

D2T-LM系列驅動器 使用者操作手册

www.hiwinmikro.tw MD11UC01-2404_V1.4

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MD11UC01-2404_V1.4

—— 手冊版次

- 發行年份與月份

發行日期	版次	適用產品	更新內容
2024/04/01	1.4	D2T-LM系列驅動器	1. 更新2.5節 降低額定規格使用。
2022/02/11	1.3	D2T-LM系列驅動器	 新增電源開關注意事項。 新增降低額定規格使用的相關資訊。 新增驅動器規格:主電源湧浪電流、重量。
2020/06/03	1.2	D2T-LM系列驅動器	移除手冊內110V描述·只建議使用220V。
2019/06/24	1.1	D2T-LM系列驅動器	 更新數位輸出(ZSPD訊號)的說明。 更新驅動器規格,移除AO2類比輸出。
2018/12/26	1.0	D2T-LM系列驅動器	第一版發行。

相關文件

透過相關文件,使用者可快速了解此手冊的定位,以及各手冊、產品之間的關聯性。詳細內容請至本公司 官網→下載中心→手冊總覽閱覽(<u>https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm</u>)。

目錄

1.	關於	本操作	手冊		
	1.1	使用亰	前重要事	項	
	1.2	安全注	主意事項		
2.	規格	介紹			
	2.1	驅動器	暑資訊…		
		2.1.1	安規認	證	
		2.1.2	銘牌內	容	
		2.1.3	型號說	明	
	2.2	驅動器	暑規格…		
	2.3	驅動器	器尺寸…		
	2.4	驅動器	器安裝…		
	2.5	降低額	頁定規格	使用	
	2.6	電腦規	見格需求		
3.	動作	原理			
	3.1	操作樽	莫式		
		3.1.1	位置模	式	
		3.1.2	速度模	式	
		3.1.3	推力/	轉矩模式	
		3.1.4	獨立作	業模式	
	3.2	編碼器	醫種類…		
	3.3	編碼器	騇訊號輸	出	
	3.4	路徑規	見畫		
	3.5	伺服迦	回路與增	益	
	3.6	邊界裕	的度與相	位裕度	
		3.6.1	奈氏圖	l	
		3.6.2	波德圖	l	
	3.7	移動與	望整定…		
	3.8	誤差補	甫償		
	3.9	速度潮	 速		
	3.10	激磁	ź		
	3.11	基本	S 常用物	理量	
4.	配線				4-1
	4.1	系統編	吉構與配	線	4-2
		4.1.1	總配線		4-2
		4.1.2	CN1	電源	4-4
		4	.1.2.1	電源配線	4-4
		4	.1.2.2	馬達配線圖	4-5

		4.1.2.3	回生電阻配線圖	
		4.1.3 CN2	煞車動力	4-7
		4.1.4 CN3	USB 通訊	4-8
		4.1.5 CN6	控制訊號	4-9
		4.1.6 CN7	編碼器	
		4.1.7 CN8	EtherCAT 通訊	
	4.2	驅動器配件		
	4.3	標準主電源回	习路接線	
		4.3.1 交流電	電源配線圖(單相)	
		4.3.2 交流電	電源配線圖(三相)	
	4.4	使用多台驅動	动器連接之範例	
	4.5	I/O 訊號連接	差	
		4.5.1 數位軸	俞入配線	
		4.5.1.1	Sink 輸入配線範例	
		4.5.1.2	Source 輸入配線範例	
		4.5.2 數位軸	俞出配線	
	4.6	控制命令配約	泉範例	
		4.6.1 脈波命	命令輸入總配線圖	
		4.6.1.1	差動介面	
		4.6.1.2	Sink(NPN)介面含限流電阻	
		4.6.1.3	Sink(NPN)介面不含限流電阻	
		4.6.1.4	Source(PNP)介面含限流電阻	
		4.6.1.5	Source(PNP)介面不含限流電阻	
		4.6.1.6	5V TTL 介面	
		4.6.2 電壓命	命令輸入總配線圖	
		4.6.3 PWM	Ⅰ命令輸入配線圖	
		4.6.3.1	NPN 介面 PWM 50%	
		4.6.3.2	NPN 介面 PWM 100%	
		4.6.3.3	5V TTL 介面 PWM 50%	
		4.6.3.4	5V TTL 介面 PWM 100%	
5.	驅動	为器設定		5-1
	5.1	安裝與連線.		5-2
		5.1.1 程式多	安裝檔	5-2
		5.1.2 連線記	没定	5-3
		5.1.3 人機目	主畫面	5-5
	5.2	參數設定中心	Э	5-8
		5.2.1 馬達會	參數設定	5-9
		5.2.2 編碼署	路參數設定	
		5.2.2.1	HIWIN 標準編碼器	
		5.2.2.2	客製化數位增量式編碼器	
		5.2.2.3	編碼器輸出設定	
		5.2.3 操作權	莫式設定	

		5.2.4	參數設定完成步驟	
	5.3	自動	相位初始設定中心	
		5.3.1	模式解說	
		5.3.2	前置作業	5-19
		5.3.3	設定步驟	5-19
		5.3.4	常見問題排除	
	5.4	I/O 討	安定中心	
		5.4.1	數位輸入	
		5.4.2	數位輸出	
		5.4.3	類比輸出	
	5.5	到位詞	訊號設定	
	5.6	歸原點	點設定	
		5.6.1	尋找左右條件	
		5.6.2	尋找近原點開關或編碼器 index 訊號	
		5.6.3	使用 CiA 402 標準之歸原點方法	
	5.7	參數石	存入 Flash 與恢復原廠設定	
		5.7.1	將參數存入 Flash	
		5.7.2	將參數恢復原廠設定	5-53
	5.8	人機都	各操作模式參數設定	
		5.8.1	位置模式	
		5.8.2	速度模式	5-57
		5.8.3	推力 / 轉矩模式	5-59
		5.8.4	獨立作業模式	5-60
6.	驅動)器調整		6-1
	6.1	狀態	顯示與 Quick view	6-3
		6.1.1	狀態顯示	6-3
		6.1.2	Quick view	6-4
		6.1.3	軟體快速鍵	6-5
	6.2	Perfo	ormance center 運動功能	6-6
	6.3	圖形表	示波器	
	6.4	資料山	收集	
		6.4.1	功能說明	
		6.4.2	使用 PDL 輔助資料擷取	
	6.5	Plot	view	
		6.5.1	圖形顯示方式	
		6.5.2	存檔 / 讀檔	
		6.5.3	數學運算	
	6.6	進階均	曾益調整	
		6.6.1	濾波器	
		6.6.2	加速度前饋	
		6.6.3	增益切換時間表與速度迴路增益	
		6.6.4	類比輸入偏壓修正	

		6.6.5	電流迴路	
		6.6.6	振動抑制濾波器	6-33
		6.6.7	摩擦力補償	
	6.7	Loop	o constructor	
		6.7.1	檔案讀檔 / 存檔	
		6.7.2	Тоо!	
		(6.7.2.1 頻率響應函數	
		(6.7.2.2 Nyquist	
		(6.7.2.3 Bode	
			6.7.2.4 Nichols	
		6.7.3	濾波器	
			6.7.3.1 Low pass filter	
			6.7.3.2 Notch filter	
		6.7.4	增益調適	6-47
		6.7.5	頻譜分析	
	6.8	編碼	器訊號確認	
	6.9	誤差	補償功能	6-50
		6.9.1	誤差補償操作說明	
		6.9.2	啟動誤差補償	
		6.9.3	誤差表之存檔與讀檔	6-53
		6.9.4	更改誤差補償起始點	6-53
7.	LCD)		7-1
	7.1	面板	說明	7-2
	7.2	顯示	說明	7-2
8.	保護	§功能…		
	8.1	運動	保護	
	8.2	位置	與速度誤差保護	
		8.2.1	跟隨誤差限制	
		8.2.2	跟隨誤差與速度誤差警告	
	8.3	煞車	保護	8-6
	8.4	極限	保護	8-8
		8.4.1	硬體極限保護	8-8
		8.4.2	軟體極限保護	8-8
	8.5	過溫	保護	
		8.5.1	軟體過溫保護	
		8.5.2	驅動器過溫保護	
	8.6	驅動	器過電壓保護	
9.	錯誤	晨排除…		
-	9.1	驅動	器狀態指示燈號說明	
	9.2	驅動	器的警報與警告	

		9.2.1	Lightening 人機主畫面狀態顯示區	9-3
	9	9.2.2	Errors and warnings log	9-3
	9	9.2.3	PRM 檔載入錯誤說明	9-6
	9.3	警報什	。碼與排除方法	9-7
	9.4	警告代	。碼與排除方法	
	9.5	常見問]題排除方法	
10.	激磁剧	<u></u> 敦動設定	Ê	10-1
	10.1	啟重)激磁方式	10-2
	10.2	人機	卷介面確認激磁狀態	10-3
11.	參數比	七對功能	造	11-1
11.	參數比 11.1	比對 功能 比對	턉 才RAM 與 Flash 內的參數差異	11-1 11-2
11. 12.	參數比 11.1 韌體國	七對功前 比對 更新與	態 対RAM 與 Flash 內的參數差異 PDL 載入	
11. 12.	參數比 11.1 韌體 12.1	 七對功約 比對 更新與 更新 	ti すRAM 與 Flash 內的參數差異 PDL 載入 f驅動器韌體	
11. 12.	參數比 11.1 韌體 12.1 12.2	出 当 功 能 型 更 新 興 載 <i>入</i>	態 すRAM 與 Flash 內的參數差異 PDL 載入 ≦驅動器韌體 ↓ PDL 程式至驅動器內	11-1
 11. 12. 13. 	參數比 11.1 朝體 12.1 12.2 干擾	比對 比 里 更 新 更 載 <i>八</i> 北 新 更 載 <i>八</i> 非除	態 J RAM 與 Flash 內的參數差異 PDL 載入 ∫驅動器韌體 ∖ PDL 程式至驅動器內	
11. 12. 13.	參數比 11.1 韌體 12.1 12.2 干擾 13.1	比對 助 型 比 型 新 更 載 派 … 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4 4	ti	

1. 關於本操作手冊

1.	關於オ	▶操作手冊	.1-1
	1.1	使用前重要事項	.1-2
	1.2	安全注意事項	.1-4

關於本操作手冊

1.1 使用前重要事項

使用產品前,請詳閱本操作手冊。本公司對未依照本操作手冊之安裝說明及操作說明所發生的任何損害、 意外或傷害不予負責。

- 請勿拆解或改裝產品。產品之設計均經過結構計算、電腦模擬及實際測試驗證。若因自行拆解或改裝 產品而造成任何損害、意外或傷害,本公司不予負責。
- 安裝或使用產品前,請確認產品外觀並無破損。若發現任何破損,請聯絡本公司或當地經銷商。
- 請詳閱產品標籤或技術文件所標示之規格,並依照產品規格及安裝說明進行安裝。
- 請使用產品標籤或產品需求所指定的供應電源。若因未使用正確的供應電源而造成任何損害、意外或 傷害,本公司不予負責。
- 請確保產品與額定負載搭配使用。若因不當使用而造成任何損害、意外或傷害,本公司不予負責。
- 請勿讓產品承受衝擊。若因不當使用而造成任何損害、意外或傷害,本公司不予負責。
- 若驅動器發生錯誤,請依照第9章的說明進行錯誤排除。錯誤排除後請將驅動器重新上電。
- 產品故障時請勿自行維修。產品僅能由本公司合格的技術人員進行維修。

本公司對產品提供一年保固,於此期間因不當使用(請參閱本操作手冊之注意與安裝事項)或天然災害造 成之損害,本公司不負責更換及維修產品。

⚠ 注意

- ◆ 此系列驅動器適用的最大周圍溫度為55℃。
- ◆ 本產品僅可安裝於污染度為2之環境。
- ◆ 額定電壓輸入為240V,供應之電源電壓不可高於240V,短路電流不得超過5,000A。
- ◆ 此系列驅動器未提供馬達過溫感測,也不具有馬達過溫保護。
- ◆ 此系列驅動器之短路保護功能不可當作分路保護電路使用。分路保護電路選用須遵循美國電工法規與當地法規。
- ◆ 開始檢視產品前,請關閉電源並等待至少五分鐘,以三用電表或類似儀表檢查P、N端子間的殘餘電壓已降至安 全等級(50Vdc或更低),以避免觸電。
- ◆ 請勿頻繁開關電源,以避免加速內部電子功率元件老化。如需連續開關電源,間隔時間請控制在3分鐘以上。

MD11UC01-2404

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

關於本操作手冊

▲ 警告

- ◆ 若未依照正確順序安裝或更換馬達動力線,可能會造成馬達異常動作、機台毀損或人員受傷。請使用正確標示 之線材!
- ◆ 如須自行製作配接馬達編碼器之延長線,請詳閱本操作手冊,或洽詢本公司之客戶服務部門。若配接錯誤,可
 能會造成馬達異常動作、機台毀損或人員受傷。
- ◆ 使用光學外露式位置回饋系統(如:光學尺)時,尺身若有髒汙、刮傷,將造成馬達異常動作,可能會導致馬達、機台毀損或人員受傷。
- ◆ 使用磁性外露式位置回饋系統(如:磁性尺)時·若將強力磁性物體靠近尺身·將造成馬達異常動作·可能會
 導致馬達、機台毀損或人員受傷。
- ◆ 每個馬達型號都具有其額定可以承受的最大負載,若使用超過該限制之過量負載,可能會造成馬達異常動作、
 機台毀損或人員受傷。
- ◆ 馬達上電使用中,若不小心碰撞到編碼器接頭,請先確認驅動器是否受損,斷電重開後再使用。否則可能會造成馬達異常動作、機台毀損或人員受傷。
- ◆ 使用馬達時,請勿在未斷電的狀態下拔除編碼器延長線、移動馬達,再接回驅動器上。否則可能會造成馬達異常動作、機台毀損或人員受傷。

MD11UC01-2404

1.2 安全注意事項

- 安裝、運送、保養及檢查產品前,請詳閱本操作手冊,以確保正確使用產品。
- 使用產品前,請詳閱電機資訊、安全資訊及相關注意事項。
- 本操作手冊的安全注意事項分為「警告」、「注意」、「禁止」和「強制」四類。

警示語	說明
▲ 警告	如未遵守此注意事項,可能造成財產損失、重傷或死亡。
▲ 注意	務必遵守此注意事項。
● 禁止	禁止事項。
● 強制	強制事項。

<u> </u>危險

◆ 請確保驅動器已正確接地。在控制箱內使用 PE 條作為參考電位。為確保安全,請使用低歐姆接地。

- ◆ 上電時請勿拔除驅動器的馬達動力線,否則可能造成觸電或損壞接點。
- ◆ 中斷驅動器及電源供應器的連接後,請等待 5 分鐘再碰觸帶電部位(如接點或螺栓)。為確保安全,建議測量
 中間迴路的電壓,待電壓降至 40Vdc 再碰觸帶電部位。

MD11UC01-2404

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

關於本操作手冊

」■ 操作		
	•	上電時請勿碰觸產品端子或內部零件.否則可能會造成觸電。
	•	斷電後請等待 10 分鐘再碰觸產品端子及內部零件‧否則殘餘的電壓可能會造成 觸電。
	•	上電時請勿更改配線‧否則可能會造成觸電。
	•	請勿損壞線材、對線材施加壓力,或將線材置於重物之下或物體之間,否則可能 會造成觸電或火災。
	•	請勿在潮濕或具有腐蝕性物質、可燃性氣體或可燃性物質的場所使用產品。
	•	請勿頻繁開關電源,以避免加速內部電子功率元件老化。如需連續開關電源,間 隔時間請控制在3分鐘以上。

■ 存放

◆ 請勿將產品存放於具有水、水滴、有害氣體、有害液體,或陽光直射的場所	斤。
-------------------------------------	----

■ 搬運

	•	請小心搬運產品.以免造成產品損壞。
▲ 注意	٠	請勿重壓產品。
	•	請勿堆疊產品‧以免造成倒塌。

■ 安裝場所

	٠	請勿將產品安裝於高溫、高濕或具有灰塵、鐵粉或切削粉的場所。
	•	產品安裝場所的周圍溫度須符合手冊的規定。若周圍溫度過高,請使用風扇降溫。
	•	請勿將產品安裝於陽光直射的場所。
● 強制	•	產品無防滴或防水設計,請勿在室外、有水或液體的場所安裝或操作產品。
	•	請將產品安裝於振動較少的場所。
	•	馬達運轉一段時間後會發熱‧請使用風扇冷卻。或在不使用馬達時‧將馬達解激 磁‧以免周圍溫度超過馬達規格。

MD11UC01-2404

```
關於本操作手冊
```



■ 配線

▲ 注意	◆ 請確保正確配線,否則可能會造成產品故障或燒毀、人員受傷或火災。

■ 操作及搬運

	٠	請使用產品規格指定之供應電源,否則可能會造成人員受傷或火災。
	٠	供電恢復後產品可能會突然啟動,所以請勿太靠近產品。
● 強制	•	請為緊急停止功能設置外部配線‧以便及時停止馬達運轉。
■ 保善		

▲ 保養

♥ 禁止

•	請勿拆解或改裝產品	۰
•		

◆ 請勿自行維修產品。如須維修,請聯絡本公司。

2. 規格介紹

2.	規格介紹									
	2.1	驅動器資訊								
		2.1.1 安規認證								
		2.1.2 銘牌內容								
		2.1.3	型號說明	2-3						
	2.2	驅動器	器規格	2-4						
	2.3	驅動器	暑尺寸	2-7						
	2.4	驅動器	B安裝	2-10						
	2.5	降低額	夏定規格使用	2-11						
	2.6	電腦規	見格需求	2-11						

MD11UC01-2404

規格介紹

2.1 驅動器資訊

2.1.1 安規認證

此系列驅動器符合以下安規。

表2.1.1.1						
	CE Compliance					
	EN 61800-3 : 2004 (Category C2)					
	EN 61000-3-2 : 2006 / A1 : 2009 / A2 : 2009					
	EN 61000-3-3 : 2008					
	IEC CISPR 11 : 2009 / A1 : 2010					
	IEC 61000-4-2 : 2008					
	IEC 61000-4-3 : 2006 / A1 : 2007 / A2 : 2010					
EIVIC	IEC 61000-4-4 : 2004					
	IEC 61000-4-5 : 2005					
	IEC 61000-4-6 : 2008					
	IEC 61000-2-1 : 1990					
	IEC 61000-2-4 : 2003					
	IEC 60146-1-1 : 1993					
	IEC 61800-5-1 : 2007 (PD2, OVC III)					
LVD	EN 61800-5-1 : 2007 (PD2, OVC III)					

2.1.2 銘牌內容



圖2.1.2.1

規格介紹

2.1.3 型號說明

表2.1.3.1																
碼位		2	3		4	5	6	7		8		9	10		11	12
範例	D	2	Т	I	0	4	2	3	I	S	I	В	5	I	0	L
1、2、3:D2T系列驅動器	D2T															
┃↓、5・宛宁論屮	04 = 400W															
4、5.	10 = 1.0KW															
6、7:輸入AC電源	23 = 單相 / 三相 · 220V															
	標準型 S = 電壓命令及脈波															
8:控制介面	總線型 E = EtherCAT (CoE)															
	總線型 F = mega-ulink															
Q · 继 垣	B = B框(400W)															
9.1成1旦	C = C框(1.0KW)															
10:編碼器介面	5 = 數位TTL(AqB)															
11、12:特殊編碼	OL = 線性馬達專用															

註1:此為線性馬達專用驅動器。

註2:標準型機種含脈波輸入介面及+/-10V輸入介面。

註3:不支援Hall sensor訊號、過溫線(OT、PTC)訊號。

註4:編碼器僅支援數位AqB格式。

規格介紹

2.2 驅動器規格

			2201/	主要電源	B、C框	單相 / 三相 · 200~240V · 50/60Hz			
	電源	原輸入	2200	控制電源	B、C框	單相 · 200~240V · 50/60Hz			
			É	電源湧浪電波	츘	B框:0.71Apk;C框:21.7Apk			
				瓦特數		B框:400W;C框:1.0KW			
	TH 7	27 ま会 11 1		連續電流		B框:2.5A _{rms} ;C框:5.1A _{rms}			
	川召	≧期凸		峰值電流		B框:7.5A _{rms} ;C框:15.3A _{rms}			
			峰值	電流可持續之	時間	最多1秒			
						操作温度:0~45℃(45~50℃時,可降低額定規格後使用,相關資			
				溫度		訊請參閱2.5節。若環境超過55℃‧須強制週邊空氣循環。)			
						儲存溫度:-20~65℃			
	1== †3	音/女/开		濕度		0~90%RH(不結露)			
	~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~	司床1十				海拔1000公尺以下			
				標高		(1000~3000公尺時·可降低額定規格後使用·相關資訊請參閱2.5			
						節。)			
				振動防護		1G ( 10~500Hz )			
			舌兽		標準型	B框:0.8kg;C框:1.6kg			
基		里里			總線型	B框:0.9kg;C框:1.7kg			
本			安裝汙菜	除等級		11			
規			主迴路控領	制方式		IGBT PWM空間向量控制			
格			回授			數位TTL			
	編碼	器輸入		頻率		5M pulse/sec(四倍頻前);20M count/sec(四倍頻後)			
				其他		線性編碼器須為數位AqB格式			
			<b>沈</b> 生  卸毙	輸入數		10個(通用)			
			יוני אום ניוו דר	輸出數		5個(通用)			
	L/O 卸用	地油按哭	按婴 新片卸柴	輸入數		1個(12-bit A/D)			
		加建安頓		輸出數		1個(用於類比監控)			
			脈油卸動	輸入數		2個(低速通道、高速通道)			
			7川(7川)文 自1 1 2川(1	輸出數		4個(差動Line driver有3輸出·開集極有1輸出。)			
	煞車	連接器	控制訊號	輸	出	可連接煞車使用(最大1A)·亦可利用通用輸出進行可程式化控制。			
			動態煞	マート		無內建動態煞車·需要外接繼電器與煞車電阻。			
		通訊功	能	US	SB	連接電腦 · 115,200bps			
			靣板 / 坞	云橋		四按鍵點矩陣 8*2字元 LCD狀態顯示器			
			山(次 / )6			LED狀態指示燈(綠、紅)			
						可切換控制模式			
			控制模	輕式		(1)位置控制 (2)速度控制 (3)轉矩控制 (4)位置 / 速度控制			
						(5)位置 / 轉矩控制 (6)速度 / 轉矩控制			
功	位					(1)脈波禁止命令 (2)伺服啟動 (3)第一與第二增益切換			
能	置		控	制輸入		(4)電子齒輪比選擇 (5)左極限開關 (6)第一與第二模式切換			
規	控					(7)異常清除 (8)右極限開關等			
格	制		控行	制輸出		(1)伺服激磁 (2)異常輸出 (3)到位輸出 (4)零速度檢出等			

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手冊

規格介紹

模		同十龄》听边哲玄	光耦合器介面專用(單端輸入):250kpps				
式		取八翈八胍灰媜平	Line driver介面專用(差動輸入):4Mpps(AqB時達16M cnt/s)				
	δ に 注   合    λ	輸入脈波訊號格式	(1)脈波/方向(Pulse/Dir)(2)正轉/反轉(CW/CCW)(3)A/B相(AqB)				
	的以从采用小人	電子齒輪	齒輪比:pulses/counts				
		(脈波命令放大或縮小)	pulses : 1~2,147,483,647 ; counts : 1~2,147,483,647				
		平滑濾波器	平滑係數:1~500				
	抑垢滤液	古界(NCE)	VSF可消除運動過程中所發生的振動頻率、降低因系統結構所產生之				
	一切に中に		振動·以提升機台生產力。				
油	拉:	生山 祠 λ	(1)零速度箝制 (2)伺服啟動 (3)第一與第二增益切換 (4)左極限開關				
还 一	171	113 THE PERSON AND A DESCRIPTION OF THE PERSON AND A DESCRIPTION AND A DESCRIPANTA A DESCRIPTION AND A DESCRIPANTA A DESCRIPTION AND A DESCRIP	(5)第一與第二模式切換 (6)異常清除 (7)右極限開關等				
反	控	制輸出	(1)伺服激磁 (2)異常輸出 (3)到速輸出 (4)零速度檢出等				
11 —	PWM輸入	速度命令輸入	速度命令可以PWM輸入佔空比提供、參數可設定比例及命令方向。				
模	<b></b>	速度命令輸λ	速度命令可以類比電壓方式提供,參數可設定比例及命令方向。				
式 —			(+/-10Vdc · 12-bits解析度)				
- 0	零速	<b>速度箝制</b>	可零速度箝制輸入				
扭	控	制輸入	(1)伺服啟動 (2)第一與第二增益切換 (3)左極限開關				
	· (		(4)第一與第二模式切換 (5)異常清除 (6)右極限開關等				
^元 控	控	制輸出	(1)伺服激磁 (2)異常輸出 (3)到速輸出 (4)零速度檢出等				
11 —	PWM輸入	轉矩命令輸入	轉矩命令可以PWM輸入佔空比提供,參數可設定比例及極性。				
模	<b></b>	轉矩命令輸入	轉矩命令可以類比電壓方式提供,參數可設定比例及極性。				
रू च. –			(+/-10Vdc · 12-bits解析度)				
- 0	速度	限制功能	可設定速度限制值參數				
	Aut	to tune	Auto tune程序執行後會自動啟動,並確定負載慣量。				
	模擬編碼	馬器回饋輸出	可任意設定(B、C框頻率最大為18M count/s)				
			(1)馬達短路檢出 (2)過電壓(> 390Vdc±5%) (3)位置誤差過大				
	保	護功能	(4)編碼器異常 (5) I2T電流限制保護 (6)馬達未連接檢出				
			(7)驅動器過溫(IGBT>80℃±3℃) (8)電壓不足				
			(9)編碼器5V電源異常 (10)相位初始化異常 (11)串列編碼器通訊異常				
	異常	訊息記錄	異常與警告狀態訊息記憶				
			最大程式碼容量:32KBytes				
			變數儲存容量:800Bytes				
<del>Ц</del>			支援的變數型式:				
			(1)浮點數型態:32 bits				
1.5			(2)整數型態:16 & 32 bits				
			(3)支援矩陣及指標				
	程式編輯	咠器(PDL)	執行週期:66.67us				
			可同時執行4個task				
			具有if、else、while迴圈、for迴圈、goto及till等命令控制程式流程				
			含有基本算數運算子·邏輯運算子·比較運算子				
			具有Lock及Unlock命令可控制多工程式的同步				
			命名字元長度限制:				
			(1)變數名:17 字元 (2)標籤名:24 字元 (3)proc 名:24 字元				
	位置誤差補償表	(Error Mapping)	方法:建立補償表,以線性插值方式補償編碼器錯誤。				

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

MD11UC01-2404

規格介紹

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

			取樣:最多5,000點
			儲存位置:Flash ROM、硬碟檔案
			單位:um、count
			啟動機制:由內部歸原點完成後或由外部輸入訊號激活
		電阻	須外部連接·無內建回生電阻。
	同件爾四世华	作動電壓	+HV > 370Vdc
	凹土龟阻切脏	脫離電壓	+HV < 360Vdc
		直流鏈電容量	B框:820uF;C框:1,410uF
	-	其他	摩擦補償

2.3 驅動器尺寸

D2T-LM系列驅動器、具總線模組(EtherCAT、mega-ulink)之D2T-LM系列驅動器的尺寸與安裝孔位如圖所示。標示尺寸單位為mm、安裝孔直徑為4mm。





HIWIN. MIKROSYSTEM

MD11UC01-2404

規格介紹

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册









圖2.3.3 具總線模組之D2T-LM B框尺寸圖

MD11UC01-2404

規格介紹





### 2.4 驅動器安裝

將驅動器安裝於電控箱時必須使用導電螺絲將其固定,且電控箱接觸面須刮除烤漆等絕緣材料,讓驅動器 與機台之大地導通。驅動器輸入電源為220V時,接地電阻值須小於50Ω。驅動器在安裝時必須注意不可封 住其吸、排氣孔,也不可傾倒放置,否則會造成驅動器故障。



圖2.4.1 驅動器擺放示意圖

為確保冷卻循環效果,驅動器安裝時,其上下左右與相鄰的物品或檔板間,必須保持足夠的空間。安裝多 台驅動器時,兩台驅動器間的安裝距離請保持20mm以上,使驅動器有良好的散熱空間。電控箱可設置風 扇幫助驅動器散熱。



圖2.4.2 多台驅動器之安裝示意圖

HIWIN. MIKROSYSTEM MD11UC01-2404

規格介紹

### 2.5 降低額定規格使用

在使用環境溫度45~50℃或海拔高度1000~3000M的條件下使用驅動器時,請參照下圖所示的額定規格降 低率進行使用。



註:海拔高度2000~3000M時,額定規格降低曲線需根據IEC/EN 61800-5-1過電壓類型限於OVC II。

### 2.6 電腦規格需求

表2.6.1

CPU	1.0GHz以上
RAM	512MB以上
硬碟可用空間	50MB以上
通訊埠	具備USB通訊埠
作業系統	Win 2000  Win XP  Win 7
螢幕解析度	1024 x 768 pixel以上

MD11UC01-2404

規格介紹

(此頁有意留白。)

## 3. 動作原理

3.	動作	動作原理								
	3.1	操作模式								
		3.1.1	位置模式							
		3.1.2	速度模式							
		3.1.3	推力 / 轉矩模式							
		3.1.4	獨立作業模式							
	3.2	編碼器	器種類							
	3.3	編碼器	路訊號輸出							
	3.4	路徑規	見畫							
	3.5	伺服迦	回路與增益							
	3.6	邊界裕	谷度與相位裕度	3-10						
		3.6.1	奈氏圖							
		3.6.2	波德圖							
	3.7	移動與	與整定							
	3.8	誤差補	甫償	3-14						
	3.9	速度潮	重波							
	3.10	激磁	兹							
	3.11	基本	本常用物理量							

動作原理

### 3.1 操作模式

標準型D2T-LM系列驅動器與上位控制器之間的介面可經下列幾種操作模式實現:

- 🞍 推力 / 轉矩模式 (Force / Torque mode )

以下為各操作模式之說明。

#### 3.1.1 位置模式

由上位控制器發送脈波(pulse)給驅動器,此脈波相當於位置命令,驅動器每接收到一個脈波,就會移動 相對應的距離。上位控制器負責其路徑規畫,加速度時,脈波會送得越來越快;等速度時,脈波以固定頻 率發送。如圖3.1.1.1所示,脈波格式有三種:脈波與方向(pulse/dir)、上數/下數(pulse up/pulse down、CW/CCW)以及Quadrature(A/B)相方波。以硬體接線的方式區分脈波訊號,可分為TTL邏輯之 差動或單端訊號。

在位置模式下,可設定電子齒輪比(electronic gear),一般設定為1個輸入脈波對應1個encoder count。 若齒輪比為2:3,則為2個輸入脈波對應3個encoder count。



動作原理

#### 3.1.2 速度模式

驅動器可透過電壓接收上位控制器的命令,一般稱為V command,輸入範圍為-10V~+10V。驅動器將接 收到的外部輸入電壓對應成速度命令來驅動馬達。上位控制器除了以電壓發送命令外,也可以PWM訊號 發送,稱為PWM command。PWM命令利用duty cycle的不同而對應成不同的速度命令,可分成單線式 (PWM 50%)與雙線式(PWM 100%)。單線式(PWM 50%)以duty cycle 50%為基準,小於50%為 反向運動,大於50%為正向運動;雙線式(PWM 100%)除了有一根腳位傳送PWM命令外,還須多加一 根腳位來控制馬達的運行方向。

#### ■ 使用電壓命令

將類比電壓訊號轉換為速度命令,由驅動器控制馬達的運行速度。當電壓值越大,輸出的速度也會越 大,但最大不超過驅動器所限制的最大速度;當電壓值越小,輸出的速度也會越小。當電壓值為負值 時,輸出的速度也會變為負值,馬達呈反方向運動。驅動器可設定單位電壓所對應的速度。

#### ■ 使用PWM命令

以PWM命令轉換成速度命令,直接控制馬達運轉的速度。驅動器可設定Full PWM所對應的速度。

動作原理

#### 3.1.3 推力 / 轉矩模式

在推力 / 轉矩模式下 · 驅動器可接收來自上位控制器的命令種類與速度模式相同 · 分別為電壓命令 ( V command ) 與PWM命令 ( PWM command ) · 驅動器接收到這兩種命令後 · 會將其對應成電流命令來 驅動馬達 ·

#### ■ 使用電壓命令

將類比電壓訊號轉換為電流命令,藉由控制驅動器的電流輸出來控制馬達運動的推力與轉矩。當電壓 值越大,輸出的控制電流也會越大,但最大不超過馬達的最大電流;當電壓值越小,輸出的控制電流 也會越小。當電壓值為負值時,輸出的電流也會變為負值,馬達呈反方向運動。驅動器可設定單位電 壓所對應的電流。

#### ■ 使用PWM命令

以PWM命令轉換成電流命令,藉由控制驅動器的電流輸出來控制馬達運動的推力與轉矩。驅動器可設定Full PWM所對應的電流。

### 3.1.4 獨立作業模式

驅動器內部具有高速DSP,可自己做運動規畫。在驅動器單獨測試或不搭配任何上位控制器(如只有伺服端跟驅動端)的情況下,可選擇獨立作業模式,讓驅動器負責所有迴路控制項。

動作原理

### 3.2 編碼器種類

編碼器在伺服馬達控制中扮演重要的角色,它提供驅動器位置或角度的資訊,以達成伺服迴路的控制。常見的編碼器有兩種,數位式(digital)編碼器與類比式(analog)編碼器。D2T-LM系列驅動器目前僅支援數位式編碼器。

數位式編碼器又稱增量式(incremental)編碼器,一般為TTL RS422差動訊號。該訊號主要的特點為兩個相位相差90°的數位脈波,其解析度定義如圖3.2.1所示。



動作原理

### 3.3 編碼器訊號輸出

驅動器在實施伺服控制時,會用到編碼器的輸入訊號,而驅動器與上位控制器搭配時,上位控制器也會有 接收位置訊號的需求。通常驅動器會把由編碼器接收到的位置或角度訊號再往上位控制器傳送。D2T-LM 系列驅動器提供以下兩種編碼器輸出方式。

#### ■ 編碼器緩衝輸出(Buffered encoder output)

當使用者選擇此設定時,驅動器會把馬達編碼器傳回來的訊號直接轉送給上位控制器。此外,使用者 可依需求勾選反相功能,此時驅動器會把收到的訊號反相再送出去。

#### ■ 模擬編碼器輸出(Emulated encoder output)

當使用者選擇此設定時,驅動器會對收到的編碼器位置資訊乘以比例之後再送出去給上位控制器。在 某些情形下,如上位控制器無法接收太高頻的編碼器訊號時,可設比例來降低輸出編碼器的頻率。此 外,當類比編碼器之分割數設很細時,也可設比例來降低輸出編碼器的解析度。



圖3.3.1

### 3.4 路徑規畫

路徑規畫(path planning)主要目的為上位控制器依使用者實際需求之距離、速度、加速度及平滑度,來 計算出適當的運動命令,如圖3.4.1所示。這些命令(pulse或V command)有時由上位控制器送到驅動 器,有時則可由驅動器本身(獨立作業模式)自行計算,依應用不同而採不同配置。



圖3.4.1

#### ■ 位置

馬達的位置由編碼器提供給驅動器,使驅動器能解析馬達目前的位置。線性運動的位置單位一般為um、mm、m,而旋轉運動的位置單位常用encoder count表示。在D2T-LM系列驅動器中, Reference Position代表位置命令,由路徑規劃器依照相關參數計算出來;而Target Position則是由 使用者或上位控制器下達的目標位置,通常送入驅動器後還要經過路徑規劃器的計算才可使馬達移動。

#### ■ 速度

速度定義為單位時間內位移的變化量。線性運動的速度單位為um/sec、mm/sec、m/sec,而旋轉運動的速度單位常用count/sec、rps或rpm。

#### ■ 加速度

加速度定義為單位時間內速度的變化量。線性運動的加速度單位為um/sec²、mm/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²、m/sec²</sup>

MD11UC01-2404

#### 動作原理

#### ■ 平滑係數

當加速度在短時間內急遽增加或減少時,表示運動物體受的力突然增加或減少。有時為了減少這樣的 衝擊,會在運動控制迴路中導入平滑運動技術以提高性能。D2T-LM系列驅動器採用平滑係數 (Smooth factor)來規劃路徑軌跡為S型曲線或T型曲線。調整範圍為1~500,值越大越近似S型曲 線,即衝擊越小;值越小越近似T型曲線,值為1表示無平滑功能。加大平滑係數會因為馬達出力的衝 擊降低,而在某些情形下有助於定位過程最後的整定性能,但是越平滑的運動也不可避免地增加路徑 規畫時間(Move time)。欲取得兩者平衡,必須實際在機台上面測試,並調適之。

#### ■ 緊急停止

D2T-LM系列驅動器具有緊急停止功能(emergency stop) · 當驅動器解除I3腳位之激磁訊號(Axis Enable)時 · 即啟動緊急停止功能 · 驅動器將立即以緊急停止減速度來停止任何運動中的馬達 · 確保 使用安全 ·

HIWIN. MIKROSYSTEM MD11UC01-2404

動作原理

#### 3.5 伺服迴路與增益

#### ■ 伺服迴路

D2T-LM系列驅動器之伺服迴路採用三種迴路控制:電流、速度與位置來作伺服馬達控制。伺服迴路架構如圖3.5.1所示。在位置模式下,須依序連結此三種迴路來作馬達位置控制。在速度模式下,速度 迴路須透過電流迴路驅動馬達。在電流模式下,電流迴路僅控制馬達換相機制,由上位控制器的電壓 命令來控制其命令。為簡化伺服迴路之增益參數,D2T-LM系列驅動器僅使用一個伺服增益 (common gain,CG)來設定與調整整個伺服控制架構。



圖3.5.1

#### 伺服增益

D2T-LM系列驅動器採用高速DSP實現馬達控制。一般而言,以數位方式控制伺服迴路須調整許多伺服增益;但本驅動器經過巧妙的控制設計,將眾多伺服增益簡化為一個common gain,大幅提高便利性。



圖3.5.2

動作原理

### 3.6 邊界裕度與相位裕度

#### 3.6.1 奈氏圖

邊界裕度(Gain margin · GM)為閉迴路系統到達不穩定前 · 以分貝(db)計算所能增加之迴路增益量 · 相位裕度(Phase margin · PM)為閉迴路系統到達不穩定前 · 所能增加之相位延遲量 ·

#### ■ 邊界裕度

奈氏圖 (Nyquist) 在負實軸上的交點和(-1, j0)點的相對距離 · 以G(j $\omega$ p)表示;  $\omega$ p為相位交越點之頻 率 · 圖3.6.1.1中 ·  $\angle$  G(j $\omega$ p)=180[°] · 在一迴路系統轉移函數G(s)的

gain margin = GM = 
$$20\log_{10}\frac{1}{|G(j\omega_p)|} = -20\log_{10}|G(j\omega_p)| \text{ dB} \cdot$$

由圖3.6.1.1和奈氏圖的特性可以得到以下結論:

