

flexium^{pro}

CNC 系統 2023/2024



www.num.com

NUM [®]
CNC HighEnd Applications



簡介	1
FlexiumPro CNC 系統	2
作業面板和工業電腦	3
FlexiumPro NCK	4
NUMSafe PLC 和安全 I/O	5
NUM 馬達	6
馬達/伺服驅動的連接	7
NUM DrivePro	8
NUM EtherCAT 終端機	9
電纜 / 配件	10
FlexiumPro 配置	11
基本訊息	12



簡介	9
NUM, 機床自動控制領域中的世界級品牌	9
FlexiumPro 系統	10
FlexiumPro CNC 系統	13
FlexiumPro 系統概觀	13
使用者 / 客戶裨益	14
總體特性	16
元件	17
FlexiumPro 及安全功能	26
系統功能	27
系統組成概覽	27
CNC 功能	30
FlexiumPro HMI 功能	54
Flexium 3D	56
FlexiumPro 工具	59
FlexiumPro PLC 功能	64
NUMSafe	65
NUMSafe PLC 功能	66
NUM DrivePro 功能	69
標準功能	69
選用功能	70
標準和選用安全功能	71
FlexiumPro 選項表格	73
基本特性和選用延伸	74
機床配置	75
軸、主軸和加工功能	76
CNC 設定、刀具和作業	77
PLC 功能	78
HMI 功能/Flexium 3D/NUMmonitor/NUMconnect/FlexiumPro 工具	79
選項套件	80
選項套件內容	81
NUM DrivePro 功能	83
操作面板和工業 PC	85
FS184i 和 FS244i 作業面板 (整合式 iPC)	85
FS184i 和 FS244i 作業面板 (整合式 iPC)	86
技術特性	86
FS184i 和 FS244i 作業面板 (整合式 iPC)	87
簡圖	87
FS184i 和 FS244i 作業面板 (整合式 iPC)	88
簡圖	88
FS184i 和 FS244i 作業面板 (整合式 iPC)	89
簡圖	89
FS184i 和 FS244i 作業面板 (整合式 iPC)	90
簡圖	90
FS184i 和 FS244i 作業面板 (整合式 iPC)	91
訂貨號碼	91



整合式 iPC 的 FS154i 作業面板	92
技術特性	94
簡圖	95
訂貨號碼	96
FS194L、FS153 和 FS122 作業面板	97
FS194L 作業面板	98
技術特性	99
簡圖	100
訂貨號碼	103
FS153 作業面板	104
使用者介面選項	104
技術特性	105
簡圖	106
訂貨號碼	107
FS122 作業面板	108
使用者介面選項	108
技術特性	109
簡圖	110
訂貨號碼	111
機床面板	112
概覽	112
MP06 機床面板	113
技術特性	114
簡圖	115
訂貨號碼	116
MP07 機床面板	117
技術特性	118
簡圖	119
訂貨號碼	120
MP08 機床面板	121
技術特性	122
簡圖	123
訂貨號碼	124
機床面板配件	125
工業箱型電腦	127
技術特性	130
簡圖	131
訂貨號碼	133
HBA-X 便攜式手輪	134
技術特性	136
簡圖	137
訂貨號碼	138
FlexiumPro RTK	139
說明	139
總體特性	141
尺寸和訂貨號碼	142



NUMSafe PLC 和安全 I/O	143
CTMP6900 - NUMSafe PLC	143
技術特性	144
規格尺寸和訂貨號碼	145
CTMS1904 - NUMSafe 數位輸入終端機	146
技術特性	147
規格尺寸和訂貨號碼	148
CTMS2904 - NUMSafe 數位輸出終端機	149
技術特性	150
規格尺寸和訂貨號碼	151
CTMS2912 - NUMSafe 數位輸出終端機	152
技術特性	153
CTMS2912 - NUMSafe 數位輸出終端機	154
樣式和訂貨號碼	154
CTMP1960-2600 - NUMSafe 精巧型控制器	155
技術特性	156
規格尺寸和訂貨號碼	157
NUM 馬達	159
概覽和產品定位	159
BHX & SHX 伺服馬達	162
特性	162
BHX - 訂貨號碼	163
SHX - 訂貨號碼	164
BPX & SPX 伺服馬達	165
特性	165
BPX - 訂貨號碼	166
SPX - 訂貨號碼	167
BHX & BPX 伺服馬達	168
簡圖	168
SHX & SPX 伺服馬達	170
簡圖	170
BPH 伺服馬達	171
總體特性	171
訂貨號碼	173
BPG 伺服馬達	174
特性	174
訂貨號碼	175
BPH & BPG 伺服馬達	176
簡圖	176
BHL 伺服馬達	177
特性	177
訂貨號碼	178
簡圖	179
TMX 直接驅動扭矩馬達	180
總體特性	180



技術特性	181
訂貨號碼	182
簡圖	183
AMS & IM 主軸馬達	184
總體特性	184
技術特性	185
AMS 訂貨號碼	186
IM 訂貨號碼	187
簡圖	188
編碼器特性	190
定制馬達	191
馬達/伺服驅動的连接	193
伺服馬達	193
BHX & SHX 馬達和 NUM DrivePro 的连接	193
BPX & SPX 馬達和 NUM DrivePro 的连接	194
BPH 馬達和 NUM DrivePro 的连接	195
BHL 馬達和 NUM DrivePro 的连接	199
TMX 馬達和 NUM DrivePro 的连接	200
主軸馬達	201
概覽	201
AMS 和 IM 主軸馬達和 NUM DrivePro 的连接	202
NUM DrivePro	205
說明	205
概覽	206
總體特性	208
電源參數	209
伺服驅動器互用性	211
伺服驅動器技術特性	213
伺服驅動器和電源	216
外形尺寸 1	216
外形尺寸 2	217
外形規格 2 四軸	218
外形規格 3	219
外形規格 4	220
外形規格 6	221
電源	222
外形規格 2	222
外形規格 4	223
外形規格 6	224
輔助電源供應器	225
外形規格 1	225
電源訂貨號碼	226
伺服驅動器訂貨號碼	227



NUM EtherCAT 終端	229
總體特性	229
開道和終端	231
訂貨號碼和範例	232
技術資料和系統結構	233
電纜 / 配件	235
概覽	235
系統電纜	238
系統連接器	240
NUM DrivePro 連接器和轉接器	241
NUM DrivePro 套件	243
其它	246
電源與配件一覽	247
NUM DrivePro 線路過濾器	248
NUM DrivePro 電抗器	252
NUM DrivePro 煞車電阻	257
振動偵測器 (VDR)	262
自動轉換器	263
電容器模組	264
馬達電纜和連接器	265
FlexiumPro 配置	283
標準配置 FlexiumPro 6 和 FlexiumPro 8 系統	283
FlexiumPro 多面板配置	284
適用於辦公室 PC 的 FlexiumPro 配置	285
基本訊息	287
NUM 所有分公司位址/聯絡方式	287
法規	290



CNC Power Engineering —— 動力強勁，永無止步

NUM 為機床自動化產品提供整體 CNC 解決方案，特別適合專業應用以及有特殊需求的使用者。我們的系統具有高度的靈活性，我們的工程團隊擁有創新能力、全面的應用能力和專業知識，因此我們能為機床製造商以及機床工業的合作夥伴量身訂製，為他們提供完全符合需求的解決方案。

使命宣言：

NUM 的 CNC 解決方案協助機床製造商贏取競爭優勢。

自 1961 年推出第一款 CNC 系統以來，NUM 持續發展壯大，如今已成為歐洲一家自主運作、在國際上嶄露頭角的公司。我們在各主要地區都設有銷售和服務據點，可為全球各地的機床製造客戶提供支援。我們還有強大的售後服務網絡，合作人員均經過專業訓練和認證，因此全球各地的終端用戶都能及時、便捷地享有 NUM 系統機床的服務。迄今為止，Flexium CNC 系統為 NUM 取得了巨大的成就 —— 自推出後數年以來，它已安裝於大量機床上。選擇 NUM Flexium 平臺讓機床製造商和終端用戶倍感安心無憂。50 多年來，NUM 一直處於技術前沿，引領了市場的重大發展。FlexiumPro 系統承載著我們的歷史，再次樹立了新標準。基於 Flexium 系統歷久彌新的思路，我們增添了新功能並進一步提高性能，像是先進的全新安全概念及可設定的觸控式作業面板。

請造訪我們的網站或關注我們的社交媒體，瞭解 NUM CNC 應用的最新訊息：

 num.com

 twitter.com/NUM_CNC

 微信：NUM_CNC_CN

 facebook.com/NUM.CNC.Applications

 linkedin.com/company/num-ag

 page.line.me/num_cnc

產品全生命週期服務支援

選擇 NUM 系統和解決方案如同選擇了長期投資。做為您的合作夥伴，我們會在整個過程中與您通力合作：從構想到實現，從現場客戶服務到多年後讓高品質舊機重獲新生的改裝。

NUM 傾心為您和您的專案提供支援，讓您的公司和客戶取得最佳成果。對於合作目標，我們一直不變：協助您創建專案的最佳解決方案。

我們所有的解決方案都立基於自身多樣化的整合產品系列，例如 CNC 系統、伺服驅動器和馬達。透過課程訓練以及技術支援與維修服務中心，我們與客戶的合作關係從需求評估、專案設計、安裝調試、一直到後期維修都持續存在。我們強烈建議客戶諮詢我們的專家以瞭解具體專業技術。

選擇 NUM 形同選擇了優質的客戶服務，在初始投資多年後，我們仍將一如既往地為您服務 —— 即使在 20 年後，我們仍可提供現場服務。我們的專業人員可進行 NUM 改裝，協助您延長合格舊機床的使用時間。

NUM 致力於定期教授其專業技術知識。我們專業人員所教授的訓練課程主題包括 CNC 知識、專業生產知識以及驅動器與技術應用。

FlexiumPro 系統



精巧、可擴展的 CNC 系統

FlexiumPro CNC 是 NUM 系統和解決方案的關鍵要素。

FlexiumPro 系統易於擴充，可完全根據客戶需求進行調整。系統有三種配置可用（FlexiumPro 6、FlexiumPro 8 與 FlexiumPro 68），每種配置都具有特定功能和功能套件，可針對特定應用客製化。

生成最佳 CNC 時，只需根據應用和機床選擇最合適的平臺，並選擇合適的單一或技術套件功能選項（車削、銑削、木工等）。

FlexiumPro 6

- CNC 可選運動結構：銑削或車削
- CNC 最多驅動 4 個軸 + 1 個主軸
- 1 個 CNC 通道
- 最多 4 軸同動

flexium^{pro} 6

FlexiumPro 8

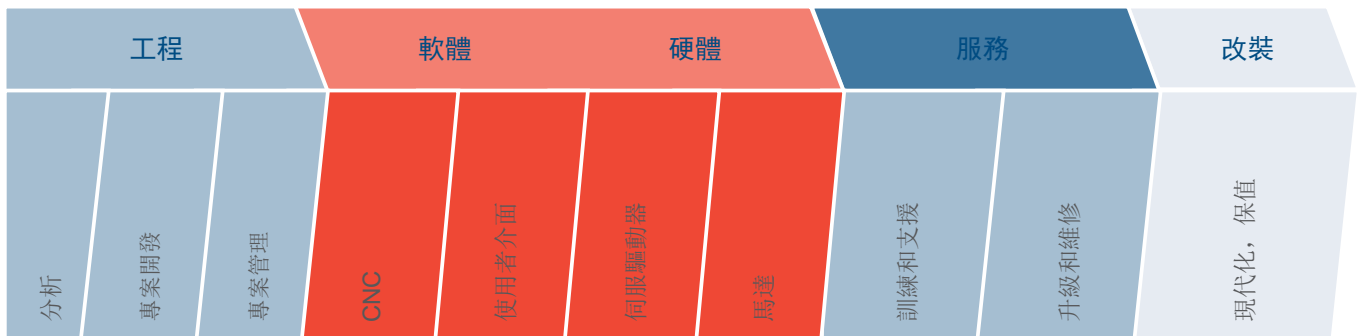
- CNC 最多驅動 5 個軸或 4 個軸加 1 個主軸。
- 標配 1 個通道，可選 2 個通道
- 最多 4 軸同動
- 可選各種選項和技術套件

flexium^{pro} 8

FlexiumPro 68

- CNC 標配 5 個軸 + 主軸，最多可選 32 個軸 / 主軸
- 標配 1 個通道。可選 2、4、6 或多達 32 個通道
- 標配每個通道 4 軸同動，最多可選每個通道 9 軸同動
- 可選各種技術套件和插補功能

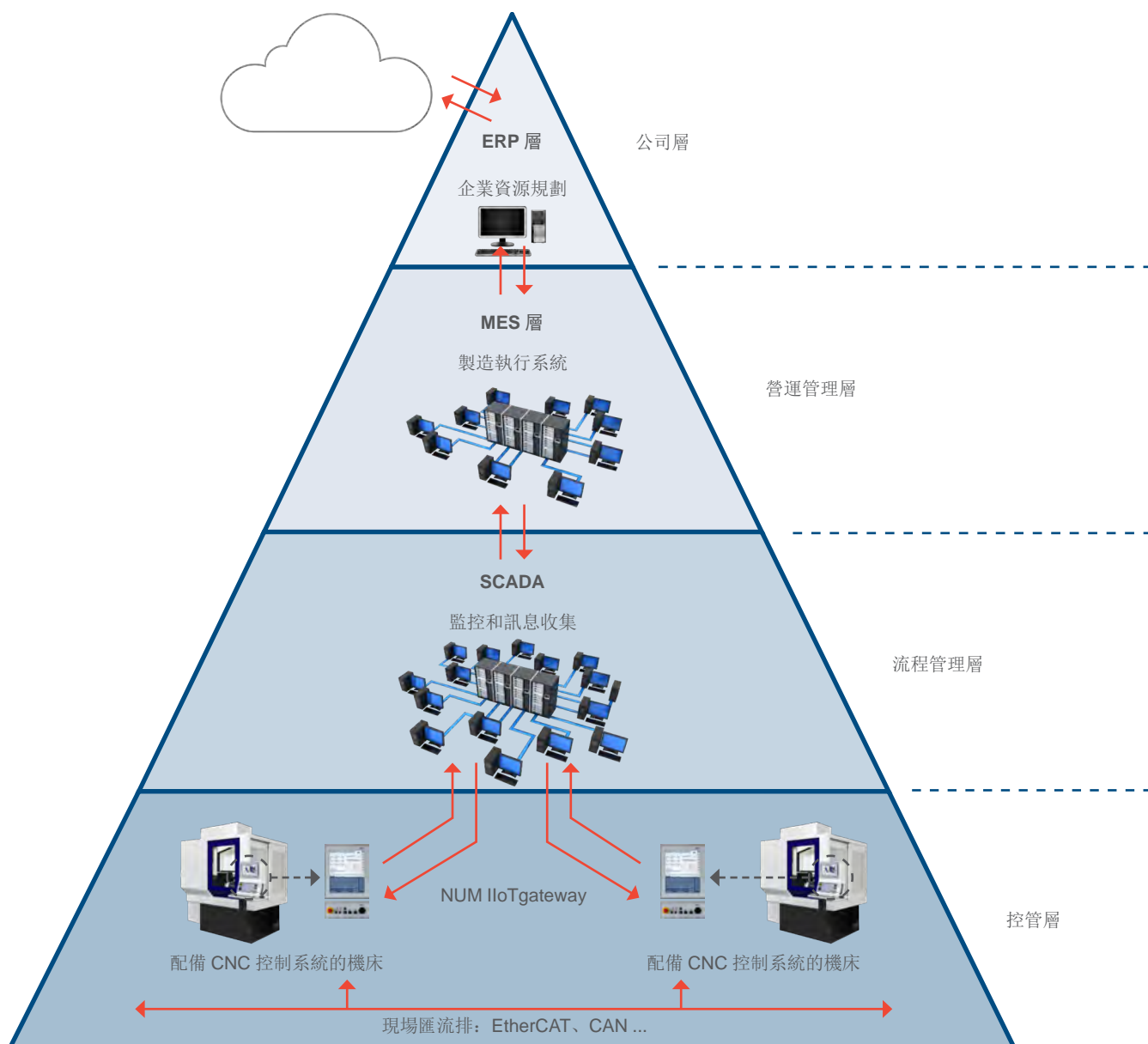
flexium^{pro} 68



工業 4.0 準備就緒

工業 4.0 將從根本上改變我們現今對製造行業的認知。「IIoT」（工業物聯網）和「智慧工廠」這兩個用語常與工業 4.0 相伴出現。轉向數位時代具體始於何時、終於何時，均難以明確。轉變是相繼而來的，它們已經開始，而且 / 或者是建立在現存解決方案的基礎之上。隨著時間的推移，整個生產邏輯都將改變：未來，智慧機床、儲存系統、運作資源等將在整個增值鏈上各自組建於實時系統中。最終目標就是智慧工廠。其特點在於靈活性、資源效率和人體工學設計。客戶與業務合作夥伴增值過程的整合也包含其中。控制技術對於工業 4.0 的成功起到重大作用。最終，它將控制生產實體產品的機床。預期的效益包括提高效率、實現飛躍創新、提高訊息透明度以及增加競爭優勢。

NUM 的 CNC 控制器一向以其開放性和靈活多變的通訊功能脫穎而出。隨著一代代控制器的推陳出新，這些特性不斷地提升。FlexiumPro CNC 控制系統包含各種通訊選項，因此，可滿足打造智慧工廠的基本先決條件。EtherCAT 或 CAN 等現場匯流排主要用於橫向整合。與 SCADA、MES 和 ERP 系統的縱向通訊可透過 OPC、MTConnect、MQTT 和其他可自由定義的通訊接口來實現 —— 可使用 NUM 的 FXProServer 和 FlexiumPro HMI Adapter 全面有效地實施。







全新的平台

Flexium 在短期內完成超過 20,000 個應用，此一傑出成就為 FlexiumPro 的發展奠定了基礎。我們選用最好的元件，延續我們先前 CNC 的成功要素，例如可擴展性、彈性、特殊的 CNC 功能、標準介面以及 PLC 程式設計等，然後更新並改進整個系統。FlexiumPro 擁有全新的強化功能、新面板、新 HMI、強化的伺服匯流排、強化的驅動器以及簡化連線方式——這些全都囊括在全新的安全相關體系中。

1

FlexiumPro 有三種配置等級，可提供最佳性價比

- FlexiumPro 6
- FlexiumPro 8
- FlexiumPro 68

取材最靈活的 CNC 系統 (NUM Flexium+)，大力提升計算能力、速度、連接性和可靠性，這就是 NUM FlexiumPro。

PLC 和 CNC 兩個製程現在均已內嵌，並一起在基於多核 ARM 處理器的電路板上運行。透過使用單晶片系統技術實現極高的整合度，極大地減少了元件的數量，提升系統可靠性和可用性。硬即時作業系統減少了延遲，並避免了複雜的「軟」作業系統的開銷。該系統對每一個細節進行了最佳化，以最大限度地提升機器的生產力和可用性。NUM FlexiumPro 比上一代快 10 倍以上，體現在 CNC/PLC 介面、每秒區塊數目、軸多工時間、啟動時間，一切都變得更快，從而設定了新標準。

NUM FlexiumPro 保留並擴展了所有 NUM Flexium+ 的行為和功能。例如：

- 32 個軸和 / 或主軸
- 32 個加工通道
- 納米插補
- RTCP (旋轉刀具中心點)
- HSC (高速切削)
- 特定技術功能和加工週期
- 改善的診斷能力
- 等等

PLC 應用、加工程式、機器狀態、校準等均安全保存在可拆卸的 microSD 卡上——為了確保關鍵程序的安全，NUM FlexiumPro RTK (即時內核) 整合了一個超級電容器，在電源臨時關閉的情況下，使系統在保存所有數據所需的時間內保持活動狀態。使用 Flexium+ 的 OEM 可輕鬆遷移到 FlexiumPro。FlexiumPro PLC 編程語言和環境與 Flexium+ 完全相同，加工程式與這兩個系統保持相容，OEM 客製化 HMI (人機介面) 的軟體介面保留許多相似之處，EtherCAT 元件和安全裝置保持不變。為克服標準伺服驅動器設備設定檔的局限性，NUM 決定使用自訂設定檔。標準設備設定檔無法滿足交換浮點變數、64 位元位置資料和偏移量、多參數結構等需求。

亮點：

- 具有硬即時作業系統的多核 ARM 架構
- 藉助單晶片系統技術，實現高度整合
- CODESYS V3 嵌入式 PLC
- 建議使用工業電腦，但並非強制要求 (電腦上無實時功能)
- 用於伺服驅動器、I/O 和實現安全的 EtherCAT 現場匯流排 (使用 EtherCAT 功能安全協定)
- 擴展的 PLC/CNC 介面
- 更快的 CNC/PLC 介面
- 擴展的高速和即時資料擷取 (以進一步改善 NUM 解決方案，實現製程監控、邊緣計算、使用 AI 進行狀態監控等)
- 使用可拆卸 microSD 卡存儲所有機器資料、應用、加工程式、保留的變量
- 在 Windows 作業系統上運行的全新人機介面，可由 OEM/ 終端用戶自行客製化 (請參見專屬文章)
- 一個調試工具，用於整個系統：PLC 編程、CNC/ 驅動器狀態和調整、安全編程等
- 使用超級電容器，避免電源臨時關閉期間丟失資料
- NUM FlexiumPro RTK 採用無風扇設計，結構非常精巧 (25 mm 寬)
- CNC 速度比上一代快 10 倍以上
- 更快的啟動時間

單一開發環境為工具機的整合、設定和維修提供了不同的存取級別。



安全

Flexium⁺ 的一大特點是其安全架構 —— NUMSafe。FlexiumPro 也保留有 NUMSafe 元件和架構。

簡而言之，安全的 PLC 無縫整合標準 PLC 中，透過 FSoE (Fail Safe over EtherCAT) 協議的應用，與安全輸入和安全輸出進行通訊，同時與全新的 NUM DrivePro 通訊，從而在其中實現和執行安全運動監控功能。

NUM DrivePro 是本解決方案的核心元件，其特點是配有全新的 NUM-SAMX 功能安全外掛程式板。它保留了 NUMDrive C 廣為人知的所有優異特點 —— 性能佳、可擴展、模組性、可靠性 ... —— 還可做進一步提升。

為「安全相關」和「非安全相關」邏輯提供了程式設計環境。

靈活性

此 NUM 產品公認特性現已進一步提升。32 個裝置的連接可任意用作軸或主軸。這使主軸 /C 軸切換更加容易，更為重要的是，它開啟了一扇新的大門，精密自動生產線成為可能。

一個直接結果就是，單一 CNC 最多能夠控制 32 個主軸。在每個通道的四個主軸中，一個做為核心軸，可執行所有進階功能（CSS、螺紋等），其餘三個做為輔助軸。其速度、方向和分度都可控制。當然，通道間任何主軸或軸的切換或指定新的核心軸或輔助軸只需使用一個 M 代碼。為了進一步提高系統的靈活性，FlexiumPro 現可透過單一 FlexiumPro RTK 管理多達 32 個加工通道。

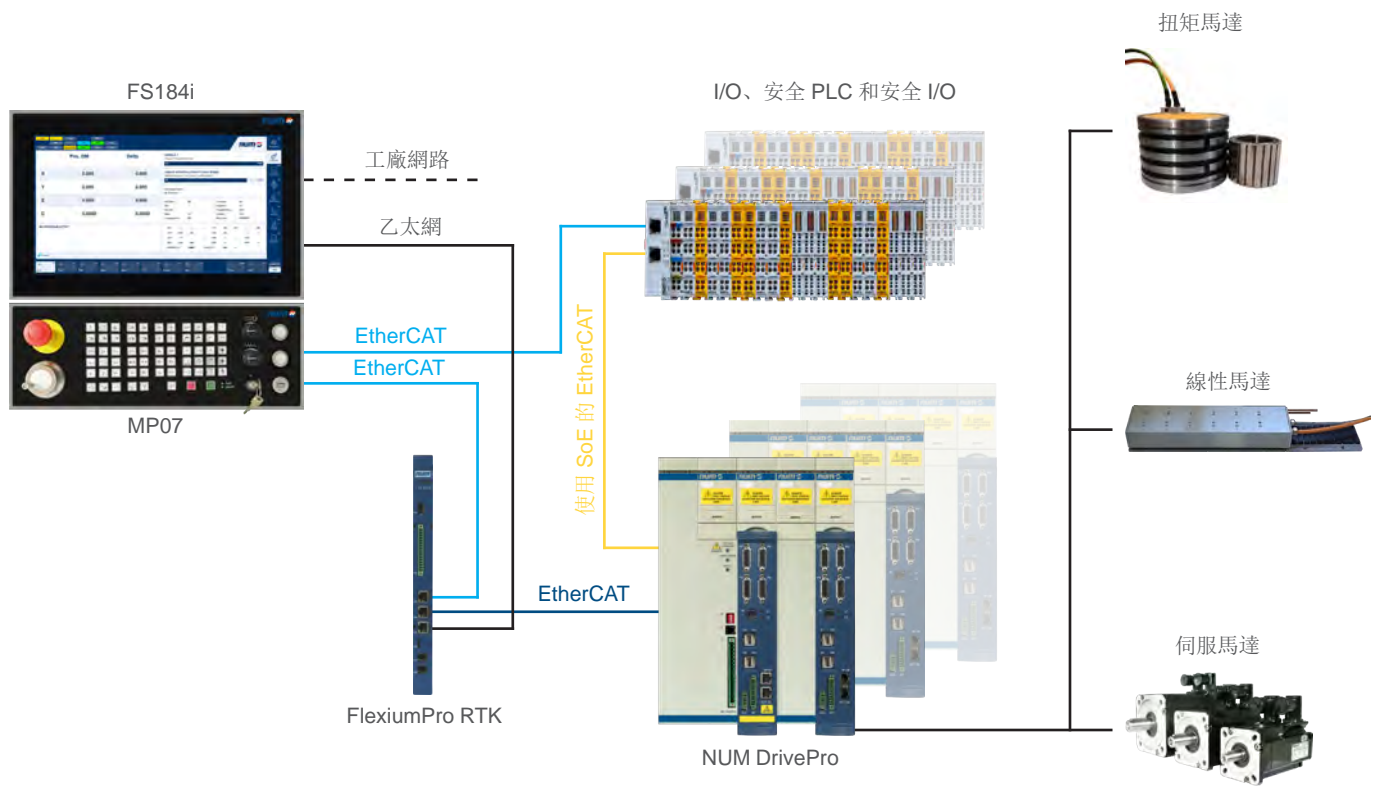
生產力

其他新增功能還包括：CNC 計算能力提高了 10 倍，解析度和頻寬顯著增加，輸入和輸出功能更為廣泛快速。同時適用於單軸、雙軸和四軸驅動器的統一軟體讓版本管理更為容易。

最後，由於採用創新型通訊協議，僅用兩根線即可承載編碼器電源和資料，編碼器纜線不再有用，所以完全除去。現在，馬達和驅動器可用一根電纜連接，節省了時間和金錢。

¹ EtherCAT 功能安全協議

NUM FlexiumPro 系統結構





軸結構

一個 FlexiumPro NCK 提供多達 32¹ 個通道，每個通道能處理最多九個軸，一個主軸和三個輔助軸。每一通道均能以自己速度執行各自加工程式，有需要時也可建立同步。本結構具有進階設定功能，因此提供了許多可能性，包括高速將一個以上的軸從一個通道傳送至另一個通道的能力。此外，不同的通道也可完全獨立運行。這好比擁有多個 NCK。

速度與精度

如今已無需更大行程和更高解析度之間，或者在更快過渡速度和最高精確度之間做取捨。最新算法已然到來，全方位挑戰極限。本目錄針對技術特點予以詳細說明。

軸的控制

得益於解析度的提高，強化的加速算法可對優化程式區塊轉換的跳動量進行微調，並可同時限制機械應力。

FlexiumPro 工具開發套件中整合了不同工具，可對伺服回應進行優化和排查。這些工具與數位驅動器緊密地同步運行，它們提供對驅動器內部數值的監控、檢查各種回應的示波器、Ballbar² 功能、查驗機床在特定加工週期內回應的輪廓精度檢查，以及許多其它功能。

設定

為控制這些新功能，已對加工程式結構進行查核，以充份利用高達 40 MB 的儲存空間。

區塊編號已進行擴展，並新增強化的搜尋功能。直接編輯工具與回溯及恢復功能相結合，有助於在機床的長期運行中進行必要互動。

緊急撤銷，可手動或自動觸發，是在出現問題時保護人員和材料的一大重要功能。

關於更進一步功能設定的訊息，請參閱第 4 章。

加工套件

具體的機床加工套件或功能範圍已擴增。除了現有車削、銑削、研磨（外直徑或表面）、滾齒和插齒等，NUM 目前正推出新型水刀切割功能。這些包含「傾斜噴嘴管理」功能，可實現錐形切割束的自動補償。

其它：

接下來的幾頁針對本系統的其他元件予以說明。然而，FlexiumPro 可給您帶來的所有益處不是區區數頁就能道盡。因此，竭誠歡迎與我們聯絡，我們十分樂於對產品做更加詳盡的展示，助您瞭解為何 NUM 這樣的合作夥伴是真正的高端 CNC 應用供應商。

振動偵測器 (VDR)

NUM 振動偵測器（加速計）可直接連接至 NUM DrivePro，取樣間隔為 50 毫秒。

¹ FlexiumPro 6 一個通道，最多 4 個軸和 1 個主軸

FlexiumPro 8 最多 2 個通道，5 個軸或 4 個軸加 1 個主軸

² Ballbar 功能在於測量，從而能改正圓弧插補過程中的軌跡誤差（黏附、象限轉移、半徑）



FlexiumPro RTK (即時內核)

FlexiumPro RTK 是系統的核心。它基於多核心 Arm 架構和硬體即時作業系統，整合了所有實時元件：PLC (CODESYS V3) 和 CNC。

透過 EtherCAT，它可引導由 NUM DrivePro 伺服驅動器驅動的多達 32 個軸。

專用 EtherCAT 現場匯流排用於連接 I/O 端子模組和周邊設備、安全 PLC 和安全 I/O (透過 EtherCAT 實現故障安全)。此外，也支援 CANopen 現場匯流排。

FlexiumPro RTK 本機整合了類比輸出和輸入、4 個快速數位輸入 (用於測量) 和 4 x 光隔離輸出。

超級電容能讓系統保持活動狀態，避免在硬關機時遺失資料。

第 4 章將對韌體功能和選項做詳細說明。



2

面板 FS122、FS154i、FS184i、FS244i

NUM PC 面板 (FS 系列) 是用作人機介面 (HMI) 的工業解決方案。可提供從 12 吋到 24 吋不同尺寸的面板。較新的 FS184i 和 FS244i 操作面板為機床控制提供了耐用、現代的前端。其前端的保護等級為 IP65，後端的保護等級為 IP20。高品質防眩光玻璃可對前端起到保護作用，不會引起任何反射干擾。

為了提升人體工學、易用性和舒適度，NUM 重新設計 FlexiumPro HMI 軟體。FlexiumPro 人機介面頁面可透過設定工具進行客製化。

對於希望在不同 PC 上運行 HMI 的使用者，NUM 提供軟體選購 (FPXXXXX)





除了前一頁所顯示的作用中面板，NUM 還提供大量配套產品用於人機互動。

MP06

MP06 包含 60 個可配置按鈕（配有藍色 LED）、2 個倍率電位器或主軸速度和進給速度選取器、1 個手輪（可選）、1 個緊急停止按鈕、1 個三位鑰匙開關以及 3 個專用按鈕。其設計適用於 FS154i 系列，並且與 EtherCAT 連接。



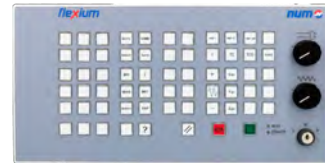
MP07

MP07 包含 60 個可配置按鈕（配有藍色 LED）、2 個倍率電位器或主軸速度和進給速度選取器、1 個手輪（可選）、1 個緊急停止按鈕、1 個三位鑰匙開關以及 3 個專用按鈕，1 個 USB 連接器（擴展）。其設計適用於 FS184i 系列，並且與 EtherCAT 連接。



MP08

MP08 具有與 MP06 相同的特性，唯一的區別在於：其寬度較小，適用於 FS122 面板，而且預計沒有緊急停止按鈕和手輪



HBA 便攜式手輪

此元件適用於對軸進行手動控制，結合了一個電子手輪、兩個選取器、三個按鈕和一個三位手輪鎖死鈕，外殼符合人體工學。

這些面板的特性請詳第 3 章。



振動偵測器 (VDR)

NUM 振動偵測器（加速計）可直接連接至 NUM DrivePro，取樣間隔為 50 毫秒；不僅可用於測量加速度，還可在閉迴路用於抑制機床振動。



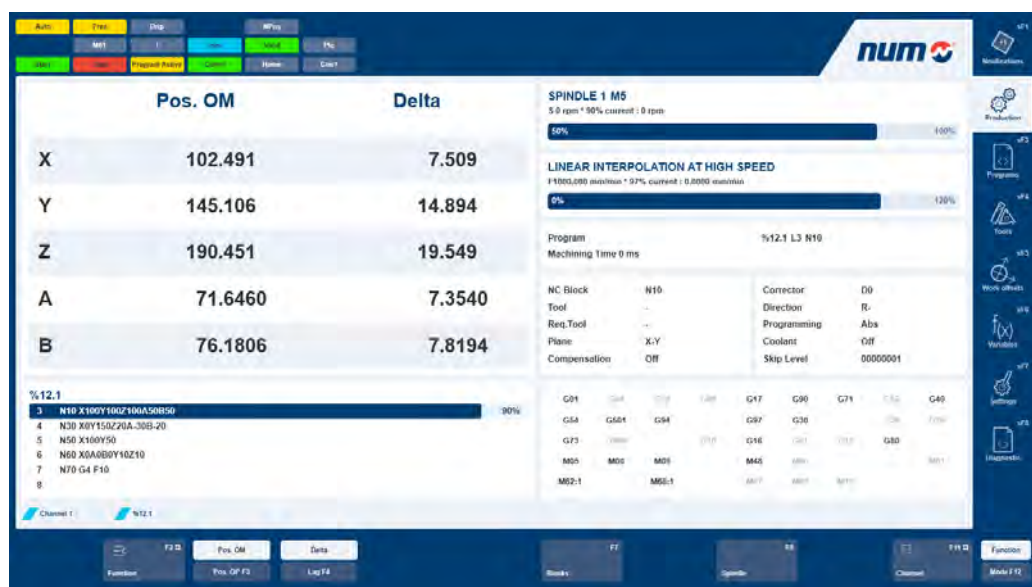


FlexiumPro HMI

FlexiumPro HMI 可在多種情況下與 NUM 工業 PC 或任何其他 PC¹ 一起使用，具有與機器互動非常直觀明了的介面。功能鍵設定在螢幕底部和右側，可直接快速存取所有相關功能和功能表。

全新的現代化設計改善了使用者互動方式，借助強大的 SDK（軟體開發工具包），NUM FlexiumPro HMI 可進行調整、完善、修改和客製化。為了整合特定的技術相關功能，可開發 FlexiumPro 人機介面模組；頁面佈局由「區域」構成，每個「區域」包含一個可放置模組的二維網格。一款圖形化配置工具允許客製化 / 創建模組以放置在不同的 HMI 頁面上。FlexiumPro HMI 運行在 Windows 作業系統上。FlexiumPro HMI 可直接連接到 FlexiumPro RTK（即時核心），也可遠距連接到屬於 FlexiumPro RTK 同一區域網路的任何 PC 上運行。

2



¹ 如果使用第三方 PC，則需要使用選項 FPXXXXX



Flexium 3D

Flexium 3D 提供快速精確的 3D 模擬，是款以 ISO 標準（符合 DIN 66025 標準的 NUM 擴展）所寫的加工程式圖像模擬軟體，可用於各種應用，例如銑削、鑽孔和 / 或車削，以及水刀和等離子切割等。使用其內嵌的機床編輯器，還可設置其它機床構造。

它提供兩種版本：

- 辦公版：在不與 CNC 連接的情況下，Flexium 3D 可在制訂生產計畫時做為獨立程式使用，以一手資料直接驗證、優化人為所寫或 CAM 生成的加工程式。
- 機床版：此時，Flexium 3D 構成 FlexiumPro HMI 的附加部份，並連接至 CNC。Flexium 3D 可以用來預先模擬加工程式（即便有另一程式正在執行中）或在加工期間提供同步線上模擬。

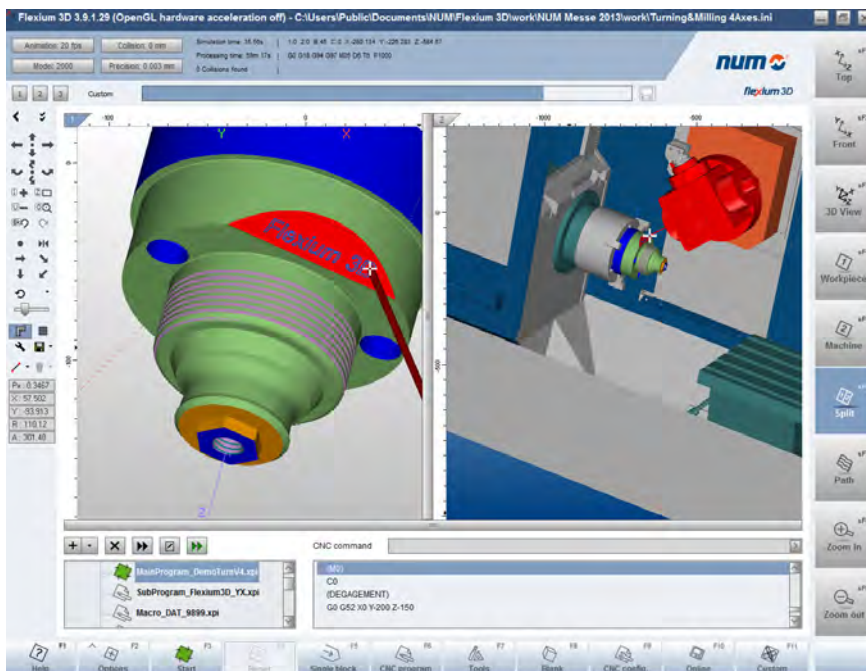
加工程式模擬期間，您可以視覺化觀看 TCP（工具中心）路徑，模擬從工件上移除材料，並檢查機床加工與加工及刀具之間是否有碰撞。

它擁有不同配置，適用於銑削、車削，以及水刀、等離子切割：

- 車削：加工程式的 3-5 軸模擬。包括模擬開槽、螺紋切削和攻絲的移動及循環
- 銑削 / 鑽孔：加工程式的 3 軸模擬。包括模擬標準銑削和鑽孔循環（支援帶 RTCP 和傾斜平面功能的 4 至 5 軸同時加工）
- 切削：輪廓切割的 2D/3D 視覺化。刀具中心點的可配置移動縮放視窗可用於展示加工大型工件時的局部輪廓

3D 模擬主要功能：

- 線條路徑模擬（標準）
- 工件和機床視圖（標準）
- 材料移除
- 碰撞偵測
- 刀具編輯器（標準）
- 毛坯編輯器（標準）
- 機床編輯器（標準）
- 線上模擬
- 「搜索」模式（支援圖形的加工程式重新整合）
- 3D 路徑編輯器（輪廓再加工 / 路徑優化）



NUM DrivePro

最新款 NUM 伺服驅動器的一大顯著特性是其高功率密度。NUM DrivePro 將大量的計算和驅動功率封裝在很小的空間內，擁有極高的功率 / 空間比。我們的設計極其精巧，高度整合而且高效，使 NUM DrivePro 成為市場上最小的高端驅動器之一。由於其具備較小的安裝厚度和模組寬度（50 mm 的倍數），因此大大簡化了電控箱佈置。

NUM DrivePro 控制單元與 NUM FlexiumPro 一樣，也具有非常高的整合度，這得益於其使用整合了多核 ARM 處理器的單晶片系統技術。為避免延遲，節省開銷，在 CPU 和軟體之間沒有任何作業系統，是一種裸機編程。因此，NUM DrivePro 控制單元可以同時控制多達 4 個軸，位置迴路取樣時間為 50 μ s。

可選擇電流範圍廣泛，從數安培到高達 282 Arms，並且還提供高達 2x53 Arms 的雙軸驅動器、高達的 4x10 Arms 四軸驅動器，這讓每個應用都可以最低成本實現最佳化。為達到最佳輪廓精度、速度和成本效益，NUM DrivePro 伺服驅動器可調整到完全符合特定的機床和應用需求。

NUM DrivePro 是適用於多軸應用的模組化系統。共用電源裝置的採用意味著每個系統只需一根電源線、一個線路過濾器 and 一個煞車電阻，佈線和總體成本得以降低。另外，系統模組性透過直流匯流排加速不同軸之間的能源轉換，讓儲存能源設備的取消成為可能，並且在有可再生電源的情況下，可讓能源再度輸入電源，減少機床的生產成本。這種系統概念也為環保之路引領了方向。

NUM DrivePro 有兩種性能等級可選：

- 標準性能 (SP) 驅動器
- 高性能 (HP) 驅動器

HP 版具有內置解析度高、取樣週期短、專有算法等特點，專門用於精密機床刀具的精確複雜應用。位置控制迴圈帶寬極高，可在機床（馬達軸、線性馬達）機械介面達到極高的精確度和速度。NUM DrivePro 與所有測量系統（每個軸有多達 3 個感應器；2 個編碼器 + 加速器）幾乎全部相容，且可控制 NUM 或其他製造商提供的各種馬達（伺服、扭矩、線性及非同步馬達）。保證能有最優技術和經濟解決方案。

HP 版的 NUM DrivePro 還具備 DEMF（驅動內嵌巨集）特有功能。這讓使用者能夠建立自己的即時巨集，與所有實體和虛擬驅動資源進行互動，甚至可以控制調節演算法。使用者可設定並操作過濾器 and 監控器，定義測試點並建立符合使用者自定義的輔助輸出。

DEMF 是一個選件，可使用 NCK 選項 FPSO000456 訂購。

SP 版的 NUM DrivePro 適用於擁有中等複雜度的系統和精密機床以及經濟型解決方案。

在 NUMSafe 架構內，NUM DrivePro 以兩種不同模組提供安全運動功能：

- NUM-STOX 是通過 IEC 61508 SIL 3 認證，用於實作安全扭矩切斷功能的基本模組。可實現符合 EN60204-1 等級 0 和 1 的緊急停止功能
- NUM-SAMX 是提供大量安全運動監控功能的延展功能模組。STO 安全扭矩切斷、SLS 安全限速、SOS 安全運行停止、SS1 安全停機 1、SS2 安全停機 2、SLP 安全限位、SDI 安全方向、SCA 安全 Cam 和 SSM 安全速度監控

每個機械製造商都經歷過編碼器佈線的複雜性，也瞭解需要花費大量時間和氣力才能完成合格的安裝和調試。上一代 NUM Drive 已引入革命性創新來解決這些問題。驅動器擁有一個全數位編碼器接口，該接口使用雙線式通訊協定。這兩根線整合於電源電纜中，因此無需單獨的感應器電纜。如需該編碼器的更多詳細性質，請參閱「馬達」一章。

NUM DrivePro 針對單電纜馬達進行了最佳化。

馬達與編碼器

NUM 生產多元化的無刷馬達，所有馬達都具有卓越的效能 / 重量比和一流的動態特性，確保解決方案能夠完美適用於所有應用。這些馬達與 NUM DrivePro 伺服驅動器的結合使用可提供高速度和高效能，即使在極低的旋轉速度下也具備極佳的穩定性。NUM 馬達配有不同解析度。精度層次的耐用光學編碼器，適用於各種機床和應用的要求。正如 NUM DrivePro 段落所述，全新的馬達系列 SHX 和 SPX 配有創新性編碼器，僅透過兩根線對編碼器的供電電壓以及高解析度位置、冗餘位置（用於安全應用）、馬達熱感應器和診斷資料進行控管。此解決方案消除了對獨立編碼器電纜的需求，因此不再需要捲曲並焊接大量電纜。電源線僅包含兩條額外屏蔽線，連接到 NUM DrivePro 上的工業 USB 介面。除了減少安裝時間和成本之外，其他優勢還包括佈線成本減少、電纜載體更小、運動重量更低、可靠性和電磁抗擾性更強以及解析度控制程度更高。



PLC 和 I/O PLC

FlexiumPro 系統的 PLC 程式符合 IEC 61131-3 標準。在 FlexiumPro 工具有 5 種設定語言可供使用，能夠快速高效地處理最複雜的應用。

此一開發環境提供用於開發、調試和維修的專用工具。

整機專案以圖形方式定義，使用多個精靈來設定驅動器、I/O 和 CNC。

PLC 程式編輯器可使用下列語言開啟：

- 指令清單 (IL)
- 梯形圖 (LD)
- 功能區塊圖 (FBD)
- 結構化文字 (ST)
- 循序功能圖 (SFC)

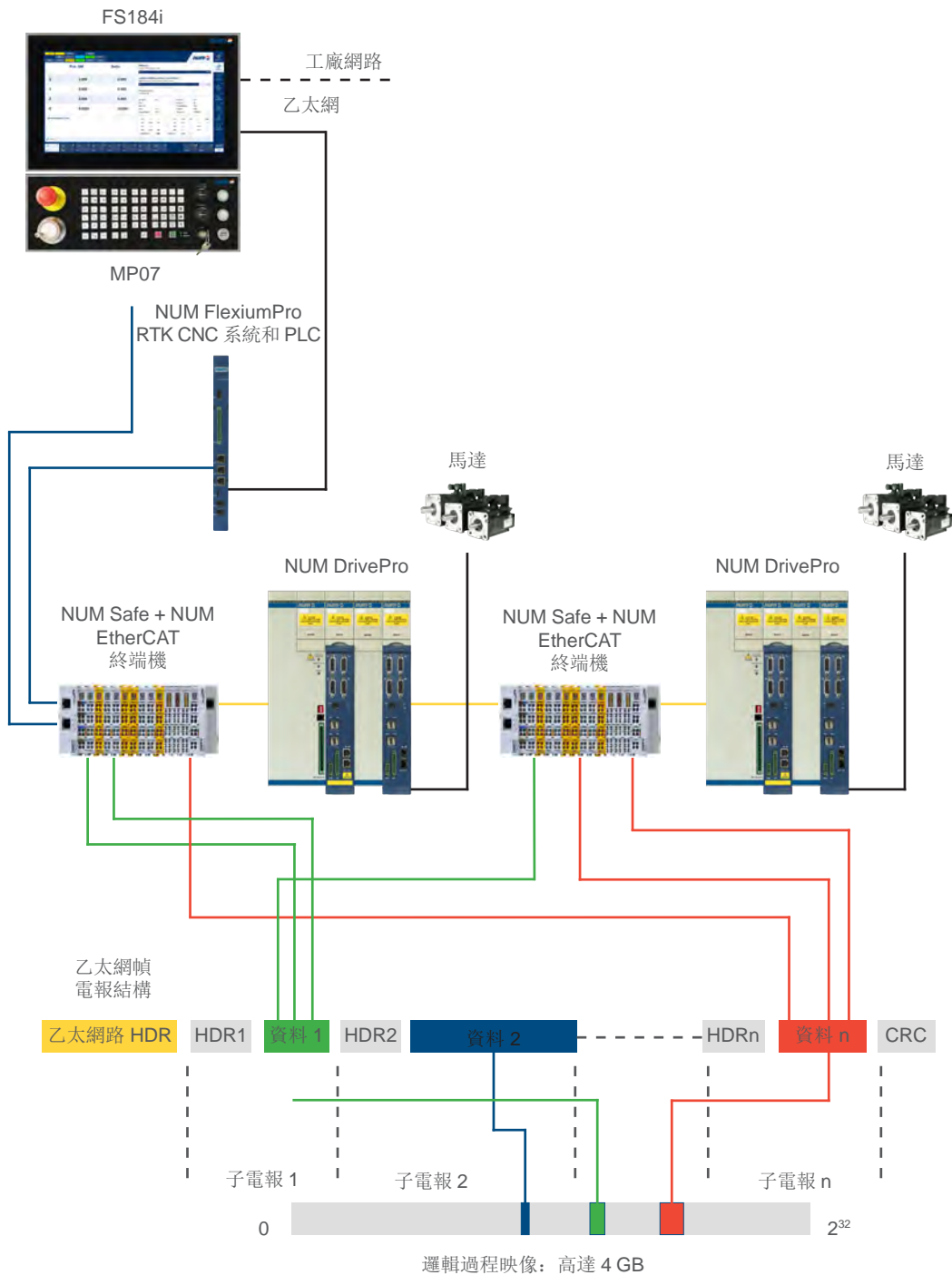
為保護自身專業技術，客戶可在所提供的所有標準庫外建立自己的編譯庫。此類編譯庫所包含的功能將視為「黑盒子」。它們將執行指定功能，但是除建立者外，其他人員都無法存取其內部代碼。

FlexiumPro 專案含有與機床執行相關的所有資料（機床結構、元件、參數、程式），一旦發生故障，可助機床回復到正常狀態。

FlexiumPro I/O

FlexiumPro I/O 系統以 EtherCAT (乙太網自動化控制技術) 為基礎。此實時乙太網路技術標準由 EtherCAT Technology Group 制定。除了其廣受認可和高速性能外，EtherCAT 還藉由 FSoE¹ 通訊協議，為 NUMSafe 安全架構開啟了新方向。。

EtherCAT 通訊協議流程



¹ FSoE: EtherCAT 實現故障安全



Flexium 工具

FlexiumPro 工具軟體在 Windows 作業系統上執行，擁有機床整合和調試所需的所有功能。它在特殊環境下容許使用者確定、設定參數及調整所有系統元件。

- FlexiumPro NCK (CNC)
- PLC 結構 (I/O) 和程式
- 伺服驅動器和馬達
- 感測器
- EtherCAT 和 CANOpen 閘道，以及所有 I/O 和邏輯終端機

易於作業

FlexiumPro 工具功能表結構讓整個系統一覽無遺。不同裝置以樹型結構顯示，便於存取所有線上視覺化和設定功能。

專案處理

存取權限可根據不同使用者進行定義。每一專案包含一個單一檔案，便於處理和防止資料流失。新裝置或版本可快速整合，I/O 裝置採用電子資料系統 (EDS)，而 NUM 裝置則使用裝置說明 (DevDesc)。檔案庫可在不同版本中使用，並可進行編譯，以保護專有技術。可對包括檔案庫、設備以及原始碼在內的完整專案進行保存，日後隨時都可復原。

PLC 系統設定

FlexiumPro 系統的 PLC 程式符合 IEC 61131-3 標準，支援多種圖形設定環境。

合理且易於管理的開發環境提供用於開發、調試和維護的專用工具。PLC 程式結構以邏輯結構顯示，將不同區塊和資料夾呈現出來。程式編輯器可以下列語言開啟：

- 指令清單 (IL)
- 梯形圖 (LD)
- 功能區塊圖 (FBD)
- 結構化文字 (ST)
- 循序功能控制 (SFC)

PLC 檔案庫提供系統功能、客戶功能以及其設定功能。

作業管理具有高度的靈活性，可以循環、任務控制或自由作業。

資料與變量建立在高層次語言的基礎上。資料類型亦可由使用者自行定義。

以程式構建區塊、功能和帶實體的功能區塊便可構建程式。

還支援物件導向設定，容許使用物件、方法、屬性、動作、介面和繼承函數的安全程式。



FlexiumPro RTK (CNC) 參數化

專用編輯器，用於選項、設定、記憶體、通道、軸（帶有用於設定、同步、運動、行程、伺服系統和高速切削的個別窗口）、各種手輪、軸校準等，保證編輯進行時作業簡易且有最佳概觀效果。

伺服驅動器參數化

在 FlexiumPro 工具功能表架構中，可容易地找到並使用 FlexiumPro 系統所有的伺服驅動器。為更便於概覽，本設備結構以系統設定的方式顯示，例如，伺服驅動器就列在 FlexiumPro NCK 下方。

現場匯流排

理論上，使用隨設備所附的 EDS/ESI/XML 檔案可將任何與 CANopen 和 / 或 EtherCAT 相容得設備連接至匯流排。基於 EtherCAT（乙太網自動化控制技術），NUM 提供齊備的 I/O 通用元件。此實時乙太網路技術標準由 EtherCAT Technology Group 制定。

NUM 還提供機床面板（如 MP06）、輔助軸驅動器以及其他裝置，這些都透過專用視窗和檔案庫便捷地將現場匯流排設備進行整合。



FlexiumPro 及安全功能

NUMSafe 解決方案增強了 FlexiumPro 系統中的安全技術。NUMSafe 擁有可擴展性、靈活性和減少佈線需要等一系列優勢，還提供適用於所有系統裝置的共用設定環境。

可使用帶混合標準以及安全相關訊號和元件的架構。

NUMSafe 產品包括：

- NUMSafe PLC (CTMP6900, CTMP1960-2600)，
- NUMSafe 數位輸入模組 (CTMS1904) 和
- NUMSafe 數位輸出模組 (CTMS2904, CTMS2912)

這些元件與標準 I/O 一起定位。透過 NUM EtherCAT 閘道，它與自動化 PLC、其它 EtherCAT 閘道、伺服驅動器以及安全閘道元件進行通訊。借助 NUM-SAMX，在 NUM DrivePro 內實現安全相關運動功能。

所有安全相關資料透過標準 EtherCAT 連線進行傳輸。EtherCAT 功能安全通訊協議 (FSoE) 保證了資料的可靠性，佈線量降至最低，而靈活性和可擴展性卻仍得以最大化。

可用監控功能（符合 EN 61800-5-2 標準）包括：

- 安全扭矩切斷 (STO)
- 安全停止運行 (SOS)
- 安全停止 1 (SS1)
- 安全停止 2 (SS2)
- 安全限速 (SLS)
- 安全限位 (SLP)
- 安全方向監控 (SDM)
- 安全 CAM (SCA)
- 安全速度監控 (SSM)

NUMSafe 符合 EN 13849-1 標準，也符合 EN61800-5-2 分別至 PL e 和 SIL 3 的標準。



平台類型

FPP1101100	FlexiumPro 6
FPP1101150	FlexiumPro 8
FPP2101200	FlexiumPro 68

關於平台特性和內容，請詳第 81 頁的「基本功能」和「可選擴展」。

配置

FPSO200060	車削
FPSO200061	銑削

每一 FlexiumPro 系統都可配置為用於銑削或車削。該配置選擇免收費用，但須在訂購時明確說明。

受該配置選擇影響的，主要在於固定循環和插補平面的預選。

這兩種配置可用於 FPSO000581（本章稍後敘述）中更複雜的機床。

NCK 特殊功能

FPPA000599	NCK 數位孿生
------------	----------

Flexium NCK 數位孿生選項支援 NCK 與模擬驅動器配使用；NCK 與 PLC 互用，與軸 / 驅動器實際存在的情況相類似。還可使用 Flexium 3D 或 ISG-virtuos¹ 對機床移動進行視覺化。我們為 ISG-virtuos 提供 PLC 庫和 EtherCAT 連接專用 XML。

軸、主軸或測量輸入

FPSO100006	第 6 個軸 / 主軸
FPSO100008	第 7 個 + 第 8 個軸 / 主軸
FPSO100012	第 9 個到第 12 個軸 / 主軸
FPSO100016	第 13 個到第 16 個軸 / 主軸
FPSO100032	第 17 個到第 32 個軸 / 主軸

這些軸由 CNC 軟體使用加載到用戶存儲區中的程式直接控制，對於大型程式（例如 CAD/CAM）則採用同時加工和傳送模式。運動的產生在 X、Y、Z 直角座標系統中進行，可使用 U、V、W 軸為輔助。這些軸可單獨使用，也可以載體或加載軸對進行分組。三個旋轉軸 A、B 和 C 以 360 度為模態，與主直線軸相關聯。

¹ ISG-virtuos 是 ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH 的產品



手輪

FPSO100375	第 1 個手輪
FPSO100376	第 2 個手輪
FPSO100377	第 3 個手輪
FPSO100378	第 4 個手輪

FlexiumPro 系統的每個 NCK 可處理多達 4 個手輪。手輪與現場匯流排連接。

手輪可用於手動控制軸，實現四個增量值。透過特定 G 代碼驗證，它們還可用於加速運動（去除空隙）或在軸之間進行差動相移。

我們可提供多種手輪裝置：獨立式、整合至機床面板。或者可攜式（請參閱第 3 章）。

插補功能

FPSO100335	第 5 個插補軸
FPSO100336	第 6 個插補軸
FPSO100337	第 7 個插補軸
FPSO100338	第 8 個插補軸
FPSO100339	第 9 個插補軸

根據所選項，系統能夠完全同步地移動所定義軸的數目。所採用的進給率在直線軸上予以定義；其它軸會同步至該進給率。做為輔助功能，應使用哪個軸計算進給率（功能 G92 F...）也可予以定義。



多通道

FPSO100392	第 2 個通道 FlexiumPro
FPSO100394	第 3+ 第 4 個通道 FlexiumPro
FPSO100396	第 5+ 第 6 個通道 FlexiumPro
FPSO100398	第 7+ 第 8 個通道 FlexiumPro
FPSO100400	第 9+ 第 10 個通道 FlexiumPro
FPSO100402	第 11+ 第 12 個通道 FlexiumPro
FPSO100404	第 13+ 第 14 個通道 FlexiumPro
FPSO100406	第 15+ 第 16 個通道 FlexiumPro
FPSO100408	第 17+ 第 18 個通道 FlexiumPro
FPSO100410	第 19+ 第 20 個通道 FlexiumPro
FPSO100412	第 21+ 第 22 個通道 FlexiumPro
FPSO100414	第 23+ 第 24 個通道 FlexiumPro
FPSO100416	第 25+ 第 26 個通道 FlexiumPro
FPSO100418	第 27+ 第 28 個通道 FlexiumPro
FPSO100420	第 29+ 第 30 個通道 FlexiumPro
FPSO100422	第 31+ 第 32 個通道 FlexiumPro

在基礎版本中，FlexiumPro 6 控制單一通道。FlexiumPro 8 可控制兩個通道，FlexiumPro 68 可控制多達 32 個通道。調試進行時，機床的 CNC 軸和主軸根依機床參數分派至所有可用通道。如獲授權，加工程式稍後可以修改此配置。在多通道系統中，加工程式由獨立程式（每個通道一個）組成，獨立程式以共用程式號碼後隨通道號碼表示。已指定所屬通道的主軸可由該通道控制，也可撤銷指定、單獨予以控制。

一個多通道系統可以兩種方式進行配置：

- **共用模式：**所有通道以相同模式同時執行。開始、停止、以及重設的指令都有特定。加工程式透過統一號碼鏈結。它們以自己的速度執行，可按同步點給予排序。
- **獨立模式：**執行時，不同的通道可以不同的模式執行不同的加工程式（回原點始終處於共用模式中），每個通道的開始、停止以及重設指令都是獨立的。每個通道的加工程式須獨立選擇，不提供標準同步功能。

第一個通道固定為 NC 通道，其它通道可配置為：

- **NC 通道：**含第一個通道的所有功能
- **輔助通道：**這些在 PLC 控制下執行特定的加工程式 %9998.i。這對機床功能有很大助益，例如刀具變更器、托盤變更器等 ...



軸的概覽

第 2 章說明與所選系統相容的軸配置。

軸和主軸性能如下：

- 直線軸內部系統解析度為 10^{-9} m，線性軸的最大行程為 10^3 m，旋轉軸則分別為 10^6 度和 10^6 度（模數軸無限制）
- 設定解析度可自行設定：直線軸為奈米到 1/10 mm，旋轉軸為 10^6 度到 10^{-1} 度
- 最大進給率與取樣週期有關，直線軸最大為 1800 m/min，旋轉軸最大為 5000 rpm
- 主軸速度範圍為 0.01 rpm 到 100000 rpm 以上

記憶體功能

做為標準，FlexiumPro 系統為加工程式和不同巨集（用戶、製造商和 NUM）提供 40MB 以上的動態內存。與面板的永久性連接使大容量記憶體（硬碟或 SSD）和可供選擇的 LAN 得以存取，儲存容量幾乎無限大。程式可以從大容量記憶體中儲存於動態記憶體並予以執行，也可在同時加工與傳送模式下執行（某些限制可能存在）。

記憶體架構如下：此部份廣域記憶體可分為四個功能區域：

- 區域 0：可修改使用者區（NC 記憶體）
- 區域 1：客戶保護區
- 區域 2：OEM 保護區
- 區域 3：NUM 保留區

保護區內每一程式或巨集都可予以保護，以防止顯示、編輯和下載。這既保護專有訊息，又保證了機器功能的完整性。

常駐巨集

常駐巨集是由 NUM，OEM 或客戶自己開發的加工程式，被加載到受保護的記憶體區域中。這些程式使用標準 ISO 語言撰寫，進行結構化設定，以便於理解和修改（例如：自訂固定循環）。

編輯有關固定循環的常駐巨集：FlexiumPro HMI 含有一公程式，可用來讀取這些循環，從而進行編輯。然後，可將經修改的循環重新傳送至除 NUM 區域之外的任何區域，並將獲得更高優先順序。

程式編輯

程式可隨時在大容量記憶體（硬碟）區域中予以編輯。此類修改僅在 NC 中重新載入程式之後才會生效。

也可以在區塊結束時直接將程式編輯至 NC 記憶體。此類編輯會立即生效。這在變更進給速度或更正語法錯誤時十分有用。



軸功能 標準軸功能

間隙補償

在直線和旋轉軸上因機械間隙產生的定位誤差都可自動校正。該校正與移動方向相關。

動態限制切換

設定機床時所輸入的機床行程可能會受到軟體的動態限制。動態限制切換在所有模式下都處於作用的狀態中。

前饋功能

透過「前饋」功能，NC 可提前做出涵蓋多個單獨加工區塊程式化路徑的預測分析。因此，路徑性質得以識別，從而能產生回應。為優化前饋功能，FlexiumPro CNC 為每個 NC 通道備有多達 1000 個的區塊，即使存在許多很小的 NC 區段時，也可規劃程式化進給速度。

加減速控制

可在高速機床上用逐漸加速和寸動式加速功能使機械作業更為平滑。

反向補償

軸進行反向運動時，尤其是在低速的時候，該補償可防止象限變化過程中出現峰值。

工作台偏心補償 (DAT3)

此功能套用至 A、B 或 C 旋轉軸。移動主軸補償工件原點與工作台旋轉軸之間偏心引起的偏移。可透過下列方式輸入偏移：

- 在 CNC 面板上
- 透過外部 E 參數
- 透過擴展的 NCK 交換

請注意，該補償不具連續性。只有在主軸移動時，補償才會進行。連續校正需要使用專用的應用程式。

潤滑

控制裝置在軸需要潤滑時發出通知。軸移動預定距離後，生成潤滑脈衝。

自由軸模塊

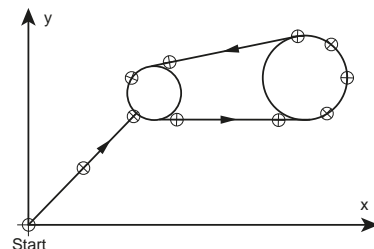
旋轉軸的回轉值可自由定義（不僅限於 360°）。

跟時間相關的 M 碼

- 時間調控 M 碼：M 功能的執行可相較於區塊尾端延遲或提前最多 +/- 32000 ms。
- 內部取樣 M 碼：此類 M 功能也可相較於區塊尾端延遲或提前，但在快速輸出 (RTK P2) 上提供，精度達 μs 級（即在兩個連續實時樣本之間）。用於雷射切割等應用。

切線方向控制 (G748)

此功能允許旋轉軸維持相較於作業面 (2D) 設定路徑的切線方向角度。



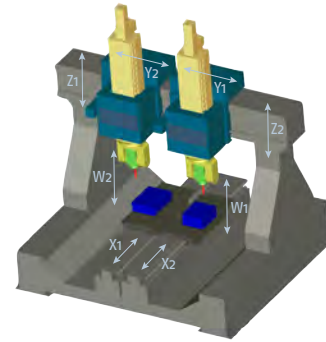


可選軸功能

FPSO000266 複製和同步軸

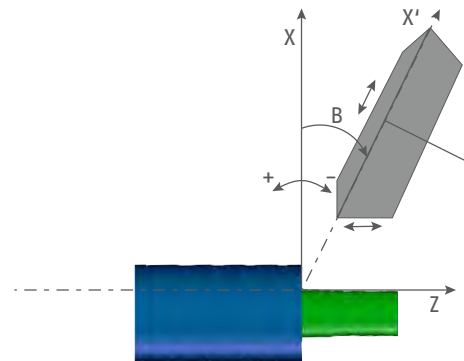
此功能可透過設定機床參數（固定耦合）或設定外部參數，將一個或多個從屬軸與主導軸結合應用。它還可保證主導軸與從屬軸的同步（不包括軸控制）。

右圖顯示一個機械龍門軸對（Z1 和 Z2）和一個可設定的龍門軸對（X1 和 X2、Y1 和 Y2）。



FPSO000315 傾斜或偏斜軸

在車床或磨床上，X 軸和 Z 軸可以正交或者傾斜。軸傾斜或偏斜是指 X 軸（垂直於 Z 軸）與 X' 軸之間形成的角度 B。座標轉換在同動下執行。在多通道系統中，可為每個通道指定不同的軸傾斜度。此功能特別適用於磨床，無需同動即可同時加工內徑和肩部。



FPSO000340 極 / 柱座標轉換

在此車削配置中，主軸透過一根 CNC 軸（X 軸或 Z 軸）用作同動軸。感應器的解析度至少需要每圈 90,000 個脈衝。用於速度迴圈的主軸馬達感應器必須是高解析度感測器。

FPSO000402 刀具向量設定 /3DWPC (G32/G34)

五軸機床透過廣泛使用的設定方法直接設定轉軸的關節座標。即便這種方法使加工程式依賴機床，這種方法仍具有多項優勢，比如查閱加工程式即可更容易地預期機床行為以及完全消除特異性（單個刀具方向多種姿態）。

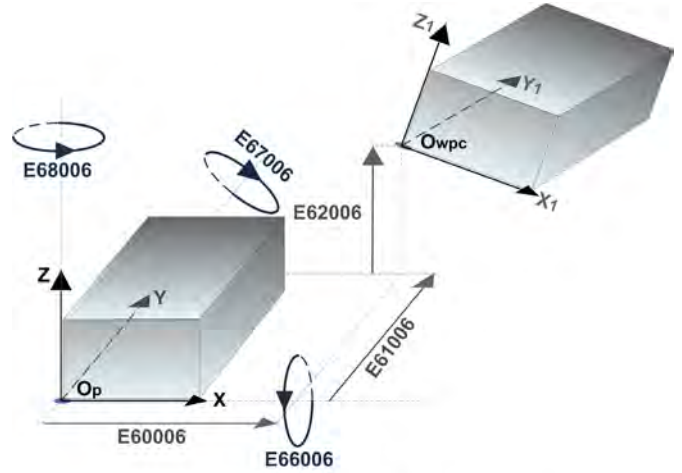
五軸機床面臨不同的挑戰，工件平衡即為其中的一項挑戰。工件安裝在機床上時，受其重量、結構、先前加工作業或其他原因的影響，難以將工件完美對準。對於這些情況，NCK 可透過適當的校正值對定位（以及角度）的偏差進行補償。工件仍未對準，但 NCK 瞭解此類偏差並藉由軟體進行補償。為此，Flexium HMI 提供專用頁面，可在其中輸入對應的校正值。

	3D workpiece position compensation		Offset on rotary axes	
	X	Y	A	B
X	-10.000			
Y	-20.000			
Z	-50.000			
A			5.0000	0.0000
B			6.0000	0.0000
C			7.0000	0.0000



以下 G 代碼控制上述功能：

- G30：執行加工程式時考慮當前軸座標，不考慮軸為線性或旋轉。為了考慮偏移，必須編輯加工程式。此為預設值。
- G32（刀具向量設定）：在此情況下，加工程式直接包含刀具方向，不再包含旋轉軸的關節座標。這種「抽象」設定透過沿主軸的刀具向量座標定義方向。隨後 NCK 按工件的傾斜值調整此方向。最後根據這個經過調整的方向重新計算旋轉軸的關節座標。
- G34（3DWPC）：透過此功能繼續根據旋轉軸的關節座標寫入加工程式。NCK 可在瞭解運動結構後「重構」刀具的方向向量。應用補償並最終為旋轉軸提供經過調整的關節座標。還支援在聲明 RTCP 時增加傾斜座標系。



Owpc origin position shifts and Euler angles orienting the balanced coordinate system

2

FPSO000426 NURBS（B 樣條曲線）插補

輪廓的幾何連續性是高速切削（HSC）的必要條件。過去，NURBS（非均勻合理 B 樣條）曲線廣泛用於 CAD，如今也用於 CNC。它由點連成曲線，以有理參數的形式定義輪廓，在切割複雜形狀時，能將形狀誤差降至最低。

FPSO000518 樣條曲線插補（G06、G48、G49）

樣條曲線插補是種用於平滑曲線的數學方法。樣條曲線顯然是由一系列的點連接而成的連續曲線。使用樣條曲線插補時，在所設路徑上指定的每個點，其切線是連續的、加速度是恆定的。樣條曲線的設定由以下兩點決定：

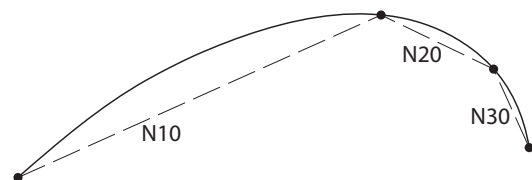
- 曲線上的點
- 曲線的執行順序

FPSO181706 使曲線平滑化的的樣條曲線插補（G104）

基於多項式插補，此功能讓設定人員只需將中間點確定，便可定義任何 3D 曲線。

FPSO000499 平滑多項式插補

平滑多項式插補可創建由 5 度或更小的多項式定義的刀具中心路徑。這些路徑是完美平滑的連續性曲線，不會被分立為小線段。所有計算點都精準地位於曲線上。這類插補無法用於模態軸上。它與刀具偏移和沿路徑回退不相容。

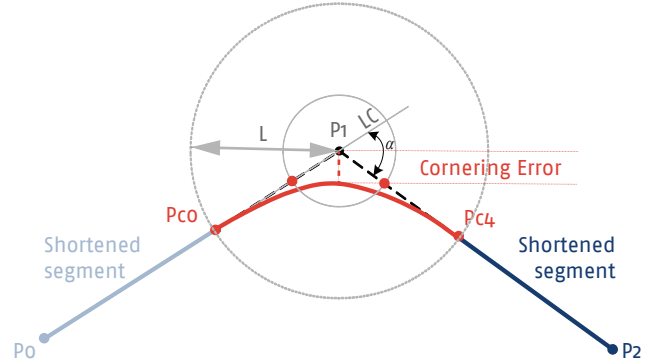




FPSO000461 局部輪廓變向功能 (G164)

刀具路徑由 G1 線段描述，如同 CAD / CAM 圖檔一樣，會在方格之間有不連續的切線。G164（局部輪廓變向）支援更流暢的進給速度，在拐角處獲得較高且恒定的速度。在容許的轉彎誤差範圍內，算式會調整路徑。偏差由參數定義。

此選項需有 NCK 函數平滑多項式插補（FPSO000499）。

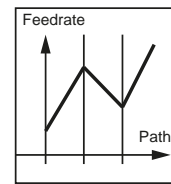
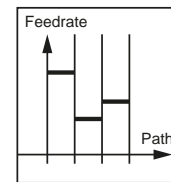
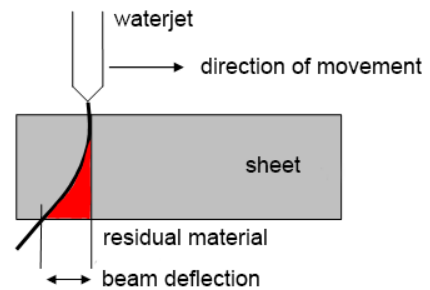


FPSO000462 線性進給變化 (G94 EF1)

某些應用可能需要對進給生成進行不同的處理，例如水刀切割。此時需要使用不同的策略增加或減少拐角處的進給。這是移動過程中切割束偏轉所致。

為了避免遺留材料，必須調整標準進給行為。不同進給之間的過渡定義為跳轉。但跳轉經過平滑，以定義的最大加速度執行。

在線性進給變化下，不同進給之間的過渡定義為直線。



FPSO000466 技術進給調整 (TFA)

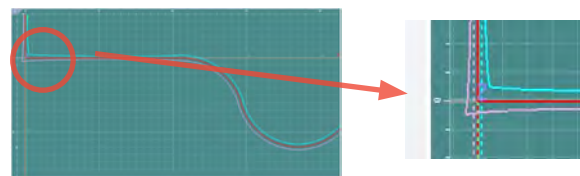
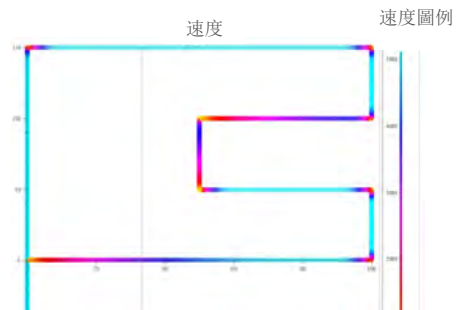
此功能專為水刀切割應用開發。在此類應用中，水刀滯後（請參閱 FPSO000462 圖）。

