

Panasonic®

操作說明書 AC 伺服馬達、驅動器 MINAS A4 系列



- 非常感謝您購買 MINAS A4 系列 AC 伺服馬達、驅動器。
- 請確實詳閱本操作說明書，並遵守正確的使用方法。
特別是「安全須知」(P.8~11)，使用前請務必詳閱，並遵守安全事項。
使用後請妥善保管，以便於必要時可隨時參考。

目次

[使用前]

	頁數
■ 安全須知.....	8
■ 維修、檢查.....	12
■ 序言.....	14
概要.....	14
開封後.....	14
確認驅動器的機種.....	14
確認馬達的機種.....	15
確認驅動器與馬達的組合.....	16
■ 各部名稱.....	18
驅動器.....	18
馬達.....	20
操作盒.....	21
■ 設置方法.....	22
驅動器.....	22
馬達.....	24
操作盒.....	26

準備

■ 系統構成與配線.....	28
配線整體構圖(C 型機殼、三相時的連接範例).....	28
配線整體構圖(E 型機殼時的連接範例).....	30
驅動器及其適用之周邊機器一覽表.....	32
主要線路的配線(A 型機殼~D 型機殼).....	34
主要線路的配線(E 型機殼~F 型機殼).....	35
連接頭 CN X6 的配線(連接編碼器).....	38
連接頭 CN X3、CN X4 的配線(連接電腦、操作盒、主控制器).....	40
連接頭 CN X5 的配線(連接主控制器).....	41
■ 時序圖.....	42
■ 伺服馬達內建煞車.....	46
■ 動態煞車.....	48
■ 原點復歸操作須知.....	50
■ 參數與模式的設定.....	51
參數概要.....	51
設定方法.....	51
操作盒概要.....	51
PANATERM®概要.....	51
連接方法.....	51
參數的構成與一覽表.....	52
關於扭力限制的設定.....	57
■ 正面面板、操作盒的使用方法.....	58
正面面板的設定.....	58
操作盒的設定.....	58

正面面板顯示部(7 段 LED)的初期狀態.....	59
操作盒顯示部(7 段 LED)的初期狀態	59
各模式的構造.....	60
監控模式.....	63
參數設定模式.....	69
EEPROM 存入模式.....	70
自動增益調整模式.....	71
輔助模式.....	73
複製功能(僅限操作盒).....	79

【位置控制模式的連接與設定】 **頁數**

■ 位置控制模式時的控制方塊圖.....	82
■ 連接頭 CN X5 的配線	83
連接頭 CN X5 的配線範例	83
介面線路.....	84
連接頭 CN X5 的輸入訊號與接腳編號	86
連接頭 CN X5 的輸出訊號與接腳編號	92
主階控制機器的連接範例.....	96
■ 位置控制模式時的測試運轉	104
測試運轉前的檢查.....	104
連接接頭 CN X5 後的測試運轉	104
■ 即時自動增益調整.....	106
概要.....	106
適用範圍.....	106
操作方法.....	106
關於適應濾波器	170
自動設定的參數	107
■ 參數的設定	108
功能選擇相關參數.....	108
增益濾波器的時間常數等調整的相關參數	111
自動增益調整的相關參數	112
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能).....	115
位置控制相關參數.....	116
速度/扭力控制相關參數	120
時序相關參數.....	120

【速度控制模式的連接與設定】 **頁數**

■速度控制模式時的控制方塊圖.....	126
■連接頭 CN X5 的配線	127
連接頭 CN X5 的配線範例	127
介面線路.....	128
連接頭 CN X5 的輸入訊號與接腳編號	130
連接頭 CN X5 的輸出訊號與接腳編號	135
■速度控制模式時的測試運轉.....	138
測試運轉前的檢查.....	138
連接連接頭 CN X5 後的測試運轉.....	139

■即時自動增益調整	140
概要	140
適用範圍	140
操作方法	140
關於適應濾波器	141
自動設定的參數	141
■參數的設定	142
功能選擇相關參數	142
增益濾波器的時間常數等調整的相關參數	146
自動增益調整的相關參數	147
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)	149
位置控制相關參數	151
速度/扭力控制相關參數	152
序列相關參數	155
[扭力控制模式的連接與設定]	頁數
■扭力控制模式時的控制方塊圖	160
■連接頭 CN X5 的配線	161
連接頭 CN X5 的配線範例	161
介面線路	162
連接頭 CN X5 的輸入訊號與接腳編號	164
連接頭 CN X5 的輸出訊號與接腳編號	168
■扭力控制模式時的測試運轉	171
測試運轉前的檢查	171
連接接頭 CN X5 後的測試運轉	171
■即時自動增益調整	172
概要	172
適用範圍	172
操作方法	172
自動設定的參數	173
■參數的設定	174
功能選擇相關參數	174
增益濾波器的時間常數等調整相關參數	177
自動增益調整的相關參數	178
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)	179
位置控制相關參數	181
速度/扭力控制相關參數	183
序列相關參數	185
[全閉迴路控制模式的連接與設定]	頁數
■全閉迴路控制概要	190
關於全閉迴路控制	190
■全閉迴路控制模式時的控制方塊圖	191
■連接頭 CN X5 的配線	192
連接頭 CN X5 的配線範例	192

介面線路	193
連接頭 CN X5 的輸入訊號與接腳編號	195
連接頭 CN X5 的輸出訊號與接腳編號	201
■連接頭 CN X7 的配線	204
連接頭 CN X7	204
外部線性尺的配線 CN X7	205
■即時自動增益調整	206
概要	206
適用範圍	206
操作方法	206
關於適應濾波器	207
自動設定的參數	207
■參數的設定	208
功能選擇相關參數	208
增益濾波器的時間常數等調整相關參數	211
自動增益調整的相關參數	212
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)	214
位置控制相關參數	216
速度/扭力控制相關參數	220
時序相關參數	220
全閉迴路相關參數	224
[調整]	頁數
■增益調整	226
■即時自動增益調整	228
調和增益功能	231
■適應濾波器	234
■正常模式自動增益調整	236
■增益自動調整功能的解除	239
■手動增益調整(基本)	240
位置控制模式的調整	241
速度控制模式的調整	241
扭力控制模式的調整	242
全閉迴路控制模式的調整	242
增益切換功能	243
機械共振的抑制	246
增益自動設定功能	248
■手動增益調整(應用)	249
瞬間速度觀測	249
制振控制	250
[故障解答篇]	頁數
■跳脫時	252

確認重點	252
保護功能(關於錯誤碼)	252
保護功能(錯誤碼的細節)	253
■故障排除	260

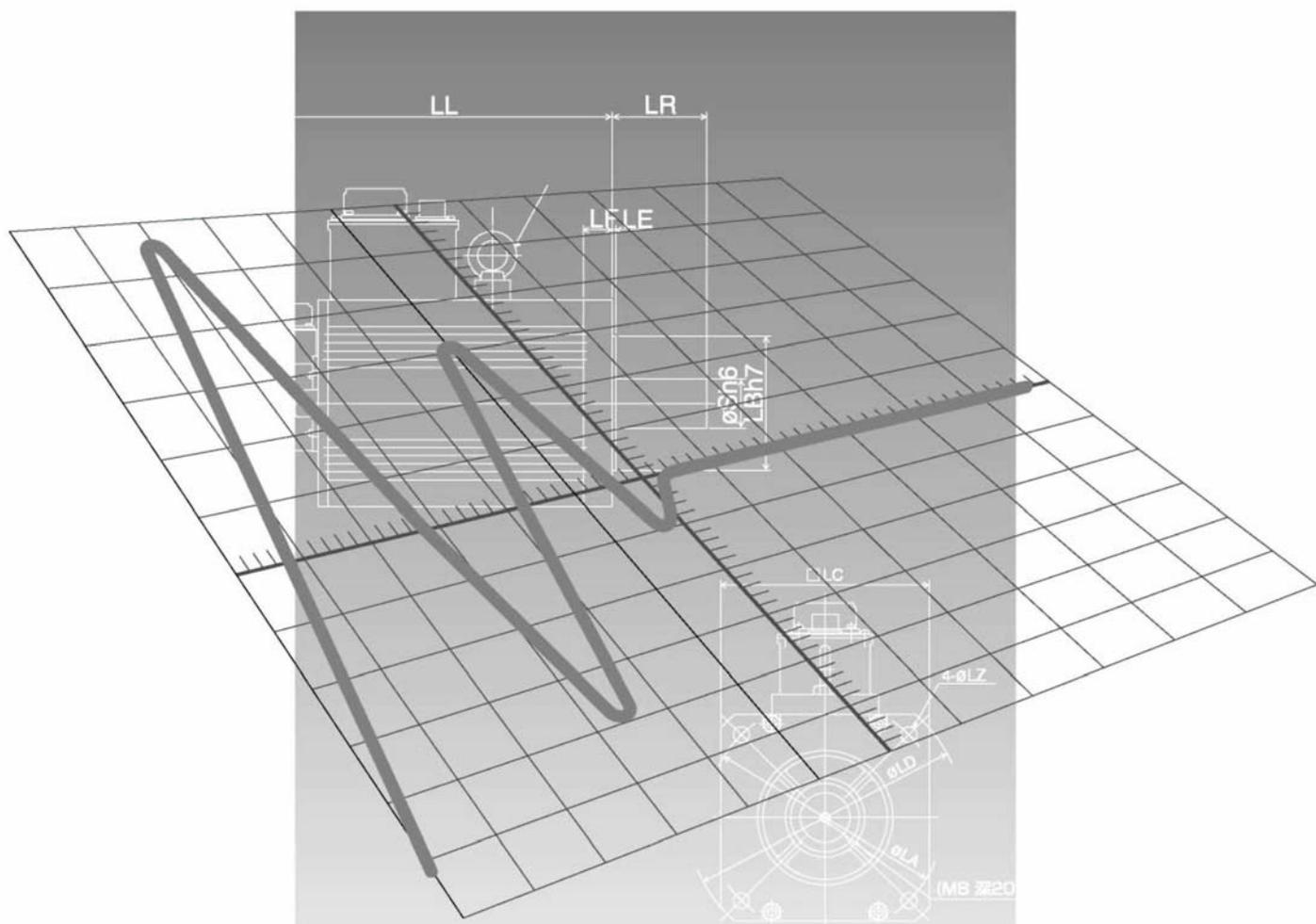
不旋轉	260
旋轉不穩定(不平順)/速度控制模式下零速度時仍緩慢旋轉	261
定位精準度不佳	262
偏離原點位置	263
馬達出現異常聲音、振動	263
Over Shoot/Under Shoot、馬達過熱(馬達燒毀)	264
旋轉數無法達到設定速度/旋轉量(移動量)忽大忽小	264
參數返回設定前的數值	264
使用 PANATERM®時，畫面顯示「無法測出通訊埠或驅動器」	264

[資料]

	頁數
■絕對式編碼器系統	266
■安裝通訊軟體「PANATERM®」的概要	276
■通訊	278
■參數的分周比概念	306
■符合歐洲 EC 指令/UL 規格	308
■選配零件	312
■建議使用的零件	323
■外形尺寸圖(驅動器)	324
■外形尺寸圖(馬達)	327
■輸出軸的容許荷重	342
■馬達特性(S-T 特性)	343
■有減速機馬達	349
■有減速機馬達 外形尺寸圖	350
■有減速機馬達 輸出軸的容許荷重	352
■有減速機馬達馬達特性(S-T 特性)	353
■驅動器方塊圖	354
■控制模式別方塊圖	356
■規格(驅動器)	358
■原點復歸立即停止及壓下控制	360

[索引]

頁數



[使用前]

■安全須知.....	8
■維修、檢查.....	12
■序言.....	14
概要.....	14
開封後.....	14
確認驅動器的機種.....	14
確認馬達的機種.....	15
確認驅動器與馬達的組合.....	16
■各部名稱.....	18
驅動器.....	18
馬達.....	20
操作盒.....	21
■設置方法.....	22
驅動器.....	22
馬達.....	24
操作盒.....	26

■安全須知 **請務必遵守**

基於避免危及使用者自身，或他人生命、財產，使用前請務必遵守以下的說明內容。

■ 未按照正確方式使用時所導致的危害、損害程度，依下列標誌區分，內容說明如下。



危險

左列標誌表示「可能造成死亡、重傷等迫切性的危險」的內容



注意

左列標誌表示「可能造成人體傷害，或物品受損」的內容

■ 敬請遵守的內容種類，依下列圖示區分、內容說明如下。



左列圖示表示「禁止」的內容



左列圖示表示務必執行「強制」的內容



危險

嚴禁在容易受潮、腐蝕性氣體、導火性氣體
的四周下或是靠近可燃性物品附近使用。



以免引起火災。

嚴禁刻意毀損電纜線或是施加重力、用力拉
扯或夾住。



以免觸電、故障、或毀損。

嚴禁將手伸入驅動器內部

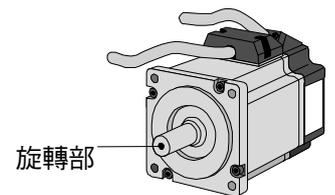


以免導致燙傷、觸電。

馬達運轉時，切勿觸及馬達



以免受傷。



嚴禁利用外部的動力驅動馬達



以免引起火災。

運轉後，因馬達、驅動器、驅動器的外加回
生電阻溫度升高之故，切勿碰觸。



以免導致燙傷。


危險

馬達、驅動器、回生電阻附近嚴禁放置可燃物。



以免引起火災。

請勿將操作盒放置在加熱器，或大型線圈電阻器等發熱體的旁邊。



以免引起火災、或故障。

驅動器、馬達務必連接地線。



以免引起觸電。

務必設置過電流保護裝置、斷電器、過溫保護裝置、緊急停止裝置。



以免導致觸電、受傷或火災。

務必設置緊急斷電系統，以利緊急時，可即時停止運轉、阻斷電源。



以免受傷或引起觸電、火災、故障、毀損等。

移動驅動器或安裝配線、檢查之前，務必先切斷電源，並依照本體標示的時間靜置一段時間。



以免引起觸電。

請確保設置、組裝上的穩固性，以避免地震時，引起火災或人身事故等。



以免導致觸電、受傷或火災。

移動驅動器或安裝配線、檢查之前，務必先切斷電源，確認沒有觸電危險後再實施作業。



以免引起觸電。

發生地震之後，務必確認安全性



以免導致觸電、受傷或火災。

配線作業務必委由專業的電氣技術人員施行。



以免引起觸電。

馬達、驅動器、回生電阻請安裝於金屬等不燃物質。



以免引起火災。

務必正確連接馬達的電源規格、編碼器的線路。



以免受傷或導致故障、毀損。

安全須知 請務必遵守



注意

搬運時，切勿握住電纜線或馬達軸。



以免受傷。

嚴禁在排熱孔前面堆放雜物，務必保持淨空



以免導致觸電、或引起火災。

嚴禁利用設置在主電源側的電磁接觸器啟動、或停止馬達。



以免導致故障。

嚴禁站立在製品上方、或堆放雜物

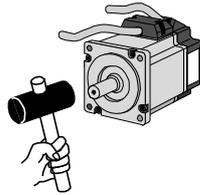


以免導致觸電、受傷、故障或毀損。

嚴禁對馬達軸施加強烈的撞擊



以免導致故障。



切勿經常性的打開、或阻斷驅動器主電源



以免導致故障。

嚴禁對製品施加強烈的撞擊



以免導致故障。

切勿極度的調整、或變更驅動器的增益機械的運轉、操作必須保持穩定



以免受傷。

馬達內置的煞車、嚴禁以「制動用」使用在停止運轉中的負載



以免受傷、或導致故障。

停電後復電時，可能會突然啟動，請勿靠近機械。針對重新啟動，進行確保人身安全的機械設定



以免受傷。

嚴禁改造、分解、修理



以免導致觸電、受傷或火災。

請勿以重力突然拉扯電纜線



以免導致故障。



注意

請依照指定的組合使用馬達與驅動器



以免引起火災。

正確、確實連接配線



以免受傷，或導致觸電。

馬達的吊環螺栓，僅限使用在馬達搬運時，切勿使用於搬運機械



以免受傷，或導致故障。

遵照指定的安裝方法、方向



以免導致故障。

依照本體質量、商品額定輸出，適當安裝



以免受傷，或導致故障。

遵照指定的電壓



以免觸電、受傷，或引起火災。

設置馬達、驅動器的四周溫度，須於容許的環境溫度以下



以免導致故障。

測試運轉時，先固定馬達並且與機械系統為分離確認動作後，再安裝於機械系統



以免受傷。

煞車控制用繼電器需連接到緊急停止的阻斷繼電器



以免受傷，或導致故障。

發生錯誤時，排除原因確保安全之後，清除錯誤，再次啟動。



以免受傷。

電池廢棄時，使用膠帶捆綁、使其絕緣後，依照主管機關的規定適當廢棄。

廢棄時，列為產業廢棄物處理。

■ 維修、檢查

- 基於使用上的安全、舒適性，敬請務必定期維修、檢查馬達、驅動器。

維修、檢查時須知

- (1) 由作業人員自行啟動、切斷電源。
- (2) 切斷電源之後，內部線路暫時以高壓充電。實施檢查之前，先切斷電源，暫待正面面板的 LED 顯示消失之後(至少 15 分鐘以上)再實施檢查。
- (3) 實施驅動器的絕緣電阻測量時，請先拔除驅動器的所有接線。在接線狀態下、實施絕緣電阻測量時，容易引起驅動器故障。

檢查項目與週期

一般/正常的使用條件

環境條件：年平均溫度 30℃、負載率 80%以下，每天平均 20 小時以下

請依照下列項目，實施日常檢查、以及定期檢查。

區分	檢查週期	檢查項目
日常檢查	日常	<ul style="list-style-type: none">● 確認四周溫度、濕度、灰塵、粉塵、異物等● 有無異常振動、異常聲音● 電源電壓是否正常● 有無異臭● 各出風口有無附著碎屑等● 驅動器的正前方、連接頭的清潔狀態● 配線有無受損● 裝置、設備與馬達連接的部份有無鬆動、脫落● 負載側有無卡住異物
定期檢查	1 年	<ul style="list-style-type: none">● 旋緊的部份有無鬆動● 有無高溫的跡象

<注意> 定期檢查時，使用條件(上述內容)如有不同時，可變更檢查週期。

零件的更換標準

依照環境條件、使用方法而有所不同。發生異常時，必須立即更換(修理)零件。



禁止

嚴禁本公司以外的其他業者實施分解修理。

商品名稱	區分	標準的更換年數(小時)	備考
驅動器	平滑電容器	約 5 年	標準更換年數為參考年數。 未屆滿標準更換年數時，一旦發生異常仍須立即更換。
	冷卻風扇	2~3 年 (1~3 萬小時)	
	印刷電路板的鋁製電解電容器	約 5 年	
	防止突發電流的繼電器	約 10 萬次 (使用壽命依使用條件而有所不同)	
馬達	軸承	3~5 年 (2~3 萬小時)	
	油封	5000 小時	
	編碼器	3~5 年 (2~3 萬小時)	
	絕對型編碼器電池	自使用開始的 1 年以內	

序言

概要

MINAS A4 系列為高速驅動的高性能 AC 伺服馬達及驅動器，馬達容量從 50W 到大容量的 5.0kW，可滿足各種機械設計的需求。經採用高性能的 CPU，速度響應頻率高達 1kHz 的，可達到高速化的機械的要求，大幅縮短機械工作週期時間。

標準配備全閉迴路控制，及自動調整功能，2500p/r 增量式編碼器，以及高分解能 17 bit 絕對式/增量式共用編碼器，都是標準配備的商品系列。

支援顯示旋轉速度等的顯示器、參數設定、測試運轉(JOG 運轉)、複製參數等的操作盒(選購)，貫徹追求使用的便利性。

此外具有自動調整複雜的增益設定功能，或是針對低剛性機器的穩定停止功能，搭載制振抑制功能，以及種類豐富的馬達，可配合各種用途。

本書的內容主要說明 MINAS A4 系列各種優異的功能與特色，敬請詳細閱讀以便能充分的使用。

注意

- (1) 嚴禁擅自複製、或轉載本書內容的部份或全部。
- (2) 基於改良而變更本書內容時，恕不另行通知。

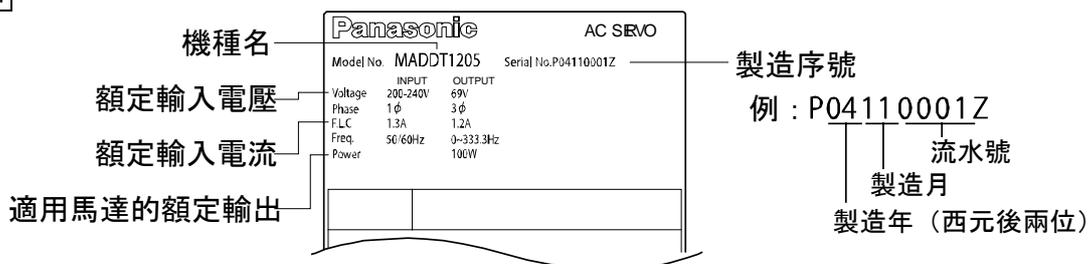
開封後

- 是否為訂購的機種?
- 搬運中有無破損?
- 是否內含操作說明書(安全說明篇、摘要篇)?
- 是否附屬電源連接頭、馬達端子(CNX 1、CNX 2 用連接頭)?(A~D 型機殼)

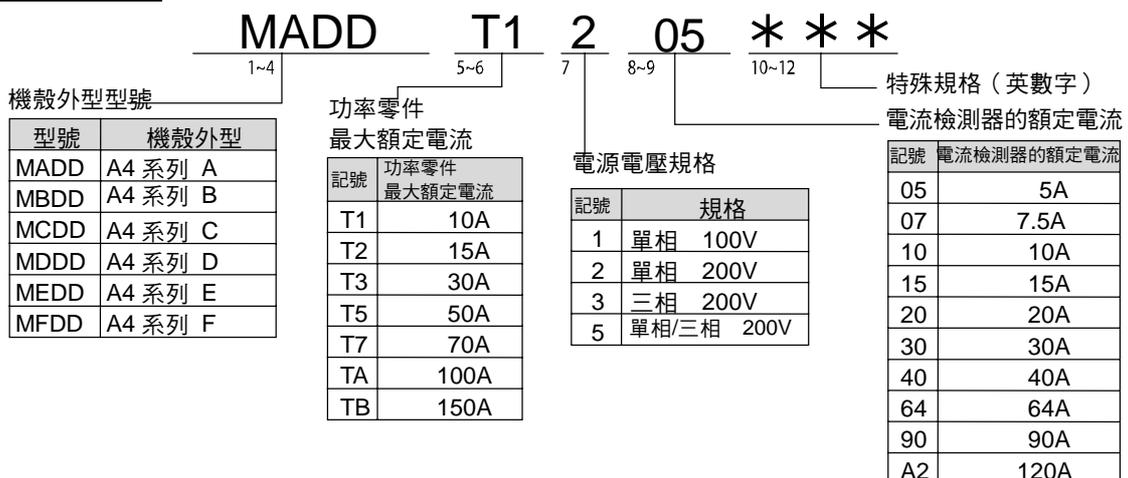
如有任何異狀，敬請聯絡購買的經銷商!!

確認驅動器的機種

銘牌的內容



機種名稱的辨識方法



序言

確認驅動器與馬達的組合

本驅動器的設計僅限使用在本公司指定的馬達。

敬請確認適用之馬達的系列名稱、額定輸出、電壓規格以及編碼器規格。

增量式規格 2500P/r

<注意事項>、請勿使用下表以外其他組合。

適用馬達					適用驅動器			
電源	馬達系列	額定轉速	機種名稱	額定輸出	機種名稱	外型		
單相 200V	MAMA 超低慣量	5000r/min	MAMA012P1*	100W	MADDT1207	A 型		
			MAMA022P1*	200W	MBDDT2210	B 型		
			MAMA042P1*	400W	MCDDT3520	C 型		
			MAMA082P1*	750W	MDDDT5540	D 型		
單相 100V	MQMA 低慣量	3000r/min	MQMA011P1*	100W	MADDT1107	A 型		
			MQMA021P1*	200W	MBDDT2110	B 型		
MQMA041P1*			400W	MCDDT3120	C 型			
單相 200V			MQMA012P1*	100W	MADDT1205	A 型		
			MQMA022P1*	200W	MADDT1207	A 型		
MQMA042P1*			400W	MBDDT2210	B 型			
單相 100V	MSMD 低慣量	3000r/min	MSMD5AZP1*	50W	MADDT1105	A 型		
			MSMD011P1*	100W	MADDT1107			
			MSMD021P1*	200W	MBDDT2110	B 型		
			MSMD041P1*	400W	MCDDT3120	C 型		
單相 200V			MSMD5AZP1*	50W	MADDT1205	A 型		
			MSMD012P1*	100W				
			MSMD022P1*	200W	MADDT1207			
			MSMD042P1*	400W	MBDDT2210	B 型		
單相/三相 200V			MSMA 低慣量	3000r/min	MSMD082P1*	750W	MCDDT3520	C 型
					MSMA102P1*	1.0kW	MDDDT5540	D 型
MSMA152P1*	1.5kW							
三相 200V	MSMA202P1*	2.0kW			MEDDT7364	E 型		
	MSMA302P1*	3.0kW			MFDDTA390	F 型		
	MSMA402P1*	4.0kW			MFDDTB3A2			
	MSMA502P1*	5.0kW						
單相/三相 200V	MDMA 中慣量	2000r/min			MDMA102P1*	1.0kW	MDDDT3530	D 型
					MDMA152P1*	1.5kW	MDDDT5540	
					MDMA202P1*	2.0kW	MEDDT7364	E 型
			MDMA302P1*	3.0kW	MFDDTA390	F 型		
			MDMA402P1*	4.0kW	MFDDTB3A2			
			MDMA502P1*	5.0kW				
單相/三相 200V	MHMA 高慣量	2000r/min	MHMA052P1*	500W	MCDDT3520	C 型		
			MHMA102P1*	1.0kW	MDDDT3530	D 型		
			MHMA152P1*	1.5kW	MDDDT5540			
			三相 200V	MHMA202P1*	2.0kW	MEDDT7364	E 型	
				MHMA302P1*	3.0kW	MFDDTA390	F 型	
				MHMA402P1*	4.0kW	MFDDTB3A2		
				MHMA502P1*	5.0kW			
單相/三相 200V	MFMA 中慣量	2000r/min	MFMA042P1*	400W	MCDDT3520	C 型		
			MFMA152P1*	1.5kW	MDDDT5540	D 型		
			MFMA252P1*	2.5kW	MEDDT7364	E 型		
			MFMA452P1*	4.5kW	MFDDTB3A2	F 型		
單相/三相 200V	MGMA 中慣量	1000r/min	MGMA092P1*	900W	MDDDT5540	D 型		
			MGMA202P1*	2.0kW	MFDDTA390	F 型		
			MGMA302P1*	3.0kW	MFDDTB3A2			
			MGMA452P1*	4.5Kw				

<說明>

適用馬達的機種名稱中標用「*」表示馬達構造型號。

絕對式/增量式共用規格 17 bit

<注意事項> 下表除外、請勿使用其他組合。

適用馬達					適用驅動器			
電源	馬達系列	額定轉速	機種名稱	額定輸出	機種名稱	外型		
單相 200V	MAMA 超低慣量	5000r/min	MAMA012S1*	100W	MADDT1207	A 型		
			MAMA022S1*	200W	MBDDT2210	B 型		
			MAMA042S1*	400W	MCDDT3520	C 型		
			MAMA082S1*	750W	MDDDT5540	D 型		
單相 100V	MQMA 低慣量	3000r/min	MQMA011S1*	100W	MADDT1107	A 型		
			MQMA021S1*	200W	MBDDT2110	B 型		
MQMA041S1*			400W	MCDDT3120	C 型			
單相 200V			MQMA012S1*	100W	MADDT1205	A 型		
			MQMA022S1*	200W	MADDT1207	A 型		
MQMA042S1*			400W	MBDDT2210	B 型			
單相 100V	MSMD 低慣量	3000r/min	MSMD5AZS1*	50W	MADDT1105	A 型		
			MSMD011S1*	100W	MADDT1107			
			MSMD021S1*	200W	MBDDT2110	B 型		
			MSMD041S1*	400W	MCDDT3120	C 型		
單相 200V			MSMD5AZS1*	50W	MADDT1205	A 型		
			MSMD012S1*	100W				
MSMD022S1*			200W	MADDT1207				
MSMD042S1*			400W	MBDDT2210	B 型			
單相/三相 200V			MSMA 低慣量	3000r/min	MSMD082S1*	750W	MCDDT3520	C 型
					MSMA102S1*	1.0kW	MDDDT5540	D 型
MSMA152S1*	1.5kW							
三相 200V	MSMA202S1*	2.0kW			MEDDT7364	E 型		
	MSMA302S1*	3.0kW			MFDDTA390	F 型		
	MSMA402S1*	4.0kW			MFDDTB3A2			
	MSMA502S1*	5.0kW						
單相/三相 200V	MDMA 中慣量	2000r/min	MDMA102S1*	1.0kW	MDDDT3530	D 型		
			MDMA152S1*	1.5kW	MDDDT5540			
MDMA202S1*			2.0kW	MEDDT7364	E 型			
三相 200V			MDMA302S1*	3.0kW	MFDDTA390	F 型		
			MDMA402S1*	4.0kW	MFDDTB3A2			
MDMA502S1*			5.0kW					
單相/三相 200V	MHMA 高慣量	2000r/min	MHMA052S1*	500W	MCDDT3520	C 型		
			MHMA102S1*	1.0kW	MDDDT3530	D 型		
MHMA152S1*			1.5kW	MDDDT5540				
三相 200V			MHMA202S1*	2.0kW	MEDDT7364	E 型		
			MHMA302S1*	3.0kW	MFDDTA390	F 型		
MHMA402S1*			4.0kW	MFDDTB3A2				
MHMA502S1*	5.0kW							
單相/三相 200V	MFMA 中慣量	2000r/min	MFMA042S1*	400W	MCDDT3520	C 型		
			MFMA152S1*	1.5kW	MDDDT5540	D 型		
三相 200V			MFMA252S1*	2.5kW	MEDDT7364	E 型		
			MFMA452S1*	4.5kW	MFDDTB3A2	F 型		
單相/三相 200V	MGMA 中慣量	1000r/min	MGMA092S1*	900W	MDDDT5540	D 型		
			MGMA202S1*	2.0kW	MFDDTA390	F 型		
			MGMA302S1*	3.0kW	MFDDTB3A2			
			MGMA452S1*	4.5Kw				

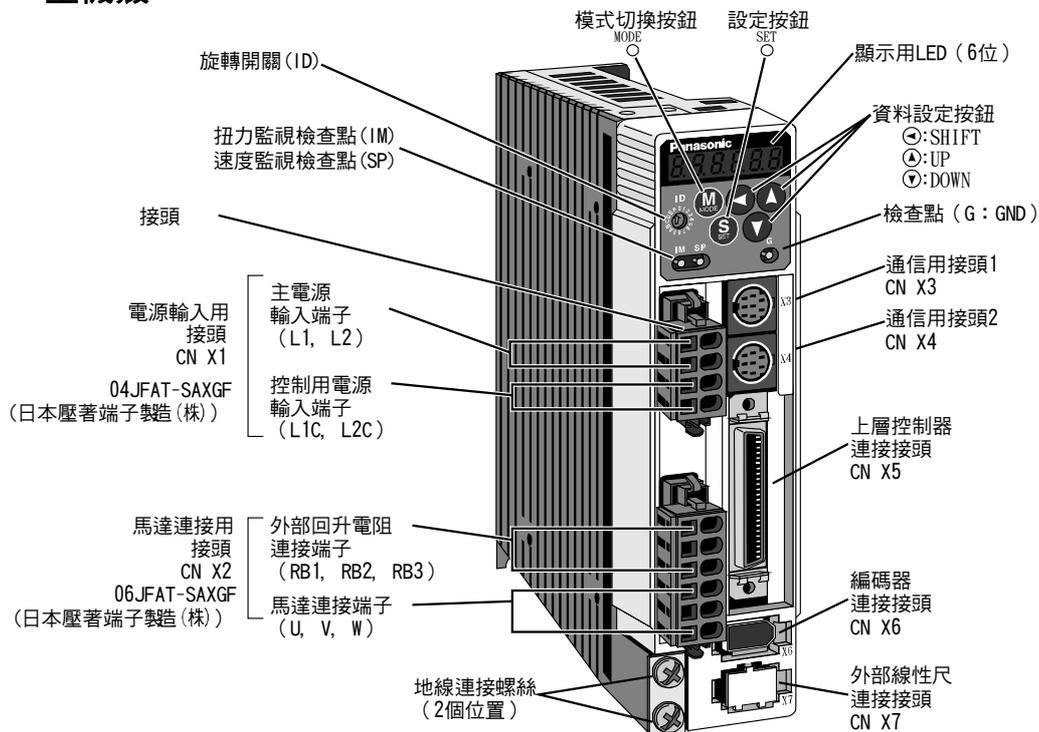
<說明事項>

- 適用馬達的機種名稱中標用「*」表示馬達構造型號。
- 驅動器出廠時皆設定為增量型編碼器。
使用絕對型編碼器時，請施行以下操作。
(1)安裝絕對型編碼器用電池(參考 P.314 資料篇「選購零件」)。
(2)將參數「絕對型編碼器設定(Pr0B)」出廠設定為「1」，改為「0」。
- 將絕對型 17Bit，7 芯編碼器當作增量型編碼器使用時，則不需要備份電池。

各部名稱

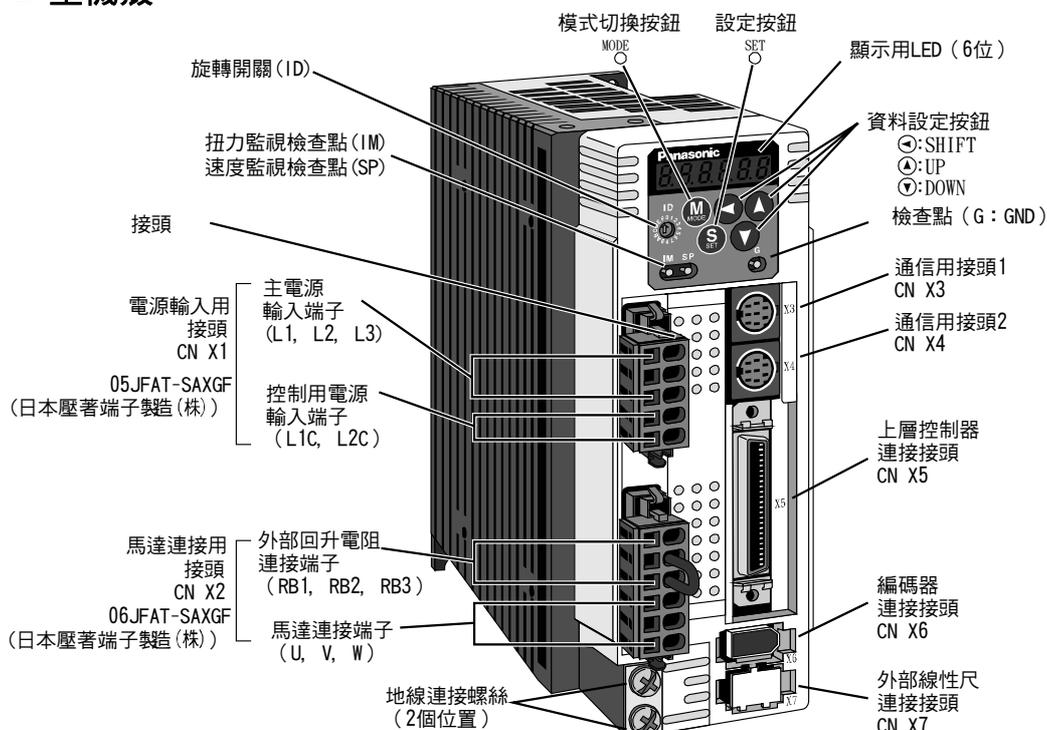
驅動器

A 型機殼、B 型機殼



例:MADDT 1207(單相 200V 200W : A 型機殼)

C 型機殼、D 型機殼

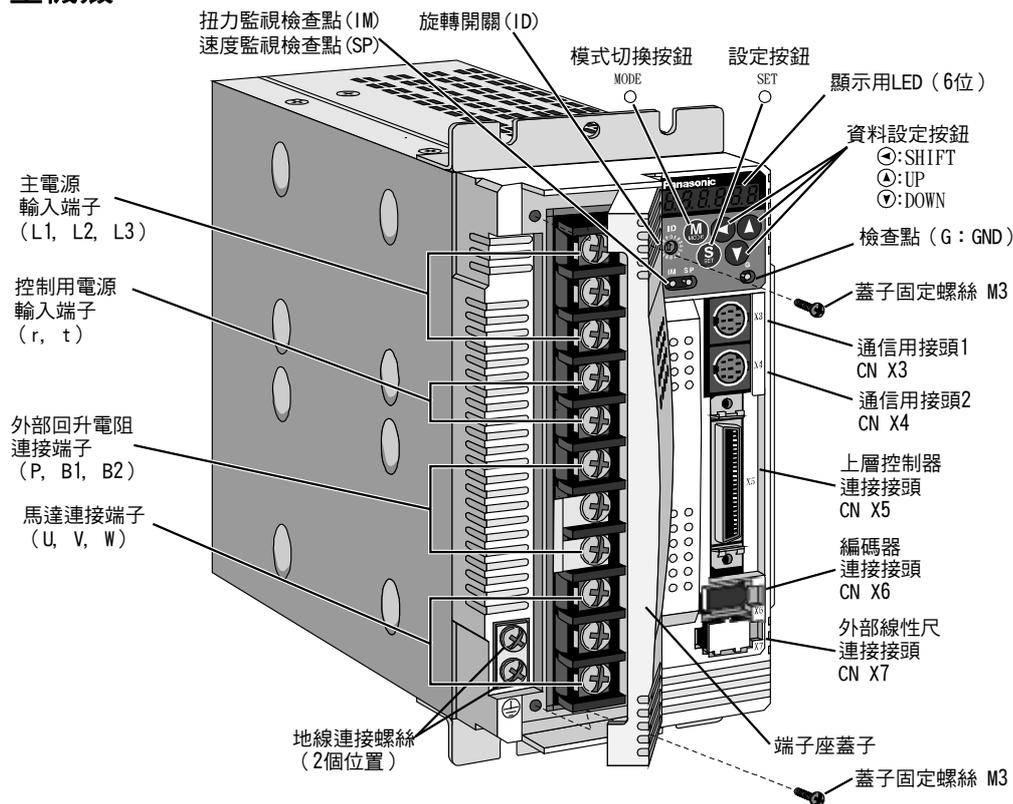


例:MCDDT 3520(單/三相 200V 750W : C 型機殼)

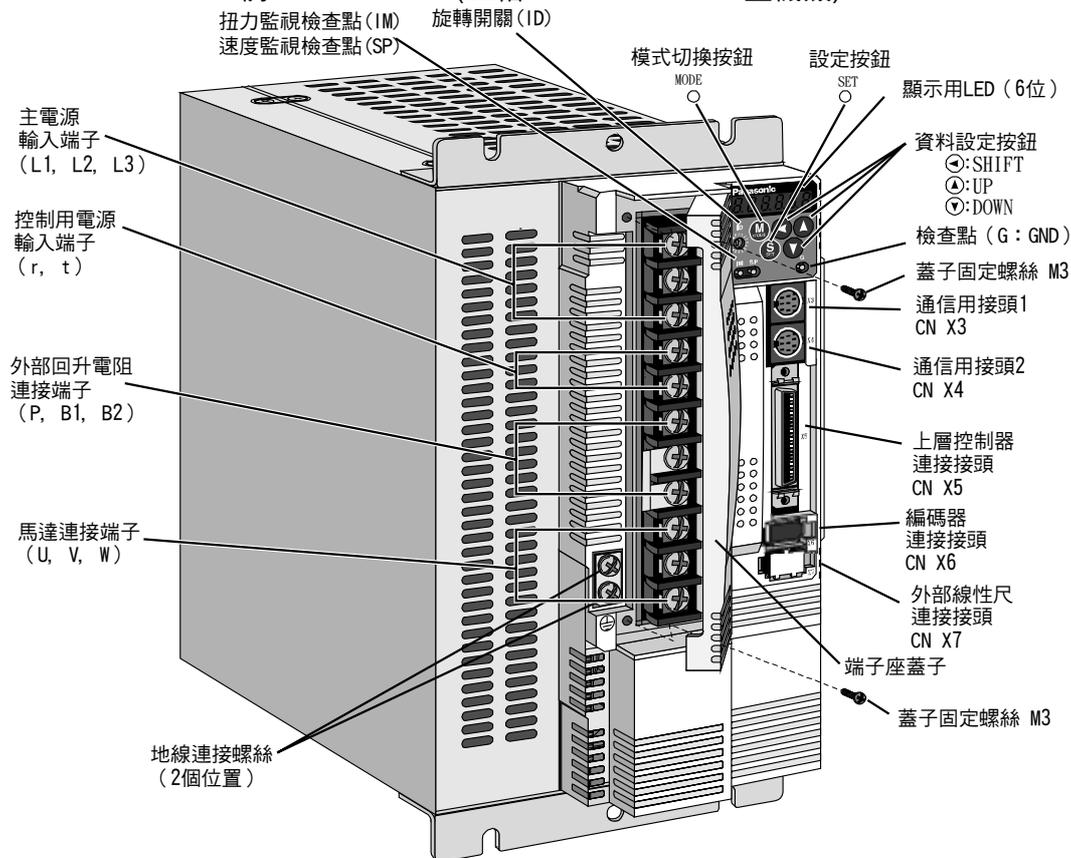
<說明事項>

A~D 型機殼的連接頭 X1、X2 為均在包裝內。

■ E 型機殼、F 型機殼



例: MEDDT 7364 (三相 200V 2.0kW : E 型機殼)



例: MFDDTB 3A2 (三相 200V 5.0kW : F 型機殼)

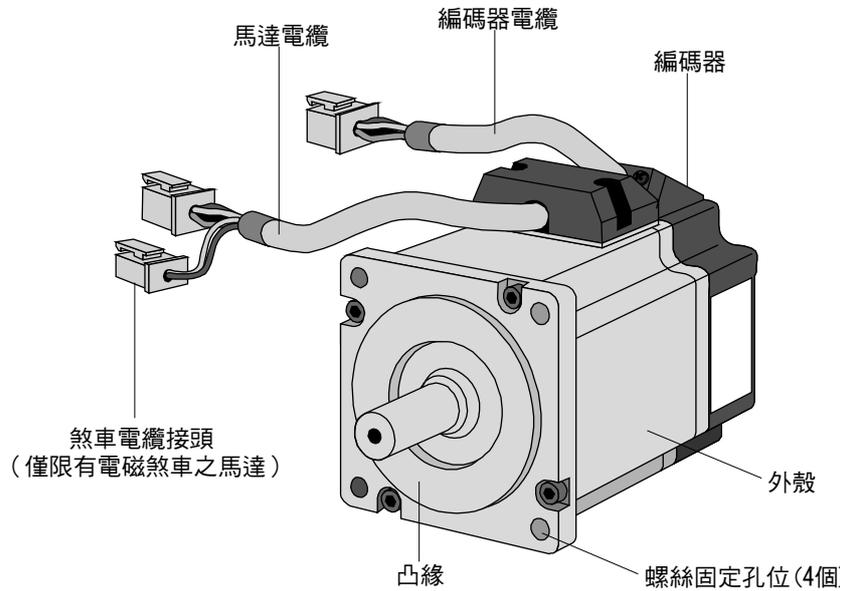
<說明事項>

每一機種的詳細說明，請參考資料篇的外形尺寸圖(P.341~P.343)。

各部名稱

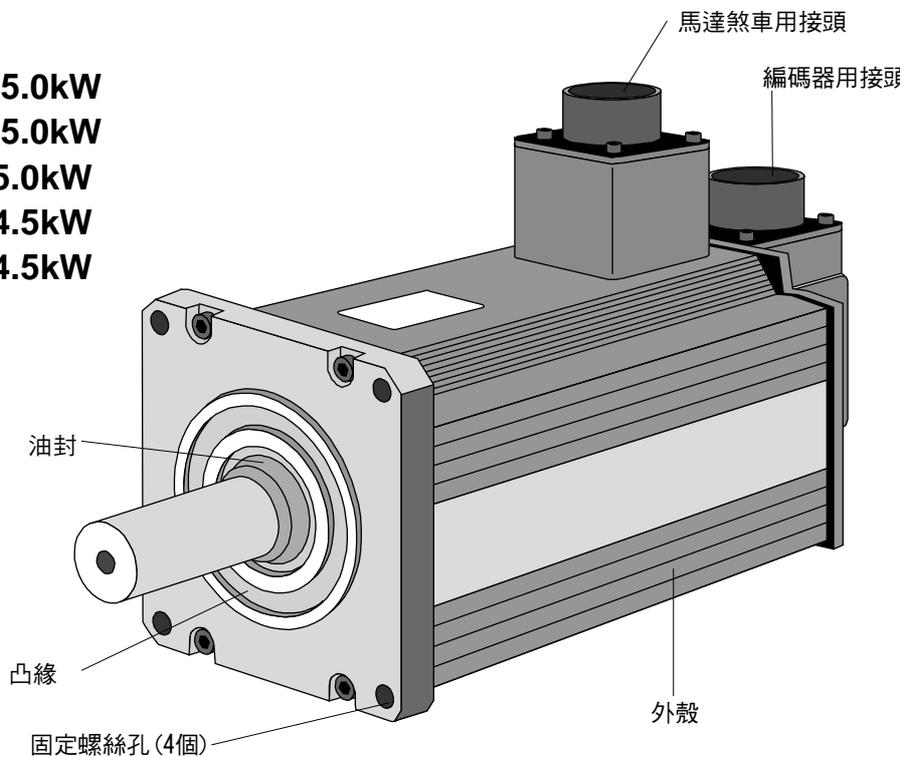
馬達

- MSMD 50W~750W
- MAMA 100W~750W
- MQMD 100W~400W



例:低慣量型馬達(MSMD 系列 50W)

- MSMA 1.0kW~5.0kW
- MDMA 1.0kW~5.0kW
- MHMA 500W~5.0kW
- MFMA 400W~4.5kW
- MGMA 900W~4.5kW



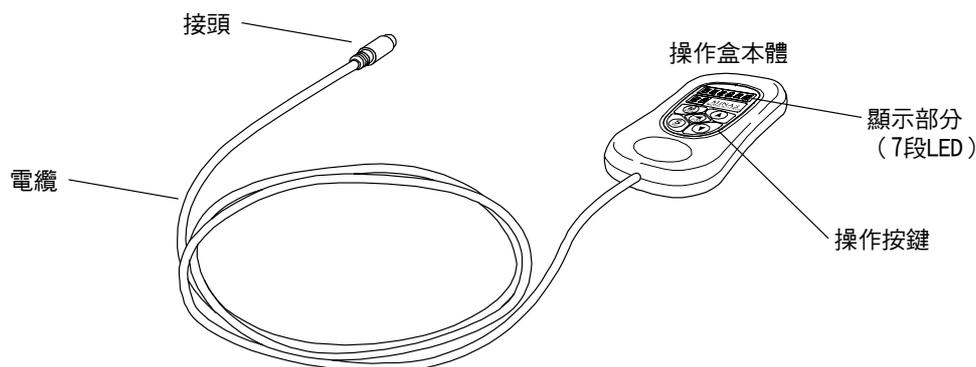
例：中慣量型馬達(MSMA 系列 1.0kW)

<說明事項>

每一機種的詳細說明，請參考資料篇的外形尺寸圖(P.326~P.340)。

操作盒

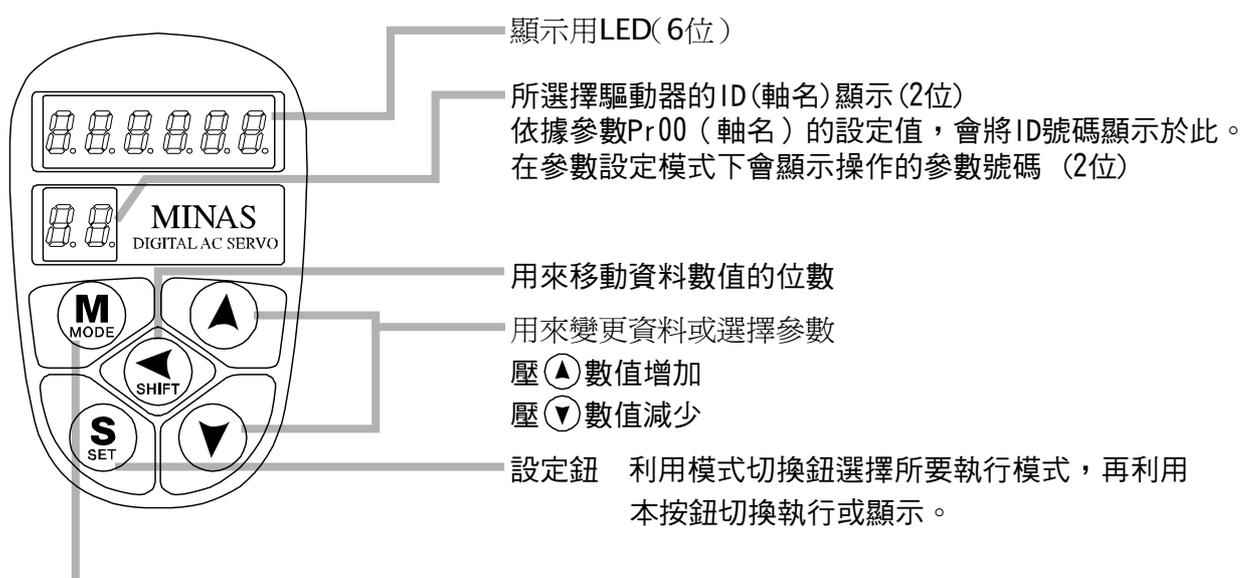
本體



<說明事項>

操作盒屬於選配(型號:DVOP3690)

顯示部 • 操作部



模式切換鈕 切換6種模式。

- (1) 監控模式
- (2) 參數設定模式
- (3) EEPROM存入模式
- (4) 正常自動增益調整模式
- (5) 輔助功能模式
 - 測試運轉(JOG)
 - 解除警報器
- (6) 複製功能模式
 - 從驅動器複製參數至操作盒
 - 從操作盒複製參數至驅動器

■設置方法

敬請務必依照正確的方法設置，以避免驅動器或馬達發生故障或事故。

驅動器

設置場所

- (1) 設置於室內避免直接日曬，或是容易受潮，本機並非防水構造。
- (2) 請勿設置在容易接觸到硫化氫、亞硫酸、氯、阿摩尼亞、硫磺、氯化物類氣體、硫化物類氣體、酸、鹼、氯等腐蝕性氣體，或是導火性氣體、研磨液、油霧、鐵屑、切削粉末等的場所。
- (3) 通風良好乾燥，並且沒有灰塵粉塵污染的場所。
- (4) 平穩沒有振動的場所。

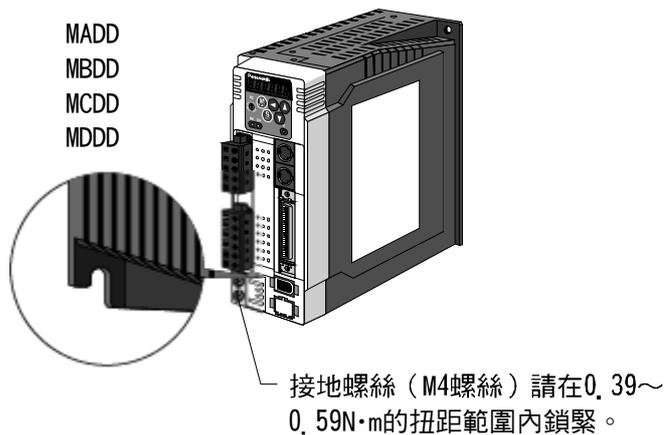
環境條件

項目	條件
環境溫度	0~55°C(不可凍結)
環境濕度	90%RH 以下(不可結露)
保存溫度	-20°C~80°C(不可凍結)
保存濕度	90%RH 以下(不可結露)
振動	5.9m/s ² (0.6G)以下 10~60Hz
標高	1000m 以下

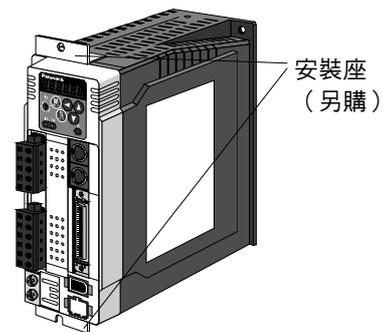
安裝方法

- (1) 直立設置型。安裝時請採用垂直平放，基於通風所需，四周請留有一定的空間。
驅動器為 A 型機殼~D 型機殼：以固定型背面安裝為標準。
- (2) 變更安裝面時，請使用另售之安裝座。

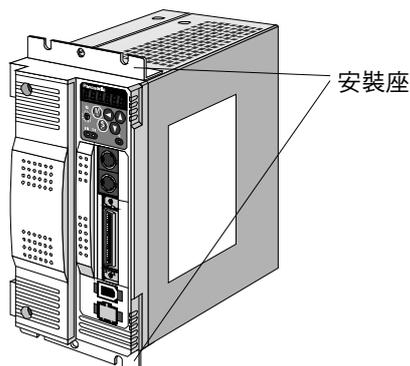
A~D型機殼



例) C型機殼

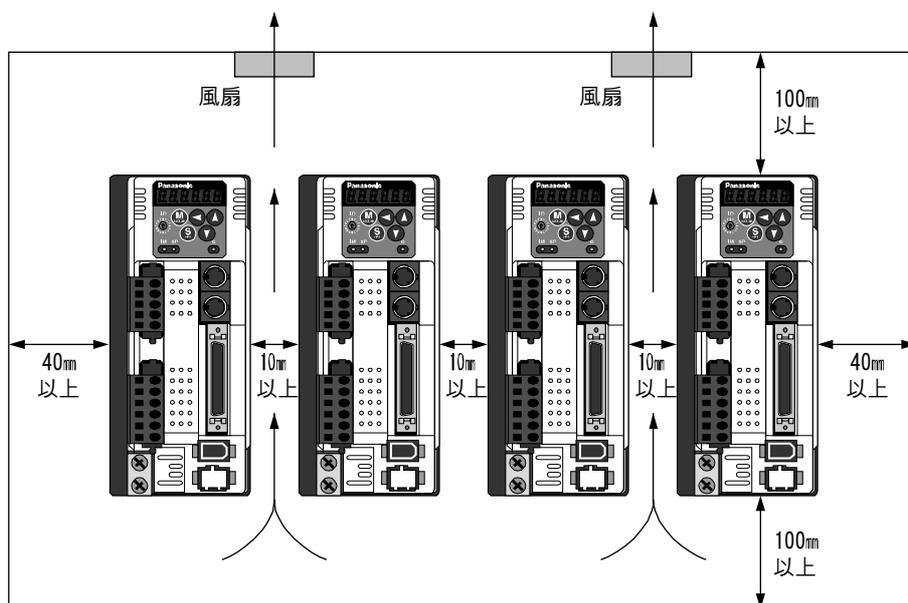


E, F型機殼



安裝方向與間隔

- 設置地點四周必須備有充分的空間，以達到有效的冷卻。
- 須設置風扇，以利控制盤內的溫度均等化。
- 控制盤內的環境，請務必遵守右列的環境條件。



<說明事項>

驅動器的安裝部份如有油漆時，安裝前請先除去該油漆，自行製作安裝金屬配件時，請使用導電性電鍍處理的配件，如此可有效防止雜訊。

設置時的注意事項

本公司已盡最大的努力，來確保製品的品質；但仍然可能會因為外來的雜訊、外加靜電，或輸入電源、配線、零件等發生異常，而出現非設定的動作。敬請使用者務必考慮失效時的安全設計，以及確保運轉場所、可操作範圍內的安全。

依照本製品故障的內容，有可能會產生 1 支香煙的冒煙程度，在無塵室使用時敬請特別小心。

■ 設置方法

馬達

設置場所

設置地點的良好與否，嚴重影響馬達的使用壽命，敬請選擇符合以下條件的場所。

- (1) 設置於室內避免直接日曬，或是容易受潮。
- (2) 請勿設置在容易接觸到硫化氫、亞硫酸、氯、阿摩尼亞、硫磺、氯化物類氣體、硫化物類氣體、酸、鹼、氯等腐蝕性氣體、導火性氣體或是在可燃物附近使用。
- (3) 請勿設置在容易接觸到研磨液、油霧、鐵屑、切削粉末等的場所。
- (4) 務必保持良好的通風，切勿設置在容易侵入水氣、油或容易受潮的場所。
- (5) 容易實施檢查、清潔的場所。
- (6) 平穩、沒有振動的場所。
- (7) 切勿在密閉的環境下使用馬達，以免因為高溫而縮短馬達的使用壽命。

環境條件

項目	條件	
環境溫度	0~40°C(不可凍結)*1	
環境濕度	85%RH 以下(不可結露)	
保存溫度	-20°C~80°C(不可凍結)*2	
保存濕度	85%RH 以下(不可結露)	
振動	僅限馬達	旋轉時 49m/s ² (5G)以下、停止時 24.5m/s ² (2.5G)以下
撞擊	僅限馬達	98 m/s ² (10G)以下
保護構造	僅限馬達	● IP65(輸出軸旋轉部、導線前端除外) ● 符合 EN 規格(EN60529、EN60034-5)規定之試驗條件的馬達。不適用於平時以水清洗等，或是長期使用下、必須備有防水性能的使用途。

*1 環境溫度是指距離馬達 5 cm的範圍。

*2 運送等，短時間內可容許的溫度範圍。

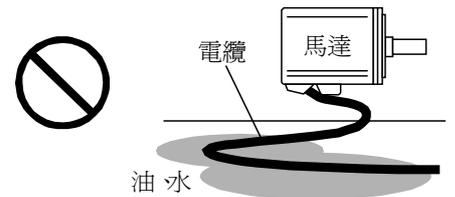
安裝方法

可以水平、或垂直方向安裝馬達，但須遵守以下項目。

- (1) 水平方向安裝
 - 為防止油水侵入，電纜線的引線部分必須朝下
- (2) 垂直方向安裝
 - 附減速機的馬達軸朝上安裝時，須使用油封馬達，以免減速機的機油流入馬達內部。油封馬達屬於特殊品。
- (3) 安裝尺寸請參考 P.326~P.340 資料篇的「外形尺寸圖」。

防油/防水措施

- (1) 如電纜線浸泡到油、水時，切勿使用。
- (2) 電纜線的引線部須朝下設置。
- (3) 使用時馬達本體必須遠離容易被油、水波及的場所。
- (4) 搭配減速機使用時，必須使用附油封的馬達，以免機油從馬達軸貫穿部、侵入馬達內部。

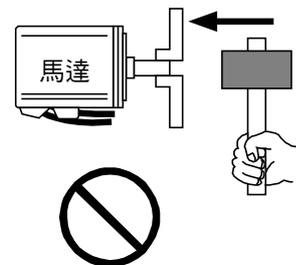


電纜線使用須知

- (1) 電纜線的引線部、連接部切勿施加重力、重壓，或用力拉扯造成彎曲。
- (2) 特別是在伺服馬達移動的用途上，首先固定馬達附屬的電纜線，前端連接的延長用轉接電纜線請放入電纜的收納槽，盡可能避免因彎折而造成的重壓。
- (3) 盡可能擴大電纜線的彎曲半徑(最低彎曲 R20 mm以上)。

輸出軸的容許載重

- (1) 安裝或運轉時，對馬達軸施加的徑向載重、軸向載重皆需依照每一機種的規格設計，讓機械系統有充足容許值。
- (2) 使用剛性連軸器時，安裝時須特別注意(可能因為過大的彎曲載重造成馬達軸毀壞，或降低使用壽命)。
- (3) 盡可能使用伺服馬達專用的高度剛性、彈性連軸器，以避免因微小的偏心而造成徑向載重降低至容許值以下。
- (4) 每一機種的輸出軸容許載重請參考 P.313 資料篇「輸出軸容許載重一覽表」。

**設置時注意事項**

- (1) 拆裝馬達軸端的接頭時，請勿使用鐵鎚直接敲打馬達軸。
(可能造成安裝在反負載側馬達軸端的編碼器受損)
- (2) 必須充分支撐輸出軸(否則容易引起振動、造成軸承受損)。
- (3) 馬達軸如未接地線，運轉時因機體或是安裝環境而導致馬達軸承電性腐蝕，軸承聲音會越來越大，敬請務必確認與檢驗。

■ 設置方法

操作盒

設置場所

- (1) 設置於室內避免直接日曬，或是容易受潮，本機並非防水構造。
- (2) 請勿設置在容易接觸到硫化氫、亞硫酸、氯、阿摩尼亞、硫磺、氯化物類氣體、硫化物類氣體、酸、鹼、氯等腐蝕性氣體或是導火性氣體、研磨液、油霧、鐵屑、切削粉末等的場所。
- (3) 通風良好、乾燥並且沒有灰塵、粉塵污染的場所。
- (4) 容易實施檢查、清潔的場所。

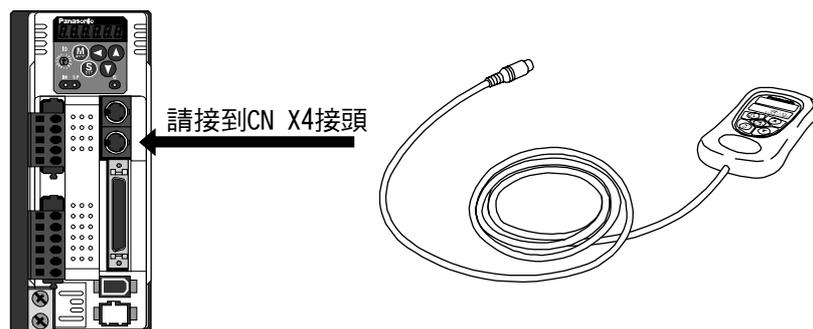
環境條件

項目	條件
四周溫度	0~55°C(不可凍結)
四周濕度	90%RH 以下(不可結露)
保存溫度	-20°C~80°C(不可凍結)
保存濕度	90%RH 以下(不可結露)
振動	5.9m/s ² (0.6G)以下 10~60Hz
撞擊	以 JIS C0044 自然掉落試驗法為根據(掉落用導軌 1m、各方向 2 次)
標高	1000m 以下

<注意>

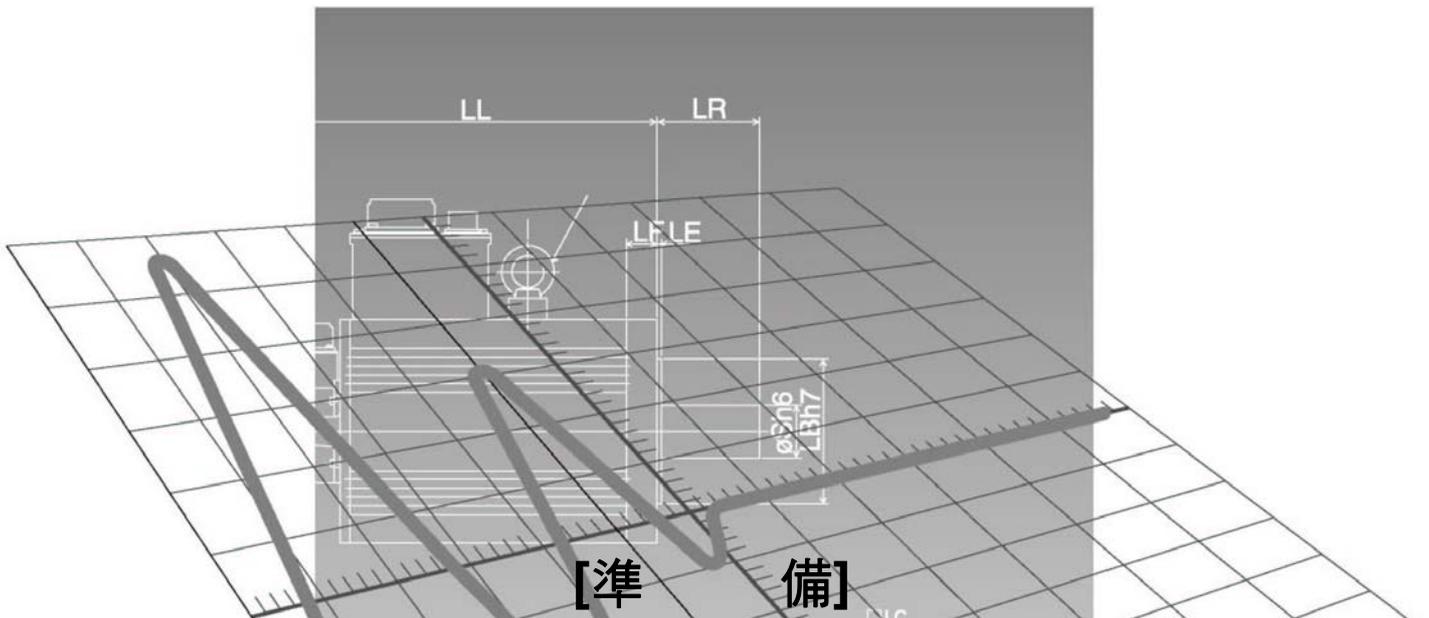
- 避免造成製品強烈撞擊。
- 避免製品掉落。
- 切勿刻意用力拉扯電纜線。
- 切勿設置在加熱器、或是大型線圈電阻器等高溫裝置附近。

接線方法



<重點須知>

- 連接頭務必確實連接至驅動器的連接頭 CN X4。
- 插入或拔出時電纜線時，切勿直接握住電纜線。



■系統構成與配線.....	28
配線整體構圖(C 型機殼、三相時的連接範例).....	28
配線整體構圖(E 型機殼時的連接範例).....	30
驅動器及其適用之周邊機器一覽表.....	32
主要線路的配線(A 型機殼~D 型機殼).....	34
主要線路的配線(E 型機殼~F 型機殼).....	35
連接頭 CN X6 的配線(連接編碼器).....	38
連接頭 CN X3、CN X4 的配線(連接電腦、操作盒、高階調節器).....	40
連接頭 CN X5 的配線(連接上層控制器).....	41
■時序圖.....	42
■伺服馬達內建煞車.....	46
■動態煞車.....	48
■原點復歸操作須知.....	50
■猜數與模式的設定.....	51
參數的概要.....	51
設定方法.....	51
操作盒的概要.....	51
PANATERM®的概要.....	51
連接方法.....	51
參數的構成與一覽表.....	52
關於扭力極限的設定.....	57
■正面面板、操作盒的使用方法.....	58
正面面板的設定.....	58
操作盒的設定.....	58
正面面板顯示部(7 段 LED)的初始狀態.....	59
操作盒顯示部(7 段 LED)的初始狀態.....	59
各模式的構造.....	60
監視模式.....	63
參數設定模式.....	69
EEPROM 寫入模式.....	70
自動增益調整模式.....	71
輔助模式.....	73
測試運轉.....	75
複製功能(僅限操作盒).....	79

系統構成與配線

配線整體構圖(C 型機殼、三相時的連接範例)

主迴路的配線

無熔絲斷路器 (NFB) (參考 P. 32, 33, 309)
用於保護電源電路。
當超過額定電流時立刻切斷迴路。

電源雜訊濾波器 (NF) (參考 P. 309)
避免因電源線傳來的雜訊。
以及降低從驅動器出來的雜訊。

電磁接觸器 (MC) (參考 P. 32, 33)
開啟 / 關閉驅動器
的主電源。
請使用突波吸收器。

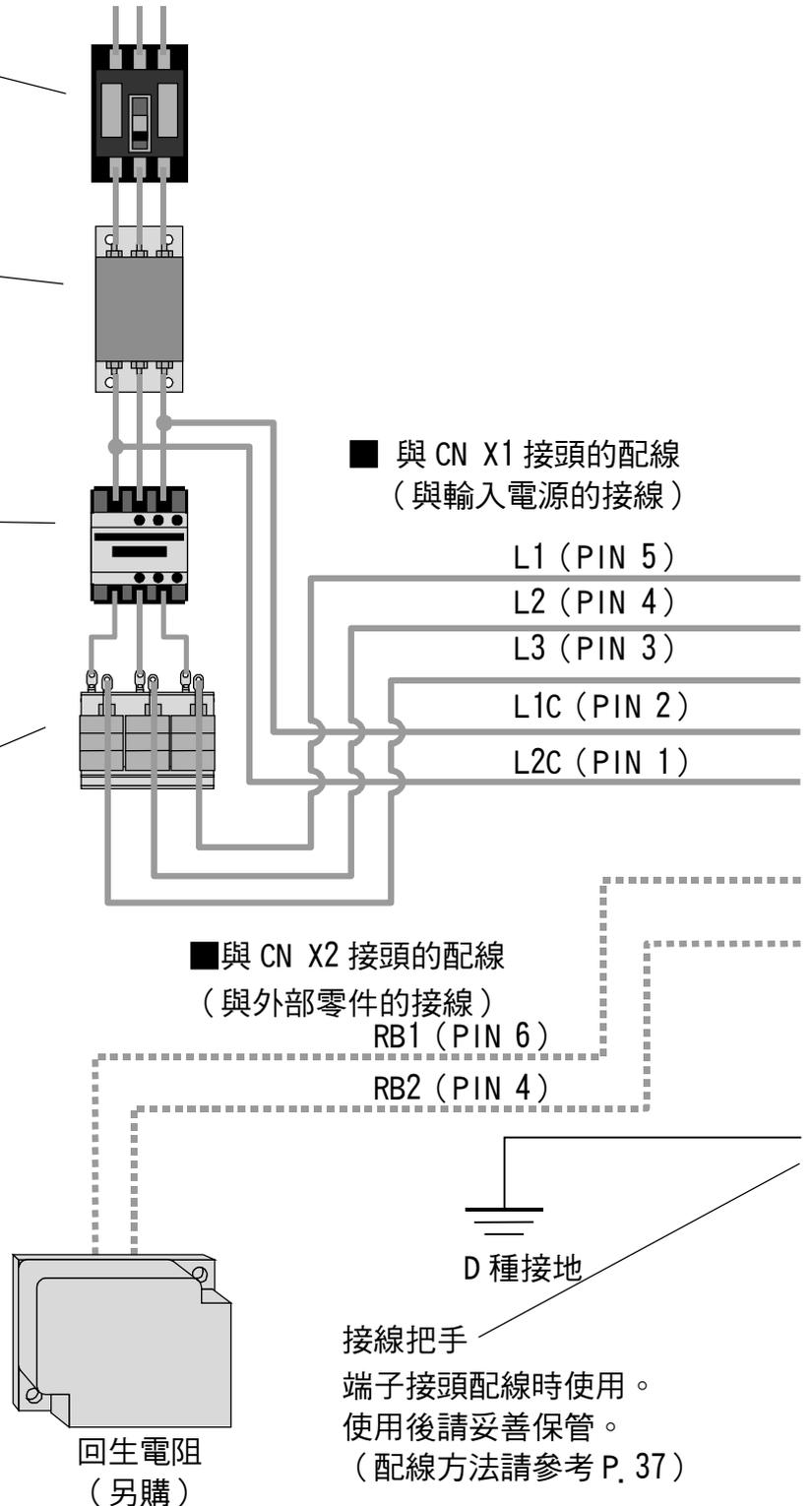
- 嚴禁使用電磁接觸器啟動或停止馬達。

電抗器 (L) (參考 P. 321)
降低電源的高頻電流。

端子 RB1 (PIN 6)、RB2 (PIN 4)、
RB3 (PIN 5) ...

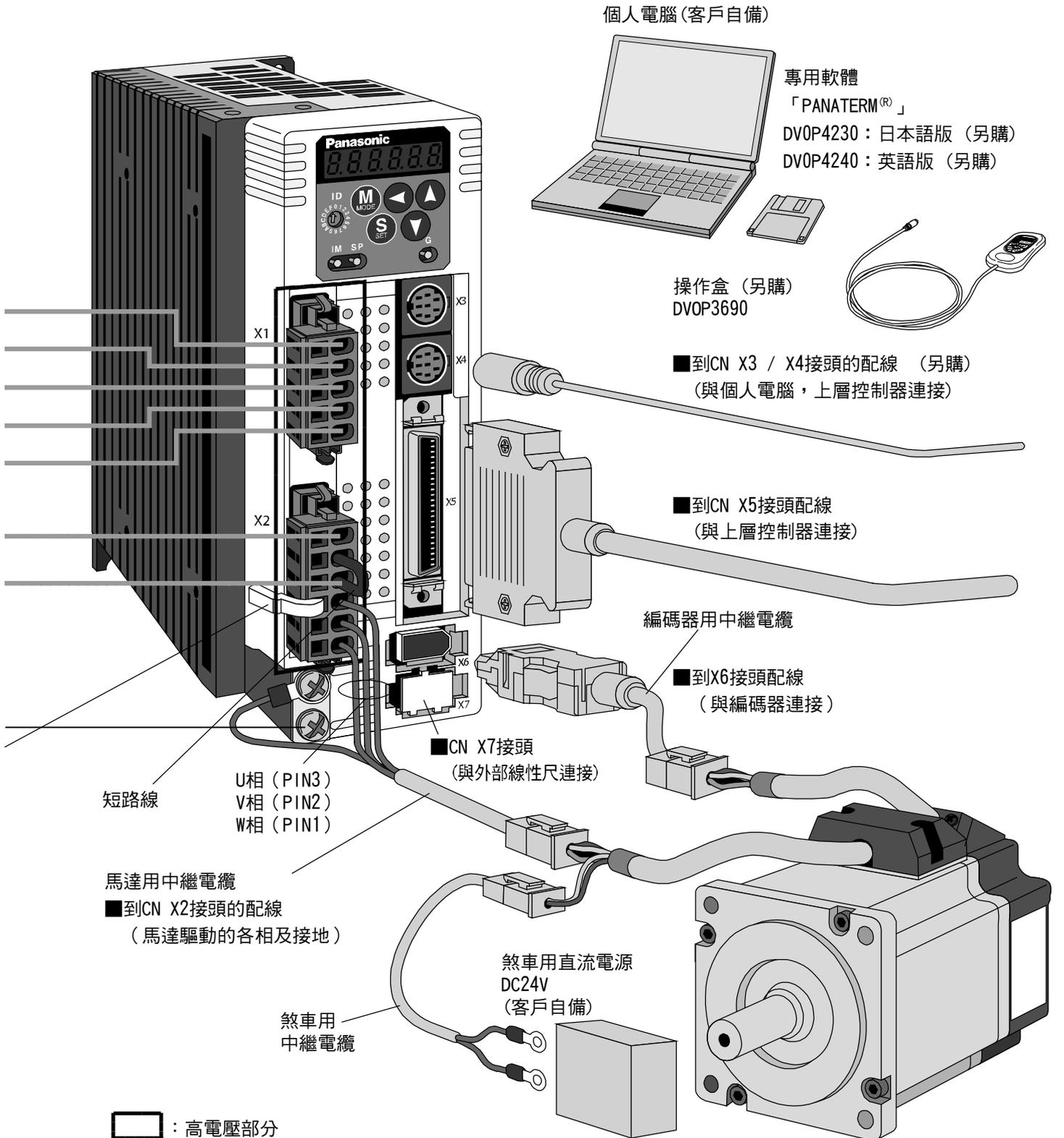
- 通常 RB2-RB3 間維持在短路的狀態，內建回生電阻容量不足時，請取出 RB2-RB3 間的短路線，將外接回生電阻連接在 RB2-RB3 端子。
(A, B 型機殼的驅動器並無內建回生電阻。安裝回生電阻時請安裝在金屬等不燃物之上，併依上述方式接線。)

- 外接回生電阻時，驅動器參數 Pr6C 請設定為 1 或 2。



<注意事項>

外接回生電阻時，請務必使用溫度保險絲
之類的外部保護裝置。



系統構成與配線

配線整體構圖(E 型機殼時的連接範例)

主迴路的配線

無熔絲斷路器 (NFB)

(參考 P. 32, 33, 309)

用於保護電源電路。

當超過額定電流時立刻切斷迴路。

電源雜訊濾波器 (NF)

(參考 P. 309)

避免因電源線傳來的雜訊。

以及降低從驅動器出來的雜訊。

電磁接觸器 (MC)

(參考 P. 32, 33)

開啟 / 關閉驅動器

的主電源。

請使用突波吸收器。

- 嚴禁使用電磁接觸器啟動或停止馬達。

電抗器 (L)

(參考 P. 321)

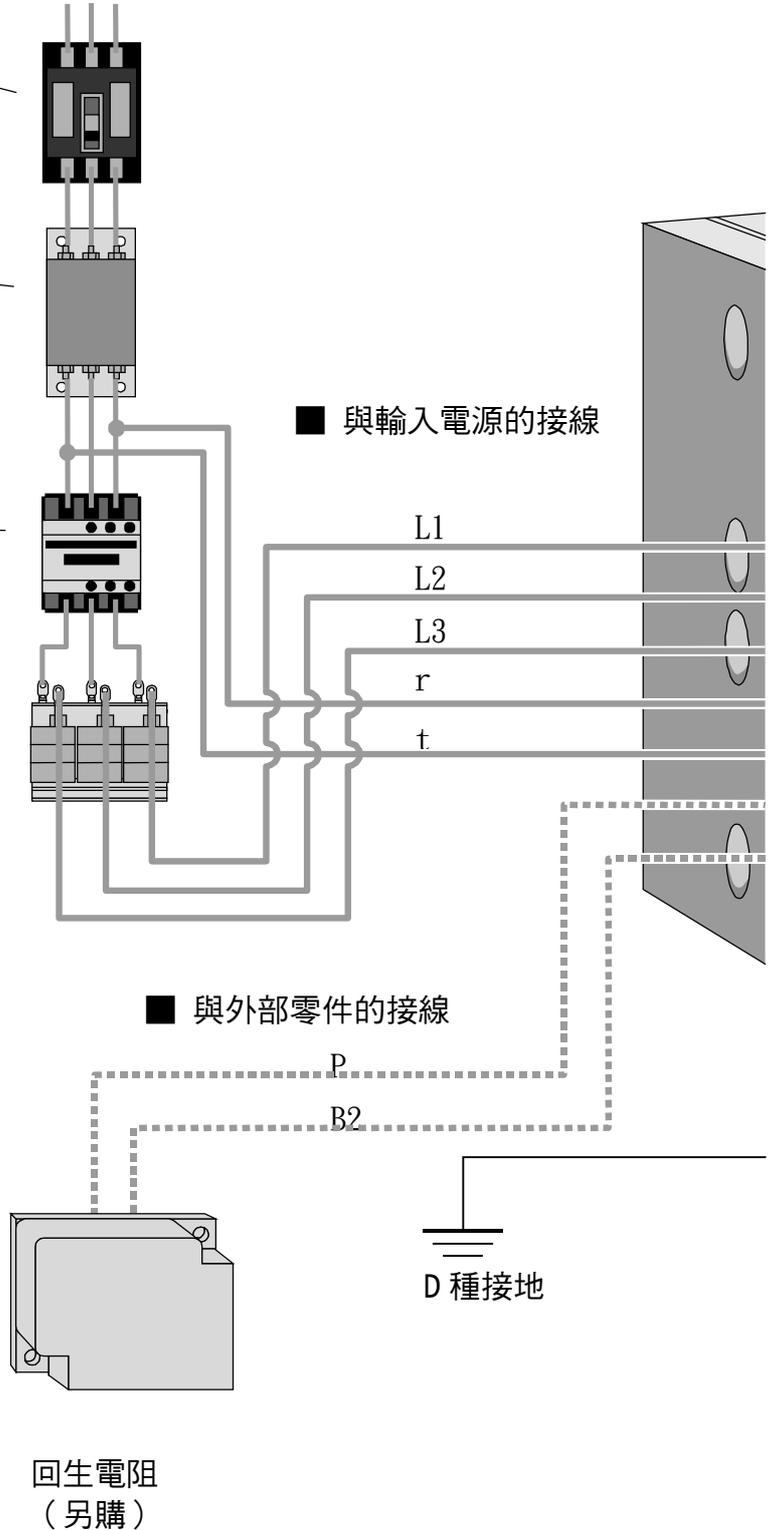
降低電源的高頻電流。

端子 RB1 (PIN 6)、RB2 (PIN 4)、

RB3 (PIN 5) ...

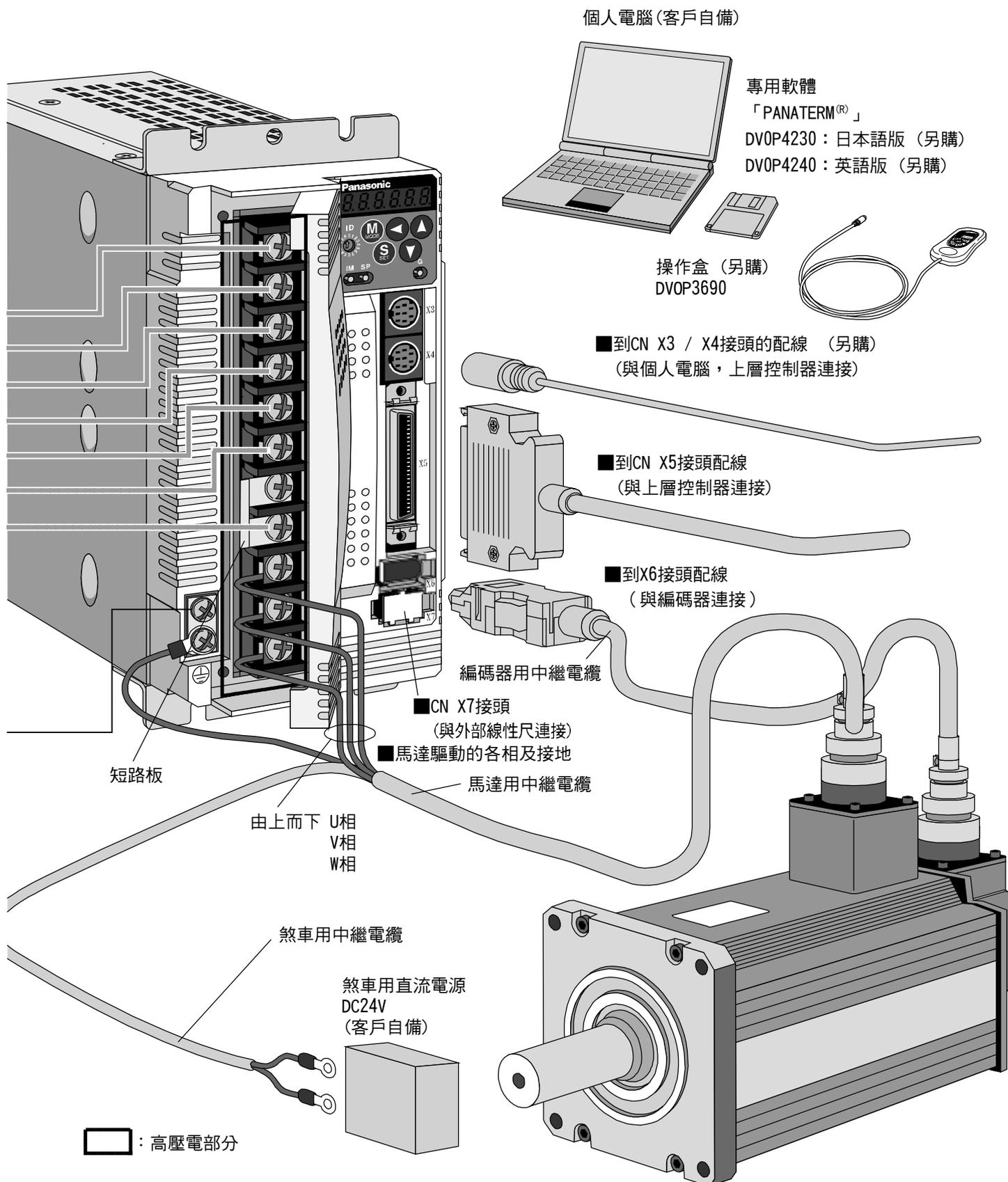
- 通常 RB2-RB3 間維持在短路的狀態，內建回生電阻容量不足時，請取出 RB2-RB3 間的短路線，將外接回生電阻連接在 RB2-RB3 端子。
(A, B 型機殼的驅動器並無內建回生電阻。安裝回生電阻時請安裝在金屬等不燃物之上，併依上述方式接線。)

- 外接回生電阻時，驅動器參數 Pr6C 請設定為 1 或 2。



<注意事項>

外接回生電阻時，請務必使用溫度保險絲之類的外部保護裝置。



系統構成與配線

驅動器及其適用之周邊機器一覽表

驅動器	適用馬達	電壓規格	額定輸出	電源容量 (額定電流)	無熔絲 開關	雜訊 濾波器	突波 吸收器	信號用雜訊 濾波器	電磁 開關	主迴路 線徑	控制電 源線徑	端子台 端子					
MADD	MSMD	單相 100V	50W ~100W	約 0.4kVA	10A	DV0P4170	DV0P4190		BMFT61041N (3P+1a)	0.75- 2.0mm ² AWG14 ~18		專用 接頭					
	MQMA		100W	約 0.4kVA													
	MSMD	單相 200V	50W ~200W	約 0.5kVA													
	MQMA		100W	約 0.3kVA													
			200W	約 0.5kVA													
MAMA		100W	約 0.3kVA														
MBDD	MSMD	單相 100V	200W	約 0.5kVA		15A	DV0P4180		DV0P4160				BMFT61041N (3P+1a)		0.75mm ² AWG18		
	MQMA																
	MSMD	單相 200V	400W	約 0.9kVA													
	MQMA																
MAMA		200W	約 0.5kVA														
MCDD	MQMA	單相 100V	400W	約 0.9kVA	20A		DV0P4150		DV0P4150	BMFT61541N (3P+1a)	2.0mm ² AWG14						
	MSMD																
	MAMA	單相/三 相 200V	750W	約 1.3kVA													
	MFMA		400W	約 0.9kVA													
	MHMA		500W	約 1.1kVA													
MDDD	MAMA	單相/三 相 200V	750W	約 1.6kVA		30A	DV0P4150		DV0P4150	BMFT61042N (3P+1a)							
	MDMA		1.0kW	約 1.8kVA													
	MHMA		900W	約 1.8kVA													
	MGMA		1.0Kw	約 1.8kVA													
	MSMA		1.5kW	約 2.3kVA													
	MHMA																
	MDMA																
	MSMA																
MFMA																	
MEDD	MDMA	三相 200V	2.0kW	約 3.3kVA						BMFT6352N (3P+2a2b)	2.0mm ² AWG14		M5 端子				
	MSMA																
	MHMA		2.5kW	約 3.8kVA													
	MFMA																

驅動器	適用馬達	電壓規格	額定輸出	電源容量 (額定電流)	無熔絲 開關	雜訊 濾波器	突波 吸收器	信號用雜訊 濾波器	電磁 開關	主迴路 線徑	控制電 源線徑	端子台 端子
MFDD	MGMA	三相 200V	2.0kW	約 3.8kVA	50A	DV0P3410	DV0P1450	DV0P1460	BMFT6352N (3P+2a2b)	3.5mm ² AWG12	0.75mm ² AWG18	M5 端子
	MDMA		3.0kW	約 4.5kVA								
	MHMA											
	MSMA											
	MGMA											
	MDMA											
	MHMA		4.0kW	約 6kVA								
	MSMA		4.5kW	約 6.8kVA								
	MFMA			約 7.5kVA								
	MGMA											
	MDMA		5.0kW	約 7.5kVA					BMFT6652N (3P+2a2b)	5.3mm ² AWG10		
	MHMA											
	MSMA											

■ 單相/三相 200V 共用規格，請配合使用的電源選擇。

■ 無熔絲開關、電磁開關製造商：松下電工(株)

為符合歐洲 EC 命令時，電源與雜訊濾波器之間請務必使用符合 IEC，或是 UL 規格 (有 LISTED、UL 標誌) 的無熔絲開關。

關於 750W 以上的機種，若是無熔絲開關的最大電流值保護至 20A 的設置方法時，傳導至線路的最大容量可達 5000Arms，240V，請勿超出此一負荷值。

■ 雜訊濾波器的詳細說明請參考 P.309 資料篇「雜訊濾波器」、P.312 資料篇「驅動器與適用之周邊機器一覽表(歐洲 EC 命令)」。

<請注意>

- 請選用符合電源容量(須兼顧負荷條件)的無熔絲開關、雜訊濾波器。
- 端子台以及地線端子
使用額定溫度 60°C 以上的銅導體電線。
A 型機殼~D 型機殼的保護地線端子使用 M4，E 型機殼~F 型機殼則使用 M5。
螺絲的緊固扭力若超過最高值(M4：1.2Nm、M5：2.0Nm)，可能造成端子台受損。
- 地線的線徑當馬達輸出為 30W~2.5kW 請使用 2.0mm² (AWG14)以上、輸出為 3kW~5kW 請使用 3.5mm² (AWG11)以上。
- A 型機殼~D 型機殼請使用附屬的專用連接頭，此時電線裸露的長度請維持在 8~9 mm。
- 上層控制器的連接頭(CN X5)螺絲旋緊扭力，請務必維持在 0.3~0.35Nm。一旦超出 0.5Nm，可能造成驅動器側的連接頭受損。

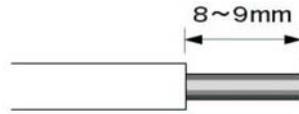
系統構成與配線

主要線路的配線(A型機殼~D型機殼)

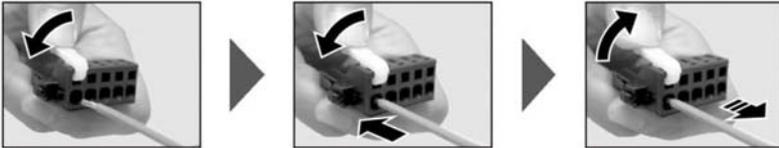
- 配線工程務必委由專業的電氣技術人員施行。
- 為防止觸電，完成配線之前嚴禁打開電源。

配線的重點

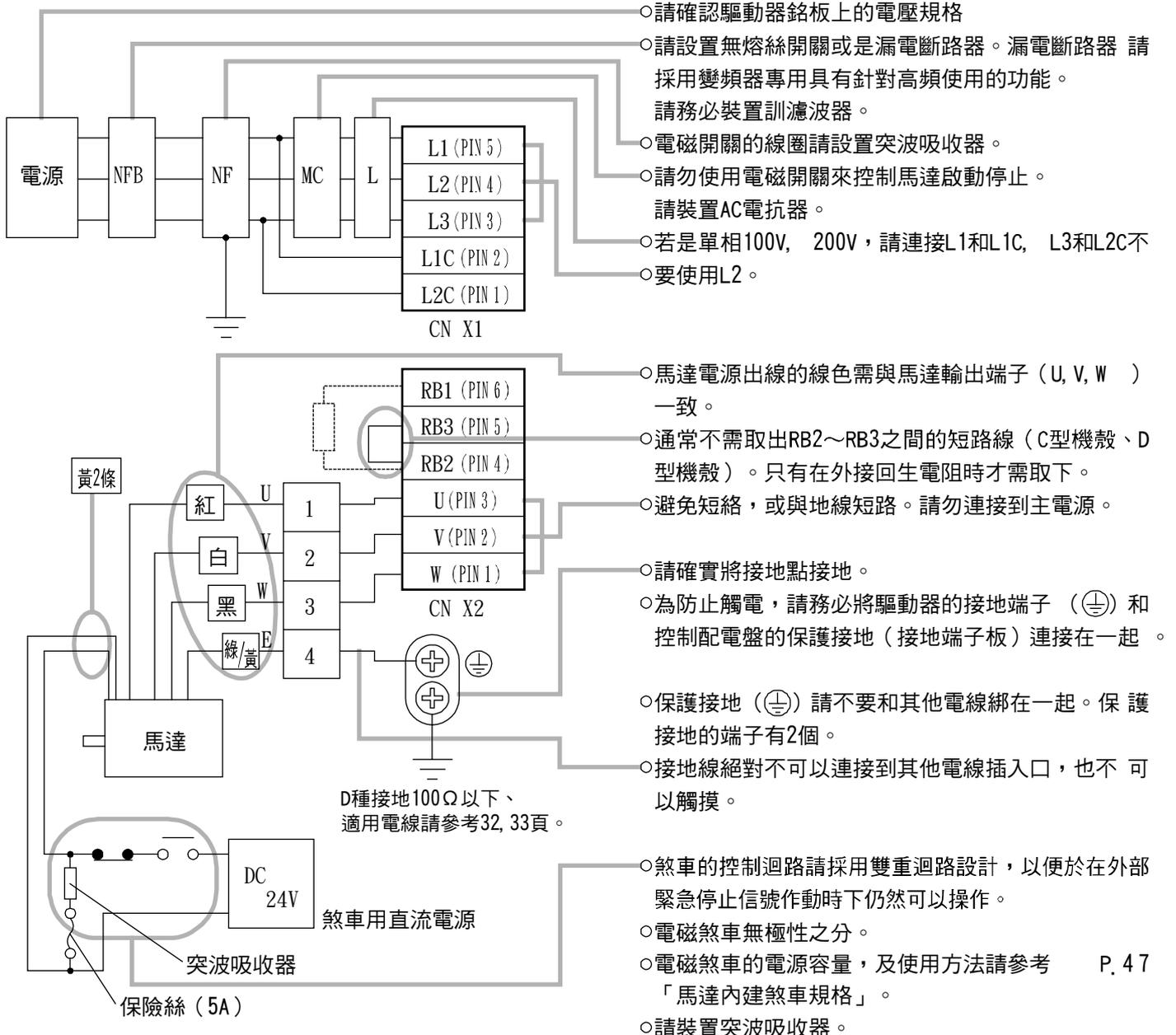
(1) 剝除電線的絕緣皮膜。
(務必遵守右圖的尺寸)



(2) 將電線插入從本體取出的連接頭。(細節參考 P.37)



(3) 將接線後的連接頭裝入本體。



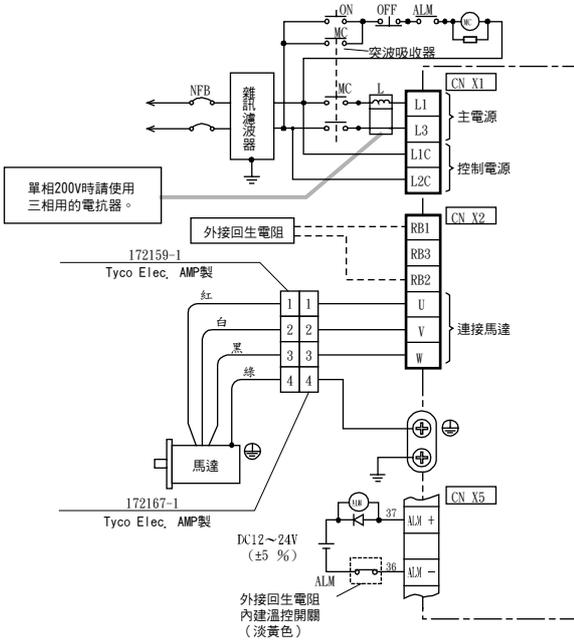
系統構成與配線

配線圖

請將線路設計承當發生警報時、可即時關閉主線路電源。

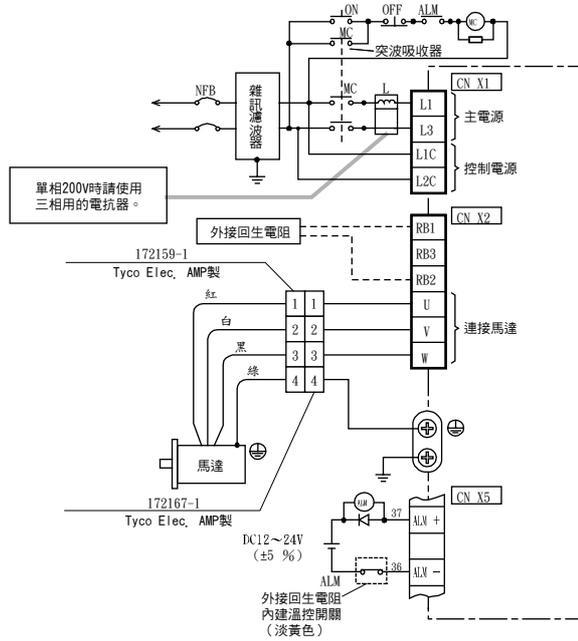
單相100V / 驅動器外型 A型, B型

電源 單相100V +10% ~ 115V +10%
-15%



單相200V / 驅動器外型 A型, B型

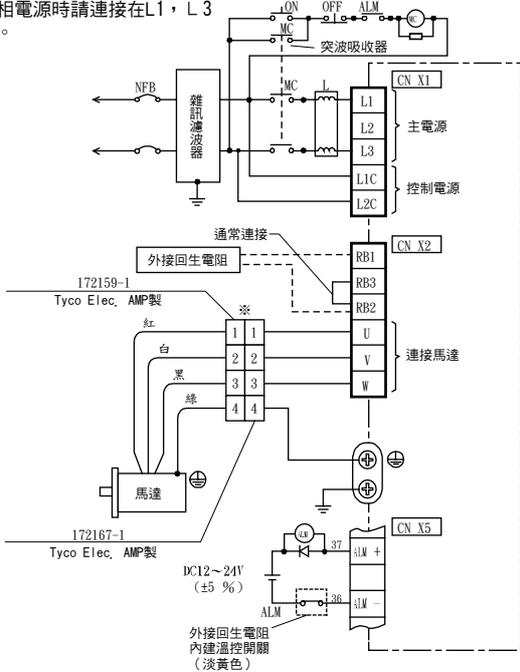
電源 單相200V +10% ~ 240V +10%
-15%



單相200V / 驅動器外型 C型, D型

電源 單相200V +10% ~ 240V +10%
-15%

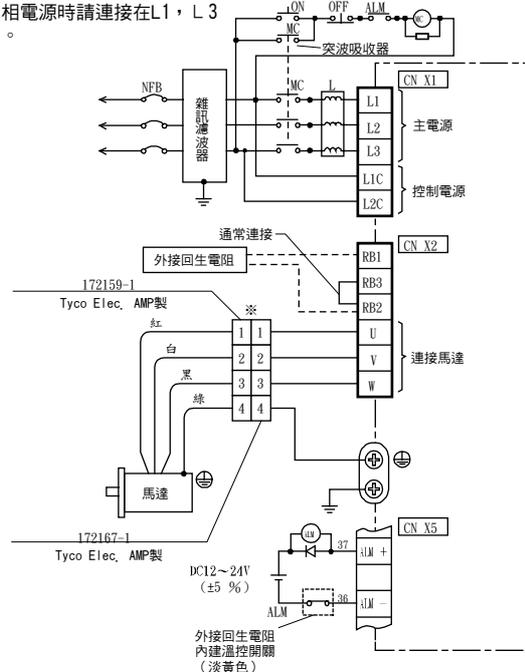
<注意事項>
使用單相電源時請連接在L1, L3
端子間。



三相200V / 驅動器外型 C型, D型

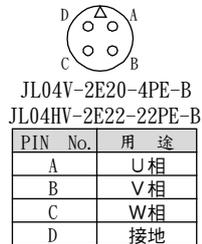
電源 三相200V +10% ~ 240V +10%
-15%

<注意事項>
使用單相電源時請連接在L1, L3
端子間。

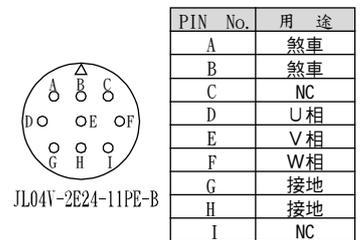
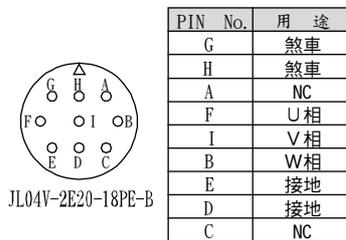


※使用MSMA, MDMA, MFMA, MHMA, MGMA的馬達時, 請參考右邊的接線。

[馬達]
接頭: 日本航空電子(株)製



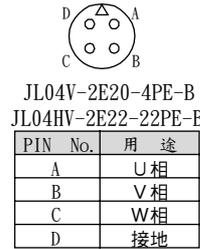
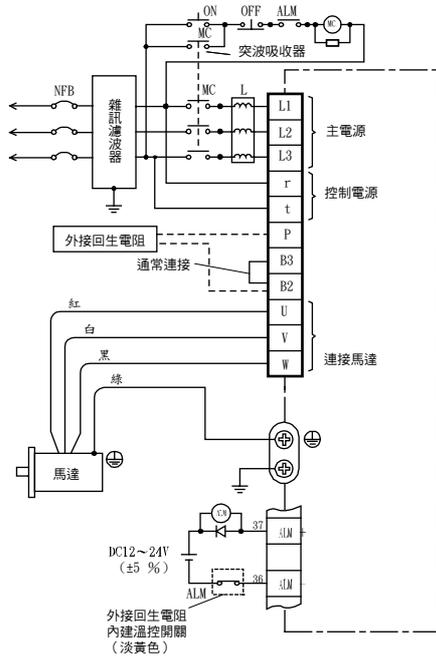
<注意事項> NC的接點請勿連接。



三相200V / 驅動器外型 E型, F型

電源 三相200V $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$ \sim 230V $\begin{matrix} +10\% \\ -15\% \end{matrix}$

[馬達] 接頭：日本航空電子工業(株)製



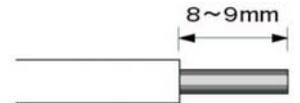
<注意事項> NC的接點請勿連接。

連接頭的接線方法(A型機殼~D型機殼)

請依照以下的步驟、連接連接頭 CN X1 X2。

接線方法

- 剝除電線的絕緣皮膜。(請遵守右圖的尺寸)
- 電線插入驅動器，插入方法如以下2種。
- 使用附屬的操作桿插入。



使用(-)螺絲起子(前端寬度 3.0~3.5 mm)插入。

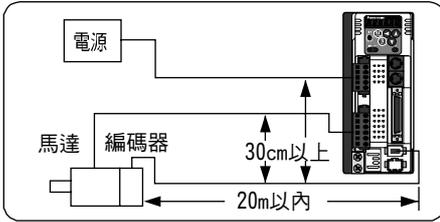
(a) 操作桿	<p>1</p> <p>將安裝在上方操作作用插槽的操作桿按住、以便於將彈簧往下按</p>	<p>2</p> <p>持續按住操作桿，將剝除絕緣皮膜的電線插入圓孔的最底層。</p>	<p>3</p> <p>放開操作桿，完成接線。</p>
	*與插入作業相同，將彈簧往下按即可取出電線。		
	(b) 螺絲起子	<p>1</p> <p>將螺絲起子插入上方操作作用插槽，將彈簧往下按</p>	<p>2</p> <p>持續按住操作桿，將剝除絕緣皮膜的電線插入圓孔的最底層。</p>
*與插入作業相同，將彈簧往下按即可取出電線。			

- <注意>
- 剝除絕緣皮膜時，務必遵守規定的長度(8~9mm)。
 - 接線前，先將連接頭從驅動器本體取出。
 - 連接頭的1個電線插入口、僅限插入1條電線。
 - 使用螺絲起子時，請務必小心、以免受傷。

系統構成與配線

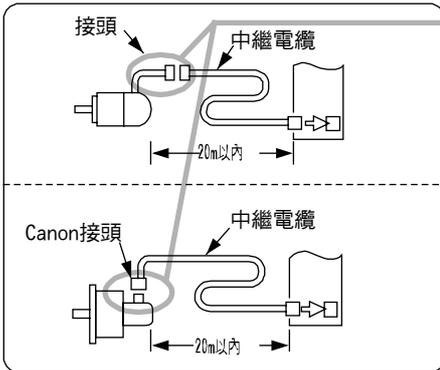
連接頭 CN X6 的配線(連接編碼器)

