

Application Note

E系列EtherCAT驅動器搭配 Beckhoff TwinCAT 3

> www.hiwinmikro.tw MD38UC01-2307_V1.0

修訂紀錄

手冊版次資訊亦標記於手冊封面右下角。

MD38UC01-2307_V1.0

— 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
2023/07/15	1.0	E 系列 EtherCAT 驅動器	初版發行。

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(https://www.hiwinmikro.tw/Downloads/ManualOverview_TC.htm)。 本手冊詳細說明 E 系列 EtherCAT 驅動器搭配 Beckhoff EtherCAT 運動控制產品時,軟體 TwinCAT 3 的操作。欲瞭解 E 系列驅動器的詳細資訊,請參閱相關的使用者手冊。

軟硬體規格

名稱	軟體/韌體版本
	軟體(Thunder): 1.9.16.0 以上
E1 系列 EtherCAT 驅動器	韌體:2.8.16 以上
	ESI 檔:HIWIN_MIKROSYSTEM_ED1F_20230607 以上
	軟體(Thunder): 1.9.17.0 以上
E2 系列 EtherCAT 驅動器	韌體: 3.9.16 以上
	ESI 檔:HIWIN_MIKROSYSTEM_ED2F_20230614 以上
Pockboff 浑动坎纠婴	軟體(TwinCAT 3): Build 4024.22 以上(版號需與韌體相同)
DECKIIOII 建動控制器	韌體:Build 4024.22 以上

1.	連線與模約	且設定	1-1
	1.1	人機介面介紹	1-2
	1.2	連線到控制器	1-4
	1.3	準備 ESI 檔案	1-6
	1.4	搜尋設備	1-7
2.	參數設定		2-1
	2.1	設定單位	2-2
	2.2	設定編碼器參數	2-3
	2.3	設定 Touch Probe 歸原點參數	2-4
	2.4	設定運動參數	2-6
	2.5	設定監控參數	2-7
	2.6	更新控制器設定	2-7
3.	試運轉		3-1
	3.1	NC: Online	3-2
	3.2	NC: Function	3-4
	3.3	Coupling	3-6
4.	Touch Pro	be 歸原點	4-1

1. 連線與模組設定

1.	連線與模約	且設定	1-1
	1.1	人機介面介紹	1-2
	1.2	連線到控制器	1-4
	1.3	準備 ESI 檔案	1-6
	1.4	搜尋設備	1-7