為了避免切割精度降低，應在曲線或轉彎之前降低切割速度，使輪廓誤差處於目標值以內。使用技術進給調整功能，可透過技術方面調整速度和加速度。

FPSO000467 自動偏移補償 (AOC)

此功能與前一項功能一樣專為水刀切割應用開發；切口寬度取決於所用噴嘴的直徑，但也取決於切割速度。速度變化要求調整刀具直徑補償，此項校正由以下功能自動執行：自動偏移補償。

圖中展示進給變化。





FPSW282126 自適應進給控制

此新功能的主要優勢包括刀具表面品質的改善，以及生產時間的縮短。這是經由不斷測量和監控研磨主軸的扭矩以及自動調節最佳進給速度達成的。這種完全基於軟體的「自我調整研磨」功能可與所有以 FlexiumPro 為基礎的系統結合，無需其它硬體。

優勢一覽：

- 縮短生產時間
- 研磨壓力恆定且可控，所以表面平滑
- 加工過程中齒輪均勻磨損
- 恆主軸電流監控功能可將碰撞檢測作為監控功能，或避免因超過荷載而造成的間接損害

FPSO000497 三點定義圓弧插補

此功能 (G23) 透過下述設定執行：

- 起點（在功能 G23 之前的程式區塊中定義）
- 終點和中間點（在包括功能 G23 的程式區塊中定義）

FPSO000514 徑向軸鑽孔 / 銑削功能 (U 軸)

此功能可依需要在鑽孔應用中進行徑向軸 (Z 或 U) 插補。

FPSO000519 可程式精度

軸位置顯示和加工程式中位置設定的最小標準單位是 1 μm 。該最小標準單位還適用於 NCK 與驅動器之間的介面。使用此選項時甚至還支援 0.1 μm 、10 nm 和 1 nm。

FPSO000699 多重電子齒輪箱 (MLEGB)

MLEGB 容許用戶同步最多五個輸入軸或主軸（圓形或線性）至軸運動的結果。用戶可以組合多個層，並使用虛擬軸作為結果和輸入。輸入可以是固定值，也可以是曲線表。

它被整合至 NC 核心中，可供任何應用程式使用。MLEGB 可以使輸入軸的速度最高達到 25.000 rpm。

G770 將軸切換為主軸模式，令其可以定義的速度運行。用戶可以使用 G771 定義齒輪箱並用 G775 進行激活。MLEGB 亦容許高速對齒 (FGA) 整合，FGA 因此可以運行並且在不致 MLEGB 偏移的情況下調整從動齒輪位置。

FPSO000463 煞車測試

為了提高機床的安全性，有必要經常在釋放馬達扭矩之前測試煞車軸。

參數設定恰當時，煞車測試功能可檢查軸煞車能否固定軸；如果煞車力不足，系統將固定軸並停用扭矩

煞車測試功能由 PLC 應用程式觸發；測試觸發後，FlexiumPro 系統自動執行測試。Flexium NCK 通知 PLC 測試是否通過。



FPSO000464 多圈編碼器模擬

機床軸無法使用多圈編碼器解決方案時，Flexium NCK 多圈編碼器模擬功能可解決此問題。Flexium NCK 實時記憶轉數。

限制包括：

- 臨時關機時，接受的編碼器轉數小於一半
- 如果馬達在系統關閉時移動，多圈計數丟失

FPSO000453 串聯功能

此功能有兩種算法，對於相互關聯的馬達十分有用。

- 消隙補償
- 扭矩複製

（請參閱第 70 頁「NUM DrivePro 可選功能」）



標準主軸功能

主軸分度

此功能將主軸停在一個根據某固定點定義的位置，可以透過 M 功能參數（銑削為 EC，車削為 C）設定終點位置的角度。

主軸範圍自動搜尋

對於配置了齒輪裝置的主軸，系統會根據設定的速度自動選擇正確的範圍。

可選用的主軸功能

FPSO000156 主軸同步

此功能控制兩個測量主軸的同步速度。它主要用於加工作業，例如切斷。不僅靜止的主軸可以同步，核心主軸正在旋轉時也可線上同步。系統會考量從屬軸的加速能力。

FPSO000331 螺紋切削排序 (G31/G38)

此功能讓刀具軸位移同步於主軸旋轉。螺紋雕刻循環 (G31) 尤其需要此功能，可變螺距螺紋也同樣可行。它包含根據所選配置（車削或銑削）的加工循環 FPSO000695 或 FPSO000696。

FPSO000332 剛性攻絲

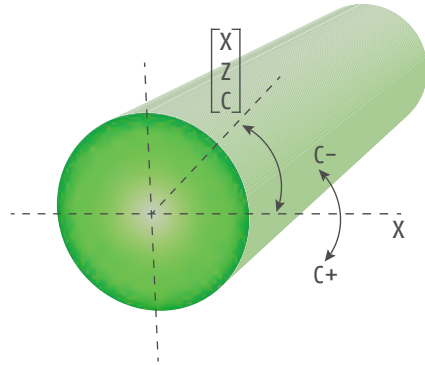
刀具軸上的進給速度與主軸旋轉同步。攻絲完成時，逐步反向並保持平滑。此功能免除了軸向浮動刀座的需求。剛性攻絲循環還有斷屑槽功能。



標準機床功能

G20: 設定 X、Z 和 C 軸極座標

此功能用於設定 X 和 Z 直線軸，並用於控制旋轉軸 C 的 360 度模態。此為標準功能。

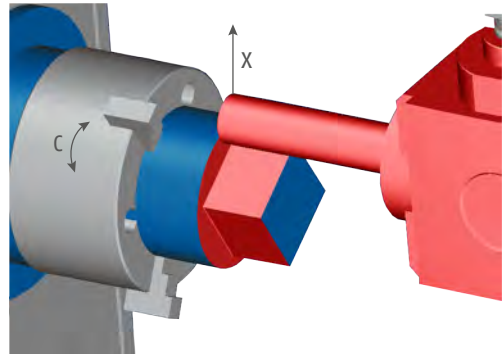


G21: 設定 X、Y 和 Z 軸直角座標

設定於虛擬的直角座標系統中進行，在該系統中 XY 與主軸軸線垂直。該系統執行直角/極座標轉換(X-Y 轉換為 X-C)。對 X 和 C 軸進行插補，以在垂直於主軸軸線的平面上進行銑削。刀具由一個輔助主軸驅動。

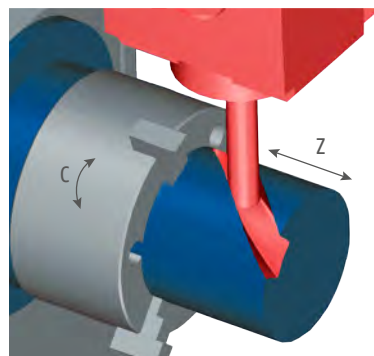
G21 功能允許在刀具和旋轉工件未沿垂直於 X 的軸對準時進行銑削和研磨。

G21 路徑受前導速度和加速度控制影響。支援三種進給模式：恒定刀具中心進給、恒定接觸進給和恒定 C 軸旋轉進給。



G22: 設定 X、Y 和 Z 軸柱面座標

該系統執行柱面/極座標轉換(X-Y 轉換為 Z-C)。對 C 軸進行插補，以在半徑為 X 的柱面漸開線上進行銑削。刀具由輔助軸驅動。





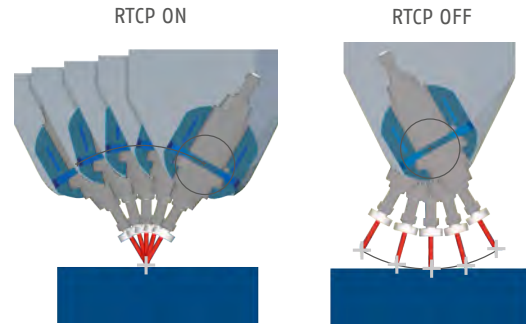
選配加工功能

FPSO000154 旋轉刀具中心點 (G26 RTCP)

RTCP 功能可用於所有已知 5 軸的機床結構。

它可在主要加工軸上自動補償因五軸機床的旋轉軸運動所導致的偏移。此補償可保持插補過程中球形刀具的中心位置。

使用 FlexiumPro 工具可設定 RTCP 功能參數。安裝程式會生成一個巨集，其中包括機床運動說明。



FPSO000155 高速切削 (HSC)

此一實用功能用於消除跟隨誤差，即使在高速加工時也有效。這是以下機制達成的：

- 總速預測
- 加速預測
- 反向補償：加工圓形時，回動方向產生的摩擦扭矩表現為動態間隙；可調校正補償該摩擦扭矩
- 使用可控跳躍率係數的漸變加速度
- 根據加工路徑即將發生的變化進行精確的進給控制

此控制需要根據後續路徑（水平）足夠長的路徑段來評估曲線半徑。它還需要探測和評估此路徑段上可能存在的拐角角度。仿形加工時，每個通道可預先分析多達 1000 個區塊。

FPSO000581 結合加工（車削 + 銑削）

此選項包括基本銑削功能，以及一些用於控制結合加工的功能（銑削 + 車削）：

- 軸 / 主軸同步
- 徑向軸支援（鑽孔）
- 直角座標 / 極座標轉換
- 車削循環



FPSO000695 銑削和標準槽腔循環

銑削循環 (G45、G81 至 G89)

銑削循環從主要加工程式調出：

- 鑽削 (中心鑽削、擴孔、深孔鑽、帶斷屑鑽)，攻絲
- 各種鑽孔
- 其他循環：螺紋雕刻等

該循環透過可編輯的 ISO (巨集) 子程式提供。標準系列可針對所用的機床類型和工作類型進行自定義。

如果啟動選項 FPSO000331，則這些循環還會包括螺紋雕刻循環 (G31)。還可以建立特殊的循環。這些循環後續可透過 G 功能由主要程式調用。

矩形和橢圓形槽腔循環 (G45)

這些循環讓進行圓形、橢圓形、矩形以及正方形槽腔循環更為方便。

N.B.: 自定義循環

可以針對應用程式或機床生成其它專用附加加工循環。然後，這些循環由新的 G 或 M 功能調用。對於 G 功能，可生成程式 %10100 至 %10255，然後分別由功能 G100 至 G255 調用。

對於未指定的 M 功能，在加工程式中檢測到 M 功能時使用「M 功能子程式調用」機床參數沿用安裝時定義的程式編號。

FPSO000696 車削循環

車削循環 (G63 至 G66、G81 至 G87、G89)

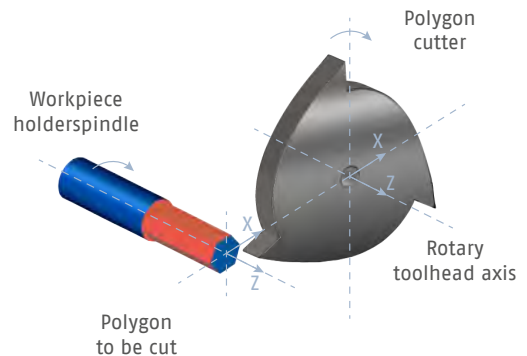
這些循環可由主加工程式調用：

- 槽粗加工、轉面粗加工、陷入加工
- 鑽削 (中心鑽削、擴孔、深孔鑽、帶斷屑鑽)，攻絲
- 鑽孔循環

這些循環都可編輯，並可建立特殊循環。它們由 G 功能調用 (請參閱上方的「自定義循環」)。

FPSO100538 多邊形切削循環

此車削功能用於在旋轉工件表面上切割平面形狀或多邊形。切削計數基於旋轉軸與主軸同步，以程式化速率同向旋轉。



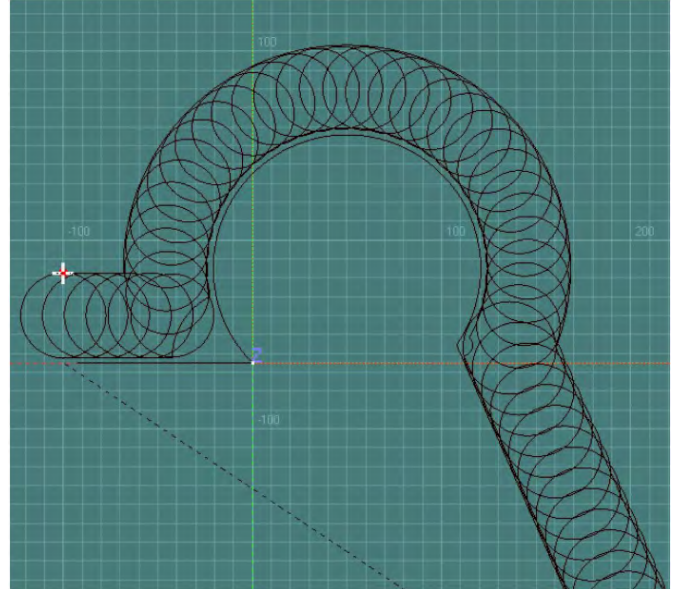


FPSO000700 擺線銑削循環 (G725)

擺線運動是描述圓在圓周上沿直線移動時的點的曲線。

擺線銑削是種特殊的銑削策略，它使用新的 CAM 設定系統和控制循環以達到穩定的刀具嚙合、更高的材料去除率以及平穩均衡的切屑厚度。因此保證了最佳和有效的加工過程。

此功能稱為擺線銑削循環，可透過 NUM ISO 設定中的 G725 以不同的循環參數（包括進給定義）啟動 G725。



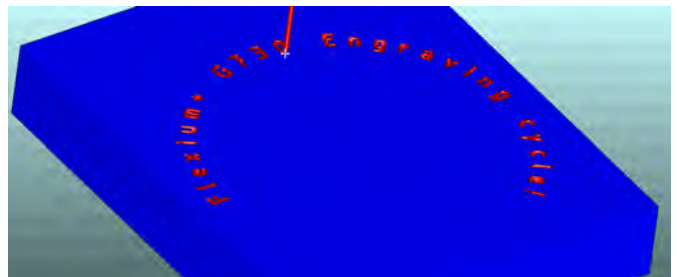
2

FPSO000701 雕刻循環 (G730)

G730 循環用於以插補軸來雕刻文本字符串中的字元。可用符號包括大寫和小寫字母 (A-Z 和 a-z)、0-9 之間的數字以及一些特殊字元。

可以沿直線、傾斜度，或者沿半徑為 R 的圓的圓周書寫文本。每個字元也可旋轉其它角度（傾斜字元）。

此雕刻循環允許最終使用者在工件上編寫某些文本（比如 Id、序列號、工件編碼或日期和時間），無需使用 CAD/CAM 系統或其他軟體工具。



FPSO000404 傾斜噴嘴管理 (TNM)

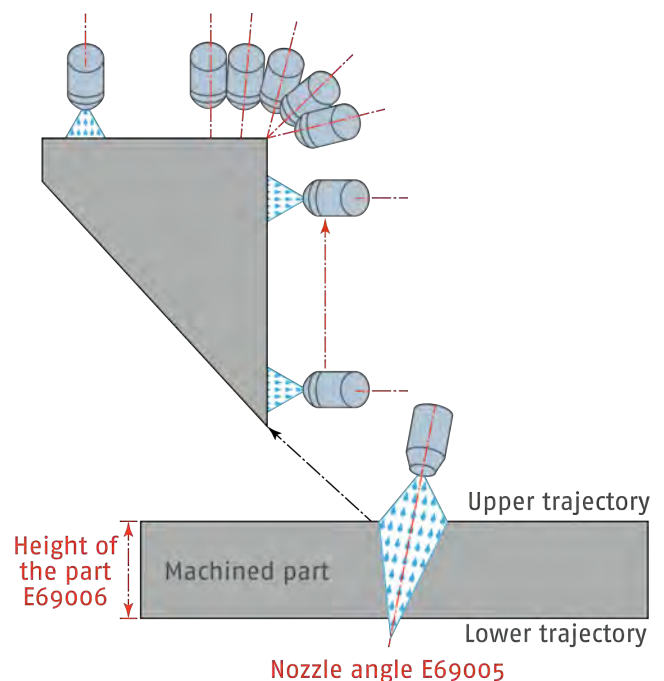
此功能大多用於水刀切割。這主要考慮到一事實：採用重新計算角度並且連續重新定位噴嘴以保相同傾斜度的方式，切割頭並不會總是垂直於插補平面。

對切割頭進行精細重新定位的噴嘴方向向量由計算工件頂部和底部水刀中心路徑的兩條曲線定義。

- 在頂端，軌跡由程式軌跡形成，就像一般的 G41 / G42 補償一樣
- 底部軌跡偏移水刀半徑值 + 傾斜效應（沿工件高度的噴嘴角度）

根據交叉類型的不同，可在兩個程式化區塊之間新增一個其它連接區塊。它還可執行頂部和底部防碰撞監控。

由於定向原因，水刀剖面不再是圓形，而是橢圓形。系統會自動調整數值以進行正確補償。此功能要求使用 FPSO000154 旋轉刀具中心點 (G26 RTCP) 選項。





FPSO000914 斜面加工

斜面加工功能管理眾多不同的加工頭結構，並將加工作業設定簡化。

旋轉和轉換的結合定義了任意方向的三軸參照系統，CNC 用此來控制機床。

所有標準功能也可在下述情況下使用：

- L 和 R 刀具偏移，
- 固定循環以及速度和進給控制，
- 加速度和行程

傾斜參照系統的定義如下所示：

- UVW / XYZ 轉換
- ABC 環繞對應 XYZ 軸的旋轉

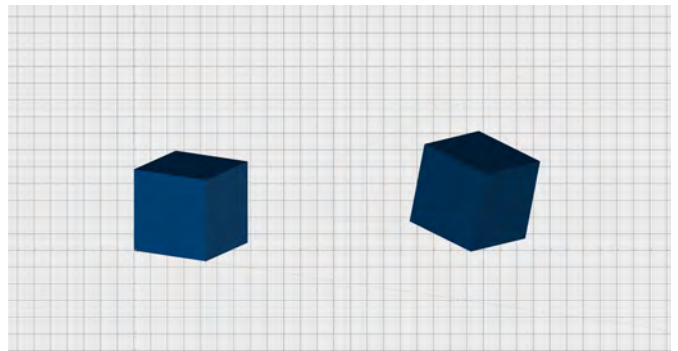
所有 5 軸加工結構支援下列偏移：

- 加工頭，帶兩個旋轉軸，成或不成角度
- 加工頭，帶一個旋轉軸；轉盤，帶一個旋轉軸
- 轉盤，帶兩個旋轉軸

可使用 FlexiumPro 工具設定斜面加工功能參數。安裝程式會生成一個巨集，其中包括機床運動說明。

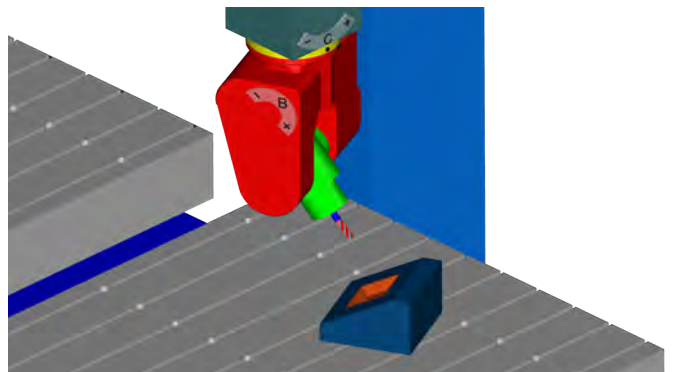
工件定位補償 (3DWPC)

工件放置在機床上時，由於其重量、結構、先前加工作業或其它原因，很難將其完美對準。平行於主軸的偏移並不構成問題，只需透過偏移即可調整。不過，傾斜調整的難度較大，因為需對刀具方向進行補償。確定偏移和傾斜角度後，常用解決方法是重新設定程式，將失準納入考量範圍之內，但這明顯需要時間。NUM 提供一些循環和參數以便輕鬆對準工件或進行補償，而無需再次生成加工程式，作業人員可以使用 HMI 內的專用頁面再次檢查其設置。優勢在於不會變更加程式，因為 CNC 將自動補償失準。



刀具向量設定

我們在工件定位補償方面引入刀具向量概念。這種方法也可用於生成獨立於機床的加工程式。使用刀具向量方向編寫的加工程式可在不同運動狀態的機床上運行。實際上，知道機器運動學的 CNC 可以計算物理旋轉軸的角度和相關的線性變換。優勢在於能夠生成加工程式，而無需瞭解執行程式的機床運動狀態。





FPSO000681 NUMgrind GC 加工程式

圓筒磨床套件包含用於 2 軸 (X/Z) 臥式或立式磨床的 OD/ID 研磨加工程式，而且還具有傾斜軸功能。修砂裝置可安裝在平台上或置於後部，以適配各種機床。標準輪廓或特殊輪廓砂輪可以單點、兩點或砂輪修整器進行修砂。

該套件包含以下功能：

研磨加工程式：

- OD/ID 直進 / 多重直進
- 具有傾斜軸的 OD/ID 切入 (斜進)
- OD/ID 振盪直進 / 多種直進
- OD/ID 橫向移動
- OD/ID 輪廓研磨
- OD/ID 錐面移動
- OD/ID 振盪端面 / 端面直進
- OD/ID 端面橫進
- OD/ID 端面帶圓角

輔助研磨功能：

- 砂輪速度計算
- Z 軸探針
- 手動測量
- 錐形修正
- 固定或滾輪修整器砂輪修整
- 固定砂輪修整器成形
- 工件、修整器和 Z 軸探針設定程式
- 線上量測和空隙消除的全循環支援 (AE 感應器)

FPSO000682 NUMgrind 圓筒 + 異形研磨加工程式

異形研磨套件專為三軸 (X/Z/C) 橫向或縱向磨床設計。該套件包含 FPSO000681 (NUMgrind GC 加工程式) 的所有功能以及在直角座標或極座標系中研磨幾何圖形的可能性。

NCG 循環具有廣泛的參數化可能性。此外，誤差補償可用於補償在沒有任何問題的情況下因工件偏轉而導致的形狀誤差等。

套件中包含附加循環如下：

- OD/ID 異形研磨
- 誤差補償
- 軸 - 主軸切換

FPSO000595 快速對齒 (FGA)

對齒功能允許用戶將預切齒輪精確定位至先前記錄的主齒輪位置，因此省卻了齒輪加工作業的手動操作。FGA 是自動化大規模生產齒輪的理想選擇。

您可以使用感應器 (Hall 感應器、電感式感測器等)，記錄與刀具手動對準的主齒輪的上升和下降齒側。

然後使用記錄的值，令從動齒輪自動精確對準主齒輪相對於刀具的位置。第二階段滾齒或刮齒、TWG 或成形磨可以立刻開始。

介面是對主齒輪簡單呼叫 G184 代碼且對從動齒輪簡單呼叫 G186 代碼，不帶任何參數。FGA 負責完成從動齒輪定位。



FPSO000690 NUMgear 滾齒加工程式

NUMgear 滾齒循環執行單分度和連續滾齒作業。滾齒作業需要 MLEGB (FPSO000699)。可選配 FGA (FPSO000595)。

該循環提供如下功能：

- 單分度 - 銑削
- 連續切割
- 軸向循環
- 可選偏移或直線段的隆齒
- 最多 3 個錐形截面，可經由做隆齒組合在一起
- 徑向和軸向進給後的可選停留時間
- 徑向循環
- 可選切向進給的蝸輪
- 單分度
- 對角循環（軸向和徑向組合）
- 切削斜齒、直齒或花鍵齒輪
- 錐形根花鍵
- 透過在同一軸上使用不同滾刀，最多可在一個工件上生成五個齒輪
- 尾架控制
- 冷卻系統控制

FPSO000691 NUMgear TWG 加工程式

NUMgear TWG（螺紋齒輪研磨）循環執行研磨循環和修砂循環作業。這兩種循環可獨立運行。這兩種循環都需要 NUM MLEGB (FPSO000699)。選配 FGA (FPSO000595)，但推薦使用。TWG 修砂以全形修整輪為基礎。

該循環提供如下功能：

- 研磨
- 自由形式齒面形狀點插值
- 砂輪自動移位
- 雙向研磨
- 自動和手動傳遞輸入
- 每次切割時的移位選項
- 達到預設的研磨循環次數後執行修砂
- 修砂
- 粗加工和表面處理
- 進給和路徑
- 尾架控制
- 冷卻系統控制

FPSO000692 NUMgear 插齒加工程式

NUMgear 插齒循環分為內部和外部插齒作業。插齒作業需要 MLEGB (FPSO000699)。可選配 FGA (FPSO000595)。

該 MLEGB 控制插齒運動以及刀具和齒輪車削。

該循環提供如下功能：

- 尾架控制
- 冷卻系統控制



設定功能 標準設定功能

ISO 代碼:

FlexiumPro 符合 ISO 標準，且含蓋用於進階功能的特定延伸。

一般設定格式如下：

%.....	
N.....	序號
G...	準備功能
XYZ+8.8	軸運動
UVW+8.8	輔助軸運動
ABC+5.8	旋轉軸運動
IJK+5.8	圓心座標
EA3.3	錐角
EB5.8	圓角或斜角
EC3.8	主軸定向
ED3.8	可程式化角度偏移
R8.8	圓弧半徑
F....	進給速率
M...	其他功能
S.....	主軸速度
T.....	刀具號
D...	刀具偏移
L...	程式變量
E.....	外部參數
H....	子程式號
/	程式區塊跳過

座標系統轉換

無論選取何種設定模式，系統都會處理相對於零點或原點的尺寸。系統提供 5 套 DAT1 (工件原點 設置) 和最多 99 套 DAT2 (程式原點設置) 的組合。

測量原點 (OM)

測量原點是在每個軸上定義的點，適用於設定絕對測量原點或零點。此點的座標可在特定機床參數中進行輸入或修改。

零點原點 (Op)

工件或工件原點與測量系統無關。它根據工件上的合適設定點進行定義。工件原點，根據測量原點，透過原點平移 DAT1 指定。

程式原點 (OP)

程式原點定義程式座標系統的原點。它無測量系統無關，根據工件原點，透過原點平移 DAT2 指定。

FlexiumPro 提供了 4 個工件原點和多達 99 個可以透過 G 代碼選擇的程式原點。

子程式

子程式是主程式調用的特殊程式。它們由 OEM、NUM (巨集情況下) 或使用者撰寫，用於簡化和最佳化主程式。

範例：在某些位置的樣式重複。

子程式可由特定功能 G77 調用。子程式也可由 PLC 或 M 功能調用。



參數化設定

參數化設定簡化了程式編寫過程和同類型程式的生成。

存在兩種參數：L 變量和 E 參數。

L 變量和外部 E 參數可指派給所有程式位址。可進行的參數作業包含：

- 加、減、乘、除、平方根、截尾、正弦、余弦、正反切
- 條件跳轉或無條件跳轉 (>、<、=)，邏輯
- AND 和 OR

表面輪廓幾何設定

這種特殊的 ISO 編程語言，容許快速開發擁有由一系列線性和圓形幾何元素組成的複雜幾何形狀的工件。

主要功能：

- 插入圓角或斜角
- 多線定義
- 多圓定義
- 可隱式聲明一到三個連續元素來利用系統計算交點或切點。

自定義循環

可以針對應用程式或機床生成其它專用附加循環。然後，這些循環由新的 G 或 M 功能調用。對於 G 功能，可生成程式 %10100 至 %10255，然後分別由功能 G100 至 G255 調用。對於未分配的 M 功能，當加工程式中偵測到 M 功能時，將使用機床參數「由 M 功能調用子程式」來調用安裝時定義的程式號碼。

英吋 / 公制

在內部，系統採用公制單位。顯示和設定預設尺寸單位可在整合系統時透過機床參數選取。此預設值可由 HMI 使用以英吋為設定單位的功能 G70 和以公制為設定單位的功能 G71 進行覆寫。



可選設定功能

FPSO000506 比例係數 (G74)

可使用鍵盤或透過 E 參數輸入比例因數，修改待加工工件的尺寸。它以設定尺寸的千分之一的表式。變化範圍在 0.001 到 9.999 之間。

FPSO000507 可設定角度偏移 (ED)

ED 功能被指定了一個數值，這個數值定義了相對於程式原點的角度旋轉。角度偏移會影響功能作用區塊中設定的軸。應用範例：沿圓弧模式加工。

FPSO000511 NC 記憶體中的檔案處理 (G76)

此功能用於將多個參數值儲存於主要程式子程式或區塊序列中的檔案內。被指定的檔案列出將更新現行設定的 L 變量和 E 參數。

語法：

- G76 將 L 變量和 E 參數的現行設定傳送到指定程式
- H 指定設定將傳送至的目的程式
- N..N.. 指定設定將傳送至的目的地區塊序列

FPSO000520 線上測量 / 探測 (G10)

NCK 提供兩個探測輸入。應用其中任何一個輸入訊號將導致軸的實際位置儲存到寄存器中，如果已進行儲存程式化，則會導致移動岔斷。

FPSO000535 結構化和符號設定

基於符號變量的結構化設定讓程式更易讀易懂。符號變量（1 至 32 個字元）可生成並指定給所有 ISO 功能，並在參數表達式中使用。此外，堆疊可用於保留此類變量及 L 變量。

FPSO000536 建置輪廓資料表

此高等級設定功能可建立表格，用於儲存輪廓相關的資料。然後，可按照任何順序存取表格中的資料，並由結構化設定加以使用，也可選擇修改然後執行。一般應用為輪廓轉換（特定刀具補償）、向後執行等...

輪廓表能夠儲存進給速度、主軸速度等額外的常用欄位。

FPSO000465 進階輪廓偏移 (C.OFF)

進階輪廓偏移功能可以處理使用者定義的輪廓，使其偏移給定數值。輪廓可使用直角座標和極座標設定。輪廓偏移可以是沿輪廓路徑的常量或變量。在此模式下設定初始偏移和最終偏移並且在輪廓末端處達到最終偏移。

偏移輪廓可以合併，允許透過螺旋路徑達到最終路徑尺寸。此功能還可用於槽腔銑削。輪廓可以是工件的內部或外部輪廓。在執行輪廓偏移的過程中，分析輪廓曲線以便支援恒定接觸工件進給速度。C.OFF 還可以改變鋪設層上的輪廓並對工件中心與刀具軸之間的錯位進行補償（僅用於極輪廓）。



FPSO000500 提前區塊變更 (G777 EBC)

提前區塊變更 EBC 是指加快機床循環，NCK 可在前一區塊尚未完成之前開始執行下一區塊。EBC 還支援 PLC 與加工程式之間進行快速訊號交換，允許 PLC 使用 32 位元專用輸入和 32 位元專用輸出發送和接收程式執行相關資訊。

區塊變更可能在幾種情況下發生：

1. 即刻兩個區塊同時執行。
2. 穿過一定距離後。
3. 剩餘距離 (Delta 或 To Go 距離) 小於某一數值時。
4. PLC 設定某個訊號時。
5. 區塊正常結束時 (標準方式)。

此外，程式執行中特定條件達到時，NCK 會與 PLC 進行通訊，無需設定 M 功能，PLC 就會啟動輔助作業，因此也無需將任何軸停止。



所有這些功能均以單一 G 功能和幾個參數便可設定。例如，「Z100 G777 Q1 X40 P24 I25」告知控制器將 Z 軸移至位置 Z100 mm，移動 40 mm 時設定 PLC 輸出位元 24，設定 PLC 輸入位元 25 時開始執行下一區塊，即便此時 Z 軸尚未到達最終位置。

圖表簡例：

G777+ Q1 D80
G1 X100
G1 Y100 Z100

FPSO000250 動態運算子

這一強大的設定語言打開了 CNC 的實時內核。

它使用簡易指令進行實時計算，可直接干預軸的位置參照點以及離散或類比輸入 / 輸出。此工具也支援與 PLC 程式的交換，提供根據環境即時更正的可能性。動態運算子在 CNC 實時時鐘頻率下具有較高的優先級，不會影響 CNC 軟體的管理功能。它們在應用程式中用途廣泛，特別是對於在伺服系統上的作業及其它高速作業。

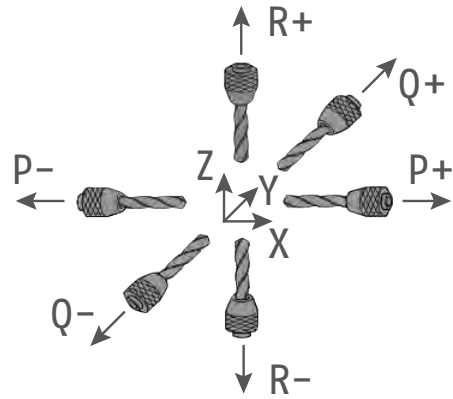


刀具功能 標準刀具功能

刀具軸選擇 (G16)

刀具軸定向功能 G16 透過強制引數 (P、Q、R)、後續正號或負號，以確定刀具軸導向。

刀具軸可透過可互換刀架在機床上六個方向進行導向。這樣可將刀具軸獨立於插補平面進行定義。



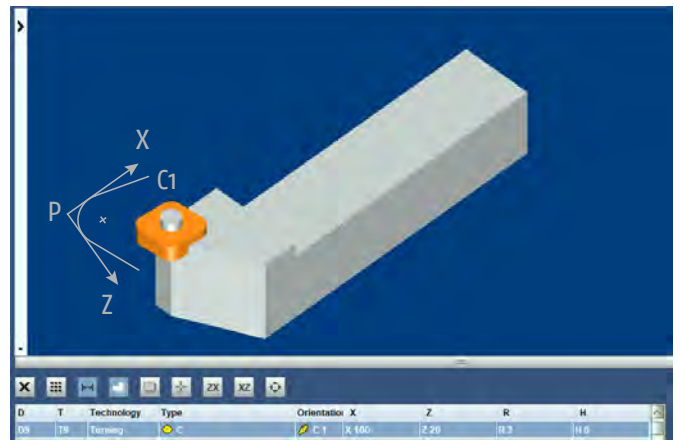
2

刀具偏移

車削刀具： 刀具長度偏移指定給由 G16 定義的刀具軸導向。設定的刀具路徑更正值等於選取的 D 偏移中定義的刀具長度 X 和 Z。

刀具半徑偏移： 設定的刀具路徑修正值等於選取的 D 偏移中定義的代碼 C0 至 C8 定義的刀具插入半徑（基於刀尖導向）。

- G41 偏移將輪廓偏移至左側所示移動方向
- G42 偏移將輪廓偏移至右側所示移動方向



銑削刀具

刀具長度偏移指派給由 G16 定義的刀具軸導向。程式化刀具路徑更正值等於所選取的 D 偏移中定義的刀具長度 L。

刀具半徑偏移：程式化刀具路徑更正值等於所選取的 D 偏移中定義的刀具半徑。

- G41 偏移將輪廓偏移至左側所示移動方向
- G42 偏移將輪廓偏移至右側所示移動方向

刀具磨損補償

可補償刀具維度的細微變化。到達一定下限值時會立即進行這些補償。它們可由 PLC 自動輸入或由作業人員輸入（此情況下為增量）。



選用刀具管理功能

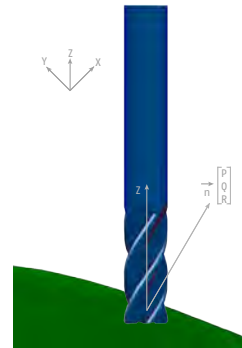
FPSO000401 擴展至 255 個偏移量

此基本系統有 32 個車削系統刀具偏移和 99 個銑削刀具偏移量。

刀具偏移由 D 位址後的數字選取。
刀具規格儲存於表格中，根據所設定的軸進行確認。

FPSO000400 3D 刀具半徑校正 (G29)

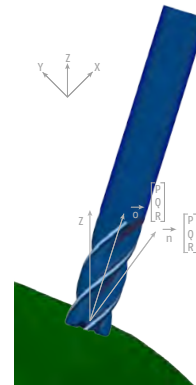
進行 3D 刀具半徑更正時，刀具軸與基本三軸參照系統中的一個軸平行，參照系統由刀具軸導向功能 (G16) 定義。每一個設定點與一個垂直於待加工表面的向量相關，由其 P、Q 和 R 三個因素定義。



FPSO000411 RTCP 中的 3D 刀具半徑校正 (G43)

透過 5 軸刀具偏移，刀具軸可在配有雙轉頭的機床上傾斜。

每一設定點與一垂直於待加工表面的向量相關，由其 P、Q 和 R 三個元素定義，外加一個由 I、J 和 K 元素定義的刀具導向向量，在適用情況下，這些向量定義了轉頭的角度。





可選機床作業

FPSO000082 **N/M Auto**

PLC 啟用此功能後，允許作業人員手動控制最多五個軸，其他軸則由加工程式控制。

手動控制的軸由加工程式中的外部參數選取和取消選取。

在該程式中任何運動指令在這些軸上都無效。只有手動控制有效。

如果該功能用於定義銑削頭軸模式，則可能需要 RCTP。

FPSO000505 **緊急回退 (G75)**

收到傳送給 PLC 的訊號之後，現行程式將立即中斷，並跳至先前指定的程式區塊序號。

此功能廣泛用於研磨和齒輪切割機床。

緊急回退也可以在某些預定義的條件下自動觸發（請參閱調試手冊）。

FPSO000523 **沿存儲路徑回退**

此功能用於將軸回退，之後將軸返回到在作業人員控制下程式中斷時的位置。

在使用進給停止指令時，作業人員可啟用沿路徑回退的指令。只要指令處於作用中，軸就會按照先前執行和儲存的設定進給速度（最高 100）沿路徑回退。本功能可用於自動、單步和空載執行模式。

作業人員啟用返回指令進行恢復時，軌跡向前執行至中斷點處，此時回復初始模式。

程式可在回退點以外恢復。

在回退和返回過程中，可應用小於 0.1 mm 的刀具偏移和磨損偏移。

自動軸喚回功能可在干預模式中使用。在此情況下，手動回退路徑上的點（最多 10 個點）會被儲存，並在軸喚回階段以空程速度按相同順序還原，直到距離重新啟動點的一個可設定距離。



標準補償

軸校準

此功能根據絲杠、齒條或標尺的缺陷來校正軸的位置。

軸間校準

此功能以參照一個軸的位置來校正另一個軸的位置。資料輸入表格中。此功能的一個典型應用是對銑床上「側刀架」的重量進行補償。

可選補償

FPSO000460 VECComp 旋轉軸

在旋轉軸上，由於槓桿效應，即使微小的缺陷也會產生巨大的影響。若要在不使用複雜測量方法的情況下補償刀具中心點上產生的誤差，VEComp Rotary 正是理想的解決方案。

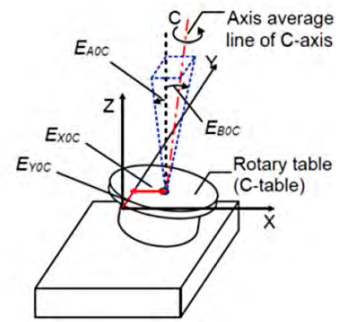
旋轉軸以其旋轉平均線定義，就參考機床而言，它表現出以下特性：

- 中心偏移
- 軸位置誤差
- 兩個傾斜角

已顯示 C 軸的範例。

每個誤差都透過標準化進行定義（後綴 C 定義該軸）：

- EX0C: X 方向的位置誤差
- EY0C: Y 方向的位置誤差
- EA0C: 相對於 Y 的垂直誤差
- EB0C: 相對於 X 的垂直度
- EC0C: 零位誤差



在測量了旋轉軸誤差後，誤差會透過一個工作表巨集輸入到資料表中。

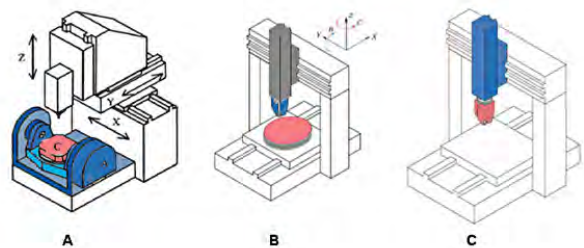
誤差補償是在定義了機床結構的模型之後執行的，該模型被認為是一連串的元素。考慮到該模型並以上述誤差值為基礎，VEComp Rotary 會實時計算要應用的補償值，從而以最高的精度定位刀具中心點。

補償的啟動只包含 G 代碼的設定，最多不超過三個參數。可暫停和恢復補償。

VEComp rotary 與以下 5 軸機床相容：

- 傾斜轉盤或耳軸機床 (A)
- 旋轉頭和回轉台組合機床 (B)
- 雙轉頭式機床 (C)

帶一個轉盤或一個旋轉軸頭的傳統 4 軸機床也相容。



FPSO000458 VECComp 3/4 軸機床

FPSO000459 VECComp 5 軸機床

VEComp 系統是 FlexiumPro NCK 的一項功能，它基於幾何誤差補償，可提高機床的體積精度和工件精度。機床刀具誤差源自於機床元件幾何和尺寸不完美、軸對準誤差、線性運動或旋轉軸誤差、熱變形、機床在負載下的動態和結構變形。

VEComp 系統是一款基於運動誤差建模的空間誤差補償實時應用程式。

對於每套具備連續運動結構的機床來說，誤差模型最初被設計為從工件側到切割刀具中心的線性或旋轉機械元件的誤差運動疊加。運動誤差機床模型庫由嵌入式 VECComp 進行管理，其中包括從 3 軸配置到 5 軸龍門配置機床。

此控制功能的目的是最大限度地減少工件任意點上刀具中心位置的空間誤差。每個幾何誤差都已透過雷射干涉儀或其它光學計量設備預先測量。



可選測量功能

FPSO100590 車削探測循環

這些循環設計用於手動或自動生成的調整和測量應用程式。它們包括下列功能：

- 探頭校準
- 刀具預設
- 工件測量和偏移調整
- 確定和恢復在直線軸 X 和 Z 上的 DAT2

所有循環都可編輯。

FPSO100591 銑削探測循環

可用循環設計用於手動或自動生成的設定和測量應用程式。它們包括下列功能：

- 探頭校準
- 刀具預設 (L, R)
- 確定和恢復在 X、Y 和 Z 軸（工件位置）上的 DAT2
- A、B 和 C 旋轉軸（工件在平台上對齊）上的 DAT2
- 確定和恢復 DAT3（工件在平台上的中心偏移）

所有循環都可編輯。

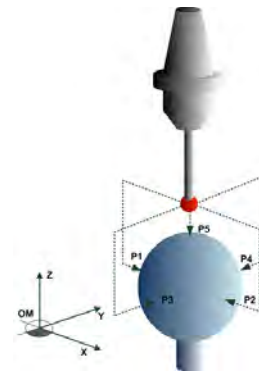
FPSO000153 運動測量循環

運動測量循環 (G248) 用於測量並補償旋轉頭的幾何偏差。它可以在機床調試期間或機床故障後使用。

它需要：

- 一個數位觸控探頭
- 一個校準球

原則是執行在巨集所選戰略要點上進行的不同測量。然後，這些測量結果將由巨集計算，以便微調頭的尺寸。頭的參數會自動優化。





標準 HMI 功能

FlexiumPro 人機介面是一種模組化人機介面，採用全新設計，針對觸控操作和產線可視性進行了最佳化。FlexiumPro 人機介面採用現代軟體架構，可完全客製化。

預設的前端和後台元件可在不同的環境頁面中進行定位和組合。

客戶可根據自己的要求建立組件，並在需要的地方加入這些組件，同時也可以替換現有的組件。

這些外掛程式可包括後台服務，如作業管理器、資料記錄以及供操作員使用指定工作流程的前端模組。

FlexiumPro 人機介面有 7 個環境定義，每個環境定義都顯示所有必要資訊。這些不同的環境定義分別為：

- 生產： 實際加工數據，程式正在進行中
- 程式設計： 加工程式管理和編輯
- 刀具： 管理刀具尺寸和磨損
- WORKOFFSET： 管理原點
- 變量： 顯示設定（L.., E..）參數以及符號變量和 PLC 變量
- 診斷： 查看詳細的錯誤訊息和有關機器的資訊
- 設定： 用於 HMI 設定和一些機床診斷的受保護環境定義
- sF9： 用於客製化的附加空白環境定義

FlexiumPro HMI 包括下述基本版本 Flexium 3D。

其它語言

FlexiumPro HMI 是一款多語言人機介面，專為舒適用戶體驗而設計。使用者可以在十五種語言中任意選擇：

1. 法語
2. 英語
3. 德語
4. 義大利語
5. 簡體中文
6. 葡萄牙語
7. 西班牙語
8. 捷克語
9. 波蘭語
10. 俄語
11. 土耳其語
12. 匈牙利語
13. 羅馬尼亞語
14. 繁體中文
15. 丹麥語



PLC 視覺化

FlexiumPro 可建立由 PLC 應用直接控制的自定義螢幕。對診斷、維修和監控都十分有益。

可選擇以下版本：

FPSW282502 遠端目標視覺化

遠端目標視覺化包含 Windows PC 系統上的 PLC 視覺化。它獨立於 FlexiumPro HMI 執行，顯示全螢幕或較大的影像

FPSW282503 Web 視覺化

這讓透過 Web 介面（瀏覽器）顯示完全自定義視覺化成為可能。



標準 Flexium 3D 功能

Flexium 3D 是一種 3D 圖形模擬軟體，用於 ISO 代碼（帶 NUM 方言的 DIN 66025）編寫的加工程式，該程式存在多種版本，適用於銑削、鑽孔以及 / 或者車削應用、水刀和等離子切割。

加工程式模擬過程實現了 TCP（刀具中心點）路徑視覺化，模擬了從工件上去除材料的過程，檢查了機床工件、工件和刀具之間有無碰撞。

軟體操作以滑鼠、鍵盤及單一或雙點觸控手勢進行。

Flexium 3D 將機床配置（例如機床參數、運動學和物理工件、刀具庫、毛坯和夾頭定義），偏移表和 NC 程式（加工程式）視作輸入處理。

ISO 解析器整合在主機應用程式（模擬）中，負責分析加工程式，補償所有刀具長度和刀具半徑以及抵消過渡和旋轉，並用實際運動代替銑削，鑽削和車削循環定義。

佈線路徑模擬為標配。根據機床類型（T 或 M），可選擇混合配置、材料移除以及碰撞檢查。

有兩個版本可供選擇：

- 辦公版本：用作獨立式程式，適用於生產計劃，不帶 CNC（需有安全密鑰）
- 機床版本：整合於 FlexiumPro HMI 中，用於機床加工的預先模擬或線上同步。

選用 Flexium 3D 功能

FPHE557200 Flexium PC 安全密鑰

在 FlexiumPro 系統外執行 Flexium 3D 時需要使用安全密鑰。

FPSW282150 車削模擬

此基本系統應做為車削或銑削系統訂購。

FPSW282151 銑削模擬

此基本系統應做為車削或銑削系統訂購。

FPSW282152 混合 T & M 模擬

選擇基本系統之後，可以本選項進行車削和銑削模擬。

FPSW282153 材料移除模擬

基本系統顯示刀具路徑。此選項還支援在過程中顯示毛坯工件和材料去除作業。

FPSW282154 碰撞偵測模擬

此功能顯示模擬過程中可能發生的碰撞。該軟體將顯示碰撞次數，碰撞發生在工件上的位置（紅色框）以及在加工程式中的位置（以紅色突出顯示的區塊）。設定時，可選取需要偵測的碰撞類型。為保工作安全，此選項會要求機對床進行準確描述。

FPSW282155 線上模擬

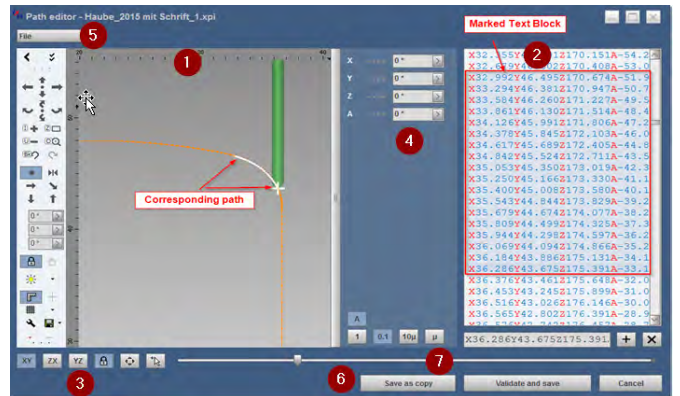
此功能適用於機床版本。此功能可將模擬同步至軸的實際移動，實時顯示加工過程。



FPSW282158 Flexium 3D 路徑編輯器

此可選的 3D-Path Editor 僅針對所有 FlexiumPro 平臺發佈，支援圖形 / 文本支援的路徑優化 / 在 6 軸上對數位化或 CAD / CAM 生成的加工程式進行返工。該模式的原則是，在不使用 PcParser 工具的情況下，以極快的速度為大多數插補指令（除多項式插補外）將程式框架內所設定的 ISO 軌跡進行視覺化。該編輯器亦可被當作一個帶有同步圖形路徑顯示的簡單加工程式編輯器使用。

1. 3D 路徑視圖：在預設平面視圖 (G17) 中視覺化加工程式 (PP) 的完整軌跡。白色十字顯示當前的 PP 線
2. 3D 文本視圖：所選加工程式的文本視窗，帶有語法突出顯示，動態編輯指令框，用於添加 / 刪除行的指令列編輯器，「多行編輯」和當前 PP 行的視覺化
3. 平面選擇和有用的作業控制
4. 可控制滑動條的參數 / 值編輯框
5. 完整的檔案處理控制功能
6. 完整的檔案處理控制功能
7. 進度條



FPSW282157 Flexium 3D 「搜索」模式

FlexiumPro 當前的「搜索」模式已在 Flexium 3D 內擴增了圖形支援法。相同的作業原則適用於從 Flexium 3D 啟動「搜索」模式的 HMI。

目標和利於客戶之處包括：

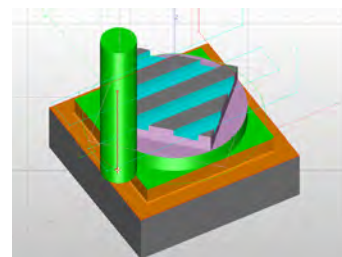
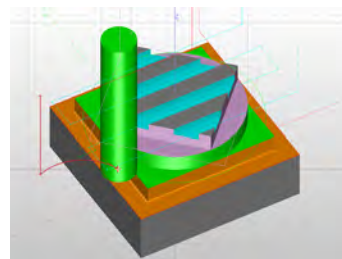
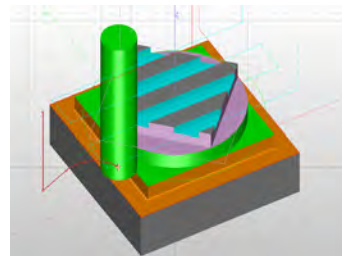
- 在 Flexium 3D 和 NCK 軟體中整合了圖形化擴展「搜索」模式
- 透過快速離線模擬 TCP 路徑，預覽已裝載的加工程式
- 用滑鼠或觸控操作定義重新齧合位置（在 NC 區塊內亦然）
- 不同方法和靈活策略的特定條件視應用而定
- 在重新齧合過程中，執行採用程式化運動、機床功能和其它 NUM ISO 行業術語的子程式

要在 FlexiumPro 系統上使用圖形支援「搜索」模式，則需使用 HMI 選項 Flexium 3D 線上模擬 (FPSW282155)。

多種類型：

就幾何形狀而言，有三種類型可用於接近 TCP 軌跡的路徑（紅色的接近輪廓可供參考）：

- 從垂直方向直接接近 TCP 軌跡
- 以圓形元素切向接近
- 以圓形和線性元素切向接近





FPSO000521 Flexium 3D 線上碰撞偵測

碰撞計算概覽

自 10 年前首次發佈以來，離線碰撞偵測一直是 NUM Flexium 3D Simulation 軟體的組成部份。NUM 碰撞偵測的一大優點和競爭優勢是，在碰撞計算過程中考慮到實際胚料尺寸以及去除的材料。Flexium 3D 不僅考慮刀具路徑，還同時考慮刀具尺寸，刀具方向，刀架和所有其他機床元件的資料以防止碰撞。

使用 Flexium 3D 增強線上碰撞偵測進行手動移動

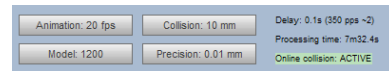
隨著加工製程的精密度越來越高，刀具，工件和機床部件之間發生碰撞的風險增加。碰撞會引發代價高昂的停機時間，對工件、主軸，有時甚至會對整個機床造成嚴重損壞。

Flexium 3D 透過與 NCK 擴展聯合形成了可以在手動 / 手輪慢進或在搜索模式（加工程式恢復）和調試階段監視和防止在線碰撞的新功能。為此，在軸移動釋放前，會計算與目標軸相關的無碰撞極限並將其傳輸到 NCK。

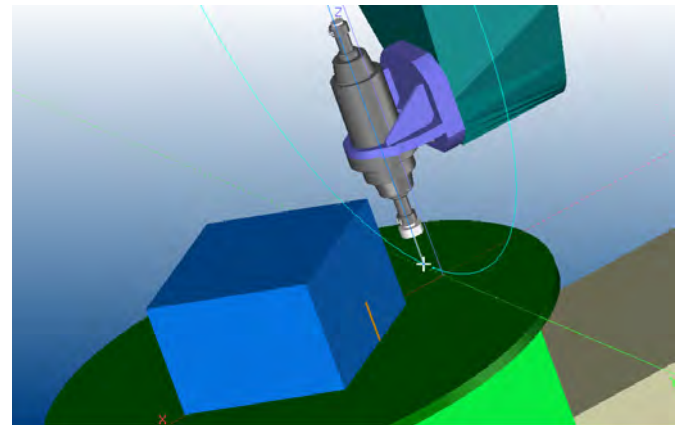
即使在需要使用形狀複雜的毛坯、實施作用中 RTCP 或傾斜平面轉換的關鍵 5 軸加工場合，也能利用手動運動在線碰撞偵測功能讓作業變得更簡單，更安全！

碰撞偵測重點：

- 可以分別為不同的機床元件（工具，毛坯，夾頭和機床工件）配置安全距離
- Flexium HMI 和 Flexium 3D 在線碰撞偵測狀態同步
- 圖形化支援碰撞元件的視覺化
- 作業員訊息指示碰撞的軸和方向
- 防止在碰撞狀態下發生移動
- 支援 RTCP / 傾斜平面的多軸運動



HOME	CNC?	SYSW	EXPEr	COLDET	FDHLD
MAN	1000	DRIP	INTER	INPOS	MACKNW
M01	/	mm	VALID	PLC	
START	STOP	M02	COMM	CNC 0	CH 1



FlexiumPro 工具標準功能

FlexiumPro 工具是 Flexium Suite 的組成部分，包括機床整合和調試所需要的所有功能。FlexiumPro 工具可在特定情境中對所有系統元件進行設定、配置和優化：

- PLC
- CNC
- 伺服驅動器和馬達
- 感應器
- 帶有整套 I/O 和邏輯終端機 EtherCAT 和 CANopen 閘道

易於作業

FlexiumPro 工具功能表結構讓整個系統一覽無遺。設備樹狀結構內的導覽簡單明瞭，便於使用所有功能以快速更改設定。

專案處理

存取權限可根據不同使用者進行定義。每一專案包含一個單一檔案，便於處理和防止資料流失。使用 CANopen 設備的 EDS 和 NUM 設備的設備描述 (DevDesc)，可快速整合新設備或新版本。檔案庫可在不同版本中使用，並可進行編譯，以保護專有技術。可對包括檔案庫、設備以及原始碼在內的完整專案進行保存，日後隨時都可復原。

PLC 系統設定

Flexium 系統的 PLC 程式設定符合 IEC 61131-3 標準，支援多種圖形程式設計環境。如需詳細資料，請參閱後續頁面。

FlexiumPro RTK (CNC) 參數化

專用編輯器，用於選項、設定、記憶體、通道、軸（帶有用於設定、同步、運動、行程、伺服系統和高速切削的各別窗口）、各種手輪、軸校準等，保證編輯進行時作業簡易且有最佳概觀效果。

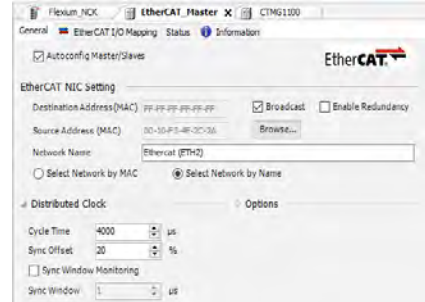
伺服驅動器參數化

在 FlexiumPro 工具功能表架構中，可容易地找到並使用 Flexium 系統所有的伺服驅動器。為更便於概覽，本設備結構以系統設定的方式顯示，例如，伺服驅動器就列在 Flexium NCK 下方。

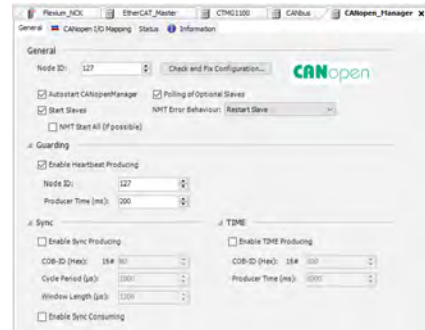


現場匯流排

理論上，使用隨設備所附的 EDS/ESI/XML 檔案可將任何與 CANopen 和 / 或 EtherCAT 相容得設備連接至匯流排。NUM 提供基於 EtherCAT 技術的全範圍通用 I/O 元件 (EtherCAT = Ethernet for Control Automation Technology)。此實時乙太網路技術標準由 EtherCAT Technology Group 制定。



NUM 提供機床面板、輔助軸驅動器以及其它裝置，這些都透過專用視窗和檔案庫便捷地將現場匯流排設備 (EtherCAT 或 CANopen) 進行整合。



工具

為便於調試，FlexiumPro 工具中有眾多工具可供使用：

示波器

示波器工具是用於設定記錄和顯示內部測量點資料的驅動器。可以最高 20kHz 的取樣頻率記錄任何測量點的通道（最多 4 通道）。可用觸發訊號記錄問題，例如驅動器警報、任何測量點的閾值或促進功能。此外，促進功能還可用於調整和測試目的。整合的圖形可顯示最多 4 個不同的測量值，用以進行對比。為分析記錄資料，提供遊標功能以及記錄資料儲存和加載功能。關於如何將記錄資料用於調整目的的更多資訊，可在手冊中找到。





測試點

在 Flexium 工具中還有一個顯示頁面，可顯示多達 8 個驅動測試點。該顯示頁面可用於顯示現有測量點資料並緩衝它們的最小值和最大值。透過最多同步顯示 8 個測量點，可同時顯示 2 個驅動器的所有 4 個測量點或只含 1 個測量點的 8 個軸中的資料。





PLC 設定

合理且易於管理的開發環境提供用於開發、調試和維護的專用工具。PLC 程式結構以邏輯結構顯示，將不同區塊和資料夾呈現出來。程式編輯器可以下列語言開啟：

- 指令清單 (IL)
- 梯形圖 (LD)
- 功能區塊圖 (FBD)
- 結構化文字 (ST)
- 循序功能控制 (SFC)

PLC 檔案庫提供系統功能、客戶功能以及其設定功能。

作業管理非常舒適，可以是循環的、事件控制的或隨心所欲的。

資料和變量基於高層次語言，例如 C 語言。資料類型也可由使用者定義。

以程式構建區塊、功能和帶實體的功能區塊便可構建程式。

還支援物件導向設定，容許使用物件、方法、屬性、動作、介面和繼承函數的安全程式。

選用功能

開發 FlexiumPro 應用程式無需其它選項。

FlexiumPro CNC 和 PLC 交換

CNC 和 PLC 之間的通訊速度極快，因為使用的是共用記憶體，以下列出交換資料的範例：

一般讀取資料

- 現行模式、JOG 增量、CNC 故障號、作用中 CNC、外部參數
- CNC 和機床狀態
- 作用中的程式號碼
- 軸資料（初始化、移動、夾緊、軸狀態）
- 主軸（狀態、速度）

通道特定讀取資料

- 通道狀態、G 功能、現行模式
- 無應答的編碼 M 功能、啟動狀態
- 帶應答的編碼 M 功能
- 34 個解碼 M 功能
- 刀具號

一般寫入資料

- 軸 jog 控制、模式控制、錯誤訊息
- 通道選擇、程式編號
- 主軸的處理、電位計、指令、設定值
- 禁止特定模式、jog 指令、進給速率
- 數字軸的扭矩和參照使能
- 外部參數

通道特定寫入資料

- 機床功能
- 用於所有通道的軸進給倍率電位器

FlexiumPro PLC/ 機床交換

FlexiumPro PLC 透過現場匯流排、CANopen 或 EtherCAT 與機床通訊。一個 CANopen 和 EtherCAT 介面為 FlexiumPro 68 標配。



FlexiumPro PLC 選用功能

FPSW282124 延伸 NCK 存取

此功能提供存取未循環交換的 NC 資料選項（例如當前軸位置、機床參數、所有外部參數……），同時支援存取加工程式記憶體進行上傳和下載以及存取可用記憶體和目錄。

FPSW282305 **EtherCAT 安全 PLC**

TÜV 認證選項容許使用者添加一個 EtherCAT 控制器以擴展專案，如此便可在 EtherCAT 網路中利用 TÜV 認證的安全邏輯模組（例如 CTMP6900、CTMP1960-2600）和數位 FSoE I/O 模組（例如 CTMS1904, CTMS2904, CTMS2912）開發安全功能。帶安全專用編輯器和配置器的擴展模塊已無縫整合至 FlexiumPro 工具中。它能夠以低成本和可擴展的方式實現簡單的安全應用，無需系統集成或適應工作，並且接受支出較低。

FPSW282312 **EtherCAT IO-Link Master (CTMT6224)**

EtherCAT IO-Link Master (CTMT6224) 所需的許可權選項。

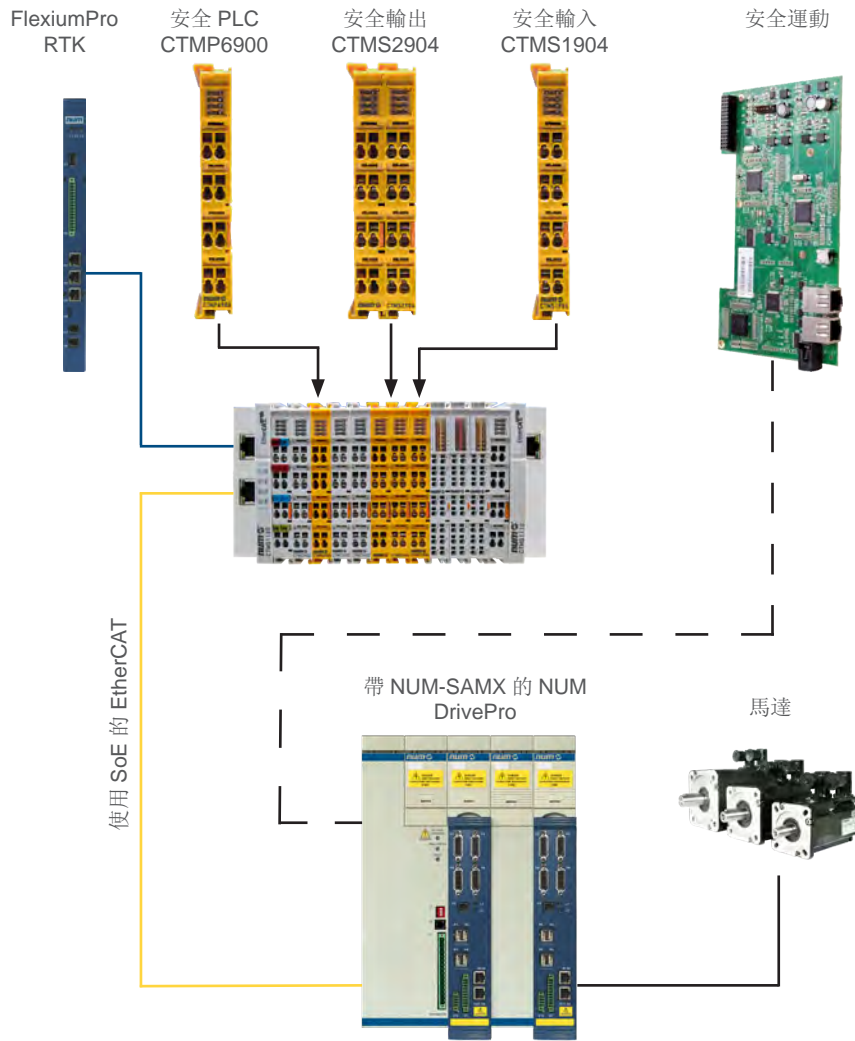
FPSO000430 **CANopen 介面**

CANopen 匯流排的連線和許可權。此功能在 FlexiumPro 68 為標配。



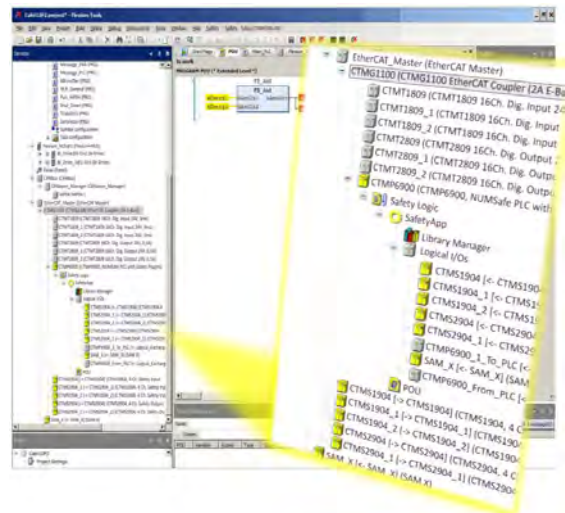
NUMSafe 架構

NUMSafe 架構的基礎是透過 EtherCAT 現場匯流排連接的一個安全 PLC (CTMP6900、CTMP1960-2600)、若干安全 I/O (CTMS1904、CTMS2904 和 CTMS2912) 和 NUM-SAMX。安全 PLC 包含安全應用已設定邏輯，並透過 NUM DrivePro 伺服驅動器中內置的 NUM-STO 和 NUM-SAMX 模組處理安全運動監控功能 (見第 5 章)。



NUMSafe 是整合每種機床類型功能安全管理的全面性解決方案。可使用帶混合標準以及安全相關訊號的架構 (安全 PLC 和 I/O 可定位於標準終端機線內)。所有安全相關和非安全相關資料都透過標準 EtherCAT 連線 (FSoE) 進行傳輸，佈線工作降至最低，靈活性和擴展性得以最大化。安全相關裝置透過 FlexiumPro 工具進行配置和設定。

NUMSafe 符合 EN13849-1 標準，也符合 EN61800-5-2 分別至 PL e 和 SIL 3 的標準。





NUMSafe 標準 PLC 功能

NUMSafe PLC 可與其它 NUMSafe 裝置生成 128 種連線。多個 NUMSafe PLC 可在一個網路內級聯。這樣易於選取和鏈結緊急停車、安全門監視、雙手控制等安全功能。所有區塊都可自由連接，附加邏輯 AND、OR 等運算子。所需功能透過 FlexiumPro 工具配置，經現場匯流排載入 CTMP6900（或 CTMP1960-2600）NUMSafe PLC 中。

可用功能區塊包括：

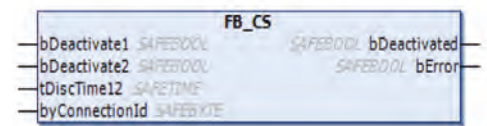
FB_AND

使用 FB_AND 功能區塊，可對多個輸入訊號進行 AND 設定，以產生輸出訊號。此外，可對每個輸入進行是否予以否定的設定。這可從環境定義功能表中使用「否定」指令進行切換。



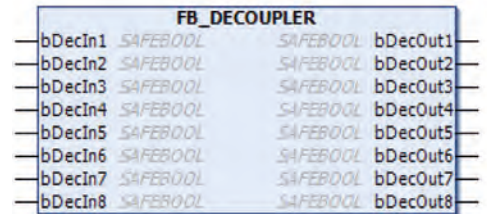
FB_CS

透過 FB_CONNECTION SHUTDOWN 功能區塊可停用 NUMSafe 連線。如果功能區塊輸入處於作用中，則中斷連線，將關閉指令傳送至 FSoE 合作夥伴，並在輸出端提供回饋訊號。此外，如果從通訊合作夥伴收到關閉指令，則連線會中斷，並設定輸出。



FB_DECOUPLER

FB_DECOUPLE 功能區塊用於分離 NUMSafe 連線訊號。該功能區塊具有 8 個輸入和 8 個輸出，每個輸入都與輸出一對一環接。當其中一個輸入已使用時，必須連接對應的輸出。反之亦然。



FB_EDM

FB_EDM 功能區塊（外部裝置監控）長期監控訊號 bMon1 與 bMon2。可配置接通和中斷監控。在預設情況下，兩者都不啟用。



FB_ESTOP

使用 FB_EStop 功能區塊，可實現最多具備 8 個緊急停止輸入 (bEStopIn1 - bEStopIn8) 的緊急停止電路。每個輸入都可透過環境定義功能表中的「否定」指令予以否定。輸入要求安全狀態之後，第一個輸出 (EStopOut) 立即進入安全狀態（[0]），第二個輸出 (EStop-DelOut) 可在配置的時間延遲後也進入安全狀態。





FB_MON

使用 FB_MON 功能區塊可實現最多具備 4 個輸入 (bMonIn(x)) 的安全門電路。每個輸入可設為常閉觸點 (斷開觸點 - 0 要求安全狀態) 或設為常開觸點 (接通觸點 - 1 要求安全狀態)。輸入要求安全狀態之後, 第一個輸出 (bMonOut) 立即進入安全狀態 (「0」), 第二個輸出 (bMonDelOut) 可在配置的時間延遲後也進入安全狀態。透過將 FB 輸出連接至多個輸出, 只需一個 FB_Mon 即可實現多個立即關閉輸出 (bMonOut) 或延遲關閉輸出 (bMonDelOut)。



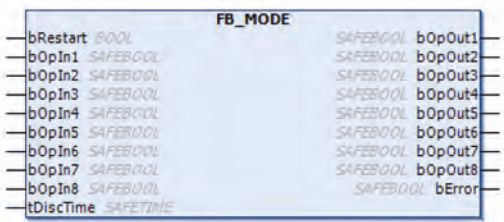
FB_MUTING

FB_Muting 功能區塊實現安全功能的預期抑制, 例如用於將材料傳輸至安全區域。即使所連接的感應器中斷, 功能區塊的輸出狀態仍可保持不變。



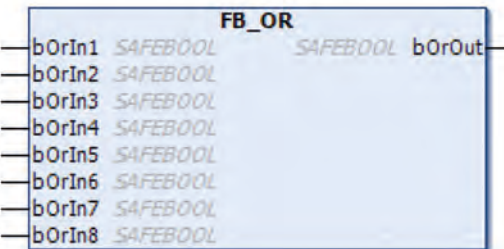
FB_MODE

使用 FB_MODE 功能區塊可實現作業模式選取器切換。該功能區塊具有 8 個輸入和 8 個輸出, 輸入和輸出一對一環接, 因此可選擇多達 8 個不同的作業模式。只有確定僅設定一個輸入 (「1」) 時, FB_MODE 才會設定對應的輸出, 其他輸出保持安全狀態 (「0」)。如果未設定輸入, 或者設定多個輸入, 則所有輸出都處於安全狀態。如果啟用 bRestart 輸入, 則輸出安全狀態將在啟動時及在重新啟動輸入僅透過 0->1->0 訊號循序變更作業模式時解除。除此之外, 可在 tDiscTime 輸入定義時間差, 並以此監視從一個作業模式到另一個模式的切換。



FB_OR

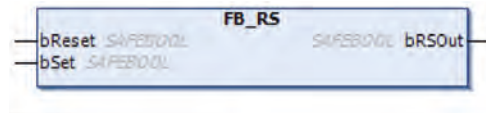
使用 FB_AND 功能區塊, 可對多個輸入訊號進行 OR 設定, 以產生輸出訊號。此外, 可對每個輸入進行是否予以否定的設定。這可從環境定義功能表中使用「否定」指令進行設定。





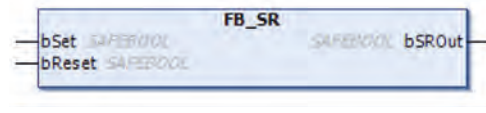
FB_RS

FB_RS 功能區塊可實現重設 / 設定功能。bSafeSet 輸入的邏輯 1 和 bSafeReset 輸入的邏輯 0 可在輸出產生邏輯 1。bSafeSet 輸入的邏輯 0 和 bSfeReset 輸入的邏輯 1 可在輸出產生邏輯 0。如果兩個輸入都是邏輯 1，則重設訊號佔主導，並在輸出產生邏輯 0。如果兩個輸入都是邏輯 0，則輸出保持現行狀態。



FB_SR

FB_SR 功能區塊可實現設定 / 重設功能。bSafeSet 輸入的邏輯 1 和 bSafeReset 輸入的邏輯 0 可在輸出產生邏輯 1。bSafeSet 輸入的邏輯 0 和 bSafeReset 輸入的邏輯 1 可在輸出產生邏輯 0。如果兩個輸入都是邏輯 1，則設定訊號佔主導，並在輸出產生邏輯 1。如果兩個輸入都是邏輯 0，則輸出保持現行狀態。