- A. G(jω)並未與負實軸相交,則|G(jωp)|=0、GM=∞dB。當奈氏圖在任何非零有限頻率未與負實軸 相交,則GM=∞dB。理論上,在不穩定發生前,迴路增益可以增加到無限大。
- B. G(jω)與負實軸交於0和-1之間 · 則0<|G(jωp)|<1、GM>0dB。當奈氏圖在任何頻率與負實軸交於0 和-1之間 · 迴路增益的增加 · 系統是穩定的。
- C. G(jω)在(-1, j0)點上,則|G(jωp)|=1、GM=0dB。當奈氏圖G(jω)在(-1, j0)點上時,則GM=0dB, 這表示系統已經達到不穩定的邊界,因此不能再增加迴路增益。
- D. G(jω)通過(-1, j0)點·則|G(jωp)|>1、GM<0dB。當奈氏圖G(jω)通過(-1, j0)點·則GM<0dB·且 迴路增益必須藉由降低GM來達到穩定。
MD11UC01-2404

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

動作原理



### ■ 相位裕度

如圖3.6.1.2所示 · 由經過增益交越點的直線 · 和G(j $\omega$ )平面的負實軸所夾角即相位裕度 · phase margin = PM =  $\angle$ G(j $\omega$ g)—180°



圖3.6.1.2 奈氏圖的相位裕度

MD11UC01-2404

#### 動作原理

## 3.6.2 波德圖

波德圖的邊界裕度與相位裕度如圖3.6.2.1所示。



波德圖頻寬定義於-3dB,如圖3.6.2.2所示。



圖3.6.2.2 頻寬圖

MD11UC01-2404

# 3.7 移動與整定

馬達依上位控制器規劃出來的路徑作實際位移,在到達目標位置時能準確定位後停止運動,即稱為移動與 整定。

#### ■ 跟隨誤差

在伺服系統中,目標位置與編碼器回授位置都會有一定的誤差,此稱為跟隨誤差(postion error)。

#### ■ 目標框

當運動到達目標位置後,必需控制並維持回授位置與目標位置的差異在一特定的正負微小距離內,此 差異稱為目標框(target radius)。

#### ■ 移動與整定之時間總和

如圖3.7.1所示,當馬達運動到達目標位置後,跟隨誤差小於所設定的目標框,並且維持一段時間(反 彈跳時間)後,其到位訊號(In-Position)才會被設定,稱為到達目標位置。如跟隨誤差持續在框外, 則稱為尚未到位。從運動開始到整定完成所花費的總時間(total time),即為路徑規畫時間(move time)與整定時間(settling time)之總和。



圖3.7.1

MD11UC01-2404

#### 動作原理

# 3.8 誤差補償

通常驅動器的定位精度都是由搭配的編碼器性能來決定。但是有時候該編碼器並無法完全符合精度的要求,此時可以應用精度等級更高的儀器(如: 雷射干涉儀)來測得系統的誤差。D2T-LM系列驅動器具有高性能之控制方法,可以把上述測得之誤差資料儲存在驅動器的誤差補償表(error map)內,如圖3.8.1所示,並在運動過程中應用該資訊,藉由在固定距離之間以線性內插的方式計算誤差補償值,以達到提高定位精度的功能。



誤差補償表的有效範圍是以index為分界,由index往正方向的區域為補償生效的區間,往負方向的區域不 會有補償效果。當使用者使用非零的原點偏移量(Home offset)的時候也是如此,補償的有效區間與原點 偏移量設為0的情形完全相同,可參照下圖。

(1) 當原點偏移量設為0時



(2) 當原點偏移量設為100時



圖3.8.2

MD11UC01-2404

動作原理

# 3.9 速度漣波

一般在運動控制中·總是希望運動期間的等速段盡可能地平穩·而運動平穩度可藉由速度漣波(velocity ripple)這個指標來評估。通常造成等速段速度變異之主因為馬達頓力、線槽鍊條、空壓管線與導軌阻力等。此速度漣波常應用於需要等速段穩定性高的掃描或檢測式之設備機台。速度漣波計算公式為:

速度漣波 = 
$$\pm \frac{1}{2} \frac{V_{max} - V_{min}}{V_{target}} \times 100\%$$

其中V_{target}為目標速度·V_{max}為等速段中最大速度·V_{min}為等速段中最小速度。如圖3.9.1所示·圖(a)的速 度漣波較大·表示平穩度較差;圖(b)平穩度則較好。



圖3.9.1

MD11UC01-2404

動作原理

## 3.10 激磁

激磁(enable)是馬達在接受任何運動命令前,必須先實施的一個步驟。唯有在激磁時,驅動器才可以接 收上位控制器的脈波命令或電壓命令進行操作。

### ■ 步進模式

步進模式(SM mode)為開迴路控制架構,此時馬達動作類似步進馬達,在激磁時不採用位置回授訊號。此模式可用來確認馬達出力方向與位置編碼器回授的讀值方向是否一致,若馬達出力方向與位置編碼器回授的讀值方向不一致,會導致相位初始化失敗。

### ■ 相位初始化

搭配增量式位置編碼器之驅動器,在第一次通電時都必須進行找電機角或稱相位初始化(phase initialization)的程序。HIWIN的伺服馬達在驅動器開機後的第一次激磁過程中,幾乎不移動即可成功找尋馬達之電機角。另外一種常用的相位初始化方式是藉由加裝霍爾感知器(Hall sensor)來達到同樣的作用。一般而言,上位控制器會送出一個輸出訊號(例如D2T-LM系列驅動器的I3輸入)至驅動器來完成相位初始化及激磁的動作。

動作原理

# 3.11 基本常用物理量

編號	物理量名稱	描述
1	Feedback Position	回授位置
2	Reference Position	位置命令
3	Target Position	目標位置
4	Position Error	跟隨誤差
10	Feedback Velocity	回授速度
11	Reference Velocity	速度命令
12	Velocity Error	速度誤差
20	Reference Acceleration	加速度命令
30	Actual Current	實際電流
31	Command Current	電流命令
32	Current effective value	週期間的電流有效值
40	Analog Command	電壓命令(來自上位控制器)
41	Bus Voltage	線電壓
42	Servo Voltage Percentage	伺服電壓
45	PWM Command	轉矩 / 推力 / 速度命令(來自上位控制器)
51	Soft-Thermal Accumulator	軟體溫度估測(D2T-LM系列不支援)
52	I2T Accumulator	I2T估測
53	Average load ratio	週期間的平均負載率
54	Peak load ratio	週期間的峰值負載率
61	11	輸入點1
62	12	輸入點2
63	13	輸入點3
64	14	輸入點4
65	15	輸入點5
66	16	輸入點6
71	17	輸入點7
72	18	輸入點8
67	19	輸入點9
68	110	輸入點10
81	01	輸出點1
82	02	輸出點2
83	03	輸出點3

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

MD11UC01-2404

#### 動作原理

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

84	O4	輸出點4
86	05	輸出點5
85	CN2 / BRK	煞車訊號輸出

# 4. 配線

4.	配線	₹ <b></b>			
	4.1	系統	結構與配	線	
		4.1.1	總配線		
		4.1.2	CN1	電源	
			4.1.2.1	電源配線	
			4.1.2.2	馬達配線圖	
			4.1.2.3	回生電阻配線圖	
		4.1.3	CN2 🔅	煞車動力	
		4.1.4	CN3 L	JSB 通訊	
		4.1.5	CN6	控制訊號	
		4.1.6	CN7	編碼器	4-11
		4.1.7	CN8 E	therCAT 通訊	4-12
	4.2	驅動	器配件		4-13
	4.3	標準	主電源回	路接線	4-16
		4.3.1	交流電	源配線圖(單相)	4-16
		4.3.2	交流電	፤源配線圖(三相)	4-17
	4.4	使用	多台驅動	器連接之範例	
	4.5	I/O 訁	R號連接		4-20
		4.5.1	數位輸	〕入配線	4-20
			4.5.1.1	Sink 輸入配線範例	4-20
			4.5.1.2	Source 輸入配線範例	
		4.5.2	數位輸	〕出配線	
	4.6	控制	命令配線	範例	
		4.6.1	脈波命	〕令輸入總配線圖	
			4.6.1.1	差動介面	4-24
			4.6.1.2	Sink(NPN)介面含限流電阻	4-25
			4.6.1.3	Sink(NPN)介面不含限流電阻	4-26
			4.6.1.4	Source(PNP)介面含限流電阻	4-27
			4.6.1.5	Source(PNP)介面不含限流電阻	
			4.6.1.6	5V TTL 介面	4-29
		4.6.2	電壓命	〕令輸入總配線圖	
		4.6.3	PWM	命令輸入配線圖	4-33
			4.6.3.1	NPN 介面 PWM 50%	4-33
			4.6.3.2	NPN 介面 PWM 100%	4-34
			4.6.3.3	5V TTL 介面 PWM 50%	4-35
			4.6.3.4	5V TTL 介面 PWM 100%	4-36

MD11UC01-2404

# 4.1 系統結構與配線

本章節說明驅動器之系統架構與各部端子之功能介紹。

### 4.1.1 總配線圖

驅動器各部端子的名稱、功能和規格如下圖所示。



圖4.1.1.1

MD11UC01-2404

配線



總線模組

圖4.1.1.2

表4.1.1.1

項次	名稱	端子	描述
1	1 人〇十兩近伯	B、C框・CN1	L1、L2:單相 · 200~240Vac · 50/60Hz
	AC工电M脉		L1、L2、L3:三相,200~240Vac,50/60Hz
2	馬達動力線	B、C框:CN1(÷、U、V、W)	連接至馬達・馬達三相動力電源。
3	回生電阻	B、C框:CN1(R-、R+)	連接至回生電阻(選配 / 依實際應用設計安裝)
Λ		■ . C 框 · CN11 / L1C . L2C )	驅動器內控制與I/O用電源
4	作前用电标称	B、C框、CNI(LIC、L2C)	L1C、L2C:單相、200~240Vac、50/60Hz
E	約市哭		連接至煞車器(選配/依實際應用設計安裝·須透過
5		D、C框、CNZ(D-、D+)	relay接至馬達煞車器)
			連接至電腦(設定參數時使用·完成後請移除)
6	Mini USB通訊	B、C框:CN3	使用mini USB與PC做連結,即可對驅動器進行監控、
			運轉測試、或參數寫入等。
7	控制訊號	B、C框:CN6	連接至上位控制器。
8	回授訊號	B、C框:CN7	連接至馬達編碼器。
9	EtherCAT通訊	B、C框:CN8	連接至上位控制器·使用EtherCAT通訊協定。
10	擴充I/O訊號	B、C框:CN13、CN14	擴充I/O訊號模組。

MD11UC01-2404

配線

## 4.1.2 CN1 電源

CN1電源配線說明包含:單相/三相電源輸入、馬達動力輸出(B、C框)、回生電阻接線、單相控制電源 輸入。

#### 4.1.2.1 電源配線

連接驅動器主電路前·先確認驅動器已確實接地。 延長線端接頭型號:Wago 721-112/026-000(母)。



圖4.1.2.1.1 CN1接頭型式



圖4.1.2.1.2 安裝及移除方法

腳位	訊號	功能	
1	L1	ACナ頭酒、220\/ac(50/60日z)、留相式三相	
2	L2	AC王电标,ZZUVAC(30/00HZ),单伯线 <u>一</u> 伯	
3	L3	AC主電源 · 220Vac(50/60Hz) · 三相	
4	Ð	電源地線輸入端	
5	Ŧ	馬達地線輸入端	
6	U	馬達U相輸入端	
7	V	馬達V相輸入端	
8	W	馬達W相輸入端	
9	REG-	回生電阻負輸入端	
10	REG+	回生電阻正輸入端	
11	L1C	[ 坎钊頭頂,220\/2c(50/60Цz),留相	
12	L2C	□	

表4.1.2.1.1 CN1腳位配置

w

配線

#### 4.1.2.2 馬達配線圖

驅動器與馬達間請務必確實做好接地措施,以下馬達配線圖只適合B、C框機種。



圖4.1.2.2.1

#### 4.1.2.3 回生電阻配線圖

回生電阻為選配,請依實際應用設計安裝。



圖4.1.2.3.1

MD11UC01-2404

#### 配線

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

- ⚠ 注意 請由專業技術人員進行配線或是相關檢查工作。 ٠ 接線前或檢修前請斷開電源,避免人員觸電等危險情形發生。 ۵ ٠ 關閉電源後‧驅動器內部仍會殘留高電壓‧因此請暫時(5分鐘)勿觸摸電源端子。 請正確、可靠進行配線,否則會導致馬達失控、人員受傷或造成機器故障等不可預期的事情發生。 ٠ 請勿在驅動器的馬達連接端子 U、V、W上連接入力電源。 ٠ 請牢固地連接電源及馬達連接端子,否則會引起火災。 請確保驅動器與馬達的接地良好。 請先安裝好驅動器與馬達,再進行接線工作,否則可能會引起觸電。 ٠ 不要損傷、拉扯或擠壓電線,否則可能會引起觸電。 ٠ 驅動器可能會對附近的電子設備產生干擾,可以使用噪音濾波器減少電磁干擾造成的影響。 ٠ 請勿對驅動器進行任何的改裝。 請勿將主回路電纜、輸出/輸入訊號線及編碼器電纜放在同一套管內,也不要將其綁紮在一起,接線時應相互保 ٠ 持30公分以上的距離。 ٠ 對主回路端子進行接線時,請遵守以下注意事項。 請勿在連接器同一電線插口同時插入2根以上的電線。 Ж 插入電線後,請檢查其與鄰近電線間是否有短路的情形發生。 * 請使用指定的電源電壓,否則可能會引起火災或造成驅動器損壞。 * 在電源狀況不良或變動範圍較大的情況下使用時,請確保在指定的電壓變動範圍內供給輸入電源,否則可能會導 致驅動器損壞。 請設置斷路器等安全裝置以防止外部接線短路對驅動器造成損壞。 在以下場所使用時,請採取適當的隔離、遮蔽措施,否則可能會導致驅動器運作不良。
  - ※ 因靜電等產生干擾的場所。
  - ※ 產生強電場或是強磁場的場所。
  - ※ 有放射線輻射的場所。
- ◆ 請勿頻繁開關電源,以避免加速內部電子功率元件老化。如需連續開關電源,間隔時間請控制在3分鐘以上。

## 4.1.3 CN2 煞車動力

B、C框機種的CN2為煞車接頭,使用前請注意腳位定義。建議煞車電源為獨立電源,不與其他電源共用。

請使用含relay的煞車配線連接驅動器24Vdc電源與煞車。線端接頭型號:WAGO 734-104。



圖4.1.3.1



圖4.1.3.2 含relay煞車之配線圖

MD11UC01-2404

#### 配線

## 4.1.4 CN3 USB通訊

使用mini USB與PC做連結,即可對驅動器進行監控、運轉測試、或參數寫入等。相關操作請見第5章。

### Mini USB通訊接線圖

請參考使用HIWIN型號USB2.0 Type A to mini-B 5Pin (1.8M) 遮罩網。



#### 圖4.1.4.1



圖4.1.4.2

### 4.1.5 CN6 控制訊號

脈波命令與PWM命令的高準位輸入電壓需大於2V,低準位輸入電壓需小於0.8V。





(b) SCSI 50PIN (公)

圖4.1.5.1

腳位	訊號	功能	
1	CWL		
3	CWL+	低迷(単端250Kpps;差到500Kpps)胍波叩マ 通道—:Pulse、CW、A phase。	
4	CWL-	通道一.Pulse、CW、A phase。	
2	CCWL		
5	CCWL+	低迷(単端250Kpps,左動500Kpps)胍液叩マ 通道 ^一 :Dir、COW→P phase s	
6	CCWL-	一通道DII、CCW、B priase。	
13	SG	數位訊號接地參考。	
21	А		
22	/A		
48	В	回授脈波輸出(buffered encoder或emulated encoder)。	
49	/B	RS422	
23	Z		
24	/Z		
25	SG	數位訊號接地參考。	
19	CZ	Z相開集極輸出。	
14	ADC0+		
15	ADC0-	→ 迷皮 / 轉矩類応前マ期八(+/-10V)。	
16	ADC1+		
17	ADC1-		
18	ADC2+	- N/A -	
20	ADC2-		
43	AO1	類比電壓輸出(+/-10V)·監測馬達轉矩。	

#### 表4.1.5.1 CN6腳位定義

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

MD11UC01-2404

44	CWH+	高速(4Mpps)脈波命令	
45	CWH-	通道一:Pulse、CW、A phase。	
46	CCWH+	高速(4Mpps)脈波命令	
47	CCWH-	通道二:Dir、CCW、B phase。	
7	СОМ	泛用輸入訊號共同接點,可統一使用Sink或Source。	
33	11		
30	12		
29	13		
27	4		
28	15		
26	16	→ 泛用輣八甙號(凹柱式設定功能)。 ┃	
32	17		
31	18		
9	19		
8	110		
35	O1+		
34	01-		
37	O2+		
36	O2-		
39	O3+		
38	O3-	72.用期工前就(归性式改定功能)。	
11	O4+		
10	04-		
40	O5+		
12	05-		
41	AGND	類比訊號接地參考(Analog Ground)。	
50	FG	外殼接地參考。	

MD11UC01-2404

配線

### 4.1.6 CN7 編碼器

如須移除CN7接頭,請先按壓接頭兩旁的卡榫。



(a) SCR connector 10PIN(公)



(b) SCR connector 10PIN(母)

圖4.1.6.1

腳位	訊號		
編碼器 類型	13-bit	-  說明	
1	+5Vdc	編碼器+5Vdc電源輸出。	
2	SG	數位訊號接地與+5Vdc接地。	
3	N/A		
4	N/A	N/A	
5	А		
6	/A		
7	В	數位增量式:TTL訊號傳輸	
8	/B	( A ` /A ` B ` /B ` Z ` /Z )	
9	Z		
10	/Z		
Shield	FG	外殼接地參考。	

表4.1.6.1 CN7腳位定義

MD11UC01-2404

# 4.1.7 CN8 EtherCAT通訊

EtherCAT模組使用之網路線,請選用具屏蔽保護的連接器接頭。



圖4.1.7.1 CN8 RJ45腳位配置圖

表4.1.7.1 CN8腳位定義

腳位	訊號	功能	
1	TX+	資料傳輸正極	
2	TX-	資料傳輸負極	
3	RX+	資料接收正極	
4	EtherCAT Gnd	EtherCAT訊號接地	
5	EtherCAT Gnd		
6	RX-	資料接收負極	
7	EtherCAT Gnd	- EtherCAT訊號接地	
8	EtherCAT Gnd		

# 4.2 驅動器配件

#### ■ 馬達動力線

品名    型號		說明	
馬達動力線	HVPS04AA	200W~1KW馬達適用,不含煞車訊號,耐撓曲。	

### □□代表線長·對應表如下:

	03	05	07	10
線長(m)	3	5	7	10

#### ■ 編碼器延長線

品名	型號	說明	
數位Encoder		<b>數</b> 位須理盟海田 副接曲。	
延長線			

### □□代表線長·對應表如下:

	02	03	05	07	10
線長(m)	2	3	5	7	10

#### ■ 訊號線

品名	型號	說明
控制訊號線	LMACFK02D	2m長,連接上位控制器用的訊號線。訊號線控制器端為散線,可自行依上位控制器接頭做焊接。

### ■ 通訊線

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

品名	型號	說明
USB通訊線	051700800366	USB2.0 Type A to mini-B 5PIN;1.8m長·驅動器端為 mini-B接頭。

配線

MD11UC01-2404

#### 配線

#### ■ 附件包模組

D2T-LM系列驅動器型號	型號	說明	數量	
		CN1: AC電源接頭、馬達電源接頭、回生電阻接頭、		
		驅動器控制電源接頭。12 pins、pitch 5 mm、Wago	1	
	D2-CK3	721-112 / 026-000 °		
		CN2:煞車接頭。4 pins、pitch 3.5 mm。	1	
B、C性悝		CN6:控制訊號接頭。50 pins welded type、	1	
		EUMAX XDR-10350AS °	T	
		CN1接頭治具。Wago 231-131。	1	
		CN2接頭治具。Wago 734-230。	1	

### ■ EMC附件包

品名	型號	說明	數量	
		單相濾波器FN2090-6-06·B框機種適用。	1	
	D2-EMC1	(額定電流:6A · 漏電流:0.67mA)		
D2T-LM EMC附件包		EMI core KCF-130-B	2	
(單相電源)	D2-EMC3	單相濾波器FN2090-10-06 · C框機種適用。	1	
		(額定電流:10A · 漏電流:0.67mA)		
		EMI core KCF-130-B	2	
		三相濾波器FN3025HL-20-71。	1	
D21-LMI EMIC附件包 (三相靈酒)	D2-EMC2	(額定電流:20A · 漏電流:0.4 mA)		
(二伯電源)		EMI core KCF-130-B	2	

註:EMI磁環具降低干擾功能,視需求可分別用於主電源線、馬達動力線、編碼器線或脈波控制線。

#### ■ 回生電阻

品名	型號	阻值	額定功率 / 峰值功率
回生電阻	RG1	68Ω	100W / 500W
	RG2	120Ω	300W / 1500W

接頭	規格	HIWIN料號	線徑	附註
AC主電源線連接器 (CN1)				
馬達動力線連接器 (CN1)	歐規12接腳5.0mm	051500400269	12~24AWG 建議·	言‡1
回生電阻連接器	可插拔式母連接器	WAGO 2092-1112	2≘ ∰ . 12AWG / 600V	
( CN1 )			12,000,0000	
控制用電源連接器				
( CN1 )				
控制訊號連接器 (CN6)	50接腳 · .050" mini D Ribbon(MDR) · 標 準焊接型連接器	051500400272 SCSI 50PIN(公)	24~30AWG	註1
回授訊號連接器 (CN7)	HIWIN標準編碼線			
煞車器連接器(CN2)	歐規3接腳2.5mm 可插拔式母連接器	051500400251 WAGO 733-103	20~28AWG	註 <b>1</b> 治具 : 733-130
Mini USB通訊連接器 (CN3)	USB 2.0 Type A to mini-B 5Pin ( 1.8M ) ( Shielding )	051700800366		選配

註1:附件包含CN1、CN2、CN6(有733-130治具)之連接器,HIWIN料號:051800200070。

註2: 配線時請關閉所有電源,並使用配線治具以避免感電。

MD11UC01-2404

HIWIN. MIKROSYSTEM

MD11UC01-2404

# 4.3 標準主電源回路接線

	△ 注意
•	請由專業技術人員進行配線或是相關檢查工作。
•	接線前或檢修前請斷開電源·避免人員觸電等危險情形發生。
•	關閉電源後·驅動器內部仍會殘留高電壓·因此請暫時(5分鐘)勿觸摸電源端子。
•	請正確、可靠進行配線,否則會導致馬達失控、人員受傷或造成機器故障等不可預期的事情發生。
•	請勿對驅動器進行任何的改裝。
•	請勿頻繁開關電源,以避免加速內部電子功率元件老化。如需連續開關電源,間隔時間請控制在3分鐘以上。

## 4.3.1 交流電源配線圖(單相)

針對50W~400W馬達,單相濾波器建議使用型號FN2090-6-06濾波器。針對750W~1KW馬達,單相濾 波器建議使用型號FN2090-10-06濾波器。



圖4.3.1.1

型號FN2090-6-06濾波器		
最大連續操作電壓	250Vac · 50/60Hz	
操作頻率	DC to 400Hz	
額定電流	1~30A@40°C	
湧浪脈波保護	2KV · IEC 61000-4-5	

三相濾波器建議使用型號FN3025HL-20-71濾波器。



表4.3.2.1

型號FN3025HL-20-71濾波器		
最大連續操作電壓	3 x 520/300 Vac	
操作頻率	DC to 60Hz	
額定電流	10~50A@50℃	

MD11UC01-2404

# 4.4 使用多台驅動器連接之範例

注意:請勿使用驅動器上的電源接頭做各驅動器間的電源並聯。



圖4.4.1

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

配線

■ 無熔絲開關(NFB)選用方式

使用NFB進行驅動器分路時,其額定容量通常以驅動器額定電流的1.5~2.5倍為原則。選用方法如下:

一台驅動器:I_B = C×I_n。

二台以上驅動器,但不同時啟動: I_B = (ΣI_n-I_{nMAX})×K+C_{MAX} I_{nMAX}。

二台以上驅動器,且同時啟動:  $I_B = C_1 \times I_{n1} + C_2 \times I_{n2} + ... + C_N \times I_{nN}$ 。

【註】

I_B:無熔絲開關的額定電流值。

In:驅動器的額定電流值。

I_{nMAX}:不同規格驅動器中最大額定電流值。

C:額定電流倍數,一般取1.5~2.5,不能確定時取1.5倍。

C_{MAX}:驅動器中最大額定電流規格所取的額定電流倍數。

K:需量率,不能確定時取1倍。

《舉例試算說明》

若使用5台D2T-0423-◇-B□及1台D2T-1023-◇-C□驅動器(假設C及C_{MAX}皆取2倍)

不同時啟動:I_B = (4.1×5+7.5-7.5) ×1+7.5×2=35.5 A_{rms}。

同時啟動: I_B = 2×4.1+2×4.1+2×4.1+2×4.1+2×4.1+2×7.5=56 A_{rms}。

表4.4.1 D2T-LM系列驅動器額定電流規格

驅動器型號	輸入額定電流	
D2T-0423-◇-B□	4.1A _{rms}	
D2T-1023-◇-C□	7.5A _{rms}	

MD11UC01-2404

配線

# 4.5 I/O訊號連接

使用者可經由軟體自行規劃各I/O點位功能。D2T-LM機種的CN6接頭提供使用者10個泛用輸入點及5個泛用輸出點,以下範例僅示範部分輸入與輸出接點。

### 4.5.1 數位輸入配線

D2T-LM系列驅動器之泛用輸入接腳採用光耦合輸入介面,可使用於12~24Vdc的電壓系統。D2T-LM機種共有10個泛用輸入,一個共用接點COM,可同時使用Sink接法或Source接法。I3預設使用Axis Enable控制,其他可依使用者需求彈性定義人機功能的設定。

### 4.5.1.1 Sink輸入配線範例

■ 輸入使用開關或繼電器時Sink配線範例



圖4.5.1.1.1

■ 輸入使用電晶體時Sink配線範例



圖4.5.1.1.2

### 4.5.1.2 Source輸入配線範例

■ 輸入使用開關或繼電器時Source配線範例





### 輸入使用電晶體時Source配線範例



圖4.5.1.2.2

HIWIN. MIKROSYSTEM

MD11UC01-2404

配線

MD11UC01-2404

配線

### 4.5.2 數位輸出配線

D2T-LM系列驅動器之泛用輸出接腳採用光耦合達靈頓輸出介面,可使用於24Vdc以下的電壓系統。 D2T-LM機種共有5個泛用輸出,各自獨立達靈頓開集極電路,最大容許電流為100mA。使用者可經由軟 體設定來定義D2T-LM機種各輸出點位功能。

	1
01+	35
01-	34
02+	37
02-	36
O3+	39
O3-	38
	01+ 01- 02+ 02- 03+ 03-

圖4.5.2.1

### ■ 輸出搭配繼電器之配線範例





#### ■ 輸出搭配光耦合器之配線範例



圖4.5.2.3

配線

## 4.6 控制命令配線範例

以下範例僅示範部分輸入與輸出接點。

### 4.6.1 脈波命令輸入總配線圖

位置模式可接受的上位控制器命令共有三種模式,詳細說明請參閱節3.1.1。



圖4.6.1.1

MD11UC01-2404

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

### 4.6.1.1 差動介面

上位控制器端為差動(differential)介面之配線範例:



圖4.6.1.1.1

4.6.1.2 Sink (NPN) 介面含限流電阻

上位控制器端為NPN介面含限流電阻之配線範例:



圖4.6.1.2.1

HIWIN. MIKROSYSTEM MD11UC01-2404

配線

MD11UC01-2404

配線

### 4.6.1.3 Sink (NPN) 介面不含限流電阻

上位控制器端為NPN介面不含限流電阻之配線範例:



圖4.6.1.3.1

### 4.6.1.4 Source (PNP) 介面含限流電阻

上位控制器端為PNP介面含限流電阻之配線範例:



圖4.6.1.4.1

配線

MD11UC01-2404

配線

### 4.6.1.5 Source (PNP) 介面不含限流電阻

上位控制器端為PNP介面不含限流電阻之配線範例:



圖4.6.1.5.1


上位控制器端為5V TTL介面之配線範例:



圖4.6.1.6.1

HIWIN. MIKROSYSTEM

MD11UC01-2404

配線

MD11UC01-2404

配線

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

#### D2T-LM系列驅動器可接收的訊號邏輯性如下表所示。

脈波種類	正邏輯	負邏輯
Pulse Dir		
CW CCW		
A B		

表4.6.1.6.1

上位控制器若為單端負邏輯CW/CCW訊號,可藉由以下的接線方式將其轉換成正邏輯的CW/CCW訊號。



圖4.6.1.6.2 單端訊號CW/CCW負邏輯轉換成正邏輯接線法

## 4.6.2 電壓命令輸入總配線圖

速度與推力 / 轉矩模式下,驅動器可接受上位控制器的電壓命令,詳細說明請參閱節3.1.2與節3.1.3。



圖4.6.2.1

MD11UC01-2404

配線

MD11UC01-2404

配線

上位控制器端為-10V~+10V介面之配線範例:



圖4.6.2.2

配線

### 4.6.3 PWM命令輸入配線圖

速度與推力 / 轉矩模式下,除了可接收電壓命令外,D2T-LM系列驅動器亦可接收PWM命令。PWM命令 可分為單線式 (PWM 50%)與雙線式 (PWM 100%)兩種型式,詳細說明請參閱節3.1.2與節3.1.3。

### 4.6.3.1 NPN介面PWM 50%

上位控制器端為NPN介面PWM 50%之配線範例:



圖4.6.3.1.1

MD11UC01-2404

配線

#### 4.6.3.2 NPN介面PWM 100%

上位控制器端為NPN介面PWM 100%之配線範例:



圖4.6.3.2.1

4.6.3.3 5V TTL介面PWM 50%

上位控制器端為5V TTL介面PWM 50%之配線範例:



圖4.6.3.3.1

HIWIN. MIKROSYSTEM MD11UC01-2404

配線

配線

### 4.6.3.4 5V TTL介面PWM 100%

上位控制器端為5V TTL介面PWM 100%之配線範例:



圖4.6.3.4.1

## 5. 驅動器設定

5.	驅動	器設定		
	5.1	安裝與	與連線	5-2
		5.1.1	程式安裝檔	
		5.1.2	連線設定	5-3
		5.1.3	人機主畫面	
	5.2	參數詞	設定中心	5-8
		5.2.1	馬達參數設定	5-9
		5.2.2	編碼器參數設定	5-10
		ļ	5.2.2.1 HIWIN 標準編碼器	5-10
		ļ	5.2.2.2 客製化數位增量式編碼器	5-11
		ļ	5.2.2.3 編碼器輸出設定	5-12
		5.2.3	操作模式設定	5-14
		5.2.4	參數設定完成步驟	5-17
	5.3	自動相	相位初始設定中心	5-18
		5.3.1	模式解說	5-18
		5.3.2	前置作業	5-19
		5.3.3	設定步驟	5-19
		5.3.4	常見問題排除	
	5.4	I/O 訠	设定中心	5-22
		5.4.1	數位輸入	5-22
		5.4.2	數位輸出	5-34
		5.4.3	類比輸出	5-39
	5.5	到位詞	訊號設定	5-40
	5.6	歸原點	點設定	5-42
		5.6.1	尋找左右條件	5-44
		5.6.2	尋找近原點開關或編碼器 index 訊號	5-47
		5.6.3	使用 CiA 402 標準之歸原點方法	5-49
	5.7	參數在	存入 Flash 與恢復原廠設定	5-53
		5.7.1	將參數存入 Flash	5-53
		5.7.2	將參數恢復原廠設定	5-53
	5.8	人機會	各操作模式參數設定	5-54
		5.8.1	位置模式	5-54
		5.8.2	速度模式	5-57
		5.8.3	推力 / 轉矩模式	5-59
		5.8.4	獨立作業模式	

驅動器設定

## 5.1 安裝與連線

D2T-LM系列驅動器使用之人機介面稱為Lightening,其功能如初始化、設定、操作、試運轉、參數儲存 等作業都由PC之Lightening人機介面經由mini USB連線來進行。本節說明如何安裝Lightening並與驅動 器連線。

註:D2T-LM機種必須使用Lightening 0.194B(含)以上之版本。

## 5.1.1 程式安裝檔

Lightening人機介面安裝程式資料夾內所包含的檔案如圖5.1.1.1所示,內有自動執行檔setup.exe及韌體 資料夾dce等。



圖5.1.1.1

從大銀微系統官方網站下載安裝資料,解壓縮所下載之檔案後,再執行setup.exe即可。預設安裝路徑為 C:\HIWIN\,請勿擅自變更此安裝路徑。安裝畫面如圖5.1.1.2所示,按下Start功能鈕即開始進行自動安裝 程序,安裝程序完成後會顯示如圖5.1.1.3的成功安裝訊息視窗,按下確定後即完成所有安裝程序。

Install Software (4.26)		8
HIWIN® Motion Control and System Technology	Source: Destination:	D:\HIWIN_setup.exe_lightening_0.194B_official > c:\HIWIN\
Start 8	top	Exit

圖5.1.1.2

驅動器設定



圖5.1.1.3

程式安裝完成後會在桌面上設置一個Lightening人機程式的執行捷徑,如圖5.1.1.4所示,此執行捷徑的路徑為C:\HIWIN\dce\toolswin\winkmi\lightening.exe。



### 5.1.2 連線設定

驅動器連線方式可分為:使用USB連線、使用mega-ulink連線、使用CoE連線。本文件將介紹前兩種連線 方式,至於最後一種連線方式,請參閱本公司另外一份文件:HIWIN CoE驅動器使用者操作手冊(請登入 大銀微系統官方網站下載)。欲使用mega-ulink或CoE通訊與驅動器連線,建議使用瑞昱(REALTEK)的 網路卡。

#### ■ 使用USB連線

在開啟人機程式前先將USB接上驅動器,並打開控制電源。一般而言,程式開啟後會自動連接上。若 須另外變更通訊設定,請執行Tools內的Communication setup...,如下圖所示。



圖5.1.2.1

#### 驅動器設定

連線設定畫面如圖5.1.2.2 · D2T-LM系列驅動器支援USB連線方式 · 其中BPS欄位為連線傳輸率 · 其 預設傳輸率為115,200 · 不須修改; Port欄位為通訊埠設定 · 驅動器會顯示電腦上存在的連接埠 · 選 擇目前實際連接至驅動器的通訊埠即可 · 其餘欄位請依照預設值即可正常連線 。



圖5.1.2.2

#### ■ 使用mega-ulink連線

第一次使用mega-ulink連線時,請先下載並安裝WinPcap。待WinPcap安裝完成後,請依上一小節的方式開啟lightening Communication Setup視窗,如圖5.1.2.2。先點選EtherCAT,再點擊EtherCAT...按鈕,如圖5.1.2.3所示。

BPS:         C         RS485           115200         C         RS232/USB           Port         C         CAN           COM24         C         EthereAt           Parity         CAN Trid         00000120           Time out         CAN Rc Id         00000160           So         Comparison         Can rate				
Parity         CAN Tr id           Even         0000120           Time out         CAN Rc id           50         0000160           Lock time         © Standart           200         Cxan rate				
Time out         CAN Rc id           50         00000160           Lock time         © Standart           200         C Extended           Try again         Scan rate				
Lock time © Standart 200 C Extended Try again Scan rate				
Try again Scan rate				
6 0				
Reconnect Disconnect				
IP address				
IP port 10001				
Local port 0				
☐ No delay ✓ Show message window EtherCAT				
Protocol TCP Net				
Apply Close >>				

圖5.1.2.3

MD11UC01-2404

此時會開啟EtherCAT set up視窗,如圖5.1.2.4,該視窗會顯示連線的電腦內所有的網路卡,請選擇 連接到驅動器的那張網路卡。網路卡選擇完成後,請將EtherCAT set up視窗關閉,並按下 lightening Communication Setup視窗內的Apply按鈕。

C Intel(R) I210 Gigabit Network Conne	ection	
Intel(R) I210 Gigabit Network Conne	ection	
C Oracle		
Intel(R) I210 Gigabit Network Conne	ection	

圖5.1.2.4

當設定完成後,會出現如圖5.1.2.5的視窗,可由視窗中所顯示的資訊得知目前已連線之從站。返回 人機主畫面後,已可正常連線,且標題欄顯示為EtherCAT,如圖5.1.2.6。



圖5.1.2.5

Lightening, version 0.194B, Ether     Conf./Tune Tools Language A	cat bout		
<b>⊘                                    </b>	<del>,</del> ,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	월 🏾 🛄	r <mark>ese</mark> t
	Controller: d2(0), Axis: X Motor type: Lin Model: LMC Axis is configur	ear B5 ed to: Current (Force/Torque)	irmware version 0.052 > mode

圖5.1.2.6

## 5.1.3 人機主畫面

連線成功後的人機主畫面如圖5.1.3.1。右鍵點擊伺服軸軸名、再選擇Rename.... 即可更新軸名; 亦可以直接點擊軸名修改軸名。

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



圖5.1.3.1

#### ■ 主要功能按鈕區

- 🛃:開啟PDL程式操作視窗。
- 2 : 把目前驅動器記憶體內(RAM)的參數存到檔案(PRM檔)。
- 🗐:把參數檔案(PRM檔)載入到目前驅動器記憶體內(RAM)。
- 🚟 : 把目前驅動器記憶體內(RAM)的參數存到Flash內。
- "" :驅動器重置。

#### ■ 狀態訊息顯示燈號

- Iservoready: : 當驅動器為解激磁狀態時 · 此燈號會熄滅 ; 激磁狀態時 · 則會亮綠燈 ·

- **■**Hardware Enable Input : 硬體激磁被啟動時會亮綠燈。若未先啟動硬體激磁,則沒辦法讓驅動器激磁 馬達(enabled)。硬體激磁透過外部輸入設定方式請參閱節5.4.1與第10章之內容。

- **■**Software Enabled : 軟體激磁被啟動時會亮綠燈。當硬體激磁與軟體激磁都被啟動時 · 才能夠激磁 馬達。按下Performance center的Enable按鈕可以啟動軟體激磁 · 按下Disable按鈕可以取消軟體激 磁。當PC與驅動器無連線時 · 軟體激磁的狀態會依硬體激磁的狀態做改變;當PC與驅動器連線時 · 關 閉視窗 · Lightening人機介面會詢問使用者關閉視窗後 · 軟體激磁要為啟動或取消的狀態。

#### Drive property

右鍵點擊伺服軸軸名、再選擇Properties...,即可出現此驅動器的屬性,如圖5.1.3.2所示。

🥏 Drive property	
Axis name:	х
Drive slave id:	0
Peak current:	22.5A
Continuous current:	7.5A
Feedback type:	(0) Digital incremental encoder/ Less wiring
Firmware model:	d2
Firmware version:	0.052
Interface:	Pulse + voltage
Drive technology:	Π
	Close

圖5.1.3.2

註:當使用Lightening 0.194A(含)以下的人機軟體版本連接D2T-LM機種時,由於這些人機版本不含這些驅動器的韌體版本,故無法辨識,驅動器連線後會出現如圖5.1.3.3反灰的畫面。此時請至大銀微系統官方網站下載新版Lightening人機軟體,版本必須在0.194B(含)以上。

