JS
DZ

JSDZ 伺服驅動器

用戶手冊

交流 120/240 V 、400/480 V

版本： **5.0**

TECO

修訂記錄

文檔修訂	日期	摘要
5.0	2013.9	基於固件 1.4.X 的更新與修訂
4.2	2013.5	僅調整幫助文檔
4.1	2013.3	少量修改
4.0	2013.2	重大修訂
3.2	2012.10	更新佈線及其他小的更正
3.1	2012.10	修訂版 3.1
3.0	2012.9	修訂版 3.0 (內部發佈)
2.1	2012.1	修訂版 2.1
2.0	2011.12	修訂版 2.0 （內部發佈）
1.0	2011.10	修訂版 1.0
0.2	2011.6	預發佈版
0.1	2011.6	預發佈版

固件版本	ServoStudiio 軟體版本
1.4.X	1.4.3.x

注意：如果已使用早期版本，請聯繫客戶經理或技術支援獲取幫助

版權聲明

© 2013 TECO Electric & Machinery Co., Ltd.

保留所有權利。
在沒有預先獲得 TECO Electric & Machinery Co., Ltd.書面許可的情況下，本說明書的任何部分都不能以任何形式複製或通過任何方式傳播。

免責聲明

本手冊中的資訊在它發佈期間是準確和可靠的。TECO Electric & Machinery Co., Ltd 有權隨時更改在本手冊中所描述的產品規格, 恕不另行通知。

商標權說明

ServoStudio 是TECO Electric & Machinery Co., Ltd的注冊商標

CANopen 和CiA 是CAN in Automation 用戶組的注冊商標

PROFINET 是PROFIBUS International 的注冊商標

EtherCAT 是經Beckhoff Automation GmbH 許可的注冊商標和專利技術

EnDat 是Dr. Johannes Heidenhain GmbH 的注冊商標

HIPERFACE 是Sick Stegmann Gmbh 的注冊商標

Windows 是微軟公司的注冊商標

聯繫方式：

東元電機股份有限公司

臺北市南港區園區街 3-1 號 10 樓

Tel: +886-2-6615-9111

Fax: +886-2-6615-0933

Website: globalsa.teco.com.tw

技術支援

如需在安裝和配置 JSDZ 驅動器時獲取幫助，請聯繫東元電機 TECO 公司技術支援部:
saservice@teco.com.tw

客戶服務

TECO 承諾爲我們所有的產品提供優質的客戶服務和支援。我們的目標是及時、可靠地爲我們的客戶提供所需的資訊和資源。爲得到最快捷的服務，我們建議聯繫當地的銷售代表諮詢訂購狀態和物流資訊、產品資訊和文檔，以及現場技術支援和應用等。如您有特殊原因，不能聯繫到您的銷售代表，請使用以下相關聯繫方式:

需技術支援，請聯繫:

globalsa.teco.com.tw

需訂購產品，請聯繫:

globalsa.teco.com.tw

其他涉及 JSDZ 驅動器或 TECO 其他產品的需求，請聯繫:

globalsa.teco.com.tw

產品保修

產品保修期爲自發貨日起 30 個月，只有材料或工藝上有缺陷的產品在保修範圍以內。由於客戶未按照本手冊進行安裝、操作或維護而導致的產品損壞，不在保修範圍內。

在保修期內，客戶必須承擔將產品運送至東元電機（TECO）公司工廠進行維修的運費成本，而東元電機（TECO）公司將承擔已維修產品返還給客戶的運費成本。

已過保修期的產品，全部運費由客戶承擔。

返修產品前，客戶需發送電郵到 rma@servotronix.com 索取返修物料授權編碼（RMA No.）。

如需查看完整的保修聲明，請登陸東元電機（TECO）公司網站下載保修條款檔

目 錄

目 錄 _____ 5

1 產品介紹 _____ 11

1.1 文檔說明 11

1.1.1 關於本手冊 11

1.1.2 JSDZ 伺服驅動器產品資料 11

1.2 訂購資訊 11

1.3 安全性 13

1.3.1 安全性概要 13

1.3.2 安全標識 13

1.3.3 安全說明 14

1.4 標準認證 15

1.5 開箱步驟 15

2 產品說明 _____ 16

2.1 產品概述 16

2.2 技術規格 17

2.2.1 外形尺寸 17

2.2.2 機械及電氣規格 21

2.2.3 控制規格 28

2.2.4 保護功能及使用環境要求 29

2.2.5 通訊規格 30

2.2.6 I/O 規格 30

2.2.7 JSDZ 支援的電機回饋規格 32

2.3 系統佈線及引腳定義 33

2.3.1 中壓（120/240 VAC）JSDZ-1D5/003 伺服系統佈線圖 33

2.3.2 中壓（120/240 VAC） JSDZ-4D5/006 伺服系統佈線圖 35

2.3.3 中壓（120/240 VAC） JSDZ-008/ 010/013 伺服系統佈線圖 37

2.3.4 中壓（120/240VAC）JSDZ-020/024 伺服系統佈線圖 39

2.3.5 高壓（400/480 VAC ）JSDZ-003/006 伺服系統佈線圖 41

2.3.6 高壓（400/480 VAC ）JSDZ-012 伺服系統佈線圖 43

2.4 C2 介面（控制器 I/O）引腳定義 45

2.5 C3 介面（設備 I/O）引腳定義 47

3 安裝說明 _____ 49

3.1 安裝概述 49

3.2 準備工作 49

3.2.1 硬體及工具 49

3.2.2 調試用電腦及軟體 51

3.2.3 現場匯流排設備配置檔 51
3.3 EMI 電磁干擾抑制 51
3.3.1 CE 濾波技術 51
3.3.2 接地 51
3.3.3 電纜遮罩及固定 52
3.3.4 輸入電源濾波 53
3.3.5 電機線纜濾波 54
3.3.6 I/O 信號線纜濾波 54
3.3.7 EMI 抑制附加建議 54
3.4 電氣系統相關的考慮 54
3.4.1 熔斷保護 54
3.4.2 漏電處理 55
3.4.3 殘餘電流保護裝置(RCD) 55
3.5 設備安裝 55
3.5.1 單台驅動器安裝 55
3.5.2 多台驅動器安裝 55
3.6 控制板連接 55
3.6.1 控制器 I/O 56
3.6.2 設備 I/O 57
3.6.3 電機回饋輸入（C4）介面 58
3.6.4 現場匯流排型連接 69
3.6.5 與調試用電腦連接 71
3.6.6 菊花鏈 72
3.6.7 驅動器地址設定 73
3.7 中壓驅動器（120/240 VAC）功率板連接 73
3.7.1 STO 連接 74
3.7.2 電機相線連接 76
3.7.3 再生電阻連接 77
3.7.4 交流電源輸入連接 79
3.7.5 電機機械制動（電機抱閘）連接 82
3.8 高壓驅動器（400/480VAC）功率板連接 83
3.8.1 STO 連接 83
3.8.2 24V 邏輯電源輸入 84
3.8.3 交流電源輸入及再生電阻介面 85
3.8.4 電機抱閘 87
3.8.5 電機相線連接 89
3.9 軟體安裝 90
3.10 系統上電 90

4 ServoStudio 調試軟體 91
4.1 軟體概述 91
4.1.1 介面元件 92
4.1.2 快捷說明 93
4.1.3 原理示意圖 94

4.1.4 參數值 95
4.2 嚮導 95
4.3 儀錶盤 95
4.3.1 終端 96
4.3.2 示波器 97
4.3.3 專家介面 98
4.4 首選項 101
4.5 ServoStudio 與 CAN 埠連接 103

5 驅動器配置 104

5.1 驅動器參數 104
5.1.1 配置 104
5.1.2 管理參數 104
5.1.3 使能驅動器 108
5.2 驅動器配置順序 109
5.3 電機設置嚮導 112
5.4 通訊連接 114
5.4.1 線上與離線 114
5.4.2 串口連接 115
5.4.3 建立 CANopen 通訊 116
5.5 驅動器資訊 118
5.6 額定功率 119
5.7 電機參數 119
5.7.1 電機選擇 120
5.7.2 電機參數 121
5.7.3 新建電機嚮導 121
5.8 回饋設置 124
5.8.1 增量式編碼器 127
5.8.2 正弦編碼器 128
5.8.3 旋轉變壓器 128
5.8.4 編碼器等效輸出 128
5.9 運動單位 130
5.10 限定保護 132
5.10.1 電流限定 132
5.10.2 速度限定 133
5.10.3 位置限定 134
5.11 電流折返 135
5.11.1 驅動器折返 136
5.11.2 電機折返 136
5.12 數字 I/O 136
5.12.1 配置數位輸入 137
5.12.2 使用數位輸入觸發驅動器腳本 138
5.13 數位輸出 140

5.14 模擬輸入 141
5.14.1 第一模擬輸入 141
5.14.2 第二模擬輸入 143
5.14.3 實現帶有電流限幅功能的類比量速度控制 144
5.15 模擬輸出 145
5.16 驅動器使能與禁止 146
5.16.1 驅動器使能 146
5.16.2 故障清除 147
5.16.3 故障歷史 147
5.17 回零（原點）設定 148
5.18 調試嚮導 149

6 運動 153

6.1 操作模式 153
6.2 類比電流模式 154
6.3 類比速度模式 156
6.4 串口電流模式 157
6.5 串口速度模式 158
6.6 電子齒輪模式 159
6.6.1 電子齒輪比 160
6.6.2 脈衝加方向模式 161
6.6.3 主/從-編碼器跟隨 165
6.6.4 正/負脈衝 166
6.7 串口位置模式 166
6.7.1 運動規劃曲線 168
6.7.2 增量 (相對)運動 168
6.7.3 絕對運動 168
6.7.4 位置誤差 168
6.7.5 到位指示 168
6.7.6 運動結束 168
6.7.7 偏置 169
6.8 電機方向 169
6.9 制動模式 169
6.9.1 啟動禁止 171
6.9.2 動態制動 173
6.10 電機抱閘（剎車）控制 175
6.11 電機定相 176
6.12 電機溫度感測器 177
6.13 電流環調試 178
6.14 速度環調試 179
6.14.1 速度環比例-積分控制(PI) 179
6.14.2 速度環偽微分-回饋-前饋（PDFF）控制 180
6.14.3 速度環標準極點配置（PP）控制 180

6.14.4 HD 非線性速度控制 181
6.15 位置環調試 182
6.15.1 線性位置控制 182
6.15.2 HD 非線性位置控制 183
6.16 資料記錄 184
6.16.1 資料記錄設置 184
6.16.2 示波器工具欄 186
6.16.3 [運動|終端|參數表|測量] 面板 192
6.16.4 使用 VarCom 指令記錄資料 (終端) 193

7 驅動器診斷 195
7.1 集成報告 195
7.2 故障和報警 196
7.3 故障 & 報警指示 196
7.4 驅動器狀態 7-段數碼顯示 197
7.5 驅動器數碼管顯示說明 197

8 固件升級 233
8.1 準備 233
8.2 Ember 模式 233
8.3 升級過程 234
8.4 恢復運行 235
8.5 命令行啟動 236

9 腳本 237
9.1 ServoStudio 腳本 237
9.2 句法和特殊字元 237
9.3 變數 237
9.4 指令 238
9.4.1 程式流 239
9.4.2 數據 240
9.4.3 運行 241
9.5 腳本舉例 242

10 驅動器串口通訊 247
10.1 基本資訊 247
10.2 資料傳輸格式 248
10.3 驅動器定址 248
10.4 變數和命令 249
10.5 資料控制 249
10.6 資訊格式 250
10.7 非同步錯誤資訊 251
10.8 JSDZ 串列協定示例 252

11 附件 258
11.1 線濾波器 258

11.2 再生電阻.....259
11.3 D9-RJ45 轉換器 260

12 HD 控制調試方法 _____ 262
12.1 HD 控制概覽 262
12.2 參數描述.....264
12.3 準備過程.....266
12.4 調整順序.....270

13 振動抑制功能調整方法_____ 283
13.1 振動抑制概述 283
13.2 參數描述.....283
13.3 準備過程.....284
13.4 調整過程.....287

1 產品介紹

1.1 文檔說明

1.1.1 關於本手冊

本手冊是 JSDZ 伺服驅動器的說明書。

它提供有關 JSDZ 伺服驅動器的安裝、配置以及基本操作的資訊。

本文檔旨在爲有合格資質進行 JSDZ 伺服驅動器運輸、安裝、使用和維護的人員編寫。

1.1.2 JSDZ 伺服驅動器產品資料

本手冊是 JSDZ 伺服驅動器產品資料的一部分。產品資料組成如下:

- **JSDZ 快速入門手冊**。驅動器的基本安裝和操作。
- **JSDZ 用戶手冊**。硬體安裝、配置和操作。
- **JSDZ 指令參考手冊**。用於 JSDZ 編程的參數及指令 。
- **JSDZ CANopen 參考手冊**。JSDZ 對 CAN 及 EtherCAT 所用 CANopen 協定的應用。

1.2 訂購資訊

請參考以下資訊訂購 JSDZ 伺服驅動器。

注意： 圖 1-1 僅提供當前產品的訂貨資訊，其他產品資訊請與東元公司聯繫獲取。

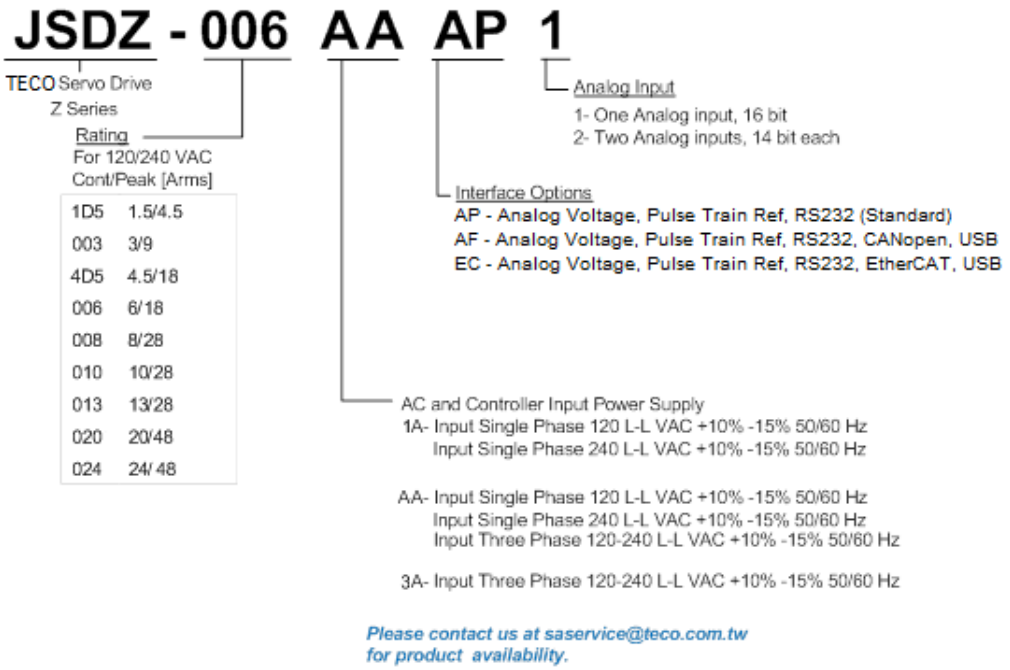


圖 1 1. JSDZ 訂購資訊

圖 1　2. JSDZ 訂貨選項 –輸出額定電流

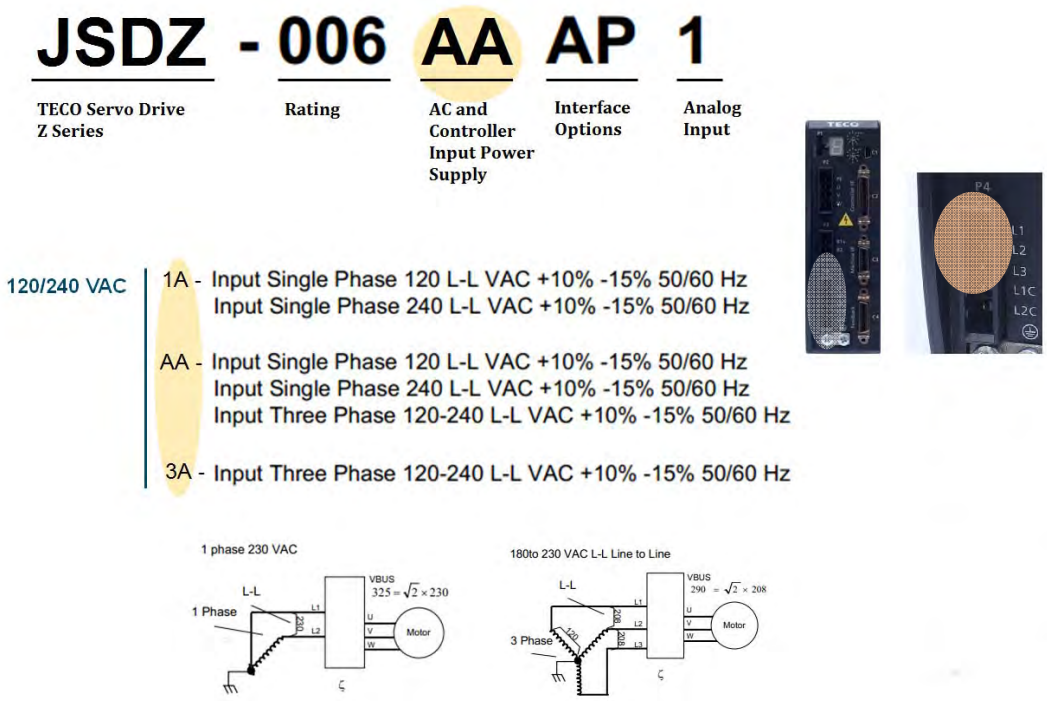
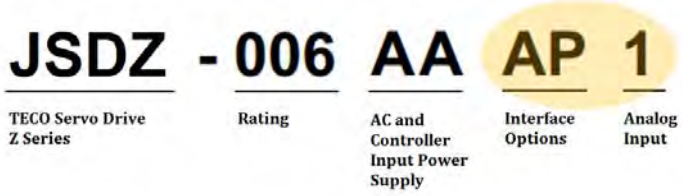


圖 1 3.　JSDZ 訂貨選項 – 功率板 和控制板輸入電源



Interface Options
AP*- Analog Voltage, Pulse Train Ref, RS232
AF*- Analog Voltage, Pulse Train Ref, CANopen, USB, RS232
EC**- EtherCAT, USB, RS232

Analog Input
1- One Analog Input, 16 bit
2- Two Analog Inputs, 14 bit each

* Standard configuration with one analog input
** Standard configuration with two analog inputs

Standard Configurations:	Analog voltage/ Pulse Train Ref.		Digital motion bus
	AP1	AF1	EC2
Analog inputs	1, 16 bit	1, 16 bit	2, 14 bit
USB	-	+	+
CANopen	-	+	-
RS232	+	+	+
EtherCAT	-	-	+
Feedback supply 8 V	-	+	-

圖 1 4. JSDZ 訂貨選項 – 介面選項

1.3 安全性

1.3.1 安全性概要

只有合格人員才能進行安裝。

不要求您是一位元安裝和操作驅動系統的運動控制專家。但是，您必須對電子、電腦、機械和安全防護有一個基本瞭解。

JSDZ 內有危險電壓。
務必確認驅動器正確接地。

在安裝 JSDZ 之前,仔細閱讀本產品相關文檔中的安全說明。不遵守安全操作指南可能導致人身傷害或設備損壞。

1.3.2 安全標識

安全標識指示，如果不遵循建議的預防措施和安全操作方法，可能會造成人身傷害或設備損壞。

下面是本手冊和驅動器上使用的安全標識:

	警示	ISO 7000-0434 (2004-01)
	警告。危險電壓。	IEC 60417-5036 (2002-10)
	保護性接地；功能性接地。	IEC 60417 – 5019 (2006-08)
	警示，高溫表面	IEC 60417-5041 (2000-10)

1.3.3 安全說明

- 在裝配和調試之前，請詳細閱讀產品說明書。不正確地使用本產品可能會導致人身傷害或設備損壞。務必嚴格遵守安裝說明和要求。
- 各系統元件必須接地。通過低阻抗的接地來保證電氣安全(根據 EN/IEC 618005-1 標準，保護等級 1)。電機應通過獨立的接地導體連接至保護地，其接地導體的規格不可低於電機動力電纜的規格。本產品內有對靜電敏感的元件，不正確的放置會損壞這些元件，請避免本產品接觸到高絕緣材料 (如人造纖維、 塑膠薄膜等等)，應將其置於導電表面。操作人員通過觸碰接地的無漆金屬表面釋放一切可能產生的靜電。
- 操作期間，請勿打開外殼及電氣櫃櫃門。否則，潛在的危險可能導致人身傷害或設備損壞。
- 操作期間，本產品內含充電元件和高溫器件。散熱片溫度可以達到 90° C。即使電機沒有旋轉，控制電纜和電源電纜仍會帶有高壓。
- 爲避免電弧對人員的危害及電氣開關觸點的損壞，請勿帶電插拔。
- 設備斷電後，在觸碰或拆卸帶電部件（如電容、開關觸點、螺釘端子等等）前，請等待至少 5 分鐘。爲安全起見，在觸碰設備前，請用電錶測量電氣開關觸點是否帶電。待電壓降到低於 30 VAC 後再操作。
- 請根據當地法規，配備主電源斷路設備。
- 在進行測試和設置前，設備製造商必須爲其設備進行危險分析，並採取適當措施，以確保不可預見的操作不會造成人員傷害或財產損失。
- 由於驅動器符合 IEC60529 中的 IP20 標準，以及 UL50 中的 1 類標準，因此終端用戶必須選用可使驅動器安全運行的電控箱。電控箱必須至少達到 IEC60529 中的 IP54 標準，以及 UL50 中的 2 類標準，並且由金屬或阻燃等級爲 5VA 的材料製成，同時底部沒有任何開口。
- 由於本產品接地漏電流大於 3.5 mA ，爲符合 IEC61800-5-1 和 UL 508C 標準，可採用兩條 PE 電纜接地（一條 PE 電纜連接主電源電纜的地線，另一條通過散熱片連接至已接地的設備基座），也可使用橫截面積大於 10 mm^2的銅線進行接地。採用驅動器安裝螺釘和保護地螺釘，以滿足此要求。
- 除了用於保護接地，其他場合不可使用黃綠色電纜。
- 電源線規格至少爲 600V, 75° C。
- 本產品附帶的 STO 功能尚未得到認證。高創公司正在申請正式的《（SIL2 ）（PI d）(Cat 2) STO 認證》；相關認證不會改變 STO 功能及連線。
- 當機電系統帶有非水準運動的負載時，須加裝額外的機械安全裝置，比如電機抱閘。當 STO 功能啓動時，驅動器無法保持負載位置。負載在沒有安全措施下可能會造成嚴重的人身傷害或設備損壞。

1.4 標準認證

JSDZ 產品已通過下表中標所列出的標準准測試、評估。

測試、評估標準	說明
In compliance with **IEC 61800-5-1**	**Low Voltage Directive 2006/95/EC** Adjustable speed electrical power drive systems.
In compliance with **IEC 61800-3**	**EMC Directive 2004/108/E** Adjustable speed electrical power drive systems.
In compliance with **EN 50581**	Support Essential Requirements of **EU RoHS Directive 2011/65/EU** Directive on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
In compliance with **UL 508C**	TÜV Rheinland certification. Power Conversion Equipment.
In compliance with **REACH**	**EC Regulation 1907/2006:** Regulation on chemicals and their safe use.

1.5 開箱步驟

包裝內只有 JSDZ 伺服驅動器。

1. 打開包裝，拆開包裝材料。
2. 檢查並確認 JSDZ 伺服驅動器外觀是否有損傷。如果發現有損傷，應立即告知送貨人員。

2 產品說明

2.1 產品概述

JSDZ 是一款全功能、高性能的伺服驅動器，採用創新技術設計製造，具有業界領先的功率密度。

JSDZ 驅動器的各型號詳細資訊，請參見「*訂購資訊*」*一節*中的產品編號說明。

中壓（120/240VAC）產品型號如圖 2-1 所示:

JSDZ-020
JSDZ-024

JSDZ-008
JSDZ-010
JSDZ-013

JSDZ-4D5
JSDZ-006

JSDZ-1D5
JSDZ-003

圖 2 1. JSDZ 中壓產品 (120/240 VAC)

高壓（400/480VAC）產品型號如圖 2-2 所示。

JSDZ-012 JSDZ-003
JSDZ-006

圖 2 2. JSDZ 高壓產品 (400/480 VAC)

2.2 技術規格

2.2.1 外形尺寸

中壓（120/240VAC）產品外形尺寸如下列圖示。

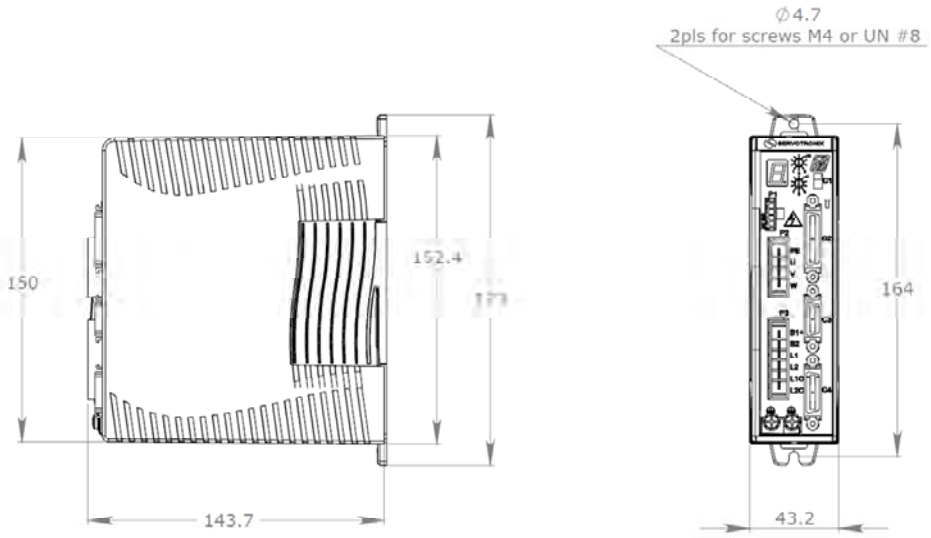


圖 2 3. 中壓 JSDZ-1D5/JSDZ-003 – 120/240 VAC – 外形尺寸 (mm)

注意: JSDZ-1D5 沒有配備散熱風扇；JSDZ-003 配備散熱風扇。

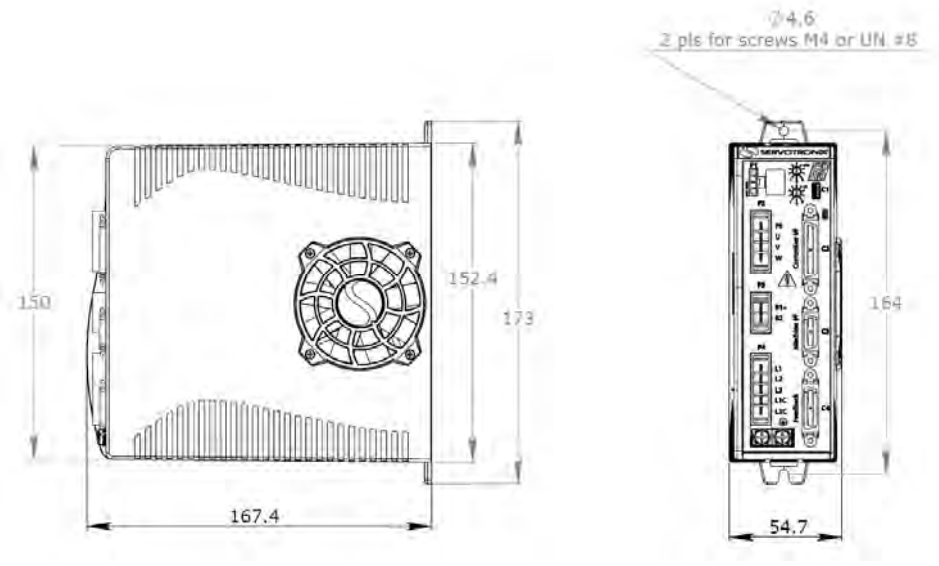


圖 2 4.　中壓 JSDZ-4D5/JSDZ-006 – 120/240 VAC – 外形尺寸 (mm)

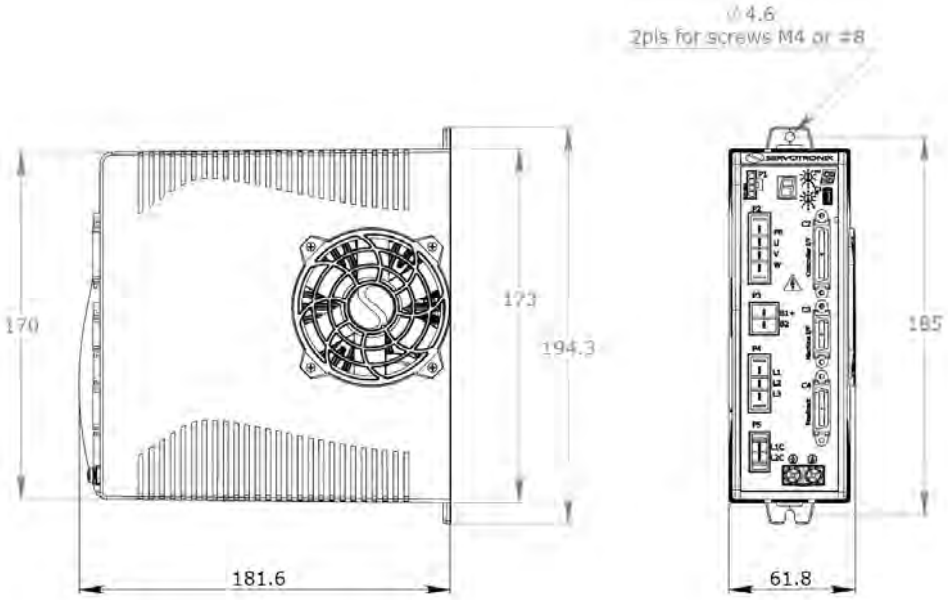


圖 2 5.　中壓 JSDZ-008/JSDZ-010/JSDZ-013 – 120/240 VAC – 外形尺寸(mm)

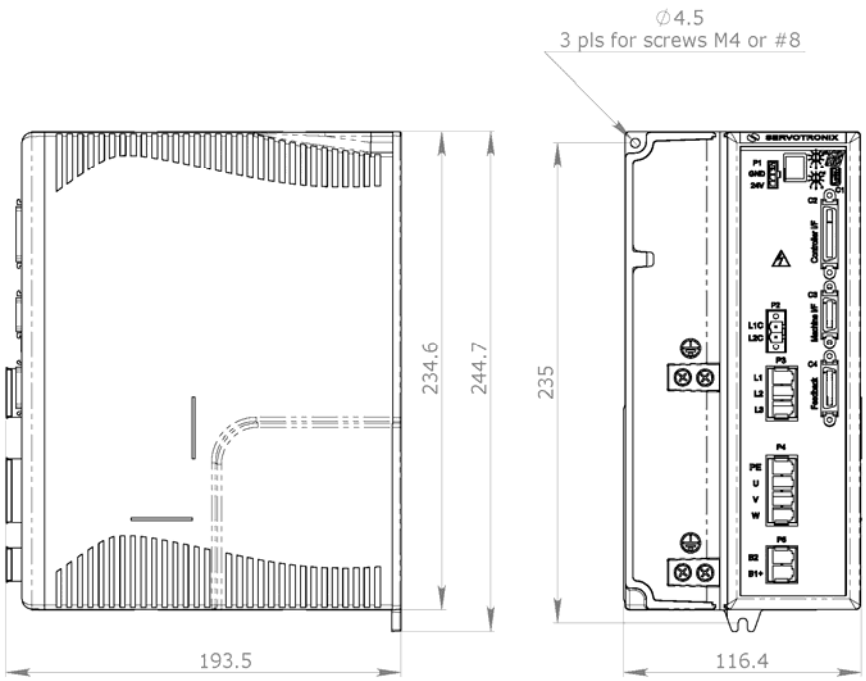


圖 2 6. 中壓 JSDZ-020/JSDZ-024 – 120/240 VAC –外形尺寸 **(mm)**

以下圖示爲高壓（**400/480 VAC**）產品外形尺寸。

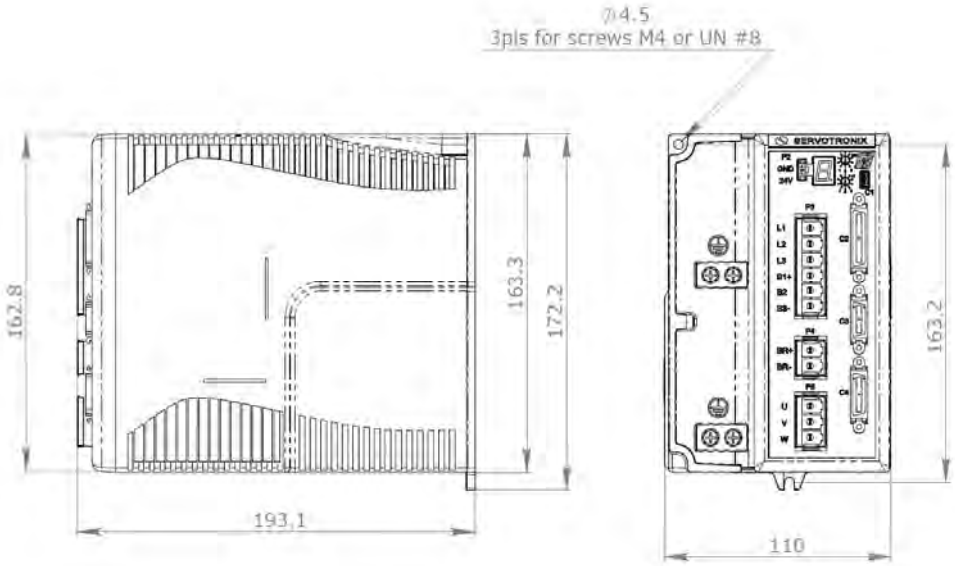


圖 2 7. JSDZ-003/JSDZ-006 – 400/480 VAC –外形尺寸 **(mm)**

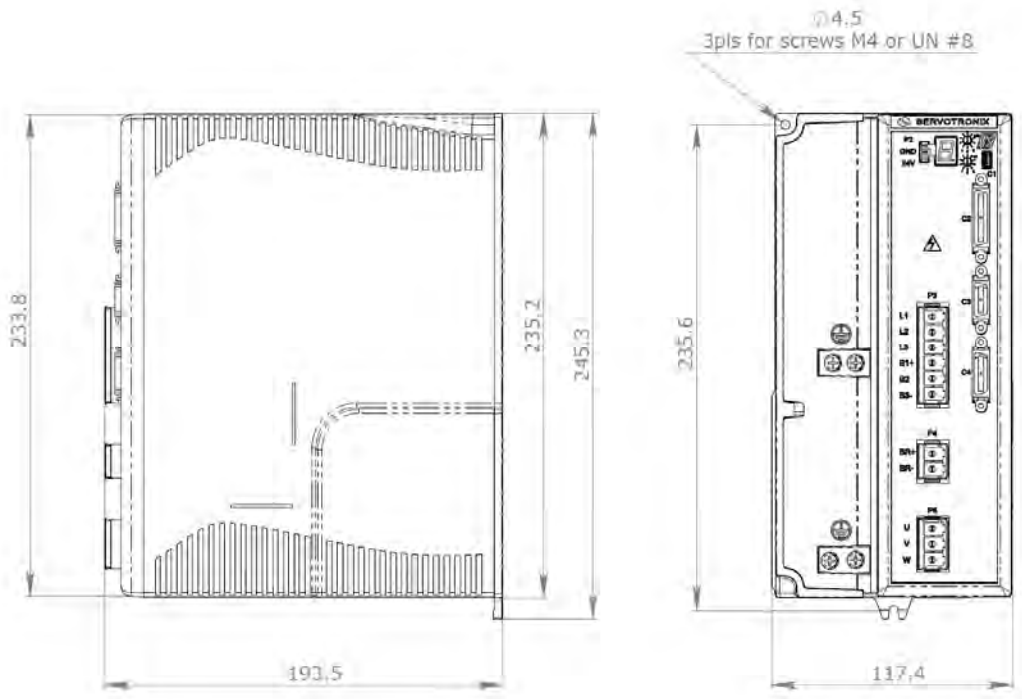


圖 2 8. JSDZ-012 – 400/480 VAC –外形尺寸 **(mm)**

2.2.2 機械及電氣規格

表 2 1. 中壓（120/240VAC）JSDZ-1D5/003 機械及電氣規格

單相 120/240 VAC	規格	JSDZ-1D5	JSDZ-003
額定			
功率電路輸入電源 (L1, L2)	額定電壓 (VAC 線 線) ±10%	120/240	120/240
	頻率(Hz)	50/60	50/60
	120/240 VAC	單相	單相
	連續電流(1 相， A rms)	2.5	5
	線路熔斷器 (FRN-R, LPN, 或同等產品) (A)	10	10
	耐受電壓 (初級對地)	1500 VAC (2121 VDC)	1500 VAC (2121 VDC)
控制電路輸入電源 (L1C, L2C)	120 ±10 或 240 ±10 VAC	單相	單相
邏輯輸入熔斷器(延時)	120 或 240 VAC (A)	0.5	0.5
STO (安全轉矩切斷)	STO 電源 (VDC)	24 ±10%	24 ±10%
STO 熔斷器 (延時)	120 或者 240 VAC (A)	1.5	1.5
電機輸出 (U, V, W)	連續輸出電流(Arms)	1.5	3
	連續輸出電流(Apeak)	2.12	4.24
	2 秒內峰值輸出電流(Arms)	4.5	9
	2 秒內峰值輸出電流(Apeak)	6.3	12.72
	在 120 VAC 下的 kVA 值	0.28	0.44
	在 240 VAC 下的 kVA 值	0.37	0.74
	PWM 頻率 (kHz)	16	16
軟啓動	最大浪湧電流(A)	7	7
	最大充電時間 (ms)	350	350
功率電路電源損耗	W		
控制電路電源損耗	W	5	5
總電源損耗	W		
硬體			
淨重	kg	0.7	0.75
連接硬體	PE 接地螺釘尺寸/扭矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
導線尺寸	控制電路(AWG) 線長不超過 3 米時	24-28	24-28
	功率電路電機線（AWG）	18	18
	功率電路交流輸入(AWG)	18	18
	PE 接地螺釘	M4	M4
安裝間隙	側邊 (mm)	15	15
	頂部/底部(mm)	50	50
跳閘電壓			
	欠電壓跳閘(額定) (VDC)	100	100
	過電壓跳閘(VDC)	420	420

單相 120/240 VAC	規格	JSDZ-1D5	JSDZ-003
功率板溫度			
風扇	一般運行在四分之一功率；當溫度超過風扇高速運行觸發溫度時，全功率運行。	無	有
	功率板過溫故障溫度（溫度穩定時）(°C)	80 ±5%	80 ±5%
	功率板過溫故障溫度（溫度不穩定時）(°C)	100 ±5%	100 ±5%
	風扇高速運行觸發溫度 (°C)	NA	45
外部再生電阻(B1+, B2)			
外部並聯穩壓器	峰值電流(A)	6.3	12.7
	最小電阻(Ω)	64	31.5
	額定功率 (W)	取決於系統	取決於系統
應用資訊	內部母線電容(μF)	360	660
	VLOW (再生電路關閉) (VDC)	380	380
	VMAX (再生電路打開) (VDC)	400	400

表 2 2. 中壓（120/240VAC）JSDZ-4D5/006 機械及電氣規格

單相 或 三相 120/240 VAC	規格	JSDZ-4D5	JSDZ-006
額定			
功率電路輸入電源 (L1, L2, L3)	額定電壓 (VAC 線 線*) ±10%	120/240	120/240
	線路頻率 (Hz)	50/60	50/60
	120 VAC	1 相 or 3 相	1 相 or 3 相
	240 VAC	1 相	1 相
	連續電流(1 相/3 相， Arms)	8.5/4	10/5.8
	線路熔斷器 (FRN-R, LPN, 或同等產品) (A)	10	10
	耐受電壓 (初級對地)	1500 VAC (2121 VDC)	1500 VAC (2121 VDC)
控制電路輸入電源 (L1C, L2C)	120 ±10 或 240 ±10 VAC	1 相	1 相
邏輯輸入熔斷器 (延時)	120 或 240 VAC (A)	0.5	0.5
STO (安全轉矩切斷)	STO 電源 (VDC)	24 ±10%	24 ±10%
STO 熔斷器 (延時)	120 或 240 VAC (A)	1.5	1.5
電機輸出 (U, V, W)	連續輸出電流 (A rms)	4.5	6
	連續輸出電流 (A peak)	6.63	8.48
	2 秒內峰值輸出電流(A rms)	18	18
	2 秒內峰值輸出電流 (A peak)	25.45	25.45
	在 120 VAC 下的 kVA 值	0.5	0.7
	在 240 VAC 下的 kVA 值	1.1	1.5
	PWM 頻率 (kHz)	16	16
軟啓動	最大浪湧電流(A)	7	7
	最大充電時間(ms)	250	250
功率電路電源損耗	W		

單相 或 三相 120/240 VAC	規格	JSDZ-4D5	JSDZ-006
控制電路電源損耗	W	5	5
總電源損耗	W		
硬體			
淨重	kg	0.97	0.97
連接硬體	PE 接地螺釘尺寸/扭矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
導線尺寸	控制電路(AWG)線長不超過 3 米時	24-28	24-28
	功率電路電機線(AWG)	16	16
	功率電路交流輸入 (AWG)	16	16
	PE 接地螺釘	M4	M4
安裝間隙	側邊 (mm)	15	15
	頂部/底部 (mm)	50	50
跳閘電壓			
	欠電壓跳閘 (額定) (VDC)	100	100
	過電壓跳閘 (VDC)	420	420
功率板溫度			
風扇	一般運行在四分之一功率；當溫度超過風扇高速運行觸發溫度時，全功率運行。	Yes	Yes
	功率板過溫故障溫度（溫度穩定時）(°C)	80 ±5%	80 ±5%
	功率板過溫故障溫度（溫度不穩定時）(°C)	100 ±5%	100 ±5%
	風扇高速運行觸發溫度(°C)	45	45
外部再生電阻 (B1+, B2)			
外部並聯穩壓器	峰值電流(A)	25.5	25.5
	最小電阻(Ω)	16	16
	額定功率 (W)	取決於系統	取決於系統
應用資訊	內部母線電容(μF)	1120	1120
	VLOW (再生電路關閉) (VDC)	380	380
	VMAX (再生電路打開) (VDC)	400	400

*線-線定義爲: L1、L2 之間, L1、L3 之間或 L2、L3 之間。

2 3. 中壓（120/240VAC）JSDZ 008/010/013 機械及電氣規格

單相 或 三相 120/240 VAC	規格	JSDZ-008	JSDZ-010	JSDZ-013**
額定				
功率電路輸入電源 (L1, L2, L3)	額定電壓(VAC 線-線*) ±10%	120/240	120/240	120/240
	線路頻率(Hz)	50/60	50/60	50/60
	120/240 VAC	單/3 相	單/3 相	3 相
	連續電流 (1 相/3 相， Arms)	5	8	10
	線路熔斷器 (FRN-R, LPN, 或同等產品) (A)	10	10	15
	耐受電壓 (初級對地)	1500 VAC (2121 VDC)	1500 VAC (2121 VDC)	1500 VAC (2121 VDC)

單相 或 三相 120/240 VAC	規格	JSDZ-008	JSDZ-010	JSDZ-013**
控制電路輸入電源(L1C, L2C)	120 ±10 或 240 ±10 VAC	單相	單相	單相
邏輯輸入熔斷器 (延時)	120 或 240 VAC (A)	0.5	0.5	0.5
STO (安全轉矩切斷)	STO 電源 (VDC)	24 ±10%	24 ±10%	24 ±10%
STO 熔斷器(延時)	120 或 240 VAC (A)	1.5	1.5	1.5
電機輸出 (U, V, W)	連續輸出電流 (A rms)	8	10	13
	連續輸出電流(A peak)	11.31	14.14	18.38
	2 秒內峰值輸出電流(A rms)	28	28	28
	2 秒內峰值輸出電流 (A peak)	39.56	39.56	39.56
	在 120 VAC 下的 kVA 值	1.1	1.3	1.7
	在 240 VAC 下的 kVA 值	1.7	2.2	2.8
	PWM 頻率 (kHz)	8	8	8
軟啓動	最大浪湧電流(A)	15	15	15
	最大充電時間(ms)	350	350	350
功率電路電源損耗	W			
控制電路電源損耗	W	5	5	5
總電源損耗	W			
硬體				
淨重	kg	1.15	1.15	1.15
連接硬體	PE 接地螺釘尺寸/扭矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
導線尺寸	控制電路(AWG) 線長不超過 3 米時	24-28	24-28	24-28
	功率電路電機線(AWG)	14	14	14
	功率電路交流輸入 (AWG)	14	14	14
	PE 接地螺釘	M4	M4	M4
安裝間隙	側邊(mm)	15	15	15
	頂部/底部(mm)	50	50	50
跳閘電壓				
	欠電壓跳閘 (額定) (VDC)	100	100	100
	過電壓跳閘 (VDC)	420	420	420
功率板溫度				
風扇	一般運行在四分之一功率；當溫度超過風扇高速運行觸發溫度時，全功率運行。	Yes	Yes	Yes
	功率板過溫故障溫度（溫度穩定時）(°C)	80 ±5%	80 ±5%	80 ±5%
	功率板過溫故障溫度（溫度不穩定時）(°C)	100 ±5%	100 ±5%	100 ±5%
	功率板過溫故障溫度(°C)	100	100	100
	風扇高速運行觸發溫度 (°C)	45	45	45
外部再生電阻(B1+, B2)				
外部並聯穩壓器	峰值電流(A)	40	40	40
	最小電阻(Ω)	10	10	10
	額定功率 (W)	取決於系統	取決於系統	取決於系統
應用資訊	內部母線電容(μF)	2110	2110	2110
	VLOW (再生電路關閉) (VDC)	380	380	380

單相 或 三相 120/240 VAC	規格	JSDZ-008	JSDZ-010	JSDZ-013**
	VMAX (再生電路打開) (VDC)	400	400	400

*線-線定義爲: L1、L2 之間, L1、L3 之間或 L2、L3 之間。

**僅能使用 3 相輸入電源

表 2 4. 中壓（120/240VAC）JSDZ-020/024 機械及電氣規格

三相 120-240 VAC	規格	JSDZ-020	JSDZ-024
額定			
功率電路輸入電源 (L1, L2, L3)	額定電壓 (VAC 線 線*) ±10%	120/240	120/240
	線路頻率 (Hz)	50/60	50/60
	120/240 VAC	3 相	3 相
	連續電流 (3 相， A rms)	20@240V	24@240V
	線路熔斷器 (FRN-R, LPN, 或同等產品) (A)	25	30
	耐壓 (初級對地)	1500 VAC (2121 VDC)	1500 VAC (2121 VDC)
控制電路輸入電源 (L1C, L2C)	120 或 240 VAC	1 相	1 相
邏輯輸入熔斷器 (延時)	120 或 240 VAC (A)	0.5	0.5
STO (安全轉矩切斷)	STO 電源 (VDC)	24 ±5%	24 ±5%
STO 熔斷器 (延時)	24 VDC ±10%(A)	1.5	1.5
電機輸出 (U, V, W)	連續輸出電流 (A rms)	20	24
	連續輸出電流 (A peak)	28.28	34.93
	2 秒內峰值輸出電流(A rms)	48	48
	2 秒內峰值輸出電流(A peak)	67.88	67.88
	在 120 VAC 下的 kVA 值	3	3.5
	在 240 VAC 下的 kVA 值	5	6
	PWM 頻率 (kHz)	8	8
軟啓動	最大浪湧電流 (A)	15	15
	最大充電時間 (ms)	1000	1000
功率電路電源損耗	W		
控制電路電源損耗	W	5	5
總電源損耗	W		
硬體			
淨重	kg	3.2	3.2
連接硬體	PE 接地螺釘尺寸/扭矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
導線尺寸	控制電路 (AWG) 線長不超過 3 米時	24-28	24-28
	功率電路電機線 (AWG)	12	12
	功率電路交流輸入 (AWG)	12	12
	PE 接地螺釘	M4	M4
安裝間隙	側邊 (mm)	5	5

三相 120-240 VAC	規格	JSDZ-020	JSDZ-024
	頂部/底部 (mm)	50	50
跳閘電壓			
	欠電壓跳閘 (額定) (VDC)	100	100
	過電壓跳閘 (VDC)	420	420
功率板溫度			
風扇	一般運行在四分之一功率；當溫度超過風扇高速運行觸發溫度時，全功率運行。	Yes	Yes
	功率板過溫故障溫度（溫度穩定時）(°C)	80 ±5%	80 ±5%
	功率板過溫故障溫度（溫度不穩定時）(°C)	100 ±5%	100 ±5%
	功率板過溫故障溫度(°C)	100	100
	風扇高速運行觸發溫度 (°C)	45	45
外部再生電阻(B1+, B2)			
外部並聯穩壓器	峰值電流(A)	44	44
	最小電阻(Ω)	8.4	8.4
	額定功率 (W)	取決於系統	取決於系統
應用資訊	內部母線電容(μF)	3280	3280
	VLOW (再生電路關閉) (VDC)	380	380
	VMAX (再生電路打開) (VDC)	400	400

*線-線定義為: L1、L2 之間, L1、L3 之間或 L2、L3 之間。

表 2 5. 高壓（400/480 VAC）JSDZ-003/006 機械及電氣規格

三相 400/480 VAC	規格	JSDZ-003	JSDZ-006	JSDZ-012
額定				
功率電路輸入電源 (L1, L2, L3)	額定電壓(VAC 線 線) ±10%	380/480	380/480	380/480
	線路頻率(Hz)	50/60	50/60	50/60
	380/480 VAC	3 相	3 相	3 相
	連續電流(3 相， Arms)	2.8@400V, 2.3@480V	5.7@400V , 4.6@480V	11.0@400V 9.2@480V
	線路熔斷器(FRN-R, LPN, 或同等產品) (A)	10	10	16
	耐受電壓 (初級對地)	1800 VAC (2520 VDC)	1800 VAC (2520 VDC)	1800 VAC (2520 VDC)
控制電路輸入電源(P2)	24 VDC ±10%	24 VDC ±10%	24 VDC ±10%	24 VDC ±10%
STO (安全轉矩切斷)	STO 電源 (VDC)	24 ±10%	24 ±10%	24 ±10%
電機輸出(U, V, W)	連續輸出電流 (Arms)	3.0	6.0	12.0
	連續輸出電流(Apeak)	4.24	8.48	16.97
	2 秒內峰值輸出電流(Arms)	9	18	24
	2 秒內峰值輸出電流(Apeak)	12.72	25.45	33.84
	在 380 VAC 下的 kVA 值	1.63	3.11	6.22

三相 400/480 VAC	規格	JSDZ-003	JSDZ-006	JSDZ-012
	在 480 VAC 下的 kVA 值	1.77	3.68	7.36
	PWM 頻率 (kHz)	8	8	8
軟啓動	最大浪湧電流(A)	7	7	9
	最大充電時間 (ms)	1300	1300	1300
功率電路電源損耗	W			
控制電路電源損耗	W	5	5	5
總電源損耗	W			
硬體				
淨重	kg	2.1	2.1	3.2
連接硬體	PE 接地螺釘尺寸/扭矩	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm	M4/1.35 Nm
導線尺寸	控制電路(AWG) 線長不超過 3 米時	24-28	24-28	24-28
	功率電路電機線(AWG)	12-14	12-14	12-14
	功率電路交流輸入 (AWG)	12-14	12-14	12-14
	PE 接地螺釘	M4	M4	M4
安裝間隙	側邊(mm)	25	25	25
	頂部/底部(mm)	50	50	50
跳閘電壓				
	欠電壓跳閘 (額定) (VDC)	320	320	320
	過電壓跳閘 (VDC)	800	800	800
功率板溫度				
風扇	一般運行在四分之一功率；當溫度超過風扇高速運行觸發溫度時，全功率運行。	Yes	Yes	Yes
	功率板過溫故障溫度（溫度穩定時）(°C)	76 ±5%	76 ±5%	76 ±5%
	功率板過溫故障溫度（溫度穩定時）(°C)	100 ±5%	100 ±5%	100 ±5%
	風扇高速運行觸發溫度 (°C)	40	40	40
再生電阻				
內部並聯穩壓器(B1+,B2)	峰值電流(A)	16.8	16.8	23.9
	電阻 (Ω)	47	47	33
外部並聯穩壓器(B1+, B2)	峰值電流(A)	16.8	16.8	23.9
	最小電阻 (Ω)	47	47	33
	額定功率 (W)	取決於系統	取決於系統	取決於系統
應用資訊	內部母線電容(μF)	410	410	820
	VLOW (再生電路關閉) (VDC)	770	770	770
	VMAX (再生電路打開) (VDC)	780	780	780

三相 400/480 VAC	規格	JSDZ-003	JSDZ-006	JSDZ-012
抱閘				
	在 24 VDC 邏輯電源和額定電流（最小）下的開閘電壓（VDC）	23.5	23.5	23.5
	關閘時洩漏電流 (mA)	<2	<2	<2
	最大電流(A)	1.3	1.3	1.3
	短路保護	是	是	是
	最大開啓時間 (ms)	20	20	20
	最大關閉時間 (ms)	20	20	20

2.2.3 控制規格

表 2 6. 介面選項: 類比電壓/脈衝指令/CANOpen/USB/RS232 控制規格

項目	規格	
電機	無刷直流、有刷直流	旋轉伺服電機、直線伺服電機
	自動配置	自動配置電機相位及相線設置
運行模式	可選擇的模式	轉矩控制 、速度控制、位置控制、HD 控制
轉矩控制	輸入指令/輸出指令	電流指令 / 3 相 PWM 指令
	性能	刷新頻率 31.25 μs (32 kHz)， 輸出波形爲正弦波
	階躍回應時間	實際電流到達電流指令值的時間爲兩個週期，62.5 μs
	控制方法	DQ，PI 及前饋
	參考指令	類比 ±10 VDC, 串列 RS232 或 USB*, CANOpen*
	自動調整	自動調整電流環參數
速度控制	輸入指令/輸出指令	速度指令 / 電流指令
	性能	刷新頻率 125 μs (8 kHz)
	可選速度控制方法	PI ， PDFF， 標準極點配置， 高級極點配置，高頻標準極點配置，主動阻尼極點配置
	濾波器	一階低通濾波器、兩個級聯的一階低通濾波器、陷波、高通濾波器、帶通濾波器、用戶自定義的多項式濾波器。
	參考指令	類比 ±10 VDC, 串列 RS232 或 USB*, CANOpen*
位置控制	輸入指令/輸出指令	位置指令 / 速度指令
	性能	刷新頻率 250 μs (4 kHz)
	控制方法	PID 及前饋
	參考指令	帶電子傳動的脈衝&方向, 串列, 串列 RS232 或 USB*, CANOpen*
HD 控制	輸入指令/輸出指令	位置指令 或 速度指令/電流指令
	性能	刷新頻率 250 μS (4 kHz)
	控制方法	運用非線性控制演算法，可以獲得很小的跟隨誤差 零或接近於零的整定時間和平滑的運動；非線性演算法中的自適應前饋控制使得在運動結束時可以獲得零或接近於零的整定時間
	濾波器	一個二階低通濾波器，兩個陷波濾波器， 其他處理柔性及諧振系統的濾波器
	參考指令	速度指令: 類比 ±10 VDC, 串列 RS232 或 USB*, CANOpen* 位置指令: 帶電子齒輪的脈衝&方向、串列 RS232 或 USB*, CANOpen*

項目	規格	
	自動調整	負載慣量自動測量， 自動調整和優化 HD 控制參數。 優化後整定時間在 0-2 ms 之間
抱閘	方法	受控停止: 動態制動，動態禁止
狀態顯示	形式	7 段 LED (綠色)，顯示驅動器狀態
電子齒輪	方法	用戶定義齒輪比
GUI	用戶介面	基於 Windows 的 ServoStudio 軟體
	功能	設定連接、驅動器資訊、電源資訊、電機、回饋、I/O 選擇/配置、運動設定/調整、故障歷史/狀態顯示、安裝嚮導、專家介面等
旋轉單位	位置	轉數（r）、 脈衝（Counts）、角度（deg），
	速度	轉每秒 rps、轉每分 rpm, 度每秒 deg/s
	加速度/減速度	rps/s, rpm/s, deg/s^2
直線單位	位置	脈衝、極距、毫米、微米
	速度	毫米/秒、微米/秒
	加速度/減速度	毫米/秒 ^{2}、微米/秒 ^{2}

* 不是所有型號都具有此功能。請參閱「*訂購資訊*」一節中的內容，或聯繫供應商。

2.2.4 保護功能及使用環境要求

表 2 7. 保護功能及使用環境要求

項目	規格
保護功能	列舉部分功能：欠壓和過壓、過流、驅動器和電機過溫、電機折返、驅動器折返、回饋缺失、第二編碼器缺失、STO 信號未連接、未配置、電路故障、電機缺相。
符合標準 符合標準	IEC 61800-5-1: Low Voltage Directive 2006/95/EC Adjustable speed electrical power drive systems.
	IEC 61800-3: EMC Directive 2004/108/E Adjustable speed electrical power drive systems.
	EN 50581: Support Essential Requirements of EU RoHS Directive 2011/65/EU Directive on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment.
	UL 508C: TÜV Rheinland certification. Power Conversion Equipment.
	REACH: EC Regulation 1907/2006 Regulation on chemicals and their safe use.
	IEC 61800-5-1: Low Voltage Directive 2006/95/EC Adjustable speed electrical power drive systems.
	IEC 61800-3: EMC Directive 2004/108/E Adjustable speed electrical power drive systems.
環境	環境溫度: 運行溫度 0-45°C， 儲存溫度 0-70°C
	濕度: 10-90%
	海拔: < 1000m. 若 >1000m, 每 上升 330m，電氣額定值減少 5%
	振動: 1.0g
防護等級/ 污染等級	防護等級: IP20， 污染等級: 2（根據 IEC 60664-1） 不要在以下地方使用: 腐蝕性或可燃氣體， 化學物質或油水，含鐵和鹽的粉塵

配置	Book mounting

2.2.5 通訊規格

表 2 8. 通訊規格

項目	規格
CANOpen*	CANOpen – 用於驅動器和運動控制的 CiA 301 應用層和 CiA 402 設備 子 協定
	串列傳輸速率 0.5M 1M bit/s
EtherCAT*	用於驅動器和運動控制的 CiA 301 應用層和 CiA 402 設備子協定
PROFINET*	基於 PROFINET IO RT 的 PROFI 驅動器應用層
RS232	基於 ASCII 碼, ServoStudio 和 HyperTerminal
	串列傳輸速率 9600 - 115200 bit/s
	最大導線長度 10 m
USB*	基於 ASCII 碼, ServoStudio 和 HyperTerminal
	串列傳輸速率 9600 - 115200 bit/s
	最大導線長度 3 m
菊花鏈	最多 8 軸 使用兩個旋轉開關設置驅動器位址，範圍 0-99
	最大導線長度 10 m

* 不是所有型號都具有此功能。請參閱「*訂購資訊*」一節中的內容，或聯繫供應商。

2.2.6 I/O 規格

表 2 9 I/O 規格

項目	規範	
第一模擬輸入	電壓範圍	模擬 ±10 VDC 差分
	輸入解析度	16 位 (帶兩個模擬輸入的型號，爲 14 位)
	輸入阻抗	8 kΩ (帶兩個模擬輸入的型號，爲 20k Ω)
	零衰減	200 Hz
	帶寬 (-3 dB)	1 KHz
第二模擬輸入*	電壓範圍	模擬 ±10 VDC 差分 14 位
	輸入解析度	14 位
	輸入阻抗 零衰減 帶寬 (-3 dB)	20 kΩ 200 Hz 1 KHz
脈衝 & 方向	信號 最大輸入頻率	RS 422 線接收器 4 MHz
等效編碼器輸出	信號	AB 正交信號/零位元差分信號，RS 422 線發送器
	最大輸出頻率	4 MHz

項目	規範	
數位輸入（8 路）	信號	可配置、光隔 、漏極輸入。EtherCAT 和 PROFINET: 用戶自定義選用漏極輸入或源極輸入。
	電壓	24 V
	最大輸入電流	10 mA
	傳送延時時間	1 ms
快速數位輸入（3 路）	信號	可配置、光隔 、漏極輸入。
	電壓	24 V
	最大輸入電流	10 mA
	傳送延時時間	1 μs
數位輸出（4 路）	信號	可配置、集電極開路、光隔 、漏極輸出。 EtherCAT 和 PROFINET：用戶自定義選用漏極輸出或源極輸出。
	電壓	24 V
	最大電流	40 mA
	傳送延時時間	1 ms
快速數位輸出（2 路）	信號	可配置、集電極開路、光隔 漏極輸出。EtherCAT 和 PROFINET：用戶自定義選用漏極輸出或源極輸出。
	電壓	24 V
	最大電流	10 mA
	傳送延時時間	1 μs
模擬輸出	信號	可配置的類比輸出
	電壓範圍	±10 V
	解析度	8 位
	低通濾波器	2 KHz
	最大負載	100 kΩ
第二編碼器	信號	AB 正交信號/零位元差分信號，RS422 線接收器
	最大輸入頻率	3 MHz (在 AB 正交前)
	最小零位脈衝寬度	1 μs
	功能	雙環系統、主/從控制或 手輪控制
故障輸出繼電器	信號	可配置的幹式觸點
	電壓	24V
	最大電流	1 A

* 不是所有型號都具有此功能。請參閱「*訂購資訊*」一節中的內容，或聯繫供應商。

2.2.7 JSDZ支援的電機回饋規格

表 2 10. JSDZ 支援的電機回饋規格

電機回饋	規格	
綜述	驅動器輸出電壓	5 VDC (7 VDC*)
	驅動器最大輸出電流	250 mA
	最大電纜長度	AWG 28 – 3 m；AWG 24 – 10 m
增量式編碼器	信號	有（或無）零位元/霍爾信號的 AB 正交信號編碼器差分輸出、省線式多摩川、RS422 或 RS485 傳輸
	AB 正交最大輸入頻率	4 MHz (正交前)
	最小零位脈衝寬度	1 µs
霍爾感測器	信號	單端型、集電極開路 (差分型可選)
旋轉變壓器	信號	正余弦差分
	變壓係數	0.45-1.6
	勵磁頻率	8 kHz
	驅動器輸入電壓	6-22 Vpp
	最大 DC 電阻	120 Ω (定子)
	最大驅動電流	55 mArms
	輸出到驅動器的電壓	10 Vpp
正弦編碼器	信號	正余弦差分，帶或不帶霍爾
	信號電平	1 Vpp @ 2.5 V
	最大輸入頻率	270 kHz
	協議	EnDat® 2.1, HIPERFACE®
	輸入阻抗	120 Ω
	插值	最大至 65536 (16 位)
	有效插值	最大至 16384 (14 位)
SSI 編碼器	信號	同步編碼器：差分數據信號和時鐘信號， 非同步編碼器：僅資料信號
	協議	EnDat 2.2, BiSS-C, 其他 SSI
電機溫度	信號	熱敏電阻 PTC 或 NTC, 用戶自定義故障閾值