配線的重點



○ 驅動器與馬達之間電纜線長度必須在20m以內，超出20m時，請洽購買的經銷商(參考封面封底)。

○ 與主要線路配線保持30cm以上的距離，通過同一線槽時，切勿綁在一起。



○ 編碼器的引線部因馬達種類而各有不同。
(引線+連接頭)以及Cannon(軍規)接頭2種。

○ 自行製作編碼器中繼電纜線時的注意事項(連接頭請參考P. 319資料篇「選配組件(馬達、編碼器連接用連接頭組件)」)。

(1) 參考配線圖。

(2) 線材：芯線徑0.18mm²(AWG24)以上的線材，使用具彈性、耐彎曲有遮蔽的對絞線。

(3) 成對的訊號/電源的配線須使用對絞線。

(4) 遮蔽處理。

• 驅動器側的遮蔽處理：CN X6的外殼須焊接

• 馬達側的遮蔽處理：

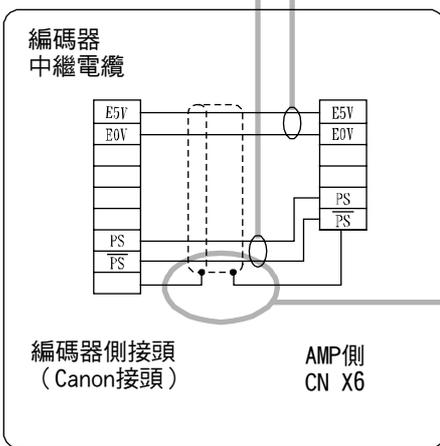
DICO Electronics AMP(株)製

連接頭 9 Pins(17bit 絕對式/增量式共用編碼器)：连接到PIN 3

連接頭 6 Pins(2500P/r 增量式編碼器)：连接到PIN 6

Cannon(軍規)插頭：连接到PIN J

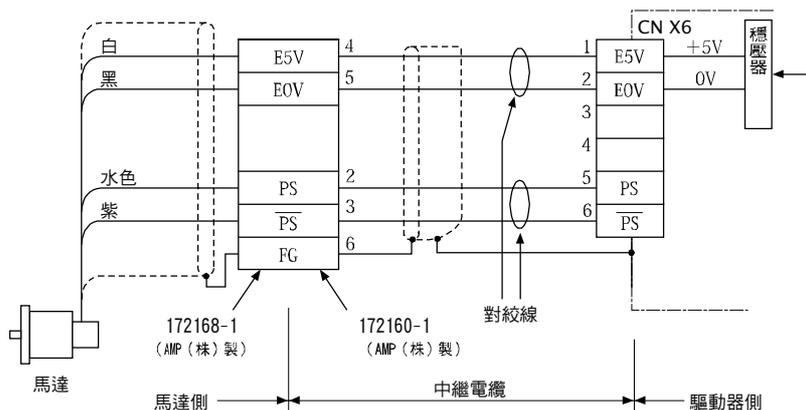
(5) 各連接頭、標準插頭的空端子，不要有任何連接。



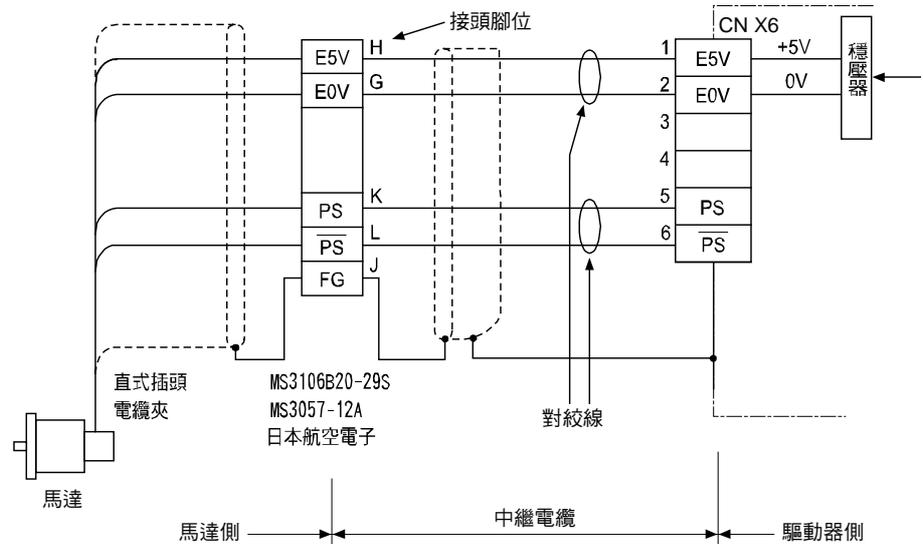
配線圖

2500P/r 增量式編碼器

- MSMD 50W~750W
- MAMA 100W~750W
- MQMA 100W~400W

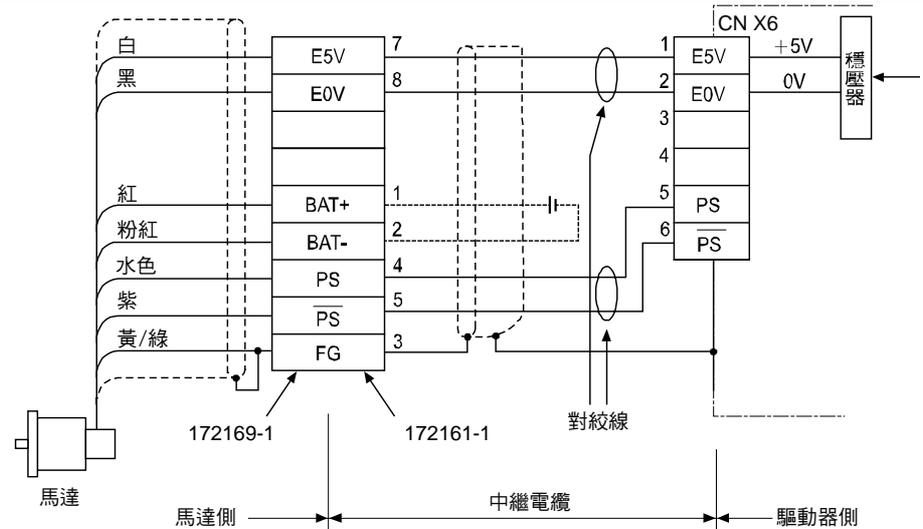


- MSMA 1kW~5kW
- MDMA 1kW~5kW
- MHMA 500W~5kW
- MFMA 400W~4.5kW
- MGMA 900W~4.5kW

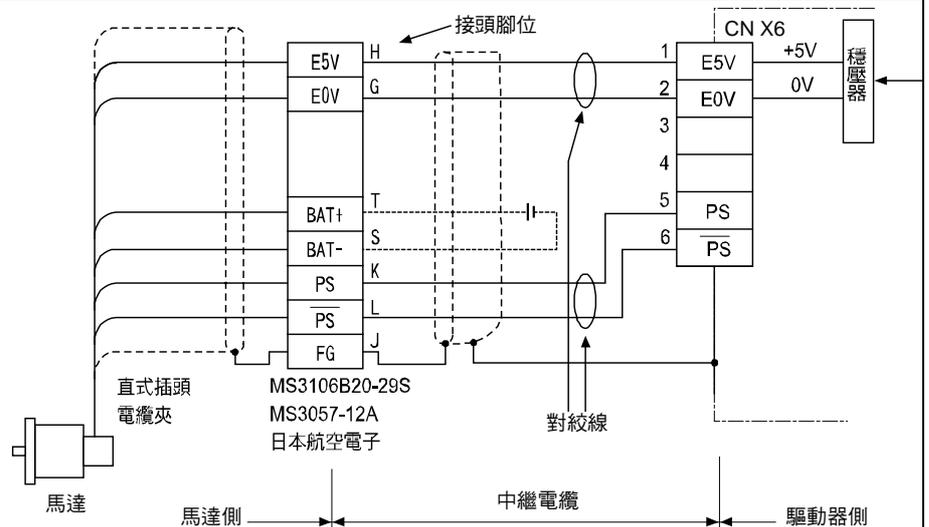


配線圖 17bit 絕對式/增量式共用編碼器

- MSMD 50W~750W
- MAMA 100W~750W
- MQMA 100W~400W



- MSMA 1kW~5kW
- MDMA 1kW~5kW
- MHMA 500W~5kW
- MFMA 400W~4.5kW
- MGMA 900W~4.5kW



系統構成與配線

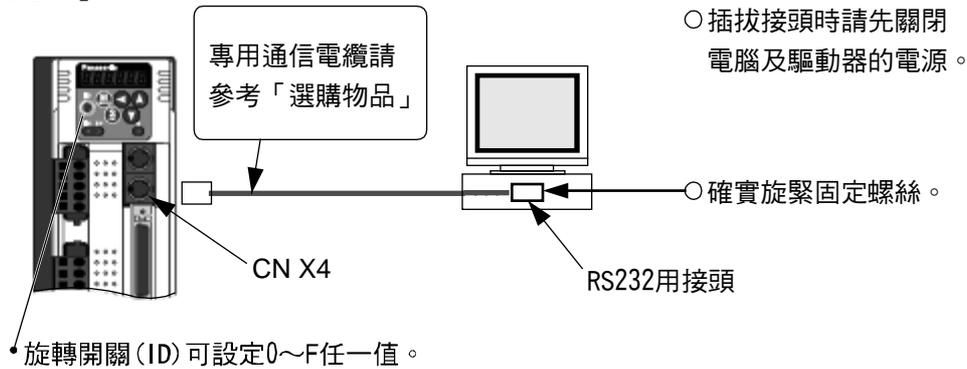
連接頭 CN X3、CN X4 的配線(連接電腦、操作盒、高階調節器)

- 本驅動器具備 RS-232C，以及 RS485 2 種通訊功能，共有 3 種連接方法可以使用。

採用 RC232C 與 1 台驅動器通訊時

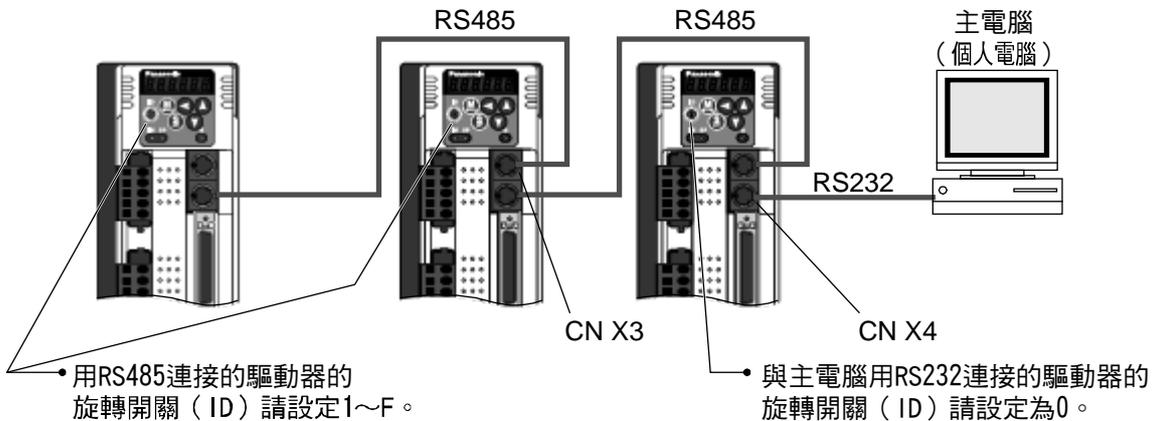
透過 RC232C 連接電腦與驅動器時，可使用通訊軟體「PANATERM[®]」(選配組件)。如選用「PANATERM[®]」，可獲得各種監視、參數設定/變更、波形圖示等，操作性豐富且便利的功能。

[連接方式]



RC232C 與 RS485 組合後與 2 台以上的驅動器通訊時

採用 RS-232C 連接主機(電腦)與 1 台驅動器，其餘的驅動器之間使用 RS485 連接，即可實現與多台驅動器的連接。



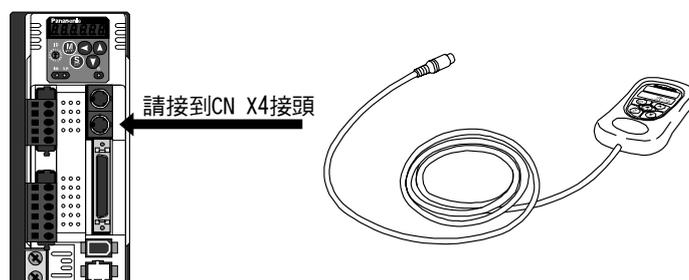
只有 RS485 通訊與 2 台以上的驅動器通訊時

即使主機與驅動器之間全部都是以 RS485 連接，仍可實現連接多台驅動器。

<說明事項>

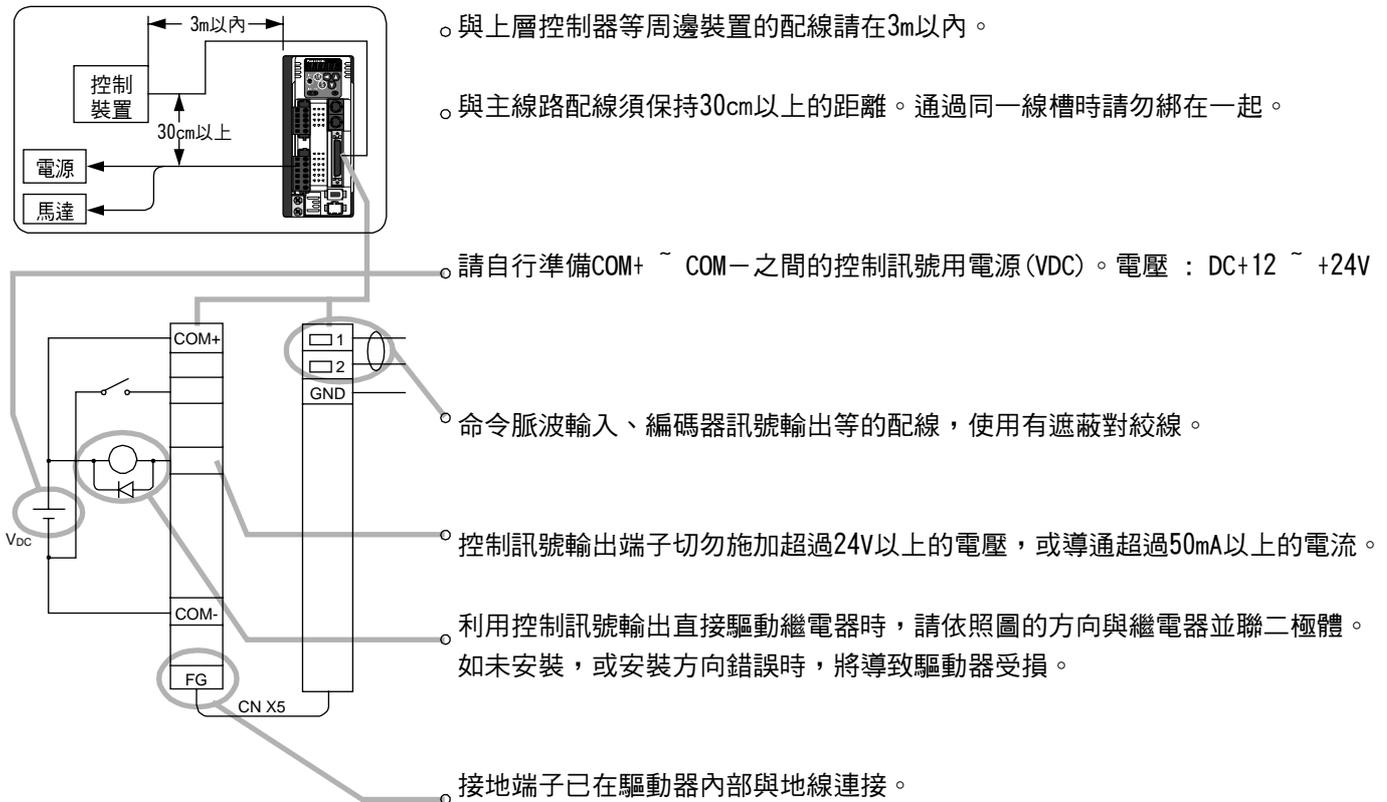
- 最高可以 15 軸的驅動器與主機之間的通訊。
- 細節請參考 P.278 資料篇「通訊」。

與操作盒的連接



連接頭 CN X5 的配線(連接上層控制器)

■ 配線重點



● 細節請參考各控制模式的連接：P. 83(位置控制模式)、P. 127(速度控制模式)、P. 161(扭力控制模式)、P. 192(全閉迴路控制模式)。

● 連接頭 CN X5 的規格

驅動器側 連接頭	使用者適用的連接頭		製造商名稱
	零件名稱	型號	
52986-5071	連接頭(焊接式)	54306-5011 或是 5406-5019(無鉛對應)	日本 MOLEX(株)
	連接頭外殼	54331-0501	
		或是	
	連接頭(焊接式)	10150-300VE	住友 3M(株)
連接頭外殼	10350-52A0-008		

<說明事項>

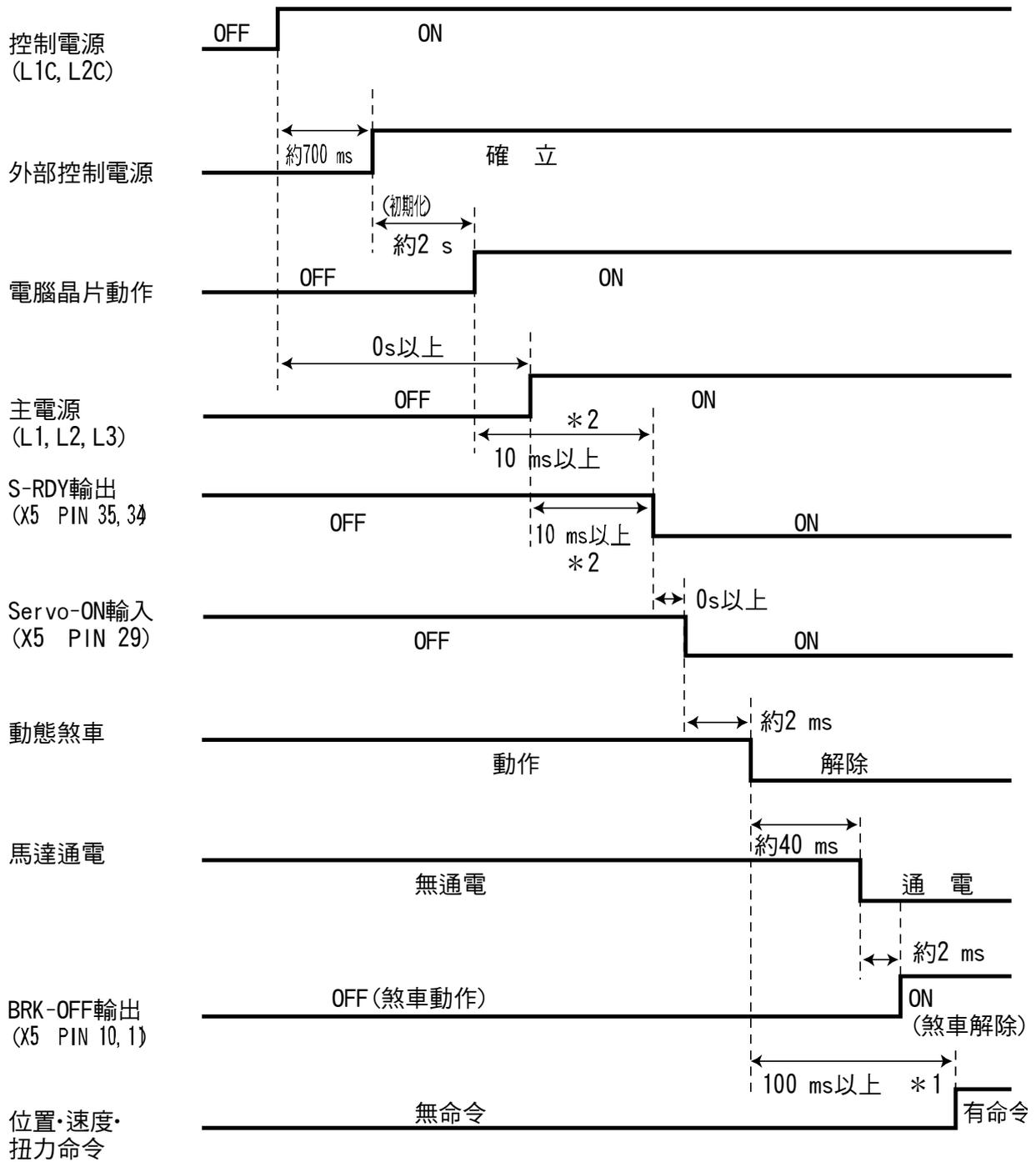
- 細節請參考 P.314 資料篇「選購零件」。

<請注意>

- 上層控制器的連接頭(CN X5)螺絲旋緊扭力請維持在 0.3~0.35Nm。一旦超出 0.5Nm，可能造成驅動器側的連接頭受損。

■ 時序圖

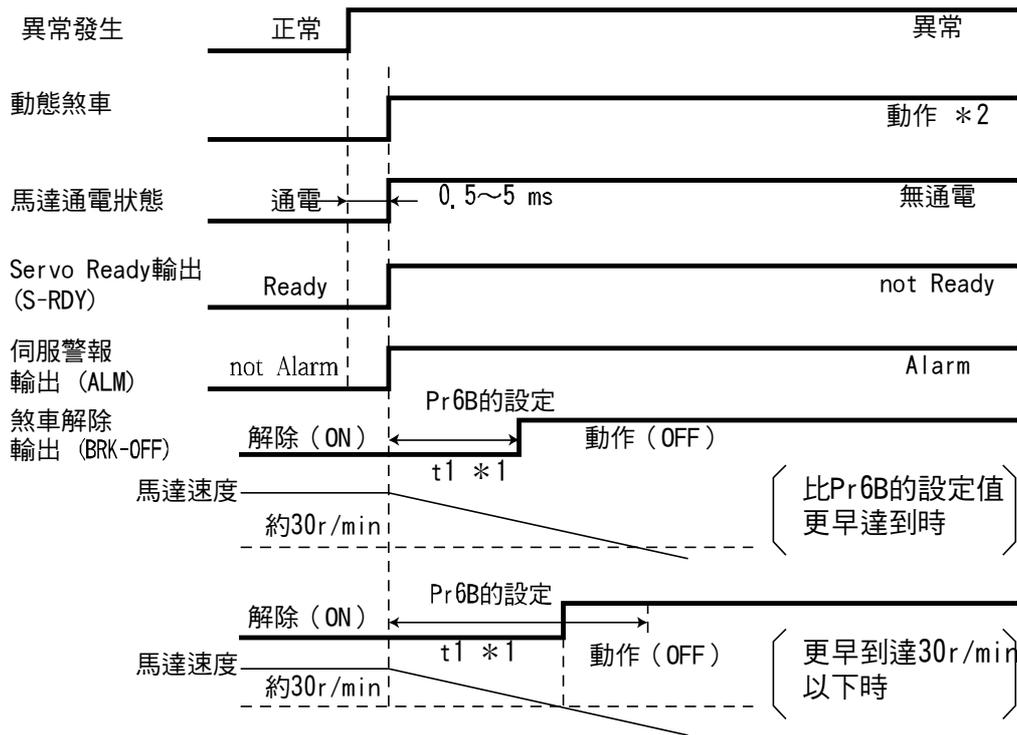
打開電源時(Servo On 訊號受理時序)



<注意>

- 上圖表示自打開 AC 電源到輸入命令的時序。
- 敬請遵照上圖的時序，輸入 Servo On 訊號、外部命令。
- *1 該區間表示雖然是硬體輸入 Servo On 訊號(SRV-ON)，但尚未被受理。
- *2 S-RDY 輸出必須在為電腦系統完成起棟，以及主電源確立，符合這 2 種條件時才會 ON。

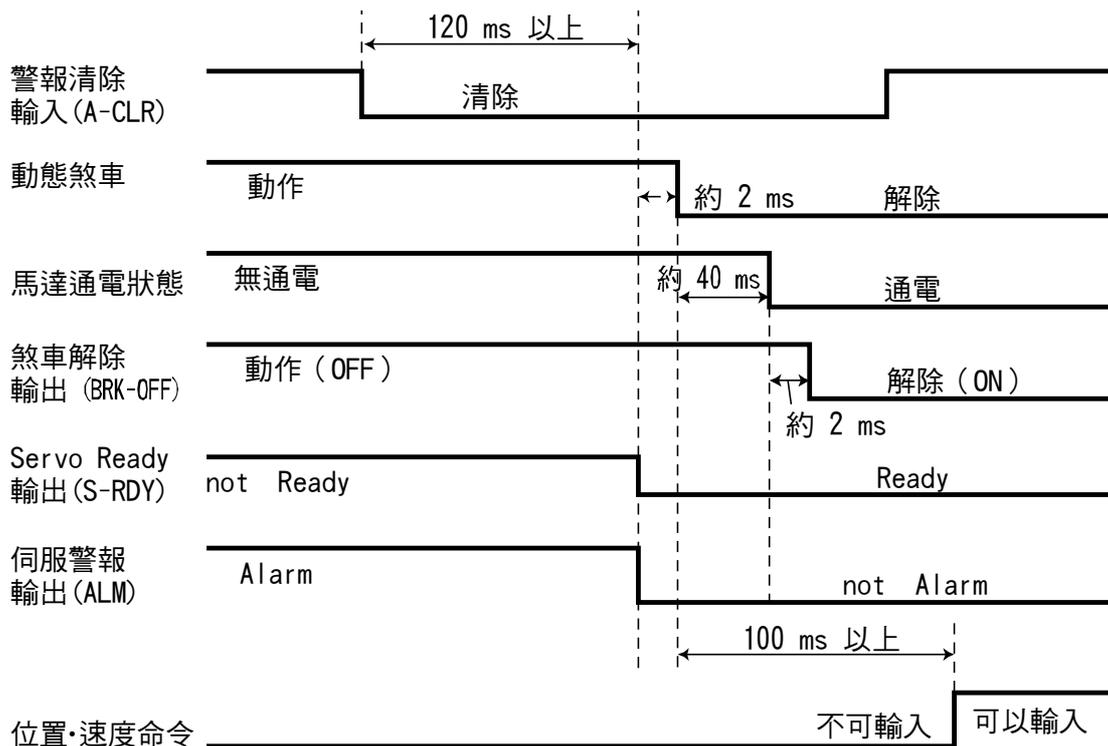
異常(警報)發生時(Servo On 命令狀態)



<注意>

- *1 $t1$ 表示達到 Pr6B 的設定值,或是馬達旋轉速度達到 30r/min 以下,兩者之中較快的時間。馬達停止時與 Pr6A 無關, $t1$ 變成 0。
- *2 發生警報時,動態煞車的操作敬請一併參考 Pr68 「警報時的時序」的說明(各控制模式的「參數設定」)。

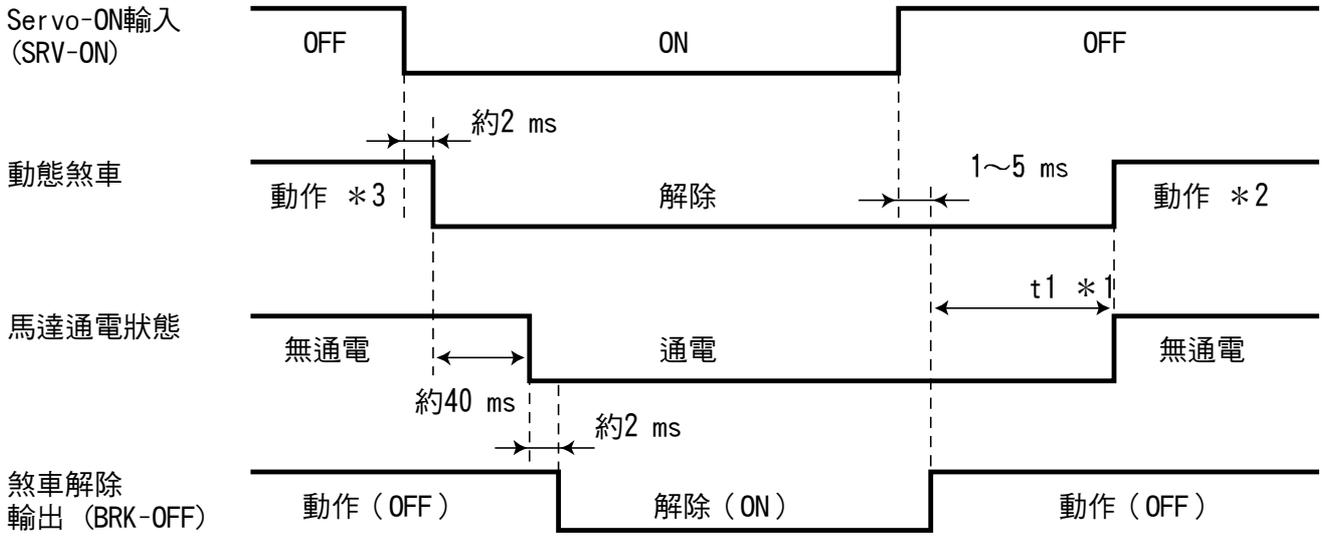
警報解除時(Servo On 命令狀態)



■ 時序圖

馬達停止(Servo Lock)時的 Servo ON/OFF 操作

(一般操作時，如欲停止馬達，請先執行 Servo ON/OFF 操作)

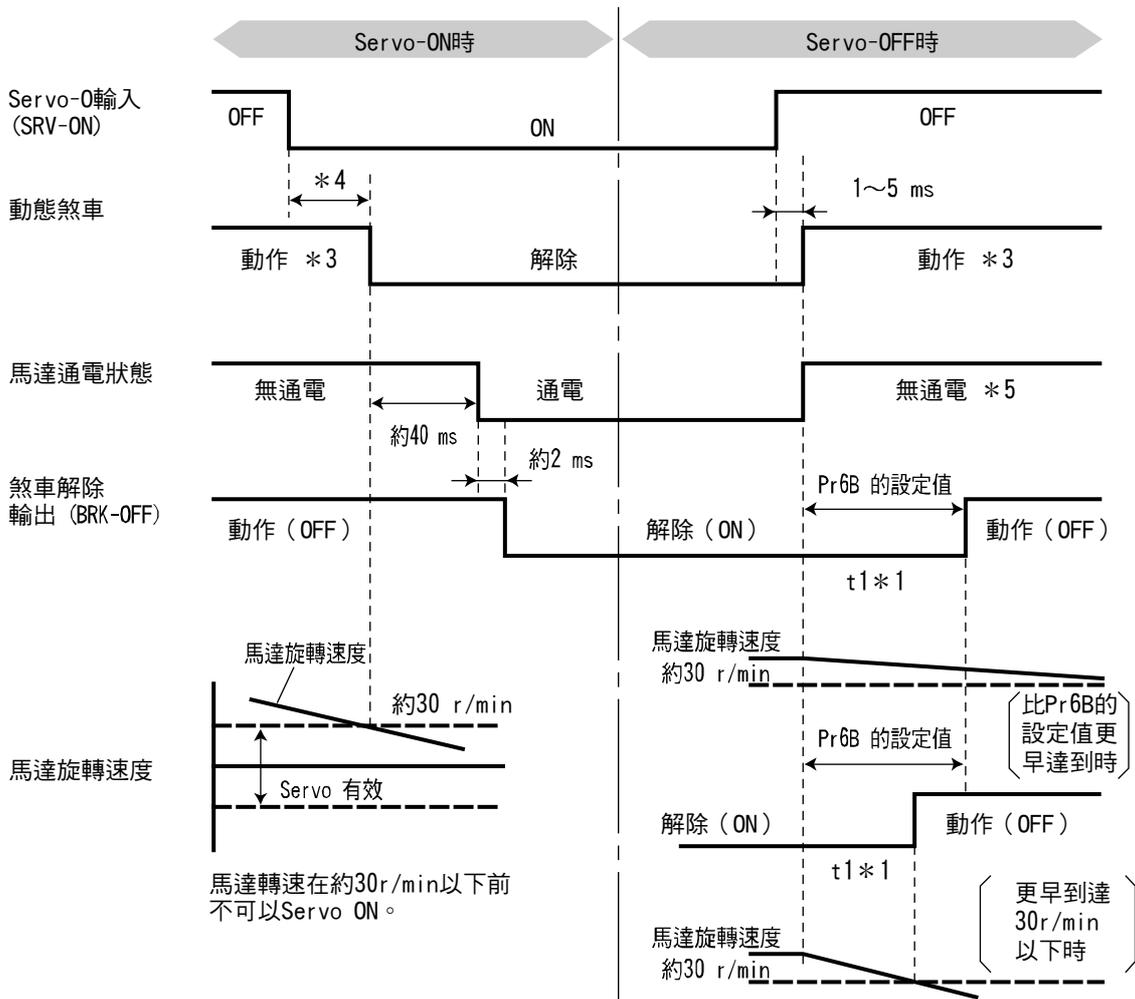


<注意>

- *1 $t1$ 根據 Pr6A 的設定值。
- *2 Servo Off 時的動態煞車操作，一併參考 Pr69(Servo Off 時序列)的說明(各控制模式的「參數設定」)。
- *3 馬達旋轉速度必須達到約 30r/min 以下；否則無法 Servo ON。

馬達旋轉時的 Servo ON/OFF 操作

(緊急停止或跳脫時的時序，不可反覆使用)



<注意>

- *1 t1 表示達到 Pr6B 的設定值，或是馬達旋轉速度達到 30r/min 以下，兩者之中較快的時間。
- *2 即使在馬達減速中，若再次啟動(ON)SRV-ON 訊號，在停止之前不會轉移至 Servo ON 狀態。
- *3 Servo Off 時的動態煞車操作，請參考 Pr69(Servo Off 時序)的說明(各控制模式的「參數設定」)。
- *4 馬達旋轉速度必須達到約 30r/min 以下；否則無法 Servo ON。
- *5 Servo Off 時減速中的馬達通電狀態，請參考 Pr69(Servo Off 時序列)的說明(各控制模式的「參數設定」)。

■ 伺服馬達內置固定煞車

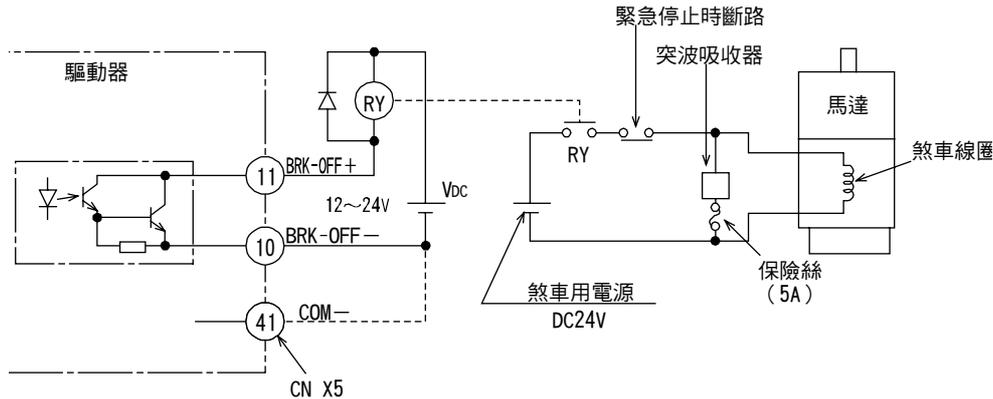
包括利用伺服馬達驅動垂直軸在內，以固定為目的，以免阻斷伺服機的電源時，工作物(可動部)因重力掉落。

<注意>

內置在伺服馬達的煞車，其主要目的在於維持停止狀態的「固定用」。切勿作為「制動用」來企圖停止移動中的負荷。

連接範例

使用驅動器的制動解除輸出訊號(BRK-OFF)，控制煞車時的連接範例如下圖所示。



<說明/注意事項>

1. 煞車線圈並沒有極性。
2. 請自行準備煞車用電源，煞車用電源請不要與控制訊號電源(VDC)共用。
3. 因繼電器(RY)的 ON/OFF 而產生的突波電壓，如圖所示請安裝突波吸收器。若使用二極體，從煞車釋放到啟動的時間，會比使用突波吸收器還要慢，須特別注意。
4. 關於煞車用突波吸收器，請參考 P.325 資料篇「適用零件」。
5. 適用零件是經過測量煞車釋放(解開)時間的指定品。
因配線長度、電線各有不同的電抗，有時可能出現突波狀的電壓。
敬請選用適當的突波吸收器，藉以適當控制繼電器線圈的電壓(最高額定 30V、50mA)，以及煞車端子之間的電壓。

BRK-OFF 訊號的輸出時序

- 關於電源 ON 時的煞車解除時序，或是馬達旋轉中的 Servo OFF/Alarm 發生時的煞車操作時序等，請參考 P.42 「時序圖」。
- 無論是馬達旋轉中的 Servo OFF，或是發生警報時馬達從激磁狀態變成 Free 之後，可以參數(Pr6B:設定運轉時的機械制動操作)設定 BRK-OFF 訊號變成 OFF(煞車啟動)的時間，詳細內容請參考各控制模式的「參數設定」。

<說明事項>

1. 煞車內置的伺服馬達運轉時，煞車會出現襯片的聲音(喀啾喀啾等)，並非功能上的問題。
2. 通電至煞車線圈時(煞車釋放狀態)，軸端等會發生磁通外漏。在馬達附近使用磁性感應器時，須特別注意。

馬達內置固定煞車的規格

馬達系列	馬達輸出	靜摩擦扭力 Nm	轉動慣量 $\times 10^{-4} \text{ kgm}^2$	吸引時間 ms	釋放時間 ms	激磁電流 DC A(冷機)	釋放電壓	制動一圈所 容許的功J	容許總功 J
MSMD MAMA	50W, 100W	0.29 以上	0.002	35以下	10以下	0.25	DC2V 以上	39.2	4.9
	200W, 400W	1.27 以上	0.018	50以下		0.30		137	44.1
	750W	2.45 以上	0.075	70以下	20以下	0.35		196	147
MQMA	100W	0.29 以上	0.03	50以下	15以下	0.29	DC1V 以上	137	44.1
	200W, 400W	1.27 以上	0.09	60以下		0.41		196	147
MSMA	1.0kW	4.9 以上	0.25	50以下	15以下 (100)	0.74	DC2V 以上	392	196
	1.5kW, 2.0kW	7.8 以上				0.81			490
	3.0kW	11.8 以上	0.33	80以下	0.90	1470		2156	
	4.0kW, 5.0kW	16.1 以上	1.35	110以下		50以下 (130)			
MDMA	1.0kW	4.9 以上	1.35	80以下	70以下 (200)	0.59		588	780
	1.5kW, 2.0kW	13.7 以上		100以下	50以下 (130)	0.79		1176	1470
	3.0kW	16.1 以上		110以下	0.90	1470		2156	
	4.0kW	21.5 以上	4.25	90以下	35以下 (150)	1.10		1078	2450
	5.0kW	24.5 以上	4.7	80以下	25以下 (200)	1.30		1372	2940
MHMA	500W, 1.0kW	4.9 以上	1.35		70以下 (200)	0.59		588	784
	1.5kW	13.7 以上		100以下	50以下 (130)	0.79	1176	1470	
	2.0kW to 5.0kW	24.5 以上	4.7	25以下 (200)	1.30	1372	2940		
MFMA	400W	4.9 以上	1.35	80以下	70以下 (200)	0.59	588	784	
	1.5kW	7.8 以上	4.7		35以下 (150)	0.83	1372	2940	
	2.5kW	21.6 以上	8.75	150以下	100以下 (450)	0.75	1470	1470	
	4.5kW	31.4 以上						2156	
MGMA	900W	13.7 以上	1.35	100以下	50以下 (130)	0.79	1176	1470	
	2.0kW	24.5 以上	4.7	80以下	25以下 (200)	1.3	1372	2940	
	3.0kW, 4.5kW	58.8 以上		150以下	50以下 (130)	1.4			

- 激磁電壓為 DC24V \pm 10%
- *釋放時間是使用突波吸收器時的數值。()內的數值是表示用二極體(Renesas Technology 公司的 V03C)的測試數據
- 上述數值(靜態摩擦扭力、釋放電壓、激磁電流除外)為代表特性。
- 內建煞車出廠時的間隙為 $\pm 1^\circ$ 以下。
- 容許角度加速度：MAMA 系列 30000rad/s²
MSMD, MQMA, MSMA, MDMA, MHMA, MFMA, MGMA 系列 10000rad/s²
- 在上述容許角度加速度範圍內，加減速次數的壽命為 1000 萬次
(煞車間隙急速出現變化之前的加減速次數)

■ 動態煞車

本驅動器內置緊急停止用的動態煞車。
 動態煞車的注意事項說明如下。

<注意>

1. 動態煞車的主要功能在於緊急停止。

嚴禁利用 Servo On 訊號(SRV-ON)的 ON/OFF 進行啟動、停止馬達。
以免造成內置在驅動器的動態煞車線路受損。

從外部力量轉動馬達時馬達會如同發電機，如果動態煞車啟動中，可能因出現短路電流而冒煙、甚至引起火災。

2. 動態煞車屬於短時間額定，僅限於緊急停止用。從高速旋轉時開始到啟動動態煞車時，請設定 3 分鐘內的停止時間。

● 下列情況下，將啟動動態煞車。

- (1) 主電源 OFF 時
- (2) Servo OFF 時
- (3) 保護功能啟動時
- (4) 連接頭 CN X5 的驅動禁止輸入(CWL、CCWL)啟動時

在上述(1)~(4)情況下，可在減速中或停止後，以參數選擇啟動動態煞車，或是自由運轉(free run)，但控制電源 OFF 時，A~F 型機殼的動態煞車皆維持在作動狀態。

(1)主電源 OFF 時，減速→停止後的驅動條件(Pr67)設定

主電源OFF時 時序 (Pr67)	驅動條件		偏差計數器 內容
	減速中	停止後	
Pr67的設定 ↓ 0	DB	DB	清除
1	FREE-RUN	DB	清除
2	DB	FREE-RUN	清除
3	FREE-RUN	FREE-RUN	清除
4	DB	DB	保持
5	FREE-RUN	DB	保持
6	DB	FREE-RUN	保持
7	FREE-RUN	FREE-RUN	保持
8	緊急停止	DB	清除
9	緊急停止	FREE-RUN	清除

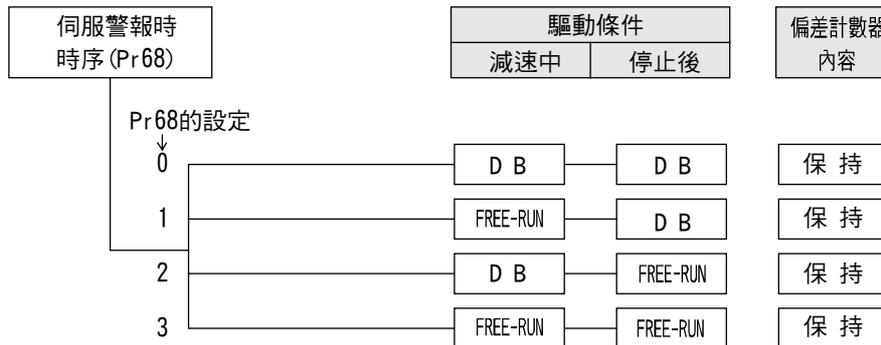
若是設定值 8、9 時，緊急停止的扭力極限值變成 Pr6E(緊急停止時的扭力設定)的設定值。

(2) Servo OFF 時，減速→停止後的驅動條件(Pr69)設定



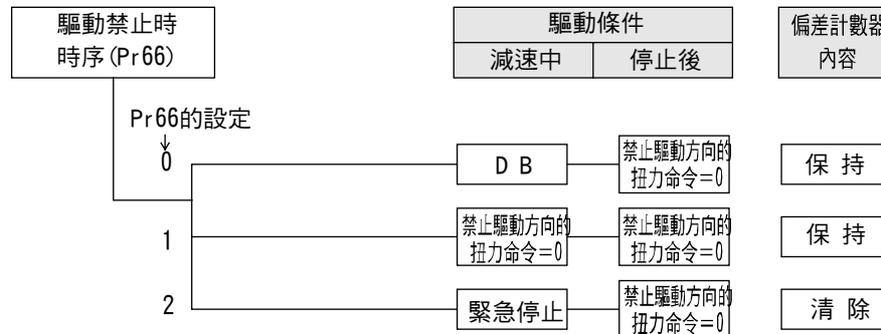
若是設定值 8、9 時，緊急停止的扭力極限值變成 Pr6E(緊急停止時的扭力設定)的設定值。

(3) 保護功能啟動時，減速→停止後的驅動條件(Pr68)設定



保護功能啟動時，偏差計數器在警報器解除時一起被解除。

(4) 驅動禁止輸入(CWL、CCWL)有效時，減速→停止後的驅動條件(Pr66)設定



若是設定值 2 時，減速中的扭力極限值變成 Pr6E(緊急停止時的扭力設定)的設定值。
變更要當控制電源再度啟動時，開始有效。

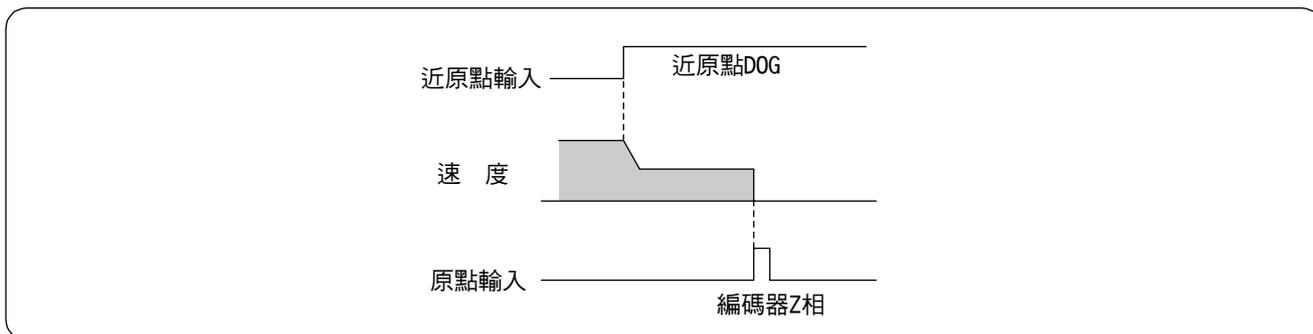
■ 原點復歸操作須知

■ 關於上層控制器的原點復歸操作，如果近原點輸入 ON時，馬達未能減速到一定的低速下，一旦原點輸入 ON(編碼器的 Z 相)，可能導致停止位置不準；因此在設置近原點輸入 ON的位置與原點輸入 ON的位置時，須顧及減速上必要的脈波數(距離)。加上可能也會影響檢肅距離的參數「加速/減速時間」，在設定時也要考量原點復歸的因素。

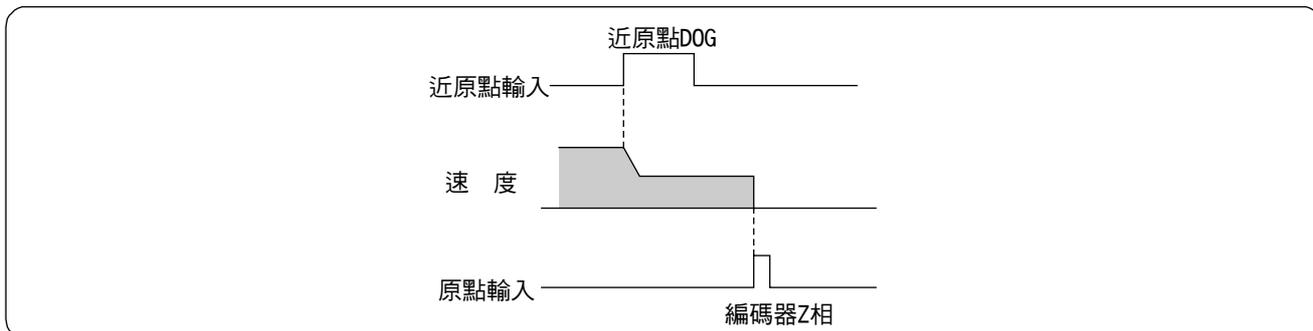
關於原點復歸操作的細節，請遵照上層控制裝置的操作說明書。

原點復歸操作範例

近原點 dog ON、近原點輸入 ON 時，馬達減速，當原點輸入(Z 相)ON 時停止。



近原點 dog OFF、近原點輸入 ON 時，馬達減速；當輸入 OFF 後、原點輸入(Z 相)ON 時停止。



參數的概要

驅動器備有設定特性、功能的各種參數，本章節將說明各參數的功能、目的。使用前敬請確實詳細閱讀，並將運轉條件調整至最佳狀態。

設定方法

● 參數的設定方法如下：

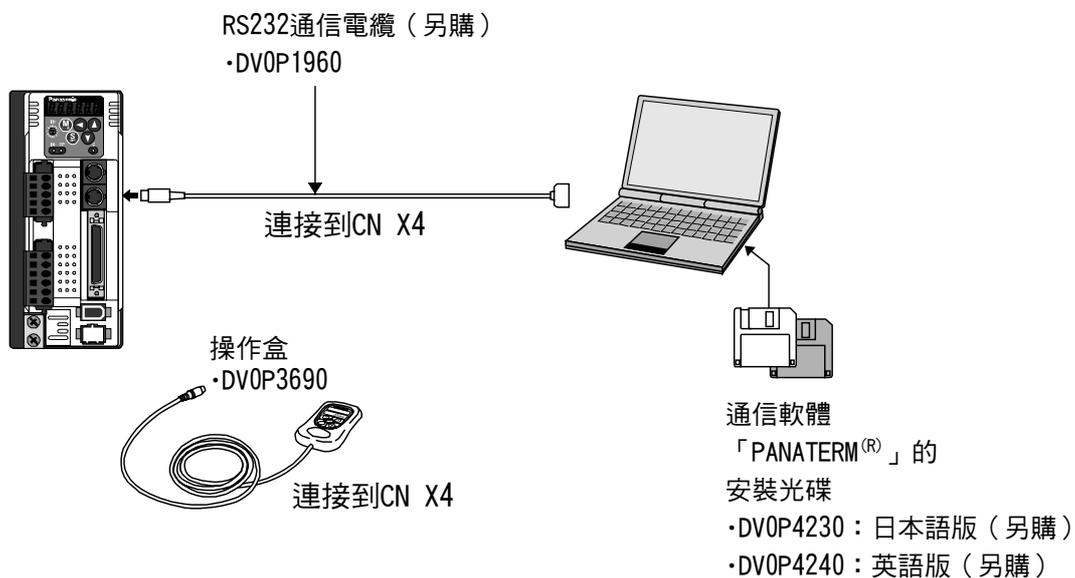
- (1) 本體正面面板。
- (2) 通訊軟體「PANATERM®」(DVOP4230：日文版/DVOP4240：英文版)(另購)，與電腦組合。
- (3) 操作盒(DVOP3690)(另購)

以上各方法皆可參考、設定。

<說明事項>

關於電腦畫面上的參數設定方法，請參考「PANATERM®」的使用說明書。

連接方法



<請注意>

- 請確實將連接頭連接至驅動器的連接頭 CN X4。
- 插入或拔出時電纜線時，切勿直接握住電纜線。

參數與模式的設定

參數的構成與一覽表

種類	參數 No. (Pr□□)	概要
功能選擇的相關參數	00~0F	控制模式的選擇、輸入/輸出訊號的分配、通訊傳送速率等的設定
調整的相關參數	10~1F, 27~2E	位置、速度、積分等的伺服增益(第 1、第 2)，或是各種濾波器類的時間常數等的設定
	20~26,2F	即時自動調整的相關參數，執行其模式的設定、機械剛性選擇等
	30~3F	增益的第 1→第 2 切換的相關設定
位置控制的相關參數	40~4F	命令脈波的輸入形態、方向選擇、編碼器輸出脈波的分周設定、命令脈波的分周倍率比設定等。
速度控制、扭力控制的相關參數	50~50A, 74~77	速度命令的輸入增益設定、回轉極性、OFFSET 調整。或是內部速度(1~5 速)的設定、加速/減速時間設定等。
	5B~5F	扭力命令的輸入增益設定、回轉極性、扭力極限設定。
序列的相關參數	60~6F	定位完成、歸零速度等輸出訊號檢測條件的設定等。或是主電源 OFF 時、發生警報時、Servo OFF 時的減速/停止操作或誤差計數器解除條件的設定等。
	70~73	保護功能的啟動設定
全閉迴路規格的相關參數	78~7F	外部線性尺的分周設定等的設定

詳細內容請參考各控制模式的「參數設定」。

●本書各模式的記號說明如下：

記號	控制模式	Pr02 的設定值
P	位置控制	0
S	速度控制	1
T	扭力控制	2
F	全閉迴路控制	6

記號	控制模式	Pr02 的設定值
P/S	位置(第 1)、速度(第 2)控制	3*
P/T	位置(第 1)、扭力(第 2)控制	4*
S/T	速度(第 1)、扭力(第 2)控制	5*

*如設定為 3、4、5 的複合模式時，可根據控制模式切換輸入(C-MODE)，選擇第 1、第 2 任何一項。

C-MOD 斷路時：選擇第 1 模式

C-MOD 短路時：選擇第 2 模式

切換前後的 10ms 請勿輸入命令。

功能選擇的相關參數

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠 設定	單位	相關模式
00*1	馬達軸名稱	0~15	1	-	全部
01*1	LED 初始狀態	0~17	1	-	全部
02*1	控制模式設定	0~6	1	-	全部
03	扭力極限選擇	0~3	1	-	P.S.F
04*1	驅動禁止輸入設定	0~2	1	-	全部
05	速度設定內外切換	0~3	0	-	S
06	ZEROSPD 輸入選擇	0~2	0	-	全部
07	速度監視(SP)選擇	0~9	3	-	全部
08	扭力監視(IM)選擇	0~12	0	-	全部
09	TLC 輸出選擇	0~8	0	-	全部
0A	ZSP 輸出選擇	0~8	1	-	全部
0B*1	絕對式編碼器設定	0~2	1	-	全部
0C*1	RS-232C 通信速率的設定	0~5	2	-	全部
0D*1	RS485 通信速率的設定	0~5	2	-	全部
0E*1	正面面板 LOCK 設定	0~1	0	-	全部
0F	(製造商使用)	-	-	-	-

●參數 No.上有標註*1 時，表示該參數內容變更後，需在控制電源 RESET 之後才能生效。

增益/濾波器時間常數等調整的相關參數

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠值	單位	相關模式
10	第 1 位置迴路增益	0~3000	<63/32>*3	1/s	P.F
11	第 1 速度迴路增益	1~3500	<35/18>*3	Hz	全部
12	第 1 速度迴路積分時間常數	1~1000	<16/31>*3	ms	全部
13	第 1 速度檢測濾波器	0~5	<0>	-	全部
14	第 1 扭力濾波器時間常數	0~2500	<65/126>83	0.01ms	全部
15	速度前饋	-2000~2000	<300>	0.1%	P.F
16	速度前饋濾波器時間常數	0~6400	<50>	0.01ms	P.F
17	(製造商使用)	-	-	-	-
18	第 2 位置迴路增益	0~3000	<73/38>*3	1/s	P.F
19	第 2 速度迴路增益	1~3500	<35/18>*3	Hz	全部
1A	第 2 速度迴路積分時間常數	1~1000	<1000>	ms	全部
1B	第 2 速度檢測濾波器	0~5	<0>	-	全部
1C	第 2 扭力濾波器時間常數	0~2500	<65/126>*3	0.01ms	全部
1D	第 1 陷陷頻率	100~1500	1500	Hz	全部
1E	第 1 陷陷幅寬選擇	0~4	2	-	全部
1F	(製造商使用)	-	-	-	-
27	瞬間速度觀測設定	0~1	<0>	-	P.S
28	第 2 陷陷頻率	100~1500	1500	Hz	全部
29	第 2 陷陷幅寬選擇	0~4	2	-	全部
2A	第 2 陷陷深度選擇	0~99	0	-	全部
2B	第 1 制振頻率數	0~2000	0	0.1Hz	P.F
2C	第 1 制振濾波器設定	-200~2000	0	-	P.F
2D	第 2 制振頻率數	0~2000	0	0.1Hz	P.F
2E	第 2 制振濾波器設定	-200~2000	0	-	P.F

●標準出廠值若是標示<>的參數，表示透過即時自動增益調整功能時會自動調整變化。若要以手動調整時，請將 Pr21 即時自動調整模式設定為”0”(無效)。

參數與模式的設定

自動增益調整的相關參數

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠值	單位	相關模式
20	慣量比	0~10000	<250>	%	全部
21	即時自動調整模式設定	0~7	1	-	全部
22	即時自動調整機械剛性	0~15	4/1*3	-	全部
23	適應濾波器模式設定	0~2	1	-	P.S.F
24	制振濾波器切換選擇	0~2	0	-	P.F
25	正常模式自動增益調整操作設定	0~7	0	-	全部
26	軟體極限設定	0~1000	10	0.1 旋轉	P.F
2F*3	適應濾波器頻率	0~64	0	-	P.S.F

*3 適應濾波器頻率功能有效(Pr23 適應濾波器模式設定為"1")時，此參數會自動設定，使用者無法更改；如果要清除此參數，則請將參數 Pr23 適應濾波器模式設定為"0"(無效)。

調整的相關參數(第 2 增益切換功能相關)

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠值	單位	相關模式
30	第 2 增益設定	0~1	<1>	-	全部
31	第 1 控制切換模式	0~10	<0>	-	全部
32	第 1 控制切換延遲時間	0~10000	<30>	166us	全部
33	第 1 控制切換準位	0~20000	<50>	-	全部
34	第 1 控制切換時的滯延	0~20000	<33>	-	全部
35	位置增益切換時間	0~10000	<20>	(1+設定值)X166us	P.F
36	第 2 控制切換模式	0~5	<0>	-	S.T
37	第 2 控制切換延遲時間	0~10000	0	166us	S.T
38	第 2 控制切換準位	0~20000	0	-	S.T
39	第 2 控制切換時的滯延	0~20000	0	-	S.T
3A	(製造商使用)	-	-	-	-
3B	(製造商使用)	-	-	-	-
3C	(製造商使用)	-	-	-	-
3D	JOG 速度設定	0~500	300	r/min	全部
3E	(製造商使用)	-	-	-	-
3F	(製造商使用)	-	-	-	-

● 標準出廠值若是標示 < > 的參數，表示透過即時自動增益調整功能時會自動調整變化。若要以手動調整時，請將 Pr21 即時自動調整模式設定為"0"(無效)。

※書各模式的記號 明如下:

P:位置控制、S:速度控制、T:扭力控制、F:全閉迴路控制、P/S:位置(第 1)/速度(第 2)控制、P/T:位置(第 1)/扭力(第 2)控制、S/T:速度(第 1)/扭力(第 2)控制

位置控制的相關參數

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠值	單位	相關模式
40*1	命令脈波輸入選擇	0~1	0	-	P.F
41*1	命令脈波旋轉方向設定	0~1	0	-	P.F
42*1	命令脈波輸入模式設定	0~3	1	-	P.F
43	命令脈波禁止輸入無效	0~1	1	-	P.F
44*1	脈波輸出分周分子	1~32767	2500	-	全部
45*1	脈波輸出分周分母	0~32767	0	-	全部
46*1	脈波輸出邏輯反轉	0~3	0	-	全部
47*1	外部線性尺 Z 相設定	0~32767	0	-	F
48	第 1 命令分周倍率分子	0~10000	0	-	P.F
49	第 2 命令分周倍率分母	0~10000	0	-	P.F
4A	命令分周倍率分子倍率	0~17	0	-	P.F
4B	命令分周倍率分母	1~10000	10000	-	P.F
4C	1 次延遲平滑設定	0~7	1	-	P.F
4D*1	FIR 平滑設定	0~31	0	-	P.F
4E	計數器解除輸入模式	0~2	1	-	P.F
4F	(製造商使用)	-	-	-	-

● 參數 No. 上有標註*1 時，表示該參數內容變更後，需在控制電源 RESET 之後才能生效。

速度/扭力控制的相關參數

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠值	單位	相關模式
50	速度命令輸入增益	10~2000	500	(r/min)/V	S.T
51	速度命令輸入反轉	0~1	1	-	S
52	速度命令 Offset	-2047~2047	0	0.3mV	S.T
53	速度設定第 1 速	-20000~20000	0	r/min	S
54	速度設定第 2 速	-20000~20000	0	r/min	S
55	速度設定第 3 速	-20000~20000	0	r/min	S
56	速度設定第 4 速	-20000~20000	0	r/min	S.T
57	速度命令濾波器設定	0~6400	0	0.01ms	S.T
74	速度設定第 5 速	-20000~20000	0	r/min	S
75	速度設定第 6 速	-20000~20000	0	r/min	S
76	速度設定第 7 速	-20000~20000	0	r/min	S
77	速度設定第 8 速	-20000~20000	0	r/min	S
58	加速時間設定	0~5000	0	2ms/(1000 r/min)	S
59	減速時間設定	0~5000	0	2ms/(1000 r/min)	S
5A	S 字加減速時間設定	0~500	0	2ms	S
5B	扭力命令選擇	0~1	0	-	T
5C	扭力命令輸入 Gain	10~100	30	0.1V/ 額定扭力	T
5D	扭力命令輸入反轉	0~1	0	-	T
5E	第 1 扭力極限設定	0~500	<500>*2	%	全部
5F	第 2 扭力極限設定	0~500	<500>*2	%	P.S.F

*2 Pr5E、Pr5F 的標準出廠值會因驅動器與馬達的組合而各有不同。

請參考 P.57「關於扭力極限設定」。

參數與模式的設定

程序的相關參數

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠值	單位	相關模式
60	位置完了範圍	0~32767	131	Pulse	P.F
61	零速度	10~20000	50	r/min	全部
62	速度到達	10~20000	1000	r/min	S.T
63	位置完了輸出設定	0~3	0	-	P.F
64	(製造商使用)	-	-	-	-
65	主電源 OFF 時的 LV 跳脫選擇	0~1	1	-	全部
66*1	驅動禁止時序	0~2	0	-	全部
67	主電源 OFF 時序	0~9	0	-	全部
68	警報時序	0~3	0	-	全部
69	Servo Off 時序	0~9	0	-	全部
6A	停止時機械煞車操作設定	0~100	0	2ms	全部
6B	操作時機械煞車操作設定	0~100	0	2ms	全部
6C*1	回生電阻外加選擇	0~3	A, B 框: 3 C, D, E, F 框: 0	-	全部
6D*1	主電源 OFF 檢測時間	35~1000	35	2ms	全部
6E	緊急停止時扭力設定	0~500	0	%	全部
6F	(製造商使用)	-	-	-	-
70	位置偏差過大設定	0~32767	25000	256Pulse	P.F
71	類比輸入過大設定	0~100	0	0.1V	S.T
72	過載準位設定	0~500	0	%	全部
73	過速度準位設定	0~20000	0	r/min	全部

全閉迴路規格的相關參數

參數 No. (Pr□□)	參數的設定	設定範圍	標準出廠值	單位	相關模式
78*1	外部線性尺分周頻分子	0~32767	0	-	F
79*1	外部線性尺分周分子倍率	0~17	0	-	F
7A*1	外部線性尺分周分母	1~32767	10000	-	F
7B*1	混合偏差過大設定	1~10000	100	-	F
7C*1	外部線性尺方向反轉	0~1	0	-	F
7D	(製造商使用)	-	-	-	-
7E	(製造商使用)	-	-	-	-
7F	(製造商使用)	-	-	-	-

● 參數 No. 上有標註*1 時，表示該參數內容變更後，需在控制電源 RESET 之後才能生效。

※書各模式的記號 明如下:

P:位置控制、S:速度控制、T:扭力控制、F:全閉迴路控制、P/S:位置(第 1)/速度(第 2)控制、P/T:位置(第 1)/扭力(第 2)控制、S/T:速度(第 1)/扭力(第 2)控制

關於扭力極限的設定

除下表的驅動器與馬達的組合以外，扭力極限的設定範圍為 0~300，而標準出廠值設為 300。

機殼	機種名稱	適用馬達	扭力極限的最大值
A 型	MADDT1207	MAMA012P1*	500
		MAMA012S1*	500
B 型	MBDDT2210	MAMA022P1*	500
		MAMA022S1*	500
C 型	MCDDT3520	MAMA042P1*	500
		MAMA042S1*	500
		MHMA052P1*	255
		MHMA052S1*	255

機殼	機種名稱	適用馬達	扭力極限的最大值
D 型	MDDDT5540	MGMA092P1*	225
		MGMA092S1*	225
		MAMA082P1*	500
		MAMA082S1*	500
F 型	MFDDTA390	MGMA202P1*	230
		MGMA202S1*	230
	MFDDTB3A2	MGMA302P1*	235
		MGMA302S1*	235
		MGMA452P1*	255
		MGMA452S1*	255

- 上述限制的對象包括 Pr5E 第 1 扭力極限設定、Pr5F 第 2 扭力極限設定、Pr6E 緊急停止時扭力設定。

<注意>

變更馬達的機種時，上述的最高值也會隨之變更。敬請務必再次確認、再次設定 Pr5E、Pr5F、Pr6E 的設定值。

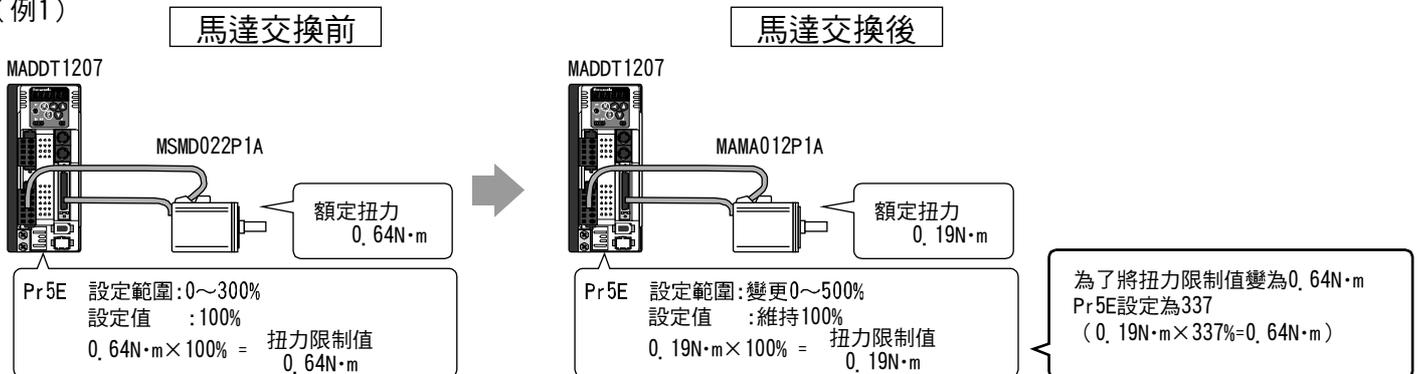
更換馬達時的注意事項

誠如以上所述，扭力極限設定範圍因驅動器與馬達的組合而各有不同，更換馬達時請注意以下事項。

1. 馬達的扭力設有限制時

更換馬達系列或是瓦特數不同的馬達時，由於額定扭力值與變更前的馬達不同，因此必須重新設定扭力極限的設定值(參考範例 1)。

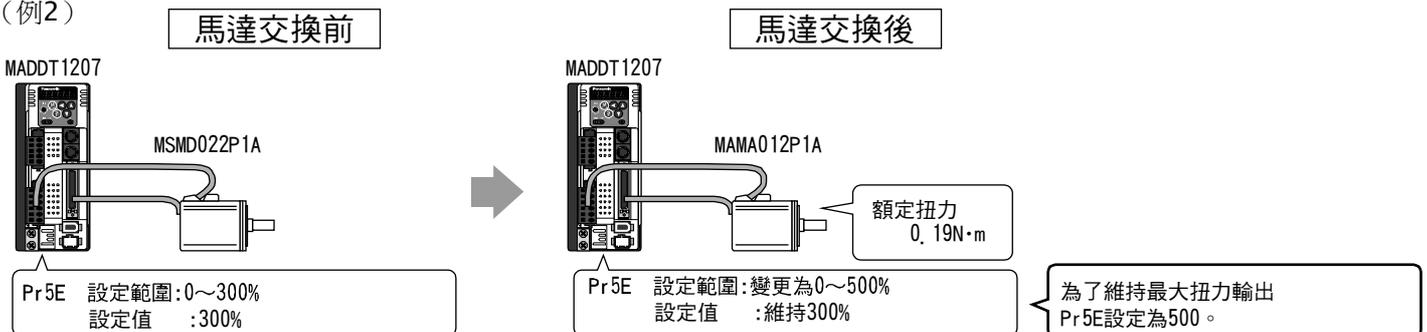
(例1)



2. 希望以馬達最高扭力輸出時

更換前後，由於扭力極限的設定範圍上限值變更之故，請將扭力極限設定重新設定為上限值。

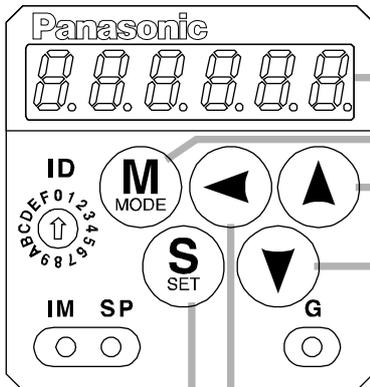
(例2)



正面面板、操作盒的使用方法

正面面板的設定

操作/顯示部的構成



顯示用LED (6位數) Error 發生時，所有的LED燈號開始閃爍，並切換成Error顯示畫面。
發生警告時，所有的LED燈號開始緩慢閃爍。

模式切換鈕 (選擇顯示時有效) 可切換5種模式：
(1) 監視模式
(2) 參數設定模式
(3) EEPROM存入模式
(4) 自動增益調整模式
(5) 輔助功能模式

設定鈕 (隨時有效)
選擇顯示或操作的切換*1

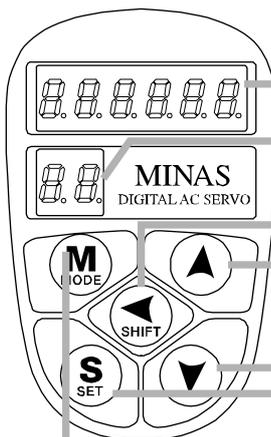
各模式的顯示變更、資料變更。
參數的選擇等的操作。
(對小數點燈號閃爍的位數有效)

移動至資料變更到上一位數。
(對小數點燈號閃爍的位數有效)

壓 ▲ 數值遞增。
壓 ▼ 數值遞減。

操作盒的設定

操作/顯示部的構成



顯示用LED (6位)

顯示ID (軸名) 的編號 (2位)
在設定Pr00 (軸名) 時，顯示所選擇驅動器的ID (軸名) 編號。
在參數設定模式時，顯示參數的號碼表示 (2位)。

用來移動資料要變更的位數。

資料變更、參數的選擇等的操作。

壓 ▲ 數值遞增。

壓 ▼ 數值遞減。

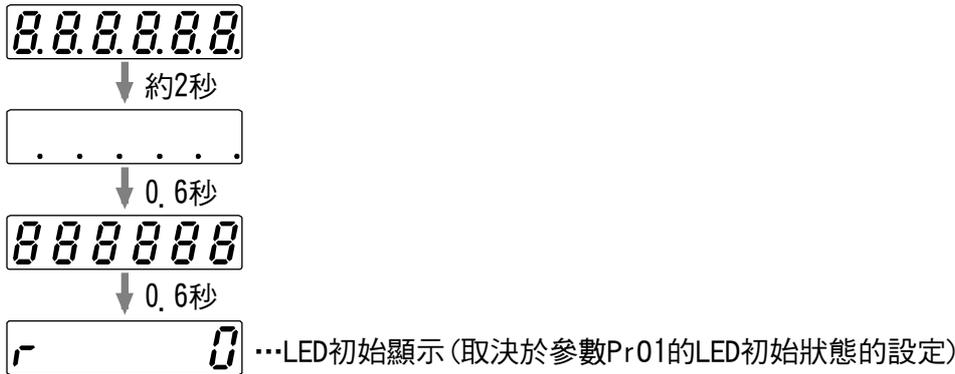
設定鈕 選擇顯示或操作的切換。

模式切換鈕 可切換6種模式：

- (1) 監視模式
- (2) 參數設定模式
- (3) EEPROM存入模式
- (4) 自動增益調整模式
- (5) 輔助功能模式
- (6) 複製模式

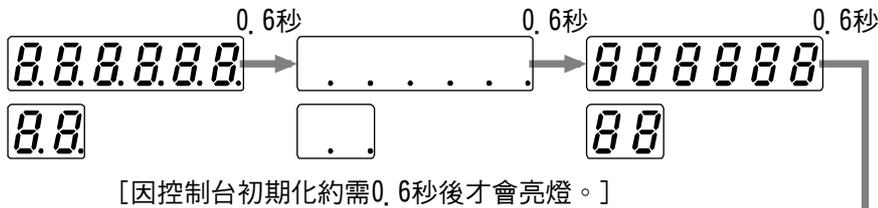
正面面板顯示部(7 段 LED)的初始狀態

開啟驅動器的電源時，正面面板顯示部的顯示內容如下。



操作盒顯示部(7 段 LED)的初始狀態

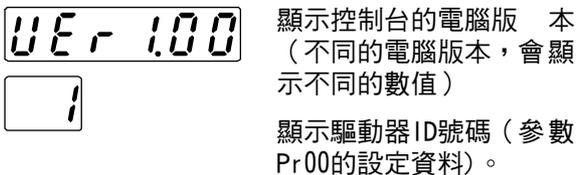
操作盒的連接頭插入驅動器本體後，開啟驅動器的電源，或是將操作盒的連接頭插入連接頭 CN X4。



驅動器的ID號碼是0以外之值時

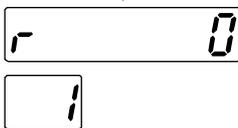
驅動器的ID號碼是0時

■只有RS232通信時



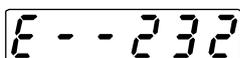
1秒

LED初期顯示
(取決於參數Pr01的設定值。)

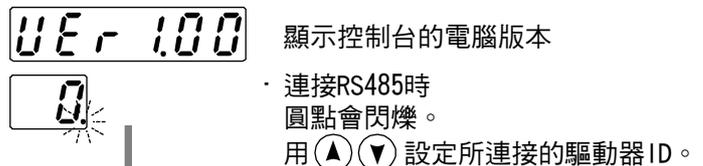


■RS232通信錯誤清除

如下圖RS232通信發生錯誤時
將 及 同時壓下來清除錯誤。



■用RS485連接其他的驅動器通信時



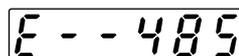
壓下

(經過0.6秒後)



■RS485通信錯誤清除

如下圖RS485通信發生錯誤時
將 及 同時壓下來清除錯誤。



正面面板、操作盒的使用方法

各模式的構成

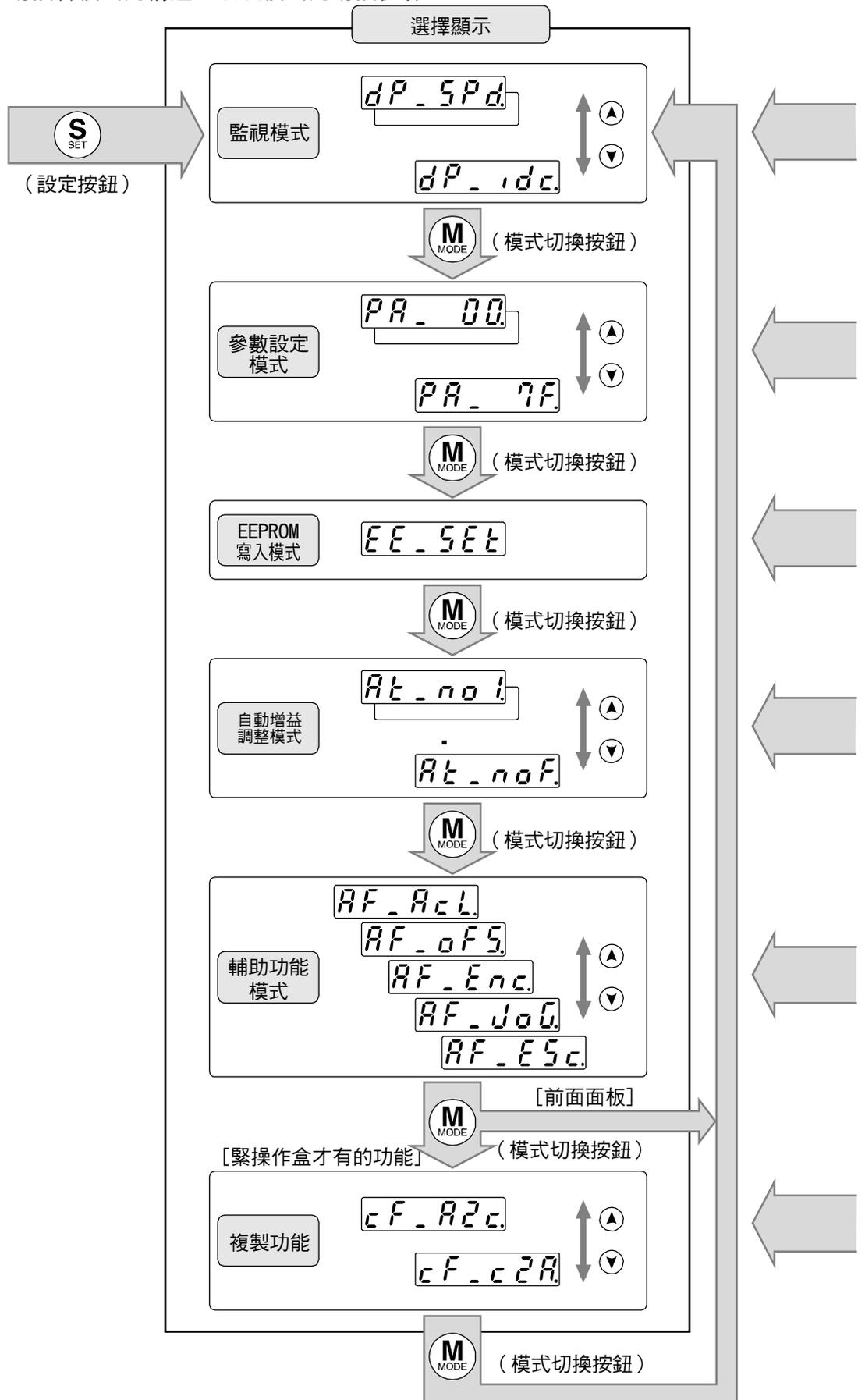
可利用操作部的各個按鈕，切換各模式的構造，以及模式的切換步驟。

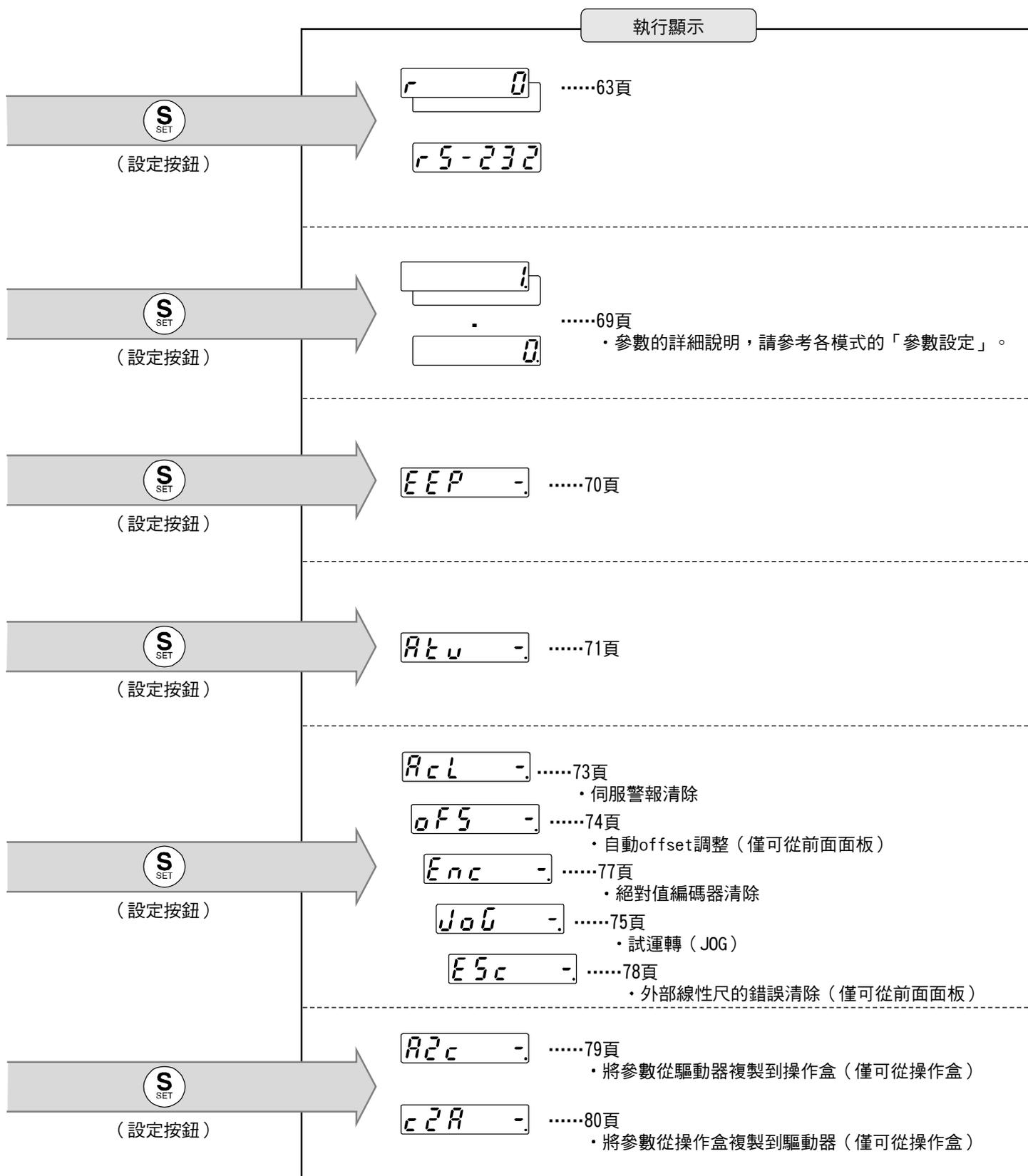


LED初期顯示

<注意事項>

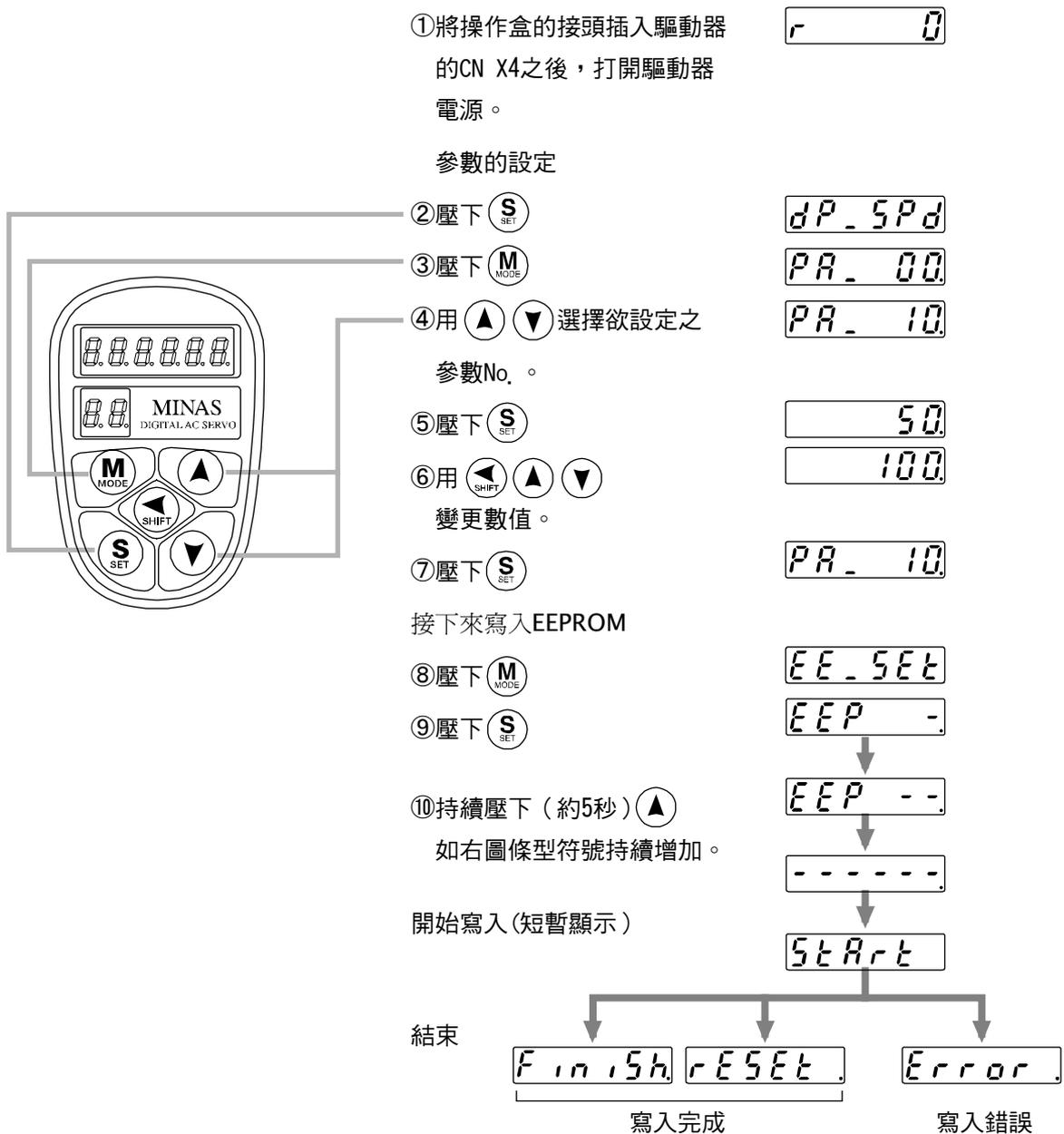
用 移動閃爍圓點“.”的位置來移動要改變資料的位數。





正面面板、操作盒的使用方法

設定方法範例



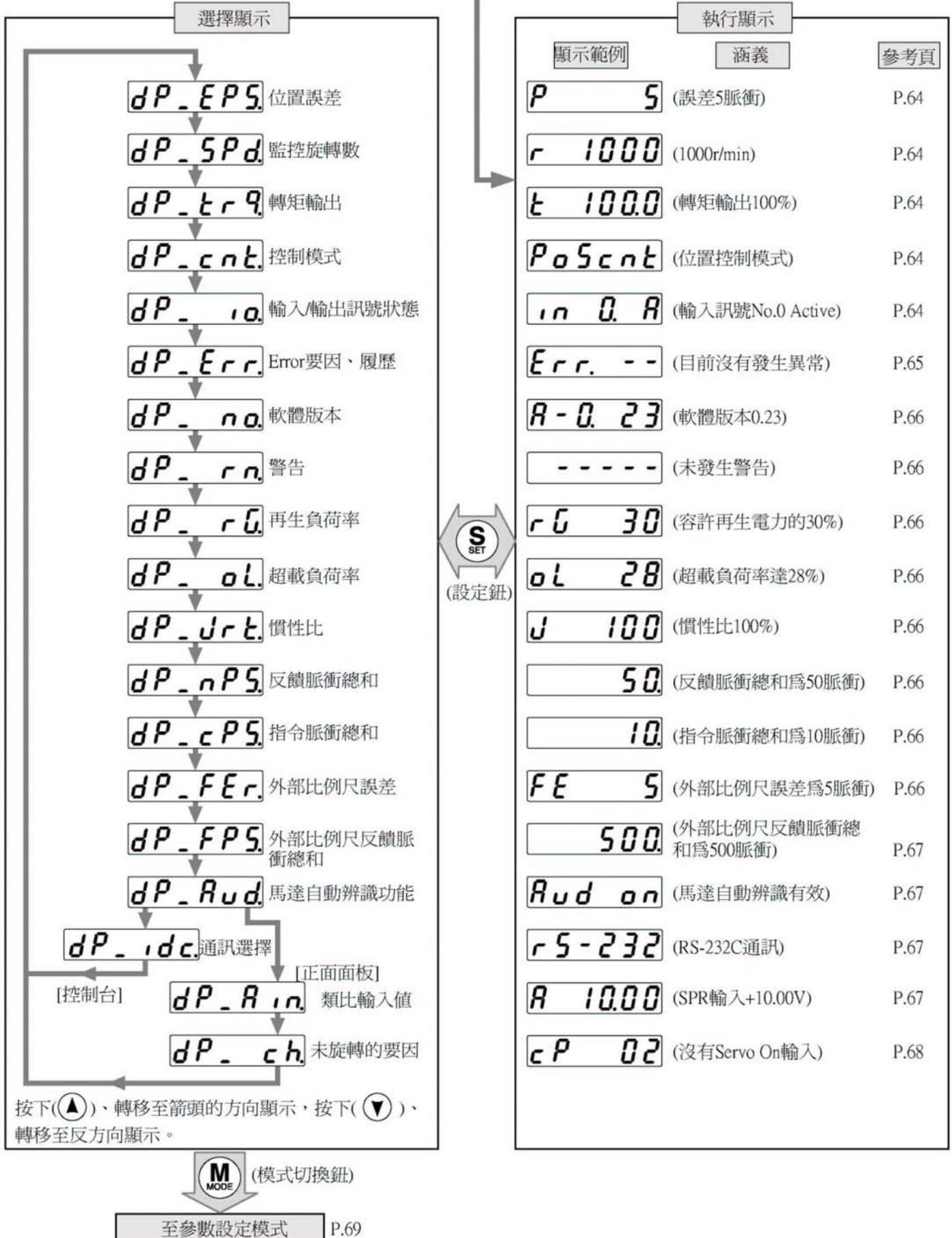
寫入完成後，請參考P60, 61[各模式的構成]，返回選擇顯示畫面

<請注意>

- 變更內容後必需重置(Reset)後才能生效的參數，在變更設定該參數且完成寫入時，將會顯示(**rESEt**)。請先關閉驅動器的電源然後重開啟。
- 寫入發生錯誤時，請再次執行寫入。重覆數次後仍然會發生錯誤時，有可能是故障。
- EEPROM 寫入中，切勿關閉電源，以免寫入錯誤的資料。萬一發生類似的狀況時，請重新設定所有的參數，並且充分確認後再次執行寫入。
- (**StArT**) ~ (**Fin15h**)之間，敬請注意以免操作盒的連接頭從驅動器脫落。萬一連接頭脫落時，請重新插入連接頭並從頭開始操作。

監視模式

購買本放大器後、開啓電源時將顯示(r 0) (馬達停止時)，如欲變更電源開啓後的顯示時，請變更Pr01(LED初始狀態)的設定(詳細內容請參考各控制模式的「參數設定」)。



正面面板、操作盒的使用方法

位置偏差、馬達轉速、扭力輸出的顯示

P00000

P
資料

.....位置偏差（偏差計數器內的脈波數量）
 · -符號：從軸端看有CW方向的旋轉扭力
 無符號：從軸端看有CCW方向的旋轉扭力

r馬達選轉速度 單位 [r/min]
 · -符號：CW，無符號：CCW

t扭力命令 單位 [%]（額定扭力時為100.0）
 · -符號：CW，無符號：CCW

<注意事項>

LED並不會顯示“+”，只會顯示“-”。

控制模式顯示

Poscnt 位置控制模式

tr9cnt 扭力控制模式

SPdcnt 速度控制模式

Fclcnt 全閉迴路控制模式

輸入輸出狀態顯示

in-0.A

A作動
 （此信號有效）
 -無作動
 （此信號無效）

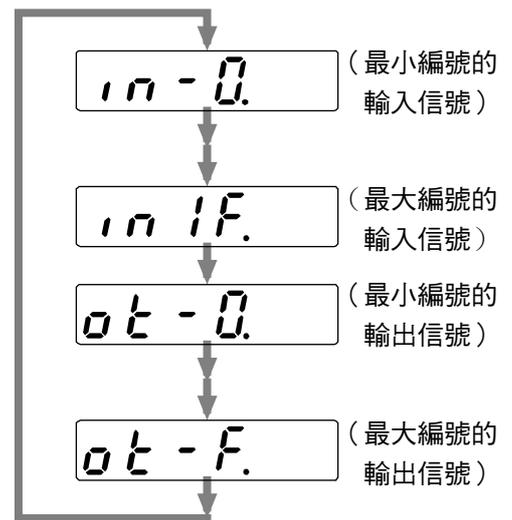
信號No.（16進位 0~1F）

in輸入信號

ot輸出信號

壓下 ▲ ▼ 選擇欲監視的信號No.。

壓下 ▲ 時的
移動方向



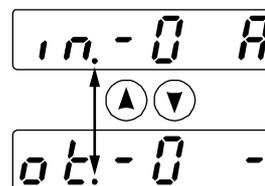
<注意事項>

· 用 來移動閃爍的小數點

in-0.A (小數點在右側：信號選擇模式)

in-0.A (小數點在左側：輸入/輸出選擇模式)

· 在輸入/輸出選擇模式下切換的方法。

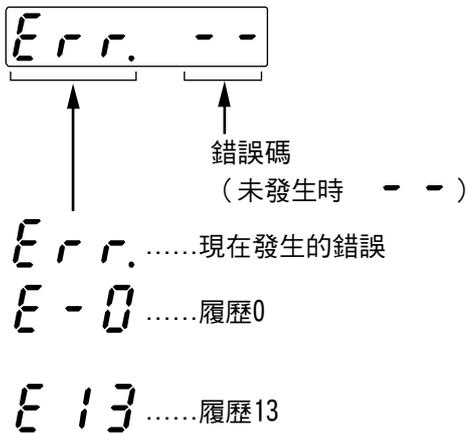


■ 信號 No.與信號名稱的關係

輸入信號			
No.	信號名稱	記號	接腳
00	Servo On	SRV-ON	29
01	警報清除	A-CLR	31
02	CW 驅動停止	CWL	8
03	C CW 驅動停止	CCWL	9
04	控制模式切換	C-MODE	32
05	零速度箝制	ZEROSPD	26
06	命令分周倍率切換	DIV	28
08	命令脈波輸入禁止	INH	33
09	增益切換	GAIN	27
0A	偏差計數器解除	CL	30
0C	內部命令速度選擇 1	INTSPD1	33
0D	內部命令速度選擇 2	INTSPD2	30
13	制振控制切換輸入	VS-SEL	26
14	內部命令速度選擇 3	INTSPD3	28
15	扭力極限切換輸入	TL-SEL	27

輸出信號			
No.	信號名稱	記號	接腳
0	Servo Ready	S-RDY	35/34
1	伺服警報	ALM	37/36
2	位置完了	COIN	39/38
3	外部煞車解除	BRK-OFF	11/10
4	歸零速度檢出	ZSP	12
5	扭力限制中	TLC	40
6	速度一致	V-COIN	12/40
9	速度到達	COIN	39/38
A	全閉迴路定位完成	EX-COIN	39/38

錯誤原因以及履歷的參考



- 包括現在在內，可追溯參考至前14次的錯誤原因。
- 壓下 ▲ ▼ 選擇希望參考的履歷。

<說明事項>

- 履歷中並不會保留以下的錯誤：
 - 11：控制電源不足電壓保護
 - 13：主電源不足電壓保護
 - 36：EEPROM參數異常保護
 - 37：EEPROM Check Code異常保護
 - 38：驅動禁止輸入保護
 - 95：馬達自動辨識異常保護
- 當發生已在履歷中的錯誤時，現在發生的錯誤及履歷0，會顯示同一錯誤碼。
- 發生錯誤時，顯示部的燈號會開始閃爍。

■ Error Code No.、以及 Error 內容的關係

錯誤碼	錯誤內容
11	控制電源不足電壓保護
12	過電壓保護
13	主電源不足電壓保護
14	過電流保護
15	過熱保護
16	超載保護
18	再生過負荷保護
21	編碼器通訊異常保護
23	編碼器通訊資料異常保護
24	位置誤差過大保護
25	混合誤差過大異常保護
26	過速度保護
27	指令倍異常保護
28	外部 Scale 通訊資料異常保護
29	誤差計數器超載保護
34	軟體極限保護
35	外部線性尺通訊異常保護
36	EEPROM 參數異常保護
37	EEPROM Check Code 異常保
38	驅動禁止輸入保護

錯誤碼	錯誤內容
39	類比輸入過大異常保護
40	絕對系統當機異常保護
41	絕對計數器超量異常保護
42	絕對超速異常保護
44	絕對 1 次旋轉計數器異常保護
45	絕對多次旋轉計數器異常保護
47	絕對狀態異常保護
48	編碼器 Z 相異常保護
49	編碼器 CS 訊號異常保護
50	外部線性尺狀態 0 異常保護
51	外部線性尺狀態 1 異常保護
52	外部線性尺狀態 2 異常保護
53	外部線性尺狀態 3 異常保護
54	外部線性尺狀態 4 異常保護
55	外部線性尺狀態 5 異常保護
65	CCWTL 輸入過大保護
66	CWTL 輸入過大保護
95	監視自動辨識異常保護
其他	其他異常

正面面板、操作盒的使用方法

軟體版本

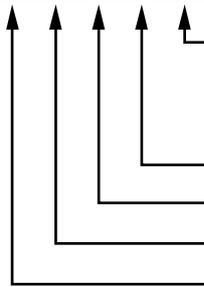
A-0.23

顯示驅動器的軟體版本。

警告顯示

----- A -----

-----未發生、A-----發生警告



- 過回生警告：超過回生過載保護的警告準位的85%以上時。
當Pr6C外接回生電阻選擇為1時，警告準位則變為回生電阻的動作率的10%。
- 過負載警告：超過過負載保護的警告準位的85%以上時。
- 電池警告：絕對型編碼器用電池的電壓低於警告準位(約3.2V)以下時。
- 冷卻風扇轉速異常警告：冷卻風扇的轉速異常時。
- 外部線性尺警告：外部線性尺的溫度超過65°C以上，或是信號強度不足時。
(安裝時需要調整)

回生負載率顯示

r0 30

對於回生過載保護警報準位的比率，以 [%] 表示。
Pr6C (外部回生電阻選擇) 為0或是1時均有效。

過載負荷率顯示

o1 28

對於額定負載的比率，以 [%] 表示。
請參考P. 258故障解答 編「過載保護時間限制特性」。

慣量比

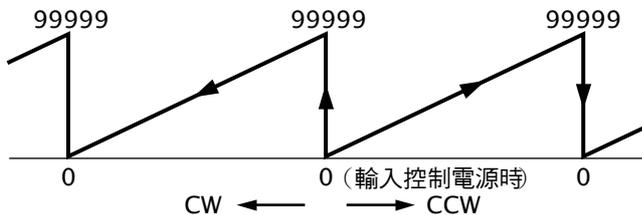
J 100

慣量比，以 [%] 表示。
持續顯示Pr20 (慣量比) 的值。

回授脈波數總和、命令脈波數總和，及外部線性尺回授脈波總和顯示

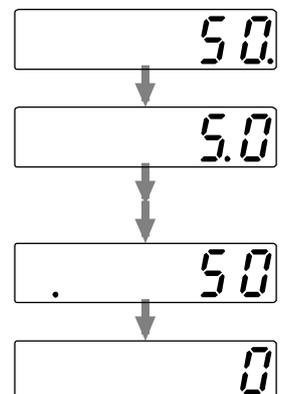
50

輸入控制電源後的脈波數總和。下圖為溢位時的顯示。



當脈波數總和在任意數值時，持續壓住 約3秒時間，則回授脈波數總和、命令脈波數總和，及外部線性尺回授脈波總和同時都會被清除為0。

[清除為0的執行顯示]



持續壓住 時，「.」會如右圖方向移動。

<注意>

- 此效操作並無法將「PANATERM[®]」或是操作盒上的資料清除為0。
- 當命令脈波禁止有效時、正常自動增益調整中，或是「PANATERM[®]」的頻率特性測量功能使用時，命令脈波累計處理並不會執行；因此實際脈波輸入總數與命令脈波數總和的數值可能會有不同。

外部線性尺偏差

FE 5

·極性 (+): CCW (-): CW
±99999為極限。

註) 正常自動增益調整、馬達是運轉時，外部線性尺偏差會被清除為0。

馬達自動辨識

Aud on

自動辨識有效

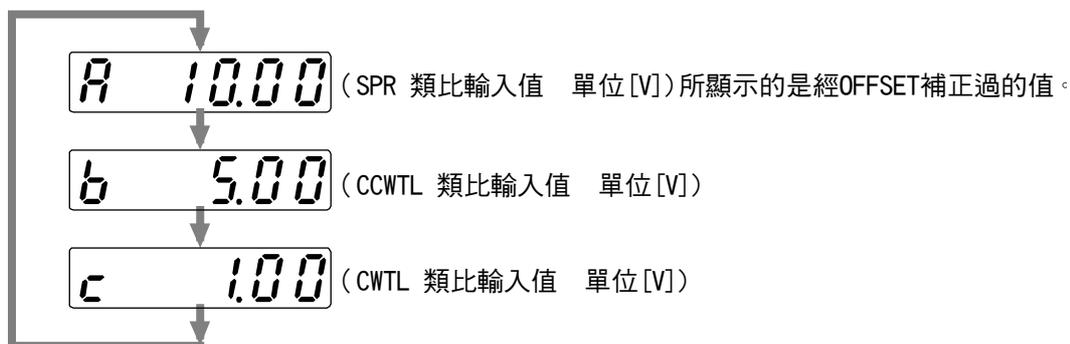
類比輸入數值顯示(僅正面面板)

A 10.00

輸入電壓值 [V]

輸入信號

■ 壓下   選擇想要監控的信號No.。



註) 超過±10V的電壓並無法正確顯示。

操作驅動器切換(僅操作盒)

r 5 - 232

RS-232通信

3

……顯示連接驅動器的ID。此時無法改變ID。

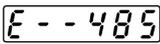
r 5 - 485

RS-485通信

3

……壓下   選擇要操作驅動器的ID。

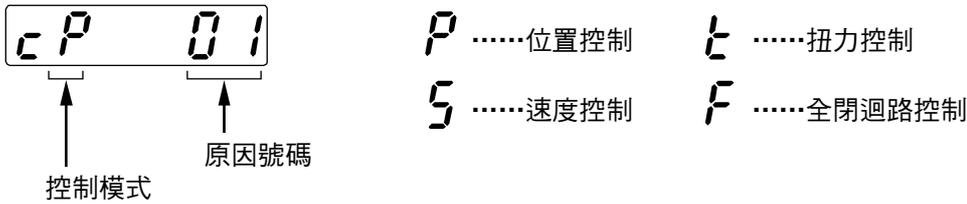
壓下  顯示所選擇驅動器的初期顯示。

一但選擇到沒有連接的驅動器的ID時，會顯示 

正面面板、操作盒的使用方法

馬達不旋轉的原因顯示(僅正面面板)

顯示馬達不旋轉的原因號碼



原因編號的說明

編號	項目	相關控制模式	內容
閃爍	發生錯誤、警告	全部	發生錯誤、發生警告。
00	沒有原因	全部	未測出沒有旋轉的原因。 馬達照常旋轉。
01	主電源斷路	全部	驅動器的主電源未通電。
02	SRV-ON 輸入失敗	全部	Servo ON 輸入(SRV-ON)未連接至 COM-
03	驅動禁止輸入有效	全部	PrO4=0(驅動禁止輸入有效) • CCW 驅動禁止輸入(CCWL)變成開路，且速度命令是朝 CCW 方向。 • CW 驅動禁止輸入(CWL)變成開路，且速度命令是朝 CW 方向。
04	扭力限制設定太低	全部	將 Pr5E(第 1)，或是 Pr5F(第 2)其中有效的扭力限制設定為額定的 5% 以下。
05	類比扭力限制有效	P.S.F	Pr03=0(類比扭力極限輸入許可) • CCW 類比扭力極限輸入(CCWTL)為負電壓狀態，且速度命令是朝 CCW 方向。 • CW 類比扭力極限輸入(CWTL)為負電壓狀態，且速度命令是朝 CW 方向。
06	INH 輸入有效	P.F	Pr43=0(命令脈波禁止輸入有效)，INH 變成開路。
07	命令脈波輸入的頻率太低	P.F	• 未正確輸入命令脈波 • 未正確連接至以 Pr40 所選擇的輸入 • 不符合以 Pr41、Pr42 所選擇的輸入形態 因以上因素，使得每一控制週期的位置命令在 1 個脈波以下。
08	CL 輸入有效	P.F	Pr4E=0(依照準位清除偏差計數器)，偏差計數器清除輸入(CL)連接至 COM-
09	ZEROSPD 輸入有效	S.T	Pr06=1(零速度箝制有效)，零速度箝制輸入(ZEROSPD)變成開路。
10	外部速度命令太小	S	選擇類比速度命令時，類比速度命令低於 0.06[V]以下
11	內部速度命令 0	S	選擇內部速度命令時，所選擇的內部速度命令設定為 30[r/min]以下
12	扭力命令太小	T	類比扭力命令輸入(SCR 或是 CCWTL)低於額定的 5[%]以下
13	速度限制太低	T	• Pr5B=0(利用內部速度第 4 速控制速度)時，Pr56 速度設定第 4 速設定為 30[r/min]以下 • Pr5B=1(利用 SCR 輸入控制速度)時，類比速度限制輸入(SCR)低於 0.06[V]以下
14	其他原因	全部	雖符合原因 1~13，旋轉數只在 20[r/min]以下。 (命令太小，負載太重、鎖死、衝撞，驅動器或馬達故障等)

<說明事項>

*即使顯示 0 以外的編號，馬達有時仍然會旋轉。

參數設定模式

選擇畫面的操作

從LED初期狀態

壓下 (S) 後，再壓下 (M) 一次

參數設定模式出現

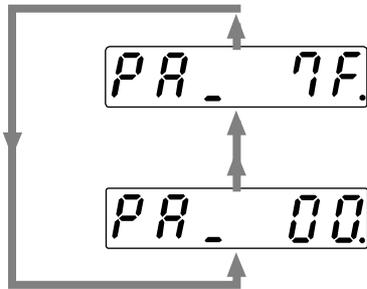
PR_ 00 的顯示。

參數No. (16進位)

<說明事項>

若在此行有顯示“r”的參數，變更後存入EEPROM的內容需再次將電源關閉後才會有效。

壓下 (▲) 或 (▼)，選擇想設定的參數號碼。



壓下 (▲) 朝箭頭方向移動

壓下 (▼) 朝箭頭反方向移動

執行畫面的操作

壓下 (S) 出現 1000 的執行顯示。

參數值

閃爍小數點所在的位數，表示可變更的位數。

<說明事項>

每個參數均有限制可往上移動的位數。

① 壓下 (◀) 移動小數點到想變更的位數。

② 壓下 (▲) 或是 (▼) 來設定參數值。

利用 (▲) 增加數值；(▼) 減少數值。

設定參數之後，請參考P. 60, 61「各模式構成」，返回選擇顯示。

<注意事項>

變更參數的數值後，壓下 (S)，該內容就會反應至控制結果；因此影響馬達運轉較大的參數（特別是速度 迴路增益、位置迴路增益等）的變更，請不要一次大幅度的變更，而以微幅變更的方式調整。

EEPROM 寫入模式

EEPROM 寫入模式

選擇畫面的操作

從LED初期狀態開始

壓下 **S** 後，再壓下 **M** 兩次進入EEPROM寫入模式。

EE.SET 的顯示出現。

執行畫面的操作

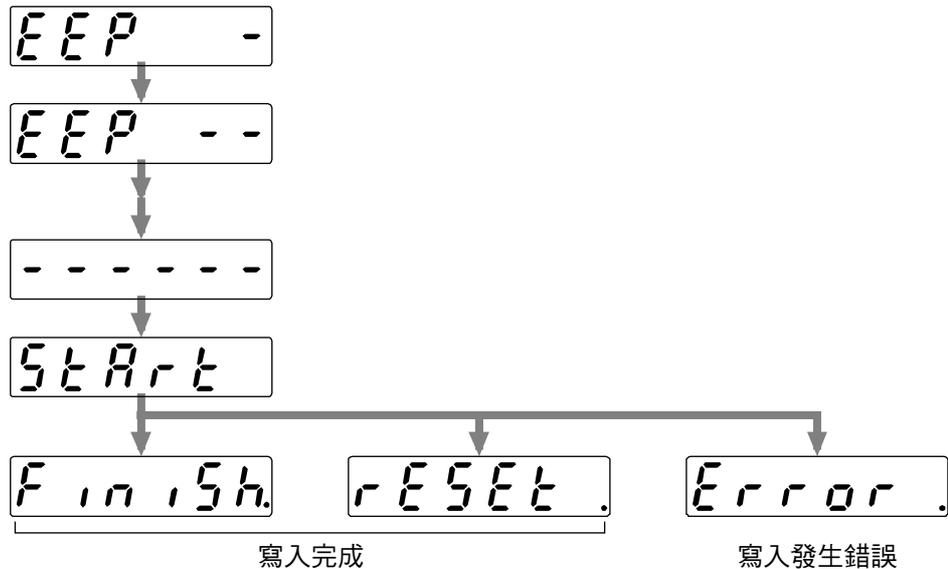
壓下 **S**，**EEP -**，到LED顯示[執行顯示]。

執行寫入時，持續壓住 **▲** 直到顯示變成 **StArT** 為止。

持續壓住 **▲** (約5秒)後
如右圖「-」會持續增加。

寫入開始

結 束



■ 變更內容後必需重置(Reset)後才能生效的參數，在變更設定該參數且完成寫入時，將會顯示 **rESEt.** 請先關閉驅動器的電源然後重開啟。

註) 1 寫入發生錯誤時，請再次執行寫入。重覆數次後仍然會發生錯誤時，有可能是故障。

註) 2 EEPROM寫入中，切勿關閉電源，以免寫入錯誤的資料。萬一發生類似的狀況時，請重新設定所有的參數，並且充分確認後再次執行寫入。

自動增益調整模式

正常模式增益自動調整

<重點說明>

- 關於正常模式增益自動調整的細節，請參考 P.236 調整篇「常自動增益調整」。請務必了解特別記載的適用範圍、注意事項，以利正確使用正常模式增益自動調整。
- 使用正常模式增益自動調整，可利用驅動器的固定運動圖形來驅動馬達，此項操作圖形可利用 Pr25(正常模式增益自動調整的操作設定)來變更。敬請將負載移到不會影響操作的位置之後，再執行正常模式增益自動調整。
- 因負載關係的，調整之後可能會引起震動，敬請充分注意安全，並且靈活運用 Pr26(軟體極限設定)、Pr70(位置偏差過大設定)，或是 Pr73(過速度準位設定)等保護功能。

選擇畫面的操作

在LED初期狀態開始

壓下 (S) 後，再壓下 (M) 三次
進入正常自動增益調整模式

壓 (▲) (▼) 選擇機械剛性係數。

At_no! 的顯示出現

<說明事項>

關於機械剛性係數，請參考P.238

機械剛性係數
(1~9, A(10)~F(15))

執行畫面的操作

壓下 (S) 出現 At_u - 的執行畫面。

命令輸入禁止後，Servo-ON的狀態下

持續壓住 (▲)，直到LED畫面變為 Start

At_u -

持續壓住 (▲) (約5秒)後
如左圖「-」會持續增加。

At_u - -

- - - - -

馬達啟動

Start

結 束

Finish

Error

調整結束

發生錯誤

調整結束後，請參考P60, 61[各模式的構成]，返回選擇畫面。

<注意事項>

在 Start 與 Finish 之間，請注意不要讓操作盒接頭從驅動器上脫落，萬一接頭脫落，請重新插入，並從頭開始操作。

<說明事項>

在調整過程中若出現以下狀況，將會出現調整錯誤

- (1) 整動作中 1)異常發生、2)Servo OFF、3)偏差計數器被清除、4)在極限開關附近操作時、5)主電源被切斷。
- (2) 慣量、負載等過大時，導致輸出扭力到達飽和時。
- (3) 引起震動等導致無法調整。

發生調整錯誤時，請將各增益參數調回之前的一個數值。除了異常發生外，伺服馬達並不會跳脫。此外因負載不同，有時機器會產生震動但不会出现錯誤(不會顯示)，敬請特別注意安全

正面面板、操作盒的使用方法

Fit Gain 畫面(僅限正面面板)

選擇畫面的操作

At Fit

執行畫面的操作

壓下  出現執行顯示。

F - 1 - 14

6 5 4 3 2 1

壓下  配合小數點位置①・②・④・⑥，可使用  

按鍵啟動即時自動化增益調整，適用濾波器的設定變更儲存，或啟動適應增益調整(FIT GAIN)。

①啟動即時自動增益調整的剛性設定／啟動FIT GAIN

顯示	說明 \ 擴張功能
  剛性15 可用   變更 : :  剛性1 :  剛性0 	每按一次  可依序變更剛性0~9 `A (10) ~F (15) 在剛性0時壓住  約3秒，即可啟動FIT GAIN。

②即時自動增益調整動作設定

顯示	說明 \ 擴張功能
  有效 可用   變更 :  有效 :  有效 :  有效 :  有效 :  有效 :  有效 :  無效 	增益不切換：負載慣量沒有變化 垂直軸模式：負載慣量變化急遽 垂直軸模式：負載慣量變化緩慢 垂直軸模式：負載慣量沒有變化 一般模式：負載慣量變化急遽 一般模式：負載慣量變化緩慢 一般模式：負載慣量沒有變化 在此狀態下壓  約3秒，即可配合剛性執行自動增益調整。

③即時自動增益調整的操作狀態(只有顯示)

	: 無效
	: 有效
 或是 	: 負載慣量推估中

④適應濾波器操作切換，將適應濾波器值複製到第1陷濾波器

顯示	說明 \ 擴張功能
  保持 可用   變更 :  有效 :  無效 	在此狀態下，持續壓住  約3秒，即可將現在的適應濾波器值複製儲存到 Pr1D、Pr1E。 在此狀態下，持續壓住  約3秒，即可清除第1陷濾波器 (Pr1D、Pr1E)。

⑤適應濾波器的操作狀態(只有顯示)

	: 無效
	: 有效
 或是 	: 適應動作中

⑥寫入EEPROM

顯示	說明 \ 擴張功能
	持續壓住  約3秒，將現在的設定值寫入EEPROM。

輔助功能模式

伺服警報清除畫面

保護功能啟動時，解除馬達停止狀態(錯誤狀態)。

選擇畫面的操作

從LED初期狀態

壓下 **(S)** 後，再壓下 **(M)** 四次，在 輔助功能模式設定後

壓下 **(▲)** **(▼)** 出現 **AF_AcL** 的顯示。

執行畫面的操作

壓下 **(S)**，到LED顯示

AcL -

持續壓住 **(▲)**，直到顯示變成 **StArL** 為止。

AcL -

持續壓住 **(▲)** (約5秒)後
如左圖「-」會持續增加。

AcL --

- - - - -

警報清除開始

StArL

結 束

FinIsh.