Lightening, version 0.194B, com3	0, 115200		
			× 4
	1/0 -		·:
⊟nowaw Drive			Firmware version
			0.001
Communication ok		C:\HIWIN\dce\lightening.dce -> d2(0	)), C:\HIWIN\dce\d2\pdI00\

圖5.1.3.3 韌體版本安裝錯誤

## 5.2 參數設定中心

一開始使用新驅動器或是搭配新馬達等硬體元件時,使用者須利用此參數設定中心(Configuration center)重新設定好相關選項以對應到實際應用需求。欲開啟參數設定中心,請於主要功能鈕區按下
 如圖5.2.1所示。

<ul> <li>Lightening, version 0.194, com25,</li> </ul>	115200			– 🗆 X	
Conf./Tune Tools Language Ab	out Advanced				
✐➁ि☴᠇न∣≭♥ラ	70 -	릴 릠 4	2	r <mark>ese</mark> t	
⊡####¥ ⊡- 0.d2	Controller: d2(0), Axis: X Motor type: Linear Model:	•	Firmware versi	on	
Axis is configured to: Stand-alone position mode					
	Status Hardware enable inpu Software enabled Servo ready Last error Last warning Quick view Position units count	ıt	STO function active		
	20 Reference accele	ration 🔻	0.00000	count/s^2	
	1 Feedback position	n 🔻	-21	count	
	40 Analog command	•	0.000	mV	
Communication ok	C:\H	IWIN\dce\lightening	.dce -> d2(0) , C:\HIWIN\dce\	d2\pdI00\	

圖5.2.1

欲以D2T-LM系列驅動器順利驅動馬達,必須先完成以下設定步驟。

- (1) 線性馬達型號 (linear motor type):設定使用的線性馬達型號及馬達特性的相關參數。
- (2) 編碼器參數 (encoder parameter):設定使用的編碼器類型及編碼器解析度。
- (3) 操作模式 (operation mode): 搭配上位控制器設定驅動器端的操作模式。

HIWIN. MIKROSYSTEM MD11UC01-2404

### 5.2.1 馬達參數設定

參數設定中心第一頁面為馬達參數設定頁,在 □ [▲] Motors 底下可看到D2T-LM系列驅動器可支援的HIWIN Linear motor, 圖5.2.1.1為Lightening 0.194B(含)以上版本的馬達參數設定頁面。

Configuration center		- 0 <b>X</b>
Configuration center    Configuration center     Configuration center	Mode Motor type: linear Motor model name: LHCB4 Moving mass: 2 kg Peak current: 8 A_mas	
LINC-EFC4.mot     LINC-EFE4.mot     LINC-EFE3.mot     LINC-EFE3.mot     LINC-EFE3.mot     LINC-EFE3.mot     LINC-EFE5.mot     LINC-EFE5.mot     LINC-EFE5.mot     LINC-EFE5.mot     LINC-EFF2.mot     LINC-EFF2.mot	Continuous current       2     A_rms       Force constant     36.3       Resistance (Line-Line)     Ohm       1nductance (Line-Line):     2.6	
- dt LMC-EFF3.mot - dt LMC-EFF4.mot - dt LMC-EFF5.mot - dt LMC-EFF5.mot - dt LMC-EFF8.mot - dt LMC-EFF8.mot - dt LMC-EFF8.mot - dt LMC-EFF8.mot - dt LMC-EFFC.mot	Magnetic pole pair pitch: 32 mm Motor peak time (sec): 1	
	OK Cancel	

圖5.2.1.1 馬達參數設定(Lightening 0.194B以上版本)

#### ■ 馬達參數

直接點選HIWIN的線性馬達型號,即可設定並顯示馬達參數。若使用HIWIN標準品以外的線性馬達,請先點選任一標準馬達型號,再點選Customized Linear,即可根據使用馬達的規格書填入必要 參數。設定完成後可以使用儲存功能建立馬達參數,使用者之後可隨時再載入所建立的參數檔 (*.mot)。

#### ■ 運轉參數

移動部質量(Moving mass):設定線性馬達的負載重量(含動子與動子外殼),單位為Kg。

### 5.2.2 編碼器參數設定

通常驅動器端會接收位置編碼器的回授訊號以完成伺服控制·編碼器設定頁面如圖5.2.2.1所示·使用者須 在此頁面選擇或設定正確的編碼器類型及參數。此外·為了搭配上位控制器·D2T-LM系列驅動器除了接 收編碼器訊號之外·也可以輸出編碼器訊號。D2T-LM系列驅動器提供編碼器緩衝輸出(buffered encoder)或模擬編碼器輸出(emulated encoder)。使用模擬編碼器輸出時·可以透過比例(Scaling) 設定變更輸出的解析度·詳細設定請參閱節5.2.2.3。

Configuration center		x
Motor Encoder	Mode	
Encoders	Motor type: linear Encoder type: digital Encoder model name: RGH22Y/40Y Manufacturer: Renishaw	
Digital 0.1um.enc     Jigital 0.5um.enc     Jigital 0.5um.enc     Jigital 1um.enc	Encoder resolution: 0.1 un /count Power-on time: 200.00 ms	
	Cencoder output Output resolution: 0.1 um/count	
	C Use buffered encoder     Invert     Use emulated encoder     Section: 19999 encoder subst	
•	Emulated index radius: 10 counts Emulated index jitter filter: 1 counts	
	OK Cancel	

圖5.2.2.1 編碼器參數設定

#### 5.2.2.1 HIWIN標準編碼器

HIWIN線性馬達所搭配的數位編碼器規格為數位0.1um、0.5um、1um,設定畫面如下圖所示。

MD11UC01-2404

驅動器設定

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

Configuration center					- C X
Motor Encoder	Mode				
Encoders	Motor type: linear Encoder type: digital Encoder model name: Encoder resolution: Ø.1	RGH22Y/40Y	Manufacturer: Ren Power-on time: 200.00 ms	ishaw	
۲ ( m	Encoder output Output resolution: Use buffered encod Invert Use emulated encod Scalling: Emulated index radius	0.1         um/co           oder         0           0         encoder count = 1           1         counts En	unt 9000 emulated en nulated index jitter filter, 1 OK	coder output counts Cancel	

圖5.2.2.1.1 標準編碼器設定畫面

#### 5.2.2.2 客製化數位增量式編碼器

設定頁面上除了有搭配HIWIN線性馬達的常用解析度編碼器參數以供選擇外,也可在客製化設定選項輸入 各廠牌編碼器的相關參數。如圖5.2.2.2.1。點選Customized Linear,即可對照編碼器的規格書填入解析 度參數。於Encoder resolution欄位輸入馬達解析度,並根據不同廠牌之編碼器的上電作動延遲時間,輸 入Power-on time。設定完成後可以使用儲存功能建立編碼器參數,使用者之後可隨時再載入所建立的編 碼器參數檔(*.enc)。

ſ	🔗 Configuration ce	nter							x
	Motor	Encoder	Mode						
	Encoders	tomized Linear	Motor type: linear Encoder type: digital		D	ata from amplifier			
編碼器選擇區	Colored Dig Colored Dig Dig Dig	ital 0.1um.enc ital 0.5um.enc ital 1um.enc	Encoder resolution:	um	/count	Power-on time:	ms	L	解析度設定區
			Saveñoad *.enc file	s	-	編碼器信	诸存 / 載入		
	۲ H		Encoder output Output resolution: 1 © Use buffered encor □ Invert © Use emulated encor Scalling: 10004 Emulated index radius	der oder a encode	um/cour r count = 10 counts Emu	nt 900 emulat lated index jitter fill OK	ed encoder output ler: 1 counts Cancel		

圖5.2.2.2.1 客製化編碼器設定介面

HIWIN. MIKROSYSTEM MD11UC01-2404

MD110C01-2404

驅動器設定

#### 5.2.2.3 編碼器輸出設定

D2T-LM系列驅動器會從CN2輸出AqB方波編碼器訊號 · 使用者可以視需要接到上位控制器 · 編碼器輸出 (Encoder output)設定區如圖5.2.2.3.1 · 可勾選使用編碼器緩衝輸出(Use buffered encoder)或使用 模擬編碼器輸出(Use emulated encoder) · 畫面中的輸出解析度(Output resolution)欄位也會同時 更新目前所選擇輸出方式的解析度 ·

🔗 Configuratio	on center		) 🗆 🗾 🗙 🚽
Motor	Encoder	Mode	
	ers ear Customized Linear Digital 0.1um.enc Digital 0.5um.enc Digital 1um.enc	Mor type: linear Encoder type: digital Encoder model name: RGH22Y/40Y Encoder resolution: 0.1 vn /count Power-on time: 200.00 ms	
		Encoder output Output resolution:     0.1     um/count     Use buffered encoder     Invert     Use emulated encoder Scalling:     10000     encoder count =     10000     emulated encoder output Emulated index radius:     10     counts	
•	III •	OK Cancel	

圖5.2.2.3.1 編碼器輸出設定

#### ■ 編碼器緩衝輸出(Buffered encoder output)

當使用者選擇此設定時,驅動器會把馬達編碼器傳回來的訊號再送出去給上位控制器。此外,使用者 可依需求勾選反相(Invert)功能,此時驅動器會把收到的訊號反相再送出去。畫面上也會顯示輸出訊 號的解析度供使用者參考。

Encoder output —		
Output resolution:	0.1	um/count
<ul> <li>Use buffered end</li> <li>Invert</li> </ul>	coder	

圖5.2.2.3.2 編碼器緩衝輸出

MD11UC01-2404

驅動器設定

#### ■ 模擬編碼器輸出(Emulated encoder output)

當使用者選擇此設定時,驅動器會對收到的編碼器位置資訊乘以比例 (Scaling) 之後再送出去給上位 控制器。比例為1:1時,驅動器會以當時採用之編碼器及使用者設定之解析度直接輸出編碼器訊號。 然而,有些時候上位控制器無法接收太高頻的編碼器訊號,則可以使用不同的比例,例如5 encoder count = 1 emulated encoder output。當類比編碼器之分割數設很細時,也有可能必須調整比例以 降低輸出編碼器的解析度。欲對調輸出的方向,可將比例設為1 encoder count = -1 emulated encoder output。以編碼器解析度1 um/count為例,若將模擬輸出的模擬量比例設定為5 encoder count = 1 emulated encoder output,輸出解析度(Output resolution)即被放大為5 um/count。



圖5.2.2.3.3 模擬編碼器輸出

註:當參數存入Flash時,模擬編碼器輸出的功能將暫時失效。

#### 將模擬Z相訊號輸出給上位控制器

當編碼器輸出方式設定為Use emulated encoder時,可將模擬Z相訊號輸出給上位控制器。其設定選項如圖5.2.2.3.3。

使用此功能前,須先將編碼器輸出方式設定為Use emulated encoder,並設定以下兩個參數:

a. 訊號範圍(Emulated index raduis): 模擬Z相訊號輸出之範圍,如圖5.2.2.3.4所示。

b. 抑制彈跳參數(Emulated index jitter filter):抑制模擬Z相訊號輸出彈跳之現象。

註:若上位控制器取樣速度過慢,或歸原點速度過快,都可能使上位控制器無法接收到模擬Z相訊號而導致歸原 點失敗。此時可調整訊號範圍來改善此問題。



#### 驅動器設定

當使用者使用home offset的功能進行歸原點時,模擬index的訊號會跟著一起移動到home offset後的座標原點位置上,如下圖。



## 5.2.3 操作模式設定

操作模式設定頁面如圖5.2.3.1所示。設定好前面兩個步驟的參數後,最後一步就是設定驅動器本身要負責 運作的操作模式。

	🔗 Configuration center				
	Motor Encoder	Mode			
模式選擇區	Primary Operation Mode Position Mode Velocity Mode Force/Torque Mode	Electronic Gear m : Input pulses =	n : Output counts DIV2 DIV1 1 (0 0)	Invert Pulse Command Hardware interface G High Speed Pulse Input (CN6 pin 44, 45, 4 C Low Speed Pulse Input (CN6 pin 1, 3, 4, 2,	16, 47) 5, 6)
	C Stand-Alone Mode	1 =	1 (0 1) 1 (1 0)	Control Input C Pulse and Direction C Pulse Up / Pulse Down T Invert H	參數設定區 ardware Logic
			<b>1</b> (11)	C Quadrature (AqB) Increment C Fall C Risi	Position on: Ing Edge Ing Edge
	Secondary Operation Mode				
	C Position Mode				
	C Torque Mode				
	None				
		參數確認 / 取	(消按鈕	OK Cancel	

#### 圖5.2.3.1 操作模式設定

MD11UC01-2404

### ■ 位置模式 (Position Mode)

搭配只送脈波命令的上位控制系統時,必須選擇位置模式以接收外部運動脈波命令,而閉迴路控制由 驅動器處理。D2T-LM系列驅動器支援三種脈波格式,也可設定脈波的電子齒輪比以配合高速應用系統。

註:只有在servo ready的狀態下,驅動器才會接收上位控制器所傳來的脈波命令。

Primary Operation Mode	Electronic Gear	Invert Pulse Command
<ul> <li>Position Mode</li> <li>Velocity Mode</li> </ul>	Include the second seco	Hardware interface     High Speed Pulse Input (CN6 pin 44, 45, 46, 47)     C Low Speed Pulse Input (CN6 pin 1, 3, 4, 2, 5, 6)
C Force/Torque Mode		
C Stand-Alone Mode		
	1 (1	D) Control Input
	1 (1	C Pulse Up / Pulse Down T Invert Hardware Logic
	- (i	Quadrature (AqB) Increment Position on:
		🖸 Falling Edge
		C Rising Edge



#### ■ 速度模式(Velocity Mode)

搭配可送類比命令或是PWM命令的上位控制系統時,可讓驅動器選擇速度模式。模式設定部分只需要 設定外部命令跟速度的比例關係(Scaling),其單位為1V對應多少mm/s、rpm或是Full PWM對應 的最高速度。如Scaling設為負值,則馬達會往反方向運轉。



圖5.2.3.3

MD11UC01-2404

#### ■ 推力 / 轉矩模式 (Force / Torque Mode )

搭配可送類比命令或是PWM命令的上位控制系統之另一種使用方式為推力/轉矩模式,其設定部分 只需要設定外部命令跟電流的比例關係(Scaling),其單位為1V對應多少安培或是Full PWM對應的 最大電流安培值。如Scaling設為負值,則馬達會往反方向運轉。



#### ■ 獨立作業模式(Stand-Alone Mode)

在驅動器單獨測試或不搭配任何上位控制器(如只有伺服端跟驅動端)的情況下,可選擇獨立作業模式,讓驅動器負責所有迴路控制項。

### 5.2.4 參數設定完成步驟

當馬達參數、編碼器參數及操作模式的設定完成後,按下OK按鈕會顯示如圖5.2.4.1之畫面。此畫面中有 新舊設定的參數對照,確認各參數正確無誤後,請按下Send to RAM將參數送至驅動器。若按下Cancel, 則會回到參數設定中心畫面。

註:打開一台全新尚未初始化的驅動器,進入Configuration center後,畫面底下的OK按鈕會先反灰,無法點選。 在確認完馬達參數、編碼器參數及操作模式的設定後,此OK按鈕才會有作用。





欲保存此組參數,可在人機主畫面按下³ (Save to Flash)把參數存到記憶體,即使關閉驅動器電源,參 數也不會消失。欲將參數存在PC中的磁碟檔,按下聲(Save Parameter from Amplifier RAM to File)即 可把參數存進檔案中,儲存檔案之副檔名為PRM檔。欲將儲存的PRM檔讀入驅動器內,可在人機主畫面 按下聲(Load parameters in the file to RAM),即可把參數讀入驅動器。參數讀入後,請記得在人機主 畫面按下³ 把參數存到記憶體中。

## 5.3 自動相位初始設定中心

## 5.3.1 模式解說

在主畫面的主要功能鈕區按下[₩]·即可打開自動相位初始設定中心。D2T-LM系列驅動器為線性馬達專用 驅動器,必須完成此步驟才能使馬達進入閉迴路控制。

#### SW method 1

為驅動器軟體內建相位初始化功能之一。此方法的特點在於不使用任何霍爾感測器.也能使馬達透過微小 位移完成相位初始化。使用方法前須調校兩個參數.分別為st_cg與st_vpg.其設定與調校請參考頻率分 析器使用。若系統負載有所變動.則須重新調校參數。

若驅動器處於非獨立作業模式,建議上位控制器接收到驅動器Ready訊號之後再傳送外部命令。若上位控制器無法接收驅動器Ready訊號,請等待約3秒。若勾選Check the accuracy offset,在執行Start phase initialization時,程式會先檢查所找到的電機角是否正確。

🕐 Auto phase center	
View	
Enabled Phase initialized Phase initialized	tion mode: SW method 1
Servo ready	SM mode SMCL mode
Current(SM mode): 2.69	A_amp
Feedback position: 18016	count
1. Enable axis in SM mode	
SM enable Disable	8
2. Drag the slider bar to move the motor in SM r The arrow in the watch had better remains wi Feedback detect ok	node thin green range during motion + -90 90 -180 -180 -180 -180
- 3. Direction	Phase error (Elec. deg)
If necessary, press to toggle direction	definition
4. Frequency analysis	
Freq analyzer 🔽 Use sin	nple version
5. SW method 1 Start SMCL 3523	s. err during phase init. Offset 139.3 deg countSMCL tool
6. Phase initialization Start phase initialization	he accuracy offset

圖5.3.1.1 自動相位初始設定中心 (SW method1)

驅動器設定

## 5.3.2 前置作業

- ※ 確認馬達線連接正常。
- ※ 確認編碼器的訊號正常。
- ※ 確認驅動器收到硬體激磁訊號(Hardware Enable)。若無實體配線,可開啟I/O center,並在I3 Axis Enable欄位勾選Invert,模擬硬體激磁訊號輸入。
- ※ 確認有開啟AC主電源。

## 5.3.3 設定步驟

本節說明SW method 1的自動相位初始設定流程。

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1	Auto phase center      View Details      Enabled      Phase initialization mode: SV net hod 1      Phase initialization mode: SV net hod 1      Servo ready     SM mode     SMCL mode      Current(SM mode): 2.69     A_amp      Feedback position: -681326     count	相位初始化方法設定: D2T-LM 系列驅動器僅提供 SW method 1 為相位 初始化的方法。
2		步進模式激磁: 按下 SM enable 按鈕,此時 Enabled 會亮綠燈。 【注意】在步進模式下激磁馬達時,驅動器會持續輸出 Current ( SM mode )所設定的電流值。因此,以步進模 式激磁馬達的時間不宜過久,否則會造成馬達過熱。 【注意】此步驟須觸發上位控制器激磁訊號。
3	1. Enable axis in SM mode SM enable Disable 2. Drag the slider bar to move the motor in SM mode The arrow in the watch had better remains within green range during motion Feedback deted ok Slider bar	馬達步進模式運動方向測試:         按住 slider bar 左右拖曳、此時馬達會開始運動。視         窗拖桿右邊為正方向運動、左邊為負方向運動。         正常情況下、Phase error (Elec deg)的指針應介         於綠色刻度之間(-30 度~+30 度)。左右拖曳後放         開 slider bar、若出現 Feedback detect ok、則代表         此步驟完成。         若指針會隨意轉動,請先放開 slider bar、再重新按         住 slider bar 左右拖曳。         【注意】若重新按住slider bar左右拖曳卻依然沒有改善、         請先確認:(1) 馬達動力線及編碼器回授訊號線是否接好。         (2) 編碼器設定或是馬達規格設定上是否有誤。請至參數         設定中心確認,如編碼器解析度或馬達極對數等。         【注意】此步驟須觸發上位控制器激磁訊號。

MD11UC01-2404

驅動器設定

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

4	1. Enable       Disable         2. Drag the slider bar to move the motor in SM mode         The arrow in the watch had better remains within green range during motion         Toggle Direction         0. Direction         1. Direction         If necessary, press         TD         to toggle direction definition	確認運動方向定義: 上一步驟成功後·若測試時馬達運動方向不符合使用 者實際需求的正負方向定義·請按下 TD 按鈕·此功 能鈕會將運動方向定義反轉過來。出現 Toggle Direction, ended successfully 後·可回到步驟 3 再
5	4. Frequency analysis Freq analyzer Vise simple version Auto huse Start Vigg = 0.00192180 tL_ppg = 1.25287 Hass(Inertia) = 4.11160e-005 Run	<ul> <li>(砌一次万回確認。</li> <li>自動調整參數功能:</li> <li>勾選 Use simple version 並按下 Freq analyzer 按</li> <li>鈕,即彈出 Auto tune 視窗。按下 Run 以自動執行</li> <li>頻率響應分析並計算參數。</li> <li>使用此功能可簡易且迅速地設定系統迴路增益,但在</li> <li>機構剛性過低、變動負載機構、負載慣量比超過 20</li> <li>倍的情況下,可能會造成計算出的參數值不適用於實</li> <li>際系統。</li> <li>【注意】在執行過程中,若引發機構共振,請立即中斷硬</li> <li>體激磁訊號,或在人機介面按下 F12 軟體快速功能鍵。</li> <li>【注意】若此功能無法達到應用需求,可手動調整 SMCL</li> <li>tool 內的 yao 與 st yao 參數。</li> </ul>
6	5. SW method 1 Start SMCL Ø count Offset Ø.0 deg Ø count SMCL tool	<ul> <li>相位初始化性能調適:</li> <li>此方法的性能優點為馬達只須微幅移動,即可完成相位初始化。其性能於上一步驟的自動增益調適功能調適完成。若要確認調適結果,可依以下步驟確認:</li> <li>(a) 點 Start SMCL 鈕,執行找電機角測試。</li> <li>(b) 觀察 Offset 值與 Max. pos. err during phase init.值,分別為找電機角的結果與過程中最大的位移量。</li> <li>(c) 重複執行上述步驟(a)與(b),觀察 Offset 值每次結果誤差是否為+/-15deg 內。</li> <li>(d) 若 Offset 值每次結果誤差過大,按 SMCL tool鈕進階調適。</li> </ul>
7	6. Phase initialization Start phase initialization Enabled Phase initialization mode: SV nethod 1 Servo ready Servo ready SM mode	<b>執行相位初始化:</b> 按下 Start phase initialization 功能鈕·待 Phase Initialized 亮綠燈‧即代表相位初始完成‧此驅動器 可正常驅動馬達(可進入閉迴路控制)。

MD11UC01-2404

驅動器設定

### 5.3.4 常見問題排除

- ※ 檢查馬達動力線及編碼器回授訊號線是否連接良好。
- ※ 檢查編碼器設定或是馬達規格設定是否正確,如編碼器解析度或馬達極對數等。
- ※ 檢查接地系統是否適當。
- ※ 檢查驅動器之上位控制器激磁訊號是否觸發。
- ※ 檢查驅動器之軟體激磁是否激磁。
- ※ 檢查是否有機械干擾。
- ※ 量測馬達電阻是否正常·

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

## 5.4 I/O設定中心

## 5.4.1 數位輸入

在主畫面的主要功能鈕區按下 [™] · 即可打開I/O設定中心。點選輸入功能選單中的下拉式按鈕 ☑後 · 即可 選擇數位輸入腳位及其功能 · 如圖5.4.1.1 · D2T-LM機種具有10個數位輸入端 ·

			_ 🗆 X
1/0 center			
Inputs	Outputs		
		State	Invert
	11 Start Homing		
	12 Abort Motion		
	3 ► Not Configured Home OK.start err. map		
	14 Reset Amplifier Invert V Command		
	15 Switch to secondary vpg Zero Speed Clamp		
	16 Inhibit Pulse Command Switch HI/LO Pulse Input		
	17 Electronic Gear Select (DIU1) Electronic Gear Select (DIU2)		
	18		Г
	19		Γ

圖5.4.1.1 輸入功能選單

#### ■ 狀態顯示燈號(State)

若狀態顯示燈號亮綠燈,表示相對應的輸入腳位有被啟動;若燈號不亮,則代表輸入腳位未被啟動。

#### ■ 邏輯轉態設定(Invert)

若勾選Invert選項·觸發條件會反相。

項目	硬體代號	輸入功能	說明	觸發方式
1	SVN	Axis Enable	激磁 / 解激磁,預設在I3使用。	Level Trigger
2	LL	Left Limit Switch	硬體左極限,預設在16使用。	Level Trigger
3	RL	Right Limit Switch	硬體右極限,預設在19使用。	Level Trigger
4	MAP	Home OK, start err. map	來自上位控制器之歸原點完成命令。	Edge Trigger
5	RST	Reset amplifier	驅動器重置。	Edge Trigger
6	DOG	Near home sensor	近原點開闢。	Level Trigger
7	CE	Clear Error	清除錯誤。	Edge Trigger
8	INVC	Invert V Command	速度或推力 / 轉矩模式下反轉類比電壓命 令。	Level Trigger
9	GNS	Switch to secondary CG	切換到第二組伺服增益。	Level Trigger

表5.4.1.1

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

MD11UC01-2404

驅動器設定

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

10	JSEL	Switch to secondary vpg	切換到第二組vpg增益。	Level Trigger
11	ZSC	Zero Speed Clamp	零速箝位。在速度模式下,接收到此訊號且 速度小於設定值時,會將馬達伺服鎖定在固 定位置不動。	Level Trigger
12	INH	Inhibit Pulse Command	禁止脈波命令。	Level Trigger
13	PSEL	Switch HI/LO Pulse Input	切換高低速命令脈波輸入通道。	Level Trigger
14	EMG	Abort Motion	緊急停止。馬達運動中接收到此訊號會進入 緊急停止程序。	Level Trigger
15	MOD	Switch to secondary mode	由第一操作模式切换到第二操作模式。	Level Trigger
16	НОМ	Start Homing	啟動驅動器內建的歸原點程序。	Edge Trigger
17	DIV1	Electronic Gear Select ( DIV1 )	位置模式下電子齒輪比的選擇。	Level Trigger
18	DIV2	Electronic Gear Select ( DIV2 )	位置模式下電子齒輪比的選擇。	Level Trigger

#### 表5.4.1.2 各模式所支援之輸入功能

		非CoE機種					
操作模式輸入功能	位置模式	速度模式	轉矩 / 推力模式	獨立作業模式	獨立作業模式		
Axis Enable	V	V	V	V	V		
Left (-) Limit Switch	V			V	V		
Right (+) Limit Switch	V			V	V		
Home OK,start err. map	V	V	V	V	V		
Reset amplifier	V	V	V	V	V		
Near home sensor	V	V	V	V	V		
Clear error	V	V	V	V			
Invert V command		V	V				
Switch to secondary CG	V	V	V	V			
Switch to secondary vpg	V	V	V	V			
Zero speed clamp		V					
Inhibit pulse command	V						
Switch HI/LO pulse input	V						
Abort motion				V			
Switch to secondary mode	V	V	V	V			
Start homing	V	V	V	V			
Select electronic gear ( DIV1 )	V						
Select electronic gear ( DIV2 )	V						

註:V表示該輸入功能在相對應的模式下有作用,且可任意被設定到11~110。

MD11UC01-2404

驅動器設定

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

#### 表5.4.1.3 D2T-LM系列驅動器之預設輸入設定

网络日本寺	≐⊓⊡க		非Co	E機種		CoE機種	后拍
腳江	市しろ元	位置模式	速度模式	轉矩 / 推力模式	獨立作業模式	獨立作業模式	以伯
33	11	Inhibit Pulse Command	Zero Speed Clamp		Start Homing		否
30	12				Abort Motion		否
29	13	Axis Enable	Axis Enable	Axis Enable	Axis Enable	Axis Enable	否
27	14	Switch to secondary CG	Switch to secondary CG	Switch to secondary CG	Switch to secondary CG	Left (-) Limit Switch	否
28	15	Electronic Gear Select ( DIV1 )			Near Home Sensor	Right (+) Limit Switch	否
26	16	Left (-) Limit Switch	Left (-) Limit Switch	Left (-) Limit Switch	Left (-) Limit Switch	Near Home Sensor	否
32	17	Switch to secondary mode	Switch to secondary mode	Switch to secondary mode	Switch to secondary mode		否
31	18	Clear Error	Clear Error	Clear Error	Clear Error		否
9	19	Right (+) Limit Switch	Right (+) Limit Switch	Right (+) Limit Switch	Right (+) Limit Switch		否
8	110*						否

*只適用於D2T-LM機種。

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器設定

輸入功能名稱	Abort Mot	ion	適用	模式	Pos Vel	Trq	Std
硬體代號	EMG	預設腳位	12	電路圖	參閱	節4.5.1	
<b>功能說明:</b> 提供使用者在獨立 使馬薘減速至停止	作業模式下·利用按鈕 。可於Performance o	出觸發該輸入訊 center 設定該	ι號・驅動器 緊急停止泳	^{器即會利用緊} 減速度的值	緊急停止減速 。	度 ( Dec	. kill )
使用說明: 使用者由I/O cente 以緊急停止減速度	er之Inputs頁籤中選擇 的方式減速至停止運轉	Abort Motio • •	n(預設為	2) · 使用约	<b>外部提供觸發</b>	訊號,(	€馬達
Inputs Outputs II Start Hom I2 Abort Not I3 Axis Enal I4 Switch tt I5 Near Hom I6 Left (->) I7 Switch tt I8 Clear En I9 Right (+)	State Inve ing State Inve ion Secondary CG Secondary CG Secondary CG Secondary CG Secondary node Secondary no	In inputs	Outputs 11 St 12 Ab 13 Ax 14 Sw 15 Ne 16 Le 17 Sw 18 C1 19 Ri 4	art Homing ort Motion is Enable itch to secondary ar Home Sensor ft (-) Limit Swite itch to secondary ear Error ght (+) Linit Swite h 部訊號觸發 上減速度運轉	State 、 CG CG CG CG CG CG CG CG CG CG		E
當Abort Motion的 馬達減速至停止。	v輸入狀態為True時(	↓ Motion Protection Spece Det Det. kil Smooth factor State亮緑燈)	1 1000.00 。 10000.0 。 50000.0 。 5000.0 。 500 · 馬區動器客	ount/s ount/s ^{A2} ount/s ^{A2} ount/s ^{A2} ount/s ^{A2}	²² 10000 Primary C6 0.300000 停止減速度(	Dec. Ki	Ⅱ)使

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

輸入功能名稱	Invert V Com	imand	適用	]模式	Pos	Vel	Trq	Std
硬體代號	INVC	預設腳位	無	電路圖		參閱節	ັງ4.5.1	

#### 功能說明:

使上位控制器的電壓命令訊號反向。

#### 使用說明:

在速度或推力 / 轉矩模式下,將輸入功能指定為Invert V Command。當Invert V Command的輸入狀 態為False時,驅動器所收到0~+10V之類比輸入電壓可使馬達正轉,0~-10V之類比輸入電壓可使馬達 反轉;當Invert V Command的輸入狀態為True時,驅動器所收到0~+10V之類比輸入電壓可使馬達反 轉,0~-10V之類比輸入電壓可使馬達正轉。

True Invert V Command False 正轉 反轉 正轉	Analog Command		0 ~ +10V	0 ~ -10V	0 ~ +10V	0 ~ -10V	
正轉 反轉 正轉	Invert V Command	True					
	invert v Command	Faise	正轉	反轉	反轉	正轉	

輸入功能名稱	Switch to second	lary mode	適用	]模式	Pos	Vel	Trq	Std	
硬體代號	MOD	預設腳位	17	電路圖		參閱節4.5.1			
功能說明:									
提供使用者利用上	位控制器I/O訊號進行	模式切换。							
<b>使用說明:</b> 使用者可於Config	guration center頁面中	P的Mode頁籤	中設定・対	加下圖所示	۰				
	Motor Encoder Ma	de							
	Primary Operation Mode     Postion Mode     Velocity Mode     Postalforgue Mode     G Stand-Mone Mode								
	Secondary Operation Mode     C Position Mode     C Velocity Mode     C Velocity Mode     C None	mmand Types Analog (+ 10V) PVM 50% Scaling: PVM 10% Dead Band	1 nn/s 9 mV	= 1V					
			ок	Cancel					
當Switch to secor	ndary mode的輸入狀	態為False(燈	暗)時・岩	将進行Prim	ary Op	eratio	n Mod	e中的	
模式設定;狀態為	True(燈亮)時,則	進行Secondar	y Operati	on Mode‡	的模式	設定。			

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

輸入功能名稱	Electronic (	Gear Select	適月	月模式	Pos	Vel	Trq	Std
	DIV1 \ DIV2		15	電路圖		 參閱領	L 行4.5.1	
<b>功能說明:</b> 提供使用者切換4 使用說明: 使用者可先於Co Position Mode ³ 示。	4組電子齒輪比。 Onfiguration cente 或Secondary Ope	er頁面中的Mode ration Mode裡的	頁籤中, Position	選擇Prima Mode設定	ry Ope 4組電-	eration 子齒輪比	Mode し・如「	e裡的 下圖所
	Configuration center       Motor     Encoder       Primary Operation Mode <ul> <li>Position Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>Stand-Alone Mode</li> <li>Stand-Alone Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>Stand-Alone Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>None</li> <li>None</li> <li>None</li> <li>Position Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>Position Mode</li> <li>None</li> <li>Position Mode</li> <li>P</li></ul>	Mode         Electronic Gear           m: Input pulses         =         n: Output counts           I         I         (0 0           I         I         (1 0           I         I         (1 1	DIVI - Hardware interf: - Fligh Speed F - Low Speed P - Low Speed P - Control Input - Pulse and Di - Pulse and Di - Pulse Up / Pt - Quadrature (/	mmand bee 	i6, 47) (5, 6) Position on: Ing Edge Ing Edge			
	電子齒輪	Ht設定頁面(Primal Mode Command Types ⓒ Analog (+- 10V) ⓒ PVMI 50% Scaling: ○ PVMI 100% Dead Band Electronic Gear	OK ry Operatio	cancel con Mode )				
	Secondary Operation Mode	m:Input pulses = n:Output counts DV2 DI 1 000 1 01 1 01	Hardware interfac     High Speed Pi     Low Speed Pi     Control Input     Pulse and Dire     Pulse Up / Pul     Ok     OK	se Input (CN6 pin 44, 45, 46 ise Input (CN6 pin 1, 3, 4, 2, 4 ise Input (CN6 pin 1, 3, 4, 2, 4 se Down — 「 invert Ha Be Down — 「 invert Ha C Failin Cancel tion Mode )	rdware Logic osition on: Ig Edge Ig Edge			

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

依據DIV1與DIV2不同狀態的排列組合,可以選擇所需的電子齒輪比,對應的組合如下表所示。例如: 欲使用第3組電子齒輪比,須設定Electronic Gear Select (DIV2)為True, Electronic Gear Select (DIV1)為False。

DIV2	DIV1	Numerator
0	0	1 st
0	1	2 nd
1	0	3 rd
1	1	4 th

輸入功能名稱	Inhibit Pulse Co	ommand	適用	]模式	Pos	Vel	Trq	Std
硬體代號	INH	預設腳位	11	電路圖		參閱餌	ັງ4.5.1	

#### 功能說明:

禁止驅動器接收上位控制器所發送的脈波命令。

#### 使用說明:

使用者在位置模式下將輸入功能指定為Inhibit Pulse Command · 表示收到True訊號時 · 終止接收上 位控制器的脈波命令;若為False訊號 · 驅動器則會接收上位控制器所送的脈波來使馬達移動。

	St	ate	Invert				State	Invert
11 Inhibit Pulse Command	-		Г	11	Inhibit Pulse Command	•		Г
12 Abort Motion	-			12	Abort Motion	•		Г
13 Axis Enable	-	Ī.		13	Axis Enable	•		Г
14 Switch to secondary CG	<b>•</b>			14	Switch to secondary CG	-		Г
15 Near Home Sensor	-	<b>.</b>	Г	15	Near Home Sensor	•		Г
16 Left (-) Limit Switch	-	<b>.</b>	Г	16	Left (-) Limit Switch	•		Г
17 Switch to secondary mode	-	<b>.</b>		17	Switch to secondary mode	•		Г
18 Clear Error	-	Ξ.	Γ	18	Clear Error	•		Г
19 Right (+) Limit Switch	-	9	Г	19	Right (+) Limit Switch	-		Г
MD11UC01-2404

## D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器設定

輸入功能名稱	Start homing 適用模式		Pos	Vel	Trq	Std			
硬體代號	НОМ	預設腳位	11	電路圖	參閱節4.5.1				
功能說明:									
執行歸原點。									
使用說明:									
當Start homing	的狀態由False轉為True	e時・將依照Ap	pplicatior	n center中戶	所設定的	り歸原黑	占方式執	机行歸	
原點。									

輸入功能名稱	Switch HI/LO Pu	lse Input	適月	]模式	Pos	Pos Vel Trq		Std		
硬體代號	PSEL	預設腳位	無	電路圖		參閱節	ັງ4.5.1			
功能說明:										
提供使用者在位于	提供使用者在位置模式下,利用上位控制器觸發該輸入訊號以切換高低速脈波輸入通道。									
使用說明:										
使用者由I/O cer	nter之Inputs頁籤中選指	睪Switch HI/LC	) Pulse In	put ( 可由II	L~I10	E一輸ノ	∖選擇	,下圖		
以I8為例) [,] 使用	用外部提供觸發訊號切	換高低速脈波輸	俞入通道。							
I/O center			I/O center					1		
Inputs Outpu	ts Analog Outputs	Ir	outs Out	Analog Ou	itputs					
		State Invert					State Inve	rt		
11	Inhibit pulse command		11	Inhibit pulse com	and					
12	Not configurea		12	Axis enable						
14	Switch to secondary CG		14	Switch to secondar	y CG					
15	Electronic gear select (DIU1)		15	Electronic gear se	- lect (DIV1)					
16	Left (-) limit switch		16	Left (-) limit swi	tch					
17	Switch to secondary mode		17	Switch to secondar	y mode	•				
18	Switch HI/LO pulse input		18	Switch HI/LO pulse	input		i 🔳 🗆			
19	Right (+) limit switch		19	Right (+) limit sw	itch	<b>_</b>				
110	Not configured		110	Not configured		<b>_</b>	1 🔳 🗆			
外部訊號未觸發·為高速脈波通道。 Set not configured										
Note: one of the input ports	is set to "Switch HI/LO pulse", HW interface for pulse de	epends on input state.	Note: one of the input por	ts is set to "Switch HI/LO pu	se", HW interface	e for pulse depen	ds on input state			

當Switch HI/LO Pulse Input的輸入狀態為False時(燈暗)·為高速脈波輸入通道;為True時(燈亮)· 則為低速脈波輸入通道。

註:使用Switch HI/LO Pulse Input為輸入點時(I1~I10任一輸入點),則無法於Configuration center設定高低 速脈波輸入通道。

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

NULUI	Encoder			Motor Encoder	BRUGUE				
Primary Operat Position Velocity M Force/To Stand-Al	ion Mode Mode Node rque Mode one Mode	Electronic Gear           m: Input pulses         n: Output counts           1         (0 0           1         (0 1	Invert Pulse Command           Hardware Intellice           O           C Low Speed Pulse Input (CN8 pin 44, 45, 46, 47)           C Low Speed Pulse Input (CN8 pin 1, 3, 4, 2, 5, 6)	Primary Operation Mode  Position Mode  Velocity Mode  Force/Torque Mode  Stand-None Mode		Invert Patie Command     Hardware Instrace     Gright Direct Prote (2001) pin 44, 45, 46, 47)     Gright Direct Prote Interv (2016) pin 44, 45, 46, 47)     Cruw Sereet Pulse Interv (2016) pin 1, 2, 4, 2, 5, 50 Note: One of the inplant point is and the Stream HLD Paties     HW Interface for pulse Input depends on digital Input state			
	1 (10 1 (11	Control legal     Control legal		1 (10) 1 (11)	Control Input C Pulse and Direction C Pulse Log Pulse Down				
C Position C Position C Velocity M C Torque M None	ration Mode Mode Node Node	未使用 Switch 於 Configuratio 波輸入通道。	未使用 Switch HI/LO Pulse Input · 可 於 Configuration center 設定高低速脈 波輸入通道。		使用 Switch HI/LO Pulse Input·無法 於 Configuration center 設定高低速脈 波輸入通道。				
			OK Cancel			OK Cancel			