* 不是所有型號都具有此功能。請參閱「*訂購資訊*」一節中的內容，或聯繫供應商。

2.3 系統佈線及引腳定義

如需獲得更多資訊，請參見「功率板連接 **錯誤! 找不到參照來源。**」。

2.3.1 中壓（120/240 VAC）JSDZ-1D5/003 伺服系統佈線圖

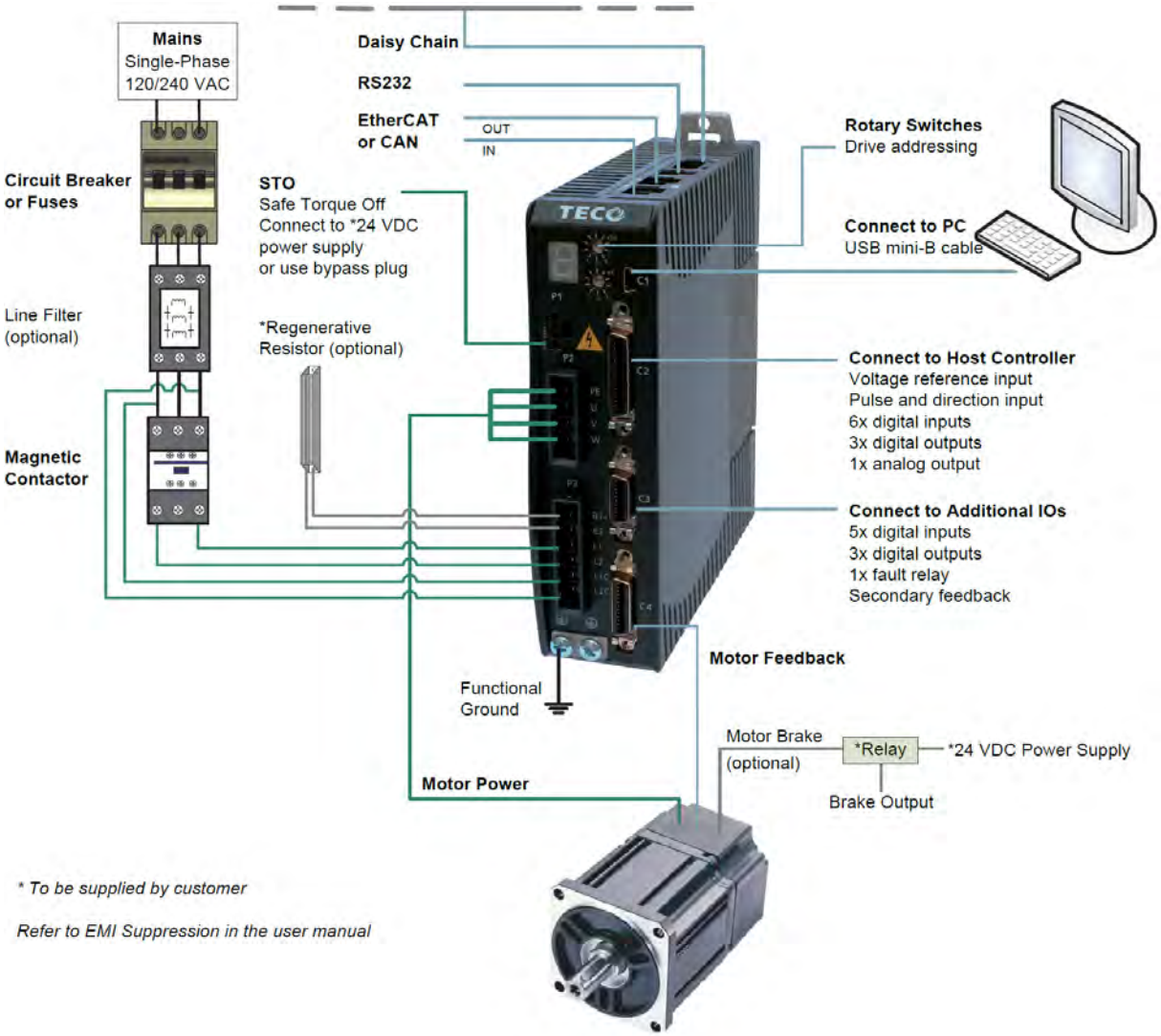


圖 2 9. 中壓（120/240 VAC）JSDZ-1D5/003 伺服系統佈線圖

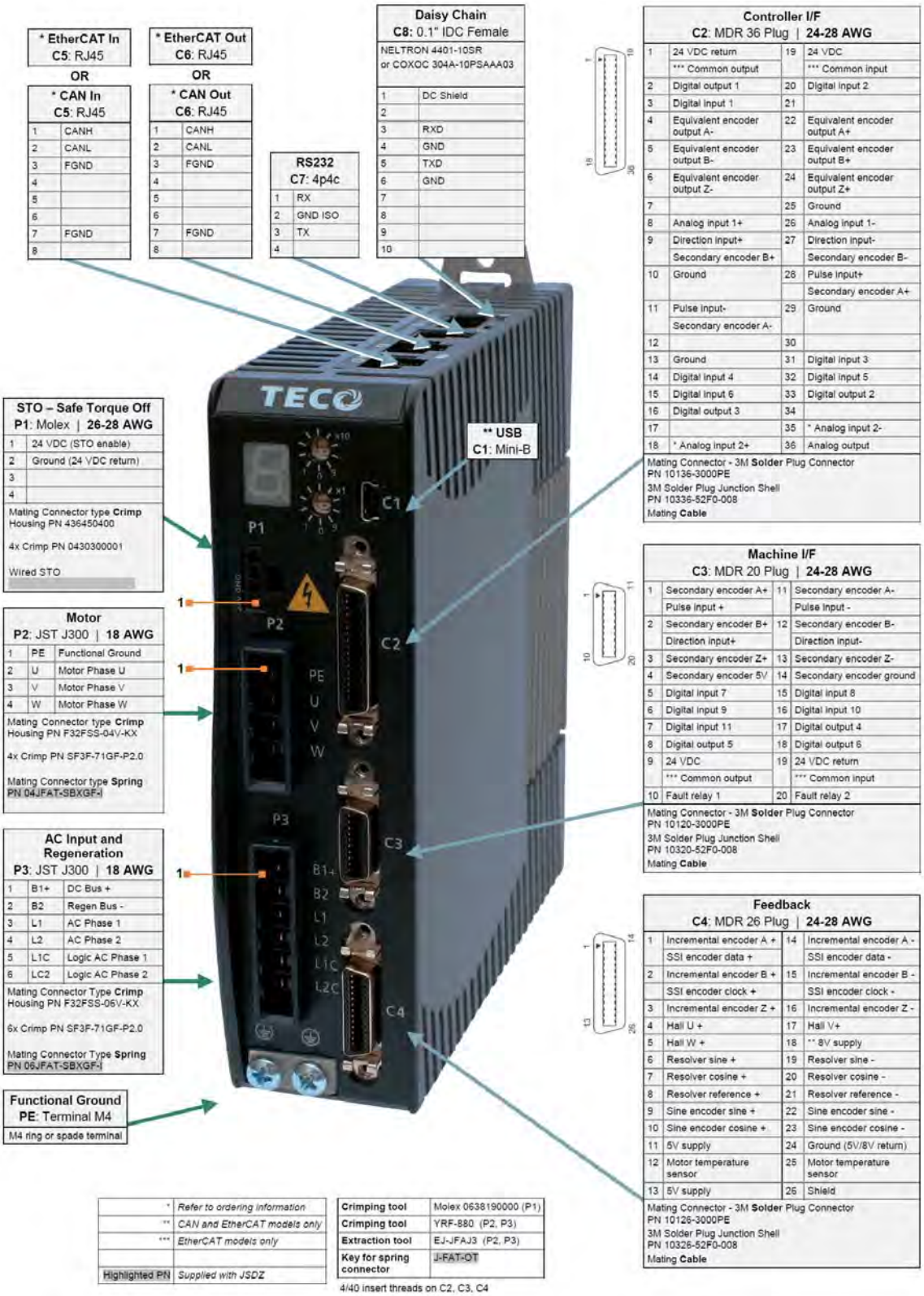


圖 2 10. 中壓（120/240 VAC）JSDZ-1D5/003 引腳定義 $$

2.3.2 中壓（120/240 VAC）JSDZ-4D5/006伺服系統佈線圖

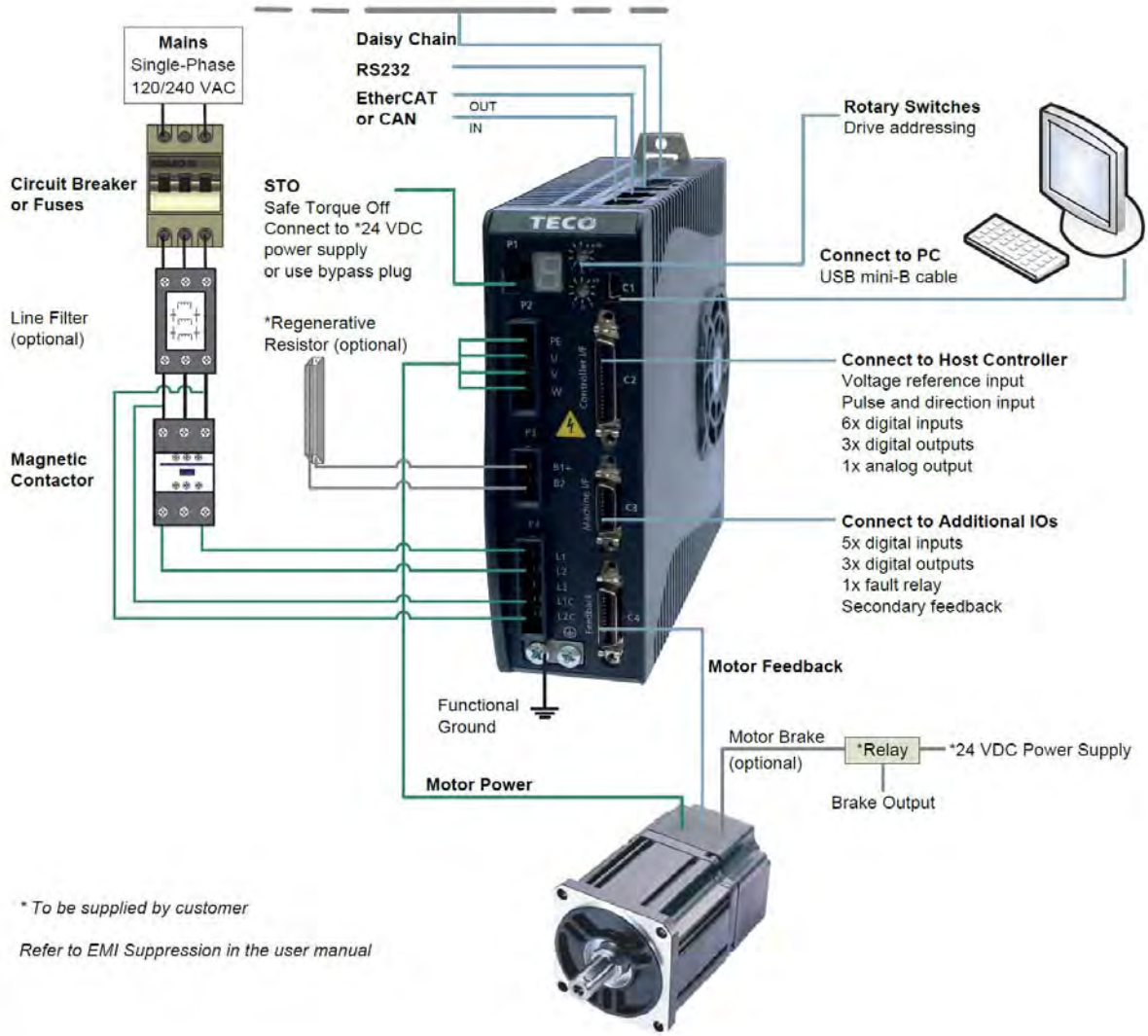


圖 2 11. 中壓（120/240 VAC）JSDZ-4D5/006 伺服系統佈線圖

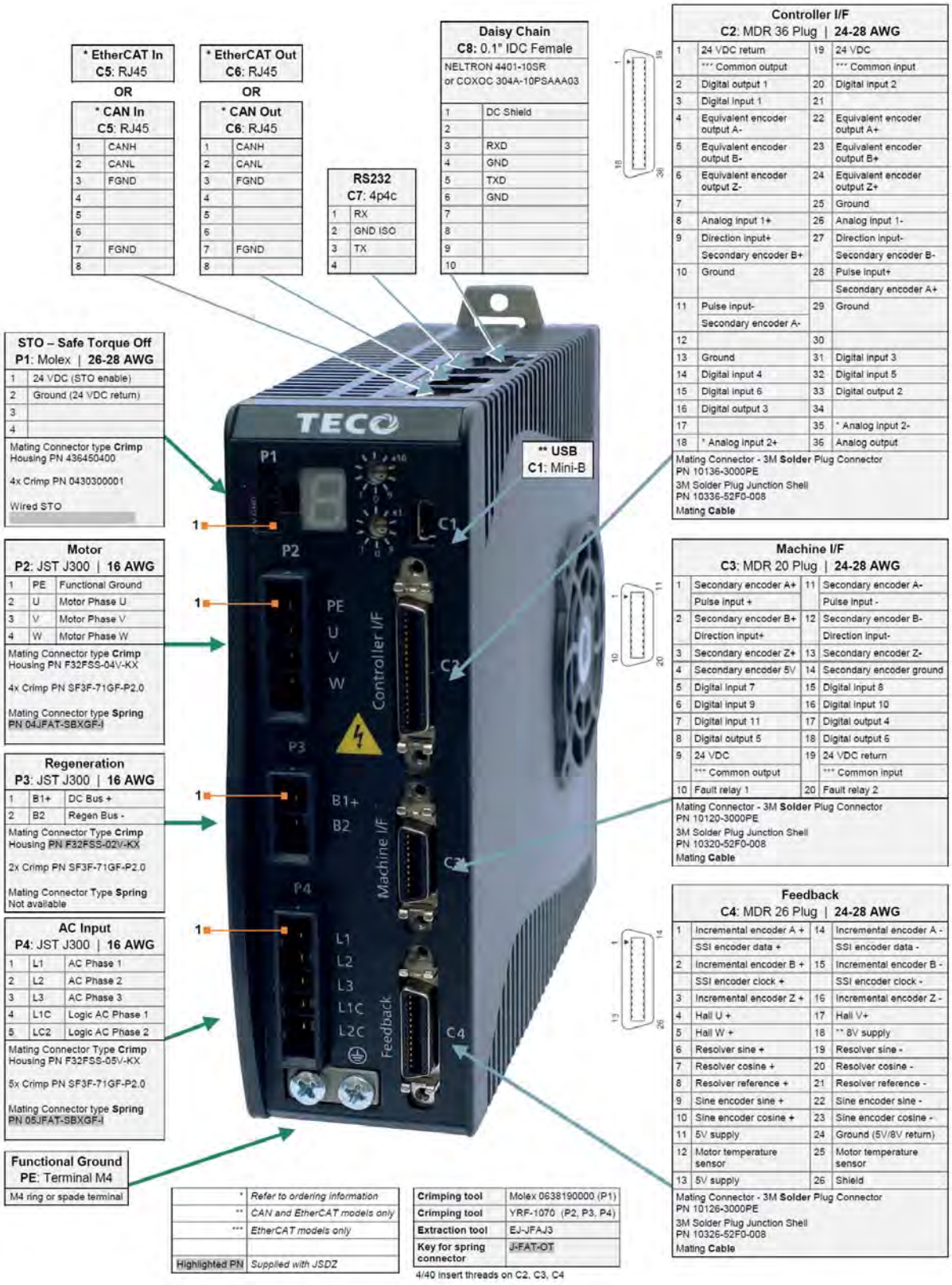


圖 2 12. 中壓（**120/240 VAC**）**JSDZ-4D5/006** 引腳定義

2.3.3 中壓（120/240 VAC）JSDZ-008/ 010/013 伺服系統佈線圖

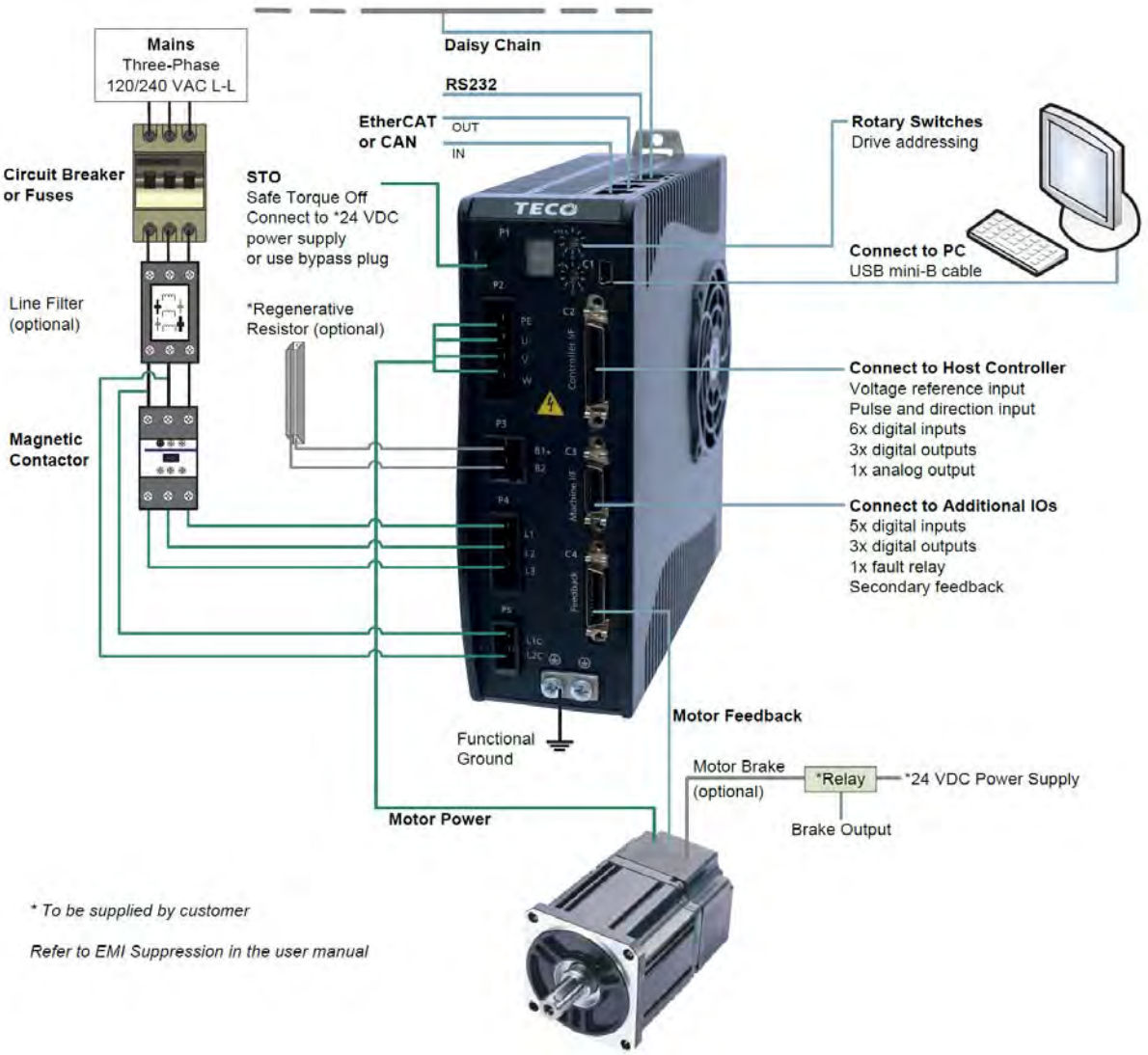


圖 2 13. 中壓（120/240 VAC）JSDZ-008/010/013 伺服系統佈線圖

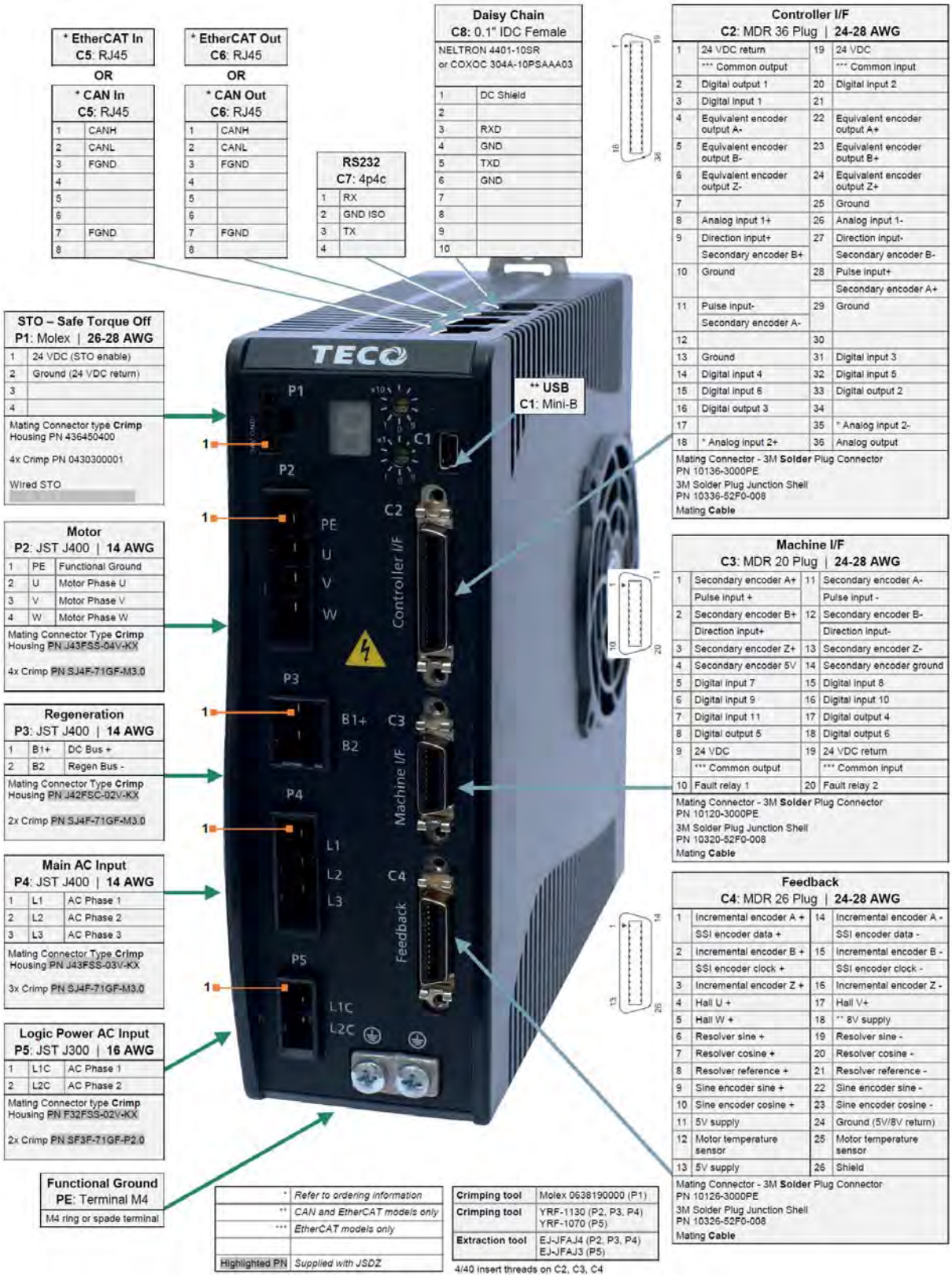


圖 2 14. JSDZ-008/010/013 引腳定義

2.3.4 中壓（120/240VAC）JSDZ-020/024伺服系統佈線圖

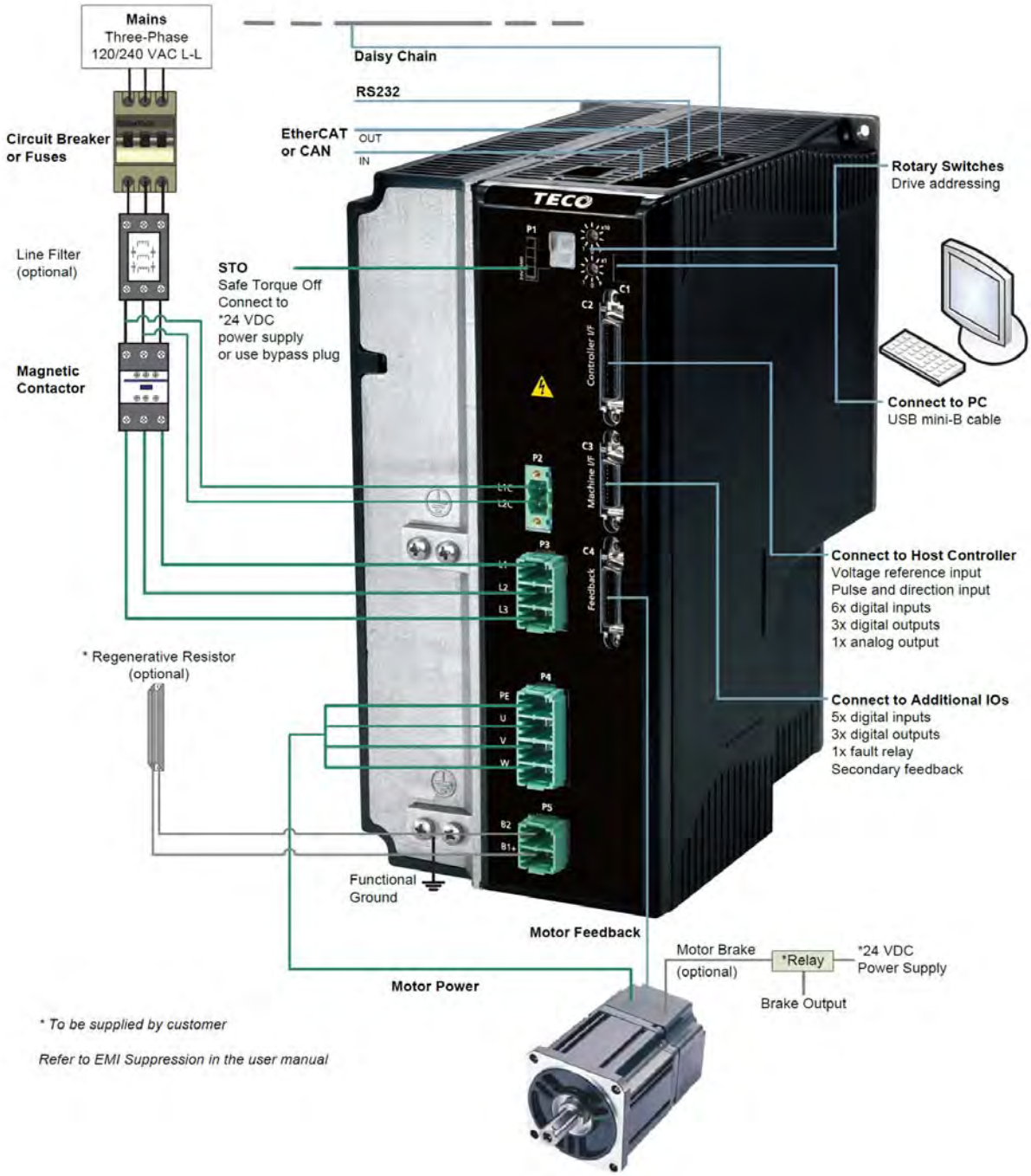


圖 2 15. 中壓（120/240VAC）JSDZ-020/ 024 伺服系統佈線圖

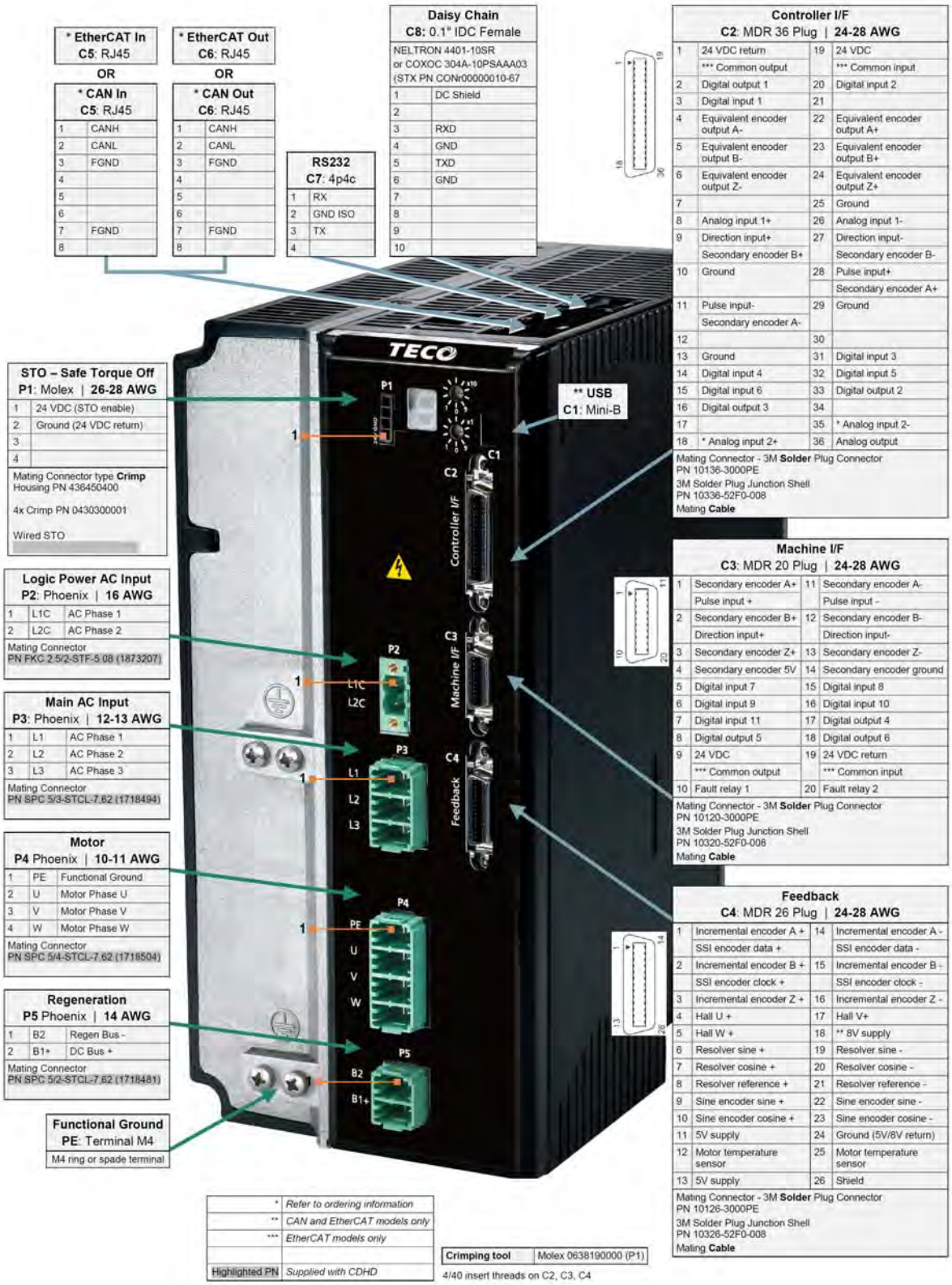


圖 2 16. 中壓（120/240VAC）JSDZ-020/024 引腳定義

2.3.5 高壓（400/480 VAC ）JSDZ-003/006 伺服系統佈線圖

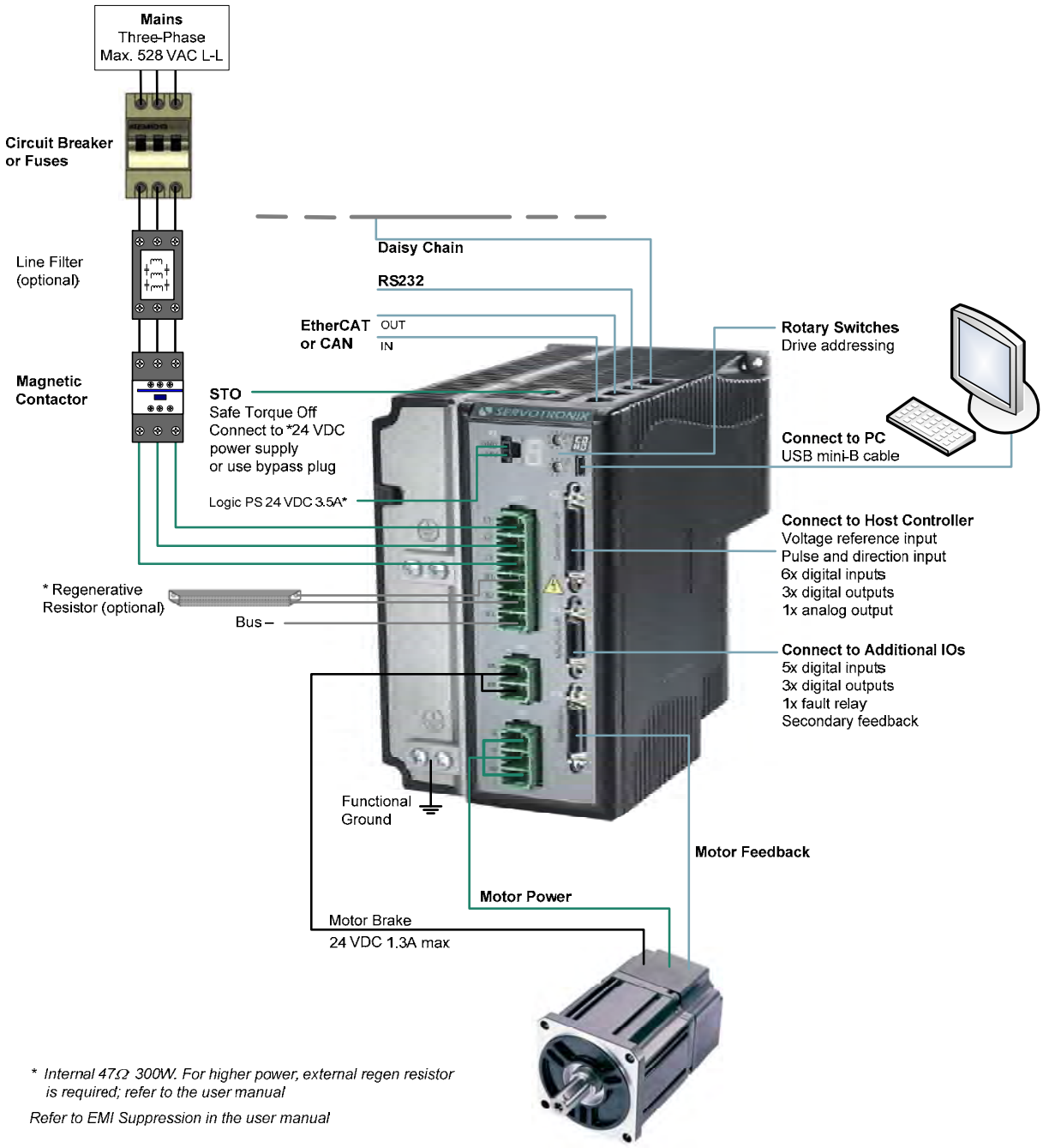


圖 2 17. 高壓(400/480 VAC、3 相)JSDZ-003/006 伺服系統佈線圖

*** EtherCAT In**
C5: RJ45

OR

*** CAN In**
C5: RJ45

1	CANH
2	CANL
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

*** EtherCAT Out**
C6: RJ45

OR

*** CAN Out**
C6: RJ45

1	CANH
2	CANL
3	FGND
4	
5	
6	
7	FGND
8	

RS232
C7: 4p4c

1	RX
2	GND ISO
3	TX
4	

Daisy Chain
C8: 0.1" IDC Female

NELTRON 4401-10SR
or COXOC 304A-10PSAAA03
(STX PN CONr00000010-67

1	DC Shield
2	
3	RXD
4	GND
5	TXD
6	GND
7	
8	
9	
10	

Controller I/F
C2: MDR 36 Plug | **24-28 AWG**

1	24 VDC return	19	24 VDC
	*** Common output		*** Common input
2	Digital output 1	20	Digital input 2
3	Digital input 1	21	
4	Equivalent encoder output A-	22	Equivalent encoder output A+
5	Equivalent encoder output B-	23	Equivalent encoder output B+
6	Equivalent encoder output Z-	24	Equivalent encoder output Z+
7		25	Ground
8	Analog input 1+	26	Analog input 1-
9	Direction input+	27	Direction input-
	Secondary encoder B+		Secondary encoder B-
10	Ground	28	Pulse input+
			Secondary encoder A+
11	Pulse input-	29	Ground
	Secondary encoder A-		
12		30	
13	Ground	31	Digital input 3
14	Digital input 4	32	Digital input 5
15	Digital input 6	33	Digital output 2
16	Digital output 3	34	
17		35	* Analog input 2-
18	* Analog input 2+	36	Analog output

Mating Connector - 3M **Solder** Plug Connector
PN 10136-3000PE (STX PN CONr00000036-01)
3M Solder Plug Junction Shell
PN 10336-52F0-008 (STX PN HODr00000036-00)
Mating **Cable** (STX PN CBL-MDRFL-36-0x, x=1|2|3 meter)

STO – Safe Torque Off
P1: Molex | **26-28 AWG**

1	24 VDC (STO enable)
2	Ground (24 VDC return)
3	
4	

Mating Connector type **Crimp**
Housing PN 436450400
(STX PN CONr1000004-09)
4x Crimp PN 0430300001
(STX PN PINr43030000-00)
Wired STO
STX PN CONr00000004-AS

Logic Power 24V Input
P2: Molex | **26-28 AWG**

1	24 VDC (logic in)
2	Ground (24 VDC return)

Mating Connector Type **Crimp**
Housing PN 436450200
(STX PN CONr1000002-03)
2x Crimp PN 0430300001
(STX PN PINr43030000-00)

AC Input and Regeneration
P3: Phoenix | **12-14 AWG**

1	L1	AC Phase 1
2	L2	AC Phase 2
3	L3	AC Phase 3
4	B1+	DC Bus +
5	B2	Regen Bus -
6	B3-	DC Bus -

Mating Connector
PN SPC 5/6-STCL-7,62 (1718520)
(STX PN CONr10000006-78)

Brake
P4: Phoenix | **14-17 AWG**

1	BR+	Motor Brake +
2	BR-	Motor Brake -

Mating Connector
PN SPC 5/2-STCL-7,62 (1718481)
(STX PN CONr10000002-16)

Functional Ground
PE: Terminal M4

M4 ring or spade terminal

Motor
P5: Phoenix | **12-14 AWG**

1	U	Motor Phase U
2	V	Motor Phase V
3	W	Motor Phase W

Mating Connector
PN SPC 5/3-STCL-7,62 (1718494)
(STX PN CONr10000003-21)

**** USB**
C1: Mini-B

Machine I/F
C3: MDR 20 Plug | **24-28 AWG**

1	Secondary encoder A+	11	Secondary encoder A-
	Pulse input +		Pulse input -
2	Secondary encoder B+	12	Secondary encoder B-
	Direction input+		Direction input-
3	Secondary encoder Z+	13	Secondary encoder Z-
4	Secondary encoder 5V	14	Secondary encoder ground
5	Digital input 7	15	Digital input 8
6	Digital input 9	16	Digital input 10
7	Digital input 11	17	Digital output 4
8	Digital output 5	18	Digital output 6
9	24 VDC	19	24 VDC return
	*** Common output		*** Common input
10	Fault relay 1	20	Fault relay 2

Mating Connector - 3M **Solder** Plug Connector
PN 10120-3000PE (STX PN CONr00000020-38)
3M Solder Plug Junction Shell
PN 10320-52F0-008 (STX PN HODr00000020-00)
Mating **Cable** (STX PN CBL-MDRFL-20-0x, x=1|2|3 meter)

Feedback
C4: MDR 26 Plug | **24-28 AWG**

1	Incremental encoder A +	14	Incremental encoder A -
	SSI encoder data +		SSI encoder data -
2	Incremental encoder B +	15	Incremental encoder B -
	SSI encoder clock +		SSI encoder clock -
3	Incremental encoder Z +	16	Incremental encoder Z -
4	Hall U +	17	Hall V+
5	Hall W +	18	** 8V supply
6	Resolver sine +	19	Resolver sine -
7	Resolver cosine +	20	Resolver cosine -
8	Resolver reference +	21	Resolver reference -
9	Sine encoder sine +	22	Sine encoder sine -
10	Sine encoder cosine +	23	Sine encoder cosine -
11	5V supply	24	Ground (5V/8V return)
12	Motor temperature sensor	25	Motor temperature sensor
13	5V supply	26	Shield

Mating Connector - 3M **Solder** Plug Connector
PN 10126-3000PE (STX PN CONr00000026-31)
3M Solder Plug Junction Shell
PN 10326-52F0-008 (STX PN HODr00000026-00)
Mating **Cable** (STX PN CBL-MDRFL-26-0x, x=1|2|3 meter)

*	*Refer to ordering information*
**	*CAN and EtherCAT models only*
***	*EtherCAT models only*
STX	*Servotronix*
Highlighted PN	*Supplied with CDHD*

Crimping tool	Molex 0638190000 (P1, P2)

4/40 insert threads on C2, C3, C4

圖 2 18.　高壓（400/480 VAC）JSDZ-003/006 引腳定義

2.3.6 高壓（400/480 VAC ）JSDZ-012 伺服系統佈線圖

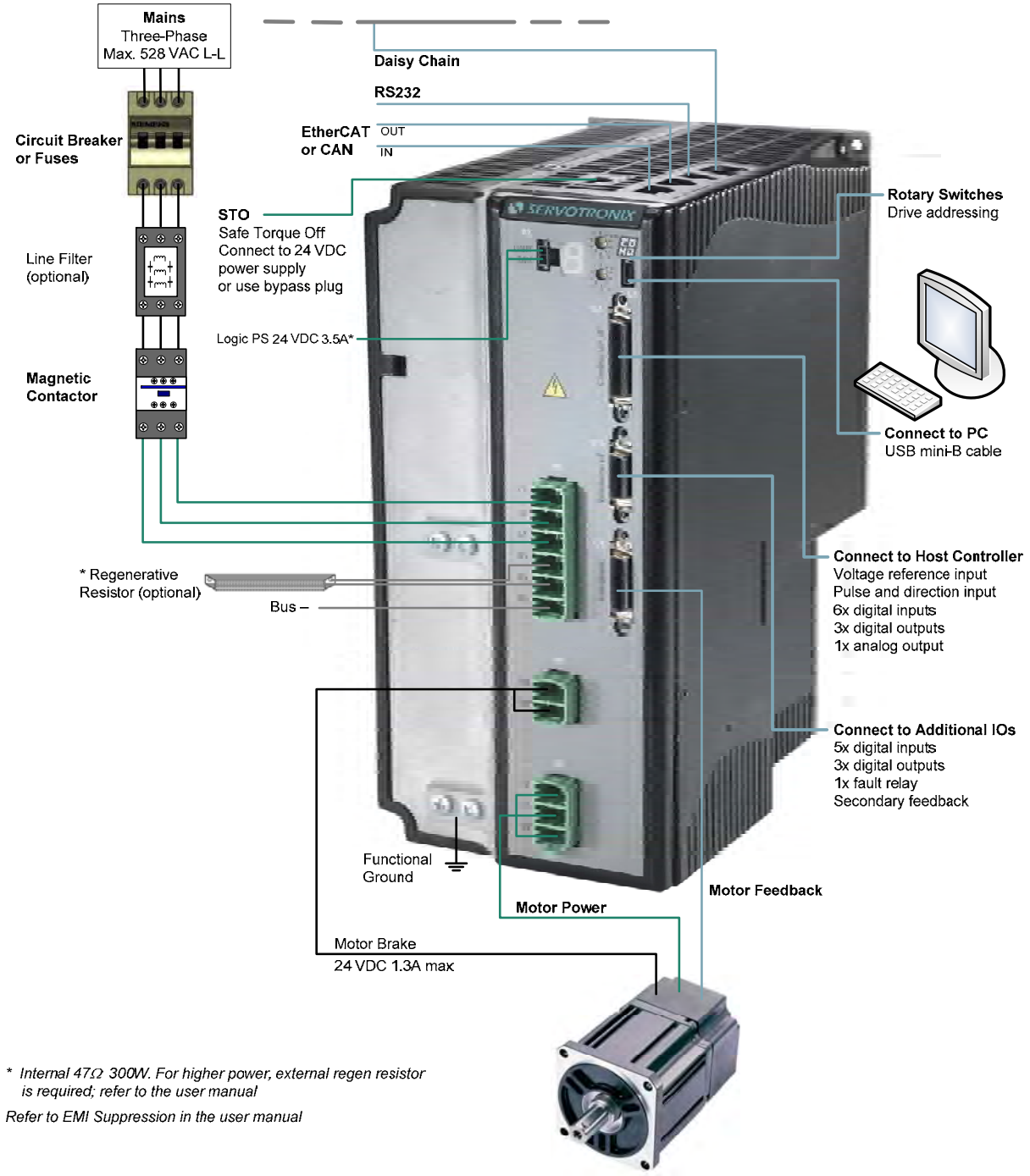


圖 2 19. 高壓(400/480 VAC、3 相) JSDZ-012 伺服系統佈線圖

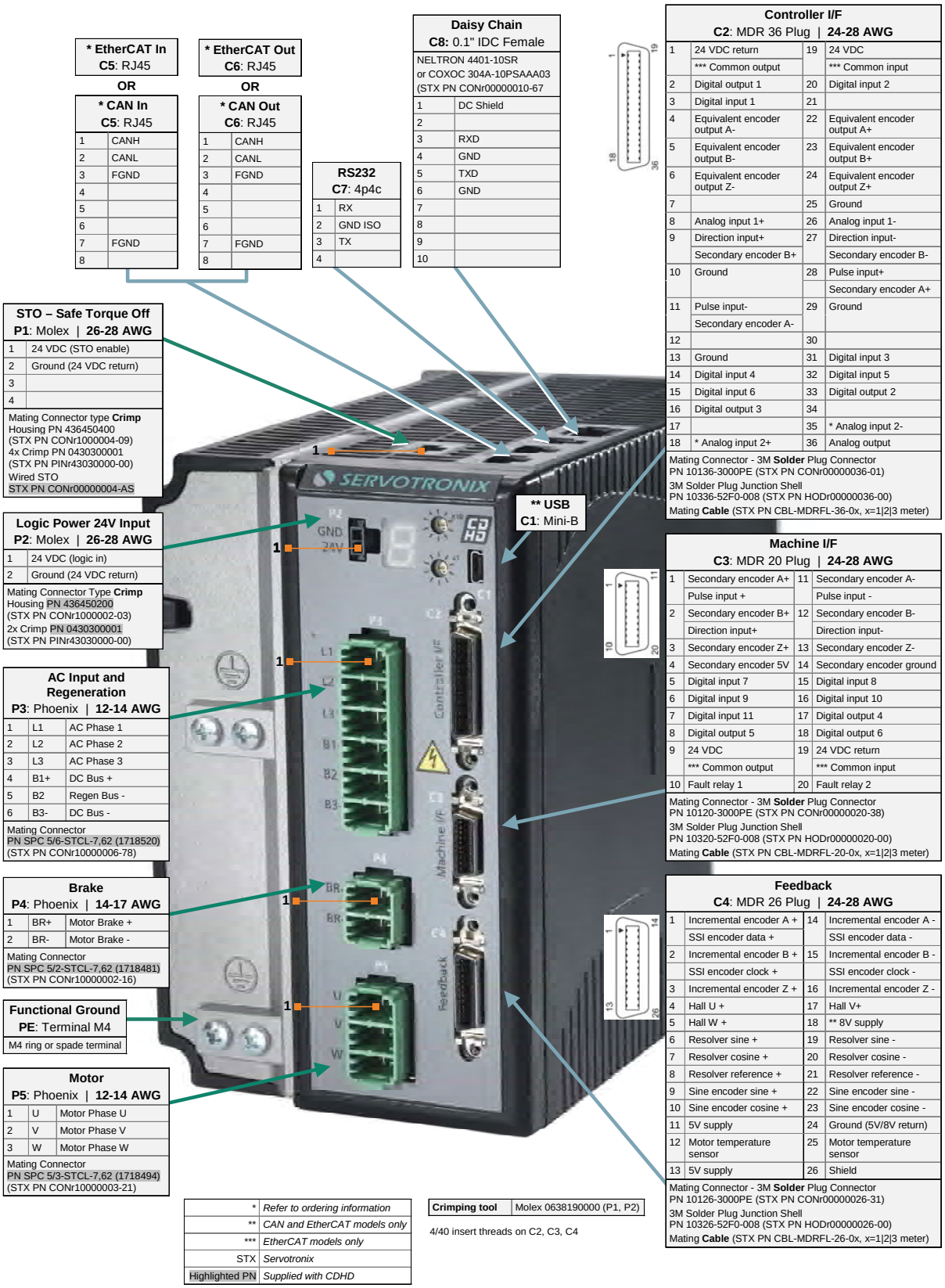


圖 2 20. 高壓（400/480 VAC）JSDZ-012 引腳定義

2.4 C2 介面（控制器 I/O）引腳定義

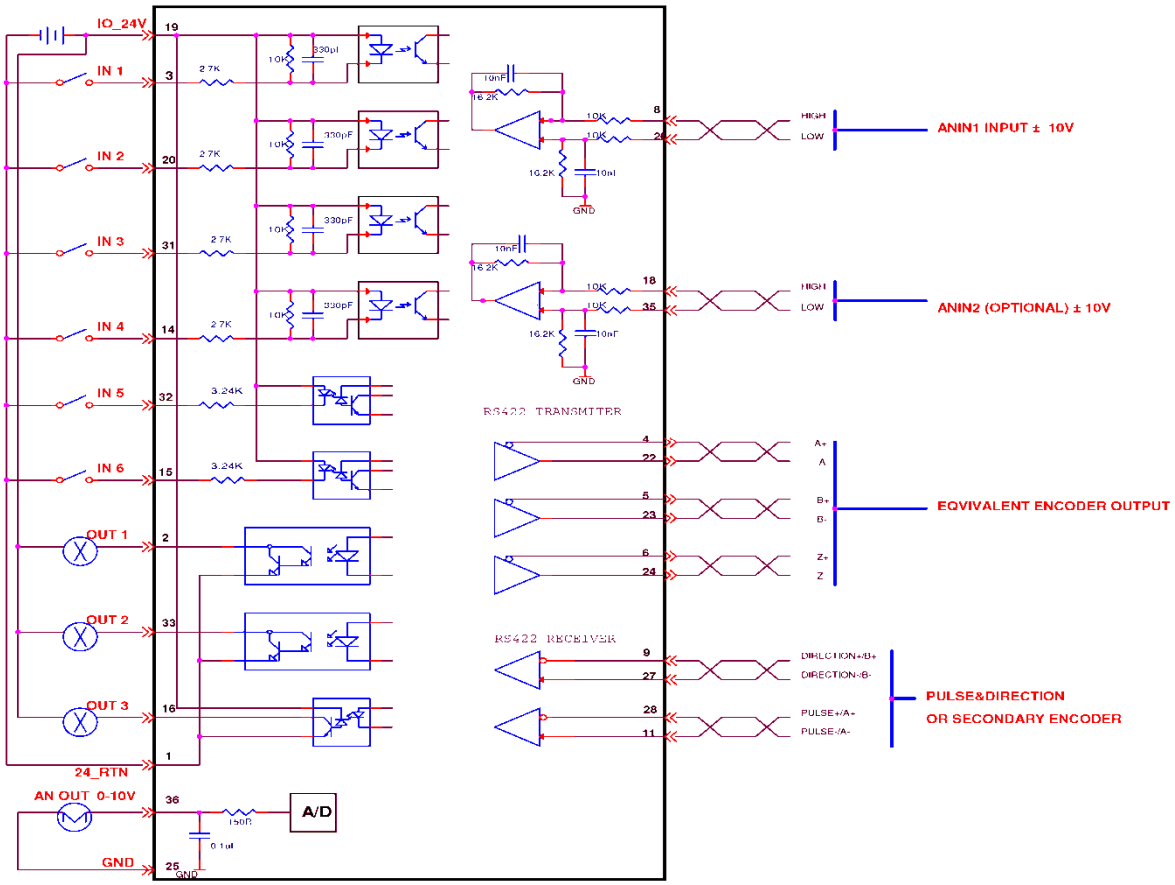


圖 2 21. AP1/AF1 型 C2 介面（控制器 I/O）引腳定義

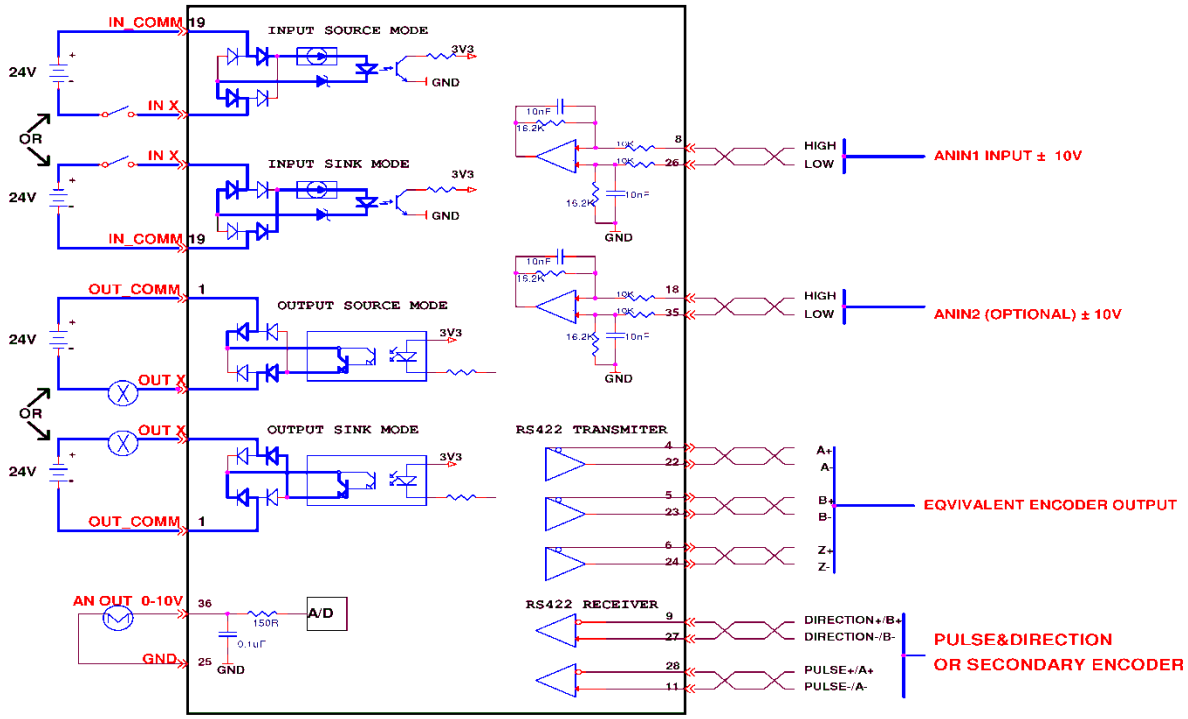


圖 2 22. EC2/PN2 型 C2 介面（控制器 I/O）引腳定義

2.5 C3 介面（設備 I/O）引腳定義

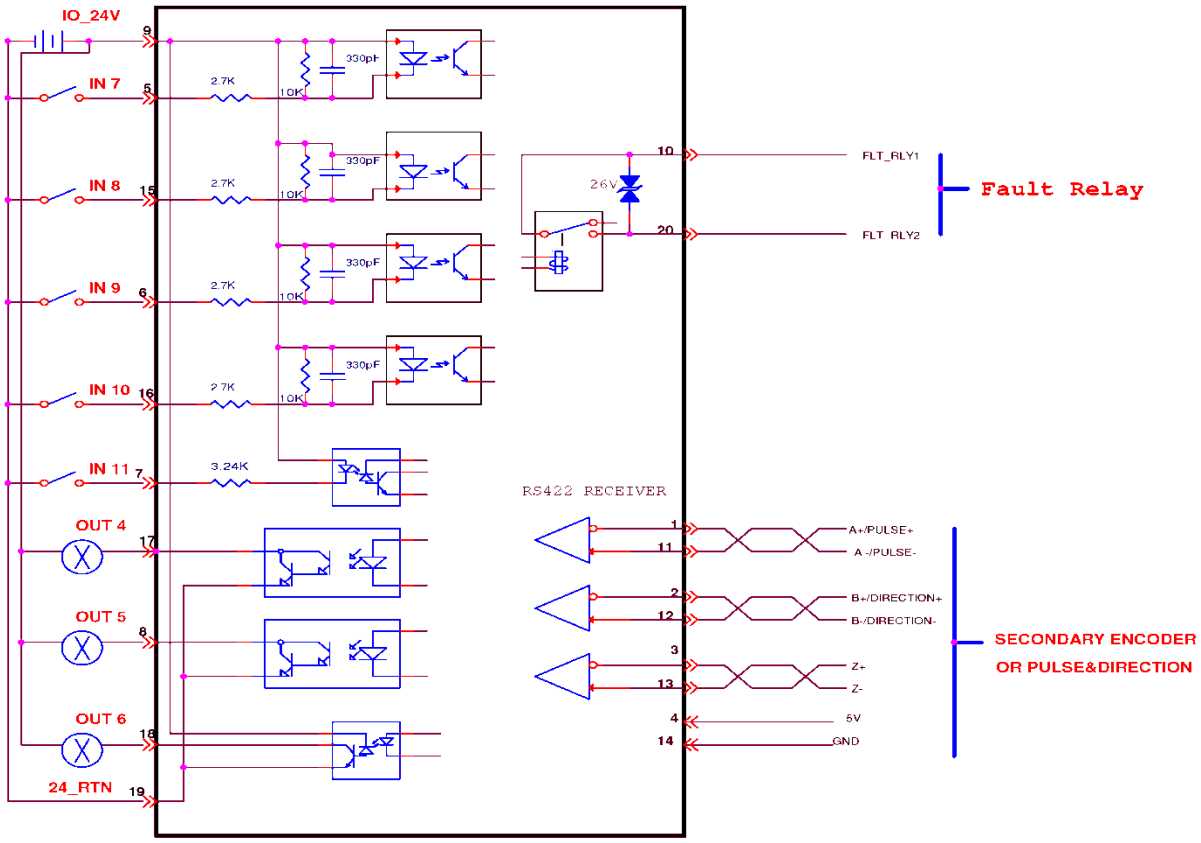


圖 2 23. AP1/AF1 型 C3 介面（設備 I/O）引腳定義

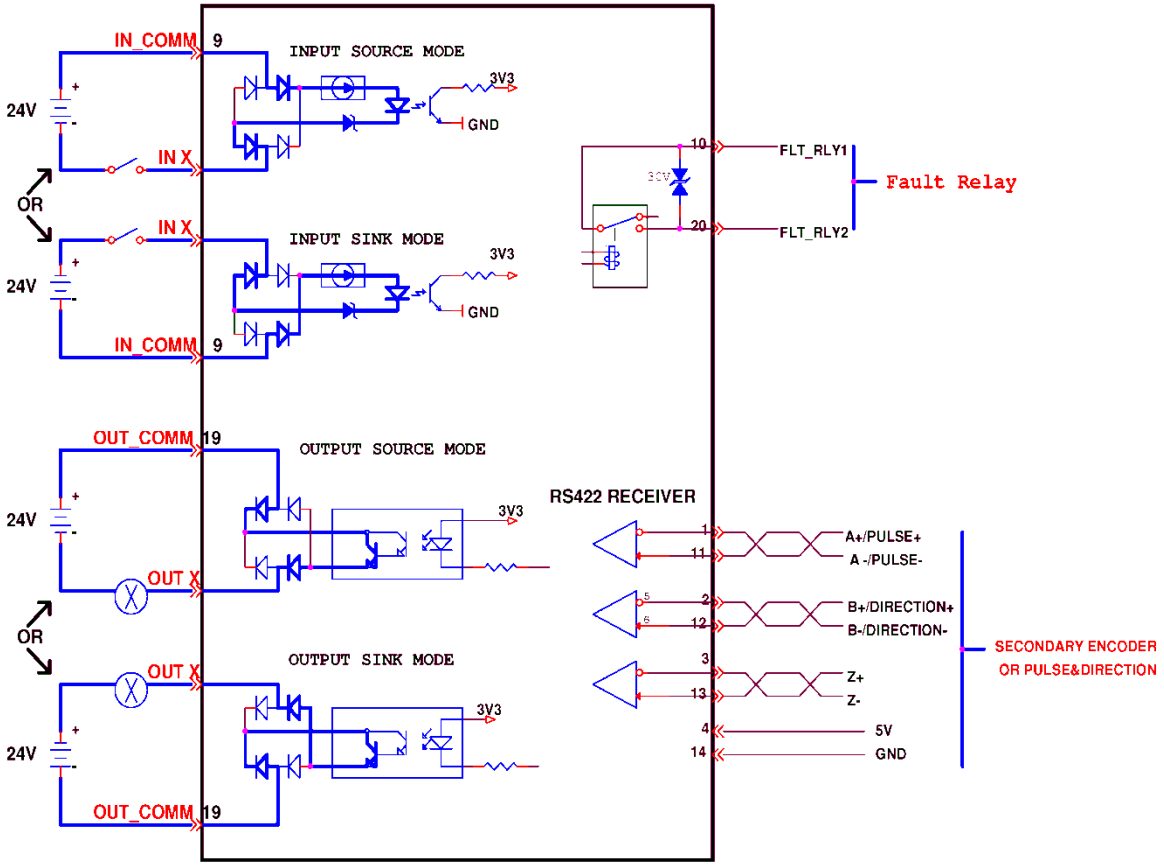


圖 2 24. EC2/PN2 型 C3 介面（設備 I/O）引腳定義

3 安裝說明

3.1 安裝概述

按以下步驟完成 JSDZ 系統的安裝及設定。

1. 將 JSDZ 驅動器固定在安全合適的位置，例如機櫃內。
2. 完成所有電氣連接:
   - C2 介面 I/O 或 C3 介面 I/O
   - 電機回饋
   - 現場匯流排設備（若需要）
   - 安全轉矩切斷 (STO), 或用跳線短接
   - 電機
   - 再生電阻（若需要）
   - 電機抱閘（若需要）
   - AC 輸入電源。
3. 用旋轉開關設定驅動器位址。
4. 使用 USB/RS232 電纜/CANOpen/EtherCAT 電纜連接驅動器和 PC。
5. 爲驅動器和 PC 供電。
6. 連接至現場匯流排設備（可選）。
7. 安裝 .NetFrameWork4.0 套裝軟體、ServoStudio 軟體。
8. 使用 ServoStudio 配置和調試驅動器。

3.2 準備工作

3.2.1 硬體及工具

所有需要的硬體及工具均已在「*系統佈線及引腳定義*」一節的示意圖中說明。
下表也給出了 JSDZ 接線時所需的工具：

表 3 1. 所需工具 (未使用成套電纜元件)

120/240 VAC 型號	
項目	JSDZ-1D5 JSDZ-003
壓接工具	Molex 0638190000 (P1)
壓接工具	YRF-880 (P2, P3)
拔插件工具	EJ-JFAJ3 (P2, P3)
彈簧連接器工具	J-FAT-OT (已備)
項目	JSDZ-4D5 JSDZ-006
壓接工具	Molex 0638190000 (P1)
壓接工具	YRF-1070 (P2, P3, P4)

拔插件工具	EJ-JFAJ3
彈簧連接器工具	J-FAT-OT (已備)
項目	**JSDZ-008** **JSDZ-010** **JSDZ-013**
壓接工具	Molex 0638190000 (P1)
壓接工具	YRF-1130 (P2, P3, P4) YRF-1070 (P5)
拔插件工具	EJ-JFAJ4 (P2, P3, P4) EJ-JFAJ3 (P5)
項目	**JSDZ-020** **JSDZ-024**
壓接工具	Molex 0638190000 (P1)
400/480 VAC 型號	
項目	**JSDZ-003** **JSDZ-006** **JSDZ-012**
壓接工具	Molex 0638190000 (P1, P2)

壓接操作

壓接前，導線末端預留 2mm，如圖 3 -1 所示。

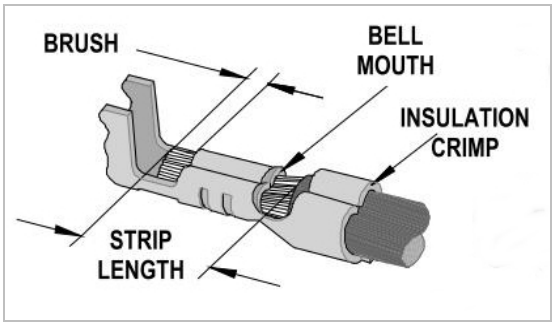


圖 3 1. 導線插入壓接引腳

此外，需要準備下列工具:

- 用來設定旋轉開關的一字小號螺絲刀。
- M4 環形或扇形接地端子。

通過串列通訊將 JSDZ 連接至主機，您需要以下任意一種連接：

- USB 2.0 A 轉 Mini-B 電纜(USB 介面)
- 4p4c 插頭和電纜 (RS232 介面)

通過現場匯流排將 JSDZ 連接至主機或主機 PLC：

- RJ45 電纜 (CAN 介面或 EtherCAT)

3.2.2 調試用電腦及軟體

用於調試 JSDZ 的電腦系統需滿足以下要求：

- 中央處理器 CPU 2 GHz
- 記憶體 RAM 1GB
- .NET Framework 4.0 安裝後，預留 1000 MB 可用硬碟空間
- 配備與伺服驅動器通訊的 USB 口或 RS232 串口
- 支援 Windows XP-SP3 和 Windows 7 作業系統；
- 推薦螢幕分辯爲 1280x800，最低解析度不可低於 1024x768
- 伺服驅動器調試軟體 **ServoStudio**，可在 TECO 網站下載，或聯繫高創公司技術支援獲取。
- **.Net Framework 4.0** 套裝軟體，全稱**.NET Framework System Requirements** 是運行 ServoStudio 的必備軟體。ServoStudio 會引導用戶下載該套裝軟體，但不會爲客戶自動下載。

3.2.3 現場匯流排設備配置檔

- **EDS 文件**用於**與** JSDZ CANOpen 型驅動器通訊的主站。可在 TECO 網站下載，或聯繫高創公司技術支援獲取。
- **XML 文件**用於**與** JSDZ EtherCAT 型驅動器通訊的主站。可在 TECO 網站下載，或聯繫高創公司技術支援獲取。

3.3 EMI 電磁干擾抑制

3.3.1 CE 濾波技術

如「*標準認證*」一節中所述， JSDZ 驅動器符合 CE 標準。 應使用合適的遮罩、接地和濾波技術以符合此項標準。

常見的電磁干擾有兩種類型。第一種是傳導干擾，通過接地回路傳播。系統接地設計和實施得越好，線路上的雜訊就越低。在本質上，傳導干擾是相線與中性線（或地線）之間的共模干擾。。第二種是高頻輻射干擾，通常在電纜之間以容性耦合方式傳播，它本質上屬於差模干擾。

爲了正確地安裝 EMI 濾波器，安裝背板應是未油漆過的金屬表面。這樣可以保證濾波器外殼與安裝背板有更多的接觸面積並且降低濾波器外殼與背板之間的阻抗。接下來，應用接地線將背板連接到外殼框架或大地。

3.3.2 接地

系統接地對驅動系統的性能是至關重要的。

交流電源輸入的地線必須連接到 PE 端子，PE 端子位於 JSDZ 的前面板。這對安全和減少 EMI 電磁干擾都是必要的。

系統使用單點接地以避免接地形成回路。

強烈建議將 JSDZ 安裝到一個金屬背板上，並用接地線將背板連接到大地。爲使驅動器背板與安裝背板之間充分地導電接觸，建議使用導電性好的材料，例如鋁或鍍鋅鋼板。對於帶油漆或塗層的金屬面板，請去除與驅動器背板接觸部分的塗層。這樣做的目的是使濾波器、驅動器、電源和大地之間的阻抗盡可能小，以降低高頻信號可能產生的 EMI 電磁干擾。使用網狀遮罩線或銅質母線進行接地連接。連接接地線時，請儘量採用最短距離。

請確認電氣櫃內各部件之間連接完好。使用帶遮罩層的導線將背板和電氣櫃門連接到電氣櫃主體。不可用櫃門鉸鏈或插銷來固定接地導線。確保電氣櫃與大地之間連接良好。 接地導線規格應該與總電源輸入導線規格一樣或者小一號尺寸。

3.3.3 電纜遮罩及固定

爲了盡可能地減少雜訊輻射，並增加驅動系統的抗擾度水準，電機動力線纜和回饋線纜必須具有遮罩層，遮罩層兩端均應接地。

將遮罩層可靠地連接到接地金屬表面，對於盡可能地減少雜訊輻射和增加驅動系統的抗擾度水準是必不可少的。它的作用是減小導線遮罩和安裝背板之間的阻抗。建議將所有遮罩線都連接到安裝背板上。

電機動力電纜和回饋電纜被剝開的遮罩層應盡可能短，減少電纜的暴露。使用非絕緣的金屬卡箍或電纜連接卡箍將遮罩層連接到背板。

建議使用星形遮罩連接，例如使用遮罩母線。

對於進入電氣櫃的導線，請圍繞導線一周（即 360°）進行遮罩連接。

伺服驅動器和濾波器、外部制動電阻之間的連接導線都應該遮罩。

#	Port Description	Connected to	Cable Type
1	AC Power	AC Mains (via filter)	Unshielded
2	STO	STO Socket	Unshielded
3	Motor Power	Motor Power	Shielded
4	Motor Feedback	Motor Feedback	Shielded
5	Controller I/F	PLC/Host/Controller	Shielded
6	Machine I/F	PLC/Host/Controller	Shielded
7	CAN In & Out	PLC/Host/Controller	Shielded
8	USB	PC	Shielded
9	RS232	PC	Unshielded
10	Regen	Regeneration Resistor	Unshielded
11	Daisy Chain	Other Drives	Unshielded
12	GND	Protected Ground	

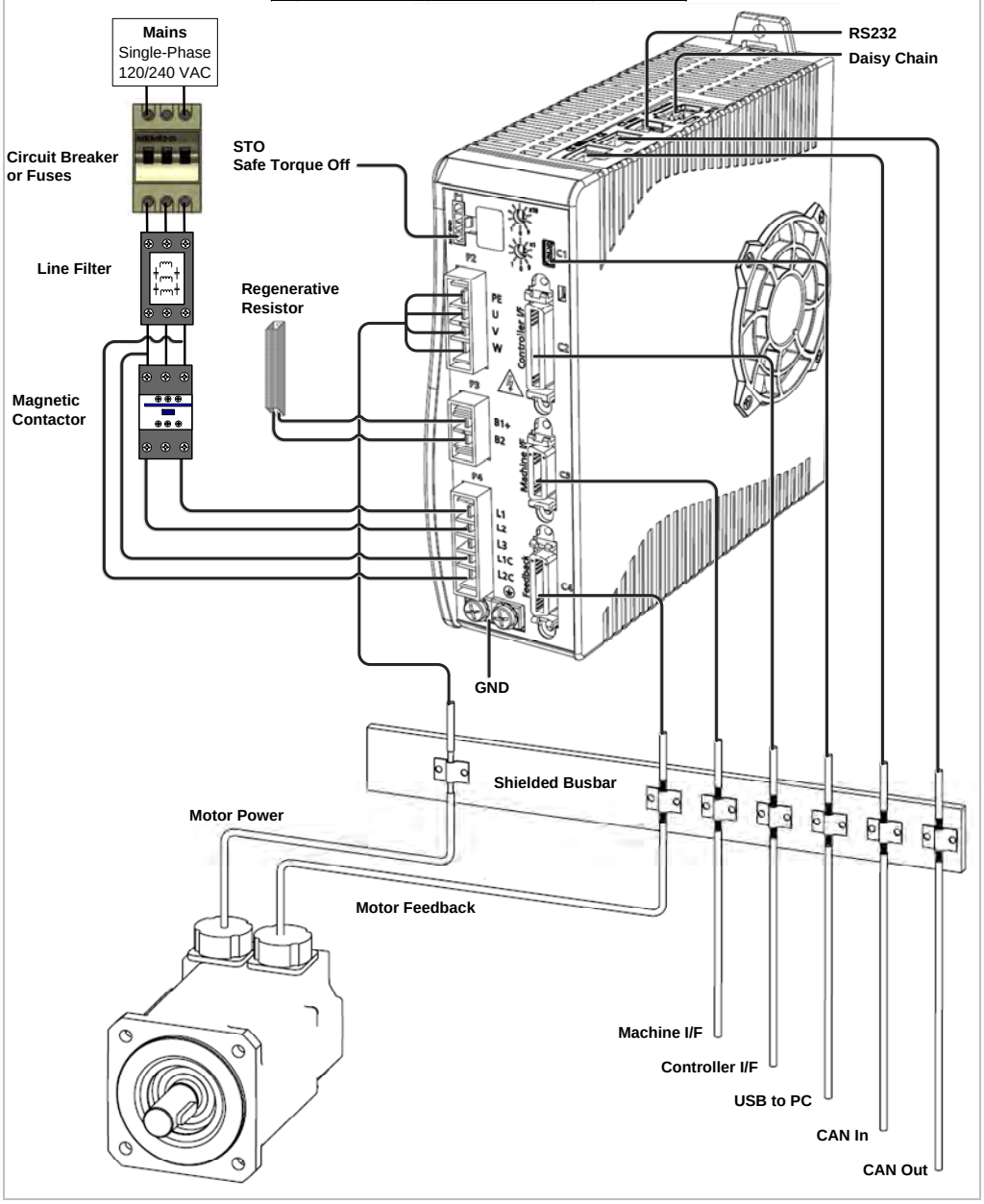


圖 3 2. JSDZ 導線遮罩及固定

3.3.4 輸入電源濾波

JSDZ 內的電子系統元件要求對輸入電源進行 EMI 濾波 ，以滿足工業環境中的 CE/EMC 要求。電源濾波既可以防止驅動器產生的傳導干擾進入電源，又可以防止電源上的干擾進入驅動器 。

要注意針對不同的系統，選用合適的濾波器。濾波器類型取決於系統額定電壓和額定電流大小，以及是單相電源還是三相電源。一個輸入線濾波器就可用於多軸控制的應用。

輸入電源濾波器的使用必須遵循以下原則:

- 主電源濾波器的輸入和輸出導線應保持隔離。
- 濾波器必須和驅動器固定在同一背板上。
- 濾波器必須儘量靠近驅動器，以避免雜訊通過容性耦合方式進入其他信號傳輸線和電纜。
- 當將濾波器安裝到背板上時，請去除背板上的任何油漆或塗層。如果可能的話，請使用無油漆的金屬背板。
- 濾波器提供有接地端子。所有接地端都需要連接到大地。
- 濾波器會產生很高的漏電流。**在接通電源之前，濾波器必須接地！**

斷電後 10 秒內，請不要觸碰濾波器。

3.3.5 電機線纜濾波

對於符合 CE 認證的 JSDZ 系統，電機線有必要使用鐵氧體磁芯濾波。這種額外的濾波器可增強系統的可靠性。惡劣的非金屬外殼表面，過長的、遮罩層未接地（或沒有遮罩層）因而帶有線-線（差模）雜訊的電機線等等因素的存在，使得對電機導線進行濾波非常有必要。

電機導線上的雜訊有可能是共模的，也有可能是差模的。共模型傳導干擾發生在每根電機導線和地（線對地）之間。差模型輻射干擾存在於兩根電機導線之間（線對線）。電機線濾波可降低進入周圍線路和鄰近的設備 I/O 口的雜訊電流。

3.3.6 I/O 信號線纜濾波

可能需要進行 I/O 濾波(取決於系統安裝、實際應用和週邊設備情況)。爲避免不需要的信號進入或干擾驅動器系統或其他輔助設備，可在 I/O 線上放置鐵氧體磁芯。

3.3.7 EMI 抑制附加建議

強電線路和控制電纜應分開走線。建議兩者間距應至少在 200mm 以上，並採取提高抗干擾度的措施。

如果輸入電源和電機導線需要交叉佈線，確保它們以 90° 交叉。

回饋線纜一般不要中繼延長，因爲這可能導致遮罩層斷開，並可能引入干擾影響信號的傳輸。正確拼接電纜。如您需要分線，使用內置金屬遮罩殼的連接器。確保金屬遮罩殼圍繞導線一周（即 360°）連接到導線的遮罩層。電纜的各部分都應很好的遮罩。不可通過端子排來分線。

對於類比差分信號輸入，使用帶遮罩層的雙絞線，遮罩層兩端均應接地。

3.4 電氣系統相關的考慮

3.4.1 熔斷保護

本產品內部的固態短路保護電路不可作爲分支電路保護。分支電路保護必須由用戶根據當地法規要求提供。因此需要裝備熔斷器。

- **US 熔斷器:** 等級 RK5 或 CC 或 J 或 T, 600 VAC 200 kA, 延時性熔斷器。 熔斷器必須符合 UL 和 CSA 認證; 不可使用僅有 UR 認證的熔斷器。
- **EU 熔斷器:** gRL 或 gL 類型, 400 V/500 V, 延時性熔斷器.
- **熔斷器座:** 標準熔斷器座，或符合 IEC 60529 的手指安全型熔斷器座。例如：
  - Bussmann: CH 系列模組式熔斷器座，熔絲規格 0 到 30A，J 等級，3 極: CH30J3
  - Ferraz: 超安全熔斷器座，熔絲規格 0 到 30A，J 等級，3 極: US3J3I

3.4.2 漏電處理

由設備和電纜漏電流產生的電流通過 PE 地線傳導泄放。漏電斷路器能準確地檢測頻率爲 50 Hz 的漏電流，但漏電流含有一系列頻率。因此，漏電流不能用常見的萬用表來測量。

作爲一般經驗, 我們可以通過下面的公式計算電纜上的漏電流，取決於輸出時段的 PWM 頻率:

- *漏電流 Ileak* = *n* x 20 mA + *L* x 1 mA/m（輸出時段 PWM 頻率：8 kHz）
- *漏電流 Ileak* = *n* x 20 mA + L x 2 mA/m（輸出時段 PWM 頻率：16kHz）

(其中 *Ileak*=漏電流, *n*=驅動器數量, *L*=電機電纜長度)

由於對地漏電流大於 3.5 mA ，如需符合 IEC61800-5-1 的要求，可採用兩條接地連接，也可使用橫截面積大於 10 mm²的銅線進行接地連接。使用驅動器安裝螺釘和保護地連接螺釘來滿足此要求。

3.4.3 殘餘電流保護裝置(RCD)

爲符合 IEC 60364-4-41 電氣裝置安全規範和 IEC 60204 機械電氣設備安全標準，可以使用殘餘電流保護裝置 (RCD) 。

必須使用能夠響應所有漏電流頻率的 RCD，以便檢測任何直流電流故障。

對於電機電纜短于 5 m 時的保護，建議每個驅動器單獨使用一個 30mA 的 RCD。

3.5 設備安裝

3.5.1 單台驅動器安裝

使用 JSDZ 背面的支架，將 JSDZ 安裝在已接地的金屬平板上。平板必須安裝牢固。

安裝尺寸，請參見圖 2-3.

3.5.2 多台驅動器安裝

當將多個 JSDZ 驅動器左右排列安裝在一個電氣櫃中時，建議安裝間距爲 10 毫米。當採用上下排列安裝時，頂部和底部安裝間距建議爲 50 毫米。

確保電氣櫃內的環境溫度不超過 45℃，這一點是非常重要的。如果將 JSDZ 安裝在背板上，要確保背板溫度不超過 45℃。

3.6 控制板連接

所有 JSDZ 型號的控制板介面都是相同的。

- USB 通訊 – C1 (*例外*: AP 型沒有 USB 介面。)
- 控制器 I/O – C2
- 設備 I/O – C3
- 電機回饋 – C4
- 現場匯流排設備 (可選) – C5 和 C6
- RS232 通訊 – C7
- 菊花鏈 – C8
- 驅動器位址旋轉開關

C2、C3 和 C4 介面的連接器可採用卡扣或螺釘進行緊固。JSDZ 的這些介面上具有 4/40 型螺釘孔。

3.6.1 控制器I/O

所有 JSDZ 型號的 **C2 均爲控制器 I/O 介面**，可按照應用的要求配置輸入和輸出數位/類比量。不使用的引腳不應有任何接線。

爲了保持數字 I / O 的隔離，應連接 24 VDC 電源到引腳 19。連接 24 VDC 電源地線到引腳 1，形成電源回路。

注意: **AP1/AF1 型:** 可連接 C2 或 C3 介面上的任意一組 **24 伏正極**、**24 伏負極**，不必同時接入兩組 24 伏電源。

注意: **EC2/PN2 型:**

- 控制器 I/O 介面（C2）和設備 I/O 介面（C3）的公共輸出，爲內部連接。
- 控制器 I/O 介面（C2）和設備 I/O 介面（C3）的公共輸入，爲內部連接。
- 用戶可連接源極或漏極輸出。
- 用戶可連接源極或漏極輸入。
- 請參見「*C2 介面佈線*」一節中的 **EC2/PN 2 型的** C2 介面佈線圖，以及「*系統佈線及引腳定義*」一節中的 **EC2/PN2 型**的 JSDZ 系統佈線及引腳定義示意圖。

參見圖 2-21 中的 C2 介面佈線圖。

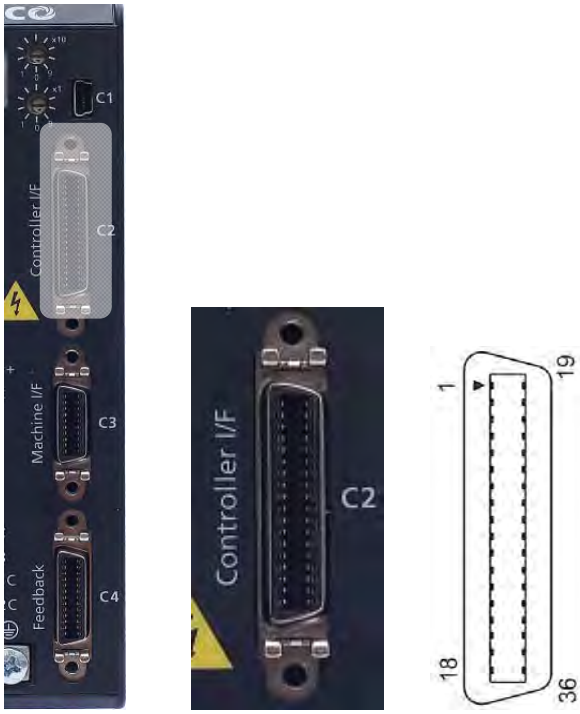


圖 3 3. **C2-控制器 I/O 外觀及引腳序號**

表 **3-2. C2-控制器 I/O** 介面引腳定義

引腳	功能	說明	引腳	功能	說明
1	24 伏負極	AP1/AF1型: 外部24伏電源負極	19	24 伏正極	AP1/AF1型: 外部24伏電源正極
	公共輸出	EC2/PN2型		公共輸入	EC2/PN2型
2	數位輸出 1	光隔可編程數位輸出，用 *OUT 1* 讀取	20	數位輸入2	光隔可編程數位輸出，用 *IN 2* 讀取
3	數位輸入 1	光隔可編程數字輸入，用 *IN 1* 讀取	21		保留
4	等效編碼器輸出 A-	等效編碼器差分輸出信號 A-	22	等效編碼器輸出 A+	等效編碼器差分輸出信號 A+
5	等效編碼器輸出 B -	等效編碼器差分輸出信號 B-	23	等效編碼器輸出 B+	等效編碼器差分輸出信號 B+

引腳	功能	說明	引腳	功能	說明
6	等效編碼器輸出 Z-	等效編碼器差分輸出信號 Z-	24	等效編碼器輸出 Z+	等效編碼器差分輸出信號 Z+
7		保留	25	數字地	數字地
8	模擬量輸入 1+	差分類比量指令輸入正端 (±10 VDC)	26	模擬量輸入 1-	類比量指令差分輸入負端(±10 VDC)
9	方向輸入+	方向信號差分輸入的正端， 或負脈衝差分輸入的正端	27	方向輸入-	方向信號差分輸入的負端， 或負脈衝差分輸入的負端
	第二編碼器B+	第二編碼器差分輸入信號B+		第二編碼器B-	第二編碼器差分輸入信號B-
10	數字地	數字地	28	脈衝輸入+	脈衝信號差分輸入的正端， 或 外部編碼器信號 A 的正端， 或 正脈衝差分輸入的正端
				第二編碼器 A+	第二編碼器差分輸入信號A+
11	脈衝輸入-	脈衝信號差分輸入的負端， 或外部編碼器信號 A-， 或正脈衝差分輸入的負端	29	數字地	數字地
	第二編碼器 A-	第二編碼器輸入信號A-			
12		保留	30		保留
13	數字地	數字地	31	數位量輸入3	光隔可編程數字輸入。 用 IN 3 讀取
14	數位量輸入4	光隔可編程數字輸入。 用 IN 4 讀取	32	數位量輸入5	高速光隔可編程數位輸入。 用 IN 5 讀取
15	數位量輸入6	高速光隔可編程數位輸入。 用 IN 6 讀取	33	數位量輸出2	光隔可編程數位輸出。 用 OUT 2 讀取
16	數位量輸出3	高速光隔可編程數位輸入。 用 OUT 3 讀取	34		保留
17		保留	35*	模擬量輸入 2-	第二模擬量差分輸入負端(±10 VDC)
18*	模擬量輸入2+	第二模擬量差分輸入正端(±10 VDC)	36	模擬量輸出	參考數位地的類比量輸出 (0-10 VDC)

**可選，請參閱「訂貨資訊」一節。*

3.6.2 設備I/O

所有 JSDZ 型號的 **C3** 介面均爲**設備 I/O**，可按照應用的要求配置輸入或輸出數位/類比量。不使用的引腳不應有任何接線。

爲了保持數字 I / O 的隔離，應連接 24 伏正極到引腳 9。連接 24 伏負極（0 伏）到引腳 19，形成電源回路。

注意: **AP1/AF1 型:** 可連接 C2 或 C3 介面上的任意一組 **24 伏正極**、**24 伏負極**，不必同時接入兩組 24 伏電源。

注意: **EC2/PN2 型:**

- 控制器 I/O 介面（C2）和設備 I/O 介面（C3）的公共輸出，爲內部連接。
- 控制器 I/O 介面（C2）和設備 I/O 介面（C3）的公共輸入，爲內部連接。
- 用戶可連接源極或漏極輸出。
- 用戶可連接源極或漏極輸入。
- 請參見「*C3 介面佈線*」一節中的 **EC2/PN2 型** C3 介面佈線圖，以及「*系統佈線和引腳定義*」一節中的 **EC2/PN2 型**的 JSDZ 系統佈線-引腳定義示意圖。

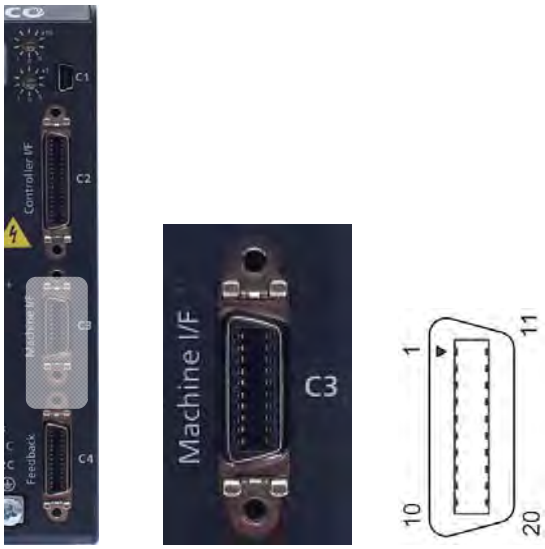


圖 3 4. C3-設備 I/O 外觀及引腳序號

表 3-3. C3-設備 I/O 介面引腳定義

引腳	功能	說明	引腳	功能	說明
1	第二編碼器 A+	第二編碼器差分輸入信號A +	11	第二編碼器 A-	第二編碼器差分輸入信號A -
	脈衝輸入+	脈衝信號差分輸入的正端		脈衝輸入-	脈衝信號差分輸入負端
2	第二編碼器B+	第二編碼器差分輸入信號B+	12	第二編碼器B-	第二編碼器差分輸入信號B-
	方向輸入+	方向信號差分輸入的正端		方向輸入-	方向信號差分輸入的負端
3	第二編碼器 Z+	第二編碼器差分輸入信號Z+	13	第二編碼器 Z-	第二編碼器差分輸入信號Z-
4	第二編碼器電源	第二編碼器的5VDC電源	14	第二編碼器電源地	第二編碼器的5VDC電源地
5	數位輸入7	光隔可編程數字輸入。 用 IN 7 讀取	15	數位輸入8	光隔可編程數字輸入。 用 IN 8 讀取
6	數位輸入 9	光隔離可編程數字輸入。 用 IN 9 讀取	16	數位輸入10	光隔可編程數字輸入。 用 IN 10 讀取
7	數位輸入11	光隔可編程數字輸入。 用 IN 11 讀取	17	數位輸出4	光隔可編程數位輸出。 用 OUT 4 讀取
8	數位輸出5	光隔可編程數位輸出。 用 OUT 5 讀取	18	數位輸出6	高速光隔可編程數位輸出。 用 OUT 6 讀取
9	24 伏正極	AP1/AF1型:外部24伏電源正極	19	24 伏負極	AP1/AF1型：外部24伏電源負極
	公共輸出	EC2/PN2型		公共輸入	EC2/PN2型
10	故障繼電器 1	故障繼電器幹式觸點端子1	20	故障繼電器2	故障繼電器幹式觸點端子2

3.6.3 電機回饋輸入（C4）介面

所有型號的 C4 埠均爲電機回饋輸入介面。

根據在應用中所使用的回饋裝置類型，進行電機回饋介面的接線。請參考下面的引腳分配表。

引腳 1, 2, 14 和 15 具有雙重功能。

引腳 12、25 爲電機溫度感測器輸入，已通過驅動器內部連接到 JSDZ 的地。

不使用的引腳不應有任何接線。

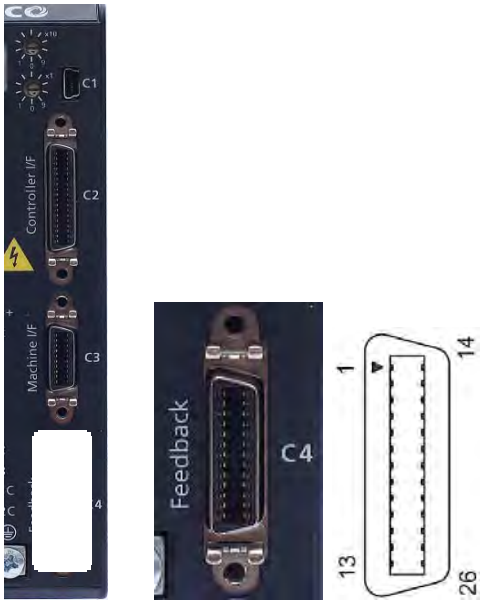


圖 3 5.　電機回饋輸入介面

表 3 4.　C4-電機回饋輸入介面引腳定義

引腳	功能	引腳	功能
1	增量編碼器 A +	14	增量編碼器 A -
	SSI 編碼器 data +		SSI 編碼器 data -
2	增量編碼器 B +	15	增量編碼器 B -
	SSI 編碼器 clock +		SSI 編碼器 clock -
3	增量編碼器 Z +	16	增量編碼器 Z -
4	霍爾 U	17	霍爾 V
5	霍爾 W	18	AF1/EC2/PN2 型: 8V 電源正極
6	旋轉變壓器 sine +	19	旋轉變壓器 sine -
7	旋轉變壓器 cosine +	20	旋轉變壓器 cosine -
8	旋轉變壓器 reference +	21	旋轉變壓器 reference -
9	正弦編碼器 sine +	22	正弦編碼器 sine -
10	正弦編碼器 cosine +	23	正弦編碼器 cosine -
11	5 伏電源正極	24	5 伏、8 伏電源負極
12	電機溫度感測器	25	電機溫度感測器
13	5V 電源正極	26	遮罩

回饋接線指導

以下各表列出了最常見的回饋類型。若以下各表均未包含您的電機回饋類型，請與我司技術支援部聯繫。

各表列出了佈線引腳佈局，利用這些表格中的“**用戶電機引腳標記**”一欄記錄電機引腳編號，以便日後參考。

利用 ServoStudio 中的“**電機設置**”功能和“**回饋設置**”介面，來設定*電機回饋類型*、*解析度*及其他參數。請參閱「*電機設置嚮導*」和「*電機回饋*」。

表 3 5.　旋轉變壓器回饋

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
6	雙絞		Sine +
19			Sine -
7	雙絞		Cosine +
20			Cosine -
8	雙絞		Reference +
21			Reference -
12	雙絞		電機溫度感測器
25			電機溫度感測器
24			可選：雙絞內部遮罩地
26			電纜遮罩

注意：　如果電機沒有溫度感測器，引腳 12/25 請留空。

表 3 6.　增量式編碼器 A/B/Z 帶單端霍爾感測器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		A+
14			A-
2	雙絞		B+
15			B-
3	雙絞		Z+
16			Z-
4			霍爾 U
17			霍爾 V
5			霍爾 W
12	雙絞		電機溫度感測器
25			電機溫度感測器
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意：　1. 此表所示霍爾感測器爲單端類型，如需使用差動輸出類型霍爾感測器，請參考「 」一節.

2. 如果電機沒有溫度感測器，引腳 12/25 請留空。

表 3 7.　單端霍爾感測器（霍爾感測器作爲唯一回饋）

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
4			霍爾 U
17			霍爾 V
5			霍爾 W
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意：　1. 此表所示霍爾感測器爲單端類型，如需使用差動輸出類型霍爾感測器，請參考「 」一節.