1.1 人機介面介紹

The Max Neek Mark Data Data Coll The Control Mark Data Data Coll The Mark Data Data Coll The Control Mark Data Data Coll The Mark Data Data Coll The Control Mark Data Data Coll The Control Mark Data Data Coll The Control Mark Data Data Data Data Data Data Data Dat	Test - TcXaeShell (Administrator)	T 2	Quick Launch (Ctrl+Q)
Image: Specific Product	File Edit View Project Build Debug TwinCAT TwinSAFE	PLC Team Scope Tools Window Help	
Under 2012 Underdoll Image: Control Under Un	🕺 〇 - 〇 超 - 台 - 🔄 🖴 🚰 み 巾 台 ラ - ペ - Release	• • TwinCAT RT (x64) • • Attach_• - 🃁 PLC_EcatSdoRead • 🗊 🖋 🛱 🛳 🌝 🖸 - 🛫	
Standard Fundar (1990) Cancel Cancel	Build 4024.22 (Loaded) 🔹 🚽 🔝 🔟 🗖 🕏 🔌 🕲 🙀 🎜	Test ・ CP-4866EA ・ 📰 test ・ - 一 2 ト = 🕘 き ク き 畑 〇 白 白 白 白 つ つ 📲	
Image:	Solution Explorer · 후 ×	MAIN Test 4 X	■ Properties
Under to the total to the total to the total tota	00000-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-00-		Test Solution Properties
New:	Search Solution Explorer (Ctd.)	General EtherCAT DC Process Data Pic Startup CoE - Online Online	
With With Image: State of the State of	search solution Explorer (ciri+,)	Name: Drive 1 (E1 CoE Drive) Id: 1	
Object 10 Object 10 A Morton N Type I Control N I Control N I Control N I Control N <t< td=""><td>Ig.J Solution Test (1 project)</td><td></td><td>(hisso) Tost</td></t<>	Ig.J Solution Test (1 project)		(hisso) Tost
 MOTION Motion	b CVCTEM	Object Id: 0x03020001	Active config Release TwinCAT RT (V64)
INCTue 1 SM INCTue 1 SM INTER 1 SM IN	A MOTION	Tunar E1 CoE Drive	Description
Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image Image I	Im NC-Task 1 SAF		Path C\Users\chikenvee\Docu
<pre>image i</pre>	NC-Task 1 SVB	Comment:	
 Toket A Main A Main	<mark>≛</mark> ₽ Image		
<pre> Bolgets Park Ans Park Park Ans Park Pa</pre>	Tables		
 Ardes Brade Brade Create symbols 	Objects		
 Jervice States of the Austing States of the Austing States of Auster A	A 🛃 Axes	v	
Image:	D But Axis 1		
 Market Beferenzyses DuTr Beferenzyses DuTr Beferenzyses DuTr Borket Witkit Beferenzyses Market Borket Borkets Bork	A PLC	Disabled Create symbols	
Stems	test test		
 Protection Protocol P	 External Tuner 		
DUT WMAN POLM MANN (PRO) WISU VISU	b References		
G GVid → MAN (PRG)	DUTs		
POUK WANN (PRO) WANN (PRO) With West (Instance) SAFETY Screw West (Instance) Screw West (Instance) Screw We	GVLs		
Mare Online Type Size Add Not Online Type Size Not Online Size Not Online Online Size Not Online Online Size Not Online Online Size Not Online Onlint Onlint Onlint Online Onlint Onlint Onl	🔺 🦢 POUs		
↓ With ▶ Fortack (VCTask) ♥ Name Online Type Size >Adde. In/Out User	MAIN (PRG)		· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
 Profile (Urbank) Profile Urbank) Provide (Urbank) Provide (U	📴 VISUs	Name Online Type Size >Addr., In/Out User Linked to	
Intel Instance Statument X Statument X Statument X Statument Image: C++ Statument X Statument X Statument X Statument X Statument Image: C++ Statument X Statument X Statument X Statument X Statument Image: C++ Statument X - 100 DNT 4.0 76.0 Input 0 ADtata1. In. Inputs. E Image: Statument X - 100 DNT 4.0 82.0 Input 0 - nOtata1. In. Inputs. E Image: Ima	PlcTask (PlcTask)	7 Error code 0 UINT 2.0 71.0 Inout 0	
Sve if Y C c++ C c++	MI test Instance	Statusword X 1616 UINT 2.0 73.0 Input 0 nState1 nState2	
¹ Maximum Composition ¹ Postion straint ¹ None ¹ Postion straint ¹ None ¹ Postion straint	SAFETY	Mode of operaX 8 SINT 1.0 75.0 Input 0 nState5. In. Inputs. Dr	
Converses		Position actual X108 DINT 4.0 76.0 Input 0 nDatain1 . In . Inputs . E.,	
**** Devices \$**** Touch Probent - X 0 DINT 4 0 82.0 input 0 Obtain3.in. Inputs. L. ***** Brancy Brancy <td></td> <td>Touch Probe st., X 0 UINT 2.0 80.0 Input 0 nState5, nState6</td> <td></td>		Touch Probe st., X 0 UINT 2.0 80.0 Input 0 nState5, nState6	
Mories 5 (BhercAT) Strokes 5 (BhercAT)	A The Devices	Touch Probe 1 X 0 DINT 4.0 82.0 Input 0 nDatain3. In. Inputs. E	
Program (provide) Program (provide	Device 5 (EtherCAT)	Following error X 0 DINT 4.0 86.0 Input 0 nDatalin1. In. Inputs	
Image-Info #V Wcistete X 0 BIT 0.1 152.3 Input 0 nState4, nState4 Image-Info #V Wcistete X 0 BIT 0.1 152.3 Input 0 nState4, nState4 Image-Info #V Wcistete X 0 BIT 0.1 152.3 Input 0 nState4, nState4 Image-Info #V Wcistete X 0 IIIT 0.1 152.31 Input 0 NState4, nState4 Image-Info #V Mcistete X 0 ISSN 0 Input 0 NState4, nState4 V Image-Info #V Mcistete X Mcistete X 0 ISSN 0 Input 0 V Image-Info #V Mcistete X 0 ISSN 0 Input 0 V V Image-Info #V Mcistete X 0 ISSN 0 Input 0 V V Image-Info #V Mcistete ISSN 0 Input 0 ISSN 0 Input 0 V ISSN 0 Input 0 V Image-Information Image-Information Image-Information Image-Information Image:Image-Information Image:Image-Information Image:Image:Image-Information	📴 Image	Digital inputs 0 UDINT 4.0 90.0 Input 0	
 ¹/₂ Synclinis ¹/₂ Inputs ¹/₂ Inputs	🛟 Image-Info	M WcState X 0 BIT 0.1 1522.3 Input 0 nState4, nState4	
b Coupois	SyncUnits	📌 InputToggle X 1 BIT 0.1 1524.3 Input 0 nState4, nState4	
▶ Ordpots ™ AdsAddr 172:18:214.238.6 AMSADOR 8.0 1550.0 input 0 v ▶ Ordpots Enors Enors 0 0 v ▶ Ordpots Enors Enors 0 0 v > Drev Eff CoE Dreve Enors 0 0 v > BroDots Entres Solution - © 0 Enors 0 0 0 > WrState Description + Description + Project File u > WrState Description + Description + Nor-Task 154-Desice 5 (therCAT) 1 Misc	Inputs	State 8 UINT 2.0 1548.0 Input 0	
Convertise C	Outputs	AdsAddr 172.18.214.238.6 AMSADDR 8.0 1550.0 Input 0	
Contraction Contracti	P InfoData		a 1
b ParDO 1 Entire Solution Cerron Cerro	h Typpo 1	Error List	4 1
▶ WycState Description ▼ Project File LL ▶ WindData * Mispings Misc Misc	k RxPDO 1	Entire Solution • Search Error List P	
b (infc)otas b	WcState	Description • Project File Li	
A 22 Mappings at NC-Task 1 SAF - Device 5 (EtherCAT) 1 at NC-Task 1 SAF - Device 5 (EtherCAT) Info	InfoData		
No-Task 154-Device 5(ther/GA)) 1 Misc Misc	 A appings 		
NC-Task 1 SAF - Device 5 (EtherCAT) Info	NC-Task 1 SAF - Device 5 (EtherCAT) 1		Misr
	NC-Task 1 SAF - Device 5 (EtherCAT) Info		
Package Manager Console Error List Cutour	_	Package Manager Console Error List Output	Properties Toolbox
	en puede		A Adda South State