警到清除結束

Error.

無法清除
請將電源重置 (RESET)。

■正面面板、操作盒的使用方法

自動 OFFSET 調整(僅限正面面板)

自動調整類比速度命令輸入(SCR/TRQR)的 OFFSET 值(參數 Pr52 速度命令 offset)

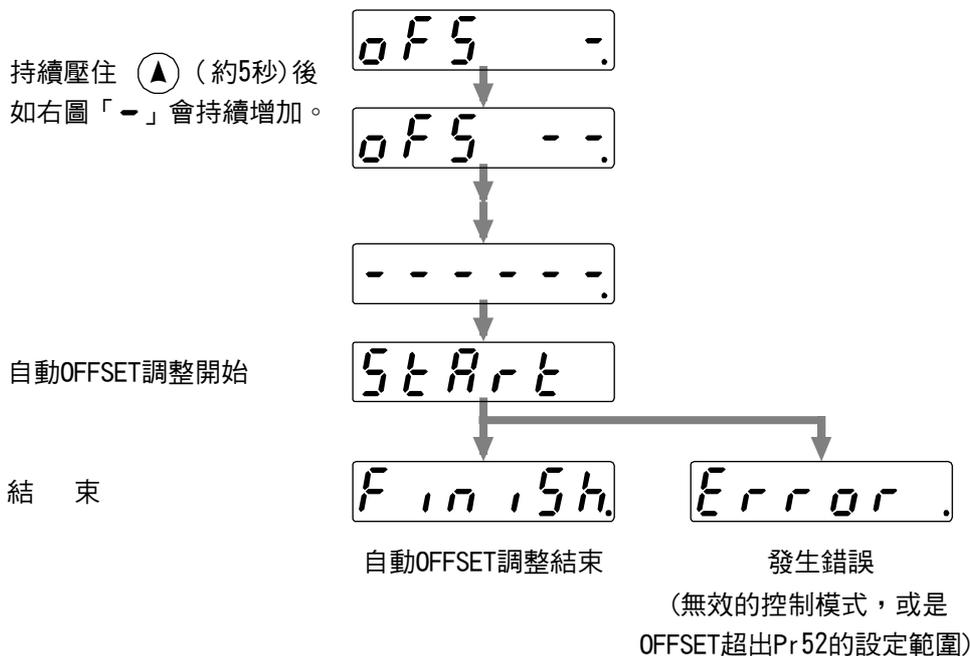
選擇畫面的操作

AF_offset

執行畫面的操作

■ 壓下 **S**，出現 **oF5 -** 的執行顯示。

執行自動OFFSET調整時，首先將命令輸入變為0V，之後持續壓住 **▲** 直到顯示變為 **StArt**。



<說明事項>

位置控制模式時本功能無效。

只執行自動OFFSET調整時，資料並不會寫入EEPROM。

之後若需反應結果，請寫入EEPROM。

試運轉

連接頭 CN X5 可以在不連接 PLC 等上層控制裝置的狀態下進行測試運轉。

<請注意>

- 使用前務必將馬達與負載分開，拔出連接頭 CN X5。
- 為避免引起振動等異常，使用者參數(特別是 Pr11~Pr14、Pr20)的設定須回到初始值。

試運轉前的檢查

(1) 配線的檢查

- 是否正確
(特別是電源輸入、馬達輸出)
- 有無短路，同時確認地線是否連接
- 連接部有無脫落

(2) 電源、電壓的確認

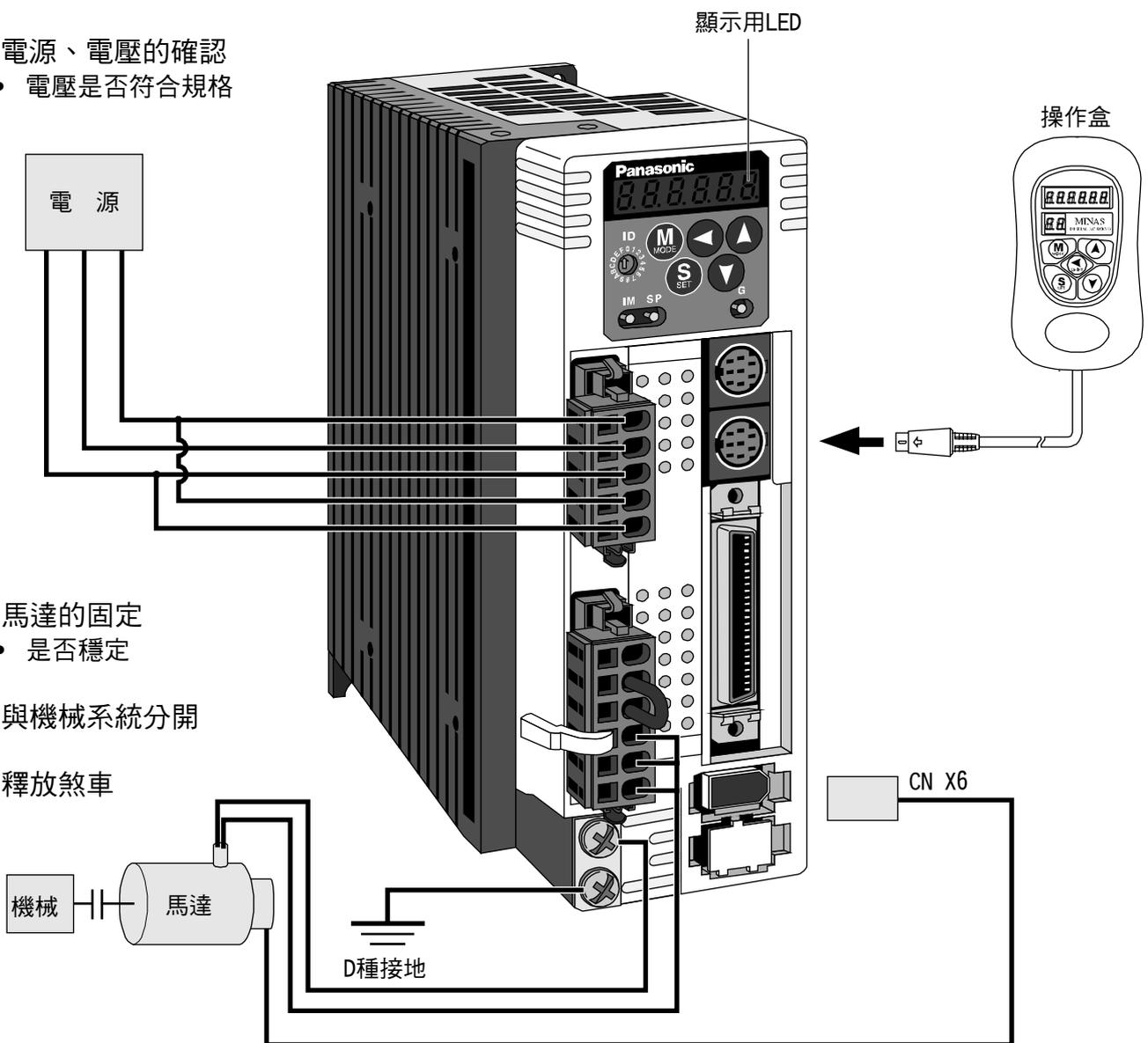
- 電壓是否符合規格

(3) 馬達的固定

- 是否穩定

(4) 與機械系統分開

(5) 釋放煞車



(6) 測試運轉結束之後，請按下 **S_{SET}** 切換成 Servo OFF。

正面面板、操作盒的使用方法

試運轉步驟

使用操作盒時，將操作盒的接頭插入驅動 CX4，然後開啟驅動器的電源

選擇畫面的操作

壓下 (S) 後，再壓下 (M) 四次
進入正常自動增益調整模式
壓 (▲) (▼) 出現

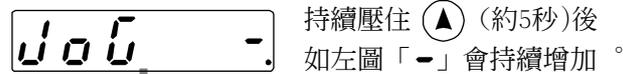


執行畫面的操作

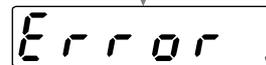
壓下 (S)



持續壓住 (▲) 直到面板 (LED)
顯示 **rEAdy** 為止。



馬達試運轉的準備階段 1



如果不是Servo Ready的狀態時
(發生錯誤時主電源切斷)

持續壓住 (◀) 直到LED顯示
SRV_on 為止



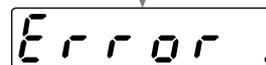
持續壓住 (◀) (約5秒)如左圖小數點
向左移動。



馬達試運轉的準備階段 2



Servo On狀態



如果不是Servo Ready的狀態時
或是SRV-ON輸入信號被輸入時

壓下 (S) 變成Servo OFF

準備階段 2的SERVO ON之後

壓下 (▲) 往CCW方向；壓下 (▼) 往CW方向，並依照Pr3D (JOG速度) 所設定的速度運轉。

放開 (▲) (▼) 馬達立即停止。

試運轉結束後，請參考P60, 61 [各模式的構成]，返回選擇畫面。

<說明事項>

- 請將扭力極限輸入無效(Pr03)設定為 1，驅動禁止輸入無效(Pr04)設定為 1，ZEROSPD 輸入(Pr06)設定為 0。
- 試運轉中，若 SRV-ON 有效時，則會顯示 **Error**，而且切換成由外部命令控制運轉

<注意>

試運轉中，若發生電纜線斷裂、接頭脫落、故障時，馬達可能會過運轉(OVER RUN)最多一秒鐘。

絕對型編碼器清除

僅限使用在絕對型編碼器系統，可刪除絕對型編碼器的警報，以及旋轉圈數的資料。

選擇畫面的操作

在LED初期狀態開始

壓下 **S** 後，再壓下 **M** 四次

在輔助功能模式中，壓 **▲** **▼** 到出現 **RF_Enc** 的顯示出現

執行畫面的操作

壓下 **S** 出現

Enc - 的執行顯示。

持續壓住 **▲** 直到面板 (LED) 的顯示變為 **StArt** 為止。

Enc - 持續壓住 **▲** (約5秒)後
如左圖「-」會持續增加。

Enc --

絕對型編碼器清除開始

StArt

結 束

Finish

絕對型編碼器清除
結束

Error

發生錯誤
(連接不支援的編碼器時)

編碼器清除後，請參考P60, 61[各模式的構成]，返回選擇畫面。

<注意事項>

在 **StArt** 與 **Finish** 之間，請注意不要讓操作盒接頭從驅動器上脫落，萬一接頭脫落，請重新插入，並從頭開始操作。

■正面面板、操作盒的使用方法

外部線性尺錯誤清除(僅限正面面板)

清除外部線性尺的錯誤。

選擇畫面的操作

在LED初期狀態開始

壓下 **(S)** 後，再壓下 **(M)** 四次

在輔助功能模式中，壓 **(▲)** **(▼)** 到出現 **AF_ESc** 的顯示出現

執行畫面的操作

壓下 **(S)** 出現 **ESc -** 的執行顯示。

持續壓住 **(▲)** 直到面板 (LED) 的顯示變為 **StArt** 為止。

ESc -
↓
ESc --
↓
- - - - -
↓
StArt

持續壓住 **(▲)** (約5秒)後
如左圖「-」會持續增加。

絕對型編碼器清除開始

結 束

Finish **Error**

絕對型編碼器清除
結束

發生錯誤
(全閉迴路控制以外的控制模式，
或是外部線性尺沒有發生錯誤時)

錯誤清除結束後，請參考P60, 61 [各模式的構成]，返回選擇畫面。

複製功能(僅限操作盒)

從驅動器複製參數到操作盒

選擇畫面的操作

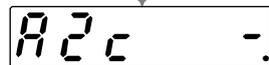
在LED的初期狀態開始
 壓下 **S** 後，再壓下 **M** 五次
 進入複製功能模式
 壓 **▲** **▼** 出現



的顯示出現

執行畫面的操作

壓下 **S** 出現



的執行顯示。

持續壓住 **▲** 直到面板 (LED)
 顯示 **PHASE 1** 為止。



持續壓住 **▲** (約3秒)後
 如左圖「-」會持續增加。



操作盒的EEPROM開始初期化



……數字隨著時間從10、9、8開始變小。

開始從驅動器複製參數到操作盒



開始將參數寫入操作盒的EEPROM



正常複製結束



發生錯誤

<重點說明>

若發生錯誤請再次重頭開始操作。

按住 **S** 即可刪除錯誤。

複製結束後，請參考P60, 61[各模式的構成]，返回選擇畫面。

<重點說明>

在 **PHASE 1** 與 **PHASE 3** 之間，請注意不要讓操作盒接頭從驅動器上脫落，萬一接頭脫落，請重新插入，並從頭開始操作。

<注意事項>

反覆出現錯誤時，可能是電纜線斷裂，接頭脫落，或是因雜訊而造成的操作錯誤，或是操作盒的EEPROM故障而引起。

正面面板、操作盒的使用方法

從操作盒複製參數到驅動器

選擇畫面的操作

在LED的初期狀態開始
壓下 **(S)** 後，再壓下 **(M)** 五次
進入複製功能模式
壓 **(▲)** **(▼)** 出現

CF - c2A

的顯示出現

執行畫面的操作

壓下 **(S)** 出現

c2A -

的執行顯示

持續壓住 **(▲)** 直到面板 (LED)
顯示 **PHASE 1** 為止。

c2A - -

持續壓住 **(▲)** (約3秒)後
如左圖「-」會持續增加。

- - - - -

開始從操作盒的EEPROM
讀出參數

PHASE 1

10

……數字隨著時間從10、
9、8開始變小。

開始從操作盒將參數
複製到驅動器

PHASE 2

5

開始將參數寫入驅動器
的EEPROM

PHASE 3

0

Finish

正常複製結束

Error

發生錯誤

<重點說明>

若發生錯誤請再次重頭開始操作。
按住 **(S)** 即可刪除錯誤。

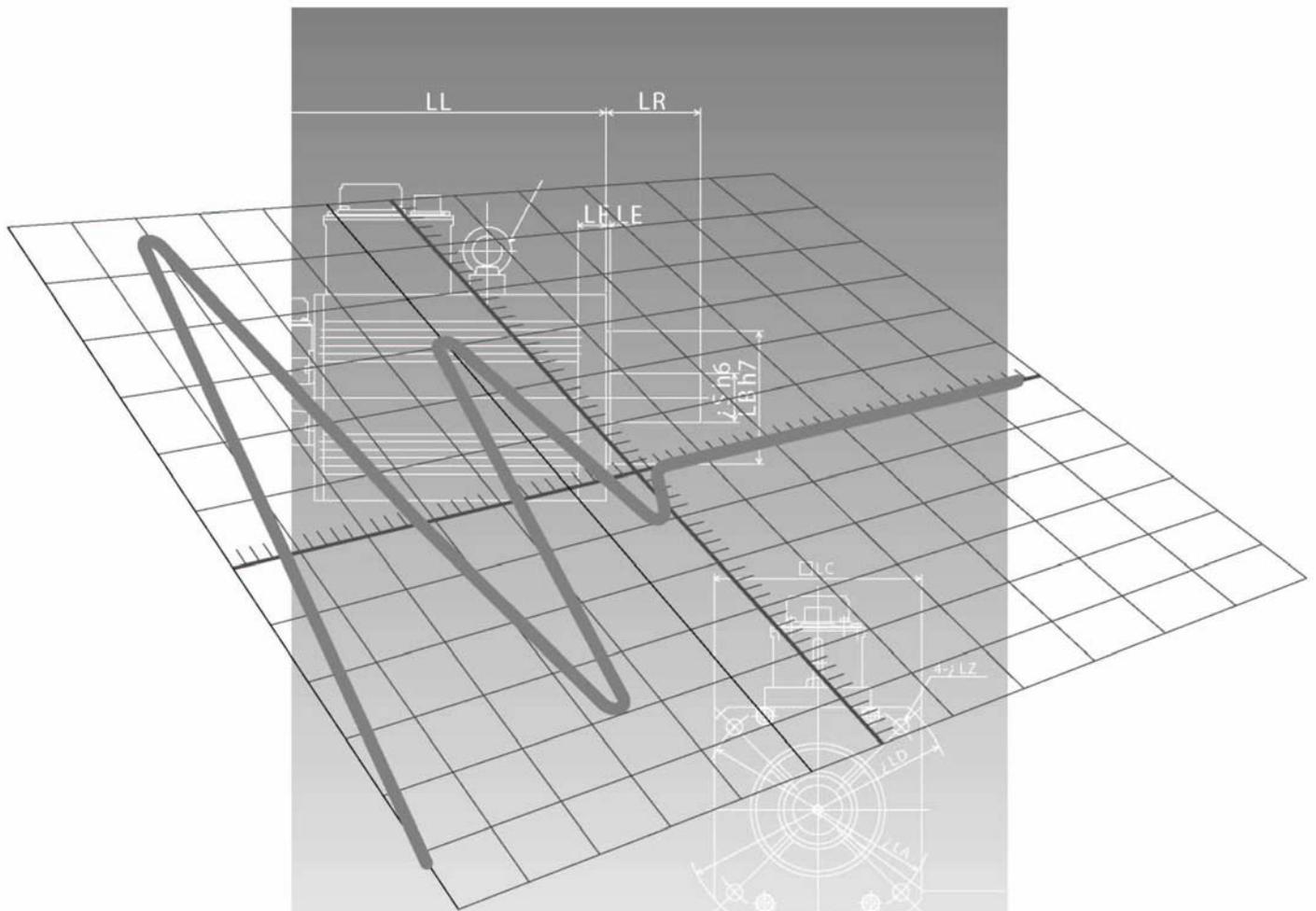
複製結束後，請參考P60, 61[各模式的構成]，返回選擇畫面。

<重點說明>

在 **PHASE 1** 與 **PHASE 3** 之間，請注意不要讓操作盒接頭從驅動器上脫落，萬一接頭脫落，可能導致存入異常資料，或是造成資料受損。請再次從原來的驅動器將參數複製到操作盒，然後再將操作盒的參數複製到新的驅動器。

<注意事項>

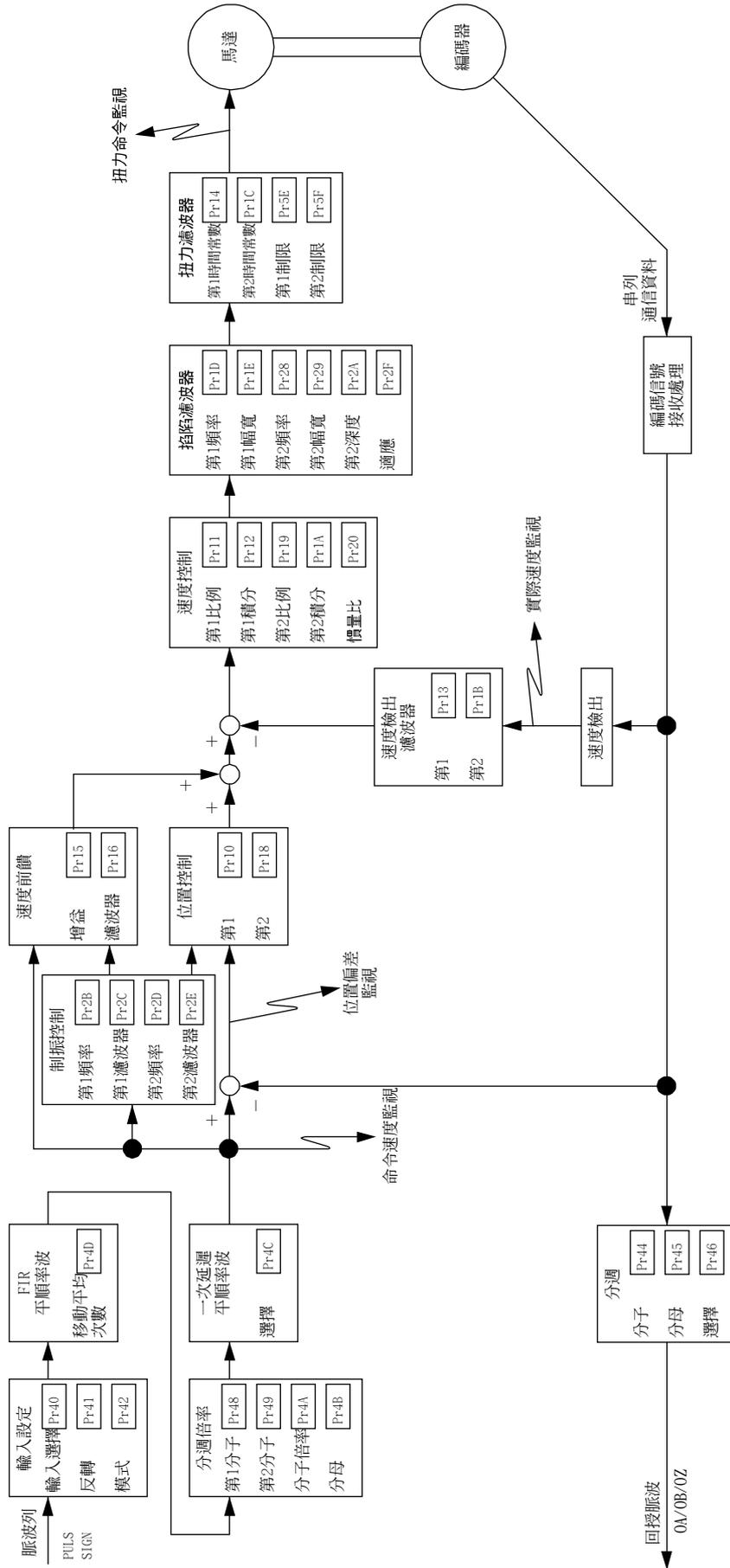
反覆出現錯誤時，可能是電纜線斷裂，接頭脫落，或是因雜訊而造成的操作錯誤，或是操作盒的EEPROM故障而引起。



[位置控制模式的連接與設定]

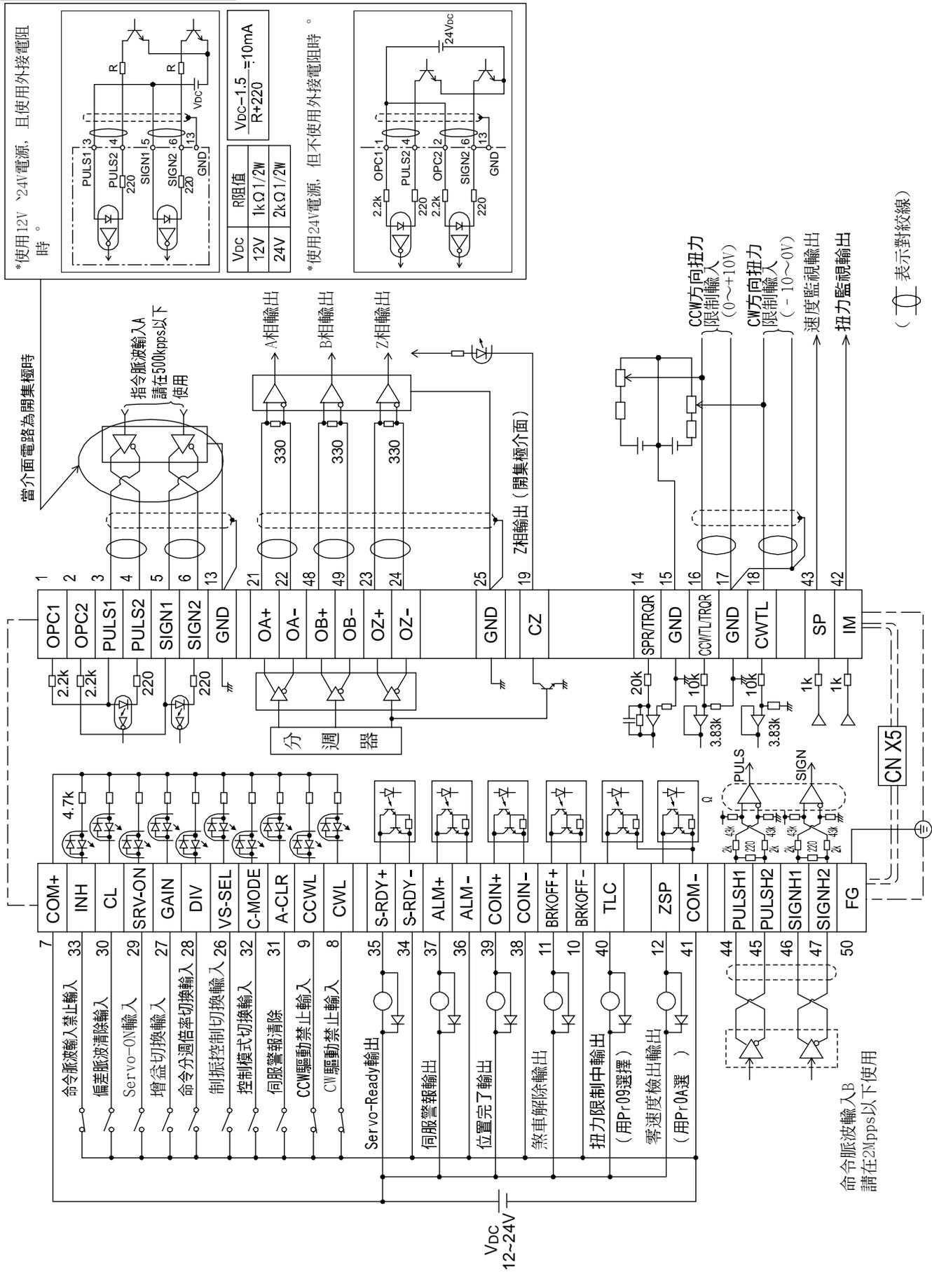
	頁數
■位置控制模式時的控制方塊圖	82
■接頭 CN X5 的配線	83
接頭 CN X5 的配線範例	83
介面線路	84
接頭 CN X5 的輸入信號與 PIN 編號	86
接頭 CN X5 的輸出信號與 PIN 編號	92
高階控制機器的連接範例	96
■位置控制模式時的測試運轉	104
測試運轉前的檢查	104
連接接頭 CN X5 後的測試運轉	104
■即時自動增益調整	106
概要	106
適用範圍	106
操作方法	106
關於適應濾波器	107
自動設定的參數	107
■參數的設定	108
功能選擇相關參數	108
增益濾波器的時間常數等調整相關參數	111
自動增益調整的相關參數	112
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)	115
位置控制相關參數	116
速度/扭力控制相關參數	120
程序相關參數	120

位置控制模式時的控制方塊圖



接頭 CN X5 的配線範例

位置控制模式的配線範例

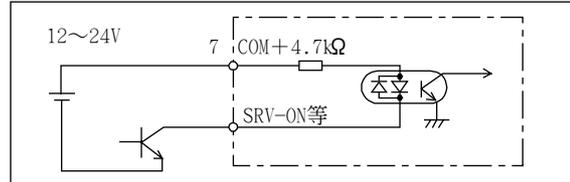
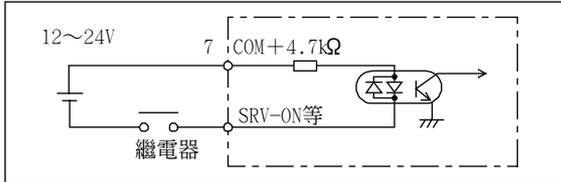


介面線路

輸入迴路

SI 程序輸入信號的連接

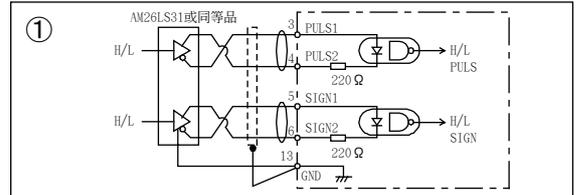
- 連接開關、繼電器等接點，或是電晶體的開集極輸出。
- 使用開關、繼電器等接點輸入時，請選用微小電流用之開關、繼電器，以避免接觸不良。
- 為確保光耦合器的一次側電流足以正常工作，電源(12~24V)電壓最低請使用 11.4V 以上之電源。



PI1 程序輸入信號的連接(脈波列輸入介面)

(1) 線驅動器 (Line Driver) I/F (輸入脈波頻率：~500kpps)

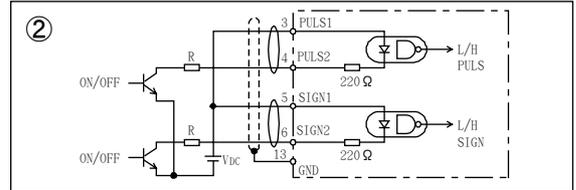
- 這是較不易受到雜訊影響的信號傳送方式，建議您採用此一方法，以增加信號傳送的確實性。



(2) 開集極 I/F (輸入脈波頻率：~200kpps)

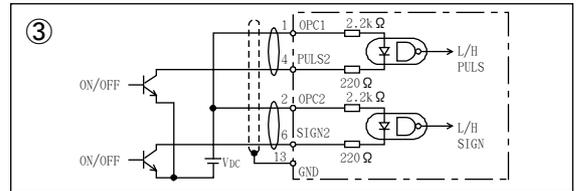
- 此方式須利用外部控制信號用電源(VDC)。
- 須配合 VDC 的電壓採用電流控制電阻(R)。
- 電流控制電阻(R)阻值請參考下表

V _{DC}	R 的規格	$\frac{V_{DC}-1.5}{R+220} \cong 10\text{mA}$
12V	1kΩ 1/2W	
24V	2kΩ 1/2W	



(3) 開集極 I/F (輸入脈波頻率：~200kpps)

- 使用 24V 電源，但不使用外接限流電阻時的接線



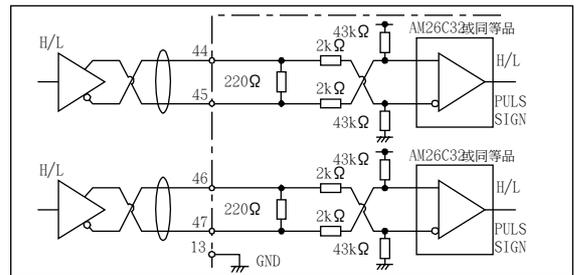
(⊗) 表示對絞線。 最高輸入電壓 DC24V 額定電流 100mA

PI2 程序輸入信號的連接(線接收脈波列輸入介面)

線接收 (Line Receiver) I/F (輸入脈波頻率：~2Mpps)

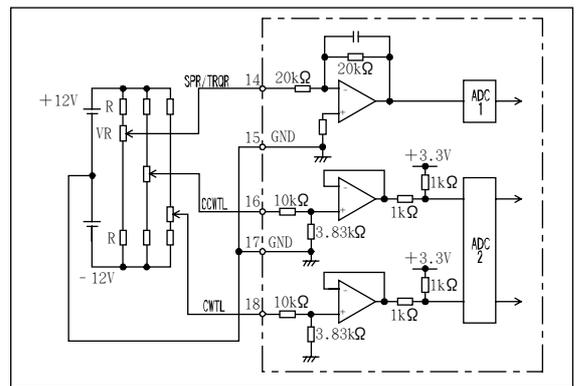
- 這是較不易受到雜訊影響的信號傳送方式，使用線驅動器 I/F 時，建議您採用此一方法，以增加信號傳送的確實性。

(⊗) 表示對絞線。



AI 類比命令輸入

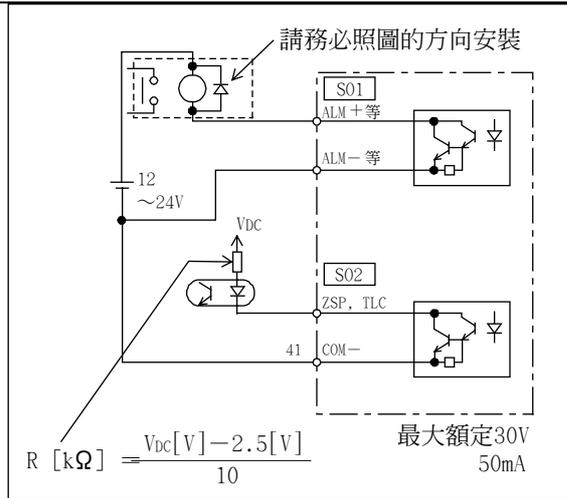
- 類比命令輸入共有 SPR/TRQR (PIN 14)、CCWTL (PIN 16)、CWTL (PIN 18) 3 組。
- 各輸入的最高容許輸入電壓為 ±10V，各輸入的輸入電阻請參考右圖。
- 採用可變電器 (VR)、電阻 (R) 構成簡易的命令線路時，請依照右圖連接。各輸入的可變範圍若是在 -10V~+10V 時，VR 則是 2KΩ、特性 B、1/2W 以上，R 則是 200Ω 1/2W 以上。
- 各命令輸入的 A/D 轉換器分解能如下：
 - (1) ADC1：16Bit (SPR/TRQR) (內符號 1Bit)、±10V
 - (2) ADC2：10Bit (CCWTL、CWTL)、0~3.3V



輸出迴路

SO1 SO2 程序輸出線路

- 輸出線路構成是由達靈頓電晶體的開集極輸出，用來連接繼電器與光耦合器。
- 因連接達靈頓電路之故，輸出用電晶體 ON 時、開集極~射極之間的電壓 VCE(SAT)約為 1V 左右，一般的 TTL IC，因低於 VIL 之故，不可以直接連接，請特別注意。
- 輸出電晶體的射極，可分為個別獨立輸出，以及共陰(與電源 COM-連接)輸出 2 種。
- 所使用之光耦合器的一次側電流適用值若是 10mA 時，請採用圖中的公式來決定電阻值。

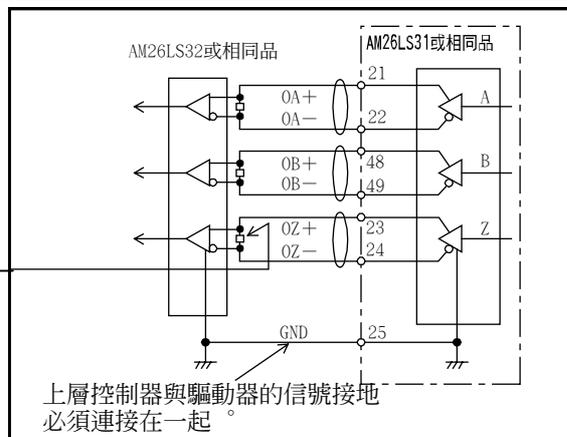


適用之一次側電流值，請參考所使用的機器，或光耦合器的資料表。

PO1 線驅動器(差動輸出)輸出

- 分周處理後的編碼器信號輸出(A 相、B 相、Z 相)，各自透過線驅動器(Line Driver)差動輸出。
- 控制器側，請以線接收器(Line Receiver)接收。屆時線接收器的輸入之間務必安裝終端電阻(300Ω 左右)。
- 非絕緣輸出。

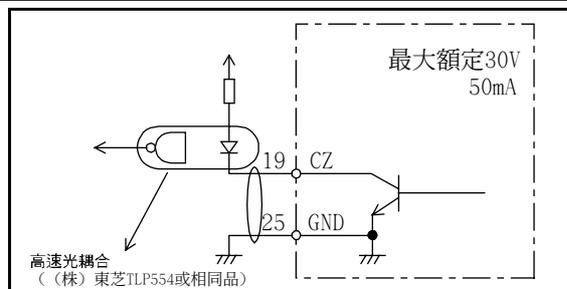
表對絞線。



PO2 開集極輸出

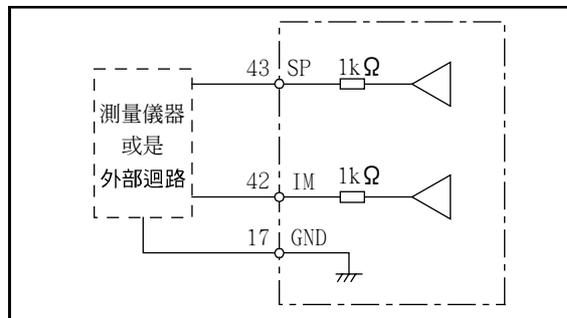
- 透過開集極輸出編碼器信號中的 Z 相信號，非絕緣輸出。
- 通常因為 Z 相信號的脈波寬度較窄，因此控制器端請以高速光耦合器接收。

表對絞線。



AO 類比監控輸出

- 共區分為速度監控信號輸出(SP)，以及扭力監控信號輸出(IM)2 種輸出。
- 輸出信號振幅為 ±10V。
- 輸出電阻抗為 1kΩ，請注意連接的測試儀、或是外部線路的輸入電阻抗。



< 分解能 >

(1)速度監控信號輸出(SP)

根據 6V/3000r/min 的設定(Pr07=3)，經速度換算後的分解能為 8r/min/16mV

(2)扭力監控信號輸出(IM)

根據 3V/額定(100%)扭力關係，經扭力換算後的分解能為 0.4%/12mV

接頭 CN X5 的配線

接頭 CN X5 的輸入信號與 PIN 編號

輸入信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																									
控制信號電源(+)	7	COM+	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的+極。 ● 電源電壓使用 12V ± 5%~24V ± 5%。 	—																									
控制信號電源(-)	41	COM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的-極。 ● 電源容量因使用之輸入/輸出線路構成而各有不同，建議您使用 0.5A 以上。 	—																									
CW 驅動禁止輸入	8	CWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CW 方向驅動禁止輸入(CWL)。 當機械的可動部超出可往 CW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	SI P.84																									
CCW 驅動禁止輸入	9	CCWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CCW 方向驅動禁止輸入(CCWL)。 當機械的可動部超出可往 CCW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CCWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	SI P.84																									
零速度箝制輸入 或是制振控制切換 輸入	26	ZEROSPD VS-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">速度控制 扭力控制</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">● 為零速度箝制(ZEROSPD)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Pr06</td> <td style="text-align: center;">與 COM-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">---</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">斷路</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">短路</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">斷路</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">短路</td> </tr> </table> <p style="margin-left: 20px;">扭力控制下，Pr06=2 時，ZEROSPD 變成無效。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 為制振控制輸入(VS-SEL)。 ● Pr24(制振濾波器切換選擇)若是 1 時，當本輸入為開路時，則第 1 制振濾波器(Pr2B, Pr2C)有效，本輸入連接至 COM- 時，則是第 2 制振濾波器(Pr2D, Pr2E)有效。 	速度控制 扭力控制	● 為零速度箝制(ZEROSPD)		Pr06	與 COM-	0	---	1	斷路	1	短路	2	斷路	2	短路	SI P.84										
速度控制 扭力控制	● 為零速度箝制(ZEROSPD)																												
	Pr06	與 COM-																											
	0	---																											
	1	斷路																											
	1	短路																											
	2	斷路																											
2	短路																												
增益切換輸入 或是扭力極限切換 輸入	27	GAIN TL-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr30(第 2 增益設定)，以及 Pr03(扭力極限選擇)的設定而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">Pr03</td> <td style="text-align: center;">Pr30</td> <td style="text-align: center;">與 COM-</td> <td style="text-align: center;">內容</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">0~2</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">斷路</td> <td>速度迴路:PI(比例/積分)作動</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">短路</td> <td>速度迴路:P(比例)作動</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 時</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">斷路</td> <td>選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">短路</td> <td>選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">無效</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 第 2 增益切換功能的詳細內容請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。 	Pr03	Pr30	與 COM-	內容	0~2	0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動	短路	速度迴路:P(比例)作動	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時		斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)	短路	選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)	Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時		無效		3	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 		SI P.84
Pr03	Pr30	與 COM-	內容																										
0~2	0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動																										
		短路	速度迴路:P(比例)作動																										
	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時																											
		斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)																										
短路		選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)																											
Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時		無效																											
3	-	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 																											

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路														
命令分周倍率(電子齒輪比)切換輸入或是內部命令速度選擇3輸入	28	DIV INTSPD3	<ul style="list-style-type: none"> 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td>位置控制全閉迴路控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 可切換命令脈波的分周倍率分子。 與 COM- 短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 </td> </tr> <tr> <td>速度控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為內部命令速度選擇 3 輸入(NTSPD3)。 INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 </td> </tr> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table> <p><注意> 切換前後的 10ms 左右，切勿輸入命令脈波。</p> <p>■命令分周倍率分子選擇</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>CN X5 28PIN DIV</th> <th>命令分周倍率設定</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">斷路</td> <td> $\frac{\text{第 1 命令分周倍率分子(Pr48)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子倍率(Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母(Pr4B)}}$ </td> </tr> <tr> <td> 或是 $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 次的命令脈波數(Pr4B)}}$ *設定為 Pr48=0 之後即可自動設定 </td> </tr> <tr> <td rowspan="2">短路</td> <td> $\frac{\text{第 2 命令分周倍率分子(Pr49)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子倍率(Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母(Pr4B)}}$ </td> </tr> <tr> <td> 或是 $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 次的命令脈波數(Pr4B)}}$ *設定為 Pr49=0 之後即可自動設定 </td> </tr> </tbody> </table>	位置控制全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> 可切換命令脈波的分周倍率分子。 與 COM- 短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 	速度控制	<ul style="list-style-type: none"> 為內部命令速度選擇 3 輸入(NTSPD3)。 INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 	扭力控制	本輸入無效。	CN X5 28PIN DIV	命令分周倍率設定	斷路	$\frac{\text{第 1 命令分周倍率分子(Pr48)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子倍率(Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母(Pr4B)}}$	或是 $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 次的命令脈波數(Pr4B)}}$ *設定為 Pr48=0 之後即可自動設定	短路	$\frac{\text{第 2 命令分周倍率分子(Pr49)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子倍率(Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母(Pr4B)}}$	或是 $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 次的命令脈波數(Pr4B)}}$ *設定為 Pr49=0 之後即可自動設定	 P.84
位置控制全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> 可切換命令脈波的分周倍率分子。 與 COM- 短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 																	
速度控制	<ul style="list-style-type: none"> 為內部命令速度選擇 3 輸入(NTSPD3)。 INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 																	
扭力控制	本輸入無效。																	
CN X5 28PIN DIV	命令分周倍率設定																	
斷路	$\frac{\text{第 1 命令分周倍率分子(Pr48)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子倍率(Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母(Pr4B)}}$																	
	或是 $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 次的命令脈波數(Pr4B)}}$ *設定為 Pr48=0 之後即可自動設定																	
短路	$\frac{\text{第 2 命令分周倍率分子(Pr49)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子倍率(Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母(Pr4B)}}$																	
	或是 $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 次的命令脈波數(Pr4B)}}$ *設定為 Pr49=0 之後即可自動設定																	
Servo ON 輸入	29	SRV-ON	<ul style="list-style-type: none"> 與 COM- 短路之後，馬達即為 Servo ON(馬達通電)狀態。 與 COM- 的連接若是斷路時，則為 Servo OFF 狀態，並切斷馬達的通電。 Servo OFF 時的動態煞車操作、偏差計數器的清除操作，皆可以 Pr69(Servo OFF 時程序)選擇。 <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> Servo ON 輸入在開啟電源經過約 2 秒鐘後開始有效(參考 P.42 準備篇「時序圖」)。 切勿以 Servo OFF/Servo ON 來啟動，或停止馬達。 切換至 Servo ON 之後，輸入脈波的命令之前請保持 100ms 以上的時間。 	 P.84														

■ 接頭 CN X5 的配線

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																								
偏差計數器清除輸入 或是內部命令速度選擇 2 輸入	30	CL INTSPD2	<ul style="list-style-type: none"> 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">位置控制 全閉迴路控制</td> <td colspan="2">● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 與 COM—短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。</td> </tr> <tr> <td>Pr4E</td> <td>內容</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>CL 與 COM—短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。</td> </tr> <tr> <td>1 [標準出廠值]</td> <td></td> <td>CL 從斷路到與 COM—短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td>CL 無效</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>速度控制</td> <td>● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table>	位置控制 全閉迴路控制	● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。		● 與 COM—短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。		● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。		Pr4E	內容			CL 與 COM—短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。	1 [標準出廠值]		CL 從斷路到與 COM—短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。	2		CL 無效	速度控制	● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。		● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。	扭力控制	本輸入無效。	SI P.84
位置控制 全閉迴路控制	● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。																											
	● 與 COM—短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。																											
	● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。																											
	Pr4E	內容																										
		CL 與 COM—短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。																										
1 [標準出廠值]		CL 從斷路到與 COM—短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。																										
2		CL 無效																										
速度控制	● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。																											
	● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。																											
扭力控制	本輸入無效。																											
伺服警報清除	31	A-CLR	<ul style="list-style-type: none"> 與 COM-連接超過 120ms 以上，可將伺服警報狀態清除。 偏差計數器會在警報清除時一起被清除 有些伺服警報並無法用本輸入清除 詳細請參考 P.252 「保護功能」 	SI P.84																								
控制模式切換輸入	32	C-MODE	<ul style="list-style-type: none"> Pr02(控制模式設定)設定為 3~5 時，可切換如下表所示之控制模式。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02 的設定值</th> <th>與 COM—斷路(第 1)</th> <th>與 COM—短路(第 2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>位置控制</td> <td>速度控制</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>位置控制</td> <td>扭力控制</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度控制</td> <td>扭力控制</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 在 C-MODE 切換控制模式時，可能因為各控制模式的命令而造成馬達動作急變，敬請特別注意。</p>	Pr02 的設定值	與 COM—斷路(第 1)	與 COM—短路(第 2)	3	位置控制	速度控制	4	位置控制	扭力控制	5	速度控制	扭力控制	SI P.84												
Pr02 的設定值	與 COM—斷路(第 1)	與 COM—短路(第 2)																										
3	位置控制	速度控制																										
4	位置控制	扭力控制																										
5	速度控制	扭力控制																										
命令脈波輸入禁止輸入 或是內部命令速度選擇 1 輸入	33	INH INTSPD1	<ul style="list-style-type: none"> 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">位置控制 全閉迴路控制</td> <td colspan="2">● 為命令脈波輸入禁止輸入(INH)。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 與 COM—之間若是斷路時，則不會接受位置脈波命令。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 本項輸入可透過 Pr43(命令脈波禁止輸入無效)變成無效。</td> </tr> <tr> <td>Pr43</td> <td>內容</td> </tr> <tr> <td></td> <td>0</td> <td>INH 有效</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1[標準出廠值]</td> <td>INH 無效</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>速度控制</td> <td>● 為內部命令速度選擇 1 輸入(NTSPD1)。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>● CL/INTSPD2 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table>	位置控制 全閉迴路控制	● 為命令脈波輸入禁止輸入(INH)。		● 與 COM—之間若是斷路時，則不會接受位置脈波命令。		● 本項輸入可透過 Pr43(命令脈波禁止輸入無效)變成無效。		Pr43	內容		0	INH 有效		1[標準出廠值]	INH 無效	速度控制	● 為內部命令速度選擇 1 輸入(NTSPD1)。		● CL/INTSPD2 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。	扭力控制	本輸入無效。	SI P.84			
位置控制 全閉迴路控制	● 為命令脈波輸入禁止輸入(INH)。																											
	● 與 COM—之間若是斷路時，則不會接受位置脈波命令。																											
	● 本項輸入可透過 Pr43(命令脈波禁止輸入無效)變成無效。																											
	Pr43	內容																										
	0	INH 有效																										
	1[標準出廠值]	INH 無效																										
速度控制	● 為內部命令速度選擇 1 輸入(NTSPD1)。																											
	● CL/INTSPD2 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。																											
扭力控制	本輸入無效。																											

輸入信號(脈波列)及其功能

依照命令脈波的規格，可從 2 種介面中選擇最適合的輸入介面。

● 線驅動專用脈波列介面

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
命令脈波輸入 1	44	PULSH1	<ul style="list-style-type: none"> 位置命令脈波的輸入端子，Pr40(命令脈波輸入選擇)設定為 1 來選擇此信號為脈波輸入。 當控制方式為速度控制、扭力控制等，不需要位置命令的控制模式時則為無效。 容許輸入的最高頻率為 2Mpps。 Pr41(命令脈波旋轉方向設定)，以及 Pr42(命令脈波輸入模式設定)，可選擇 6 種命令脈波輸入形態，詳細內容請參考以下的「命令脈波的輸入形態」。 	PI2 P.84
	45	PULSH2		
命令符號輸入 1	46	SIGNH1		
	47	SIGNH2		

● 脈波列介面

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
命令脈波輸入 2	3	PULSH1	<ul style="list-style-type: none"> 位置命令脈波的輸入端子，Pr40(命令脈波輸入選擇)設定為 0 來選擇此信號為脈波輸入。 當控制方式為速度控制、扭力控制等，不需要位置命令的控制模式時變成無效。 容許輸入的最高頻率在線驅動器 I/F 輸入時為 500kpps，在開集極輸入時則是 200kpps。 Pr41(命令脈波旋轉方向設定)，以及 Pr42(命令脈波輸入模式設定)，可選擇 6 種命令脈波輸入形態，詳細內容請參考以下的「命令脈波的輸入形態」。 	PI2 P.84
	4	PULSH2		
命令符號輸入 2	5	SIGNH1		
	6	SIGNH2		

■ 命令脈波的輸入形態

Pr41 (命令脈波 旋轉方向設定) 設定值	Pr42 (命令脈波 輸入模式設定) 設定值	命令脈波 型式	信號名	CCW命令	CW命令
【0】	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN		
	【1】	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN		
	3	脈波列 + 符號	PULS SIGN		
1	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN		
	1	CW脈波列 + CCWパルス列	PULS SIGN		
	3	脈波列 + 符	PULS SIGN		

PULS 與脈波輸入
CW 脈波列+CCW 脈波列、脈波列+符號
時，為上緣(rising edge)觸發處理脈波列

若是 2 相脈波時，則是在各緣(edge) 觸發
處理脈波列。

■ 命令脈波輸入信號的容許輸入最高頻率，以及最低必要時間範圍

PULS/SIGN 信號的輸入 I/F	容許輸入最高頻率	最小必要時間寬度					
		t1	t2	t3	t4	t5	t6
線驅動器 I/F 專用脈波列介面	2Mpps	500ns	250ns	250ns	250ns	250ns	250ns
脈波列介面	線驅動介面	500kpps	2us	1us	1us	1us	1us
	開集極介面	200kpps	5us	2.5us	2.5us	2.5us	2.5us

命令脈波輸入信號的上升/下降時間請控制在 0.1 μs 以下。

■接頭 CN X5 的配線

輸入信號(類比命令)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路				
速度命令輸入 或是 扭力命令輸入	14	SPR	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;"> AI P.84 </div>				
		TRQR						
		3			位置/速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度控制選擇時的外部速度命令輸入 (SPR)。 ● 速度命令的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr51(速度命令輸入反轉) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 		
		4			位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;">Pr5B</th> <th style="width: 90%;">內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容
Pr5B	內容							
0	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) 							
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 							
其他	其他控制模式	本輸入無效。						

● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 16Bit(內符號 1Bit)。
 $\pm 32767[\text{LSB}] = \pm 10[\text{V}]$ 、 $1[\text{LSB}] = 0.3[\text{mV}]$

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

<請注意>

SPR/TRQR 的類比命令輸入，請勿施加超過±10V 的電壓。

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																			
CCW 方向 扭力極限輸入 或是 扭力命令輸入	16	CCWTL	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr02(控制模式設定)變更功能。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2 4</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">扭力控制 位置/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 5 其他</td> <td style="text-align: center;">位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入(CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V), 藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外, 本項輸入即屬無效。 </td> </tr> </tbody> </table> </div>	Pr02	控制模式	功能	2 4	扭力控制 位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 	5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 	4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入(CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V), 藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外, 本項輸入即屬無效。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</div> P.84
		Pr02			控制模式	功能																	
2 4	扭力控制 位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 															
		Pr5B	內容																				
0	本輸入無效。																						
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																						
5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																					
4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入(CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V), 藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外, 本項輸入即屬無效。 																					
TRQR	<ul style="list-style-type: none"> ● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 10Bit(內符號 1Bit)。 ±511[LSB]=±11.9[V]、1[LSB]≐23[mV] 																						
CW 方向 扭力極限輸入	18	CWTL	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr02(控制模式設定)變更功能。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2 4 5</td> <td style="text-align: center;">扭力控制 位置/扭力 速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 選擇扭力控制時, 本項輸入無效。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4 5 其他</td> <td style="text-align: center;">位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V), 藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外, 本項輸入即屬無效。 </td> </tr> </tbody> </table> </div>	Pr02	控制模式	功能	2 4 5	扭力控制 位置/扭力 速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 選擇扭力控制時, 本項輸入無效。 	4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V), 藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外, 本項輸入即屬無效。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A</div> P.84									
		Pr02			控制模式	功能																	
2 4 5	扭力控制 位置/扭力 速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 選擇扭力控制時, 本項輸入無效。 																					
4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V), 藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外, 本項輸入即屬無效。 																					
	<ul style="list-style-type: none"> ● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 10Bit(內符號 1Bit)。 ±511[LSB]=±11.9[V]、1[LSB]≐23[mV] 																						

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

<請注意>

CWTL、CCWTL/TRQR 的類比命令輸入，請勿施加超過±10V 的電壓。

■ 接頭 CN X5 的配線

接頭 CN X5 的輸出信號與 PIN 編號

輸出信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路						
外部制動器解除信號	11 10	BRK-OFF+ BRK-OFF-	<ul style="list-style-type: none"> ● 啟動馬達電磁制動器的時序信號輸出。 ● 根據電磁制動器解除的時序，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr6A(停止時機械制動器操作設定)、Pr6B(啟動時機械制動器操作設定)設定本信號的輸出時序，詳細內容請參考 P.42 準備篇「時序圖」。 	SO1 P.85						
Servo Ready 輸出	35 34	S-RDY+ S-RDY-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示驅動器可通電狀態的輸出信號。 ● 控制/主電源導通之後，若不是警報狀態時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.85						
伺服警報輸出	37 36	ALM+ ALM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示警報發生狀態的輸出信號。 ● 正常時電晶體輸出即為 ON，發生警報時電晶體輸出為 OFF。 	SO1 P.85						
位置完了 或是 全閉迴路位置完了 或是 速度到達輸出	39 38	COIN+ COIN- EX-COIN+ EX-COIN- AT-SPEED+ AT-SPEED-	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">位置控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">全閉迴路控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">速度控制 扭力控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 </td> </tr> </table>	位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.85
位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 									
零速度測出信號	12 (41)	ZSP (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr0A(ZSP 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 1、輸出零速度測出信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.85						
扭力限制中信號輸出	40 (41)	TLC (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr09(TLC 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 0、輸出扭力限制中信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.85						

■ TLC、ZSP 輸出選擇

Pr09 Pr0A 的數值	X TLC : PIN 40 的輸出	X5 ZSP : PIN 12 的輸出
0	■ 扭力限制中輸出(X5 TLC Pr09 標準出廠設定) Servo ON 時，扭力命令在扭力極限限制時、電晶體輸出即為 ON。	
1	■ 零速度測出輸出(X5 ZSP Pr0A 標準出廠設定) 馬達速度下降至 Pr61 所設定的速度以下時、電晶體輸出即為 ON。	
2	■ 警告信號輸出 發生回生過大警告、過載警告、電池警告、風扇鎖死警告或是外部線性尺警告時，輸出電晶體即為 ON。	
3	■ 回生過大警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
4	■ 過載警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
5	■ 電池警告 絕對型編碼器用電池的電壓下降至約 3.2v 以下時，輸出電晶體即為 ON。	
6	■ 風扇鎖死警告 在風扇停止超過 1s 以上時，輸出電晶體即為 ON。	
7	■ 外部線性尺警告 外部線性尺的溫度達到 65°C 以上、或是信號強度轉弱(必須調整安裝等)時，輸出電晶體即為 ON，只在全閉迴路控制時有效。	
8	■ 速度一致輸出 加減速處理之前，速度命令與馬達速度之間的差距位於 Pr61 所設定的範圍內時，輸出電晶體即為 ON，只在速度控制、扭力控制時有效。	

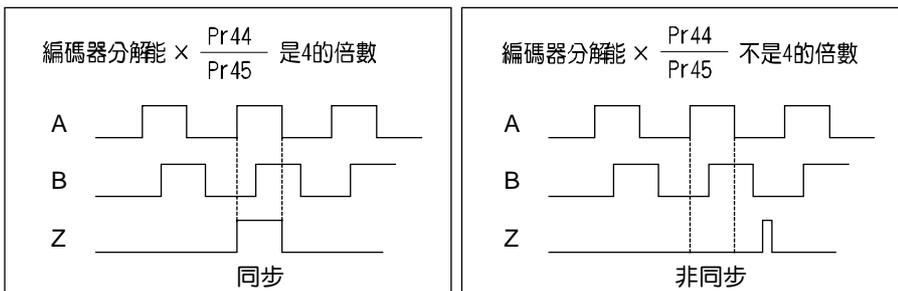
輸出信號(脈波列)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
A 相輸出	21	OA+	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用差動輸出分周處理後的編碼器信號、或是外部線性尺信號(A、B、Z 相)。(相當於 RS422) ● 可根據 Pr44(脈波輸出分周分子)、Pr45(脈波輸出分周分母)設定分周比。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PO1</div> P.85
	22	OA-		
B 相輸出	48	OB+	<ul style="list-style-type: none"> ● 可在 Pr46(脈波輸出邏輯反轉)選擇對 A 相脈波的 B 相邏輯關係與輸出 Source。 ● 以外部線性尺信號為輸出 Source 時，可以 Pr47(外部線性尺 Z 相設定)設定 Z 相脈波的輸出間隔。 	
	49	OB-		
Z 相輸出	23	OZ+	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出線路的線驅動器 I/F，其地線係連接至信號地線(GND)，並非絕緣。 ● 輸出最高頻率為 4Mpps(4 倍增後)。 	
	24	OZ-		
Z 相輸出	19	CZ	<ul style="list-style-type: none"> ● Z 相信號的開集極輸出。 ● 輸出線路的電晶體射極，係連接至信號地線(GND)，並非絕緣 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PO2</div> P.85

<說明事項>

● 輸出來源若是編碼器時

- 編碼器分解能 $\times \frac{Pr44}{Pr45}$ 若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相為同步輸出，除此之外的倍率設定度，Z 向脈波的幅寬是等於編碼器分解能，寬度比 A 相窄所以無法與 A 相同步。



- 如果是 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，在輸出第一次的 Z 相脈波時，有時可能無法像上圖的脈波輸出；若以此脈波輸出為控制信號時，使用前請務必確認馬達旋轉一圈以上，而且 Z 相最少輸出 1 次。

■接頭 CN X5 的配線

輸出信號(類比輸出)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路		
扭力監控 信號輸出	42	IM	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr08(扭力監控(IM)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr08 的數值設定其比例。 	<table border="1"> <tr> <td>AO</td> </tr> <tr> <td>85</td> </tr> </table>	AO	85
			AO			
			85			
			Pr08		信號的涵義	功能
0, 11, 12	扭力命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達扭力等比例帶極性的電壓輸出。 +：表 CCW 方向產生扭力 -：表 CW 方向產生扭力 				
1~5	位置偏差	<ul style="list-style-type: none"> ● 與位置偏差脈波數等比例帶極性的電壓輸出。 +：位置命令在馬達位置的 CCW 方向 -：位置命令在於馬達位置的 CW 方向 				
6~10	全閉迴路偏差	<ul style="list-style-type: none"> ● 與全閉迴路偏差脈波數等比例帶極性的電壓輸出。 +：位置命令在外部線性尺位置的 CCW 方向 -：位置命令位於外部線性尺位置的 CW 方向 				
速度監控 信號輸出	43	SP	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr07(速度監控(SP)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr07 的數值、設定比例。 	<table border="1"> <tr> <td>AO</td> </tr> <tr> <td>85</td> </tr> </table>	AO	85
			AO			
			85			
Pr08	信號的涵義	功能				
0~4	馬達旋轉速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達轉速等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉 				
5~9	命令速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與命令速度等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉 				

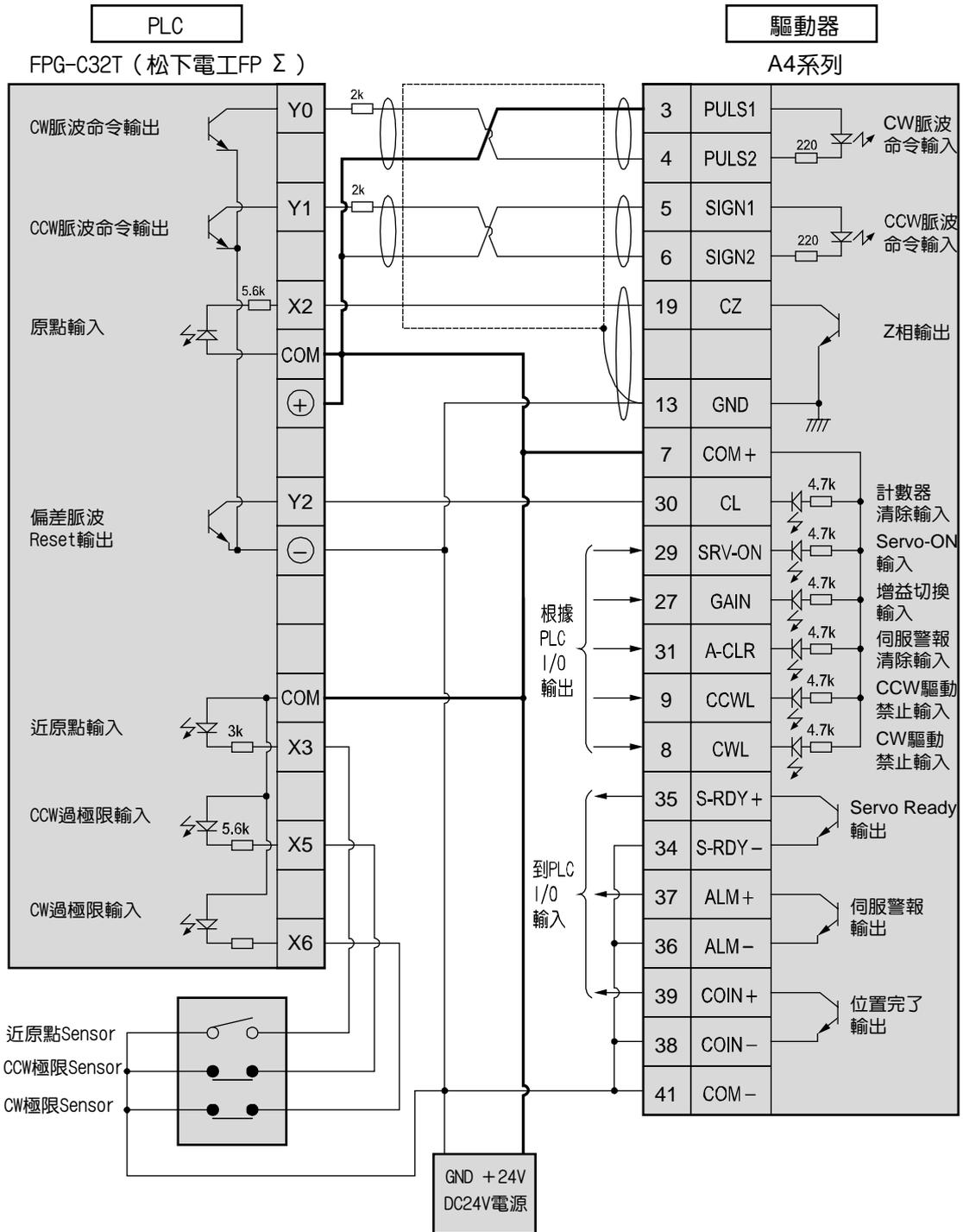
輸出信號(其他)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
信號接地	13,15, 17,25	GND	<ul style="list-style-type: none"> ● 信號地線 ● 控制信號用電源(COM-)在驅動器內部絕緣。 	—
機殼接地	50	FG	<ul style="list-style-type: none"> ● 在驅動器內部連接地線端子。 	—

■ 接頭 CN X5 的配線

與上層控制器的連接範例

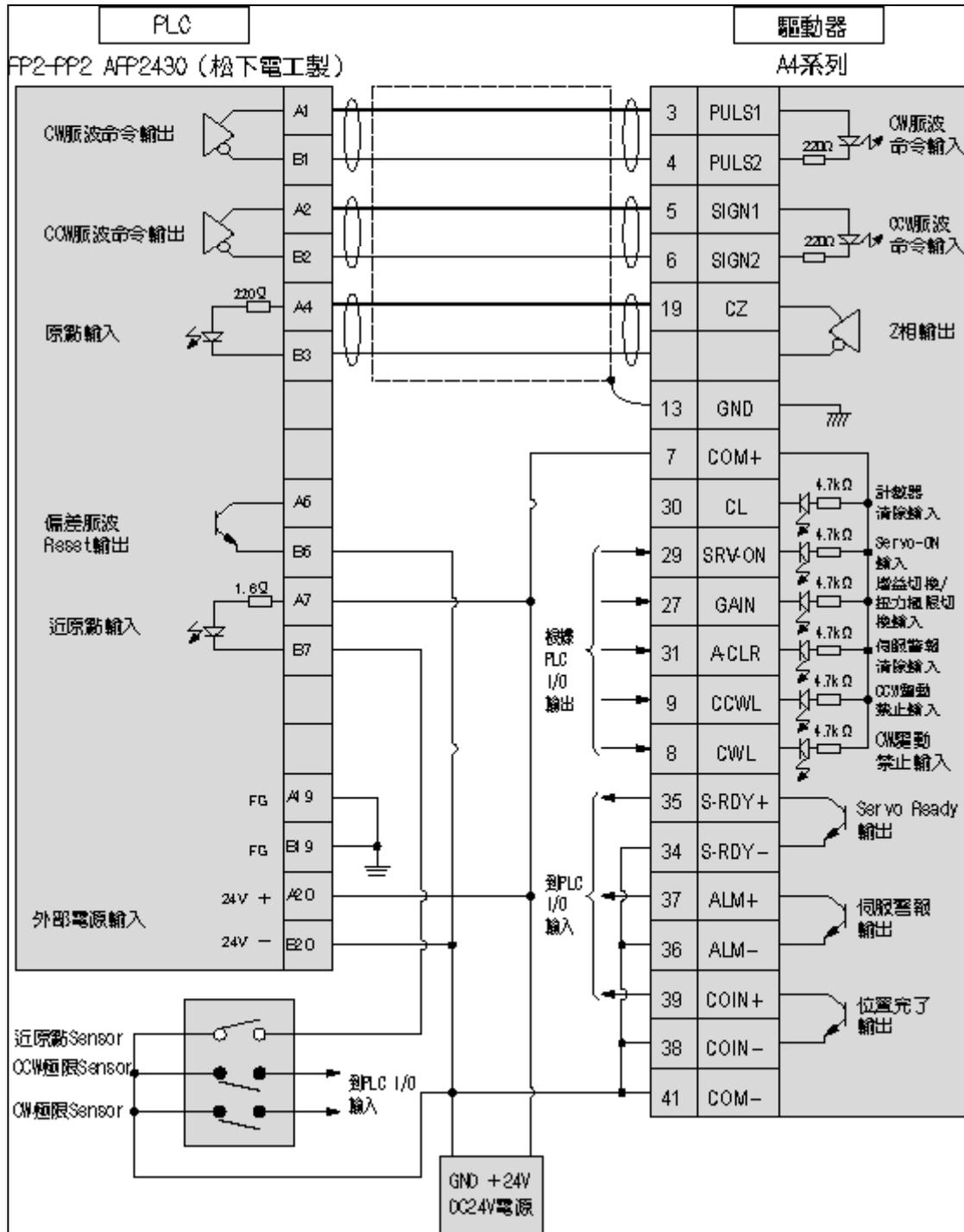
松下電工 FPG-C32T



<說明事項>

⊗ 表示對絞線。

松下電工 FP2-PP2 AFP2430

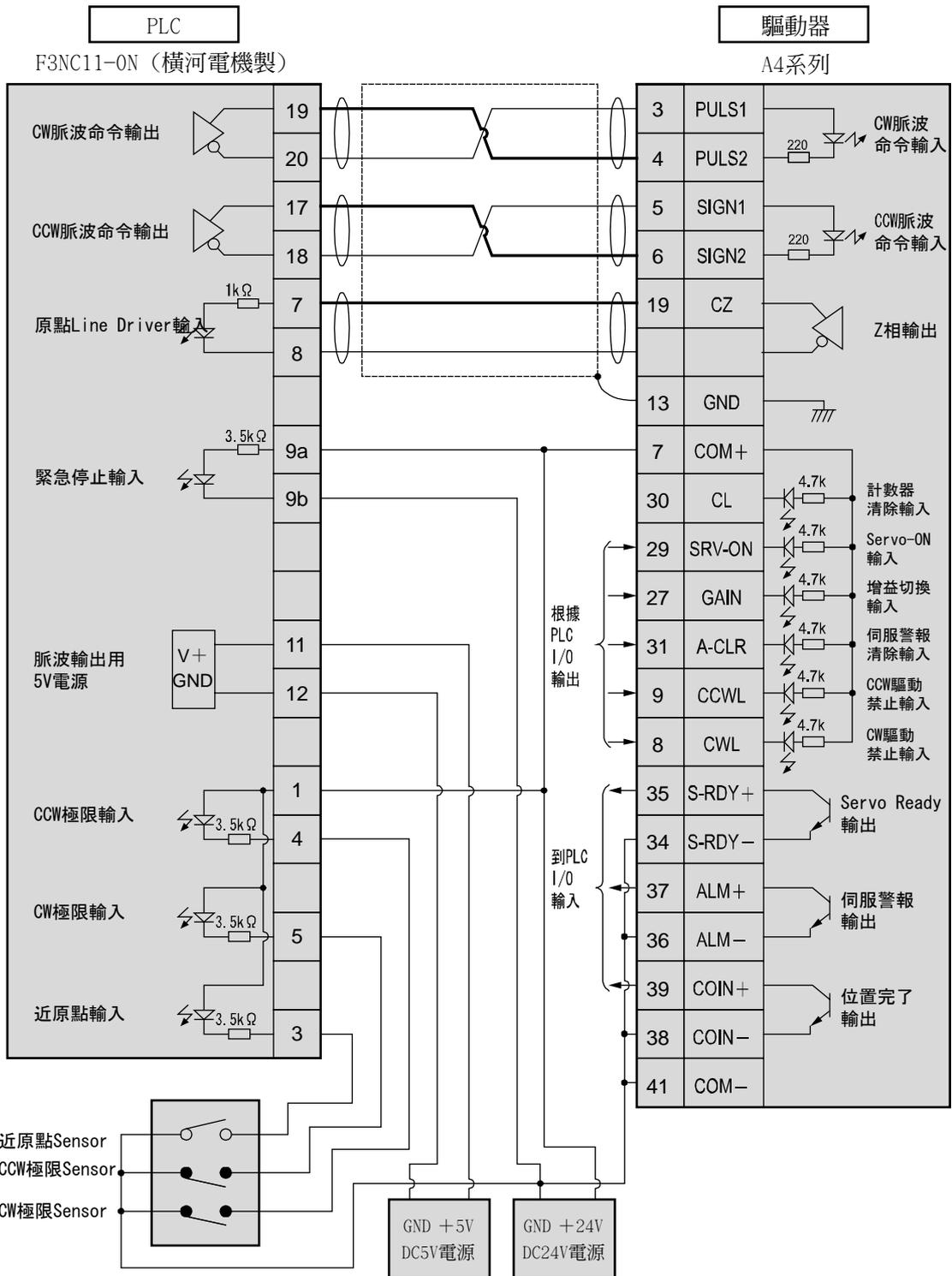


<說明事項>

⊗ 表示對絞線。

■ 接頭 CN X5 的配線

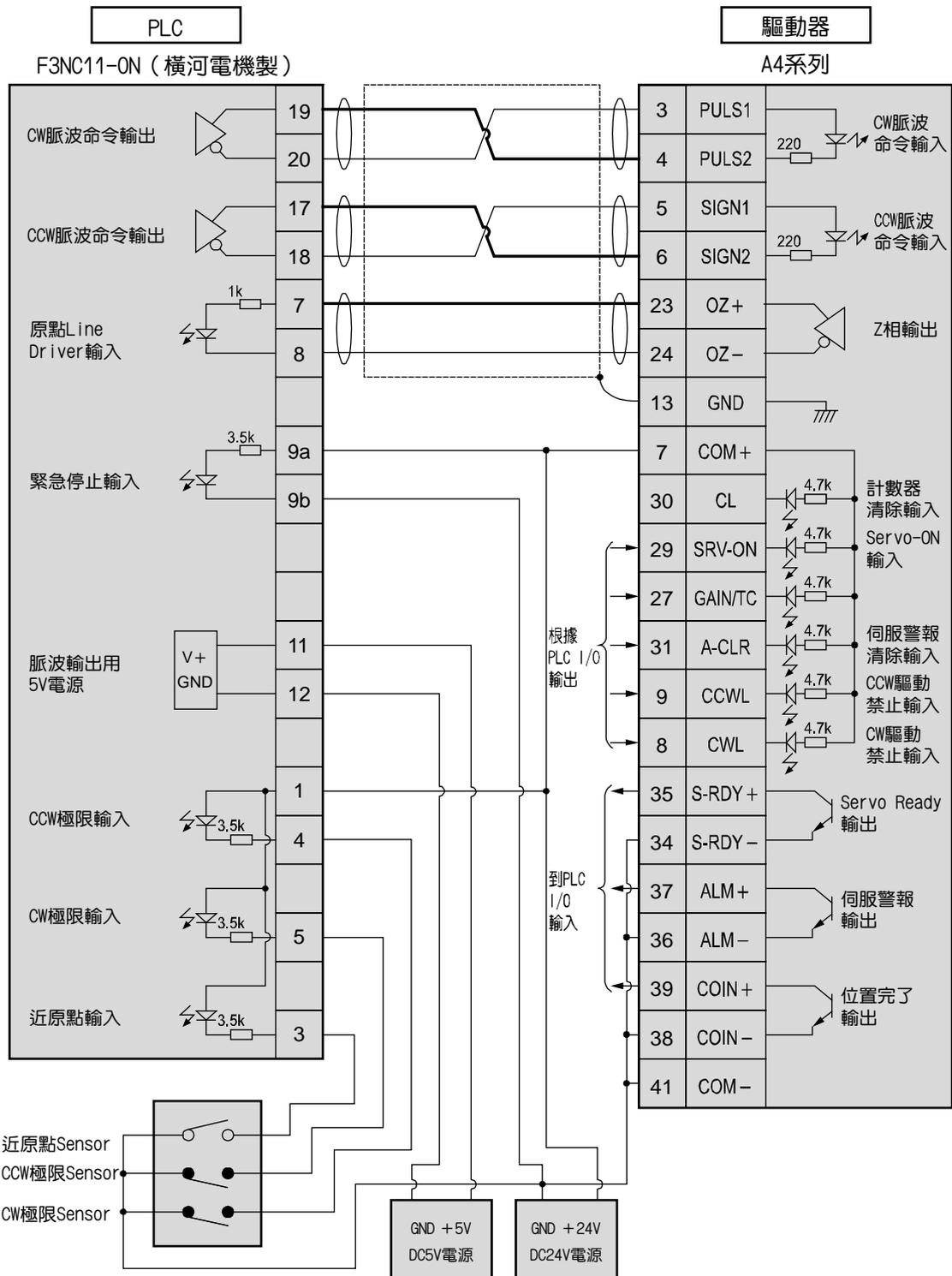
橫河電機 F3NC11-ON



< 說明事項 >

⊗ 表示對絞線。

橫河電機 F3YP 14-ON/F3YP 18-ON



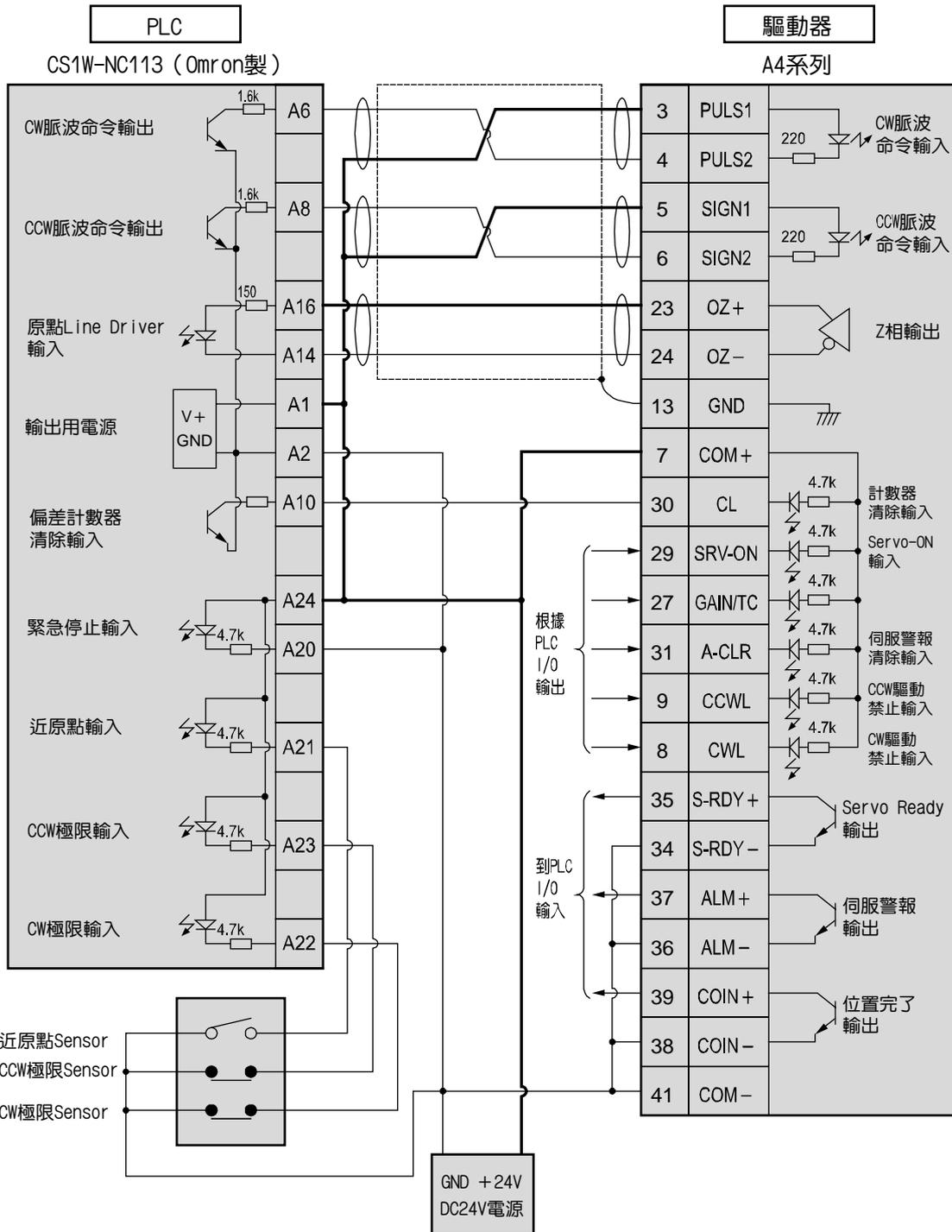
<說明事項>

表示對絞線。

■接頭 CN X5 的配線

OMRON

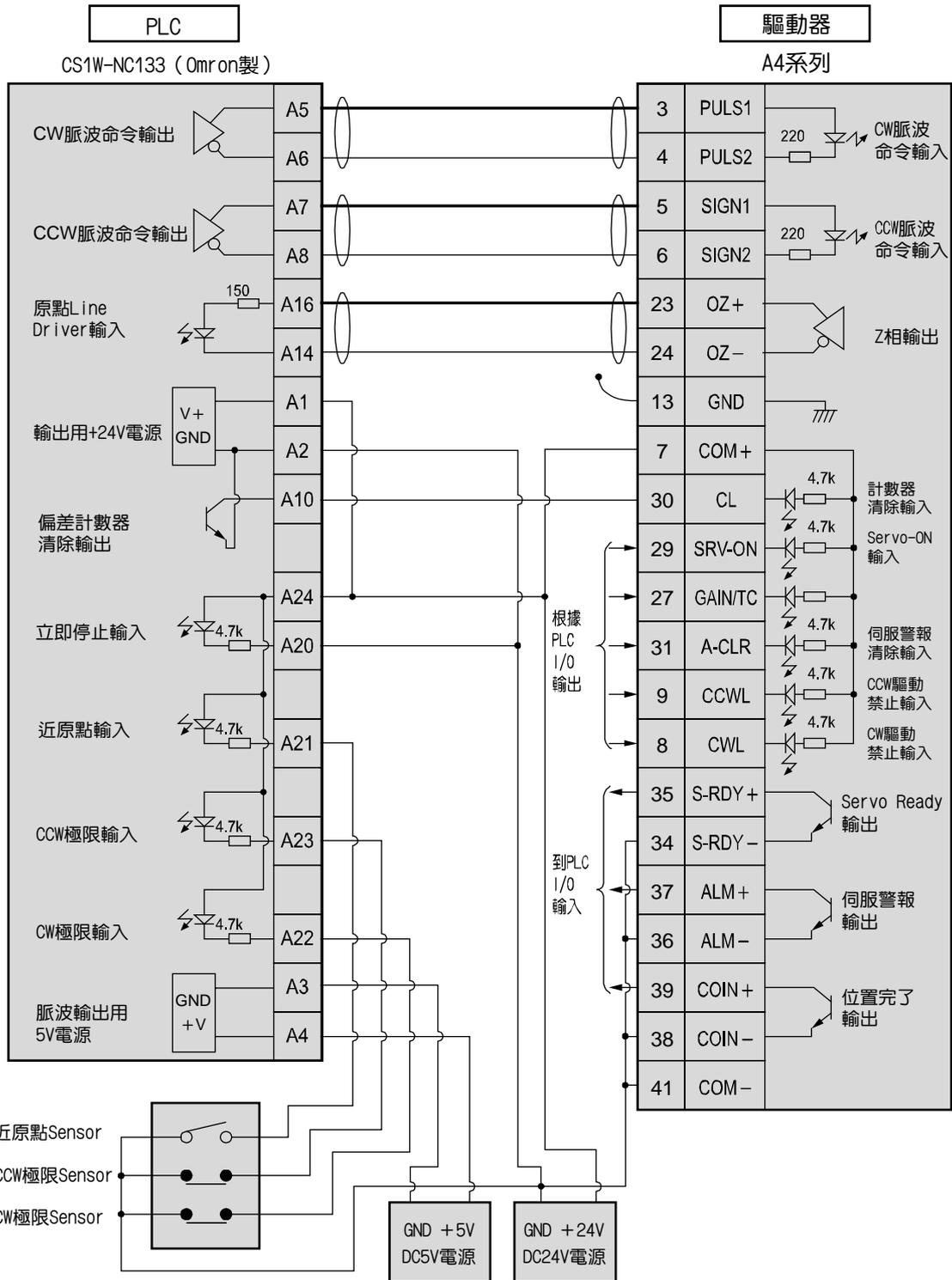
CS1W-NC113



<說明事項>

⊗ 表示對絞線。

OMRON CS1W-NC133



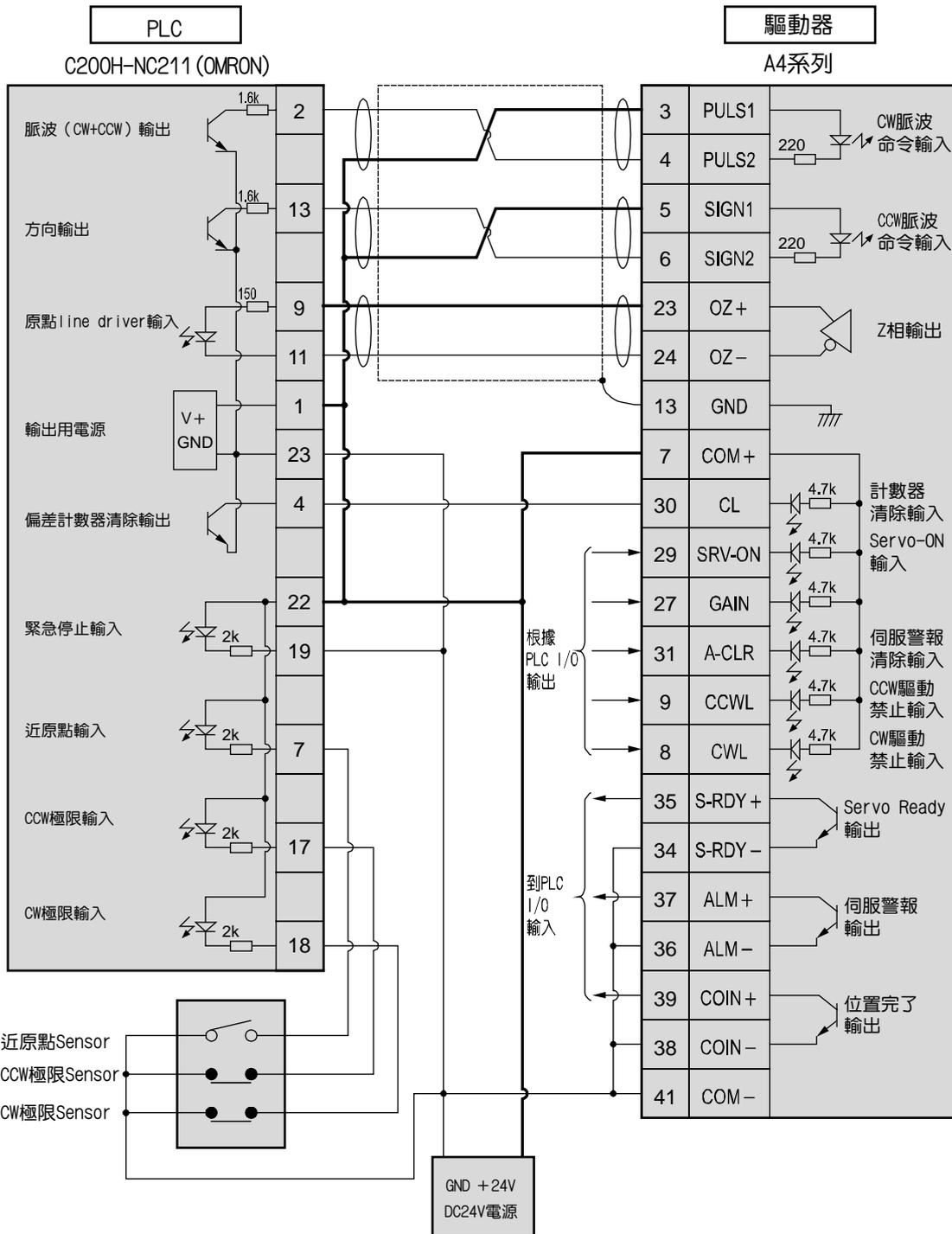
<說明事項>

表示對絞線。

■ 接頭 CN X5 的配線

OMRON

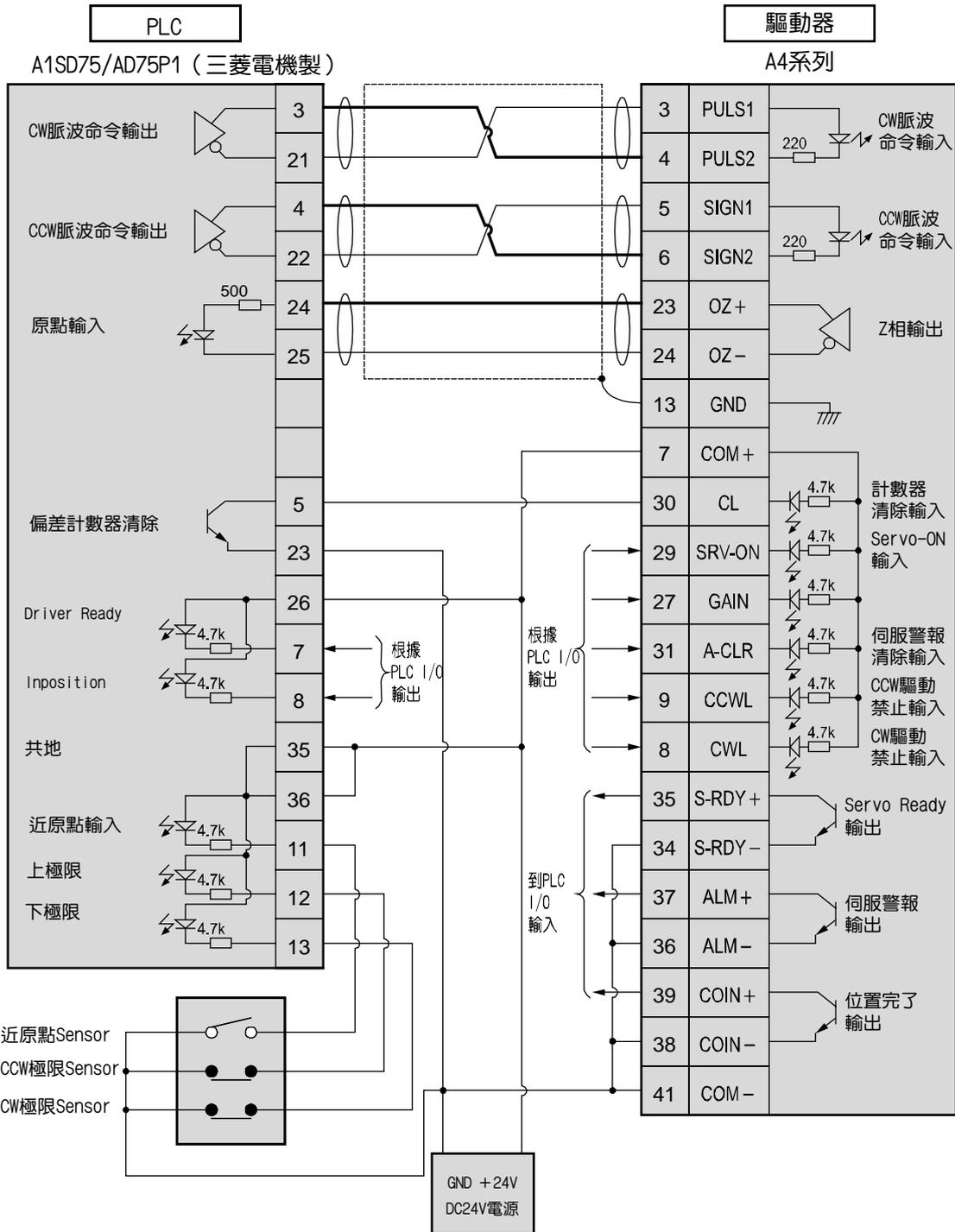
C200H/NC211



< 說明事項 >

⊗ 表示對絞線。

三菱電機 A1SD75/AD75P1



<說明事項>

表示對絞線。

位置控制模式時的測試運轉

測試運轉前的檢查

(1)配線的檢查

- 是否正確
(特別是電源輸入、馬達輸出)
- 有無短路、同時確認地線
- 連接部有無脫落

(2)電源、電壓的確認

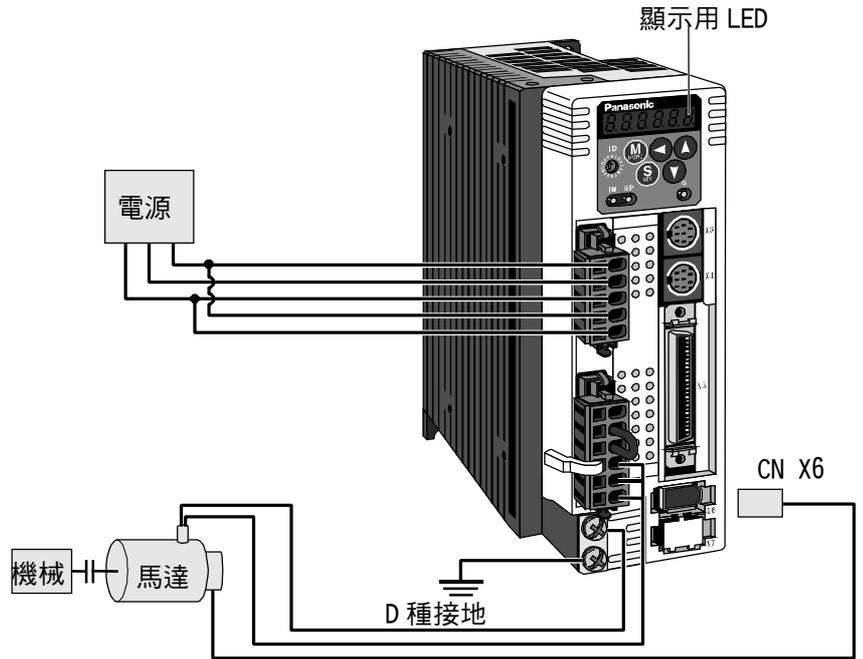
- 電壓是否符合額定

(3)伺服馬達的固定

- 是否穩定

(4)與機械類分開

(5)解除制動器



連接接頭 CN X5 後的測試運轉

(1)連接 CN X5。

(2)輸入控制信號用 (COM+、COM-) 電源(DC12~DC24V)。

(3)開啟電源(驅動器)。

(4)確認參數標準設定值。

(5)設定 Pr42(命令脈波輸入模式設定)與上層控制器脈波輸出模式相同。

(6)存入 EEPROM，並將驅動器電源 OFF→ON。

(7)將 Servo ON 輸入(SRV-ON CN X5 PIN 29)和 COM- (CN X5 PIN 41)短路，在 Servo ON 狀態下，馬達進入激磁狀態。

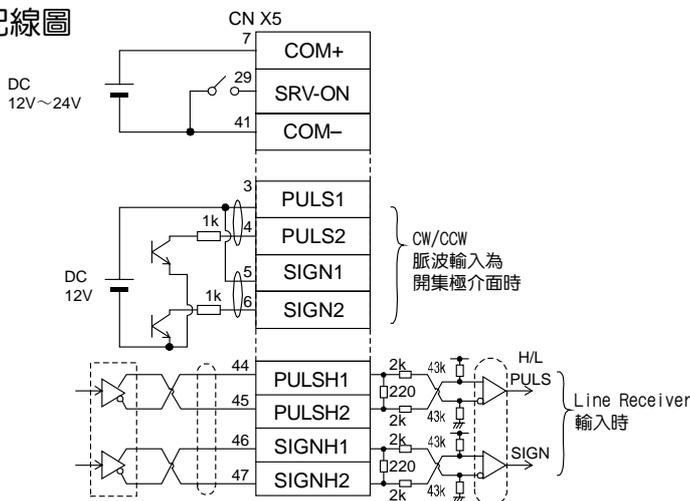
(8)從上層控制器輸入低頻的脈波信號，使馬達開始低速運轉。

(9)在監控模式確認馬達旋轉速度。

- 旋轉速度是否符合設定?
- 停止命令(脈波)後、馬達是否停止?