FB_TOF

透過 FB_TOF 功能區塊可實現關斷延遲。bToFin 輸入的邏輯 1 按設定時間延長，並轉遞至輸出。如果在未達到關斷延遲時間前，輸入再次設為 1，則輸出保持接通狀態。由於功能區塊未設定錯誤，因此錯誤輸出處於非作用中。



FB_TON

透過 FB_TON 功能區塊可實現接通延遲。bTonIn 輸入的邏輯 1 按設定時間延長，並轉遞至輸出。如果在未達到延遲時間前，輸入再次設為 0，則輸出不會接通。由於功能區塊未設定錯誤，因此錯誤輸出處於非作用中。



FB_TWOHAND

FB_TWOHAND 區塊實現雙手控制電路，必須同時控制兩個輸入群組，從而切換輸出。只有當兩個輸入群組同時為邏輯 0 時，才可重新設定輸出。



NUM DrivePro 標準功能

馬達類型和控制方法

NUM DrivePro 可對不同馬達類型進行開迴路和閉迴路控制：

- 電流向量閉迴路控制：同步旋轉馬達
- 電流向量閉迴路控制：同步扭矩和直線馬達（雙軸和四軸驅動選配，需要高效能版本：MDLUF---BE-C----）
- 電流向量閉迴路控制：非同步旋轉馬達
- V/f 模式下開迴路控制：同步與非同步旋轉馬達

馬達感應器

NUM DrivePro 可與不同的馬達回饋類型交互作業：

- Sick Stegmann Hiperface 編碼器
- Heidenhain EnDat 2.1 & EnDat 2.2 編碼器
- 1 Vpp 齒輪 / 編碼器
- 單一電纜馬達感應器（SHX、SPX 馬達中使用的編碼器）
- 帶 BiSS 單向介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器
- Magnescale 編碼器

高性能控制迴圈

NUM DrivePro 具有較高的內部解析度、較短的取樣時間 (20 kHz) 及專門開發的控制算法，這些都為極高的頻寬作出貢獻（雙軸和四軸驅動選配，需要高效能版本：MDLUF----EC----）。驅動器的高頻寬保證卓越的動態效能、精度以及機床機械介面的剛性。

直接量測感應器（雙軸和四軸驅動選配，需要高效能版本：MDLUF----EC-----）

NUM DrivePro 可與不同的直接量測感應器交互作業：

- EnDat 2.1 & EnDat 2.2 編碼器 / 線性刻度尺
- Hall 感應器
- 1 Vpp 編碼器 / 線性刻度尺（同樣帶編碼參照）
- 帶 BiSS 單向介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器
- Magnescale 編碼器

EPS：電氣位置同步

為了正確驅動同步馬達，必須已知轉子（或直線馬達的磁片）的相對位置；這通常透過使用和配置絕對編碼器（單圈或多圈）實現。透過 EPS 功能即可使用增量編碼器實現這一目的；在每次通電時檢測轉子（或直線馬達的磁片）位置。

AP01：馬達多圈編碼器和增量式直接量測感應器絕對位置

透過 AP01 功能，可從馬達多圈編碼器得到軸的絕對位置；增量式直接量測感應器在 CNC 驅動系統初始化時進行初始化。

CNC 不需回原點，即使直接量測感應器並非絕對。

（雙軸和四軸驅動選配，需要高性能版本：MDLUF----EC-----）



AP02: 機械速比不為 2ⁿ 的旋轉軸

即使旋轉軸的馬達感應器(或直接量測感應器)與負載之間的速比並非 2n, AP02 功能也可提供絕對位置的管理(無需執行回原點程式)。透過該功能,還可將超出編碼器最大轉數的機床長度做為絕對軸進行管理。

AP06: 馬達和直接量測感應器間的同調性控制

AP06 功能可控制馬達和直接量測感應器之間的同調性;其參數可定義最大接受位移和位移被接受的最短時間。(雙軸和四軸驅動選配,需要高性能版本: MDLUF----EC-----)

數位過濾器

提供多種數位過濾器,可自由設定並級聯,以作用於控制迴圈中的不同點。類型包括一階或二階低/高通和陷波過濾器,可套用至扭矩參照、速度參照和/或速度回饋的任何組合。僅允許使用一階低通濾波器進行速度回饋。

AP11: 振動偵測器 (VDR) 主動阻尼

除了用於測量加速度外,它還可以在閉迴路中用於抑制機械共振。(雙軸和四軸驅動選配,需要高性能版本: MDLUF----EC-----)

AP12: 直接量測感應器主動阻尼

與用於切換機械共振的數位過濾器相同,主動式減振功能是一種複雜的閉迴路演算法,特別適用於平穩的低頻振動(低於 150 Hz)。(雙軸和四軸驅動選配,需要高性能版本: MDLUF----EC-----)

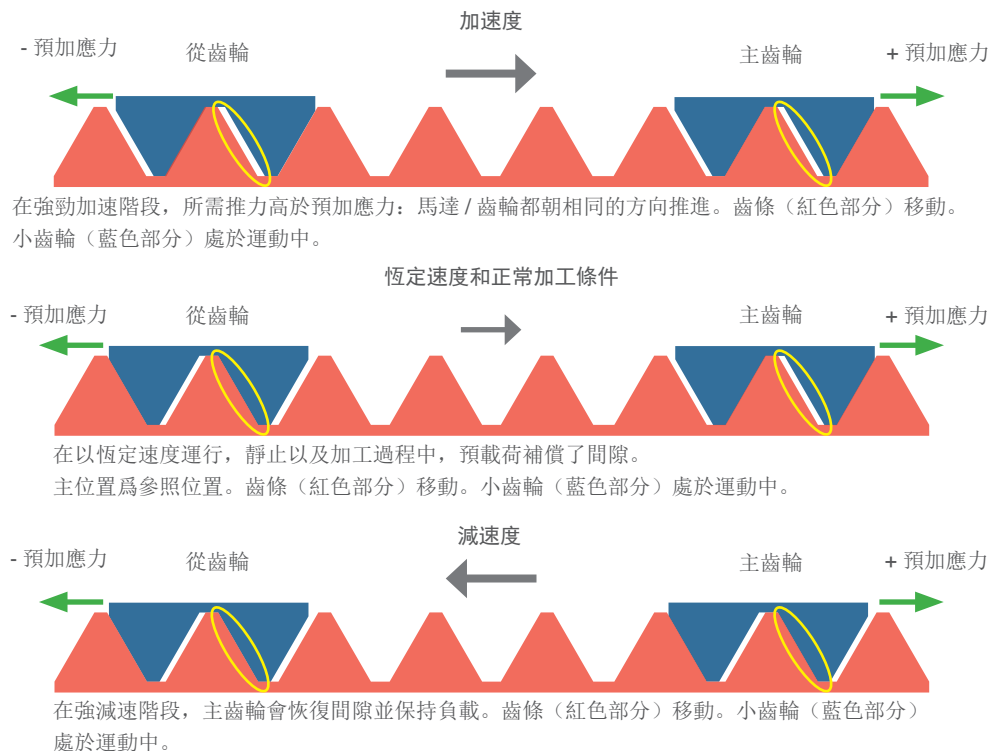
NUM DrivePro 選用功能

AP03 FPSO000453: 消除功能

齒輪齒條運動學解決方案通常會產生無法接受的間隙。能夠減少齒隙的機械解決方案雖然存在,但是會嚴重降低傳動效率,並且隨著時間推移,會因為磨損而劣化。NUM DrivePro 消除功能提供了一種更好的方法,小齒輪由兩個預加載的馬達驅動,將齒隙進行補償。此功能可用於由同步或非同步馬達驅動的直線或旋轉軸。為使功能運作順暢,從馬達軸到齒條的機械傳動系統效率應 $\geq 80\%$ 。

執行消除功能需要滿足下述條件:

- NCK 選項 FPSO000453
- 需要高效能版本的雙軸或四軸驅動: MDLUF----EC----
- 兩個專用版本單軸驅動: MDLUF---AED----



AP04 FPSO000453: 扭矩複製

與消隙功能相似，本功能容許兩個或以上的驅動器 / 馬達進行電氣連接，因此對齒條施加的扭矩 / 扭力即是所有馬達力的總和。

- NCK 選項 FPSO000453
- 需要高效能版本的雙軸或四軸驅動：MDLUF----EC----（僅限於驅動器中的馬達）
- 兩個或三個到四個專用版本單軸驅動：MDLUF---AED----（驅動器和馬達必須大小相同，可有一個主驅動器和三個從驅動器）

AP05 FPSO100454: 繞組複製

有些特殊應用需使用大功率馬達 (>>100 kW)，並將繞組分為 N 個獨立集。利用 NUM DrivePro，可使用 N 個驅動器來驅動這些獨立繞組；對驅動器進行硬同步，讓系統性能相當於僅由一個驅動器驅動的馬達。

- NCK 選項 FPSO100454
- 需要高效能版本的雙軸或四軸驅動：MDLUF----EC----（僅限於驅動器中的馬達）
- 兩個或三個到四個專用版本單軸驅動：MDLUF---AED----（驅動器必須大小相同，可有一個主驅動器和三個從驅動器）

AP07 FPSO000456: 驅動內嵌巨集

這讓使用者能夠建立自己的即時巨集，與所有實體和虛擬驅動資源進行互動，甚至可以控制調節演算法。使用者可設定並操作過濾器 and 監控器，定義測試點並建立符合使用者自定義的輔助輸出。

- NCK 選項 FPSO000456
- 需要高效能版本的雙軸或四軸驅動：MDLUF----EC----
- 受國際出口管制

AP08: 驅動器間 DEMF 資料交換

這樣，使用者就可以在同一驅動器（雙軸或四軸）上不同軸上運行的兩個 DEMF 程式之間，或在兩個單軸驅動器上運行的兩個 DEMF 程式之間交換數據。

- 需要啟用 AP07 選項

標準安全功能

作為標配，NUM DrivePro 伺服驅動器配備 NUM-STO 安全模組。提供 EN 61800-5-2 標準的安全扭矩切斷功能。啟動 STO 功能時，NUM DrivePro 不會為馬達提供可產生扭矩（直線馬達時為扭力）的能量。

選配安全功能

軸的速度和位置的安全監控由 NUM-SAMX 安全模組執行。NUM-SAMX 透過 EtherCAT（和 FSoE）與 NUMSafe PLC 和 I/O 交互作業。NUM-SAMX 是 NUM DrivePro 的硬體選項；請參考第 8 章以瞭解部件編號定義。NUM-SAMX 執行以下安全功能：

安全扭矩切斷 (STO)

與 NUM-STO 相同，NUM-SAMX 可提供 STO 功能，但是在此情況下，該功能由 NUM-SAMX 和 FSoE 啟動。啟動 STO 功能時，NUM DrivePro 不會為馬達提供可產生扭矩（直線馬達時為扭力）的能量。

安全運行停止 (SOS)

SOS 功能防止馬達與停止位置的偏移超出所定義範圍。NUM DrivePro 向馬達提供能量，讓它能夠抵抗外力。

安全停止 1 (SS1)

SS1 功能在所設定限值內監控馬達的減速率，從而在馬達速度低於規定限值時停止馬達並啟用 STO 功能。

NUM DrivePro 功能 標準和選用安全功能



安全停止 2 (SS2)

SS2 功能在所設定限值內監控馬達的減速率，從而在馬達速度低於規定限值時停止馬達並啟用安全運行停止功能。

安全限速 (SLS)

SLS 功能防止馬達超出規定的速度限值。

安全限位 (SLP)

SLP 功能防止軸超出規定的位置限值。

安全方向監控 (SDM)

SDI 功能防止馬達軸移動方向錯誤。

安全互鎖訊號

NUM-SAMX 提供一個安全訊號，顯示馬達是否低於規定的限值。

安全 CAM (SCA)

SCA 功能提供一個安全輸出訊號，顯示馬達軸位置是否在規定範圍之內。

安全速度監控 (SSM)

SSM 功能提供一個安全輸出訊號，顯示馬達是否低於規定的限值。



FlexiumPro 主要元件摘要

	FlexiumPro 主要元件摘要
工業 PC 和操作面板	FS154i 或 FS184i 或 FS244i FS153 或 FS194L + 工業電腦
機床面板 ²	MP05 (FXHE03NBE1HN000) MP06 (FXHE02xxxxxxxx) MP07 (FXHE04xxxxxxxx) MP08 (FXHE01xxxxxxxx)
可攜式手輪 ²	HBA (FXHE181xxx)
實時內核	FlexiumPro RTK ¹
I/O 系統	NUMetherCAT 開道和終端機 (CTMG1100 + CTMTxxxx)
安全 PLC 和安全 I/O ²	NUMSafe PLC 和終端機 (CTMP6900、CTMP1960-2600、 CTMS1904、CTMS2904、CTMS2912)
安全運動功能	帶 NUM-SAMX 選項的 NUM DrivePro (MDLUFxxxxExFN0x)
數位 CNC 伺服驅動器	NUM DrivePro (MDLUFxxxxExxN0x)
伺服馬達	SHXxxxx SPXxxxx BHXxxxx BPXxxxx BPHxxxx BPGxxxx BHLxxxx TMXxxxx
主軸馬達	AMSxxxx IMxxxx

¹ FlexiumPro 系統的基本元件

² 選配件



基本特性和選用延伸

	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
軸 + 主軸 (數位和類別)			
基本	5 ¹	5 ²	5
最多選用	-	-	6 至 32
每個通道的插補軸			
基本	4	4	4
最多選用	-	-	9
通道			
基本	1	1	1
最多選用	-	2	32
手輪			
基本	0	0	0
最多選用	2	2	4
CANopen 介面			
基本	0	0	1
最多選用	1	2	2

¹ 最多 4 個軸和 1 個主軸

² 最多 5 個軸或 4 個軸加 1 個主軸



機床配置

	Reference	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
平台				
FlexiumPro 6	FPP1101100	●	-	-
FlexiumPro 8	FPP1101150	-	●	-
FlexiumPro 68	FPP2101200	-	-	●
配置²				
車削	FPSO200060	○	○	○
銑削	FPSO200061	○	○	○
NCK 特殊功能				
NCK 數位孿生	FPPA000599	○	○	○
軸、主軸或測量輸入³				
第 6 個軸/主軸	FPSO100006	-	-	○
第 7 + 第 8 個軸/主軸	FPSO100008	-	-	○
第 9 直到第 12 個軸/主軸	FPSO100012	-	-	○
第 13 直到第 16 個軸/主軸	FPSO100016	-	-	○
第 17 直到第 32 個軸/主軸	FPSO100032	-	-	○
手輪⁴				
第 1 個手輪	FPSO100375	○	○	○
第 2 個手輪	FPSO100376	○	○	○
第 3 個手輪	FPSO100377	-	-	○
第 4 個手輪	FPSO100378	-	-	○
插補功能				
第 5 個插補軸 ¹	FPSO100335	-	-	○
第 6 個插補軸 ¹	FPSO100336	-	-	○
第 7 個插補軸 ¹	FPSO100337	-	-	○
第 8 個插補軸 ¹	FPSO100338	-	-	○
第 9 個插補軸 ¹	FPSO100339	-	-	○
通道				
第 2 個通道 FlexiumPro	FPSO100392	-	○	○
第 3 個 + 第 4 個通道 FlexiumPro	FPSO100394	-	-	○
第 5 個 + 第 6 個通道 FlexiumPro	FPSO100396	-	-	○
第 7 個 + 第 8 個通道 FlexiumPro	FPSO100398	-	-	○
第 9 個 + 第 10 個通道 FlexiumPro	FPSO100400	-	-	○
第 11 個 + 第 12 個通道 FlexiumPro	FPSO100402	-	-	○
第 13 個 + 第 14 個通道 FlexiumPro	FPSO100404	-	-	○
第 15 個 + 第 16 個通道 FlexiumPro	FPSO100406	-	-	○
第 17 個 + 第 18 個通道 FlexiumPro	FPSO100408	-	-	○
第 19 個 + 第 20 個通道 FlexiumPro	FPSO100410	-	-	○
第 21 個 + 第 22 個通道 FlexiumPro	FPSO100412	-	-	○
第 23 個 + 第 24 個通道 FlexiumPro	FPSO100414	-	-	○
第 25 個 + 第 26 個通道 FlexiumPro	FPSO100416	-	-	○
第 27 個 + 第 28 個通道 FlexiumPro	FPSO100418	-	-	○
第 29 個 + 第 30 個通道 FlexiumPro	FPSO100420	-	-	○
第 31 個 + 第 32 個通道 FlexiumPro	FPSO100422	-	-	○

¹ 受國際出口管制

² 訂購時須指明所選項

³ 每個軸、主軸或位置測量系統都視為用於計算必要選項的設備

⁴ 手輪連接在一台 EtherCAT 設備上

● 標準

○ 選用

- 不可用

FlexiumPro 選項表格 軸、主軸和加工功能



軸、主軸和加工功能

	編號	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
軸功能				
複製軸和同步軸	FPSO000266	-	○	○
傾斜軸	FPSO000315	-	○	○
極 / 柱面轉換直角	FPSO000340	-	○	○
刀具向量設定 /3DWPC (G32/G34) ⁹	FPSO000402	-	○	○
NURBS (B 樣條曲線) 插補 ²	FPSO000426	-	-	○
AP07:DEMF (驅動內嵌巨集) ¹	FPSO000456	-	○	○
局部輪廓變向功能 (G164) ⁸	FPSO000461	-	○	○
線性進給變化 (G94 EF1)	FPSO000462	○	○	○
煞車測試	FPSO000463	○	○	○
多圈編碼器模擬	FPSO000464	-	○	○
技術進給調整 (TFA)	FPSO000466	○	○	○
自動偏移補償 (AOC)	FPSO000467	○	○	○
三點定義圓弧插補	FPSO000497	-	○	○
平滑多項式插補 ³	FPSO000499	-	○	○
徑向軸鑽孔 / 銑削功能 (U 軸)	FPSO000514	-	○	○
樣條曲線插補 (G06、G48、G49)	FPSO000518	-	○	○
可程式精度 ¹	FPSO000519	-	○	○
多重電子齒輪箱 (MLEGB) ^{1、5}	FPSO000699	-	○	○
AP03, AP04: 串聯功能	FPSO000453	-	○	○
AP05: 繞組複製	FPSO100454	-	○	○
使曲線平滑化的樣條曲線插補 (G104)	FPSO181706	-	○	○
自適應進給控制	FPSW282126	-	○	○
主軸功能				
主軸同步	FPSO000156	-	○	○
順序螺紋切割 (G31/G38)	FPSO000331	-	○	○
剛性攻絲	FPSO000332	-	○	○
機床功能				
旋轉刀具中心點 (G26 RTCP)	FPSO000154	-	○	○
高速切削 (HSC)	FPSO000155	-	○	○
傾斜噴嘴管理 (TNM) ⁹	FPSO000404	-	○	○
進階輪廓偏移 (C.OFF)	FPSO000465	-	○	○
結合加工 (車削 + 銑削) ⁴	FPSO000581	-	-	○
快速對齒 (FGA)	FPSO000595	-	○	○
NUMgrind GC 循環	FPSO000681	○	○	○
NUMgrind 圓柱 + 非圓形研磨循環	FPSO000682	-	○	○
銑削和標準槽腔循環 ⁶	FPSO000695	-	-	○
車削循環 ⁷	FPSO000696	-	○	○
擺線銑削循環 (G725)	FPSO000700	-	○	○
雕刻循環 (G730)	FPSO000701	○	○	○
斜面加工	FPSO000914	-	-	○
多邊形切削循環	FPSO100538	-	-	○

¹ 受國際出口管制

² 包含 FPSO000499 和 FPSO000518

³ 包含 FPSO000518

⁴ 包含 FPSO000331、FPSO000340、FPSO000514、FPSO000696、FPSO200060、FPSO200061

⁵ 包含 FPSO000082

⁶ 包含 FPSO200061

⁷ 包含 FPSO200060

⁸ 需要 FPSO000499

⁹ 需要 FPSO000154

所有系統共同特點:

- 直線和圓弧插補
- 銑削系統螺旋插補
- 軸和軸間校準
- 跳動量控制加速
- 反向補償
- 主軸分度
- 主軸範圍自動搜尋
- 切線控制 (G748)

● 標準 ○ 選用

— 不可用



CNC 設定、刀具和作業

	Reference	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
設定功能				
動態運算子 ¹	FPSO000250	-	○	○
提前區塊變更 (G777 EBC)	FPSO000500	-	-	○
比例因數 (G74)	FPSO000506	-	○	○
可設定角度偏移 (ED)	FPSO000507	-	○	○
NC 記憶體中的檔案處理 (G76)	FPSO000511	-	○	○
線上測量/探測 (G10)	FPSO000520	-	○	○
架構和符號設定	FPSO000535	-	○	○
建置表面輪廓表格 ³	FPSO000536	-	○	○
刀具功能				
3D 刀具半徑校正 (G29)	FPSO000400	-	○	○
延伸至 255 偏移	FPSO000401	-	○	○
RTCP 中的 3D 刀具半徑校正 (G43)	FPSO000411	-	-	○
刀具管理	FPSW282119	○	○	○
機床操作				
N/M 自動	FPSO000082	-	○	○
緊急撤回 (G75)	FPSO000505	-	○	○
沿存儲路徑回退	FPSO000523	-	○	○
補償				
VEComp 3/4 軸 ¹	FPSO000458	○	○	○
VEComp 5 軸 ¹	FPSO000459	○	○	○
VEComp 旋轉軸 ¹	FPSO000460	-	-	○
測量功能				
運動測量循環 ⁴	FPSO000153	-	-	○
車削探測循環	FPSO100590	-	○	○
銑削探測循環	FPSO100591	-	○	○

2

¹ 受國際出口管制

² 包含 FPSO000250

³ 包含 FPSO000535

⁴ 需要 FPPA000560

所有系統共同特點:

- 參數設定
- 輪廓幾何設定
- 英吋 / 公制轉換
- 32 刀具偏移
- 半徑和長度補償
- PLC 刀具耗損偏移
- 刀具軸選擇

● 標準

○ 選用

— 不可用



PLC 功能

	Reference	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
CAN 介面	FPSO000430	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input checked="" type="radio"/>
延伸 NCK 存取	FPSW282124	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
EtherCAT 安全 PLC	FPSW282305	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

● 標準

○ 選用

— 不可用



HMI 功能

	參照	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
視覺化				
CODESYS 選項: HMI 典型	FPSW282300	○	○	○
CODESYS 選項: 遠距目標視覺化	FPSW282302	○	○	○
CODESYS 選項: WEB 視覺化	FPSW282303	○	○	○

Flexium 3D 功能

	參照	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
3D 模擬及在線碰撞偵測	FPSO000521	○	○	○
3D 模擬及材料移除	FPSW282153	○	○	○
3D 模擬及碰撞偵測	FPSW282154	○	○	○
線上模擬	FPSW282155	○	○	○
3D 機床編輯器	FPSW282156	○	○	○
3D 圖形「搜索」模式	FPSW282157	○	○	○
3D 路徑編輯器	FPSW282158	○	○	○

● 標準 ○ 選用 — 不可用



選項套件 - 說明

為優化系統配置，這些選項重新組合在不同的技術套件內。下表根據每個系統定義選項套件及其可用性。

		編號	FlexiumPro 6	FlexiumPro 8	FlexiumPro 68
	CNC/HMI 選項套件				
T	車削套件	FPPA000555	○	○	○
M0	基本銑削套件	FPPA000560	○	○	○
M1²	銑削套件 1	FPPA000561	-	-	○
M2^{1,2}	銑削套件 2	FPPA000562	-	-	○
M3^{1,2}	銑削套件 3	FPPA000563	-	-	○
HSC²	高速切削套件	FPPA000564	-	-	○
AM^{1,2}	鋁加工套件	FPPA000566	-	-	○
CUT²	切割套件	FPPA000567	-	○	○
W1^{1,2}	木工應用套件	FPPA000576	-	-	○
TR¹	刀具研磨套件	FPPA000586	-	-	○
GS0¹	平面研磨套件 0	FPPA000587	-	○	○
GC0¹	圓筒研磨套件 0	FPPA000588	-	○	○
GC1¹	圓筒研磨套件 1	FPPA000592	-	○	○
CNCG¹	CNCG 1 柱面 + 異形研磨套件¹	FPPA000593	-	○	○
GTWG¹	螺紋齒輪研磨套件	FPPA000589	-	○	○
GH1	滾齒套件 1	FPPA000596	-	○	○
GH3¹	滾齒套件 3	FPPA000598	-	○	○
GSH	插齒套件	FPPA000590	○	○	○
	Flexium 3D 選項套件				
WJC	Flexium 3D 水刀切割套件	FPSW282170	○	○	○

¹ 受國際出口管制

² 需要套件 M0

● 標準

○ 選用

— 不可用

CNC 選項套件內容第 1 部分

	編號	M0	M1 ²	M2 ^{1, 2}	M3 ^{1, 2}	HSC ²	T	W1 ^{1, 2}	AM ^{1, 2}	CUT ^{1, 2}
旋轉刀具中心點 (G26 RTCP)	FPSO000154			■	■			■	■	■
高速切削 (HSC)	FPSO000155					■		■		
順序螺紋切割 (G31/G38)	FPSO000331						■			
剛性攻絲	FPSO000332		■		■					
5 軸插補	FPSO100335			■	■			■	■	
3D 刀具半徑校正 (G29)	FPSO000400		■		■			■		
255 個刀具偏移量	FPSO000401	■	□	□	□	□		□	□	□
傾斜噴嘴管理 (TNM)	FPSO000404									■
RTCP 中的 3D 刀具半徑校正 (G43)	FPSO000411			■	■	■		■		
局部輪廓變向功能 (G164)	FPSO000461					■				
三點定義圓弧插補	FPSO000497	■	□	□	□	□	■	□	□	□
多項式插補	FPSO000499					■				
比例因數 (G74)	FPSO000506	■	□	□	□	□	■	□	□	□
可設定角度偏移 (ED)	FPSO000507	■	□	□	□	□	■	□	□	□
NC 記憶體中的檔案處理 (G76)	FPSO000511	■	□	□	□	□	■	□	□	□
樣條曲線插補	FPSO000518					■				
線上測量 / 探測 (G10)	FPSO000520	■	□	□	□	□	■	□	□	□
架構和符號設定	FPSO000535	■	□	□	□	□	■	□	□	□
銑削循環	FPSO000695	■	□	□	□	□		□	□	□
車削循環	FPSO000696						■			
擺線銑削循環 (G725)	FPSO000700		■							
雕刻循環 (G730)	FPSO000701	■	□	□	□	□		□	□	□
傾斜面加工	FPSO000914		■	■	■				■	

¹ 受國際出口管制

² 需要套件 M0

■ 選擇包含在套件中

□ 選項隱含在強制套件 (M0 或 T) 中



CNC 選項套件內容第 2 部分

	參照	TR ¹	GH1	GH3 ¹	GTWG ¹	GSH	GC0 ¹	GC1 ¹	CNCG ¹	GS0 ¹
N/M 自動	FPSO000082								■	
順序螺紋切割 (G31/G38)	FPSO000331				■		■	■	■	
5 軸插補	FPSO100335	■								
極/柱面轉換直角	FPSO000340								■	
高級輪廓偏移 (C.OFF)	FPSO000465								■	
三點定義圓弧插補	FPSO000497	■					■	■	■	■
緊急撤回 (G75)	FPSO000505		■	■	■	■	■	■	■	■
比例因數 (G74)	FPSO000506						■	■	■	■
可設定角度偏移 (ED)	FPSO000507						■	■	■	■
NC 記憶體中的檔案處理 (G76)	FPSO000511	■	■	■	■		■	■	■	■
可設定精確度	FPSO000519	■					■	■	■	■
線上測量/探測 (G10)	FPSO000520	■	■	■	■		■	■	■	■
架構和符號設定	FPSO000535	■	■	■	■	■	■	■	■	■
建置輪廓資料表	FPSO000536								■	
樣條曲線插補	FPSO000518				■					
快速齒輪對準 (FGA)	FPSO000595				■					
NUMgrind GC 循環	FPSO000681							■		
NUMgrind 圓柱 + 非圓形研磨循環	FPSO000682								■	
NUMgear 滾齒循環	FPSO000690		■	■						
NUMgear TWG 循環	FPSO000691				■					
NUMgear 插齒循環	FPSO000692					■				
銑削循環	FPSO000695									■
車削循環	FPSO000696						■	■	■	
簡易電子齒輪箱	FPSO000698		■							
多級電子齒輪箱 (MLEGB)	FPSO000699			■	■				■	
第 2 個通道	FPSO100392						■	■	■	■
帶平滑曲線的樣條曲線插補 (G104)	FPSO181706				■					

Flexium 3D 選項套件內容

	編號	WJC
3D 模擬材料去除	FPSW282153	■
線上模擬	FPSW282155	■
圖形「搜索」模式	FPSW282157	■

¹ 受國際出口管制

■ 選項包含在套件中

□ 選項隱含在強制套件 (M0 或 T) 中



NUM DrivePro 功能

		雙軸和四軸 SP (標準性能)	單軸、雙軸和四軸 HP (高性能)
介面	帶有 NUM 設備設定檔的 EtherCAT	●	●
控制效能	標準效能控制迴圈 高效能控制迴圈	● -	● ●
相容馬達	閉迴路: 同步旋轉馬達 閉迴路: 同步扭矩和線性馬達 閉迴路: 非同步馬達 開迴路: 同步或非同步馬達 (V/F 模式)	● ¹ - ● ●	● ● ● ●
相容馬達感應器	單電纜馬達編碼器 (SHX、SPX 馬達) EnDat 2.1 & EnDat 2.2 編碼器 1 Vpp 齒輪 / 編碼器 帶 BiSS 單向介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器 Magnescale 編碼器	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
相容直接量測感應器	EnDat 2.1 & EnDat 2.2 編碼器 / 線性刻度尺 Hall 感應器 1 Vpp 編碼器 / 線性刻度尺 (同樣帶編碼參照) 帶 BiSS 單向介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器 Magnescale 編碼器	- - - - -	● ● ● ● ●
特殊功能	用於同步和非同步馬達的主軸操作 無需運動進行同步馬達定向 主軸 - 伺服軸切換 AP02: 旋轉軸機械率不為 2 ⁿ	● ● ● ●	● ● ● ●
	AP03: 消隙功能 AP04: 扭矩複製 AP05: 繞組複製	- - -	○ ○ ○
	AP07: DEMF (驅動內嵌巨集) ²	-	○
	AP06: 馬達和直接量測感應器間的干擾性控制 AP11, AP12: 多種作用中的減震功能 多種自由設定濾波器 EPS: 電氣位置同步 AP01: 馬達多圈編碼器和增量直接量測感應器絕對位置	- - ● ● ● -	● ● ● ● ●

¹ 對於標準性能，最多 5 個針對馬達

² 受國際出口管制

● 標準 ○ 選用 - 不可用



NUM DrivePro 功能

		雙軸和四軸 SP (標準性能)	單軸、雙軸和四軸 HP (高性能)
安全功能符合 EN 61800-5-2	NUM-STO 模組, 帶安全扭矩切斷	○	○
	NUM-SAMX 模組包括	○	○
	• STO 安全扭矩切斷		
	• SLS 安全限速		
	• SOS 安全操作停止		
	• SS1 安全停止 1		
	• SS2 安全停止 2		
	• SLP 安全限位		
	• SDM 安全方向監控		
	• SCA 安全 CAM		
• SSM 安全速度監控			

● 標準

○ 選用

— 不可用

FS184i 和 FS244i 作業面板（整合式 iPC）

FS184i 和 FS244i 作業面板（整合式 iPC）

FS184i P2 和 FS244i P2 分別為 18.5 吋和 24 吋的操作面板，整合成的 iPC；顯示器採用玻璃保護，整合了投射式電容多點觸控螢幕系統。

這些面板經久耐用，是機器控制的現代化面板。其前端的保護等級為 IP65，後端的保護等級為 IP20。
FS184i P2 和 FS244i P2 包括知名的 NUM 工業 PC P2。

對於這些新的操作面板，目前尚無虛擬鍵盤 / 機器面板。

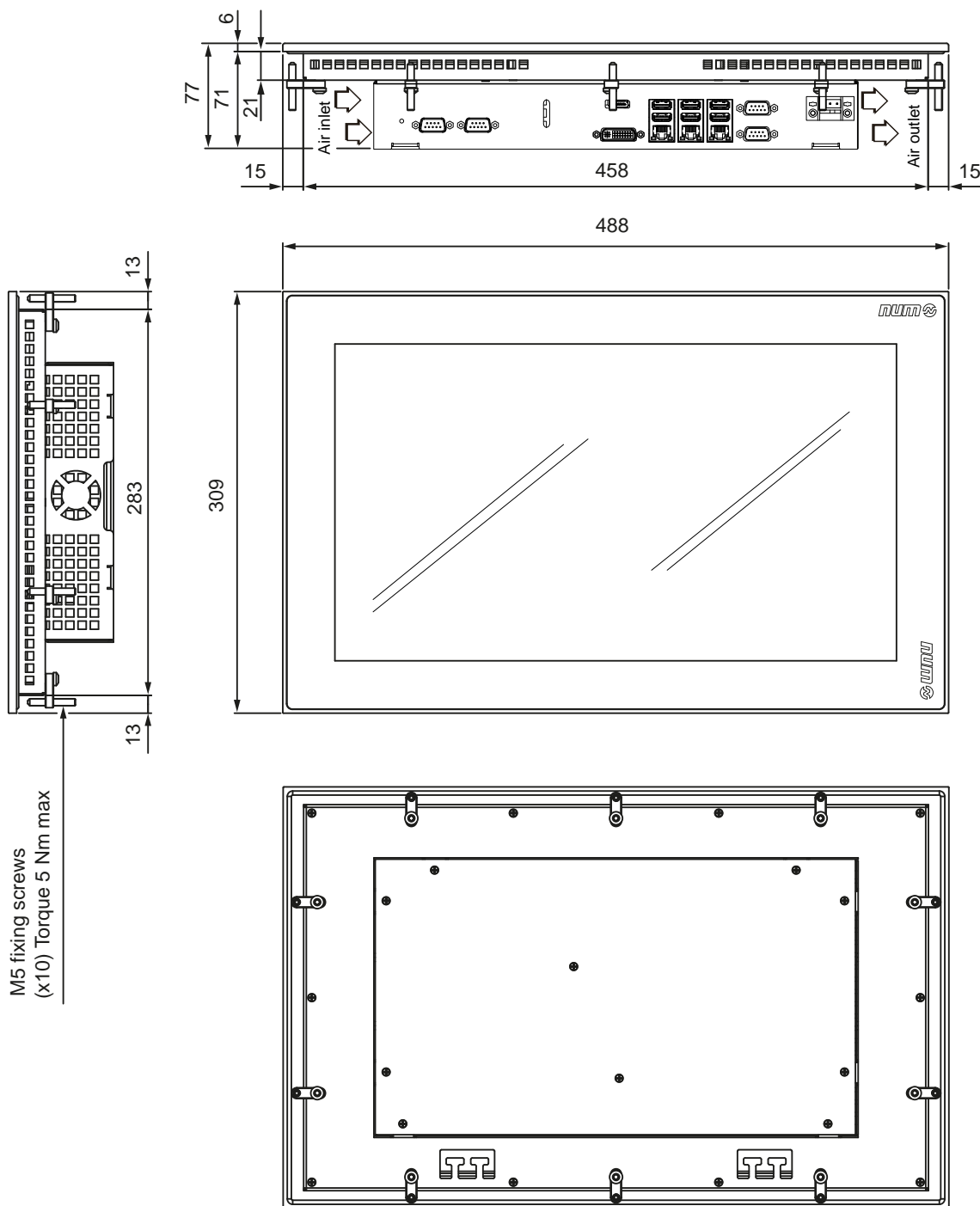
面板可以橫向或豎向安裝。



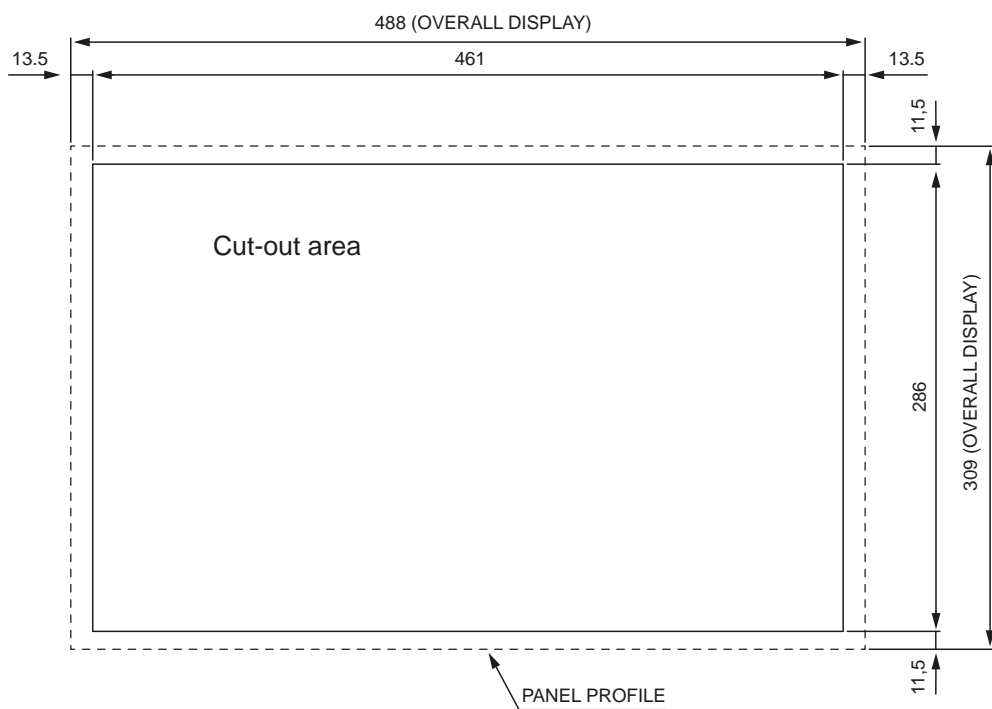
FS184i 和 FS244i（整合式 iPC）技術性質

		FXPC184CN2SxR20	FXPC244CN2SxR20
螢幕	使用者介面選項	帶玻璃保護的投射式電容觸控螢幕	
	技術	18.5" TFT LCD（1690 萬色）	24" TFT LCD（1690 萬色）
	解析度	1366 x 768	1920 x 1080
	螢幕對角線	409.8 x 230.4mm	531.3 x 298.8mm
	背光	LED 對比 1000:1	LED 對比 5000:1
主要電腦參數	中央處理器 (CPU)	第 6 代四核 i5-6500TE 2.3Ghz	
	記憶體 (RAM)	8 GB	
	大容量儲存體	SSD 64 GB	
	作業系統	Windows 10 IoT 企業版 LTSB 64 位元	
通訊介面	乙太網路 (ETH)	3 x Gigabit LAN / RTE	
	USB	2 x USB 2.0 A 類/4 x USB 3.0 A 類（後置）	
	序列介面	2 x COM	
	雙 CAN + NVRAM	選配	
	DVI-D	1	
	CRT 監控器	無	
	HDMI	1	
電源	額定電壓	24VDC (+15%/-15%) SELV	
	極性反接保護	有	
	過壓保護	有	
	電位隔離	無（PS 0V 針腳連接至數位 GND）	
	功率消耗	55 W（一般值）， 最大 120 W (5A)	63 W（一般值）， 最大 120 W (5A)
環境條件	作業氣候條件	5..45°C，70% 相對空氣濕度，無凝結	
	存放氣候條件	-20...60°C，70% 相對空氣濕度，無凝結	
	運輸氣候條件	-20...60°C，90% 相對空氣濕度，無凝結	
等級防護	前端	IP 65	
	後端	IP 20	
重量		6.7 kg	8.9 kg
尺寸	寬度 x 高度 x 深度	488 x 309 x 71mm	621.5 x 389 x 76mm
冷卻		帶風扇	

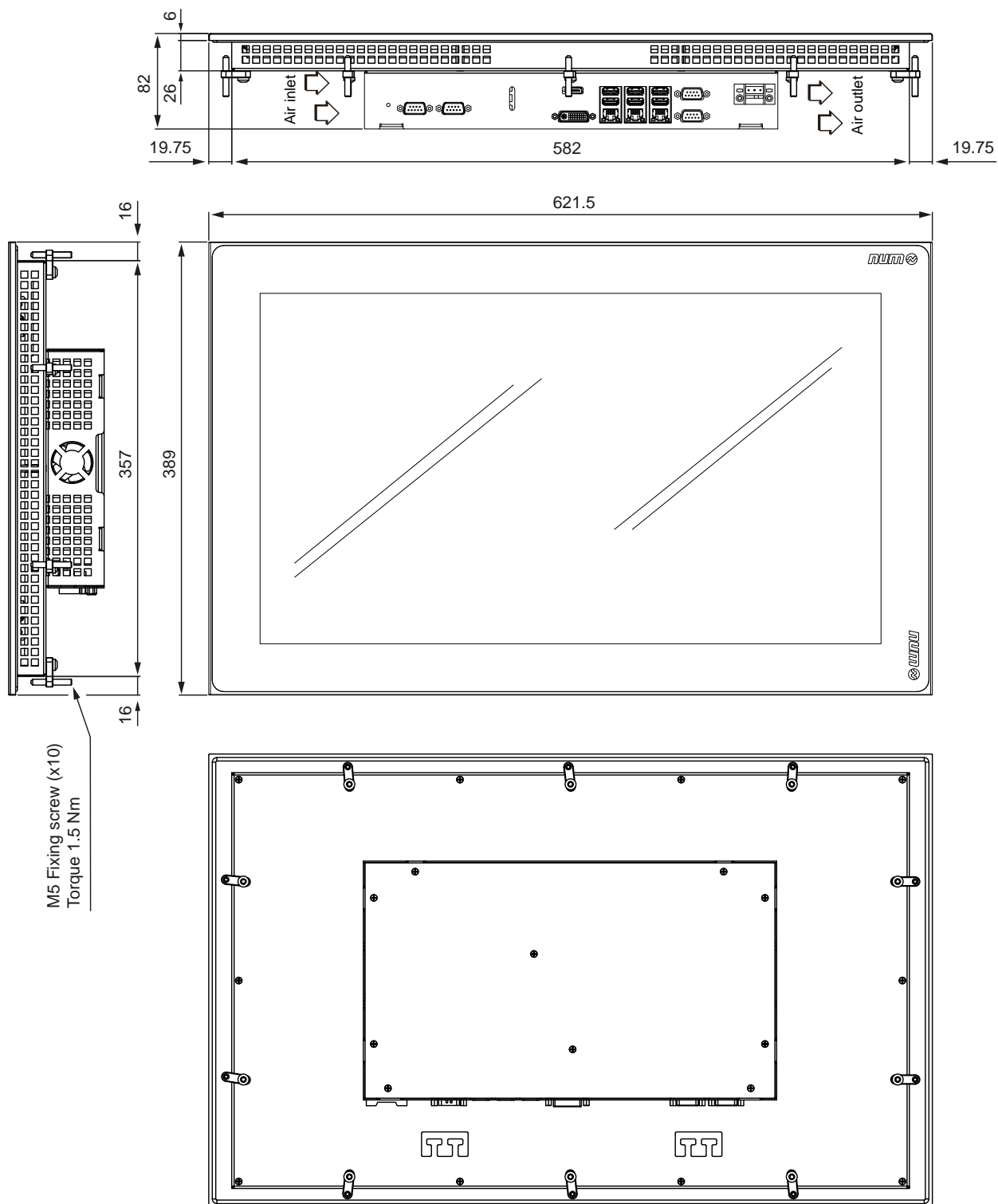
FS184i（整合式 iPC）外形尺寸



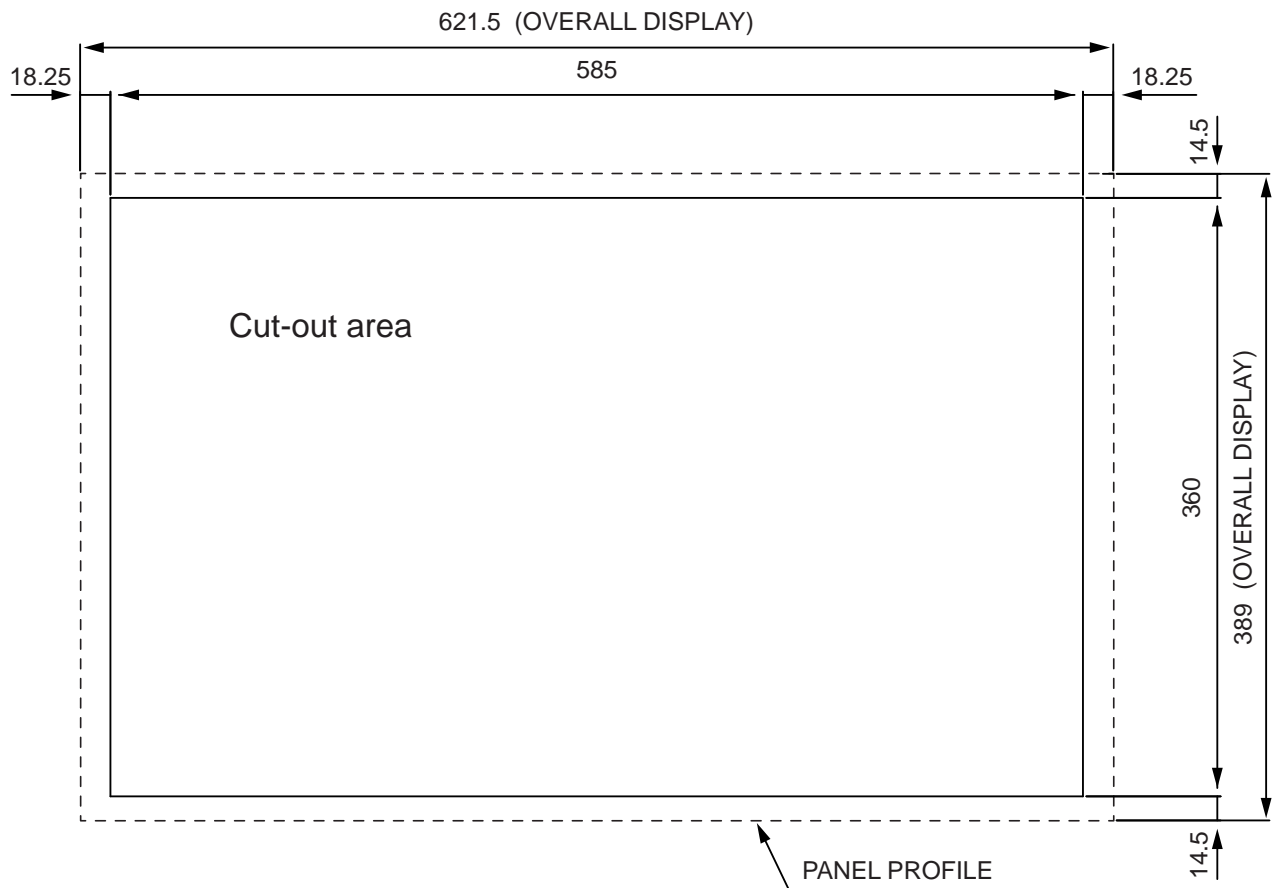
FS184i（整合式 iPC）外形切口區域



FS244i（整合式 iPC）外形尺寸



FS244i（整合式 iPC）外形尺寸切口區域



FS184i 和 FS244i 作業面板（整合式 iPC）

訂貨號碼

作業面板 FS184i 和 FS244i 可用版本

版本	訂貨號碼
FS184i - P2 SSD	FXPx184CN2SNR20
FS244i - P2 SSD	FXPx244CN2SNR20

如果是客製化 PC，「x」可以是「C」或「Z」。

	FXPx	18	4	C	N	2	S	N	R	2	0
顯示器											
• LCD 18.5"		18									
• LCD 24"		24									
面板/機械類型											
• 第四代			4								
顯示感應器											
• 投射式電容觸控螢幕				C							
鍵盤類型											
• 無鍵盤，無功能鍵（箱型電腦）					N						
IPC 主機板，處理器											
• 效能等級 P2						2					
大容量記憶體類型											
• SSD（固態硬碟）							S				
特殊板											
• 無								N			
固定值											
									R		
作業系統											
• Windows 10 核心 64 位元										2	
備件											0

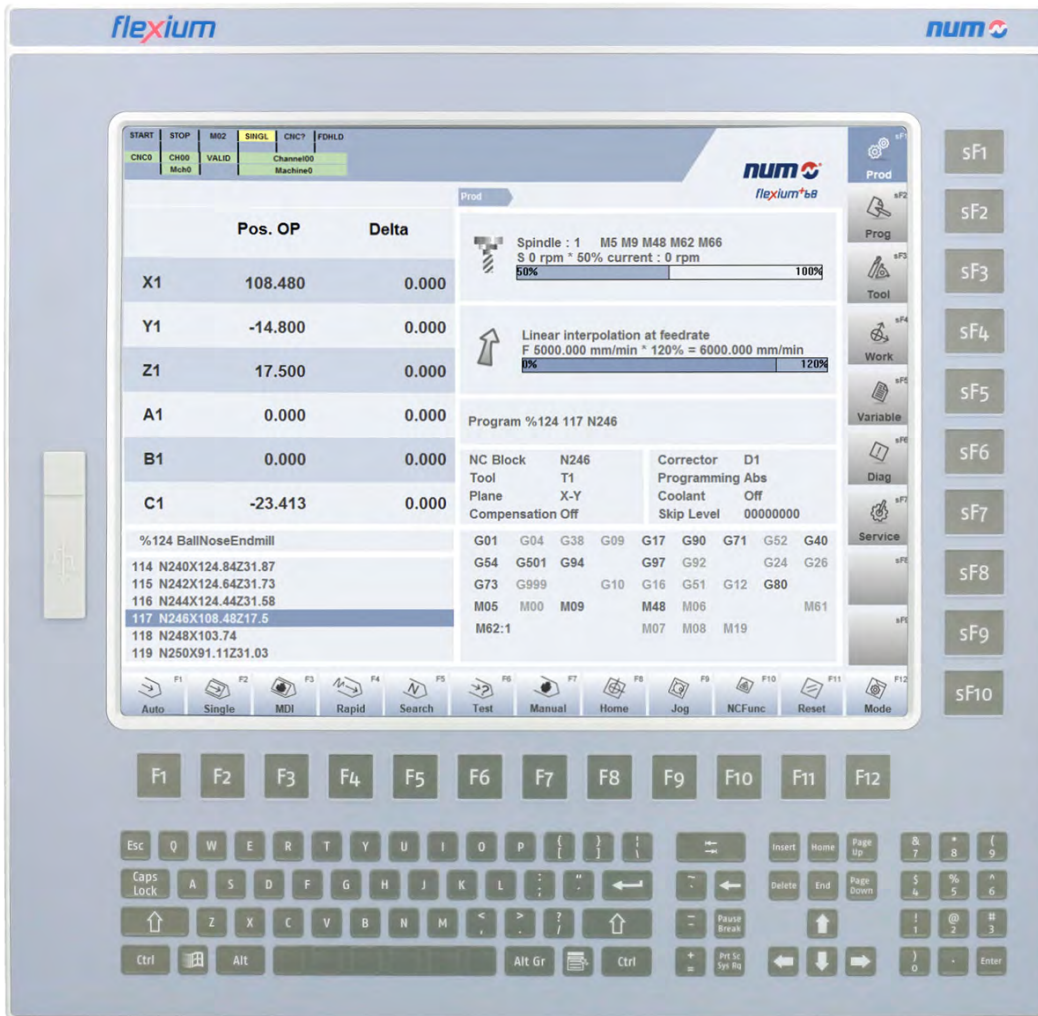
整合式 iPC 的 FS154i 作業面板

FS154i PC 面板為 FlexiumPro HMI 提供一個功能強大、符合人體工程學的平台，讓您能夠以簡單且符合邏輯的方式與機床互動。整合式 PC 採用最新的四核處理器。

根據不同應用，您可選擇以下使用者介面：

- 帶 22 個大功能鍵（鍵盤選項 F）
- 帶 22 個大功能鍵和延伸的 QWERTY 鍵盤（鍵盤選項 Q）
- 可選用觸控螢幕

優質的 15.1" 螢幕讓面板在光線不足的情況下仍然能夠清晰顯示。面板簡約耐用，採用密封設計 (IP65)，適合在惡劣的工業環境下使用。

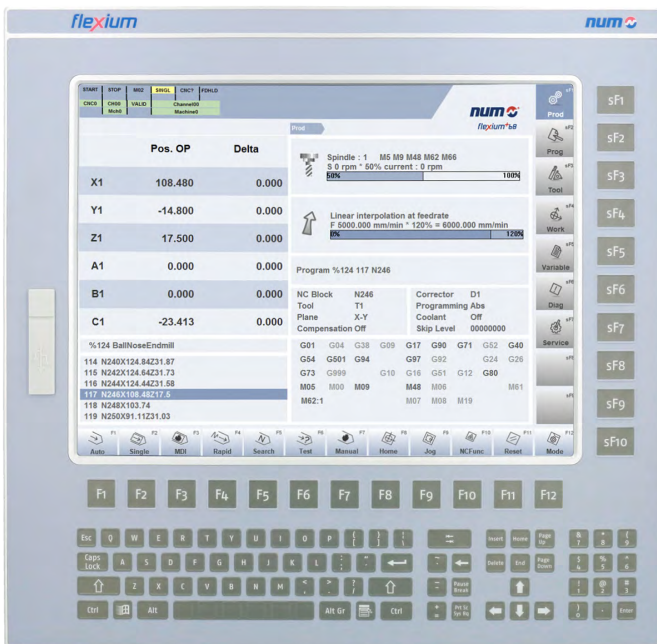


Fs154i 作業面板介面選項

3



帶 22 個功能鍵的面板（參照 PC 面板代碼「F」）



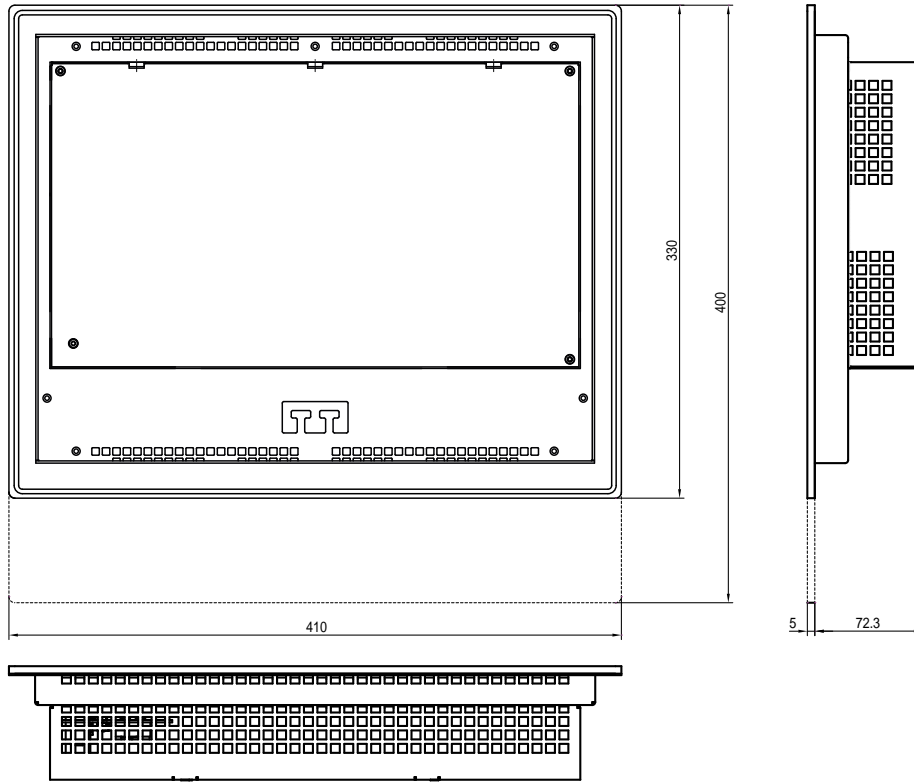
帶 22 個功能鍵和 QWERTY 鍵盤的面板（參照 PC 面板代碼「Q」）

整合式 iPC 的 FS154i 作業面板

		FXPC154xx2HxR20 (FS154 P2)
螢幕	使用者介面選項	與電腦整合的作用面板，具有： <ul style="list-style-type: none"> • 22 個功能鍵 • 22 個功能鍵和 Qwerty 鍵盤 • 電容式觸控螢幕
	技術	15" TFT LCD (1690 萬色)
	解析度	1024 x 768, 60Hz 至 75Hz
	規格	304 x 228 mm (12 x 9 英寸)
	背光	LED 對比 700:1
主要電腦參數	中央處理器 (CPU)	Intel® i5-6500TE 2.3Ghz 四核心第 6 代
	記憶體 (RAM)	8 GB
	大容量儲存體	SSD 64 GB
	作業系統	Windows 10 IoT 企業版 LTSB 64 位元
通訊介面	乙太網路 (ETH)	3 x Gigabit LAN / RTE
	前置 USB	1 x USB 2.0 A 類
	後置 USB	2 x USB 2.0 A 類/4 x USB 3.0 A 類
	序列介面	2 x COM
	DVI	有
	CRT 監控器	無
	HDMI	有
電源	額定電壓	24 VDC (+15%/-15%) SELV
	極性反接保護	有
	過壓保護	有
	電位隔離	無 (0V 針腳連接至數位 GND)
	功率消耗	一般 48 W 最大 96 W (4A)
環境條件	作業氣候條件	0..45°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結
	存放氣候條件	-20...60°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結
	運輸氣候條件	-20...60°C, 90% 相對空氣濕度, 無凝結
等級防護	前端	IP 65
	後端	IP 20
	污染等級	2
重量		約 6.1 kg 功能鍵版本 Qwerty 全鍵盤版本約 6.5 kg
尺寸	寬度 x 高度 x 深度	410 x 330 (400) x 72.3mm
風扇	類型	帶風扇



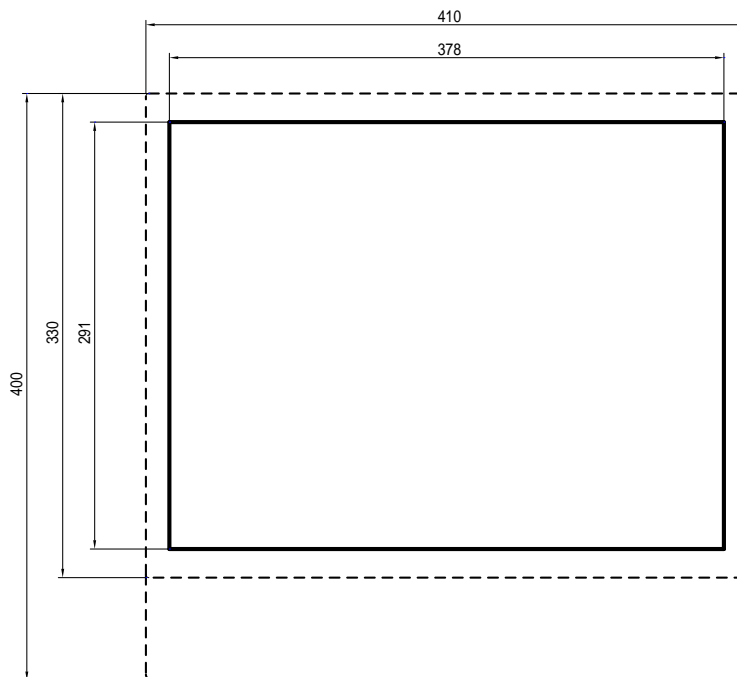
FS154i 形狀尺寸 (虛線 FQ 版本)



3

虛線僅限 FS154xQ 版本。

FS154i 切割圖



虛線表示面板尺寸。

作業面板和工業電腦

整合式 iPC 的 FS154i 作業面板

訂貨號碼

作業面板 FS154i 可用版本

FS154i 版本	訂貨號碼
FS154i-FK P2 SSD	FXPC154NF2SNR20
FS154i-FQ P2 SSD	FXPC154NQ2SNR20
FS154i-FK TS P2 SSD	FXPC154RF2SNR20
FS154i-FQ TS P2 SSD	FXPC154RQ2SNR20

	FXPC	15	4	N	F	2	S	N	R	2	0
顯示器											
• LCD 15"		15									
面板/機械類型											
• 第四代			4								
顯示感應器											
• 電容式觸控螢幕				R							
• 無感應器				N							
鍵盤類型											
• 22 個功能鍵					F						
• 22 個功能鍵 + Qwerty 鍵盤					Q						
IPC 主機板, 處理器											
• 效能等級 P2						2					
大容量記憶體類型											
• SSD (固態硬碟)							S				
特殊板											
• 無								N			
固定值										R	
作業系統											
• Windows 10 核心 64 位元										2	
備件											0

FS194L、FS153 和 FS122 作業面板（非整合式 iPC）

NUM 開發出被動式控制面板，專門與外部 PC 或 NUM 工業盒式 PC P1/P2 一起使用。

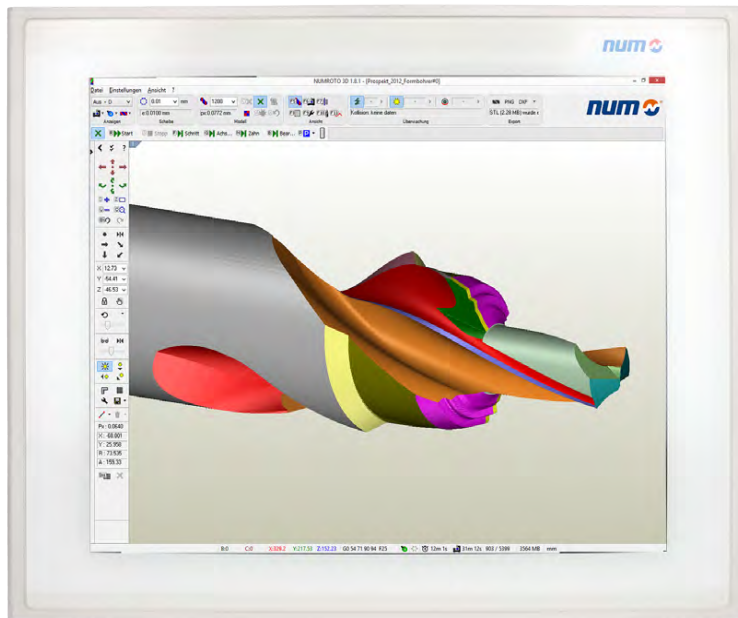
12" (FS122)、15" (FS153) 單元和 19" (FS194L)。

被動式面板 FS122 提供帶有觸控螢幕和不帶觸控螢幕兩版。兩版都有 22 個功能鍵。

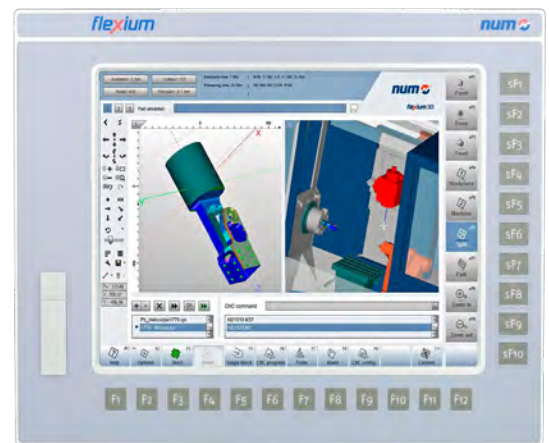
被動式面板 FS153-FK（鍵盤選項 F）和 FS153-FQ（鍵盤選項 Q）的外觀和尺寸與 NUM FS154i 面板相同，但非整合式電腦。

被動式面板 FS194L 為橫向投射式電容觸控螢幕。該觸控感應器支援雙點觸控手勢。

優質螢幕讓面板在光線不足的情況下仍然能夠清晰顯示。面板簡約耐用，採用密封設計 (IP65)，適合在惡劣的工業環境下使用。



FS194L



FS122



FS153-FQ

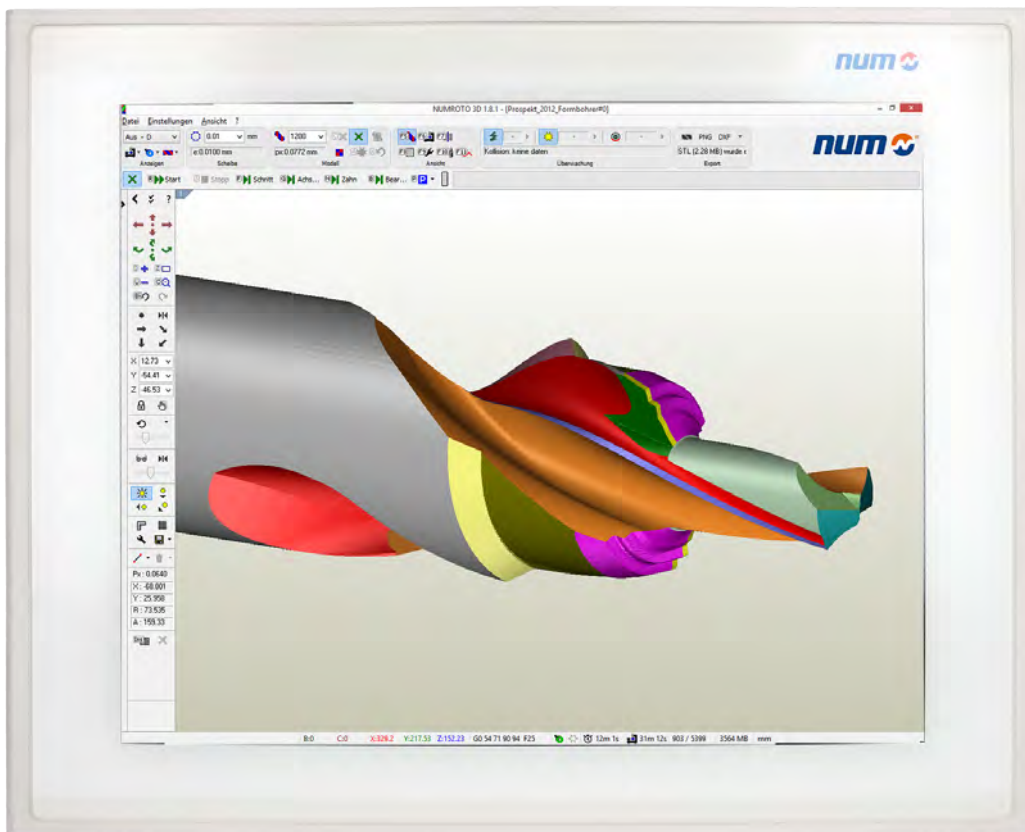
FS194L 作業面板

FS194L 作業面板

NUM 採用最新的 19 吋橫向投射式電容式觸控螢幕為機床行業的作業面板樹立了新標桿。

FS194L 作業面板為機床控制提供了堅固耐用的現代化面板。它的前端保護等級為 IP65，後端為 IP20。4 mm 高品質鋼化安全玻璃可對前端起到保護作用，而且不會產生任何干擾反射。

帶有圓角邊緣的拉絲鋁窄邊框為玻璃和多觸點感應器提供全方位的保護。



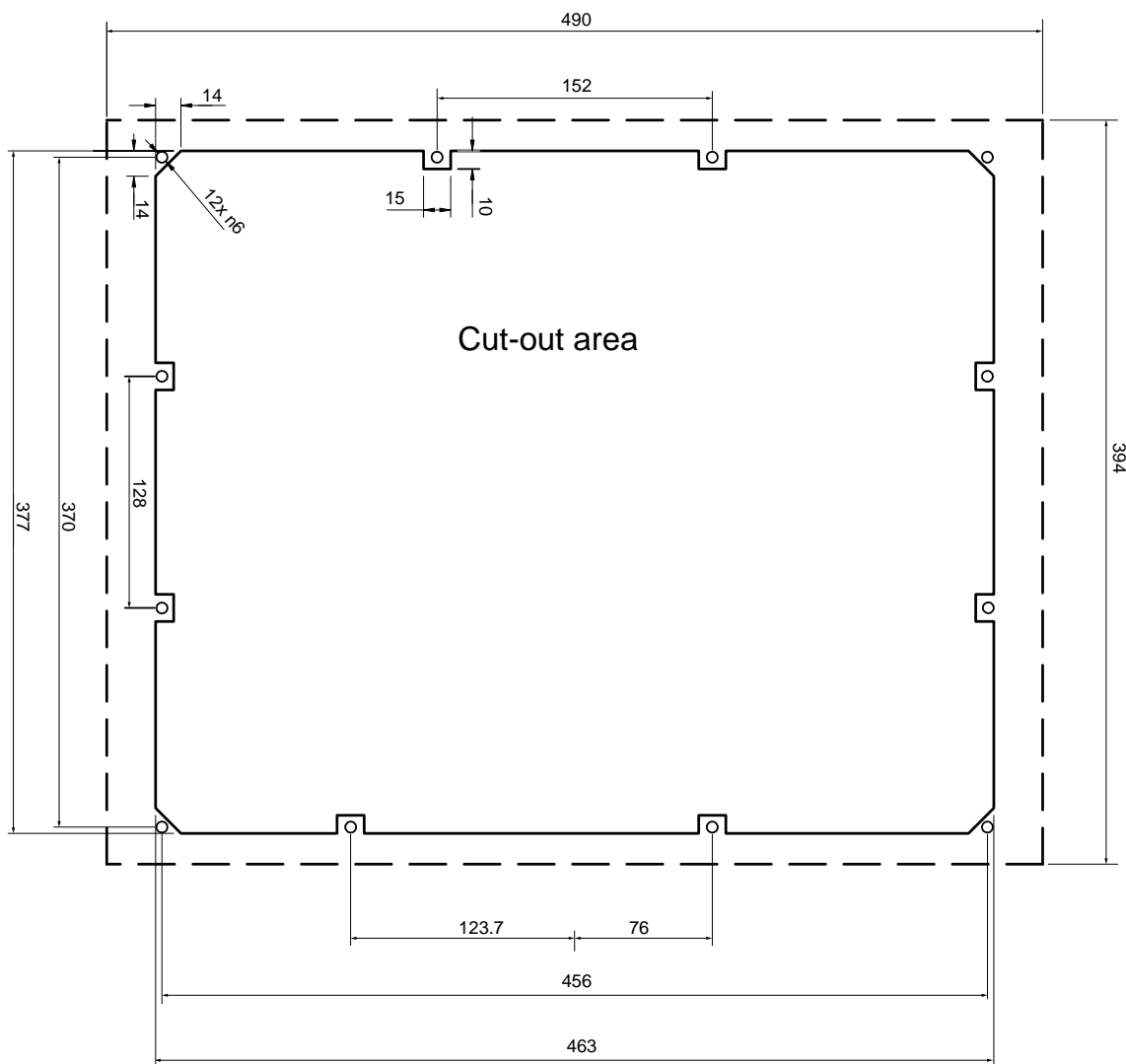


FS194L（非整合式電腦）技術特性

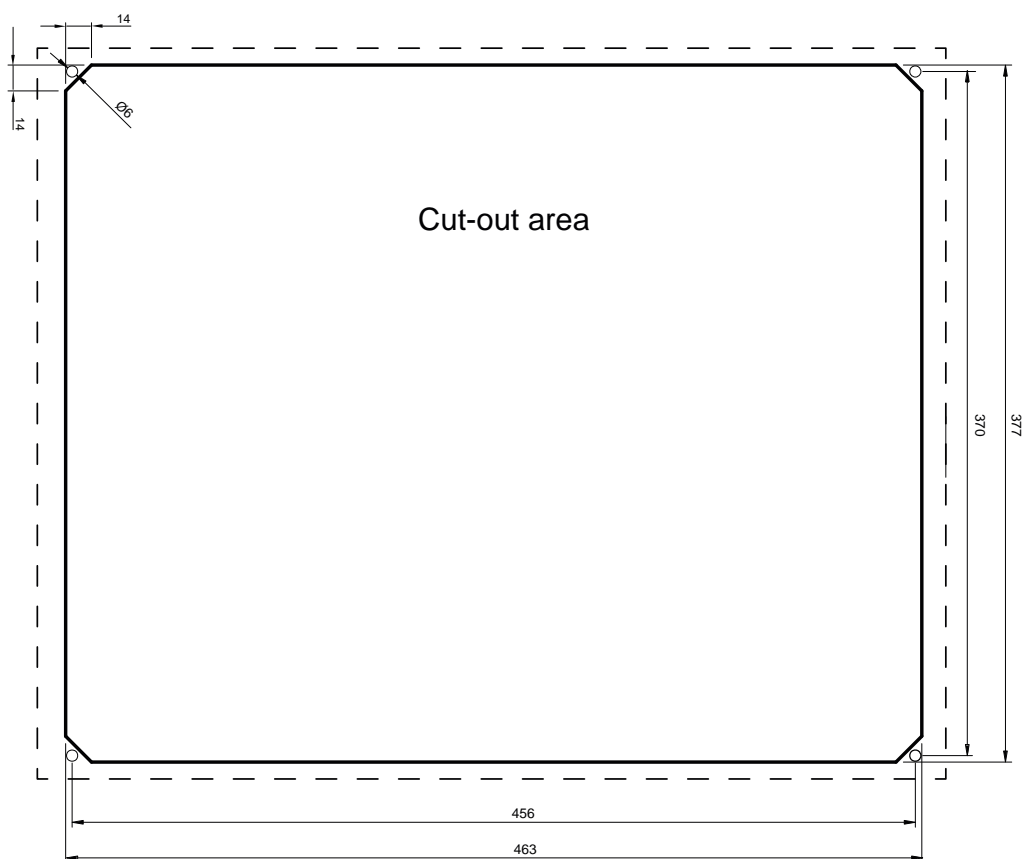
		FXPC194LCNNNNN00
螢幕	使用者介面選項	帶鋼化玻璃保護的投射電容式觸控螢幕
	技術	19" TFT LCD (1690 萬色)
	解析度	1280 x 1024, 60Hz 至 75Hz (水平 / 橫向定向)
	尺寸	379 x 304 mm
	背光	對比度 400:1
主要電腦參數	中央處理器 (CPU)	需要外部電腦
	記憶體 (RAM)	
	大容量儲存體	
	作業系統	
	顯示卡	
通訊介面	後置 USB (3x)	V2.0 - 1.5/12/480 MBit/s, 2 USB A 類 + 1 USB B 類
	DVI 介面	1
	VGA	1
電源	額定電壓	24 VDC SELV, 安全超低電壓。防護等級 III
	電壓範圍	24 VDC 20.4...27.6 VDC rms / 額定用於 4A 連續負載
	極性反接保護	有
	過電壓保護	有
	電位隔離	無 (PS 0V 針腳連接至數位 GND)
	功率消耗	以約 50 W 為參考, 24V 電源應額定為 4A 連續負載
環境條件	作業氣候條件	5...45 °C (橫向安裝) 10...90 % 相對空氣濕度, 無凝結 測量點在電腦機箱頂部上方 5cm, 通風口中間位置。建議保有足夠的空氣流通
	存放氣候條件	-20...60°C, 10...90% 相對空氣濕度, 無凝結
	運輸氣候條件	等級 2K3 EN50178 (降低) -20...60°C, 10...90% 相對空氣濕度, 無凝結
EMC	EMC 抗擾度	工業區 EN 61000-6-2
	EMC 輻射	住宅區 EN 61000-6-3
等級防護	前端	IP 65
	後端	IP 20
重量		8.5 kg
規格尺寸	寬度 x 高度 x 深度	請參閱以下頁面
噪音		<70 dB