圖 1.1.1

■ 區域 A(工具列)

常用功能的列表,按右鍵可以客製化顯示內容。

■ 區域 B(方案總管)

點擊目標可以進入其操作介面及觀看屬性。

分類如下:

表 1.1.1

No	名稱	說明
1	SYSTEM	System Manager 系統規劃
2	📾 MOTION	SoftMotion NC 規劃
3	PLC	PLC 程式
4	🙆 SAFETY	Safety PLC 程式
5	‰+ C++	C++程式
6		數據分析規劃
7	🛃 I/O	I/O 通訊規劃

MD38UC01-2307

E系列EtherCAT驅動器搭配Beckhoff TwinCAT 3

連線與模組設定

■ **區域C(操作介面)** 依照選擇的專案物件顯示對應的操作介面。

■ 區域 D(訊息欄)

顯示各種訊息,又分為 Error List、Package Manager Console、Output。

■ 區域 E(屬性欄)

依照選擇的專案物件顯示對應的屬性欄位。

1.2 連線到控制器

1. 在 TwinCAT 工具列點擊 Target System 的下拉式選單,若先前已有配對過控制器,TwinCAT 會記錄 下該控制器並會於此顯示;若要配對新的控制器,請點擊「Choose Target System...」。

File Edit View Project Build Debug TwinCAT TwinSAFE	PLC Team Scope Tools Window Help	
O - O 習 - 白 - 🖕 🗳 🖉 从 印 白 ウ - マ - Release	- TwinCAT RT (x64) - Attach	- 🏓 PLC_EcatSdoRead - 🖓 🎜 🛱 🏜 🍪 🗈 - 🖕
🛛 Build 4024.22 (Loaded) 🔹 🝦 🔛 🧧 🗖 🏹 🌾 🎯 🍡 🐔 🕇 T	est <local> test</local>	 「日》=日はままにの「台西田」のの。
Solution Explorer 🔹 म 🗙	Test + (172 18 214 238 1 1)	
○ ○ ☆ ☵ - Ĭo - @ ≱ <mark>-</mark>	General Size / Offse CX-3C89EA (5.60.137.234.1.1)	$\left(2\right)$
Search Solution Explorer (Ctrl+;)	CX-474D5C (5.71.77.92.1.1)	22)
Solution 'Test' (1 project)	Name: Im Choose Target System	Id: 1