輸入功能名稱	Switch to second	dary vpg	適用	]模式	Pos	Vel	Trq	Std
硬體代號	JSEL	預設腳位	None	電路圖		參閱餌	ħ4.5.1	
功能說明:								
提供使用者切换商	兩組vpg設定。							
<b>使用說明:</b> 使用者可於Adva	inced gains頁面中的Se	chedule Gains	。+ vpg頁	籤中設定不	同的vp	g.如⁻	下圖所テ	• Ā
	Filter Acc Sch feedforward Gai	edule Analog c	urrent VSF	Friction Compens'				
	Schedule Gains Velocity sg_run 1.000 Moving Setti Scheduled Gains according to I Secondary CG 0.300000 Cop	Time Sq_idle Sq_idle 1.000 In position /0 y from Primary CG	ondary vpg 00462428	Compens'	ny vpg) pg			
當Switch to sec	ondary ypg的輸入狀態	调為True( 燈亮	Ē)時→ 使	用Seconda		ı:狀態	為Fals	e(燈
暗)時,使用Pri	mary vpg •		_ , ~		1 12	,,		- ( /

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器設定





#### 使用說明:

在操作模式設定為速度模式的情況下,進入I/O設定並將輸入功能設定為零速箝位(Zero Speed Clamp),這裡以I1為例,如下圖:

Inputs	Out	puts				
				State	Invert	
	11	Zero Speed Clamp	-		Г	
	12	Abort Motion	-			
	13	Axis Enable	-		Г	
	14	Switch to secondary CG	-			
	15	Near Home Sensor	•		Г	
	16	Left (-) Limit Switch	•		Γ	
	17	Switch to secondary mode	-		Γ	
	18	Clear Error	-		Г	
	19	Right (+) Limit Switch	•		Г	

接著·進入Protection center並將煞車啟動速度(vel_stop)設定為一適當值(預設為500 count/s)· 參照下圖:

MD11UC01-2404

驅動器設定

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



當l1輸入功能為True時,即可啟用零速箝位功能。

輸入功能名稱	Clear Erro	Dr	適月	月模式	Pos Vel Trq		Std	
硬體代號	CE	預設腳位	18	電路圖	參閱節4.5.1			
功能說明:								
清除警報訊息。								
使用說明:								
當Clear Error的狀態由False轉為True時,警報訊息將被清除。								

MD11UC01-2404

## D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器設定

輸入功能名稱	Switch to secon	dary CG	適用	]模式	Pos	Vel	Trq	Std
硬體代號	GNS	預設腳位	無	電路圖		參閱領	。 简4.5.1	
<b>功能說明:</b> 提供使用者切換詞	兩組CG設定。							
使用說明:								
使用者可於Adva	inced gains頁面中的S	chedule Gain	s + vpg	頁籤中設定9	Second	dary C	G.如T	圖所
示。								
	Advanced gains Filter Acc Sch feedforward Gains Schedule Gains Velocity sg_run sg_stop i.eee i.ee i.eee i.ee i.eee i.ee i.eee i.ee i	redule ns + vpg     Analog input     c       0     Sg_idle       1     000       ing     In position       //O     Sec       vy from Primary CG     Ø	Urrent VSF	Friction Compens'	ту vрр)			
當Switch to seco	ondary CG的輸入狀態。	為True ( 燈亮 )	) 時・使用	Secondary	· CG ; ;	狀態為	False (	燈暗)
時,使用Primary	y CG ∘							

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

## 5.4.2 數位輸出

D2T-LM機種具有6組可程式設定的數位輸出端·其中5組輸出端(O1~O5)為通用輸出·位於CN6接頭上;第6組(CN2 BRK)特別設計為煞車輸出·亦可設成泛用輸出。



圖5.4.2.1 數位輸出

#### ■ 邏輯值

此處用來顯示各個輸出訊號的邏輯值,其顯示值為TRUE或FALSE。

#### ■ 顯示欄

當Configuration功能選單(如圖5.4.2.2)中有任何一個項目被勾選時‧顯示欄將顯示該項目的名稱; 若有兩個以上的項目被勾選‧則顯示Customized;若全部警報項目皆被勾選‧則顯示Errors;若無任 何項目被勾選‧則顯示PDL usage(General Purpose)供泛用輸出使用‧輸出功能可由PDL程式語言 控制。

### ■ 輸出狀態

此處顯示驅動器當下輸出腳位的狀態:CLOSE或OPEN(晶體導通或晶體不導通)。使用者可以藉此 了解驅動器輸出的硬體訊號狀態,以協助配線偵錯。

#### ■ 反相輸出狀態(Invert state)

搭配上位控制器時,使用者可視所需點選此設定,以反相輸出狀態的極性。但是請注意:<u>驅動器內部</u>的邏輯值完全不受此反相輸出設定的影響。

MD11UC01-2404

#### ■ 設定鈕

每一個輸出埠都會有相對應的設定鈕。以O1為例,點選Configure O1後,會出現Configuration功能 選單。此選單分成三大類,分別為狀態類(Statuses)、警報類(Errors)與警告類(Warnings), 如圖5.4.2.2所示。使用者若在同一選單中選擇兩個以上的選項,只要其中一個選項被觸發,輸出功能 就會作動。欲取消所有被勾選的選項,請點擊Not configured按鈕。使用者選定欲使用的功能後,須 點擊Apply按鈕來完成設定;反之,則點擊Cancel按鈕來取消設定。警報類中設有Set all errors按 鈕,使用者可以點擊此按鈕來勾選Errors中的所有警報,以快速完成設定。



圖5.4.2.2 Configuration功能選單

項目	硬體代號	輸出功能	說明		
			。 "		
1	עסס	Praka	煞車訊號 (此設定具有排他性·勾選煞車訊號就無法		
	DKK	DIAKE	再與其他狀態 / 警報 / 警告搭配勾選)。		
2	RDY	Servo Ready	伺服激磁中。		
3	DIS	Axis Disable	解激磁狀態。		
4	INP	In-Position	到位訊號。		
5	MOV	Moving	移動中。		
6	HOMD	Homed	歸原點完成狀態。		
7	EMI	Emulated Index	模擬Z相index訊號。		
8	ZSPD	Zero Speed Detected	零速檢知訊號。		
		警報	<b>段</b> 類		
1	A I N 4	Freeze	一般設定為所有警報狀況皆打勾 (按下Set all error按		
L	ALIVI		鈕)·使用者可以自行修改符合需求的警報狀況組合。		
		警告	告類		
1	LS	Left SW Limit	軟體左極限被觸發。		

MD11UC01-2404

驅動器設定

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

2	RS	Right SW Limit	軟體右極限被觸發。		
3	LH	Left Hardware Limit	硬體左極限被觸發。		
4	RH	Right Hardware Limit	硬體右極限被觸發。		
5	SVB	Servo Voltage Big	PWM命令大於warning設定值。		
6	PEW	Position Error Warning	跟隨誤差大於warning設定值。		
7	VEW	Velocity Error Warning	速度誤差大於warning設定值。		
8	CUL	Current Limited	電流已飽和.達到馬達峰值電流規格值。		
9	ACL	Acceleration Limited	馬達運動時·已達到加速度保護設定值。		
10	VL	Velocity Limited	馬達運動時·已達速度保護設定值。		
11	BOHL	Both HW limits are active	左、右硬體極限都被觸發。		
12	HOMF	Homing fails	執行歸原點程序失敗。		
10	DCUC	Dulce command and homing conflict	在位置模式下、同時收到脈波命令與歸原點命令的衝		
13	PCHC	Pulse command and noming conflict	突情況。		
14	AEBW	Absolute encoder battery warning	編碼器的電池沒有電·請更換電池。		
10		Wrong absolute position	絕對式編碼器回饋錯誤的絕對位置.請重新設定原點		
12 V	WAP		位置。		

#### 表5.4.2.2 各模式所支援之輸出功能

		非CoE機種					
操作模式 輸出功能	位置模式	速度模式	推力/轉矩模式	獨立作業模式	獨立作業模式		
Brake	V	V	V	V	V		
Servo ready	V	V	V	V	V		
Axis disable	V	V	V	V	V		
In-position	V			V	V		
Moving	V			V	V		
Homed	V	V	V	V	V		
Emulated index	V	V	V	V			
Zero speed detected	V	V	V	V			

註:V表示該輸出功能在相對應的模式下有作用。

MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器設定

#### 表5.4.2.3 D2T-LM系列驅動器之預設輸出設定

የረብ ፈትታ	≐⊓⊫⊳		非Co	E機種		CoE機種	토원
אבו אות	可心力	位置模式	速度模式	推力/轉矩模式	獨立作業模式	獨立作業模式	汉伯
34 \ 35	01	Servo Ready	否				
36 \ 37	O2	Errors	Errors	Errors	Errors	Errors	否
38 \ 39	O3	In-Position			In-Position	In-Position	否
10 \ 11	04	Zero Speed Detected	否				
40、12	O5*						否
2	CN2 BRK⁺	Brake	Brake	Brake	Brake	Brake	否

*只適用於D2T-LM機種。

[†]只適用於B、C框機種。

輸出功能名稱	Zero Speed Detected		適用模式		Pos	Vel	Trq	Std
硬體代號	ZSPD	預設腳位	04	電路圖		參閱餌	ĵ4.5.2	

### 功能說明:

當馬達速度接近零的時候輸出訊號。

#### 使用說明:

所謂速度接近零的意思是馬達移動速度小於參數vel_stop所設定的門檻值。此外·本功能具有20 mm/s 的遲滯·以避免ZSPD輸出訊號的彈跳。vel_stop參數請參閱節8.3。



MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

輸出功能名稱	Erro	rs	適用模	式	Pos	Vel	Trq	Std	
硬體代號	ALM	預設腳位	O2	電路圖		參閱餌	ັງ4.5.2		
<b>功能說明:</b> 提供使用者輸出警	<b>功能說明:</b> 提供使用者輸出警報狀態。								
使用說明: 使用者可於I/O center視窗的Outputs頁籤中設定是否使用Errors(預設為O2)。									
	Inputs Servo Ready Config	Joutputs	gical Value Out	CLOSE					
點選Configure O2 面的選項全部勾選	Errors Config 2選項 · 即會跳出C (如下圖綠色方框	rre 02	<b>TRUE</b> 	open 。按下Se 表Frrors	t all er • 反ウ	rors按键	鈕將Err 日老不竭	ors裡 _矍 擇使	
用所有的Errors,	只選擇部分Errors	·則當下所使用的	り輸出代表 <b>Cu</b>	stomized	) v L	4 区/			
Configuration of O2	Th	output signal represent (Logi	c OR of selected states be	elow)			-   ¤   ×		
Statuses Brake Servo ready Axis disable In-position Homed Homed Emulated index Zero speed detected In velocity (not in use)		ors lotor short ver voltage ostition error too big incoder error ioft thermal threshold reached lotor maybe disconnect mplifier over temperature (not rover temperature (not rover) thase init, error ierial encoder communication e iall sensor error liall phase check error (not in us current control error icruital phase check error (not in us compatible motor model for dri lybrid deviation too big VC bus voltage abnormal therCAT un-detected (not in use	Set all errors se) error e) yet (r ve (r s)	Warnings Left SW lim Right SW lin Right HW lin Right HW lin Right HW lin Right HW lin Velocity erm Locarent lim Courrent lim Roto HW lin Roto HW lin Lit warning Homing fail Pulse and I Absolute en Wrong abso	t nit le big or warning ted limited ted limite are active some conflict coder battery plute position	warning			
				Apply	Car	ncel	Not configured	1	

## 5.4.3 類比輸出

D2T-LM機種具有一個類比輸出端,位於CN6接頭上,可做為監測馬達轉矩(pin 43)使用。輸出電壓範圍為-10V~10V,輸出解析度為16 bits,類比輸出設定頁面如圖5.4.3.1所示。

I/O center					
Inputs	Outputs	Analog Outp	outs		
Analog Monitor Ou	I		I		
A01 Rated tor	que		Scale: Offset:	Rated torque X	117.64 • % = 10 V mV
AO2 Rated spe	ed		Scale: Offset:	Rated speed X	<mark>-1.#IN→</mark> % = 10 V mV
*1. Rated torque *2. Rated speed	0.65 Nm 0 rpm				

#### 圖5.4.3.1 類比輸出

#### AO1 Rated torque

設定CN6的pin 43輸出最大電壓10V時所代表的馬達轉矩(Rated torque x □%)・其中Rated torque = 馬達連續電流 x 馬達轉矩常數・□由使用者自行設定(輸入範圍為1~300・預設值為100)・ Offset為輸出電壓的偏移量(輸入範圍為-10,000mV~10,000mV・預設值為0)。

#### AO2 Rated speed

D2T-LM機種不支援AO2 Rated speed。

註:D2T-LM機種為線性馬達專用,馬達轉矩(Rated torque)可視為馬達推力(Rated force)。

MD11UC01-2404

# 5.5 到位訊號設定

在伺服系統中,目標位置與編碼器回授位置都會有一定的跟隨誤差,當馬達移動到目標位置時,會有一小 段整定期,稱為整定時間;之後,馬達才會進入目標框以內。D2T-LM系列驅動器提供In-Position功能介 面,讓使用者可藉由設定誤差目標框與反彈跳時間來觀察馬達運動是否到達目標位置。此功能只能在位置 模式與獨立作業模式下使用,且In-Position狀態可由數位訊號輸出給上位控制器應用。

## 功能設定

點選···進入Performance center後,即可在Position頁籤中找到In-Position的設定畫面。若使用者欲抓 取波形,則可點選Set scope...按鈕來產生Scope畫面。另外,In-Position訊號預設於O2上使用,其數位 輸出設定方式可參閱節5.4.2。



圖5.5.1

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器設定

<del></del>	-	-	-1
Ŧ	5	5	
1V			
~	-		_

說明			
位置誤差目標框。位置誤差進入此設定之目標框內,且持續Debounce			
time · 則In-Position成立。預設值為編碼器解析度的100倍。			
反彈跳時間。位置誤差進入In-Position的目標框後,須持續該時間才			
算In-Position成立。			
路徑規畫時間。			
整定時間。			
總時間(路徑規畫時間 + 整定時間)。			

### Debounce time設定

馬達定位可能會有過衝(overshoot)現象,造成In-Position訊號在到位之前不穩定,此時可藉由設定 Debounce time來解決。當位置誤差進入Target radius內、並持續Debounce time的時間後, In-Position訊號才會送出。Debounce time設定越大,可得到越穩定的In-Position訊號,但是時間延遲 也會越大。透過觀察示波器的In-Position訊號,選擇適當的Debounce time。

(1) 固定Target radius · 並將Debounce time設為Oms後 · 讓馬達移動一段距離 · 觀察示波器上的 In-Position訊號 · 如圖5.5.2所示 · 當In-Position成立時 · 訊號為高準位 · 不成立時則為低準位 · 由 圖5.5.2可看出 · 當馬達移動到目標位置附近時 · 有六根突起脈波(後面兩根較接近)。觀察每根突起 脈波之高準位持續時間 · 第一根約為1.5ms、第二根約為1.4ms、第三根約為1.4ms、第四根約為 1.3ms、第五根與第六根都約為1ms。



圖5.5.2 Debounce time設為0ms時的In-Position訊號

圖5.5.3 Debounce time設為3ms時的In-Position訊號

(2) 觀察圖5.5.2 · 最寬之突起脈波為1.5ms · 故Debounce time設比此數值大一點即可。考慮安全係數後 · 將Debounce time設為3ms · 讓馬達移動一段距離 · 其In-Position訊號如圖5.5.3所示 · 已改善In-Position訊號不穩定的現象。

MD11UC01-2404

# 5.6 歸原點設定

點選<mark>▼</mark>進入Application center · 第一個頁籤就是歸原點 (Homing) 的設定畫面 · 如圖5.6.1所示。

oming	Backlash	Error Map			
					Position Units
Slower Speed:	5,000	count/s			count
Faster Speed:	10000	count/s			
Smooth factor:	100				
Time out:	25.0	second Home offset	t 0	count	
side, and then If you select to Left side of None Search end sto	use the Slower's stop at the middl use <search ind<br="">condition op current : 0.0</search>	where it is defined as home. x signal>, the home point will t Search index signal A_amp Time	side the be at index positi Right side con- one : 0.0	on. dition msec	
-C Has Naml	Inma Conservin	av fas Hamina			
• Use Near H	lome Sensor / In	ex for Homing			
-	lome Sensor / In firstly. Use	exforHoming Slower speed			

圖5.6.1 歸原點設定

歸原點有5個基本的設定參數·如下表所示。

參數名稱	說明
Slower Speed	慢速歸原點速度。
Faster Speed	快速歸原點速度。
Smooth factor	歸原點專用的平滑係數參數·設定範圍為1~500。
Time out	歸原點程序的最大搜尋時間。
Home offset	原點偏移量。

歸原點設定共有三種模式:

(1) 尋找左右條件:詳述於節5.6.1。

(2) 尋找近原點開關或編碼器index訊號:詳述於節5.6.2。

(3) 使用CiA 402標準之歸原點方法:詳述於節5.6.3。

使用增量式編碼器的馬達適用上述(1)與(2)的歸原點模式;如為CoE機種,則適用上述(3)的歸原點模式。

MD11UC01-2404

設定好歸原點運作方式後,於Performance center頁面下方啟動歸原點程序Home。當歸原點進行中, Performance center頁面的Homed狀態燈會持續閃綠燈;當歸原點完成後,Homed狀態燈會恆亮綠燈 **Homed**,代表歸原點成功;當設定的Time out時間已到卻仍未找到原點時,Homed狀態燈會恆亮紅燈 **Homed**,代表歸原點失敗。

#### 原點偏移量

#### ■ 增量式編碼器歸原點方法

此方法只適用於上述歸原點模式(1)與(2)。當原點偏移量(Home offset)被設為非零值時,會將原條件找到的原點再偏移一個距離作為座標原點,馬達會移動到此原點位置。以左側條件與右側條件皆不是None的情況下為例,驅動器會將原條件找到的原點位置再偏移一個距離作為座標原點,如圖5.6.2 所示。若原點偏移量為正值,座標原點會在原條件找到的原點右側;若原點偏移量為負值,則座標原點會在原條件找到的原點的左側。



圖5.6.2

#### ■ CiA 402歸原點方法

此方法只適用於上述歸原點模式(3)。當原點偏移量(Home offset)被設為非零值時,會將原條件找 到的原點設為原點偏移量的值,如圖5.6.3所示,此時馬達會停在原條件找到的原點上。若原點偏移量 為正值,座標原點會在原條件找到的原點左側;若原點偏移量為負值,則座標原點會在原條件找到的 原點的右側。



MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

# 5.6.1 尋找左右條件

本功能為D2T-LM系列驅動器內建的一種多功能歸原點方式,藉由尋找左右側條件來決定原點位置,主要做法為找兩邊界的中點為原點。左右側條件可選擇左右極限開關,也可選擇找牆(End Stop),由馬達接觸到機械擋塊產生的電流來尋找左右邊界。若想找尋行程中單一的index為原點,亦可透過勾選Search index signal來達成。

### 此模式的歸原點動作敘述如下:

依據設定的初始運動方向(參數①)以慢速歸原點速度移動。以設定Left為例,馬達會先往左側找左側條件, 再往右側找右側條件,最後停在兩側的中間視為原點。若使用者有勾選Search index signal,會以過程中 找到的index為原點。左側與右側找尋條件依據設定(參數②、③)來判斷。



表5.6.1.1

參數編號	設定參數	選項	說明
	初始運動士向	Left	設定先向左側找
$\bigcirc$	初知建動力回	Right	設定先向右側找
	十间收供	None	不使用左側條件
2	上	End Stop	左側找牆
	(Left side condition)	Left Limit Switch	左側找極限開關
	一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一一	None	不使用右側條件
3	右側條件	End Stop	右側找牆
	(Right side condition)	Right Limit Switch	右側找極限開關
4	找牆電流值(Search end		
5	找牆時間參數(Time)		

左側或右側條件可分別選擇下列其中之一:

(1) None:不找; (2) End Stop:找牆; (3) Limit Switch:找極限開關。

MD11UC01-2404

## D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

找牆必須搭配參數④與⑤,參數④設定找牆的力道,參數⑤設定該力道的時間。時間太小有可能還沒找到 牆就誤判為牆;設定太大則會使壓迫牆壁的力道增強,或是跳出警告訊息『I2T warning』。找牆電流值可 以依下列步驟得出。

Step 1. 開啟圖形示波器,如圖5.6.1.2,並設定觀察Actual Current物理量。

- Step 2. 使用慢速歸原點速度(Slower Speed)設定的速度移動全行程。
- Step 3. 觀察Actual Current的變化量,並紀錄其最大值。如下圖5.6.1.2所示,電流最大值約0.2A,所以可將Search end stop current設為略大於0.2A,如本例設為0.23A。

註:為避免在找牆時觸發位置誤差過大的警報(Position error too big), 設定找牆時的慢速歸原點速度與找牆時間 必須滿足以下條件: **慢速歸原點速度(Slower Speed )x 找牆時間參數(Time )< 位置誤差框(maximum pos error)** 



圖5.6.1.2

## 例外說明:

(1) 如圖5.6.1.3 · 左側條件 (Left side condition) 被設為None · 右側條件 (Right side condition) 被設為End Stop或Right Limit Switch · 而初始運動方向(參數①)設定為往左運動 · 在執行歸原點動作時 · 歸原點動作會判斷為失敗且Homed狀態燈會恆亮紅燈 · 反之亦然 · (本例為不合理之假定 · 故歸原點 會失敗 · )

Go Left and Rig	ght for Homing					
This mode will use the Slower speed to let motor go to Left side then oppsite						
side, and then stop at the middle where it is defined as home.						
If you select to use <search index="" signal="">, the home point will be at index position.</search>						
Left side cond	lition	Right side condit	ion			
Left side cond	lition 📃 🔽 Search in	Right side condit dex signal <b>Right Limit Sw</b>	ion itch			

圖5.6.1.3

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

(2) 當使用者勾選Search index signal,可是行程中有複數個index,驅動器會以離End Stop或Right Limit Switch條件最近的index為原點。

### 歸原點範例:

以圖5.6.1.4之設定方式啟動歸原點程序時,馬達會往負方向以慢速歸原點速度移動尋找負極限開關,再以 慢速歸原點速度往正方向尋找第一個Z相index訊號。動作表現請參照圖5.6.1.5。

This mode will use the Slowe	er speed to let motor go to 🛛 🛽	Left side then oppo	osite
ide, and then stop at the mid	ddle where it is defined as ho	ome.	
f you select to use <search ir<="" th=""><th>ndex signal&gt;, the home point</th><th>t wiil be at index position.</th><th></th></search>	ndex signal>, the home point	t wiil be at index position.	
f you select to use <search ir<br="">Left side condition</search>	ndex signal>, the home point	t wiil be at index position. Right side condition	





MD11UC01-2404

驅動器設定

## 5.6.2 尋找近原點開關或編碼器index訊號

另外一種歸原點方式是尋找近原點開關(Near Home Sensor)或是編碼器index訊號來決定原點·原點開 關從I/O center頁面設定數位輸入·並藉由外部開關來觸發。尋找完原點開關亦可向左側或右側尋找編碼 器的index訊號來當原點·以得到較好的精度。

### 此模式的歸原點動作敘述如下:

依據使用者設定的初始運動方向(參數⑥)與初始運動速度(參數⑦)移動,來尋找近原點開關或index訊號。



<b>圭</b> 5	6	2	1
1× J.	υ.		

<b>矣</b> 數编號	铅定矣數	跸百	台田
"乡"安义和册 570	取任学教		р/U H/J
6	初始運動方向	Left	設定先向左側找。
		Right	設定先向右側找。
	初始運動速度	Clauren an a d	使用慢速歸原點速度,速度設定於圖
		Slower speed	5.6.1 之 Slower Speed 欄。
U		Faster speed	使用快速歸原點速度,速度設定於圖
			5.6.1 之 Faster Speed 欄。
	找原點方式	Index signal only	只找編碼器的 index 訊號。
		Near Home Sensor only	只找近原點開關。
		Near Home Sensor then	找到近原點開關後,再切換到慢速歸
		change to lower speed,	原點速度向左側搜尋編碼器的 index
٩		move left, search index	訊號。
		Near Home Sensor then	找到近原點開關後,再切換到慢速歸
		change to lower speed,	原點速度向右側搜尋編碼器的 index
		move right, search index	訊號。

當使用者要使用近原點開關來歸原點時,可將光電開關或機械開關接到驅動器的數位輸入。此以I2為例,至 I/O center頁面將I2設定為Near Home Sensor,如下圖5.6.2.2。

MD11UC01-2404

驅動器設定

outs	Outputs			
	1 1		State	Invert
	11 Not Configured	•		
	12 Abort Motion	-		
	3 ▶ <mark>Not Configured</mark> Axis Enable	•		Г
	14 Left (-) Limit Switch Right (+) Limit Switch	•		
	15 Motor Over Temperature Home OK,start err. map	•		
	16 Near Home Sensor	-		
	17 Clear Error Invert V Command	•		Γ
	18 Switch to secondary vpg Zeno Speed Clamp	•		Г
	19 Inhibit Pulse Command Switch HI/LO Pulse Input	-		Γ
	110 Clear Position Error Switch to secondary mode Start Homing Electronic Gear Select (DIU1) Electronic Gear Select (DIU2)	•		Г



#### 歸原點範例:

以圖5.6.2.3之設定方式啟動歸原點程序時,馬達會往負方向以快速歸原點速度移動尋找近原點開關,再以 慢速歸原點速度往負方向尋找第一個Z相index訊號。動作表現請參照圖5.6.2.4。







驅動器設定

# 5.6.3 使用CiA 402標準之歸原點方法

如為CoE機種·則從Lightening 0.185(含)以上之軟體版本支援此歸原點方式·設定畫面如圖5.6.3.1所示· 其中綠線代表使用快速歸原點速度·橘線代表使用慢速歸原點速度。此模式下的歸原點方法整理如表5.6.3.1 所示。

Application ce	enter				
View					
Homing	Backlash	Error map			
					Position units
Slower speed:	13108	count/s			count
Faster speed:	65,536	count/s			
Smooth factor:	100				
Home offset	0	count			
🗌 🗌 Set home	offset position as	s zero position			
-Homing metho				_	
		1			
Use method	t-1 ▼				
		<u> </u>			
		6	· ·		
	End sto	op current	<b></b>		
	0.30	A_amp			
	Time				
	50.0	msec	-		
		Index nulse			
		muck pulse			

圖5.6.3.1

方法	說明	圖示
1	<b>往負方向開始尋找負極限右側的index:</b> 先以faster speed往負方向尋找負極限,找到 後,再以slower speed往正方向尋找index。	Use methodi
2	<b>往正方向開始尋找正極限左側的 index:</b> 先以faster speed往正方向尋找正極限,找到 後,再以slower speed往負方向尋找index。	Use method2
7	往正方向開始尋找近原點開關訊號之正緣左側的 index: 在近原點開關外 先以 faster speed 往正方向尋 找近原點開關的正緣訊號,找到後,再以 slower speed 往負方向尋找該訊號左側的 index。 在近原點開關上 先以faster speed往負方向尋找 近原點開關的負緣訊號,找到後,再以 slower speed往負方向尋找該訊號左側的index。	Use method?

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定



	1	
	往正方向開始尋找近原點開關訊號之正緣右側的	
	index :	Use method8 💌
	在近原點開關外 先以 faster speed 往正方向尋	
8	speed 往正方向尋找該訊號右側的 index。	
	在近原點開關上 先以faster speed往負方向尋找	
	」└──────」 「近原點開闢的負緣訊號,找到後,再以slower」	Near home sensor
	speed往正方向尋找該訊號右側的index。	
		Use method9 💌
	往正方向開始尋找近原點開關訊號之負緣左側的	
	index :	
9	先以faster speed往正方向尋找近原點開關的負	
	緣訊號·找到後·再以slower speed往負方向尋	
	找該訊號左側的index。	Index pulse
		Near home sensor
	   往正方向開始尋找近原點開闢訊號之負緣右側的	Use methodi@ 🔽
	index :	
10	先以facter speed往正方向尋找近頂點閱關的負	
10	编印號, 比列後, 更以clower speed往正方向量	
	影前號,找到後,再以Slower Speeu住正方向等	Index pulse
		Near home sensor
	往負方向開始尋找近原點開關訊號之正緣右側的	
	index :	Use methodii 💌
	在近原點開關外 先以faster speed往負方向尋找	
	近原點開關的正緣訊號,找到後,再以slower	
	speed往正方向尋找該訊號右側的index。	► <b>→</b>
	在近原點開關上 先以faster speed往正方向尋找	Index pulse
	近原點開關的負緣訊號,找到後,再以slower	Near home sensor
	speed往正方向尋找該訊號右側的index。	
	往負方向開始尋找近原點開關訊號之正緣左側的	
	index :	Use method12
	在近原點開關外 先以 faster speed 往負方向尋	
10		
12	speed 往負方向尋找該訊號左側的 index。	
	在近原點開關上 先以faster speed往正方向尋找	Index pulse
	近原點開關的負緣訊號·找到後·再以slower	Nearhome sensor
	speed負正方向尋找該訊號左側的index。	

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器設定

		Use method13 💌
13	<b>往負方向開始尋找近原點開關訊號之負緣右側的</b> index: 先以faster speed往負方向尋找近原點開關的負 緣訊號·找到後·再以slower speed往正方向尋 找該訊號右側的index。	Index pulse
14	<b>往負方向開始尋找近原點開關訊號之負緣左側的</b> index: 先以faster speed往負方向尋找近原點開關的負 緣訊號,找到後,再以slower speed往負方向尋 找該訊號左側的index。	Use method14 V
33	<b>往負方向開始尋找 index:</b> 以slower speed往負方向尋找index。	Use method33 V Index pulse
34	<b>往正方向開始尋找 index:</b> 以slower speed往正方向尋找index。	Use method34
37	<b>以當下位置為原點:</b> 將馬達當下位置設為原點。	Use method3? Home position = Actual position
-1	<b>往負方向開始尋找hard stop右側的index:</b> 先以faster speed往負方向尋找左側hard stop · 找到後 · 再以 slower speed 往正方向尋找 index · (找hard stop的設定請參閱節5.6.1)	Use method-1
-2	<b>往正方向開始尋找hard stop左側的index:</b> 先以faster speed往正方向尋找右側hard stop · 找到後 · 再以 slower speed 往負方向尋找 index · (找hard stop的設定請參閱節5.6.1)	Use method-2

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

## D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

		Use method-3
-	<b>絕對位置設定:</b> 此方法僅適用於多圈絕對式編碼器的馬達(馬達	Actual position: 1 count
-3	型號第9碼為4)。將馬達目前位置設定為絕對目	Adjust machine position: 0 count
	標位置,且馬達不進行任何移動。	Set absolute position
-4	<b>往正方向開始尋找hard stop後再往負方向進行</b> <b>原點偏移:</b> 先以faster speed往正方向尋找右側hard stop · 找到後 · 再以slower speed往負方向進行原點偏 移 ( End stop offset ) 。 ^(註)	Use method-4
-5	<b>往負方向開始尋找hard stop後再往正方向進行</b> 原點偏移: 先以faster speed往負方向尋找左側hard stop · 找到後 · 再以slower speed往正方向進行原點偏 移 (End stop offset)。 ^(註)	Use method-5 End stop current 0.00 A_amp Time 0.0 msec End stop offset 0 count

註:歸原點方法之-4與-5不支援Set home offset as zero position功能。無論是否勾選該功能選項,歸原點完成後, 馬達會停在home offset的位置,並將該位置設為零。

# 5.7 參數存入Flash與恢復原廠設定

# 5.7.1 將參數存入Flash

在人機主畫面按下₩ (Save parameters from amplifier RAM to Flash), 會把目前參數存到記憶體內, 即使關閉驅動器電源,參數也不會消失。但須注意以下兩點:

- (1) 模擬編碼器輸出功能 (emulated encoder output) 在儲存當下會暫時失效,因此如果上位控制器有 連接emulated encoder output之訊號時,收到的位置資訊有可能會漏失,請特別注意。
- (2) 誤差補償功能之補償值並不會被儲存,須另外在誤差補償功能(Error Map)頁面點選儲存之動作。

## 5.7.2 將參數恢復原廠設定

在人機主畫面的Tools選單內選擇Set amplifier to factory default,此時會出現詢問是否要Set amplifier to factory default的視窗,如圖5.7.2.1所示,Lightening除了會將驅動器參數恢復成原廠設定外,還會將 主畫面以外的視窗關閉。如須同時清除誤差補償表,請將Clear error table in flash and reset drive的選項 打勾;如須同時清除user.pdl的內容,請將Clear user PDL的選項打勾。使用者若勾選Clear user PDL,系 統會出現如圖5.7.2.2的提醒視窗,告知使用者user.pdl會被清除。按下是(Y)按鈕,系統會開始執行Set amplifier to factory default所選擇的功能;按下否(N)按鈕,則會跳回Set amplifier to factory default的 default的 就像數恢復成原廠設定後,驅動器會自動執行重置。

Set amplifier to factory default				
Close a Cose a C	II active win ameters in F ror table in f ser PDL	dows besides main window RAM to factory default <b>flash and reset drive</b>		
Ye	s	No		
		圖5.7.2.1		
	Notice	23		
	Í	The user PDL will be cleared. Do you want continue?		
		是(Y) 否(N)		
		圖5.7.2.2		

MD11UC01-2404

# 5.8 人機各操作模式參數設定

## 5.8.1 位置模式

位置模式會依據收到的脈波命令移動相對應的距離,詳細說明請參閱節3.1.1。

位置模式的設定包含:模式選擇、脈波格式選擇、電子齒輪比設定、平滑係數設定。參數設定完畢後,請 參閱節5.7.1將參數存入Flash內。

### ■ 模式選擇

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1		開啟Lightening人機程式後,在人機主要 功能鈕區按下Configuration center,如 左圖所示,或點選功能表單內的設定/調 整 (Conf / Tune)之Configuration center選項。
2	Configuration center Motor Encoder Mode	在Configuration center中·點選Mode 操作模式頁面。
3	Motor     Encoder     Mode       Primary Operation Mode     Electronic Gear       © Position Mode     DIV2 DIV1       © Velocity Mode     1     (0 0)       © Stand-Alone Mode     1     (0 1)       1     (1 0)     1       1     (1 1)	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 點 選 Position Mode。

驅動器設定

#### ■ 脈波格式選擇

D2T-LM系列驅動器支援三種脈波格式,詳細說明請參閱節3.1.1。

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1	Electronic Gear       Invert Pulse Command         m : Input pulses       = n: Output counts         I       Image: Input pulse input (CN6 pin 14, 45, 46, 47)         I       (0 0)         I       = 1         I       (1 0)         I       (1 0)         I       (1 1)         Image:	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 依 需 求 選 擇 Control Input脈波格式。
2	Electronic Gear       Invert Pulse Command         m: Input pulses       n: Output counts         DIV2 DIV1       I         1       (0 0)         1       (0 1)         1       (1 0)         1       (1 0)         1       (1 1)         Control Input       Control Input         Control Input       Control I	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 依 需 求 選 擇 Increment Position on 脈波命令觸發方 式。 註:只有選擇Pulse and Direction與Pulse Up / Pulse Down才須設定此步驟。

### ■ 電子齒輪比設定

D2T-LM系列驅動器支援4組電子齒輪比(Electronic Gear),使用說明請參閱節5.4.1。

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1	Configuration center         Mode         Configuration center           Motor         Encoder         Mode         (b)           Primary Operation Mode         (a)         Electronic Cear         Invert Pulse Command         (c)           Position Mode         m: Input pulses = n: Output counts         Interview Interface         (c)	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 依 需 求 設 定 Electronic Gear電子齒輪比 · 如左圖(a) 所示。
2	C         Velocity Mode         I         (0:0)         C         C         C         C         Stand-Alone Mode         I         (0:0)         C         C         Stand-Alone Mode         I         (0:0)         C         C         Stand-Alone Mode         I         (0:0)         C         C         Stand-Alone Mode         I         C         Stand-Alone Mode         I         C         C         Stand-Alone Mode         I         C         C         Stand-Alone Mode         I         C         Stand-Alone Mode         C         C         Stand-Alone Mode         C         C         Stand-Alone Mode         C         C         Stand-Alone Mode         C         Stand-Alone Mode         C         C         Stand-Alone Mode         C         Stand-Alone Mode         C         Stand-Alone Mode	在Mode操作頁面中·依需求選擇Invert Pulse Command使脈波命令反向·如左 圖(b)所示。
3	Secondary Operation Mode C Postion Mode C Velocity Mode C Torque Mode C None	在Mode操作頁面中·搭配硬體接線方式 選擇Hardware Interface的高速 / 低速脈 波輸入·如左圖(c)所示。
4	(d)	完成所有設定後,在Mode操作頁面中, 按下OK鍵,如左圖(d)所示。

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

	Motor =====				
	New value	Present value	Units		
Type:	Linear	Linear		-	
Moving mass:	2	2	Kg	-	
Peak current:	8	0	A_rms		
Continuous current:	2	0	A_rms		
Force constant:	36.3	42.4264	N/A_rms		
Resistance:	7.1	5	Ohm		
Inductance:	2.6	20	mH		
Pole pair pitch:	32	10	mm		
Model name:	LMCB4				
Manufacturer:	HIWIN				出現參數確認書面,如左圖所示,
	Encoder				
	New value	Present value	Units		下Send to RAM,將參數左在驅
Type:	Digital	Digital			
Resolution	1	1	um/count		
Model name:	RGH41X				DVNUC .
Manufacturer	Renishaw				TAIVIPY *
	Mode				
		Provident and the	11-11-		
Operational mode for	Resition mode	Present value	Units		
Operational model.	Position mode Quedroture(AcD)	Stand-alone mode			
Puise mode.	duaurature(AqD)				
Output puises.	10000				
Dulae direction:	Depitive				
Operational mode?	Stand alone mode	Stand alone mode			
Operational modez.	Stand-alone mode	Stand-alone mode			

### ■ 平滑係數設定

D2T-LM系列驅動器支援平滑係數(Smooth factor),使用說明請參閱節3.4。

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1		在人機主要功能鈕區按下Performance center · 如左圖所示 · 或點選功能表單內 的設定 / 調整 (Conf / Tune)之 Performance center選項。
2	enable sw limit       1         P1       0         0       0         Position Units       Speed 500000.         count       Acc. 6.94495e+6         count       Count/s^2         Dec. kill 1.38899e+7         Smooth factor 100	在Performance center中,依需求設定 Smooth factor,如左圖方框所示。

MD11UC01-2404

## 驅動器設定

## 5.8.2 速度模式

D2T-LM系列驅動器可將電壓命令與PWM命令轉換為速度命令,相關說明請參閱節3.1.2。 速度模式的設定包含:模式選擇、命令輸入格式設定。參數設定完畢後,請參閱節5.7.1將參數存入Flash內。

