1]	[1]
自由旋轉停機（反邏輯）	(COAST INVERSE)						★[0]			
復歸並自由旋轉停機（反邏輯）	(RESET & COAST INVERSE)						[1]			
啟動	(START)				★[1]					
反轉	(REVERSE)					★[1]				
啟動反轉	(START REVERSE)					[2]				
直流煞車（反邏輯）	(DC BRAKE INVERSE)					[3]	[2]			
安全互鎖	(SAFETY INTERLOCK)						[3]			
凍結設定值	(FREEZE REFERENCE)		[2]	★[2]				[2]	[2]	[2]
凍結輸出	(FREEZE OUTPUT)		[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
設定表單選擇 lsb	(SETUP SELECT LSB)		[4]					[4]	[4]	
設定表單選擇 msb	(SETUP SELECT MSB)			[4]				[5]		[4]
預置設定值	(PRESET REF. ON)		[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
預置設定值 lsb	(PRESET REF. LSB)		[6]					[7]	[6]	
預置設定值 msb	(PRESET REF. MSB)			[6]				[8]		[6]
減速	(SPEED DOWN)			[7]				[9]		[7]
加速	(SPEED UP)		[7]					[10]	[7]	
允許運轉	(RUN PERMISSIVE)		[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
寸動	(JOG)		[9]	[9]			★[12]		[9]	[9]
參數鎖定	(PROGRAMMING LOCK)		[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
脈衝設定值	(PULSE REFERENCE)			[11]				[14]		
脈衝回授	(PULSE FEEDBACK)									[11]
手動啟動	(HAND START)		[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
自動啟動	(AUTO START)		[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

功能：

本參數 300-307 中可選擇與數位輸入（端子 16 - 33）相關的各種不同的功能。詳見上表所示。

選擇說明：

無功能： 變頻器不需對傳輸到此端子的信號做出反應時，選擇此功能。

復歸： 用於警報後使變頻器回復正常可控制狀態；但復歸鎖定（Trip Lock）警報則不能復歸。

自由旋轉停機： 用於使變頻器釋放馬達控制，使馬達自由旋轉停機。邏輯“0”為使停機起作用。

復歸並自由旋轉停機： 用於同時取得自由旋轉停機並復歸。邏輯“0”為使停機及復歸起作用。

直流煞車（反邏輯）： 在給定時間內透過直流電壓激磁的方式來停止馬達，見參數 114-116。



注意！

只有在參數 114-115 設定為非 0 數值的情況下此功能才有效。邏輯“0”激活直流煞車。

安全互鎖： 慣性停車具有相同的功能，差別在於當端子 27 為邏輯“0”時，安全互鎖可在顯示屏幕上產生警報信息“外部故障”。警報信息還可透過數位輸出 42/45 及繼電器輸出 1/2 致動（前提是二者均設定為-安全互鎖）。可使用數位輸入或 [OFF/STOP] 鍵使警報復歸。

啟動： 在需要使用啟動/停止（操作指令第 2 組）指令的情況下選擇此功能。邏輯“1”= 啟動，邏輯“0”= 停機。

反轉： 用於改變馬達轉矩旋轉的方向。邏輯“0”不會使反轉。邏輯“1”會使反轉。反轉信號只改變旋轉的方向，而並不激活啟動功能。在選擇閉迴路控制的情況下，此功能無效。

啟動反轉： 用同一信號進行啟動/停機和反轉。在端子 18 上不得同時有信號。它能同時完成啟動和反轉功能，但必須使端子 18 預設為啟動。在選擇閉迴路控制的情況下，此功能無效。

凍結設定值： 凍結當前設定值。被凍結的設定值可藉由本參數中的“加速”和“減速”功能改變。在停車指令或發生斷電後可儲存此凍結設定值。

凍結輸出頻率： 凍結馬達實際頻率（Hz）。被凍結的馬達頻率現在成為此參數中的“加速”和“減速”功能的起點。



注意！

在凍結輸出生效的情況下，變頻器不能透過端子 18 停止，而只能透過端子 19/27 停止（設定為“直流煞車（反邏輯）”）。

設定表單選擇 lsb, msb： 用於在四個設定表單中選擇，先決條件為在參數 002 中選擇為“多重設定表單”[5]。

	設定表單選擇 msb	設定表單選擇 lsb
設定表單 1	0	0
設定表單 2	0	1
設定表單 3	1	0
設定表單 4	1	1

預置設定值： 用於外部設定值與預置設定值之間的切換。該功能需在參數 210 中選擇為“外部/預置”[2]。邏輯“0”= 外部設定值生效；邏輯“1”= 按照下表四個預置設定值之一生效。

預置設定值 lsb, msb： 用於在四個預置設定值中做選擇。

	預置設定值 msb	預置設定值 lsb
預置設定值 1	0	0
預置設定值 2	0	1
預置設定值 3	1	0
預置設定值 4	1	1

加速和減速： 在需要對加速/減速進行數位控制時，選擇此功能。此功能只在選擇了“凍結設定值”或“凍結輸出”的情況下生效。

當端子選擇為“加速”，邏輯為“1”設定值或輸出頻率便會增加。

當端子選擇為“減速”，邏輯為“1”設定值或輸出頻率便會降低。

使用脈衝信號輸入（不少於 3 ms 的脈衝）時可產生 0.1%（設定值）或 0.1 Hz（輸出頻率）的速度變化。

舉例：

	端子 16	端子 17	凍結設定值/凍結輸出
無速度變化	0	0	1
減速	0	1	1
加速	1	0	1
減速	1	1	1

即使變頻器停止後，仍可透過操作器改變凍結的速度設定值。即使斷電，凍結的設定值仍可被儲存記憶。

允許運轉：在接受啟動指令之前，如果端子設定為“允許運轉”，那麼此端子必須有邏輯“1”信號。它與啟動（端子 18）是邏輯“和”關係，即欲需啟動馬達，就必須同時滿足這些條件。如果在若干端子都設定為“允許運轉”，則其中一個端子必須為邏輯“1”，這樣此功能才會有效。見第 38 頁的範例。

寸動：使輸出頻率直接使用參數 209（寸動）中設定的固定頻率，並發出啟動指令。如果操作器設定值起作用，則變頻器將永遠處於“開迴路”模式，不論在參數 100 中的選擇為何。

如果透過端子 27 接收了停車指令，則寸動將無法致動。

參數鎖定：選擇此功能將無法藉由操作器更改數據，但仍可透過總線進行數據的更改。

脈衝設定值：使用脈衝序列信號（頻率）當作設定值信號。0 Hz 對應於參數 204 的 Ref_{MIN} 。參數 327 中設定的頻率對應於參數 205， Ref_{MAX} 。

脈衝回授：使用脈衝序列信號（頻率）當作回授信號。參數 328 中可設定脈衝回授的最大頻率。

手動啟動：當需要借助外部手動停止開關或 H-O-A 開關控制變頻器時選擇此功能。邏輯“1”（手動啟動）表示變頻器將使馬達啟動。邏輯“0”表示馬達停止。隨之變頻器將進入 OFF/STOP（關／停止）模式，但自動啟動信號則不能持續存在。



注意！

透過數位輸入致能的“手動”和“自動”信號比操作器上 [HANDSTART] [AUTOSTART] 控制鍵具有更高的優先權。

自動啟動：當需要借助外部自動停止開關或 H-O-A 開關控制變頻器時選擇此功能。邏輯“1”使變頻器進入自動模式，允許在控制端子或串列通信埠送出啟動信號。若控制端子的“自動啟動”和“手動啟動”同時致能，則“自動啟動”的優先權最高。如果“自動啟動”和“手動啟動”都沒有致能，則連接的馬達將停止，而變頻器也將進入 OFF/STOP（關／停止）模式。

■ 類比輸入

為設定值和回授信號提供了兩個電壓信號（端子 53 和 54）的類比輸入。此外，還有一個類比輸入電流信號（端子 60）。可在電壓輸入 53 或 54 上連接一個熱敏電阻。類比電壓輸入可在 0 - 10 VDC 範圍內作比例設定。電流輸入的範圍是 0 - 20 mA。

下表為類比輸入各項功能設定。

參數 317 和參數 318 可致能所有類比輸入的延遲功能。如果連接到類比輸入端子的設定值或回授信號值低於最小設定 50%，則在參數 318 中設定的功能將被致動。

類比信號輸入功能	端子編號 參數	53（電壓） 308	54（電壓） 311	60（電流） 314
取值：				
無作用	（NO OPERATION）	[0]	★[0]	[0]
設定值	（REFERENCE）	★[1]	[1]	★[1]
回授信號	（FEEDBACK）	[2]	[2]	[2]
熱敏電阻	（THERMISTOR）	[3]	[3]	

308 端子 53 類比輸入電壓（AI [M] 53 FUNCT.）

取值：

見上表說明

★ 設定值

功能：

此參數用於端子 53 所需功能選擇。
輸入信號的標度在參數 309 和 310 中設定。

選擇說明：

無作用： 使變頻器不需對傳輸到端子的信號作出反應時，選擇此功能。

設定值： 通過輸入類比信號對設定值進行改變選擇此功能。如果變頻器同時接通了其他輸入信號，這些信號將被合計，合計過程中會考慮到信號的正負值。

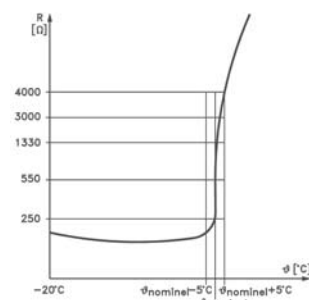
回授信號： 閉迴路控制時，選擇此功能。如果連接有回授信號，則可選擇一個電壓輸入（端子 53 或 54）或一個電流輸入（端子 60）作為回授信號。在區域調節控制應用中，回授信號必須是電壓輸入信號（端子 53 或 54）。

熱敏電阻： 如需要讓安裝於馬達上的熱敏電阻，能夠在馬達過熱的情況下自動停止變頻器，則選擇此功能。切換數值為 > 3 kΩ。

如果馬達中安裝的是 KLIXON 熱敏開關，該開關亦可與此輸入連接。在多台馬達並聯運作的情況下，熱敏電阻／開關可採用串列形式連接（總電阻值 < 3 kΩ）。

參數 117 必須設定成“熱敏電阻警告”[1] 或“熱敏電阻跳脫”[2]。

而熱敏電阻必須插入在端子 53 或 54（類比電壓輸入）和端子 50（+ 10 V 電源）之間。



309 端子 53 最小標度（AI 53 SCALE LOW）

取值：

0.0 ~ 10.0 V

★ 0.0 V

功能：

用這個參數可設定對應為參數 204 最小設定值 Ref_{MIN} 或參數 413 最小回授值 FB_{MIN} 的信號值。

選擇說明：

設定所需的電壓值。

為提高準確度，可對較長信號線的電壓損失進行補償。如果要使用中斷功能（參數 317 和參數 318），這個設定至少須大於 1 V。

310 端子 53 最大標度 (AI 53 SCALE HIGH)

取值：

0.0 ~ 10.0 V ★ 10.0 V

功能：

用這個參數可設定對應於參數 205 最大設定值 Ref_{MAX} 或參數 414 最大回授值 FB_{MAX} 的信號值。

選擇說明：

設定所需的電壓值。
為提高準確度，可對較長信號線的電壓損失進行補償。

313 端子 54 最大標度 (AI 54 SCALE HIGH)

取值：

0.0 ~ 10.0V ★ 10.0 V

功能：

用這個參數可設定對應於參數 205 最大設定值 Ref_{MAX} 或參數 414 最大回授值 FB_{MAX} 的信號值。

選擇說明：

設定所需的電壓值。
為提高準確度，可對較長信號線的電壓損失進行補償。

311 端子 54 類比輸入電壓 (AI [V] 54 FUNCT.)

取值：

見參數 308 中的說明 ★ 無作用

功能：

此參數用於端子 54 上所需功能選擇。
輸入信號的標度在參數 312 和 313 中設定。

選擇說明：

詳見參數 308 中的說明。

314 端子 60 類比輸入電流 (AI [mA] 60 FUNCT.)

取值：

詳見參數 308 中的說明。 ★ 設定值

功能：

此參數用於端子 60 所需功能選擇。輸入信號的標度在參數 315 和 316 中設定。

選擇說明：

詳參數 308（端子 53，類比輸入電壓）的說明。

312 端子 54 最小標度 (AI 54 SCALE LOW)

取值：

0.0 ~ 10.0V ★ 0.0 V

功能：

用這個參數可設定對應於參數 204 最小設定值 Ref_{MIN} 或參數 413 最小回授值 FB_{MIN} 的信號值。

選擇說明：

設定所需的電壓值。
為提高準確度，可對較長信號線的電壓損失進行補償。如果要使用中斷功能（參數 317 和參數 318），這個設定至少須大於 1 V。

315 端子 60 最小標度 (AI 60 SCALE LOW)

取值：

0.0 ~ 20.0 mA ★ 4.0 mA

功能：

用這個參數可設定對應於參數 204 最小設定值 Ref_{MIN} 或參數 413 最小回授值 FB_{MIN} 的信號值。

選擇說明：

設定所需的電流值。
如果要使用中斷功能（參數 317 和參數 318），這個設定至少須大於 2 mA。

316 端子 60 最大標度 (AI 60 SCALE HIGH)

取值：

0.0 ~ 20.0 mA ★ 20.0 mA

功能：

用這個參數可設定對應於參數 205 最大設定值 Ref_{MAX} 或參數 414 最大回授值 FB_{MAX} 的信號值。

選擇說明：

設定所需的電流值。

317 類比輸入中斷時間 (LIVE ZERO TIME)

取值：

1 ~ 99 sec ★ 10 sec

功能：

當輸入端子 53, 54 或 60 的設定或回授信號值低於所設定的最小標度的 50%，而且持續時間超過本參數中設定的時間，參數 318 選定的功能將被致動。

只有當參數 309 或 312 中，端子 53 及 54 的最小標度設定大於 1V 時，或當參數 315 (端子 60 最小標度) 的設定大於 2 mA 時，這個功能才會致動。

選擇說明：

設定所需時間。

318 類比輸入中斷功能 (LIVE ZERO FUNCT.)

取值：

- ★ 關閉 (OFF) [0]
- 凍結輸出頻率 (FREEZE OUTPUT FREQ.) [1]
- 停機 (STOP) [2]
- 寸動 (JOG FREQUENCY) [3]
- 最高輸出頻率 (MAX FREQUENCY) [4]
- 停機和跳脫 (STOP AND TRIP) [5]

功能：

當超過參數 317 中設定的時間後，本參數中所選的功能將被致動。

如果中斷功能與總線中斷功能 (參數 556) 同時被致能時，參數 318 的設定將被致動。

選擇說明：

變頻器的輸出頻率可以是：

- 凍結在當前頻率 [1]
- 停機 [2]
- 執行寸動頻率 [3]
- 執行最大輸出頻率 [4]
- 停機並進而跳脫 [5]

■ 類比／數位輸出

兩個類比／數位輸出（端子 42 和 45）經過設定可顯示目前狀態或 0 - f_{MAX} 等製程值。

如果 VLT 變頻器使用數位輸出，則它可借助 0 或 24V DC 送出目前狀態。

如果使用類比輸出送出製程值，則可在輸出信號：0 - 20 mA、4 - 20 mA 或 0 - 32000 Pulse 中任選一種。

如果用作電壓輸出（0 - 10 V），則必須在端子 39（類比／數位輸出共用端）上連接一個 500 Ω 的限流電阻。如果用作電流輸出，則連接的設備的阻抗不得超高 500 Ω 。

類比／數位輸出	端子編號 參數	42 319	45 321
取值：			
無作用	(NO FUNCTION)	[0]	[0]
變頻器就緒	(UN.READY)	[1]	[1]
待機	(STAND BY)	[2]	[2]
運行	(RUNNING)	[3]	[3]
按設定值運行	(RUNNING AT REFERENCE)	[4]	[4]
運行－無警告	(RUNNING NO WARNING)	[5]	[5]
操作器控制	(DRIVE IN LOCAL REF.)	[6]	[6]
外部控制	(DRIVE IN REMOTE REF.)	[7]	[7]
警報	(ALARM)	[8]	[8]
警報或警告	(ALARM OR WARNING)	[9]	[9]
無警報	(NO ALARM)	[10]	[10]
電流極限	(CURRENT LIMIT)	[11]	[11]
安全互鎖	(SAFETY INTERLOCK)	[12]	[12]
啟動指令致動	(START SIGNAL APPLIED)	[13]	[13]
反轉	(RUNNING IN REVERSE)	[14]	[14]
過熱警告	(THERMAL WARNING)	[15]	[15]
手動模式致動	(DRIVE IN HAND MODE)	[16]	[16]
自動模式致動	(DRIVE IN AUTO MODE)	[17]	[17]
睡眠模式	(SLEEP MODE)	[18]	[18]
輸出頻率低於參數 223 f_{LOW}	(F OUT<F LOW)	[19]	[19]
輸出頻率高於參數 224 f_{HIGH}	(F OUT>F HIGH)	[20]	[20]
超出頻率範圍	(FREQ.RANGE WARN.)	[21]	[21]
輸出電流低於參數 221 I_{LOW}	(I OUT<I LOW)	[22]	[22]
輸出電流高於參數 222 I_{HIGH}	(I OUT>I HIGH)	[23]	[23]
超出電流範圍	(CURRENT RANGE WARN)	[24]	[24]
超出回授範圍	(FEEDBACK RANGE WARN)	[25]	[25]
超出設定範圍	(REFERENCE RANGE WARN)	[26]	[26]
繼電器 123	(RELAY 123)	[27]	[27]
主電源故障	(MAINS IMBALANCE)	[28]	[28]
輸出頻率 0- $f_{MAX} \Rightarrow$ 0-20mA	(OUT. FREQ. 0-20mA)	[29]	★ [29]
輸出頻率 0- $f_{MAX} \Rightarrow$ 4-20mA	(OUT. FREQ. 4-20mA)	[30]	[30]
輸出頻率（脈衝序列）0- $f_{MAX} \Rightarrow$ 0-32000p	(OUT. FREQ. PULSE)	[31]	[31]
外部設定 Ref_{MIN} - $Ref_{MAX} \Rightarrow$ 0-20mA	(EXT. REF. 0-20mA)	[32]	[32]
外部設定 Ref_{MIN} - $Ref_{MAX} \Rightarrow$ 4-20mA	(EXTERNAL REF. 4-20mA)	[33]	[33]
外部設定（脈衝序列） Ref_{MIN} - $Ref_{MAX} \Rightarrow$ 0-32000p	(EXTERNAL REF. PULSE)	[34]	[34]
回授值 FB_{MIN} - $FB_{MAX} \Rightarrow$ 0-20mA	(FEEDBACK 0-20mA)	[35]	[35]
回授值 FB_{MIN} - $FB_{MAX} \Rightarrow$ 4-20mA	(FEEDBACK 4-20mA)	[36]	[36]
回授值（脈衝序列） FB_{MIN} - $FB_{MAX} \Rightarrow$ 0-32000p	(FEEDBACK PULSE)	[37]	[37]

類比／數位輸出	端子編號 參數	42 319	45 321
取值：			
輸出電流 0-I _{MAX} ⇒ 0-20mA	(MOTOR CUR. 0-20mA)	★ [38]	[38]
輸出電流 0-I _{MAX} ⇒ 4-20mA	(MOTOR CUR. 4-20mA)	[39]	[39]
輸出電流 (脈衝序列) 0-I _{MAX} ⇒ 0-32000p	(MOTOR CUR. PULSE)	[40]	[40]
輸出功率 0-P _{NOM} ⇒ 0-20mA	(MOTOR POWER 0-20mA)	[41]	[41]
輸出功率 0-P _{NOM} ⇒ 4-20mA	(MOTOR POWER 4-20mA)	[42]	[42]
輸出功率 (脈衝序列) 0-P _{NOM} ⇒ 0-32000p	(MOTOR POWER PULSE)	[43]	[43]
總線控制 0.0 - 100% ⇒ 0- 20 mA	(BUS CONTROL 0-20mA)	[44]	[44]
總線控制 0.0 - 100% ⇒ 4- 20 mA	(BUS CONTROL 4-20mA)	[45]	[45]
總線控制 (脈衝序列) 0.0 - 100% ⇒ 0- 32000 p	(BUS CONTROL PULS)	[46]	[46]

功能：

此輸出功能既可用作數位輸出，亦可用作類比輸出。用作數位輸出時，發送的是 24 V DC 信號；用作類比輸出時，發送的信號為 0-20 mA 或 4-20 mA 信號或 0-32000 脈衝信號輸出。

選擇說明：

無作用： 變頻器不對信號作出反應時選擇。

變頻器就緒： 變頻器控制卡已接收到供電電壓，並就緒運轉。

待機： 變頻器就緒，但尚未接收到啟動指令，無警告。

運行： 已接收到啟動指令。

依設定值運行： 正按設定值運行。

運行－無警告： 已接收到啟動指令，無警告。

操作器控制： 以操作器選設定值信號對馬達進行控制輸出。

外部控制： 透過外部設定值控制變頻器的輸出。

警報： 輸出警報。

警報與警告： 輸出警報式警告信號。

無警報： 輸出無警報信號。

電流極限： 電流超出參數 215 中設定的電流極限值 I_{LIM}。

安全互鎖： 當數位輸入設定為安全互鎖功能，且端子 27 為邏輯“1”時，此輸出將被激活。

啟動指令致動： 當啟動指令生效或輸出頻率大於 0.1 Hz 時致動。

反轉： 當馬達逆時針轉動時，輸出為 24 V DC。當馬達順

時針轉動時，該值為 0 V DC。

過熱警告： 超出馬達、變頻器或與類比輸入連接的熱敏電阻溫度極限。

手動模式致動： 當變頻器處於手動模式時，此輸出將被激活。

自動模式致動： 當變頻器處於自動模式時，此輸出將被激活。

睡眠模式： 當變頻器處於睡眠模式時致動。

輸出頻率低於 f_{LOW}： 輸出頻率低於在參數 223 f_{LOW} 中設定的值。

輸出頻率高於 f_{HIGH}： 輸出頻率高於在參數 224 f_{HIGH} 中設定的值。

超出頻率範圍： 輸出頻率超出在參數 223 f_{LOW} 和參數 224 f_{HIGH} 中設定的頻率範圍。

輸出電流低於 I_{LOW}： 輸出頻率低於在參數 221 I_{LOW} 中設定的值。

輸出電流高於 I_{HIGH}： 輸出頻率高於在參數 222 I_{HIGH} 中設定的值。

超出電流範圍： 輸出電流超出在參數 221 I_{LOW} 和參數 222 I_{HIGH} 中設定的範圍。

超出回授範圍： 回授信號超出在參數 227 FB_{LOW} 和參數 228 FB_{HIGH} 中設定的範圍。

超出設定值範圍： 設定值超出在參數 225 Ref_{LOW} 和參數 226 Ref_{HIGH} 中設定範圍。

繼電器 123： 此功能僅在使用 profibus 選項卡時有效。

主電源故障： 如果主電源缺相或嚴重不平衡，則此輸出被

致動。檢查變頻器的電源電壓。

$0 - f_{MAX} \Rightarrow 0-20mA$ 和

$0 - f_{MAX} \Rightarrow 4-20mA$ 和

$0 - f_{MAX} \Rightarrow 0-32000 P$, 可產生與在 $0 - f_{MAX}$ (參數 202) 範圍內的輸出頻率成正比的輸出信號。

$Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-20mA$ 和

$Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 4-20mA$ 和

$Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow 0-32000 P$, 可產生與在 $Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$ (參數 204/205) 範圍內的設定值成正比的輸出信號。

$FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-20mA$ 和

$FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 4-20mA$ 和

$FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow 0-32000p$, 可產生與在 $FB_{MIN} - FB_{MAX}$ (參數 413/414) 範圍內的設定值成正比的輸出信號。

$0 - I_{VLT,MAX} \Rightarrow 0-20mA$ 和

$0 - I_{VLT,MAX} \Rightarrow 4-20mA$ 和

$0 - I_{VLT,MAX} \Rightarrow 0-32000p$, 可產生與在 $0 - I_{VLT,MAX}$ 範圍內的輸出電流成正比的輸出信號。

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-20mA$ 和

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 4-20mA$ 和

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-32000p$, 可產生與目前輸出功率成正比的輸出信號。20 mA 對應在參數 102 馬達功率 $P_{M,N}$ 中設定的值。

$0 - 100\% \Rightarrow 0-20 mA$ 和

$0 - 100\% \Rightarrow 4-20 mA$ 和

$0 - 100\% \Rightarrow 0-32000 p$, 可產生與串列總線所接收的值 (0-100%) 成正比的輸出信號。串列通信的編寫是通過參數 364 (端子 42) 和參數 365 (端子 45) 所完成。此功能只適用於 FC bus、Profibus、DeviceNet 和 Modbus RTU 協議。

319 類比輸出端子 42 (AO 42 FUNCT.)

321 類比輸出端子 45 (AO 45 FUNCT.)

取值：

見第 70-72 頁中的說明。

功能：

此輸出既可用作數位輸出或類比輸出。用作數位輸出時 (數據值 [0] - [28]) 將產生 24 V (最高 40 mA) 信號; 用作類比輸出時 (數據值 [29] - [43]), 可選擇 0-20 mA、4-20 mA 或 0-32000 脈衝輸出。

選擇說明：

見第 70-72 頁中說明。

320 輸出端子 42 脈衝標度 (AO 42 PULS SCALE)

取值：

1 ~ 32000 Hz

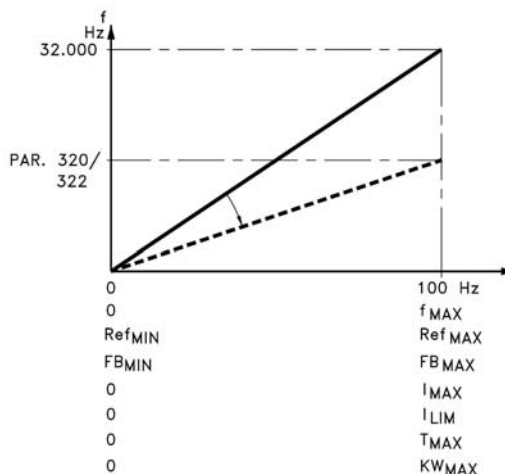
★ 5000 Hz

功能：

此參數用來設定脈衝輸出信號的標度。

選擇說明：

設定所需數值。



322 輸出端子 45 脈衝比例率 (AO 45 PULS SCALE)

取值：

1 ~ 32000 Hz

★ 5000 Hz

功能：

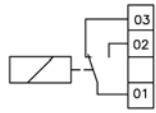
此參數可對脈衝輸出信號進行設定。

選擇說明：

設定所需數值。

■ 繼電器輸出

繼電器輸出 1 和 2 可送出目前狀態或警告。

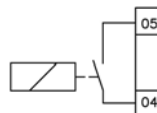


繼電器 1

1-3 常閉，1-2 常開

最大 240 VAC, 2A

此繼電器安裝在變頻器的主電源和馬達端子附近。



繼電器 2

4-5 常開

最大 50VAC, 1A, 60VA。

最大 75VDC, 1A, 30W。

此繼電器安裝在控制卡上。

繼電器輸出	繼電器 參數	1 323	2 326
取值：			
無作用	(NO FUNCTION)	[0]	[0]
變頻器準備就緒	(READY)	[1]	[1]
待機	(STAND BY)	[2]	[2]
運行	(RUNNING)	[3]	★ [3]
按設定值運行	(RUNNING AT REFERENCE)	[4]	[4]
運行 - 無警告	(RUNNING NO WARNING)	[5]	[5]
操作器控制	(DRIVE IN LOCAL REF.)	[6]	[6]
外部控制	(DRIVE IN REMOTE REF.)	[7]	[7]
警報	(ALARM)	★ [8]	[8]
警報或警告	(ALARM OR WARNING)	[9]	[9]
無警報	(NO ALARM)	[10]	[10]
電流極限	(CURRENT LIMIT)	[11]	[11]
安全互鎖	(SAFETY INTERLOCK)	[12]	[12]
啟動指令致動	(START SIGNAL APPLIED)	[13]	[13]
反轉	(RUNNING IN REVERSE)	[14]	[14]
過熱警告	(THERMAL WARNING)	[15]	[15]
手動模式致動	(DRIVE IN HAND MODE)	[16]	[16]
自動模式致動	(DRIVE IN AUTO MODE)	[17]	[17]
睡眠模式	(SLEEP MODE)	[18]	[18]
輸出頻率低於參數 223f _{LOW}	(F OUT<F LOW)	[19]	[19]
輸出頻率高於參數 224f _{HIGH}	(F OUT>F HIGH)	[20]	[20]
超出頻率範圍	(FREQ.RANGE WARN.)	[21]	[21]
輸出電流低於參數 221i _{LOW}	(I OUT<I LOW)	[22]	[22]
輸出電流高於參數 222i _{HIGH}	(I OUT>I HIGH)	[23]	[23]
超出電流範圍	(CURRENT RANGE WARN)	[24]	[24]
超出回授範圍	(FEEDBACK RANGE WARN)	[25]	[25]
超出設定範圍	(REFERENCE RANGE WARN)	[26]	[26]
繼電器 123	(RELAY 123)	[27]	[27]
主電源故障	(MAINS IMBALANCE)	[28]	[28]
控制字組 11/12	(CONTROL WORD 11/12)	[29]	[29]

323 繼電器輸出 1 (RELAY 1 FUNCTION.)

取值：

詳見上頁說明。

功能：

此輸出信號可致動繼電器開關（電磁接觸器）。
繼電器 1 可用來送出狀態和警告。當相關數據的條件得到滿足時，繼電器即被致動。
繼電器 1 的開與關可在參數 324/325 中作延遲。

選擇說明：

[0]-[28]：詳見類比／數位輸出章節

控制字組位元 11/12： 透過串列通信可致動繼電器 1 和繼電器 2。位元 11 可致動繼電器 1，位元 12 可致動繼電器 2。如果參數 556（總線時間截止功能）作用，則透過串列通信致動的繼電器 1 和 2，將被切斷。

324 繼電器輸出 1 “開” 延遲 (RELAY 1 ON DELAY)

取值：

0 ~ 600 sec ★ 0.00 sec

功能：

此參數用來延遲繼電器 1（端子 01-02）的切入時間。

選擇說明：

設定所需數值。

325 繼電器輸出 1 “關” 延遲 (RELAY 1 OFF DELAY)

取值：

0 ~ 600 sec ★ 0.00 sec

功能：

此參數用來延遲繼電器 1（端子 01-02）的斷開時間。

選擇說明：

設定所需數值。

326 繼電器輸出 2 (RELAY 2 FUNCTION.)

取值：

詳見上頁說明。

功能：

此輸出信號可致動繼電器開關。
繼電器 2 可用來送出狀態和警告。當相關數據的條件得到滿足時，繼電器即被致動。

選擇說明：

詳見參數 323 說明。

327 脈衝設定信號的最大頻率 (PULSE REF MAX)

取值：

端子 29：100 ~ 65000 Hz ★ 5000 Hz
端子 17：100 ~ 5000 Hz

功能：

本參數中設定的信號值對應於參數 205 中設定的最大設定值。

選擇說明：

設定所需脈衝設定值信號。

328 脈衝回授信號的最大頻率 (PULSE FDBK MAX.)

