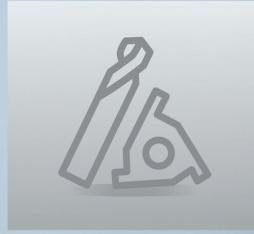
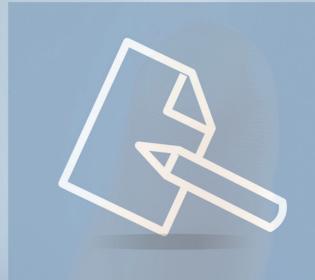


# flexium+

## CNC 系統 2026/2027



[www.num.com](http://www.num.com)

**num**   
CNC Solutions





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

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

版本 2026/2027

## 目錄

### 簡介

9

NUM，機床自動控制領域中的世界級品牌

9

Flexium<sup>+</sup> 系統

10

### Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

13

Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

13

使用者 / 客戶裨益

14

總體特性

16

元件

17

Flexium<sup>+</sup> 及安全

27

系統功能

28

系統組成概覽

28

CNC 功能

30

Flexium<sup>+</sup> PC 面板

56

Flexium<sup>+</sup> HMI 功能

57

Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI

59

NUMmonitor

65

Flexium Office

66

Flexium 3D

67

NUMconnect

70

Flexium Tools

72

Flexium<sup>+</sup> PLC 功能

77

NUMSafe

78

NUMSafe PLC 功能

79

NUMDrive X 功能

82

標準功能

82

選用功能

83

標準和選用安全功能

84

### Flexium<sup>+</sup> 選項表格

85

基本特性和選用延伸

86

機床配置

87

軸、主軸和加工功能

88

CNC 設定、刀具和作業

89

PLC 功能

90

應用

91

HMI 功能/Flexium 3D/NUMmonitor/NUMconnect/Flexium 工具

92

選項套件

93

選項套件內容

94

NUMDrive X 功能

96

### 作業面板和工業 PC

99

FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

99

技術特性

100

簡圖

101

訂貨號碼

105

帶整合式 iPC 的 FS154i 作業面板

106

技術特性

108

簡圖

109



# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

版本 2026/2027

## 目錄

訂貨號碼	110
FS244、FS184 和 FS153 作業面板	111
FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 iPC）	112
技術特性	113
簡圖	114
訂貨號碼	118
FS153 作業面板（不帶整合式 iPC）	119
使用者介面選項	119
技術特性	120
簡圖	121
訂貨號碼	122
機床面板	123
概覽	123
MP06 機床面板	124
技術特性	125
簡圖	126
技術特性	127
訂貨號碼	128
MP07 機床面板	129
技術特性	130
簡圖	131
訂貨號碼	132
MP08 機床面板	133
技術特性	134
簡圖	135
訂貨號碼	136
機床面板配件	137
工業盒式 PC	139
技術特性	142
簡圖	143
訂貨號碼	145
HBA-X 便攜式手輪	146
技術特性	148
簡圖	149
訂貨號碼	150
<b>Flexium<sup>+</sup> NCK</b>	<b>151</b>
說明	151
總體特性	153
規格尺寸和訂貨號碼	154
<b>NUMSafe PLC 和安全 I/O</b>	<b>155</b>
CTMP6900 - NUMSafe PLC	155
技術特性	156
規格尺寸和訂貨號碼	157
CTMS1904 - NUMSafe 數位輸入終端機	158
技術特性	159



規格尺寸和訂貨號碼	160
CTMS2904 - NUMSafe 數位輸出終端機	161
<u>技術特性</u>	162
<u>規格尺寸和訂貨號碼</u>	163
CTMS2912 - NUMSafe 數位輸出終端機	164
<u>技術特性</u>	165
<u>樣式和訂貨號碼</u>	166
CTMP1960-2600 - NUMSafe 精巧型控制器	167
<u>技術特性</u>	168
<u>規格尺寸和訂貨號碼</u>	169
<b>NUM 馬達</b>	<b>171</b>
概覽和產品定位	171
BHX & SHX 伺服馬達	174
<u>特性</u>	174
<u>BHX - 訂貨號碼</u>	175
<u>SHX - 訂貨號碼</u>	176
BPX & SPX 伺服馬達	177
<u>特性</u>	177
<u>BPX - 訂貨號碼</u>	178
<u>SPX - 訂貨號碼</u>	179
BHX & BPX 伺服馬達	180
<u>簡圖</u>	180
SHX & SPX 伺服馬達	182
<u>簡圖</u>	182
BPH 伺服馬達	183
<u>總體特性</u>	183
<u>訂貨號碼</u>	185
BPG 伺服馬達	186
<u>特性</u>	186
<u>訂貨號碼</u>	187
BPH & BPG 伺服馬達	188
<u>簡圖</u>	188
BHL 伺服馬達	189
<u>特性</u>	189
<u>訂貨號碼</u>	190
<u>簡圖</u>	191
TMX 直接驅動扭矩馬達	192
<u>總體特性</u>	192
<u>技術特性</u>	193
<u>訂貨號碼</u>	194
<u>簡圖</u>	195
AMS 主軸馬達	196
<u>總體特性</u>	196
<u>技術特性</u>	197
<u>訂貨號碼</u>	198

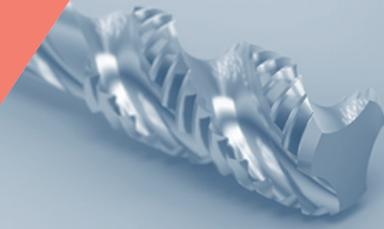
# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

版本 2026/2027

## 目錄

簡圖	199
編碼器特性	201
定製馬達	202
<b>馬達/驅動器連接</b>	<b>204</b>
伺服馬達	204
BXH & SHX 馬達和 NUMDrive X 的連接	204
BPX & SPX 馬達和 NUMDrive X 的連接	205
BPH 馬達和 NUMDrive X 的連接	206
BPG 馬達和 NUMDrive X 的連接	208
BHL 馬達和 NUMDrive X 的連接	210
TMX 馬達和 NUMDrive X 的連接	211
主軸馬達	212
概覽	212
AMS 主軸馬達和 NUMDrive X 的連接	213
<b>NUMDrive X</b>	<b>215</b>
說明	215
概覽	216
總體特性	218
電源參數	219
伺服驅動器互用性	221
伺服驅動器技術特性	223
伺服驅動器和電源	225
外形尺寸 1	225
外形尺寸 2	226
外形尺寸 3	227
外形尺寸 4	228
外形尺寸 6	229
電源訂貨號碼	230
伺服驅動器訂貨號碼	231
<b>NUM EtherCAT 終端機</b>	<b>233</b>
總體特性	233
閘道和終端	235
訂貨號碼和範例	236
技術資料和系統結構	237
<b>電纜 / 配件</b>	<b>239</b>
概覽	239
系統電纜	243
系統連接器	245
備份	246
NUMDrive X 連接器與配接卡	247

NUMDrive X 套件	249
其他	252
電源與配件一覽	253
NUMDrive X 線路過濾器	254
NUMDrive X 電抗器	258
NUMDrive X 制動電阻器	262
振動偵測器 (VDR)	267
自動轉換器	268
電容器模組	269
馬達電纜和連接器	270
<b>Flexium<sup>+</sup> 配置</b>	<b>287</b>
標準配置 Flexium <sup>+</sup> 6 和 Flexium <sup>+</sup> 8 系統	287
Flexium <sup>+</sup> 68 系統標準配置	288
Flexium <sup>+</sup> 多面板配置	289
適用辦公電腦的 Flexium <sup>+</sup> 配置	290
帶外部面板的 Flexium <sup>+</sup> 配置	291
<b>基本訊息</b>	<b>293</b>
NUM 所有分公司位址/聯絡方式	293
法規	296



NUM，機床自動控制領域中的世界級品牌



## 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牀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，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。60 多年來，NUM 一直處於技術前沿，引領了市場的重大發展。Flexium<sup>+</sup> 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

facebook.com/NUM.CNC.Applications

instagram.com/num\_cnc

linkedin.com/company/num-ag

WeChat-ID: NUM\_CNC\_CN

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。

## Flexium<sup>+</sup> 系統

精巧、可擴展的 CNC 系統

Flexium<sup>+</sup> CNC 是 NUM 系統和解決方案的關鍵要素。

Flexium<sup>+</sup> 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（Flexium<sup>+</sup> 6、Flexium<sup>+</sup> 8 與 Flexium<sup>+</sup> 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）。

### Flexium<sup>+</sup> 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 軸聯動

### Flexium<sup>+</sup> 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 軸聯動
- 可選各種選項和技術套件

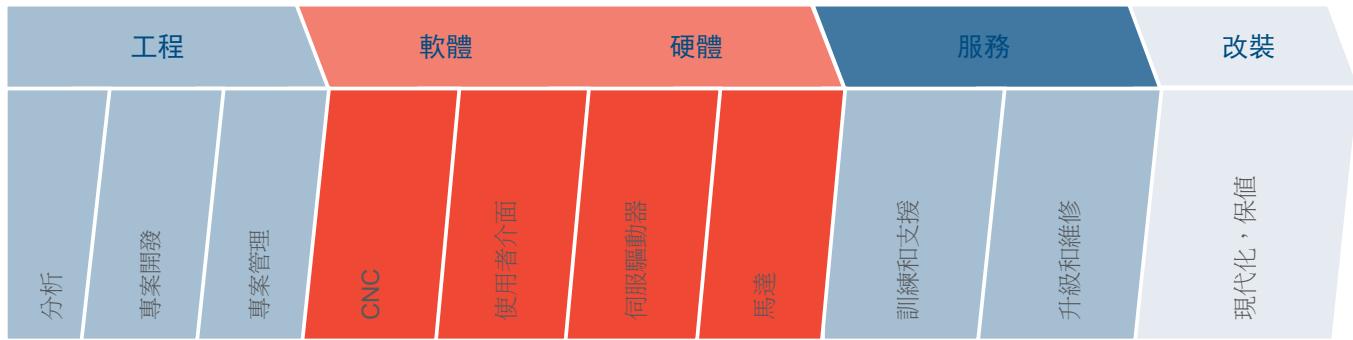
### Flexium<sup>+</sup> 68

- CNC 標配 5 個軸 + 主軸，最多可選 32 個軸 / 主軸（最多 2 個模擬軸）
- 標配 1 個通道。可選 2、4、6 或 8 個通道
- 標配每個通道 4 軸聯動，最多可選每個通道 9 軸聯動
- 可選各種技術套件和插補功能
- 可建立多 NCK 配置（選用），將系統擴充為 200 多個插補軸和 40 個通道

**flexium<sup>+</sup> 6**

**flexium<sup>+</sup> 8**

**flexium<sup>+</sup> 68**

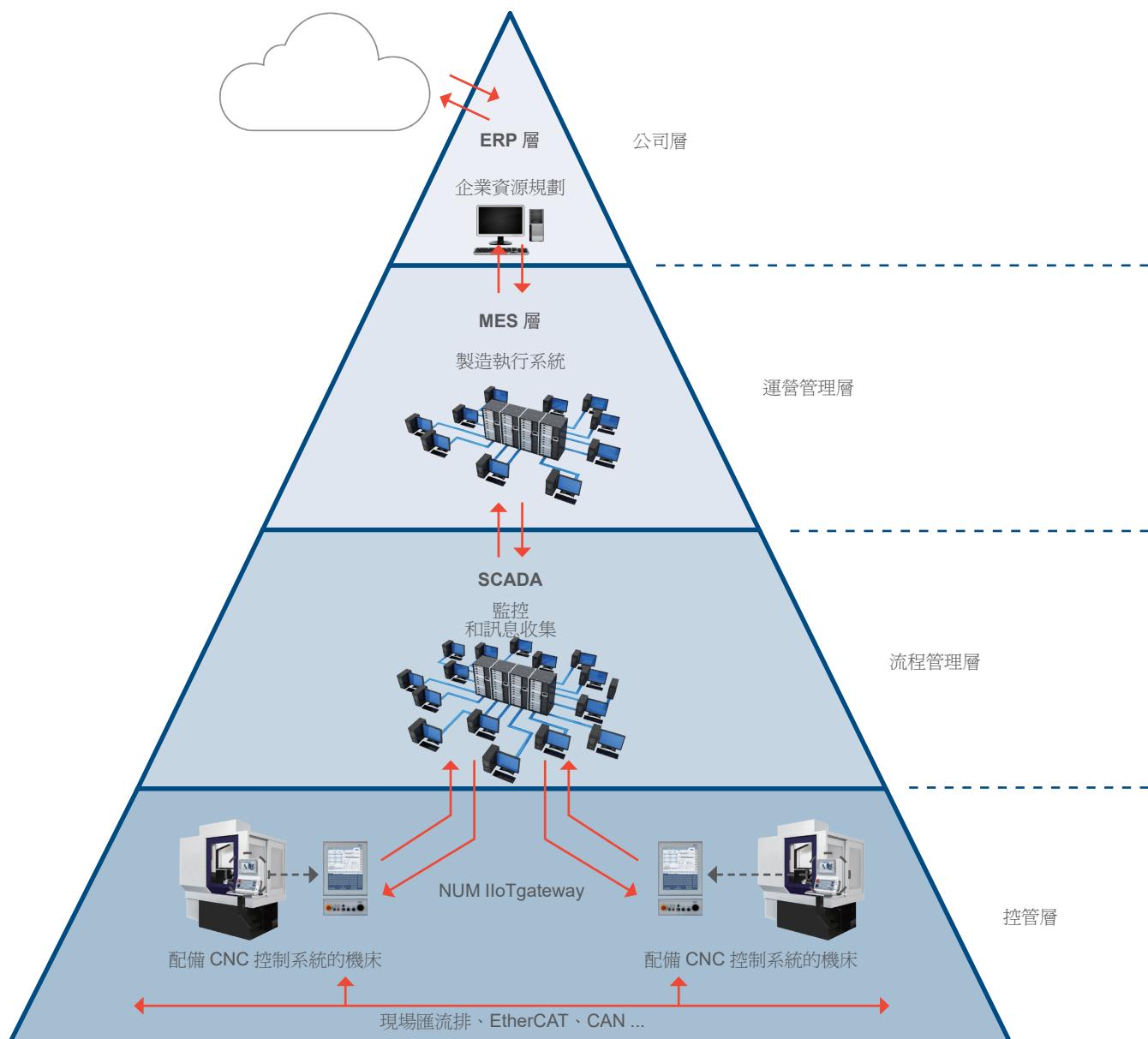


## Flexium<sup>+</sup> 系統

### 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。當前的 Flexium<sup>+</sup> CNC 控制系統以電腦為基礎，含蓋各種通訊選項，因而滿足了智慧工廠的基本先決條件。EtherCAT、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 及其它可自定義的通訊介面來實現——可使用 NUM Fxserver 全面有效地實施。



## Flexium<sup>+</sup> 系統



### 工業 4.0 解決方案

通訊變量為：NUM IIoTgateway（OPC UA、MQTT、MTConnect）、OPC DA。

開放、易操作且符合人體工學，效率有保障

NUM 系統以高度的靈活性和對各種配置極具適應性而得名。這主要透過強大的功能和配有專用人機介面 (Flexium<sup>+</sup> HMI) 的作業面板來實現。

### CNC 功能

Flexium<sup>+</sup> 系統具有高級 CNC 功能和高效伺服驅動計算能力，可藉助廣為人知的 CNC 動態作業系統（ISO 或 C）及其全新的驅動器配套做進一步應用：驅動內嵌巨集。所有這些都使各類機床的生產率得以最大化。

### 整合工業電腦的作業面板

視應用需求而定，有多種性能等級、大小和觸控功能可選。其與 Flexium<sup>+</sup> NCK 形成理想配套，性能可靠，完美契合應用。

### 人機介面

OEMs 可使用或調整 Flexium<sup>+</sup> HMI，或者使用廣泛應用的現有工具來開發自身介面：

HTML 編輯器、Visual Basic、C#、C++ 等。

### NUM 馬達：完美適合所有應用

NUM 生產具有卓越容體 / 性能比和出色動態性能的全系列馬達，適用於幾乎所有應用。這些馬達與 NUM 驅動器組合使用，即使在極低的旋轉速度下也可提供極佳的穩定性，而且易於整合至機床中。

### 無刷軸馬達

提供七種不同的 NUM 無刷軸馬達系列，連續扭矩輸出範圍 0.5 ~ 180 Nm，便於高度精確地滿足應用需求。全新的 BHX 和 BPX 馬達性價比高，有中慣量和高慣量兩版，適用不同機床需求。全新的 SHX 和 SPX 馬達採用新創數位介面，不再需要單獨的編碼器纜線。

### 主軸馬達

AMS 系列馬達將極其平穩的低速執行與快速、精準的定位能力相結合，非常適用於 C 軸應用和主軸分度。其連續功率輸出範圍是 3.7 - 36 kW。

### Motorspindle®

馬達的活動部件（轉子和定子）直接整合至主軸，機床剛性更高、運作也更加安靜。NUM 有開發此種特殊馬達類型的能力，可滿足客戶需求。

### NUMDrive X：精巧、能動性佳

NUMDrive X 伺服驅動器技術最新，是強大 Flexium<sup>+</sup> CNC 系統的理想配套產品。驅動器擁有模組化、設計精巧和能耗低等特性，完全符合現代化機床控制系統的需求。

所有 NUMDrive X 伺服驅動器的一大顯著特性是其高功率密度。該驅動器將大量的計算和輸出功率整合到一個極小的模組內，在市場同類裝置中擁有最高的功率 / 空間比。功率模組可延伸式控制單元品類齊全，單、雙軸版均可提供，能在經濟上實現最優技術方案。為達到最佳精度、速度和成本效益，NUMDrive X 伺服驅動器的性能可進行調整以適合特定的機床和應用。

NUMDrive X 伺服驅動器還為 NUM 的乙太網功能安全 (FSOE) 進階概念提供支援。

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽



### 全新的平臺

Flexium<sup>+</sup> 於 NUM Flexium 系統的成功基礎上，將 CNC 推向新高度。它將 NUM 產品聞名遐邇的強大性能、適應性及使用便捷性，加之以先進技術功能和全新軟體平臺完美結合。

# flexium<sup>+</sup>

2

Flexium 在短期內完成超過 10,000 個應用，此一傑出成就為 Flexium<sup>+</sup>

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、靈活性、特有的 CNC 功能、標準化介面以及 PLC 設定等，然後更新並優化整個系統。Flexium<sup>+</sup> 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的連線性——這些全都囊括在全新的安全相關體系中。

Flexium<sup>+</sup> 有三種配置等級，可提供最佳性價比：

- Flexium<sup>+</sup> 6
- Flexium<sup>+</sup> 8
- Flexium<sup>+</sup> 68

Flexium<sup>+</sup> 系統所有元件都精巧實用，符合 NUM 所推行的低能源需求、小體積、低能耗、輕重量、少包裝的綠色方針，同時卻能保有最佳性能。

最新一代處理器可支援先進的智慧演化硬體，保證投資回報率和更長久的系統生命期限，完全符合 NUM 理念。

強化的 CNC 功能提高了適用性、可擴展性和精確度。特別要指出的是，我們擴展了軸、主軸的概念，每個 NCK 單元（NCK 指 NC 核心）容許控制的主軸達到 32 個，使主軸 / 軸的更易於通訊。我們不止優化了內部計算解析度，提高了數位伺服匯流排速度，還進行了許多其它改良。當然，我們保留了廣域配置中多個 NCK 互連的功能，舉例來說，這讓對插補軸超出 200 個的大型自動生產線系統的控制成為可能。

因為計算能力增強，資料能以更高的精度進行內部處理。此功能稱為「奈米插補」，可提供更為精確的行程、速度和加速度控制。

Flexium<sup>+</sup> 系統設有 NUMDrive X 數位驅動器，透過最多三個 RJ45 埠予以控制，易於在機床上連接分散式驅動裝置。除數位鏈結之外，還提供兩個類比介面，以滿足特殊需求。

PLC 本身符合 IEC 61131-3 標準，透過諸如 EtherCAT 的高效標準化介面進行通訊，以實現快速交換，並且也為建立符合 EN 13849-1 (PL e 級) 標準及 EN61800-5-2 (SIL 3 級) 標準的安全機床環境提供了機會。

電腦面板配有人機介面，有創新創的 19" 顯示單元和附屬機床面板，這些都以全新設計的現代 HMI 軟體進行運作。機床面板和可攜式裝置均可供選擇，知名的 Flexium 3D 模擬套件也進一步豐富了產品組合。

單一開發環境為機床的整合、設定和維修提供了不同的存取級別。



## 安全

Flexium<sup>+</sup> 的一大特點是其全新的安全架構 —— NUMSafe。

簡而言之，安全的 PLC 無縫整合至現行系統中，透過 FSOE<sup>1</sup> 通訊協議的應用，它與安全輸入、安全輸出以及實行安全動態監控功能的全新 NUMDrive X 進行通訊。

NUMDrive X 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

此一 NUM 產品公認特性現已進一步提升。Flexium<sup>+</sup> 的問世完全顛覆了軸和主軸的概念。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。

## 生產力

其他新增功能還包括：計算能力提高至少一倍，解析度和頻寬顯著增加，輸入和輸出功能更為廣泛快速。同時適用於單軸和雙軸驅動器的統一硬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。

有了 Flexium<sup>+</sup>，如今安全性還意味著設定的簡化、佈線的簡化、安裝的簡化，再加上全新的功能。

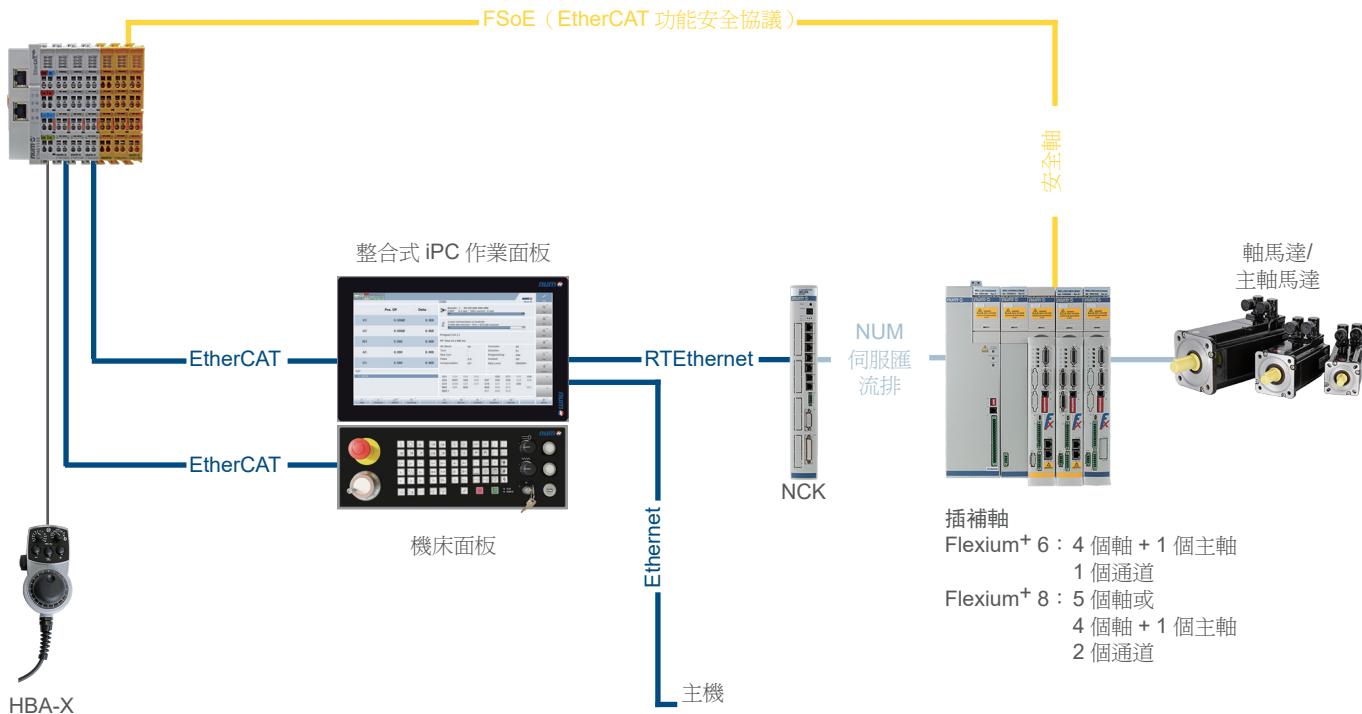
<sup>1</sup> EtherCAT 功能安全協議

# Flexium+ CNC 系統

## Flexium+ 系統總覽

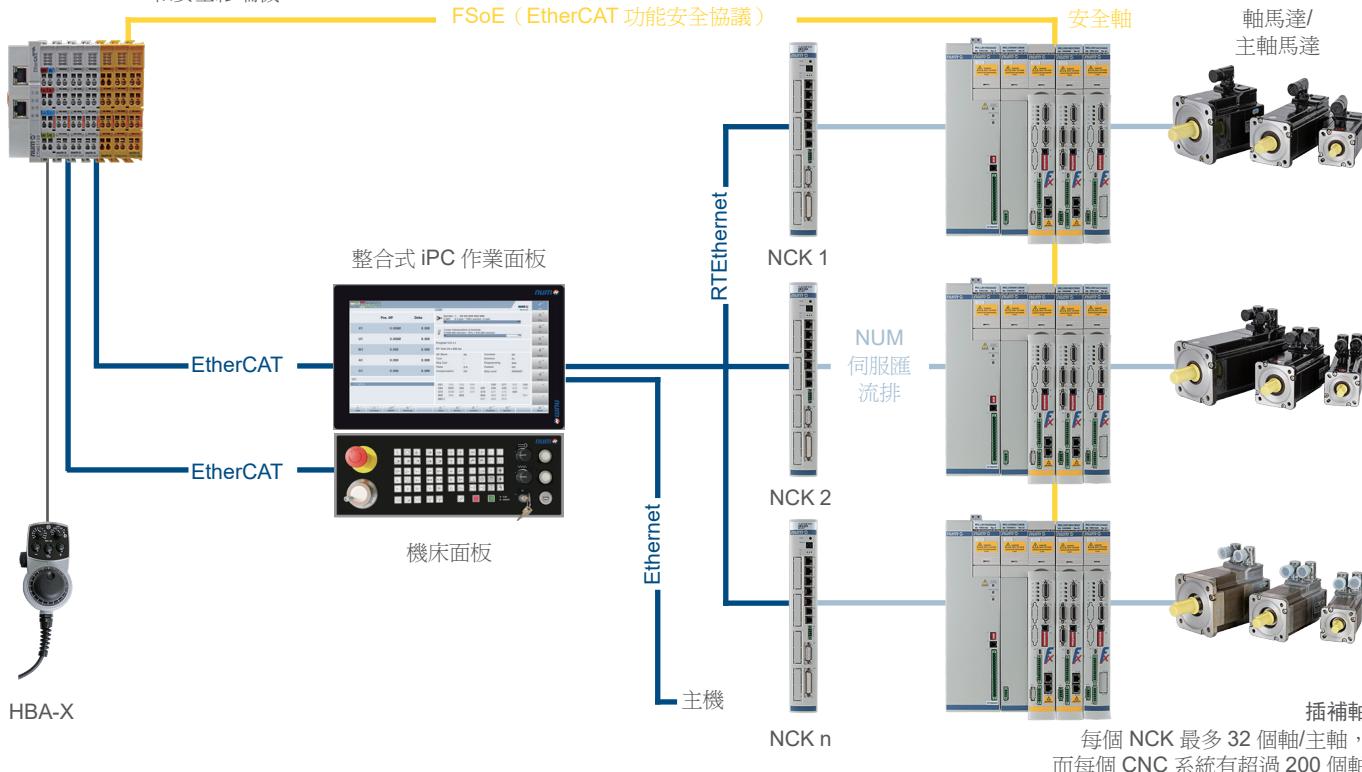
### Flexium+ 6、Flexium+ 8

NUM EtherCAT 終端機  
NUMSafe PLC 和安全終端機



### Flexium+ 68

NUM EtherCAT 終端機  
NUMSafe PLC 和安全終端機



## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 總體特性



### 軸結構

一個 Flexium<sup>+</sup> NCK 提供多達 8<sup>1</sup> 個通道，每個通道最多可操作 9 個軸、1 個核心主軸和 3 個輔助主軸。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

如今已無需在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。

Flexium Tools 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、Ballbar<sup>2</sup> 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、磨削（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它元件予以說明。然而，Flexium<sup>+</sup> 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。

### 過程監控

在高產量機床領域，微小的事件都有可能導致巨大的經濟後果；因此監控機床參數，防止刀具耗損、潤滑故障、效能降低或其他因素引發機床停產非常重要。

NUMmonitor 完全整合至 Flexium<sup>+</sup>，實施即時過程控制，無需額外的感應器 / 硬體。

### 振動偵測器 (VDR)

NUM 振動偵測器（加速計）可直接連接至 NUMDrive X，取樣間隔為 100 毫秒。

<sup>1</sup> Flexium<sup>+</sup> 6 一個通道，最多 4 個軸和 1 個主軸

Flexium<sup>+</sup> 8 最多 2 個通道，5 個軸或 4 個軸加 1 個主軸

<sup>2</sup> 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、象限過渡、半徑）

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件



### NCK

Flexium<sup>+</sup> NCK 是系統的核心。它的設計精巧，不僅與 NUMDrive X 元件大小相容，還容納了強大的引擎、達 40 MB 的用戶記憶容量、可連接多達 32 個數位軸或主軸，也可與 PLC 鏈結，這些全都以標準 RJ45 埠傳送。

加上用於多 NCK 運行的乙太網和時鐘同步埠、兩個類比軸埠、兩個探測輸入，還有十六個用於直接加工程式存取的數位輸出、四個類比輸入和兩個類比輸出，這一切共同組成了整體裝置。

NCK 採用 24VDC 1A 電源，與 Flexium<sup>+</sup> 所有版本全都相容。

高效硬體僅只是解決方案的一部份，經過重新設計的 Flexium<sup>+</sup> 軌體還提供了全新的創新特性。第 4 章將對軌體和選項做詳細說明。



### FS154i、FS184i、FS244i 面板

NUM PC 面板 (FS 系列) 是用於人機介面 (HMI) 的工業解決方案。面板有不同版本，顯示器尺寸從 15" 到 24" 不等。更新的 FS184i 和 FS244i 操作面板為機床控制提供了耐用、現代的前端。它們的前端保護等級為 IP65，後端為 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、操作簡便性與舒適度，NUM 已完全重新設計 Flexium<sup>+</sup> HMI 軟體。所有 HMI 內容層級已調整為新設計，以改善可用性與操作人員便利性。Flexium<sup>+</sup> HMI 頁面可透過設定工具進行客製化。

如果使用者想在不同電腦上操作 HMI，NUM 可提供專用於 PLC<sup>1</sup> 功能的箱型電腦顯示裝置。



<sup>1</sup> PLC 為強制性功能，因此 Flexium<sup>+</sup> 配置須有一 FSxxx 或箱型電腦

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件



除了前頁所示的作業面板，NUM 還提供大量配套產品，用於人機互動。

#### MP06

MP06 有 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。此設計適配 FS153/FS154i 系列，它與 EtherCAT 連接。



#### MP07

MP07 有 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、3 個專用按鈕以及 1 個 USB 連接器（擴展）。此設計適配 FS184i 系列，它與 EtherCAT 連接。



#### MP08

MP08 具有與 MP06 相同的特性，唯一區別在於：其寬度較小，而且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鉗，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 NUMDrive X，取樣間隔為 100 毫秒；不僅可用於測量加速度，還可在閉環用於抑制機床振動。



## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件



### Flexium<sup>+</sup> HMI

Flexium<sup>+</sup> HMI 在 Flexium<sup>+</sup> 面板和 / 或其他連接多面板作業的電腦上執行，可設定多種環境定義，是一款非常直觀的機床互動介面。功能鍵設置在螢幕底部和右側，可直接快速存取所有相關功能和功能表。

靈活性是 Flexium<sup>+</sup> HMI 的一大顯著特性。標準配置提供有三個「連接器」，可用於新增自定義頁面。如需做更進一步的自定義，使用者可根據需求和應用，以 HTML、Java、Visual Basic、Delphi、C 和 C++ 等工具自行設定 Flexium<sup>+</sup> HMI。這讓使用者可充分發掘機床的優點，對應用進行建模，從而提高機床加工效率。

Flexium<sup>+</sup> HMI 軟體是 Flexium Suite 的組成部份，已預先安裝在電腦面板上。

得益於 19" 縱向螢幕，Flexium<sup>+</sup> HMI 有三個虛擬鍵盤，用於：

- 機床控制（虛擬機床面板）
- 編輯（虛擬鍵盤）
- ISO 設定（專用面板）

HMI 技術的詳細介紹，請詳閱第 56 頁。

The screenshot displays the Flexium+ HMI software interface. At the top, there's a toolbar with buttons for START, STOP, M02, AUTO, CNC?, and FDHLD. Below the toolbar, a status bar shows 'Channel00 Machine0'. On the right side, a vertical column of function keys (sF1 to sF9) is shown with icons: Prod, Prog, Tool, Work, Variable, Diag, Service, and Mode. The main workspace contains several sections: a spindle status bar with 'Spindle : 24 M5 M9 M48 M62 M66 S 0 rpm \* 50% current : 0 rpm' and a progress bar; a linear interpolation status bar with 'Linear interpolation at feedrate F5000.000 mm/min \* 100% = 5000.000 mm/min' and a progress bar; a program log section with 'Program %124 L234 N484' and 'PP Time 49 s 108 ms'; a tooling section with 'NC Block N484', 'Tool -', 'Req.Tool T1', 'Plane X-Y', 'Compensation Off', 'Corrector D1', 'Direction R+', 'Programming Abs', 'Coolant Off', and 'Skip Level 00000001'; and a G-code log section with a list of commands like G01, G04, G38, G09, G17, G90, G71, G52, G40, G54, G501, G94, G97, G24, G26, G73, G999, G10, G16, G51, G12, G80, M05, M00, M09, M48, M06, M61, M62:24, M07, M08, M19. At the bottom, a row of function keys is labeled: Help (F1), Function (F2), OM/O/P/R (F3), Delta/Lag (F4), Edit (F5), Axes (F6), Blocks (F7), AxisInfo (F8), DuplAxis (F9), Spindle (F10), Channel (F11), and Mode (F12).

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件



## 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 Flexium<sup>+</sup> 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。

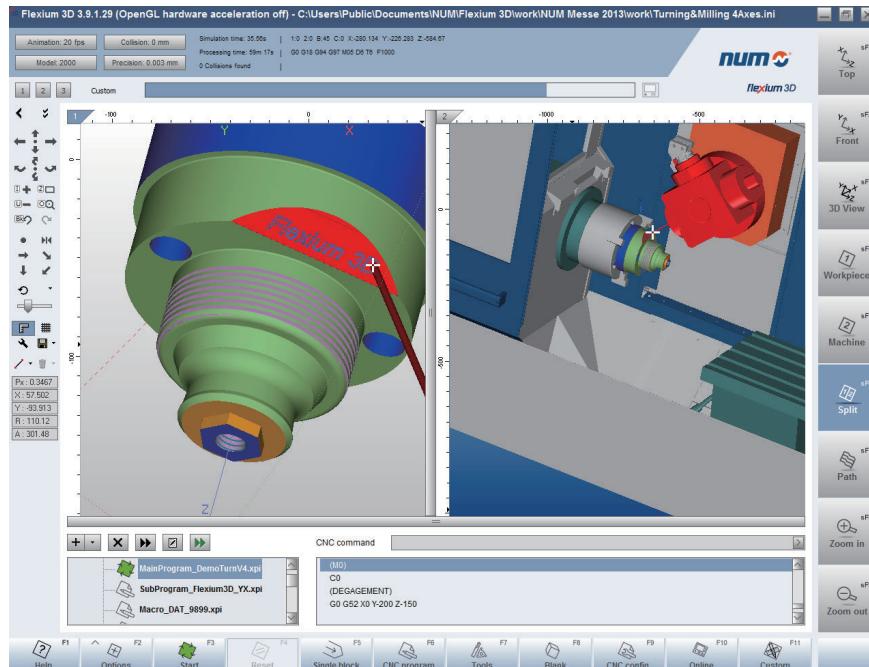
加工程式模擬期間，您可以視覺化觀看 TCP（工具中心）路徑，模擬從工件上移除材料，並檢查機床加工與加工及刀具之間是否有碰撞。

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（支援圖形的工件程式重新結合）
- 3D 路徑編輯器（輪廓再加工 / 路徑優化）



## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件

#### 驅動器

NUMDrive X 伺服驅動器採用現代化設計，是強大的 Flexium<sup>+</sup> CNC 的理想配套產品。

NUMDrive X 的一大顯著特性是其高功率密度。伺服驅動器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 NUMDrive X 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），因此大大簡化了電櫃佈置。

可選擇廣泛的電流範圍，從數安培到高達 282 Arms，並且還提供高達 2x53 Arms 的雙軸版本，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，NUMDrive X 伺服驅動器可調整到完全符合特定的機床和應用需求。

NUMDrive X 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、一個線路過濾器和一個制動電阻器，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。

NUMDrive X 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。NUMDrive C 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 NUMDrive X 還具備 DEMX（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和監視器，定義測試點並建立符合使用者自定義的輔助輸出。

DEMx 是一種選項，可使用 NCK 選項 FXSO000456 訂購。

SP 版的 NUMDrive X 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，NUMDrive X 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功能延伸模組。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。根據 IEC 61508，NUM-SAMX 已通過最高至 SIL 3 的認證。

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。NUMDrive X 引進旋轉式創新來克服這些問題。驅動器擁有一個全數位編碼器介面，該介面使用雙線式通訊協議。這兩根線整合於電源電纜中，因此無需單獨的感測器電纜。進一步瞭解本編碼器特點，請詳「馬達」一章。

#### 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性能 / 重量比和一流的動態特性，讓解決方案能完美適用於所有應用。這些馬達與 NUMDrive X 伺服驅動器的結合使用可提供高速度和高性能，即使在極低的旋轉速度下也具備極佳的穩定性。該馬達配有堅固耐用的光學編碼器，此編碼器解析度 / 精准度各不相同，可滿足各種機床和應用需求。

正如 NUMDrive X 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 / 多餘位置（用於安全應用）、馬達熱感應器和診斷資料進行控管。此解決方案免除了獨立編碼器電纜的需求，不再需要捲曲並焊接大量電纜。電源電纜僅包含兩根額外遮罩線，透過螺栓型端子連接到驅動器側。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、運動品質更低、可靠性和電磁抗擾性更強以及解析控制度更高。

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件



### PLC 和 I/O

#### PLC

Flexium<sup>+</sup> 系統的 PLC 程式符合 IEC 61131-3 標準。在 Flexium Tools 中有 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啓：

- 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。

Flexium<sup>+</sup> 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。

為提高安全，強烈建議在機床上保留一份專案存檔。可為該存檔設定不同的存取權，以防止未經授權的使用或內容篡改。

### 多 NCK 系統中的 PLC

大型加工單元的多 NCK Flexium<sup>+</sup> 系統可由最多 16 個 NCK 組成，連接至單一 PLC。這一概念可保最高性能，使配置和作業簡單可靠。

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件

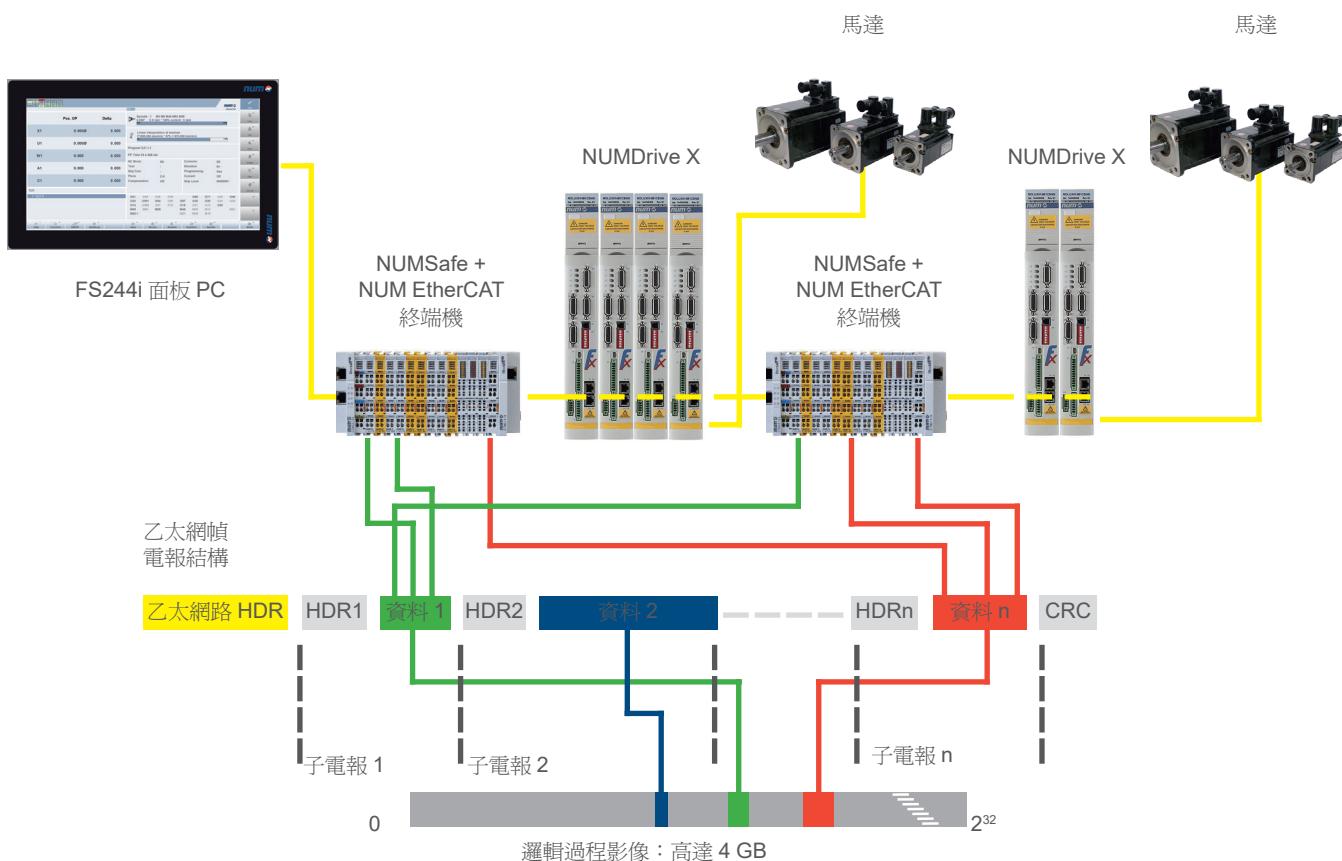


## Flexium<sup>+</sup> I/O

The Flexium<sup>+</sup> 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 FSoE<sup>1</sup> 通訊協議，為 NUMSafe 安全架構開啓了新方向。

2

### EtherCAT 通訊協議流程



<sup>1</sup> FSoE: 乙太網路功能安全協議

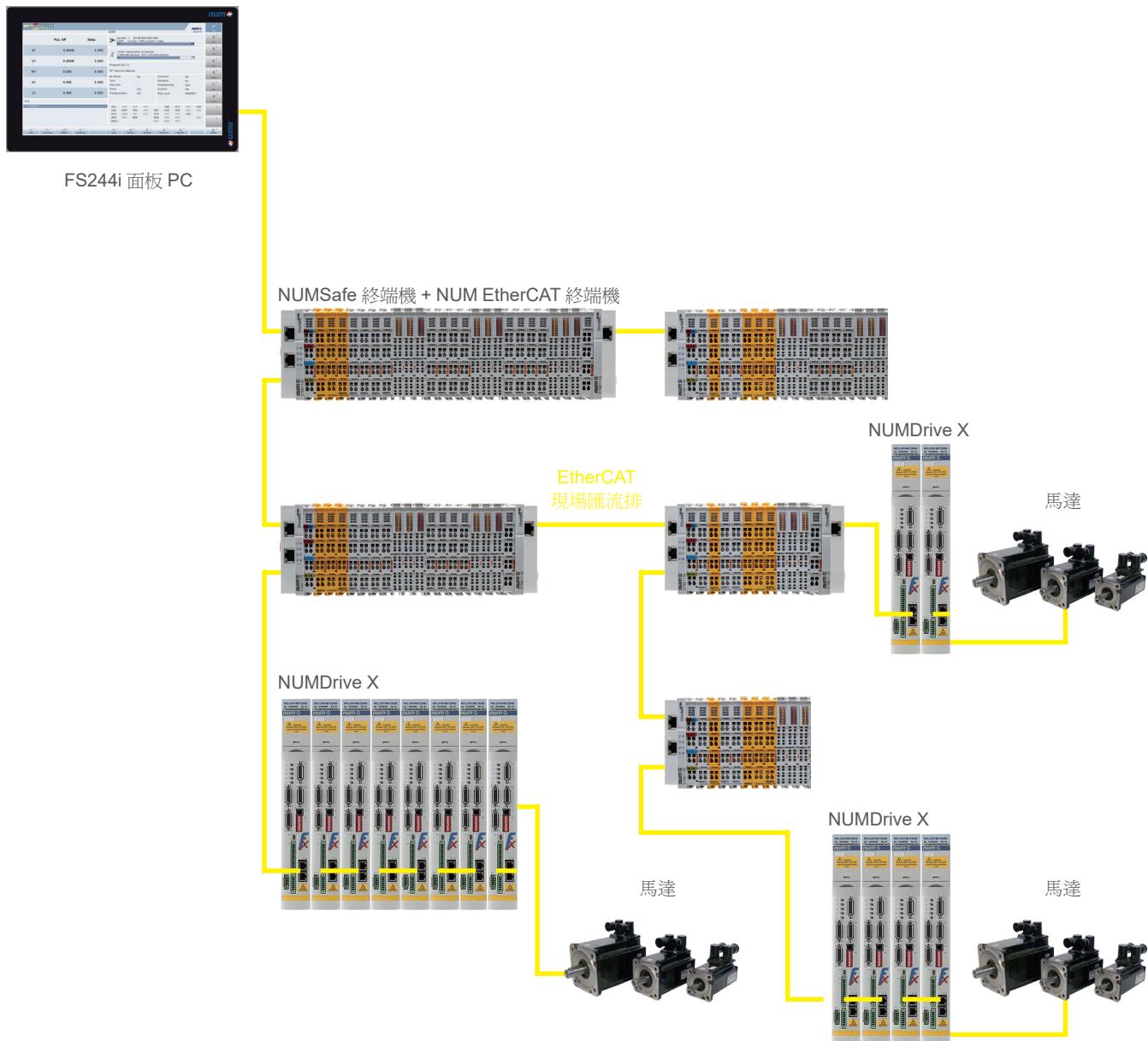
# Flexium+ CNC 系統

## Flexium+ 系統總覽

### 元件



## Flexium+ I/O



I/O 產品範圍包括：

- 閘道模組 CTMG1100 / 閘道延長 CTMG1110
- 數位與類比 I/O 模組 CTMTxxxx
- 技術模組 CTMTxxxx

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件

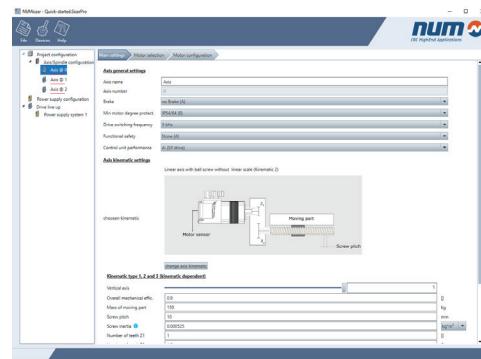


### NUMsizer

NUMsizer 協助機床製造商選配整個 CNC 系統的配置、尺寸調節和元件選擇。

尺寸規格設定從選擇馬達開始，由客戶提供的運動類型和資料確定馬達。NUMsizer 將根據運動資料、安全係數和慣性比目標，推薦最合適的馬達。馬達一旦選定，相關的驅動器周邊裝置亦可知。

所有伺服和主軸馬達定義完畢後，可以在「驅動器陣容」中定義並優化電源和驅動。



### Flexium Tools

Flexium Tools 軟體在 Windows 作業系統上執行，擁有機床整合和調試所需要的所有功能。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。

- Flexium<sup>+</sup> NCK (CNC)
- PLC 結構 (I/O) 和程式
- 伺服驅動器和馬達
- 感應器
- EtherCAT 和 CANOpen 閘道，以及所有 I/O 和邏輯終端機

### 易於作業

Flexium Tools 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

Flexium<sup>+</sup> 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啓：

- 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。

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

### 元件



#### Flexium NCK (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 Flexium Tools 功能表架構中，可容易地找到並使用 Flexium<sup>+</sup> 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<sup>+</sup> NCK 下方。

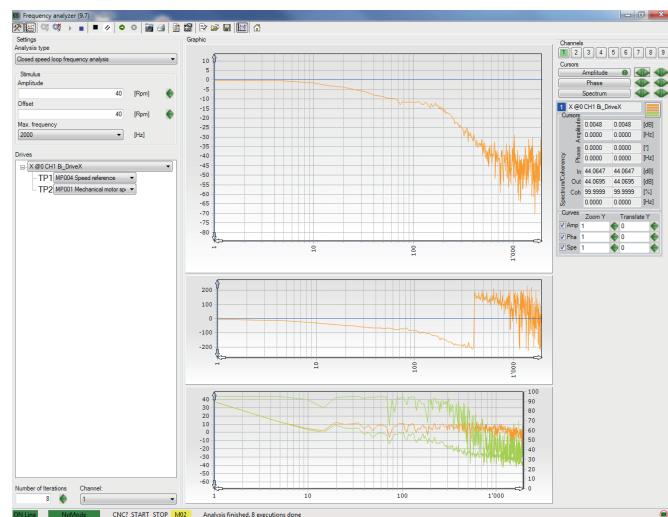
#### 現場匯流排

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。

#### 工具

為便於調試，有眾多工具可供使用：頻率分析器、Ball-Bar、輪廓精度示波器等。



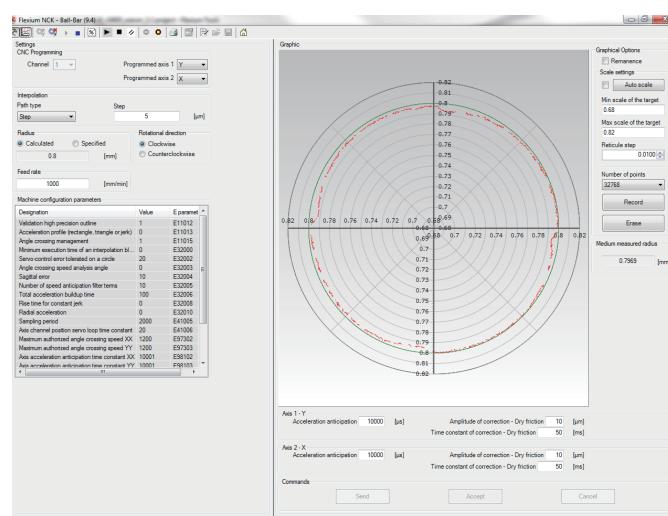
頻率分析器追蹤範例

#### Ball-bar 功能

Ball-bar 功能整合至 Flexium 刀具。它會檢查軸的狀況，並調整伺服驅動器參數。

對於以 G02/G03 或者小區段 (Tabcyls) 畫出的圓圈，此功能會在主軸或其它軸對上生成一個徑向誤差圖，以便對以下參數進行調整：

- 加速預期係數
- CNC 基準濾波器時間常數
- 螺矩補償。



Ball-Bar 追蹤範例

## Flexium<sup>+</sup> 系統總覽

## Flexium<sup>+</sup> 及安全



## Flexium<sup>+</sup> 及安全

NUMSafe 解決方案增強了 Flexium<sup>+</sup> 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。

2

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 板，在 NUMDrive X 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)

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。

系統功能

系統組成概覽



## 平台類型

**FXP1101100** Flexium<sup>+</sup> 6

**FXP1101150** Flexium<sup>+</sup> 8

**FXP2101200** Flexium<sup>+</sup> 68

關於平台特性和內容，請詳第 85 頁的「基本功能」和「可選擴展」。

## 配置

**FXSO200060** 車削

**FXSO200061** 銑削

每一 Flexium<sup>+</sup> 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 FXSO000581 參附資料（本章稍後敘述）中更複雜的機床。

## NCK 特殊功能

**FXSW282117** 多 NCK

Flexium<sup>+</sup> 68 可控制多達 8 個通道的 32 個軸 / 主軸。多 NCK 突破此限制，容許控制多個連接至一個單一 PLC 的 Flexium<sup>+</sup> NCK。此類系統可容納逾 200 個軸，是典型的 NUMtransfer 解決方案。

對於作業人員而言，操作多個 NCK 與操作一台機器類似，簡易便捷。

在大型系統中，可使用多個作業面板（多面板配置）。

**FXPA000599** 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-virtuos<sup>1</sup> 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

**FXSO100006** 第 6 個軸 / 主軸

**FXSO100008** 第 7 個 + 第 8 個軸 / 主軸

**FXSO100012** 第 9 個到第 12 個軸 / 主軸

**FXSO100016** 第 13 個到第 16 個軸 / 主軸

**FXSO100032** 第 17 個到第 32 個軸 / 主軸

**FXSO100373** 軸或主軸類比介面 1

**FXSO100374** 軸或主軸類比介面 2

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。

<sup>1</sup> ISG-virtuos 是 ISG Industrielle Steuerungstechnik GmbH 的產品

系統功能

系統組成概覽



## 手輪

**FXSO100375** 第 1 個手輪

**FXSO100376** 第 2 個手輪

**FXSO100377** 第 3 個手輪

**FXSO100378** 第 4 個手輪

2

Flexium<sup>+</sup> 系統的每個 NCK 可處理多達 4 個手輪。手輪與現場匯流排或 NCK 類比埠連接（在此情況下不超出 2 個）。

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）。NCK 有兩個類比輸出。如果訂購手輪介面，則這些輸出可存取。每個介面啓用一個輸出（最多 2 個）。

## 插補功能

**FXSO100335** 第 5 個插補軸

**FXSO100336** 第 6 個插補軸

**FXSO100337** 第 7 個插補軸

**FXSO100338** 第 8 個插補軸

**FXSO100339** 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

**FXSO100392** 第 2 個通道

**FXSO100394** 第 3 個 + 第 4 個通道

**FXSO100396** 第 5 個 + 第 6 個通道

**FXSO100398** 第 7 個 + 第 8 個通道

在基礎版本中，Flexium<sup>+</sup> 6 控制單一通道。Flexium<sup>+</sup> 8 可控制兩個通道，Flexium<sup>+</sup> 68 的每個 NCK 可控制多達 8 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，工件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。工件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工件程式（回零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。每個通道的工件程式須獨立選擇，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 控制下執行特定的工件程式 %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 ...

系統功能

CNC 功能



## 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  $10^4$  度
- 最大進給率與取樣週期有關，直線軸最大為  $1800$  m/mm，旋轉軸最大為  $5000$  rpm
- 主軸速度範圍為  $0.01$  rpm 到  $100000$  rpm 以上

## 軸和主軸特性

數位軸匯流排

DISC NT 伺服匯流排是基於高速數位匯流排的，對 CNC 軸和主軸伺服驅動器之間的傳送進行管理。

這種分佈式架構保證極快的定位和極佳的伺服系統剛性，使輪廓追蹤和表面光滑度得以優化。

此外，該架構還節省了大量佈線和安裝的時間。

## 記憶體功能

做為標準，Flexium<sup>+</sup> 系統為組件程式和不同巨集（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 或客戶自己開發的工作程式，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：Flexium<sup>+</sup> HMI 含有一公用程式，可用來讀取這些循環，從而進行編輯。然後，可將修改後的循環重新傳輸到任何區域（NUM 區域除外），在這些區域中它們會有更高的優先順序。

## 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。

系統功能

CNC 功能

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。

2

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 可提前做出含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，Flexium<sup>+</sup> 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。移動主軸補償工作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

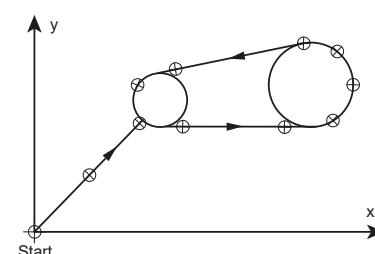
旋轉軸的回轉值可自由定義（不僅限於 360°）。

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末尾延遲或提前最多 +/- 32000 ms。
- 內部取樣 M 碼：此類 M 功能也可相較於區塊末尾延遲或提前，但在快速輸出 (NCK X10) 上提供，精度達  $\mu\text{s}$  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。



系統功能

CNC 功能

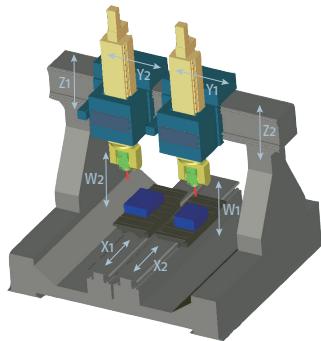


## 可選軸功能

### FXSO000266 複製和同步軸

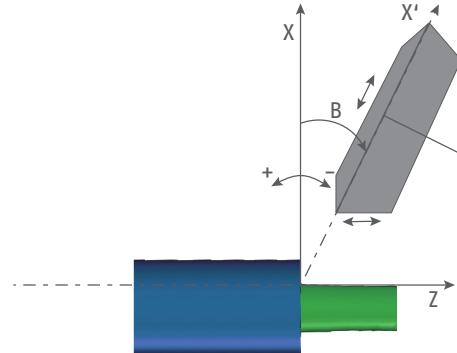
此功能可透過設定機床參數（固定耦合）或設定外部參數，將一個或多個從屬軸與主導軸結合應用。它還可保證主導軸與從屬軸的同步（不包括軸控制）。

右圖顯示一個機械龍門軸對 ( $Z_1$  和  $Z_2$ ) 和一個可設定的龍門軸對 ( $X_1$  和  $X_2$ 、 $Y_1$  和  $Y_2$ )。



### FXSO000315 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。



### FXSO000340 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。

### FXSO000402 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。即使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牀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	10.000	
Y	20.000	
Z	-50.000	
A	5.000	0.0000
B	6.000	0.0000
C	7.000	0.0000

The HMI interface includes a navigation bar with icons for Prod, Prog, Tool, Work, and Variable, and a status bar at the bottom.