(10)如未正常旋轉時，請參考 P.68 準備篇「顯示未旋轉的原因」。

配線圖



參數

PrNo.	參數的名稱	設定值
02	控制模式設定	0
04	驅動禁止輸入無效	1
40	命令脈波輸入選擇	0/1
42	命令脈波輸入模式設定	1
43	命令脈波輸入禁止設定	1
4E	計數器清除模式	2

- 命令脈波請由上層控制器輸入。

輸入信號狀態

No.	輸入信號名稱	監控顯示
0	Servo ON	+A

馬達旋轉速度以及輸入脈波頻率的設定

輸入脈波 頻率 (pps)	馬達旋轉 速度 (r/min)	Pr48 x 2 ^{Pr4A} Pr4B	
		17 bits	2500P/r
2M	3000	$\frac{1 \times 2^{15}}{10000}$	$\frac{2500 \times 2^0}{10000}$
500K	3000	$\frac{1 \times 2^{17}}{10000}$	$\frac{10000 \times 2^0}{10000}$
250K	3000	$\frac{1 \times 2^{17}}{5000}$	$\frac{10000 \times 2^0}{5000}$
100K	3000	$\frac{1 \times 2^{17}}{2000}$	$\frac{10000 \times 2^0}{2000}$
500K	1500	$\frac{1 \times 2^{16}}{10000}$	$\frac{5000 \times 2^0}{10000}$

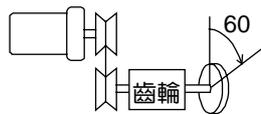
<說明事項>

出廠設定時，Pr48、Pr49 同樣都是以 0 在分子自動設定編碼器分解能。

<請注意>

- 最高輸入脈波頻率因驅動器輸入端子而有所不同，敬請特別注意。
- 雖說可以任意的數值設定分母、分子的數值；但若是以極端的分週比，或倍率比設定時，並不保證正常的運轉，敬請將分週倍率比設定在 1/50~20 倍的範圍內使用。

馬達旋轉速度與輸入脈波數的計算



皮帶輪比： $\frac{18}{60}$
齒輪比： $\frac{12}{73}$
總合減速比： $\frac{18}{365}$

(例)以右圖為例，在整體減速比 18/365 的負載下，要將輸出軸旋轉 60° 的說明如下：

	編碼器	
	17 bits	2500P/r
Pr48 x 2 ^{Pr4A} Pr4B	$\frac{365 \times 2^{10}}{6912}$	$\frac{365 \times 2^0}{108}$
命令脈波	從自備的控制器將8192 (2 ¹³) 個脈波的命令脈波輸入驅動器時，輸出軸旋轉60°。	從自備的控制器將10000個脈波的命令脈波輸入驅動器時，輸出軸旋轉60°。
參數的決定方式	$\frac{365}{18} \times \frac{1?^{17}}{2^{13}} \times \frac{60}{360}$ $= \frac{365 \times 2^{17}}{884736}$ <p>分週倍率分子的計算結果為 478412080 > 2621440， 加上分母的設定也超過 10000的最高值，通分之後為</p> $\frac{365}{18} \times \frac{1?^{10}}{2^6} \times \frac{60}{360}$ $= \frac{365 \times 2^{10}}{6912}$	$\frac{365}{18} \times \frac{10000}{10000} \times \frac{60}{360}$ $= \frac{365 \times 2^0}{108}$

2 ⁿ	10進位
2 ⁰	1
2 ¹	2
2 ²	4
2 ³	8
2 ⁴	16
2 ⁵	32
2 ⁶	64
2 ⁷	128
2 ⁸	256
2 ⁹	512
2 ¹⁰	1024
2 ¹¹	2048
2 ¹²	4096
2 ¹³	8192
2 ¹⁴	16384
2 ¹⁵	32768
2 ¹⁶	65536
2 ¹⁷	131072

*請參考 P.306 資料篇「以參數為主的分週比概念」。

即時自動增益調整

概要

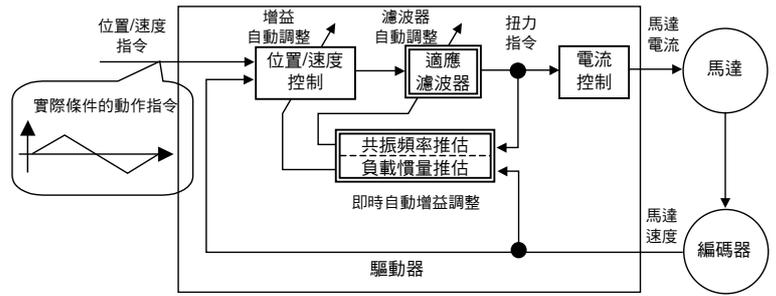
即時推估出機械的負載慣量，配合推估結果、自動設定最適當的增益。此外，透過適應濾波器，在共振之下、自動控制振動。

適用範圍

- 即時自動增益調整適用於所有的控制模式。

注意事項

在右列條件下，即時自動增益調整有時可能無法正常操作。屆時，請採用正常模式自動增益調整(參考 P.236 調整篇)，或以手動進行手動增益調整(參考 P.240 調整篇)。



阻礙即時自動增益調整操作的條件	
負載慣量	<ul style="list-style-type: none"> ● 小於或是大於轉動慣量時(低於 3 倍,或是 20 倍以上) ● 負載慣量的變化迅速時(低於 10[s])
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械剛性超低時 ● 出現間隙等的鬆動時
操作型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度低於 100[r/min]，以及持續使用低速時 ● 加減速在 1[s]低於 2000[r/min]以下時時 ● 加減速扭力低於偏重/黏性磨擦扭力時 ● 速度超過 100[r/min]以上、加減速在 1[s]超出 2000[r/min]以上的條件，未能持續達到 50[ms]以上時

操作方法

- (1)停止馬達(Servo OFF)。
- (2)Pr21(即時自動增益調整模式設定)設定為 1~7，出廠設定為 1。

設定值	即時自動增益調整	操作中的負載慣量變化狀態
0	未使用	—
[1]	一般模式	沒有變化
2		變化遲緩
3		變化急速
4	垂直軸模式	沒有變化
5		變化遲緩
6		變化急速
7	無增益切換模式	沒有變化

- 負載慣量的變化狀態大時，設定為 3，或 6。
- 在垂直軸使用時，請使用 4~6。
- 因增益切換而產生振動時，請使用 7。
- 可能是共振的影響時，Pr23(適應濾波器模式設定)請設定為有效。

- (3)Pr22(即時自動增益調整機械剛性)請設定為 0，或是較低的數值。
- (4)將馬達 Servo ON，並依照一般模式啟動機械。
- (5)希望提高響應特性時，請逐漸升高 Pr22(即時自動增益調整機械剛性)。但是如果出現異常聲音，或振動時，請立即退回到較低的數值(0~3)。
- (6)如須記錄結果時，請存入 EEPROM。

將操作盒的接頭插入驅動器的 CN X4，並打開驅動器的電源。

`r 0`

參數 Pr21的設定

壓下 **(S)**。
 壓下 **(M)**。
 用 **(▲)** **(▼)** 選擇想要設定的參數No.
 (此處是以Pr21為例子。)

`DP_SPd`
`PR_00`
`PR_21`

壓下 **(S)**。
 用 **(▲)** **(▼)** 改變數值。
 壓下 **(S)**。

`1`
`PR_21`

參數 Pr22的設定

用 **(▲)** 選擇Pr22。
 壓下 **(S)**。
 用 **(▲)** 將數值變大、
 用 **(▼)** 將數值變小。
 壓下 **(S)**。

`PR_22`
`4`
 (出荷設定)

從這裡開始寫入EEPROM

壓下 **(M)**。
 壓下 **(S)**。
 持續壓住 **(▲)** (約5秒)後，
 如右圖條型符號會持續增加。

`EE_SEt`
`EEP -`
`EEP --`
`-----`

寫入開始 (瞬間顯示)

`StArt`

結束 `FinIsh` `rESEt` `Error`
 寫入結束 錯誤發生

寫入完成之後，請參考P60, 61[各模式的構成]，
 返回選擇畫面。

關於適應濾波器

Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0 以外時，適應濾波器開始有效。

適應濾波器根據操作中馬達速度所出現的振動成份，推估出共振頻率，自動設定陷陷濾波器的係數，從扭力命令排除共振成份，藉以降低共振點的振動。

下列條件下，適應濾波器可能無法正常操作，屆時請遵照手動調整步驟，採用第 1 陷陷濾波器(Pr1D、Pr1E)，以及第 2 陷陷濾波器(Pr28~2A)，來抑制共振。

關於陷陷濾波器的詳細內容，請參考 P.246 調整篇「機械共振的控制」。

阻礙適應濾波器操作的條件	
共振點	<ul style="list-style-type: none"> ● 共振頻率低於 300[Hz]以下時 ● 共振峰值太低、或控制增益太低時，馬達速度上並未出現該影響時 ● 出現多個共振點時
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 因間隙等非線性的因素，而出現馬達速度有高頻變動時
命令型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 加減速在 1[s]急速升高至 30000[r/min]以上時

<說明事項>

Pr23 在 0 以外時，適應濾波器有時也會變成無效，請參考 P.235 調整篇「適應濾波器無效化」。

自動設定的參數

自動調整以下的參數

Pr No.	名稱
10	第 1 位置迴路增益
11	第 1 速度迴路增益
12	第 1 速度迴路積分時間常數
13	第 1 速度測出濾波器
14	第 1 扭力濾波器時間常數
18	第 2 位置迴路增益
19	第 2 速度迴路增益
1A	第 2 速度迴路積分時間常數
1B	第 2 速度測出濾波器
1C	第 2 扭力濾波器時間常數
20	慣量比
2F	適應濾波器頻率

Pr No.	名稱	設定值
15	速度前饋	300
16	前饋濾波器時間常數	50
27	瞬間速度觀測設定	0
30	第 2 增益設定	1
31	第 1 控制切換模式	10
32	第 1 控制切換延遲時間	30
33	第 1 控制切換準位	50
34	第 1 控制切換時遲滯	33
35	位置增益切換時間	20
36	第 2 控制切換模式	0

<說明事項>

- 當即時自動增益調整有效時，不可變更自動調整的參數。
- 在位置控制或全閉迴路控制時，當 Pr21(即時自動調整模式設定)為 1~6 時，Pr31 會變為 10，其他模式下則為 0。

注意事項

(1)在驅動器啟動，且 Servo ON 之後，或是 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)升高時，在推估負載慣量之前，或是適應濾波器穩定之前，可能會出現異常聲音或振動，如果立即消失則不屬於異常；如果異常聲音或振動反覆持續超過 3 次以上時，請盡可能依序採取以下的因應措施。

- 1) 暫時將正常操作時的參數存入 EEPROM
- 2) 降低 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)
- 3) Pr21(即時自動調整模式設定)、Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)暫時設定為 0，然後再設定為 0 以外的數值(慣量推估、適用操作的重新設定)
- 4) Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0、適應濾波器變成無效，以手動設定陷陷濾波器。

(2)出現異常聲音或振動之後，Pr20(慣量比)或 Pr2F(適應濾波器頻率)的數值可能出現極大變化。屆時請實施以上的因應措施。

(3)在即時自動增益調整的結果當中，Pr20(慣量比)以及 Pr2F(適應濾波器頻率)每 30 分鐘存入 EEPROM，再次開啟電源時，將以該資料為初期值並自動調整。

(4)即時自動增益調整設定為有效時，Pr27(瞬間速度觀測設定)自動變成無效(0)。

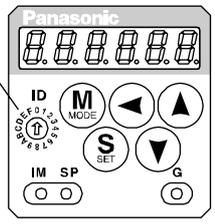
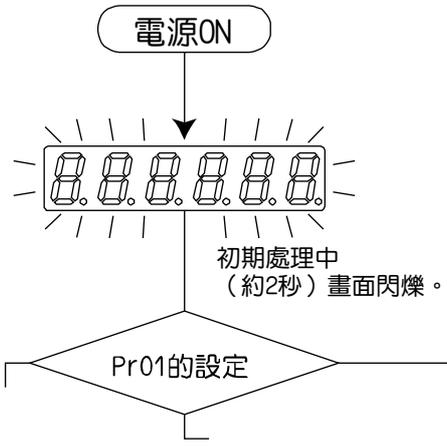
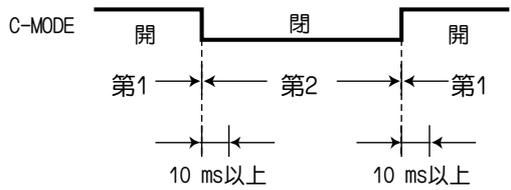
(5)扭力控制時，雖然一般適應濾波器變成無效，Pr02(控制模式設定)=4, 5 時，若選擇扭力控制時，則仍舊維持切換前的控制模式時的適應濾波器頻率。

(6)在測試運轉功能中「PANATERM®」的頻率特性測量中，負載慣量推估為無效。

參數的設定

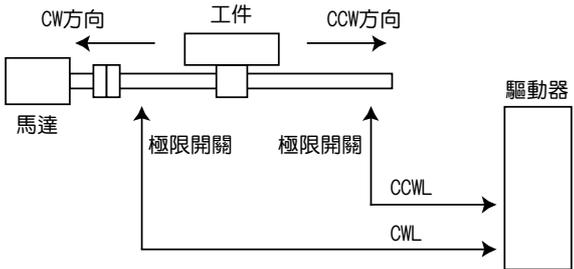
功能選擇相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																						
00 *	馬達軸名稱	0~15[1]	<p>多軸採用 RS232C/485 與電腦等上層控制器通訊時，主機必須辨識存取 (access) 那個軸。本參數可辨識馬達軸名稱、編號。</p> <ul style="list-style-type: none"> 根據正面面板的旋鈕開關 (ID) 設定值 (0~F) 在電源 ON 時的設定，決定馬達軸名稱。 此一數值變成串列通訊時的軸編號。 本參數的設定值不會影響到伺服機操作。 旋鈕開關 (ID) 以外的方式、無法變更 Pr00 的設定。 																																						
01 *	LED 初期狀態	0~17[1]	<p>在電源開啟後的初期狀態，選擇正面面板 7 段 LED 所顯示的資料種類。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  <p>顯示的詳細請參考 P. 51 準備編「參數與模式的設定」。</p> </div> <div style="flex: 2;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位置偏差</td></tr> <tr><td>[1]</td><td>馬達旋轉數</td></tr> <tr><td>2</td><td>轉矩輸出</td></tr> <tr><td>3</td><td>控制模式</td></tr> <tr><td>4</td><td>輸入/輸出訊號狀態</td></tr> <tr><td>5</td><td>錯誤原因、履歷</td></tr> <tr><td>6</td><td>軟體版本</td></tr> <tr><td>7</td><td>警告</td></tr> <tr><td>8</td><td>回生負載率</td></tr> <tr><td>9</td><td>過載負載率</td></tr> <tr><td>10</td><td>慣量比</td></tr> <tr><td>11</td><td>回受脈波總和</td></tr> <tr><td>12</td><td>命令脈波總和</td></tr> <tr><td>13</td><td>外部比例尺誤差</td></tr> <tr><td>14</td><td>外部比例尺回受脈波總和</td></tr> <tr><td>15</td><td>馬達自動辨識功能</td></tr> <tr><td>16</td><td>類比輸入值</td></tr> <tr><td>17</td><td>未旋轉的原因</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	設定值	內 容	0	位置偏差	[1]	馬達旋轉數	2	轉矩輸出	3	控制模式	4	輸入/輸出訊號狀態	5	錯誤原因、履歷	6	軟體版本	7	警告	8	回生負載率	9	過載負載率	10	慣量比	11	回受脈波總和	12	命令脈波總和	13	外部比例尺誤差	14	外部比例尺回受脈波總和	15	馬達自動辨識功能	16	類比輸入值	17	未旋轉的原因
設定值	內 容																																								
0	位置偏差																																								
[1]	馬達旋轉數																																								
2	轉矩輸出																																								
3	控制模式																																								
4	輸入/輸出訊號狀態																																								
5	錯誤原因、履歷																																								
6	軟體版本																																								
7	警告																																								
8	回生負載率																																								
9	過載負載率																																								
10	慣量比																																								
11	回受脈波總和																																								
12	命令脈波總和																																								
13	外部比例尺誤差																																								
14	外部比例尺回受脈波總和																																								
15	馬達自動辨識功能																																								
16	類比輸入值																																								
17	未旋轉的原因																																								
02 *	控制模式設定	0~6[1]	<p>設定所使用的控制模式。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">控制模式</th> </tr> <tr> <th>第2模式</th> <th>第2模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位 置</td><td>—</td></tr> <tr><td>[1]</td><td>速 度</td><td>—</td></tr> <tr><td>2</td><td>扭 力</td><td>—</td></tr> <tr><td>3※1</td><td>位 置</td><td>速 度</td></tr> <tr><td>4※1</td><td>位 置</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>5※1</td><td>速 度</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>6</td><td>全閉迴路</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> <p>※1 設定為 3、4、5 的複合模式時，可根據控制模式切輸入 (C-MODE)。選擇第 1、或是第 2。 C-MODE 斷路時：選擇第 1 模式 C-MODE 短路時：選擇第 2 模式 在切換前後 10ms 以內，請勿輸入指令。</p> 	設定值	控制模式		第2模式	第2模式	0	位 置	—	[1]	速 度	—	2	扭 力	—	3※1	位 置	速 度	4※1	位 置	扭 力	5※1	速 度	扭 力	6	全閉迴路	—												
設定值	控制模式																																								
	第2模式	第2模式																																							
0	位 置	—																																							
[1]	速 度	—																																							
2	扭 力	—																																							
3※1	位 置	速 度																																							
4※1	位 置	扭 力																																							
5※1	速 度	扭 力																																							
6	全閉迴路	—																																							

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																											
03	扭力極限選擇	0~3[1]	<p>設定 CW 方向/CCW 方向的扭力極限方式。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>CCW</th> <th>CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>X5 CCWTL : PIN 19</td> <td>X5 CCWTL : PIN 19</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td colspan="2">Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>根據 Pr5E 設定</td> <td>根據 Pr5E 設定</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定</td> </tr> </tbody> </table> <p>設定值 0 時，CCWTL、CWTL 因為 Pr5E(第 1 扭力極限設定)而達到極限。扭力控制時，與本參數無關，Pr5E 變成 CCW/CW2 種方向的極限值。</p>	設定值	CCW	CW	0	X5 CCWTL : PIN 19	X5 CCWTL : PIN 19	[1]	Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值		2	根據 Pr5E 設定	根據 Pr5E 設定	3	增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定													
設定值	CCW	CW																												
0	X5 CCWTL : PIN 19	X5 CCWTL : PIN 19																												
[1]	Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值																													
2	根據 Pr5E 設定	根據 Pr5E 設定																												
3	增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定																													
04 *	驅動禁止輸入設定	0~2[1]	<p>特別是直線驅動時，基於避免因為工作物超越而造成機械受損，如下圖所示，在軸的兩端設置極限開關，禁止驅動至開關運轉的方向，驅動器備有驅動禁止功能，並設定該驅動禁止輸入的操作。</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>CCWL/ CWL 輸入</th> <th>輸入</th> <th>連接 COM-</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">有效</td> <td rowspan="2">CCWL (CN X5-9PIN)</td> <td>連接</td> <td>CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CCW 方向禁止、CW 方向許可</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">CWL (CN X5-8PIN)</td> <td>連接</td> <td>CW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CW 方向禁止、CCW 方向許可</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>無效</td> <td colspan="3">同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>有效</td> <td colspan="3">CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> Pr04 設為 0，驅動禁止輸入有效時，以 Pr66(驅動禁止時程序)所設定的程序進行減速、停止，詳細內容請參考 Pr66(驅動禁止時程序)的說明。 Pr04 設為 0，而 CCWL、CWL 輸入同樣都是斷路時，驅動器判斷為異常狀態，會出現 Err38(驅動禁止輸入保護)跳脫保護。 用在垂直軸時，若工作物上方的極限開關動作時，可能造成朝上的扭力消失，工作物向下移動，此時可以將 Pr66 設為 2；或是不使用此功能，而用上層控制器來處理行程極限。 	設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	連接 COM-	操作	0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可	CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可	[1]	無效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。			2	有效	CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)		
設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	連接 COM-	操作																										
0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態																										
			斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可																										
		CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態																										
			斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可																										
[1]	無效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。																												
2	有效	CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)																												
07	速度監控(SP)選擇	0~9[1]	<p>設定類比速度監控信號輸出(SP : CN X5 PIN 43)的涵義，以及輸出電壓準位與速度的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>SP 的信號</th> <th>輸出電壓準位與速度的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="5">馬達實際速度</td> <td>6V/47 r/min</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>[3]</td> <td>6V/300r/min</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td rowspan="5">命令速度</td> <td>6V/47r/min</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係	0	馬達實際速度	6V/47 r/min	1	6V/188r/min	2	6V/750r/min	[3]	6V/300r/min	4	1.5V/3000r/min	5	命令速度	6V/47r/min	6	6V/188r/min	7	6V/750r/min	8	6V/3000r/min	9	1.5V/3000r/min		
設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係																												
0	馬達實際速度	6V/47 r/min																												
1		6V/188r/min																												
2		6V/750r/min																												
[3]		6V/300r/min																												
4		1.5V/3000r/min																												
5	命令速度	6V/47r/min																												
6		6V/188r/min																												
7		6V/750r/min																												
8		6V/3000r/min																												
9		1.5V/3000r/min																												

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																		
08	扭力監控(IM)選擇	0~12 [0]	<p>設定類比扭力監控信號輸出(IM : CN X5 PIN 42)的涵義，以及輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>IM 的信號</th> <th>輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力命令</td> <td>3V / 額定(100%)扭力</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="5">位置偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td rowspan="4">全閉迴路偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td rowspan="2">扭力命令</td> <td>3V / 200%扭力</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>3V / 400%扭力</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係	[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力	1	位置偏差	3V / 31 脈波	2	3V / 125 脈波	3	3V / 500 脈波	4	3V / 2000 脈波	5	3V / 8000 脈波	6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波	7	3V / 125 脈波	8	3V / 500 脈波	9	3V / 2000 脈波	10		3V / 8000 脈波	11	扭力命令	3V / 200%扭力	12	3V / 400%扭力
設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係																																			
[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力																																			
1	位置偏差	3V / 31 脈波																																			
2		3V / 125 脈波																																			
3		3V / 500 脈波																																			
4		3V / 2000 脈波																																			
5		3V / 8000 脈波																																			
6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波																																			
7		3V / 125 脈波																																			
8		3V / 500 脈波																																			
9		3V / 2000 脈波																																			
10		3V / 8000 脈波																																			
11	扭力命令	3V / 200%扭力																																			
12		3V / 400%扭力																																			
09	TLC 輸出選擇	0~8 [0]	<p>設定扭力限制中輸出(TLC : CN X5 PIN 40)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="8">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	1	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出												
設定值	功能	備考																																			
[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																			
1	零速度測出輸出																																				
2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																				
3	回生過大警告發生輸出																																				
4	過載警告輸出																																				
5	絕對型電池警告輸出																																				
6	風扇鎖死警告輸出																																				
7	外部線性尺警告輸出																																				
8	速度一致輸出																																				
0A	ZSP 輸出選擇	0~8 [1]	<p>分配零速度測出輸出(ZSP : CN X5 PIN 12)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="8">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	[1]	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出												
設定值	功能	備考																																			
0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																			
[1]	零速度測出輸出																																				
2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																				
3	回生過大警告發生輸出																																				
4	過載警告輸出																																				
5	絕對型電池警告輸出																																				
6	風扇鎖死警告輸出																																				
7	外部線性尺警告輸出																																				
8	速度一致輸出																																				
0B *	絕對型編碼器設定	0~2 [1]	<p>設定 17 bit 的絕對型編碼器使用方法</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>作為絕對型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>作為增量型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 使用 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，該參數無效。</p>	設定值	內容	0	作為絕對型編碼器使用	[1]	作為增量型編碼器使用	2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數																										
設定值	內容																																				
0	作為絕對型編碼器使用																																				
[1]	作為增量型編碼器使用																																				
2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數																																				
0C *	RS232C 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	<p>設定 RS232C 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2400bps</td> <td>3</td> <td>19200bps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4800bps</td> <td>4</td> <td>38400bps</td> </tr> <tr> <td>[2]</td> <td>9600bps</td> <td>5</td> <td>57600bps</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	傳送速率	設定值	傳送速率	0	2400bps	3	19200bps	1	4800bps	4	38400bps	[2]	9600bps	5	57600bps																		
設定值	傳送速率	設定值	傳送速率																																		
0	2400bps	3	19200bps																																		
1	4800bps	4	38400bps																																		
[2]	9600bps	5	57600bps																																		

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容			
OD*	RS485 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	設定 RS485 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%			
			設定值	傳送速率	設定值	傳送速率
			0	2400bps	3	19200bps
			1	4800bps	4	38400bps
			[2]	9600bps	5	57600bps
OE*	正面面板 Lock 設定	0~1 [0]	正面面板的操作可限定在監控模式。 可避免因不慎變更參數等而引起的錯誤操作。			
			設定值	內容		
			[0]	全面有效		
			1	僅限監控模式		
			<p><注意></p> <p>即使本參數為 1，仍可透過通訊功能、使得參數變更有效。 請在本參數回復 0 之後，使用「PANATERM®」或是控制台。</p>			

增益濾波器的時間常數等調整相關參數

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
10	第 1 位置迴路增益	1~3000 A,B,C 機殼[63]* D,E,F 機殼[32]*	1/s	決定位置控制系的響應特性。 如果位置迴路增益能夠盡量提高設定，即可縮短定位時間。但如果設定的太高，也會引起振動，須特別注意。
11	第 1 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	決定速度迴路的響應特性。 由於位置迴路增益提高設定後、可提升伺服整體的響應特性，因此必須提高設定速度迴路增益。但如果設定的太高，也會引起振動，須特別注意。 <注意> Pr20 慣量比正確設定時，Pr11 的設定單位變成(Hz)。
12	第 1 速度迴路積分時間常數	1~1000 A,B,C 機殼[16]* D,E,F 機殼[31]*	ms	設定速度迴路的積分時間常數。 設定值越小、停止時的誤差越快達到 0。 設定為“999”仍保持積分功能。 設定為“1000”則無積分功能。
13	第 1 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	測出速度之後，低通濾波器(LPF)的時間常數可設定為 6 個階段(0~5)。 設定值越大，時間常數越大，雖然可使馬達所產生的噪音變小，相對卻降低響應特性，一般請使用出廠設定值(0)。
14	第 1 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	設定插入扭力命令部之 1 次延遲濾波器的時間常數。 可有效抑制因扭轉共振引起的振動。
15	速度前饋式	-2000 ~2000 [300]*	0.1%	設定位置控制時的速度前饋量。 雖然設定值越高，位置偏差越小並提升響應特性，但容易造成 Over Shoot，須特別注意。
16	前饋式濾波器時間常數	0~6400 [50]*	0.01ms	設定插入速度前饋部之 1 次延遲濾波器的時間常數。 速度前饋設定的越高，可能引起速度的 Over Shoot，運轉時的聲音變大時，設定該濾波器可達到改善的效果。

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
18	第 2 位置迴路增益	0~3000 A,B,C 機殼[73]* D,E,F 機殼[38]*	1/s	位置迴路、速度迴路、速度測出濾波器、扭力命令濾波器各自具備 2 組的增益或是時間常數(第 1、第 2)。關於第 1、第 2 的增益、時間常數切換的詳細內容請參考 P.226 調整篇。 各自的功能、內容與上述的第 1 增益、時間常數相同。
19	第 2 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	
1A	第 2 速度迴路積分時間常數	1~1000 [1000]*	Ms	
1B	第 2 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	
1C	第 2 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	
1D	第 1 陷陷頻率	100~ 1500 [1500]	Hz	設定第 1 共振抑制陷陷濾波器的頻率。 該參數設定為"1500"，陷陷濾波器的功能變成無效。
1E	第 1 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	第 1 共振抑制陷陷濾波器的寬度可設定為 5 個階段。 設定值越大、陷陷寬度越大。 一般請使用出廠設定值。

自動增益調整的相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																							
20	慣量比	0~10000 [250]*	%	設定負載慣量對馬達轉子慣量的百分比。 $\text{Pr20} = (\text{負載慣量} / \text{馬達轉子慣量}) \times 100 \text{ 「\%」}$ 執行正常自動增益調整之後，在一定的操作之後會自動推估負載慣量，推估結果會反映到本參數。 即時自動調整有效時，會隨時推估慣量比，並且每 30 分鐘會儲存慣量比至 EEPROM。 <注意> 慣量比正確設定時，Pr11、Pr19 的設定單位變成(Hz)。Pr20 慣量比比實際大時，速度迴路增益的設定單位也會變大，Pr20 慣量比比實際小時，速度迴路增益的設定單位也會變小。																							
21	即時自動增益調整模式設定	0~7 [1]	—	設定即時自動增益調整的操作模式。 數值設定為 3、6 時，雖然可以迅速因應動作中的慣量變化，但可能因為某些運動曲線而變得不穩定，一般請設定為 1 或 4 使用。 以垂直軸使用時，請設定為 4~6 使用。 因增益切換而引起振動時，請設定為 7 使用。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>即時自動調整</th> <th>動作中的負載慣量變化狀態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>無效</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td rowspan="3">一般模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>變化遲緩</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>變化急速</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="3">垂直軸模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>變化遲緩</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>變化急速</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>無增益切換模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態	0	無效	—	[1]	一般模式	幾乎沒有變化	2	變化遲緩	3	變化急速	4	垂直軸模式	幾乎沒有變化	5	變化遲緩	6	變化急速	7	無增益切換模式	幾乎沒有變化
設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態																									
0	無效	—																									
[1]	一般模式	幾乎沒有變化																									
2		變化遲緩																									
3		變化急速																									
4	垂直軸模式	幾乎沒有變化																									
5		變化遲緩																									
6		變化急速																									
7	無增益切換模式	幾乎沒有變化																									

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																					
22	即時自動調整機械剛性選擇	0~15 A、B、C 機殼[4]* D、E、F 機殼[1]*	—	<p>以 16 個階段設定即時自動調整有效時的機械剛性。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">低←</td> <td style="text-align: center;">機械剛性</td> <td style="text-align: center;">→高</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">低←</td> <td style="text-align: center;">伺服增益</td> <td style="text-align: center;">→高</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">低←</td> <td style="text-align: center;">響應特性</td> <td style="text-align: center;">→高</td> </tr> </table> <p style="text-align: center;">Pr22 0 • 1 ----- 14 • 15</p> <p><注意> 設定值急速變大時，造成增益跟著激烈變化而直接衝擊機械。因此務必先從較小的設定值開始，一邊觀察機械的運轉，然後再適當逐漸增大。</p>	低←	機械剛性	→高	低←	伺服增益	→高	低←	響應特性	→高												
低←	機械剛性	→高																							
低←	伺服增益	→高																							
低←	響應特性	→高																							
23	適應濾波器模式設定	0~2 [1]	—	<p>設定適應濾波器的操作。</p> <p>0：無效 1：有效 2：維持(變更為 2 時，維持適應濾波器的頻率)</p> <p><注意> 適應濾波器設定為無效之後，Pr2F 適應濾波器頻率重新設定為 0。在扭力控制模式，適應濾波器無效。</p>																					
24	制振濾波器切換選擇	0~2 [0]	—	<p>使用制振濾波器時、選擇切換方法。</p> <p>0：不切換(第 1 或第 2、2 種都有效) 1：制振控制切換輸入(VS-SEL)之後，可選擇第 1、或是第 2。 VS-SEL 斷路時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) VS-SEL 短路時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E) 2：可切換位置命令方向 CCW 方向時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) CW 方向時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E)</p>																					
25	正常模式自動增益調整操作設定	0~7 [0]	—	<p>設定正常模式自動增益調整時的操作型式。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>旋轉量</th> <th>旋轉方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CW→CW</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>CW→CW</td> </tr> </tbody> </table> <p>例)設定值為 0 時、往 CCW 方向旋轉 2 次、往 CW 方向旋轉 2 次。</p>	設定值	旋轉量	旋轉方向	[0]	2[旋轉]	CCW→CW	1	CW→CCW	2	CCW→CCW	3	CW→CW	4	1[旋轉]	CCW→CW	5	CW→CCW	6	CCW→CCW	7	CW→CW
設定值	旋轉量	旋轉方向																							
[0]	2[旋轉]	CCW→CW																							
1		CW→CCW																							
2		CCW→CCW																							
3		CW→CW																							
4	1[旋轉]	CCW→CW																							
5		CW→CCW																							
6		CCW→CCW																							
7		CW→CW																							
26	軟體極限設定	0~1000 [0]	0.1 轉	<p>針對位置命令輸入範圍、設定馬達可操作的範圍。 超出設定值時，發生 Err34 軟體極限保護。 設定值若是 0 時、則屬無效。</p>																					
27	瞬間速度觀測設定	0~1 [0]*	—	<p>剛性高的機器，使用瞬間速度觀測，提高速度測出精度之餘，同時可兼顧高應答化以及降低停止時的振動。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>瞬間速度觀測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]*</td> <td>無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>使用時，務必正確設定 Pr20 慣量比。</p> <p>Pr21 即時自動調諧模式設定為 0 以外(有效)時，Pr27 變成 0(無效)。</p> </div>	設定值	瞬間速度觀測	[0]*	無效	1	有效															
設定值	瞬間速度觀測																								
[0]*	無效																								
1	有效																								

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
28	第 2 陷陷頻率	100~ 1500 [1500]	Hz	設定第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷頻率。 該參數設定為"1500"，陷陷濾波器的功能變成無效。
29	第 2 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷寬度。 設定值越大、陷陷寬度越大。 一般請使用出廠設定值。
2A	第 2 陷陷深度選擇	0~99 [0]	—	選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷深度。 設定值越大陷陷深度越淺，相位的延遲變少。
2B	第 1 制振頻率	0~2000 [0]	0.1Hz	設定第 1 制振頻率，藉以控制負載前端振動的制振控制。 測量負載前端振動的頻率，單位設定為 0.1[Hz]。 設定頻率為 10.0~200.0[Hz]，設定為 0~99 時，則無效。 使用時請參考 P.250 調整篇「制振控制」。
2C	第 1 制振濾波器設定	-200~2000 [0]	0.1Hz	設定 Pr2B(第 1 制振頻率)時，發生扭力飽和時請將此設定變小； 希望快速反應時，可提高此設定。 一般請設定為 0 使用，請參考 P.250 調整篇「制振控制」。 <注意> 除設定範圍外，此執亦被限定在 10.0[Hz]-Pr2B≤Pr2C≤Pr2B。
2D	第 2 制振頻率	0~2000 [0]	0.1Hz	設定第 2 制振頻率，藉以控制負載前端振動的制振控制。 測量負載前端振動的頻率，單位設定為 0.1[Hz]。 設定頻率為 10.0~200.0[Hz]，設定為 0~99 時，則無效。 使用時，請參考 P.250 調整篇「制振控制」。
2E	第 2 制振濾波器設定	-200~2000 [0]	0.1Hz	設定 Pr2D(第 2 制振頻率)時，發生扭力飽和時請將此設定變小； 希望快速反應時，可提高此設定。 一般請設定為 0 使用，請參考 P.250 調整篇「制振控制」。 <注意> 除設定範圍外，此執亦被限定在 10.0[Hz]-Pr2D≤Pr2E≤Pr2D。
2F	適應濾波器頻率	0~64 [0]	—	顯示適應濾波器頻率表的數值。(參考 P.234 調整篇) 本參數在適應濾波器有效(Pr23(適應濾波器模式設定)為 0 以外時) 時即自動設定，無法變更。 0~4：濾波器無效 5~48：濾波器有效 49~64：根據 Pr22 變更濾波器有效/無效 適應濾波器有效時，本參數每 30 分鐘即寫入 EEPROM，下一次 開啟電源時，如果適應濾波器有效，則以之前寫入 EEPROM 的資 料作為初期值，並開始適用操作。 <注意> 假設操作上出現異狀，或是希望刪除本參數，並重新設定適用操作 時，暫時先將適應濾波器設定為無效(Pr23(適應濾波器模式設定) 為 0)，然後再次設定為有效。 請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」。

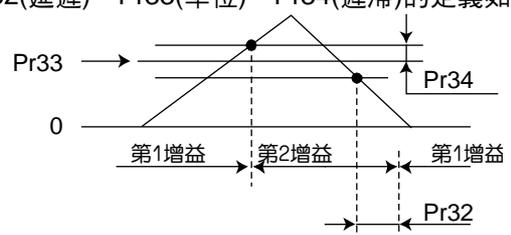
<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)

標準出廠設定 : []

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																				
30	第 2 增益設定	0~1 [0]*	—	選擇速度控制的 PI/P 操作切換，或是第 1/第 2 增益切換。																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益選擇/切換</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第 1 增益(可切換 PI/P) *1</td> </tr> <tr> <td>[1]*</td> <td>可切換第 1/第 2 增益 *2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 利用增益切換輸入(增益 CN X5 PIN27)切換 PI/P 的操作。但 Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則固定為 PI。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>增益輸入</th> <th>速度迴路的操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>與 COM—斷路</td> <td>PI 操作</td> </tr> <tr> <td>與 COM—短路</td> <td>P 操作</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2 關於第 1 增益以及第 2 增益的切換條件，請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。</p>	設定值	增益選擇/切換	0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1	[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2	增益輸入	速度迴路的操作	與 COM—斷路	PI 操作	與 COM—短路	P 操作								
設定值	增益選擇/切換																							
0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1																							
[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2																							
增益輸入	速度迴路的操作																							
與 COM—斷路	PI 操作																							
與 COM—短路	P 操作																							
31	第 1 控制切換模式	0~10 [0]*	—	Pr30 設定為 1 時，第 1 增益與第 2 增益的切換條件選擇。																				
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益切換條件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]*</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>固定為第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>2 *1</td> <td>當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)</td> </tr> <tr> <td>3 *2</td> <td>轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>4 *2</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>5 *2</td> <td>指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>6 *2</td> <td>位置偏差量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>7 *2</td> <td>在 166 μS 之間，命令脈波大於 1 以上時，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>8 *2</td> <td>位置偏差計數器的數值大於 Pr60(定位完成範圍)，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>9 *2</td> <td>馬達實際速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>10 *2</td> <td>當有位置命令的狀態下切換至第 2 增益 沒有位置指令時持續超過 Pr32[×166 μs]，並且速度在 Pr33~Pr34[r/min]以下的狀態下，切換至第 1 增益</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 Pr31 是 2, Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則與增益輸入無關，固定為第 1 增益。 *2 關於切換準位、時序，請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。</p>	設定值	增益切換條件	[0]*	固定為第 1 增益	1	固定為第 2 增益	2 *1	當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)	3 *2	轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益	4 *2	固定為第 1 增益	5 *2	指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益	6 *2	位置偏差量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益	7 *2	在 166 μS 之間，命令脈波大於 1 以上時，選擇第 2 增益	8 *2	位置偏差計數器的數值大於 Pr60(定位完成範圍)，選擇第 2 增益
設定值	增益切換條件																							
[0]*	固定為第 1 增益																							
1	固定為第 2 增益																							
2 *1	當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)																							
3 *2	轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																							
4 *2	固定為第 1 增益																							
5 *2	指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																							
6 *2	位置偏差量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																							
7 *2	在 166 μS 之間，命令脈波大於 1 以上時，選擇第 2 增益																							
8 *2	位置偏差計數器的數值大於 Pr60(定位完成範圍)，選擇第 2 增益																							
9 *2	馬達實際速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																							
10 *2	當有位置命令的狀態下切換至第 2 增益 沒有位置指令時持續超過 Pr32[×166 μs]，並且速度在 Pr33~Pr34[r/min]以下的狀態下，切換至第 1 增益																							
32	第 1 控制切換延遲時間	0~10000 [30]*	X166us	Pr31 設定為 3, 5~10 時，設定從第 2 增益返回第 1 增益時的延遲時間。																				
33	第 1 控制切換準位	0~20000 [50]*	—	Pr31 設定為 3、5、6、9、10 時有效，可設定第 1 增益與第 2 增益的切換判定準位。 單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定，而有所不同。																				
34	第 1 控制切換時滯滯	0~20000 [33]*	—	根據上述 Pr33 的設定，在判定準位的上下設定滯滯的範圍。 單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定，而有所不同 以上的 Pr32(延遲)、Pr33(準位)、Pr34(滯滯)的定義如下圖。																				



<注意>
Pr33(準位)、Pr34(滯滯)的設定作為絕對值(正/負)有效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
35	位置增益切換時間	0~10000 [20]*	(設定值+1) × 166 μs	<p>第 1/第 2 增益的切換有效時，在增益切換時、只有位置迴路增益設置階段性切換時間。</p> <p>(例)</p> <p><注意> 時間切換只在從小的位置迴路增益，切換至大的位置迴路增益時有效。</p>
3D	JOG 速度設定	0~500 [300]	r/min	設定 JOG 運轉速度。 使用時，請參考 P.104 「位置控制時的測試運轉」。

位置控制相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																						
40*	命令脈波輸入選擇	0~1[0]	命令脈波輸入可從光耦合器，或是線驅動器專用輸入，選擇其中之一使用。																																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>光耦合器(X5 PULS1 : PIN 3、PULS : PIN 4、SIGN1 : PIN 5、SIGN2 : PIN 6)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>線驅動專用輸入(X5 PULSH1 : PIN 44、PULSH : PIN 45、SIGNH1 : PIN 46、SIGNH2 : PIN 47)</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	內容	[0]	光耦合器(X5 PULS1 : PIN 3、PULS : PIN 4、SIGN1 : PIN 5、SIGN2 : PIN 6)	1	線驅動專用輸入(X5 PULSH1 : PIN 44、PULSH : PIN 45、SIGNH1 : PIN 46、SIGNH2 : PIN 47)																																		
設定值	內容																																								
[0]	光耦合器(X5 PULS1 : PIN 3、PULS : PIN 4、SIGN1 : PIN 5、SIGN2 : PIN 6)																																								
1	線驅動專用輸入(X5 PULSH1 : PIN 44、PULSH : PIN 45、SIGNH1 : PIN 46、SIGNH2 : PIN 47)																																								
41*	命令脈波旋轉方向設定	0~1 [0]	針對命令脈波輸入設定旋轉方向、命令脈波的形態。																																						
42*	命令脈波輸入模式設定	0~3 [0]																																							
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr41 (命令脈波 旋轉方向設定) 設定值</th> <th>Pr42 (命令脈波 輸入模式設定) 設定值</th> <th>命令脈波 型式</th> <th>信號名</th> <th>CCW命令</th> <th>CW命令</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">[0]</td> <td>0 或是 2</td> <td>90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)</td> <td>PULS SIGN</td> <td>A相 B相 B相超前A相90°</td> <td>A相 B相 B相落後A相90°</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>CW脈波列 + CCW脈波列</td> <td>PULS SIGN</td> <td>t2 t2</td> <td>t3 t2 t2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>脈波列 + 符號</td> <td>PULS SIGN</td> <td>t4 t5 t6 "H"</td> <td>t4 t5 t6 "L"</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">1</td> <td>0 或是 2</td> <td>90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)</td> <td>PULS SIGN</td> <td>A相 B相 B相落後A相90°</td> <td>A相 B相 B相超前A相90°</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW脈波列 + CCW脈波列</td> <td>PULS SIGN</td> <td>t2 t2</td> <td>t3 t2 t2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>脈波列 + 符</td> <td>PULS SIGN</td> <td>t4 t5 t6 "L"</td> <td>t4 t5 t6 "H"</td> </tr> </tbody> </table>	Pr41 (命令脈波 旋轉方向設定) 設定值	Pr42 (命令脈波 輸入模式設定) 設定值	命令脈波 型式	信號名	CCW命令	CW命令	[0]	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN	A相 B相 B相超前A相90°	A相 B相 B相落後A相90°	[1]	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN	t2 t2	t3 t2 t2	3	脈波列 + 符號	PULS SIGN	t4 t5 t6 "H"	t4 t5 t6 "L"	1	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN	A相 B相 B相落後A相90°	A相 B相 B相超前A相90°	1	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN	t2 t2	t3 t2 t2	3	脈波列 + 符	PULS SIGN	t4 t5 t6 "L"	t4 t5 t6 "H"
Pr41 (命令脈波 旋轉方向設定) 設定值	Pr42 (命令脈波 輸入模式設定) 設定值	命令脈波 型式	信號名	CCW命令	CW命令																																				
[0]	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN	A相 B相 B相超前A相90°	A相 B相 B相落後A相90°																																				
	[1]	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN	t2 t2	t3 t2 t2																																				
	3	脈波列 + 符號	PULS SIGN	t4 t5 t6 "H"	t4 t5 t6 "L"																																				
1	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN	A相 B相 B相落後A相90°	A相 B相 B相超前A相90°																																				
	1	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN	t2 t2	t3 t2 t2																																				
	3	脈波列 + 符	PULS SIGN	t4 t5 t6 "L"	t4 t5 t6 "H"																																				

命令脈波輸入信號的容許輸入最高頻率，以及最低必要時間範圍

PULS/SIGN 信號的輸入 I/F	容許輸入最高頻率	最小必要時間寬度					
		t1	t2	t3	t4	t5	t6
線驅動器 I/F 專用脈波列介面	2Mpps	500ns	250ns	250ns	250ns	250ns	250ns
脈波列介面	線驅動介面	500kpps	2us	1us	1us	1us	1us
	開集極介面	200kpps	5us	2.5us	2.5us	2.5us	2.5us

命令脈波輸入信號的上升/下降時間請控制在 0.1 μs 以下。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容						
43	命令脈波禁止輸入無效	0~1 [1]	<p>選擇命令脈波禁止輸入(INH : CN X5 PIN 33)的有效/無效。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>INH 輸入</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>無效</td> </tr> </tbody> </table> <p>INH 輸入與 COM-之間斷路時，會禁止命令脈波輸入。未使用 INH 輸入時，請將 Pr43 設定為 1，如此 INH(CN I/F PIN 33)與 COM-(PIN 41)，並不一定需要在驅動器的外部連接。</p>	設定值	INH 輸入	0	有效	[1]	無效
設定值	INH 輸入								
0	有效								
[1]	無效								
44 *	脈波輸出分周分子	1~32767 [2500]	<p>設定從 (X5 OA+:PIN 21、OA-:PIN 22、OB+:PIN 48、OB-:PIN 49)的輸出脈波數。</p> <p>• Pr45=[0](出廠設定) 以 Pr44 來設定旋轉一圈 OA、OB 的輸出脈波數。當 4 倍增之後的脈波輸出分解公式如下： 每旋轉一圈的脈波輸出分解能 = Pr44(脈波輸出分周分子) × 4</p> <p>• Pr45 ≠ 0： 每旋轉一圈的脈波輸出分解能，依下列公式以任意的比例分周。 旋轉一圈脈波輸出分解能 = $\frac{\text{Pr44 (脈波輸出分周分子)}}{\text{Pr45 (脈波輸出分周分母)}} \times \text{編碼器分解能}$</p> <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> 編碼器分解能在 17 bit 絕對型編碼器是 131072[P/r]，2500P/r5 芯增量型編碼器時則是 10000[P/r]。 每旋轉一圈的脈波輸出分解能不能超出編碼器分解能。(上述設定時，每旋轉一圈的脈波輸出分解能與編碼器分解相等) 馬達每旋轉一圈，輸出一 Z 相。 以上公式所計算出每旋轉一圈的脈波輸出分解能若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相會同步輸出，除此之外，因 Z 相的幅寬與編碼器分解能相同，會比 A 相的幅寬窄，所以無法與 A 相同步。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">同步</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 不是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">非同步</p> </div> </div>						
45 *	脈波輸出分周分母	0~32767 [0]	<p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">同步</p> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 不是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">非同步</p>						

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																											
46 *	脈波輸出邏輯反轉	0~3 [0]	<p>設定脈波輸出(X5 OB+:PIN 48、OB -:PIN 49)的 B 相邏輯以及輸出來源。依照本參數，B 相脈波的邏輯反轉後，B 相脈波對 A 相脈波的相位關係即可反轉。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>A 相 (0A)</th> <th>馬達CCW方向旋轉時</th> <th>馬達CW方向旋轉時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0], 2</td> <td>B 相 (0B) 非反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1, 3</td> <td>B 相 (0B) 反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr46</th> <th>B 相邏輯</th> <th>輸出來源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>未反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>2*1</td> <td>未反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> <tr> <td>3*1</td> <td>反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 1 Pr46=2、3 的輸出來源只在全閉迴路控制時有效。</p>	設定值	A 相 (0A)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時	[0], 2	B 相 (0B) 非反轉			1, 3	B 相 (0B) 反轉			Pr46	B 相邏輯	輸出來源	[0]	未反轉	編碼器位置	1	反轉	編碼器位置	2*1	未反轉	外部線性尺位置	3*1	反轉	外部線性尺位置
設定值	A 相 (0A)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時																											
[0], 2	B 相 (0B) 非反轉																													
1, 3	B 相 (0B) 反轉																													
Pr46	B 相邏輯	輸出來源																												
[0]	未反轉	編碼器位置																												
1	反轉	編碼器位置																												
2*1	未反轉	外部線性尺位置																												
3*1	反轉	外部線性尺位置																												
48	第 1 命令分周倍率分子	0~10000 [0]	<p>命令脈波分周倍率相關功能(Pr48~4B)</p> <p>命令脈波分周倍率(電子齒輪)功能</p> <ul style="list-style-type: none"> 使用目的 <ul style="list-style-type: none"> (1)任意設定每一單位輸入命令脈波的馬達旋轉、移動量。 (2)上層控制器的脈波驅動能力(可輸出的最高頻率)有其界限，無法達到所要的馬達速度時，根據倍增功能、增加外觀比重上的命令脈波頻率。 分周倍率的方塊圖 <div style="text-align: center;"> </div> 命令分周倍率「分子」的選擇 <p>*1：根據命令分周倍率輸入切換(DIV : CN X5 PIN 28)選擇第 1、或第 2。</p> <table border="1"> <tbody> <tr> <td>DIV 輸入與 COM—斷路</td> <td>選擇第 1 分子(Pr48)</td> </tr> <tr> <td>DIV 輸入與 COM—短路</td> <td>選擇第 2 分子(Pr49)</td> </tr> </tbody> </table> 分周倍率的公式如下： <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>• 分子=[0](出廠設定)時：自動設定分子為$(Pr48, Pr49) \times 2^{Pr4A}$ = 編碼器分解能，以 Pr4B 設定每旋轉一圈的命令脈波數。</p> $\text{分周倍率比} = \frac{\text{編碼器分解能}}{\text{一轉的命令脈波數 (Pr4B)}}$ </div> 分子≠0 時，依下列公式分周倍率。 $\text{分周倍率比} = \frac{\text{命令分周倍率分子 (Pr48, Pr49)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子 (Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母 (Pr4B)}}$ <p><注意> 計算實際的分子(Pr48、Pr49)時，上限為 4194304/((Pr4D 設定值+1)</p> <p>(接下一頁)</p>	DIV 輸入與 COM—斷路	選擇第 1 分子(Pr48)	DIV 輸入與 COM—短路	選擇第 2 分子(Pr49)																							
DIV 輸入與 COM—斷路	選擇第 1 分子(Pr48)																													
DIV 輸入與 COM—短路	選擇第 2 分子(Pr49)																													
49	第 2 命令分周倍率分母	0~10000 [0]																												
4A	命令分周倍率分子倍率	0~17 [0]																												
4B	命令分周倍率分母	0~10000 [10000]																												

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容										
命令脈波分周倍率相關功能(Pr48~4B) 接續上頁													
48	第1命令分周倍率分子		<p><分子≠0時的設定範例></p> <ul style="list-style-type: none"> 分周倍率比=1時，基本上具備『以編碼器分解能的命令輸入(f)、馬達旋轉一圈』的關係。 換言之，以編碼器分解能 10000P/r 時為例，為使馬達旋轉一圈，2 倍增時必須輸入 f=5000Pluss、1/4 分周時必須輸入 f=4000Pluss。 必須設定 Pr48、4A、4B，才能使分周倍率後的內部命令(F)與編碼器分解能(10000 或是 217)相等。 <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> $F = \frac{f \times Pr48 \times 2^{Pr4A}}{Pr4B} = 1000 \text{ 或 } 2^{17}$ <p>F=馬達旋轉一圈的內部命令脈波數 f=馬達旋轉一圈的命令脈波數</p> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>編碼器的分解能</th> <th>2¹⁷(131072)</th> <th>10000(2500P/rX4)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>例 1 當命令輸入(f)為 5000 脈波，馬達旋轉一圈</td> <td style="text-align: center;"> $\frac{Pr48 \text{ [1]} \times 2^{Pr4A \text{ [17]}}}{Pr4B \text{ [5000]}}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\frac{Pr48 \text{ [10000]} \times 2^{Pr4A \text{ [0]}}}{Pr4B \text{ [5000]}}$ </td> </tr> <tr> <td>例 2 當命令輸入(f)為 40000 脈波，馬達旋轉一圈</td> <td style="text-align: center;"> $\frac{Pr48 \text{ [1]} \times 2^{Pr4A \text{ [15]}}}{Pr4B \text{ [10000]}}$ </td> <td style="text-align: center;"> $\frac{Pr48 \text{ [2500]} \times 2^{Pr4A \text{ [0]}}}{Pr4B \text{ [10000]}}$ </td> </tr> </tbody> </table>	編碼器的分解能	2 ¹⁷ (131072)	10000(2500P/rX4)	例 1 當命令輸入(f)為 5000 脈波，馬達旋轉一圈	$\frac{Pr48 \text{ [1]} \times 2^{Pr4A \text{ [17]}}}{Pr4B \text{ [5000]}}$	$\frac{Pr48 \text{ [10000]} \times 2^{Pr4A \text{ [0]}}}{Pr4B \text{ [5000]}}$	例 2 當命令輸入(f)為 40000 脈波，馬達旋轉一圈	$\frac{Pr48 \text{ [1]} \times 2^{Pr4A \text{ [15]}}}{Pr4B \text{ [10000]}}$	$\frac{Pr48 \text{ [2500]} \times 2^{Pr4A \text{ [0]}}}{Pr4B \text{ [10000]}}$	
編碼器的分解能	2 ¹⁷ (131072)			10000(2500P/rX4)									
例 1 當命令輸入(f)為 5000 脈波，馬達旋轉一圈	$\frac{Pr48 \text{ [1]} \times 2^{Pr4A \text{ [17]}}}{Pr4B \text{ [5000]}}$			$\frac{Pr48 \text{ [10000]} \times 2^{Pr4A \text{ [0]}}}{Pr4B \text{ [5000]}}$									
例 2 當命令輸入(f)為 40000 脈波，馬達旋轉一圈	$\frac{Pr48 \text{ [1]} \times 2^{Pr4A \text{ [15]}}}{Pr4B \text{ [10000]}}$			$\frac{Pr48 \text{ [2500]} \times 2^{Pr4A \text{ [0]}}}{Pr4B \text{ [10000]}}$									
49	第2命令分周倍率分母												
4A	命令分周倍率分子倍率												
4B	命令分周倍率分母												
4C	1次延遲平滑設定	0~7 [1]	<p>平滑濾波器是插在驅動器脈波輸入命令之分周倍率之後的 1 次延遲濾波器。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>平滑濾波器的目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 當命令脈波粗略時，基本上須減少馬達呈階梯狀的速度轉動。 命令脈波變粗略的例子如下： (1)命令分周倍率後，倍增比變大時(10 倍以上) (2)命令脈波頻率很低之時 </div> <p>以 Pr4C 將平滑濾波器的時間常數設定為 8 個階段。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>時間常數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>沒有濾波器功能</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>時間常數小</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td style="text-align: center;">↓</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>時間常數大</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	時間常數	0	沒有濾波器功能	[1]	時間常數小	5	↓	7	時間常數大
設定值	時間常數												
0	沒有濾波器功能												
[1]	時間常數小												
5	↓												
7	時間常數大												
4D*	FIR 平滑設定	0~31 [0]	<p>設定乘以命令脈波的 FIR 濾波器的移動平均次數。</p> <p>變成(設定值+1)次的移動平均濾波器。</p>										
4E	計數器清除輸入模式	0~2 [1]	<p>設定清除偏差計數器的輸入信號(CL: CN X5 PIN 30)的清除條件。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>解除條件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>以準位(100 μs 以上的短路)*1 清除偏差計數器</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>以下緣觸發(斷路→100 μs 以上的短路) 清除偏差計數器</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>無效</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: CL 信號的最低時間範圍</p> <div style="text-align: center; margin-top: 5px;"> <p>CL(30PIN) 100 uS 以上</p> </div>	設定值	解除條件	0	以準位(100 μs 以上的短路)*1 清除偏差計數器	[1]	以下緣觸發(斷路→100 μs 以上的短路) 清除偏差計數器	2	無效		
設定值	解除條件												
0	以準位(100 μs 以上的短路)*1 清除偏差計數器												
[1]	以下緣觸發(斷路→100 μs 以上的短路) 清除偏差計數器												
2	無效												

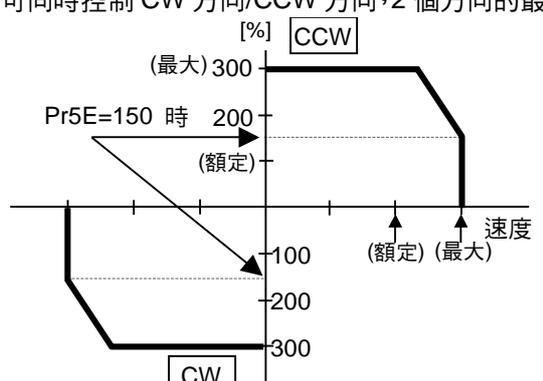
<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

速度/扭力控制相關參數

標準出廠設定：[]

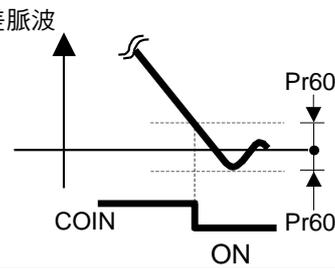
Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
5E	第 1 扭力極限設定	0~500 [500] *2	%	<p>設定馬達的輸出扭力(Pr5E:第 1、Pr5F:第 2)極限值。 扭力極限的選擇請參考 Pr03(扭力極限選擇)。</p> <p>扭力極限功能是指在驅動器內部，經設定參數後控制馬達最大扭力輸出的功能。</p> <p>在一般情況下，瞬間雖可容許約額定的 3 倍扭力輸出，但 3 倍的扭力輸出可能因為馬達的負載(機械)出現強度上的問題等，因此以本參數來控制最大扭力輸出。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以額定扭力的百分比值(%)為設定值。 • 以右圖為例，則是以 Pr03=1 限制在 150%。 • Pr5E 可同時控制 CW 方向/CCW 方向，2 個方向的最大扭力。  <p><注意> 本參數不可超過系統參數(「PANATERM®」)以及面板操作無法變更的出廠參數「最高輸出扭力設定」的設定值。出廠設定值因馬達與驅動器的組合而各有不同，詳細內容請參考 P.57 「關於扭力極限設定」。</p>
5F	第 2 扭力極限設定	0~500 [500] *2	%	

<說明事項>

- 標準出廠設定註明「*2」標時，表示因馬達與驅動器的組合而各有不同。

程序相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
60	位置完了範圍	0~32767 [131]	Pluse	<p>設定輸出位置完了信號(COIN : CN X5 PIN 39)的時序。</p> <p>結束命令脈波的輸入之後，馬達(工作物)完成移動後，偏差計數器的脈波數在±(設定值)以內時，即可輸出位置完了信號(COIN)。</p> <p>位置控制時的設定單位請設定為編碼器脈波數，全閉迴路控制的設定單位請設定為外部線性尺脈波數。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 偏差脈波的基本是以編碼器的「分解能」為單位，編碼器因下列型式而各有不同，敬請特別注意： <ul style="list-style-type: none"> (1)17 bit 的編碼器：$2^{17}=131702$ (2)2500P/r5 的編碼器：$4 \times 2500=10000$ <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 如果 Pr60 設定的數值太小，輸出 COIN 信號將相當費時，輸出時可能出現閃動現象(在 ON-OFF 之間跳動)。 2. 「位置完了範圍」的設定，不會影響到最終的定位精度。 

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																
61	零速度	10~20000 [50]	r/min	<p>以旋轉速度[r/min]設定輸出零速度測出輸出信號(ZSP：CN X5 PIN12 或是 TCL：CN X5 PIN 40)的時序。 馬達的速度低於本參數 Pr61 的設定速度時，輸出零速測出信號(ZSP)。 此外，速度命令與馬達速度的差異若是在本參數 Pr61 的設定速度以下時，則輸出速度一致(V-COIN)。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 無論馬達的旋轉方向為何，Pr61 的設定都會對 CW/CCW，2 個方向產生作用。 • 會有 10[r/min]的遲滯。 																
63	位置完了輸出設定	0~3 [0]	—	<p>設定位置完了信號的操作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>位置完了信號的操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>沒有位置命令時，且位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>沒有位置命令時、零速度測出信號 ON 以及加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>沒有位置命令時、加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。之後一直維持 ON 的狀態，直到出現下一個命令。</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	位置完了信號的操作	[0]	位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。	1	沒有位置命令時，且位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。	2	沒有位置命令時、零速度測出信號 ON 以及加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。	3	沒有位置命令時、加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。之後一直維持 ON 的狀態，直到出現下一個命令。						
設定值	位置完了信號的操作																			
[0]	位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。																			
1	沒有位置命令時，且位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。																			
2	沒有位置命令時、零速度測出信號 ON 以及加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。																			
3	沒有位置命令時、加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。之後一直維持 ON 的狀態，直到出現下一個命令。																			
65	主電源關閉時的 LV 跳脫選擇	0~1 [1]	—	<p>Servo ON 當中，主電源在 Pr6D(主電源關閉測出時間)的時間內持續切斷時，選擇是否啟動 Err13(主電源不足電壓保護)功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>主電源不足電壓保護操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> Pr6D(主電源關閉測出時間)=1000 時，本參數即屬無效。 Pr6D 的設定太久測出主電源切斷之前，主電源變頻器部的 P-N 之間電壓已先下降至額定值以下時，無論 Pr65 的設定為何都會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。 請參考 P.42 準備篇「時序圖」(開啟電源時)。</p>	設定值	主電源不足電壓保護操作	0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。	[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。										
設定值	主電源不足電壓保護操作																			
0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。																			
[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。																			
66 *	驅動禁止時程序	0~2 [0]	—	<p>設定驅動禁止輸入(CCWL：接頭 CN X5 PIN 9、或是 CWL：接頭 CN X5 8PIN)有效之後的減速中、停止後的驅動條件。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>減速中</th> <th>停止後</th> <th>偏差計數器內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>動態煞車啟動</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>緊急停止</td> <td>驅動禁止方向的 命令=0</td> <td>在減速前後解除</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容	[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除
設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容																	
[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																	
1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																	
2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除																	

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																																														
67	主電源關閉時程序	0~9 [0]	—	<p>Pr65(主電源關閉時的 LV 跳脫選擇)若是 0 時，設定主電源切斷之後的</p> <p>(1)減速中以及停止後的動作。</p> <p>(2)偏差計數器內容的刪除處理。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Fre</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>緊急停止</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>緊急停止</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB：動態煞車操作)</p> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	刪除	1	Free	DB	刪除	2	DB	Free	刪除	3	Free	Free	刪除	4	DB	DB	保持	5	Fre	DB	保持	6	DB	Free	保持	7	Free	Free	保持	8	緊急停止	DB	刪除	9	緊急停止	Free	刪除
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	刪除																																															
1	Free	DB	刪除																																															
2	DB	Free	刪除																																															
3	Free	Free	刪除																																															
4	DB	DB	保持																																															
5	Fre	DB	保持																																															
6	DB	Free	保持																																															
7	Free	Free	保持																																															
8	緊急停止	DB	刪除																																															
9	緊急停止	Free	刪除																																															
68	警報時程序	0~2 [0]	—	<p>驅動器所具備之任何一種保護功能開始動作時，設定錯誤發生之後的減速中或是停止後的動作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 偏差計數器的內容在錯誤清除時將被一起清除。 請參考 P.43 準備篇「時序圖」(異常(警報)發生時(Servo ON 命令狀態))。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	保持	1	Free	DB	保持	2	DB	Free	保持	3	Free	Free	保持																								
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	保持																																															
1	Free	DB	保持																																															
2	DB	Free	保持																																															
3	Free	Free	保持																																															
69	Servo Off 時程序	0~9 [0]	—	<p>設定 Servo OFF(SER-ON 信號：CN X5 PIN 29 ON→OFF)之後的</p> <p>(1)減速中，以及停止後的動作。</p> <p>(2)偏差計數器內容的清除處理。</p> <p>Pr69 的設定值與動作、偏差計數器的處理與 Pr67(主電源關閉時程序)相同。 請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>																																														

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容															
6A	停止時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達停止中、Servo OFF 時，設定從煞車解除信號(BRK-OFF : CN X5 PIN 10,11)變為 OFF(煞車保持)之後開始，到馬達沒有通電(Servo Free)的時間。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設定此動作延遲時間(tb)，以避免馬達(工作物)微小的移動/掉落。 請以 Pr6A 的設定 $\geq tb$，使煞車實際動作後才 Servo OFF。 <p>請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>															
6B	動作時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達運轉中 Servo OFF 時，設定從偵測出 Servo ON 輸入信號(SRV-ON : CN X5 PIN 29)變為 OFF(維持制動)之後開始，到煞車解除信號(BRK-OFF : CN X5 PIN10,11)OFF 的時間。</p> <ul style="list-style-type: none"> 避免因馬達旋轉、造成制動器受損而設定。 馬達旋轉中 Servo OFF，右圖的時間 tb 會小於 Pr6B 設定時間或馬達旋轉速度再 30r/min 以下的任一時間。 <p>請參考 P.45 準備篇「時序圖」(馬達旋轉時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>															
6C *	回生電阻外加選擇	0~3 A,B 機殼 [3] C,D,E,F 機殼 [0]	—	<p>直接使用驅動器內建的回生電阻，或是不使用內建回生電阻，或是在外部(A 機殼~D 機殼是在接頭 CN X2 的 RB1-RB2 之間連接，E 機殼~F 機殼則是在端子台的 P-B2 之間連接)設置回生電阻器，之後設定本參數。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>使用的回生電阻</th> <th>回生處理以及回生電阻過負載保護</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0] (C,D,E,F 機殼)</td> <td>內置電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。</td> </tr> <tr> <td>[3] (A,B 機殼)</td> <td>沒有</td> <td>回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。</td> </tr> </tbody> </table> <p><請注意> 使用外加回生電阻時，敬請務必設置溫度保險絲等外部保護。否則無論回生電阻過負載保護設定有效/無效，回生電阻可能因為異常高溫而燒毀。</p> <p><注意> 使用內置回生電阻時，除設定值 0 以外嚴禁設定其他數值，並嚴禁觸碰外加回生電阻。 使用時，外加回生電阻可能因為高溫而燒毀。</p>	設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護	[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。	1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。	2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。	[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。
設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護																	
[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。																	
1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。																	
2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。																	
[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。																	

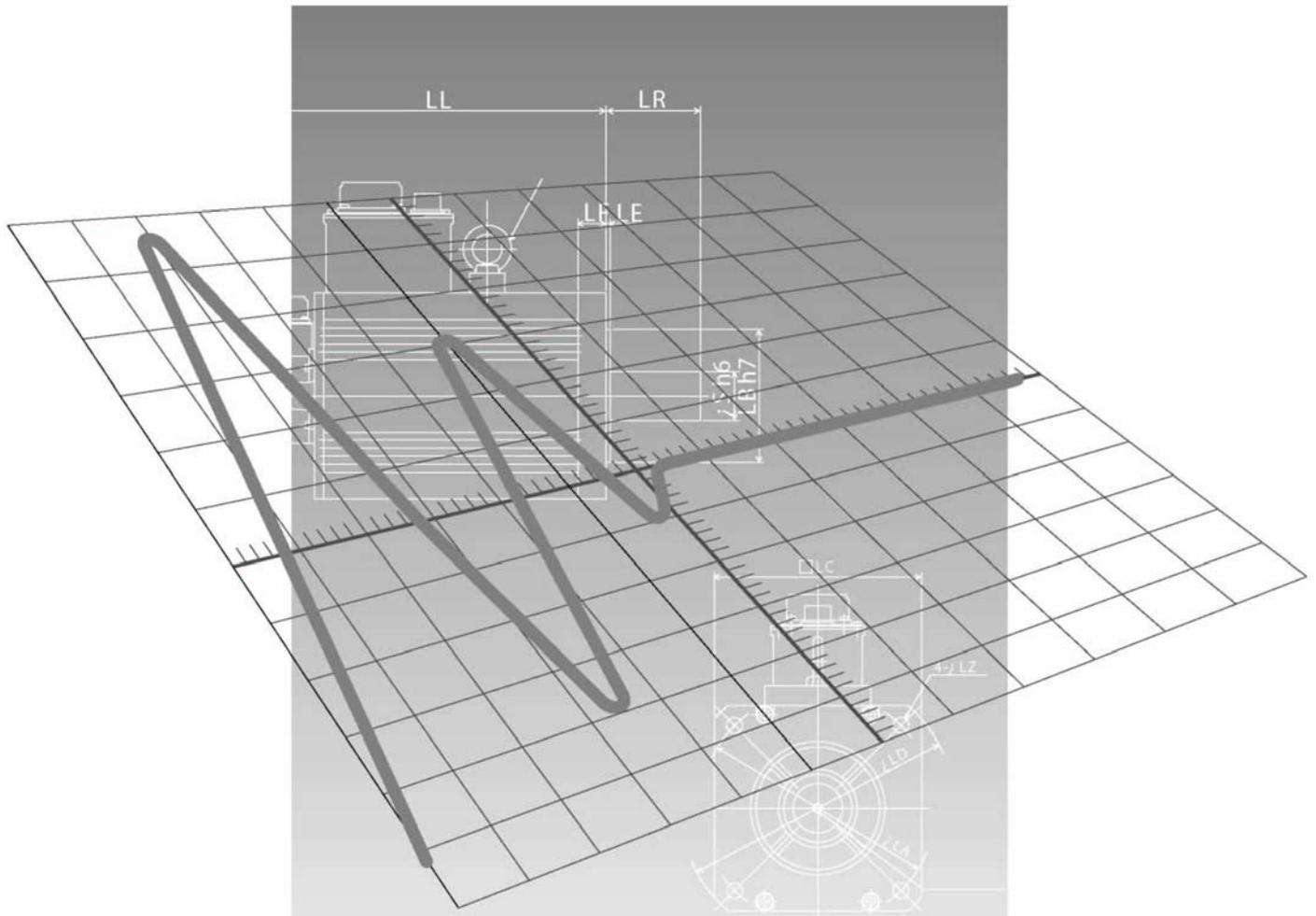
參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
6D *	主電源關閉測出時間	35~1000 [35]	2ms	主電源連續切斷狀態時，設定測出切斷之前的設定。 若是 1000 時，主電源關閉測出則屬無效。
6E	緊急停止時扭力設定	0~500	%	設定下列緊急停止時的扭力極限： <ul style="list-style-type: none"> • Pr66(驅動禁止時程序)的設定值為 2 的驅動禁止減速時 • Pr67(主電源關閉時程序)設定值為 8、9 的減速時 • Pr69(Servo OFF 時程序)設定值為 8、9 的減速時 設定值 0 時，使用一般的扭力極限。
70	位置偏差過大設定	0~32767 [25000]	256X 分解能	<ul style="list-style-type: none"> • 設定位置偏差過大範圍。 • 位置控制時的設定單位，請設定為編碼器脈波數；全閉迴路控制的設定單位，請設定為外部線性尺脈波數。 • 本參數為 0 時，Er24(位置偏差過大異常測出)變成無效。
72	過載準位設定	0~500 [0]	%	<ul style="list-style-type: none"> • 設定過載準位。以 0 為設定值時，過載準位設定變成 115[%]。 • 一般請使用 0。僅限在希望降低過載準位時才能設定準位。 • 本參數的設定值受限於馬達額定的 115[%]。
73	過速度準位設定	0~20000[0]	r/min	<ul style="list-style-type: none"> • 設定過速度準位。以 0 為設定值時，過速度準位設定變成馬達的最高旋轉數×1.2。 • 一般請使用 0。僅限在希望降低過速度準位時才能設定準位。 • 本參數的設定值受限於馬達的最高旋轉數×1.2。 <注意> 對設定值的測出誤差分別是 7 芯絕對型編碼器時為±3[r/min]、5 芯增量型編碼器時為±36[r/min]。

<說明事項>

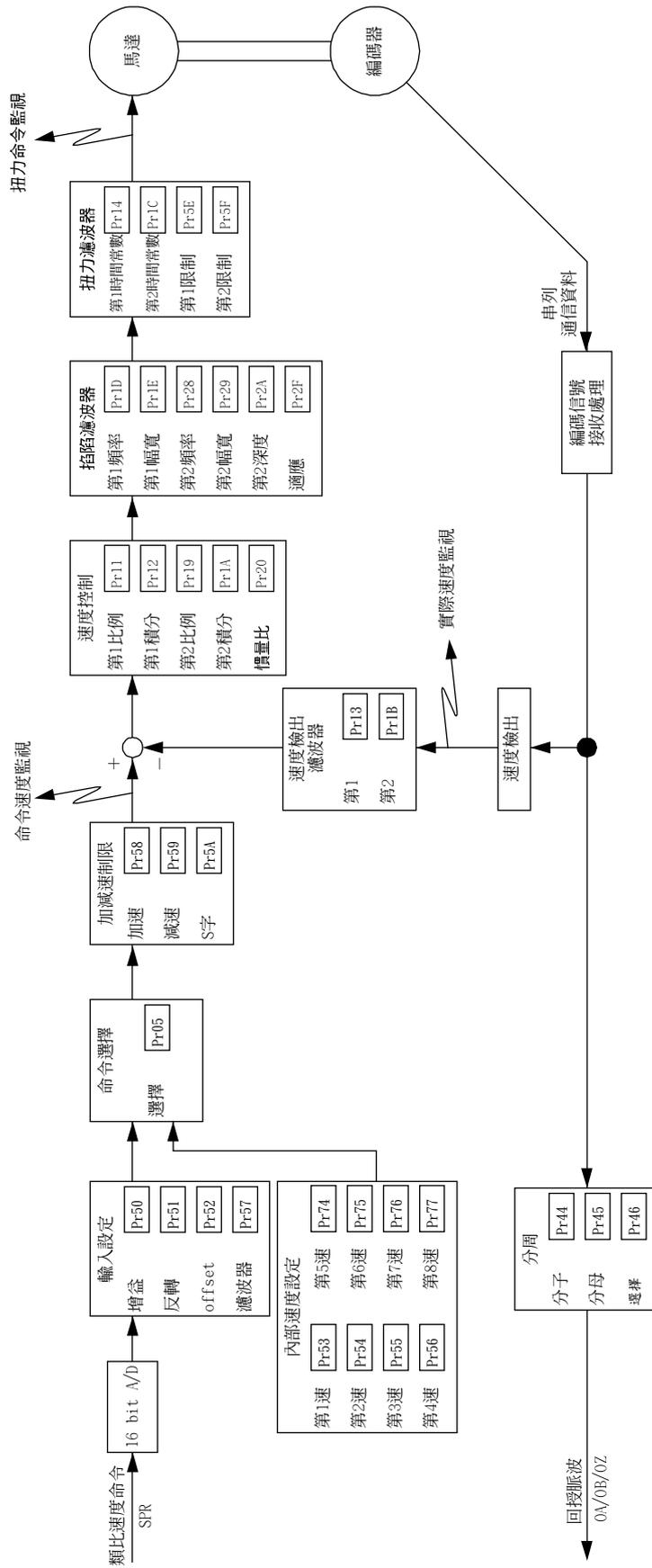
- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。



[速度控制模式的連接與設定]

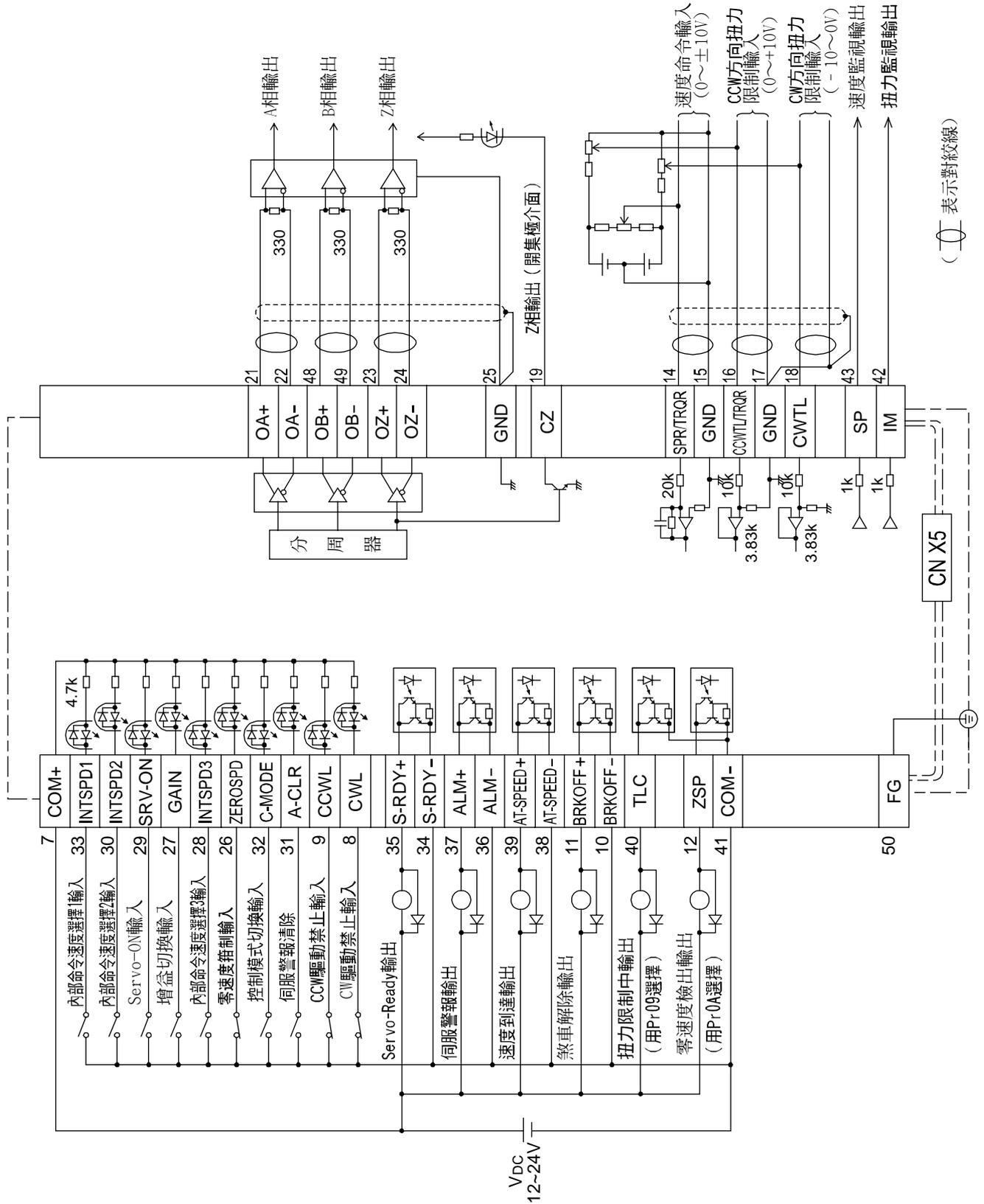
	頁數
■速度控制模式時的控制方塊圖	126
■接頭 CN X5 的配線	127
接頭 CN X5 的配線範例	127
介面線路	128
接頭 CN X5 的輸入訊號與 PIN 編號	130
接頭 CN X5 的輸出訊號與 PIN 編號	135
■速度控制模式時的測試運轉	138
測試運轉前的檢查	138
連接接頭 CN X5 後的測試運轉	139
■即時自動增益調諧	140
概要	140
適用範圍	140
操作方法	140
關於適應濾波器	141
自動設定的參數	141
■參數的設定	142
功能選擇相關參數	142
增益濾波器的時間常數等調整相關參數	146
自動增益調諧的相關參數	147
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)	149
位置控制相關參數	151
速度/轉矩控制相關參數	152
序列相關參數	155

速度控制模式時的控制方塊圖



接頭 CN X5 的配線範例

速度控制模式的配線範例



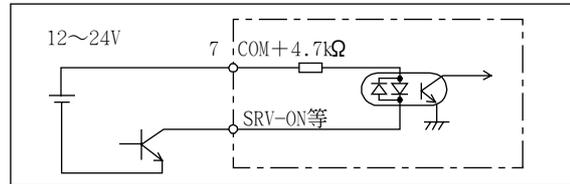
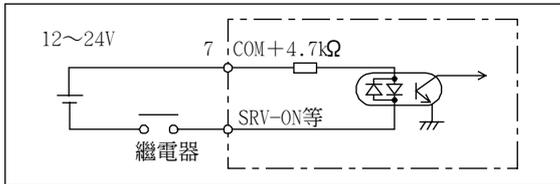
■ 接頭 CN X5 的配線

介面線路

輸入迴路

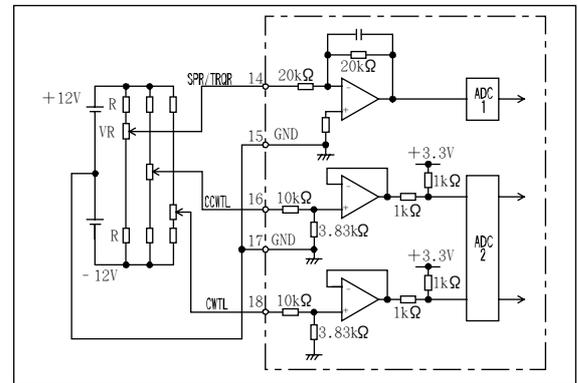
SI 程序輸入信號的連接

- 連接開關、繼電器等接點，或是電晶體的開集極輸出。
- 使用開關、繼電器等接點輸入時，請選用微小電流用之開關、繼電器，以避免接觸不良。
- 為確保光耦合器的一次側電流足以正常工作，電源(12~24V)電壓最低請使用 11.4V 以上之電源。



AI 類比命令輸入

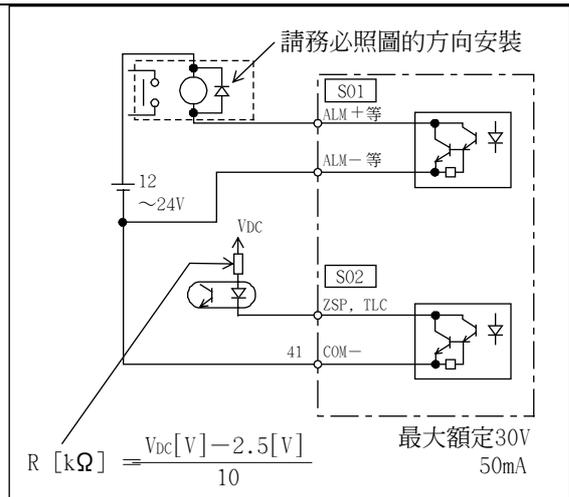
- 類比命令輸入共有 SPR/TRQR (PIN 14)、CCWTL (PIN 16)、CWTL (PIN 18) 3 組。
- 各輸入的最高容許輸入電壓為 $\pm 10V$ ，各輸入的輸入電阻請參考右圖。
- 採用可變電器 (VR)、電阻 (R) 構成簡易的命令線路時，請依照右圖連接。各輸入的可變範圍若是在 $-10V \sim +10V$ 時，VR 則是 $2K\Omega$ 、特性 B、 $1/2W$ 以上，R 則是 200Ω $1/2W$ 以上。
- 各命令輸入的 A/D 轉換器分解能如下：
(1) ADC1 : 16Bit (SPR/TRQR) (內符號 1Bit) 、 $\pm 10V$
(2) ADC2 : 10Bit (CCWTL、CWTL) 、 $0 \sim 3.3V$



輸出迴路

SO1 SO2 程序輸出線路

- 輸出線路構成是由達靈頓電晶體的開集極輸出，用來連接繼電器與光耦合器。
- 因連接達靈頓電路之故，輸出用電晶體 ON 時、開集極~射極之間的電壓 VCE(SAT)約為 1V 左右，一般的 TTL IC，因低於 VIL 之故，不可以直接連接，請特別注意。
- 輸出電晶體的射極，可分為個別獨立輸出，以及共陰(與電源 COM-連接)輸出 2 種。
- 所使用之光耦合器的一次側電流適用值若是 10mA 時，請採用圖中的公式來決定電阻值。

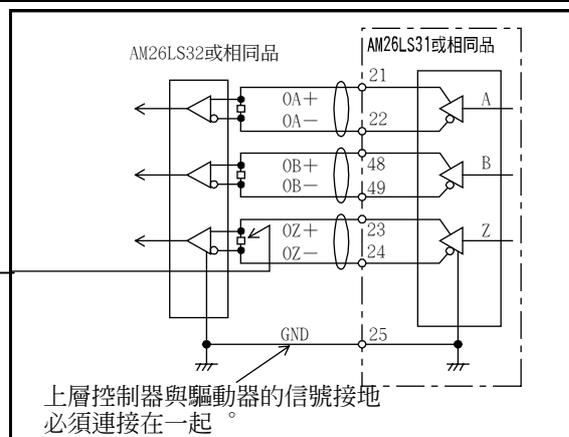


適用之一次側電流值，請參考所使用的機器，或光耦合器的資料表。

PO1 線驅動器(差動輸出)輸出

- 分周處理後的編碼器信號輸出(A 相、B 相、Z 相)，各自透過線驅動器(Line Driver)差動輸出。
- 控制器側，請以線接收器(Line Receiver)接收。屆時線接收器的輸入之間務必安裝終端電阻(300Ω 左右)。
- 非絕緣輸出。

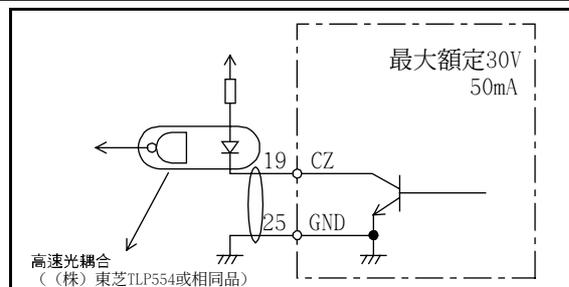
表對絞線。



PO2 開集極輸出

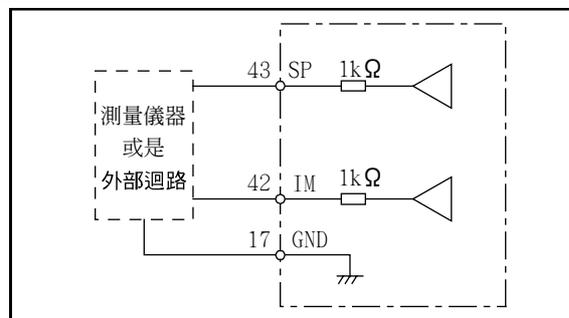
- 透過開集極輸出編碼器信號中的 Z 相信號，非絕緣輸出。
- 通常因為 Z 相信號的脈波寬度較窄，因此控制器端請以高速光耦合器接收。

表對絞線。



AO 類比監控輸出

- 共區分為速度監控信號輸出(SP)，以及扭力監控信號輸出(IM)2種輸出。
- 輸出信號振幅為 ±10V。
- 輸出電阻抗為 1kΩ，請注意連接的測試儀、或是外部線路的輸入電阻抗。



< 分解能 >

(1)速度監控信號輸出(SP)

根據 6V/3000r/min 的設定(Pr07=3)，經速度換算後的分解能為 8r/min/16mV

(2)扭力監控信號輸出(IM)

根據 3V/額定(100%)扭力關係，經扭力換算後的分解能為 0.4%/12mV

■ 接頭 CN X5 的配線

接頭 CN X5 的輸入信號與 PIN 編號

輸入信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																												
控制信號電源(+)	7	COM+	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的+極。 ● 電源電壓使用 12V±5%~24V±5%。 	—																												
控制信號電源(-)	41	COM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的一極。 ● 電源容量因使用之輸入/輸出線路構成而各有不同，建議您使用 0.5A 以上。 	—																												
CW 驅動禁止輸入	8	CWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CW 方向驅動禁止輸入(CWL)。 當機械的可動部超出可往 CW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。 出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	SI P.128																												
CCW 驅動禁止輸入	9	CCWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CCW 方向驅動禁止輸入(CCWL)。 當機械的可動部超出可往 CCW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。 出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CCWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	SI P.128																												
零速度箝制輸入	26	ZEROSPD VS-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">速度控制 扭力控制</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">● 為零速度箝制(ZEROSPD)</td> </tr> <tr> <th>Pr06</th> <th>與 COM-</th> <th>內容</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>---</td> <td>ZEROSPD 輸入無效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>斷路</td> <td>速度命令為零</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>正常動作</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>斷路</td> <td>速度命令方向為 CCW</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>速度命令方向為 CW</td> </tr> </table> <p>扭力控制下，Pr06=2 時，ZEROSPD 變成無效。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 為制振控制輸入(VS-SEL)。 ● Pr24(制振濾波器切換選擇)若是 1 時，當本輸入為開路時，則第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C)有效，本輸入連接至 COM- 時，則是第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E)有效。 	速度控制 扭力控制	● 為零速度箝制(ZEROSPD)			Pr06	與 COM-	內容	0	---	ZEROSPD 輸入無效	1	斷路	速度命令為零	短路	正常動作	2	斷路	速度命令方向為 CCW	短路	速度命令方向為 CW	SI P.128								
速度控制 扭力控制	● 為零速度箝制(ZEROSPD)																															
	Pr06	與 COM-	內容																													
	0	---	ZEROSPD 輸入無效																													
	1	斷路	速度命令為零																													
		短路	正常動作																													
	2	斷路	速度命令方向為 CCW																													
短路		速度命令方向為 CW																														
增益切換輸入 或是扭力極限切換 輸入	27	GAIN TL-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr30(第 2 增益設定)，以及 Pr03(扭力極限選擇)的設定而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Pr03</th> <th>Pr30</th> <th>與 COM-</th> <th>內容</th> </tr> <tr> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="2">0</td> <td>斷路</td> <td>速度迴路:PI(比例/積分)作動</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>速度迴路:P(比例)作動</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0~2</td> <td rowspan="4">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 時</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">無效</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>—</td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 第 2 增益切換功能的詳細內容請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。 	Pr03	Pr30	與 COM-	內容		0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動	短路	速度迴路:P(比例)作動	0~2	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時		斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)	短路	選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)	Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時		無效				3	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 		SI P.128
Pr03	Pr30	與 COM-	內容																													
	0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動																													
		短路	速度迴路:P(比例)作動																													
	0~2	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時																													
			斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)																												
短路			選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)																													
Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時																																
無效																																
3	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 																														

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路						
內部命令速度選擇 3 輸入	28	DIV INTSPD3	<ul style="list-style-type: none"> 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td>位置控制 全閉迴路 控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 可切換命令脈波的分周倍率分子。 與 COM—短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 </td> </tr> <tr> <td>速度控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為內部命令速度選擇 3 輸入(INTSPD3)。 INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 </td> </tr> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table>	位置控制 全閉迴路 控制	<ul style="list-style-type: none"> 可切換命令脈波的分周倍率分子。 與 COM—短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 	速度控制	<ul style="list-style-type: none"> 為內部命令速度選擇 3 輸入(INTSPD3)。 INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 	扭力控制	本輸入無效。	 P.128
位置控制 全閉迴路 控制	<ul style="list-style-type: none"> 可切換命令脈波的分周倍率分子。 與 COM—短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 									
速度控制	<ul style="list-style-type: none"> 為內部命令速度選擇 3 輸入(INTSPD3)。 INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 									
扭力控制	本輸入無效。									
Servo ON 輸入	29	SRV-ON	<ul style="list-style-type: none"> 與 COM—短路之後，馬達即為 Servo ON(馬達通電)狀態。 與 COM—的連接若是斷路時，則為 Servo OFF 狀態，並切斷馬達的通電。 Servo OFF 時的動態煞車操作、偏差計數器的清除操作，皆可以 Pr69(Servo OFF 時程序)選擇。 <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> Servo ON 輸入在開啟電源經過約 2 秒鐘後開始有效(參考 P.42 準備篇「時序圖」)。 切勿以 Servo OFF/Servo ON 來啟動，或停止馬達。 切換至 Servo ON 之後，輸入脈波的命令之前請保持 100ms 以上的時間。 	 P.128						

■ 內部速度選擇

X5 接頭 PIN No			Pr05(速度設定內外切換)			
PIN 33 INTSPD1(INH)	PIN 30 INTSPD2(CL)	PIN 28 INTSPD3(DIV)	0	1	2	3
斷路	斷路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)
短路	斷路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)
斷路	短路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)
短路	短路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)
斷路	斷路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 5 速 (Pr53)
短路	斷路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 6 速 (Pr54)
斷路	短路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 7 速 (Pr55)
短路	短路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 8 速 (Pr56)

■ 接頭 CN X5 的配線

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																								
內部命令速度選擇 2 輸入	30	CL INTSPD2	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">位置控制 全閉迴路控制</td> <td colspan="2">● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 與 COM-短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。</td> </tr> <tr> <td>Pr4E</td> <td>內容</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">CL 與 COM-短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。</td> </tr> <tr> <td>1 [標準出廠值]</td> <td colspan="2">CL 從斷路到與 COM-短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td colspan="2">CL 無效</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>速度控制</td> <td>● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table>	位置控制 全閉迴路控制	● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。		● 與 COM-短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。		● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。		Pr4E	內容		CL 與 COM-短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。		1 [標準出廠值]	CL 從斷路到與 COM-短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。		2	CL 無效		速度控制	● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。		● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。	扭力控制	本輸入無效。	SI P.128
位置控制 全閉迴路控制	● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。																											
	● 與 COM-短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。																											
	● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。																											
	Pr4E	內容																										
	CL 與 COM-短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。																											
1 [標準出廠值]	CL 從斷路到與 COM-短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。																											
2	CL 無效																											
速度控制	● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。																											
	● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。																											
扭力控制	本輸入無效。																											
伺服警報清除	31	A-CLR	<ul style="list-style-type: none"> ● 與 COM-連接超過 120ms 以上，可將伺服警報狀態清除。 ● 偏差計數器會在警報清除時一起被清除 ● 有些伺服警報並無法用本輸入清除 詳細請參考 P.252 「保護功能」 	SI P.128																								
控制模式切換輸入	32	C-MODE	<ul style="list-style-type: none"> ● Pr02(控制模式設定)設定為 3~5 時，可切換如下表所示之控制模式。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02 的設定值</th> <th>與 COM-斷路(第 1)</th> <th>與 COM-短路(第 2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>位置控制</td> <td>速度控制</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>位置控制</td> <td>扭力控制</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度控制</td> <td>扭力控制</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 在 C-MODE 切換控制模式時，可能因為各控制模式的命令而造成馬達動作急變，敬請特別注意。</p>	Pr02 的設定值	與 COM-斷路(第 1)	與 COM-短路(第 2)	3	位置控制	速度控制	4	位置控制	扭力控制	5	速度控制	扭力控制	SI P.128												
Pr02 的設定值	與 COM-斷路(第 1)	與 COM-短路(第 2)																										
3	位置控制	速度控制																										
4	位置控制	扭力控制																										
5	速度控制	扭力控制																										
內部命令速度選擇 1 輸入	33	INH INTSPD1	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">位置控制 全閉迴路控制</td> <td colspan="2">● 為命令脈波輸入禁止輸入(INH)。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 與 COM-之間若是斷路時，則不會接受位置脈波命令。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● 本項輸入可透過 Pr43(命令脈波禁止輸入無效)變成無效。</td> </tr> <tr> <td>Pr43</td> <td>內容</td> </tr> <tr> <td></td> <td colspan="2">0 INH 有效</td> </tr> <tr> <td>1[標準出廠值]</td> <td colspan="2">INH 無效</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>速度控制</td> <td>● 為內部命令速度選擇 1 輸入(NTSPD1)。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>● CL/INTSPD2 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。</td> </tr> </table> <table border="1"> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table>	位置控制 全閉迴路控制	● 為命令脈波輸入禁止輸入(INH)。		● 與 COM-之間若是斷路時，則不會接受位置脈波命令。		● 本項輸入可透過 Pr43(命令脈波禁止輸入無效)變成無效。		Pr43	內容		0 INH 有效		1[標準出廠值]	INH 無效		速度控制	● 為內部命令速度選擇 1 輸入(NTSPD1)。		● CL/INTSPD2 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。	扭力控制	本輸入無效。	SI P.128			
位置控制 全閉迴路控制	● 為命令脈波輸入禁止輸入(INH)。																											
	● 與 COM-之間若是斷路時，則不會接受位置脈波命令。																											
	● 本項輸入可透過 Pr43(命令脈波禁止輸入無效)變成無效。																											
	Pr43	內容																										
	0 INH 有效																											
1[標準出廠值]	INH 無效																											
速度控制	● 為內部命令速度選擇 1 輸入(NTSPD1)。																											
	● CL/INTSPD2 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。																											
扭力控制	本輸入無效。																											

輸入信號(類比命令)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																			
速度命令輸入	14	SPR	<ul style="list-style-type: none"> 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 3 5</td> <td>速度控制 位置/速度 速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 速度控制選擇時的外部速度命令輸入 (SPR)。 速度命令的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr51(速度命令輸入反轉) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>其他 控制模式</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </tbody> </table> 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 16Bit(內符號 1Bit)。 $\pm 32767[\text{LSB}] = \pm 10[\text{V}]$、$1[\text{LSB}] \approx 0.3[\text{mV}]$ 	Pr02	控制模式	功能	1 3 5	速度控制 位置/速度 速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> 速度控制選擇時的外部速度命令輸入 (SPR)。 速度命令的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr51(速度命令輸入反轉) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 	5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table> 	Pr5B	內容	0	本輸入無效	1	<ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 	其他	其他 控制模式	本輸入無效。	<table border="1"> <tr> <td>A]</td> </tr> </table> <p>P.128</p>	A]
Pr02	控制模式	功能																					
1 3 5	速度控制 位置/速度 速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> 速度控制選擇時的外部速度命令輸入 (SPR)。 速度命令的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr51(速度命令輸入反轉) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																					
5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table> 	Pr5B	內容	0	本輸入無效	1	<ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 															
Pr5B	內容																						
0	本輸入無效																						
1	<ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																						
其他	其他 控制模式	本輸入無效。																					
A]																							

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

<重點須知>

SPR/TRQR 的類比命令輸入，請勿施加超過±10V 的電壓。

■ 接頭 CN X5 的配線

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																
CCW 方向 扭力極限輸入	16	CCWTL	● 依照 Pr02(控制模式設定)變更功能。	[A] P.128																
		TRQR	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">2 4</td> <td rowspan="2">扭力控制 位置/扭力</td> <td>● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。</td> </tr> <tr> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> <tr> <td>4 5 其他</td> <td>位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入(CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V)，藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 10Bit(內符號 1Bit)。 ±511[LSB]=±11.9[V]、1[LSB]≒23[mV]</p>		Pr02	控制模式	功能	2 4	扭力控制 位置/扭力	● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 	5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。
Pr02	控制模式	功能																		
2 4	扭力控制 位置/扭力	● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 												
Pr5B	內容																			
0	本輸入無效。																			
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																			
5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																		
4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入(CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V)，藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 																		
CW 方向 扭力極限輸入	18	CWTL	● 依照 Pr02(控制模式設定)變更功能。	[A] P.128																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 4 5</td> <td>扭力控制 位置/扭力 速度/扭力</td> <td>● 選擇扭力控制時，本項輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>4 5 其他</td> <td>位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V)，藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 10Bit(內符號 1Bit)。 ±511[LSB]=±11.9[V]、1[LSB]≒23[mV]</p>		Pr02	控制模式	功能	2 4 5	扭力控制 位置/扭力 速度/扭力	● 選擇扭力控制時，本項輸入無效。	4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V)，藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 							
Pr02	控制模式	功能																		
2 4 5	扭力控制 位置/扭力 速度/扭力	● 選擇扭力控制時，本項輸入無效。																		
4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V)，藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 																		

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

< 重點須知 >

CWTL、CCWTL/TRQR 的類比命令輸入，請勿施加超過 ±10V 的電壓。

接頭 CN X5 的輸出信號與 PIN 編號

輸出信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路						
外部制動器解除信號	11 10	BRK-OFF+ BRK-OFF-	<ul style="list-style-type: none"> ● 啟動馬達電磁制動器的時序信號輸出。 ● 根據電磁制動器解除的時序，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr6A(停止時機械制動器操作設定)、Pr6B(啟動時機械制動器操作設定)設定本信號的輸出時序，詳細內容請參考 P.42 準備篇「時序圖」。 	SO1 P.129						
Servo Ready 輸出	35 34	S-RDY+ S-RDY-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示驅動器可通電狀態的輸出信號。 ● 控制/主電源導通之後，若不是警報狀態時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.129						
伺服警報輸出	37 36	ALM+ ALM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示警報發生狀態的輸出信號。 ● 正常時電晶體輸出即為 ON，發生警報時電晶體輸出為 OFF。 	SO1 P.129						
速度到達輸出	39 38	AT-SPEED+ AT-SPEED-	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">位置控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">全閉迴路控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">速度控制 扭力控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 </td> </tr> </table>	位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.129
位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 									
零速度測出信號	12 (41)	ZSP (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr0A(ZSP 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 1、輸出零速度測出信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.129						
扭力限制中信號輸出	40 (41)	TLC (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr09(TLC 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 0、輸出扭力限制中信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.129						

■TLC、ZSP 輸出選擇

Pr09 Pr0A 的數值	X TLC : PIN 40 的輸出	X5 ZSP : PIN 12 的輸出
0	■ 扭力限制中輸出(X5 TLC Pr09 標準出廠設定) Servo ON 時，扭力命令在扭力極限限制時、電晶體輸出即為 ON。	
1	■ 零速度測出輸出(X5 ZSP Pr0A 標準出廠設定) 馬達速度下降至 Pr61 所設定的速度以下時、電晶體輸出即為 ON。	
2	■ 警告信號輸出 發生回生過大警告、過載警告、電池警告、風扇鎖死警告或是外部線性尺警告時，輸出電晶體即為 ON。	
3	■ 回生過大警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
4	■ 過載警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
5	■ 電池警告 絕對型編碼器用電池的電壓下降至約 3.2v 以下時，輸出電晶體即為 ON。	
6	■ 風扇鎖死警告 在風扇停止超過 1s 以上時，輸出電晶體即為 ON。	
7	■ 外部線性尺警告 外部線性尺的溫度達到 65°C 以上、或是信號強度轉弱(必須調整安裝等)時，輸出電晶體即為 ON，只在全閉迴路控制時有效。	
8	■ 速度一致輸出 加減速處理之前，速度命令與馬達速度之間的差距位於 Pr61 所設定的範圍內時，輸出電晶體即為 ON，只在速度控制、扭力控制時有效。	

■接頭 CN X5 的配線

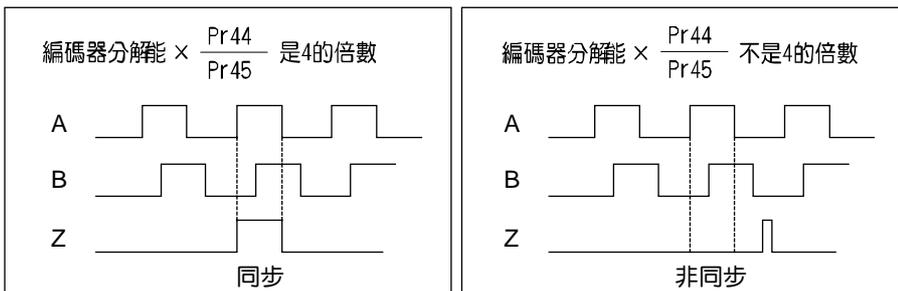
輸出信號(脈波列)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
A 相輸出	21	OA+	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用差動輸出分頻處理後的編碼器信號、或是外部線性尺信號(A、B、Z 相)。(相當於 RS422) ● 可根據 Pr44(脈波輸出分頻分子)、Pr45(脈波輸出分頻分母)設定分頻比。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PO1</div> P.129
	22	OA-		
B 相輸出	48	OB+	<ul style="list-style-type: none"> ● 可在 Pr46(脈波輸出邏輯反轉)選擇對 A 相脈波的 B 相邏輯關係與輸出 Source。 ● 以外部線性尺信號為輸出 Source 時，可以 Pr47(外部線性尺 Z 相設定)設定 Z 相脈波的輸出間隔。 	
	49	OB-		
Z 相輸出	23	OZ+	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出線路的線驅動器 I/F，其地線係連接至信號地線(GND)，並非絕緣。 ● 輸出最高頻率為 4Mpps(4 倍增後)。 	
	24	OZ-		
Z 相輸出	19	CZ	<ul style="list-style-type: none"> ● Z 相信號的開集極輸出。 ● 輸出線路的電晶體射極，係連接至信號地線(GND)，並非絕緣 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PO2</div> P.129