### ■ 模式選擇

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1		開啟Lightening人機程式後,在人機主要 功能鈕區按下Configuration center,如 左圖所示,或點選功能表單內的設定/調 整 (Conf / Tune)之Configuration center選項。
2	Configuration center Motor Encoder Mode	在Configuration center中·點選Mode 操作模式頁面
3	Motor     Encoder     Mode       Primary Operation Mode     Command Types       Position Mode     C Analog (+/- 10V)       Proce/Torque Mode     PWM 50%       Stand-Alone Mode     PWM 100%	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 點 選 Velocity Mode。

## 命令輸入格式設定

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1	Primary Operation Mode       Command Types         C Position Mode       Analog (+/- 10V)         C Velocity Mode       PWM 50%         C Force/Torque Mode       PWM 100%         Stand-Alone Mode       mV	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 依 需 求 選 擇 Command Types命令輸入格式 · 如左圖 方框所示。
2	Primary Operation Mode       Command Types         C Position Mode       C Analog (+/ 10V)         V clocitly Mode       PWM 50%         C Force/Torque Mode       PWM 50%         C Stand-Alone Mode       PWM 100%             Dead Band:       mV	在Mode操作頁面中 · 依需求設定外部命 令跟速度的比例關係 ( Scaling ) · 其單位 為 1V 對 應 多 少 mm/s 、 rpm 或 是 Full PWM對應的最高速度 · 如左圖(a)所示。
3	Primary Operation Mode       Command Types         C Position Mode       C Analog         C Velocity Mode       C Analog         C Force/Torque Mode       PWM 50%         C Stand-Alone Mode       PWM 100%         (b)       Dead Band:       0         % PWM       %	在Mode操作頁面中·設定速度命令無作 用區(Dead band)·如左圖(b)所示。 Dead band定義請參照圖5.2.3.3。

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

4	Motor     Encoder     Mode       Primary Operation Mode     Command Types       C Position Mode     Command Types       C Position Mode     Command Types       C Position Mode     PNM 50%       C Stand-Mone Mode     PNM 100%       Dead Band:     mv	完成所有設定後,在Mode操作頁面中, 按下OK鍵,如左圖所示。
	OK Cancel	
5	Motor	出現參數確認畫面,如左圖所示,接著按下Send to RAM,將參數存在驅動器的
	Model name: RCH41X Manufacturer: Renhaw  Mode	RAM内。

## 5.8.3 推力 / 轉矩模式

D2T-LM系列驅動器可將電壓命令與PWM命令轉換為電流命令,相關說明請參閱節3.1.3。 推力/轉矩模式的設定包含:模式選擇、命令輸入格式設定。參數設定完畢後,請參閱節5.7.1將參數存入 Flash內。

## ■ 模式選擇

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1		開啟Lightening人機程式後,在人機主要 功能鈕區按下Configuration center,如 左圖所示,或點選功能表單內的設定/調 整 (Conf / Tune)之Configuration center選項。
2	Configuration center  Motor Encoder Mode	在Configuration center中·點選Mode 操作模式頁面。
3	Motor     Encoder     Mode       Primary Operation Mode     Command Types       C Position Mode     C Analog (+/- 10V)       C Velocity Mode     C PWM 50%       C Force/Torque Mode     C PWM 100%       C Stand-Alone Mode     Dead Band:	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 點 選 Force / Torque Mode。

## 命令輸入格式設定

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1	Primary operation mode       Command types         Position mode       Analog (+/- 10V)         Position mode       PWM 50%         Postand-alone mode       PWM 100%         Dead band:       mV	在 Mode 操 作 頁 面 中 · 依 需 求 選 擇 Command Types命令輸入格式 · 如左圖 方框所示。
2	Primary operation mode       Command types         Position mode       Analog (+/- 10V)         Analog (+/- 10V)       V command         ForceAorque mode       PWW 50%         Stand-alone mode       PWW 100%             Dead band:       mv	在Mode操作頁面中·依需求設定外部命 令跟電流的比例關係(Scaling)·單位為 1V對應多少安培或是Full PWM對應的最 大電流安培值·如左圖(a)所示。
3	Primary operation mode       Command types         Position mode       C Analog (+/- 10V)         Velocity mode       PWM 50%         ForceAorque mode       PWM 50%         Stand-alone mode       PWM 100%         (b)       Dead band:	在Mode操作頁面中·設定電流命令無作 用區(Dead band)·如左圖(b)所示。 Dead band定義請參照圖5.2.3.3。

MD11UC01-2404

#### 驅動器設定

	Configuration center     Mode       Primary Operation Mode     Command Types	
4	Secondary Operation Mode	完成所有設定後,在Mode操作頁面中, 按下OK鍵,如左圖所示。
5	Calculation results and present controller data         Image: New value       Present value       Units         Type:       Linear       Kg         Peak current       8       0       A_rms         Continuous surent       2       0       A_rms         Continuous surent       2       0       A_rms         Continuous surent       2.5       0       MA/rms         Resistance:       7.1       5       Ohm         Indicace:       2.6       20       mH         Pole pair pitch:       32       10       mm         Model name:       LiCk24       N/X_rms       Encoder         Excession       7.1       5       Ohm         Model name:       LiCk24       N/X_rms       Market and	出現參數確認畫面,如左圖所示,接著按 下Send to RAM,將參數存在驅動器的 RAM內。

# 5.8.4 獨立作業模式

使用獨立作業模式時,會由驅動器執行內部的路徑規畫來驅動馬達。詳細說明請參閱節3.1.4。 獨立作業模式的設定包含:模式選擇。參數設定完畢後,請參閱節5.7.1將參數存入Flash內。

MD11UC01-2404

驅動器設定

## ■ 模式選擇

步驟	圖形(人機)說明	操作說明
1		開啟Lightening人機程式後,在人機主要 功能鈕區按下Configuration center,如 左圖所示,或點選功能表單內的設定/調 整 (Conf / Tune)之Configuration center選項。
2	Configuration center Motor Encoder Mode	在Configuration center中·點選Mode 操作模式頁面。
3	Configuration center  Motor  Primary Operation Mode  Primary Operation Mode  Prostion Mode  C Postion Mode  C	在Mode操作頁面中·點選Stand-Alone Mode·如左圖(a)所示。
4	C Velocity Mode C Stand-Alone Mode (a) Secondary Operation Mode C Velocity Mode C Velocity Mode C Velocity Mode C Norge Mode R None (b) or Cancel	完成所有設定後,在Mode操作頁面中, 按下OK鍵,如左圖(b)所示。
5	Calculation results and present controller data           Motor           Type:         Linear         Linear         Linear           Moting mass:         2         2         Kg           Peak current:         8         0         A_rms           Continuous current:         9         5         Ohm           Force constant:         45.4         42.4204         NA_rms           Peak current:         9         5         Ohm           Inductance:         3.2         20         mH           Pole parithit:         32         10         mm           Model name:         LMCB5         Manufacturer:         HWNN           Encoder	出現參數確認畫面,如左圖所示,接著按 下Send to RAM,將參數存在驅動器的 RAM內。

MD11UC01-2404

驅動器設定

(此頁有意留白。)

# 6. 驅動器調整

6.	驅動	的器調整		6-1
	6.1	狀態	顯示與 Quick view	6-3
		6.1.1	狀態顯示	6-3
		6.1.2	Quick view	6-4
		6.1.3	軟體快速鍵	6-5
	6.2	Perfo	ormance center 運動功能	6-6
	6.3	圖形	示波器	6-10
	6.4	資料	收集	6-12
		6.4.1	功能說明	6-12
		6.4.2	使用 PDL 輔助資料擷取	6-13
	6.5	Plot	view	6-15
		6.5.1	圖形顯示方式	6-15
		6.5.2	存檔/讀檔	6-20
		6.5.3	數學運算	6-21
	6.6	進階	曾益調整	6-24
		6.6.1	濾波器	6-24
		6.6.2	加速度前饋	6-27
		6.6.3	增益切換時間表與速度迴路增益	6-29
		6.6.4	類比輸入偏壓修正	6-32
		6.6.5	電流迴路	6-32
		6.6.6	振動抑制濾波器	6-33
		6.6.7	摩擦力補償	6-38
	6.7	Loop	constructor	6-40
		6.7.1	檔案讀檔 / 存檔	6-41
		6.7.2	Тоо!	6-42
			5.7.2.1 頻率響應函數	6-42
			5.7.2.2 Nyquist	6-43
			5.7.2.3 Bode	6-44
			5.7.2.4 Nichols	6-44
		6.7.3	濾波器	6-45
			5.7.3.1 Low pass filter	6-45
			5.7.3.2 Notch filter	6-46
		6.7.4	增益調適	6-47
		6.7.5	頻譜分析	6-48
	6.8	編碼	器訊號確認	6-49

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

6.9	誤差補	甫償功能	6-50
	6.9.1	誤差補償操作說明	6-50
	6.9.2	啟動誤差補償	6-52
	6.9.3	誤差表之存檔與讀檔	6-53
	6.9.4	更改誤差補償起始點	6-53
驅動器調整

# 6.1 狀態顯示與Quick view

在Lightening人機介面中,狀態顯示與Quick view是調機過程中不可缺少的兩個輔助工具,可以幫助使用者隨時了解驅動器當時的狀態,並呈現許多運動控制過程中重要的數值。

## 6.1.1 狀態顯示

狀態顯示工具共有兩個 · 如圖6.1.1.1所示 · 左圖顯示人機主畫面中的Status欄 · 右圖為Performance center 中的Status欄 · 狀態顯示可幫助使用者隨時掌握系統狀態 · 包含狀態以及警報 / 警告訊息的顯示 ·

### ■ 狀態

Hardware Enable Input:硬體激磁訊號是否被啟動。 Software Enabled:軟體激磁是否被啟動。 Servo ready:馬達是否被激磁。 Phase Initialized:馬達是否已完成相位初始化。 Moving:馬達是否運動中。 Homed:馬達是否完成歸原點動作。 SM mode:馬達激磁於步進模式。

### ■ 警報與警告

Last error:最近一次的警報訊息。 Last warning:最近一次的警告訊息。 詳細內容請參閱第9章錯誤排除。

Lightening, version 0.184A, com4.	7,115200		Performance ce	inter			
Conf./Tune Tools Language Ab	pout		💦 🔹 🕅 E	3 🛯 🕹 🔲	т		
🔗 🛞 🗟 🖘  🛪 🕴 🗄	rio 🖪 🛃 🐔	reset	Position	Velocity Ripple			
⊟##W Drive ⊟ ∎ 0. d2 	Controller d2(0), Avis: X Motor type: AC servo Model; FRLS652X6 Avis is cofigured to [Stand-alone position mod	ware version 134 e	C	Target radius:         100           Debounce time:         100.0           Nove time:         0.0           Settling time:         0.0           Total time:         0.0	count Set scope msec msec msec msec		
Status St			Enable Disable(F12) Zero Stop motion	enable sw limit P1 0 Position Units count	98 tion Protection Speed 100000. Acc 100000.0 Dec 100000.0 Dec kill 50000.0 Smooth Stator 100	count/s count/s^2 count/s^2 count/s^2	P2 18988 Primary CG 8.386988
Communication of	Ouick Wew Position units count	A_amp count count/s	C Relative move	Divel time: 1.666 msec P: 1.500 current 1.00 current 1. A_amp	0 00000 2 10000 00002 		Status Hardware Enabled Software Enabled Sorto ready Stro function active Phase Initialized Moving Homed SM mode
Communication ok	C:\HIWIN\dce\lightening.dce -> d2(0), C:\H	IIVVIN/ace/a2/pdi00/					

圖6.1.1.1 狀態顯示

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

# 6.1.2 Quick view

在人機介面的主畫面下面有一欄位:Quick view,這是用來幫助使用者更加了解目前驅動的細節。介面裡 提供了三個物理量的顯示,使用者可選擇想要觀察的物理量,這三個物理量會隨時更新其顯示值,方便使 用者觀察、分析系統狀態,如圖6.1.2.1所示。可選擇的物理量請參閱節3.11。

Lightening, version 0.194B, com30 Conf./Tune Tools Language Ab	out Advanced			
🔗 🛞 लिल्ल 🛪 💔 ह	77 🛃	년] 🛄	r <mark>ese</mark> t	
⊖ - • • • • • • • • • • • • • • • • • •	Controller. d2(0), Axis: X Motor type: Linear Model: LMCB5 1 Feedback position 2 Reference position 3 Target position 10 Feedback velocity 11 Reference velocity 12 Velocity error 20 Reference acceleration 30 Actual current 31 Command current 32 Current effective value 40 Analog command 41 Bus voltage 42 Servo voltage percentage 45 PWM command 53 Average load ratio 54 Peak load ratio 54 Peak load ratio 51 11 61 11 62 12 63 13 64 14	e posit;	Firmware version 0.052 ion node function active	
	30 Actual current 1 Feedback position	▼ 0.00 ▼ -4	10000	A_amp count
	10 Feedback velocity	1.52	:619	count/s
Communication ok	C:\HIWIN\dce\ligh	itening.dce -> d	12(0), C:\HIWIN\dce\d2\p	1001

圖6.1.2.1 Quick view物理量設定選單

### 單位設定:

對於各物理量的顯示,若與距離有關,使用者可以選擇慣用的單位來顯示(或設定)相關的物理量(位置、 速度等),如圖6.1.2.2所示。

South and Tools Fauldadde	<u>A</u> bout <u>A</u> dvanced	
S ⊕ =   ★ ♥	TTO I I I I I I I I I I I I I I I I I I	reset
⊟-www Drive ⊟- ■ 0. d2 	Controller: d2(0), Axis: X Motor type: Linear Model: LMCB5	Firmware version 0.052
	Axis is configured to: Stand-alone	position mode
	Status Hardware enable input Software enabled Servo ready Last error	STO function active
	Last warning	

圖6.1.2.2 單位設定選單

## 6.1.3 軟體快速鍵

在D2T-LM系列驅動器的人機介面中,有兩個快速功能鍵,分別為F6與F12。此功能在Lightening人機介面為當時Windows作業系統之有效視窗時,才會有效。

F6:將Lightening人機介面主視窗移至最上層。

F12:此功能為緊急停止動作。在運動過程中按F12·將會執行緊急停止動作(參閱節3.4)。運動停止後· 會解激磁馬達。

# 6.2 Performance center運動功能

所有調機的過程大多圍繞在Performance center操作。在完成節5.3馬達的自動相位初始設定後,即可進行 馬達試運轉。Performance center主要用來提供使用者做運動測試、調適,並藉由輔助工具的幫助觀察運 動性能。Performance center提供了三種運動方式讓使用者試運轉:點對點運動(P2P)、相對運動 (Relative move)及吋動(Jog)。搭配這些運動的參數如速度、加減速度、緊急停止減速度與平滑係數, 也是在本介面中設定。

Performance center		
Position Velocity	ъ т	
Target radiu Debounce tim Move tim Settling tim Total tim	Image: bit with the sec sector with the sector withe sector with the sector with the sector with the sector	
Enable     P1       Disable(F12)     Position u       Zero     mm       Stop motion     Stop motion	e SW limit units Units	P2 10.000 Primary CG 0.300000
P2P     P2P     Dwell time     1000     C Relative move     Distance:	peat P1 0.000 GOMP1 ie: msec P2 10.000 GOMP2	Status Hardware enable input Software enabled Servo ready STO function active
1       C Jog     Jog current       1       C Home       Image: Home	nt A_amp	Moving Homed

圖6.2.1 Performance center

接下來以點對點運動(P2P)作為操作範例說明:

MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整



Performance center具有量測整定時間的功能,使用者可透過Target radius來設定整定時間的誤差目標 框與反彈跳時間(Debounce time),請參閱節5.5 In-Position設定。在運動過程中視需求可調整伺服增 益(Primary CG)以達到整定時間的需求,伺服增益越高,響應越快,整定時間越短。使用者可透過路徑 規畫時間(Move time)、整定時間(Settling time)與總時間(Total time)來觀察從移動到進框所需的 時間(參閱節3.7)。按下Set scope...會彈出圖形示波器(Scope),可藉由此工具來觀察整定時間相關的 運動波形。

Performance center具有量測速度漣波的功能.使用者可以透過點對點的運動來觀察速度漣波的性能.其中Vmax、Vmin、Vavg與Velocity ripple分別為等速段中的最大速度、最小速度、平均速度與速度漣波。按下Set scope...會彈出圖形示波器(Scope).可藉由此工具來觀察速度漣波相關的運動波形。



圖6.2.2 Performance center-Velocity Ripple分頁

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

Vmax:速度漣波最大峰值。
 Vmin:速度漣波最小峰值。
 Vavg:速度漣波平均峰值。

② Velocity ripple:速度漣波,參閱節3.9。



圖6.2.3 Performance center-Position分頁

- ③ Enable:激磁馬達。
- ④ Disable:解激磁馬達。
- ⑤ Zero:設定目前位置為零點。
- ⑥ Stop motion:停止馬達運動。
- ⑦ Position units:單位設定,可設定使用者操作時慣用的單位,與主畫面中Quick view中之單位設定 作用相同。
- ⑧ Motion parameters:馬達運動保護參數,包含測試運動時的速度、加速度、減速度、緊急停止減速度及平滑係數。使用者可藉由平滑係數(Smooth factor)來規劃路徑軌跡為S型曲線或T型曲線, 調整範圍為1~500,值越大越近似S型曲線,值越小越近似T型曲線,請參閱節3.4。
- ⑨ P2P:點對點運動。
- ¹⁰ Relative move:相對運動。
- ① Jog: 时動, 在電流模式下為設定電流值進行等電流的連續運動。

MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整

- ¹² Home:歸原點。
- 13 Primary CG:伺服增益,增益越大則伺服剛性越強。使用者可利用此值來調整伺服剛性,但伺服剛性 如果太強,會導致系統發散不穩定造成震動及電氣噪音,此時須將此值降低。
- 1 Status:狀態顯示。
- 15 Enable SW limit: 啟動軟體極限保護,此功能會限制馬達移動的行程。

MD11UC01-2404

# 6.3 圖形示波器

D2T-LM系列驅動器提供Scope圖形示波器,幫助使用者在進行調機的過程中,觀察所有重要的物理量, 藉以判斷調整的結果。此外,本功能也可以幫助使用者在無法驅動的時候找出錯誤的線索。圖形示波器可 在Performance center中點擊聲 或Set scope...按鈕進入;在Position分頁與Velocity Ripple分頁點選Set scope....,則會分別顯示其相關物理量。如圖6.3.1所示,選擇好參數之後,即可觀察選擇物理量的即時波 形。

注意:Scope顯示的內容並不是完全即時的物理量 · 欲觀察更細微的物理量變化 · 請使用Scope以外的工具 · 例如示 波器或data collection (請參閱節6.4)。



圖6.3.1 圖形示波器

- ① 物理量:選擇欲觀察的物理量,請參閱節3.11基本常用物理量。
- ② 單位:選擇該物理量的單位。
- ③ 頻道數:選擇同時顯示的頻道數(1~8)。
- ④ 圖形示波器時間範圍:設定水平軸一個畫面的時間長度;單位:秒。

MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整

圖示	名稱	叙述
	Scope On / Off ( PageDown )	圖形示波器開關。當關閉後再開啟、圖形示波器會重新擷取資料。
	View in paper mode ( Ctrl+T )	更換顯示波形模式。有正常模式及紙帶(paper)模式。
=	Toggle scopes window ( PageUp )	將所有選取的物理量以單一畫面呈現,每按一下就切換一個物理 量。
	Fit graph to window	將所有物理量調整至適當的刻度。
-	Fit graph to window dynamically	將所有物理量動態調整適當的刻度。
<b>÷</b>	Fit graph to window dynamically + clip	同上·但縱軸的範圍只會增加不會減少。
	Show last data with plot view tool	將圖形示波器的資料利用 Plot view 工具畫出。
	Reset scope	圖形示波器重新擷取資料。
M	Show all plots in same window	將所有的物理量畫在同一個畫面內,共用一個縱軸。
۲	Open record window	將目前圖形示波器設定的物理量連結到 Data collection 功能。

#### 驅動器調整

# 6.4 資料收集

除了使用Scope觀察各驅動器之物理量外,還有一個工具可提供更多資料擷取的設定選項,以及更進階之圖形顯示及處理功能。資料收集(Data collection)功能可讓使用者設定取樣時間,也提供條件式觸發以啟動或停止資料擷取。

## 6.4.1 功能說明

由圖6.3.1圖形示波器的Open record window開啟功能,程式會自動選取Scope所選擇的物理量供後續擷 取資料之用,主要功能如下。

Stop event       Rate 1         Fr=15000/rate=       15000 Hz         dt=1/Fr=       0.0666667 msec         samples*dt=       3.33333 sec         com1, 115200       Variables to be recorded (up to 8):         Higger       X_pos_err       1         Start(F5)       X_ref_pos       1         Graph       8 words/sample ( 16 butes )	Start event	<u>.</u>	Samples	50000		Circular Upd vars	
Com1, 115200         Bync         Trigger         Start(F5)         Stop         Graph         8 words/sample ( 16 butes )	Stop event		Rate Fr=1500 dt=1/Fr samples	I Ø/rate= = *dt=	15000 0.0660 3.3333	Hz 5667 msec 33 sec	
Sync       Variables to be recorded (up to 8):         trigger       X_pos_err         Start(F5)       X_ref_pos         Graph       8 words/sample ( 16 butes )	com1, 1152	00	4				
trigger     X_pos_err     I     X_vel_fbf       Start(F5)     X_ref_pos     I     X_enc_pos       Graph     8 words/sample ( 16 butes )	Sync 🗸	Variables to be	recorded (up	to 8):			
Start(F5) Stop Graph 8 words/sample ( 16 butes )	🗖 trigger	X_pos_err		1	X_vel	_fbf	
Graph 8 words/sample ( 16 butes )	Start(F5)	X_ref_pos	Š	1	X_enc	_pos	
Graph 8 words (sample ( 16 butes )	Stop						-
o words/ sample ( to bytes /	Graph	8 words/sam	ple < 16	bytes )			

圖6.4.1.1 Data collection

- ① 取樣頻率(Rate)及取樣數量(Samples):
  - Samples: 取樣數量。
  - Rate:決定取樣頻率。Rate設為1時,取樣頻率為15,000Hz;設為2時,則取樣頻率為7,500Hz。 取樣頻率最大只能到15,000Hz,若擷取的資料太多,會有擷取到一半因通信頻寬的限制而提 早完成擷取資料的情形。欲解決此現象,請減少欲擷取的物理量個數。
  - dt: 取樣時間。

- Samples*dt:資料擷取總時間。若想增加資料擷取總時間,可藉由增加Samples來達成。

- ② 被擷取資料之物理量的內部變數名。
- ③ 手動擷取按鈕,按下Start按鈕即開始擷取,按下Stop按鈕即停止擷取,按下Graph按鈕會將擷取到 的資料經由Plot view繪製成圖。
- ④ 條件式自動擷取,可以設定資料擷取的開始條件及停止條件。
- ⑤ 即時觸發自動擷取選項,參閱節6.4.2。

#### 範例1:欲抓取一個運動週期的圖形

勾選Start event並設定為X_run、勾選Stop event並設定為X_stop。設定完成後按下Start,此時Data collection會處於待命狀態,當馬達運動時就開始擷取資料,馬達運動結束即停止抓取資料。當資料擷取 完成後,按下Graph即可畫出一個運動週期的圖形。

#### 範例2:欲抓取一段速度週期的圖形

勾選Start event並設定為X_vel_fb>0、勾選Stop event並設定為X_vel_fb<0。設定完成後按下Start,此時Data collection會處於待命狀態,當馬達運動速度大於0時就開始擷取資料,馬達運動速度小於0即停止抓取資料。當資料擷取完成後,按下Graph即可畫出一段速度週期的圖形。

#### 範例3:欲抓取驅動器由激磁至解激磁之間的圖形

勾選Start event並設定為I3·勾選Stop event並設定為~I3。設定完成後按下Start·此時本功能會辨別I3的狀態·當驅動器激磁時(I3 = 1)·資料擷取就開始運作;當驅動器解激磁時(I3 = 0)·資料擷取即停止抓取資料。

注意:當①中的Upd vars不勾選時 · Lightening人機即停止更新變數 · 可提高資料擷取的頻寬 · 但Start event若以I3 觸發 ( 如範例3 ) · 則應透過硬體I/O腳位由外部觸發 ·

### 6.4.2 使用PDL輔助資料擷取

為提高資料擷取的準確性,圖6.4.1.1的⑤Sync(即時觸發自動擷取)提供更具彈性、且較條件式自動擷取 更即時的資料擷取操作。使用者可以在PDL程式中加入以_RecordSync標籤為首之程式片段,設定資料擷取 的開始條件,一旦觸發此條件,Data collection便會啟動資料擷取,操作步驟如下:

- Step 1. 需要一個空的task用以執行_RecordSync。
- Step 2. 先在PDL程式中加入以下內容:

_RecordSync:

till(); // 使用者須加入等待觸發條件或狀態

rtrs_act=1; // 開始記錄

ret; // 若不加此行,則無法重複觸發,進行資料擷取動作

- Step 3. 在_RecordSync函式中的till()的括弧內加入欲中斷的條件或狀態 · 例如: I/O center中的I9(預 設為右極限狀態)。
- Step 4. 勾選圖6.4.1.1的⑤Sync。
- Step 5. 點選③的Start,此時程式會開始執行_RecordSync函式並等待觸發條件的成立,例如:當I9的 狀態由False轉為True時,即開始執行資料擷取。若I9重複觸發,則會擷取最後一筆觸發的記錄資 料。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

## 【範例】

#task/1;

_RecordSync:

till(I9); // 等待I9的狀態由暗轉亮

rtrs_act=1; // 開始記錄

ret;

HIWIN MIKROSYSTEM

# 6.5 Plot view

Plot view功能架構在Data collection功能下,會將Data collection所擷取的資料繪製成圖形,且Plot view具有強大的分析功能可提供量測及運算。Plot view主要分成五大區域:功能選單、主要功能鈕區、物理量顯示區、圖框區及時間軸捲動棒,如圖6.5.1所示。



#### 圖6.5.1 Plot view

## 6.5.1 圖形顯示方式

### ■ 圖框顯示頻道數

- 🗉:設定顯示最大頻道數目。
- 🕒 : 顯示單一頻道。

若只想觀察兩個物理量的圖形時·點選■後再點選2 graphs·即可把頻道變更成兩個;若只想觀察 單一物理量圖形時·點選■後再選擇要顯示的graph·即只顯示一個頻道。圖6.5.1.1為圖形示波器或 Data collection只擷取兩個物理量的情形。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



圖6.5.1.1

### ■ 顯示或隱藏物理量

使用者若取消勾選物理量·圖框區會隱藏該物理量的圖形·圖6.5.1.2為取消勾選兩個物理量的情形。 若要取消勾選所有物理量·可點選主要功能鈕區的圖示:

- 금: 取消勾選所有物理量(也可以按Delete鍵)。



圖6.5.1.2

### ■ 放大 / 縮小 (Zoom in / out)

若想仔細觀察某段區間更細微的變化時,請利用實線與虛線游標框選住欲放大的區域。Plot view提供了對X軸與對Y軸放大/縮小的功能。其主要功能選單的圖示及操作方法如下:

- 📑: 對X軸放大藍色實線游標與虛線游標間的圖形。
- 🌁 : Undo zoom 🛚
- 💶 : Redo zoom •
- ×:取消所有放大顯示。
- 👤 : 對Y軸放大紅色實線游標與虛線游標間的圖形。
- 1: 取消對Y軸的放大動作。

### ■ 對X軸放大 / 縮小

如圖6.5.1.3 · 欲放大2~4秒間的物理量圖形時 · 利用滑鼠左鍵移動藍色實線游標或滑鼠右鍵移動虛線 游標框住此區間 · 隨後點擊一 · 則會放大此區間 · 如圖6.5.1.4 · 若想放大到更細微的區間 · 如2~3 秒 · 重覆以上步驟即可 · 若想回復到2~4秒的放大區間 · 點擊²¹即可;若再次點擊²¹ · 即可重新回到 2~3秒的放大區間 · 而不管放大多少次 · 點擊 × 即會回復到最初的圖形 · 如圖6.5.1.3 ·



圖6.5.1.3

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



圖6.5.1.4

### ■ 對Y軸放大 / 縮小



圖6.5.1.5

MD11UC01-2404

驅動器調整

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册









### ■ dt \ 1/dt \ dSamp

被藍色實線與虛線游標框選住的區域底下會出現dt、1/dt與dSamp三個數值,其中dt為區域間的時間,dSamp為區域間的取樣數目,如圖6.5.1.3。

### ■ 以不同頻道顯示一物理量

若要移動物理量至其他頻道來顯示時,請點擊此物理量使其呈現虛線方塊,即可把它拖至其他頻道。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### ■ 物理量數值顯示

當藍色實線游標移動到特定的時間點時,物理量下方會產生此物理量在此時間的數值大小,而數值可以10進位或16進位顯示,如圖6.5.1.3。在主要功能鈕區的圖示如下:

- "":以16進位顯示數值大小。
- ":以10進位顯示數值大小。

# 6.5.2 存檔 / 讀檔

在Plot view內,儲存檔案的類型可分為txt文字檔、bmp圖片檔與Plot view特有的檔案類型(gpp檔)。儲存txt檔可以把擷取時間內各個物理量的數值儲存下來;bmp檔則會把所有物理量的圖形儲存成圖片;gpp檔則是唯一可以在Plot view內開啟的檔案類型。因此,若日後想在Plot view再開啟檔案時,要記得儲存成gpp檔。從主要功能鈕區點選以下圖示可另存成txt或bmp檔:

- ■:物理量數值另存成.txt文字檔。

- 🗳:物理量圖形另存成.bmp圖片檔。

gpp檔則是經由功能選單File內的Save或Open來儲存或讀取,如圖6.5.2.1。



圖6.5.2.1 儲存成gpp檔

驅動器調整

## 6.5.3 數學運算

Plot view也提供了一些物理量之間的運算功能,如積分、微分、相加、相乘...等,可以讓使用者直接在 Plot view上運算並觀察運算後的結果。此外,Plot view也提供各個物理量本身的最大值、最小值、漣波計 算與頻譜分析的功能。

### ■ 統計資料表(Statistics table)

點選 [™] 即會出現圖6.5.3.1的表格·表格內顯示游標所選定區間內各物理量的最大值、最小值、平均 值、均方根(Rms)、Rip、RipA·其中Rip = 標準差/平均值、RipA = (最大值-最小值)/平均值。其 主要功能鈕圖示如下:

Plot	Maximum	Minimum	
pos_err Long(32 bit)	276 samp: 2,682	-274 samp: 19,126	Avr: 0 Rip: 15588.8% Rms: 42.2477 RipA: 202942%
vel_fbf Float(32 bit)	212750 samp: 68,641	-205755 samp: 19,310	Avr: 1918.87 Rip: 2038.56% Rms: 39117.4 RipA: 21809.9%
ref_acc Float(32 bit)	8.25189e+6 samp: 2,682	-8.68242e+6 samp: 69,199	Avr: -3433.88 Rip: -41396.7% Rms: 1.42151e+6 RipA: -493153%
enc_pos Long(32 bit)	10,077 samp: 36,510	-38 samp: 52,910	Avr: 5,445 Rip: 89.725% Rms: 4885.93 RipA: 185.752%

- 🖾:物理量的最大值、最小值、均方根 (Rms) 及漣波運算。

圖6.5.3.1 Statistics table

### ■ 數學運算操作方法

從功能選單選取Tools內的Math operation或點選筆,即可產生圖6.5.3.2的視窗,以進行適當的數學 運算。此處以相加為例,點選Linear後,利用下拉式選單選擇pos_err與vel_fbf,並在New plot name欄位對新的物理量命名與設定顏色,再按下Create,即可產生一個pos_err與vel_fbf相加的物理 量(lin_1),如圖6.5.3.3。其它數學運算操作方法與相加相同。其主要功能鈕圖示如下: - ■:數學運算操作。

MD11UC01-2404

驅動器調整







圖6.5.3.3

### ■ 快速傅立葉轉換(FFT)

點選主要功能鈕區的^型 · 即會出現如圖6.5.3.4的視窗 · 再選擇欲做快速傅立葉轉換的物理量(此處以 pos_err為例) · 最後按下Run FFT即會產生轉換後的圖形 · 如圖6.5.3.5 · 若要取消快速傅立葉轉換 · 點選[™]即可 · 其主要功能鈕圖示如下:

- 😃: 對物理量做快速傅立葉轉換。
- 🞽: 取消快速傅立葉轉換。

MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整







圖6.5.3.5

### ■ 自然對數

自然對數是將X軸以對數的形式表示,僅可在完成快速傅立葉轉換後使用。其主要功能鈕圖示如下: - IIII:將X軸以對數的形式表示,僅可在完成快速傅立葉轉換後使用。

# 6.6 進階增益調整

伺服驅動器的重要任務包含移動與整定的性能(參閱節3.7)、移動過程中的跟隨誤差是否很小、速度是否 平穩等議題。這些都要透過增益及參數的調適來達成性能的提升。對D2T-LM系列驅動器而言,調整馬達運 動性能最簡單的方式就是調整common gain(Primary CG)。其數值越大,伺服剛性就會越強,但伺服剛 性太強會造成系統震動或電氣噪音,而這些現象會因為機構狀態的不同而產生變化。

Performance ce	nter	Advanced g	gains			
Position	Velocity ripple Target radius: 0.100 bebounce time: 100.0 Move time: 3135.5 Settling time: 99.9 Total time: 3235.3	mm msec msec msec msec	Set scope	a		
Enable Disable(F12) Zero Stop motion	Position units	Motion parameters Action parameters Action Dec. k Smooth factor	d 10.0000 c 20000.0 c 20000.0 ill 40000.0 or 100	mm/s mm/s^2 mm/s^2 mm/s^2	P2 10.000 Primary CG 0.300000 Con	nomon gain
P2P     Relative move     C log	Repeat Dwell time: 1,000 ms Distance: 1 m Jog current	P1 0.000 ec P2 10.000 m	GOMP1 GOMP2		Status Hardware enable input Software enabled Servo ready STO function active Phase initialized Moving	
C Home	1 A	amp Set			Homed SM mode	

圖6.6.1

當common gain無法達成性能需求時,本系統也提供進階的增益調整(Advanced gains),包括:濾波器(Filter)、加速度前饋(Acc feedforward)、增益切換時間表與速度迴路增益(Schedule Gains + vpg)、類比輸入校正(Analog input)、電流迴路(current loop)等功能。

# 6.6.1 濾波器

濾波器位於驅動器內部伺服控制迴路上,主要用途為消除系統高頻振動所造成的控制問題,以及解決機構 系統整體不理想的共振頻段。透過濾波器,系統控制的性能得以改善。D2T-LM系列驅動器提供兩個濾波器 可同時使用,其形式可以設定成低通濾波器(Low pass filter)或陷波濾波器(Notch filter)。在設計濾 波器時,通常會利用頻率分析器來分析系統的特性。按下圖6.6.1.1中的Bode...按鈕,會出現可供使用者設 計濾波器的波德圖(Bode plot)模擬介面。以下介紹兩種常用的濾波器設定。

MD11UC01-2404

驅動器調整

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

ter	Acc feedforward	Schedule Gains + vpg	Analog input	current loop	VSF	Friction Compens' _
Filter 1	Bode           f1.fr         200.000           f1.xi         0.707103           f1.k1         0.000000           f1.k2         0.000000           pass filter         cut-d           ch filter         Note           able filter         Note	7 8 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9 9	a ilter	ilter 2 f2 fr @ f2 xi @ f2 k1 @ f2 k2 @ f2 k2 @ Low pass filte Notch filter Disable filter	000000     707000     000000     000000      cut-off fre     Notch fre	guncy <b>200</b> guncy 200 Generate filter
Activ	ate f3					

圖6.6.1.1 濾波器

### ■ 低通濾波器

典型低通濾波器的設定方法如下:

- ① fr:濾波器截止頻率,單位為Hz。對一般應用而言,設500Hz就可以有良好的效果,其他狀況可考 慮向下調整,但是太小的截止頻率會降低控制性能。
- ② xi: 濾波器阻尼比, 其範圍為0~1。
- 3 k1:0 °
- ④ k2:0°



圖6.6.1.2 低通濾波器

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

#### ■ 陷波濾波器

當機構系統有不適當的共振頻率(例如介於10~250Hz之間),而無法藉由機構修正、設計補強來消除該共振現象時,可利用陷波濾波器來改善問題。通常陷波濾波器須搭配頻率分析結果來設定,請參閱節6.7.3頻率分析功能。

典型陷波濾波器的設定方法如下:

- ① fr:濾波器截止頻率,單位為Hz。
- ② xi: 濾波器阻尼比, 其範圍為0~1。越接近0, 濾波頻段越窄; 越接近1, 濾波頻段越寬。
- 3 k1:0 °
- ④ k2:1∘



圖6.6.1.3 陷波濾波器

### ■ 抑制共振自動設定濾波器

抑制共振自動設定濾波器(f3)在相位初始化使用Freq analyzer按鈕,成功執行Auto tune後,即自動完成設定並啟動。但是,若使用者在Auto tune結束後驅動馬達,發現系統無法透過f3有效制振,仍有共振效應影響,則可以至Advanced gains視窗的Filter頁籤中取消勾選Activate f3,如圖6.6.1.1的緣色方框所示,並手動修改Filter1與Filter2以達到有效制振。

## 6.6.2 加速度前饋

在加速度或減速度的運動區段中,通常伺服控制的跟隨誤差(position error)會比較大,尤其是在移動質量/轉動慣量較大的應用下,會比較容易出現此問題。利用設定加速度前饋參數,可以有效地降低加減速段的跟隨誤差。

以下為調整加速度前饋的操作步驟。

- Step 1. 按下Set scope...按鈕,會出現圖形示波器的畫面。
- Step 2. 將圖6.6.2.1中的Acc feedforward gain 設為0。
- Step 3. 設定欲規劃的最大加速度,並使馬達來回移動。

Filter	Acc feedforward	Schedule Gains + vpg	Analog input	current loop	VSF	Friction Compens'
4	Acc feedforward ga	in				
	0.000000					
Tune	acc feedforward ga	ain				
1. Pres	Set scope					
2. Set	Acc feedforward ga	ain to 0.				
3. Let	motor move at the	desired high ac	celeration.			
4. Writ	e down the maxim	um Command	Current durin	g acceleration fr	om the scope.	
5. Writ	e down the accord	ing maximum R	leference Acc	eleration from t	ne scope.	
6. Cal	culate max. Comm	and / max.Refe	rence Accelei	ration.		
7. Put	the result into Acc	feedforward gai	n.			
8. See	the position error	reduced.				