取值：

端子 33：100 ~ 65000 Hz ★ 25000 Hz

功能：

本參數設定對應於最大回授信號值。

選擇說明：

設定所需回授值。

364 輸出端子 42 總線控制 (CONTROL OUTPUT 42)

365 輸出端子 45 總線控制 (CONTROL OUTPUT 45)

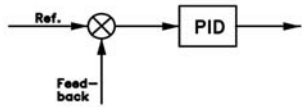
取值：

0.0 ~ 100% ★0

功能：

透過串列通訊，能將 0.1 ~ 100.0 寫入該參數。此參數為隱藏，在操作控制器上無法讀取。

■ 應用與功能 400-427



在這參數組中，可設定 VLT 變頻器的應用功能，如 PID 功能、回授範圍設定、睡眠模式功能設定。

此外，這參數組還包括：

- 復歸功能
- 追蹤啟動
- 減少干擾方法的選擇
- 無載時的功能設定（如 V 型皮帶斷裂）
- 載波頻率的設定
- 製程單位的選擇

400 復歸功能（RESET FUNCTION）

取值：

★ 手動復歸（MANUAL RESET）	[0]
自動復歸×1（AUTOMATIC×1）	[1]
自動復歸×2（AUTOMATIC×2）	[2]
自動復歸×3（AUTOMATIC×3）	[3]
自動復歸×4（AUTOMATIC×4）	[4]
自動復歸×5（AUTOMATIC×5）	[5]
自動復歸×10（AUTOMATIC×10）	[6]
自動復歸×15（AUTOMATIC×15）	[7]
自動復歸×20（AUTOMATIC×20）	[8]
無限自動復歸（INFINITE AUTOMATIC）	[9]

功能：

此參數可選擇變頻器在跳脫後採取手動或自動復歸方式並重新啟動。此外，還可選擇變頻器自動復歸的次數。在參數 401 中可設定每次重新啟動的時間間隔。

選擇說明：

如選擇“手動復歸”[0]，必須透過 [RESET] 鍵或透過數位輸入進行復歸。

如果在跳脫後變頻器須進行自動復歸（1 至 9 次），選擇數據 [1] - [9]。



馬達可能在不作預警的情況下啟動。

401 自動重新啟動時間（AUTO RESTART TIME）

取值：

0 ~ 600 sec

★ 10 sec

功能：

本參數用於設定跳脫後至自動復歸功能開始的時間間隔。此功能需在參數 400 中已選擇為自動復歸功能。

選擇說明：

設定所需的時間。

402 追蹤啟動（FLYING START）

取值：

無效（DISABLE）	[0]
★ 有效（ENABLE）	[1]
直流煞車並啟動（DC BRAKE AND START）	[3]

功能：

此功能可使不受變頻器控制（因斷電等原因引起）的自由旋轉馬達停止轉動，然後快速啟動。

只要啟動指令致能，這個功能就起作用。

只有當馬達速度低於參數 202 輸出頻率上限 f_{MAX} 中的頻率時，變頻器才能再度啟動並控制自由旋轉中的馬達。

選擇說明：

如不使用此個功能，可選擇“無效”[0]。

要使變頻器控制並啟動自由旋轉中的馬達，應選擇“有效”[1]。

如果變頻器首先要借助直流煞車功能使馬達停止轉動，然後再使其啟動，則應選擇“直流煞車並啟動”[3]。條件是參數 114-116（直流煞車）起作用。如果馬達自由旋轉得過快，變頻器如果不選擇“直流煞車並啟動”就無法順利控制並啟動旋轉中的馬達。



當追蹤啟動功能起作用時，即使在無設定值下，馬達可能向前或向後些許轉動。



注意！

在高動力泵浦製程中建議將追蹤啟動功能關閉。

■ 睡眠模式

睡眠模式可使馬達在低速運轉、幾乎沒有負載的情況下自動停止。當系統的需求再次升高時，變頻器可使馬達重新啟動並提供所需的功率。



注意！

此功能可大大節省能源，因為馬達只在系統有需求時才運轉。

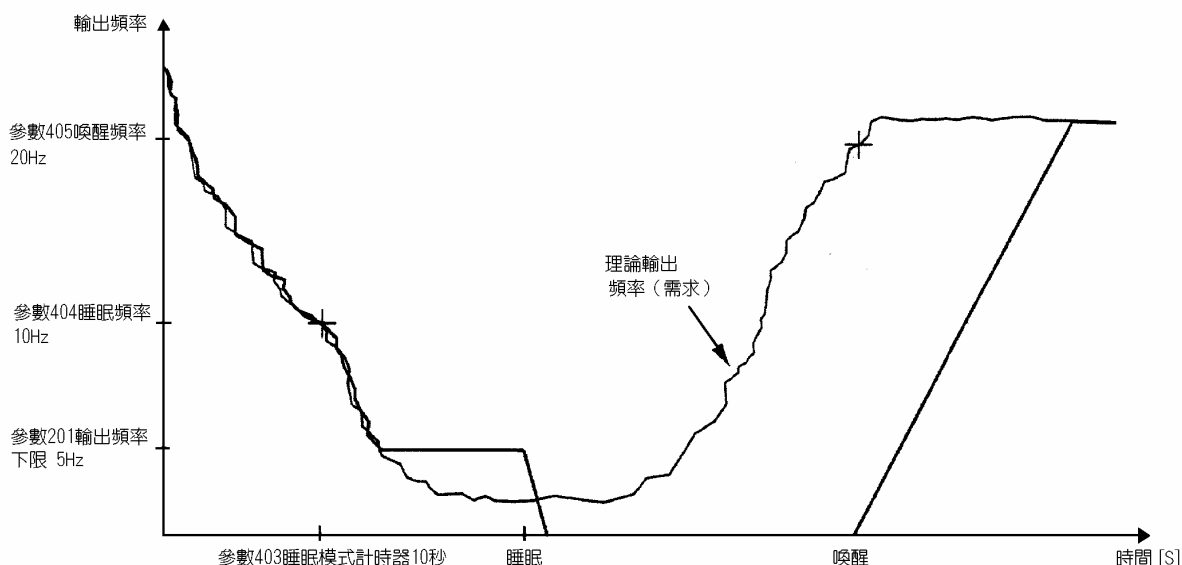
如果選擇為“操作器控制”或“寸動”，則睡眠模式不會啟動。

此功能在“開迴路控制”或“閉迴路控制”模式下都能啟動。睡眠模式可在參數 403 “睡眠模式計時器”中致能。此參數可設定一個輸出頻率低於參數 404 “睡眠頻率”中設定頻率時的延遲時間。當時間到達後，變頻器將按參數 207 “減速時間”使馬達減速並停機。如果輸出頻率高於在參數 404 “睡眠頻率”中設定的頻率，則計時器將復歸。

當變頻器使馬達於睡眠模式下停機後，可根據設定信號計算出理論的輸出頻率。如果理論的輸出頻率高於參數 405 “喚醒頻率”中設定。則變頻器將使馬達重新啟動，而輸出頻率也將直接攀升設定值。

在恆壓調節系統中，變頻器讓馬達停止前對系統提供額外的壓力是有好處的。這樣可延長馬達停機的時間，並可避免馬達（因系統漏泄等原因）頻繁啟動和停止動作。如果在變頻器停止馬達前要求 25% 額外的壓力，則應把參數 406 “提升設定點”設定為 125%。

參數 406 只能在閉迴路控制模式下致動。



403 睡眠模式計時器 (SLEEP MODE TIMER)

取值：

0 ~ 300 sec (301 sec = OFF)

★ OFF

功能：

變頻器可利用這參數在馬達負載最小時使其停止。當輸出頻率低於參數 404 “睡眠頻率”中設定的頻率時，參數 403 開始計時。當計時器設定的時間到達後，變頻器就會停止馬達。

當理論的輸出頻率超過參數 405 “喚醒頻率”中設定的頻率時，變頻器將重新啟動馬達。

選擇說明：

如果不需要此功能，可選擇“OFF”。

設定輸出頻率低於參數 404 “睡眠頻率”時致動睡眠模式的時間值。

404 睡眠頻率 (SLEEP FREQUENCY)

取值：

0.0 ~ 參數 405 ★ 0.0 Hz

功能：

當輸出頻率低於預設值時，計時器將啟動參數 403 中設定的計時計數。在達到 f_{MIN} 之前，當前輸出頻率等於理論的輸出頻率。

選擇說明：

設定所需的頻率。

405 喚醒頻率 (WAKEUP FREQUENCY)

取值：

參數 404 ~ 參數 202 f_{MAX} ★ 50 Hz

功能：

當理論的輸出頻率超過預設定值時，變頻器將重新啟動馬達。

選擇說明：

設定所需的頻率。

406 提升設定點 (BOOST SETPOINT)

取值：

0 ~ 200% ★ 設定點的 100%

功能：

只有在參數 100 選擇為“閉迴路控制”後，才能使用此功能。
在恆壓調節系統中，變頻器讓馬達停止前對系統提供額外的壓力是有所好處的。這樣可延長馬達停機的時間，並可避免馬達（因系統漏泄等原因）頻繁啟動或停止動作。

選擇說明：

將所需的“提升設定點”設定為正常工作條件下最終設定值的百分數。

407 載波頻率 (SWITCHING FREQ.)

取值：

★ 取決於 VLT 型號。

功能：

當參數 408 選擇為“固定載波頻率” [1]，則此預設值決定逆變器的載波頻率。改變載波頻率，則有助於降低馬達噪音。



注意！

VLT 變頻器的輸出頻率設定不能高於載波頻率的 1/10。

選擇說明：

馬達運轉時，可調整本參數數值，直到馬達噪音儘可能地低為止。



注意！

載波頻率高於 4.5 kHz 時 VLT 變頻器輸出額定會自動降低。

408 載波方式 (NOISE REDUCTIN)

取值：

- ★ 載波頻率依負載變化 (ASFM) [0]
- 固定載波頻率 (FIXED SWITCHING FREQ.) [1]
- 附 LC 濾波器 (LC-FILTER CONNECTED) [2]

功能：

本參數可選擇不同的載波方式，用來選擇降低馬達噪音的不同方法。

選擇說明：

“ASFM” [0] 保證在不使變頻器降低輸出額定的前提下總是使用最大載波頻率。透過監視負載可實現這一目的。
“固定載波頻率” [1] 可設定固定載波頻率。這樣可保證獲得最佳的結果，因為載波頻率可設定在馬達干擾區以外或噪音較低的頻域。在參數 407 中調節此載波頻率。
當變頻器和馬達之間裝有 LC 濾波器，則應使用“附 LC 濾波器” [2]，否則變頻器就無法為 LC 濾波器提供保護。

409 無載時功能 (FUNCT. LOW CURR.)

取值：

- | | |
|----------------|-----|
| 跳脫 (TRIP) | [0] |
| ★ 警告 (WARNING) | [1] |

功能：

這個參數可監視風機的 V 型皮帶是否斷裂。當輸出電流低於參數 221, I_{LOW} 時，此功能就會致動。

選擇說明：

在“跳脫”[0] 的情況下，變頻器將停止馬達運轉。
如選擇為“警告”[1]，則當輸出電流低於在參數 221 中設定值時，變頻器就會送出警告信號。

410 主電源故障 (MAINS FAILURE)

取值：

- | | |
|---------------------------------|-----|
| ★ 跳脫 (TRIP) | [0] |
| 自動降容並警告 (AUTO DERATE & WARNING) | [1] |
| 警告 (WARNING) | [2] |

功能：

當主電源相位嚴重不平衡或缺相產生情況下時，選擇所需致動的功能。

選擇說明：

當選擇“跳脫”[0]，變頻器將在數秒內停止馬達轉動。
當選擇“自動降容並警告”[1]，變頻器將發出警告信息並減少輸出電流至 $I_{VLT,N}$ 的 30% 以維持運作。
當選擇“警告”[2]，變頻器將送出一警告信號。但在較嚴重的情況下，將產生跳脫。



注意！

若選擇“警告”[2]，在主電源經常發生故障情況下，可能會降低變頻器之工作壽命。



注意！

在缺相的情況下，IP 54 型號之冷卻風扇將不工作。為防止過熱發生，應連接一外部電源。

411 溫度過高時功能 (FUNCT. OVER TEMP)

取值：

- | | |
|---------------------------------|-----|
| ★ 跳脫 (TRIP) | [0] |
| 自動降容並警告 (AUTO DERATE & WARNING) | [1] |

功能：

變頻器在工作環境溫度過高的情況下，選擇所需致動的功能。

選擇說明：

當選擇“跳脫”[0]，變頻器將使馬達停車並送出警報信號。
當選擇“自動降容並警告”[1]，變頻器將先降低載波頻率以減少內部損失。若過熱情況仍持續，則變頻器將降低輸出電流直至散熱片溫度達到穩定。當此功能被致動時，將發出警告信號。

412 過電流跳脫延遲 I_{LIM} (OVERLOAD DELAY)

取值：

- | | |
|-----------------------|----------|
| 0 ~ 60 sec (61 = OFF) | ★ 60 sec |
|-----------------------|----------|

功能：

如果變頻器的輸出電流於指定時間內維持在電流上限 I_{LIM} (參數 215) 時，變頻器將自動切斷輸出並跳脫。

選擇說明：

選擇變頻器處於電流上限 I_{LIM} 的情況下，並在切斷輸出前能維持的時間。
在“OFF”情況下，參數 412 無法致動，即不會執行斷開功能。

■ 開迴路模式下的回授信號

一般來說，回授信號和回授參數只能用在“閉迴路”模式下使用；但在變頻器中，回授參數在“開迴路”模式下也有效。在“開迴路”模式下，可使用回授參數顯示製程值。如果顯示目前溫度，則可在參數 413/414（最小／最大回授值）中規定溫度範圍，並在參數 415 中設定所需單位（°C 或 °F）。

413 最小回授值 FB_{MIN} (MIN. FEEDBACK)

取值：

-999,999.999 ~ FB_{MAX} ★ 0.000

功能：

參數 413 和 414 用於顯示數值的比例設定，使它能夠將回授信號以實際單位按比例顯示出來。

選擇說明：

在已選擇的回授輸入（參數 308/311/314）中得到最小回授值時（參數 309/312/315），設定顯示屏幕上應顯示的數值。

414 最大回授值 FB_{MAX} (MAX. FEEDBACK)

取值：

FB_{MIN} ~ -999,999.999 ★ 100.000

功能：

參數 413 和 414 用於顯示數值的比例設定，使它能夠將回授信號以實際單位按比例顯示出來。

選擇說明：

在已選擇的回授輸入（參數 308/311/314）中得到最大回授值時（參數 310/313/316），設定顯示屏幕上應顯示的數值。

415 設定值／回授信號單位 (REF/FDBK. UNIT)

取值：

無單位	[0]	°C	[21]
★ %	[1]	GPM	[22]
rpm	[2]	gal/s	[23]
ppm	[3]	gal/min	[24]
pulse/s	[4]	gal/h	[25]
l/s	[5]	lb/s	[26]
l/min	[6]	lb/min	[27]
l/h	[7]	lb/h	[28]
kg/s	[8]	CFM	[29]
kg/min	[9]	ft ³ /s	[30]
kg/h	[10]	ft ³ /min	[31]
m ³ /s	[11]	ft ³ /h	[32]
m ³ /min	[12]	ft/s	[33]
m ³ /h	[13]	in wg	[34]
m ³ /s	[14]	ft wg	[35]
mbar	[15]	PSI	[36]
bar	[16]	lb/in ²	[37]
Pa	[17]	HP	[38]
kPa	[18]	°F	[39]
mVS	[19]		
kW	[20]		

功能：

選擇顯示屏幕顯示的單位。

“閉迴路控制”中直接用作“最小／最大設定信號”、“最小／最大回授信號”、設定點 1 和設定點 2 的單位。

如果在參數 007-010 之一且在顯示模式下選擇了“設定值 [單位]” [2] 或“回授 [單位]” [3] 則將使用這個單位。

選擇說明：

選擇設定／回授信號所需的單位。

■ 製程 PID 控制

PID 控制器可保持恒定的製程條件（壓力、溫度、流量等），並根據設定點和回授信號調節馬達轉速。

感測器提供 PID 控制器來自製程的回授信號，並顯示其實際狀態。回授信號隨製程負載而改變。

設定點與實際製程狀態之間將存在偏差。PID 調節器可將此偏差消除，其原理是針對設定點與回授信號之間的偏差相應地升高或降低輸出頻率。

在 VLT 6000 變頻器內建有 PID 調節器，並針對 HVAC 應用進行了優化。

以往為使 BMS（建築管理系統）能處理這功能，必須安裝附加的 I/O 模塊，並對系統進行規劃。

採用 VLT 6000 變頻器，則不必安裝附加的模塊。例如，只需對一個參考 / 設定點及回授進行規劃。

VLT 變頻器並內建有一種可在系統中連接兩個回授信號的裝置，可實現雙區調節。

對電壓輸出的感測器可修正較長的信號電纜的電壓損失。這是在參數 300 組（最小/最大比例率）中可實現的。

回授信號

回授信號須連接到變頻器的端子上。使用下表可確定使用哪個端子和哪些參數進行規劃。

回授類型	端子	參數
脈衝	33	307
電壓	53, 54	308, 309, 310 或 311, 312, 313
電流	60	314, 315, 316
總線回授 1	68+69	535
總線回授 2	68+69	536

請注意最小和最大回授值（參數 413 和 414）應設定以製程單位中的值，其對應連接端子的最小和最大標度。可在參數 415 中選擇製程單位。

設定值

在參數 205 “最大設定值” Ref_{MAX} 中，可設定一個能對所有設定值的總和（最終設定值）標度的最大值。參數 204 “最小設定值”中表示所產生的最終設定值可取的最小值。

設定值範圍不得超過回授範圍。

如果要求“預置設定值”，則可在參數 211 至 214 中設定。見第 59 頁（設定值類型）。

另見第 56 頁（設定值處理）。

若使用電流信號作為回授信號，則電壓可被用作類比設定值。可用下表確定使用哪個端子和參數進行規劃。

設定類型	端子	參數
脈衝	17 或 29	301 或 305
電壓	53 或 54	308, 309, 310 或 311, 312, 313
電流	60	314, 315, 316
預置設定值		211, 212, 213, 214
設定點		418, 419
總線設定值	68+69	

請注意，只能通過串列通信設定總線設定值。



注意!

不使用的端子建議設定為“無作用”[0]。

逆向調節

正向調節表示當設定值/設定點高於回授信號時，馬達將降低速度。如果需要進行逆向調節，即當回授信號高於設定值/設定點時馬達將增加速度，則在參數 420 “PID 正向/逆向控制”中進行規劃。

抗積分飽和

製程調節器在出廠設定為有激活的抗積分飽和功能。這功能確保當達到頻率、電流或電壓上限時，積分器將對頻率初始化為對應當前輸出的頻率。這樣可避免當製程控制器不能改變速度時，在設定值/設定點與該製程的實際狀態之間的偏差上進行積分。可在參數 421 中設定此功能。

啟動條件

在某些應用中，如果對製程調節器進行最佳設定就會延長達到要求的製程狀態的時間。在此類應用中，最好在激活製程調節器之前先確定一個變頻器要使馬達達到的輸出頻率。可在參數 422 中實現這一功能。

微分器增益極限

如果某個應用的設定值/設定點信號或回授信號波動過快時，則設定值/設定點與實際製程狀態之間的偏差會快速變化。那麼微分器就變得優勢過大。因為微分器可對設定值/設定點與實際製程狀態之間的偏差作出反應。偏差變化得越快，微分器所產生的頻率貢獻就越強。因此，可將微分器對頻率的貢獻限制在對較慢的變化設定較短的微分時間，而對較快的變化設定較長的微分時間。在參數 426 中可實現這一目的。

低通濾波器

如果回授信號中有脈動電流／電壓，則可利用內建的低通濾波器使其衰減。設定一個合適的低通濾波器時間常數。這個時間常數代表回授信號上的脈動的上限頻率。

如果低通濾波器設定為 0.1 sec，則上限頻率為 10 RAD/sec，對應於 $(10/2 \times \pi) = 1.6 \text{ Hz}$ 。即濾波器可消除變化速度超過 1.6 周/秒的所有電流和電壓。換句話說，只當頻率低於 1.6 Hz 的回授信號將會被調節。可在參數 427 中選擇一個適當的時間常數。

製程調節器的優化

現在已經完成了基本設定：剩下的事情就是要對比例增益、積分時間和微分時間（參數 423, 424 和 425）進行優化。在大多數製程過程中，可按照下列方法實現這一目的。

1. 啟動馬達。
2. 把參數 423 “PID 比例增益”設定為 0.3 並逐漸增加，直到製程顯示回授信號失穩為止。然後再降低該值，直到回授信號反向穩定為止。現在將比例增益降低 40-60%。
3. 把參數 424 “PID 積分時間”設定為 20 sec 並逐漸減小，直至製程顯示回授信號失穩為止。然後再延長積分時間，直至回授信號反向穩定為止，最後將該值增大 15-50%。
4. 參數 425 “PID 微分時間”僅用在反應速度非常快的系統中使用。一般取值為在參數 424 “PID 積分時間”中設定的值的 1/4 倍。只有當比例增益和積分時間完全優化後才能使用微分器。

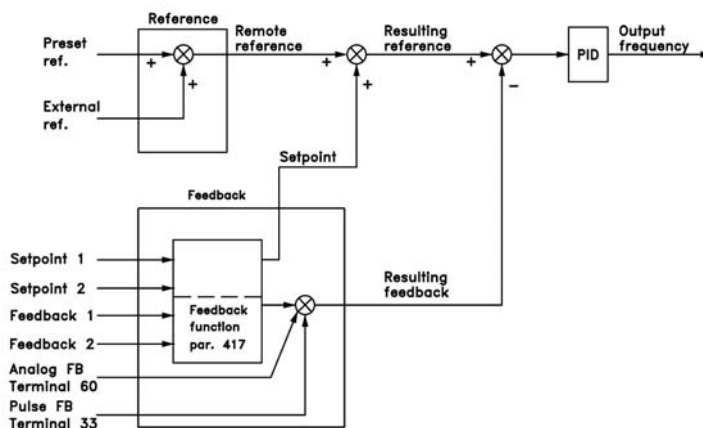


注意！

必要時，可反復啟動/停機多次，以產生不穩定回授信號。

PID 概述

下圖表示設定值和設定點與回授信號的關係。如圖所示，外部設定值為設定點 1 或設定點 2 之和。另見第 56 頁（設定值處理）。外部設定值為哪個設定點之和取決於在參數 417 “回授功能”中作出的選擇。



回授處理

下頁圖表示回授處理。

該圖表明哪些參數如何影響回授處理。回授信號包括：電壓、電流、脈衝和總線回授信號。在區域調節中，必須把回授信號選作電壓輸入（端子 53 和 54）。

請注意，回授 1 是總線回授 1（參數 535）與端子 53 的回授信號值之和。回授 2 是總線回授 2（參數 536）與端子 54 的回授信號值之和。

此外，VLT 6000 變頻器還有一個能把壓力信號換算成“線性流量”回授信號的積分計算器。這個功能可在參數 416

“回授換算”中激活。

用於回授處理的參數可在閉迴路模式及開迴路模式下激活。在開迴路模式下，在回授輸入上連接一個溫度感測器就能顯示當前溫度。在閉迴路模式下，有三種使用 PID 調節器和進行設定點回授處理的方法：

1. 一個設定點和一個回授
2. 一個設定點和兩個回授
3. 兩個設定點和兩個回授

一個設定點和一個回授

如果使用一個設定點和一個回授信號，則可在外部設定值中加入參數 418 設定點 1。外部設定值和設定點 1 的和就是最終設定值，再把此值與回授信號進行比較。

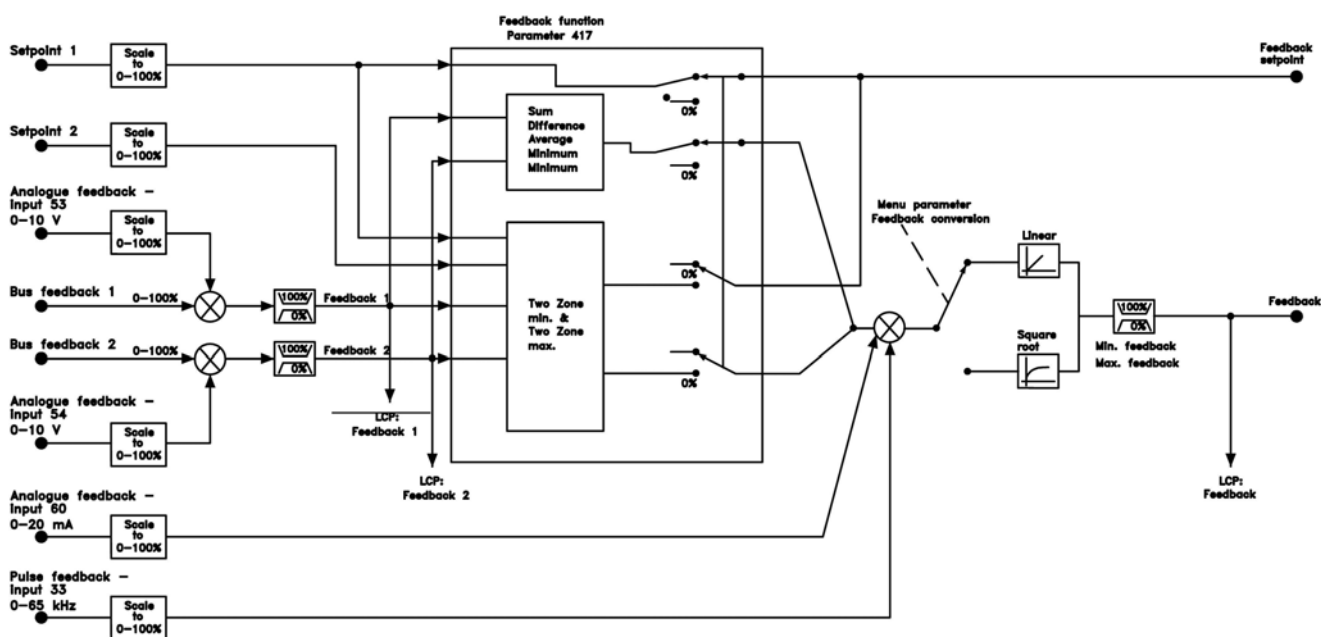
一個設定點和兩個回授

與上述方法類似，在參數 418 中的設定點 1 上加入外部設

定值。根據在參數 417 中選擇的回授功能，先對回授信號進行計算，再把計算結果與設定值和設定點的和進行比較。參數 417 給出了每種回授功能的描述。

兩個設定點和兩個回授

在雙區域調節中使用，在參數 417 “回授功能” 中選擇的功能可計算並加入在外部設定值上的設定點。



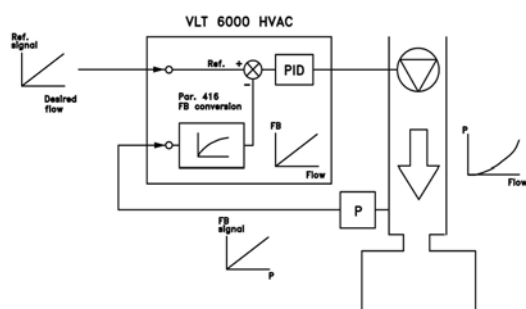
416 回授轉換 (FFEDBACK CONV.)

取值：

- ★ 線性 (LINEAR) [0]
- 平方根 (SQUARE ROOT) [1]

功能：

在這個參數中，可選擇將來自製程的回授信號轉換成平方根特性的回授信號功能。



例如，依據壓力作為回授信號（流量 = 常數 × √壓力）的流量調節（體積），就可以使用這個功能。這種換算功能可將設定值設定成與需求的流量呈線性關係。如左圖。如果在參數 417 “回授功能” 中選擇了雙區控制，則不能使用本回授轉換功能。

選擇說明：

如選擇為“線性” [0]，則回授信號與回授值成正比。
如選擇為“平方根” [1]，則變頻器將回授信號轉換成回授值的平方根。

417 回授功能 (2 FEEDBACK, CALC.)