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。

### FXSO000426 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。

### FXSO000518 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：

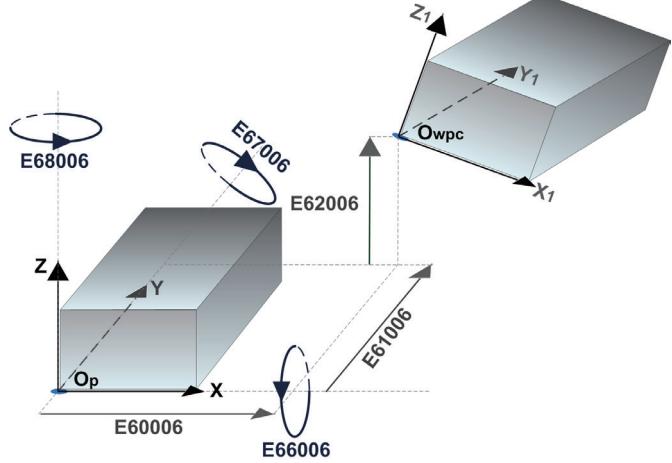
- 曲線上的點
- 曲線的執行順序

### FXSO181706 使曲線平滑化的樣條曲線插補 (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。

### FXSO000499 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。



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

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

系統功能

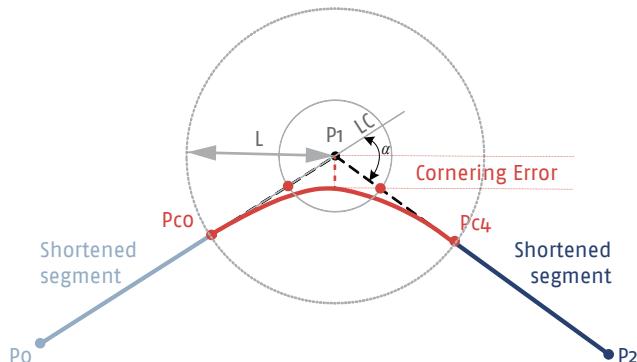
CNC 功能



## FXSO000461 局部輪廓變向功能 (G164)

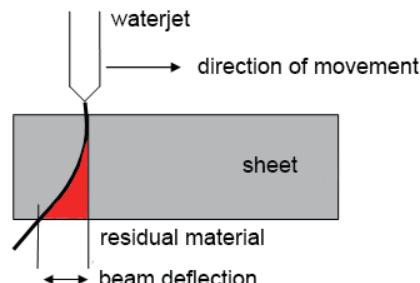
刀具路徑由 G1 線段描述，如同 CAD / CAM 圖檔一樣，會在方格之間有不連續的切線。G164（局部輪廓變向）支援更流暢的進給速度，在拐角處獲得較高且恒定的速度。在容許的轉彎誤差範圍內，算式會調整路徑。偏差由參數定義。

此選項需有 NCK 函數平滑多項式插補 (FXSO000499)。

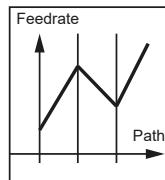
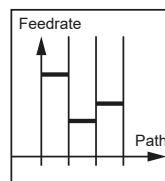


## FXSO000462 線性進給變化 (G94 EF1)

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。

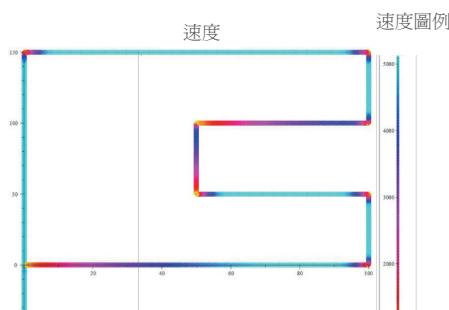


在線性進給變化下，不同進給之間的過渡定義為直線。

## FXSO000466 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 FXSO000462 圖）。

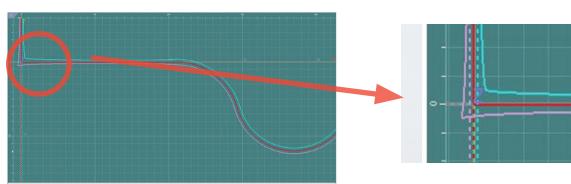
為了避免切割精度降低，應在曲線或轉彎之前降低切割速度，使輪廓誤差處於目標值以內。使用技術進給調整功能，可透過技術方面調整速度和加速度。



## FXSO000467 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。



系統功能

CNC 功能



## FXSW282126 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磨削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「自我調整磨削」功能可與所有以 Flexium<sup>+</sup> 為基礎的系統結合，無需其它硬體。

優勢一覽：

- 縮短生產時間
- 磨削壓力恆定且可控，所以表面平滑
- 加工過程中齒輪均勻磨損
- 恒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

2

## FXSO000497 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）

## FXSO000514 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。

## FXSO000519 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。

## FXSO000699 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。

## FXSO000463 制動測試

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制動軸。

參數設定恰當時，制動測試功能可檢查制動軸能否固定軸；如果制動力不足，系統將固定軸並在到達安全位置後停用扭矩。

制動測試功能由 PLC 應用程式觸發；測試觸發後，Flexium<sup>+</sup> 系統自動執行測試。Flexium NCK 通知 PLC 測試是否通過。

系統功能

CNC 功能



## FXSO000464 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：

- 硬關機時，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

## FXSO100453 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 83 頁「NUMDrive X 可選功能」)

系統功能

CNC 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。

2

## 可選用的主軸功能

### **FXSO000156** 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。

### **FXSO000331** 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 FXSO000695 或 FXSO000696。

### **FXSO000332** 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。

系統功能

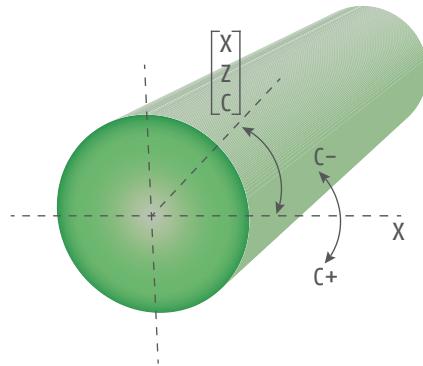
CNC 功能



## 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。

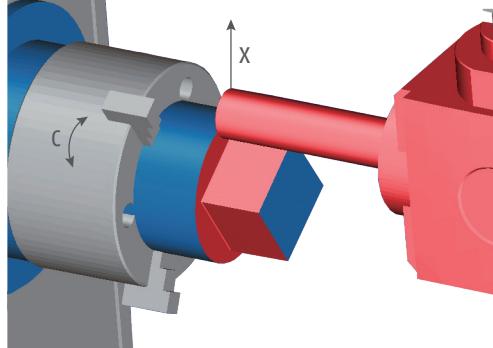


### G21: 設定 X、Y 和 Z 軸直角座標

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。

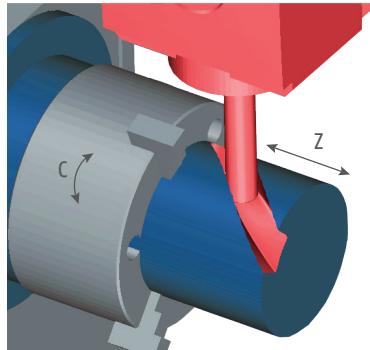
G21 功能允許在刀具和旋轉工件未沿垂直於 X 的軸對準時進行銑削和磨削。

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。



系統功能

CNC 功能

## 選配加工功能

### FXSO000154 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。

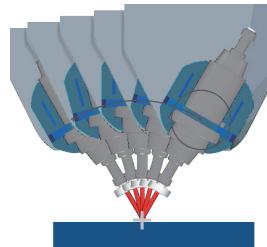
它可在主要加工軸上自動補償因五軸機床的旋轉軸運動所導致的偏移。此補償可保插補過程中球形刀具的中心位置。

使用 Flexium Tools 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。

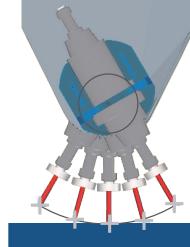


圖 2-10 旋轉刀具中心點 (G26 RTCP) 功能示例

RTCP ON



RTCP OFF



### FXSO000155 高速切削 (HSC)

此一實用功能用於消除隨動誤差，即使在高速加工時也有效。這是以下列機制達成的：

- 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

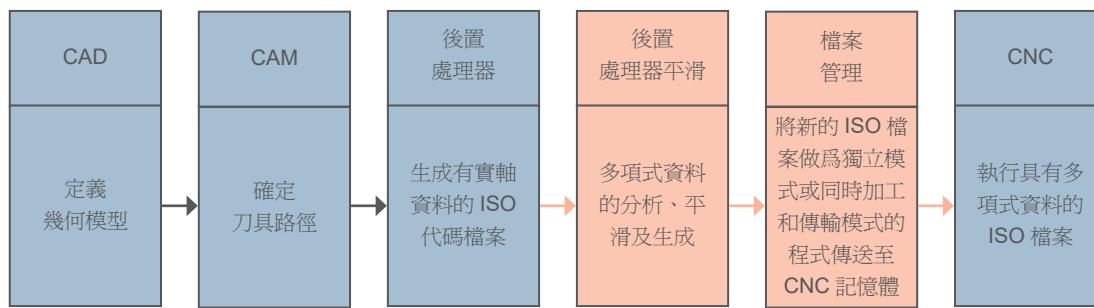
此控制需要根據後續路徑（水平）足夠長的路徑段來評估曲線半徑。它還需要探測和評估此路徑段上可能存在的拐角角度。仿形加工時，每個通道可預先分析多達 1000 個區塊。

系統功能

CNC 功能

## FXSW282125 NUMcoss

NUMcoss 以軌跡分析和具有更平滑特性的多項式插補資料的生成來擴充標準的加工程式形成鏈。NUMcoss（外形精巧、平滑和高速）是用於 NUM CNC (Flexium<sup>+</sup>) 高速切削 (HSC) 和平滑功能的一個附加元件。它整合於 Flexium<sup>+</sup> HMI 面板軟體中。



**技術準則和目標：**擁有 NUMcoss，客戶就擁有優異的工具，可在銑削應用上加快程式執行。將資料傳送至 NC 核心之前，NUMcoss 分析由 CAM 生成的 ISO 程式中的路徑條件，並將其平滑轉換為多項式資料。這一轉換於 Flexium<sup>+</sup> HMI (電腦端) 內執行，因此不涉及 NC 內核，其性能可保快速插補和坡道算法的執行。

**NUMcoss 幾何轉換的主要準則：**NUMcoss 的幾何轉換主要準則是修改線性和旋轉軸的容差和弦錯誤。這表示給定的非線性資料（多邊形路徑）在轉換為多項式資料期間可進行修改。其它準則是不同區段長度的特定處理以及峰值和幾何間隙的正確過濾。

**平滑配置：**NUMcoss 提供一套標準平滑配置參數，用於機床或應用。這些參數可在 ISO 程式中使用特定指令予以變更。此外，使用者可以根據加工類型自定義整系列的平滑參數（粗加工、精加工和超精加工）。

NUMcoss 是的高速應用功能的一個可選項。它可用於分析和平滑 ISO 檔案，這可以是在同時加工和傳輸模式 (PPP) 中進行，也可在任何其它標準 ISO 檔案中執行。

**使用益處：**

- 提高工作品質（增強性能、減少機床噪聲、減少面數）
- 執行速度提高（資料傳輸需求減低，多項式插補快速，軸運動保證更為平滑）
- 更高精度（從 CAM 資料形成預先定義的誤差）得以達到

## FXSO000581 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

系統功能

CNC 功能



## FXSO000695 銑削循環

### 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。

如果啓動選項 FXSO000331，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。

## FXSO000696 車削循環

### 車削循環 (G63 至 G66、G81 至 G87、G89)

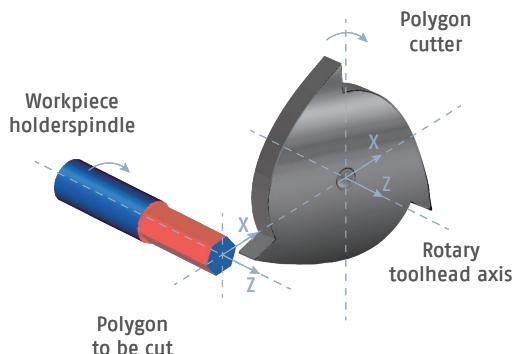
這些循環可由主加工程式調用：

- 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」）。

## FXSO100538 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。



## 系統功能

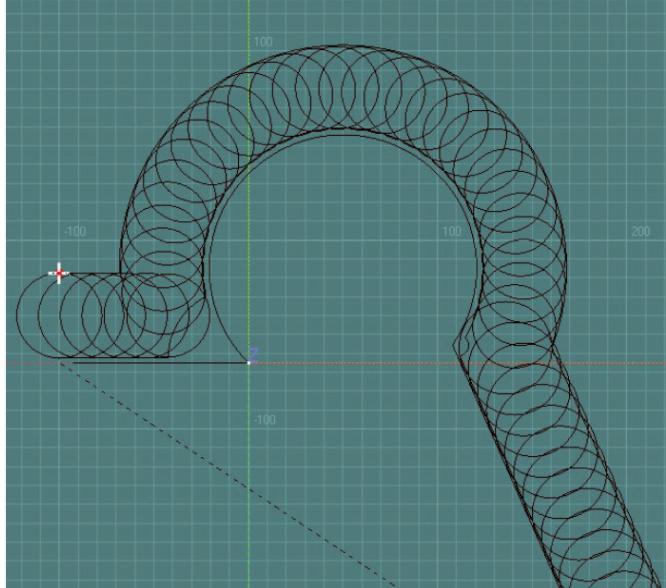
### CNC 功能

#### FXSO000700 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）啓動 G725。

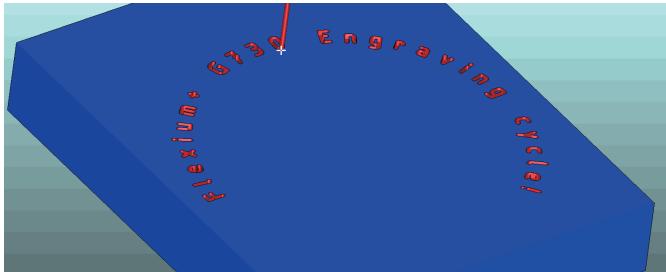


#### FXSO000701 雕刻循環 (G730)

G730 循環用於以插補軸來雕刻文本字串中的字元。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。每個字母也可旋轉其它角度（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。



#### FXSO000404 傾斜噴嘴管理 (TNM)

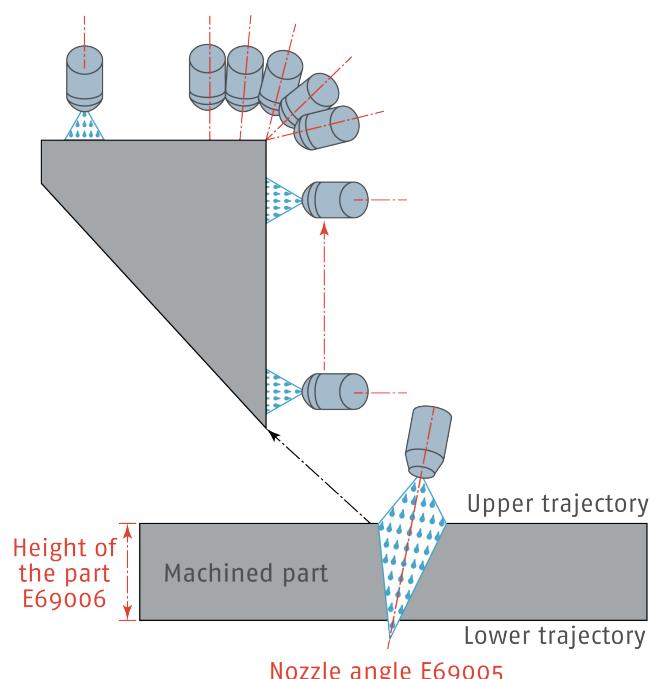
此功能大多用於水刀切割。這主要考慮到一事實：採用重新計算角度並且連續重新定位噴嘴以保相同傾斜度的方式，切割頭並不會總是垂直於插補平面。

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 FXSO000154 旋轉刀具中心點 (G26 RTCP) 選項。



## 系統功能

### CNC 功能



#### FXSO000914 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。

2

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

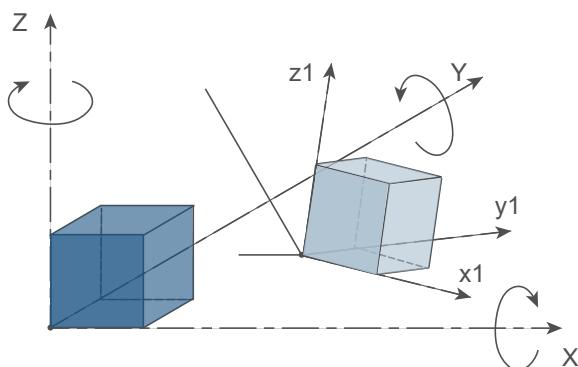
所有 5 軸加工結構支援下列偏移：

- 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 Flexium Tools 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。

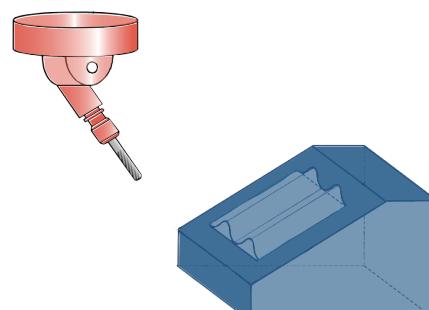
#### 工件定位補償

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，作業人員可以用 HMI 內的專用頁面再次檢查其設置。優勢在於不會變更加工程式，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。



系統功能

CNC 功能



## FXSO000680 NUMgrind 表面磨削循環

此表面研磨套件包含適用於三軸 (X/Y/Z) 研磨機的磨削循環。標準型式或仿形齒輪可以單點、兩點或滾輪修整器進行修整。

該套件包含以下功能：

磨削循環：

- 插槽磨削循環（有擺動與無振盪）
- 表面磨削循環
- 

輔助磨削功能：

- 齒輪表面速度計算
- 手動測量
- 緊急撤回順序
- 固定式雙金剛石或輪廓修整滾輪砂輪修整
- 固定式雙金剛石修整器齒輪插齒
- 組件和修整器設定程式
- 半自動模式（沿 X 軸自動振盪（如有需要，亦可在 Z 軸），Y 軸則手動操作）

## FXSO000681 NUMgrind GC 加工程式

柱面磨削套件包含用於雙軸 (X/Z) 橫向或縱向磨床的 OD/ID 磨削循環，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 輪廓磨削
- 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

輔助磨削功能：

- 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)

系統功能

CNC 功能



## FXSO000682 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 FXSO000681 (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。"

2

套件中包含附加循環如下：

- OD>ID 異形研磨
- 誤差補償
- 形狀校正
- 軸 - 主軸切換

## FXSO000683 NUMgrind 循環擴充齒輪頭軸 B1

將 NUMgrind 選項 FXPA000592 (柱面磨削套件 1 – GC1) 或 FXPA000593 (柱面 + 非圓形磨削套件 – CNCG) 的磨削循環擴展至 B1 軸。B1 軸為砂輪頭的旋轉軸。

在中間修整期間，B1 軸會自動旋轉至使砂輪外周與 Z 軸平行的位置。修整完成後，B1 軸會旋轉回最後的 B1 軸位置。

透過砂輪頭設定，系統會以操作訊息引導使用者完成整個製程，告知目前狀況或需執行的動作。

該選項包含以下功能：

- 砂輪頭設定
  - B1 軸校準
  - 砂輪頭上砂輪的局部與全域校正
- 繞啓用之砂輪邊緣旋轉
- 更換刀具時砂輪的旋轉
- 砂輪定位於任意角度
  - 角度取決於機台的機械限制與 B1 軸的設計 (Hertz 齒輪或直接驅動器)
- 若已執行砂輪頭設定，B1 軸旋轉後會自動重新計算 X 與 Z 的 OP 位置。

注意：

用於校準 B1 軸與砂輪的感測器與測量球不包含於此選項中。感測器與測量球需由 OEM/ 最終用戶自行準備。

## FXSO000595 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。

系統功能

CNC 功能



## FXSO000690 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 (FXSO000699)。可選配 FGA (FXSO000595)。

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

## FXSO000691 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 (FXSO000699)。選配 FGA (FXSO000595)，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

## FXSO000692 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 (FXSO000699)。可選配 FGA (FXSO000595)。

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

系統功能

CNC 功能

設定功能  
標準設定功能

ISO 代碼:

Flexium<sup>+</sup> 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(工作原點設置)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。

Flexium<sup>+</sup> 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。



系統功能

CNC 功能

## 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（浮動）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，當工件程式中偵測到 **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

#### **FXSO000506 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。

2

#### **FXSO000507 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。

#### **FXSO000511 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地程式
- N..N.. 指定設定將傳送至的目的地區塊序列

#### **FXSO000520 線上測量 / 探測 (G10)**

NCK 提供 4 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。

#### **FXSO000535 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。

#### **FXSO000536 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。

#### **FXSO000465 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）。

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

系統功能

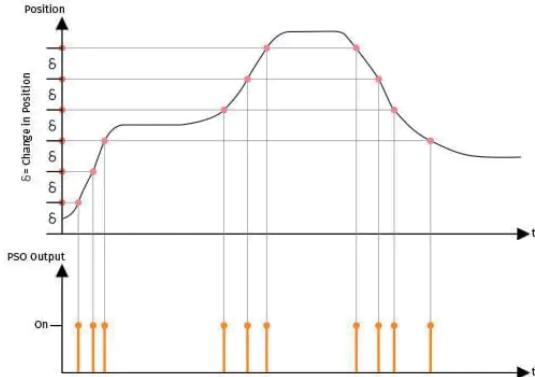
CNC 功能

## FXSO000703 位置同步輸出 (PSO)

位置同步輸出為一項以兩種脈衝寬度控制方式控制雷射頭的功能：

- 窄脈衝寬度控制
- 寬脈衝寬度控制，其值非恆定，而是相對於兩次發射之間完整週期的百分比

PSO 會根據行進距離產生一個「脈沖序列」：與沿軌跡的加速、減速無關，如圖所示。



## FXSO000500 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：

- 即刻兩個區塊同時執行。
- 穿過一定距離後。
- 剩餘距離 (Delta 或 To Go 距離) 小於某一數值時。
- PLC 設定某個訊號時。
- 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 就會啓動輔助作業，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 100 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



## FXSO000250 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。

## FXSO000249 C 語言動態運算子

採用與標準動態運算子相同的準則（請參閱以下項目）。C 語言選項帶來更多功能及存取更多資料的機會。C 編譯器不含在內。有需要時，需指明。

系統功能

CNC 功能



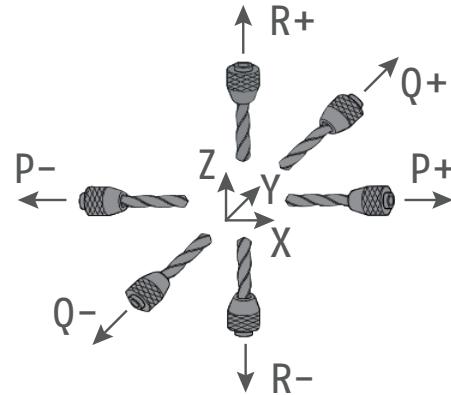
刀具功能

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。

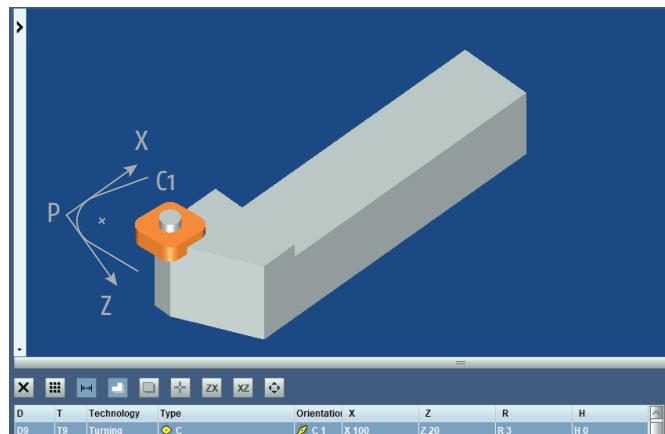


## 刀具偏移

**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）。

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

系統功能

CNC 功能



## 選用刀具管理功能

**FXSO000401** 擴展至 255 個偏移量

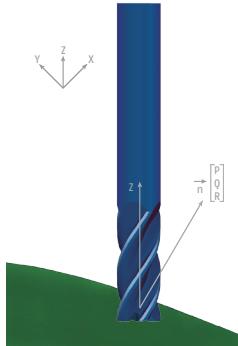
此基本系統有 32 個車削系統刀具偏移和 99 個銑削刀具偏移量。

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。

**FXSO000400 3D 刀具半徑校正 (G29)**

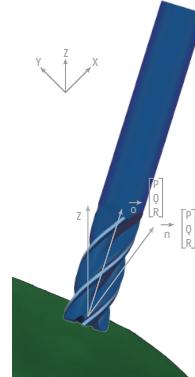
進行 3D 刀具半徑更正時，刀具軸與基本三軸參照系統中的一個軸平行，參照系統由刀具軸導向功能 (G16) 定義。每一個設定點與一個垂直於待加工表面的向量相關，由其 P、Q 和 R 三個因素定義。



**FXSO000411 RTCP 中的 3D 刀具半徑校正 (G43)**

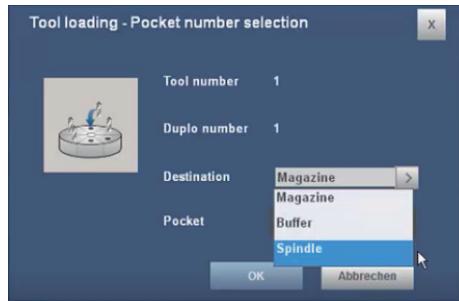
透過 5 軸刀具偏移，刀具軸可在配有雙扭刀架的機床上傾斜。

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，這些向量定義了扭頭的角度。



**FXSW282119 刀具管理**

本系統基於資料庫（多個 Flexium<sup>+</sup> 之間的本地或共享資料庫）構建，包含專用 NC 和 PLC 功能以及特定的 HMI 頁面。它可處理大量不同類型（車削、銑削、鑽孔）和尺寸（標準、中型或大型）的刀具（限制與可用圓盤大小有關）。根據配置，每個刀具可進行多達 18 次的切割。當然，duplo 刀具（相同的切割特性）也有提供。它還可以在隨機或固定位置管理中處理多個工具庫（圓盤、鏈條或齒條）。它有全新的高級刀具特性，有最快的運轉速度和進給速度。刀具使用年限按時間、磨損量或作業次數進行監測，可在接近極限時發出預警。



與 PLC 的功能結合，本系統可迅速便捷地建立刀具管理系統。管理系統可簡單、可複雜，而且工程量要求不大。Flexium 3D 在將來的開發中也將連接至該刀具資料庫。



### 可選機床作業

#### **FXSO000082 N/M 自動功能**

PLC 啓用此功能後，允許作業人員手動控制最多五個軸，其他軸則由工作程式控制。

手動控制的軸由工作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。

2

#### **FXSO000505 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。

此功能廣泛用於磨削和齒輪切割機床。

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）。

#### **FXSO000523 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，作業人員可啓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。

作業人員啓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。

自動軸撤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，並在軸撤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。

## 系統功能

### CNC 功能



## 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

### FXSO000460 VECOMP 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。

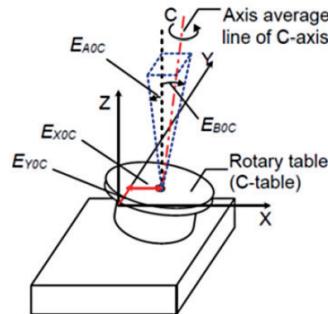
旋轉軸以其旋轉平均線定義，就參考機床而言，它表現出以下特性：

- 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



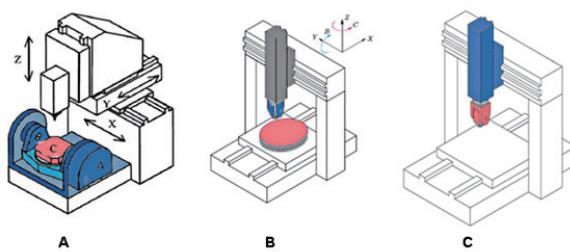
在測量了旋轉軸誤差後，誤差會透過一個工作表巨集輸入到資料表中。

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。

補償的啓動只包含 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)
- 雙扭曲刀架機床 (C)



帶一個轉盤或一個旋轉軸頭的傳統 4 軸機床也相容。

### FXSO000458 VECOMP 3/4 軸機床 FXSO000459 VECOMP 5 軸機床

VEComp 系統是 Flexium<sup>+</sup> 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。

對於每台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 VEComp 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。

系統功能

CNC 功能



## 可選測量功能

### FXSO100590 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。

### FXSO100591 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：

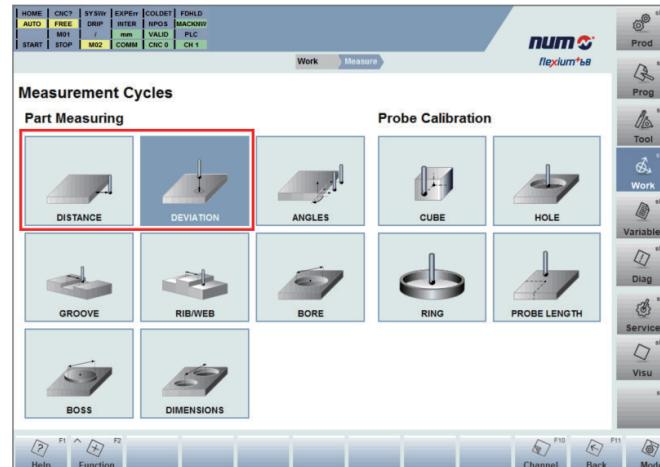
- 探頭校準
- 刀具預設 (L, R)
- 確定和恢復在 X、Y 和 Z 軸（工件位置）上的 DAT2
- A、B 和 C 旋轉軸（工件在平台上對齊）上的 DAT2
- 確定和恢復 DAT3（工件在平台上的中心偏移）

所有循環都可編輯。

Flexium<sup>+</sup> HMI 中整合易於使用的對話式介面，為使用探測循環提供支援。作業人員透過圖形引導定義進給速度和探測速度等測量所需技術資料、路徑和起點等準備資料以及所選取循環的特定輸出資料。

作業人員啓動測量循環後，所有探頭均由 CNC 自動定位。探針受到全面保護，避免與作業環境中的工件發生碰撞，以防將誤差傳入 CNC 系統，進而導致直接停機。軟體包括全面的 RTCP（旋轉刀具中心點）管理功能，可以處理測量循環中的傾斜座標。

作業人員從 17 個工件測量循環和 6 個探頭校準循環中選取測量類型。



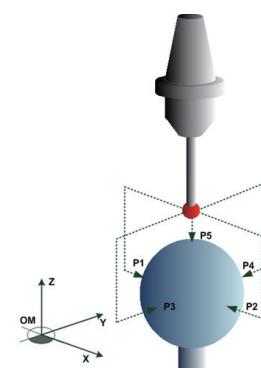
### FXSO000153 運動測量循環

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。



# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> PC 面板



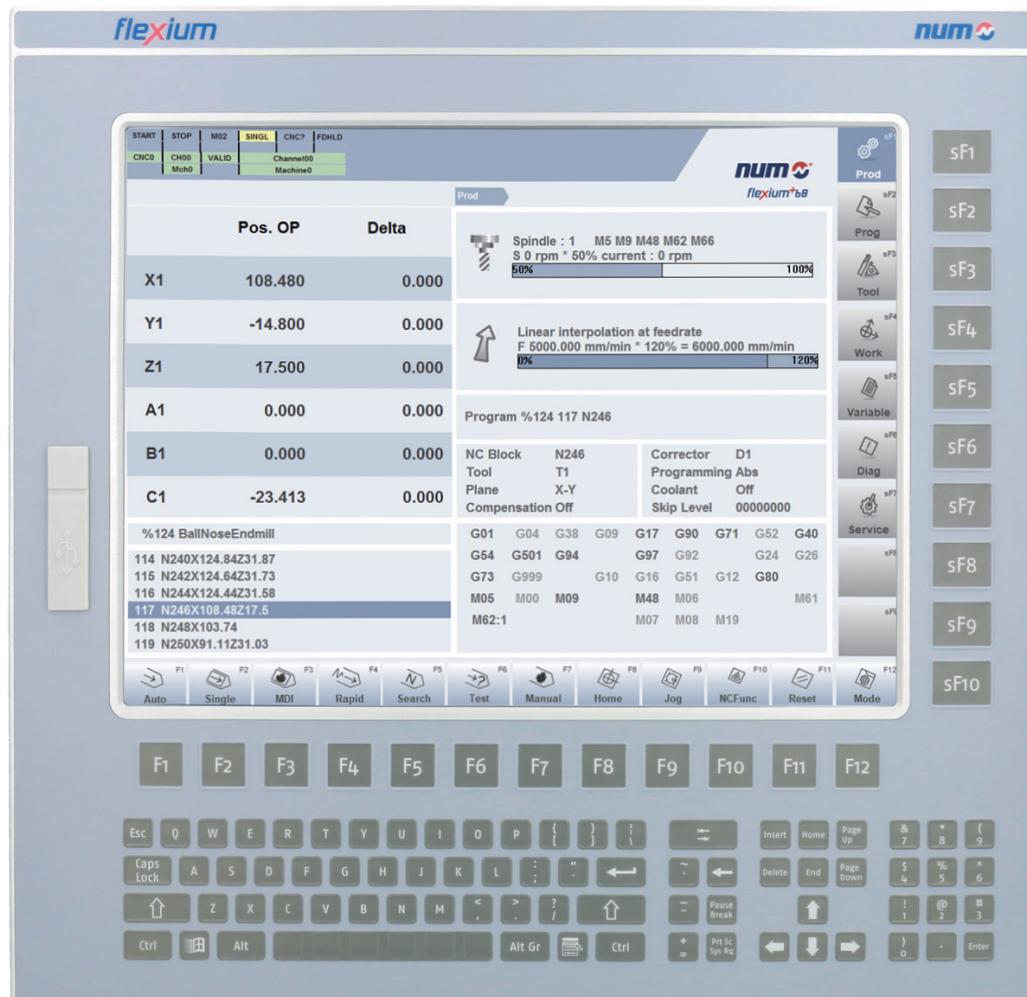
### Flexium<sup>+</sup> 面板

FS154i、FS184i 和 FS244i 面板通常用於執行 PLC 功能和 Flexium<sup>+</sup> HMI。在 Flexium<sup>+</sup> 系統中，無論 NCK 數量多少，都只需要一個 PLC。因此提供不同版本：

- 帶 PLC 功能 (RTS) 和螢幕的電腦面板
- 不帶 PLC 功能，但帶螢幕（用於多面板系統）的電腦面板
- 不帶電腦的面板（外部電腦終端機）

PC 面板可選 15" LCD、18.5" LCD 或 24" LCD。

有關產品特性、版本、部件編號和尺寸的資訊，請參閱第 3 章。



## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> HMI 功能



#### 標準 HMI 功能

Flexium<sup>+</sup> 人機介面以 HTML 和 JavaScript 開發，易於自行設定，它以優越的 Flexium HMI 為基礎，採用了全新的圖形設計。即使它完全可在 15" 作業面板上運行，但在 FS244i 作業面板上才能有最佳體驗，充分顯現 24" 多點觸控螢幕和虛擬鍵盤功能的優勢。

Flexium<sup>+</sup> HMI 有 7 個環境定義，每個環境定義都將所需資訊顯示出來。這些不同的環境定義分別為：

- |              |                          |
|--------------|--------------------------|
| • 生產：        | 當前執行資料，程式正在進行中           |
| • 設定：        | 工作程式管理與編輯                |
| • 刀具：        | 輸入刀具偏移，刀具磨損管理            |
| • 工件：        | 工件偏移                     |
| • 變量：        | 顯示設定 (L.., E..) 參數以及符號變量 |
| • 診斷：        | 機床作業診斷、錯誤訊息、幫助 ...       |
| • 服務：        | 用於 HMI 設定和一些機床診斷的受保護環境定義 |
| • sF8, sF9 : | 環境自定義                    |

Flexium<sup>+</sup> HMI 有下述基本版本 Flexium 3D。

#### 其它語言

Flexium<sup>+</sup> 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 15 種語言中任意選擇：

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

#### 選用 HMI 功能

##### FXSW282112 符號名稱

此功能可將名稱指定給通道。這些名稱替代一般位址編號而顯示，例如在軸位置頁面和狀態視窗。通道可以予以分組，並指定給一台機床。工作程式可被分配至通道。符號名稱也可以指定給軸，並顯示於生產環境定義中。符號名稱用於顯示目的。設定時仍參照軸的標準名稱 (X、Y、Z...)。

##### FXSW282113 刀具表擴增

此功能用於強化刀具管理頁面下的刀具表，可新增任何刀具：

- 名稱
- 註釋
- 通道

這些訊息與刀具資料一併儲存於一檔案中。

##### FXSW282114 示教

此選項向在編程環境 (sF2) 中的編輯器添加一個示教功能。實際的軸位置可以被輕鬆地傳輸到開放工作程式中。

可以進行下列設定：

- 選擇要教的軸
- 以 CNC 功能擴展軸的位置 (G、M、F 等)
- 插入區塊或覆蓋現有區塊
- 僅覆蓋現有區塊中的軸位置

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> HMI 功能



## PLC 視覺化

Flexium<sup>+</sup> 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：

### FXSW282160 PLC 視覺化

這帶來了將自定義視覺化整合至 Flexium<sup>+</sup> HMI 框架的可能性。在下述環境定義中可進行這項整合：

- 生產環境定義（例如虛擬機床面板）
- 兩個自定義環境（sF8 和 sF9）

### FXSW282302 目標視覺化

PLC 視覺化在帶有 PLC 實時監視器的系統（通常為電腦面板）中執行。它獨立於 Flexium<sup>+</sup> HMI 執行，顯示全螢幕或較大的影像。

### FXSW282303 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。

### FXSW282500 CODESYS HMI SL

CODESYS HMI SL 讓使用者/OEM 透過 CODESYS 視覺化為 HMI 設備 (PC 或面板) 建立作業介面。CODESYS HMI SL 標準許可 (FXSW282500) 會與 10.000 個資料點 / 變量一併提供。如需更多資料點，請訂購額外選項 FXSW282501，可得無數資料點。

選項	參照
CODESYS HMI SL	FXSW282500
CODESYS 運行時密鑰	FXHE557400
CODESYS HMI SL 無數資料點	FXSW282501

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI



### Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI

#### Flexium CAM 概念

Flexium CAM 是 NUM 的開發架構，用於生成和執行適用於整合電腦輔助製造的 Technology HMIs。Technology HMIs 是一組客製化和以應用為主的 UI 頁面（使用者介面），它基於 HTML 和 JavaScript，使用 Flexium CAM Designer 生成。Technology HMIs 被封存並編碼以保護應用程式。

Flexium CAM 設計工具是種技術性 HMI 生成工具，提供圖形支援的動態 HMI 頁面，配備資料和 NC 範本編輯器以及配置設定，支援設計工作流程，資料輸入簡易。Flexium CAM Designer 工具使用者可按所需自行生成應用專案。

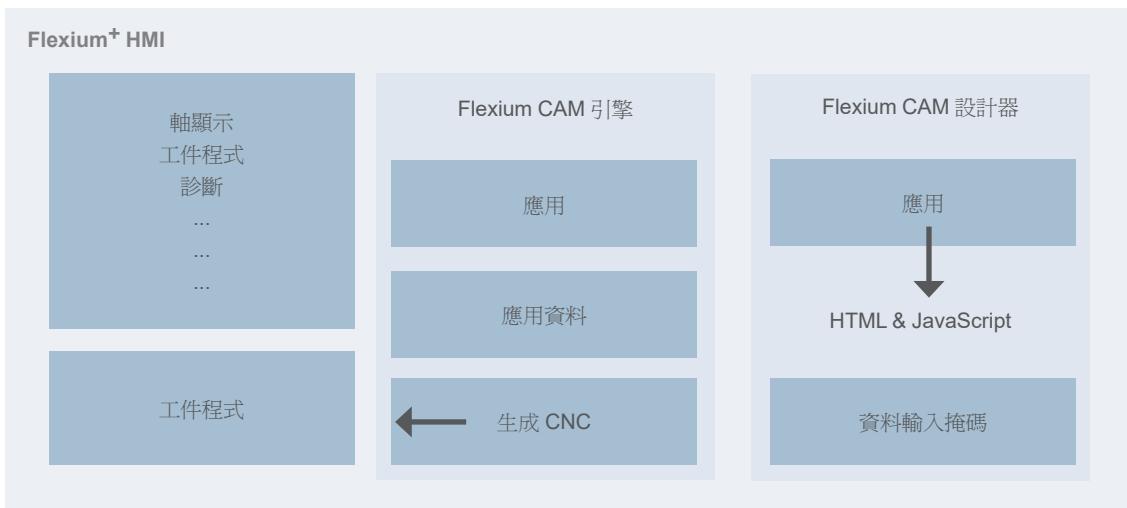
這些「現成可運行」的專案可以加載到 Flexium<sup>+</sup> HMI 軟體或 Flexium Office 中，以自動生成 ISO 工件程式。透過整合的下載功能，工件程式可以發送到 NCK 以執行。

在 Flexium CAM 框架中，所有 Flexium HMI 語言都支援。

Flexium CAM Engine 在 Flexium<sup>+</sup> HMI 和 Flexium Office 中執行。這意味著所有技術 HMI 既可以在機牀上運行，也可以在辦公室的電腦上運行。

Flexium CAM Engine 是 Flexium<sup>+</sup> HMI 裝置的一部分，它提供用於加載和執行 Flexium CAM Designer 生成的專案的所有介面。

2



Flexium CAM 產品包含兩大基本要素：

- Flexium CAM Engine (FXSW282180)
- Flexium CAM Designer

在 Flexium<sup>+</sup> + HMI/Flexium Office 上的技術介面  
在 Flexium<sup>+</sup> 用於設計 HMI 的工具

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI



#### FXSW28220 NUMgear HMI 滾齒

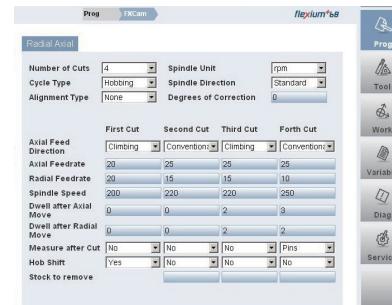
NUMgear HMI 滾齒包含在滾齒套件 1 和 3 內，用於 Flexium<sup>+</sup>。

- NUMgear 滾齒為客戶提供了在滾齒機上切削齒輪所需要的一切。NUMgear 滾齒開箱即用
- 作業人員一行 NC 代碼也無需編寫。輸入的資料會轉換為 NC 程式並發送至 NC，然後機床就可開始運行和切削齒輪了
- NUMgear HMI Hobbing 完全整合到 Flexium<sup>+</sup> HMI 中
- 使用者介面專為簡單直觀的資料輸入而設計。輸入欄位有命名並以相應的圖像進行說明。

NUMgear Hobbing 為 NC 程式提供各種應用：

#### 軸循環

- 可有選偏移或直線段的齒冠
- 最多 3 個錐形截面
- 徑向和軸向進給後的可選停留時間
- 錐形根的對角滾齒
- 單分度
- 滾齒和銑削



#### 徑向循環

- 可選切向進給的蝸輪
- 單分度

#### 對角循環

- 切削斜齒、直齒或花鍵齒輪以及錐形根花鍵

#### FXSW28221 NUMgear HMI 螺紋齒輪研磨 (TWG)

NUMgear 螺紋齒輪研磨 (TWG) 可結合 NUM 的全新多重電子齒輪箱 (MLEGB) 在 Flexium<sup>+</sup> 上使用。它是螺紋齒輪磨床的綜合解決方案。

NUMgear HMI TWG 提供圖形化使用者介面，可為以下各項輸入所有需要資料：

- 齒輪
- 砂輪
- 修整刀具
- 過程參數



圖形工具可使用齒面上 8 個單獨的點做出齒冠。然後，齒面形狀會透過花鍵連接更改的點來計算。NUMgear TWG 計算磨削路徑並進行全自動進給。NUMgear TWG 自動計算修整路徑參數。它還可手動更改和調整計算數值。所有齒輪磨削和修整循環都包含在內。一旦確認過程資料，NUMgear TWG 會自動將生成的資料傳送至 NC，只需按下啓動按鈕即可啓動齒輪磨削循環。刀具和齒輪資料儲存在專案檔案中。如果工件改變，可更改和調整專案檔案。在一臺機床上生成的專案檔案，可傳送到多台機床上以生產相同的齒輪。

NUMgear 螺紋齒輪研磨套件 (FXPA000589) 提供螺紋輪研磨所需的所有加工處理：

- 使用 NUMgear HMI TWG 中指定的處理方式和研磨參數研磨齒輪
- 在完成預定數量的齒輪後，重新修整齒輪
- 根據要求修整齒輪的原始圓柱體

新的 MLEGB 可在包括 Z 和移動軸 Y 在內的刀具和齒輪運動中提供最高精度。

#### FXSW28222 NUMgear HMI 成型

NUMgear Shaping 可在 Flexium<sup>+</sup> 上使用，是用於齒輪成型的綜合解決方案。NUMgear Shaping 圖形用戶介面使齒輪資料及刀具資料的輸入變得簡單易行。作業人員只需使用 HMI 即可輸入齒輪、刀具和加工資料。無需編寫 NC 代碼。運行插齒機所需要的 NC 循環包含在該套件中。

使用 NUMgear HMI Shaping，輸入的資料可傳送到 NC 中並在相應的循環中使用。

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI



#### FXSW282223 NUMmill HMI

NUMmill HMI 提供支援圖形的用戶頁面，以簡化銑削作業時製造現場的程式設定。配備最先進的 Flexium<sup>+</sup> 系統和人性化設計的 HMI 軟體，用於銑削的對話式 NUM 特別適合執行基本的固定循環作業。它提供完備的「現成解決方案」，採用人性化交互式對話 —— 圖形介面，使用者無需具備 ISO 代碼設定知識亦可操作機床。

#### 支援功能：

- 孔圖案（圓弧、網格、帶多個點和角度的排狀、兩點排狀和旋轉軸鑽孔）
- 鑽孔循環
- 攻絲 / 剛性攻絲
- 埋頭孔
- 銑孔
- 螺紋
- 槽腔
- 刀具選擇
- 一般定義（G17/G18/G19，M3/M4，冷卻劑）
- ISO 區塊
- 子程式調用
- 運動請求
- 跳至區塊



#### FXSW282230 NUMgrind HMI 表面磨削

配備最先進的 NUM 系統和人性化設計的軟體，NUMgrind GS 特別適合用於表面磨削過程中各個方面的處理。它提供完備的“現成解決方案”，採用由人性化設計功能表驅動資料輸入和向導設定控制的嵌式刀具和齒輪修整循環。簡而言之，NUMgrind GS 不僅能夠省去數年的開發時間，還能顯著縮短作業人員的學習曲線。

NUMgrind HMI GS 是個人化設計的介面。製造現場程式設定頁面為機床操作人員提供了全面的圖形設定方法，以簡潔明瞭的方式描繪了齒輪、組件和設定的相關資料。操作人員不必使用 ISO 程式設定，只需在程式設定位置內填入資料。完成資料輸入環節後，程式會自動生成、儲存並準備執行。

該 HMI 包含以下功能：

#### 支援式磨削循環：

- 插槽磨削循環（有擺動與無振盪）
- 表面磨削循環

#### 輔助磨削功能：

- 齒輪表面速度計算
- 手動測量
- 緊急撤回順序
- 固定式雙金剛石或輪廓修整滾輪砂輪修整
- 固定式雙金剛石修整器齒輪插齒
- 組件和修整器設定程式
- 齒輪資料管理（已儲存 8 種設定）
- 半自動模式（沿 X 軸自動振盪（如有需要，亦可在 Z 軸），Y 軸則手動操作）



# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI



#### FXSW282231 NUMgrind HMI GC

配備最先進的 NUM 系統和人性化設計的軟體，NUMgrind GC 特別適合用於柱面磨削過程中各個方面的處理。它提供完備的「現成解決方案」，採用由人性化設計功能表驅動資料輸入和向導設定控制的嵌式磨削和齒輪修整循環。簡而言之，NUMgrind GC 不僅能夠省去數年的開發時間，還能顯著縮短作業人員的學習曲線。

NUMgrind HMI GC 是個人化設計的介面。車間編程螢幕頁面為機床作業員提供了一種全面的圖形編程方法，該方法以清晰簡潔的方式描述輪，工件和相關設置資料。作業人員不必使用 ISO 程式設定，只需在程式設定位置內填入資料。完成資料輸入環節後，程式會自動生成、儲存並準備執行。

該 HMI 包含以下功能：

適配的研磨加工程式：

- OD/ID 切入 / 多切入
- 具有傾斜軸的 OD/ID 切入
- OD/ID 振盪切入 / 多切入
- OD/ID 圓柱移動
- OD/ID 輪廓移動
- OD/ID 錐形移動
- OD/ID 振盪軸肩
- OD/ID 軸肩移動
- OD/ID 軸肩圓柱混合

輔助磨削功能：

- 砂輪資料管理（已儲存 8 種設定）
- 工件錐形“平台傾斜”修正
- 測量和工件原點修改
- 自動砂輪仿形
- 自動線上齒輪修整
- 線上量測和空隙消除的全循環支援（AE 感應器）
- 主動或被動式 Z 位置探針
- 直砂輪和斜砂輪
- 特殊輪廓齒輪
- 從 CAD 系統導入砂輪或工件輪廓



# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI



FXSW282232

#### NUMgrind HMI 圓筒 + 異形研磨

這款高度現代化且排列清晰的 HMI 使在極短時間內創建可執行的研磨程式以完成柱面研磨作業成為可能。

友善的輸入畫面與預先定義好的輪廓存在，意味著用戶無需在機器上編寫任何 CNC 代碼，因此節省了大量時間。

NUMgrind HMI 圓筒 + 異形研磨包含 NUMgrind HMI GC (FXSW282231) 的所有功能此外，它還具備了專為異形研磨服務的獨特功能。

例如，該 HMI 為用戶提供了一個輪廓列表，內含 15 個預定義外圓形狀和 2 値預定義內圓形狀。這些形狀只需參數化即可，不必編寫 CNC 代碼。

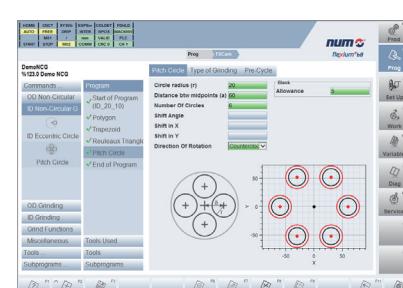
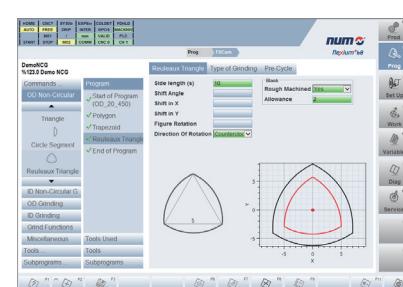
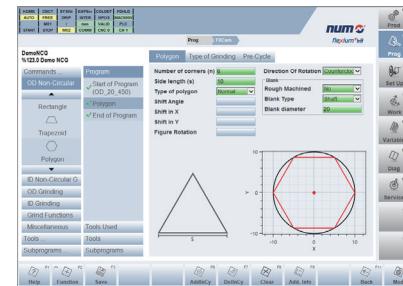
此外，用戶可以將自身程式插入 HMI，並將直角座標或極座標中定義的形狀插入至工件 (XPI)。

該 HMI 包含以下外圓形狀：

- 偏心圓
- 矩形
- 正方形
- 梯形體
- 扳手寬度
- 三角形
- 圓段
- 橢圓形
- 勒洛三角形
- 體育場形狀
- 菱形
- 雞蛋形狀
- 卵形
- 正多邊形
- 超圓

該 HMI 包含以下內圓形狀：

- 偏心圓
- 節圓



# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

### Flexium<sup>+</sup> 技術 HMI



#### FXSW282233 NUMgrind HMI 柱面 + 非圓形磨削 + B

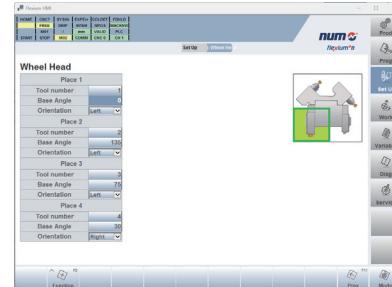
針對 B1 軸擴充 NUMgrind 選項 FXPA000593 (柱面 + 非圓形研磨套件) 之 HMI。

B1 軸為砂輪頭的旋轉軸。

此選項包含下列針對 B1 軸的功能：

在設定頁面 (sF3) 的擴充：

- 顯示 OEM 砂輪頭
- 將刀具編號指派給砂輪頭上的位置
- 指派更換刀具時的基本旋轉角度
- 指派砂輪的主要邊緣



在 NUMgrind 專案編輯器內的擴充

- 磨削指令「繞啓用邊緣移動」
- 設定更換刀具後的砂輪角度（會加至或減去基本旋轉角度）

#### FXSW282234 NUMgrind HMI 柱面磨削 + B

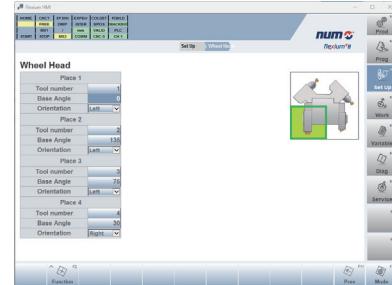
針對 B1 軸擴充 NUMgrind 選項 FXPA000592 (柱面研磨套件 1 – GC1) 之 HMI。

B1 軸為砂輪頭的旋轉軸。

此選項包含下列針對 B1 軸的功能：

在設定頁面 (sF3) 的擴充：

- 顯示 OEM 砂輪頭
- 將刀具編號指派給砂輪頭上的位置
- 指派更換刀具時的基本旋轉角度
- 指派砂輪的主要邊緣



在 NUMgrind 專案編輯器內的擴充

- 磨削指令「繞啓用邊緣移動」
- 設定更換刀具後的砂輪角度（會加至或減去基本旋轉角度）

## 系統功能

### NUMmonitor

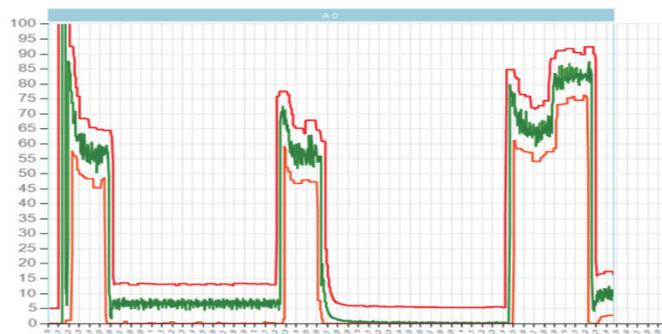


### NUMmonitor

在高產量機床領域，微小的事件都有可能導致巨大的經濟後果；因此監控機床參數，防止刀具耗損、潤滑故障、效能降低或其他因素引發機床停產非常重要。

NUMmonitor 完全整合至 Flexium<sup>+</sup>，實施即時過程控制，無需額外的感應器 / 硬體。

首先記錄最優狀態下的機床參數。最重要的測量點是馬達負載。NUMmonitor 最多可記錄八個馬達的負載。這些參數按機床時間記錄，忽略不同切削條件引起的變化。可使用多項記錄計算平均值。隨後根據這些記錄構建包絡及垂直和水平公差並以代表待加工工件的檔案的形式存儲在資料庫中。此類記錄示例如下所示。綠色曲線顯示記錄的負載，紅色曲線定義接受區域。



2

「教導」階段完成後，可以透過用於建模的工件程式開始生產。如在監控的馬達上偵測到差異，則為 PLC 發送訊號，由 PLC 確定應採取的措施：從採樣警告到緊急斷開。測量階段結束時，工件程式將發送請求關閉記錄。可使用 OR 和 AND 運算符綜合運用各種檢查條件來獲取警報狀態，當然也可將監控限制到過程的某些區段。

#### 可選 NUMmonitor 功能

##### FXSW282313      NUMmonitor 標準

同時記錄和顯示 2 條軌跡（變量）。

PLC 介面不可用。

##### FXSW282315      NUMmonitor 進階

同時記錄、顯示和控制 8 條軌跡（變量）。

PLC 介面可用。

## 系統功能

### Flexium Office



### Flexium Office

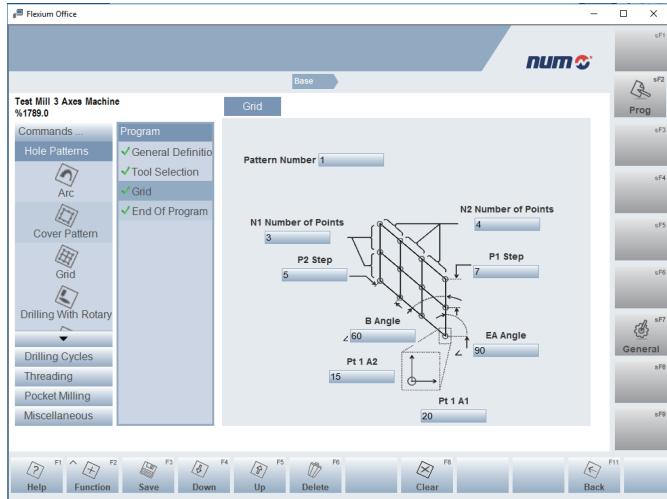
#### 使用 Flexium Office

Flexium Office 可在不連接機床的情況下（例如在辦公室中）使用 NUM Technology HMI。依賴應用程式的專案和對應的 ISO 工件程式可透過 NUM Flexium 3D 模擬軟體測試並傳輸至目標機床。

現場作業員從所提供的 Flexium CAM HMI 技術中做一選擇。透過基本資料定義、刀具和工作流程命令以及支援多達 15 種語言，一次性建成具體的應用專案 (xpi)。

本地 PC 上的專案檔案處理分為專案「儲存 / 另存新檔」或用於評估目的的「CNC 程式」，以便直接在 PC 本地生成 CNC 工件程式 (xpi)。

如本地生成用於模擬的 CNC 工件程式，Flexium Office 為使用者帶來的最大優勢在於能夠提前在辦公室中組織和測試過程和實際工作流程。生產機床僅進行實際工作加工，這顯然會提高機床的效率。



#### Flexium Office 選項

##### FXHE557200 Flexium PC 安全密鑰

Flexium Office 在電腦上運行需要此安全密鑰。

##### FXSW2822xx NUMxxx HMI

必須在對應 Flexium PC 安全密鑰以外另行訂購所需技術 HMI。

## 系統功能

### Flexium 3D



#### 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）編寫的工作程式，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。

工作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、運動學和物理工作、刀具庫、毛坯和夾頭定義），偏移表和 NC 程式（工作程式）視作輸入處理。

ISO 解析器整合在主機應用程式（模擬）中，負責分析工作程式，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 Flexium<sup>+</sup> HMI 中，用於機床加工的預先模擬或線上同步。

#### 選用 Flexium 3D 功能

##### **FXHE557200** Flexium PC 安全密鑰

在 Flexium<sup>+</sup> 系統外執行 3D 時需要使用安全密鑰。

##### **FXSW282150** 車削模擬

此基本系統應做為車削或銑削系統訂購。

##### **FXSW282151** 銑削模擬

此基本系統應做為車削或銑削系統訂購。

##### **FXSW282152** 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。

##### **FXSW282153** 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作和材料去除作業。

##### **FXSW282154** 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）以及在工作程式中的位置（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。

##### **FXSW282155** 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。

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

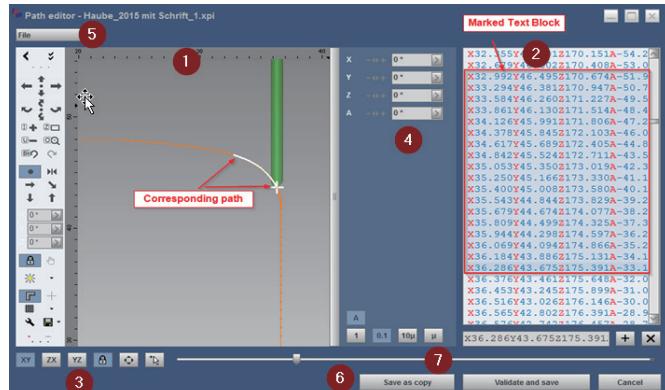
### Flexium 3D



#### FXSW282158 Flexium 3D 路徑編輯器

此可選的 3D-Path Editor 僅針對所有 Flexium<sup>+</sup> 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 生成的工作程式進行返工。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工作程式編輯器使用。

1. 3D 路徑視圖：在預設平面視圖 (G17) 中視覺化工件程式 (PP) 的完整軌跡。白色十字顯示當前的 PP 線
2. 3D 文本視圖：所選工作程式的文本視窗，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



#### FXSW282157 Flexium 3D 「搜索」模式

Flexium<sup>+</sup> 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 啓動「搜索」模式的 HMI。

目標和利於客戶之處包括：

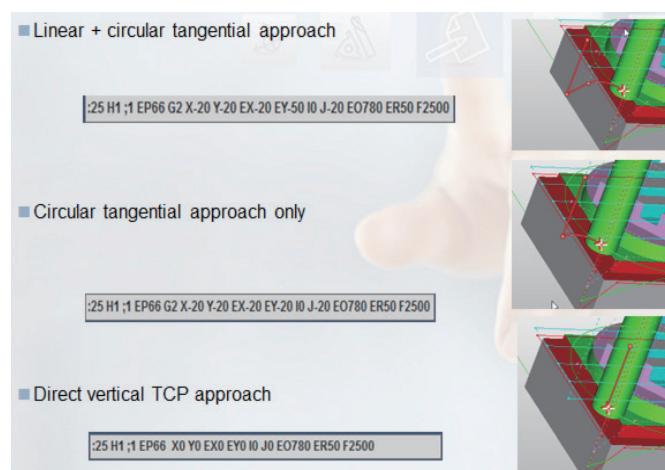
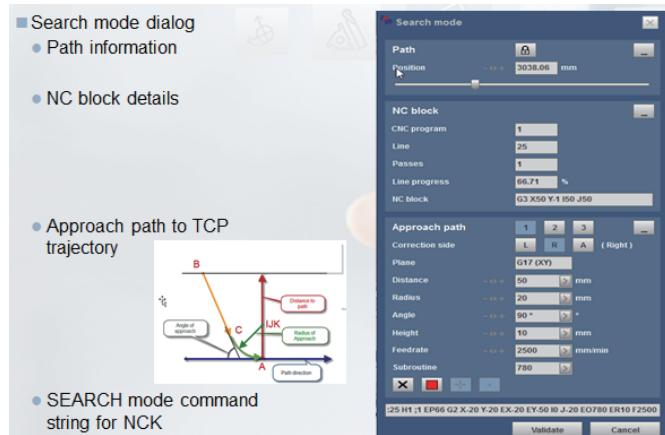
- 在 Flexium 3D 和 NCK 韌體中整合了圖形化擴展「搜索」模式
- 透過快速離線模擬 TCP 軌跡，預覽已裝載的工作程式
- 用滑鼠或觸控操作定義重新齧合位置（在 NC 區塊內亦然）
- 不同方法和靈活策略的特定條件視應用而定
- 在重新齧合過程中，執行採用程式化運動、機床功能和其它 NUM ISO 行業術語的子程式

要在 Flexium<sup>+</sup> 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 (FXSW282155)。

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



## 系統功能

### Flexium 3D



**FXSO000521**

**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。

2

#### 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（工件程式恢復）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。

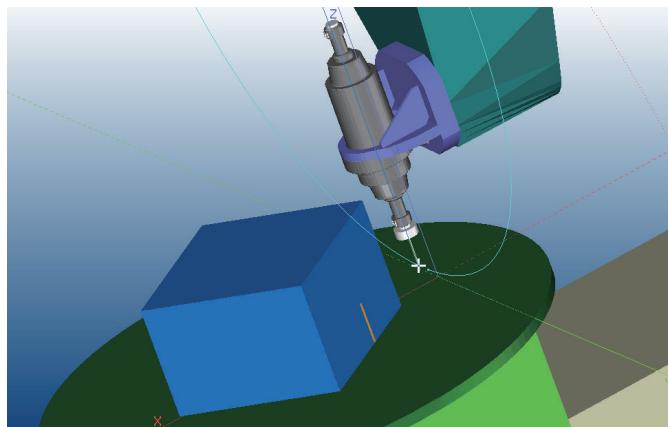
即使在需要使用形狀複雜的毛坯、實施作用中 RTCP 或傾斜平面轉換的關鍵 5 軸加工場合，也能利用手動運動在線碰撞偵測功能讓作業變得更簡單，更安全！

##### 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

Animation: 20 fps	Collision: 10 mm	Delay: 0.1s (350 pps ~2)
Model: 1200	Precision: 0.01 mm	Processing time: 7m32.4s
Online collision: ACTIVE		

HOME	CNC?	SYSWr	EXPERr	COLDET	FDHLD
MAN	1000	DRIP	INTER	NPOS	MACKNW
START	M01	/	mm	VALID	PLC
STOP	M02	COMM	CNC 0	CH 1	



## 系統功能

### NUMconnect



#### 標準 NUMconnect 功能

##### OPC DA

OPC（開放平台通訊）是定義來自不同製造商控制設備之間實時工廠資料的通訊標準。最常見的 OPC 規範是 OPC 資料存取（OPC DA），它用於讀取和寫入實時資料。OPC DA 服務器符合 OPC 通用定義和介面（OPC Common Definitions and Interfaces）、資料存取自定義介面（Data Access Custom Interfaces）、資料存取自動化介面（Data Access Automation Interface）以及警報和事件自定義介面（Alarms and Events Custom Interface）的規定。OPC DA 為 Flexium<sup>+</sup> 的基本功能，與 PLC 連接。

#### 進階 NUMconnect 功能

##### FXSW282509 NUM IIoTgateway

NUM IIoTgateway 作為工業 4.0 解決方案被開發出來，提供下列協定：

- OPC UA
- MQTT
- MTConnect

正常情況下，配置過程中選擇一個協定即可，但選擇兩個甚至所有協定的情形亦可能發生。

NUM IIoTgateway 提供關於所有協定的下列資訊：

- 機床訊息
- 生產工廠、生產線、機器名稱等
- 機器狀態
- 實際狀態、警報等
- 不同的 NCK 主題，例如實際作業模式、進給率、程式名稱等
- 有關作業狀態的實際信息：開始時間、結束時間、完成件數等

如果機器上安裝了 NUMROTO 軟體，則其亦提供：

- NUMROTO 版本、機器編號、機器名稱等資訊
- 作業類型、作業名稱、刀具號、刀具名稱、作業開始時間等資訊。
- 刀具資訊：名稱、註釋、坯料長度，坯料直徑、工件 ID 等