2. 如果電機沒有溫度感測器，引腳 12/25 請留空。

表 3 8.　增量式編碼器 A/B 帶差分霍爾感測器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		A+
14			A-
2	雙絞		B+
15			B-
9			霍爾 U+
22			霍爾 U-
10			霍爾 V+
23			霍爾 V-
3			霍爾 W+
16			霍爾 W-
12	雙絞		電機溫度感測器
25			電機溫度感測器
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意：　如果電機沒有溫度感測器，引腳 12/25 請留空。

使用差分霍爾感測器及增量式編碼器 A/B/Z 需要將信號線對應接入 C3 及 C4 介面，如下表述。

表 3 9-2. C4 & C3 接駁增量式編碼器 A/B/Z 帶差分霍爾感測器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1@C4	雙絞		A+
14@C4			A-
2@C4	雙絞		B+
15@C4			B-
3@C4	雙絞		Z+
16@C4			Z-
1@C3			霍爾 U+
11@C3			霍爾 U-
2@C3			霍爾 V+
12@C3			霍爾 V-
3@C3			霍爾 W+
13@C3			霍爾 W-
12@C4	雙絞		電機溫度感測器
25@C4			電機溫度感測器
11@C4			5 伏電源正極
24@C4			5 伏電源負極
26@C4			遮罩端

注意： 如果電機沒有溫度感測器，引腳 12/25 請留空。

表 3 10. 差分霍爾感測器（霍爾感測器作爲唯一回饋）

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
9			霍爾 U+
22			霍爾 U-
10			霍爾 V+
23			霍爾 V-
3			霍爾 W+
16			霍爾 W-
12	雙絞		電機溫度感測器
25			電機溫度感測器
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機沒有溫度感測器，引腳 12/25 請留空。

表 3 10. 多摩川省線型增量式編碼器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		A+ / Hall U+
14			A- / Hall U-
2	雙絞		B+ / Hall V+
15			B- / Hall V-
3	雙絞		Z+ / Hall W+
16			Z- / Hall W-
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 1. 該類型編碼器採用 ABZ 與霍爾 UVW 複用線路，即編碼器上電瞬間輸出霍爾信號，然後輸出位置信號。

2. 如果電機沒有溫度感測器，引腳 12/25 請留空。

表 3 11. 增量式正（餘）弦編碼器-無霍爾感測器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
9	雙絞		Sine+
22			Sine-
10	雙絞		Cosine+
23			Cosine-
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 1. 每次驅動器\電機上電時，需要執行*尋相*功能。

2. 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 12　增量式正（餘）弦編碼器-帶單端霍爾感測器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
9	雙絞		Sine+
22			Sine-
10	雙絞		Cosine+
23			Cosine-
4			霍爾 U
17			霍爾 V
5			霍爾 W
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 13. 增量式正（餘）弦編碼器-帶 Index 信號

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
9	雙絞		Sine+
22			Sine-
10	雙絞		Cosine+
23			Cosine-
3	雙絞		Z+
16			Z-
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 14. 增量式正（餘）弦編碼器-帶 Index 信號及單端霍爾感測器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
9	雙絞		Sine+
22			Sine-
10	雙絞		Cosine+
23			Cosine-
3	雙絞		Z+
16			Z-
4			霍爾 U
17			霍爾 V
5			霍爾 W
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 **3 15.** 西克（**Sick**）**5V** 帶帶正（餘）弦信號（**HIPERFACE** 協定）

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		SSI Data +
14			SSI Data -
9	雙絞		Sine+
22			Sine-
10	雙絞		Cosine+
23			Cosine-
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 **3 16.** 西克（**Sick**）**8 V** 帶正（餘）弦信號（**HIPERFACE** 協定）

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		SSI Data +
14			SSI Data -
9	雙絞		Sine+
22			Sine-
10	雙絞		Cosine+
23			Cosine-
18			8 伏電源正極
24			8 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 17. 海德漢 EnDat 2.2

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		SSI Data +
14			SSI Data -
2	雙絞		SSI Clock +
15			SSI Clock -
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 18. 海德漢 EnDat 2.1 帶正（餘）弦信號

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		SSI Data +
14			SSI Data -
2	雙絞		SSI Clock +
15			SSI Clock -
9	雙絞		Sine+
22			Sine-
10	雙絞		Cosine+
23			Cosine-
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 19. 尼康（Nikon）17 位元單圈編碼器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		Serial Data +
14			Serial Data -
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 20. 尼康（Nikon）17 位元絕對式多圈編碼器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		Serial Data +
14			Serial Data -
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 1、編碼器備用電池不包含在 JSDZ 產品中，請將電池連接到編碼器，並注意電池正、負極。電池電壓須超過 3.6 伏，推薦型號：東芝 ithium（ER3V: 3.6V, 1000mAh）；

3、如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 21. 多摩川 17 位元增量式編碼器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		Serial Data +
14			Serial Data -
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 1、17 位元串列數位資料編碼器每轉輸出 131, 072 脈衝（17 位）。

2、如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 22. 多摩川 17 位元單圈絕對式編碼器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		Serial Data +
14			Serial Data -
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 1、17 位元串列數位資料編碼器每轉輸出 131, 072 脈衝（17 位），輸出單圈絕對位置。

2、如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

表 3 23. 多摩川 17 位元多圈絕對式編碼器

引腳	雙絞線纜	用戶電機引腳標記	信號功能描述
1	雙絞		Serial Data +
14			Serial Data -
11			5 伏電源正極
24			5 伏電源負極
26			遮罩端

注意： 1、17 位元串列數位資料編碼器每轉輸出 131, 072 脈衝（17 位元），通過記錄單圈內位置及圈數輸出絕對位置。

2、編碼器備用電池不包含在 JSDZ 產品中，請將電池連接到編碼器，並注意電池正、負極。電池電壓須超過 3.6 伏，推薦型號：東芝 ithium（ER3V: 3.6V, 1000mAh）；

3、如果電機有溫度感測器，請連接至引腳 12/25。

3.6.4 現場匯流排型連接

CANopen 通訊連接

注意： 1、如圖 3-7 所示，Kvaser 介面轉換器可使電腦與 CANopen 型 JSDZ 建立通訊連接。

2、當通過 CAN 埠連接到 CANopen 驅動器時，ServoStudio 的軟體功能受到一定限制，如果需要使用 ServoStudiode 的完整功能，請通過 RS232/USB 連接至驅動器。

請參考章節-*「錯誤! 找不到參照來源。」*。

1、確認所需的 EDS 檔已經安裝至控制器。可以從 TECO 網站的 JSDZ 產品頁面下載該檔。

2、注意位於菊花鏈連接器（C8）旁邊的驅動器頂部的終端電阻開關。

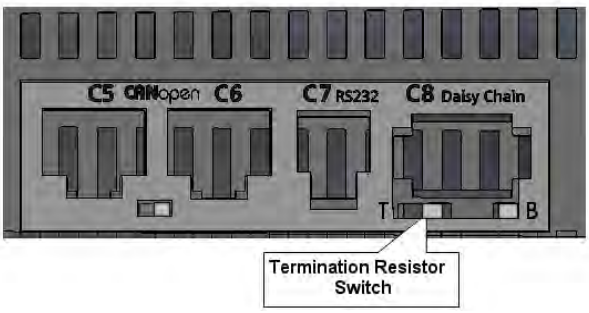


圖 3 6. CAN 介面接內置終端電阻撥碼開關

9. 用小號一字螺絲刀或類似工具，將開關設置到正確位置:
10. 朝向 T (默認): 未使用 120Ω終端電阻。
11. 背離 T: 當此驅動器是鏈中最後一個驅動器時，使用終端電阻。驅動器在 CAN 正向和負向之間提供 120Ω終端電阻。

12. 使用任意 RJ45 電纜:

•通過介面 **C5**，將主機連接至驅動器。

•連接下一個節點至介面 **C6**。

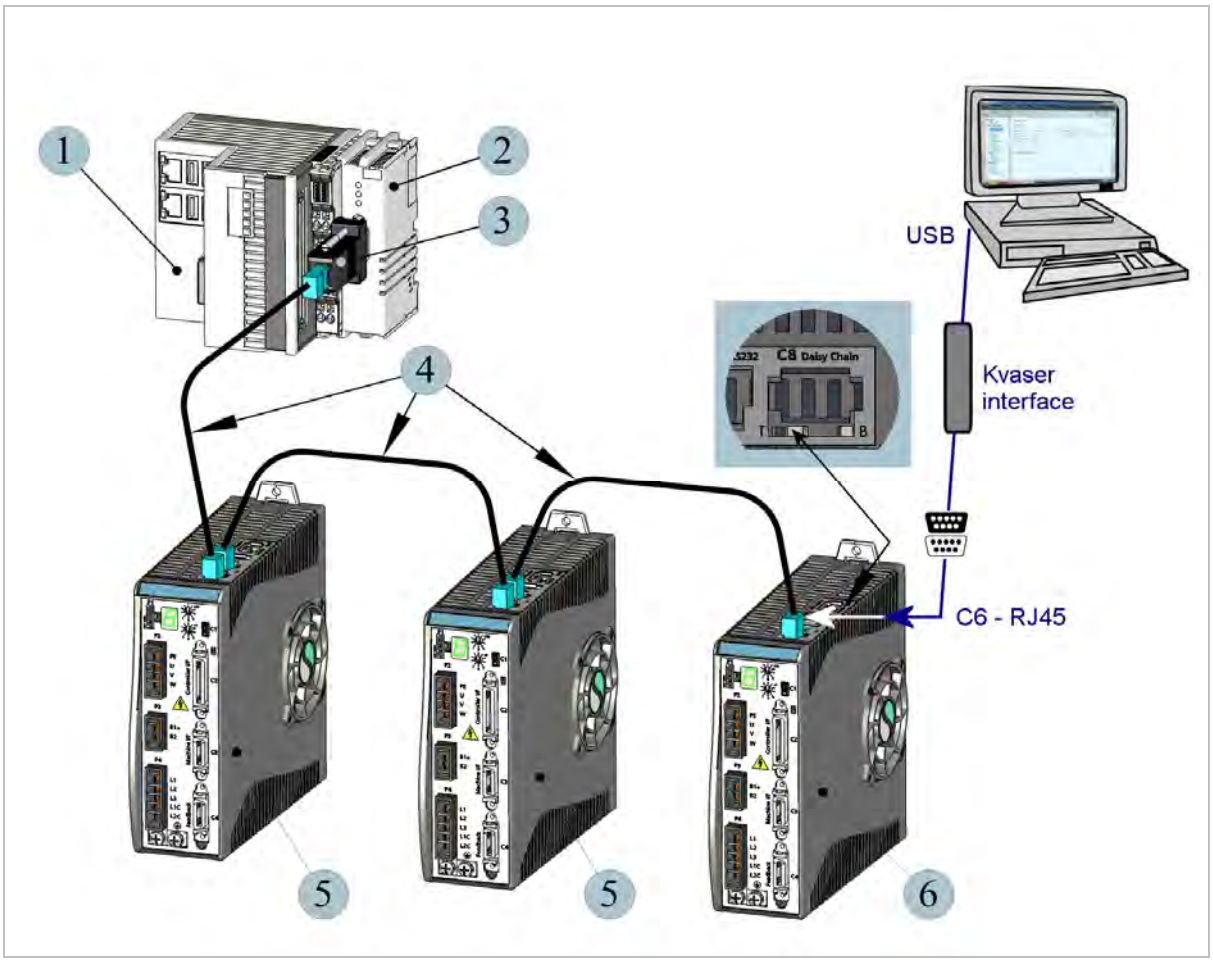


圖 3 7. CAN 連接示意圖（使用 Kvaser 介面轉換器）

圖中編號說明			
1	PLC 或嵌入式 PC		
2	CAN 匯流排模組		
3	DB9 轉 RJ45 轉換電纜		
	JSDZ RJ45 引腳	**DB9 連接器引腳**	功能
	1	7	CAN High
	2	2	CAN Low
	3	3	Functional Ground
	4	5	CAN Shield
	5	6	Functional Ground
4	RJ45 電纜		
5	設置 JSDZ 終端電子爲 0 歐姆		
6	在最後一個驅動器上啓用內置終端電阻		

注意： 1、通訊鏈路的起始端頁需要設置 120 歐姆的終端電阻，請在 CAN 匯流排模組上或 DB9 轉 RJ45 轉換電纜上添加。

2、關於 D9 至 RJ45 適配器的更多資訊，請參閱「線濾波器」一節。

3、關於 JSDZ 對 CANopen 協定應用的更多資訊，請參閱《JSDZ CANopen 參考手冊」。

EtherCAT 及 PROFINET 通訊連接

1. 確認所需 XML 檔已經安裝，該檔可以從 TECO 網站的 JSDZ 產品頁面下載或聯繫技術支援。
2. 使用任意 RJ45 電纜:

- 通過介面 C5，將主機連接至驅動器。
- 連接下一個節點至介面 C6。

圖 3 8. EtherCAT 硬體介面

關於 JSDZ 對 CANopen 協定應用的更多資訊，請參閱《*JSDZ CANopen 參考手冊* 」。

3.6.5 與調試用電腦連接

JSDZ 驅動器可以通過以下介面與調試用電腦連接：

- **USB 埠**，位於 JSDZ 正面板上，標識爲 C1（AP1 型 JSDZ 除外）。
  請使用兩端爲 USB 2.0 A 和 Mini-B 型電纜.

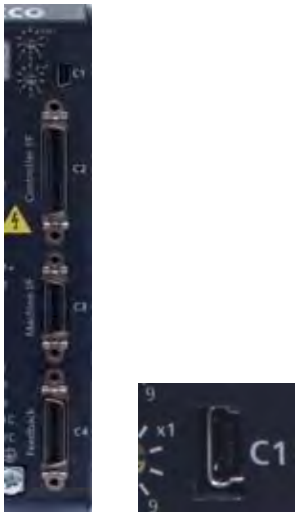


圖 3 9. USB 埠

當驅動器第一次通過 USB 連接到調試用電腦時，Windows 系統會檢測到有新硬體連接並啓動新硬體連接嚮導。請參考 *「軟體安裝*

3. 在主機上安裝 ServoStudio。
4. 安裝完成後，通過 Windows 開始功能表或桌面快捷方式啓動 ServoStudio。

」。

- **RS232 埠，位於 JSDZ 上方面板 C7，請使用 4P4C 插頭。**

圖 3 10. RS232 埠

表 3 24. RS232 介面定義

引腳	引腳	功能
1	RX	Receive
2	GND ISO	Ground
3	TX	Transmit
4		Unused

3.6.6 菊花鏈

JSDZ 可通過菊花鏈連接的 RS-232 線路進行定址和控制。

在菊花鏈 RS-232 配置中，所有驅動器必須通過 C8 連接器進行菊花鏈連接。 每個驅動器必須擁有唯一的位址，以便在網路中進行識別。

通過設置驅動器上的旋轉開關，菊花鏈連接的驅動器可以分配從 1 至 99 中的任一不重複地址。當配置菊花鏈時，位址 0 不可用。

圖 3 11. 菊花鏈結口

表 3 25. C8 菊花鏈結口定義

引腳	功能
1	DC 遮罩
2	未使用
3	RXD
4	GND
5	TXD

引腳	功能
6	GND
7-10	未使用

3.6.7 驅動器地址設定

JSDZ 前面板上有兩個 10 檔位元旋轉開關。這兩個開關用於設定驅動器位址。當菊花鏈或 CAN 匯流排網路上有多於一個驅動器時，每個驅動器必須擁有唯一的位址，以便在網路中進行識別。

使用這兩個旋轉開關，設置用於 CAN 和串列通訊的驅動器位址。

對於基於乙太網的運動控制匯流排，此開關對驅動器和網路都沒有功能性用途。它可以在應用層用來識別網路上的特定驅動器。

每個開關有 10 個位置:

- 上面開關的位置作爲十位元設定: 10, 20, 30 … 90
- 下面開關的位置作爲個位設定: 0, 1, 2 … 9

注意: 如果兩個或更多驅動器連接構成網路,就不能使用位址 0。單一驅動器，則可以使用位址 0。

同一網路中的兩個驅動器不能擁有相同的位址。

圖 3 12. 驅動器地址設定旋鈕

3.7 中壓驅動器（120/240 VAC）功率板連接

中壓 型 JSDZ 的功率板設有以下介面:

- STO 位於 P1
- 電機相線 位於 P2 （JSDZ-020/024 爲 P4）
- 再生電阻 位於 P3（JSDZ-020/024 爲 P5）
- 交流電源輸入 位於 P3，P4（JSDZ-020/024 爲 P2, P3）

務必確保主電源額定電壓與驅動器規格相符。電壓不正確可能導致驅動器故障。
在確認全部硬體連接完成前，請不要接通電源。

3.7.1 STO 連接

所有中壓（120/240 VAC）JSDZ 型號的 STO 介面均爲 P1。

警告：

此功能尚未取得相關認證，請不要使用。

STO 輸入可以正常工作，但尚未取得獨立功能認證。TECO 正在積極準備相關材料用於取得正式的 (SIL 2) (Pl d) (Cat 2) STO 認證，此項認證工作不會改變當前的功能和接線方式。

警告：

驅動非水準安裝的負載時，系統必須有外部機械安全模組，例如電機的機械抱閘。當 STO 功能啓動時，驅動器無法保持負載的位置。此種情況可能引發嚴重的人員傷害或設備損壞，必須避免此類情況發生。

安全轉矩切斷 (STO) 是一種安全功能，可以防止驅動器傳輸能量給電機產生扭矩。

STO 使能和 STO 地，必須連接到 JSDZ 的使能操作，使能電壓必須是 24 VDC。

連接 STO 介面。

注意:若實際應用不要求 STO 控制，則將跳線引腳 4 連接至引腳 1，引腳 3 連接至引腳 2，以跳過 STO。

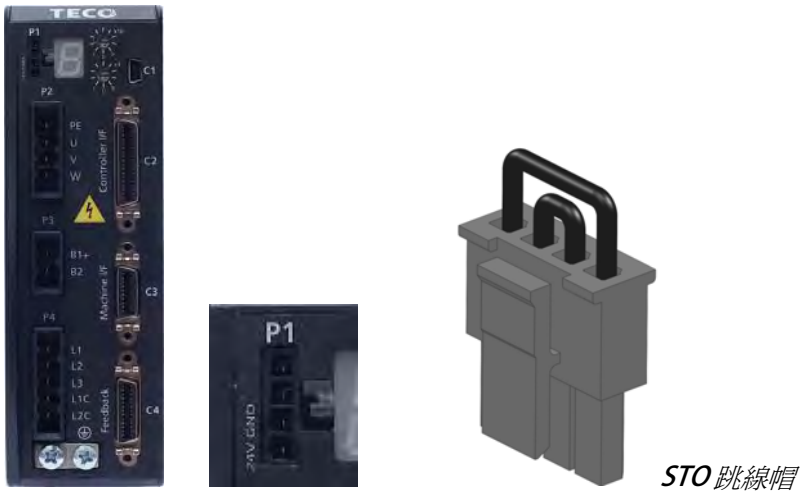


圖 3-13. STO 介面

表 3-26. STO 介面定義

引腳	標記	功能
1	**24V**	STO 使能
2	**GND**	STO 地
3		24V 負極，由驅動器提供，用於急停回路
4		24V 正極，由驅動器提供，用於急停回路

表 3 27. STO 介面 適配連接器

適用型號	全部中壓型 JSDZ
製造商	Molex*
外殼料號 4 針壓接端子	436450400* 0430300001*
彈片式端子	無
STO 跳線帽	成品物料編碼： CONr00000004-AS（已備）
線規	26 – 28 AWG

* — 或採用其他廠商相同規格產品。

3.7.2 電機相線連接

中壓（120/240 VAC）JSDZ 驅動器的*電機相線*介面通常為 **P2**，僅 JSDZ-020/024 的*電機相線*介面為 **P4**。

*電機相線*介面如下圖所示。

圖 3 14. 電機相線介面(此圖型號: 中壓型 JSDZ-006)

表 3 28. 電機相線定義

引腳	標記	功能
1	**PE**	保護地
2	**U**	U 相
3	**V**	V 相
4	**W**	W 相

表 3 29. *電機相線*介面適配連接器

適用型號	中壓型: JSDZ-1D5、JSDZ-003
製造商	JST J300
外殼料號 4 針壓接端子	F32FSS-04V-KX SF3F-71GF-P2.0
彈片式端子	04JFAT-SBXGF-I (已備)
線規	18 AWG

適用型號	中壓型: JSDZ-4D5、 JSDZ-006
製造商	JST J300
外殼料號 4 針壓接端子	F32FSS-04V-KX SF3F-71GF-P2.0
彈片式端子	04JFAT-SBXGF-I (已備)
線規	16 AWG
適用型號	中壓型: JSDZ-008、 JSDZ-010、 JSDZ-013
製造商	JST J400
外殼料號 4 針壓接端子	J43FSS-04V-KX (已備) SJ4F-71GF-M3.0 (已備)
彈片式端子	無
線規	14 AWG
適用型號	中壓型: JSDZ-020、JSDZ-024
製造商	Phoenix Contact
彈片式端子	SPC 5/4-STCL-7,62 (1718504) (已備)
線規	10-11 AWG

3.7.3 再生電阻連接

所有 120/240 VAC JSDZ 型號的*再生電阻* 介面均爲 **P3**。

例外: JSDZ-020/024 的*再生電阻* 介面爲 **P5**。

注意: 中壓型 JSDZ-1D5 和 JSDZ-003 的*再生電阻介面*與*交流電源輸入介面*共用一個連接器。

若實際應用需要再生電阻，請將電阻連接在端子 B1+ 和 B2 之間。

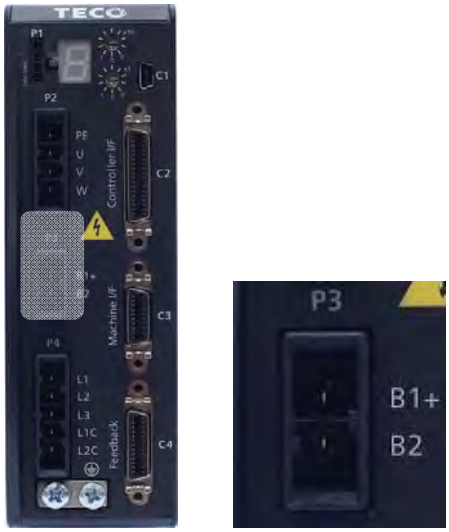


圖 3 15. 再生電阻介面(圖中產品型號: 中壓型 JSDZ-006)

表 3 30. 再生電阻介面定義

JSDZ-1D5、JSDZ-003 JSDZ-4D5、JSDZ-006 JSDZ-008、 JSDZ-010 JSDZ-013	引腳	標記	功能
P3	1	B1+	直流母線 +
	2	B2	再生母線 -
JSDZ-020, JSDZ-024	引腳	標記	功能
P5	1	B2	再生母線 -
	2	B1+	直流母線 +

表 3 31. 再生電阻介面適配連接器

適用型號	中壓型: JSDZ-4D5、 JSDZ-006
製造商	JST J300
外殼料號 2 針壓接端子	F32FSS-02V-KX（已備） SF3F71-GF-P2.0（已備）
彈片式端子	無
線規	16 AWG
適用型號	中壓型: JSDZ-008、 JSDZ-010、 JSDZ-013
製造商	JST J400
外殼料號 2 針壓接端子	J42FSC-02V-KX （已備） SJ4F-71GF-M3.0（已備）
彈片式端子	無
線規	14 AWG
適用型號	中壓型: JSDZ-020、JSDZ-024
製造商	Phoenix Contact
彈片式端子	SPC 5/2-STCL-7,62 (1718504)（已備）
線規	14 AWG

表 3 32 交流電源輸入介面 及 再生電阻介面適配連接器

產品名稱	中壓型: JSDZ-1D5、JSDZ-003
製造商	JST J300
外殼料號 6 針壓接端子	F32FSS-06V-KX SF3F-71GF-P2.0
彈片式端子	06JFAT-SBXGF-I（已備）
線規	18 AWG

3.7.4 交流電源輸入連接

不同型號的中壓型 JSDZ 驅動器，*交流電源輸入介面*及其適配連接器會有所不同。

對於中壓型 JSDZ-1D5 、JSDZ-003：母線電源和邏輯電源位於 P3 埠。

對於中壓型 JSDZ-4D5 、JSDZ-006：母線電源和邏輯電源位於 P4 埠。

對於中壓型 JSDZ-008、CHDH-010 和 JSDZ-013，母線電源與邏輯電源分別位於 P4 埠、P5 埠。

對於中壓型 JSDZ -020、JSDZ-024，母線電源與邏輯電源分別位於 P3 埠、P2 埠。

圖 3 16. 交流電源輸入介面 (此圖型號: 中壓 JSDZ-006)

按以下步驟進行連接:

1. 連接交流電源輸入的地線到 JSDZ 前面板上的 PE 端子。使用 M4 環形或叉形接頭。

圖 3 17.接地端子

2. 連接 L1，L2 和 L3 (母線電源)。
   - 如果使用單相電源，連接相線和中性線到 L1 和 L2。
   - 如果使用三相電源， 連接三相到 L1， L2 和 L3。
3. 連接 L1C 和 L2C (邏輯電源)。
   - 如果使用單相主電源，連接相線和中性線到 L1C 和 L2C。
   - 如果使用三相主電源， 連接任何兩相到 L1C 和 L2C。

務必確保主電源額定電壓與驅動器的規格相匹配。電壓不正確可能導致驅動器損壞。
在確認全部硬體連接完成前，請不要接通電源。

注意: **JSDZ-1D5** 和 **JSDZ-003** 的再生電阻和交流電源輸入共用一個連接器。因爲這兩個型號只支持單相交流輸入，它們的母線電源輸入沒有 **L3** 端子。

表 **3 33.** 交流輸入介面定義

JSDZ-1D5 **JSDZ-003**	引腳	標記	功能
P3	3	**L1**	交流輸入，相線
	4	**L2**	交流輸入，中性線
	5	**L1C**	邏輯電源輸入，相線
	6	**LC2**	邏輯電源輸入，中性線
JSDZ-4D5 **JSDZ-006**	引腳	標記	功能
P4	1	**L1**	交流輸入 1
	2	**L2**	交流輸入 2
	3	**L3**	交流輸入 3
	4	**L1C**	邏輯電源輸入，相線
	5	**LC2**	邏輯電源輸入，中性線
JSDZ-008 **JSDZ-010** **JSDZ-013**	引腳	標記	功能
P4	1	**L1**	交流輸入 1
	2	**L2**	交流輸入 2
	3	**L3**	交流輸入 3
P5	1	**L1C**	邏輯電源輸入，相線
	2	**LC2**	邏輯電源輸入，中性線
JSDZ-020 **JSDZ-024**	引腳	標記	功能
P3	1	**L1**	交流輸入 1
	2	**L2**	交流輸入 2
	3	**L3**	交流輸入 3
P2	1	**L1C**	邏輯電源輸入，相線
	2	**LC2**	邏輯電源輸入，中性線

表 3 34. 交流輸入介面適配連接器

適用型號	JSDZ-1D5, JSDZ-003
製造商	JST J300
外殼 6 針壓接端子（含再生電阻介面）	F32FSS-06V-KX SF3F-71GF-P2.0
彈片式端子	06JFAT-SBXGF-I（已備）
線規	18 AWG
適用型號	JSDZ-4D5, JSDZ-006
製造商	JST J300
外殼 5 針壓接端子	F32FSS-05V-KX SF3F-71GF-P2.0
彈片式端子	05JFAT-SBXGF-I（已備）
線規	16 AWG
適用型號	JSDZ-008, JSDZ-010, JSDZ-013
製造商	JST J300
外殼 3 針壓接端子	J43FSS-03V-KX（已備） SJ4F-71GF-M3.0（已備）
彈片式端子	無
線規	14 AWG
適用型號	JSDZ-020, JSDZ-024
製造商	Phoenix Contact
彈片式端子	SPC 5/3-STCL-7,62 (1718494)（已備）
線規	12-13 AWG

3.7.5 電機機械制動（電機抱閘）連接

中壓（120/240 VAC） JSDZ 型號沒有足夠的電流來啓動電機抱閘。如下文示例所示，JSDZ 可通過繼電器控制電機抱閘。圖中電源、繼電器和二極體的選擇，取決於您的實際應用中的電機抱閘規格。

在本例中，零部件採用以下規格：

- 電機抱閘爲 24V，且所需電流小於 1A。
- 電機抱閘連接至 JSDZ 數位量輸入 1。
- 二極體: D1 和 D2 PN 1N4002 (Vr 100 V).
- 繼電器: 24 V < 50mA
- 繼電器線圈: > 500 Ω

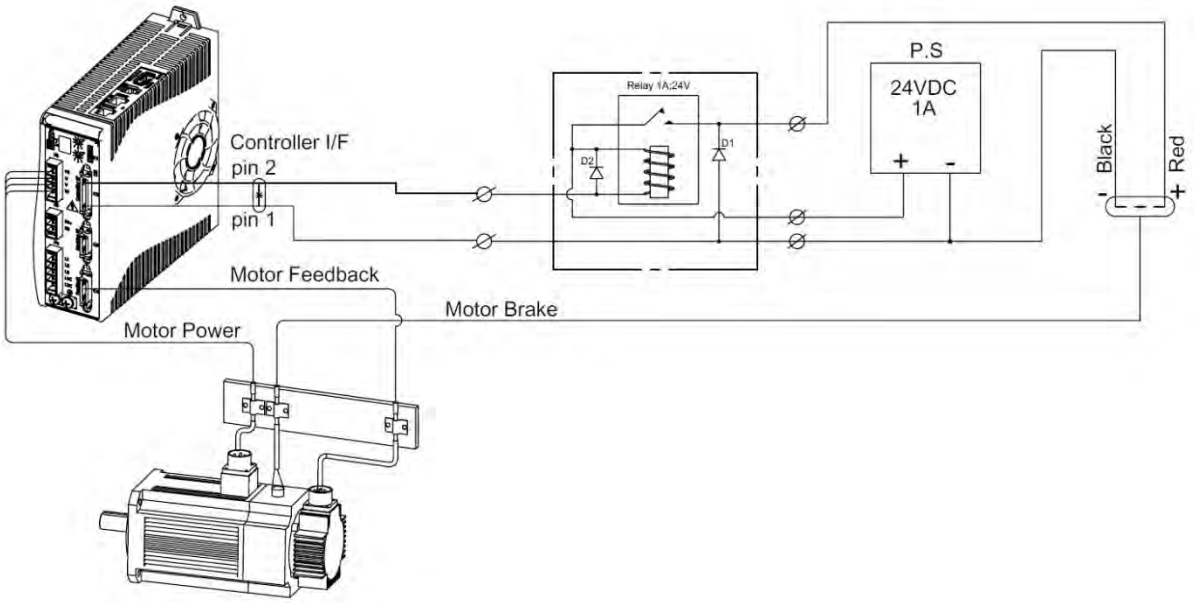


圖 3 18. 中壓 JSDZ 電機機械制動器連接方案

C2 引腳	功能	說明
1	24 VDC 負端	AP1/AF1 型: 用戶提供的 24V 電源地。
2	數位輸出 1	光隔可編程數位輸出。通過 OUT 1 讀取。

可以將繼電器連接至 JSDZ 的 C3 或 C2 連接器上的其他數位輸出引腳。

請參考圖 2-21 中的 C2 介面佈線圖（AP1/AF1 型），或圖 2-23 中的 C3 介面佈線圖。另外，請參見「*電機抱閘控制*」一節。

3.8 高壓驅動器（400/480VAC）功率板連接

所有高壓（400/480 VAC） JSDZ 型號的功率板，都有以下介面：

- STO – P1
- 邏輯電源 24 VDC – P2
- 交流輸入和再生電阻 – P3
- 制動器（抱閘） – P4
- 電機相線 – P5

務必確保主電源額定電壓與電機規格相匹配。電壓不正確可能導致驅動器損壞。
在確認全部硬體完成連接前，請不要接通電源。

3.8.1 STO連接

所有高壓（400/480 VAC）JSDZ 型號的 STO 介面均為 P1。

警告：

此功能尚未取得相關認證，請不要使用。

STO 輸入可以正常工作，但尚未取得獨立功能認證。TECO 正在積極準備相關材料用於取得正式的 (SIL 2) (Pl d) (Cat 2) STO 認證，此項認證工作不會改變當前的功能和接線方式。

警告：

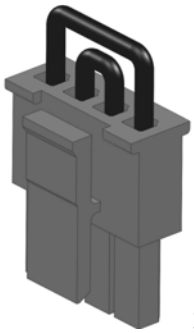
驅動非水準安裝的負載時，系統必須有外部機械安全模組，例如電機的機械抱閘。當 STO 功能啓動時，驅動器無法保持負載的位置。此種情況可能引發嚴重的人員傷害或設備損壞，必須避免此類情況發生。

安全轉矩切斷 (STO) 是一種安全功能，可以防止驅動器傳輸能量給電機產生扭矩。

STO 使能和 STO 地，必須連接到 JSDZ 的使能操作，使能電壓必須是 24 VDC。

連接 STO 介面。

注意: 若實際應用不要求 STO 控制，則將跳線引腳 4 連接至引腳 1，引腳 3 連接至引腳 2，以跳過 STO。



STO 跳線帽

圖 3-19. STO 介面

表 3-35. STO 介面定義

引腳	標記	功能
1	24V	STO 使能
2	GND	STO 地
3		
4		

表 3 36. STO 介面適配連接器

適用型號	全部型號
製造商	Molex*
外殼料號 4 針壓接端子	436450400* 0430300001*
彈片式端子	無
STO 跳線帽	成品物料編碼： CONr00000004-AS （已備）
線規	26 – 28 AWG

* — 或採用其他廠商相同規格產品。

3.8.2 24V邏輯電源輸入

所有高壓（400/480 VAC） JSDZ 型號的 **24V 邏輯電源介面均爲 P2。**

此介面用於連接外部電源 (最大 24V, 3.15A)，作爲控制板和電機抱閘電路電源。

圖 3 20. 24V 邏輯電源輸入介面

表 3 37. 24V 邏輯電源輸入介面

引腳	標記	功能
1	24V	24V 邏輯電源輸入正極
2	GND	24V 邏輯電源輸入負極

表 3 38. 24V 邏輯電源輸入介面適配連接器

適用型號	全部型號
製造商	Molex
外殼料號 及 2 針壓接端子	436450200 (supplied) 0430300001 (supplied)
彈片式端子	Not available
STO 跳線帽	成品物料編碼： CONr00000004-AS (supplied)

線規	26 – 28 AWG

3.8.3 交流電源輸入及再生電阻介面

高壓型 JSDZ 驅動器的*交流輸入*和*再生電阻*位於 P3 埠。

1. 連接交流電源輸入的地線到位於 JSDZ 前面板上的 PE 端子。使用 M4 環形或叉形接頭。

圖 3 21. 保護地 – PE 端子

2. 交流電源輸入，連接 L1, L2 和 L3。
3. 如果需要，請在 B1+ 和 B2 之間連接再生電阻。

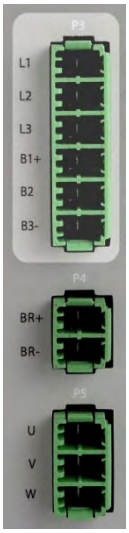


圖 3 22. 交流電源輸入及再生電阻介面

表 3 39. 交流電源輸入 及 再生電阻介面

引腳	標記	功能
1	L1	交流輸入 1
2	L2	交流輸入 2
3	L3	交流輸入 3
4	B1+	直流母線 +
5	B2	再生母線
6	B3-	直流母線 -

表 3 11. 交流電源輸入及再生電阻介面適配連接器

適用型號	全部高壓型號
製造商	Phoenix Contact
外殼 及 6 針壓接端子	SPC 5/6-STCL-7,62 (1718520)（已備）
彈片式端子	無
線規	12-14 AWG

外部再生電阻的連接

高壓型 JSDZ 驅動器的內置再生電阻的功率爲 300W。 當實際應用要求更高功率的再生電阻時， 需要連接外部再生電阻。

首先，將內部再生電阻接線從連接器 P3（B1+ 和 B2）斷開。然後，將外部電阻連接至 B1+ 和 B2+，如 圖 3-23 所示。

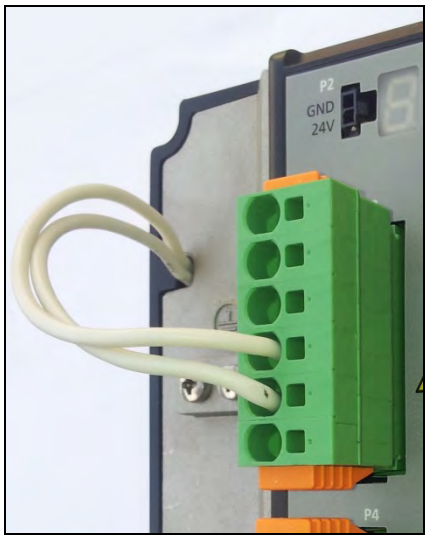


圖 3 23. 外部再生電阻介面

相關再生電阻的詳細資訊請參考 *「錯誤!找不到參照來源。」*一節。

3.8.4 電機抱閘

高壓型(400/480 VAC) JSDZ 驅動器的電機抱閘介面位於 P4 埠。

該埠可直接驅動電機抱閘,如下圖高亮處所示。

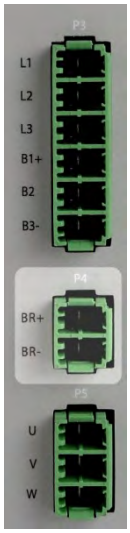


圖 3 24. 電機抱閘介面

表 3 41. 電機抱閘介面

引腳	標記	功能
1	BR+	抱閘電源正端
2	BR-	抱閘電源負端

表 3 42. 電機抱閘介面適配連接器

使用型號	全部高壓型
製造商	Phoenix Contact
外殼及 2 針壓接端子	SPC 5/2-STCL-7,62 (1718481)（已備）
彈片式端子	無
線規	14-17 AWG

電機抱閘佈線示例如圖 3-18 所示。

示例圖 A 顯示的是 24VDC、低於 1A 的電機抱閘佈線。

示例圖 B 顯示的是帶有外部繼電器的佈線，它針對電流超過 1A 的電機抱閘。從圖中可以看出如何利用外部電源連接大電流抱閘設備。

- D1 (續流二極體):應根據電機抱閘線圈參數進行選擇；此類應用一般建議選擇快恢復二極體，比如 UF1005/ MUR160 或類似產品。
- 功率繼電器線圈: 24 VDC, 維持電流 <1A

請參考*「錯誤! 找不到參照來源。」* **錯誤! 找不到參照來源。**一節。

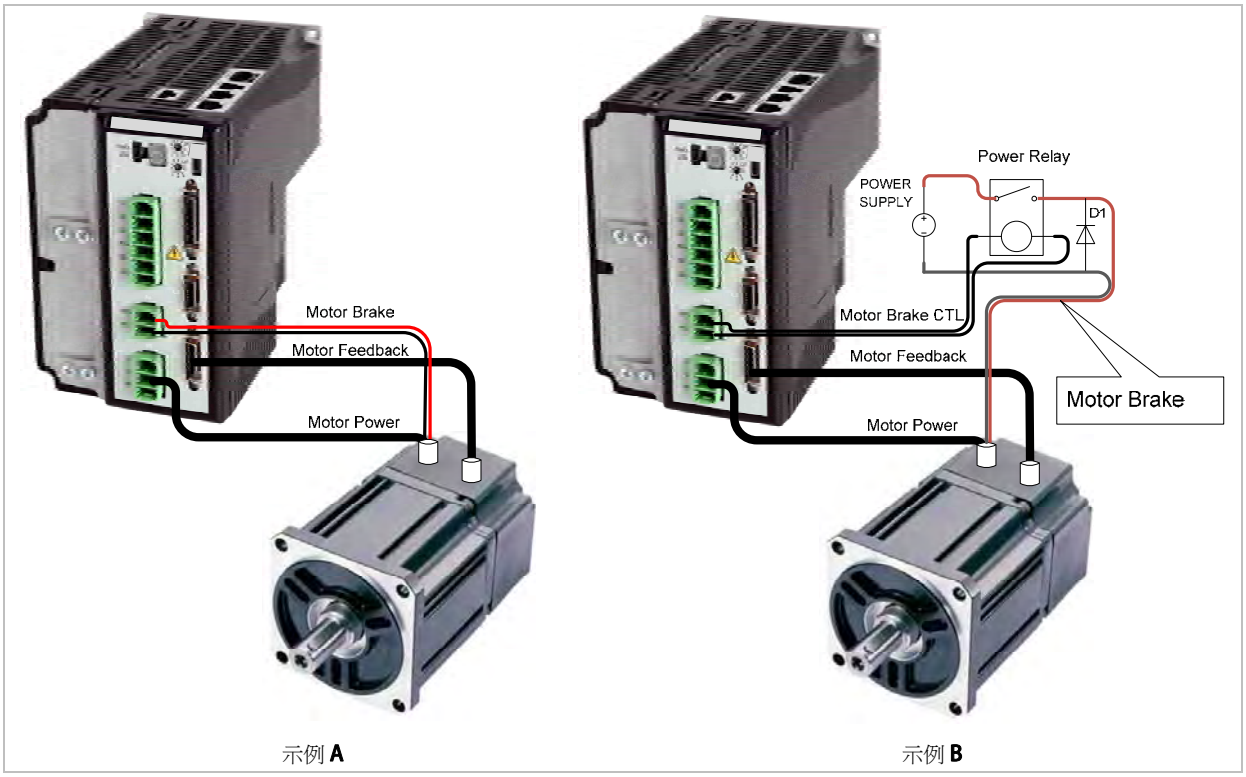


圖 3 25. 高壓型 JSDZ 電機抱閘佈線示例

3.8.5 電機相線連接

高壓型 JSDZ 驅動器的電機相線介面位於 P5 埠，如下圖高亮處所示。

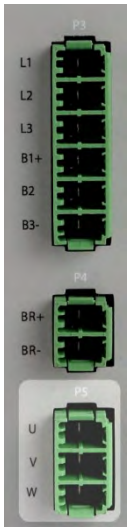


圖 3 26. 電機相線介面

表 3 43.電機相線介面

Pin	Pin Label	Function
1	U	U 相
2	V	V 相
3	W	W 相

表 3 12. 電機相線介面適配連接器

適用型號	全部高壓型
製造商	Phoenix Contact
外殼及 3 針壓接端子	SPC 5/3-STCL-7,62 (1718494)（已備）
彈片式端子	無
線規	12-14 AWG

3.9 軟體安裝

4. 在主機上安裝 ServoStudio。
5. 安裝完成後，通過 Windows 開始功能表或桌面快捷方式啓動 ServoStudio。

3.10 系統上電

1. 完成硬體連接後，接通驅動器電源。

注意: 如果邏輯和母線交流電源是分開提供的，建議先接通邏輯交流電，再接通母線交流電。

2. 當驅動器第一次通過 USB 介面連接至主機時， Windows 會檢測到設備，並顯示**發現新硬體**的安裝嚮導。

   流覽並選擇**驅動**檔夾。不同的電腦作業系統以及軟體安裝所選擇的位置，路徑也會不同。例如:

   - \Program Files (x86)\TECO\ServoStudio\Drivers
   - \Program Files\TECO\ServoStudio\Drivers

   安裝嚮導將自動選擇安裝檔夾中的驅動器檔。

3. 觀察 JSDZ 前面板上的 7 段 LED 狀態顯示。

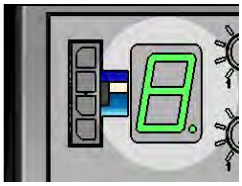


圖 3 27. 7 段 LED 狀態顯示

在開始上電時, 7 段 LED 顯示閃爍“**e**”，表示驅動器參數還沒有配置。

當驅動器配置後，此故障會被清除；參數會保存在驅動器的記憶體裏。

7 段 LED 可顯示驅動器各種工作狀態，如運行模式、驅動器的使能狀態和故障情況。

更多資訊，請參考 「**錯誤! 找不到參照來源。**」一節。

4 ServoStudio 調試軟體

4.1 軟體概述

ServoStudio 是一個圖形化用戶介面 (GUI) ，與 JSDZ 一起提供，用於安裝、配置和調試驅動器。

ServoStudio 可用於線上調試驅動器參數及完成特定的驅動器操作。

注意： 適合 ServoStudio 顯示設置要求如下，

推薦解析度為 1280x800，最低解析度為 1024x768；

對於 Windows7 系統， 顯示設置必須使用預設值【個性化-顯示-較小(100%）】。

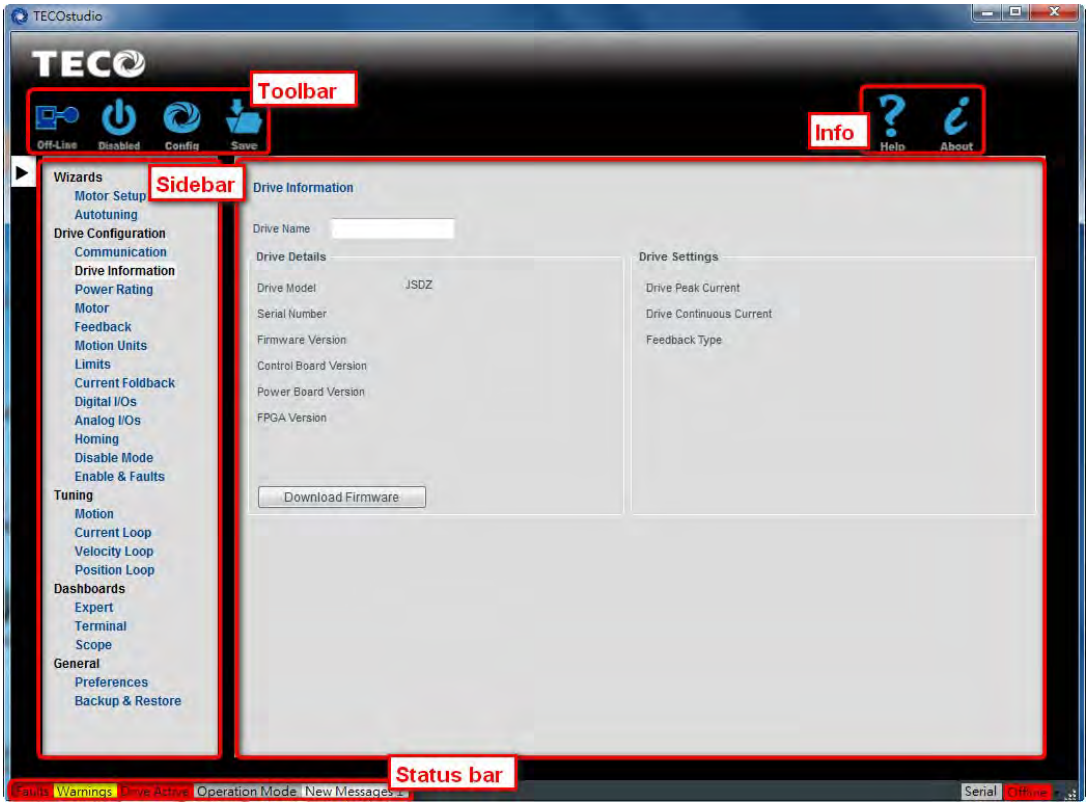


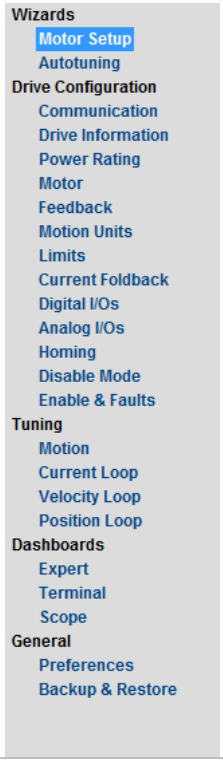
圖 4 1. ServoStudio 軟體

ServoStudio 提供兩種方式配置 JSDZ 驅動器。

- 使用「電機配置嚮導」，可以一步步完成基本配置步驟。之後，使用「調試嚮導」還可以用於「非線性位置控制環」的調試。
- 分別使用每個獨立設置介面，以設置驅動器參數及設定驅動器特殊功能。

4.1.1 介面元件

ServoStudio 主介面包含 4 個功能區。

工具欄	包括常用的快速功能按鈕。 **Offline|Online** – 切換 ServoStudio 線上/離線狀態，並顯示連接狀態。請參見章節「驅動器線上與離線」。 **Enable|Disable** – 使能/禁止驅動器，並顯示驅動器的使能狀態。請參見章節「*驅動器使能*」。請參考《JSDZ 指令參考手冊》 中指令 ***EN*** 、***K***。 **Configuration** – 觸發內部驅動器配置。當特定變數被修改後，需要執行 ***CONFIG*** 命令。請參見《JSDZ 指令參考手冊》中指令 ***CONFIG***。 當 7 段 LED 顯示 '-1' 時，則要求執行 ***CONFIG***。 **Save** – 將當前驅動器 RAM 中的參數保存至驅動器記憶體中。建議在配置參數後使用**保存**按鈕，以保存記憶體中的參數值。請參見章節「*管理參數*」。
	  Help – ServoStudio 軟體的線上幫助，包括 JSDZ 軟硬體說明和 JSDZ 指令參考手冊。此外，可通過 **F1** 或右鍵快顯功能表，啓動當前所選區域的幫助功能。 **About** – 軟體版本資訊。
側邊欄	包含各個 ServoStudio 介面的一個導航功能表。 
▶	側邊欄可以通過該箭頭按鈕隱藏或顯示。
任務欄	顯示查看、設定和測試參數和配置驅動器的各個互動式介面。這些介面會在本手冊的其他章節中詳細說明。

狀態欄	No Faults Warnings Drive Inactive Operation Mode 2 No Messages 顯示驅動器狀態。 ■ **故障顯示：** 如果沒有故障，此段狀態欄背景爲**綠色**；若存在故障，則爲**紅色**。 點擊該區域，可打開 **"使能&故障"** 介面；點右鍵，清除故障。 ■ **警告顯示：**若沒有警告，此段狀態欄背景爲**綠色**；若存在警告，則爲**黃色**。 點擊該區域，可打開 **"使能&故障"** 介面；點右鍵，清除故障。 ■ **驅動器狀態：** 當驅動器使能時，此段狀態欄北京爲綠色；當驅動器未使能時爲紅色。點擊該區域，可打開 **"使能&故障"** 介面；右鍵單擊該區域，可禁止驅動器。 ■ **運行模式：** 此段背景爲灰色。顯示當前運行模式。右鍵單擊，可選擇並更改運行模式。
	■ **消息：** 由 ServoStudio 發出的無需立即回應的提示。它們可根據請求進行保存和顯示；這些資訊，不影響驅動器正常工作。 點擊**新消息**，以查看完整資訊。右鍵點擊**新消息**，可刪除全部未讀消息。 關於警告及故障的更多資訊，請參見章節「**錯誤！找不到參照來源。**」。

4.1.2 快捷說明

在 ServoStudio 中的任意區域、按鈕或功能表點擊右鍵，均可打開幫助快顯功能表。通過快顯功能表，可實現與所選元素有關的最常見功能，具體取決於點擊時的背景情況。

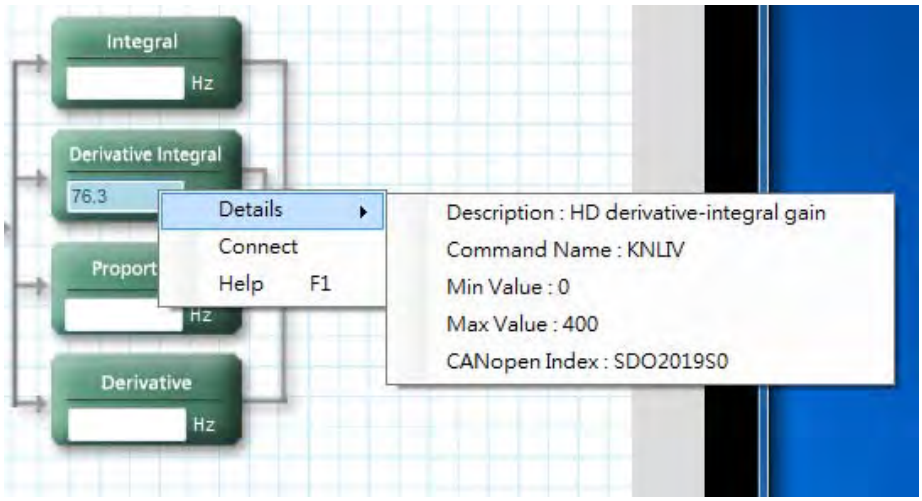
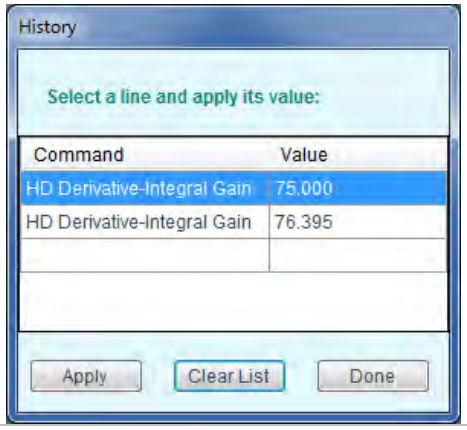
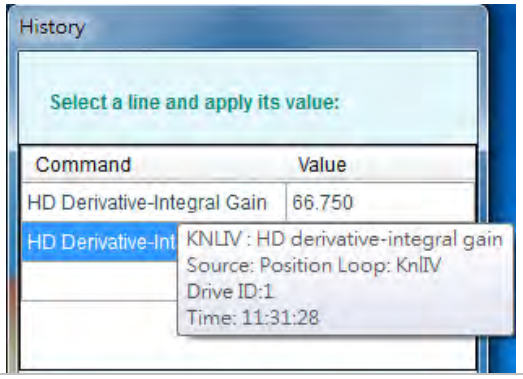


圖 4 2. 右鍵快捷說明

Help	**F1** – 啓動當前介面所選元素的線上幫助。
Enable | Kill	驅動器在使能/禁止狀態之間進行切換。

Undo	**Ctrl+Z** – 打開歷史對話方塊，顯示當前工作進程，您曾使用的所有參數值。 如果要重新採用之前用過的參數值，請選擇參數命令行，並點擊應用，以恢復參數值，並將其傳送至驅動器。 
	將滑鼠置於某參數名稱上方，可查看更多資訊，比如：參數更改時間、以及所應用到的驅動器等。 當採用不止一個驅動器時，請務必確認參數所應用到的是哪個驅動器。某個值可以重新應用至某個驅動器，或發送至另一個不同的驅動器。 
Config	顯示驅動器何時需要配置。向驅動器發送配置命令 (CONFIG)。
Clear Faults	顯示故障存在的時間。向驅動器發送清除故障命令 (CLEARFAULTS)。
Details	**Description** – 參數的簡要說明。 **Command Name** – 等同於 VarCom。 **Min/Max Value** – 顯示參數允許的最小和最大值。 **CANopen Index** – 可比 CANopen 對象。

4.1.3 原理示意圖

ServoStudio 在許多配置和調試介面中，使用原理示意圖，來幫助你形象化和正確設置需求的參數。

將游標停留在參數項上，查看其參數說明和等效的 VarCom 指令。

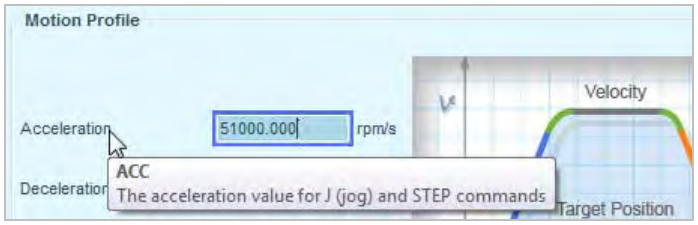


圖 4 3. 提示框

原理圖的一些參數是唯讀的。設定值根據電機介面或本軟體其他設定項，自動設定。

原理圖裏的有些項是可以配置的 (讀/寫)。輸入或修改一個值後，按 **回車鍵** 將設定值發送到驅動器。 更多有關配置項的資訊，參見章節「**錯誤! 找不到參照來源。**」。

4.1.4 參數值

通過 ServoStudio，你可以接觸到很多可配置的(讀/寫) 驅動器參數。

當你開始輸入參數值時，當前區域會變藍。

當你按**回車**，當前參數會發送到驅動器。

- 如果參數值輸入生效，當前區域變爲白色。
- 輸入值的顯示格式可能會稍微的和您輸入的有些不同；例如，您輸入 10，驅動器返回 10.00。
- 如果參數值輸入無效，當前區域會變紅。

  灰色區域的參數是唯讀的。它們的值不能被更改。

4.2 嚮導

ServoStudio 包括三個嚮導，通過人機互動方式完成複雜的任務。

- **驅動器設置嚮導**
  使用驅動器設置嚮導可逐步完成最基本的設置和配置過程。請參見章節「*電機配置嚮導*」。
- **自整定嚮導**
  使用自整定嚮導可完成各個控制環的參數自整定過程。請參見章節「自整定嚮導」。
- **新建電機嚮導**
  新建電機嚮導可用來建立用戶電機參數庫。請參考「新建電機嚮導」一節。

4.3 儀錶盤

ServoStudio 有幾個儀錶盤。這些介面包含一系列功能窗格和麵板，可使經驗豐富的用戶提高工作效率。

4.3.1 終端

通過**終端**介面向驅動器發送 **JSDZ** 指令，並顯示驅動器的回應。內嵌的**監控**面板，供用戶監控驅動器參數。

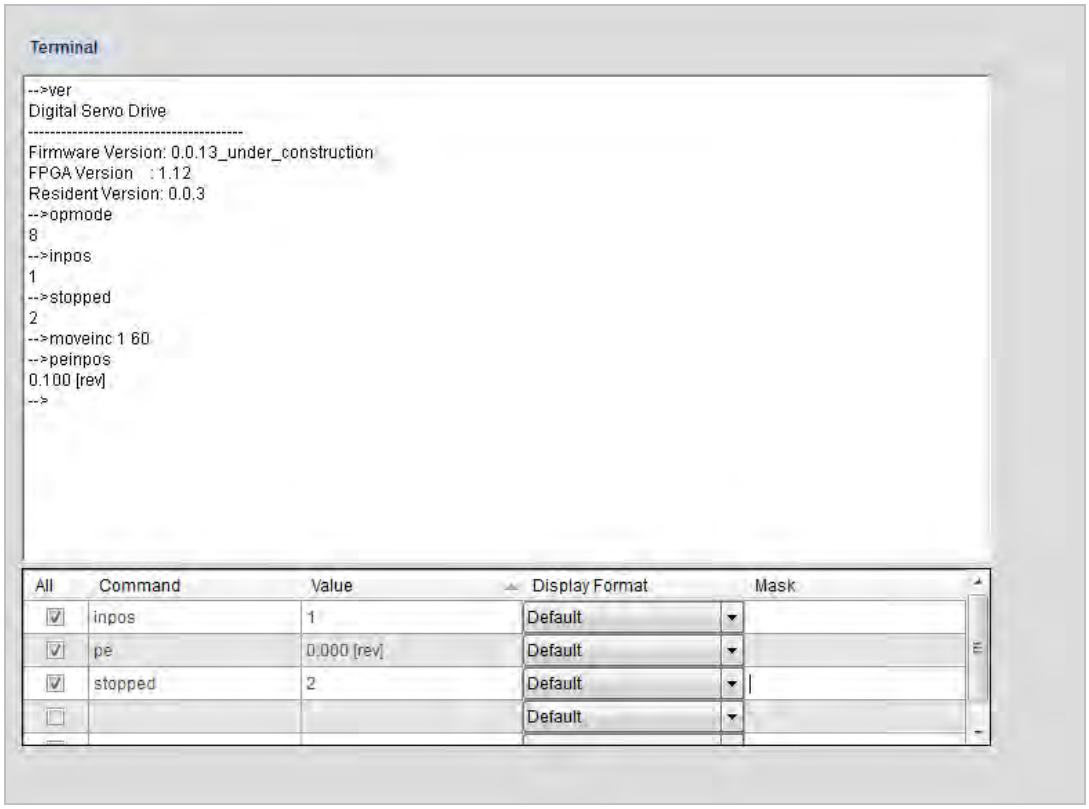


圖 4 4. ServoStudio – 終端

ServoStudio 提供兩種方法減少命令記憶和鍵盤輸入：

- **自動完成:** 您可以通過自動完成系統 (IntelliSense)查看命令及其功能說明。在首選項介面，IntelliSense 可能無法使用。

  當您輸入某個命令時，會根據輸入文字列出可用的驅動器命令。

  注意： 當 ServoStudio 通過 CAN 埠與驅動器通訊時，僅顯示 CAN 物件所對應的變數。

- **歷史記錄：**使用方向鍵-向上，可顯示當前進程中（比如，從 ServoStudio 最近一次打開至今），已經發送至驅動器的所有指令列表。

當自動完成或歷史清單中某個命令處於高亮狀態時：

- 按 **回車鍵** 則將命令發送至驅動器。
- 按 **空白鍵** 則對命令進行編輯。

  右擊終端面板任何地方，可實現兩個附加功能：

- **清除終端:** 刪除終端中的全部內容。
- **保存至檔:** 將終端中全部內容保存爲文字檔案。

監控面板

監控面板主要用於監控驅動器變數。 變數更新速度，取決於串列通訊的負荷及首選項介面中設定的驅動器資料刷新頻率。

All	選擇或去除某個核取方塊，以開始或停止監控某個特定變數。 點擊標題 **All**，以選擇或去除清單中所有變數。
Command	在此欄輸入您希望監控的驅動器變數名稱。 點擊標題 **Command** ，對列表按字母順序進行分類。按字母排序後，點擊標題可改變爲昇冪/降冪排列。
Value	此欄顯示監控的變數值。
Display Format	選擇顯示值的格式：默認、二進位或十六進位。
Mask	在此欄輸入將要與參數值邏輯“與”的值。

4.3.2 示波器

示波器可完成以下功能：

- 設定資料記錄，並根據預設條件顯示資料。
- 根據設定的運動參數完成運動，並記錄有關的資料。通過示波器工具欄的**執行/記錄/繪圖**按鈕，或通過**終端**選卡，可以將命令發送至驅動器。
- 利用**腳本**選卡，編程並執行腳本。

詳細資訊請參見章節「*資料記錄*」。

圖 4 5. ServoStudio – 示波器

4.3.3 專家介面

在專家介面中可以進行以下操作:

- 使用終端面板發送指令到驅動器。
- 更改操作模式並使用運動面板來設定並執行運動。
- 使用監控面板監控參數。
- 通過參數面板，查看和調整參數。
- 使用示波器面板設定記錄屬性。
- 使用腳本面板編程和運行腳本。

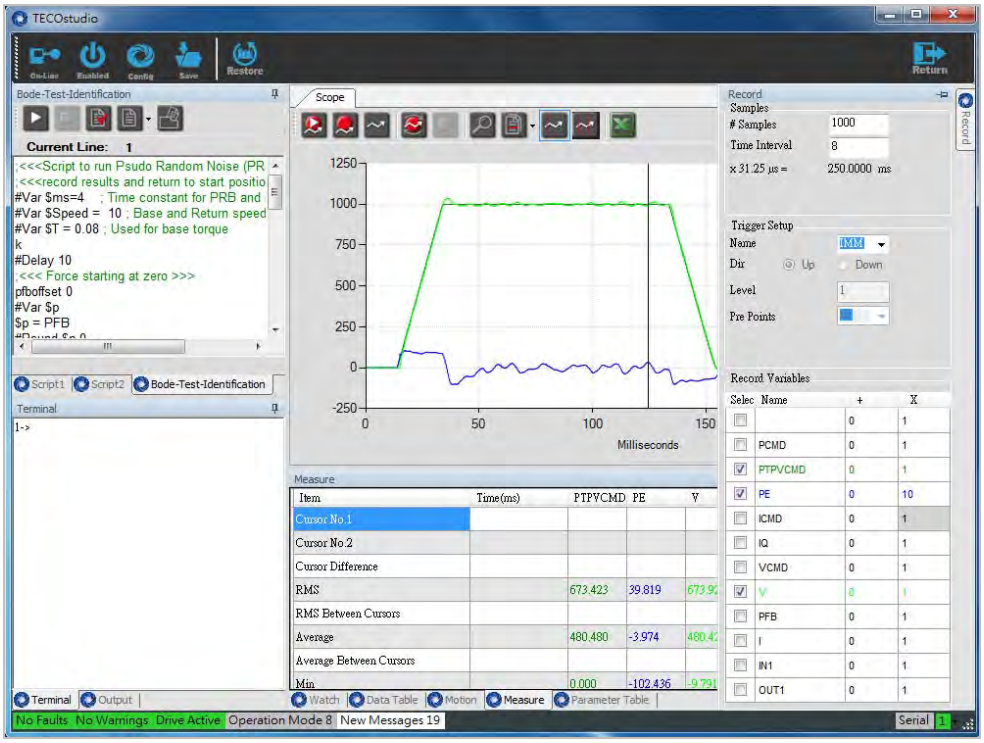
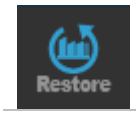


圖 4 6. ServoStudio 的專家介面

專家介面工具欄有兩個額外的按鈕:

	**恢復** – 專家介面重新裝載爲默認佈局。
	返回 – 關閉專家介面並返回到標準 **ServoStudio** 介面。使用位於視窗右上角 **X** 實現返回功能。

專家介面中的其他按鈕，可用於設置可視、隱藏或浮動。

	點擊自動隱藏面板到螢幕的邊緣。小的標籤仍然是可見的。滑鼠停留在標籤上以打開此面板。
	指出此面板爲隱藏。點擊以保持面板可見。

雙擊面板上邊緣保持介面浮動。再次雙擊以放置浮動窗口。或者，點擊面板上邊緣和拖動到桌面上的任意位置。如果面板已經被拖動浮動狀態，它必將會拖回到之前位置。點擊面板上邊緣以關閉窗口。

使用專家 介面工具欄的恢復按鈕，可以恢復專家介面爲默認佈局。

按下面步驟進行個性化專家介面佈局：

- 在 **ScopeChart** 工具欄，打開 **Chart** 選擇功能表，或右鍵點擊 **ScopeChart** 面板任意位置 。
- 選擇 **Windows Layout > 保存佈局**。

按以下步驟進行載入已保存的專家介面個性化佈局**:**

- 在 **ScopeChart** 工具欄，打開 **Chart** 選擇功能表。或右鍵點擊 **ScopeChart** 面板任意位置。
- 選擇 **Windows Layout > 載入佈局**。

[終端 | 輸出] 面板

終端 標籤

參見章節 *ServoStudio 有幾個儀錶盤。這些介面包含一系列功能窗格和麵板，可使經驗豐富的用戶提高工作效率。*

。

輸出 標籤

腳本裏 **Output** 標籤顯示了由**#Print** 指令產生的資料。

示波圖

參見章節 ***錯誤! 找不到參照來源。***。

[監控 | 資料表 | 運動 | 測量 | 參數表] 面板

監控 標籤

請參見章節 *監控面板*。

數據表 標籤

顯示繪圖所用資料的表格。

運動 標籤

請參見章節 *運行模式*。

測量 標籤

請參見章節 *測量標籤*。

參數表 標籤

請參見章節 *管理參數*。

腳本面板

ServoStudio 包括一個簡單的腳本語言，它允許 **JSDZ** 執行可獨立運行的邏輯和控制任務。 這些任務包括**:**

- 發送指令到驅動器。
- 讀取和設定驅動器的參數值。
- 定義變數和根據參數進行簡單的運行。
- 根據情況和狀態運行指令。
- 控制程式流。
- 繪製記錄資料。
- 存儲和恢復驅動器參數。

腳本語言，指令和語法會在附錄中有詳細說明「**錯誤! 找不到參照來源。**」。

腳本標籤頁

每個腳本都可以顯示在獨立的標籤頁內，並可以打開多個腳本一併使用。

腳本標籤頁包括一系列按鈕**:**

	運行 – 驗證後運行腳本。
	停止 – 暫停正在運行的腳本。
	驗證 – 檢查腳本語法，確認腳本指令有效；高亮顯示任意的錯誤，但不檢查 JSDZ 驅動器指令的合法性。
	檔 – 單擊箭頭來訪問檔的選項： ■ **打開** – 打開保存的腳本文件。也可按 **Ctrl+O** ■ **保存** – 保存腳本到檔。也可按 **Ctrl+S** ■ **另存爲** – 保存腳本爲不同檔案名。 ■ **轉儲** – 從驅動器記憶體恢復全部參數。可用於觀察和修改參數值，運行並發送參數值到驅動器。 參見 **VarCom DUMP.** ■ **拷貝** – **Ctrl+C** ■ **粘貼** – 保持爲 **Ctrl+V** ■ **清除腳本** – 選擇和刪除腳本標籤的全部內容。 ■ **關閉腳本** – 關閉腳本而不保持其中的內容。 ■ 字體大小 – 可爲腳本文本選擇四種字體大小。 ■ 智慧感知 – 觸發自動完成系統 (智慧感知)。參見章節*首選項*。 ■ 運行選擇 – 僅執行當前腳本選擇的線路。 ■ 固件升級 – 參見章節*固件升級*。 在腳本標籤任何地方點擊右鍵，也可使用腳本檔選項。

	新腳本 – 為新腳本打開新標籤頁。

ServoStudio 提供以下兩種方法減少指令存儲和鍵盤輸入的需要:

ServoStudio 提供兩種方法減少命令記憶和鍵盤輸入：

- **自動完成:** 您可以通過自動完成系統 (IntelliSense)查看命令及其功能說明。在首選項介面，IntelliSense 可能無法使用。

  當您輸入某個命令時，會根據輸入文字列出可用的驅動器命令。

  注意： 當 ServoStudio 通過 CAN 埠與驅動器通訊時，僅顯示 CAN 物件所對應的變數。

- **歷史記錄：**使用方向鍵-向上，可顯示當前進程中（比如，從 ServoStudio 最近一次打開至今），已經發送至驅動器的所有指令列表。

當自動完成或歷史清單中某個命令處於高亮狀態時：

- 按 **回車鍵** 則將命令發送至驅動器。
- 按 **空白鍵** 則對命令進行編輯。

4.4 首選項

首選項 介面中包含對檔案名和位置的設定、運行時間選項和其他 ServoStudio 默認設置。

首選項介面內嵌兩個標籤頁：基本選項 和 高級選項。

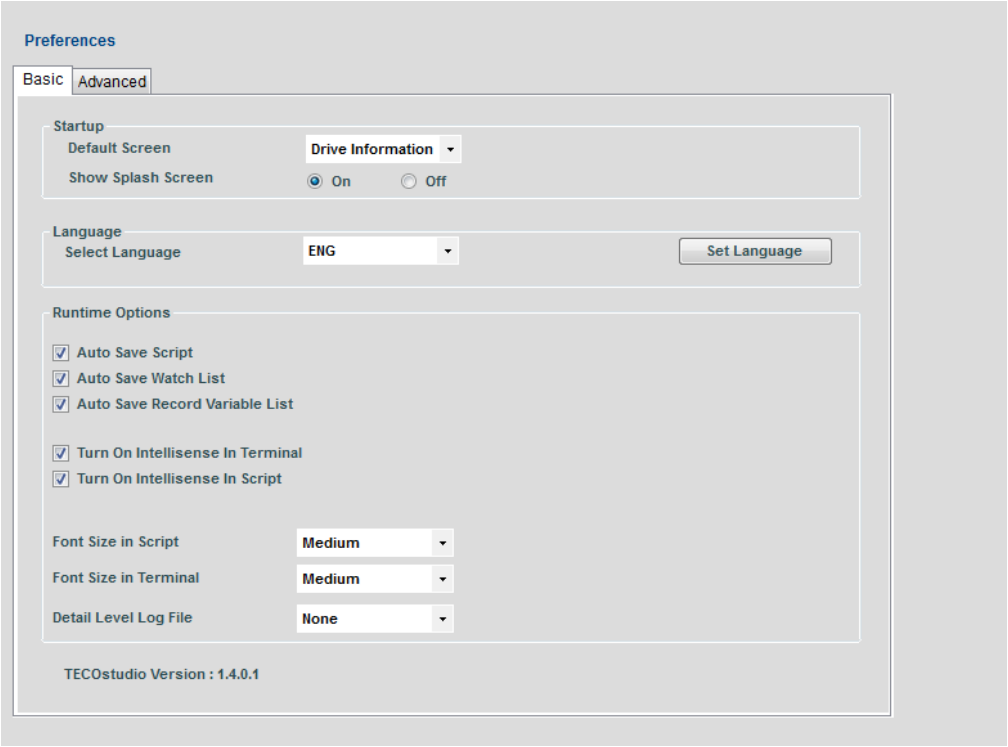


圖 47. ServoStudio 首選項-基本選項

首介面設定	默認畫面 – ServoStudio 啓動後的初始介面。可以是下拉清單中的任意介面。預設值： 驅動器資訊。 顯示啓動畫面 – 定義是否顯示 ServoStudio 啓動畫面資訊。
語言選項	選擇語言 – 定義介面語言（目前爲英語或中文） 載入語言 – 用所選語言啓動介面。
配置檔	ServoStudio 使用的檔案名稱和位置。僅供專家用戶使用。
運行時選項	自動保存 選項 – 針對專家用戶。無論在 ServoStudio 關閉前是否保存，所選元素都將會自動保存，並在 ServoStudio 下次啓動時重新恢復。
	打開終端智慧感應: 啓動終端介面中*自動選擇*及*自動完成*功能。ServoStudio 根據用戶已輸入的字元，提示相關的驅動器指令以供選擇，便於用戶快速輸入指令。
	打開腳本智能感應: 啓動腳本頁面中*自動選擇*及*自動完成*功能。ServoStudio 根據用戶已輸入的字元，提示相關的驅動器指令以供選擇，便於用戶快速輸入指令。
腳本字體	定義腳本窗格中顯示的文本字體大小。
終端字體	定義終端介面或面板中顯示的文本字體大小。
記錄檔設定	定義日誌檔中資訊的類型和數量。
軟體版本	ServoStudio 軟體的版本
保存軟體配置	存儲首選項設置。

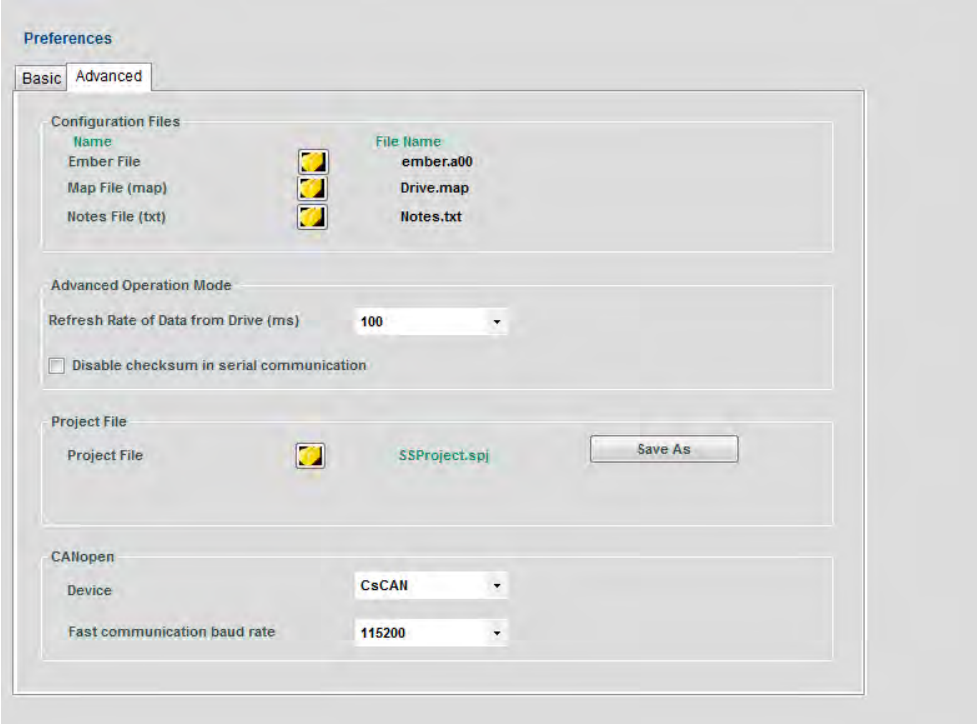


圖 48. ServoStudio 首選項-高級選項

配置檔	ServoStudio 使用檔的檔案名和檔位置。只針對專家用戶。
高級運行模式	驅動器資料刷新頻率 – 設置變數值在介面的刷新頻率。其中既包括用戶定義的監控變數，也包括可能引發警告或故障的系統定義變數。刷新頻率按毫秒計。參見章節監控面板。 串列通訊中的禁止校驗和。 請參見串列通訊。
專案檔	專案檔包含當前 ServoStudio 定義的所有設定，以及所有自動保存資料。
CANopen 選項	設備選擇： CsCAN 或 Kvaser Leaf 介面. 如果 選擇 CsCAN，會顯示高級設置 快速通信串列傳輸速率： 57600, 115200.

4.5 ServoStudio 與 CAN 埠連接

ServoStudio 是設定、調試驅動器參數的最佳選擇；因此建議用戶使用 Rs232 或 USB 通訊建立 ServoStudio 與驅動器的連接，完成設置、調試任務。

當使用 CAN 通訊時，ServoStudio 的功能將受限，詳細說明如下：

- 操作模式顯示不同： ServoStudio 顯示標準 CAN 操作模式，但驅動器數碼管僅顯示固件中定義的串口通訊操作模式。
- 運動單位顯示不同： ServoStudio 遵從標準的 CAN 運動單位， 用戶亦可選擇，但一些情況下，ServoStudio 介面僅顯示其數值，不顯示運動單位。
- 終端指令不同：僅可使用有對應 CAN 物件的變數。
  Other functionality limitations and differences are noted in the documentation, where applicable.