2. 在 Choose Target System 視窗點擊「Search Ethernet...」。



圖 1.2.2

3. 進入 Add Route Dialog 視窗,點擊 Broadcast Search 按鈕,勾取連接到控制器的網路介面卡,按下 OK。

Enter Host Name / IP:			Refres 1	Broadcast Search
Host Name Connected	Address AM	IS NetId TwinCAT	OS Version Fingerprint Con	mment
Select Adapter	(s)			×
Intel(R) Ether	net Connection ((14) I219-V 10.190	96.62 255.255.254.0	
V CONCEPTCIC	doc r unity cont	0001 203723 112071	220 23512351010	
			7	\sim
_			2	2
oute N			(2
oute N			ок	2 Cancel
oute N			© Static	2 Cancel
oute h nsNet rtual A ansport Type:	TCP_IP	~	OK OK O Static O Temporary	2 Cancel © Static © Temporary
oute) msNet itual A ddess Info:	TCP_IP	~	OK © Static O Temporary Ø Advanced Settine	2 Cancel © Static O Temporary
oute h msNet itual A ansport Type: ddress Info: O Host Name IP IP	TCP_IP Address	~	OK OK OK Temporary Advanced Settings	2 Cancel Static Temporary
Acute N Institute A insport Type: uddress Info: O Host Name IP IP ionnection Timeout (s):	TCP_IP Address 5	 ✓ ✓ 	OK ③ Static ○ Temporary ☑ Advanced Settings	2 Cancel © Static O Temporary Unidirectional

- 4. 在進行 Broadcast 後,點選搜尋到的裝置後按下 Add Route,開啟 Add Remote Route 視窗。在 Remote User Credentials 欄位中輸入 User 以及 Password。點擊 OK 後,就能看見裝置的 Connected 欄位多了標記,代表已連建立連線。
 - 註: Beckhoff 預設的 User 為 Administrator, Password 為 1。

🔳 Add Route Dialog					\times
Enter Host Name / IP:			R	efresh Status	Broade 1
Host Name Connected	Address	AMS NetId	TwinCAT	OS Version	
CP-4B66EA x	169.254.85.79	172.18.214.238.1.1	3.1.4024	Windows 10 1607	2188870F341D231825C08
te Route					×
DS ADS (TwinC	AT 3.1 >= 4024)				
Remote User Credentials					
User:	Administrator		Passwo	rd:	
				TwinCAT 2	2.x Password Format
(A			Oł	Cancel
Transport Tupe:			SI	atic	 Static
Transport Type.	TCF_IF	*	01	emporary	 Temporary
	100.054.05.70				
Address Info:	169.254.85.79		Adv	anced Settings	Unidirectional
Address Info: O Host Name IP.	169.254.85.79 Address	2	Adv	anced Settings	Unidirectional
Address Info: Host Name IP. Connection Timeout (s):	169.254.85.79 Address 5	÷2	Adv	anced Settings	Unidirectional
Address Info: O Host Name	169.254.85.79 Address 5 0	÷ 2	Adv	anced Settings Add Route	Close

圖 1.2.4

5. 關閉 Add Route Dialog 視窗。會回到 Choose Target System 視窗,選取建立連線的裝置,並點擊 OK,即完成控制器連線設定。

Choose Target System	×
CP-4866EA (17218.214.238.1.1) CP-4866EA (172.18.214.238.1.1) CX-3289EA (5.60.137.234.1.1) CX-474D5C (5.71.77.92.1.1)	OK Cancel
	Search (Ethernet)
	Search (Fieldbus)
	Set as Default
Connection Timeout (s):	÷

圖 1.2.5

連線與模組設定

1.3 準備 ESI 檔案

- 1. 開啟 Thunder 安裝位置 (預設為 C:\ Thunder),在 Thunder\doc\ESI Files 開啟 Release Note。
- 2. 確認驅動器使用的韌體版本,並對照 Release Note,複製對應的 ESI 檔 (.xml)。
- 3. 將複製下來的 ESI 檔存放在 TwinCAT 安裝目錄下。

(預設路徑為 C:\ TwinCAT\ 3.1\ Config\ Io\ EtherCAT)

4. 在 TwinCAT 重新載入設備敘述。



圖 1.3.1

■ 請確認TwinCAT安裝目錄底下只有一份ESI檔·若需使用其他版本的ESI檔·請刪除原本存在的ESI。

1.4 搜尋設備

1. 將控制器切換至 Config Mode。

Ø.	Test - 1	[cXaeSh	ell (Admin	istrator)										
File	Edit	View	Project	Build	Debug	TwinCAT	TwinSAFE	PLC	Team	Scope	Tools	Window	Help	>
8 (0 - 0	行 - 1	b - 놀 I	n 📲 🛛	¥ <u>∂</u> â	3.6	Release	-	TwinCAT	RT (x64)	-	Attach.	•	
8 E	Build 4024	4.22 (Loa	ded) -	i 🗗 🚺	2	🔍 🎯 🙋	🛼 🔏 🛛 Te	est		•	CP-4B66EA	(•	