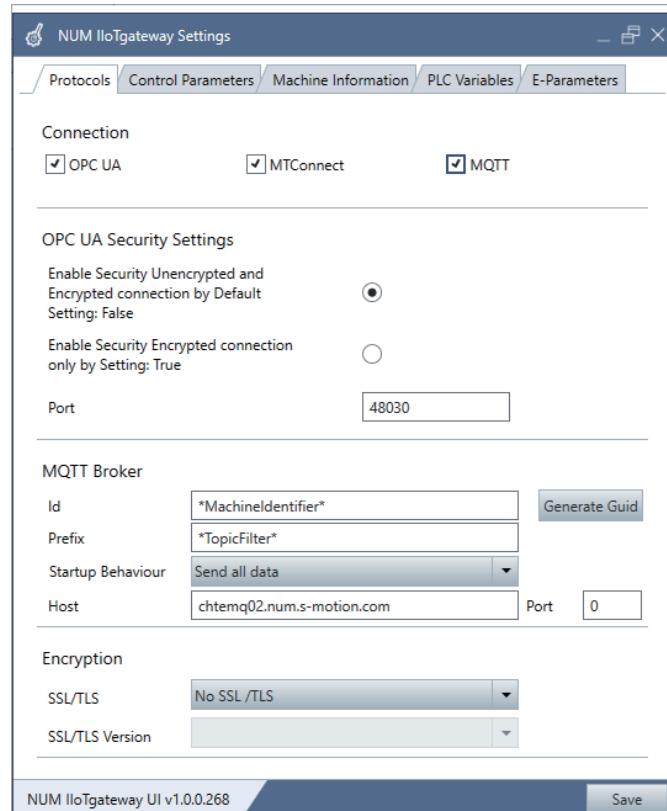
NUM IIoTgateway 可以從下述來源讀取資訊：

- 3.6.00.00 版（推薦的最低版本）Flexium 6/8/68
- 3.6.00.00 版（推薦的最低版本）Flexium<sup>+</sup> 6/8/68
- R2 版本（適配的最低版本）Axium Power
- R2 版本（適配的最低版本）Num Power

NUM IIoTgateway 在安裝了 Windows 7 或更高 Windows 版本的 PC 上運行

NUM IIoTgateway 包括：

- 該軟體本身 (NUM IIoTgateway)
- 配置工具 (NUM IIoTgateway Settings)
- Windows 通知區域顯示工具（系統托盤）



## 系統功能

### NUMconnect



#### OPC UA

OPC UA（統一架構）是 OPC Foundation 指定的協定。它不僅可對機器和工廠資料進行傳輸，還可以機器可讀的方式對這些資料進行語義描述。OPC UA 是基於 TCP、獨立於平台的標準，TCP 也可在 NUM 控制器上使用。

OPC UA 服務器支持以下功能：

2

- 瀏覽資料類型和變量
- 標準讀取服務
- 數值變更通知：指定和受監控物件的服務
- 加密通訊根據「OPC UA 標準（例如，設定檔：Basic256SHA256）」

#### MQTT

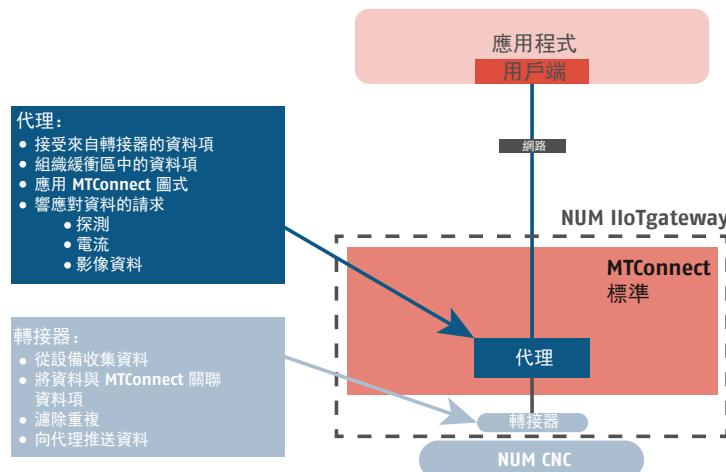
MQTT 是種開放訊息協定。它為遠端連接而設計。MQTT 服務器（「代理」）有趣的一面是，它高速緩存了其通訊夥伴的訊息，因此可以用作狀態資料庫。它從各設備收集資料，生成完整的情況圖像。可指定資料至 MQTT 代理程式，並在接收後對其進行評估。

另一方面，來自一個或多個通訊夥伴的控制變量也可傳輸到 MQTT 代理，並分發給各個設備。這讓 MQTT 非常適合用於自動化解決方案。

#### MTConnect

MTConnect 是用於在生產設施和軟體應用程式之間進行資料交換以進行監控和資料分析的協定。它專為適配車間環境而設計，基於 XML 和 HTTP Internet 技術。與 MTConnect 相容的設備在本地將資訊進行處理，然後以統一格式將該資料提供給任何與 MTConnect 相容的應用程式——ERP、MES 以及生產管理系統。

#### MTConnect 最基本架構



# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

### Flexium Tools



### Flexium 刀具標準功能

Flexium Tools 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。Flexium Tools 可在特定情境中對所有系統元件進行設定、配置和優化：

- PLC
- Flexium NCK (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

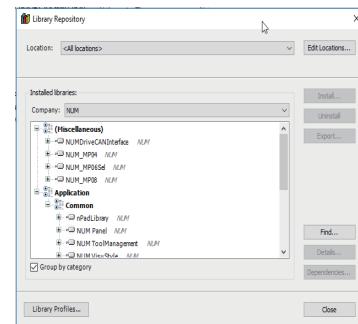
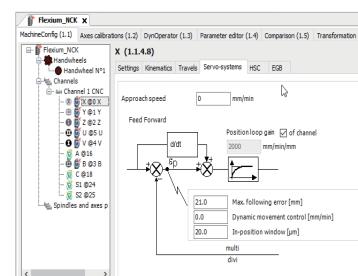
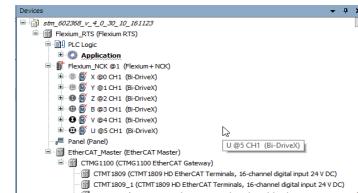
Flexium Tools 功能表結構讓整個系統一覽無遺。設備樹狀結構內的導覽簡單明瞭，便於使用所有功能以快速更改設定。

#### 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。

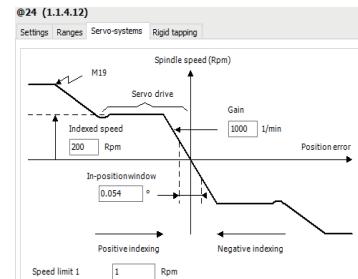
#### PLC 系統設定

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。



#### Flexium NCK (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 Flexium Tools 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。

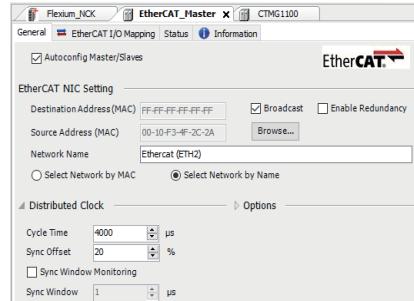
# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## 系統功能

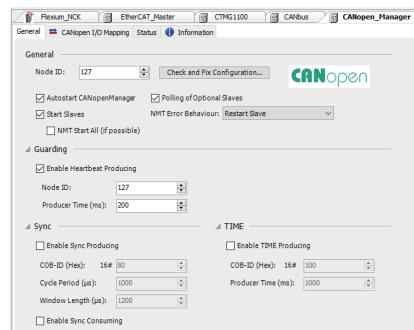
### Flexium Tools

#### 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。

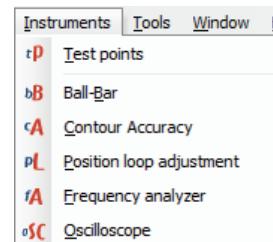


NUM 提供機床面板、輔助軸驅動器以及其它裝置，這些都透過專用視窗和檔案庫便捷地將現場匯流排設備 (EtherCAT 或 CANopen) 進行整合。



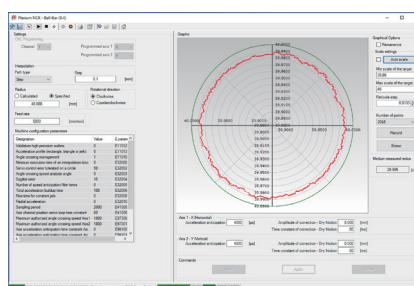
#### 工具

為便於調試，Flexium Tools 中有眾多工具可供使用：



#### Ball-bar

Ball-bar 功能是一種在進行圓周運動時，用內部 NCK 環形緩衝區記錄 2 個指定軸的參照和實際位置的工具。實際位置的顯示可用来確定不同的軸特性，諸如反向峰值（螺距）、傳輸誤差或錯誤的位置迴路增益。在顯示軸的運動時，它可用來優化螺距補償和高速切削參數。



#### 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 10kHz 的取樣頻率記錄任何測量點的通道（最多 2 個通）。可用觸發器記錄問題，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。



# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

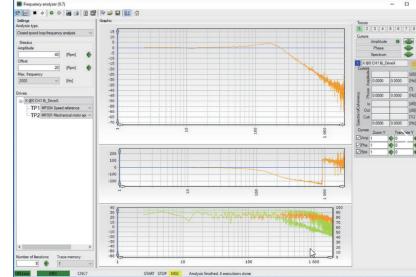
## 系統功能

### Flexium Tools



#### 頻率分析器

為調整速度迴路和位置迴路，Flexium Tools 工具提供了頻率分析工具。對於機床任一個軸，速度或位置的重疊白噪聲信號將生成並被引入適當的控制迴路中。參照及由此產生的運動由驅動器內部示波器記錄，並顯示在波特圖中。遊標功能可用於分析記錄資料以及用於儲存不同記錄的多個通道。

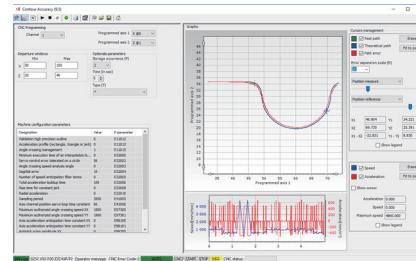


#### 輪廓精度

輪廓精度工具也可用於分析軸動作的目的。

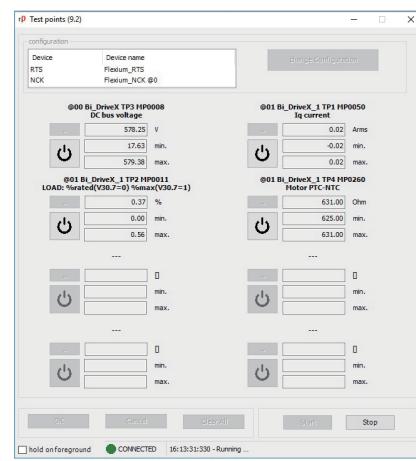
此工具使用內部 NCK 緩衝區記錄 2 個軸的參照和實際位置。軸進入「出發視窗」時，記錄會立即啓動。軸誤差以「比例擴大」顯示，以便清晰可見。

此工具還可從記錄資料中計算速度和加速度，這對分析非常有用。



#### 測試點

在 Flexium-Tools 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。



#### AutoTuner<sup>1</sup>

NUM 提出了另一種自動調整方法。機床作業員只需運行一個用於移動要調整的軸的 ISO 工件程式，之後 觀察者便開始估算不同的物理變量：軸總慣量，兩個方向上的摩擦力，垂直載荷（如有）和共振。

基於這些估算值，NUM 自動調整功能提供：比例和積分速度迴路增益、編碼器低通濾波器、最大位置迴路增益，還有最重要的震動模式。無需特定的速度 / 位置促進，在正常加工過程中也可以使用 NUM 自動調整功能，它適用於優化隨條件變化的軸。它可調整任何類型的馬達：同步旋轉馬達、非同步旋轉馬達、線性馬達和扭矩馬達…包括垂直軸、液壓平衡軸和主軸。



<sup>1</sup> Flexium 4.1.10.0 或更高的版本可用

## 系統功能

### Flexium Tools



## 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啓：

- 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)

2

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。

### 多 NCK 系統中的 PLC

用於大型系統的多 NCK 系統最多可由連接到單個 PLC 的 16 個 NCK 組成。

這一概念可保最高性能，使配置和作業簡單可靠。即使是大型多 NCK 系統（例如傳送機床），設定人員和作業人員都如同面對一個單一系統。

```

PROGRAM ENA_Axespositions_OP
1   VAR
2     R_Axis_OP_active:BOOL;      // R_Axis_OP test active
3   // axes positions by axes-address
4     O_R_Axis_OP_0:R_Axis_OP;
5     O_R_Axis_OP_1:R_Axis_OP;
6     O_R_Axis_OP_2:R_Axis_OP;
7     O_R_Axis_OP_3:R_Axis_OP;
8     O_R_Axis_OP_4:R_Axis_OP;
9     O_R_Axis_OP_5:R_Axis_OP;
10    O_R_Axis_OP_6:R_Axis_OP;
11    O_R_Axis_OP_7:R_Axis_OP;
12
13
14 IF (Flexium_NCK.CommunicationReady) THEN
15
16   IF R_Axis_OP_active THEN
17
18     //*****
19     // axes positions by axes- address
20     //*****
21
22     // Settings for axis position reading
23     O_R_Axis_OP(CNCadr:=ADR(Flexium_NCK), byChannel:=0);
24     O_R_Axis_OP.enable :=TRUE;
25
26     IF (O_R_Axis_OP_0.uResult = 0) THEN
27       g_d1_Axis_OP[0,0]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[0].Position;
28       g_d1_Axis_OP[0,1]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[1].Position;
29       g_d1_Axis_OP[0,2]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[2].Position;
30       g_d1_Axis_OP[0,3]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[3].Position;
31       g_d1_Axis_OP[0,4]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[4].Position;
32       g_d1_Axis_OP[0,5]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[5].Position;
33       g_d1_Axis_OP[0,6]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[6].Position;
34       g_d1_Axis_OP[0,7]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[7].Position;
35       g_d1_Axis_OP[0,8]:=O_R_Axis_OP_0.Axis[8].Position;
36
37     END_IF
38
39   O_R_Axis_OP_1(CNCadr:=ADR(Flexium_NCK), byChannel:=1);

```

## 選用功能

開發 Flexium<sup>+</sup> 應用程式無需其它選項。

系統功能

Flexium Tools



## Flexium<sup>+</sup> PLC 標準功能

Flexium<sup>+</sup> PLC 是在實時系統 (RTS) 下執行的 PLC 軟體，因此在很大程度上獨立於 Windows。

Flexium<sup>+</sup> PLC 在 NUM 裝置 (PC 面板 FS154i 或 FS184i 或 FS244i 或盒式 PC) 上執行。

## Flexium<sup>+</sup> NCK/PLC 交換

透過 RTE (實時乙太網路) 與 NCK 通訊，交換以下程式資料：

### 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、啓動狀態
- 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

## Flexium<sup>+</sup> PLC/ 機床交換

Flexium<sup>+</sup> PLC 透過現場匯流排、CANopen 或 EtherCAT 與機床通訊。一個 CANopen 和 EtherCAT 介面為 Flexium<sup>+</sup> 68 標配。

系統功能

Flexium<sup>+</sup> PLC 功能



## Flexium<sup>+</sup> PLC 選用功能

**FXSW282124** 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……），同時支援存取工件程式記憶體進行上傳和下載以及存取可用記憶體和目錄。

**FXSW282305** EtherCAT 安全 PLC

TÜV 認證選項容許用戶添加一個 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 Flexium Tools 中。它能協助用戶以經濟實惠且可擴展的方式部署簡單的安全應用程式，不但無需進行系統整合與適應而且驗收成本低廉。

**FXSW282306** EtherCAT Profibus Master (CTMT6731)

EtherCAT Profibus Master (CTMT6731) 所需的許可權選項。

**FXSW282312** EtherCAT IO-Link Master (CTMT6224)

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

**FXSO000430** 第一個 CANopen 介面

第一個 CANopen 匯流排的連線和許可權。此功能為 Flexium<sup>+</sup> 68 標配。

**FXSO000432** 第二個 CANopen 介面

第二個 CANopen 匯流排的連線和許可權。此功能僅在 Flexium<sup>+</sup> 8 與 Flexium<sup>+</sup> 68 上提供。

帶 CANopen 的系統 NVRAM 記憶體

存取 56 Kb NVRAM 記憶體中的 PLC 變量。此功能取決於所訂購的電腦面板類型。

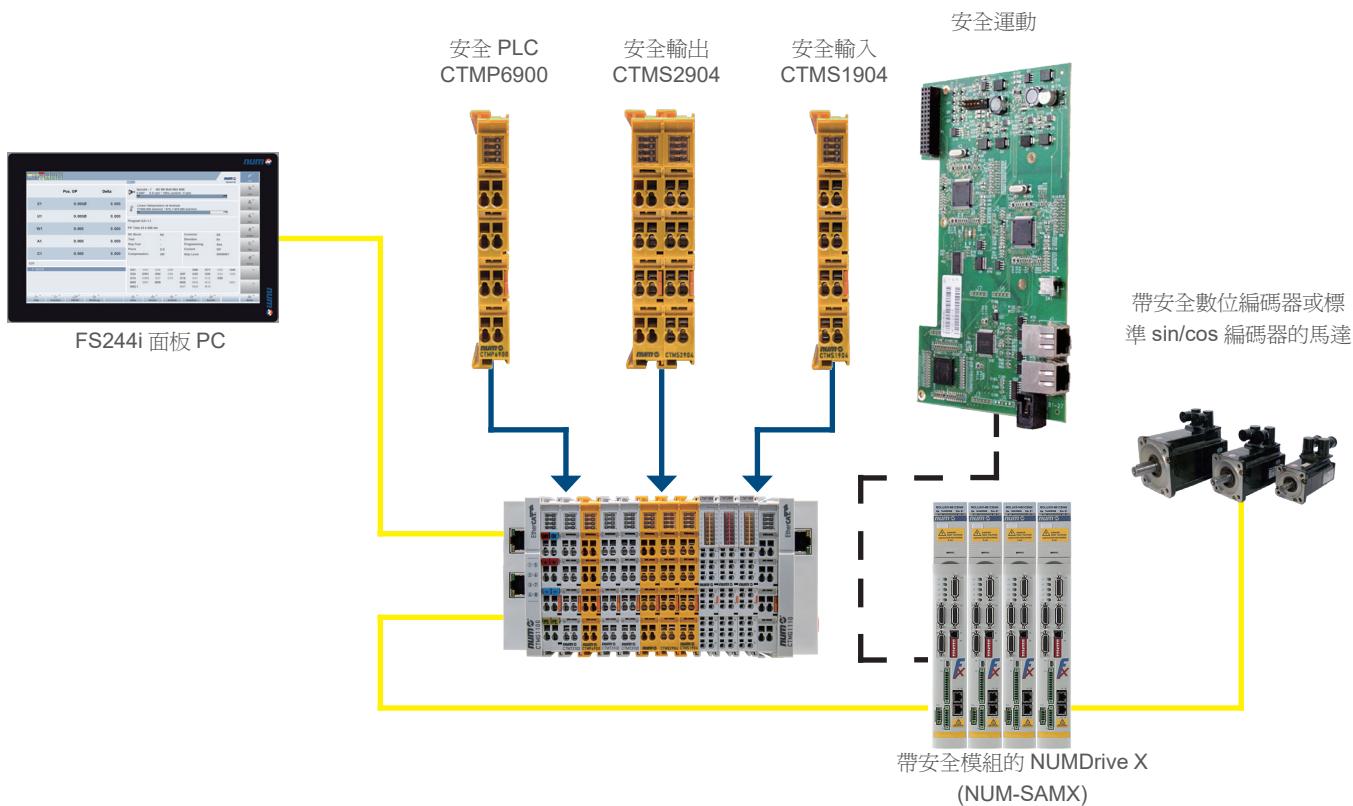
# Flexium+ CNC 系統

## 系統功能

### NUMSafe

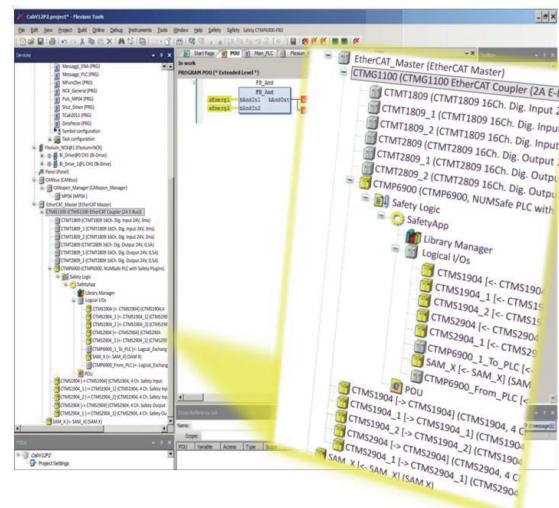
#### NUMSafe 架構

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 NUMDrive X 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 Flexium Tools 進行配置和設定。

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。



## 系統功能

### NUMSafe PLC 功能

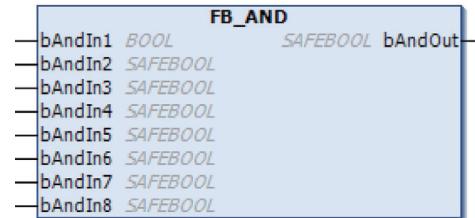
#### NUMSafe 標準 PLC 功能

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 Flexium Tools 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：

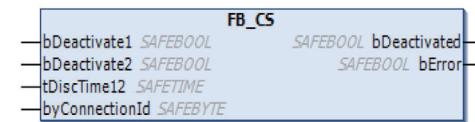
#### FB\_AND

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。



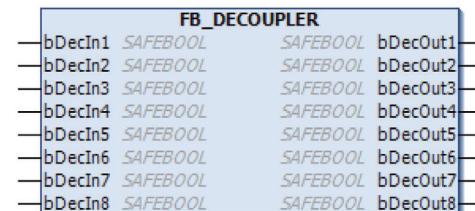
#### FB\_CS

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。



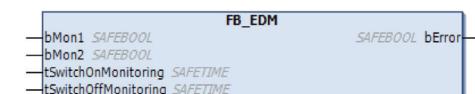
#### FB\_DECOPULER

FB\_DECOPULER 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。



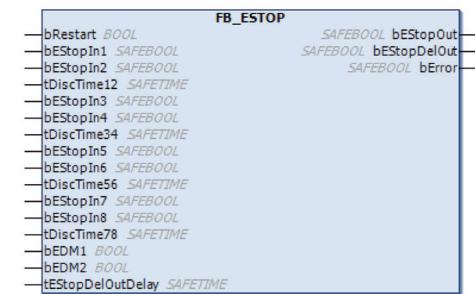
#### FB\_EDM

FB\_EDM 功能區塊（外部裝置監控）長期監空訊號 bMon1 與 bMon2。可配置接通和關斷監控。在預設情況下，兩者都不啓用。



#### 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。

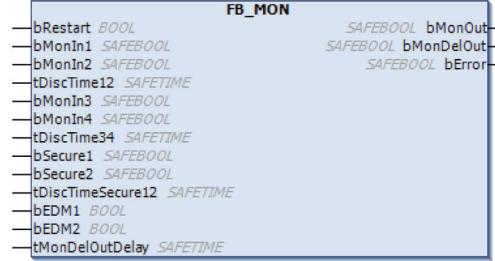


## 系統功能

### NUMSafe PLC 功能

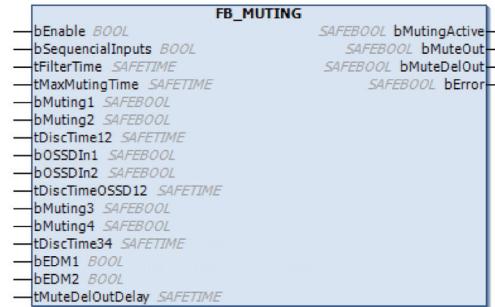
#### FB\_MON

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)。



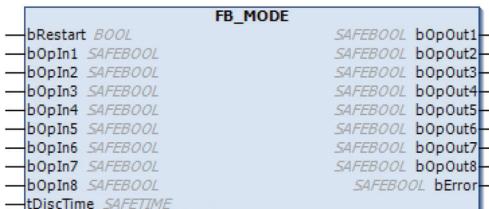
#### FB\_MUTING

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。



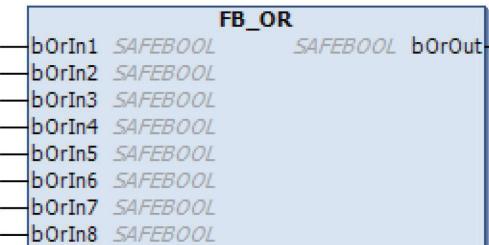
#### FB\_MODE

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。如果啓用 bRestart 輸入，則輸出安全狀態將在啟動時及在重新啓動輸入僅透過 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。



## 系統功能

### NUMSafe PLC 功能



#### FB\_RS

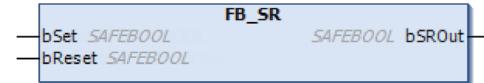
FB\_RS 功能區塊可實現重設 / 設定功能。bSafeSet 輸入的邏輯 1 和 bSafeReset 輸入的邏輯 0 可在輸出產生邏輯 1。bSafeSet 輸入的邏輯 0 和 bSafeReset 輸入的邏輯 1 可在輸出產生邏輯 0。如果兩個輸入都是邏輯 1，則重設訊號佔主導，並在輸出產生邏輯 0。如果兩個輸入都是邏輯 0，則輸出保持現行狀態。



2

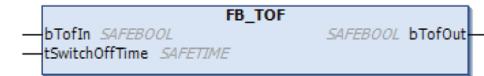
#### FB\_SR

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。



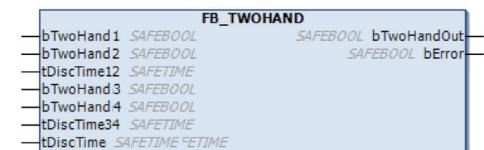
#### FB\_TON

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。



## NUMDrive X 功能

### 標準功能



### NUMDrive X 標準功能

#### 馬達類型和控制方法

NUMDrive X 可對不同馬達類型進行開環和閉環控制：

- 電流向量閉環控制：同步旋轉馬達
- 電流向量閉環控制：同步扭矩和直線馬達（雙軸驅動選配，需要高性能版本：MDLUX---B1-C----）
- 電流向量閉環控制：非同步馬達
- 電流向量閉環控制：非同步馬達
- V/f 模式下閉環控制：非同步馬達

#### 馬達感應器

NUMDrive X 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 介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器
- Magnescale 編碼器

#### 高性能控制迴圈

NUMDrive X 具有較高的內部解析度、較短的取樣時間 (20 kHz) 及專門開發的控制演算法，這些都為極高的頻寬作出貢獻（雙軸驅動選配，需要高性能版本：MDLUX---B1C----）。驅動器的高頻寬保證卓越的動態性能、精度以及機床機械介面的剛度。

直接測量感應器（雙軸驅動選配，需要高性能版本：MDLUX---B1C----）

NUMDrive X 可與不同的直接測量感應器交互作業：

- 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 介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器
- Magnescale 編碼器

#### EPS：電氣位置同步

為正確驅動同步馬達，須知道轉子（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。EPS 功能允許增量編碼器用於此目的。每次通電時，都會檢測轉子（或直線馬達磁片）的位置。

#### 軸 / 主軸切換，線上星形 / 三角形切換

NUMDrive X 可將同步和非同步馬達做為軸進給、也可做為主軸進給進行管理。此外，每個軸都可變成主軸，反之亦然。對於每個作業模式均定義一個專用參數集，以便優化馬達工作狀態和感測器配置。

對於非同步馬達，NUMDrive X 支援線上星形 / 三角形切換。

#### AP01：馬達多圈編碼器和增量直接測量感應器絕對位置

透過 AP01 功能，可從馬達多圈編碼器取的軸的絕對位置；增量直接測量感應器在 CNC 驅動系統初始化時進行初始化。CNC 無需軸回零，即使直接測量感應器並非絕對。

## NUMDrive X 功能

### 選用功能

#### AP02：機械率不為 2<sup>n</sup> 的旋轉軸

即使旋轉軸的馬達感應器(或直接測量感應器)與負載之間的機械率並非  $2^n$ , AP02 功能也可提供絕對位置的管理(無需執行回零程式)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：馬達和直接測量感應器間的幹擾性控制

AP06 功能可控制馬達和直接測量感應器之間的幹擾性；其參數可定義最大接受位移和位移被接受的最短時間。

#### 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。

#### AP12：主動式減振

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環演算法，特別適用於平穩的低頻振動（低於 150 Hz）。

## NUMDrive X 選用功能

### AP03 FXSO100453：消隙功能

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。NUMDrive X 消隙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效率應 $\geq 80\%$ 。

執行消隙功能需要滿足下述條件：

- NCK 選項 FXSO100453
- 需要高性能版本的雙軸驅動：MDLUX--B1C----
- 兩個專用版本單軸驅動：MDLUX---A1D----



在強勁加速階段，所需推力高於預加應力：馬達 / 齒輪都朝相同的方向推進。齒條（紅色部分）移動。小齒輪（藍色部分）處於運動中。



在以恆定速度運行，靜止以及加工過程中，預載荷補償了間隙。主位置為參考位置。齒條（紅色部分）移動。小齒輪（藍色部分）處於運動中。



在強減速階段，主齒輪會恢復間隙並保持負載。齒條（紅色部分）移動。小齒輪（藍色部分）處於運動中。

## NUMDrive X 功能

### 標準和選用安全功能



#### AP04 FXSO100453：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 FXSO100453
- 需要高性能版本的雙軸驅動：MDLUX---B1C---（僅限幾台馬達）
- 兩個或三個到四個專用版本單軸驅動：MDLUX---A1D---（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 FXSO100454：繞組複製

有些特殊應用需使用大功率馬達 ( $>>100\text{ kW}$ )，並將繞組分為  $N$  個獨立集。利用 NUMDrive X，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 FXSO100454
- 需要高性能版本的雙軸驅動：MDLUX---B1C---（限制為  $N=2$ ）
- 兩個或三個到四個專用版本單軸驅動：MDLUX---A1D---（驅動器必須大小相同，可有一個主驅動器和三個從驅動器）

## NUMDrive X 標準安全功能

作為標配，NUMDrive X 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。啓動 STO 功能時，NUMDrive X 不會為馬達提供可產生扭矩（直線馬達時為扭力）的能量。

## NUMDrive X 選用安全功能

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 NUMDrive X 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，但在此情況下，該功能由 NUM-SAMX 和 FSoE 啓動。啓動 STO 功能時，NUMDrive X 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。NUMDrive X 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啓用 STO 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啓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。

Flexium<sup>+</sup> 選項表格

Flexium<sup>+</sup> 主要元件摘要



## Flexium<sup>+</sup> 主要元件摘要

	Flexium <sup>+</sup> 主要元件摘要
帶 PLC 功能的電腦面板	帶 RTS 的 FS154i、FS184i 或 FS244i，即時系統 FS153、FS184 或 FS244 + 工業盒式 PC
機器面板 <sup>2</sup>	MP06 (FXHE02xxxxxxxx) MP07 (FXHE04xxxxxxxx) MP08 (FXHE01xxxxxxxx)
可攜式手輪 <sup>2</sup>	HBA (FXHE181xxx)
NCK	Flexium NCK <sup>1</sup>
I/O 系統	NUMEtherCAT 閘道和終端機 (CTMG1100 + CTMTxxxx)
安全 PLC 和安全 I/O <sup>2</sup>	NUMSafe PLC 和終端機 (CTMP6900、CTMP1960-2600、 CTMS1904、CTMS2904、CTMS2912)
安全運動功能	帶 NUM-SAMX 選項的 NUMDrive X (MDLUXxxxx1xFN0x)
數位 CNC 伺服驅動器	NUMDrive X (MDLUXxxxx1xxN0x)
伺服馬達	SHXXXXXX SPXXXXXX BHXXXXXX BPXXXXXX BPHXXXXX BPGXXXXX BHLXXXXX TMXXXXXX
主軸馬達	AMSXXXXX

2

<sup>1</sup> Flexium 系統基本元件——多 NCK 配置情況下還需要其它裝置

<sup>2</sup> 可選

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### 基本特性和選用延伸



### 基本特性和選用延伸

	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
軸 + 主軸 (數位和類別)			
基本	5 <sup>1</sup>	5 <sup>2</sup>	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	8
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

<sup>1</sup> 最多 4 個軸和 1 個主軸

<sup>2</sup> 最多 5 個軸或 4 個軸加 1 個主軸

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### 機床配置

### 機床配置

	參照	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
平臺 Flexium <sup>+</sup> 6 Flexium <sup>+</sup> 8 Flexium <sup>+</sup> 68	FXP1101100 FXP1101150 FXP2101200	● - -	- ● -	- - ●
配置 <sup>2</sup> 車削 銑削	FXSO200060 FXSO200061	○ ○	○ ○	○ ○
NCK 特殊功能 多-NCK NCK 數位雙胞胎	FXSW282117 FXPA000599	- ○	- ○	○ ○
軸、主軸或測量輸入 <sup>3</sup> 第 6 個軸/主軸 第 7 個 + 第 8 個 軸/主軸 第 9 個至第 12 個 軸/主軸 第 13 個至第 16 個 軸/主軸 第 17 個至第 32 個 軸/主軸 軸或主軸類比介面 1 軸或主軸類比介面 2	FXSO10006 FXSO10008 FXSO100012 FXSO100016 FXSO100032 FXSO100373 FXSO100374	- - - - - ○ ○	- - - - - ○ ○	○ ○ ○ ○ ○ ○ ○
手輪 <sup>4</sup> 第 1 個手輪 第 2 個手輪 第 3 個手輪 第 4 個手輪	FXSO100375 FXSO100376 FXSO100377 FXSO100378	○ ○ - -	○ ○ - -	○ ○ ○ ○
插補功能 第 5 個插補軸 <sup>1</sup> 第 6 個插補軸 <sup>1</sup> 第 7 個插補軸 <sup>1</sup> 第 8 個插補軸 <sup>1</sup> 第 9 個插補軸 <sup>1</sup>	FXSO100335 FXSO100336 FXSO100337 FXSO100338 FXSO100339	- - - - -	- - - - -	○ ○ ○ ○ ○
通道 第 2 個通道 第 3 個 + 第 4 個通道 第 5 個 + 第 6 個通道 第 7 個 + 第 8 個通道	FXSO100392 FXSO100394 FXSO100396 FXSO100398	- - - -	○ - - -	○ ○ ○ ○

<sup>1</sup> 受國際出口管制

<sup>2</sup> 訂購時須指明所選項

<sup>3</sup> 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

<sup>4</sup> 手輪和連接至類比介面或做為 CANOpen 裝置。此外，在連接類比介面時，手輪不計入軸、主軸或位置測量輸入

● 標準 ○ 選用 — 不可用

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### 軸、主軸和加工功能



### 軸、主軸和加工功能

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
<b>軸功能</b>				
複製軸和同步軸	FXSO000266	-	○	○
傾斜軸	FXSO000315	-	○	○
極 / 柱面轉換直角	FXSO000340	-	○	○
刀具向量設定 /3DWPC (G32/G34) <sup>9</sup>	FXSO000402	-	○	○
NURBS (B 樣條曲線) 插補 <sup>2</sup>	FXSO000426	-	-	○
DEMIX (驅動內嵌巨集) <sup>1</sup>	FXSO000456	-	○	○
局部輪廓變向功能 (G164) <sup>8</sup>	FXSO000461	-	○	○
線性進給變化 (G94 EF1)	FXSO000462	○	○	○
剎車測試	FXSO000463	○	○	○
多圈編碼器模擬	FXSO000464	-	○	○
技術進給調整 (TFA)	FXSO000466	○	○	○
自動偏移補償 (AOC)	FXSO000467	○	○	○
三點定義圓弧插補	FXSO000497	-	○	○
平滑多項式插補 <sup>3</sup>	FXSO000499	-	○	○
徑向軸鑽孔 / 銑削功能 (U 軸)	FXSO000514	-	○	○
樣條曲線插補 (G06、G48、G49)	FXSO000518	-	○	○
可程式精度 <sup>1</sup>	FXSO000519	-	○	○
多重電子齒輪箱 (MLEGB) <sup>1、5</sup>	FXSO000699	-	○	○
位置同步輸出 (PSO)	FXSO000703	-	○	○
串聯功能	FXSO100453	-	○	○
繞組複製	FXSO100454	-	○	○
使曲線平滑化的樣條曲線插補 (G104)	FXSO181706	-	○	○
自適應進給控制	FXSW282126	-	○	○
<b>主軸功能</b>				
主軸同步	FXSO000156	-	○	○
順序螺紋切割 (G31/G38)	FXSO000331	-	○	○
剛性攻絲	FXSO000332	-	○	○
<b>機床功能</b>				
旋轉刀具中心點 (G26 RTCP)	FXSO000154	-	○	○
高速切削 (HSC)	FXSO000155	-	○	○
傾斜噴嘴管理 (TNM) <sup>9</sup>	FXSO000404	-	○	○
進階輪廓偏移 (C.OFF)	FXSO000465	-	○	○
結合加工 (車削 + 銑削) <sup>4</sup>	FXSO000581	-	-	○
快速對齒 (FGA)	FXSO000595	-	○	○
NUMgrind 表面磨削循環	FXSO000680	-	○	○
NUMgrind GC 循環	FXSO000681	-	○	○
NUMgrind 圓柱 + 非圓形磨削循環	FXSO000682	-	○	○
NUMgrind 循環擴充齒輪頭軸 B1	FXSO000683	-	○	○
銑削和標準槽腔循環 <sup>6</sup>	FXSO000695	-	-	○
車削循環 <sup>7</sup>	FXSO000696	-	○	○
擺線銑削循環 (G725)	FXSO000700	-	○	○
雕刻循環 (G730)	FXSO000701	○	○	○
斜面加工	FXSO000914	-	-	○
多邊形切削循環	FXSO100538	-	-	○
NUMcoss	FXSW282125	○	-	○

<sup>1</sup> 受國際出口管制

<sup>2</sup> 包含 FXSO000499 和 FXSO000518

<sup>3</sup> 包含 FXSO000518

<sup>4</sup> 包含 FXSO000331、

FXSO000340、

FXSO000514、

FXSO000696、

FXSO200060、

FXSO200061

<sup>5</sup> 包含 FXSO000082

<sup>6</sup> 包含 FXSO200061

<sup>7</sup> 包含 FXSO200060

<sup>8</sup> 需要 FXSO000499

<sup>9</sup> 需要 FXSO000154

所有系統共同特點：

- 反向補償
- 主軸分度
- 主軸範圍自動搜尋
- 切線控制 (G748)
- 跳動量控制加速

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### CNC 設定、刀具和作業



### CNC 設定、刀具和作業

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
<b>設定功能</b>				
C 動態運算子 <sup>1,2</sup>	FXSO000249	-	○	○
動態運算子 <sup>1</sup>	FXSO000250	-	○	○
提前區塊變更 (G777 EBC)	FXSO000500	-	-	○
比例因數 (G74)	FXSO000506	-	○	○
可設定角度偏移 (ED)	FXSO000507	-	○	○
NC 記憶體中的檔案處理 (G76)	FXSO000511	-	○	○
線上測量 / 探測 (G10)	FXSO000520	-	○	○
架構和符號設定	FXSO000535	-	○	○
建置表面輪廓表格 <sup>3</sup>	FXSO000536	-	○	○
<b>刀具功能</b>				
3D 刀具半徑校正 (G29)	FXSO000400	-	○	○
延伸至 255 個偏移量	FXSO000401	-	○	○
RTCP 中的 3D 刀具半徑校正 (G43)	FXSO000411	-	-	○
刀具管理	FXSW282119	○	○	○
<b>機床作業</b>				
N/M 自動功能	FXSO000082	-	-	○
緊急回退 (G75)	FXSO000505	-	○	○
沿存儲路徑回退	FXSO000523	-	○	○
<b>補償</b>				
VEComp 3/4 軸 <sup>1</sup>	FXSO000458	○	○	○
VEComp 5 軸 <sup>1</sup>	FXSO000459	○	○	○
VEComp 旋轉軸 <sup>1</sup>	FXSO000460	-	-	○
<b>測量功能</b>				
運動測量循環 <sup>4</sup>	FXSO000153	-	-	○
車削探測循環	FXSO100590	-	○	○
銑削探測循環	FXSO100591	-	○	○

<sup>1</sup> 受國際出口管制

<sup>2</sup> 包含 FXSO000250

<sup>3</sup> 包含 FXSO000535

<sup>4</sup> 需要 FXPA000560

#### 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

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### PLC 功能



### PLC 功能

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
第一個 CAN 介面	FXSO000430	○	○	●
第二個 CAN 介面	FXSO000432	-	○	○
多 NCK	FXSW282117	-	-	○
延伸 NCK 存取	FXSW282124	○	○	○
PLC 視覺化 <sup>1</sup>	FXSW282160	○	○	○
目標視覺化 <sup>3</sup>	FXSW282302	○	○	○
Web 視覺化	FXSW282303	○	○	○
EtherCAT 安全 PLC	FXSW282305	○	○	○
EtherCAT Profibus Master (CTMT6731)	FXSW282306	○	○	○
EtherCAT IO-Link Master (CTMT6224)	FXSW282312	○	○	○
CODESYS HMI SL <sup>2</sup>	FXSW282500	○	○	○

<sup>1</sup> PLC 視覺化可將 PLC 控制頁面整合至 Flexium<sup>+</sup> HMI 框架中

<sup>2</sup> 強制使用 USB 安全密鑰 (FXHE557400)

<sup>3</sup> 目標視覺化：PLC 控制的視覺化顯示在與運行 PLC 的設備相同的設備上。與 PLC 視覺化相反，螢幕與 Flexium HMI 不同

● 標準 ○ 選用 — 不可用

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### 應用



### 應用程式

下表列出為特定目的而開發且可依新應用自訂的應用程式。如需詳細訊息，請諮詢我們。

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
自適應進給控制	FXSW282126	○	○	○
水刀：進給控制 (G120)	FXSW283001	○	○	○
間距控制	FXSW283004	○	○	○
NUM 切割頭運動轉換	FXSW283005	-	-	○
由 PLC 進行 CNC/驅動器參數交換	FXSW283007	○	○	○
由 NCK 進行主軸同步	FXSW283008	○	○	○

2

● 標準 ○ 選用 — 不可用

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

HMI 功能/Flexium 3D/NUMmonitor/NUMconnect/Flexium 工具

### HMI 功能

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
<b>HMI 特性</b>				
符號名稱	FXSW282112	○	○	○
延伸刀具表	FXSW282113	○	○	○
教導	FXSW282114	○	○	○
NUMtransferCNC	FXSW282200	○	○	○
NUMtransferCNC (多 CNC)	FXSW282201	-	-	○
<b>視覺化</b>				
PLC 視覺化	FXSW282160	○	○	○
CODESYS 選項：標準 HMI	FXSW282300	○	○	○
CODESYS 選項：目標視覺化	FXSW282302	○	○	○
CODESYS 選項：WEB 視覺化	FXSW282303	○	○	○
<b>技術 HMI</b>				
Flexium CAM 引擎	FXSW282180	-	○	○
NUMgear HMI 滾齒 <sup>1</sup>	FXSW282220	-	○	○
NUMgear HMI 螺紋齒輪研磨 (TWG) <sup>1</sup>	FXSW282221	-	○	○
NUMgear HMI 插齒 <sup>1</sup>	FXSW282222	-	○	○
NUMmill HMI <sup>1</sup>	FXSW282223	○	○	○
NUMgrind HMI 表面磨削 <sup>1</sup>	FXSW282230	-	○	○
NUMgrind HMI GC <sup>1</sup>	FXSW282231	-	○	○
NUMgrind HMI 外圓 + 異形研磨 <sup>1</sup>	FXSW282232	-	○	○

<sup>1</sup> 需要 Flexium CAM 引擎 (FXSW282180)

### Flexium 3D 功能

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
3D 模擬及線上碰撞偵測	FXSO000521	○	○	○
3D 模擬及材料移除	FXSW282153	○	○	○
3D 模擬及碰撞偵測	FXSW282154	○	○	○
線上模擬	FXSW282155	○	○	○
3D 機床編輯器	FXSW282156	○	○	○
3D 圖形「搜索」模式	FXSW282157	○	○	○
3D 路徑編輯器	FXSW282158	○	○	○

### NUMmonitor 功能

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
NUMmonitor 標準	FXSW282313	○	○	○
NUMmonitor 進階	FXSW282315	○	○	○

### NUMconnect 功能

	編號	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
OPC UA NUM IIoTgateway	FXSW282509	● ○	● ○	● ○

● 標準 ○ 選用 — 不可用

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### 選項套件

#### 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	Flexium <sup>+</sup> 6	Flexium <sup>+</sup> 8	Flexium <sup>+</sup> 68
<b>T</b>	<b>CNC/HMI 選項套件</b>				
<b>M0</b>	車削套件	FXPA000555	○	○	○
<b>M1<sup>2</sup></b>	基本銑削套件	FXPA000560	○	○	○
<b>M1<sup>2</sup></b>	銑削套件 1	FXPA000561	-	-	○
<b>M2<sup>1,2</sup></b>	銑削套件 2	FXPA000562	-	-	○
<b>M3<sup>1,2</sup></b>	銑削套件 3	FXPA000563	-	-	○
<b>HSC<sup>2</sup></b>	高速切削套件	FXPA000564	-	-	○
<b>AM<sup>1,2</sup></b>	鋁加工套件	FXPA000566	-	-	○
<b>CUT<sup>2</sup></b>	切割套件	FXPA000567	-	○	○
<b>W1<sup>1,2</sup></b>	木工應用套件	FXPA000576	-	-	○
<b>TR<sup>1</sup></b>	刀具研磨套件	FXPA000586	-	-	○
<b>GS0<sup>1</sup></b>	平面研磨套件 0	FXPA000587	-	○	○
<b>GC0<sup>1</sup></b>	圓筒研磨套件 0	FXPA000588	-	○	○
<b>GS1<sup>1</sup></b>	平面磨削套包 1	FXPA000591	-	○	○
<b>GC1<sup>1</sup></b>	圓筒研磨套件 1	FXPA000592	-	○	○
<b>CNCG<sup>1</sup></b>	<b>CNCG 1 柱面 + 異形磨削套件<sup>1</sup></b>	FXPA000593	-	○	○
<b>GTWG<sup>1</sup></b>	螺紋齒輪磨削套件	FXPA000589	-	○	○
<b>GH1</b>	滾齒套件 1	FXPA000596	-	○	○
<b>GH3<sup>1</sup></b>	滾齒套件 3	FXPA000598	-	○	○
<b>GSH</b>	插齒套件	FXPA000590	○	○	○
<b>Flexium 3D 選項套件</b>					
<b>WJC</b>	<b>Flexium 3D 水刀切割套件</b>	FXSW282170	○	○	○

<sup>1</sup> 受國際出口管制

<sup>2</sup> 需要套件 M0

● 標準 ○ 選用 — 不可用

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### 選項套件內容

#### CNC/HMI 選項套件內容第 1 部份

	編號	M0	M1 <sup>2</sup>	M2 <sup>1, 2</sup>	M3 <sup>1, 2</sup>	HSC <sup>2</sup>	T	W1 <sup>1, 2</sup>	AM <sup>1, 2</sup>	CUT <sup>1, 2</sup>
旋轉刀具中心點 (G26 RTCP)	FXSO000154			■	■			■	■	■
高速切削 (HSC)	FXSO000155					■		■		
順序螺紋切割 (G31/G38)	FXSO000331						■			
剛性攻絲	FXSO000332		■		■					
5 軸插補	FXSO100335			■	■			■	■	
3D 刀具半徑校正 (G29)	FXSO000400		■		■			■		
255 個刀具偏移量	FXSO000401	■	□	□	□	□		□	□	□
傾斜噴嘴管理 (TNM)	FXSO000404									■
RTCP 中的 3D 刀具半徑校正 (G43)	FXSO000411			■	■	■		■		
局部輪廓變向功能 (G164)	FXSO000461					■				
3 點圓弧插補	FXSO000497	■	□	□	□	□	■	□	□	□
多項式插補	FXSO000499					■				
比例因數 (G74)	FXSO000506	■	□	□	□	□	■	□	□	□
可設定角度偏移 (ED)	FXSO000507	■	□	□	□	□	■	□	□	□
NC 記憶體中的檔案處理 (G76)	FXSO000511	■	□	□	□	□	■	□	□	□
樣條曲線插補	FXSO000518					■				
線上測量 / 探測 (G10)	FXSO000520	■	□	□	□	□	■	□	□	□
架構和符號設定	FXSO000535	■	□	□	□	□	■	□	□	□
銑削循環	FXSO000695	■	□	□	□	□		□	□	□
車削循環	FXSO000696						■			
擺線銑削循環 (G725)	FXSO000700		■							
雕刻循環 (G730)	FXSO000701	■	□	□	□	□		□	□	□
傾斜平面加工	FXSO000914		■	■	■				■	

<sup>1</sup> 受國際出口管制

<sup>2</sup> 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

#### Flexium 3D 選項套件內容

	編號	WJC
3D 模擬材料去除	FXSW282153	■
線上模擬	FXSW282155	■
圖形「搜索」模式	FXSW282157	■

# Flexium<sup>+</sup> CNC 系統

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### 選項套件內容



### CNC/HMI 選項套件內容第 2 部份

	編號	TR <sup>1</sup>	GH1	GH3 <sup>1</sup>	GTWG <sup>1</sup>	GSH	GC0 <sup>1</sup>	GC1 <sup>1</sup>	CNCG <sup>1</sup>	GS0 <sup>1</sup>	GS1 <sup>1</sup>
自動 n/m 功能	FXSO000082								■		
順序螺紋切割 (G31/G38)	FXSO000331				■		■	■	■		
5 軸插補	FXSO100335	■									
極 / 柱面轉換直角	FXSO000340								■		
進階輪廓偏移 (C.OFF)	FXSO000465								■		
3 點圓弧插補	FXSO000497	■					■	■	■	■	■
緊急回退 (G75)	FXSO000505		■	■	■	■	■	■	■	■	■
比例因數 (G74)	FXSO000506						■	■	■	■	■
可設定角度偏移 (ED)	FXSO000507						■	■	■	■	■
NC 記憶體中的檔案處理 (G76)	FXSO000511	■	■	■	■		■	■	■	■	■
可程式精度	FXSO000519	■					■	■	■	■	■
線上測量 / 探測 (G10)	FXSO000520	■	■	■	■		■	■	■	■	■
架構和符號設定	FXSO000535	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
建置輪廓資料表	FXSO000536								■		
樣條曲線插補	FXSO000518					■					
快速對齒 (FGA)	FXSO000595				■						
NUMgrind 表面磨削循環	FXSO000680										■
NUMgrind GC 循環	FXSO000681							■			
NUMgrind 圓筒 + 非圓研磨循環	FXSO000682								■		
NUMgear 滾齒循環	FXSO000690		■	■							
NUMgear TWG 循環	FXSO000691				■						
NUMgear 插齒循環	FXSO000692					■					
銑削循環	FXSO000695									■	■
車削循環	FXSO000696						■	■	■		
簡易電子齒輪箱	FXSO000698		■								
多重電子齒輪箱 (MLEGB)	FXSO000699			■	■				■		
第 2 個通道	FXSO100392						■	■	■	■	■
使曲線平滑化的樣條曲線插補 (G104)	FXSO181706				■						
Flexium CAM 引擎	FXSW282180	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
NUMgear HMI 滾齒	FXSW282220	■	■								
NUMgear HMI 螺紋齒輪研磨 (TWG)	FXSW282221				■						
NUMgrind HMI 表面磨削	FXSW282230										■
NUMgear HMI 插齒	FXSW282222					■					
NUMgrind HMI GC	FXSW282231							■			
NUMgrind HMI 圓筒 + 非圓研磨	FXSW282232								■		

<sup>1</sup> 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

## Flexium<sup>+</sup> 選項表格

### NUMDrive X 功能



### NUMDrive X 功能

		雙軸 SP	單軸 HP	雙軸 HP
介面	高速數位匯流排 DISC NT+	●	●	●
控制性能	標準性能控制迴圈 高性能控制迴圈	● -	● ●	● ●
相容馬達	閉環：同步旋轉馬達 閉環：同步扭矩和線性馬達 閉環：非同步馬達 開環：非同步馬達（V/F 模式）	● <sup>1</sup> - ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●
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 介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器 Magnescale 編碼器	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
相容直接測量感應器	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 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作業 無需運動進行同步馬達定向主軸 - 軸切換 線上星型/三角形切換（對於非同步馬達） 旋轉軸機械率不為 $2^n$	● ● - ●	● ● ● ●	● ● ● ●
	AP03 : 消隙功能 AP04 : 扭矩複製 AP05 : 繩組複製	- - -	○ ○ ○	○ ○ ○
	DEMx : 驅動內嵌巨集 <sup>2</sup>	-	○	○
	馬達和直接測量感應器間的幹擾性控制 各種主動式減振功能 各種可自由設定的過濾器 EPS : 電氣位置同步 AP01 : 馬達多圈編碼器和增量直接測量感應器絕對位置	- - - - -	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●

<sup>1</sup> 對於標準性能，最多 5 個針對馬達

<sup>2</sup> 受國際出口管制

● 標準 ○ 選用 — 不可用

Flexium<sup>+</sup> 選項表格

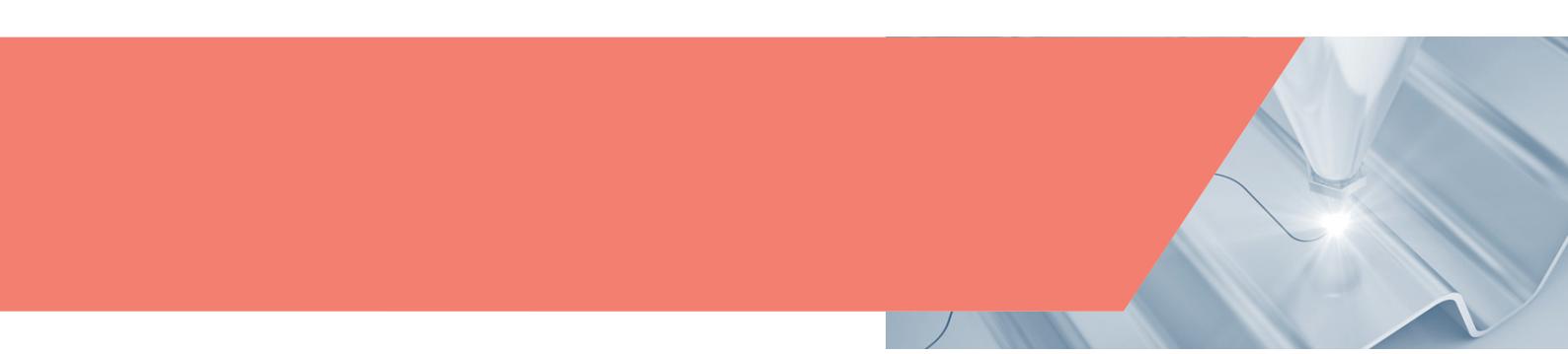
NUMDrive X 功能



## NUMDrive X 功能

		雙軸 SP	單軸 HP	雙軸 HP
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"> <li>• STO 安全扭矩切斷</li> <li>• SLS 安全限速</li> <li>• SOS 安全作業停止</li> <li>• SS1 安全停止 1</li> <li>• SS2 安全停止 2</li> <li>• SLP 安全限位</li> <li>• SDM 安全方向監控</li> <li>• SCA 安全 CAM</li> </ul>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>	<input type="radio"/> <input type="radio"/>

● 標準 ○ 選用 — 不可用



# 作業面板和工業 PC

## FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）



## FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

FS184i P2 和 FS244i P2 分別是 18.5 英吋和 24 英吋的操作面板，帶整合式 iPC；顯示器具有玻璃保護，並整合了投影電容式觸控螢幕系統。

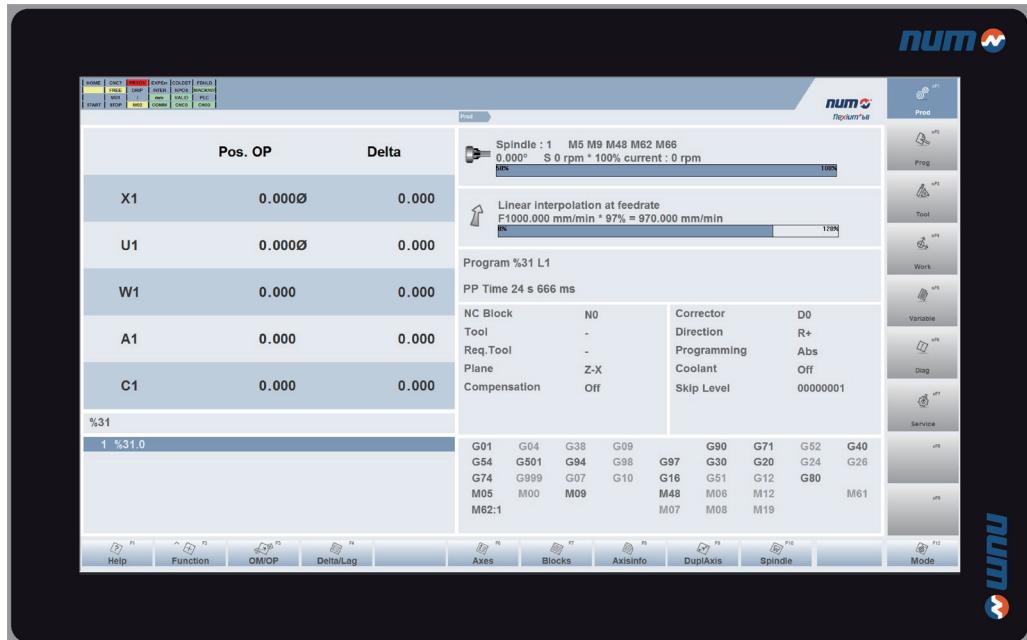
它們是耐用、現代的機床控制前端。它們的前端防護等級為 IP65，後端為 IP20。

FS184i P2 和 FS244i P2 包括知名的 NUM 工業 PC P2。

對於這些新的作業面板，虛擬鍵盤 / 機床面板尚不可用。

它們可以以橫向或縱向格式安裝。

3



## FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

### 技術特性

### FS184i 和 FS244i（帶整合式 iPC）技術特性

		FXPC184CN2SxR20 FXPC184CN2SxR40	FXPC244CN2SxR20 FXPC244CN2SxR40
螢幕	型號	帶玻璃保護的投影電容式觸控螢幕	
	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	409.8 x 230.4 mm	531.3 x 298.8 mm
	背光	LED 控制1000:1	LED 控制5000:1
主要 PC 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	...R20 Windows 10 IoT 企業版 LTSB 2016 64 位元 ...R40 Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元 <sup>1</sup>	
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 (後部)	
	序列介面	2 x COM	
	CAN + NVRAM	可選	
	DVI-D	1	
	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 針腳連接至數字 GND)	
	功率消耗	55 W 典型值，最大值 120 W (5A)   63 W 典型值，最大值 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	
	儲存氣候條件	-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	
防護等級	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 71 mm	621.5 x 389 x 76 mm
冷卻		帶風扇	

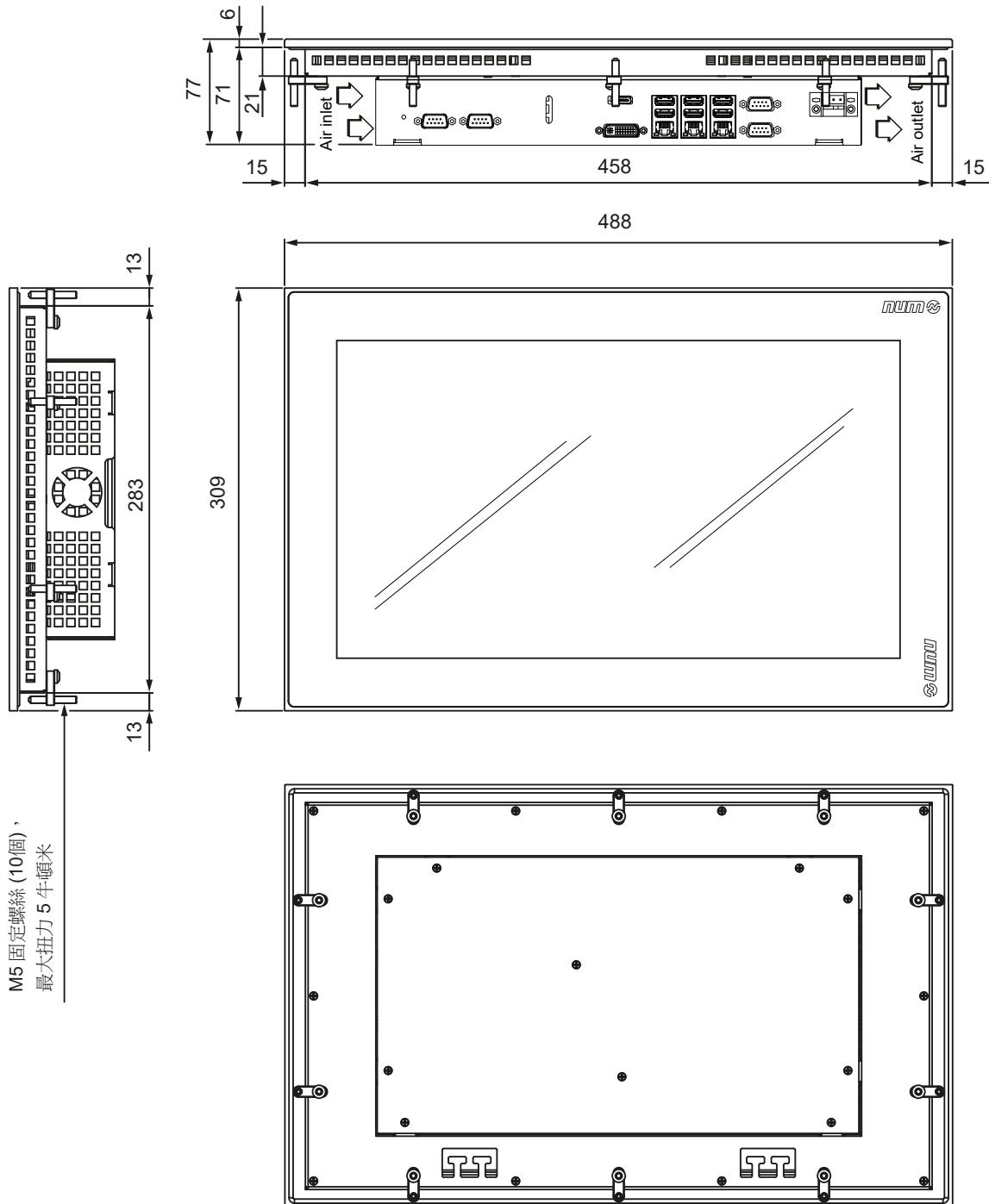
<sup>1</sup> Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元僅支援 4.2.00.00 之後的 Flexium 工具