<說明事項>

● 輸出來源若是編碼器時

- 編碼器分解能 $\times \frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相為同步輸出，除此之外的倍率設定度，Z 向脈波的幅寬是等於編碼器分解能，寬度比 A 相窄所以無法與 A 相同步。



- 如果是 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，在輸出第一次的 Z 相脈波時，有時可能無法像上圖的脈波輸出；若以此脈波輸出為控制信號時，使用前請務必確認馬達旋轉一圈以上，而且 Z 相最少輸出 1 次。

輸出信號(類比輸出)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路		
扭力監控 信號輸出	42	IM	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr08(扭力監控(IM)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr08 的數值設定其比例。 	 P.129		
			Pr08		信號的涵義	功能
			0, 11, 12		扭力命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達扭力等比例帶極性的電壓輸出。 +：表 CCW 方向產生扭力 -：表 CW 方向產生扭力
			1~5		位置偏差	<ul style="list-style-type: none"> ● 與位置偏差脈波數等比例帶極性的電壓輸出。 +：位置命令在馬達位置的 CCW 方向 -：位置命令在於馬達位置的 CW 方向
6~10	全閉迴路偏差	<ul style="list-style-type: none"> ● 與全閉迴路偏差脈波數等比例帶極性的電壓輸出。 +：位置命令在外部線性尺位置的 CCW 方向 -：位置命令位於外部線性尺位置的 CW 方向 				
速度監控 信號輸出	43	SP	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr07(速度監控(SP)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr07 的數值、設定比例。 	 P.129		
			Pr08		信號的涵義	功能
			0~4		馬達旋轉速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達轉速等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉
5~9	命令速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與命令速度等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉 				

輸出信號(其他)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
信號接地	13,15, 17,25	GND	<ul style="list-style-type: none"> ● 信號地線 ● 控制信號用電源(COM-)在驅動器內部絕緣。 	—
機殼接地	50	FG	<ul style="list-style-type: none"> ● 在驅動器內部連接地線端子。 	—

速度控制模式時的測試運轉

測試運轉前的檢查

(1)配線的檢查

- 是否正確
(特別是電源輸入、馬達輸出)
- 有無短路、同時確認地線
- 連接部有無脫落

(2)電源、電壓的確認

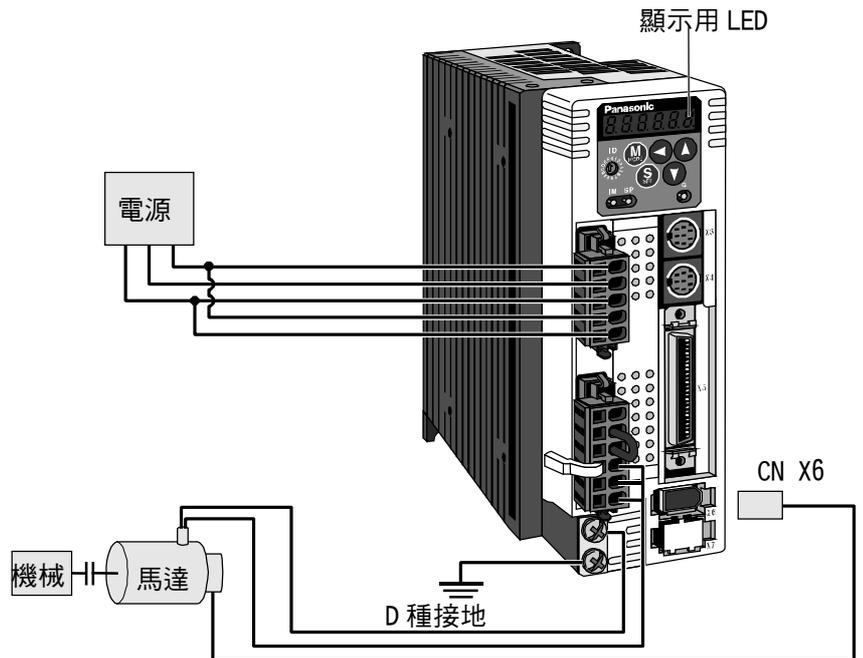
- 電壓是否符合額定

(3)伺服馬達的固定

- 是否穩定

(4)與機械類分開

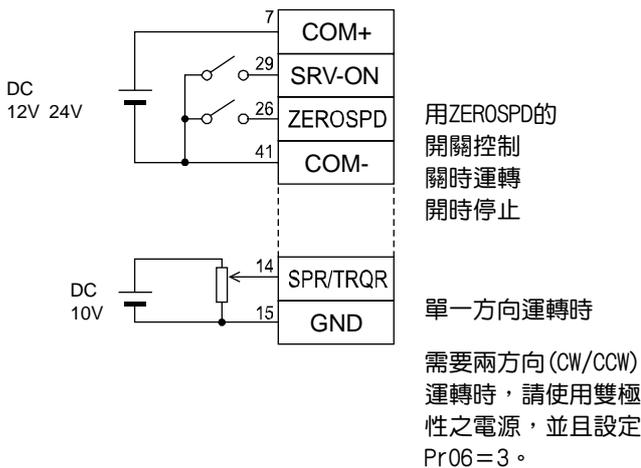
(5)解除制動器



連接接頭 CN X5 後的測試運轉

- (1)連接 CN X5。
- (2)輸入控制信號用 (COM+、COM-)電源(DC12~DC24V)。
- (3)開啟電源(驅動器)。
- (4)確認參數標準設定值。
- (5)將 Servo ON 輸入(SRV-ON CN X5 PIN 29)和 COM-(CN X5 PIN 41)短路，在 Servo ON 狀態下，馬達進入激磁狀態。
- (6)關閉零速度箝制輸入 ZEROSPD，在速度命令輸入 SPR(CN X5 PIN 14)以及 GND(CN X5 PIN 15)之間，從 0V 開始緩慢升高直流電壓，確認馬達正在旋轉。
- (7)在監控模式確認馬達旋轉速度。
旋轉速度是否符合設定?
若命令為零後馬達是否停止?
- (8)命令電壓在 0V 時，馬達若以微小速度旋轉時，請參考 P.74 準備篇「自動 OFFSET 調整」，以便於修正命令電壓。
- (9)變更旋轉速度、旋轉方向時，重新設定以下的參數。
Pr50：速度命令輸入增益
Pr51：速度命令輸入反轉
— 參考 P.152 「參數的設定」(速度/轉矩的相關參數)
- (10)如未正常旋轉時，請參考 P.68 準備篇「顯示未旋轉的原因」。

配線圖



參數

PrNo.	參數的名稱	設定值
02	控制模式設定	1
04	驅動禁止輸入無效	1
06	ZEROSPD 輸入選擇	1
50	速度命令增益	請配合必 要性設定
51	速度命令輸入反轉	
52	速度命令 OFFSET	
57	速度命令濾波器設定	

輸入信號狀態

No.	輸入信號名稱	監控顯示
0	Servo ON	+A
5	零速度箝制	-

即時自動增益調諧

概要

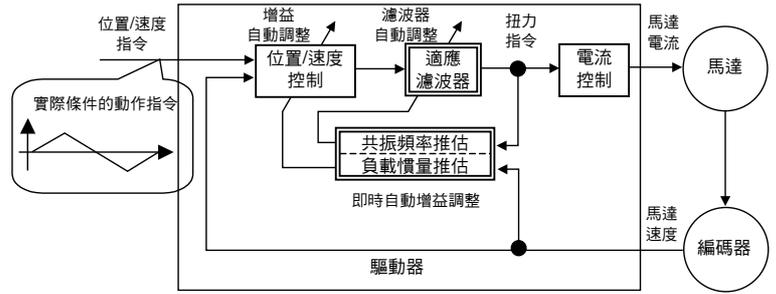
即時推估出機械的負載慣量，配合推估結果、自動設定最適當的增益。此外，透過適應濾波器，在共振之下、自動控制振動。

適用範圍

- 即時自動增益調整適用於所有的控制模式。

注意事項

在右列條件下，即時自動增益調整有時可能無法正常操作。屆時，請採用正常模式自動增益調整(參考 P.236 調整篇)，或以手動進行手動增益調整(參考 P.240 調整篇)。



阻礙即時自動增益調整操作的條件	
負載慣量	<ul style="list-style-type: none"> ● 小於或是大於轉動慣量時(低於 3 倍,或是 20 倍以上) ● 負載慣量的變化迅速時(低於 10[s])
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械剛性超低時 ● 出現間隙等的鬆動時
操作型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度低於 100[r/min]，以及持續使用低速時 ● 加減速在 1[s]低於 2000[r/min]以下時時 ● 加減速扭力低於偏重/黏性磨擦扭力時 ● 速度超過 100[r/min]以上、加減速在 1[s]超出 2000[r/min]以上的條件，未能持續達到 50[ms]以上時

操作方法

- (1)停止馬達(Servo OFF)。
- (2)Pr21(即時自動增益調整模式設定)設定為 1~7，出廠設定為 1。

設定值	即時自動增益調整	操作中的負載慣量變化狀態
0	未使用	—
[1]	一般模式	沒有變化
2		變化遲緩
3		變化急速
4	垂直軸模式	沒有變化
5		變化遲緩
6		變化急速
7	無增益切換模式	沒有變化

- 負載慣量的變化狀態大時，設定為 3，或 6。
- 在垂直軸使用時，請使用 4~6。
- 因增益切換而產生振動時，請使用 7。
- 可能是共振的影響時，Pr23(適應濾波器模式設定)請設定為有效。

- (3)Pr22(即時自動增益調整機械剛性)請設定為 0，或是較低的數值。
- (4)將馬達 Servo ON，並依照一般模式啟動機械。
- (5)希望提高響應特性時，請逐漸升高 Pr22(即時自動增益調整機械剛性)。但是如果出現異常聲音，或振動時，請立即退回到較低的數值(0~3)。
- (6)如須記錄結果時，請存入 EEPROM。

將操作盒的接頭插入驅動器的 CN X4，並打開驅動器的電源。

Pr 0

參數 Pr21的設定

壓下 S_{SET} 。 DP_SPd
 壓下 M_{MODE} 。 PR_00
 用 \uparrow \downarrow 選擇想要設定的參數No. (此處是以Pr21為例子。) PR_21

壓下 S_{SET} 。 1
 用 \uparrow \downarrow 改變數值。
 壓下 S_{SET} 。 PR_21

參數 Pr22的設定

用 \uparrow 選擇Pr22。 PR_22
 壓下 S_{SET} 。 4
 用 \uparrow 將數值變大、
 用 \downarrow 將數值變小。
 壓下 S_{SET} 。 (出荷設定)

從這裡開始寫入EEPROM

壓下 M_{MODE} 。 EE_SEt
 壓下 S_{SET} 。 EEP_--
 持續壓住 \uparrow (約5秒)後，
 如右圖條型符號會持續增加。

 寫入開始 (瞬間顯示) StArt

結束 FiniSh, rESEt, Error
 寫入結束 錯誤發生

寫入完成之後，請參考P60, 61[各模式的構成]，返回選擇畫面。

關於適應濾波器

Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0 以外時，適應濾波器開始有效。

適應濾波器根據操作中馬達速度所出現的振動成份，推估出共振頻率，自動設定陷陷濾波器的係數，從扭力命令排除共振成份，藉以降低共振點的振動。

下列條件下，適應濾波器可能無法正常操作，屆時請遵照手動調整步驟，採用第 1 陷陷濾波器(Pr1D、Pr1E)，以及第 2 陷陷濾波器(Pr28~2A)，來抑制共振。

關於陷陷濾波器的詳細內容，請參考 P.246 調整篇「機械共振的控制」。

阻礙適應濾波器操作的條件	
共振點	<ul style="list-style-type: none"> ● 共振頻率低於 300[Hz]以下時 ● 共振峰值太低、或控制增益太低時，馬達速度上並未出現該影響時 ● 出現多個共振點時
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 因間隙等非線性的因素，而出現馬達速度有高頻變動時
命令型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 加減速在 1[s]急速升高至 30000[r/min]以上時

<說明事項>

Pr23 在 0 以外時，適應濾波器有時也會變成無效，請參考 P.235 調整篇「適應濾波器無效化」。

自動設定的參數

自動調整以下的參數

Pr No.	名稱
10	第 1 位置迴路增益
11	第 1 速度迴路增益
12	第 1 速度迴路積分時間常數
13	第 1 速度測出濾波器
14	第 1 扭力濾波器時間常數
18	第 2 位置迴路增益
19	第 2 速度迴路增益
1A	第 2 速度迴路積分時間常數
1B	第 2 速度測出濾波器
1C	第 2 扭力濾波器時間常數
20	慣量比
2F	適應濾波器頻率

Pr No.	名稱	設定值
15	速度前饋	300
16	前饋濾波器時間常數	50
27	瞬間速度觀測設定	0
30	第 2 增益設定	1
31	第 1 控制切換模式	10
32	第 1 控制切換延遲時間	30
33	第 1 控制切換準位	50
34	第 1 控制切換時遲滯現象	33
35	位置增益切換時間	20
36	第 2 控制切換模式	0

<說明事項>

- 當即時自動增益調整有效時，不可變更自動調整的參數。
- 在位置控制或全閉迴路控制時，當 Pr21(即時自動調整模式設定)為 1~6 時，Pr31 會變為 10，其他模式下則為 0。

注意事項

(1)在驅動器啟動，且 Servo ON 之後，或是 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)升高時，在推估負載慣量之前，或是適應濾波器穩定之前，可能會出現異常聲音或振動，如果立即消失則不屬於異常；如果異常聲音或振動反覆持續超過 3 次以上時，請盡可能依序採取以下的因應措施。

- 1) 暫時將正常操作時的參數存入 EEPROM
- 2) 降低 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)
- 3) Pr21(即時自動調整模式設定)、Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)暫時設定為 0，然後再設定為 0 以外的數值(慣量推估、適用操作的重新設定)
- 4) Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0、適應濾波器變成無效，以手動設定陷陷濾波器。

(2)出現異常聲音或振動之後，Pr20(慣量比)或 Pr2F(適應濾波器頻率)的數值可能出現極大變化。屆時請實施以上的因應措施。

(3)在即時自動增益調整的結果當中，Pr20(慣量比)以及 Pr2F(適應濾波器頻率)每 30 分鐘存入 EEPROM，再次開啟電源時，將以該資料為初期值並自動調整。

(4)即時自動增益調整設定為有效時，Pr27(瞬間速度觀測設定)自動變成無效(0)。

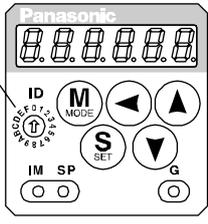
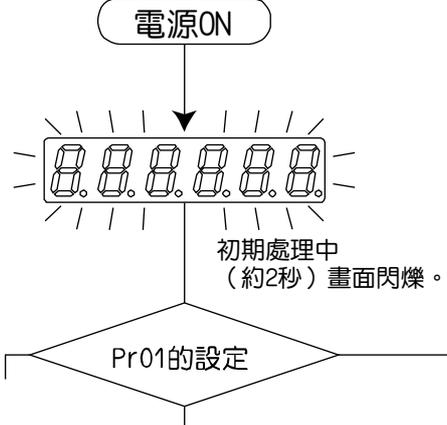
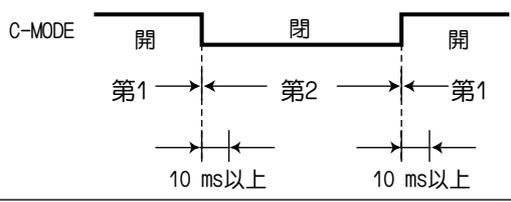
(5)扭力控制時，雖然一般適應濾波器變成無效，Pr02(控制模式設定)=4, 5 時，若選擇扭力控制時，則仍舊維持切換前的控制模式時的適應濾波器頻率。

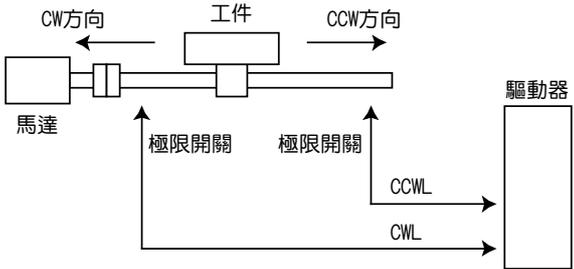
(6)在測試運轉功能中「PANATERM®」的頻率特性測量中，負載慣量推估為無效。

參數的設定

功能選擇相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																						
00*	馬達軸名稱	0~15 [1]	<p>多軸採用 RS232C/485 與電腦等上層控制器通訊時，主機必須辨識存取 (access) 那個軸。本參數可辨識馬達軸名稱、編號。</p> <ul style="list-style-type: none"> 根據正面面板的旋鈕開關 (ID) 設定值 (0~F) 在電源 ON 時的設定，決定馬達軸名稱。 此一數值變成串列通訊時的軸編號。 本參數的設定值不會影響到伺服機操作。 旋鈕開關 (ID) 以外的方式、無法變更 Pr00 的設定。 																																						
01*	LED 初期狀態	0~17 [1]	<p>在電源開啟後的初期狀態，選擇正面面板 7 段 LED 所顯示的資料種類。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  <p>顯示的詳細請參考 P. 51 準備編「參數與模式的設定」。</p> </div> <div style="flex: 2;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位置偏差</td></tr> <tr><td>[1]</td><td>馬達旋轉數</td></tr> <tr><td>2</td><td>轉矩輸出</td></tr> <tr><td>3</td><td>控制模式</td></tr> <tr><td>4</td><td>輸入/輸出訊號狀態</td></tr> <tr><td>5</td><td>錯誤原因、履歷</td></tr> <tr><td>6</td><td>軟體版本</td></tr> <tr><td>7</td><td>警告</td></tr> <tr><td>8</td><td>回生負載率</td></tr> <tr><td>9</td><td>過載負載率</td></tr> <tr><td>10</td><td>慣量比</td></tr> <tr><td>11</td><td>回受脈波總和</td></tr> <tr><td>12</td><td>命令脈波總和</td></tr> <tr><td>13</td><td>外部比例尺誤差</td></tr> <tr><td>14</td><td>外部比例尺回受脈波總和</td></tr> <tr><td>15</td><td>馬達自動辨識功能</td></tr> <tr><td>16</td><td>類比輸入值</td></tr> <tr><td>17</td><td>未旋轉的原因</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	設定值	內 容	0	位置偏差	[1]	馬達旋轉數	2	轉矩輸出	3	控制模式	4	輸入/輸出訊號狀態	5	錯誤原因、履歷	6	軟體版本	7	警告	8	回生負載率	9	過載負載率	10	慣量比	11	回受脈波總和	12	命令脈波總和	13	外部比例尺誤差	14	外部比例尺回受脈波總和	15	馬達自動辨識功能	16	類比輸入值	17	未旋轉的原因
設定值	內 容																																								
0	位置偏差																																								
[1]	馬達旋轉數																																								
2	轉矩輸出																																								
3	控制模式																																								
4	輸入/輸出訊號狀態																																								
5	錯誤原因、履歷																																								
6	軟體版本																																								
7	警告																																								
8	回生負載率																																								
9	過載負載率																																								
10	慣量比																																								
11	回受脈波總和																																								
12	命令脈波總和																																								
13	外部比例尺誤差																																								
14	外部比例尺回受脈波總和																																								
15	馬達自動辨識功能																																								
16	類比輸入值																																								
17	未旋轉的原因																																								
02*	控制模式設定	0~6[1]	<p>設定所使用的控制模式。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">控制模式</th> </tr> <tr> <th>第2模式</th> <th>第2模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位 置</td><td>—</td></tr> <tr><td>[1]</td><td>速 度</td><td>—</td></tr> <tr><td>2</td><td>扭 力</td><td>—</td></tr> <tr><td>3※1</td><td>位 置</td><td>速 度</td></tr> <tr><td>4※1</td><td>位 置</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>5※1</td><td>速 度</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>6</td><td>全閉迴路</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> <p>※1 設定為 3、4、5 的複合模式時，可根據控制模式切換輸入 (C-MODE)。選擇第 1、或是第 2。</p> <p>C-MODE 斷路時：選擇第 1 模式 C-MODE 短路時：選擇第 2 模式 在切換前後 10ms 以內，請勿輸入指令。</p> 	設定值	控制模式		第2模式	第2模式	0	位 置	—	[1]	速 度	—	2	扭 力	—	3※1	位 置	速 度	4※1	位 置	扭 力	5※1	速 度	扭 力	6	全閉迴路	—												
設定值	控制模式																																								
	第2模式	第2模式																																							
0	位 置	—																																							
[1]	速 度	—																																							
2	扭 力	—																																							
3※1	位 置	速 度																																							
4※1	位 置	扭 力																																							
5※1	速 度	扭 力																																							
6	全閉迴路	—																																							

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																											
03	扭力極限選擇	0~3 [1]	<p>設定 CW 方向/CCW 方向的扭力極限方式。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>CCW</th> <th>CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>X5 CCWTL : PIN 19</td> <td>X5 CCWTL : PIN 19</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td colspan="2">Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>根據 Pr5E 設定</td> <td>根據 Pr5E 設定</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定</td> </tr> </tbody> </table> <p>設定值 0 時，CCWTL、CWTL 因為 Pr5E(第 1 扭力極限設定)而達到極限。扭力控制時，與本參數無關，Pr5E 變成 CCW/CW2 種方向的極限值。</p>	設定值	CCW	CW	0	X5 CCWTL : PIN 19	X5 CCWTL : PIN 19	[1]	Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值		2	根據 Pr5E 設定	根據 Pr5E 設定	3	增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定													
設定值	CCW	CW																												
0	X5 CCWTL : PIN 19	X5 CCWTL : PIN 19																												
[1]	Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值																													
2	根據 Pr5E 設定	根據 Pr5E 設定																												
3	增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定																													
04*	驅動禁止輸入設定	0~2 [1]	<p>特別是直線驅動時，基於避免因為工作物超越而造成機械受損，如下圖所示，在軸的兩端設置極限開關，禁止驅動至開關運轉的方向，驅動器備有驅動禁止功能，並設定該驅動禁止輸入的操作。</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>CCWL/ CWL 輸入</th> <th>輸入</th> <th>與 COM-</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">有效</td> <td rowspan="2">CCWL (CN X5-9PIN)</td> <td>連接</td> <td>CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CCW 方向禁止、CW 方向許可</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">CWL (CN X5-8PIN)</td> <td>連接</td> <td>CW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CW 方向禁止、CCW 方向許可</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>無效</td> <td colspan="3">同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>有效</td> <td colspan="3">CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> Pr04 設為 0，驅動禁止輸入有效時，以 Pr66(驅動禁止時程序)所設定的程序進行減速、停止，詳細內容請參考 Pr66(驅動禁止時程序)的說明。 Pr04 設為 0，而 CCWL、CWL 輸入同樣都是斷路時，驅動器判斷為異常狀態，會出現 Err38(驅動禁止輸入保護)跳脫保護。 用在垂直軸時，若工作物上方的極限開關動作時，可能造成朝上的扭力消失，工作物向下移動，此時可以將 Pr66 設為 2；或是不使用此功能，而用上層控制器來處理行程極限。 	設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	與 COM-	操作	0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可	CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可	[1]	無效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。			2	有效	CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)		
設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	與 COM-	操作																										
0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態																										
			斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可																										
		CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態																										
			斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可																										
[1]	無效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。																												
2	有效	CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)																												

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																																																					
05	內外速度設定切換	0~3 [0]	<ul style="list-style-type: none"> 只在接點輸入時，具備簡單實現速度控制的內部速度設定功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>速度設定方法</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>外部速度命令(SPR : CN X5 PIN 14)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>內部速度設定第 1 速~第 4 速(Pr53~Pr56)</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>內部速度設定第 1 速~第 3 速(Pr53~Pr55)、外部速度命令(SPR)</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>內部速度設定第 1 速~第 8 速(Pr53~Pr56、Pr74~Pr77)</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	速度設定方法	[0]	外部速度命令(SPR : CN X5 PIN 14)	1	內部速度設定第 1 速~第 4 速(Pr53~Pr56)	2	內部速度設定第 1 速~第 3 速(Pr53~Pr55)、外部速度命令(SPR)	3	內部速度設定第 1 速~第 8 速(Pr53~Pr56、Pr74~Pr77)																																																											
			設定值	速度設定方法																																																																				
[0]	外部速度命令(SPR : CN X5 PIN 14)																																																																							
1	內部速度設定第 1 速~第 4 速(Pr53~Pr56)																																																																							
2	內部速度設定第 1 速~第 3 速(Pr53~Pr55)、外部速度命令(SPR)																																																																							
3	內部速度設定第 1 速~第 8 速(Pr53~Pr56、Pr74~Pr77)																																																																							
<p>選擇速度控制時的速度命令。</p> <p>設定值為 1、2 時，4 種內部速度命令的切換由 2 個輸入來選擇。</p> <p>(1)INH(CN X5 33PIN) : 內部命令速度選擇 1 輸入 (2)CL(CN X5 30PIN) : 內部速度命令選擇 2 輸入 忽略 DIV 輸入。</p> <p>設定值為 3 時，8 種內部速度命令的切換由 3 個輸入來選擇。</p> <p>(1)INH(CN X5 33PIN) : 內部速度命令選擇 1 輸入 (2)CL(CN X5 30PIN) : 內部速度命令選擇 2 輸入 (3)DIV(CN X5 28PIN) : 內部速度命令選擇 3 輸入</p> <p>■ 內部速度選擇</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">接頭 CX 5 PIN 編號</th> <th colspan="4">Pr05(內外速度設定切換)</th> </tr> <tr> <th>PIN 33 INTSPD1(INH)</th> <th>PIN 30 INTSPD2(CL)</th> <th>PIN 28 INTSPD3(DIV)</th> <th>0</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>斷路</td> <td>斷路</td> <td>斷路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 1 速 (Pr53)</td> <td>速度設定第 1 速 (Pr53)</td> <td>速度設定第 1 速 (Pr53)</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>斷路</td> <td>斷路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 2 速 (Pr54)</td> <td>速度設定第 2 速 (Pr54)</td> <td>速度設定第 2 速 (Pr54)</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>短路</td> <td>斷路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 3 速 (Pr55)</td> <td>速度設定第 3 速 (Pr55)</td> <td>速度設定第 3 速 (Pr55)</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>短路</td> <td>斷路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 4 速 (Pr56)</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 4 速 (Pr56)</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>斷路</td> <td>短路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 1 速 (Pr53)</td> <td>速度設定第 1 速 (Pr53)</td> <td>速度設定第 5 速 (Pr53)</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>斷路</td> <td>短路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 2 速 (Pr54)</td> <td>速度設定第 2 速 (Pr54)</td> <td>速度設定第 6 速 (Pr54)</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>短路</td> <td>短路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 3 速 (Pr55)</td> <td>速度設定第 3 速 (Pr55)</td> <td>速度設定第 7 速 (Pr55)</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>短路</td> <td>短路</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 4 速 (Pr56)</td> <td>類比速度命令 (CN X5 PIN 14)</td> <td>速度設定第 8 速 (Pr56)</td> </tr> </tbody> </table>			接頭 CX 5 PIN 編號			Pr05(內外速度設定切換)				PIN 33 INTSPD1(INH)	PIN 30 INTSPD2(CL)	PIN 28 INTSPD3(DIV)	0	1	2	3	斷路	斷路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)	短路	斷路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)	斷路	短路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)	短路	短路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)	斷路	斷路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 5 速 (Pr53)	短路	斷路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 6 速 (Pr54)	斷路	短路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 7 速 (Pr55)	短路	短路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 8 速 (Pr56)
接頭 CX 5 PIN 編號			Pr05(內外速度設定切換)																																																																					
PIN 33 INTSPD1(INH)	PIN 30 INTSPD2(CL)	PIN 28 INTSPD3(DIV)	0	1	2	3																																																																		
斷路	斷路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)																																																																		
短路	斷路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)																																																																		
斷路	短路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)																																																																		
短路	短路	斷路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)																																																																		
斷路	斷路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 1 速 (Pr53)	速度設定第 5 速 (Pr53)																																																																		
短路	斷路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 2 速 (Pr54)	速度設定第 6 速 (Pr54)																																																																		
斷路	短路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 3 速 (Pr55)	速度設定第 7 速 (Pr55)																																																																		
短路	短路	短路	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 4 速 (Pr56)	類比速度命令 (CN X5 PIN 14)	速度設定第 8 速 (Pr56)																																																																		
06	ZEROSPD 輸入選擇	0~2 [0]	<p>設定零速度箝制輸入(ZEROSPD : CN X5 PIN 26)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>ZEROSPD 輸入(PIN 26)的功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>忽略 ZEROSPD 輸入，為非零速度箝制狀態</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ZEROSPD 輸入有效，與 COM- 之間若是斷路時，則視速度命令為 0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>變成速度命令的方向符號，與 COM- 之間若是斷路，則為 CCW 方向；與 COM- 短路，則為 CW 方向的速度命令。</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	ZEROSPD 輸入(PIN 26)的功能	[0]	忽略 ZEROSPD 輸入，為非零速度箝制狀態	1	ZEROSPD 輸入有效，與 COM- 之間若是斷路時，則視速度命令為 0	2	變成速度命令的方向符號，與 COM- 之間若是斷路，則為 CCW 方向；與 COM- 短路，則為 CW 方向的速度命令。																																																													
			設定值	ZEROSPD 輸入(PIN 26)的功能																																																																				
[0]	忽略 ZEROSPD 輸入，為非零速度箝制狀態																																																																							
1	ZEROSPD 輸入有效，與 COM- 之間若是斷路時，則視速度命令為 0																																																																							
2	變成速度命令的方向符號，與 COM- 之間若是斷路，則為 CCW 方向；與 COM- 短路，則為 CW 方向的速度命令。																																																																							

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																	
07	速度監控(SP)選擇	0~9 [1]	<p>設定類比速度監控信號輸出(SP : CN X5 PIN 43)的涵義，以及輸出電壓準位與速度的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>SP 的信號</th> <th>輸出電壓準位與速度的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="5">馬達實際速度</td> <td>6V/47 r/min</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>[3]</td> <td>6V/300r/min</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td rowspan="5">命令速度</td> <td>6V/47r/min</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係	0	馬達實際速度	6V/47 r/min	1	6V/188r/min	2	6V/750r/min	[3]	6V/300r/min	4	1.5V/3000r/min	5	命令速度	6V/47r/min	6	6V/188r/min	7	6V/750r/min	8	6V/3000r/min	9	1.5V/3000r/min								
設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係																																		
0	馬達實際速度	6V/47 r/min																																		
1		6V/188r/min																																		
2		6V/750r/min																																		
[3]		6V/300r/min																																		
4		1.5V/3000r/min																																		
5	命令速度	6V/47r/min																																		
6		6V/188r/min																																		
7		6V/750r/min																																		
8		6V/3000r/min																																		
9		1.5V/3000r/min																																		
08	扭力監控(IM)選擇	0~12 [0]	<p>設定類比扭力監控信號輸出(IM : CN X5 PIN 42)的涵義，以及輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>IM 的信號</th> <th>輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力命令</td> <td>3V / 額定(100%)扭力</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="5">位置偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td rowspan="5">全閉迴路偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td rowspan="2">扭力命令</td> <td>3V / 200%扭力</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>3V / 400%扭力</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係	[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力	1	位置偏差	3V / 31 脈波	2	3V / 125 脈波	3	3V / 500 脈波	4	3V / 2000 脈波	5	3V / 8000 脈波	6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波	7	3V / 125 脈波	8	3V / 500 脈波	9	3V / 2000 脈波	10	3V / 8000 脈波	11	扭力命令	3V / 200%扭力	12	3V / 400%扭力
設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係																																		
[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力																																		
1	位置偏差	3V / 31 脈波																																		
2		3V / 125 脈波																																		
3		3V / 500 脈波																																		
4		3V / 2000 脈波																																		
5		3V / 8000 脈波																																		
6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波																																		
7		3V / 125 脈波																																		
8		3V / 500 脈波																																		
9		3V / 2000 脈波																																		
10		3V / 8000 脈波																																		
11	扭力命令	3V / 200%扭力																																		
12		3V / 400%扭力																																		
09	TLC 輸出選擇	0~8 [0]	<p>設定扭力限制中輸出(TLC : CN X5 PIN 40)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="9">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	1	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出											
設定值	功能	備考																																		
[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																		
1	零速度測出輸出																																			
2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																			
3	回生過大警告發生輸出																																			
4	過載警告輸出																																			
5	絕對型電池警告輸出																																			
6	風扇鎖死警告輸出																																			
7	外部線性尺警告輸出																																			
8	速度一致輸出																																			
0A	ZSP 輸出選擇	0~8 [1]	<p>分配零速度測出輸出(ZSP : CN X5 PIN 12)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="9">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	[1]	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出											
設定值	功能	備考																																		
0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																		
[1]	零速度測出輸出																																			
2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																			
3	回生過大警告發生輸出																																			
4	過載警告輸出																																			
5	絕對型電池警告輸出																																			
6	風扇鎖死警告輸出																																			
7	外部線性尺警告輸出																																			
8	速度一致輸出																																			

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																
0B *	絕對型編碼器設定	0~2 [1]	<p>設定 17 bit 的絕對型編碼器使用方法</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>作為絕對型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>作為增量型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 使用 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，該參數無效。</p>	設定值	內容	0	作為絕對型編碼器使用	[1]	作為增量型編碼器使用	2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數								
設定值	內容																		
0	作為絕對型編碼器使用																		
[1]	作為增量型編碼器使用																		
2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數																		
0C *	RS232C 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	<p>設定 RS232C 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2400bps</td> <td>3</td> <td>19200bps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4800bps</td> <td>4</td> <td>38400bps</td> </tr> <tr> <td>[2]</td> <td>9600bps</td> <td>5</td> <td>57600bps</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	傳送速率	設定值	傳送速率	0	2400bps	3	19200bps	1	4800bps	4	38400bps	[2]	9600bps	5	57600bps
設定值	傳送速率	設定值	傳送速率																
0	2400bps	3	19200bps																
1	4800bps	4	38400bps																
[2]	9600bps	5	57600bps																
0D *	RS485 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	<p>設定 RS485 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2400bps</td> <td>3</td> <td>19200bps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4800bps</td> <td>4</td> <td>38400bps</td> </tr> <tr> <td>[2]</td> <td>9600bps</td> <td>5</td> <td>57600bps</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	傳送速率	設定值	傳送速率	0	2400bps	3	19200bps	1	4800bps	4	38400bps	[2]	9600bps	5	57600bps
設定值	傳送速率	設定值	傳送速率																
0	2400bps	3	19200bps																
1	4800bps	4	38400bps																
[2]	9600bps	5	57600bps																
0E *	正面面板 Lock 設定	0~1 [0]	<p>正面面板的操作可限定在監控模式。 可避免因不慎變更參數等而引起的錯誤操作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>全面有效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>僅限監控模式</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 即使本參數為 1，仍可透過通訊功能、使得參數變更有效。 請在本參數回復 0 之後，使用「PANATERM®」或是控制台。</p>	設定值	內容	[0]	全面有效	1	僅限監控模式										
設定值	內容																		
[0]	全面有效																		
1	僅限監控模式																		

增益濾波器的時間常數等調整相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
11	第 1 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	<p>決定速度迴路的響應特性。 由於位置迴路增益提高設定後、可提升伺服整體的響應特性，因此必須提高設定速度迴路增益。但如果設定的太高，也會引起振動，須特別注意。 <注意> Pr20 慣量比正確設定時，Pr11 的設定單位變成(Hz)。</p>
12	第 1 速度迴路積分時間常數	1~1000 A,B,C 機殼[16]* D,E,F 機殼[31]*	ms	<p>設定速度迴路的積分時間常數。 設定值越小、停止時的誤差越快達到 0。 設定為“999”仍保持積分功能。 設定為“1000”則無積分功能。</p>
13	第 1 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	<p>測出速度之後，低通濾波器(LPF)的時間常數可設定為 6 個階段(0~5)。 設定值越大，時間常數越大，雖然可使馬達所產生的噪音變小，相對卻降低響應特性，一般請使用出廠設定值(0)。</p>
14	第 1 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	<p>設定插入扭力命令部之 1 次延遲濾波器的時間常數。 可有效抑制因扭轉共振引起的振動。</p>

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
19	第 2 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	速度迴路、速度測出濾波器、扭力命令濾波器各自具備 2 組的增益或是時間常數(第 1、第 2)。關於第 1、第 2 的增益、時間常數切換的詳細內容請參考 P.226 調整篇。各自的功能、內容與上述的第 1 增益、時間常數相同。
1A	第 2 速度迴路積分時間常數	1~1000 [1000]*	Ms	
1B	第 2 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	
1C	第 2 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	
1D	第 1 陷陷頻率	100~1500 [1500]	Hz	設定第 1 共振抑制陷陷濾波器的頻率。該參數設定為"1500"，陷陷濾波器的功能變成無效。
1E	第 1 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	第 1 共振抑制陷陷濾波器的寬度可設定為 5 個階段。設定值越大、陷陷寬度越大。一般請使用出廠設定值。

自動增益調整的相關參數

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容													
20	慣量比	0~10000 [250]*	%	<p>設定負載慣量對馬達轉子慣量的百分比。</p> $\text{Pr20} = (\text{負載慣量} / \text{馬達轉子慣量}) \times 100 \text{ 「\%」}$ <p>執行正常自動增益調整之後，在一定的操作之後會自動推估負載慣量，推估結果會反映到本參數。即時自動調整有效時，會隨時推估慣量比，並且每 30 分鐘會儲存慣量比至 EEPROM。</p> <p><注意> 慣量比正確設定時，Pr11、Pr19 的設定單位變成(Hz)。Pr20 慣量比比實際大時，速度迴路增益的設定單位也會變大，Pr20 慣量比比實際小時，速度迴路增益的設定單位也會變小。</p>													
21	即時自動增益調整模式設定	0~7 [1]	—	<p>設定即時自動增益調整的操作模式。數值設定為 3、6 時，雖然可以迅速因應動作中的慣量變化，但可能因為某些運動曲線而變得不穩定，一般請設定為 1 或 4 使用。以垂直軸使用時，請設定為 4~6 使用。因增益切換而引起振動時，請設定為 7 使用。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>即時自動調整</th> <th>動作中的負載慣量變化狀態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>無效</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>[1], 4, 7</td> <td rowspan="3">一般模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> <tr> <td>2, 5</td> <td>變化遲緩</td> </tr> <tr> <td>3, 6</td> <td>變化急速</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態	0	無效	—	[1], 4, 7	一般模式	幾乎沒有變化	2, 5	變化遲緩	3, 6	變化急速
設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態															
0	無效	—															
[1], 4, 7	一般模式	幾乎沒有變化															
2, 5		變化遲緩															
3, 6		變化急速															

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																					
22	即時自動調整機械剛性選擇	0~15 A, B, C 機殼[4]* D, E, F 機殼[1]*	—	<p>以 16 個階段設定即時自動調整有效時的機械剛性。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">低←</td> <td style="text-align: center;">機械剛性</td> <td style="text-align: center;">→高</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">低←</td> <td style="text-align: center;">伺服增益</td> <td style="text-align: center;">→高</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Pr22</td> <td style="text-align: center;">0 • 1 ----- 14 • 15</td> <td style="text-align: center;">低← 響應特性 →高</td> </tr> </table> <p><注意> 設定值急速變大時，造成增益跟著激烈變化而直接衝擊機械。因此務必先從較小的設定值開始，一邊觀察機械的運轉，然後再適當逐漸增大。</p>	低←	機械剛性	→高	低←	伺服增益	→高	Pr22	0 • 1 ----- 14 • 15	低← 響應特性 →高												
低←	機械剛性	→高																							
低←	伺服增益	→高																							
Pr22	0 • 1 ----- 14 • 15	低← 響應特性 →高																							
23	適應濾波器模式設定	0~2 [1]	—	<p>設定適應濾波器的的操作。</p> <p>0：無效 1：有效 2：維持(變更為 2 時，維持適應濾波器的頻率)</p> <p><注意> 適應濾波器設定為無效之後，Pr2F 適應濾波器頻率重新設定為 0。在扭力控制模式，適應濾波器無效。</p>																					
24	制振濾波器切換選擇	0~2 [0]	—	<p>使用制振濾波器時、選擇切換方法。</p> <p>0：不切換(第 1 或第 2、2 種都有效) 1：制振控制切換輸入(VS-SEL)之後，可選擇第 1、或是第 2。 VS-SEL 斷路時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) VS-SEL 短路時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E) 2：可切換位置命令方向 CCW 方向時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) CW 方向時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E)</p>																					
25	正常模式自動增益調整操作設定	0~7 [0]	—	<p>設定正常模式自動增益調整時的操作型式。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>旋轉量</th> <th>旋轉方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CW→CW</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>CW→CW</td> </tr> </tbody> </table> <p>例)設定值為 0 時往 CCW 方向旋轉 2 次，往 CW 方向旋轉 2 次。</p>	設定值	旋轉量	旋轉方向	[0]	2[旋轉]	CCW→CW	1	CW→CCW	2	CCW→CCW	3	CW→CW	4	1[旋轉]	CCW→CW	5	CW→CCW	6	CCW→CCW	7	CW→CW
設定值	旋轉量	旋轉方向																							
[0]	2[旋轉]	CCW→CW																							
1		CW→CCW																							
2		CCW→CCW																							
3		CW→CW																							
4	1[旋轉]	CCW→CW																							
5		CW→CCW																							
6		CCW→CCW																							
7		CW→CW																							
27	瞬間速度觀測設定	0~1 [0]*	—	<p>剛性高的機器，使用瞬間速度觀測，提高速度測出精度之餘，同時可兼顧高應答化以及降低停止時的振動。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>瞬間速度觀測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]*</td> <td>無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <p>使用時，務必正確設定 Pr20 慣量比。 Pr21 即時自動調諧模式設定為 0 以外(有效)時，Pr27 變成 0(無效)。</p>	設定值	瞬間速度觀測	[0]*	無效	1	有效															
設定值	瞬間速度觀測																								
[0]*	無效																								
1	有效																								
28	第 2 陷陷頻率	100~ 1500 [1500]	Hz	<p>設定第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷頻率。 該參數設定為"1500"，陷陷濾波器的功能變成無效。</p>																					
29	第 2 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	<p>選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷寬度。 設定值越大、陷陷寬度越大。 一般請使用出廠設定值。</p>																					
2A	第 2 陷陷深度選擇	0~99 [0]	—	<p>選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷深度。 設定值越大陷陷深度越淺，相位的延遲變少。</p>																					

[速度控制模式的連接與設定]

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
2F	適應濾波器頻率	0~64 [0]	—	<p>顯示適應濾波器頻率表的數值。(參考 P.234 調整篇)</p> <p>本參數在適應濾波器有效(Pr23(適應濾波器模式設定)為 0 以外)時即自動設定，無法變更。</p> <p>0~4：濾波器無效 5~48：濾波器有效 49~64：根據 Pr22 變更濾波器有效/無效</p> <p>適應濾波器有效時，本參數每 30 分鐘即寫入 EEPROM，下一次開啟電源時，如果適應濾波器有效，則以之前寫入 EEPROM 的資料作為初期值，並開始適用操作。</p> <p><注意> 假設操作上出現異狀，或是希望刪除本參數，並重新設定適用操作時，暫時先將適應濾波器設定為無效(Pr23(適應濾波器模式設定)為 0)，然後再次設定為有效。 請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」。</p>

調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容														
30	第 2 增益設定	0~1 [0]*	—	<p>選擇速度控制的 PI/P 操作切換，或是第 1/第 2 增益切換。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益選擇/切換</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第 1 增益(可切換 PI/P) *1</td> </tr> <tr> <td>[1]*</td> <td>可切換第 1/第 2 增益 *2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 利用增益切換輸入(增益 CN X5 PIN27)切換 PI/P 的操作。但 Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則固定為 PI。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>增益輸入</th> <th>速度迴路的操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>與 COM—斷路</td> <td>PI 操作</td> </tr> <tr> <td>與 COM—短路</td> <td>P 操作</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2 關於第 1 增益以及第 2 增益的切換條件，請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。</p>	設定值	增益選擇/切換	0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1	[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2	增益輸入	速度迴路的操作	與 COM—斷路	PI 操作	與 COM—短路	P 操作		
設定值	增益選擇/切換																	
0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1																	
[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2																	
增益輸入	速度迴路的操作																	
與 COM—斷路	PI 操作																	
與 COM—短路	P 操作																	
31	第 1 控制切換模式	0~10 [0]*	—	<p>Pr30 設定為 1 時，第 1 增益與第 2 增益的切換條件選擇。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益切換條件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]*</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>固定為第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>2 *1</td> <td>當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)</td> </tr> <tr> <td>3 *2</td> <td>轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>4 *2</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>5 *2</td> <td>指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 Pr31 是 2，Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則與增益輸入無關，固定為第 1 增益。 *2 關於切換準位、時序，請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。</p>	設定值	增益切換條件	[0]*	固定為第 1 增益	1	固定為第 2 增益	2 *1	當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)	3 *2	轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益	4 *2	固定為第 1 增益	5 *2	指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益
設定值	增益切換條件																	
[0]*	固定為第 1 增益																	
1	固定為第 2 增益																	
2 *1	當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)																	
3 *2	轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																	
4 *2	固定為第 1 增益																	
5 *2	指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																	
32	第 1 控制切換延遲時間	0~10000 [30]*	X166us	Pr31 設定為 3，5~10 時，設定從第 2 增益返回第 1 增益時的延遲時間。														
33	第 1 控制切換準位	0~20000 [50]*	—	Pr31 設定為 3、5、6、9、10 時有效，可設定第 1 增益與第 2 增益的切換判定準位。 單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定，而有所不同。														

<說明事項>

- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容														
34	第 1 控制切換時遲滯	0~20000 [33]*	—	<p>根據上述 Pr33 的設定，在判定準位的上下設定遲滯的範圍。單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定，而有所不同。以上的 Pr32(延遲)、Pr33(準位)、Pr34(遲滯現象)的定義如下圖。</p> <p><注意> Pr33(準位)、Pr34(遲滯現象)的設定作為絕對值(正/負)有效。</p>														
36	第 2 控制切換模式	0~5 [0]*	—	<p>選擇 Pr30 設定為 1 時的、第 2 控制模式若是速度控制時的第 1 增益，以及第 2 增益的切換條件。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益切換條件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]*</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>固定為第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>2*1</td> <td>開啟(ON)增益切換輸入(GAIN : CN X5 27PIN)、選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)</td> </tr> <tr> <td>3*2</td> <td>轉矩命令變化量大、選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>4*2</td> <td>速度命令變化量(加速度)大、選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>5*2</td> <td>命令速度大、選擇第 2 增益</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 Pr31 是 2、Pr03(轉矩極限選擇)若是 3 時，與 GAIN 輸入無關、固定為第 1 增益。 ※2 關於切換準位、時序，請參考 P.244 調整篇「增益切換條件的設定」。</p>	設定值	增益切換條件	[0]*	固定為第 1 增益	1	固定為第 2 增益	2*1	開啟(ON)增益切換輸入(GAIN : CN X5 27PIN)、選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)	3*2	轉矩命令變化量大、選擇第 2 增益	4*2	速度命令變化量(加速度)大、選擇第 2 增益	5*2	命令速度大、選擇第 2 增益
設定值	增益切換條件																	
[0]*	固定為第 1 增益																	
1	固定為第 2 增益																	
2*1	開啟(ON)增益切換輸入(GAIN : CN X5 27PIN)、選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)																	
3*2	轉矩命令變化量大、選擇第 2 增益																	
4*2	速度命令變化量(加速度)大、選擇第 2 增益																	
5*2	命令速度大、選擇第 2 增益																	
37	第 2 控制切換延遲時間	0~10000 [0]	X166us	Pr36 設定為 3~5 時，設定第 2 增益、返回第 1 增益時的延遲時間。														
38	第 2 控制切換準位	0~20000 [0]	—	Pr31 設定為 3~5 時有效，可設定第 1 增益與第 2 增益的切換判定準位。 設定為 Pr36(第 2 控制切換模式)之後、單位各自不同。														
39	第 2 控制切換時遲滯	0~20000 [0]	—	<p>根據上述 Pr38 的設定，在判定準位的上下設定遲滯的範圍。單位會因設定為 Pr36(第 2 控制切換模式)的設定，而有所不同。以上的 Pr37(延遲)、Pr38(準位)、Pr39(遲滯現象)的定義如下圖。</p> <p><注意> Pr38(準位)、Pr39(遲滯)的設定作為絕對值(正/負)有效。</p>														
3D	JOG 速度設定	0~500 [300]	r/min	設定 JOG 運轉速度。 使用時，請參考 P.104 「位置控制時的測試運轉」。														

<說明事項>

- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調諧執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調諧無效之後設定。

位置控制相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容
44 *	脈波輸出分周分子	1~32767 [2500]	<p>設定從 (X5 OA+:PIN 21、OA-:PIN 22、OB+:PIN 48、OB-: PIN 49)的輸出脈波數。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • Pr45=[0](出廠設定) 以 Pr44 來設定旋轉一圈 OA、OB 的輸出脈波數。當 4 倍增之後的脈波輸出分解公式如下： 每旋轉一圈的脈波輸出分解能 = Pr44(脈波輸出分周分子)×4 </div> <ul style="list-style-type: none"> • Pr45≠0： 每旋轉一圈的脈波輸出分解能，依下列公式以任意的比例分周。 $\text{旋轉一圈脈波輸出分解能} = \frac{\text{Pr44 (脈波輸出分周分子)}}{\text{Pr45 (脈波輸出分周分母)}} \times \text{編碼器分解能}$ <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> • 編碼器分解能在 17 bit 絕對型編碼器是 131072[P/r]，2500P/r5 芯增量型編碼器時則是 10000[P/r]。 • 每旋轉一圈的脈波輸出分解能不能超出編碼器分解能。 (上述設定時，每旋轉一圈的脈波輸出分解能與編碼器分解相等) • 馬達每旋轉一圈，輸出一個 Z 相。 以上公式所計算出每旋轉一圈的脈波輸出分解能若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相會同步輸出，除此之外，因 Z 相的幅寬與編碼器分解能相同，會比 A 相的幅寬窄，所以無法與 A 相同步。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">同步</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 不是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">非同步</p> </div> </div>
45 *	脈波輸出分周分母	0~32767 [0]	

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																											
46 *	脈波輸出邏輯反轉	0~3 [0]	<p>設定脈波輸出(X5 OB+:PIN 48、OB-:PIN 49)的 B 相邏輯以及輸出來源。依照本參數，B 相脈波的邏輯反轉後，B 相脈波對 A 相脈波的相位關係即可反轉。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>A 相 (0A)</th> <th>馬達CCW方向旋轉時</th> <th>馬達CW方向旋轉時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0], 2</td> <td>B 相 (0B) 非反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1, 3</td> <td>B 相 (0B) 反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr46</th> <th>B 相邏輯</th> <th>輸出來源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>未反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>2*1</td> <td>未反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> <tr> <td>3*1</td> <td>反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 1 Pr46=2、3 的輸出來源只在全閉迴路控制時有效。</p>	設定值	A 相 (0A)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時	[0], 2	B 相 (0B) 非反轉			1, 3	B 相 (0B) 反轉			Pr46	B 相邏輯	輸出來源	[0]	未反轉	編碼器位置	1	反轉	編碼器位置	2*1	未反轉	外部線性尺位置	3*1	反轉	外部線性尺位置
設定值	A 相 (0A)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時																											
[0], 2	B 相 (0B) 非反轉																													
1, 3	B 相 (0B) 反轉																													
Pr46	B 相邏輯	輸出來源																												
[0]	未反轉	編碼器位置																												
1	反轉	編碼器位置																												
2*1	未反轉	外部線性尺位置																												
3*1	反轉	外部線性尺位置																												

速度/轉矩控制相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
50	速度命令輸入增益	10~2000 [500]	(r/min)/V	<p>設定在速度命令輸入(SCR : CN X5 PIN 14)的電壓與馬達速度的關係。</p> <ul style="list-style-type: none"> 用Pr50設定命令輸入電壓與轉速關係的「斜率」。 由於出廠設定Pr50=500[(r/min)/V]，因此當輸入6V時，轉速為3000r/min。 <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> 速度命令輸入 (SCR) 請勿超過±10V以上 當本驅動器在速度控制模式下使用，且與驅動器的外部的的位置迴路組合控制時，伺服系統整體的位置增益因Pr50的設定值而產生變動。Pr50的設定值太大時，可能出現振動，特別注意。

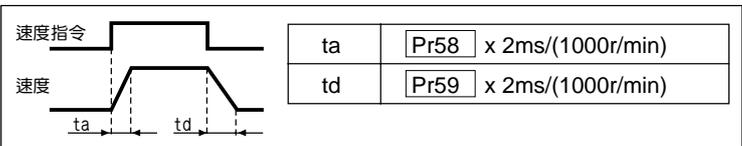
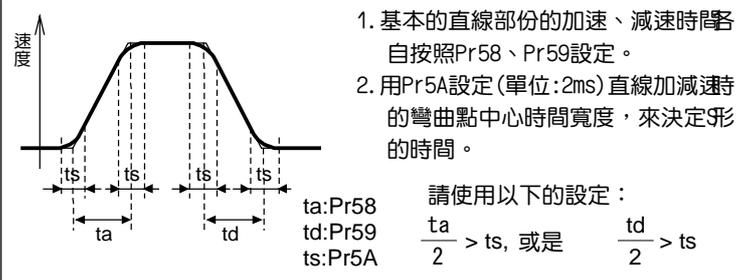
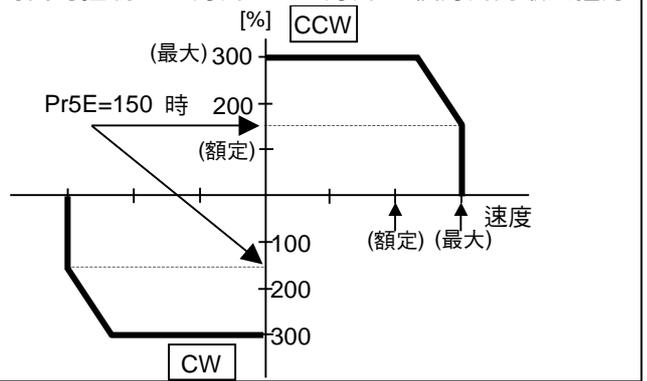
<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容						
51	速度命令輸入反轉	0~1 [1]	—	<p>速度命令輸入訊號(SCR : CN X5 PIN 14)的極性反轉，可應用在上層控制器的命令訊號極性不變，而希望改變馬達旋轉方向時。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>馬達旋轉方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>當(+)的命令時，從軸端看朝向 CCW 方向</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>當(+)的命令時，從軸端看朝向 CW 方向</td> </tr> </tbody> </table> <p><說明事項></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 本參數的標準出廠設定為 1，當(+)的命令時，從軸端看朝向 CW 方向，並具備與過去 MINAS 各系列之驅動器的互換性。 ● Pr06(ZEROSPD 輸入選擇)=2 時，本參數無效。 <p><注意></p> <p>當驅動器設定為速度控制模式時，搭配外部位置控制模組而構成伺服驅動系統時，如果位置控制模組的速度命令訊號極性與本參數的極性設定不一致時，馬達會出現異常動作，須特別注意。</p>	設定值	馬達旋轉方向	0	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CCW 方向	[1]	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CW 方向
設定值	馬達旋轉方向									
0	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CCW 方向									
[1]	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CW 方向									
52	速度命令 OFFSET	-2047~2047 [0]	0.3mV	<ul style="list-style-type: none"> ● 根據本參數，調整類比速度命令(SCR : CN X5 PIN 14)的 OFFSET。 ● 設定值"1"大約為 0.3mV 的偏置(OFFSET)量。 ● OFFSET 調整的方法包括(1)手動調整、(2)自動調整 2 種。 <p>(1)手動調整</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 以驅動器單體進行 OFFSET 調整時 從速度命令輸入(SCR/TRQR) 輸入正確的 0V 命令(或是連接至訊號地線)，然後設定本參數，使馬達停止旋轉。 ● 當與上層位置控制迴路搭配時 在 Servo Lock 停止狀態下，設定本參數，使偏差脈波為零即可。 <p>(2)自動調整</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 自動 OFFSET 調整模式的操作方法等細節請參考 P.73 準備篇「輔助功能模式」。 ● 自動 OFFSET 調整的執行結果，將反映在本參數 Pr52。 						
53	速度設定第 1 速	-20000~20000 [0]	r/min	<p>利用參數「速度設定內外切換」(Pr05)切換內部速度設定有效時的內部命令速度。Pr53~Pr56 設定第 1 速到第 4 速，Pr74~Pr77 設定為第 5 速到第 8 速。設定單位為[r/min]</p> <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 設定值的極性表示內部命令速度的極性。 <table border="1"> <tbody> <tr> <td>+</td> <td>從軸端看朝向 CCW 方向命令</td> </tr> <tr> <td>-</td> <td>從軸端看朝向 CW 方向命令</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 參數設定值的絕對值受到 Pr73(過速度準位設定)的限制。 	+	從軸端看朝向 CCW 方向命令	-	從軸端看朝向 CW 方向命令		
+	從軸端看朝向 CCW 方向命令									
-	從軸端看朝向 CW 方向命令									
54	速度設定第 2 速									
55	速度設定第 3 速									
56	速度設定第 4 速									
74	速度設定第 5 速	-20000~20000 [0]	r/min	<p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> ● 參數設定值的絕對值受到 Pr73(過速度準位設定)的限制。 						
75	速度設定第 6 速									
76	速度設定第 7 速									
77	速度設定第 8 速									
57	速度命令濾波器設定	0~6400 [0]	0.01ms	設定到類比速度命令 (SCR:CN X5 PIN 14)的 1 次延遲濾波器時間常數。						

參數的設定

標準出廠設定：[]

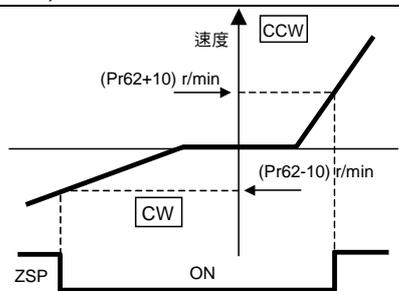
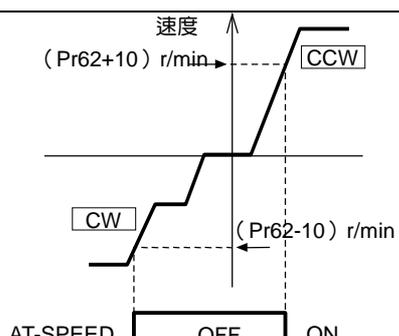
Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
58	加速時間設定	0~5000 [0]	2ms/(1000 r/min)	當使用驅動器內部速度控制時，可加入加速/減速的控制。 當輸入速度命令呈階梯狀時、或是使用內部速度控制時，可使其緩慢啟動。
59	減速時間設定	0~5000 [0]	2ms/ (1000 r/min)	 <p><注意> 組合驅動器外部的位罓迴路使用時，請勿使用加速、減速時間設定。(Pr58、Pr59 同樣設定為 0)</p>
5A	S 字加減速時間設定	0~500 [0]	2ms	在加速、減速時，因啟動停止時的加速變化太大，而引起震動的情況下，在速度命令附加模擬的 S 形加減速，可達到運轉順暢的功用。 
5E	第 1 扭力極限設定	0~500 [500] *2	%	<p>設定馬達的輸出扭力(Pr5E :第 1、Pr5F:第 2)極限值。 扭力極限的選擇請參考 Pr03(扭力極限選擇)。</p> <p>扭力極限功能是指在驅動器內部，經設定參數後控制馬達最大扭力輸出的功能。</p> <p>在一般情況下，瞬間雖可容許約額定的 3 倍扭力輸出，但 3 倍的扭力輸出可能因為馬達的負載(機械)出現強度上的問題等，因此以本參數來控制最大扭力輸出。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以額定扭力的百分比值(%)為設定值。 • 以右圖為例，則是以 Pr03=1 限制在 150%。 • Pr5E 可同時控制 CW 方向/CCW 方向, 2 個方向的最大扭力。  <p><注意> 本參數不可超過系統參數(「PANATERM®」)以及面板操作無法變更的出廠參數)「最高輸出扭力設定」的設定值。出廠設定值因馬達與驅動器的組合而各有不同，詳細內容請參考 P.57 「關於扭力極限設定」。</p>

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*2」標時，表示因馬達與驅動器的組合而各有不同。

程序相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容						
61	零速度	10~20000 [50]	r/min	<p>設定輸出零速度測出信號(ZSP:CN X5 PIN12 或是 TCL:CN X5 PIN 40) 輸出時的轉速[r/min]。</p> <p>馬達的速度低於本參數 Pr61 的設定速度時，零速測出信號(ZSP) 輸出。</p> <p>此外，速度命令與馬達速度的差異若是在本參數 Pr61 的設定速度以下時，則輸出速度一致(V-COIN)。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • 無論馬達的旋轉方向為何，Pr61 的設定都會對 CW/CCW，2 個方向產生作用。 • 會有 10[r/min]的遲滯。  </div>						
62	速度到達	10~20000 [50]	r/min	<p>設定速度到達訊號(AT-SPEED+ :CN X5 PIN 39 ; AT-SPEED-:CN X5 PIN 38)輸出時的轉速[r/min]。</p> <p>馬達的速度超出本參數 Pr62 的設定速度時，速度到達訊號(AT-SPEED) 輸出。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • 無論馬達的旋轉方向為何，Pr62 的設定都會對 CW/CCW2 個方向產生作用。 • 會有 10[r/min]的遲滯。  </div>						
65	主電源關閉時的 LV 跳脫選擇	0~1 [1]	—	<p>Servo ON 當中，主電源在 Pr6D(主電源關閉測出時間)的時間內持續切斷時，選擇是否啟動 Err13(主電源不足電壓保護)功能。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>主電源不足電壓保護操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[1]</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> Pr6D(主電源關閉測出時間)=1000 時，本參數即屬無效。 Pr6D 的設定太久測出主電源切斷之前，主電源變頻器部的 P-N 之間電壓已先下降至額定值以下時，無論 Pr65 的設定為何都會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。 請參考 P.42 準備篇「時序圖」(開啟電源時)。</p>	設定值	主電源不足電壓保護操作	0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。	[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。
設定值	主電源不足電壓保護操作									
0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。									
[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。									

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																																														
66 *	驅動禁止時程序	0~2 [0]	—	<p>設定驅動禁止輸入(CCWL：接頭 CN X5 PIN 9、或是 CWL：接頭 CN X5 8PIN)有效之後的減速中、停止後的驅動條件。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>減速中</th> <th>停止後</th> <th>偏差計數器內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>動態煞車啟動</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>緊急停止</td> <td>驅動禁止方向的 命令=0</td> <td>在減速前後解除</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容	[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除																														
設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容																																															
[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																																															
1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																																															
2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除																																															
67	主電源關閉時程序	0~9 [0]	—	<p>Pr65(主電源關閉時的 LV 跳脫選擇)若是 0 時，設定主電源切斷之後的</p> <p>(1)減速中以及停止後的動作。 (2)偏差計數器內容的刪除處理。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Fre</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>緊急停止</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>緊急停止</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB：動態煞車操作)</p> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	刪除	1	Free	DB	刪除	2	DB	Free	刪除	3	Free	Free	刪除	4	DB	DB	保持	5	Fre	DB	保持	6	DB	Free	保持	7	Free	Free	保持	8	緊急停止	DB	刪除	9	緊急停止	Free	刪除
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	刪除																																															
1	Free	DB	刪除																																															
2	DB	Free	刪除																																															
3	Free	Free	刪除																																															
4	DB	DB	保持																																															
5	Fre	DB	保持																																															
6	DB	Free	保持																																															
7	Free	Free	保持																																															
8	緊急停止	DB	刪除																																															
9	緊急停止	Free	刪除																																															
68	警報時程序	0~2 [0]	—	<p>驅動器所具備之任何一種保護功能開始動作時，設定錯誤發生之後的減速中或是停止後的動作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 偏差計數器的內容在錯誤清除時將被一起清除。 請參考 P.43 準備篇「時序圖」(異常(警報)發生時(Servo ON 命令狀態))。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	保持	1	Free	DB	保持	2	DB	Free	保持	3	Free	Free	保持																								
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	保持																																															
1	Free	DB	保持																																															
2	DB	Free	保持																																															
3	Free	Free	保持																																															

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
69	Servo Off 時程序	0~9 [0]	—	<p>設定 Servo OFF(SERV-ON 信號：CN X5 PIN 29 ON→OFF)之後的</p> <p>(1)減速中，以及停止後的操作。</p> <p>(2)偏差計數器內容的清除處理。</p> <p>Pr69 的設定值與動作、偏差計數器的處理與 Pr67(主電源關閉時程序)相同。</p> <p>請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>
6A	停止時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達停止中、Servo OFF 時，設定從煞車解除信號(BRK-OFF：CN X5 PIN 10,11)變為 OFF(煞車保持)之後開始，到馬達沒有通電(Servo Free)的時間。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 設定此動作延遲時間(tb)，以避免馬達(工作物)微小的移動/掉落。 請以 $\boxed{\text{Pr6A 的設定} \geq \text{tb}}$，使煞車實際動作後才 Servo OFF。 </div> <p>請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>
6B	動作時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達運轉中 Servo OFF 時，設定從偵測出 Servo ON 輸入信號(SRV-ON：CN X5 PIN 29)變為 OFF(維持制動)之後開始，到煞車解除信號(BRK-OFF：CN X5 PIN10,11)OFF 的時間。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 避免因馬達旋轉、造成制動器受損而設定。 馬達旋轉中 Servo OFF，右圖的時間 tb 會小於 Pr6B 設定時間或馬達旋轉速度再 30r/min 以下的任一時間。 </div> <p>請參考 P.45 準備篇「時序圖」(馬達旋轉時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>

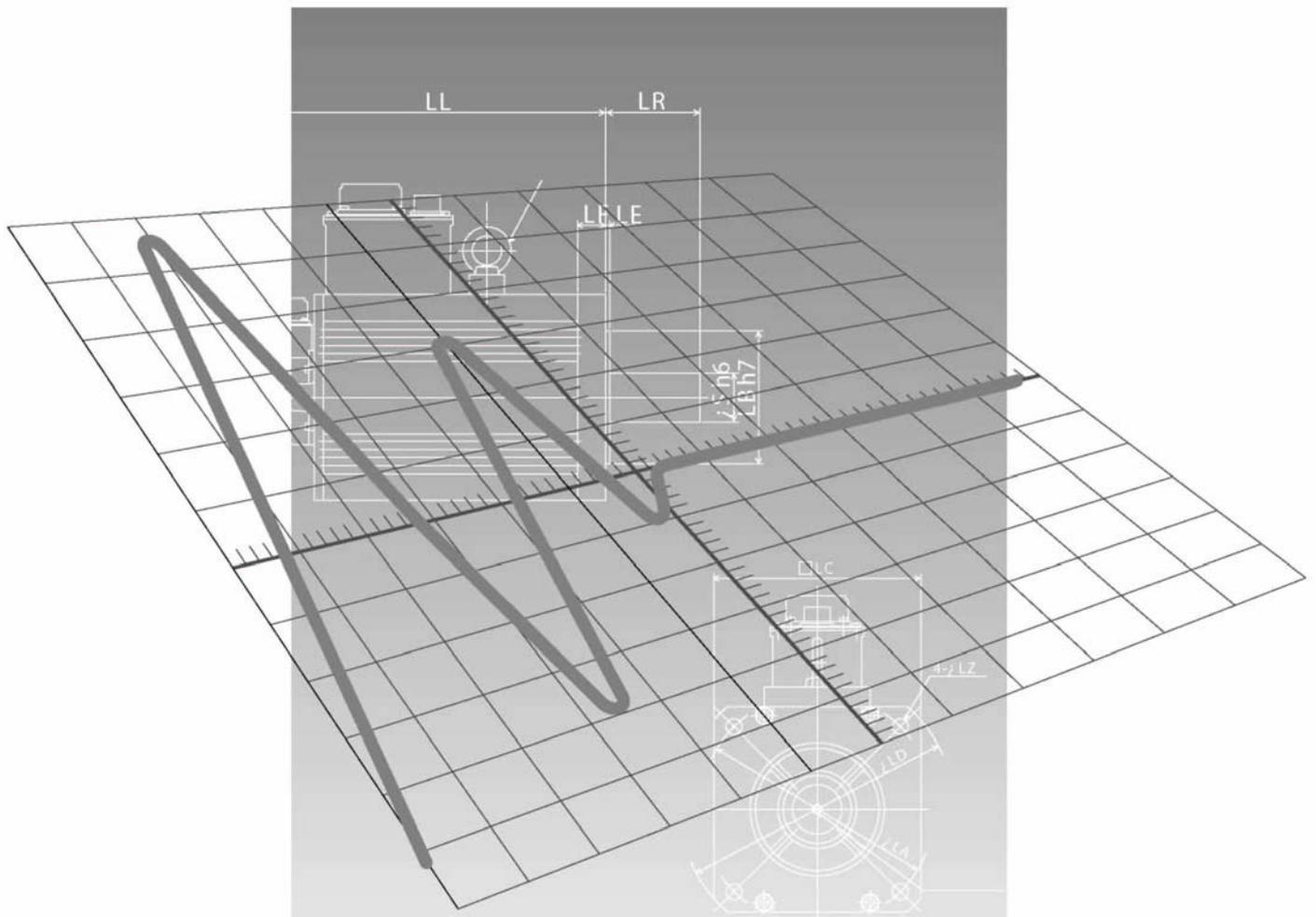
參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容															
6C *	回生電阻外加選擇	0~3 A、B 框 [3] C、D、E、F 框 [0]	—	<p>直接使用驅動器內建的回生電阻，或是不使用內建回生電阻，或是在外部(A 機殼~D 機殼是在接頭 CN X2 的 RB1-RB2 之間連接，E 機殼~F 機殼則是在端子台的 P-B2 之間連接)設置回生電阻器，之後設定本參數。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>使用的回生電阻</th> <th>回生處理以及回生電阻過負載保護</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0] (C,D,E,F 機殼)</td> <td>內置電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。</td> </tr> <tr> <td>[3] (A,B 機殼)</td> <td>沒有</td> <td>回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。</td> </tr> </tbody> </table> <p><請注意> 使用外加回生電阻時，敬請務必設置溫度保險絲等外部保護。否則無論回生電阻過負載保護設定有效/無效，回生電阻可能因為異常高溫而燒毀。</p> <p><注意> 使用內置回生電阻時，除設定值 0 以外嚴禁設定其他數值，並嚴禁觸碰外加回生電阻。 使用時，外加回生電阻可能因為高溫而燒毀。</p>	設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護	[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。	1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。	2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。	[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。
設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護																	
[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。																	
1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。																	
2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。																	
[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。																	
6D *	主電源關閉測出時間	35~1000 [35]	2ms	主電源連續切斷狀態時，設定測出切斷之前的設定。若是 1000 時，主電源關閉測出則屬無效。															
6E	緊急停止時扭力設定	0~500	%	<p>設定下列緊急停止時的扭力極限：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pr66(驅動禁止時程序)的設定值為 2 的驅動禁止減速時 • Pr67(主電源關閉時程序)設定值為 8、9 的減速時 • Pr69(Servo OFF 時程序)設定值為 8、9 的減速時 <p>設定值 0 時，使用一般的扭力極限。</p>															
71	類比輸入過大設定	0~100 [0]	0.1V	<ul style="list-style-type: none"> • 利用 OFFSET 修正後的電壓，設定類比輸入命令(SPR : CN X5 PIN 14)的過大測出判定準位。 • 設定值為 0 時，Er39(類比輸入過大保護功能)變成無效。 															
72	過載準位設定	0~500 [0]	%	<ul style="list-style-type: none"> • 設定過載準位。以 0 為設定值時，過載準位設定變成 115[%]。 • 一般請使用 0。僅限在希望降低過載準位時才能設定準位。 • 本參數的設定值受限於馬達額定的 115[%]。 															
73	過速度準位設定	0~20000[0]	r/min	<ul style="list-style-type: none"> • 設定過速度準位。以 0 為設定值時，過速度準位設定變成馬達的最高旋轉數×1.2。 • 一般請使用 0。僅限在希望降低過速度準位時才能設定準位。 • 本參數的設定值受限於馬達的最高旋轉數×1.2。 <p><注意> 對設定值的測出誤差分別是 7 芯絕對型編碼器時為±3[r/min]、5 芯增量型編碼器時為±36[r/min]。</p>															

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

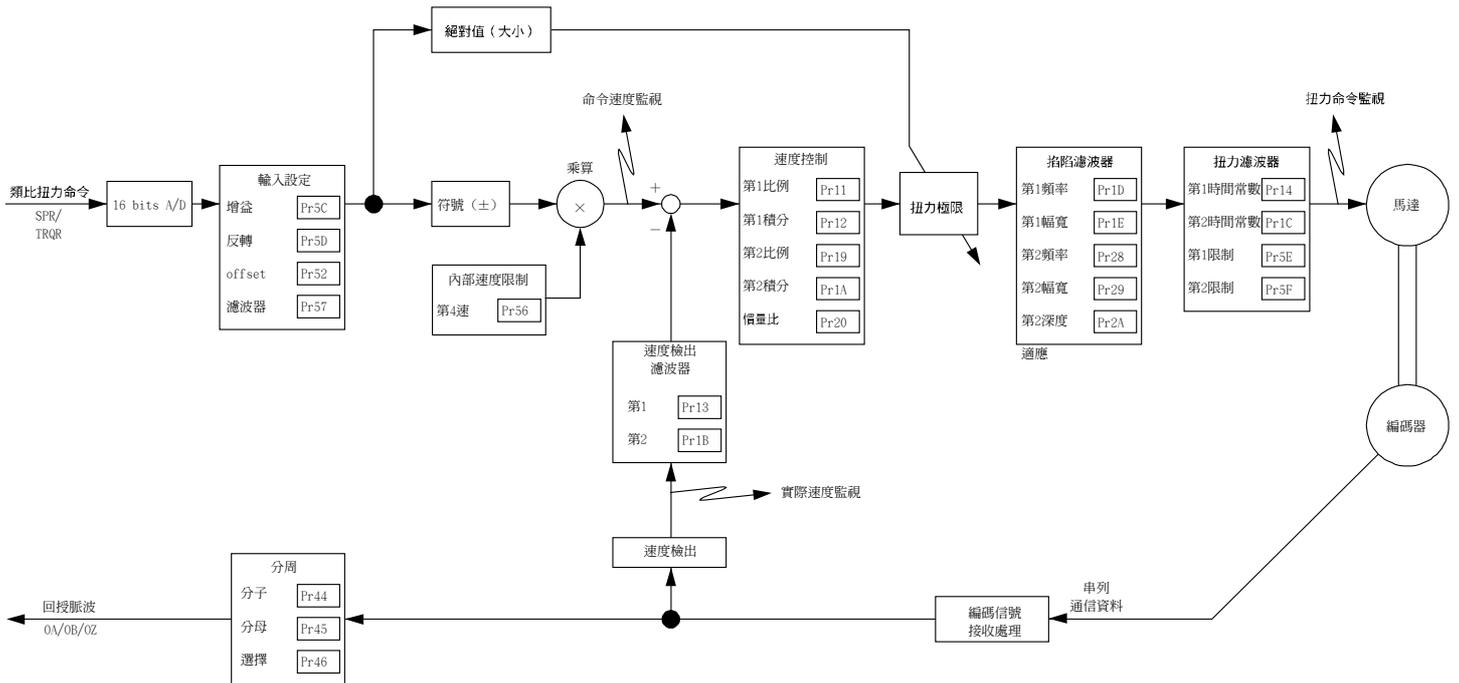


[扭力控制模式的連接與設定]

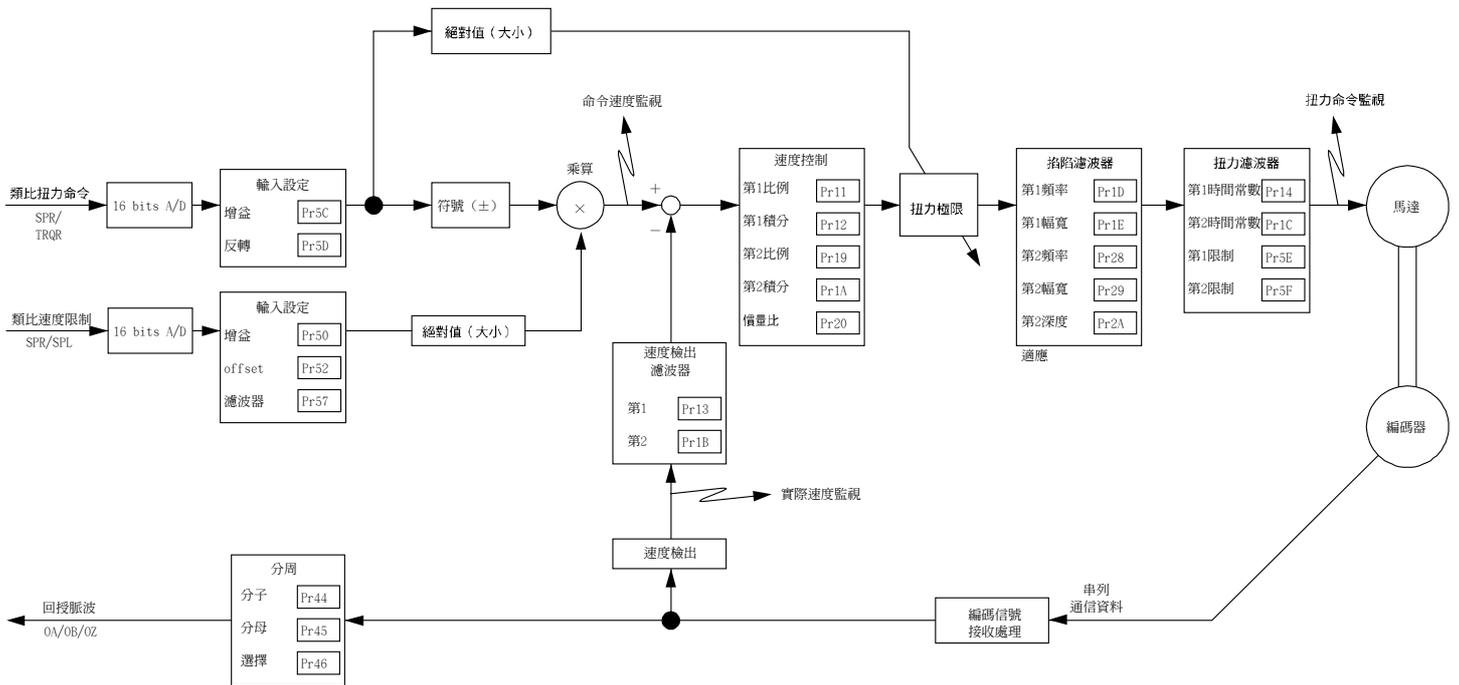
	頁數
■ 扭力控制模式時的控制方塊圖	160
■ 接頭 CN X5 的配線	161
接頭 CN X5 的配線範例	161
介面線路	162
接頭 CN X5 的輸入訊號與 PIN 編號	164
接頭 CN X5 的輸出訊號與 PIN 編號	168
■ 速度控制模式時的測試運轉	171
測試運轉前的檢查	171
連接接頭 CN X5 後的測試運轉	171
■ 即時自動增益調諧	172
概要	172
適用範圍	172
操作方法	172
自動設定的參數	173
■ 參數的設定	174
功能選擇相關參數	174
增益濾波器的時間常數等調整相關參數	177
自動增益調諧的相關參數	178
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)	179
位置控制相關參數	181
速度/扭力控制相關參數	183
序列相關參數	185

■ 扭力控制模式時的控制方塊圖

■ Pr5B(扭力命令選擇)為 0 時

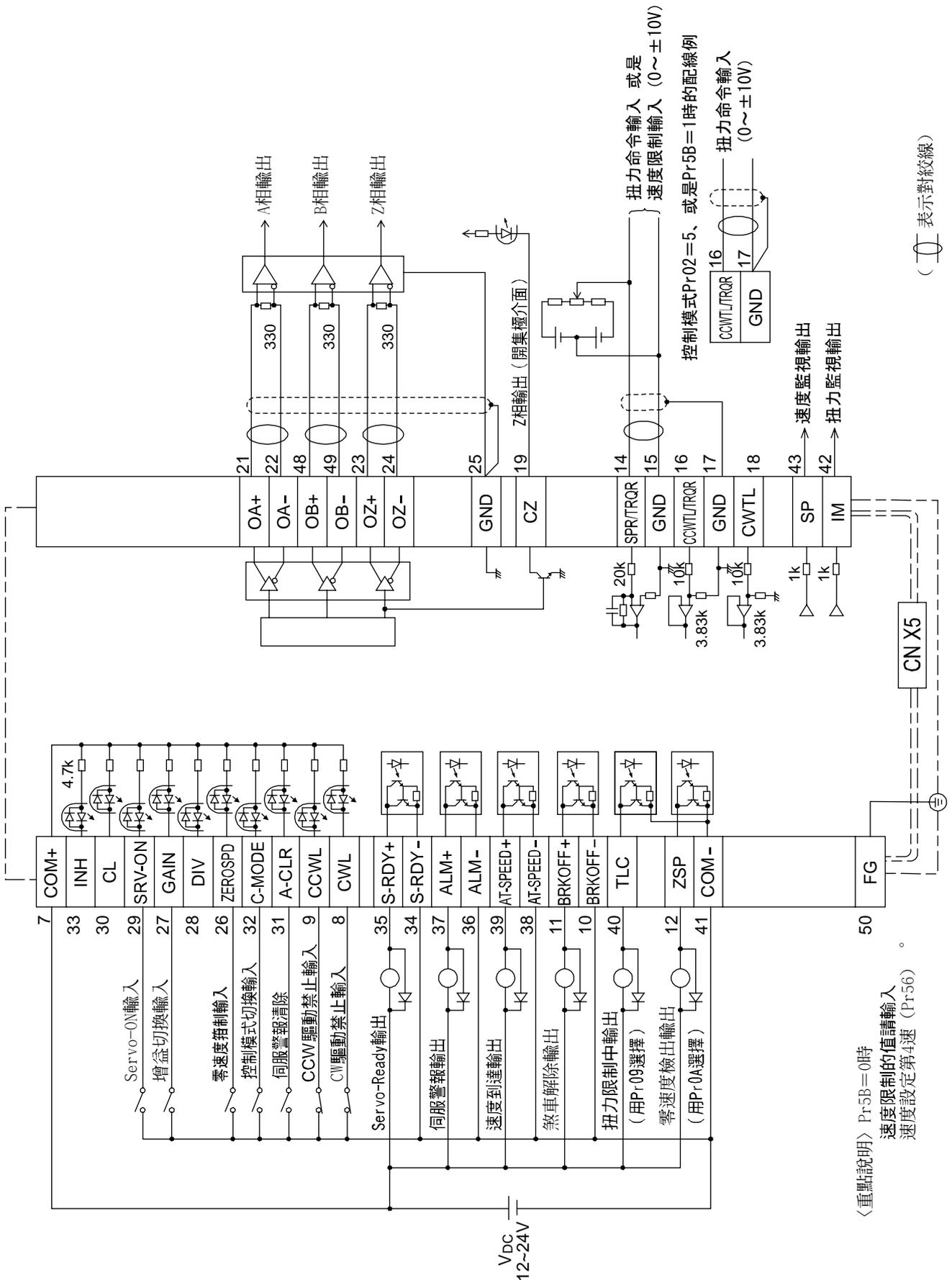


■ Pr5B(扭力命令選擇)為 1 時



接頭 CN X5 的配線範例

扭力控制模式的配線範例



〈重點說明〉 Pr5B=0時
速度限制的偵測輸入
速度設定第4速 (Pr56)。

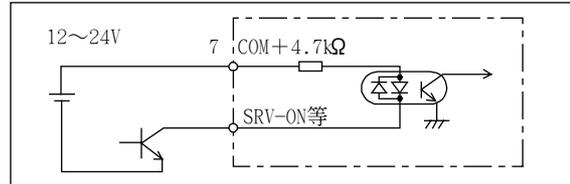
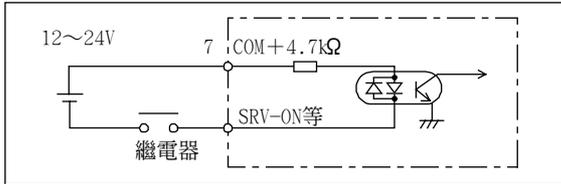
■ 接頭 CN X5 的配線

介面線路

輸入迴路

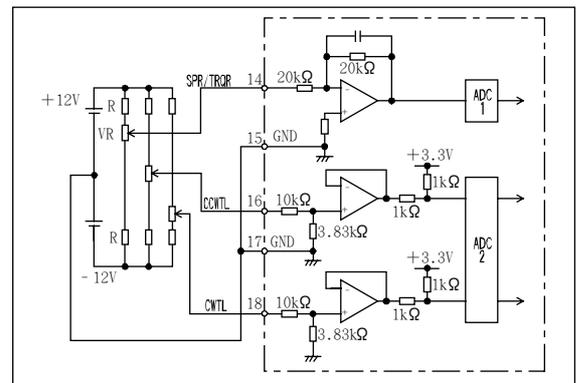
SI 程序輸入信號的連接

- 連接開關、繼電器等接點，或是電晶體的開集極輸出。
- 使用開關、繼電器等接點輸入時，請選用微小電流用之開關、繼電器，以避免接觸不良。
- 為確保光耦合器的一次側電流足以正常工作，電源(12~24V)電壓最低請使用 11.4V 以上之電源。



AI 類比命令輸入

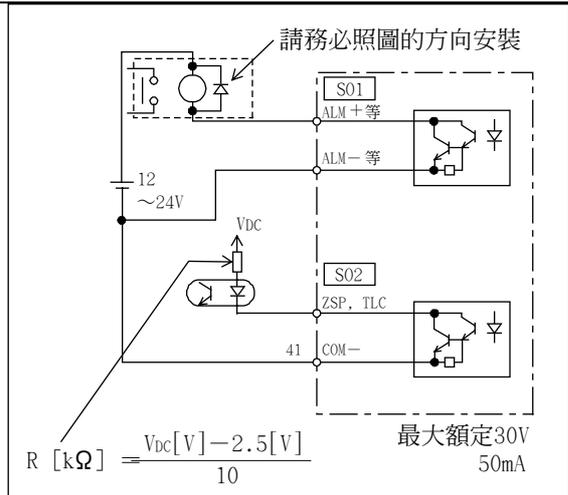
- 類比命令輸入共有 SPR/TRQR (PIN 14)、CCWTL (PIN 16)、CWTL (PIN 18) 3 組。
- 各輸入的最高容許輸入電壓為 $\pm 10V$ ，各輸入的輸入電阻請參考右圖。
- 採用可變電器 (VR)、電阻 (R) 構成簡易的命令線路時，請依照右圖連接。各輸入的可變範圍若是在 $-10V \sim +10V$ 時，VR 則是 $2K\Omega$ 、特性 B、 $1/2W$ 以上，R 則是 200Ω $1/2W$ 以上。
- 各命令輸入的 A/D 轉換器分解能如下：
(1) ADC1 : 16Bit (SPR/TRQR) (內符號 1Bit)、 $\pm 10V$
(2) ADC2 : 10Bit (CCWTL、CWTL)、 $0 \sim 3.3V$



輸出迴路

SO1 SO2 程序輸出線路

- 輸出線路構成是由達靈頓電晶體的開集極輸出，用來連接繼電器與光耦合器。
- 因連接達靈頓電路之故，輸出用電晶體 ON 時、開集極~射極之間的電壓 VCE(SAT)約為 1V 左右，一般的 TTL IC，因低於 VIL 之故，不可以直接連接，請特別注意。
- 輸出電晶體的射極，可分為個別獨立輸出，以及共陰(與電源 COM-連接)輸出 2 種。
- 所使用之光耦合器的一次側電流適用值若是 10mA 時，請採用圖中的公式來決定電阻值。

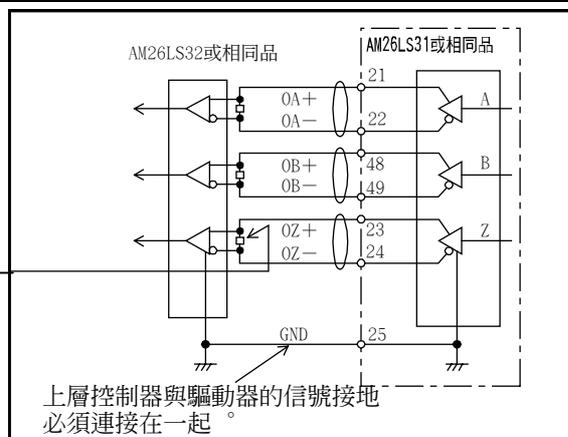


適用之一次側電流值，請參考所使用的機器，或光耦合器的資料表。

PO1 線驅動器(差動輸出)輸出

- 分周處理後的編碼器信號輸出(A 相、B 相、Z 相)，各自透過線驅動器(Line Driver)差動輸出。
- 控制器側，請以線接收器(Line Receiver)接收。屆時線接收器的輸入之間務必安裝終端電阻(300Ω 左右)。
- 非絕緣輸出。

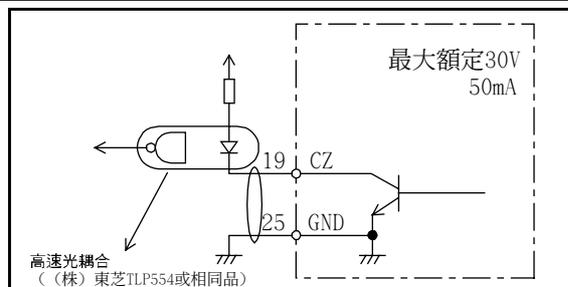
表對絞線。



PO2 開集極輸出

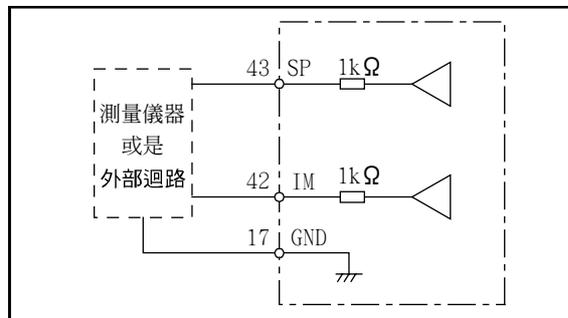
- 透過開集極輸出編碼器信號中的 Z 相信號，非絕緣輸出。
- 通常因為 Z 相信號的脈波寬度較窄，因此控制器端請以高速光耦合器接收。

表對絞線。



AO 類比監控輸出

- 共區分為速度監控信號輸出(SP)，以及扭力監控信號輸出(IM)2 種輸出。
- 輸出信號振幅為 ±10V。
- 輸出電阻抗為 1kΩ，請注意連接的測試儀、或是外部線路的輸入電阻抗。



< 分解能 >

(1) 速度監控信號輸出(SP)

根據 6V/3000r/min 的設定(Pr07=3)，經速度換算後的分解能為 8r/min/16mV

(2) 扭力監控信號輸出(IM)

根據 3V/額定(100%)扭力關係，經扭力換算後的分解能為 0.4%/12mV

■ 接頭 CN X5 的配線

接頭 CN X5 的輸入信號與 PIN 編號

輸入信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																												
控制信號電源(+)	7	COM+	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的+極。 ● 電源電壓使用 12V±5%~24V±5%。 	—																												
控制信號電源(-)	41	COM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的一極。 ● 電源容量因使用之輸入/輸出線路構成而各有不同，建議您使用 0.5A 以上。 	—																												
CW 驅動禁止輸入	8	CWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CW 方向驅動禁止輸入(CWL)。 當機械的可動部超出可往 CW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。 出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	SI P.162																												
CCW 驅動禁止輸入	9	CCWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CCW 方向驅動禁止輸入(CCWL)。 當機械的可動部超出可往 CCW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。 出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CCWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	SI P.162																												
零速度箝制輸入	26	ZEROSPD VS-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">速度控制 扭力控制</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">● 為零速度箝制(ZEROSPD)</td> </tr> <tr> <th>Pr06</th> <th>與 COM-</th> <th>內容</th> </tr> <tr> <td>0</td> <td>---</td> <td>ZEROSPD 輸入無效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td>斷路</td> <td>速度命令為零</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>正常動作</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td>斷路</td> <td>速度命令方向為 CCW</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>速度命令方向為 CW</td> </tr> </table> <p>扭力控制下，Pr06=2 時，ZEROSPD 變成無效。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 為制振控制輸入(VS-SEL)。 ● Pr24(制振濾波器切換選擇)若是 1 時，當本輸入為開路時，則第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C)有效，本輸入連接至 COM- 時，則是第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E)有效。 	速度控制 扭力控制	● 為零速度箝制(ZEROSPD)			Pr06	與 COM-	內容	0	---	ZEROSPD 輸入無效	1	斷路	速度命令為零	短路	正常動作	2	斷路	速度命令方向為 CCW	短路	速度命令方向為 CW	SI P.162								
速度控制 扭力控制	● 為零速度箝制(ZEROSPD)																															
	Pr06	與 COM-	內容																													
	0	---	ZEROSPD 輸入無效																													
	1	斷路	速度命令為零																													
		短路	正常動作																													
	2	斷路	速度命令方向為 CCW																													
短路		速度命令方向為 CW																														
增益切換輸入 或是扭力極限切換 輸入	27	GAIN TL-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr30(第 2 增益設定)，以及 Pr03(扭力極限選擇)的設定而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <th>Pr03</th> <th>Pr30</th> <th>與 COM-</th> <th>內容</th> </tr> <tr> <td rowspan="4"></td> <td rowspan="2">0</td> <td>斷路</td> <td>速度迴路:PI(比例/積分)作動</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>速度迴路:P(比例)作動</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">0~2</td> <td rowspan="4">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 時</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)</td> </tr> <tr> <td>短路</td> <td>選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">無效</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>—</td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 </td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 第 2 增益切換功能的詳細內容請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。 	Pr03	Pr30	與 COM-	內容		0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動	短路	速度迴路:P(比例)作動	0~2	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時		斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)	短路	選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)	Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時		無效				3	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 		SI P.162
Pr03	Pr30	與 COM-	內容																													
	0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動																													
		短路	速度迴路:P(比例)作動																													
	0~2	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時																													
			斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)																												
短路			選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)																													
Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時																																
無效																																
3	—	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 																														

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路												
Servo ON 輸入	29	SRV-ON	<ul style="list-style-type: none"> ● 與 COM—短路之後，馬達即為 Servo ON(馬達通電)狀態。 ● 與 COM—的連接若是斷路時，則為 Servo OFF 狀態，並切斷馬達的通電。 ● Servo OFF 時的動態煞車操作、偏差計數器的清除操作，皆可以 Pr69(Servo OFF 時程序)選擇。 <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Servo ON 輸入在開啟電源經過約 2 秒鐘後開始有效(參考 P.42 準備篇「時序圖」)。 2. 切勿以 Servo OFF/Servo ON 來啟動，或停止馬達。 3. 切換至 Servo ON 之後，輸入脈波的命令之前請保持 100ms 以上的時間。 	 P.162												
伺服警報清除	31	A-CLR	<ul style="list-style-type: none"> ● 與 COM-連接超過 120ms 以上，可將伺服警報狀態清除。 ● 偏差計數器會在警報清除時一起被清除 ● 有些伺服警報並無法用本輸入清除 詳細請參考 P.252 「保護功能」 	 P.162												
控制模式切換輸入	32	C-MODE	<ul style="list-style-type: none"> ● Pr02(控制模式設定)設定為 3~5 時，可切換如下表所示之控制模式。 <table border="1" data-bbox="550 772 1340 913"> <thead> <tr> <th>Pr02 的設定值</th> <th>與 COM—斷路(第 1)</th> <th>與 COM—短路(第 2)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>位置控制</td> <td>速度控制</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>位置控制</td> <td>扭力控制</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度控制</td> <td>扭力控制</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意></p> <p>在 C-MODE 切換控制模式時，可能因為各控制模式的命令而造成馬達動作急變，敬請特別注意。</p>	Pr02 的設定值	與 COM—斷路(第 1)	與 COM—短路(第 2)	3	位置控制	速度控制	4	位置控制	扭力控制	5	速度控制	扭力控制	 P.162
Pr02 的設定值	與 COM—斷路(第 1)	與 COM—短路(第 2)														
3	位置控制	速度控制														
4	位置控制	扭力控制														
5	速度控制	扭力控制														

■接頭 CN X5 的配線

輸入信號(類比命令)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																										
扭力命令輸入 或 速度限制輸入	14	TRQR SPL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">2 4</td> <td rowspan="2">扭力控制 位置/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>其他 控制模式</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </tbody> </table>	Pr02	控制模式	功能	2 4	扭力控制 位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) 	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 	5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 	其他	其他 控制模式	本輸入無效。	<table border="1"> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> </tr> <tr> <td>P.162</td> </tr> </table>	A	P.162
			Pr02	控制模式	功能																									
			2 4	扭力控制 位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) 	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																			
Pr5B	內容																													
0	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) 																													
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																													
5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																						
Pr5B	內容																													
0	本輸入無效																													
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度限制(SPL) ● 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																													
其他	其他 控制模式	本輸入無效。																												
A																														
P.162																														
<ul style="list-style-type: none"> ● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 16Bit(符號 1Bit)。 ±32767[LSB]=±10[V]、1[LSB]≒0.3[mV] 																														

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

■ 接頭 CN X5 的配線

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																			
扭力命令輸入	16	TRQR	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr02(控制模式設定)變更功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">2 4</td> <td rowspan="2">扭力控制 位置/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> <tr> <td>4 5 其他</td> <td>位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入 (CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V)，藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 </td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 10Bit(符號 1Bit)。 ±511[LSB]=±11.9[V]、1[LSB]≒23[mV] 	Pr02	控制模式	功能	2 4	扭力控制 位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 	5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 	4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入 (CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V)，藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 	<table border="1"> <tr> <td>A]</td> </tr> </table> P.162	A]
Pr02	控制模式	功能																					
2 4	扭力控制 位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 															
		Pr5B	內容																				
0	本輸入無效。																						
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																						
5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																					
4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入 (CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V)，藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 																					
A]																							

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

<請注意>

SPR/TRQR/SPL 的類比命令輸入，請勿施加超過±10V 的電壓。

TRQR 的類比命令輸入，請勿施加超過±10V 的電壓。

■ 接頭 CN X5 的配線

接頭 CN X5 的輸出信號與 PIN 編號

輸出信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路						
外部制動器解除信號	11 10	BRK-OFF+ BRK-OFF-	<ul style="list-style-type: none"> ● 啟動馬達電磁制動器的時序信號輸出。 ● 根據電磁制動器解除的時序，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr6A(停止時機械制動器操作設定)、Pr6B(啟動時機械制動器操作設定)設定本信號的輸出時序，詳細內容請參考 P.42 準備篇「時序圖」。 	SO1 P.163						
Servo Ready 輸出	35 34	S-RDY+ S-RDY-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示驅動器可通電狀態的輸出信號。 ● 控制/主電源導通之後，若不是警報狀態時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.163						
伺服警報輸出	37 36	ALM+ ALM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示警報發生狀態的輸出信號。 ● 正常時電晶體輸出即為 ON，發生警報時電晶體輸出為 OFF。 	SO1 P.163						
速度到達輸出	39 38	AT-SPEED+ AT-SPEED-	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">位置控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td>全閉迴路控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td>速度控制 扭力控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 </td> </tr> </table>	位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.163
位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 									
零速度測出信號	12 (41)	ZSP (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr0A(ZSP 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 1、輸出零速度測出信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.163						
扭力限制中信號輸出	40 (41)	TLC (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr09(TLC 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 0、輸出扭力限制中信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.163						

■ TLC、ZSP 輸出選擇

Pr09 Pr0A 的數值	X TLC : PIN 40 的輸出	X5 ZSP : PIN 12 的輸出
0	■ 扭力限制中輸出(X5 TLC Pr09 標準出廠設定) Servo ON 時，扭力命令在扭力極限限制時、電晶體輸出即為 ON。	
1	■ 零速度測出輸出(X5 ZSP Pr0A 標準出廠設定) 馬達速度下降至 Pr61 所設定的速度以下時、電晶體輸出即為 ON。	
2	■ 警告信號輸出 發生回生過大警告、過載警告、電池警告、風扇鎖死警告或是外部線性尺警告時，輸出電晶體即為 ON。	
3	■ 回生過大警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
4	■ 過載警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
5	■ 電池警告 絕對型編碼器用電池的電壓下降至約 3.2v 以下時，輸出電晶體即為 ON。	
6	■ 風扇鎖死警告 在風扇停止超過 1s 以上時，輸出電晶體即為 ON。	
7	■ 外部線性尺警告 外部線性尺的溫度達到 65°C 以上、或是信號強度轉弱(必須調整安裝等)時，輸出電晶體即為 ON，只在全閉迴路控制時有效。	
8	■ 速度一致輸出 加減速處理之前，速度命令與馬達速度之間的差距位於 Pr61 所設定的範圍內時，輸出電晶體即為 ON，只在速度控制、扭力控制時有效。	

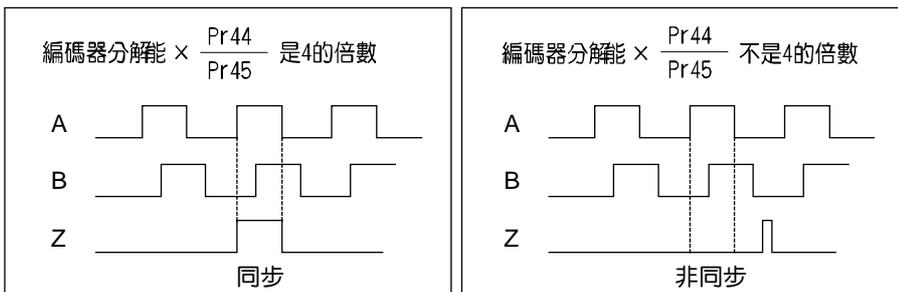
輸出信號(脈波列)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
A 相輸出	21	OA+	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用差動輸出分頻處理後的編碼器信號、或是外部線性尺信號(A、B、Z相)。(相當於 RS422) ● 可根據 Pr44(脈波輸出分頻分子)、Pr45(脈波輸出分頻分母)設定分頻比。 ● 可在 Pr46(脈波輸出邏輯反轉)選擇對 A 相脈波的 B 相邏輯關係與輸出 Source。 ● 以外部線性尺信號為輸出 Source 時，可以 Pr47(外部線性尺 Z 相設定)設定 Z 相脈波的輸出間隔。 ● 輸出線路的線驅動器 I/F，其地線係連接至信號地線(GND)，並非絕緣。 ● 輸出最高頻率為 4Mpps(4 倍增後)。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PO1</div> P.163
	22	OA-		
B 相輸出	48	OB+		
	49	OB-		
Z 相輸出	23	OZ+		
	24	OZ-		
Z 相輸出	19	CZ	<ul style="list-style-type: none"> ● Z 相信號的開集極輸出。 ● 輸出線路的電晶體射極，係連接至信號地線(GND)，並非絕緣 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">PO2</div> P.163

<說明事項>

● 輸出來源若是編碼器時

- 編碼器分解能 $\times \frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相為同步輸出，除此之外的倍率設定度，Z 向脈波的幅寬是等於編碼器分解能，寬度比 A 相窄所以無法與 A 相同步。



- 如果是 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，在輸出第一次的 Z 相脈波時，有時可能無法像上圖的脈波輸出；若以此脈波輸出為控制信號時，使用前請務必確認馬達旋轉一圈以上，而且 Z 相最少輸出 1 次。