FS194L (非整合式 iPC) 切割和孔位圖



使用背面安裝板時的 FS194L（非整合式 iPC）切割圖



使用背面安裝板時的切割圖。

FS194L 作業面板

訂貨號碼

FS194L 訂貨號碼

對於 NUM 工業箱型電腦 P1/P2，建議使用 FS194L 面板。

FS194L 版	訂貨號碼
FS194L-TS	FXPC194LNNNNN00

作業面板和工業電腦

FS153 作業面板 使用者介面選項

使用者介面選項



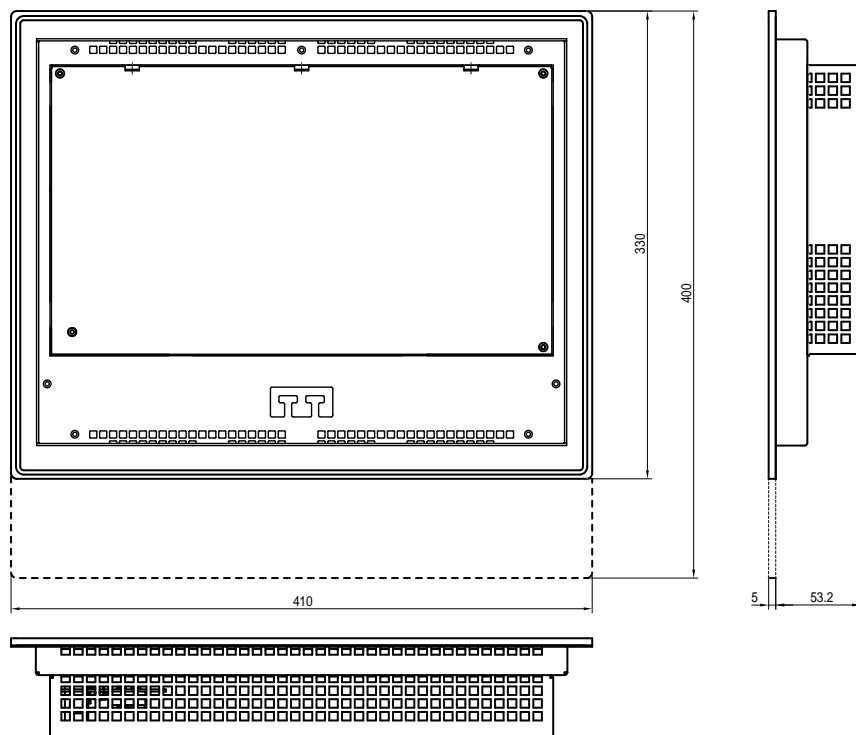
FS153（非整合式 PC）技術特性

		FXPC153xFNNNN00 FXPC153NQNNNN00
螢幕	使用者介面選項	非整合式 PC 的作業面板： <ul style="list-style-type: none"> • 22 個功能鍵 • 22 個功能鍵和 Qwerty 鍵盤 • 電容式觸控螢幕
	技術	15" TFT LCD（1690 萬色）
	解析度	1024 x 768, 60Hz 至 75Hz
	尺寸	304 x 228 mm（12 x 9 英吋）
	背光	LED 對比 700:1
主要電腦參數	中央處理器（CPU）	需要外部電腦
	記憶體（RAM）	
	大容量儲存體	
	作業系統	
通訊介面	前置 USB	1 x USB A 類
	後置 USB	2 x USB A 類（如為觸控版，僅 1 x USB A 類）+ 1 x USB B 類
	DVI 介面	1
	VGA 介面	1
電源	額定電壓	24 VDC (+15%/-15%) SELV
	極性反接保護	有
	過電壓保護	有
	電位隔離	無（0V 針腳連接至數位 GND）
	功率消耗	約 28 W
環境條件	作業氣候條件	0...50°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結
	存放氣候條件	-20...60°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結
	運輸氣候條件	-20...60°C, 90% 相對空氣濕度, 無凝結
等級防護	前端	IP 65
	後端	IP 20
	污染等級	2
重量		功能鍵版本約 5.3 kg Qwerty 全鍵盤版約 5.7 kg
規格尺寸	寬度 x 高度 x 深度	410 x 330 (400) x 53.2 mm
冷卻類型		無風扇

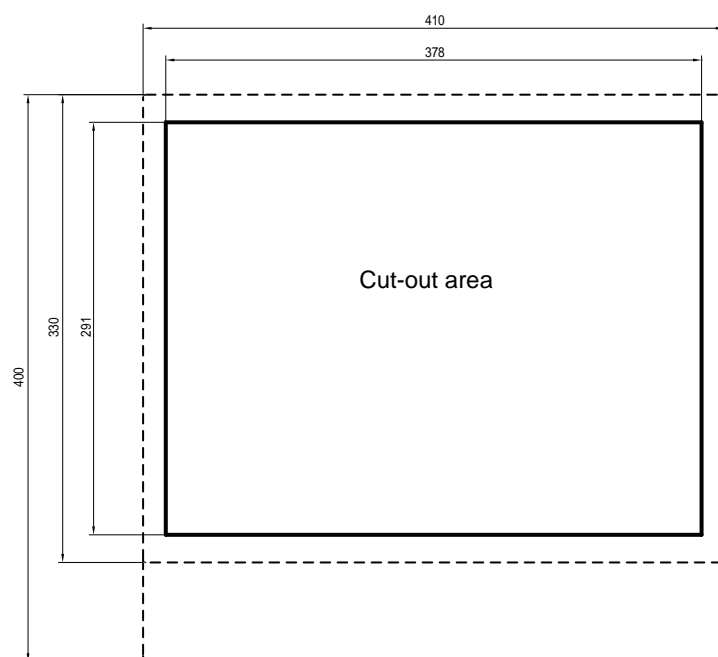
FS153 作業面板

簡圖

輪廓 FS153 (非整合式 PC)



作業面板 FS153 切割和孔位圖



虛線表示面板尺寸

FS153 作業面板

訂貨號碼

FS153 訂貨號碼

FS153 面板可提供兩種不同版本及兩種不同介面（功能鍵以及帶有QWERTY鍵盤的功能鍵）：

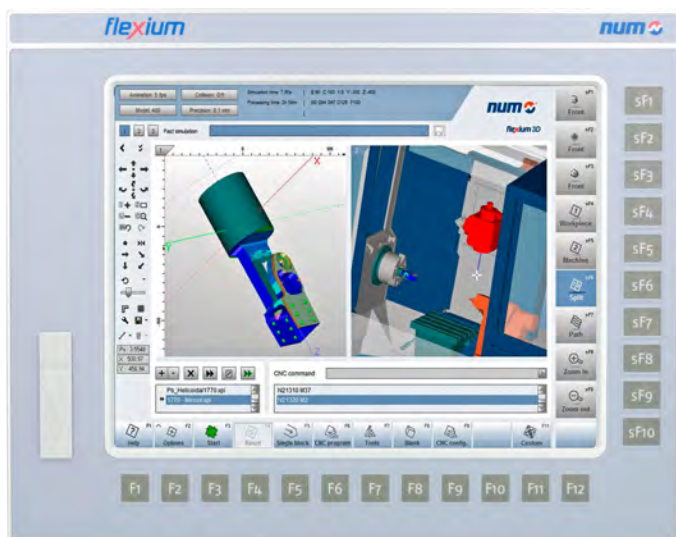
- FS153-FK: 15" 電腦面板螢幕，帶功能鍵
- FS153-FQ: 15" 電腦面板螢幕，帶功能鍵和 QWERTY 鍵盤

FS153 版	訂貨號碼
FS153-FK	FXPC153NFNNNN00
FS153-FK TS	FXPC153RFNNNN00
FS153-FQ	FXPC153NQNNNN00

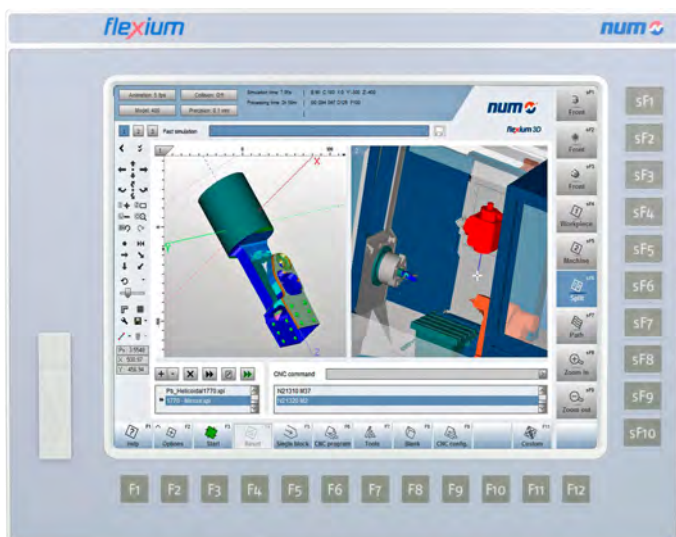
3

	FXPC	15	3	R	F	N	N	N	N	0	0
顯示器											
• LCD 15"		15									
面板/機械類型											
• 第三代			3								
顯示感應器											
• 電容式觸控螢幕				R							
• 無觸控感應器				N							
鍵盤類型											
• 22 個功能鍵					F						
• 22 個功能鍵 + Qwerty 鍵盤					Q						
IPC 主機板，處理器											
• 無 IPC，僅作業面板						N					
大容量記憶體類型											
• 無 IPC，僅作業面板							N				
選項板											
• 無現場匯流排，僅作業面板								N			
固定值										N	
作業系統											
• 無 IPC，僅作業面板										0	
備件											0

使用者介面選項



帶 22 個功能鍵的面板



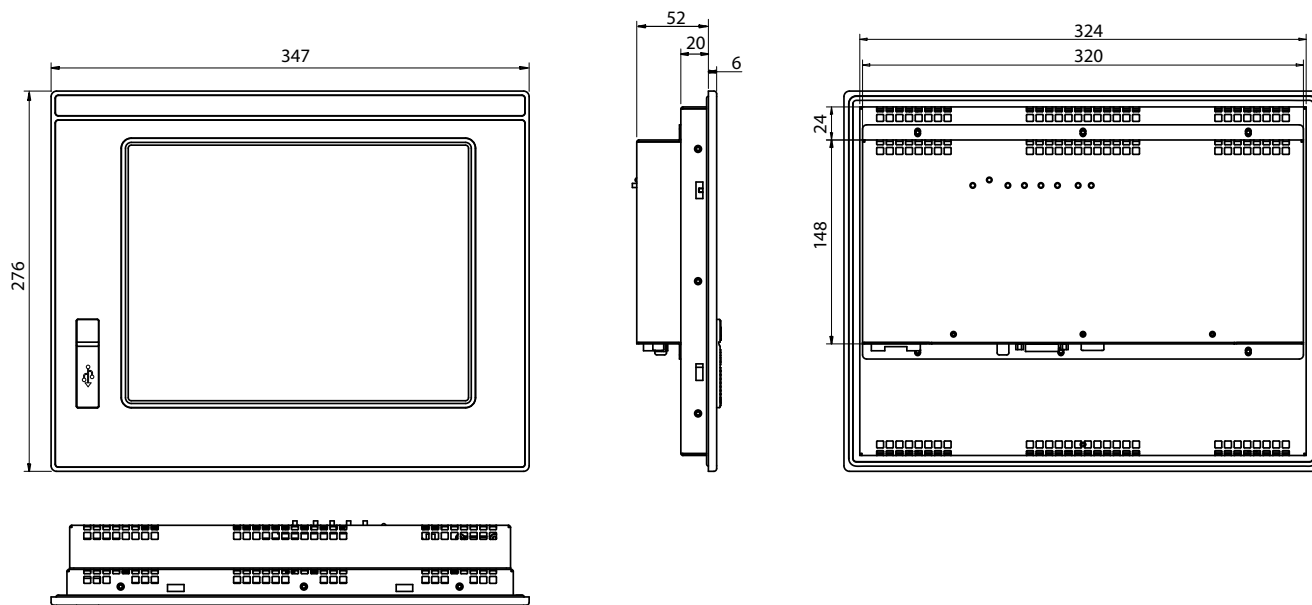
帶 22 個功能鍵和電容式觸控螢幕的面板



FS122 技術特性

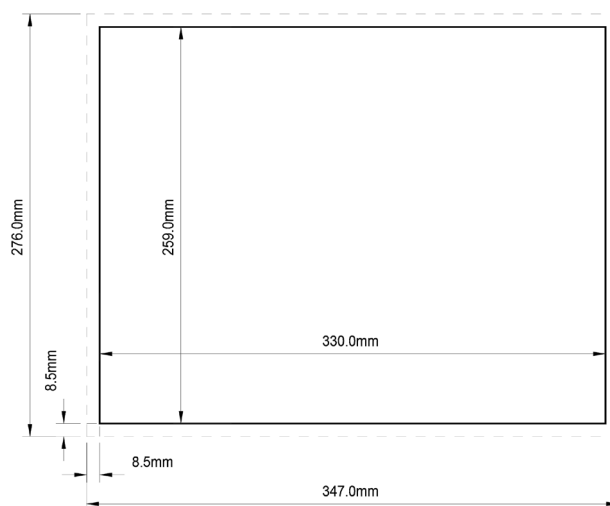
		FXPC122xFNNNN00
螢幕	使用者介面選項	22 個功能鍵 可選用電容式觸控螢幕
	技術	12.1" LED
	解析度	1024 x 768, 60 Hz 至 75 Hz
	尺寸	對角 307 mm
	對比度	對比度 700:1
	亮度	600 cd/m ²
主要電腦參數	中央處理器 (CPU)	需要外部電腦
	記憶體 (RAM)	
	大容量儲存體	
	作業系統	
	顯示卡	
通訊介面	前置 USB (1x)	V2.0 - 1.5/12/480 MBit/s, USB A 類
	後置 USB (3x)	V2.0 - 1.5/12/480 MBit/s 2 USB A 類 + 1 USB B 類 (1)
	DVI 介面	1
	VGA 介面	1
電源	額定電壓	24 VDC SELV, 安全超低電壓。防護等級 III
	電壓範圍	24 VDC 20.4...28.8 VDC rms / 額定
	極性反接保護	有
	過電壓保護	有
	電位隔離	無 (PS 0V 針腳連接至數位 GND)
	功率消耗	以約 25 W 為參考, 24V 電源應額定為 4A
環境條件	作業氣候條件	0...50 °C, 10...90 % 相對空氣濕度, 無凝結
	存放氣候條件	-20...60 °C, 10...90 % 相對空氣濕度, 無凝結
	運輸氣候條件	等級 2K3 EN50178 (降低) -20...60°C, 10...90% 相對空氣濕度, 無凝結)
EMC	EMC 抗擾度	工業區 EN 61000-6-2
	EMC 輻射	住宅區 EN 61000-6-3
等級防護	前端	IP 65
	後端	IP 20
重量		3.45 kg
規格尺寸	寬度 x 高度 x 深度	347 x 276 x 63 mm
	切割圖	331 x 260 mm (+0/-1mm)

FS122 簡圖



切割圖

FS122 需有一簡單的方形切口（無孔）；切口尺寸如下：331 x 260 mm (+0/-1mm)。



FS122 作業面板

訂貨號碼

FS122 訂貨號碼

FS122 版本	訂貨號碼
FS122-FK-TS	FXPC122RFNNNN00
FS122-FK	FXPC122NFNNNN00

	FXPC	12	2	R	F	N	N	N	N	N	0	0
顯示器 • LCD 12"		12										
面板/機械類型 • 第二代			2									
顯示感應器 • 電容式觸控螢幕 • 無觸控感應器				R N								
鍵盤類型 • 22 個功能鍵					F							
IPC 主機板, 處理器 • 無 IPC, 僅作業面板						N						
大容量記憶體類型 • 無 IPC, 僅作業面板							N					
選項板 • 無現場匯流排, 僅作業面板								N				
固定值									N			
作業系統 • 無 IPC, 僅作業面板											0	
備件												0

機床面板

概覽

機床面板

NUM 提供 3 種不同機床面板，一般用於加工過程中的手動控制移動、生產的啟動和介入。

MP06、MP07 和 MP08 機床面板包括：

- 60 個帶 LED 的設定按鍵
- 2 個電位器：主軸倍率和進給倍率有以 MP06 選擇器替換的可能性
- 1 個手輪（選配）
- 1 個緊急停止按鈕（僅 MP06 和 MP07）
- 1 個三位鑰匙開關
- 3 個專用按鈕：重設（白色 LED）、循環停止（紅色 LED）、循環啟動（綠色 LED）
- USB 接口（僅 MP07）

MP06, MP07 和 MP08 按鈕驅動實體機械開關，並透過 EtherCAT 現場匯流排連接至 FlexiumPro 系統。
在每個按鍵（按鍵可打開的）中插入圖片，便可定義每個按鍵。

MP06 專為配合 FS154i 面板的尺寸而設計。

MP08 專為配合 FS122 面板的尺寸而設計。

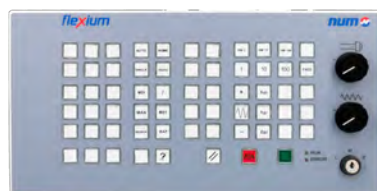
MP07 專為配合 FS184i 面板的尺寸而設計。



機床面板 MP06



機床面板 MP07



機床面板 MP08

MP06 機床面板

MP06 機床面板

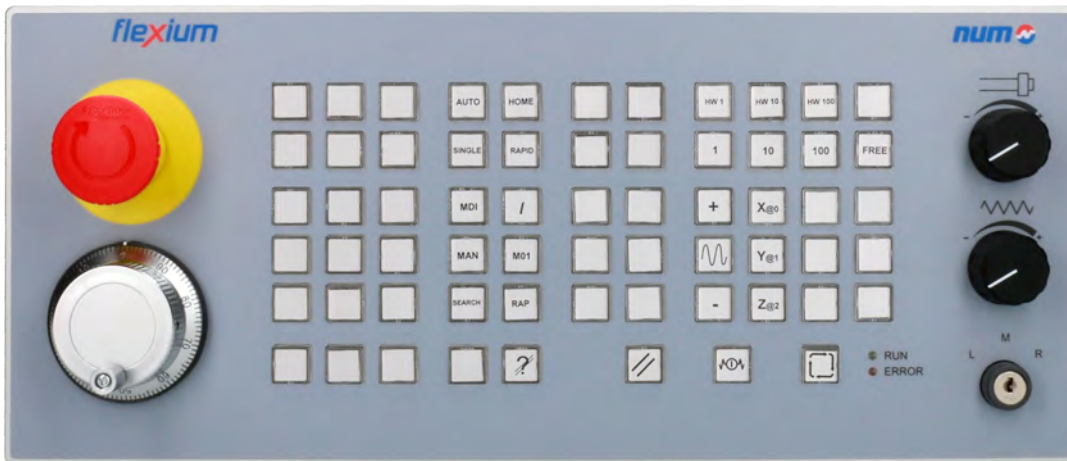
此面板用於加工過程中的手動控制移動、生產的啟動和介入。

MP06 專為配合 FS153 和 Fs154i 面板的尺寸而設計。

MP06 包含：

- 60 個帶藍色 LED 燈的設定按鍵
- 2 個倍率電位器或用於主軸速度和進給速度的選取器
- 1 個手輪（選配）
- 1 個緊急停止按鈕
- 1 個三位鑰匙開關
- 3 個專用按鈕：重設（白色 LED）、循環停止（紅色 LED）、循環啟動（綠色 LED）
- 2 個顯示 EtherCAT 狀態的專用 LED 燈：「運行」和「錯誤」

MP06 透過 EtherCAT 與 FlexiumPro 系統連接。



MP06 機床面板技術特性

		FXHE02ARE1WE000	FXHE02ARE1HE000	FXHE02ARE2WE000	FXHE02ARE2HE000
介面	通訊介面	標準 EtherCAT 2xRj45			
	手輪輸入	帶 A & B 推拉訊號的 5 Vdc 手輪的 1 個輸入			
	鑰匙開關	1 個 3 位鑰匙開關			
	電位器	2 個 10 kOhm 電位器, 8 Bit 解析度		無	
	選取器	無		2 個 25 位開關選取器	
	手輪	無	有 (每轉 100 脈衝)	無	有 (每轉 100 脈衝)
	緊急停止	1			
按鈕	可自行設定	60 個帶機械開關的按鈕, 帶 LED 燈			
	循環啟動、循環終止和重設	3 個帶機械開關的按鈕, 帶 LED 燈			
數位輸入	數位輸入	2 組終端機中的 12 個輸入			
	邏輯 0/ 邏輯 1	0 < 6 VDC (或 < 3mA) 1 > 10 VDC 到 30 VDC (或 > 5 mA 到 15 mA)			
數位輸出	數位輸出	3 組終端機中的 12 個輸入			
	額定電流	每個輸出最大 500 mA			
	防護	短路和永久超載 (跳脫裝置)			
電源	額定電壓	24 VDC (從 18 VDC 到 30 VDC)			
	極性反接保護	有			
	過電壓保護	有			
	電位隔離	無 (PS 0V 針腳連接至數位 GND)			
	功率消耗	最大 15 W			
環境條件	運行氣候條件	0..45°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結			
	存放和運輸氣候條件	-20...80°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結			
保護等級	前端	IP 65			
	後端	IP 00			
重量		1.2 kg	1.4 kg	1.2 kg	1.4 kg
規格尺寸	寬度 x 高度 x 深度	410 x 175 x 55 mm			
	切口	380 x 145 mm (+0/-1mm)			

MP06 機床面板

訂貨號碼

MP06 機床面板

機床面板	訂貨號碼
機床面板 MP06-W, 不帶手輪和電位器	FXHE02ARE1WE000
機床面板 MP06-H, 帶手輪和電位器	FXHE02ARE1HE000
機床面板 MP06-W, 不帶手輪和選取器	FXHE02ARE2WE000
機床面板 MP06-H, 帶手輪和選取器	FXHE02ARE2HE000

MP07 機床面板

MP07 機床面板

此面板用於加工過程中的手動控制移動、生產的啟動和介入。

MP07 專為配合 FS184i 面板的尺寸而設計。

MP07 包含：

- 60 個帶藍色 LED 燈的設定按鍵
- 2 個倍率電位器或用於主軸速度和進給速度的選取器
- 1 個手輪（選配）
- 1 個緊急停止按鈕
- 1 個三位鑰匙開關
- 3 個專用按鈕：重設（白色 LED）、循環停止（紅色 LED）和循環啓動（綠色 LED）
- 2 個顯示 EtherCAT 狀態的專用 LED 燈：「運行」和「錯誤」
- USB 擴充器
- 兩個孔（帶蓋），可安裝標準按鈕

MP07 透過 EtherCAT 與 FlexiumPro 系統連接。

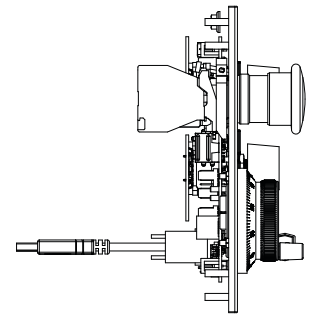
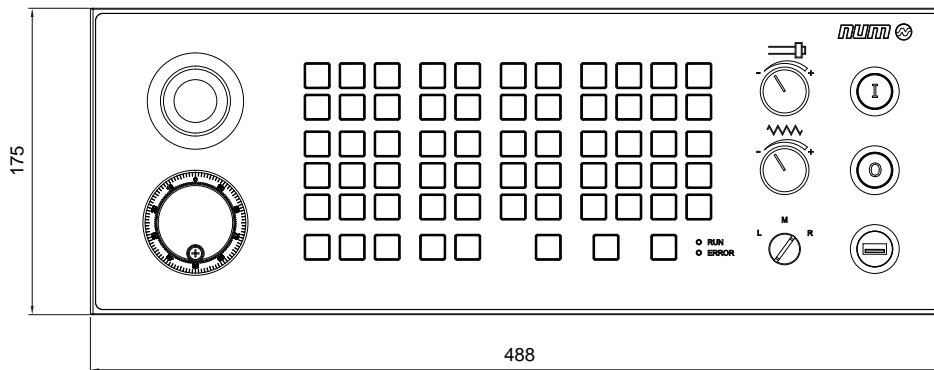


MP07 機床面板技術性質

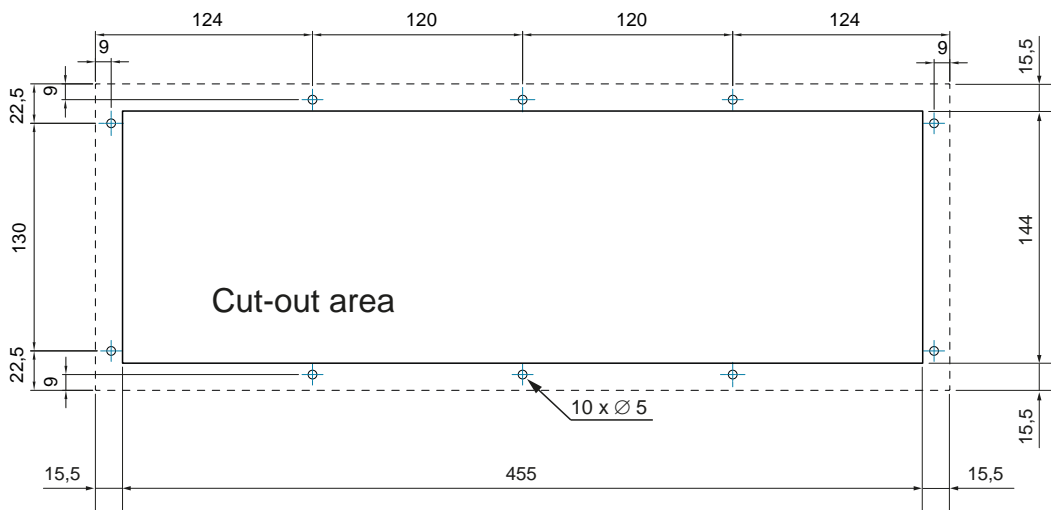
		FXHE04ARE1HE100	FXHE04ARE2HE100	FXHE04ARE1WE100	FXHE04ARE2WE100
介面	通訊介面	標準 EtherCAT 2xRj45			
	手輪輸入	帶 A & B 推拉訊號的 5 Vdc 手輪的 1 個輸入			
	鑰匙開關	1 個 3 位鑰匙開關			
	電位器	2 個 10 kOhm 電位器, 8 Bit 解析度		無	
	選取器	無		2 個 25 位開關選取器	
	手輪	無	有 (每轉 100 脈衝)	無	有 (每轉 100 脈衝)
	緊急停止	1			
按鈕	可自行設定	60 個帶機械開關的按鈕, 帶 LED 燈			
	循環啟動、循環終止和重設	3 個帶機械開關的按鈕, 帶 LED 燈			
數位輸入	數位輸入	2 組終端機中的 12 個輸入			
	邏輯 0/ 邏輯 1	0 < 6 VDC (或 < 3mA) 1 > 10 VDC 到 30 VDC (或 > 5 mA 到 15 mA)			
數位輸出	數位輸出	3 組終端機中的 12 個輸入			
	額定電流	每個輸出最大 500 mA			
	防護	短路和永久超載 (跳脫裝置)			
電源	額定電壓	24 VDC (從 18 VDC 到 30 VDC)			
	極性反接保護	有			
	過壓保護	有			
	電位隔離	無 (PS 0V 針腳連接至數位 GND)			
	功率消耗	最大 15 W			
環境條件	運行氣候條件	0..45°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結			
	存放和運輸氣候條件	-20...80°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結			
保護等級	前端	IP 65			
	後端	IP 00			
重量		1.3 kg	1.5 kg	1.3 kg	1.5 kg
尺寸	寬度 x 高度 x 深度	488 x 175 x 55mm			
	切口	455 x 144 mm (+0/-1mm)			

MP07 機床面板 簡圖

MP07 機床面板輪廓



3



MP07 機床面板

訂貨號碼

MP07 機床面板

機床面板	訂貨號碼
MP07 手輪電位計 (USB+2 個按鈕)	FXHE04ARE1HE100
MP07 手輪選擇器 (USB+2 個按鈕)	FXHE04ARE2HE100
MP07 電位計 (USB+2 個按鈕), 不含手輪	FXHE04ARE1WE100
MP07 選擇器 (USB+2 個按鈕), 不含手輪	FXHE04ARE2WE100

MP08 機床面板

MP08 機床面板

MP08 具有與 MP06 相同的特性，唯一的區別在於：

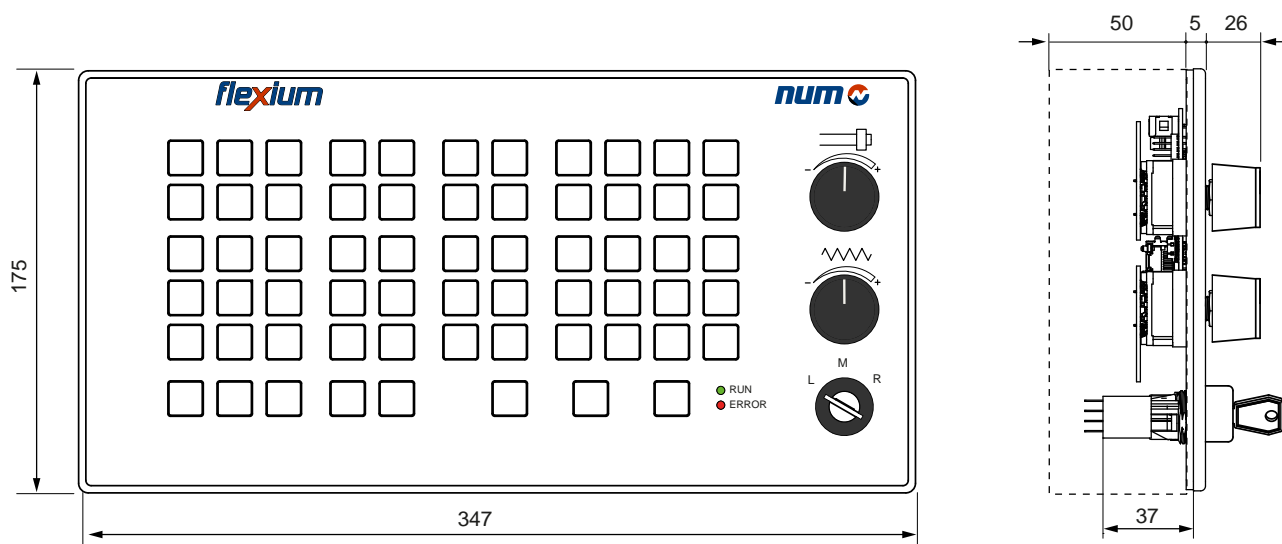
- 寬度較小，適配 FS122 面板
- 沒有緊急停止按鈕和手輪



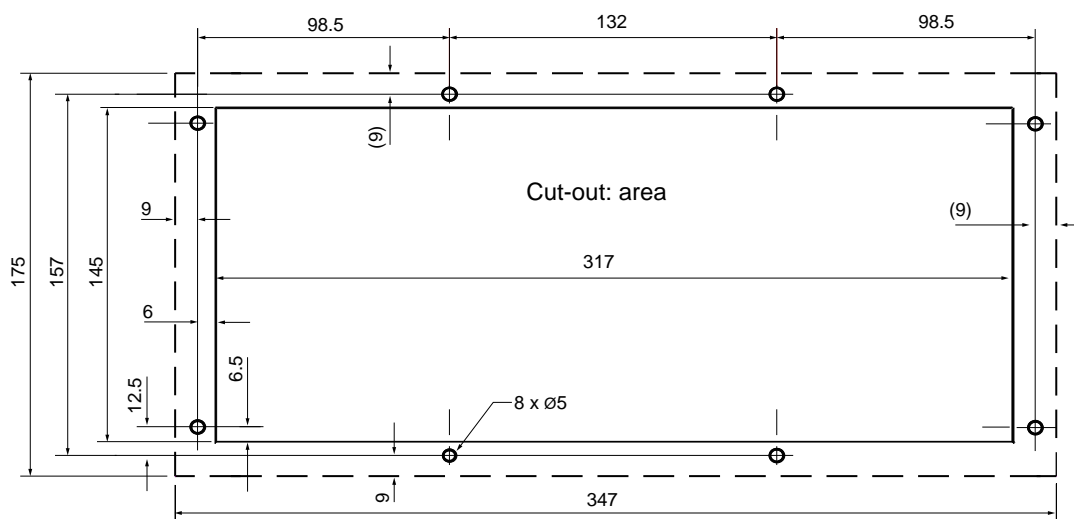
MP08 機床面板技術特性

		FXHE01ARD1WE000	FXHE01ARD2WE000
介面	通訊介面	標準 EtherCAT 2x Rj45	
	手輪輸入	帶 A & B 推拉訊號的 5 VDC 手輪的 1 個輸入	
	鑰匙開關	1 個 3 位鑰匙開關	
	電位器	2 個 10 kOhm 電位器, 8Bit 解析度	無
	選取器	無	2 個 25 位開關選取器
	手輪	無	
	緊急停止	無	
按鈕	可自行設定	60 個帶機械開關的按鈕, 帶 LED 燈	
	循環啟動、循環終止和重設	3 個帶機械開關的按鈕, 帶 LED 燈	
數位輸入	數位輸入	2 組終端機中的 12 個輸入	
	邏輯 0/ 邏輯 1	0 < 6 VDC (或 < 3mA) 1 > 10 VDC 到 30 VDC (或 > 5 mA 到 15 mA)	
數位輸出	數位輸出	3 組終端機中的 12 個輸入	
	額定電流	每個輸出最大 500 mA	
	防護	短路和永久超載 (跳脫裝置)	
電源	額定電壓	24 VDC (從 18 VDC 到 30 VDC)	
	極性反接保護	有	
	過電壓保護	有	
	電位隔離	無 (PS 0V 針腳連接至數位 GND)	
	功率消耗	最大 15 W	
環境條件	運行氣候條件	0..45°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結	
	存放和運輸氣候條件	-20...80°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結	
保護等級	前端	IP 65	
	後端	IP 00	
重量		1.2 kg	
規格尺寸	寬度 x 高度 x 深度	347 x 175 x 55 mm	
	切口	317 x 145 mm (+0/-1mm)	

MP08 機床面板



3



MP08 機床面板

訂貨號碼

MP08 機床面板

機床面板	訂貨號碼
帶電位器的 MP08	FXHE01ARD1WE000
帶選取器的 MP08	FXHE01ARD2WE000

MP06、MP07 和 MP08 訂貨號碼

	FXHE	01	A	R	D	1	W	E	0	0	0
索引/機械類型											
• MP08 (x FS122)		01									
• MP06 (x FS153)		02									
• MP07 (x FS184)		04									
整合式 I/O											
• 12 個數位輸入和 12 個數位輸出			A								
按鍵數量 and 技術											
• 63 個實體開關按鍵				R							
安全功能											
• 3 位鑰匙開關 (僅 MP08 有)					D						
• 緊急停止按鈕 + 3 位鑰匙開關 (僅 MP06 有)					E						
倍率進給速度和主軸											
• 2 個電位器						1					
• 2 個帶機械分度的選取器						2					
手輪											
• 無							W				
• 手輪 ¹							H				
連線技術											
• EtherCAT + 安全相關設備用電線								E			
備件									0		
備件										0	
備件											0

¹ 僅限 MP06 和 MP07

FS153 和 FS154i 縱向和橫向鍵盤

如果 FS154i 是觸摸螢幕版本，則添加一個水平鍵盤。如果使用結合觸摸螢幕版本 FS153 或 FS154i 的 MP06，則添加一個垂直鍵盤（帶蓋板）。

機床面板	訂貨號碼
含蓋板的縱向 USB 鍵盤	FXHE000248
橫向 USB 鍵盤	FXHE000249

3



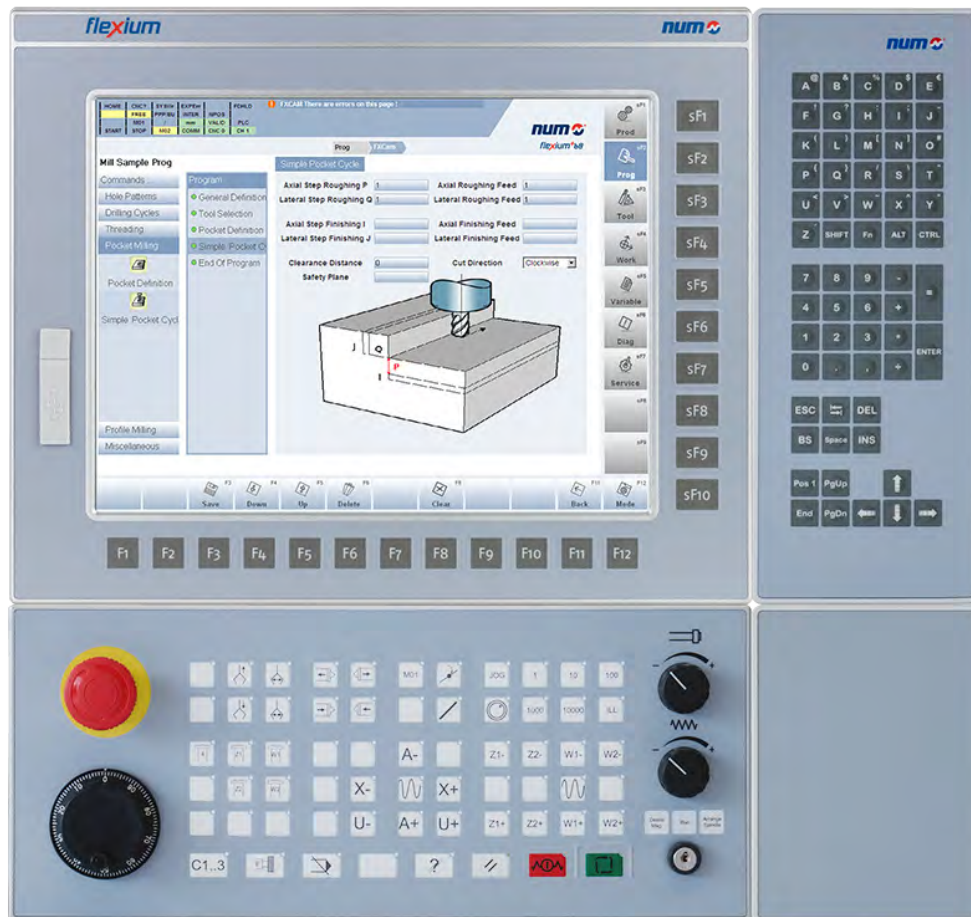
橫向 USB 鍵盤



縱向 USB 鍵盤

應用範例

FS154i, MP04, 縱向鍵盤和普通蓋板。

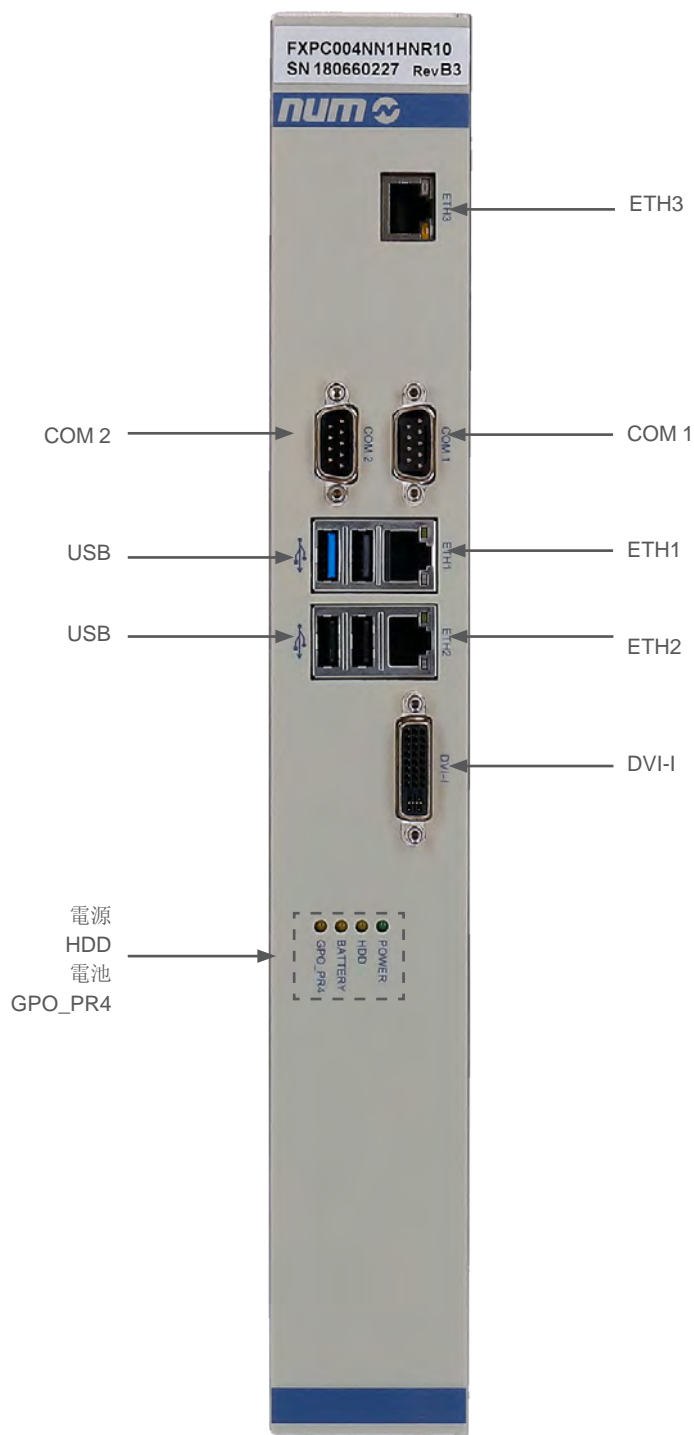


NUM 工業箱型電腦

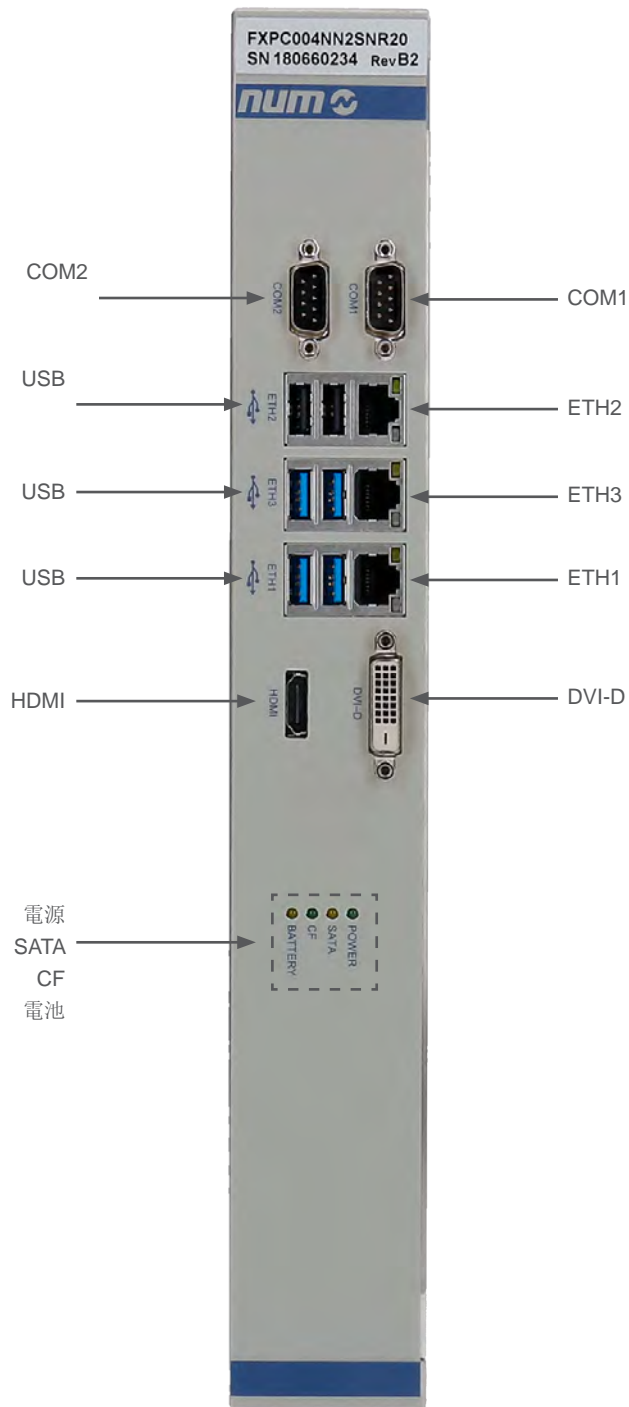
NUM 工業盒式 PC 為 FlexiumPro 系統提供類一個功能強大、符合人體工程學的平台，讓您能夠以簡單且符合邏輯的方式與機床互動。有兩種效能等級可選：P1 和 P2 都帶四核心處理器。



NUM 工業箱型電腦 P1 (FXPC004NN1SNR3A)



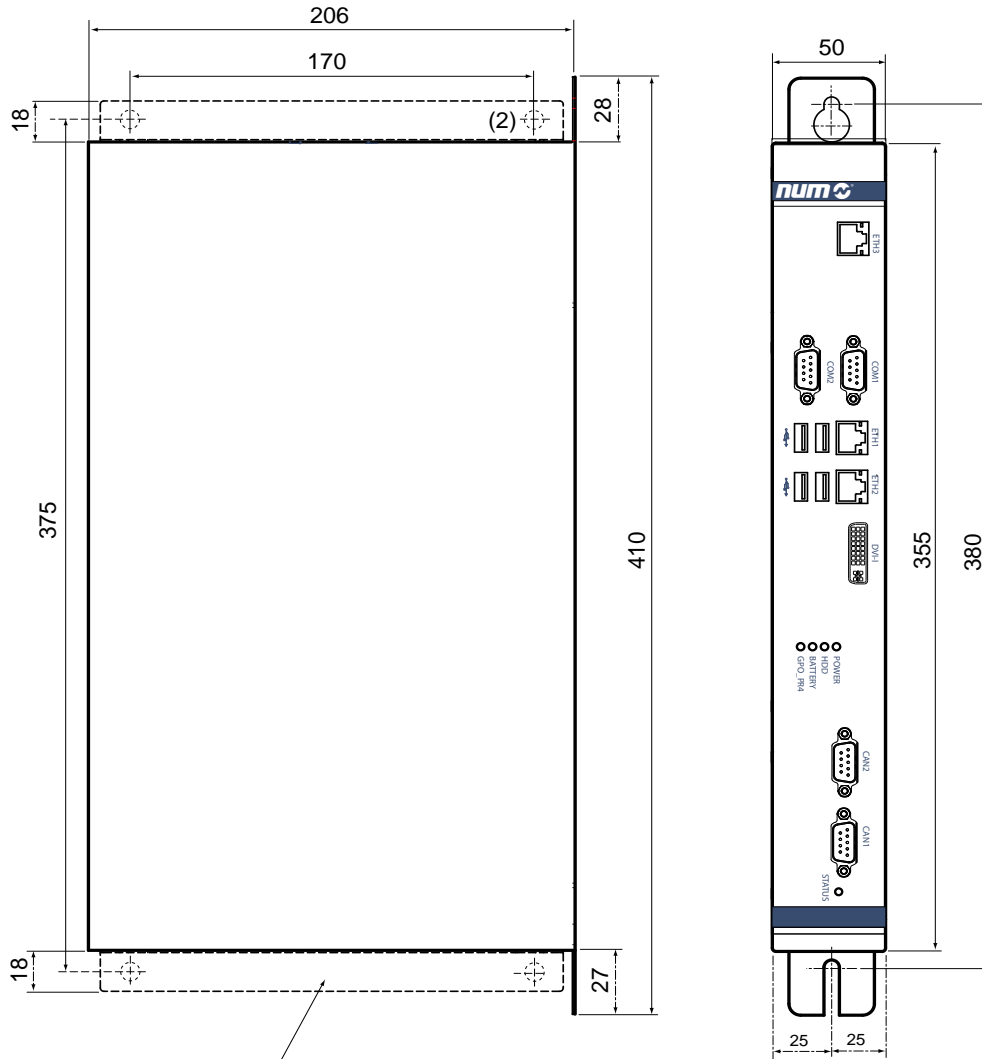
NUM 工業箱型電腦 P2 (FXPC004NN2SNR20)



NUM 工業箱型電腦技術特性

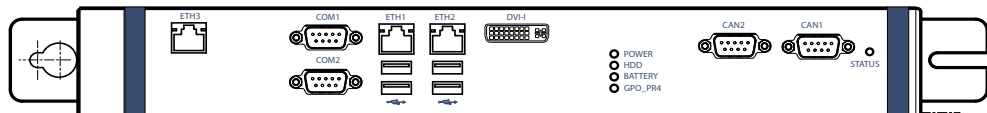
		FXPC004NN1SxR3A (PC P1 G4A)	FXPC004NN2SxR20 (PC P2 G4)
主要電腦參數	中央處理器 (CPU)	Intel® Celeron™ CPU J1900 @ 2Ghz 四核	i5-6500TE 2.3Ghz 四核心
	記憶體 (RAM)	2 GB	8 GB
	大容量儲存體	工業 SSD 64 GB	工業 SSD 64 GB
	作業系統	Windows 10 IoT 企業版 64 位元	Windows 10 IoT 企業版 64 位元
通訊介面	乙太網路 (ETH)	3 x Gigabit LAN / RTE	
	USB	3 x USB 2.0 A 型和 1 x USB 3.0 A 型	2 x USB 2.0 A 型和 4 x USB 3.0 A 型
	COM	2	2
	PS2	0	
	VGA	0	0
	DVI 介面	1 DVI-I	1 DVI-D
	HDMI	無	1
電源	額定電壓	24 VDC (+15%/-15%) 2.1A	24 VDC (+15%/-15%) / 4A
	防護保險絲	有。內部保險絲 2A/250V	
	功率消耗	標準 21 W 最大 50 W (2.1A)	標準 48 W 最大 96 W (4A)
環境條件	作業氣候條件	0..45°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結	
	存放氣候條件	-20...60°C, 70% 相對空氣濕度, 無凝結	
	安裝環境條件	防護等級不得低於 IP54	
	運輸氣候條件	-20...60°C, 10...90% 相對空氣濕度, 無凝結	
等級防護	IP20		
污染等級	2		
冷卻類型	無風扇		內部 (使用風扇)
重量	約 2.4 kg		約 2.5kg
尺寸	寬度 x 高度 x 深度	50 x 355 (410) x 206 mm (請參閱後續頁面)	

NUM 工業箱型電腦 P1 簡圖 (FXPC004NN1HxR10)

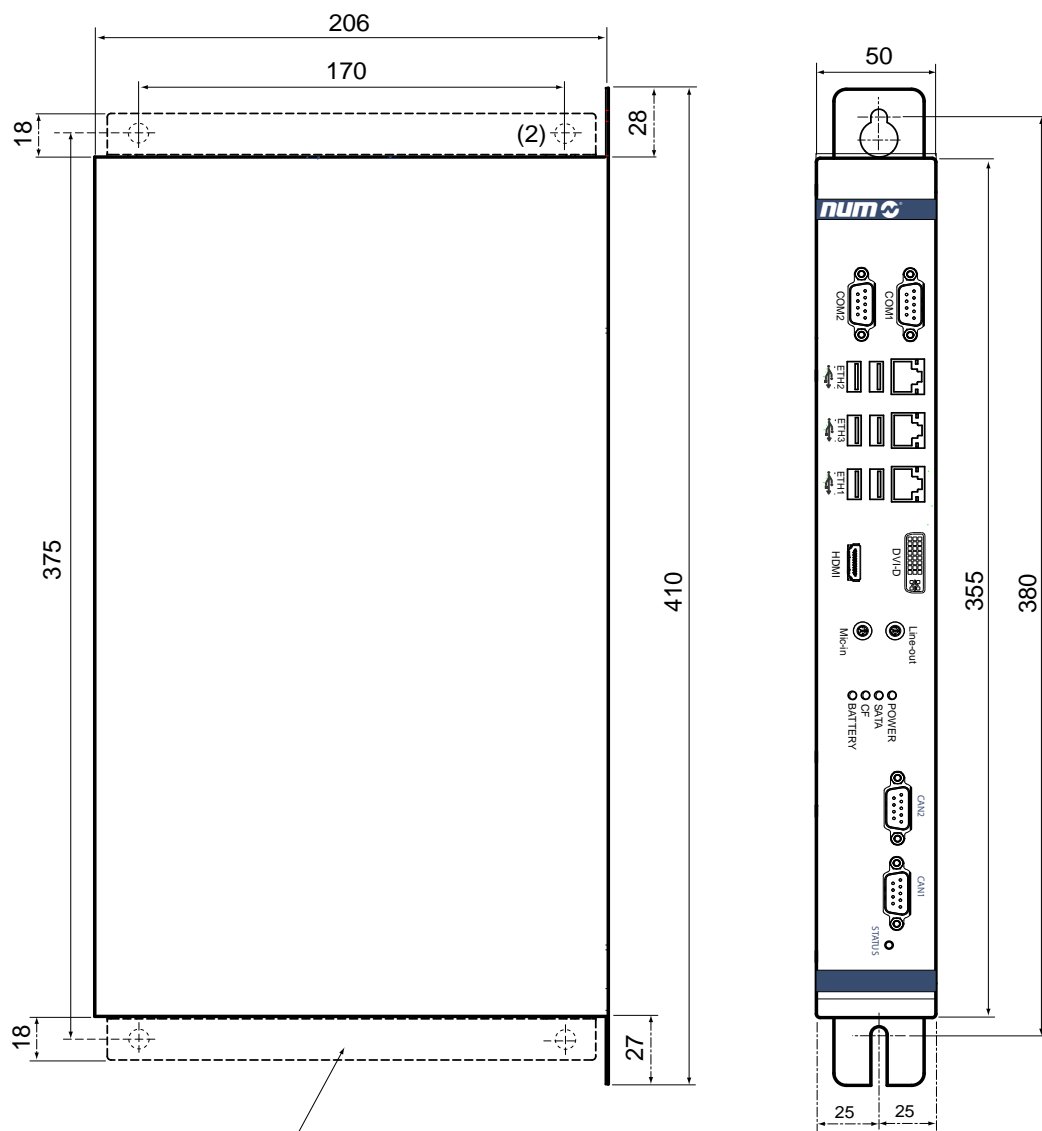


水平鎖固附加板

水平鎖固方式

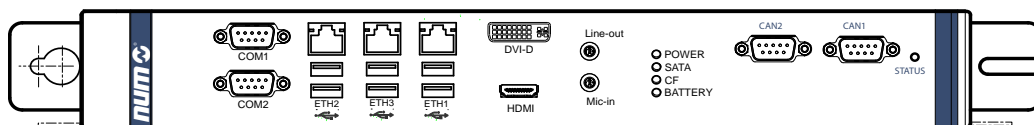


NUM 工業箱型電腦 P2 簡圖 (FXPC004NN2SxR20)



水平鎖固附加板

水平鎖固方式



作業面板和工業電腦

工業箱型電腦

訂貨號碼

NUM 工業箱型電腦訂貨號碼

箱型電腦版	訂貨號碼
箱型電腦 P2 G4 SSD RT	FXPC004NN2SNR20
箱型電腦 P1 G4A SSD	FXPC004NN1SNR3A

	FXPC	00	4	N	N	1	S	N	R	1	0
顯示器											
• 工業箱型電腦		00									
面板/機械類型											
• 第四代			4								
顯示感應器											
• 無觸控感應器，僅箱型電腦				N							
鍵盤類型											
• 無鍵盤，僅箱型電腦					N						
IPC 主機板，處理器											
• 效能等級 P1						1					
• 效能等級 P2						2					
大容量記憶體類型											
• SSD (固態硬碟)							S				
選擇板											
• 無								N			
固定值											
									R		
作業系統											
• 適用於 P1 G4A 的 64 位元 Windows 10 內核										3	
• 適用於 P2 G4 的 64 位元 Windows 10 內核										2	
版本											
• P1 G4A											A
• P2 G4											0

3

HBA-X 便攜式手輪

HBA-X 便攜式手輪

FlexiumPro 便攜式手輪 HBA-X 提供眾多作業功能：

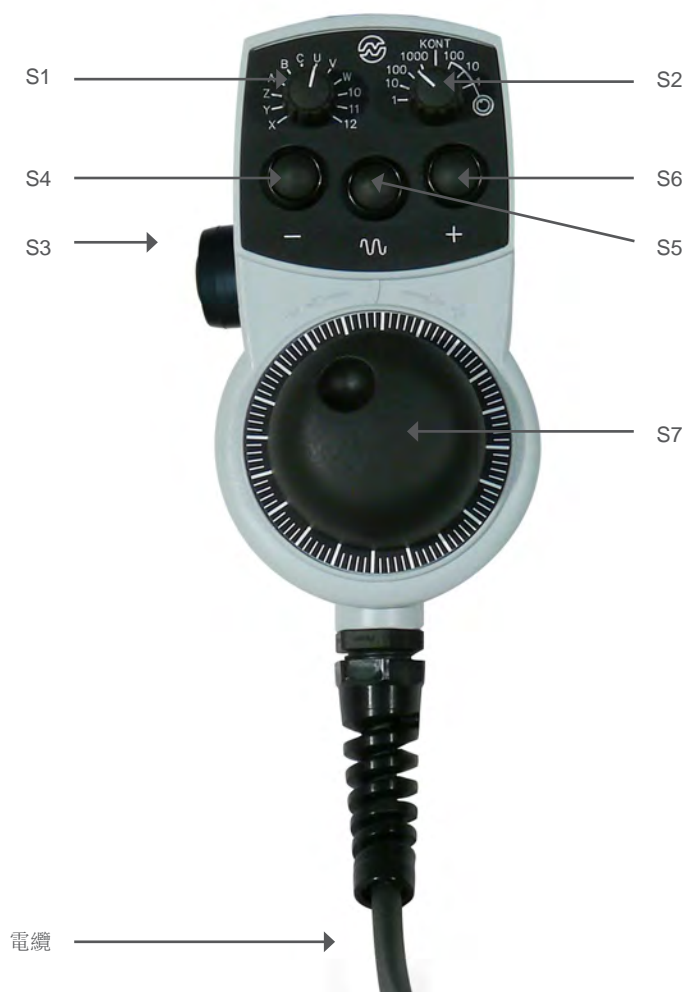
- 軸選擇
- 手動模式和速度選擇
- 向前 / 向後和快速移動
- 手輪
- 3 位應答按鍵（設備啟動「手輪鎖死鈕」）
- 以電纜和 I/O 模組連接至 FlexiumPro 6、8 和 68 系統

可透過以下兩種不同的方式連接至 FlexiumPro 系統：

- HBA-Xc (5V) FXHE181121
可直接與 FlexiumPro NCK 連接或透過 EtherCAT 和終端機 CTMT5101 進行連接
- HBA-Xd (24V) FXHE181122
可透過 EtherCAT 和終端機 CTMT5151 進行連接



HBA-X 便攜式手輪說明



S1	選取器開關（12 位軸選擇）
S2	選取器開關（8 位增量選擇和速度倍增）
S3	3 位應答按鍵致能裝置（手輪鎖死鈕）
S4	按鈕（減）
S5	按鈕（快速）
S6	按鈕（加）
S7	手輪
電纜	HBA-X 電纜 + 插座連接器 (23 針 M) 加上一個 23 針 F 連接器插座

HBA-X 便攜式手輪技術特性

手輪	<ul style="list-style-type: none">• 每轉脈衝數：100• 電源電壓：5 VDC ± 5% for HBA-Xc / 24 VDC ± 5%，用於 HBA-Xd• 輸出電路：5 VDC 或 24 VDC
按鈕	<ul style="list-style-type: none">• 控制元素：3 個單按鈕開關• 最大開關電壓：30 VDC• 最大開關電流：100mA• 最大開關功率：1 W
3 位應答按鈕	<ul style="list-style-type: none">• 控制元素：1 個雙按鈕開關• 最大開關電壓：30 VDC• 最大開關電流：1mA• 最大開關功率：0.25 W
連線 ^{1,2}	<ul style="list-style-type: none">• 23 針連接器• 電纜 5 m
外殼	<ul style="list-style-type: none">• 材料：塑膠（聚碳酸酯）• 顏色：灰色 RAL 7040• 啟動電流：250mA @ 24V• 功率消耗：3.12 W (typ) = 130mA @ 24V• 電絕緣：無
外形尺寸 (長度、高度、寬度)	160 x 85 x 67 mm
重量	約 1.3 kg
溫度	<ul style="list-style-type: none">• 工作溫度：0 至 +50°C• 運輸和存放溫度：-20° 至 +50°C
相對濕度	<ul style="list-style-type: none">• 作業：最大 95% 無凝結• 運輸：最大 95% 無凝結
作業海拔	最高 3000 m
保護等級	IP65

¹ 不同的 OEM 手輪位置可能需要另外的 FXHE181310 插座以進行連線

² 標準電纜長度為：直通電纜為 5 m

與 CNC 最遠距離為 40 m

HBA-X 便攜式手輪

簡圖

HBA-X 便攜式手輪樣式



HBA-X 便攜式手輪

訂貨號碼

便攜式手輪 HBA-X 訂貨號碼

XBA 版本	訂貨號碼
HBA-Xc (5V)	FXHE181121
HBA-Xd (24V)	FXHE181122

FlexiumPro RTK

FlexiumPro RTK 是系統的核心，採用多核心 Arm 架構和硬體實時作業系統，整合了強大的 PLC、IEC 61131-3 規格和 NUM CNC。

透過兩個 EtherCAT 連接埠連接 I/O 端子、安全 PLC 和安全 I/O 以及驅動器。

PLC 應用、加工程式、機器狀態、校正機制等均安全保存在可拆卸的 microSD 卡上 —— 為了確保關機的檔案保護，NUM FlexiumPro RTK(即時內核) 整合了一個超級電容，在電源臨時關閉的情況下，使系統在保存所有數據所需的時間內保持活動狀態

其他介面：

- 2 x 類比輸出 (12 位元)
- 2 x 類比輸入 (12 位元)
- 4 x 用於探針的快速輸入
- 4 x 快速光電隔離輸出
- CANopen

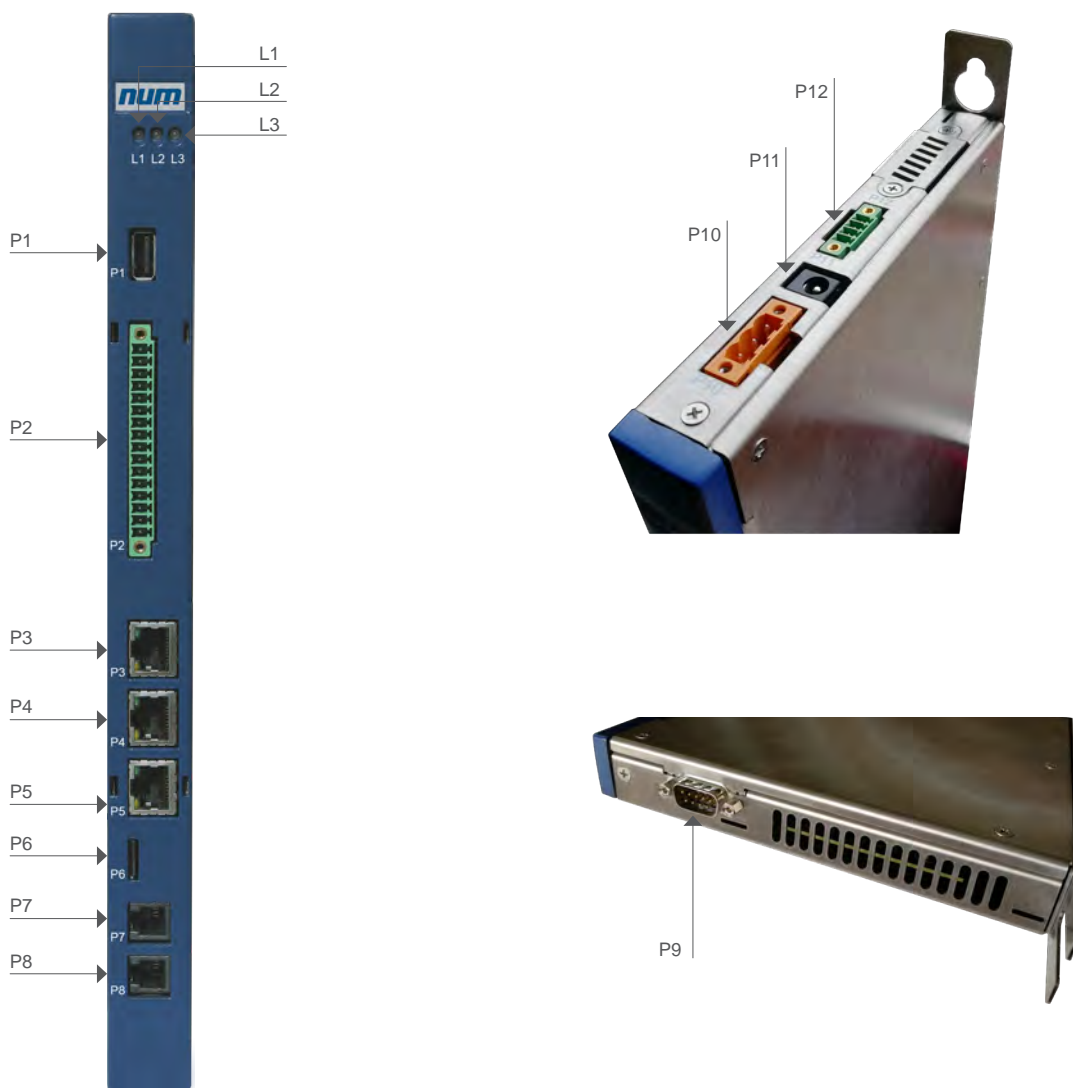


RTK 前視圖



RTK 俯視圖

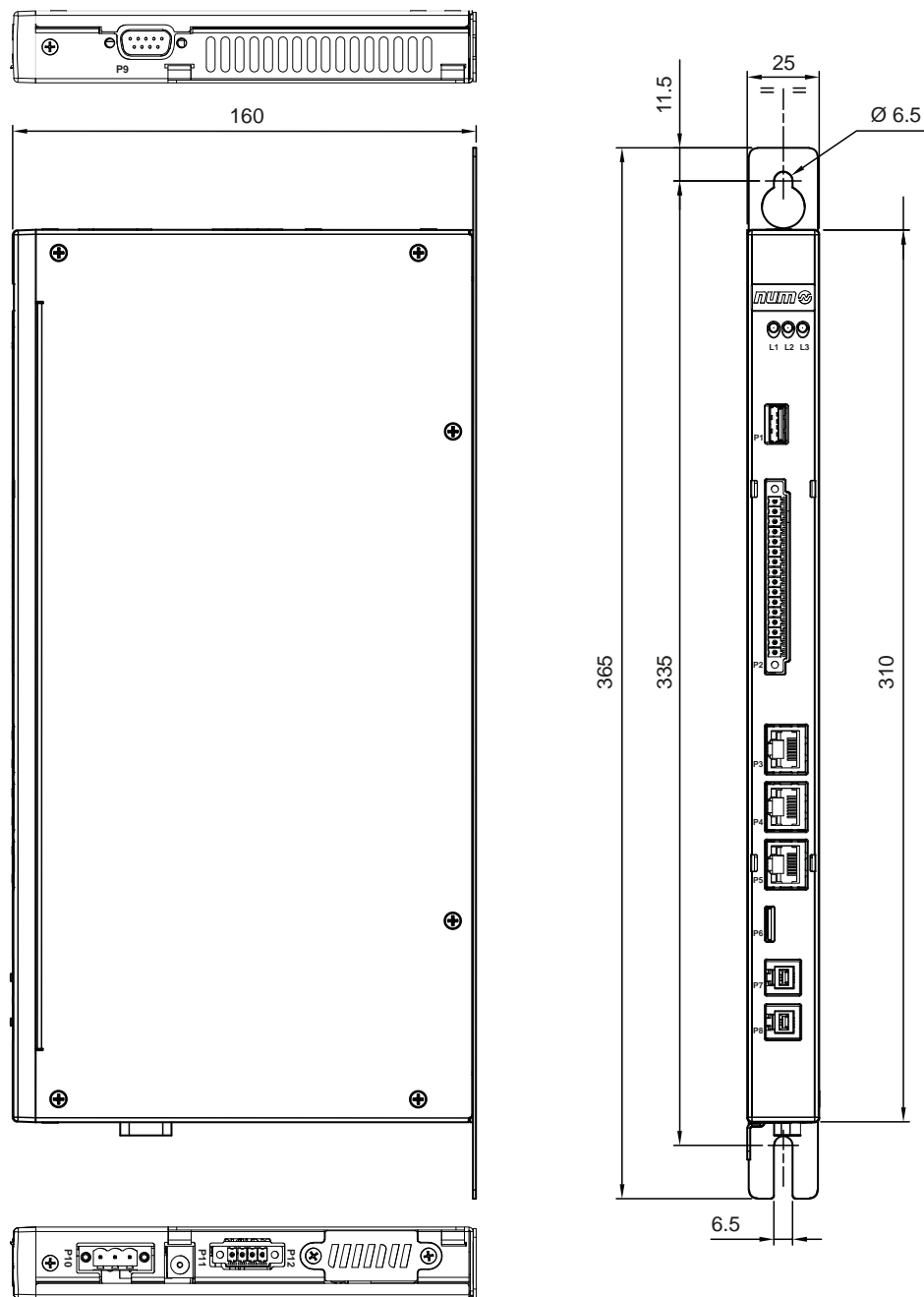
模組說明



連接器	說明
L1、L2、L3	L1 = 存在電源，L2 = RTK 訊號，L3 = PLC 訊號
P1	USB 2.0
P2	24 V I/O 連接器
P3	PLC Ethercat
P4	NUM DrivePro 匯流排連線
P5	公司網路
P6	SD 卡
P7	RS-232 PLC 服務埠
P8	RS-232 RTK 服務埠
P9	CAN 匯流排連接
P10	24Vdc (-20% / +10%) 輸入
P11	電源插孔 (選購) (+5Vdc 0% / +5% 替代為 +24Vdc 電源)
P12	監視繼電器

FlexiumPro RTK		
電源	額定電壓	24 VDC -20% / +10%
	功率消耗	10 W
類比輸入	提供 4 個類比輸入	
	輸入阻抗	20kΩ
	解析度	12 位元
	輸入電壓範圍	-10V / +10V
類比輸出	提供 2 個類比輸出	
	輸出電壓範圍	-10V / +10V
	最低負載	2kΩ
	解析度	12 位元
數位輸入 (探測輸入)	提供 4 個數位元輸入	
	額定電壓	24 VDC
	電壓範圍	0V 至 30 V
	最大電流	每個輸入為 6mA
	作業電壓範圍	低電平: < 5 V (電流 < 6mA) 高電平: 18 V - 30 V (電流 < 6mA)
	反向耐壓	30 VDC 永久電壓
	響應時間	100μs
	取樣週期	>= CNC 週期時間
	邏輯	正 (電流槽)
防護	符合標準: IEC 62000-4-5, IEC 61000-4-4, IEC 61000-4-6	
輸出	提供 4 個數位輸出	
	額定電壓	24 VDC +- 20% (外部電源)
	電壓範圍	0V - 24Vdc (+20%)
	額定電壓	24 VDC (外部電源)
	額定電流	每個輸出為 500mA
	每個輸出保護	
	過載保護	內部
環境條件	工作溫度範圍	0°C 至 40°C
	存放氣候條件	-25°C 至 70°C
	相對濕度, 無凝結	最大 75%
防護等級		IP 20
重量		1.2Kg
尺寸	寬度 x 高度 x 深度	25 x 310 (365) x 160 mm