# 作業面板和工業 PC

FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

簡圖

FS184i（帶整合式 iPC）簡圖尺寸

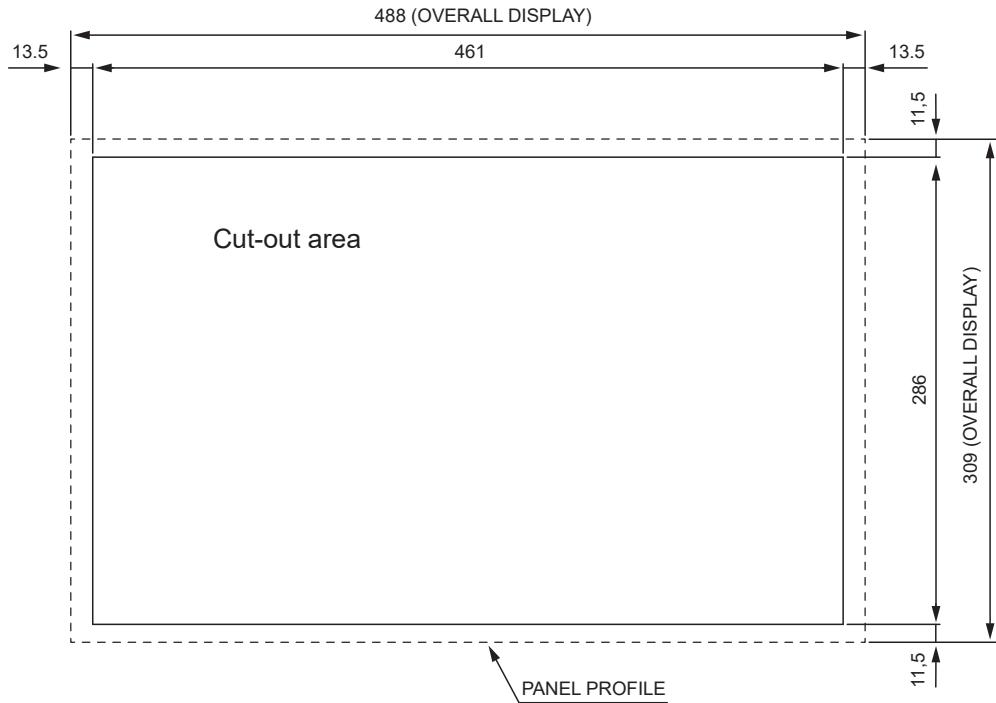


# 作業面板和工業 PC

FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

簡圖

FS184i（帶整合式 iPC）簡圖切口區域

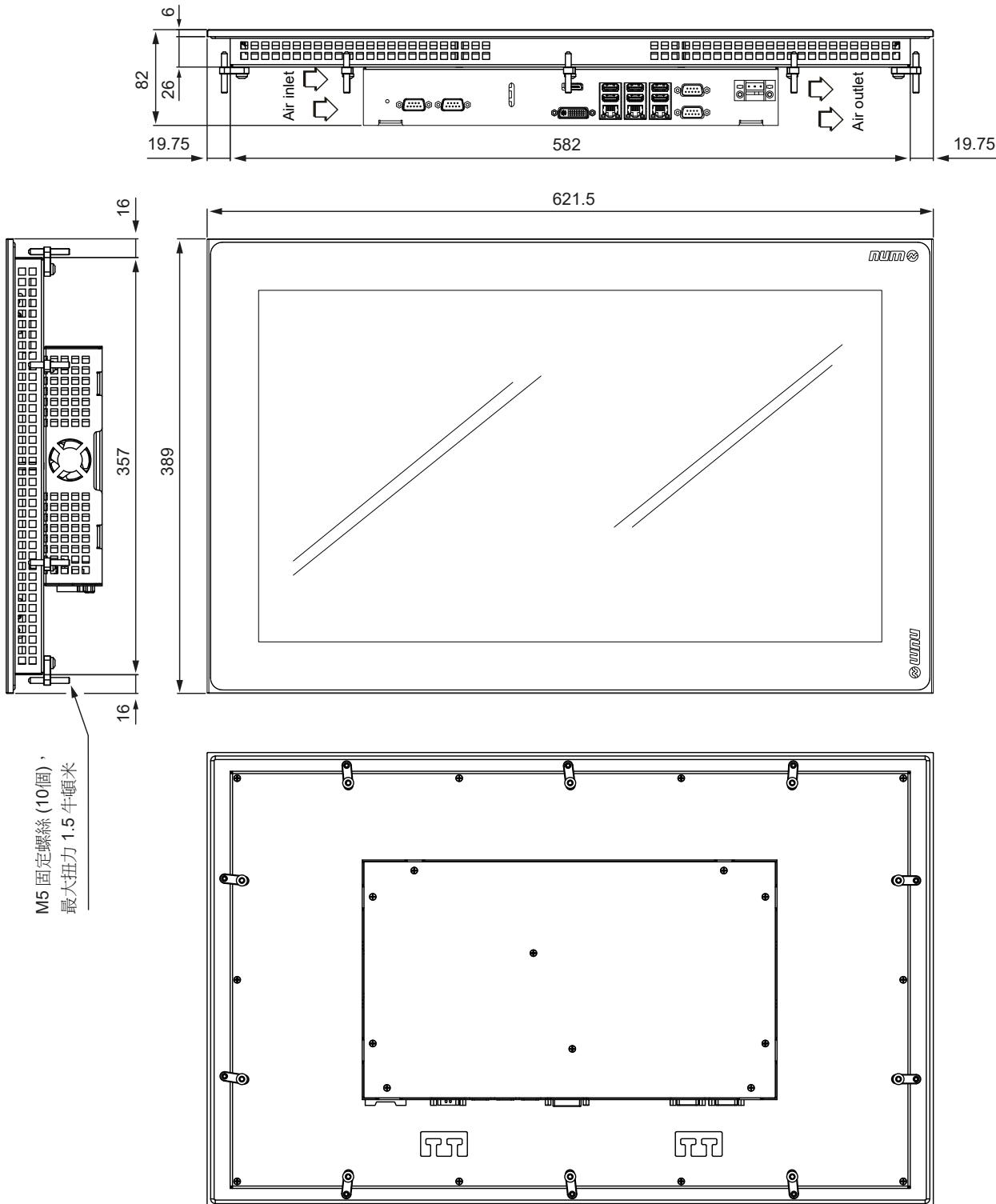


# 作業面板和工業 PC

FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

簡圖

FS244i（帶整合式 iPC）簡圖尺寸

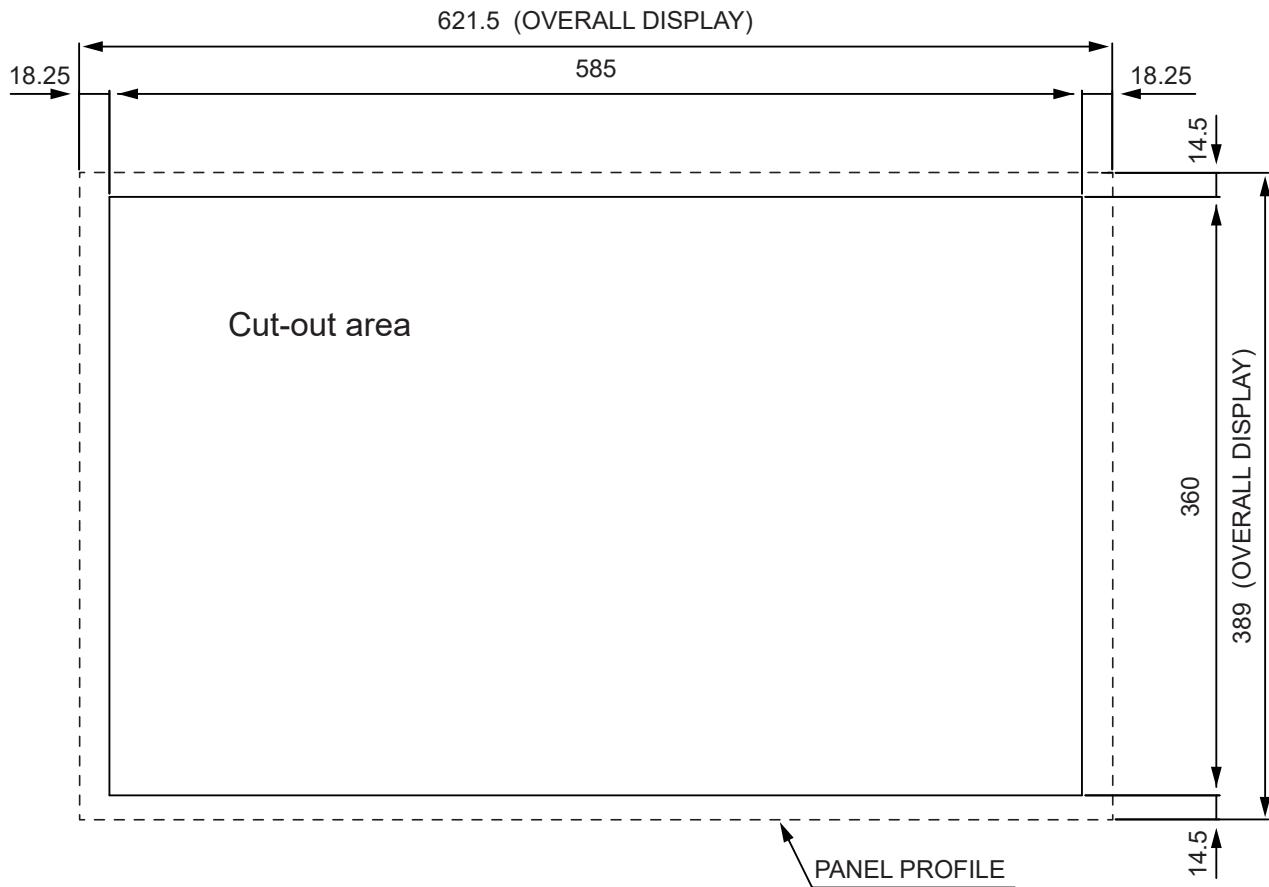


# 作業面板和工業 PC

FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

簡圖

FS244i（帶整合式 iPC）簡圖切口區域



# 作業面板和工業 PC

FS184i 和 FS244i 作業面板（帶整合式 iPC）

訂貨號碼



作業面板 FS184i 和 FS244i 訂貨號碼

版本	訂貨號碼
FS184i - P2 SSD W10 2016	FXPC184CN2SNR20
FS184i - P2 SSD W10 2021	FXPC184CN2SNR40
FS184i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC184CN2SDR20
FS184i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC184CN2SDR40
FS244i - P2 SSD W10 2016	FXPC244CN2SNR20
FS244i - P2 SSD W10 2021	FXPC244CN2SNR40
FS244i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC244CN2SDR20
FS244i - P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC244CN2SDR40

3

顯示器	FXPC	18	4	C	N	2	S	N	R	2	0
• LCD 18.5"		18									
• LCD 24"		24									
面板/機械類型			4								
• 第四代											
顯示感應器				C							
• 觸控螢幕（投影電容式）											
鍵盤類型					N						
• 無鍵盤，無功能鍵											
IPC 主機板，處理器						2					
• 效能等級 P2											
大容量記憶體類型							S				
• SSD（固態硬碟）											
選項板								N			
• 無								D			
固定值									R		
作業系統										2	
• Windows 10 IoT 企業版 LTSB 2016 64 位元										4	
• Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元 <sup>1</sup>											
備件										0	

<sup>1</sup> Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元僅支援 4.2.00.00 之後的 Flexium 工具

## 帶整合式 iPC 的 FS154i 作業面板



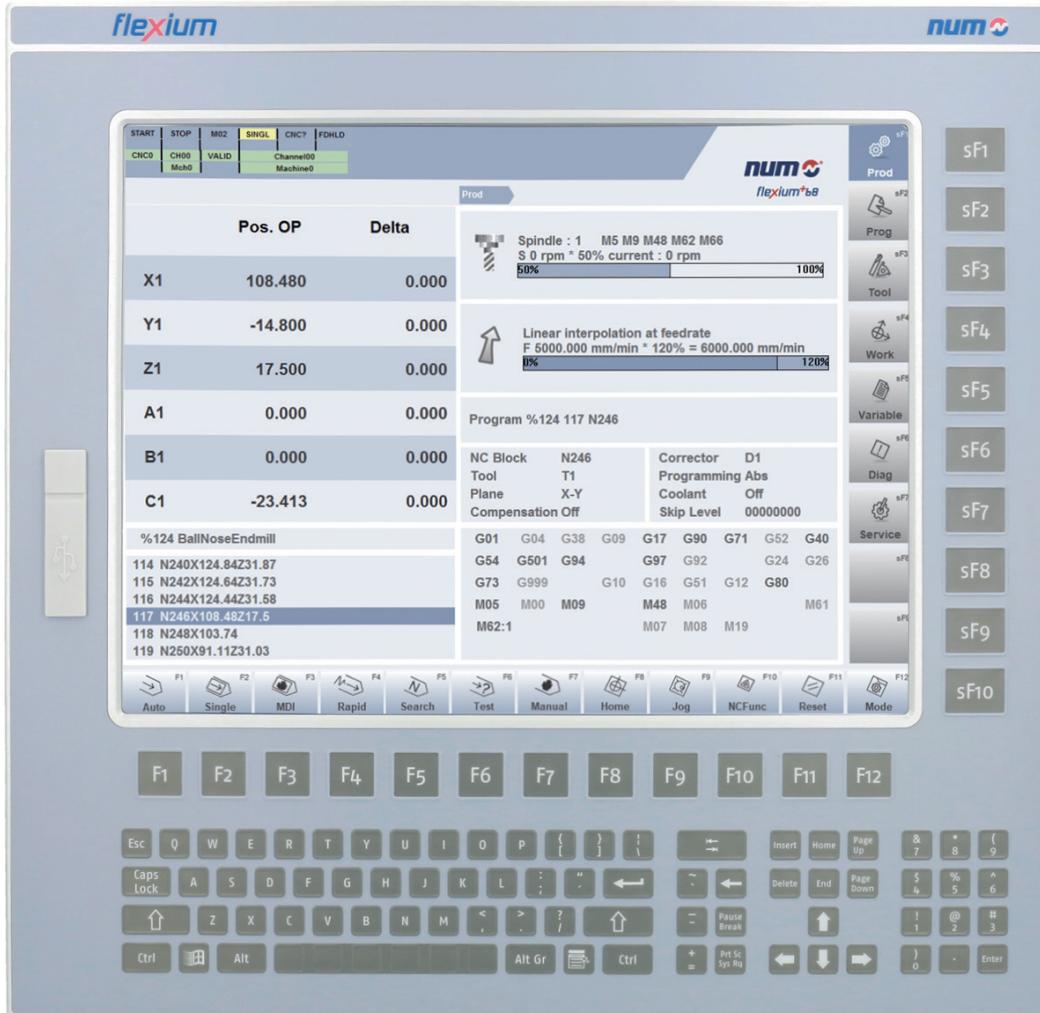
## 帶整合式 iPC 的 FS154i 作業面板

FS154i PC 面板為 Flexium+ HMI 提供一個功能強大、符合人體工學的平台，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。



# 作業面板和工業 PC

帶整合式 iPC 的 FS154i 作業面板

## FS154i 作業面板介面選項



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」。

3

# 作業面板和工業 PC

## 帶整合式 iPC 的 FS154i 作業面板 技術特性



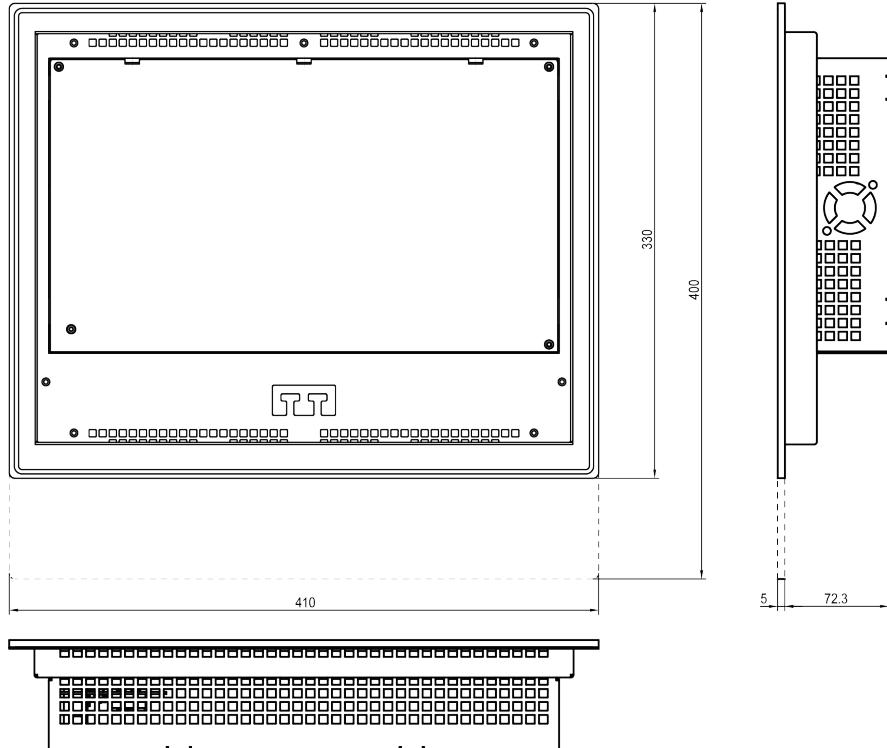
### 帶整合式 iPC 的 FS154i 作業面板

		<b>FXPC154xx2SxR20, FXPC154xx2SxR40 (FS154 P2)</b>
螢幕	使用者介面選項	整合 PC 的作用中面板，具有： <ul style="list-style-type: none"><li>22 個功能鍵</li><li>22 個功能鍵和 Qwerty 鍵盤</li><li>觸控螢幕（電阻式）</li></ul>
	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)
主要 PC 參數	背光	LED 控制700:1 (類型)
	中央處理器 (CPU)	Intel® 第 6 代四核 i5-6500TE 2.3GHz
	記憶體 (RAM)	8 GB
	大容量儲存體	SSD 64 GB
通訊介面	作業系統	...R20 Windows 10 IoT 企業版 LTSB 2016 64 位元 ...R40 Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元 <sup>1</sup>
	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
	CAN + NVRAM	可選
	DVI	有
	CRT 螢幕	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
	電勢絕緣	無 (0V 針腳連接至數位 GND)
	功率消耗	典型值 48 W, 最大值 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
	儲存氣候條件	-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
防護等級	前端	IP 65
	後端	IP 20
	污染等級	2
重量		功能鍵版本約 6.1 kg 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
冷卻		帶風扇

<sup>1</sup> Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元僅支援 4.2.00.00 之後的 Flexium 工具

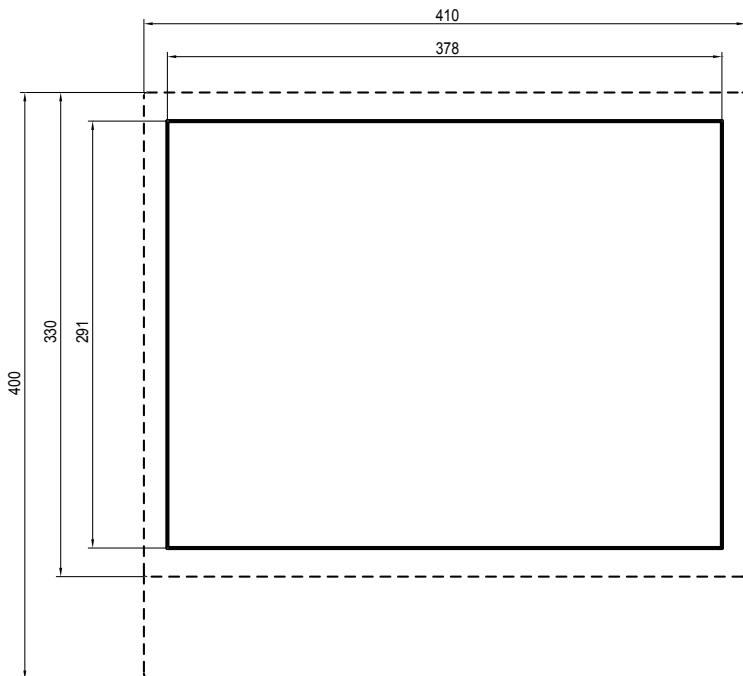
帶整合式 iPC 的 FS154i 作業面板  
簡圖

FS154i 形狀尺寸 (虛線 FQ 版本)



虛線僅限 FS154xQ 版本。

FS154i 切口



虛線表示面板尺寸。

# 作業面板和工業 PC

帶整合式 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 W10 2016	FXPC154NF2SNR20
FS154i-FK P2 SSD W10 2021	FXPC154NF2SNR40
FS154i-FQ P2 SSD W10 2016	FXPC154NQ2SNR20
FS154i-FQ P2 SSD W10 2021	FXPC154NQ2SNR40
FS154i-FK P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154NF2SDR20
FS154i-FK P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154NF2SDR40
FS154i-FQ P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154NQ2SDR20
FS154i-FQ P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154NQ2SDR40
FS154i-FK TS P2 SSD W10 2016	FXPC154RF2SNR20
FS154i-FK TS P2 SSD W10 2021	FXPC154RF2SNR40
FS154i-FQ TS P2 SSD W10 2016	FXPC154RQ2SNR20
FS154i-FQ TS P2 SSD W10 2021	FXPC154RQ2SNR40
FS154i-FK TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154RF2SDR20
FS154i-FK TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154RF2SDR40
FS154i-FQ TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC154RQ2SDR20
FS154i-FQ TS P2 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC154RQ2SDR40

	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							S				
• SSD (固態硬碟)											
選項板											
• 無								N			
• CAN + NVRAM								D			
固定值									R		
作業系統										2	
• Windows 10 IoT Enterprise LTSB 2016 64 位										4	
• Windows 10 IoT Enterprise LTSC 2021 64 位 <sup>1</sup>											
備件										0	

<sup>1</sup> Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元僅支援 4.2.00.00 之後的 Flexium 工具

# 作業面板和工業電腦

## FS244、FS184 和 FS153 作業面板



### FS244、FS184 和 FS153 作業面板（不帶整合式 iPC）

NUM 已開發出被動式控制面板，專門與外部電腦或 NUM 工業盒式電腦 P1/P2 一起使用。

提供三種不同的被動式面板尺寸：15" (FS153)、18.5" (FS184) 和 24" (FS244)。

被動面板 FS153-FK (鍵盤選項 F) 和 FS153-FQ (鍵盤選項 Q) 的外觀和大小與 NUM FS154i 面板相同，但是不帶整合式電腦。

被動面板 FS184 與 FS244 可作為橫向或縱向的投影式電容觸控螢幕使用。

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。

3



FS184, FS244



FS153-FQ



## FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 iPC）

FS184 與 FS244 分別為 18.5 吋與 24 吋的操作面板，不帶內建 iPC；其顯示器有玻璃保護，整合投影式電容多點觸控螢幕系統。

它們是耐用且現代的機床控制前端。它們的前端保護等級為 IP65，後端為 IP20。

針對這些新作業面板，尚未提供虛擬鍵盤 / 機床面板。

可橫向或縱向安裝。



## FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 iPC）

## 技術特性

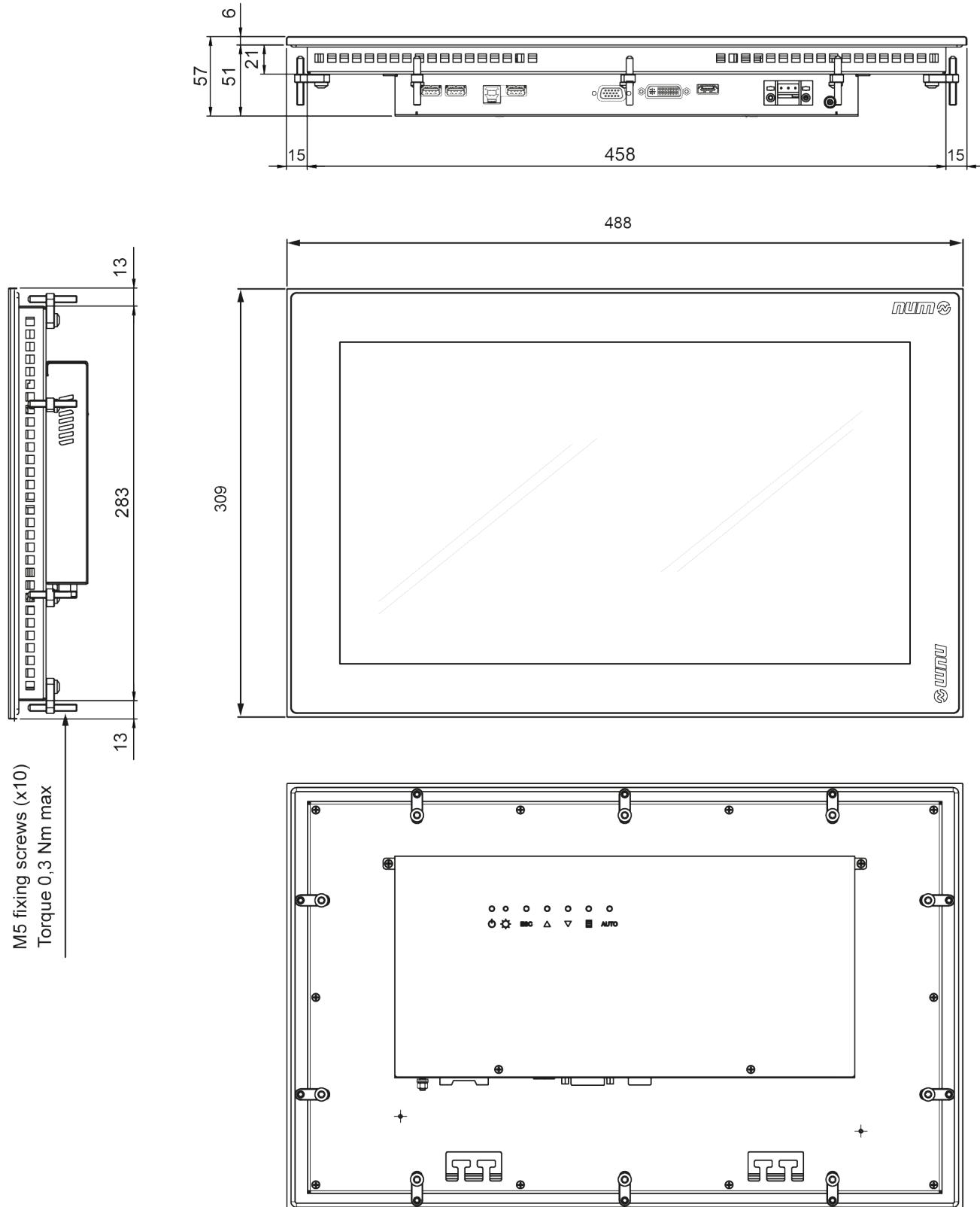
## FS184 和 FS244（不帶整合式 iPC）技術特性

		FXPC184CNXXXXX00	FXPC244CNXXXXX00
螢幕	使用者介面選項	帶玻璃保護的投影電容式觸控螢幕	
	技術	18.5" TFT LCD (1690 萬色)	24" TFT LCD (1690 萬色)
	解析度	1366 x 768	1920 x 1080
	尺寸	409.8 x 230.4 mm	531.3 x 298.8 mm
通訊 介面	背光	LED 控制 1000:1	LED 控制 5000:1
	USB	3 x USB 3.0 A 類 / 1 x USB 3.0 B 類 (後置)	
	DVI	1	
	VGA 連線	1	
	HDMI	1	
電源	額定電壓	24VDC (+15%/-15%) SELV	
	極性反接保護	有	
	過壓保護	有	
	電勢絕緣	無 (PS 0V 針腳連接至數字 GND)	
環境 條件	功率消耗	24 W 類型，最大值 48 W (2A)	28 W 類型，最大值 60 W (2.5A)
	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	
防護 等級	運輸氣候條件	-20...60°C, 90% 相對空氣濕度，無凝結	
	前端	IP 65	
	後端	IP 20	
重量		5.3 kg	7.5 kg
規格尺寸	寬度 x 高度 x 深度	488 x 309 x 51 mm	621.5 x 389 x 56 mm

## FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 iPC）

### 簡圖

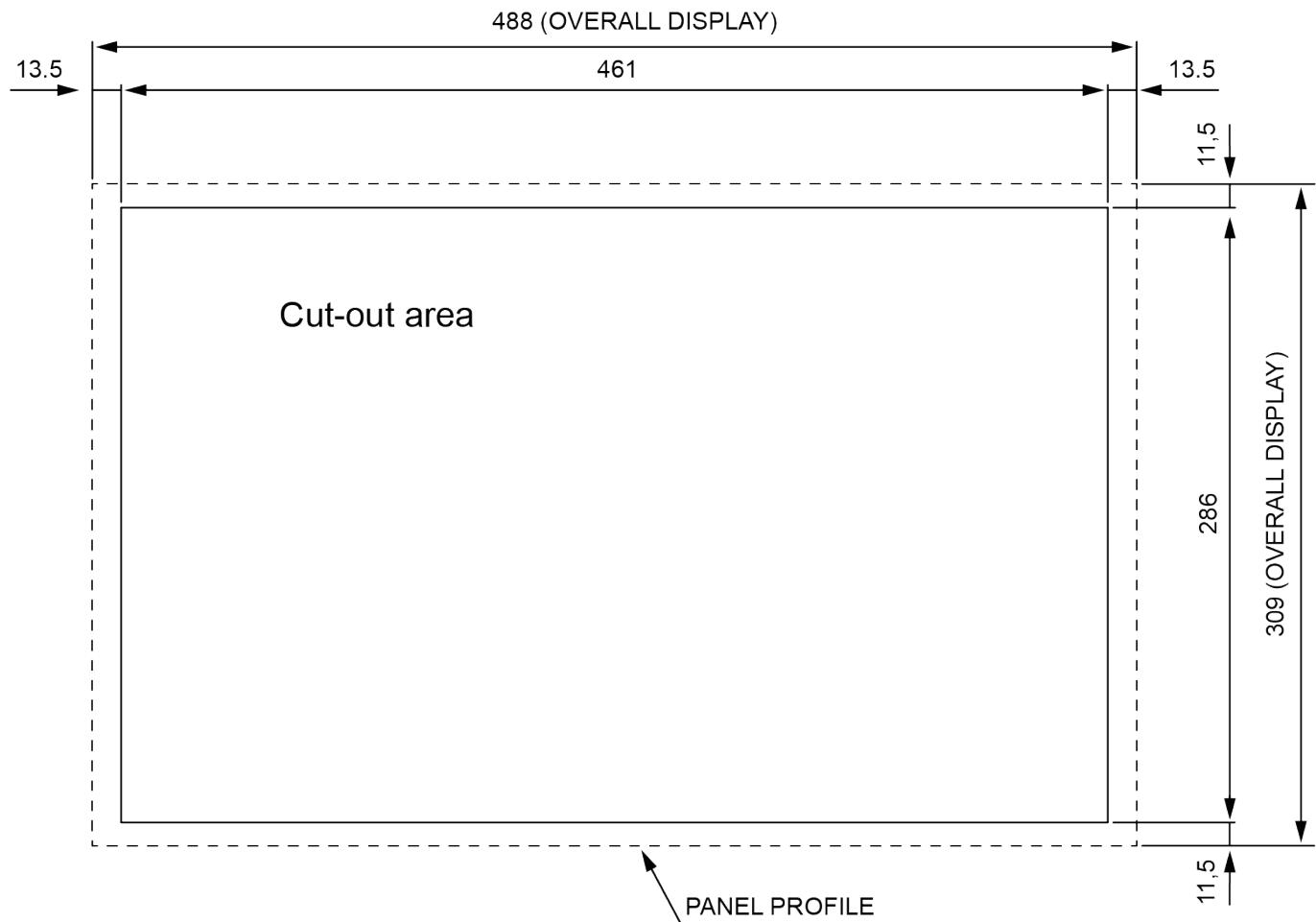
FS184（不帶整合式 iPC）簡圖尺寸



## FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 iPC）

簡圖

### FS184（不帶整合式 iPC）切割區域

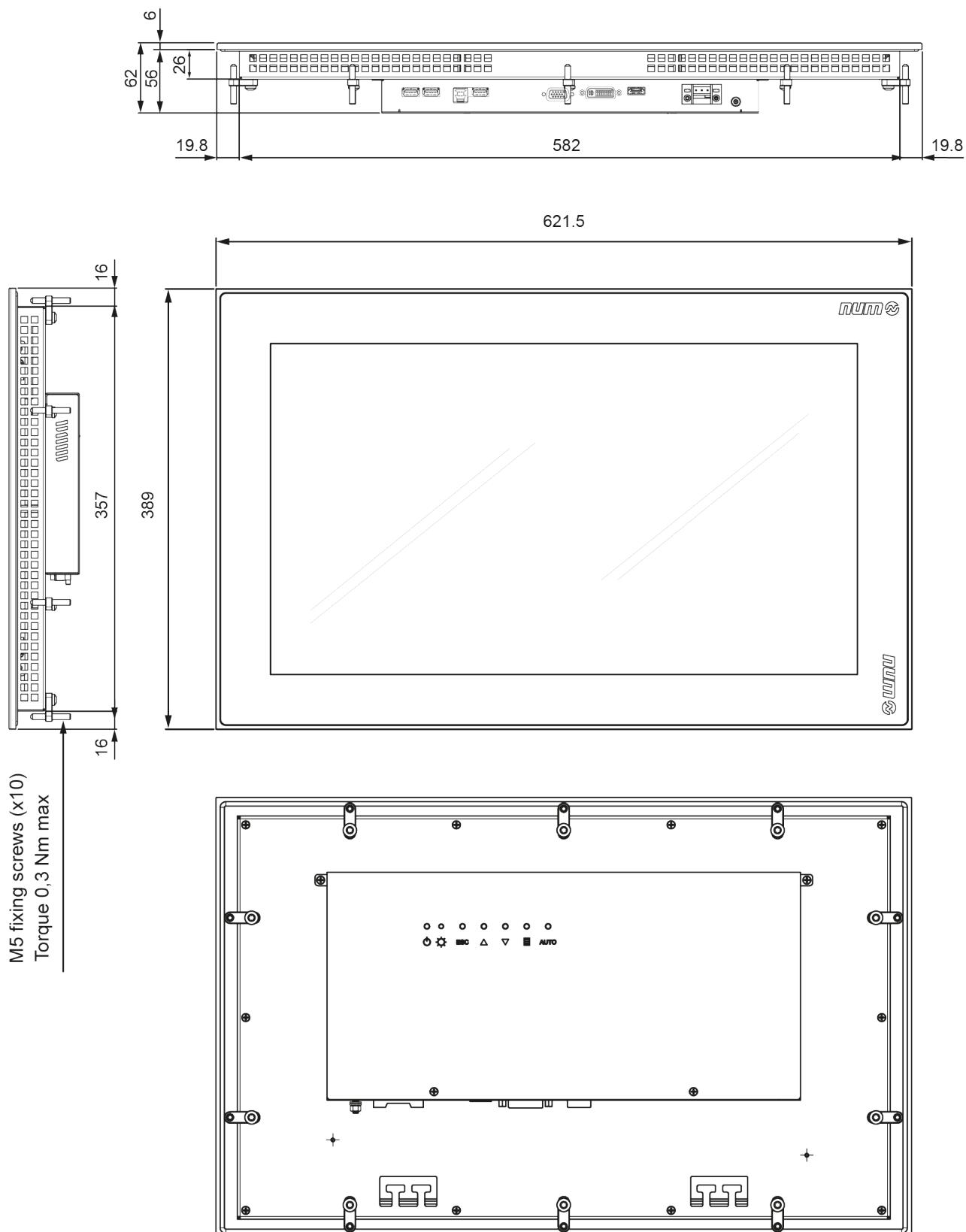




## FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 IPC）

簡圖

## FS244 (不帶整合式 iPC) 簡圖尺寸

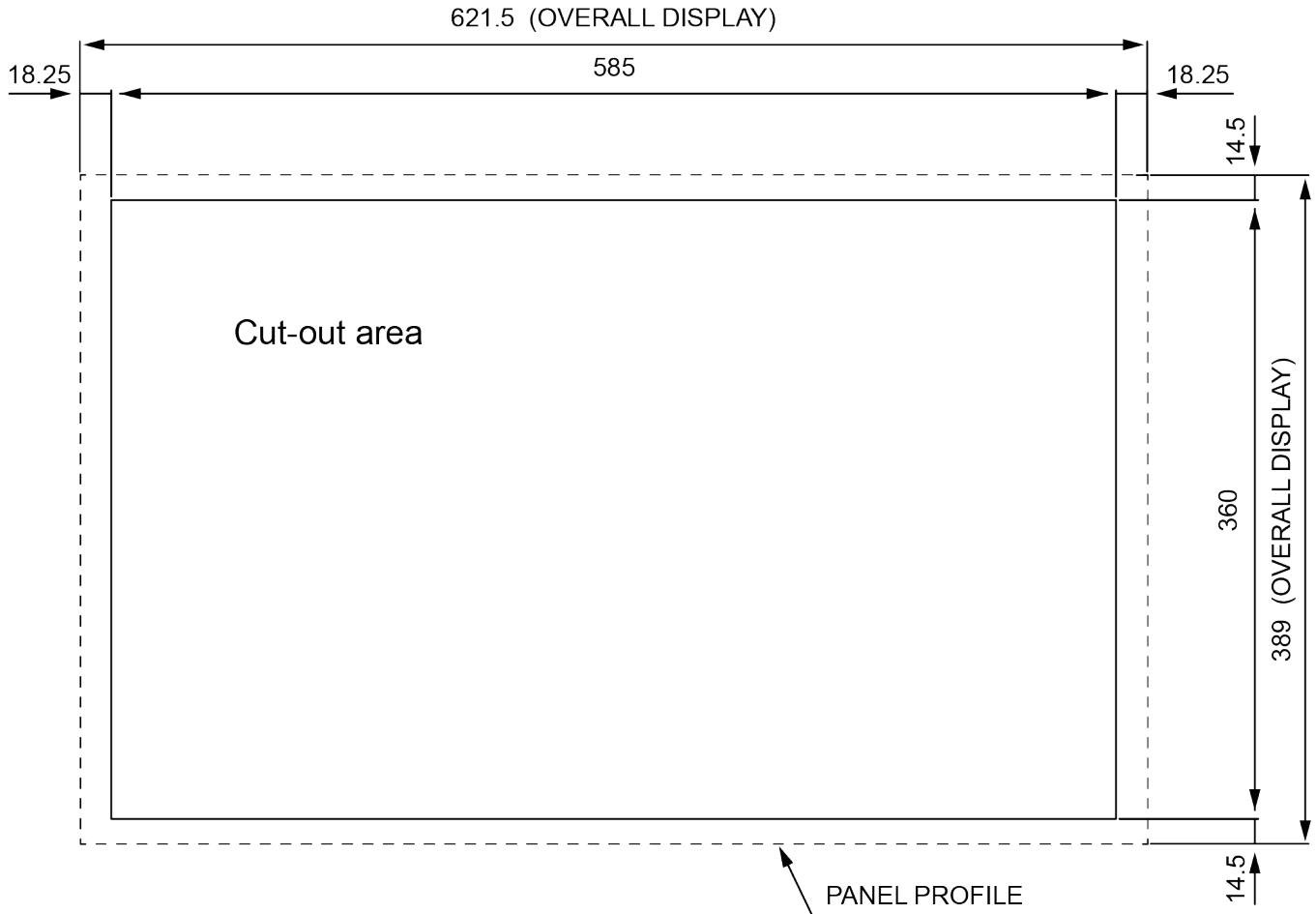


## FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 iPC）

簡圖



### FS244（不帶整合式 iPC）切割區域



## FS184 和 FS244 作業面板（不帶整合式 iPC）

訂貨號碼

作業面板 FS184 和 FS244 可用版本

版本	訂貨號碼
FS184 - TS	FXPC184CN>NNNN00
FS244 - TS	FXPC244CN>NNNN00

	FXPC	18	4	C	N	N	N	N	N	0	0
顯示器											
• LCD 18.5"		18									
• LCD 24"		24									
面板/機械類型			4								
• 第四代				C							
顯示感應器											
• 投影電容式觸摸螢幕											
鍵盤類型					N						
• 無鍵盤，無功能鍵											
IPC 主機板，處理器					N						
• 無 iPC，僅作業面板											
大容量記憶體類型					N						
• 無 iPC，僅作業面板											
選項板						N					
• 無											
固定值							N				
作業系統								0			
• 無 iPC，僅作業面板											
備件									0		

# 作業面板和工業電腦

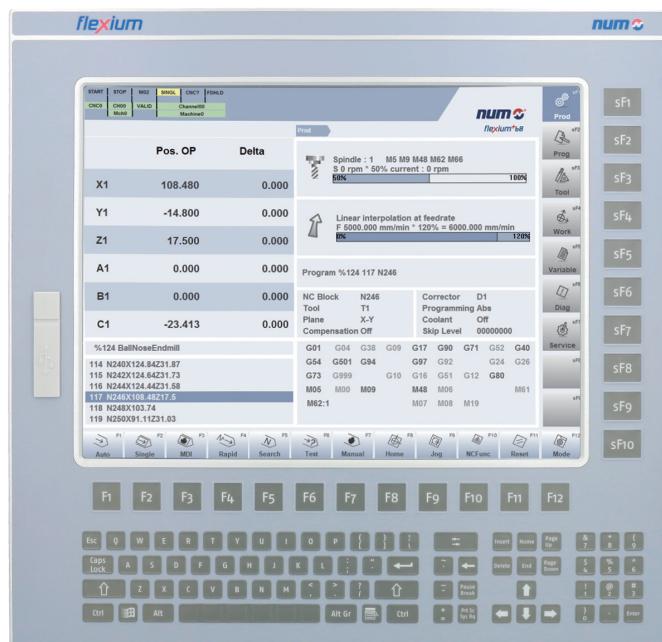
## FS153 作業面板（不帶整合式 iPC）

### 使用者介面選項

### 使用者介面選項



帶 22 個功能鍵的面板



帶 22 個功能鍵和 QWERTY 鍵盤的面板

## FS153 作業面板（不帶整合式 iPC）

## 技術特性

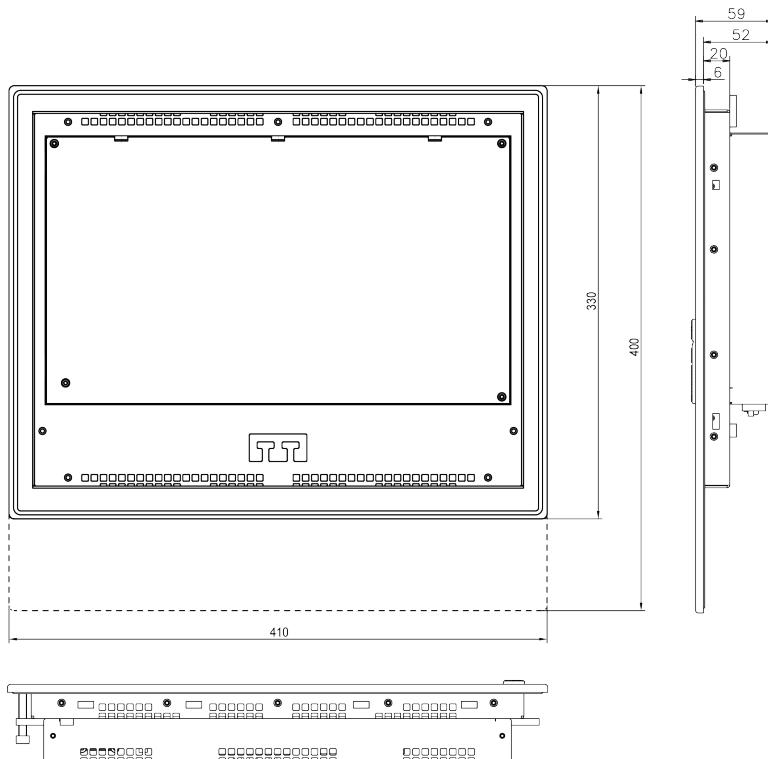
## FS153（不帶整合式 PC）技術特性

		<b>FXPC153xFNNNN00 FXPC153NQNNNN00</b>
螢幕	使用者介面選項	不帶整合式 PC 的作業面板： • 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)
主要電腦參數	背光	LED 控制700:1 (Typ)
	中央處理器 (CPU)	需要外部電腦
	記憶體 (RAM)	
	大容量儲存體	
通訊介面	作業系統	
	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
電源	VGA 介面	1
	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)
環境條件	功率消耗	約 28 W
	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（不帶整合式 iPC）

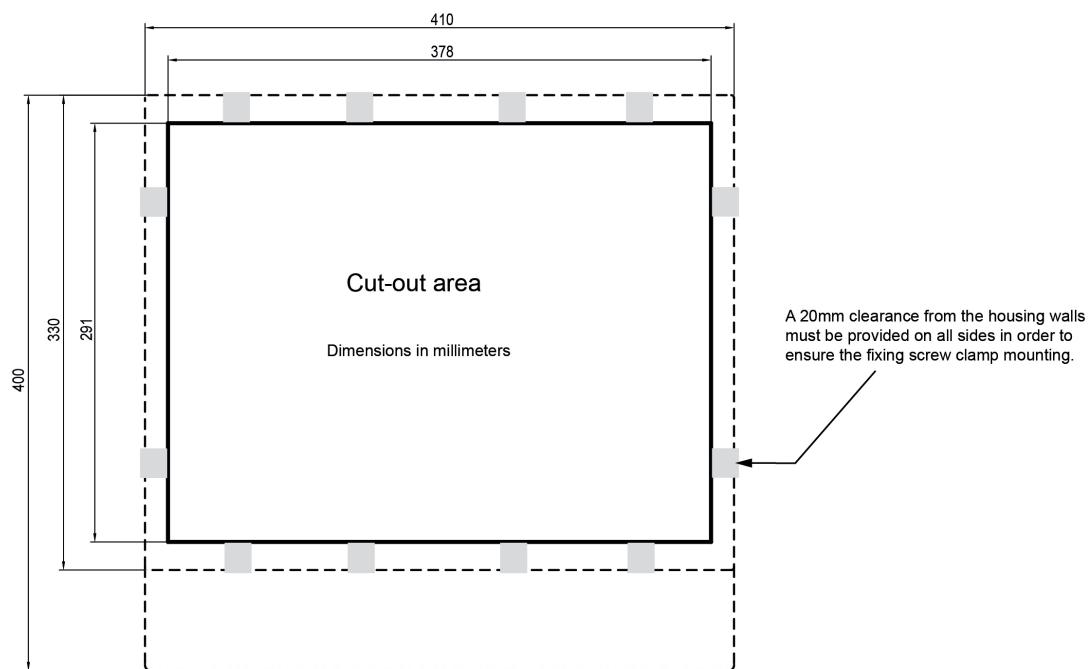
簡圖

### 輪廓 FS153（不帶整合式 PC）



虛線僅限 FS153xQ 版本。

### 作業面板 FS153 切口區域



虛線表示面板尺寸

## FS153 作業面板（不帶整合式 IPC）

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前端（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

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

## 機床面板

### 概覽



## 機床面板

NUM 提供 4 種不同機床面板，一般用於加工過程中的手動控制移動、生產的啓動和介入。

MP06、MP06\_M、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可按選取器替換
- 1 個手輪（選配）
- 1 個緊急停止按鈕（僅 MP06、MP06\_M 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）、循環啓動（綠色 LED）
- USB 連線（僅 MP07）

3

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 Flexium<sup>+</sup> 系統。

在每個按鍵（按鍵可打開的）中插入圖簽，便可定義每個按鍵。

MP06\_M 的按鈕帽被覆蓋整個機械面板的薄膜所取代。按鈕圖示可從背面插入以進行客製化。

MP06 和 MP06\_M 專為配合 FS153 和 FS154i 面板的尺寸而設計。

MP07 專為配合 FS184i 面板的尺寸而設計。

MP08 專為配合更小尺寸的面板而設計。



機床面板 MP06



機床面板 MP07



機床面板 MP06\_M



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、生產的啓動和介入。

MP06 提供兩種選配版本：

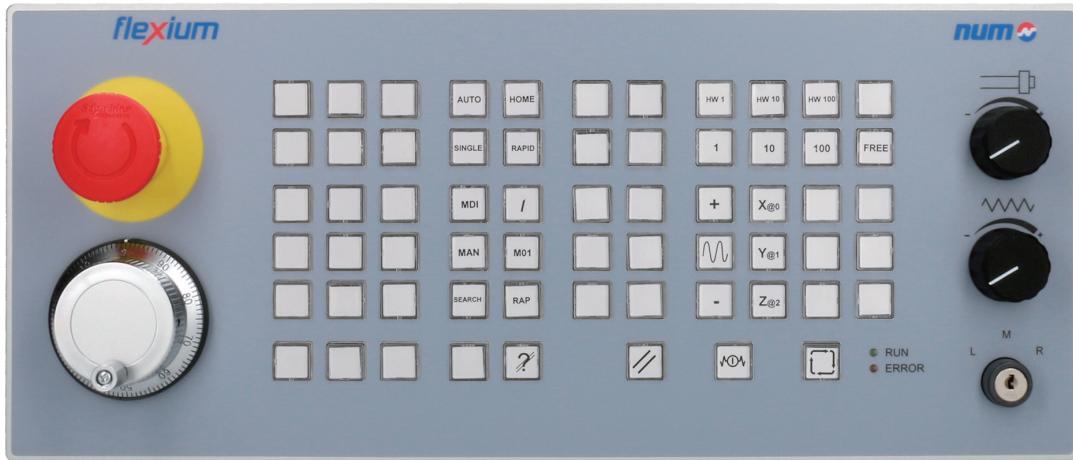
- MP06 帶有按鍵按帽
- MP06\_M 帶有覆蓋整個 MP06 的薄膜

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）、循環啓動（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 Flexium+ 系統連接。



MP06



MP06\_M

## MP06 機床面板

## 技術特性



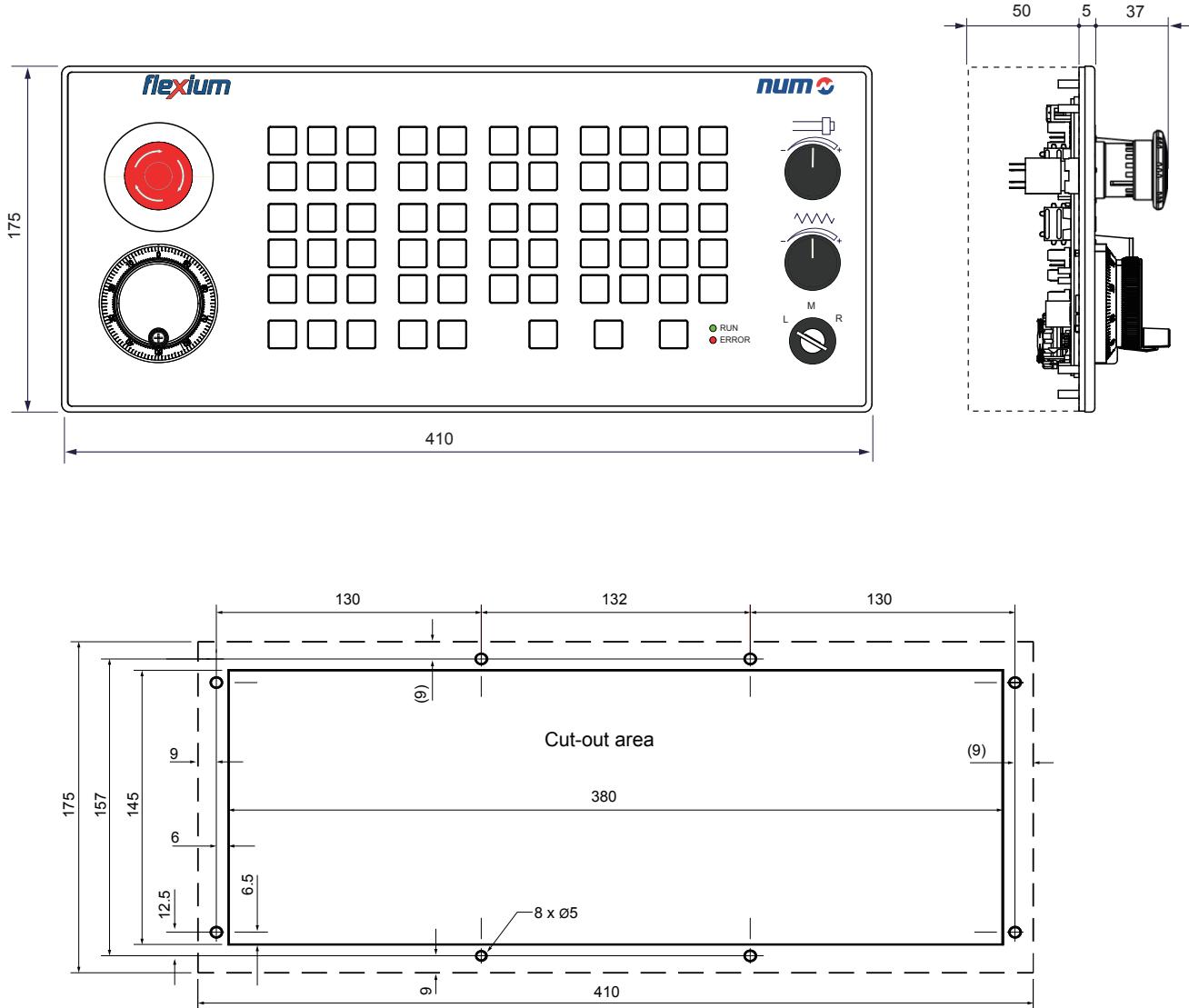
## MP06 機床面板技術特性

		FXHE02AxE1WE000	FXHE02AxE1HE000	FXHE02AxE2WE000	FXHE02AxE2HE000
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			
	循環啓動、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 0/1	0 < 6 VDC (或 < 3mA) 1 > 10 VDC 到 30 VDC (或 > 5 mA 到 15 mA)			
	數位輸出	3 組終端機中的 12 個輸入			
數位輸出	額定電流	每個輸出最大 500 mA			
	防護	短路和永久超載 (脫扣裝置)			
	額定電壓	24 VDC (從 18 VDC 到 30 VDC )			
電源	極性反接保護	有			
	過電壓保護	有			
	電位隔離	無 (PS 0V 針腳連接至數字 GND )			
	功率消耗	最大 15 W			
	運行氣候條件	0..45°C , 70% 相對空氣濕度，無凝結			
環境條件	存放和運輸氣候條件	-20...80°C , 70% 相對空氣濕度，無凝結			
	前端	IP 65			
保護等級	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

簡圖

## MP06 機床面板簡圖

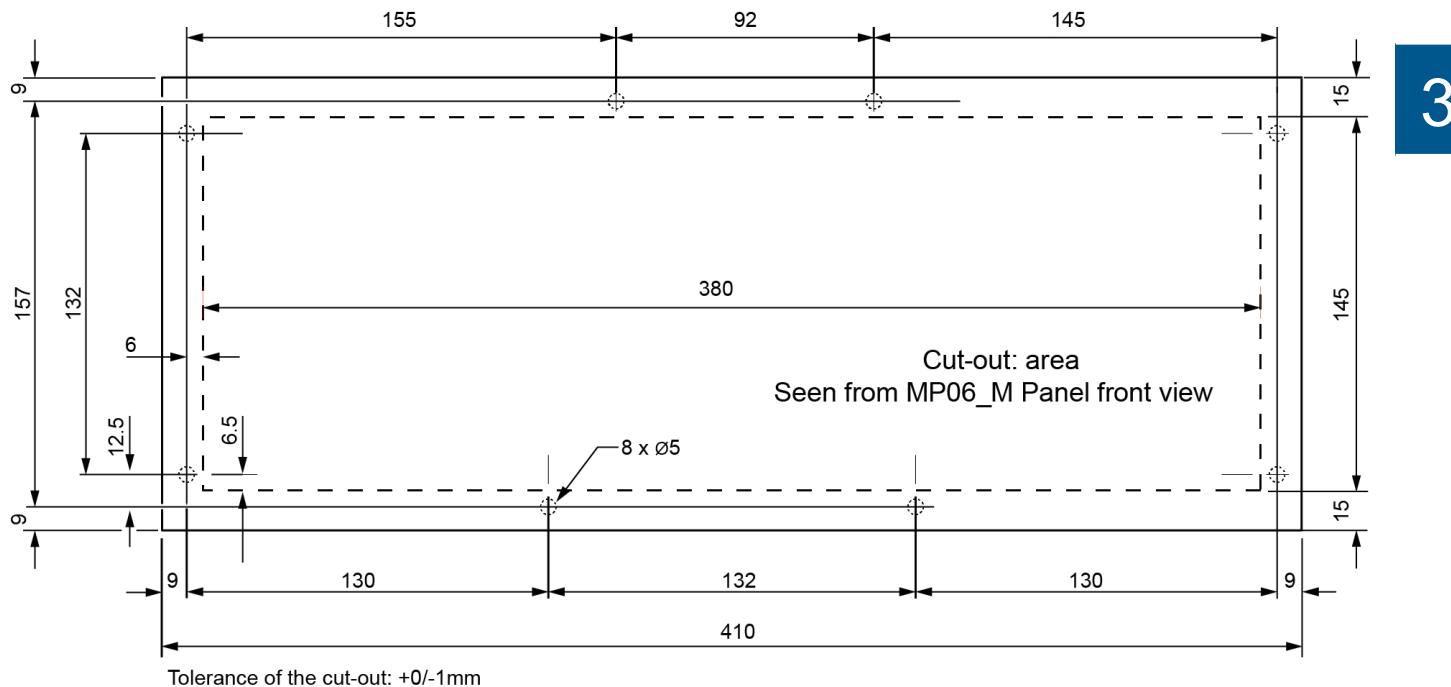




MP06 機床面板

技術特性

MP06\_M 機床面板簡圖



## MP06 機床面板

### 訂貨號碼

## MP06 機床面板

機床面板	訂貨號碼
MP06 機床面板（不含手輪與電位器）	FXHE02ARE1WE000
MP06 機床面板（含手輪與電位器）	FXHE02ARE1HE000
MP06 機床面板（不含手輪與選取器）	FXHE02ARE2WE000
MP06 機床面板（含手輪與選取器）	FXHE02ARE2HE000
MP06_M 機床面板（不含手輪與電位器）	FXHE02AME1WE000
MP06_M 機床面板（含手輪與電位器）	FXHE02AME1HE000
MP06_M 機床面板（不含手輪與選取器）	FXHE02AME2WE000
MP06_M 機床面板（含手輪與選取器）	FXHE02AME2HE000

## MP06 訂貨號碼

FXHE	02	A	R	E	1	W	E	0	0	0
索引/機械類型										
• MP06 (x FS153 和 FS154)										
整合式 I/O										
• 12 個數位輸入和 12 個數位輸出										
按鍵數量和技術										
• 63 個真實體開關與按鈕帽的按鍵										
• 63 個真實體開關與薄膜的按鍵										
安全功能										
• 緊急停止按鈕 + 3 位鑰匙開關										
倍率進給速度和主軸										
• 2 個電位器										
• 2 個帶機械分度的選取器										
手輪										
• 無										
• 手輪										
連線技術										
• EtherCAT + 安全相關設備用電線										
備件										
備件										
備件										

## 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、生產的啓動和介入。

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 延長線
- 兩個孔位（帶蓋）可安裝標準按鈕

MP07 透過 EtherCAT 與 Flexium 系統連接。

3



## MP07 機床面板

### 技術特性

### MP07 機床面板技術特性

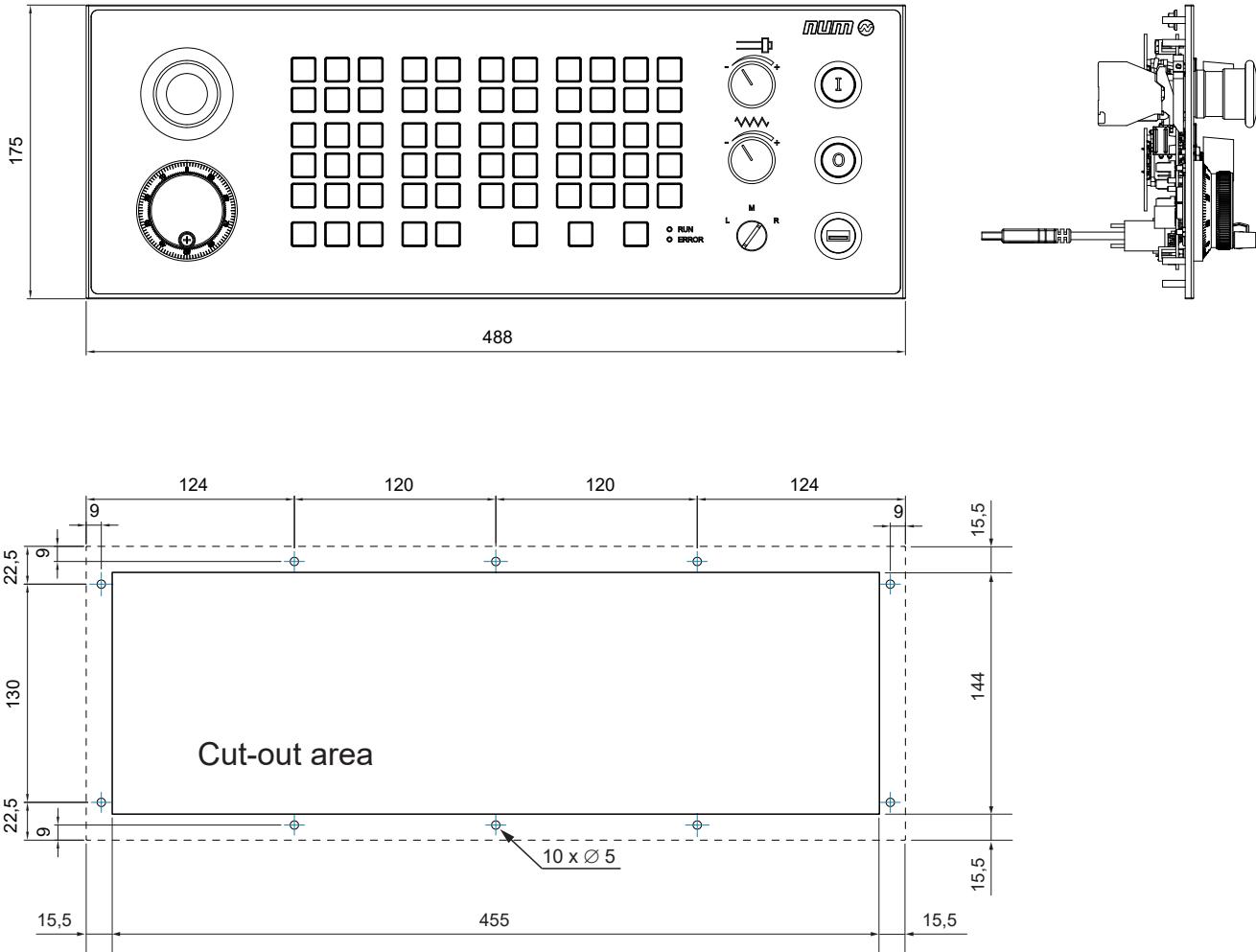
		FXHE04ARE1WE100	FXHE04ARE1HE100	FXHE04ARE2WE100	FXHE04ARE2HE100
介面	通訊介面	標準 EtherCAT 2xRj45			
	手輪輸入	帶 A & B 推拉訊號的 5VDC 手輪的 1 個輸入			
	鑰匙開關	1 個 3 位鑰匙開關			
	電位器	2 個 10 kOhm 電位器，8 Bit 解析度		無	
	選取器	無		2 個 25 位開關選取器	
	手輪	無	有 (每轉 100 脈衝)	無	有 (每轉 100 脈衝)
	緊急停止	1			
按鈕	可自行設定	60 個帶機械開關的按鈕，帶 LED燈			
	循環啓動、循環終止和重設	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 0/1	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 (脫扣裝置)			
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 針腳連接至數字 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			
防護等級	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 55 mm			
	切口	455 x 144 mm (+0/-1mm)			