取值：

最小 (MINIMUM)	[0]
★ 最大 (MAXIMUM)	[1]
和 (SUM)	[2]
差 (DIFFERENCE)	[3]
平均值 (AVERAGE)	[4]
雙區最小 (2 ZONE MIN)	[5]
雙區最大 (2 ZONE MAX)	[6]
僅回授 1 (FEEDBACK 1 ONLY)	[7]
僅回授 2 (FEEDBACK 2 ONLY)	[8]

功能：

本參數可選擇在使用兩個回授信號時的不同計算方式。

選擇說明：

如選擇為“最小”[0]，則變頻器將對“回授 1”和“回授 2”進行比較，並根據較低的回授值進行調節。“回授 1” = 參數 535 “總線回授 1”與端子 53 的回授信號值的和。“回授 2” = 參數 536 “總線回授 2”與端子 54 的回授信號值的和。

如選擇為“最大”[1]，則 VLT 變頻器將對“回授 1”和“回授 2”進行比較，並根據較低的回授值進行調節。

如選擇為“和”[2]，則 VLT 變頻器將計算“回授 1”和“回授 2”的和。請注意，外部設定值將被添加到“設定點 1”上。

如選擇為“差”[3]，則 VLT 變頻器將從“回授 2”中減去“回授 1”。

如選擇為“平均值”[4]，則 VLT 變頻器將計算“回授 1”和“回授 2”的平均值。請注意，外部設定值將被添加到“設定點 1”上。

如選擇為“雙區最小”[5]，則 VLT 變頻器將分別計算“設定點 1”與“回授 1”及“設定點 2”與“回授 2”的差異。計算後，變頻器將使用最大差。正差（即設定點高於回授）永遠大於負差。如果“設定點 1”與“回授 1”的差為較大者，則參數 418 “設定點 1”將被添加到外部設定值上。如果“設定點 2”與“回授 2”的差為較大者，則參數 419 “設定點 2”將被添加到外部設定值上。

如選擇為“雙區最大”[6]，則 VLT 變頻器將分別計算“設定點 1”與“回授 1”及“設定點 2”與“回授 2”的差異。計算後，變頻器將使用最大差。負差（即設定點低於回授）永遠小於正差。如果“設定點 1”與“回授 1”的差為二者中的較小者，則外部設定值將被添加到參數 418 “設定點 1”上。如果“設定點 2”與“回授 2”的差為二者中的較小

者，則外部設定值將被添加到參數 419 “設定點 2”上。

如選擇為“僅回授 1”[7]，輸入端子 53 將被當成回授信號來源而忽略輸入端子 54，變頻器將會比較回授 1 與設定值 1 而驅動馬達頻率運轉。

如選擇為“僅回授 2”[8]，輸入端子 54 將被當成回授信號來源而忽略輸入端子 53，變頻器將會比較回授 2 與設定值 2 而驅動馬達頻率運轉。

418 設定點 1 (SETPOINT 1)

取值：

Ref_{MIN} ~ Ref_{MAX} ★ 0.000

功能：

“設定點 1”在閉迴路控制中用以與回授值進行比較的設定值。詳見參數 417 “回授功能”。

設定點可藉由數位、類比或總線信號設定，詳見“設定值處理”。用於“閉迴路控制”（參數 100）。

選擇說明：

設定所需求的值。製程單位可在參數 415 中選擇。

419 設定點 2 (SETPOINT 2)

取值：

Ref_{MIN} ~ Ref_{MAX} ★ 0.000

功能：

“設定點 2”在閉迴路控制中用以與回授值進行比較的設定值。詳見參數 417 “回授功能”。

設定點可藉由數位、類比或總線信號設定，詳見“設定值處理”。用於“閉迴路控制”模式，且在參數 417 中只能選擇“雙區最小／最大”。

選擇說明：

設定所需求的值。製程單位可在參數 415 中選擇。

420 PID 正常／逆向控制 (PID NOR/INV.CTRL)

取值：

★ 正常 (NORMAL)	[0]
逆向 (INVERSE)	[1]

功能：

在設定值／設定點與實際的製程狀態存在偏差時可以選擇增加或減少輸出頻率。

選擇說明：

如果在回授信號增大時要使變頻器減小輸出頻率，就應選擇“正常”[0]。

如果在回授信號增大時要使變頻器增加輸出頻率，就應選擇“逆向”[1]。

421 PID 積分抗飽和 (PID ANTI WINDUP)

取值：

無效 (DISABLE) [0]
★ 有效 (ENABLE) [1]

功能：

本參數用來決定製程調節器是否要不斷地進行偏差的調節；即使已不可能再增加或減小輸出頻率。

選擇說明：

出廠設定為“有效”[1]，即當電流限幅、電壓限幅、或最大／最小頻率不管哪一項達到時，積分連節就調節至當前輸出頻率。製程調節器將等到誤差變零或變號後才重新開始調節。選擇“無效”[0] 就會使積分器不斷對偏差積分，即使誤差不能消除。



注意：

若選擇為“無效”[0]，則當偏差變號時，積分器必須先從以前誤差累積起來的準位上退下來（退出飽和），然後才能使輸出頻率發生變化。

422 PID 啟動頻率 (PID START VALUE)

取值：

$f_{\min} \sim f_{\max}$ (參數 201 和 202) ★ 0 Hz

功能：

當啟動信號到來時，變頻器將先以開迴路方式動作。在達到了設定的啟動頻率後再轉換到閉迴路運行。這樣就可以設定一個對應於製程通常運行速度的頻率值，從而更快地達到要求的製程狀態。

選擇說明：

設定所需啟動頻率。



注意：

如果變頻器在達到啟動頻率前已運行在電流限幅狀態，製程調節器就不會起作用。為了激活調節器，應該使啟動頻率低於要求的輸出頻率，這可以在運行中完成。

423 PID 比例增益 (PID PROP.GAIN)

取值：

0.00 ~ 10.00 ★ 0.01

功能：

比例增益表示誤差（回授信號與設定值之間的偏差）被放大的倍數。

選擇說明：

高增益可獲得快速調制，但增益過高，製程會變得不穩定。

424 PID 積分時間 (PID INTEGR.TIME)

取值：

0.01 ~ 9999.00 (OFF) sec ★ OFF

功能：

積分器對設定點與回授信號之間的恒定誤差值提供漸增的增益。誤差值越大，增益增加得越快。積分時間是積分器達到與比例增益相同的增益值所需要的時間。它與“閉迴路製程控制”（參數 100）共同使用。

選擇說明：

較短的積分時間獲得快速調制。然而，該時間過短，將使製程不穩定。

若積分時間較長，由於製程調制器對於給定誤差值要用較長時間調制，因此與所需設定點相比的偏差會更大。

425 PID 微分時間 (PID.DIFF.TIME)

取值：

0.00 (OFF) ~ 10.00 sec

★ OFF

功能：

微分器對恒定誤差值不起作用，只有當誤差值變化時它才提供增益。差值變得越快，微分器的增益即越強。

該增益與誤差值變化的速度成正比例。

它與“閉迴路製程控制”（參數 100）共同使用。

選擇說明：

較長的微分時間可得到快速調制，然而，該時間過長時會使過程不穩定。

426 PID 微分增益極限 (PID.DIFF.GAIN)

取值：

5.0 ~ 50.0

★ 5.0

功能：

此參數可對微分器增益設定極限。若存在快速變化，微分器增益將增高，這就是限制該增益的優點。這種限制可在慢速變化時得到純微分器增益而在誤差值發生快變化時有一恒定的增益。它與“閉迴路製程控制”（參數 100）共同使用。

選擇說明：

根據需要設定微分器增益的極限。

427 PID 低通濾波器時間 (PID FILTER TIME)

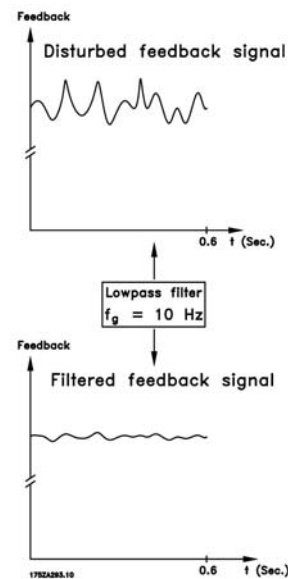
取值：

0.01 ~ 10.00

★ 0.01

功能：

低通濾波器使回授信號的振蕩衰減，以便減小它們對製程調制的衝擊。例如，當信號中存在大量雜訊時，此功能十分有效。它與“閉迴路製程控制”（參數 100）共同使用。



選擇說明：

選擇需要的時間常數 (τ) 設定為 100ms，低通濾波器的切斷頻率將為 $1 / 0.1 = 10 \text{ RAD/sec.}$ ，對應於 $(10/2 \times \pi) = 1.6 \text{ Hz}$ 。這樣製程調制器僅對變化頻率低於 1.6 Hz 的回授信號進行調制。如果回授信號頻率變化高於 1.6 Hz，製程調制器不反應。

■ 串列通信 500-566

此參數群組提供 VLT 變頻器內建串列通信功能說明。三種通信協定提供選擇：FC protocol, Metasys N2 及 Siemens FLN。

本說明書不包含串列通信參數說明。詳請向 Danfoss 查詢。

■ 服務功能 600-631

本參數組包括操作數據、數據記錄和故障記錄，以及 VLT 變頻器銘牌資料等功能。

這些服務功能對 VLT 變頻器的操作和故障分析非常有用。

參數 600-605 操作數據

取值：

參數號碼	參數說明	單位	刷新時間
600	運行時數 (OPERATING HOURS)	小時	0-130,000.0
601	運轉時數 (RUNNING HOURS)	小時	0-130,000.0
602	kWh 時計 (kWh COUNTER)	kWh	---
603	電源開關切入次數 (POWER UP'S)	次數	0-9999
604	溫度過高次數 (OVER TEMP'S)	次數	0-9999
605	過電壓次數 (OVER VOLT'S)	次數	0-9999

功能：

這些參數可透過串列通信埠和 LCP 顯示屏幕讀取。

選擇說明：

參數 600 運行時數

變頻器迄今已操作的時數，此值每小時儲存一次，且當電源斷開時保存此值，這個值不能復歸。

參數 601 運轉時數

自參數 619 “運轉時數計數器”復歸致動後馬達運行的時數，此值每小時儲存一次，且當電源斷開時保存此值。

參數 602 kWh 時計

變頻器的輸出能量，以計算每小時的平均 kW 值，此值可透過使用參數 618 使 kWhr 時計復歸重新計數。

參數 603 電源開關切入次數

變頻器實際輸入電壓的切入次數。

參數 604 溫度過高次數

記錄變頻器散熱器出現溫度過高故障的次數。

參數 605 過電壓次數

變頻器中間電路電壓發生過電壓的次數。

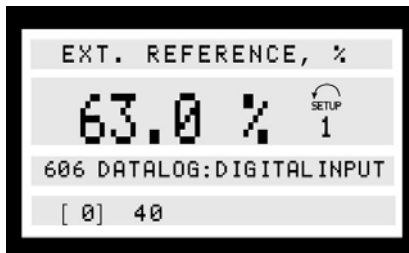
參數 606-614 數據記錄

取值：

參數	參數說明	單位	範圍
606	數位輸入 (LOG: DIGITAL INP)	十進制	0 - 255
607	控制字組 (LOG: CONTROL WORD)	十進制	0 - 65535
608	狀態字組 (LOG: BUS STAT WD)	十進制	0 - 65535
609	設定值 (LOG: REFERENCE)	%	0 - 100
610	回授值 (LOG: FEEDBACK)	參數 414	-999,999.999 - 999,999.999
611	輸出頻率 (LOG: MOTOR FREQ.)	Hz	0.0 - 999.9
612	輸出電壓 (LOG: MOTOR VOLT)	Volt	50 - 1000
613	輸出電流 (LOG: MOTOR CURR.)	Amp	0.0 - 999.9
614	中間電路直流電壓 (LOG: DC LINK VOLT)	Volt	0.0 - 999.9

功能：

使用本參數可查看 20 個保存數值（數據記錄）：[1] 表示最近保存的值，[20] 表示最早保存的值。在送出啟動指令後，每隔 160 ms 就會在數據記錄中添加一個新的記錄。如果發生跳脫或馬達停機，則最近 20 個數據將被儲存，並可在顯示屏幕上顯示。在設備跳脫後維修時這個功能非常有用。



記錄編號顯示在括號內：按下 [CHANGE DATA] 鍵，再以 [+/-] 鍵可改變記錄編號順序方便讀取記錄 [1] - [20]。也可透過串列通信埠讀取參數 606-614（數據記錄）。

選擇說明：

參數 606 數位輸入

這裏可顯示最近的數據記錄（十進制），代表數位輸入的狀態。如果換算成二進制，端子 16 對應最左邊的位數則十進制為 128。端子 33 對應最右邊的位數則十進制為 1。利用下表可把十進制換算成二進制。例如：數位 40 對應二進制為 00101000。與其最接近的十進制是 32，對應端子 18 的信號。40 - 32 = 8，對應端子 27 的信號。

端子	16	17	18	19	27	29	32	33
十進制	128	64	32	16	8	4	2	1

參數 607 控制字組

變頻器最近的控制字組記錄數據（十進制）。
只能透過串列通信更改控制字組讀取。
讀取的控制字組為十進制，還得換算成十六進制。

參數 608 狀態字組

變頻器最近的狀態字組記錄數據（十進制）。
讀取的狀態字組為十進制，還得換算成十六進制。

參數 609 設定值

設定值最近的數據記錄。

參數 610 回授值

回授信號最近的數據記錄。

參數 611 輸出頻率

輸出頻率最近的數據記錄。

參數 612 輸出電壓

輸出電壓最近的數據記錄。

參數 613 輸出電流

輸出電流最近的數據記錄。

參數 614 中間電路直流電壓

中間電路直流電壓最近的數據記錄。

615 故障記錄：故障碼 (F. LOG: ERROR CODE)

取值：

[索引 1-10]

故障碼：0-99

功能：

透過此參數可看到變頻器跳脫發生的原因。分別定義了 10 個 [1-10] 記錄值。最小的記錄值 [1] 包含了最新／最近的記錄數據。最大的記錄值 [10] 包含了記錄的最早的數據。如果發生了跳脫，可以瞭解其跳脫原因，時間和可能的輸出電流或電壓值。

選擇說明：

每個數值可參照警告／警報信息表格。
在人工初始化後故障記錄可復歸。

616 故障記錄：時間 (F. LOG: TIME)

取值：

[索引 1 - 10]

顯示範圍：0.0~130,000.0

功能：

透過此參數可看到最後 10 個跳脫有關的運行總時數。有 10 個 [1-10] 記錄值標示出來。最小值 [1] 包含了最新／最近的記錄數據。最大的記錄值 [10] 包含了最早記錄的數據。

選擇說明：

在人工初始化後重置故障記錄。

617 故障記錄：數值 (F. LOG: VALUE)

取值：

[索引 1 - 10]

顯示範圍：0~9999

功能：

透過此參數可看到發生跳脫時的電流或電壓值。

選擇說明：

在人工初始化後故障記錄可復歸。

618 kWh 計數器復歸 (RESET kWh COUNT)

取值：

- | | |
|----------------------|-----|
| ★ 不復歸 (DO NOT RESET) | [0] |
| 復歸 (RESET COUNT) | [1] |

功能：

使參數 602 kWh 計數器重置為 0。

選擇說明：

若選擇為“復歸”[1] 並按下 [OK] 鍵，則變頻器的 kWh 計數器復歸為 0，這個參數不能透過串列通信選擇。



注意！

當執行 [OK] 鍵時，計數器復歸為 0。

619 運轉時數計數器的復歸 (RESET RUN. HOUR)

取值：

- | | |
|----------------------|-----|
| ★ 不復歸 (DO NOT RESET) | [0] |
| 復歸 (RESET COUNTER) | [1] |

功能：

使參數 601 已運行時數器復歸為 0。

選擇說明：

如果選擇為“復歸”[1] 並按下 [OK] 鍵，則變頻器的參數 601 被復歸為 0，這個參數不能透過串列通信選擇。



注意！

當執行 [OK] 鍵時，計數器復歸為 0。

620 操作模式 (OPERATING MODE)

取值：

- | | |
|---------------------------------|-----|
| ★ 正常操作 (NORMAL OPERATION) | [0] |
| 不致動逆變器操作 (OPER. W/INVERT.DISAB) | [1] |
| 控制卡測試 (CONTROL CARD TEST) | [2] |
| 初始化 (INITIALIZE) | [3] |

功能：

除一般功能，這個參數還可用兩種不同的測試。除了參數 500, 501, 603-605 和 615-617 操作數據外，其餘所有的參數都可復歸回出廠設定值。

選擇說明：

“正常操作”[0] 用作馬達的一般操作。

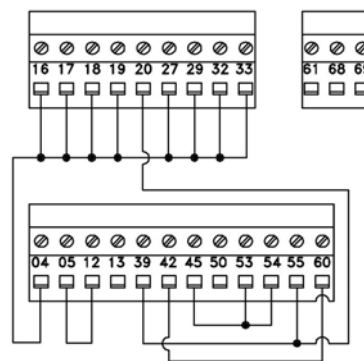
“不致動逆變器操作”[1] 即藉由干擾變頻器控制卡上的控制信號，使變頻器具有一般操作功能，但逆變器無輸出，即馬達轉軸不會轉動。

如果要檢查控制卡類比／數位輸入／輸出，繼電器輸出和 +10V 電壓可選擇“控制卡測試”[2]。

控制卡測試程式如下：

1. 選擇“控制卡測試”[2]。
2. 關閉電源電壓並等待直至顯示燈熄滅。
3. 如下圖所示連接線。
4. 連接電源電壓。
5. 變頻器等待執行 [OK] 鍵。
6. 變頻器自動執行控制卡測試。
7. 於變頻器視窗顯示“Test Completed”，移去所有端子測試連接線，並執行 [OK] 鍵確認。
8. 參數 620 將自動恢復“正常操作”設定。

如果變頻器顯示了“Test Failed”，表示控制卡測試失敗，更換控制卡啟動變頻器。如果變頻器進入顯示模式，表示測試成功，除去測試配線變頻器可隨時操作運轉。



如果要使用出廠設定值則選定“初始化”[3]。

初始化程式：

1. 選擇“初始化”[3]。
2. 關閉電源電壓等待直至顯示燈熄滅。
3. 連接電源電壓。

621-631 銘牌

取值：

參數 621	變頻器型號 (DRIVE TYPE)
參數 622	電力元件 (POWER SECTION)
參數 623	變頻器訂貨號 (OPERATING NO)
參數 624	軟體版本號 (SOFTWARE VERSION)
參數 625	LCP 識別碼 (LCP ID NO.)
參數 626	資料庫識別碼 (PARAM DB ID)
參數 627	電力元件版本 (POWER UNIT DB ID)
參數 628	應用類型選項 (APPLIC. OPTION)
參數 629	應用選項訂貨號 (APPLIC. ORDER NO)
參數 630	通信類型選項 (COM. OPTION)
參數 631	通信選項訂貨號 (COM. ORDER NO)

功能：

變頻器主要資料能夠使用控制器或串列通信方式自參數 621-631 中讀取。

選擇說明：

參數 621 變頻器型號： 變頻器大小容量和電源電壓。

範例：VLT 6008 380-480V。

參數 622 電力元件： 變頻器配備電源卡的類型。

範例：STANDARD。

參數 623 變頻器訂貨號： 變頻器的訂購號碼。

範例：175Z7805

參數 624 軟體版本號： 顯示變頻器的軟體版本編號。

範例：V1.10。

參數 625 LCP 識別碼： 顯示變頻器的 LCP 辨別碼。

範例：ID 1.42 2KB。

參數 626 資料庫識別碼： 顯示軟體資料庫識別碼。

範例：ID 1.14。

參數 627 電力元件版本： 顯示變頻器電源部份的識別碼。

範例：ID 1.15。

參數 628 應用類型選項： 顯示變頻器安裝的應用選項。

參數 629 應用選項訂貨號： 應用選項的訂購號碼。

參數 630 通信類型選項： 顯示變頻器安裝的通信類型選項。

參數 631 通信選項訂貨號： 通信選項的訂購號碼。

■ 繼電器選項參數 700-711



注意！

只有當變頻器安裝了繼電器選項卡後才能致動以下繼電器參數 700-711。

700 繼電器 6 功能 (RELAY 6 FUNCTION)

703 繼電器 7 功能 (RELAY 7 FUNCTION)

706 繼電器 8 功能 (RELAY 8 FUNCTION)

709 繼電器 9 功能 (RELAY 9 FUNCTION)

取值：

見第 73 頁中的說明。

功能：

此輸出信號可致動繼電器開關（電磁接觸器）。繼電器輸出 6/7/8/9 可用來顯示狀態和警告。滿足相關數據的條件就能致動該繼電器。

可在參數 701/704/707/710 和參數 702/705/708/711 中設定延遲時間。

選擇說明：

繼電器說明。請見第 71 頁。

701 繼電器 6 打開延遲 (RELAY 6 ON DELAY)

704 繼電器 7 打開延遲 (RELAY 7 ON DELAY)

707 繼電器 8 打開延遲 (RELAY 8 ON DELAY)

710 繼電器 9 打開延遲 (RELAY 9 ON DELAY)

取值：

0 ~ 600 sec

★ 0 sec

功能：

此參數可延遲繼電器 6/7/8/9（端子 1-2）的切入時間。

選擇說明：

設定所需數值。

702 繼電器 6 關閉延遲 (RELAY 6 OFF DELAY)

705 繼電器 7 關閉延遲 (RELAY 7 OFF DELAY)

708 繼電器 8 關閉延遲 (RELAY 8 OFF DELAY)

711 繼電器 9 關閉延遲 (RELAY 9 OFF DELAY)

取值：

0 ~ 600 sec

★ 0 sec

功能：

此參數可延遲繼電器 6/7/8/9（端子 1-2）的斷開時間。

選擇說明：

設定所需數值。

■ 繼電器選項卡的電氣安裝

繼電器的連接如下：

繼電器 6 - 9

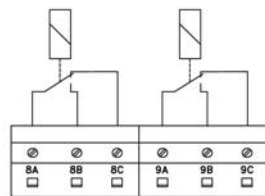
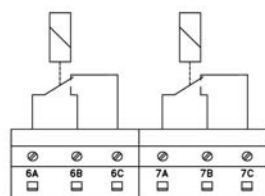
A-B 常開，A-C 常閉

最大 240VAC, 2A

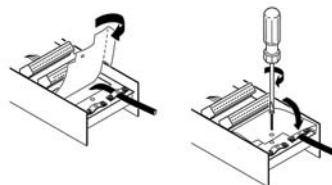
最大導線截面：1.5 mm²

扭矩：0.22 - 0.25 Nm

螺絲尺寸：M2



為確保雙層絕緣，塑膠板需裝置如下。



■ Programming



Using the [EXTEND MENU] key, it is possible to have access to all the parameters for the VLT frequency converter.

■ Operation and Display 001-017

This parameter group makes it possible to set up the control unit, e.g. with respect to language, display readout and the possibility of making the function keys on the control unit inactive.

001 Language (LANGUAGE)

Value :

★ English (ENGLISH)	[0]
German (DEUTSCH)	[1]
French (FRANCAIS)	[2]
Danish (DANSK)	[3]
Spanish (ESPAÑOL)	[4]
Italian (ITALIANO)	[5]
Swedish (SVENSKA)	[6]
Dutch (NEDERLANDS)	[7]
Portuguese (PORTUGUESA)	[8]
Finnish (SUOMI)	[9]

Function :

The choice in this parameter defines the language to be used on the display.

■ The Setup configuration

VLT 6000 HVAC has four Setups (parameter Setups) that can be programmed independently of each other. The active Setup can be selected in parameter 002 *Active Setup*. The active Setup number will be shown in the display under "Setup" .

It is also possible to set the VLT frequency converter to *Multi-Setup* to allow switching of Setups with the digital inputs or serial communication.

Setup shifts can be used in systems where, e.g., one Setup is used during the day and another at night.

Parameter 003 *Copying of Setups* enables copying from one Setup to another.

By means of parameter 004 *LCP copy*, all Setups can be transferred from one VLT frequency converter to another by

moving the control panel. First all parameter values are copied to the control panel. This can then be moved to another VLT frequency converter, where all parameter values can be copied from the control unit to the VLT frequency converter.

002 Active Setup (ACTIVE SETUP)

Value :

Factory Setup (FACTORY SETUP)	[0]
★ Setup 1 (SETUP1)	[1]
Setup 2 (SETUP2)	[2]
Setup 3 (SETUP3)	[3]
Setup 4 (SETUP4)	[4]
MultiSetup (MULTI SETUP)	[5]

Function :

The choice in this parameter defines the Setup number you want to control the functions of the VLT frequency converter. All parameters can be programmed in four individual parameter Setups, *Setup 1 - Setup 4*. In addition, a pre-programmed Setup called the *Factory Setup* exists. This only allows specific parameters to be changed.

Description of choice :

Factory Setup [0] contains the parameter values preset at the factory. Can be used as a data source if the other Setups are to be returned to a known state. In this case *Factory Setup* is selected as the active Setup.

Setups 1-4 [1]-[4] are four individual Setups that can be selected as required.

MultiSetup [5] is used if remote switching between different Setups is required. Terminals 16/17/29/32/33 and the serial communication port can be used for switching between Setups.

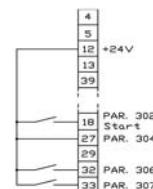
Connection examples : Setup change

Selection of Setup using terminals 32 and 33

Parameter 306 = *Selection of Setup, lsb* [4]

Parameter 307 = *Selection of Setup, msb* [4]

Parameter 004 = *MultiSetup* [5]



003 Copying of Setups (SETUP COPY)

Value :

★ No copying (NO COPY)	[0]
Copy active Setup to Setup 1 (COPY TO SETUP 1)	[1]
Copy active Setup to Setup 2 (COPY TO SETUP 2)	[2]
Copy active Setup to Setup 3 (COPY TO SETUP 3)	[3]
Copy active Setup to Setup 4 (COPY TO SETUP 4)	[4]
Copy active Setup to all (COPY TO ALL)	[5]

Function :

A copy is made from the active Setup selected in parameter 002 *Active Setup* to the Setup or Setups selected in parameter 003 *Copying of Setups*.



NB!

Copying is only possible in Stop mode (motor stopped on a Stop command).

Description of choice :

The copying starts when the required copying function has been selected and the [OK] key has been pressed. The display indicates when copying is in progress.

004 LCP copy (LCP COPY)

Value :

- | | |
|--|-----|
| ★ No copying (NO COPY) | [0] |
| Upload all parameters (UPLOAD ALL PARAM) | [1] |
| Download all parameters (DOWNLOAD ALL PARAM) | [2] |
| Download power-independent parameters (DOWNLOAD SIZE INDEP.) | [3] |

Function :

Parameter 004 *LCP copy* is used if the integrated copying function of the control panel is to be used. This function is used if all parameter Setups are to be copied from one VLT frequency converter to another by moving the control panel.

Description of choice :

Select *Upload all parameters* [1] if all parameter values are to be transmitted to the control panel.

Select *Download all parameters* [2] if all transmitted parameter values are to be copied to the VLT frequency converter on which the control panel has been mounted.

Select *Download power-independent par.* [3] if only the power-independent parameters are to be downloaded. This is used if downloading to a VLT frequency converter that has a different rated power than the one from where the parameter Setup originates.



NB!

Uploading/Downloading can only be carried out in Stop mode.

■ Setup of user-defined readout

Parameter 005 *Max. value of user-defined readout* and Parameter 006 *Unit for user-defined readout* allow users to design their own readout which can be seen if user-defined readout has been selected under display readout. The range is set in parameter 005 *Max. value of user-defined readout* and the unit is determined in parameter 006 *Unit for user-defined readout*. The choice of unit decides whether the ratio between the output frequency and the readout is a linear, square or cubed ratio.

005 Max. value of user-defined readout (CUSTOM READOUT)

Value :

0.01 - 999,999.99 ★ 100.00

Function :

This parameter allows a choice of the max. value of the user-defined readout. The value is calculated on the basis of the present motor frequency and the unit selected in parameter 006 *Unit for user-defined readout*. The programmed value is reached when the output frequency in parameter 202 *Output frequency high limit, f_{MAX}* is reached. The unit also decides whether the ratio between output frequency and readout is linear, square or cubed.

Description of choice :

Set the required value for max. output frequency.

006 Unit for user-defined readout (CUST.READ.UNIT)

Value :

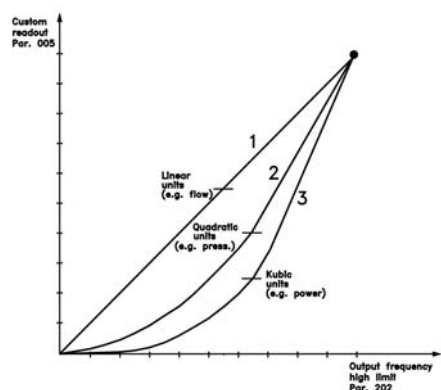
- | | | | |
|-----------------------------------|------|------------------------------------|------|
| ★ No unit ¹⁾ | [0] | GPM ¹⁾ | [21] |
| % ¹⁾ | [1] | gal/s ¹⁾ | [22] |
| rpm ¹⁾ | [2] | gal/min ¹⁾ | [23] |
| ppm ¹⁾ | [3] | gal/h ¹⁾ | [24] |
| pulse/s ¹⁾ | [4] | lb/s ¹⁾ | [25] |
| l/s ¹⁾ | [5] | lb/min ¹⁾ | [26] |
| l/min ¹⁾ | [6] | lb/h ¹⁾ | [27] |
| l/h ¹⁾ | [7] | CFM ¹⁾ | [28] |
| kg/s ¹⁾ | [8] | ft ³ /s ¹⁾ | [29] |
| kg/min ¹⁾ | [9] | ft ³ /min ¹⁾ | [30] |
| kg/h ¹⁾ | [10] | ft ³ /h ¹⁾ | [31] |
| m ³ /s ¹⁾ | [11] | ft ³ /min ¹⁾ | [32] |
| m ³ /min ¹⁾ | [12] | ft/s ¹⁾ | [33] |
| m ³ /h ¹⁾ | [13] | in wg ²⁾ | [34] |
| m/s ¹⁾ | [14] | ft wg ²⁾ | [35] |

mbar ²⁾	[15]	PSI ²⁾	[36]
bar ²⁾	[16]	lb/in ²⁾	[37]
Pa ²⁾	[17]	HP ³⁾	[38]
kPa ²⁾	[18]		
MWG ²⁾	[19]		
kW ³⁾	[20]		

1) Flow and speed units.

2) Pressure units.

3) Power units.



Function :

Select a unit to be shown in the display in connection with parameter 005 *Max. value of userdefined readout*. If units such as flow or speed units are selected, the ratio between readout and output frequency will be a linear one. If pressure units are selected (bar, Pa, MWG, PSI, etc.), the ratio will be square. If power units (kW, HP) are selected, the ratio will be cubed. The value and the unit are shown in display mode whenever *User-defined readout* [10] has been selected in one of parameters 007-010 *Display readout*.

Description of choice :

Select the required unit for *User-defined readout*.

007 Large display readout (LARGE READUOT)

Value :

Resulting reference [%] (REFERENCE [%])	[1]
Resulting reference [unit] (REFERENCE [UNIT])	[2]
★ Frequency [Hz] (FREQUENCY [Hz])	[3]
% of maximum output frequency [%] (FREQUENCY [%])	[4]
Motor current [A] (MOTOR CURRENT [A])	[5]
Power [kW] (POWER [KW])	[6]
Power [HP] (POWER [HP])	[7]
Output energy [kWh] (ENERGY [kWh])	[8]
Hours run [Hours] (HOURS RUN [h])	[9]

User-defined readout [-]	[10]
(CUSTOM READ. [UNITS])	
Setpoint 1 [unit] (SETPOINT1 [UNITS])	[11]
Setpoint 2 [unit] (SETPOINT2 [UNITS])	[12]
Feedback 1 (FEEDBACK1 [UNITS])	[13]
Feedback 2 (FEEDBACK2 [UNITS])	[14]
Feedback [unit] (FEEDBACK [UNITS])	[15]
Motor voltage [V] (MOTOR VOLTAGE [V])	[16]
DC link voltage [V] (DC VOLTAGE [V])	[17]
Thermal load, motor [%]	
(THERM.MOTOR LOAD[%])	[18]
Thermal load, VLT [%]	
(THERM.DRIVE LOAD[%])	[19]
Digital input [Binary code] (DIGITAL INPUT[BIN])	[20]
Analogue input 53 [V] (ANALOG INPUT 53[V])	[21]
Analogue input 54 [V] (ANALOG INPUT 54[V])	[22]
Analogue input 60 [mA] (ANALOG INPUT 60[mA])	[23]
Relay status [binary code] (RELAY STATUS)	[24]
Pulse reference [Hz] (PULSE REFERENCE [Hz])	[25]
External reference [%] (EXT.REFERENCE [%])	[26]
Heat sink temp. [°C] (HEATSINK TEMP [°C])	[27]
Communication option card warning	
(COMM OPT WARN [HEX])	[28]
LCP display text (FREE PROG.ARRAY)	[29]
Status word (STATUS WORD [HEX])	[30]
Controlword (CONTROL WORD [HEX])	[31]
Alarm word (ALARM WORD [HEX])	[32]
PID output [Hz] (PID OUTPUT [Hz])	[33]
PID output [%] (PID OUTPUT [%])	[34]

Function :

This parameter allows a choice of the data value to be shown in the display, line 2, when the VLT frequency converter is turned on. The data values will also be included in the display mode scroll-list. Parameters 008-010 *Small display readout* allow a choice of another three data values, shown in line 1.

Description of choice :

No readout can only be selected in parameters 008-010 *Small display readout*.

Resulting reference [%] gives a percentage for the resulting reference in the range from *Minimum reference*, Ref_{MIN} to *Maximum reference*, Ref_{MAX} .