RTK 整體尺寸



RTK 訂貨號碼

FlexiumPro RTK 包含在 FlexiumPro 6、FlexiumPro 8 和 FlexiumPro 68 平台中。



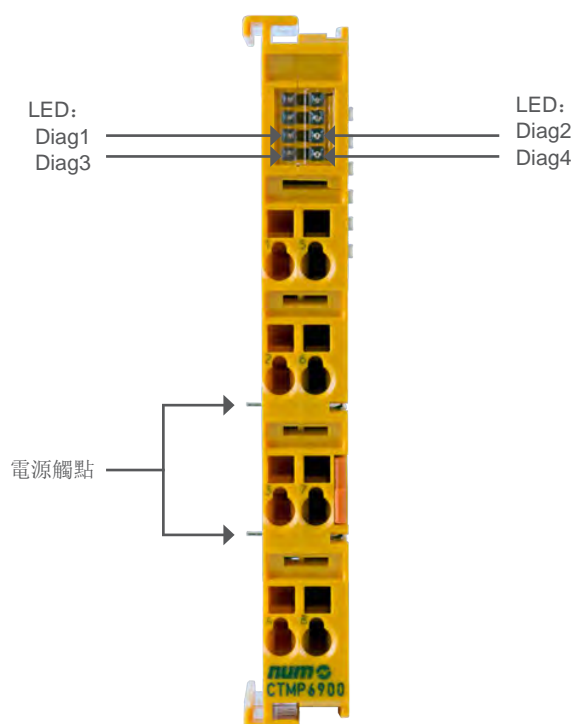
CTMP6900 - NUMSafe PLC

NUMSafe PLC 控制安全 PLC 程式，連接方式與其它所有 EtherCAT 終端機相同。

CTMP6900 符合 IEC 61508 SIL 3 和 EN 954 Cat 標準 4、DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4、PL e)、NRTL、UL508、UL1998 和 UL991 的需求。

NUMSafe PLC 具有 EtherCAT 終端機的經典設計。

NUMSafe PLC 需與 EtherCAT 安全 PLC 配件 FPSW282305 搭配使用。

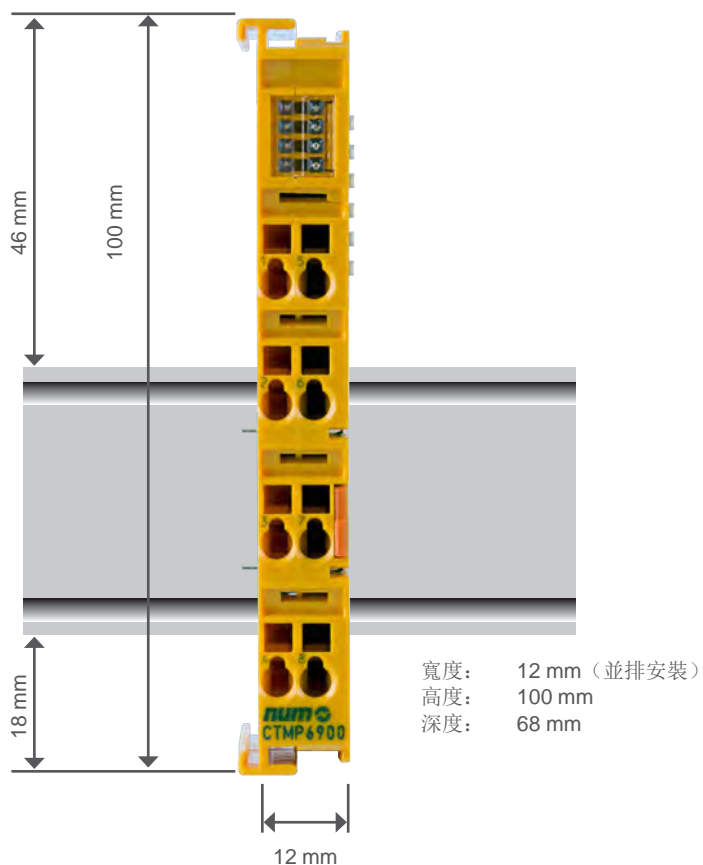


CTMP6900 - 技術特性

產品名稱	CTMP6900
輸入數目	0
輸出數目	0
狀態顯示	4 個診斷 LED
最短週期時間	約 500µs
故障回應時間	≤ 監視時間
監視時間	最小 1ms, 最大 60000ms
輸入處理程式影像	動態變化根據「EtherCAT 安全模組之 CODESYS 安全性」程式設計系統中的 NUMSafe 配置
輸出處理程式影像	動態變化根據「EtherCAT 安全模組之 CODESYS 安全性」程式設計系統中的 NUMSafe 配置
CTMP6900 電源電壓	來自 NUM EtherCAT 開道 CTMG1100
E-Bus 電流消耗	約 188mA
終端機功率消耗	通常為 1 W
規格尺寸 (寬度 x 高度 x 深度)	12 x 100 x 68 mm
重量	約 50 g
環境要求溫度 (作業)	0°C 至 +55°C
環境要求溫度 (運輸/存放)	-25°C 至 +70°C
空氣濕度要求	5% 至 95%, 無凝結
空氣壓力要求 (作業/存放/運輸)	750 hPa 到 1100 hPa
氣候類型根據 EN 60721-3-3	3K3
污染等級要求	污染等級 2
不可進行的作業條件	不得在下述作業條件下使用 NUMSafe 終端機: <ul style="list-style-type: none"> • 受電離輻射影響時 • 腐蝕環境下 • 可能導致 EtherCAT 終端機嚴重污染的環境
振動/衝擊抗性	符合 EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29標準
EMC 抗擾度	符合 EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4標準
衝擊	15 g, 所有三個軸的脈衝持續時間為 11 ms
防護等級	IP20
作業環境要求	根據 IEC 60529, 電控箱或接線盒最低防護等級為 IP54
安裝位置要求	請參閱 M00032 手冊
認證	CE, cULus, ATEX



CTMP6900 樣式



5

CTMP6900 訂貨號碼

產品	訂貨號碼
NUMSafe PLC	CTMP6900



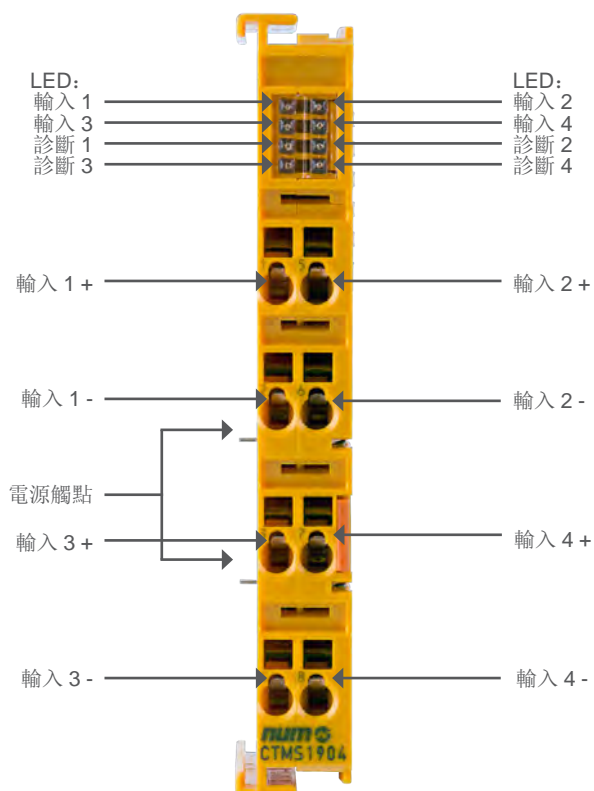
CTMS1904 - NUMSafe 數位輸入終端機

CTMS1904 為數位輸入終端機，配備用於 24 VDC 的浮動觸點。

EtherCAT 終端機具備 4 個功能安全輸入。

CTMS1904 採用雙通道連線，符合 IEC 61508 SIL 3、EN 954、Cat 4、DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4、PL e)、NRTL、UL508、UL1998 和 UL991 的要求。

NUMSafe 數位輸入終端機擁有 EtherCAT 終端機的經典設計。



CTMS1904 - 技術特性

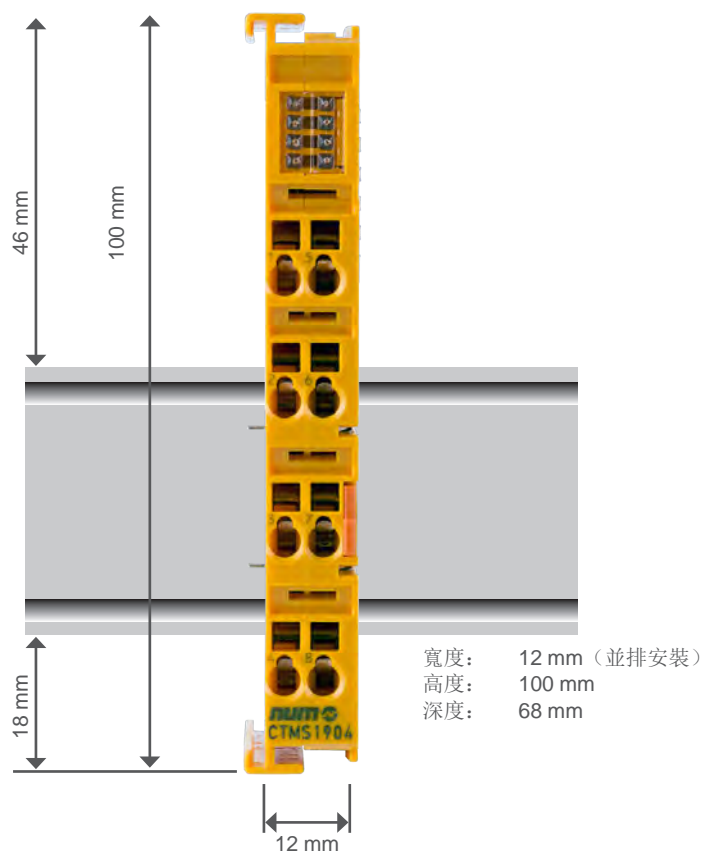
產品名稱	CTMS1904
輸入數目	4
輸出數目	0
回應時間 (讀取輸入/寫入 E-bus)	通常: 4ms, 最大: 參閱故障回應時間
故障回應時間	≤ 監視時間
執行器和終端機 (非遮罩)、(遮罩) 之間的電纜長度	最大 100 m (0.75 或 1 mm ²)
輸入處理程式影像	6 個位元組
輸出處理程式影像	6 個位元組
CTMS1904 電源電壓	來自 NUM EtherCAT 開道 CTMG1100
模組化電子裝置在 24V 時的電流消耗 (不含感應器電流消耗)	佔用 4 個通道: 通常為 12mA 佔用 0 個通道: 通常為 1.4mA
E-bus 電流消耗	佔用 4 個通道: 約 200mA
終端機功率消耗	通常為 1 W
電絕緣 (通道之間)	無
電絕緣 (通道和 E-bus 之間)	有
絕緣電壓 (通道和 E-bus 之間, 一般作業條件下)	在 500 VDC 的電壓下進行絕緣測試
規格尺寸 (寬度 x 高度 x 深度)	12 x 100 x 68 mm
重量	約 50 g
環境要求溫度 (作業)	0°C 至 +55°C
環境溫度要求 (運輸/存放)	-25°C 至 +70°C
空氣濕度要求	5% 至 95%, 無凝結
空氣壓力要求 (作業/存放/運輸)	750 hPa 到 1100 hPa
氣候類型符合 EN 60721-3-3	3K3
污染等級要求	污染等級 2
不可接受的作業條件	不得在下列作業條件下使用 NUMSafe 終端機: <ul style="list-style-type: none"> 受電離輻射影響時 腐蝕環境下 可能導致 EtherCAT 終端機嚴重污染的環境
振動/衝擊抗性	符合 EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29 標準
EMC 抗擾度	符合 EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4 標準
衝擊	15 g, 所有三個軸的脈衝持續時間為 11 ms
防護等級	IP20
作業環境要求	根據 IEC 60529, 電控箱或接線盒最低防護等級為 IP54
安裝位置要求	請參閱 M00032 手冊
認證	CE, cULus, ATEX

CTMS1904 - NUMSafe 數位輸入終端機

規格尺寸和訂貨號碼



CTMS1904 樣式



CTMS1904 - 訂貨號碼

產品	訂貨號碼
4 通道 NUMSafe 數位輸入終端機	CTMS1904



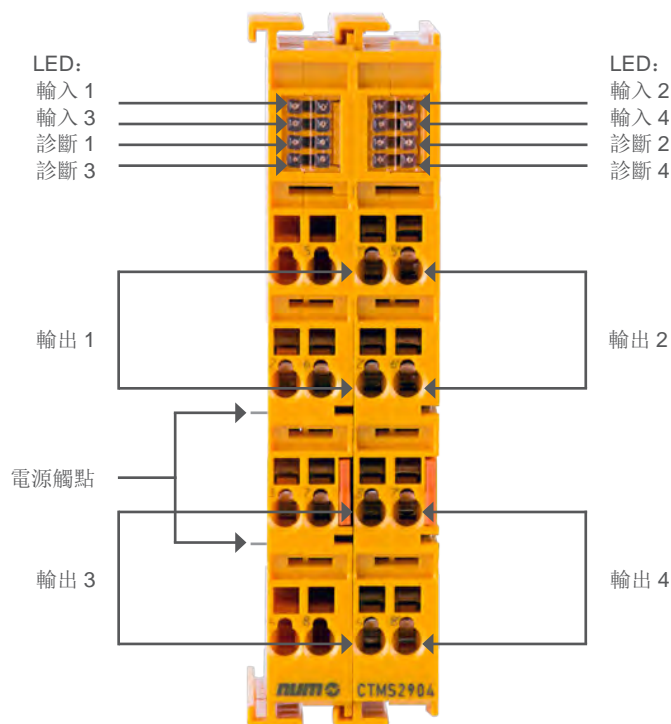
CTMS2904 - NUMSafe 數位輸出終端機

CTMS2904 為進行數位輸出的安全輸出終端機，用於連接電流為 0.5A (24 VDC) 以下的執行器（接觸器、中繼站等）。

EtherCAT 終端機具有 4 個功能安全輸出。

CTMS2904 符合 IEC 61508 SIL 3、EN 954 Cat 4、DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4、PL e)、NRTL、UL508、UL1998 和 UL991 的要求。

NUMSafe 數位輸出終端機擁有 EtherCAT 終端機的經典設計。

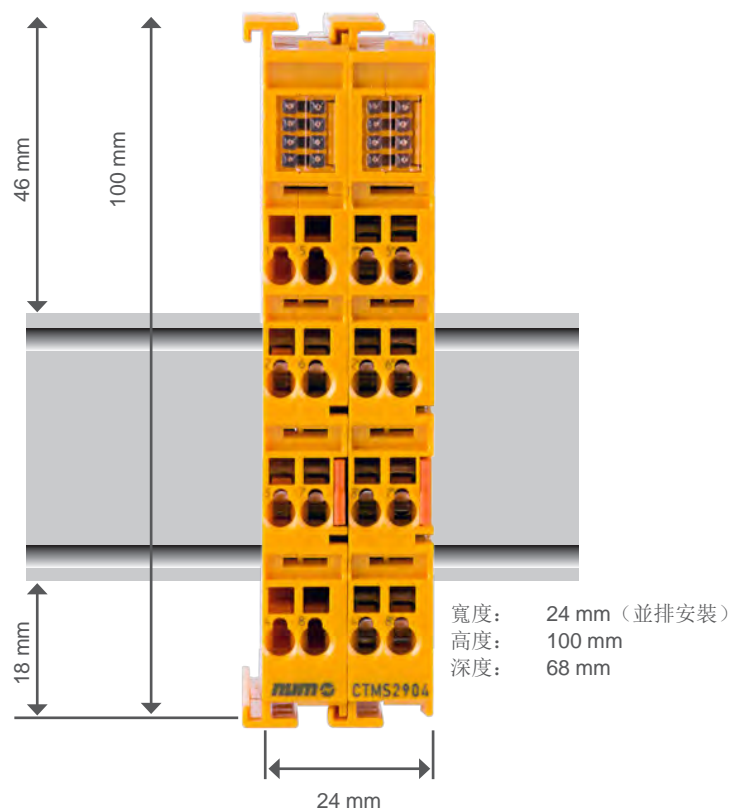


CTMS2904 - 技術特性

產品名稱	CTMS2904
污染等級要求	0
輸出數目	4
狀態顯示	4 (每個輸出帶一個綠色 LED)
故障回應時間	≤ 監視時間
每個通道的輸出電流	最大 500mA, 最小 20mA, 電流測量作用中
執行器	選取執行器時, 請確認 CTMS2904 測試脈衝不會導致執行器啟動
執行器和終端機 (非遮罩)、(遮罩) 之間的電纜長度	最大 100 m
導線截面	最小 0.75 mm ²
輸入處理程式影像	6 個位元組
輸出處理程式影像	6 個位元組
CTMS2904 電源電壓	來自 NUM EtherCAT 開道 CTMG1100
E-bus 電流消耗	約 221mA
終端機功率消耗	通常為 2 W
電絕緣 (通道之間)	無
電絕緣 (通道和 E-bus 之間)	有
絕緣電壓 (通道和 E-bus 之間, 一般作業條件下)	在 500 VDC 的電壓下進行絕緣測試
規格尺寸 (寬度 x 高度 x 深度)	24 x 100 x 68 mm
重量	約 100 g
環境要求溫度 (作業)	0°C 至 +55°C
環境溫度要求 (運輸/存放)	-25°C 至 +70°C
空氣濕度要求	5% 至 95%, 無凝結
空氣壓力要求 (作業/存放/運輸)	750 hPa 到 1100 hPa
氣候類型符合 EN 60721-3-3	3K3
污染等級要求	污染等級 2
不可接受的作業條件	不得在下述作業條件下使用 NUMSafe 終端機: <ul style="list-style-type: none"> • 受電離輻射影響時 • 腐蝕環境下 • 可能導致 EtherCAT 終端機嚴重污染的環境
振動/衝擊抗性	符合 EN 60068-2-6 / EN 60068-2-27, EN 60068-2-29標準
EMC 抗擾度	符合 EN 61000-6-2 / EN 61000-6-4標準
衝擊	15 g, 所有三個軸的脈衝持續時間為 11 ms
防護等級	IP20
作業環境要求	根據 IEC 60529, 電控箱或接線盒最低防護等級為 IP54
安裝位置要求	請參閱 M00032 手冊
認證	CE, cULus, ATEX



CTMS2904 樣式



5

CTMS2904 - 訂貨號碼

產品	訂貨號碼
4 通道 NUMSafe 數位輸出終端機	CTMS2904



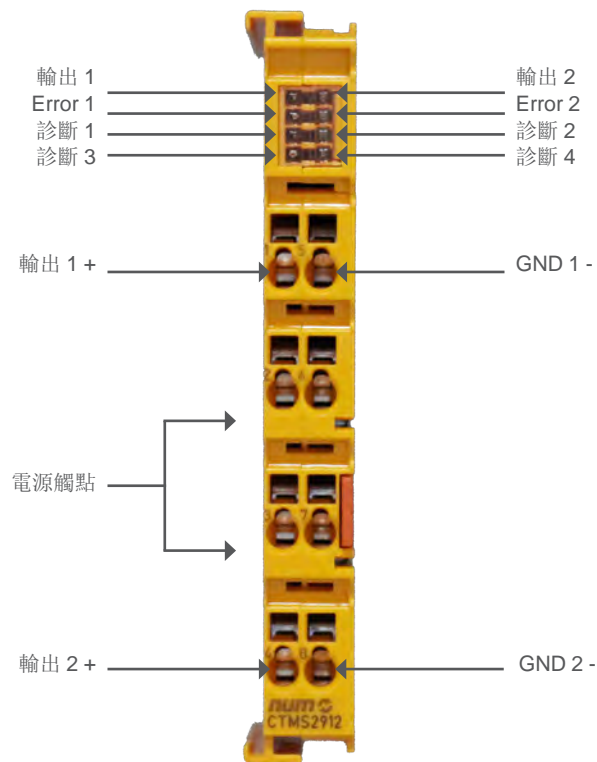
CTMS2912 - NUMSafe 數位輸出終端機

CTMS2912 是一種進行數位輸出的安全輸出終端機，用於連接電流為 2A (24 VDC) 以下的執行器（接觸器、中繼站等）。

EtherCAT 終端機具有 2 個功能安全輸出。

CTMS2912 符合 IEC 61508 SIL 3、EN 954 Cat 4、DIN EN ISO 13849-1:2006 (Cat 4、PL e) 的需求。

NUMSafe 數位輸出終端機擁有 EtherCAT 終端機的經典設計。

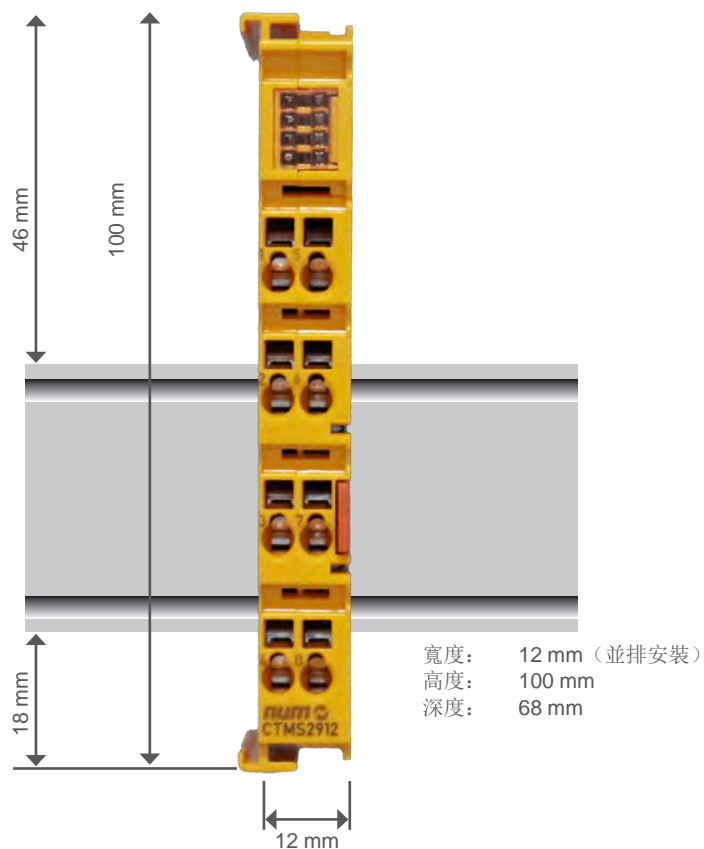


CTMS2912 - 技術特性

產品名稱	CTMS2912
輸出數目	2
狀態顯示	4 (每個輸出配一個綠色 LED 和一個紅色 LED)
故障回應時間	≤ 監視時間
每個通道的輸出電流	最大 2 A (電流為 24 VDC 時)
執行器	選取執行器時，請確認 CTMS2912 測試脈衝不會導致執行器啟動
執行器和終端機之間的電纜長度	非遮罩 最大 100 m 遮罩 最大 100 m
導線截面	最小 0.75 mm ²
輸入處理程序速度	6 個位元組
輸出處理程序速度	6 個位元組
CTMS2912 電源電壓 (SELV/PELV)	24 VDC (-15%/+20%) (應為電位組提供一條 10 A 保險絲)
E-bus 電流消耗	約 200 mA
終端機功率消耗	通常為 1.7 W
電絕緣 (通道之間)	無
電絕緣 (通道和 E-bus 之間)	有
絕緣電壓 (通道和 E-bus 之間，一般操作條件下)	在 500 VDC 電壓下進行絕緣測試
規格尺寸 (寬度 x 高度 x 深度)	12 mm x 100 mm x 68 mm
重量	約 55 g
允許環境溫度 (作業)	-25°C 至 +55°C (注意「溫度測量」章節)
允許環境溫度 (運輸 / 儲存)	-40°C 至 +85°C
允許空氣濕度	5% 至 95%，無凝結
允許空氣壓力 (作業 / 儲存 / 運輸)	750 hPa 至 1100 hPa (對應海拔高度約為 -690 m 至 2450 m，假設氣壓為一個國際標準大氣壓)
氣候類別符合 EN 60721-3-3	3K3 (僅在最佳環境條件下才有偏離 3K3 之可能，並且僅適用於在本檔中有不同規定的技術資料)
EN 60664-1 容許的污染等級	污染等級 2 (注意「維護」章節)
不可接受操作條件	不得在下列作業條件下使用 NUMSafe 終端機： <ul style="list-style-type: none"> 受 (超過自然背景輻射的) 電離輻射影響 腐蝕環境下 可能導致 EtherCAT 終端機嚴重污染的環境
EMC 抗干擾 / 輻射	符合 EN 61000-6-2/EN 61000-6-4 (EMC B 區)
振動抗性	符合 EN 60068-2-6 5 Hz ≤ f < 8.4 Hz (3.5 mm 峰值) 8.4 Hz ≤ f < 150 Hz (10 m/s ² 峰值)
衝擊抗性	符合 EN 60068-2-27, 15 g, 所有三個軸的脈衝持續時間為 11 ms
防護等級	IP20
允許操作環境	根據 IEC 60529, 電控箱或接線盒最低防護等級為 IP54
允許安裝位置	請參閱「安裝位置和最小距離」章節
認證	CE, TÜV SÜD



CTMS2912 - 樣式



CTMS2912 - 訂貨號碼

產品	訂貨號碼
2 通道 NUMSafe 數位輸出終端機, 24V DC 2A	CTMS2912



CTMP1960-2600 - NUMSafe 精巧型控制器

NUMSafe 精巧型控制器 CTMP1960-2600 為安全應用提供多效合一的解決方案。它整合了一個 EtherCAT 閘道，一個完整的安全控制器，包括帶有 20 個安全數位輸入，24 個安全數位輸出和 4 個無電勢觸點 (NO) 的 I/O。

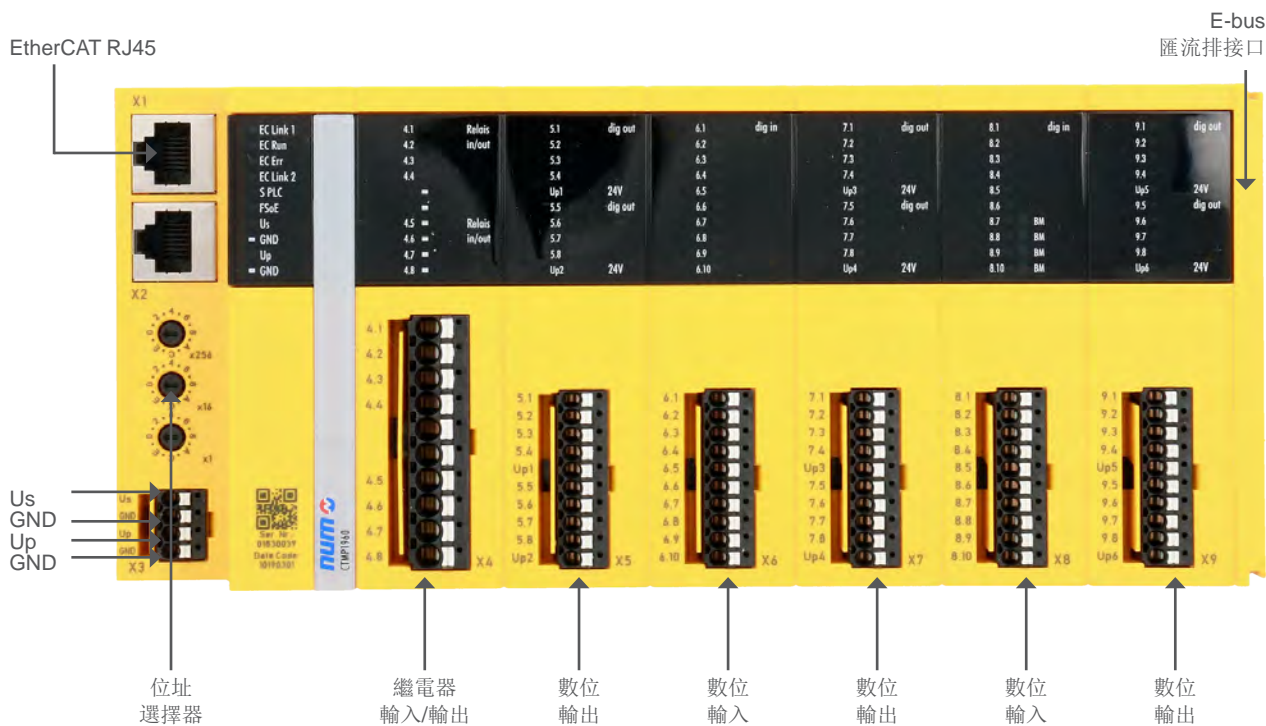
由於具有 20 個安全數位輸入和 24 個安全數位輸出的設計，它滿足了精巧型機床的所有安全要求。與每個 EtherCAT 閘道一樣，CTMP1960-2600 至少可以透過 CTMT9100 擴展所有 CTMT/CTMS 終端機。

與其他 NUMSafe 組件一樣，NUMSafe 精巧型控制器可透過 FlexiumPro 工具（安全編輯器）進行設定。

本設備已通過 TÜV Süd 認證，可用於符合 EN 61508:2010 SIL 3 和 EN ISO 13849-1:2015 Cat 4, PL e 標準的應用。

NUMSafe 精巧型控制器需與 EtherCAT 安全 PLC 配件 FPSW282305 搭配使用。

5





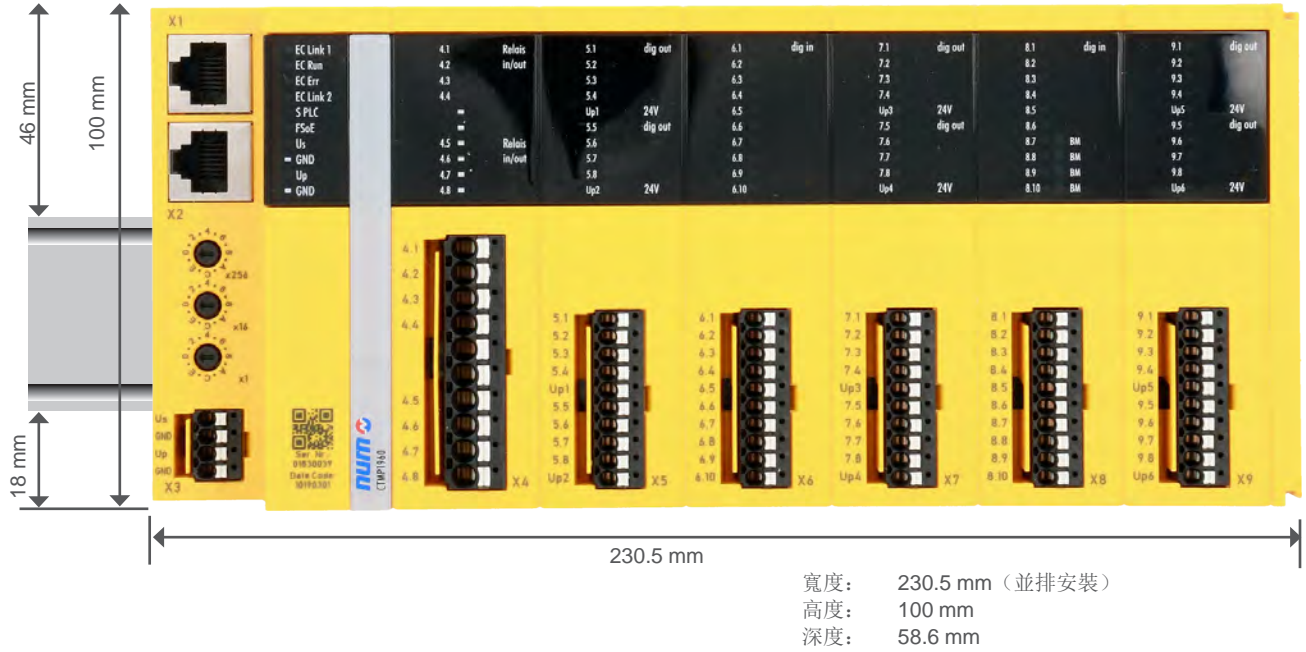
CTMP1960-2600 - 技術特性

產品名稱	CTMP1960-2600
技術	NUMSafe 精巧型控制器
站間距離	100 m (100BASE-TX)
EtherCAT 終端數量	最大 65,534
匯流排接口	2 x RJ45
安全標準	EN ISO 13849-1:2015 (Cat 4, PL e) 和 EN 61508:2010 (SIL 3)
通訊交換數量	最多 128
通訊協議	EtherCAT
安全協議	基於 EtherCAT 的安全性
功能區塊	最高 512 (具有完整輸入和輸出繪制的緊急停止)
額定電壓	24 VDC (-15 %/+20 %)
E-bus 電源電壓 (5 V)	最大 500 mA (在電流消耗較大的情況下, 請加配 CTMT9410 供電終端機!)
週期	< 10 ms
回應時間	取決於應用程式 (<15ms)
故障回應時間	≤ 監控時間 (可參數化)
連接方式	單線
輸入數目	20
輸出數目	24 (6 個模塊, 每一模塊有 4 個輸出)
無電位 (NO) 輸出數量	4
最大輸出電流	每一模塊 2 A (2 A 時同步係數 50%)
規格尺寸 (寬度 x 高度 x 深度)	230.5 mm x 100 mm x 58.6 mm
污染等級要求	2
EN 60721-3-3 氣候類型標準	3K3
運行 / 存放溫度	-25...+55 °C/-40...+70 °C
EMC 抗擾性 / 輻射	符合 61000-6-2/EN 61000-6-4 標準
振動 / 衝擊抗性	符合 60068-2-6/EN 60068-2-27 標準
保護等級 / 安裝方向	IP 20/ 水平
認證	CE, TÜV SÜD

NUMSafe PLC 和安全 I/O

CTMP1960-2600 - NUMSafe 精巧型控制器
規格尺寸和訂貨號碼

CTMP1960-2600 樣式



5

CTMP1960-2600 - 訂貨號碼

產品	訂貨號碼
NUMSafe 精巧型控制器	CTMP1960-2600





概覽和產品定位

NUM 打造具有高功強度重量比和卓越動態範圍的全系列馬達。NUM 馬達種類眾多，可針對各種應用量身訂製解決方案。

這些馬達與 NUMDrive 伺服驅動器組合使用，即使在極低的旋轉速度下，也具備極佳的穩定性。

NUM 馬達配備不同解析度 / 精度等級的耐用光學解碼器，可滿足各種機床和應用需求。

我們的創新型 SHX 和 SPX 無刷伺服馬達專為與 NUM 的最新一代 NUM DrivePro 數為伺服驅動器和 FlexiumPro CNC 平臺一起使用而開發，僅需單根電纜即可連接，免除了編碼器電纜的需求，大大降低了成本。機床製造商對每個運動軸只需使用一條單獨的馬達驅動電纜，從而減少佈線，加快安裝 / 調試，提升了系統性能。

創新型嵌入式數位介面設計使編碼器電源和位置反饋資料，連同馬達溫度感應器的診斷資料和溫度訊息，都僅由馬達電源纜線內的兩根遮罩線即可進行運輸。這一方法為機器製造商提供了極大優勢。除了較低的佈線成本之外，電纜拖鏈也更小巧輕便，安裝和調試電纜線路這一繁瑣操作也變得更加省時，而減少的連線數量也提高了可靠性和電磁干擾抗性。

NUM 還提供各種不同的內藏和水冷馬達，包括量身訂製的機型。如需進一步瞭解這類馬達，請與您當地的 NUM 經銷商聯絡。



產品定位

不同馬達系列的定位如下表所示：

馬達系列	主要特性	一般應用	連續扭矩/ 功率範圍	可選尺寸	可選配件
SHX	單電纜伺服馬達，設計非常精巧，中慣量，IP64	專為高端機床的進給軸而設計	從 1.2 Nm 到 20 Nm	框架尺寸 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	煞車器鍵軸 中高解析度 單/多圈編碼器 高慣量版本
SPX	單電纜伺服馬達，設計極其精巧，高扭矩峰值，運行平穩，中慣量，IP67	專為高端機床、磨床、機器人的進給軸而設計	從 0.5 Nm 到 23 Nm	框架尺寸 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	煞車器鍵軸 中高解析度 單/多圈編碼器 高慣量版本
BHX	設計極其精巧，中慣量，IP64 伺服馬達	專為高端機床的進給軸而設計	從 1.2 Nm 到 20 Nm	框架尺寸 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	煞車器鍵軸 中高解析度 單圈/多圈編碼器 高慣量版本
BPX	極其精巧的設計，高扭矩峰值，運行平穩，中慣量，IP67 伺服馬達	專為高端機床、磨床、機器人和專用機床的進給軸而設計	從 0.5 Nm 到 23 Nm	框架尺寸 55 mm 75 mm 95 mm 126 mm 155 mm	煞車器鍵軸 中高解析度 單圈/多圈編碼器 高慣量版本
BPH	設計精巧，運行平穩，中慣量，高達 IP67 伺服馬達	專為高端機床、磨床、機器人和專用機床而設計	從 1.3 Nm 到 100 Nm	框架尺寸 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	煞車器鍵軸 中高解析度 單圈/多圈編碼器 IP67 保護等級
BPG	設計精巧，運行平穩，慣量極高，高達 IP67 伺服馬達	專為高端機床、磨床、機器人和專用機床的進給軸而設計	從 1.3 Nm 到 56 Nm	框架尺寸 75 mm 95 mm 115 mm 142 mm 190 mm	鍵軸中高解析度 單圈/多圈編碼器 IP67 防護等級
BHL	設計極其精巧，高慣量，IP64 伺服馬達	專為大型機床的進給軸而設計	從 85 Nm 到 160 Nm	框架尺寸 260 mm	煞車器鍵軸 中高解析度 單圈/多圈編碼器
TMX	扭矩馬達	為直傳驅動而設計	從 33 Nm 最高325 Nm	定子直徑 140 mm 210 mm 291 mm	無
AMS/IM	精巧型風冷主軸馬達	專為核心主軸而設計	從 2.2 kW 到 55 kW	軸高 100 mm 132 mm 160 mm 180 mm	鍵軸高解析度 單圈/多圈編碼器 低振動 高徑向負載



產品定位

馬達系列	前端	側面	斜面
SHX			
SPX			
BHX			
BPX			
BPH			
TMX			
AMS			



總體特性

BHX 和 SHX 伺服馬達是非常精巧的中慣量裝置，專為經濟型機床的進給軸而設計。有 75 mm、95 mm、126 mm 和 155 mm 的不同框架尺寸可選，還有各種可選配件。

SHX 伺服馬達的機械性能與 BHX 伺服馬達完全一樣，也有相同的基本特性。不過，由於採用了創新編碼器協議，SHX 伺服馬達只需一根電纜即可連接至 NUM DrivePro 驅動器。

馬達基本特性	根據 EN60034-1
存放環境條件	
• 溫度範圍	-20 至 +80 °C
• 相對濕度	最大 80%，無凝結
工作環境條件	
• 溫度範圍	0 至 40 °C，無功率下降，最高 55 °C，存在功率下降
• 海拔	0 至 1000 m，無功率下降，最高 3000 m，存在功率下降
連續失速扭矩範圍	1.2 至 20 Nm
防護等級（根據 EN60529）	外殼 IP64，軸 IP54
連線	透過旋轉連接器
永磁體煞車裝置	24 VDC 可選（不包括高慣量版本）
馬達傳感器	高解析度型單圈和多圈光學編碼器 中等解析度型單圈和多圈光學編碼器 高等解析度型單圈和多圈光學編碼器，雙線（僅用於 SHX） 中等解析度型單圈和多圈光學編碼器，雙線（僅用於 SHX）
安裝限制	無安裝限制，IMB5 - IMV1 - IMV3（根據 EN60034-7）
表面處理	非彩噴，僅使用絕緣漆

技術特性

有關扭矩峰值資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

BHX SHX	低速 連續 扭矩	額定 速度	轉子慣量			馬達重量			煞車		低速 連續 電流	產生 動力
			無 煞車	有 煞車	高 慣量 版本	無 煞車	有 煞車	高 慣量 版本	扭矩	電流		
	[Nm]	[rpm]	[g.m²]	[g.m²]	[g.m²]	[kg]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Arms]	[kW]
0751V5...	1.2	6 000	0.07	0.08	0.12	2.1	2.3	2.4	2.2	0.4	1.7	0.75
0752V5...	2.1	6 000	0.13	0.14	0.18	3.1	3.3	3.4			3.1	1.32
0951V5...	2.4	6 000	0.20	0.26	0.54	3.4	4.1	4.3	6.0	0.7	3.0	1.51
0952N5...	4.3	3 000	0.37	0.43	0.71	4.8	5.5	5.7			2.8	1.35
0952V5...		6 000									5.6	2.70
1261N5...	4.5	3 000	0.55	0.69	1.49	5.5	7.0	7.2	13.0	0.8	3.2	1.41
1261V5...		6 000									6.4	2.83
1262N5...	8.4	3 000	1.07	1.21	2.01	8.0	9.5	9.7			6.0	2.64
1262V5...		6 000									12.0	5.28
1263R5...	11.0	4 500	1.58	1.72	2.52	10.6	12.1	12.3			10.0	5.18
1552N5...	12.0	3 000	2.45	2.86	5.25	11.6	13.8	14.3			29.0	0.9
1552R5...		4 500							10.2	5.70		
1554N5...	20.0	3 000	4.76	5.17	7.56	18.2	20.4	20.9	12.4	6.30		



BHX 伺服馬達訂貨號碼

	BHX	075	1	V	5	Q	A	2	L	0	0
系列											
尺寸 (075, 095, 126, 155)											
長度											
繞組類型											
連線類型											
• 標準直角 M23 可旋轉連接器	5										
感應器類型											
• 高解析度多圈編碼器	P										
• 高解析度單圈編碼器	Q										
• 中等解析度多圈編碼器	J										
• 中等解析度單圈編碼器	K										
煞車											
• 無煞車	A										
• 有煞車	F										
• 高價量版本 ¹	G										
版本											
• 標準	2										
軸延伸											
• 平滑	L										
• 鍵合	C										
平臺類型											
• 標準	0										
防護等級 (軸延伸/外框)											
• IP 54/64	0										

6

¹ 無煞車器選項



SHX 伺服馬達訂貨號碼

	SHX	075	1	V	5	Y	A	2	L	0	0
系列											
尺寸 (075、095、126、155)											
長度											
繞組類型											
連接類型											
• 標準直角 M23 可旋轉連接器	5										
感應器類型											
• 高解析度多圈編碼器，雙線	Y										
• 高解析度單圈編碼器，雙線	Z										
• 中等解析度多圈編碼器，雙線	I										
• 中等解析度單圈編碼器，雙線	L										
煞車											
• 無煞車	A										
• 有煞車	F										
• 高慣量版本 ¹	G										
版本											
• 標準	2										
軸延伸											
• 平滑	L										
• 鍵合	C										
自定類型											
• 標準	0										
防護等級 (軸延伸 / 外框)											
• IP54/64	0										

¹ 無煞車器選項

BPH & BPG 伺服馬達外形

請參閱 168-170 有關 BHX、SHX、BPX 及 SPX 伺服馬達概述。



總體特性

BPX 和 SPX 伺服馬達是極為精巧的中慣量裝置，具備極高的扭矩峰值能力，專為高端機床、磨床、機器人和專用機床的進給軸而設計。有 55 mm、75 mm、95 mm、126 mm 和 155 mm 的不同框架尺寸，還有各種可選配件。SPX 伺服馬達的機械性能與 BPX 伺服馬達完全一樣，且有相同的基本特性。不過，由於採用創新編碼器協議，SPX 伺服馬達只需一根電纜即可連接至 NUM DrivePro 驅動器。

馬達基本特性	根據 EN60034-1
存放環境條件	-20 至 +80 °C 最大 80%，無凝結
<ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 相對濕度 	
工作環境條件	0 至 40 °C，無功率下降，最高 55 °C，存在功率下降
<ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 海拔 	0 至 1000 m，無功率下降，最高 3000 m，存在功率下降
連續失速扭矩範圍	0.5 至 23 Nm
防護等級（根據 EN60529）	IP67（不包括 BPX055）
連線	透過旋轉連接器
永磁體煞車裝置	24 VDC 可選（不包括高慣量版本）
馬達傳感器	高解析度型單圈和多圈光學編碼器 中等解析度型單圈和多圈光學編碼器 高等解析度型單圈和多圈光學編碼器雙線（僅用於 SPX） 中等解析度型單圈和多圈光學編碼器雙線（僅用於 SPX）
安裝限制	無安裝限制，IMB5 - IMV1 - IMV3（根據 EN60034-7）
表面處理	黑色光澤聚氨酯清漆

技術特性

有關扭矩峰值資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

BPX SPX	低速 連續 扭矩	額定 速度	轉子慣量			馬達重量			煞車		低速 連續 電流	產生 動力
			無煞車	有煞車	高慣量 版本	無煞車	有煞車	高慣量 版本	扭矩	電流		
	[Nm]	[rpm]	[g.m ²]	[g.m ²]	[g.m ²]	[kg]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Arms]	[kW]
0551V5... ¹	0.5	6 000	0.006	0.008	-	1.2	1.4	-	0.8	0.4	0.7	0.31
0751V5...	1.4	6 000	0.07	0.08	0.12	2.2	2.4	2.5	2.2	0.4	2.0	0.88
0752V5...	2.3	6 000	0.13	0.14	0.18	3.2	3.4	3.5			3.4	1.45
0951V5...	2.7	6 000	0.20	0.26	0.54	3.6	4.3	4.5	6.0	0.7	3.4	1.70
0952N5...	5.0	3 000	0.37	0.43	0.71	5.2	5.9	6.1			3.3	1.57
0952V5...		6 000									6.6	3.14
1261N5...	5.2	3 000	0.55	0.69	1.49	6.0	7.5	7.7	13.0	0.8	3.7	1.63
1261V5...		6 000									7.4	3.27
1262N5...	9.8	3 000	1.07	1.21	2.01	8.5	10.0	10.2			7.0	3.08
1262V5...		6 000									14.0	6.16
1263R5...	12.6	4 500	1.58	1.72	2.52	11.2	12.7	12.9			11.5	5.94
1552N5...	13.8	3 000	2.45	2.86	5.25	12.5	14.7	15.2	29.0	0.9	8.7	4.34
1552R5...		4 500									11.7	6.50
1554N5...	23.0	3 000	4.76	5.17	7.56	19.1	21.3	21.8			14.2	7.23

¹ 無SPX 版本



BPX 伺服馬達訂貨號碼

	BPX	075	1	V	5	Q	A	2	L	0	2
系列											
尺寸 (055, 075, 095, 126, 155)											
長度											
繞組類型											
連線類型											
• 標準直角 M23 可旋轉連接器											
	5										
感應器類型											
• 高解析度多圈編碼器 ³											
• 高解析度單圈編碼器 ³											
• 中等解析度多圈編碼器											
• 中等解析度單圈編碼器 ³											
	P Q J K										
煞車											
• 無煞車											
• 有煞車											
• 高慣量版本 ^{1,4}											
	A F G										
版本											
• 標準											
	2										
軸延伸											
• 平滑											
• 鍵合											
	L C										
平臺類型											
• 標準											
	0										
防護等級 (軸延伸/外框)											
• IP 65/65 ²											
• IP 67/67											
	1 2										

¹ 無煞車器選項

² BPX055 須配選項，沒有其它尺寸

³ 感應器類型不適用於 BPX055

⁴ 選項不適用於 BPX055



SPX 伺服馬達訂貨號碼

	SPX	075	1	V	5	Y	A	2	L	0	2
系列											
尺寸 (075, 095, 126, 155)											
長度											
繞組類型											
連線類型											
• 標準直角 M23 可旋轉連接器	5										
感應器類型											
• 高解析度多圈編碼器, 雙線	Y										
• 高解析度單圈編碼器, 雙線	Z										
• 中等解析度多圈編碼器, 雙線	I										
• 中等解析度單圈編碼器, 雙線	L										
煞車											
• 無煞車	A										
• 有煞車	F										
• 高慣量版本 ¹	G										
版本											
• 標準	2										
軸延伸											
• 平滑	L										
• 鍵合	C										
平臺類型											
• 標準	0										
防護等級 (軸延伸/外框)											
• IP 67/67	2										

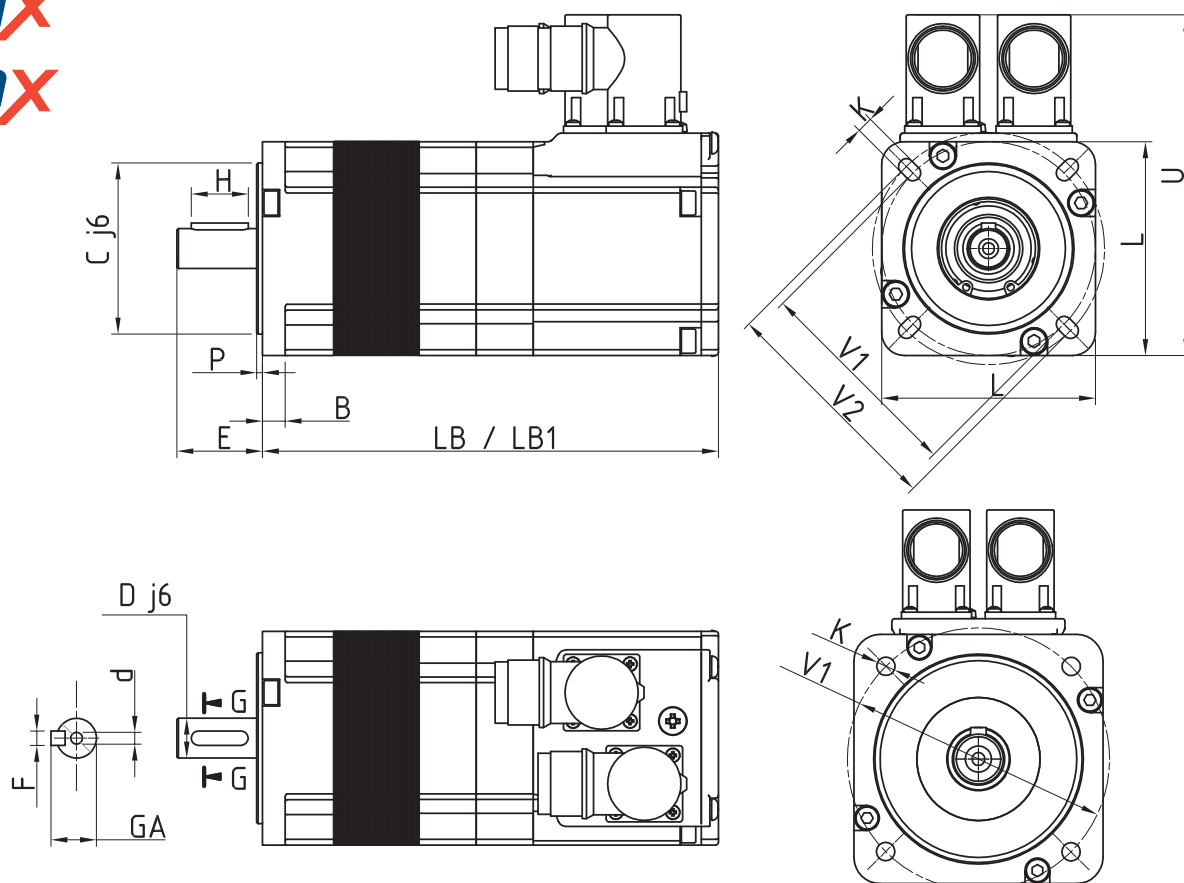
6

¹ 無煞車器選項



伺服馬達簡圖

bhx
bpX

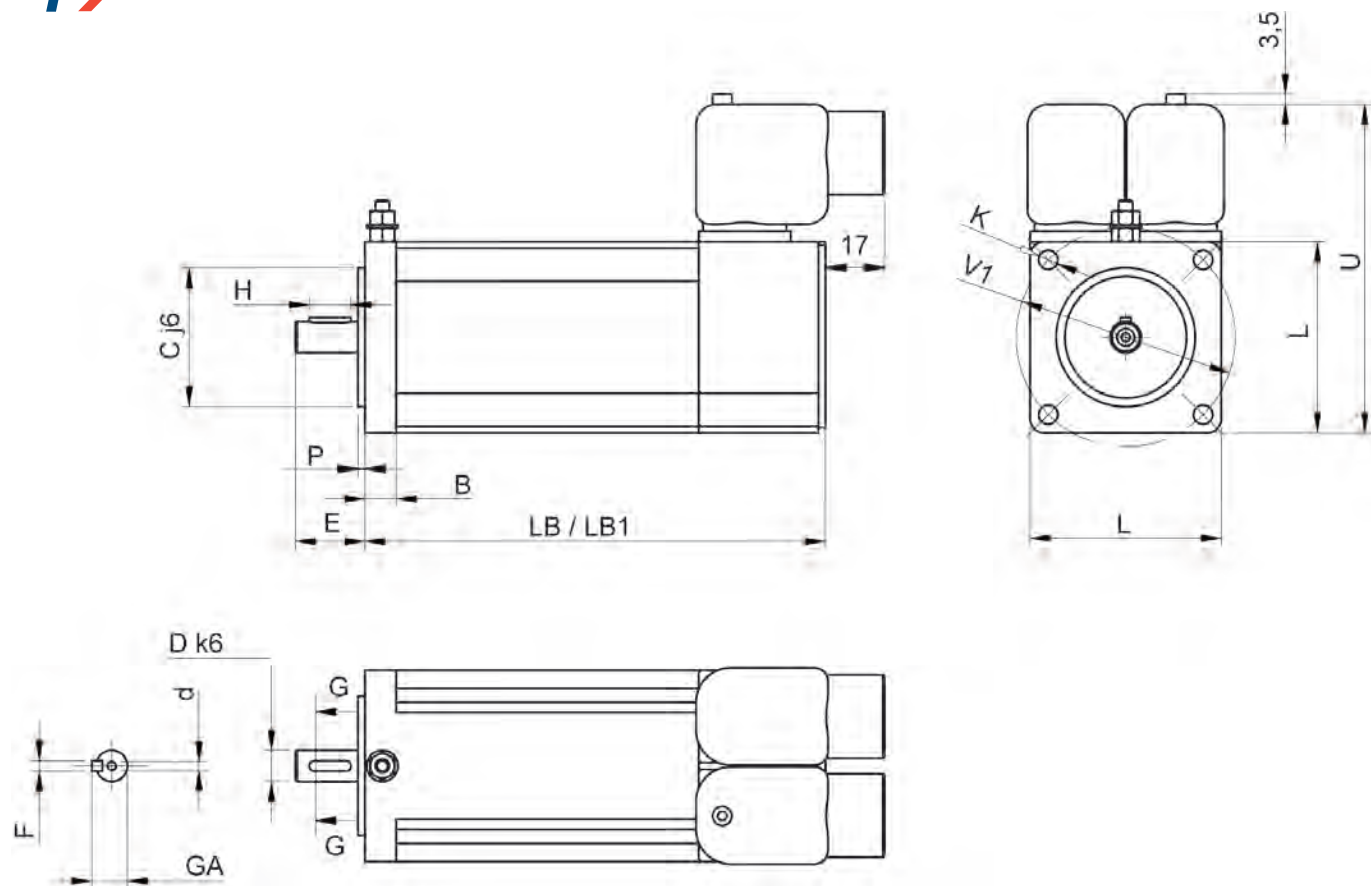


BHX BPX	L	LB ¹	LB1 ¹	C	P	B	V1	V2	K	U	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0751...	75	140	160	60	2.5	8	75	81.5	5.5	119.5	14	30	20	5	16.0	M5x10
0752...		170	190													
0951...	95	153	183	80	3.0	10	100	-	7.0	140.5	19	40	30	6	21.5	M6x16
0952...		183	213													
1261...	126	149	194	110	3.5	11	130	-	9.0	175.0	24	50	40	8	27.0	M8x19
1262...		179	224													
1263...		209	254													
1552...	155	192	235	130	3.5	13	165	-	11.0	200.0	32	58	45	10	35.0	M12x28
1554...		242	285													

¹ LB 無煞車器，LB1 有煞車器或高慣量版



BPX 055 伺服馬達簡圖



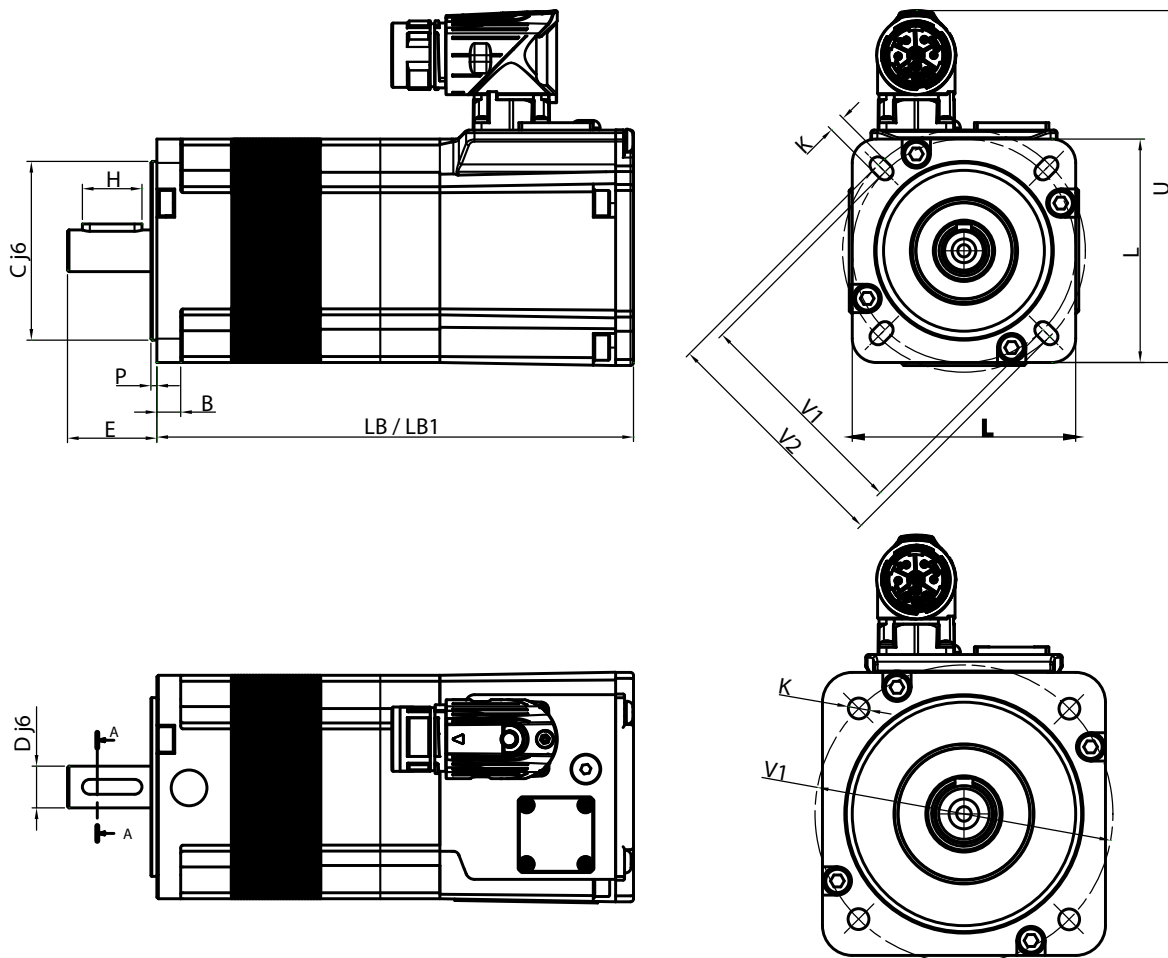
6

BPX	L	LB	LB1 ¹	C	P	B	V1	K	U	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0551	55	133	159	40	2	9	63	5.5	94.5	9	20	12	3	10.2	M3x9



伺服馬達簡圖

shx
spx



SHX SPX	L	LB ¹	LB1 ¹	C	P	B	V1	V2	K	U	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0751...	75	140	160	60	2.5	8	75	81.5	5.5	119.5	14	30	20	5	16.0	M5x10
0752...		170	190													
0951...	95	153	183	80	3.0	10	100	-	7.0	140.5	19	40	30	6	21.5	M6x16
0952...		183	213													
1261...	126	149	194	110	3.5	11	130	-	9.0	175.0	24	50	40	8	27.0	M8x19
1262...		179	224													
1263...		209	254													
1552...	155	192	235	130	3.5	13	165	-	11.0	200.0	32	58	45	10	35.0	M12x28
1554...		242	285													

¹ LB 無煞車器, LB1 有煞車器或高慣量版



BPH 伺服馬達總體特性

BPH 伺服馬達是精巧型中慣量裝置，專為高端機床、磨床、機器人和專用機床的進給軸而設計。有 75 mm、95 mm、115 mm、142 mm 和 190 mm 的不同框架尺寸，還有各種可選配件。

馬達基本特性	根據 EN60034-1
存放環境條件 <ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 相對濕度 	-20 至 +80 °C 最大 80%，無凝結
工作環境條件 <ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 海拔 	0 至 40 °C，無功率下降，最高 55 °C，存在功率下降 0 至 1000 m，無功率下降，最高 3000 m，存在功率下降
連續失速扭矩範圍	1.3 至 100 Nm
防護等級（根據 EN60529）	IP65 IP67 為可參考標準
連線	透過 90° 連接器
永磁體煞車裝置	24 VDC 可選
馬達傳感器	高解析度型單圈和多圈光學編碼器 中等解析度型單圈和多圈光學編碼器
安裝限制	無安裝限制，IMB5 - IMV1 - IMV3（根據 EN60034-7）
表面處理	黑色



BPH 伺服馬達技術特性

有關扭矩峰值資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

BPH	低速連續 扭矩 [Nm]	額定 速度 [rpm]	轉子慣量		馬達重量		煞車		低速連續 電流 [Arms]	標注功率 [kW]
			無煞車 [g.m ²]	有煞車 [g.m ²]	無煞車 [kg]	有煞車 [kg]	扭矩 [Nm]	電流 [A]		
0751N5...	1.3	3 000	0.08	0.12	3.5	3.85	2.5	0.5	2.2	0.41
0751V5...		6 000							3.0	0.82
0752N5...	2.3	3 000	0.12	0.16	4.3	4.65	5.0	0.7	2.7	0.72
0752V5...		6 000							3.5	1.45
0754N5...	4.0	3 000	0.21	0.25	6.0	6.35	11.0	0.8	3.5	1.26
0952N5...	4.3	3 000	0.30	0.41	6.7	7.50			3.5	1.35
0952V5...		6 000					5.9	2.70		
0953N5...	6.0	3 000	0.41	0.52	8.0	8.80	12.0	0.8	5.2	1.88
0953V5...		6 000							10.3	3.77
0955N5...	9.2	3 000	0.64	0.75	10.5	11.30	22.0	1.0	5.8	2.89
1152N5...	7.4	3 000	0.70	1.07	9.6	10.90			5.5	2.32
1152V5...		6 000					10.5	4.65		
1153K5...	10.5	2 000	0.97	1.34	11.7	13.00	40.0	1.5	5.3	2.20
1153N5...		3 000							9.2	3.30
1153V5...		6 000							12.6	6.60
1154K5...	13.3	2 000	1.25	1.62	13.8	15.10	80.0	1.5	6.2	2.79
1154N5...		3 000							10.1	4.18
1154V5...		6 000							17.6	8.36
1156N5...	18.7	3 000	1.80	2.17	17.9	19.20	40.0	1.5	12.0	5.87
1422K5...	12.0	2 000	1.59	2.54	17.2	19.40			6.0	2.51
1422N5...		3 000					10.4	3.77		
1422R5...		4 250					11.5	5.34		
1423K5...	17.0	2 000	2.19	3.14	20.1	22.30	40.0	1.5	9.5	3.56
1423N5...		3 000							11.7	5.34
1423R5...		4 250							16.9	7.57
1424K5...	22.0	2 000	2.79	3.74	23.0	25.20	80.0	1.5	10.4	4.61
1424N5...		3 000							15.6	6.91
1424R5...		4 250							20.8	9.79
1427N5...	35.0	3 000	4.29	5.24	31.7	33.90	40.0	1.5	24.2	11.00
1902K5...	25.0	2 000	5.14	8.25	32.1	36.20			16.6	5.24
1902N5...		3 000					19.9	7.85		
1902R5...		4 250					29.2	11.13		
1903K5...	36.0	2 000	7.10	10.20	37.3	41.40	80.0	1.5	19.7	7.54
1903N5...		3 000							27.8	11.31
1904K5...	46.0	2 000	9.04	12.10	42.4	46.50	80.0	1.5	20.6	9.63
1904N5...		3 000							30.3	14.45
1905H5...	56.0	1 500	11.00	14.10	47.6	51.70	80.0	1.5	20.0	8.80
1905L5...		2 500							31.4	14.66
1907K5...	75.0	2 000	14.90	18.00	58.0	62.10	80.0	1.5	27.9	15.71
1907N5...		3 000							52.3	23.56
190AK5...	100.0	2 000	20.75	23.80	73.9	78.00	80.0	1.5	44.0	20.94



BPH 伺服馬達訂貨號碼

	BPH	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	1
系列											
尺寸 (075、095、115、142、190)											
長度											
繞組類型											
固定值											
感應器類型											
<ul style="list-style-type: none"> 高解析度多圈編碼器 高解析度單圈編碼器 中等解析度多圈編碼器 中等解析度單圈編碼器 											
煞車											
<ul style="list-style-type: none"> 無煞車 有煞車 											
固定值											
軸延伸											
<ul style="list-style-type: none"> 平滑 鍵合 											
固定值											
防護等級 (軸延伸 / 外框)											
<ul style="list-style-type: none"> IP 65/65 IP 67/67 為參考標準 											

6

BPH 伺服馬達簡圖

有關 BPH 和 BPG 伺服馬達輪廓，請參閱第 176 頁。



BPG 伺服馬達總體特性

BPG 伺服馬達是精巧型高質量裝置，專為高端機床、磨床、機器人和專用機床的進給軸而設計。有 75 mm、95 mm、115 mm、142 mm 和 190 mm 的不同框架尺寸，還有各種可選配件。

馬達基本特性	根據 EN60034-1
存放環境條件	-20 至 +80 °C 最大 80%，無凝結
<ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 相對濕度 	
工作環境條件	0 至 40 °C，無功率下降，最高 55 °C，存在功率下降 0 至 1000 m，無功率下降，最高 3000 m，存在功率下降
<ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 海拔 	
連續失速扭矩範圍	1.3 至 56 Nm
防護等級（根據 EN60529）	IP65 IP67 為可參考標準
連線	透過 90° 連接器
永磁體煞車裝置	無
馬達傳感器	高解析度型單圈和多圈光學編碼器 中等解析度型單圈和多圈光學編碼器
安裝限制	無安裝限制，IMB5 - IMV1 - IMV3（根據 EN60034-7）
表面處理	黑色

BPG 伺服馬達技術特性

有關扭矩峰值資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

BPG	低速連續 扭矩	額定 速度	轉子慣量		馬達重量		煞車		低速連續 電流	標注功率
			無煞車	有 煞車	無煞車	有 煞車	扭矩	電流		
			[g.m ²]	[g.m ²]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]		
0751N5...	1.3	3 000	0.25		4.0				2.2	0.41
0752N5...	2.3	3 000	0.30		4.8				2.7	0.72
0952N5...	4.3	3 000	0.86		7.6				3.5	1.35
0953N5...	6.0	3 000	0.97		8.9				5.2	1.88
1152N5...	7.4	3 000	2.45		11.2				5.5	2.32
1153K5...		2 000							5.3	2.20
1153N5...	10.5	3 000	2.73		13.3				9.2	3.30
1153V5...		6 000							12.6	6.60
1422N5...	12.0	3 000	6.70		20.4				10.4	3.77
1423N5...	17.0	3 000	7.30	-	23.3	-	-	-	11.7	5.34
1424K5...		2 000							10.4	4.61
1424R5...	22.0	4 250	7.90		26.2				20.8	9.79
1427N5...	35.0	3 000	9.70		34.9				24.2	11.00
1902K5...		2 000							16.6	5.24
1902N5...	25.0	3 000	20.90		38.1				19.9	7.85
1903K5...		2 000							19.7	7.54
1903N5...	36.0	3 000	22.90		43.3				27.8	11.31
1904N5...	46.0	3 000	24.80		48.6				30.3	14.45
1905L5...	56.0	2 500	26.80		53.6				31.4	14.66

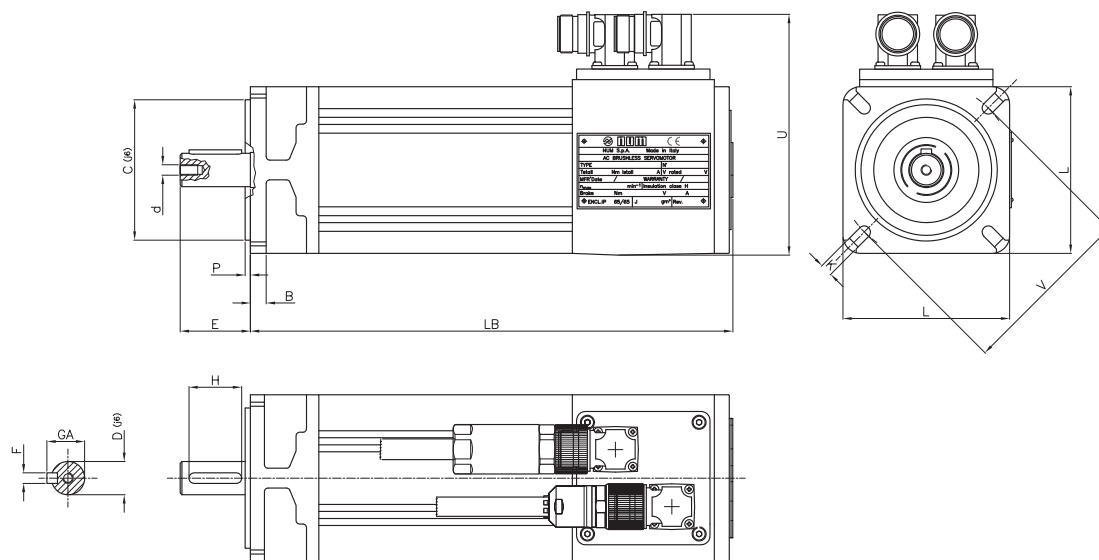


BPG 伺服馬達訂貨號碼

	BPG	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	1
系列											
尺寸 (075, 095, 115, 142, 190)											
長度											
繞組類型											
固定值	5										
感應器類型											
<ul style="list-style-type: none"> 高解析度多圈編碼器 高解析度單圈編碼器 中等解析度多圈編碼器 中等解析度單圈編碼器 	P Q J K										
煞車											
<ul style="list-style-type: none"> 無煞車 	A										
固定值	2										
軸延伸											
<ul style="list-style-type: none"> 平滑 鍵合 	L C										
固定值	0										
防護等級 (軸延伸/外框)											
<ul style="list-style-type: none"> IP 65/65 IP 67/67 為參考標準 	1 2										



BPH & BPG 伺服馬達簡圖



BPH BPG										BPH 軸					BPG 軸					
	L	LB ³	C	P	B	V	K	U	D	E	H	F	GA	d	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
0751...		221							11	23	15	4	12.5	M4x10	14	30	20	5	16	M5x12
0752...	75	250	60	2.5	8	75	6	117	14	30	20	5	16	M5x12						
0754...		308																		
0952...		275													19	40	30	6	21.5	M6x16
0953...	95	304	80	3	9	100	7	137	19	40	30	6	21.5	M6x16						
0955...		362																		
1152...		290							19	40	30	6	21.5	M6x16	24	50	40	8	27	M8x19
1153...	115	319	95	3	10	115	9	166												
1154...		348							24	50	40	8	27	M8x19						
1156...		406																		
1422...		316																		
1423...	142	345	130	3	14	165	11	193	24	50	40	8	27	M8x19	32	58	46	10	35	M12x28
1424...		374																		
1427...		461							32	58	45	10	35	M12x28						
1902...		355																		
1903...		384																		
1904...	190	413	180	3	17	215	14	242 ¹ 或 258 ²	32	58	45	10	35	M12x28	38	80	70	10	41	M12x28
1905...		442																		
1907...		500																		
190A...		605							38	80	70	10	41	M12x28						