2. 在方案總管欄,右鍵點擊 Devices,然後按下 Scan 進行掃描。

Test - TcXaeShell (Administrator) File Edit View Project Build TwinCAT TwinSAFE PLC Team Scope Tools Window Help - 0 | 🎝 - 🖕 - 🕍 🔐 | PLC_EcatSdoRead_O_Data CP-48 Build 4024.22 (Loaded) - 🝦 🔛 🔟 🖉 🌣 🌾 🎯 🍋 🏍 Test ☆ # · | · · # | ₽ -P on 'Test' (1 proje YSTEM PLC 1 C++ 1 Add New Item. lns Shift+Alt+A Add Existing Item.. Add New Folder... 2 Export EAP Config F TcXaeShell × Paste with Links HINT: Not all types of devices can be found automatically 確定 取消 3

圖 1.4.2

3. 等待幾秒後,會顯示掃描的設備,勾選欲加入的裝置(僅顯示[EtherCAT]的設備),按下 OK。此時會 跳出詢問是否要 Scan for boxes 的視窗。點擊「是」即可。

1	4 new I/O devices found Device 1 [EtherCAT Automation Protocol] [Ethernet [TwinCAT-Intel PCI Ethernet Ad, Device 2 [EtherCAT Automation Protocol] [Ethernet 2 [TwinCAT-Intel PCI Ethernet Ad, Device 3 [EtherCAT] [Ethernet 4 [TwinCAT-Intel PCI Ethernet Adapt 2]	OK Cancel
	TcXaeShell ×	Select All
	是M	

MD38UC01-2307

連線與模組設定

4. 掃描到裝置後,選擇將 Axis 連結至「NC - Configuration」。

EtherCAT drive(s) add	ed	×
Append linked axis to:	NC - Configuration CNC - Configuration	OK Cancel



5. 在 Activate Free Run 點擊「是」。

TcXaeShell	×
? Activate Fr	ee Run
是(Y)	否(N)

圖 1.4.5

2. 參數設定

2.	參數設定.		2-1
	2.1	設定單位	2-2
	2.2	設定編碼器參數	2-3
	2.3	設定 Touch Probe 歸原點參數	2-4
	2.4	設定運動參數	2-6
	2.5	設定監控參數	2-7
	2.6	更新控制器設定	2-7

MD38UC01-2307

E系列EtherCAT驅動器搭配Beckhoff TwinCAT 3

2.1 設定單位

選擇欲修改參數的軸 (Motion → NC-Task1SAF → Axes → Axis1), 切換上方頁籤至 Settings, 為該 設備選擇使用的單位 (mm, m, °, Degree, s)。

Solution Explorer	- ₽ ×	Test 🗢 🗙
© © 🏠 🛱 • To • 🖻 🌶 💻		General Settings Parameter Dynamics Online Function
Search Solution Explorer (Ctrl+;)	- <i>م</i>	
Solution 'Test' (1 project)		Link To I/O Drive 1 (E1 CoE Drive)
 Test SYSTEM 		Link To PLC
III License ▷ 🧼 Real-Time		Axis Type: CANopen DS402/Profile MDP 742 (e.g. Ethe
♦ 🎁 Tasks ﷺ Routes		Unit: Display (Only)
Type System		mm Position: μm
MOTION		° Velocity: □mm/min Degree
 NC-Task 1 SAF NC-Task 1 SVB 		Result
🛟 Image		Position: Velocity: Acceleration
Tables		mm mm/s mm/s2
⊿ 🚔a⊢Axes		
Axis 1		Axis Cycle Time / Access Divider
. /24 -	-	

圖 2.1.1

2.2 設定編碼器參數

選擇欲修改參數的編碼器(Motion → NC-Task1SAF → Axes → Axis1 →Enc)·切換上方頁籤至
 Parameter · 展開 Encoder Evaluation。



2. 對照右方單位設定 Scaling Factor。控制器用 Scaling Factor 來計算物理移動量與 Increment 的關係. 設定時需要參考實際馬達編碼器解析度、電子齒輪比、導程等等。建議參考《E 系列驅動器 Thunder 軟體操作手冊》的 4.3.6.3 節設定電子齒輪比,接著依顯示的控制單位來設定 Scaling Factor。