#### 圖6.6.2.1 加速度前饋

Step 4. 觀察並記錄加速度段中的最大電流命令值(Command Current),以圖6.6.2.2為例,其最大值為 16。馬達開始移動時,Scope會如圖6.6.2.2所示,可利用Toggle scopes windows(Page Up) 按鈕來切換成單一物理量的圖形,重複按此按鈕會依序切換成Command Current、Reference Acceleration、Position Error的圖形,以利於觀察圖形的讀值。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整



圖6.6.2.2 馬達運動軌跡結果

- Step 5. 觀察並記錄加速度段中的最大參考加速度值 (Reference Acceleration) · 以圖6.6.2.2為例 · 其最 大值為950,000 count/s²。
- Step 6. 將Step 4與Step 5所得到的值相除, Acc feedforward gain = Command Current/Reference Acceleration = 16/950,000 = 1.68421e-5。
- Step 7. 將Step 6的結果輸入在Acc feedforward gain内,如圖6.6.2.3所示。

🚬 Advano	ced gains						X
Filter	Acc feedforward	Schedule Gains + vpg	Analog input	current loop	VSF	Friction Compens'	·
	Acc feedforward gai 1.68421e-5	n					
		圖6.6.2.3	加速度前饋	增益			

Step 8. 觀察Position Error是否降低,如圖6.6.2.4所示,可發現加速段中的跟隨誤差由圖6.6.2.2的90 counts降低為65 counts。

MD11UC01-2404

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整



圖6.6.2.4 加入加速度前饋增益結果

## 6.6.3 增益切換時間表與速度迴路增益

■ 增益切換時間表 (Schedule Gains)

一個完整的運動可大略分為三個階段(參閱節3.7):

- 移動階段(Move):路徑規劃開始到路徑規劃結束。
- 整定階段(Settling):路徑規劃結束到到位階段。
- 到位階段(In-position):輸出到位訊號。

增益切換時間表主要目的是將伺服增益透過增益切換時間表來調整各個運動階段(Move、Settling、 In-position)所要輸出的伺服剛性。各階段增益的調整是以比例方式實施,設定為1時表示使用原伺 服增益,設定小於1時表示該階段調降增益。以下為各階段所對應的參數:

- 移動階段(Move):sg_run。
- 整定階段(Settling): sg_stop。
- 到位階段(In-position): sg_idle。

假設CG = 0.5、sg_run = 1.2,即表示在移動階段時,實際作用的伺服增益變為0.5 x 1.2 = 0.6。

整定階段與到位階段也是用相同的設定方法,將原本固定不變的伺服增益,透過增益切換時間表來適時切換增益,以符合各運動階段的不同需求。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

lter	Acc feedforward	Schedule Gains + vpg	Analog input	current loop	VSF	Friction Compens'
Veloc Schedu	ule Gains ity g_run 1.000	1_stop	Tim 1_idle - 000	1e 	Velocity Ø.00	r loop gain (Primary vpg) 276756
Orbert	Moving	Settling	In position			
Seco	ndary CG	Copy from Pri	mary CG	Secondary vpg	R Co	py from Primary ypg

圖6.6.3.1 增益切換時間表

### ■ 速度迴路增益(Velocity loop gain [,] vpg)

速度迴路增益(vpg)是D2T-LM系列驅動器的一個內部控制參數,通常在參數設定中心會以使用者設定之各參數來計算其初始值。一般狀況下不須修改,但使用者也可以藉由Freq analyzer來重新調整其值,步驟如下:

Step 1. 首先,按下Freq analyzer按鈕,會出現如圖6.6.3.2之畫面。

Step 2. 按下Enable按鈕。



圖6.6.3.2

驅動器調整

Step 3. 按下Run按鈕啟動頻率分析。馬達會由低頻振動然後漸漸發出高頻聲響,一開始馬達呈低頻振動,之後會漸漸發出高頻聲響。待執行完畢,即繪製出如圖6.6.3.3之響應圖。





- Step 4. 左鍵點擊響應圖畫面,會出現一條-20dB的游標線。按著滑鼠左鍵拖動游標線,使其靠近頻率響應線,如圖6.6.3.4。拉線的同時,會重新計算增益並顯示vpg之數值。游標線往畫面下方拉,代表增益增強;往畫面上方拉,代表增益減弱。
- Step 5. 按下Send按鈕將速度迴路增益值傳入驅動器。欲保存該設定,請記得將其存入驅動器的Flash 記憶體內。



圖6.6.3.4

#### 驅動器調整

# 6.6.4 類比輸入偏壓修正

當使用者使用電壓模式時,由上位控制器送過來的電壓命令有可能因種種因素而含有直流偏壓,會導致命 令失真,進而影響性能。此時,可利用此功能來進行電壓修正補償。只要在下圖畫面按下Set Offset按鈕, 即可自動量測並修正偏移量。



圖6.6.4.1 類比電壓輸入

# 6.6.5 電流迴路

電流迴路的增益值Ki及Kp·基本上在參數設定中心選擇馬達型式時·已經依照馬達的參數計算而出·通常 不須再調適。不過馬達參數如果未設定正確·可以使用本功能來實施調整。

inter	Acc feedforward	Schedule Gains + vpg	Analog input	current loop	VSF	Friction Compens'
	a matara					
Pipar	Ki	946.746	1			
	Кр	663.661				
Curre	nt filter					
	Frequency	0.00000	Hz De	fault		
Da	amping factor(xi)	0.707000	-			
		Free applyzer	1			
	-	Freq analyzer				

圖6.6.5.1 電流迴路

驅動器調整

## 6.6.6 振動抑制濾波器

振動抑制濾波器(VSF)用來抑制馬達在運動過程中所產生的振動,尤其當負載的機構為懸臂樑時,振動特別明顯。使用者可透過Advanced gains視窗的VSF頁籤設定Frequency與VSF factor,勾選enable VSF來 達到振動抑制的效果。Frequency的設定範圍為0.1~200Hz,VSF factor的設定範圍為0.7~1.5,建議將 VSF factor的值設定為1.0(同預設值)。注意,馬達在移動的過程中,不可勾選或取消勾選enable VSF, 否則馬達會產生不可預期的振動及錯誤。

🛓 Advance	d gains								
Filter	Acc	Acc Scheo feedforward Gains		e Analog vpg input	current loop	VSF	Friction Compens'		
⊏ er	nable VSF								
Fred	uency 🕻	.0000	00	Hz (0.1 ~ 200)					
VSF	factor d	.0000	0	(0.7 ~ 1.5)					
VSF( vibrat	Vibration :	Suppres motion	sion Funct	ion) is feature w	hich may help to e	eliminate low fi	requency		
1. Us	e scope o	or data c	ollection to	ol to review the	frequency of vibrat	ion during mo	tion.		
2. Se	t VSF fact	or to the	range reco	mmended abo	ve. a value of 1 wil	l be good in m	ost cases.		

圖6.6.6.1 振動抑制濾波器

以下為找尋振動頻率的方法及開啟振動抑制濾波器的操作步驟:

- Step 1. 設定欲規劃的加減速度、速度及行程,並使馬達來回移動。
- Step 2. 開啟Scope · 觀察跟隨誤差 (Position Error)與速度命令 (Reference Velocity) · 如圖6.6.6.2 所示。
- Step 3. 在Scope視窗右方點選[™](Plot view)以分析擷取波形。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册





Step 4. 在運動命令結束時,將跟隨誤差圖形放大。先在視窗上選定範圍,如圖6.6.6.3所示,再點選視窗上 方一鈕,將選取範圍放大,相關操作請參閱節6.5。



Step 5. 點選Plot view視窗上方型鈕·開啟快速傅立葉轉換的操作視窗·並對pos_err執行快速傅立葉轉換,如圖6.6.6.4所示。

MD11UC01-2404

驅動器調整



Step 6. 執行完快速傅立葉轉換後,會得到如圖6.6.6.5的視窗。



Step 7. 局部放大低頻處,並觀察最大振幅的振動頻率,如圖6.6.6.6所示。

Step 8. 將低頻振動頻率的數值(圖中為6.7Hz)輸入至Advanced gains視窗, VSF頁籤的Frequency欄位。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



圖6.6.6.6

Step 9. 勾選enable VSF以開啟振動抑制濾波器,如圖6.6.6.7所示。注意:不可在馬達運動過程中勾選或 取消勾選enable VSF。

ilter	Acc	dfonward	Schedule	Analog	current	VSF	Friction .
	liee	ulorwaru	Gains + vpg	Imput	Tioop		Compens
17.0	nabla 1/	25					
j♥ e	nable va	DF					
Fre	quency	6.7000	0 Hz (0	.1 ~ 200)			
VSI	factor	1.0000	0 (0.7 -	- 1.5)			
VSE	Vibratio	n Sunnres	sion Function) i	s feature whi	ch may help to e	liminate low fr	equency
vibra	tion duri	ng motion		s leature will	cirinay neip to e	infinitate fow it	equency
1 1 1	o ccond	or data co	Illoction tool to	rowiow the fre	quancy of vibrati	ion during mot	tion
1. Us	se scope	e or data co	ollection tool to	review the fre	quency of vibrati	ion during mol	lion.
1. Us 2. Se	t VSF fa	e or data co ctor to the	ollection tool to range recomme	review the fre ended above	quency of vibrati a value of <mark>1</mark> will	ion during mol be good in m	lion. ost cases.
1. Us 2. Se	t VSF fa	e or data co ctor to the	ollection tool to range recomme	review the fre ended above.	quency of vibrati a value of 1 will	ion during mol be good in m	tion. ost cases.
1. Us 2. Se	t VSF fa	e or data co ctor to the	ollection tool to range recomme	review the fre ended above	quency of vibrati a value of 1 will	ion during mol be good in m	tion. ost cases.
1. Us 2. Se	se scope It VSF fa	e or data co	ollection tool to range recomme	review the fre ended above.	quency of vibrati a value of 1 will	ion during mol be good in m	tion. ost cases.
1. Us 2. Se	t VSF fa	e or data co	ollection tool to range recomme	review the fre	quency of vibrati a value of 1 will	ion during mol	ion. ost cases.
1. Us 2. Se	t VSF fa	e or data co	ollection tool to range recomme	review the fre	quency of vibrat	ion during mol	lion. ost cases.
1. Us 2. Se	t VSF fa	e or data co	ollection tool to range recomme	review the fre	quency of vibrati a value of 1 will	ion during mol	lion. ost cases.
1. Us 2. Se	se scope	e or data co	ollection tool to range recomme	review the fre	quency of vibrat	ion during mol	lion. ost cases.
1. Us 2. Se	se scope	e or data co	ollection tool to	review the fre	quency of vibrati a value of 1 will	ion during mol	lion. ost cases.
1. Us 2. Se	se scope	e or data co	illection tool to	review the fre	quency of vibrati	ion during mot	lion. ost cases.

圖6.6.6.7

MD11UC01-2404

驅動器調整

Step 10. 開啟振動抑制濾波器後,可發現Scope上的跟隨誤差在馬達停止時已經變小,如圖6.6.6.8所示。



未開啟振動抑制濾波器Ⅰ開啟振動抑制濾波器

圖6.6.6.8

#### 驅動器調整

# 6.6.7 摩擦力補償

在操作傳動元件時·總是會存在機械類的摩擦而影響運動的效率與功能。D2T-LM系列驅動器提供摩擦力 補償(friction compensation)功能作為降低摩擦力影響的方法·如圖6.6.7.1所示。

ilter	Acc feedforward	Schedule Gains + vpg	Analog input	current loop	VSF	Friction Compens'
	friction compen	sation 0.000	100	0.1% drive pea	k cur	
Tune fr	iction compensat	ion				
1. Pres	s Set scope.					
2. Set F	riction Compensa	ation value to 0.				
3. Put D	well time to 500n	ns.				
4. Let n	notor move back a	and forth at the d	esired veloci	ty.		
5. Obse	rve the command	d during constar	nt speed moti	on, and calculat	e average value.	
6. Put th	ne average value i	into Friction Cor	npensation v	alues.		
7. See 1	he position error	at the start of m	otion reduce.			

圖6.6.7.1

Lightening人機介面規範了一組方便的步驟,只須完成每項敘述,即可成功加入摩擦力補償:

- Step 1. 按下Set scope...按鈕, 會顯示出圖形示波器的畫面。
- Step 2. 將圖6.6.7.1中的friction compensation設為0。
- Step 3. 設定運動休息時間 (Dwell time) 為500ms。
- Step 4. 設定欲規劃的速度,並使馬達來回移動。可藉由觀察圖形示波器內的跟隨誤差決定是否有加入摩擦 力補償的需求。若馬達啟動時的跟隨誤差較大,如圖6.6.7.2左半邊所示,則可試著加入摩擦力補償, 改善誤差情況。
- Step 5. 觀察馬達在等速段時的Command Current,並計算其平均值。如本例圖6.6.7.2所示,Command Current的平均值為20。
- Step 6. 將Step 5得到的平均值填入friction compensation。
- Step 7. 觀察馬達起始運動時的跟隨誤差是否有降低,如圖6.6.7.2右半邊所示,可發現開啟摩擦力補償確實 降低了跟隨誤差。
MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整



圖6.6.7.2 摩擦力補償結果比較圖

驅動器調整

# 6.7 Loop constructor

Loop constructor提供使用者確認控制系統的穩定性。內有Nyquist、Nichols和Bode等頻譜分析工具. 並提供使用者調整濾波器與增益值(vpg、vig、ppg和CG)。透過此功能.使用者可直接調整參數以觀察 控制系統的頻率響應。點選Lightening介面Tools選單內的Loop constructor(如圖6.7.1).以開啟Loop constructor介面(如圖6.7.2)。

Conf /Tune Tools Language About			
Communication setup Open plot view (Ctrl Data collection Scope (Ctrl+P) Encoder test/tune PDL Loop constructor Reset amplifier Upgrade/downgrade fil Set amplifier to factory.	. (Ctrl+N)  +G) (Ctrl+U) rmware	Current (Force/Toro	reset Firmware version Ø.052 gue > mode unction active
	Last warning uick view osition units m 20 Reference accelera 1 Feedback position 6 Dual loop feedback	tion 🗸 0.000 V 0.000 positi V 0.000	)0000 mm/s*2 ) mm ) mm

圖6.7.1 開啟Loop constructor



圖6.7.2 Loop constructor介面

# 6.7.1 檔案讀檔 / 存檔

使用Loop constructor分析控制系統前,須先載入控制系統和增益參數,可由Loop constructor介面File 選項內的Load載入。有三種載入方法: Load plant + gains from file...、Load plant from file...與Load gains from file...,如圖6.7.1.1所示。

(1) Load plant + gains from file...:載入.lop檔,此檔為載入控制系統和增益參數。

(2) Load plant from file...:載入.fgr檔, 此檔為載入控制系統。

(3) Load gains from file...:載入.gns檔,此檔為載入增益參數。



圖6.7.1.1 Loop constructor - load data form file

使用Loop constructor分析控制系統後,若有儲存控制系統和增益參數的需求,可由Loop constructor介面File選項的Save儲存。有三種儲存方法: Save plant + gains to file...、Save plant to file...與Save gains to file...,如圖6.7.1.2所示。

(1) Save plant + gains to file...:儲存.lop檔,此檔為儲存控制系統和增益參數。

(2) Save plant to file...:儲存.fgr檔,此檔為儲存控制系統。

(3) Save gains to file...:儲存.gns檔,此檔為儲存增益參數。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



圖6.7.1.2 Loop constructor - save data to file

### 6.7.2 Tool

Loop constructor的頻譜分析工具,可分析模擬控制系統的Nyquist、Bode和Nichols圖。利用此功能,使用者可以得到控制系統的頻率響應。

### 6.7.2.1 頻率響應函數

頻率響應可以用動態系統的轉移函數表示,為動態系統輸入訊號與輸出訊號的相對關係。圖6.7.2.1.1為驅動器控制架構圖。



圖6.7.2.1.1 驅動器控制架構

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

MD11UC01-2404 驅動器調整

- U(s): 系統輸入,為驅動器命令。

- Y(s): 系統輸出,為編碼器的位置回授。
- Plant: PL(s)為驅動器命令與位置回授的關係,包含機械平台、馬達和回授系統。
- Controller: P(s)為位置迴路控制器, V(s)為速度迴路控制器, C(s)為電流迴路控制器。
- Open loop:開迴路系統的轉移函數為 $G(s) = P(s) \times V(s) \times C(s) \times PL(s)$ ,忽略所有回授訊號。
- Close loop:閉迴路的轉移函數如下行所示。

$$T(s) = \frac{P(s) \times V(s) \times C(s) \times PL(s)}{\left(\left(\frac{d}{dt}\right) \times P(s) \times V(s) \times C(s) \times PL(s)\right) + P(s) \times V(s) \times C(s) \times PL(s)}$$

### 6.7.2.2 Nyquist

Loop constructor的Nyquist可分析模擬控制系統的Vel open loop與Pos open loop;使用勾選的方式選擇分析模擬Vel open loop或Pos open loop的Nyquist圖·亦可同時選擇分析模擬兩種迴路。圖6.7.2.2.1 為Pos open loop的Nyquist圖·滑鼠游標移至Nyquist圖上的曲線會顯示頻率響應值以利分析控制系統。

(1) Vel open loop:控制系統的速度開迴路頻率響應。

(2) Pos open loop:控制系統的位置開迴路頻率響應。



圖6.7.2.2.1 Pos open loop的Nyquist圖

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### 6.7.2.3 Bode

Loop constructor的ph+gain可分析模擬控制系統的Vel controller、Vel open loop、Vel close loop、 Pos controller、Pos open loop與Pos close loop;使用勾選的方式選擇分析模擬velocity loop或 position loop的Bode圖·亦可同時選擇分析模擬六種迴路·圖6.7.2.3.1為Vel close loop與Pos close loop 的Bode圖·滑鼠游標移至Bode圖上的曲線會顯示頻率響應值以利分析控制系統。

- (1) Vel controller: 速度控制器的頻率響應。
- (2) Vel open loop:控制系統的速度開迴路頻率響應。
- (3) Vel close loop:控制系統的速度閉迴路頻率響應。
- (4) Pos controller: 位置控制器的頻率響應。
- (5) Pos open loop:控制系統的位置開迴路頻率響應。
- (6) Pos close loop:控制系統的位置閉迴路頻率響應。



圖6.7.2.3.1 Vel close loop與Pos close loop的Bode圖

### 6.7.2.4 Nichols

Loop constructor的Nichols可分析模擬控制系統的Vel open loop與Pos open loop;使用勾選的方式選擇分析模擬Vel open loop或Pos open loop的Nichols圖·亦可同時選擇分析模擬兩種迴路。圖6.7.2.4.1 為Vel open loop與Pos open loop的Nichols圖·滑鼠游標移至Nichols圖上的曲線會顯示頻率響應值以利 分析控制系統。

MD11UC01-2404

驅動器調整

- (1) Vel open loop:控制系統的速度開迴路頻率響應。
- (2) Pos open loop:控制系統的位置開迴路頻率響應。



圖6.7.2.4.1 Vel open loop與Pos open loop的Nichols圖

### 6.7.3 濾波器

驅動器的控制迴路提供兩個濾波器可同時使用,用於抑制高頻雜訊、機台震動或結構剛性的不足等。

### 6.7.3.1 Low pass filter

控制迴路中低通濾波器,用於抑制高頻雜訊或機台震動等。圖6.7.3.1.1為低通濾波器的波德圖,修改濾波器 參數 (fr、xi) 會影響各種控制迴路分析的頻率響應。

- (1) fr:濾波器截止頻率,單位Hz。對一般應用而言,設500Hz就可以有良好的效果,其他狀況可考慮向 下調整,但是太小的截止頻率會降低控制性能。
- (2) xi: 濾波器阻尼比, 其範圍為0~1。
- (3) k1:低通濾波器 = 0。
- (4) k2:低通濾波器 = 0。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



圖6.7.3.1.1 Low pass filter

### 6.7.3.2 Notch filter

當機構系統有不適當的共振頻率,而無法藉由機構修正、設計補強來消除該共振現象時,可利用陷波濾波器來改善問題。圖6.7.3.2.1為陷波濾波器的波德圖,修改濾波器參數(fr、xi)會影響各種控制迴路分析的頻率響應。

- (1) fr: 濾波器截止頻率,單位Hz。
- (2) xi: 濾波器阻尼比, 其範圍為0~1。越接近0, 濾波頻段越窄; 越接近1, 濾波頻段越寬。
- (3) k1:低通濾波器 = 0。
- (4) k2:低通濾波器 = 1。



圖6.7.3.2.1 Notch filter

### 6.7.4 增益調適

Loop constructor提供速度迴路與位置迴路的增益值,以及伺服增益(Common gain, CG, 參閱節6.6), 如圖6.7.4.1所示。使用者可利用這些參數做增益調適, 模擬增益調適後控制系統的穩定性。



圖6.7.4.1 Loop constructor - 增益調適

(1) Velocity loop

速度迴路的增益:vpg與vig。vpg為速度迴路的比例增益值,vig為速度迴路的積分增益值。 -vpg:調整vpg會影響速度迴路的暫態響應並增加速度迴路的頻寬。

- vig:調整vig會影響速度迴路的穩態誤差,但過度調整可能會造成系統不穩定。

(2) Position loop

位置迴路的增益:ppg。ppg為位置迴路的比例增益值。

- ppg:調整ppg會影響位置迴路的暫態響應並增加位置迴路的頻寬。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

### 6.7.5 頻譜分析

Loop constructor提供速度迴路和位置迴路的phase margin (P margin)、gain margin (G margin)與 bandwidth · 如圖6.7.5.1所示。使用者可利用此功能做增益調適 · 模擬增益調適後控制系統的穩定性。詳 細功能說明請參閱節3.6。



圖6.7.5.1 Loop constructor - P margin與G margin

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

# 6.8 編碼器訊號確認

編碼器在伺服馬達控制中扮演重要的角色,它提供驅動器位置或角度資訊,以達成伺服迴路的控制。在 D2T-LM系列驅動器中,可透過人機介面來確認編碼器輸出訊號是否正常。

### ■ 編碼器訊號確認功能

由Performance center視窗中點選⁽¹⁾ 或功能表單Tools內的Encoder test/tune ·即可開啟此功能視 窗來觀察編碼器的讀值或訊號是否異常 · 如圖6.8.1所示 ·



圖6.8.1 數位編碼器

#### **■** 確認編碼器讀值

數位式編碼器的訊號主要為兩個相位差90°的數位脈波訊號‧在D2T-LM系列驅動器中‧可利用本功能 觀察編碼器的讀值是否正確。例如:用手推動一段已知距離來觀察讀到的Position是否與所推的距離 相同。

### ■ 確認Index訊號

編碼器的Z相訊號可透過圖6.8.1中的Index燈號來確認訊號是否有正常接收‧當驅動器讀到Z相訊號時‧畫面上的Index燈號會閃一下綠光。

MD11UC01-2404

驅動器調整

# 6.9 誤差補償功能

馬達的精度通常是由定位平台上使用的線性編碼器來決定,一般會使用雷射干涉儀來量測並校正其定位精度,藉此取得定位誤差表。D2T-LM系列驅動器具有誤差補償(error map)功能,將誤差表經由人機介面輸入至驅動器且記憶起來,驅動器利用該資訊在固定距離之間,以線性內插的方式計算補償值,達到提高定位精度的功能。

在定位精度量測後取得誤差表,須先設定補償間距(Interval)與補償總點數(Total points),再將誤差 補償值逐一輸入表格內。

註1:誤差補償表是以原點為起點,往正方向進行補償,故請先完成歸原點動作後,再開啟誤差補償功能。 註2:當上位控制器須接收來自驅動器的回授脈波輸出,又要開啟誤差補償功能時,請將Encoder頁籤內的Encoder output設為Use emulated encoder。

### 6.9.1 誤差補償操作說明

開啟誤差補償功能之步驟說明如下:

Step 1. 打開Application center選擇Error Map頁籤,即可開啟誤差補償功能頁面,如圖6.9.1.1所示。



圖 6.9.1.1 Error map 畫面

MD11UC01-2404

Step 2. 設定補償間距(Interval)與補償總點數(Total points),且在誤差(Error)表格內輸入誤差補 償值。欲使用不同的慣用單位,亦可以點選不同的單位設定。以圖6.9.1.2為例,補償範圍為 0~1,000mm,補償間距為100mm,補償總點數為11點。圖6.9.1.2中Error欄位的值來自雷射干涉 儀誤差量測,每個值代表在各個目標位置之定位誤差。例如目標位置為100mm時,雷射量測回報 到達100.002mm的位置。



圖6.9.1.2 誤差補償參數設定

註1:誤差補償值輸入表格內時,所輸入數值會以四捨五入的格式轉換成編碼器解析度的整數倍數。例如編 碼器解析度為2μm,若輸入補償值為1μm,則程式會強制轉換成2μm;若輸入0.5μm,則轉換為0μm。 註2:因為顯示精度只到小數點第三位,所以請選擇適當的Position及Error單位。

- Step 3. 勾選啟動誤差補償表選項 Frror map enable。
- Step 4. 點選功能表單上Flash內的Send table to Flash選項。此時若尚有其它誤差補償之外的參數有修改 且尚未存入Flash內,則會顯示以下視窗。若無誤差補償之外的參數未存入Flash,則跳至Step 6。

51 parameters are de Send error map will r Consider to do save	etected to be change eset controller and p parameters to flash I	d in RAM from Flash arameter new values will be los before you do send error map ta	st. able to flash.
Press 'Continue' to se Press 'Cancel' to can Continue	end error map table cel Cancel	o flash anyway Details	
目前誤差補償	之外的參數與	驅動器Flash內不同	・若點選
Continue將誤	差補償參數存	Ā入Flash · 則將會因	驅動器強

圖6.9.1.3

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

Step 5. 按下Cancel按鈕,前往主畫面將馬達參數存入Flash,儲存完畢後再重新執行Step 4。

Step 6. 出現confirm視窗,按下確定按鈕將誤差補償參數存入Flash內,儲存完畢後驅動器會自動執行 Reset •



#### 圖6.9.1.4

# 6.9.2 啟動誤差補償

設定上述誤差補償的相關參數後,驅動器即具備誤差補償的能力,只要馬達完成歸原點的動作,驅動器即 啟動誤差補償。對D2T-LM系列驅動器來說,完成歸原點的方式有以下兩種,可擇一使用。

#### 搭配上位控制器歸原點

首先設定I/O的Home OK, start err. map輸入功能(參閱節5.4),以圖6.9.2.1為例,此功能設在I2。 當上位控制器以脈波命令或是電壓命令傳送運動命令給驅動器,讓馬達移動至原點並停止下運動命令 後,上位控制器必須經由其數位控制輸出端送訊號給l2。驅動器收到該訊號時,即認為歸原點完成, 會開啟誤差補償的功能。

I/O center		
Inputs	Outputs Analog Outputs	
		State Invert
	11 Start homing	
	12 Home OK,start err. map	
	13 Axis enable	
	14 Switch to secondary CG	
	15 Near home sensor	
	16 Left (-) limit switch	
	17 Switch to secondary mode	
	18 Clear error	
	19 Right (+) limit switch	
	110 Not configured	

圖6.9.2.1 原點旗標I/O設定

驅動器調整

### ■ 獨立作業模式歸原點

開啟Performance center視窗後,執行歸原點 🔂 Home (參閱節6.2)。

#### 如何確認誤差補償功能是否開啟

使用者想確認誤差補償功能是否已正在作用中,可以到Error Map視窗內的Status中,觀察Error map active是否亮綠燈,有的話表示誤差補償功能已開啟。

### 6.9.3 誤差表之存檔與讀檔

建立完成的誤差補償值可直接存入磁碟內,亦可直接由磁碟讀取檔案。如下圖所示,點選工具列的File做存取。如節6.9.1所述,功能表單之Flash內的Send table to flash可以把補償表存入驅動器中的Flash記憶體。請注意,主畫面上的Save to Fash按鈕²²²(參閱節5.7.1)並不會主動儲存誤差補償表至驅動器的Flash記憶體中。





### 6.9.4 更改誤差補償起始點

欲更改誤差補償起始點,請選擇工具列View內的Advanced,會出現圖6.9.4.1。請在Start position欄位內 輸入所需要的補償起始點。另外,在畫面右邊按下Next按鈕時,馬達會往前走一個interval的間距;按下 Previous按鈕時,馬達會往回走一個interval的間距。Status內的Error數值會被更新為當下位置所對應的 誤差補償值。Error map圖上的紅點為Encoder數值,而Feedback position = Encoder數值+Error數值。

MD11UC01-2404

#### 驅動器調整





Ⅰ Home offset = 0與Start position = 0時

當原點偏移量與起始位置皆為零·誤差補償表的有效範圍是以index為分界·由index往正方向的區域 為補償生效的區間·往負方向的區域則不會有補償效果。



■ Home offset ≠ 0與Start position = 0時 當原點偏移量不為零、起始位置為零,誤差補償的生效區間與原點偏移量和起始位置皆為零的情形完 全相同。

MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整



### ■ Home offset = 0與Start position ≠ 0時

當原點偏移量為零、起始位置不為零,誤差補償的生效區間會以index為參考點,隨起始位置的值作相對應的移動。



MD11UC01-2404

驅動器調整

#### ■ Home offset ≠ 0與Start position ≠ 0時

當原點偏移量與起始位置皆不為零·誤差補償的生效區間不會隨著原點偏移量改變·但會隨起始位置 的值移動。



MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

驅動器調整



MD11UC01-2404

#### 驅動器調整

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册



# 7. LCD

7.	LCD .	
	7.1	面板說明7-2
	7.2	顯示說明

MD11UC01-2404

# 7.1 面板說明

主要顯示驅動器伺服的激磁狀態、警報或警告訊息、以及該伺服軸軸名。 註:D2T-LM機種不支援編輯參數等功能。



圖7.1.1 LCD面板

表7.1.1面板功能說明

名稱	功能		
顯示器	顯示變更參數值、狀態、參數、動作等。		
頁碼	LCD 顯示共分 4 頁·左上角會顯示當下的頁碼。		
<b>計</b> 夕	軸名顯示於首頁(頁碼1)‧可於人機主畫面進行修改‧請參閱節 5.1.3。		
単石	若有警報或警告時,也會顯示各訊息。		
上鍵	D2T-LM 機種不支援。		
下鍵	D2T-LM 機種不支援。		
功能鍵(F 鍵)	D2T-LM 機種不支援。		
輸入鍵	D2T-LM 機種不支援。		

# 7.2 顯示說明

驅動器電源輸入時·顯示器首先會顯示驅動器伺服的激磁狀態·下表為激磁狀態的LCD顯示符號說明。

LCD顯示符號	說明	
SV RDY	伺服已激磁	
SVNRDY	伺服未激磁	

表7.2.1 激磁狀態的LCD顯示符號說明

MD11UC01-2404

LCD

D2T-LM系列驅動器偵測到警報或警告時,會在第二行顯示警報或警告訊息,如圖7.2.1所示。警報及警告 訊息的LCD顯示符號說明分別如表7.2.2、表7.2.3所示。



圖7.2.1

No.	LCD顯示符號	顯示在Lightening上的警報訊息
1	ERR E01	Motor short ( over current ) detected
2	ERR E02	Over voltage detected
3	ERR E03	Position error too big
4	ERR E04	Encoder error
6	ERR E06	Motor maybe disconnected
7	ERR E07	Amplifier over temperature
9	ERR E09	Under voltage detected
10	ERR E10	5V for encoder card fail
11	ERR E11	Phase initialization error
12	ERR E12	Serial encoder communication error
13	ERR E13	Hall Sensor Error
15	ERR E15	Current Control Error
17	ERR E17	Hybrid deviation too big
18	ERR E18	STO active
19	ERR E19	HFLT inconsistent error
21	ERR E21	Incompatible motor model and drive
22	ERR E22	DC bus voltage abnormal
23	ERR E23	EtherCAT interface is not detected
24	ERR E24	CiA-402 homing error
25	ERR E25	Fan fault error
26	ERR E26	Drive overload error

MD11UC01-2404

LCD

No.	LCD顯示符號	顯示在Lightening上的警告訊息
1	WRN W01	Left SW limit
2	WRN W02	Right SW limit
3	WRN W03	Left HW limit
4	WRN W04	Right HW limit
5	WRN W05	Servo voltage big
6	WRN W06	Position error warning
7	WRN W07	Velocity error warning
8	WRN W08	Current Limited
9	WRN W09	Acceleration Limited
10	WRN W10	Velocity Limited
11	WRN W11	Both HW limits are active
12	WRN W12	I2T Warning
13	WRN W13	Homing Fail
14	WRN W14	Pulse command and homing conflict
15	WRN W15	Absolute encoder battery warning
16	WRN W16	Wrong absolute position

#### 表7.2.3 警告訊息的LCD顯示符號說明

# 8. 保護功能

8.	保護	功能		8-1
	8.1	運動保	]護	8-2
	8.2	位置與	]速度誤差保護	8-5
		8.2.1	跟隨誤差限制	8-5
		8.2.2	跟隨誤差與速度誤差警告	8-5
	8.3	煞車係	護	8-6
	8.4	極限係	] 護	8-8
		8.4.1	硬體極限保護	8-8
		8.4.2	軟體極限保護	8-8
	8.5	過溫保	] 頀	8-10
		8.5.1	軟體過溫保護	8-10
		8.5.2	驅動器過溫保護	8-10
	8.6	驅動器	過電壓保護	8-11

MD11UC01-2404

#### 保護功能

# 8.1 運動保護

主要功能為在馬達運動過程中,限制或指定馬達輸出之最大速度、最大加減速度、緊急停止減速度等。當 由上位控制器送來之脈波命令或電壓命令,其相對應的速度和加速度太大時,此保護功能會作動,並將運 動特性限制在所設定的限制值以內。而驅動器會依各操作模式的不同而有不同的保護功能,以下為各模式 之適用參數。

表8.1.1

限制參數操作模式	速度	加速度	減速度	緊急停止減速度	
位置模式	0	0	0	0	
速度模式	0	0	0	0	
推力/轉矩模式	0	Х	Х	Х	
獨立作業模式	0	0	0	0	

註:O表示有作用、X表示無作用。

#### ■ 速度、加減速度限制

點選 ■進入Performance center · 即可顯示運動保護的設定畫面 · 如下圖 • 另外 · 亦可點選 ♥進入 Protection center · 在Protection頁籤中的Motion parameters可觀察到同一組運動保護的設定值 · 但這部分只可顯示 · 無法寫入 •



+-0	-	2
ŦΧ		
1×0.	. 土	. –

參數名稱	說明	預設值
Speed	設定運動過程中馬達輸出的最大速度。	100 mm/s
Acc.	設定運動過程中馬達輸出的最大加速度。	20,000 mm/s ²
Dec.	設定運動過程中馬達輸出的最大減速度。	20,000 mm/s ²
Dec. kill	設定緊急停止時馬達輸出的減速度。	2 * Acc
Smooth factor	平滑係數。	100

MD11UC01-2404

在圖8.1.1之Motion parameters欄內,可顯示運動的最大速度、最大加減速度,其單位可依使用者 的慣用單位在單位設定(Position units)處點選。這些設定除了用於運動保護上,也同時作為試運轉 的參數。所以當使用者在使用Performance center的運動功能(P2P、Relative move、Jog)後,請 務必再次確認Motion parameters中的數據是否為使用者的運動保護設定值,如圖8.1.2。在位置模 式或速度模式中,務必將Acc.與Dec.之設定值再乘上10倍,避免被運動保護功能限制。若忽略此動 作,使用上位控制器送運動命令時可能無法達成預期的速度或加減速度。

	enter			
Protection	HW limit protection	Brake		· ·
Error windov	vs			Position units
Maximu	m pos error	32.000	mm	
-Warning win	dows			Motor
Po	sition error	16.000	mm	Current limit: 399.339 %(Continuous Current)
V	elocity error	100000.	mm/s	
	Die Ownin			
-Motion parar	neters			]
-Motion parar	neters	100.000	mm/s	
-Motion parar	neters Speed Acc.	100.000 20000.0	mm/s mm/s^2	
-Motion parar	neters Speed Acc. Dec.	100.000 20000.0 20000.0	mm/s mm/s^2 mm/s^2	僅顯示·無法在此修改。
-Motion parar	neters Speed Acc. Dec. Dec. kill	100.000 20000.0 20000.0 40000.0	mm/s mm/s^2 mm/s^2 mm/s^2	僅顯示·無法在此修改。
-Motion parar	neters Speed Acc. Dec. kill Dooth factor	100.000 20000.0 20000.0 40000.0 100	mm/s mm/s^2 mm/s^2 mm/s^2	僅顯示·無法在此修改。
- Motion paran Sn - Error type se	neters Speed Acc. Dec. kill nooth factor	100.000 20000.0 20000.0 40000.0 100	mm/s mm/s^2 mm/s^2 mm/s^2	僅顯示·無法在此修改。
Motion paran Sn Error type se	meters Speed Acc. Dec. kill nooth factor ttling plifier over t	100.000 20000.0 20000.0 40000.0 100 emperature error	mm/s mm/s^2 mm/s^2 mm/s^2	僅顯示·無法在此修改。

圖8.1.2

#### ■ 取消速度、加減速度限制

在位置模式時,Smooth factor設定為O,表示驅動器的速度、加減速度限制功能被取消,馬達運動 完全來自上位控制器的路徑規畫之脈波命令,使用者可依需求來決定是否要取消驅動器的限制功能。

#### ■ 緊急停止減速度的適用範圍

在下述情況下,將會啟動緊急停止減速度(Dec. kill):

- A. 在位置與速度模式下, 當運動中的馬達解激磁進入緊急停止狀況時的減速度。
- B. 在Performance center中執行P2P或Relative move時,按下Stop motion後的減速度。
- C. 執行歸原點動作時,找到原點後的減速度。
- D. 在Jog模式下,停止Jog運動時的減速度。

Dec. kill適用於須高減速度的情況下 · 故建議使用馬達的最大能力來設定 · 計算公式如下 : 峰值電流 = min(馬達峰值電流, 驅動器峰值電流); 旋轉運動 : Dec. kill = (峰值電流x轉矩常數)/負載慣量。

MD11UC01-2404

### ■ 平滑運動

平滑運動功能是為了使運動過程之加減速度段,馬達出力於負載之衝擊程度降低,藉由平滑係數 (Smooth factor)的設定達到此目的。此參數是利用移動平均濾波器(moving average filter,如 圖8.1.3所示)的樣本個數來設計,濾波時間常數與Smooth factor的關係如下:

<u>非CoE機種</u> 濾波時間常數 = Smooth factor × 0.5333 ms; CoE機種 濾波時間常數 = Smooth factor × 0.5 ms。



Smooth factor的值介於1~500之間,值越大表示衝擊越小,值為1表示無平滑功能。加大平滑係數 會因為馬達出力的衝擊降低,而在某些情形下有助於定位過程最後的整定性能,但是越平滑的運動 也不可避免地增加路徑規劃時間(Move time),參閱節3.7。欲取得兩者平衡,必須實際在機台上 測試,並調適之。

保護功能

# 8.2 位置與速度誤差保護

### 8.2.1 跟隨誤差限制

在伺服控制上存在著跟随誤差。馬達移動時,通常跟隨誤差也會變大。而一些外在因素也有可能造成跟隨 誤差變得異常大,例如機構上的軸承或線性滑軌因為缺乏潤滑導致的高摩擦、繞線或線槽鏈條過緊、異物 入侵馬達行程、馬達撞到異物或檔塊、位置編碼器異常或受干擾等狀況。為了避免種種異常導致跟隨誤差 過大,D2T-LM系列驅動器設有一跟隨誤差框(Error windows)。當跟隨誤差超出此框時,驅動器會產生 警報訊息『Position error too big』並進入緊急停止程序,依序送出煞車訊號並解激磁馬達。其設定請參 照圖8.2.1.1中之maximum pos error。





參數名稱	說明	
maximum pos error	最大跟隨誤差限制值。	
Position error	跟隨誤差警告值。	
Velocity error	速度誤差警告值。	