# 作業面板和工業 PC

## MP07 機床面板

簡圖

## MP07 機床面板簡圖



## MP07 機床面板

訂貨號碼

## MP07 機床面板

機床面板	訂貨號碼
MP07 配手輪、2 個電位器、USB 和 2 個蓋子	FXHE04ARE1HE100
MP07 配手輪、2 個選取器、USB 和 2 個蓋子	FXHE04ARE2HE100
MP07 配 2 個電位器、USB 和 2 個蓋子，不帶手輪	FXHE04ARE1WE100
MP07 配 2 個選擇器、USB 和 2 個蓋子，不帶手輪	FXHE04ARE2WE100

## MP07 訂貨號碼

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

## 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：

- 寬度尺寸較小
- 沒有緊急停止按鈕和手輪



## MP08 機床面板

### 技術特性

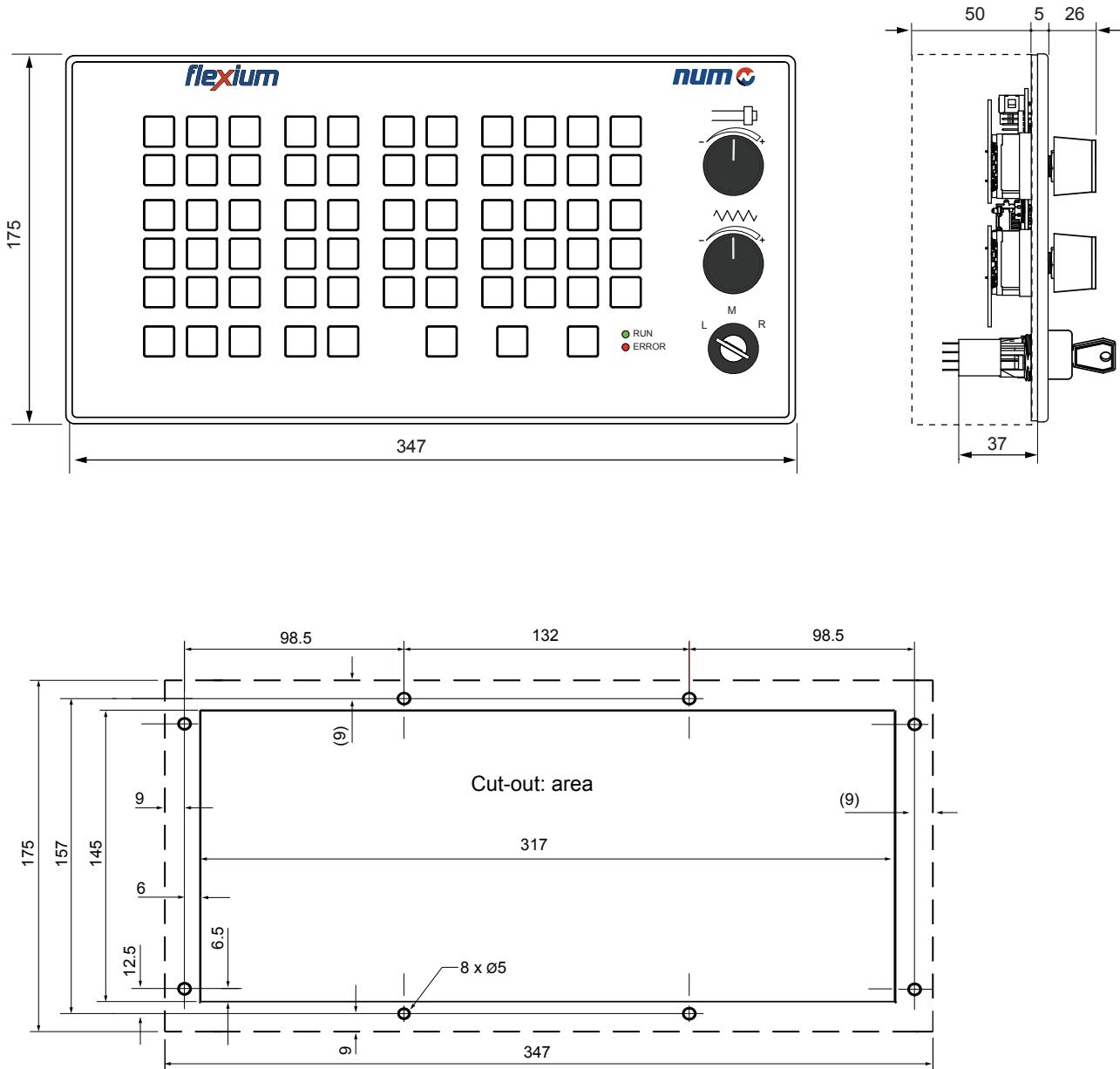
### MP08 機床面板技術特性

		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	
	循環啓動、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 0/1	0 < 6 VDC (或 < 3mA)	
	邏輯 1	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 (脫扣裝置)	
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 針腳連接至數字 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

簡圖

## MP08 機床面板



## MP08 機床面板

訂貨號碼



## MP06\_M 機床面板簡圖

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

## MP08 訂貨號碼

索引/機械類型	FXHE	01	A	R	D	1	W	E	0	0	0
• MP08	01										
整合式 I/O			A								
• 12 個數位輸入和 12 個數位輸出											
按鍵數量和技術				R							
• 63 個真實體開關與按鈕帽的按鍵											
安全功能					D						
• 3 位鑰匙開關						1					
倍率進給速度和主軸						2					
• 2 個電位器											
• 2 個帶機械分度的選取器											
手輪							W				
• 無											
連線技術								E			
• EtherCAT + 安全相關設備用電線											
備件								0			
備件									0		
備件										0	

## 機床面板配件

### FS153 和 FS154i 縱向和橫向鍵盤

如為 FS154i 觸控螢幕版本，則請增添橫向鍵盤。如果將 MP06 與 FS153 或 FS154i 觸摸螢幕版結合使用，則請增添縱向鍵盤（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



## 機床面板配件

### 應用範例

FS154i，MP06，縱向鍵盤和普通蓋板。



## 工業盒式 PC

### NUM 工業盒式 PC

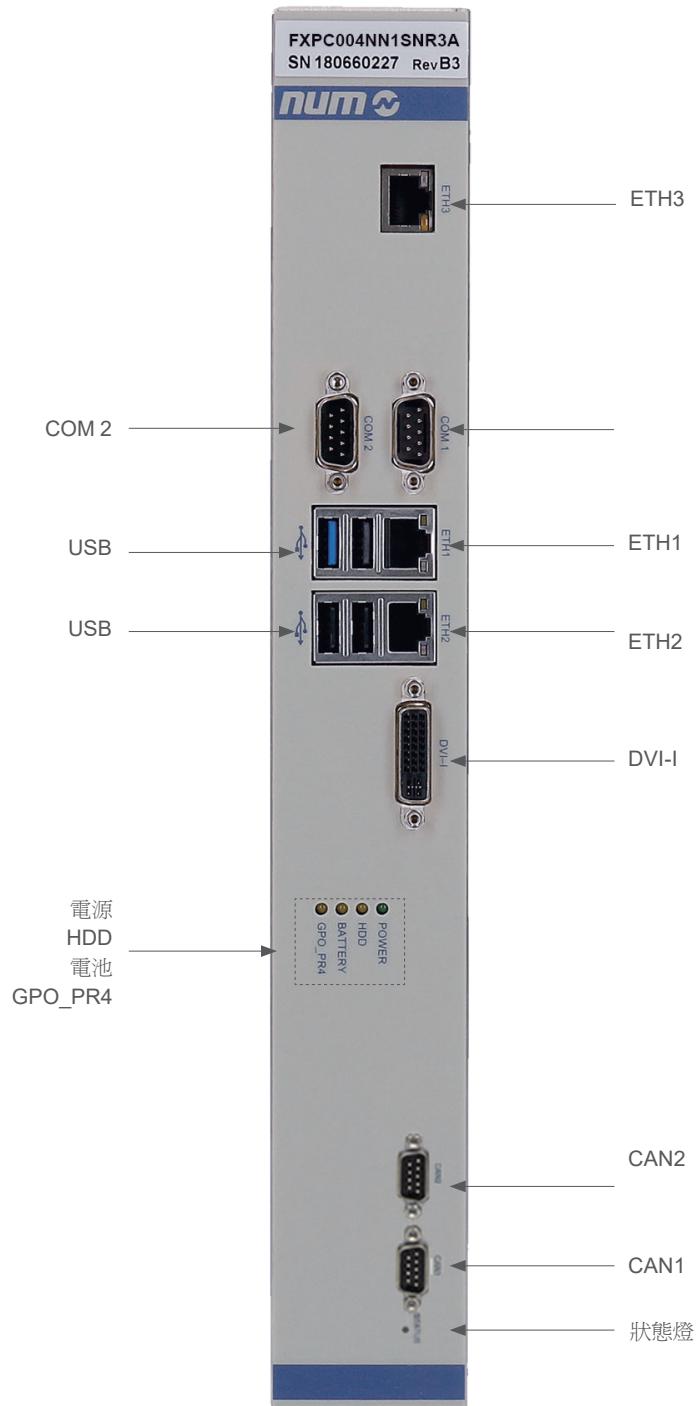
NUM 工業盒式 PC 為 Flexium+ 系統提供一個功能強大、符合人體工程學的平台，讓您能夠以簡單且符合邏輯的方式與機床互動。提供兩種性能等級：P1 和 P2 均使用四核心處理器。

3



## 工業盒式 PC

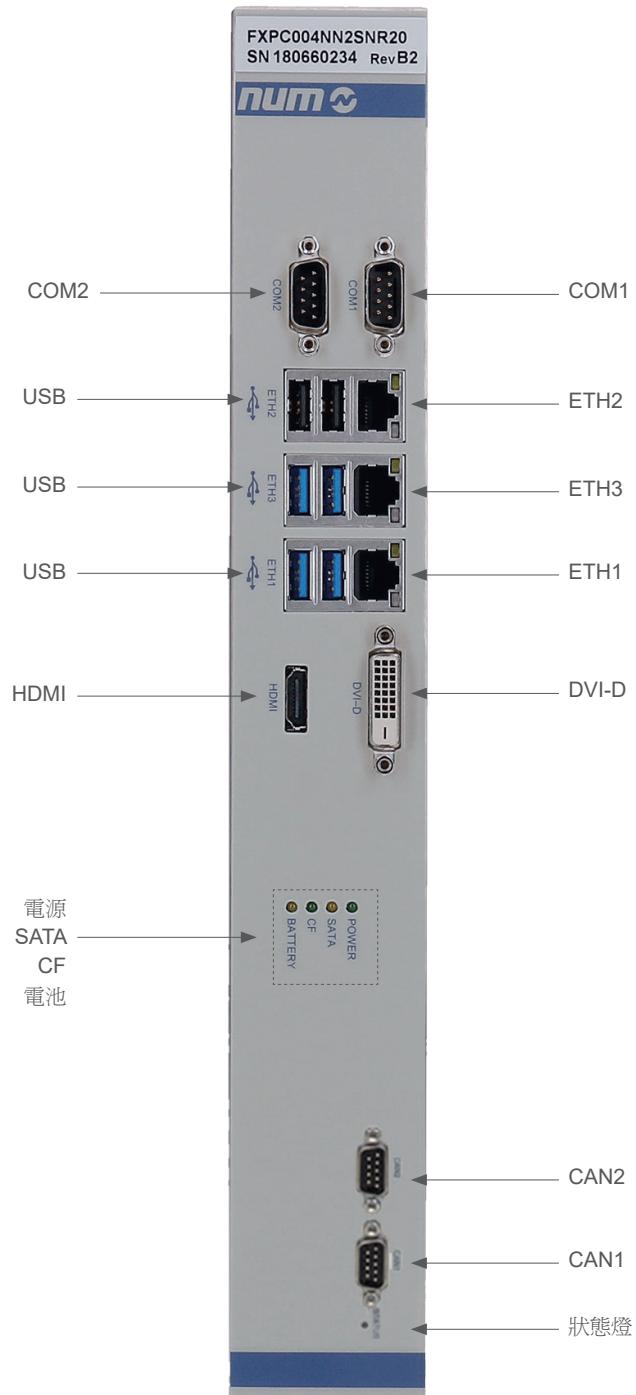
### NUM 工業盒式 PC P1 G4A



## 工業盒式 PC

### NUM 工業盒式 PC P2 G4

3



## 工業盒式 PC

### 技術特性

#### NUM 工業盒式 PC 技術性質

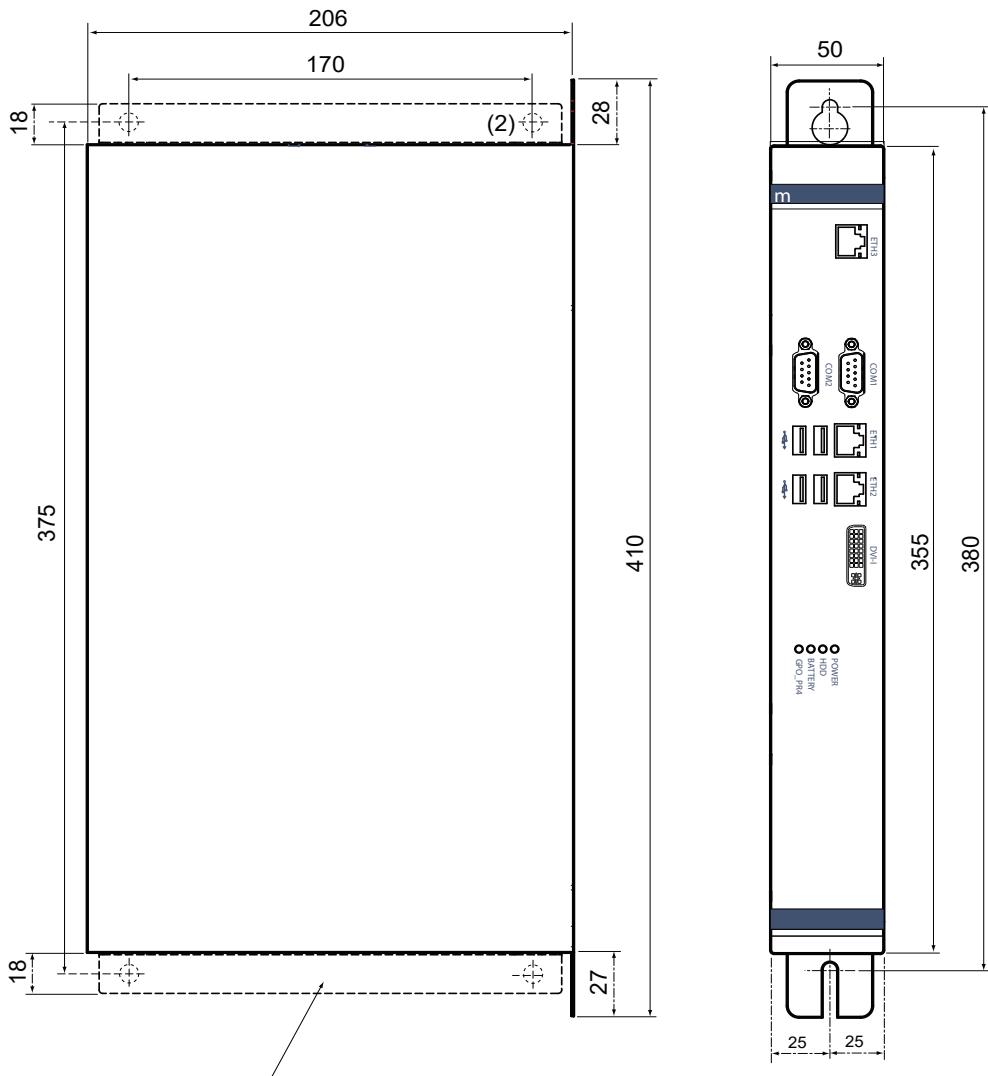
		<b>FXPC004NN1SxR3A (P1 G4A)</b>	<b>FXPC004NN2SxR20 (P2 G4) FXPC004NN2SxR40 (P2 G4)</b>
主要 PC 參數	中央處理器 (CPU)	Intel® Celeron™ CPU J1900 @ 2Ghz 四核	i5-6500TE 2.3Ghz 四核
	記憶體 (RAM)	2 GB	8 GB
	大容量儲存體	工業 SSD 64 GB	工業 SSD 64 GB
	作業系統	Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2019 64 位元	...R20 Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2016 64 位元 ...R40 Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元 <sup>1</sup>
通訊 介面	乙太網路 (ETH)	3 x Gigabit LAN / RTE	
	USB	3 x USB 2.0 A 類和 1 x USB 3.0 A 類	2 x USB 2.0 A 類和 4 x USB 3.0 A 類
	COM	2	2
	CAN + NVRAM	可選	
	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	典型值 21 W，最大值 50 W (2.1A)	典型值 48 W，最大值 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， 無冷凝	
防護 等級		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 2.5 kg
尺寸	寬度 x 高度 x 深度	50 x 355 (410) x 206 mm (請參閱後續頁面)	

<sup>1</sup> Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元僅支援 4.2.00.00 之後的 Flexium 工具

## 工業盒式 PC

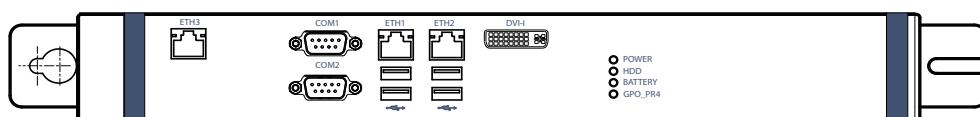
### 簡圖

NUM 工業盒式 PC P1 簡圖 (FXPC004NN1SxR3A)



包含水平固定用底板

Module horizontal fixing

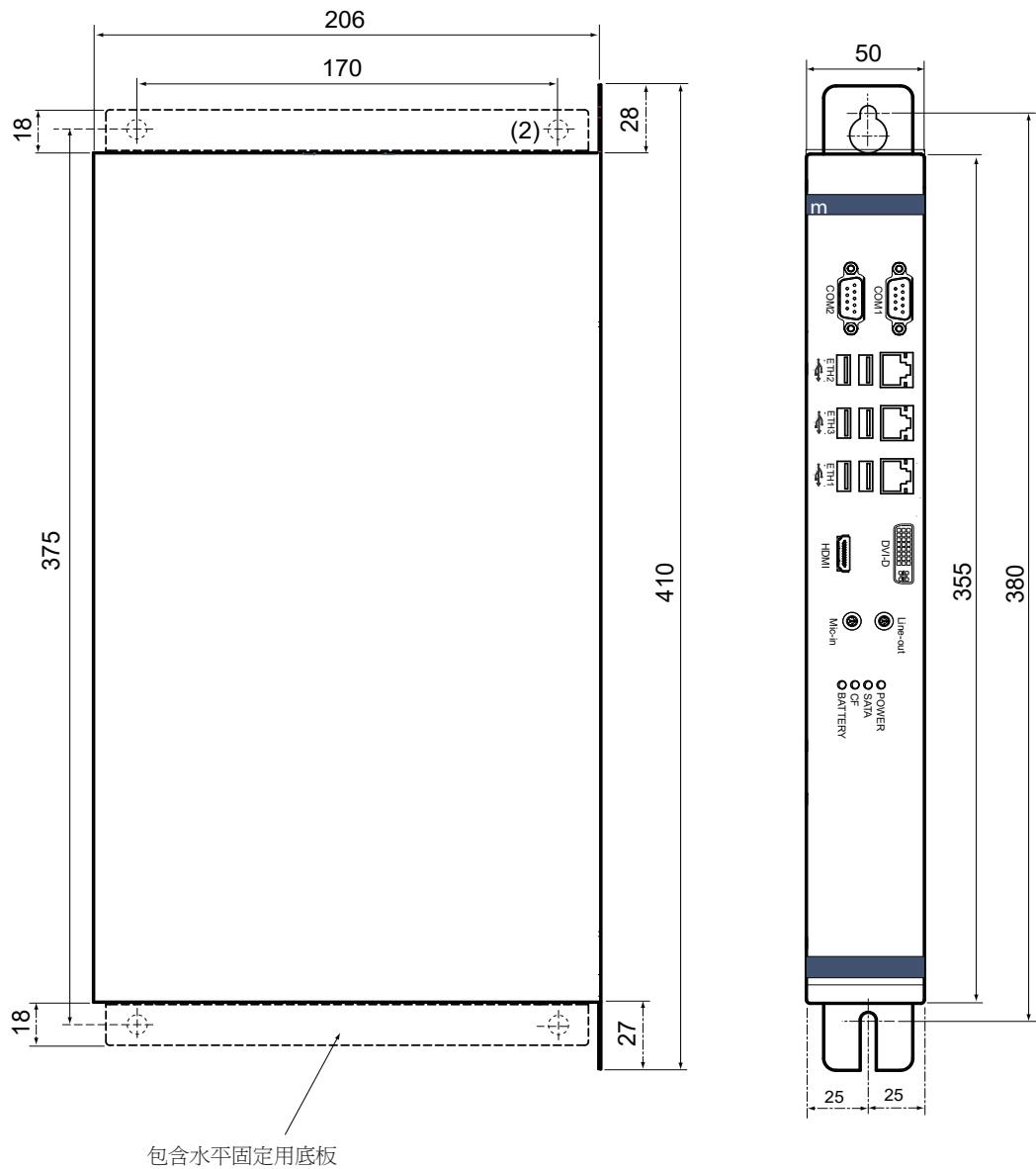


# 作業面板和工業 PC

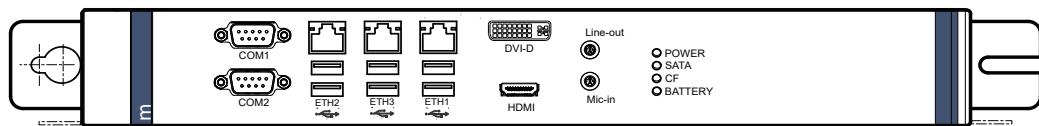
## 工業盒式 PC

### 簡圖

NUM 工業盒式 PC P2 簡圖 (FXPC004NN2SxRx0)



Module horizontal fixing



# 作業面板和工業 PC

## 工業盒式 PC

訂貨號碼

### NUM 工業盒式 PC 訂貨號碼

盒式 PC 版本	訂貨號碼
Box PC P1 G4A SSD	FXPC004NN1SNR3A
Box PC P1 G4A SSD CAN NVRAM	FXPC004NN1SDR3A
Box PC P2 G4 SSD W10 2016	FXPC004NN2SNR20
Box PC P2 G4 SSD W10 2021	FXPC004NN2SNR40
Box PC P2 G4 SSD CAN NVRAM W10 2016	FXPC004NN2SDR20
Box PC P2 G4 SSD CAN NVRAM W10 2021	FXPC004NN2SDR40

3

顯示器	FXPC	00	4	N	N	2	S	N	R	2	0
• 工業盒式 PC		00									
面板/機械類型			4								
• 第四代											
顯示感應器								N			
• 無觸摸感應器，僅盒式 PC											
鍵盤類型								N			
• 無鍵盤，僅盒式 PC											
IPC 主機板，處理器									1		
• 效能等級 P1									2		
• 效能等級 P2											
大容量記憶體類型								S			
• SSD (固態硬碟)											
選項板									N		
• 無									D		
• CAN + NVRAM											
固定值									R		
作業系統										3	
• Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2019 64 位元，適用於 P1 G4A										2	
• Windows 10 IoT 企業版 LTSB 2016 64 位元，適用於 P2 G4										4	
• Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元，適用於 P2 G4 <sup>1</sup>											
版本										A	
• P1 G4A										0	
• P2 G4											

<sup>1</sup> Windows 10 IoT 企業版 LTSC 2021 64 位元僅支援 4.2.00.00 之後的 Flexium 工具

## HBA-X 便攜式手輪



### HBA-X 便攜式手輪

Flexium<sup>+</sup> 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（設備啓動「手輪鎖死鉗」）
- 以電纜和 I/O 模組連接至 Flexium<sup>+</sup> 6、8 和 68 系統
- 按鈕和開關：透過 I/O
- 手輪：直接連接到 Flexium<sup>+</sup> NCK

可透過以下兩種不同的方式連接至 Flexium<sup>+</sup> 系統：

- HBA-Xc (5V) FXHE181121  
可直接與 Flexium<sup>+</sup> 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

#### CAN

也可使用 CAN 連接至 Flexium/Flexium<sup>+</sup> 68 系統。

此需一個或多個的 CAN 連接設備（含計數器模組 CTMT，請參見手冊 M00009），容許在不影響機床的情況下進行 HBA-X 熱插拔。建議使用可便攜式手輪 HBA-Xd FXHE181122 連接 CAN。

透過 EtherCAT 連接可對 HBA-X 設備進行熱插拔。



## HBA-X 便攜式手輪



### HBA-X 便攜式手輪說明

3



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 (手輪鎖死鉗)
S4	按鈕 (減)
S5	按鈕 (快速)
S6	按鈕 (加)
S7	手輪
電纜	HBA-X 電纜 + 插頭連接器 (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



### HBA-X 便攜式手輪技術特性

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

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

<sup>2</sup> 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

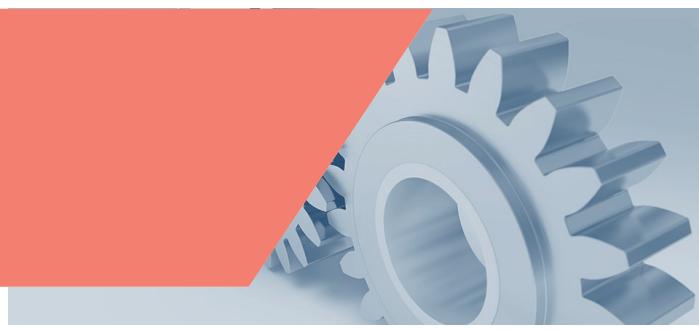
### HBA-X 便攜式手輪樣式

3



## 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

## 說明

### Flexium<sup>+</sup> NCK

Flexium<sup>+</sup> NCK 是系統的核心。它設計簡約小巧，與 NUMDrive C 元件大小相容，內有強大的引擎、高達 40MB 的使用者記憶體，可連接達 32 個數位軸或主軸，還有 PLC 鏈結，這些全都以標準 RJ45 埠遞送。

加上用於多 NCK 運行的乙太網和時鐘同步埠、兩個類比軸埠、兩個探測輸入，還有十六個用於直接加工程式存取的數位輸出、四個類比輸入和兩個類比輸出，這一切共同組成了整體裝置。

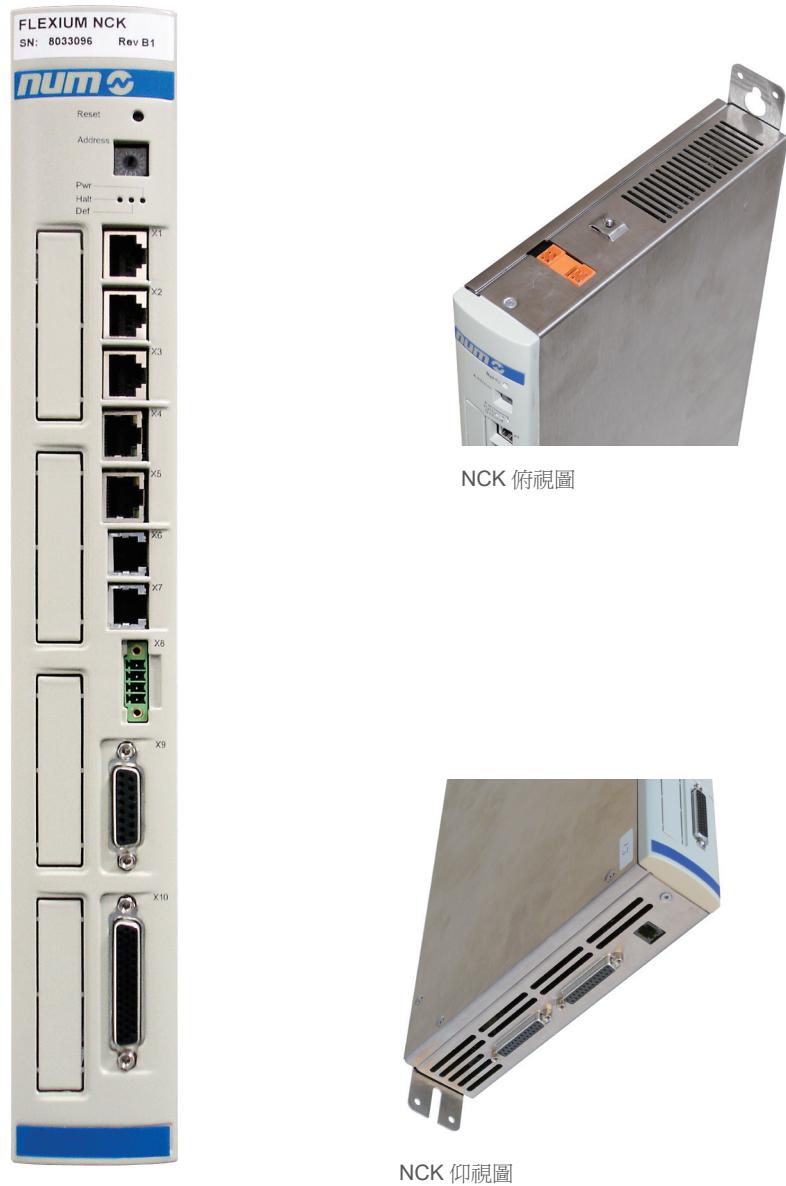
The Flexium<sup>+</sup> NCK (數控內核) 是 CNC 系統的關鍵單元，它使用 CNC 軟體來管理工件程式和加工資料，計算路徑和速度並且監視軸運動。

CNC 裝置可在廣域配置中相互鏈結，因此易於操作像有 200 多個插補軸這樣的大型生產系統。

現場匯流排介面具有多功能性，易於將機床控制面板、輸入和輸出、手輪及定位軸等進行整合。Flexium<sup>+</sup> 6、Flexium<sup>+</sup> 8 和 Flexium<sup>+</sup> 68 的 NCK 硬體相同。

某些功能，例如類比軸和手輪，需有軟體選項。

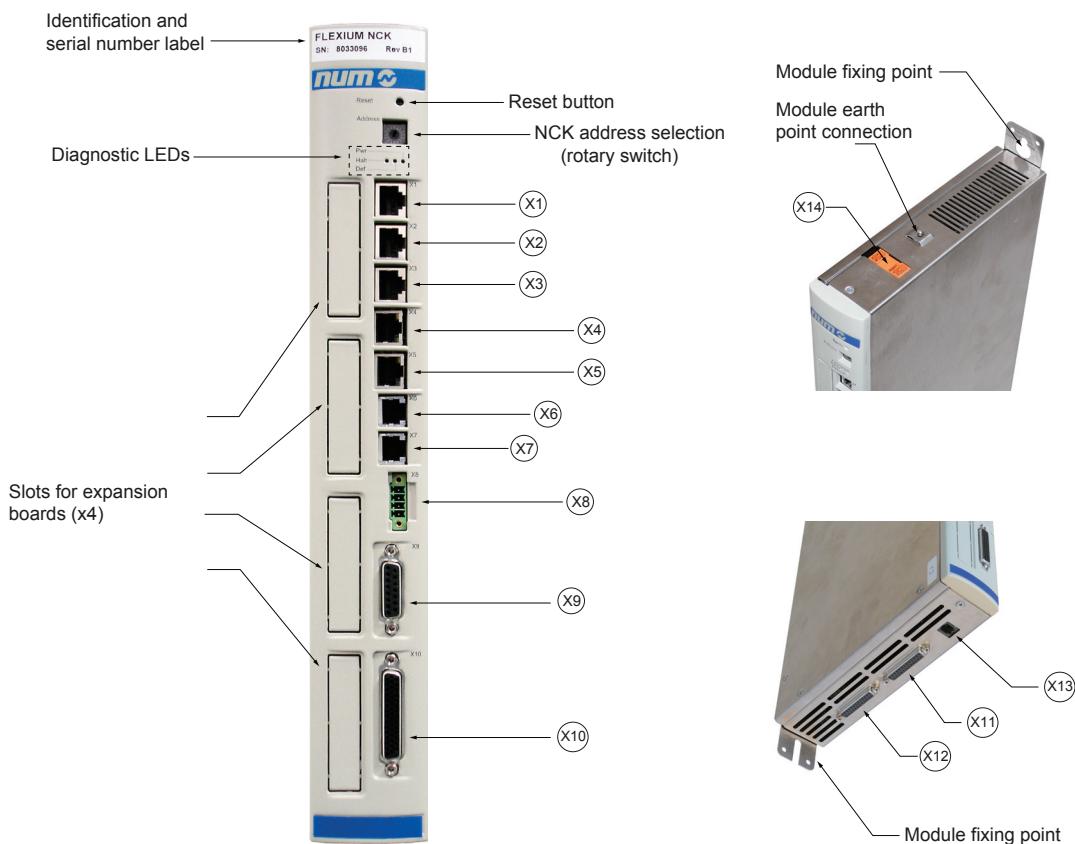
4



NCK 前視圖

## 說明

### NCK 模組說明



連接器	說明
X1、X2、X3	3 個 DISC NT+ 環（連接 NCK 與 NUMDrive）
X4	請勿使用
X5	用於連接作業面板 FS153 的乙太網路埠
X6	NCK 時鐘輸出
X7	NCK 時鐘輸入
X8	監視器介面連線：12VDC/100mA ÷ 30VDC/1A 或 250VAC/1A
X9	類比 I/O： • 2 個輸出 16 位 +/-10 VDC • 4 個輸出 12 位 -10/0…10 VDC
X10	數位 I/O：16 個輸入 24 VDC，16 個輸出 24 VDC / 1A 或探測 2 個輸入 24 VDC
X11	1 個類比軸或手輪連線： • 參照：±10 VDC 16 位
X12	• 測量：帶零脈衝的正交增量編碼器
X13	調試用串口（僅限內部使用）
X14	電源介面： • 24 VDC 1A

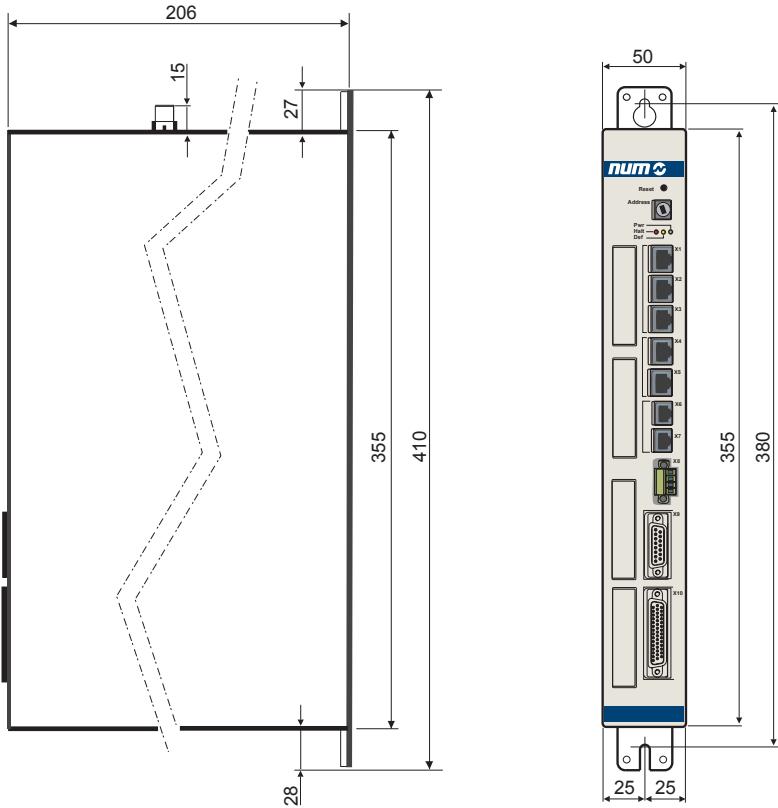
## 總體特性

## 總體特性

Flexium+ NCK		
電源	額定電壓	24 VDC +20% -15%
	功率消耗	24 VDC (0.5A), 12W
類比輸入	提供 4 個類比輸入	
	輸入阻抗	40kΩ
	解析度	12 段式
	輸入電壓範圍	0 / +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	16 段式
數位輸入	提供 16 個數段式輸入	
	額定電壓	24 VDC
	電壓範圍	- 30 至 35 V
	最大電流	每個輸入為 6mA
	作業電壓範圍	<ul style="list-style-type: none"> <li>低壓：0-5 V (電流 &lt; 1mA)</li> <li>高壓：15-30 V (2.8mA &lt; 電流 &lt; 4.3mA)</li> </ul>
	反向耐壓	30 VDC 永久電壓
	回應時間	100μs
	取樣期間	2ms
	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 16 個數段式輸出	
	額定電壓	24 VDC (外部電源)
	電壓範圍	15 - 35 VDC
	最大內部消耗電流	30 mA
	額定電壓	24 VDC (外部電源)
	額定電流	每個輸出為 250 mA
	最大電流 (最高 40°C 時)	每個輸出為 0.5A
	最大消耗電流	所有輸出為 8A (保險絲保護)
	電阻負載延遲 (I=0.5 A)	250μs
	每個輸出保護	超載和短路 (溫度斷路器)
數位輸入 用於探測	防護	採用 Poly 開關保險絲
	提供 2 個數段式輸入	
	最大工作電流	2mA
	所需最小電流	1mA
類比軸	24V 輸入	<ul style="list-style-type: none"> <li>低壓：從 0 到 4.7V</li> <li>高壓：從 18 到 27V</li> </ul>
	最多 2 個。如需詳細訊息，請參閱第 7 章。	
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，無冷凝	最大 75%
防護等級	IP 20	
重量	約 2.2 kg	
規格尺寸	寬度 x 高度 x 深度	50 x 355 x 206 mm

## 規格尺寸和訂貨號碼

### NCK 外形尺寸



### NCK 訂貨號碼

Flexium<sup>+</sup> NCK 含於 Flexium<sup>+</sup> 6、Flexium<sup>+</sup> 8 和 Flexium<sup>+</sup> 68 平臺內。

## CTMP6900 - NUMSafe PLC



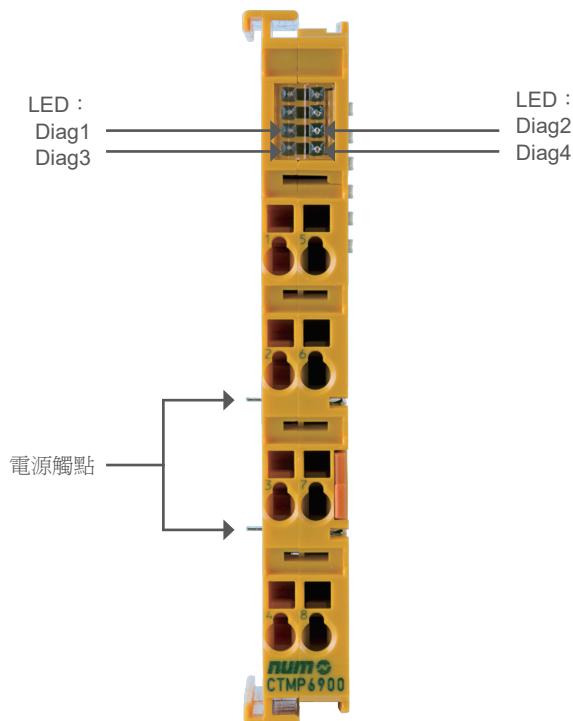
## CTMP6900 - NUMSafe PLC

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 FXSW282305 搭配使用。



## CTMP6900 - NUMSafe PLC

### 技術特性

### CTMP6900 - 技術特性

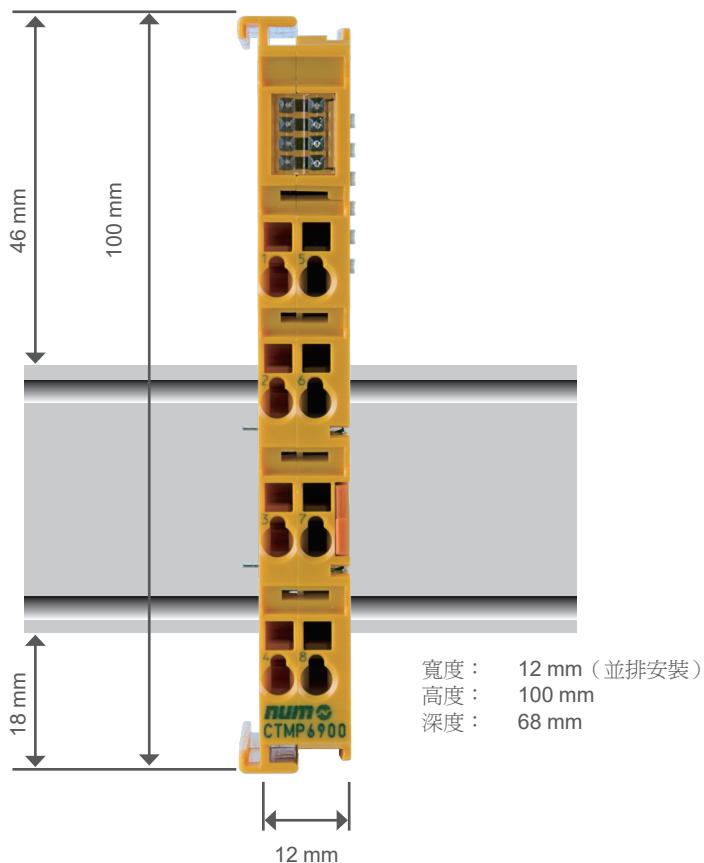
產品名稱	CTMP6900
輸入數目	0
輸出數目	0
狀態顯示	4 個診斷 LED
最短週期時間	約 500μs
故障回應時間	≤ 監視時間
監視時間	最小 1ms，最大 60000ms
輸入處理程式影像	動態，根據「EtherCAT 安全模組之 CODESYS 安全性」程式設計系統中的 NUMSafe 配置
輸出處理程式影像	動態，根據「EtherCAT 安全模組之 CODESYS 安全性」程式設計系統中的 NUMSafe 配置
CTMP6900 電源電壓	來自 NUM EtherCAT 開道 CTMG1100
E-Bus 電流消耗	約 188mA
終端機 功率消耗	通常為 1 W
規格尺寸 (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
的氣候類型 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： • 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，控制櫃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 - NUMSafe PLC

規格尺寸和訂貨號碼



### 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



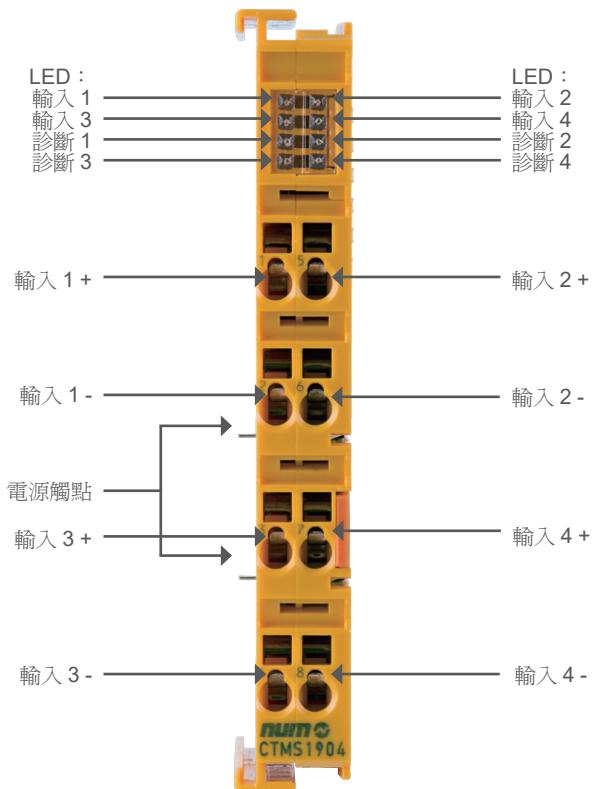
## CTMS1904 - NUMSafe 數位輸入終端機

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 - NUMSafe 數位輸入終端機

### 技術特性



### 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 <sup>2</sup> )
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 閘道 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	不得在下述作業條件下使用 NUMSafe 終端機： • 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 , 控制櫃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

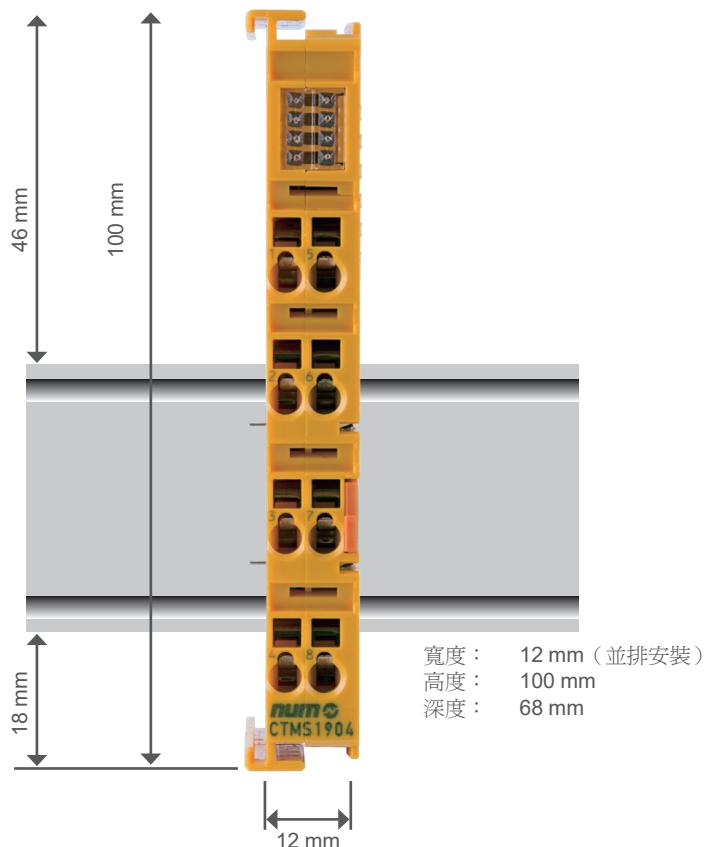
# NUMSafe PLC 和安全 I/O

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 - NUMSafe 數位輸出終端機

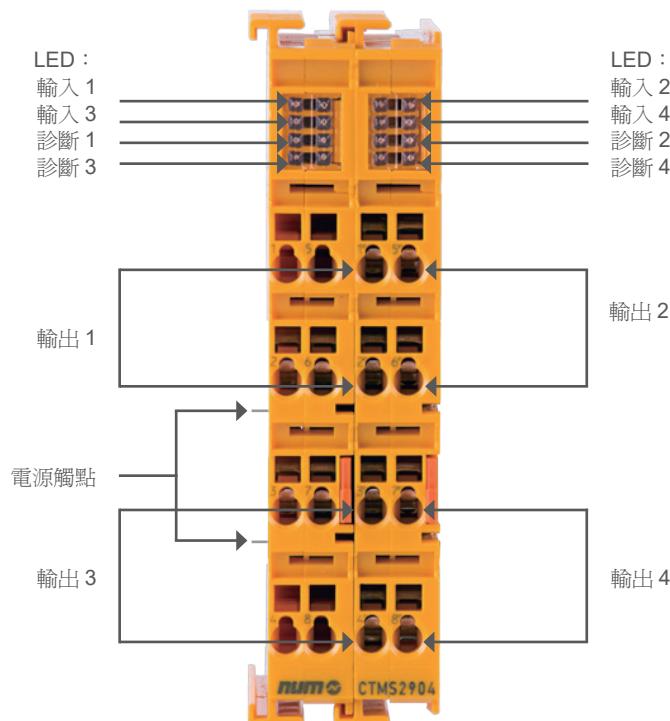
CTMS2904 為進行數位輸出的安全輸出終端機，用於連接電流為 0.5A (24 VDC) 以下的執行器（接觸器、中繼站等）。

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。

5



## CTMS2904 - NUMSafe 數位輸出終端機

### 技術特性



### CTMS2904 - 技術特性

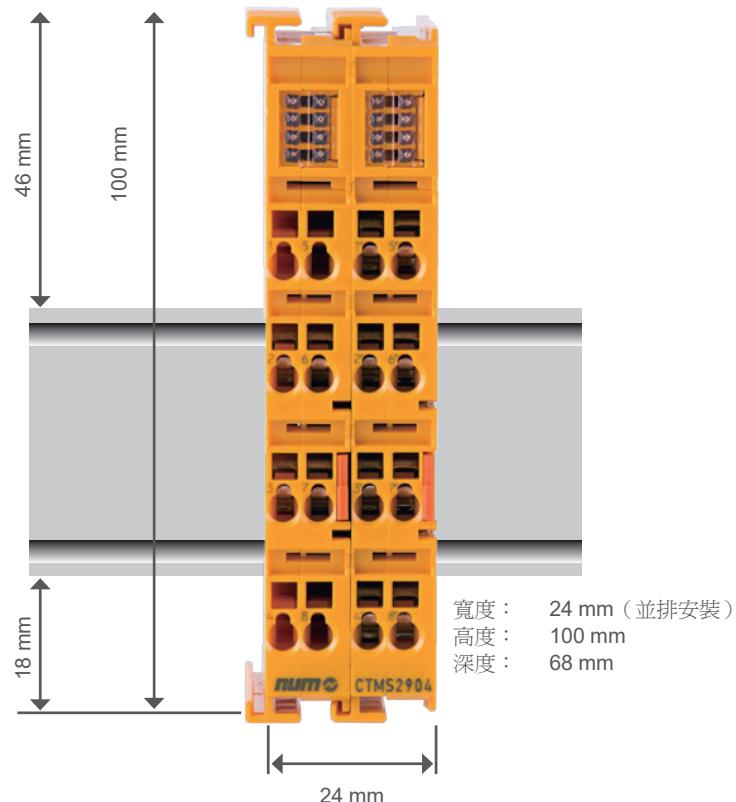
產品名稱	<b>CTMS2904</b>
污染等級要求	0
輸出數目	4
狀態顯示	4 (每個輸出帶一個綠色 LED)
故障回應時間	≤ 監視時間
每個通道的輸出電流	最大 500mA，最小 20mA，電流測量作用中
執行器	選取執行器時，請確認 CTMS2904 測試脈衝不會導致執行器啓動
執行器和終端機（非遮罩）、（遮罩）之間的電纜長度	最大 100 m
導線截面	最小 0.75 mm <sup>2</sup>
輸入處理程式影像	6 個位元組
輸出處理程式影像	6 個位元組
CTMS2904 電源電壓	來自 NUM EtherCAT 閘道 CTMG1100
E-bus 電流消耗	約 221mA
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： • 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，控制櫃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 - NUMSafe 數位輸出終端機

規格尺寸和訂貨號碼



### 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



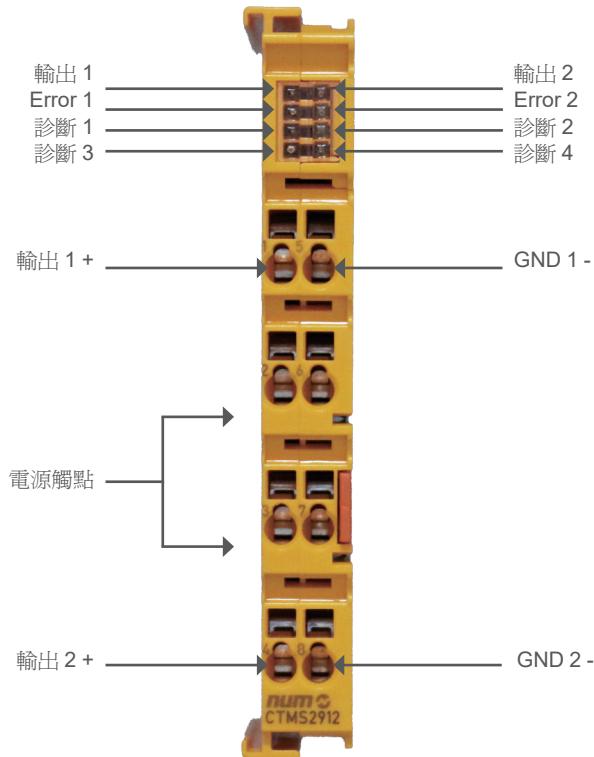
### CTMS2912 - NUMSafe 數位輸出終端機

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 - NUMSafe 數位輸出終端機

### 技術特性



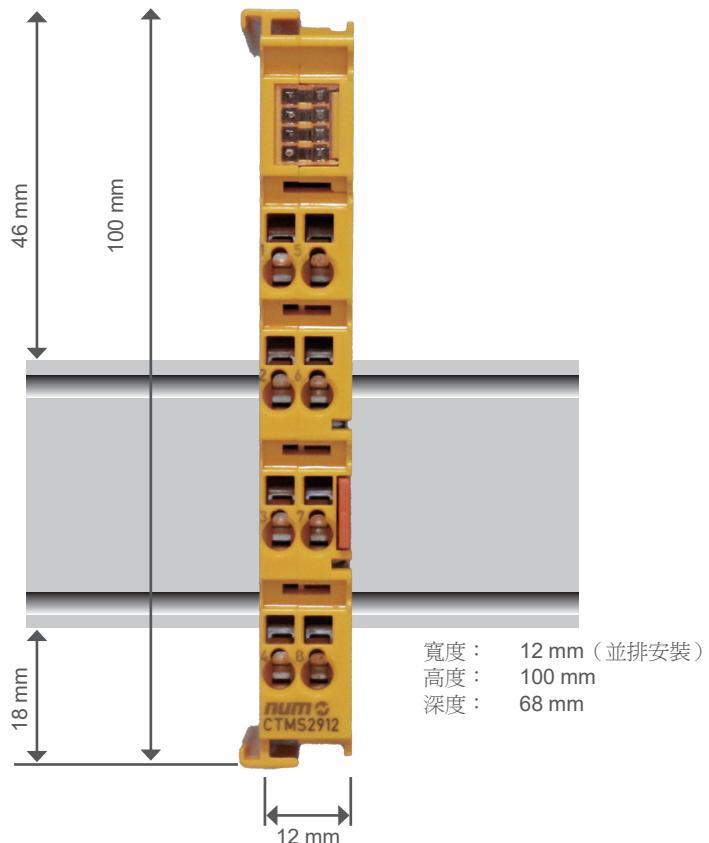
### CTMS2912 - 技術特性

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啓動
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 <sup>2</sup>
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	不得在下述作業條件下使用 NUMSafe 終端機： • 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 <sup>2</sup> 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 - NUMSafe 數位輸出終端機 樣式和訂貨號碼



### 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

# NUMSafe PLC 和安全 I/O

## CTMP1960-2600 - NUMSafe 精巧型控制器



## CTMP1960-2600 - NUMSafe 精巧型控制器

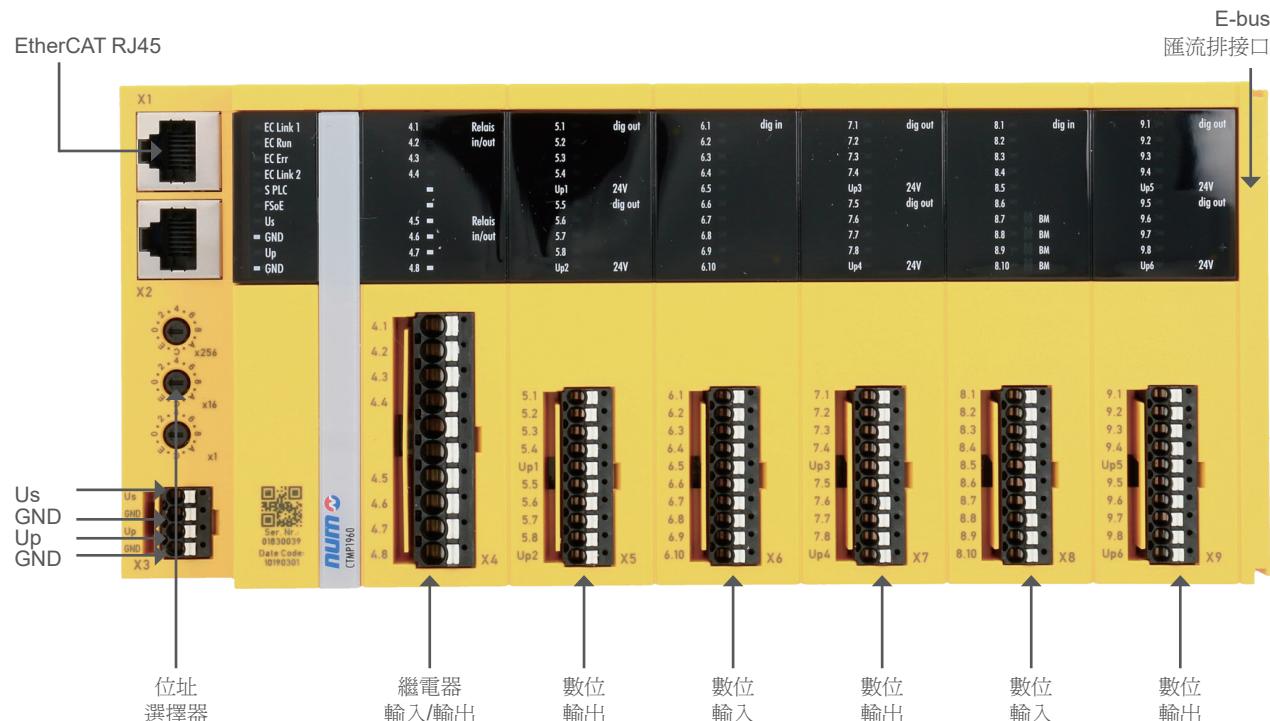
NUMSafe 精巧型控制器 CTMP1960-2600 為安全應用提供多效合一的解決方案。它整合了一個 EtherCAT 通道，一個完整的安全控制器，包括帶有 20 個安全數位輸入，24 個安全數位輸出和 4 個無電勢觸點 (NO) 的 I/O。

得益于具有 20 個安全數位輸入和 24 個安全數位輸出的設計，該控制器可全面滿足精巧型機床的所有安全要求。CTMP1960-2600 可獨立運行，也可透過 EtherCAT 連接器與其它控制器連網。和所有 EtherCAT 通道一樣，CTMP1960-2600 可藉助至少一個 CTMT9100 擴展至所有 CTMT/CTMS 終端機。

與其他 NUMSafe 組件一樣，NUMSafe 精巧型控制器可透過 Flexium 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 FXSW282305 搭配使用。



## CTMP1960-2600 - NUMSafe 精巧型控制器

### 技術特性



### CTMP1960-2600 - 技術特性

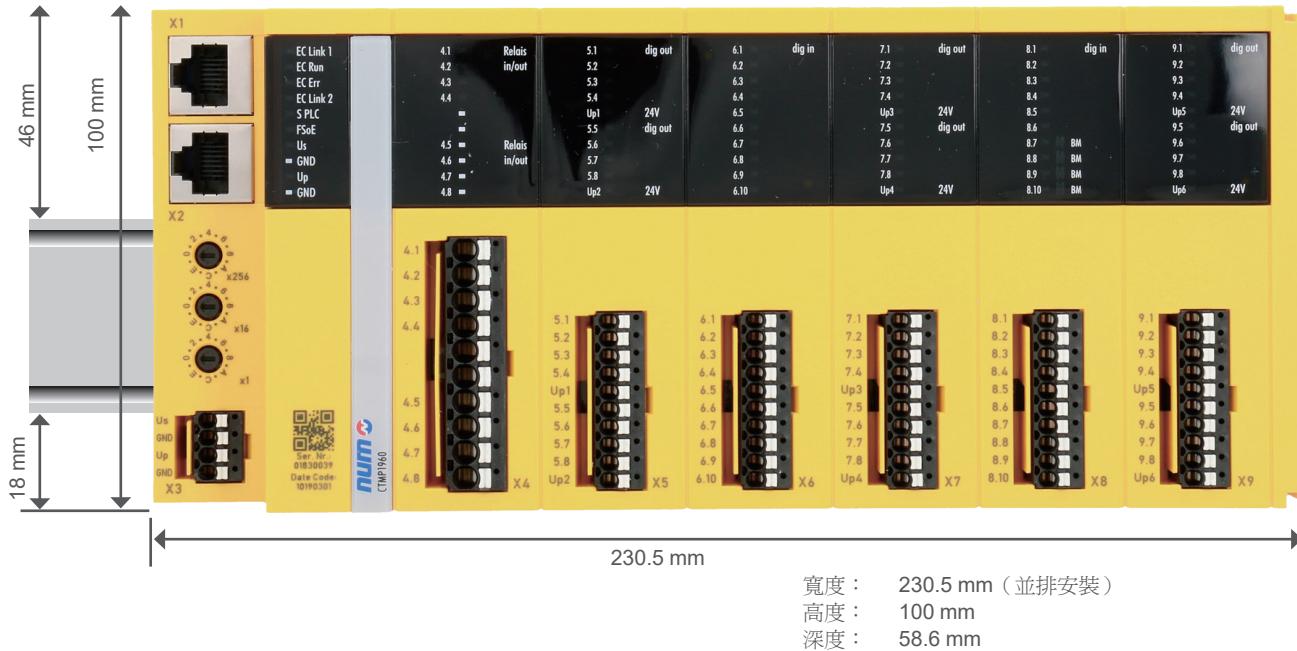
產品名稱	<b>CTMP1960-2600</b>
技術	NUMSafe 精巧型控制器
站間距離	100 m (100BASE-TX)
EtherCAT 終端數量	最大 65,534
匯流排接口	2 x RJ45
安全標準	EN ISO 13849-1:2015 (Cat 4, PL e) 和 EN 61508:2010 (SIL 3)
通訊交換數量	最多 128
通訊協議	EtherCAT
安全協議	基於 EtherCAT 的安全性
功能區塊	最高 512 (具有完整輸入和輸出繪制的緊急停止)
額定電壓	24 VDC (-15 %/+20 %)
E-bus 電源電壓 (5 V)	最大 500 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

## 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



## 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 NUMDrive X 數位伺服驅動器和 Flexium<sup>+</sup> 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幹擾抗性。

NUM 還提供各種不同的內建和液冷馬達，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。

## 概覽和產品定位



## 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
<b>SHX</b>	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	制動器鍵軸 中高解析度 單/多圈編碼器 高慣量版本
<b>SPX</b>	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	制動器鍵軸 中高解析度 單/多圈編碼器 高慣量版本
<b>BHX</b>	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	制動器鍵軸 中高解析度單圈/多圈 編碼器 高慣量版本
<b>BPX</b>	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	制動器鍵軸 中高解析度單圈/多圈 編碼器 高慣量版本
<b>BPH</b>	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	制動器鍵軸 中高解析度單圈/多圈 編碼器 IP67 保護等級
<b>BPG</b>	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
<b>BHL</b>	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	制動器鍵軸 中高解析度單圈/多圈 編碼器
<b>TMX</b>	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
<b>AMS</b>	精巧型風冷主軸馬達	專為核心主軸而設計	從 2.2 kW 到 36 kW	軸高 100 mm 132 mm 160 mm	鍵軸 高解析度 單圈/多圈 編碼器 低振動 高徑向負載