¹ 190 2K.2N.3K.4K.5H

² 190 2R.3N.4N.5L.7K.AK

³ 無論有無煞車，BPH 長度不變



BHL 伺服馬達總體特性

BHL 伺服馬達是極為精巧的高慣量裝置，專為大型機床的進給軸而設計。只有260 mm 框架尺寸，有各種可選配件。

馬達基本特性	根據 EN60034-1
存放環境條件 • 溫度範圍 • 相對濕度	-20 至 +80 °C 最大 80%，無凝結
工作環境條件 • 溫度範圍 • 海拔	0 至 40 °C，無功率下降，最高 55 °C，存在功率下降 0 至 1000 m，無功率下降，最高 3000 m，存在功率下降
連續失速扭矩範圍	85 至 160 Nm
防護等級（根據 EN60529）	外殼 IP65、軸和風扇 IP54
連線	無風扇版本：連接器 風冷版本：接線端子板
永磁體煞車裝置	24 VDC 可選
馬達傳感器	高解析度型單圈和多圈光學編碼器
安裝限制	無安裝限制，IMB5 - IMV1 - IMV3（根據 EN60034-7）
表面處理	黑色

BHL 伺服馬達技術特性

有關扭矩峰值資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

BHL	低速 連續 扭矩	額定 速度	轉子慣量		馬達重量		煞車		低速 連續 電流	標注功率
			無 煞車	有 煞車	無 煞車	有 煞車	扭矩	電流		
			[g.m ²]	[g.m ²]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]		
2601N5xx2...	85	3 000	45.0	48.1	95	99	80	1.5	52.0	26.70
2601N1xxV... ¹	120				100	104			75.0	37.70
2602K5xx2...	120	2 000	66.2	69.3	126	130			52.0	25.13
2602K1xxV... ¹	160				131	135			69.3	33.51

¹ 帶強制對流 (V) 的 BHL 馬達需要 480Vac 電源自耦變壓器（訂貨號碼：AMOTRF001）

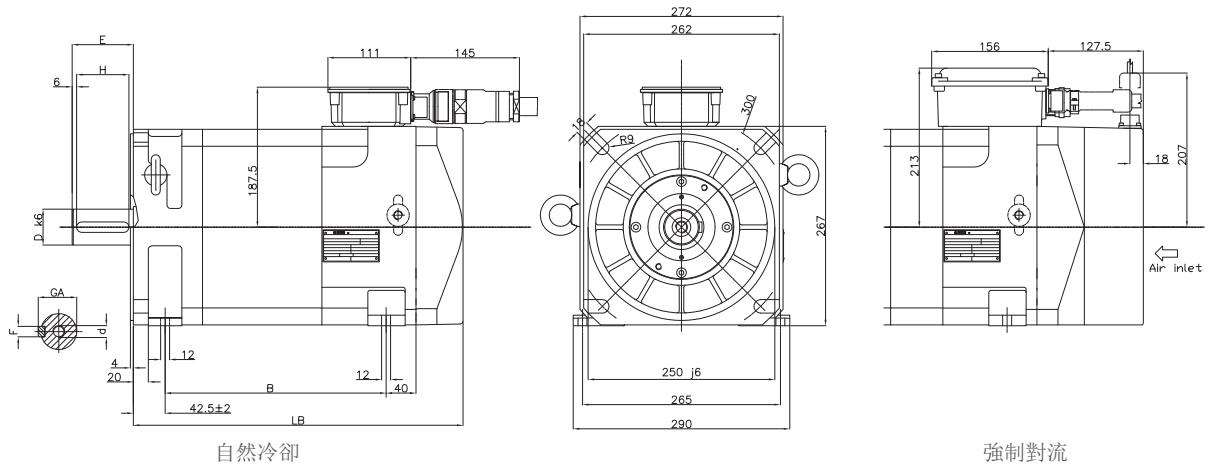


BHL 伺服馬達訂貨號碼

	BHL	260	1	N	1	Q	A	2	L	0	5
系列											
尺寸											
長度											
繞組類型											
電源連線											
<ul style="list-style-type: none"> 附帶強制對流型號必要的接線盒 附帶自然對流型號必要的電源連接器 					1						
					5						
感應器類型											
<ul style="list-style-type: none"> 高解析度多圈編碼器 高解析度單圈編碼器 						P					
						Q					
煞車											
<ul style="list-style-type: none"> 無煞車 有煞車 							A				
							F				
冷卻											
<ul style="list-style-type: none"> 自然對流 帶風扇（風冷） 								2			
								V			
軸延伸											
<ul style="list-style-type: none"> 平滑 鍵合 									L		
									C		
固定值											0
防護等級（軸延伸/外框/風扇，如果有的話）											
<ul style="list-style-type: none"> IP 54/65/54 											5



BHL 伺服馬達簡圖



BHL	LB	B	D	E	H	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
2601x5xx2...	440	296 ± 2	48	82 ± 1	70	14	51.5	M16x36
2601x1xxV...	521	296 ± 2						
2602x5xx2...	510	366 ± 2						
2602x1xxV...	591							



TMX 直接驅動扭矩馬達總體特性

TMX 為極為精巧的直接驅動扭矩馬達。

TMX 與馬達其它廠家的產品相容，可提供極低的齒槽轉矩和極高的S1轉矩密度。

有三種不同長度的馬達直徑尺寸，其它尺寸研發中。如現有馬達種類不能滿足您所需，請與NUM聯絡。

結構類型	IM 5110 (EN 60034-7)
冷卻	液體冷卻 (EN 60034-5)
馬達熱保護	2 x KTY84 和 PTC 三重保護
最高繞組溫度	130°C
定子絕緣等級	H (EN 60034-1; UL 1004; CSA 100)
最高進水溫度	25°C
安裝海拔高度	< 1000 m, 然後需要降額
電源電壓	3ph AC 到 480 Vrms
電氣連接	有接頭的電纜
反饋系統	無預覽
機械結構	鋼製冷卻頂管定子 + 表面永磁轉子套
認證	CE



TMX 直接驅動扭矩馬達技術特性

有關扭矩峰值資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

TMX	低速連續 扭矩 ¹	低速連續 電流 ¹	峰值扭矩	電流峰值	最高機械 速度:	馬達重量	
	[Nm]	[Arms]	[Nm]	[Arms]	[rpm]	定子 [kg]	轉子 [kg]
TMX140050D..	33	6.5	57	19.5	1500	6.2	1.2
TMX140070C..	50	13	81	35	1500	8	1.6
TMX210050G..	124	12.6	250	34	500	8	2.5
TMX210070I..	174	12.6	350	34	500	11	3.5
TMX291050H..	230	18.5	435	53	500	16.6	3.4
TMX291070I..	325	23.5	610	65	500	21	5
TMX291150P..	705	22.8	1307	61	200	40	10.2

¹ 水冷卻



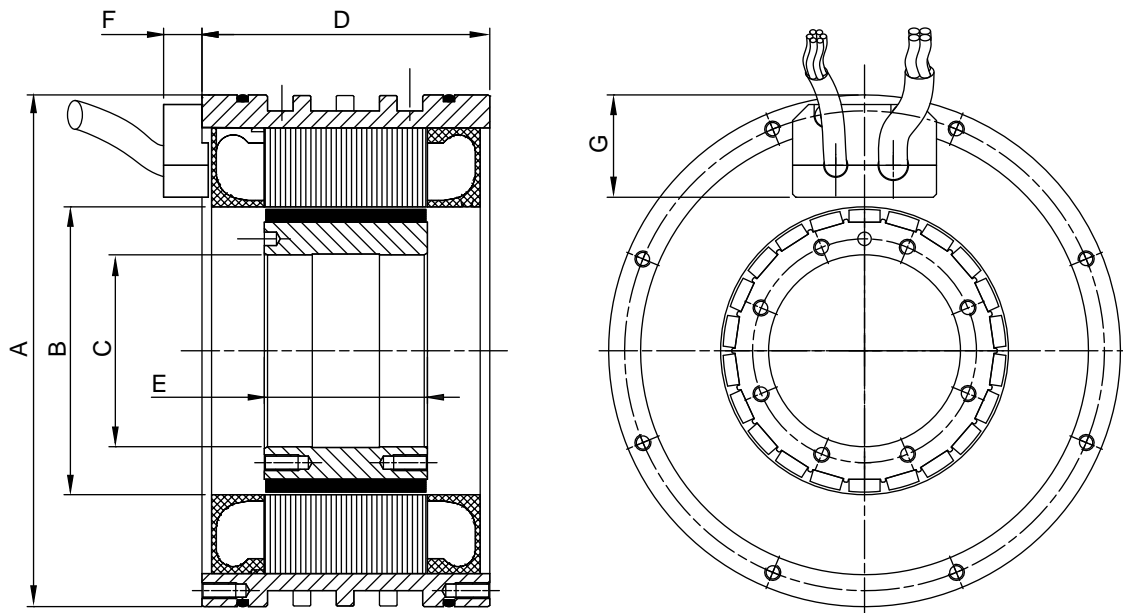
TMX 直接驅動扭矩馬達訂貨號碼

	TMX	140	070	C	3	A	0	0	512
系列									
定子直徑									
• 140 mm		140							
• 210 mm		210							
• 291 mm		291							
定子堆疊長度									
• 50 mm			050						
• 70 mm			070						
• 150 mm			150						
繞組類型									
• Ke 於 2.01 至 3.00 V*sec/rad 之間				C					
• Ke 於 3.01 至 4.00 V*sec/rad 之間				D					
• Ke 於 6.01 至 7.00 V*sec/rad 之間				G					
• Ke 於 7.01 至 8.00 V*sec/rad 之間				H					
• Ke 於 8.01 至 9.00 V*sec/rad 之間				I					
• Ke 於 18.01 至 19.50 V*sec/rad 之間				P					
• Ke (數值待定)				-					
電纜類型									
• 帶接頭電纜					3				
• 電纜 (3 相和熱敏感應器), 帶 90° 電源電纜接頭 ¹					7				
電纜長度									
• 2 m						A			
供應類型									
• 定子和轉子							0		
備件									0
圖號									
• 草圖號後三位數									xxx

¹ 僅適用於 TMX140



TMX 直接驅動扭矩馬達簡圖



6

TMX	A	B	C	D	E	F	G
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
TMX140050..	160	90	60	90	51	12	32
TMX140070..	160	90	60	110	71	12	32
TMX210050..	230	170	140	90	51	12	29
TMX210070..	230	170	140	110	71	12	29
TMX291050..	310	230	200	100	51	12	36
TMX291070..	310	230	200	120	71	12	36
TMX291150..	310	230	200	200	151	12	36



AMS 與 IM 主軸馬達總體特性

AMS 非同步主軸馬達採用高解析度編碼器，能夠快速準確地定位，是 C 軸控制及主軸分度應用的理想之選。馬達結構精巧，轉子慣量低，且配備內建軸流式風扇。

AMS 主軸馬達以 NUMDrive 模組的磁通向量控制能力，即使在低速下也能保證平穩作業。

有 AMS 主軸馬達專用版（大小 132 和 160），可用於徑向負載極高的應用。

馬達基本特性	根據 EN60034-1
存放環境條件 <ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 相對濕度 	-20 至 +80 °C 最大 80%，無凝結
工作環境條件 <ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 海拔 	0 至 40 °C，無功率下降，最高 55 °C，存在功率下降 0 至 1000 m，無功率下降，最高 3000 m，存在功率下降
額定功率	3.7 至 55 kW
防護等級（根據 EN60529）	外殼 IP65 風扇 IP54 軸 IP54，可選 IP65
連線	透過電源端子板 透過編碼器的連接器
馬達傳感器	高解析度型單圈和多圈光學編碼器
安裝限制	無安裝限制，IMB5 - IMV1 - IMV3（根據 EN60034-7）
振動等級（根據 EN60034-14）	R 級，S 級為可選
風扇輸入電壓	400 Vac ± 5% 3 相，50/60 Hz（AMS 馬達） 220 Vac ± 5% 1 相，50/60 Hz（IM 馬達）



AMS 主軸馬達技術特性

有關功率資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

AMS	連線	額定連續功率 [kW]	額定速度 [rpm]	最高速度 [rpm]	額定扭矩 [Nm]	額定連續電流 [Arms]	轉子慣量 [g.m ²]	風扇 (3 相)		馬達重量 [Kg]	
								電壓	電流		
								[V]	[Arms]		
100SB1...	Y	3.7	1500	6500	24	20	9	400	0.11	37	
100MB1...	Y	5.5			35	26	14			49	
100GB1...	Y	9.0			57	39	23			71	
100SD1...	Y	3.7		12000	24	20	9			37	
100MD1...	Y	5.5			35	26	14			49	
100GD1...	Y	9.0			57	39	23			71	
132SA1...	Y	5.0	750	7000	64	26	55	400	0.20	105	
132SC1...	Y	10.0	1500		64	39					75
132SE1...	Δ	15.0	1750		82	52					131
132MA1...	Y	7.5	750		95	39	113		183		
132MC1...	Y	15.0	1500		95	52					
132ME1...	Δ	19.5	2000		100	72	113		183		
132LA1...	Y	11.0	750		140	52					
132LE1...	Y	22.0	1250		168	72	10000		400	0.20	105
132SF1...	Y	5.0	750		64	26					
132SG1...	Y	10.0	1500		64	39					
132SH1...	Δ	15.0	1750	82	52	131					
132MF1...	Y	7.5	750	95	39	113		183			
132MG1...	Y	15.0	1500	95	52						
132MH1...	Δ	19.5	2000	93	72	9000	400	0.20	105		
132LF1...	Y	11.0	750	140	52						
132LI1...	Y	12.5	680	175	39					113	
132LH1...	Y	22.0	1250	168	72	8500	400	0.20	215		
160MA1...	Y	18.0	650	264	52					250	
	Δ		1300	132							
160MB1...	Y	26.0	1200	208	72						
	Δ		2400	104							
160MC1...	Δ	36.0	1700	202	100						370
160LA1...	Y	18.0	500	344	52						
	Δ		1000	172							
160LB1...	Y	26.0	950	260	72						
	Δ		1900	130							
160LC1...	Δ	36.0	1050	328	100						



IM 主軸馬達技術特性

有關功率資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

IM	連線類型	額定連續功率 [kW]	額定速度 [rpm]	最高速度 [rpm]	額定扭矩 [Nm]	額定連續電流 [Arms]	轉子慣量 [g.m ²]	風扇 (1 相)		馬達重量 [Kg]
								電壓 [V]	電流 [Arms]	
18MK14...	YY	55	1050	7500	500	145	570	230	0.8	415

AMS 主軸馬達訂貨號碼

	AMS	100	S	B	1	Q	22	L	R	0	
系列											
尺寸 (100, 132, 160)											
長度											
繞組類型											
固定值					1						
感應器類型											
<ul style="list-style-type: none"> 高解析度多圈編碼器 高解析度單圈編碼器 						P					
						Q					
固定值							22				
軸延伸											
<ul style="list-style-type: none"> 平滑 鍵合 								L			
								C			
振動等級											
<ul style="list-style-type: none"> 等級 R 等級 S 									R		
									S		
防護等級 (軸延伸/外框/風扇) 和徑向負載											
<ul style="list-style-type: none"> IP 54/65/54, 標準允許徑向負載 IP 65/65/54, 標準允許徑向負載 IP 54/65/54, 高允許徑向負載 (僅大小 132 和 160) IP 65/65/54, 高允許徑向負載 (僅大小 132 和 160) 										0	
											1
											2
											3



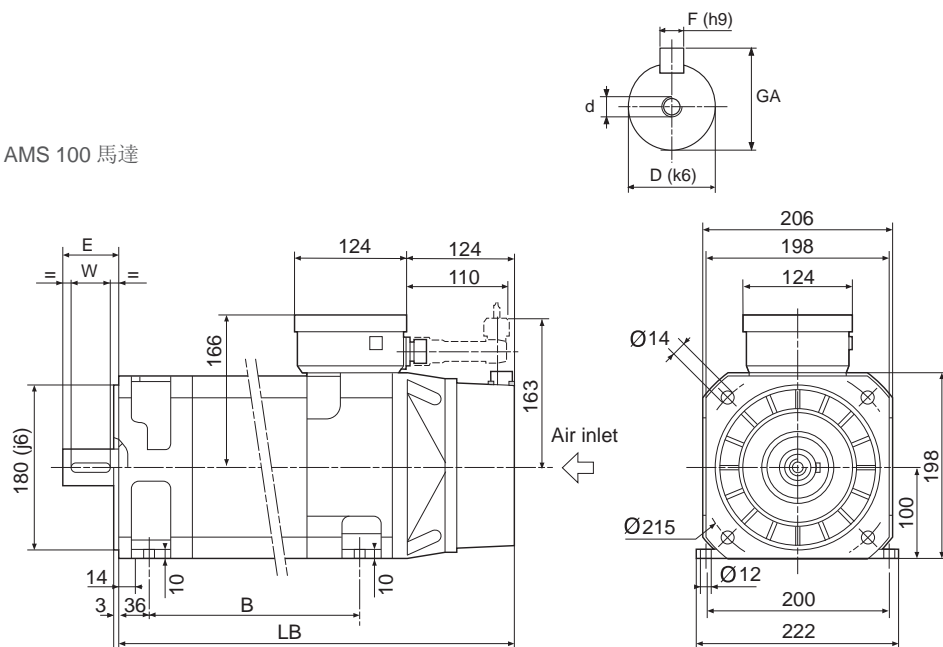
IM 主軸馬達訂貨號碼

	IM	18	M	K14	C	Q	22	L	R	0
系列										
尺寸										
長度										
繞組類型										
固定值					C					
感應器類型										
<ul style="list-style-type: none"> 高解析度多圈編碼器 高解析度單圈編碼器 						P Q				
固定值							22			
軸延伸										
<ul style="list-style-type: none"> 平滑 鍵合 								L C		
振動等級										
<ul style="list-style-type: none"> 等級 R 等級 S 									R S	
防護等級 (軸延伸)										
<ul style="list-style-type: none"> IP 54 IP 65 										0 1

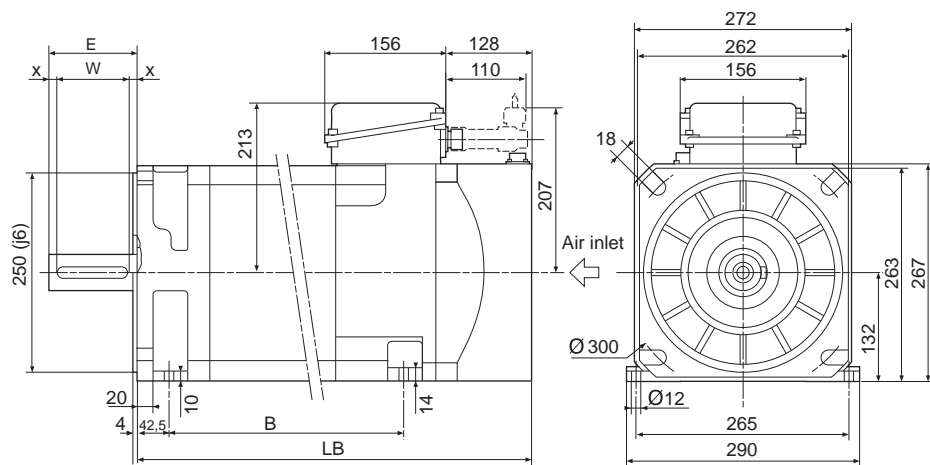


AMS 主軸馬達簡圖

AMS 100 馬達



AMS 132 馬達



所有尺寸以 mm 為單位

	軸							
	LB	B	D	E	W	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
100 S	388	179 ± 1.5	32	60	50	10	35	M12x30
100 M	442	233 ± 1.5						
100 G	535	326 ± 1.5						
132 S	521	296 ± 2	42	110	90	12	45	M16x36
132 M	591	366 ± 2						
132 L	721	496 ± 2						



編碼器特性

所有 NUM 馬達都配有一編碼器，以提供對轉子角度位置的回饋，用於相位切換。該位置訊息還用於關閉控制器的位置和速度控制迴圈。

使用者可根據馬達類型和功能安全要求選擇編碼器類型，以符合應用需求，如下表所示：

Sin/Cos 編碼器	技術特性			
	編碼器 P	編碼器 Q	編碼器 J	編碼器 K
感應器類型	高解析度多圈	高解析度單圈	中等解析度多圈	中等解析度單圈
精確度	< ±45 角秒		< ±80 角秒	
工作溫度範圍	-40°C / +125°C			
電源電壓	7V - 12V			
每圈解析度	1024	1024	128	128
圈數	4096	1	4096	1
電氣介面	1Vpp SinCos + Hiperface			

單電纜馬達 (SHX/SPX) 編碼器	技術特性			
	編碼器 Y	編碼器 Z	編碼器 I	編碼器 L
感應器類型	高解析度多圈	高解析度單圈	中等解析度多圈	中等解析度單圈
精確度	< ±25 角秒		< ±60 角秒	
工作溫度範圍	-20°C / +115°C			
電源電壓	7V - 12V			
每轉測量步驟	16777216 (24 位)		1048576 (20 位)	
圈數	4096	1	4096	1
電氣介面	快速二線制序列通訊協議			
功能安全	無			
其它訊息	馬達熱探測資料已整合至編碼器通訊協議中 (無需佈線)			

使用 FlexiumPro/NUM DrivePro 系統時實施安全功能無需使用 SIL 編碼器。請參閱 NUM-SAMX 手冊瞭解細節。



NUM 定制馬達

除前頁所述標準馬達外，NUM 還設計製造專用馬達和內建 (Motorspindle) 馬達，以滿足客戶的特殊需要。

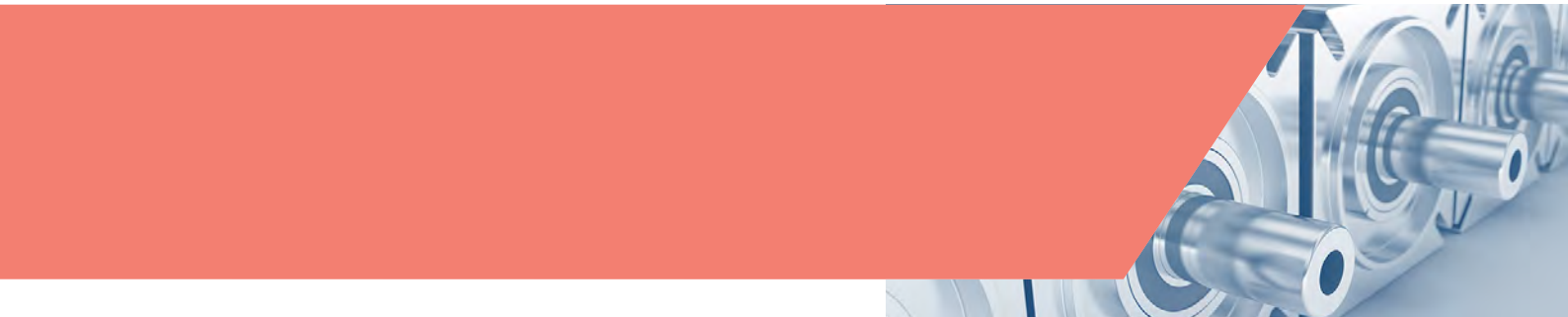
如需特製或內建馬達的詳細資訊，請與當地 NUM 銷售辦公室聯絡。



6

Motorspindle®: 定子元件、同步和非同步技術，用於整合電主軸。





馬達/伺服驅動的連接

伺服馬達

BHX & SHX 馬達和 NUM DrivePro 的連接



BHX & SHX 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 5 kHz）

BHX SHX	MDLUF....		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	額定速度	低速連續扭矩	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751V5...	6 000	1.2	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.1	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.4	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	4.3	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5							
0952V5...	6 000				7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5		14.5					
1261N5...	3 000	4.5	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000				7	7	9.5	9.5	12.4	13							
1262N5...	3 000	8.4			13.8	13.8	20	20	27	27		27					
1262V5...	6 000							10.5	16	22	22	27	27				
1263R5...	4 500	11						16.5	25	34	34	37					
1552N5...	3 000	12			16	16	23	23	33	39	39	39					
1552R5...	4 500								17	26.5	35	35	39				
1554N5...	3 000	20						24	38	53	53	69	69				

BHX & SHX 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 10 kHz）

BHX SHX	MDLUF....		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	額定速度	低速連續扭矩	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751V5...	6 000	1.2	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.1	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.4	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	4.3	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5							
0952V5...	6 000				7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5		14.5					
1261N5...	3 000	4.5	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000							9.5	12.4	13	13	13					
1262N5...	3 000	8.4			13.8	13.8	20	20	27	27							
1262V5...	6 000									22	22	27	27				
1263R5...	4 500	11								34	34	37					
1552N5...	3 000	12						23	33	39	39	39					
1552R5...	4 500									35	35	39	39				
1554N5...	3 000	20								53	53	69	69				

如果馬達與雙軸或四軸驅動器關聯，則馬達的連續低速扭矩取決於在同一功率上連接的馬達類型。

馬達/伺服驅動的連接

伺服馬達

BPX & SPX 馬達和 NUM DrivePro 的連接



BPX & SPX 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 5 kHz）

BPX SPX	MDLUF....		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	額定速度	低速連續扭矩	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0551V5... ¹	6 000	0.5	1.5	1.5													
0751V5...	6 000	1.4	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.3	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.7	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	5	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5							
0952V5...	6 000				7.8	7.8	10.5	10.5	14.5	14.5		14.5					
1261N5...	3 000	5.2	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000				7	7	9.5	9.5	12.4	13		13					
1262N5...	3 000	9.8			13.8	13.8	20	20	27	27		27					
1262V5...	6 000									22	22	27	27				
1263R5...	4 500	12.6						16.5	25	34	34	37					
1552N5...	3 000	13.8					16	23	23	33	39	39	39				
1552R5...	4 500								17	26.5	35	35	39				
1554N5...	3 000	23								53	53	69	69				

BPX & SPX 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 10 kHz）

BPX SPX	MDLUF....		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	額定速度	低速連續扭矩	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0551V5... ¹	6 000	0.5	1.5	1.5													
0751V5...	6 000	1.4	3.5	3.5	4.3	4.3	4.3										
0752V5...	6 000	2.3	3.4	3.4	6.6	6.6	7.8	7.8		7.8							
0951V5...	6 000	2.7	4	4	6.4	6.4	7.5	7.5		7.5							
0952N5...	3 000	5	7.7	7.7	13.2	13.2	14.5	14.5		14.5							
0952V5...	6 000							10.5	14.5	14.5		14.5					
1261N5...	3 000	5.2	7	7	11.5	11.5	13	13		13							
1261V5...	6 000							9.5	12.4	13	13	13					
1262N5...	3 000	9.8						20	27	27		27					
1262V5...	6 000									22	22	27	27				
1263R5...	4 500	12.6								34	34	37					
1552N5...	3 000	13.8								39	39	39					
1552R5...	4 500									35	35	39	39				
1554N5...	3 000	23								53	53	69	69				

¹ 僅可作為 BPX

如果馬達與雙軸或四軸驅動器關聯，則馬達的連續低速扭矩取決於在同一功率上連接的馬達類型。

馬達/伺服驅動的連接

伺服馬達

BPH 馬達和 NUM DrivePro 的連接



BPH 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 5 kHz）

BPH	MDLUF...		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	額定速度	低速連續扭矩	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8										
0751V5...	6 000				3.9	3.9	3.9			3.9							
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5			7.5							
0752V5...	6 000				5.9	5.9	5.9			5.9							
0754N5...	3 000	4			11	11	11			11							
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11			11							
0952V5...	6 000				7.2	7.2	10	10		10		10					
0953N5...	3 000	6			11.2	11.2	16	16		16		16					
0953V5...	6 000								14	14	14	14					
0955N5...	3 000	9.2			15.7	15.7	22	22		22		22					
1152N5...	3 000	7.4			11.9	11.9	16	16		16		16					
1152V5...	6 000								14	14	14	14					
1153K5...	2 000	10.5			17.2	17.2	24	24		24		24					
1153N5...	3 000								22	22	22	22					
1153V5...	6 000							18	18	18	18						
1154K5...	2 000	13.3			19.8	19.8	27	27		27		27					
1154N5...	3 000								27	27	27	27					
1154V5...	6 000								23	23	23						
1156N5...	3 000	18.7							33	33	33	33					
1422K5...	2 000	12			19.2	19.2	22	22		22		22					
1422N5...	3 000								20	27	27	31					
1422R5...	4 250							19	19	19	19						
1423K5...	2 000	17							33	33	33	33					
1423N5...	3 000								28	28	28	28					
1423R5...	4 250								28	28	28	28					
1424K5...	2 000	22							41	41	41	41					
1424N5...	3 000									41	41	41					
1424R5...	4 250										45	45					
1427N5...	3 000	35									71	71					
1902K5...	2 000	25								40	40	40					
1902N5...	3 000									35	35	35	35				
1902R5...	4 250										36	36	36				
1903K5...	2 000	36								52	52	52	52				
1903N5...	3 000											54	54	54			
1904K5...	2 000	46									90	90					
1904N5...	3 000											69	69	69			
1905H5...	1 500	56								82	82	82	82				
1905L5...	2 500											79	79	79			
1907K5...	2 000	75									120	120	120				
1907N5...	3 000															125	125
190AK5...	2 000	100												145		145	

如果馬達與雙軸或四軸驅動器關聯，則馬達的連續低速扭矩取決於在同一功率上連接的馬達類型。

馬達/伺服驅動的連接

伺服馬達

BPH 馬達和 NUM DrivePro 的連接



BPH 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 10 kHz）

BPH	MDLUF...		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	額定速度	低速連續扭矩	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值	扭矩峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8										
0751V5...	6 000				3.9	3.9	3.9			3.9							
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5			7.5							
0752V5...	6 000				5.9	5.9	5.9			5.9							
0754N5...	3 000	4			11	11	11			11							
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11			11							
0952V5...	6 000				7.2	7.2	10	10		10		10					
0953N5...	3 000	6			11.2	11.2	16	16		16		16					
0953V5...	6 000									14	14	14					
0955N5...	3 000	9.2			15.7	15.7	22	22		22		22					
1152N5...	3 000	7.4			11.9	11.9	16	16		16		16					
1152V5...	6 000									14	14	14					
1153K5...	2 000	10.5			17.2	17.2	24	24		24		24					
1153N5...	3 000									22	22	22					
1153V5...	6 000								18	18	18						
1154K5...	2 000	13.3						27		27		27					
1154N5...	3 000									27	27	27					
1154V5...	6 000								23	23	23						
1156N5...	3 000	18.7								33	33	33					
1422K5...	2 000	12			19.2	19.2	22	22		22		22					
1422N5...	3 000										27	27	31				
1422R5...	4 250									19	19	19					
1423K5...	2 000	17								33	33	33					
1423N5...	3 000										28	28	28				
1423R5...	4 250									28	28	28					
1424K5...	2 000	22								41	41	41					
1424N5...	3 000										41	41	41				
1424R5...	4 250											45	45				
1427N5...	3 000	35										71		71			
1902K5...	2 000	25								40	40	40					
1902N5...	3 000												35	35			
1902R5...	4 250													36			
1903K5...	2 000	36										52	52				
1903N5...	3 000												54		54		
1904K5...	2 000	46										90	90				
1904N5...	3 000														69		
1905H5...	1 500	56										82	82				
1905L5...	2 500														79		
1907K5...	2 000	75										120		120			
1907N5...	3 000																125
190AK5...	2 000	100															145

如果馬達與雙軸或四軸驅動器關聯，則馬達的連續低速扭矩取決於在同一功率上連接的馬達類型。

馬達/伺服驅動的连接

伺服馬達

BPG 馬達和 NUM DrivePro 的连接



BPG 馬達和 NUM DrivePro 的连接 (開關頻率 5 kHz)

BPG	MDLUF...		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
	額定 速度	低速連 續扭矩	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8										
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5			7.5							
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11			11							
0953N5...	3 000	6			11.2	11.2	16	16		16		16					
1152N5...	3 000	7.4			11.9	11.9	16	16		16		16					
1153K5...	2 000				17.2	17.2	24	24		24		24					
1153N5...	3 000	10.5							22	22	22	22					
1153V5...	6 000								18	18	18	18					
1422N5...	3 000	12							20	31	31	31					
1423N5...	3 000	17							28	28	28	28					
1424K5...	2 000								41	41	41	41					
1424R5...	4 250	22										45	45				
1427N5...	3 000	35										71	71				
1902K5...	2 000									40	40	40					
1902N5...	3 000	25								35	35	35	35				
1903K5...	2 000									52	52	52	52				
1903N5...	3 000	36										54	54	54			
1904N5...	3 000	46										69	69	69			
1905L5...	2 500	56										79	79	79			

如果馬達與雙軸或四軸驅動器關聯，則馬達的連續低速扭矩取決於在同一功率上连接的馬達類型。

馬達/伺服驅動的連接

伺服馬達

BPG 馬達和 NUM DrivePro 的連接



BPG 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 10 kHz）

BPG	MDLUF...		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A	
	額定 速度	低速 連續 扭矩	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
0751N5...	3 000	1.3			4.8	4.8	4.8											
0752N5...	3 000	2.3			7.5	7.5	7.5			7.5								
0952N5...	3 000	4.3			11	11	11			11								
0953N5...	3 000	6			11.2	11.2	16	16		16		16						
1152N5...	3 000	7.4			11.9	11.9	16	16		16		16						
1153K5...	2 000				17.2	17.2	24	24		24		24						
1153N5...	3 000	10.5								22	22	22						
1153V5...	6 000									18	18	18						
1422N5...	3 000	12								27	27	31						
1423N5...	3 000	17								28	28	28						
1424K5...	2 000									41	41	41						
1424R5...	4 250	22										45	45					
1427N5...	3 000	35										71		71				
1902K5...	2 000									40	40	40						
1902N5...	3 000	25										35	35					
1903K5...	2 000											52	52					
1903N5...	3 000	36										54		54				
1904N5...	3 000	46												69				
1905L5...	2 500	56												79				

如果馬達與雙軸或四軸驅動器關聯，則馬達的連續低速扭矩取決於在同一功率上連接的馬達類型。

馬達/伺服驅動的連接

伺服馬達

BHL 馬達和 NUM DrivePro 的連接



BHL 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 5 kHz）

		MDLUF...	007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHL	額定速度	低速連續 扭矩	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 值	扭矩 峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
2601N5xx2...	3000	85													165	210	
2601N1xxV...		120															210
2602K5xx2...	2000	120													230	290	
2602K1xxV...		160															290

BHL 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 10 kHz）

		MDLUF...	007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHL	額定速度	低速連續 扭矩	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值	扭矩 峰值
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
2601N5xx2...	3000	85															210
2601N1xxV...		112															210
2602K5xx2...	2000	120															290
2602K1xxV...		160															290

V = 風冷版

馬達/伺服驅動的連接

伺服馬達

TMX 馬達和 NUM DrivePro 的連接



TMX 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 10 kHz）

TMX	MDLUF...		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A	
	額定速度	低速連續 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
TMX140050D... 水冷式	1500	33			43	43	51	51	57	57								
TMX140070C... 水冷式	1500	50							70	81	81	81						
TMX210050G... 水冷式	500	124							203	250	250	250						
TMX210070L... 水冷式	500	174							285	350	350	350						
TMX291050H... 水冷式	500	230								360	360	435	435					
TMX291070L... 水冷式	500	325								442	442	560	560	610				
TMX291150P... 水冷式	200	705								947	947	1193	1193	1307				

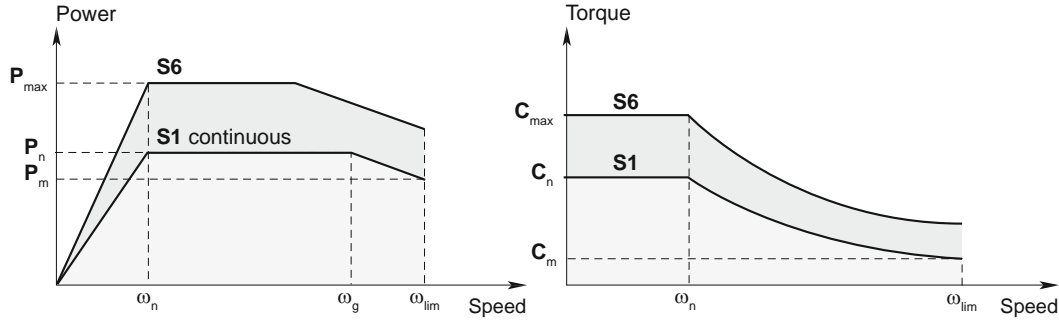
TMX 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 5 kHz）

TMX	MDLUF...		007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A	
	額定速度	低速連續 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	峰值 扭矩	
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]
TMX140050D... 水冷式	1500	33						51	57	57								
TMX140070C... 水冷式	1500	50								81	81	81						
TMX210050G... 水冷式	500	124							203	250	250	250						
TMX210070L... 水冷式	500	174								350	350	350						
TMX291050H... 水冷式	500	230								360	360	435	435					
TMX291070L... 水冷式	500	325										560	560	610				
TMX291150P... 水冷式	200	705										1193	1193	1307				



概覽

AMS 電源馬達/速率性質，扭矩/速率參數



- P_n = Rated continuous power (S1)
- P_{max} = Overload power (S6)
- P_m = Continuous power at maximum speed (S1)
- ω_n = Rated speed
- C_n = Rated torque
- C_{max} = Overload torque (S6)
- C_m = Continuous torque at maximum speed (S1)
- ω_g = Maximum speed at constant power (S1)
- ω_{lim} = Maximum speed
- I_{cont} = Rated continuous current (S1)
- I_{ms} = Overload current with the associated drive (S6)

7

服務

	S2	S3	S6
Load			
Electrical losses			
Temperature			
Time	–	$f_m = \frac{N}{N+R} \times 100 (\%)$	$f_m = \frac{N}{N+V} \times 100 (\%)$

- N** = Operation at power P_{max}
- R** = Idle
- V** = Off-load operation
- f_m = Duty cycle

馬達/伺服驅動的連接

主軸馬達

AMS 和 IM 主軸馬達和 NUM DrivePro 的連接



AMS 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 5 kHz）

AMS...	連線	MDLUF... 5 kHz	連續作業 S1							超載 S6					
			Pn	ω_n	ω_g	ω_{lim}	Pm	Cn	Icont	Pmax	Cmax	Ims	10 min		
			(kW)	(rpm)	(rpm)	(rpm)	(kW)	(Nm)	(Arms)	(kW)	(Nm)	(Arms)	(%)		
100	SB	Y	050A	3.7	1 500	6 500	6 500	3.7	24	20	6	40	35	22	
		050B	15 *												
	MB	Y	075A	5.5				5.5	35	26	10	80	53	13	
		075B													
	GB	Y	100A	9				9	57	39	17	120	71	16	
	SD	Y	050A	3.7				12 000	1.8	24	20	6	40	35	22
		050B	15 *												
	MD	Y	075A	5.5					2.8	35	26	10	80	53	13
075B															
GD	Y	100A	9	6.2	57	39	17		120	71	16				
132	SA	Y	075A	5	750	6 000	7 000		2.8	64	26	10	150	53	16
		075B													
	SC	Y	100A	10	1 500	8	64		39	19	122	71	20		
	SE	Δ	150A	15	1 750	4 000	10	82	52	29	160	106	13		
	MA	Y	100A	7.5	750	6 000	5.7	95	39	15	190	71	20		
	MC	Y	150A	15	1 500	12.5	52	30	190	106	16				
	ME	Δ	200A	19.5	2 000	6 500	19	100	72	35	149	106	30		
	LA	Y	150A	11	750	6 000	9	140	52	23	292	106	16		
	LE	Y	200A	22	1 250	4 200	15	168	72	36	229	106	30		
	SF	Y	075A	5	750	6 000	10 000	2	64	26	10	150	53	16	
		075B													
	SG	Y	100A	10	1 500	6	39	19	122	71	20				
	SH	Δ	150A	15	1 750	4 000	7.5	82	52	29	160	106	13		
	MF	Y	100A	7.5	750	6 000	4	95	39	15	190	71	20		
	MG	Y	150A	15	1 500	9	52	30	190	106	16				
	MH	Δ	200A	19.5	2 000	6 500	13.5	93	72	35	149	106	30		
	LF	Y	150A	11	750	6 000	9 000	7	140	52	23	292	106	16	
	LI	Y	100A	12.5	680	2 300	3	175	39	19	270	71	16		
LH	Y	200A	22	1 250	4 200	12	168	72	36	229	106	30			
160	MA	Y	150A	18	650	1 300	8 500	2.7	264	52	29	570	106	15	
		Δ													1 300
	MB	Y	200A	26	1 200	2 400	7.3	208	72	36	290	106	35		
		Δ												2 400	5 500
	MC	Δ	200A	36	1 700	2 800	11.8	202	100	47	265	141	10		
	LA	Y	150A	18	500	1 000	6 500	2.8	344	52	27	740	106	15	
		Δ													1 000
	LB	Y	200A	26	950	1 900	7.6	260	72	36.4	364	106	35		
		Δ												1 900	4 000
	LC	Δ	200A	36	1 050	2 100	11.6	328	100	48	437	141	10		

* 性能受連接驅動器類型限制（雙軸驅動器）

馬達/伺服驅動的連接

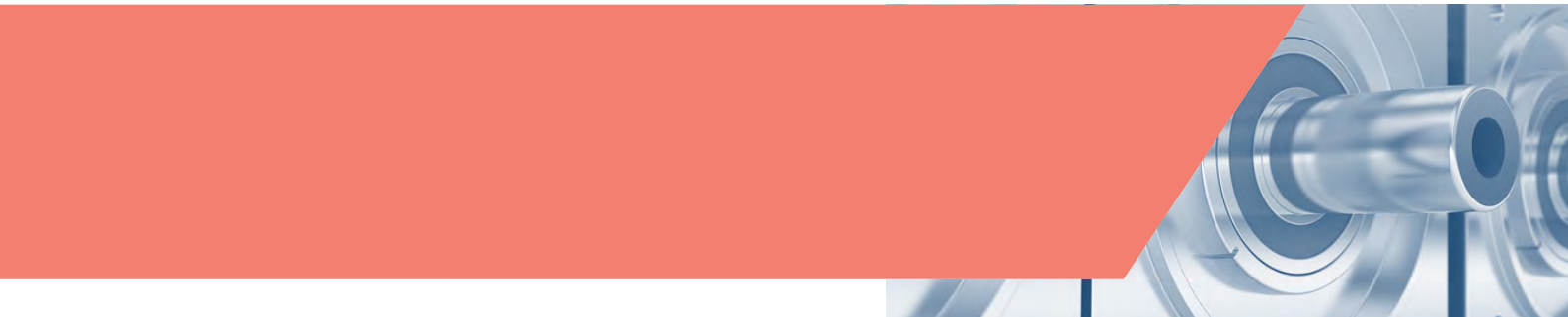
主軸馬達

AMS 和 IM 主軸馬達和 NUM DrivePro 的連接



IM 馬達和 NUM DrivePro 的連接（開關頻率 5 kHz）

IM ...	連線	MDLUF...	連續作業 S1							超載 S6			
			Pn	wn	wg	wlim	Pm	Cn	Icont	Pmax	Cmax	Ims	10 min
			(kW)	(rpm)	(rpm)	(rpm)	(kW)	(Nm)	(Arms)	(kW)	(Nm)	(Arms)	(%)
18MK14	YY	400A	55	1 050	2 100	7 500	16.5	500	145	76	690	200	40



NUM DrivePro

NUM DrivePro 控制單元與 NUM FlexiumPro 一樣，也具有非常高的整合度，這得益於其使用整合了多核 ARM 處理器的單晶片系統技術。為避免延遲，節省開銷，在 CPU 和軟體之間沒有任何作業系統，是一種裸機編程。因此，NUM DrivePro 控制單元可以同時控制多達 4 個軸，位置迴路取樣時間為 50 μ s。

我們的設計極其精巧，高度整合而且高效，使 NUM DrivePro 成為市場上最小的高端驅動器之一。由於其具備較小的安裝厚度和模組寬度（50 mm 的倍數），因此大大簡化了電控箱佈置。

可供選擇的電流範圍廣泛，從數安培到高達 282 Arms 都有，並且還提供高達 2 x 53 Arms 的雙軸驅動器，以及高達 4 x 10 Arms 的四軸驅動器，這使得能夠以最低成本和電控箱尺寸來實現每台機器的最佳化。為達到最佳輪廓精度、速度和成本效益，NUM DrivePro 伺服驅動器可調整到完全符合特定的機床和應用需求。

NUM DrivePro 是適用於多軸應用的模組化系統。共用電源裝置的採用意味著每個系統只需一根電源線、一個線路過濾器 and 一個煞車電阻，佈線和總體成本得以降低。另外，系統模組性透過直流匯流排加速不同軸之間的能源轉換，讓儲存能源設備的取消成為可能，並且在有可再生電源的情況下，可讓能源再度輸入電源，減少機床的生產成本。這種系統概念也為環保之路引領了方向。

NUM DrivePro 有兩種性能等級可選：

- 標準性能 (SP) 驅動器
- 高性能 (HP) 驅動器

HP 版具有內置解析度高、取樣週期短、專有演算法等特點，專門用於精密機床刀具的精確複雜應用。位置控制迴圈帶寬極高，可在機床（馬達軸、線性馬達）機械介面達到極高的精確度和速度。NUM DrivePro 與所有測量系統幾乎全部相容，且可控制 NUM 或其他製造商提供的各種馬達（伺服、扭矩、線性及非同步馬達）。保證能有最優技術和經濟解決方案。

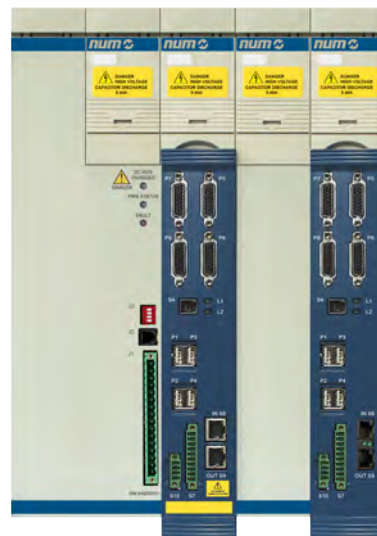
HP 版的 NUM DrivePro 還具備 DEMF（驅動內嵌巨集）特有功能。讓使用者能夠建立自己的實時巨集，與所有實體和虛擬驅動資源進行互動，甚至可以控制調節演算法。使用者可設定並操作過濾器 and 監視器，定義測試點並建立符合使用者自定義的輔助輸出。

SP 版的 NUM DrivePro 適用於擁有中等複雜度的系統和精密機床以及經濟型解決方案。

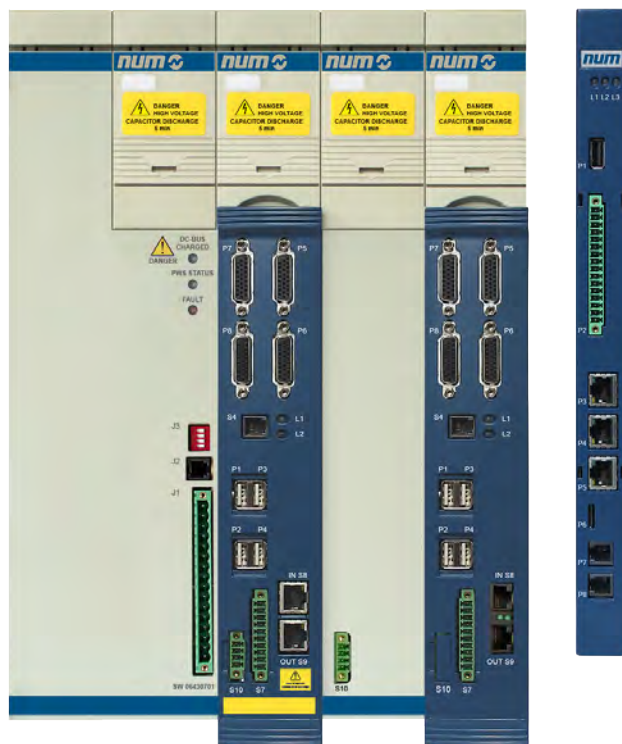
在 NUMSafe 架構內，NUM DrivePro 以兩種不同模組提供安全運動功能：

- NUM-STOX 是通過 IEC 61508 SIL 3 認證，用於實作安全扭矩切斷功能的基本模組。可實現符合 EN60204-1 種類 0 和 1 的緊急停止功能
- NUM-SAMX 是提供大量安全運動監控功能的延展功能模組。STO 安全扭矩切斷、SLS 安全限速、SOS 安全運行停止、SS1 安全停機 1、SS2 安全停機 2、SLP 安全限位、SDM（安全方向監視）、SSM 安全 CAM 和 SSM 安全速度監控

每個機械製造商都經歷過編碼器佈線的複雜性，也瞭解需要花費大量時間和氣力才能完成合格的安裝和調試。NUM DrivePro 進一步提高了單電纜馬達的整合度；透過使用新型工業 USB 連接器，進一步改進了使用雙線通訊協定的全數位編碼器介面。如需該編碼器的更多詳細性質，請參閱「馬達」一章。



系統概觀



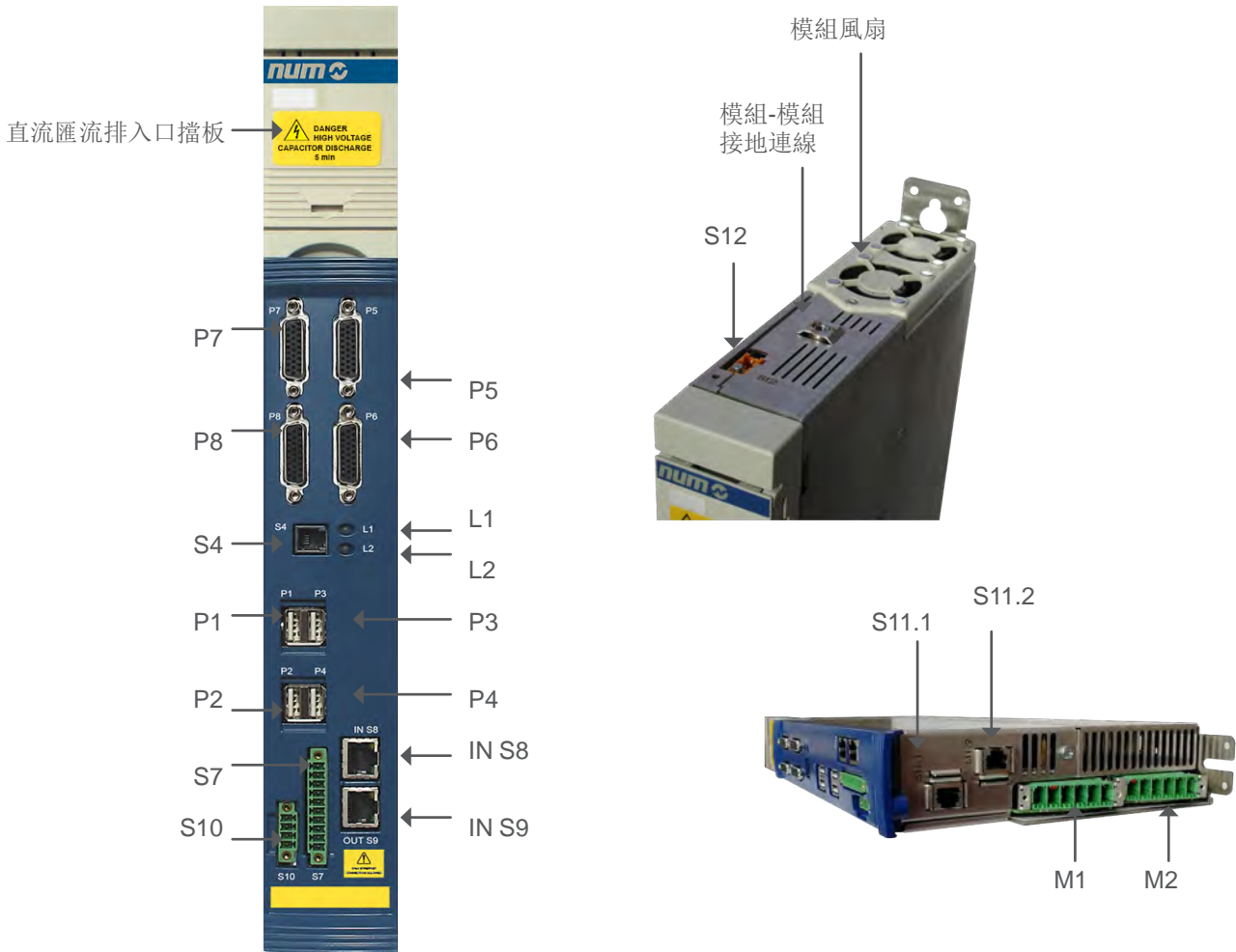
MDLL3
電源模組

配備 NUM-
SAMX 模組
的 MDLUF
雙軸系統

帶 NUM-STOX
模組的單軸
MDLUF

RTK
FlexiumPro
模組

MDLUF 概述（帶 NUM-SAMX 的高效能雙軸模組）



連接器	說明
L1, L2	L1 = EtherCAT 狀態燈, L2 = EtherCAT 錯誤燈
P1, P2	用於馬達 M1 / M2 的 Hiperface-DSL 兩線制感應器接口
P3, P4	用於四軸驅動馬達 M3 和 M4 的 Hiperface-DSL 兩線制感應器接口
P5	Sub D HD 26 針腳 F - 馬達感知器/直接軸量測感知器/VDR 連接
P6	Sub D HD 26 針腳 F - 馬達感知器/直接軸量測感知器/VDR 連接
P7	Sub D HD 26 針腳 F - 馬達感知器/直接軸量測感知器/VDR/本地通訊連接
P8	Sub D HD 26 針腳 F - 馬達感知器/直接軸量測感知器/VDR/本地通訊連接
S4	NUM 使用接口
S7	10 個螺絲針腳 + 24Vdc 可編程輸入/輸出
IN S8, OUT S9	RJ45 (8P/8C) 僅適用於 NUM-SAMX/NUM-STOX 版本
S10	4 個螺絲針腳馬達煞車控制
S11.1, S11.2	RJ45 (8P/8C) 模組/模組數位匯流排互連
S12	2 個螺絲針腳輔助 48Vac 輸入 35kHz 電源連接
M1, M2	6 個螺絲針腳 M1、M2 馬達電源和煞車連接器

總體特性

總體特性

電源 AC/DC 轉換器 <ul style="list-style-type: none"> 輸入電壓 輸入頻率 額定功率 耗散煞車能量 	400 Vrms -10% 至 480 Vrms +6% 3 相 230Vrms +/- 10% 單相50/60Hz ± 5% 從 5 kW 到 120 kW 的連續功率 主電源再輸入或煞車電阻
額定輸出電流 (DC/AC 轉換器)	從 3.1 Arms 到 200 Arms 的連續電流
存放環境條件 <ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 相對濕度 	0 到 + 70°C 最大 75%，無凝結
工作環境條件 <ul style="list-style-type: none"> 溫度範圍 相對濕度 振動應力 海拔 污染等級 電磁相容性 	0 至 40°C，無功率下降，最高 60°C，存在功率下降最大 75%，無凝結 符合 EN 61800-5-1 0 至 1000 m，無功率下降，最高 3000 m，存在功率下降2，安裝類別 II 符合 EN 61800-3
NUM-SAMX 功能安全 <ul style="list-style-type: none"> 安全完整性等級 (SIL) PL 	高達 3 (EN61800-5-2) e (EN13849-1)
NUM-STOX 功能安全 <ul style="list-style-type: none"> 安全完整性等級 (SIL) PL 	高達 3 (EN61800-5-2) d (EN13849-1)

電源技術特性 (MDLL)

MDLL 電源用於配合與 NUMDrive C 和 NUMDrivePro 的使用。MDLL 提供直流匯流排和控制電壓（輔助電壓）。

MDLL 提供多種功率等級，透過外部電阻器或重新輸入電源來耗散煞車能量。

MDLQ 是輔助電源模組，在 MDLL 內建輔助電力不足時使用（為多個驅動器供電）。如需相關資訊，請參閱安裝手冊。

被動式電源供應器

MDLL3 電源		MDLL3015N00AN0I	MDLL3030N00AN0I	MDLL3050N00AN0I	MDLL3120N00AN0I
額定功率 (S1)	kW	15	30	50	120
S3 功率 (4s 打開 - 6s 關閉)	kW	40	45	97	150
峰值功率	kW	50	50	97	175
最大連續煞車功率	kW	15	30	20	20
峰值煞車功率	kW	51	61	120	170
額定輸入電壓	V	400 Vrms -10% 到 480 Vrms +6% 50/60Hz ± 5% 3 相			
額定輸入電流	Arms	31	62	100	194
額定功率下的直流匯流排電壓	VDC	輸入 540 VDC, 400 Vrms, 輸入 650 VDC, 480 Vrms			
耗散煞車能量		在外部剎停電阻器上			
輔助額定功率	W	230		180	200
防護等級 (EN60529)		IP20		IP00	
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	100 x 355 x 206		200 x 355 x 206	300 x 355 x 206
重量	kg	5.5		11.5	19

再生電源

MDLL3 電源		MDLL3025N00RN0I	MDLL3050N00RN0I	MDLL3120N00RN0I
額定功率 (S1)	kW	25	50	120
S3 功率 (4s 打開 - 6s 關閉)	kW	50	97	150
峰值功率	kW	50	97	175
最大連續煞車功率	kW	25	50	120
峰值煞車功率	kW	61	120	170
額定輸入電壓	V	400 Vrms -10% 到 480 Vrms +6% 50/60Hz ± 5% 3 相		
額定輸入電流	Arms	50	100	194
額定功率下的直流匯流排電壓	VDC	輸入 540 VDC, 400 Vrms, 輸入 650 VDC, 480 Vrms		
耗散煞車能量		主電源再輸入		
輔助額定功率	W	180		200
防護等級 (EN60529)		IP00		
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	200 x 355 x 206		300 x 355 x 206
重量	kg	11.5		19

電源參數

帶控制直流匯流排電壓的再生電源

MDLL3 電源		MDLL3025N00HN0I	MDLL3050N00HN0I	MDLL3120N00HN0I
額定功率 (S1)	kW	25	50	120
S3 功率 (4s 打開 - 6s 關閉)	kW	50	97	150
峰值功率	kW	50	97	190
最大連續煞車功率	kW	25	50	120
峰值煞車功率	kW	61	120	200
額定輸入電壓	V	400 Vrms -10% 到 480 Vrms +6% 50/60Hz ± 5% 3 相		
額定輸入電流	Arms	36	72	173
額定功率下的直流匯流排電壓	VDC	可配置直流匯流排電壓: 600、650、700 VDC		
耗散煞車能量		主電源再輸入		
輔助額定功率	W	180		200
防護等級 (EN60529)		IP00		
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	200 x 355 x 206		300 x 355 x 206
重量	kg	11.5		19

被動電源單相 230 Vrms

MDLL3 電源		MDLL3005M00AN0I
額定功率 (S1)	kW	5
S3 功率 (4s 打開 - 6s 關閉)	kW	6
峰值功率	kW	6
最大連續煞車功率	kW	5
峰值煞車功率	kW	9
額定輸入電壓	V	230Vrms -10% ÷ 230Vrms +10% (單相)
額定輸入電流	Arms	31
額定功率下的直流匯流排電壓	VDC	輸入 300 VDC, 230Vrms
耗散煞車能量		在剎停電阻器上
輔助額定功率	W	200
防護等級 (EN60529)		IP20
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	100 x 355 x 206
重量	kg	5.5

用於控制電壓的輔助電源

MDLL3 電源		MDLQ3001N00
輔助額定功率	W	250
輸入電壓	V	400 Vrms -10% 到 480 Vrms +6% 50/60Hz ± 5% 2 相
防護等級 (EN60529)		IP20
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	50 x 355 x 206
重量	kg	2.8

當 MDLL 的輔助輸出電源不足以滿足整個驅動器陣容的控制電壓供給需求時，需要使用 MDLQ 輔助電源。

伺服驅動器互用性和功能 (MDLUF)

		雙軸和四軸 SP (標準性能)	單軸、雙軸和四軸 HP (高性能)
介面	帶有 NUM 設備設定檔的 EtherCAT	●	●
控制效能	標準效能控制迴圈	●	●
	高效能控制迴圈	-	●
相容馬達	閉迴路: 同步旋轉馬達	● ¹	●
	閉迴路: 同步扭矩和線性馬達	-	●
	閉迴路: 非同步馬達	●	●
	開迴路: 同步或非同步馬達 (V/F 模式)	●	●
相容馬達感應器	單電纜馬達編碼器 (SHX、SPX 馬達)	●	●
	EnDat 2.1 & EnDat 2.2 編碼器	●	●
	1 Vpp 齒輪 / 編碼器	●	●
	帶 BiSS 單向介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器	●	●
	Magnescape 編碼器	●	●
相容直接量測感應器	EnDat 2.1 & EnDat 2.2 編碼器 / 線性刻度尺	-	●
	Hall 感應器	-	●
	1 Vpp 編碼器 / 線性刻度尺 (同樣帶編碼參照)	-	●
	帶 BiSS 單向介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器	-	●
	Magnescape 編碼器	-	●
特殊功能	用於同步和非同步馬達的主軸操作	●	●
	無需運動進行同步馬達定向	●	●
	主軸 - 軸切換	●	●
	AP02: 旋轉軸機構比不為 2 ⁿ	●	●
	AP03: 消隙功能	-	○
	AP04: 扭矩複製	-	○
	AP05: 繞組複製	-	○
	AP07: DEMF (驅動內嵌巨集) ²	-	○
AP06: 馬達和直接量測感應器間的干擾性控制	-	●	
AP11, AP12: 多種減震功能	-	●	
各種自由設定濾波器	●	●	
EPS: 電氣位置同步	●	●	
AP01: 馬達多圈編碼器和增量直接量測感應器絕對位置	-	●	

● 標準 ○ 選用 - 不可用

伺服驅動器互用性和功能 (MDLUF)

		雙軸和四軸 SP (標準性能)	單軸、雙軸和四軸 HP (高性能)
安全功能符合 EN 61800-5-2	NUM-STO 模組，帶安全扭矩切斷	○	○
	NUM-SAMX 模組包括 <ul style="list-style-type: none"> • STO 安全扭矩切斷 • SLS 安全限速 • SOS 安全操作停止 • SS1 安全停止 1 • SS2 安全停止 2 • SLP 安全限位 • SDM 安全方向監控 • SCA 安全 CAM • SSM 安全速度監控 	○	○

● 標準







○ 選用

— 不可用

伺服驅動器技術參數 (MDLUF)

須選取適配所連接馬達的 MDLUF 伺服驅動器模組。提供 15 種等級，如下所示。

所有 MDLUF 模組都有同等深度和高度，寬度視標準的模組化增量（50 mm 的倍數）而定，以便安裝於電控箱中。採用內建煞車管理方式，無需使用外部控制繼電器。

MDLUF 模組大小	類型	參照	額定電流	最大電流
規格 1、50mm 	單軸	MDLUF007AExxN0I MDLUF014AExxN0I MDLUF021AExxN0I MDLUF034AExxN0I	4.4 Arms 8.9 Arms 13 Arms 13 Arms	5 Arms 10 Arms 15 Arms 24 Arms
	雙軸	MDLUF007BExxN0I MDLUF014BExxN0I MDLUF021BExxN0I	3.1 + 3.1 Arms 6.3 + 6.3 Arms 6.3 + 6.3 Arms	5 + 5 Arms 10 + 10 Arms 15 + 15 Arms
規格 2、100mm 	單軸	MDLUF050AExxN0I MDLUF075AExxN0I	28 Arms 34 Arms	35 Arms 53 Arms
	雙軸	MDLUF050BExxN0I	20 + 20 Arms	35 + 35 Arms
規格 2、100mm 	四軸	MDLUF014DExxN0I	6.3 + 6.3 + 6.3 + 6.3 Arms	10 + 10 + 10 + 10 Arms
規格 3、150mm 	單軸	MDLUF100AExxN0I MDLUF150AExxN0I	45 Arms 60 Arms	71 Arms 106 Arms
	雙軸	MDLUF075BExxN0I	29 + 29 Arms	53 + 53 Arms
規格 4、200mm 	單軸	MDLUF200AExxN0I	100 Arms	141 Arms
規格 6、300mm 	單軸	MDLUF400AExxN0I	200 Arms	282 Arms

50A 以下的單軸驅動器

單軸		MDLUF007A...		MDLUF014A...		MDLUF021A...		MDLUF034A...		MDLUF050A...	
開關頻率	kHz	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
額定電流 (S1)	Arms	4.4	4.4	8.9	6	13	8	13	8	28	18
最大電流	Arms	5		10		15		24		35	
輔助功率消耗 ¹	W	18.5									22.5
防護等級 (EN60529)		IP20									
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	50x355x206									100x355x206
重量	kg	3.7									7

400A 以下的單軸驅動器

單軸		MDLUF075A...		MDLUF100A...		MDLUF150A...		MDLUF200A...		MDLUF400A...	
開關頻率	kHz	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10
額定電流 (S1)	Arms	34	23	45	34	60	40	100	70	200	130
最大電流	Arms	53		71		106		141		282	
輔助功率消耗 ¹	W	22.5		32		32		42.5		27.5	
防護等級 (EN60529)		IP20		IP00							
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	100 x 355 x 206		150 x 355 x 206				200 x 355 x 206		300 x 355 x 206	
重量	kg	7		8.5				12		18	

雙軸驅動器

雙軸		MDLUF007B...		MDLUF014B...		MDLUF021B...		MDLUF050B...		MDLUF075B...		
開關頻率	kHz	5	10	5	10	5	10	5	10	5	10	
額定電流 (S1)	Arms	3.1+3.1	3.1+3.1	6.3+6.3	4.2+4.2	6.3+6.3	4.2+4.2	20+20	13+13	29+29	20+20	
最大電流	Arms	5+5		10+10		15+15		35 + 35		53+53		
輔助功率消耗 ¹	W	21.5									28.5	35
防護等級 (EN60529)		IP20										
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	50 x 355 x 206						100 x 355 x 206		150 x 355 x 206		
重量	kg	3.7						7.2		8.8		

¹ 感應器電源不列入考慮。每一連接的感應器（馬達或直接）增加 1W。

如需更多資訊及規格尺寸，請參閱安裝手冊。

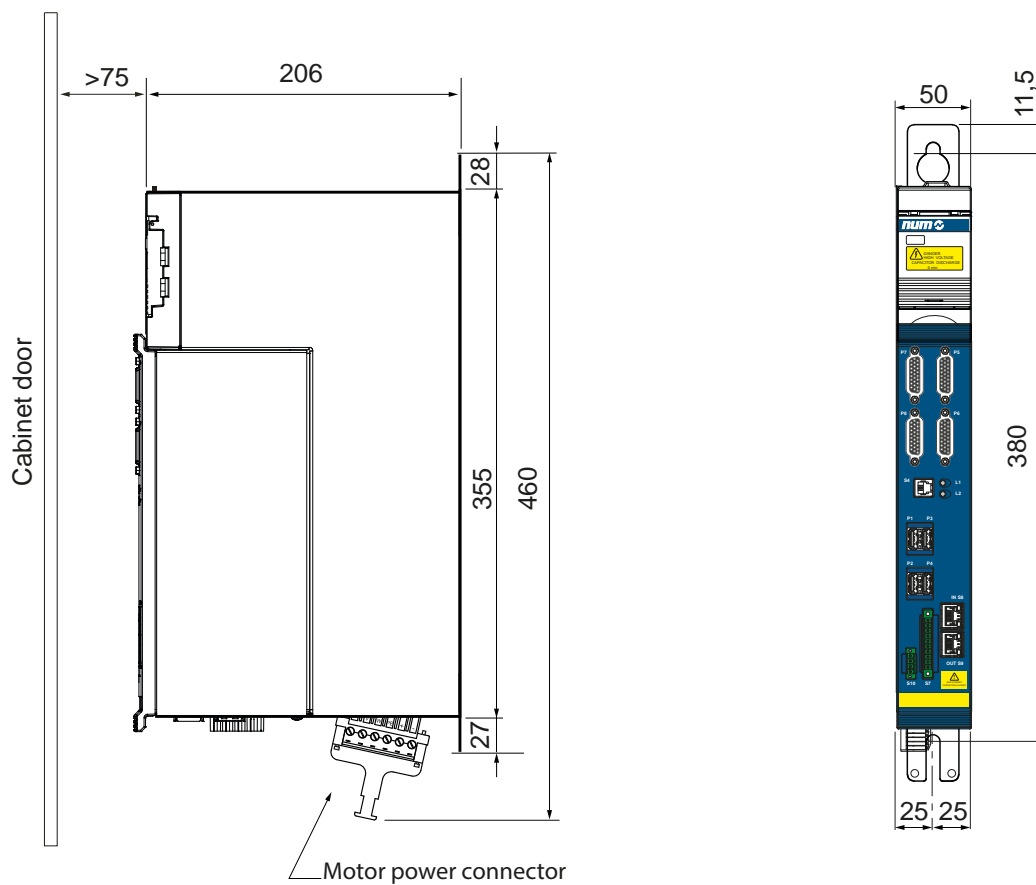
四軸驅動器

單軸		MDLUF014D...	
開關頻率	kHz	5	10
額定電流 (S1)	Arms	6.3+6.3+6.3+6.3	4.2+4.2+4.2+4.2
最大電流	Arms	10+10+10+10	
輔助功率消耗 ¹	W	33	
防護等級 (EN60529)		IP20	
外形尺寸 (寬度x高度x深度)	mm	100 x 355 x 206	
重量	kg	5.9	

¹ 感應器電源不列入考慮。每一連接的感應器（馬達或直接）增加 1W。

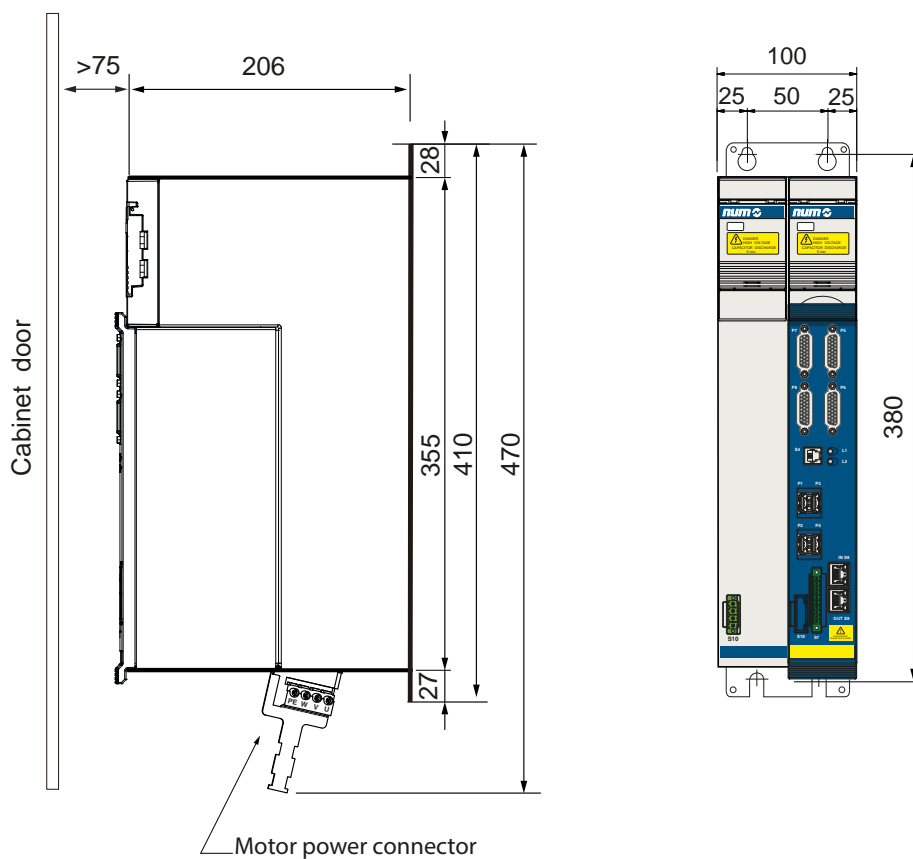
如需更多資訊及尺寸，請參閱安裝手冊。

MDLUF 外形（規格 1）



模組說明	代碼
單軸	MDLUF007AExxN0I MDLUF014AExxN0I MDLUF021AExxN0I MDLUF034AExxN0I
雙軸	MDLUF007BExxN0I MDLUF014BExxN0I MDLUF021BExxN0I

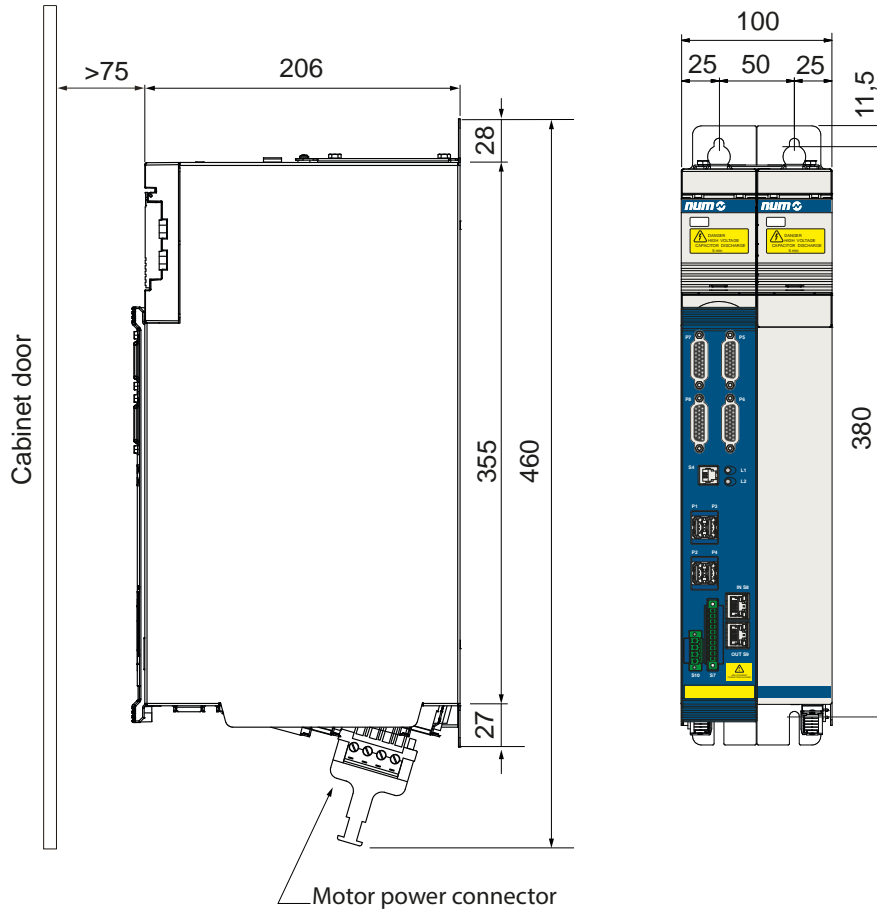
MDLUF 外形（規格 2）



8

模組說明	代碼
單軸	MDLUF050AExxN0I MDLUF075AExxN0I
雙軸	MDLUF050BExxN0I

MDLUF 外形 (規格 2)