### 8.2.2 跟隨誤差與速度誤差警告

除了上述跟隨誤差的限制設定之外 · D2T-LM系列驅動器亦提供提前報警的功能 · 當跟隨誤差 (Position error)與速度誤差 (Velocity error)超過Warning windows中使用者所設定的值時 · 主畫面的Status將 會顯示警告訊息 · 提前警告使用者有異常發生 ·

MD11UC01-2404

#### 保護功能

# 8.3 煞車保護

為了保護馬達與系統結構 · D2T-LM系列驅動器提供煞車訊號輸出 · 在此應用中有一些時序動作的議題 · 如 馬達在Z(垂直)方向行進間 · 驅動器接收到解激磁命令後 · 若在高速下直接啟動煞車機構 · 會產生極大震 動 · 容易造成機構的損害 · 此外 · 若是太早將馬達解激磁 · 則有機構與馬達下滑的危險 · D2T-LM系列驅 動器具備專有的煞車參數以降低上述風險 ·

點選♥進入Protection center畫面,選擇Brake頁籤即可打開煞車時序設定頁面。使用者可透過此頁面中的Set...按鈕來設定煞車輸出腳位(預設CN2_BRK)。點選此鈕後會跳出I/O center的設定視窗,其設定方式可參閱節5.4.2。

#### 煞車設定頁面

驅動器之煞車設定頁面如圖8.3.1所示,驅動器收到硬體輸入訊號或軟體操作解激磁後,即開始下列時序的動作:

- Step 1. 當驅動器收到解激磁命令,經過煞車啟動之延遲時間(delMaxEnToBrk)後,啟動煞車。但馬達 速度若先減少至煞車啟動速度(vel stop),則煞車會先啟動。
- Step 2. 驅動器開始啟動煞車·經過設定的煞車動作時間(delBrkToDis)之後·才會關閉後級電源將馬達 解激磁。主要目的是為了完全且確實地執行煞車動作。



圖8.3.1

MD11UC01-2404

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

保護功能

#### 表8.3.1

參數名稱	說明		
魚車啟動延遲時間(delMaxEnToBrk)	自收到解激磁命令後到煞車開始作動所經過的最大時間。		
緊急停止減速度(Dec. kill)	緊急停止時,馬達煞車的減速度,參閱節8.1。		
煞車啟動速度(vel_stop)	收到解激磁命令後·啟動煞車的速度。		
煞車動作時間(delBrkToDis)	啟動煞車後至關閉驅動器後級電路之延遲時間。		
■ 動能致車ralay延遲時間(dalDalaPrk)	關閉煞車後至動態煞車relay完成切換之延遲時間。		
」到您於年Teldy严难时间(UelReisbik)	(B、C框不支援此功能,故反灰無法設定。)		

HIWIN. MIKROSYSTEM MD11UC01-2404

保護功能

# 8.4 極限保護

### 8.4.1 硬體極限保護

D2T-LM系列驅動器具有硬體極限保護功能,硬體極限通常為使用者在定位平台上加裝之光電開關或微動 開關,用以辨識機械運動行程。馬達在碰撞到硬體極限時,會啟動緊急煞車的保護措施。硬體極限開關通 常為常閉式感應器,當碰觸硬體極限開關時,驅動器將會以緊急停止減速度(Dec. Kill)來停止馬達,此時 驅動器只能接受反方向移動的運動命令。

點選♥進入Protection center的畫面之後,選擇HW limit protection頁籤,即可打開硬體極限設定頁面。 欲開啟硬體極限之功能,須勾選enable HW limit。使用者可透過此頁面中的Set...按鈕來設定硬體極限數位 輸入腳位,點選此鈕後會跳出I/O center的設定視窗,其設定方式可參閱節5.4.1。

Protection center		
Protection HW limit protection	Brake	
⊽ enable HW limit HW left<-> limit HW right(+> limit	is configured to I6 is configured to I4	Set

圖8.4.1.1

### 8.4.2 軟體極限保護

D2T-LM系列驅動器除了具有硬體極限保護功能之外,也可以選擇使用軟體極限保護功能,它同樣具有保護過行程的作用。當馬達抵達軟體極限的座標時,驅動器只能接受反方向移動之命令。

點選號進入Protection center的畫面之後,選擇Protection頁籤,Limits欄位即為軟體極限設定畫面。使用 者須先勾選enable sw limit,才能設定軟體正負極限。另外,也可在Performance center中勾選enable sw limit來啟動軟體極限保護。

MD11UC01-2404

保護功能

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

- 0 × Protection center Protection HW limit Brake protection Position Units Error windows • mm maximum pos error 5.000 mm -Warning windows Position error 2.500 mm Velocity error 200000. mm/s -Limits-Limits 🗆 enable sw limit 🔽 enable sw limit Lower SW limit -100.000 mm Upper SW limit 100.000 mm Motion Protection Speed 50.0000 mm/s Acc. 1912.25 mm/s^2 Dec. 1912.25 mm/s^2 Dec. kill 3824.49 mm/s^2 Smooth factor 100 Error type setting-☑ Latch Amplifier over temperature error Latch Under voltage error

圖8.4.2.1

參數名稱			
enable sw limit	是否開啟軟體極限功能,勾選為開啟。		
Lower SW limit	負向軟體極限位置。		
Upper SW limit	正向軟體極限位置。		

MD11UC01-2404

保護功能

# 8.5 過溫保護

### 8.5.1 軟體過溫保護

D2T-LM系列驅動器具有軟體估測馬達溫度之功能,利用電流輸出的大小來推算馬達之功率,進而反推馬 達溫度。若超過馬達峰值電流過久,線性馬達之出力已超出軟體過溫保護限制門檻,驅動器會發出警告訊 息『I2T warning』,並將馬達電流限制在連續電流之下來保護馬達。在Quick view中選擇I2T accumulator 可觀看到目前累計的馬達溫度當量。

### 8.5.2 驅動器過溫保護

D2T-LM系列驅動器具有偵測驅動器過溫之保護功能,當驅動器本身溫度到達80°C時,將會顯示警報訊息 『Amplifier over temperature』,並停止馬達運轉。

保護功能

# 8.6 驅動器過電壓保護

當馬達運動進行減速時,動能會轉換成熱能消耗,剩餘的能量則會對驅動器的電容充電。但當能量超過驅動器電容所能承受的容量時,就必須透過回生電路將能量消耗在回生電阻上以保護驅動器。D2T-LM系列驅動器回生電阻的作動電壓(Cut-in voltage)為370Vdc,脫離電壓(Drop-out voltage)為360Vdc。

表8.6.1為HIWIN標準品之回生電阻的型號,使用者可視所需進行串聯或並聯使用,表8.6.2及圖8.6.1為其 外觀尺寸。

回生電阻型號	HIWIN品號	阻值	額定功率 / 峰值功率
RG1	050100700001	68Ω	100W / 500W
RG2	050100700009	120Ω	300W / 1500W
RG3	050100700008	50Ω	150W / 750W
RG4	050100700019	50Ω	600W / 3000W

表8.6.1

回生電阻型號	L1	L2	W	W1	Н
RG1	165±2 mm	150±2 mm	40±0.5 mm	5.3±0.5 mm	20±0.5 mm
RG2	215±2 mm	200±2 mm	60±1 mm	5.3±1 mm	30±1 mm
RG3	190±2 mm	175±2 mm	40±1 mm	5.2±1 mm	20±1 mm
RG4	390±2 mm	360±2 mm	60±1 mm	9±1 mm	28±1 mm



圖8.6.1

MD11UC01-2404

保護功能

(此頁有意留白。)
# 9. 錯誤排除

9.	錯誤	排除	除							
	9.1	驅動者	驅動器狀態指示燈號說明							
	9.2	驅動者	器的警報與警告	9-3						
		9.2.1	Lightening 人機主畫面狀態顯示區	9-3						
		9.2.2	Errors and warnings log	9-3						
		9.2.3 PRM 檔載入錯誤說明								
	9.3	警報作	警報代碼與排除方法							
	9.4	警告伯	警告代碼與排除方法							
	9.5	常見問	常見問題排除方法							

MD11UC01-2404

## 9.1 驅動器狀態指示燈號說明

本驅動器上的狀態指示燈係驅動器前面板上的LED燈, 能顯示目前驅動器之狀態, 其狀態說明如下表:

━━ 狀態指示燈



 指示燈顏色/閃爍
 驅動器狀態

 不亮
 驅動器無控制電源

 綠與紅燈同時閃爍
 驅動器開機中

 綠燈閃爍
 馬達未通電

 綠燈閃爍,紅燈恆亮
 馬達未通電,且有錯誤發生

註:紅與綠燈同時亮時,狀態指示燈目視像橘燈。

圖9.1.1

### 9.2 驅動器的警報與警告

### 9.2.1 Lightening人機主畫面狀態顯示區

D2T-LM系列驅動器偵測到警報時,除了啟動保護機制外,也會將最近一次發生過的警報訊息敘述顯示於 主畫面的警報狀態顯示區(Last error),使用者可以依此確認判斷驅動器的警報情形。在運作過程中,若 發生必須警告的事項,警告事件也會顯示於警告狀態顯示區(Last warning),如圖9.2.1.1所示。

Lightening, version 0.184A, cor Conf (Tune, Tools, Language)	n47, 115200			
		2 E		reset
⊡-### Drive ⊟-∎0.d2 - ∰ X	Controller. d2(0), Axis: > Motor type: AC Model: FR	( : servo :LS052X6	Firmware ve Ø.034	rsion
	Avis is congr Status Status Software enable Servo ready Last error	e input d	posición mode	
	Quick view Position units count	it 💌	0.00000	A_amp
	1 Feedback posi	city	127800 1.48284	count count/s
Communication ok		C:\HIWIN\dce\lightening	g.dce -> d2(0) , C:\HIWIN\d	ice\d2\pdi00\

圖9.2.1.1 狀態顯示區

### 9.2.2 Errors and warnings log

D2T-LM系列驅動器偵測到警報或警告時,除了會將其顯示於主畫面的警報狀態顯示區或警告狀態顯示區 外(參照圖9.2.1.1),也會將其儲存在警報與警告履歷(Errors and warnings log)中。其開啟方法如圖 9.2.2.1圖。

MD11UC01-2404

#### 錯誤排除

Configuration center	ē 🖃	월 🛃 🖼		reset
Auto phase center Performance center Advanced gains Application center Protection center I/O center Errors and warnings log	Controller: d2(0), Axis: X Motor type: AC s Model: PRLS Axis is cofigure Status Hardware enable in Software enabled Servo ready Last error	ervo 10xX5 dto: Stand-alone pos .put	Firmware vers	ion
	Quick view Position units count 1 Feedback positi 1 Feedback positi	ion 💌 O		count

圖9.2.2.1 開啟警報與警告履歷

為避免驅動器回報之警報與警告一閃即逝,而造成使用者遺失警報或警告訊息的情形發生,Lightening提供此貼心功能,驅動器上電後所發生過的警報與警告訊息以及次數皆紀錄於警報與警告履歷中。警報與警告履歷中的時間履歷(Time log)請參照圖9.2.2.2,驅動器發生過的警報或警告訊息皆會依時間順序被記錄於Type of error/warning欄,其發生時間則會被記錄於Time (seconds)欄。

1	Errors and warnings log	2000	Contraction of the	
	Time Log Statistics			
	11			
	NOTE: The time shown below is calculated from the begin	nning of a reset or 24Vd	c turning on of the amplifier	
	Type of error/warning		I ime (seconds)	
_	EU4 Encoder error		333	
	VV05 Leit HVV IIIIIt		209	
	Double-clicking at the error or warning message will show help text for trouble shooting	Refresh	ear history Save to txt	-file

圖9.2.2.2 警報與警告履歷中的時間履歷

錯誤排除

警報與警告履歷中的次數統計(Statistics)請參照圖9.2.2.3 · 驅動器發生過的警報或警告次數(Frequency) 皆會被記錄於此視窗,使用者可以藉此了解哪些事件發生最頻繁來幫助偵錯。

me Log Statistics		
Errors		
Type of error	Frequency	
E01 Motor short	0	
E02 Over voltage	0	
E03 Position error too big	0	11
E04 Encoder error	1	
E05 Soft thermal threshold reached	0	
E06 Motor maybe disconnected	0	
E07 Amplifier over temperature	0	
E08 Motor over temperature	0	
E09 Under voltage	0	
E10 5V for encoder card fail	0	
E11 Phase init error	0	
ET2 Senai encoder communication error	0	
The state of the second		
Type of warning	Frequency	^
VV01 Left SVV limit	0	
WUZ Right SVV limit	0	
W03 Left HVV IIITIIL	1	
W04 Rught rive influe	0	
W06 Position error warning	0	
W07 Velocity error warning	0	
W08 Current limit	0	
W09 Acceleration limit	0	
W10 Velocity limit	0	
W11 Both HW limits are active	Ő	
W12 I2T warning	0	+

圖9.2.2.3 警報與警告履歷中的次數統計

欲進一步了解警報與警告的內容,可連按兩下警報或警告的事件名稱來顯示說明視窗(Help tips)。如圖 9.2.2.4所示,若點選警報事件E04 Encoder error,即可由說明視窗得知可能的造成原因與解決對策。

Errors and w	varnings log		
Time Log	Statistics		
NOTE: The tim	ne shown below is calculated from the beginning of a reset	or 24Vdc turning on of the ampl	lifier.
Type of erro	pr/warning	Time (seconds)	
E04 Encode W03 Left HV	er error N limit	333 269	
	E04 Encoder error Help tips	×	
	Position feedback signal is incorrect or the its corresponding connection pin. Please c well or the encoder model is set correctly.	encoder reports error via heck encoder is installed	
		確定	
Double-clickin will show help	g at the error or warning message Refresh	Clear history Save t	o txt-file

圖9.2.2.4 警報與警告履歷中的說明視窗

### 9.2.3 PRM檔載入錯誤說明

為確保載入的PRM參數檔與驅動器韌體的相容性 · Lightening會檢查PRM檔是否適用於當前的韌體版次。 當出現如下圖的錯誤訊息 · 即表示此PRM檔並不適用 · 須重新設定參數或更換適當的韌體版次 · 錯誤訊息 括弧內的數字代表PRM錯誤情境 · 請參照表9.2.3.1 ·



表9.2.3.1

編號	PRM錯誤情境描述
0	當載入的PRM檔內的MDP版次大於驅動器的MDP版次時。

錯誤排除

# 9.3 警報代碼與排除方法

Na	荀女 土口	LCD 警報代碼	說明
INO.	言牧		
			偵測到馬達三相短路。 
	Mataushaut		(1) 斷電後·拔除驅動器端 UVW 相接頭·量測 UVW 與 Ground 間是否
1	Motor short		有短路。如為短路,則馬達可能燒毀。
T	(over current)	ERR EUI	(2) 量測馬達 UVW 各線間電阻值是否接近規格。線間電阻若大幅低於規
	detected		格、馬達可能燒毀。
			(3) 分離馬達與馬達線,使用三用電表量測馬達線看是否為馬達線短路。
	Overveltere		驅動器內 DC bus 電壓超出極限。
2	Over voltage	ERR E02	馬達負載較大且操作於高速時、反電動勢超過電壓極限值會造成此錯誤。
	detected		檢討是否需要加裝回生電阻.請依負載與運動規格選配回生電阻。
			位置誤差大於 Motion Protection 中的最大位置誤差 (maximum pos
			error)設定值。
			(1) 請檢查是否增益調整不適當。
		ERR E03	(2) 確認 Application center → Protection → maximum pos error 的最
2	Position error		大位置誤差值是否設定恰當。
5	too big		(3) 請檢查馬達運動時是否受到阻礙。
			(4) 請檢查負載是否過重。
			(5) 請檢查滑軌是否太久沒保養。
			(6) 請檢查線槽是否裝太緊。
			(7) 跳 E03 前持續發生 WRN W05。請接 220V 電源。
		ERR E04	編碼器訊號不正確或警報接腳回報異常。
			(1) 請檢查所有編碼器接頭是否有鬆脫。
4	Encoder error		(2) 請檢查編碼器接線是否正確。
			(3) 若編碼器為數位型·可能為外部干擾。確認編碼器線是否使用具防干
			擾的絞線與隔離網·或加裝鐵心。
			馬達過負載(D2T-LM 系列驅動器不支援) [。]
			(1) 確認馬達運轉時的連續電流與峰值電流符合馬達規格。
	Soft-thermal		(2) 請檢查馬達運動時是否受到阻礙。
5	threshold	ERR E05	(3) 驅動器重置重新激磁可排除,但若負載與運動參數造成的電流超出馬
	reached		達規格,則可能會再發生。
			(4) 降低速度與加減速度。
			(5) 請檢查馬達型號或馬達電流參數是否設定錯誤。
	Motor maybe		馬達動力線與驅動器未確實連結。
6	disconnected	ERR E06	(1) 請檢查 UVW 動力線接頭是否鬆脫。
	uisconnecteu		(2) 確認馬達型號是否設定錯誤。

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

MD11UC01-2404

#### 錯誤排除

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

Nut         日本         日日 (1) 確認理論確認)         排除方法           7         Amplifier over temperature         FRR E07         20 / 64 / 64 / 64 / 64 / 64 / 64 / 64 / 6	No	螫品	LCD 警報代碼 -	說明
現日         理知品         運動品通道         通知品           7         Amplifier over temperature         FRR E07         2         結婚意環意意意通高・ (3) 等待電動認力設置意通通高・ (3) 等待電動認力設置障礙(3) (4) 電動認題和力負載或工作周期較高・必要時須加援数款片。           7         Under voltage detected         FRR E09         運動認知力以重要的注意理是意通高・ (3) 等待電動認力加速度降低。 (4) 運動認知力加速度降低。 (4) 運動認知力加速度降低。 (4) 運動認知力加速度降低。           7         Under voltage detected         FRR E09         運動認力DC bus 通小・ (4) 運動認知力加速度降低。 (4) 短少 CND 算法の加速度降低。           7         FRR E00         FRR E00         FRC CMP (7) 運動認識 (1) に 20 Vac 電源。         FRC CMP (7) 運動感動力接換現象           7         Phase initialization         FRR E10         若有 請解給原廠進行儲修 否則請在檢查是否有理够很够改造是否正確。 (2) 請妳並重備福島是否是常用 (2) 「請妳並重備當是否」 (2) 請妳並重備當差」           7         Prase Fror         FRR E10         若療道爾認問題で         FER E10           7         Serial Encoder Fror         FER E11         「請妳並重備當過還言有理後。 (2) 請妳並重備當過還言有理後。 (2) 請妳並續備器是意」理理換 (2) 請妳並重備當選還言意說」         FER E12           7         Fall sensor error         FER E11         「請妳並重要認證」 「該妳並重備當選這」 (1) 請妳並重要認證」 (2) 請妳並重調證」 (2) 請妳並重調證」 (2) 請妳並重調證」 (2) 請妳並重調證」 (2) 請妳並重選」 (2) 請妳並重調證」 (2) 請妳並重講」 (2) 請妳並重讀」 (3) 請妳並重調」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳並重」 (3) 請妳」 (4) 請妳」 (4) 請妳」 (4) 請妳」 (4) 請妳」 (4) 該妳」 (4) 請妳」 (4) 請妳」 (4) 請妳」 (4) 該妳」 (4) 請妳」 (4) 該妳」 (4)	NO.			排除方法
7     Amplifier over temperature     1) 確認電動器構造位置見透過高。 (2) 請檢查環境温度見透過高。 (3) 等何電動器内部温度降低。 (4) 電動器職力負載工作周期較高。必要時須加裝敵熱片。 9     Under voltage detected     編題協力C bus 通小。       9     Under voltage detected     編配協力C bus 通小。       10     FRR E09     ERR E09       10     ジ for encoder card fail     ERR E10       11     FRR E10     FRR E10       11     initialization error     ERR E11       11     Phase error     FRR E11       11     initialization error     ERR E12       11     initialization error     ERR E11       11     initialization error     ERR E12       12     initialization error     ERR E11       13     initialization error     ERR E11       14     initialization error     ERR E12       15     Guirent control error     ERR E11				驅動器過溫。
7     Aniplinite Over temperature     ERR E07     (2) 請檢查環境溫度是否通高。 (3) 等待環動總內經溫厚低。 (4) 驅動器驅動大負或或工作周期較高。必要時須加裝散然為。 運動整內DC bus 過小、 電器壓動能 L1 · L2 是否有速按 220 Vac 主電泳 ·請用電環確認輸入是否有 20 Vac 電源 · massem L1 · L2 是否有速按 220 Vac 主電泳 ·請用電環確認輸入是否有 20 Vac 電源 · (1) 数除 CN6 與 CN7 與陽達動力處接動 · 確認是否仍有警報 ERR E10 · 方有 · 請够差原應進行維修 · 否則請在檢查完是否有類路後修改提線。 (2) 整免熱請放 CN6 與 CN7 接修 · (2) 節檢查負載是否理解 · (2) 節檢查負載是否理解 · (2) 節檢查負載是否理解 · (2) 節檢查負載是否理解 · (2) 節檢查負載是否理解 · (2) 節檢查負載是否有違後 · (2) 節檢查負載是否有違後 · (2) 請檢查編碼器是否實解 · (3) 請檢查編碼器是否有違後 · (3) 請檢查編碼器是否理解 · (4) 請檢查編碼器是否理解 · (4) 請檢查編碼器是否有違後 · (5) 請檢查編碼器是否有違後 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (2) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (2) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (6) 請檢查編碼器是否可能 · (6) 請檢查編碼器是否可能 · (6) 請檢查編碼器是否可能 · (6) 請檢查編碼器是否可能 · (7) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (5) 請檢查編碼書與 · (5) 請檢查編碼器是否可能 · (6) 請檢查編碼器是否可能 · (6) 請檢查編碼器是否認定 而 · (7) 請檢查編碼器是否認定 而 · (2) 請檢查編碼器是否可能 · (3) 請檢查am · (4) 請檢查編碼器是否可能 · (4) 請檢查編碼 是否 認定 而 · (5) 請檢查編碼 是否 認定 而 · (5) 請檢查編碼 是否 認定 而 · (6) 請檢查編書 是否 認定 而 · (7) 請檢查編碼 是否 認定 而 · (3) 請檢查編碼 是否 認定 而 · (4) 請檢查編碼 是否 認定 而 · (5) 請檢查編碼 是否 認定 · (5) 請檢查編碼 是否 認定 · (6) 請檢查編 是否 認定 · (6) 請檢查編 是否 認定 · (7) 請檢查編 是否 認定 · (7) 請檢查編 是否 認定 · (7) 請檢查編 是否 認定 而 · (7) 請檢查 那 · (7) 請檢查 那 · (7) 請檢查 那 · (7) 請檢查 和 · (7) 請檢查 和 · (7) 請檢查 和 · (7) 請檢 · (7) 請檢 · (7) 請檢查		Amplifier over		(1) 確認驅動器擺放位置是否通風良好。
Infinite and e and	7	tomporature	ERR E07	(2) 請檢查環境溫度是否過高。
回日         (4) 無勤諮願勤大負載或工作周期較高,必要時須加裝散執月。           9         Under voltage detected         ERR E09         理影器/> DC bus 過//··           10         FRR E09         理影器// DC bus 過//··           10         For oncoder card fail         ERR E10 Encoder / 面下 5V 零壓供應異常 ·           11         For oncoder card fail         ERR E10 Encoder / 面下 5V 零壓供應異常 ·           11         Phase error         ERR E10 ERR E11 [1) 換查為構成 CN6 與 CN7 與馬奧動力線接頭 · 確認是否否問意能後的改善           12         Phase error         ERR E11 [1) 換查為構成 CN6 與 CN7 與馬奧動力線接面 · 否別就 E2 否正確 · · · E70 [2) 遵急意構成 CN6 與 CN7 與馬奧動力線接面 · · E70 [2) 遵急意構成 CN6 與 CN7 與馬奧動力線接面 · · E70 [2) 過檢查編碼器經營費幣 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		temperature		(3) 等待驅動器內部溫度降低。
9         관련하여 2000 2000 2000 2000 2000 2000 2000 20				(4) 驅動器驅動大負載或工作周期較高,必要時須加裝散熱片。
9         Onder vonage detected         ERR E09         磁線驅動器 L1 · L2 是否有連接 220 Vac 主電源 · 請用電鏡確認輸入是否有 220 Vac 電源 · Encoder 介面卡 5V 電壓供應異等 · (1) 拔除 Ch6 與 CN7 與馬達動力線接頭 · 確認是否仍有警報 ERR E10 · 若有 · 請幣給原廠進行維修 · 否則請在檢查完是否有知路後修改设線 · (2) 避免熱極波 CN6 與 CN7 後線 · (2) 導檢查編碼器是否實常仲與馬達參數說定是否正確 · (2) 導檢查編碼器總是否實常仲與馬達參數說定是否正確 · (2) 導檢查編碼器總是否有違接 · (2) 導檢查編碼器總是否有違接 · (2) 導檢查編碼器總是否有違接 · (2) 導檢查編碼器總是否正確違接 · (2) 導檢查編碼器總是否正確違接 · (3) 請檢查編碼器總是否正確違接 · (3) 請檢查編碼器總是否證一種 · (3) 請檢查編碼器總是否證一種 · (3) 請檢查編碼器總是否證一種 · (3) 請檢查編碼器參數是否證定正確 · (3) 請檢查編碼醫書致 · (3) 請檢查編碼器參數是否證定正確 · (3) 請檢查編碼器參數是否證定正確 · (3) 請檢查編碼器參數是否證定正確 · (3) 請檢查編碼器總是否認知 · (3) 請檢查編碼器會方向是否與旋轉編碼 · · · · · · · · · · · · · · · · · · ·		Underveltage		驅動器內 DC bus 過小。
0 elected     220 Vac 電源・       10     影V for encoder card fail     ERR E10     Encoder 介面卡 SV 電壓供應異常。       11     店RR E10     第回公司 (1) 拔除 CN6 與 CN7 與馬達動力線接頭 · 確認是否仍有警報 ERR E10 · 若有 · 請帶給原屬進石維修 · 否則請在檢查完是否項認修修改接線。       12     Phase     -     第連催位初始失敗。       11     initialization     ERR E11     「「」請檢查編碼器是否異常與馬達較設定是否正確。       11     initialization     ERR E11     「」請檢查編碼器線是否有連接。       12     Serial Encoder error     ERR E12     「日」請檢查編碼器線是否有連接。       13     Hall sensor error     ERR E13     管配線式編碼器續測單層訊號講該。       14     Besnor error     ERR E13     管配線式編碼器續測單層訊號講該。       15     Current control error     ERR E15     管配修立編碼器線是否正確違接。       16     Pypina     ERR E15     「」請檢查編碼器線是否正確違接。       17     持Vpind     ERR E15     「」請檢查編電編影會型     「」請檢查書編電總方面違法」「」       16     Pypina     ERR E15     「」請檢查編電總是否證」「「」     「」       17     Hypind     ERR E15     「」     「」       18     Pypina     ERR E15     「」     「」       19     Hypina     ERR E15     「」     「」       10     請檢查查案     」」     「」       11     請檢查書編電總是否 E 確認     「」     」」       12     請檢查查書     」」     」」       13 <td>9</td> <td>Under voltage</td> <td>ERR E09</td> <td>確認驅動器 L1、L2 是否有連接 220 Vac 主電源,請用電錶確認輸入是否有</td>	9	Under voltage	ERR E09	確認驅動器 L1、L2 是否有連接 220 Vac 主電源,請用電錶確認輸入是否有
10         SV for encoder card fail         ERR E10         Encoder 介面卡 5V 電壓供應異常。           11         SV for encoder card fail         是RR E10         第速 RC E10         若有 請聯絡原處進行維修 否則講在檢查完是否有短路後修改接線。 (2) 避免熱癌拔 CN6 與 CN7 換線。           11         Phase initialization error         馬運相位初始失敗。         (1) 請檢查編碼器是否異常與馬達參數設定是否正確。           12         Serial Encoder error         再送 個位初始失敗。         (1) 請檢查編碼器是否異常與馬達參數設定是否正確。           12         Serial Encoder error         再到編碼器總是否再連接。         (2) 請檢查編碼器線是否有連接。           13         Hall sensor error         ERR E11         請檢查編碼器線是否正確違後。           14         Serial control error         ERR E13                                (2) 請檢查編碼器線是否正確違後。               (1) 請檢查編碼器線是否正確。               (2) 請檢查編碼器線是否正確違後。               (1) 請檢查「論碼器線是否正確違後。               (2) 請檢查編碼器線是否正確。             (2) 請檢查個調器線是否認識」              (3) 請檢查編碼器線是否正確。             (2) 請檢查個調器線是否認識」              (1) 請檢查個調器線是否認識」              (3) 請檢查編碼器線是否認識」              (1) 請檢查個調器線是否認識」              (3) 請檢查個碼器線是否認識」              (3) 請檢查個碼 器線是否認識」              (2) 請檢查個碼 器線是否認識」              (3) 請檢查個碼 器線是否認識」		detected		220 Vac 電源。
10     SV for encoder card fail     ERR E10     [1) 故除 CN6 與 CN7 與馬達動力線接頭 · 確認是否仍有警報 ERR E10 · 若有 ·請轉絡原廠進行維修 · 否則請在檢查完是否有短路後修改接線 · (2) 避免熟抽拔 CN6 與 CN7 技線 · (1) 請偿查編碼器是否異常與馬達參數設定是否正確 · (2) 請偿查員載是否過高、馬達摩擦力是否異常高、ና行在中是否有異物 · 平列編碼器通訊錯誤 · (2) 請偿查編碼器線是否有連接 · (2) 請偿查編碼器線是否有連接 · (2) 請偿查編碼器線是否有連接 · (2) 請偿查編碼器線是否有連接 · (2) 請偿查編碼器線是否有連接 · (2) 請偿查編碼器線是否直確 · (2) 請偿查編碼器線是否正確 · (2) 請偿查編碼器線是否正確 · (2) 請偿查編碼器線是否正確 · (2) 請偿查馬達型號是否設定正確 · (2) 請偿查馬達型號是否設定正確 · (2) 請偿查馬達型號是否設定正確 · (2) 請偿查馬達電器線是否正確 · (2) 請偿查馬達電器線是否正確 · (2) 請偿查屬電器線是否正確 · (2) 請偿查屬電器線是否正確 · (2) 請偿查屬電器線是否正確 · (2) 請偿查屬這路線是否正確 · (2) 請偿查屬這路線是否證 · 伺服 描述 (CG) 是否恰當 · (3) 請檢查編碼器線是否正確 · (2) 請偿查屬電器線是否正確 · (2) 請偿查屬電器線是否正確 · (2) 請偿查屬電器線是否正確 · (2) 請偿查屬這路。 (2) 請偿查屬電器線是否認定正確 · (2) 請偿查屬電器線是否認定正確 · (2) 請偿查屬電器線是否認定正確 · (2) 請偿查屬電器線是否認定正確 · (2) 請偿查屬電器線是否認定正確 · (2) 請偿查屬電器線是否認定正確 · (2) 請偿查屬電器線是否證。 · (3) 請偿查圖書「書」 (2) 請偿查圖書「書」 (2) 請偿查圖書「書」 (2) 請偿查圖書「書」 (2) 請偿查圖書」 (2) 請偿查圖書「書 · (3) 請偿查圖書」 (2) 請偿查圖書」 (2) 請偿查 (2) 請偿查 (2) 請偿查 (2) 請偿查 (2) 請偿查 (2) 請偿查 (2) 請偿查 (2) 請偿 (2) 請偿 (2) 請偿 (2) 請偿 (2) 請偿 (3) 請偿 (4) 請偿 (3) 請偿 (3) 請偿 (4) 請偿 (3) 請偿 (3) 請偿 (3) 請偿 (3) 請偿 (4) (3) 請偿 (3) 請偿 (3) 請偿 (4) (3) 請偿 (4) (3) 請偿 (4) (3) 請偿 (4) (3) 請偿 (4) (3) 請偿 (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4) (4)				Encoder 介面卡 5V 電壓供應異常。
10     card fail     ERR E10     若有.請聯絡原廠進行維修.否則請在檢查完是否有短路修改接線. (2) 避免熟插拔 CN6 與 CN7 接線.       11     initialization error     ERR E11     馬達相位初始失敗.       11     initialization error     ERR E11     (1) 請檢查編碼器是否異常與馬達參數設定是否正確。       12     Serial Encoder error     ERR E12     単列編碼器通訊錯誤。       12     Communication Error     ERR E12     (2) 請檢查編碼器線是否有連接。       13     Hall sensor error     ERR E13     管配線式編碼器個測霉爾訊號錯誤。       14     Serial Encoder     #RR E13     管檢塗漏碼器線是否正確連接。       15     Current control error     ERR E15      管配終立編碼器線是否正確違接。       16     Current control error     ERR E15         17     Hybrid deviation too big     ERR E17     (1) 請檢查編碼器線是否正確違接。        18     Kroup     ERR E17     (1) 請檢查鄉性編碼器的方向是否與旋續編碼器一致.或線性編碼器是否 (線性馬達不使用雙迴路架構。)       19     Hybrid deviation too     ERR E17     (1) 請檢查鄉性編碼器的方向是否與旋續編碼器一致.或線性編碼器是否 方前號音號增紙編碼部的方向是否與旋續編碼器一致.或線性編碼器是否 方前號音號性攝碼器的方向是否與旋續編碼器一致.或線性編碼器是否 方前號音號性優之       18     STO active     ERR E18     STO安立功能開發。       19     操式 Catipa ( 編認定險排除後.重新連接STO之之4V·再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除 流錯誤狀況。       19     HFLT inconsistent     ERR E19        19     HFLT inconsistent     ERR E19		5V for encoder		(1) 拔除 CN6 與 CN7 與馬達動力線接頭,確認是否仍有警報 ERR E10。
Image: constant series in the image: constant ser	10	card fail	ERR E10	若有·請聯絡原廠進行維修·否則請在檢查完是否有短路後修改接線。
Phase initialization error         ERR E11         馬達相位初始失敗。           11         initialization error         ERR E11         [月」 請檢查編碼器是否異常與馬達參數設定是否正確。 (2) 請檢查負載是否過高、馬達摩擦力是否異常高、行程中是否有異物。           12         Serial Encoder Communication Error         ERR E12         [1] 請檢查編碼器銀是否有連接。 (2) 請檢查編碼器銀是否直確。           13         Hall sensor error         ERR E13 13         Hall sensor error         ERR E13				(2) 避免熱插拔 CN6 與 CN7 接線。
11initialization errorERR E11(1) 請檢查編碼器是否異常與馬達參數說定是否正確。 (2) 請檢查負載是否過高、馬達摩擦力是否異常高、行程中是否有異物。12Serial Encoder Communication Error#列編碼器通訊錯誤。13FororERR E12(1) 請檢查編碼器線是否有連接。 (2) 請檢查編碼器線是否互連接。 (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。13Hall sensor errorERR E13管配線式編碼器偽測電爾訊號錯誤。13Hall sensor errorERR E13管配線式編碼器偽測電爾訊號錯誤。14FororERR E13管配線式編碼器偽測電爾訊號錯誤。15Current control errorERR E15電流控制異常。16Current control errorERR E15電流控制異常。17Hybrid deviation too bigERR E17(1) 請檢查編碼器線是否正確連接。18For activeERR E17(1) 請檢查繳性編碼器的方向是否與旋轉編碼器一致,或線性編碼器是否 有訊號干擾之問題。 (3) 請檢查斷軸器是否転脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或對隙 是否過大。18STO activeERR E18STO文全功能觸發。19HFLT inconsistentERR E18STO案UN 編動器硬體異常訊號衝突。19HFLT inconsistentERR E1719HFLT inconsistentERR E1919HFLT inconsistentERR E1910Hell active idea Gag編®的接地近程。11新台查百續異案的指数12新台查面軸器是百號衝突。13書前金直線14ERR E18151516171819191919191919 <t< td=""><td></td><td>Phase</td><td></td><td></td></t<>		Phase		
error(2) 請檢查負載是否過高、馬達摩擦力是否異常高、行程中是否有異物。12Serial Encoder Communication Error平RR E12串列編碼器通訊錯誤。13Error(1) 請檢查編碼器線是否有連接。 (2) 請檢查編碼器線是否有連接。 (2) 請檢查編碼器線是否正確。13Hall sensor errorERR E1314Sensor errorERR E1315Current control errorERR E15電流控制異常。16Current control errorERR E1517Kurrent control errorERR E1518Kurrent control errorERR E1519Kurrent control errorERR E1710Kurrent control errorERR E1711Kurrent control errorERR E1712Kurrent control errorERR E1713Kurrent control errorERR E1714Kurrent control errorERR E1715Kurrent control errorERR E1716ERR E17ERR E1717Kurrent control bigERR E1718STO activeERR E18STO contive19Kurrent control errorERR E18STO contive19HFLT inconsistentERR E18FUD conting control error19HFLT inconsistentERR E1919Hurrent control errorERR E1910ERR E19ERR E1911Error errorError12Error errorError error <td>11</td> <td>initialization</td> <td rowspan="2">ERR E11</td> <td>(1) 請檢查編碼器是否異常與馬達參數設定是否正確。</td>	11	initialization	ERR E11	(1) 請檢查編碼器是否異常與馬達參數設定是否正確。
Serial Encoder Communication Error         ERR E12		error		
12 ErrorCommunication ErrorERR E12(1) 請檢查編碼器線是否有連接。 (2) 請檢查編碼器與長線與馬達規格是否正確。13 errorHall sensor errorERR E1313 errorHall sensor errorERR E1314 errorERR E13 </td <td></td> <td>Serial Encoder</td> <td></td> <td>串列編碼器通訊錯誤。</td>		Serial Encoder		串列編碼器通訊錯誤。
Error(2) 請檢查編碼器延長線與馬達規格是否正確。13Hall sensor error音RR E13省配線式編碼器線是否正確連接。15Current control errorFRR E15電流控制異常。15Current control errorFRR E15電流控制異常。(1) 請檢查馬達型號是否設定正確。 (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。(2) 請檢查編碼器線是否正確連接。(3) 請檢查編碼器線是否正確連接。(4) 請檢查編碼器線是否正確連接。(2) 請檢查編碼器線是否正確連接。(3) 請檢查編碼器線是否正確連接。(4) 請檢查 (4) 請檢查 (2) 請檢查線性編碼器參數是否設定正確。 (2) 請檢查線性編碼器參數是否設定正確。 (2) 請檢查線性編碼器參數是否設定正確。 (2) 請檢查條性編碼器參數是否設定正確。 (2) 請檢查條性編碼器會數是否設定正確。 (3) 請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙 是否過大。18STO activeERR E17STO安全功能觸發。 磁認危險排除後.重新連接STO之24V.再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除 該錯誤狀況。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。 請檢查各項編線的接地工程。	12	Communication	ERR E12	(1) 請檢查編碼器線是否有連接。
13       Hall sensor error       ERR E13		Error		(2) 請檢查編碼器延長線與馬達規格是否正確。
13       error       ERR E13       請檢查編碼器線是否正確連接。         15       Current control error       ERR E15       電流控制異常。         (1)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (2)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (3)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (4)       時檢查編碼器線是否正確連接。         (5)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (2)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (3)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (4)       (5)         (5)       (6)         (1)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (2)       請檢查編碼器線是否正確連接。         (3)       請檢查編碼器の方向是否與旋轉編碼器一致.或線性編碼器是否         (4)       (2)       請檢查線性編碼器的方向是否與旋轉編碼器一致.或線性編碼器是否         (2)       請檢查線性編碼器的方向是否與旋轉編碼器一致.或線性編碼器是否         (3)       請檢查參離軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或實際         (3)       請檢查師軸醫是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或實際         (3)       請檢查節聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或實際         (3)       請檢查節號軸醫是否疑脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或實際         (4)       ERR E18       ERC E18         (5)       確認危險排除後.重新連接STO之24V.再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除         (5)       該錯誤狀況。       電點器硬體異常訊號衝突。         (1)       指檢查各項體異常記號衝突。       調影器受力         (1)       請檢查。       電影 電影機響         (3)       <		Hall sensor		省配線式編碼器偵測霍爾訊號錯誤。
15       Current control error       ERR E15       電流控制異常。         (1)請檢查馬達型號是否設定正確。       (2)請檢查屬流迴路增益 Kp 是否恰當 · 伺服增益 (CG ) 是否恰當 · (3)請檢查編碼器線是否正確連接。         17       Hybrid       (3)請檢查編碼器線是否正確連接。         17       Hybrid       [1]       請檢查編碼器參數是否設定正確。         17       Hybrid       [2]       請檢查總性編碼器參數是否設定正確。         16       [2]       請檢查總性編碼器參數是否設定正確。         17       [4]       [1]       請檢查總性編碼器參數是否設定正確。         18       [5]       [5]       [3]       請檢查會點軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙 是否過大。         18       STO active       [5]       STO空全功能觸發。         19       HFLT inconsistent       [4]       [5]         19       HFLT inconsistent       [4]       [5]         19       HFLT inconsistent       [5]       [5]         19       HFLT inconsistent       [6]       [8]         19       [6]       [6]       [6]       [6]         19       [6]       [6]       [6]       [6]       [6]         19<	13	error	ERR E13	
15       Current control error       ERR E15       (1) 請檢查馬達型號是否設定正確。 (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。         (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。       (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。         (3) 請檢查編碼器線是否正確連接。       (2) 請檢查編碼器線是否正確連接。         (4)       (3) 請檢查編碼器線是否正確連接。         (5)       (3) 請檢查編碼器線是否正確連接。         (4)       (4)         (5)       (4)         (5)       (5)         (5)       (5)         (5)       (5)         (5)       (5)         (5)       (5)         (6)       (5)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7)         (7)       (7) <td< td=""><td></td><td></td><td></td><td>· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·</td></td<>				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
15       error       ERR E15       (2) 請檢查電流迴路增益 Kp 是否恰當 · 伺服增益 (CG ) 是否恰當 ·          (3) 請檢查編碼器線是否正確連接 ·        (3) 請檢查編碼器線是否正確連接 ·          (4) 持处prid       #ybrid       #ybrid         17       Hybrid       #upprid       #upprid         19       Hybrid       ERR E15       (2) 請檢查總性編碼器參數是否設定正確 ·          10       請檢查總性編碼器參數是否設定正確 ·        (1) 請檢查總性編碼器會數是否設定正確 ·          11       ERR E17       (2) 請檢查總性編碼器會數是否設定正確 ·          (2) 請檢查總性編碼器會數是否設定正確 ·        (1) 請檢查總性編碼器會數是否設定正確 ·          (2) 請檢查總性編碼器會數是否設定正確 ·        (2) 請檢查總性編碼器合動方向是否與旋轉編碼器一致 · 或線性編碼器是否          (3) 請檢查腳軸器是否鬆脫 · 齒輪是否緊密接合 · 螺桿的導程公差或實際 · 是否過大 ·        -          18       STO active       ERR E18       STO安全功能觸發 ·          19       HFLT inconsistent       ERR E18       STO安全功能觸發 ·          19       HFLT inconsistent       ERR E19       驅動器硬體異常訊號衝突 ·          19       HFLT inconsistent       ERR E19       驅動器硬體異常訊號衝突 ·		Current control error	nt control ERR E15	
(3) 請檢查編碼器線是否正確連接。17Hybrid deviation too bigERR E17雙迴路控制架構下,混合控制偏差超過設定的容許之最大混合控制偏差。 (線性馬達不使用雙迴路架構。)(1) 請檢查線性編碼器參數是否設定正確。 (2) 請檢查線性編碼器的方向是否與旋轉編碼器—致,或線性編碼器是否 有訊號干擾之問題。 (3) 請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙 是否過大。18STO activeERR E18STO安全功能觸發。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。	15			(2) 請檢查電流迴路增益 Kp 是否恰當,伺服增益(CG)是否恰當。
HybridERR E17雙迴路控制架構下 · 混合控制偏差超過設定的容許之最大混合控制偏差。 (線性馬達不使用雙迴路架構。)17HybridERR E17(創 請檢查線性編碼器參數是否設定正確。)19FRETERR E18(1) 請檢查辦軸器是否系統、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或實際 是否過大。19HFLT inconsistentERR E19ERR E1919HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。				(3) 請檢查編碼器線是否正確連接。
17Hybrid deviation too bigERR E17(線性馬達不使用雙迴路架構。)17Hybrid deviation too bigERR E17(1) 請檢查線性編碼器參數是否設定正確。 (2) 請檢查線性編碼器的方向是否與旋轉編碼器一致,或線性編碼器是否 方訊號干擾之問題。 (3) 請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙 是否過大。18STO activeERR E18STO安全功能觸發。 確認危險排除後,重新連接STO之24V,再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除 該錯誤狀況。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。				雙迴路控制架構下,混合控制偏差超過設定的容許之最大混合控制偏差。
Hybrid deviation too bigERR E17(1)請檢查線性編碼器參數是否設定正確。 (2)請檢查線性編碼器的方向是否與旋轉編碼器一致、或線性編碼器是否 有訊號干擾之問題。 (3)請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙 是否過大。18STO activeERR E18STO安全功能觸發。 確認危險排除後、重新連接STO之24V、再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除 該錯誤狀況。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。 請檢查客項纜線的接地工程。				(線性馬達不使用雙迴路架構。)
17deviation too bigERR E17(2)請檢查線性編碼器的方向是否與旋轉編碼器一致,或線性編碼器是否 有訊號干擾之問題。 (3)請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或ĝ隙 是否過大。18STO activeERR E18STO安全功能觸發。18STO activeERR E18TO安全功能觸發。 確認危險排除後,重新連接STO之24V,再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除 該錯誤狀況。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。 請檢查各項纜線的接地工程。		Hybrid		(1) 請檢查線性編碼器參數是否設定正確。
bigfillfilladditionfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfillfill<	17	deviation too	ERR E17	(2) 請檢查線性編碼器的方向是否與旋轉編碼器一致·或線性編碼器是否
Image: ConsistentImage: Consistent(3) 請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙 是否過大。(3) 請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙 是否過大。200 200018STO activeERR E18ERR E18FRR E18ERR E18FRR E19Image: Stopping ConsistentImage: Stopping Consistent		big		有訊號干擾之問題。
Image: Marking the state of		-		(3) 請檢查聯軸器是否鬆脫、齒輪是否緊密接合、螺桿的導程公差或背隙
18STO activeERR E18STO安全功能觸發。 確認危險排除後,重新連接STO之24V,再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除 該錯誤狀況。19HFLT inconsistentERR E19驅動器硬體異常訊號衝突。 請檢查各項纜線的接地工程。				是否過大。
18     STO active     ERR E18     確認危險排除後,重新連接STO之24V,再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除 該錯誤狀況。       19     HFLT inconsistent     ERR E19     驅動器硬體異常訊號衝突。       請檢查各項纜線的接地工程。				STO安全功能觸發。
Image: MFLT inconsistent     ERR E19     驅動器硬體異常訊號衝突。       請檢查各項纜線的接地工程。	18	STO active	ERR E18	確認危險排除後,重新連接STO之24V,再將DSF+與DSF-接觸1秒後解除
19     HFLT inconsistent     ERR E19     驅動器硬體異常訊號衝突。       請檢查各項纜線的接地工程。				該錯誤狀況。
19   ERR E19     inconsistent   請檢查各項纜線的接地工程。		HFLT		驅動器硬體異常訊號衝突。
	19	inconsistent	ERR E19	請檢查各項纜線的接地工程。