## 概覽和產品定位



## 產品定位

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

## BHX &amp; SHX 伺服馬達

## 特性



## 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 NUMDrive X 驅動器。

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		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									
永磁體制動裝置		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 中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 SIL 2（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			制動		低速 連續 電流	產生 動力		
			無 制動	有 制動	高 慣量 版本	無 制動	有 制動	高 慣量 版本	扭矩	電流				
[Nm]	[rpm]	[g.m <sup>2</sup> ]	[g.m <sup>2</sup> ]	[g.m <sup>2</sup> ]	[kg]	[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			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	13.0	0.8	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			7.5	3.80		
1552R5...		4 500						29.0	0.9	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 &amp; SHX 伺服馬達

## BHX - 訂貨號碼



## 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					5						
• 標準直角 M23 可旋轉連接器						P					
感應器類型						Q					
• 高解析度多圈編碼器						J					
• 高解析度單圈編碼器						K					
• 中等解析度多圈編碼器											
• 中等解析度單圈編碼器											
制動							A				
• 無制動							F				
• 有制動							G				
• 高慣量版本 <sup>1</sup>											
版本							2				
• 標準											
軸延伸								L			
• 平滑								C			
• 鍵合											
平臺類型								0			
• 標準											
防護等級 (軸延伸/外框)											0
• IP 54/64											

<sup>1</sup> 無剎車器選配件

## BHX &amp; SHX 伺服馬達

## SHX - 訂貨號碼



## SHX 伺服馬達訂貨號碼

	SHX	075	1	V	5	3	A	2	L	0	0
系列											
尺寸 (075、095、126、155)											
長度											
繞組類型											
連接類型					5						
• 標準直角 M23 可旋轉連接器											
感應器類型									Y	Z	I
• 高解析度多圈編碼器，雙線									L		
• 高解析度單圈編碼器，雙線											
• 中等解析度多圈編碼器，雙線											
• 中等解析度單圈編碼器，雙線											
制動									A	F	G
• 無制動											
• 有制動											
• 高慣量版本 <sup>1</sup>											
版本								2			
• 標準											
軸延伸									L	C	
• 平滑											
• 鍵合											
自定類型											0
• 標準											
防護等級（軸延伸 / 外框）											0
• IP54/64											

<sup>1</sup> 無剎車器選配件

## BPH &amp; BPG 伺服馬達外形

請參閱 180-182 有關 BHX、SHX、BPX 及 SPX 伺服馬達概述。

## BPX &amp; SPX 伺服馬達

## 特性



## 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 NUMDrive X 驅動器。

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	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
永磁體制動裝置	24 VDC 可選 (不包括高慣量版本)
馬達傳感器	高解析度型單圈或多圈光學編碼器 中等解析度型單圈或多圈光學編碼器 中等解析度型單圈或多圈光學編碼器雙線 (僅用於 SPX) 中等解析度型單圈或多圈光學編碼器雙線 SIL 2 (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			制動		低速 連續 電流	產生 動力		
			無 制動	有 制動	高 慣量 版本	無 制動	有 制動	高 慣量 版本	扭矩	電流				
			[Nm]	[rpm]	[g.m <sup>2</sup> ]	[g.m <sup>2</sup> ]	[g.m <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Arms]	[kW]
0551V5... <sup>1</sup>	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			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	13.0	0.8	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		

<sup>1</sup> 無SPX 版本

## BPX &amp; SPX 伺服馬達

## BPX - 訂貨號碼



## 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					5						
• 標準直角 M23 可旋轉連接器						P	Q	J	K		
感應器類型											
• 高解析度多圈編碼器 <sup>3</sup>											
• 高解析度單圈編碼器 <sup>3</sup>											
• 中等解析度多圈編碼器											
• 中等解析度單圈編碼器 <sup>3</sup>											
制動								A	F	G	
• 無制動											
• 有制動											
• 高慣量版本 <sup>1,4</sup>											
版本								2			
• 標準											
軸延伸								L	C		
• 平滑											
• 鍵合											
平臺類型								0			
• 標準											
防護等級 (軸延伸/外框)								1			
• IP 65/65 <sup>2</sup>											
• IP 67/67								2			

<sup>1</sup> 無剎車器選配件<sup>2</sup> BPX055 須配選項，沒有其它尺寸<sup>3</sup> 感應器類型不適用於 BPX055<sup>4</sup> 選項不適用於 BPX055

## BPX &amp; SPX 伺服馬達

## SPX - 訂貨號碼



## SPX 伺服馬達訂貨號碼

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

<sup>1</sup> 無剎車器選配件

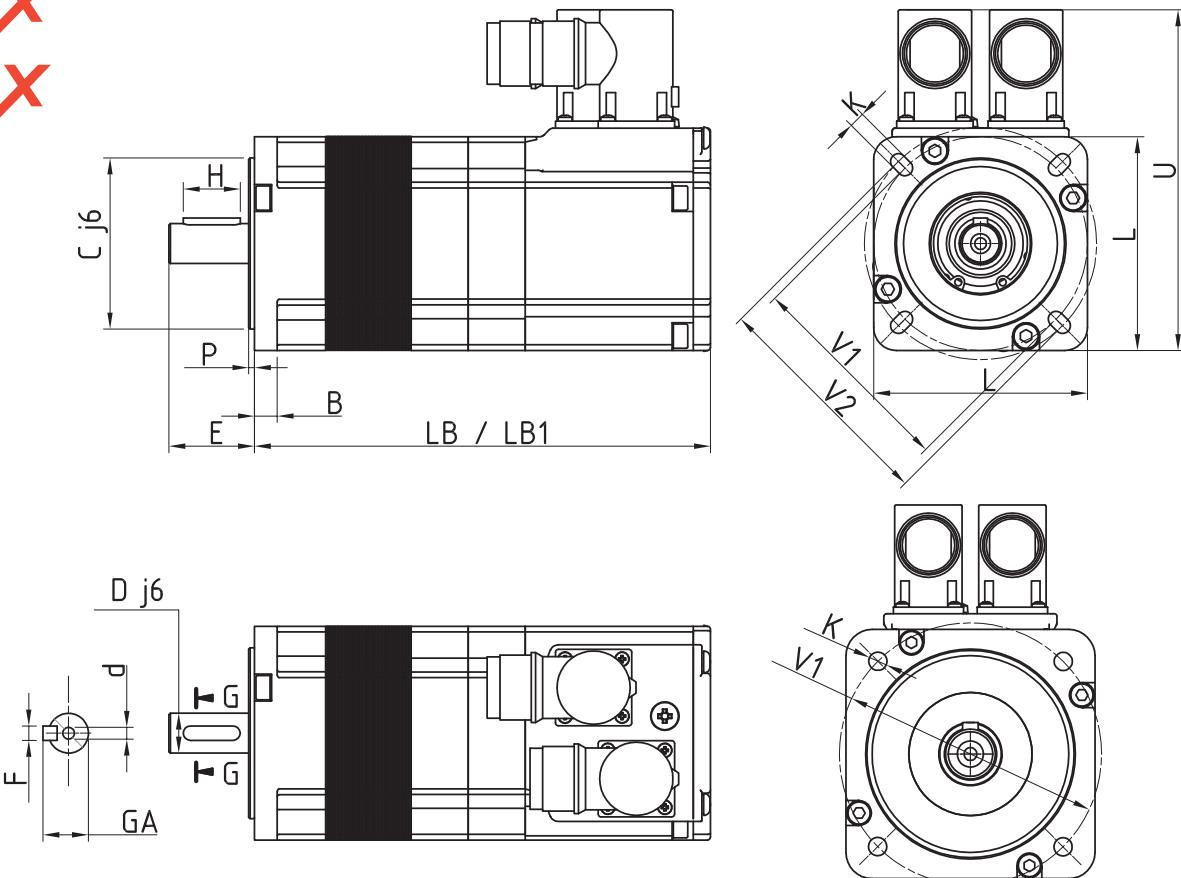
## BHX &amp; BPX 伺服馬達

## 簡圖



## 伺服馬達簡圖

**bhx**  
**bpx**



BHX BPX	L	LB <sup>1</sup>	LB1 <sup>1</sup>	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													

<sup>1</sup> LB 無制動器，LB1 有制動器或高慣量版

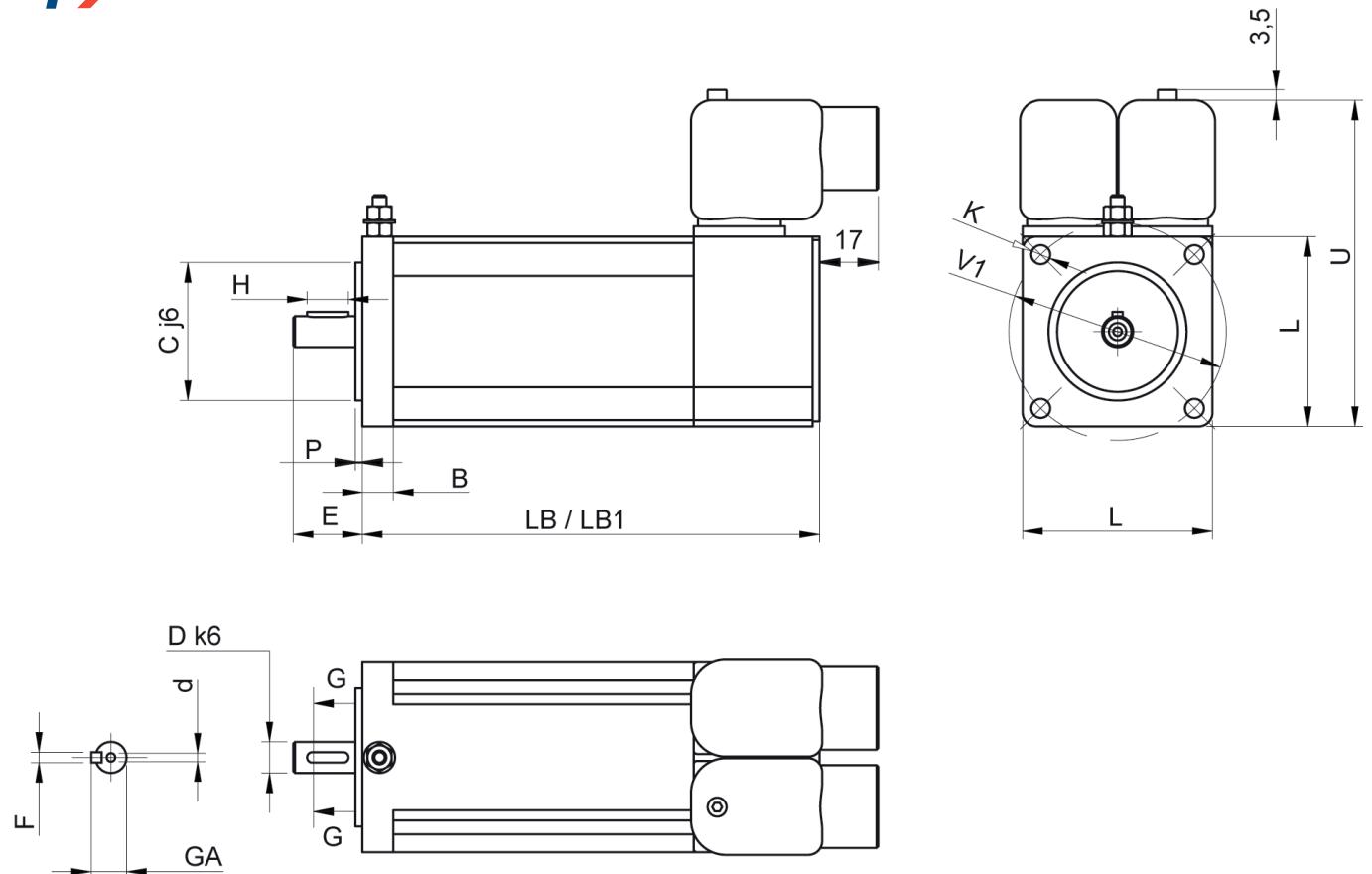
BHX & BPX 狸服馬達

簡圖



## BPX 055 伺服馬達簡圖

bpx



6

BPX	L	LB	LB1 <sup>1</sup>	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

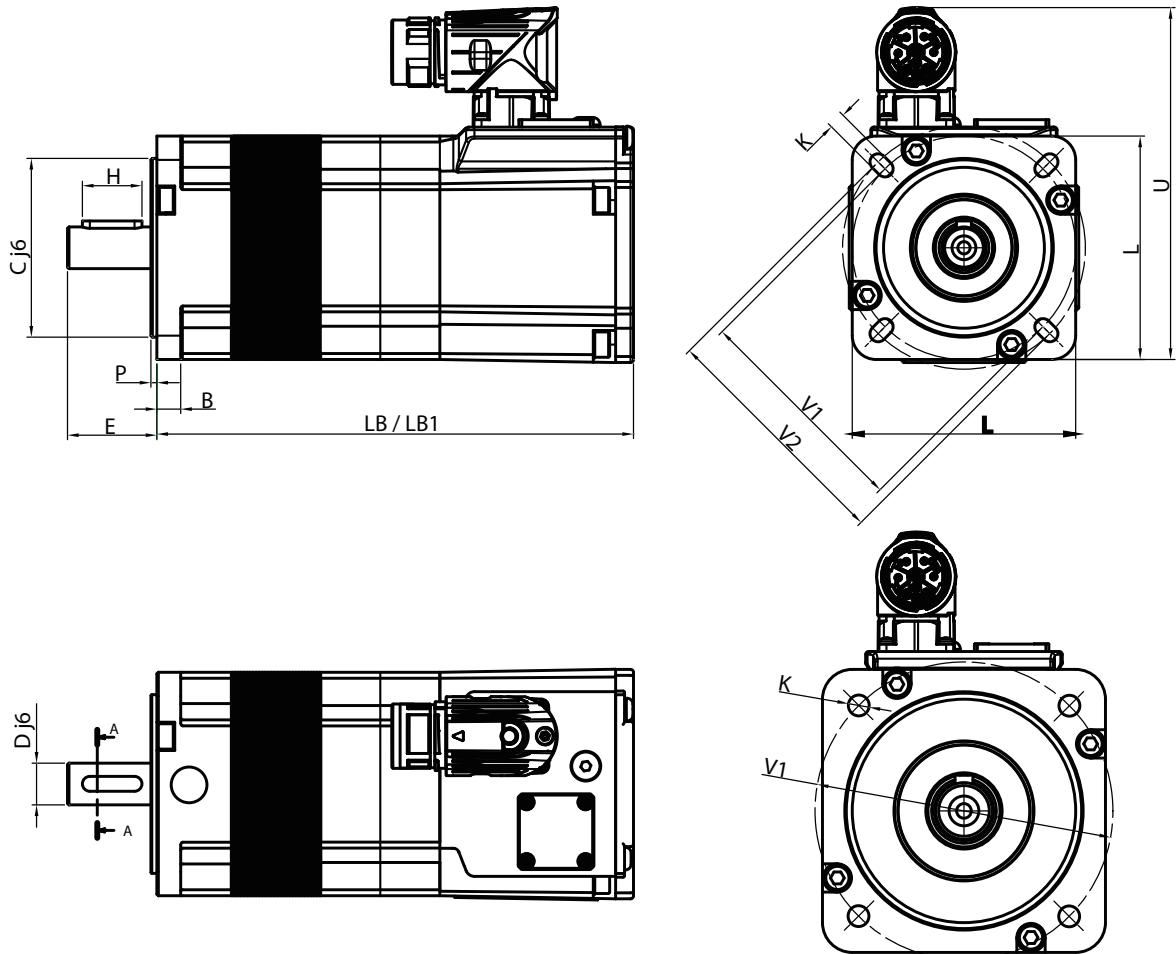
## SHX &amp; SPX 伺服馬達

## 簡圖



伺服馬達簡圖

**shX**  
**sPX**



SHX SPX	L	LB <sup>1</sup>	LB1 <sup>1</sup>	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...		149	194													
1262...	126	179	224	110	3.5	11	130	-	9.0	175.0	24	50	40	8	27.0	M8x19
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													

<sup>1</sup> LB 無制動器，LB1 有制動器或高慣量版

## BPH 伺服馬達

## 總體特性



## 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 • 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	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
永磁體制動裝置	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



## 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	額定 速度	轉子慣量		馬達重量		制動		低速連續 電流	標注功率	
			無制動	有制動	無制動	有制動	扭矩	電流			
	[Nm]	[rpm]	[g.m <sup>2</sup> ]	[g.m <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Arms]	[kW]	
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		0.5	2.7	0.72	
0752V5...		6 000							3.5	1.45	
0754N5...	4.0	3 000	0.21	0.25	6.0	6.35	5.0	0.7	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	11.0	0.8	5.8	2.89	
1152N5...	7.4	3 000	0.70	1.07	9.6	10.90	12.0		5.5	2.32	
1152V5...		6 000							10.5	4.65	
1153K5...	10.5	2 000	0.97				12.0	0.8	5.3	2.20	
1153N5...		3 000		1.34	11.7	13.00			9.2	3.30	
1153V5...		6 000							12.6	6.60	
1154K5...	13.3	2 000	1.25				12.0	0.8	6.2	2.79	
1154N5...		3 000		1.62	13.8	15.10			10.1	4.18	
1154V5...		6 000							17.6	8.36	
1156N5...	18.7	3 000	1.80	2.17	17.9	19.20	22.0	0.8	12.0	5.87	
1422K5...	12.0	2 000	1.59				12.0		6.0	2.51	
1422N5...		3 000		2.54	17.2	19.40			10.4	3.77	
1422R5...		4 250							11.5	5.34	
1423K5...	17.0	2 000	2.19				20.0	1.0	9.5	3.56	
1423N5...		3 000		3.14	20.1	22.30			11.7	5.34	
1423R5...		4 250							16.9	7.57	
1424K5...	22.0	2 000	2.79				20.0	1.0	10.4	4.61	
1424N5...		3 000		3.74	23.0	25.20			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						16.6	5.24	
1902N5...		3 000		8.25	32.1	36.20			19.9	7.85	
1902R5...		4 250							29.2	11.13	
1903K5...	36.0	2 000	7.10				40.0	1.5	19.7	7.54	
1903N5...		3 000		10.20	37.3	41.40			27.8	11.31	
1904K5...	46.0	2 000	9.04				40.0	1.5	20.6	9.63	
1904N5...		3 000		12.10	42.4	46.50			30.3	14.45	
1905H5...	56.0	1 500	11.00				40.0	1.5	20.0	8.80	
1905L5...		2 500		14.10	47.6	51.70			31.4	14.66	
1907K5...	75.0	2 000	14.90				80.0	1.5	27.9	15.71	
1907N5...		3 000		18.00	58.0	62.10			52.3	23.56	
190AK5...	100.0	2 000	20.75	23.80	73.9	78.00			44.0	20.94	

## BPH 伺服馬達

訂貨號碼



## 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					5						
感應器類型						P Q J K					
• 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											
制動							A F				
• 無制動											
• 有制動											
固定值								2			
軸延伸									L C		
• 平滑											
• 鍵合											
固定值									0		
防護等級 (軸延伸 / 外框)										1	
• IP 65/65										2	
• IP 67/67 為參考標準											

6

## BPH 伺服馬達簡圖

有關 BPH 和 BPG 伺服馬達簡圖，請參閱 203 頁。

## BPG 伺服馬達

## 特性



## BPG 伺服馬達總體特性

BPG 伺服馬達是精巧型高慣量裝置，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	
• 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	1.3 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
永磁體制動裝置	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		制動		低速連續電流	標注功率		
			無制動	有制動	無制動	有制動	扭矩	電流				
			[Nm]	[rpm]	[g.m <sup>2</sup> ]	[g.m <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Arms]	[kW]
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			26.2				10.4	4.61		
1424R5...	22.0		4 250						20.8	9.79		
1427N5...	35.0	3 000	9.70		34.9				24.2	11.00		
1902K5...		2 000			38.1				16.6	5.24		
1902N5...	25.0		3 000						19.9	7.85		
1903K5...		2 000							19.7	7.54		
1903N5...	36.0		3 000		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

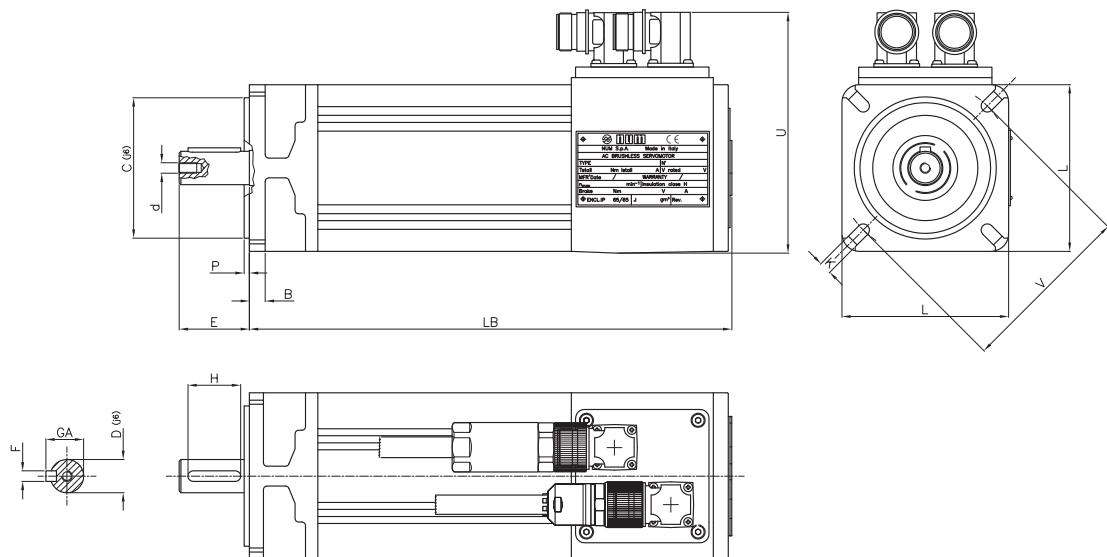
	BPG	075	1	N	5	Q	A	2	L	0	1
系列											
尺寸 (075, 095, 115, 142, 190)											
長度											
繞組類型											
固定值					5	P Q J K					
感應器類型											
• 高解析度多圈編碼器											
• 高解析度單圈編碼器											
• 中等解析度多圈編碼器											
• 中等解析度單圈編碼器											
制動											
• 無制動											
固定值							A			2	
軸延伸											
• 平滑											
• 鍵合											
固定值										0	
防護等級 (軸延伸/外框)											
• IP 65/65											1
• IP 67/67 為參考標準											2

## BPH &amp; BPG 伺服馬達

簡圖



## BPH &amp; BPG 伺服馬達簡圖



BPH BPG											BPH 軸					BPG 軸				
	L	LB <sup>3</sup>	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						
0752...	75	250	60	2.5	8	75	6	117	14	30	20	5	16	M5x12						
0754...		308																		
0952...		275																		
0953...	95	304	80	3	9	100	7	137	19	40	30	6	21.5	M6x16		19	40	30	6	21.5
0955...		362																		
1152...		290																		
1153...	115	319	95	3	10	115	9	166	19	40	30	6	21.5	M6x16	24	50	40	8	27	M8x19
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 <sup>1</sup> 或 258 <sup>2</sup>	32	58	45	10	35	M12x28	38	80	70	10	41	M12x28
1905...		442																		
1907...		500																		
190A...		605																		

<sup>1</sup> 190 2K.2N.3K.4K.5H<sup>2</sup> 190 2R.3N.4N.5L.7K.AK<sup>3</sup> 無論有無制動，BPH 長度不變

## BHL 伺服馬達

## 特性



## 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		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
永磁體制動裝置		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		制動		低速 連續 電流	產生 動力
			無 制動	有 制動	無 制動	有 制動	扭矩	電流		
	[Nm]	[rpm]	[g.m <sup>2</sup> ]	[g.m <sup>2</sup> ]	[kg]	[kg]	[Nm]	[A]	[Arms]	[kW]
2601N5xx2...	85	3 000	45.0	48.1	95	99	80	1.5	52.0	26.70
2601N1xxV... <sup>1</sup>	120				100	104			75.0	37.70
2602K5xx2...	120	2 000	66.2	69.3	126	130			52.0	25.13
2602K1xxV... <sup>1</sup>	160				131	135			69.3	33.51

<sup>1</sup> 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



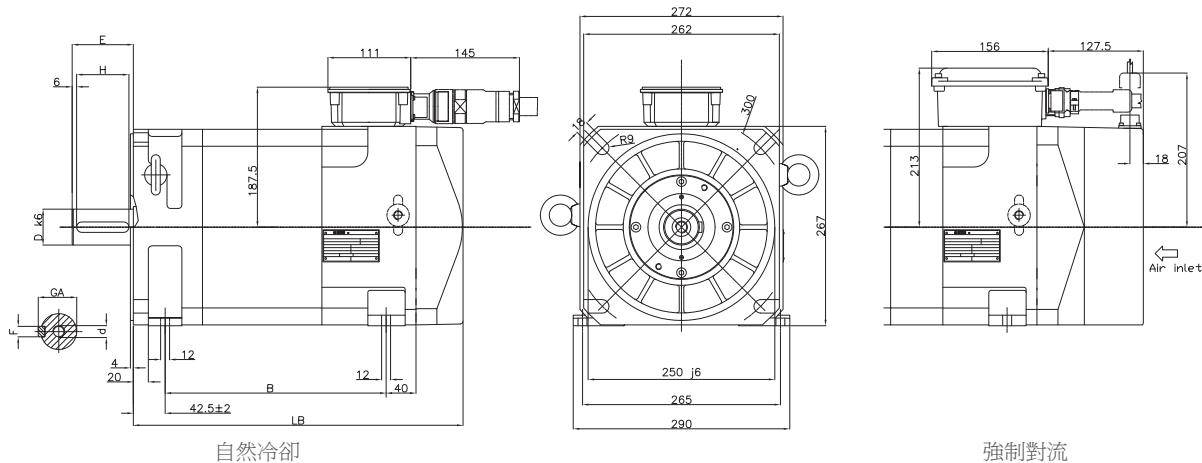
## BHL 伺服馬達訂貨號碼

系列	BHL	260	1	N	1	Q	A	2	L	0	5
尺寸					1						
長度											
繞組類型											
電源連線					1	5					
• 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											
感應器類型					P	Q					
• 高解析度多圈編碼器											
• 高解析度單圈編碼器											
制動					A	F					
• 無制動											
• 有制動											
冷卻					2	V					
• 自然對流											
• 帶風扇（風冷）											
軸延伸					L	C					
• 平滑											
• 鍵合											
固定值					0						
防護等級（軸延伸/外框/風扇，如果有的話）					5						
• IP 54/65/54											

BHL 伺服馬達  
簡圖



BHL 伺服馬達簡圖



6

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

**TMX 直接驅動扭矩馬達****總體特性****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。

一般 TMX 特性	
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



## TMX 直接驅動扭矩馬達技術特性

有關峰值扭矩資料，請參閱第 7 章驅動馬達的相關說明。

TMX	低速連續 扭矩 <sup>1</sup>	低速連續 電流 <sup>1</sup>	峰值扭矩	電流峰值	最高機械速 度：	馬達重量	
	[Nm]	[Arms]				定子	轉子
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

<sup>1</sup> 液冷

## TMX 直接驅動扭矩馬達

訂貨號碼



## TMX 直接驅動扭矩馬達訂貨號碼

	TMX	140	070	C	3	A	0	0	512
<b>系列</b>									
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 (值待定)						—			
電纜類型									
• 帶接頭電纜							3		
• 電纜 (三相和熱感應器) 配 90° 電源電纜接頭 <sup>1</sup>							7		
電纜長度								A	
• 2 m									
供應類型									
• 定子和轉子								0	
備件									0
圖號									XXX
• 草圖號後三位數									

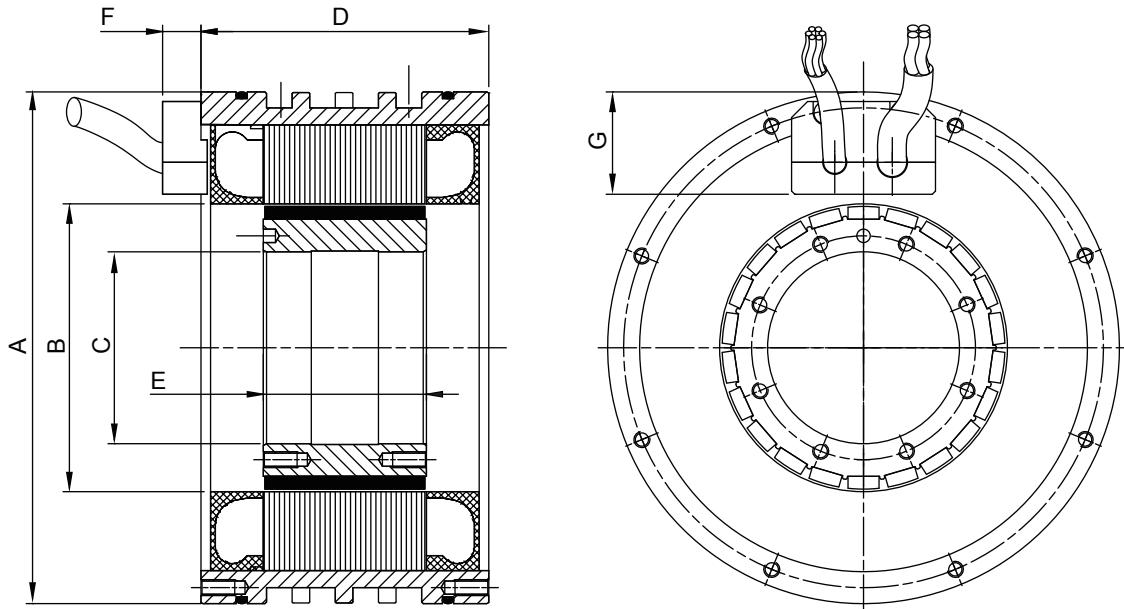
<sup>1</sup> 僅適用於 TMX140

## TMX 直接驅動扭矩馬達

簡圖



## TMX 直接驅動扭矩馬達簡圖

**tmX**

6

TMX	A	B	C	D	E	F	G
	[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 主軸馬達

## 總體特性



## AMS 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	-20 至 +80 °C 最大 80%，無凝結
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
額定功率	3.7 至 36 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 主軸馬達

### 技術特性



### 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	繼 電 器	額定連續功率	額定速度	最高速度	額定扭矩	額定連續電流	轉子慣量	風扇(3相)		馬達重量
		[kW]	[rpm]	[rpm]	[Nm]	[Arms]	[g.m <sup>2</sup> ]	[V]	[Arms]	
100SB1…	Y	3.7			24	20	9			37
100MB1…	Y	5.5			35	26	14			49
100GB1…	Y	9.0			57	39	23			71
100SD1…	Y	3.7			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		64	26				
132SC1…	Y	10.0	1500		64	39	55			105
132SE1…	Δ	15.0	1750		82	52				
132MA1…	Y	7.5	750		95	39				
132MC1…	Y	15.0	1500		95	52	75			131
132ME1…	Δ	19.5	2000		100	72				
132LA1…	Y	11.0	750		140	52				
132LE1…	Y	22.0	1250		168	72	113			183
132SF1…	Y	5.0	750		64	26				0.20
132SG1…	Y	10.0	1500		64	39	55			105
132SH1…	Δ	15.0	1750		82	52				
132MF1…	Y	7.5	750		95	39				
132MG1…	Y	15.0	1500		95	52	75			131
132MH1…	Δ	19.5	2000		93	72				
132LF1…	Y	11.0	750		140	52				
132LI1…	Y	12.5	680		175	39	113			183
132LH1…	Y	22.0	1250		168	72				
160MA1…	Y		650		264					
	Δ	18.0	1300		132					
160MB1…	Y		1200		208		250			215
	Δ	26.0	2400		104					
160MC1…	Δ	36.0	1700		202	100				
160LA1…	Y		500		344					0.30
	Δ	18.0	1000		172					
160LB1…	Y		950		260		370			290
	Δ	26.0	1900		130					
160LC1…	Δ	36.0	1050		328	100				

## AMS &amp; IM 主軸馬達

訂貨號碼



## AMS 主軸馬達訂貨號碼

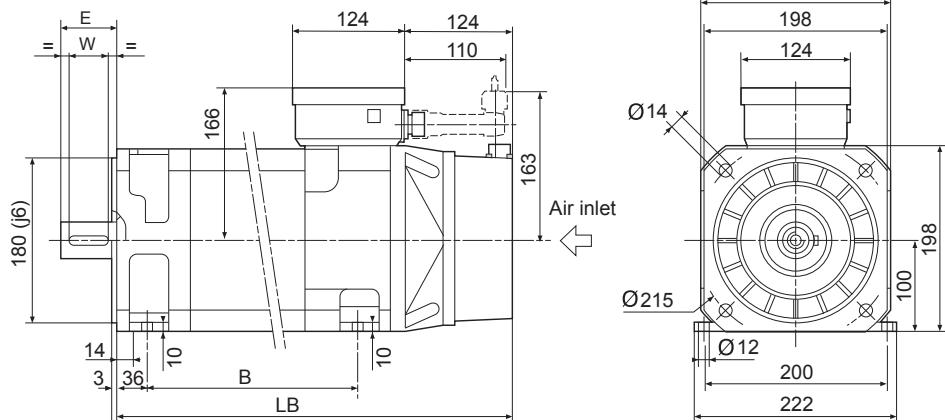
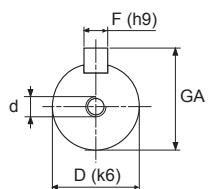
	AMS	100	S	B	1	Q	22	L	R	0
系列										
尺寸 (100, 132, 160)										
長度										
繞組類型										
固定值					1					
感應器類型						P				
• 高解析度多圈編碼器						Q				
• 高解析度單圈編碼器										
固定值							22			
軸延伸								L	C	
• 平滑										
• 鍵合										
振動等級									R	
• 等級 R										
• 等級 S									S	
防護等級 (軸延伸/外框/風扇) 和徑向負載										0
• IP 54/65/54，標準允許徑向負載										1
• IP 65/65/54，標準允許徑向負載										2
• IP 54/65/54，高允許徑向負載 (僅大小 132 和 160)										3
• IP 65/65/54，高允許徑向負載 (僅大小 132 和 160)										

AMS 主軸馬達  
簡圖

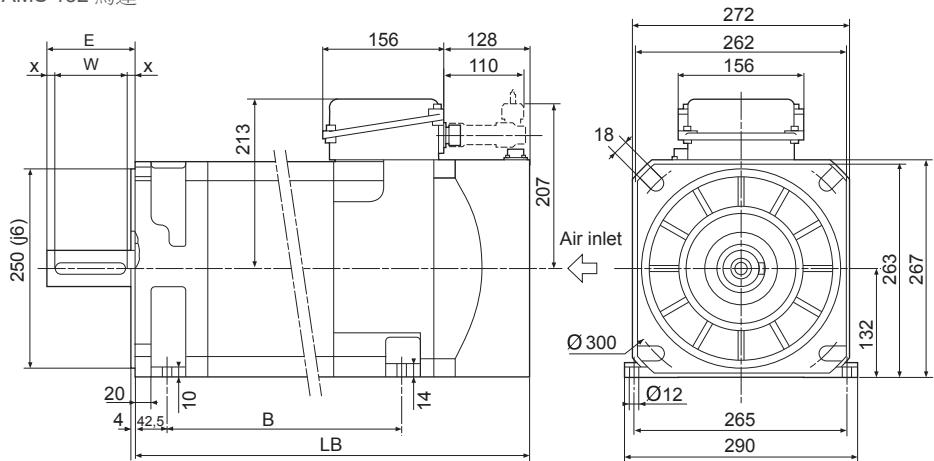
AMS 主軸馬達簡圖

	軸								d [mm]
	LB [mm]	B [mm]	D [mm]	E [mm]	W [mm]	F [mm]	GA [mm]		
	[mm]								
100 S	388	$179 \pm 1.5$	32	60	50	10	35		
100 M	442	$233 \pm 1.5$						M12x30	
100 G	535	$326 \pm 1.5$	38	80	70	10	41		
132 S	521	$296 \pm 2$	42	110	90	12	45		
132 M	591	$366 \pm 2$						M16x36	
132 L	721	$496 \pm 2$	48	110	90	14	51.5		

AMS 100 馬達



AMS 132 馬達



所有尺寸以 mm 為單位

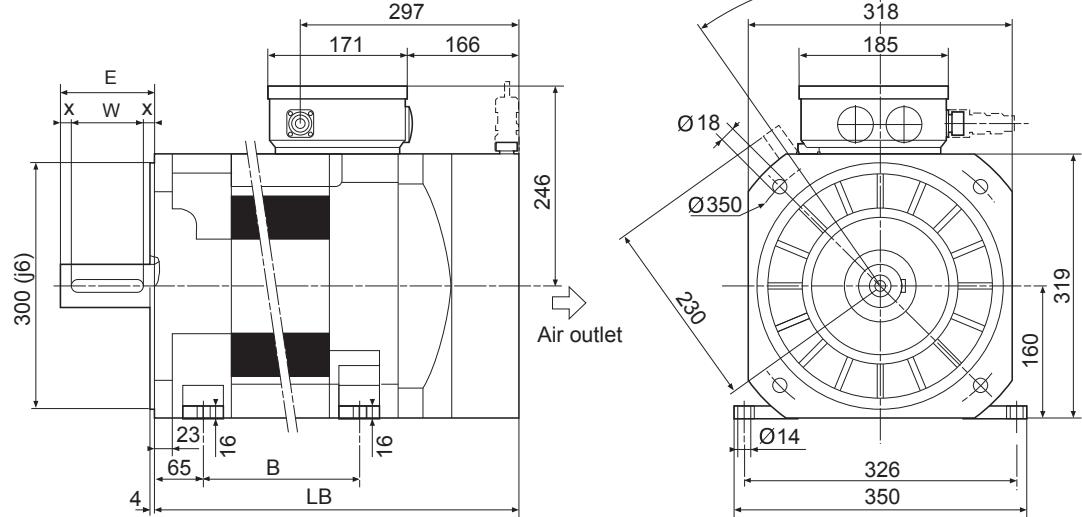
## AMS 主軸馬達

## 簡圖



## AMS 主軸馬達簡圖

AMS 160 馬達



	軸							
	LB	B	D	E	W	F	GA	d
	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]
160 M	682	385 ± 2	55	110	90	16	59	M20x42
160 L	827	530 ± 2						

## 編碼器特性



## 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 Flexium<sup>+</sup>/NUMDrive X 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。

## 定製馬達



## NUM 定製馬達

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。



Motorspindle®：定子元件、同步和非同步技術，用於整合電主軸。





6

# 馬達/驅動器連接

## 伺服馬達

### BHX & SHX 馬達和 NUMDrive X 的連接



### BHX & SHX 馬達和 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 5 kHz)

MDLUX....			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHX SHX	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[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	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 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 10 kHz)

MDLUX....			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHX SHX	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[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	39			
1554N5...	3 000	20								53	53	69	69	69			

馬達連接雙向軸驅動器時，馬達低速連續扭矩取決於同一電源上連接的馬達型號。詳細資訊，請參閱 NUMDrive X 手冊第 8.6 章 M00030EN。

## 伺服馬達

### BPX & SPX 馬達和 NUMDrive X 的連接

#### BPX & SPX 馬達和 NUMDrive X 的連接（開關頻率 5 kHz）

MDLUX....			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPX SPX	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	
0551V5... <sup>1</sup>	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		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 NUMDrive X 的連接（開關頻率 10 kHz）

MDLUX....			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPX SPX	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	
0551V5... <sup>1</sup>	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			

<sup>1</sup> 僅 BPX 有此型號

馬達連接雙向軸驅動器時，馬達低速連續扭矩取決於同一電源上連接的馬達型號。詳細資訊，請參閱 NUMDrive X 手冊第 8.6 章 M00030EN。

## 伺服馬達

## BPH 馬達和 NUMDrive X 的連接



## BPH 馬達和 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 5 kHz)

MDLUX...			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPH	額定速度 [rpm]	低速連續扭矩 [Nm]	峰值扭矩 [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				
1423R5...	4 250										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		

馬達連接雙向軸驅動器時，馬達低速連續扭矩取決於同一電源上連接的馬達型號。詳細資訊，請參閱 NUMDrive X 手冊第 8.6 章 M00030EN。

## 伺服馬達

### BPH 馬達和 NUMDrive X 的連接

#### BPH 馬達和 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 10 kHz)

MDLUX...			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPH	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[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	

馬達連接雙向軸驅動器時，馬達低速連續扭矩取決於同一電源上連接的馬達型號。詳細資訊，請參閱 NUMDrive X 手冊第 8.6 章 M00030EN。

# 馬達/驅動器連接

## 伺服馬達

### BPG 馬達和 NUMDrive X 的連接



### BPG 馬達和 NUMDrive X 的連接（開關頻率 5 kHz）

		MDLUX...	007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPG	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[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												45	45			
1427N5...	3 000	35											71	71			
1902K5...	2 000									40	40	40					
1902N5...	3 000									35	35	35	35				
1903K5...	2 000									52	52	52	52				
1903N5...	3 000												54	54	54		
1904N5...	3 000	46											69	69	69		
1905L5...	2 500	56											79	79	79		

馬達連接雙向軸驅動器時，馬達低速連續扭矩取決於同一電源上連接的馬達型號。詳細資訊，請參閱 NUMDrive X 手冊第 8.6 章 M00030EN。

## 伺服馬達

### BPG 馬達和 NUMDrive X 的連接

#### BPG 馬達和 NUMDrive X 的連接（開關頻率 10 kHz）

MDLUX...		007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BPG	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩													
	[rpm]	[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	10.5			17.2	17.2	24	24		24		24				
1153N5...	3 000									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	22								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				
1903K5...	2 000	36									52	52				
1903N5...	3 000										54		54			
1904N5...	3 000	46											69			
1905L5...	2 500	56											79			

馬達連接雙向軸驅動器時，馬達低速連續扭矩取決於同一電源上連接的馬達型號。詳細資訊，請參閱 NUMDrive X 手冊第 8.6 章 M00030EN。

# 馬達/驅動器連接

伺服馬達

BHL 馬達和 NUMDrive X 的連接



BHL 馬達和 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 5 kHz)

MDLUX....			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHL	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[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 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 10 kHz)

MDLUX....			007B	007A	014B	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
BHL	額定速度	低速連續扭矩	峰值扭矩														
	[rpm]	[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 = 風冷版本

# 馬達/驅動器連接

## 伺服馬達

### TMX 馬達和 NUMDrive X 的連接

#### TMX 馬達和 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 5 kHz)

MDLUX...			007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
TMX	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	
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	
TMX140050D.. 水冷	1500	33			43	43	51	51	57	57							
TMX140070C.. 水冷	1500	50							70	81	81	81					
TMX210050G.. 水冷	500	124							203	250	250	250					
TMX210070I.. 水冷	500	174							285	350	350	350					
TMX291050H.. 水冷	500	230							360	360	435	435					
TMX291070I.. 水冷	500	325							442	442	560	560	610				
TMX291150P.. 水冷	200	705							947	947	1193	1193	1307				

7

#### TMX 馬達和 NUMDrive X 的連接 (開關頻率 10 kHz)

MDLUX....			007B	007A	014B 014D	014A	021B	021A	034A	050B	050A	075B	075A	100A	150A	200A	400A
TMX	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	
	[rpm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	[Nm]	
TMX140050D.. 水冷	1500	33							51	57	57						
TMX140070C.. 水冷	1500	50								81	81	81					
TMX210050G.. 水冷	500	124							203	250	250	250					
TMX210070I.. 水冷	500	174							350	350	350						
TMX291050H.. 水冷	500	230							360	360	435	435					
TMX291070I.. 水冷	500	325								560	560	610					
TMX291150P.. 水冷	200	705								1193	1193	1307					

# 馬達/伺服驅動的連接

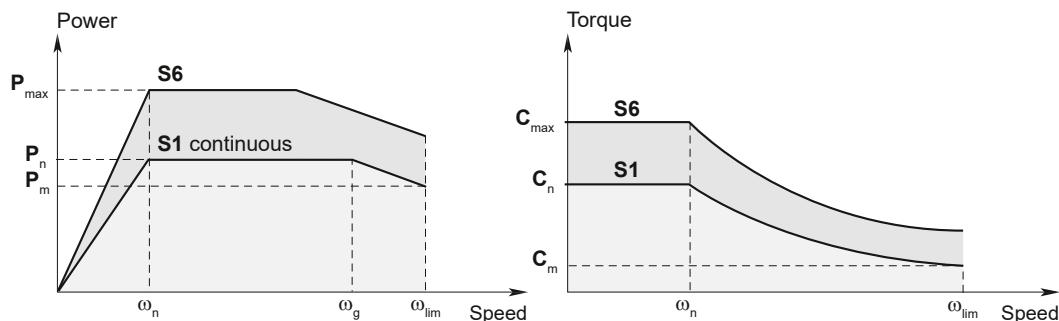
## 主軸馬達

### 概覽



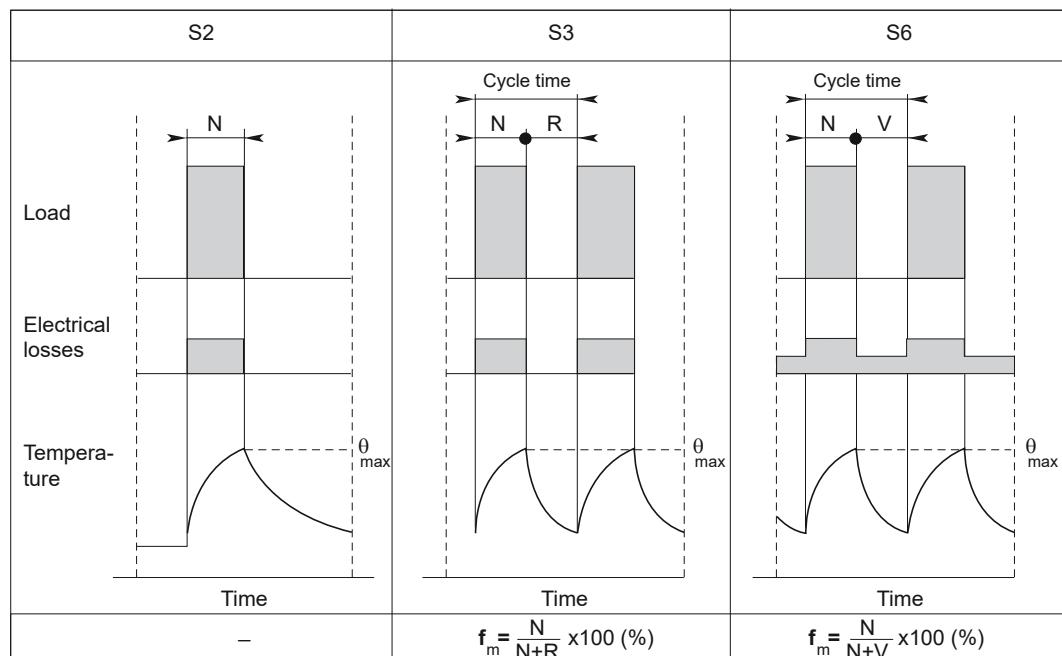
### 概覽

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)  
 $\omega_n$  = Rated speed  
 $C_n$  = Rated torque  
 $C_{max}$  = Overload torque (S6)  
 $C_m$  = Continuous torque at maximum speed (S1)  
 $\omega_g$  = Maximum speed at constant power (S1)  
 $\omega_{lim}$  = Maximum speed  
 $I_{cont}$  = Rated continuous current (S1)  
 $I_{ms}$  = Overload current with the associated drive (S6)

### 服務



- 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

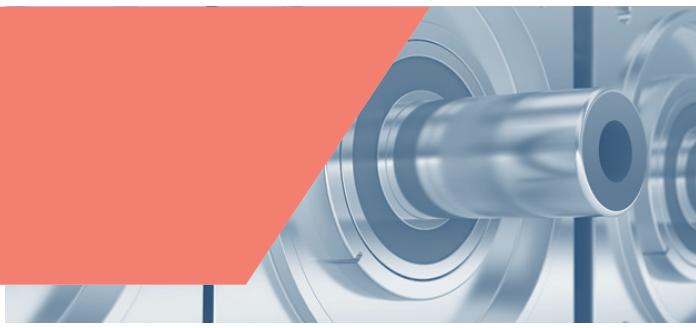
## 主軸馬達

### AMS 主軸馬達和 NUMDrive X 的連接

#### AMS 馬達和 NUMDrive X 的連接（開關頻率 5 kHz）

AMS...		總 數	MDLUX... 5 kHz	連續作業 S1							超載 S6				
				Pn (kW)	ωn (rpm)	ωg (rpm)	ωlim (rpm)	Pm (kW)	Cn (Nm)	Icont (Arms)	Pmax (kW)	Cmax (Nm)	Ims (Arms)	10 min (%)	
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	35	26	10	80	53	13	
			075B												
	GB	Y	100A						9	57	39	17	120	71	16
	SD	Y	050A					3.7	12 000	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						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		10	82	52	29	160	106	13	
	MA	Y	100A		7.5	750									
	MC	Y	150A		15	1 500									
	ME	Δ	200A		19.5	2 000		6 000	6 500	20	35	149	106	30	
	LA	Y	150A		11	750									
	LE	Y	200A		22	1 250									
	SF	Y	075A		5	750		10 000	6 000	26	10	150	53	16	
			075B												
	SG	Y	100A		10	1 500									
	SH	Δ	150A		15	1 750		4 000	6 000	95	15	190	71	20	
	MF	Y	100A		7.5	750									
	MG	Y	150A		15	1 500									
	MH	Δ	200A		19.5	2 000		6 000	6 500	72	35	149	106	30	
	LF	Y	150A		11	750									
	LI	Y	100A		12.5	680									
	LH	Y	200A		22	1 250		9 000	4 200	13.5	93	72	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		7.3	208	72	36	290	106	35	
			Δ		2 400										
	MC	Δ	200A		36	1 700		14.5	104	100	47	265	141	10	
	LA	Y	150A		18	500									
			Δ		1 000										
	LB	Y	200A		26	950		7.6	260	72	36.4	364	106	35	
			Δ		1 900										
	LC	Δ	200A		36	1 050		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）



## 說明

### NUMDrive X

NUMDrive X 伺服驅動器採用現代化設計，是強大的 Flexium<sup>+</sup> CNC 的理想配套產品。

NUMDrive X 的一大顯著特性是其高功率密度。伺服驅動器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 NUMDrive X 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），因此大大簡化了電櫃佈置。

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 2x35 Arms 的雙軸版，讓每個應用都可以最低成本實現最優效果。為達到最佳輪廓精度、速度和成本效益，NUMDrive X 伺服驅動器可調整到完全符合特定的機床和應用需求。

NUMDrive X 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、一個線路過濾器和一個制動電阻器，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。

NUMDrive X 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。NUMDrive C 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。

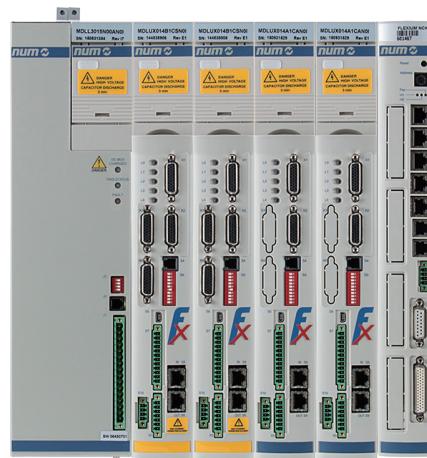
HP 版的 NUMDrive X 還具備 DEMX（驅動內嵌巨集）特有功能。讓使用者能夠建立自己的實時巨集，與所有實體和虛擬驅動資源進行互動，甚至可以控制調節演算法。使用者可設定並操作過濾器和監視器，定義測試點並建立符合使用者自定義的輔助輸出。

SP 版的 NUMDrive X 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，NUMDrive X 以兩種不同模組提供安全運動功能：

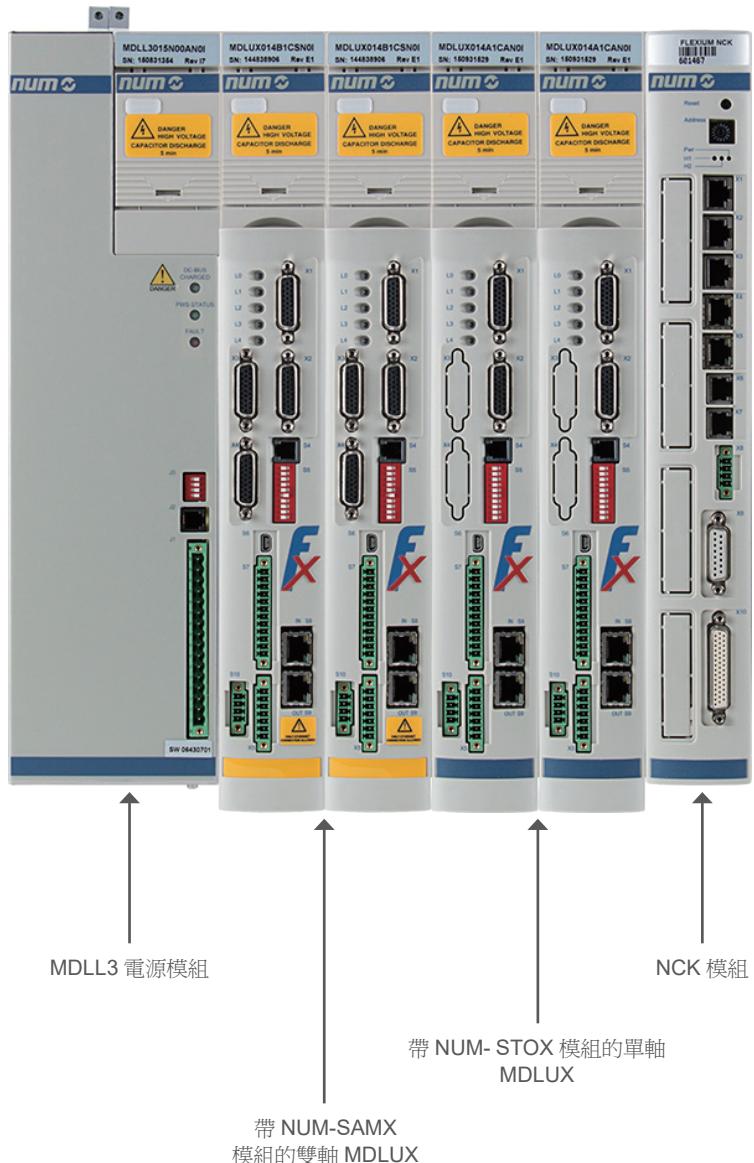
- NUM-STOX 是通過 IEC 61508 SIL 3 認證，用於實作安全扭矩切斷功能的基本模組。可實現符合 EN60204-1 種類 0 和 1 的緊急停止功能
- NUM-SAMX 是提供大量安全運動監控功能的延展功能模組。STO 安全扭矩切斷、SLS 安全限速、SOS 安全運行停止、SS1 安全停機 1、SS2 安全停機 2、SLP 安全限位、SDM（安全方向監控）和 SCA 安全 CAM

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。NUMDrive X 引進旋轉式創新來克服這些問題。驅動器擁有一個全數位編碼器介面，該介面使用雙線式通訊協議。雙線整合於電源電纜中。進一步瞭解本編碼器特點，請詳「馬達」一章。



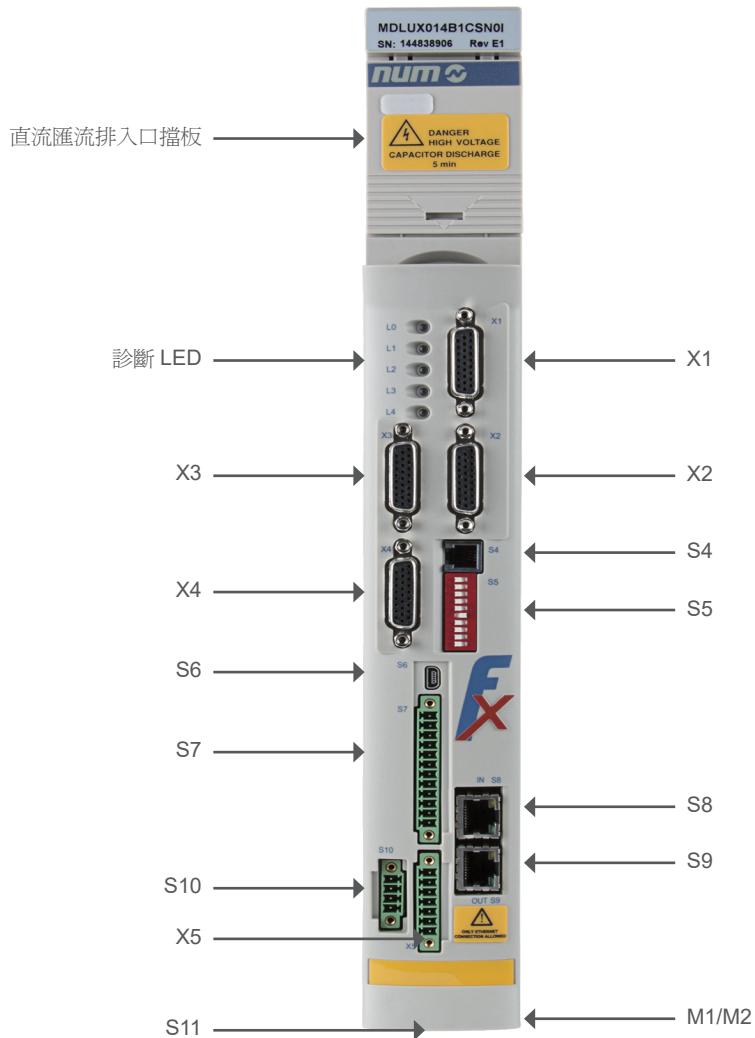
概覽

系統概觀



## 概覽

### MDLUX 概覽（即帶 NUM-SAMX 的高性能雙軸模組）



<b>X1</b>	Sub D HD 26 針 F	馬達感應器（軸 1）連線
<b>X2</b>	Sub D HD 26 針 F	馬達感應器（軸 2）連線
<b>X3</b>	Sub D HD 26 針 F	直接測量感應器（軸 1）連線
<b>X4</b>	Sub D HD 26 針 F	直接測量感應器（軸 2）連線
<b>X5</b>	7 個螺釘針腳	用於馬達 1/馬達 2 的雙線編碼器連線
<b>S4</b>	RJ10 (4P/4C)	WPMX 工具連線
<b>S5</b>	指撥開關 (x10)	物理位址軸/主軸數位匯流排 1&2
<b>S6</b>	迷你 USB	WPMX 工具連線
<b>S7</b>	12 個螺釘針腳	+24 VDC 客戶可設定 IN/OUT，通用輸入
<b>S8、S9</b>	RJ45 (8P/8C)	EtherCAT NUM-SAMX 連線
<b>S10</b>	4 個螺釘針腳	馬達剎車控制
<b>S11</b>	2x HDMI F	模組 DISC NT+ 數位匯流排互連
<b>M1/M2</b>	6 個針腳螺釘	馬達電源和剎車連接器 AEOCON018

## 總體特性

## 總體特性

電源 AC/DC 轉換器	<ul style="list-style-type: none"><li>• 輸入電壓</li><li>• 輸入頻率</li><li>• 額定功率</li><li>• 耗散制動能量</li></ul> <p>400 VACrms -10% 到 480 VACrms +6% 3 相 50/60Hz ± 5% 從 15 kW 到 120 kW 的連續功率 主電源再輸入或制動電阻器</p>
額定輸出電流（DC/AC 轉換器）	從 4.2 Arms 到 282 Arms 的連續電流
存放環境條件	<ul style="list-style-type: none"><li>• 溫度範圍</li><li>• 相對濕度</li></ul> <p>0 到 + 70°C 最大 75%，無凝結</p>
工作環境條件	<ul style="list-style-type: none"><li>• 溫度範圍</li><li>• 相對濕度</li><li>• 振動應力</li><li>• 海拔</li><li>• 汚染等級</li><li>• 電磁相容性</li></ul> <p>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</p>
NUM-SAMX 功能安全	<ul style="list-style-type: none"><li>• 安全完整性等級 (SIL)</li><li>• PL</li></ul> <p>達 3 (IEC61800-5-2) e (EN13849-1)</p>
NUM-STOX 功能安全	<ul style="list-style-type: none"><li>• 安全完整性等級 (SIL)</li><li>• PL</li></ul> <p>達 3 (IEC61800-5-2) d (EN13849-1)</p>

## 電源參數

## 電源技術特性 (MDLL)

MDLL 電源用於配合與 NUMDrive C 和 NUMDrive X 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制動能量。

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		MDLL3015N00ANxI	MDLL3030N00ANxI	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
最大連續制動功率	kW	15	30	20	20
峰值制動功率	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			
耗散制動能量		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	
最大連續制動功率	kW	25	50	120	
峰值制動功率	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			
耗散制動能量		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

<b>MDLL3 電源</b>		<b>MDLL3025N00HN0I</b>	<b>MDLL3050N00HN0I</b>	<b>MDLL3120N00HN0I</b>
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
最大連續制動功率	kW	25	50	120
峰值制動功率	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		
耗散制動能量		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

<b>MDLL3 電源</b>		<b>MDLL3005M00AN0I</b>
額定功率 (S1)	kW	5
S3 功率 (4s 打開 - 6s 關閉)	kW	6
峰值功率	kW	6
最大連續制動功率	kW	5
峰值制動功率	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
耗散制動能量		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

<b>MDLL3 電源</b>		<b>MDLQ3001N00</b>
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

僅當 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，才需要使用 MDLQ 輔助電源。如需詳細資料，請參閱安裝手冊 M00030。

## 伺服驅動器互用性

## 伺服驅動器互用性和功能 (MDLUX)

		雙軸 SP	單軸 HP	雙軸 HP
介面	高速數位匯流排 DISC NT+	●	●	●
控制效能	標準效能控制迴圈 高效能控制迴圈	● -	● ●	● ●
相容馬達	閉環：同步旋轉馬達 閉環：同步扭矩和線性馬達 閉環：非同步馬達 開環：非同步馬達 (V/F 模式)	● <sup>1</sup> - ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●
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 介面的 Renishaw RESOLUTE™ 編碼器 Magnescale 編碼器	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
相容直接測量感應器	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 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 主軸作業 無需運動進行同步馬達定向 主軸 - 軸切換 線上星型 / 三角形切換 (對於非同步馬達) 旋轉軸機械比不為 $2^n$	● ● - - ●	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●
	AP03 : 消隙功能 AP04 : 扭矩複製 AP05 : 繞組複製	- - -	○ ○ ○	○ ○ ○
	DEMx: 驅動內嵌巨集 <sup>2</sup>	-	○	○
	馬達和直接測量感應器間的干擾性控制 各種作用中的減震功能 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測量感應器絕對位置	- - ● - -	● ● ● ● ●	● ● ● ● ●