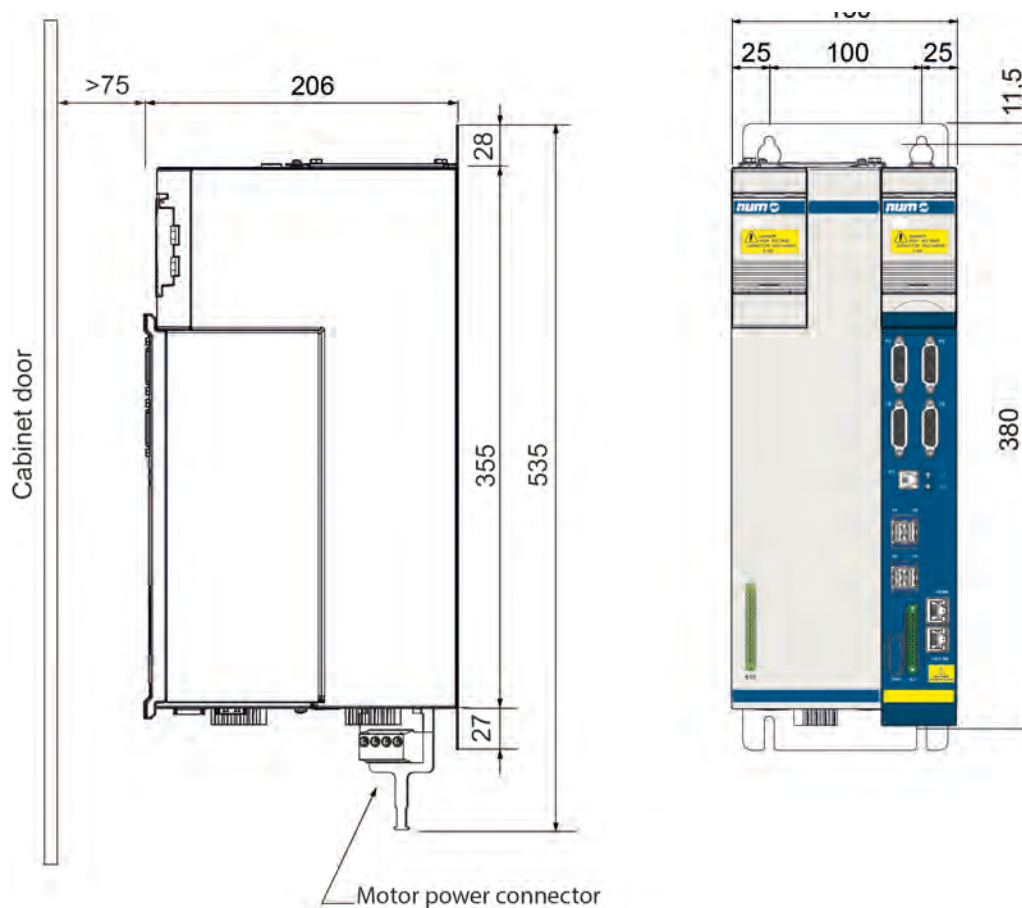
模組說明

代碼

四軸

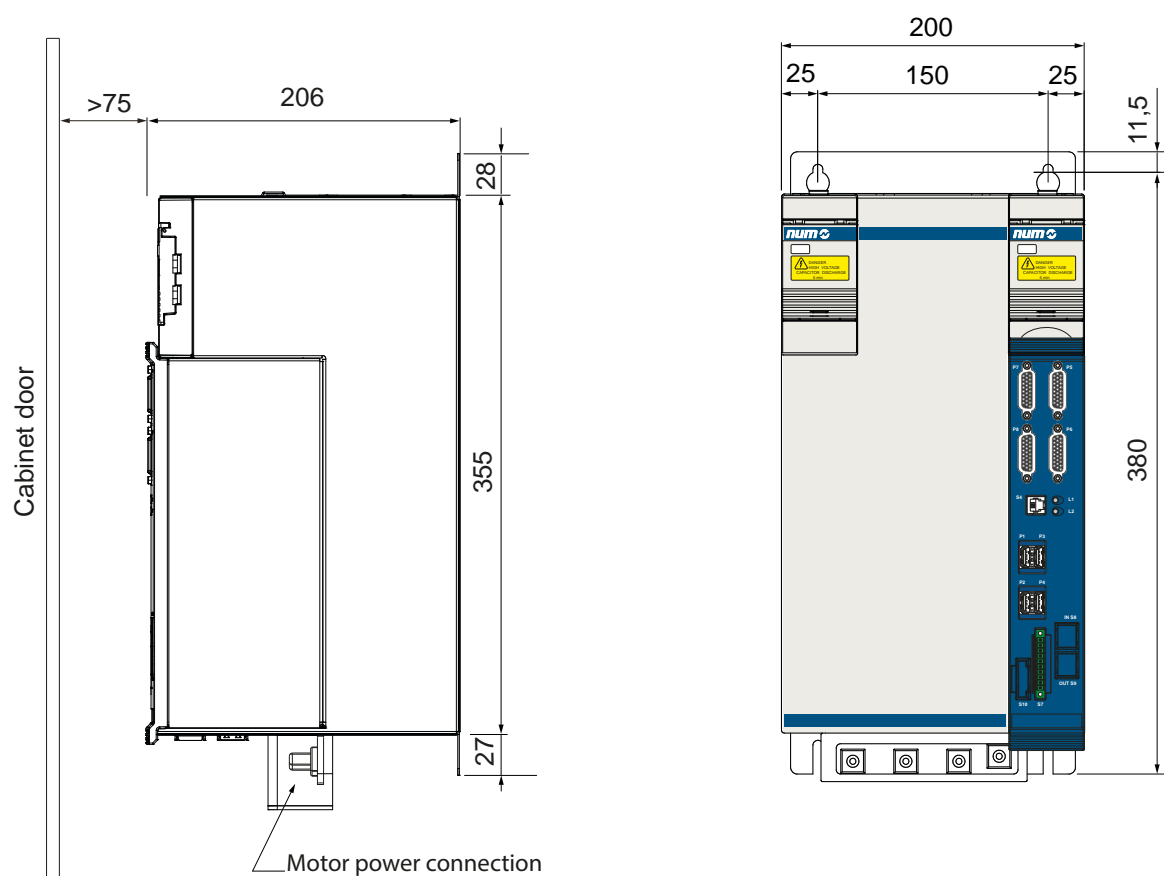
MDLUF014DExxN01

MDLUF 外形（規格 3）



模組說明	代碼
單軸	MDLUF100AExxN0I MDLUF150AExxN0I
雙軸	MDLUF075BExxN0I

MDLUF 外形（規格 4）



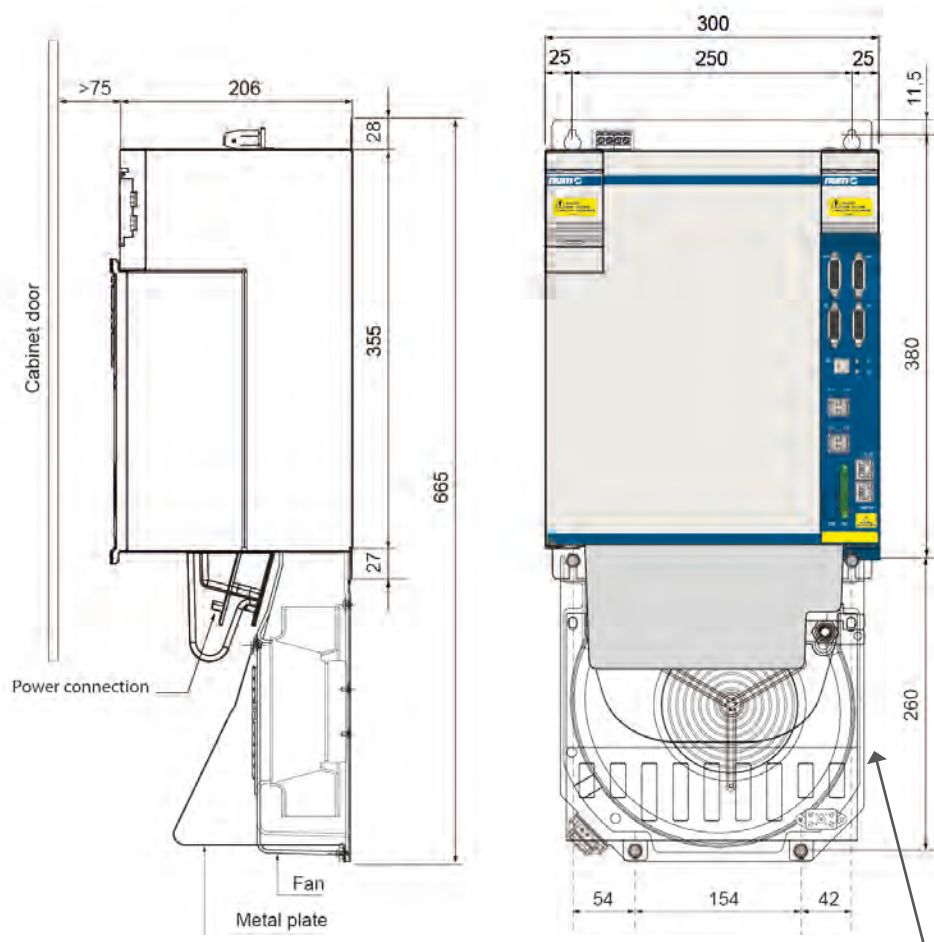
模組說明

單軸

代碼

MDLUF200AExxN01

MDLUF 外形（規格 6）



不包括 AGOFAN001。
需單獨訂購。

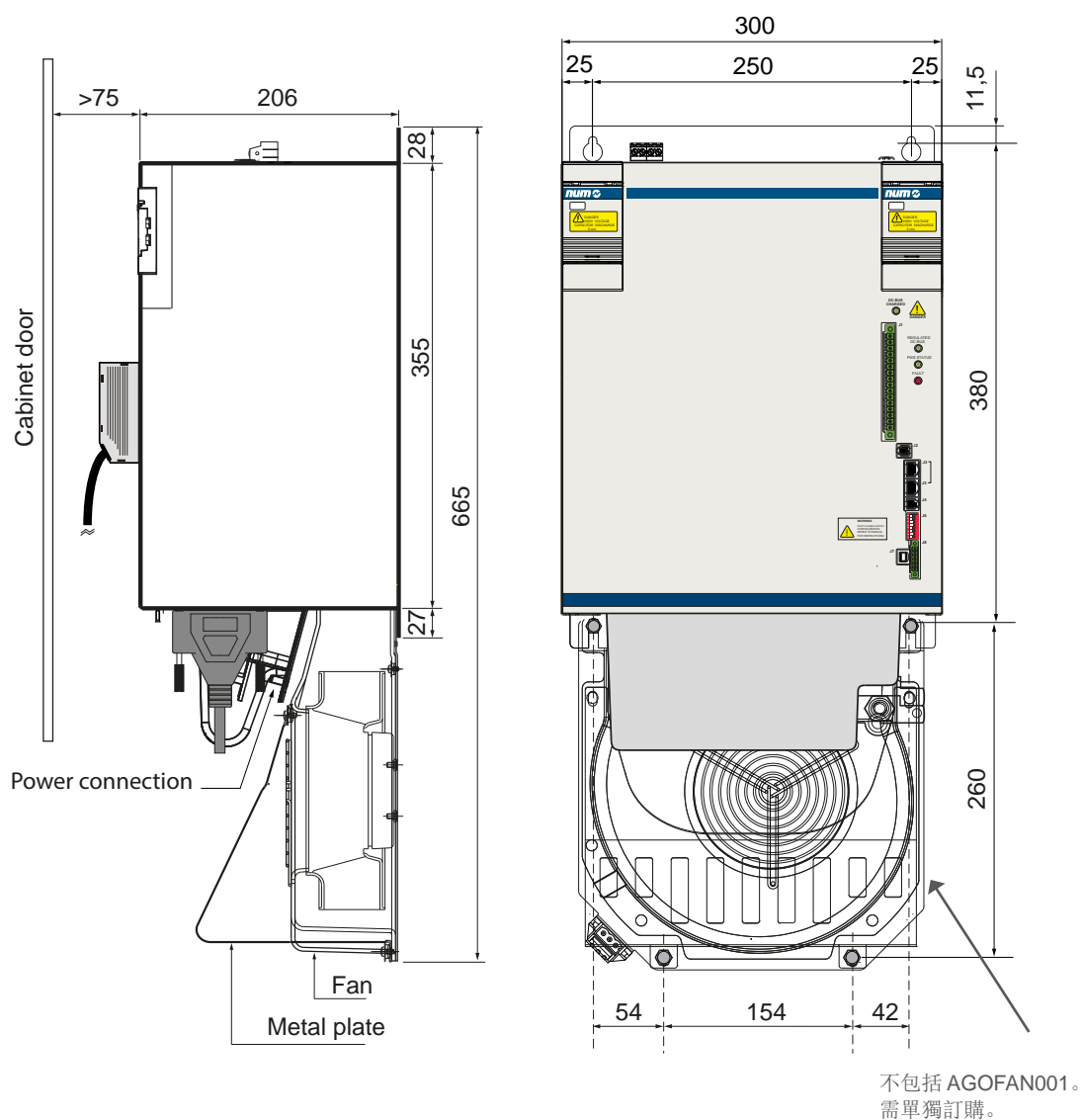
模組說明

代碼

單軸

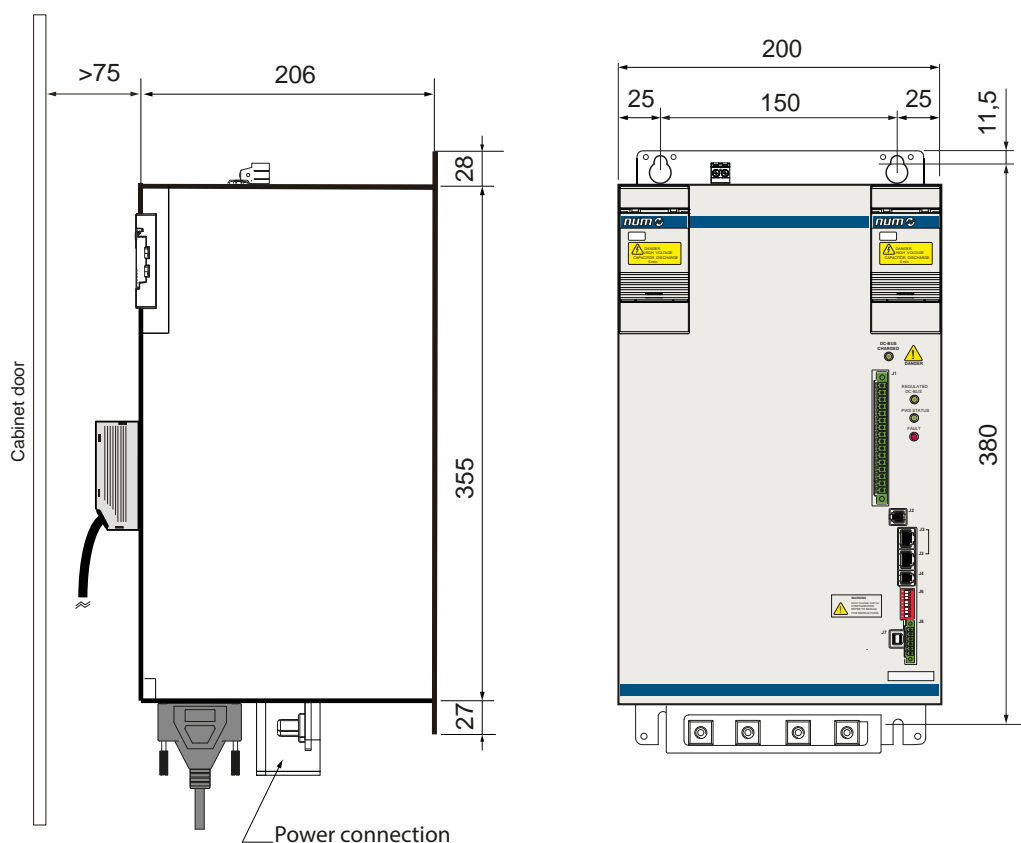
MDLUF400AExxN0I

MDLL3 外形 (規格 2)



模組說明	代碼
電源模組 300mm	MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I

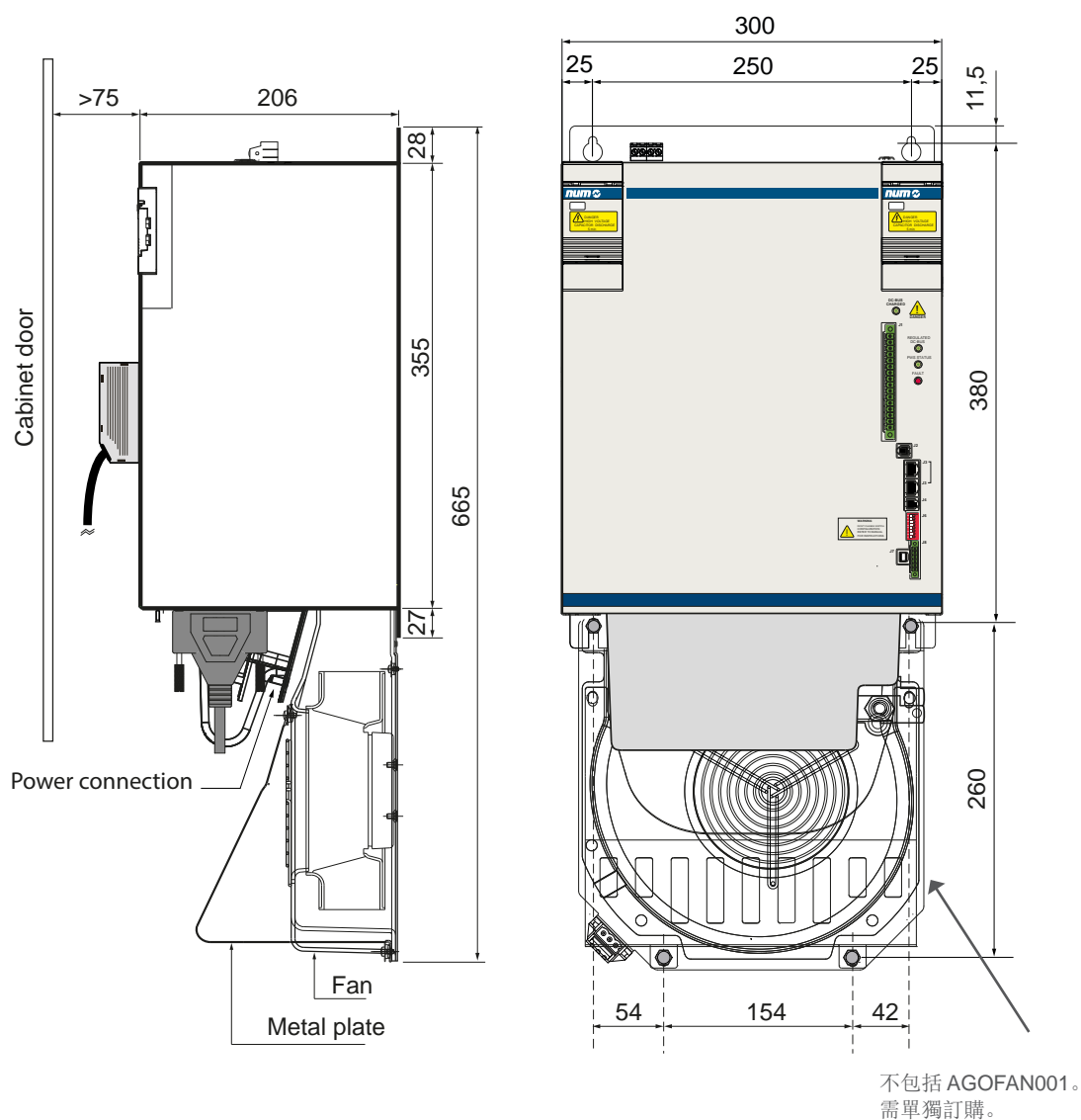
MDLL3 外形 (規格 4)



8

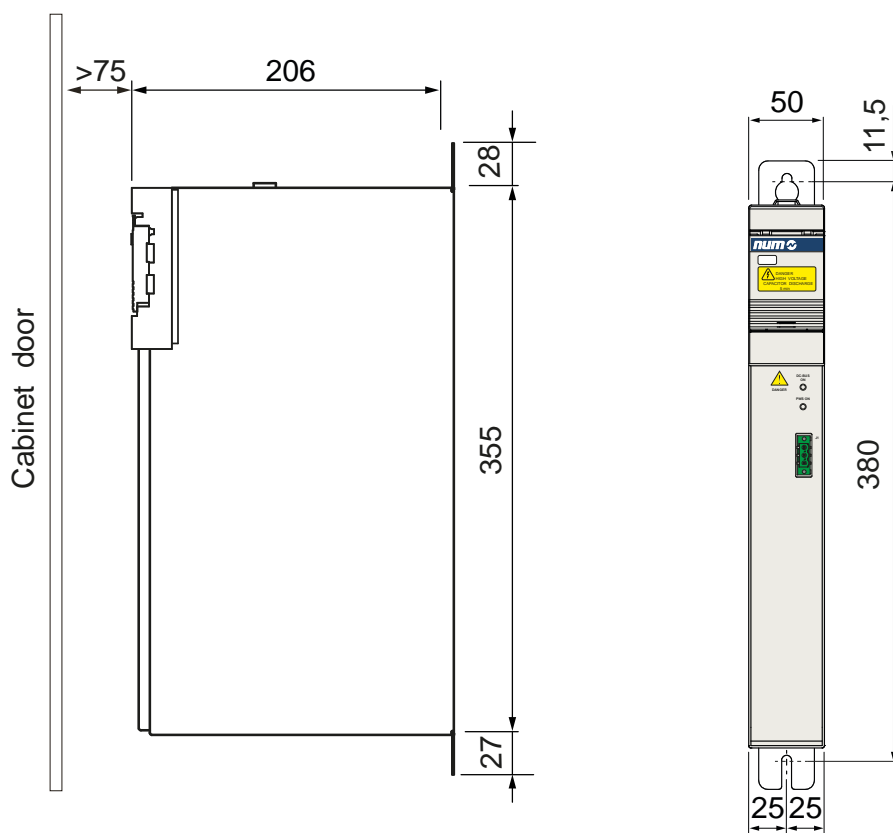
模組說明	代碼
電源模組 200mm	MDLL3050N00ANOI MDLL3025N00RNOI MDLL3050N00RNOI MDLL3025N00HNOI MDLL3050N00HNOI

MDLL3 外形 (規格 6)



模組說明	代碼
電源模組 300mm	MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I

MDLQ3 外形（規格 1）



8

模組說明	代碼
附加 250W 輔助模組	MDLQ3001N00

電源

	MDLL	3	015	N	00	A	N	0	I
系列									
運轉指數									
額定功率									
• 尺寸 2: Pn 5kW			005						
• 尺寸 2: Pn 15kW			015						
• 尺寸 2: Pn 30kW			030						
• 尺寸 4: Pn 25kW			025						
• 尺寸 4: Pn 50kW			050						
• 尺寸 6: Pn 120kW ⁶			120						
主電源									
• 從 230Vac -10% 到 230Vac +6% 50/60Hz +/-5%, 單相				M ¹					
• 從 400Vac -10% 至 480Vac +6% 50/60Hz +/-5%, 3 相				N ²					
選項									
• 無					00				
類型									
• 被動電源 ^{3,4}						A			
• 再生電源 ^{3,5}						R			
• 可調直流匯流排電源 ^{3,5}						H			
版本									
• 標準 NUM							N		
標準 NUM								0	
散熱器位置									
• 內部散熱器									I

¹ 僅在 Pn 5kW 額定功率上可用

² 在 Pn 5kW 額定功率上不可用

³ 須使用外部剎停電阻器

⁴ 在 Pn 25kW 上不可用

⁵ 在 Pn 5kW、Pn 15kW 和 Pn 30kW 額定功率上不可用

⁶ 須考量外部風扇 AGOFAN001 + AEOKIT003

伺服驅動器

	MDLUF	014	A	E	C	F	N	0	I
系列									
額定功率									
單軸									
• 尺寸 1: In 4.4Arms, lpeak 5Arms		007							
• 尺寸 1: In 8.9Arms, lpeak 10Arms		014							
• 尺寸 1: In 13Arms, lpeak 15Arms		021							
• 尺寸 1: In 13Arms, lpeak 24Arms		034							
• 尺寸 2: In 28Arms, lpeak 35Arms		050							
• 尺寸 2: In 34Arms, lpeak 53Arms		075							
• 尺寸 3: In 45Arms, lpeak 71Arms		100							
• 尺寸 3: In 60Arms, lpeak 106Arms		150							
• 尺寸 4: In 100Arms, lpeak 141Arms		200							
• 尺寸 6: In 200Arms, lpeak 282Arms ¹		400							
雙軸									
• 尺寸 1: In 3.1+3.1Arms, lpeak 5+5Arms		007							
• 尺寸 1: In 6.3+6.3Arms, lpeak 10+10Arms		014							
• 尺寸 1: In 6.3+6.3Arms, lpeak 15+15Arms		021							
• 尺寸 2: In 20+20Arms, lpeak 35+35Arms		050							
• 尺寸 3: In 29+29Arms, lpeak 53+53Arms		075							
四軸									
• 尺寸 2: In 6.6+6.3+6.3+6.3Arms, lpeak 10+10+10+10Arms		014							
軸數量			A						
• 單軸			B						
• 雙軸			D						
• 四軸									
通訊				E					
• EtherCAT ²									
版本					A				
• 標準效能 ³					C				
• 高效能					D				
• 高效能, 附帶外部通訊接口 ⁴									
安全						A			
• 無安全模組						E			
• 經認證的 NUM-STOX (安全扭矩切斷) 模組, 符合 EN61800-5-2 SIL 3 ⁵ (僅適用於單軸和雙軸)						F			
• 經認證的 NUM-SAMX G2 安全模組, 符合 EN61800-5-2 SIL 3 ⁶									
標準 NUM							N		
固定值								0	
散熱器位置									I
• 內部散熱器									

¹ 必須考量外部風扇 AGOFAN001 和 AEOKIT006

² EtherCAT 總線 RJ45-RJ45 電纜連接 AEOFRU018Mxxxx 必須始終考量到每個驅動裝置。對於電源右側的第一個驅動器, 需要考量一根 AEOFRU016Mxxxx DB25-RJ45 電纜。對於與 RTK 模組連接的最後一個驅動器, 需要考量一根 AEOFRU017Mxxxx RJ45-RJ45 電纜。

³ 無單軸版本

⁴ 不適用於雙軸和四軸版本, 單軸串聯功能需有

⁵ 四軸型號不可用

⁶ 允許 P7 或 P8 上沒有馬達感應器



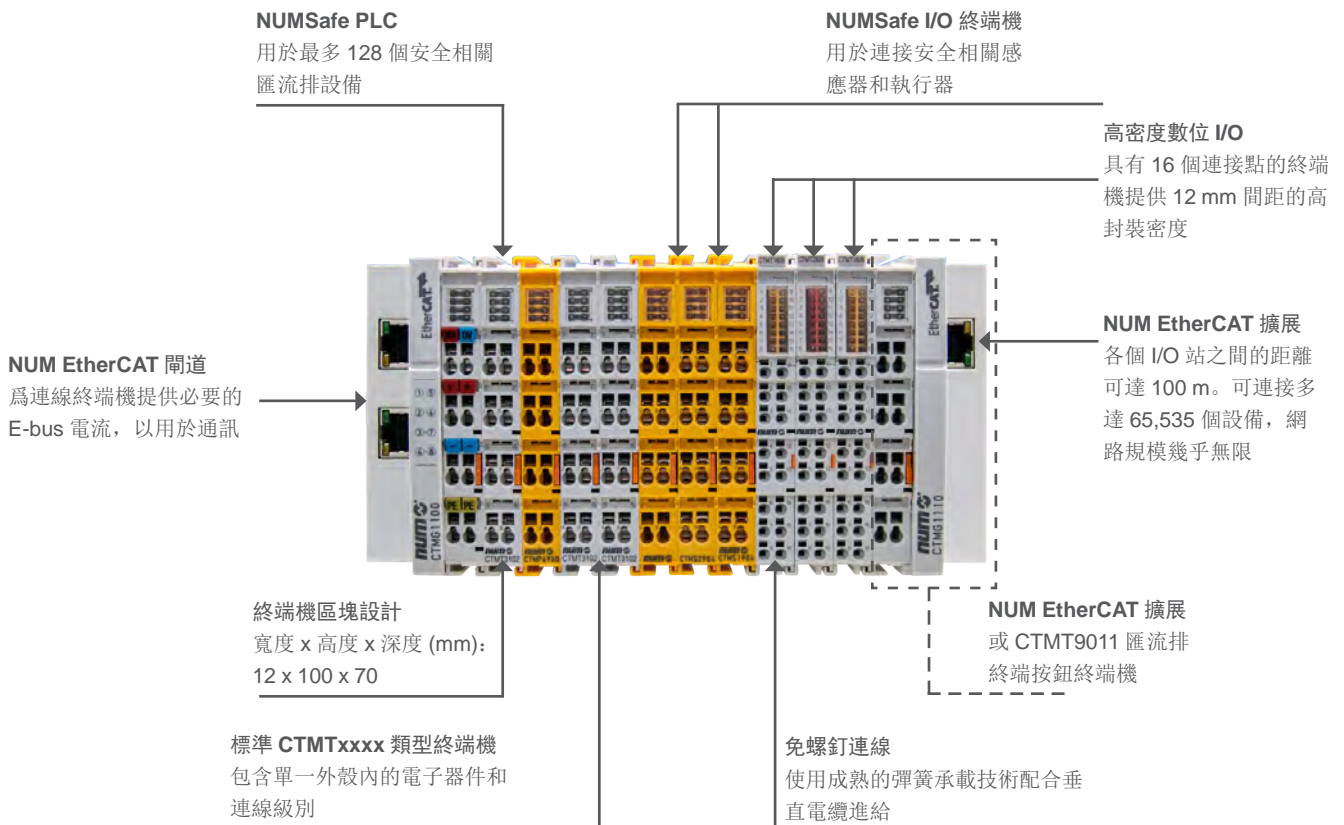
總體特性

NUM EtherCAT 終端機為模組化系統，有不同可設定的裝置：

- 閘道模組 CTMG1100
- 擴展模組 CTMG1110
- 數位與類比 I/O 模組 CTMTxxxx
- 安全 PLC 模組 CTMP6900 和 CTMP1960-2600 ⁽¹⁾
- 安全 I/O 模組 CTMS1904、CTMS2904 和 CTMS2912
- 技術模組 CTMTxxxx

機床製造商很容易用不同裝置組合來生成自己的配置。每一隊列需有一個閘道，以接受 EtherCAT 現場匯流排訊號並透過內部 E-bus 將其傳輸至不同裝置。如需 EtherCAT 處理程式和終端機組合的更多訊息，請參閱第 2 章。

NUM EtherCAT 終端機組合



¹ 如需安全 Safe PLC 和安全 I/O 模組的更多詳細資訊，請參閱 M00033、M00034、M00035、M00036、M00037、M00038、M00060 及 M00061 手冊。

總體特性



結構

NUM 元件的顯著特性包括堅固的外殼、安全的觸點以及可靠的電子元件。I/O 站由一個 EtherCAT 開道和幾乎任何數量的終端機組成。可連接多達 65,535 個設備，網路規模近乎無限。

電子終端機模組安裝在 EtherCAT 開道上。終端機卡入到位即完成連接，無需其它任何作業。

這表示各電子終端機模組都可個別更換。它可以安裝在標準 DIN 滑軌上。

連接面板排列清晰，有 LED 狀態顯示燈和內嵌觸點標籤，保證了區域的清晰度。3 線導體含有一防護導體附加接頭，可直接連接感測器和執行器。

訊號自由混合

合適的 EtherCAT 終端機可用於自動化領域中所有常見的數位和類比訊號類型。透過 NUM EtherCAT 終端機，所需 I/O 通道的結構可保位元精度。

數位 EtherCAT 終端機設計為 2-、4-、8- 或 16- 通道終端機。

16 通道終端機的數位輸入和輸出訊號以極為精簡的方式佈置在一個寬度僅為 12mm 的標準終端機外殼內。± 10 V、0...10 V、0...20mA 和 4...20mA 標準類別訊號可做為 1-、2-、4- 和 8- 通道終端機，放置於標準外殼內。



開道和終端

說明	商用編號	任務 / 連接技術	E-bus 功率消耗 [mA]
開道			
EtherCAT 開道	CTMG1100	連接 EtherCAT 與終端機	70
EtherCAT 擴展	CTMG1110	擴展 EtherCAT 連線	130
數位輸入			
4 通道數位輸入終端機 24 VDC、3 ms	CTMT1004	雙線連接	90
8 通道數位輸入終端機 24 VDC、3 ms	CTMT1008	單線連接	90
HD EtherCAT 終端機, 4 通道數位輸入 24 VDC	CTMT1804	三線連接	100
HD EtherCAT 終端機, 16 通道數位輸入 24 VDC	CTMT1809	單線連接	100
數位輸入和輸出			
EtherCAT 終端, 8 位數輸入和輸出通道	CTMT1859	單線連接	130
數位輸出			
4 通道數位輸出終端機 24 VDC、0.5 A	CTMT2004	雙線連接	100
8 通道數位輸出終端機 24 VDC、0.5 A	CTMT2008	單線連接	110
4 通道數位輸出終端機 24 V DC、2 A	CTMT2024	雙線連接	110
2 通道繼電器輸出終端機 230 VAC、2A	CTMT2602	繼電器輸出 1 線連接	170
2 通道繼電器輸出終端機 125 VAC、1A	CTMT2612	繼電器輸出	150
HD EtherCAT 終端機, 16 通道數位輸出 24 VDC、0.5 A	CTMT2809	單線連接	140
類比輸入			
2 通道類比輸入終端機 -10...+10 V, 差異輸入, 16 位元	CTMT3102	2 個 (差異) 輸入	180
2 通道類比輸入終端機 4...20 mA, 差異輸入, 16 位元	CTMT3122	2 個 (差異) 輸入	180
2 通道類比輸入終端機 0...10 V, 單端, 16 位元	CTMT3162	2 個 (單端) 輸入	180
2 通道輸入終端機 PT100 (RTD), 用於 2 線或 3 線連線	CTMT3202	2 個輸入, 2 線或 3 線 (預設 3 線) 連線	190
類比輸出			
2 通道類比輸出終端機 0...10 V, 16 位元	CTMT4102	2 (單端) 輸出, 2 線	210
2 通道類比輸出終端機 4...20 mA, 16 位元	CTMT4122	2 (單端) 輸出, 2 線	190
2 通道類比輸出終端機 -10...+10 V, 16 位元	CTMT4132	2 (單端) 輸出, 2 線	210
通訊			
序列介面 1 x RS232	CTMT6001		120
序列介面 1 x RS422/RS485	CTMT6021		220
EtherCAT Profibus Master ¹	CTMT6731		350
EtherCAT IO-Link Master ¹	CTMT6224		500
系統終端機			
終端按鈕	CTMT9011		0
等電位供電, 24 VDC	CTMT9100		0
等電位供電, 24 VDC, 附診斷功能	CTMT9110		90
電源終端機, 用於 E-bus	CTMT9410	24V 輸入, 重新整理 E-bus	0
編碼器終端機			
單通道編碼器介面, 差異輸入	CTMT5101	增量式編碼器介面 5 V DC RS422 (TTL)	130
單通道編碼器介面	CTMT5151	增量式編碼器介面 24 V DC	130

NUM EtherCAT 產品識別碼

CTMx: 機床通訊

CTMG: 開道

CTMT: 終端機

¹ 需要專用選項: FPSW282312



訂貨號碼

NUM 的 EtherCAT 終端機上通常有一個 8 位識別碼，識別碼印製於裝置上或者以貼紙貼在裝置上。

CTMx xxxx

NUM 部件編號（專案描述）

G = 開道

T = 終端機

P = 安全 PLC

S = 安全終端機

範例

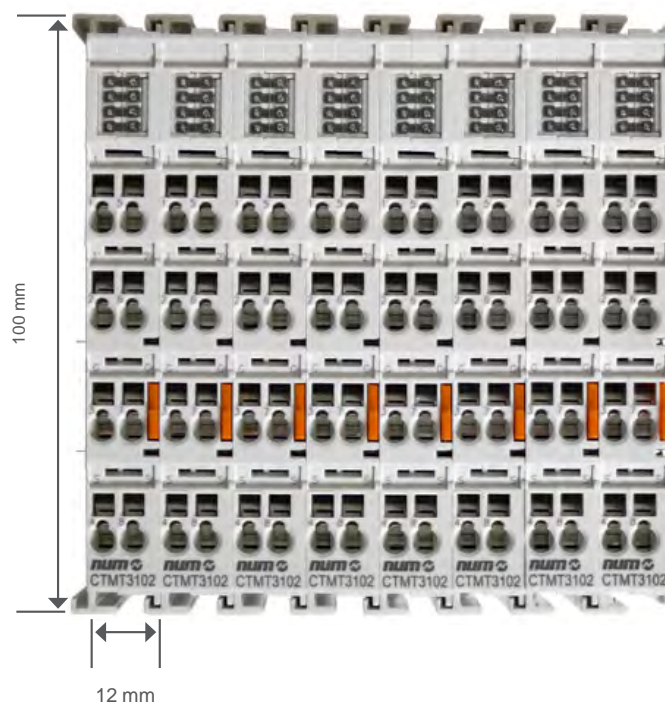
EtherCAT 開道終端機 **CTMG1100** 範例

- **CTM** 產品結構
- **G** 開道識別
- **1100** 部件編號

如需更多詳細訊息，請參閱前一頁。

技術資料

如需 NUM CTMG 或 CTMT EtherCAT 終端機的詳細技術資訊，請參閱手冊 M00032EN-00。



備註 1:

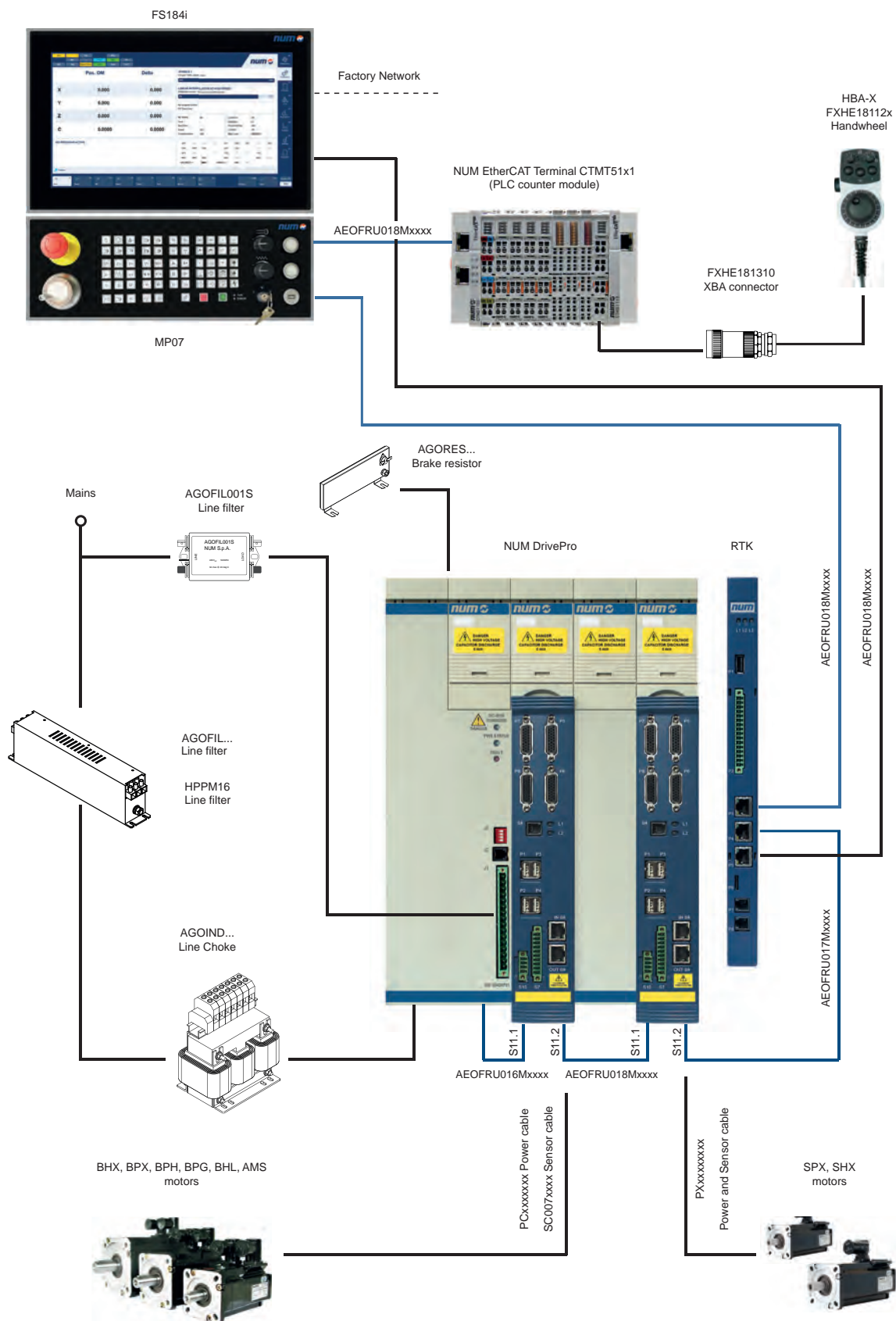
幾乎所有類型 CTMT 終端機的尺寸大小都相同。

備註 2:

NUM 的 CTMG 和 CTMT EtherCAT 終端機可供應現貨。如需特製邏輯元件的詳細資訊或瞭解它們的可用性，請與當地 NUM 銷售辦公室聯絡。



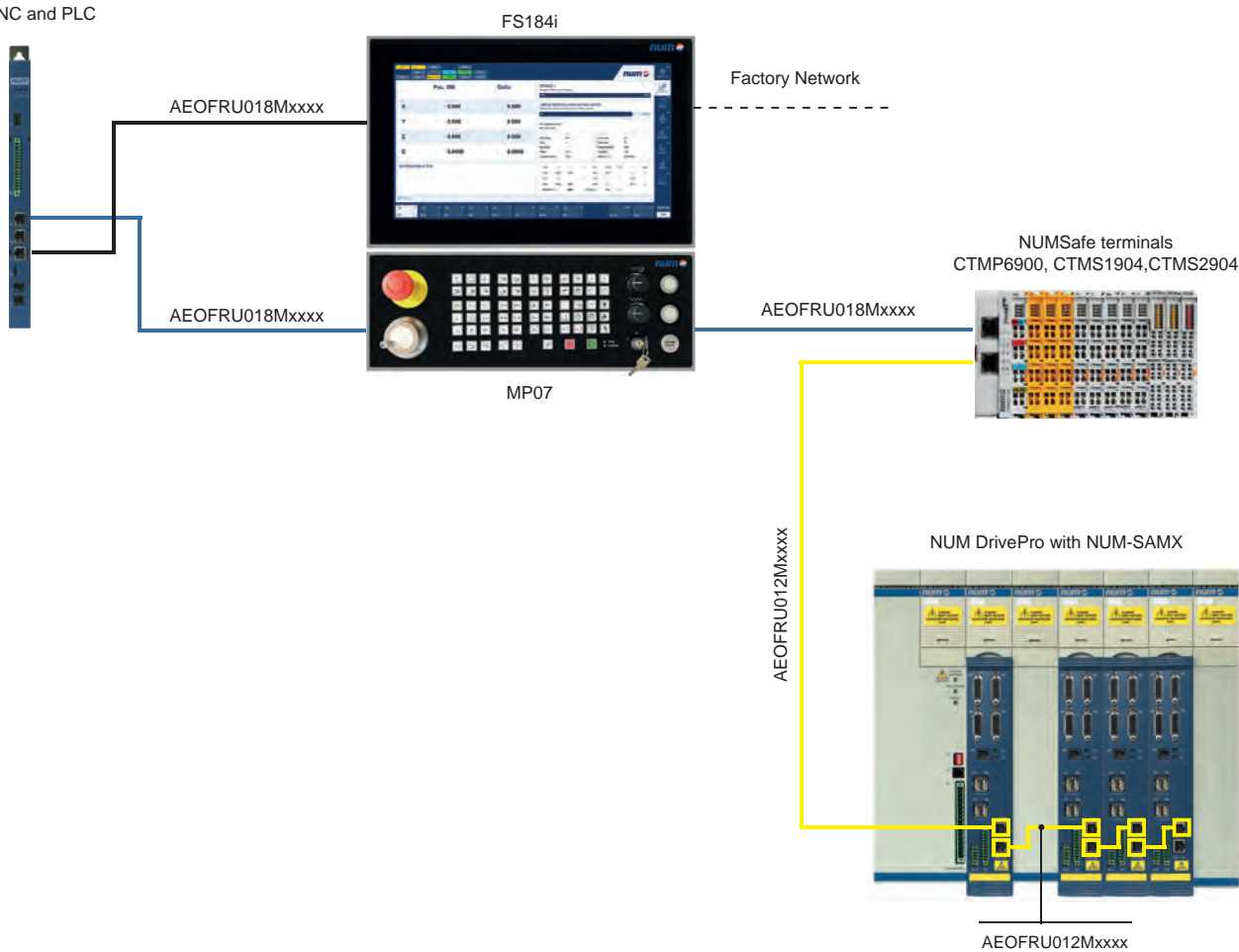
主要配件一覽





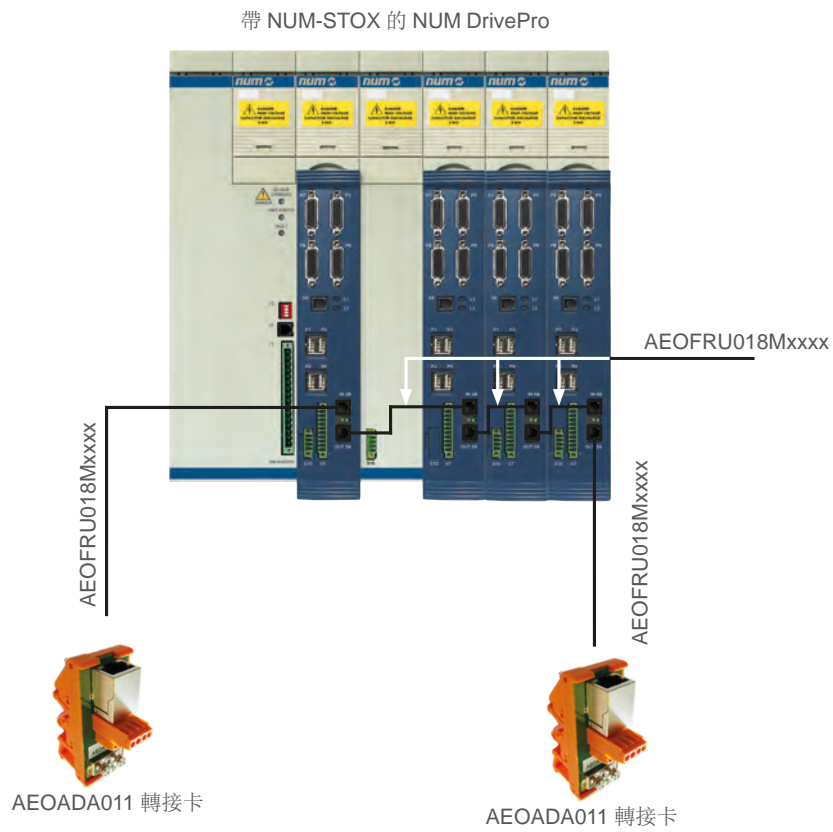
帶 NUM-SAMX 模組的 NUM DrivePro

NUM FlexiumPro
RTK CNC and PLC



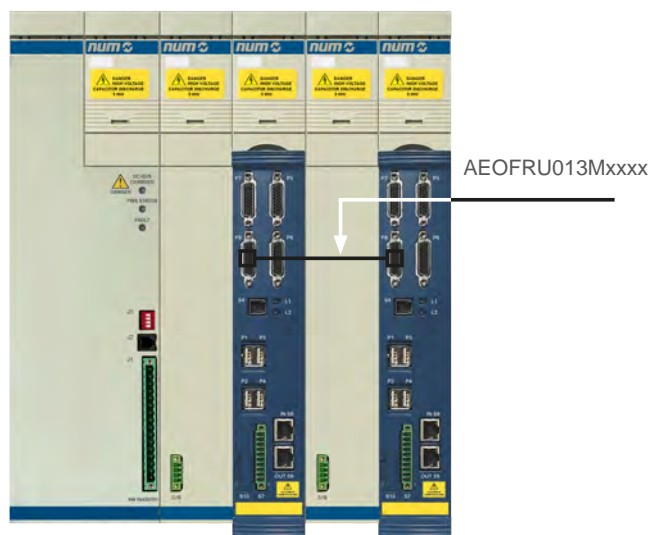


帶 NUM-STOX 模組的 NUM DrivePro



串聯應用 NUM DrivePro

帶有串聯的 NUM DrivePro





系統電纜

配件	訂貨號碼	說明	
RTK 至 MDLUF 電纜	AEOFRU017M0001 AEOFRU017M0002 AEOFRU017M0003	長 0.6 m 長 1 m 長 2.5 m	
CAN 電纜 PVC, 紫色, 成對屏蔽	FXHC181060	僅限電纜。所需長度須在訂單中指明。	



系統電纜

配件	訂貨號碼	說明	
MDLL3 / MDLUF	AEOFRU016M0003 AEOFRU016M0004	MDLUF 規格 1-2-3 MDLUF 規格 4-6	
用於 NUM-SAMX 連接的 EtherCAT 電纜 (黃色 RJ45)	AEOFRU012M0001 AEOFRU012M0002 AEOFRU012M00A2 AEOFRU012M0003 AEOFRU012M0004 AEOFRU012M0015 AEOFRU012M0020 AEOFRU012M0030	MDLUF 規格 1 MDLUF 規格 2 MDLUF 規格 3 MDLUF 規格 4 MDLUF 規格 6 電纜長度 1.5 m 電纜長度 2 m 電纜長度 3m	
Tandem 電纜: • 消除 • 扭矩複製 • 繞組複製	AEOFRU013M0001 AEOFRU013M0002 AEOFRU013M00A2 AEOFRU013M0003 AEOFRU013M0004	MDLUF 規格 1 MDLUF 規格 2 MDLUF 規格 3 MDLUF 規格 4 MDLUF 規格 6	
乙太網路電纜 (RJ45)，用於： MDLUF 至 MDLUF、NUM- STOX 至 NUM-STOX、RTK 至 PC、EtherCAT 閘道互連、RTK 至 EtherCAT 閘道	AEOFRU018M0001 AEOFRU018M0002 AEOFRU018M00A2 AEOFRU018M0003 AEOFRU018M0004 AEOFRU018M0010 AEOFRU018M0025 AEOFRU018M0050 AEOFRU018M0100	MDLUF 規格 1 MDLUF 規格 2 MDLUF 規格 3 MDLUF 規格 4 MDLUF 規格 6 電纜長度 1 m 電纜長度 2.5 m 電纜長度 15 m 電纜長度 10 m	



系統連接器

配件	訂貨號碼	說明	
CAN 連接器	FXHE181200	整合式匯流排終端的 CAN 母頭連接器	
CAN 連接器	FXHE181201	CAN 母頭連接器 90°	
CAN 連接器	FXHE181202	CAN 公頭/母頭連接器 90°，帶探測裝置	



NUM DrivePro 連接器套件

配件	訂貨號碼	說明	
MDLUF 規格 1 電源和煞車連接器	AEOCON018	適用於： MDLUF007A1xxN0I MDLUF014A1xxN0I MDLUF021A1xxN0I MDLUF034A1xxN0I MDLUF007B1xxN0I MDLUF014B1xxN0I MDLUF021B1xxN0I 帶極化鍵的驅動器電源連接器。	
MDLUF 通用感應器連接器 (P5、P6、P7、P8)	AEOCON012	適用於所有 MDLUF 感應器連接器 Sub D HD 26 針腳 公頭 (4/40" 螺紋連接器)。	
MDLUF 規格 2 和 3 電源和剎停連接器	AEOCON013	適用於： MDLUF050A1xxN0I MDLUF075A1xxN0I MDLUF050B1xxN0I MDLUF100A1xxN0I MDLUF075B1xxN0I 驅動器電源連接器、剎停連接器 + 固定裝置、金屬片和極化鍵。	
MDLUF 規格 3 電源和剎停連接器	AEOCON015	適用於： MDLUF150A1xxN0I 驅動器電源連接器、剎停連接器 + 固定裝置、金屬片和極化鍵。	
用於單電纜馬達的 MDLUF 感應器 連接器 (P1、P2、P3、P4)	AEOCON019	適用於所有 MDLUF 工業 USB	



NUM DrivePro 配接卡

配件	訂貨號碼	說明	
連接終端機轉接卡的 RJ45 NUM-STOX 電纜	AEOADA011	帶電線終端機連接器（8 個螺紋 終端機）的 NUM-STOX 轉接卡	A green and orange NUM-STOX adapter card, featuring a RJ45 port and eight screw terminals.



MDLL3 規格 6 電源供應器連接套件

配件	訂貨號碼	說明
MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I 電源連線套件	AEOKIT003	強制連線套件請參閱圖示。

AEOKIT003



用於直流匯流排的金屬片 50 mm



自鎖螺母 M8



自鎖螺母 M3



吊環螺栓 M8



輔助插頭連接器



金屬片



16 針連接器



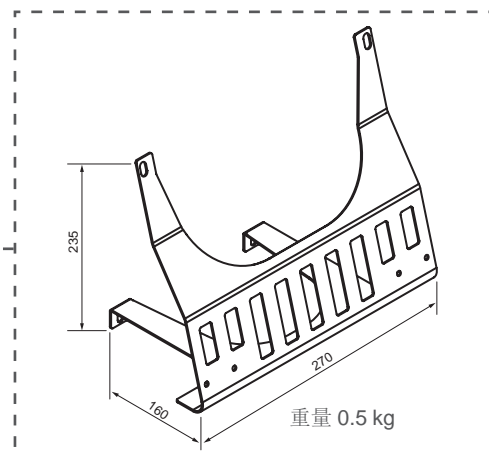
塑膠防護



16 針連接器外殼



金屬板，用於電纜和遮罩固定



重量 0.5 kg



MDLUF 規格 6 驅動器連接套件

配件	訂貨號碼	說明
MDLUF400AExxN01 驅動器連線套件	AEOKIT006	強制連線套件 請參閱圖示。



用於直流匯流排的金屬片 50 mm



自鎖螺母 M8



自鎖螺母 M3



吊環螺栓 M8



輔助插頭連接器



金屬片



支撐連接器



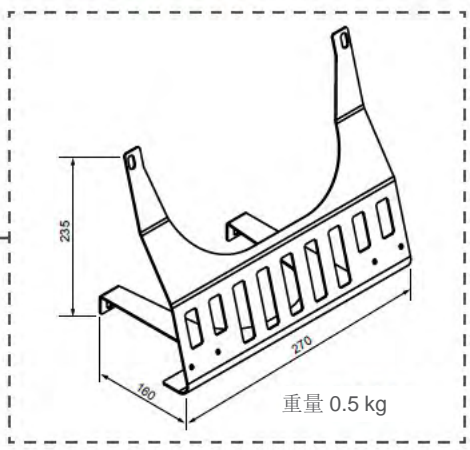
塑膠防護



10 針連接器



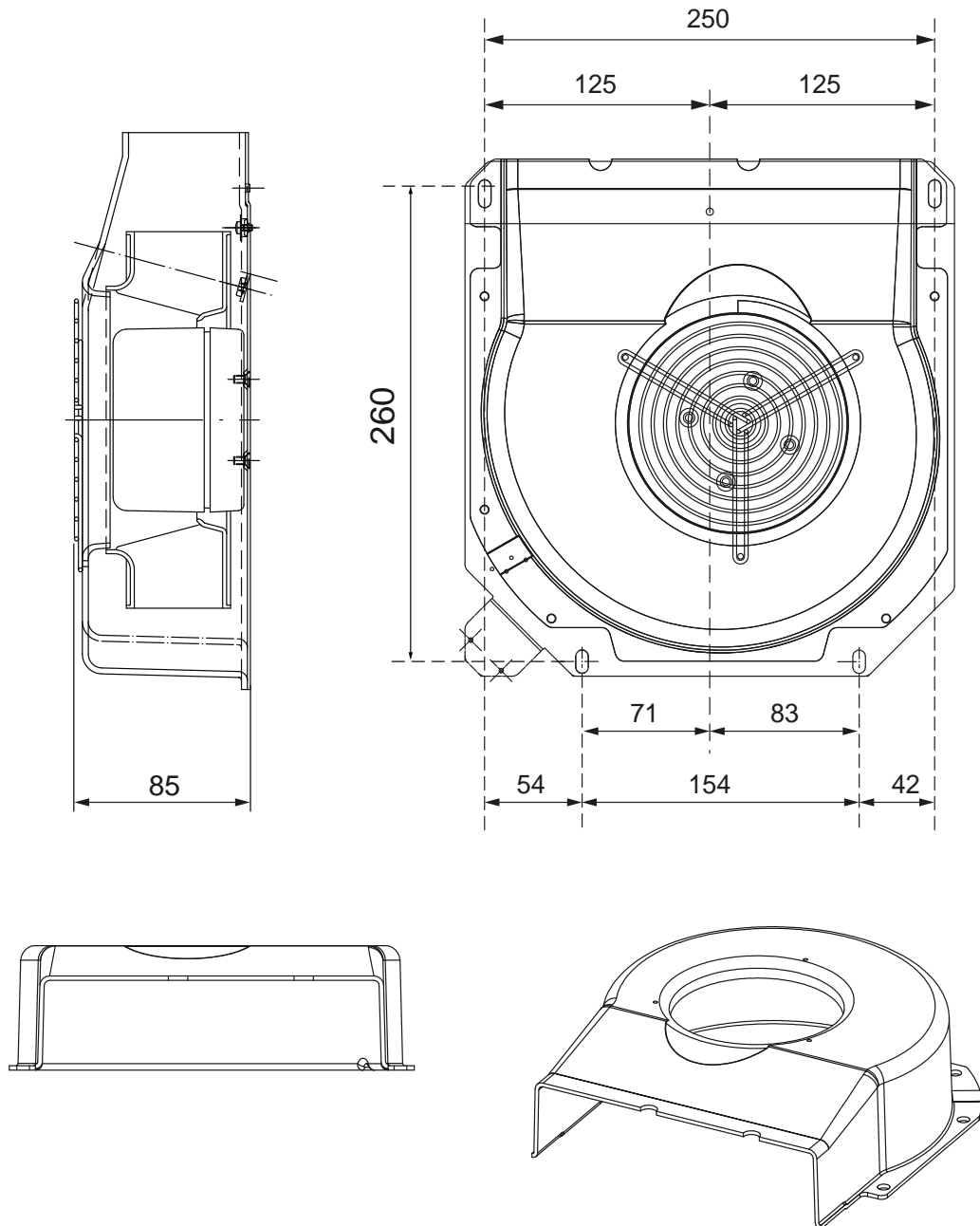
金屬板，用於電纜和遮罩固定





用於 NUM DrivePro 規格 6 AGOFAN001 的風扇套件

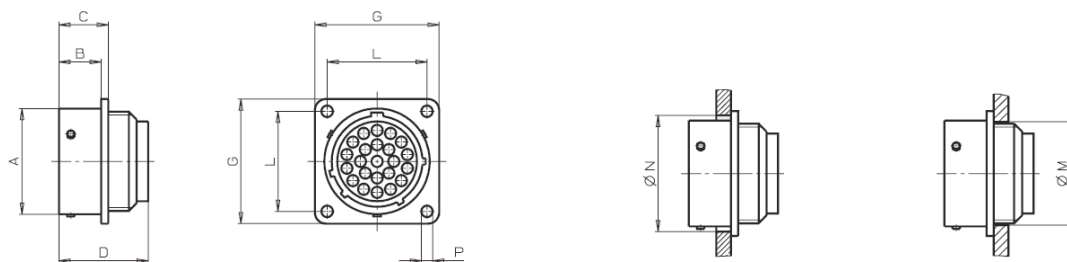
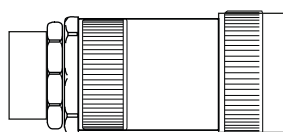
配件	訂貨號碼	說明
風扇模組	AGOFAN001	強制性： MDLL3120N00HN0I MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLUF400AExxN0I





可攜式手輪 HBA-X FXHE181310 插座

配件	訂貨號碼	說明
可攜式 HBA-X 插座	FXHE181310	XBA-X 連接器另請參閱「主要配件概覽」小節。





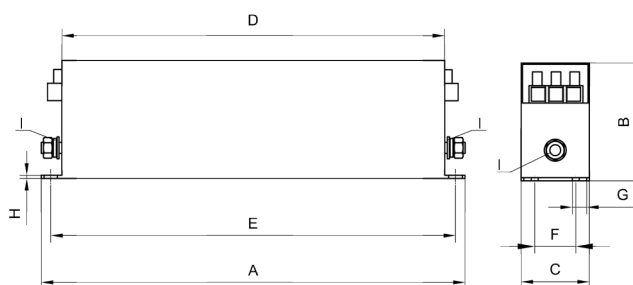
電源與配件一覽

電源 MDLL	線路濾波器 1	線路濾波器 2: 輔助電源	線路濾波器 3	節流管線	風扇模組	電源連線套件
MDLL3005M00AN0I	AGOFIL028	AGOFIL001S				
MDLL3015N00AN0I	AGOFIL024A	AGOFIL001S				
MDLL3025N00RN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND006		
MDLL3025N00HN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND001		
MDLL3030N00AN0I	AGOFIL025A	AGOFIL001S				
MDLL3050N00AN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S		AGOIND007		
MDLL3050N00RN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND007		
MDLL3050N00HN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND002		
MDLL3120N00AN0I	AGOFIL027	AGOFIL001S		AGOIND008	AGOFAN001	AEOKIT003
MDLL3120N00RN0I	AGOFIL027	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND009	AGOFAN001	AEOKIT003
MDLL3120N00HN0I	AGOFIL027	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND009	AGOFAN001	AEOKIT003
MDLQ3001N00		AGOFIL001S				

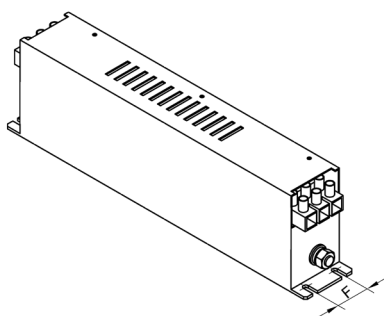


線路過濾器 AGOFIL024A、025A、026、027

技術資料	AGOFIL024A	AGOFIL025A	AGOFIL026	AGOFIL027
MDLL3 關聯	MDLL3015N00AN0I	MDLL3030N00AN0I	MDLL3025N00RN0I MDLL3025N00HN0I MDLL3050N00AN0I MDLL3050N00RN0I MDLL3050N00HN0I	MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I
額定電壓	480 VAC 50/60 Hz			
額定電流 (請參閱50°C 環境溫度)	42 Arms	75 Arms	100 Arms	180 Arms
測試電壓	3470 VDC, 2s (地線) 1700 VDC, 2s (線間)			
漏電	正常狀況 < 3mA 故障狀況 260mA (僅餘一相)			
標準	EN61800-3 類別 C3 - I < 100mA (第二環境 (工業低壓供電網路))			
終端模組截面積 截面: 線路/負載	10 mm ²	16 mm ²	50 mm ²	95 mm ²
重量	2.8 kg	4.4 kg	4.7 kg	7.5 kg



(I) Earth point connections (M6 or M10). Screw tightening torque: 1.9 - 2.1 Nm.