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

錯誤排除

No	荀夕寺居	LCD 警報代碼	說明		
INO.	言 ¥X		排除方法		
	error				
	Incompatible		馬達型號與驅動器不相容。		
21	motor model and drive	ERR E21	請確認馬達型號是否正確。		
22	DC bus voltage		DC bus電壓異常。		
	abnormal	EKK EZZ	請確認輸入電壓是否正確。		
	EtherCAT		驅動器沒有偵測到EtherCAT介面或驅動器無EtherCAT介面。		
23	interface is not	ERR E23	(1) 斷電重開驅動器後,請重新偵測。		
	detected		(2) 驅動器型號不支援EtherCAT,請確認驅動器型號是否正確。		
	CiA-402 homing	ERR E24	執行CiA 402歸原點時發生錯誤,造成歸原點失敗。		
24	error		(1) 請檢查左右極限、near home sensor、原點訊號是否正常。		
	choi		(2) 請檢查所使用的歸原點方法是否恰當。		
25	Fap fault arror		風扇系統發生異常。		
25	Fail lault ell'of	EKK EZO	請確認風扇是否卡入異物。		
26	Drive overload		超過驅動器額定電流後持續運轉一段可承受時間。		
20	error	ERR E26	請確認運動條件是否恰當及負載是否過重。		

### E03警報排除補充內容

(1) 修改最大位置誤差可依圖9.3.1之步驟設定。

(2) 不建議將誤差值設定大於預設值。若預設值出現ERR E03,請調整伺服剛性。

🥝 Lightening, version 0.184A, com47, 115200							
Conf./Tune Tools	Language Abou	it					
<b>⊘                                    </b>	7 🕴 🗔			월 曽 🛄	reset		
⊟-max Drive	Protection	center					
⊥ ⇒ x	Protection	HW limit protection	Brake			·	
	Error windov maximu	ws m pos error 20	<b>300</b>	count		Position Units	
	-Warning win Pe V	dows osition error 1,2 elocity error 1.0	50 00000e +8	count count/s			
	Limits ena	able sw limit					
	← Motion Prote	ection Speed 500 Acc. 7.0 Dec. 7.0 Dec. kill 1.4 nooth factor 190	0000. 05345e+6 05345e+6 41069e+7 0	count/s*2 count/s*2 count/s*2 count/s*2			
Communication ok	Error type se Latch Am Latch Un	etting nplifier over temp Ider voltage erroi	erature error				

# 9.4 警告代碼與排除方法

Nia	敬仕	LCD警告代碼	說明
INO.	言古		排除方法
1	Left SW limit	WRN W01	已到達設定的軟體左極限·馬達無法再向左側移動。
2	Right SW limit	WRN W02	已到達設定的軟體右極限·馬達無法再向右側移動。
			已偵測到左側的硬體極限開關作動.馬達無法再向左側移動。
3	Left HW limit	WRN W03	(1) 若未接硬體極限到驅動器而有誤觸發狀況,可關閉硬體極限功能。
			(2) 若確認極限開關無實際被觸發,請檢查接線或作動邏輯是否正確。
			已偵測到右側的硬體極限開關作動 · 馬達無法再向右側移動 ·
4	Right HW limit	WRN W04	(1) 若未接硬體極限到驅動器而有誤觸發狀況,可關閉硬體極限功能。
			(2) 若確認極限開關無實際被觸發,請檢查接線或作動邏輯是否正確。
			驅動器PWM輸出切換已大於極限值·電流輸出無法再提升。若此警告持續
F	Servo voltage		發生·在位置控制下會發生ERR E03。
5	big		(1) 請接220V電源。
			(2) 降低速度或加減速度。
			跟隨誤差超過設定的跟隨誤差警告值。
6	Position error warning	WRN W06	(1) 請檢查伺服增益是否有調整適當。
6			(2) 請檢查設定的警告值門檻是否過小。
			(3) 超出保養期限未實施潤滑也有可能造成此現象。
		error WRN W07	速度誤差大於Warning設定值。
7	Velocity error		(1) 請檢查伺服增益是否有調整適當。
/	warning		(2) 請檢查設定的警告值門檻是否過小。
			(3) 超出保養期限未實施潤滑也有可能造成此現象。
			電流已飽和於馬達峰值電流規格值。若此警告持續發生,可能出現ERR E05
_	Comment Lingite d		後跳脫。
ð	Current Limited		(1) 降低速度或加減速度。
			(2) 減少負載。
0	Acceleration		在位置模式或速度模式下,馬達運動時已達加速度保護設定值。
9	Limited		~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~~
10			在速度模式或轉矩模式下,馬達運動時已達速度保護設定值。
10	velocity Limited	VVRIN VV10	你再提升速度·請加大運動保護中的速度設定值。
			左、右硬體極限皆被觸發。
11	Both HW limits	WRN W11	(1) 若未接硬體極限到驅動器而有誤觸發狀況,可關閉硬體極限功能。
	active		(2) 若確認極限開關無實際被觸發,請檢查接線或作動邏輯是否正確。
10			線性馬達或力矩馬達之出力已超出軟體過溫保護限制門檻。
12	I2T warning	warning WRN W12	

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

錯誤排除

			執行歸原點程序失敗。		
13	Homing fail	WRN W13	(1) 請檢查左右極限、near home sensor、原點訊號是否正常。		
			(2) 請檢查Time out與Search end stop current設定值是否恰當。		
	Pulse command		在位置模式下,同時收到脈波命令與歸原點命令的衝突情況。		
14	and homing	WRN W14	注勿曰吐庙兴贩边令令光劫公职乱驭力进约段百败功失。		
	conflict		弱刃回時傳达胍波叩マ业執门驅動舔闪建的蹄原勐功能。 		
	Absolute		編碼器的電池沒有電。		
15	encoder battery	WRN W15	建市场南边		
	warning		萌史換電心。  		
10	Wrong absolute		絕對式編碼器回饋錯誤的絕對位置。		
10	position	VVKIN VV16	請重新設定原點位置。		

### W03及W04警告排除補充內容

若未接硬體極限到驅動器而有誤觸發狀況,可關閉硬體極限功能。

Image: Communication of the sector of the secto	Lightening, version Conf./Tune Tools	on 0.184A, com Language A	47, 115200 bout					
Image: Drive   Protection center   Protection   Protection   HW limit   Position Units count    Position Units count Image: Protection Units count Image: Position Units Position Units count Image: Position Units Position Units Position Units count Image: Position Units count Image: Position Units		• 🛪 🖲	T/0 🗾		월 🗐 🛄		r <mark>ese</mark> t	
Communication o	⊡ <i>mmm</i> Drive	<b>Protection</b>	center					
Communication o		Protection	HW limit protection	Brake			•	
	Communication of	└ enable H HW lef HW righ	₩ limit t(-) limit i: t(+) limit i:	s not configu s configured	red to 19	Set	Posit	ion Units nt

圖9.4.1

MD11UC01-2404

#### 錯誤排除

### W09及W10警告排除補充內容

當性能測試中的加減速度(Acc.、Dec.)設定較命令小時,會出現警告訊息WRN W09,且加速度會被限制。 欲解決此問題,請加大加減速度。建議將Acc.、Dec.改為目前Speed的10倍。

Lightening, version 0.184A, or Conf. (Turns, Tank, Jonathan)	com47, 115200				
	F About		월 원 🛄	rese	et
Drive	Controllor	d2(0) Avie: V		Firmware version	
🖻 🔋 0. d2	Performance cen	ter			
	🚬 🔹 🔣 E	] 🖸 🛓 🔲	т		
	Position	Velocity Ripple			
	1	arget radius: 0.010	mm	Set scope	
	De	Move time: 0.0	msec		
		Settling time: 0.0	msec		
		Total time: 0.0	msec		
		🗖 enable sw limit	0.001		
	Enable	P1 0.000			P2 0.050
	Disable(F12)		Motion Protection	100 000 mm/a	Primary CG
	Zero	Position Units	Acc.	500.345 mm/s*2	2
			Dec.	500.345 mm/s*2	2
	Stop motion		Dec. kill Smooth factor	1410.69 mm/s*2	2
			Sinouriación		Status
	• P2P	Repeat	P1 0.000	GOTHET	Hardware Enable Input
		Dwell time: 1,000 mse	P2 0.050	GO P2	Servo ready
Communication ok	C Relative move	Distance: mn			Moving
	C Jog	Jog current	imp		SM mode
	C Home	Home	Set		

圖9.4.2

當性能測試中的速度(Speed)設定較命令小時,會出現警告訊息WRN W10,且速度會被限制。欲解決此問題,請加大速度。例如:若需求速度為500mm/s,設定為100mm/s,就會出現WRN W10。此時可將速度改為較目標值大一些的值,例如600mm/s。

G Lightening, version 0.184A, c	om47, 115200				×
Conf./Tune Tools Language	About				
S S = ★	P 📅 🛃		월 🗐 🛄	r <mark>ese</mark> t	
- mon Drive	Controller:	d2(0), Axis: X		Firmware version	
🖻 📘 0. d2	Performance cen	iter			
			т		
	Position	Velocity Ripple			
	1 De	Target radius: 0.010 bounce time: 100.0	mm msec	Set scope	
		Move time: 0.0	msec		
		Settling time: 0.0	msec		
		Total time: 0.0	msec		
		enable sw limit	0.001		
	Enable	0.000			0.050
	Disable(F12)		Motion Protection		Primary CG
		Position Units	Speed 1	00.000 mm/s	0.900000
	Zero	mn 💌	ACC. 5	00.345 mm/s*2	
	Stop motion		Dec. kill 1	410.69 mm/s*2	
			Smooth factor 1	00	01-1-1
					Hardware Enable Input
	• P2P	Repeat	P1 0.000	GO P1	Software Enabled
Communication ok		1,000 mse	P2 0.050	GO P2	Servo ready
	C Relative move	Distance: 1 mm			Phase Initialized Moving
	O Jog	Jog current	imp		SM mode
	C Home	Home	Set		

圖9.4.3

錯誤排除

# 9.5 常見問題排除方法

序號	狀況說明	LCD 代碼	排除方法
1	使用脈波命令或電壓命令送運動 命令時,速度或加速度受到限 制。或是上位控制器已送完移動 用的脈波命令,馬達卻還在慢慢	WRN W10 WRN W09	請檢查Performance center中的Motion Protection之 速度、加減速度是否設太小。
	地往目標前進。		
2	馬達運動方向與客戶定義方向相 反。	無	<ul> <li>(1) 自動相位初始設定(Auto phase center)的 Details選單內,選擇Toggle Direction就能重新 設定馬達方向。</li> <li>(2) 勾選模式設定中的Invert,將命令反相。</li> </ul>
3	補償表(Error map)未啟動。	無	<ul> <li>開啟Application center內的Error map視窗並確認以下步驟:</li> <li>(1) 確認補償表(Error map enable)是否勾取,請 參閱節 6.9.2。</li> <li>(2) 確認有作歸原點(Homing)或 Input 有設定 Homing 相關訊號。</li> </ul>
4	激磁後‧馬達自行偷跑。	無	<ol> <li>使用 Quick View 或 Scope 確認 Target Position 是否有接收到輸入的脈波訊號。</li> <li>確認脈波訊號線是否斷線或接觸不良。</li> <li>確認訊號 OV 與隔離網 (Shield)或地是否導通。</li> <li>確認驅動器與機台是否有接地。</li> <li>必要時加裝磁環 (Core)至脈波線上作濾波。</li> </ol>
5	激磁後,下命令馬達不會動。	無	<ul> <li>(1) 確認命令單位是否正確。</li> <li>(2) 確認速度或加速度是否為 0。</li> <li>(3) 確認軟體極限是否被打開 (Enable SW Limit)。</li> <li>若是,請檢查 Upper limit 或 Lower limit 值是否 正確。</li> <li>(4) 解激磁後,轉動馬達心軸確認轉動是否順暢。</li> </ul>
6	脈波命令有送出·但馬達無動作。	無	<ol> <li>由 Quick View 或 Scope 確認 Target Position 是 否有接收到輸入的脈波訊號。</li> <li>確認脈波線是否連接、斷線或接觸不良。</li> <li>確認電子齒輪比是否設太小。</li> </ol>
7	────────────────────────────────────	無	<ul> <li>(1) 由 Quick View 或 Scope 確認類比電壓命令 (Analog Command)是否有輸入。</li> <li>(2) 由 Advanced gains 視窗的 Analog input 頁籤中 設定電壓偏移量。</li> </ul>

HIWIN MIKROSYSTEM CORP.

MD11UC01-2404

#### 錯誤排除

### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

序號	狀況說明	LCD 代碼	排除方法
8	馬達運行中噪音過大。	無	<ul> <li>(1) 降低伺服增益 Common Gain 值。</li> <li>(2) 由 Advanced gains 視窗的 Filter 頁籤中設定濾波器(Filter)。</li> </ul>
9	驅動器溫度過高。	ERR E07	<ul><li>(1) 請檢查驅動器擺放位置是否通風良好。</li><li>(2) 請檢查環境溫度是否過高。</li></ul>
10	位置回饋感知器(讀頭)訊號不 正確。	ERR E04	請檢查驅動器與機台是否接地·隔離網是否接地。
11	DC bus電壓過小。	ERR E09	<ul><li>(1) 請檢查驅動器主電源是否連接 220 Vac 或斷線。</li><li>(2) 用電錶確認有無 220 Vac 電源。</li></ul>
12	DC bus電壓過大。	ERR E02	<ul> <li>(1) 確認速度、加速度與負載是否符合規格。</li> <li>(2) 馬達操作於高速時,檢討是否需要加裝回生電 阻,請依負載與運動規格選配回生電阻。</li> <li>(3) 請檢查負載是否過高。</li> <li>(4) 請檢查速度是否太快。</li> </ul>
13	追隨誤差(position error)超過 設 定 的 最 大 位 置 誤 差 值 (maximum pos error) [。]	ERR E03	<ul> <li>(1) 確認伺服增益(Common Gain)是否太小· maximum pos error 的最大位置誤差值是否設太 小。</li> <li>(2) 請檢查馬達運動時是否受到阻礙。</li> <li>(3) 請檢查負載是否過大。</li> </ul>
14	馬達UVW有短路。	ERR E01	<ul> <li>(1) 排除馬達 UVW 間短路與接線問題。</li> <li>(2) 排除馬達 UVW 與 Ground 短路。</li> <li>(3) 單獨測量馬達 UVW 各線間電阻是否相同。</li> <li>(4) 請檢查馬達線是否過於老舊。</li> </ul>
15	驅動器輸出的等效電流超過馬達 連續電流上限。	ERR E05	<ul> <li>(1) 確認馬達連續電流與峰值電流符合馬達規格。</li> <li>(2) 請檢查位置路徑規劃加速度命令是否高出馬達的 額定加速度。</li> <li>(3) 請檢查馬達運動時是否受到阻礙。</li> <li>(4) 驅動器重置並重新激磁。</li> <li>(5) 請檢查是否馬達型號設錯或馬達電流參數設錯。</li> </ul>
16	電腦與驅動器無法通訊。	無	確認連線設定傳輸率(BPS)與通訊埠(Port)是否正確。
17	使用 emulated encoder 功能 時·上位控制器收到的位置不正 確。	無	當設為Use emulated encoder時,如果使用者在主畫 面操作Save to flash . 馬達會因各種因素自行移 動。因為在Save to flash期間, emulated encoder輸 出功能沒有作用。

# 10. 激磁啟動設定

10.	激磁啟重	协設定	10-1
	10.1	啟動激磁方式	10-2
	10.2	人機介面確認激磁狀態	10-3

D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

### HIWIN. MIKROSYSTEM

MD11UC01-2404

## 10.1 啟動激磁方式

### ■ 上位控制器啟動激磁

通常要控制馬達啟動激磁,須由上位控制器下達命令給驅動器。此過程透過驅動器輸入埠來進行,通常激磁功能(Axis Enable)會設定在數位輸入I3(請參閱節5.4.1),如圖10.1.1所示。



圖10.1.1

### ■ 暫時提供hardware enable之方法

當使用者無上位控制器,無法輸入hardware enable訊號至驅動器時,可用下述方式暫時提供 hardware enable。首先點選主要功能鈕區中的國開啟I/O center·如圖10.1.1,確定Axis Enable的狀 態燈亮綠燈即可。一般I3都是設定給hardware enable訊號輸入用,由於各個輸入點都具有Invert反 相功能,因此可依測試需求,以該Invert選項來反轉訊號邏輯,達到暫時提供hardware enable模擬 訊號的目的。當State欄的狀態燈亮綠燈,即表示驅動器有收到hardware enable訊號。

## 10.2 人機介面確認激磁狀態

當人機主畫面的Hardware enable input亮綠燈時,表示驅動器已收到上位控制器之激磁訊號,如圖 10.2.1。

Lightening, version 0.185, com8, Conf./Tune Tools Language A	115200 bout	
🔗 🖓 🖳 🖅 🚿 🜹	Tr 🛃 🛃 🖼	reset
⊡##### Drive ⊟ ■ 0.d2 	Controller: d2(0), Axis: X Motor type: AC servo Model: FRLS10XX5	Firmware version Ø.038
	Axis is cofigured to: Stand-alone positi Status Hardware enable input Software enabled Servo ready Last error Last warning Quick view Position units count 1 Feedback position 2 2 19 Feedback velocity 1.012	on mode count 260 count/s
Communication ok	C:\HIWIN\dce\lightening.dce -> d2	!(0), C:\HIWIN\dce\d2\pdI00\

圖10.2.1

通常馬達的激磁由上位控制器透過輸入埠傳來之Axis Enable訊號來控制,開啟人機介面時,請注意以下兩點事項:

- (1) 當Lightening為電腦上之有效視窗時,可以隨時按下F12鍵來解激磁,通常在緊急狀況下有用。
- (2) 打開Lightening中之Performance center時,可以按下Disable鈕(同F12)來解激磁;欲再激磁,可 在畫面上再按下Enable鈕(但前提是Hardware enable input訊號依然為綠燈)。

激磁啟動設定

(此頁有意留白。)

# 11. 參數比對功能

11.	參數比對	對功能	11-	-1
	11.1	比對 RAM 與 Flash 內的參數差異	11-	-2

MD11UC01-2404

## 11.1 比對RAM與Flash內的參數差異

在操作人機程式(Lightening)過程中,使用者因需要而修改馬達參數後,在未存入驅動器Flash的狀態下,關閉人機程式或是執行誤差補償參數存入Flash(參閱節6.9.1),皆會出現Compare parameters RAM to Flash的提示視窗,如圖11.1.1。此視窗主要提醒使用者,有參數被修改但尚未存入Flash。



點擊視窗上的Details選項,開啟進階比較功能視窗,可進一步觀察RAM與Flash有哪些參數設定不同,如 圖11.1.2所示。若RAM與Flash的資料不相同,會以藍字列出參數名與數值。另外,在Flash value欄位還 會顯示以下兩種狀態:

(1) =:表示Flash內存的值與RAM相同。

(2) **:表示該參數執行過Undo,且已將RAM值修改為存在Flash內的參數值,參閱圖11.1.3。

ompare RAM to flash (ver 0.45)	(1)	(2)		
Refresh Stop		Save Close	Up 3	
Slave: Ø (d2)	hex	Undo	Down (4)	
Comprae paramters RAM to 14 modified, 0 undo,	FLASH 271 varia	ables , 0 errors 5		
Parameter name	Туре	RAM value	Flash value	
X_curr_mot_ptime X_curr_tau X_dcbl_pulse_amp X_dcbl_pulse_del X_dcbl_pulse_mode X_dcc X_dcc A X_dcc A	fffss <mark>ffl</mark> lsssll 1	12 5.2348e-6 100 15 3e+7 1e+8 7500 0 0 0 1 1 1 1 10 200 100000 4 2	= = 2.12472e+7 4.24944e+7 = = = = = = = =	
▲ X_f1.fr X_f1.k1 X_f1.k2 ▲ X_f1.xi ▲ X_f2.fr X_f2.k1 X_f2.k1	f f f f f f	200 0 0.707107 100 0 1	800 = 0.707 0 = 0	

MD11UC01-2404

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

參數比對功能

以下為主要按鈕功能說明:

- ① Save:將參數存入Flash。
- ② Close:關閉視窗。
- ③ Up:前往上一個RAM與Flash不相同的參數。
- ④ Down:前往下一個RAM與Flash不相同的參數。
- ⑤ Undo:將選取之參數儲存於RAM的值,回復成Flash內的值。
- ⑥ Refresh:重新比對存於RAM與Flash內的參數。
- ⑦ Redo:將該選取參數取消先前『Undo』的動作。



圖11.1.3

參數比對功能

(此頁有意留白。)

# 12. 韌體更新與PDL載入

12.	韌體更新	新與 PDL 載入	12-1
	12.1	更新驅動器韌體	. 12-2
	12.2	載入 PDL 程式至驅動器內	12-6

MD11UC01-2404

## 12.1 更新驅動器韌體

使用者如因需要、必須更新驅動器內的韌體,請點選主畫面的Tools選項,選擇Upgrade / downgrade firmware...,如圖12.1.1所示。按下Upgrade / downgrade firmware...後會出現如圖12.1.2的視窗。

Communication setup (Ctrl+N) Communication setup (Ctrl+N) Open plot view (Ctrl+G) Data collection Scope (Ctrl+P) Encoder test/tune PDL PDL Reset amplifier Upgrade/downgrade firmware Set amplifier to factory default Last warning Quick view Position units count 1 Feedback position 19 Feedback velocity -1 52734 counts	Lightening, ve Conf./Tune Too	rsion 0.194B, com28	3, 115200 pout Advanced		8.6	10	
Cuick view Position units count 1 Feedback position 19 Feedback velocity -1 52734 count		Communication so Open plot view Data collection Scope (Ctrl+P) Encoder test/tune PDL Loop constructor Reset amplifier Upgrade/downgr Set amplifier to fa	ctup (Ctrl+N) (Ctrl+G)  ade firmware ctory default	(Ctrl+U)	Stand-alone	Firmwar Ø.852 position mode	reset
4 Position error 0 count			Cuick View Position units count 1 Feedback 10 Feedback 4 Position	position velocity error	- - - - -	9 -1.52734 0	count count/s

圖12.1.1

🥏 Upgrade	/downgrade firmware		
<u>F</u> ile			
Version	Path	Date : Time	Comment
0.050	C:\HIWIN\dce\db_firm\d2\ver_0_050	2018\11\09 - 03:02:13	
0.052	C:\HIWIN\dce\db_firm\d2\ver_0_052	2018\12\18 - 09:03:39	Amplifier
Workin	g Dir: Amplifier: Ver. 0.052 C:\HIWIN\dce\d2 2018\12\18 - 09:03:39		
L			

圖12.1.2

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

韌體更新與PDL載入

在Upgrade / downgrade firmware視窗中,請依照下列步驟完成韌體更新。

Step 1. 左鍵點擊欲更新的韌體版本,使其變為藍底白字。

Ø Upgrade/downgrade firmware		
Eile		
Version Path	Date : Time	Comment
0.050 C:\HIWINIdceldb_firm\d2\ver_0_050 0.052 C:\HIWIN\dceldb_firm\d2\ver_0_052	2018\11\09 - 03:02:13 2018\12\18 - 09:03:39	Amplifier
Working Dir: Amplifier: Ver. 0.052 C:\HIWIN\dce\d2 2018\12\18 - 09:03:39		
圖12.1.3		

Step 2. 點選視窗左上角File選項,並選擇Update selected firmware to amplifier後,會出現如圖12.1.5 的對話視窗。欲保留現有參數,請點擊是(Y)進行存檔;否則請點擊否(N)。

Ø Upgrade/downgrade firmware		
File	Date : Time	Comment
Add working directory firmware to Archive	2018\11\09 - 03:02:13	Comment
Refresh	2018\12\18 - 09:03:39	Amplifier
	,	
Working Dir: Amplifier: Ver. 0.052 C:\HIWIN\dce\d2	2018\12\18 - 09:03:39	
	圖12.1.4	

Backup parameters		×
Please save current par	rameters as a file	for backup.
	是(Y)	否(N)

圖12.1.5

MD11UC01-2404

韌體更新與PDL載入

Step 3. 接著出現如圖12.1.6的對話視窗。





Auto load programs	
d2: Test if PDL need complilation No need PDL compilation 0: d2 Go to boot mode Start loading PDL	Compile PDL
<pre>     I id 0 d2 DELFIN0335  File C:\HIWIN\dce\d2\pd100\main0.pd1 </pre>	Ioad AL_Core Ioad AL_Appi
Clear page: page4 , start address: 320000 Addrsses: 00320000, Write 29842 words	Run       Stop       Verify DB       Close

圖12.1.7

Step 5. 待韌體更新完成,會出現如圖12.1.8的訊息畫面,按下確定按鈕即可。



圖12.1.8

韌體更新與PDL載入

注意:若於更新韌體時,發生斷電或通訊中斷等狀況,重新上電或接回通訊線後,會造成Lightening卡在 『Boot mode』模式無法切換,如圖12.1.9,請聯絡專屬經銷商協助排除。

Lightening, version 0.194B, com2     Conf /Tune Tools Language Al	3, 115200	
		r <mark>ese</mark> t
⊡##¥¥¥ Drive ⊡ ¶ 0. d2 	Controller: d2(0), Axis: <boot mode=""> Motor type: Boot mode Model: Boot mode</boot>	Firmware version Boot mode
	Axis is configured to: Boot mode	
	Status       Image: Status         Image: Software enabled       Image: Software enabled         Image: Last error       Image: Software enabled	) function active
	1 Feedback position	count
	10 Feedback velocity Boot	count/s
	4 Position error Boot	mode count
d2(0) is in BOOT mode	C:\HIWIN\dceNightening.dce -> c	d2(0), C:\HIWIN\dce\d2\pdi00\

圖12.1.9

MD11UC01-2404

## 12.2 載入PDL程式至驅動器內

使用者如須載入PDL程式至驅動器內,可依照下列步驟執行。若要清除驅動器內的PDL,請刪除user.pdl 內的程式碼,再依照下列步驟將無程式碼之user.pdl載入驅動器內。

### Step 1. 開啟PDL · 點選圖12.2.1所標圖示 ( ┛) 。

Ø Lightening, version 0.194B, com30, 115200			
<u>Conf./Tune Tools Language</u>	About <u>A</u> dvanced		
		🋃 🛃 🛄	r <mark>ese</mark> t
□	Controller: d2(0), Axis: X Motor type: Linear Model: LMCB5		Firmware version 0.052

圖12.2.1

Step 2. 按下Edit按鈕,開啟編輯PDL介面。

Compile	Edit	Boot
Compile no zip	Verify	Normal
Load	Compare code only	File
Compare mode	Compare	Close
State Normal mode	(PORT A)	-
S1 id Ø d2	DELFI NO335	<u>.</u>





韌體更新與PDL載入

Step 3. 載入PDL程式或撰寫完程式,按下Compile圖示(1型),會跳出Compile視窗,如圖12.2.4。



圖12.2.4

Step 4. Compile完成後 · 按下Send to slave ( ¹) · 並於圖12.2.5對話框內按下確定 · 會出現圖12.2.6的 執行視窗 · PDL程式載入完成後 · 該視窗會自動關閉 ·

😿 user.pdl 🛛 PDL deb	ug ver 3.59	PDL	And in the local division of the	
File Edit View C	Options Macro Help	Compile	Edit	Boot
		Compile no zip	Verify	Normal
		Load	Compare code only	File
0 X 10 10 1		Compare mode	Compare	Close
☐ III FILES	user.pdl #task/1 confirm	State S1 id 0 d2	DELFINO335	]
	Send to d2(0), page4, PDL	Clear page: page4 , Addrsses: 00320000,	start address: 32000 Write 26170 words	0
	確定取消			

圖12.2.5

圖12.2.6

MD11UC01-2404

韌體更新與PDL載入

(此頁有意留白。)

# 13. 干擾排除

13.	干擾排隊	余	13-1
	13.1	共模濾波器	13-2
	13.2	馬達延長線加磁環	13-5

MD11UC01-2404

干擾排除

#### D2T-LM系列驅動器使用者操作手册

# 13.1 共模濾波器

當下列情境發生時,可以考慮使用共模濾波器 (common mode motor filter):

(1) 編碼器讀值受到干擾,驅動器激磁發生E04 Encoder error警報。

(2) 降低驅動器輸出端的共模雜訊。

HIWIN自製的共模濾波器型號為MF-CM-S·適用於2KW(含)以下的D2T-LM系列驅動器·規格如下表所示。當外接共模濾波器時,為提升馬達控制的性能,須考量共模電感的影響。

項目		規格	
志会 入	最大電壓	373 Vdc	
則八	最大電流	11 A _{rms}	
±	最大電壓	373 Vdc	
11111111111111111111111111111111111111	最大電流	11 A _{rms}	
峰值電流*/峰值電流可持續時間		33 A _{rms} / 1秒	
環境工作溫度†		0~50°C	
共模電感(line)		1,100μΗ ( nominal )	

表13.1.1

*最大輸入/輸出峰值電流從啟動後可持續1秒。

*如果操作在最大溫度以下,不需要冷卻風扇;如果環境溫度超過50°C,應使用外部風扇進行冷卻。 風扇應具有至少110立方英尺(CFM)的流速。



圖13.1.1

干擾排除

### MF-CM-S尺寸如下圖所示:





共模濾波器與驅動器及馬達的接線圖如下所示:



使用方法:

(1) 共模濾波器出線端按照線標標示,依序插入驅動器之CN1。

(2) 共模濾波器連接器處,按照連接器上標籤貼紙標示,將馬達動力線插入。

MD11UC01-2404

#### 干擾排除

#### ■ 濾波器至驅動器

#### 表13.1.2 濾波器至驅動器的線材規格

描述	E191346 AWM 2586 2mm2x4C 105°C 600V
線材尺寸	14 AWG

#### 表13.1.3 濾波器至驅動器的線材腳位

腳位 ( 顏色 )	名稱	功能
紅	U	連接驅動器的U相(輸入)
白	V	連接驅動器的V相(輸入)
黑	W	連接驅動器的W相(輸入)
綠	PE	機殼接地和屏蔽電纜

### ■ 濾波器(J1)至馬達

#### 表13.1.4 濾波器J1規格

描述	4 position, 7.5 mm pluggable female terminal block	
製造商PN	Wago 721-864/001-000	
線材尺寸	28 – 12 AWG	
建議線材	14 AWG, 600V	
線材插入 / 拔出工具	475604 (SUPU) 4PIN, Female, pitch 7.5mm	

#### 表13.1.5 連接器定義

腳位	名稱	功能
1	U	連接馬達的U相(輸出)
2	V	連接馬達的V相(輸出)
3	W	連接馬達的W相(輸出)
4	PE	機殼接地和屏蔽電纜



◆ 線材與 J1 連接器為高壓電路,且連接至主電源,安裝時務必謹慎。否則可能會導致機台毀損或人員受傷。

# 13.2 馬達延長線加磁環

馬達在激磁狀態下,若控制訊號受到雜訊干擾,可以考慮在馬達延長線上加裝磁環。

#### ■ 外掛磁環之馬達延長線

品號	規格	數量	說明
HE00831RB200	外掛式CM choke filter	1	馬達濾波器

表13.2.	2
--------	---

項目	規格
最大電壓	240 Vac
最大電流	7.5 A _{rms}
峰值電流 / 峰值電流可持續時間	15 A _{rms} / 1秒
環境工作溫度	0~40°C



MD11UC01-2404

干擾排除

(此頁有意留白。)