<sup>1</sup> 對於標準效能，最多 8 個針對馬達<sup>2</sup> 受國際出口管制

● 標準 ○ 選用 — 不可用

## 伺服驅動器互用性

### 伺服驅動器互用性和功能 (MDLUX)

		雙軸 SP	單軸 HP	雙軸 HP
安全 功能 符合 EN 61800-5-2	NUM-STOX 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 安全作業停止 • 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	○ ○	○ ○	○ ○

● 標準 ○ 選用 — 不可用

## 伺服驅動器技術特性

## 伺服驅動器技術特性 (MDLUX)

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

所有 MDLUX 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，以便安裝於電氣櫃中。採用內建制動管理方式，無需使用外部控制繼電器。

MDLUX 模組大小	類型	參照	額定電流	最大電流
規格 1、50mm 	單軸	MDLUX007A1xxN0I	4.4 Arms	5 Arms
		MDLUX014A1xxN0I	8.9 Arms	10 Arms
		MDLUX021A1xxN0I	13 Arms	15 Arms
		MDLUX034A1xxN0I	13 Arms	24 Arms
	雙軸	MDLUX007B1xxN0I	3.1 + 3.1 Arms	5 + 5 Arms
		MDLUX014B1xxN0I	6.3 + 6.3 Arms	10 + 10 Arms
		MDLUX021B1xxN0I	6.3 + 6.3 Arms	15 + 15 Arms
規格 2、100mm 	單軸	MDLUX050A1xxN0I	28 Arms	35 Arms
		MDLUX075A1xxN0I	34 Arms	53 Arms
	雙軸	MDLUX050B1xxN0I	20 + 20 Arms	35 + 35 Arms
規格 3、150mm 	單軸	MDLUX100A1xxN0I	45 Arms	71 Arms
		MDLUX150A1xxN0I	60 Arms	106 Arms
	雙軸	MDLUX075B1xxN0I	29 + 29 Arms	53 + 53 Arms
規格 4、200mm 	單軸	MDLUX200A1xxN0I	100 Arms	141 Arms
規格 6、300mm 	單軸	MDLUX400A1xxN0I	200 Arms	282 Arms

## 伺服驅動器技術特性

### 50A 以下的單軸驅動器

單軸		MDLUX007A		MDLUX014A...		MDLUX021A...		MDLUX034A...		MDLUX050A...							
開關頻率	kHz	5.0	10.0	5.0	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 <sup>1</sup>	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								5.9							

### 400A 以下的單軸驅動器

單軸		MDLUX075A...		MDLUX100A...		MDLUX150A...		MDLUX200A...		MDLUX400A...					
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 <sup>1</sup>	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 355 206					
重量	kg	5.9		8.2				11		15					

### 雙軸驅動器

雙軸		MDLUX007B...		MDLUX014B...		MDLUX021B...		MDLUX050B...		MDLUX075B...							
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 <sup>1</sup>	W	21.5								28.5							
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						6.2		8.2							

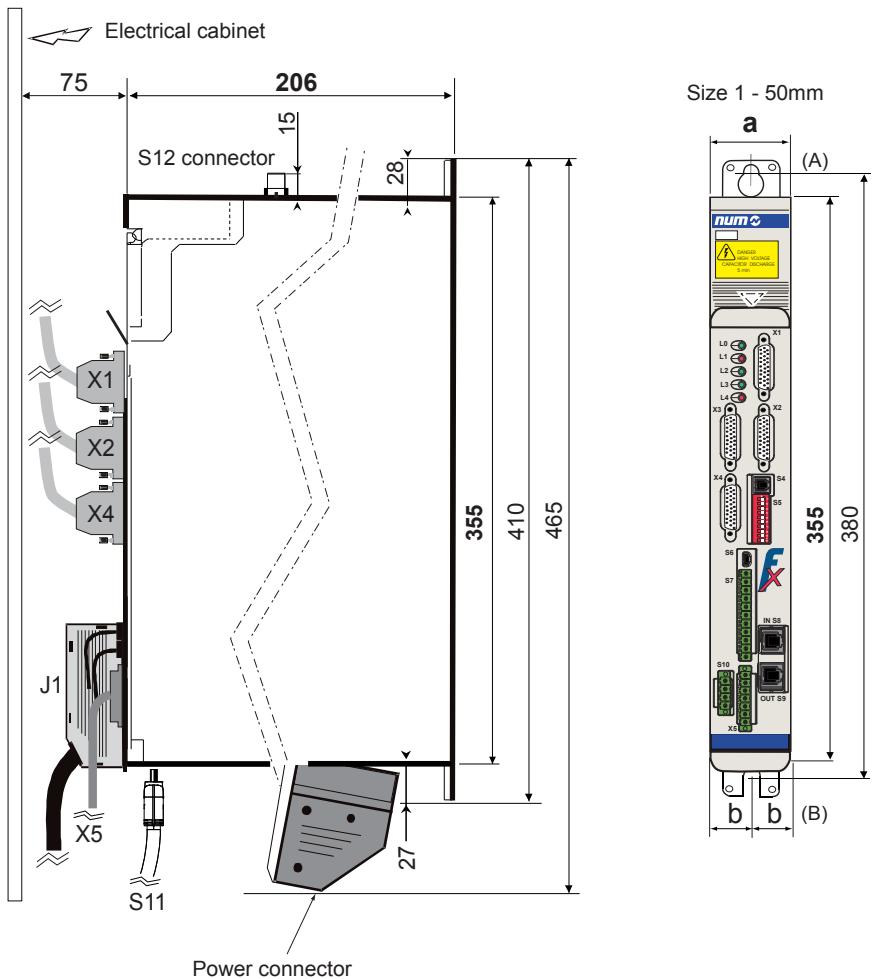
<sup>1</sup> 感應器電源不列入考慮。每一連接的感應器（馬達或直接）增加 1W。

如需更多資訊及規格尺寸，請參閱安裝手冊。

伺服驅動器和電源

外形尺寸 1

## MDLUX & MDLL 外形 (規格 1)



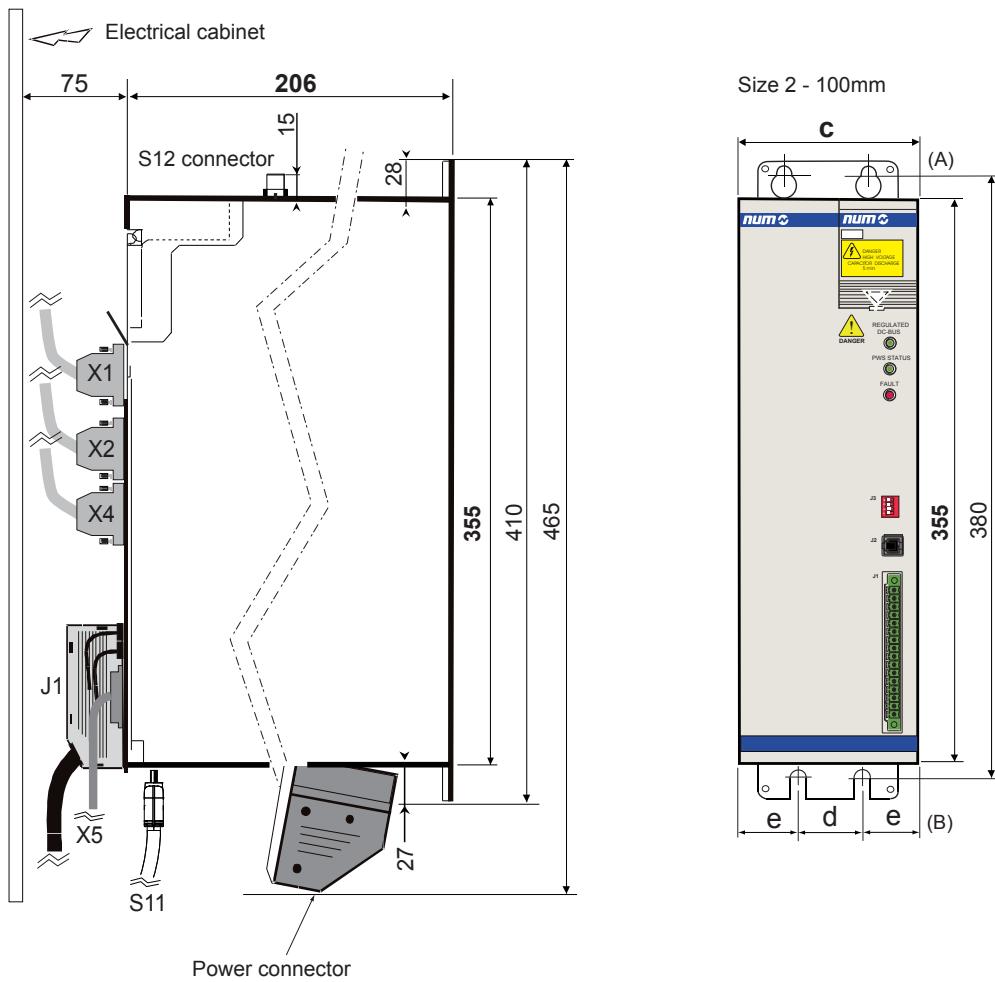
8

模組說明	代碼	模組尺寸	規格尺寸	
			a	b
NUMDrive X 模組	MDLUX007A1xxN0I MDLUX014A1xxN0I MDLUX021A1xxN0I MDLUX034A1xxN0I MDLUX007B0xxN0I MDLUX014B1xxN0I MDLUX021B1xxN0I	尺寸 1 - 50mm	50	25
附加 250W 輔助模組	MDLQ3001N00			

伺服驅動器和電源

外形尺寸 2

## MDLUX & MDLL 外形 (規格 2)

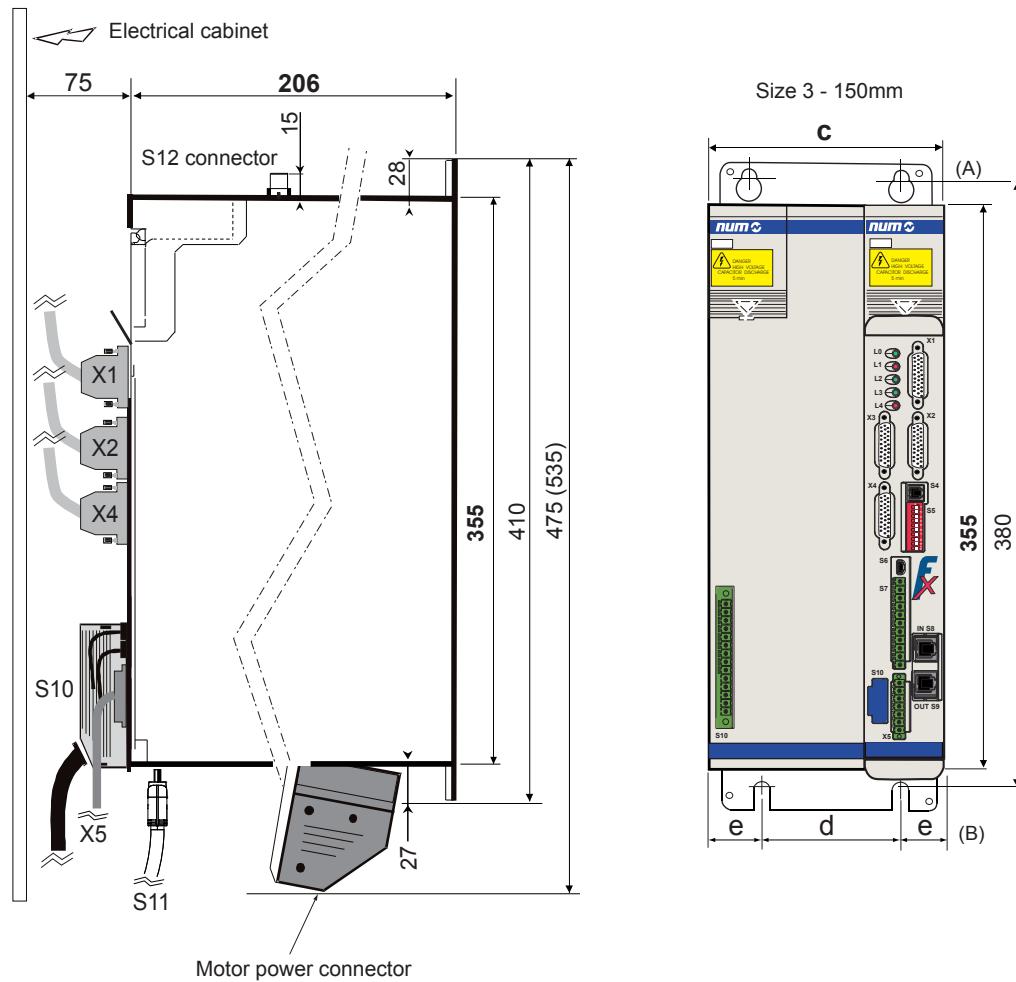


模組說明	代碼	模組尺寸	規格尺寸		
			c	d	e
MDLL3 模組	MDLL3015N00AN01 MDLL3030N00AN01 MDLL3005N00AN01 MDLC3010N00	尺寸 2 - 100mm	100	50	25
NUMDrive X 模組	MDLUX050A1xxN01 MDLUX075A1xxN01 MDLUX050B1xxN01				

伺服驅動器和電源

外形尺寸 3

MDLUX 外形 (規格 3)

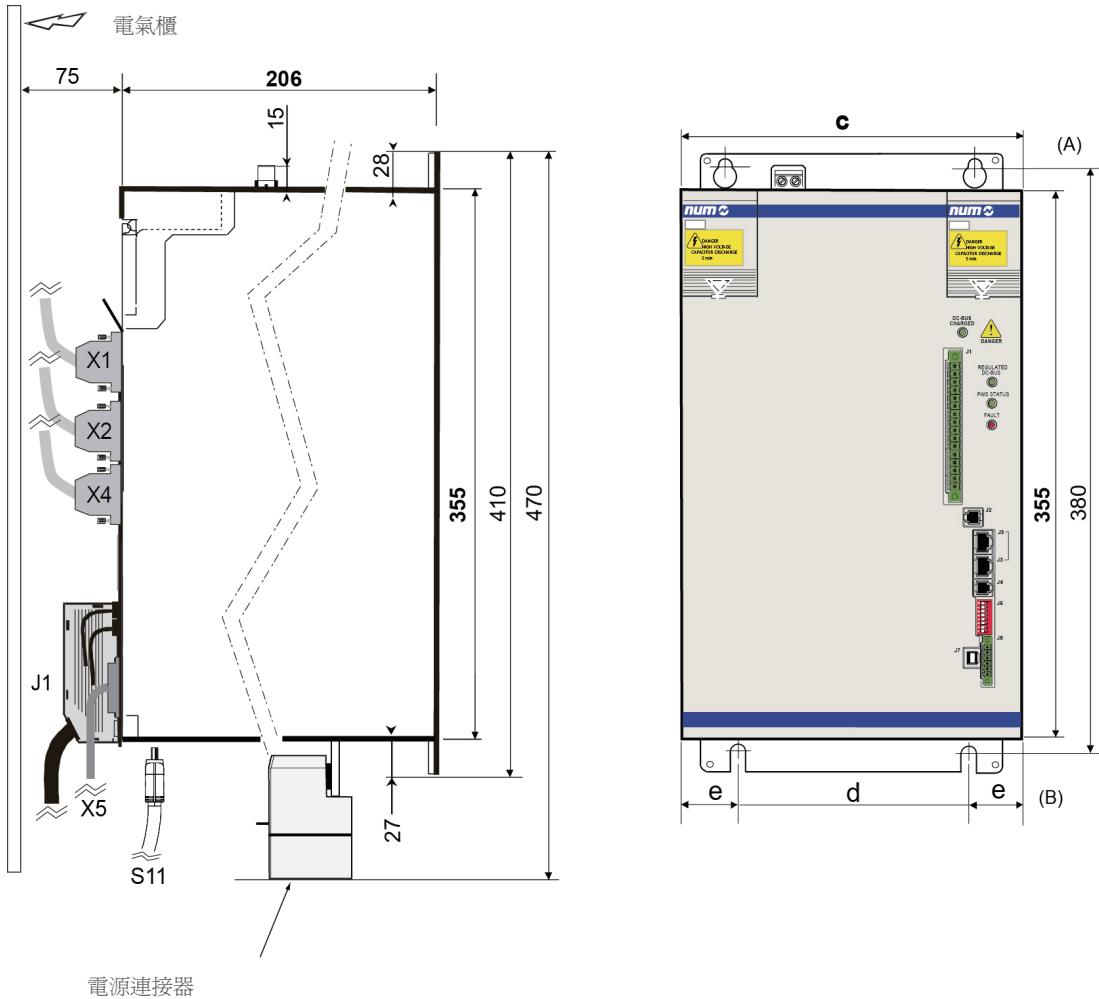


模組說明	代碼	模組尺寸	規格尺寸				
			a	b	c	d	e
NUMDrive X 模組	MDLUX100A1xxN01 MDLUX150A1xxN01 MDLUX075B1xxN01	尺寸 3 - 150mm	50	25	150	100	25

伺服驅動器和電源

外形尺寸 4

## MDLUX & MDLL 外形 (規格 4)



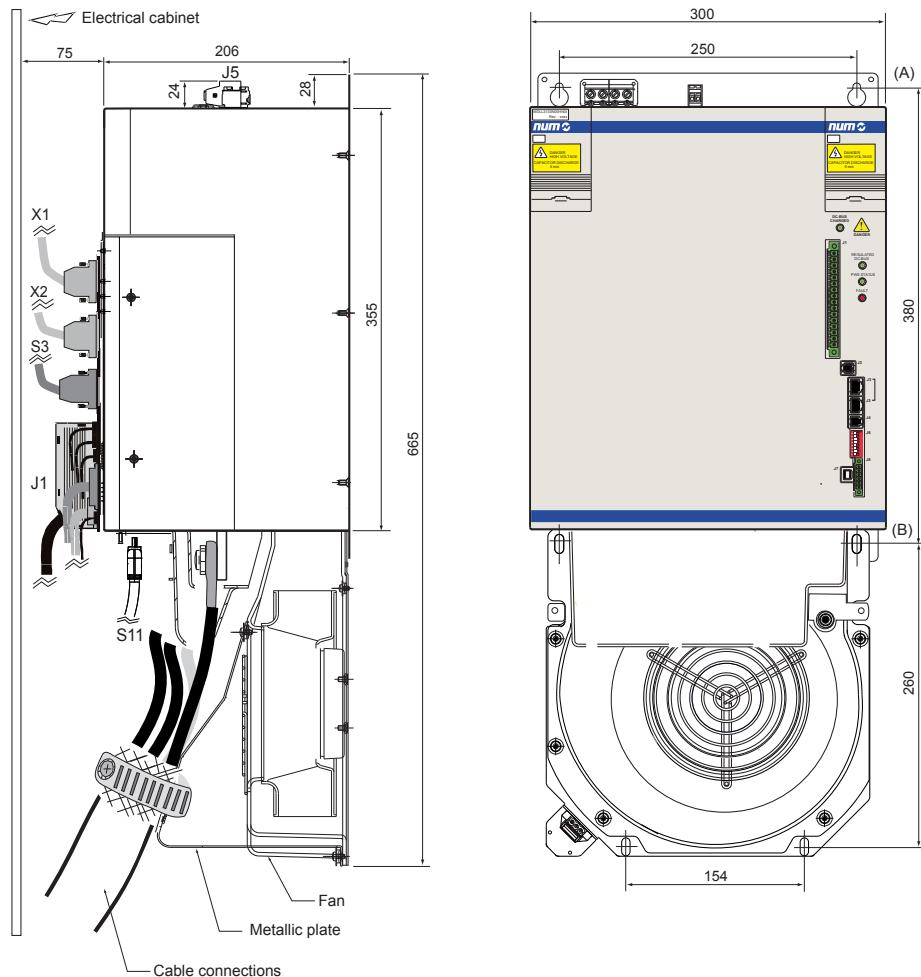
模組說明	代碼	模組尺寸	規格尺寸				
			a	b	c	d	e
MDLL3 模組	MDLL3025N00RN01 MDLL3050N00RN01 MDLL3025N00HN01 MDLL3050N00HN01 MDLL3050N00AN01	尺寸 4 - 200mm	50	25	200	150	25
NUMDrive X 模組	MDLUX200A1xxN01						

伺服驅動器和電源

外形尺寸 6

## MDLUX & MDLL 外形 (規格 6)

MDLL3 和 MDLUX 大小 6 整體尺寸 (帶風扇和金屬板)



模組說明	代碼	模組尺寸
MDLL3 模組	MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I	尺寸 6 - 300mm
NUMDrive X 模組	MDLUX400A1xxN0I	

## 電源訂貨號碼

### 電源

系列	MDLL	3	015	N	00	A	N	0	I
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 <sup>7</sup>			120						
主電源				M					
• 從 230Vrms -10% 到 230Vrms +6%				N					
50/60Hz, 單相 <sup>1</sup>									
• 從 400Vac -10% 至 480Vac +6%									
50/60Hz, 三相 <sup>2</sup>									
選項			00						
• 無									
類型				A	R	H			
• 被動電源 <sup>3,4,8</sup>									
• 再生電源 <sup>2,3,4,5,6</sup>									
• 可調直流匯流排電源 <sup>2,3,4,5,6</sup>									
版本				N					
• 標準 NUM									
認證			0						
• 僅 CE									
• CE 與 NRTL <sup>9</sup>									
散熱器位置				I					
• 內部散熱器									

<sup>1</sup> 僅在 Pn 5kW 額定功率上可用

<sup>2</sup> 在 Pn 5kW 額定功率上不可用

<sup>3</sup> 必須始終考慮到外部電阻器

<sup>4</sup> 在 Pn 25kW 額定功率上不可用

<sup>5</sup> 在 Pn 5kW , Pn 15kW 和 Pn 30kW 額定功率上不可用

<sup>6</sup> 必須始終考慮到節流管線

<sup>7</sup> 必須始終考慮到外部風扇 AGOFAN001 + AEOKIT003

<sup>8</sup> 在額定功率 Pn 50kW 與 Pn 120kW 時，必須考慮到節流管線

<sup>9</sup> 僅在額定功率 Pn 15kW 與 Pn 30kW 可用

## 伺服驅動器訂貨號碼

## 伺服驅動器

	MDLUX	014	A	1	C	A	N	0	I
系列									
額定電流									
單軸									
• 尺寸 1 : In 4.4Arms , Ipeak 5Arms		007							
• 尺寸 1 : In 8.9Arms , Ipeak 10Arms		014							
• 尺寸 1 : In 13Arms , Ipeak 15Arms		021							
• 尺寸 1 : In 13Arms , Ipeak 24Arms		034							
• 尺寸 2 : In 28Arms , Ipeak 35Arms		050							
• 尺寸 2 : In 34Arms , Ipeak 53Arms		075							
• 尺寸 3 : In 45Arms , Ipeak 71Arms		100							
• 尺寸 3 : In 60Arms , Ipeak 106Arms		150							
• 尺寸 4 : In 100Arms , Ipeak 141Arms <sup>5</sup>		200							
• 尺寸 6 : In 200Arms , Ipeak 282Arms <sup>1,5</sup>		400							
雙軸									
• 尺寸 1 : In 3.1+3.1Arms , Ipeak 5+5Arms		007							
• 尺寸 1 : In 6.3+6.3Arms , Ipeak 10+10Arms		014							
• 尺寸 1 : In 6.3+6.3Arms , Ipeak 15+15Arms		021							
• 尺寸 2 : In 20+20Arms , Ipeak 35+35Arms		050							
• 尺寸 3 : In 29+29Arms , Ipeak 53+53Arms		075							
軸數量									
• 單軸			A						
• 雙軸			B						
通訊協定				1					
• DISC NT+ <sup>2</sup>									
控制效能									
• 標準性能 <sup>3</sup>									
• 高性能			A						
• 高性能，附帶外部鏈結 <sup>4</sup>			C						
功能安全									
• 無安全模組			D						
• 經認證的 NUM-STOX (安全扭矩切斷) 模組，符合 EN61800-5-2 SIL 3									
• 經認證的 NUM-SAMX 安全模組，符合 EN61800-5-2 SIL 3			E						
標準 NUM									
固定值									
散熱器位置									
• 內部散熱器									

<sup>1</sup> 須考量外部 AGOFAN001 和 AEOKIT005<sup>2</sup> 每個驅動器都需考量 DISC NT+ 匯流排 HDMI-HDMI 電纜連線 AEOFNU015Mxxxx，因其已從客戶連線移除。電源右側第一個驅動器需考量一根 AEOFNU011Mxxxx DB25-HDMI 電纜。與 NCK 模組連接的最後一個驅動器需考量一根 FXHC08152x HDMI-RJ45 電纜。<sup>3</sup> 無單軸版本<sup>4</sup> 不適用於雙軸版，單軸串聯功能需有<sup>5</sup> 與 NRTL 認證不適用



## 總體特性



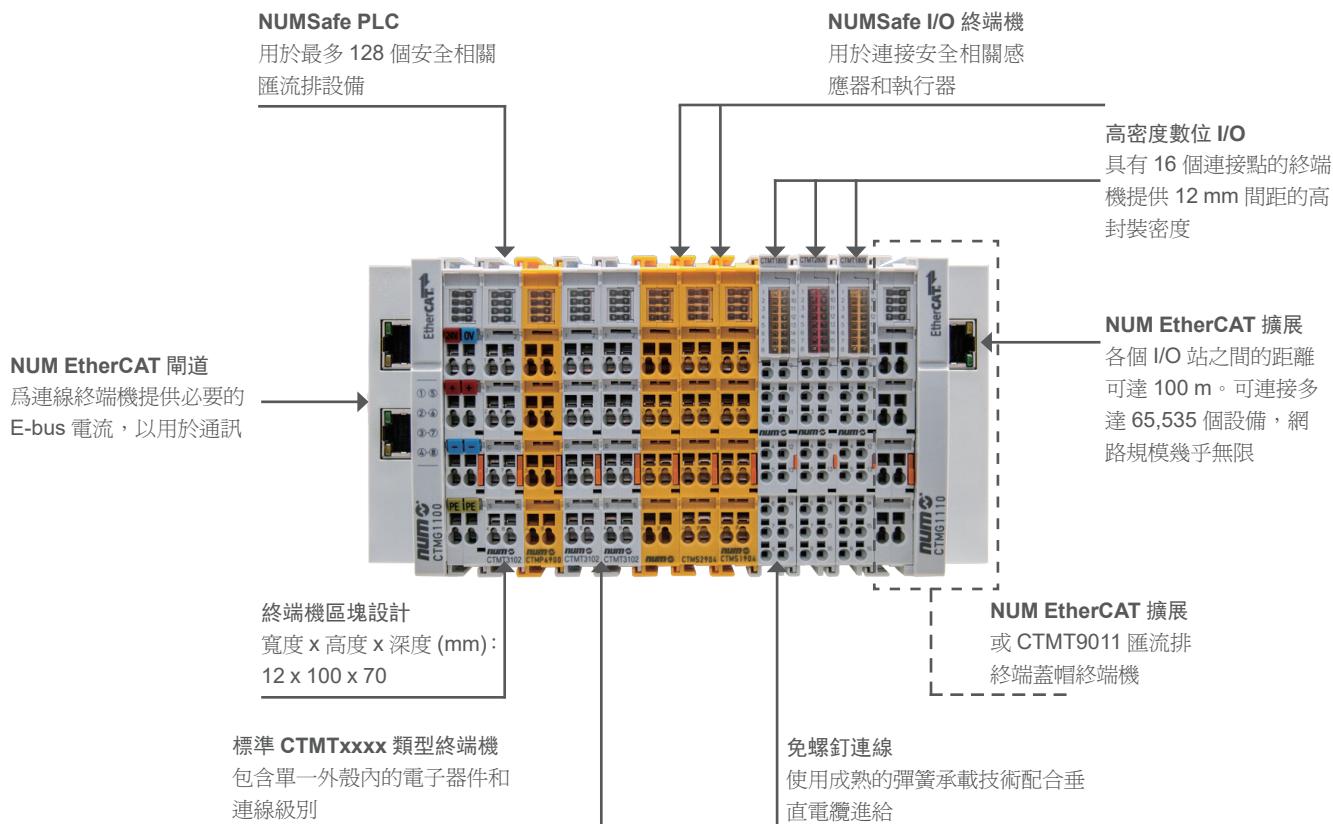
## 總體特性

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<sup>(1)</sup>
- 安全 I/O 模組 CTMS1904、CTMS2904 和 CTMS2912
- 技術模組 CTMTxxxx

機床製造商很容易即可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



<sup>1</sup> 如需安全 Safe PLC 和安全 I/O 模組的更多詳細訊息，請參閱 M00033、M00034 及 M00035 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。 $\pm 10\text{ V}$ 、 $0\cdots 10\text{ V}$ 、 $0\cdots 20\text{mA}$  和  $4\cdots 20\text{mA}$  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。

# NUM EtherCAT 終端機

## 閘道和終端



## 閘道和終端

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

CTMT：終端

### 重要提示

CTMT2602 和 CTMT2612 需有一個等電位分離終端機

<sup>1</sup> 需要專用選項：FXSW282306

<sup>2</sup> 需要專用選項：FXSW282312



## 訂貨號碼和範例

### 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 = 閘道

T = 終端機

P = 安全 PLC

S = 安全終端機

### 範例

EtherCAT 閘道終端機 **CTMG1100** 範例

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

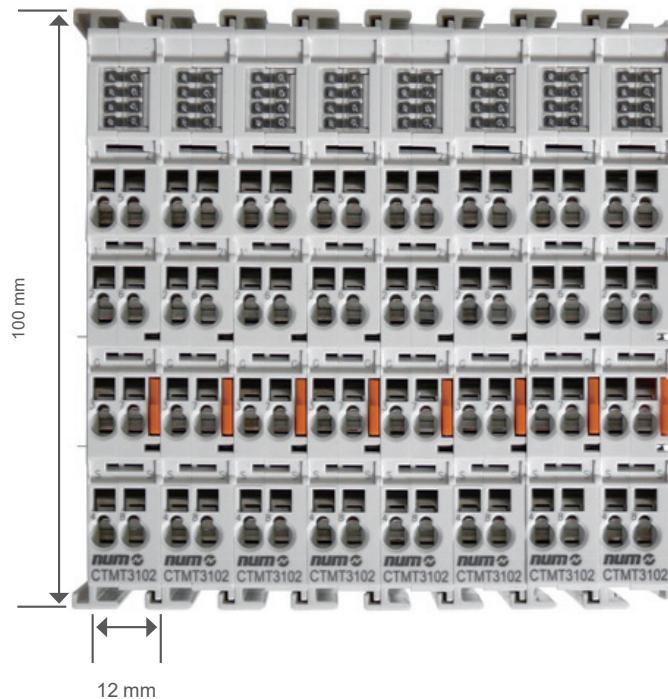
如需更多詳細訊息，請參閱前一頁。

## 技術資料和系統結構



### 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：

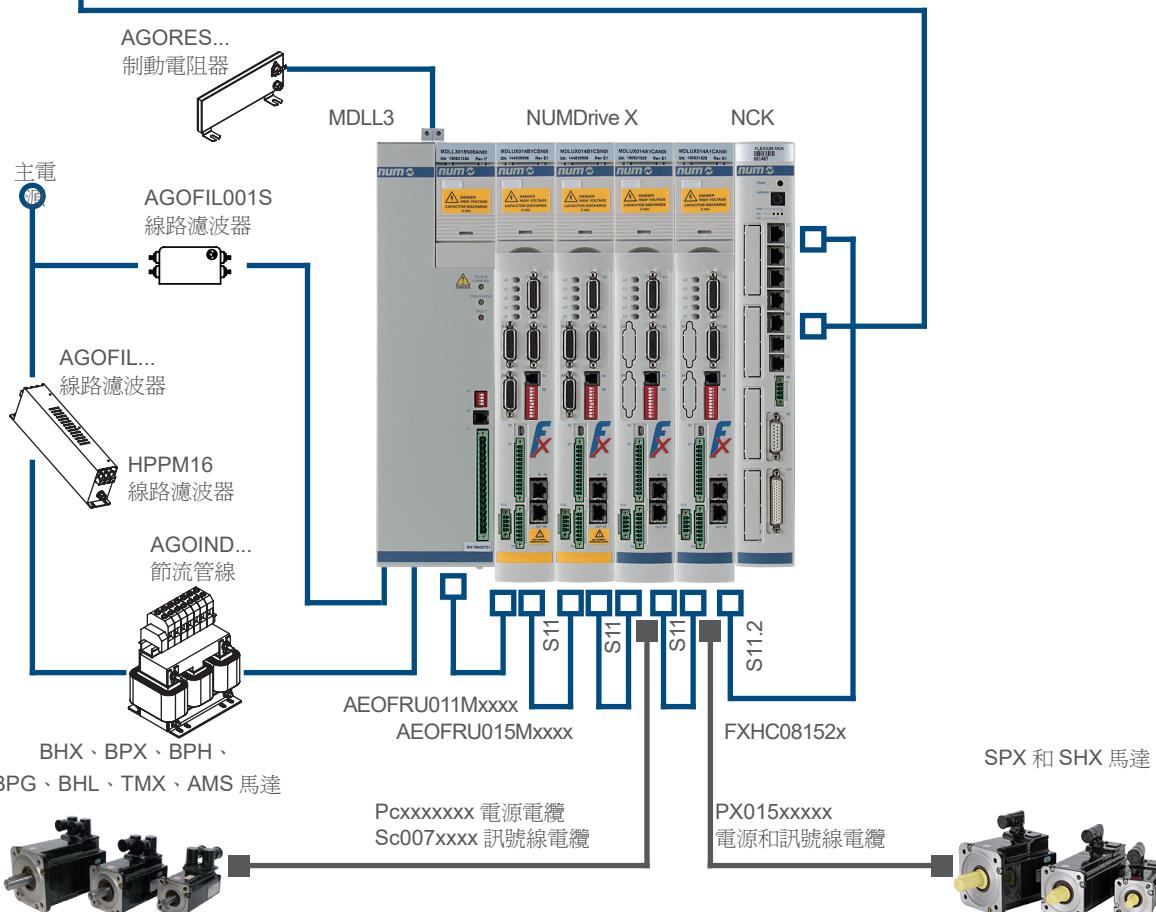
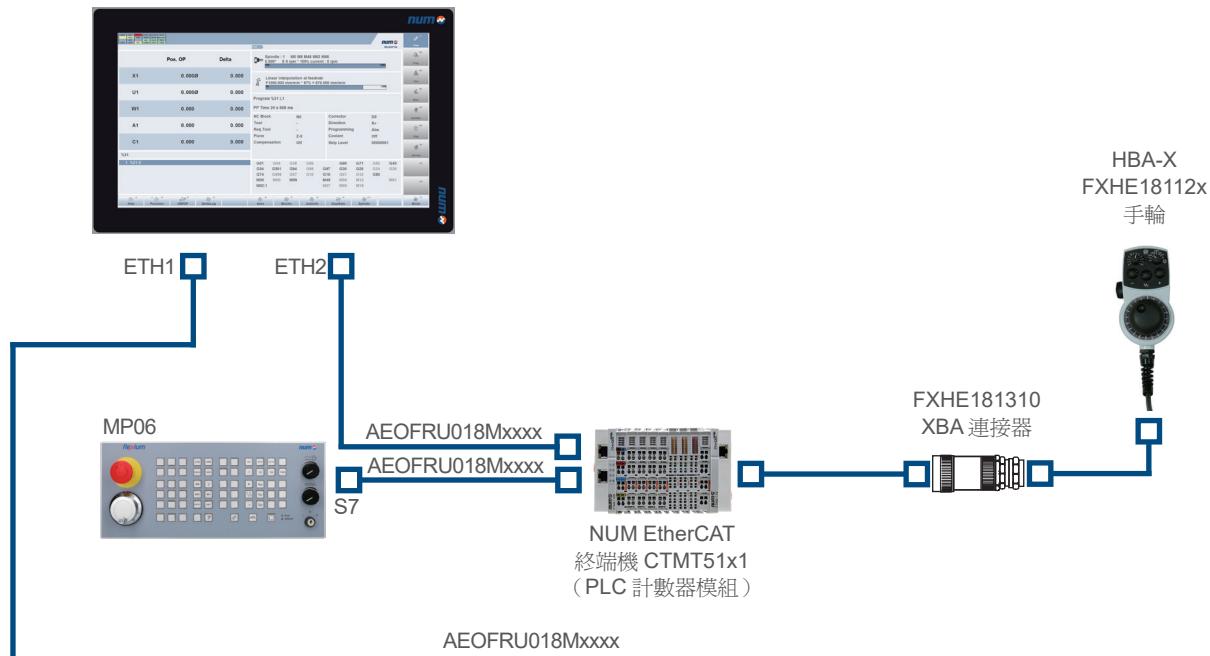
NUM 的 CTMG 和 CTMT EtherCAT 終端機可供應現貨。如需特製邏輯元件的詳細資訊或瞭解它們的可用性，請與當地 NUM 銷售辦公室聯絡。



## 概覽

### 主要配件一覽

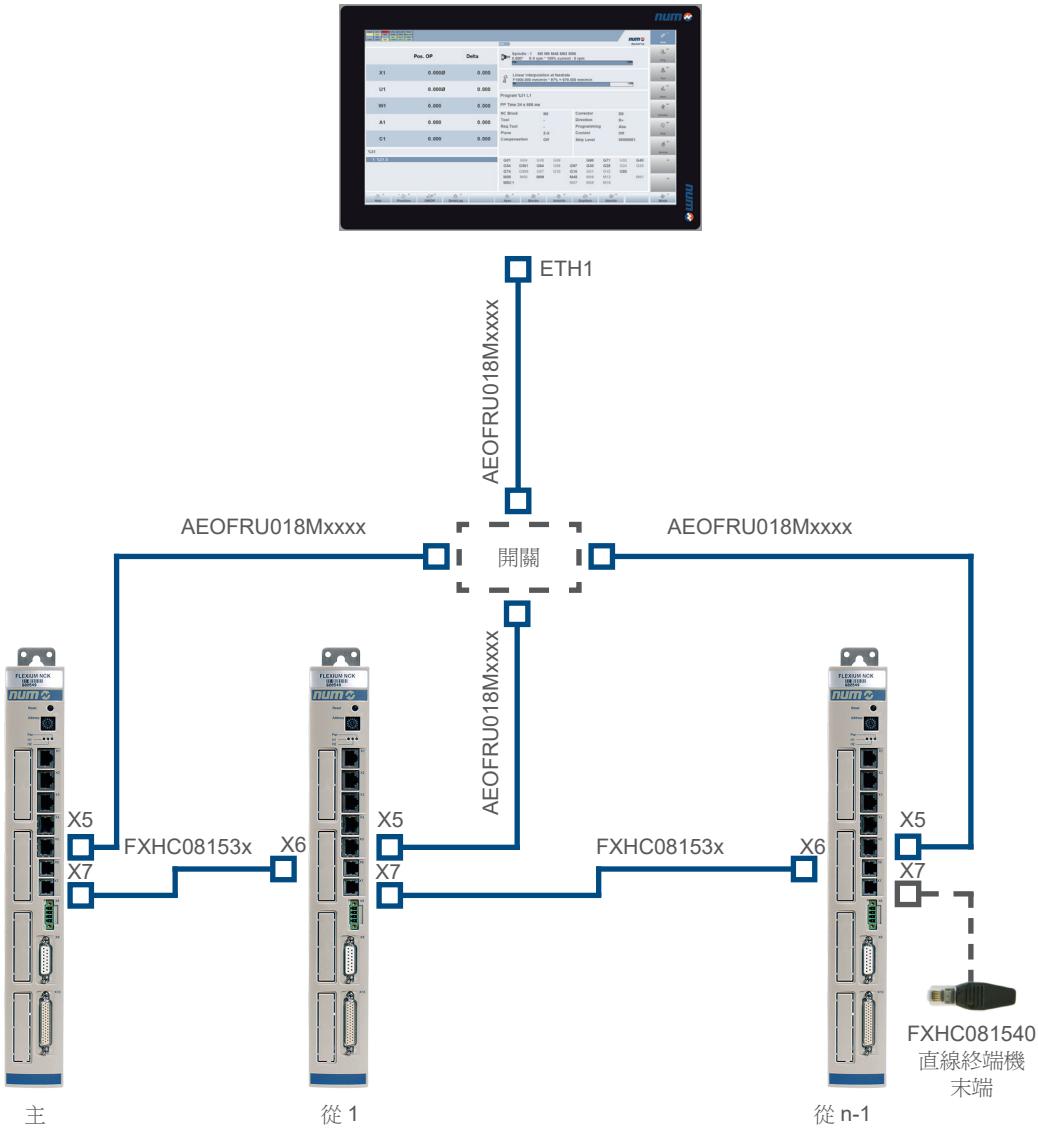
FS154i PC 面板或 FS184i 或 FS244i



## 概覽

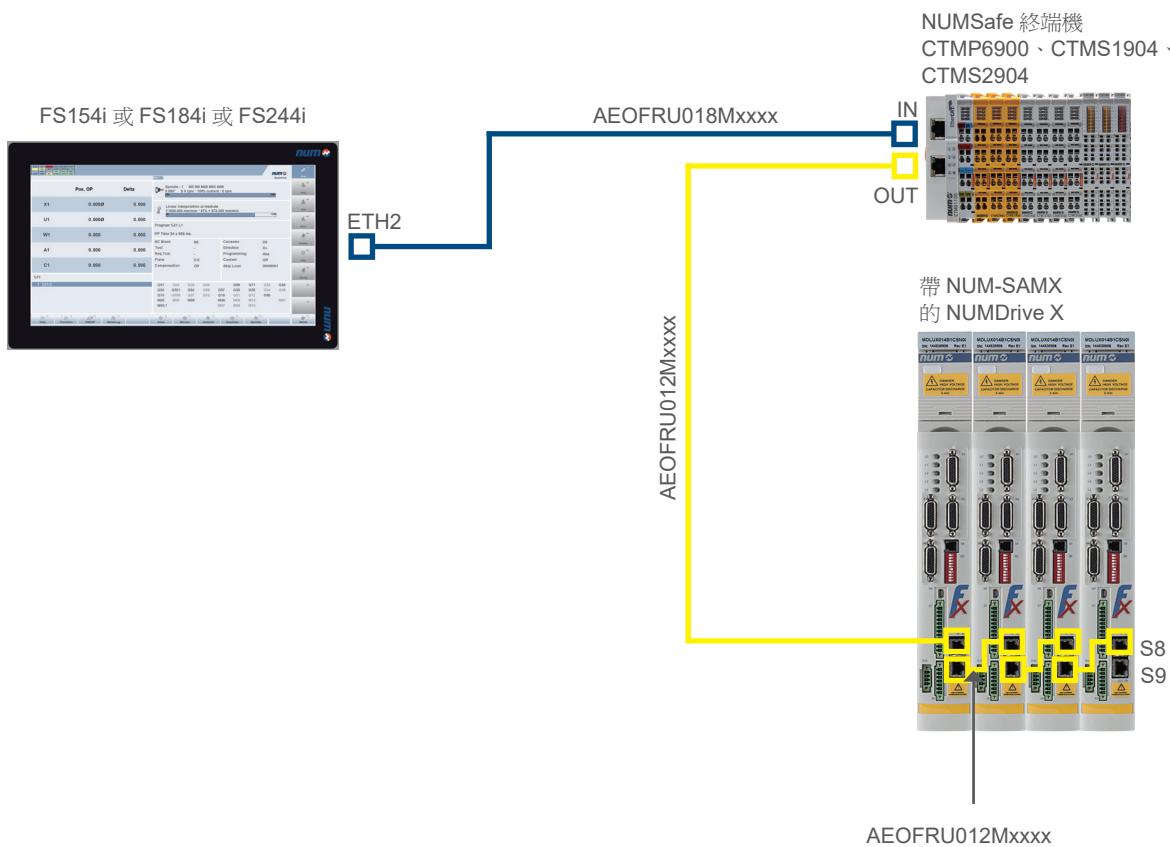
### 多 NCK 時鐘同步配置

FS154i 或 FS184i 或 FS244i



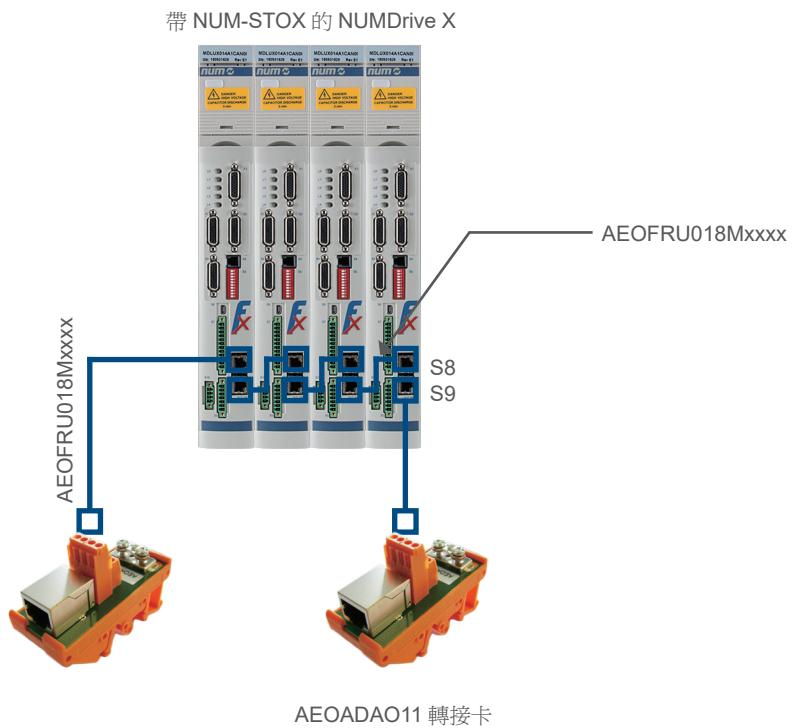
## 概覽

### 帶 NUM-SAMX 模組的 NUMDrive X

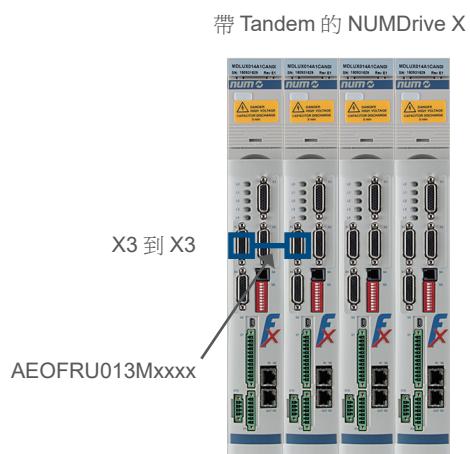


## 概覽

### 帶 NUM-STOX 模組的 NUMDrive X



### 帶 Tandem 應用程式的 NUMDrive X



## 系統電纜



## 系統電纜

配件	訂貨號碼	說明	
連接 NCK 與 NUMDrive X 的電纜	FXHC081520 FXHC081521 FXHC081522 FXHC081523 FXHC081524	長 0.6 m 長 1 m 長 2.5 m 長 5 m 長 10 m	
乙太網路電纜 (RJ45) 用於：  FS154i 或 FS184i 或 FS244i 或盒式 PC 連接到 NCK  FS154i 或 FS184i 或 FS244i 或盒式 PC 連接到 EtherCAT 開道  NUM-STOX 連接到 NUM-STOX  EtherCAT 開道互連	AEOFRU018M0001 AEOFRU018M0002 AEOFRU018M00A2 AEOFRU018M0003 AEOFRU018M0004 AEOFRU018M0005 AEOFRU018M0010 AEOFRU018M0020 AEOFRU018M0025 AEOFRU018M0050 AEOFRU018M0100 AEOFRU018M0200 AEOFRU018M0300	MDLUX 規格 1 MDLUX 規格 2 MDLUX 規格 3 MDLUX 規格 4 MDLUX 規格 6 電纜長度 0.5 m 電纜長度 1 m 電纜長度 2 m 電纜長度 2.5 m 電纜長度 5 m 電纜長度 10 m 電纜長度 20 m 電纜長度 30 m	
NCK 時鐘同步電纜	FXHC081530 FXHC081531 FXHC081532	長 0.2 m 長 2.5 m 長 5 m	
CAN 電纜 PVC，紫色，成對遮罩	FXHC181060	僅限電纜。所需長度須在訂單中指明。	
直線終端機末端	FXHC081540	終端 RJ45 用於 多 NCK 時鐘同步版本	

## 系統電纜



## 系統電纜

配件	訂貨號碼	說明	
MDLL3 / MDLUF	AEOFRU016M0002 AEOFRU016M0003 AEOFRU016M0004	MDLUF 規格 1 - 2 MDLUF 規格 3 MDLUF 規格 4 - 6	
NUM-SAMX 電纜 連線（黃色電纜 RJ45）	AEOFRU012M0001 AEOFRU012M0002 AEOFRU012M00A2 AEOFRU012M0003 AEOFRU012M0004 AEOFRU012M0015 AEOFRU012M0020 AEOFRU012M0030	MDLUX 規格 1 MDLUX 規格 2 MDLUX 規格 3 MDLUX 規格 4 MDLUX 規格 6 電纜長度 1.5 m 電纜長度 2 m 電纜長度 3m	
Tandem 電纜： • 消隙 • 扭矩複製 • 繞組複製	AEOFRU013M0001 AEOFRU013M0002 AEOFRU013M00A2 AEOFRU013M0003 AEOFRU013M0004	MDLUX 規格 1 MDLUX 規格 2 MDLUX 規格 3 MDLUX 規格 4 MDLUX 規格 6	
用於 MDLUX 數位匯流排互連的 MDLUX DISC NT + 電纜	AEOFRU015M0001 AEOFRU015M0002 AEOFRU015M00A2 AEOFRU015M0003 AEOFRU015M0004	MDLUX 規格 1 MDLUX 規格 2 MDLUX 規格 3 MDLUX 規格 4 MDLUX 規格 6	

## 系統連接器

## 系統連接器

配件	訂貨號碼	說明	
Flexium <sup>+</sup> 連接器套件： • X9 類比 I/O • X10 數位 I/O	FXHE181301	X9 sub D 15 針公頭連接器 X10 sub HD 44 針公頭連接器	
CAN 連接器	FXHE181200	帶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	

## 備份

### NUMSmartBackup

配件	訂貨號碼	說明	
NUMSmartBackup 64GB	FXHE557102	NUMSmartBackup 系統是備份或復原所有 Flexium iPC 的工具	

## NUMDrive X 連接器與配接卡



## NUMDrive X 連接器套件

配件	訂貨號碼	說明	
MDLUX 規格 1 電源和制動連接器	AEOCON018	適用於： MDLUF007AExxN0I MDLUF014AExxN0I MDLUF021AExxN0I MDLUF034AExxN0I MDLUF007BExxN0I MDLUF014BExxN0I MDLUF021BExxN0I MDLUF014DExxN0I  附帶極化鍵的驅動器 電源連接器。	
驅動器側感應器連接器 (X1, X2, X3, X4)	AEOCON012	適用於所有 MDLUX  感應器連接器 Sub D HD 26 針公 頭 (4/40" 螺紋連接器)。	
MDLUX 規格 2 和 3 電源 和制動連接器	AEOCON013	適用於： MDLUF050AExxN0I MDLUF075AExxN0I MDLUF100AExxN0I MDLUF050BExxN0I MDLUF075BExxN0I  驅動器電源連接器、制動連接器 + 固定裝置、金屬片和極化鍵。	
MDLUF 規格 3 電源 和制動連接器	AEOCON015	適用於： MDLUF150AExxN0I  驅動器電源連接器、制動連接器 + 固定裝置、金屬片和極化鍵。	

## NUMDrive X 連接器與配接卡



### NUMDrive X 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	
MDLUX 雙列轉接卡	AEOADA021	1 Sub D 9 針 F 1 HDMI 2 RJ45	
MDLUX 雙環轉接卡	AEOADA022	2 HDMI 1 RJ45	

## NUMDrive X 套件

### MDLL3 規格 6 電源供應器連接套件

配件	訂貨號碼	說明
MDLL3120N00AN01		
MDLL3120N00RN01	AEOKIT003	
MDLL3120N00HN01 電源連線套件		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



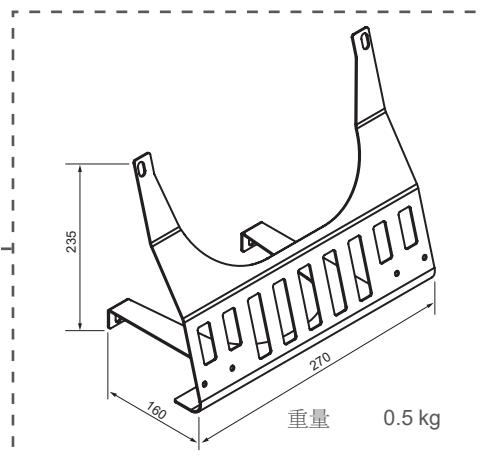
塑膠防護



16 針連接器外殼



金屬板，用於電纜和遮罩固定



## NUMDrive X 套件

### MDLUX 規格 6 驅動器連接套件

配件	訂貨號碼	說明
MDLUX400A1xxN01 驅動器連線套件	AEOKIT005	強制連線套件 請參閱圖示。

**AEOKIT005**



用於直流匯流排的金屬片 50 mm



吊環螺栓 M8



自鎖螺母 M8



自鎖螺母 M3



金屬片



輔助插頭連接器



支撐連接器



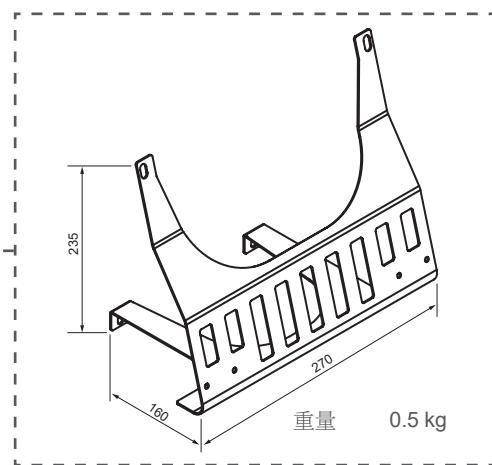
塑膠防護



12 針連接器



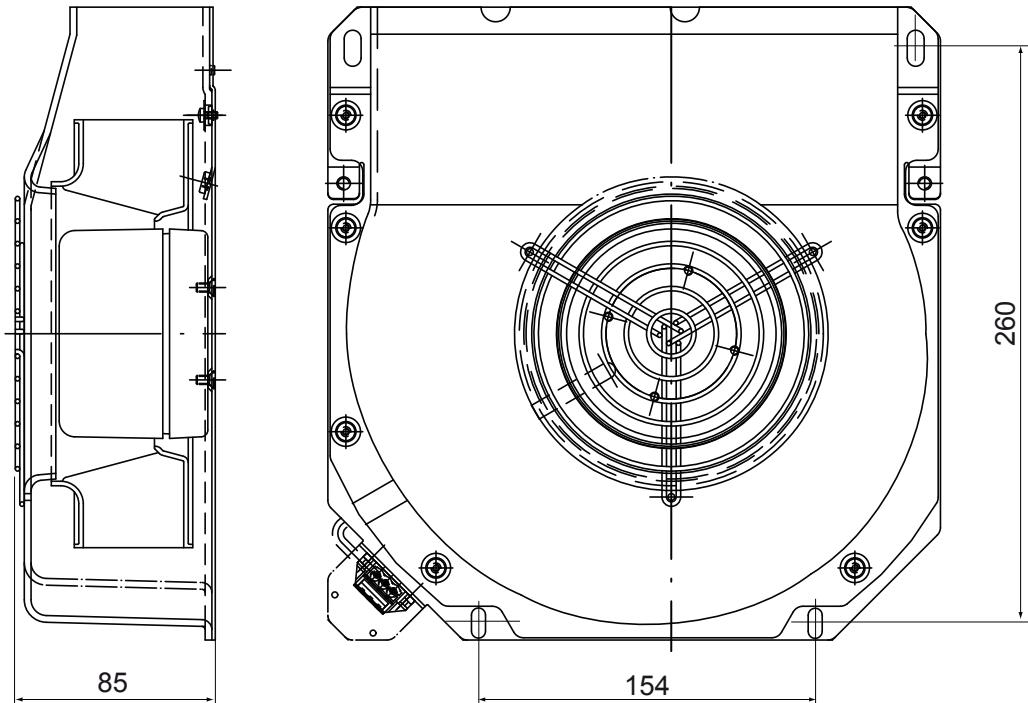
金屬板，用於電纜和遮罩固定



## NUMDrive X 套件

用於 NUMDrive X 規格 6 AGOFAN001 的風扇套件

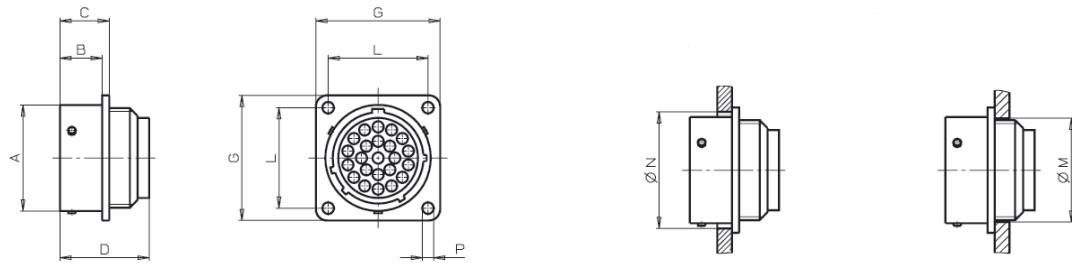
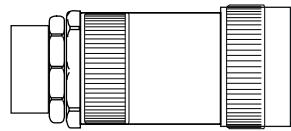
配件	訂貨號碼	說明
風扇模組	AGOFAN001	強制性： MDLL3120N00HN0I MDLL3120N00AN0I MDLL3120N00RN0I MDLUX400A000N0I



## 其他

### 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	<b>FXHE181310</b>	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

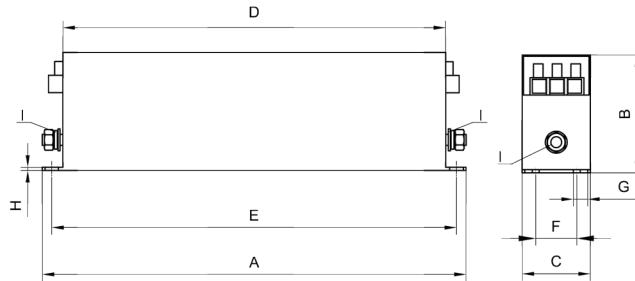
電源 MDLL	線路濾波器 1	線路濾波器 2: 輔助電源	線路濾波器 3	節流管線	風扇模組	電源連線套件
MDLL3005M00AN0I	AGOFIL028	AGOFIL001S				
MDLL3015N00AN0I	AGOFIL024A	AGOFIL001S				
MDLL3025N00RN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND006		
MDLL3025N00HN0I	AGOFIL026	AGOFIL001S	HPPM166	AGOIND001		
MDLL3030N00AN0I	AGOFIL025A	AGOFIL001S				
MDLL3050N00AN0I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

## NUMDrive X 線路過濾器

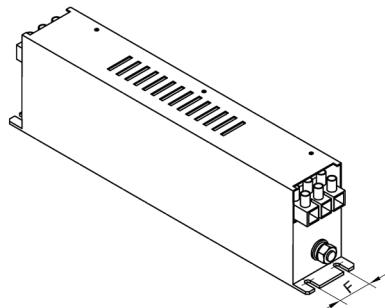


## 線路過濾器 AGOFIL024A、025A、026、027

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 <sup>2</sup>	16 mm <sup>2</sup>	50 mm <sup>2</sup>	95 mm <sup>2</sup>
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.