Reference [unit] gives the resulting reference in Hz in *Open loop*. In *Closed loop*, the reference unit is selected in parameter 415 *Process units*.

Frequency [Hz] gives the output frequency from the VLT frequency converter.

% of maximum output frequency [%] is the present output

frequency as a percentage value of parameter 202 *Output frequency high limit, f_{MAX}* .

Motor current [A] states the phase current of the motor measured as effective value.

Power [kW] states the actual power consumed by the motor in kW.

Power [HP] states the actual power consumed by the motor in HP.

Output energy [kWh] states the energy consumed by the motor since the latest reset was made in parameter 618 *Reset of kWh counter*.

Hours run [Hours] states the number of hours that the motor has run since the latest reset in parameter 619 *Reset of hours-run counter*.

User—defined readout [-] is a user-defined value, calculated on the basis of the present output frequency and unit, as well as the scaling in parameter 005 *Max. value of user-defined readout*. Select unit in parameter 006 *Unit for user-defined readout*.

Setpoint 1 [unit] is the programmed setpoint value in parameter 418 *Setpoint 1*. The unit is decided in parameter 415 *Process units*. See also *Feedback handling*.

Setpoint 2 [unit] is the programmed setpoint value in parameter 419 *Setpoint 2*. The unit is decided in parameter 415 *Process units*.

Feedback 1 [unit] gives the signal value of the resulting feedback 1 (Term. 53). The unit is decided in parameter 415 *Process units*. See also *Feedback handling*.

Feedback 2 [unit] gives the signal value of the resulting feedback 2 (Term. 54). The unit is decided in parameter 415 *Process units*.

Feedback [unit] gives the resulting signal value using the unit/scaling selected in parameter 413 *Minimum feedback, FB_{MIN}* , parameter 414 *Maximum feedback, FB_{MAX}* and parameter 415 *Process units*.

Motor voltage [V] states the voltage supplied to the motor.

DC link voltage [V] states the intermediate circuit voltage in the VLT frequency converter.

Thermal load, motor [%] states the calculated/estimated thermal load on the motor. 100% is the cut-out limit. See also parameter 117 *Motor thermal protection*.

Thermal load, VLT [%] states the calculated/estimated thermal load on the VLT frequency converter. 100% is the cut-out limit.

Digital input [binary code] states the signal status from the 8 digital inputs (16, 17, 18, 19, 27, 29, 32 and 33). Terminal 16 corresponds to the bit at the far left. “0” = no signal, “1” = connected signal.

Analogue input 53 [V] states the voltage value on term. 53.

Analogue input 54 [V] states the voltage value on term. 54.

Analogue input 60 [mA] states the voltage value on term. 60.

Relay status [binary code] indicates the status of each relay. The left (most significant) bit indicates relay 1 followed by 2 and 6 through 9. A “1” indicates the relay is active, a “0” indicates inactive. Parameter 007 uses an 8-bit word with the last two positions not used. Relays 6-9 are provided with the cascade controller and four relay option cards.

Pulse reference [Hz] states a pulse frequency in Hz connected to terminal 17 or terminal 29.

External reference [%] gives the sum of the external references as a percentage (the sum of analogue/pulse/serial communication) in the range from *Minimum reference, Ref_{MIN}* to *Maximum reference, Ref_{MAX}* .

Heat sink temp. [°C] states the present heat sink temperature of the VLT frequency converter. The cut-out limit is 90 ± 5 °C; cutting back in occurs at 60 ± 5 °C.

Communication option card warning [Hex] gives a warning word if there is a fault on the communication bus. This is only active if communication options have been installed. Without communication options, 0 Hex is displayed.

LCD display text shows the text programmed in parameter 533 *Display text 1* and 534 *Display text 2* via the serial communication port.

LCP procedure for entering text

After selecting Display Text in parameter 007, select display line parameter (533 or 534) and press the CHANGE DATA key. Enter text directly into the selected line by using UP, DN & LEFT, RIGHT arrow keys on the LCP. The UP and DN arrow keys scroll through the available characters. The Left and Right arrow keys move the cursor through the line of text. To lock in the text, press the OK key when the line of text is completed. The CANCEL key will cancel the text. The available characters are:

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z
Æ Ø Å Ä Ö Ü É Ì Ù è . / - () 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 'space'

'space' is the default value of parameter 533 & 534. To erase a character that has been entered, it must be replaced with 'space'.

Status word displays the actual drive status word (see parameter 608).

Control word displays the actual control word (see parameter 607).

Alarm word displays the actual alarm word.

PID output shows the calculated PID output in the display in either Hz [33] or percentage of max frequency [34].

008 Small display readout 1.1 (SMALL READOUT 1)

009 Small display readout 1.2 (SMALL READOUT 2)

010 Small display readout 1.3 (SMALL READOUT 3)

Value :

- ★ Reference [Unit] - Par. 008 [2]
- ★ Motor current [A] - Par. 009 [5]
- ★ Power [kW] - Par. 010 [6]

See parameter 007 *Large display readout*

Function :

This parameter enables a choice of the first/second/third of three data values to be shown on the display, line 1, position 1/2/3.

This is a useful function, i.e. when setting the PID regulator, in order to see how the process reacts to a change of reference.

For display read-outs, press the [DISPLAY/STATUS] button.

Data option *LCP display text* [27] cannot be selected with Small display readout.

Description of choice :

There is a choice of 33 different data values, see parameter 007 *Large display readout*.

011 Unit of local reference (UNIT OF LOC REF)

Value :

- ★ HZ (HZ) [0]
- % of output frequency range (% OF FMAX) [1]

Function :

This parameter decides the local reference unit.

Description of choice :

Choose the required unit for local reference.

012 Hand start on LCP (HAND START BTTN)

Value :

- Disable (DISABLE) [0]
- ★ Enable (ENABLE) [1]

Function :

This parameter allows selection/deselection of the Hand start key on the control panel.

Description of choice :

If *Disable* [0] is selected in this parameter, the [HAND START] key will be inactive.

013 OFF/STOP on LCP (STOP BUTTON)

Value :

- Disable (DISABLE) [0]
- ★ Enable (ENABLE) [1]

Function :

This parameter allows selection/deselection of the local stop key on the control panel.

Description of choice :

If *Disable* [0] is selected in this parameter, the [OFF/STOP] key will be inactive.



NB!

If *Disable* is selected, the motor cannot be stopped by means of the [OFF/STOP] key.

014 Auto start on LCP (AUTO START BTTN)

Value :

- Disable (DISABLE) [0]
- ★ Enable (ENABLE) [1]

Function :

This parameter allows selection/deselection of the auto start key on the control panel.

Description of choice :

If *Disable* [0] is selected in this parameter, the [AUTO START] key will be inactive.

015 Reset on LCP (RESET BUTTON)

Value :

- Disable (DISABLE) [0]
- ★ Enable (ENABLE) [1]

Function :

This parameter allows selection/deselection of the reset key on the control panel.

Description of choice :

If *Disable* [0] is selected in this parameter, the [RESET] key will be inactive.



NB!

Only select *Disable* [0] if an external reset signal has been connected via the digital inputs.

016 Lock for data change (DATA CHANGE LOCK)

Value :

- | | |
|--------------------------|-----|
| ★ Not locked (NOTLOCKED) | [0] |
| Locked (LOCKED) | [1] |

Function :

This parameter allows the control panel to be "locked", which means that it is not possible to carry out data modifications via the control unit.

Description of choice :

If *Locked* [1] is selected, data modifications in the parameters cannot be made, although it will still be possible to carry out data modifications via the bus. Parameters 007-010 *Display readout* can be changed via the control panel. It is also possible to lock for data modifications in these parameters by means of a digital input, see parameters 300-307 *Digital inputs*.

017 Operating state at power up, local control

(POWER UP ACTION)

Value :

- | | |
|-------------------------------|-----|
| ★ Auto restart (AUTO RESTART) | [0] |
| OFF/Stop (OFF/STOP) | [1] |

Function :

Setting of the desired operating mode when the mains voltage is reconnected.

Description of choice :

Auto restart [0] is selected if the VLT frequency converter is to start up in the same start/stop condition as immediately before power to the converter is cut off.

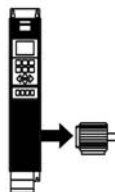
OFF/Stop [1] is selected if the VLT frequency converter is to remain stopped when the mains voltage is connected, until a start command is active. To restart, activate the key [HAND START] or [AUTO START] by using the control panel.



NB!

If [HAND START] or [AUTO START] cannot be activated by the keys on the control panel (see parameter 012/014 *Hand/Auto start on LCP*) the motor will not be able to restart if *OFF/Stop* [1] is selected. If Handstart or Autostart has been programmed for activation via the digital inputs, the motor will not be able to restart if *OFF/Stop* [1] is selected.

Load and Motor 100-118



This parameter group allows the configuration of regulation parameters and the choice of torque characteristics to which the VLT frequency converter is to be adapted.

The motor nameplate data must be set and automatic motor adaptation can be carried out. In addition, DC brake parameters can be set and the motor thermal protection can be activated.

Configuration

The selection of configuration and torque characteristics influences the parameters that can be seen in the display. If *Open loop* [0] is selected, all parameters relating to PID regulation will be hidden.

Consequently, the user is only able to see the parameters that are of significance for a given application.

100 Configuration (CONFIG. MODE)

Value :

- | | |
|---------------------------|-----|
| ★ Open loop (OPEN LOOP) | [0] |
| Closed loop (CLOSED LOOP) | [1] |

Function :

This parameter is used for selecting the configuration to which the VLT frequency converter is to be adapted.

Description of choice :

If *Open loop* [0] is selected, normal speed control is obtained (without feedback signal), i.e. if the reference is changed, the motor speed will change.

If *Closed loop* [1] is selected, the internal process regulator is activated to enable accurate regulation in relation to a given process signal.

The reference (setpoint) and the process signal (feedback) can be set to a process unit as programmed in parameter 415 *Process units*.

101 Torque characteristics (VT CHARACT)

Value :

- | | |
|--|-----|
| ★ Automatic Energy Optimisation (AEO FUNCTION) | [0] |
| Parallel motors (MULTIPLE MOTORS) | [1] |

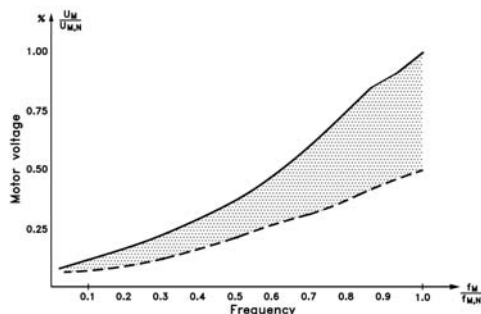
Function :

This parameter allows a choice of whether the VLT frequency converter has one or several motors connected to it.

Description of choice :

If *Automatic Energy Optimisation* [0] has been selected, only one motor may be connected to the VLT frequency converter. The AEO function ensures that the motor obtains its maximum efficiency and minimises motor interference.

Select *Parallel motors* [1] if more than one motor is connected to the output in parallel. See the description under parameter 108 *Start voltage of parallel motors* regarding the setting of parallel motor start voltages.



NB!

It is important that the values set in parameters 102-106 *Nameplate data* correspond to the nameplate data of the motor with respect to either star coupling Y or delta coupling Δ .

102 Motor power $P_{M,N}$ (MOTOR POWER)

Value :

0.25kW (0.25kW)	[25]
0.37kW (0.37kW)	[37]
0.55kW (0.55kW)	[55]
0.75kW (0.75kW)	[75]
1.1kW (1.10kW)	[110]
1.5kW (1.50kW)	[150]
2.2kW (2.20kW)	[220]
3kW (3.00kW)	[300]
4kW (4.00kW)	[400]
5.5kW (5.50kW)	[550]
7.5kW (7.50kW)	[750]
11kW (11.00kW)	[1100]
15kW (15.00kW)	[1500]
18.5kW (18.50kW)	[1850]
22kW (22.00kW)	[2200]
30kW (30.00kW)	[3000]
37kW (37.00kW)	[3700]

45kW (45.00kW)	[4500]
55kW (55.00kW)	[5500]
75kW (75.00kW)	[7500]
90kW (90.00kW)	[9000]
110kW (110.00kW)	[11000]
132kW (132.00kW)	[13200]
160kW (160.00kW)	[16000]
200kW (200.00kW)	[20000]
250kW (250.00kW)	[25000]
300kW (300.00kW)	[30000]
315kW (315.00kW)	[31500]
355kW (355.00kW)	[35500]
400kW (400.00kW)	[40000]
450kW (450.00kW)	[45000]
500kW (500.00kW)	[50000]

★ Depends on the unit

Function :

This is where to select the kW value $P_{M,N}$ that corresponds to the rated power of the motor.

At the works, a rated kW value $P_{M,N}$ has been selected that depends on the type of unit.

Description of choice :

Select a value that equals the nameplate data on the motor. There are 4 possible undersizes or 1 oversize in comparison with the factory setting.

Also, alternatively it is possible to set the value for motor power as an *infinitely variable* value, see the procedure for *Infinitely variable change of numeric data value*.

103 Motor voltage, $U_{M,N}$ (MOTOR VOLTAGE)

Value :

200V	[200]
208V	[208]
220V	[220]
230V	[230]
240V	[240]
380V	[380]
400V	[400]
415V	[415]
440V	[440]
460V	[460]
480V	[480]
500V	[500]
525V	[525]
575V	[575]

★ Depends on the unit

Function :

This is where the rated motor voltage $U_{M,N}$ is set for either star Y or delta Δ .

Description of choice :

Select a value that equals the nameplate data on the motor, regardless of the mains voltage of the VLT frequency converter. Furthermore, alternatively it is possible to set the value of the motor voltage infinitely variable, see also the procedure for *Infinitely variable change of numeric data value*.



NB!

Changing parameters 102, 103 or 104 will automatically reset parameters 105 and 106 to default values. If changes are made to parameters 102, 103 or 104, go back and reset parameters 105 and 106 to correct values.

104 Motor frequency, $f_{M,N}$ (MOTOR FREQUENCY)

Value :

- ★ 50 Hz (50 HZ) [50]
- 60 Hz (60 HZ) [60]

Function :

This is where the rated motor frequency $f_{M,N}$ is selected.

Description of choice :

Select a value that equals the nameplate data on the motor. Furthermore, it is also possible to set the value for motor frequency infinitely variable in the 24-1000 Hz range.

105 Motor current, $I_{M,N}$ (MOTOR CURRENT)

Value :

- 0.01 ~ $I_{VLT,MAX}$ A ★ Depends on the unit

Function :

The rated motor current $I_{M,N}$ forms part of the VLT frequency converter calculations i.a. of torque and motor thermal protection. Set the motor current $I_{VLT,N}$, taking into account the star Y or delta Δ connected motor.

Description of choice :

Set a value that equals the nameplate data on the motor.



NB!

It is important to enter the correct value, since this forms part of the VVC⁺ control feature.

106 Rated motor speed, $n_{M,N}$ (MOTOR NOM.SPEED)

Value :

100 ~ $f_{M,N} \times 60$ (max. 60,000 rpm)

- ★ Depends on parameter 102 Motor power, $P_{M,N}$.

Function :

This is where the value is set that corresponds to the rated motor speed $n_{M,N}$, which can be seen from the nameplate data.

Description of choice :

Choose a value that corresponds to the motor nameplate data.



NB!

It is important to set the correct value, since this forms part of the VVC⁺ control feature. The max. value equals $f_{M,N} \times 60$. $f_{M,N}$ is set in parameter 104 *Motor frequency*, $f_{M,N}$.

107 Automatic motor adaptation, AMA

(AUTO MOTOR ADAPT)

Value :

- ★ Optimisation disable (NO AMA) [0]
- Automatic adaptation (RUN AMA) [1]
- Automatic adaptation with LC-filter (RUN AMA WITH LC-FILT) [2]

Function :

Automatic motor adaptation is a test algorithm that measures the electrical motor parameters at motor standstill. This means that AMA itself does not supply any torque.

AMA is useful when commissioning systems, where the user wants to optimize the adjustment of the VLT frequency converter to the motor applied. This feature is used in particular where the factory setting does not adequately cover the motor in question.

For the best adjustment of the VLT frequency converter, it is recommended to carry out AMA on a cold motor. It must be noted that repeated AMA runs may lead to a heating of the motor that will result in an increase of the stator resistance R_s . However, this is not normally critical.

It is possible via parameter 107 *Automatic motor adaptation*, AMA to choose whether a complete automatic motor adaptation *Automatic adaptation* [1] is to be carried out, or

whether reduced automatic motor adaptation Automatic adaptation with *LC-filter* [2] is to be made.

It is only possible to carry out the reduced test if a LC-filter has been placed between the VLT frequency converter and the motor. If a total setting is required, the LC-filter can be removed and, after completion of the AMA, it can be reinstalled. In Automatic optimization with *LC-filter* [2] there is no test of motor symmetry and of whether all motor phases have been connected. The following must be noted when the AMA function is used:

- For AMA to be able to determine the motor parameters optimally, the correct nameplate data for the motor connected to the VLT frequency converter must be entered in parameters 102 to 106.
- The duration of a total automatic motor adaptation varies from a few minutes to approx. 10 minutes for small motors, depending on the rating of the motor used (the time for a 7.5 kW motor, for example, is approx. 4 minutes).
- Alarms and warnings will be shown in the display if faults occur during motor adaptation.
- AMA can only be carried out if the rated motor current of the motor is min. 35% of the rated output current of the VLT frequency converter.
- If automatic motor adaptation is to be discontinued, press the [OFF/STOP] key.



NB!
AMA is not allowed on motors connected in parallel.

Description of choice :

Select *Automatic adaptation* [1] if the VLT frequency converter is to carry out a complete automatic motor adaptation.
Select *Automatic adaptation with LC-filter* [2] if a LC-filter has been placed between the VLT frequency converter and the motor.

Procedure for automatic motor adaptation:

1. Set the motor parameters in accordance with the motor nameplate data given in parameters 102-106 *Nameplate data*.
2. Connect 24 V DC (possibly from terminal 12) to terminal 27 on the control card.
3. Select *Automatic adaptation* [1] or *Automatic adaptation with LC-filter* [2] in parameter 107 *Automatic motor adaptation, AMA*.
4. Start up the VLT frequency converter or connect terminal 18 (start) to 24 V DC (possibly from terminal 12).
5. After a normal sequence, the display reads: AMA STOP. After a reset, the VLT frequency converter will be ready to start operation again.

If the automatic motor adaptation is to be stopped:

1. Press the [OFF/STOP] key.

If there is a fault, the display reads: ALARM 22

1. Press the [Reset] key.
2. Check for possible causes of the fault in accordance with the alarm message.

If there is a warning, the display reads: WARNING 39-42

1. Check for possible causes of the fault in accordance with the warning. *See List of warnings and alarms.*
2. Press the [CHANGE DATA] key and select "Continue" if AMA is to continue despite the warning, or press the [OFF/STOP] key to stop the automatic motor adaptation.

108 Start voltage of parallel motors (MULTIM.START VOLT)

Value :

0.0 - parameter 103 *Motor voltage, $U_{M,N}$*

★ Depends on par. 103 *Motor voltage, $U_{M,N}$*

Function :

This parameter specifies the start-up voltage of the permanent VT characteristics at 0 Hz for motors connected in parallel. The start-up voltage represents a supplementary voltage input to the motor. By increasing the startup voltage, motors connected in parallel receive a higher start-up torque. This is used especially for small motors (< 4.0 kW) connected in parallel, as they have a higher stator resistance than motors above 5.5 kW. This function is only active if *Parallel motors* [1] has been selected in parameter 101 *Torque characteristics*.

Description of choice :

Set the start-up voltage at 0 Hz. The maximum voltage depends on parameter 103 *Motor voltage, $U_{M,N}$* .

109 Resonance damping (RESONANCE DAMP.)

Value :

0 - 500%

★ 100%

Function :

High-frequency electric resonance problems between the VLT frequency converter and the motor can be eliminated by adjusting the resonance damping.

Description of choice :

Adjust the damping percentage until the motor resonance has disappeared.

110 High break-away torque (HIGH START TORQ.)

Value :

0.0 (OFF) - 0.5 sec. ★ 0.0

Function :

In order to secure a high starting torque, the maximum torque for max. 0.5 sec. is allowed. However, the current is limited by the protection limit of the VLT frequency converter (inverter). 0 sec. corresponds to no high break-away torque.

Description of choice :

Set the necessary time in which a high starting torque is desired.

111 Start delay (START DELAY)

Value :

0.0 - 120.0 sec. ★ 0.0 sec.

Function :

This parameter enables a delay of the starting time after the conditions for start have been fulfilled. When the time has passed, the output frequency will start by ramping up to the reference.

Description of choice :

Set the desired time until acceleration is to begin.

112 Motor preheater (MOTOR PREHEAT)

Value :

★ Disable (DISABLE) [0]
Enable (ENABLE) [1]

Function :

The motor preheater ensures that no condensate develops in the motor at stop. This function can also be used to evaporate condensed water in the motor. The motor preheater is only active during stop.

Description of choice :

Select *Disable* [0] if this function is not required. Select *Enable* [1] to activate motor preheating. The DC current is set in parameter 113 *Motor preheater DC current*.

113 Motor preheater DC current (PREHEAT DC-CURR.)

Value :

0 - 100% ★ 50%

The maximum value depends on the rated motor current, parameter 105 *Motor current*, $I_{M,N}$.

Function :

The motor can be preheated at stop by means of a DC current to prevent moisture from entering the motor.

Description of choice :

The motor can be preheated by means of a DC current. At 0%, the function is inactive; at a value higher than 0%, a DC current will be supplied to the motor at stop (0 Hz). In fans that rotate because of the air flow when they are not in operation (windmilling), this function can also be used to generate a holding torque. If too high a DC current is supplied for too long, the motor can be damaged.

■ DC braking

In DC braking, the motor receives a DC current that brings the shaft to a halt. Parameter 114 *DC braking current*, decides the DC braking current as a percentage of the rated motor current $I_{M,N}$.

In parameter 115 *DC braking time*, the DC braking time is selected, and in parameter 116 *DC brake cut-in frequency*, the frequency is selected at which DC braking becomes active.

If terminal 19 or 27 (parameter 303/304 Digital input) has been programmed to DC braking inverse and shifts from logic "1" to logic "0", the DC braking will be activated.

When the start signal on terminal 18 changes from logic "1" to logic "0", the DC braking will be activated when the output frequency becomes lower than the brake coupling frequency.



NB !

The DC brake is not to be used if the inertia of the motor shaft is more than 20 times the inertia of the motor itself.

114 DC braking current (DC BRAKE CURRENT)

Value :

$$0 \sim \frac{I_{VLT,MAX}}{I_{M,N}} \times 100 [\%] \quad \star 50\%$$

The maximum value depends on the rated motor current. If the DC braking current is active, the VLT frequency converter has a switching frequency of 4 kHz.

Function :

This parameter is used for setting the DC braking current that is activated upon a stop when the DC brake frequency set in parameter 116 *DC brake cut-in frequency* has been reached, or if DC brake inverse is active via terminal 27 or via the serial communication port. The DC braking current will be active for the duration of the DC braking time set in parameter 115 *DC braking time*.

Description of choice :

To be set as a percentage value of the rated motor current $I_{M,N}$ set in parameter 105 *Motor current*, $I_{VLT,MAX}$. 100% DC braking current corresponds to $I_{M,N}$.



Make sure not to supply too high a braking current for too long, since otherwise the motor will be damaged because of mechanical overload or the heat generated in the motor.

115 DC braking time (DC BRAKE TIME)

Value :

0.0 (OFF) - 60.0 sec. ★ 0.0

Function :

This parameter is for setting the DC braking time for which the DC braking current (parameter 113) is to be active.

Description of choice :

Set the desired time.

116 DC brake cut-in frequency (DC BRAKE CUT-IN)

Value :

0.0 (OFF) ~ par. 202 *Output freq. high limit*, f_{MAX} ★ 0.0

Function :

This parameter is used for setting the DC brake cut in frequency at which DC braking is to be activated in connection with a stop command.

Description of choice :

Set the desired frequency.

117 Motor thermal protection (MOT. THERM PROTEC)

Value :

No protection (NO PROTECTION)	[0]
Thermistor warning (THERMISTOR WARNING)	[1]
Thermistor trip (THERMISTOR FAULT)	[2]
ETR Warning 1 (ETR WARNING 1)	[3]
★ ETR Trip 1 (ETR TRIP 1)	[4]
ETR Warning 2 (ETR WARNING 2)	[5]
ETR Trip 2 (ETR TRIP 2)	[6]
ETR Warning 3 (ETR WARNING 3)	[7]
ETR Trip 3 (ETR TRIP 3)	[8]
ETR Warning 4 (ETR WARNING 4)	[9]
ETR Trip 4 (ETR TRIP 4)	[10]

Function :

The VLT frequency converter is able to monitor the motor temperature in two different ways:

- Via a thermistor sensor fitted to the motor. The thermistor is connected to one of the analogue input terminals 53 and 54.
- Calculation of the thermal load (ETR - Electronic Thermal Relay), based on the current load and the time. This is compared with the rated motor current $I_{M,N}$ and the rated motor frequency $f_{M,N}$. The calculations made take into account the need for a lower load at lower speeds because of less cooling in the motor itself. ETR functions 1-4 do not start calculating the load until there is a switch-over to the Setup in which they were selected. This enables the use of the ETR function, even where two or several motors alternate.

Description of choice :

Select *No protection* [0] if no warning or tripping is required when the motor is overloaded.

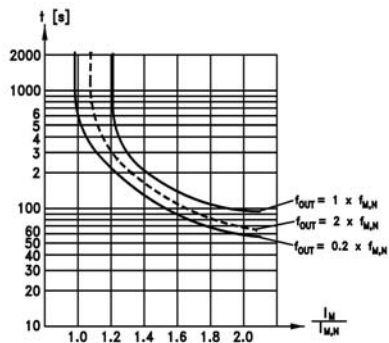
Select *Thermistor warning* [1] if a warning is desired when the connected thermistor gets too hot.

Select *Thermistor trip* [2] if cutting out (trip) is desired when the connected thermistor overheats.

Select *ETR Warning 1-4*, if a warning is to come up on the display when the motor is overloaded according to the calculations.

The VLT frequency converter can also be programmed to give off a warning signal via one of the digital outputs.

Select *ETR Trip 1-4* if tripping is desired when the motor is overloaded according to the calculations.



118 Motor power factor, Cos ϕ (MOTOR PWR FACT)

Value :

0.50 ~ 0.99

★ 0.75

Function :

This parameter calibrates and optimizes the AEO function for motors of different power factor (Cos ϕ).

Description of choice :

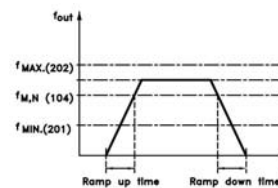
Motors having > 4 poles have a lower power factor which would restrict or prevent use of the AEO function for energy savings. This parameter allows the user to calibrate the AEO function to the power factor of the motor so that AEO can be used with motors of 6, 8, and 12 poles as well as 4 and 2 poles.

References & Limits 200 - 228

In this parameter group, the frequency and reference range of the VLT frequency converter are established.

This parameter group also includes:

- Setting of ramp times
- Choice of four preset references
- Possibility of programming four bypass frequencies
- Setting of maximum current to motor.
- Setting of warning limits for current, frequency, reference and feedback.



200 Output frequency range (FREQUENCY RANGE)

Value :

★ 0 - 120 Hz (0-120Hz)

[0]

0 - 1000 Hz (0-1000Hz)

[1]

Function :

This is where to select the maximum output frequency range to be set in parameter 202 *Output frequency high limit*, f_{MAX} .

Description of choice :

Select the required output frequency range.

201 Output frequency low limit, f_{MIN} (MIN. FREQUENCY)

Value :

0.0 - f_{MAX}

★ 0.0 Hz

Function :

This is where to select the minimum output frequency.

Description of choice :

A value from 0.0 Hz to the *Output frequency high limit*, f_{MAX} frequency set in parameter 202 can be selected.

202 Output frequency high limit, f_{MAX} (MAX. FREQUENCY)

Value :

f_{MIN} - 120/1000 Hz (par. 200 *Output freq. range*)

★ 50 Hz

Function :

In this parameter, a maximum output frequency can be selected that corresponds to the highest speed at which the motor can be.



NB !

The output frequency of the VLT frequency converter can never assume a value higher than 1/10 of the switching frequency (parameter 407 *Switching frequency*).

Description of choice :

A value from f_{MIN} to the choice made in parameter 200 *Output frequency range* can be selected.

Reference handling

Reference handling is shown in the block diagram underneath. The block diagram shows how a change in a parameter can affect the resulting reference.

Parameters 203 to 205 *Reference handling, minimum and maximum reference* and parameter 210 *Reference type* define the way reference handling can be carried out. The mentioned parameters are active both in a closed and in an open loop.

Remote references are defined as:

- External references, such as analogue inputs 53, 54 and 60, pulse reference via terminal 17/29 and reference from serial communication.
- Preset references.

The resulting reference can be shown in the display by selecting *Reference [%]* in parameters 007-010 *Display readout* and in the form of a unit by selecting *Resulting reference [unit]*. See the section on *Feedback handling* in connection with a closed loop.

The sum of the external references can be shown in the display as a percentage of the range from *Minimum reference*, Ref_{MIN} to *Maximum reference*, Ref_{MAX} . Select *External reference, % [25]* in parameters 007-010 *Display readout* if a readout is required.

It is possible to have both preset references and external references at the same time. In parameter 210 *Reference type* a choice is made of how the preset references are to be added to the external references.

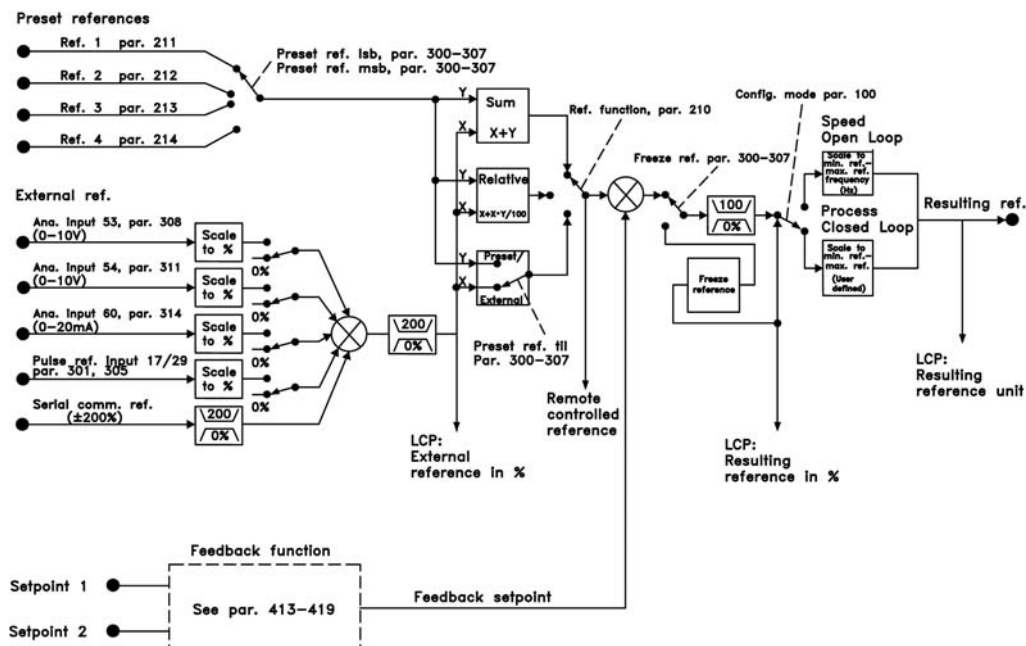
Furthermore, an independent local reference exists, where the resulting reference is set by means of the [+/-] keys. If local reference has been selected, the output frequency range is limited by parameter 201 *Output frequency low limit*, f_{MIN} and parameter 202 *Output frequency high limit*, f_{MAX} .