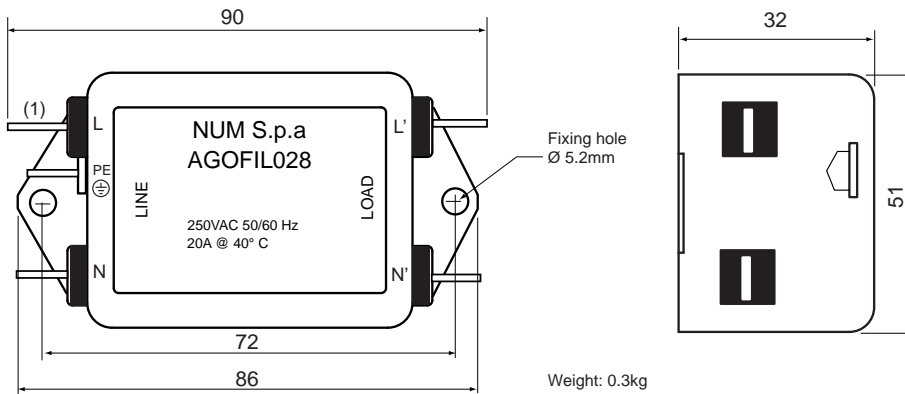


線路濾波器	A	B	C	D	E	F	G	H	I
AGOFIL024A	310	85	50	280	395	30	5.4	2	M6
AGOFIL025A	270	135	80	240	255	60	6.5	3	M6
AGOFIL026	270	150	90	240	255	65	6.5	3	M10
AGOFIL027	380	170	120	350	362	102	6.5	3	M10



線路過濾器 AGOFIL028

技術資料	AGOFIL028
MDLL3	MDLL3005M00AN01
額定電壓	250 VAC 50/60Hz
額定電流 (請參閱 40°C 環境溫度)	20 A
終端機截面積	Faston 6.3 x 0.8 mm
重量	0.3 kg

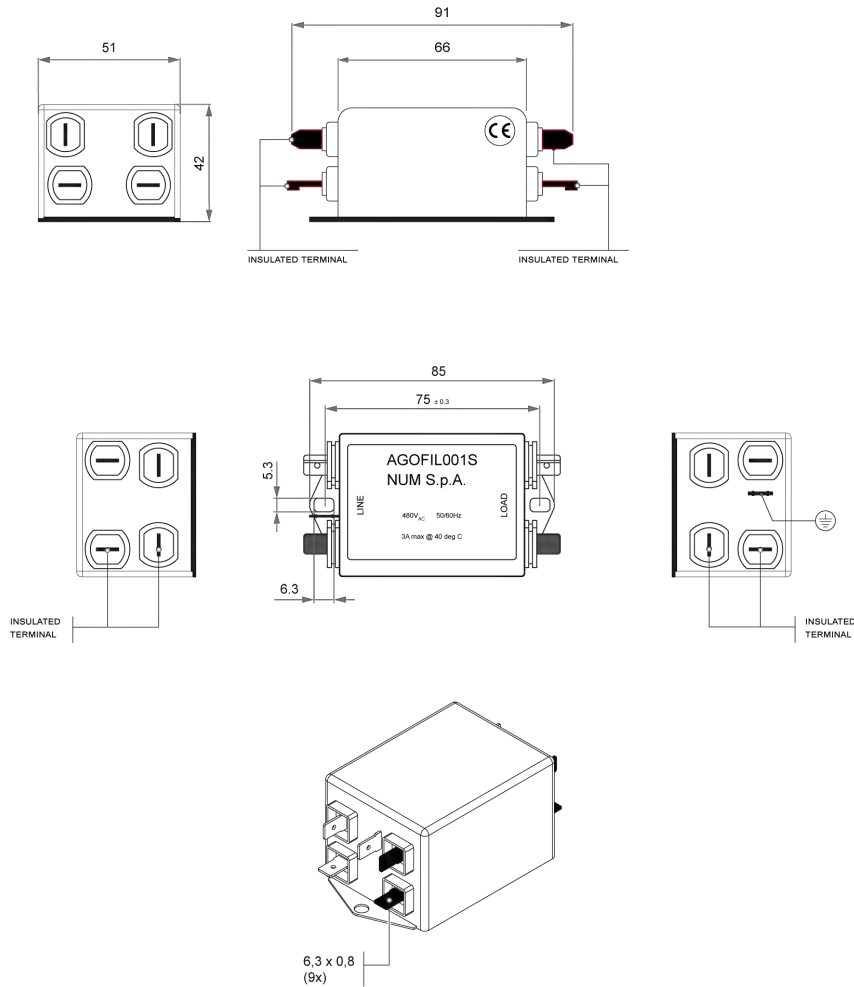


(1) Terminal cross section: Faston 6.3x0.8mm



用於輔助電源的濾波器 AGOFIL001S (對所有電源強制使用)

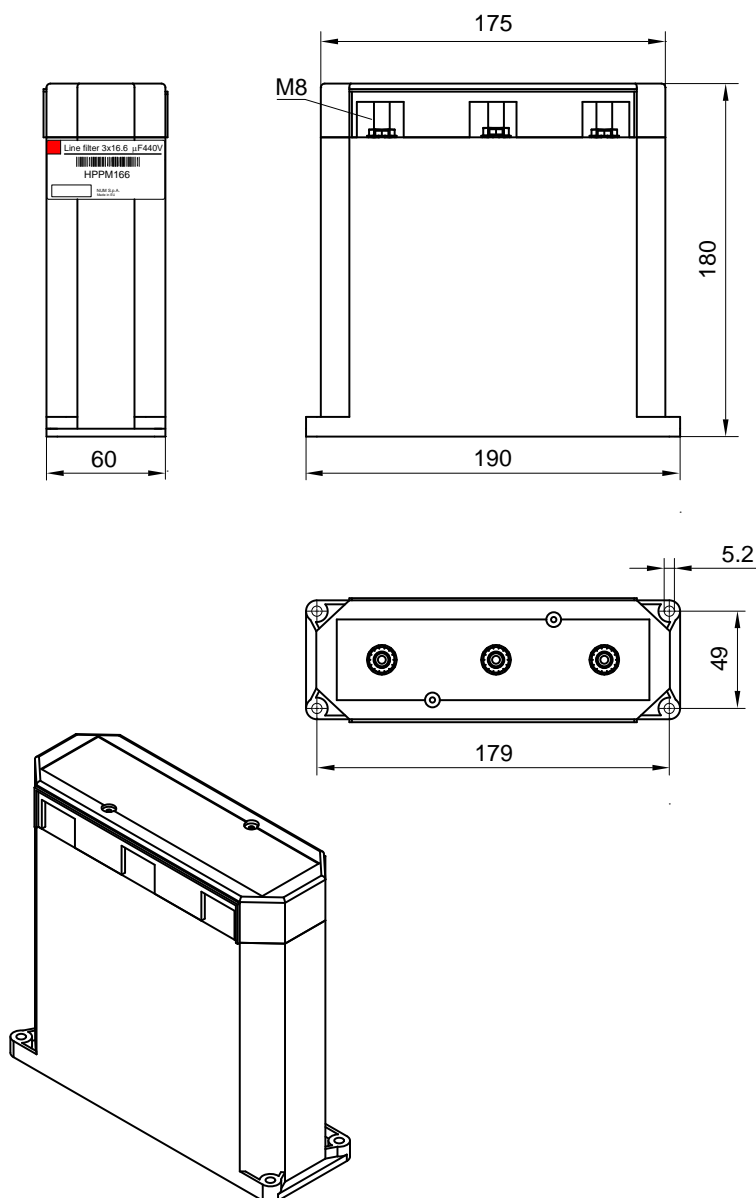
技術資料	AGOFIL001S
MDLL3, MDLQ 關聯	所有 MDLL3 和 MDLQ 電源
額定電壓	480 VAC 50/60 Hz
額定電流 (請參閱 40°C 環境溫度)	3 A
漏電	0.5 mA
終端機截面積	Faston 6.3 x 0.8 mm
重量	0.3 kg





線路過濾器 HPPM166

技術資料	HPPM166
MDLL3 關聯	MDLL3025N00HNOI MDLL3050N00HNOI MDLL3025N00RNOI MDLL3050N00RNOI MDLL3120N00RNOI MDLL3120N00HNOI
額定電壓	440 VAC 50/60 Hz
額定電流	20 A
電容	3 x 16.6µF
終端機連線	M8 螺栓
重量	1.2 kg

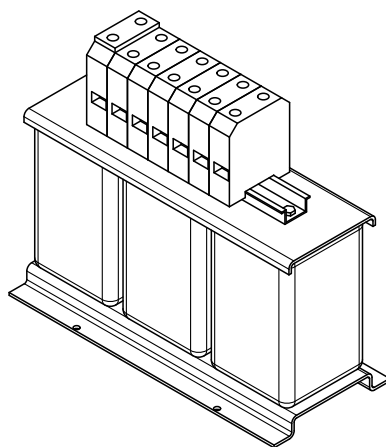
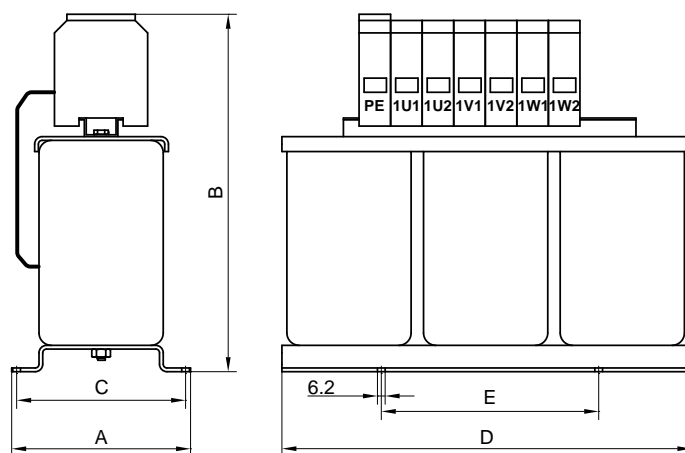




電抗器

節流管線	AGOIND001	AGOIND002	AGOIND006	AGOIND007	AGOIND008	AGOIND009
MDLL3..... 關聯	...025N00HN0I	...050N00HN0I	...025N00RN0I	...050N00AN0I ...050N00RN0I	...120N00AN0I	...120N00HN0I ...120N00RN0I
額定電壓	67 Arms	103 Arms	60 Arms	100 Arms	230 Arms	210 Arms
電感	0.45 mH	0.27 mH	0.5 mH	0.3 mH	0.15 mH	0.15 mH
損耗	250 W	350 W	94 W	260 W	400 W	300 W
防護等級	IP00					
重量	13 kg	18 kg	11 kg	16 kg	45 kg	56 kg

AGOIND001 和 AGOIND002 - 整體尺寸

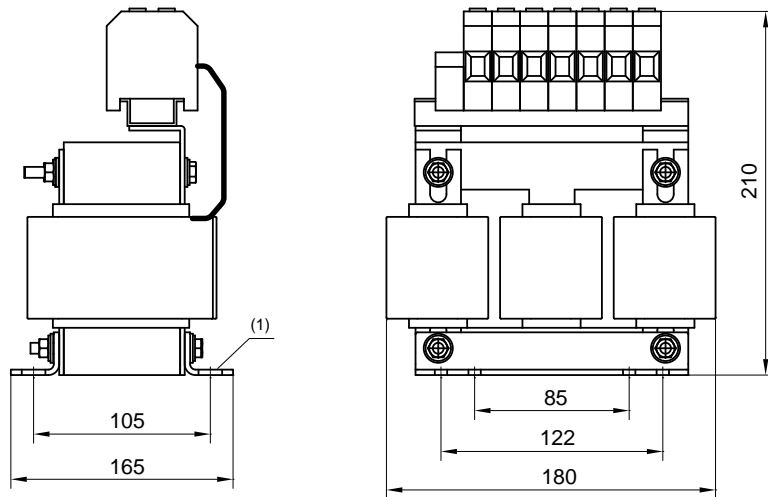


節流管線	A	B	C	D	E	終端模組截面積
AGOIND001	150	230	136	330	175	35 mm ²
AGOIND002	150	280	136	330	175	50 mm ²

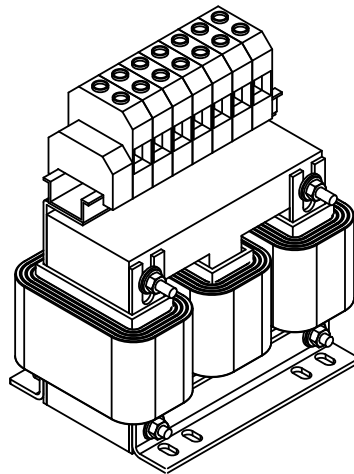


電抗器整體尺寸

AGOIND006 - 整體尺寸



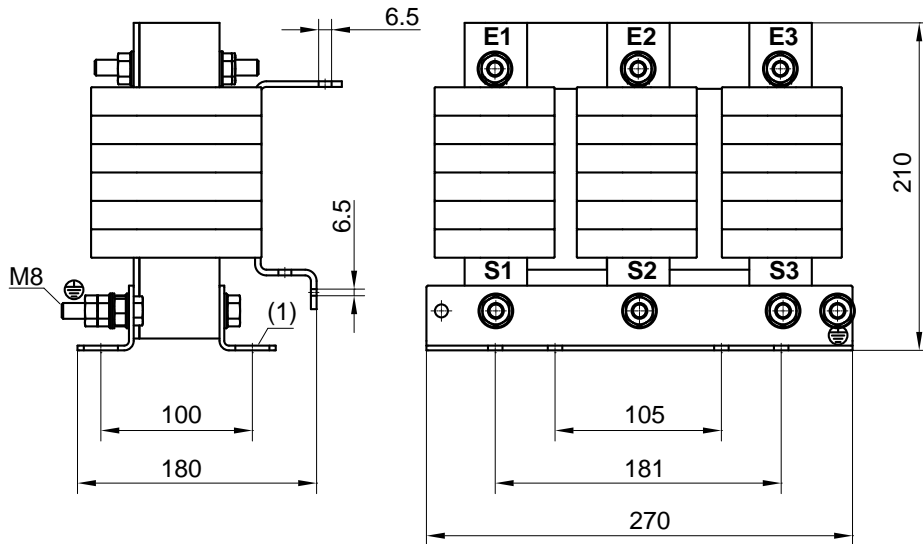
(1) 8x (Ø6x12)



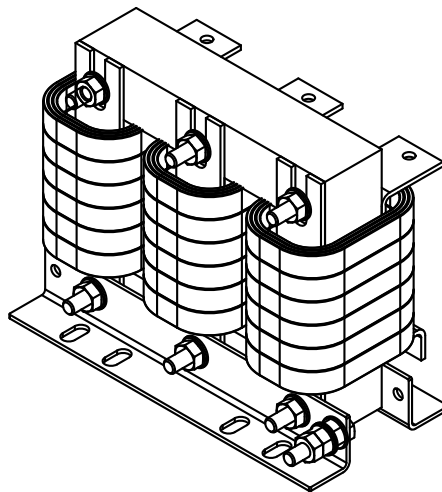


電抗器整體尺寸

AGOIND007 - 整體尺寸



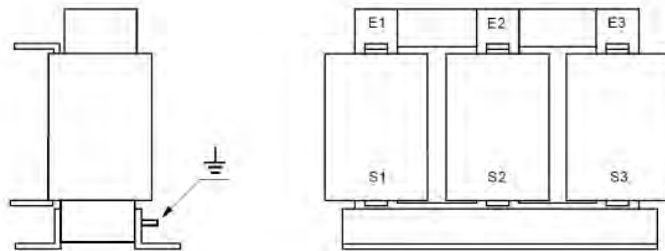
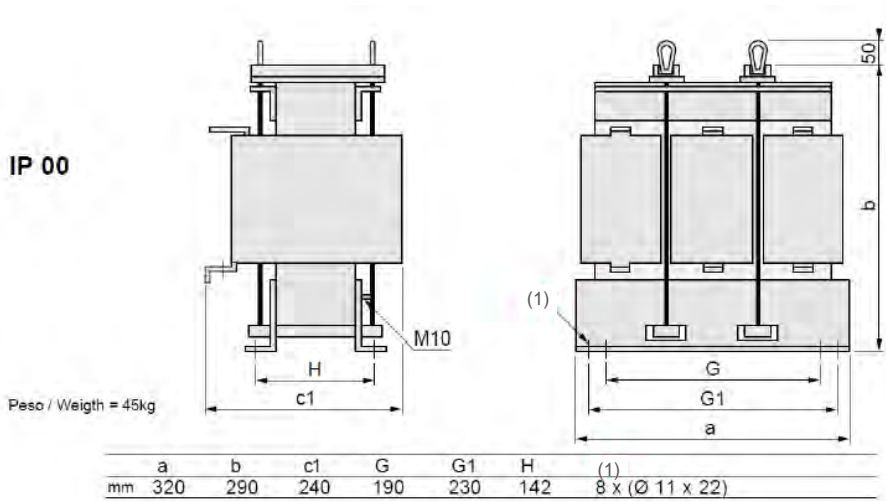
(1) 8x (Ø11x22)





電抗器整體尺寸

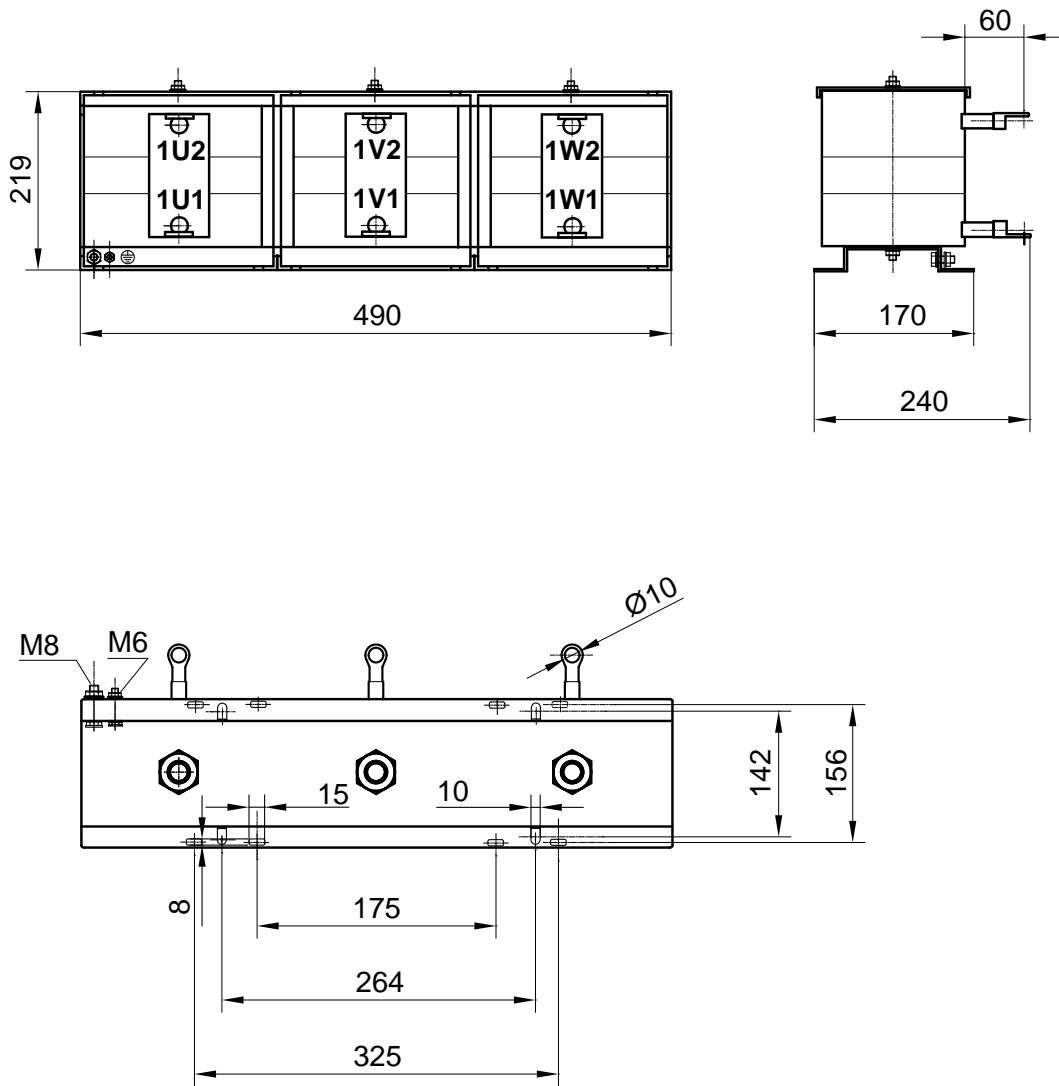
AGOIND008 - 整體尺寸





電抗器整體尺寸

AGOIND009 - 整體尺寸





煞車電阻

外部剎停電阻器	AGORES008	AGORES009	AGORES010	AGORES011
連續額定功率 (環境溫度 40°C)	480 W	480 W	2500 W	2500 W
電阻值	17 Ω	8.5 Ω	5.6 Ω	8.5 Ω
以熱控開關進行電阻器熱保護	熱控開關 1 安裝於框架上，觸點常閉接觸中斷 10A/250 VAC 觸點斷開 >400°C (AGORES008/9) 觸點斷開 >160 °C (AGORES010/011)			
能量脈衝 <500 ms	12 kJ	12 kJ	125 kJ	125 kJ
重量	0.35 kg	0.35 kg	5.6 kg	5.6 kg



煞車電阻作業範例

MDLL3 關聯	煞車電阻	連線配置	值 [Ω]	連續功率 [W]	峰值功率 <100ms [kW]
MDLL3015N00AN01 MDLL3005M00AN01	AGORES008		17	480	30
	AGORES008 (X4)			1920	30
MDLL3030N00AN01 MDLL3025N00RN01 MDLL3025N00HN01	AGORES008 (X2)		8.5	960	61
	AGORES009			480	61
	AGORES009 (X4)			1920	61
MDLL3050N00RN01 MDLL3050N00HN01	AGORES008 (X4)		4.25	1920	120
	AGORES009 (X2) 基本配置			960	120
	AGORES009 (X8)			3840	120
	AGORES010			2500	100



煞車電阻作業範例

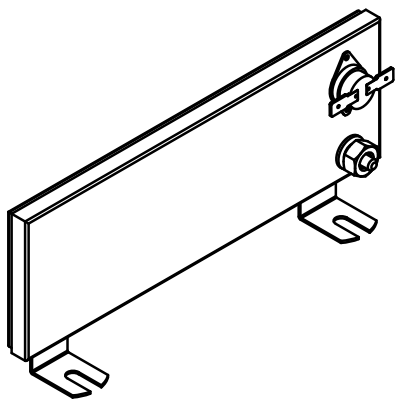
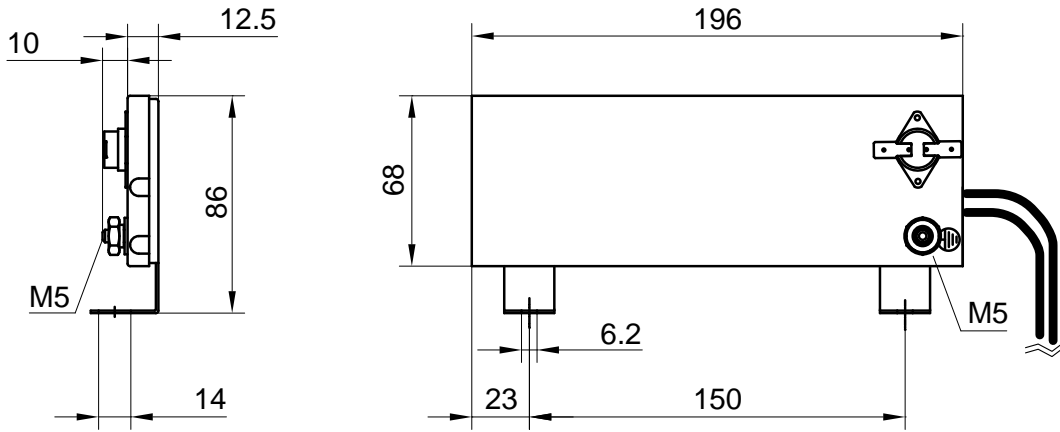
MDLL3 關聯	煞車電阻	連線配置	值 [Ω]	連續功率 [W]	峰值功率 <100ms [kW]
MDLL3050N00AN0I	AGORES010		5.6	2500	100
	AGORES011		8.5	2500	60
	AGORES011 (X2)		4.25	5000	120
MDLL3120N00HN0I	AGORES010		5.6	2500	100 (峰值功率 <1s)
	AGORES010 (X2)		2.8	5000	200 (峰值功率 <1s)
MDLL3120N00AN0I	AGORES010 (X6)		3.73	15000	120 (峰值功率 <2s)
	AGORES011 (X3)		2.8	7500	160 (峰值功率 <1s)
MDLL3120N00RN0I	AGORES010		5.6	2500	100 (峰值功率 <1s)
	AGORES010 (X2)		2.8	5000	200 (峰值功率 <1s)

10



煞車電阻整體尺寸

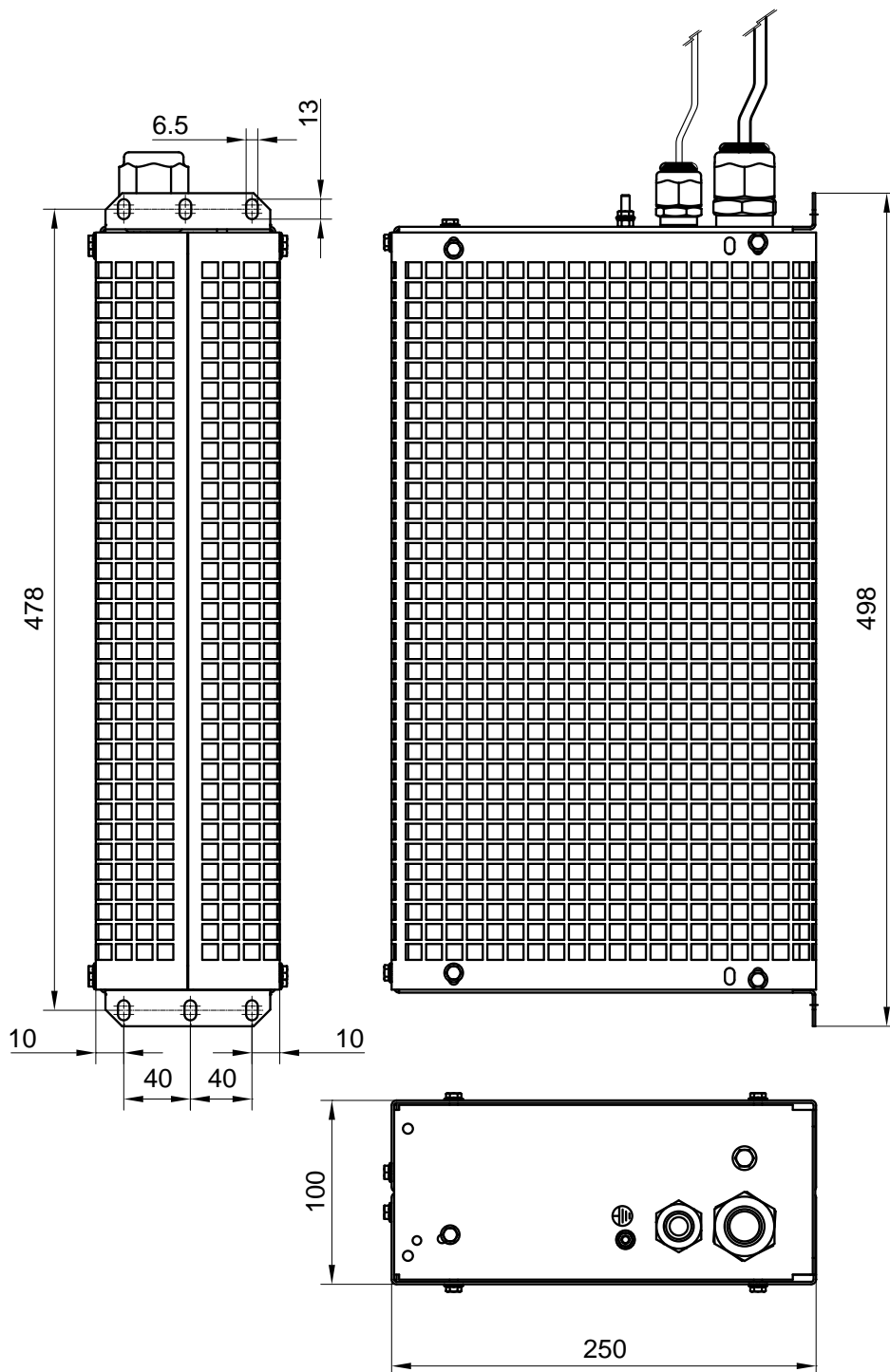
AGORES008、AGORES009 - 整體尺寸





煞車電阻整體尺寸

AGORES010, AGORES011 - 整體尺寸



10

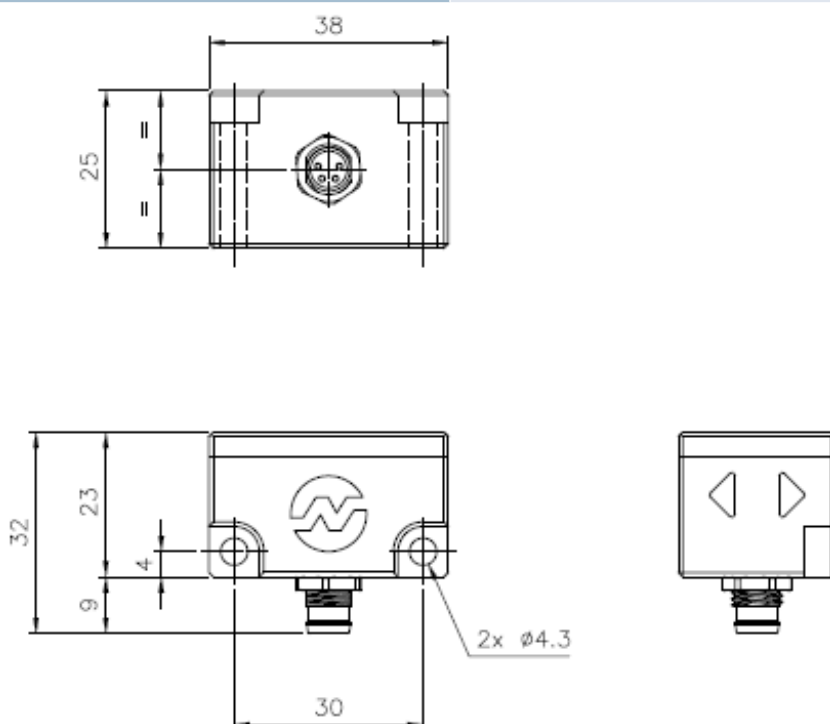


振動偵測器 (VDR)

NUM 振動偵測器（加速度計）可以直接連接 NUM DrivePro，以 50 微秒採樣；可用於各種應用：

- 用於實現抑制振動於閉迴路中，具有成本效益的解決方案（不需要光學尺之類的機床感應器）。
- 抑制刀具中心點振動
- 使用加速度資訊以優化銑削 / 車削製程（例如為避免顫振）
- 偵測機床撞機並記錄
- 估計刀具壽命和刀具破損（甚至與 NUMmonitor 相關聯）
- 偵測主軸振動（軸承問題）
- 偵測機械背隙
- 補償交叉軸的變形量

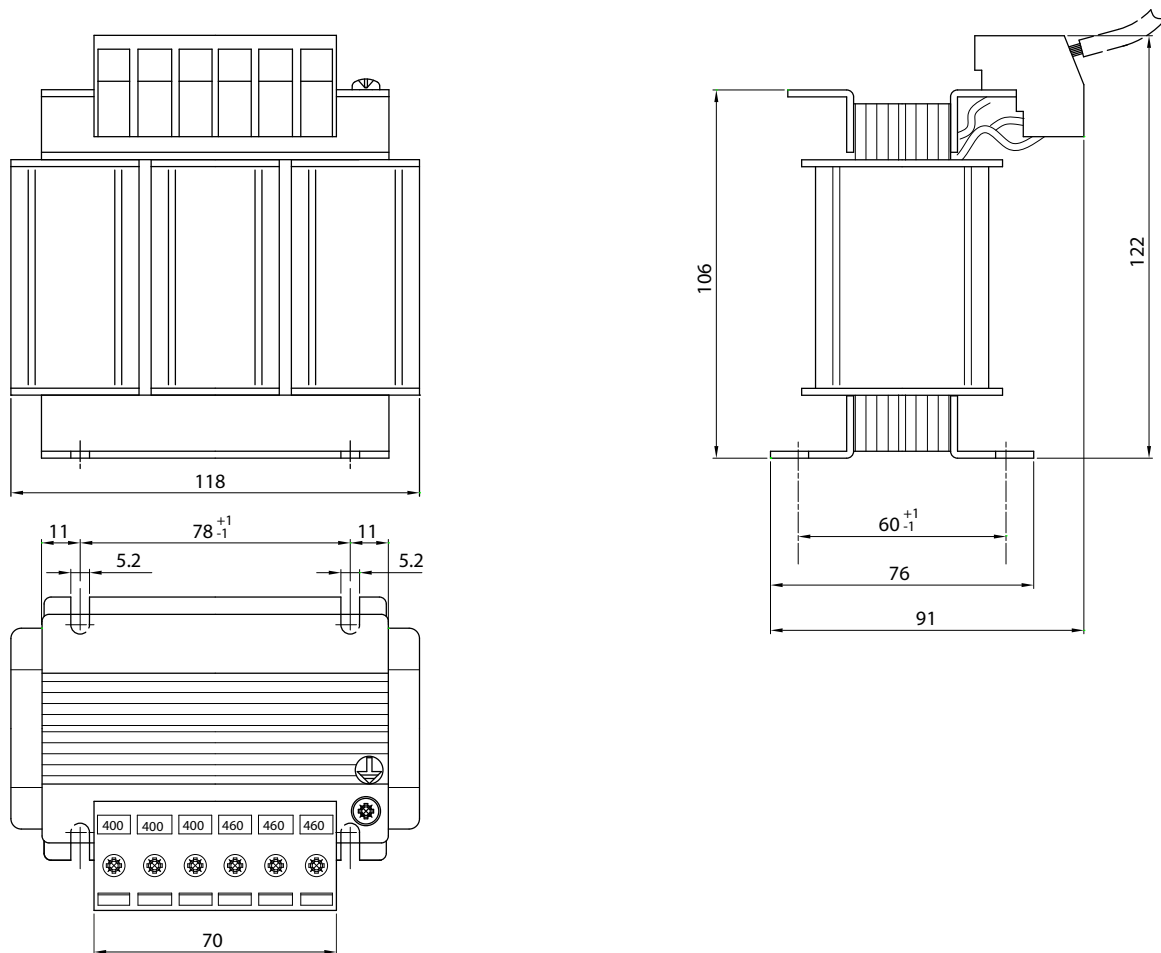
技術資料	VDX1002A00AC000
加速範圍	±2G
測量方向	單軸，垂直於安裝平面
最大測量頻率	2 kHz
輸出訊號類型	類比（差分）1 Vpp
最大輸出	2G 時 1 Vpp 的 60%
電源輸入	8 ÷ 15V
工作溫度範圍	0-85°C
儲存溫度範圍	0 ÷ 100°C
外殼材料	鋁
重量	~55g
安裝	2 個螺釘 M4x30 ISO4762 (DIN912)
保護等級	IP67（帶插入式母頭連接器）





BHL260 風扇自動轉換器 (460V 網絡)

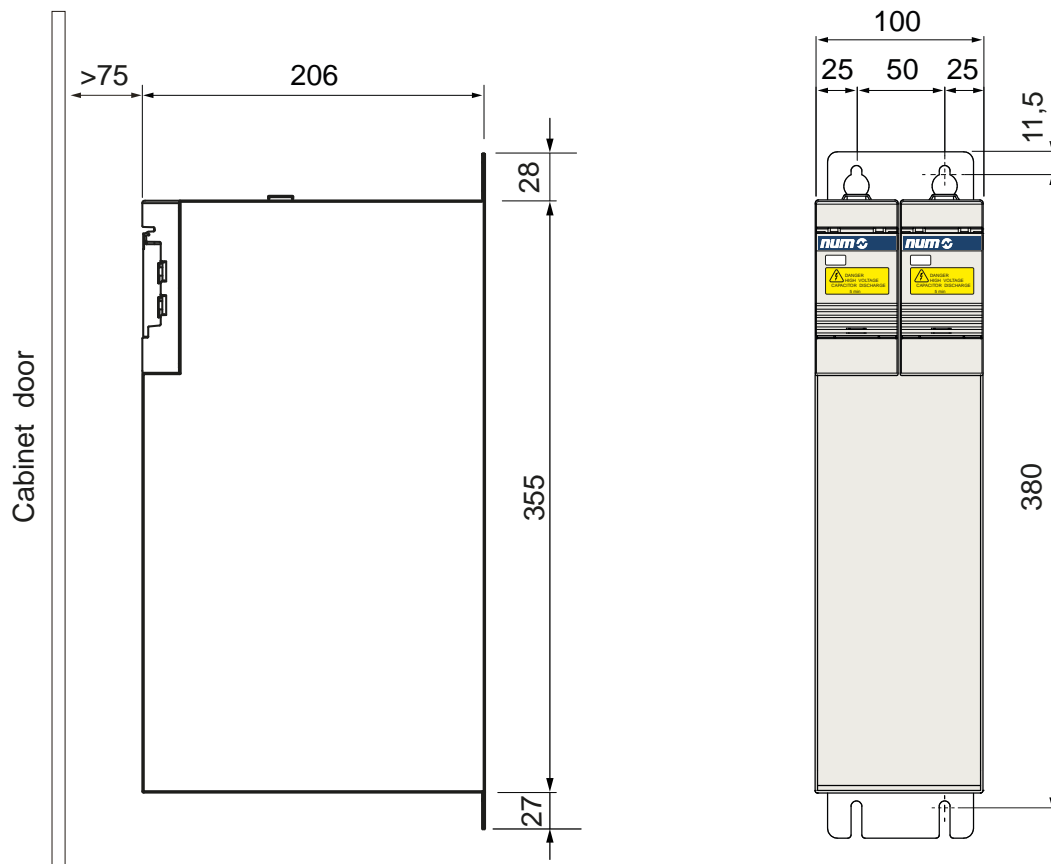
技術資料	AMOTRF001
額定功率	500 VA
輸入 / 輸出電壓	460 Vrms / 400 Vrms 3 相
頻率	50/60 Hz
防護等級 (根據 EN60529)	IP00
重量	2.8 kg





MDLC3010N00

技術資料	MDLC3010N00
額定輸入電壓	420 到 700 VDC
模組容量	8250 μ F
重量	6 kg





馬達電纜

提供各種不同電纜導線規格、性能和構造。可選電纜包括高性能和基本性能電源電纜，以及與 SHX 和 SPX 馬達一起使用的組合電源 / 訊號線電纜。

電纜符合 DESINA 和 EC 標準，經 UL 和 cUL 認證：

- 多股導線提供移動所需的靈活性
- 馬達熱探針透過訊號線馬達電纜連接
- 煞車器以電源電纜連線
- 電源 / 訊號線電纜與連接器活動件之間必須使用壓接工具連接

高性能電源電纜

電纜型號	煞車線	電纜構造	外徑 (mm)
PC015BH00	有	([3+T] x 1.5 mm ² + (2x1.5 mm ²))	11.8 ± 0.5
PC040BH00	有	([3+T] x 4 mm ² + (2x1.5 mm ²))	14.4 ± 0.6
PC060BH00	有	([3+T] x 6 mm ² + (2x1.5 mm ²))	16.3 ± 0.7
PC100BH00	有	([3+T] x 10 mm ² + (2x1.5 mm ²))	19.2 ± 0.8
PC215BH00	有	([3+T] x AWG04 + (2x1.5 mm ²))	24.7 ± 0.9
PC015NH00	否	([3+T] x 1.5 mm ²)	10.6 ± 0.5
PC040NH00	否	([3+T] x 4 mm ²)	13.2 ± 0.6
PC100NH00	否	([3+T] x 10 mm ²)	18.1 ± 0.8

作業溫度	-30°C ... 至 + 80°C
存放溫度	-50°C ... 至 + 80°C
額定電壓	電源: U ₀ /U = 0.6/1KV (VDE)、U = 1000V (UL AWM/CSA AWM)、Brake U = 24V (VDE)
彎曲半徑 (動態)	≥ 7.5 x 外徑
彎曲半徑 (靜態)	≥ 4 x 外徑
最大速度	300 m/min
最大加速度	50 m/sec ²
循環	10.000.000
最大撓率	+/- 30°/m
拉力 (動態)	≤ 20 N/mm ²
拉力 (靜態)	≤ 50 N/mm ²
電源電容 [pF/m]	sec. 1.5-2.5 mm ² <90 (一般 80), sec.4.0-6.0 mm ² <110 (一般 90) • 導線/導體 • 導線/遮罩罩
煞車器電容 [pF/m]	sec. 1.5 mm ² <120 (一般 100) • 導線/導體 • 導線/遮罩罩
耐油性	HD 22.10 S2 (VDE 0282 p.10)//VDE 0472 p.803 B//EN 60811.2.1
耐燃性	EN 60332-1-1 // EN 60332-1-3 // FT1// UL 1581 sce.1061//EN 50265.2.1
UL/CSA 認證, DESINA	有
套管顏色	PUR - 橙色 - RAL2003
電纜在 20°C 時的電阻率 [Ohm/km]	1.5 mm ² = 13.3, 4 mm ² = 4.95, 6 mm ² = 3.3, 10 mm ² = 1.91, 21 mm ² = 0.83
最大有效長度	75 m



用於單電纜馬達的高效能電源電纜

電纜型號	煞車線	電纜構造	外徑 (mm)
PX007BH00	有	(3 x 0.75 mm ²) + T x 0.75 mm ² + (2x0.75 mm ²) + (2x AWG26)	12 ± 0.5
PX015BH00	有	(3 x 1.5 mm ²) + T x 1.5 mm ² + (2x1.5 mm ²) + (2x AWG22)	14.4 ± 0.5

作業溫度	-40°C ... 至 + 80°C
存放溫度	-40°C ... 至 + 80°C
額定電壓	電源: U _o /U = 0.6/1KV (VDE) 煞車 U = 24V (VDE)
彎曲半徑 (動態)	≥ 7.5 x 外徑
彎曲半徑 (靜態)	≥ 5 x 外徑
最大速度	300 m/min
最大加速度	50 m/sec ²
循環	5.000.000
最大撓率	+/- 30°/m
拉力 (動態)	≤ 20 N/mm ²
拉力 (靜態)	≤ 50 N/mm ²
耐油性	UL 1581 – VDE 0472 第 803 A/B 部分
耐燃	CEI 20-35-1-2 – EN 50265-1-2 – IEC 60332-1-2 – UL VW-1 – CSA FT1
UL/CSA 認證, DESINA	有
套管顏色	PUR - 橙色 - RAL2003
電纜在 20°C 時的電阻率 [Ohm/km]	AWG26 ≤ 131, 0.75mm ² ≤ 39 AWG22 ≤ 59, 1.50mm ² ≤ 13.3
最大有效長度	(PX007) 20 m (PX015) 75 m



基本性能電源電纜

NUM 基本性能電纜通常用於無高靈活性要求的應用。

電纜型號	煞車線	電纜構造	外徑 (mm)
PC015BL00	有	[(3+T) x 1.5 mm ² + (2x1.5 mm ²)]	10.4 ± 0.4
PC040BL00	有	[(3+T) x 4 mm ² + (2x1.5 mm ²)]	13 ± 0.5
PC015NL00	否	[(3+T) x 1.5 mm ²]	8.1 ± 0.4
PC040NL00	否	[(3+T) x 4 mm ²]	11.0 ± 0.5

作業溫度	-10°C ... 至 + 80°C
存放溫度	-20°C ... 至 + 80°C
額定電壓	- 電源: U ₀ /U = 0.6/1KV (VDE) - U = 1000 V (UL AWM/CSA AWM) - 煞車 U = 24 V (VDE)
彎曲半徑 (動態)	≥ 15 x 外徑
彎曲半徑 (靜態)	≥ 5 x 外徑
最大速度	30 m/min
最大加速度	2 m/sec ²
循環	2,000,000
最大撓率	未確認
拉力 (動態)	≤ 20 N/mm ²
拉力 (靜態)	≤ 50 N/mm ²
電源電容 [pF/m] • 導線/導體 • 導線/遮罩罩	sec. 1.5-2.5 mm ² <90 (一般 80), sec.4.0-6.0 mm ² <110 (一般 90) <160 (一般 130), <180 (一般 140)
煞車器電容 [pF/m] • 導線/導體 • 導線/遮罩罩	sec. 1.5 mm ² <120 (一般 100) <200 (一般 170)
耐油性	VDE 0472 p.803 B//EN 60811.2.1
耐燃性	EN 60332-1-1 // EN 60332-1-3 // FT1// UL 1581 sce.1061//EN 50265.2.1
UL/CSA 認證, DESINA	有
套管顏色	熱塑性複合物 - 橙色 - RAL2003
電纜在 20°C 時的電阻率 [Ohm/km]	- 1.5 mm ² = 13.3, 4 mm ² = 4.95
最大有效長度	75 m



訊號線電纜

電纜型號	電纜構造	外徑 (mm)
SC007SH00	(3x (2x 0.14 mm ²) + 4x 0.14 mm ² + 2x 0.50 mm ²)	9 ± 0.4mm
作業溫度	-20°C ... 至 + 60°C	
存放溫度	-50°C ... 至 + 60°C	
額定電壓	UL AWM – CSA AWM U = 30 V	
彎曲半徑 (動態)	≥ 10.5 x 外徑	
彎曲半徑 (靜態)	≥ 7 x 內徑	
最大速度	220 m/min	
最大加速度	10 m/sec ²	
循環	10,000,000	
最大撓率	+/- 30°/m	
拉力 (動態)	≤ 50 N/mm ²	
拉力 (靜態)	≤ 120 N/mm ²	
耐油性	VDE 0282 p.10 HD 22.10 S1	
耐燃性	EN 60332-1 - EN 50265-2-1	
UL/CSA 認證, DESINA	有	
套管顏色	綠色 - RAL6018	
電纜在 20°C 時的電阻率 [Ohm/km]	0.14mm ² ≤ 149 Ohm/km 0.50mm ² ≤ 41 Ohm/km	
最大有效長度	75 m	

BHL 和 AMS 馬達風扇電纜

電纜型號	電纜構造	外徑 (mm)
NC010NL00	[(3+T) x 1.5 mm ² (無屏蔽罩)]	8 ± 0.2



電纜訂貨號碼

電源電纜訂貨號碼¹

	PC	015	B	H	0	0
電纜類型						
• 電源電纜						
電纜截面						
• 電纜截面 1.5 mm ²		015				
• 電纜截面 4 mm ²		040				
• 電纜截面 6 mm ²		060				
• 電纜截面 10 mm ²		100				
• 電纜截面 21.5 mm ²		215				
煞車						
• 有煞車			B			
• 無煞車			N			
應用						
• 高性能				H		
• 基本性能				L		
僅電纜						
• 固定值					0	0

電源電纜訂貨號碼¹

	SC	007	S	H	0	0
電纜類型						
• 訊號線電纜						
識別號		007				
多種類型			S			
應用						
• 高性能				H		
僅電纜						
• 固定值					0	0

¹ 提示： 訂單中，所需電纜長度（最大 75 m）以「數量」表示。



電纜訂貨號碼

電源 / 訊號線電纜訂貨號碼¹

	PX	015	B	H	0	0
電纜類型						
• 電源和訊號電纜（用於 SHX 和 SPX 馬達）						
電纜截面						
• 電源電纜截面 0.75 mm ²		007				
• 電源電纜截面 1.5 mm ²		015				
煞車						
• 有煞車			B			
應用程式						
• 高效能				H		
僅電纜						
• 固定值					0	0

裸電源電纜訂貨號碼¹

	NC	010	N	L	0	0
電纜類型						
• 其它電纜						
識別碼		010				
多種類型						
			N			
應用程式						
• 基本效能				L		
僅電纜						
• 固定值					0	0

¹ 提示：訂單中所需電纜長度（PX007 最長 20 m，PX015 和 NC010 最長 75 m）以「數量」表示。

電纜訂購 - 範例

電纜型號範例	電纜長度定義
PC015BH00 「數量」 50 m 電纜識別號	訂單中電纜長度定義為「數量」。 在本例中，電源 + 煞車電纜長度為 50 m。



動力電纜含接頭訂貨號碼

	PC	015	B	H	0	0	M	000	0
電纜類型									
• 電源電纜									
電纜截面									
• 電纜截面 1.5 mm ²		015							
• 電纜截面 4 mm ²		040							
• 電纜截面 10 mm ²		100							
煞車									
• 有煞車			B						
• 無煞車			N						
應用									
• 高性能				H					
• 基本性能				L					
馬達連接器									
• 無連接器						0			
• AMOCON004D						4			
• AMOCON005D						5			
驅動器連接器									
• 無連接器							0		
• AEOCON018							1		
• AEOCON013							2		
• AEOCON015							5		
電纜總成									
電纜長度									
• 米 (m)									
電纜長度									
• 0.1 米 (dm)									

附註:

- 最大電纜長度為 75 m
- 並非所有電纜 / 連接器連接組合都可用



電源和煞車器電纜



訊號線含接頭訂貨號碼

	SC	007	S	H	0	0	M	000	0
電纜類型									
• 訊號線電纜									
識別碼		007							
多種類型			S						
應用程式									
• 高效能				H					
馬達連接器									
• 無連接器						0			
• CONN125D00						1			
• AMOCON002D						2			
驅動器連接器									
• 無連接器							0		
• AEOCON012							4		
電纜組件									
電纜長度									
• 米 (m)									
電纜長度									
• 0.1 米 (dm)									

提示:

- 最大電纜長度為 75 m
- 並非所有電纜 / 連接器連接組合都可用



訊號線電纜



單馬達電纜組件（SHX 和 SPX 馬達）訂貨號碼

	PX	007	B	H	6	0	M	000	0
電纜類型									
• 電源和訊號電纜（用於 SHX 和 SPX 馬達）									
電纜截面									
• 電源電纜截面 0.75 mm ²		007							
• 電源電纜截面 1.5 mm ²		015							
煞車									
• 有煞車			B						
應用程式									
• 高效能				H					
馬達連接器									
• 無連接器						0			
• AMOCON006D						6			
驅動器連接器									
• 無連接器							0		
• AEOCON018 + AEOCON019							6		
• AEOCON013 + AEOCON019							7		
電纜組件									
電纜長度									
• 米 (m)									
電纜長度									
• 0.1 米 (dm)									

提示：

- 電纜最大長度：PX007 為 20m，PX015 為 75m
- 並非所有電纜 / 連接器連接組合都可用
- 無需使用驅動器連接器時，將電纜長度加長 50 cm，用於連接編碼器



編碼器電纜（電源 / 訊號線）



風扇總成電纜（用於 AMS、BHL 馬達）訂購號碼

	NC	010	N	L	7	0	M	000	0
電纜類型 • 風扇電纜									
識別號		010							
多種類型			N						
應用 • 基本性能				L					
馬達連接器 • CONN113D00					7				
驅動器連接器 • 無連接器						0			
電纜總成									
電纜長度 • 米 (m)									
電纜長度 • 0.1 米 (dm)									



風扇電纜



BHX 和 BPX 連接器、電纜和電纜組件

BHX / BPX	連接器		電纜		電纜組件 ¹	
	電源	感應器	電源	感應器	電源	感應器
0551V5... ²	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015xy00	SC007SH00	PC015xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
0751V5...						
0752V5...						
0951V5...						
0952N5...						
0952V5...						
1261N5...						
1261V5...						
1262N5...						
1262V5...						
1263N5...						
1263R5...						
1552N5...						
1552R5...						
1554N5...						

¹ 電纜組件提示:

x: 附帶或不附帶煞車線路的電纜

x = B 帶煞車線路的電纜

x = N 不帶煞車線路的電纜

y: 電纜效能

y = H 高效能電纜

y = L 基本效能電纜

z: 驅動器側電源連接器

z = 0 不帶連接器

z = 1 帶連接器 AEOCON018

z = 2 帶連接器 AEOCON013

w: 驅動器側訊號線連接器

w = 0 不帶連接器

w = 4 帶連接器 AEOCON012

nnnn = 電纜長度, 0.1 m

nnnn = 0105 = 10.5 m

² 僅可作為 BPX



SHX 和 SPX 連接器、電纜和電纜組件

SHX / SPX	馬達連接器	電纜	電纜組件 ¹
0751V5...	AMOCON006D	PX007BH00 或 PX015BH00	PX007BH6yMnnnn 或 PX015BH6zMnnnn
0752V5...			
0951V5...			
0952N5...			
0952V5...			
1261N5...			
1261V5...		PX015BH00	PX015BH6zMnnnn
1262N5...			
1262V5...			
1263R5...		PX007BH00 或 PX015BH00	PX007BH6yMnnnn 或 PX015BH6zMnnnn
1552N5...			
1552R5...			
1554N5...		PX015BH00	PX015BH6zMnnnn

¹ 電纜組件提示:

y: 驅動器側電源連接器

y = 0 不帶連接器

y = 6 帶連接器 AEOCON018 + AEOCON019

z: 驅動器側電源連接器

z = 0 不帶連接器

z = 6 帶連接器 AEOCON018 + AEOCON019

z = 7 帶連接器 AEOCON013 + AEOCON019

nxxx = 電纜長度, 0.1 m

nxxx = 0105 = 10.5 m



BPH 連接器、電纜和電纜組件

BPH	連接器		電纜		電纜組件 ¹		
	電源	感應器	電源	感應器	電源	感應器	
0751N5...	AMOCON004D		PC015xy00		PC015xy4zMnnnn		
0751V5...							
0752N5...							
0752V5...							
0754N5...							
0952N5...							
0952V5...							
0953N5...							
0953V5...							
0955N5...							
1152N5...							
1152V5...							
1153K5...							
1153N5...							
1153V5...							
1154K5...							
1154N5...							
1154V5...							
1156N5...							
1422K5...			AMOCON002D				PC040xy00
1422N5...	PC015xy00	PC015xy4zMnnnn					
1422R5...	PC040xy00	PC040xy4zMnnnn					
1423K5...	PC015xy00	PC015xy4zMnnnn					
1423N5...	PC040xy00	PC040xy4zMnnnn					
1423R5...	PC015xy00	PC015xy4zMnnnn					
1424K5...	PC040xy00	PC040xy4zMnnnn					
1424N5...							
1424R5...							
1427N5...							
1902K5...							
1902N5...							
1902R5...	AMOCON005D	PC100xy00		PC100xy5zMnnnn			
1903K5...	AMOCON004D	PC040xy00		PC040xy4zMnnnn			
1903N5...	AMOCON005D	PC100xy00		PC100xy5zMnnnn			
1904K5...	AMOCON004D	PC040xy00		PC040xy4zMnnnn			
1904N5...	AMOCON005D	PC100xy00		PC100xy5zMnnnn			
1905H5...	AMOCON004D	PC040xy00		PC040xy4zMnnnn			
1905L5...	AMOCON005D	PC100xy00	PC100xy5zMnnnn				
1907K5...							
1907N5...							
190AK5...							

¹ 如需電纜組件的說明，請參閱下一頁



BPG 連接器、電纜和電纜組件

BPG	連接器		電纜		電纜組件 1	
	電源	感應器	電源	感應器	電源	感應器
0751N5...	AMOCON004D	AMOCON002D	PC015Ny00	SC007SH00	PC015Ny4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
0752N5...						
0952N5...						
0953N5...						
1152N5...						
1153K5...						
1153N5...						
1153V5...						
1422N5...						
1423N5...						
1424K5...						
1424R5...						
1427N5...						
1902K5...			PC040Ny00			
1902N5...					PC040Ny4zMnnnn	
1903K5...						
1903N5...						
1904N5...	AMOCON005D	PC100Ny00	PC100Ny5zMnnnn			
1905L5...						

¹ 電纜組件提示:

x: 附帶或不附帶煞車線路的電纜

x = B 帶煞車線路的電纜

x = N 不帶煞車線路的電纜

y: 電纜效能

y = H 高效能電纜

y = L 基本效能電纜

z: 驅動器側電源連接器

z = 0 不帶連接器

z = 1 帶連接器 AEOCON018

z = 2 帶連接器 AEOCON013

z = 5 帶連接器 AEOCON015

w: 驅動器側感應器連接器

w = 0 不帶連接器

w = 4 帶連接器 AEOCON012

nxxx = 電纜長度, 0.1 m

nxxx = 0105 = 10.5 m



BHL 連接器、電纜和電纜組件

BHL	連接器			電纜		
	電源	感應器	風扇	電源	感應器	風扇
2601N5...	AMOCON005D	AMOCON002D	CONN113D00	PC100xH00	SC007SH00	NC010NL00
2601N1...	無			PC215BH00		
2602K5...	AMOCON005D			PC100xH00		
2602K1...	無			PC215BH00		

BHL	電纜組件 ¹			高強度電纜格蘭頭
	電源	感應器	風扇	
2601N5...	PC100xH50Mnnnn	SC007SH2wMnnnn	NC010NL70Mnnnn	無
2601N1...	PC215BH00			BMHQPRE3
2602K5...	PC100xH50Mnnnn			無
2602K1...	PC215BH00			BMHQPRE3

¹ 電纜組件提示：

x: 附帶或不附帶煞車線路的電纜

x = B 帶煞車線路的電纜

x = N 不帶煞車線路的電纜

w: 驅動器側感應器連接器

w = 0 不帶連接器

w = 4 帶連接器 AEOCON012

nnnn = 電纜長度, 0.1 m

nnnn = 0105 = 10.5 m



AMS 和 IM18 連接器、電纜和電纜組件

AMS	連接器		高強度 電纜格蘭頭	電纜			電纜組件 ¹			
	感應器	風扇		電源	感應器	風扇	感應器	風扇 ²		
100SB1...	CONN125D00	CONN113D00	BMHQPRE2	PC060BH00	SC007SH00	NC010NL00	SC007S- H1wMnnnn	NC010N- L70Mnnnn		
100MB1...										
100GB1...										
100SD1...										
100MD1...										
100GD1...										
132SA1...			BMHQPRE3	PC100BH00						
132SC1...									PC215BH00	
132SE1...										
132MA1...										
132MC1...									PC215BH00	
132ME1...										
132LA1...										
132LE1...										
132SF1...									PC100BH00	
132SG1...										
132SH1...										
132MF1...										
132MG1...										PC215BH00
132MH1...										
132LF1...										
132LI1...			PC100BH00							
132LH1...										
160MA1...			2 x BMHQPRE3	2 x PC215BH00						
160MB1...										
160MC1...										
160LA1...										
160LB1...										
160LC1...										

IM ...	連接器		高強度 電纜格蘭頭	電纜			電纜組件 ¹	
	感應器	風扇		電源	感應器	風扇	感應器	風扇 ²
18MK14...	AMO- CON002D	CONN114D00	2 x M50	2 x (4x25 mm ²)	SC007SH00	2x1 mm ²	SC007S- H2wMnnnn	-

¹ 電纜組件提示:

w: 驅動器側感應器連接器

w = 0 不帶連接器

w = 4 帶連接器 AEOCON012

nnnn = 電纜長度, 0.1 m

nnnn = 0105 = 10.5 m

² 僅有馬達連接器並已組裝



馬達連接器說明

配件	訂貨號碼	說明	
馬達感應器連接器	AMOCON002D	17 針連接器	
馬達電源連接器	AMOCON004D	6 針連接器	
馬達電源連接器	AMOCON005D	6 針連接器	
馬達電源 / 編碼器連接器	AMOCON006D	9 針連接器	
馬達風扇連接器	CONN113D00	5 針連接器	
馬達風扇連接器	CONN114D00	2 針連接器	
馬達感應器連接器	CONN125D00	23 針連接器	
電源電纜格蘭頭	BMHQPRE2	高強度電纜 格蘭頭 Pg 21	
電源電纜格蘭頭	BMHQPRE3	高強度電纜 格蘭頭 Pg 29	



FlexiumPro 配置

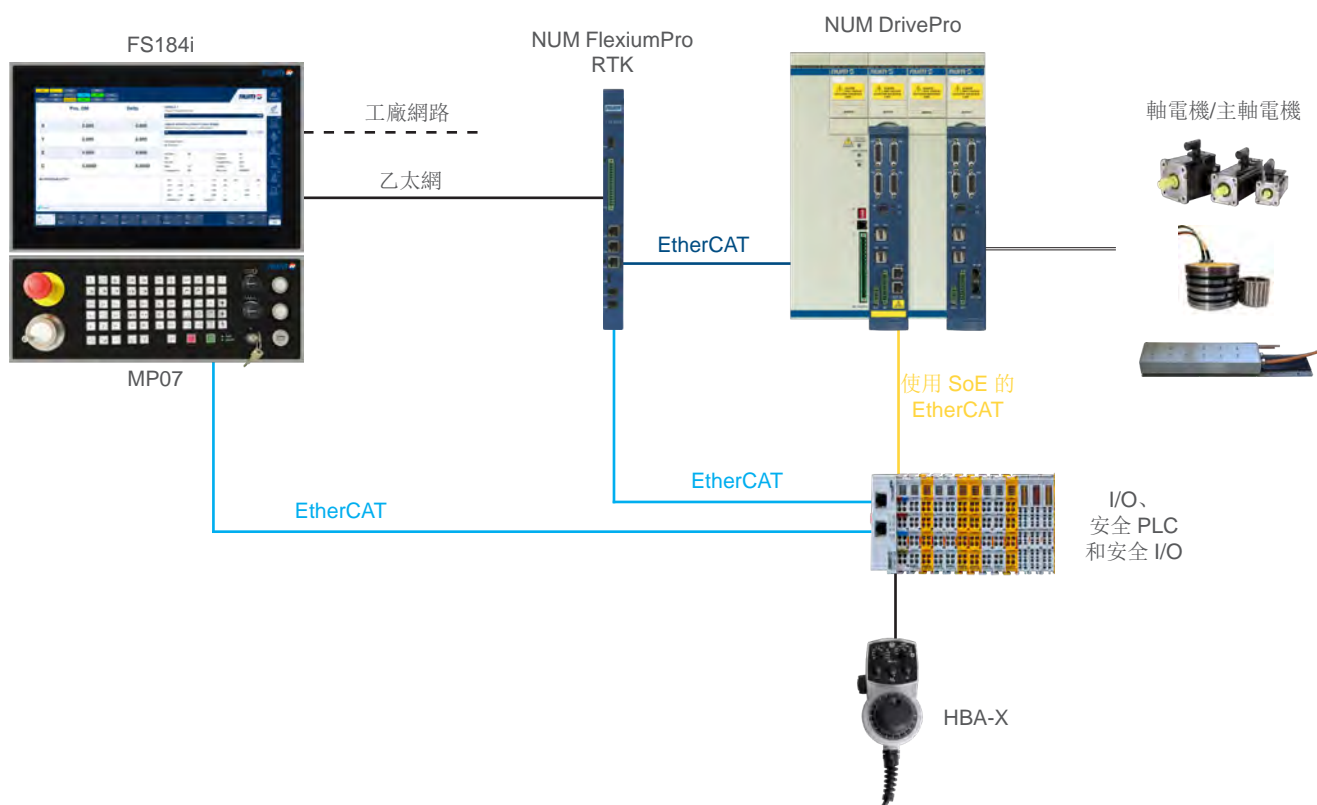
標準配置 FlexiumPro 6 和 FlexiumPro 8 系統

FlexiumPro 6 和 FlexiumPro 8 系統

FlexiumPro 6 和 FlexiumPro 8 是用於控制軸和主軸相對較少，但對速度和精度要求較高之機床的最佳選擇。

FlexiumPro 6 專用於銑削和車削機床，以及水刀和雷射切割機床。

FlexiumPro 8 為柱形和平面研磨及滾齒提供了更多功能。它也可根據特殊機床要求進行調整。



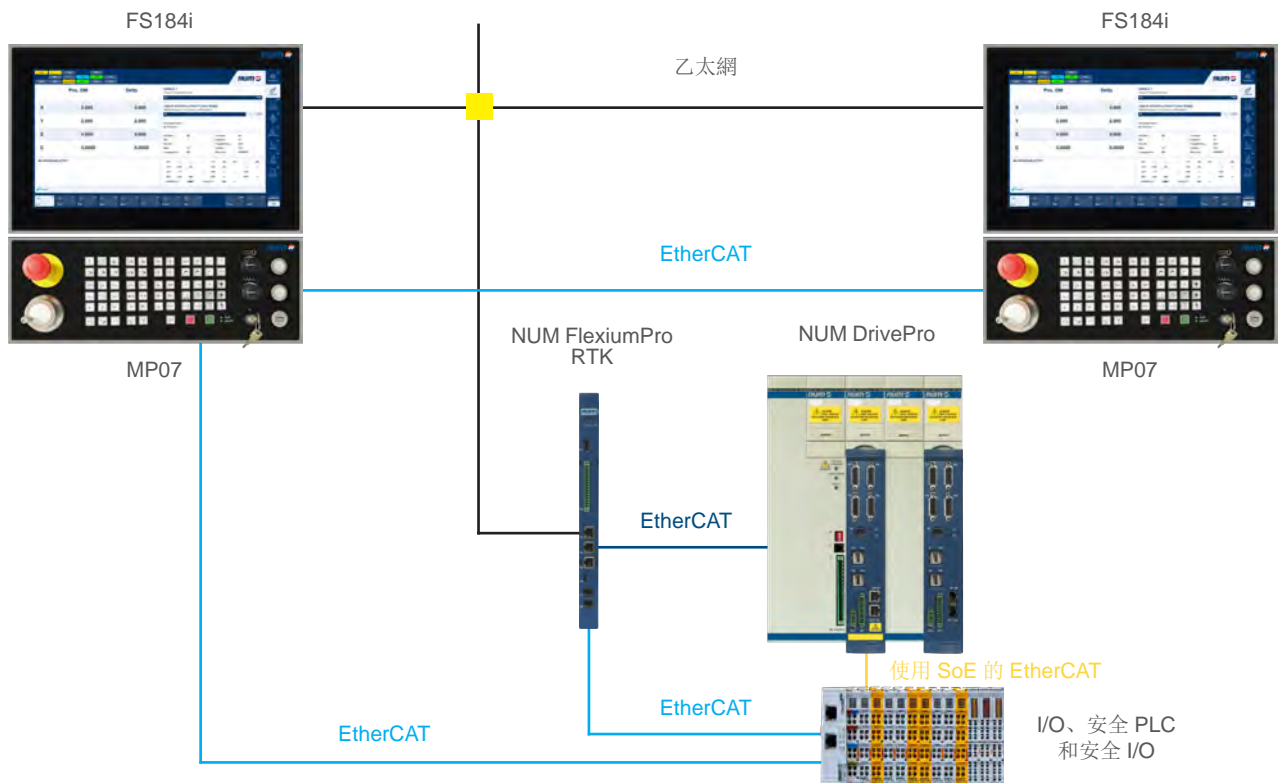
最大配置

- FlexiumPro 6: 4 個軸 + 1 個主軸
1 個通道
- FlexiumPro 8: 5 軸或
4 個軸 + 1 個主軸
2 個通道

帶有多面板的 FlexiumPro

對於大型機床的操作，通常以模組化方式將多個 HMI 進行連接；FlexiumPro 可輕易滿足此需求。

使用 FS184i 和 MP07 的範例：



FlexiumPro 配置

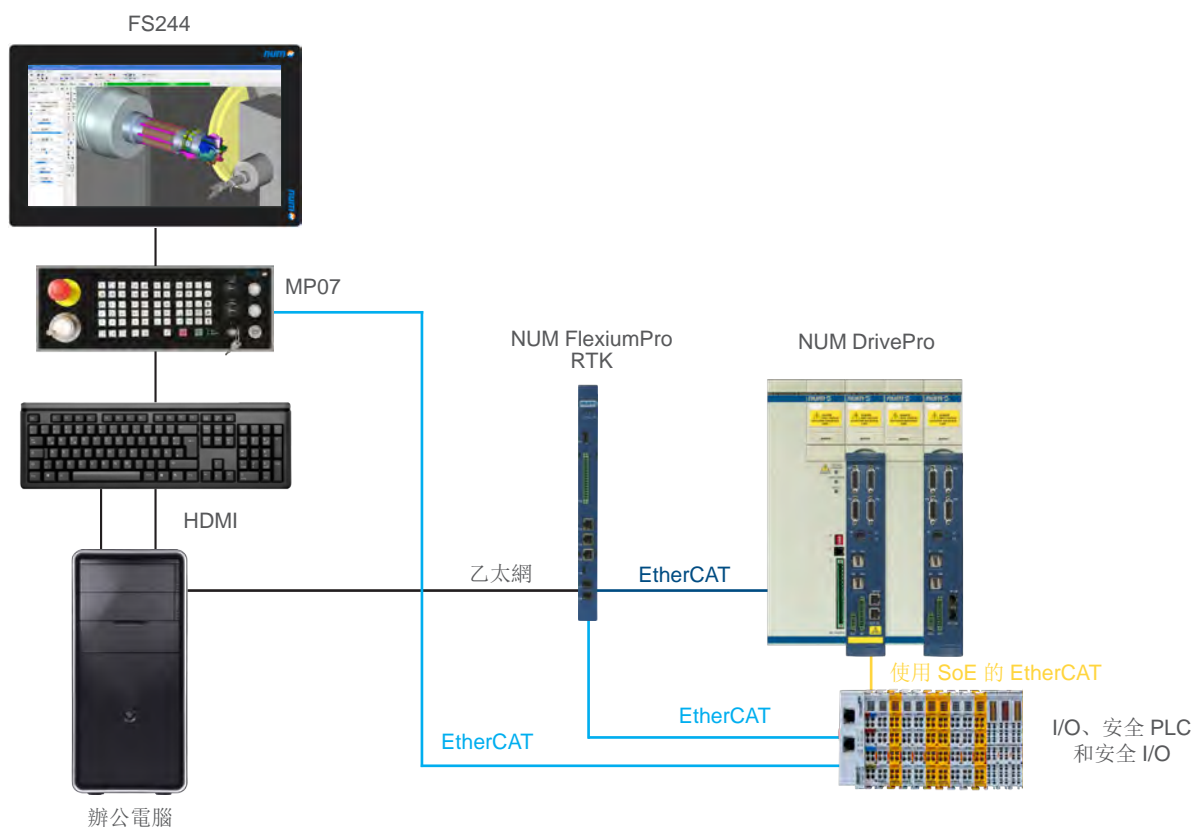
適用於辦公室 PC 的 FlexiumPro 配置

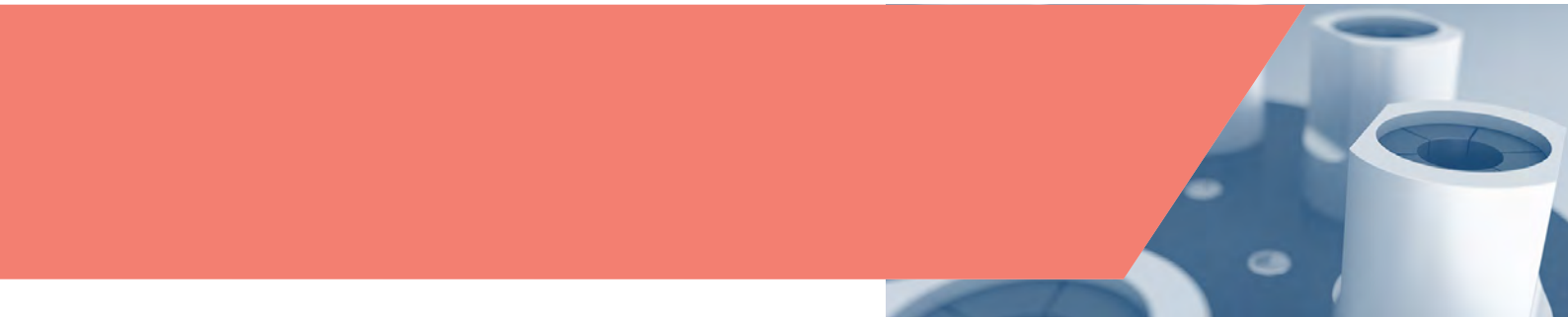
配備辦公室電腦的 FlexiumPro

自訂應用程式，如 CAD / CAM 程式通常可在高效能 PC 中獲得最佳效果，因此在機床使用壽命內多次將電腦更換為更快執行版本是很正常的。FlexiumPro 也支援這種配置。

這一目標也適用於 NUMROTOplus®。

使用 FS244 和 MP07 的範例：





NUM 所有分公司位址/聯絡方式

NUM 全球

總部

NUM 全球

國家	地址	電話	傳真, 電子郵件
瑞士	NUM AG Battenhusstrasse 16 9053 Teufen	+41 71 335 04 11	+41 71 333 35 87 sales.ch@num.com service.ch@num.com

子公司、經銷商和服務中心

歐洲

國家	地址	電話	傳真, 電子郵件
奧地利	NUM Verkaufsbüro Österreich Pummerinplatz 1 4490 St. Florian	+43 72 24 80 116	+41 713 33 35 87 sales.ch@num.com service.ch@num.com
芬蘭	NUCOS OY Keiserinviitta 16 33960 Pirkkala Tampere	+358 3 342 7100	+358 3 342 7130 oiva.viitanen@nucos.fi
法國	NUM S.A.S. Immeuble le Naxos 56, rue des Hautes Pâtures 92737 Nanterre Cedex	熱線: +33 156 47 58 06 銷售: +33 156 47 58 58	sales.fr@num.com service.fr@num.com
德國	NUM GmbH Zeller Straße 18 73271 Holzmaden	+49 7023 74400	+49 7023 744010 sales.de@num.com service.de@num.com
德國 北部	NUM GmbH Niederlassung Nord Grüner Talstraße 65 58644 Iserlohn	+49 7023 7440 22	+49 2374 9368466 sales.de@num.com service.de@num.com
德國 東部	NUM GmbH Büro Ost 93142 Maxhütte-Haidhof	+49 7023 7440 21	sales.de@num.com service.de@num.com
義大利	NUM SpA Sede Legale Via F Somma 62 20012 Cuggiono (MI)	+39 02 97 969 350	+39 02 97 969 351 sales.it@num.com service.it@num.com
西班牙	NUM CNC HighEnd Applications S. A. Errementari Plaza 8 Post Box 55 20560 Oñati	+34 943 78 02 65	sales.es@num.com service.es@num.com

如需更多訊息及最新聯絡方式, 請參閱 www.num.com

NUM 所有分公司位址/聯絡方式

NUM 全球

子公司、經銷商和服務中心

歐洲

國家 / 地區	位址	電話	傳真, 電子郵件
瑞典	ConRoCo AB Formvägen 1 777 93 Söderbärke	+46 240 65 01 16	+46 240 65 01 21 info@conroco.com
瑞士	NUM SA Erlenstrasse 32 2555 Brügg	+41 32 346 50 50	+41 32 346 50 59 sales.ch@num.com service.ch@num.com
英國	NUM (UK) Ltd. Unit 3 Fairfield Court Seven Stars Industrial Estate Wheler Road Coventry, CV3 4LJ	+44 2476 301 259	+44 2476 305 837 sales.uk@num.com service.uk@num.com
土耳其	NUM Servis Türkiye Feyzullah Cad.Beyazköşk Apt.17 / 12 34840 Maltepe-Istanbul	+90 216 371 40 20	+90 538 425 66 11 numserviseturkiye@yahoo.com.tr

非洲

國家 / 地區	位址	電話	傳真, 電子郵件
阿爾及利亞 (馬格里布)	NUM S.A.S. Immeuble le Naxos 56, rue des Hautes Pâtures 92737 Nanterre Cedex	熱線電話: +33 156 47 58 06 銷售電話: +33 156 47 58 58	+33 1 56 47 58 90 sales.fr@num.com service.fr@num.com
南非	MACHINE TOOL PROMOTIONS (Pty) Fraser Street 12 Vanderbijlpark 1911	+27 16 9311564	+27 16 9338979 abraham@mtpsa.co.za

美洲

國家 / 地區	位址	電話	傳真, 電子郵件
美國	NUM Corporation 603 East Diehl Road, Suite 115 Naperville, IL 60563	+1 630 505 77 22	+1 630 505 77 54 sales.us@num.com service.us@num.com
巴西	LOSUNG Technical Assistance and Comerce Ltda. Av.Anápolis, 500 06404-250 Bethaville-BARUERI-SP	+55 11 419 13 714	+55 11 419 58 210 contato@losung.com.br
墨西哥 (中美洲)	VISI Series México, S.A. de C.V. Sierra de Ahuacatlan, No. 136 Villas del Sol Santiago de Querétaro, Qro.CP 76046	+1 442 248 2125	+1 442 223 6803 service.mx@num.com

如需更多訊息及最新聯絡方式, 請詳見 www.num.com

NUM 所有分公司位址/聯絡方式

NUM 全球

子公司、經銷商和服務中心
亞洲 / 澳洲

國家 / 地區	位址	電話	傳真, 電子郵件
中國	NUM 數控技術 (上海) 有限公司 上海市浦東新區金科路 2889 號長泰廣場 A 座 604 號 郵編 201203	+86 21 6882 0958	+86 21 6882 0959 sales.cn@num.com service.cn@num.com
	NUM 數控技術 (上海) 有限公司廣州分公司 Rm. 廣州市黃埔區開泰大道 28 號歸谷科技園 C3 棟 1005 室	+86 20 2232 5686	sales.cn@num.com service.cn@num.com
台灣	NUM 台灣力盟有限公司 536 號 7 樓之 2 台灣大道二段 台中市 40353	+886 4 2316 9600	+886 4 2316 9700 sales.tw@num.com service.tw@num.com
泰國	Gsixty Co. Ltd. 508/51 Sukhontasawat Road Ladphrao, Bangkok 10230	+66 2 578 34 54 +66 896 51 59 50	+66 2 578 34 54 jameschaput@hotmail.com
澳大利亞	Australian Industrial Machine Services Pty. Ltd. 28 Westside Drive Laverton North Victoria 3026	+61 3 9314 3321	+61 3 9314 3329 enquiries@aimservices.com.au
印度	NUMIndia Automation Private Limited N9, 2 nd Floor, 24 th Main JP Nagar 1st Phase, Bangalore 560078 (IN)	+91 99451 56423	sales.in@num.com service.in@num.com

如需更多訊息及最新聯絡方式, 請詳見 www.num.com

合規聲明

本目錄所述產品應按照相關說明手冊予以使用，且應以下列電磁相容和電氣安全基本要求的歐盟法令為準：

2014/35/EU 「Low voltage (LVD)」日期：2014 年 3 月 29 日

2014/30/EU 「Electromagnetic compatibility (EMC)」日期：2014 年 3 月 29 日

本目錄產品旨在與機床結合使用或者與其它機床組裝在一起，成為符合歐盟理事會法令所涵蓋的產品。本產品與機床的結合在達到符合歐盟法令「Directive 2006/42/EC」規定之前，禁止使用。

CNC 產品出口條款

1. 由於其技術特性或某些情況下的使用，特定 NUM 產品可能須遵循瑞士、歐洲和 / 或美國法規，以符合最終目的地進口管控。

相關訊息請參閱我們的產品訂單、發票和交貨單。

這些規定適用於在我們的訂單聲明、發票和交貨單中確認的 NUM 產品。

2. 因此，買方承諾全面遵行其國家法規，並視情況承諾遵守與雙重用途產品最終目的地管控相關的瑞士、歐洲和 / 或美國法規。

買方承諾遵循其業務管控流程，保證轉售雙重用途產品時將嚴格履行國家法規。

3. 在任何情況下，NUM 採購訂單的接受均需合法。

版本說明

© 版權歸 NUM AG 所有

出版日期：2023 年 9 月

編輯和排版：Jacqueline Böni

出版商：NUM AG, Battenhusstrasse 16, 9053 Teufen, Switzerland
sales.ch@num.com, www.num.com

版權所有。未經許可，不得以任何形式和方式複製或再現本文件的任何內容，包括使用攝像設備或磁帶在內。禁止將所有或部分內容記錄至電子設備。

如有技術變更，恕不另行通知，錯誤和印刷錯誤除外。

此處所指軟體係 NUM AG 財產。每一份軟體係授與持有人非獨佔許可，嚴格限制所述軟體的使用。不得授權複製或以任何其他形式複製本產品，本軟體的備份副本除外。

本文所述硬體、軟體產品及服務的物理、技術與功能特性均可予以修改，而且在任何情況下均不視為具有合同效力。

Windows 乃微軟公司註冊商標。

EtherCAT 是 Beckhoff Automation 的註冊商標。

全面 CNC 解決方案 遍佈全球



NUM 系統和解決方案在全球廣泛使用。

我們的全球銷售和服務網，確保計畫從開始到執行及整個工具機生命週期中，均可獲得極其專業的服務。

NUM 的服務中心遍佈全球。請造訪我們的網路，以獲取當前辦公室場所清單。

www.num.com



在 Facebook 上給我們按讚，並登入 Twitter 和 LinkedIn 了解有關 NUM CNC 應用的最新資訊。

- [linkedin.com/company/num-ag](https://www.linkedin.com/company/num-ag)
- [WeChat-ID: NUM_CNC_CN](https://www.wechat.com/id/NUM_CNC_CN)
- twitter.com/NUM_CNC
- [facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)