■接頭 CN X5 的配線

輸出信號(類比輸出)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路		
扭力監控 信號輸出	42	IM	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr08(扭力監控(IM)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr08 的數值設定其比例。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">AO</div> P.163		
			Pr08		信號的涵義	功能
			0, 11, 12		扭力命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達扭力等比例帶極性的電壓輸出。 +：表 CCW 方向產生扭力 -：表 CW 方向產生扭力
			1~5		位置偏差	<ul style="list-style-type: none"> ● 與位置偏差脈波數等比例帶極性的電壓輸出。 +：位置命令在馬達位置的 CCW 方向 -：位置命令在於馬達位置的 CW 方向
			6~10	全閉迴路偏差	<ul style="list-style-type: none"> ● 與全閉迴路偏差脈波數等比例帶極性的電壓輸出。 +：位置命令在外部線性尺位置的 CCW 方向 -：位置命令位於外部線性尺位置的 CW 方向 	
速度監控 信號輸出	43	SP	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr07(速度監控(SP)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr07 的數值、設定比例。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">AO</div> P.163		
			Pr08		信號的涵義	功能
			0~4		馬達旋轉速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達轉速等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉
			5~9		命令速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與命令速度等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉

輸出信號(其他)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
信號接地	13, 15, 17, 25	GND	<ul style="list-style-type: none"> ● 信號地線 ● 控制信號用電源(COM-)在驅動器內部絕緣。 	—
機殼接地	50	FG	<ul style="list-style-type: none"> ● 在驅動器內部連接地線端子。 	—

測試運轉前的檢查

(1)配線的檢查

- 是否正確 (特別是電源輸入、馬達輸出)
- 有無短路、同時確認地線
- 連接部有無脫落

(2)電源、電壓的確認

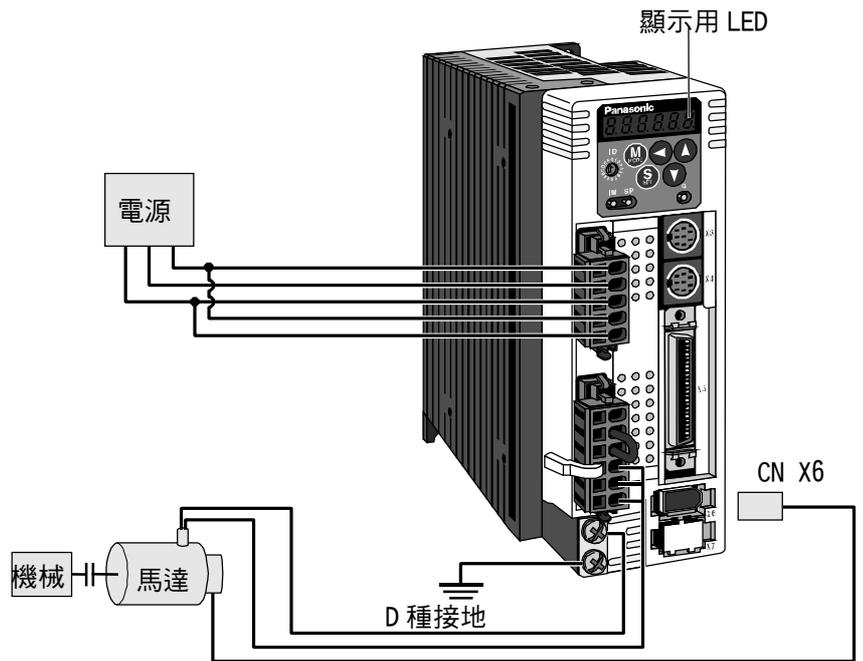
- 電壓是否符合額定

(3)伺服馬達的固定

- 是否穩定

(4)與機械類分開

(5)解除制動器



連接接頭 CN X5 後的測試運轉

(1)連接 CN X5。

(2)輸入控制信號用 (COM+、COM-) 電源(DC12~DC24V)。

(3)開啟電源(驅動器)。

(4)確認參數標準設定值。

(5)將參數 Pr56(速度設定第 4 速)設定較低的值。

(6)將 Servo ON 輸入(SRV-ON CN X5 PIN 29)和 COM-(CN X5 PIN 41)短路，在 Servo ON 狀態下，馬達進入激磁狀態。

(7)扭力命令輸入 TRQR(CN X5 PIN 14)與 GND(CN X5 PIN 15)之間，施加正負的直流電壓，確認馬達是否依照 Pr56 的設定速度 CW/CCW 旋轉。

(8)要變更對應命令電壓的扭力的大小、方向以及變更速度限制值時，請重新設定以下的參數。

Pr56：速度設定地 4 速度

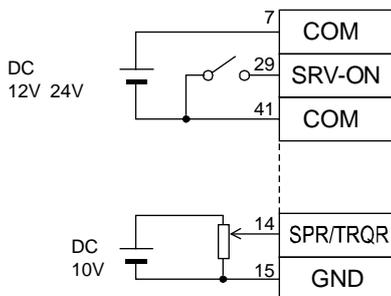
Pr5C：扭力命令輸入增益

Pr5D：扭力命令輸入反轉

— 參考 P.152 「參數的設定」(速度/轉矩的相關參數)

(9) 如未正常旋轉時，請參考 P.68 準備篇「顯示未旋轉的原因」。

配線圖



單一方方向運轉時

需要兩方向(CW/CCW)運轉時，請使用雙極性之電源，並且設定 Pr06=3。

參數

PrNo.	參數的名稱	設定值
02	控制模式設定	1
04	驅動禁止輸入無效	1
06	ZEROSPD 輸入選擇	1
50	速度命令增益	
51	速度命令輸入反轉	請配合 必要性 設定
52	速度命令 OFFSET	
57	速度命令濾波器設定	

輸入信號狀態

No.	輸入信號名稱	監控顯示
0	Servo ON	+A
5	零速度箱制	-

即時自動增益調諧

概要

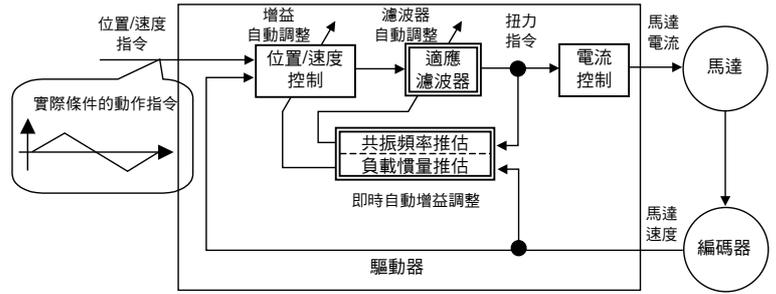
即時推估出機械的負載慣量，配合推估結果、自動設定最適當的增益。此外，透過適應濾波器，在共振之下、自動控制振動。

適用範圍

- 即時自動增益調整適用於所有的控制模式。

注意事項

在右列條件下，即時自動增益調整有時可能無法正常操作。屆時，請採用正常模式自動增益調整(參考 P.236 調整篇)，或以手動進行手動增益調整(參考 P.240 調整篇)。



阻礙即時自動增益調整操作的條件	
負載慣量	<ul style="list-style-type: none"> ● 小於或是大於轉動慣量時(低於 3 倍,或是 20 倍以上) ● 負載慣量的變化迅速時(低於 10[s])
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械剛性超低時 ● 出現間隙等的鬆動時
操作型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度低於 100[r/min]，以及持續使用低速時 ● 加減速在 1[s]低於 2000[r/min]以下時時 ● 加減速扭力低於偏重/黏性磨擦扭力時 ● 速度超過 100[r/min]以上、加減速在 1[s]超出 2000[r/min]以上的條件，未能持續達到 50[ms]以上時

操作方法

- (1)停止馬達(Servo OFF)。
- (2)Pr21(即時自動增益調整模式設定)設定為 1~7，出廠設定為 1。

設定值	即時自動增益調整	操作中的負載慣量變化狀態
0	未使用	—
[1]	一般模式	沒有變化
2		變化遲緩
3		變化急速
4	垂直軸模式	沒有變化
5		變化遲緩
6		變化急速
7	無增益切換模式	沒有變化

- 負載慣量的變化狀態大時，設定為 3，或 6。
- 在垂直軸使用時，請使用 4~6。
- 因增益切換而產生振動時，請使用 7。
- 可能是共振的影響時，Pr23(適應濾波器模式設定)請設定為有效。

- (3)Pr22(即時自動增益調整機械剛性)請設定為 0，或是較低的數值。
- (4)將馬達 Servo ON，並依照一般模式啟動機械。
- (5)希望提高響應特性時，請逐漸升高 Pr22(即時自動增益調整機械剛性)。但是如果出現異常聲音，或振動時，請立即退回到較低的數值(0~3)。
- (6)如須記錄結果時，請存入 EEPROM。

將操作盒的接頭插入驅動器的 CN X4，並打開驅動器的電源。

`r 0`

參數 Pr21的設定

壓下 **(S)**。
 壓下 **(M)**。
 用 **(▲)** **(▼)** 選擇想要設定的參數No. (此處是以Pr21為例子。)

`DP_SPd`
`PR_00`
`PR_21`

壓下 **(S)**。
 用 **(▲)** **(▼)** 改變數值。

`1`

壓下 **(S)**。

`PR_21`

參數 Pr22的設定

用 **(▲)** 選擇Pr22。
 壓下 **(S)**。
 用 **(▲)** 將數值變大、
 用 **(▼)** 將數值變小。
 壓下 **(S)**。

`PR_22`
`4`
 (出荷設定)

從這裡開始寫入EEPROM

壓下 **(M)**。
 壓下 **(S)**。
 持續壓住 **(▲)** (約5秒)後，
 如右圖條型符號會持續增加。

`EE_SEt`
`EEP -`
`EEP --`
`-----`

寫入開始 (瞬間顯示)

`StArt`

結束 `FinIsh` `rESEt` `Error`
 寫入結束 錯誤發生

寫入完成之後，請參考P60, 61[各模式的構成]，
 返回選擇畫面。

自動設定的參數

自動調整以下的參數

Pr No.	名稱
10	第 1 位置迴路增益
11	第 1 速度迴路增益
12	第 1 速度迴路積分時間常數
13	第 1 速度測出濾波器
14	第 1 扭力濾波器時間常數
18	第 2 位置迴路增益
19	第 2 速度迴路增益
1A	第 2 速度迴路積分時間常數
1B	第 2 速度測出濾波器
1C	第 2 扭力濾波器時間常數
20	慣量比
2F	適應濾波器頻率

Pr No.	名稱	設定值
15	速度前饋	300
16	前饋濾波器時間常數	50
27	瞬間速度觀測設定	0
30	第 2 增益設定	1
31	第 1 控制切換模式	10
32	第 1 控制切換延遲時間	30
33	第 1 控制切換準位	50
34	第 1 控制切換時遲滯現象	33
35	位置增益切換時間	20
36	第 2 控制切換模式	0

<說明事項>

- 當即時自動增益調整有效時，不可變更自動調整的參數。
- 在位置控制或全閉迴路控制時，當 Pr21(即時自動調整模式設定)為 1~6 時，Pr31 會變為 10，其他模式下則為 0。

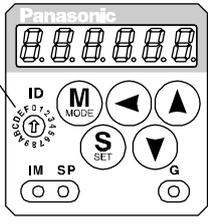
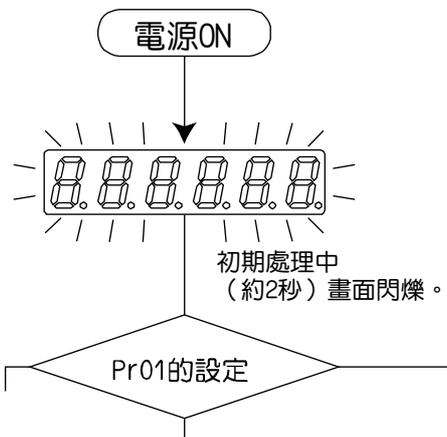
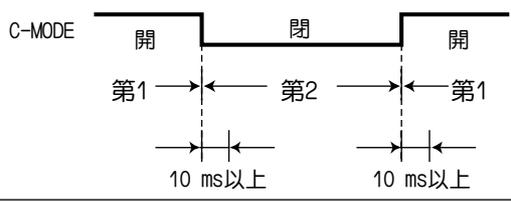
注意事項

- (1)在驅動器啟動，且 Servo ON 之後，或是 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)升高時，在推估負載慣量之前，或是適應濾波器穩定之前，可能會出現異常聲音或振動，如果立即消失則不屬於異常；如果異常聲音或振動反覆持續超過 3 次以上時，請盡可能依序採取以下的因應措施。
 - 1) 暫時將正常操作時的參數存入 EEPROM
 - 2) 降低 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)
 - 3) Pr21(即時自動調整模式設定)、Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)暫時設定為 0，然後再設定為 0 以外的數值(慣量推估、適用操作的重新設定)
 - 4) Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0、適應濾波器變成無效，以手動設定陷濾波器。
- (2)出現異常聲音或振動之後，Pr20(慣量比)或 Pr2F(適應濾波器頻率)的數值可能出現極大變化。屆時請實施以上的因應措施。
- (3)在即時自動增益調整的結果當中，Pr20(慣量比)以及 Pr2F(適應濾波器頻率)每 30 分鐘存入 EEPROM，再次開啟電源時，將以該資料為初期值並自動調整。
- (4)即時自動增益調整設定為有效時，Pr27(瞬間速度觀測設定)自動變成無效(0)。
- (5)扭力控制時，雖然一般適應濾波器變成無效，Pr02(控制模式設定)=4, 5 時，若選擇扭力控制時，則仍舊維持切換前的控制模式時的適應濾波器頻率。
- (6)在測試運轉功能中「PANATERM®」的頻率特性測量中，負載慣量推估為無效。

參數的設定

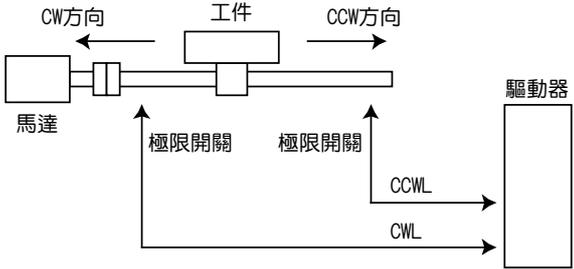
功能選擇相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																						
00*	馬達軸名稱	0~15 [1]	<p>多軸採用 RS232C/485 與電腦等上層控制器通訊時，主機必須辨識存取 (access) 那個軸。本參數可辨識馬達軸名稱、編號。</p> <ul style="list-style-type: none"> 根據正面面板的旋鈕開關 (ID) 設定值 (0~F) 在電源 ON 時的設定，決定馬達軸名稱。 此一數值變成串列通訊時的軸編號。 本參數的設定值不會影響到伺服機操作。 旋鈕開關 (ID) 以外的方式、無法變更 Pr00 的設定。 																																						
01*	LED 初期狀態	0~17 [1]	<p>在電源開啟後的初期狀態，選擇正面面板 7 段 LED 所顯示的資料種類。</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="flex: 1;">  <p>顯示的詳細請參考 P. 51 準備編「參數與模式的設定」。</p> </div> <table border="1" style="flex: 1;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位置偏差</td></tr> <tr><td>[1]</td><td>馬達旋轉數</td></tr> <tr><td>2</td><td>轉矩輸出</td></tr> <tr><td>3</td><td>控制模式</td></tr> <tr><td>4</td><td>輸入/輸出訊號狀態</td></tr> <tr><td>5</td><td>錯誤原因、履歷</td></tr> <tr><td>6</td><td>軟體版本</td></tr> <tr><td>7</td><td>警告</td></tr> <tr><td>8</td><td>回生負載率</td></tr> <tr><td>9</td><td>過載負載率</td></tr> <tr><td>10</td><td>慣量比</td></tr> <tr><td>11</td><td>回受脈波總和</td></tr> <tr><td>12</td><td>命令脈波總和</td></tr> <tr><td>13</td><td>外部比例尺誤差</td></tr> <tr><td>14</td><td>外部比例尺回受脈波總和</td></tr> <tr><td>15</td><td>馬達自動辨識功能</td></tr> <tr><td>16</td><td>類比輸入值</td></tr> <tr><td>17</td><td>未旋轉的原因</td></tr> </tbody> </table> </div>	設定值	內 容	0	位置偏差	[1]	馬達旋轉數	2	轉矩輸出	3	控制模式	4	輸入/輸出訊號狀態	5	錯誤原因、履歷	6	軟體版本	7	警告	8	回生負載率	9	過載負載率	10	慣量比	11	回受脈波總和	12	命令脈波總和	13	外部比例尺誤差	14	外部比例尺回受脈波總和	15	馬達自動辨識功能	16	類比輸入值	17	未旋轉的原因
設定值	內 容																																								
0	位置偏差																																								
[1]	馬達旋轉數																																								
2	轉矩輸出																																								
3	控制模式																																								
4	輸入/輸出訊號狀態																																								
5	錯誤原因、履歷																																								
6	軟體版本																																								
7	警告																																								
8	回生負載率																																								
9	過載負載率																																								
10	慣量比																																								
11	回受脈波總和																																								
12	命令脈波總和																																								
13	外部比例尺誤差																																								
14	外部比例尺回受脈波總和																																								
15	馬達自動辨識功能																																								
16	類比輸入值																																								
17	未旋轉的原因																																								
02*	控制模式設定	0~6[1]	<p>設定所使用的控制模式。</p> <table border="1" style="margin-bottom: 10px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">控制模式</th> </tr> <tr> <th>第2模式</th> <th>第2模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位 置</td><td>—</td></tr> <tr><td>[1]</td><td>速 度</td><td>—</td></tr> <tr><td>2</td><td>扭 力</td><td>—</td></tr> <tr><td>3※1</td><td>位 置</td><td>速 度</td></tr> <tr><td>4※1</td><td>位 置</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>5※1</td><td>速 度</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>6</td><td>全閉迴路</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> <p>※1 設定為 3、4、5 的複合模式時，可根據控制模式切換輸入 (C-MODE)。選擇第 1、或是第 2。</p> <p>C-MODE 斷路時：選擇第 1 模式 C-MODE 短路時：選擇第 2 模式 在切換前後 10ms 以內，請勿輸入指令。</p> 	設定值	控制模式		第2模式	第2模式	0	位 置	—	[1]	速 度	—	2	扭 力	—	3※1	位 置	速 度	4※1	位 置	扭 力	5※1	速 度	扭 力	6	全閉迴路	—												
設定值	控制模式																																								
	第2模式	第2模式																																							
0	位 置	—																																							
[1]	速 度	—																																							
2	扭 力	—																																							
3※1	位 置	速 度																																							
4※1	位 置	扭 力																																							
5※1	速 度	扭 力																																							
6	全閉迴路	—																																							

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																													
04*	驅動禁止輸入設定	0~2 [1]	<p>特別是直線驅動時，基於避免因為工作物超越而造成機械受損，如下圖所示，在軸的兩端設置極限開關，禁止驅動至開關運轉的方向，驅動器備有驅動禁止功能，並設定該驅動禁止輸入的操作。</p> 																													
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>CCWL/ CWL 輸入</th> <th>輸入</th> <th>與 COM-</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">0</td> <td rowspan="2">有效</td> <td rowspan="2">CCWL (CN X5-9PIN)</td> <td>連接</td> <td>CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CCW 方向禁止、CW 方向許可</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">[1]</td> <td rowspan="2">無效</td> <td rowspan="2">CWL (CN X5-8PIN)</td> <td>連接</td> <td>CW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CW 方向禁止、CCW 方向許可</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>有效</td> <td colspan="3">同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td colspan="3">CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	與 COM-	操作	0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可	[1]	無效	CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可	2	有效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。					CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)		
設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	與 COM-	操作																												
0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態																												
			斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可																												
[1]	無效	CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態																												
			斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可																												
2	有效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。																														
		CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)																														
			<p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> Pr04 設為 0，驅動禁止輸入有效時，以 Pr66(驅動禁止時程序)所設定的程序進行減速、停止，詳細內容請參考 Pr66(驅動禁止時程序)的說明。 Pr04 設為 0，而 CCWL、CWL 輸入同樣都是斷路時，驅動器判斷為異常狀態，會出現 Err38(驅動禁止輸入保護)跳脫保護。 用在垂直軸時，若工作物上方的極限開關動作時，可能造成朝上的扭力消失，工作物向下移動，此時可以將 Pr66 設為 2；或是不要使用此功能，而用上層控制器來處理行程極限。 																													
06	ZEROSPD 輸入選擇	0~2 [0]	<p>設定零速度箝制輸入(ZEROSPD : CN X5 PIN 26)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>ZEROSPD 輸入(PIN 26)的功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>忽略 ZEROSPD 輸入，為非零速度箝制狀態</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>ZEROSPD 輸入有效，與 COM- 之間若是斷路時，則視速度命令為 0</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>變成速度命令的方向符號，與 COM- 之間若是斷路，則為 CCW 方向；與 COM- 短路，則為 CW 方向的速度命令。</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	ZEROSPD 輸入(PIN 26)的功能	[0]	忽略 ZEROSPD 輸入，為非零速度箝制狀態	1	ZEROSPD 輸入有效，與 COM- 之間若是斷路時，則視速度命令為 0	2	變成速度命令的方向符號，與 COM- 之間若是斷路，則為 CCW 方向；與 COM- 短路，則為 CW 方向的速度命令。																					
設定值	ZEROSPD 輸入(PIN 26)的功能																															
[0]	忽略 ZEROSPD 輸入，為非零速度箝制狀態																															
1	ZEROSPD 輸入有效，與 COM- 之間若是斷路時，則視速度命令為 0																															
2	變成速度命令的方向符號，與 COM- 之間若是斷路，則為 CCW 方向；與 COM- 短路，則為 CW 方向的速度命令。																															
07	速度監控(SP)選擇	0~9 [1]	<p>設定類比速度監控信號輸出(SP : CN X5 PIN 43)的涵義，以及輸出電壓準位與速度的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>SP 的信號</th> <th>輸出電壓準位與速度的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="5">馬達實際速度</td> <td>6V/47 r/min</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>[3]</td> <td>6V/300r/min</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td rowspan="5">命令速度</td> <td>6V/47r/min</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係	0	馬達實際速度	6V/47 r/min	1	6V/188r/min	2	6V/750r/min	[3]	6V/300r/min	4	1.5V/3000r/min	5	命令速度	6V/47r/min	6	6V/188r/min	7	6V/750r/min	8	6V/3000r/min	9	1.5V/3000r/min				
設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係																														
0	馬達實際速度	6V/47 r/min																														
1		6V/188r/min																														
2		6V/750r/min																														
[3]		6V/300r/min																														
4		1.5V/3000r/min																														
5	命令速度	6V/47r/min																														
6		6V/188r/min																														
7		6V/750r/min																														
8		6V/3000r/min																														
9		1.5V/3000r/min																														

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																		
08	扭力監控(IM)選擇	0~12 [0]	<p>設定類比扭力監控信號輸出(IM : CN X5 PIN 42)的涵義，以及輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>IM 的信號</th> <th>輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力命令</td> <td>3V / 額定(100%)扭力</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="5">位置偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td rowspan="4">全閉迴路偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td rowspan="2">扭力命令</td> <td>3V / 200%扭力</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>3V / 400%扭力</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係	[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力	1	位置偏差	3V / 31 脈波	2	3V / 125 脈波	3	3V / 500 脈波	4	3V / 2000 脈波	5	3V / 8000 脈波	6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波	7	3V / 125 脈波	8	3V / 500 脈波	9	3V / 2000 脈波	10		3V / 8000 脈波	11	扭力命令	3V / 200%扭力	12	3V / 400%扭力
設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係																																			
[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力																																			
1	位置偏差	3V / 31 脈波																																			
2		3V / 125 脈波																																			
3		3V / 500 脈波																																			
4		3V / 2000 脈波																																			
5		3V / 8000 脈波																																			
6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波																																			
7		3V / 125 脈波																																			
8		3V / 500 脈波																																			
9		3V / 2000 脈波																																			
10		3V / 8000 脈波																																			
11	扭力命令	3V / 200%扭力																																			
12		3V / 400%扭力																																			
09	TLC 輸出選擇	0~8 [0]	<p>設定扭力限制中輸出(TLC : CN X5 PIN 40)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="8">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	1	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出												
設定值	功能	備考																																			
[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																			
1	零速度測出輸出																																				
2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																				
3	回生過大警告發生輸出																																				
4	過載警告輸出																																				
5	絕對型電池警告輸出																																				
6	風扇鎖死警告輸出																																				
7	外部線性尺警告輸出																																				
8	速度一致輸出																																				
0A	ZSP 輸出選擇	0~8 [1]	<p>分配零速度測出輸出(ZSP : CN X5 PIN 12)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="8">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	[1]	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出												
設定值	功能	備考																																			
0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																			
[1]	零速度測出輸出																																				
2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																				
3	回生過大警告發生輸出																																				
4	過載警告輸出																																				
5	絕對型電池警告輸出																																				
6	風扇鎖死警告輸出																																				
7	外部線性尺警告輸出																																				
8	速度一致輸出																																				
0B *	絕對型編碼器設定	0~2 [1]	<p>設定 17 bit 的絕對型編碼器使用方法</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>作為絕對型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>作為增量型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 使用 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，該參數無效。</p>	設定值	內容	0	作為絕對型編碼器使用	[1]	作為增量型編碼器使用	2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數																										
設定值	內容																																				
0	作為絕對型編碼器使用																																				
[1]	作為增量型編碼器使用																																				
2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數																																				
0C *	RS232C 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	<p>設定 RS232C 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2400bps</td> <td>3</td> <td>19200bps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4800bps</td> <td>4</td> <td>38400bps</td> </tr> <tr> <td>[2]</td> <td>9600bps</td> <td>5</td> <td>57600bps</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	傳送速率	設定值	傳送速率	0	2400bps	3	19200bps	1	4800bps	4	38400bps	[2]	9600bps	5	57600bps																		
設定值	傳送速率	設定值	傳送速率																																		
0	2400bps	3	19200bps																																		
1	4800bps	4	38400bps																																		
[2]	9600bps	5	57600bps																																		

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容			
OD*	RS485 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	設定 RS485 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%			
			設定值	傳送速率	設定值	傳送速率
			0	2400bps	3	19200bps
			1	4800bps	4	38400bps
			[2]	9600bps	5	57600bps
OE*	正面面板 Lock 設定	0~1 [0]	正面面板的操作可限定在監控模式。 可避免因不慎變更參數等而引起的錯誤操作。			
			設定值	內容		
			[0]	全面有效		
			1	僅限監控模式		
			<p><注意></p> <p>即使本參數為 1，仍可透過通訊功能、使得參數變更有效。 請在本參數回復 0 之後，使用「PANATERM®」或是控制台。</p>			

增益濾波器的時間常數等調整相關參數

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
11	第 1 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	決定速度迴路的響應特性。 由於位置迴路增益提高設定後、可提升伺服整體的響應特性，因此必須提高設定速度迴路增益。但如果設定的太高，也會引起振動，須特別注意。 <注意> Pr20 慣量比正確設定時，Pr11 的設定單位變成(Hz)。
12	第 1 速度迴路積分時間常數	1~1000 A,B,C 機殼[16]* D,E,F 機殼[31]*	ms	設定速度迴路的積分時間常數。 設定值越小、停止時的誤差越快達到 0。 設定為“999”仍保持積分功能。 設定為“1000”則無積分功能。
13	第 1 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	測出速度之後，低通濾波器(LPF)的時間常數可設定為 6 個階段(0~5)。 設定值越大，時間常數越大，雖然可使馬達所產生的噪音變小，相對卻降低響應特性，一般請使用出廠設定值(0)。
14	第 1 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	設定插入扭力命令部之 1 次延遲濾波器的時間常數。 可有效抑制因扭轉共振引起的振動。
19	第 2 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	速度迴路、速度測出濾波器、扭力命令濾波器各自具備 2 組的增益或是時間常數(第 1、第 2)。 關於第 1、第 2 的增益、時間常數切換的詳細內容請參考 P.226 調整篇。 各自的功能、內容與上述的第 1 增益、時間常數相同。
1A	第 2 速度迴路積分時間常數	1~1000 [1000]*	Ms	
1B	第 2 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	
1C	第 2 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	
1D	第 1 陷陷頻率	100~ 1500 [1500]	Hz	設定第 1 共振抑制陷陷濾波器的頻率。 該參數設定為“1500”，陷陷濾波器的功能變成無效。

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
1E	第 1 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	第 1 共振抑制陷陷濾波器的寬度可設定為 5 個階段。 設定值越大、陷陷寬度越大。 一般請使用出廠設定值。

自動增益調諧的相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容													
20	慣量比	0~10000 [250]*	%	設定負載慣量對馬達轉子慣量的百分比。 $\text{Pr20} = (\text{負載慣量} / \text{馬達轉子慣量}) \times 100 \text{ 「\%」}$ 執行正常自動增益調整之後，在一定的操作之後會自動推估負載慣量，推估結果會反映到本參數。 即時自動調整有效時，會隨時推估慣量比，並且每 30 分鐘會儲存慣量比至 EEPROM。 <注意> 慣量比正確設定時，Pr11、Pr19 的設定單位變成(Hz)。Pr20 慣量比比實際大時，速度迴路增益的設定單位也會變大，Pr20 慣量比比實際小時，速度迴路增益的設定單位也會變小。													
21	即時自動增益調整模式設定	0~7 [1]	—	設定即時自動增益調整的操作模式。 數值設定為 3、6 時，雖然可以迅速因應動作中的慣量變化，但可能因為某些運動曲線而變得不穩定，一般請設定為 1 或 4 使用。 以垂直軸使用時，請設定為 4~6 使用。 因增益切換而引起振動時，請設定為 7 使用。													
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>即時自動調整</th> <th>動作中的負載慣量變化狀態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>無效</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>[1], 4, 7</td> <td rowspan="3">一般模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> <tr> <td>2, 5</td> <td>變化遲緩</td> </tr> <tr> <td>3, 6</td> <td>變化急速</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態	0	無效	—	[1], 4, 7	一般模式	幾乎沒有變化	2, 5	變化遲緩	3, 6	變化急速
設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態															
0	無效	—															
[1], 4, 7	一般模式	幾乎沒有變化															
2, 5		變化遲緩															
3, 6		變化急速															
22	即時自動調整機械剛性選擇	0~15 A, B, C 機殼[4]* D, E, F 機殼[1]*	—	以 16 個階段設定即時自動調整有效時的機械剛性。 $\text{Pr22} \quad 0 \cdot 1 \text{ ----- } 14 \cdot 15$ 低← 機械剛性 →高 低← 伺服增益 →高 低← 響應特性 →高 <注意> 設定值急速變大時，造成增益跟著激烈變化而直接衝擊機械。因此務必先從較小的設定值開始，一邊觀察機械的運轉，然後再適當逐漸增大。													

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																					
25	正常模式自動增益調整操作設定	0~7 [0]	—	設定正常模式自動增益調整時的操作型式。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>旋轉量</th> <th>旋轉方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td rowspan="4">2[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CW→CW</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4">1[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>CW→CW</td> </tr> </tbody> </table> <p>例)設定值為 0 時往 CCW 方向旋轉 2 次，往 CW 方向旋轉 2 次。</p>	設定值	旋轉量	旋轉方向	[0]	2[旋轉]	CCW→CW	1	CW→CCW	2	CCW→CCW	3	CW→CW	4	1[旋轉]	CCW→CW	5	CW→CCW	6	CCW→CCW	7	CW→CW
設定值	旋轉量	旋轉方向																							
[0]	2[旋轉]	CCW→CW																							
1		CW→CCW																							
2		CCW→CCW																							
3		CW→CW																							
4	1[旋轉]	CCW→CW																							
5		CW→CCW																							
6		CCW→CCW																							
7		CW→CW																							
28	第 2 陷陷頻率	100~1500 [1500]	Hz	設定第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷頻率。 該參數設定為"1500"，陷陷濾波器的功能變成無效。																					
29	第 2 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷寬度。 設定值越大、陷陷寬度越大。 一般請使用出廠設定值。																					
2A	第 2 陷陷深度選擇	0~99 [0]	—	選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷深度。 設定值越大陷陷深度越淺，相位的延遲變少。																					

調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)

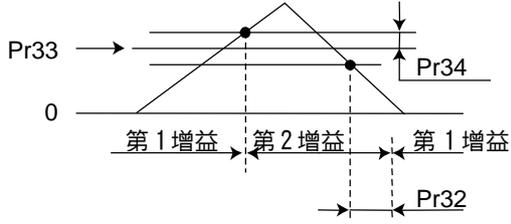
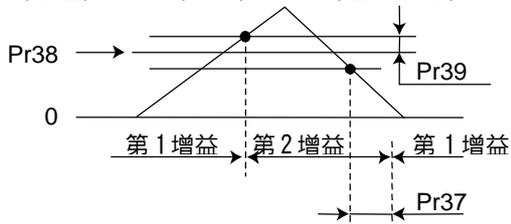
Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容														
30	第 2 增益設定	0~1 [0]*	—	選擇速度控制的 PI/P 操作切換，或是第 1/第 2 增益切換。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益選擇/切換</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第 1 增益(可切換 PI/P) *1</td> </tr> <tr> <td>[1]*</td> <td>可切換第 1/第 2 增益 *2</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 利用增益切換輸入(增益 CN X5 PIN27)切換 PI/P 的操作。但 Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則固定為 PI。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>增益輸入</th> <th>速度迴路的操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>與 COM—斷路</td> <td>PI 操作</td> </tr> <tr> <td>與 COM—短路</td> <td>P 操作</td> </tr> </tbody> </table> <p>*2 關於第 1 增益以及第 2 增益的切換條件，請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。</p>	設定值	增益選擇/切換	0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1	[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2	增益輸入	速度迴路的操作	與 COM—斷路	PI 操作	與 COM—短路	P 操作		
設定值	增益選擇/切換																	
0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1																	
[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2																	
增益輸入	速度迴路的操作																	
與 COM—斷路	PI 操作																	
與 COM—短路	P 操作																	
31	第 1 控制切換模式	0~10 [0]*	—	Pr30 設定為 1 時，第 1 增益與第 2 增益的切換條件選擇。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益切換條件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0] *</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>固定為第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>2 *1</td> <td>當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)</td> </tr> <tr> <td>3 *2</td> <td>轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>4 *2</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>5 *2</td> <td>指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 Pr31 是 2, Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則與增益輸入無關，固定為第 1 增益。 *2 關於切換準位、時序，請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。</p>	設定值	增益切換條件	[0] *	固定為第 1 增益	1	固定為第 2 增益	2 *1	當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)	3 *2	轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益	4 *2	固定為第 1 增益	5 *2	指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益
設定值	增益切換條件																	
[0] *	固定為第 1 增益																	
1	固定為第 2 增益																	
2 *1	當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)																	
3 *2	轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																	
4 *2	固定為第 1 增益																	
5 *2	指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益																	

<說明事項>

- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容														
32	第 1 控制切換延遲時間	0~10000 [30]*	X166us	Pr31 設定為 3, 5~10 時, 設定從第 2 增益返回第 1 增益時的延遲時間。														
33	第 1 控制切換準位	0~20000 [50]*	—	Pr31 設定為 3、5、6、9、10 時有效, 可設定第 1 增益與第 2 增益的切換判定準位。 單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定, 而有所不同。														
34	第 1 控制切換時遲滯	0~20000 [33]*	—	根據上述 Pr33 的設定, 在判定準位的上下設定遲滯的範圍。 單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定, 而有所不同 以上的 Pr32(延遲)、Pr33(準位)、Pr34(遲滯現象)的定義如下圖。  <p><注意> Pr33(準位)、Pr34(遲滯現象)的設定作為絕對值(正/負)有效。</p>														
36	第 2 控制切換模式	0~5 [0]*	—	選擇 Pr30 設定為 1 時的、第 2 控制模式若是速度控制時的第 1 增益, 以及第 2 增益的切換條件。 <table border="1" data-bbox="769 869 1497 1153"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益切換條件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]*</td> <td>固定為第 1 增益</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>固定為第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>2*1</td> <td>開啟(ON)增益切換輸入(GAIN : CN X5 27PIN)、選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)</td> </tr> <tr> <td>3*2</td> <td>轉矩命令變化量大、選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>4*2</td> <td>速度命令變化量(加速度)大、選擇第 2 增益</td> </tr> <tr> <td>5*2</td> <td>命令速度大、選擇第 2 增益</td> </tr> </tbody> </table> <p>※1 Pr31 是 2、Pr03(轉矩極限選擇)若是 3 時, 與 GAIN 輸入無關、固定為第 1 增益。 ※2 關於切換準位、時序, 請參考 P.244 調整篇「增益切換條件的設定」。</p>	設定值	增益切換條件	[0]*	固定為第 1 增益	1	固定為第 2 增益	2*1	開啟(ON)增益切換輸入(GAIN : CN X5 27PIN)、選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)	3*2	轉矩命令變化量大、選擇第 2 增益	4*2	速度命令變化量(加速度)大、選擇第 2 增益	5*2	命令速度大、選擇第 2 增益
設定值	增益切換條件																	
[0]*	固定為第 1 增益																	
1	固定為第 2 增益																	
2*1	開啟(ON)增益切換輸入(GAIN : CN X5 27PIN)、選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)																	
3*2	轉矩命令變化量大、選擇第 2 增益																	
4*2	速度命令變化量(加速度)大、選擇第 2 增益																	
5*2	命令速度大、選擇第 2 增益																	
37	第 2 控制切換延遲時間	0~10000 [0]	X166us	Pr36 設定為 3~5 時, 設定第 2 增益、返回第 1 增益時的延遲時間。														
38	第 2 控制切換準位	0~20000 [0]	—	Pr31 設定為 3~5 時有效, 可設定第 1 增益與第 2 增益的切換判定準位。 設定為 Pr36(第 2 控制切換模式)之後、單位各自不同。														
39	第 2 控制切換時遲滯	0~20000 [0]	—	根據上述 Pr38 的設定, 在判定準位的上下設定遲滯的範圍。 單位會因設定為 Pr36(第 2 控制切換模式)的設定, 而有所不同 以上的 Pr37(延遲)、Pr38(準位)、Pr39(遲滯現象)的定義如下圖。  <p><注意> Pr38(準位)、Pr39(遲滯)的設定作為絕對值(正/負)有效。</p>														
3D	JOG 速度設定	0~500 [300]	r/min	設定 JOG 運轉速度。 使用時, 請參考 P.104 「位置控制時的測試運轉」。														

位置控制相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容
44 *	脈波輸出分周分子	1~32767 [2500]	<p>設定從 (X5 OA+:PIN 21、OA-:PIN 22、OB+:PIN 48、OB-: PIN 49)的輸出脈波數。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • Pr45=[0](出廠設定) 以 Pr44 來設定旋轉一圈 OA、OB 的輸出脈波數。當 4 倍增之後的脈波輸出分解公式如下： 每旋轉一圈的脈波輸出分解能 = Pr44(脈波輸出分周分子)×4 </div> <ul style="list-style-type: none"> • Pr45≠0： 每旋轉一圈的脈波輸出分解能，依下列公式以任意的比例分周。 $\text{旋轉一圈脈波輸出分解能} = \frac{\text{Pr44 (脈波輸出分周分子)}}{\text{Pr45 (脈波輸出分周分母)}} \times \text{編碼器分解能}$ <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> • 編碼器分解能在 17 bit 絕對型編碼器是 131072[P/r]，2500P/r5 芯增量型編碼器時則是 10000[P/r]。 • 每旋轉一圈的脈波輸出分解能不能超出編碼器分解能。 (上述設定時，每旋轉一圈的脈波輸出分解能與編碼器分解相等) • 馬達每旋轉一圈，輸出一個 Z 相。 以上公式所計算出每旋轉一圈的脈波輸出分解能若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相會同步輸出，除此之外，因 Z 相的幅寬與編碼器分解能相同，會比 A 相的幅寬窄，所以無法與 A 相同步。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">同步</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 不是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">非同步</p> </div> </div>
45 *	脈波輸出分周分母	0~32767 [0]	<p>每旋轉一圈的脈波輸出分解能，依下列公式以任意的比例分周。 $\text{旋轉一圈脈波輸出分解能} = \frac{\text{Pr44 (脈波輸出分周分子)}}{\text{Pr45 (脈波輸出分周分母)}} \times \text{編碼器分解能}$ </p> <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> • 編碼器分解能在 17 bit 絕對型編碼器是 131072[P/r]，2500P/r5 芯增量型編碼器時則是 10000[P/r]。 • 每旋轉一圈的脈波輸出分解能不能超出編碼器分解能。 (上述設定時，每旋轉一圈的脈波輸出分解能與編碼器分解相等) • 馬達每旋轉一圈，輸出一個 Z 相。 以上公式所計算出每旋轉一圈的脈波輸出分解能若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相會同步輸出，除此之外，因 Z 相的幅寬與編碼器分解能相同，會比 A 相的幅寬窄，所以無法與 A 相同步。

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

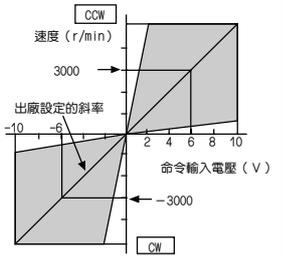
Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																											
46 *	脈波輸出邏輯反轉	0~3 [0]	<p>設定脈波輸出(X5 OB+:PIN 48、OB-:PIN 49)的 B 相邏輯以及輸出來源。依照本參數，B 相脈波的邏輯反轉後，B 相脈波對 A 相脈波的相位關係即可反轉。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>A 相 (OA)</th> <th>馬達CCW方向旋轉時</th> <th>馬達CW方向旋轉時</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0], 2</td> <td>B 相 (OB) 非反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1, 3</td> <td>B 相 (OB) 反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr46</th> <th>B 相邏輯</th> <th>輸出來源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>未反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>2*1</td> <td>未反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> <tr> <td>3*1</td> <td>反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 1 Pr46=2、3 的輸出來源只在全閉迴路控制時有效。</p>	設定值	A 相 (OA)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時	[0], 2	B 相 (OB) 非反轉			1, 3	B 相 (OB) 反轉			Pr46	B 相邏輯	輸出來源	[0]	未反轉	編碼器位置	1	反轉	編碼器位置	2*1	未反轉	外部線性尺位置	3*1	反轉	外部線性尺位置
設定值	A 相 (OA)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時																											
[0], 2	B 相 (OB) 非反轉																													
1, 3	B 相 (OB) 反轉																													
Pr46	B 相邏輯	輸出來源																												
[0]	未反轉	編碼器位置																												
1	反轉	編碼器位置																												
2*1	未反轉	外部線性尺位置																												
3*1	反轉	外部線性尺位置																												

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

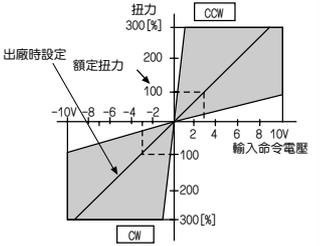
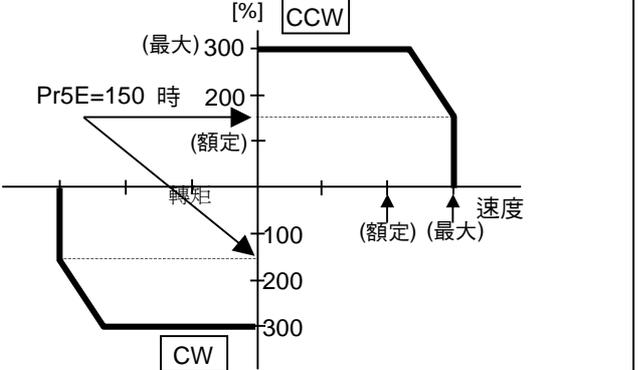
速度/轉矩控制相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容									
50	速度命令輸入增益	10~2000 [500]	(r/min)/V	<p>設定在速度命令輸入(SPR : CN X5 PIN 14)的電壓與馬達速度的關係。</p>  <ul style="list-style-type: none"> 用Pr50設定命令輸入電壓與轉速關係的「斜率」。 由於出廠設定Pr50=500[(r/min)/V]，因此當輸入6V時，轉速為3000r/min。 <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> 速度命令輸入 (SPR) 請勿超過±10V以上 當本驅動器在速度控制模式下使用，且與驅動器的外部的的位置迴路組合控制時，伺服系統整體的位置增益因Pr50的設定值而產生變動。Pr50的設定值太大時，可能出現振動，請別注意。 									
52	速度命令 OFFSET	-2047~2047 [0]	0.3mV	<ul style="list-style-type: none"> 根據本參數，調整類比速度命令(SPR : CN X5 PIN 14)的OFFSET。 設定值"1"大約為 0.3mV 的偏置(OFFSET)量。 OFFSET 調整的方法包括(1)手動調整、(2)自動調整 2 種。 <p>(1)手動調整</p> <ul style="list-style-type: none"> 以驅動器單體進行 OFFSET 調整時 從速度命令輸入(SPR/TRQR) 輸入正確的 0V 命令(或是連接至訊號地線)，然後設定本參數，使馬達停止旋轉。 當與上層位置控制迴路搭配時 在 Servo Lock 停止狀態下，設定本參數，使偏差脈波為零即可。 <p>(2)自動調整</p> <ul style="list-style-type: none"> 自動 OFFSET 調整模式的操作方法等細節請參考 P.73 準備篇「輔助功能模式」。 自動 OFFSET 調整的執行結果，將反映在本參數 Pr52。 									
56	速度設定第 4 速	-20000~20000 [0]	r/min	<p>根據單位[r/min]，設定速度限制。</p> <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> 參數設定值的絕對值受到 Pr73(過速度準位設定)的限制。 									
57	速度命令濾波器設定	0~6400	10us	<p>設定到類比速度命令 (SPR:CN X5 PIN 14)的 1 次延遲濾波器時間常數。</p>									
5B	扭力命令選擇	0~1 [0]	—	<p>選擇扭力命令與速度限制的輸入。</p> <table border="1" data-bbox="767 1525 1501 1626"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>扭力命令</th> <th>速度限制</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>SPR/TRQR/SPL</td> <td>Pr56</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CCWTL/TRQR</td> <td>SPR/TRQR/SPL</td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	扭力命令	速度限制	[0]	SPR/TRQR/SPL	Pr56	1	CCWTL/TRQR	SPR/TRQR/SPL
Pr5B	扭力命令	速度限制											
[0]	SPR/TRQR/SPL	Pr56											
1	CCWTL/TRQR	SPR/TRQR/SPL											

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容						
5C	扭力命令輸入增益	10~100 [30]	0.1V/ 100%	<p>設定在扭力命令輸入(SCR/TRQR:CN X5 PIN 14、或是 CCWTL/TRQR:CN X5 PIN 16)的電壓與馬達產生扭力的關係。</p> <ul style="list-style-type: none"> 設定值的單位為[0.1V/100%]，設定必要的輸入電壓值，以便產生額定扭力。 標準出廠設定值為30，表示3V/100%的關係。 						
5D	扭力命令輸入反轉	0~1 [0]	0~1	<p>扭力命令輸入(SCR/TRQR : CN X5 14PIN 或是 CCWTL/TRQR : CN X5 16PIN)的極性反轉。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>馬達旋轉方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>當(+)的命令時，從軸端看朝向 CCW 方向</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>當(+)的命令時，從軸端看朝向 CW 方向</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	馬達旋轉方向	[0]	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CCW 方向	1	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CW 方向
設定值	馬達旋轉方向									
[0]	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CCW 方向									
1	當(+)的命令時，從軸端看朝向 CW 方向									
5E	第 1 扭力極限設定	0~500 [500] *2	%	<p>設定馬達的輸出扭力(Pr5E :第 1、Pr5F:第 2)極限值。扭力極限的選擇請參考 Pr03(扭力極限選擇)。</p> <p>扭力極限功能是指在驅動器內部，經設定參數後控制馬達最大扭力輸出的功能。</p> <p>在一般情況下，瞬間雖可容許約額定的 3 倍扭力輸出，但 3 倍的扭力輸出可能因為馬達的負載(機械)出現強度上的問題等，因此以本參數來控制最大扭力輸出。</p> <ul style="list-style-type: none"> 以額定扭力的百分比值(%)為設定值。 以右圖為例，則是以 Pr03=1 限制在 150%。 Pr5E 可同時控制 CW 方向/CCW 方向，2 個方向的最大扭力。  <p><注意> 本參數不可超過系統參數(「PANATERM®」)以及面板操作無法變更的出廠參數)「最高輸出扭力設定」的設定值。出廠設定值因馬達與驅動器的組合而各有不同，詳細內容請參考 P.57「關於扭力極限設定」。</p>						

<說明事項>

- 標準出廠設定註明「*2」標時，表示因馬達與驅動器的組合而各有不同。

程序相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容						
61	零速度	10~20000 [50]	r/min	<p>設定輸出零速度測出信號(ZSP:CN X5 PIN12 或是 TCL:CN X5 PIN 40) 輸出時的轉速[r/min]。</p> <p>馬達的速度低於本參數 Pr61 的設定速度時，零速測出信號(ZSP) 輸出。</p> <p>此外，速度命令與馬達速度的差異若是在本參數 Pr61 的設定速度以下時，則輸出速度一致(V-COIN)。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • 無論馬達的旋轉方向為何，Pr61 的設定都會對 CW/CCW，2 個方向產生作用。 • 會有 10[r/min]的遲滯。 </div>						
62	速度到達	10~20000 [50]	r/min	<p>設定速度到達訊號(AT-SPEED+ :CN X5 PIN 39 ; AT-SPEED-:CN X5 PIN 38)輸出時的轉速[r/min]。</p> <p>馬達的速度超出本參數 Pr62 的設定速度時，速度到達訊號(AT-SPEED) 輸出。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> • 無論馬達的旋轉方向為何，Pr62 的設定都會對 CW/CCW2 個方向產生作用。 • 會有 10[r/min]的遲滯。 </div>						
65	主電源關閉時的 LV 跳脫選擇	0~1 [1]	—	<p>Servo ON 當中，主電源在 Pr6D(主電源關閉測出時間)的時間內持續切斷時，選擇是否啟動 Err13(主電源不足電壓保護)功能。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>主電源不足電壓保護操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">[1]</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> Pr6D(主電源關閉測出時間)=1000 時，本參數即屬無效。 Pr6D 的設定太久測出主電源切斷之前，主電源變頻器部的 P-N 之間電壓已先下降至額定值以下時，無論 Pr65 的設定為何都會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。 請參考 P.42 準備篇「時序圖」(開啟電源時)。</p>	設定值	主電源不足電壓保護操作	0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。	[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。
設定值	主電源不足電壓保護操作									
0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。									
[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。									

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																																														
66 *	驅動禁止時程序	0~2 [0]	—	<p>設定驅動禁止輸入(CCWL：接頭 CN X5 PIN 9、或是 CWL：接頭 CN X5 8PIN)有效之後的減速中、停止後的驅動條件。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>減速中</th> <th>停止後</th> <th>偏差計數器內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>動態煞車啟動</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>緊急停止</td> <td>驅動禁止方向的 命令=0</td> <td>在減速前後解除</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容	[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除																														
設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容																																															
[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																																															
1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																																															
2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除																																															
67	主電源關閉時程序	0~9 [0]	—	<p>Pr65(主電源關閉時的 LV 跳脫選擇)若是 0 時，設定主電源切斷之後的</p> <p>(1)減速中以及停止後的動作。 (2)偏差計數器內容的刪除處理。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Fre</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>緊急停止</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>緊急停止</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB：動態煞車操作)</p> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	刪除	1	Free	DB	刪除	2	DB	Free	刪除	3	Free	Free	刪除	4	DB	DB	保持	5	Fre	DB	保持	6	DB	Free	保持	7	Free	Free	保持	8	緊急停止	DB	刪除	9	緊急停止	Free	刪除
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	刪除																																															
1	Free	DB	刪除																																															
2	DB	Free	刪除																																															
3	Free	Free	刪除																																															
4	DB	DB	保持																																															
5	Fre	DB	保持																																															
6	DB	Free	保持																																															
7	Free	Free	保持																																															
8	緊急停止	DB	刪除																																															
9	緊急停止	Free	刪除																																															
68	警報時程序	0~2 [0]	—	<p>驅動器所具備之任何一種保護功能開始動作時，設定錯誤發生之後的減速中或是停止後的動作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 偏差計數器的內容在錯誤清除時將被一起清除。 請參考 P.43 準備篇「時序圖」(異常(警報)發生時(Servo ON 命令狀態))。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	保持	1	Free	DB	保持	2	DB	Free	保持	3	Free	Free	保持																								
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	保持																																															
1	Free	DB	保持																																															
2	DB	Free	保持																																															
3	Free	Free	保持																																															

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
69	Servo Off 時程序	0~9 [0]	—	<p>設定 Servo OFF(SERV-ON 信號：CN X5 PIN 29 ON→OFF)之後的</p> <p>(1)減速中，以及停止後的操作。</p> <p>(2)偏差計數器內容的清除處理。</p> <p>Pr69 的設定值與動作、偏差計數器的處理與 Pr67(主電源關閉時程序)相同。</p> <p>請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>
6A	停止時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達停止中、Servo OFF 時，設定從煞車解除信號(BRK-OFF：CN X5 PIN 10,11)變為 OFF(煞車保持)之後開始，到馬達沒有通電(Servo Free)的時間。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 設定此動作延遲時間(tb)，以避免馬達(工作物)微小的移動/掉落。 請以 $\boxed{\text{Pr6A 的設定} \geq \text{tb}}$，使煞車實際動作後才 Servo OFF。 </div> <p>請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>
6B	動作時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達運轉中 Servo OFF 時，設定從偵測出 Servo ON 輸入信號(SRV-ON：CN X5 PIN 29)變為 OFF(維持制動)之後開始，到煞車解除信號(BRK-OFF：CN X5 PIN10,11)OFF 的時間。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <ul style="list-style-type: none"> 避免因馬達旋轉、造成制動器受損而設定。 馬達旋轉中 Servo OFF，右圖的時間 tb 會小於 Pr6B 設定時間或馬達旋轉速度再 30r/min 以下的任一時間。 </div> <p>請參考 P.45 準備篇「時序圖」(馬達旋轉時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>

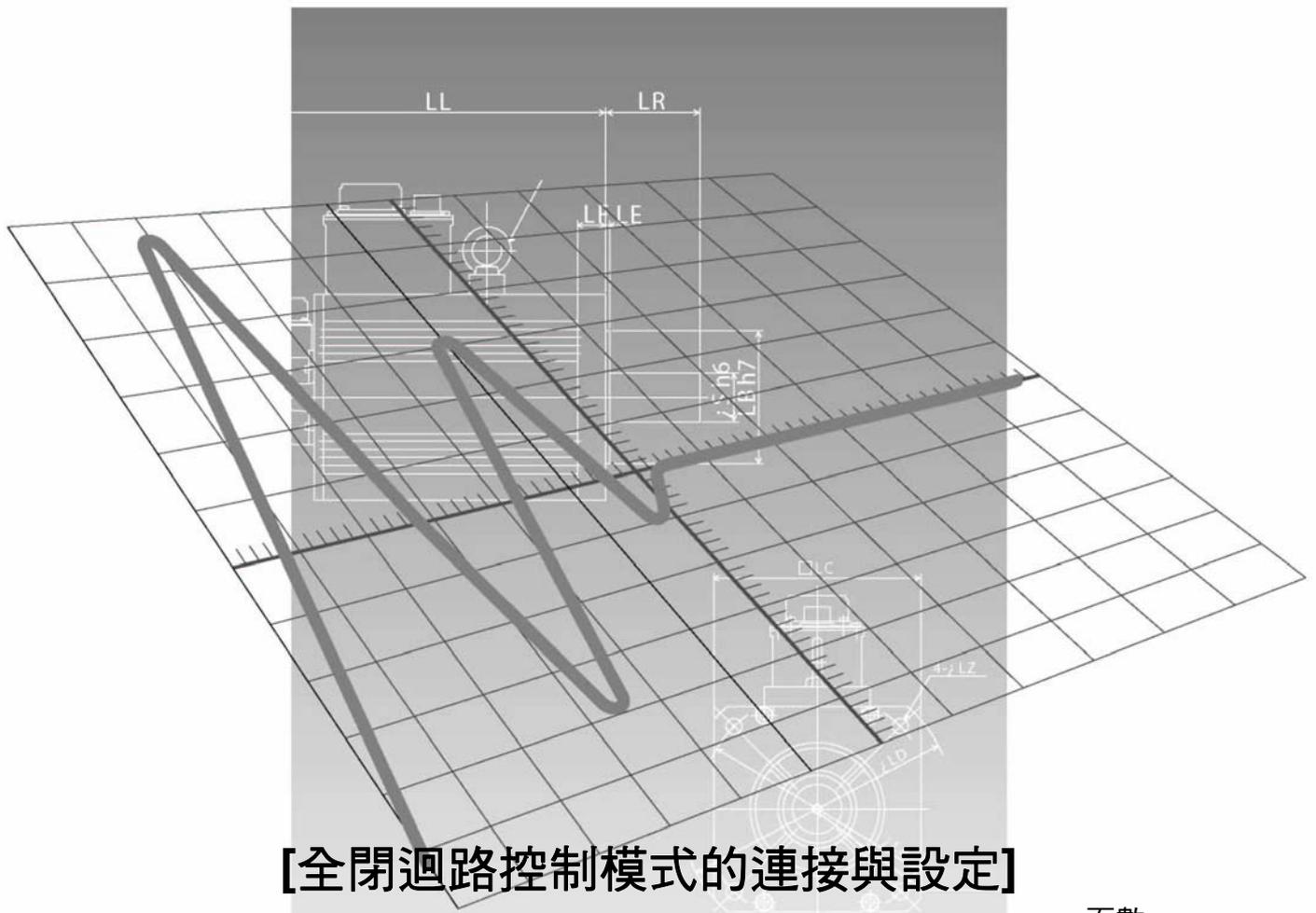
參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容															
6C *	回生電阻外加選擇	0~3 A、B 框 [3] C、D、E、F 框 [0]	—	<p>直接使用驅動器內建的回生電阻，或是不使用內建回生電阻，或是在外部(A 機殼~D 機殼是在接頭 CN X2 的 RB1-RB2 之間連接，E 機殼~F 機殼則是在端子台的 P-B2 之間連接)設置回生電阻器，之後設定本參數。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>使用的回生電阻</th> <th>回生處理以及回生電阻過負載保護</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0] (C,D,E,F 機殼)</td> <td>內置電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。</td> </tr> <tr> <td>[3] (A,B 機殼)</td> <td>沒有</td> <td>回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。</td> </tr> </tbody> </table> <p><重點須知> 使用外加回生電阻時，敬請務必設置溫度保險絲等外部保護。否則無論回生電阻過負載保護設定有效/無效，回生電阻可能因為異常高溫而燒毀。</p> <p><注意> 使用內置回生電阻時，除設定值 0 以外嚴禁設定其他數值，並嚴禁觸碰外加回生電阻。 使用時，外加回生電阻可能因為高溫而燒毀。</p>	設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護	[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。	1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。	2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。	[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。
設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護																	
[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。																	
1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。																	
2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。																	
[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。																	
6D *	主電源關閉測出時間	35~1000 [35]	2ms	主電源連續切斷狀態時，設定測出切斷之前的設定。若是 1000 時，主電源關閉測出則屬無效。															
6E	緊急停止時扭力設定	0~500	%	<p>設定下列緊急停止時的扭力極限：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pr66(驅動禁止時程序)的設定值為 2 的驅動禁止減速時 • Pr67(主電源關閉時程序)設定值為 8、9 的減速時 • Pr69(Servo OFF 時程序)設定值為 8、9 的減速時 <p>設定值 0 時，使用一般的扭力極限。</p>															
71	類比輸入過大設定	0~100 [0]	0.1V	<ul style="list-style-type: none"> • 利用 OFFSET 修正後的電壓，設定類比輸入命令(SPR : CN X5 PIN 14)的過大測出判定準位。 • 設定值為 0 時，Er39(類比輸入過大保護功能)變成無效。 															
72	過載準位設定	0~500 [0]	%	<ul style="list-style-type: none"> • 設定過載準位。以 0 為設定值時，過載準位設定變成 115[%]。 • 一般請使用 0。僅限在希望降低過載準位時才能設定準位。 • 本參數的設定值受限於馬達額定的 115[%]。 															
73	過速度準位設定	0~20000[0]	r/min	<ul style="list-style-type: none"> • 設定過速度準位。以 0 為設定值時，過速度準位設定變成馬達的最高旋轉數×1.2。 • 一般請使用 0。僅限在希望降低過速度準位時才能設定準位。 • 本參數的設定值受限於馬達的最高旋轉數×1.2。 <p><注意> 對設定值的測出誤差分別是 7 芯絕對型編碼器時為±3[r/min]、5 芯增量型編碼器時為±36[r/min]。</p>															

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。



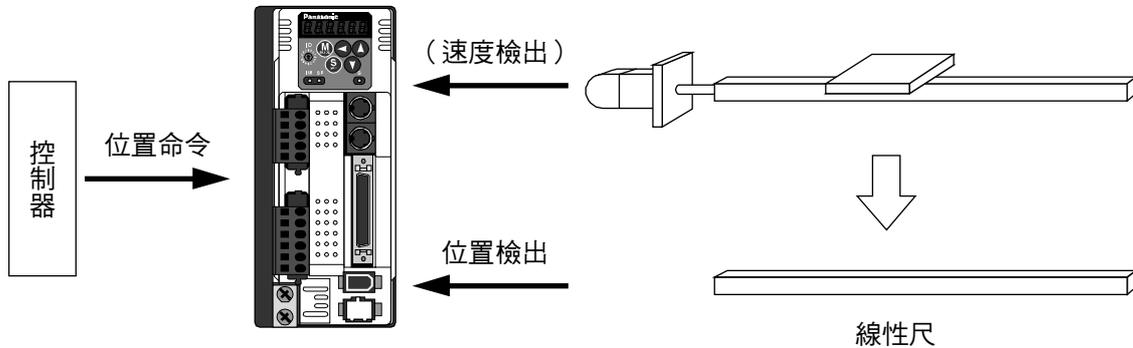
[全閉迴路控制模式的連接與設定]

	頁數
■全閉迴路控制的概要	190
關於全閉迴路控制	190
■全閉迴路控制模式時的控制方塊圖	191
■接頭 CN X5 的配線	192
接頭 CN X5 的配線範例	192
介面線路	193
接頭 CN X5 的輸入訊號與 PIN 編號	195
接頭 CN X5 的輸出訊號與 PIN 編號	201
■接頭 CN X7 的配線	204
接頭 CN X7	204
外部線性尺的配線 CN X7	205
■即時自動增益調諧	206
概要	206
適用範圍	206
操作方法	206
關於適應濾波器	207
自動設定的參數	207
■參數的設定	208
功能選擇相關參數	208
增益濾波器的時間常數等調整相關參數	211
自動增益調諧的相關參數	212
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)	214
位置控制相關參數	216
速度/轉矩控制相關參數	220
序列相關參數	220
全閉迴路相關參數	224

全閉迴路控制的概要

關於全閉迴路控制

所謂全閉迴路控制是指採用配置在外部的線性尺，直接測出、同時回授控制對象的機械位置，藉以控制位置，例如可控制滾珠螺桿的誤差、或避免因溫度影響位置變動。
構成全閉迴路控制系統後，可實現次微米級(Sub Micron Order)的高精度定位。



關於線性尺分周比建議值為 $\frac{1}{20} \leq \text{線性尺分周比} \leq 20$ 。

全閉迴路控制相關注意事項

- (1)請以外部線性尺為標準，輸入命令脈波。
命令脈波與外部線性尺不一致時，使用命令分周倍頻功能(Pr48~Pr4B)，將分周倍頻後的命令脈波設定為符合外部線性尺的標準。
- (2)A4 系列支援串列通訊式的線性尺。使用時請依照下列步驟執行參數初期設定，存入 EEPROM 之後、再開啟電源。

<線性尺相關參數初期設定方法>

- 1) 確認配線後，開啟電源。
- 2) 確認正面面板，或通信軟體「PANATERM®」的回授脈波總和與外部線性尺回授脈波總和的(初期)數值。
- 3) 移動工作物，根據 2)所確認的初期值來確認移動量。
- 4) 回授脈波總和與外部線性尺回授脈波總和的移動量為正負相反時，請設定外部線性尺方向反轉(Pr7C)為 1。
- 5) 請根據以下公式設定外部線性尺分頻比(Pr78~7A)。

$$\begin{aligned} \text{外部線性尺分周比} &= \frac{\text{外部線性尺回授脈波總和變化量}}{\text{回授脈波總和變化量}} \\ &= \frac{\text{Pr78} \times 2^{\text{Pr79}}}{\text{Pr7A}} \end{aligned}$$

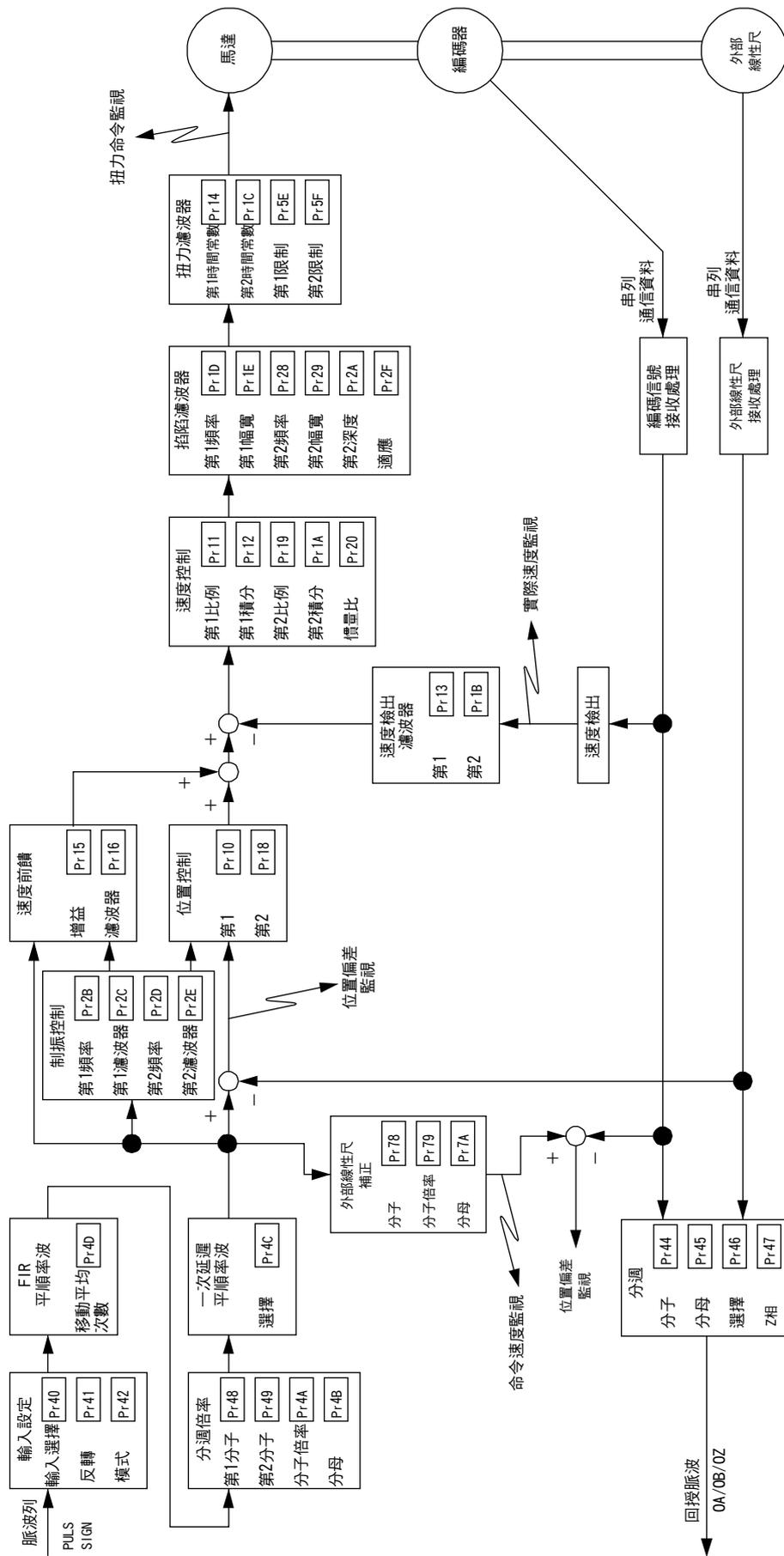
* 如已知外部線性尺分周比設計上的數值時，請設定該數值。

- 6) 為避免機械受損，請以外部線性尺分解能的 16 個脈波單位設定為混合偏差過大(Pr7B)的值。
 - A4 系列是在驅動器內部計算編碼器的位置與線性尺位置之間的差異，並以此作為混合偏差。當線性尺故障、或馬達與負載連結異常時，可使用在避免機器撞機受損。如果偏差範圍設定過大時，以上的檢測反應將會延遲，同時失去檢測異常的效果；如果範圍設定太窄時，可能會在正常操作下，將馬達與機器之間正常的偏差量判斷成異常。

●

* 一旦外部線性尺分周比有誤，即使線性尺與馬達位置一致也可能發生混合偏差過大(Err25)，尤其是長距離移動時。此時，盡可能設定最接近外部線性尺分頻比的數值，同時增大混合偏差過大範圍。

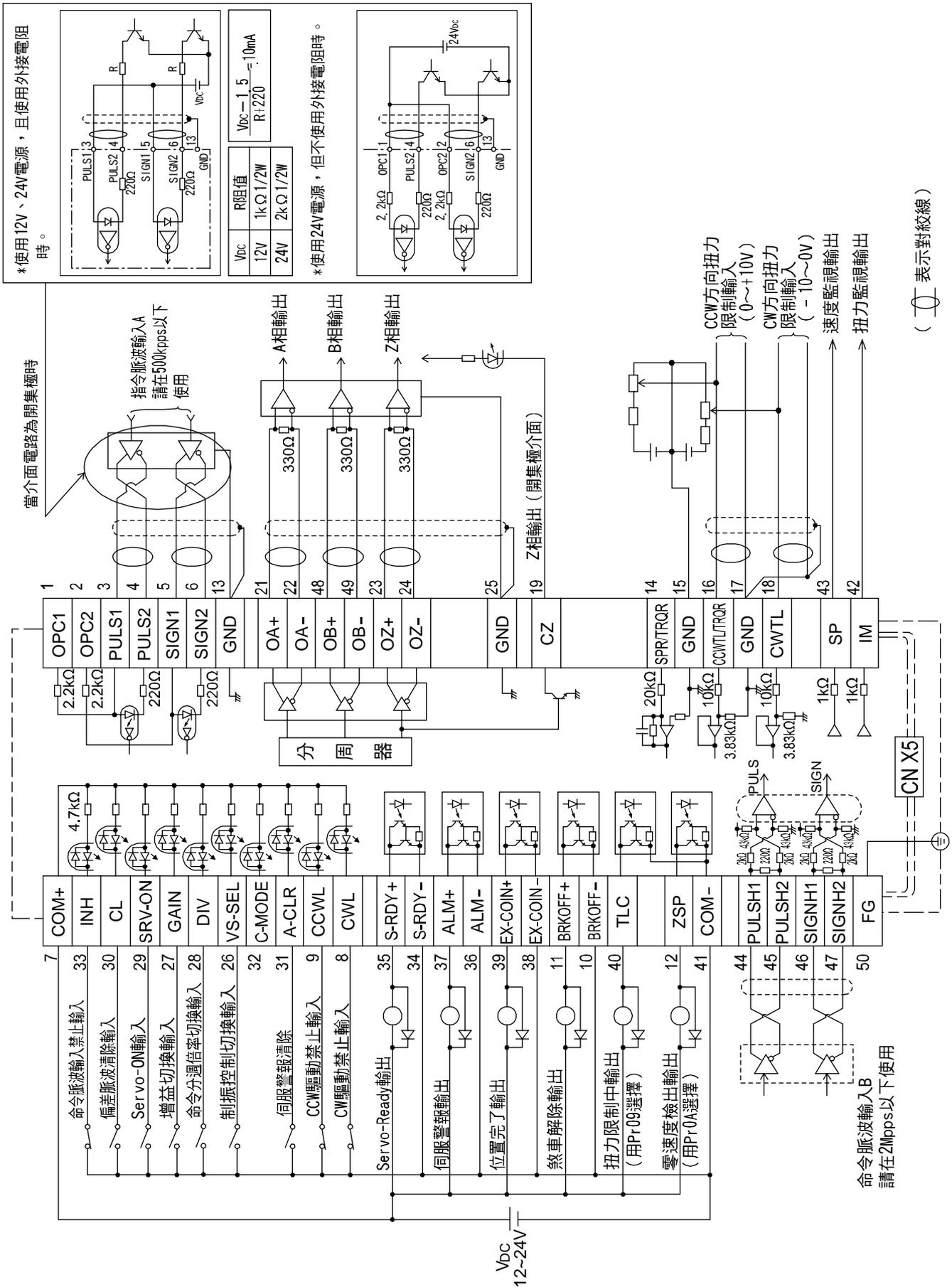
全閉迴路控制模式時的控制方塊圖 [全閉迴路控制模式的連接與設定]



接頭 CN X5 的配線

接頭 CN X5 的配線範例

全閉迴路控制模式的配線範例

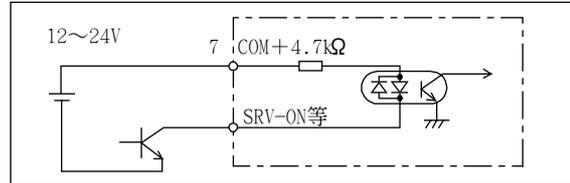
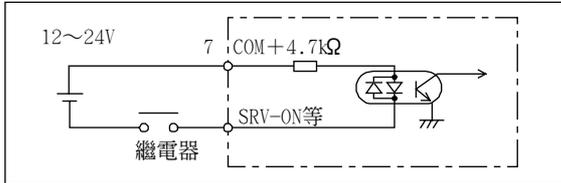


介面線路

輸入迴路

SI 程序輸入信號的連接

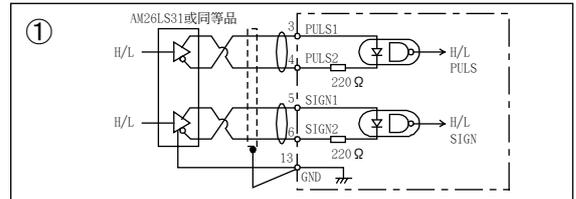
- 連接開關、繼電器等接點，或是電晶體的開集極輸出。
- 使用開關、繼電器等接點輸入時，請選用微小電流用之開關、繼電器，以避免接觸不良。
- 為確保光耦合器的一次側電流足以正常工作，電源(12~24V)電壓最低請使用 11.4V 以上之電源。



PI1 程序輸入信號的連接(脈波列輸入介面)

(1)線驅動器(Line Driver)I/F(輸入脈波頻率：~500kpps)

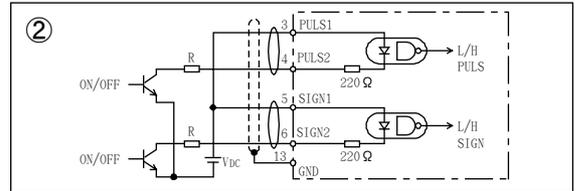
- 這是較不易受到雜訊影響的信號傳送方式，建議您採用此一方法，以增加信號傳送的確實性。



(2)開集極 I/F(輸入脈波頻率：~200kpps)

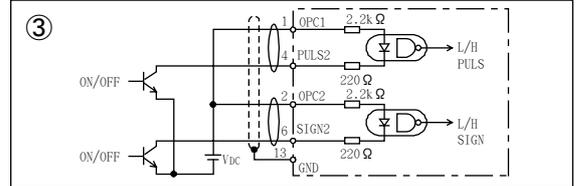
- 此方式須利用外部控制信號用電源(VDC)。
- 須配合 VDC 的電壓採用電流控制電阻(R)。
- 電流控制電阻(R)阻值請參考下表

V _{DC}	R 的規格	$\frac{V_{DC}-1.5}{R+220} \cong 10mA$
12V	1kΩ 1/2W	
24V	2kΩ 1/2W	



(3) 開集極 I/F(輸入脈波頻率：~200kpps)

- 使用 24V 電源，但不使用外接限流電阻時的接線



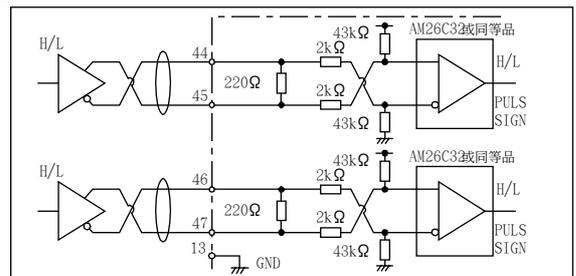
(⊗)表示對絞線。 最高輸入電壓 DC24V 額定電流 100mA

PI2 程序輸入信號的連接(線接收脈波列輸入介面)

線接收(Line Receiver)I/F(輸入脈波頻率：~2Mpps)

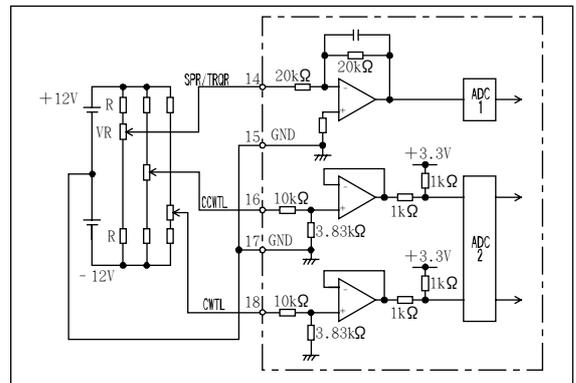
- 這是較不易受到雜訊影響的信號傳送方式，使用線驅動器 I/F 時，建議您採用此一方法，以增加信號傳送的確實性。

(⊗) 表對絞線。



AI 類比命令輸入

- 類比命令輸入共有 SPR/TRQR(PIN 14)、CCWTL(PIN 16)、CWTL(PIN 18)3 組。
- 各輸入的最高容許輸入電壓為 ±10V，各輸入的輸入電阻請參考右圖。
- 採用可變電器(VR)、電阻(R)構成簡易的命令線路時，請依照右圖連接。各輸入的可變範圍若是在-10V~+10V 時，VR 則是 2KΩ、特性 B、1/2W 以上，R 則是 200Ω 1/2W 以上。
- 各命令輸入的 A/D 轉換器分解能如下：
 (1)ADC1：16Bit(SPR/TRQR) (內符號 1Bit) ±10V
 (2)ADC2：10Bit(CCWTL、CWTL)、0~3.3V

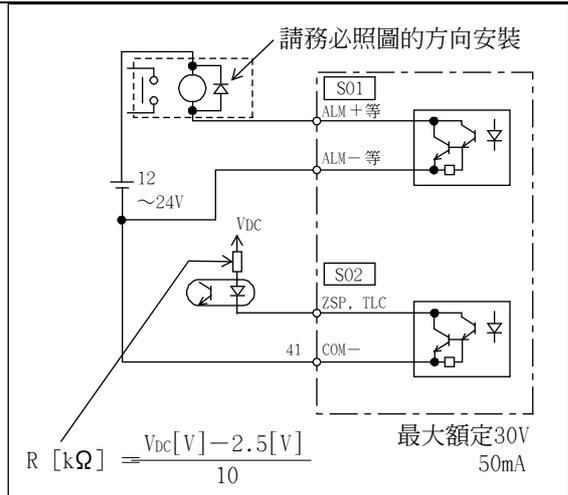


接頭 CN X5 的配線

輸出迴路

SO1 SO2 程序輸出線路

- 輸出線路構成是由達靈頓電晶體的開集極輸出，用來連接繼電器與光耦合器。
- 因連接達靈頓電路之故，輸出用電晶體 ON 時、開集極~射極之間的電壓 VCE(SAT)約為 1V 左右，一般的 TTL IC，因低於 VIL 之故，不可以直接連接，請特別注意。
- 輸出電晶體的射極，可分為個別獨立輸出，以及共陰(與電源 COM-連接)輸出 2 種。
- 所使用之光耦合器的一次側電流適用值若是 10mA 時，請採用圖中的公式來決定電阻值。

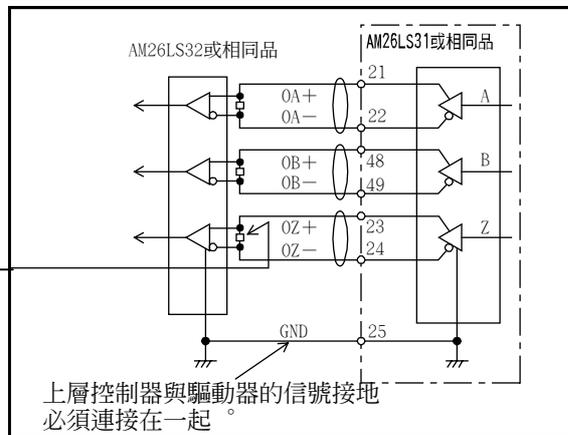


適用之一次側電流值，請參考所使用的機器，或光耦合器的資料表。

PO1 線驅動器(差動輸出)輸出

- 分周處理後的編碼器信號輸出(A 相、B 相、Z 相)，各自透過線驅動器(Line Driver)差動輸出。
- 控制器側，請以線接收器(Line Receiver)接收。屆時線接收器的輸入之間務必安裝終端電阻(300Ω 左右)。
- 非絕緣輸出。

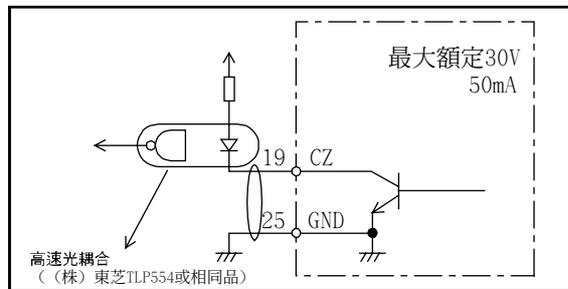
表對絞線。



PO2 開集極輸出

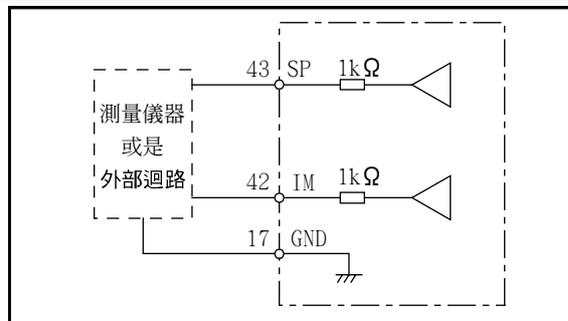
- 透過開集極輸出編碼器信號中的 Z 相信號，非絕緣輸出。
- 通常因為 Z 相信號的脈波寬度較窄，因此控制器端請以高速光耦合器接收。

表對絞線。



AO 類比監控輸出

- 共區分為速度監控信號輸出(SP)，以及扭力監控信號輸出(IM)2種輸出。
- 輸出信號振幅為 ±10V。
- 輸出電阻抗為 1kΩ，請注意連接的測試儀、或是外部線路的輸入電阻抗。



<分解能>

(1)速度監控信號輸出(SP)

根據 6V/3000r/min 的設定(Pr07=3)，經速度換算後的分解能為 8r/min/16mV

(2)扭力監控信號輸出(IM)

根據 3V/額定(100%)扭力關係，經扭力換算後的分解能為 0.4%/12mV

接頭 CN X5 的輸入信號與 PIN 編號

輸入信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																							
控制信號電源(+)	7	COM+	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的+極。 ● 電源電壓使用 12V±5%~24V±5%。 	—																							
控制信號電源(-)	41	COM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 連接外部直流電源(12~24V)的一極。 ● 電源容量因使用之輸入/輸出線路構成而各有不同，建議您使用 0.5A 以上。 	—																							
CW 驅動禁止輸入	8	CWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CW 方向驅動禁止輸入(CWL)。 ● 當機械的可動部超出可往 CW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	 P.193																							
CCW 驅動禁止輸入	9	CCWL	<ul style="list-style-type: none"> ● CCW 方向驅動禁止輸入(CCWL)。 ● 當機械的可動部超出可往 CCW 方向移動的範圍時，請將此信號與 COM- 斷路 (OPEN)。(常閉開關) ● 如果 Pr04(驅動禁止輸入設定)是 1，CWL 輸入則無效。出廠設定值為無效(1)。 ● 可經由 Pr66(驅動禁止時程序)的設定，選擇 CCWL 輸入有效時的煞車動作。出廠設定值為利用動態煞車緊急停止 (Pr66 是 0)。 	 P.193																							
零速度箝制輸入 或是制振控制切換 輸入	26	ZEROSPD VS-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">速度控制 扭力控制</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr06 與 COM-</td> <td style="text-align: center;">內容</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">---</td> <td>ZEROSPD 輸入無效</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">斷路</td> <td>速度命令為零</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">短路</td> <td>正常動作</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">斷路</td> <td>速度命令方向為 CCW</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">短路</td> <td>速度命令方向為 CW</td> </tr> </table> <p>扭力控制下，Pr06=2 時，ZEROSPD 變成無效。</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center; vertical-align: middle;">位置控制 全閉迴路控 制</td> <td colspan="2">● 為制振控制輸入(VS-SEL)。</td> </tr> <tr> <td colspan="2">● Pr24(制振濾波器切換選擇)若是 1 時，當本輸入為開路時，則第 1 制振濾波器(Pr2B, Pr2C)有效，本輸入連接至 COM- 時，則是第 2 制振濾波器(Pr2D, Pr2E)有效。</td> </tr> </table>	速度控制 扭力控制	Pr06 與 COM-		內容	0	---	ZEROSPD 輸入無效	1	斷路	速度命令為零	短路	正常動作	2	斷路	速度命令方向為 CCW	短路	速度命令方向為 CW	位置控制 全閉迴路控 制	● 為制振控制輸入(VS-SEL)。		● Pr24(制振濾波器切換選擇)若是 1 時，當本輸入為開路時，則第 1 制振濾波器(Pr2B, Pr2C)有效，本輸入連接至 COM- 時，則是第 2 制振濾波器(Pr2D, Pr2E)有效。		 P.193	
速度控制 扭力控制	Pr06 與 COM-		內容																								
	0	---	ZEROSPD 輸入無效																								
	1	斷路	速度命令為零																								
		短路	正常動作																								
	2	斷路	速度命令方向為 CCW																								
		短路	速度命令方向為 CW																								
位置控制 全閉迴路控 制	● 為制振控制輸入(VS-SEL)。																										
	● Pr24(制振濾波器切換選擇)若是 1 時，當本輸入為開路時，則第 1 制振濾波器(Pr2B, Pr2C)有效，本輸入連接至 COM- 時，則是第 2 制振濾波器(Pr2D, Pr2E)有效。																										
增益切換輸入 或是扭力極限切換 輸入	27	GAIN TL-SEL	<ul style="list-style-type: none"> ● 因 Pr30(第 2 增益設定)，以及 Pr03(扭力極限選擇)的設定而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Pr03</td> <td style="text-align: center;">Pr30</td> <td style="text-align: center;">與 COM-</td> <td style="text-align: center;">內容</td> </tr> <tr> <td rowspan="4" style="text-align: center;">0~2</td> <td rowspan="2" style="text-align: center;">0</td> <td style="text-align: center;">斷路</td> <td>速度迴路:PI(比例/積分)作動</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">短路</td> <td>速度迴路:P(比例)作動</td> </tr> <tr> <td rowspan="2" style="text-align: center;">1</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 時</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">斷路</td> <td>選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)</td> </tr> <tr> <td rowspan="3" style="text-align: center;">3</td> <td rowspan="3" style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">短路</td> <td>選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">無效</td> </tr> </table> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力極限切換輸入(TL-SEL) ● 本輸入為斷路時、Pr51(第 1 扭力極限設定)有效，本輸入短路至 COM- 時，則是 Pr5F(第 2 扭力極限設定)有效。 <ul style="list-style-type: none"> ● 第 2 增益切換功能的詳細內容請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。 	Pr03	Pr30	與 COM-	內容	0~2	0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動	短路	速度迴路:P(比例)作動	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時		斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)	3	-	短路	選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)	Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時		無效		 P.193
Pr03	Pr30	與 COM-	內容																								
0~2	0	斷路	速度迴路:PI(比例/積分)作動																								
		短路	速度迴路:P(比例)作動																								
	1	Pr31, 36 的設定值若是 2 時																									
		斷路	選擇第 1 增益(Pr10, 11, 12, 13, 14)																								
3	-	短路	選擇第 2 增益(Pr18, 19, 1A, 1B, 1C)																								
		Pr31, 36 的設定值若是 2 以外時																									
		無效																									

■接頭 CN X5 的配線

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路													
命令分周倍率(電子齒輪比)切換輸入	28	DIV INTSPD3	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td>位置控制 全閉迴路 控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 可切換命令脈波的分周倍率分子。 ● 與 COM—短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 ● 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 </td> </tr> <tr> <td>速度控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為內部命令速度選擇 3 輸入(NTSPD3)。 ● INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 </td> </tr> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table> <p><注意> 切換前後的 10ms 左右，切勿輸入命令脈波。</p>	位置控制 全閉迴路 控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 可切換命令脈波的分周倍率分子。 ● 與 COM—短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 ● 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 	速度控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為內部命令速度選擇 3 輸入(NTSPD3)。 ● INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 	扭力控制	本輸入無效。	SI P.193							
位置控制 全閉迴路 控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 可切換命令脈波的分周倍率分子。 ● 與 COM—短路時，命令分周倍率分子從 Pr48(第 1 命令分周倍率分子)，切換至 Pr49(第 2 命令分周倍率分子)。 ● 選擇命令分周倍率時，請參考下表「命令分周倍率分子選擇」。 																
速度控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為內部命令速度選擇 3 輸入(NTSPD3)。 ● INH/INTSPD1 輸入、與 CL/INTSPD2 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考下表「內部速度選擇」。 																
扭力控制	本輸入無效。																
Servo ON 輸入	29	SRV-ON	<ul style="list-style-type: none"> ● 與 COM—短路之後，馬達即為 Servo ON(馬達通電)狀態。 ● 與 COM—的連接若是斷路時，則為 Servo OFF 狀態，並切斷馬達的通電。 ● Servo OFF 時的動態煞車操作、偏差計數器的清除操作，皆可以 Pr69(Servo OFF 時程序)選擇。 <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Servo ON 輸入在開啟電源經過約 2 秒鐘後開始有效(參考 P.42 準備篇「時序圖」)。 2. 切勿以 Servo OFF/Servo ON 來啟動，或停止馬達。 3. 切換至 Servo ON 之後，輸入脈波的命令之前請保持 100ms 以上的時間。 	SI P.193													
偏差計數器清除輸入	30	CL INTSPD2	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <tr> <td rowspan="4">位置控制 全閉迴路控 制</td> <td colspan="2"> <ul style="list-style-type: none"> ● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。 ● 與 COM—短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。 ● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。 </td> </tr> <tr> <th>Pr4E</th> <th>內容</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CL 與 COM—短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CL 從斷路到與 COM—短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。</td> </tr> <tr> <td>速度控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。 ● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。 </td> </tr> <tr> <td>扭力控制</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </table>	位置控制 全閉迴路控 制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。 ● 與 COM—短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。 ● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。 		Pr4E	內容	1	CL 與 COM—短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。	2	CL 從斷路到與 COM—短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。	速度控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。 ● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。 	扭力控制	本輸入無效。	SI P.193
位置控制 全閉迴路控 制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器的清除輸入(CL)。 ● 與 COM—短路之後，即清除偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。 ● 可以在 Pr4E(計數器清除輸入模式)選擇清除模式。 																
	Pr4E	內容															
	1	CL 與 COM—短路期間，清除位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器。															
	2	CL 從斷路到與 COM—短路時，位置偏差計數器，以及全閉迴路偏差計數器只清除 1 次。															
速度控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為內部命令速度選擇 2 輸入(NTSPD2)。 ● INH/INTSPD1 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 段的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。 																
扭力控制	本輸入無效。																
伺服警報清除	31	A-CLR	<ul style="list-style-type: none"> ● 與 COM-連接超過 120ms 以上，可將伺服警報狀態清除。 ● 偏差計數器會在警報清除時一起被清除 ● 有些伺服警報並無法用本輸入清除 詳細請參考 P.252 「保護功能」 	SI P.193													

[全閉迴路控制模式的連接與設定]

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路							
命令脈波輸入禁止輸入 或是內部命令速度選擇 1 輸入	33	INH INTSPD1	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 	 P.193							
			位置控制 全閉迴路控制		<ul style="list-style-type: none"> ● 為命令脈波輸入禁止輸入(INH)。 ● 與 COM- 之間若是斷路時，則不會接受位置脈波命令。 ● 本項輸入可透過 Pr43(命令脈波禁止輸入無效)變成無效。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Pr43</th> <th style="width: 70%;">內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">0</td> <td>INH 有效</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">1[標準出廠值]</td> <td>INH 無效</td> </tr> </tbody> </table>	Pr43	內容	0	INH 有效	1[標準出廠值]	INH 無效
			Pr43		內容						
0	INH 有效										
1[標準出廠值]	INH 無效										
速度控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為內部命令速度選擇 1 輸入(INTSPD1)。 ● CL/INTSPD2 輸入，與 DIV/INTSPD3 組合之後，即可設定內部 8 速的速度，設定的詳細內容請參考 P.131 速度控制模式篇「內部速度選擇」表。 										
扭力控制	本輸入無效。										

■命令分周倍率分子選擇

CN X5 28PIN DIV	命令分周倍率設定
斷路	$\frac{\text{第 1 命令分周倍率分子}(\text{Pr48}) \times 2}{\text{命令分周倍率分母}(\text{Pr4B})}$ <small style="font-size: small; margin-left: 100px;">命令分周倍率分子倍率(Pr4A)</small> <p style="text-align: center;">或是</p> $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 圈的命令脈波數}(\text{Pr4B})}$ <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">*設定為 Pr48=0 之後即可自動設定</p>
短路	$\frac{\text{第 2 命令分周倍率分子}(\text{Pr49}) \times 2}{\text{命令分周倍率分母}(\text{Pr4B})}$ <small style="font-size: small; margin-left: 100px;">命令分周倍率分子倍率(Pr4A)</small> <p style="text-align: center;">或是</p> $\frac{\text{編碼器分解能}^*}{\text{每旋轉 1 圈的命令脈波數}(\text{Pr4B})}$ <p style="text-align: right; margin-right: 50px;">*設定為 Pr49=0 之後即可自動設定</p>

■ 接頭 CN X5 的配線

輸入信號(脈波列)及其功能

依照命令脈波的規格，可從 2 種介面中選擇最適合的輸入介面。

● 線驅動專用脈波列介面

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
命令脈波輸入 1	44	PULSH1	<ul style="list-style-type: none"> ● 位置命令脈波的輸入端子，Pr40(命令脈波輸入選擇)設定為 1 來選擇此信號為脈波輸入。 ● 當控制方式為速度控制、扭力控制等，不需要位置命令的控制模式時則為無效。 	PI2 P.193
	45	PULSH2		
命令符號輸入 1	46	SIGNH1	<ul style="list-style-type: none"> ● 容許輸入的最高頻率為 2Mpps。 ● Pr41(命令脈波旋轉方向設定)，以及 Pr42(命令脈波輸入模式設定)，可選擇 6 種命令脈波輸入形態，詳細內容請參考以下的「命令脈波的輸入形態」。 	
	47	SIGNH2		

● 脈波列介面

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
命令脈波輸入 2	3	PULSH1	<ul style="list-style-type: none"> ● 位置命令脈波的輸入端子，Pr40(命令脈波輸入選擇)設定為 0 來選擇此信號為脈波輸入。 ● 當控制方式為速度控制、扭力控制等，不需要位置命令的控制模式時變成無效。 ● 容許輸入的最高頻率在線驅動器 I/F 輸入時為 500kpps，在開集極輸入時則是 200kpps。 	PI2 P.193
	4	PULSH2		
命令符號輸入 2	5	SIGNH1	<ul style="list-style-type: none"> ● Pr41(命令脈波旋轉方向設定)，以及 Pr42(命令脈波輸入模式設定)，可選擇 6 種命令脈波輸入形態，詳細內容請參考以下的「命令脈波的輸入形態」。 	
	6	SIGNH2		

■ 命令脈波的輸入形態

Pr41 (命令脈波 旋轉方向設定) 設定值	Pr42 (命令脈波 輸入模式設定) 設定值	命令脈波 型式	信號名	CCW命令	CW命令
【0】	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN		
	【1】	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN		
	3	脈波列 + 符號	PULS SIGN		
1	0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN		
	1	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN		
	3	脈波列 + 符	PULS SIGN		

PULS 與脈波輸入
CW 脈波列+CCW 脈波列、脈波列+符號
時，為上緣(rising edge)觸發處理脈波列

若是 2 相脈波時，則是在各緣(edge) 觸發
處理脈波列。

■ 命令脈波輸入信號的容許輸入最高頻率，以及最低必要時間範圍

PULS/SIGN 信號的輸入 I/F	容許輸入最高頻率	最小必要時間寬度					
		t1	t2	t3	t4	t5	t6
線驅動器 I/F 專用脈波列介面	2Mpps	500ns	250ns	250ns	250ns	250ns	250ns
脈波列介面	線驅動介面	500kpps	2us	1us	1us	1us	1us
	開集極介面	200kpps	5us	2.5us	2.5us	2.5us	2.5us

命令脈波輸入信號的上升/下降時間請控制在 0.1 μs 以下。

輸入信號(類比命令)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																		
速度命令輸入 或是 扭力命令輸入	14	SPR TRQR	<ul style="list-style-type: none"> 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>3</td> <td>位置/速度</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 速度控制選擇時的外部速度命令輸入 (SPR)。 速度命令的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr51(速度命令輸入反轉) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>位置/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為扭力命令(TRQR) 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>其他</td> <td>其他控制模式</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 16Bit(內符號 1Bit)。 $\pm 32767[\text{LSB}] = \pm 10[\text{V}]$、$1[\text{LSB}] \approx 0.3[\text{mV}]$ 	Pr02	控制模式	功能	3	位置/速度	<ul style="list-style-type: none"> 速度控制選擇時的外部速度命令輸入 (SPR)。 速度命令的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr51(速度命令輸入反轉) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 	4	位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為扭力命令(TRQR) 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	<ul style="list-style-type: none"> 為扭力命令(TRQR) 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) 	1	<ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 	其他	其他控制模式	本輸入無效。	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">A</div> P.193
Pr02	控制模式	功能																				
3	位置/速度	<ul style="list-style-type: none"> 速度控制選擇時的外部速度命令輸入 (SPR)。 速度命令的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr51(速度命令輸入反轉) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																				
4	位置/扭力	<ul style="list-style-type: none"> 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。 <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為扭力命令(TRQR) 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) </td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	<ul style="list-style-type: none"> 為扭力命令(TRQR) 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) 	1	<ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 														
Pr5B	內容																					
0	<ul style="list-style-type: none"> 為扭力命令(TRQR) 扭力的增益、極性、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) Pr52(扭力命令 OFFSET) Pr57(扭力命令濾波器設定) 																					
1	<ul style="list-style-type: none"> 為速度限制(SPL) 速度限制(SPL)的增益、OFFSET 以及濾波器的設定如下: Pr50(速度命令輸入增益) Pr52(速度命令 OFFSET) Pr57(速度命令濾波器設定) 																					
其他	其他控制模式	本輸入無效。																				

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

<重點須知>

SPR/TRQR/SPL 的類比命令輸入，請勿施加超過 ±10V 的電壓。

■ 接頭 CN X5 的配線

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路																
CCW 方向 扭力極限輸入 或是 扭力命令輸入	16	CCWTL	● 依照 Pr02(控制模式設定)變更功能。	[A] P.193																
		TRQR	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">2 4</td> <td rowspan="2">扭力控制 位置/扭力</td> <td>● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。</td> </tr> <tr> <td> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table> </td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>速度/扭力</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> <tr> <td>4 5 其他</td> <td>位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入(CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V)，藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 10Bit(內符號 1Bit)。 ±511[LSB]=±11.9[V]、1[LSB]≒23[mV]</p>		Pr02	控制模式	功能	2 4	扭力控制 位置/扭力	● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 	5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。
Pr02	控制模式	功能																		
2 4	扭力控制 位置/扭力	● 因 Pr5B(扭力命令選擇)而各有不同的功能。																		
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr5B</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>本輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 </td> </tr> </tbody> </table>	Pr5B	內容	0	本輸入無效。	1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 												
Pr5B	內容																			
0	本輸入無效。																			
1	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR) ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																			
5	速度/扭力	<ul style="list-style-type: none"> ● 為扭力命令(TRQR)輸入 ● 命令的增益、極性設定如下: Pr5C(扭力命令輸入增益) Pr5D(扭力命令輸入反轉) ● OFFSET 以及濾波器無法設定。 																		
4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CCW 方向類比扭力極限輸入(CCWTL)。 ● 施加正電壓(0~+10V)，藉以限制 CCW 方向的扭力(約+3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 																		
CW 方向 扭力極限輸入	18	CWTL	● 依照 Pr02(控制模式設定)變更功能。	[A] P.193																
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr02</th> <th>控制模式</th> <th>功能</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>2 4 5</td> <td>扭力控制 位置/扭力 速度/扭力</td> <td>● 選擇扭力控制時，本項輸入無效。</td> </tr> <tr> <td>4 5 其他</td> <td>位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V)，藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 </td> </tr> </tbody> </table> <p>● 本項輸入的 A/D 轉換器分解能為 10Bit(內符號 1Bit)。 ±511[LSB]=±11.9[V]、1[LSB]≒23[mV]</p>		Pr02	控制模式	功能	2 4 5	扭力控制 位置/扭力 速度/扭力	● 選擇扭力控制時，本項輸入無效。	4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V)，藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 							
Pr02	控制模式	功能																		
2 4 5	扭力控制 位置/扭力 速度/扭力	● 選擇扭力控制時，本項輸入無效。																		
4 5 其他	位置/扭力 速度/扭力 其他控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 為 CW 方向類比扭力極限輸入(CWTL)。 ● 施加正電壓(0~-10V)，藉以限制 CW 方向的扭力(約-3V/額定扭力) ● 將 Pr03(扭力極限選擇)設定為 0 以外，本項輸入即屬無效。 																		

*上表複合式的控制模式中， / 中底線表示當選擇該控制模式時，此功能有效。

<重點須知>

CWTL、CCWTL/TRQR 的類比命令輸入，請勿施加超過±10V 的電壓。

接頭 CN X5 的輸出信號與 PIN 編號

輸出信號(共通)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路						
外部制動器解除信號	11 10	BRK-OFF+ BRK-OFF-	<ul style="list-style-type: none"> ● 啟動馬達電磁制動器的時序信號輸出。 ● 根據電磁制動器解除的時序，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr6A(停止時機械制動器操作設定)、Pr6B(啟動時機械制動器操作設定)設定本信號的輸出時序，詳細內容請參考 P.42 準備篇「時序圖」。 	SO1 P.194						
Servo Ready 輸出	35 34	S-RDY+ S-RDY-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示驅動器可通電狀態的輸出信號。 ● 控制/主電源導通之後，若不是警報狀態時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.194						
伺服警報輸出	37 36	ALM+ ALM-	<ul style="list-style-type: none"> ● 表示警報發生狀態的輸出信號。 ● 正常時電晶體輸出即為 ON，發生警報時電晶體輸出為 OFF。 	SO1 P.194						
位置完了 或是 全閉迴路位置完了 或是 速度到達輸出	39 38	COIN+ COIN- EX-COIN+ EX-COIN- AT-SPEED+ AT-SPEED-	<ul style="list-style-type: none"> ● 因控制模式而各有不同的功能。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20%; text-align: center;">位置控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">全閉迴路控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">速度控制 扭力控制</td> <td> <ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 </td> </tr> </table>	位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 	速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 	SO1 P.194
位置控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為位置完了輸出(COIN)。 ● 位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
全閉迴路控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為全閉迴路位置完了輸出(EX-COIN)。 ● 全閉迴路位置偏差脈波的絕對值低於 Pr60(位置完了範圍)的設定值以下時，電晶體輸出即為 ON。 ● 可根據 Pr63(位置完了輸出設定)、選擇輸出方法。 									
速度控制 扭力控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 為速度到達輸出(AT-SPEED)。 ● 馬達實際速度超過 Pr62(到達速度)的設定值時，電晶體輸出即為 ON。 									
零速度測出信號	12 (41)	ZSP (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr0A(ZSP 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 1、輸出零速度測出信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.194						
扭力限制中信號輸出	40 (41)	TLC (COM-)	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出信號因 Pr09(TLC 輸出選擇)而各有不同的涵義。 ● 標準出廠設定值設定為 0、輸出扭力限制中信號。 ● 詳細內容請參考下表「TLC、ZSP 輸出選擇」。 	SO1 P.194						