NB!

If the local reference is active, the VLT frequency converter will always be in *Open loop* [0], regardless of the choice made in parameter 100 *Configuration*.

The unit of the local reference can be set either as Hz or as a percentage of the output frequency range. The unit is selected in parameter 011 *Unit of local reference*.



203 Reference site (REFERENCE SITE)

Value :

- ★ Hand/Auto linked reference
(LINKED TO HAND/AUTO) [0]
- Remote reference (REMOTE) [1]
- Local reference (LOCAL) [2]

Function :

This parameter decides which resulting reference is to be active. If *Hand/Auto linked reference* [0] is selected, the resulting reference will depend on whether the VLT frequency converter is in Hand or Auto mode.

The table shows which references are active when *Hand/Auto linked reference* [0], *Remote reference* [1] or *Local reference* [2] has been selected. The Hand mode or Auto mode can be selected via the control keys or via a digital input, parameters 300-307 *Digital inputs*.

Reference handling	Hand mode	Auto mode
<i>Hand/Auto</i> [0]	Local ref. active	Remote ref. active
<i>Remote</i> [1]	Remote ref. active	Remote ref. active
<i>Local</i> [2]	Local ref. active	Local ref. active

Description of choice :

If *Hand/Auto linked reference* [0] is chosen, the motor speed in Hand mode will be decided by the local reference, while in Auto mode it depends on remote references and any setpoints selected.

If *Remote reference* [1] is selected, the motor speed will depend on remote references, regardless of whether Hand mode or Auto mode has been chosen.

If *Local reference* [2] is selected, the motor speed will only depend on the local reference set via the control panel, regardless of whether Hand mode or Auto mode has been selected.

204 Minimum reference, Ref_{MIN} (MIN. REFERENCE)

Value :

- Parameter 100 Configuration = *Open loop* [0]
0.000 ~ par. 205 Ref_{MAX} ★ 0.000 Hz
- Parameter 100 Configuration = *Closed loop* [1]
- par. 413 *Min. feedback* ~ par. 205 Ref_{MAX} ★ 0.000

Function :

The *Minimum reference* gives the minimum value that can be assumed by the sum of all references. If *Closed loop* has been selected in parameter 100 *Configuration*, the minimum reference is limited by parameter 413 *Minimum feedback*.

Minimum reference is ignored when the local reference is active (parameter 203 *Reference site*).

The unit for the reference can be seen from the following table:

	Unit
Par. 100 Configuration = <i>Open loop</i>	Hz
Par. 100 Configuration = <i>Closed loop</i>	Par. 415

Description of choice :

Minimum reference is set if the motor is to run at a minimum speed, regardless of whether the resulting reference is 0.

205 Maximum reference, Ref_{MAX} (MAX. REFERENCE)

Value :

- Parameter 100 Configuration = *Open loop* [0]
Par. 204 Ref_{MIN} — 1000 Hz ★ 50 Hz
- Parameter 100 Configuration = *Closed loop* [1]
Par. 204 Ref_{MIN} — Par. 414 *Max. feedback* ★ 50 Hz

Function :

The *Maximum reference* gives the maximum value that can be assumed by the sum of all references. If *Closed loop* [1] has been selected in parameter 100 *Configuration*, the maximum reference cannot be set above parameter 414 *Maximum feedback*. The *Maximum reference* is ignored when the local reference is active (parameter 203 *Reference site*).

The reference unit can be determined on the basis of the following table:

	Unit
Par. 100 Configuration = <i>Open loop</i>	Hz
Par. 100 Configuration = <i>Closed loop</i>	Par. 415

Description of choice :

Maximum reference is set if the motor speed is not to exceed the set value, regardless of whether the resulting reference is higher than *Maximum reference*.

206 Ramp-up time (RAMP UP TIME)

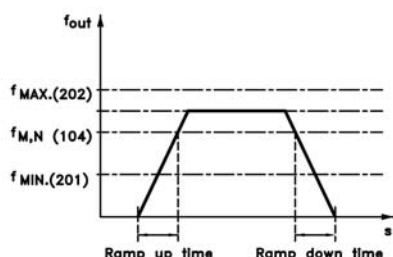
Value :

- 1 - 3600 sec. ★ Depends on the unit

Function :

The ramp-up time is the acceleration time from 0 Hz to the rated motor frequency $f_{M,N}$ (parameter 104 *Motor frequency*,

$f_{M,N}$). It is assumed that the output current does not reach the current limit (set in parameter 215 *Current limit* I_{LM}).



Description of choice :

Program the desired ramp-up time.

207 Ramp-down time (RAMP DOWN TIME)

Value :

1 - 3600 sec. ★ Depends on the unit

Function :

The ramp-down time is the deceleration time from the rated motor frequency $f_{M,N}$ (parameter 104 *Motor frequency*, $f_{M,N}$) to 0 Hz, provided there is no overvoltage in the inverter because of the motor acting as a generator.

Description of choice :

Program the desired ramp-down time.

208 Automatic ramp-down (AUTO RAMPING)

Value :

Disable (DISABLE) [0]
★ Enable (ENABLE) [1]

Function :

This function ensures that the VLT frequency converter does not trip during deceleration if the ramp-down time set is too short. If, during deceleration, the VLT frequency converter registers that the intermediate circuit voltage is higher than the max. value (see List of warnings and alarms), the VLT frequency converter automatically extends the ramp-down time.



NB !

If the function is chosen as *Enable* [1], the ramp time may be considerably extended in relation to the time set in parameter 207 *Ramp-down time*.

Description of choice :

Program this function as *Enable* [1] if the VLT frequency converter periodically trips during ramp-down.
If a quick ramp-down time has been programmed that may lead to a trip under special conditions, the function can be set to *Enable* [1] to avoid trips.

209 Jog frequency (JOG FREQUENCY)

Value :

Par. 201 *Output freq. Low limit* ~ Par. 202 *Output freq. high limit* ★ 10.0 Hz

Function :

The jog frequency f_{JOG} is the fixed output frequency at which the VLT frequency converter is running when the jog function is activated. Jog can be activated via the digital inputs.

Description of choice :

Set the desired frequency.

Reference type

The example shows how the resulting reference is calculated when Preset references are used together with Sum and Relative in parameter 210, *Reference type*. See Calculation of resulting reference.

The following parameters have been set:

Par. 204 <i>Minimum reference</i> :	10 Hz
Par. 205 <i>Maximum reference</i> :	50 Hz
Par. 211 <i>Preset reference</i> :	15%
Par. 308 <i>Terminal 53, analogue input</i> :	Reference [1]
Par. 309 <i>Terminal 53, min. scaling</i> :	0 V
Par. 310 <i>Terminal 53, max. scaling</i> :	10 V

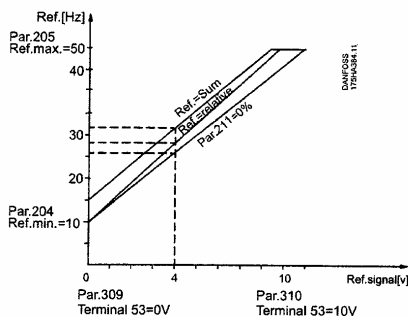
When parameter 210 *Reference type* is set to *Sum* [0], one of the adjusted *Preset references* (par. 211-214) will be added to the external references as a percentage of the reference range. If terminal 53 is energized by an analogue input voltage of 4 V, the resulting reference will be as follows:

Par. 210 <i>Reference type</i> = <i>Sum</i> [0]	
Par. 204 <i>Minimum reference</i>	= 10.0 Hz
Reference contribution at 4 V	= 16.0 Hz
Par. 211 <i>Preset reference</i>	= 6.0 Hz
Resulting reference	= 32.0 Hz

If parameter 210 *Reference type* is set to *Relative* [1], one of the adjusted Preset references (par. 211-214) will be totaled as a percentage of the sum of the present external references. If terminal 53 is energized by an analogue input voltage of 4 V, the resulting reference will be as follows:

Par. 210 Reference type = <i>Relative</i> [1]		
Par. 204 <i>Minimum reference</i>	= 10.0 Hz	
Reference contribution at 4 V	= 16.0 Hz	
Par. 211 <i>Preset reference</i>	= 2.4 Hz	
Resulting reference	= 28.4 Hz	

The graph in the next column shows the resulting reference in relation to the external reference varied from 0-10 V. Parameter 210 *Reference type* has been programmed for *Sum* [0] and *Relative* [1], respectively. In addition, a graph is shown in which parameter 211 *Preset reference 1* is programmed for 0%.



210 Reference type (REF. FUNCTION)

Value :

★ Sum (SUM)	[0]
Relative (RELATIVE)	[1]
External/preset (EXTERNAL/PRESET)	[2]

Function :

It is possible to define how the preset references are to be added to the other references. For this purpose, *Sum* or *Relative* is used. It is also possible — by using the *External/preset* function — to select whether a shift between external references and preset references is wanted.

Description of choice :

If *Sum* [0] is selected, one of the adjusted preset references (parameters 211-214 *Preset reference*) is added to the other external references as a percentage of the reference range ($Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$). If *Relative* [1] is selected, one of the adjusted preset references (parameters 211-214 *Preset reference*) is totaled as a percentage of the sum of the present external references.

If *External/preset* [2] is selected, it is possible to shift between external references and preset references via terminal 16, 17, 29, 32 or 33 (parameter 300, 301, 305, 306 or 307 *Digital inputs*). Preset references will be a percentage value of the reference range.

External reference is the sum of the analogue references, pulse references and any references from serial communication.



NB !

If *Sum* or *Relative* is selected, one of the preset references will always be active. If the preset references are to be without influence, they should be set to 0% (as in the factory setting) via the serial communication port.

211 Preset reference 1 (PRESET REF. 1)

212 Preset reference 2 (PRESET REF. 2)

213 Preset reference 3 (PRESET REF. 3)

214 Preset reference 4 (PRESET REF. 4)

Value :

-100.00 % ~ +100.00 % ★ 0.00 %
of the reference range/external reference

Function :

Four different preset references can be programmed in parameters 211-214 *Preset reference*. The preset reference is stated as a percentage value of the reference range ($Ref_{MIN} - Ref_{MAX}$) or as a percentage of the other external references, depending on the choice made in parameter 210 *Reference type*.

The choice between the preset references can be made by activating terminal 16, 17, 29, 32 or 33, cf. the table below.

Terminal 17/29/33 preset ref. msb	Terminal 16/29/32 preset ref. lsb	
0	0	Preset ref.1
0	1	Preset ref.2
1	0	Preset ref.3
1	1	Preset ref.4

Description of choice :

Set the required preset reference(s) that is/are to be the options.

215 Current limit, I_{LM} (CURRENT LIMIT)

Value :

0.1 - $1.1 \times I_{VLT,N}$ ★ $1.1 \times I_{VLT,N}$ [A]

Function :

This is where the maximum output current I_{LIM} is set. The factory setting corresponds to the rated output current. Current limit should not be used for motor protection; parameter 117 is for motor protection. Current limit is for protection of the VLT frequency converter. If the current limit is set within the range of $1.0 - 1.1 \times I_{VLT,N}$ (the rated output current of the VLT frequency converter), the VLT frequency converter can only handle a load intermittently, i.e. for short periods at a time. After the load has been higher than $I_{VLT,N}$, it must be ensured that for a period the load is lower than $I_{VLT,N}$.

Please note that if the current limit is set to less than $I_{VLT,N}$, the acceleration torque will be reduced correspondingly.

Description of choice :

Set the required maximum output current I_{LIM} .

216 Frequency bypass, bandwidth

(FREQUENCY BYPASS B.W.)

Value :

0 (OFF) - 100 Hz ★ OFF

Function :

Some systems call for some output frequencies to be avoided because of mechanical resonance problems.

The frequencies to avoid can be programmed in parameters 217-220 *Frequency bypass*.

In this parameter (216 *Frequency bypass, bandwidth*), a definition can be given of a bandwidth around each of these frequencies.

Description of choice :

The bypass bandwidth is equal to the programmed bandwidth frequency. This bandwidth will be centered around each bypass frequency.

217 Frequency bypass 1 (BYPASS FREQ. 1)

218 Frequency bypass 2 (BYPASS FREQ. 2)

219 Frequency bypass 3 (BYPASS FREQ. 3)

220 Frequency bypass 4 (BYPASS FREQ. 4)

Value :

0 - 120/1000 Hz ★ 120.0 Hz

The frequency range depends on the selection made in parameter 200 *Output frequency range*.

Function :

Some systems call for some output frequencies to be avoided because of mechanical resonance problems in the system.

Description of choice :

Enter the frequencies to be avoided. See also parameter 216 *Frequency bypass, bandwidth*.

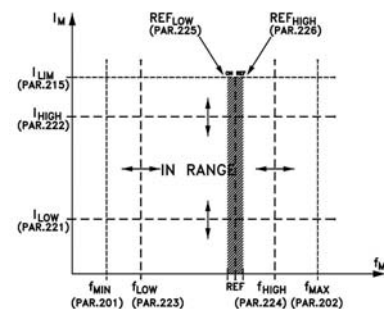
221 Warning: Low current, I_{LOW} (WARN. LOW CURR.)

Value :

0.0 - par. 222 *Warning: High current, I_{HIGH}* ★ 0.0 A

Function :

When the motor current is below the limit, I_{LOW} , programmed in this parameter, the display shows a flashing CURRENT LOW, provided *Warning [1]* has been selected in parameter 409 *Function in case of no load*. The VLT frequency converter will trip if parameter 409 *Function in case of no load* has been selected as *Trip [0]*.



The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stop-ped. The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.

The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.

Description of choice :

The lower signal limit I_{LOW} must be programmed within the normal working range of the frequency converter.

222 Warning: High current, I_{HIGH} (WARN. HIGH CURR.)

Value :

Parameter 221 - $I_{VLT,MAX}$ ★ $I_{VLT,MAX}$

Function :

If the motor current is above the limit, I_{HIGH} , programmed in this parameter, the display shows a flashing CURRENT HIGH.
The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stop-ped. The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.
The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.

Description of choice :

The upper signal limit of the motor current, I_{HIGH} , must be programmed within the normal working range of the frequency converter. See drawing at parameter 221 *Warning: Low current, I_{LOW}* .

223 Warning: Low frequency, f_{LOW} (WARN. LOW FREQ.)

Value :

0.0 - parameter 224 ★ 0.0 Hz

Function :

If the output frequency is below the limit, f_{LOW} , programmed in this parameter, the display will show a flashing FREQUENCY LOW.
The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stop-ped.
The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.
The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.

Description of choice :

The lower signal limit of the motor frequency, f_{LOW} , must be programmed within the normal working range of the frequency converter. See drawing at parameter 221 *Warning: Low current, I_{LOW}* .

224 Warning: High frequency, f_{HIGH} (WARN. HIGH FREQ.)

Value :

Par. 200 *Output frequency range = 0-120 Hz* [0]
parameter 223 - 120 Hz ★ 120.0 Hz
Par. 200 *Output frequency range = 0-1000 Hz* [1]
parameter 223 - 1000 Hz ★ 120.0 Hz

Function :

If the output frequency is above the limit, f_{HIGH} , programmed in this parameter, the display will show a flashing FREQUENCY HIGH.
The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stopped. The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.
The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.

Description of choice :

The higher signal limit of the motor frequency, f_{HIGH} , must be programmed within the normal working range of the frequency converter. See drawing at parameter 221 *Warning: Low current, I_{LOW}* .

225 Warning: Low reference, REF_{LOW} (WARN. LOW REF.)

Value :

-999,999.999 — REF_{HIGH} (par.226) ★ -999,999.999

Function :

When the remote reference lies under the limit, Ref_{LOW} , programmed in this parameter, the display shows a flashing REFERENCE LOW.
The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stopped. The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.
The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.
The reference limits in parameter 226 *Warning: High reference, Ref_{HIGH}* and in parameter 227 *Warning: Low reference, Ref_{LOW}* are only active when remote reference has been selected.
In Open loop mode the unit for the reference is Hz, while in Closed loop mode the unit is programmed in parameter 415 *Process units*.

Description of choice :

The lower signal limit, Ref_{LOW} , of the reference must be programmed within the normal working range of the frequency converter, provided parameter 100 *Configuration* has been programmed for *Open loop* [0]. In *Closed loop* [1] (parameter 100), Ref_{LOW} must be within the reference range programmed in parameters 204 and 205.

226 Warning: High reference, REF_{HIGH} (WARN. HIGH REF.)

Value :

REF_{LOW} (par. 225) - 999,999.999 ★ 999,999.999

Function :

If the resulting reference lies under the limit, Ref_{HIGH}, programmed in this parameter, the display shows a flashing REFERENCE HIGH.

The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stop-ped. The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.

The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.

The reference limits in parameter 226 *Warning: High reference, Ref_{HIGH}*, and in parameter 227 *Warning: Low reference, Ref_{LOW}*, are only active when remote reference has been selected.

In Open loop the unit for the reference is Hz, while in Closed loop the unit is programmed in parameter 415 *Process units*.

Description of choice :

The upper signal limit, Ref_{HIGH}, of the reference must be programmed within the normal working range of the frequency converter, provided parameter 100 *Configuration* has been programmed for *Open loop* [0]. In *Closed loop* [1] (parameter 100), Ref_{HIGH} must be within the reference range programmed in parameters 204 and 205.

227 Warning: Low feedback, FB_{LOW} (WARN LOW FDBK)

Value :

-999,999.999 ~ FB_{HIGH} (par. 228) ★ -999,999.999

Function :

If the feedback signal is below the limit, FB_{LOW}, programmed in this parameter, the display will show a flashing FEEDBACK LOW.

The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stopped. The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.

The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.

In *Closed loop*, the unit for the feedback is programmed in parameter 415 *Process units*.

Description of choice :

Set the required value within the feedback range (parameter 413 *Minimum feedback, FB_{MIN}*, and parameter 414 *Maximum feedback, FB_{MAX}*).

228 Warning: High feedback, FB_{HIGH} (WARN. HIGH FDBK)

Value :

FB_{LOW} (par. 227) ~ 999,999.999 ★ 999,999.999

Function :

If the feedback signal is above the limit, FB_{HIGH}, programmed in this parameter, the display will show a flashing FEEDBACK HIGH.

The warning functions in parameters 221-228 are not active during ramp-up after a start command, rampdown after a stop command or while stop-ped. The warning functions are activated when the output frequency has reached the resulting reference.

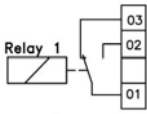
The signal outputs can be programmed to generate a warning signal via terminal 42 or 45 and via the relay outputs.

In *Closed loop*, the unit for the feedback is programmed in parameter 415 *Process units*.

Description of choice :

Set the required value within the feedback range (parameter 413 *Minimum feedback, FB_{MIN}*, and parameter 414 *Maximum feedback, FB_{MAX}*).

Inputs and outputs 300-365

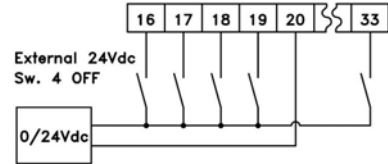
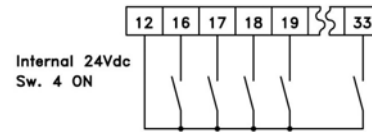


In this parameter group, the functions that relate to the input and output terminals of the VLT frequency converter are defined.

The digital inputs (terminals 16, 17, 18, 19, 27, 32 and 33) are programmed in parameters 300-307. The table below gives the options for programming the inputs. The digital inputs require a signal of 0 or 24 V DC. A signal lower than 5 V DC is a logic "0", while a signal higher than 10 V DC is a logic "1".

The terminals for the digital inputs can be connected to the internal 24 V DC supply, or an external 24 V DC supply can be connected.

The drawings in the next column show one Setup using the internal 24 V DC supply and one Setup using an external 24 V DC supply.



Switch 4, which is located on the Dip switch control card, is used for separating the common potential of the internal 24 V DC

supply from the common potential of the external 24 V DC supply. See *Electrical installation*.

Please note that when Switch 4 is in the OFF position, the external 24 V DC supply is galvanically isolated from the VLT frequency converter.

Digital inputs		terminal no.	16	17	18	19	27	29	32	33
		parameter	300	301	302	303	304	305	306	307
Value :										
No function	(NO OPERATION)		[0]	[0]	[0]	[0]		[0]	★ [0]	★ [0]
Reset	(RESET)	★ [1]	[1]	[1]				[1]	[1]	[1]
Coasting stop, inverse	(COAST INVERSE)						★ [0]			
Reset and coasting stop, inverse	(COAST & RESET INVERSE)						[1]			
Start	(START)				★ [1]					
Reversing	(REVERSE)					★ [1]				
Reversing and start	(START REVERSE)					[2]				
DC-braking, inverse	(DC BRAKE INVERSE)					[3]	[2]			
Safety interlock	(SAFETY INTERLOCK)						[3]			
Freeze reference	(FREEZE REFERENCE)		[2]	★ [2]				[2]	[2]	[2]
Freeze output	(FREEZE OUTPUT)		[3]	[3]				[3]	[3]	[3]
Selection of Setup, lsb	(SETUP SELECT LSB)		[4]					[4]	[4]	
Selection of Setup, msb	(SETUP SELECT MSB)			[4]				[5]		[4]
Preset reference, on	(PRESET REF. ON)		[5]	[5]				[6]	[5]	[5]
Preset reference, lsb	(PRESET REF. LSB)		[6]					[7]	[6]	
Preset reference, msb	(PRESET REF. MSB)			[6]				[8]		[6]
Speed down	(SPEED DOWN)			[7]				[9]		[7]
Speed up	(SPEED UP)		[7]					[10]	[7]	
Run permissive	(RUN PERMISSIVE)		[8]	[8]				[11]	[8]	[8]
Jog	(JOG)		[9]	[9]			★ [12]	[9]	[9]	
Data change lock	(PROGRAMMING LOCK)		[10]	[10]				[13]	[10]	[10]
Pulse reference	(PULSE REFERENCE)			[11]				[14]		
Pulse feedback	(PULSE FEEDBACK)									[11]
Hand start	(HAND START)		[11]	[12]				[15]	[11]	[12]
Auto start	(AUTO START)		[12]	[13]				[16]	[12]	[13]

Function :

In parameters 300-307 *Digital inputs* it is possible to choose between the different possible functions related to the digital inputs (terminals 16-33).

The functional options are given in the table on the previous page.

Description of choice :

No function is selected if the VLT frequency converter is not to react to signals transmitted to the terminal.

Reset resets the VLT frequency converter after an alarm; however, trip locked alarms cannot be reset by cycling mains power supply. See table in List of warnings and alarms. Reset will occur on the rising edge of the signal.

Coasting stop, inverse is used to force the VLT frequency converter to “release” the motor immediately (the output transistors are “turned off”) to make it coast freely to stop. Logic “0” implements coasting to stop.

Reset and coasting stop, inverse is used for activating coasting stop at the same time as reset. Logic “0” implements coasting stop and reset. Reset will be activate on the falling edge of the signal.

DC braking, inverse is used for stopping the motor by energizing it with a DC voltage for a given time, see parameters 114-116 *DC brake*.

Please note that this function is only active if the value of parameters 114 *DC brake current* and 115 *DC braking time* is different from 0. Logic “0” implements DC braking. See *DC braking*.

Safety interlock has the same function as *Coasting stop, inverse*, but Safety interlock generates the alarm message “external fault” on the display when terminal 27 is logic “0” . The alarm message will also be active via digital outputs 42/45 and relay outputs 1/2, if programmed for *Safety interlock*. The alarm can be reset using a digital input or the [OFF/STOP] key.

Start is selected if a start/stop command is required. Logic “1” = start, logic “0” = stop.

Reversing is used for changing the direction of rotation of the motor shaft. Logic “0” will not implement reversing. Logic “1” will implement reversing. The reversing signal only changes the direction of rotation; it does not activate the start function. Is not active together with *Closed loop*.

Reversing and start is used for start/stop and reversing using the same signal. A start signal via terminal 18 at the same time is not allowed. Is not active together with *Closed loop*.

Freeze reference freezes the present reference. The frozen reference can now only be changed by means of *Speed up* or *Speed down*. The frozen reference is saved after a stop command and in case of mains failure.

Freeze output freezes the present output frequency (in Hz). The frozen output frequency can now only be changed by means of *Speed up* or *Speed down*.



NB !

If Freeze output is active, the VLT frequency converter cannot be stopped via terminal 18. The VLT frequency converter can only be stopped when terminal 27 or terminal 19 has been programmed for *DC braking, inverse*.

Selection of Setup, lsb and Selection of Setup, msb enables a choice of one of the four Setups. However, this presupposes that parameter 002 *Active Setup* has been set at *Multi Setup* [5].

	Selection of Setup, msb	Selection of Setup, lsb
Setup 1	0	0
Setup 2	0	1
Setup 3	1	0
Setup 4	1	1

Preset reference, on is used for switching between remote reference and preset reference. This assumes that *Remote/preset* [2] has been selected in parameter 210 *Reference type*. Logic “0” = remote references active; logic “1” = one of the four preset references is active in accordance with the table below.

Preset reference, lsb and Preset reference, msb enables a choice of one of the four preset references, in accordance with the table below.

	Preset ref. msb	Preset ref. lsb
Preset ref. 1	0	0
Preset ref. 2	0	1
Preset ref. 3	1	0
Preset ref. 4	1	1

Speed up and Speed down are selected if digital control of the up/down speed is desired. This function is only active if *Freeze reference* or *Freeze output* has been selected. As long as there is a logic “1” on the terminal selected for *Speed up*, the reference or the output frequency will increase by the *Ramp-up time* set in parameter 206. As long as there is a logic “1” on the terminal selected for *Speed down*, the reference or the output frequency will increase by the *Ramp-down time* set in parameter 207. Pulses (logic “1” minimum high for 3 ms and a minimum pause of 3 ms) will lead to a change of speed of 0.1% (reference) or 0.1 Hz (output frequency).

Example:

	Terminal (16)	Terminal (17)	Freeze ref./ Freeze output
No speed change	0	0	1
Speed down	0	1	1
Speed up	1	0	1
Speed down	1	1	1

The speed reference frozen via the control panel can be changed even if the VLT frequency converter has stopped. In addition, the frozen reference will be remembered in case of a mains failure.

Run permissive There must be an active start signal via the terminal, where *Run permissive* has been programmed, before a start command can be accepted. *Run permissive* has a logic “AND” function related to Start (terminal 18, parameter 302 *Terminal 18, Digital input*), which means that in order to start the motor, both conditions must be fulfilled. If *Run permissive* is programmed on several terminals, Run permissive must only be logic “1” on one of the terminals for the function to be carried out. *See Example of application — Speed control of fan in ventilation system.*

Jog is used to override the output frequency to the frequency set in parameter 209 *Jog frequency* and issue a start command. If local reference is active, the VLT frequency converter will always be in *Open loop* [0], regardless of the selection made in parameter 100 *Configuration*. Jog is not active if a stop command has been given via terminal 27.

Data change lock is selected if data changes to parameters are not to be made via the control unit; however, it will still be possible to carry out data changes via the bus.

Pulse reference is selected if a pulse sequence (frequency) is selected as a reference signal. 0 Hz corresponds to Ref_{MIN} , parameter 204 *Minimum reference, Ref_{MIN}* . The frequency set in parameter 327 *Pulse reference, max. frequency* corresponds to parameter 205 *Maximum reference, Ref_{MAX}* .

Pulse feedback is selected if a pulse sequence (frequency) is selected as a feedback signal. Parameter 328 *Pulse feedback, max. frequency* is where the maximum frequency for pulse feedback is set.

Hand start is selected if the VLT frequency converter is to be controlled by means of an external hand/off or H-O-A switch. A logic “1” (Hand start active) will mean that the VLT frequency converter starts the motor. A logic “0” means that the connected motor stops. The VLT frequency converter will then

be in OFF/STOP mode, unless there is an active Auto start signal. *See also the description in Local control.*



NB !

An active Hand and Auto signal via the digital inputs will have higher priority than the [HAND START]-[AUTO START] control keys.

Auto start is selected if the VLT frequency converter is to be controlled via an external auto/off or H-O-A switch. A logic “1” will place the VLT frequency converter in auto mode allowing a start signal on the control terminals or the serial communication port. If *Auto start* and *Hand start* are active at the same time on the control terminals, *Auto start* will have the highest priority. If *Auto start* and *Hand start* are not active, the connected motor will stop and the VLT frequency converter will then be in OFF/STOP mode.

■ Analogue inputs

Two analogue inputs for voltage signals (terminals 53 and 54) are provided for reference and feedback signals. Furthermore, an analogue input is available for a current signal (terminal 60). A thermistor can be connected to voltage input 53 or 54. The two analogue voltage inputs can be scaled in the range of 0-10 V DC; the current input in the range of 0-20 mA.

The table below gives the possibilities for programming the analogue inputs. Parameter 317 *Time out* and 318 *Function after time out* allow activation of a time-out function on all analogue inputs. If the signal value of the reference or feedback signal connected to one of the analogue input terminals drops to below 50% of the minimum scaling, a function will be activated after the time out determined in parameter 318, *Function after time out*.

Analogue inputs	terminal no. parameter	53 (voltage) 308	54 (voltage) 311	60 (current) 314
Value :				
No operation	(NO OPERATION)	[0]	★[0]	[0]
Reference	(REFERENCE)	★[1]	[1]	★[1]
Feedback	(FEEDBACK)	[2]	[2]	[2]
Thermistor	(THERMISTOR)	[3]	[3]	

308 Terminal 53, analogue input voltage (AI [V] 53 FUNCT.)

Function :

This parameter is used to select the required function to be linked to terminal 53.

Description of choice :

No operation. Is selected if the VLT frequency converter is not to react to signals connected to the terminal.

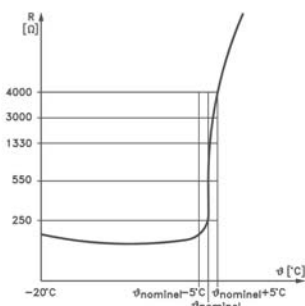
Reference. Is selected to enable change of reference by means of an analogue reference signal. If reference signals are connected to several inputs, these reference signals must be added up.