使用 ServoStudio 建立 CANopen 通訊請參考錯誤! 找不到參照來源。一節。

5 驅動器配置

5.1 驅動器參數

本章陳述了配置和操作 JSDZ 驅動器的相關概念和功能。

5.1.1 配置

驅動器的功能是通過配置驅動器**指令**和**變數**來實現的。驅動器**變數**和**參數**具有等價含義；驅動器參數集是指那些爲滿足某種特殊應用而設定的參數集合。

每一條指令或變數都對應唯一的助記符，即指令名、變數名。例如，***MPOLES*** 用於讀寫電機極數。

《JSDZ 指令變數參考手冊》詳細列舉了通過串口通訊方式設置的全部驅動器指令、變數。

變數讀寫屬性各異，並可存儲在驅動的快閃記憶體中；每一次啓動時，JSDZ 會自動調用在快閃記憶體內參數，完成驅動器配置。

通常情況下，驅動器出廠時設定電機參數爲零，應用參數爲預設值。

5.1.2 管理參數

驅動器記憶體

JSDZ 驅動器有兩種記憶體用於存儲驅動器參數:

- **Flash**： 非易失性記憶體， 用於保存驅動器驅動器默認參數（包含在驅動器固件中）及已保存的參數。
- **RAM**：易失性存儲，驅動器運行時記憶體。調整驅動器某個參數實際上僅改變了該參數驅動器 RAM 中的數值而不是修改該參數在 Flash 中存儲的數值。如果此時驅動器失電，對參數的修改不會在下次啓動後生效。

驅動器啓動時， JSDZ 從 Flash 讀取參數並載入到 RAM 中，完成對參數值的校驗。如果校驗無效，默認參數值(在驅動器的固件中爲硬體碼)會載入到 RAM 中並設置參數記憶體校驗失敗故障。

以下關係圖描述了不同類型的記憶體之間的關係和驅動器參數的處理指令。

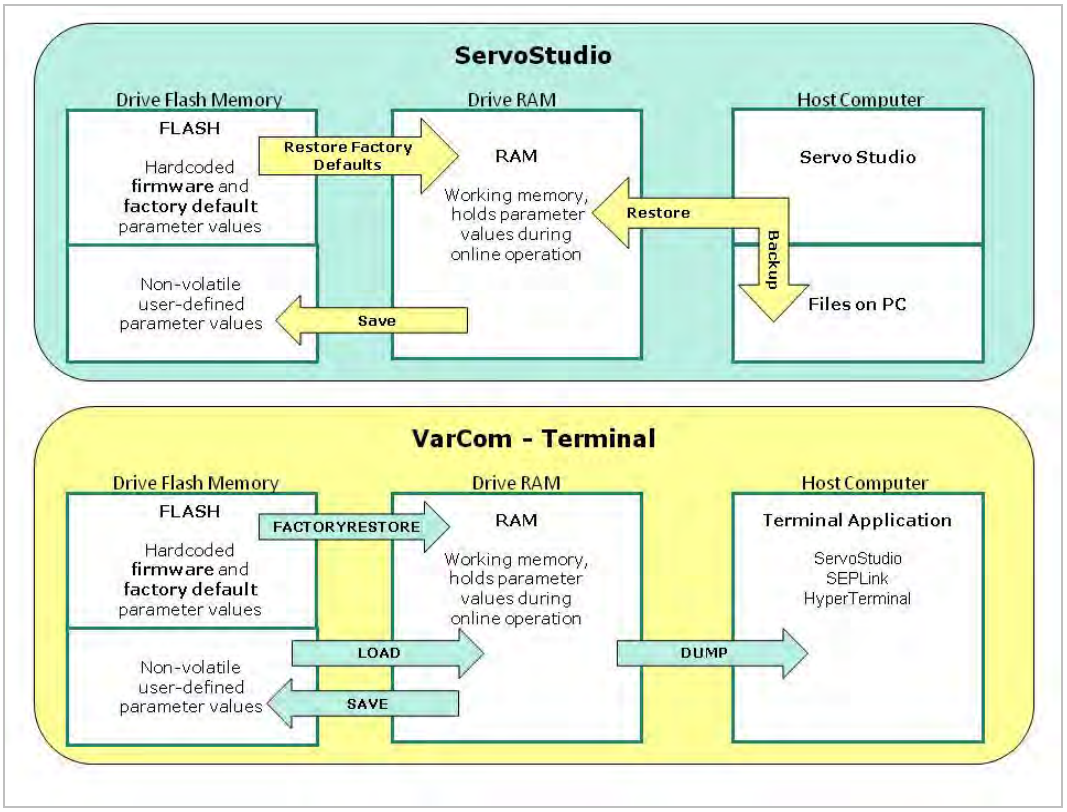


圖 5 1. 記憶體和指令的處理參數

在 ServoStudio 中，可在任何時候通過單擊工具欄上的 **Save** 按鈕將驅動器參數保存至驅動器的 Flash 中。

參數備份與載入

備份 & 載入介面用於將驅動器參數以文本文檔的形式保存到電腦，或將存儲的參數檔從電腦下載到驅動器中。

圖 5 2. ServoStudio - 參數備份與載入 介面

備份	打開一個 **保存爲**對話方塊。 將驅動器參數寫入電腦 RAM 記憶體上的某個檔。參數保存在一個檔副檔名爲 TXT 或 SSV 的文本中。這個文字檔案可以通過 Notepad 或 任何其他文本編輯器。
載入	打開一個 **打開**檔對話方塊。 將電腦上的參數載入到驅動器的記憶體 RAM 中。
生成報告	打開報告對話方塊，以便輸入與應用和用戶有關的信息，同時還包括將報告通過電子郵件發送給技術支援的選項。 **生成報告** 生成一個包含一系列 csv 和 txt 檔的壓縮包，可將此報告發送給技術支援並/或留作參考。 請參見章節*報告*。
所有驅動器	如果 ServoStudio 檢測到不止一個驅動器，將會顯示多個驅動器的參數備份和還原選項。備份檔案名將根據每個驅動器的名稱自動生成。

參見《JSDZ 變數參考手冊》中 SAVE，LOAD 和 RESTOREDEFAULTS 的說明。

參數表

在 ServoStudio 的各個介面均可包含**參數表**，例如專家介面、示波器介面和電機介面。參數表是與當前運行模式有關的參數列表。

對每個參數而言，表中顯示的是在驅動器 RAM 中的值。

參數**名稱**上的提示文本，顯示的是對應的《JSDZ 變數參考手冊》中的指令名或變數名。

右擊參數行，可以看到更多資訊和選項。

參見「*說明快顯功能表*」和「*參數值*」。

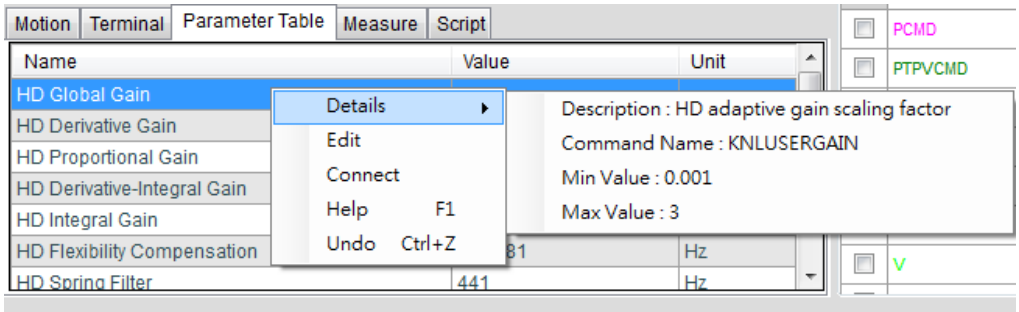


圖 5 3.　專家介面和示波介面中的參數表

ServoStudio 在表格底部留有一空白行，可供其他驅動器參數，並對其賦值。在空白行內輸入驅動器變數名即完成參數添加。ServoStudio 會自動顯示描述性名稱，並在表格末尾增加新的空白行。視具體情況，以下全部或部分將顯示在右鍵功能表中。

Help	**F1** – 啓動當前介面所選元素的線上幫助。
Enable | Kill	驅動器在使能/禁止狀態之間進行切換。在驅動器必須禁止條件下才能修改參數值時，才會顯示此選項。
Save to File	將整個參數表保存爲文字檔案，僅供參考使用。默認保存位置爲：\Users\owner\Documents\ServoStudio
Details	**Description** – 參數的簡要說明。 **Command Name** – 等同於 VarCom。 **Min/Max Value** – 顯示參數允許的最小和最大值。 **CANopen Index** – 適用時，等同於 CANopen 對象代碼。
Edit	打開並編輯含有示波介面提供的主要功能的參數對話方塊，以幫助進行運動參數調整。一些選項可自動使調整參數值的間隔保持一致。

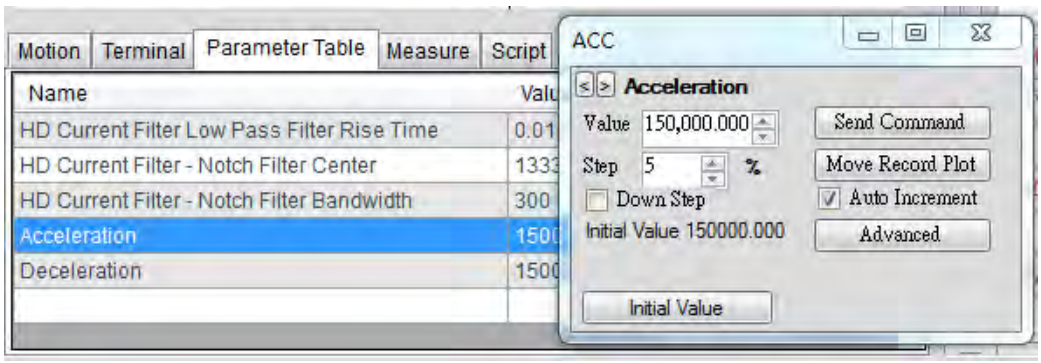


圖 5 4.　參數表 – 編輯參數對話方塊

< >	點擊左右箭頭進行滾動，以獲得表中每個參數的值。
Value	參數現在在驅動器中的值。 點擊箭頭，根據定義的每階百分比，對值進行增減。
Step	定義參數值的增減百分比。
Down Step	定義每階中參數是增加還是減少。
Initial Value	恢復編輯功能執行之前的有效參數值。
Send Command	將當前顯示的值發送至驅動器。
Move Record Plot	根據新輸入的值，啓動運動、記錄並繪圖。
Auto Increment	若被選中，值將按照每階設定值進行增加。
Advanced	顯示兩個附加選項: **Show Previous** – 在目前顯示軌跡的基礎上，顯示之前顯示的軌跡。 **Show Reference** – 顯示之前保存的參考軌跡。

除定義爲用戶電機的電機外，電機介面中的參數表無法修改參數值。

Name	Value	Units
Motor Name	JSMA-SC04A	
Motor Type	0	
Motor Peak Current	10.607	A
Motor Continuous Current	3.536	A
Motor Maximum Speed	4500.000	rpm
Motor Inductance	14.500	mH
Motor Resistance	5.600	Ohm
Motor Poles	8	poles
Torque Constant	0.375	Nm/A
Rotor Inertia	0.028	Kgm2*10-3
Commutation Offse	180	deg
Current KP Gain	1.000	
Current KI Gain	1.000	

Help F1
Enable
Save To File

圖 5 5. 電機介面中的參數表

5.1.3 使能驅動器

警告: 使能驅動器可能會導致電機運轉。

滿足以下 3 種狀態才允許使能驅動器:

- **無故障**
- **軟體使能**開關必須打開。 可使用指令 EN (使能) 和 K (禁止) 切換驅動器軟體使能狀態。或工具欄上的使能|禁止按鍵可切換軟體使能開關。
- **外部使能**信號必須打開。此信號通過驅動器數位 IO 輸入。如果沒有配置任何數位 IO 執行此功能，外部使能將保持打開，只能通指令 EN (使能) 和 K (禁止)來使能和禁止驅動器。

下列元件直觀地顯示驅動器使能或禁止狀態：

ServoStudio 工具欄裏的 **使能|禁止** 按鈕指出了驅動器的狀態。

- 如果圖示點亮的，驅動器處於使能狀態 (Active)。
- 如果圖示是灰色的，驅動器是禁止的（Disable）。

驅動器 7 段 LED 中**小點(.)**的狀態顯示了驅動器的使能/禁止情況。如果這小點在運行模式代碼旁邊顯示，驅動器處於使能狀態。

ServoStudio 使能 & 故障 頁面顯示了驅動器使能所需要的條件。在這裏，可以清除故障和打開軟體使能。

更多詳細的關於使能和禁止驅動器，請參見章節「使能/禁止」。

5.2 驅動器配置順序

在設置電機和回饋參數之前，請禁止驅動器。

許多參數可以在驅動器使能時修改。
務必小心，修改參數會導致電機運行發生變化。

參數如果在驅動器使能時不能修改，**ServoStudio** 會提示用戶禁止驅動器，而後修改參數。

重要提示：

- 推薦盡可能使用串口通訊完成驅動器配置，包括 **CANopen** 驅動器。
- 推薦依照圖 **5-6** 所示流程完成驅動器配置，參考流程下方的詳細說明。
- 當設定參數時，請注意 ServoStudio 中出現的任何報警或故障資訊，或驅動器數碼管閃爍顯示的故障代碼。

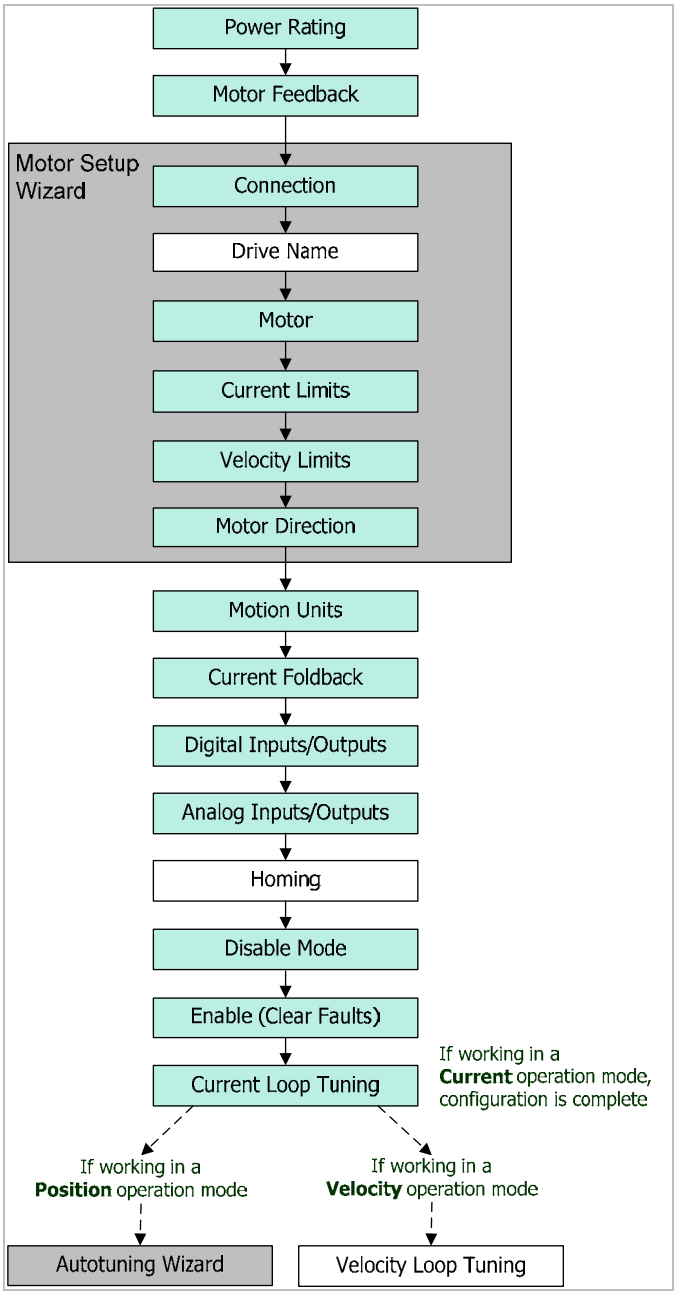


圖 5 6. 建議驅動器配置流程

驅動器配置流程說明

額定功率	電機設定嚮導中，母線電壓的預設值為 320，對應驅動器交流輸入電源的相電壓 220V。如果驅動器的交流輸入的相電壓是 110V，則該值應修改為 160。參見「**錯誤! 找不到參照來源。**」。
電機回饋	電機設置嚮導中，電機型號表中包含了電機回饋資料，應在執行電機設置嚮導前需要修改電機回饋參數。 參見「**錯誤! 找不到參照來源。**」。
通訊	參見「**錯誤! 找不到參照來源。**」。
驅動器名稱	可不填寫。參見「**錯誤! 找不到參照來源。**」。

電機	電機設定嚮導配置電機相位。參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
電流限制	電機設定嚮導中提供高、中、低三檔電流限制。用戶也可自定義電流限制值。參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
速度限制	電機設定嚮導中提供高、中、低三種速度限制。用戶也可自定義速度限制值。參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
電機方向	電機設定嚮導簡化了電機運動正方向的設定，也可以使用終端修改。參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
運動單位	參見「**錯誤！ 找不到參照來源。**」。
電流折返保護	參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
數位輸入輸出	參見「**錯誤！ 找不到參照來源。**」。
模擬量輸入輸出	參見「**錯誤！ 找不到參照來源。**」。
回零點（原點）	參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
禁止模式	參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
使能	清除故障後可使用。參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
速度環調試	依據應用情況使用。參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。
自動調試	參見「**錯誤！ 找不到參照來源。錯誤! 找不到參照來源。**」。

5.3 電機設置嚮導

電機設置嚮導爲電機就位和運行提供了最快速、最簡單的方法。它只對主要參數進行配置。

當首次連接驅動器時，建議使用**電機設置嚮導**。

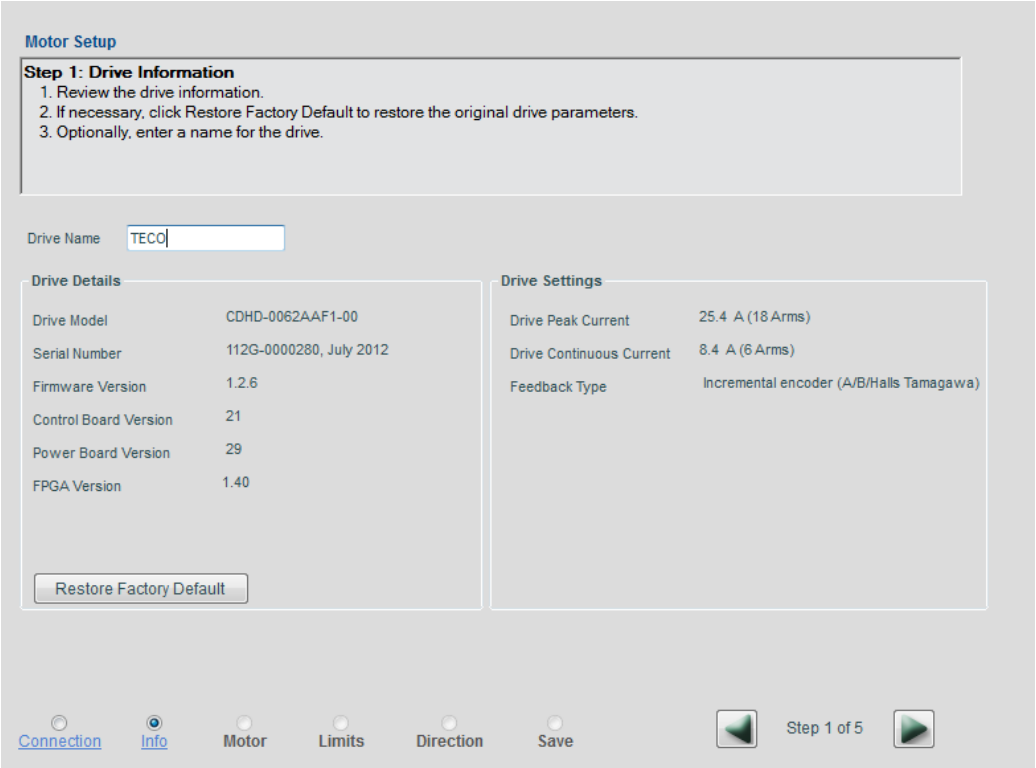


圖 5-7. ServoStudio – 電機設置嚮導介面

步驟 0：通訊連接

通常情況下，嚮導從步驟 0 開始。如果電機已完成連接，嚮導將從步驟 1 開始。

點擊 **搜索並連接** 按鈕，對驅動器進行自動搜索並連接；或者填寫埠設置，並點擊**連接**按鈕。

更多資訊，請參見章節「*通訊*」。

步驟 1：驅動器資訊

1. 流覽驅動器資訊。
2. 爲驅動器命名。

更多資訊，請參見章節「**錯誤! 找不到參照來源。**」。

此步驟還包括將驅動器恢復至出廠設置的選項。該選項只能在設置嚮導中使用；不會出現在驅動器資訊介面中。

步驟 2：選擇電機

1. 選擇 電機列表。
2. 選擇 電機型號。

3. 選擇電機上與標籤匹配的字元 (# 代表欄位可以忽略)。

4. 點擊 **驗證** 來發送參數到驅動器並測試電機的配置。

驗證 使能驅動器並轉動電機！

更多的資訊，參見章節「*錯誤! 找不到參照來源。*」。

步驟 3：速度和電流限制

安裝嚮導提供低、中、高電流和速度限定的推薦值，可以分爲 **25%**，**50%** 和 **75%**，及其最大的範圍。

注意: 如果限定值太低，電機調試嚮導可能無法實現最優的調試結果。

圖 5 7. ServoStudio 電機設置嚮導 – 限定保護

1.選擇以下任一方式設定速度、電流限定及位置誤差限定：

- 選擇推薦的 **低**、 **中** 或 **高**值。
- 選擇 **用戶定義** 並輸入建議值。

2.點擊 **確定**，發送設定值到驅動器。

如果電流限定或速限定被設定爲 **0**，電機不會運行。

如果位置誤差限定被設定爲 **0**，相當於關閉位置超差報警。

更多的資訊，請參見章節「*錯誤! 找不到參照來源。*」*錯誤! 找不到參照來源。*。

步驟 4： 運動和設定方向

電機設置嚮導簡化了設置正向位置指令下電機旋轉方向的過程，也可修改驅動器變數實現。更多的資訊，請參見章節「*錯誤! 找不到參照來源。* 」和《**JSDZ** 變數參考手冊》中 ***MPHASE***和 ***DIR***。

1. 要確認電機運動方向，點擊 **左** 或 **右**。

左 和 **右** 會使能驅動器並使電機轉動！

2. 想要改變方向以符合應用要求，點擊 **反轉方向**。

3. 要繼續下一步，點擊 **確認方向**。

步驟 5： 保存

建議及時保存參數到驅動器的 **Flash** 中，並以文本格式保存到電腦作爲備份。

可執行以下所有操作:

1. 點擊 **保存至驅動器**，將參數保存至驅動器 Flash 中。
2. 點擊 **保存至檔**，將參數保存至電腦中。

後續步驟

當電機設置完成後，電流環也同時完成配置。

軟體將提示按 **下一步**，以轉換至電機調試嚮導。

用戶可以進行以下任一步驟:

- 使用電機調試嚮導，調整位置環參數。
- 使用速度環介面，調整速度環參數。

5.4 通訊連接

在 ServoStudio 側邊導航欄，點擊**通訊連接**。

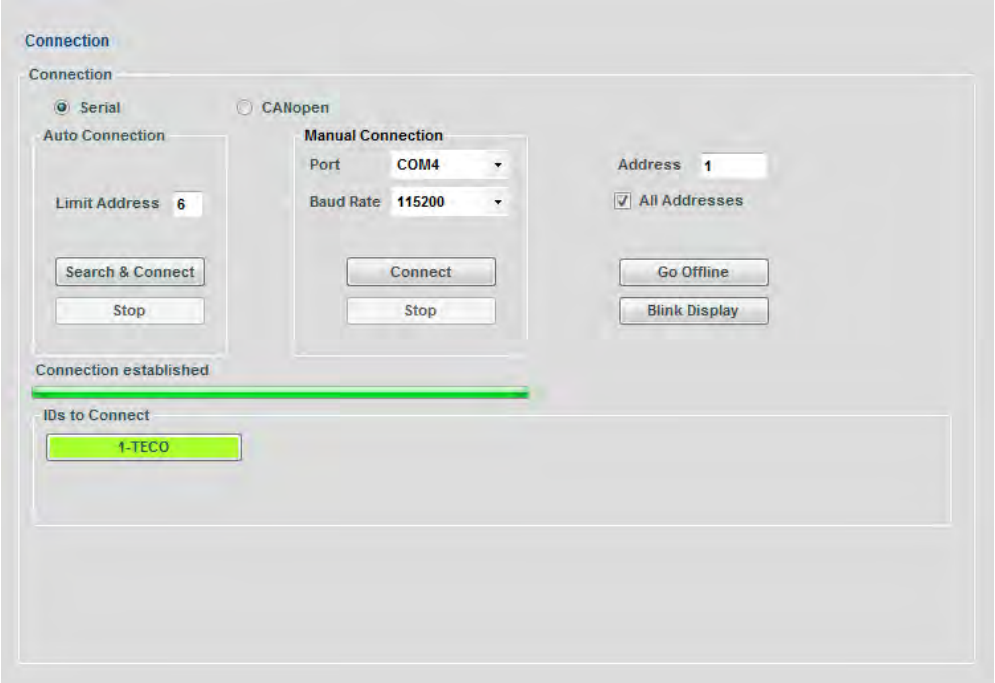


圖 5 8. ServoStudio 通訊連接介面-串口通訊方式

5.4.1 線上與離線

通訊連接介面內包含離線選項，此外，在 ServoStudio 工具欄內設有 **Online|Offline** 切換按鈕。

圖 5 9. Online|Offline 模式切換按鈕

- **離線模式**：ServoStudio 保持與驅動器通訊斷開。

- **線上模式**： ServoStudio 始終保持與驅動器通訊，讀取參數和狀態。

注意：在物理斷開驅動器或切斷驅動器電源之前，建議將 ServoStudio 切換至離線模式。

切換至離線模式	單獨使用 ServoStudio 而比連接驅動器，請點擊該按鈕。
數碼管閃爍	測試驅動器與 ServoStudio 連接情況，可點擊該按鈕，並觀察驅動器數碼管的顯示，如果通訊正常，數碼管閃爍顯示 8 。

5.4.2 串口連接

在通訊連接介面，可以使用串口通訊方式與驅動器通訊。
步驟如下：
選擇串列通訊，點選以下選項：

- **自動連接.** 點擊 **搜索並連接。**

  軟體搜索主機上的所有 COM 介面，以定位連接驅動器的介面。

  一旦軟體找到介面，將搜索可能通過菊花鏈連接至介面的所有驅動器。由於搜索所需時間較長，用戶可以通過限定位址數量，對將要搜索的位址，從 0-99 進行編號定義。在默認情況下，限制設定爲 6 個位址。

  找到的所有驅動器名稱和地址，將在**連接 ID** 項下列出。

- **手動連接.** 設置 COM 介面、波特（資料傳輸）率和位址，並點擊**連接**。

  ServoStudio 將在指定介面和指定位址，建立與驅動器的通訊。

  如果**所有地址**都被選中， ServoStudio 將通過 ID 小於顯示的**限定位址**（自動連接標籤下方）的所選介面，與所有驅動器建立通訊。找到的所有驅動器名稱和地址，將在**欲連接 ID** 項下列出。

  如果您使用 USB 連接，檢查 Windows 設備管理器，查看哪個 COM 介面被映射至伺服驅動器 USB 設備。

  驅動器位址可以是從 0 到 99 的任意數值。輸入的數值必須與選擇開關定義的驅動器位址（安裝時的設定）相符。請參見章節*驅動器地址*。

串口串列傳輸速率

驅動器始終在 115200 的串列傳輸速率進行上電，即使串列傳輸速率在之前的工作進程中已經改變也不例外。

驅動器和 ServoStudio 中的串列傳輸速率必須單獨設置。

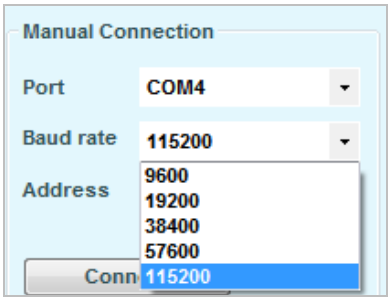


圖 5 10. 串口串列傳輸速率

如果您希望嘗試使用較低的串列傳輸速率，比如在出現連接性問題時，可執行以下操作：

3. 首先，更改驅動器中的串列傳輸速率：
   - 進入終端介面。
   - 輸入並更改串列傳輸速率，比如：輸入串列傳輸速率 **19200**
   - 按回車鍵。只要按下回車，通訊便丟失，同時 ServoStudio 進入離線狀態。
4. 然後，更改 ServoStudio 中的串列傳輸速率。
   - 進入通訊介面。
   - 選擇相同的串列傳輸速率。
   - 按 **連接**。 如果成功， ServoStudio 會連接到驅動器，並回到線上狀態。

   請參見 VarCom BAUDRATE。

5.4.3 建立CANopen 通訊

在通訊連接介面，可以使用 CAN 通訊方式與驅動器通訊。

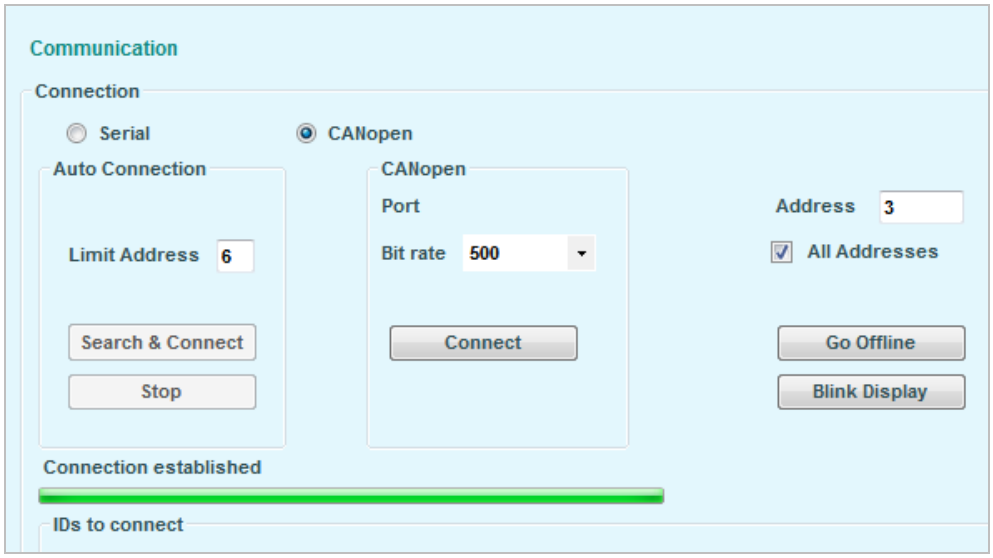


圖 5 11. ServoStudio 通訊連接介面-CAN 通訊方式

注意： 當電腦通過 CAN 埠與驅動器連接時，方可使用 ServoStuido 的 CAN 通訊。

在通過 CAN 通訊連接驅動器前，請準備以下工作：

1. 按照製造商說明正確安裝 CAN 設備；
2. 通過串口通訊方式，在終端介面確認以下設置生效（括弧內爲注釋）：

   COMMODE 1

   CANBITRATE 3 (= 500 kbps)

   這些是驅動器針對 CANopen 設備的出廠設定值。
3. 通過串口通訊方式，在 ServoStudio 首選項中->高級設置中選擇 CAN 設備
4. 通過串口通訊方式，在通訊連接介面確認以下設置生效：

   選擇 **CANopen**

設置 **CAN 串列傳輸速率**爲 **500**

根據驅動器前面板撥碼開關設置 **CAN 位址**。

5. 點擊 **連接** 按鈕。

注意： 當使用 **CAN** 通訊時，**搜索並連接** 功能無效。

注意： 即使驅動器已接入 **CANopen** 網路，仍然可以通過串口通訊，在 **ServoStudio** 軟體中配置驅動器。

更多資訊，請參考「**錯誤! 找不到參照來源。**」一節。

5.5 驅動器資訊

- **驅動器資訊** 畫面顯示 JSDZ 的基本資訊，例如額定電流，硬體版本和固件版本。 當用戶需要幫助時，向技術支援提供這些資訊可以提高解決問題的效率。

此介面內包含子介面固件下載。參見章節「*錯誤! 找不到參照來源。*」。

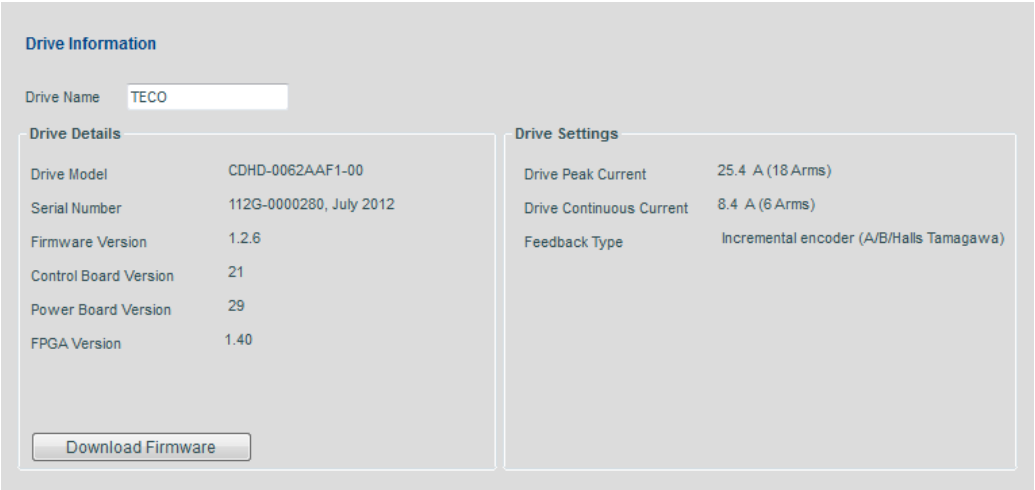


圖 5 12. ServoStudio – 驅動器資訊介面

驅動器名稱	設置驅動器名稱：名稱可以包含最多 15 個英文字元，其他有效字元有 ( ) / - . : 。 這是可選擇輸入的，但是當存在多個驅動器時，驅動器名稱可以幫助識別驅動器，例如 Axis-1. 參見《JSDZ 指令參考手冊》中 DRIVENAME 。
驅動器細節	由驅動器的硬編碼實現。顯示驅動器型號和序列號，固件版本號，控制板，電源板和 FPGA 版本 。參見《JSDZ 指令參考手冊》指令 INFO 。
驅動器設置	由驅動器的硬編碼實現。 驅動器峰值電流 – 參考 VarCom DIPEAK. 驅動器連續電流 – 參考 VarCom DICONT. 回饋類型 – 參考 VarCom FEEDBACKTYPE，修改後，需執行 CONFIG 指令。
固件升級	爲驅動器安裝新固件版本，啓動外部應用程式。參見「*錯誤! 找不到參照來源。*」當 ServoStudio 使用 CAN 通訊時，此功能無效。

5.6 額定功率

額定功率 介面顯示了驅動器的連續電流和峰值電流，並可設定母線電壓等參數。

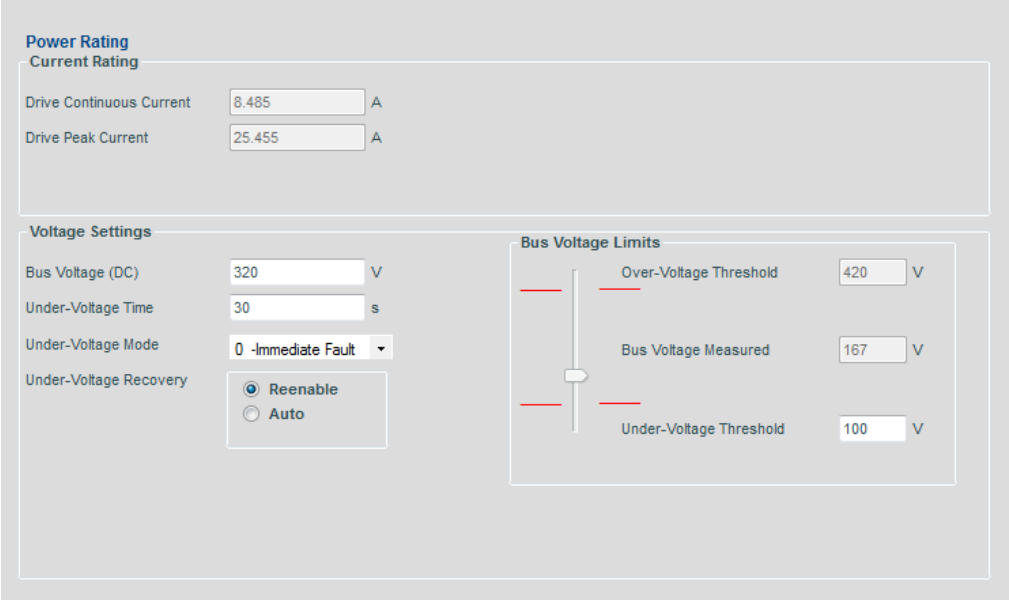


圖 5 13. ServoStudio – 5.6額定功率介面

額定電流	由驅動器的硬編碼實現。 驅動器連續電流 – 參見 VarCom 指令 DICONT。 驅動器峰值電流 – 參見 VarCom 指令 DIPEAK。
電壓設定	母線電壓(DC) – 這是電流環調整前必須設定的參數。儘管驅動器可以即時監控母線電壓，在此必須輸入名義母線電壓。如果驅動器的輸入電壓每相爲 220VAC，設定值爲 320；如果是每相爲 110VAC 輸入，設定值爲 160；參見 VarCom 指令 VBUS。若有更改，需要執行 CONFIG 指令。
	欠壓時間 – 當工作在欠壓故障延時模式時，指定驅動器鎖存故障前，欠壓狀態持續的時間。參見 VarCom UVTIME.
	欠壓模式 – 當有欠壓故障時，定義驅動器的響應。參見 VarCom 指令 UVMODE。
	欠壓恢復 – 定義驅動器如何從低電壓故障中恢復：在欠壓狀態清除時，通過將驅動器從禁止切換到使能，或者通過自動恢復。參見 VarCom 指令 UVRECOVER。
母線電壓限定	唯讀。顯示驅動器的實際的母線電壓。參見 VarCom 指令 VBUSREADOUT。

5.7 電機參數

電機參數介面支援從電機資料庫選擇電機型號。通過簡單的點選預先設定的電機系列及電機型號，ServoStudio 可以自動準備所需的合適的電機參數及回饋參數；亦可在該介面中修改電機參數並跟新驅動器內參數、讀取驅動器內相關參數並保存。相似地，添加新的電機型號也可在該介面中完成。

注意： 電機資料不僅包含電機參數，也包括回饋參數、溫度保護參數等。

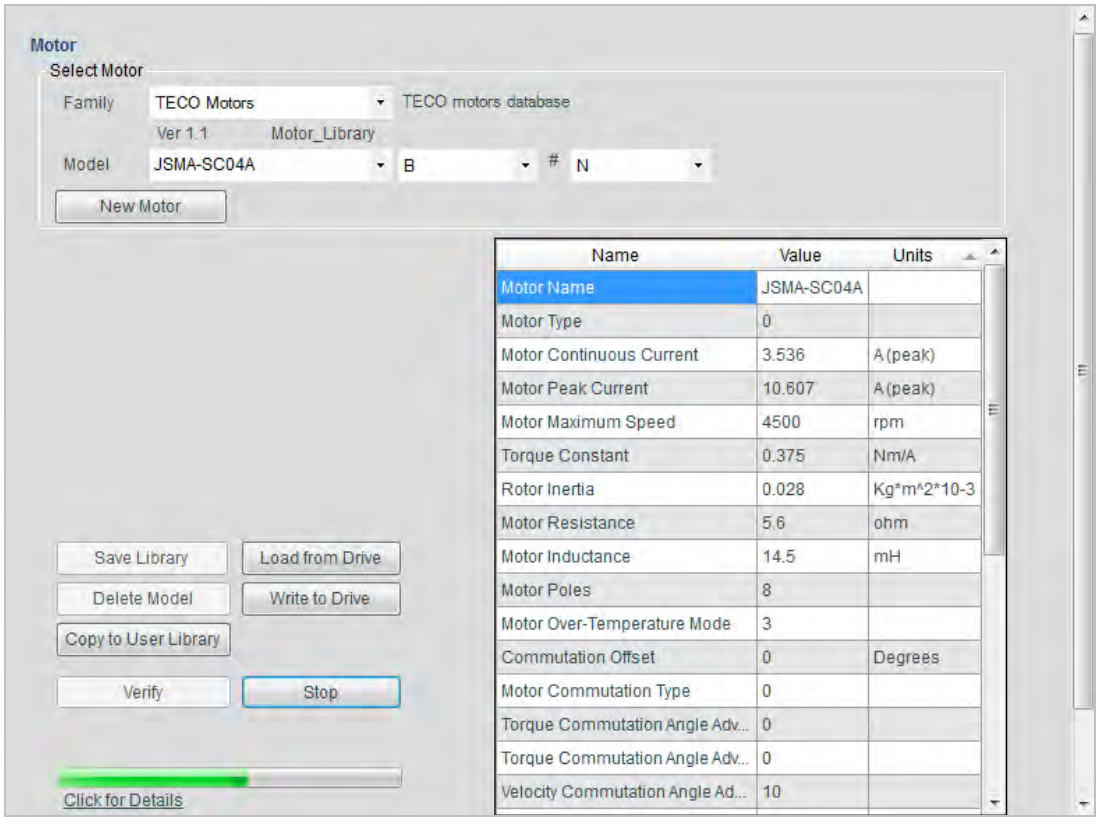


圖 5 14. ServoStudio – 電機參數介面

5.7.1 電機選擇

電機系列	**ServoStudio** 已包含預置的電機參數。 **用戶電機** 包含一電機列表，裏面電機的參數都是由用戶自定義的， 或者通過修改預定義集，或通過定義一個全新的電機參數。 要在此列表加入新電機，選擇電機系列>用戶電機，和電機類型>新。參數表上會顯示出一個需要定義的電機屬性。
電機型號	所有可供選擇的電機系列中的型號列表，在 **ServoStudio** 都有一個預先設置的參數。 對於大部分的電機，電機目錄編號後面跟有一系列編號框，每一個號代表完整電機 **ID** 號的一段，如電機的標籤所示。 選擇每個編號框內的選項和電機標籤上的信息相吻合。如果有一個編號框包含**#**字，您不必選擇內容，因爲這框內沒有相應的運動。 不同的框表示電機相應的性能和功能更，可以在工具提示中看到每個選擇框。 根據您的選擇，可能提示您定義鬆開電機抱閘/剎車輸出。 選擇完電機後，點擊 **寫入驅動器** 來寫入參數到驅動器。
新建電機	請參考「**錯誤! 找不到參照來源。**」。

5.7.2 電機參數

保存電機型號	用戶新建電機參數中的所有內容保存到檔。
刪除型號	從用戶電機庫中刪除當前顯示的電機。
從驅動器讀取	顯示驅動器電機參數的值。
寫入驅動器	所有顯示的參數寫入到驅動器。您可以修改參數值，然後按回車鍵發送新值到驅動器。
拷貝到用戶庫	當前顯示的參數值複製到用戶電機庫，以使可以修改。
驗證	啓動一個自動設定與換向相關參數的過程。該過程涉及到尋找電氣角和檢測電機的運動方向、霍爾開關和捕捉 **index** 位置。 在此過程中驅動器的 **7** 段顯示閃爍的字元 **A**。當此過程成功完成後，顯示返回到正常狀態；如果過程失敗，顯示**-5**。 參見章節「**錯誤! 找不到參照來源。**」和 **VarCom** 指令 **MOTORSETUP**。
終止	驗證過程終止。
進度條	顯示驗證過程的進度(約 **30** 秒)。
點擊查看詳情	顯示更多關於驗證過程的資訊。

參數表 顯示當前資料庫中定義的選定的電機參數，或作爲從驅動器讀取。一旦更改任意電機模組的選擇框，參數表中的值也會相應的更改。

參數表列出了以下資訊**:**

名稱	變數的名稱。
值	變數的值， 可以修改參數值，點擊**回車**發送新設定值到驅動器。相應的，使用 **寫入驅動器** 發送全部顯示的參數到驅動器。
單位	變數的單位

5.7.3 新建電機嚮導

新建電機嚮導用於引導用戶在 **ServoStudio** 中建立新的電機型號所對應的電機資料庫。新建電機資料一律保存在用戶電機庫中。

此嚮導可在電機參數介面啓動，或者在電機配置嚮導中啓動。

注意： 由於在電機配置嚮導中新建電機參數無法保存，推薦使用電機參數介面中使用新建電機嚮導。

點擊新建電機按鈕，啓動新建電機嚮導。

ServoStudio 會彈出一系列對話方塊用於輸入電機參數，這些參數一般可以從電機選型手冊中獲取。

新建電機嚮導支援使用不同的物理單位描述電機參數，以便用戶使用。

此外，該嚮導包含單位轉換功能，當資料填入後，**ServoStudio** 會自動將其轉換爲等價的驅動器單位，這些轉換後的資料在電機資料庫中保存。

步驟一：輸入電機參數

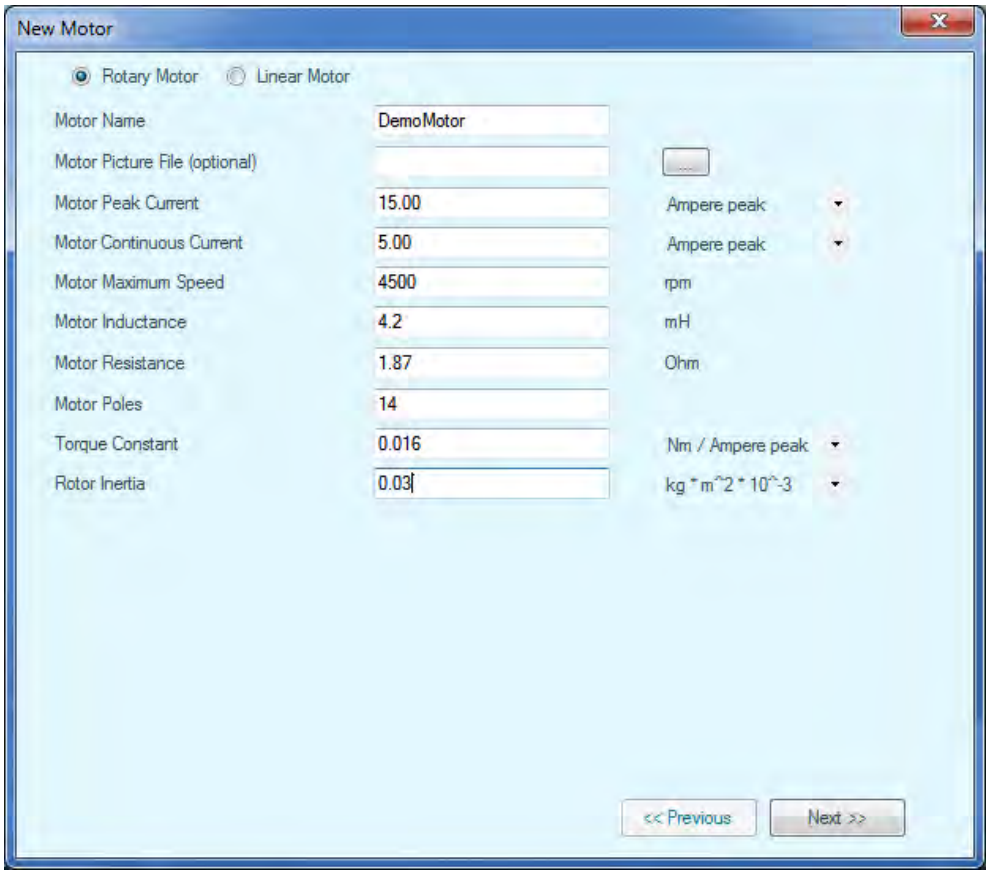


圖 5-15. ServoStudio – 新建電機-電機參數

數據名稱	驅動器變數名
Motor Peak Current 電機峰值電流	MIPEAK
Motor Continuous Current 電機連續電流	MICONT
Motor Maximum Speed 電機最大速度	MSPEED
Motor Inductance 電機線-線電感	ML
Motor Resistance 電機線-線電阻	MR
Motor Poles 電機極數	MPOLES
Torque Constant 電機轉矩常數	MKT
Rotor Inertia 電機轉動慣量	MJ

步驟二：設定回饋數據

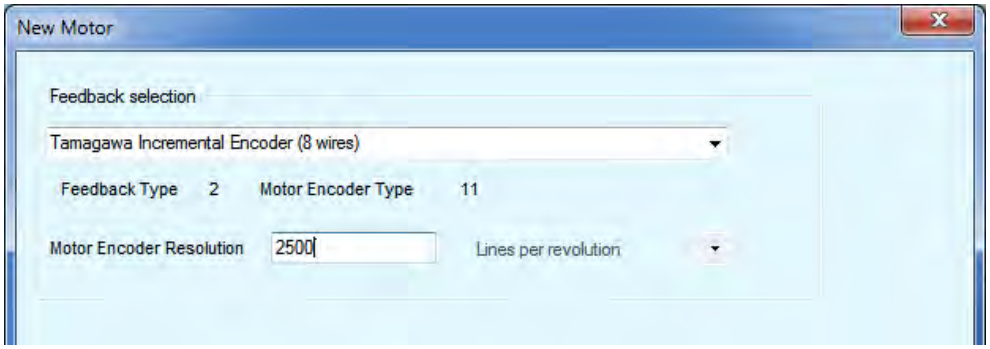


圖 5-16. ServoStudio – 新建電機-回饋參數

數據名稱	驅動器變數名
Feedback Type 回饋類型	FEEDBACKTYPE
Motor Encoder Type 編碼器類型	MENCTYPE
Motor Encoder Resolution 編碼器解析度	MENCRES

步驟三：溫度保護設置

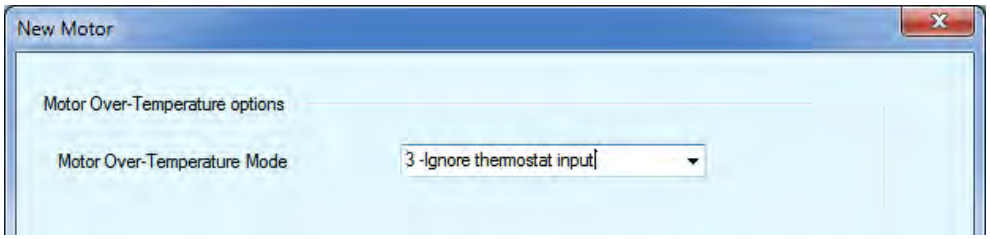


圖 5-17. ServoStudio – 新建電機 – 溫度保護

數據名稱	驅動器變數名
Motor Over-Temperature Mode 電機過溫保護模式	THERMODE

步驟四：驗證參數

驗證參數 會是能驅動器並使電機轉動！

根據啓動新建電機嚮導的位置，按照以下任一方式完成驗證參數過程，

- 如果新建電機嚮導在步驟二中啓動，點擊驗證參數按鈕用於向驅動器傳遞參數並驗證電機配置，而後等待電機設置成功消息。
  此種情況下，電機參數不會保存在電機資料庫中。
- 如果新建電機嚮導在電機參數介面中啓動，按照下列步驟完成該過程。
  a. 點擊 Save Library ，將參數保存到資料庫中。
  b. 點擊 Write to Drive，將參數傳遞到驅動器 RAM 中。
  c. 點擊 Verify，驗證電機配置。

d. 等待電機設置成功對話方塊彈出。

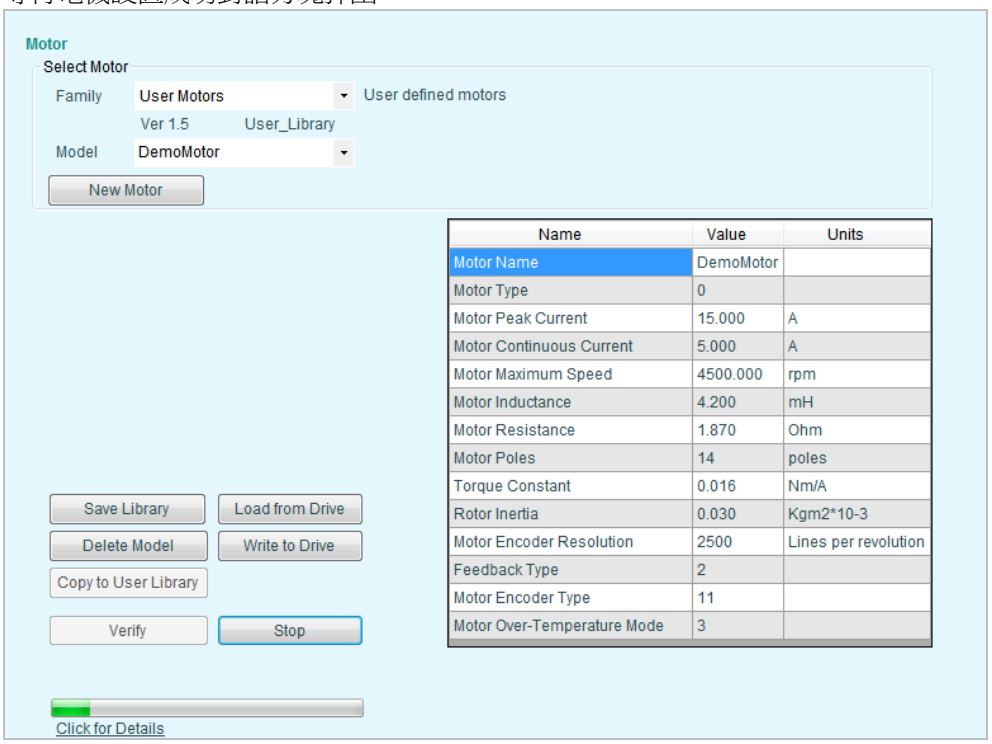


圖 5-18. ServoStudio – 新建電機 – 驗證參數

5.8 回饋設置

JSDZ 支援多種電機回饋裝置，包括:

- 旋轉變壓器
- 增量式 AB 正交編碼器，帶或不帶霍爾傳感 (或 換向角通道)
- 正弦編碼器
- EnDat 編碼器
- HIPERFACE 編碼器
- 尼康編碼器
- 多摩川編碼器

更多技術細節，請參見章節「*電機回饋規格*」。

請根據實際應用，使用驅動器 FEEDBACK 變數設置驅動器回饋類型。

在回饋設置介面中，可配置電機回饋裝置的屬性，並查看電機轉子位置。通過介面中下拉清單選取回饋類別及具體設置，介面會根據回饋設置的不同而變化，顯現相關回饋裝置的屬性。

在回饋設置介面中，也可設置編碼器等效輸出並設置其解析度。

注意： 在電機參數介面中選擇某些電機型號後，由於在資料庫中已預先定義了對應的回饋裝置參數，此時回饋設置介面中的相應的欄位由 ServoStudio 自動填寫完畢。

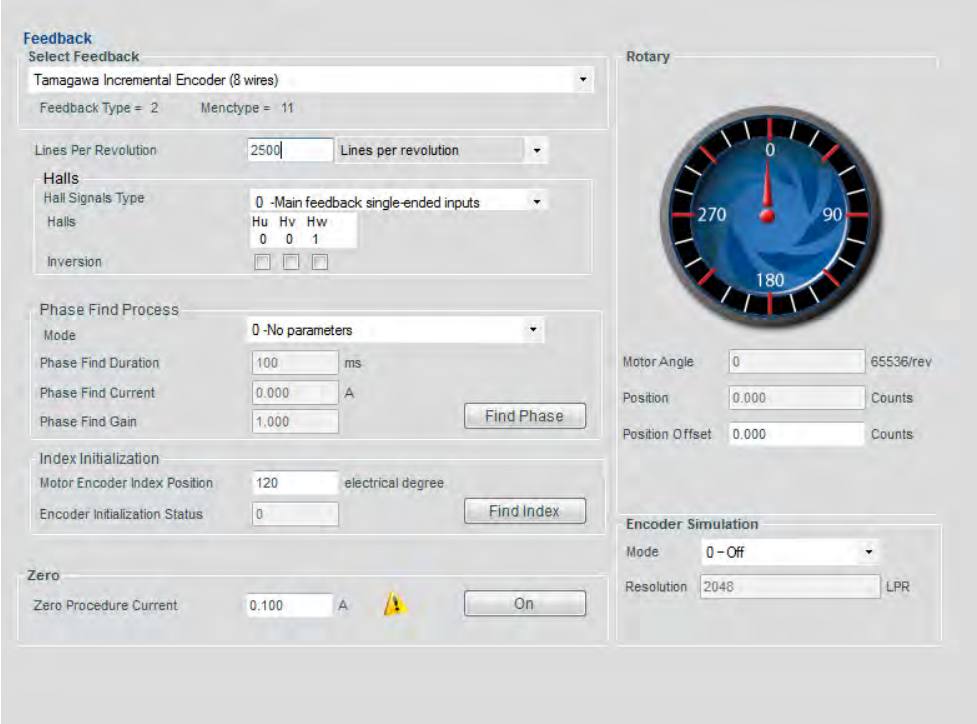


圖 5 19. ServoStudio – 回饋設置介面

更多的此介面中的有關回饋裝置和參數定義的資訊，會在本章節後續部分討論。

回饋類型	從下拉清單中，選擇應用所使用的回饋類型： Incremental Encoder A/B/Z + Halls Incremental Encoder A/B/Z Init by PHASEFIND Incremental Encoder A/B/Z Init by first ENABLE or PHASEFIND Incremental Encoder A/B Init by PHASEFIND Incremental Encoder A/B Init by first ENABLE or PHASEFIND Incremental Encoder A/B + Halls Sine Encoder A/B/Z/ + Halls Sine Encoder A/B/Z Init by PHASEFIND Sine Encoder A/B/Z Init by first ENABLE or PHASEFIND Sine Encoder A/B Init by PHASEFIND Sine Encoder A/B Init by first ENABLE or PHASEFIND Sine Encoder A/B + Halls Endat 2.2 Endat 2.1 with Sine Signals Hiperface with Sine Signals Nikon Encoder 17-bit ABS Single/Multi turn Tamagawa Incremental Encoder (8 wires) Tamagawa Encoder 17-bit ABS Single turn Tamagawa Encoder 17-bit ABS Multi turn Resolver 如介面所示，該選擇會自動設置回饋類型和編碼器類型。 參見 **VarCom FEEDBACKTYPE** 和 **MENCTYPE.**
碼盤指示	碼盤用於顯示電機轉子的位置。在設定回饋的解析度後，手轉動電機一轉並在圖形上驗證是否得到電機一轉所對應的位置脈衝數量。 圖形同時顯示電機方向並驗證運動方向是否滿足要求。
	機械角度 – 唯讀變數，代表電機機械角度。參見 **VarCom** 指令 **MECHANGLE**。 **位置** –唯讀變數，位置回饋的值。參見 **VarCom** 指令 **PFB.** **位置偏置** – 疊加到內部位置計數器，而改變當前位置回饋值。請參見 **VarCom** 指令 **PFBOFFSET**。

電機鎖相過程	**IZERO** – 電機鎖相過程電流。參見 VarCom 指令 IZERO. **On** – 啓動鎖相過程，在電機兩相注入預定電流，將電機轉子鎖定在適當的位置，用以在使用旋變回饋或絕對式回饋的電機上確定換向偏移角。參見 VarCom 指令 ZERO。
編碼器等效輸出	啓動編碼器等效輸出功能，並設置輸出解析度。請參考「*編碼器等效輸出* *編碼器等效輸出 (EOO)* 或稱編碼器緩衝輸出 ，可從 C2 埠（控制器 I/F）獲取。 • 變數 ENCOUTMODE 用來關閉或開啓編碼器等效輸出及設定輸出模式。 • 變數 ENCOUTRES 用於設定輸出解析度，單位爲每轉線數。 • 變數 ENCOUTZPOS 用於設定編碼器等效輸出的 index 偏移值。 」一節。 **輸出模式** – 顯示等效輸出的模式，參考 VarCom 指令 ENCOUTMODE. **0** – 關閉， **編碼器等效輸出已關閉**。 **1** – 每轉輸出 **Index**，編碼器等效輸出已啓動，且對旋轉電機而言，Index 信號會在每圈出現一次，對直線電機而言，每經過一個極距輸出一個 Index。 **2** – **Index per feedback.** 編碼器等效輸出已啓動，Index 信號經由 FPGA 直接輸出。通常情況下，線性回饋裝置僅有一個 Index，因此，該模式主要用於直線電機。 **輸出解析度** – 等效輸出的解析度，以線數爲單位。參見 VarCom 指令

此介面中其他選項會根據選擇不同的回饋類型而相應顯示或隱藏：

每轉線數	電機編碼器解析度。參見 VarCom MENCRES。
霍爾感測器	霍爾換相感測器的當前狀態。參見 VarCom HALLS。
	霍爾信號類型 – 霍爾感測器接入的埠和類型。參見 VarCom HALLSTYPE。
	霍爾反向 – 反轉與電機相線 UVW 相關的單個霍爾通道的極性，修正交叉佈線。參見 VarCom HALLSINV。
尋相程式	**尋相** – 啓動電機自動定相程式。參見 VarCom PHASEFIND. **模式** – 參見 VarCom PHASEFINDMODE. **尋相時間** – 參見 VarCom PHASEFINDTIME. **尋相電流** – 參見 VarCom PHASEFINDI. **尋相增益** – 參見 VarCom PHASEFINDGAIN.

Index 初始化	**尋找 Index** – 啓動自動 index 定位程式。 參見 VarCom INDEXFIND. 更多資訊，請參見章節「**錯誤! 找不到參照來源。**」。 **電機編碼器 Index 位置** – 編碼器 Index 的位置，單位：電角度。參見 VarCom MENCZPOS. **編碼器初始化狀態** – index 搜索和初始化程式的狀態。唯讀，參見 VarCom INDEXFINDST. **注意:** 如果電機有 index 信號，但是 index 信號沒有用於換向(例如，如果編碼器類型是 6 – A/B/Halls)，那麼不需要指定或尋找 index 位置。
旋轉變壓器	**旋轉變壓器轉換帶寬** – 高帶寬在高頻率時，擁有更佳的動態追蹤和更少的相位滯後。較低的帶寬則擁有更好的減噪效果。參見 VarCom RESBW. **電機旋轉變壓器極數** – 旋轉變壓器回饋設備中的級數（非對數）。參見 VarCom MRESPOLES. **旋轉變壓器振幅範圍** – 旋轉變壓器正弦/余弦信號相比與名義值的可接受範圍，以百分比表示。參見 VarCom RESAMPLRANGE.
編碼器校驗	**啓動** – 啓動旋轉變壓器、正弦/余弦信號檢驗程式。校驗的目的在於減少旋轉變壓器讀數中的諧波誤差 – 參見 VarCom SININIT。 **正弦/余弦校驗參數** – (唯讀) 用於旋轉變壓器正弦和余弦信號校驗的參數，以十六進位表示。參見 VarCom SINPARAM。 **正弦/余弦校驗狀態** – (唯讀) 旋轉變壓器校驗程式的狀態。參見 VarCom SINITST。

5.8.1 增量式編碼器

類型與解析度

JSDZ 支援多種類型的增量式編碼器。

變數 MENCTYPE 定義了電機上使用的編碼器類型；修改後，需要執行 CONFIG 指令。

變數 MENCRES 定義了編碼器的解析度，即編碼器每轉線數；修改後，需要執行 CONFIG 指令。

對於增量式編碼器，編碼器每轉脈衝數是 MENCRES 數值的 4 倍。

JSDZ 驅動器即時監控編碼器信號線的連接情況。如果發生斷線，驅動器會立即提示 A/B 斷線故障 ，並在 LED 數碼管上顯示閃爍故障編碼 **r4** 。

霍爾信號

JSDZ 支援單端 (或集電極開路) 、差分的霍爾信號。

變數 HALLS 用於讀取霍爾信號的狀態。

JSDZ 監控 Hall 信號狀態，如果檢測到 000 或 111 狀態，會產生非法霍爾故障 (7 段 LED 顯示閃爍故障代碼 **r6**) 。

編碼器 Index 信號

編碼器通常會有 Index 通道，或稱爲標記通道、零位元信號。對於旋轉電機編碼器，此通道每轉輸出一個脈衝，通常是一個相當於四分之一 A 或 B 通道脈衝寬度的極窄脈衝，也可以更寬。編碼器 index 信號可以用來絕對位置參考 和換向校準。

注意: 當使用編碼器類型爲(MENCTYPE) 0, 1 或 2, index 脈衝被驅動器用於換向校正。在這種情況下，index 位置必須使用 Index 初始化過程(INDEXFIND)來定位和定義。如果 index 值設定不正確，電機可能會失控。

要決定 index 信號的位置，使用在 ServoStudio 電機回饋介面的尋找 Index 功能，或使用 INDEXFIND 指令。

JSDZ 監控 index 信號的連接，如果有斷線，會產生 Index 斷線故障 (LED 上顯示閃爍 **r5**) 。

5.8.2 正弦編碼器

正弦編碼器與增量式編碼器類似。不同的是正弦編碼器通過 A 和 B 通道向驅動器發送峰-峰值爲 1V 的正弦波，而增量式編碼器發送信號是數位脈衝。

5.8.3 旋轉變壓器

旋變是一個用於測量電機軸位置的旋轉的變壓器。旋變有一個初級繞組，和兩個次級繞組－產生與電機轉速同步的正弦和余弦信號。正余弦波形的電壓幅值表示一轉內電機軸的位置。

5.8.4 編碼器等效輸出

編碼器等效輸出 (EOO) 或稱編碼器緩衝輸出 ，可從 C2 埠（控制器 I/F）獲取。

- 變數 ENCOUTMODE 用來關閉或開啓編碼器等效輸出及設定輸出模式。
- 變數 ENCOUTRES 用於設定輸出解析度，單位爲每轉線數。
- 變數 ENCOUTZPOS 用於設定編碼器等效輸出的 index 偏移值。

編碼器等效輸出的原理介紹，請參見圖 5-20。

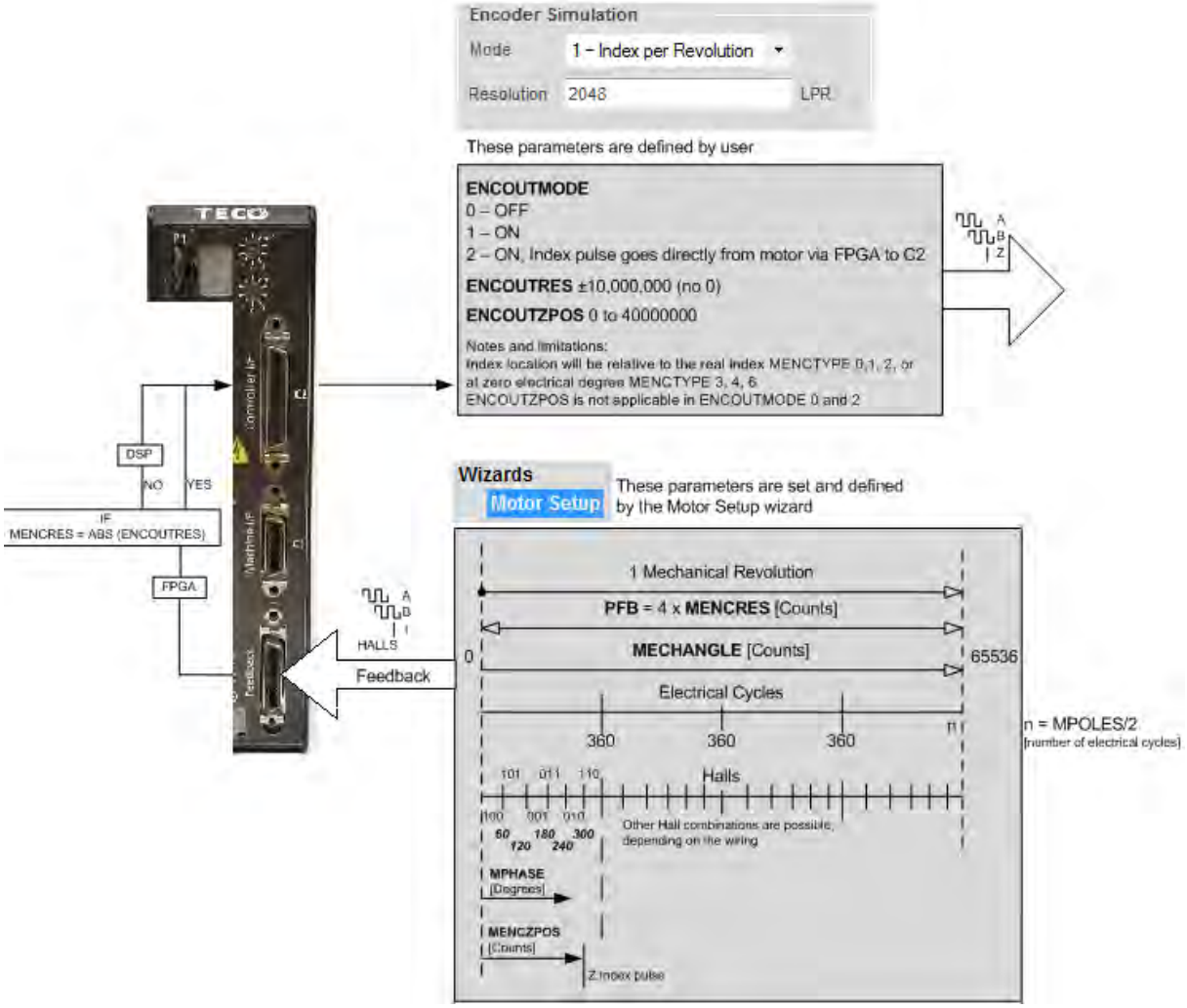


圖 5 20. 編碼器等效輸出的原理

5.9 運動單位

運動單位 介面用於定義驅動器內位置及速度的單位。選定的單位可以是用戶定義，或者是使用的電機類型的相關屬性。

更多細節，參閱章節「*錯誤! 找不到參照來源。*」。

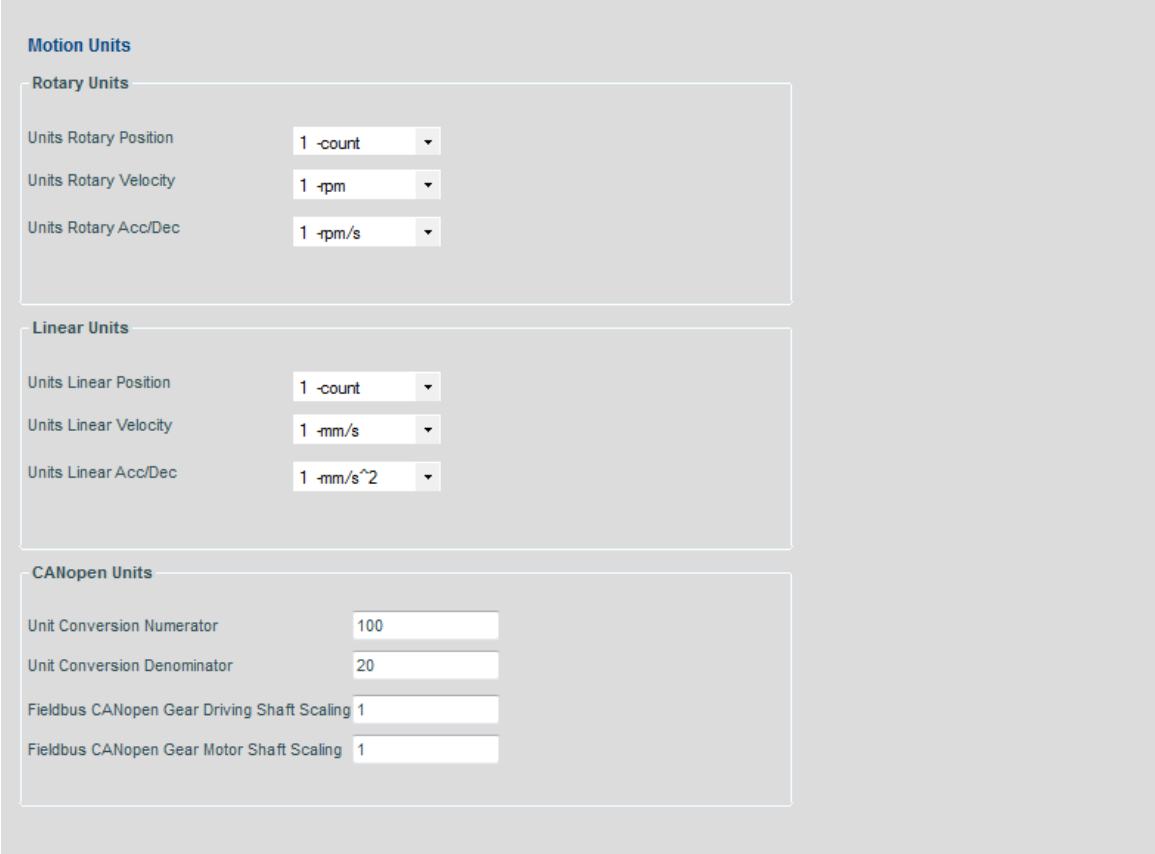


圖 5 21. ServoStudio – 運動單位 介面

注意： 當 ServoStudio 通過 CAN 埠與驅動器通訊時， 旋轉運動單位及直線運動單位不會顯示。

旋轉運動單位	**位置**： 定義旋轉運動中與位置有關變數的單位。 **速度**：定義旋轉運動中與速度有關變數的單位。 加速度、減速度：定義旋轉運動中加速度和減速度的單位。 參考 VarCom 中 UNITSROTPOS 指令, UNITSROTVEL 指令 和 UNITSROTACC 指令。
直線運動單位	**位置**： 定義直線運動中與位置有關變數的單位。 **速度**：定義直線運動中與速度有關變數的單位。 加速度、減速度：定義直線運動中加速度和減速度的單位。 參考 VarCom 中 UNITSLINPOS 指令, UNITSLINVEL 指令 和 UNITSLINACC 指令。

CANopen 單位	CANopen 協定包含分別用於設定電子齒輪比和進給常數的兩個物件。這兩個物件各包含２個變數。在ＣＤＨＤ中，有與之對應的兩對（４個）變數。通過在 ServoStudio 中修改這兩對（4 個）變數，即可完成對電子齒輪比和進給常數的設定，驅動器會自動完成相應的轉換工作。 單位轉換分子（驅動器變數 PNUM）和單位轉換分母（VarCom PDEN）的比值是單位轉換係數。 CANOpen 電子齒輪輸出軸係數（VarCom FBGDS）與 CANOpen 電子齒輪輸入軸係數（ VarCom FBGMS）的比值表示電子齒輪比。 兩者關係入下： $\frac{PNUM}{PDEN} \times \frac{FBGMS}{FBGDS} = \text{Resolution}$ 請參考《JSDZ CANopen、EtherCAT 使用手冊》

5.10 限定保護

限定保護介面有三個標籤：

- 電流限定
- 速度限定
- 位置限定

5.10.1 電流限定

電流限定介面的示意圖顯示如何確定當前系統的最大電流，並設置電流限定值。

關於使用原理介面的操作說明，請參見章節「*原理示意圖*」。

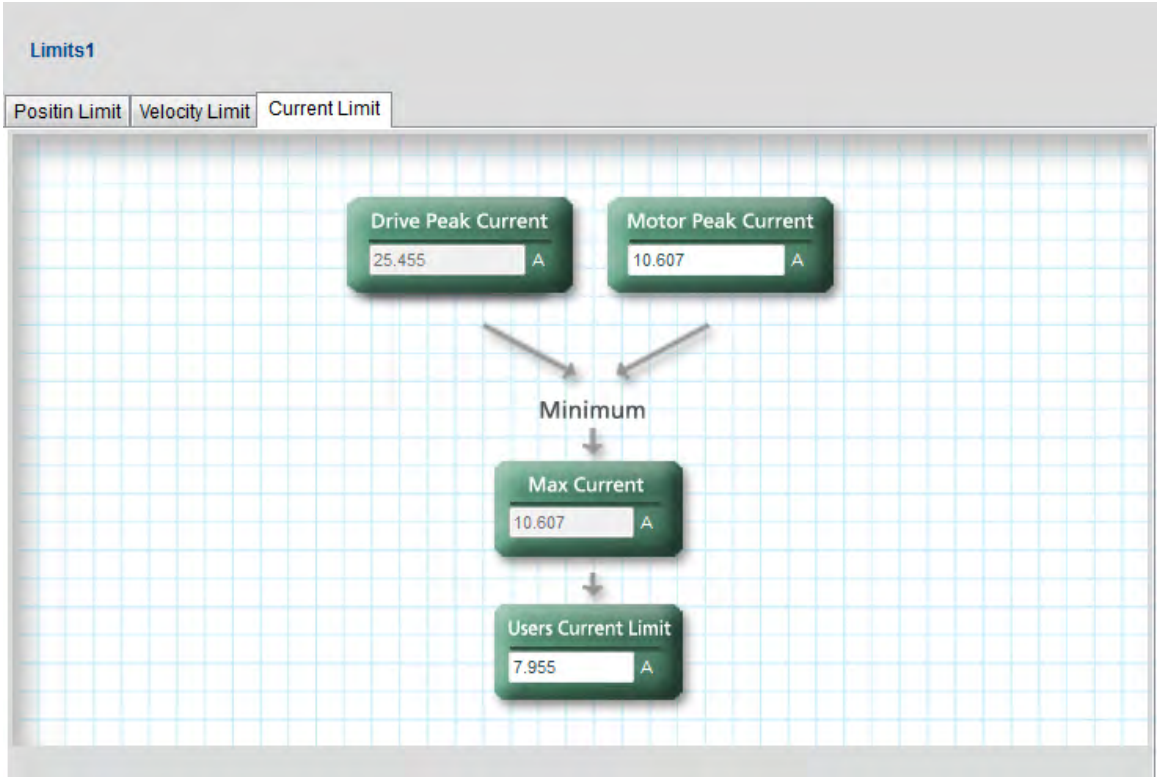


圖 5 22. ServoStudio – 電流限定介面

驅動器峰值電流	驅動器硬編碼，唯讀。參閱 VarCom DIPEAK。
電機峰值電流	此值是從電機手冊中獲得，可以修改。參見 VarCom MIPEAK。更改後，需執行 CONFIG 指令。
最大電流	這是軟體計算得出的最大電流值，唯讀。參閱 VarCom IMAX。
用戶電流限定	設定一個低於最大電流的數值作爲當前的電流限定。參閱 VarCom ILIM。

模擬電流限定

- 如果 JSDZ 第二模擬輸入可供使用，則該第二模擬輸入可用作模擬電流限定。變數 ANIN2MODE 對驅動器是否在類比電流限定模式下運行進行了定義。
- 變數 ANIN2ISCALE 用於縮放電流限定。

此功能的有效輸入電壓範圍是 0-10 V，因爲驅動器中的電流和電流限定值只是正的。負的模擬輸入會被認爲是零。

- 有效的驅動器電流限定爲 ILIM 和模擬電流限定的最小值。
- 變數 ILIMACT 可用於讀取有效的電流限定 (ILIM 和 模擬電流限定的最小值)

參閱章節「*模擬輸入*

*JSDZ 支援單介面 16 位元*類比輸入或雙介面 14-位元類比輸入。這兩種輸入類型均爲差分輸入。

注意: JSDZ 產品型號編碼中，最後一位元數位表示的驅動器類比輸入通道的數量。

類比輸入用來通過類比電壓向驅動器發出指令。類比指令可以代表電機的速度或電流。當 JSDZ 在類比速度模式（OPMODE 1）或類比電流模式（OPMODE 3）下運行時，就可以使用類比指令。

參見章節「類比速度模式」和「類比電流模式」。

」。

5.10.2 速度限定

速度限定 介面中示意圖顯示如何確定當前系統的最大速度，並依此設定系統的速度限制值。

關於使用原理介面的操作說明，請參見章節「*原理示意圖*」。

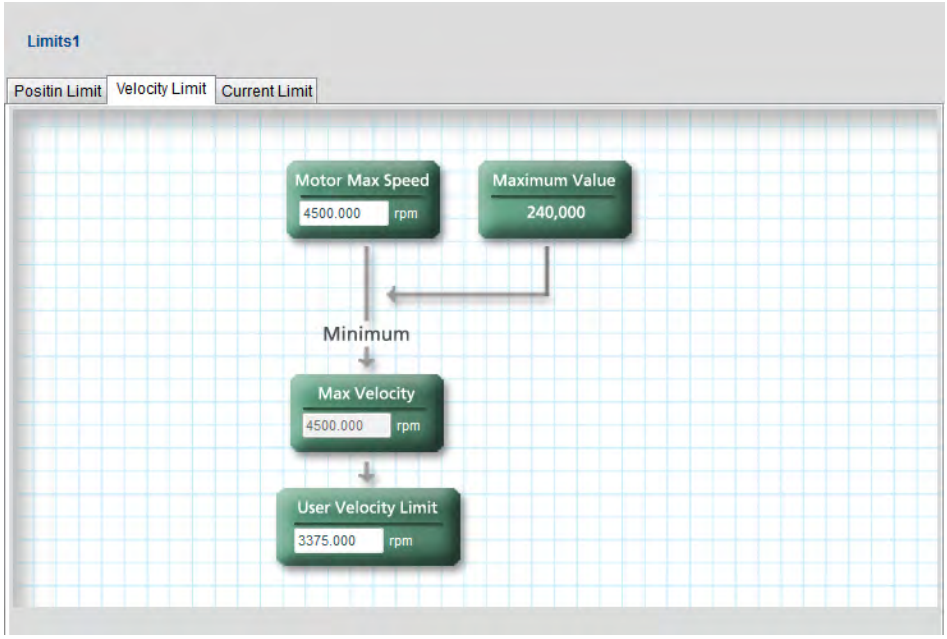


圖 5 23. ServoStudio – 速度限定介面

電機最大速度	電機最大速度可以從電機參數表得到。參閱 VarCom MSPEED. 修改後，需要 CONFIG。

最大值	JSDZ 計算得出的最大速度。此值是驅動器的硬編碼。
最大速度	根據前面兩個參數值計算得到的允許最大電機速度。唯讀。參閱 VarCom VMAX。
用戶速度限定	最大應用速度可以設定其最大值爲 VMAX。 參閱 VarCom VLIM。 修改後，需 CONFIG。