■TLC、ZSP 輸出選擇

Pr09 Pr0A 的數值	X TLC : PIN 40 的輸出	X5 ZSP : PIN 12 的輸出
0	■ 扭力限制中輸出(X5 TLC Pr09 標準出廠設定) Servo ON 時，扭力命令在扭力極限限制時、電晶體輸出即為 ON。	
1	■ 零速度測出輸出(X5 ZSP Pr0A 標準出廠設定) 馬達速度下降至 Pr61 所設定的速度以下時、電晶體輸出即為 ON。	
2	■ 警告信號輸出 發生回生過大警告、過載警告、電池警告、風扇鎖死警告或是外部線性尺警告時，輸出電晶體即為 ON。	
3	■ 回生過大警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
4	■ 過載警告 回生過負載保護的警報發生準位達到 85%以上時，輸出電晶體即為 ON。	
5	■ 電池警告 絕對型編碼器用電池的電壓下降至約 3.2v 以下時，輸出電晶體即為 ON。	
6	■ 風扇鎖死警告 在風扇停止超過 1s 以上時，輸出電晶體即為 ON。	
7	■ 外部線性尺警告 外部線性尺的溫度達到 65°C 以上、或是信號強度轉弱(必須調整安裝等)時，輸出電晶體即為 ON，只在全閉迴路控制時有效。	
8	■ 速度一致輸出 加減速處理之前，速度命令與馬達速度之間的差距位於 Pr61 所設定的範圍內時，輸出電晶體即為 ON，只在速度控制、扭力控制時有效。	

■ 接頭 CN X5 的配線

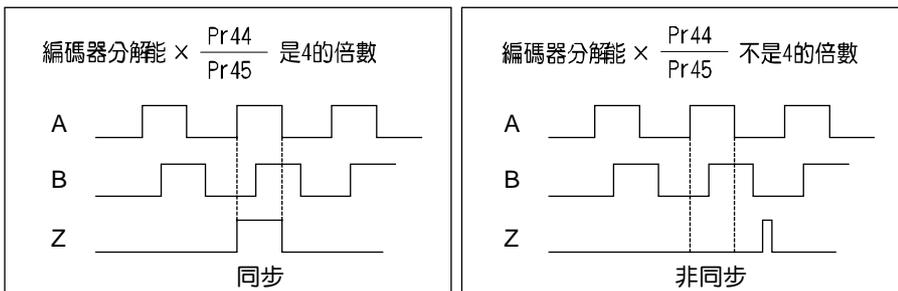
輸出信號(脈波列)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
A 相輸出	21	OA+	<ul style="list-style-type: none"> ● 利用差動輸出分周處理後的編碼器信號、或是外部線性尺信號(A、B、Z 相)。(相當於 RS422) ● 可根據 Pr44(脈波輸出分周分子)、Pr45(脈波輸出分周分母)設定分周比。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PO1</div> P.194
	22	OA-		
B 相輸出	48	OB+	<ul style="list-style-type: none"> ● 可在 Pr46(脈波輸出邏輯反轉)選擇對 A 相脈波的 B 相邏輯關係與輸出 Source。 ● 以外部線性尺信號為輸出 Source 時，可以 Pr47(外部線性尺 Z 相設定)設定 Z 相脈波的輸出間隔。 	
	49	OB-		
Z 相輸出	23	OZ+	<ul style="list-style-type: none"> ● 輸出線路的線驅動器 I/F，其地線係連接至信號地線(GND)，並非絕緣。 ● 輸出最高頻率為 4Mpps(4 倍增後)。 	
	24	OZ-		
Z 相輸出	19	CZ	<ul style="list-style-type: none"> ● Z 相信號的開集極輸出。 ● 輸出線路的電晶體射極，係連接至信號地線(GND)，並非絕緣 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px;">PO2</div> P.194

<說明事項>

● 輸出來源若是編碼器時

- 編碼器分解能 $\times \frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相為同步輸出，除此之外的倍率設定度，Z 向脈波的幅寬是等於編碼器分解能，寬度比 A 相窄所以無法與 A 相同步。



- 如果是 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，在輸出第一次的 Z 相脈波時，有時可能無法像上圖的脈波輸出；若以此脈波輸出為控制信號時，使用前請務必確認馬達旋轉一圈以上，而且 Z 相最少輸出 1 次。

● 輸出來源若是外部線性尺時

- 以外部線性尺為輸出來源時，在絕對位置(48bit)橫跨 0(000000000000h)之前，不會輸出 Z 相脈波。
- 絕對位置橫跨 0 之後的 Z 相脈波，每一個依照 Pr17(外部線性尺 Z 相設定)所設定的 A 相脈波、與 A 相同步輸出。

輸出信號(類比輸出)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路		
扭力監控 信號輸出	42	IM	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr08(扭力監控(IM)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr08 的數值設定其比例。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">AO</div> P.194		
			Pr08		信號的涵義	功能
			0, 11, 12		扭力命令	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達扭力等比例帶極性的電壓輸出。 +：表 CCW 方向產生扭力 -：表 CW 方向產生扭力
			1~5		位置偏差	<ul style="list-style-type: none"> ● 與位置偏差脈波數等比例帶極性的電壓輸出。 +：位置命令在馬達位置的 CCW 方向 -：位置命令在於馬達位置的 CW 方向
速度監控 信號輸出	43	SP	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照 Pr07(速度監控(SP)選擇)，輸出信號各有不同的涵義。 ● 可根據 Pr07 的數值、設定比例。 	<div style="border: 1px solid black; padding: 2px; display: inline-block;">AO</div> P.194		
			Pr08		信號的涵義	功能
			0~4		馬達旋轉速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與馬達轉速等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉
			5~9		命令速度	<ul style="list-style-type: none"> ● 與命令速度等比例帶極性的電壓輸出。 +：表往 CCW 方向旋轉 -：表往 CW 方向旋轉

輸出信號(其他)及其功能

信號名稱	PIN No.	記號	功能	I/F 線路
信號接地	13, 15, 17, 25	GND	<ul style="list-style-type: none"> ● 信號地線 ● 控制信號用電源(COM-)在驅動器內部絕緣。 	—
機殼接地	50	FG	<ul style="list-style-type: none"> ● 在驅動器內部連接地線端子。 	—

■ 接頭 CN X7 的配線

接頭 CN X7

敬請自行準備外部線性尺的電源，或是使用以下面外部線性尺用電源輸出(250mA 以下)。

適用	接頭接腳	內容
外部線性尺用電源輸出	1	EX5V
	2	EX0V
外部線性尺訊號輸出/輸入 (串列訊號)	5	EXPS
	6	EXPS
機殼接地	外殼	FG

<重點須知>

外部線性尺用電源輸出的 EX0V，請連接至接頭 CN X5 所連接的控制迴路地線。

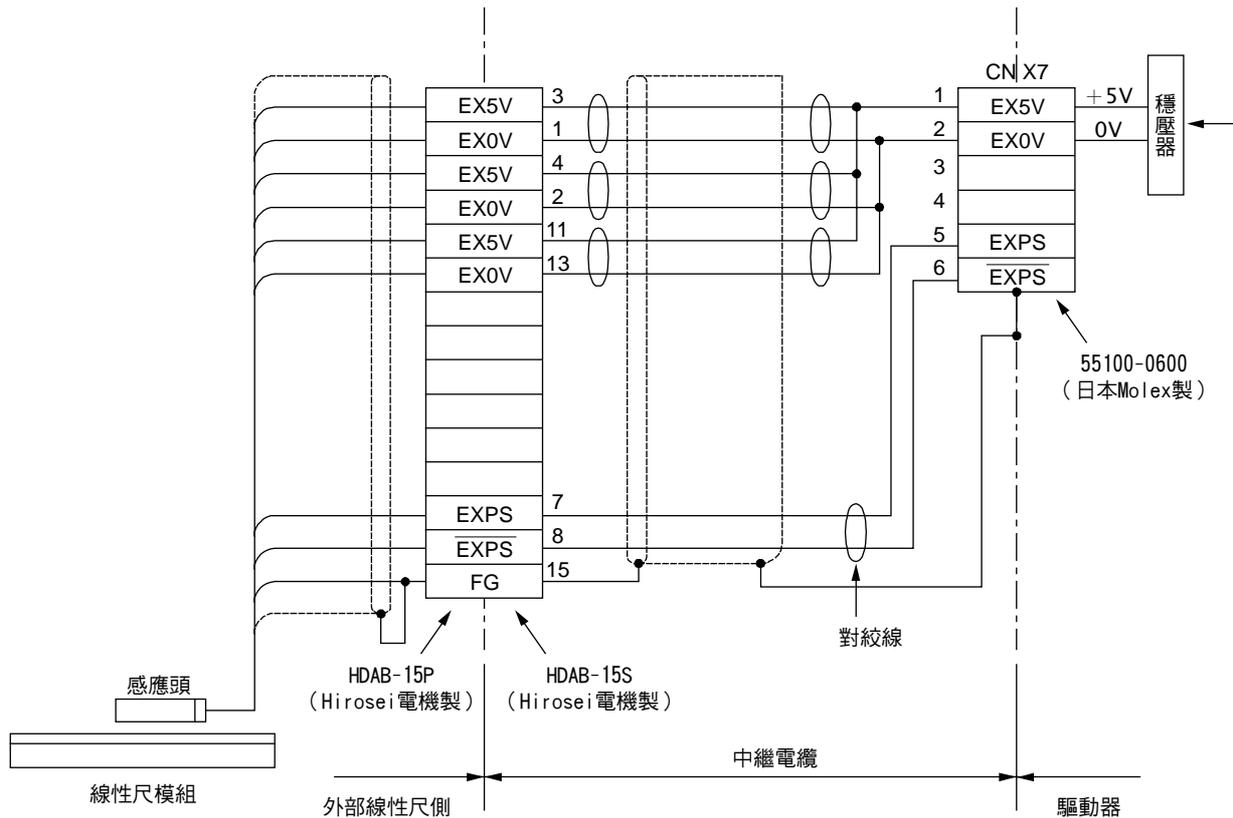
<重點須知>

上表列舉之 PIN No.以外的 PIN(PIN 3, 4)，請勿進行任何連接。

外部線性尺的配線 CN X7

將來自外部線性尺的訊號連線至外部線性尺接頭 CN X7。

- (1) 外部線性尺用電纜線的線芯最少需要 0.18 mm^2 以上的截面積，並且為有遮蔽對絞線。
- (2) 電纜線的長度最長為 20m 以內。配線長度較長時，為避免電源電壓下降的影響，電源部分建議您採用兩組配線。
- (3) 請將外部線性尺的遮蔽線連接至轉接纜線的遮蔽線。此外驅動器側的遮蔽線請務必連接至 CN X7 的機殼接地 (FG)。
- (4) 電源線(L1、L2、L3、L1C(r)、L2C(t)、U、V、W、(⊕))的配線盡可能保持距離(30 cm以上)。切勿穿過同一線槽，或是綁在一起。
- (5) CN X7 的空 PIN，請勿進行任何連接。



即時自動增益調整

概要

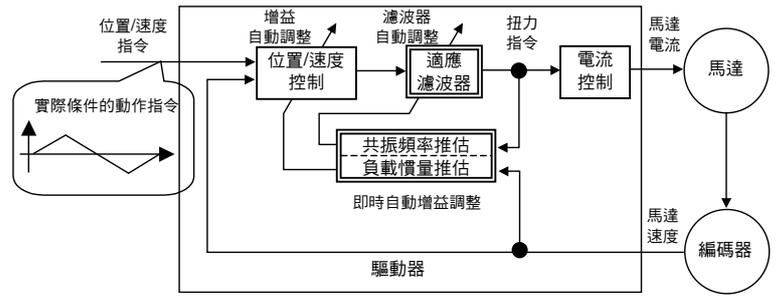
即時推估出機械的負載慣量，配合推估結果、自動設定最適當的增益。此外，透過適應濾波器，在共振之下、自動控制振動。

適用範圍

- 即時自動增益調整適用於所有的控制模式。

注意事項

在右列條件下，即時自動增益調整有時可能無法正常操作。屆時，請採用正常模式自動增益調整(參考 P.236 調整篇)，或以手動進行手動增益調整(參考 P.240 調整篇)。



阻礙即時自動增益調整操作的條件	
負載慣量	<ul style="list-style-type: none"> ● 小於或是大於轉動慣量時(低於 3 倍,或是 20 倍以上) ● 負載慣量的變化迅速時(低於 10[s])
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械剛性超低時 ● 出現間隙等的鬆動時
操作型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度低於 100[r/min]，以及持續使用低速時 ● 加減速在 1[s]低於 2000[r/min]以下時時 ● 加減速扭力低於偏重/黏性磨擦扭力時 ● 速度超過 100[r/min]以上、加減速在 1[s]超出 2000[r/min]以上的條件，未能持續達到 50[ms]以上時

操作方法

- (1)停止馬達(Servo OFF)。
- (2)Pr21(即時自動增益調整模式設定)設定為 1~7，出廠設定為 1。

設定值	即時自動增益調整	操作中的負載慣量變化狀態
0	未使用	—
[1]	一般模式	沒有變化
2		變化遲緩
3		變化急速
4	垂直軸模式	沒有變化
5		變化遲緩
6		變化急速
7	無增益切換模式	沒有變化

- 負載慣量的變化狀態大時，設定為 3，或 6。
 - 在垂直軸使用時，請使用 4~6。
 - 因增益切換而產生振動時，請使用 7。
 - 可能是共振的影響時，Pr23(適應濾波器模式設定)請設定為有效。
- (3)Pr22(即時自動增益調整機械剛性)請設定為 0，或是較低的數值。
 - (4)將馬達 Servo ON，並依照一般模式啟動機械。
 - (5)希望提高響應特性時，請逐漸升高 Pr22(即時自動增益調整機械剛性)。但是如果出現異常聲音，或振動時，請立即退回到較低的數值(0~3)。
 - (6)如須記錄結果時，請存入 EEPROM。

將操作盒的接頭插入驅動器的 CN X4，並打開驅動器的電源。

r 0

參數 Pr21的設定

壓下 S_{SET} 。 dP_SPd
 壓下 M_{MODE} 。 PR_00
 用 \uparrow \downarrow 選擇想要設定的參數No. PR_21
 (此處是以Pr21為例子。)

壓下 S_{SET} 。 1
 用 \uparrow \downarrow 改變數值。
 壓下 S_{SET} 。 PR_21

參數 Pr22的設定

用 \uparrow 選擇Pr22。 PR_22
 壓下 S_{SET} 。 4
 用 \uparrow 將數值變大、
 用 \downarrow 將數值變小。
 壓下 S_{SET} 。 (出荷設定)

從這裡開始寫入EEPROM

壓下 M_{MODE} 。 EE_SEt
 壓下 S_{SET} 。 EEP --
 持續壓住 \uparrow (約5秒)後，
 如右圖條型符號會持續增加。

寫入開始 (瞬間顯示)

StArt
 結束 FinIsh rESEt Error

寫入結束 錯誤發生

寫入完成之後，請參考P60, 61[各模式的構成]，
 返回選擇畫面。

關於適應濾波器

Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0 以外時，適應濾波器開始有效。

適應濾波器根據操作中馬達速度所出現的振動成份，推估出共振頻率，自動設定陷陷濾波器的係數，從扭力命令排除共振成份，藉以降低共振點的振動。

下列條件下，適應濾波器可能無法正常操作，屆時請遵照手動調整步驟，採用第 1 陷陷濾波器(Pr1D、Pr1E)，以及第 2 陷陷濾波器(Pr28~2A)，來抑制共振。

關於陷陷濾波器的詳細內容，請參考 P.246 調整篇「機械共振的控制」。

阻礙適應濾波器操作的條件	
共振點	<ul style="list-style-type: none"> ● 共振頻率低於 300[Hz]以下時 ● 共振峰值太低、或控制增益太低時，馬達速度上並未出現該影響時 ● 出現多個共振點時
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 因間隙等非線性的因素，而出現馬達速度有高頻變動時
命令型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 加減速在 1[s]急速升高至 30000[r/min]以上時

<說明事項>

Pr23 在 0 以外時，適應濾波器有時也會變成無效，請參考 P.235 調整篇「適應濾波器無效化」。

自動設定的參數

自動調整以下的參數

Pr No.	名稱
10	第 1 位置迴路增益
11	第 1 速度迴路增益
12	第 1 速度迴路積分時間常數
13	第 1 速度測出濾波器
14	第 1 扭力濾波器時間常數
18	第 2 位置迴路增益
19	第 2 速度迴路增益
1A	第 2 速度迴路積分時間常數
1B	第 2 速度測出濾波器
1C	第 2 扭力濾波器時間常數
20	慣量比
2F	適應濾波器頻率

Pr No.	名稱	設定值
15	速度前饋	300
16	前饋濾波器時間常數	50
27	瞬間速度觀測設定	0
30	第 2 增益設定	1
31	第 1 控制切換模式	10
32	第 1 控制切換延遲時間	30
33	第 1 控制切換準位	50
34	第 1 控制切換時遲滯	33
35	位置增益切換時間	20
36	第 2 控制切換模式	0

<說明事項>

- 當即時自動增益調整有效時，不可變更自動調整的參數。
- 在位置控制或全閉迴路控制時，當 Pr21(即時自動調整模式設定)為 1~6 時，Pr31 會變為 10，其他模式下則為 0。

注意事項

(1)在驅動器啟動，且 Servo ON 之後，或是 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)升高時，在推估負載慣量之前，或是適應濾波器穩定之前，可能會出現異常聲音或振動，如果立即消失則不屬於異常；如果異常聲音或振動反覆持續超過 3 次以上時，請盡可能依序採取以下的因應措施。

- 1) 暫時將正常操作時的參數存入 EEPROM
- 2) 降低 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)
- 3) Pr21(即時自動調整模式設定)、Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)暫時設定為 0，然後再設定為 0 以外的數值(慣量推估、適用操作的重新設定)
- 4) Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0、適應濾波器變成無效，以手動設定陷陷濾波器。

(2)出現異常聲音或振動之後，Pr20(慣量比)或 Pr2F(適應濾波器頻率)的數值可能出現極大變化。屆時請實施以上的因應措施。

(3)在即時自動增益調整的結果當中，Pr20(慣量比)以及 Pr2F(適應濾波器頻率)每 30 分鐘存入 EEPROM，再次開啟電源時，將以該資料為初期值並自動調整。

(4)即時自動增益調整設定為有效時，Pr27(瞬間速度觀測設定)自動變成無效(0)。

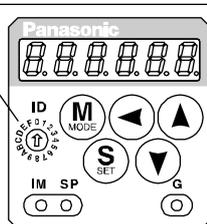
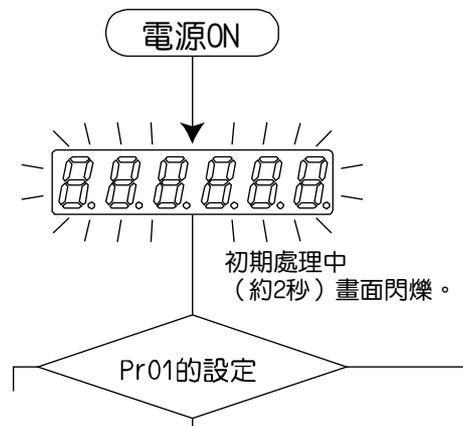
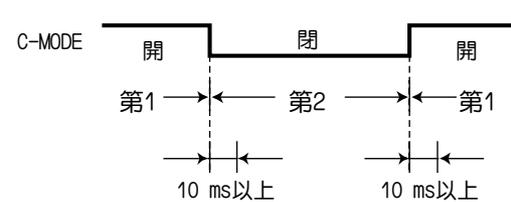
(5)扭力控制時，雖然一般適應濾波器變成無效，Pr02(控制模式設定)=4, 5 時，若選擇扭力控制時，則仍舊維持切換前的控制模式時的適應濾波器頻率。

(6)在測試運轉功能中「PANATERM®」的頻率特性測量中，負載慣量推估為無效。

參數的設定

功能選擇相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																						
00 *	馬達軸名稱	0~15[1]	<p>多軸採用 RS232C/485 與電腦等上層控制器通訊時，主機必須辨識存取 (access) 那個軸。本參數可辨識馬達軸名稱、編號。</p> <ul style="list-style-type: none"> 根據正面面板的旋鈕開關 (ID) 設定值 (0~F) 在電源ON時的設定，決定馬達軸名稱。 此一數值變成串列通訊時的軸編號。 本參數的設定值不會影響到伺服機操作。 旋鈕開關 (ID) 以外的方式、無法變更Pr00的設定。 																																						
01 *	LED 初期狀態	0~17[1]	<p>在電源開啟後的初期狀態，選擇正面面板 7 段 LED 所顯示的資料種類。</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;">  <p>顯示的詳細請參考P. 51準備編「參數與模式的設定」。</p> </div> <div style="flex: 2;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內 容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位置偏差</td></tr> <tr><td>【1】</td><td>馬達旋轉數</td></tr> <tr><td>2</td><td>轉矩輸出</td></tr> <tr><td>3</td><td>控制模式</td></tr> <tr><td>4</td><td>輸入/輸出訊號狀態</td></tr> <tr><td>5</td><td>錯誤原因、履歷</td></tr> <tr><td>6</td><td>軟體版本</td></tr> <tr><td>7</td><td>警告</td></tr> <tr><td>8</td><td>回生負載率</td></tr> <tr><td>9</td><td>過載負載率</td></tr> <tr><td>10</td><td>慣量比</td></tr> <tr><td>11</td><td>回受脈波總和</td></tr> <tr><td>12</td><td>命令脈波總和</td></tr> <tr><td>13</td><td>外部比例尺誤差</td></tr> <tr><td>14</td><td>外部比例尺回受脈波總和</td></tr> <tr><td>15</td><td>馬達自動辨識功能</td></tr> <tr><td>16</td><td>類比輸入值</td></tr> <tr><td>17</td><td>未旋轉的原因</td></tr> </tbody> </table> </div> </div>	設定值	內 容	0	位置偏差	【1】	馬達旋轉數	2	轉矩輸出	3	控制模式	4	輸入/輸出訊號狀態	5	錯誤原因、履歷	6	軟體版本	7	警告	8	回生負載率	9	過載負載率	10	慣量比	11	回受脈波總和	12	命令脈波總和	13	外部比例尺誤差	14	外部比例尺回受脈波總和	15	馬達自動辨識功能	16	類比輸入值	17	未旋轉的原因
設定值	內 容																																								
0	位置偏差																																								
【1】	馬達旋轉數																																								
2	轉矩輸出																																								
3	控制模式																																								
4	輸入/輸出訊號狀態																																								
5	錯誤原因、履歷																																								
6	軟體版本																																								
7	警告																																								
8	回生負載率																																								
9	過載負載率																																								
10	慣量比																																								
11	回受脈波總和																																								
12	命令脈波總和																																								
13	外部比例尺誤差																																								
14	外部比例尺回受脈波總和																																								
15	馬達自動辨識功能																																								
16	類比輸入值																																								
17	未旋轉的原因																																								
02 *	控制模式設定	0~6[1]	<p>設定所使用的控制模式。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">控制模式</th> </tr> <tr> <th>第2模式</th> <th>第2模式</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>0</td><td>位 置</td><td>—</td></tr> <tr><td>【1】</td><td>速 度</td><td>—</td></tr> <tr><td>2</td><td>扭 力</td><td>—</td></tr> <tr><td>3※1</td><td>位 置</td><td>速 度</td></tr> <tr><td>4※1</td><td>位 置</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>5※1</td><td>速 度</td><td>扭 力</td></tr> <tr><td>6</td><td>全閉迴路</td><td>—</td></tr> </tbody> </table> <p>※1) 設定為3、4、5的複合模式時，可根據控制模式切輸入 (C-MODE)。選擇第1、或是第2。 C-MODE斷路時：選擇第1模式 C-MODE短路時：選擇第2模式 在切換前後10ms以內，請勿輸入指令。</p> 	設定值	控制模式		第2模式	第2模式	0	位 置	—	【1】	速 度	—	2	扭 力	—	3※1	位 置	速 度	4※1	位 置	扭 力	5※1	速 度	扭 力	6	全閉迴路	—												
設定值	控制模式																																								
	第2模式	第2模式																																							
0	位 置	—																																							
【1】	速 度	—																																							
2	扭 力	—																																							
3※1	位 置	速 度																																							
4※1	位 置	扭 力																																							
5※1	速 度	扭 力																																							
6	全閉迴路	—																																							

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																											
03	扭力極限選擇	0~3[1]	<p>設定 CW 方向/CCW 方向的扭力極限方式。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>CCW</th> <th>CW</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>X5 CCWTL : PIN 19</td> <td>X5 CCWTL : PIN 19</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td colspan="2">Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>根據 Pr5E 設定</td> <td>根據 Pr5E 設定</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td colspan="2">增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定</td> </tr> </tbody> </table> <p>設定值 0 時，CCWTL、CWTL 因為 Pr5E(第 1 扭力極限設定)而達到極限。扭力控制時，與本參數無關，Pr5E 變成 CCW/CW2 種方向的極限值。</p>	設定值	CCW	CW	0	X5 CCWTL : PIN 19	X5 CCWTL : PIN 19	[1]	Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值		2	根據 Pr5E 設定	根據 Pr5E 設定	3	增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定													
設定值	CCW	CW																												
0	X5 CCWTL : PIN 19	X5 CCWTL : PIN 19																												
[1]	Pr5E 是 CCW/CW 2 種方向的極限值																													
2	根據 Pr5E 設定	根據 Pr5E 設定																												
3	增益/TL-SEL 輸入開路時：根據 Pr5E 設定 增益/TL-SEL 輸入短路時：根據 Pr5F 設定																													
04 *	驅動禁止輸入設定	0~2[1]	<p>特別是直線驅動時，基於避免因為工作物超越而造成機械受損，如下圖所示，在軸的兩端設置極限開關，禁止驅動至開關運轉的方向，驅動器備有驅動禁止功能，並設定該驅動禁止輸入的操作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>CCWL/ CWL 輸入</th> <th>輸入</th> <th>連接 COM-</th> <th>操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">0</td> <td rowspan="4">有效</td> <td rowspan="2">CCWL (CN X5-9PIN)</td> <td>連接</td> <td>CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CCW 方向禁止、CW 方向許可</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">CWL (CN X5-8PIN)</td> <td>連接</td> <td>CW 側的極限開關未啟動的正常狀態</td> </tr> <tr> <td>斷路</td> <td>CW 方向禁止、CCW 方向許可</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>無效</td> <td colspan="3">同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>有效</td> <td colspan="3">CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> Pr04 設為 0，驅動禁止輸入有效時，以 Pr66(驅動禁止時程序)所設定的程序進行減速、停止，詳細內容請參考 Pr66(驅動禁止時程序)的說明。 Pr04 設為 0，而 CCWL、CWL 輸入同樣都是斷路時，驅動器判斷為異常狀態，會出現 Err38(驅動禁止輸入保護)跳脫保護。 用在垂直軸時，若工作物上方的極限開關動作時，可能造成朝上的扭力消失，工作物向下移動，此時可以將 Pr66 設為 2；或是不使用此功能，而用上層控制器來處理行程極限。 	設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	連接 COM-	操作	0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可	CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態	斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可	[1]	無效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。			2	有效	CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)		
設定值	CCWL/ CWL 輸入	輸入	連接 COM-	操作																										
0	有效	CCWL (CN X5-9PIN)	連接	CCW 側的極限開關未啟動的正常狀態																										
			斷路	CCW 方向禁止、CW 方向許可																										
		CWL (CN X5-8PIN)	連接	CW 側的極限開關未啟動的正常狀態																										
			斷路	CW 方向禁止、CCW 方向許可																										
[1]	無效	同樣略過 CCWL/CWL 輸入，驅動禁止功能變成無效。																												
2	有效	CCW/CW 禁止輸入其中之一連接 COM-之後變更斷路時，發生 Err38(驅動禁止輸入保護)																												
07	速度監控(SP)選擇	0~9[1]	<p>設定類比速度監控信號輸出(SP : CN X5 PIN 43)的涵義，以及輸出電壓準位與速度的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>SP 的信號</th> <th>輸出電壓準位與速度的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td rowspan="5">馬達實際速度</td> <td>6V/47 r/min</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>[3]</td> <td>6V/300r/min</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td rowspan="5">命令速度</td> <td>6V/47r/min</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>6V/188r/min</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>6V/750r/min</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>6V/3000r/min</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>1.5V/3000r/min</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係	0	馬達實際速度	6V/47 r/min	1	6V/188r/min	2	6V/750r/min	[3]	6V/300r/min	4	1.5V/3000r/min	5	命令速度	6V/47r/min	6	6V/188r/min	7	6V/750r/min	8	6V/3000r/min	9	1.5V/3000r/min		
設定值	SP 的信號	輸出電壓準位與速度的關係																												
0	馬達實際速度	6V/47 r/min																												
1		6V/188r/min																												
2		6V/750r/min																												
[3]		6V/300r/min																												
4		1.5V/3000r/min																												
5	命令速度	6V/47r/min																												
6		6V/188r/min																												
7		6V/750r/min																												
8		6V/3000r/min																												
9		1.5V/3000r/min																												

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																																		
08	扭力監控(IM)選擇	0~12 [0]	<p>設定類比扭力監控信號輸出(IM : CN X5 PIN 42)的涵義，以及輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>IM 的信號</th> <th>輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力命令</td> <td>3V / 額定(100%)扭力</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td rowspan="5">位置偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td rowspan="4">全閉迴路偏差</td> <td>3V / 31 脈波</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>3V / 125 脈波</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>3V / 500 脈波</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>3V / 2000 脈波</td> </tr> <tr> <td>10</td> <td></td> <td>3V / 8000 脈波</td> </tr> <tr> <td>11</td> <td rowspan="2">扭力命令</td> <td>3V / 200%扭力</td> </tr> <tr> <td>12</td> <td>3V / 400%扭力</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係	[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力	1	位置偏差	3V / 31 脈波	2	3V / 125 脈波	3	3V / 500 脈波	4	3V / 2000 脈波	5	3V / 8000 脈波	6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波	7	3V / 125 脈波	8	3V / 500 脈波	9	3V / 2000 脈波	10		3V / 8000 脈波	11	扭力命令	3V / 200%扭力	12	3V / 400%扭力
設定值	IM 的信號	輸出準位與扭力，或偏差脈波數的關係																																			
[0]	扭力命令	3V / 額定(100%)扭力																																			
1	位置偏差	3V / 31 脈波																																			
2		3V / 125 脈波																																			
3		3V / 500 脈波																																			
4		3V / 2000 脈波																																			
5		3V / 8000 脈波																																			
6	全閉迴路偏差	3V / 31 脈波																																			
7		3V / 125 脈波																																			
8		3V / 500 脈波																																			
9		3V / 2000 脈波																																			
10		3V / 8000 脈波																																			
11	扭力命令	3V / 200%扭力																																			
12		3V / 400%扭力																																			
09	TLC 輸出選擇	0~8 [0]	<p>設定扭力限制中輸出(TLC : CN X5 PIN 40)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="8">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	1	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出												
設定值	功能	備考																																			
[0]	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																			
1	零速度測出輸出																																				
2	回生過大/過負載/絕對型電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																				
3	回生過大警告發生輸出																																				
4	過載警告輸出																																				
5	絕對型電池警告輸出																																				
6	風扇鎖死警告輸出																																				
7	外部線性尺警告輸出																																				
8	速度一致輸出																																				
0A	ZSP 輸出選擇	0~8 [1]	<p>分配零速度測出輸出(ZSP : CN X5 PIN 12)的功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>功能</th> <th>備考</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>扭力限制中輸出</td> <td rowspan="8">左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>零速度測出輸出</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>回生過大警告發生輸出</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>過載警告輸出</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>絕對型電池警告輸出</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>風扇鎖死警告輸出</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>外部線性尺警告輸出</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>速度一致輸出</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	功能	備考	0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」	[1]	零速度測出輸出	2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出	3	回生過大警告發生輸出	4	過載警告輸出	5	絕對型電池警告輸出	6	風扇鎖死警告輸出	7	外部線性尺警告輸出	8	速度一致輸出												
設定值	功能	備考																																			
0	扭力限制中輸出	左列各輸出的詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」																																			
[1]	零速度測出輸出																																				
2	回生過大/過負載/絕對型蓄電池/風扇鎖死/外部線性尺其中之一的警告輸出																																				
3	回生過大警告發生輸出																																				
4	過載警告輸出																																				
5	絕對型電池警告輸出																																				
6	風扇鎖死警告輸出																																				
7	外部線性尺警告輸出																																				
8	速度一致輸出																																				
0B *	絕對型編碼器設定	0~2 [1]	<p>設定 17 bit 的絕對型編碼器使用方法</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>作為絕對型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>作為增量型編碼器使用</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 使用 5 芯 2500P/r 增量型編碼器時，該參數無效。</p>	設定值	內容	0	作為絕對型編碼器使用	[1]	作為增量型編碼器使用	2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數																										
設定值	內容																																				
0	作為絕對型編碼器使用																																				
[1]	作為增量型編碼器使用																																				
2	雖作為絕對型編碼器使用，但忽略多圈計數																																				
0C *	RS232C 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	<p>設定 RS232C 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> <th>設定值</th> <th>傳送速率</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>2400bps</td> <td>3</td> <td>19200bps</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>4800bps</td> <td>4</td> <td>38400bps</td> </tr> <tr> <td>[2]</td> <td>9600bps</td> <td>5</td> <td>57600bps</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	傳送速率	設定值	傳送速率	0	2400bps	3	19200bps	1	4800bps	4	38400bps	[2]	9600bps	5	57600bps																		
設定值	傳送速率	設定值	傳送速率																																		
0	2400bps	3	19200bps																																		
1	4800bps	4	38400bps																																		
[2]	9600bps	5	57600bps																																		

[全閉迴路控制模式的連接與設定]

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容			
OD*	RS485 通訊傳送速率設定	0~5 [2]	設定 RS485 通訊的通訊速度。 傳送速率誤差為±0.5%			
			設定值	傳送速率	設定值	傳送速率
			0	2400bps	3	19200bps
			1	4800bps	4	38400bps
			[2]	9600bps	5	57600bps
OE*	正面面板 Lock 設定	0~1 [0]	正面面板的操作可限定在監控模式。 可避免因不慎變更參數等而引起的錯誤操作。			
			設定值	內容		
			[0]	全面有效		
			1	僅限監控模式		
			<注意> 即使本參數為 1，仍可透過通訊功能、使得參數變更有效。 請在本參數回復 0 之後，使用「PANATERM®」或是控制台。			

增益濾波器的時間常數等調整相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
10	第 1 位置迴路增益	1~3000 A,B,C 機殼[63]* D,E,F 機殼[32]*	1/s	決定位置控制系的響應特性。 如果位置迴路增益能夠盡量提高設定，即可縮短定位時間。但如果設定的太高，也會引起振動，須特別注意。
11	第 1 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	決定速度迴路的響應特性。 由於位置迴路增益提高設定後、可提升伺服整體的響應特性，因此必須提高設定速度迴路增益。但如果設定的太高，也會引起振動，須特別注意。 <注意> Pr20 慣量比正確設定時，Pr11 的設定單位變成(Hz)。
12	第 1 速度迴路積分時間常數	1~1000 A,B,C 機殼[16]* D,E,F 機殼[31]*	ms	設定速度迴路的積分時間常數。 設定值越小、停止時的誤差越快達到 0。 設定為“999”仍保持積分功能。 設定為“1000”則無積分功能。
13	第 1 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	測出速度之後，低通濾波器(LPF)的時間常數可設定為 6 個階段(0~5)。 設定值越大，時間常數越大，雖然可使馬達所產生的噪音變小，相對卻降低響應特性，一般請使用出廠設定值(0)。
14	第 1 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	設定插入扭力命令部之 1 次延遲濾波器的時間常數。 可有效抑制因扭轉共振引起的振動。
15	速度前饋式	-2000 ~2000 [300]*	0.1%	設定位置控制時的速度前饋量。 雖然設定值越高，位置偏差越小並提升響應特性，但容易造成 Over Shoot，須特別注意。
16	前饋式濾波器時間常數	0~6400 [50]*	0.01ms	設定插入速度前饋部之 1 次延遲濾波器的時間常數。 速度前饋設定的越高，可能引起速度的 Over Shoot，運轉時的聲音變大時，設定該濾波器可達到改善的效果。

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
18	第 2 位置迴路增益	0~3000 A,B,C 機殼[73]* D,E,F 機殼[38]*	1/s	位置迴路、速度迴路、速度測出濾波器、扭力命令濾波器各自具備 2 組的增益或是時間常數(第 1、第 2)。關於第 1、第 2 的增益、時間常數切換的詳細內容請參考 P.226 調整篇。 各自的功能、內容與上述的第 1 增益、時間常數相同。
19	第 2 速度迴路增益	1~3500 A,B,C 機殼[35]* D,E,F 機殼[18]*	Hz	
1A	第 2 速度迴路積分時間常數	1~1000 [1000]*	Ms	
1B	第 2 速度測出濾波器	0~5 [0]*	—	
1C	第 2 扭力濾波器時間常數	0~2500 A,B,C 機殼[65]* D,E,F 機殼[126]*	0.01ms	
1D	第 1 陷陷頻率	100~ 1500 [1500]	Hz	設定第 1 共振抑制陷陷濾波器的頻率。 該參數設定為"1500"，陷陷濾波器的功能變成無效。
1E	第 1 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	第 1 共振抑制陷陷濾波器的寬度可設定為 5 個階段。 設定值越大、陷陷寬度越大。 一般請使用出廠設定值。

自動增益調整的相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																							
20	慣量比	0~10000 [250]*	%	設定負載慣量對馬達轉子慣量的百分比。 $\text{Pr20} = (\text{負載慣量} / \text{馬達轉子慣量}) \times 100 \text{ 「\%」}$ 執行正常自動增益調整之後，在一定的操作之後會自動推估負載慣量，推估結果會反映到本參數。 即時自動調整有效時，會隨時推估慣量比，並且每 30 分鐘會儲存慣量比至 EEPROM。 <注意> 慣量比正確設定時，Pr11、Pr19 的設定單位變成(Hz)。Pr20 慣量比比實際大時，速度迴路增益的設定單位也會變大，Pr20 慣量比比實際小時，速度迴路增益的設定單位也會變小。																							
21	即時自動增益調整模式設定	0~7 [1]	—	設定即時自動增益調整的操作模式。 數值設定為 3、6 時，雖然可以迅速因應動作中的慣量變化，但可能因為某些運動曲線而變得不穩定，一般請設定為 1 或 4 使用。 以垂直軸使用時，請設定為 4~6 使用。 因增益切換而引起振動時，請設定為 7 使用。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>即時自動調整</th> <th>動作中的負載慣量變化狀態</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>無效</td> <td>—</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td rowspan="3">一般模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>變化遲緩</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>變化急速</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="3">垂直軸模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>變化遲緩</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>變化急速</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>無增益切換模式</td> <td>幾乎沒有變化</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態	0	無效	—	[1]	一般模式	幾乎沒有變化	2	變化遲緩	3	變化急速	4	垂直軸模式	幾乎沒有變化	5	變化遲緩	6	變化急速	7	無增益切換模式	幾乎沒有變化
設定值	即時自動調整	動作中的負載慣量變化狀態																									
0	無效	—																									
[1]	一般模式	幾乎沒有變化																									
2		變化遲緩																									
3		變化急速																									
4	垂直軸模式	幾乎沒有變化																									
5		變化遲緩																									
6		變化急速																									
7	無增益切換模式	幾乎沒有變化																									

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																					
22	即時自動調整機械剛性選擇	0~15 A、B、C 機殼[4]* D、E、F 機殼[1]*	—	<p>以 16 個階段設定即時自動調整有效時的機械剛性。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px auto; width: fit-content;"> <p style="text-align: center;">低← 機械剛性 →高 低← 伺服增益 →高 Pr22 0 • 1 ----- 14 • 15 低← 響應特性 →高</p> </div> <p><注意> 設定值急速變大時，造成增益跟著激烈變化而直接衝擊機械。因此務必先從較小的設定值開始，一邊觀察機械的運轉，然後再適當逐漸增大。</p>																					
23	適應濾波器模式設定	0~2 [1]	—	<p>設定適應濾波器的的操作。</p> <p>0：無效 1：有效 2：維持(變更為 2 時，維持適應濾波器的頻率)</p> <p><注意> 適應濾波器設定為無效之後，Pr2F 適應濾波器頻率重新設定為 0。在扭力控制模式，適應濾波器無效。</p>																					
24	制振濾波器切換選擇	0~2 [0]	—	<p>使用制振濾波器時、選擇切換方法。</p> <p>0：不切換(第 1 或第 2、2 種都有效) 1：制振控制切換輸入(VS-SEL)之後，可選擇第 1、或是第 2。 VS-SEL 斷路時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) VS-SEL 短路時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E) 2：可切換位置命令方向 CCW 方向時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) CW 方向時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E)</p>																					
25	正常模式自動增益調整操作設定	0~7 [0]	—	<p>設定正常模式自動增益調整時的操作型式。</p> <table border="1" style="margin: 10px auto; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>旋轉量</th> <th>旋轉方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">2[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CW→CW</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td rowspan="4" style="text-align: center;">1[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>CW→CW</td> </tr> </tbody> </table> <p>例)設定值為 0 時、往 CCW 方向旋轉 2 次、往 CW 方向旋轉 2 次。</p>	設定值	旋轉量	旋轉方向	[0]	2[旋轉]	CCW→CW	1	CW→CCW	2	CCW→CCW	3	CW→CW	4	1[旋轉]	CCW→CW	5	CW→CCW	6	CCW→CCW	7	CW→CW
設定值	旋轉量	旋轉方向																							
[0]	2[旋轉]	CCW→CW																							
1		CW→CCW																							
2		CCW→CCW																							
3		CW→CW																							
4	1[旋轉]	CCW→CW																							
5		CW→CCW																							
6		CCW→CCW																							
7		CW→CW																							
26	軟體極限設定	0~1000 [0]	0.1 轉	<p>針對位置命令輸入範圍、設定馬達可操作的範圍。 超出設定值時，發生 Err34 軟體極限保護。 設定值若是 0 時、則屬無效。</p>																					
28	第 2 陷陷頻率	100~ 1500 [1500]	Hz	<p>設定第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷頻率。 該參數設定為"1500"，陷陷濾波器的功能變成無效。</p>																					
29	第 2 陷陷寬度選擇	0~4 [2]	—	<p>選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷寬度。 設定值越大、陷陷寬度越大。 一般請使用出廠設定值。</p>																					
2A	第 2 陷陷深度選擇	0~99 [0]	—	<p>選擇第 2 共振抑制陷陷濾波器的陷陷深度。 設定值越大陷陷深度越淺，相位的延遲變少。</p>																					

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																						
22	即時自動調整機械剛性選擇	0~15 A、B、C 機殼[4]* D、E、F 機殼[1]*	—	<p>以 16 個階段設定即時自動調整有效時的機械剛性。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>低←</td> <td>機械剛性</td> <td>→高</td> </tr> <tr> <td>低←</td> <td>伺服增益</td> <td>→高</td> </tr> <tr> <td>Pr22</td> <td>0 • 1 ----- 14 • 15</td> <td></td> </tr> <tr> <td>低←</td> <td>響應特性</td> <td>→高</td> </tr> </table> <p><注意> 設定值急速變大時，造成增益跟著激烈變化而直接衝擊機械。因此務必先從較小的設定值開始，一邊觀察機械的運轉，然後再適當逐漸增大。</p>	低←	機械剛性	→高	低←	伺服增益	→高	Pr22	0 • 1 ----- 14 • 15		低←	響應特性	→高										
低←	機械剛性	→高																								
低←	伺服增益	→高																								
Pr22	0 • 1 ----- 14 • 15																									
低←	響應特性	→高																								
23	適應濾波器模式設定	0~2 [1]	—	<p>設定適應濾波器的的操作。</p> <p>0：無效 1：有效 2：維持(變更為 2 時，維持適應濾波器的頻率)</p> <p><注意> 適應濾波器設定為無效之後，Pr2F 適應濾波器頻率重新設定為 0。在扭力控制模式，適應濾波器無效。</p>																						
24	制振濾波器切換選擇	0~2 [0]	—	<p>使用制振濾波器時、選擇切換方法。</p> <p>0：不切換(第 1 或第 2、2 種都有效) 1：制振控制切換輸入(VS-SEL)之後，可選擇第 1、或是第 2。 VS-SEL 斷路時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) VS-SEL 短路時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E) 2：可切換位置命令方向 CCW 方向時：選擇第 1 制振濾波器(Pr2B、Pr2C) CW 方向時：選擇第 2 制振濾波器(Pr2D、Pr2E)</p>																						
25	正常模式自動增益調整操作設定	0~7 [0]	—	<p>設定正常模式自動增益調整時的操作型式。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>旋轉量</th> <th>旋轉方向</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td rowspan="3">2[旋轉]</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td rowspan="4">1[旋轉]</td> <td>CW→CW</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CCW→CW</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CW→CCW</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>CCW→CCW</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td></td> <td>CW→CW</td> </tr> </tbody> </table> <p>例)設定值為 0 時、往 CCW 方向旋轉 2 次、往 CW 方向旋轉 2 次。</p>	設定值	旋轉量	旋轉方向	[0]	2[旋轉]	CCW→CW	1	CW→CCW	2	CCW→CCW	3	1[旋轉]	CW→CW	4	CCW→CW	5	CW→CCW	6	CCW→CCW	7		CW→CW
設定值	旋轉量	旋轉方向																								
[0]	2[旋轉]	CCW→CW																								
1		CW→CCW																								
2		CCW→CCW																								
3	1[旋轉]	CW→CW																								
4		CCW→CW																								
5		CW→CCW																								
6		CCW→CCW																								
7		CW→CW																								
26	軟體極限設定	0~1000 [0]	0.1 轉	<p>針對位置命令輸入範圍、設定馬達可操作的範圍。 超出設定值時，發生 Err34 軟體極限保護。 設定值若是 0 時、則屬無效。</p>																						
27	瞬間速度觀測設定	0~1 [0]*	—	<p>剛性高的機器，使用瞬間速度觀測，提高速度測出精度之餘，同時可兼顧高應答化以及降低停止時的振動。</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>瞬間速度觀測</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]*</td> <td>無效</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>有效</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>使用時，務必正確設定 Pr20 慣量比。 Pr21 即時自動調諧模式設定為 0 以外(有效)時，Pr27 變成 0(無效)。</p> </div>	設定值	瞬間速度觀測	[0]*	無效	1	有效																
設定值	瞬間速度觀測																									
[0]*	無效																									
1	有效																									

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
2B	第 1 制振頻率	0~2000 [0]	0.1Hz	設定第 1 制振頻率，藉以控制負載前端振動的制振控制。 測量負載前端振動的頻率，單位設定為 0.1[Hz]。 設定頻率為 10.0~200.0[Hz]，設定為 0~99 時，則無效。 使用時請參考 P.250 調整篇「制振控制」。
2C	第 1 制振濾波器設定	-200~2000 [0]	0.1Hz	設定 Pr2B(第 1 制振頻率)時，發生扭力飽和時請將此設定變小； 希望快速反應時，可提高此設定。 一般請設定為 0 使用，請參考 P.250 調整篇「制振控制」。 <注意> 除設定範圍外，此執亦被限定在 10.0[Hz]-Pr2B \leq Pr2C \leq Pr2B。
2D	第 2 制振頻率	0~2000 [0]	0.1Hz	設定第 2 制振頻率，藉以控制負載前端振動的制振控制。 測量負載前端振動的頻率，單位設定為 0.1[Hz]。 設定頻率為 10.0~200.0[Hz]，設定為 0~99 時，則無效。 使用時，請參考 P.250 調整篇「制振控制」。
2E	第 2 制振濾波器設定	-200~2000 [0]	0.1Hz	設定 Pr2D(第 2 制振頻率)時，發生扭力飽和時請將此設定變小； 希望快速反應時，可提高此設定。 一般請設定為 0 使用，請參考 P.250 調整篇「制振控制」。 <注意> 除設定範圍外，此執亦被限定在 10.0[Hz]-Pr2D \leq Pr2E \leq Pr2D。
2F	適應濾波器頻率	0~64 [0]	—	顯示適應濾波器頻率表的數值。(參考 P.234 調整篇) 本參數在適應濾波器有效(Pr23(適應濾波器模式設定)為 0 以外時) 時即自動設定，無法變更。 0~4：濾波器無效 5~48：濾波器有效 49~64：根據 Pr22 變更濾波器有效/無效 適應濾波器有效時，本參數每 30 分鐘即寫入 EEPROM，下一次 開啟電源時，如果適應濾波器有效，則以之前寫入 EEPROM 的資 料作為初期值，並開始適用操作。 <注意> 假設操作上出現異狀，或是希望刪除本參數，並重新設定適用操作 時，暫時先將適應濾波器設定為無效(Pr23(適應濾波器模式設定) 為 0)，然後再次設定為有效。 請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」。

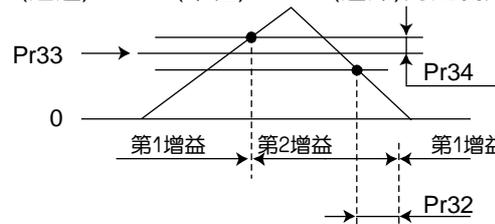
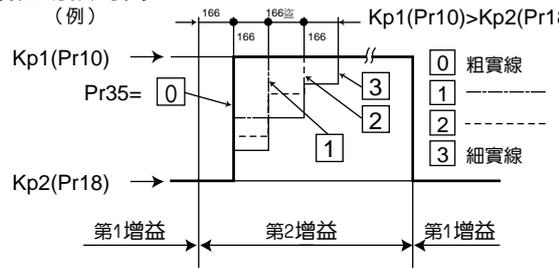
調整的相關參數(第 2 增益切換相關功能)

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容												
30	第 2 增益設定	0~1 [0]*	—	選擇速度控制的 PI/P 操作切換，或是第 1/第 2 增益切換。 <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>增益選擇/切換</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>第 1 增益(可切換 PI/P) *1</td> </tr> <tr> <td>[1]*</td> <td>可切換第 1/第 2 增益 *2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 5px;"> <thead> <tr> <th>增益輸入</th> <th>速度迴路的操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>與 COM—斷路</td> <td>PI 操作</td> </tr> <tr> <td>與 COM—短路</td> <td>P 操作</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1 利用增益切換輸入(增益 CN X5 PIN27)切換 PI/P 的操作。但 Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則固定為 PI。 *2 關於第 1 增益以及第 2 增益的切換條件，請參考 P.243 調整篇 「增益切換功能」。</p>	設定值	增益選擇/切換	0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1	[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2	增益輸入	速度迴路的操作	與 COM—斷路	PI 操作	與 COM—短路	P 操作
設定值	增益選擇/切換															
0	第 1 增益(可切換 PI/P) *1															
[1]*	可切換第 1/第 2 增益 *2															
增益輸入	速度迴路的操作															
與 COM—斷路	PI 操作															
與 COM—短路	P 操作															

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。
- 標準出廠設定註明「*」標誌的參數時，表示在即時自動增益調整執行中自動設定。若以手動變更時，請參考 P.239 調整篇「增益自動調整功能的解除」，並在即時自動增益調整無效之後設定。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容	
31	第 1 控制切換模式	0~10 [0]*	—	Pr30 設定為 1 時，第 1 增益與第 2 增益的切換條件選擇。	
				增益切換條件	
				[0]*	固定為第 1 增益
				1	固定為第 2 增益
				2 *1	當增益切換輸入(GAIN) 開啟(ON)時，選擇第 2 增益(Pr30 必須設定為 1)
				3 *2	轉矩指令變化量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益
				4 *2	固定為第 1 增益
				5 *2	指令速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益
				6 *2	位置偏差量大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益
				7 *2	在 166 μs 之間，命令脈波大於 1 以上時，選擇第 2 增益
				8 *2	位置偏差計數器的數值大於 Pr60(定位完成範圍)，選擇第 2 增益
9 *2	馬達實際速度大於 Pr33(第 1 控制切換準位)，Pr34(第 1 控制切換時滯延現象)的設定時，選擇第 2 增益				
10 *2	當有位置命令的狀態下切換至第 2 增益 沒有位置指令時持續超過 Pr32[×166 μs]，並且速度在 Pr33~Pr34[r/min]以下的狀態下，切換至第 1 增益				
				*1 Pr31 是 2, Pr03(扭力極限選擇)若是 3 時，則與增益輸入無關，固定為第 1 增益。 *2 關於切換準位、時序，請參考 P.243 調整篇「增益切換功能」。	
32	第 1 控制切換延遲時間	0~10000 [30]*	X166us	Pr31 設定為 3, 5~10 時，設定從第 2 增益返回第 1 增益時的延遲時間。	
33	第 1 控制切換準位	0~20000 [50]*	—	Pr31 設定為 3、5、6、9、10 時有效，可設定第 1 增益與第 2 增益的切換判定準位。 單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定，而有所不同。	
34	第 1 控制切換時滯	0~20000 [33]*	—	根據上述 Pr33 的設定，在判定準位的上下設定遲滯的範圍。 單位會因設定為 Pr31(第 1 控制切換模式)的設定，而有所不同 以上的 Pr32(延遲)、Pr33(準位)、Pr34(遲滯)的定義如下圖。  <注意> Pr33(準位)、Pr34(遲滯)的設定作為絕對值(正/負)有效。	
35	位置增益切換時間	0~10000 [20]*	(設定值+1) ×166 μs	第 1/第 2 增益的切換有效時，在增益切換時、只有位置迴路增益設置階段性切換時間。 (例)  <注意> 時間切換只在從小的位置迴路增益，切換至大的位置迴路增益時有效。	
3D	JOG 速度設定	0~500 [300]	r/min	設定 JOG 運轉速度。 使用時，請參考 P.104 「位置控制時的測試運轉」。	

參數的設定

位置控制相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容
40 *	命令脈波輸入選擇	0~1[0]	命令脈波輸入可從光耦合器，或是線驅動器專用輸入，選擇其中之一使用。
	設定值	內容	
	[0]	光耦合器(X5 PULS1 : PIN 3、PULS : PIN 4、SIGN1 : PIN 5、SIGN2 : PIN 6)	
	1	線驅動專用輸入(X5 PULSH1 : PIN 44、PULSH : PIN 45、SIGNH1 : PIN 46、SIGNH2 : PIN 47)	

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	針對命令脈波輸入設定旋轉方向、命令脈波的形態。							
			Pr41 (命令脈波 旋轉方向設定) 設定值	Pr42 (命令脈波 輸入模式設定) 設定值	命令脈波 型式	信號名	CCW命令	CW命令		
41 *	命令脈波旋轉方向設定	0~1 [0]								
42 *	命令脈波輸入模式設定	0~3 [0]								
			[0]	[1]						
					0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN	A相 B相 B相超前A相90°	A相 B相 B相落後A相90°	
					1	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN	t2 t2 t3	t2 t2	
					3	脈波列 + 符號	PULS SIGN	t4 t5 "H"	t4 t5 "L"	
					0 或是 2	90° 位相差 2相脈波 (A相+B相)	PULS SIGN	A相 B相 B相落後A相90°	A相 B相 B相超前A相90°	
					1	CW脈波列 + CCW脈波列	PULS SIGN	t2 t2 t3	t2 t2	
					3	脈波列 + 符號	PULS SIGN	t4 t5 "L"	t4 t5 "H"	

命令脈波輸入信號的容許輸入最高頻率，以及最低必要時間範圍

PULS/SIGN 信號的輸入 I/F	容許輸入最高頻率	最小必要時間寬度					
		t1	t2	t3	t4	t5	t6
線驅動器 I/F 專用脈波列介面	2Mpps	500ns	250ns	250ns	250ns	250ns	250ns
脈波列介面	線驅動介面	500kpps	2us	1us	1us	1us	1us
	開集極介面	200kpps	5us	2.5us	2.5us	2.5us	2.5us

命令脈波輸入信號的上升/下降時間請控制在 0.1 μs 以下。

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容						
43	命令脈波禁止輸入無效	0~1 [1]	<p>選擇命令脈波禁止輸入(INH : CN X5 PIN 33)的有效/無效。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>INH 輸入</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>有效</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>無效</td> </tr> </tbody> </table> <p>INH 輸入與 COM-之間斷路時，會禁止命令脈波輸入。未使用 INH 輸入時，請將 Pr43 設定為 1，如此 INH(CN I/F PIN 33)與 COM-(PIN 41)，並不一定需要在驅動器的外部連接。</p>	設定值	INH 輸入	0	有效	[1]	無效
設定值	INH 輸入								
0	有效								
[1]	無效								
44 *	脈波輸出分周分子	1~32767 [2500]	<p>設定從 (X5 OA+:PIN 21、OA-:PIN 22、OB+:PIN 48、OB-:PIN 49)的輸出脈波數。</p> <ul style="list-style-type: none"> Pr45=[0](出廠設定) 以 Pr44 來設定旋轉一圈 OA、OB 的輸出脈波數。當 4 倍增之後的脈波輸出分解公式如下： 每旋轉一圈的脈波輸出分解能 = Pr44(脈波輸出分周分子) × 4 Pr45 ≠ 0 : 每旋轉一圈的脈波輸出分解能，依下列公式以任意的比例分周。 旋轉一圈脈波輸出分解能 = $\frac{\text{Pr44 (脈波輸出分周分子)}}{\text{Pr45 (脈波輸出分周分母)}} \times \text{編碼器分解能}$ <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> 編碼器分解能在 17 bit 絕對型編碼器是 131072[P/r]，2500P/r5 芯增量型編碼器時則是 10000[P/r]。 每旋轉一圈的脈波輸出分解能不能超出編碼器分解能。(上述設定時，每旋轉一圈的脈波輸出分解能與編碼器分解相等) 馬達每旋轉一圈，輸出一 Z 相。 以上公式所計算出每旋轉一圈的脈波輸出分解能若是 4 的倍數時，Z 相與 A 相會同步輸出，除此之外，因 Z 相的幅寬與編碼器分解能相同，會比 A 相的幅寬窄，所以無法與 A 相同步。 <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">同步</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: 45%;"> <p>編碼器分解能 × $\frac{\text{Pr44}}{\text{Pr45}}$ 不是4的倍數</p> <p style="text-align: center;">非同步</p> </div> </div>						
45 *	脈波輸出分周分母	0~32767 [0]	<p>參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。</p>						

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容																											
46 *	脈波輸出邏輯反轉	0~3 [0]	<p>設定脈波輸出(X5 OB+:PIN 48、OB -:PIN 49)的 B 相邏輯以及輸出來源。依照本參數，B 相脈波的邏輯反轉後，B 相脈波對 A 相脈波的相位關係即可反轉。</p> <table border="1"> <tr> <td>設定值</td> <td>A 相 (0A)</td> <td>馬達CCW方向旋轉時</td> <td>馬達CW方向旋轉時</td> </tr> <tr> <td>[0], 2</td> <td>B 相 (0B) 非反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>1, 3</td> <td>B 相 (0B) 反轉</td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pr46</th> <th>B 相邏輯</th> <th>輸出來源</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>未反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>反轉</td> <td>編碼器位置</td> </tr> <tr> <td>2*1</td> <td>未反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> <tr> <td>3*1</td> <td>反轉</td> <td>外部線性尺位置</td> </tr> </tbody> </table> <p>* 1 Pr46=2、3 的輸出來源只在全閉迴路控制時有效。</p>	設定值	A 相 (0A)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時	[0], 2	B 相 (0B) 非反轉			1, 3	B 相 (0B) 反轉			Pr46	B 相邏輯	輸出來源	[0]	未反轉	編碼器位置	1	反轉	編碼器位置	2*1	未反轉	外部線性尺位置	3*1	反轉	外部線性尺位置
設定值	A 相 (0A)	馬達CCW方向旋轉時	馬達CW方向旋轉時																											
[0], 2	B 相 (0B) 非反轉																													
1, 3	B 相 (0B) 反轉																													
Pr46	B 相邏輯	輸出來源																												
[0]	未反轉	編碼器位置																												
1	反轉	編碼器位置																												
2*1	未反轉	外部線性尺位置																												
3*1	反轉	外部線性尺位置																												
47	外部線性尺 Z 相設定	0~32767 [0]	<p>以外部線性尺為輸出 Source 並輸出脈衝時(Pr02(控制模式設定)=6、並且 Pr46(脈衝輸出邏輯反轉)=2、3 時)，依照外部線性尺的 A 相輸出脈衝數(4 倍增之前)，設定本參數。</p> <p>■ Pr47=【0】時(出廠設定) 未輸出外部線性尺的 Z 相。</p> <p>■ Pr47=1~32767 時 外部線性尺的 Z 相必須在開啓驅動器的控制電源之後，橫跨外部線性尺絕對位置 ZERO 時，才能與 A 相同步輸出。之後，依照本參數設定之 A 相輸出脈衝間隔輸出。</p>																											
48			命令脈波分周倍率相關功能(Pr48~4B)																											
	第 1 命令分周倍率分子	0~10000 [0]	<p>命令脈波分周倍率(電子齒輪)功能</p> <ul style="list-style-type: none"> • 使用目的 <ol style="list-style-type: none"> (1)任意設定每一單位輸入命令脈波的馬達旋轉、移動量。 (2)上層控制器的脈波驅動能力(可輸出的最高頻率)有其界限，無法達到所要的馬達速度時，根據倍增功能、增加外觀比重上的命令脈波頻率。 • 分周倍率的方塊圖 <div style="text-align: center;"> </div> • 命令分周倍率「分子」的選擇 <p>*1：根據命令分周倍率輸入切換(DIV : CN X5 PIN 28)選擇第 1、或第 2。</p> <table border="1"> <tr> <td>DIV 輸入與 COM—斷路</td> <td>選擇第 1 分子(Pr48)</td> </tr> <tr> <td>DIV 輸入與 COM—短路</td> <td>選擇第 2 分子(Pr49)</td> </tr> </table> • 分周倍率的公式如下： <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;"> <p>• 分子=[0](出廠設定)時：自動設定分子為(Pr48,Pr49)×2^{Pr4A})=編碼器分解能，以 Pr4B 設定每旋轉一圈的命令脈波數。</p> <p>分周倍率比 = $\frac{\text{編碼器分解能}}{\text{一轉的命令脈波數 (Pr4B)}}$</p> </div> • 分子≠0 時，依下列公式分周倍率。 $\text{分周倍率比} = \frac{\text{命令分周倍率分子 (Pr48, Pr49)} \times 2^{\text{命令分周倍率分子 (Pr4A)}}}{\text{命令分周倍率分母 (Pr4B)}}$ <p><注意> 計算實際的分子(Pr48、Pr49)時，上限為 4194304/((Pr4D 設定值+1))</p>	DIV 輸入與 COM—斷路	選擇第 1 分子(Pr48)	DIV 輸入與 COM—短路	選擇第 2 分子(Pr49)																							
DIV 輸入與 COM—斷路	選擇第 1 分子(Pr48)																													
DIV 輸入與 COM—短路	選擇第 2 分子(Pr49)																													
49	第 2 命令分周倍率分母	0~10000 [0]																												
4A	命令分周倍率分子倍率	0~17 [0]																												
4B	命令分周倍率分母	0~10000 [10000]																												

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	功能/內容										
4C	1次延遲平滑設定	0~7 [1]	<p>平滑濾波器是插在驅動器脈波輸入命令之分周倍率之後的1次延遲濾波器。</p> <p>平滑濾波器的目的</p> <ul style="list-style-type: none"> 當命令脈波粗略時，基本上須減少馬達呈階梯狀的速度轉動。 命令脈波變粗略的例子如下： (1)命令分周倍率後，倍增比變大時(10倍以上) (2)命令脈波頻率很低之時 <p>以 Pr4C 將平滑濾波器的時間常數設定為 8 個階段。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>時間常數</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>沒有濾波器功能</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>時間常數小</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>↓</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>時間常數大</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	時間常數	0	沒有濾波器功能	[1]	時間常數小	5	↓	7	時間常數大
設定值	時間常數												
0	沒有濾波器功能												
[1]	時間常數小												
5	↓												
7	時間常數大												
4D *	FIR 平滑設定	0~31 [0]	<p>設定乘以命令脈波的 FIR 濾波器的移動平均次數。</p> <p>變成(設定值+1)次的移動平均濾波器。</p>										
4E	計數器清除輸入模式	0~2 [1]	<p>設定清除偏差計數器的輸入信號(CL: CN X5 PIN 30)的清除條件。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>解除條件</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>以準位(100 μs 以上的短路)*1 清除偏差計數器</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>以下緣觸發(斷路→100 μs 以上的短路) 清除偏差計數器</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>無效</td> </tr> </tbody> </table> <p>*1: CL 信號的最低時間範圍</p>  <p>CL(30PIN) 100 μs 以上</p>	設定值	解除條件	0	以準位(100 μs 以上的短路)*1 清除偏差計數器	[1]	以下緣觸發(斷路→100 μs 以上的短路) 清除偏差計數器	2	無效		
設定值	解除條件												
0	以準位(100 μs 以上的短路)*1 清除偏差計數器												
[1]	以下緣觸發(斷路→100 μs 以上的短路) 清除偏差計數器												
2	無效												

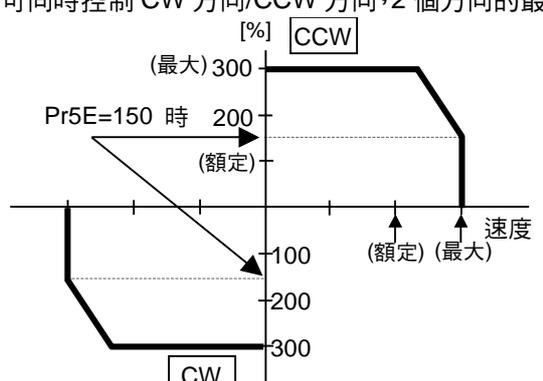
<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

速度/扭力控制相關參數

標準出廠設定：[]

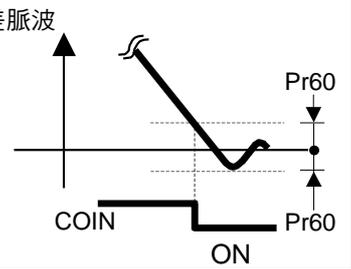
Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
5E	第 1 扭力極限設定	0~500 [500] *2	%	<p>設定馬達的輸出扭力(Pr5E :第 1、Pr5F:第 2)極限值。 扭力極限的選擇請參考 Pr03(扭力極限選擇)。</p> <p>扭力極限功能是指在驅動器內部，經設定參數後控制馬達最大扭力輸出的功能。</p> <p>在一般情況下，瞬間雖可容許約額定的 3 倍扭力輸出，但 3 倍的扭力輸出可能因為馬達的負載(機械)出現強度上的問題等，因此以本參數來控制最大扭力輸出。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 以額定扭力的百分比值(%)為設定值。 • 以右圖為例，則是以 Pr03=1 限制在 150%。 • Pr5E 可同時控制 CW 方向/CCW 方向，2 個方向的最大扭力。  <p><注意> 本參數不可超過系統參數(「PANATERM®」)以及面板操作無法變更的出廠參數「最高輸出扭力設定」的設定值。出廠設定值因馬達與驅動器的組合而各有不同，詳細內容請參考 P.57 「關於扭力極限設定」。</p>
5F	第 2 扭力極限設定	0~500 [500] *2	%	

<說明事項>

- 標準出廠設定註明「*2」標時，表示因馬達與驅動器的組合而各有不同。

程序相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
60	位置完了範圍	0~32767 [131]	Pluse	<p>設定輸出位置完了信號(COIN : CN X5 PIN 39)的時序。</p> <p>結束命令脈波的輸入之後，馬達(工作物)完成移動後，偏差計數器的脈波數在±(設定值)以內時，即可輸出位置完了信號(COIN)。</p> <p>位置控制時的設定單位請設定為編碼器脈波數，全閉迴路控制的設定單位請設定為外部線性尺脈波數。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 偏差脈波的基本是以編碼器的「分解能」為單位，編碼器因下列型式而各有不同，敬請特別注意: (1)17 bit 的編碼器：$2^{17}=131702$ (2)2500P/r5 的編碼器：$4 \times 2500=10000$ <p><注意></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 如果 Pr60 設定的數值太小，輸出 COIN 信號將相當費時，輸出時可能出現閃動現象(在 ON-OFF 之間跳動)。 2. 「位置完了範圍」的設定，不會影響到最終的定位精度。 

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																
61	零速度	10~20000 [50]	r/min	<p>以旋轉速度[r/min]設定輸出零速度測出輸出信號(ZSP：CN X5 PIN12 或是 TCL：CN X5 PIN 40)的時序。 馬達的速度低於本參數 Pr61 的設定速度時，輸出零速測出信號(ZSP)。 此外，速度命令與馬達速度的差異若是在本參數 Pr61 的設定速度以下時，則輸出速度一致(V-COIN)。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 無論馬達的旋轉方向為何，Pr61 的設定都會對 CW/CCW，2 個方向產生作用。 • 會有 10[r/min]的遲滯。 																
63	位置完了輸出設定	0~3 [0]	—	<p>設定位置完了信號的操作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>位置完了信號的操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>沒有位置命令時，且位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>沒有位置命令時、零速度測出信號 ON 以及加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>沒有位置命令時、加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。之後一直維持 ON 的狀態，直到出現下一個命令。</td> </tr> </tbody> </table>	設定值	位置完了信號的操作	[0]	位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。	1	沒有位置命令時，且位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。	2	沒有位置命令時、零速度測出信號 ON 以及加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。	3	沒有位置命令時、加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。之後一直維持 ON 的狀態，直到出現下一個命令。						
設定值	位置完了信號的操作																			
[0]	位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。																			
1	沒有位置命令時，且位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。																			
2	沒有位置命令時、零速度測出信號 ON 以及加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。																			
3	沒有位置命令時、加上位置偏差在 Pr60(位置完了範圍)以下時 ON。之後一直維持 ON 的狀態，直到出現下一個命令。																			
65	主電源關閉時的 LV 跳脫選擇	0~1 [1]	—	<p>Servo ON 當中，主電源在 Pr6D(主電源關閉測出時間)的時間內持續切斷時，選擇是否啟動 Err13(主電源不足電壓保護)功能。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>主電源不足電壓保護操作</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。</td> </tr> <tr> <td>[1]</td> <td>Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> Pr6D(主電源關閉測出時間)=1000 時，本參數即屬無效。 Pr6D 的設定太久測出主電源切斷之前，主電源變頻器部的 P-N 之間電壓已先下降至額定值以下時，無論 Pr65 的設定為何都會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。 請參考 P.42 準備篇「時序圖」(開啟電源時)。</p>	設定值	主電源不足電壓保護操作	0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。	[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。										
設定值	主電源不足電壓保護操作																			
0	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，並不會發生 Err 13 的錯誤；而是 Servo OFF。當主電源再次開啟後，則會恢復 Servo ON 狀態。																			
[1]	Servo ON 當中，主電源若是切斷時，會發生 Err13(主電源不足電壓保護)的錯誤。																			
66 *	驅動禁止時程序	0~2 [0]	—	<p>設定驅動禁止輸入(CCWL：接頭 CN X5 PIN 9、或是 CWL：接頭 CN X5 8PIN)有效之後的減速中、停止後的驅動條件。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>減速中</th> <th>停止後</th> <th>偏差計數器內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>動態煞車啟動</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>在驅動禁止方向 扭力命令=0</td> <td>維持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>緊急停止</td> <td>驅動禁止方向的 命令=0</td> <td>在減速前後解除</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容	[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持	2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除
設定值	減速中	停止後	偏差計數器內容																	
[0]	動態煞車啟動	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																	
1	在驅動禁止方向 扭力命令=0	在驅動禁止方向 扭力命令=0	維持																	
2	緊急停止	驅動禁止方向的 命令=0	在減速前後解除																	

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容																																														
67	主電源關閉時程序	0~9 [0]	—	<p>Pr65(主電源關閉時的 LV 跳脫選擇)若是 0 時，設定主電源切斷之後的</p> <p>(1)減速中以及停止後的動作。</p> <p>(2)偏差計數器內容的刪除處理。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Fre</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>緊急停止</td> <td>DB</td> <td>刪除</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>緊急停止</td> <td>Free</td> <td>刪除</td> </tr> </tbody> </table> <p>(DB：動態煞車操作)</p> <p><注意> 設定值 2 時，以 Pr6E(緊急停止時扭力設定)的設定值，控制減速中的扭力極限。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	刪除	1	Free	DB	刪除	2	DB	Free	刪除	3	Free	Free	刪除	4	DB	DB	保持	5	Fre	DB	保持	6	DB	Free	保持	7	Free	Free	保持	8	緊急停止	DB	刪除	9	緊急停止	Free	刪除
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	刪除																																															
1	Free	DB	刪除																																															
2	DB	Free	刪除																																															
3	Free	Free	刪除																																															
4	DB	DB	保持																																															
5	Fre	DB	保持																																															
6	DB	Free	保持																																															
7	Free	Free	保持																																															
8	緊急停止	DB	刪除																																															
9	緊急停止	Free	刪除																																															
68	警報時程序	0~2 [0]	—	<p>驅動器所具備之任何一種保護功能開始動作時，設定錯誤發生之後的減速中或是停止後的動作。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">設定值</th> <th colspan="2">動作</th> <th rowspan="2">偏差計數器內容</th> </tr> <tr> <th>減速中</th> <th>停止後</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0]</td> <td>DB</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Free</td> <td>DB</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DB</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Free</td> <td>Free</td> <td>保持</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 偏差計數器的內容在錯誤清除時將被一起清除。 請參考 P.43 準備篇「時序圖」(異常(警報)發生時(Servo ON 命令狀態))。</p>	設定值	動作		偏差計數器內容	減速中	停止後	[0]	DB	DB	保持	1	Free	DB	保持	2	DB	Free	保持	3	Free	Free	保持																								
設定值	動作		偏差計數器內容																																															
	減速中	停止後																																																
[0]	DB	DB	保持																																															
1	Free	DB	保持																																															
2	DB	Free	保持																																															
3	Free	Free	保持																																															
69	Servo Off 時程序	0~9 [0]	—	<p>設定 Servo OFF(SER-ON 信號：CN X5 PIN 29 ON→OFF)之後的</p> <p>(1)減速中，以及停止後的動作。</p> <p>(2)偏差計數器內容的清除處理。</p> <p>Pr69 的設定值與動作、偏差計數器的處理與 Pr67(主電源關閉時程序)相同。 請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>																																														
6A	停止時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達停止中、Servo OFF 時，設定從煞車解除信號(BRK-OFF：CN X5 PIN 10,11)變為 OFF(煞車保持)之後開始，到馬達沒有通電(Servo Free)的時間。</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p>• 設定此動作延遲時間(tb)，以避免馬達(工作物)微小的移動/掉落。</p> <p>• 請以 $\text{Pr6A 的設定} \geq \text{tb}$，使煞車實際動作後才 Servo OFF。</p> </div> <p>請參考 P.44 準備篇「時序圖」(馬達停止時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>																																														

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容															
6B	動作時機械煞車動作設定	0~100 [0]	2ms	<p>當馬達運轉中 Servo OFF 時，設定從偵測出 Servo ON 輸入信號 (SRV-ON : CN X5 PIN 29) 變為 OFF (維持制動) 之後開始，到煞車解除信號 (BRK-OFF : CN X5 PIN10,11) OFF 的時間。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 避免因馬達旋轉、造成制動器受損而設定。 • 馬達旋轉中 Servo OFF，右圖的時間 t_b 會小於 Pr6B 設定時間或馬達旋轉速度再 30r/min 以下的任一時間。 <p>請參考 P.45 準備篇「時序圖」(馬達旋轉時的 Servo ON/OFF 操作)。</p>															
6C*	回生電阻外加選擇	0~3 A,B 機殼 [3] C,D,E,F 機殼 [0]	—	<p>直接使用驅動器內建的回生電阻，或是不使用內建回生電阻，或是在外部(A 機殼~D 機殼是在接頭 CN X2 的 RB1-RB2 之間連接，E 機殼~F 機殼則是在端子台的 P-B2 之間連接)設置回生電阻器，之後設定本參數。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>使用的回生電阻</th> <th>回生處理以及回生電阻過負載保護</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[0] (C,D,E,F 機殼)</td> <td>內置電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>外加電阻</td> <td>回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。</td> </tr> <tr> <td>[3] (A,B 機殼)</td> <td>沒有</td> <td>回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。</td> </tr> </tbody> </table> <p><重點須知> 使用外加回生電阻時，敬請務必設置溫度保險絲等外部保護。否則無論回生電阻過負載保護設定有效/無效，回生電阻可能因為異常高溫而燒毀。</p> <p><注意> 使用內置回生電阻時，除設定值 0 以外嚴禁設定其他數值，並嚴禁觸碰外加回生電阻。 使用時，外加回生電阻可能因為高溫而燒毀。</p>	設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護	[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。	1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。	2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。	[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。
設定值	使用的回生電阻	回生處理以及回生電阻過負載保護																	
[0] (C,D,E,F 機殼)	內置電阻	回生處理電路運轉後，配合內置電阻(約為 1% Duty)、回生電阻過負載保護開始發揮作用。																	
1	外加電阻	回生處理電路運轉後，回生置電阻的運轉率超出 10%時，回生電阻過負載保護(Err18)開始跳脫。																	
2	外加電阻	回生處理電路雖然開始運轉，但回生電阻過負載保護並不會運轉。																	
[3] (A,B 機殼)	沒有	回生處理電路，以及回生電阻過負載保護都不會運轉，由內置電容器處理所有回生電力。																	
6D*	主電源關閉測出時間	35~1000 [35]	2ms	<p>主電源連續切斷狀態時，設定測出切斷之前的設定。若是 1000 時，主電源關閉測出則屬無效。</p>															
6E	緊急停止時扭力設定	0~500	%	<p>設定下列緊急停止時的扭力極限：</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pr66(驅動禁止時程序)的設定值為 2 的驅動禁止減速時 • Pr67(主電源關閉時程序)設定值為 8、9 的減速時 • Pr69(Servo OFF 時程序)設定值為 8、9 的減速時 <p>設定值 0 時，使用一般的扭力極限。</p>															
70	位置偏差過大設定	0~32767 [25000]	256X 分解能	<ul style="list-style-type: none"> • 設定位置偏差過大範圍。 • 位置控制時的設定單位，請設定為編碼器脈波數；全閉迴路控制的設定單位，請設定為外部線性尺脈波數。 • 本參數為 0 時，Er24(位置偏差過大異常測出)變成無效。 															

<說明事項>

- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

參數的設定

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容
72	過載準位設定	0~500 [0]	%	<ul style="list-style-type: none"> 設定過載準位。以 0 為設定值時，過載準位設定變成 115[%]。 一般請使用 0。僅限在希望降低過載準位時才能設定準位。 本參數的設定值受限於馬達額定的 115[%]。
73	過速度準位設定	0~20000[0]	r/min	<ul style="list-style-type: none"> 設定過速度準位。以 0 為設定值時，過速度準位設定變成馬達的最高旋轉數×1.2。 一般請使用 0。僅限在希望降低過速度準位時才能設定準位。 本參數的設定值受限於馬達的最高旋轉數×1.2。 <p><注意> 對設定值的測出誤差分別是 7 芯絕對型編碼器時為±3[r/min]、5 芯增量型編碼器時為±36[r/min]。</p>

全閉迴路相關參數

標準出廠設定：[]

Pr No.	參數的名稱	設定範圍	單位	功能/內容						
78 *	外部線性尺分頻分子	0~32767 [0]	—	設定全閉迴路控制時的編碼器分解能與外部線性尺分解能比例。 $\frac{\text{馬達旋轉 1 圈的編碼器分解能}}{\text{馬達旋轉 1 圈的外部線性尺分解能}} = \frac{\text{Pr78} \times 2^{\text{Pr79}}}{\text{Pr7A}}$						
79 *	外部線性尺分頻分子倍率	0~17 [0]	—							
7A *	外部線性尺分頻分母	1~32767 [10000]	—	<ul style="list-style-type: none"> Pr78= [0] (出廠設定) 分子=編碼器分解能，可依照 Pr7A 設定馬達旋轉 1 圈的外部線性尺分解能。 Pr78 ≠ 0： 請遵照上述公式設定每旋轉一圈的外部線性尺分解能，以及編碼器分解能比例。 <p><注意></p> <ul style="list-style-type: none"> 分子計算後的數值以 131072 為上限。超過該上限的設定為無效，實際的分子將變成 131072，請特別注意。 						
7B *	混合偏差過大設定	1~10000 [100]	16×外部線性尺脈波	<ul style="list-style-type: none"> 設定全閉迴路控制時，馬達現在位置與外部線性尺現在位置的容許差異(混合偏差)。 超出容許差異產生混合偏差時，出現 Err25([混合偏差過大保護]後跳機)。 						
7C *	外部線性尺方向反轉	0~1 [0]	—	設定外部線性尺的絕對值資料邏輯。 <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>設定值</th> <th>內容</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>從安裝側來看，感應頭往右移動時串列資料增加(加算)</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>從安裝側來看，感應頭往右移動時串列資料減少(減算)</td> </tr> </tbody> </table> <p><注意> 使用 MITSUTOYO 製以外的線性尺時，設定值 0 時則表示該位置的資料方向符號不變；設定值 1 時則表示符號相反的位置資料。</p>	設定值	內容	0	從安裝側來看，感應頭往右移動時串列資料增加(加算)	1	從安裝側來看，感應頭往右移動時串列資料減少(減算)
設定值	內容									
0	從安裝側來看，感應頭往右移動時串列資料增加(加算)									
1	從安裝側來看，感應頭往右移動時串列資料減少(減算)									

<說明事項>

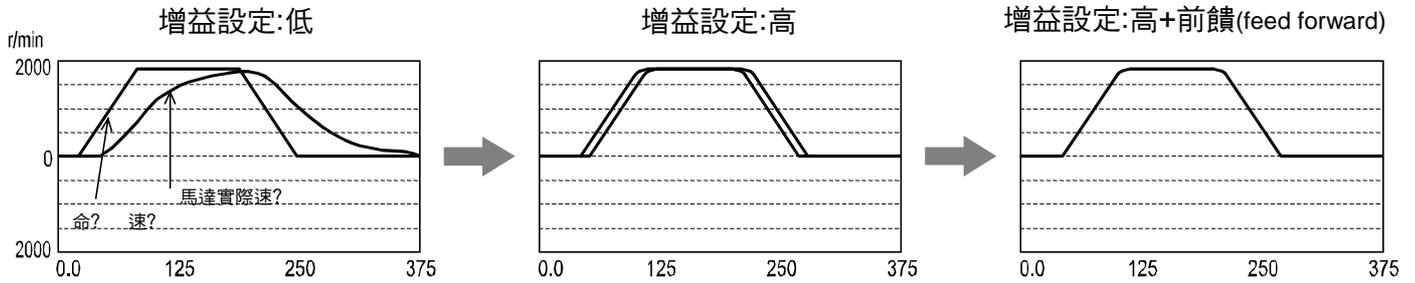
- 參數編號註明「*」標誌時，表示變更內容必須再開啟控制電源之後才能生效。

增益調整

目的

針對來自控制器的命令驅動器必須盡可能避免延誤時間，並且符合命令的忠實驅動馬達；因此必須調整增益，以使馬達的運轉更符合命令，同時發揮機械的最高性能。

< 例：滾珠螺桿 >

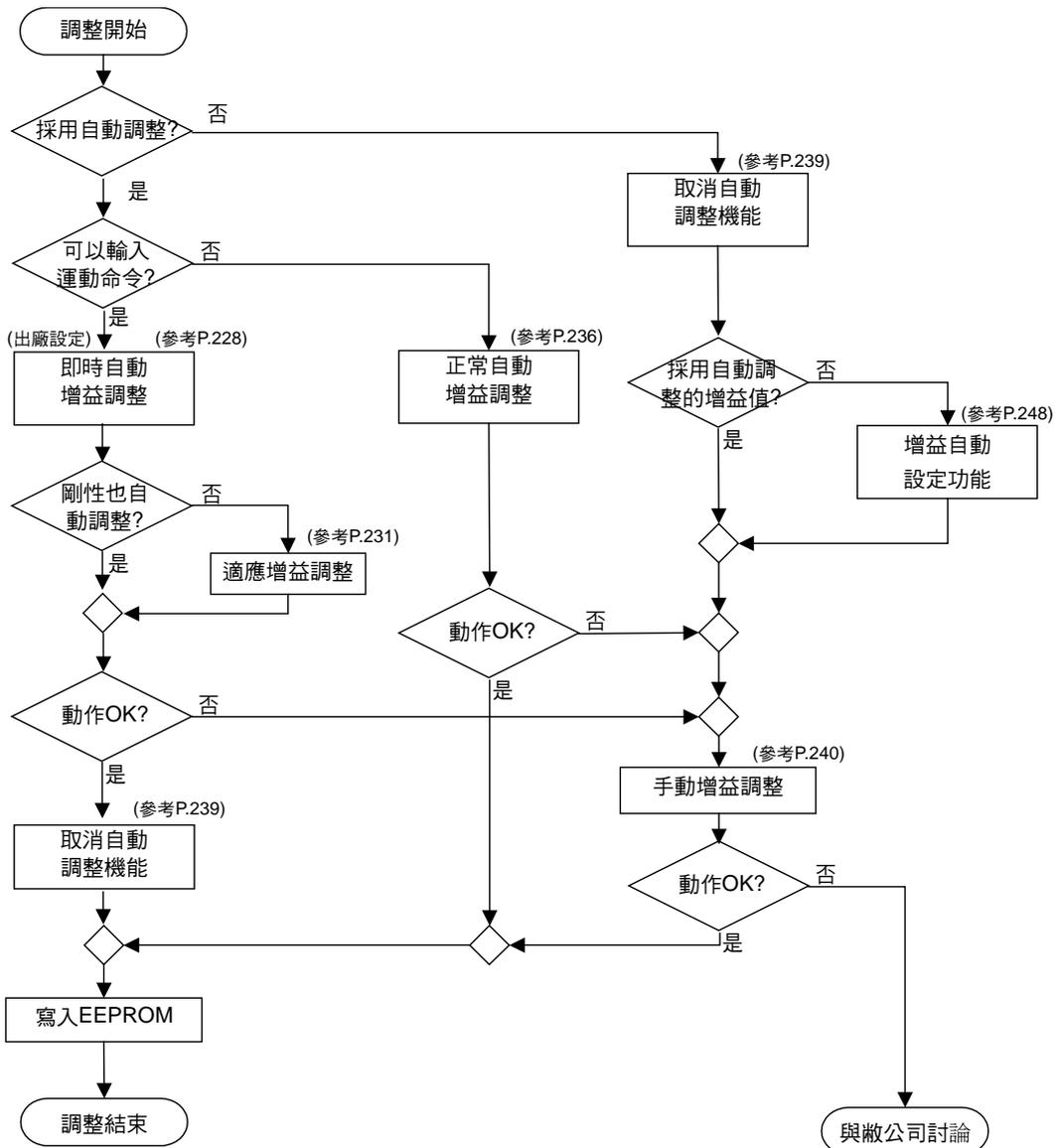


位置迴路增益：20
 速度迴路增益：100
 速度迴路積分時間常數：50
 速度前饋：0
 慣量比：100

位置迴路增益：100
 速度迴路增益：50
 速度迴路積分時間常數：50
 速度前饋：0
 慣量比：100

位置迴路增益：100
 速度迴路增益：50
 速度迴路積分時間常數：50
 速度前饋：500
 慣量比：100

流程



種類		功能	說明	參考頁數
自動調整	即時自動增益調整		即時推估機械的負載慣量，並以此推估結果、自動設定最適當的增益。	P.228
		適應增益功能 Fit-Gain function	在位置控制時，自動設定即時自動增益調整的剛性。反覆輸入一定的運動模式(action pattern)後，即可自動搜尋適當的剛性設定。	P.231
		適應濾波器	在實際操作狀態下，根據馬達速度所出現振動成份推估出共振頻率，從扭力命令除去共振成份、自動設定陷陷濾波器的係數，藉以降低共振點的振動。	P.234
		正常模式自動增益調整	透過驅動器自動產生的運動模式命令來驅動馬達，並根據當時所需之扭力推估出負載慣量，並自動設定適當的增益。	P.236
		增益自動調整功能的解除	說明取消出廠設定的即時自動增益調整，或是適應濾波器時應注意的事項。	P.239
手動調整	手動增益調整(基本)		因控制模式、負載條件等限制，而無法執行自動增益調整時，或是希望配合各負載確保最高的響應性時，執行手動調整。	P.240
		基本步驟	位置控制模式的調整	P.241
			速度控制模式的調整	P.241
			扭力控制模式的調整	P.242
			全閉迴路控制模式的調整	P.242
		增益切換功能	根據內部資料，或外部訊號切換增益後，可達到的效果包括降低停止時振動、縮短整定時間、提高命令追蹤性等。	P.243
		機械共振的控制	機械剛性低時，因軸承扭轉的共振等而引起振動或聲音，有時無法提高設定增益。屆時可以 2 種濾波器控制共振。	P.246
		增益自動設定功能	手動調整之前，控制參數、增益切換等參數，配合自動調整剛性參數設定的數值，達到初期化的功能。	P.248
		手動增益調整(應用)	基本調整後無法符合需求時，採用以下的功能，可進一步提升伺服馬達的性能。	P.249
	瞬間速度觀測	採用負載模式推估馬達速度，提高速度測出精度之餘，同時兼顧高響應，以及降低停止時振動的功能。	P.249	
	制振控制	裝置前端振動時，從命令除去振動頻率成份、降低振動的功能。	P.250	

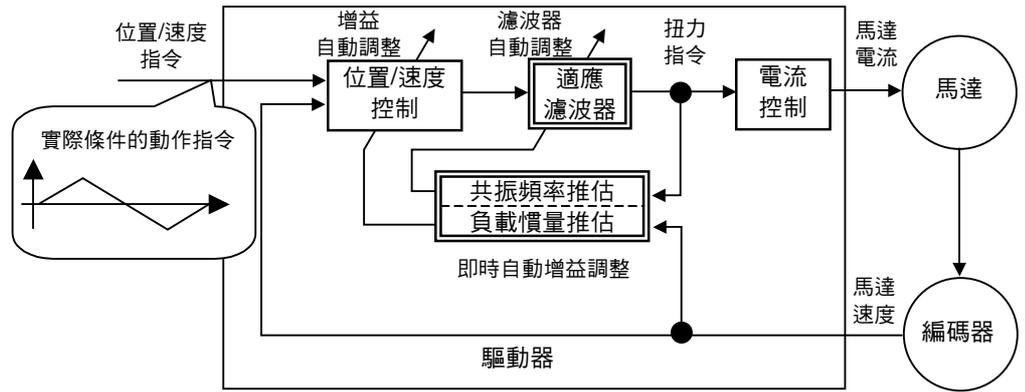
< 重點須知 >

- 敬請充分注意安全。
- 出現振動狀態(異常聲音、振動)時，立即關閉電源、或是 Servo OFF。

即時自動增益調整

概要

即時推估出機械的負載慣量，配合推估結果自動設定最適當的增益。此外，透過適應濾波器功能，若在共振之下會自動抑制振動。



適用範圍

即時自動增益調整適用於所有的控制模式。

注意事項

在下列條件下，即時自動增益調整有時可能無法正常操作。屆時請採用正常模式自動增益調整(參考 P.236)，或用手動進行手動增益調整(參考 P.240)。

阻礙即時自動增益調整操作的條件	
負載慣量	<ul style="list-style-type: none"> ● 小於、或是大於旋轉慣性時(低於 3 倍、或是 20 倍以上) ● 負載慣量的變化迅速時(低於 10[s])
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 機械剛性超低時 ● 出現齒輪間隙等的鬆動時
操作型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度低於 100[r/min]、以及持續使用低速時 ● 加減速低於在 1[s] 內加速 2000[r/min]以下時 ● 加減速扭力低於偏加重/黏性磨擦扭力時 ● 速度超過 100[r/min]以上、加減速在 1[s]內加速 2000[r/min]以上的條件，未能持續達到 50[ms] 以上時

操作方法

- (1) 停止馬達(Servo OFF)。
- (2) Pr21(即時自動增益調整模式設定)設定為 1~7，出廠設定為 1。

設定值	即時自動增益調整	操作中的負載慣量變化狀態
0	未使用	—
[1]	一般模式	沒有變化
2		變化遲緩
3		變化急速
4	垂直軸模式	沒有變化
5		變化遲緩
6		變化急速
7	無增益切換模式	沒有變化

負載慣量的變化狀態大時，設定為 3 或 6。
 在垂直軸使用時，請使用 4~6。
 因增益切換而產生振動時，請使用 7。

- (3) Pr22(即時自動增益調整機械剛性)請設定為 0，或是較低的數值。
- (4) Servo ON、依照一般模式啟動機械。
- (5) 希望提高響應性時，請逐漸升高 Pr22(即時自動增益調整機械剛性)。但是如果出現異常聲音或振動時，請立即退回到較低的數值(0~3)。
- (6) 如須記錄結果時，請存入 EEPROM。

將操作盒的接頭插入驅動器的 CN X4(或是直接由面板操作)，並開啟驅動器電源

r 0

參數 Pr21 的設定

按下 

dP_5Pd

按下 

PA_00.

利用   配合希望設定的參數 No.調整
(以下配合 Pr21 調整)

PA_21.

按下 

1.

利用   變更數值

PA_21.

按下 

參數 Pr21 的設定

利用  配合 Pr21 調整

PA_22.

按下 

4

(出廠設定值)

利用  增加數值

利用  減少數值

以下存入 EEPROM

按下 

EE_SEt.

按下 

EEP -.

持續按住約 5 秒  如右圖所示會持續增加短線符號

EEP --.

-----.

開始存入(暫時顯示)

StArt

結束

Fin iSh.

rESEt .

Error

完成儲存

儲存錯誤

結束儲存後，返回"選擇"模式，請參考各模式的構成(P60,61 準備篇)

■即時自動增益調整

自動設定的參數

自動調整以下的參數 以下的參數也是自動設定。

Pr No.	名稱
10	第 1 位置迴路增益
11	第 1 速度迴路增益
12	第 1 速度迴路積分時間常數
13	第 1 速度檢出濾波器
14	第 1 扭力濾波器時間常數
18	第 2 位置迴路增益
19	第 2 速度迴路增益
1A	第 2 速度迴路積分時間常數
1B	第 2 速度檢出濾波器
1C	第 2 扭力濾波器時間常數
20	慣量比

Pr No.	名稱	設定值
15	速度前饋	300
16	前饋濾波器時間常數	50
27	瞬間速度觀測設定	0
30	第 2 增益設定	1
31	第 1 控制切換模式	10
32	第 1 控制切換延遲時間	30
33	第 1 控制切換準位	50
34	第 1 控制切換時的遲滯	33
35	位置增益切換時間	20
36	第 2 控制切換模式	0

<說明事項>

- 當即時自動增益調整有效時，不可變更自動調整後的參數。
- 在位置控制、或全閉迴路控制時，加上 Pr21(即時自動增益調整模式設定)為 1~6 時，Pr31 是 10，其他則是 0。

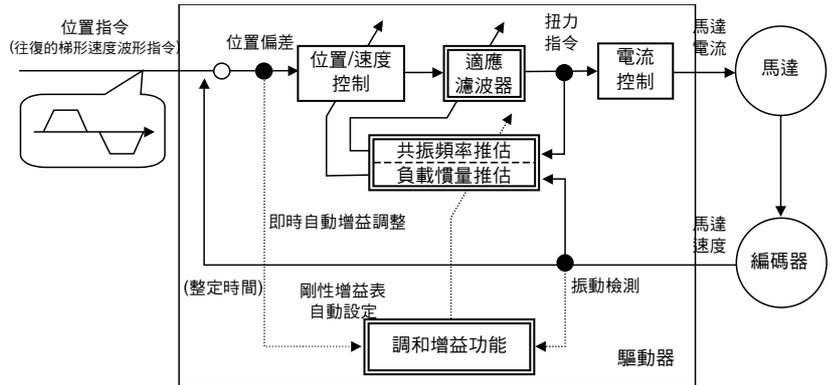
注意事項

- (1) 啟動後，在 Servo ON 之後，或是 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)升高時，在推估負載慣量之前，或是適應濾波器穩定之前，可能會出現異常聲音或振動，如果立即消失則不屬於異常；不過如果異常聲音或振動反覆持續超過 3 次以上時，請盡可能依序採取以下的因應措施。
 - 1) 暫時將正常操作時的參數存入 EEPROM
 - 2) 降低 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)
 - 3) 以手動設定陷陷濾波器
- (2) 出現異常聲音或振動之後，Pr20(慣量比)的數值可能出現極大變化，屆時請實施以上的因應措施。
- (3) 在即時自動增益調整的結果當中，Pr20(慣量比)每 30 分鐘存入 EEPROM，再次開啟電源時，將以該資料為初期值、並自動調整。
- (4) 即時自動增益調整設定為有效時，Pr27(瞬間速度觀測設定)自動變成無效(0)。
- (5) 在「PANATERM®」的頻率特性測量中，負載慣量推估為無效。

調和增益功能

概要

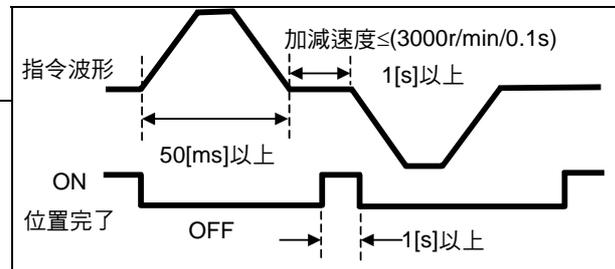
MINAS-A4 系列在位置控制的即時自動增益調整時，具備有配合機器自動設定剛性的調和增益功能。位置控制時，反覆一定的操作後，即可自動搜尋適當的剛性設定。



適用範圍

包括即時自動增益調整的適用條件在內，如未符合以下條件，則無法適用本功能。

啟動調和增益功能的條件	
即時自動增益調整操作	<ul style="list-style-type: none"> ● 即時自動增益調整正常發揮作用 ● 位於 Servo ON 狀態 ● Pr21=1~6(Pr21=7 時、無法使用)
適應濾波器	<ul style="list-style-type: none"> ● 適應濾波器必須有效 Pr23=1：有效
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 必須是位置控制模式 Pr02=0：位置控制 ● Pr02=3：位置/速度控制的第 1 控制模式 ● Pr02=4：位置/扭力控制的第 1 控制模式
操作形式	<ul style="list-style-type: none"> ● 必須是來回操作的位置命令。 ● 1 次的位置命令時間為 50[ms]以上。 ● 位置命令的最低頻率為 1[kpps]以上。 (必須判斷命令的開始以及結束)



注意事項

包括即時自動增益調整的注意事項在內，在下列條件下，有時可能無法正常操作。屆時請使用一般的即時自動增益調整。

阻礙即時自動增益調整操作的條件	
操作型式	<ul style="list-style-type: none"> ● 一次的位置命令低於馬達 2 轉或更太短。 ● 位置命令完成後，在開始下一個位置命令之前未完成位置整定時。 ● 加減速在 1[s]內急速升高至 30000[r/min]以上。

■即時自動增益調整

使用前

啟動調和增益功能之前，不論使用正面面板、操作盒，或是軟體「PANATERM®」，請依照下列內容設定。

參數	設定值			備考
Pr21(即時自動增益調整模式設定)	1~6 其中之一			也可以從正面面板的調和增益畫面執行顯示，設定左列的參數(參考 P.72 準備篇)
	1	一般模式	幾乎沒有變化	
	2	一般模式	變化遲緩	
	3	一般模式	變化急速	
	4	垂直軸模式	幾乎沒有變化	
	5	垂直軸模式	變化遲緩	
Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)	0：即時剛性 No.0			
Pr23(適應濾波器模式設定)	1：有效			
Pr60(定位完成範圍)	17bit 編碼器，20 脈波以上 2500P/r 編碼器，10 脈波以上			

操作方法

操作步驟

- (1) 正面面板顯示切換至調和增益畫面的執行顯示(關於正面面板的操作，請參考 P.72 準備篇)。
- (2) 在右端「.」閃爍的狀態下，剛性下降至 0 以下，按住正面面板的(▼)約 3 秒鐘，即可啟動調和增益功能。
- (3) 發佈符合 P.228 適用範圍之操作形式條件的位置命令。

<注意 1>

操作調和增益時，最高必須約有 50 次的來回操作。通常在找到最適當的即時剛性 No.時，調和增益功能即結束。

- (4) 調和增益功能正常結束時、顯示(F in 15h)，異常結束時、顯示(Error)。(任何一個按鍵的操作，即可解除(Error)的顯示)

<注意 2>

以下的狀況、會顯示(Error)。

- COIN 信號抖動，以及未發現在所設定的即時剛性 No.中的微小震動。
- 操作調和增益時，操作正面面板的按鍵，或是未符合適用的條件。

正面面板顯示範例



關於調和增益結果

調和增益功能正常結束時顯示(*Finish*)，異常結束時顯示(*Error*)。希望在電源 Reset 之後使用調和增益功能所取得的結果時，請先存入 EEPROM。(參考以下內容)

【執行顯示】存入調和增益功能畫面的結果

F - 1 - 14. 按住正面面板的(▼)約 3 秒鐘，即可將現在的設定存入 EEPROM。

自動設定的參數

自動調整以下的參數

Pr No.	名稱
10	第 1 位置迴路增益
11	第 1 速度迴路增益
12	第 1 速度迴路積分時間常數
13	第 1 速度檢出濾波器
14	第 1 扭力濾波器時間常數
18	第 2 位置迴路增益
19	第 2 速度迴路增益
1A	第 2 速度迴路積分時間常數
1B	第 2 速度檢出濾波器
1C	第 2 扭力濾波器時間常數
20	慣量比
22	即時自動增益調整機械剛性選擇

以下的參數也是自動設定。

Pr No.	名稱	設定值
15	速度前饋	300
16	前饋濾波器時間常數	50
27	瞬間速度觀測設定	0
30	第 2 增益設定	1
31	第 1 控制切換模式	10
32	第 1 控制切換延遲時間	30
33	第 1 控制切換準位	50
34	第 1 控制切換時的遲滯	33
35	位置增益切換時間	20
36	第 2 控制切換模式	0

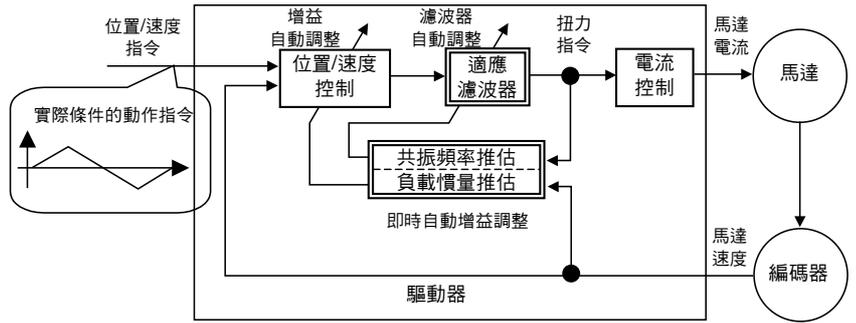
注意事項

調和增益功能操作中，可能會出現輕微的異常聲音或振動，通常都會自動下降增益並不會有問題；不過如果連續出現異常聲音或振動時，請按下正面面板任何一個按鍵，中斷調和增益功能。

適應濾波器

概要

在實際操作狀態下，根據馬達速度所出現振動成份，推估出共振頻率，從扭力命令除去共振成份，並自動設定陷陷濾波器的係數，藉以降低共振點振動。



適用範圍

本功能可在以下的條件下運轉。

啟動適應濾波器的條件	
控制模式	● 可在扭力控制以外的控制模式使用

注意事項

在下列條件下，適應濾波器可能無法正常啟動。屆時採用第 1 陷陷濾波器(Pr1D、1E)、第 2 陷陷濾波器(Pr28~2A)，遵照手動調整步驟，來抑制振動。

關於陷陷濾波器的細節，請參考 P.246 「機械共振的控制」。

阻礙適應濾波器操作的條件	
共振點	<ul style="list-style-type: none"> ● 共振頻率低於 300[Hz]以下時 ● 共振峰值太低、或共振增益太低時，該振動並未影響到馬達速度時 ● 出現多種共振點時
負載	● 因齒輪間隙等非線性的因素，具備高頻成份的馬達速度出現變動時
命令型式	● 加減速在 1[s]內急速升高至 30000[r/min]以上時

操作方法

(1) Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 1，適應濾波器即可有效。適應濾波器可在運轉中，根據馬達速度所出現振動成份、推估出共振頻率，從扭力命令除去共振成份自動設定陷陷濾波器的係數，藉以降低共振點振動。

設定值	適應濾波器	適應操作
0	無效	—
【1】	有效	有
2		無(維持)

完成適應(Pr2F 不再出現變化)、共振點未出現變化時，以 2 為設定值。

(2) 如須記憶結果，請存入 EEPROM。

注意事項

- (1) 啟動 Servo ON 之後，或是 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)升高時，在適應濾波器穩定之前，可能會出現異常聲音或振動，如果立即消失，則不屬於異常；不過如果異常聲音，或振動反覆持續超過 3 次以上時，請盡可能依序採取以下的因應措施。
- 1) 暫時將正常操作時的參數存入 EEPROM
 - 2) 降低 Pr22(即時自動調整機械剛性選擇)
 - 3) Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0，適應濾波器無效。(慣性推估、適應操作重新設定)
 - 4) 以手動設定陷陷濾波器
- (2) 出現異常聲音或振動之後，Pr2F(適應濾波器頻率)的數值可能出現極大變化，屆時請實施以上的因應措施。
- (3) Pr2F(適應濾波器頻率)每 30 分鐘存入 EEPROM，再次開啟電源時，將以該資料為初期值、並執行適應操作。
- (4) 扭力控制時通常適應濾波器為無效，但在 Pr02(控制模式設定)=4、5 時，選擇扭力控制時，則維持切換前控制模式時的適應濾波器頻率。

適應濾波器的無效化

Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0，對負載共振自動追蹤的適應濾波器隨即停止。

適應濾波器如果設成無效，隨即出現原先控制的共振的影響，也就是出現噪音、振動等。

換句話說，一旦適應濾波器變成無效化，可從正面面板的調和增益功能畫面(P.72 準備篇「調和增益功能畫面」)、複製適應濾波器設定(Pr2F)值到第 1 陷陷頻率(Pr1D)，或是採用下表 Pr2F(適應濾波器頻率)的值以手動設定 Pr1D(第 1 陷陷頻率)，設定後請將適應濾波器變成無效。

Pr2F	第一陷陷濾波器
0	(無效)
1	(無效)
2	(無效)
3	(無效)
4	(無效)
5	1482
6	1426
7	1372
8	1319
9	1269
10	1221
11	1174
12	1130
13	1087
14	1045
15	1005
16	967
17	930
18	895
19	861
20	828
21	796

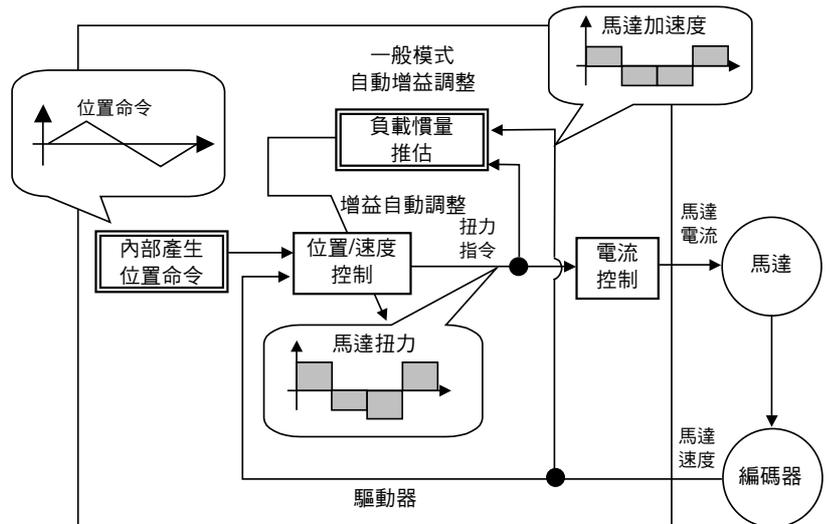
Pr2F	第一陷陷濾波器
22	766
23	737
24	709
25	682
26	656
27	631
28	607
29	584
30	562
31	540
32	520
33	500
34	481
35	462
36	445
37	428
38	412
39	396
40	381
41	366
42	352
43	339

Pr2F	第一陷陷濾波器
44	326
45	314
46	302
47	290
48	279
49	268(Pr22≥15 無效)
50	258(Pr22≥15 無效)
51	248(Pr22≥15 無效)
52	239(Pr22≥15 無效)
53	230(Pr22≥15 無效)
54	221(Pr22≥14 無效)
55	213(Pr22≥14 無效)
56	205(Pr22≥14 無效)
57	197(Pr22≥14 無效)
58	189(Pr22≥14 無效)
59	182(Pr22≥13 無效)
60	(無效)
61	(無效)
62	(無效)
63	(無效)
64	(無效)

■ 正常模式自動增益調整

概要

透過驅動器自動產生的命令形式啟動馬達，根據當時所需之扭力、推估出負載慣量，並自動設定適當的增益。



適用範圍

本功能可在以下的條件下運轉。

啟動適應濾波器的條件	
控制模式	● 所有的控制模式皆可使用
其他	● 必須是 Servo ON 狀態 ● 未輸入偏差計數器解除訊號

< 注意 >

請將扭力極限選擇(Pr03)設定為 1。
設定為 1 以外時，將無法正常操作。

注意事項

在下列條件下，適應濾波器可能無法正常啟動。屆時請以手動設定手動增益調整。

阻礙正常模式自動增益調整的條件	
負載慣量	● 小於，或是大於旋轉慣性時(低於 3 倍、或是 20 倍以上) ● 負載慣量出現變化時
負載	● 機械剛性超低時 ● 出現齒輪間隙等的鬆動時

- 正常模式自動增益調整操作中，若出現異常、Servo OFF、切斷主電源、驅動禁止有效、發生偏差計數器清除時，則會出現調整錯誤(Tuning Error)。
- 即使已經執行正常模式自動增益調整，若無法推估負載慣量時，增益仍與執行調整前的數值相同並未變更。
- 正常模式自動增益調整操作中的馬達輸出扭力，可容許至 Pr5E(扭力極限設定)所設定之最高輸出扭力。

請特別注意安全。出現振動狀態時，迅速關閉電源、Servo OFF，將參數設定的增益還原回出廠設定值。此外，請參考 P.71 準備篇「自動化增益調整模式」注意事項。

自動增益調整操作

(1) 根據機械剛性 No.、設定正常模式自動增益調整的響應性。

關於機械剛性 No.