Feedback. If a feedback signal is connected, there is a choice of a voltage input (terminal 53 or 54) or a current input (terminal 60) as feedback. In the case of zone regulation, feedback signals must be selected as voltage inputs (terminals 53 and 54). See *Feedback handling*.

Thermistor. Is selected if a thermistor integrated in the motor is to be able to stop the VLT frequency converter in case of motor overtemperature. The cut-out value is 3 kohm.

If a motor features a Klaxon thermal switch instead, this can also be connected to the input. If motors run in parallel, the thermistors/thermal switches can be connected in series (total resistance < 3 kohm).

Parameter 117 *Motor thermal protection* must be programmed for *Thermal warning* [1] or *Thermistor trip* [2], and the thermistor must be inserted between terminal 53 or 54 (analogue voltage input) and terminal 50 (+10 V supply).



309 Terminal 53, min. scaling (AI 53 SCALE LOW)

Value :

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

Function :

This parameter is used for setting the signal value that has to correspond to the minimum reference or the minimum feedback, parameter 204 *Minimum reference*, Ref_{MIN} /413 *Minimum feedback*, FB_{MIN} . See *Reference handling* or *Feedback handling*.

Description of choice :

Set the required voltage value.

For reasons of accuracy, voltage losses in long signal lines can be compensated for. If the time-out function is to be applied (parameters 317 *Time out* and 318 *Function after time out*), the value must be set to > 1 V.

310 Terminal 53, max. scaling (AI 53 SCALE HIGH)

Value :

0.0 - 10.0 V ★ 10.0 V

Function :

This parameter is used for setting the signal value that has to correspond to the maximum reference value or the maximum feedback, parameter 205 *Maximum reference*, Ref_{MAX} / parameter 414 *Maximum feedback*, FB_{MAX} . See *Reference handling* or *Feedback handling*.

Description of choice :

Set the required voltage value. For reasons of accuracy, voltage losses in long signal lines can be compensated for.

311 Terminal 54, analogue input voltage (AI [V] 54 FUNCT.)

Value :

See description of parameter 308 ★ No operation

Function :

This parameter chooses between the different functions available for the input, terminal 54. Scaling of the input signal is effected in parameter 312 *Terminal 54, min. scaling* and in parameter 313 *Terminal 54, max. scaling*.

Description of choice :

See description of parameter 308. For reasons of accuracy, voltage losses in long signal lines should be compensated for.

312 Terminal 54, min. scaling (AI 54 SCALE LOW)

Value :

0.0 - 10.0 V ★ 0.0 V

Function :

This parameter is used for setting the signal value that corresponds to the minimum reference value or the minimum feedback, parameter 204 *Minimum reference, Ref_{MIN}* / parameter 413 *Minimum feedback, FB_{MIN}*. See *Reference handling* or *Feedback handling*.

Description of choice :

Set the required voltage value.
For reasons of accuracy, voltage losses in long signal lines can be compensated for. If the time-out function is to be applied (parameters 317 *Time out* and 318 *Function after time out*), the value must be set to > 1 V.

313 Terminal 54, max. scaling (AI 54 SCALE HIGH)

Value :

0.0 - 10.0V ★ 10.0 V

Function :

This parameter is used for setting the signal value that corresponds to the maximum reference value or the maximum feedback, parameter 205 *Maximum reference, Ref_{MAX}* / parameter 414 *Maximum feedback, FB_{MAX}*. See *Reference handling* or *Feedback handling*.

Description of choice :

Set the required voltage value. For reasons of accuracy, voltage losses in long signal lines can be compensated for.

314 Terminal 60, analogue input current

(AI [mA] 60 FUNCT.)

Value :

See description of parameter 308 ★ Reference

Function :

This parameter allows a choice between the different functions available for the input, terminal 60.
Scaling of the input signal is effected in parameter 315 *Terminal 60, min. scaling* and in parameter 316 *Terminal 60, max. scaling*.

Description of choice :

See description of parameter 308 *Terminal 53, analogue input voltage*.

315 Terminal 60, min. scaling (AI 60 SCALE LOW)

Value :

0.0 - 20.0 mA ★ 4.0 mA

Function :

This parameter determines the signal value that corresponds to the minimum reference or the minimum feedback, parameter 204 *Minimum reference, Ref_{MIN}* / parameter 413 *Minimum feedback, FB_{MIN}*. See *Reference handling* or *Feedback handling*.

Description of choice :

If the time-out function is to be used (par. 317 *Time out* and 318 *Function after time out*), the value must be set to > 2 mA.

316 Terminal 60, max. scaling (AI 60 SCALE HIGH)

Value :

0.0 - 20.0 mA ★ 20.0 mA

Function :

This parameter determines the signal value that corresponds to the maximum reference value, par. 205 *Maximum reference value, Ref_{MAX}*. See *Reference handling* or *Feedback handling*.

Description of choice :

Set the desired current value.

317 Time out (LIVE ZERO TIME)

Value :

1 - 99 sec. ★ 10 sec.

Function :

If the signal value of the reference or feedback signal connected to one of the input terminals 53, 54 or 60 drops to below 50% of the minimum scaling during a period longer than the preset time, the function selected in parameter 318 *Function after time out* will be activated.

This function will only be active if, in parameter 309 or 312, a value has been selected for terminals 53 and 54, min. scaling that exceeds 1 V, or if, in parameter 315 *Terminal 60, min. scaling*, a value has been selected that exceeds 2 mA.

Description of choice :

Set the desired time.

318 Function after time out (LIVE ZERO FUNCT.)

Value :

- | | |
|---|-----|
| ★ Off (NO FUNCTION) | [0] |
| Freeze output frequency (FREEZE OUTPUT FREQ.) | [1] |
| Stop (STOP) | [2] |
| Jog (JOG FREQUENCY) | [3] |
| Max. output frequency (MAX FREQUENCY) | [4] |
| Stop and trip (STOP AND TRIP) | [5] |

Function :

This is where to select the function to be activated after the end of the time-out period (parameter 317 *Time out*).

If a time-out function occurs at the same time as a bus time-out function (parameter 556 *Bus time interval function*), the time-out function in parameter 318 will be activated.

Description of choice :

The output frequency of the VLT frequency converter can be:

- frozen at the present value [1]
- overruled to stop [2]
- overruled to jog frequency [3]
- overruled to max. output frequency [4]
- overruled to stop with subsequent trip [5]

■ Analogue/digital outputs

The two analogue/digital outputs (terminals 42 and 45) can be programmed to show the present status or a process value such as 0 - f_{MAX} .

If the VLT frequency converter is used as a digital output, it gives the present status by means of 0 or 24 V DC.

If the analogue output is used for giving a process value, there is a choice of three types of output signal: 0-20 mA,

4-20 mA or 0-32000 pulses (depending on the value set in parameter 322 *Terminal 45, output, pulse scaling*).

If the output is used as a voltage output (0-10 V), a pull-down resistor of 500 Ω should be fitted to terminal 39 (common for analogue/digital outputs). If the output is used as a current output, the resulting impedance of the connected equipment should not exceed 500 Ω .

Analogue/digital outputs	terminal no. parameter	42 319	45 321
Value :			
No function	(NO FUNCTION)	[0]	[0]
Drive ready	(UN.READY)	[1]	[1]
Standby	(STAND BY)	[2]	[2]
Running	(RUNNING)	[3]	[3]
Running at ref. value	(RUNNING AT REFERENCE)	[4]	[4]
Running, no warning	(RUNNING NO WARNING)	[5]	[5]
Local reference active	(DRIVE IN LOCAL REF.)	[6]	[6]
Remote references active	(DRIVE IN REMOTE REF.)	[7]	[7]
Alarm	(ALARM)	[8]	[8]
Alarm or warning	(ALARM OR WARNING)	[9]	[9]
No alarm	(NO ALARM)	[10]	[10]
Current limit	(CURRENT LTMIT)	[11]	[11]
Safety interlock	(SAFETY INTERLOCK)	[12]	[12]
Start command active	(START SIGNAL APPLIED)	[13]	[13]
Reversing	(RUNNING IN REVERSE)	[14]	[14]
Thermal warning	(THERMAL WARNING)	[15]	[15]
Hand mode active	(DRIVE IN HAND MODE)	[16]	[16]
Auto mode active	(DRIVE IN AUTO MODE)	[17]	[17]
Sleep mode	(SLEEP MODE)	[18]	[18]
Output frequency lower than f_{LOW} parameter 223	(F OUT<F LOW)	[19]	[19]
Output frequency higher than f_{HIGH} parameter 223	(F OUT>F HIGH)	[20]	[20]
Out of frequency range	(FREQ.RANGE WARN.)	[21]	[21]
Output current lower than I_{LOW} parameter 221	(I OUT<I LOW)	[22]	[22]
Output current higher than I_{HIGH} parameter 222	(I OUT>I HIGH)	[23]	[23]
Out of current range	(CURRENT RANGE WARN)	[24]	[24]
Out of feedback range	(FEEDBACK RANGE WARN)	[25]	[25]
Out of reference range	(REFERENCE RANGE WARN)	[26]	[26]
Relay 123	(RELAY 123)	[27]	[27]
Mains imbalance	(MAINS IMBALANCE)	[28]	[28]
Output frequency, 0 - $f_{MAX} \Rightarrow$ 0-20 mA	(OUT. FREQ. 0-20mA)	[29]	★ [29]
Output frequency, 0 - $f_{MAX} \Rightarrow$ 4-20 mA	(OUT. FREQ. 4-20mA)	[30]	[30]
Output frequency (pulse sequence), 0 - $f_{MAX} \Rightarrow$ 0-32000 p	(OUT. FREQ. PULSE)	[31]	[31]
External reference, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow$ 0-20 mA	(EXT. REF. 0-20mA)	[32]	[32]
External reference, $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow$ 4-20 mA	(EXTERNAL REF. 4-20mA)	[33]	[33]
External reference (pulse sequence), $Ref_{MIN} - Ref_{MAX} \Rightarrow$ 0-32000 p	(EXTERNAL REF. PULSE)	[34]	[34]
Feedback, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow$ 0-20 mA	(FEEDBACK 0-20mA)	[35]	[35]
Feedback, $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow$ 4-20 mA	(FEEDBACK 4-20mA)	[36]	[36]
Feedback (pulse sequence), $FB_{MIN} - FB_{MAX} \Rightarrow$ 0 - 32000 p	(FEEDBACK PULSE)	[37]	[37]
Output current, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow$ 0-20 mA	(MOTOR CUR. 0-20mA)	★ [38]	[38]
Output current, 0 - $I_{MAX} \Rightarrow$ 4-20 mA	(MOTOR CUR. 4-20mA)	[39]	[39]
Output current (pulse sequence), 0 - $I_{MAX} \Rightarrow$ 0 - 32000 p	(MOTOR CUR. PULSE)	[40]	[40]
Output power, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow$ 0-20 mA	(MOTOR POWER 0-20mA)	[41]	[41]
Output power, 0 - $P_{NOM} \Rightarrow$ 4-20 mA	(MOTOR POWER 4-20mA)	[42]	[42]
Output power (pulse sequence), 0 - $P_{NOM} \Rightarrow$ 0- 32000 p	(MOTOR POWER PULSE)	[43]	[43]
Bus control, 0.0 - 100% $\Rightarrow$ 0- 20 mA	(BUS CONTROL 0-20mA)	[44]	[44]
Bus control, 0.0 - 100% $\Rightarrow$ 4- 20 mA	(BUS CONTROL 4-20mA)	[45]	[45]
Bus control (pulse sequence), 0.0 - 100% $\Rightarrow$ 0- 32000 p	(BUS CONTROL PULS)	[46]	[46]

Function :

This output can act both as a digital or an analogue output. If used as a digital output (data value [0]-[59]), a 0/24 V DC signal is transmitted; if used as an analogue output, either a 0-20 mA signal, a 4-20 mA signal or a pulse sequence of 0-32000 pulses is transmitted.

Description of choice :

No function. Selected if the VLT frequency converter is not to react to signals.

Drive ready. The VLT frequency converter control card receives a supply voltage and the frequency converter is ready for operation.

Stand by. The VLT frequency converter is ready for operation, but no start command has been given. No warning.

Running. A start command has been given.

Running at ref. value. Speed according to reference.

Running, no warning. A start command has been given. No warning.

Local reference active. The output is active when the motor is controlled by means of the local reference via the control unit.

Remote references active. The output is active when the VLT frequency converter is controlled by means of the remote references.

Alarm. The output is activated by an alarm.

Alarm or warning. The output is activated by an alarm or a warning.

No alarm. The output is active when there is no alarm.

Current limit. The output current is greater than the value programmed in parameter 215 *Current limit* I_{LIM} .

Safety interlock. The output is active when terminal 27 is a logic "1" and Safety interlock has been selected on the input.

Start command active. Is active when there is a start command or the output frequency is above 0.1 Hz.

Reversing. There is 24 V DC on the output when the motor rotates anti-clockwise. When the motor rotates clockwise, the value is 0 V DC.

Thermal warning. The temperature limit in either the motor, the

VLT frequency converter or a thermistor connected to an analogue input has been exceeded.

Hand mode active. The output is active when the VLT frequency converter is in Hand mode.

Auto mode active. The output is active when the VLT frequency converter is in Auto mode.

Sleep mode. Active when the VLT frequency converter is in Sleep mode.

Output frequency lower than f_{LOW} . The output frequency is lower than the value set in parameter 223 *Warning: Low frequency*, f_{LOW} .

Output frequency higher than f_{HIGH} . The output frequency is higher than the value set in parameter 224 *Warning: High frequency*, f_{HIGH} .

Out of frequency range. The output frequency is outside the frequency range programmed in parameter 223 *Warning: Low frequency*, f_{LOW} and 224 *Warning: High frequency*, f_{HIGH} .

Output current lower than I_{LOW} . The output current is lower than the value set in parameter 221 *Warning: Low current*, I_{LOW} .

Output current higher than I_{HIGH} . The output current is higher than the value set in parameter 222 *Warning: High current*, I_{HIGH} .

Out of current range. The output current is outside the range programmed in parameter 221 *Warning: Low current*, I_{LOW} and 222 *Warning: High current*, I_{HIGH} .

Out of feedback range. The feedback signal is outside the range programmed in parameter 227 *Warning: Low feedback*, FB_{LOW} and 228 *Warning: High feedback*, FB_{HIGH} .

Out of reference range. The reference lies outside the range programmed in parameter 225 *Warning: Low reference*, Ref_{LOW} and 226 *Warning: High reference*, Ref_{HIGH} .

Relay 123. This function is only used when a profibus option card is installed.

Mains imbalance. This output is activated at too high mains imbalance or when a phase is missing in the mains supply. Check the mains voltage to the VLT frequency converter.

0- f_{MAX} $\Rightarrow$ 0-20 mA and

0- f_{MAX} $\Rightarrow$ 4-20 mA and

0- f_{MAX} $\Rightarrow$ 0-32000 p, which generates an output signal proportional to the output frequency in the interval 0 - f_{MAX} (parameter 202 *Output frequency, high limit*, f_{MAX}).

External Ref_{MIN} - $Ref_{MAX} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$ and
External Ref_{MIN} - $Ref_{MAX} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$ and
External Ref_{MIN} - $Ref_{MAX} \Rightarrow 0-32000\text{ p}$, which generates an output signal proportional to the resulting reference value in the interval *Minimum reference, Ref_{MIN} - Maximum reference, Ref_{MAX}* (parameters 204/205).

FB_{MIN} - $FB_{MAX} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$ and
 FB_{MIN} - $FB_{MAX} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$ and
 FB_{MIN} - $FB_{MAX} \Rightarrow 0-32000\text{ p}$, an output signal proportional to the reference value in the interval *Minimum feedback, FB_{MIN} - Maximum feedback, FB_{MAX}* (parameters 413/414) is obtained.

$0 - I_{VLT,MAX} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$ and
 $0 - I_{VLT,MAX} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$ and
 $0 - I_{VLT,MAX} \Rightarrow 0-32000\text{ p}$, an output signal proportional to the output current in the interval $0 - I_{VLT,MAX}$ is obtained.

$0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-20\text{ mA}$ and
 $0 - P_{NOM} \Rightarrow 4-20\text{ mA}$ and
 $0 - P_{NOM} \Rightarrow 0-32000\text{ p}$, which generates an output signal proportional to the present output power. 20 mA corresponds to the value set in parameter 102 *Motor power, $P_{M,N}$* .

$0 - 100\% \Rightarrow 0-20\text{ mA}$ and
 $0 - 100\% \Rightarrow 4-20\text{ mA}$ and
 $0 - 100\% \Rightarrow 0-32000\text{ p}$, pulses which generates an output signal proportional to the value (0.0-100.0%) received by serial communication. Writing from Serial communication is done to parameter 364 (terminal 42) and 365 (terminal 45). This function is limited to the following protocols: FC bus, Profibus, DeviceNet, and Modbus RTU.

320 Terminal 42, output, pulse scaling

(AO 42 PULS SCALE)

Value :

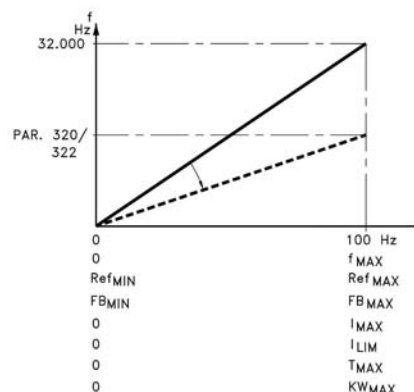
1 - 32000 Hz ★ 5000 Hz

Function :

This parameter allows scaling of the pulse output signal.

Description of choice :

Set the desired value.



321 Terminal 45, output (AO 45 FUNCTION)

Value :

See description of parameter 319 *Terminal 42, Output*.

Function :

This output can function both as a digital or an analogue output. When used as a digital output (data value [0]-[26]) it generates a 24 V (max. 40 mA) signal.

For the analogue outputs (data value [27] - [41]) there is a choice of 0-20 mA, 4-20 mA or a pulse sequence.

Description of choice :

See description of parameter 319 *Terminal 42, Output*.

322 Terminal 45, output, pulse scaling

(AO 45 PULS SCALE)

Value :

1 - 32000 Hz ★ 5000 Hz

Function :

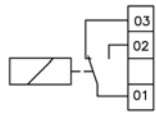
This parameter allows scaling of the pulse output signal.

Description of choice :

Set the desired value.

■ Relay outputs

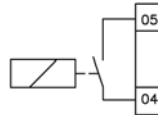
Relay outputs 1 and 2 can be used to give the present status or a warning.



Relay 1

1 - 3 break, 1 - 2 make
Max. 240 V AC, 2 Amp.

The relay is placed with the mains and motor terminals.



Relay 2

4 - 5 make
Max. 50 V AC, 1 A, 60 VA.
Max. 75 V DC, 1 A, 30 W.

The relay is placed on the control card.

Relay outputs	Relay no. Parameter	1 323	2 326
Value :			
No function	(NO FUNCTION)	[0]	[0]
Ready signal	(READY)	[1]	[1]
Standby	(STAND BY)	[2]	[2]
Running	(RUNNING)	[3]	★ [3]
Running at ref. value	(RUNNING AT REFERENCE)	[4]	[4]
Running, no warning	(RUNNING NO WARNING)	[5]	[5]
Local reference active	(DRIVE IN LOCAL REF.)	[6]	[6]
Remote references active	(DRIVE IN REMOTE REF.)	[7]	[7]
Alarm	(ALARM)	★ [8]	[8]
Alarm or warning	(ALARM OR WARNING)	[9]	[9]
No alarm	(NO ALARM)	[10]	[10]
Current limit	(CURRENT LTMIT)	[11]	[11]
Safety interlock	(SAFETY INTERLOCK)	[12]	[12]
Start command active	(START SIGNAL APPLIED)	[13]	[13]
Reversing	(RUNNING IN REVERSE)	[14]	[14]
Thermal warning	(THERMAL WARNING)	[15]	[15]
Hand mode active	(DRIVE IN HAND MODE)	[16]	[16]
Auto mode active	(DRIVE IN AUTO MODE)	[17]	[17]
Sleep mode	(SLEEP MODE)	[18]	[18]
Output frequency lower than f_{LOW} parameter 223	(F OUT < F LOW)	[19]	[19]
Output frequency higher than f_{HIGH} parameter 224	(F OUT > F HIGH)	[20]	[20]
Out of frequency range	(FREQ.RANGE WARN.)	[21]	[21]
Output current lower than I_{LOW} parameter 221	(I OUT < I LOW)	[22]	[22]
Output current higher than I_{HIGH} parameter 222	(I OUT > I HIGH)	[23]	[23]
Out of current range	(CURRENT RANGE WARN)	[24]	[24]
Out of feedback range	(FEEDBACK RANGE WARN)	[25]	[25]
Out of reference range	(REFERENCE RANGE WARN)	[26]	[26]
Relay 123	(RELAY 123)	[27]	[27]
Mains imbalance	(MAINS IMBALANCE)	[28]	[28]
Control word 11/12	(CONTROL WORD 11/12)	[29]	[29]

Description of choice :

See description of [0] - [28] in Analogue/digital outputs.

Control word bit 11/12, relay 1 and relay 2 can be activated via the serial communication. Bit 11 activates relay 1 and bit 12 activates relay 2.

If the parameter 556 *Bus time interval function* becomes active, relay 1 and relay 2 will become cut off if they are activated via the serial communication.

323 Relay 1, output function (RELAY1 FUNCTION)

Function :

This output activates a relay switch.
Relay switch 01 can be used for bringing status and warnings.
The relay is activated when the conditions for the relevant data values have been fulfilled.
Activation/deactivation can be programmed in parameter 324 *Relay 1, ON delay* and parameter 325 *Relay 1, OFF delay*.
See *General technical data*.

Description of choice :

See data choice and connections in Relay outputs.

324 Relay 01, ON delay (RELAY1 ON DELAY)

Value :

0 - 600 sec. ★ 0.00 sec.

Function :

This parameter allows a delay of the cut-in time of relay 1 (terminals 1-2).

Description of choice :

Enter the desired value.

325 Relay 01, OFF delay (RELAY1 OFF DELAY)

Value :

0 - 600 sec. ★ 0.00 sec.

Function :

This parameter makes it possible to delay the cut-out time of relay 01 (terminals 1-2).

Description of choice :

Enter the desired value.

326 Relay 2, output function (RELAY2 FUNCTION)

Value :

See functions of relay 2 on previous page.

Function :

This output activates a relay switch.
Relay switch 2 can be used for bringing status and warnings.
The relay is activated when the conditions for the relevant data values have been fulfilled. See *General technical data*.

Description of choice :

See data choice and connections in Relay outputs.

327 Pulse reference, max. frequency (PULSE REF. MAX)

Value :

100 - 65000 Hz at terminal 29 ★ 5000 Hz
100 - 5000 Hz at terminal 17

Function :

This parameter is used to set the pulse value that must correspond to the maximum reference, parameter 205 *Maximum reference, Ref_{MAX}*.
The pulse reference signal can be connected via terminal 17 or 29.

Description of choice :

Set the required maximum pulse reference.

328 Pulse feedback, max. frequency (PULSE FDBK MAX.)

Value :

100 - 65000 Hz at terminal 33 ★ 25000 Hz

Function :

This is where the pulse value that must correspond to the maximum feedback value is set. The pulse feedback signal is connected via terminal 33.

Description of choice :

Set the desired feedback value.

364 Terminal 42, bus control (CONTROL OUTPUT 42)

365 Terminal 45, bus control (CONTROL OUTPUT 45)

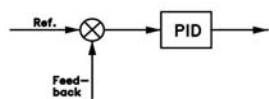
Value :

0.0 ~ 100% ★ 0

Function :

Through serial communication, a value between 0.1 and 100.0 is written to the parameter.
The parameter is hidden and cannot be seen from the LCP.

Application functions 400-427



In this parameter group, the special functions of the VLT frequency converter are set up,

e.g. PID regulation, setting of the feedback range and the Setup of the Sleep mode function.

Additionally, this parameter group includes:

- Reset function.
- Flying start.
- Option of interference reduction method.
- Setup of any function upon loss of load, e.g. because of a damaged V-belt.
- Setting of switching frequency.
- Selection of process units.

400 Reset function (RESET FUNCTION)

Value :

★ Manual reset (MANUAL RESET)	[0]
Automatic reset x 1 (AUTOMATIC X 1)	[1]
Automatic reset x 2 (AUTOMATIC X 2)	[2]
Automatic reset x 3 (AUTOMATIC X 3)	[3]
Automatic reset x 4 (AUTOMATIC X 4)	[4]
Automatic reset x 5 (AUTOMATIC X 5)	[5]
Automatic reset x 10 (AUTOMATIC X 10)	[6]
Automatic reset x 15 (AUTOMATIC X 15)	[7]
Automatic reset x 20 (AUTOMATIC X 20)	[8]
Infinite automatic reset (INFINITE AUTOMATIC)	[9]

Function :

This parameter allows a choice of whether to reset and restart manually after a trip, or whether the VLT frequency converter is to be reset and restarted automatically. In addition, there is a choice of the number of times the unit is to attempt a restart. The time between each reset attempt is set in parameter 401, *Automatic restart time*.

Description of choice :

If *Manual reset* [0] is selected, resetting must be effected via the "Reset" key or via a digital input.

If the VLT frequency converter is to carry out an automatic reset and restart after a trip, select data value [1]-[9].



The motor may start without warning.

401 Automatic restart time (AUTORESTART TIME)

Value :

0 - 600 sec.

★ 10 sec.

Function :

This parameter allows setting of the time from tripping until the automatic reset function begins.

It is assumed that automatic reset has been selected in parameter 400 *Reset function*.

Description of choice :

Set the desired time.

402 Flying start (FLYING START)

Value :

Disable (DISABLE)	[0]
★ Enable (ENABLE)	[1]
DC brake and start (DC BRAKE AND START)	[3]

Function :

This function makes it possible for the VLT frequency converter to "catch" a spinning motor, which - e.g. because of a mains failure - is no longer controlled by the VLT frequency converter. This function is activated whenever a start command is active. For the VLT frequency converter to be able to catch the spinning motor, the motor speed must be lower than the frequency that corresponds to the frequency in parameter 202 *Output frequency high limit, f_{MAX}* .

Description of choice :

Select *Disable* [0] if this function is not required.

Select *Enable* [1] if the VLT frequency converter is to be able to "catch" and control a spinning motor.

Select *DC brake and start* [2] if the VLT frequency converter is to brake the motor by means of the DC brake first, and then start. It is assumed that parameters 114-116 *DC braking* are enabled. In the case of a substantial "windmilling" effect (spinning motor), the VLT frequency converter is not able to "catch" a spinning motor unless DC brake and start has been selected.



When parameter 402, *Flying Start*, is enabled, motor may turn in forward and backward directions a few revolutions even with no speed reference applied.

■ Sleep mode

Sleep mode makes it possible to stop the motor when it is running at low speed and thus has almost no load. If consumption in the system goes back up, the VLT frequency converter will start the motor and supply the power required.



NB!

Energy can be saved with this function, since the motor is only in operation when the system needs it.

Sleep mode is not active if Local reference or Jog has been selected. The function is active in both *Open loop* and *Closed loop*.

In parameter 403 *Sleep mode timer*, the Sleep mode is activated. In parameter 403 *Sleep mode timer*, a timer is set that determines for how long the output frequency can be lower than the frequency set in parameter 404 *Sleep frequency*. When the timer runs out, the VLT frequency converter will ramp down the motor to stop via parameter 207 *Ramp-down time*. If the output frequency rises above the frequency set in parameter 404 *Sleep frequency*, the timer is reset.

While the VLT frequency converter has stopped the motor in sleep mode, a theoretical output frequency is calculated on the basis of the reference signal. When the theoretical output frequency rises above the frequency in parameter 405 *Wake up frequency*, the VLT frequency converter will restart the motor and the output frequency will ramp up to the reference.

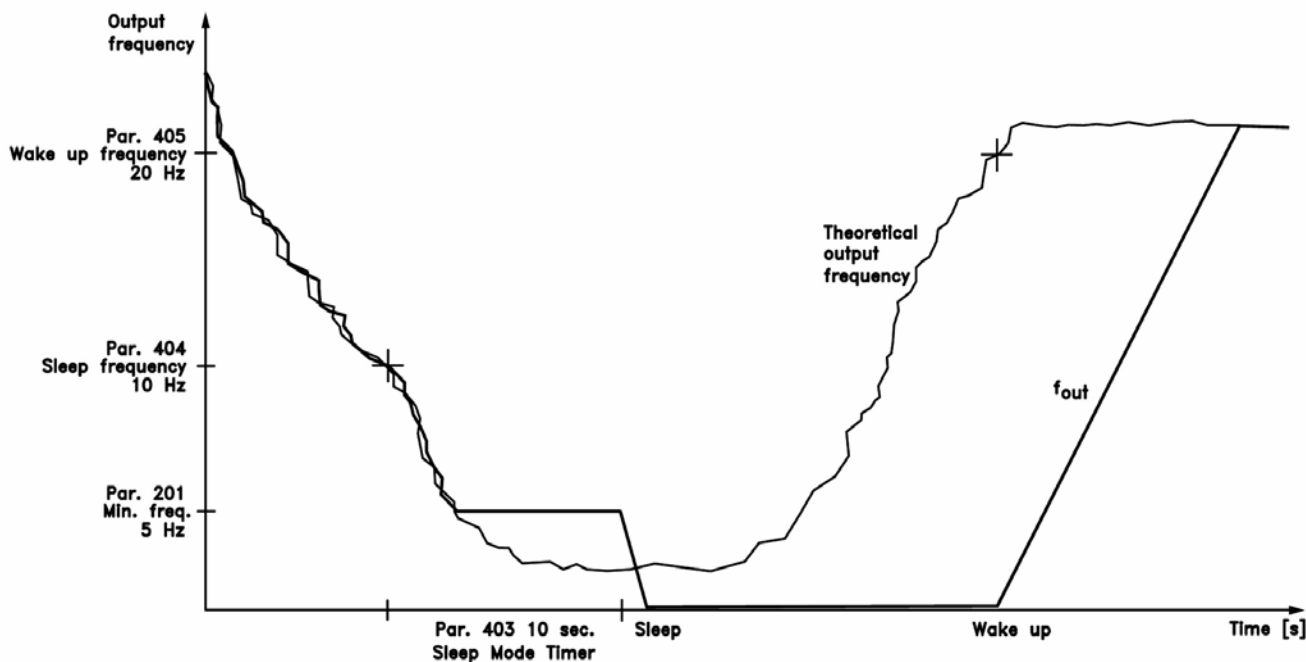
In systems with constant pressure regulation, it is advantageous to provide extra pressure to the system before the VLT frequency converter stops the motor. This extends the time during which the VLT frequency converter has stopped the motor and helps to avoid frequent starting and stopping of the motor, e.g. in the case of system leaks.

If 25% more pressure is required before the VLT frequency converter stops the motor, parameter 406 *Boost setpoint* is set to 125%. Parameter 406 *Boost setpoint* is only active in *Closed loop*.

NB!



In highly dynamic pumping processes, it is recommended to switch off the *Flying Start function* (parameter 402).