Ge	ner	ral NC-Encoder Parameter Time Compensation Online				
		Parameter	Offline Value	Online Value	T	Unit
ŀ		Encoder Evaluation:				
		Invert Encoder Counting Direction	FALSE		в	
		Scaling Factor Numerator	1.0		F	mm/INC
		Scaling Factor Denominator (default: 1.0)	10000.0		F	
		Position Bias	0.0		F	mm
		Modulo Factor (e.g. 360.0°)	360.0		F	mm
		Tolerance Window for Modulo Start	0.0		F	mm
		Encoder Mask (maximum encoder value)	0xFFFFFFFF		D	
		Encoder Sub Mask (absolute range maximum value)	0x000FFFFF		D	
		Reference System	'INCREMENTAL'		Е	

圖 2.2.2



MD38UC01-2307

2.3 設定 Touch Probe 歸原點參數

1. 選擇欲修改參數的編碼器 (Motion → NC-Task1SAF → Axes → Axis1 → Enc)·展開 Homing· 選擇 Reference Mode·以決定鎖定原點的方法。目前支援的 Reference Mode 如表 2.3.1。

Reference Mode	說明
Homing Sensor Only	以 Homing Sensor 作為原點依據。
Hardware Sync	以 Z 相訊號作為原點依據。
Hardware Latch 1 (pos. edge)	以外部訊號的正緣作為原點依據。
Hardware Latch 1 (neg. edge)	以外部訊號的負緣作為原點依據。

表 2.3.1

+	Filter:				
-	Homing:				
	Invert Direction for Homing Sensor Search	FALSE 🔽			
	Invert Direction for Sync Impuls Search	TRUE			
	Home Position (Calibration Value)	0.0			
	Reference Mode (Sync condition)	'Default' ~			
	Homing Sensor Source	'Default'			
+	Other Settings:	'Homing Sensor Only (PLC cam or digital input 18)' 'Hardware Svnc (feedback reference pulse)'			
		'Hardware Latch 1 (pos. edge)' 'Hardware Latch 1 (neg. edge)' 'Software Sync' 'Application (PLC code)'			
D	Oownload Upload Expand All Col	'Hardware Latch 1 (pos. edge), Drive defined (0x60D0)' 'Hardware Latch 1 (neg. edge), Drive defined (0x60D0)'			

圖 2.3.1

2. 選擇 Homing Sensor Source。

	Parameter	Offline Value
+	Encoder Evaluation:	
+	Limit Switches:	
+	Filter:	
-	Homing:	
	Invert Direction for Homing Sensor Search	FALSE
	Invert Direction for Sync Impuls Search	TRUE
	Home Position (Calibration Value)	0.0
	Reference Mode (Sync condition)	'Hardware Latch 1 (pos. edge)'
	Homing Sensor Source	Default: PLC Cam (MC_Home)'

圖 2.3.2

參數設定

3. 依使用者情境設定搜尋原點時的馬達轉動方向。

Gene	ral NC-Encoder Parameter Time Co	mpensation Online
	Parameter	Offline Value
+	Encoder Evaluation:	
+	Limit Switches:	
+	Filter:	
-	Homing:	
	Invert Direction for Homing Sensor Sea	rch FALSE 🔄
	Invert Direction for Sync Impuls Search	TRUE
	Home Position (Calibration Value)	0.0
	Reference Mode (Sync condition)	'Hardware Latch 1 (pos. edge)'
	Homing Sensor Source	'Default: PLC Cam (MC_Home)'



4. 選擇欲修改參數的軸 (Motion → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1),並切換上方頁籤至
 Parameter。展開 Manual Motion and Homing,依需求修改 Homing Velocity。



圖 2.3.4

參數設定

E系列EtherCAT驅動器搭配Beckhoff TwinCAT 3

2.4 設定運動參數

本節說明設定試運轉時的相關參數,設定時請注意單位。

 選擇欲修改參數的軸 (Motion → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 1),並切換上方頁籤至 Parameter。展開 Maximum Dynamics,依馬達規格設定參考轉速 (額定轉速)、最大轉速;展開 Default Dynamics,依需求設定加減速、最大加減速等等。