5.10.3 位置限定

位置限定介面中包括顯示限位元開關狀態等功能，並定義是否及如何將軟限位元用作限位元開關。

關於使用原理介面的操作說明，請參見章節「*原理示意圖*」。

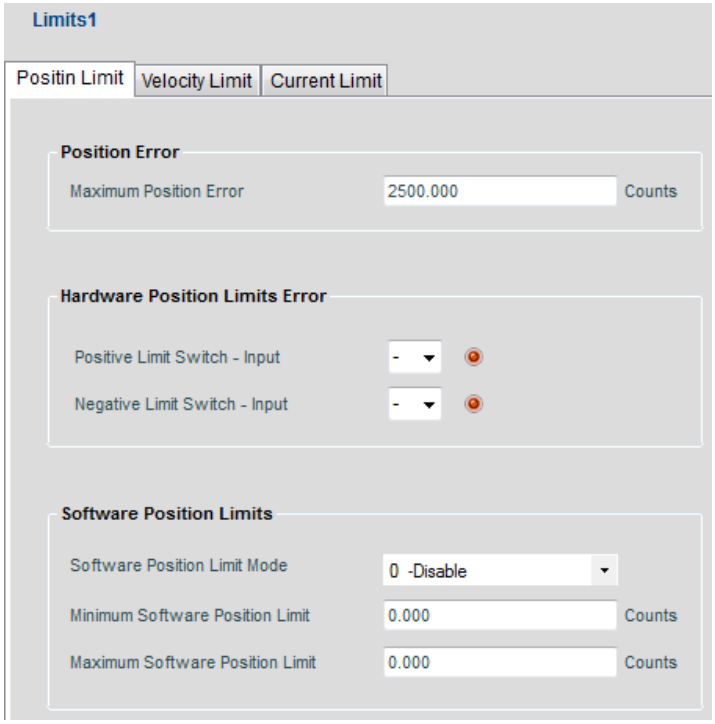


圖 5 24. ServoStudio – 位置限定介面

最大位置誤差	系統允許的最大位置誤差，單位： 脈衝。當實際位置誤差超過該值時，驅動器產生超差故障。 參閱 VarCom PEMAX.
硬體限位元	數位 IO-輸入，顯示當先運動是否出發正向或反向位置限位。 參閱 VarCom LIMSWITCHPOS and LIMSWITCHNEG.
軟體限位元	模式， 啓動或關閉軟體限位元功能。 0- 功能已關閉 1- 功能已啓動 參閱 VarCom POSLIMMODE. 最大位置、最小位置，單位：脈衝，用於設定運動範圍。 參閱 VarCom POSLIMPOS and POSLIMNEG

5.11 電流折返

電流折返是 JSDZ 依據 I2t 機制對驅動器和電機的保護機制；該機制用來防止過電流造成驅動器或電機過熱。

使用功能需單獨針對驅動器和電機的電流折返進行設定。

電流折返介面用於設定驅動器和電機的電流折返的屬性，或開啓電機折返保護功能。驅動器折返保護始終是開啓的。

關於使用原理介面的操作說明，請參見章節「*原理示意圖*」。

圖 5 25. ServoStudio – 電流折返介面

5.11.1 驅動器折返

驅動器折返電流	唯讀。參閱 VarCom IFOLD。
驅動器連續電流	驅動器硬編碼，唯讀。參閱 VarCom DICONT。
驅動器折返故障閥值	參閱 VarCom IFOLDTHRESH。
驅動器折返報警閥值	參閱 VarCom IFOLDWTHRESH。
驅動器峰值電流	驅動器硬編碼，唯讀。參閱 VarCom DIPEAK。

5.11.2 電機折返

電機折返電流	參閱 VarCom MIFOLD，唯讀。
電機連續電流	此值是從電機資料表中獲得的。可以進行修改。參閱 VarCom MICONT。修改後，需要 CONFIG。
電機折返故障閥值	參見 VarCom MIFOLDTHRESH。
電機折返報警閥值	參見 VarCom MIFOLDWTHRESH。
電機峰值電流	此值是從電機資料表中獲得的。可以進行修改。參閱 VarCom MIPEAK。修改後，需 CONFIG
電機折返延時時間	參見 VarCom MFOLDD。
電機折返時間常數	參見 VarCom MFOLDT。
電機折返恢復時間	參見 VarCom MFOLDR。
電機折返	啓用和禁止電機折返功能選項。參見 VarCom MFOLDDIS。

5.12 數字 I/O

JSDZ 有 8 個常規光電隔離輸入和 3 個快速光電隔離輸入。

- 常規 I/O 存在從數毫秒到數十毫秒的傳輸延時。
- 快速 I/O 的傳輸延時爲亞毫秒級。

數位 I/O 介面可以對數位 I/O 的功能和極性進行配置，還可以監控所有數位 I/O 的狀態。

數位 I/O 介面有兩個標籤：

- 數字 I/O
- 驅動器腳本

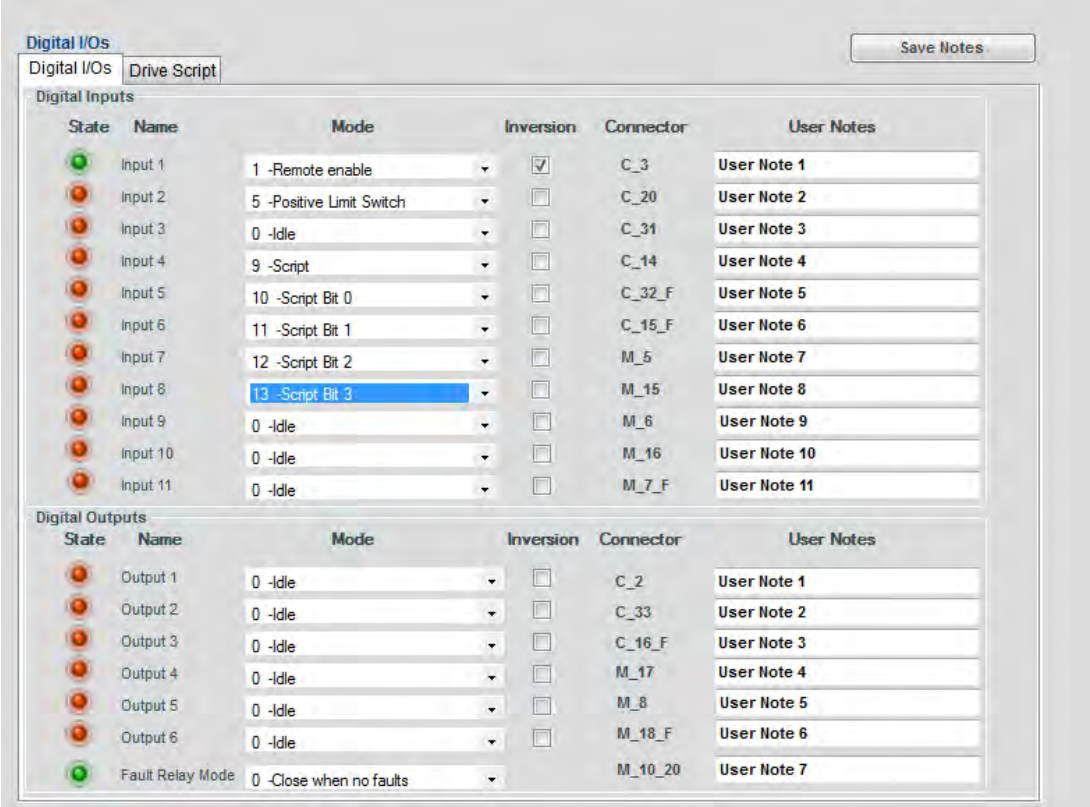


圖 5-26. ServoStudio – 數字 I/O 介面

5.12.1 配置數位輸入

數位輸入介面用於配置數位輸入的功能和極性，並監控所有數位輸入的狀態。

狀態	使用可在綠色和紅色之間轉換的 **LED** 圖示，反映實際輸入的開關狀態。 參見 **VarCom INPUT** 和 **INPUTS.**
名稱	用於識別具體輸入。
模式	定義數位輸入的功能。參見 **VarCom INMODE.** 0 -Idle 1 -Remote enable 2 -Reset faults 3 -PLL synchronization 4 -Emergency Stop 5 -Positive Limit Switch 6 -Negative Limit Switch 8 -Home Switch 9 -Script 10 -Script Bit 0 11 -Script Bit 1 12 -Script Bit 2 13 -Script Bit 3 14 -Script Bit 4 15 -Deceleration by DECDIST 16 -Deceleration by DECDIST2
	數位輸入 **5** 包括 模式 **17-** 脈衝信號。 數位輸入 **6** 包括 模式 **18-**方向信號。

反向	轉換數位輸入的極性。選擇該選項以反轉極性。反向後，軟體中的 LED 圖示會立即改變顏色。 參見 VarCom ININV.
連接器	指示引腳所在的介面，C- C2 介面 M-C3 介面，F 表示該輸入屬於快速輸入。
用戶備註	爲 I/O 添加備註。保存備註按鈕可將用戶備註欄內輸入的文本保存爲副本。

5.12.2 使用數位輸入觸發驅動器腳本

ServoStudio 驅動器腳本可以在運行時改變驅動器行爲，實現即時變更，比如提高或降低加速度，或使用不用的運行模式。可以預先進行編程，並通過專門定義的數位輸入進行控制。

驅動器腳本保存在驅動器中，可以通過 VarCom 指令 DUMP 進行查看。

腳本輸入

要使用驅動器腳本，可在數位 I/O 介面>數位 I/O 介面中，設置要求輸入的功能。

圖 5 27. ServoStudio – 可觸發腳本的數位輸入

- 選擇一個輸入，作爲該選項啓動驅動器腳本的觸發器；比如： **9 Script.**
- 選擇最多 5 個輸入，用作定義和啓動不同的驅動器腳本；比如：
  - **10**-Script Bit 0
  - **11**-Script Bit 1
  - **12**-Script Bit 2
  - **13**-Script Bit 3
  - **14**-Script Bit 4

每個輸入和狀態都有一個二進位值，用來生成驅動器腳本的 ID 編號（具體解釋如下）。

驅動器腳本

利用數位 I/O 介面 > **驅動器腳本** 窗格，對觸發時決定運行哪個腳本的值的位數進行定義。

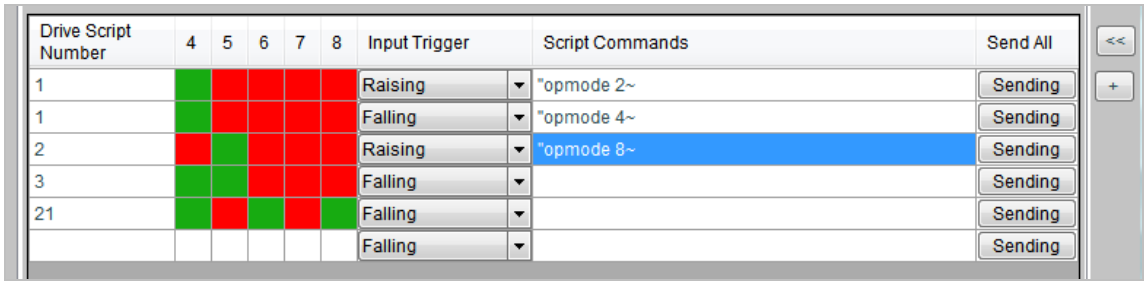


圖 5-28. ServoStudio – 數字 I/O – 驅動器腳本

驅動器腳本窗格打開時只顯示一行。當在最後一行輸入資料之後，表格會自動增加新的空白行。

驅動器腳本編號	系統根據針對與邏輯位元有關的物理輸入定義的狀態，生成腳本 ID 編號。在上圖介面示例中： 只要輸入 3 的狀態從 0 變爲 1（上升）且輸入 4 爲開，輸入 5,6,7 和 8 爲關，則驅動器就會切換至串列電流模式 (OPMODE 2)。 與之類似，當位元輸入保持爲定義狀態，但輸入 3 的狀態從 1 變爲 0 時（下降），驅動器就會切換至位置模式 (OPMODE 8)。 腳本 ID 號 “1” 是由位元元的二進位值生成。在本例中，輸入 4 代表位元 1，其處於開的狀態，因此值爲 1。 腳本 ID 號 “21” 是由位元 1（輸入 4）、位元 3（輸入 6）和位元 5（輸入 8）的二進位值生成；即 1+4+8=21.
[位元元輸入狀態]	單格的顏色代表物理輸入/邏輯位元元（IN）的狀態。 ■ 紅色 單格: 腳本運行的輸入必須爲關。 ■ 綠色 單格: 腳本運行的輸入必須爲開。 ■ 白色 單格: 輸入未被定義爲腳本 ID 位元。 ■ 藍色 單格只是表示當前選中的單格。 多次點擊位元輸入單格，可在開/關/未定義狀態進行切換。
輸入觸發器	每個腳本 ID 可以擁有一個或兩個關聯腳本。一個腳本在觸發信號上升（輸入狀態從關變爲開）時執行；另一個腳本在觸發信號下降（輸入狀態從開變爲關）時執行。因此，最多可定義和執行 64 個驅動器腳本。 每次只能觸發和執行一個驅動器腳本。執行驅動器腳本，需同時滿足下列兩個條件： ■ 觸發信號上升或下降，具體取決於針對特定腳本的定義。 ■ 位元的關聯輸入爲開或關，具體取決於針對特定腳本的定義。

腳本命令	雙擊腳本命令單格。 打開一個驅動器腳本對話方塊。 輸入單個或一組命令。 用 **Ctrl+Enter** 將命令寫入表格，並關閉對話方塊。
全部發送	點擊 **Send All** ，將全部腳本發送至驅動器。

5.13 數位輸出

JSDZ 有四個常規光隔離輸出和兩個快速光隔離輸出。

- 常規數位輸出存在從數毫秒到數十毫秒的傳輸延時。
- 快速數位輸出的傳輸延時爲亞毫秒級。

在數位 I/O 介面的數位輸出窗格，可以配置數位輸出的功能和極性，並監控所有數位輸出的狀態。

狀態	使用可在綠色和紅色之間轉換的 LED 圖示，反映實際輸出的開關狀態。 參見 **VarCom OUT** 和 **OUTPUTS.**
名稱	用來識別具體輸出。
模式	定義數位輸出的功能。 0 -Idle 1 -Active 2 -Brake 3 -Alarm 4 -In-Position 5 -Stopped 6 -Foldback 7 -Current Level 8 -Current Range 9 -Velocity Level 10 -Velocity Range 11 -Position Level 12 -Position Range 13 -Battery Low V Warning 14 -Warning On 15 -Faults or Disabled 16 -Battery Low V Fault 17 -Phase Find (Mode 2) OK 18 -Over-Current Fault 19 -Over-Voltage Fault 20 -Under-Voltage Fault 21 -Phase Find Failed 22 -Alarm w/o Phase Find Failed 參見 **VarCom OUTMODE.**
連接器	指示引腳所在的介面，**C- C2** 介面 **M-C3** 介面，**F** 表示該輸入屬於快速輸出。

用戶備註	爲 I/O 添加備註。保存備註按鈕可將用戶備註欄內輸入的文本保存爲副本。

5.14 模擬輸入

JSDZ 支援單介面 16 位元 類比輸入或雙介面 14-位元類比輸入。這兩種輸入類型均爲差分輸入。

注意: JSDZ 產品型號編碼中，最後一位元數位表示的驅動器類比輸入通道的數量。

類比輸入用來通過類比電壓向驅動器發出指令。類比指令可以代表電機的速度或電流。當 JSDZ 在類比速度模式（OPMODE 1）或類比電流模式（OPMODE 3）下運行時，就可以使用類比指令。

參見章節「*類比速度模式*」和「*類比電流模式*」。

圖 5-29. ServoStudio – 模擬量 I/O 介面

5.14.1 第一模擬輸入

第一模擬輸入，即模擬輸入 1，連接在 C2 埠（控制器 I/F 連接器）的引腳 8 和引腳 26。此輸入用作類比速度（OPMODE 1）和模擬電流（OPMODE 3）運行模式的類比指令。模擬輸入的功能無法更改。

在**類比 I/O** 介面的類比輸入 1 窗格，可以設置類比輸入的屬性並監控輸入狀態。

關於使用原理介面的操作說明，請參見章節「*原理示意圖*」。

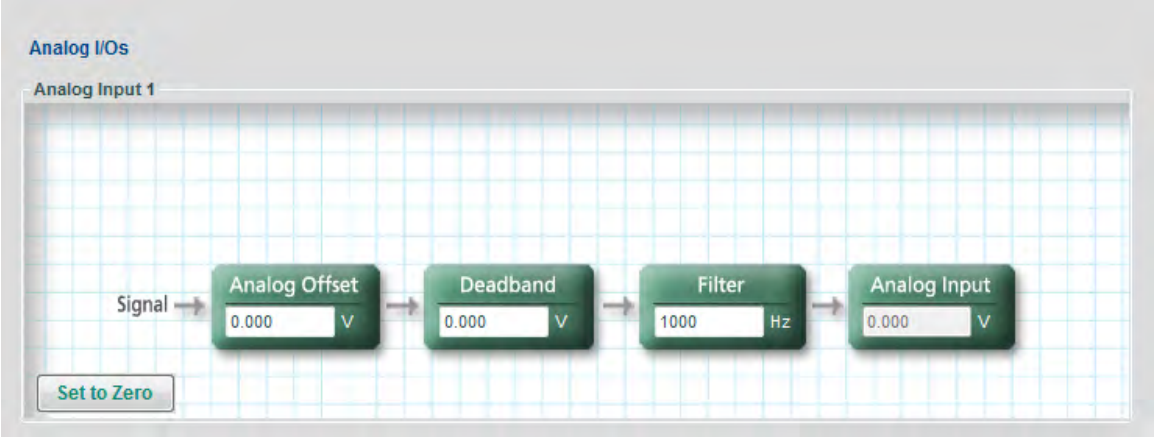


圖 5-30. ServoStudio – 模擬 I/O- 5.14.1第一模擬輸入

模擬偏置	模擬輸入的直流電壓偏置。參見 VarCom ANIN1OFFSET. JSDZ 可以接收範圍在±10V 的類比輸入信號。驅動器根據 ANIN1 變數發出電機的速度指令或載入到電機的電流指令。實際輸入信號與 ANIN1 值的默認轉換係數是 1。但是，某些應用需要不同的類比輸入範圍。 JSDZ 模擬偏置功能（ANIN1OFFSET）可修改類比輸入信號和 ANIN1 之間的關聯幅度。但是，ANIN1 的值仍爲 ±10V ；上限值不超過 10V，下限值不低過-10V。 例如，如果 ANIN1OFFSET = 5，類比輸入信號±10V 的範圍，相當於 5 V 到 +10mV 的指令範圍。電機運動根據 5V 到 10V 的輸入作出反應。 ANIN1OFFSET 的單位爲伏特。
死區設置	模擬輸入 1 的死區範圍。請參見 VarCom ANIN1DB。 JSDZ 可以設定死區範圍，在死區範圍類比指令爲零。死區可以防止驅動器對類比輸入零點附近的電壓雜訊做出反應。 例如，如果 ANIN1DB = 0.6，實際死區範圍爲 600 mV 到 +600 mV，當類比輸入電壓在此範圍以內時，電機不會發生運動。 ANIN1DB 的單位爲伏特。
低通濾波器	應用到模擬輸入的低通濾波器。參見 VarCom ANIN1LPFHZ. JSDZ 在模擬輸入的前端有一個一階濾波器。這對過濾類比輸入信號的高頻雜訊，或限制信號的變化率，是非常有用的。 ANIN1LPFHZ 值表示的是濾波器的角頻率。此濾波器一直處於工作狀態，並且針對不同的運行模式，當類比輸入抽樣率變化時，會自動進行調整。 ANIN1LPFHZ 的單位爲赫茲。
模擬輸入	類比輸入端的採樣電壓值，唯讀。參見 VarCom ANIN1.

置零	JSDZ 有模擬輸入自動置零的功能，可通過修改模擬偏置值，使類比輸入 1 的信號值變爲 0。此命令對模擬輸入進行 64 次抽樣，計算出平均值，然後調整 ANIN1OFFSET，以消除漂移和雜訊等因素造成的輸入偏置。 參見 VarCom ANIN1ZERO.

5.14.2 第二模擬輸入

只有當驅動器配有第二模擬輸入時，與第二類比輸入相關的資訊才會顯示在類比 I/O 介面內。

第二模擬輸入 連接在 C2 埠（控制器 I/F 連接器）的 18 和 35 腳。

當第二模擬輸入被設定爲模擬電流限定（使用 ANIN2MODE 設置 ），然後使用 ANIN2SCALE 設定電流限定的比例，單位是伏特每安培。請參閱章節「**錯誤! 找不到參照來源。**」 ***錯誤! 找不到參照來源。***。

圖 5-31. ServoStudio – 模擬 I/O 介面 – 第二模擬輸入

有關第二類比輸入的詳細資訊，請參考下表說明及「*第一模擬輸入*
第一模擬輸入，即模擬輸入 1，連接在 C2 埠（控制器 I/F 連接器）的引腳 8 和引腳 26。此輸入用作類比速度（OPMODE 1）和模擬電流（OPMODE 3）運行模式的類比指令。模擬輸入的功能無法更改。
在類比 I/O 介面的類比輸入 1 窗格，可以設置類比輸入的屬性並監控輸入狀態。

關於使用原理介面的操作說明，請參見章節「原理示意圖」。

」。

第二類比輸入模式	定義第二輸入的功能。參見 VarCom ANIN2MODE。
第二模擬輸入濾波器	低通濾波器，用於濾除該類比輸入信號中的高頻雜訊或限制輸入信號的頻率。 參閱 VarCom ANIN2LPFHZ。
第二模擬輸入偏置	第二類比輸入的 DC 電壓偏置。 參見 VarCom ANIN2OFFSET.
第二模擬輸入死區	第二模擬輸入的死區寬度。防止類比輸入在零點附近的電壓雜訊。參見 VarCom ANIN2DB。
第二類比輸入電壓	類比輸入電壓值，唯讀。參見 VarCom ANIN2。
第二模擬輸入置零	通過修改類比偏置量將類比輸入信號 2 設爲零。參見 VarCom ANIN2ZERO。

5.14.3 實現帶有電流限幅功能的類比量速度控制

請根據以下步驟，通過 ServoStudio 配置 JSDZ 實現第一類比輸入作爲速度指令、第二類比輸入作爲電流限制的控制方案。

1. 配置驅動器操作模式

   切換到運動設置介面 ，設置操作模式爲類比速度（OPMODE 1）

   當工作在類比速度模式下，第一類比輸入接收的信號被用作速度指令。

2. 設置速度轉換當量。

   速度轉換當量用於將輸入類比量轉換爲速度品質。

   在下面的例子中，該參數被設置爲 100rpm/V，表示 1 伏輸入電壓轉換爲 100rpm 的轉速。

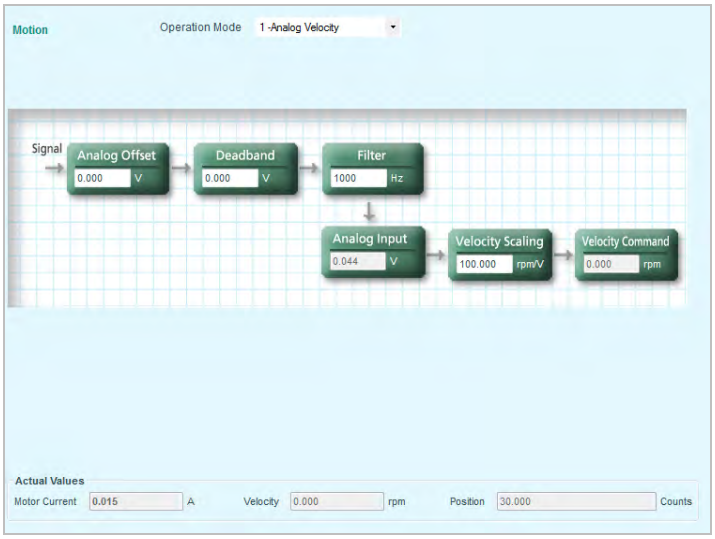


圖 5 32. 速度轉換當量

3. 設定第二模擬輸入功能

   切換到類比 I/O 介面，設置第二類比輸入的功能爲限流功能。

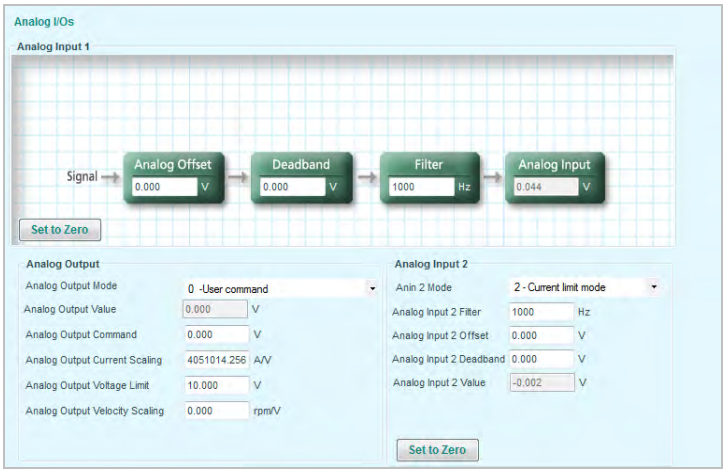


圖 5 33. 第二模擬輸入的限流功能

4. 設置速度轉換當量

   切換到終端，修改 ANIN2ISCALE 的值。

   下面例子中設定 ANIN2ISCALE 爲 0.5A/V，驅動器會計算的電流限制。

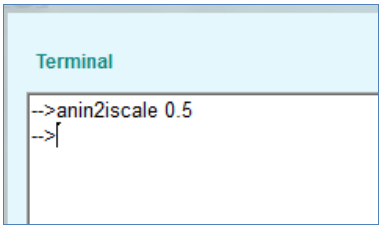


圖 5 34. 設置類比電流轉換當量

注意： 鑒於驅動器參數 ILIM 和第二模擬輸入均起到電流限幅功能，驅動器會將二者中較小的數值作爲實際的電流限制值。請使用驅動器變數 ILIMACT 讀取實際電流限制值。

注意： 驅動器參數 ACC 和 DEC 分別代表了加速度上限和減速度上限。 如果根據第一類比輸入計算得出的加速度或減速度高於 ACC 和 DEC 的值，實際加速度、減速度不會超過相應的 ACC 和 DEC。

5.15 模擬輸出

JSDZ 還配有一路模擬輸出，可設置用於輸出等價於某特定參數值的電壓。

注意： ServoStuduio 通過 CAN 匯流排與驅動器通訊時，該功能不可使用。

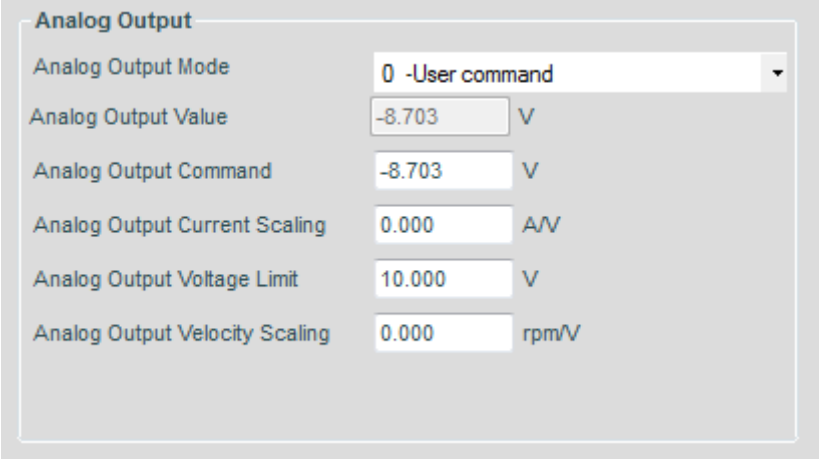


圖 5 35. ServoStudio – 類比 I/O 介面 – 類比輸出

類比輸出模式	定義模擬輸出的功能。 0 -User command 0 -User command 1 -Tachometer mode 2 -Equivalent current monitoring 3 -Velocity error monitoring 4 -Current command monitoring 5 -Triangle wave at low frequency 6 -Current in-phase (IQ) monitoring 7 -Position error monitoring 8 -Position feedback monitoring 9 -Reserved (output 0) 10 -Reserved (output 0) 參見 VarCom ANOUTMODE.

模擬輸出值	按照 ANOUTMODE 的設置，顯示類比輸出值（單位爲伏特）。唯讀欄。 參見 VarCom ANOUTMODE.
類比輸出指令	用戶在 ANOUTMODE 0 中設置的類比輸出指令（單位爲伏特）。 參見 VarCom ANOUTCMD.
模擬輸出電流縮放比例	代表電機電流（I）或電流指令（ICMD）的類比輸出電壓的縮放比例。 參見 VarCom ANOUTISCALE.
類比輸出電壓限定	用於所有型號的類比輸出指令電壓限定。 參見 VarCom ANOUNTVSCALE.
類比輸出速度縮放比例	代表實際速度（V）或速度誤差（VE）的類比輸出電壓的縮放比例。

5.16 驅動器使能與禁止

5.16.1 驅動器使能

小心: 使能驅動器可能會導致電機運轉。

使能與故障介面中圖形化顯示了使能驅動器所需的邏輯條件， 並可設定軟體使能和清除驅動器故障狀態。
圖形中的紅色 LED 圖示表示該條件不成立，綠色 LED 圖示表示該條件以成立。當全部 LED 圖示爲綠色，表示驅動器已經使能。

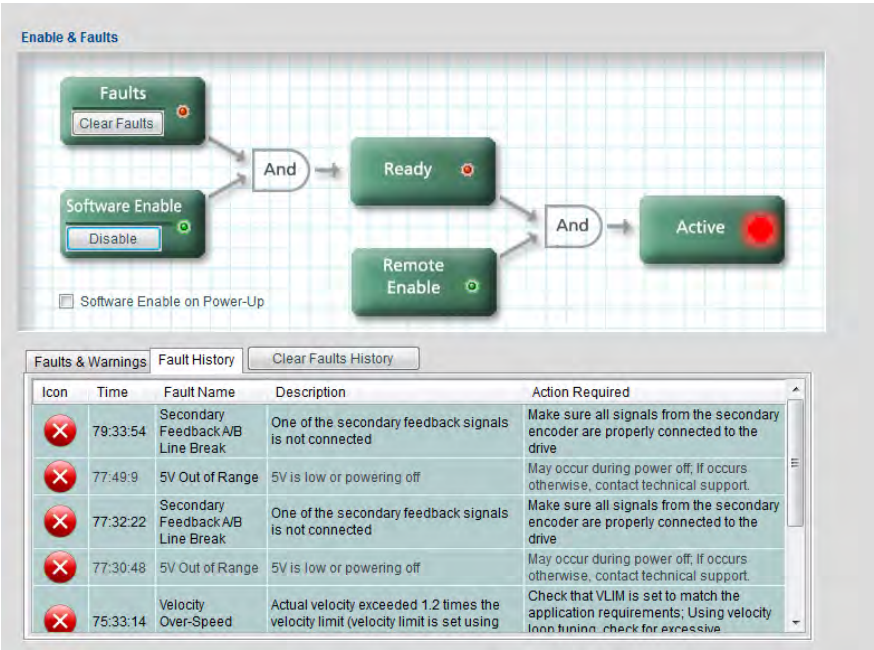


圖 5 36. ServoStudio - 使能與故障介面

使能與故障介面包含 故障 面板，面板顯示累計的故障列表、當前鎖定的報警，和在當前工作中發生的故障列表。更多關於報警的資訊，故障和狀態資訊，參見章節「***錯誤! 找不到參照來源。***」。

使能驅動器必須滿足下面三個條件:

- **無故障.** 在沒有故障存在時，驅動器可以才使能。一旦全部故障清除，驅動器轉入已準備好狀態 (READY)。
- 軟體使能開關必須打開。 可以按下面任一種方式完成：
  - 執行 EN (使能) 指令 和 K (禁止) 指令， 切換軟體使能狀態。
  - 點擊在 ServoStudio 工具欄上的 使能|禁止按鈕，切換軟體使能狀態，同時實現清除故障。

  出廠時，驅動器軟體使能處於 **關閉** 狀態。可以通過設置變數 SWENMODE，改變爲上電 **打開**狀態。變數 SWEN 可以返回軟體使能的狀態。

注意: 要 SWENMODE 起作用，變數 COMMODE 必須設爲 0。

  如果軟體使能在上電時是打開的，可以完全通過外部使能信號來控制驅動器的使能和禁止。

- 外部使能 信號必須爲高電平。外部使能信號是一個 5—24VDC 的電壓信號， 輸入到到數位輸入介面。

  如果沒有數位輸入配置爲此功能，外部使能信號保持高電平，驅動器使能由指令 EN (使能) 和 K (禁止)來控制。

  變數 INMODE 用於配置數位輸入功能，變數 REMOTE 返回外部使能信號的狀態。

5.16.2 故障清除

在排除故障之後，故障狀態仍然被鎖定，可採用以下任意方法清除：

- 清除故障指令：
  - 在 ServoStudio 的使能與故障介面，點擊故障清除按鈕。
  - 在終端中執行 CLEARFAULTS 指令.
- 切換驅動器使能狀態
  - 在 ServoStudio 使能與故障介面，點擊 軟體使能按鈕。
  - 切換外部使能輸入。

一旦全部的故障清除，驅動器將進入準備好狀態(READY)。

5.16.3 故障歷史

驅動器內儲存了最近發生的十個故障資訊，可使用故障歷史記錄選項卡查看故障日誌。參見 VarCom FLTHIST。

當日誌包含故障時，會顯示**清除故障歷史** 按鈕。參見 VarCom 指令 FLTHISTCLR。

注意： 當 ServoStudio 通過 CAN 埠與驅動器通訊時，故障歷史時間 欄位不現實內容。

5.17 回零（原點）設定

在回零（原點）介面選擇電機回零（原點）所採用的方法和參數，並啓動和監控回零（原點）過程。

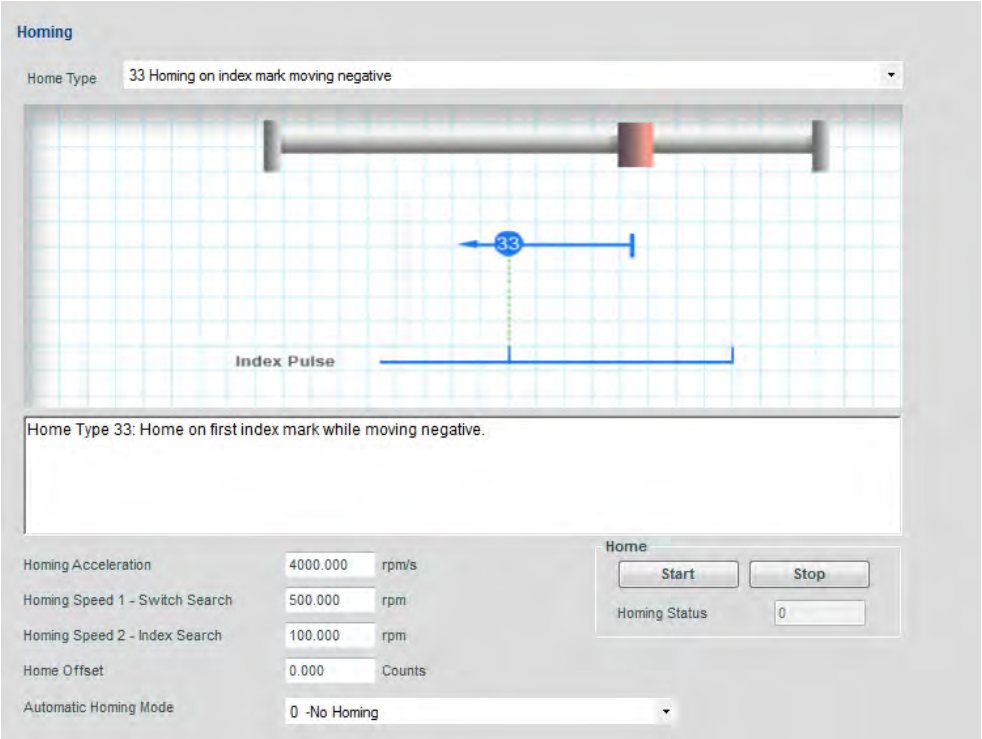


圖 5-37. ServoStudio -回零（原點）介面

回零（原點）類型	可以根據 CANopen 標準，供 35 種回零（原點）方法可選。 關於回零（原點）方的更多資訊，請參見《*CANopen 驅動器和運動控制設備配置檔》Device Profile Drives and Motion Control (CiA 草案標準提案 402).*
[*圖形*]	代表回零（原點）程式所選方法的顯示圖形。
[*說明*]	所選回零（原點）方法的說明。
加速度	回零（原點）過程中的加速度和加速度值。 參見 VarCom HOMEACC.
回零（原點）速度 1 – 原點開關搜索	在搜索原點開關時採用的速度。 參見 VarCom HOMESPEED1.

回零（原點）速度 – Index 搜索	在搜索 index 時採用的速度。 參見 **VarCom HOMESPEED2.**
原點偏移	設置原點位置的偏移量。 參見 **VarCom HOMEOFFSET.**
回零（原點）	**開始** – 啓動回零（原點）過程。參見 **VarCom HOMECMD.** **停止** – 停止回零（原點）過程。
回零（原點）狀態	顯示系統的當前狀態。 **0 =** 回零（原點）閒置 **1 =** 回零（原點）設置 **2 =** 回零（原點）配置 **3 =** 回零（原點）初始狀態檢測 **4 =** 回零（原點）初始方向移動 **5 =** 回零（原點）尋找首個開關 **6 =** 回零（原點）翻轉首個開關移動 **7 =** 回零（原點）尋求翻轉首個開關 **8 =** 回零（原點）尋求零位元開關移動 **9 =** 回零（原點）尋找零位元開關 **10 =** 回零（原點）關閉零位元開關移動 **11 =** 回零（原點）尋求關閉零位元開關 **12 =** 回零（原點）打開零位元開關移動 **13 =** 回零（原點）尋求觸發條件 **14 =** 回零（原點）觸發裝備 **15 =** 回零（原點）尋找觸發器 **16 =** 回零（原點）設定零位偏移 **17 =** 回零（原點）移動零位 **18 =** 回零（原點）到達 **19 =** 回零（原點）完成 **20 =** 回零（原點）失敗 參見 **VarCom HOMESTATE**

5.18 調試嚮導

JSDZ 包含兩個位置控制演算法 – 線性控制和 **HD** 控制（非線性控制）。**HD** 控制演算法的設計，旨在將運動時的位置誤差最小化，以及將運動結束時的整定時間最小化。而調試嚮導，是用來設置 **HD** 控制的初始參數。

參見章節 「**錯誤! 找不到參照來源。**」。

調試嚮導會忽略用設置的運動單位，而採用以下運動單位：

- 位置：脈衝
- 速度： **rpm** 旋轉電機， **mm/s** 直線電機。
- 加速度/減速度： **rpm/ s²** 旋轉電機，**mm/s²** 直線電機。

步驟 一：負載測算

1. 應用自動負載測算，點擊 **運轉並測算負載慣量**按鈕。

   或者，如果連接到驅動器的電機負載慣量已知，選擇 **已知負載慣量**，並輸入負載慣量值。
   或者，選擇**使用驅動器內現有參數啓動**的選項。

2. 點擊 **開始**。

   點擊 **開始** 會使能驅動器並使電機運轉！

   ServoStudio 測算當前載入到電機的負載，並顯示結果。

3. 點擊 **OK** 向驅動器發送計算的參數結果。

4. 點擊 **Next** 箭頭以繼續下一步驟。

步驟 二：增益優化

1. **移動指令所顯示的數值**是軟體根據之前步驟的結果，計算得出的推薦設定；使用 **左** 和 **右** 按鈕，將負載移動到電機在正、反兩個方向都可以安全地轉動一圈的位置。

2. 如有必要，調整手動速度設置。

3. 點擊 **開始**。

   點擊 **開始** 會使能驅動器並使電機運轉！

   電機不斷往復移動，同時，**ServoStudio** 在給定的數值範圍內測試各個控制參數。 當得到了最佳的結果，該參數會在參數表中顯示優化值。

   兩個進度條中，上面的中顯示當前正在測試的參數的進度，下面的顯示整個優化過程的進度。

如有必要，調整 **移動指令** 設定，並點擊 **開始** 來重複測試。

步驟 三：測試調試效果

1. 點擊 移動並繪圖，**ServoStudio** 向驅動器發送電流指令，採集資料並繪製階躍回應。

   移動並繪圖會使能驅動器並使電機運轉！

2. 當繪圖出現時，點擊**停止**。

   該圖繪製的的是由點位元規劃器計算得到速度指令（**PTPVCMD**）和位置誤差（**PE**）。

   該嚮導還可以顯示經系統計算得出的**整定時間**和**位置誤差視窗**。

注意: 速度和位置誤差圖都可以縮放；縱軸數量的單位是位置脈衝誤差單位(脈衝)。

介面包含有三個輔助按鈕，和將結果導出到 EXCEL 的按鈕。這些功能也在 ServoStudio 的示波器介面中使用。

	切換游標縮放	切換放大和縮小視圖。 當選中放大時，按鈕上會出現一個減號。使用滑鼠右鍵，點擊和拖動它來放大圖表上選擇的區域。
	切換縮放到游標處	取消游標縮放。隱藏/顯示游標線/s. 當游標顯示了，使用滑鼠左鍵選擇和放置游標於圖形上。 游標處的變數值顯示在浮動框中。
	選擇游標	顯示第二個游標線。點擊圖形，放置第二個游標。
	在 Excel 顯示	拷貝記錄資料到臨時的 CSV 檔和打開微軟 Microsoft Excel 表格來顯示。

3. 可選，修改運動設定、增益設定，可在不同情況下重複測試：
   - 目標位置
   - 巡航速度
   - 加速度 (和減速度)
   - HD 全局增益 (KNLUSER); 該參數是 HD（非線性位置）控制環的全局增益。高增益會提高系統剛性，低增益值會減小系統剛性。

步驟 四：保存參數

完成以下步驟:

1. 點擊 保存到驅動器來將參數保存到驅動器 Flash 中。
2. 點擊 保存到檔將參數保存到電腦。
3. 點擊 綜合報告，以創建系統設置記錄，並且可以在需要時傳輸至技術支援。

   建議在完成驅動器配置後，甚至是系統已經可以正常工作時，綜合報告。

該介面有幾個選項供處理參數使用：

保存至驅動器	將參數保存至驅動器的 **Flash** 中。
生成報告	打開一個報告對話方塊，以輸入應用和用戶的相關資訊，同時還包括一個將報告通過電子郵件發送給技術支援的選項。 **報告生成器**創建一個包含一系列 **csv** 和 **txt** 檔的壓縮包，該壓縮包可以發送給技術支援並/或留作參考。 參見章節「*報告*」。
保存至檔	打開**另存爲**對話方塊。 將參數從驅動器 **RAM** 寫入到電腦上的檔中。參數被保存爲文字檔案，尾碼名爲 **TXT** 或 **SSV**。該文字檔案可以用記事本或其他文本編輯器進行編輯。

6 運動

6.1 操作模式

JSDZ 可以工作在幾種不同的操作模式下。每種運行模式都包含基本控制環（電流控制環，速度控制環或者位置控制環），和驅動器所接收的輸入命令（模擬輸入或者串口輸入）。例如，選擇類比速度模式，它工作的基本控制環是速度控制環，在類比輸入端輸入±10 V 以內的直流電壓，驅動器根據輸入的電壓的大小做出相應的回應。

通過參數 OPMODE 來設置運行模式。運行模式設定成功後，七段數碼管將會常亮顯示一位元數位，如下表所示。

表 6 1. 運行模式

LED 顯示	VarCom	描述	驅動器使能	驅動器禁止
.		驅動器已使能		
0	OPMODE 0	串口速度控制模式		
1	OPMODE 1	類比速度控制模式		
2	OPMODE 2	串口電流控制模式		
3	OPMODE 3	類比電流控制模式		
4	OPMODE 4	電子齒輪控制模式		
8	OPMODE 8	位置控制模式		

在 **運動** 介面中，選擇運行模式並設定相關運動的參數。

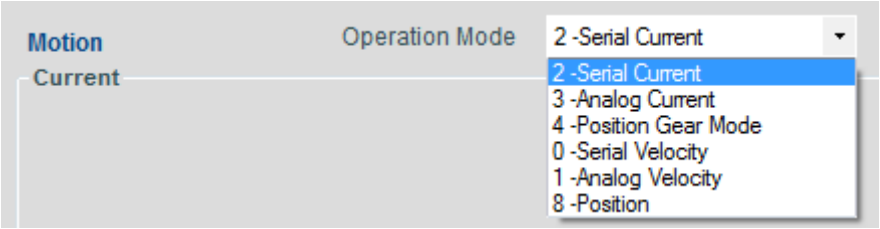


圖 6-1. ServoStudio – 運動 介面 – 運行模式

在運動介面中，可以執行運動命令，並查看實際的電流值、速度值和位置值。當然，這些資料不是即時資料，資料更新頻率取決於電腦主機運行速度和驅動器工作的模式。

在運動介面中的示意圖和資訊會根據所選擇的 **運行模式** 而變化。

注意： 當 ServoStudio 通過 CAN 埠與驅動器通訊，ServoStudio 會列出標準的 CANopen 操作模式，但驅動器上 LED 顯示僅顯示使用串口通訊時的操作模式。

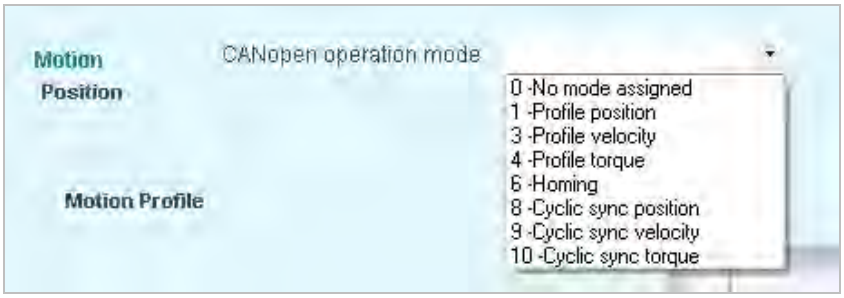


圖 6 2. ServoStudio – Motion Screen – CANopen 操作模式

6.2 類比電流模式

在運動介面中選擇運行模式 **3-類比電流**模式，將會顯示和類比電流運行模式相關的示意圖和變數。

在類比電流模式（OPMODE 3），只有 JSDZ 的電流環起作用，控制器 I/F 連接器 8 腳和 26 腳將作爲模擬電流輸入端，驅動器根據輸入數值大小做相應電流回應。

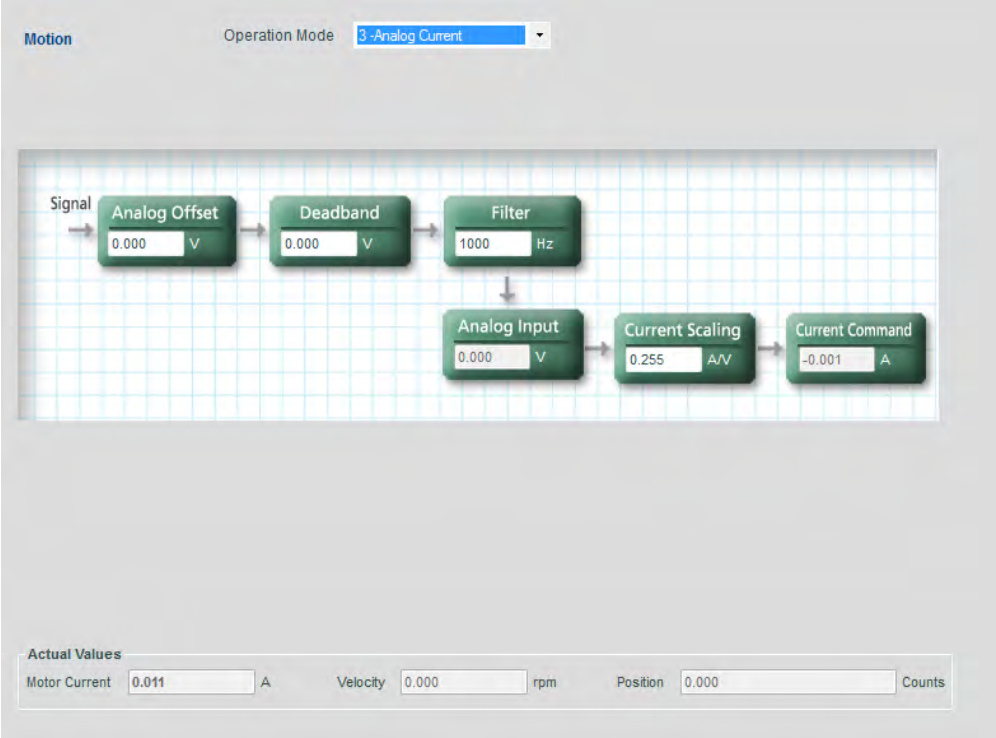


圖 6 3. ServoStudio – Motion Screen – 類比電流模式

關於示意圖介面的操作說明，請參見章節*原理示意圖*。

除了調整電流環外，還有必要設置驅動器相關的變數。

模擬偏置	模擬輸入的直流電壓偏置。參見 VarCom ANIN1OFFSET. JSDZ 可以接收範圍在±10V 的類比輸入信號。驅動器根據 ANIN1 變數發出電機的速度指令或載入到電機的電流指令。實際輸入信號與 ANIN1 值的默認轉換係數是 1。但是，某些應用需要不同的類比輸入範圍。 JSDZ 模擬偏置功能（ANIN1OFFSET）可修改類比輸入信號和 ANIN1 之間的關聯幅度。但是，ANIN1 的值仍為 ±10V ；上限值不超過 10V，下限值不低過-10V。 例如，如果 ANIN1OFFSET = 5，類比輸入信號±10V 的範圍，相當於 5 V 到 +10mV 的指令範圍。電機運動根據 5V 到 10V 的輸入作出反應。 ANIN1OFFSET 的單位為伏特。
死區設置	模擬輸入 1 的死區範圍。請參見 VarCom ANIN1DB。 JSDZ 可以設定死區範圍，在死區範圍類比指令為零。死區可以防止驅動器對類比輸入零點附近的電壓雜訊做出反應。 例如，如果 ANIN1DB = 0.6，實際死區範圍為 600 mV 到 +600 mV，當類比輸入電壓在此範圍以內時，電機不會發生運動。 ANIN1DB 的單位為伏特。

低通濾波器	應用到模擬輸入的低通濾波器。參見 **VarCom ANIN1LPFHZ.** **JSDZ** 在模擬輸入的前端有一個一階濾波器。這對過濾類比輸入信號的高頻雜訊，或限制信號的變化率，是非常有用的。 **ANIN1LPFHZ** 值表示的是濾波器的角頻率。此濾波器一直處於工作狀態，並且針對不同的運行模式，當類比輸入抽樣率變化時，會自動進行調整。 **ANIN1LPFHZ** 的單位爲赫茲。
類比電壓輸入	類比輸入端的採樣電壓值，唯讀。參見 **VarCom ANIN1.**
電壓電流轉換當量	電壓電流轉換當量，例如， **ANIN1ISCAL = 0.1** 表示每伏特電壓將被轉化爲 **0.1A** 電流指令。 參考 **VarCom ANINISCALE.**
電流指令	電流指令，參考 **VarCom ICMD.**
即時資料	顯示即時電流值、電機即時轉速及回饋位置

6.3 類比速度模式

在運動介面中選擇模式 **1-類比速度**模式，將會顯示和類比速度運行模式相關示意圖和變數。

在類比速度模式（**opmode 1**），**JSDZ** 的電流環 和 速度 環起作用。控制器 **I/O** 連接器 **8** 腳和 **26** 腳將作爲類比速度輸入端，驅動器根據輸入數值大小做相應速度回應。

輸入速度變化率受限於驅動器內部的加速度，加速度由變數 **ACC** 定義。

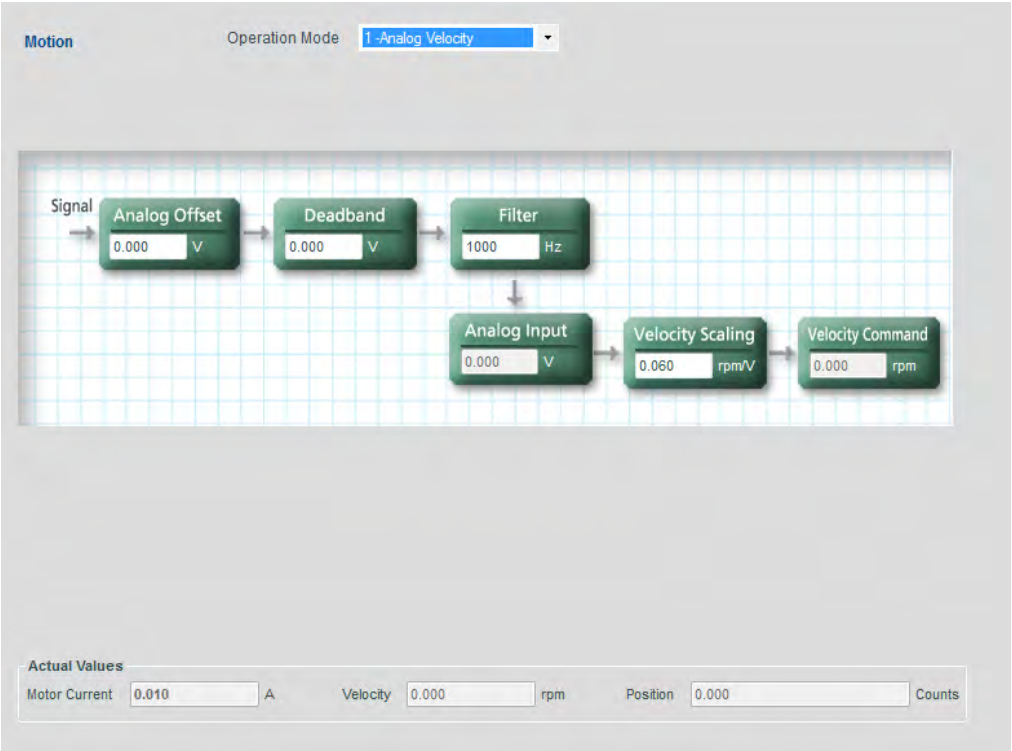


圖 6 4. ServoStudio – 運動介面 – 類比速度模式

In addition to tuning the current and velocity loops, certain drive variables need to be set.

模擬偏置	模擬輸入的直流電壓偏置。參見 VarCom ANIN1OFFSET. JSDZ 可以接收範圍在±10V 的類比輸入信號。驅動器根據 ANIN1 變數發出電機的速度指令或載入到電機的電流指令。實際輸入信號與 ANIN1 值的默認轉換係數是 1。但是，某些應用需要不同的類比輸入範圍。 JSDZ 模擬偏置功能（ANIN1OFFSET）可修改類比輸入信號和 ANIN1 之間的關聯幅度。但是，ANIN1 的值仍為 ±10V ；上限值不超過 10V，下限值不低過-10V。 例如，如果 ANIN1OFFSET = 5，類比輸入信號±10V 的範圍，相當於 5 V 到 +10mV 的指令範圍。電機運動根據 5V 到 10V 的輸入作出反應。 ANIN1OFFSET 的單位為伏特。
死區設置	模擬輸入 1 的死區範圍。請參見 VarCom ANIN1DB。 JSDZ 可以設定死區範圍，在死區範圍類比指令為零。死區可以防止驅動器對類比輸入零點附近的電壓雜訊做出反應。 例如，如果 ANIN1DB = 0.6，實際死區範圍為 600 mV 到 +600 mV，當類比輸入電壓在此範圍以內時，電機不會發生運動。 ANIN1DB 的單位為伏特。
低通濾波器	應用到模擬輸入的低通濾波器。參見 VarCom ANIN1LPFHZ. JSDZ 在模擬輸入的前端有一個一階濾波器。這對過濾類比輸入信號的高頻雜訊，或限制信號的變化率，是非常有用的。 ANIN1LPFHZ 值表示的是濾波器的角頻率。此濾波器一直處於工作狀態，並且針對不同的運行模式，當類比輸入抽樣率變化時，會自動進行調整。 ANIN1LPFHZ 的單位為赫茲。
類比電壓輸入	類比輸入端的採樣電壓值，唯讀。參見 VarCom ANIN1.
電壓速度轉換當量	電壓速度轉換當量，例如， ANIN1VSCAL = 500 表示每伏特電壓將被轉化為 500rpm 的速度指令。 參考 VarCom ANINVSCALE.
電流指令	電流指令，參考 VarCom ICMD.
即時資料	顯示電機即時電流值、即時轉速及回饋位置

6.4 串口電流模式

在運動介面中選擇模式 **2-串口電流** 模式，將會顯示和串口電流運行模式相關示意圖和變數。

在串口電流運行模式（OPMODE 2）,JSDZ 只有電流控制環在起作用，驅動器接收來自 USB 或者 RS232 埠命令，並做出相關的回應。

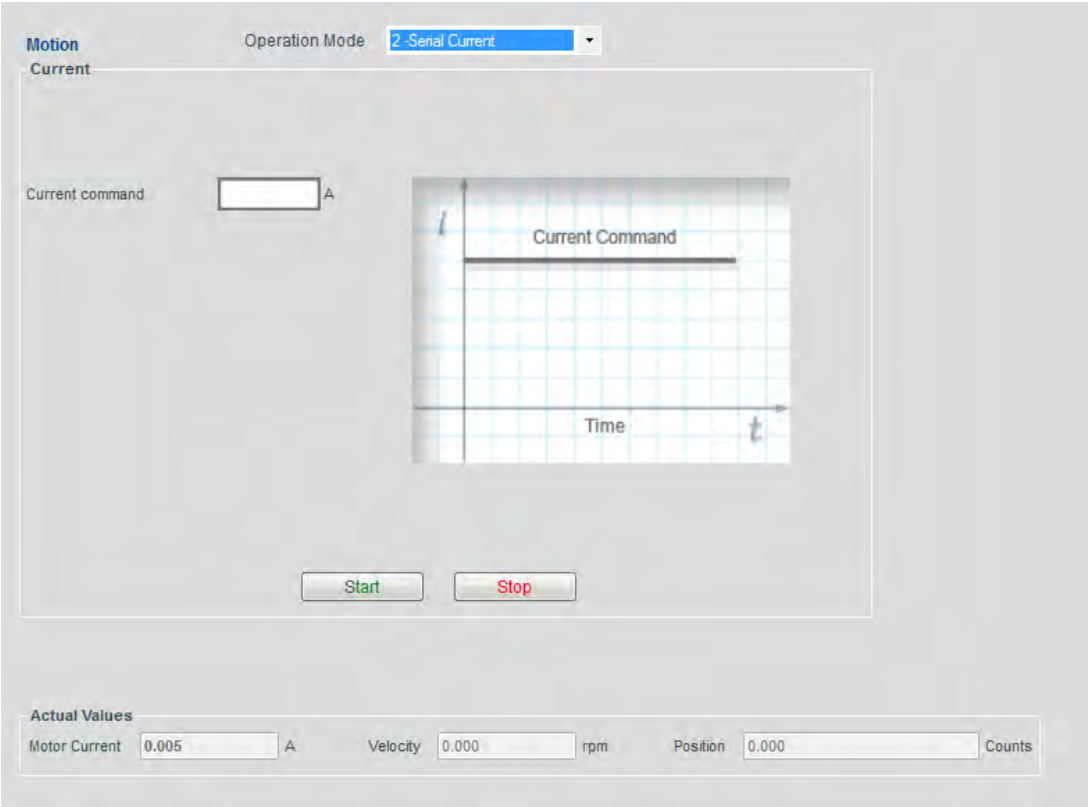


圖 6 5. ServoStudio – 運動介面 – 串口電流模式

當驅動器運行在這個模式下，只需要調試電流環，其他控制環的驅動器變數不需要設置。

電流指令	設置電流值。參見 VarCom T。
開始	在指定電流下，驅動器驅動電機開始運行。
停止	停止驅動電機。
電流、速度和位置實際值	顯示電機電流、電機速度和電機位置的實際值。

6.5 串口速度模式

在運動介面中選擇模式 **0-串口速度**模式，將會顯示和串口速度運行模式相關示意圖和變數。

在串口速度模式（OPMODE 0），JSDZ 的電流環和速度環會起作用，驅動器接收來自 USB 或者 RS232 埠的命令，並根據命令做出相關的回應。根據設定的加速度和減速度變數，來規劃

期望的速度曲線。

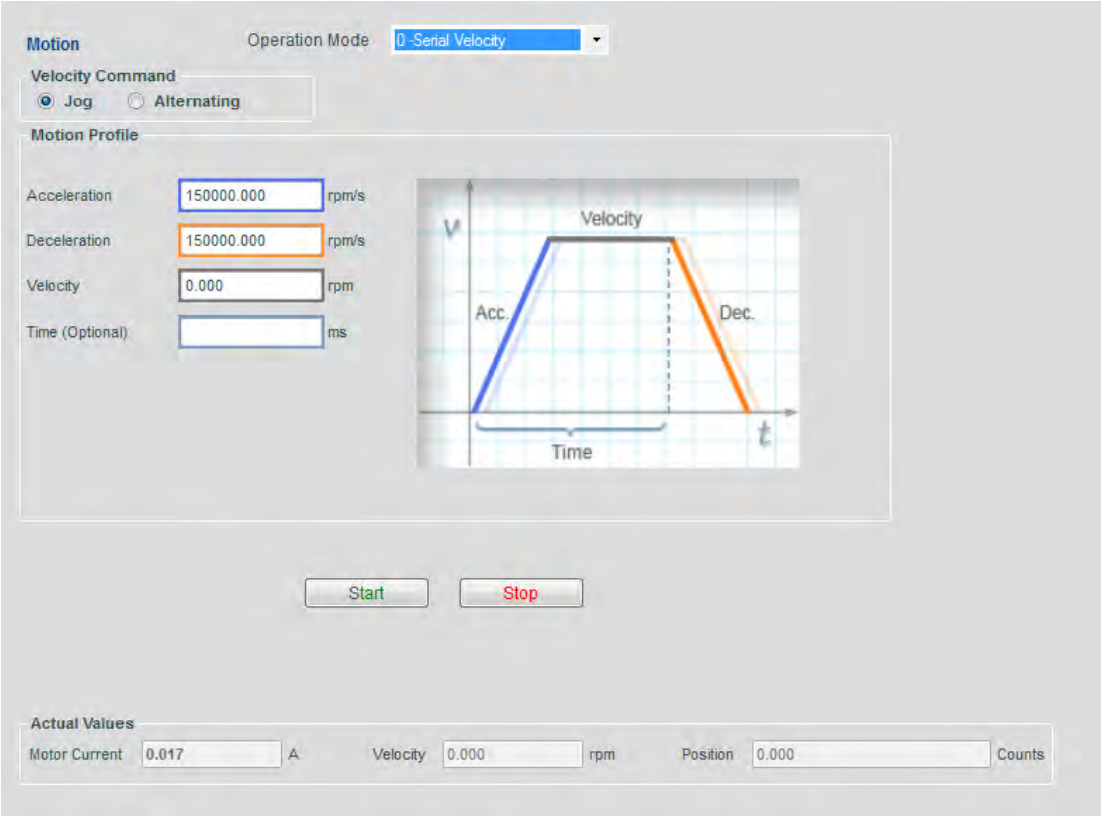


圖 6 6. ServoStudio – 運動介面 – 串口速度模式

速度指令	勻速運動 – 驅動電機在恒定速度下運行。參見 VarCom J。 往復運動 – 驅動電機在兩個獨立速度下交替運行，可以設定每一個速度下運行時間。參見 VarCom STEP。
加速度	加速度值。參見 VarCom ACC。
減速度	減速度值。參見 VarCom DEC。
速度 速度 1/速度 2	如果選擇勻速運行模式，這個變數就是運行速度。 如果選擇往復運行模式，這個變數設置相關兩個運行速度值。
運行時間 運行時間 1/運行速度 2	如果選擇勻速模式，這個變數設置運行時間。 如果選擇往復運行模式，這個變數設置兩個運行時間。
開始	在指定速度下驅動器驅動電機開始運行。
停止	停止電機運動。
電流、速度和位置實際值	顯示電機電流、電機速度和電機位置的實際值。

6.6 電子齒輪模式

在運動介面中選擇運行模式 **4-位置電子齒輪**模式，將會顯示和電子齒輪運行模式相關示意圖和變數。

在電子齒輪運行模式下，JSDZ 的電流環、速度環和位置環將起作用，驅動器接收來自控制卡或者 PLC 增量位置脈衝信號，並做出相應回應。

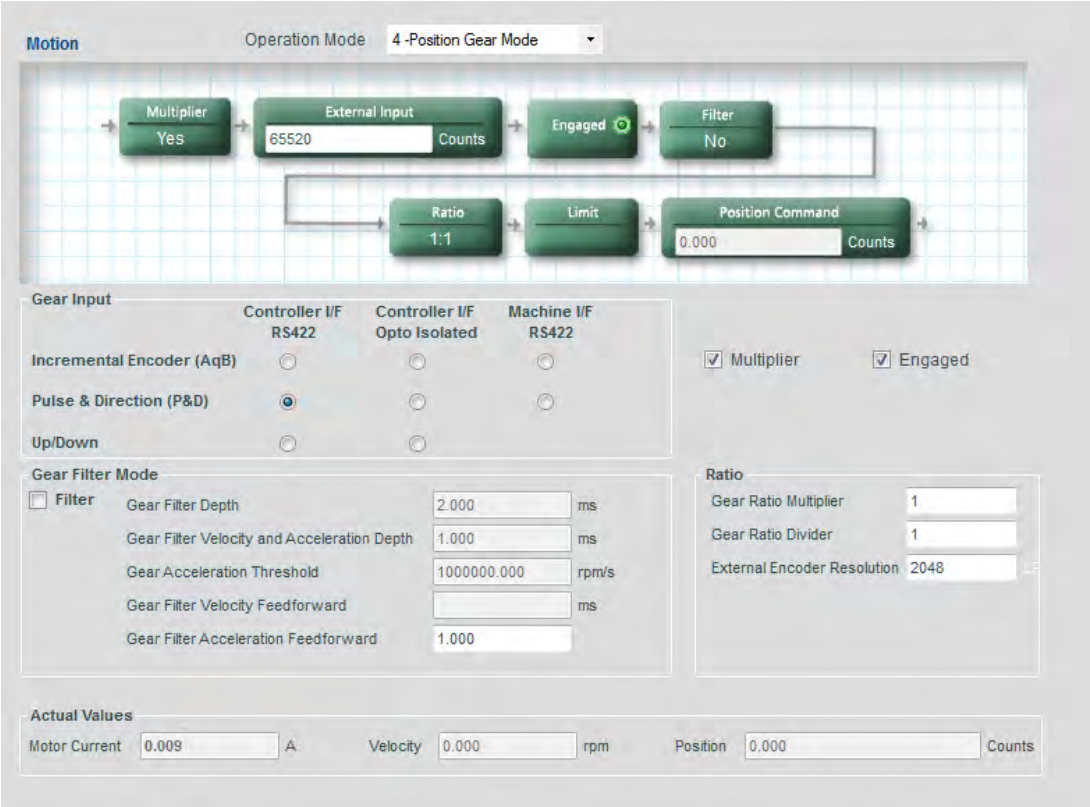


圖 6 7. ServoStudio – 運動介面 – 電子齒輪模式

JSDZ 支援多種電子齒輪模式。變數 GEARMODE 設置使用電子齒輪模式。

6.6.1 電子齒輪比

無論使用哪種 GEARMODE，輸入信號都和齒輪比有關，齒輪比就是輸入脈衝個數和編碼器計數之間比例。齒輪比建立了輸入脈衝數（HWPEXT 計數）和電機軸增量位置（或者電機實際位置 PFB）之間比例關係。在給定齒輪比下，電機軸位置的變化（電機速度）由齒輪比和脈衝序列的線頻率有關。齒輪比計算如下：

$$\frac{GEARIN}{GEAROUT} \times \frac{1}{XENCRES}$$

轉動的方向是由變數 GEARIN 的符號決定。

通過設置變數 GEAR，可以使用齒輪比或不使用齒輪比功能。

除了調試電流環、速度環和位置環外，還必須設置下面的驅動器變數。

編碼器解析度	外部脈衝源的解析度。參見 VarCom XENCRES。
齒輪比分子	齒輪比計算公式的分子。參見 VarCom GEARIN。
齒輪比分母	齒輪比計算公式分母，參見 VarCom GEAROUT。
加速度限定	參見 VarCom ACC
減速度限定	參見 VarCom DEC

6.6.2 脈衝加方向模式

在脈衝加方向位置控制模式中，驅動器以脈衝序列的形式與主輸入指令信號同步。

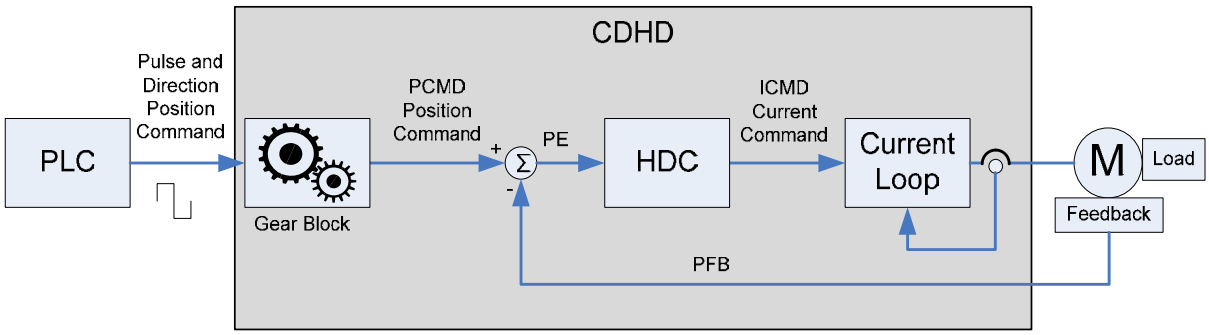


圖 6 8. 脈衝加方向位置控制

驅動器接收到一個輸入脈衝序列，在該序列中，每個脈衝的上升沿將使電機的外部輸入位置計數（HWPEXT）增加（或減少，具體取決於方向）一個位置計數。該計數值通過一個電子齒輪模組，並成爲電機的位置指令。

位置指令通過與電機實際位置（PFB）進行比較，得出位置誤差（PE）。驅動器通過將電機提升至指令要求的位置，以消除位置誤差。

電子齒輪在輸入脈衝數（HWPEXT 數）與電機軸的位置增量（或實際電機位置，PFB）之間建立相關關係。電機軸（電機速度）發生位置增量所在的比率，由電子齒輪相關關係及脈衝序列的線頻率決定。

在脈衝加方向工作模式下，如果 GEARIN 的絕對值等於 GEAROUT，並且 XENCRES 等於 4× MENCRES(也就是電機編碼器正交編碼後的解析度)，那麼輸入的一個脈衝就等於電機回饋一個計數。

例如，假設電機編碼器解析度是每轉 2500 線。設定 GEARIN=1，GEAROUT=1 並且 XENCRES=10000，那麼，每 10000 個脈衝電機將會轉一轉（假設在這段時間內電機轉向不變）。

注意: 在此配置中，驅動器的歸零功能依然可用。關於歸零的更多資訊，請參見*歸零*。

使用差分信號的脈衝加方向指令

作爲差分信號傳輸，脈衝加方向信號既可連接至控制器 I/F 連接器 (C2)，也可連接至機器 I/F 連接器 (C3)。

若使用 JSDZ 控制器 I/F 連接器:

- 通過引腳 28 和 11 從控制器或 PLC 接收脈衝信號。

- 通過引腳 9 和 27 從控制器或 PLC 接收方向信號。

若使用 JSDZ 機器 I/F 連接器:

- 通過引腳 1 和 11 從控制器或 PLC 接收脈衝信號。
- 通過引腳 2 和 12 從控制器或 PLC 接收方向信號。

變數 GEARMODE 用來告訴驅動器信號連接至何處。

- 如果通過控制器 I/F 連接器(C2)連接，則 GEARMODE 設置爲 1。
- 如果通過機器 I/F 連接器（C3），則 GEARMODE 設置爲 4。

使用單端信號的脈衝加方向指令

JSDZ 可以通過 24VDC 單端信號，將 PLC 連接至驅動器。此類信號傳輸要求在 JSDZ 控制器 I/F 連接器（C2）使用快速數位出入。

- 脈衝信號通過引腳 32 連接至快速數位輸入 5。
- 方向信號通過引腳 15 連接至快速信號輸入 6。

參見下圖 6-9 。該示意圖說明如何將 PLC 連接至 JSDZ 控制器 I/F 連接器（C2）。

- 將 PLC 側面的電纜遮罩，連接至任何可用的遮罩連接器。
- 將 JSDZ 側面的電纜遮罩，連接至 36-引腳連接器的外殼。

注意: 24 VDC 電源必須由用戶提供。

另請參見表 I/O 規格

表 2-9. 錯誤! 找不到參照來源。。

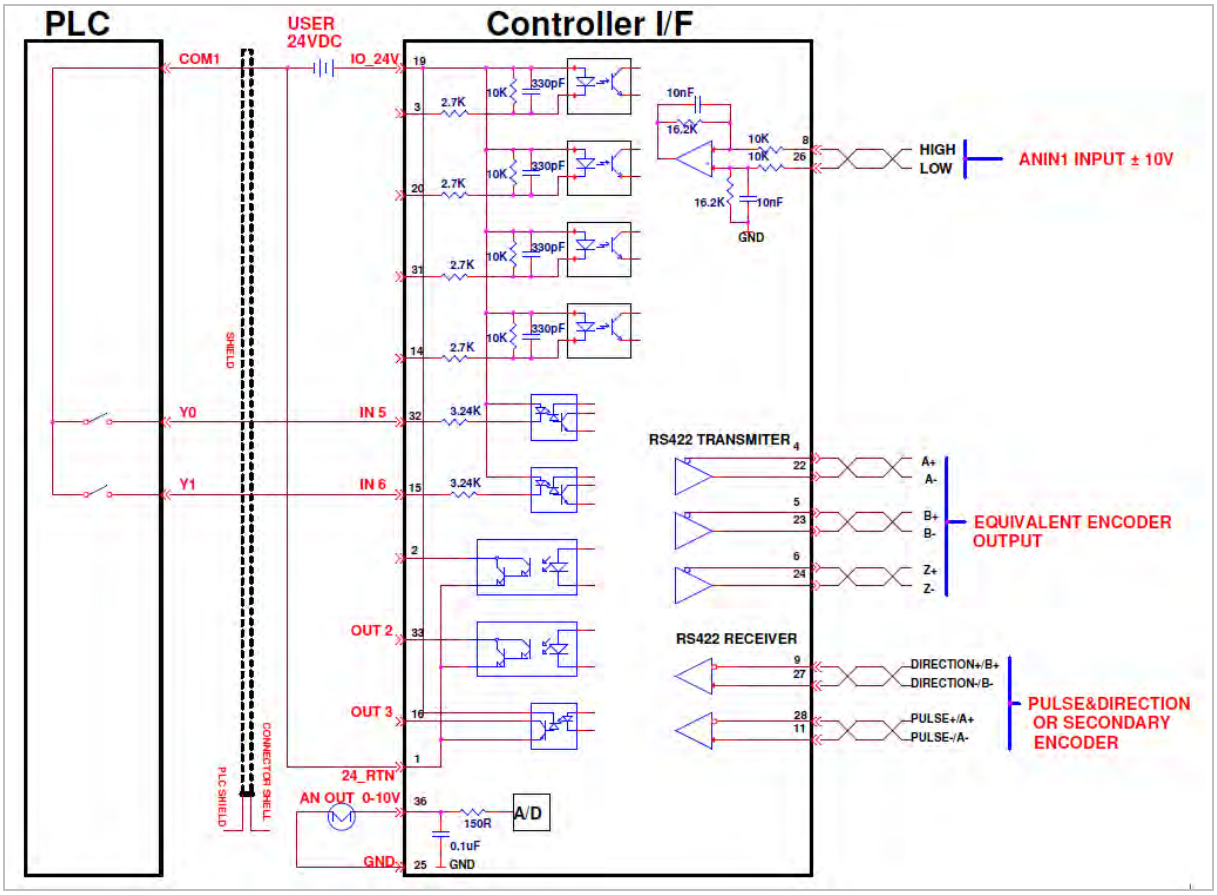


圖 6 9. 單端型 脈衝+方向信號接線

脈衝加方向運行

對於脈衝加方向運行，ServoStudio 運動介面的設置與下圖顯示的相類似。但實際值可能不同。執行以下步驟時，請參考此圖。

利用 ServoStudio，脈衝信號可通過數位輸入 5（INMODE 5 17）進行定義，而方向信號可通過數位輸入 6（INMODE 6 18）進行定義。

在運動 – 位置齒輪模式，選擇 **脈衝 & 方向 (P&D)**選項，以及**控制器 I/F 光隔離 or 機器 I/F 光隔離**，對數位輸入 5 和 6 的定義進行自動設置。

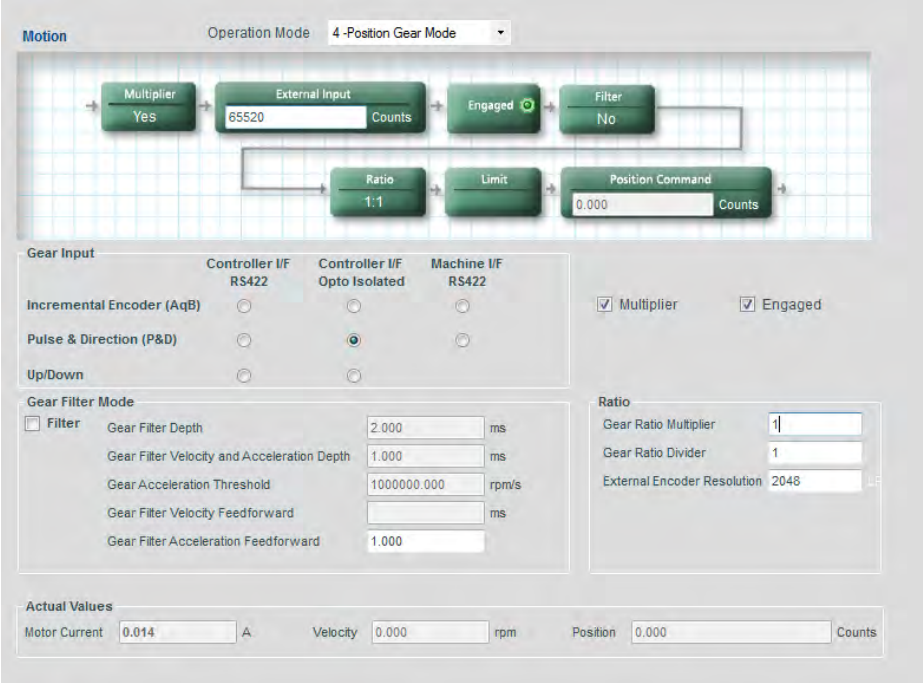


圖 6 10. 使用單端信號的脈衝加方向指令的運動介面設置

步驟 1 – 設置和調整

4. 運行 ServoStudio **電機設置嚮導**，並確認電機設置已成功完成。

5. 運行 ServoStudio **自整定嚮導**， 並確認自整定已成功完成。

步驟 2 – 選擇脈衝加方向

6. 在 ServoStudio 中， 進入調整 > **運動** 介面。

7. 選擇運行模式 **4-位置齒輪模式**。

8. 在齒輪輸入窗格:

- **如果使用差分信號:**
  選擇選項 **控制器 I/F RS422** 和 脈衝 & 方向 (P&D)。

- **如果使用單端信號:**
  選擇選項 **控制器 I/F 光隔離** 和 脈衝 & 方向 (P&D)。或者，選擇 **機器 I/F 光隔離** 和 脈衝 & 方向 (P&D)。其中任何一個選項都會自動設定數位輸入 5 和 6 的定義。

步驟 3 (僅限單端信號) – 確認數位輸入 5 和 6 的設置

9. 進入驅動器配置 > 數位 **I/O** 介面。

10. 確認數位輸入 5 已設爲 **17-脈衝信號**。

11. 確認數位輸入 6 已設爲 **18-方向信號**。

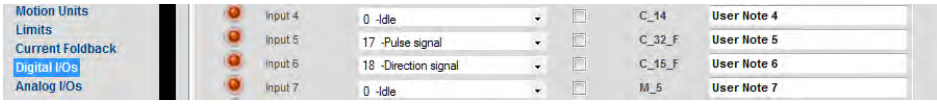


圖 6 11. 脈衝加方向信號的數位輸入

步驟 4 – 設置脈衝加方向參數

12. 在**運動**介面，選擇**乘法器**。

    強烈建議您使能**乘法器**。JSDZ 的這種內部功能，在脈衝加方向模式運行，且一般用於改良脈衝加方向讀數。

13. 確認已使用電子齒輪模式。

14. 在比例窗格，設置**外部編碼器分辨器**和**齒輪比**。

    輸入脈衝數和電機軸運動之間的關係，由外部編碼器解析度、齒輪比乘法器和除法器（GEARI/GEARO）決定。

    例如: 爲了使電機旋轉兩轉，可通過 PLC 控制器編程，提供 1024 線的脈衝，作爲 JSDZ 系統的輸入指令。因此設置爲：

    外部編碼器解析度 = 1024

    齒輪比乘法器 = 2

    齒輪比除法器 = 1

高級設置

如果您經歷過雜訊，您可能就會希望改善 HDC 調整。

更多資訊請參見 **錯誤! 找不到參照來源。**。.