403 Sleep mode timer (SLEEP MODE TIMER)

Value :

0 - 300 sec. (301 sec. = OFF) ★ OFF

Function :

This parameter enables the VLT frequency converter to stop the motor if the load on the motor is minimal. The timer in par. 403 *Sleep mode timer* starts when the output frequency drops below the frequency set in parameter 404 *Sleep frequency*. When the time set in the timer has expired, the VLT frequency converter will turn off the motor. The VLT frequency converter will restart the motor, when the theoretical output frequency exceeds the frequency in par. 405 *Wake up frequency*.

Description of choice :

Select OFF if this function is not wanted. Set the threshold value that is to activate Sleep mode after the output frequency has fallen below parameter 404 *Sleep frequency*.

404 Sleep frequency (SLEEP FREQUENCY)

Value :

000,0 - par.405 *Wake up frequency* ★ 0.0 Hz

Function :

When the output frequency falls below the preset value, the timer will start the time count set in parameter 403 *Sleep mode*. The present output frequency will follow the theoretical output frequency until f_{MIN} is reached.

Description of choice :

Set the required frequency.

405 Wake up frequency (WAKEUP FREQUENCY)

Value :

par.404 *Sleep frequency* - par.202 f_{MAX} ★ 50 Hz

Function :

When the theoretical output frequency exceeds the preset value, the VLT frequency converter restarts the motor.

Description of choice :

Set the required frequency.

406 Boost setpoint (BOOST SETPOINT)

Value :

0 - 200% ★ 100% of setpoint

Function :

This function can only be used if *Closed loop* has been selected in parameter 100.

In systems with constant pressure regulation, it is advantageous to increase the pressure in the system before the VLT frequency converter stops the motor. This extends the time during which the VLT frequency converter stops the motor and helps to avoid frequent starting and stopping of the motor, e.g. in the case of leaks in the water supply system.

Description of choice :

Set the required *Boost setpoint* as a percentage of the resulting reference under normal operation. 100% corresponds to the reference without boost (supplement).

407 Switching frequency (SWITCHING FREQ.)

Value :

★ Depends on the size of the unit.

Function :

The preset value determines the switching frequency of the inverter, provided *Fixed switching frequency* [1] has been selected in parameter 408 *Interference reduction method*. If the switching frequency is changed, this may help to minimise possible acoustic noise from the motor.



NB !

The output frequency of the VLT frequency converter can never assume a value higher than 1/10 of the switching frequency.

Description of choice :

When the motor is running, the switching frequency is adjusted in parameter 407 *Switching frequency*, until the frequency has been achieved at which the motor is as quiet as possible.



NB !

Switching frequencies higher than 4.5 kHz implement automatic derating of the maximum output of the VLT frequency converter.

408 Interference reduction method (NOISE REDUCTION)

Value :

- ★ ASFM (ASFM) [0]
- Fixed switching frequency (FIXED SWITCHING FREQ.) [1]
- LC filter fitted (LC-FILTER CONNECTED) [2]

Function :

Used to select different methods for reducing the amount of acoustic interference from the motor.

Description of choice :

ASFM [0] guarantees that the maximum switching frequency, determined by parameter 407, is used at all times without derating of the VLT frequency converter. This is done by monitoring the load.

Fixed switching frequency [1] makes it possible to set a fixed high/low switching frequency. This can generate the best result, as the switching frequency can be set to lie outside the motor interference or in a less irritating area. The switching frequency is adjusted in parameter 407 *Switching frequency*.

LC filter fitted [2] is to be used if an LC-filter is fitted between the VLT frequency converter and the motor, as the VLT frequency converter will otherwise not be able to protect the LC-filter.

409 Function in case of no load (FUNCT. LOW CURR.)

Value :

- Trip (TRIP) [0]
- ★ Warning (WARNING) [1]

Function :

This parameter can be used e.g. for monitoring the V-belt of a fan to make sure it has not snapped.

This function is activated when the output current goes below parameter 221 *Warning: Low current*.

Description of choice :

In the case of a *Trip* [1], the VLT frequency converter will stop the motor.

If *Warning* [2] is selected, the VLT frequency converter will give a warning if the output current drops below the threshold value in parameter 221 *Warning: Low current*, I_{Low} .

410 Function at mains failure (MAINS FAILURE)

Value :

- ★ Trip (TRIP) [0]

- Autoderate & warning (AUTO DERATE & WARNING) [1]
- Warning (WARNING) [2]

Function :

Select the function which is to be activated if the mains imbalance becomes too high or if a phase is missing.

Description of choice :

At *Trip* [0] the VLT frequency converter will stop the motor within a few seconds (depending on drive size).

If *Autoderate & warning* [1] is selected, the drive will export a warning and reduce the output current to 30 % of $I_{VLT,N}$ to maintain operation.

At *Warning* [2] only a warning will be exported when a mains failure occurs, but in severe cases, other extreme conditions might result in a trip.



NB !

If *Warning* has been selected, the life expectancy of the drive will be reduced when the mains failure persists.



NB !

At phase loss the cooling fans of IP 54 drives cannot be powered and the VLT might trip on overheating.

This applies to drive types VLT 6042-6062, 200-240V and 6075-6550, 380-460V.

411 Function at overtemperature (FUNCT. OVERTEMP)

Value :

- ★ Trip (TRIP) [0]
- Autoderate & warning (AUTO DERATE & WARNING) [1]

Function :

Select the function which is to be activated when the VLT is exposed to an overtemperature condition.

Description of choice :

At *Trip* [0] the VLT frequency converter will stop the motor and export an alarm.

At *Autoderate & warning* [1] the VLT will first reduce the switching frequency to minimize internal losses. If the overtemperature condition persists, the VLT will reduce the output current until the heat sink temperature stabilizes. When the function is active, a warning will be exported.

412 Trip delay overcurrent, I_{LIM} (OVERLOAD DELAY)

Value :

0 - 60 sec. (61 = OFF)

★ 60 sec.

Function :

When the frequency converter registers that the output current has reached the current limit I_{LIM} (parameter 215 *Current limit*) and stays there for the duration selected, a cut-out will be performed.

Description of choice :

Select for how long the frequency converter is to be able to keep up with the output current at the current limit I_{LIM} before it cuts out.

In OFF mode, parameter 412 *Trip delay overcurrent, I_{LIM}* is inactive, i.e. cut-outs are not performed.

Feedback signals in open loop

Normally, feedback signals and thus feedback parameters are only used in *Closed loop* operation; in VLT 6000 HVAC units, however, the feedback parameters are also active in *Open loop* operation.

In *Open loop* mode, the feedback parameters can be used to show a process value in the display. If the present temperature is to be displayed, the temperature range can be scaled in parameters 413/414 *Minimum/Maximum feedback*, and the unit (°C, °F) in parameter 415 *Process units*.

413 Minimum feedback, FB_{MIN} (MIN. FEEDBACK)

Value :

-999,999.999 ~ FB_{MAX}

★ 0.000

Function :

Parameters 413 *Minimum feedback, FB_{MIN}* and 414 *Maximum feedback, FB_{MAX}* are used to scale the display indication, thereby ensuring that it shows the feedback signal in a process unit proportionally to the signal at the input.

Description of choice :

Set the value to be shown on the display at minimum feedback signal value (par. 309/312/315 *Min. scaling*) on the selected feedback input (par. 308/311/314 *Analogue inputs*).

414 Maximum feedback, FB_{MAX} (MAX. FEEDBACK)

Value :

FB_{MAX} ~ -999,999.999

★ 100.000

Function :

See the description of par. 413 *Minimum feedback, FB_{MIN}* .

Description of choice :

Set the value to be shown on the display when maximum feedback (par. 310/313/316 *Max. scaling*) has been achieved at the selected feedback input (par. 308/311/314 *Analogue inputs*).

415 Units relating to closed loop (REF. / FDBK. UNIT)

Value :

No unit

[0]

°C

[21]

★ %	[1]	GPM	[22]
rpm	[2]	gal/s	[23]
ppm	[3]	gal/min	[24]
pulse/s	[4]	gal/h	[25]
l/S	[5]	lb/s	[26]
l/min	[6]	lb/min	[27]
l/h	[7]	lb/h	[28]
kg/s	[8]	CFM	[29]
kg/min	[9]	ft ³ /s	[30]
kg/h	[10]	ft ³ /min	[31]
m ³ /s	[11]	ft ³ /h	[32]
m ³ /min	[12]	ft/s	[33]
m ³ /h	[13]	in wg	[34]
m ³ /s	[14]	ft wg	[35]
mbar	[15]	PSI	[36]
bar	[16]	lb/in ²	[37]
Pa	[17]	HP	[38]
kPa	[18]	°F	[39]
mVS	[19]		
kW	[20]		

Function :

This unit will be used if *Reference* [unit] [2] or *Feedback* [unit] [3] has been selected in one of the parameters 007-010, as well as in the Display mode. In *Closed loop*, the unit is also used as a unit for *Minimum/Maximum reference* and *Minimum/Maximum feedback*, as well as *Setpoint 1* and *Setpoint 2*.

Description of choice :

Select the required unit for the reference/feedback signal.

■ PID for process control

The PID controller maintains a constant process condition (pressure, temperature, flow, etc.) and adjusts motor speed on the basis of a reference/setpoint and the feedback signal. A transmitter supplies the PID controller with a feedback signal from the process to indicate its actual state. The feedback signal varies with the process load.

This means that deviations occur between the reference/setpoint and the actual process state. Such deviations are evened out by the PID regulator, in that it regulates the output frequency up or down in relation to the deviation between the reference/setpoint and the feedback signal.

The integral PID regulator in VLT 6000 HVAC units has been optimised for use in HVAC applications. This means that a number of specialised functions are available in VLT 6000 HVAC units.

Formerly, it was necessary to get a BMS (Building Management System) to handle these special functions by

installing extra I/O modules and by programming the system. Using the VLT 6000 HVAC, there is no need for extra modules to be installed. For example, only one required reference/setpoint and the handling of feedback need to be programmed.

There is in-built an option for connecting two feedback signals to the system, making two-zone regulation possible.

Correction for voltage losses in long signal cables can be carried out when using a transmitter with a voltage output. This is done in parameter group 300 *Min./Max. scaling*.

Feedback

The feedback signal must be connected to a terminal on the VLT frequency converter. Use the list below to decide which terminal to use and which parameters to program.

Feedback type	Terminal	Parameters
Pulse	33	307
Voltage	53, 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313
Current	60	314, 315, 316
Bus feedback 1	68+69	535
Bus feedback 2	68+69	536

Please note that the feedback value in parameter 535/536 *Bus feedback 1 and 2* can only be set via serial communication (not via the control unit).

Furthermore, the minimum and maximum feedback (parameters 413 and 414) must be set to a value in the process unit that corresponds to the minimum and maximum scaling value for signals connected to the terminal. The process unit is selected in parameter 415 *Process units*.

Reference

In parameter 205 *Maximum reference*, Ref_{MAX} , a maximum reference that scales the sum of all references, i.e. the resulting reference, can be set.

The minimum reference in parameter 204 indicates the smallest value that the resulting reference can assume.

The reference range cannot exceed the feedback range.

If Preset references are required, set these in parameters 211 to 214 *Preset reference*. See *Reference type*. See also *Reference handling*.

If a current signal is used as a feedback signal, voltage can be used as analogue reference. Use the list below to decide which terminal to use and which parameters to program.

Reference type	Terminal	Parameters
Pulse	17 or 29	301 or 305
Voltage	53, 54	308, 309, 310 or 311, 312, 313
Current	60	314, 315, 316
Preset reference		211, 212, 213, 214
Setpoints		418, 419
Bus reference	68+69	

Please note that the bus reference can only be set via serial communication.



NB !

Terminals that are not in use may preferably be set to *No function* [0].

Inverse regulation

Normal regulation means that the motor speed increases when the reference/setpoint is higher than the feedback signal. If there is a need for inverse regulation, in which the speed is reduced when the feedback signal is lower than the reference/setpoint, Inverse must be programmed in parameter 420 *PID normal/inverse control*.

Anti Windup

The process regulator is factory preset with an active anti-windup function. This function ensures that when either a frequency limit, current limit or voltage limit is reached, the integrator will be initialised for a frequency that corresponds to the present output frequency. This avoids integration on a deviation between the reference/setpoint and the actual state of the process, the controller of which is not possible by means of a speed change. This function can be disabled in parameter 421 *PID anti windup*.

Start-up conditions

In some applications, optimum setting of the process regulator will mean that it takes an excessive time for the required process state to be reached. In such applications it might be an advantage to fix an output frequency to which the VLT frequency converter is to bring the motor before the process regulator is activated. This is done by programming a *PID start-up frequency* in parameter 422.

Differentiator gain limit

If there are very quick variations in a given application with respect to the reference/setpoint signal or the feedback signal, the deviation between reference/setpoint and the actual process state will quickly change. The differentiator may thus become too dominant. This is because it reacts to the deviation between the reference/setpoint and the actual process state. The quicker the deviation changes, the stronger the resulting differentiator frequency contribution. The differentiator frequency contribution can thus be limited to allow the setting of a reasonable differentiation time for slow changes and a suitable frequency contribution for quick

changes. This is done in parameter 426, *PID Differentiator gain limit*.

Lowpass filter

If there are ripple currents/voltages on the feedback signal, these can be dampened by means of a built-in lowpass filter. Set a suitable lowpass filter time constant. This time constant represents the limit frequency of the ripples occurring on the feedback signal.

If the lowpass filter has been set to 0.1s, the limit frequency will be 10 RAD/sec., corresponding to $(10/2 \times \pi) = 1.6$ Hz. This means that all currents/voltages that vary by more than 1.6 oscillations per second will be removed by the filter. In other words, regulation will only be carried out on a feedback signal that varies by a frequency of less than 1.6 Hz. Choose a suitable time constant in parameter 427, *PID Lowpass filter time*.

Optimisation of the process regulator

The basic settings have now been made; all that remains to be done is to optimise the proportional gain, the integration time and the differentiation time (parameters 423, 424 and 425). In most processes, this can be done by following the guidelines given below.

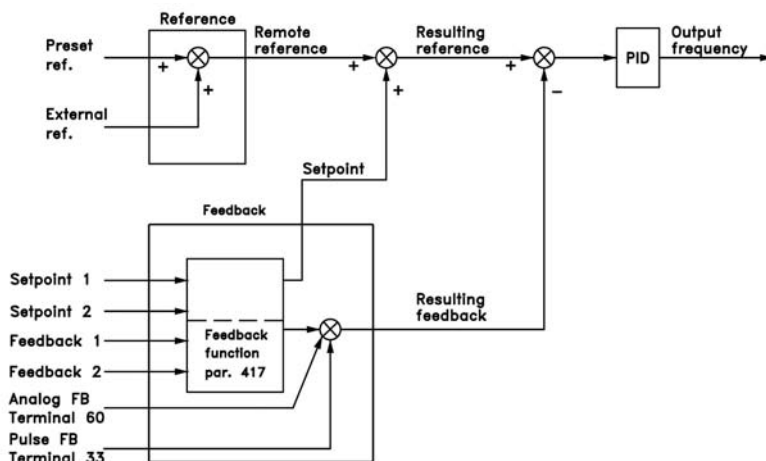
1. Start the motor.
2. Set parameter 423 *PID proportional gain* to 0.3 and increase it until the process shows that the feedback signal is unstable. Then reduce the value until the feedback signal has stabilised. Now lower the proportional gain by 40-60%.
3. Set parameter 424 *PID integration time* to 20s and reduce the value until the process shows that the feedback signal is unstable. Increase the integration time until the feedback signal stabilises, followed by an increase of 15-50%.
4. Parameter 425 *PID differentiation time* is only used in very fast-acting systems. The typical value is 1/4 of the value set in parameter 424 *PID Integration time*. The differentiator should only be used when the setting of the proportional gain and the integration time have been fully optimised.

NB !

If necessary, start/stop can be activated a number of times in order to provoke an unstable feedback signal.

■ PID overview

The block diagram below shows reference and setpoint in relation to the feedback signal. As can be seen, the remote reference is totalled with setpoint 1 or setpoint 2. See also *Reference handling*. Which setpoint is to be totalled with the remote reference depends on the selection made in parameter 417 *Feedback function*.



■ Feedback handling

The feedback handling can be seen from the block diagram on the next page.

The block diagram shows how and by which parameters the feedback handling can be affected. Options as feedback signals are: voltage, current, pulse and bus feedback signals. In zone regulation, feedback signals must be selected as voltage inputs (terminals 53 and 54). Please note that Feedback 1 consists of bus feedback 1 (parameter 535) totalled with the feedback signal value of terminal 53. Feedback 2 consists of bus feedback 2 (parameter 536) totalled with the feedback signal value of terminal 54. In addition, the VLT 6000 HVAC has an integral calculator capable of converting a pressure signal into a “linear flow” feedback signal. This function is activated in parameter 416 *Feedback conversion*.

The parameters for feedback handling are active both in closed and open loop modes. In open loop, the present temperature can be displayed by connecting a temperature transmitter to a feedback input. In a closed loop, there are - roughly speaking - three possibilities of using the integral PID regulator and setpoint/feedback handling:

1. 1 setpoint and 1 feedback
2. 1 setpoint and 2 feedbacks
3. 2 Setpoints and 2 feedbacks

1 setpoint and 1 feedback

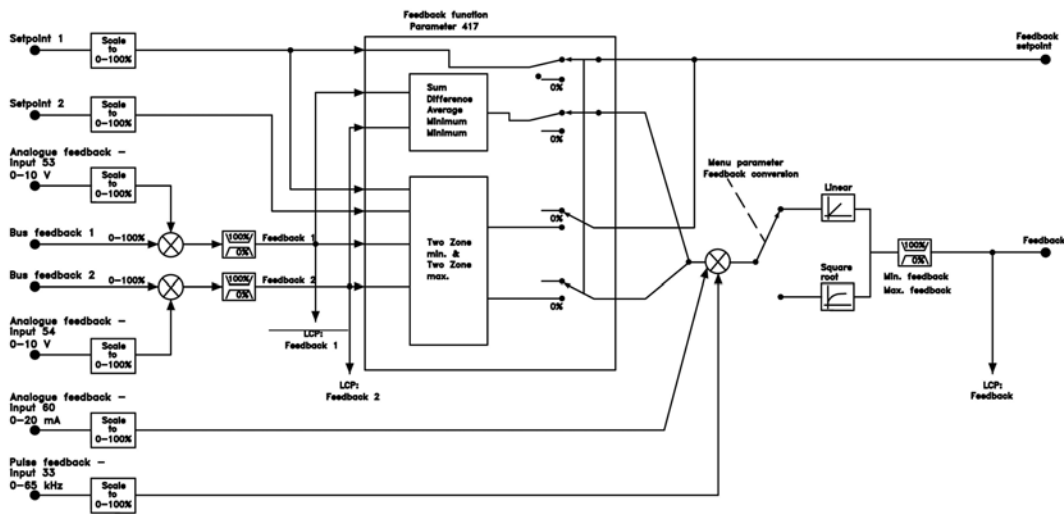
If only 1 setpoint and 1 feedback signal are used, parameter 418 *Setpoint 1* will be added to the remote reference. The sum of the remote reference and Setpoint 1 becomes the resulting reference, which will then be compared with the feedback signal.

1 setpoint and 2 feedbacks

Just like in the above situation, the remote reference is added to Setpoint 1 in parameter 418. Depending on the feedback function selected in parameter 417 *Feedback function*, a calculation will be made of the feedback signal with which the sum of the references and the setpoint is to be compared. A description of the individual feedback functions is given in parameter 417 *Feedback function*.

2 Setpoints and 2 feedbacks

Used in 2-zone regulation, where the function selected in parameter 417 *Feedback function* calculates the setpoint to be added to the remote reference.



416 Feedback conversion (FEEDBACK CONV.)

Value :

- ★ Linear (LINEAR) [0]
- Square root (SQUARE ROOT) [1]

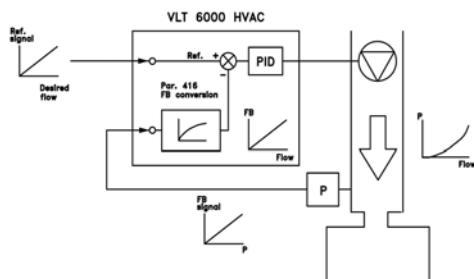
Function :

In this parameter, a function is selected which converts a connected feedback signal from the process to a feedback value that equals the square root of the connected signal. This is used, e.g. where regulation of a flow (volume) is required on the basis of pressure as feedback signal (flow = constant $\times \sqrt{\text{pressure}}$). This conversion makes it possible to set the reference in such a way that there is a linear connection between the reference and the flow required. See drawing in next column. Feedback conversion should not be used if 2-zone regulation in parameter 417 *Feedback function* has been selected.

Description of choice :

If *Linear* [0] is selected, the feedback signal and the feedback value will be proportional.

If *Square root* [1] is selected, the VLT frequency converter translates the feedback signal to a squared feedback value.



417 Feedback function (2 FEEDBACK, CALC.)

Value :

- Minimum (MINIMUM) [0]
- ★ Maximum (MAXIMUM) [1]
- Sum (SUM) [2]
- Difference (DIFFERENCE) [3]
- Average (AVERAGE) [4]
- 2-zone minimum (2 ZONE MIN) [5]
- 2-zone maximum (2 ZONE MAX) [6]
- Feedback 1 only (FEEDBACK 1 ONLY) [7]
- Feedback 2 only (FEEDBACK 2 ONLY) [8]

Function :

This parameter allows a choice between different calculation methods whenever two feedback signals are used.

Description of choice :

If *Minimum* [0] is selected, the VLT frequency converter will compare *feedback 1* with *feedback 2* and regulate on the basis of the lower feedback value. *Feedback 1* = Sum of parameter 535 *Bus feedback 1* and the feedback signal value of terminal 53. *Feedback 2* = Sum of parameter 536 *Bus feedback 2* and the feedback signal value of terminal 54.

If *Maximum* [1] is selected, the VLT frequency converter will compare *feedback 1* with *feedback 2* and regulate on the basis of the higher feedback value.

If *Sum* [2] is selected, the VLT frequency converter will total *feedback 1* with *feedback 2*. Please note that the remote reference will be added to *Setpoint 1*.

If *Difference* [3] is selected, the VLT frequency converter will subtract *feedback 1* from *feedback 2*.

If *Average* [4] is selected, the VLT frequency converter will calculate the average of *feedback 1* and *feedback 2*. Please

note that the remote reference will be added to the *Setpoint 1*. If *2-zone minimum* [5] is selected, the VLT frequency converter will calculate the difference between *Setpoint 1* and *feedback 1* as well as *Setpoint 2* and *feedback 2*.

After this calculation, the VLT frequency converter will use the larger difference. A positive difference, i.e. a setpoint higher than the feedback, is always larger than a negative difference. If the difference between *Setpoint 1* and *feedback 1* is the larger of the two, parameter 418 *Setpoint 1* will be added to the remote reference. If the difference between *Setpoint 2* and *feedback 2* is the larger of the two, the remote reference will be added to the parameter 419 *Setpoint 2*.

If *2-zone maximum* [6] is selected, the VLT frequency converter will calculate the difference between *Setpoint 1* and *feedback 1* as well as *Setpoint 2* and *feedback 2*.

After the calculation, the VLT frequency converter will use the smaller difference. A negative difference, i.e. one where the setpoint is lower than the feedback, is always smaller than a positive difference.

If the difference between *Setpoint 1* and *feedback 1* is the smaller of the two, the remote reference will be added to the parameter 418 *Setpoint 1*.

If the difference between *Setpoint 2* and *feedback 2* is the smaller of the two, the remote reference will be added to parameter 419 *Setpoint 2*.

If *Feedback 1 only* [7] is selected, terminal 53 is read as the feedback signal and terminal 54 ignored. Feedback 1 is compared to Setpoint 1 for drive control.

If *Feedback 2 only* [8] is selected, terminal 54 is read as the feedback signal and terminal 53 ignored. Feedback 2 is compared to Setpoint 2 for drive control.

418 Setpoint 1 (SETPOINT 1)

Value :

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ★ 0.000

Function :

Setpoint 1 is used in closed loop as the reference to compare the feedback values with. See description of parameter 417 *Feedback function*.

The setpoint can be offset with digital, analog or bus references, see *Reference handling*.

Used in *Closed loop* [1] parameter 100 *Configuration*.

Description of choice :

Set the required value. The process unit is selected in parameter 415 *Process units*.

419 Setpoint 2 (SETPOINT 2)

Value :

Ref_{MIN} - Ref_{MAX} ★ 0.000

Function :

Setpoint 2 is used in closed loop as the reference to compare the feedback values with. See description of para. 417 *Feedback function*. The setpoint can be offset with digital, analog or bus signals, see *reference handling*. Used in *Closed loop* [1] parameter 100 *Configuration* and only if *2-zone minimum/maximum* is selected in para. 417 *Feedback function*.

Description of choice :

Set the required value. The process unit is selected in parameter 415 *Process units*.

420 PID normal/inverse control (PID NOR/INV. CTRL)

Value :

★ Normal (NORMAL) [0]
Inverse (INVERSE) [1]

Function :

It is possible to choose whether the process regulator is to increase/reduce the output frequency if there is a deviation between reference/setpoint and the actual process state. Used in *Closed loop* [1] (parameter 100).

Description of choice :

If the VLT frequency converter is to reduce the output freq. in case the feedback signal increases, select *Normal* [0]. If the VLT frequency converter is to increase the output frequency in case the feedback signal increases, select *Inverse* [1].

421 PID anti windup (PID ANTI WINDUP)

Value :

Off (DISABLE) [0]
★ On (ENABLE) [1]

Function :

It is possible to choose whether the process regulator is to continue regulating on a deviation even if it is not possible to increase/reduce the output frequency. Used in *Closed loop* [1] (para. 100).

Description of choice :

The factory setting is *On* [1], which means that the integration link is adjusted to the actual output frequency if either the current limit, the voltage limit or the max./min. frequency has been reached. The process regulator will not be engaged again, until either the deviation is zero or its prefix has changed.

Select *Off*[0] if the integrator is to continue integrating to the deviation even if it is not possible to remove the deviation by regulation.



NB !

If *Off*[0] is selected, it will mean that when the deviation changes its prefix, the integrator will first have to integrate down from the level obtained as a result of the former error, before any change to the output frequency occurs.

422 PID start-up frequency (PID START VALUE)

Value :

$f_{MIN} - f_{MAX}$ (parameter 201 and 202) ★ 0 Hz

Function :

When the start signal comes, the VLT frequency converter will react in the form of *Open loop* [0] following the ramp. Only when the programmed start frequency has been obtained, will it change over to *Closed loop* [1]. In addition, it is possible to set a frequency that corresponds to the speed at which the process normally runs, which will enable the required process conditions to be reached sooner. Used in *Closed loop* [1] (parameter 100).

Description of choice :

Set the required start frequency.



NB!

If the VLT frequency converter is running at the current limit before the desired start frequency is obtained, the process regulator will not be activated. For the regulator to be activated anyway, the start frequency must be lowered to the required output frequency. This can be done during operation.



NB!

PID start frequency is always applied in clockwise direction.

423 PID proportional gain (PID PROP. GAIN)

Value :

0.00 - 10.00 ★ 0.01

Function :

The proportional gain indicates the number of times the deviation between the reference/setpoint and the feedback signal is to be applied. Used in *Closed loop* [1] (parameter 100).

Description of choice :

Quick regulation is obtained by a high gain, but if the gain is too high, the process may become unstable.

424 PID integration time (PID INTEGR.TIME)

Value :

0.01 - 9999.00 (OFF) sec. ★ OFF

Function :

The integrator provides a constant change of the output frequency during constant error between the reference/setpoint and the feedback signal. The greater the error, the quicker the integrator frequency contribution will increase. The integration time is the time needed by the integrator to reach the same gain as the proportional gain for a given deviation. Used in *Closed loop* [1] (parameter 100).

Description of choice :

Fast regulation is obtained in connection with a short integration time. However, this time may be too short, which means that the process may be destabilised as a result of overshoots. If the integral time is long, major deviations from the required set point may occur, since the process regulator will take a long time to regulate in relation to a given error.

NB!



Some value other than OFF must be set or the PID will not function correctly.

425 PID differentiation time (PID DIFF. TIME)

Value :

0.00 (OFF) - 10.00 sec. ★ OFF

Function :

The differentiator does not react to a constant error. It only contributes when the error changes. The quicker the error changes, the stronger the contribution from the differentiator will be. This influence is proportional to the speed by which the deviation changes. Used in *Closed loop* [1] (par. 100).

Description of choice :

Fast regulation can be obtained by means of a long differentiation time. However, this time may be too long, which means that the process may be destabilised as a result of overshoots.

426 PID differentiator gain limit (PID DIFF. GAIN)

Value :

5.0 - 50.0

★ 5.0

Function :

It is possible to set a limit for the differentiator gain. The differentiator gain will increase if there are fast changes, which is why it can be beneficial to limit this gain, thereby obtaining a pure differentiator gain at slow changes and a constant differentiator gain where quick changes to the deviation are made. Used in *Closed loop* [1] (parameter 100).

Description of choice :

Select a limit to differentiator gain as required.

427 PID lowpass filter time (PID FILTER TIME)

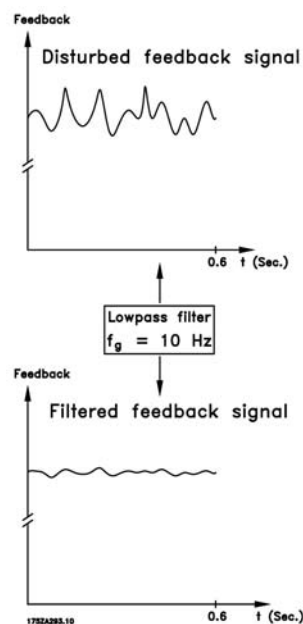
Value :

0.01 - 10.00

★ 0.01

Function :

Oscillations on the feedback signal are dampened by the lowpass filter in order to reduce their impact on the process regulation. This can be an advantage e.g. if there is a lot of noise on the signal. Used in *Closed loop* [1] (parameter 100).



Description of choice :

Select the desired time constant (τ). If a time constant (τ) of 0.1 s is programmed, the break frequency for the lowpass filter will be $1/0.1 = 10 \text{ RAD/sec.}$, corresponding to $(10/(2 \times \pi)) = 1.6 \text{ Hz}$. The process regulator will thus only regulate a feedback signal that varies by a frequency lower than 1.6 Hz. If the feedback signal varies by a higher frequency than 1.6 Hz, the Process regulator will not react.

Serial communication 500-566

All information concerning the use of RS 485 serial interface is not included in this manual. Please contact Danfoss and ask for the VLT 6000 HVAC Design Guide.

Technical functions 600-631

This parameter group contains functions such as operating data, data log and fault log.

It also has information on the nameplate data of the VLT

frequency converter.

These service functions are very useful in connection with operating and fault analysis in an installation.