- 使用者機器的機械剛性高度比例、備有 0~15 的設定值。
機械剛性越高的機械、數字越大，表示可提高設定增益。
- 一般剛性 No.都是從最小的數值開始依序增大，反覆自動增益調整之後，一直到沒有出現振動、異常聲音的範圍為止。

(2) Pr25(正常模式自動增益調整操作設定)所設定的操作形式，最高可反覆至 5 次。在操作加速度方面，從第 3 循環起，每一循環可按 2 倍逐一上升，依照負載的狀態，有時可能未達 5 次循環隨即結束，或是操作加速度沒有變化，此並非異常。

操作方法

(1) 根據 Pr25 設定操作形式。

(2) 在 Pr25 設定的操作形式下，馬達移動至沒問題的位置。

(3) 禁止命令輸入。

(4) Servo ON。

(5) 啟動自動化增益調整。

利用正面板，或是「PANATERM®」啟動。

正面板的操作請參考 P.71 準備篇「自動化增益調整模式」。

(6) 在沒有發生振動的情況下，請調整機械剛性以便於達到符合需求的響應。

(7) 結果如果沒有問題，請存入 EEPROM。

自動設定的參數

自動增益調整表

Pr No.	名稱	剛性值															
		0	[1]	2	3	[4]	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
10	第 1 位置迴路增益	12	32	39	48	63	72	90	108	135	162	206	251	305	377	449	557
11	第 1 速度迴路增益	9	18	22	27	35	40	50	60	75	90	115	140	170	210	250	310
12	第 1 速度迴路積分時間常數	62	31	25	21	16	14	12	11	9	8	7	6	5	4	4	3
13	第 1 速度檢出濾波器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	第 1 扭力濾波器時間常數*2	253	126	103	84	65	57	45	38	30	25	20	16	13	11	10	10
15	速度前饋	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300	300
16	速度前饋濾波器	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
18	第 2 位置迴路增益	19	14	18	24	32	84	105	126	157	188	241	293	356	440	524	649
19	第 2 速度迴路增益	9	18	22	27	35	40	50	60	75	90	115	140	170	210	250	310
1A	第 2 速度迴路積分時間常數	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999	999
1B	第 2 速度檢出濾波器	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
1C	第 2 扭力濾波器時間常數*2	253	126	103	84	65	57	45	38	30	25	20	16	13	11	10	10
20	慣量比	推估後的負載慣量比															
30	第 2 增益設定	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
31	第 1 控制切換模式*1	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
32	第 1 控制切換延遲時間	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
33	第 1 控制切換準位	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
34	第 1 控制切換時的遲滯	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
35	位置增益切換時間	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
36	第 2 控制切換模式																

表示在固定值設定的參數。驅動器的出廠設定值分別是 A、B、C、D 型機殼為剛性 4，D、E、F 型機殼為剛性 1。

*1 位置控制、全閉迴路控制時變成 10，速度控制、扭力控制時變成 0。

*2 17bit 編碼器使用時以 10 為下限限制，2500P/r 編碼器使用時以 25 為下限限制。

■ 正常模式自動增益調整

正面面板的操作方法

(1) 從監控模式切換至正常模式自動增益調整模式。

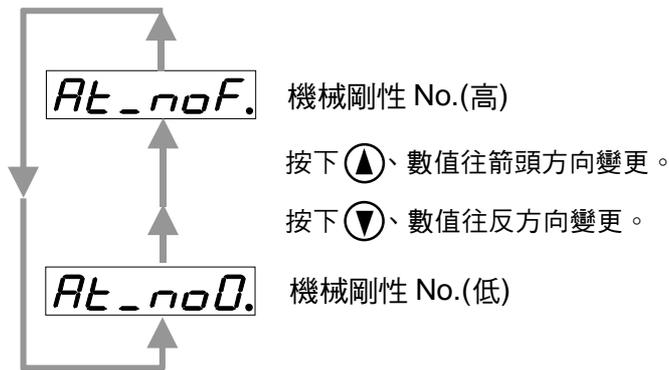
切換步驟為首先按下 SET 按鈕，接著按住 MODE 切換鈕 3 次。

詳細內容請參考 P.60、61 準備篇「各模式的架構」。

顯示馬達旋轉速度(初期顯示)

機械剛性 No.

(2) 按下 或是 ，輸入機械剛性 No.。



驅動方式	機械剛性 No.
滾珠螺桿連接	8~14
滾珠螺桿+正時皮帶	6~12
正時皮帶	4~10
齒輪、齒輪齒條	2~8
其他低剛性的機械	0~8

(3) 按下 ，轉移至監控/執行模式。

(4) 監控/執行模式的操作

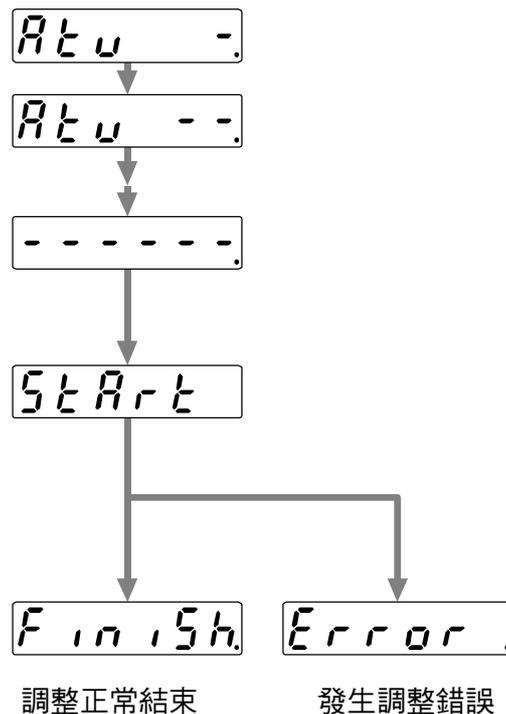
顯示 ，持續按住、直到改為顯示 為止。

- 接頭 CN X5 的 29PIN 為 Servo ON 狀態。持續按住 (約 3 秒鐘)，如右圖所示線段符號增加。

馬達開始旋轉。

開始旋轉後 15 秒鐘內，馬達往 CCW 方向及 CW 方向旋轉 2 次，以此為 1 個循環，最高可反覆至 5 次。如未到達 5 次循環即結束，並非異常。

(5) 為避免增益值因斷電而消失，請存入 EEPROM。



< 注意 >

對馬達、驅動器單體，請勿使用正常模式自動增益調整，Pr20(慣量比)會變成 0。

< 說明事項 >

內容	原因	因應處理
出現 Error	發生警報、Servo OFF 或是偏差計數器解除其中之一	<ul style="list-style-type: none"> ● 請勿在極限開關、原點近距離感應器附近操作。 ● Servo ON。 ● 解除偏差計數器解除。
與增益有關的 Pr10 等數值與執行前相同	無法推估負載慣量	<ul style="list-style-type: none"> ● Pr10 降至 10、Pr11 降至 50 後再次執行。 ● 手動調整(計算出負載慣量後輸入)
馬達沒有旋轉	輸入 CN X5 的 CL(30PIN)	<ul style="list-style-type: none"> ● 關閉(OFF)CN X50 的偏差脈波清除 CL(30PIN)

概要

請參考注意事項，當出廠設定的即時自動增益調整，或是適應濾波器設為無效時。

注意事項

解除自動調整功能時，必須是停止操作的狀態(Servo OFF)。

即時自動增益調整的無效化

Pr21(即時自動增益調整模式設定)設定為 0，停止自動推估 Pr20(慣量比)，即時自動增益調整變成無效化。當設為無效時，由於將會保留之前 Pr20(慣量比)的推估結果，假設本參數明顯與實際不符時，請採用正常模式自動增益調整，或是以手動設定計算後取得的適當數值。

適應濾波器的無效化

Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0，對負載共振自動追蹤的適應濾波器隨即停止。適應濾波器如果設成無效，隨即出現原先控制的共振的影響，也就是出現噪音、振動等。換句話說，一旦適應濾波器變成無效化，可從正面面板的調和增益功能畫面(P.72 準備篇「調和增益功能畫面」)、複製適應濾波器設定(Pr2F)值到第 1 陷陷頻率(Pr1D)，或是採用下表 Pr2F(適應濾波器頻率)的值、以手動設定 Pr1D(第 1 陷陷頻率)，設定後請將適應濾波器變成無效。

Pr2F	第一陷陷濾波器
0	(無效)
1	(無效)
2	(無效)
3	(無效)
4	(無效)
5	1482
6	1426
7	1372
8	1319
9	1269
10	1221
11	1174
12	1130
13	1087
14	1045
15	1005
16	967
17	930
18	895
19	861
20	828
21	796

Pr2F	第一陷陷濾波器
22	766
23	737
24	709
25	682
26	656
27	631
28	607
29	584
30	562
31	540
32	520
33	500
34	481
35	462
36	445
37	428
38	412
39	396
40	381
41	366
42	352
43	339

Pr2F	第一陷陷濾波器
44	326
45	314
46	302
47	290
48	279
49	268(Pr22≥15 無效)
50	258(Pr22≥15 無效)
51	248(Pr22≥15 無效)
52	239(Pr22≥15 無效)
53	230(Pr22≥15 無效)
54	221(Pr22≥14 無效)
55	213(Pr22≥14 無效)
56	205(Pr22≥14 無效)
57	197(Pr22≥14 無效)
58	189(Pr22≥14 無效)
59	182(Pr22≥13 無效)
60	(無效)
61	(無效)
62	(無效)
63	(無效)
64	(無效)

※上表無效時，Pr1D(第 1 陷陷頻率)設定為 1500。

■ 手動增益調整(基本)

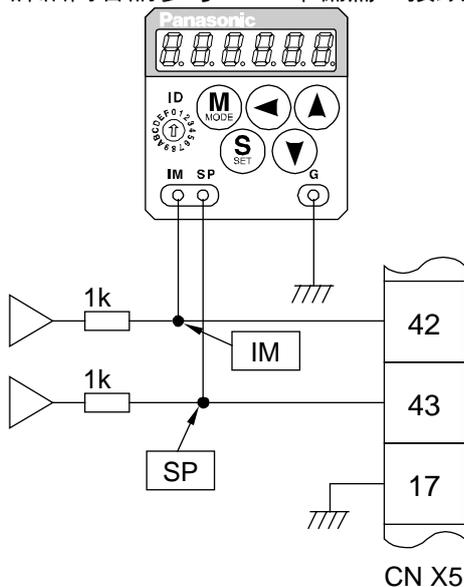
MINAS-A4 系列雖具備上述的自動化增益調整功能，但受到負載條件等的限制，即使執行自動化增益調整有時也無法順利的調整增益；或是希望配合各負載，發揮最佳的響應性、穩定性時，則可能需要用手動再調整。

手動調整之前

使用正面面板或操作盒，雖然可以調整馬達(機械)的運轉或聲音，但若使用軟體「PANATERM®」則可利用波形圖功能來觀測波形，或用監控功能來測量類比電壓波形，更能夠迅速、確實的調整。

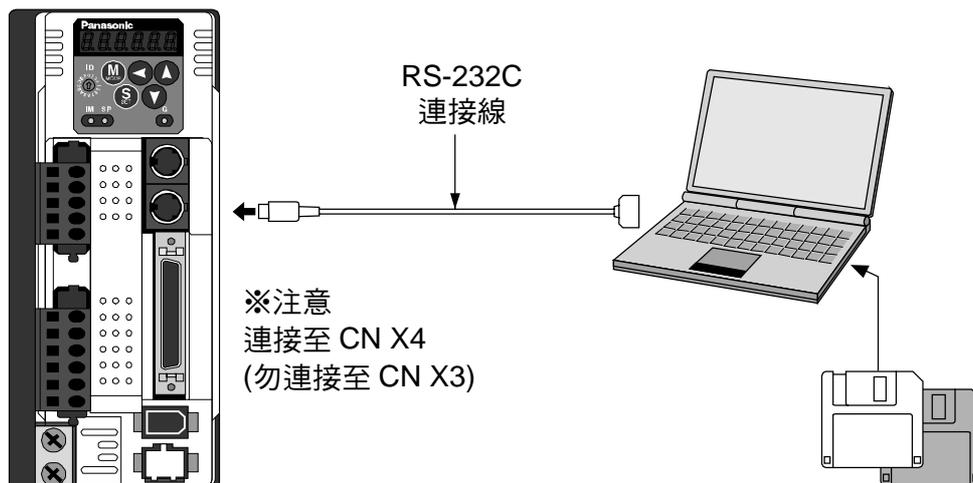
1.類比監控輸出

可使用示波器，並根據類比輸出電壓比例的設定，測量馬達實際速度、命令速度、扭力、偏差脈波數。根據 Pr07(速度監控選擇)、Pr08(扭力監控選擇)的設定，設定輸出的訊號種類，或輸出電壓比例。詳細內容請參考 P.41 準備篇「接頭 CN X5 的配線」、以及各控制模式的「參數設定」。



2. PANATERM®的波形圖功能

在個人電腦的螢幕上可顯示對馬達的命令、以及馬達的實際運轉(速度、扭力命令、偏差脈波波形。請參考 P.276 資料篇「安裝設定軟體「PANATERM®的概要」。



位置控制模式的調整

MINAS-A4 系列的位置控制如 P.82 位置控制模式篇的控制方塊圖所示。

位置控制的調整步驟如下。

(1) 參數值如下表所示：

參數 No. (Pr□□)	參數的名稱	標準值
10	第 1 位置迴路增益	27
11	第 1 速度迴路增益	15
12	第 1 速度迴路積分時間常數	37
13	第 1 速度檢出濾波器	0
14	第 1 扭力濾波器時間常數	152
15	速度前饋	0
16	前饋濾波器時間常數	0
18	第 2 位置迴路增益	27
19	第 2 速度迴路增益	15
1A	第 2 速度迴路積分時間常數	37
1B	第 2 速度檢出濾波器	0
1C	第 2 扭力濾波器時間常數	152
1D	第 1 陷陷頻率	1500
1E	第 1 陷陷寬度選擇	2

參數 No. (Pr□□)	名稱	標準值
20	慣量比	100
21	即時自動增益調整模式設定	0
23	適應濾波器模式設定	0
2B	第 1 制振頻率數	0
2C	第 1 制振濾波器設定	0
2D	第 2 制振頻率數	0
2E	第 2 制振濾波器設定	0
30	第 2 增益設定	0
31	位置控制切換模式	0
32	位置控制切換延遲時間	0
33	位置控制切換準位	0
34	位置控制切換時的遲滯	0
35	位置增益切換時間	0
4C	平滑濾波器設定	1
4D	FIR 濾波器設定	0

(2) 輸入 Pr20(慣量比)。利用自動調整測量，或是設定所計算出的值。

(3) 以下表的數值為標準進行調整。

編號	參數 No. (Pr□□)	參數的名稱	標準值	調整的概念
1	Pr11	第 1 速度迴路增益	30	在不會產生異常聲音、振動的範圍內提高，發生異常聲音時降低。
2	Pr15	第 1 扭力濾波器時間常數	50	變更 Pr11 發生振動時，可試著變更此數值。 Pr11 的設定值×Pr14 的設定值應低於 10000。希望降低停止時的振動時，提高 Pr14、降低 Pr11。停止前的振動過大時，可降低 Pr14。
3	Pr14	第 1 位置迴路增益	50	調整此值並觀察整定時間。數值高時雖然可以縮短整定時間，太高時可能會引起振動。
4	Pr10	第 1 速度迴路積分時間常數	25	運轉上沒有問題表示 OK。數值低時雖然可以縮短整定時間，太低時可能會引起振動。設定過高時，偏差脈波無法適時收斂而會殘留。
5	Pr12	速度前饋 (Feed Forward)	300	在振動、聲音都不會超出現異常的範圍內，逐漸加大。 一旦前饋量太大，除了造成 Over Shoot 之外，位置完了訊號出現震顫，結果並無法縮短整定時間。命令脈波輸入無法均等時，提高 Pr16(前饋濾波器)的設定，可適當改善。

速度控制模式的調整

MINAS-A4 系列的速度控制如 P.126 速度控制模式篇的控制方塊圖所示。

速度控制上的調整與上述「位置控制模式的調整」大致相同，除了位置迴路增益，以及速度前饋外，敬請遵照步驟調整參數。

■手動增益調整(基本)

■扭力控制模式的調整

MINAS-A4 系列的扭力控制如 P.160 扭力控制模式篇的控制方塊圖所示。

扭力控制是以 Pr56(第 4 段速度)，或是以 SPR/SPL 速度限制輸入的速度控制迴路為基礎。以下說明速度限制值的設定。

■速度限制值的設定

請利用第 4 速度設定(Pr56) (扭力命令選擇(Pr5B)為 0 時)，或是類比速度命令輸入(SPR/TRQR/SPL) (扭力命令選擇(Pr5B)為 1 時)，來設定速度的限制值。

- 依據類比扭力命令，當馬達速度接近速度限制值，將以第 4 速度設定(Pr56)，或類比速度命令輸入(SPR/TRQR/SPL)所決定的速度限制值為命令，從扭力控制切換至速度控制。
- 敬請務必遵照 P.241 的「速度控制模式的調整」設定參數，才能在速度控制時達到穩定的運轉。
- 速度限制值=速度設定第 4 速(Pr56)，或是類比速度命令輸入(SPR/TRQR/SPL)太低、速度迴路增益太低、或是速度迴路積分時間常數變成 1000(無效)時，由於上圖的扭力極限部的輸入變小，有時無法達到類比扭力命令的扭力。

■全閉迴路控制模式的調整

MINAS-A4 系列的全閉迴路控制如 P.191 全閉迴路控制模式篇的控制方塊圖所示。

在濾波器控制方面，若能排除 P.190 濾波器控制模式篇「濾波器控制的概要」的注意事項(命令單位的不同、必須換算位置迴路增益的單位，命令分週倍率的不同等)，即可依照 P.241 「位置控制模式調整」相同的步驟調整。以下說明在全閉迴路控制的初期設定上外部線性尺的設定，與混合(Hybrid)偏差過大的設定，以及混合控制的設定。

(1)外部線性尺的設定

請採用外部線性尺分週分子(Pr78)、外部線性尺分週分子倍率(Pr79)，以及外部線性尺分週分母(Pr7A)，設定外部線性尺比例。

- 確認馬達旋轉一圈的編碼器脈波數、以及馬達旋轉一圈的外部線性尺脈波數，請設定外部線性尺分週分子(Pr78)、外部線性尺分週分子倍率(Pr79)以及外部線性尺分週分母(Pr7A)，以便於以下的公式可以成立。

$$\frac{\text{Pr78} \boxed{1} \times 2^{\text{Pr79} \boxed{17}}}{\text{Pr78} \boxed{5000}} = \frac{\text{馬達旋轉一圈的編碼器脈波數}}{\text{馬達旋轉一圈的外部線性尺脈波數}}$$

- 以上的比例如有錯誤，根據編碼器脈波數所計算的位置，與根據外部線性尺脈波數所計算的位置，兩者的誤差會變大，尤其是在遠距離移動時，將會發生混合偏差過大(Err.25)。
- Pr78 設定為 0，編碼器脈波數自動設定為分子。

(2)混合偏差過大的設定

混合偏差過大(Pr7B)請設定為視同馬達(編碼器)位置、與負載(外部線性尺)位置差異過大範圍內的最小值。

- 上述(1)因素除外，因外部線性尺的連接相反、或馬達與負載的連接鬆動時都會產生混合偏差過大(Err.25)，敬請詳細確認。

注意事項

- (1) 請依照外部線性尺標準，輸入命令脈波。
- (2) 可使用在全閉迴路控制的外部線性尺如下：
 - 株式會社 MITSUTOYO 製 AT500 系列
 - 株式會社 MITSUTOYO 製 ST771
- (3) 根據上述外部線性尺的設定，基於避免機械因偏離設定而受損，依照外部線性尺分解能的單位，以適當數值設定混合偏差過大(Pr7B)。
- (4) **外部線性尺建議使用 $1/20 \leq$ 外部線性尺比例 ≤ 20**

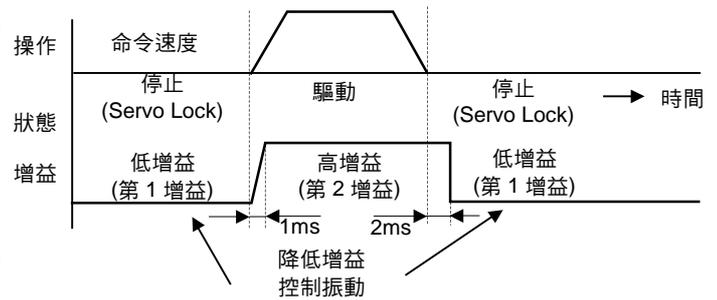
外部線性尺的設定值小於 50/位置迴路增益(Pr10、18)時，將無法控制 1 脈波單位的控制，此外外部線性尺比例太大時，運轉聲音將會變大。

增益切換功能

在手動增益調整上，包括第 1 增益在內，可以手動設定第 2 增益，並可配合操作狀態切換增益。

- 希望提高操作時的增益、加速響應性
- 希望提高停止時的增益、提升 Servo Lock 的剛性
- 希望配合操作模式、切換最適當的增益
- 希望降低增益、以便於減輕停止時的振動

敬請配合各種用途，使用從第 1 增益、切換至第 2 增益的功能。



<使用範例>

以下是馬達停止(Servo Lock)時的聲音過於刺耳時，可在馬達停止後切換成低增益設定，即可降低噪音的設定範例。

- 調整時敬請一併參考自動化增益調整表(P.237)。

參數 No. (Pr□□)	參數的名稱	不切換增益，執行手動增益調整	→ Pr18~Pr1C(第 2 增益)設定的數值與 Pr10~Pr14(第 1 增益)相同	→ 設定 Pr30~Pr35(增益切換條件)	→ 調整停止時(第 1 增益)的 Pr11 與 Pr14
10	第 1 位置迴路增益	63			
11	第 1 速度迴路增益	35			27
12	第 1 速度迴路積分時間常數	16			
13	第 1 速度檢出濾波器	0			
14	第 1 扭力濾波器時間常數	65			84
15	速度前饋	300			
16	速度前饋濾波器	50			
18	第 2 位置迴路增益		63		
19	第 2 速度迴路增益		35		
1A	第 2 速度迴路積分時間常數		16		
1B	第 2 速度檢出濾波器		0		
1C	第 2 扭力濾波器時間常數		65		
30	第 2 增益操作設定	0		1	
31	第 1 控制切換模式			7	
32	第 1 控制切換延遲時間			30	
33	第 1 控制切換準位			0	
34	第 1 控制切換時的遲滯			0	
35	位置增益切換時間			0	
20	慣量比	<ul style="list-style-type: none"> ● 根據負載計算等已知時，輸入數值。 ● 執行正常模式自動增益調整，測量慣量比 ● 出廠值為 250 			

■手動增益調整(基本)

增益切換條件的設定

- 位置控制模式、全閉迴路控制模式(○：表示符合的參數有效，—：無效)

增益切換條件的設定			位置控制模式、全閉迴路控制模式所設定的參數		
Pr31	第 2 增益的切換條件	圖	延遲時間*1	準位	遲滯
			Pr32	Pr33	Pr34
0	固定在第 1 增益		—	—	—
1	固定在第 2 增益		—	—	—
2	增益切換輸入 增益 ON		—	—	—
3	扭力命令、變化量大	A	○	○*3 [0.05%/166us]	○*3 [0.05%/166us]
4	固定為第 1 增益		—	—	—
5	速度命令大	C	○	○[r/min]	○[r/min]
6	位置偏差、全閉迴路位置偏差大	D	○	○*4[pulse]	○*4[pulse]
7	出現位置命令	E	○	—	—
8	定位完成、全閉迴路定位並未完成	F	○	—	—
9	速度	C	○	○[r/min]	○[r/min]
10	有命令+速度	G	○	○[pulse]*6	○[pulse]*6

- 速度控制模式

增益切換條件的設定			速度控制模式所設定的參數		
	第 2 增益的切換條件	圖	延遲時間*1	準位	遲滯
			Pr32,37	Pr33,38	Pr34,39
0	固定為第 1 增益		—	—	—
1	固定為第 2 增益		—	—	—
2	增益切換輸入 增益 ON		—	—	—
3	扭力命令、變化量大	A	○	○*3 [0.05%/166us]	○*3 [0.05%/166us]
4	速度命令、變化量大	B	○	○*5 [10(r/min)/s]	○*5 [10(r/min)/s]
5	速度命令大	C	○	○[r/min]	○[r/min]

- 扭力控制模式

增益切換條件的設定			扭力控制模式所設定的參數		
	第 2 增益的切換條件	圖	延遲時間*1	準位	遲滯
			Pr32,37	Pr33,38	Pr34,39
0	固定為第 1 增益		—	—	—
1	固定為第 2 增益		—	—	—
2	增益切換輸入 增益 ON		—	—	—
3	扭力命令、變化量大	A	○	○*3 [0.05%/166us]	○*3 [0.05%/166us]

*1 延遲時間(Pr32、37)只在從第 2 增益返回第 1 增益時有效。

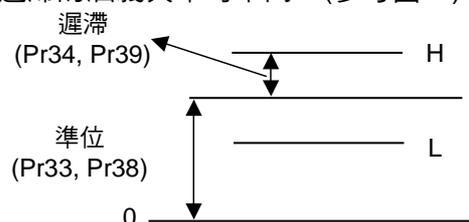
*2 的遲滯(Pr34、39)的定義如下圖。

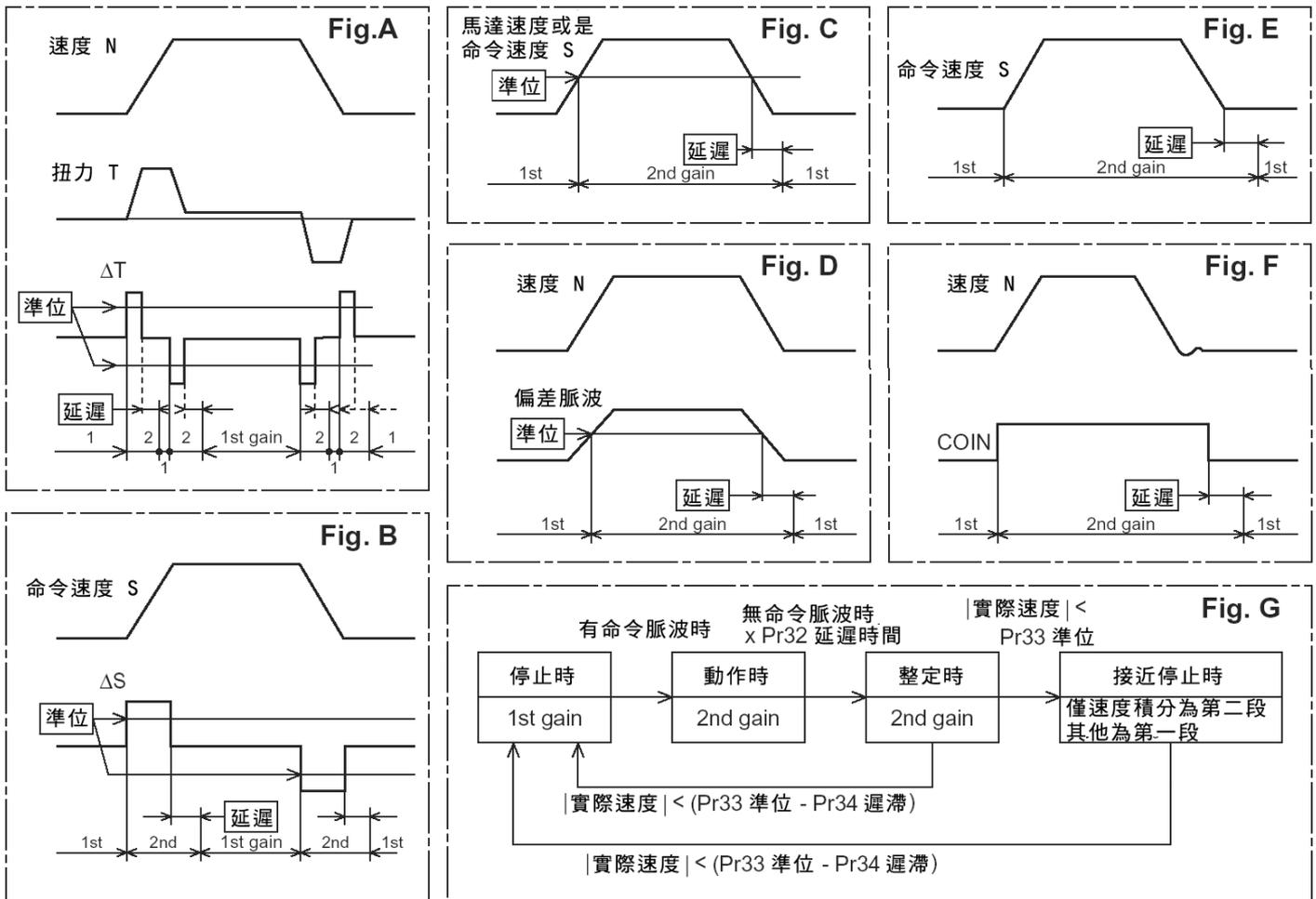
*3 在 166 μs 期間，若以 10%的扭力變動為條件時，則設定值為 200。
 $10\%/166 \mu s = \text{設定值} \times [0.05\%/166 \mu s]$

*4 根據控制模式，按照編碼器或外部線性尺的分解能指定。

*5 在 51s 期間，若以 10r/min 的速度變化為條件時，則設定值為 1。

*6 Pr31=10 時，延遲時間、準位、遲滯的涵義與平時不同。(參考圖 G)





<注意>

上圖並未反映出遲滯(Pr34、39)增益的切換時間延遲。

■ 手動增益調整(基本)

機械共振的控制

機械剛性低時，因軸承扭轉的共振等而引起振動或聲音，有時無法提高設定增益。屆時，可以 2 種濾波器控制共振。

1. 扭力命令濾波器(Pr14、Pr1C)

設定濾波器時間常數，以便於在共振頻率附近遞減。
可根據以下的公式計算出扭力命令濾波器的 CutOFF 頻率。
Cutoff 頻率(Hz) $f_c=1/(2\pi \times \text{參數設定值} \times 0.0001)$

2. 陷陷濾波器 (Notch Filter)

● 適應濾波器 (Pr23、Pr2F)

MINAS-A4 系列經使用適應濾波器後，對於每一機器各自不同的共振點，舊型的陷陷濾波器、扭力濾波器難以支援的負載皆可控制其振動。Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 1、適應濾波器開始有效。

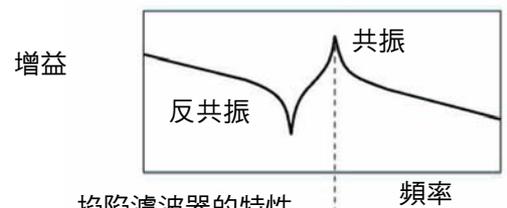
Pr23	適應濾波器模式設定	1：適應濾波器有效
Pr2F	適應濾波器頻率	顯示對照適應濾波器的 Table No.(不可變更)

● 第 1、第 2 陷陷濾波器(Pr1D、Pr1E、Pr27、Pr29、Pr2A)

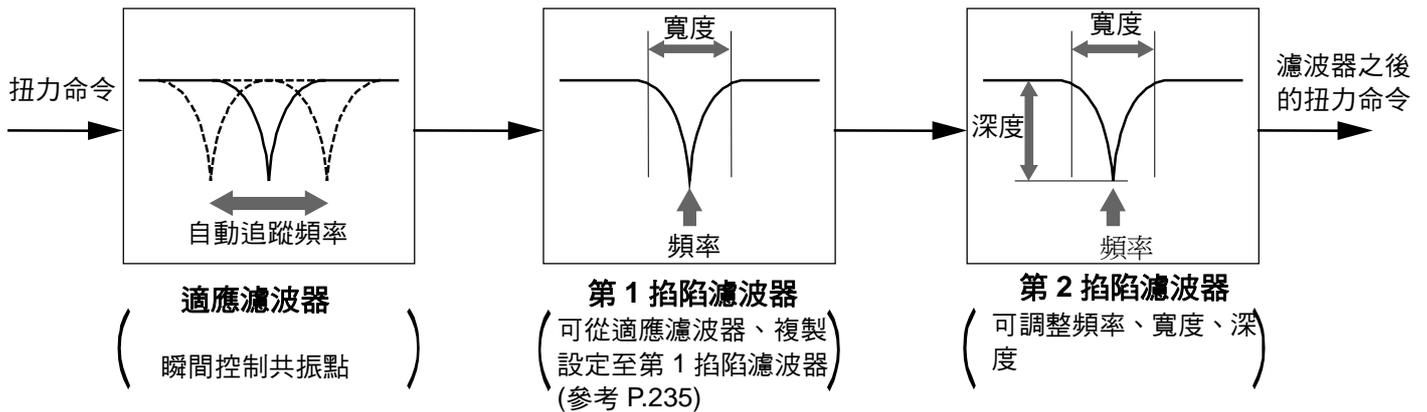
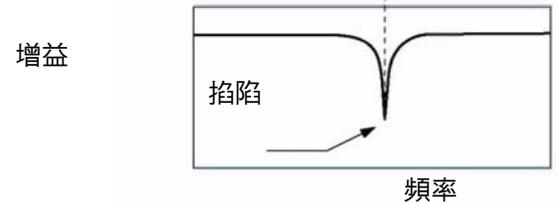
MINAS-A4 系列通常搭配 2 個陷陷濾波器，第 1 陷陷濾波器可調整頻率與寬度，第 2 陷陷濾波器可調整頻率、寬度、深度的參數。

Pr1D	第 1 陷陷頻率	以低於「PANATERM®」的頻率特性分析功能所測量之共振頻率的 10%來設定
Pr1E	第 1 陷陷寬度選擇	請遵照共振點的特性設定
Pr28	第 2 陷陷頻率	以低於「PANATERM®」的頻率特性分析功能所測量之共振頻率的 10%來設定
Pr29	第 2 陷陷寬度選擇	請遵照共振點的特性設定
Pr2A	第 2 陷陷深度選擇	

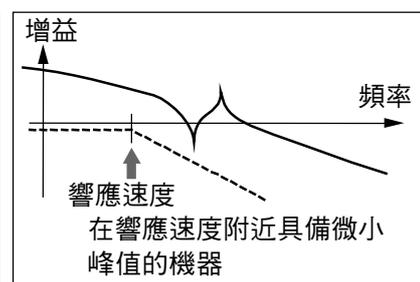
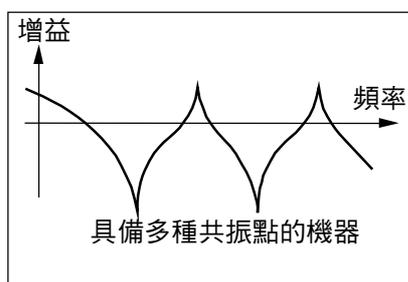
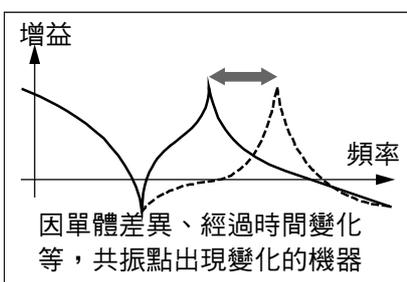
共振時的機械特性



陷陷濾波器的特性



適應機器的範例



調查機械共振頻率的方法

- (1) 執行軟體「PANATERM®」，選取頻率特性測量畫面。
- (2) 設定參數與測量條件(以下的數值為概略的標準)。
 - Pr11(第 1 速度迴路增益)設定約為 25 (降低增益易於檢測出共振頻率)
 - 振幅設定約為 50(r/min)左右(避免扭力飽和)
 - OFFset 約為 100(r/min)左右(增加速度測出的資訊、避免零速度附近的測量誤差)
 - +符號表示 CCW 方向，-符號表示 CW 方向。
 - 取樣率為 0(設定範圍 0~7)
- (3) 分析頻率特性。

<重點須知>

- 開始測量之前，務必確認不會超出行程的極限位置。
旋轉量的計算：
OFFset(r/min)×0.017×(取樣率+1)
增加 OFFset 值一般雖可取得良好的測量結果，但也會增加轉速。
- 測量時，Pr23(適應濾波器模式設定)設定為 0。

<說明事項>

- OFFset 值設定比振幅的設定值高，且馬達朝同一方向旋轉，可取得較好的測量結果。
- 在高頻領域測量時，請縮小取樣率，在低頻領域測量時，請升高取樣率，如此可取得較好的測量結果。
- 增加振幅雖可取得良好的測量結果，相對地聲音也會變大。請從 50[r/min]左右開始逐漸增加來測量。

增益調整與機械剛性的關聯性

提高機械剛性的方法：

- (1) 確實固定底座，組裝機械時須避免鬆動。
- (2) 使用剛性高的伺服用連軸器。
- (3) 使用寬度較寬的正時皮帶，並在馬達可容許的軸負載範圍內增加張力。
- (4) 使用間隙低的齒輪。
 - 機械固定的振動(共振頻率)、對伺服機的增益調整影響很大。
共振頻率低的機械(=機械剛性低)，無法提高設定伺服的響應特性。

■手動增益調整(基本)

增益自動設定功能

概要

會將手動調整之前的控制參數、增益切換的參數配合自動調整剛性參數的設定，達到初期化的功能。

注意事項

執行增益自動設定功能時，變更前、請先暫時停止操作。

使用方法

請參考 P.72 準備篇「調和增益功能畫面」。

- (1)請先暫時停止動作。
- (2)根據正面面板的調和增益功能畫面，啟動增益自動設定功能。
- (3)調和增益功能正常結束時、顯示 `Finish`，異常結束時、顯示 `Error`。
(任何一個按鍵的操作，即可解除 LED 內的顯示)
- (4)如須記憶結果時，請存入 EEPROM。

自動設定的參數

自動調整的參數

Pr No.	名稱
10	第 1 位置迴路增益
11	第 1 速度迴路增益
12	第 1 速度迴路積分時間常數
13	第 1 速度檢出濾波器
14	第 1 扭力濾波器時間常數
18	第 2 位置迴路增益
19	第 2 速度迴路增益
1A	第 2 速度迴路積分時間常數
1B	第 2 速度檢出濾波器
1C	第 2 扭力濾波器時間常數

自動固定設定值的參數。

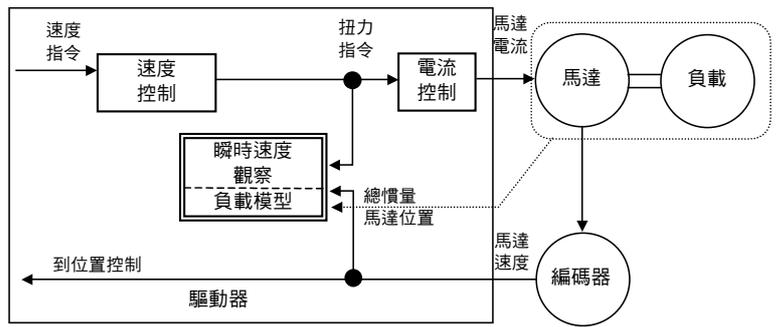
Pr No.	名稱	設定值
15	速度前饋	300
16	前饋濾波器時間常數	50
27	瞬間速度觀測設定	0
30	第 2 增益設定	1
31	第 1 控制切換模式	10*1
32	第 1 控制切換延遲時間	30
33	第 1 控制切換準位	50
34	第 1 控制切換時的遲滯	33
35	位置增益切換時間	20
36	第 2 控制切換模式	0

*1 在位置控制、或全閉迴路控制時是 10，扭力控制時則是 0。

瞬間速度觀測

概要

採用負載模式、推估馬達速度，提高速度測出精度之餘，同時兼顧高響應化、以及降低停止時振動的功能。



適用範圍

如未符合以下條件，則無法適用本功能。

啟動瞬間速度觀測的條件	
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 位置控制必須是速度控制 Pr02=0：位置控制 Pr02=1：速度控制 Pr02=3：位置/速度控制 Pr02=4：只有位置控制 Pr02=5：只有位置控制
編碼器	<ul style="list-style-type: none"> ● 必須是 7 芯絕對式全閉迴路

注意事項

以下的條有時並無法正常操作，或無法顯著效果。

阻礙瞬間速度觀測的條件	
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 對於以一體來看馬達、負載的慣性負載，與實際機器的誤差太大時 例)300[Hz]或以下的頻域出現大的共振點 出現齒輪間隙等非線性的因素 ● 負載慣量出現變化時 ● 在高頻區域有大的外加擾動扭力
其他	<ul style="list-style-type: none"> ● 位置整定的範圍非常狹窄

使用方法

(1) Pr20(慣量比)的設定

請盡可能設定正確的慣量比。

- 當慣量比(Pr20)已經以即時自動增益調整更功能測出時，請直接使用 Pr20 設定值。
- 根據負載計算等，已知慣量比時，請輸入計算值。
- 不知道慣量比時，請執行正常模式自動增益調整、測量慣量比。

(2) 一般位置控制的調整

- 參考 P.241 的「速度控制模式的調整」

(3) 瞬間速度觀測設定(Pr27)的設定

- 瞬間速度觀測設定(Pr27)如設定為 1 時，速度測出方式將切換成瞬間速度觀測。
- 扭力波形的變動，或運轉聲音太大時請立設回 0，並再次確認上述注意事項、以及(1)。
- 縮小扭力波形的變動，或運轉聲音後出現效果時，觀察位置偏差波形，或實際速度波形，同時微調慣量比(Pr20)，找出變動性最小的設定。此外變更速度迴路增益、或位置迴路增益時，最佳的慣量比(Pr20)值可能已經隨之改變，敬請再次微調。

■手動增益調整(應用)

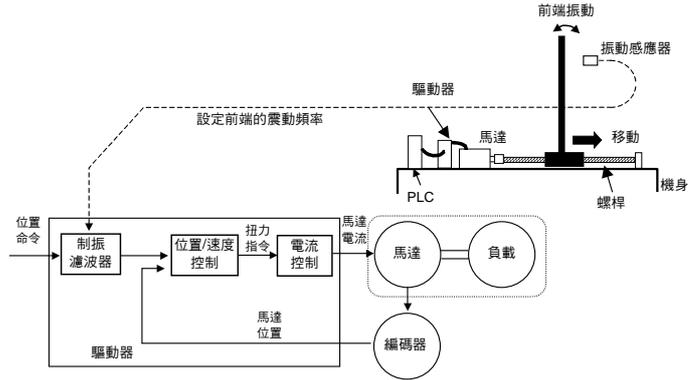
制振控制

概要

當裝置前端振動時，從命令除去振動頻率成份、降低振動的功能。

適用範圍

如未符合以下條件、則無法適用本功能。



啟動制振控制的條件	
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 位置控制必須是全閉迴路控制 Pr02=0：位置控制 Pr02=3：位置/速度控制的第 1 控制模式 Pr02=4：位置/扭力控制的第 1 控制模式 Pr02=6：全閉迴路控制

注意事項

變更參數的設定、以及 VS-SEL 的切換，請先暫停操作。

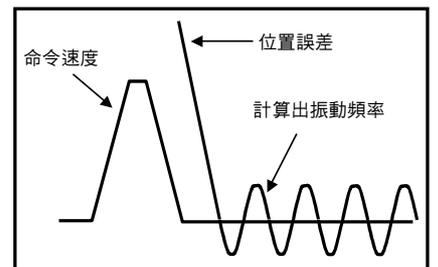
在下列條件下、有時並無法正常操作、或無法顯示效果。

阻礙瞬間速度觀測的條件	
負載	<ul style="list-style-type: none"> ● 命令以外的因素(外力等)而激起振動時 ● 共振頻率與反共振頻率的比列過大時 ● 振動頻率偏離 10.0~200.0[Hz]的範圍時

使用方法

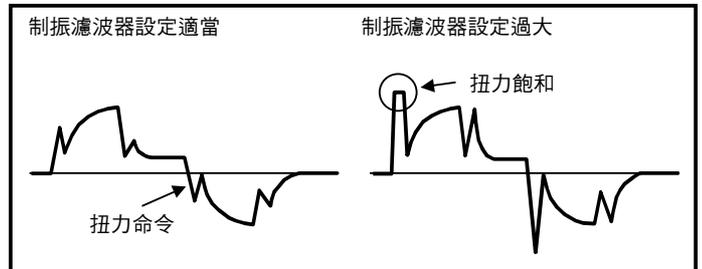
(1)制振頻率(第 1 : Pr2B、第 2 : Pr2D)的設定

測量裝置前端的振動頻率。可使用雷射變位計直接測量前端的振動時，根據測量波形讀取振動頻率[Hz]，輸入制振頻率[Pr2B、Pr2D]。
沒有相關測試儀時，可使用本公司所提供之軟體「PANATERM®」的波形圖功能，如右圖所示，根據位置偏差波形、讀取殘留振動的頻率[Hz]後設定。



(2)制振濾波器(第 1 : Pr2C、第 2 : Pr2E)的設定

最初請設定為 0。
設定較高的數值時、雖可縮短整定時間，如右圖所示，在命令變化點上將會增加扭力漣波。在實際的使用下，請在不會造成扭力飽和的範圍內設定，一旦發生扭力飽和時將會減低振動控制效果。



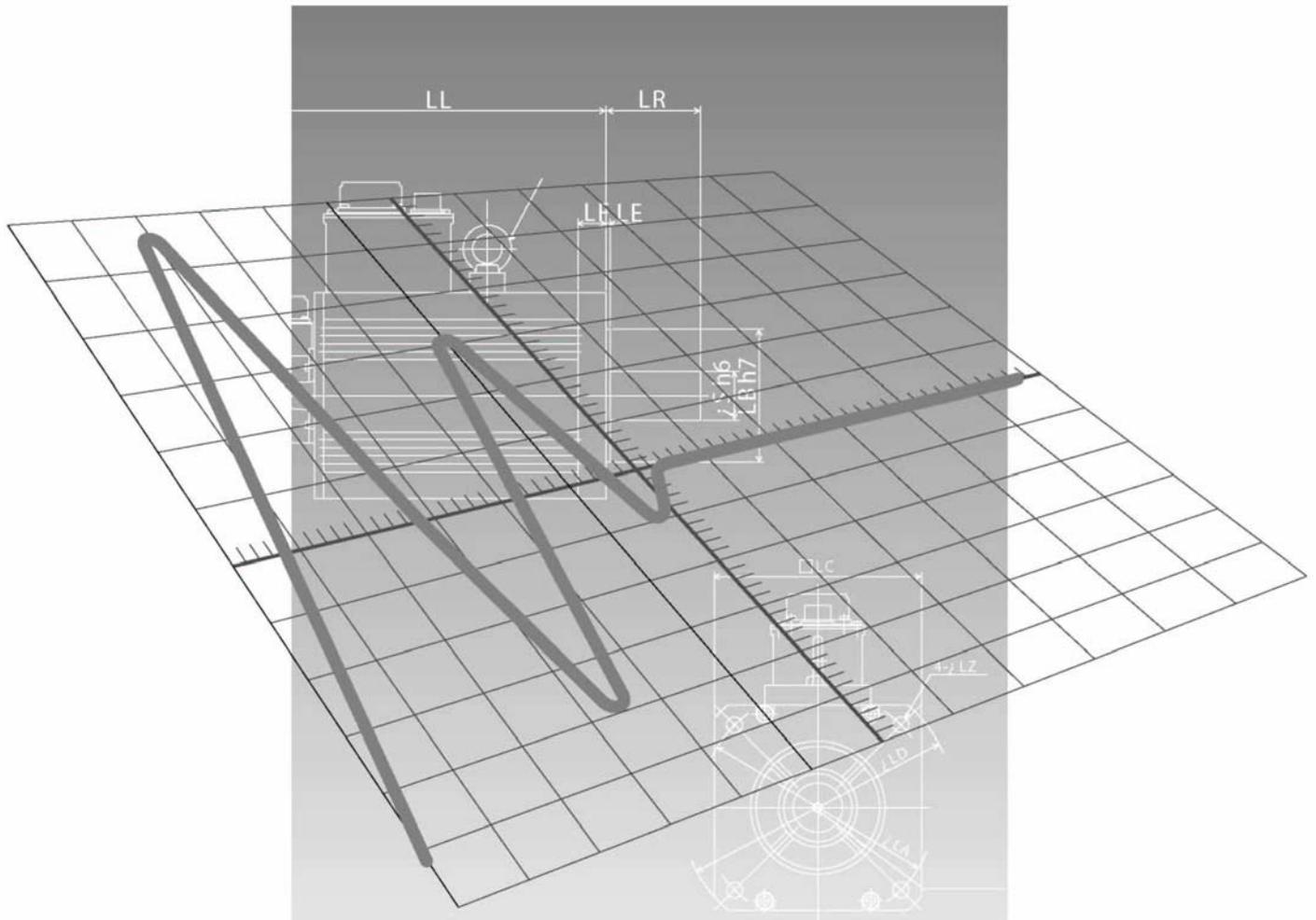
<注意>

制振濾波器的設定僅限以下的公式：
10.0[Hz]—制振濾波器 ≤ 制振濾波器設定 ≤ 制振頻率

(3)制振濾波器切換選擇(Pr24)的設定

可配合裝置的振動狀態，切換第 1、2 的制振濾波器。

Pr24	切換模式
0	不切換(2種都有效)
1	根據 VS-SEL 輸入切換 開放時：第 1 制振濾波器 短路時：第 1 制振濾波器
2	根據命令方向切換 CCW 方向時：第 1 制振濾波器 CW 方向時：第 1 制振濾波器

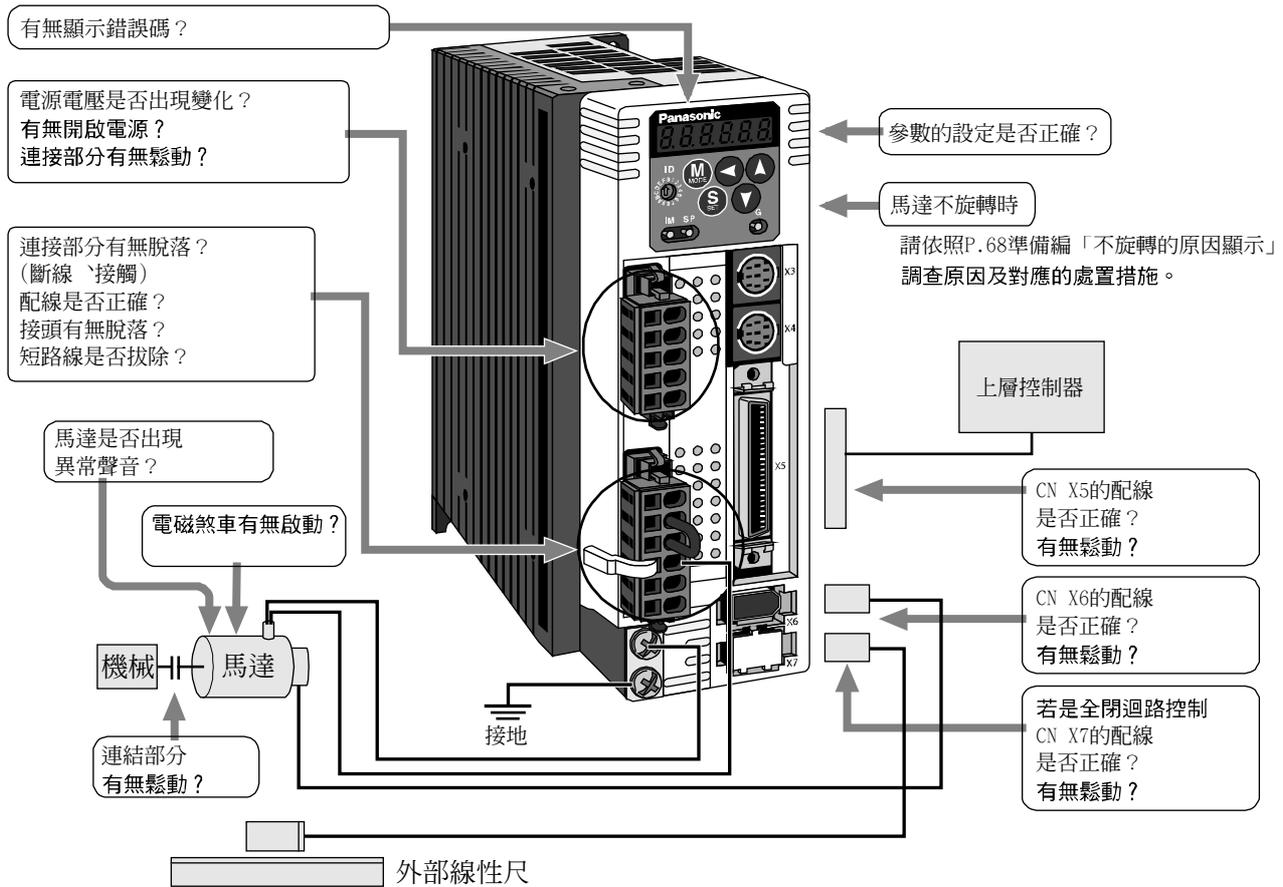


[故障解答篇]

	頁數
■發生問題時.....	252
確認重點.....	252
保護功能(關於錯誤碼).....	252
保護功能(錯誤碼的細節).....	253
■故障排除.....	260
沒有旋轉.....	260
旋轉不穩定(不平順)/速度控制模式下速度歸零時仍緩慢旋轉.....	261
定位精準度不佳.....	262
偏離原點位置.....	263
馬達出現異常聲音、振動.....	263
Over Shoot/Under Shoot、馬達過熱(馬達燒毀).....	264
旋轉數無法達到設定速度/旋轉量(移動量)忽大忽小.....	264
參數返回設定前的數值.....	264
使用 PANATERM®時，畫面顯示「無法測出通訊埠或驅動裝置」.....	264

發生問題時

確認重點



保護功能(關於錯誤碼)

- 驅動器備有各種保護功能。正常啟動後會遵照 P.43 準備篇「時序圖」(異常發生時)，馬達停止變成錯誤狀態，Servo Alarm(ALM) OFF(斷路)輸出。
- 錯誤狀態與因應處理
 - 出現錯誤狀態時，正面面板的 LED 會顯示錯誤碼編號，此時無法 Servo ON。
 - 可以從警報清除輸入 (A-CLR) 輸入 120ms 以上 ON 信號，以清除錯誤狀態。
 - 過載保護(過負載保護)啟動時，自發生錯誤起經過約 10 秒鐘後，可透過警報清除輸入信號(A-CLR)清除。關閉(OFF)驅動器控制電源 L1C、L2C 或 r、t 時，可清除時間限制的特性。
 - 透過正面面板的按鍵操作，可清除上述的錯誤。參考 P.73 準備篇「警報清除畫面」。
 - 透過「PANATERM®」的操作，可清除上述的錯誤。

<說明事項>

- 在保護功能表當中，啟動註明*標誌的保護功能時，則無法以警報清除輸入信號(A-CLR)清除。復原時請切斷電源，排除原因後再次開啟。
- 以下的錯誤並無法記憶至錯誤履歷。

控制電源不足電壓保護	(錯誤碼 No.11)
主電源不足電壓保護	(錯誤碼 No.13)
EEPROM 參數異常保護	(錯誤碼 No.36)
EEPROM 檢查碼異常保護	(錯誤碼 No.37)
驅動禁止輸入保護	(錯誤碼 No.38)
馬達自動辨識異常保護	(錯誤碼 No.95)

保護功能(錯誤碼細節)

保護功能	錯誤碼	原因	因應處置
控制電源不足 電壓保護	11	控制電源變頻部 P-N 之間的電壓下降，降至額定值以下 (1) 電源電壓低、發生瞬間停電 (2) 電源容量不足...因主電源 ON 時的突發電流，導致電源電壓下降 (3) 驅動器故障(線路故障)	測量接頭(L1C、L2C)以及端子台(r、t)線路之間的電壓 (1) 提高電源電壓的容量、變更電源 (2) 提高電源容量 (3) 更換新的驅動器
過電壓保護	12	變頻部 P-N 之間的電壓超出規定值以上 (1) 電源電壓超出容許輸入電壓範圍。進相電容器，或 UPS(不斷電系統)的電壓回升 (2) 回生電阻斷線 (3) 外加回生電阻不適當、回生能量無法吸收 (4) 驅動器故障(線路故障)	測量接頭(L1、L2、L3)之間的線路電壓 (1) 輸入正確的電壓。拆除進相電容器 (2) 使用儀器測量驅動器端子 P-B 之間外加電阻的電阻值。若是 ∞ 則斷線，更換外加電阻。 (3) 變更為指定的回生電阻值及瓦特數 (4) 更換新的驅動器
主電源不足電 壓保護	13	Pr65(主電源 OFF 時 LV 跳脫選擇)=1 時，L1-L3 之間瞬間停止的時間超出 Pr6D(主電源 OFF 測出時間)所設定的時間 (1) 電源電壓低、發生瞬間停電 (2) 發生瞬間停電 (3) 電源容量不足...因主電源 ON 時的突發電流，導致電源電壓下降 (4) 相位不足.....以單相電源啟動三相輸入規格的驅動器 (5) 驅動器故障(線路故障)	測量接頭(L1、L2、L3)之間的線路電壓 (1) 提高電源電壓的容量、變更電源，排除主電源電磁接觸器電壓掉落原因，再次開啟電源 (2) 延長設定 Pr6D(主電源 OFF 測出時間)，正確設定電源各相 (3) 提高電源容量，電源容量請參考 P.32 準備篇「驅動器及其適用之周邊機器一覽表」 (4) 正確連接電源各相(L1、L2、L3)，單相 100V、以及單相 200V 請使用 L1、L3 (5) 更換新的驅動器
*過電流保護	14	變頻器導通的電流超出規定值 (1) 驅動器故障(線路、IGBT 零件不良等) (2) 馬達線 U、V、W 短路 (3) 馬達接地線短路 (4) 馬達燒毀 (5) 馬達線接觸不良 (6) 因經常 Servo OFF、Servo ON，動態煞車用的繼電器高溫溶毀 (7) 馬達與驅動器不合 (8) 脈波輸入與 Servo ON 的時序為同時、或是脈波輸入較快	(1) 先拆除馬達，若 Servo ON 之後立即發生時，更換新的驅動器(運轉中) (2) 確認馬達線的連接 U、V、W 是否短路，確認電線是否有露出鬚線，正確連接馬達接線 (3) 確認馬達線的 U、V、W 與馬達地線之間的絕緣電阻，絕緣不良時須更換馬達 (4) 確認馬達各線之間的電阻是否均衡，不均衡時須更換馬達 (5) 確認馬達連接部 U、V、W 的接頭 PIN 有無鬆脫，一旦鬆動或脫落必須確實固定 (6) 更換驅動器，不可用 Servo OFF、Servo ON 來控制運轉、停止 (7) 根據標示牌確認馬達、驅動器的型號(容量)，選用符合驅動器的馬達 (8) Servo ON 之後、等待 100ms 以上，然後再輸入脈波
*過熱保護	15	驅動器的散熱器、功率元件的溫度超出規定值以上 (1) 驅動器四周的溫度超出規定值 (2) 過負載	(1) 改善驅動器四周的溫度，以及冷卻條件 (2) 提高驅動器、馬達的容量。 延長設定加減速時間。降低負載。

發生問題時

保護功能	錯誤碼	原因	因應處置
過載保護 (過負載保護)	16	<p>扭力電源的數值超出 Pr72(過載準位設定)所設定的過負載準位時，超過後述的時間限制特性區線，達到過負載保護</p> <p>(1) 負載過重，實際扭力超出額定扭力，且持續長時的運轉</p> <p>(2) 因增益調整不當，導致振動、晃動的動作。馬達振動、異音。慣性比 Pr20 的設定值異常</p> <p>(3) 馬達配線錯誤、斷線。</p> <p>(4) 撞到機械、機械瞬間變重、機械歪斜。</p> <p>(5) 電磁煞車保持時運轉。</p> <p>(6) 多台配線時，馬達線誤連接到其他軸，配線錯誤。</p> <p>(7) Pr72 太低。</p>	<p>在「PANATERM®」波形圖畫面，確認扭力(電流)波形是否出現振動、是否上下大幅度的振動，以及根據「PANATERM®」確認過負載警告標示、以及負載率</p> <p>(1) 提高驅動器、馬達的容量 延長加減速時間、降低負載。</p> <p>(2) 重新調整增益。</p> <p>(3) 依照配線圖連接馬達線，更換電纜。</p> <p>(4) 排除機械的遲鈍，減輕負載。</p> <p>(5) 測量煞車端子的電壓，釋放煞車。</p> <p>(6) 正確連接各軸的馬達線、編碼器線路。</p> <p>(7) Pr72 設定為 0(驅動器的最高值設定為 115%)。</p>
*回生過負載保護	18	<p>回生能量超出回生電阻的處理能力</p> <p>(1) 因負載慣性大，減速中的回生能量導致變頻器的電壓上升，加上回生電阻的吸收能量不足，電壓繼續上升。</p> <p>(2) 因馬達轉速太高，在一定的減速時間內，無法完全吸收回生能量。</p> <p>(3) 外加電阻的操作界限限制在 10%Duty 。</p>	<p>根據「PANATERM®」的監控畫面確認回生電阻負載率。</p> <p>(1) 確認運動圖形(速度監控)，確認過回生警告標示、以及回生電阻負載率。提高驅動器、馬達的容量，放寬減速時間，外加回生電阻。</p> <p>(2) 確認運動圖形(速度監控)，確認過回生警告標示、以及回生電阻負載率。提高驅動器、馬達的容量，放寬減速時間，降低馬達轉速，外加回生電阻。</p> <p>(3) Pr6C 設定為 2。</p>
		<p><請注意> Pr6C 設定為 2 時，務必設置溫度保險絲等外部保護，以免因回生電阻的保護消失後，因回生電阻異常高溫而燒燬。</p>	
*編碼器通訊異常保護	21	編碼器與驅動器的通訊達一定次數時中斷，斷線測出功能啟動。	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照接線規定連接編碼器線路，接頭的 PIN 連接錯誤時，請重新正確連接。特別注意編碼器線是連接至 X6。 ● 編碼器的電源電壓確保為 DC5V±5%(4.75~5.25V)...特別是當編碼器線路太長時，須特別注意。 ● 馬達線切勿與編碼器線綁在一起。 ● 遮蔽線連接至 FG，請參考 P.38 準備篇「接頭 CN X6 的配線」。
*編碼器通訊資料異常保護	23	編碼器的資料變成通訊異常。主要因為雜訊造成資料異常，雖然已經連接編碼器線路，通訊資料仍然異常。	
位置偏差過大保護	24	<p>位置偏差脈波超出 Pr70(位置偏差過大設定)</p> <p>(1) 馬達並未追隨命令運轉。</p> <p>(2) Pr70(位置偏差過大設定)的數值太小。</p>	<p>(1) 遵照位置命令脈波，確認馬達是否旋轉。根據扭力監控，確認輸出扭力並未飽和。調整增益。Pr5E(第 1 扭力極限設定)、Pr5F(第 2 扭力極限設定)設定為最高值。依照配線圖連接編碼器線。延長設定加減速時間。降低負載、降低速度。</p> <p>(2) 提高 Pr70 的設定值，或設定為 0(無效)。</p>

保護功能	錯誤碼	原因	因應處置
*混合偏差過大異常保護	25	全閉迴路控制時，因外部線性尺導致負載位置、因編碼器導致馬達位置，超出 Pr7B(混合偏差過大設定)所設定的脈波數	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認馬達與負載的連接。 ● 確認外部線性尺與驅動器的連接。 ● 負載移動時，確認馬達位置(編碼器反饋值)的變化、與負載位置(外部線性尺反饋值)的變化符號相同。 ● 確認外部線性尺分頻分子、分母(Pr78、79、7A)、外部線性尺方向反轉(Pr7C)的設定是否正確。
過速度保護	26	馬達的旋轉速度超出 Pr73(過速度準位設定)的設定值	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度命令的設定避免過大。 ● 確認命令脈波的輸入頻率以及分頻、倍增比例。 ● 因增益調整不良導致 Over Shoot 時，須調整增益。 ● 依照配線圖連接編碼器線路。 ● Pr73 設定為 0(設定為馬達的最高旋轉次數 × 1.2)。
命令脈波倍增異常保護	27	第 1~第 2 命令分周倍率分子、分母(Pr48~4B)所設定的分頻、倍增比例並不適當	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 Pr48~4B 的設定值。 ● 分頻、倍增後的命令脈波頻率分別依照偏差計數器輸入部設定為 80Mpps、命令輸入部設定為 3Mpps 以下的方式，設定分周倍率。
*外部線性尺通訊資料異常保護	28	外部線性尺的資料變成通訊異常，主要因為雜訊造成資料異常，雖然已經連接外部線性尺的纜線，通訊資料仍然異常	<ul style="list-style-type: none"> ● 外部線性尺的電源電壓確保為 DC5V ± 5%(4.75~5.25V).....尤其是外部線性尺的纜線太長時，須特別注意。 ● 馬達線切勿與外部線性尺線路綁在一起。 ● 遮蔽線連接至 FG，請參考 P.986 的接線圖。
偏差計數器過載保護	29	偏差計數器的數值超出 2^{27} (134217728)	<ul style="list-style-type: none"> ● 遵照位置命令脈波，確認馬達是否旋轉。 ● 調整增益。 ● Pr5E(第 1 扭力極限設定)、Pr5F(第 2 扭力極限設定)設定為最高值。 ● 依照配線圖連接編碼器線路。
軟體極限保護	34	馬達的位置超出軟體極限的範圍 (1) 增益不一致 (2) Pr26(軟體極限設定)的數值太小	<p>使用時，請參考 P.258「軟體極限功能」</p> <p>(1) 確認增益(位置迴路增益、速度迴路增益的均衡)、慣性比</p> <p>(2) 提高 Pr26 的設定值</p>
*外部線性尺通訊異常保護	35	外部線性尺與驅動器的通訊達一定次數時中斷，斷線檢出功能啟動	<ul style="list-style-type: none"> ● 依照接線規定連接外部線性尺線路，接頭的腳位，連接錯誤時重新正確連接。
*EEPROM 參數異常保護	36	電源開啟時，從 EEPROM 讀取資料時，參數儲存區的資料受損	<ul style="list-style-type: none"> ● 重新設定所有的參數 ● 如果反覆發生數次時可能是故障，須更換驅動器。請寄回購買的經銷商，以便於調查(修理)。
*EEPROM 檢查碼異常保護	37	電源開啟時，從 EEPROM 讀取資料時，存入在 EEPROM 的確認資料受損	<ul style="list-style-type: none"> ● 由於可能是故障，須更換驅動器。請寄回購買的經銷商，以便於調查(修理)。
驅動禁止輸入保護	38	Pr04(驅動禁止輸入設定)=0 時，CW/CCW 驅動禁止輸入(CWL PIN 8/CCWL PIN 9)與 COM- 的連接同時斷路。 Pr04=2 時，CW/CCW 驅動禁止輸入的其中之一與 COM- 的連接變成斷路。	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認 CW/CCW 驅動禁止輸入所連接的開關、電源、電線有無異常。尤其是控制用訊號電源(DC12~24V)的開機電壓上升是否太慢。

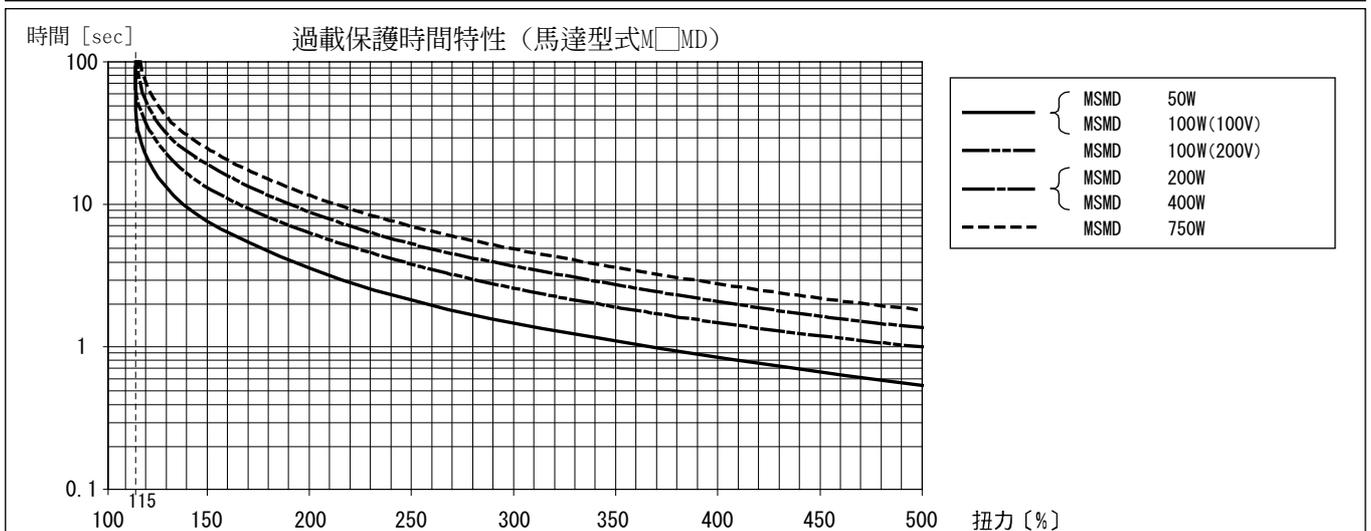
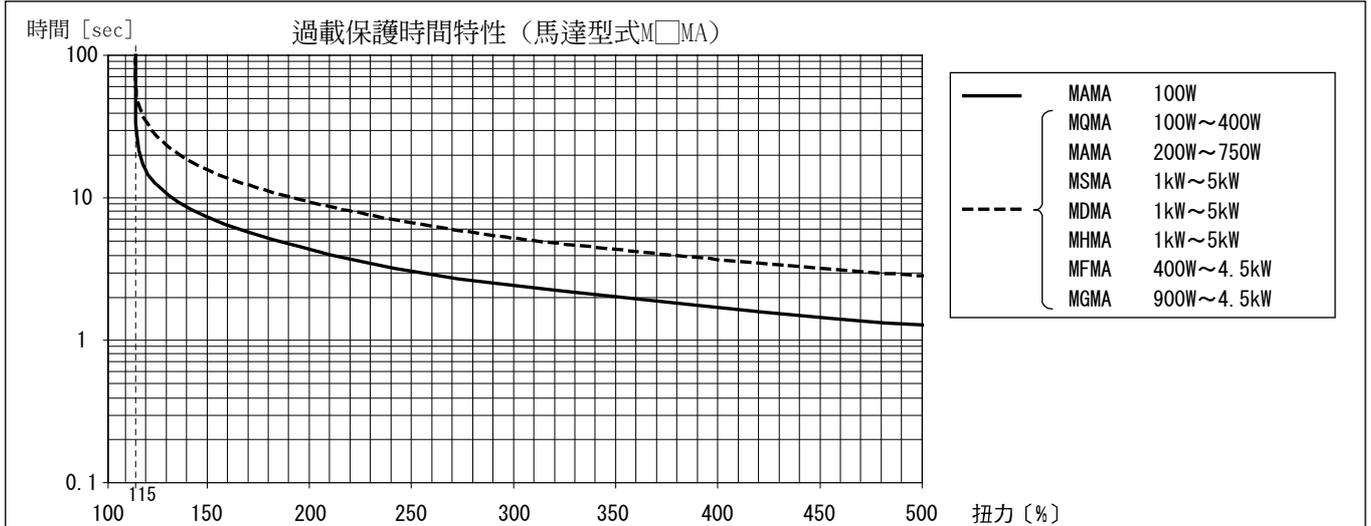
發生問題時

保護功能	錯誤碼	原因	因應處置
類比輸入過大保護	39	<p>施加於類比命令輸入(SPR : CN X5 PIN14)的電壓超出 Pr71(類比輸入過大設定)所設定的數值以上。</p> <p>本保護功能在 SPR/TRQR/SPL 有效時開始生效。</p> <p>具體的有效情況如下:</p> <p>(1) 速度控制 Pr02(控制模式設定)=1(速度)、3(位置/速度)、5(速度/位置), 以及 Pr05(速度設定內外切換)=0、2, 以及選擇類比速度命令, 以及零速度箝制無效(速度命令並不是 0)時</p> <p>(2) 扭力控制 Pr02(控制模式設定)=2、4 以及 Pr5B(扭力命令選擇)=0</p> <p>(3) 扭力控制 Pr02(控制模式設定)=2、4、5 以及 Pr5B=1 以及零速度箝制無效(速度命令並不是 0)時</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 正確設定 Pr71(類比輸入過大設定)。 ● 確認接頭 X5 的連接狀態。 ● 提高 Pr57(速度命令濾波器設定)。 ● Pr71 設定為 0、保護功能無效。
絕對式系統當機異常保護	40	供電至 17bit 絕對式編碼器的電池電源下降, 造成內建的電容器電壓降至規定值以下。	<p>連接電池用電源之後, 清除絕對式編碼器。(詳細內容請參考 P.271 資料篇「絕對式編碼器的設定(初期化)」。</p> <p>如未清除絕對式編碼器, 將無法清除警報。</p>
*絕對式計數器 Over 異常保護	41	17bit 絕對式編碼器的多圈旋轉計數器超出規定值	<ul style="list-style-type: none"> ● 以適當數值設定 Pr0B(絕對式編碼器設定)。 ● 從機械原點開始的移動量在 32767 旋轉以內。
絕對式超速異常保護	42	停電時 17bit 絕對式編碼器只靠電池電源供電時, 馬達旋轉速度超出規定值	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認編碼器側的電源電壓(5V ± 50%)。 ● 確認接頭 CN X6 的連接狀態。 ● 如未清除絕對式編碼器, 將無法清除警報。
*絕對式 1 次旋轉計數器異常保護	44	17bit 絕對式編碼器的一圈旋轉計數器測出異常。 2500[P/r]5 芯串列編碼器的一圈旋轉計數器測出異常。	更換馬達。
*絕對式多圈旋轉計數器異常保護	45	17bit 絕對式編碼器的多圈旋轉計數器測出異常。 2500[P/r]5 芯串列編碼器的 AB 相原訊號測出異常。	更換馬達。
絕對式狀態異常保護	47	開啟電源時, 17bit 絕對式編碼器的旋轉超出規定值	開啟電源時, 避免馬達旋轉。
*編碼器 Z 相異常保護	48	2500[P/r]5 芯串列編碼器的 Z 相脈波測出脫落。	可能是編碼器故障, 更換馬達。
*編碼器 CS 訊號異常保護	49	2500[P/r]5 芯串列編碼器的 CS 訊號邏輯測出異常。	可能是編碼器故障, 更換馬達。

保護功能	錯誤碼	原因	因應處置
*外部線性尺 狀態 0 異常保護	50	外部線性尺錯誤碼(ALMC)的 Bit 0 變成 1 請確認外部線性尺的規格	排除異常原因後，從正面面板清除外部線性尺的錯誤。 請先暫停控制電源後，重新設定(Reset)。
*外部線性尺 狀態 1 異常保護	51	外部線性尺錯誤碼(ALMC)的 Bit 1 變成 1 請確認外部線性尺的規格	
*外部線性尺 狀態 2 異常保護	52	外部線性尺錯誤碼(ALMC)的 Bit 2 變成 1 請確認外部線性尺的規格	
*外部線性尺 狀態 3 異常保護	53	外部線性尺錯誤碼(ALMC)的 Bit 3 變成 1 請確認外部線性尺的規格	
*外部線性尺 狀態 4 異常保護	54	外部線性尺錯誤碼(ALMC)的 Bit 4 變成 1 請確認外部線性尺的規格	
*外部線性尺 狀態 5 異常保護	55	外部線性尺錯誤碼(ALMC)的 Bit 5 變成 1 請確認外部線性尺的規格	
CCWTL 輸入 過大保護	65	施加於類比命令輸入(CCWTL : CN X5 PIN 16) 的電壓超出 $\pm 10V$ 。 本保護功能在 CCWTL 有效時開始生效。 具體的有效情況如下： (1) 扭力控制 Pr02(控制模式設定)=5 Pr02=2、4 且 Pr5B(扭力命令選擇)=1 (2) 位置控制、速度控制、全閉迴路控制 Pr03(扭力極限選擇)=0	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認接頭 X5 的連接狀態。 ● CCWTL 的電壓位於$\pm 10V$以內。
CWTL 輸入過 大保護	66	施加於類比命令輸入(CWTL : CN X5 PIN 18) 施加的電壓超出 $\pm 10V$ 。 本保護功能在 CWTL 有效時開始生效。 具體的有效情況如下： 位置控制、速度控制、全閉迴路控制 Pr03(扭力極限選擇)=0	<ul style="list-style-type: none"> ● 確認接頭 X5 的連接狀態。 ● CWTL 的電壓位於$\pm 10V$以內。
*馬達自轉辨 識異常保護	95	馬達與驅動器不合	更換符合驅動器的馬達。
*其他異常	其他號碼	控制線路因雜嚴重訊而出現錯誤的操作 當驅動器的自我診斷功能開始時，驅動器內部 發生某種異常	<ul style="list-style-type: none"> ● 暫時關閉電源，重新啟動。 ● 仍舊出現錯誤時，可能是故障。 ● 停止使用並更換馬達、驅動器。請寄回購買的經銷商，以便於調查(修理)。

發生問題時

Err16(過載保護)的時間限制特性



軟體極限功能

1) 概要

針對位置命令輸入範圍，馬達超出 Pr26(軟體極限保護)所設定的馬達可運轉範圍時，可透過軟體極限保護(錯誤碼 No.34)產生警報停止。

採用本功能，可避免因為馬達振動而撞擊到機械端。

2) 適用範圍

本功能的操作條件如下：

	啟動軟體極限的條件
控制模式	<ul style="list-style-type: none"> ● 位置控制模式或是全閉迴路控制模式 Pr02=0：位置控制 Pr02=3：位置/速度控制的第 1 控制模式 Pr02=4：位置/扭力控制的第 1 控制模式 Pr02=6：全閉迴路控制
其他	<p>(1) Servo ON 時</p> <p>(2) Pr26(軟體極限設定)為 0 以外時</p> <p>(3) 正常自動增益調整執行中</p> <p>(4) 最後在位置命令輸入範圍被清除為 0 之後，馬達可運轉範圍在 CCW 方向、CW 方向皆在 2147483647 以內時</p> <p>一旦不在(4)的條件範圍內，在滿足後述的「5)清除位置命令輸入範圍的條件」之前軟體極限保護無效，如果不符(1)、(2)條件，位置命令輸入範圍將被清除為 0。</p>

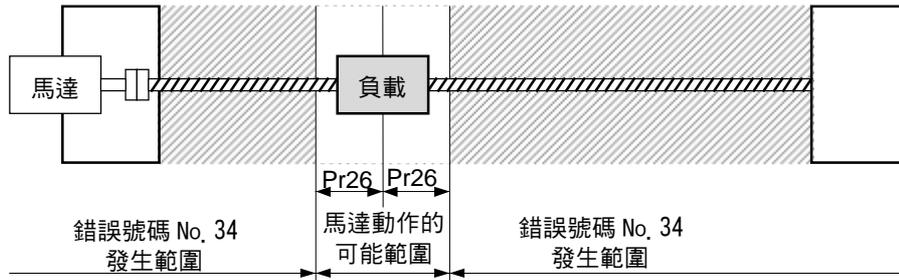
3)注意事項

- 敬請特別注意本功能並不保護異常的位置命令。
- 當軟體極限保護生效時，會遵照 Pr68(警報時序)減速、停止。
減速中負載可能會碰撞到機械端而受損，請先預估減速操作範圍，然後再設定 Pr26 的範圍。
- 馬達測試運轉時、「PANATERM®」的頻率特性功能執行時，軟體極限保護無效。

4)操作範例

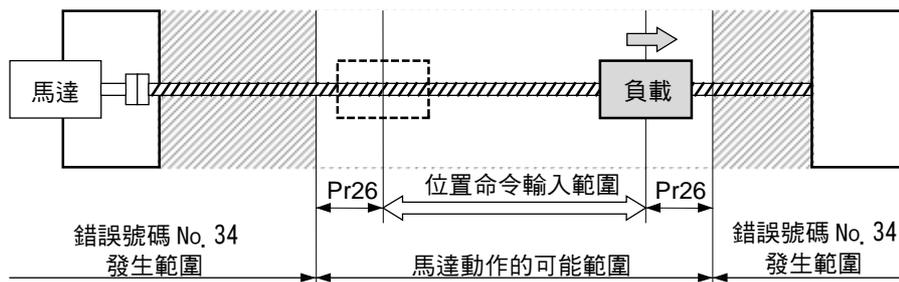
(1)未輸入位置命令時(Servo ON 狀態)

由於未輸入位置命令，馬達可運轉範圍變成在馬達位置的兩側，由 Pr26 所設定之移動量的範圍。因為振動等因而進入 Err34 發生範圍(細斜線的範圍)時，將發生軟體極限保護。



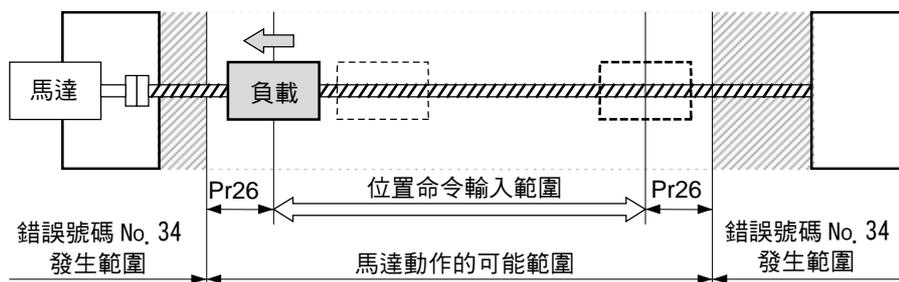
(2)右側動作時(Servo ON 狀態)

當輸入往右側方向運動的命令，馬達可運轉範圍將因為輸入命令而變大，可運轉的範圍將是輸入命令+Pr26所設定之旋轉數的範圍(兩方向)。



(3)左側動作時(Servo ON 狀態)

當輸入往左側方向運動的命令，馬達可運轉範圍將更加變大。



5)清除位置命令輸入範圍的條件

在以下的條件下，位置命令輸入範圍清除為 0

- 開啟電源時
- 清除位置偏差時(偏差計數器清除有效、Pr66(驅動禁止時序列)=2，驅動禁止輸入有效)
- 正常模式自動增益調整的開始與結束時

故障排除

沒有旋轉

• 馬達沒有旋轉時，請參考 P.68 準備篇「顯示沒有旋轉的因素」。

區分	原因	因應處理
參數	控制模式的設定錯誤	從正面面板的監控模式確認現在的 control 模式是否正確？ (1) 重新設定 Pr02(控制模式設定) (2) Pr02 若是 3~5 時，確認 CN X5 的控制模式切換 (C-MODE)輸入是否正確
	扭力極限的選擇錯誤	是否針對扭力限制而使用外部類比輸入(CWTL/CCWTL)? (1) 使用外部輸入時，Pr03(扭力極限選擇)設定為 0，CWTL 施加-9[V]、CCWTL 施加+9[V]。 (2) 使用參數值時，Pr03(扭力極限選擇)設定為 1，Pr5E(第 1 扭力極限設定)設定為最高值。
	命令脈波分周倍率設定錯誤(位置、全閉迴路)	針對命令脈波輸入，馬達是否只以預定的移動量運轉？ (1) 再次確認 Pr48~Pr4B 的設定。 (2) CN X5 的命令分周倍率輸入(DIV)連接至 COM-，或是設定 Pr48、Pr49 為同一數值，使分周倍率切換無效。
配線	CN X5 的 Servo ON 輸入(SRV-ON)斷路	從正面面板的監控模式確認輸入訊號 No.00 是否為「-」狀態？ 針對 SRV-ON 輸入是否連接至 COM-，請確認輸入訊號及配線。
	CN X5 的 CW/CCW 驅動禁止輸入(CWL/CCWL)斷路	從正面面板的監控模式確認輸入訊號 N.2 或 No.3 是否為「A」狀態？ (1) 針對 CWL/CCWL 輸入是否連接至 COM-，請確認輸入訊號及配線。 (2) Pr04(驅動禁止輸入設定)設定為 1(無效)，重置電源。
	命令脈波輸入設定錯誤(位置、全閉迴路)	從正面面板的監控模式確認輸入脈波數與命令脈波總和的變化量是否不一致？ (1) 以 Pr40(命令脈波輸入選擇)選擇時，確認命令脈波的輸入是否正確 (2) 根據 Pr42(命令脈波輸入模式設定)所設定的形式，確認是否輸入命令脈波
	CN X5 的命令脈波輸入禁止輸入(INH)錯誤(位置、全閉迴路)	從正面面板的監控模式，輸入訊號 No.08 是否為「A」狀態？ (1) 確認輸入訊號配線，以便於 INH 輸入連接至 COM- (2) Pr43(命令脈波禁止輸入無效)設定為 1(無效)
	CN X5 的計數器清除輸入(CL)連接至 COM-(位置、全閉迴路)	從正面面板的監控模式，輸入訊號 No.0A 是否為「A」狀態？ (1) 確認輸入訊號配線，以便 CL 輸入斷路 (2) Pr4E(計數器清除輸入模式)設定為 2(無效)
	速度命令無效(速度)	速度命令輸入方法(外部類比命令、內部速度命令)是否正確？ (1) 使用外部類比命令時，Pr05(速度設定內外切換)設定為 0，再次確認 Pr50~Pr52 的設定。 (2) 使用內部速度命令時，Pr05(速度設定內外切換)設定為 1~3 其中之一後，設定 Pr53~Pr56、Pr74~Pr77。
	CN X5 的零速度箝制(ZEROSPD)輸入斷路	從正面面板的監控模式，輸入訊號 No.5 是否為「A」狀態？ (1) 確認輸入訊號、配線，以便於零速度箝制連接至 COM- (2) Pr06(ZEROSPD 輸入選擇)設定為 0(無效)
	扭力命令無效(扭力)	扭力命令輸入方法 (SPR/TRQR 輸入、CCWTL/TRQR 輸入)是否正確？ (1) 使用 SPR/TRQR 輸入時，Pr5B(扭力命令選擇)設定為 0，確認是否可以正常施加輸入電壓。 (2) 使用 CCWTL/TRQR 輸入時，Pr5B(扭力命令選擇)設定為 1，確認是否可以正常施加輸入電壓。
	速度控制無效(扭力)	速度限制輸入方法(內部速度、SPR/TRQR/SPL 輸入)是否正確？ (1) 使用內部速度時，Pr5B(扭力命令選擇)設定為 0，Pr56(速度設定第 4 速)設定必要的數值。 (2) 使用 SPR/TRQR/SPL 輸入時，Pr5B(扭力命令選擇)設定為 1，確認是否可以正常施加輸入電壓。
設置	主電源切斷	從正面面板的監控模式，輸入訊號 No.0 是否為「-」狀態？ 確認驅動器的主電源(L1、L2、L3)的配線與電壓
	馬達輸出軸太重、無法旋轉	(1) 關閉驅動器的電源，將馬達從設備拆下，能否以手動轉轉馬達？ (2) 若是附電磁煞車的馬達，在煞車施加 DC24V 電壓下，能否以手動轉轉馬達？ 如果馬達軸無法轉動時，請委託馬達經銷商修理。

旋轉不穩定(不平順)

速度控制模式下速度歸零時仍緩慢旋轉

區分	原因	因應處理
參數	控制模式的設定錯誤	在位置控制模式，Pr02 的設定值錯誤，當設定為 1 時(速度控制模式)且 Servo ON 之後，會因速度命令 Offset 而緩慢旋轉；因此 Pr02 的設定須變更為 0(位置控制模式)。
調整	增益調整不良	提高第 1 速度迴路增益 Pr11 的設定值。加入扭力濾波器 Pr14 後可再次提高 Pr11 的設定值。
	速度、位置命令不穩定	利用檢查點、「PANATERM®」波形圖功能，確認馬達的運轉，並重新確認配線、接頭的接觸，以及控制器。
配線	CN X5 各輸入訊號閃動 (1)Servo ON 訊號 (2)CW/CCW 扭力極限輸入訊號 (3)偏差計數器輸入訊號 (4)零速度箝制訊號 (5)命令脈波輸入禁止訊號	(1) 使用輸入/輸出訊號狀態的顯示功能，確認接頭 CN X5 的 29 腳與 41 腳之間的配線連接。重新檢查配線，確保 Servo ON 訊號可以正常啟動(ON)。檢查控制器。 (2) 使用電錶、示波器，確認接頭 CN X5 的 18 腳與 17 腳、16 腳與 17 腳之間的配線連接。重新檢查配線，確保 CW/CCW 方向的扭力極限輸入可正常輸入。檢查控制器。 (3) 使用輸入/輸出訊號狀態的顯示功能，確認接頭 CN X5 的 30 腳與 41 腳之間的配線連接。重新檢查配線，確保偏差計數器清除輸入可以正常啟動(ON)。檢查控制器。 (4) 使用輸入/輸出訊號狀態的顯示功能，確認接頭 CN X5 的 26 腳與 41 腳之間的配線連接。重新檢查配線，確保零速度箝制可以正常啟動(ON)。檢查控制器。 (5) 使用輸入/輸出訊號狀態的顯示功能，確認接頭 CN X5 的 33 與 41 腳之間的配線、連接。重新檢查配線，確保命令脈波輸入禁止可以正常啟動(ON)。檢查控制器。
	速度命令出現雜訊	接頭 CN X5 的纜線須使用遮蔽線，電源線與訊號須各自分開(30 cm 以上)，才裝入線槽。
	Offset 偏位	使用電錶、示波器測量接頭 CN X5 的速度命令輸入 14 腳與 15 腳之間的電壓。在馬達停止時調整 Pr52 的設定值。
	速度命令出現雜訊	接頭 CN X5 的纜線須使用遮蔽線，電源線與訊號須各自分開(30 cm 以上)，才裝入線槽。

故障排除

定位精準度不佳

區分	原因	因應處理
系統	位置命令錯誤 (命令脈波量)	以相同距離反復往返之後，利用「PANATERM®」的監控功能，或是操作盒的回授脈波監控模式來計算回授脈波，若無法回到同一數值時，請檢查控制器，並採取防止命令脈波雜訊的措施。
	讀取到定位完成訊號的邊緣	利用檢查點(IM)、「PANATERM®」波形圖功能，監控定位完成訊號，確認控制器不是讀取到定位完成訊號的邊緣；而是有一段時間範圍。
	命令脈波的形狀、幅寬不符規格	如果命令脈波的形狀變形或是變窄，重新確認脈波產生線路，並採取防止雜訊的措施。
	偏差計數器清除輸入 CL(CN X5 PIN 4)出現重疊的雜訊	採取防止外部直流電源雜訊措施。未使用的訊號線請勿配線。
調整	位置迴路增益太小	利用「PANATERM®」的監控功能，或是操作盒的監控模式，確認位置偏差量。 在不會引起振動的範圍內，提高 Pr10 的設定值。
參數	定位完成範圍的設定太大	在不會引起完成訊號閃動的範圍內，縮小定位完成範圍 Pr60 的設定值。
	命令脈波頻率超出 500kpps，或 2Mpps	降低命令脈波頻率。變更第 1、第 2 分周倍率分子 Pr48、4B 的分周倍率比。如使用脈波列介面時，請使用線路驅動器專用脈波列介面。
	分周倍率設定錯誤	確認反覆精準度是否相同。
	停止時，速度迴路增益僅有比例控制	<ul style="list-style-type: none"> ● 速度迴路積分時間常數 Pr12、Pr1A 設定為 999 以下 ● 第 2 增益設定 Pr30 若是 1，重新檢查配線，確保增益切換輸入接頭 CN X5 的 27 與 41 之間的連接為 OFF 狀態。檢查控制器。
配線	CN X5 各輸入訊號跳動 (1) Servo ON 訊號 (2) 偏差計數器清除輸入訊號 (3) CW/CCW 扭力極限輸入訊號 (4) 命令脈波輸入禁止訊號	(1) 使用輸入/輸出訊號狀態的顯示功能，確認接頭 CN X5 的 29 腳與 41 腳之間的配線連接。重新檢查配線，確保 Servo ON 訊號可以正常啟動(ON)。檢查控制器。 (2) 使用輸入/輸出訊號狀態的顯示功能，確認接頭 CN X5 的 30 腳與 41 腳之間的配線連接。重新檢查配線，確保偏差計數器清除輸入可以正常啟動(ON)。檢查控制器。 (3) 使用電錶、示波器，確認接頭 CN X5 的 18 腳與 17 腳、16 腳與 17 腳之間的配線連接。重新檢查配線，確保 CW/CCW 方向的扭力極限輸入可正常輸入。檢查控制器。 (4) 使用輸入/輸出訊號狀態的顯示功能，確認接頭 CN X5 的 33 與 41 之間的配線、連接。重新檢查配線，確保命令脈波輸入禁止可以正常啟動(ON)。檢查控制器。
設置	負載慣性太大	使用「PANATERM®」波形圖，確認停止時的 Over Shoot。調整增益之後，仍無法復原時，須提高馬達、驅動器的容量。

偏離原點位置

區分	原因	因應處理
系統	原點搜尋時，未測出 Z 相	確認近點 dog 感應器的中心點與 Z 相是否一致。配合控制器正確執行原點復歸。
	原點搜尋速度太快	降低原點附近的原點復歸速度，或是延長原點感應器的感應區域。
配線	近原點感應器(近點 dog 感應器)輸出閃動	利用示波器確認控制器的近點 dog 感應器輸入訊號。重新確認近點 dog 附近的配線，降低雜訊、採取因應措施。
	編碼器線路出現重疊的雜訊	降低雜訊(安裝雜訊濾波器、氧化鐵磁芯)、IF 纜線的遮蔽處理、使用對絞線，將訊號線與電源線分開等因應措施。
	未輸出 Z 相訊號	使用示波器確認控制器的 Z 相輸入訊號。確認接頭 CN X5 的 13 腳是否連接控制器的地線。因非絕緣的開集極介面的關係，驅動器須接地線。更換驅動器與控制器。委託修理。
	Z 相輸出配線錯誤	確認線路驅動器 I/F 是否只連接一邊，以及確認配線。控制器無法差動輸入時，使用 CZ 輸出(開集極)。

馬達出現異常聲音、振動

區分	原因	因應處理
配線	速度命令出現重疊的雜訊	使用示波器測量 CN X5 的速度命令輸入 14 腳與 15 腳之間。降低雜訊(安裝雜訊濾波器、氧化鐵磁芯)、IF 纜線的遮蔽處理、使用對絞線，將訊號線與電源線分開等因應措施。
調整	增益的設定太大	縮小設定速度迴路增益 Pr11、19，以及位置迴路增益 Pr10、18 的設定，降低增益。
設置	設備(機械)與馬達的共振	重新調整參數 Pr14、1C(扭力濾波器)。使用 PANATERM®的頻率特性分析，觀察機械有無共振；如出現共振則設定陷頻頻率 Pr1D 或 Pr28。
	馬達軸承	在無負載之下驅動後確認軸承附近的聲音、振動。更換馬達後確認。委託修理。
	電磁聲音、齒輪聲音、煞車運轉時的摩擦聲音、咬合聲音、編碼器的摩擦聲音	在無負載之下驅動後確認。更換馬達後確認。委託修理。

故障排除

Over Shoot/Under Shoot

馬達過熱(馬達燒毀)

區分	原因	因應處理
調整	增益調整不良	使用「PANATERM®」波形圖、速度監控(SP)或是扭力監控(IM)進行確認。調整正確的增益，參考 P.226 調整篇。
設置	負載慣性太大	使用「PANATERM®」波形圖、速度監控(SP)或是扭力監控(IM)進行確認。調整正確的增益，提高馬達、驅動器的容量，降低慣性比，使用減速機。
	設備(機械)鬆動、滑脫	重新確認設備(機械)各安裝部。
	四周溫度、環境	四周溫度超過規定值時，須設置冷卻風扇。
	冷卻風扇停止、通風口污損	檢查設備的冷卻風扇及驅動器的風扇。更換驅動器的冷卻風扇，請委託修理。
	與驅動器配置錯誤	確認驅動器、馬達的標示牌，根據使用說明書或型錄確認是否正確連接。
	馬達軸承故障	關閉電源，以馬達單體轉動旋轉軸，確認並未出現喀嘍喀嘍的聲音。一旦出現喀嘍喀嘍的聲音，須更換馬達，請委託修理。
	電磁煞車持續 ON 狀態(忘記清除)	確認煞車端子的電壓，施加電源(DC24V)釋放煞車。
	馬達故障(油、水、其他)	避免高溫多濕的場所，以及油、灰塵、鐵粉的環境。
	動態煞車運轉狀態下，馬達因外力而運轉	確認動作圖形、使用狀況、作業狀況，避免不當的使用。

旋轉數無法達到設定速度 旋轉量(移動量)忽大忽小

區分	原因	因應處理
參數	速度命令輸入增益錯誤	速度命令輸入增益 Pr50 的設定為 500，確認是否為 3000r/min/6V 的關係
調整	位置迴路增益太低	位置迴路增益 Pr10 的設定值設定為 100 左右
	分周倍率不當	正確設定第 1 命令分周倍率分子 Pr48、命令分周倍率分子倍率 Pr4A、命令分周倍率分母 Pr4B，參考各模式的參數設定。

參數回到設定前的數值

區分	原因	因應處理
參數	關閉驅動器的電源之前，參數值並未存入 EEPROM	請參考 P.63 準備篇「操作方法」存入 EEPROM

使用 PANATERM®時，畫面顯示「無法測出通訊埠或驅動裝置」

區分	原因	因應處理
配線	通訊纜線(RS232C) 連接到接頭 CN X3	將通訊纜線(RS232C) 連接到接頭 CN X4。