或者，使能齒輪濾波器模式，並修改參數設置。這些設置可以減少控制的增益比例。

建議您與技術支持聯繫，以獲得關於優化設置的幫助。

用以下表格記錄技術支援建議的值，並保存供以後參考。

參數	建議設置
齒輪濾波器深度	
齒輪濾波器速度感和加速度深度	
齒輪濾波器加速度前饋	

6.6.3 主/從-編碼器跟隨

在主/從編碼器跟隨模式下，驅動器跟蹤主機設備產生的正交編碼信號。運動的方向是由正交信號的相位差決定（A 超前 B 或者 B 超前 A）。

主機設備可以是手輪，連接到主要凸輪軸的主機編碼器，或者和其他伺服系統等價的編碼器輸出。

如果主機設備是手輪或者主編碼器，並且把 XENCRES 設置爲編碼器的解析度（在正交化之前），設定齒輪比爲 1，那麼輸入一圈時電機也將會轉一圈。

舉例來講，假設手輪解析度是 120 線每轉，（也就是正交化後是 480 計數）。設定 GEARIN=1，設定 XENCRES=120，那麼手輪每做一次週期運動，電機也將轉動一圈。

正交的信號可以連接到控制器 I/O 連接器上或者連接到機器 I/O 連接器上。GEARMODE 這個變數用來告訴驅動器信號連接到哪個介面。

注意: 控制器 I/O 連接器不能給手輪或者主機的編碼器供電。只有機器 I/O 連接器可以提供這個電壓（C3 連接器的 4 腳和 13 腳）。

- 將 GEARMODE 設置爲 0，驅動器會在 控制器 I/O 連接器（C2）上接收脈衝加方向信號，28 腳和 11 腳（A 相信號），9 腳和 27 腳（B 相信號）。
- 將 GEARMODE 設置爲 3，驅動器會在機器 I/O 連接器 (C3)上接收次級編碼器輸入信號，1 腳和 11 腳（A 相信號），2 腳和 12 腳（B 相信號）。

6.6.4 正/負脈衝

在正負脈衝系統中，在一個信號上加脈衝，電機將正轉一個增量，在另一個信號上加一個脈衝，電機將反向轉一個增量。這些信號必須加在控制器 的 I/F 連接器上。

當脈衝信號加到 A 通道，外部位置計數（PEXT）增加時，電機將會 CW 順時針方向旋轉。

當脈衝信號加到 B 通道，外部位置計數（PEXT）減少時，電機將會 CCW 逆時針方向旋轉。

線頻率和齒輪比之間關係決定運行速度和電機軸的旋轉位移。

- 將 GEARMODE 設置爲 2，驅動器會在 控制器 I/O 連接器（C2）上接收脈衝加方向信號，28 腳和 11 腳（正信號），9 腳和 27 腳（負信號）。

6.7 串口位置模式

JSDZ 串口位置模式（OPMODE8），在這個運行模式下，可以通過串口來實現簡單定位應用。主機通過串口發送運動命令。運動命令定義了目標位置和巡航速度，同時，通過使用明確的變數設置了運動曲線其他資訊（比如加速度，減速度和曲線類型）。

在運動介面中選擇模式 8-位置模式，將會顯示和位置運動模式相關示意圖和變數。

圖 6 12. ServoStudio – 運動介面 – 串口位置模式

加速度	加速度值。參見 VarCom ACC.
減速度	減速度值。參見 VarCom DEC.
點對點低通濾波器	用於點對點移動的低通濾波器。參見 VarCom MOVESMOOTHLPFHZ.
複製加速度到減速度	將減速度值複製到減速度值的輸入欄。
絕對運動指令	使電機從編碼器 0 位元運動指定轉數的一個**絕對**指令。 按照加速度/減速度設置，執行絕對位置運動。 參見 VarCom MOVEABS
增量運動指令	使電機從當前位置運動指定轉數的一個**增量**指令。 按照加速度/減速度設置，執行增量位置運動。 參見 VarCom MOVEINC
目標位置	運動指令的目的地。
巡航速度	運動指令的速度。
交替	每次按下**開始**時，自動轉換運動方向。
開始	向電機發出運動指令。
停止	停止運動。
實際值	顯示電機電流、電機速度和電機位置的實際值。

6.7.1 運動規劃曲線

運動規劃曲線是由加速度，減速度和曲線類型共同決定。

使用變數 **ACC** 和 **DEC** 來分別設置加速度和減速度。

變數 **PCMD** 用來讀取期望位置值。

變數 **PFB** 用來讀取電機目前實際位置值。

參見 **VarCom ACC, DEC, PCMD, PFB.**

6.7.2 增量 (相對)運動

相對或者增量式運動，就是電機以當前位置爲參考位置的運動。相對運動總是參考負載（和電機軸）的當前位置，這在變址應用，比如定長剪切供料機和轉臺中，非常有用。

定義至驅動器內部的參考點，就是變數 **PFB** 的當前值。

運動可以向任意兩個方向，運動方向由位置值的符號決定。例如，如果目標位置是 **1** 轉，電機將從當前位置旋轉一圈。

參見 **VarCom MOVEINC.**

6.7.3 絕對運動

絕對運動是相對於一個絕對的參考位置點。

參考位置，是驅動器內部變數 **PFB** 爲 **0** 時電機的位置。

參見 **VarCom MOVEABS.**

6.7.4 位置誤差

位置誤差（又叫跟隨誤差）是 **PCMD** 和 **PFB** 之差的絕對值。

使用變數 **PE** 讀取這個位置誤差。

使用變數 **PEMAX** 設置最大允許誤差，當位置誤差超過 **PEMAX** 值時，驅動器將被禁止工作，並顯示故障 **j1**。

參見 **VarCom PE** 和章節 ***J1***。

6.7.5 到位指示

當電機到位時，唯讀變數 **INPOS** 爲 **1**。電機沒有到位時，**INPOS** 爲 **0.**

當位置誤差變數 **PE** 小於用戶定義位置誤差視窗（變數 **PEINPOS**）時，表示電機到位。

一旦 **PE** 小於 **PEINPOS** 時，無論電機在何種運行曲線下，**INPOS** 都設定爲 **1**。

6.7.6 運動結束

當位置誤差變數 **PE** 小於位置誤差閥值 **PEINPOS**，並持續了一段時間（由變數 **PEINPOSTIME** 定義）後，就認爲電機穩定下來，運動結束。

唯讀變數 STOPPED 顯示運動的結束。當還在運行位置曲線時，STOPPED 設置爲 0。在運動曲線結束時，STOPPED 設置爲 1.當電機穩定下來時，STOPPED 設置爲 2。

6.7.7 偏置

通過修改變數 PFBOFFSET，可以偏置 PFB。這在手動歸零時或者在簡單測試增量運動時是很有用。

按照以下步驟，可將當前位置設置爲零:

15. 禁用驅動器。（PFBOFFSET 只能在驅動器禁用時設定。）
16. 設置 PFBOFFSET 爲零。
17. 讀取變數 PFB。
18. 把 PFBOFFSET 設置爲 PFB 值的相反數。

當使用脈衝作爲位置單位時，PFBOFFSET只能設置爲整數（PFB 實際值，顯示是帶小數點的計數，它是執行編碼器內部差分時得到的值）。

6.8 電機方向

當運動命令是正數時，實際電機運動方向可能是反方向。對於旋轉電機的正方向，既可以順時針方向，也可以逆時針方向，這是在應用時實際要求決定的。

在設置嚮導中可以測試並改變運動方向。

或者可以使用 VarCom 變數 DIR 和 MPHASE 來改變電機方向:

- 如果變數 DIR 是 0，把它設爲 1；如果變數 DIR 是 1，把它設爲 0。
- 把 MPHASE 值增加 180。

小心！這兩個變數必須同時改變，否則在驅動器使能時，電機就會飛車。

6.9 制動模式

驅動器制動可以是來自運動控制卡的命令，或者驅動器自身對故障的響應。

當驅動器禁止時，可以使用制動功能，讓電機在掉電前快速停車。這可以減少電機的滑行時間。

制動模式功能包括兩個機制:

- **啓動禁止模式**，通過控制電機減速後，去使能。
- **動態制動模式**，通過短接電機實現。

在制動模式介面，您可以選擇當驅動器制動時，停止電機所採用的方法和參數。

圖 6 13. ServoStudio – 制動停機

啓動禁止	若選擇 **Yes,** 則在條件滿足時，有控制地進行減速。 參見 VarCom DISMODE.
故障時動態制動	若選擇 **Yes,** 則在條件滿足時，通過控制電機短路，執行動態制動。 參見 VarCom DISMODE.
任意禁止的動態制動	若選擇 **Yes,** 則在條件滿足時，通過控制電機短路，執行動態制動。 參見 VarCom DISMODE.
啓動禁止速度閾值	啓動禁止功能的速度閾值。 參見 VarCom DISSPEED.
啓動禁止時間	電機速度降至閾值（DISSPEED）以下，一直到電機被啓動禁止功能制動的等待時間。 參見 VarCom DISTIME.
啓動禁止減速度	啓動禁止功能的減速度值。 參見 VarCom DECSTOP
啓動禁止減速時間	啓動禁止功能的減速時間。該值若超過減速度值，則忽略不計。 參見 VarCom DECSTOPTIME.
動態制動電流	動態制動過程所允許的最大電流。 參見 VarCom ISTOP。

緊急電流限定	啓動禁止過程採用的電流限定。定義爲從 **0** 到 **1** 的一個值，作爲應用電流限定係數。 參見 **VarCom ILIM** 和 **ESTOPILIM.**

6.9.1 啓動禁止

當電機制動時，啓動禁止可以防止電機滑行。

啓動禁止機制通過控制電機減速過程，把速度降低到零，然後禁止驅動器。

注意: 只有當驅動器工作在速度模式下，啓動禁止才有效（**OPMODE 0** 或者 **OPMEODE 1**）。

圖 6-14 顯示當啓動禁止沒有使用時的電機滑行過程。一旦驅動器被禁止，速度命令立即被置零，電機依靠摩擦停止運動。

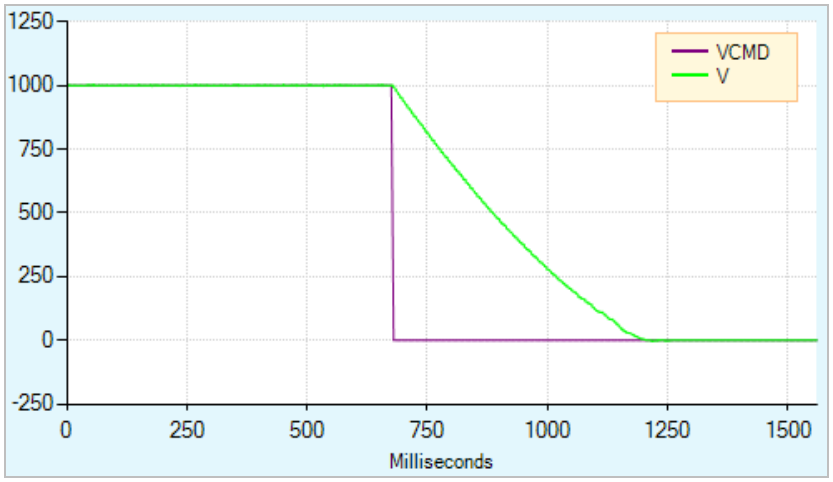


圖 6 14. 啓動禁止沒有使用時的電機滑行過程

圖 6-15 顯示了當啓動禁止功能工作時的運動曲線。一旦驅動器被禁止，速度命令按給定減速度降到零後，驅動器去使能。

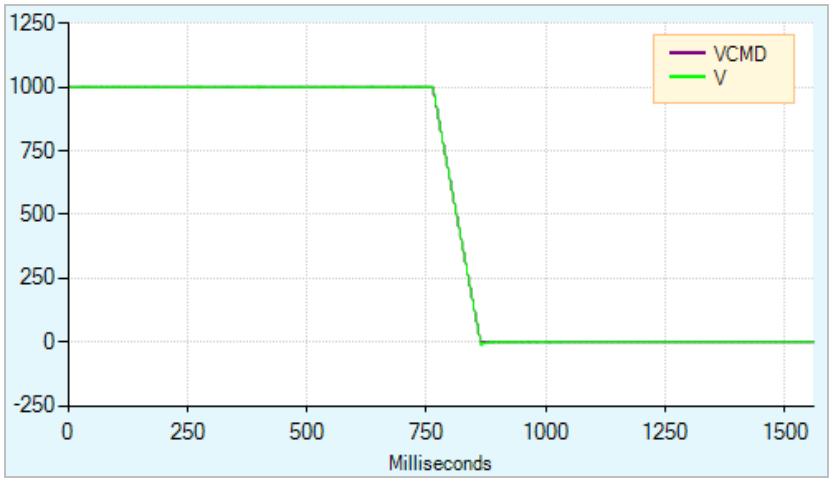


圖 6 15. 啓動禁止功能工作時的運動曲線

另外三個參數可以設定啓動禁止運行模式。

- 變數 DISSPEED 定義了速度的閥值，低於這個速度時，驅動器認爲電機已經停止，計時器開始計時。在 100 個驅動器基本週期內，電機速度必須保持低於這個值。一個驅動器基本週期大概是 1ms。
- DISTIME 定義了在驅動器去使能之前，電機速度必須低於 DISSPEED 持續的時間。DISTIME 計數器只有在電機速度低於 DISSPEED 的 100 個驅動器週期後，才開始計數。
- DECSTOP 定義了減速時的減速度值。

圖 6-16 表示 DISSPEED 和 DISTIME 的作用。在這個例子中，DISSPEED 設定爲 1000，DISTIME 設定爲 1ms。在電機速度持續 100 個驅動器基本週期時間低於 1000 時，又過了由 DISTIME 定義的時間之後，驅動器將去使能，電機滑行制動。

在這個例子中，在電機速度低於 1000，大約 110ms 之後，驅動器去使能。

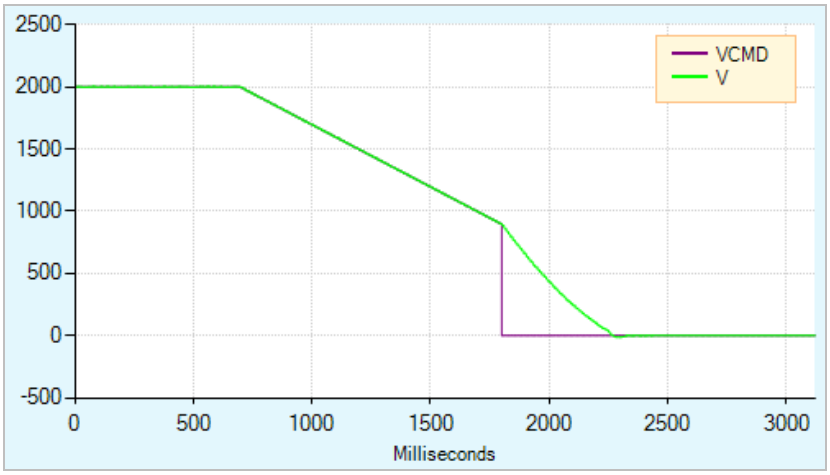


圖 6 16. DISSPEED 和 DISTIME 在啓動禁止中作用

在啓動禁止的制動期間內，驅動器會忽略任何新的命令。

在啓動禁止，減速過程中，如果輸入了另外的去使能命令（VarCom K），減速過程就會終止，驅動器立即去使能。

圖 6-17 表示第二個去使能命令的效果。在這個例子中，DISSPEED 設定爲 1000，在電機停止時，速度還沒有降低到 1000 之前，輸入了去使能命令。

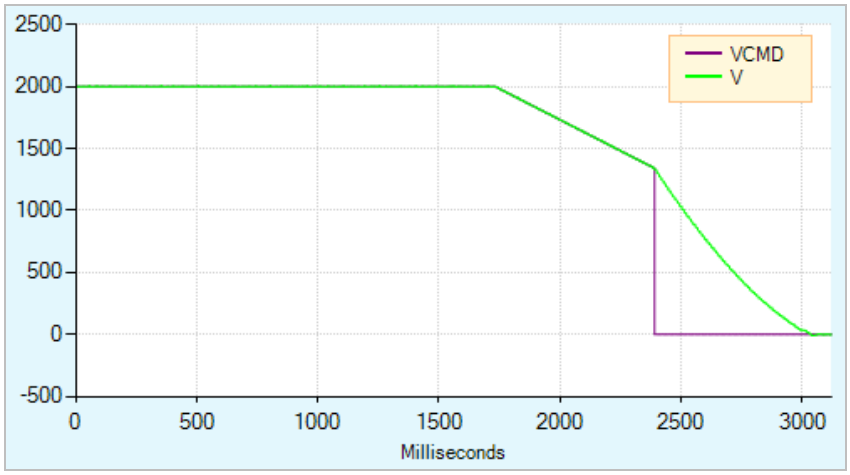


圖 6 17. 在啓動禁止時第二個去使能命令的作用

在 Servo Studio 禁止制動介面中圖示，解釋了啓動禁止的運行過程。

圖 6 18. 禁止制動介面

Notes:

- 如果將數位輸出口的一個埠配置爲制動控制，那麼一旦 DISTIME 計數器開始計數，制動就會起作用。參見章節「**錯誤! 找不到參照來源。**」。
- 如果內部計時（通過實際速度和 DECSTOP 計算得到）結束，制動機制也會中止，如禁止制動圖示中標示 1 位置所示。

6.9.2 動態制動

驅動器去使能時，可通過動態制動功能來控制電機，這時，只有電機的反向電動勢被用來產生制動電流。在動態制動過程中變數 ISTOP 用來設定允許的最大電流。

圖 6-19 表示電機滑行過程，也就是說，沒有動態制動（沒有啓動禁止）機制下剎車過程。一旦驅動器去使能，速度指令立即降到 0.電機實際速度會在摩擦作用下減速到 0.

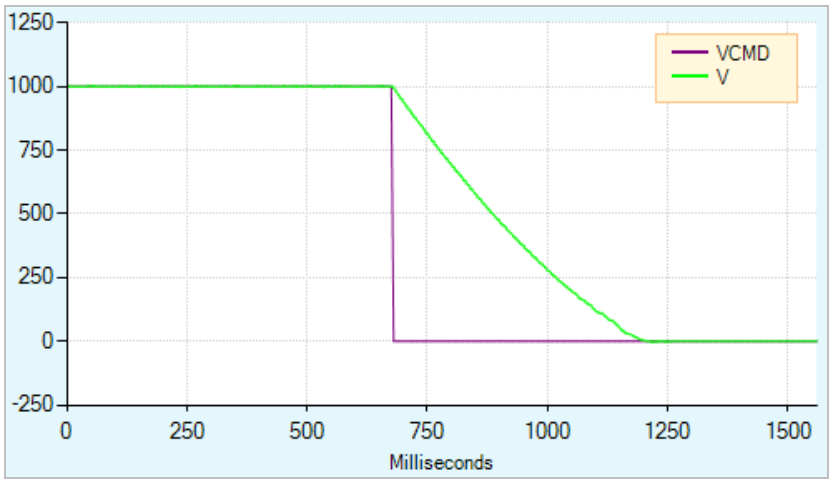


圖 6 19. 在沒有動態制動機制下電機滑行曲線

圖 6-20 表示當動態制動機制起作用時運動曲線。如上圖所示，一旦驅動器去使能，速度指令設爲 0。由於制動功能起作用，實際速度很快降到 0。

不像啓動禁止功能，速度不會依照一定運動曲線降到 0。減加速度是由最大制動電流（變數 ISTOP）和系統慣量及摩擦共同作用結果。

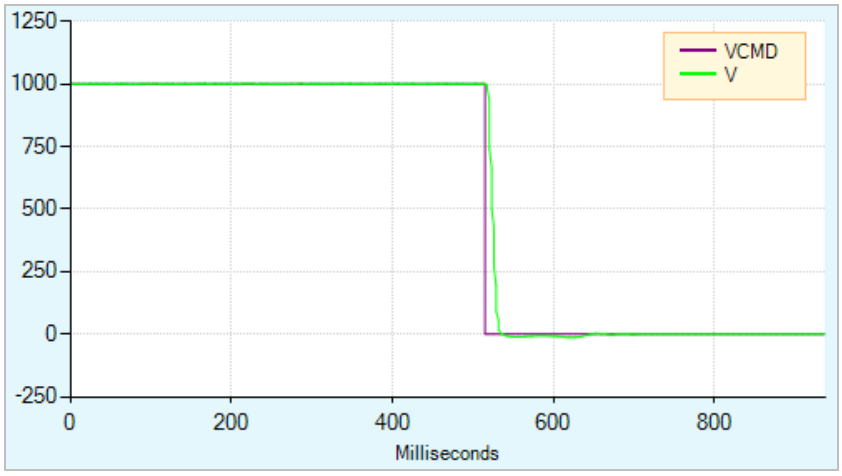


圖 6 20. 動態制動曲線

圖 6-21 表示動態制動，變數 ISTOP 值很小時的制動曲線。在這個例子中，電機需要很長時間才能停止。

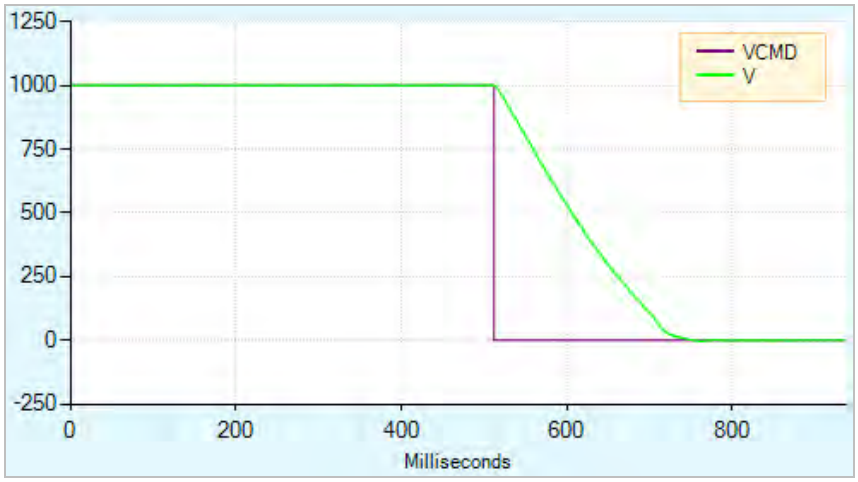


圖 6 21. 在 ISTOP 值很小時動態制動曲線

在 DISMODE4 和 DISMODE5 模式都支援啓動禁止和動態制動。在這些例子中，啓動禁止用來使電機停車，動態制動是在 DISTIME 之後才起作用。

6.10 電機抱閘（剎車）控制

JSDZ 120/240 VAC 型號沒有可以啓動電機制動的足夠電流。不過，JSDZ 可以通過連接至控制器 I/F 連接器或機器 I/F 連接器的數位輸出引腳的一個繼電器，控制電機制動。參見章節 *電機機械制動（電機抱閘）連接* 以及以下 ServoStudio 程式。

JSDZ 400/480 VAC 型號有專門的連接器(P4)，用於直接電機制動控制。參見章節 *抱閘電機抱閘* 。

使用 P4 連接時，請使用終端介面和 VarCom 指令。

JSDZ 400/480 VAC 型號還可通過繼電器連接至電機抱閘，並採用與 120/240 VAC 型號相同的方式，在 ServoStudio 中進行配置，具體見以下操作步驟。

在默認狀態下，以下條件均爲有效:

輸出關	加到抱閘的電壓爲 0V	抱閘線圈未就位	電機抱閘握緊電機軸
輸出開	加到抱閘的電壓爲 24V	抱閘線圈就位	電機抱閘放開電機軸

數位輸出的極性可以改變，以使驅動器的電子線路與電機控制電路相匹配。

JSDZ 禁止時間可編程控制。當驅動器收到禁止指令時，首先切斷抱閘輸出，然後等待抱閘解除，最後真正完成禁止。

抱閘起用時間無法進行編程控制。在驅動器收到使能指令時，抱閘輸出也同時接通並實現使能。

驅動器的使能時間最長可達 1.5 毫秒，而抱閘的解除一般需要數十毫秒。

要配置數位輸出，可在 ServoStudio 中執行以下步驟。

19. 定義輸出。

進入 **數位 I/O** 介面，並將一個輸出 (如，輸出) 設置爲模式 **2-抱閘。**

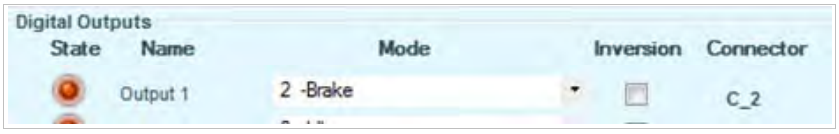


圖 6 22. 電機抱閘控制的數位輸出設置

默認爲:

- 當 JSDZ 使能時，抱閘輸出爲開。
- 當 JSDZ 禁止時，抱閘輸出爲關。

20. 進入**制動模式**介面 ，並設置啓動禁止時間 (DISTIME)。例如，設爲 30 ms。

DISTIME 定義的是，電機速度降至啓動禁止速度閾值(DISSPEED)以下，一直到電機被啓動禁止功能禁止的時間。

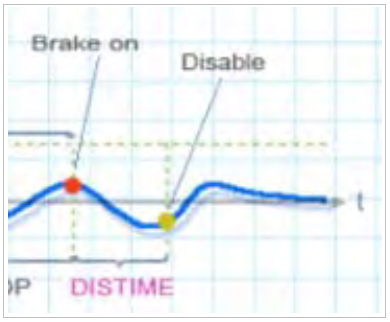


圖 6 23. 啓動禁止時間 (DISTIME)

只要執行禁止指令，JSDZ 就會立即更改抱閘輸出值，然後等待啓動禁止時間(DISTIME) ，最後禁止 JSDZ 控制。

只要出現故障，比如 STO 或回饋缺失，驅動器就會立即更改抱閘輸出值，並禁止 JSDZ 控制。

6.11 電機定相

有些因素會影響運動的方向，比如電機相位的方向，A/B 相交換，index 極性以及霍爾感測器繞線方式，在 JSDZ 第一次連接到電機上時, 這些參數可能設置不正確。另外，電機或者電機回饋參數，比如電機的極對數，編碼器的解析度都可能定義不正確。

爲了解決這些問題，電機定相過程，MOTORSETUP，在 JSDZ 連接到電機時進行快速初始化。

這個過程包括強加一個換向角並運轉電機，這不需要回饋。旋轉電機將正向或反向運行大約兩個機械角距離，在這期間，它會收集霍爾狀態，index 位置和極性，相位的次序以及每個電氣角的回饋的解析度。

根據所收集的資料，驅動器會更新變數 MFBDIR，MPHASE，MPOLES，MENCRES 和 MENCZPOS 的值，在此基礎上，用戶可以進行電機選型和接線工作。

如果這個過程失敗了(也就是說，在設置這些驅動器參數後，電機仍然不能正常工作)，將把這些變數 MFBDIR, MPHASE, MPOLES, MENCZPOS 和 MENCRES 恢復爲預設值。

注意:

- 在這個過程中，不是所有參數都被更新。它只更新那些用到的參數，由 MENCTYPE 決定哪些參數被用到。
- 變數 MICONT 的值很重要，因爲它設置了在這個過程中電流最大值。
- 在這個過程最後，電機可能會轉多於兩圈。

這個過程同樣可以在電機介面中的 **驗證** 和 **停止** 按鈕開始和結束。請參見章節*電機選擇*。

在進行電機定相過程中，按照下面指導去做:

21. 禁止驅動器
22. 清除驅動器故障。
23. 輸入命令 MOTORSETUP。
24. 使能驅動器。

    定相開始，並按步驟完成。

    一旦執行電機定相過程（即使電機已被禁止），7 段顯示幕將顯示閃爍字母 **A**。當定相成功結束，顯示幕顯示正常狀態；如果定相失敗，將會顯示**-5.**

取消定相過程，輸入命令 **MOTORSETUP 0**。這時在 MOTORSET 過程中被修改的任何參數都會恢復到改變前的值。

查看定相狀態，輸入命令 MOTORSETUPST。

6.12 電機溫度感測器

JSDZ 既支援恒溫器（開、關）類型的電機溫度感測器，也支援熱敏電阻類型的電機溫度感測器。

當驅動器測量到電機處於溫度過高狀態，電機鎖定在過溫保護，7 段顯示幕閃爍字母 **H**。

幾個相關變數定義了驅動器連接感測器方式和對感測器反應的動作。

- THERM 顯示是否電機存在過溫故障。
- THERMODE 定義了驅動器在電機過溫 故障時，採取的措施。如果電機沒有溫度感測器，或者感測器沒有接線，把 THERMODE 設置爲 3，這樣驅動器將會忽略過溫故障。
- THERMTYPE 顯示了感測器是 PTC（正溫度係數）類型還是 NTC（負溫度係數）類型。當使用恒溫器時（打開/關閉電機溫度感測器），THERMTYPE 設置爲 0，定義類型爲 PTC。
- THERMREADOUT 讀取溫度感測器的電阻值。

電機過溫故障和清除機制類似於滯環機制。當電阻超過一定值時，過溫故障就會觸發，而只有當電阻低於另一個不同值時，故障才會被清除。

參數 THERMTRIPLEVEL 和參數 THERMCLEARLEVEL 設定過溫故障觸發電阻值和清除故障的電阻值:

- 對於 PTC 類型熱敏電阻，當電阻值等於或者大於 THERMTRIPLEVEL 時，電機過溫故障會被激發。當電阻值等於或低於 THERMCLEARLEVEL 時，故障才會被清除。
- 對於 NTC 類型熱敏電阻，當電阻值等於或者小於 THERMTRIPLEVEL 時，電機過溫故障會被激發。當電阻值等於或高於 THERMCLEARLEVEL 時，故障才會被清除。
- 如果電機溫度感測器是恒溫器時，正常狀態電阻值是 0，在過溫故障時電阻值是無窮大。

6.13 電流環調試

JSDZ 自動配置電流環參數。 一般情況下，使用默認參數即可達到性能要求。

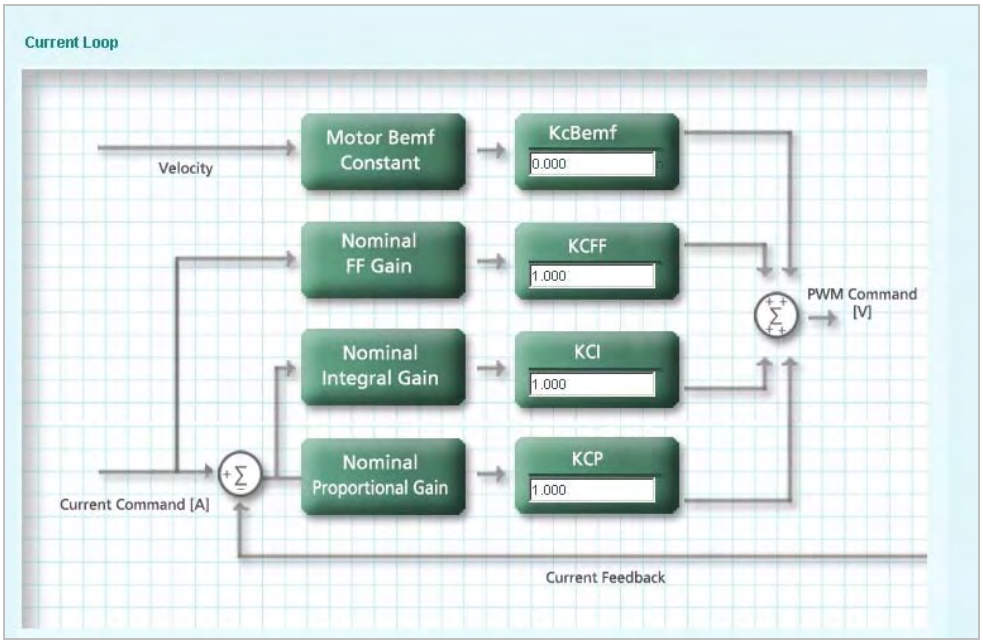


圖 6 24. ServoStudio – Current Loop Screen

小心！ 修改電流環參數會導致一定危險，請在我司技術支援指導下使用！

6.14 速度環調試

在速度環介面下，可以選擇 4 種控制演算法。

0 – PI 控制

1 – PDFF 控制

2 – 標準極點配置控制

5 – HD 非線性速度控制

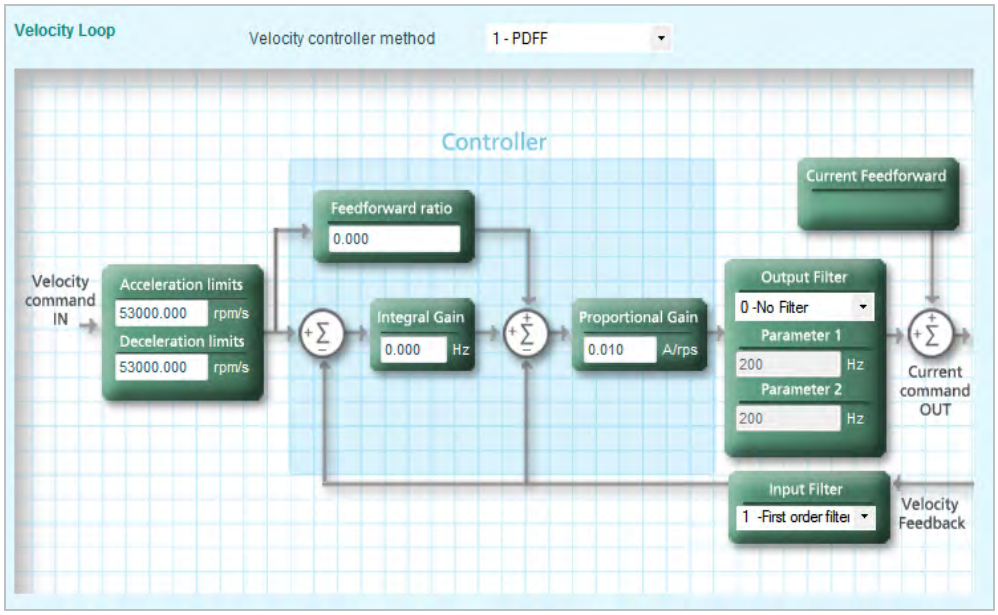


圖 6 25. ServoStudio – 速度環介面

圖示中淡藍色背景區域表示實際速度控制環。其他部分是前端和後端控制過程。

濾波器可以用在速度控制環。有多種濾波器可以使用，包括低通、帶通、陷波和用戶自定義濾波器。

6.14.1 速度環比例-積分控制(PI)

速度環比例-積分控制框圖如下。

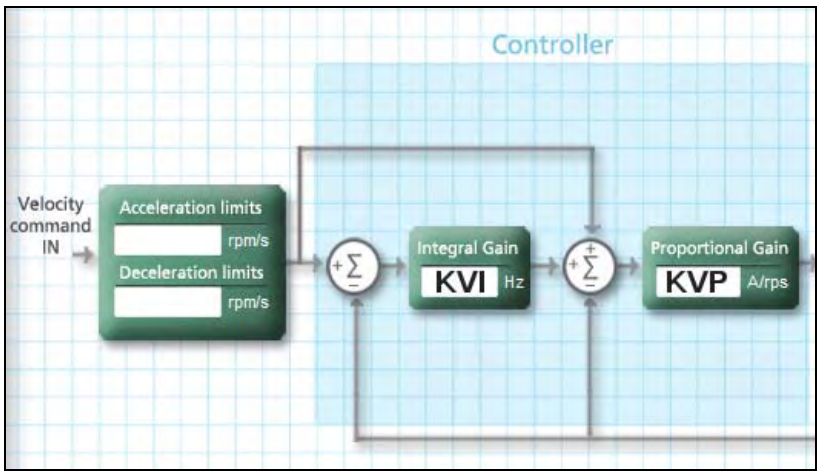


圖 6 26. 速度環 PI 控制

速度環比例-積分控制（PI）是一種無前置濾波的單回饋控制器。比例增益（KVP）起到鎮定系統的作用，積分增益（KVI）用於補償穩態誤差。
比例增益與積分增益的調整遵循試錯方法，請參閱 VarCom VELCONTROLMODE 0.

6.14.2 速度環僞微分-回饋-前饋（PDFF）控制

速度環僞微分回饋前饋（PDFF）控制框圖如下圖所示。該控制方法包含三個參數： 積分增益（KVI）、比例增益（KVP）和前饋比例（KVFR）。

圖 6 27. 速度環僞微分-回饋-前饋（PDFF）控制

當系統需要最快的回應速度，需減小積分增益，並且提高前饋比例（KVFR）。當系統需要最大的低頻剛性，可調低 KVFR，使得提高積分增益時不產生超調，但系統的回應速度會下降。因此，適中的前饋比例（KVFR）比較適合運動控制應用。
可採用試錯法調試各個參數。參閱 VarCom VELCONTROLMODE 1.

6.14.3 速度環標準極點配置（PP）控制

使用該標準極點配置（PP）控制僅需要調整 2 個參數：負載慣量比（LMJR）和閉環系統帶寬（BW）。

圖 6 28. 速度環標準極點配置控制器

使用中，不必參考實際的負載慣量比值，根據以下步驟，將其當作參數調整即可。

請使用以下步驟手動調整標準極點配置控制器。

手動調試極點配置控制器

手動調試可在 ServoStudio 中通過示波器頁面執行運動指令、記錄運動資料分析並調整驅動器參數完成（參閱「資料獲取」一節），也可以在使用終端頁面完成。

以下以終端頁面操作爲例說明調整步驟。

轉到 **ServoStudio** 軟體中的終端頁面，按以下步驟操作：

1. 設定驅動器操作模式（串列速度）： **OPMODE 0**
2. 設定速度控制器（極點配置）：**VELCONTROMODE 2**
3. 使能驅動器： **EN.**
4. 設定期望的帶寬值 **BW**，建議初始值較小爲宜（**10Hz**），然後不斷提高；
5. 設定慣量比爲**0** ： **LMJR 0.**

   LMJR以百分比表示負載與電機轉動慣量的比值。該參數取值範圍爲**0~10,000**，表示負載與電機慣量的比值範圍從**0** 至**100**，例如，負載慣量爲電機慣量的**10**倍，則設定**LMJR 1000** （**10*100%**），此時，系統的速度階躍相應會有最大超調，但系統處於穩定狀態（低增益）。
6. 設定記錄速度指令（**VCMD**）、電流指令（**ICMD**）及實際速度（**V**）。

   RECORD 1 1024 “VCMD ICMD V
7. 使用勻速運動指令 **J**，設定電機以較低轉速勻速運動，例如，電機以 **150** 轉每分恒速運動：**J 150**
8. 使用觸發設定指令 **RECTRIG**， 設定資料獲取觸發條件：當速度指令數值大於 **200** 記錄包含觸發前 **20** 個資料-- **RECTRIG VCMD 200 20 1**。
9. 設定一個較高的電機轉速，該轉速應該高於 **RECTRIG** 中的觸發速度（**200**）。這實際是產生了速度階躍指令。指令越大，效果越好。例如， **J 500**
10. 資料記錄佔用大約半秒，之後，降低電機轉速**: J 150**
11. 反復查詢 **RECDONE** 的返回值，確認資料記錄已經完成。
12. 使用 **GET** 指令獲取已採集的資料。
13. 分析資料。

    如果運動過程中電流指令出現飽和（檢查 **ILIM** 的返回值），減小速度指令或降低 **BW** 的數值，然後返回第六步。
14. 檢查實際速度**:**

    如果速度有欠調（**Undershoot**）或振盪，計算當前值與出現最小超調的 **LMJR** 值的均方根值，設定 **LMJR** 爲該計算值 ，然後返回第六步。

    如果速度沒有超調，**LMJR** 增加 **100**，返回第六步。
15. 重複步驟直到速度超調最小。（也可查詢慣量估計值）

請參考 **VarCom VELCONTROLMODE 2.**

6.14.4 HD 非線性速度控制

使用 **HD** 非線性速度控制前，須在 **ServoStudio** 中完成驅動器調試嚮導，然後，根據應用要求，手動調整。之後，才能使用 **HD** 非線性速度控制器。

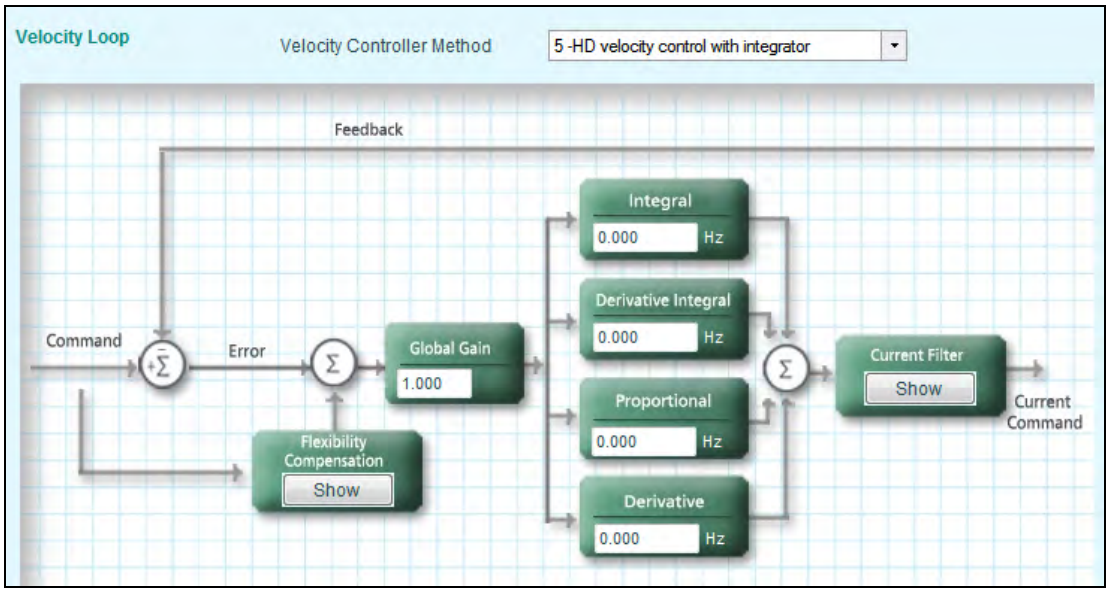


圖 6 29. HD 非線性速度控制器

參閱 VarCom VELCONTROLMODE 5.

6.15 位置環調試

JSDZ 提供兩種位置環控制器，線性位置控制（PID+前饋控制）、HD 非線性位置控制。可在位置環頁面頂部的下拉功能表選擇控制器。

6.15.1 線性位置控制

線性位置控制器包含帶有積分飽和限制功能的 PID 控制器及前饋控制。

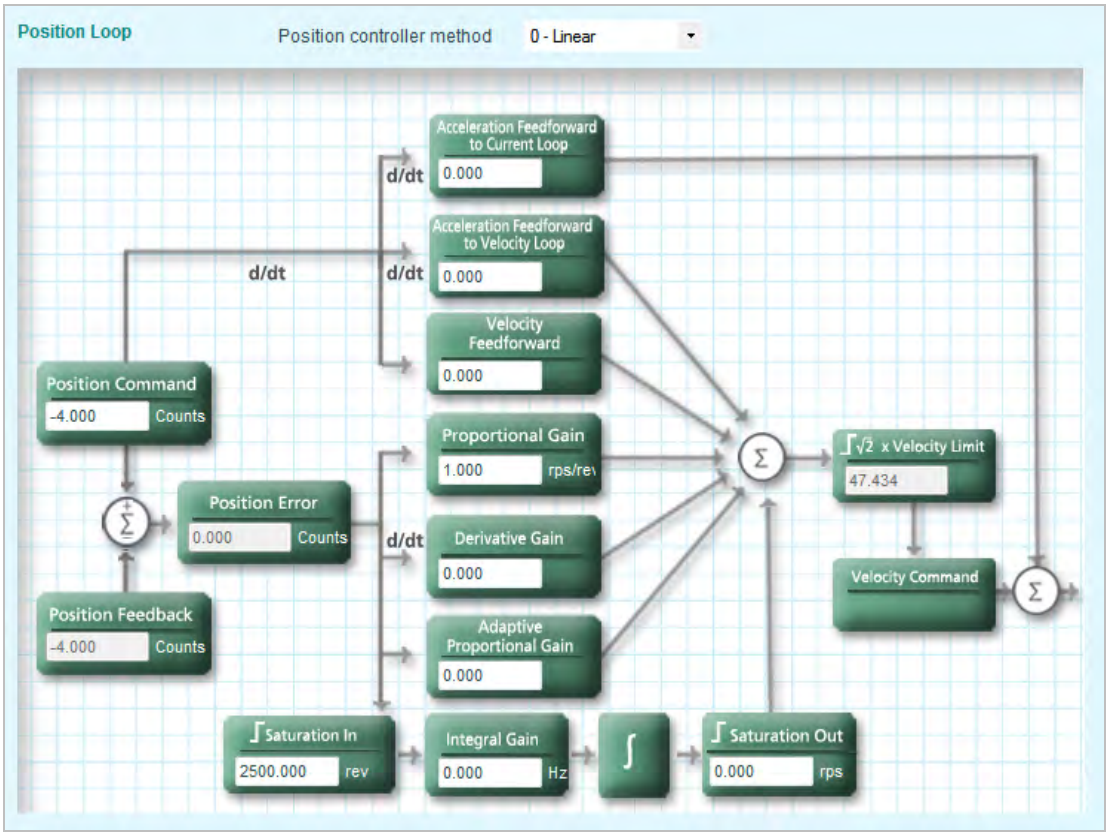


圖 6 30. ServoStudio – Position Loop – Linear Screen

6.15.2 HD 非線性位置控制

HD 非線性控制演算法可以在運動中實現最小位置誤差，並且在運動結束後達到最小整定時間。

HD 控制器參數可以在調試嚮導中初始化。這些參數在非線性位置控制介面中顯示，可以根據需要在實際中修改。

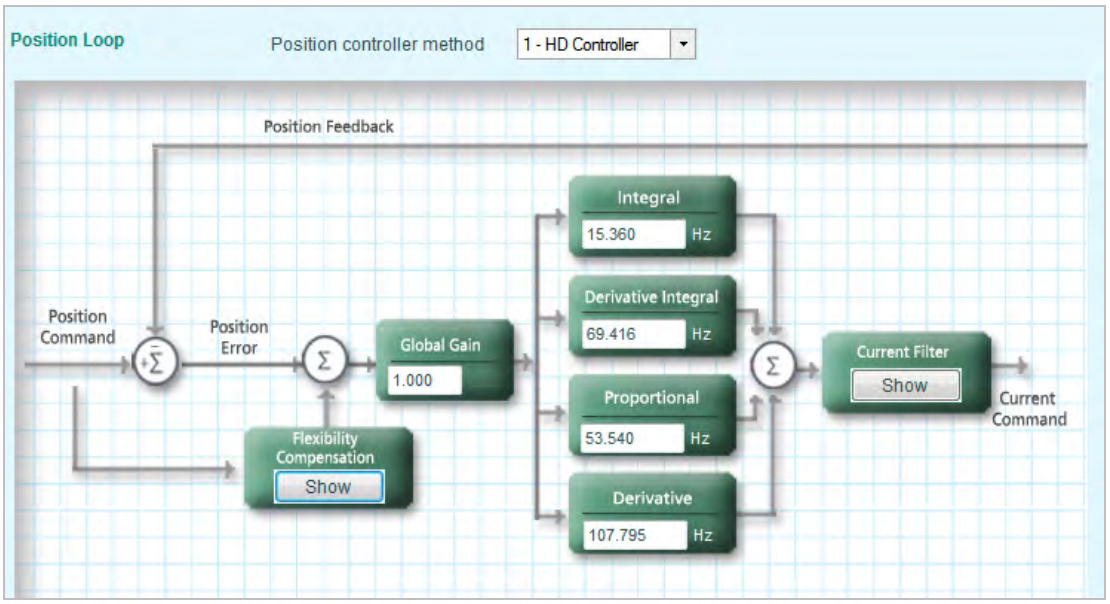


圖 6 31. ServoStudio – HD 控制器控制框圖

HD 控制器主要由四個前向控制通道組成，每個通道都有非線性特性。在運動過程中，四個通道的參數會動態調整，以便達到最優系統剛度並保持穩定，。

HD 控制包括合適前饋功能，這樣在運動結束時，可以達到 0 或者最小整定時間。

此外，HD 控制提供了低通濾波，陷波濾波和其他濾波器以靈活處理共振系統。

6.16 資料記錄

ServoStudio 提供廣泛資料記錄和資料圖像化功能。驅動器即時完成記錄，併發送給主機，在主機上顯示。

記錄可以設定爲當有特定事件發生時觸發或滿足特定條件時觸發。除此之外，ServoStudio 還可以記錄連續資料或者記錄以前資料。ServoStudio 同樣可以在記錄時執行運動命令。這是調試工具一個重要功能。

ServoStudio 的 示波器介面是一個儀錶盤用來記錄和資料圖形化顯示。

注意： 當 ServoStudio 通過 CAN 介面與驅動器通訊時，資料記錄操作的速度較串口通訊會顯著下降。

示波器介面用於資料記錄和顯示。

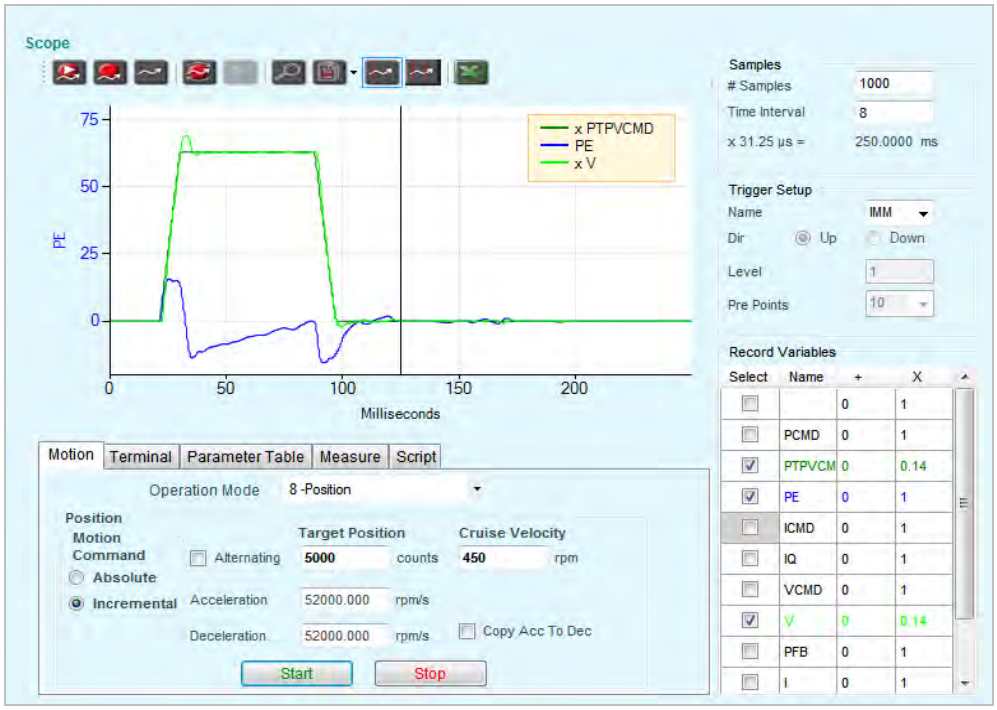


圖 6 32. ServoStudio – 示波器介面

6.16.1 資料記錄設置

在記錄設置面板，在示波圖介面的右邊，可以定義記錄的資料變數和記錄資料的條件。

採樣

Samples

#採樣	所要記錄的資料點個數。 高達 2000 個數據點，最多 6 個 32 位元（非位置）變數或者 3 個 64 位元（位置）變數可以同時來記錄。 連續讀取和記錄，它將驅動器裏資料，並在螢幕上顯示出來。沒有觸發器，也沒有採樣資料個數限制。
時間間隔	記錄採樣資料的間隔時間。時間間隔是基本採樣週期的倍數，基本採樣週期是 31.25 μs。例如，一個採樣時間間隔爲 5，意味著每 5 個基本週期才採樣一次，就是每 156.25 μs(5x31.25=156.25)長時間採樣一次。

記錄變數

名稱	記錄變數的名稱。參見 VarCom RECLIST。 在第一列空白單元內輸入變數的名稱，並按輸入鍵，可以把變數加到列表中。 決定哪些變數要記錄，選擇或清除選擇框。 最多 6 個 32 位元（非位置）變數或者 3 個 64 位元（位置）變數可以同時來記錄。
+	偏置 – 在縱軸加上一個偏置，這樣可以把圖表中重疊在一起的圖形分隔開來，或者可以把軌跡移動到一起，這樣查看比較更加清晰明。 當偏置起作用時，會在變數名字前顯示加號+。
X	倍乘 – 縮放軌跡，由於圖表按照變數最大值設定量程，這樣某些軌跡可能會太小了，不能很好查看，這時使用這個功能。 當倍乘起作用時，會在變數名字前顯示星號*。

要清除記錄變數窗格中的所有設置，可右擊任意變數單格，並選擇選項**重置變數列表**。

當使用終端時，VarCom 命令語法定義如下:

RECORD [*採樣時間*] [*採樣數目*] [*變數 1*] {*變數 2*} {*變數 3*}

例如: RECORD 32 100 "VCMD "V "ICMD

每 1 毫秒記錄變數 VCMD, V, 和 ICMD，100 數據。

注意變數前必須 加引號(")。

觸發設定

變數名稱	觸發記錄的變數名稱。參見 **VarCom RECTRIGLIST**。 下面的變數同樣可以觸發記錄: **IMM** – 立即開始記錄 **CMD** – 在下個命令輸入時，立即開始記錄
方向	定義是大於這個變數閥值時觸發還是低於變數閥值時觸發。
閥值	觸發器工作的變數閥值。
預採樣點數	在觸發器觸發之前所要記錄的資料個數。

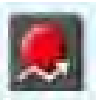
當使用終端時，**VarCom** 的語法結構是:

RECTRIG [變數] {閥值} {預採樣點數} {高於|低於}

注意: 如果觸發前記錄資料個數大於觸發之前實際可以記錄的資料，那麼，觸發前記錄資料包括了運動沒有開始的資料。

例如，記錄速度 **J**，速度到 **1000rpm** 的資料，從速度 **0** 時開始記錄，加速度是 **10000rmps/s²**，觸發閥值爲 **1rpm**，方向爲正，**128** 個預採樣點數，這樣，記錄資料將包括零（運動之前，設定速度命令爲 **0**）。

6.16.2 示波器工具欄

	開始記錄並畫圖	執行運動介面裏定義的命令，觸發（停止）記錄，畫出響應圖並停止運動。
	**記錄並畫圖**	觸發記錄並畫出回應圖形。沒有啓動或停止驅動器。
	畫圖	讀取驅動器裏面最近一次資料，並在螢幕上顯示軌跡。
	連續記錄並畫圖	連續記錄並顯示當前所定義資料的軌跡。沒有觸發器。沒有採樣點數目限制。 資料數目和記錄的變數有幾個因素決定，參見採樣章節。 **注意： ServoStudio 使用 CAN 通訊時，此功能無效。**
	停止記錄	停止記錄，終止記錄的命令。
	縮放	縮放圖形。 當選擇放大時，一個負號顯示在按鈕上。使用左鍵，點擊並拖放要放大顯示區域。

	游標縮放	取消游標縮放。隱藏/顯示游標線。 當顯示游標時，使用左鍵選擇並放置游標。 在游標上變數值在一個浮動的盒子上顯示。 使用測量標籤來查看更多關於游標定位處變數的數值。
	選擇游標	顯示第二個游標線。點擊圖形放置第二個游標線。
	在 Excel 查看數據	把記錄的資料保存到臨時 CSV 中，用 Microsoft Excel 打開並顯示。
	圖表特性	參見 圖表特性章節

圖表特性

在圖形上任意位置單擊右鍵，同樣可以獲得圖表特性功能表上的選項。

一些圖表選項，以及附加軌跡選項，可以通過右擊記錄變數窗格中的任意單格獲取。

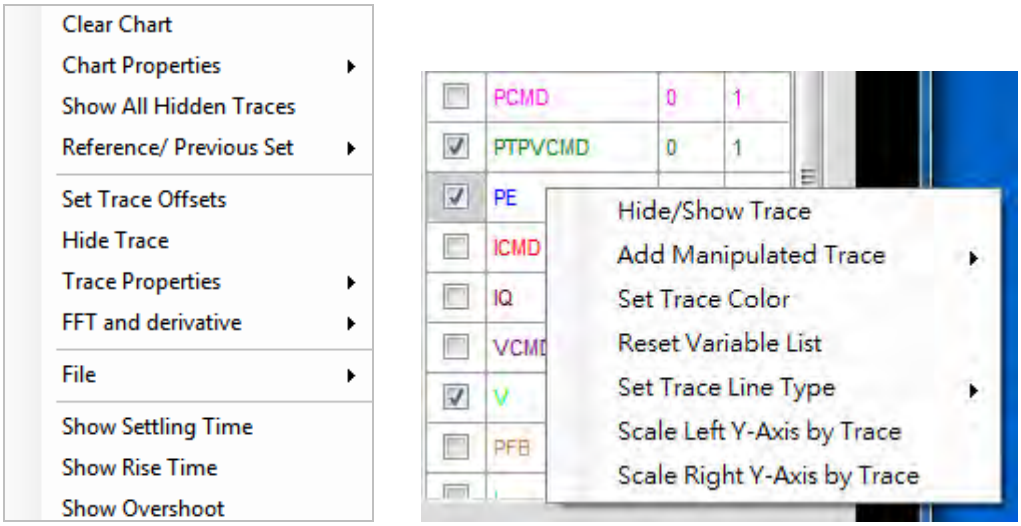


圖 6 33. ServoStudio – 繪圖選項及資料曲線選項

清除圖表

清除顯示的圖表。

圖表特性

設置背景區域	打開顏色對話方塊，允許修改圖表背景顏色。
網格	切換顯示/不顯示網格。 同樣可以修改網格: **X 軸** – X 軸在顯示/不顯示之間切換。 **Y 軸** – Y 軸在顯示/不顯示之間切換。 **點 | 線** – 使用點劃線還是連續線。
顯示說明	切換顯示/不顯示說明。
圖示說明	右上角或左下角
固定刻度	把 Y 軸設定爲固定刻度。一般來說，Y 軸刻度會根據信號幅值大小動態調整。 當刻度固定時，在工具條圖表特性按鈕旁邊會顯示字母 **F**。 當刻度固定時，如果軌跡一部分沒有在視野內顯示，字母 **O** 同樣會顯示。
所有軌跡偏置清零	把所有軌跡偏置值（+）設爲 **1**。 當偏置起作用時，正號+會在變數名字旁邊顯示。
軌跡網格顏色	如果使用了兩個網格（左右軸），可定義爲不同顏色，以增加圖表的可讀性。
隱藏右邊 Y 刻度	隱藏圖表右側的 Y 軸刻度（如果已經顯示）。
複製圖像到剪貼板	將圖表複製爲圖像格式，這樣就可以粘貼至其他應用。

顯示所有（隱藏）軌跡

顯示所有使用 **隱藏軌跡** 隱藏的軌跡。

右擊記錄變數窗格中的變數，就可以切換軌跡的顯示/隱藏狀態。

參考/之前設定

顯示參考設定	將之前保存爲參考的軌跡顯示。
顯示之前設定	將之前的軌跡和目前的軌跡同時顯示出來。
另存爲參考設定	把當前在螢幕上顯示的軌跡作爲參考設定保存。
保留之前軌跡爲背景	將之前記錄的軌跡作爲背景顯示。
參考軌跡設爲背景	把參考設定軌跡作爲背景顯示。
移動設定位置	沿 X 軸移動一系列軌跡，將圖表中重疊的軌跡分開，或者使不同軌跡的觸發點對齊。

設定軌跡偏置

此選項用來分離重疊的軌跡，並提高圖表的可讀性。

右擊某條軌跡，並輸入偏置值。

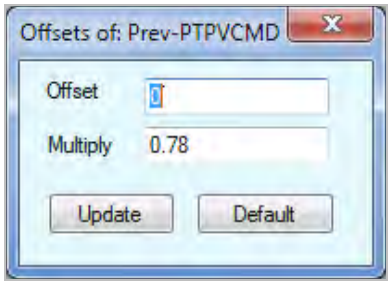


圖 6 34. 設定軌跡偏置對話方塊

隱藏軌跡

右擊某條軌跡，並選擇**隱藏軌跡**，使該軌跡隱藏。

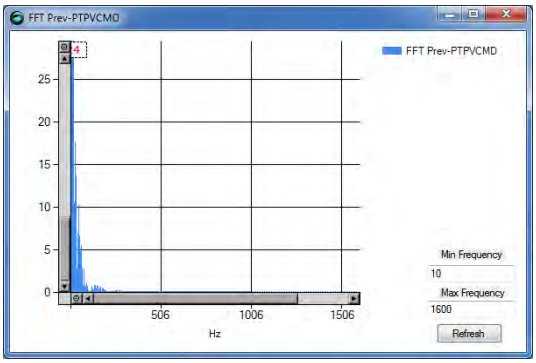
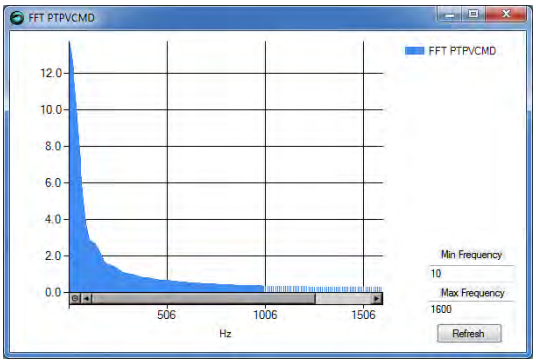
軌跡屬性

設定軌跡顏色	在圖表選項/軌跡選項。 您可以定義軌跡顏色。
設定軌跡線型	在圖表選項/軌跡選項。 您可以定義軌跡線的顯示方式：**連續線、樣條線或點。**
按軌跡縮放左側 Y 軸	在圖表選項/軌跡選項。 按照所選變數的值的大小，將 Y 軸顯示在圖表左側。
按軌跡縮放右側 Y 軸	在圖表選項/軌跡選項。 按照所選變數的值的大小，將 Y 軸顯示在圖表右側。
縮放全部	只在圖表選項有。 按照 0 – 100%的比例，調整和顯示所有軌跡，以便於觀察。
按 MICONT 百分比顯示	在圖表選項/軌跡選項。 以電機連續電流的百分比顯示電流，而不是以安培顯示。

FFT 和求導

這些選項對所選軌跡的快速傅裏葉變換（FFT）的執行進行了定義。

添加求導軌跡	在圖表選項/軌跡選項。 計算和顯示函數的求導。

FFT 軌跡	在圖表選項/軌跡選項。 對所選軌跡進行快速傅裏葉變換，並顯示代表頻域的圖形。 
游標間的 FFT	只在圖表選項有。 在所選軌跡上的兩個游標之間進行快速傅裏葉變換，游標之外的資料則忽略不計。 

文件

另存爲	將記錄輸出至 **CSV** 檔，以便在微軟 **Excel** 中進行查看和分析。
載入	載入保存在 **CSV** 檔中的記錄資料。

顯示整定時間

整定時間是指，從階躍指令（比如，**PTPVCMD**）應用到輸出值進入並保持在規定誤差視窗範圍內（比如，**PE** 小於規定值）的間隔時間。

整定時間在圖表中是用兩條紅色豎線表示。

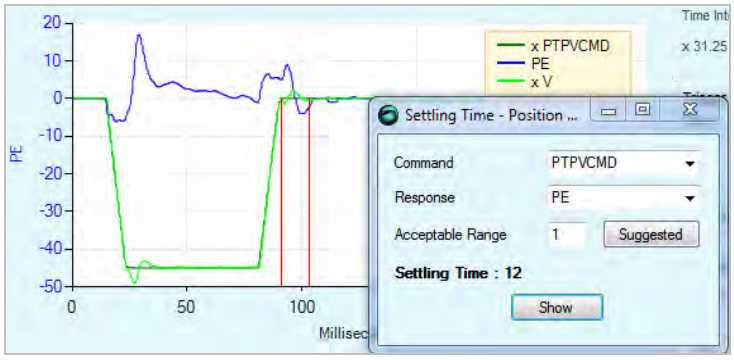


圖 6 35. 顯示整定時間

顯示上升時間

上升時間是指，某個信號從特定低值到特定高值所需時間。一般情況下，低值和高值是階躍指令（比如，PTPVCMD 爲輸入，V 爲輸出）的 10%和 90%。

上升時間在圖中是用兩條黑色豎線表示。

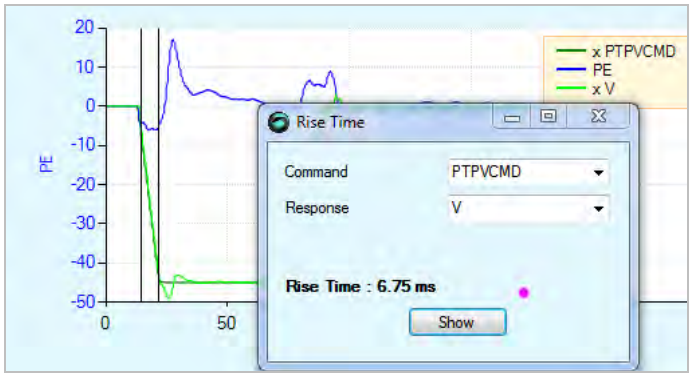


圖 6 36. 顯示上升時間

顯示過沖

過沖是指信號超過目標值，比如，V 超過 PTPVCMD 的最大值。

過沖在圖中是用一條黑色豎線表示。

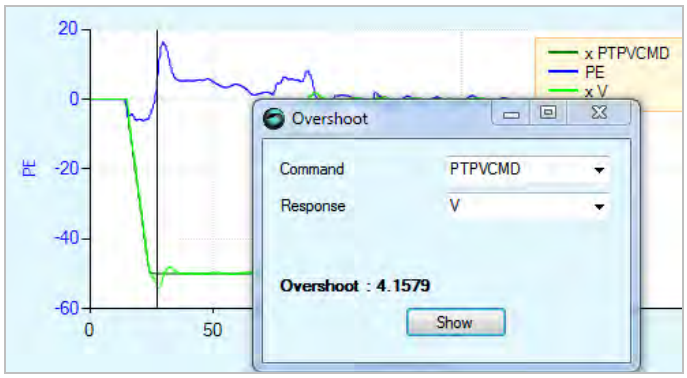


圖 6 37. 顯示過沖

6.16.3 [運動|終端|參數表|測量] 面板

運動標籤

參見*運動模式*章節。

終端標籤

參見*終端*章節。

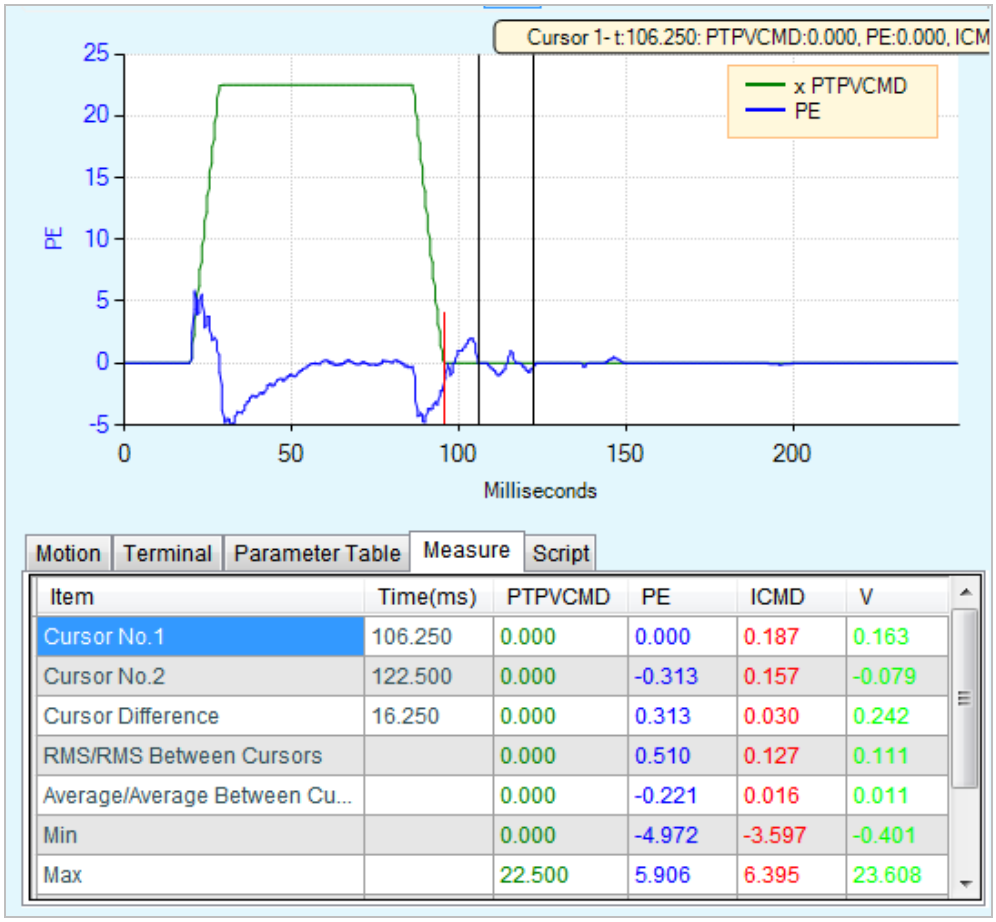
參數表標籤

根據實際運行模式，參數表標籤顯示相關參數，並可以修改這些參數。運行模式在運動標籤下顯示。

測量標籤

當前圖表中顯示資料的測量值，在測量標籤下顯示。

當你在把游標現在圖表中不同位置移動時，顯示數值也會即時顯示。



Item	Time(ms)	PTPVCMD	PE	ICMD	V
Cursor No.1	106.250	0.000	0.000	0.187	0.163
Cursor No.2	122.500	0.000	-0.313	0.157	-0.079
Cursor Difference	16.250	0.000	0.313	0.030	0.242
RMS/RMS Between Cursors		0.000	0.510	0.127	0.111
Average/Average Between Cu...		0.000	-0.221	0.016	0.011
Min		0.000	-4.972	-3.597	-0.401
Max		22.500	5.906	6.395	23.608

圖 6 38. ServoStudio – 示波測量標籤

游標 1	X-軸=時間（單位 ms）；游標 1 在 X-軸這個位置穿過軌跡。
游標 2	X-軸=時間（單位 ms）；游標 2 在 X-軸這個位置穿過軌跡。
游標距離	兩個游標之間的時間之差。（游標 2-游標 1）。
游標間的 RMS/RMS	所有記錄值的均方根；或兩個游標之間記錄值的均方根。
平均值/游標間平均值	所有記錄值的平均值；或兩個游標之間記錄值的平均值。
最大值	軌跡上記錄最大值。
最小值	軌跡上記錄最小值。
峰峰值	總跨度，在軌跡上最大值和最小值之差。
STD	軌跡的標準方差。

腳本標籤

參見章節*腳本標籤*。

6.16.4 使用VarCom指令記錄資料 (終端)

用 JSDZ 記錄資料，按照以下步驟:

16. 使用 RECORD 命令來定義要記錄的變數，記錄時間間隔和 要記錄的資料點個數。
17. 使用 RECTRIG 命令定義觸發記錄的變數和條件。
18. 使用命令 RECDONE（完成記錄）和/或 RECING（正在記錄）來確定是否記錄資料可以使用。
19. 設置變數 GETMODE 爲 0。使用命令 GET 獲得 CSV 格式的資料檔案。

啓動命令

- RECORD 定義所要記錄變數，記錄時間跨度和採樣時間。
- RECTRIG 定義了觸發開始記錄的條件和觸發前準備時間。
- RECOFF 把正在進行記錄終止。

工具資訊

- RECLIST 列出了所有可以記錄的變數。
- RECTRIGLIST 列出了所有觸發記錄的條件。

狀態標識

- RECRDY 表示記錄準備好了可以開始記錄。
- RECING 表示觸發記錄的條件已經達到，記錄正在進行。
- RECDONE 表示記錄已經完成。

資料檢索

- GETMODE 定義記錄資料格式（二進位/ASCII 碼）。
- GET 獲得所記錄的資料。

7 驅動器診斷

7.1 集成報告

在聯繫技術支持之前，通過報告生成器創建一份應用集成報告。集成報告中的資訊，可以幫助技術支援對問題進行診斷，並提供幫助。

一般情況下，強烈建議在完成應用配置時，隨時創建報告（即使系統運行正常時）。

可在兩個位置使用**報告生成器**選項:

- 自整定嚮導 (步驟 4)
- 備份與還原介面

當選項啓動時，會打開一個對話方塊，可以輸入應用和用戶資訊，並定義報告的保存路徑。

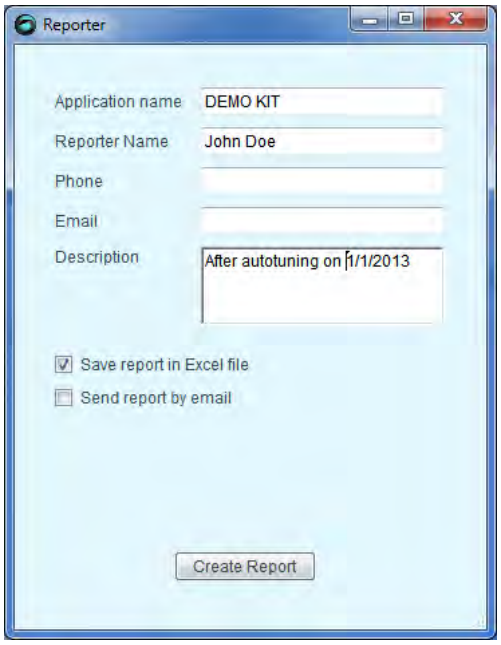


圖 7 1. 報告生成器

保存報告爲 **Excel** 文件	保存報告至主機。 **Excel** 檔的默認路徑爲: **\Users\owner\Documents\ServoStudio**
用電子郵件發送報告	在壓縮包內創建一套 **csv** 和 **txt** 檔，並添加爲電子郵件附件，該電子郵件將自動把技術支援加到收件人位址。您可以更改收件人位址併發送給不同的收件人。 壓縮檔的默認保存位址爲: **Users\owner\Documents\ServoStudio\Reports\History**

7.2 故障和報警

如果 JSDZ 通過 USB 或者 RS232 口連接到主機，它通過文本資訊將故障代碼傳送到主機，該資訊保存在驅動器非易失性記憶體的故障歷史日誌中，因此，當驅動器掉電時，故障歷史不會丟失。

- **報警** 不是故障，且不會終止（系統）運行，當警告的條件不再存在時，系統會自動清除警告。
- **故障** 發生在設置或狀態條件會導致驅動器/電機的不當操作並且/或者會損害設備時。故障會自動禁止驅動器，並且故障狀態會顯示在驅動器的數碼管和軟體介面上。驅動器的故障狀態通常會被鎖定，且驅動器無法被使能，直到故障狀態確認被清除。只有當故障產生的條件不再存在時，故障狀態才能被清除。它（故障狀態清除）可以通過以下任何一種方式來實現：
  - 切換驅動器的使能。這可以在使能（EN）命令後執行驅動器禁止使能（K）命令，或者切換爲外部使能（REMOTE）來完成。
  - 在有些系統中，有個特定的驅動器輸入被定義爲“報警清除”，在這種情況下，切換該輸入可以清除故障（狀態）。

  如果故障條件不存在，驅動器可被重新使能。
- 有些故障被定義爲致命故障，因此它們會將驅動器的幾乎所有功能禁止（包括 跟主機的通信功能）以防止驅動器被使能。這種狀態是典型的內部故障，比如看門狗 事件或者內部電源故障。致命故障需要技術支援的介入。

7.3 故障 & 報警指示

ServoStudio 的**狀態欄**會持續顯示驅動器的狀態。

圖 7 2. ServoStudio 狀態欄

故障	該段在沒有故障時會顯示爲**綠色**，當出現故障時會變爲**紅色**。 點擊**故障**可以打開 **使能&故障** 介面。
報警	該段在沒有故障時會顯示爲**綠色**，當出現警告時會變爲**黃色**。 點擊**報警**可以打開 **使能&故障** 介面。
信息	ServoStudio 發出的需要注意的狀態的通知 點擊 **資訊** 查看全文。

The ServoStudio 的 **使能 & 故障** 介面有 **故障** 控制面板。該面板有兩個標籤:

- **故障 & 報警:** 顯示故障列表，以防止驅動器被使能。另外，（在終端裏讀取）變數 FLT 也會返回驅動器鎖定的故障列表。故障會保持鎖定直至（在終端裏發送）CLEARFAULTS 或者 EN 命令清除，以保證故障條件被排除。

- **故障歷史:** 顯示自從故障緩存被清理後曾經出現過的故障。另外，（在終端裏讀取）變數 **FLTHIST** 也會返回該列表，變數 **FLTHISTCLR** 會清除故障歷史的緩存。

每個標籤代表了如下的資訊:

圖示	說明故障類型的圖示：警告，故障，致命故障。
顯示	只存在於 **故障 & 報警** 選項，用圖示格式複製驅動器 **7** 段數碼管中的顯示。
時間	只存在於 **故障歷史** 選項。故障出現時（驅動器）內部的運行時間。
故障名稱	故障在系統中的名稱。
描述	對狀態或者故障的描述。
措施	推薦的排除故障所需要的步驟。

7.4 驅動器狀態 7-段數碼顯示

7 段數碼管提供了驅動器不同狀態的說明，比如運行模式、驅動使能狀態，以及故障情況等。

一般情況下，數碼管顯示遵從如下規定:

- **小數點** – 指示驅動器的使能狀態；如果點亮說明驅動器被使能。
- **持續點亮的數字** – 說明當前實施的操作模式。
- **持續點亮的字母** – 發出的警告。
- **閃亮** – 說明存在故障。
- **按次序點亮的字母與數位** – 說明存在故障，但以下情況除外：
  - **A t 1** 按次序顯示表示電機正在定相（**MOTORSETUP**）。
  - **A t 2** 按次序顯示表示電流環正在自動調整（**CLTUNE**）。
  - **L1, L2, L3, L4 按次序顯示，表示軟體和硬體限位元開關的狀態。**
  - 在編碼器初始化過程中，一個數字以半秒的時間間隔閃爍，表示當前實施的運行模式。

同時存在多個故障時，只有一個故障代碼會在顯示器上顯示，顯示的是優先順序最高的故障。

7.5 驅動器數碼管顯示說明

驅動器數碼管的意義按照字母-數位的順序描述在下面表格中：

顯示圖例	代碼的文本	*顯示方式 ：閃爍，持續顯示，依次顯示*
	定義	**ServoStudio** 中使用的縮寫名稱**.**
	類型	說明狀態或者故障的類型：**Mode 模式、警告、故障或者致命故障**。
	啓動禁止	說明故障會否遮罩部分操作（功能）
	描述	描述故障代碼或狀態。
	須採取措施	描述消除故障的建議步驟。

-

-	閃爍
定義	看門狗故障
類型	故障
啓動禁止	否
描述	通常在發生不可預見的情況時出現，驅動器在重新上電前無法操作
須採取措施	與技術支援聯繫

-1

-1 依次顯示

定義	未配置
類型	故障
啓動禁止	不適用
描述	驅動器需要配置。 在下列參數被修改後，需要 **CONFIG:** **DIR** **MENCTYPE** **MOTORCOMMTYPE** **ENCOUTMODE** **MFBDIR** **MOTORTYPE** **ENCOUTRES** **MFBINT** **MPITCH** **FEEDBACKTYPE** **MFBMODE** **MPOLES** **KCBEMF** **MICONT** **MR** **KCD** **MIPEAK** **MRESPOLES** **KCDQCOMP** **MJ** **MSPEED** **KCFF** **MKF** **PWMFRQ** **KCI** **MKT** **PWMSATRATIO** **KCIV** **ML** **VBUS** **KCP** **MLGAINC** **VLIM** **MENCRES** **MLGAINP** 下列參數寫入驅動器後，即使未被修改，也需要 **CONFIG:** **FEEDBACKTYPE** **MJ** **VLIM** **KCD** **PWMFRQ**
須採取措施	設置驅動器的參數，執行 **CONFIG.**

-5

-5	依次顯示

定義	電機設置失敗
類型	故障
啓動禁止	否
描述	電機設置過程失敗，發送 **MOTORSETUPST** 命令可顯示原因。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查電機的相位和接線，確認正確的回饋類型，可發送 **MOTORSETUPST** 命令獲取建議

0

0	持續顯示

定義	串口速度模式
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	不適用
須採取措施	不適用

1

1	持續顯示

定義	類比速度模式
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	不適用
須採取措施	不適用

2

2	持續顯示

定義	串口電流模式
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	不適用
須採取措施	不適用

3

3	持續顯示

定義	類比電流模式
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	不適用
須採取措施	不適用

4

4	持續顯示

定義	傳動模式
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	不適用
須採取措施	不適用

8

8	持續顯示

定義	位置曲線模式
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	不適用
須採取措施	不適用

A4

A4	依次顯示

定義	CAN 供電故障
類型	故障
啓動禁止	是
描述	內部 CAN 匯流排的供壓問題
須採取措施	驅動器可能需要維修，聯繫技術支援

At1

At1	依次顯示

定義	電機配置過程
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	電機處於定相過程，如果該過程失敗，會顯示“-5”
須採取措施	不適用

At2

At2	依次顯示

定義	電流環自動調整過程
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	電流控制器環路自動調整過程。該過程會自動測試與調整 KCP, KCI, KCFF, KCBEMF 等變數 如果該過程失敗，會顯示“-6”
須採取措施	不適用

b

b	持續顯示

定義	多摩川電池電壓低
類型	警告
啓動禁止	不適用
描述	電池電壓接近故障水準
須採取措施	準備更換電池

b

b	閃爍

定義	驅動器被鎖定
類型	致命故障
啓動禁止	不適用
描述	安全碼與密鑰不匹配，驅動器無法操作
須採取措施	與技術支援聯繫

b1

b1	依次顯示
定義	PLL (鎖相環) 同步失敗
類型	故障
啓動禁止	否
描述	控制器的同步信號缺失或不穩定。該故障只在發送 SYNCSOURCE 命令執行同步操作時才可能出現。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查控制器同步信號；檢查電纜與接線。

C1

C	依次顯示
Definition	CAN 通訊心跳信號丟失
Type	故障
Active disable	支持
Description	驅動器檢測到與 CAN 主站的連接斷開，該故障會禁止驅動器。
Action required	重新連接驅動器與主站並重啓系統。

e

e	閃爍
定義	參數記憶體和校驗失敗
類型	故障
啓動禁止	不適用
描述	存儲驅動器參數的非易失性記憶體爲空白或者裏面的資料損壞
須採取措施	改裝驅動器，或者重新下載參數並保存

E

E	持續顯示

定義	Ember 模式
類型	模式
啓動禁止	不適用
描述	驅動器正在進行固件升級
須採取措施	不適用

E

E	閃爍

定義	寫快閃記憶體失敗
類型	致命故障
啓動禁止	不適用
描述	（驅動器）內部訪問快閃記憶體的問題。驅動器無法操作
須採取措施	與技術支援聯繫

e101

e101	依次顯示

定義	FPGA Config 失敗
類型	致命故障
啓動禁止	不適用
描述	FPGA 的代碼載入失敗，驅動器無法操作
須採取措施	與技術支援聯繫

e105

e105	依次顯示

定義	自測失敗
類型	致命故障
啓動禁止	不適用
描述	上電自測失敗，驅動器無法操作
須採取措施	與技術支援聯繫

e106

e106	依次顯示

定義	驅動器 EEPROM 故障
類型	致命故障
啓動禁止	不適用
描述	訪問控制板上的 EEPROM 時出故障。 驅動器無法操作
須採取措施	與技術支援聯繫

e107

e107	依次顯示

定義	EEPROM 上電故障
類型	致命故障
啓動禁止	不適用
描述	訪問控制板上的 EEPROM 時出故障。 驅動器無法操作
須採取措施	與技術支援聯繫

e108

e108	依次顯示

定義	母線電壓測試電路故障
類型	故障
啓動禁止	是
描述	測試母線電壓的電路出現故障
須採取措施	重啓，如果故障依然存在，驅動器可能需要維修，與技術支援聯繫

e109

e109	依次顯示

定義	電流感測器的偏置超限
類型	故障
啓動禁止	否
描述	計算出來的電流感測器的偏置補償超出範圍
須採取措施	重啓，如果故障依然存在，驅動器可能需要維修，與技術支援聯繫

e120

e120	依次顯示

定義	FPGA 版本不匹配
類型	故障
啓動禁止	是
描述	FPGA 本與固件版本不匹配。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	更新 FPGA 版本或驅動器版本。

F

F	持續顯示
定義	折返警告
類型	警告
啓動禁止	不適用
描述	驅動器折返電流下降至驅動器折返電流警告閾值以下 (MIFOLDWTHRESH)。 或，電機折返電流下降至電機折返電流警告閾值以下 (IFOLDWTHRESH)。
須採取措施	檢查驅動器-電機配型。該警告在驅動器功率額度相對於負載不夠大時可能出現。

F1

F1	依次顯示
定義	驅動器折返
類型	故障
啓動禁止	是
描述	驅動器平均電流超出額定的連續電流，電流折返啓動，在折返警告後出現之後出現
須採取措施	檢查驅動器-電機配型。該警告在驅動器功率額度相對於負載不夠大時可能出現。檢查換向角是否正確（例如，換向平衡）

F2

F2	依次顯示
定義	驅動器折返
類型	故障
啓動禁止	是
描述	驅動器平均電流超出額定的連續電流，電流折返啓動，在折返警告後出現之後出現
須採取措施	檢查驅動器-電機配型。該警告在驅動器功率額度相對於負載不夠大時可能出現

F3

F3	依次顯示
定義	失速故障
類型	故障
啓動禁止	否
描述	當[I > MICONT] 和 [I > 0.9×ILIM] 和 [V < STALLVEL]時出現失速條件。 只要失速條件持續時間超過 STALLTIME ，就會出現失速故障。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	消除失速條件，並注意防止出現失速條件。

Fb1

Fb1	Displayed in sequence
Definition	Fieldbus - Target position exceeds velocity limit
Type	Fault
Active disable	Yes
Description	A target position command from controller was rejected because it would cause motor to exceed the velocity limit. This fault disables the drive.
Action required	Enable the drive and send valid position commands.