Parameter 600-605 Operating data

Value :

Parameter no.	Description	Unit	Range
600	Operating hours (OPERATING HOURS)	Hours	0-130,000.0
601	Hours run (RUNNING HOURS)	Hours	0-130,000.0
602	kWh counter (kWh COUNTER)	kWh	0-9999
603	No. of cut-ins (POWER UP' S)	Nos.	0-9999
604	No. of overtemps (OVER TEMP' S)	Nos.	0-9999
605	No. of overvoltages (OVER VOLT' S)	Nos.	0-9999

Function :

These parameters can be read out via the serial communication port, as well as via the display in the parameters.

Description of choice :

Par. 600 Operating hours

Gives the number of hours in which the VLT frequency converter has been in operation. The value is saved every hour and when the power supply to the unit is cut off. This value cannot be reset.

Par. 601 Hours run

Gives the number of hours in which the motor has been in operation since being reset in parameter 619 *Reset of hours-run counter*. The value is saved every hour and when the power supply to the unit is cut off.

Par. 602 kWh counter

Gives the output power of the VLT frequency converter. The calculation is based on the mean value in kWh over one hour. This value can be reset using parameter 618 *Reset of kWh counter*. Range: 0 - depends on unit.

Par. 603 No. of cut-ins

Gives the number of cut-ins of supply voltage to the VLT frequency converter.

Par. 604 No. of overtemps

Gives the number of overtemperature errors on the heat-sink of the VLT frequency converter.

Par. 605 No. of overvoltages

Gives the number of overvoltages on the intermediate circuit voltage of the VLT frequency converter. The count is only taken when Alarm 7 Overvoltage is active.

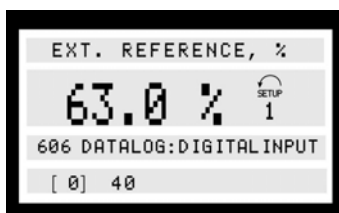
Parameter 606-614 Data log

Value :

Parameter no.	Description	Unit	Range
606	Digital inputs (LOG: DIGITAL INP)	Decimal	0~255
607	Control word (LOG: CONTROL WORD)	Decimal	0~65535
608	Status word (LOG: BUS STAT WD)	Decimal	0~65535
609	Reference (LOG: REFERENCE)	%	0~100
610	Feedback (LOG: FEEDBACK)	Par. 414	-999,999.999~999,999.999
611	Output frequency (LOG: MOTOR FREQ.)	Hz	0.0~999.9
612	Output voltage (LOG: MOTOR VOLT)	Volt	50~1000
613	Output current (LOG: MOTOR CURR.)	Amp	0.0~999.9
614	DC link voltage (LOG: DC LINK VOLT)	Volt	0.0~999.9

Function :

With these parameters, it is possible to see up to 20 saved values (data logs) - [1] being the most recent and [20] the oldest log. When a start command has been given, a new entry to the data log is made every 160 ms. If there is a trip or if the motor has stopped, the 20 latest data log entries will be saved and the values will be visible in the display. This is useful, e.g. in the case of service after a trip. The data log number is given in square brackets; [1]



Data logs [1]-[20] can be read by first pressing [CHANGE DATA], followed by the [+/-] keys to change data log numbers. Parameters 606-614 *Data log* can also be read out via the serial communication port.

Description of choice :

Par. 606 Digital inputs

This is where the latest log data are shown in decimal code, representing the status of the digital inputs. Translated into binary code, terminal 16 corresponds to the bit to the extreme left and to decimal code 128. Terminal 33 corresponds to the bit to the extreme right and to decimal code 1.

The table can be used, e.g., for converting a decimal number into a binary code. For example, digital 40 correspond to binary 00101000. The nearest smaller decimal number is 32, corresponding to a signal on terminal 18. $40 - 32 = 8$, corresponds to the signal on terminal 27.

Terminal	16	17	18	19	27	29	32	33
Decimal number	128	64	32	16	8	4	2	1

Par. 607 Control word

This is where the latest log data are given in decimal code for the control word of the VLT frequency converter.

The control word read can only be changed via serial communication.

The control word is read as a decimal number which is to be converted into hex.

See the control word profile under the section Serial communication in the Design Guide.

Par. 608 Status word

This gives the latest log data in decimal code for the status word.

The status word is read as a decimal number which is to be converted into hex. See the status word profile under the section Serial communication in the Design Guide.

Par. 609 Reference

This gives the latest log data for the resulting reference.

Par. 610 Feedback

This gives the latest log data for the feedback signal.

Par. 611 Output frequency

This gives the latest log data for the output frequency.

Par. 612 Output voltage

This gives the latest log data for the output voltage.

Par. 613 Output current

This gives the latest log data for the output current.

Par. 614 DC link voltage

This gives the latest log data for the intermediate circuit voltage.

615 Fault log: Error code (F. LOG: ERROR CODE)

Value :

[Index 1-10]

Error code : 0-99

Function :

This parameter makes it possible to see the reason why a trip (cut-out of the VLT frequency converter) occurs.

10 [1-10] log values are stored.

The lowest log number [1] contains the latest/most recently saved data value; the highest log number [10] contains the oldest data value.

If there is a trip on the VLT 6000 HVAC, it is possible to see its cause, the time and possibly the values for output current or output voltage.

Description of choice :

Stated as an error code in which the number refers to a table in List of warnings and alarms. The fault log is only reset after manual initialisation. (See Manual initialisation).

616 Fault log: Time (F. LOG: TIME)

Value :

[Index 1-10]

Hours: 0 - 130,000.0

Function :

This parameter makes it possible to see the total number of hours run in connection with the 10 latest trips.
10 [1-10] log values are stored. The lowest log number [1] contains the latest/most recently saved data value, while the highest log number [10] contains the oldest data value.

Description of choice :

The fault log is only reset after manual initialisation. (See Manual initialisation).

617 Fault log: Value (F. LOG: VALUE)

Value :

[Index 1 - 10] Value : 0 - 9999

Function :

This parameter makes it possible to see the value at which a trip occurred. The unit of the value depends on the alarm active in parameter 615 *Fault log: Error code*.

Description of choice :

The fault log is only reset after manual initialisation. (See Manual initialisation).

618 Reset of kWh counter (RESET KWH COUNT)

Value :

- ★ No reset (DO NOT RESET) [0]
- Reset (RESET COUNT) [1]

Function :

Reset to zero of parameter 602 *kWh counter*.

Description of choice :

If *Reset* [1] has been selected and when the [OK] key is pressed, the kWh counter of the frequency converter is reset. This parameter cannot be selected via the serial port, RS 485.



NB !

When the [OK] key has been activated, the reset has been carried out.

619 Reset of hours-run counter (RESET RUN. HOUR)

Value :

- ★ No reset (DO NOT RESET) [0]
- Reset (RESET COUNT) [1]

Function :

Reset to zero of parameter 601 *Hours-run*.

Description of choice :

If *Reset* [1] has been selected and when the [OK] key is pressed, the hours-run counter of the frequency converter is reset. This parameter cannot be selected via the serial port, RS 485.



NB !

When the [OK] key has been activated, the reset has been carried out.

620 Operating mode (OPERATING MODE)

Value :

- ★ Normal function (NORMAL OPERATION) [0]
Function with de-activated inverter
(OPER. W/INVERT.DISAB) [1]
- Control card test (CONTROL CARD TEST) [2]
- Initialisation (INITIALIZE) [3]

Function :

In addition to its normal function, this parameter can be used for two different tests.

Furthermore, it is possible to reset to the default factory settings for all Setups, except parameters 500 *Address*, 501 *Baud rate*, 600-605 *Operating data* and 615-617 *Fault log*.

Description of choice :

Normal function [0] is selected for normal operation with the motor in the selected application.

Function with deactivated inverter [1] is selected if control is desired over the influence of the control signal over the control card and its functions - without the inverter driving the motor.

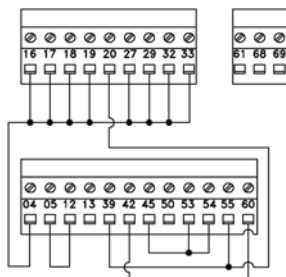
Control card test [2] is selected if control of the analogue and digital inputs, as well as the analogue, digital relay outputs and the +10 V control voltage is desired. A test connector with internal connections is required for this test.

Use the following procedure for the control card test:

1. Select Control card test.
2. Cut off the mains supply and wait for the light in the display to go out.
3. Insert the test plug (see below).
4. Connect to mains.
5. The frequency converter expects the [OK] key to be pressed (if no LCP, set to Normal operation, when the frequency converter will start up as usual).

6. Carry out various tests.
7. Press the [OK] key.
8. Parameter 620 is automatically set to Normal operation.

If a test fails, the frequency converter will move into an infinite loop. Replace control card. Test plugs (connect the following terminals to each other):



Initialisation [3] is selected if the factory setting of the unit is desired without resetting parameters 500, 501 + 600 - 605 + 615 - 617. The motor must be stopped before initialisation can be carried out.

Procedure for initializing:

1. Select Initialisation.
2. Press the [OK] key.
3. Cut off the mains supply and wait for the light in the display to go out.
4. Connect to mains.

Manual initialisation can be carried out by holding down three keys at the same time as the mains voltage is connected. Manual initialisation sets all parameters to the factory setting, except 600-605.

The procedure for manual initialisation is as follows:

1. Disconnect the mains voltage and wait for the light in the display to disappear.
2. Hold down [DISPLAY/STATUS]+[MENU]+[OK] while at the same time connecting the mains supply. The display will now read MANUAL INITIALIZE.
3. When the display reads UNIT READY, the frequency converter has been initialized.

621-631 Nameplate

Value :

Par. 621 VLT type (VLT TYPE)

Par. 622 Power section (POWER SECTION)

Par. 623 VLT ordering number (OPERATING NO)

Par. 624 Software version no. (SOFTWARE VERSION)

Par. 625 LCP identification number (LCP ID NO.)

Par. 626 Database identification number (PARAM DB ID)

Par. 627 Power section identin no. (POWER UNIT DB ID)

Par. 628 Application option type (APPLIC. OPTION)

Par. 629 Application option order no. (APPLIC. ORDERNO)

Par. 630 Communication option type (COM. OPTION)

Par. 631 Communication option order no (COM.ORDERNO)

Function :

The key data of the unit can be read out via the display or the serial communication port.

Description of choice :

Par. 621 VLT type : VLT Type indicates the unit size and basic function concerned.

For example: VLT 6008 380-480 V.

Par. 622 Power section : The power section states the given power section being used.

For example: STANDARD.

Par. 623 VLT ordering number : Ordering number gives the ordering number of the VLT type in question.

For example: 175Z0072.

Par. 624 Software version number : Software version gives the version number.

For example: V 3,10.

Par. 625 LCP identification number : The key data of the unit can be read out via the display or the serial communication port.

For example: ID 1,42 2 kB.

Par. 626 Database identification number : The key data of the unit can be read out via the display or the serial communication port.

For example: ID 1,14.

Par. 627 Power section identification number : The key data of the unit can be read out via the display or the serial communication port.

For example: ID 1,15.

Par. 628 Application option type : This gives the type of application options fitted with the frequency converter.

Par. 629 Application option ordering number : This gives the ordering number for the application option.

Par. 630 Communication option type : This gives the type of communication options fitted with the frequency converter

Par. 631 Communication option ordering number : This gives the ordering number for the communication option.

■ Relay Option Card 700-711



NB !

Parameters 700-711 for the relay card are only activated if a relay option card is installed in the VLT 6000 HVAC.

700 Relay 6, function (RELAY 6 FUNCTION)

703 Relay 7, function (RELAY 7 FUNCTION)

706 Relay 8, function (RELAY 8 FUNCTION)

709 Relay 9, function (RELAY 9 FUNCTION)

Value :

See description on page 119.

Function :

This output activates a relay switch. Relay outputs 6/7/8/9 can be used for showing status and warnings. The relay is activated when the conditions for the relevant data values have been fulfilled.

Activation/deactivation can be programmed in parameters 701/704/707/710 Relay 6/7/8/9, ON delay and parameters 702/705/708/711 Relay 6/7/8/9, OFF delay.

Description of choice :

See description on page 117.

701 Relay 6, ON delay (RELAY 6 ON DELAY)

704 Relay 7, ON delay (RELAY 7 ON DELAY)

707 Relay 8, ON delay (RELAY 8 ON DELAY)

710 Relay 9, ON delay (RELAY 9 ON DELAY)

Value :

0 - 600 sec

★ 0 sec

Function :

This parameter allows a delay of the cut-in time of relays 6/7/8/9 (terminals 1-2).

Description of choice :

Enter the required value.

702 Relay 6, OFF delay (RELAY 6 OFF DELAY)

705 Relay 7, OFF delay (RELAY 7 OFF DELAY)

708 Relay 8, OFF delay (RELAY 8 OFF DELAY)

711 Relay 9, OFF delay (RELAY 9 OFF DELAY)

Value :

0 - 600 sec

★ 0 sec

Function :

This parameter is used to delay the cut-out time of relays 6/7/8/9 (terminals 1-2).

Description of choice :

Enter the required value.

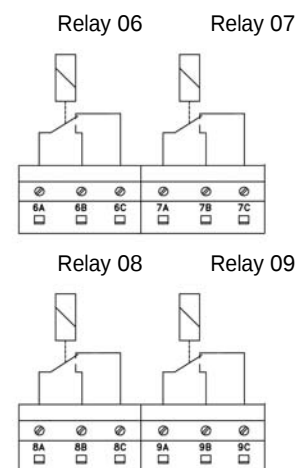
■ Electrical installation of the relay card

The relays are connected as shown below.

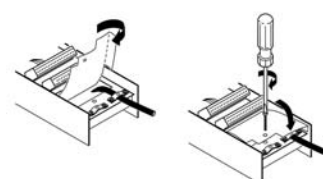
Relay 6-9:

A-B make, A-C break

Max. 240 V AC, 2 Amp.



To achieve double isolation, the plastic foil must be mounted as shown in the drawing below.



■ 服務

■ 狀態信息

狀態信息顯示在顯示屏的第四行，見以下圖例。狀態行左面部分表示激活的變頻器控制模式；狀態行的中間部分表示激活的設定值。狀態行最後的部分表示變頻器現在所處狀態，例如“運行”、“停止”或者“待機”狀態。



自動模式 (AUTO)

變頻器處於自動模式，變頻器的控制是通過控制端子和／或串列通訊進行，另外請參照“自動啓動”。

手動模式 (HAND)

變頻器處於手動模式，變頻器的控制是通過控制按鍵進行。另外請參照“手動啓動”。

停機 (OFF)

OFF/STOP 可以通過控制按鍵激活，也可以通過將數位輸入端子 Hand start 和 Auto start 設定為邏輯“0”來激活。

現場給定值 (LOCAL)

如果選擇了 LOCAL，用戶就可以通過操作控制器上的 [+/-] 按鍵來設定給定值。另外請參照“顯示模式”。

外部給定值 (REMOTE)

如果選擇了 REMOTE，用戶就可以通過控制端子或串列通訊來設定給定值。另外請參照“顯示模式”。

運轉 (RUNNING)

這時馬達轉速對應於最終給定值。

加減速運作 (RAMPING)

輸出頻率按照預先設定的加減速率變化。

自動加減速 (AUTO RAMP)

參數 208 “自動加減速”被激活。為了避免過電壓引起跳脫，變頻器會提高輸出頻率。

睡眠提升 (SLEEP.BST)

通過設定參數 406 “提升設定點”來激活加速功能。這項功能只可應用在閉迴路操作中。

睡眠模式 (SLEEP)

通過設定參數 403 “睡眠模式計時器”來選擇節能功能。這時馬達處於停止狀態，但是它將在需要時自動啓動。

啓動延遲 (START DEL)

用戶可以通過參數 111 “啓動延遲”設定啓動延遲的時間。延遲結束後變頻器的輸出頻率將升至給定值。

運轉請求 (RUN REQ.)

啓動指令已發出，但只有在數位輸入端子收到一個運行允許信號後馬達才會啓動。

寸動 (JOG)

寸動狀態已被數位輸入端子或串列通訊激活。

寸動請求 (JOG REQ.)

寸動指令已經發出，但只有在數位輸入端子收到一個運行允許信號後馬達才會啓動。

凍結輸出頻率 (FRZ.OUT.)

凍結輸出頻率已經被數位輸入端子激活。

凍結輸出頻率請求 (FRZ.REQ.)

凍結輸出頻率指令已發出，但只有在數位輸入端子收到一個運行允許信號後馬達才會啓動。

啓動反轉 (START F/R)

端子 19 (參數 303 “數位輸入”) 的“啓動反轉”[2]、端子 18 (參數 302 “數位輸入”) 的“啓動”[1] 和反轉狀態同時被激活。只有在其中的一個信號設為邏輯“0”後馬達才會啓動。

馬達自動調諧運行 (AMA RUN)

在參數 107 “馬達自動調諧 AMA”中，馬達自動調諧運行狀態已經被激活。

馬達自動調諧完成 (AMA STOP)

馬達自動調諧過程已經完成。變頻器在收到重置信號後就可以開始運轉。請注意：當變頻器收到重置信號後馬達將會啓動。

待機 (STANDBY)

變頻器可以在收到啟動指令後啟動馬達。

停止 (STOP)

馬達已經停止，停止信號可以通過數位輸入端子的一個停止信號、[OFF/STOP] 按鍵或者串列通訊端子給出。

直流停止 (DC STOP)

參數 114-116 中的直流煞車已經被激活。

變頻器就緒 (UN. READY)

變頻器已經可以運轉，但端子 27 為邏輯 '0'，而且／或者串列通訊端子收到了一個自由旋轉停機指令。

未準備就緒 (NOT READY)

變頻器不能運轉，原因是發生了跳脫或者 OFF1, OFF2 或 OFF3 為邏輯 '0'。

啟動禁止 (START IN.)

只有當參數 599 被設定為“Profidrive” [1]，同時 OFF2 或 OFF3 為邏輯 '0' 時，才會顯示這個狀態。

.

例外 × × × × (EXCEPTIONS × × × ×)

控制卡上的微處理器已停機並且變頻器無法工作。

其原因可能是主電源、馬達或控制器纜上的雜訊導致控制卡微處理器停機。

確保這些電纜線連接的電磁相容性正確。

■ 警告信息 (Warning)

警告出現在第 2 行閃爍。第 1 行為警告的說明。



■ 警報信息 (Alarm)

警報代號將顯示在第 2 行。第 3 行將出現說明。



警告 1

WARNING 1

10V 電源過低 (10 VOLT LOW)

控制卡端子 50 的 10 V 電壓低於 10 V。最大電流 17 mA/最小電阻值 590 Ω。從端子 50 隔離一些負載，因為 10 V 電源已經過載。另可串列電阻作補償。

警告／警報 2

WARNING/ALARM 2

信號浮零故障 (LIVE ZERO ERROR)

當變頻器檢測到端子 53, 54, 60 的浮零值低於設定值的 50%。端子 53, 54, 60 可以設定浮零值，以檢測信號系統的正常存在。端子 53, 54 的浮零數值由用戶設定，端子 60 的浮零值為 4 mA。

警告／警報 4

WARNING/ALARM 4

電源缺相 (MAINS IMBALANCE)

電源端缺少一相或主電壓不平衡過大。檢查變頻器的電源電壓或電流。VLT 規定的電源不平衡度為額定電壓的 ±2% (IEC 標準)。過長輸入線路傳輸或交流接觸器觸點氧化不均勻，亦將產生此故障。另外，若變頻器之整流橋出現故障，此信息亦會出現。

警告 5

WARNING 5

高電壓警告 (DC LINK VOLTAGE HIGH)

若中間電路直流電壓 (DC) 高於電壓警告值，變頻器將送出警告信息，馬達將仍持續進行。(見下表)
可能原因：是電網電壓過高或輸出頻率下降過快造成機械負載向變頻器充電。
解決辦法：檢查輸入電壓、延緩下降時間或加裝煞車功能。

警告 6

WARNING 6

低電壓警告 (DC LINK VOLTAGE LOW)

若中間電路直流電壓 (DC) 低於電壓警告值，變頻器將警告信息，馬達將持續運行。(見下表)
可能原因：電網電壓過低、電網缺相或變頻器中間電路故障。解決辦法：檢查電網、檢測變頻器中間電路。

警告／警報 7

WARNING/ALARM 7

過電壓 (DC LINK OVERVOLT)

若中間電路電壓 (DC) 超過逆變器過電壓極限 (見下表)。此外，顯示屏幕上將給出該電壓。若持續過電壓超過一定時間，逆變器將跳脫。此時間長短取決於變頻器容量。

警報／警告極限：

VLT 6000	3 × 200-240V [VDC]	3 × 380-480V [VDC]	3 × 525-600V [VDC]
欠電壓	211	402	557
低電壓警告	222	423	613
高電壓警告	384	762	943
過電壓	425	798	975

上述電壓為 VLT 變頻器中間電路直流電壓，容許偏差為 ±5%。電源電壓為中間電路直流電壓除以 1.35。

警告／警報 8

WARNING／ALARM 8

欠電壓（DC LINK UNDERVOLT）

如果中間電路電壓（DC）降低低於逆變器欠壓極限（見上頁表），變頻器將在一段給定時間後跳脫。此外，電壓將在顯示屏幕上給出檢查供電壓是否與變頻器相匹配。

警告／警報 9

WARNING／ALARM 9

逆變器過載（INVERTER TIME）

逆變器的電子熱保護顯示出變頻器由於過載即將斷開（輸出電流過高，時間過長）。電子熱保護計量器在 98%時送出警告信號，達到 100%時則跳脫並警報。計量器若不降到 90%以下，變頻器是無法復歸的。故障原因可能由於機械系統超載如幫浦和風機系統的管網破損、負載設計不合理等造成變頻器長時間過載。

警告／警報 10

WARNING／ALARM 10

馬達過熱（MOTOR TIME）

電子熱動電驛（ETR）保護裝置顯示馬達過熱。用參數 117（馬達熱保護）可選擇變頻器在馬達熱保護達到 100%時送出警告還是送出警報。故障原因是馬達過載，電流超過馬達預設額定電流的 100%，且持續時間過長。檢查馬達負載及馬達參數 102-106 設定是否正確。

警告／警報 11

WARNING／ALARM 11

馬達熱敏電阻（MOTOR THERMISTOR）

馬達已經過熱或熱敏電阻已經斷開。參數 117（馬達熱保護）允許選擇讓變頻器進行警告還是警報。檢查 PTC 熱敏電阻是否已正確連接至端子 53 或 54（類比輸入）與端子 50（+10V 電源）之間。

警告／警報 12

WARNING／ALARM 12

電流極限（CURRENT LIMIT）

電流高於在參數 215 電流極限 I_{LIM} 中設定的值，VLT 變頻器經過在參數 412 過電流跳脫延遲 I_{LIM} 中設定的一段時間後跳脫。檢查上述參數的設定值，檢查馬達與負載的匹配情況。

警告／警報 13

WARNING／ALARM 13

過電流（OVER CURRENT）

電流已超過了逆變器的峰值電流極限（約為額定輸出電流的 200%）。警告將持續大約 1~2 sec 後變頻器將跳脫並發出警報。關掉變頻器並檢查馬達軸是否能夠轉動、馬達規格是否與變頻器匹配、馬達電纜是否故障。

警報 14

ALARM 14

接地故障（EARTH FAULT）

輸出部份發生對地漏電，可能是變頻器與馬達之間的電纜絕緣老化或馬達失修。關掉變頻器並排除故障。

警報 15

ALARM 15

開關模式故障（SWITCH MODE FAULT）

開關電源（內部電源）出現故障。請與 Danfoss 聯繫。

警報 16

ALARM 16

短路（CURR. SHORT CIRCUIT）

馬達端子或馬達中出現短路。可能原因為馬達絕緣損壞。

警告／警報 17

WARNING／ALARM 17

串列通信時間截止（STD BUS TIMEOUT）

變頻器串列通信中止。只有當參數 556（總線開關截止功能）沒有設定為 OFF 時，警告才會起作用。若參數 556 已設定為“停機和跳脫”[5]，則將先送出警告信號，然後減速到跳脫同時送出警報信號。請增加參數 555 的總線時間截止設定值。

警告／警報 18

WARNING／ALARM 18

HPFB 總線時間截止（HPFB TIMEOUT）

變頻器通信卡選項上沒有串列通信信號。警告起作用的前提是參數 804（總線時間截止設定功能）沒有設定為 OFF。若參數 804 已設定為“停機和跳脫”則將先警告，然後減速及跳脫，同時警報。請增加參數 803 的總線時間截止設定值。

警告 19

WARNING 19

電力卡 EEprom 故障 (EE ERROR POWER)

電力卡 EEprom 發生故障。變頻器仍可繼續工作，但在下次送電時可能會失靈。請與 Danfoss 聯繫。

警告 20

WARNING 20

控制卡 EEprom 故障 (EE ERROR CTRL CARD)

控制卡 EEprom 發生故障。變頻器仍可繼續工作，但在下次送電時可能會失靈。請與 Danfoss 聯繫。

警報 22

ALARM 22

馬達自動調諧 AMA 不正常 (AMA FAULT)

馬達自動調諧過程中發現故障。顯示屏幕示出的文字說明 – 故障信息。

檢查 103、105 (CHECK P.103,105) [0]

參數 102、103 或 105 設定錯誤。改正設定後再重新開始 AMA。

參數 105 功率太小 (LOW P.105) [1]

馬達容量太小，不能執行 AMA。要想執行 AMA 功能，馬達額定電流 (參數 105) 必須大於變頻器額定輸出電流的 35%。

阻抗不對稱 (ASYMMETRICAL IMPEDANCE) [2]

AMA 檢測出系統連接的馬達阻抗不對稱。該馬達可能已經損壞。

馬達過大 (MOTOR TOO BIG) [3]

系統連接的馬達容量過大，不能進行 AMA。參數 102 的設定與所使用的馬達不匹配。

馬達過小 (MOTOR TOO SMALL) [4]

系統連接的馬達容量過小，不能進行 AMA。參數 102 的設定與所使用的馬達不匹配。

暫停 (TIME OUT) [5]

AMA 失敗，因為量測信號含有雜訊。可嘗試多次啟動 AMA，直到能執行 AMA 為止。請注意，反覆執行 AMA 可能導致馬達過熱，使定子電阻 R_s 增大。但大多數情況下這並不危及人員設備損傷。

使用者中斷 (INTERUPTED BY USER) [6]

AMA 被用戶中斷。

內部故障 (INTERNAL FAULT) [7]

變頻器發生內部故障。請與你的 Danfoss 供應商聯繫。

限值故障 (LIMIT VALUE FAULT) [8]

馬達參數值超出變頻器正常工作所允許的範圍。

馬達旋轉 (MOTOR ROTATES) [9]

馬達轉軸旋轉。應確保負載不使馬達轉軸旋轉，然後再啟動 AMA。



注意！

AMA 僅在測試過程中沒有警報才能完整進行。

警報 29

ALARM 29

散熱器溫度過高 (HEAT SINK OVER TEMP.)

如果變頻器的型號為 IP00 或 IP20，則散熱器的斷路溫度為 90 °C。如果使用 IP54，則斷路溫度為 80 °C，容許範圍為 ± 5 °C。溫度故障在散熱器溫度低於 60 °C 時才可復歸。

造成溫度故障的主要原因有：環境溫度過高、馬達電纜過長、載波頻率過高、異物覆蓋變頻器。

警報 30

ALARM 30

馬達 U 相缺相 (MISSING MOT. PHASE U)

變頻器與馬達之間的 U 相缺相。關閉變頻器，檢查馬達 U 相。

警報 31

ALARM 31

馬達 V 相缺相 (MISSING MOT. PHASE V)

變頻器與馬達之間的 V 相缺相。關閉變頻器，檢查馬達 V 相。

警報 32

ALARM 32

馬達 W 相缺相 (MISSING MOT. PHASE W)

變頻器與馬達之間的 W 相缺相。關閉變頻器，檢查馬達 W 相。

警告／警報 34**WARNING／ALARM 34****HPFB 通信故障 (HPFB COMM. FAULT)**

通信選項卡上的串列通信總線不工作。

警報 37**ALARM 37****逆變器故障 (GATE DRIVE FAULT)**

IGBT 或功率卡發生故障。請與 Danfoss 聯繫。

馬達自動調諧警告 39-42

馬達自動調諧停止。因為某些參數可能設定錯誤、所使用的馬達容量過大或過小，無法進行 AMA。這時，必須按下 [CHANGE DATA] 鍵選擇“繼續”按 [OK] 鍵確認，或選擇“停止”按 [OK] 鍵確認。如果需要改變參數，則應選擇“停止”然後再啟動 AMA。

警告 39**WARNING 39****檢查參數 104、106 (CHECK P. 104, 106)**

參數 104 或 106 可能設定不正確，檢查設定後選擇“繼續”或按“停止”鍵停止工作。

警告 40**WARNING 40****檢查參數 103、105 (CHECK P. 103, 105)**

參數 103 或 105 可能設定不正確，改正設定後再重新啟動 AMA。

警告 41**WARNING 41****馬達過大 (MOTOR TOO BIG)**

所使用的馬達可能過大，所以無法執行 AMA。

參數 102 馬達功率 $P_{M,N}$ 可能與所使用的馬達不匹配。檢查馬達，然後選擇“繼續”或按“停止”鍵停止工作。

警告 42**WARNING 42****馬達過小 (MOTOR TOO SMALL)**

所使用的馬達可能過小，所以無法執行 AMA。

參數 102 馬達功率 $P_{M,N}$ 可能與所使用的馬達不匹配。檢查馬達，然後選擇“繼續”或按“停止”鍵停止工作。

警報 60**ALARM 60****安全停車 (EXTERNAL FAULT)**

端子 27 (參數 304 數位輸入) 已經設定為“安全互鎖”[3]，邏輯“0”。

警告 61**ALARM 61****輸出頻率過低 (FOUT < FLOW)**

輸出頻率低於參數 223 f_{LOW} 。

警告 62**ALARM 62****輸出頻率過高 (FOUT > FHIGH)**

輸出頻率高於參數 224 f_{HIGH} 。

警告／警報 63**WARNING／ALARM 63****輸出電流過低 (I MOTOR < I LOW)**

輸出電流低於參數 221 I_{LOW} 。如想沒有負載，可在參數 409 中選擇需要的功能。

警告 64**ALARM 64****輸出電流過高 (I MOTOR > I HIGH)**

輸出電流高於參數 222 I_{HIGH} 。

警告 65**ALARM 65****反饋過低 (FEEDBACK < FDB LOW)**

最終的反饋值低於參數 227 FB_{LOW} 。

警告 66**ALARM 66****反饋過高 (FEEDBACK > FDB HIGH)**

最終的反饋值高於參數 228 FB_{HIGH} 。

警告 67**ALARM 67****外部設定值過低 (REF. < REF LOW)**

外部參考低於參數 225 REF_{LOW} 。

警告 68**ALARM 68****外部設定值過高 (REF. > REF HIGH)**

外部設定高於參數 226 REF_{HIGH} 。

警告 69**ALARM 69****溫度自動降載 (TEMP. AUTO DERATE)**

散熱器溫度超出最大極限並致動自動降載功能作用。

警告 99**ALARM 99****不明故障 (UNKNOWN ALARM)**

發生了軟體無法處理的不明故障。