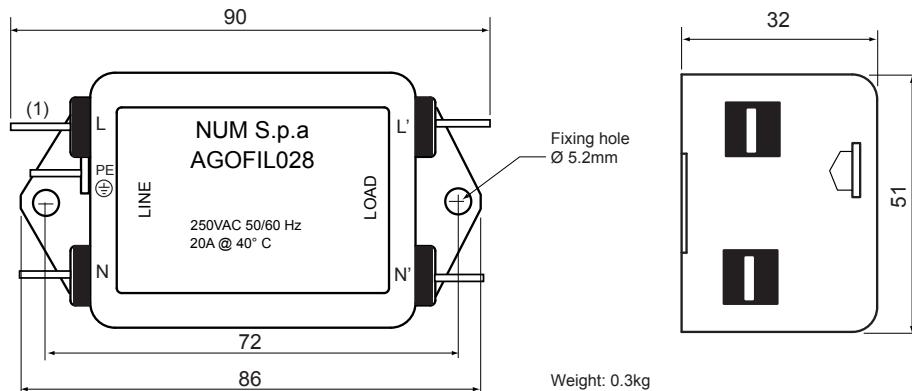
線路濾波器	A	B	C	D	E	F	G	H	I
AGOFIL024A	310	85	50	280	395	30	5.4	2	M6
AGOFIL025A	270	135	80	240	255	60	6.5	3	M6
AGOFIL026	270	150	90	240	255	65	6.5	3	M10
AGOFIL027	380	170	120	350	362	102	6.5	3	M10

## NUMDrive X 線路過濾器



### 線路過濾器 AGOFIL028

技術資料	AGOFIL028
MDLL	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

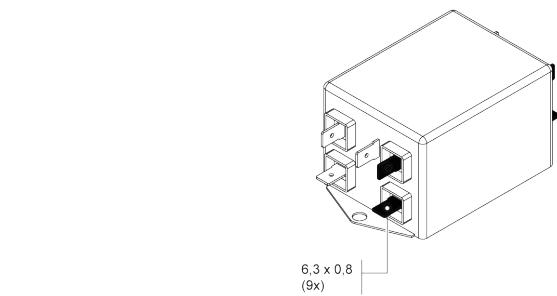
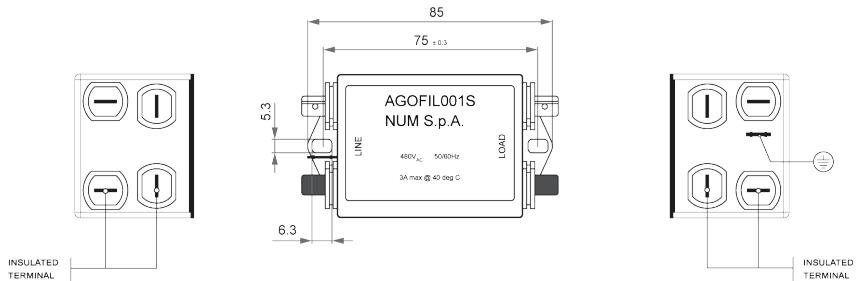
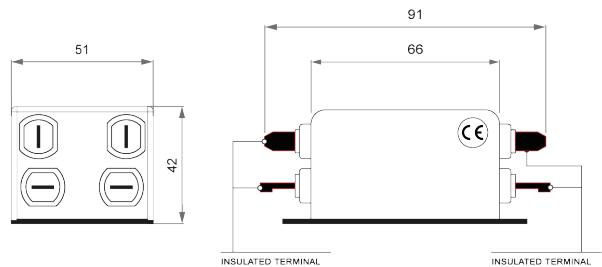


(1) Terminal cross section: Faston 6.3x0.8mm

## NUMDrive X 線路過濾器

用於輔助電源的濾波器 AGOFIL001S（對所有電源強制使用）

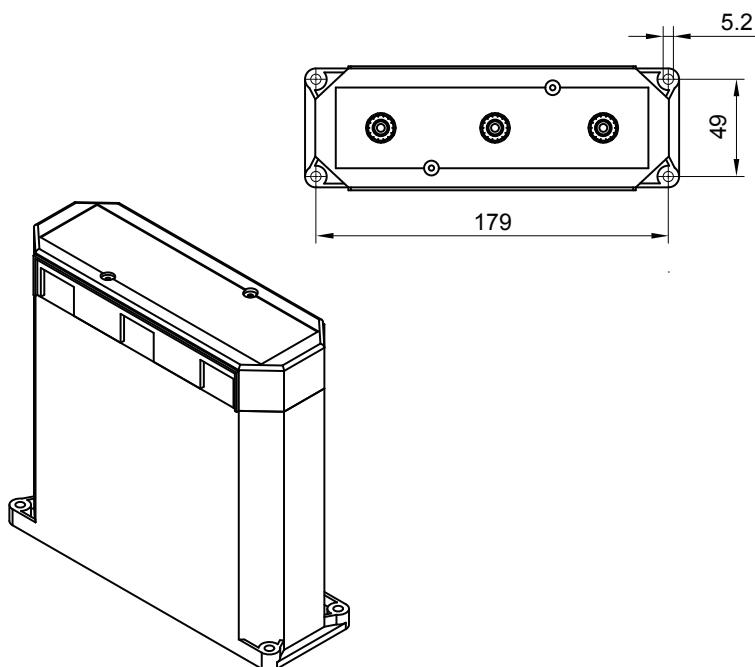
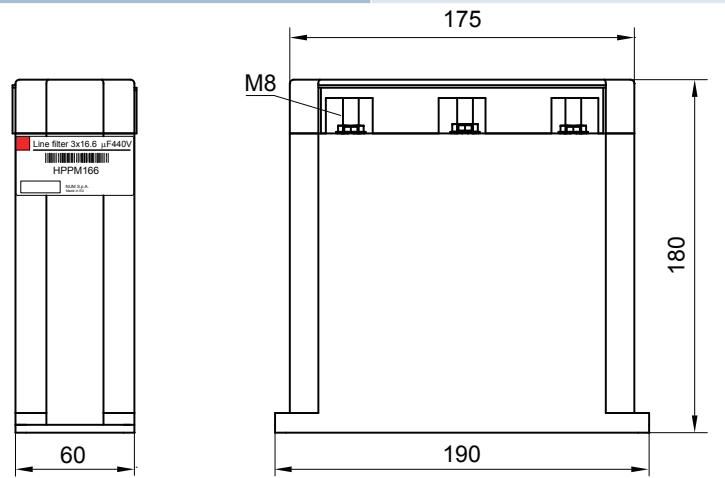
技術資料	AGOFIL001S
MDLL3，MDLQ 關聯	所有 MDLL3 和 MDLQ 電源
額定電壓	480 VAC 50/60 Hz
額定電流（請參閱 40°C 環境溫度）	3 A
漏電	0.5 mA
終端機截面積	Faston 6.3 x 0.8 mm
重量	0.3 kg



## NUMDrive X 線路過濾器

### 線路過濾器 HPPM166

技術資料	HPPM166
MDLL3 關聯	MDLL3025N00HN0I MDLL3050N00HN0I MDLL3025N00RN0I MDLL3050N00RN0I MDLL3120N00RN0I MDLL3120N00HN0I
額定電壓	440 VAC 50/60 Hz
額定電流	20 A
電容	3 x 16.6 μF
終端機連線	M8 螺栓
重量	1.2 kg

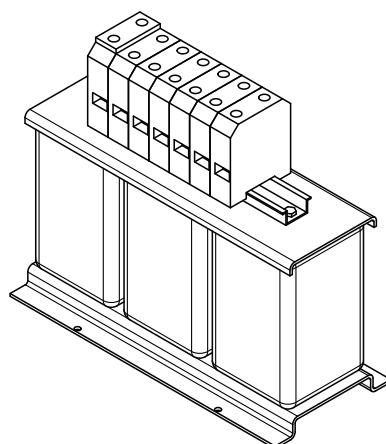
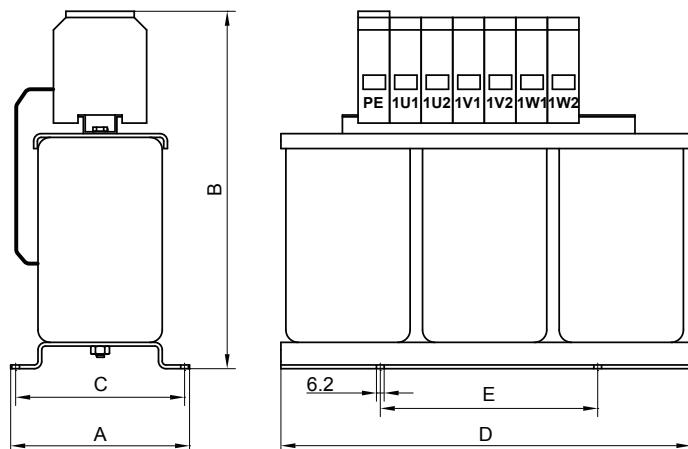


## NUMDrive X 電抗器

### 電抗器

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

AGOIND001 和 AGOIND002 - 整體尺寸

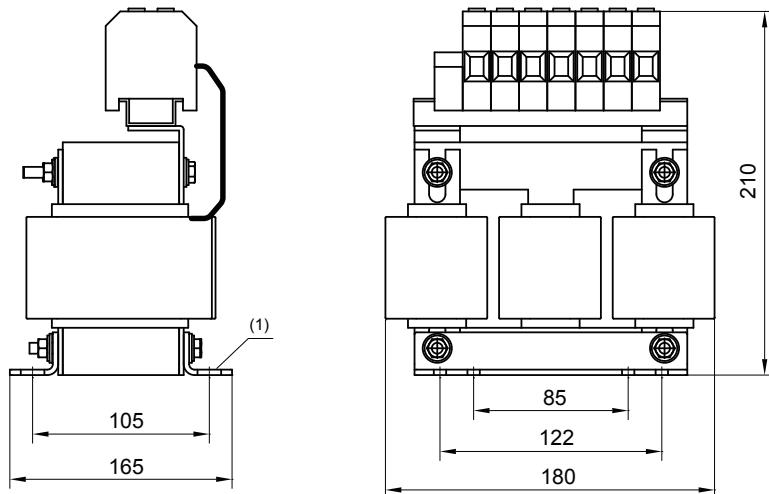


節流管線	A	B	C	D	E	終端模組截面積
AGOIND001	150	230	136	330	175	35 mm <sup>2</sup>
AGOIND002	150	280	136	330	175	50 mm <sup>2</sup>

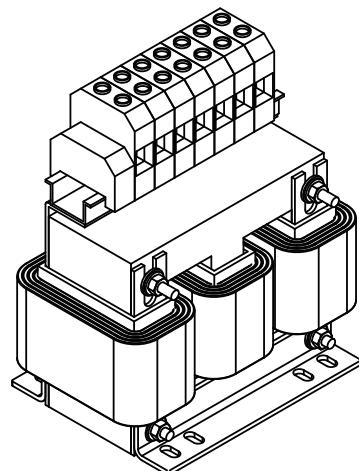
## NUMDrive X 電抗器

### 電抗器整體尺寸

AGOIND006 - 整體尺寸



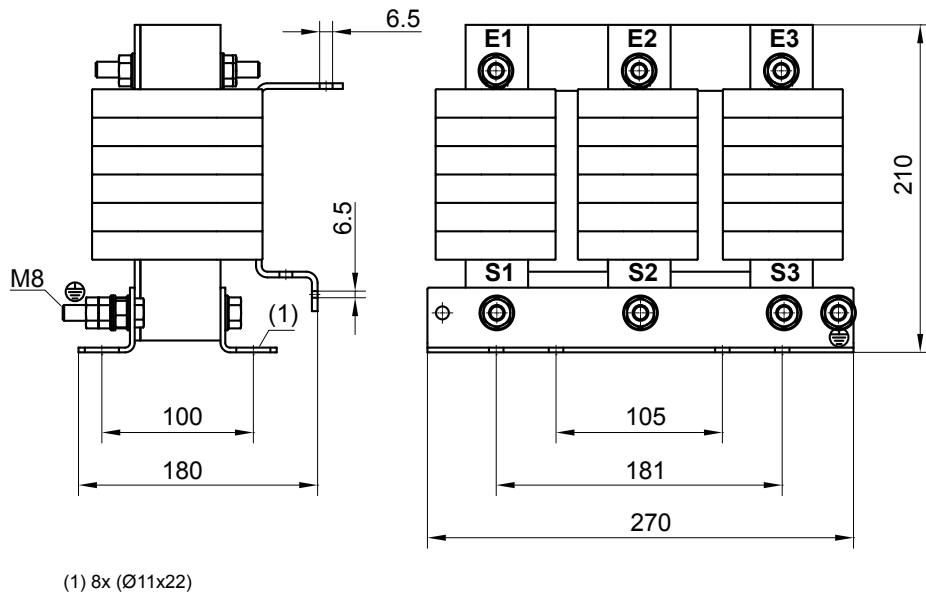
(1) 8x (Ø6x12)



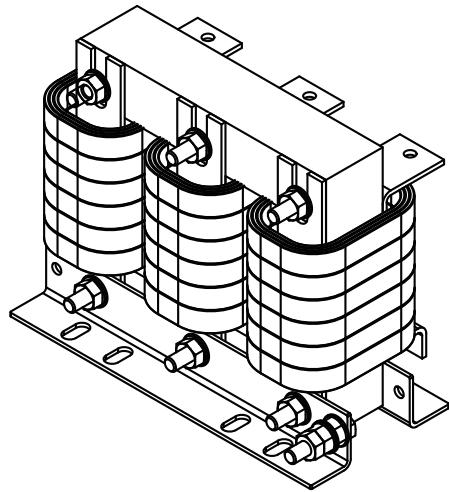
## NUMDrive X 電抗器

### 電抗器整體尺寸

AGOIND007 - 整體尺寸



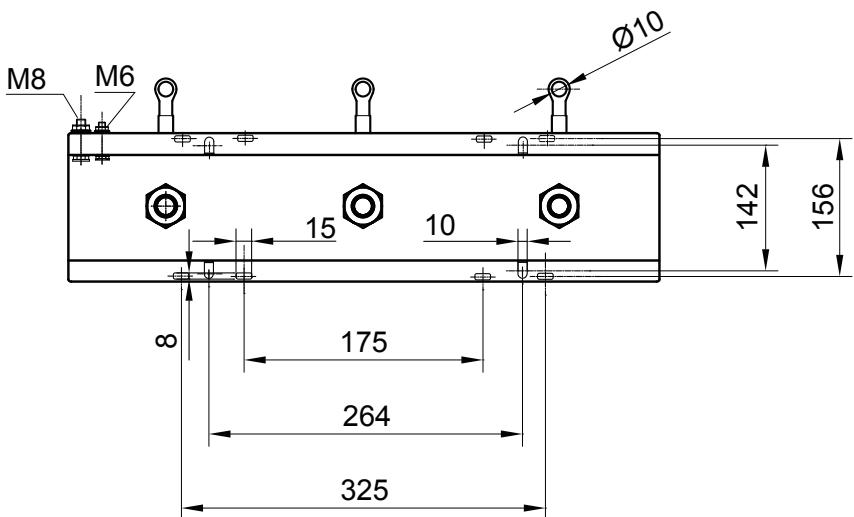
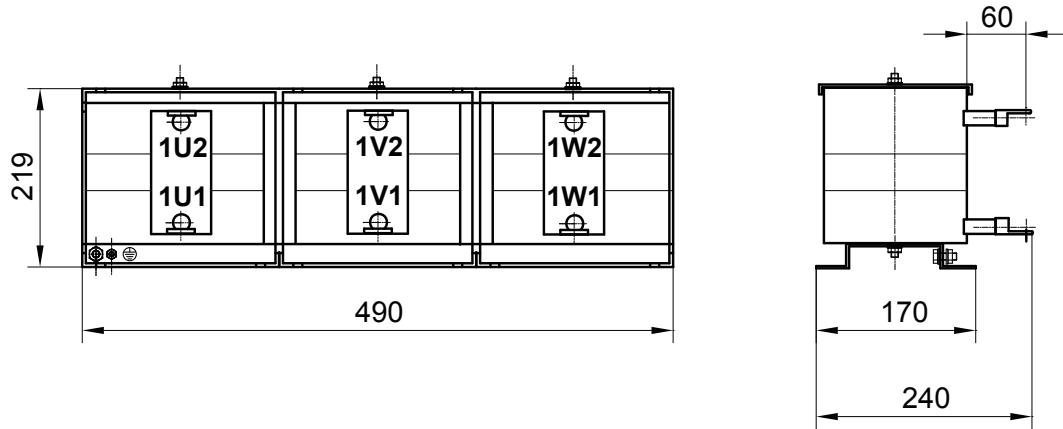
(1) 8x (Ø11x22)



## NUMDrive X 電抗器

### 電抗器整體尺寸

AGOIND009 - 整體尺寸



## NUMDrive X 制動電阻器

### 制動電阻器

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

## NUMDrive X 制動電阻器



## 制動電阻器作業範例

MDLL3 關聯	制動電阻器	連線配置	值 [Ω]	連續功率 [W]	峰值功率 <100ms [kW]
MDLL3015N00AN0I MDLL3005M00AN0I	AGORES008		17	480	30
	AGORES008 (X4)			1920	30
MDLL3030N00AN0I MDLL3025N00RN0I MDLL3025N00HN0I	AGORES008 (X2)		8.5	960	61
	AGORES009			480	61
MDLL3050N00RN0I MDLL3050N00HN0I	AGORES009 (X4)		4.25	1920	61
	AGORES008 (X4)			1920	120
MDLL3050N00RN0I MDLL3050N00HN0I	AGORES009 (X2) 基本配置		4.25	960	120
	AGORES009 (X8)			3840	120
	AGORES010		5.6	2500	100

## NUMDrive X 制動電阻器



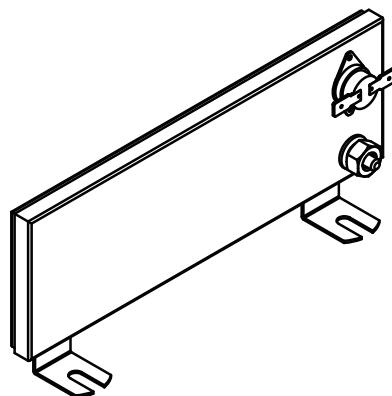
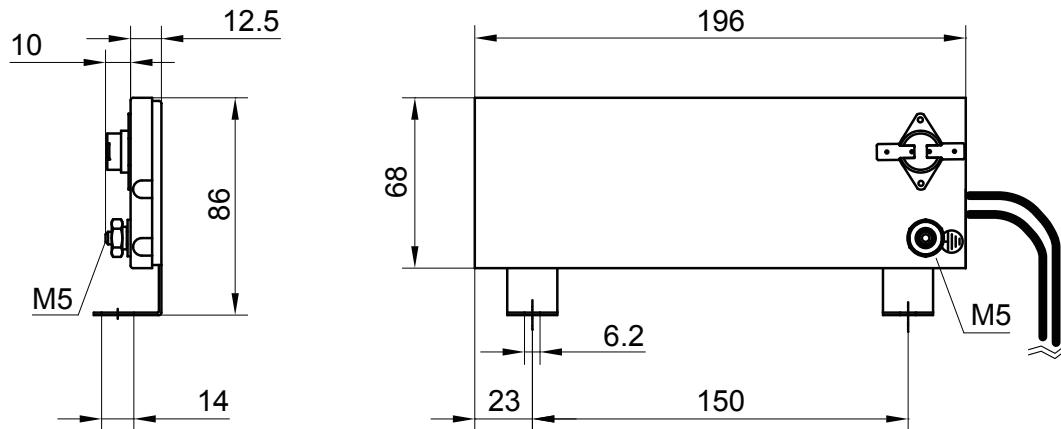
### 制動電阻器作業範例

MDLL3 關聯	制動電阻器	連線配置	值 [Ω]	連續功率 [W]	峰值功率 <100ms [kW]
MDLL3050N00AN01	AGORES010		5.6	2500	100
	AGORES011		8.5	2500	60
	AGORES011 (X2)		4.25	5000	120
MDLL3120N00HN01	AGORES010		5.6	2500	100 (峰值功率 <1s)
	AGORES010 (X2)		2.8	5000	200 (峰值功率 <1s)
MDLL3120N00AN01	AGORES010 (X6)		3.73	15000	120 (峰值功率 <2s)
	AGORES011 (X3)		2.8	7500	160 (峰值功率 <1s)
MDLL3120N00RN01	AGORES010		5.6	2500	100 (峰值功率 <1s)
	AGORES010 (X2)		2.8	5000	200 (峰值功率 <1s)

## NUMDrive X 制動電阻器

### 制動電阻器整體尺寸

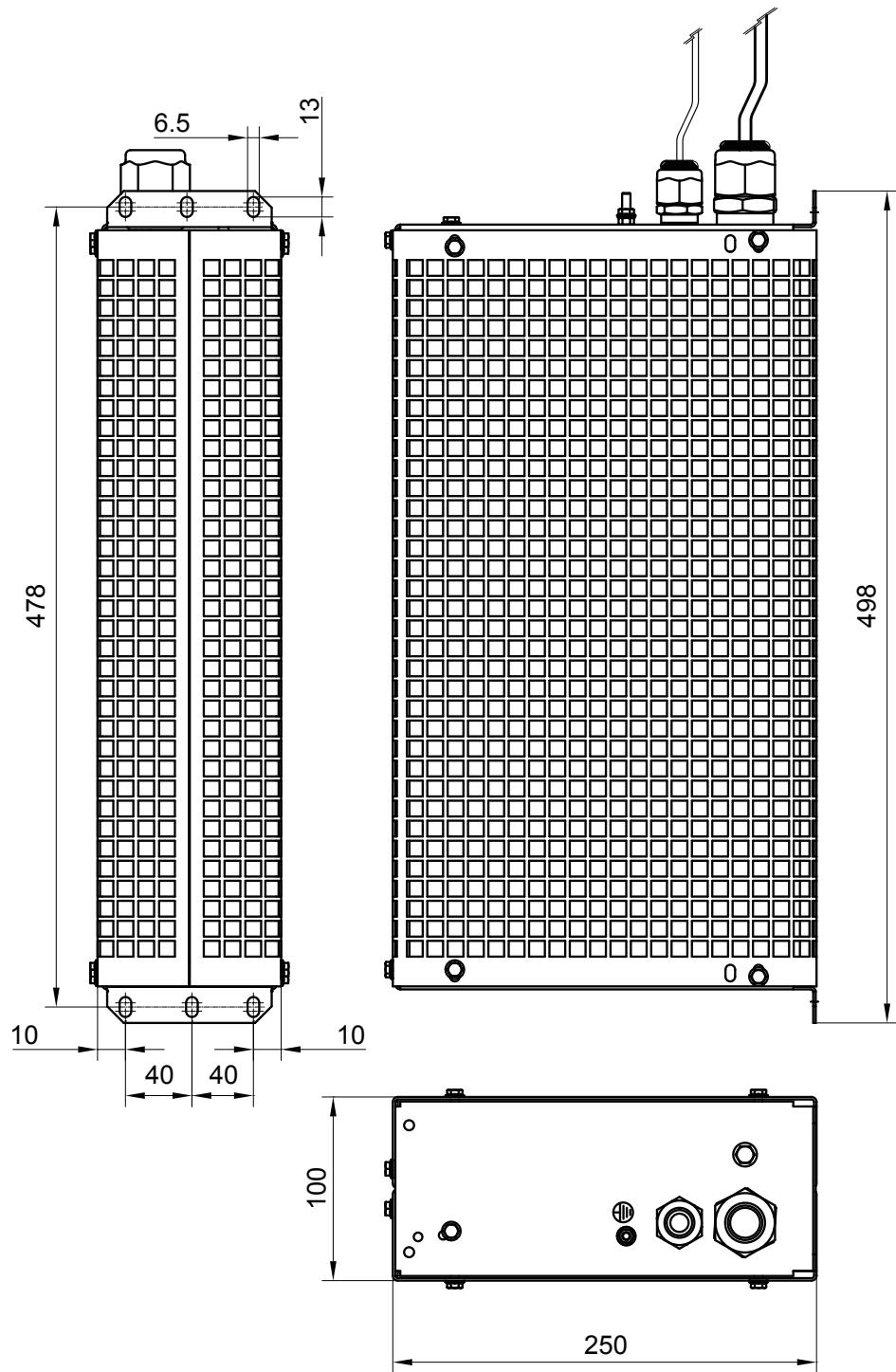
AGORES008、AGORES009 - 整體尺寸



## NUMDrive X 制動電阻器

### 制動電阻器整體尺寸

AGORES010, AGORES011 - 整體尺寸



## 振動偵測器 (VDR)

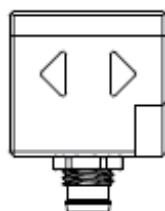
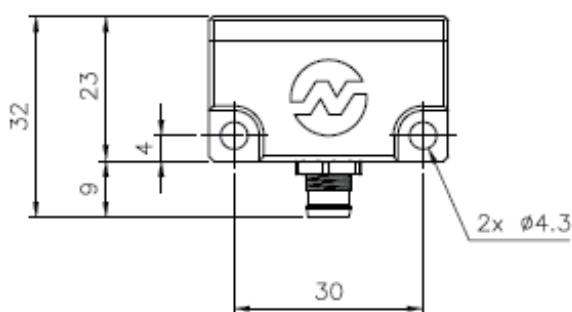
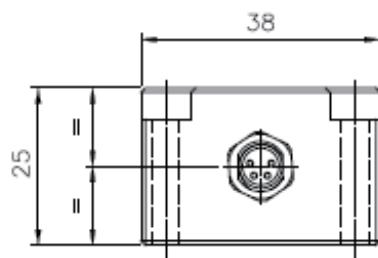


## 振動偵測器 (VDR)

NUM 振動偵測器（加速度計）可以直接連接 NUMDrive X，以 100 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

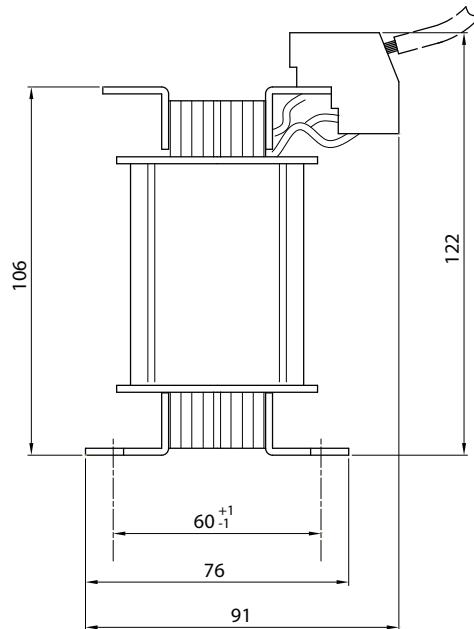
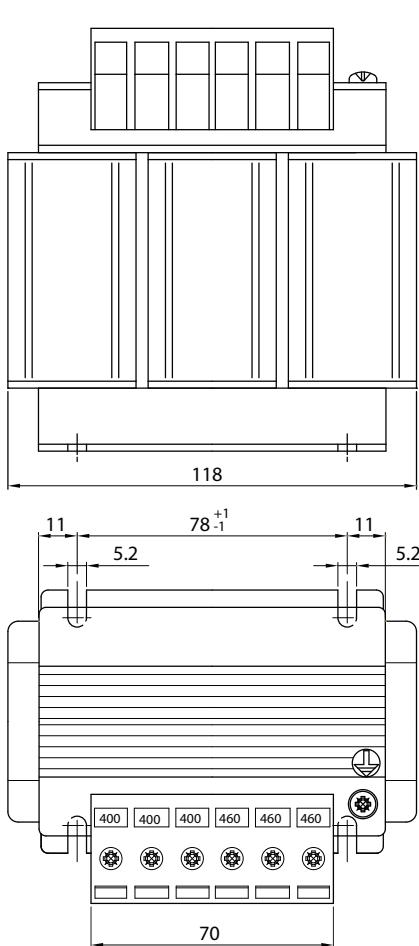
技術資料	VDX1002A00AC000
加速範圍	±2G
測量方向	單軸，垂直於安裝平面
最大測量頻率	2 kHz
輸出訊號類型	類比（差分）1 Vpp
最大輸出	2G 時 1 Vpp 的 60%
電源輸入	8÷15V
工作溫度範圍	0÷85°C
儲存溫度範圍	0÷100°C
外殼材料	鋁
重量	~55g
安裝	2 個螺釘 M4x30 ISO4762 (DIN912)
保護等級	IP67 (帶插入式母頭連接器)



## 自動轉換器

### BHL260 風扇自動轉換器 (460V 網路)

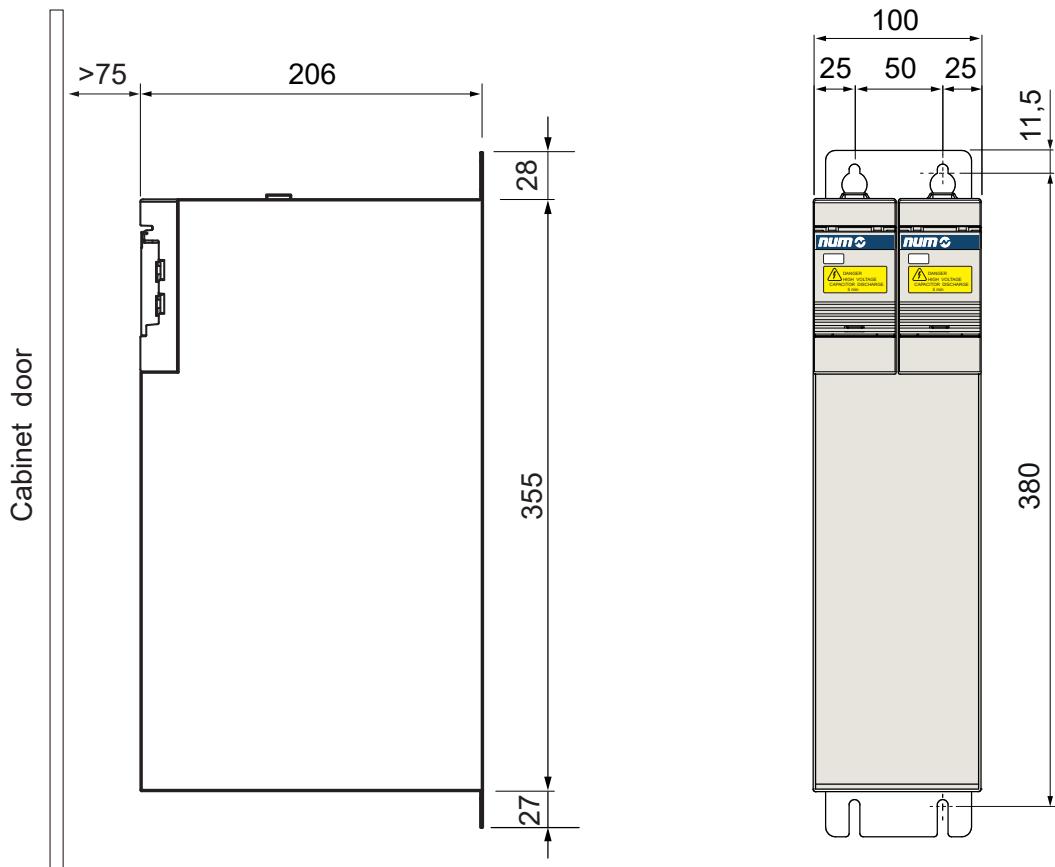
技術資料	AMOTRF001
額定功率	500 VA
輸入 / 輸出電壓	460 Vrms / 400 Vrms 3 相
頻率	50/60 Hz
防護等級 (根據 EN60529)	IP00
重量	2.8 kg



## 電容器模組

### MDLC3010N00

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



## 馬達電纜和連接器



### 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
- 制動器以電源電纜連線
- 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	制動線	電纜構造	外徑 (mm)
PC015BH00	有	([3+T] x 1.5 mm <sup>2</sup> + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ))	11.8 ± 0.5
PC040BH00	有	([3+T] x 4 mm <sup>2</sup> + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ))	14.4 ± 0.6
PC060BH00	有	([3+T] x 6 mm <sup>2</sup> + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ))	16.3 ± 0.7
PC100BH00	有	([3+T] x 10 mm <sup>2</sup> + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ))	19.2 ± 0.8
PC215BH00	有	([3+T] x AWG04 + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ))	24.7 ± 0.9
PC015NH00	否	([3+T] x 1.5 mm <sup>2</sup> )	10.6 ± 0.5
PC040NH00	否	([3+T] x 4 mm <sup>2</sup> )	13.2 ± 0.6
PC100NH00	否	([3+T] x 10 mm <sup>2</sup> )	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 : Uo/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 <sup>2</sup>
循環	10.000.000
最大撓率	+/- 30°/m
拉力 (動態)	≤ 20 N/mm <sup>2</sup>
拉力 (靜態)	≤ 50 N/mm <sup>2</sup>
電源電容 [pF/m]	sec. 1.5-2.5 mm <sup>2</sup> <90 (一般 80) , sec. 4.0-6.0 mm <sup>2</sup> <110 (一般 90) <160 (一般 130) , <180 (一般 140)
制動器電容 [pF/m]	sec. 1.5 mm <sup>2</sup> <120 (一般 100) <200 (一般 170)
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 <sup>2</sup> = 13.3, 4 mm <sup>2</sup> = 4.95, 6 mm <sup>2</sup> = 3.3, 10 mm <sup>2</sup> = 1.91, 21 mm <sup>2</sup> = 0.83
最大有效長度	75 m

## 馬達電纜和連接器



### 用於單電纜馬達的高效能電源電纜

電纜型號	制動線	電纜構造	外徑 (mm)
PX007BH00	有	(3 x 0.75 mm <sup>2</sup> ) + T x 0.75 mm <sup>2</sup> + (2x0.75 mm <sup>2</sup> ) + (2x AWG26)	12 ± 0.5
PX015BH00	有	(3 x 1.5 mm <sup>2</sup> ) + T x 1.5 mm <sup>2</sup> + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ) + (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 : Uo/U = 0.6/1KV (VDE) 制動 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 <sup>2</sup>
循環	5.000.000
最大撓率	+/- 30°/m
拉力 (動態)	≤ 20 N/mm <sup>2</sup>
拉力 (靜態)	≤ 50 N/mm <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> ≤ 39 AWG22 ≤ 59 , 1.50mm <sup>2</sup> ≤ 13.3
最大有效長度	(PX007) 20 m (PX015) 75 m

## 馬達電纜和連接器



### 基本性能電源電纜

NUM 基本性能電纜通常用於無高靈活度要求的應用。

電纜型號	制動線	電纜構造	外徑 (mm)
PC015BL00	有	([3+T] x 1.5 mm <sup>2</sup> + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ))	10.4 ± 0.4
PC040BL00	有	([3+T] x 4 mm <sup>2</sup> + (2x1.5 mm <sup>2</sup> ))	13 ± 0.5
PC015NL00	否	([3+T] x 1.5 mm <sup>2</sup> )	8.1 ± 0.4
PC040NL00	否	([3+T] x 4 mm <sup>2</sup> )	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	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 電源 : Uo/U = 0.6/1KV (VDE)</li> <li>- U = 1000 V (UL AWM/CSAAWM)</li> <li>- 制動 U = 24 V (VDE)</li> </ul>
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 <sup>2</sup>
循環	2.000.000
最大撓率	未確認
拉力 (動態)	≤ 20 N/mm <sup>2</sup>
拉力 (靜態)	≤ 50 N/mm <sup>2</sup>
電源電容 [pF/m]	sec. 1.5-2.5 mm <sup>2</sup> < 90 (一般 80) , sec. 4.0-6.0 mm <sup>2</sup> < 110 (一般 90) < 160 (一般 130) , < 180 (一般 140)
制動器電容 [pF/m]	sec. 1.5 mm <sup>2</sup> < 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 <sup>2</sup> = 13.3, 4 mm <sup>2</sup> = 4.95
最大有效長度	75 m

# 電纜 / 配件

馬達電纜和連接器



## 訊號線電纜

電纜型號	電纜構造	外徑 (mm)
SC007SH00	(3x (2x 0.14 mm <sup>2</sup> ) + 4x 0.14 mm <sup>2</sup> + 2x 0.50 mm <sup>2</sup> )	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 <sup>2</sup>
循環	10.000.000
最大撓率	+/- 30°/m
拉力 (動態)	≤ 50 N/mm <sup>2</sup>
拉力 (靜態)	≤ 120 N/mm <sup>2</sup>
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 <sup>2</sup> ≤ 149 Ohm/km 0.50mm <sup>2</sup> ≤ 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 <sup>2</sup> (無屏蔽罩)	8 ± 0.2

## 馬達電纜和連接器



### 電纜訂貨號碼

電源電纜訂貨號碼<sup>1</sup>

電纜類型	PC	015	B	H	0	0
• 電源電纜						
電纜截面						
• 電纜截面 1.5 mm <sup>2</sup>		015				
• 電纜截面 4 mm <sup>2</sup>		040				
• 電纜截面 6 mm <sup>2</sup>		060				
• 電纜截面 10 mm <sup>2</sup>		100				
• 電纜截面 21.5 mm <sup>2</sup>		215				
制動			B			
• 有制動			N			
• 無制動						
應用				H		
• 高性能				L		
• 基本性能						
僅電纜					0	0
• 固定值						

電源電纜訂貨號碼<sup>1</sup>

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

<sup>1</sup> 提示：訂單中，所需電纜長度（最大 75 m）以「數量」表示。

## 馬達電纜和連接器



### 電纜訂貨號碼

電源 / 訊號線電纜訂貨號碼<sup>1</sup>

電纜類型	PX	015	B	H	0	0
• 電源和訊號電纜（用於 SHX 和 SPX 馬達）						
電纜截面						
• 電源電纜截面 $0.75 \text{ mm}^2$		007				
• 電源電纜截面 $1.5 \text{ mm}^2$		015				
制動			B			
• 有制動						
應用程式				H		
• 高效能						
僅電纜					0	0
• 固定值						

裸電源電纜訂貨號碼<sup>1</sup>

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

<sup>1</sup> 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。

10

### 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 + 制動電纜長度為 50 m。

## 馬達電纜和連接器



### 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 <sup>2</sup>		015							
• 電纜截面 4 mm <sup>2</sup>		040							
• 電纜截面 10 mm <sup>2</sup>		100							
制動									
• 有制動					B				
• 無制動					N				
應用						H	L		
• 高性能									
• 基本性能									
馬達連接器								0	
• 無連接器								4	
• AMOCON004D								5	
• AMOCON005D									
驅動器連接器								0	
• 無連接器								1	
• AEOCON018								2	
• AEOCON013								5	
• AEOCON015									
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 / 連接器組合都可用



電源和制動器電纜

## 馬達電纜和連接器



### 訊號線含接頭訂貨號碼

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

10



訊號線電纜

## 馬達電纜和連接器

### 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 $0.75 \text{ mm}^2$		007							
• 電源電纜截面 $1.5 \text{ mm}^2$		015							
制動					B				
• 有制動									
應用程式				H					
• 高效能									
馬達連接器						0			
• 無連接器						1			
• AMOCON006D						2			
驅動器連接器							0		
• 無連接器							1		
• AEOCON018							2		
• AEOCON013									
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)

## 馬達電纜和連接器



### 風扇總成電纜（用於 AMS、BHL 馬達）訂購號碼

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



風扇電纜

10

## 馬達電纜和連接器



### BHX 和 BPX 連接器、電纜和電纜組件

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

<sup>1</sup> 電纜組件提示：

x：附帶或不附帶制動線路的電纜

x = B 帶制動線路的電纜

x = N 不帶制動線路的電纜

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

<sup>2</sup> 僅可作為 BPX

## 馬達電纜和連接器



### 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 <sup>1</sup>
0751V5...	AMOCON006D	PX007BH00 或 PX015BH00	PX007BH6yMnnnn 或 PX015BH6zMnnnn
0752V5...			
0951V5...			
0952N5...			
0952V5...			
1261N5...			
1261V5...			
1262N5...		PX015BH00	PX015BH6zMnnnn
1262V5...		PX007BH00 或 PX015BH00	PX007BH6yMnnnn 或 PX015BH6zMnnnn
1263R5...		PX015BH00	PX015BH6zMnnnn
1552N5...			
1552R5...			
1554N5...			

<sup>1</sup> 電纜組件提示：

y : 驅動器側電源連接器  
y = 0 不帶連接器  
y = 1 帶連接器 AEOCON018

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

nnnn = 電纜長度，0.1 m  
nnnn = 0105 = 10.5 m

## 馬達電纜和連接器

### BPH 連接器、電纜和電纜組件

BPH	連接器		電纜		電纜組件 <sup>1</sup>	
	電源	感應器	電源	感應器	電源	感應器
0751N5...	AMOCON004D	PC015xy00	SC007SH00	PC015xy4zMnnnn	PC015xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
0751V5...						
0752N5...						
0752V5...						
0754N5...						
0952N5...						
0952V5...						
0953N5...						
0953V5...						
0955N5...						
1152N5...	AMOCON002D	PC040xy00	PC015xy00	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
1152V5...						
1153K5...						
1153N5...						
1153V5...						
1154K5...		PC040xy00	PC015xy00	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn	SC007SH2wMnnnn
1154N5...						
1154V5...						
1156N5...						
1422K5...						
1422N5...	AMOCON005D	PC040xy00	PC100xy00	PC100xy5zMnnnn	PC100xy5zMnnnn	PC100xy5zMnnnn
1422R5...						
1423K5...						
1423N5...						
1423R5...						
1424K5...		PC015xy00	PC040xy00	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn
1424N5...						
1424R5...						
1427N5...						
1902K5...						
1902N5...	AMOCON004D	PC040xy00	PC100xy00	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn
1902R5...						
1903K5...						
1903N5...						
1904K5...						
1904N5...	AMOCON005D	PC040xy00	PC040xy00	PC100xy5zMnnnn	PC100xy5zMnnnn	PC100xy5zMnnnn
1905H5...						
1905L5...						
1907K5...						
1907N5...						
190AK5...	AMOCON005D	PC100xy00	PC100xy00	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn	PC040xy4zMnnnn

<sup>1</sup> 請參閱下一頁電纜組件提示

## 馬達電纜和連接器



### 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...						
1902N5...						
1903K5...	AMOCON005D		PC040Ny00		PC040Ny4zMnnnn	
1903N5...						
1904N5...			PC100Ny00		PC100Ny5zMnnnn	
1905L5...						

<sup>1</sup> 電纜組件提示：

x : 附帶或不附帶制動線路的電纜

x = B 帶制動線路的電纜

x = N 不帶制動線路的電纜

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

nnnn = 電纜長度，0.1 m

nnnn = 0105 = 10.5 m

## 馬達電纜和連接器



### 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 <sup>1</sup>			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

<sup>1</sup> 電纜組件提示：

x : 附帶或不附帶制動線路的電纜

x = B 帶制動線路的電纜

x = N 不帶制動線路的電纜

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

## 馬達電纜和連接器

### AMS 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 <sup>1</sup>	
	感應器	風扇		電源	感應器	風扇	感應器	風扇 <sup>2</sup>
100SB1...			BMHQPREF2	PC060BH00				
100MB1...								
100GB1...								
100SD1...								
100MD1...								
100GD1...								
132SA1...				PC100BH00				
132SC1...				PC215BH00				
132SE1...				PC100BH00				
132MA1...				PC215BH00				
132MC1...			BMHQPREF3	PC100BH00				
132ME1...				PC215BH00				
132LA1...				PC100BH00				
132LE1...				PC215BH00				
132SF1...				PC100BH00				
132SG1...				PC215BH00				
132SH1...				PC100BH00				
132MF1...				PC215BH00				
132MG1...				PC100BH00				
132MH1...				PC215BH00				
132LF1...			2 x BMHQPREF3	PC100BH00				
132LI1...				PC215BH00				
132LH1...								
160MA1...								
160MB1...								
160MC1...								
160LA1...								
160LB1...								
160LC1...								

<sup>1</sup> 電纜組件提示：

w : 勵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

<sup>2</sup> 僅有馬達連接器並已組裝

# 電纜 / 配件

## 馬達電纜和連接器



### 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	
馬達感應器連接器	CONN125D00	23 針連接器	
電源電纜格蘭頭	BMHQPREG2	高強度電纜 格蘭頭 Pg 21	
電源電纜格蘭頭	BMHQPREG3	高強度電纜 格蘭頭 Pg 29	

標準配置 Flexium<sup>+</sup> 6 和 Flexium<sup>+</sup> 8 系統



## Flexium<sup>+</sup> 6 和 Flexium<sup>+</sup> 8 系統

Flexium<sup>+</sup> 6 和 Flexium<sup>+</sup> 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。

Flexium<sup>+</sup> 6 專用於銑削和車削機床，以及水刀和雷射切割機床。

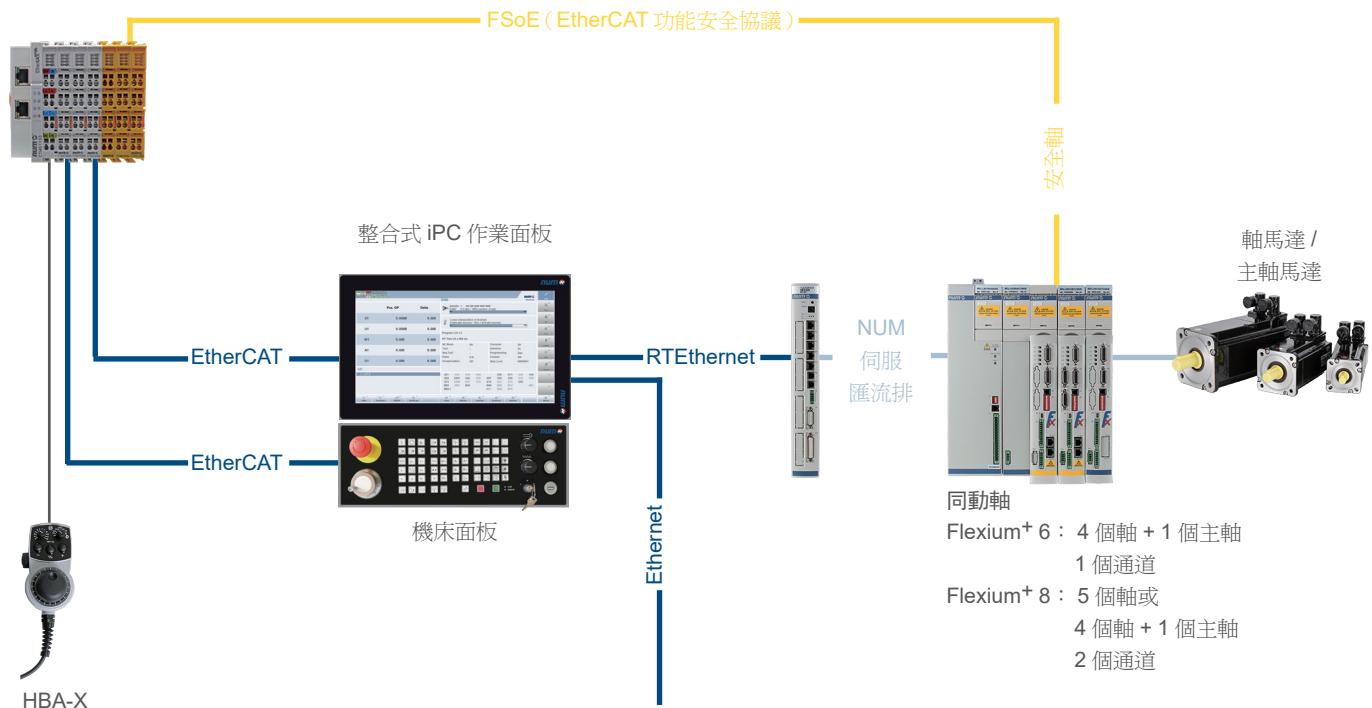
Flexium<sup>+</sup> 8 為圓筒和平面研磨及滾齒提供了更多功能。它也可根據特殊機床要求進行調整。

# flexium<sup>+</sup>

CNC 系統

NUM EtherCAT 終端機

NUMSafe PLC 和安全終端機



## Flexium<sup>+</sup> 68 系統標準配置

### Flexium<sup>+</sup> 68 系統

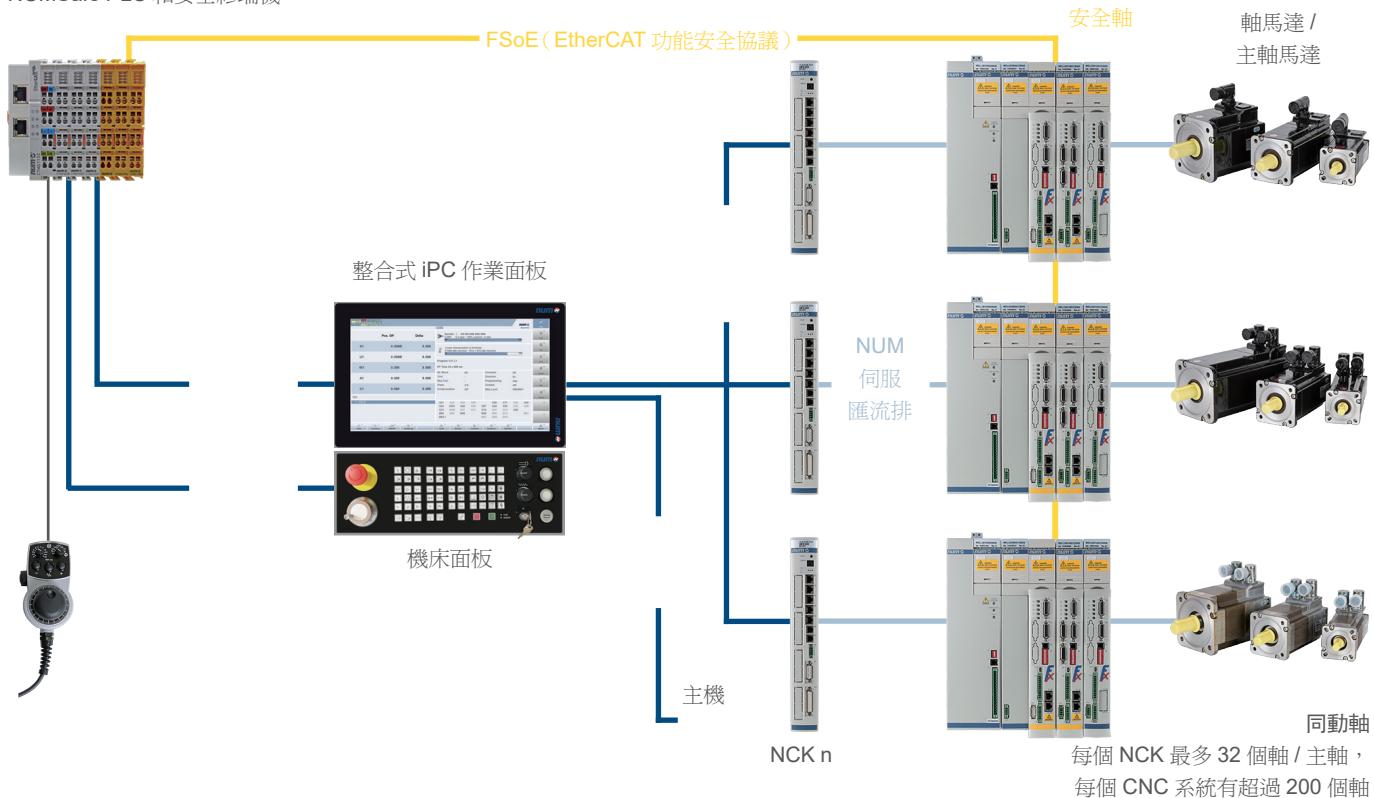
Flexium<sup>+</sup> 68 系統具有可擴展性，易於根據客戶需求進行調整。它提供了對精度和速度有最高要求的功能，以及用於工作、刀具和齒輪磨削、銑削、切割等的應用程式套件。

# flexium<sup>+</sup>

CNC 系統

NUM EtherCAT 終端機

NUMSafe PLC 和安全終端機



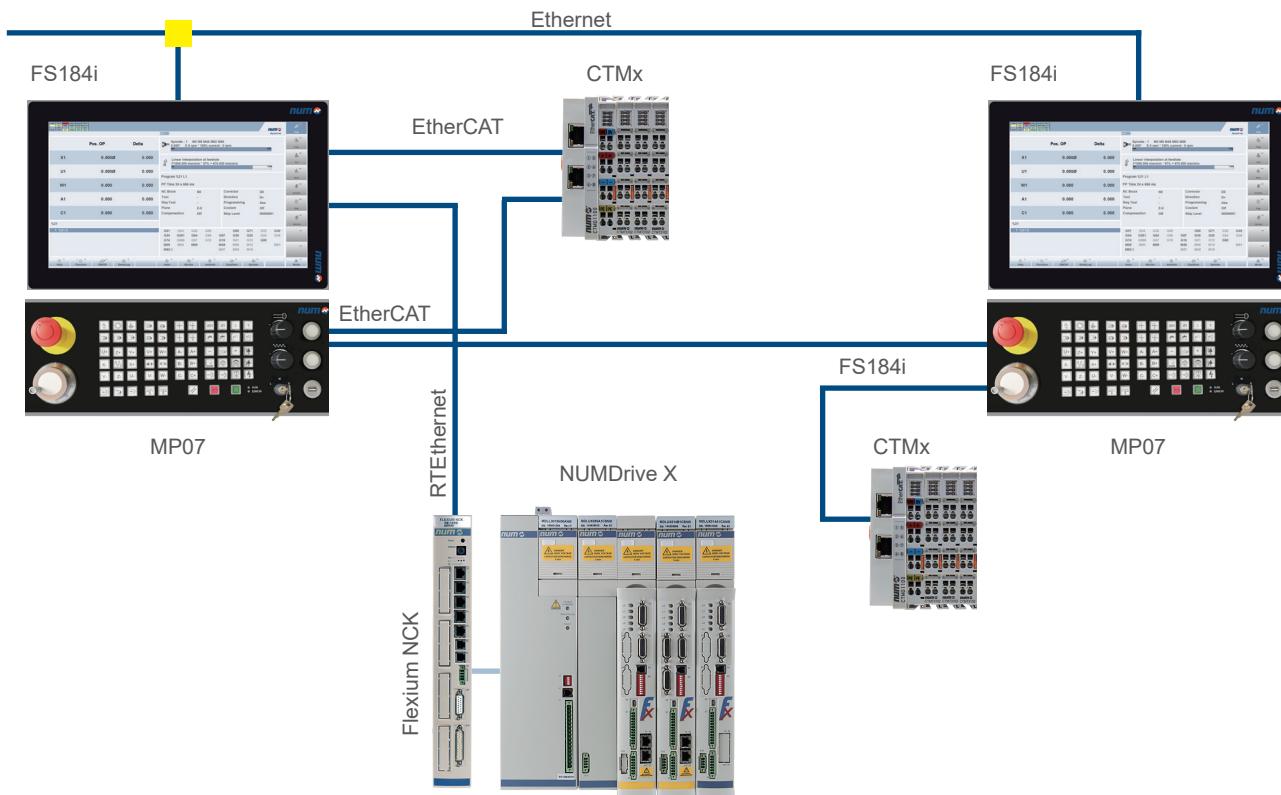
# Flexium+ 配置

## Flexium+ 多面板配置

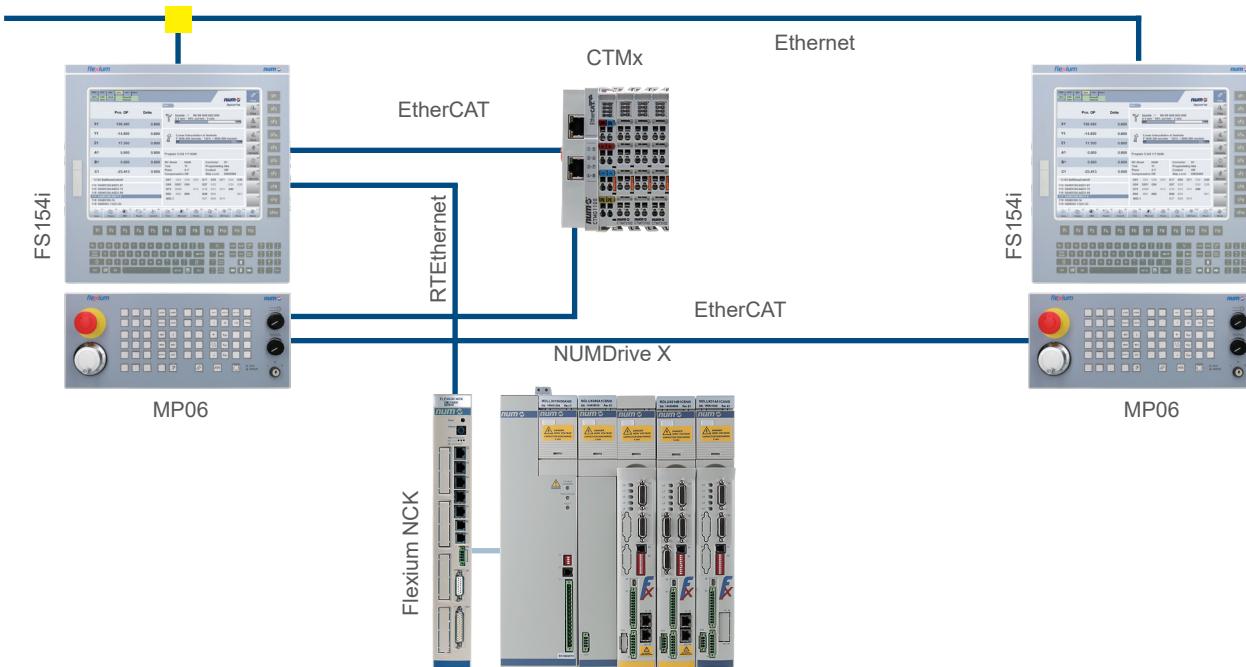
### Flexium+ 多面板

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；Flexium+ 可輕易滿足此需求。

帶 FS184i 和 MP07:



帶 FS154i 和 MP06:



## 適用辦公電腦的 Flexium<sup>+</sup> 配置

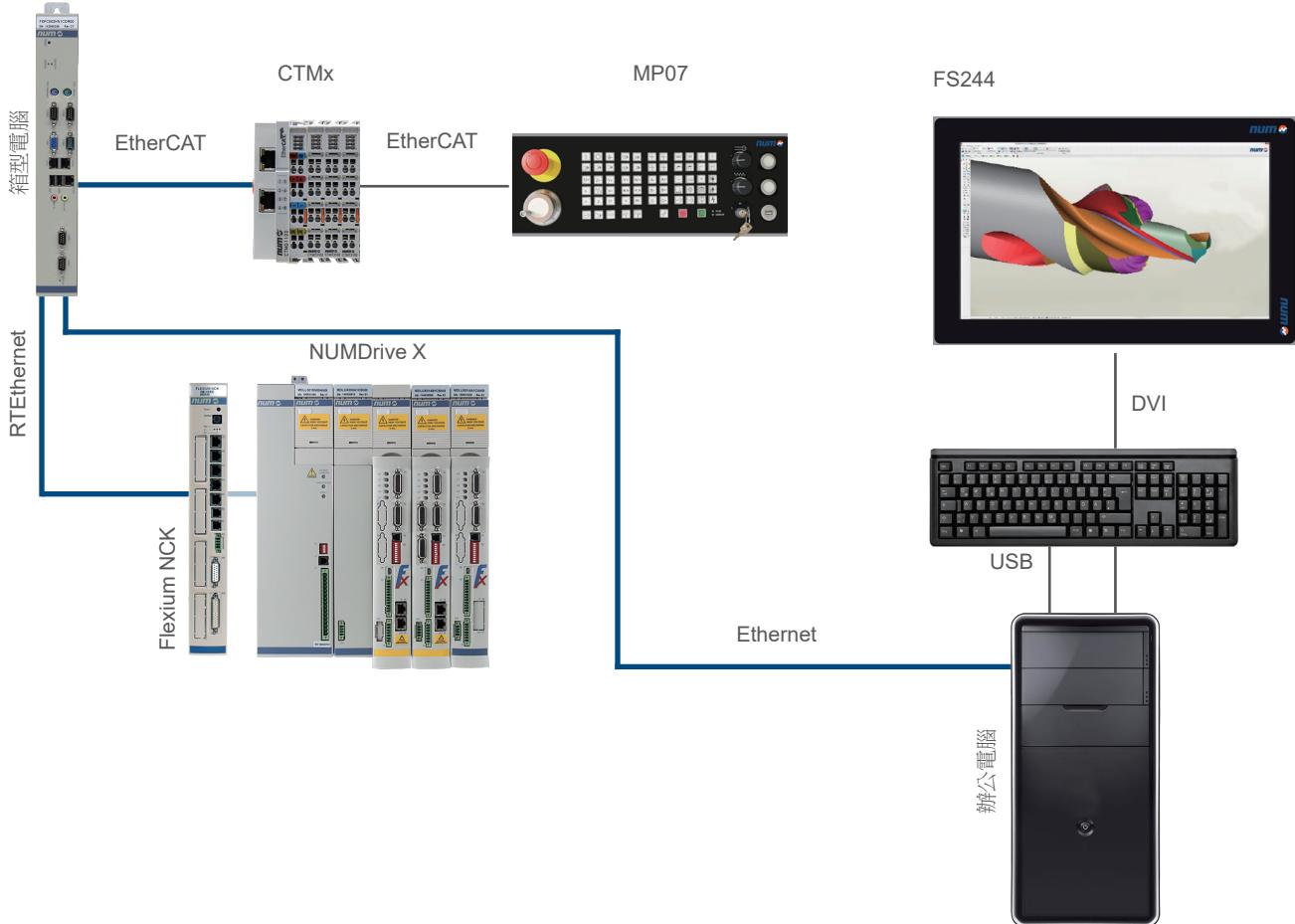


### Flexium<sup>+</sup> 和辦公電腦

諸如 CAD / CAM 程式之類的自定義應用程式通常在高性能電腦上運行的效果最佳，因此，在機床使用年限內多次將該電腦更換為速度更高電腦的情形並不罕見。

這一目標也適用於 NUMROTOplus<sup>®</sup>。

我們提供工業電腦（箱型電腦）配置。這個裝置包括 PLC 實時環境。

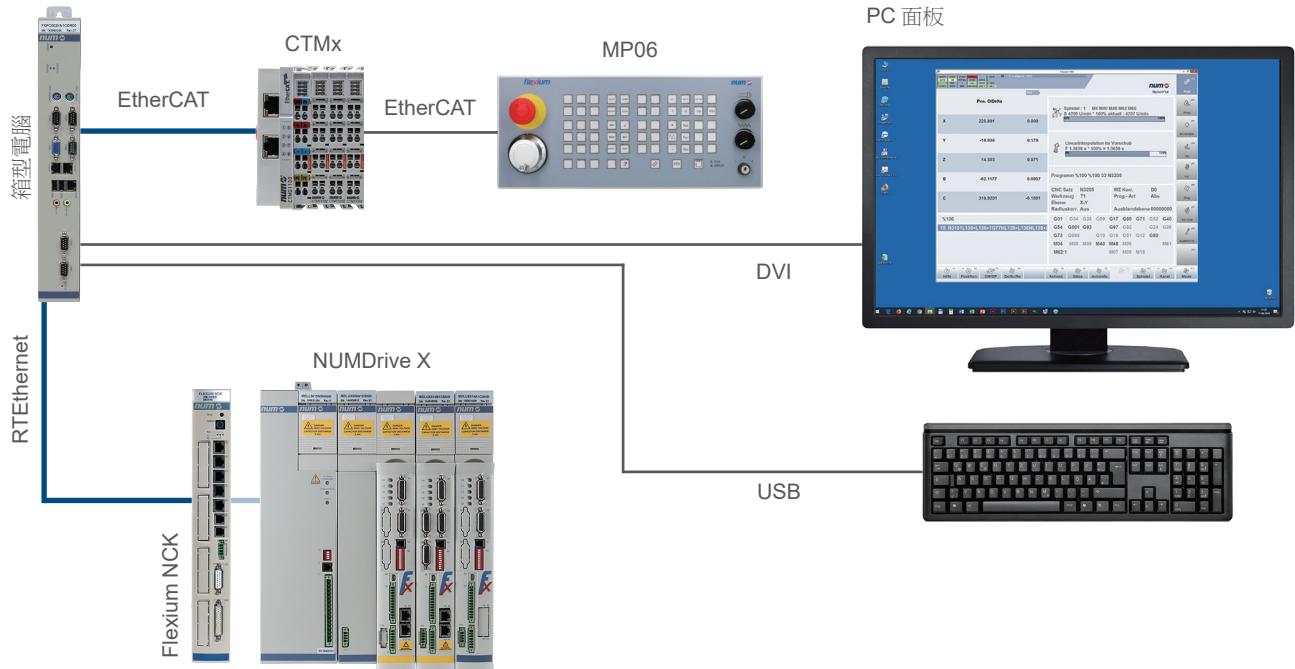


# Flexium<sup>+</sup> 配置

帶外部面板的 Flexium<sup>+</sup> 配置

## Flexium<sup>+</sup> 和外部面板

Flexium<sup>+</sup> 還提供使用客製化的用戶設備解決方案。這些可透過工業電腦（箱型電腦）連接至系統。





## 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 Keiserinviiita 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	Hotline: +33 156 47 58 06 Sales: +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](http://www.num.com)

# 基本訊息

## 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
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 Turkiye Feyzullah Cad.Beyazköşk Apt.17 / 12 34840 Maltepe-Istanbul	+90 216 371 40 20	+90 538 425 66 11 numserviceturkiye@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 Itda. 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](http://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. 1005, Building C3, Grand Tech Park, No. 28, Kaitai Avenue, Huangpu District, Guangzhou	+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
	JD Motion Pty Ltd U26, 62 Turner Road Smeaton Grange New South Wales 2567	+61 246 470 864	admin@jdmotion.au
印度	NUMIndia Automation Private Limited GRN Square, No. 12, 4th Main, J.C. Industrial Area Phase-2 Yelachenahalli, Off Kanakapura Road 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](http://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)" dated 29/3/2014

2014/30/EU "Electromagnetic compatibility (EMC)" dated 29/3/2014

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：2026 年 1 月

編輯與排版：Jacqueline Böni

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

保留所有權利。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，包括使用攝影設備或磁帶在內。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。每一份軟體係授予持有人非獨佔許可，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。



# 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周期中，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。

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
- [instagram.com/num\\_cnc](https://www.instagram.com/num_cnc)
- [facebook.com/NUM.CNC.Applications](https://www.facebook.com/NUM.CNC.Applications)