Fb2

Fb2	Displayed in sequence
Definition	Fieldbus - Target position exceeds acceleration/ deceleration limits
Type	Fault
Active disable	Yes
Description	A target position command from controller was rejected because it would cause the motor to exceed the acceleration/ deceleration limit. This fault disables the drive.
Action required	Enable the drive and send valid position commands.

Fb3

Fb3	Displayed in sequence
Definition	EtherCAT - Cable disconnected
Type	Fault
Active disable	Yes
Description	The connection between controller and drive was removed. This fault disables the drive.
Action required	Reestablish the connection between controller and drive.

H

H	持續顯示
定義	電機過熱
類型	警告
啓動禁止	
描述	電機過熱。
須採取措施	

H

H	閃爍
定義	電機過熱
類型	故障
啓動禁止	是
描述	電機過熱，或者驅動器的溫度感測器設置不正確。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	確認驅動器配置正確（用 THERMODE，THERMTYPE，THERMTHRESH 和 THERMTIME 命令），且電機溫度感測器與驅動器連接正確，如果有必要的話。如果驅動器配置與連接都正確，檢查電機是否（相對負載）功率不夠。

J

J	閃爍
定義	過速
類型	故障
啓動禁止	是
描述	實際速度超過額定速度的 1.2 倍。額定速度用 VLIM 命令設置。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查 VLIM 設定的速度與實際要求是否匹配。使用速度環調試系統，檢查（速度的）最大超調

J1

J1	依次顯示
定義	位置誤差超出範圍
類型	故障
啓動禁止	是
描述	位置誤差（PE）超出規定範圍（PEMAX）。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	調整驅動器提高位置跟蹤（精度），或者加大 PEMAX 以容忍較大的位置誤差

J2

J2	Displayed in sequence
Definition	Exceeded Maximum Velocity Error
Type	Fault
Active disable	Yes
Description	The position error (PE) has exceeded the position error limit (PEMAX). This fault disables the drive.
Action required	Change drive tuning to improve position tracking, or increase PEMAX to allow a greater position error.

L1

L1	依次顯示
定義	硬體正向限位元開關被開啓。
類型	警告
啓動禁止	
描述	正向硬體限位元開關被啓動。
須採取措施	

L2

L2	依次顯示
定義	硬體負向限位元開關被開啓。
類型	警告
啓動禁止	
描述	負向硬體限位元開關被啓動。
須採取措施	

L3

L3	依次顯示
定義	硬體正向和負向限位元開關被開啓。
類型	警告
啓動禁止	
描述	正向和負向硬體限位元開關被啓動。
須採取措施	

L4

L4	依次顯示
定義	軟體正向限位元開關被觸發。
類型	警告
啓動禁止	
描述	正向軟體限位元開關被啓動。 PFB > POSLIMPOS 且 POSLIMMODE = 1
須採取措施	

L5

L5	依次顯示
定義	軟體負向限位元開關被觸發。
類型	警告
啓動禁止	
描述	負向軟體限位元開關被啓動。 PFB < POSLIMNEG 且 POSLIMMODE = 1
須採取措施	

L6

L6	依次顯示
定義	軟體限位元開關被觸發。
類型	警告
啓動禁止	
描述	正向和負向軟體限位元開關均被啓動。 PFB > POSLIMPOS 且 PFB < POSLIMNEG 且 POSLIMMODE = 1
須採取措施	

n

n	持續顯示

定義	STO 警告
類型	警告
啓動禁止	否
描述	驅動器禁用時 STO 信號未連接。
須採取措施	檢查 STO 接頭(P1)是否正確連接

n

n	閃爍

定義	STO 故障
類型	故障
啓動禁止	否
描述	驅動器禁用時 STO 信號未連接。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查 STO 接頭(P1)是否正確連接。

n1

n1	依次顯示

定義	再生電路過流
類型	故障
啓動禁止	是
描述	再生電流超出設定的最大值。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	增加再生電阻

n3

n3	依次顯示
定義	發出緊急停止命令
類型	故障
啓動禁止	是
描述	定義爲緊急停止指示的輸入已被啓動。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	關閉輸入。

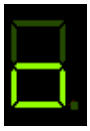
n41

n41	依次顯示
定義	動力制動開路荷載
類型	故障
啓動禁止	否
描述	動力制動輸出存在開路荷載。 驅動器無法使能。
須採取措施	確認動力制動荷載電纜連接正確，未出現損壞。

n42

n42	依次顯示
定義	動力制動短路
類型	故障
啓動禁止	否
描述	動力制動輸出短路。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	更換動力制動 (電機)。

o



o	閃爍

定義	過壓
類型	故障
啓動禁止	否
描述	母線電壓超出最大值。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查設備是否需要再生電阻

o15

o15	依次顯示

定義	+15V 超出範圍
類型	故障
啓動禁止	是
描述	內部+15V 電壓超出範圍。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	驅動器可能需要維修，與技術支援聯繫

0-15

o-15	依次顯示

定義	-15V 超出範圍
類型	故障
啓動禁止	是
描述	內部-15V 電壓超出範圍
須採取措施	驅動器可能需要維修，與技術支援聯繫

o5

o5	依次顯示

定義	5V 超出範圍
類型	故障
啓動禁止	是
描述	5V 電源電壓低或斷電 。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	可能在斷電時出現。若未斷電，請聯繫技術支援。

P

P	閃爍

定義	過流
類型	故障
啓動禁止	否
描述	驅動器輸出電流過大。驅動器允許該故障最多連續出現 3 次，3 次之後，驅動器在被強制延時 1 分鐘後才能重新使能。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查電機是否有短路；檢查電流環的最大超調。

r

r	持續顯示

Definition	正弦編碼器初始化後檢測到偏移或增益調整
Type	警告
Active disable	不適用
Description	編碼器初始化後，檢測到檢測到偏移或增益調整 觸發此警告的數值爲觸發該故障數值的一半。儘管系統仍可繼續工作，這些值指示了問題的存在，並可能加劇。
Action required	檢查編碼器和相關的硬體。 這些值提示了電子器件（編碼器、驅動器或電纜）的老化。此類問題必須加以分析並解決。

r4

r4	依次顯示

定義	A/B 線信號中斷
類型	故障
啓動禁止	否
描述	某個主回饋信號沒有連接。該故障會出現于增量式編碼器，旋變以及正弦編碼器等回饋類型中。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查是否所有從主回饋裝置輸出的信號都與驅動器連接完好

r5

r5	依次顯示

定義	Index 斷線
類型	故障
啓動禁止	是
描述	編碼器的 Index 信號沒有連接。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查驅動器是否被配置爲有 Index 的編碼器類型（MENCTYPE），檢查 Index 信號是否正確連接

r6

r6	依次顯示
定義	霍爾信號非法
類型	故障
啓動禁止	是
描述	驅動器檢測到 000 或 111 狀態的霍爾回饋信號。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查霍爾信號線是否都連接正確，轉動電機，讀取霍爾狀態編碼看哪個霍爾信號沒有接通。 如果是多摩川（Tamagawa）回饋編碼器，檢查回饋接線是否正確

r8

r8	依次顯示
定義	A/B 信號輸出超出範圍
類型	故障
啓動禁止	否
描述	回饋的類比信號超出範圍。該故障出現於旋變和正弦編碼器回饋。 驅動器利用 $\sin^2 + \cos^2 = 1$ 來檢測正/余弦信號的幅值是否正確。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查正/余弦信號的幅值

r9

r9	依次顯示
定義	編碼器仿真頻率過高
類型	故障
啓動禁止	是
描述	編碼器輸出的等效頻率的計算結果超出了該信號的頻率上限：**4MHz.** 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查（仿真中）等效的編碼器輸出的參數設置。如果是正弦編碼器，檢查 **ENCOUTRES** 參數的設置

r10

r10	依次顯示
定義	**Sine** 回饋信號通信失敗
類型	故障
啓動禁止	否
描述	驅動器與 **EnDat** 編碼器的通信問題。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查輸出到 **EnDat** 編碼器的資料與時鐘信號是否正確連接。該電纜必須有遮罩

r14

r14	依次顯示
定義	Sine 編碼器的正交編碼故障
類型	故障
啓動禁止	否
描述	編碼器的正交編碼的計算結果與實際結果不匹配。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查回饋裝置的連線，確認所選編碼器類型（MENCTYPE）無誤

r15

r15	依次顯示
定義	Sin/Cos 校準無效
類型	故障
啓動禁止	否
描述	sine/cosine 校準的參數結果超出範圍，該故障與旋變和正弦編碼回饋有關。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	重新進行 sine/cosine 校準

r16

r16	依次顯示
定義	回饋 5V 電源過流
類型	故障
啓動禁止	否
描述	驅動器給主編碼器提供的 5V 電源產生的電流過大，超過限定值。驅動器允許該故障最多連續出現 3 次，3 次之後，驅動器在被強制延時 1 分鐘後才能重新使能。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	JSDZ 最大可輸出 250mA 的電流到主編碼器。檢查編碼器是否短路；檢查編碼器能否在超過限定值的大電流下工作

r17

r17	依次顯示
定義	第二回饋 Index 斷線
類型	故障
啓動禁止	是
描述	第二回饋編碼器 Index 沒有連接。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查驅動器是否配置爲帶第二回饋 Index 信號的工作模式，檢查 Index 信號是否接通

r18

r18	依次顯示
定義	第二回饋 A/B 斷線
類型	故障
啓動禁止	是
描述	第二回饋的某個信號（A/B）沒有連接。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查是否所有第二編碼器的信號都連接完好

r19

r19	依次顯示
定義	第二回饋 5V 電源過流
類型	故障
啓動禁止	否
描述	驅動器給第二編碼器提供的 5V 電源產生的電流過大，超過限定值。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	JSDZ 最大可輸出 250mA 的電流到第二編碼器。檢查編碼器是否短路；檢查編碼器能否在超過限定值的大電流下工作

r20

r20	依次顯示
定義	回饋通信故障
類型	故障
啓動禁止	否
描述	與回饋裝置的通信未能正確初始化。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查回饋裝置是否正確連接；檢查所選編碼類型（MENCTYPE）是否正確

r21

r21	依次顯示
定義	Nikon 編碼器操作故障
類型	故障
啓動禁止	否
描述	與 Nikon 回饋裝置的通信未能正確初始化。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查回饋裝置是否正確連接；檢查所選編碼器類型（MENCTYPE）是否正確。

r23

r23	依次顯示
定義	定相失敗
類型	故障
啓動禁止	否
描述	通信初始化失敗，該故障在系統沒有收到電機回饋裝置的換相資訊（比如，Hall 信號）時出現。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查電機類型以及定相參數是否正確

r24

r24	依次顯示
定義	多摩川（Tamagawa）編碼器初始化失敗
類型	故障
啓動禁止	否
描述	Tamagawa 回饋編碼器的初始化過程失敗。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查編碼器連線是否正確

r25

r25	依次顯示
定義	脈衝&方向輸入線（信號）中斷
類型	故障
啓動禁止	否
描述	某個脈衝&方向信號沒有連接。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查是否所有脈衝&方向信號與驅動器連接正確

r26

r26	依次顯示
定義	多摩川（Tamagawa）絕對值編碼器操作故障
類型	故障
啓動禁止	否
描述	回饋裝置的幾個故障包含下列情況的一種或幾種：電池低電/故障，轉速過快，計數故障，圈數故障。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查電池電壓以及回饋（編碼器）的接線，確認電機在編碼器初始化時轉速不要太高

r27

r27	依次顯示
定義	電機缺相
類型	故障
啓動禁止	是
描述	電機的某一相沒有連接。電機某一相的電流在 160 度電角度以上範圍完全爲零，而要求輸入的電流卻大於 100。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查電機的相線連接

r28

r28	依次顯示
定義	旋變初始化失敗
類型	故障
啓動禁止	否
描述	驅動器檢測不到正確的增益設置或正弦/余弦信號採樣點。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查旋變的接線及增益設置

r29

r29	依次顯示
定義	絕對編碼器電池電壓低
類型	故障
啓動禁止	否
描述	表示從驅動器資料檢測到電池問題的一個誤碼。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	更換電池，然後重置驅動器。如果在驅動器運行時更換電池，可以保留位置資訊。

r34

r34	依次顯示
定義	PFB 斷開校驗和無效
類型	故障
啓動禁止	無
描述	PFB 備份資料的計算校驗和與預期校驗和不匹配。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	如果應用需要，讓機器歸零。

r35

r35	依次顯示

定義	PFB 斷開資料不匹配
類型	故障
啓動禁止	無
描述	由於軸線出現位移，PFB 的多圈資料無法還原。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	如果應用需要，讓機器歸零。

r36

r36	依次顯示

定義	無 PFB 斷開資料
類型	故障
啓動禁止	無
描述	PFB 備份記憶體爲空。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	如果應用需要，讓機器歸零。

r37

r37	依次顯示
Definition	編碼器相位故障
Type	故障
Active disable	不支持
Description	增量式正交編碼器信號 A 與信號 B 的相位差爲 90 度，當同時檢測到信號 A 與信號 B 的邊沿時，驅動器報告此故障，並立即禁止驅動器。
Action required	將 MENCAQBFILT 設置爲 0，關閉編碼器信號 A 和信號 B 上的濾波器，如果故障仍未清除，可能由編碼器故障造成。

r38

r38	依次顯示
Definition	差分霍爾斷線
Type	故障
Active disable	不支持
Description	霍爾感測器斷線。
Action required	確認 HALLSTYPE 參數與使用的霍爾感測器類型一致（差分、單端）。 檢查霍爾感測器與驅動器的連線正確。

t

t	持續顯示
定義	過溫
類型	警告
啓動禁止	不適用
描述	電源板以及/或者控制板上的溫度超過設定極限
須採取措施	檢查周圍的（環境）溫度是否超出驅動器的規範，否則與技術支援聯繫

t1

t1	依次顯示
定義	功率板過溫
類型	故障
啓動禁止	是
描述	功率板上的溫度超過設定極限。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查環境溫度是否超出驅動器的規格，否則與技術支援聯繫

t2

t2	依次顯示
定義	集成功率模組（IPM）過溫
類型	故障
啓動禁止	是
描述	集成功率模組上的溫度超過設定極限。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查環境溫度是否超出驅動器的規格，否則與技術支援聯繫

t3

t3	依次顯示
定義	控制板過溫
類型	故障
啓動禁止	是
描述	控制板上的溫度超過設定極限。 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查環境溫度是否超出驅動器的規格，否則與技術支援聯繫

u

u	持續顯示
定義	欠壓
類型	警告
啓動禁止	不適用
描述	母線電壓低於最小值 如果變數 UVMODE 是 1 或 2，並且驅動器在使能狀態，就會發出欠壓警告
須採取措施	檢查驅動器上的交流電源連接完好，且開關閉合。最小電壓門限可以用 UVTHRESH 命令讀出

u

u	閃爍
定義	欠壓
類型	故障
啓動禁止	否
描述	母線電壓低於最小值 如果變數 UVMODE 是 3，並且驅動器在使能狀態，就會發出欠壓故障信號 此故障會使驅動器禁用。
須採取措施	檢查驅動器上的交流電源連接完好，且開關閉合。最小電壓門限可以用 UVTHRESH 命令讀出

8 固件升級

請使用 ServoStudio 軟體對驅動器進行固件升級。

8.1 準備

重點：升級前，須進行以下操作:

- 備份的驅動器中的參數（參數可能會在升級過程中丟失）。在升級完成後，參數可以被重新載入/恢復。

  在 **備份 & 恢復** 介面，點擊 **備份** 按鈕，從 ServoStudio 中備份參數。參見*錯誤! 找不到參照來源。*

- 閱讀版本說明或新軟體提供的其他文檔。

8.2 Ember 模式

Ember 是在驅動器的 flash 記憶體裏燒錄新固件的過程，驅動器必須處於 Ember 模式以接收固件。JSDZ 有兩種 Ember 模式：軟體模式和硬體模式。

通常，在軟體 Ember 模式下，可（需要）通過和驅動器通信來升級新固件。

然而，如果固件升級過程被（意外）中斷，將無法再和驅動器建立通信，這時就需要使用硬體 Ember 模式。

爲啓動硬體 Ember 模式，須用一個小螺絲刀或者類似的工具來按下硬體 Ember 模式的開關。此開關位於驅動器的頂部靠近 daisy chain（C8）介面處。參見下圖。

按下該開關將驅動器設置爲串口通信啓動模式，前面板上 7 段數碼管的所有段都會點亮，而且（如果有）風扇會以最大速度轉動，在固件升級成功並重啓後其轉速將恢復正常。

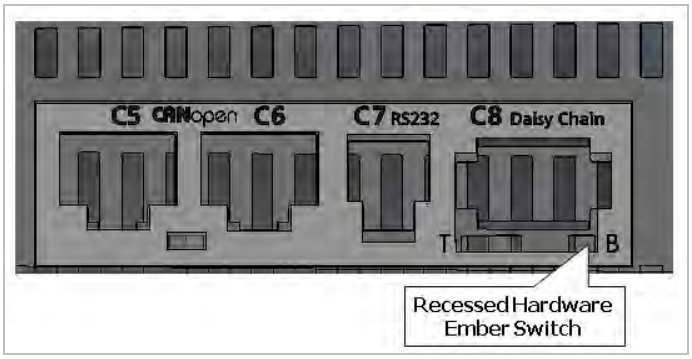


圖 8 1. Ember 硬體開關位置

8.3 升級過程

20. 在 ServoStudio 的 **驅動器資訊** 介面，點擊 **下載固件**。

    打開 **Firmware Upgrade** 對話方塊，您可以通過 USB 或 RS232 串列通訊鏈路將固件檔下載至驅動器。

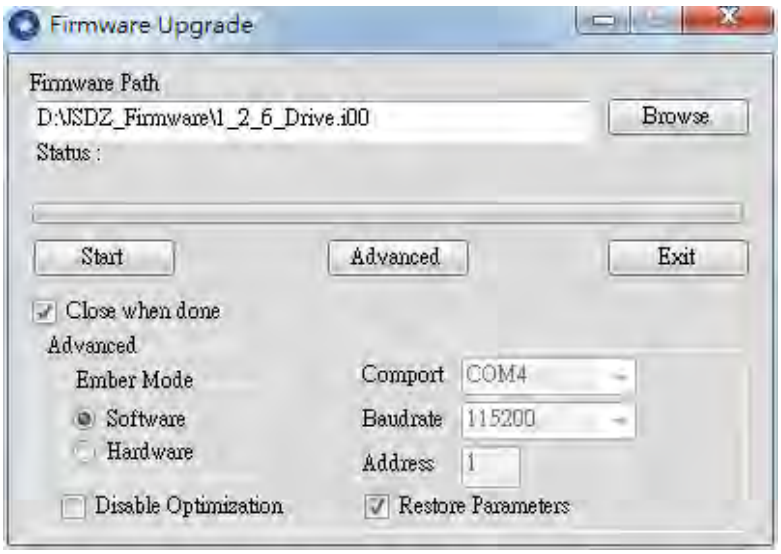


圖 8 2. 固件升級介面

21. 點擊 **流覽** 選擇固件路徑, 按 **開始**。

    依次地，點擊 **高級** 展開對話方塊更改設置，然後按 **開始** 開始固件升級過程。

固件路徑	PC 上包含升級固件的路徑及檔案名稱 檔案名反映了固件的版本，例如: 1_4_1_AX_Drive.i00 表示固件版本爲 1.4.1。 默認路徑是 /My Documents/ ServoStudio。

Ember 模式	Ember 是往驅動器的 flash 記憶體裏燒制新固件的過程。 ■ **軟體:** 通常默認使用 **軟體** 模式. ■ **硬體:** 如果固件升級過程被（意外）中斷，你將無法和驅動器再建立通信，這時就使用該模式。 參見「**Ember 模式**」*錯誤! 找不到參照來源。*
Com 口	與 JSDZ 連接的主機的 COM 口。確認該 COM 口未作它用。
串列傳輸速率	該串列傳輸速率必須設置爲 115200。
地址	■ 當只有一個驅動器連接到主機時，驅動器 address 不需要填。 在固件燒制開始前，Ignite 會嘗試讓驅動器與主機進行通信，因此，如果驅動器對串口通信有響應後，Ignite 將開始升級固件。 ■ 當多個驅動器通過 daisy-chain 口連接到一起，再連接主機時，驅動器的 address 就必須定義，發送****命令開始 Ignite ，該命令將停止所有連接的驅動器的串口回應，然後執行***nn*** 命令，該命令僅讓位址 ***nn*** 的驅動器對串口回應，然後開始升級固件。
禁止優化	Ignite 使用了一種優化的方法來提高（固件升級）性能，在少數情況下，這種優化方法會導致升級失敗，在這種情況下，點擊**禁止優化** 重新升級固件
恢復參數	Ignite 在升級固件之前將所有用戶參數保存到記憶體，並且在升級完成後重新載入這些參數。該功能可以被禁止。 在驅動器和主機未連接時，該功能不可用。
完成後關閉	選擇此對話方塊時，一旦程式安裝完成，固件升級對話方塊會自動關閉。

在固件升級過程中，7 段數碼管 始終顯示 “E” 。

在升級完成後，點擊 **退出** 按鈕。

在固件升級完成後，Ignite 會自動重啓 JSDZ 。

8.4 恢復運行

22. 回到 ServoStudio 的 **驅動器資訊** 介面，檢查驅動器的固件版本以確認固件已經成功升級。
23. 如果驅動器的參數沒有（被 Ignite 程式）自動恢復，進入 ServoStudio 的 **備份 & 恢復** 介面，點擊 **恢復** 按鈕。
24. 檢查版本說明，設置新版本增加的參數。
25. 通過串口終端執行 SAVE 命令，或者，點擊 ServoStudio 工具欄上的 Save 按鈕，把這些參數保存到非易失性參數記憶體。

8.5 命令行啓動

JSDZ 支援命令行選項的使用，從而可以將固件自動下載至一系列驅動器。

要求的命令和命令語法顯示如下。命令的順序無特定要求。

命令行格式

comport=COM29

emberMode=software {hardware}

firmware="c:\Temp\test\Resident.i00"

ember="c:\Temp\test\ember.a00"

comtype=serial {CanOpen}

serialbauderate=115200

driveID=2

comport	通訊埠
emberMode	軟體（或硬體） ember 模式
firmware	固件文件 (*.00i)的路徑
ember	ember 文件 (*.00a)的路徑
comtype	串口 (或 CANopen) 通訊
serialbauderate	串口串列傳輸速率
driveID	驅動器 ID

命令示例

start /wait ServoStudio.exe comport=COM29 emberMode=software firmware="c:\Temp\test\Resident.i00" ember="c:\Temp\test\ember.a00" comtype=serial serialbauderate=115200 driveID=2

echo %errorlevel%

9 腳本

9.1 ServoStudio 腳本

ServoStudio 包含一個簡單的腳本語言，可讓 JSDZ 獨立地同時執行邏輯任務和控制任務。

每個腳本可包含多個命令，每個命令可以是驅動器命令（比如，VarCom 結構，即 VarCom 指南）或者腳本命令，即附錄中所描述的。

主機上可以保存任意多個腳本檔，這些檔可以在 ServoStudio 上打開。腳本檔被存爲文本格式，可以用記事本或其他文本編輯器編輯。

多個腳本可以同時運行。每個腳本在自己的線程中運行，其他的程式功能，比如終端，示波圖和 觀察板，可以同時爲多個腳本工作。

9.2 句法和特殊字元

#	定義一個腳本命令的開始
$	所以變數名的首碼。一個變數名以$字元開始，後面連接字母和數位
+ - * /	運算 – 加、減、乘、除
< > ==	條件運算 – 小於，大於，等於，不等於
=	給變數賦值；例如： #Var $Pos = 3 $Pos = $Pos + 1
;	注釋開始的標誌，可以在每一行的任何位置，所有位於;之後直至該行結束的文本都被忽略。注釋文本以綠色顯示。
{ }	括弧定義包含兩個或多個參數的陣列，作爲一個整體發送給驅動器，腳本引擎只能處理 3 個變數
@	用 map（JSDZ.map）文件替代變數名

9.3 變數

變數的聲明如下（assignment statement）：

<*變數名*> = <值> <*運算符*> <*值*>

其中 <*值*> 可以是變數名，驅動器命令或十進位數字字。

變數值可以作爲驅動器命令的輸出或計算結果；可以在**條件聲明（condition statement）**中進行比較：

<*條件*> = <*值*> <*條件運算*> <*值*>

其中<*條件*> 指 **if** 或 **while**

9.4 指令

下列指令可被 **ServoStudio** 的腳本引擎識別。

9.4.1 程式流

Label

Syntax	#Label <*LabelName*>
Variables	<*LabelName*> =標籤名
Operation	設置一個標籤，作爲#If 和#Goto 命令的指向目標。

Goto

Syntax	#Goto <*LabelName*>
Variables	<*LabelName*> =標籤名，作爲#Goto 命令的跳轉目標位置
Operation	跳轉到標籤位置

If

Syntax	#If <*Condition*> <*Label_Name*>
Variables	<*Condition*> =可以是< > == != <*LabelName*> = #Goto 命令指向的標籤名
Operation	條件判斷，如果爲真，就跳轉到標籤名處

While

Syntax	#While <*Condition*> … #End_While
Variables	<*Condition*> = can be < > == !=
Operation	只要條件成立，重複#While 與#End_While 命令之間的所有命令，#While 塊可包含任何腳本指令，包括任意層嵌套的#While 塊

Delay

Syntax	#Delay $<*VarName*>
Variables	$<*VarName*> =數值或變數
Operation	按腳本中規定的毫秒時間暫停運行腳本

9.4.2 數據

Var

Syntax	#Var $<*VarName*> #Var $<*VarName*> = <*Value*>
Variables	$<*VarName*> =變數名 <*Value*> =數字或者驅動器參數名
Operation	變數聲明 聲明變數並賦初始值

Print

Syntax	#Print <*Var_1*> [<*Var_2*>]
Variables	<*Var_1*> <*Var_2*> =可以是腳本變數，驅動器指令或文本字串
Operation	將變數值列印到輸出面板上

Print Parameters

Syntax	#PrintParameters <C*ommandName_prefix*>
Variables	<C*ommandName_prefix*> = VarCom 名稱的前幾個字元
Operation	輸出所有以規定首碼開始的 VarCom 指令。保存部分 VarCom 參數列表時有用。 例: #PrintParameters kc* 輸出所有電流環參數

ClearOutput

Syntax	#ClearOutput
Operation	清除輸出面板中的內容

Message

Syntax	#Message <*VarName_1*> [<*VarName_2*>]
Variables	<*VarName_1*> <*VarName_2*> =可以是腳本變數，驅動器指令或文本字串
Operation	打開資訊框顯示變數值，以及暫停腳本的運行直至點擊 OK。

Round

Syntax	#Round $< *VarName*>
Variables	$< *VarName*> = 腳本變數
Operation	獲取點後面的變數和數位。 例如: #Round $var 0

SysValue

Syntax	# SysValue
Variables	$< *VarName*> = 一個腳本變數
Operation	獲取 ServoStudio 內部值。 腳本可從以下任意位置獲取值: ■ 示波介面中測量表格的任意單格，每個記錄變數的 Min, Max, Pk-Pk。 ■ 電機介面中電機參數表的任意單格。 ■ 示波圖中資料的計算值。 整定時間 (SLT) 過沖 (OS) 上升時間 (RT) 例: #SysValue $var MT 2 3 從測量表，第 2 列第 3 行獲取值，並分配給變數 **var**。 #SysValue $st SLT PTPVCMD PE 獲取整定時間值並分配給變數 **st**。 #SysValue $var OV VCMD V 獲取過沖並分配給變數 **var**。 #SysValue $var RT VCMD V 獲取上升時間並分配給變數 **var**。

9.4.3 運行

Plot

Syntax	#Plot
Operation	用驅動器裏記錄的資料繪製曲線，這等效於在 Scope 介面工具欄按 **Plot** 按鈕。

SavePlotFile

Syntax	#SavePlotFile [<*Filename*>] #SavePlotFile [$<*Name*>]
Variables	<*Filename*> =檔案名；如果沒有定義，就會使用默認名 $<*VarName*> =腳本變數；允許在同一腳本保存多個檔
Operation	將當前顯示在示波器上的資料保存爲一個 CVS 檔。

DownloadFirmware

Syntax	#DownloadFirmware
Operation	開始固件更新。此命令可以獲取固件路徑或使用默認路徑（若存在）。當使用#Connect 時，可以從一個腳本將固件下載至多個驅動器。

BroadcastingOn | BroadcastingOff

Syntax	#BroadcastingOn | #BroadcastingOff
Operation	開始和結束廣播進程。

Connect

Syntax	#Connect <ComPortNum> <DriveID>
Variables	<*ComPortNum*> = 通訊埠的 ID 編號 <*Drive ID*> = 驅動器的 ID 編號
Operation	建立通訊，從離線轉換至線上，並通過指定通訊埠將 ServoStudio 連接至指定驅動器。 例: #Connect 33 1 通過埠 COM33 連接至驅動器 ID 1。

ScaleYTrace

Syntax	#ScaleYTrace <*Name*>
Variables	<*TraceName*> = 軌跡名稱
Operation	在示波圖中，將 Y 軸單位設置爲與指定軌跡一樣。

9.5 腳本舉例

例 1 – 記錄一次運動

```
k
opmode 0
VELCONTROLMODE 0
acc 5000
dec 5000
kvp 1
kvi 0
en
record 16 1000 "vcmd "v "iq
rectrig "imm
j 500
#Delay 200
j 0
#Delay 200
k
#Plot
```

例 2 – 根據輸入設置輸出

```
; Toggle_out.txt script
;
; 首先，腳本檢測數位輸入 input7 的狀態
; 如果 input7 等於 1
; 腳本就會逐個觸發
; 數位輸出到 output4~6

; 數位輸出設置
#Print .........Digital_outputs_init
outmode 4 0
outmode 5 0
outmode 6 0
outinv 4 0
outinv 5 0
outinv 6 0

; 數位輸入設置
#Print .........Digital_input_7_init
inmode 7 0
ininv 7 0
```

```
; 初始化輸出計數器
#Var $out_n
$out_n=4

; 無限迴圈
#While 1>0

#If {in 7} <1 end_loop

out $out_n 1
#Print outputs
#Delay 500
out $out_n 0

$out_n= $out_n + 1
#If $out_n> 6 reset_out_n

#Goto end_loop

#Label reset_out_n
$out_n = 4

#Label end_loop
#End_While
```

例 3 – 根據輸入設置速度

```
; Toggle_velocity.txt 腳本
;
; 腳本檢測數位輸入 input7 和 input8
; 並以此設置驅動器的速度
; IN 7  | IN 8 | V
;  0   |  0  |  0
;  1   |  0  |  200
;  0   |  1  | -200
;  1   |  1  |  0

; 數位輸入設置
#Print .........Digital_Inputs_Setup
inmode 7 0
```

```
inmode 8 0
ininv 7 0
ininv 8 0

; 給數位輸入 input7 和 input8 配置變數
#var $in_state
#var $in_7
#var $in_8

; 輸入驅動器的串列速度環
k
opmode 0
en

; 無限迴圈
#While 1>0

; 數位輸入 input7 和 input8 的狀態
$in_7 = {in 7}
$in_8 = {in 8}*2
$in_state =$in_7+$in_8

#If $in_state == 0 jog_zero
#If $in_state == 1 jog_positive
#If $in_state == 2 jog_negative

#Label jog_zero
#Print JOG_zero
j 0
#Goto end_loop

#Label jog_positive
#Print JOG_plus_200
j 200
#Goto end_loop

#Label jog_negative
#Print JOG_minus_200
j -200
```

```
#Label end_loop
#Delay 500
#End_While
```

例 4 －設置位置回饋到零點（強制回位）

```
pfboffset 0        ;清除位置偏置
#Print pfboffset   ;列印位置偏置
pfboffset = -pfb   ;將實際位置（PFB）的逆值分配給位置偏置
#Print pfboffset   ;列印位置偏置的新值
```

10 驅動器串口通訊

通過串口通訊連接，可以使 JSDZ 數位驅動器和主機（終端、PC 或高端控制器），通過非同步多點分支傳輸的 ASCII 代碼資訊，進行通訊。

當主機和 JSDZ 通過串口通訊進行通訊時，是使用一系列指令和變數（稱爲 **VarCom**），對驅動器進行配置、控制和監控。

通訊介面可以是圖像軟體介面，比如 ServoStudio，也可以是用戶設計的應用程式，或基本終端。

10.1 基本資訊

規格

通訊介面	RS-232, USB
串列傳輸速率	115200 位/秒 (bps)
起始位	1
數據位元	8
結束位	1
校驗	無
硬體信號交換	無
軟體信號交換	無
字元	ASCII 編碼
資料誤差校驗	8-位校驗和

控制碼定義

名稱	符號	十六進位
換行	<LF>	0Ah
回車	<CR>	0Dh
空格	<SP>	20h
延時	<DLY>	說明由於內部驅動器資訊處理造成的延時

通訊摘要

驅動器到終端傳輸	終端到驅動器傳輸	協定標記 (變數)
■ 字元回送 ■ 提示符 ■ 變數值 ■ 錯誤/故障資訊	■ 命令 ■ 變數值 ■ 變數查詢	ECHO MSGPROMPT CHECKSUM

10.2 資料傳輸格式

爲了在 JSDZ 和主機之間實現正常串口通訊，二者必須使用相同的資料傳輸格式：

- 全雙工
- 8 位元/字元
- 無奇偶
- 1 起始位
- 1 結束位
- 波特蘭: 115200 bps
- 硬體: RS-232 或 USB 串列介面

10.3 驅動器定址

JSDZ 可通過單線 RS 232 （C7 連接器），或菊花鏈 RS 232 （C8 連接器），或 USB（C1 連接器）線，進行定址和控制。

JSDZ 有兩個 10-檔旋轉開關，用來設置驅動器位址。參見章節*驅動器定址*。

單線配置

在單線 RS 232 配置中，驅動器連接至 C7 連接器，並通過將兩個開關設爲 0，給其分配位址 0。

默認時，旋轉開關設置爲 0，驅動器爲單線配置。

菊花鏈 (多支點) 配置

在菊花鏈 RS-232 配置中，所有驅動器必須通過 C8 連接器，用菊花鏈進行連接。每個驅動器必須有唯一的位址，以便在網路中進行識別。

通過設置驅動器上的旋轉開關，菊花鏈驅動器可以從 1 到 99 進行位址分配。當配置爲菊花鏈時，地址 0 不可用。

您可以通過任意菊花鏈驅動器上的任意 RS 232 或 USB 介面，與菊花鏈上的任意或所有驅動器進行通訊。

- 若要與菊花鏈中的單個驅動器進行通訊，可在命令提示符輸入以下語句：

\x <CR>

此處 **x** = 1 到 99，是驅動器的位址設置。

- 若要同時與鏈上所有驅動器進行通訊，可在命令提示符輸入以下語句：

  *** <CR>**

  這稱爲全局位址。當使用全局定址時，終端不會出現字元回送。

10.4 變數和命令

JSDZ 的串口通訊是通過 **VarCom** 實現。**VarCom** 是一種專有命令串和變數，用量配置、控制和監控驅動器。

- 命令指示驅動器執行操作。
- 唯讀變數由驅動器計算和/或設置，用來監控驅動器機器運行狀態。

  若要讀取某個變數，在名稱後輸入 <CR>。驅動器將返回變數值。

- 讀/寫變數，用於配置和監控驅動器。

  若要設置變數，輸入變數名稱 (VarCom 助記符)，空格 (或 =)，變數值，然後是 <CR> (回車鍵)。

10.5 資料控制

JSDZ 可處理大約 16 個字元/毫秒 (串列傳輸速率 115200)。

作業系統可識別退格，並在收到 ESC 字元後進行重置。

通過以下 VarCom 變數，您可以在驅動器和主機之間配置通訊回應。

ECHO	使能/禁止串口通訊字元回送。如果使能回送，則通過序列埠接收到的字元，將被回送至序列埠，並在電腦顯示幕顯示。 ECHO 0 = 序列埠回送禁止 ECHO 1 = 序列埠回送使能 ECHO 允許主機對驅動器接收到的資訊的有效性進行檢查。
MSGPROMPT	定義是否將驅動器的非同步資訊和提示符發送至序列埠（和主機） 0 = 資訊和提示符禁止 1 = 信息和提示符使能
CHECKSUM	使能/禁止資訊的校驗和保護。 0 = 資訊校驗和禁止 (默認) 1 = 信息校驗和使能 校驗和是一個 8-位值，在尖括弧<>中顯示。例如， 回車前，0x1F 校驗和在資訊末尾顯示爲 <1F>。

10.6 資訊格式

資訊格式是 JSDZ 處理 ASCII 編碼資訊所採用的結構。主機發送到驅動器的資訊，用來發送命令、設置變數、或查詢驅動器。從驅動器到主機的資訊包含查詢回復。

資訊格式有兩個主要元素：**資訊單元**和**資訊終止**，如下圖所示。

校驗和功能爲可選。

注意: *開始*沒有實際意義；只是表示驅動器正在等待主機發送資訊。

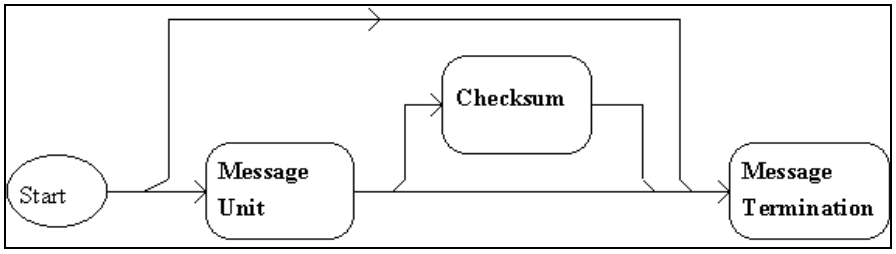


圖 10 1.

資訊單元

資訊單元是在通訊鏈上傳輸的一段資訊。基本資訊單元如下圖所示。

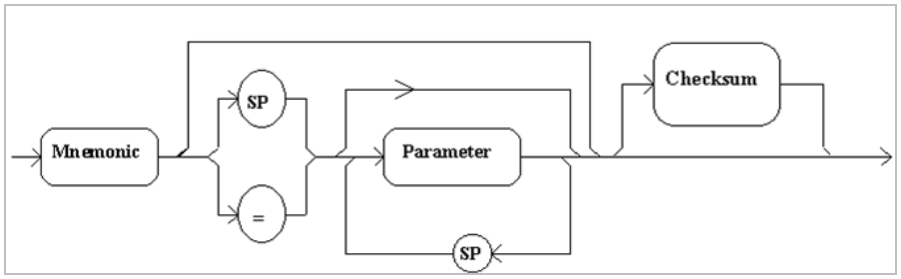


圖 10 2.

資訊單元包括一個標題 (VarCom 助記碼)，帶或不帶參數。標題對其後面參數的語境進行了定義。從驅動器到主機的資訊一般沒有標題。

使用標題時，參數與助記碼用空格或賦值運算符分開。參數之間必須用空格分開。

在一個資訊格式中，JSDZ 只能接收一個資訊單元。

信息終止

資訊終止指的是，傳輸資訊的結束。

主機傳送的資訊通過回車鍵(CR)進行終止 – ASCII 字元爲 0DH。

圖 10 3.

驅動器傳送的資訊，通過回車鍵/換行(CR/LF)組合進行終止 – ASCII 字元爲 0DH/0AH。

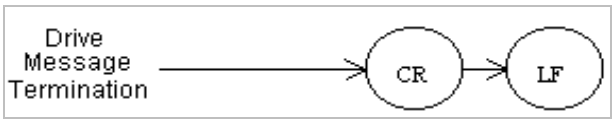


圖 10 4.

驅動器還可以接收沒有任何附加資訊的資訊終止。

帶校驗和的完整資訊格式

校驗和訊息段只有在設置了 CHECKSUM 命令時才會使用。

驅動器配置爲，可以接收帶或不帶校驗和的輸入資訊，同時可以根據 CHECKSUM 變數，對輸出資訊附加校驗和。

校驗和是用<CR>前面的尖括弧<>內的兩個 ASCII 數字來表示。

完整的資訊格式如下圖所示。

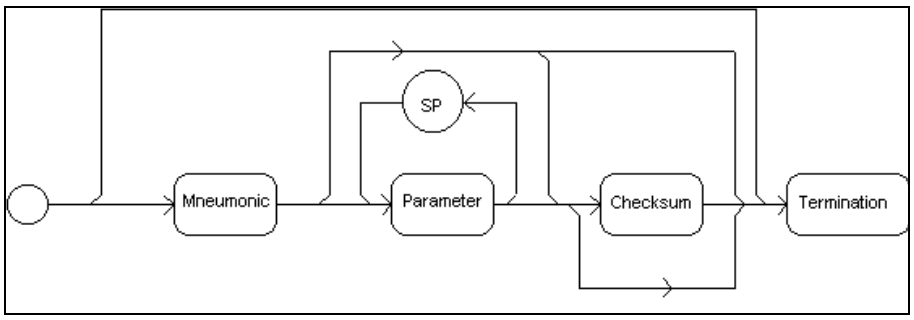


圖 10 5.

單位

在資訊或命令中，單位表示在方括號[ ]中。例如：

- 到驅動器的資訊: mpoles
- 來自驅動器的資訊: 4 [poles]

當來自主機的資訊帶有單位時，驅動器會忽略單位資訊。

10.7 非同步錯誤資訊

非同步錯誤資訊功能通過變數 MSGPROMPT 實現。

- 如果啓用此功能，同時出現錯誤或故障，驅動器將向主機發送簡要錯誤資訊。
- 如果此功能禁用，驅動器會在檢測到<CR> 資訊終止後發送錯誤資訊。只要主機向驅動器發送資訊，都會執行此操作。

變數 MSGPROMPT 還控制驅動器在資訊末尾發送的提示符。

- 若啓用回送，則在傳輸錯誤資訊之前，資訊中的字元全部完成回送。即使錯誤已經發生且其資訊已返回至主機，驅動器仍會接收新的輸入資訊並嘗試執行命令。

- 若禁用回送，則錯誤資訊會在驅動器檢測到<CR> 資訊終止後進行發送。

在傳輸錯誤資訊之前，驅動器必須檢測到新的錯誤或故障。

10.8 JSDZ 串列協定示例

以下例子展示了 JSDZ 和主機 之間的串列協定。

發出命令或變數

在例 1 至例 5 中，JSDZ 參數定義爲:

ADDR 0

CHECKSUM 0

ECHO 1

MSGPROMPT 1

例 1 – 命令

EN (驅動器使能)

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
用戶輸入	E		N		<CR>						
驅動器返回		E		N		<CR>	<LF>	<DLY>	-	-	>

終端顯示:

-->EN
-->

例 2 – 命令/變數 – 值的多線返回

由於有大量資料輸出至螢幕，因此此類命令一般擁有更長的延時。

DUMP (返回驅動器參數值)

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
用戶輸入	D		U		M		P		<CR>	
驅動器返回		D		U		M		P		<CR>

順序 #	11	12	13	14	15	16	17	18
用戶輸入								
驅動器返回	<LF>	<DLY>	<VAR1>	<SP>	<VAL1>	<CR>	<LF>	<VAR2>

順序 #	19	20	21	22	23	24	25	26

用戶輸入								
驅動器返回	**<SP>**	**<VAL2>**	**<CR>**	**<LF>**	**<VAR*n*>**	**<SP>**	**<VAL*n*>**	**<LF>**

順序 #	27	28	29	30
用戶輸入				
驅動器返回	**<CR>**	**-**	**-**	**>**

終端顯示:

-->DUMP
-->var1 val1
-->var2 val2
-->var*n* val*n*

例 3 – 命令/變數 – 返回多重值

J (jog)

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
用戶輸入	**J**		**<CR>**							
驅動器返回		**J**		**<CR>**	**<LF>**	**<DLY>**	**<VAL1>**	**<SP>**	**<VAL2>**	**<CR>**

順序 #	11	12	13	14
用戶輸入				
驅動器返回	**<LF>**	**-**	**-**	**>**

終端顯示:

-->J
-->*nnnnn nnnnn*
-->

例 4 – 讀取一個變數值

MPOLES (值爲 2 的單極電機)

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
用戶輸入	**M**		**P**		**O**		**L**		**E**	
驅動器返回		**M**		**P**		**O**		**L**		**E**

順序 #	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
用戶輸入	**S**		**<CR>**							

驅動器返回		S		<CR>	<LF>	<DLY>	2	<SP>	[	p

順序 #	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
用戶輸入											
驅動器返回	o	l	e	s	]	<CR>	<LF>	<DLY>	-	-	>

終端顯示:

-->MPOLES
2 [poles]
-->

例 5 – 定義一個變數值

ACC (用值 50000 加速)

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
用戶輸入	A		C		C		=		5	
驅動器返回		A		C		C		=		5

順序 #	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
用戶輸入	0		0		0		0		<CR>	
驅動器返回		0		0		0		0		<CR>

順序 #	21	22	23	24	25
用戶輸入					
驅動器返回	<LF>	<DLY>	-	-	>

終端顯示:

-->ACC=50000
-->

多點模式

在例 6 和例 7 中，JSDZ 參數值定義爲:

ADDR 3

ECHO 1

MSGPROMPT 1

例 6 – 分配地址給菊花鏈驅動器

ADDR 的值域爲 0 到 99。除 0 以外的某個值，可以使系統進入多點模式，並產生不同的提示符。

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
用戶輸入	\		3		<CR>						
驅動器返回		\		3		<CR>	<LF>	<DLY>	3	-	>

終端顯示:

-->\3
3->

例 7 – 讀取變數

IMAX (驅動器電流限定)

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
用戶輸入	I		M		A		X		<CR>	
驅動器返回		I		M		A		X		<CR>

順序 #	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
用戶輸入										
驅動器返回	<LF>	1	5	.	6	9	7	<CR>	<LF>	<DLY>

順序 #	21	22	23
用戶輸入			
驅動器返回	3	-	>

終端顯示:

-->IMAX
3->15.697
3->

串列校驗和

例 8 – 變數

在本例中，JSDZ 參數定義爲:

ADDR 0

CHECKSUM 1

ECHO 1

MSGPROMPT 1

值爲 25000 的 ACC (加速度)

順序 #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
用戶輸入	A		C		C		=		2	
驅動器返回		A		C		C		=		2

順序 #	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
用戶輸入	5		0		0		0		<	
驅動器返回		5		0		0		0		<

順序 #	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
用戶輸入	F		B		>		<CR>				
驅動器返回		F		B		>		<CR>	-	-	>

字元	十六進位值	ASCII 值
A	41	65
C	43	67
C	43	67
=	3D	61
2	32	50
5	35	53
0	30	48
0	30	48
0	30	48

Checksum=0xFF& (0x41+0x43+0x43+0x3d+0x32+0x35+0x30+0x30+0x30)
=0xFF & 0x01FB=0xFB

注意: 在<CR>前，括弧<>內輸入十六進位值和的最後兩個字元。

終端顯示:

```
//setting the checksum
-->CHECKSUM 1
//sending command to the drive with checksum appended
```

```
-->ACC=25000<FB>
//checking the actual value stored at the drive
-->ACC
//the reply is appended by checksum
25000.000[rpm/s]<7E>
-->
```

11 附件

11.1 線濾波器

推薦用於 JSDZ 的線濾波器廠商和產品編號如下表所示。

表 11 1.推薦的線濾波器

中壓型	JSDZ-1D5-2A JSDZ-003-2A	JSDZ-4D5-2A JSDZ-006-2A	JSDZ-4D5-2A JSDZ-006-2A
主電源	1-相	1-相	3-相
廠家產品號	High & Low 04SS4-2NC2-x-Q	LCR 0923.01021.00	LCR 096B.01001.00
廠家產品號	LCR 055M.80601.00	LCR 092.01023.00	Schaffner FN3258
廠家產品號	LCR 092.00423.00	LCR 055.81011.00	
廠家產品號	Schaffner FN2070	Schaffner FN2070	
	JSDZ-008-2A JSDZ-010-2A JSDZ-013-2A	JSDZ-008-2A JSDZ-010-2A JSDZ-013-2A	JSDZ-020-2A JSDZ-024-2A
主電源	1-相	3-相	3-相
廠家產品號	High & Low 20SS4-2KC3-Q	LCR 096B.02001.00	LCR 096.03501.00
廠家產品號	LCR 0923.02021.00	LCR 097.01601.00	LCR 096B.03001.00
廠家產品號	LCR 092.02023.00	Schaffner FN3258	Schaffner FN3258
廠家產品號	High & Low 20SS4-2JC3-Q		

中壓型	JSDZ-1D5-2A JSDZ-003-2A	JSDZ-4D5-2A JSDZ-006-2A	JSDZ-4D5-2A JSDZ-006-2A
高壓型	JSDZ-003-4A JSDZ-006-4A	JSDZ-012-4A	JSDZ-020-4A JSDZ-024-4A
主電源	3-相	3-相	3-相
廠家產品號	LCR 096B.01001.00	LCR 096B.02001.00	LCR 096.03501.00
廠家產品號	CORCOM 25FCD10	CORCOM 25FCD10	LCR 096B.03001.00

11.2 再生電阻

再生電阻的阻值 (Ohms, Ω)由 JSDZ 伺服驅動器決定；所需功率由具體應用決定，因此，每個驅動器可能有多個再生電阻選項。

推薦用於 JSDZ 的再生電阻廠家和產品型號如下表所示。

表 11 2.推薦用於中壓型（120/240 VAC）JSDZ 的再生電阻

	JSDZ-1D5-2A JSDZ-003-2A	JSDZ-4D5-2A JSDZ-006-2A JSDZ-008-2A JSDZ-010-2A JSDZ-013-2A	JSDZ-020-2A JSDZ-024-2A
功率 (W)	電阻 100 Ω	電阻 33 Ω	電阻 15 Ω
150	ISOTEK ULH150 N 100 K FL500	ISOTEK ULH150 N 33 K FL500	ISOTEK ULH150 N 15 K FL500
300	ISOTEK ULH300 N 100 K FL500	ISOTEK ULH300 N 33 K FL500	ISOTEK ULH150 N 15 K FL500
600	FRIZLEN FZECU400x65-100	FRIZLEN FZECU400x65-33	ISOTEK ULV600 N 15 K FL500
1000	X	ISOTEK ULV1000 N 33 K FL500	ISOTEK ULV1000 N 15 K FL500
2000	X	FRIZLEN FZZCU600x65-33	ISOTEK ULM2000 N 15 K
3000	X	FRIZLEN FGFKU3100602-33	FRIZLEN FGFKU3100602-15

	JSDZ-1D5-2A JSDZ-003-2A	JSDZ-4D5-2A JSDZ-006-2A JSDZ-008-2A JSDZ-010-2A JSDZ-013-2A	JSDZ-020-2A JSDZ-024-2A
4000	X	X	FRIZLEN FGFKU3100802-15

表 11 3. 推薦用於高壓型（400/480 VAC）JSDZ 的再生電阻

	JSDZ -003-4A JSDZ-006-4A	JSDZ-012-4A
功率 (W)	電阻 47 Ω	電阻 33 Ω
150	使用 JSDZ 內部電阻 (P3)	使用 JSDZ 內部電阻(P3)
300	使用 JSDZ 內部電阻(P3)	使用 JSDZ 內部電阻(P3)
600	ISOTEK ULV600 N 47 K FL500	ISOTEK ULV600 N 33 K FL500
1000	ISOTEK ULV1000 N 47 K FL500	ISOTEK ULV1000 N 33 K FL500
2000	ISOTEK ULM2000 N 47 K	ISOTEK ULM2000 N 33 K
3000	FRIZLEN FGFKU3100602-47	FRIZLEN FGFKU3100602-33
4000	FRIZLEN FGFKU3100802-47	FRIZLEN FGFKU3100802-33

11.3 D9-RJ45 轉換器

很多 PLC 設備使用 D9 型介面，用於 CAN 連接。D9-RJ45 轉換器可將 JSDZ RJ45 埠連接至 D9 介面，

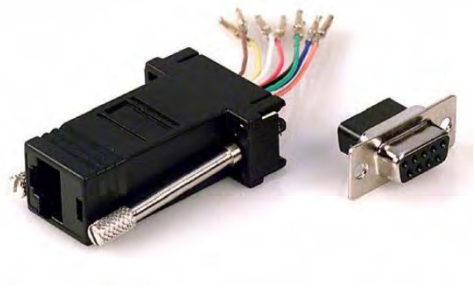


圖 11 1. D9-RJ45 適配器 (TECO PN ADPrCAN_D9-RJ45)

圖 11 2. D9-RJ45 適配器介面

表 11 4. D9-RJ45 適配器佈線

功能	JSDZ RJ45 引腳	D9 連接器引腳
CAN +	1	7
CAN -	2	2
功能地	3	3
CAN 遮罩	6	5
功能地	7	6

12 HD 控制調試方法

注意： 軟體介面實際顯示的資料可能與本文中的內容略有差異， 比如 變數描述有可能改變。
通常，驅動器固件的功能與相應版本的 ServoStudio 文字提示資訊基本保持一致。

12.1 HD 控制概覽

HD 控制 (HDC)是一種創新型、具有專利的控制演算法。它可以實現最小的位置誤差和最小的整定時間，大大優於其他控制器。

一般來說，經過 ServoStudio 軟體中的驅動器設置嚮導和驅動器調試嚮導實施的調整已經足夠滿足性能需要，若針對具體應用進行優化，可能需要對控制參數進行手動調整。本節對如何進行手動微調進行了說明。

自動和手動調整的方法基本類似。自動調整過程中，系統性能由驅動器和 ServoStudio 軟體進行測量和評估。而手動調整過程中，系統性能將基於用戶經驗評估。在兩種情況下，伺服控制參數都是逐步修改，並選擇獲得最佳性能的參數值。

HD 控制器參數的調整與傳統 PID 相似。每個增益參數是逐步增大，直到出現震盪情況，然後再回減至某個安全值（降低約 10-20%）。

下圖顯示了 JSDZ 驅動器系統一般調整流程的順序和目的。

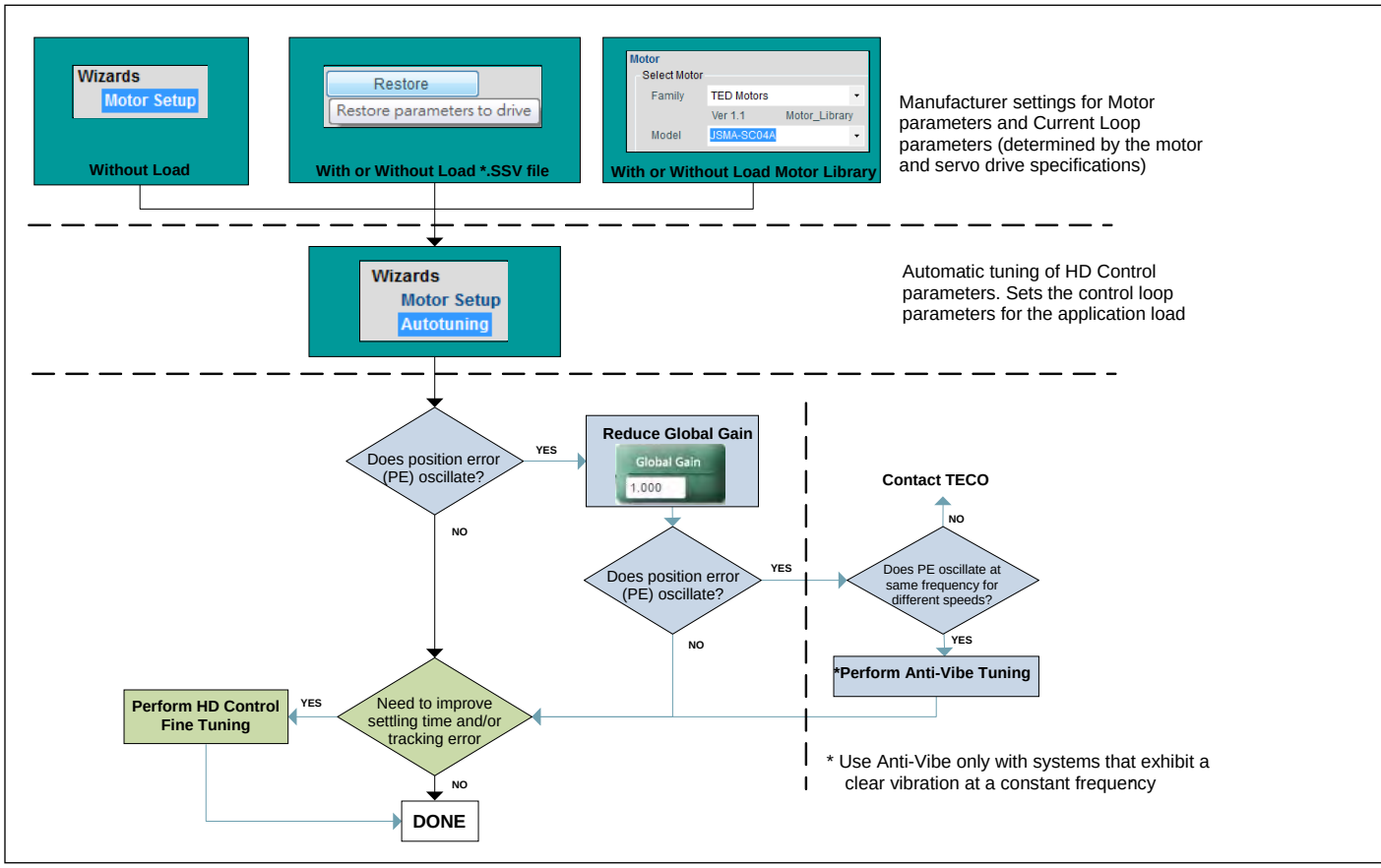


圖 12 1. JSDZ 調試過程

HD 控制環如下圖所示。

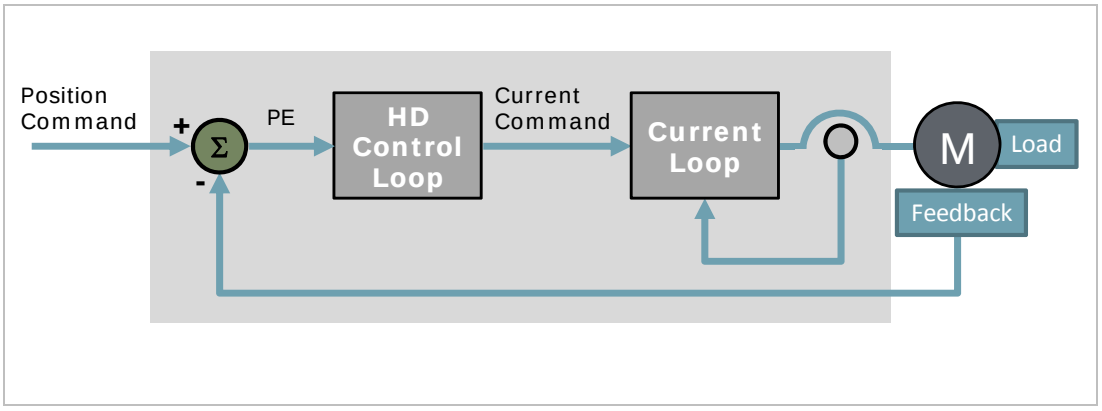


圖 12 2. JSDZ 驅動系統結構

HD 控制框圖如下。

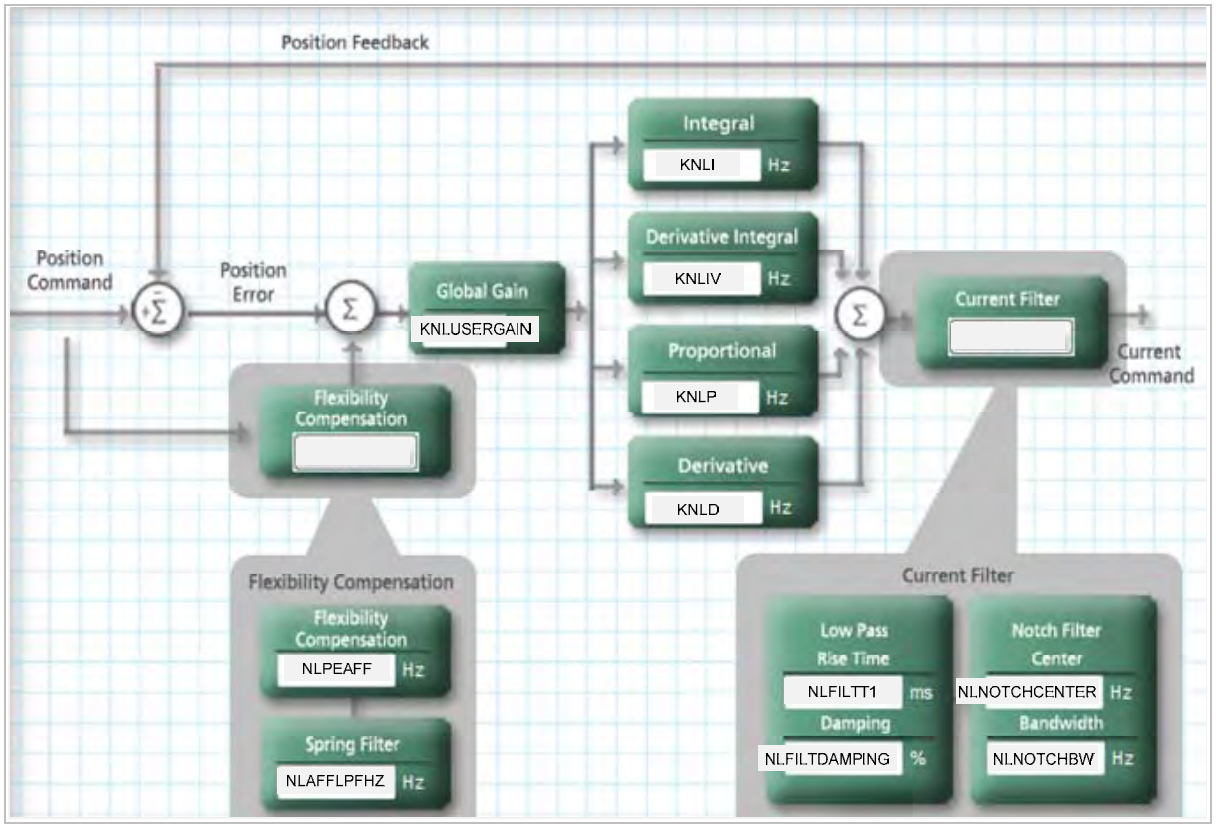


圖 12 3. JSDZ HD 控制環

關於控制參數的說明，請參見下一章節。

12.2 參數描述

下表詳述調試過程涉及參數的說明。

注意: 驅動器變數、指令中的 NL 表示該參數是非線性控制參數。

參數	驅動器變數	默認	範圍	單位
HD 全局增益	KNLUSERGAIN	1.000	0.001 – 3.000	–
HD 導數增益	KNLD	0	0 – 2000	Hz
HD 比例增益	KNLP	0	0 – 400	Hz
HD 積分增益	KNLI	0	0 – 200	Hz
HD 導數-積分增益	KNLIV	0	0 – 400	Hz
HD 電流濾波器 – 陷波濾波器中心	NLNOTCHCENTER	100	100 – 10000	Hz
HD 電流濾波器 – 陷波濾波器帶寬	NLNOTCHBW	0	0 – 500	Hz
HD 電流濾波器 – 第二陷波濾波器中心	NLNOTCH2CENTER	100	100 – 10000	Hz
HD 電流濾波器 – 第二陷波濾波器帶寬	NLNOTCH2BW	0	0 – 500	Hz
HD 電流濾波器 – 低通濾波器上升時間	NLFILTT1	9	0 – 30	ms
HD 電流濾波器 – 阻尼	NLFILTDAMPING	0	0 – 100	%
HD 柔性補償	NLPEAFF	0	0 – 200000	Hz
HD 彈簧濾波器	NLAFFLPFHZ	7000	10 – 7000	Hz
HD 最大自適應增益	NLMAXGAIN	1	1 – 5	–

回饋增益參數

HD 控制有四個回饋增益參數。

- **KNLD** (HD 導數增益) 是等同於 PID **D** 的 HDC。
- **KNLP** (HD 比例增益) 是等同於 PID **P** 的 HDC。
- **KNLI** (HD 積分增益) 是等同於 PID **I** 的 HDC 。
- **KNLIV** (HD 導數積分增益) HD 控制演算法的一個附加回饋參數。該參數可大大減小追蹤和穩定狀態誤差，並提高控制穩定性。它的調整就好比是傳統 PID 控制器的 **P**。

回饋增益參數一般按以下順序進行調整:

KNLD → KNLP → KNLIV → KNLI

陷波濾波器

HD 控制有兩個陷波濾波器，用來消除有時出現的高頻振動。

- **NLNOTCHCENTER** (HD 陷波中心) 和 **NLNOTCH2CENTER** (HD 第二陷波中心)
- **NLNOTCHBW** (HD 陷波帶寬) 和 **NLNOTCH2BW** (HD 陷波帶寬)

陷波濾波器的設置可以從 100 到 8000 Hz；但是，典型的範圍是從 300 到 2000 Hz。

振動系統的典型例子:

- 帶耦合的滾珠絲杆線性滑動
- 高負荷電機，由於軸的彈性產生共振

- 編碼器或解碼器共振

調整通過檢查振動頻率完成，並設定相應的陷波。

一般情況下，振動發生在首次調整步驟中（回饋增益）。然後可以設定陷波參數並繼續調整過程。

電流指令參數的低通濾波器 (第二階)

HD 控制環的輸出是一個電流指令。該電流指令在傳輸至電流控制器之前，要進行低通濾波。

- **NLFILTDAMPING** (HD 轉矩濾波器 2) ，按百分比定義，用於保持濾波器的帶寬，一直到截止頻率。 此參數可被 NLFILTT1 單獨使用，以便對受設備限制的帶寬進行一些補償。

NLFILTT1 (HD 轉矩濾波器 1) ，按毫秒定義，用來定義截止頻率的反數。

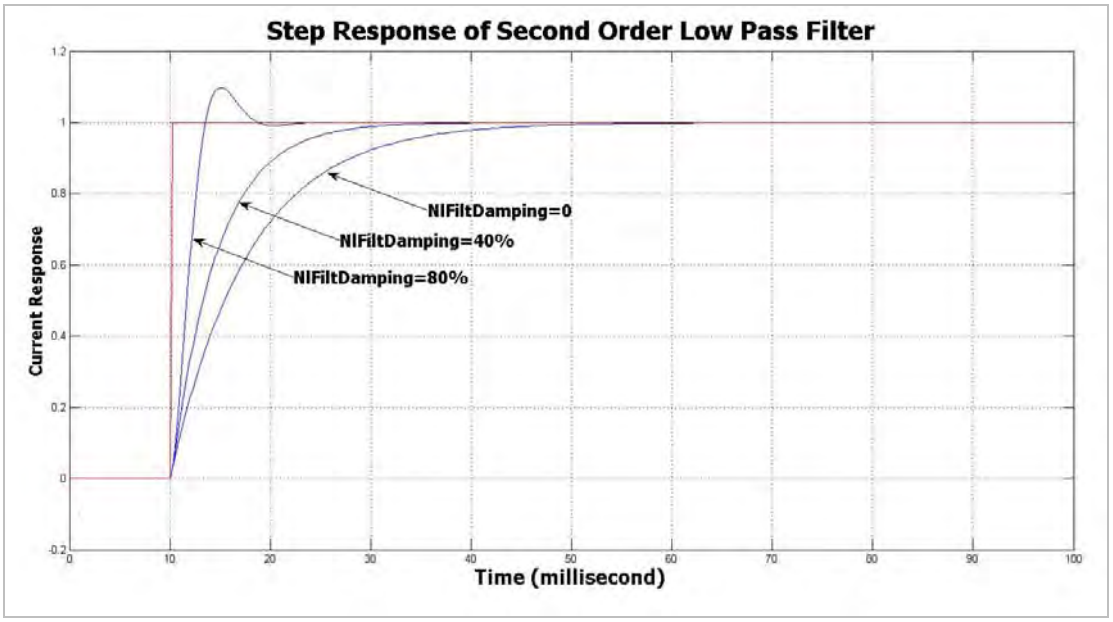


圖 12 4. Step Response of Second Order Low Pass Filter

這些參數一般由負荷估算過程設置。不過，在調整 KNLD 之後，他們可以繼續調整。其目的就是使用濾波器 NLFILTT1 的最小值和 NLFILTDAMPING 的最大值，以實現 HDC 環的最小回應時間。

設備柔性補償參數

這些參數可以減少加速度突變對負荷造成的震動，並減少追蹤誤差；它們還可用來最大程度降低過沖和整定時間。

- **NLPEAFF** (HD Kff 彈簧濾波器)，以赫茲定義，根據系統的剛性進行設置。剛性系統需要較高的值。帶有高負荷慣性和柔性連接的系統，要求的值較低；一般範圍爲 400 至 30 赫茲。若不使用，設爲 5000 赫茲。
- **NLAFFLPHZ** (HD Kff 彈簧增益)，以赫茲定義，在用來執行補償的指令位置的加速度上施加一個低通濾波器。該加速度從輸入指令位置計算所得，如果輸入指令位置的解析度比較低，則可能出現雜訊，比如脈衝序列輸入。低通濾波器 NLAFFLPHZ 的應用，可以平滑計算所得的指令位置加速度，並且只要在應用參數 NLPEAFF 時出現雜訊，都應使用此低通濾波器。

12.3 準備過程

注意: 以下操作步驟假定用戶已經熟悉 **ServoStudio** 軟體和運動控制理論。

1. 確認驅動器固件版本爲 **1.4.2** 或更新，且 **ServoStudio** 軟體版本爲 **1.4.3.3** 或更新。 否則，請下載並安裝這些版本。

   如果已使用的是更新的版本，一些軟體介面的顯示可能會與本文有所不同。

2. 運行 **ServoStudio** 設置嚮導， 並確認電機設置已成功完成。

3. 運行 **ServoStudio** 調試嚮導， 並確認調試已成功完成。

4. 在下表中記下調試結果，以供手動調試參考。

參數	驅動器變數	範圍	自動調整結果	手動調整結果
Global Gain 全局增益	KNLUSERGAIN	0.001 – 3.000		
HD Derivative Gain HD 微分增益	KNLD	0 – 200		
HD Proportional Gain HD 比例增益	KNLP	0 – 400		
HD Integral Gain HD 積分增益	KNLI	0 – 200		
HD Derivative-Integral Gain HD 微分-積分增益	KNLIV	0 – 400		
HD Current Filter – Notch Filter Center HD 電流陷波濾波中心頻率	NLNOTCHCENTER	100 – 8000		
HD Current Filter – Notch Filter Bandwidth HD 電流陷波濾波帶寬	NLNOTCHBW	0 – 500		
HD Current Filter – Second Notch Filter Center HD 第二電流陷波濾波中心頻率	NLNOTCH2CENTER	100 – 8000		
HD Current Filter – Second Notch Filter Bandwidth HD 第二電流陷波濾波帶框	NLNOTCH2BW	0 – 500		
HD Current Filter – Low Pass Filter Rise Time HD 電流低通濾波器上升時間	NLFILTT1	0 – 30		