圖 2.4.1

2. 展開 Manual Motion and Homing,依需求修改 Manual Velocity 和 Jog Increment。



圖 2.4.2

MD38UC01-2307

參數設定

2.5 設定監控參數

在 Monitoring 設定監控參數,設定時請依使用者情境設定適當範圍,若太小可能導致控制器容易產生警報;過大則會使控制器在異常情境處理上沒有效果。

- Monitoring:				
Position Lag Monitoring	TRUE	TRUE	в	
Maximum Position Lag Value	5.0	5.0	F	mm
Maximum Position Lag Filter Time	0.02	0.02	F	s
Position Range Monitoring	TRUE	TRUE	в	
Position Range Window	5.0	5.0	F	mm
Target Position Monitoring	TRUE	TRUE	в	
Target Position Window	2.0	2.0	F	mm
Target Position Monitoring Time	0.02	0.02	F	s
In-Target Alarm	FALSE	FALSE	в	
In-Target Timeout	5.0	5.0	F	s
Motion Monitoring	FALSE	FALSE	в	
Motion Monitoring Window	0.1	0.1	F	mm
Motion Monitoring Time	0.5	0.5	F	s

圖 2.5.1

2.6 更新控制器設定

1. 點擊 Activate Configuration, 使設定更新至控制器。

Ø.	Test - T	cXaeSh	ell (Admini	strator)										
File	Edit	View	Project	Build	Debug	TwinCAT	TwinSAFE	PLC	Team	Scope	Tools	Window	Help	>
G	- 0	問 - 1	ta • 😩 🛙	1	ች 🗗 🖞	3.6	- Release	-	TwinCAT	r RT (x64)	•	Attach	. •	
B	uild 4024	1.22 (Lo	aded) 🔹 🛫	112	2 🗾	🔍 🎯 🔯) 🐜 🔏 Te	est		•	CP-4B66E	4	•	

圖 2.6.1

2. Restart TwinCAT System in Run Mode 選擇確定。



MD38UC01-2307

參數設定

(此頁有意留白。)

3. 試運轉

3.	試運轉		.3-1
	3.1	NC: Online	.3-2
	3.2	NC: Function	.3-4
	3.3	Coupling	.3-6

3.1 NC: Online

TwinCAT 的 NC: Online 介面提供簡單的正反轉運動以及點位運動,並可於此介面觀察回授狀態。

1. 將控制器切換至 Run Mode。



圖 3.1.1

2. 在選擇欲執行試運轉的設備 (Devices → Device → Drive 1), 切換上方頁籤至 NC: Online。



圖 3.1.2

- 試運轉
- 3. 點擊 Enabling 中的 Set·將 Controller、Feed Fw、Feed Bw 打勾後按下 OK·馬達即會進行激磁。



圖 3.1.3

4. 使用按鈕執行試運轉·按鈕功能可參考下表。

表 3.1.1

按鈕	說明
F1	快速反轉運動,以 2.4 節所設 Manual Velocity (Fast) 做運動。
F2	慢速反轉運動 · 以 2.4 節所設 Manual Velocity (Slow) 做運動。
+ 3	慢速正轉運動 · 以 2.4 節所設 Manual Velocity (Slow) 做運動。
+ + F4	快速正轉運動 · 以 2.4 節所設 Manual Velocity (Fast) 做運動。
€ F5	依照 NC: Online 頁面所設 Target Position 及 Target Velocity 執行點位運動。
● F6	停止運動。
R F8	重置。

3.2 NC: Function

TwinCAT 的 NC: Function 介面提供各種運動功能,如: 时動、點對點運動等。

- 1. 延續 3.1 節第 3 步驟。
- 2. 切換上方頁籤至 NC: Functions。



圖 3.2.1

3. 選擇運動功能,輸入運動參數後按下 Start,即可進行試運轉。



圖 3.2.2

E系列EtherCAT驅動器搭配Beckhoff TwinCAT 3

常用的功能說明如下:

名稱	功能說明
Absolute	絕對移動·以 NC: Functions 頁面設定的速度移動到絕對位置。
Relative	相對移動·以 NC: Functions 頁面設定的速度進行移動相對位置。
Endless +/-	以 NC: Function 頁面設定的速度不間斷進行正/反向轉動。
	正/反向时動·移動速度為 NC: Functions 頁面所設定的速度·移動距離則是
Jog +/-	以 2.4 節所設的 Jog increment 為設定值。
Reversing Sequence	點到點運動,以 NC: Functions 頁面設定的速度在兩個絕對位置間來回移動。