參數	驅動器變數	範圍	自動調整結果	手動調整結果
HD Current Filter – Damping HD 電流濾波阻尼係數	NLFILTDAMPING	0 – 100		
HD Flexibility Compensation HD 柔性補償	NLPEAFF	0 – 2000		
HD Spring Filter HD 彈性形濾波	NLAFFLPFHZ	10 – 7000		
HD Maximum Adaptive Gain HD 最大自適應增益	NLMAXGAIN	1 – 3		

5. Open the ServoStudio **Scope** screen.
6. 打開 ServoStudio 示波器介面。
7. 選擇運動標籤。
   - 確認操作模式爲 **8-檔位。**
   - 將目標位置的值設爲 2000 轉。.
   - 設置運動參數值，產生一個速度爲電機最大速度 50%，加速度爲應用要求的最大加速度 75%的運動。

     在下圖所示例子中，最大速度(巡航速度)設定爲 1000，而加速度 (和減速度) 設定爲 50000。
   - 如果您需要來回運動，選擇交替選項。

   目的在於實現一個擁有充分加速、穩定和減速階段持續時間的運動軌跡。

圖 12 5. Motion and Record Settings

8. 在**記錄器設置**面板中，選擇一下**記錄變數**：
   - **PTPVCMD** (位置指令速度)
   - **ICMD** (電流指令)
   - **PE** (位置誤差)。另外在 **PE** 變數輸入一個大小為 **10** 的軌跡縮放因數。
9. 在**記錄器設置**面板中，輸入抽樣值和觸發變數：
   - 樣本: **1000**
   - 時間間隔: **16**
   - 觸發: **IMM**
10. 選擇**參數表**標籤。
    - 將參數 **KNLUSERGAIN** (NL 自適應增益因數) 設為 **1.000**。

    默認時，KNLUSERGAIN 在自整定期間被設為 **0.300**。若是手動調整，通常您可以從 **1.000** 開始。
11. 確認驅動器已使能，然後點擊示波工具欄中的**運動記錄和繪圖**按鈕。

    確認該增益不會太高。
12. 若增益過高 (通過振動和雜訊判定)，則降低 **KNLUSERGAIN** 的值，直到獲得平滑運動。

下圖介面顯示的是，負荷估算設定的默認參數，且 **KNLUSERGAIN** 設爲 **1.000** 時，獲得的典型運動。

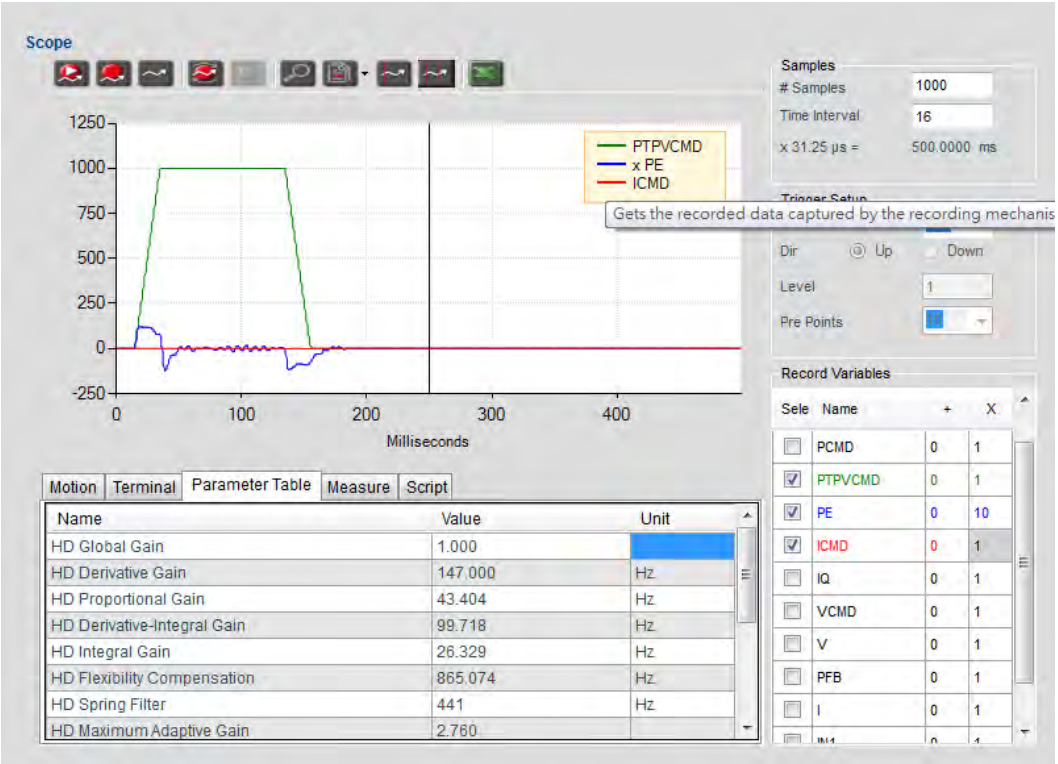


圖 12 6.　默認參數下的運動示例

注意：此圖顯示的位置誤差軌跡，已通過大小爲 **10** 的因數縮放。

12.4 調整順序

調整順序

各參數按以下順序依次進行調整：

1. **KNLD**
2. 低通濾波器 (可選): **NLFILTDAMPING** 和 **NLFILTT1**
3. **KNLD** (可選)
4. **KNLP**
5. **KNLIV**
6. **KNLI**
7. 柔性系統補償: **NLAFFPHZ** 和 **NLPEAFF**

步驟 2 和 3 可選，並且在性能要求不重要時可跳過。

在每一次，需通過執行來回運動，並觀察 ServoStudio 示波介面|運動窗格中記錄的變數，對參數值進行確認。

步驟 1 – 調整 KNLD (導數增益)

8. 將 **KNLP** 設置爲預設值的一半。
9. 將 **KNLI** 和 **KNLIV** 設爲零。
10. 增加 **KNLD**，直到 **ICMD** 出現振盪。

ICMD 紋波的可接受水準取決於系統，並且主要取決於負荷：

- 對於輕負荷 (< 2 × 轉動慣量)，額定電流的 5%可爲正常水準。
- 對較高負荷，可接受的紋波可爲 10%。

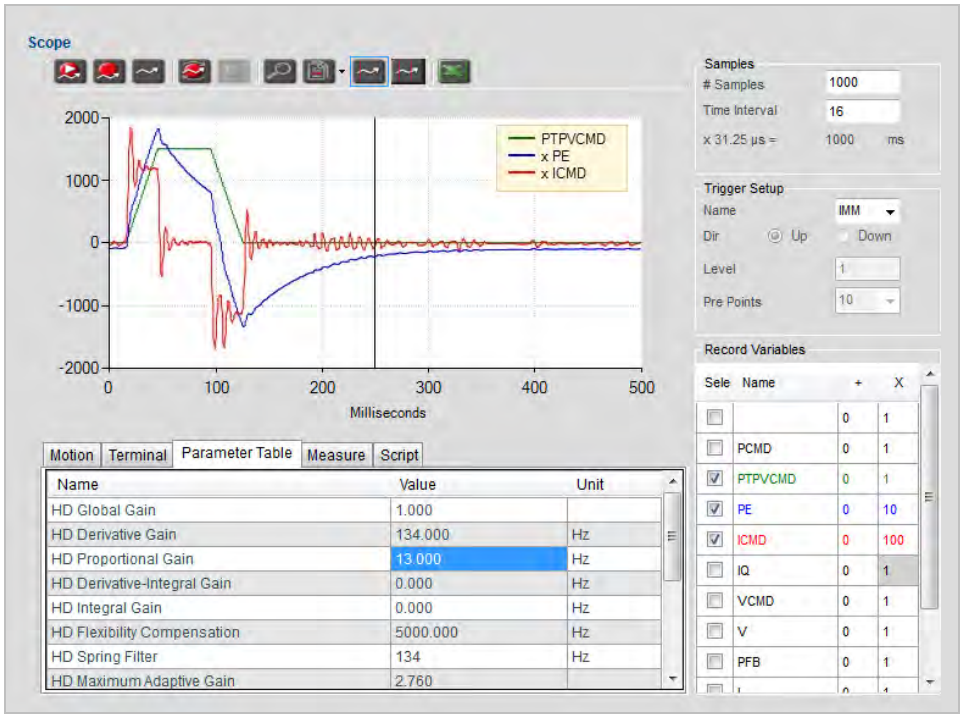


圖 12 7. KNLD 134 Hz (ICMD 的數值已放大 100 倍)

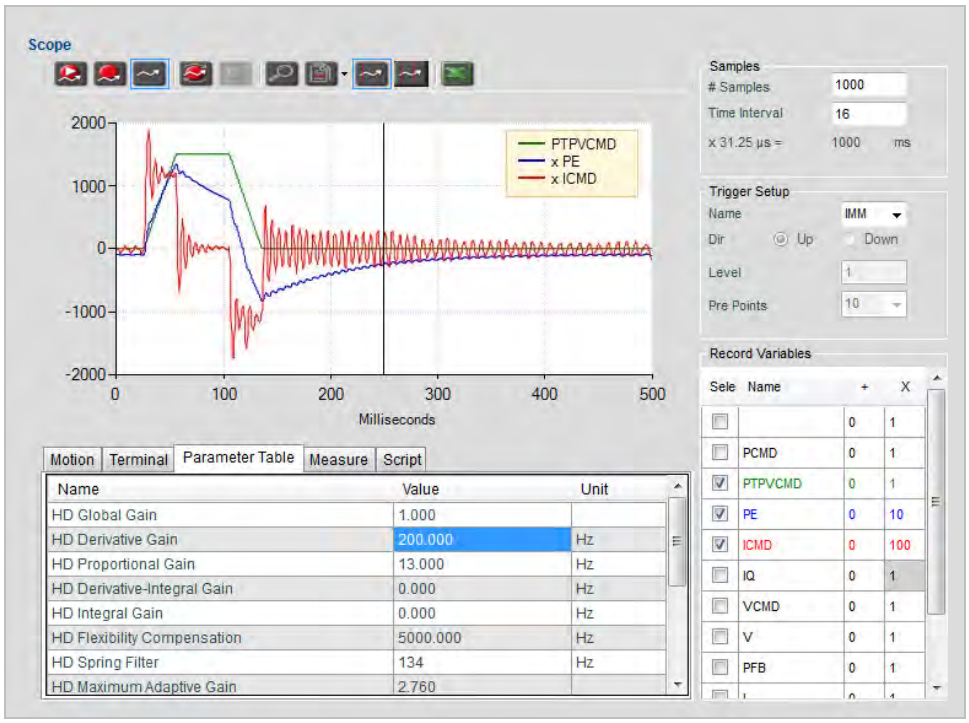


圖 12 8. 增加 KNLD 到 200 Hz – KNLD 太高

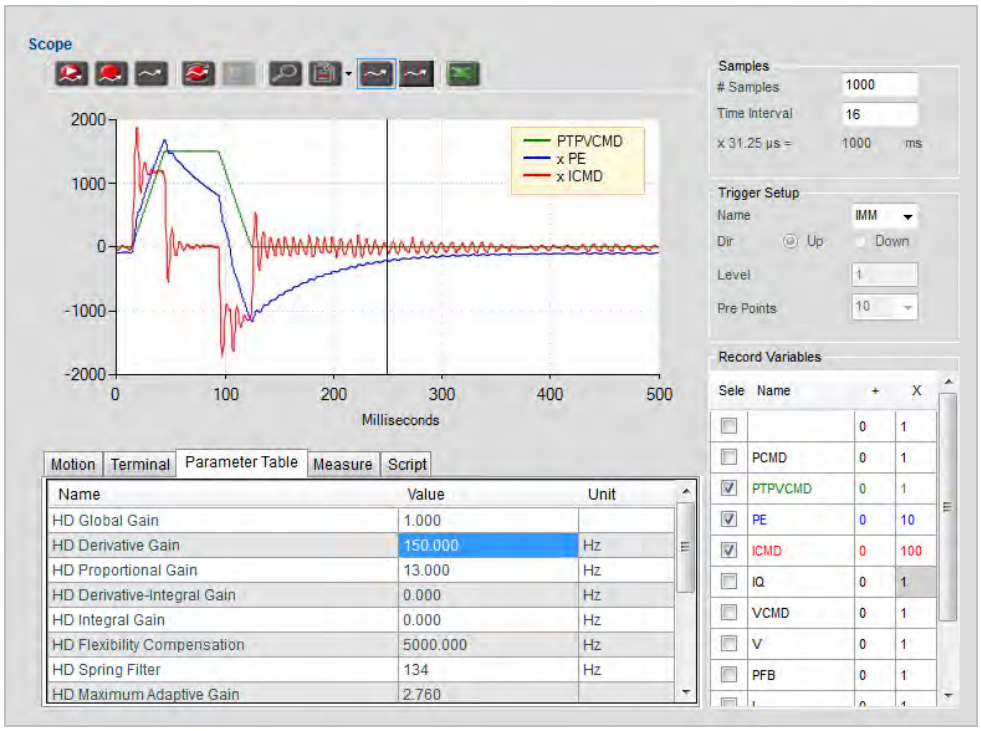


圖 12 9. 選定 KNLD 150 Hz

步驟二 – 調節低通濾波器

1. 增加 NLFILTDAMPING，直到 ICMD 出現雜訊和/或振盪，然後再降低 10%。

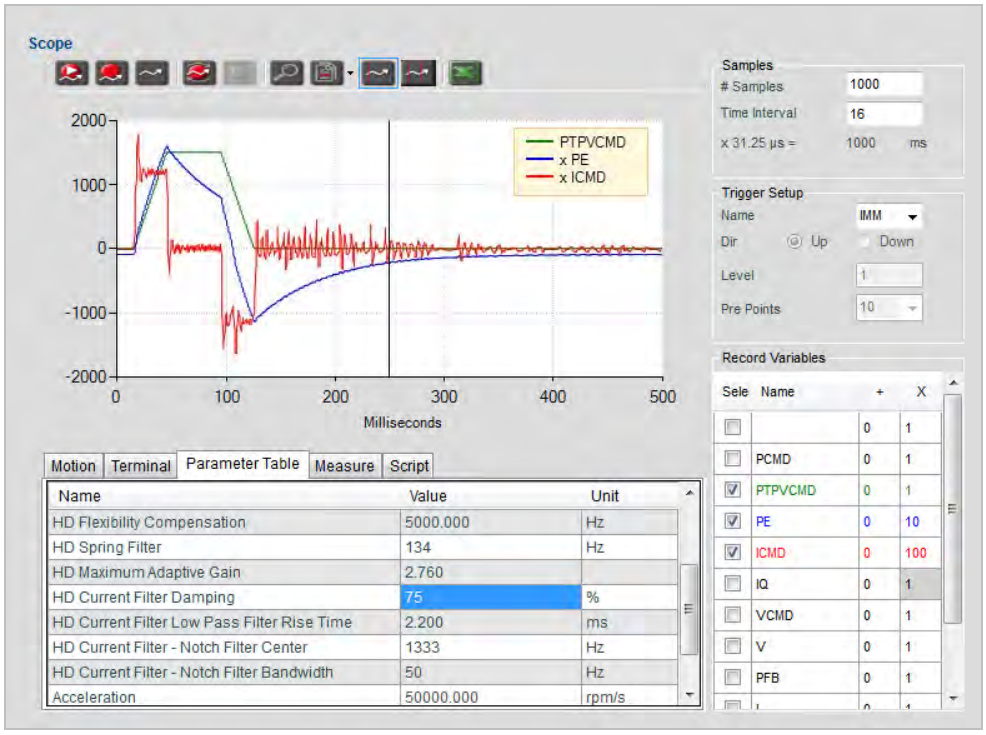


圖 12 10. NLFILTDAMPING 75% - Selected value

降低 NLFITT1，直到 ICMD 出現雜訊和/或振盪，然後再增加 20%且至少 0.05 ms。

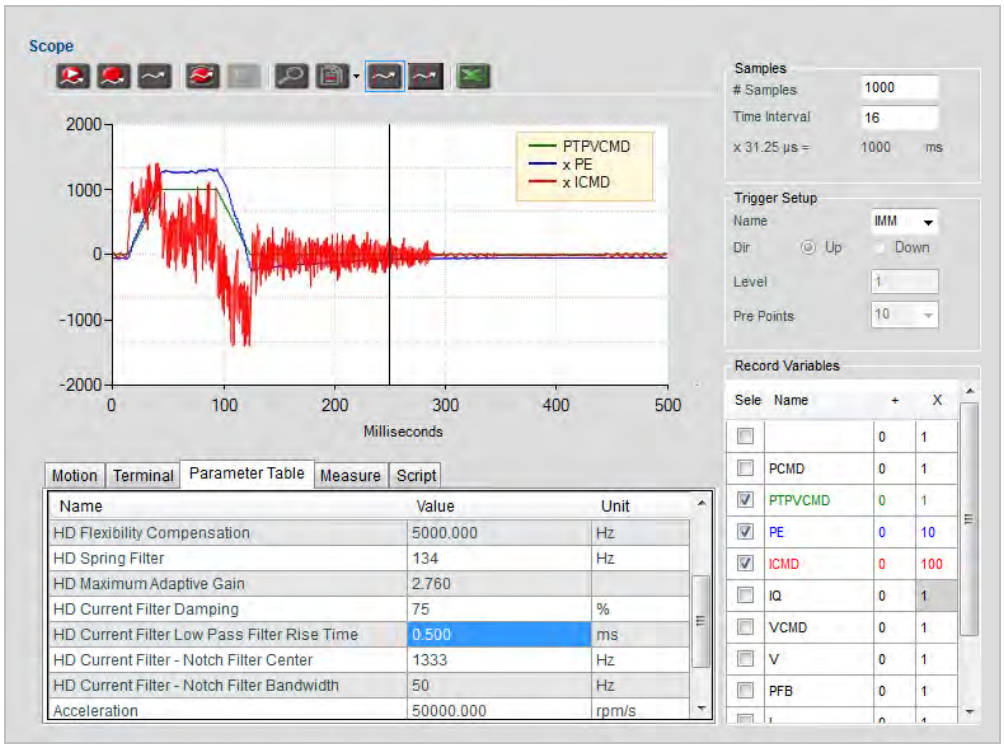


圖 12 11. NLFILTT1 0.5 ms 數值較小

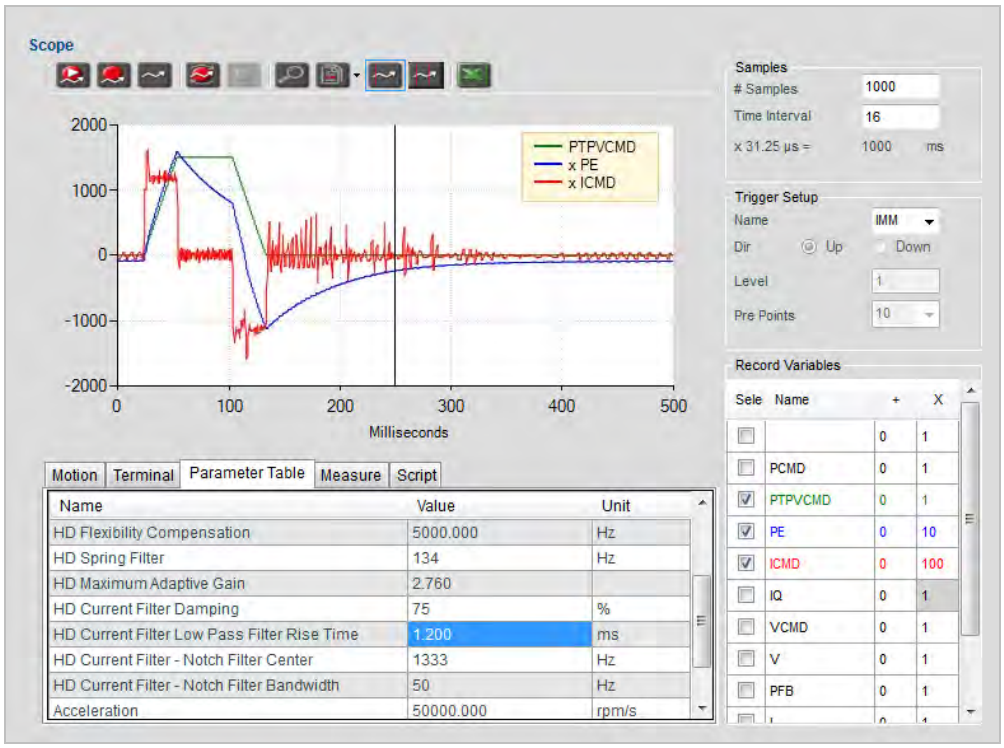


圖 12 12. NLFILTT1 1.2 ms – 合適

步驟三 – 重新調整 KNLD 的數值

如果低通濾波器的值 (NLFILTT1 和/或 NLFILTDAMPING) 已明顯變動， KNLD 可能需要重新調整至更高的值。

具體流程參照步驟 1。

步驟四 – 調整 KNLP (比例增益)

增加 KNLP，直到 追蹤誤差(PE)出現振盪 。

隨著 KNLP 值的增加，位置誤差的形狀變成直角，反映出加速和減速期間的恒定值。

隨著 KNLP 比例增益的增加，各個運動相（加速、穩定、減速）的位置誤差都達到穩定值。

當圖像形狀盡可能接近直角時，調整效果達到最佳；即，各個運動相的位置誤差達到恒定，並且在換相時（加速到穩定、穩定到減速、減速到停止）沒有振盪。

以下各圖中的介面顯示了位置誤差圖像的漸進式改變。

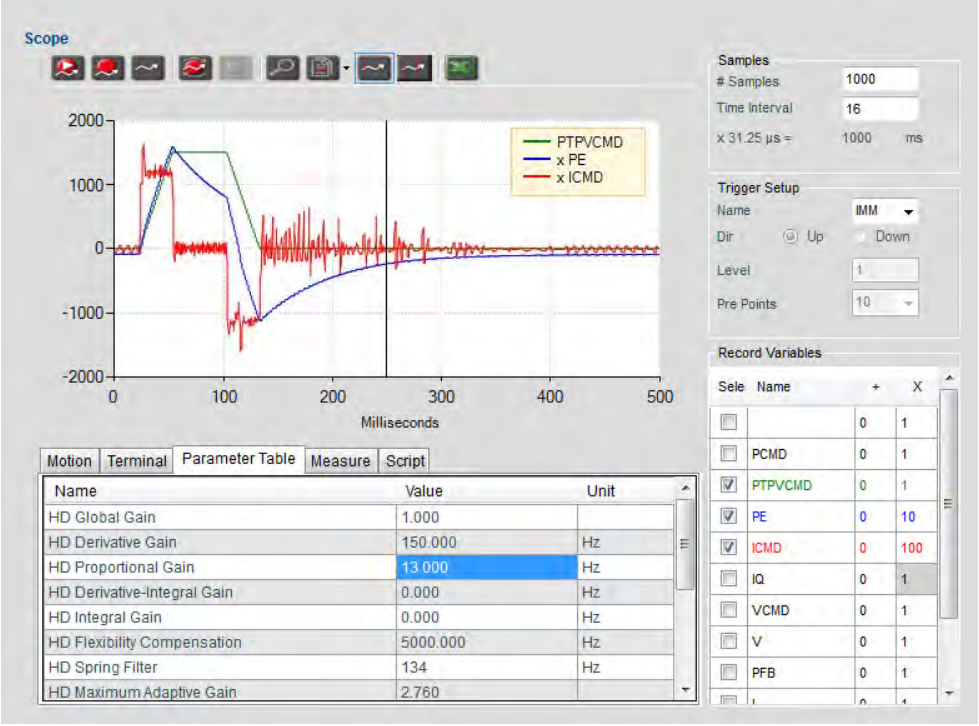


圖 12 13. KNLP 13 Hz – 初始值

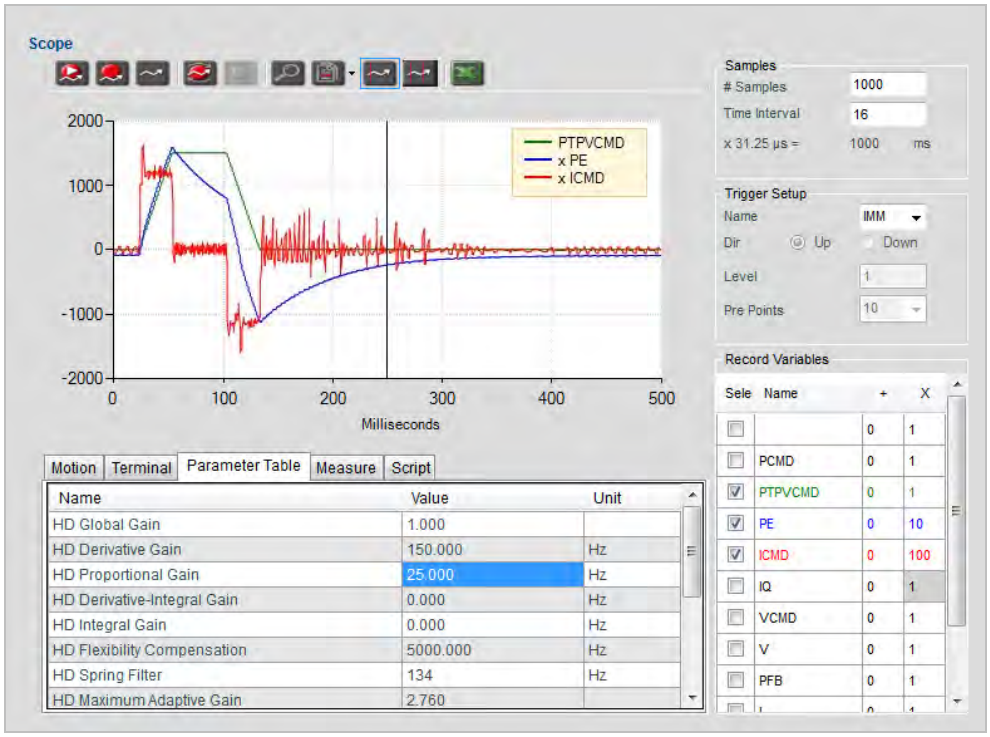


圖 12 14. KNLP 25 Hz – 位置誤差減小

圖 12 15. KNLP 35 Hz – 位置誤差進一步減小

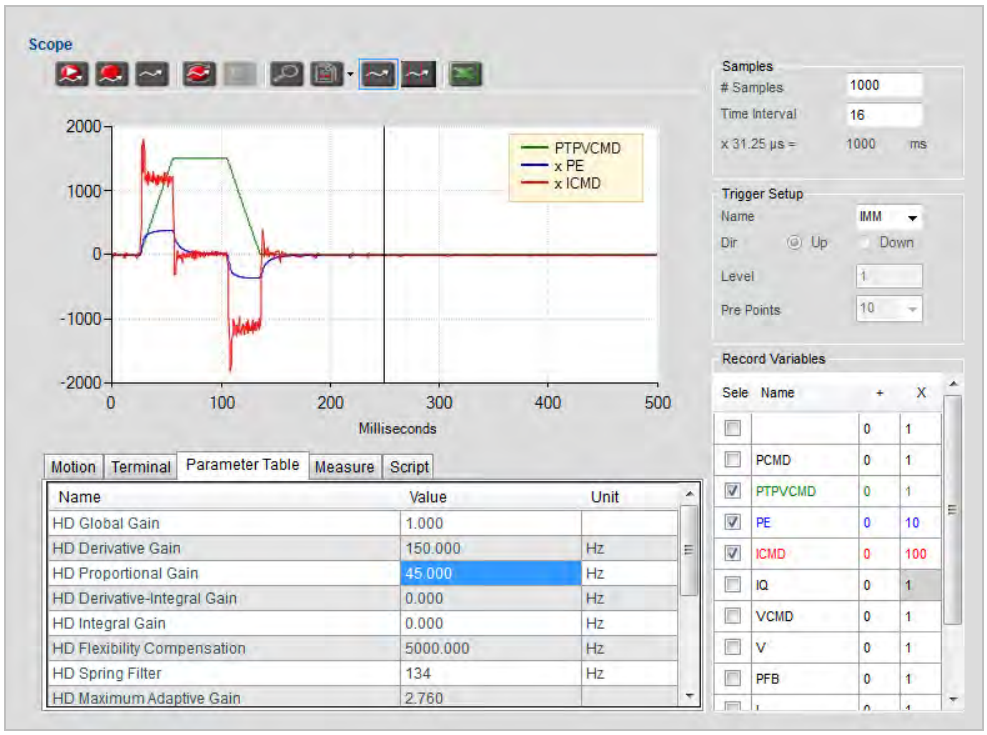


圖 12 16. KNLP 45 Hz – 位置誤差繼續減小，並且在加減速過程中變得平整

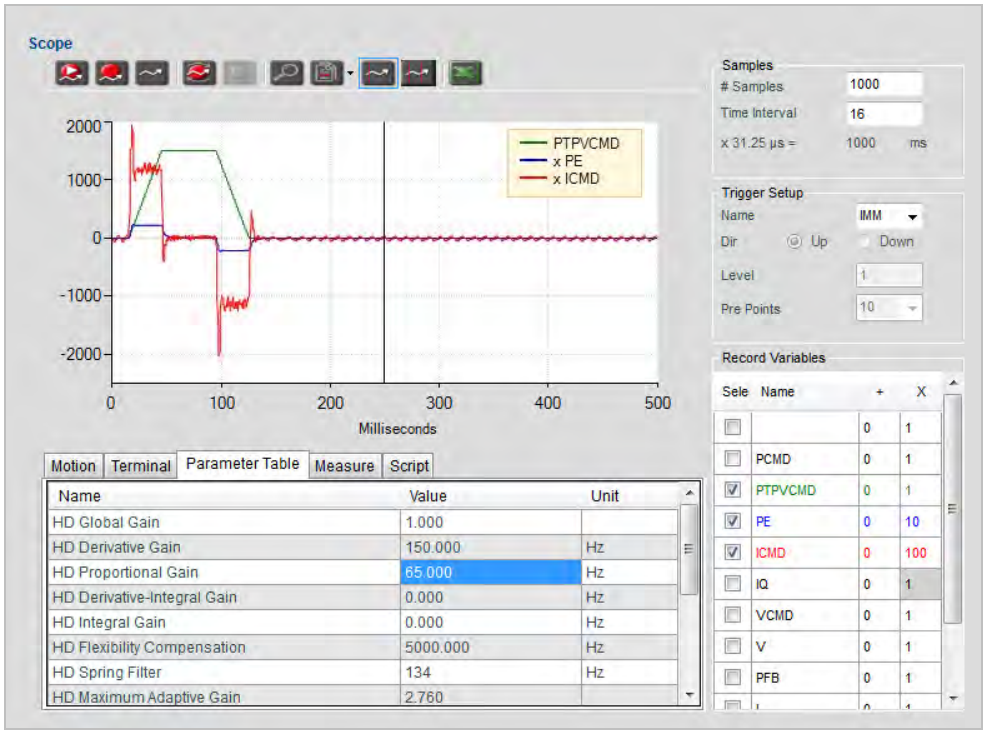


圖 12 17. KNLP 65 Hz - P 位置誤差繼續減小，並且在加減速過程中變得平整

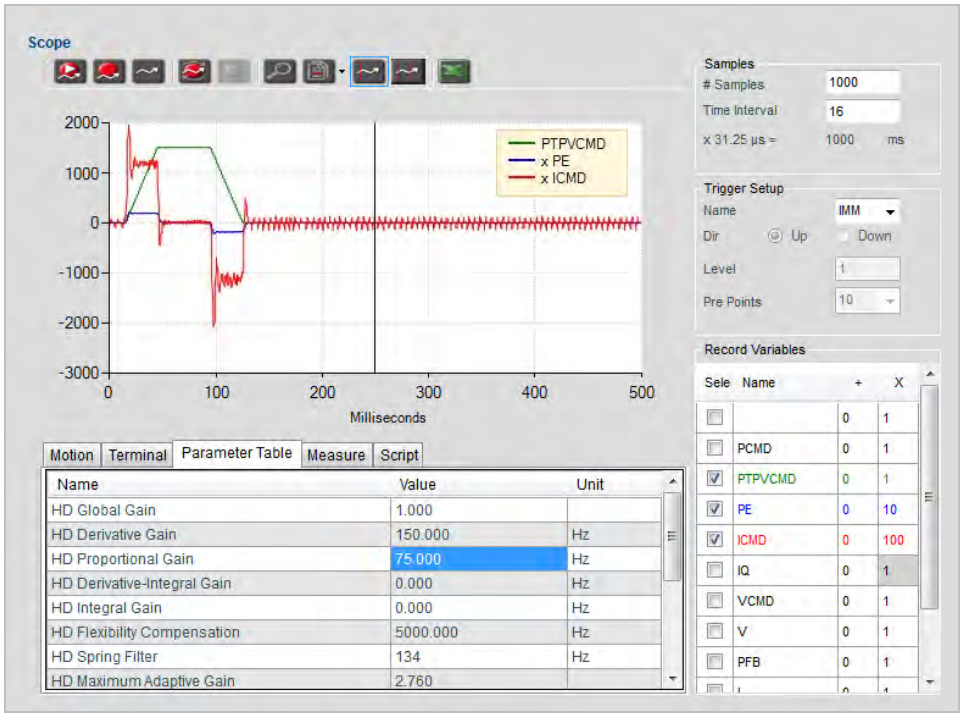


圖 12 18. KNLP 75 Hz – 數值過大，出現震盪

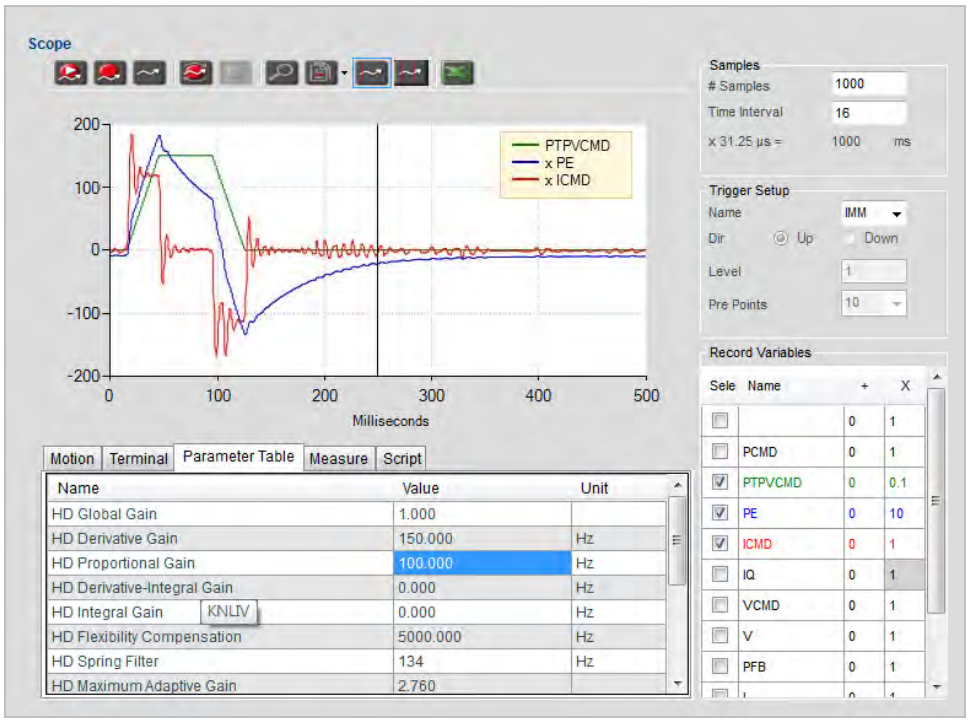


圖 12 19. KNLP 100 Hz –數值過大，位置誤差在運動過程中出現超調，在結束時出現振盪

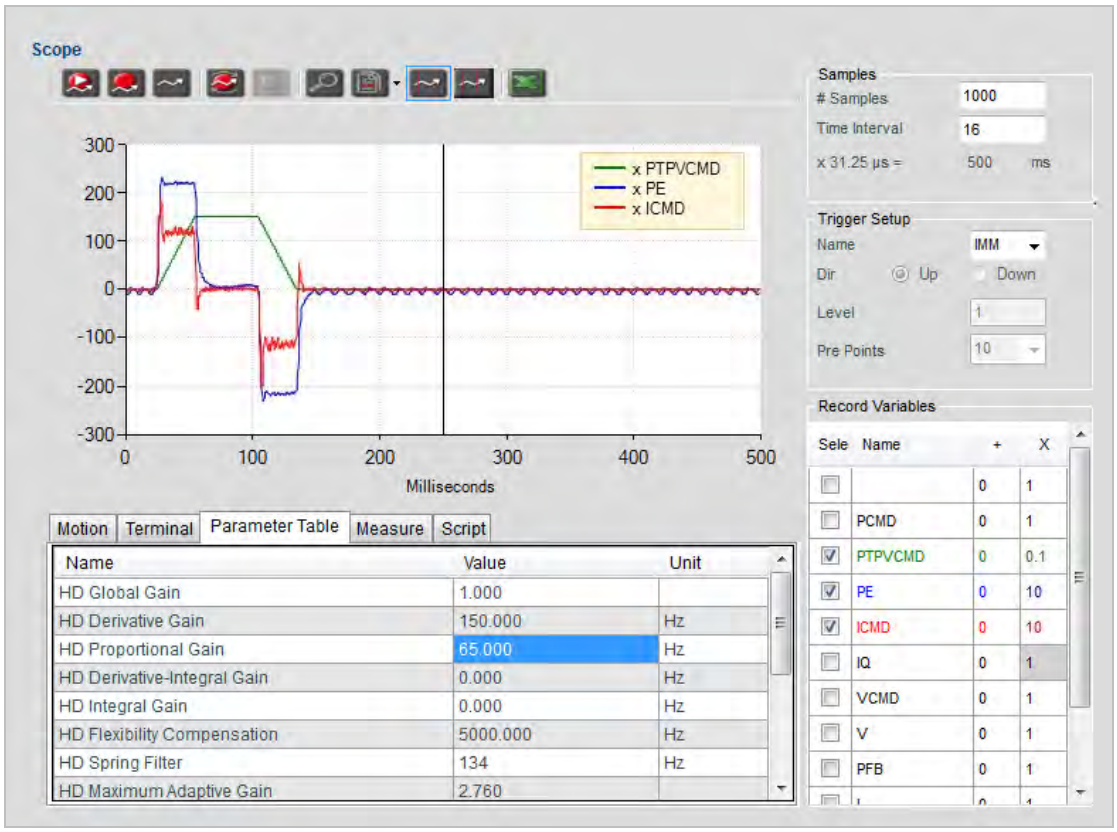


圖 12 20. KNLP 65 Hz – 合適（位置誤差數值已放大 10 倍）

- 位置誤差無過沖
- 電流紋波 OK
- 穩定狀態的振盪 OK

步驟五 – 調整 KNLIV (導數-積分增益)

增加 KNLIV，直到追蹤誤差（PE）出現振盪

增加 KNLIV 增益，以減少位置誤差，降低對外部擾動的敏感性，同時減少停止時的穩定狀態位置誤差（若有）。

KNLIV 值的典型範圍： KLP/2 < KLIV < 2×KNLP

以下各圖的介面顯示了位置誤差圖形的漸進式改變。

當 KNLIV 比例增益增加時，各個運動階段（加速、穩定、減速）的位置誤差減少。

當每個運動階段轉換（加加速度改變）後，位置誤差以最快可能速度降低，且轉換時不存在振盪時，則調整達到最佳狀態。

步驟六 – 調整 KNLI (積分增益)

KNLI 用來減少運動期間和停止時的位置誤差。

KNLI 應儘量提高，以不會產生過沖或振盪爲限。

增加 KNLI，直到位置誤差（PE）出現振盪。

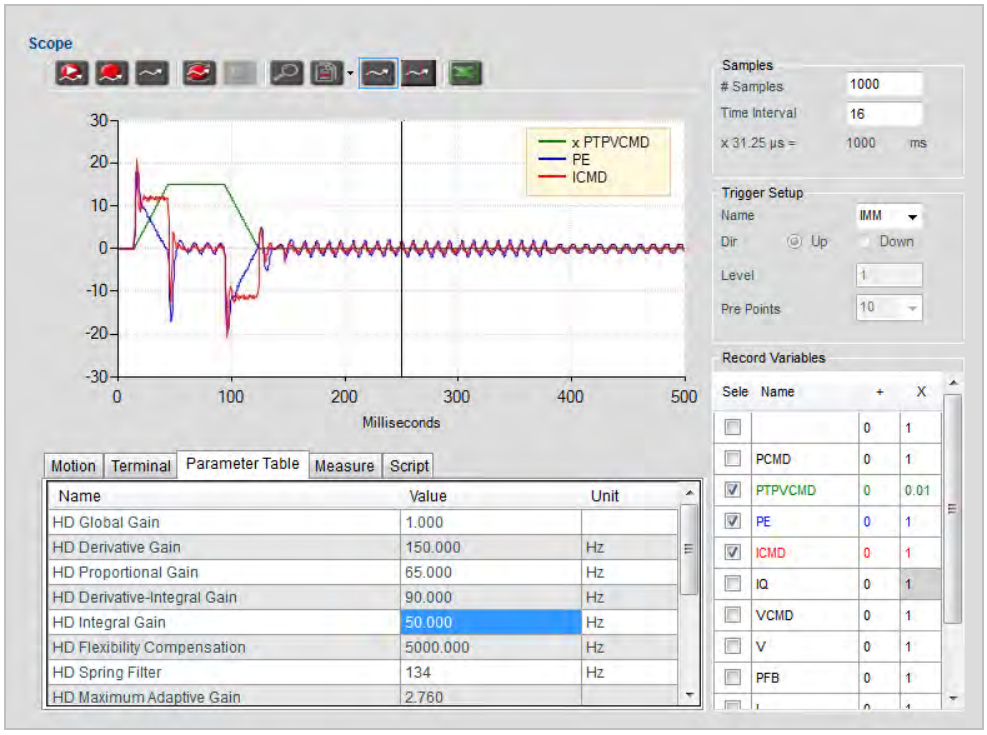


圖 12 21. KNLI 50 Hz 位置誤差在運動過程中出現振盪，在結束時出現振盪

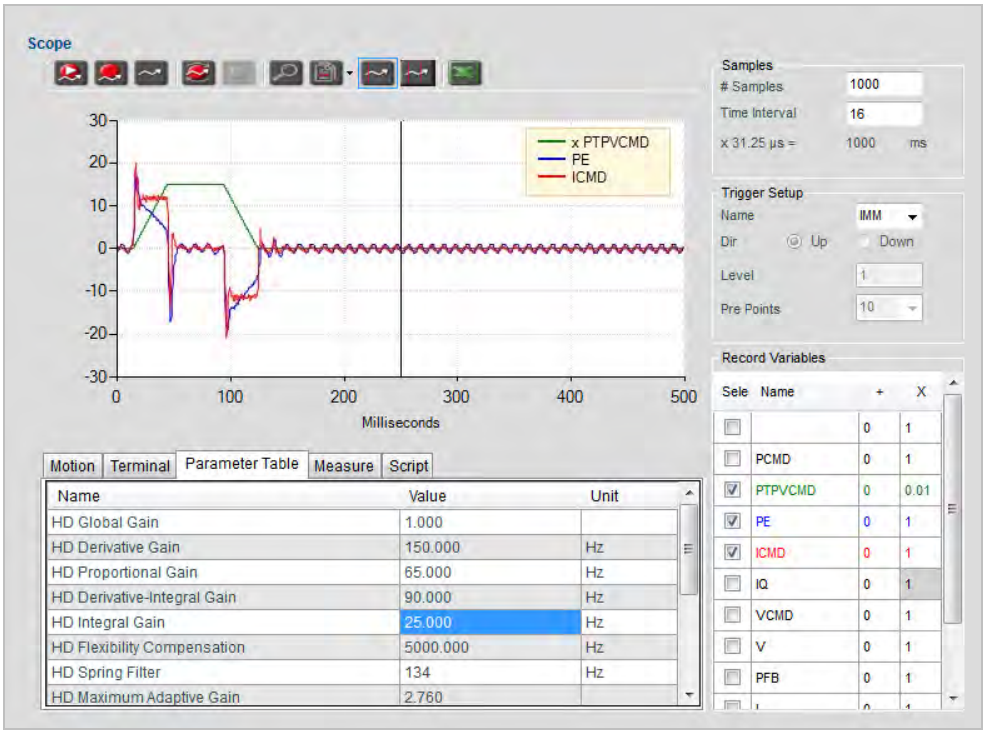


圖 12 22. KNLI 25 Hz – 合適

- 位置誤差略有降低
- 停止時的振盪可接受 (±1 編碼器計數)
- 減速結束時（停止點）位置誤差無過沖

步驟七 – 調整柔性系統補償

1. 將 NLAFFPHZ 設定爲值 3 × KNLD

NLAFFPHZ 設置一個低通濾波器，用於計算圖形加速。設定爲 3×KNLD，以確保該濾波器帶寬足以超過系統回應時間。

2. 減小 NLPEAFF，直到應用實現最佳結果。標準可以是整定時間，也可以是追蹤誤差。

NLPEAFF 值體現的是電機和符合間連接的自然振盪頻率。 系統柔性越高，此頻率越低。

因此 NLPEAFF 的調整從最高值開始，然後逐漸降低。

一般情況下，最高頻率爲 400 Hz；因此，對於極高負荷和柔性系統，NLPEAFF 的典型範圍爲：400 至 30 Hz。

以下各圖中的介面，顯示了 NLPEAFF 降低時的位置誤差圖像。在本例中，NLPEAFF 的值可選擇 220 Hz 或 120 Hz，具體取決於位置誤差振幅和整定時間哪個更重要。

圖 12 23. NLPEAFF 5000 Hz – 無柔性補償

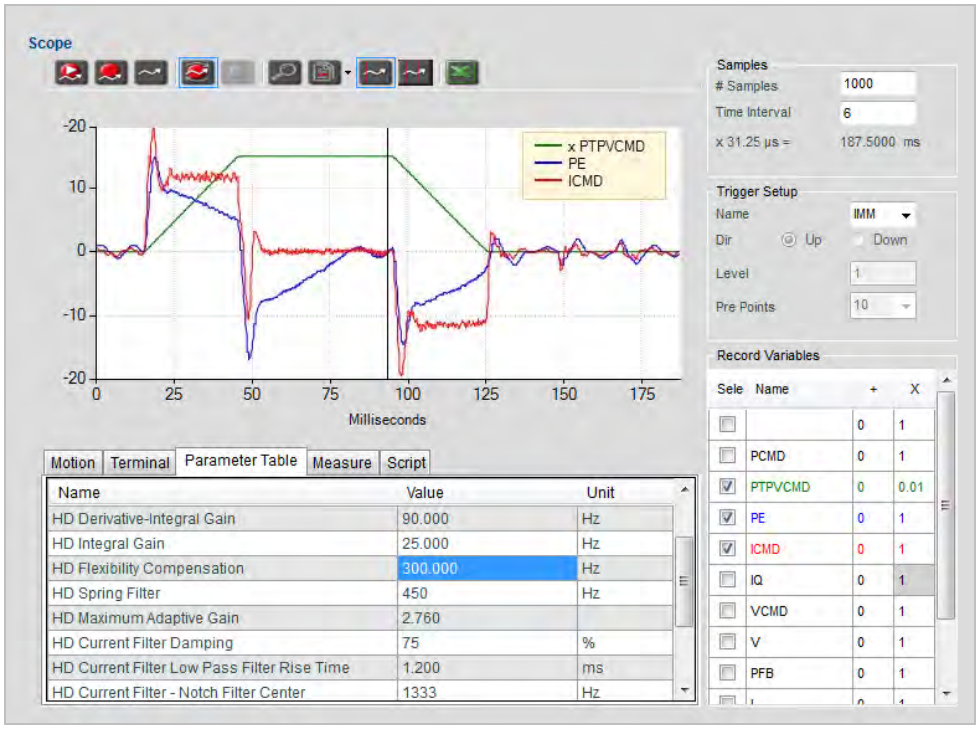


圖 12 24. NLPEAFF 300 Hz – 位置誤差的最大值減小

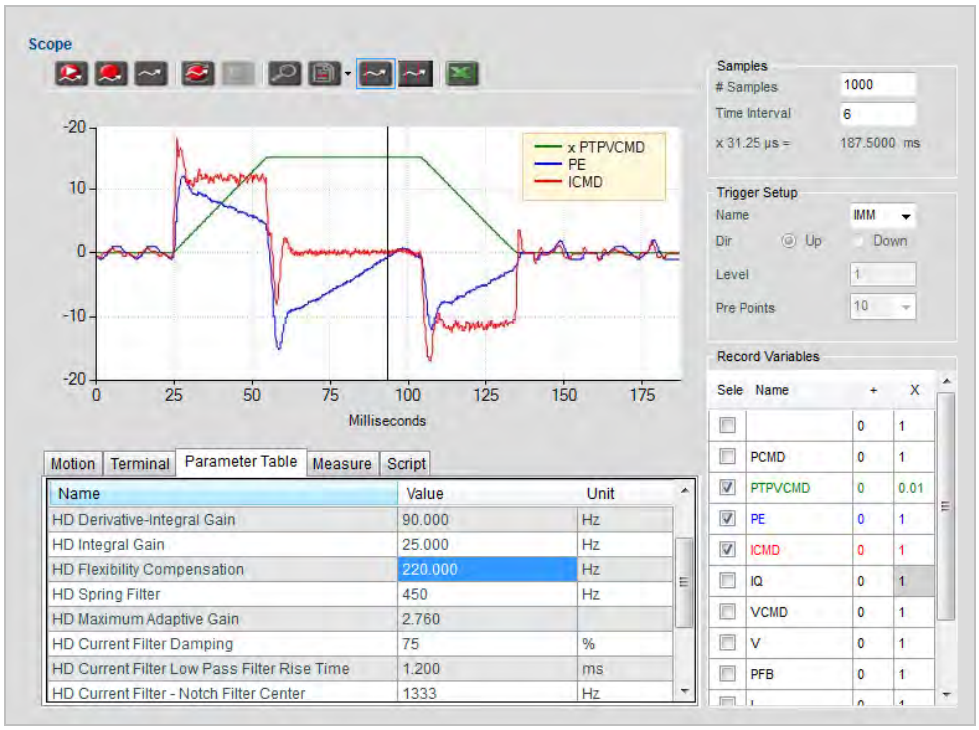


圖 12 25. NLPEAFF 220 Hz – 位置誤差的最大值減小，整定時間減小

圖 12 26. NLPEAFF 120 Hz – 位置誤差最小，但到位後有振盪

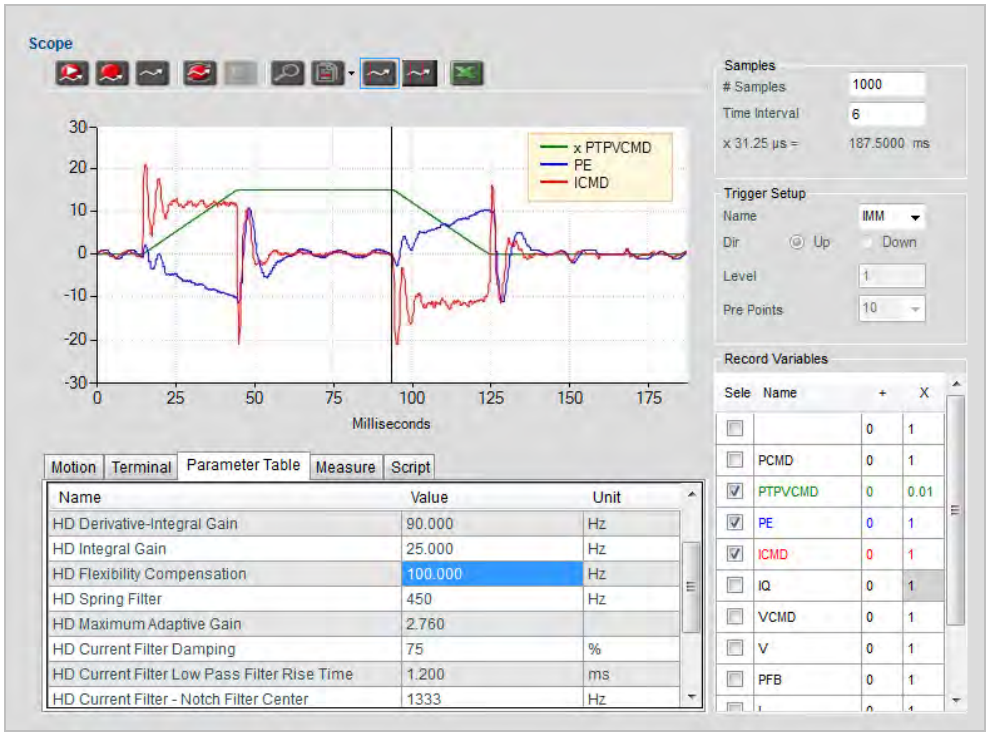


圖 12 27. NLPEAFF 100 Hz – 位置誤差較小;加速階段，位置誤差反向

13 振動抑制功能調整方法

注意： 軟體介面實際顯示的資料可能與本文中的內容略有差異， 比如 變數描述有可能改變。
通常，驅動器固件的功能與相應版本的 ServoStudio 文字提示資訊基本保持一致。

13.1 振動抑制概述

HD 控制的振動抑制特性包括兩個專有控制演算法，可爲在恒定頻率出現明顯振盪的系統提供解決方案。振動抑制可大大降低重負荷或末端執行器到達目標位置的時間。

振動抑制爲荷載振盪提供有源阻尼。它在閉環模式運行，執行時檢測振盪，並立即使振盪減幅。

典型的例子就是，通過一個擁有特定柔性的軸，將負荷固定至伺服控制電機。如果電機的伺服控制的設置是針對運動時接近於零的振盪，那麼負荷就會劇烈振盪。每次加速度的改變，都會施加干擾，導致負荷振盪。雖然剛性 HD 控制環可以克服電機位置水準的這些振盪，但負荷仍會劇烈振盪。

振動抑制可減少負荷的以下誤差和整定時間。雖然以下誤差在編碼器的水準可能更高，但系統的整體性能（按負荷位置評估），可以明顯改善。

振動抑制可以處理振盪頻率最高爲 100Hz 的系統。

13.2 參數描述

下表顯示的是振動抑制調整過程所需修改的參數。

Parameter	VarCom	Default	Range	Unit
HD Anti-Vibration Filter HD 振動抑制濾波 HD PE Filter HD 位置誤差濾波	NLANTIVIBHZ NLANTIVIBHZ2	500	0 to 500	Hz
HD Anti Resonance Sharpness HD 諧振濾波銳度 HD PE Sharpness HD 位置誤差濾波銳度	NLANTIVIBSHARP NLANTIVIBSHARP2	0.5	0.01 to 10	–
HD Anti Vibration Gain HD 振動抑制增益 HD PE Filter Gain HD 位置誤差濾波增益	NLANTIVIBGAIN NLANTIVIBGAIN2	0	0 to 10000	
HD Global Gain 全局增益	KNLUSERGAIN	1.000	0.001 – 3.000	–

下圖顯示的是振動抑制過程的四個階段。

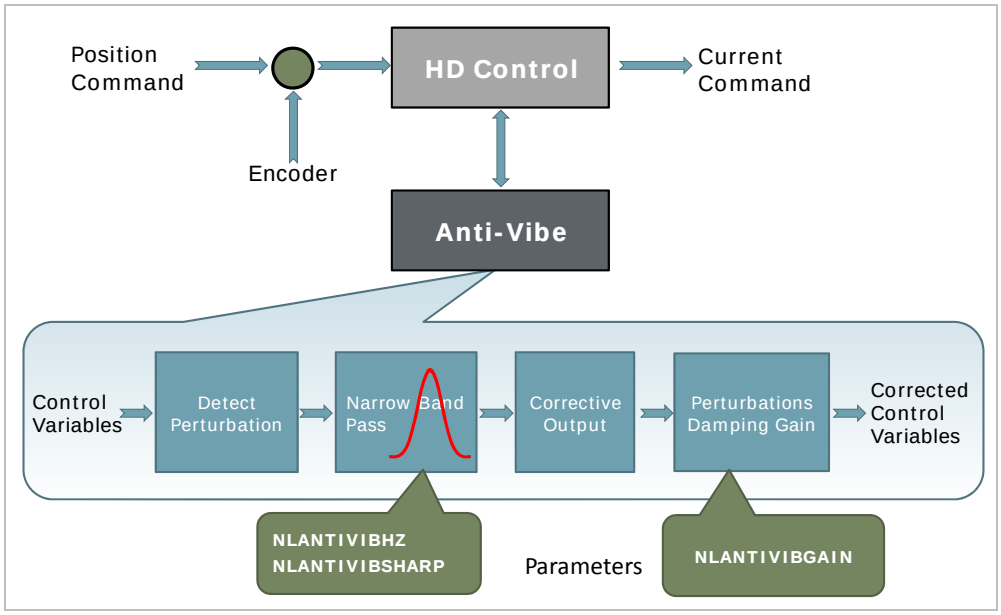


圖 13 1. JSDZ 減震過程

階段 1: 利用多個控制變數，例如位置誤差和電流，作爲輸入值，檢測出引入系統中的干擾。計算出擾動值，供下一階段使用。

階段 2: 干擾值進過窄帶帶通濾波器濾波，選中產生系統振盪的干擾，相應的設定帶通濾波器的中心頻率和帶寬值（NLANTIVIBHZ and NLANTIVIBSHARP）。

階段 3: 計算修正的輸出值。

階段 4: 修正後的輸出值經 NLANTIVIBGAIN 放大 輸出。

。

13.3 準備過程

注意: 以下操作步驟假定用戶已經熟悉 ServoStudio 軟體和運動控制理論。

1. 確認驅動器固件版本爲 1.4.2 或更新，且 ServoStudio 軟體版本爲 1.4.3.3 或更新。 否則，請下載並安裝這些版本。

   如果已使用的是更新的版本，一些軟體介面的顯示可能會與本文有所不同。

2. 運行 ServoStudio 設置嚮導， 並確認電機設置已成功完成。

3. 運行 ServoStudio 調試嚮導， 並確認調試已成功完成。

4. 在下表中寫下調試嚮導自動調試的結果，及在手動調整振動抑制參數，便於對比。

振盪抑制參數第一組

參數	變數名	範圍	自動調試結果	手動調試結果
HD Anti-Vibration Filter frequency HD 振動抑制濾波頻率	NLANTIVIBHZ	0 to 500		

參數	變數名	範圍	自動調試結果	手動調試結果
HD Anti-Resonance Sharpness HD 振動抑制濾波銳度	NLANTIVIBSHARP	0.01 – 10		
HD Anti-Vibration Gain HD 振動抑制增益	NLANTIVIBGAIN	0 – 10000		
HD Global Gain HD 全局增益	KNLUSERGAIN	0.001 – 3.000		

振盪抑制參數第二組

Parameter	VarCom	Range	Autotuning Value	Manual Value
HD PE Filter frequency HD 位置誤差濾波頻率	NLANTIVIBHZ2	0 to 500		
HD PE Sharpness HD 位置誤差銳度	NLANTIVIBSHARP2	0.01 – 10		
HD Anti-Vibration Gain HD 振動抑制增益	NLANTIVIBGAIN2	0 – 10000		
HD Global Gain HD 全局增益	KNLUSERGAIN	0.001 – 3.000		

下圖顯示振動抑制功能的兩參數的調整過程。

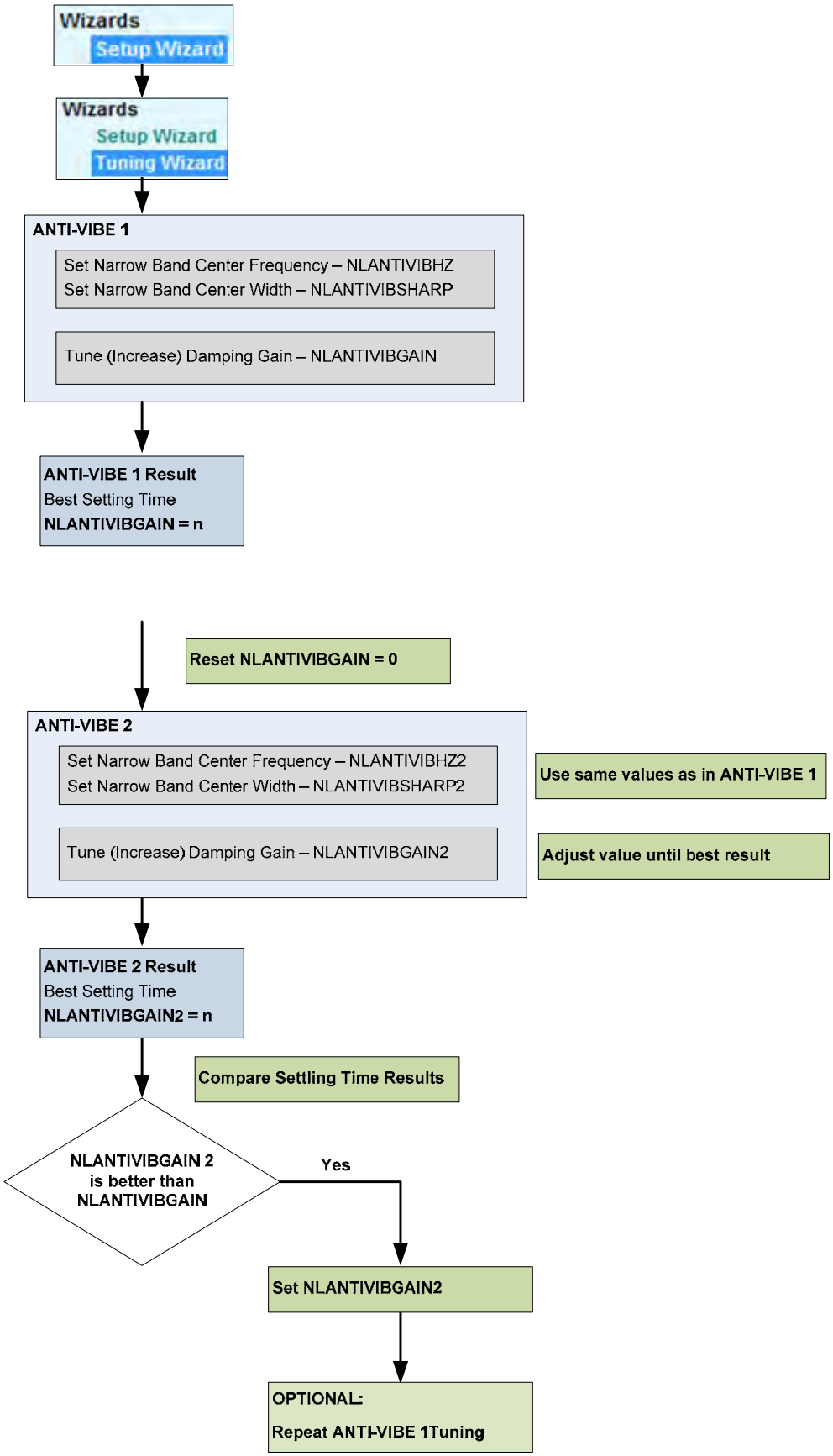


圖 13 2. 振動抑制調整流程

13.4 調整過程

調整順序

通過兩個步驟設置和調整參數:

1. 設置窄帶濾波器中心頻率和帶寬。
2. 調整阻尼增益。

每次改變參數值時，請通過執行運動和觀察 ServoStudio 示波介面中記錄的變數，對參數值進行確認。

步驟 1 – 設置窄帶濾波器 Filter (NBF)

1. **設置窄帶濾波器中心頻率。**

- 執行運動並測量當前命令（ICMD）的諧振（振盪頻率）:
  - 在示波介面，右擊 ICMD 圖像。
  - 選擇 <u>快速傅裏葉變換和導數</u>。
  - 選擇 **FFT 軌跡**。

  FFT 軌跡的示例如下:

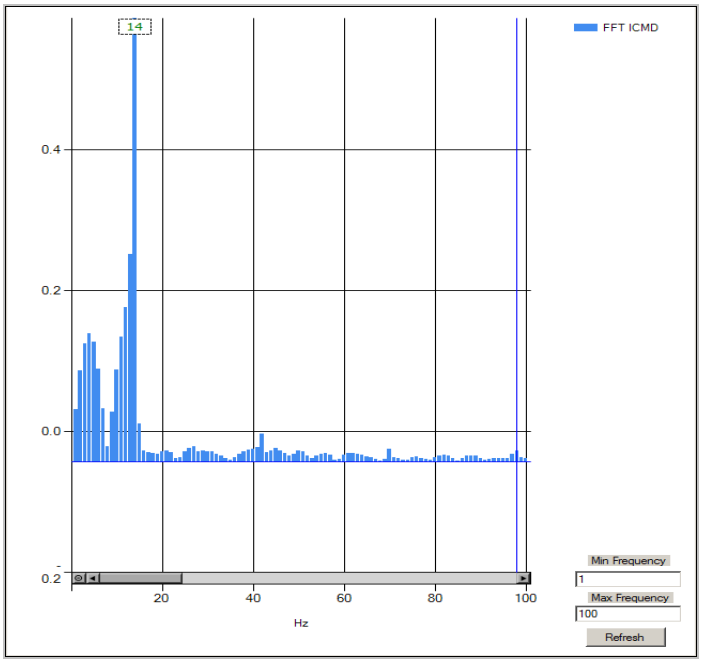


圖 13 3. FFT Trace

- 在峰值、或主值、諧振處設置參數 NLANTIVIBHZ 的值，單位爲 Hz。在本例中，設置的值爲 14Hz。

2. **設置窄帶中心帶寬。**

- 根據窄帶濾波器的諧振銳度（寬度），設置參數 NLANTIVIBSHARP 的值。

通過比較 FFT 軌跡對話方塊中的圖像和下圖，目視估算寬度。下圖顯示出 NLANTIVIBSHARP 起作用時，NBF 的頻率回應。值的範圍的典型設置爲：0.1 到 1.0。

下圖顯示的是窄帶濾波器的頻率回應。

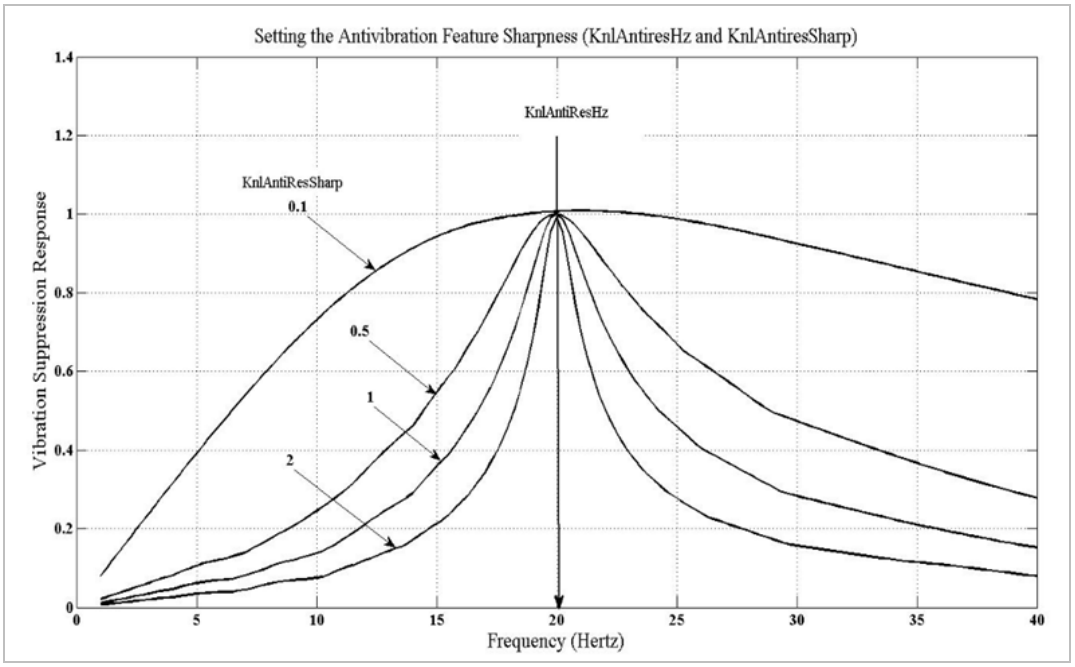


圖 13 4. 中心頻率爲 20Hz 時，不同 NLANTIVIBSHARP 的數值對頻率回應的作用

Step 2 – 調整阻尼增益

增大參數 NLANTIVIBGAIN，直到實現最佳阻尼。

- 每次參數增大時，記錄當前命令（ICMD）並確認振盪阻尼。

  系統的最佳阻尼通過最佳阻尼電流振盪獲得。

注意：當執行此步驟時，位置誤差曲線並非最佳觀測指標，因爲當電流、負荷平穩整定時該指標仍可能出現振盪。

- 如果在參數增大時出現高頻振盪，可略微減小自適應全局增益(KNLUSERGAIN)。

調整示例

未使用振盪抑制功能時，位置誤差和電流振盪。

(注意：變數圖已經過縮放)

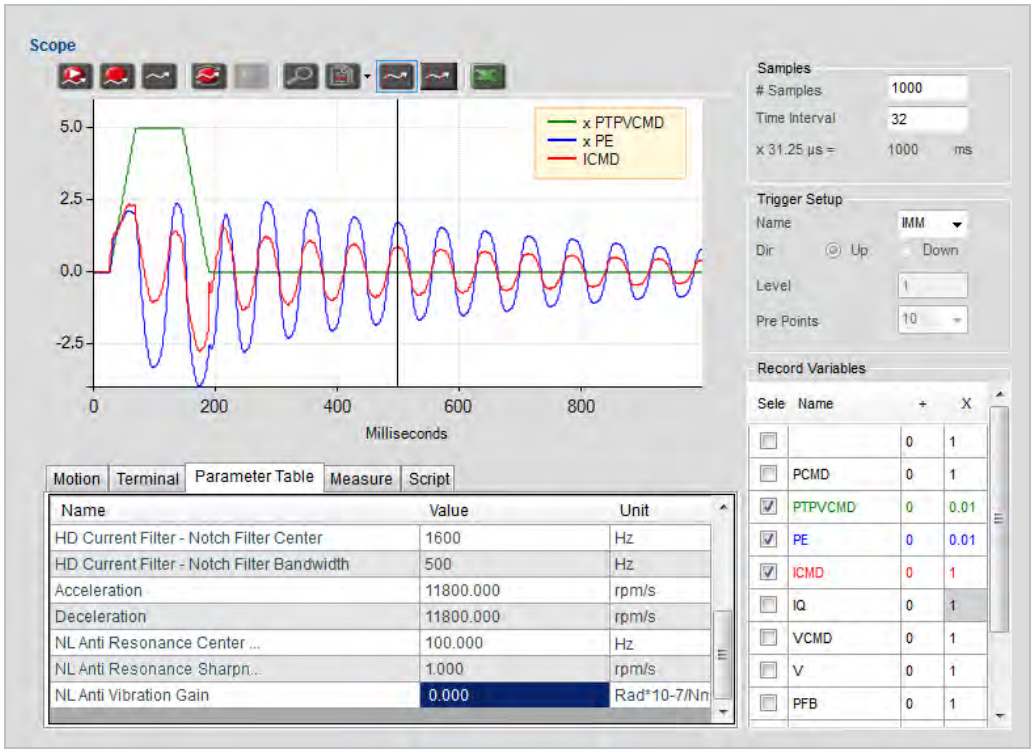


圖 13 5. 未使用振盪抑制功能時，位置誤差和電流振盪

未使用振盪抑制功能時，位置誤差和電流振盪,整定時間爲 1622 毫秒

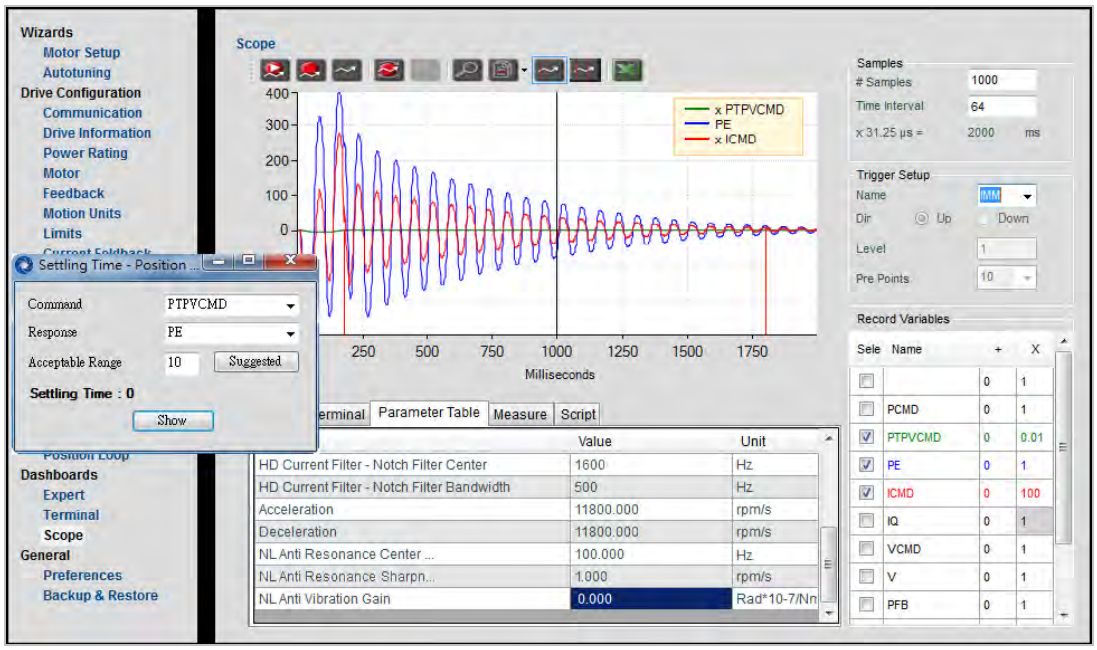


圖 13 6. 未使用振盪抑制功能時，整定時間

經 FFT 後 ICMD 的頻譜含有頻率為 14Hz 的諧振。

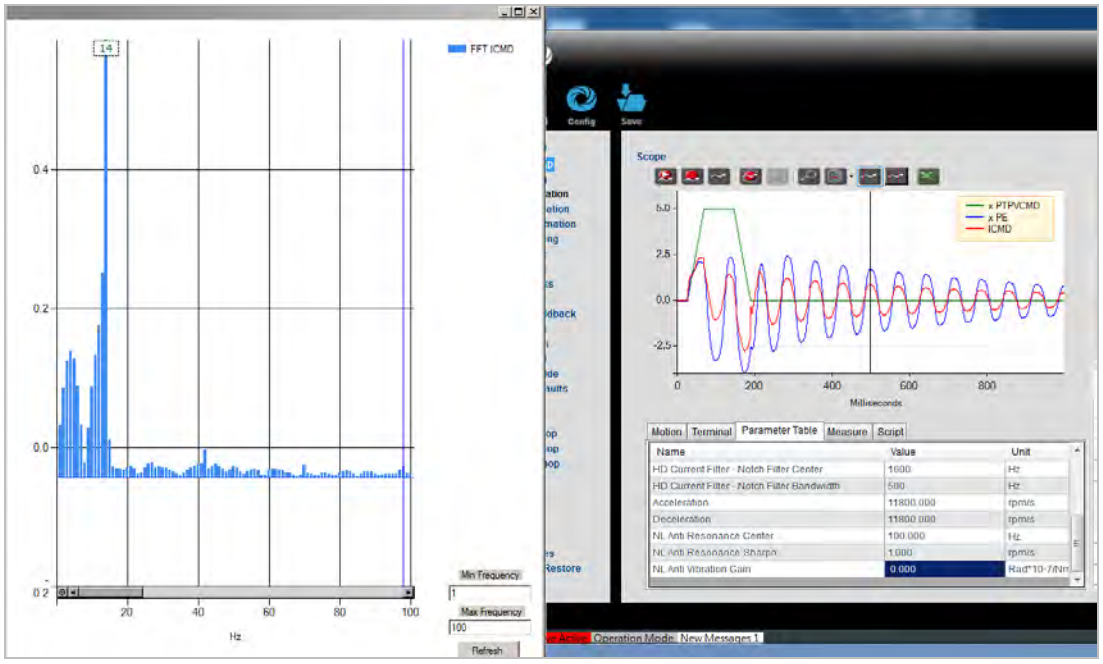


圖 13 7. ICMD 經 FFT 後的頻譜

使用振盪抑制功能後，整定時間減少為 236 ms。

參數設置為:

- NLANTIVIBHZ = 14 Hz，被測量諧振的頻率。
- NLANTIVIBSHARP = 0.4，根據 FFT 軌跡顯示的銳度得出的估算寬度。
- NLANTIVIBGAIN = 75，通過手動從 0 增大參數值，直到實現最佳整定。

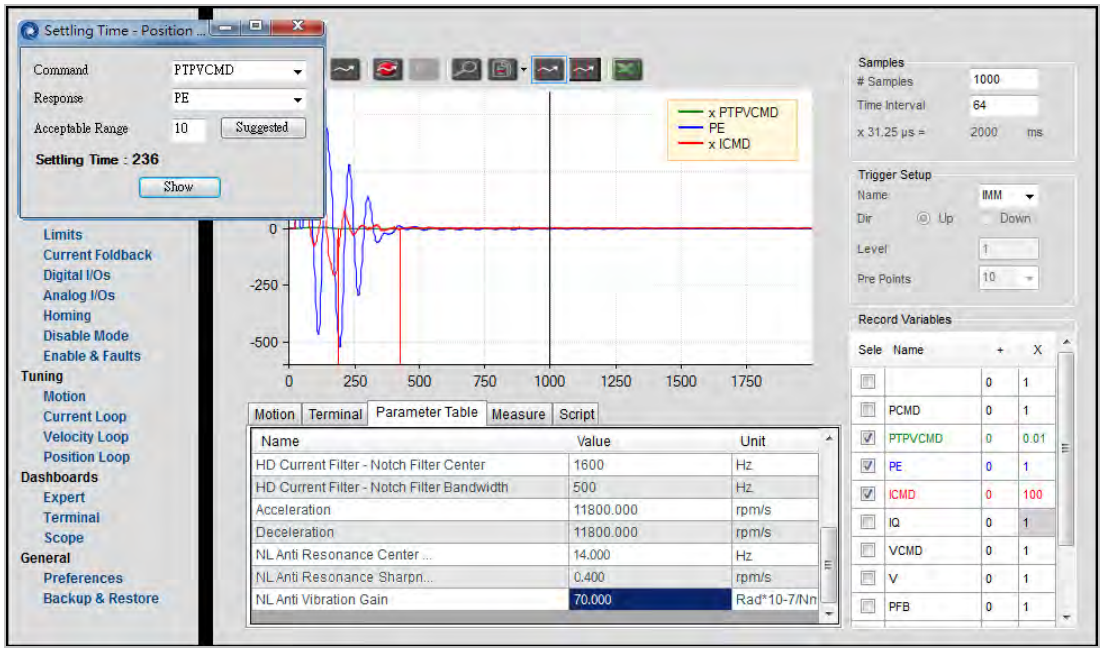


圖 13 8. 使用振盪抑制功能後，整定時間縮短

JSDZ Servo Drive

User manual

Revision 5.0

10F., No.3-1, Yuancyu St., Nangang District, Taipei City 115, Taiwan
Tel：+886-2-6615-9111
Fax：+886-2-6615-0933
http:// globalsa.teco.com.tw