MD38UC01-2307

HIWIN. MIKROSYSTEM

MD38UC01-2307

3.3 Coupling

當使用多軸時,可以藉由 Coupling 功能,使一軸的運動規劃跟隨一軸進行。

1. 將控制器切換至 Run Mode。

1	Test -	TcXaeSh	ell (Admini	istrator)										
File	Edit	View	Project	Build	Debug	TwinCAT	TwinSAFE	PLC	Team	Scope	Tools	Window	Hel	р
G	- 0	18 - 1	ta • 當 I	a 📲 🖁	K 🗗 🖞	19-9	- Release	•	TwinCAT	RT (x64)	-	Attach.	. •	
B	uild 402	4.22 (Loa	aded) 🔹 🚽	ð 🗗 🔝	2	× © 🙋) 🛼 🔏 🛛 т	est		•	CP-4B66EA	¥.	•	÷
	圖 3.3.1													

2. 點擊軸參數 (Motion → NC-Task 1 SAF → Axes → Axis 2), 切換上方頁籤至 Coupling。

Test - TcXaeShell (Administrator) File Edit View Project Build Debug TwinCAT	TwinSAF	FE PLC Team Sci	ope Tools	Window He	lp	
🖉 🖓 - 🕫 🖁 🚰 🖆 - 🔁 👘 🖓 - 🕫	 Relea 	ase 👻 TwinCAT RT	(x64)	- 🕨 Attach		 PLC_EcatSdoRea
Build 4024.22 (Loaded) 🔹 🚽 🔛 🧧 🗮 🥔 🔨 🌀 🚺) 🌄 🔏	Test	• CP-4866	5EA 👻	_∓ is test	• 1 • 🗗
Solution Explorer	- ₽ ×	Test ⊕ X				
G O 🟠 🛗 - To - 🗃 🌽 🗕		General Settings	Parameter	Dynamics Online	Functions	Coupling Compensation
Search Solution Explorer (Ctrl+;)	ρ-					
Solution 'Test' (1 project)				88.	0403	Setpoint Pos.: 3e] 88 0895
I and a set		Master/Slave Co	upling			
MOTION		Master Axis:		Axis 1	\sim	Couple
NC-Task T SAF		Coupling Mode	:	Linear	\sim	Decouple
≜ ∎ Image		Coupling Factor:		180		Degree/I Change Factor
Tables		Parameter 2:		0		Stop
∠ Sar Axes		Decementary 2		-		are p
▲ ➡ Axis 1		Parameter 5:	Parameter 5:			
🕨 👯 Enc		Parameter 4:		0		
Þ ⊯∐ Drive				0		
b Inputs		Table Id:		0		
Outputs		Interpolation Ty	pe:	Linear	\sim	
🔺 📬 Axis 2		Slave Offset:		0		✓ Absolute
Þ ₩, Enc Þ ≈+∐ Drive		Master Offset:		0		☑ Absolute
		圖 3.3.2				

- 3. 在 Master Axis 設定欲追隨的軸,選擇追隨模式,並設定相關參數。點擊 Couple,即完成軸群組綁定。
- 4. 對所有軸進行激磁(請參考 3.1 節第 3 步驟)。
- 5. 當使用 Axis 1 進行 NC: Online/ NC: Function 時, Axis 2 會以設定的追隨模式一起運動。

4. Touch Probe 歸原點

MD38UC01-2307

Touch Probe歸原點

本章節介紹用 Touch Probe 搭配極限開關進行 MC_Home 歸原點的設定,在使用此方式進行歸原點時,需 要搭配 PLC 編程,有關 PLC 編程及 MC_Home 的設定及方法,請參考 TwinCAT 相關文件。

- 1. 將物件 60FD (Digital Input) 加入 TxPDO, 並連結物件至 PLC 變數。
- 2. 依據 2.3 節,設定 Touch Probe 歸原點參數。
- 3. 請依照馬達搜尋 Homing Sensor 的方向,將 60FD 的 PLC 變數的 Bit0 或 Bit1 配置給 MC_Home 中 的 bCalibrationCam。若馬達搜尋方向為正向,請配置 Bit1(P_OT 訊號);若馬達搜尋方向為負向,請配置 Bit0(N_OT 訊號)。



圖 4.1

 執行 MC_Home · 馬達會以 Homing Velocity (towards plc cam) 尋找 Homing Sensor · 在碰觸極 限開關後 · 馬達會再以 Homing Velocity (off plc cam) 進行原點搜尋 · 並依 Reference mode 鎖定 原點 ·

若搜尋 Homing Sensor 速度過快,馬達在碰觸極限開關後可能會解激磁,此為正常現象,請降低 Homing Velocity (towards plc cam)再嘗試。
 韌體版本 2.8.8~2.8.10 使用 Touch Probe 歸原點搭配極限開關會有失效情境,請使用其他訊號配置 bCalibrationCam,或是改用內部歸原點進行原點賦歸。