

三菱電機AC伺服系統

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

MR-J5-A
使用手冊
(導入篇)

-MR-J5-_A_

安全注意事項

使用之前請務必閱讀。

安裝、運行、維護及檢查之前，應仔細閱讀本手冊、使用說明書及附帶資料，以便正確使用。應在充分瞭解設備的相關知識、安全資訊及注意事項後使用。

在本手冊中，安全注意事項被區分為「警告」和「注意」這兩個等級。

 警告	表示錯誤操作可能造成災難性後果，引起死亡或重傷事故。
 注意	表示錯誤操作可能造成危險的後果，引起人員中等傷害或輕傷，還可能使設備損壞。

此外，根據情況不同，即使「注意」這一等級的事項也有可能引發嚴重後果。

兩種等級記載的都是重要內容，請務必遵照執行。

禁止及強制圖標顯示的說明如下所示。

	表示禁止(嚴禁採取的行為)。例如，「嚴禁煙火」為  .
	表示強制(必須採取的行為)。例如，需要接地時為  .

在本手冊中，對會造成財產損失的注意事項及其它功能等的注意事項作為「要點」進行區分。

閱讀後請務必放在方便使用者閱覽的地方保管。

[安裝/接線]

警告

- 應在關閉電源經過15分鐘後，再進行接線作業及檢查，否則會導致觸電。
 - 應對伺服擴大器進行接地作業，否則會導致觸電。
 - 應由專業技術人員進行接線作業，否則會導致觸電。
 - 應在安裝伺服擴大器後再對其接線，否則會導致觸電。
 - 應將伺服擴大器的保護接地（PE）端子連接到控制櫃的保護接地（PE）端子上接入大地，否則會導致觸電。
 - 請勿觸摸導電部位，否則會導致觸電。
-

[設定/調整]

警告

- 請勿用潮濕的手操作開關，否則會導致觸電。
-

[運行]

警告

- 請勿用潮濕的手操作開關，否則會導致觸電。
-

[維護]

警告

- 應由專業技術人員進行檢查，否則會導致觸電。
 - 請勿用潮濕的手操作開關，否則會導致觸電。
-

關於手冊

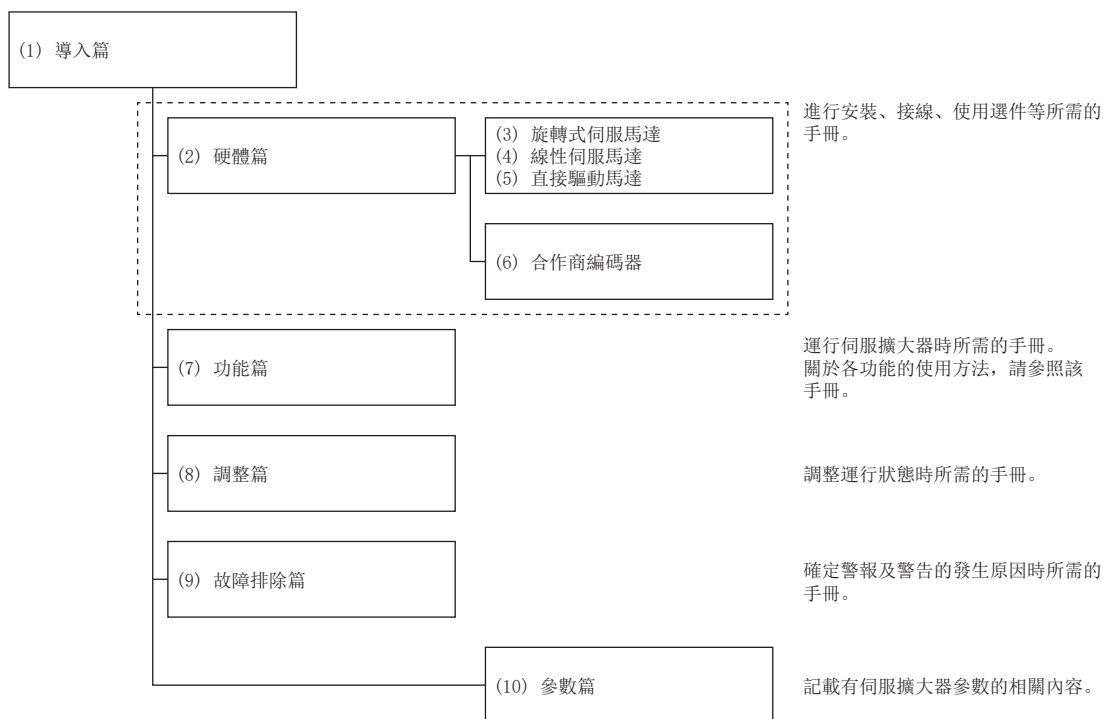
要點

e-Manual是指可使用專用工具閱覽的三菱電機FA電子書籍手冊。

e-Manual有如下所示特點。

- 可以透過一次查找從多個手冊中查找出希望搜尋的資訊（手冊橫向查找）
- 可以透過手冊內的連結參照其他手冊
- 可以透過產品插圖的各組件閱覽希望瞭解的硬體規格
- 可以將經常瀏覽的資訊添加至我的最愛中
- 可以將樣本程式複製到工程軟體中

初次使用時，為了安全使用本伺服，應根據需要準備以下相關手冊。可以從三菱電機FA網站下載最新的e-Manual和PDF手冊。



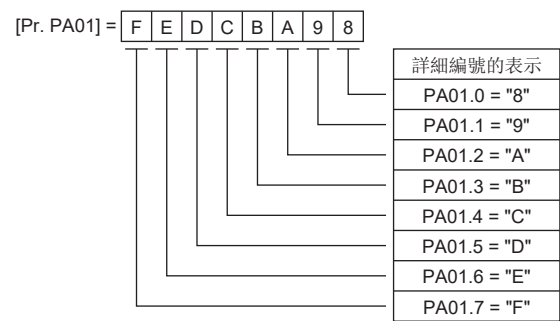
編號	手冊名稱	手冊編號
(1)	MR-J5-A 使用手冊（導入篇）	SH (NA) -030352CHT
(2)	MR-J5 使用手冊（硬體篇）	SH (NA) -030353CHT
(3)	旋轉式伺服馬達使用手冊（對應MR-J5）	SH (NA) -030361CHT
(4)	線性伺服馬達使用手冊（LM-H3/LM-U2/LM-F/LM-K2篇）	SH (NA) -030362CHT
	線性伺服馬達使用手冊（LM-AJ/LM-AU篇）	IB (NA) -0300521CHT
(5)	直接驅動馬達使用手冊	SH (NA) -030363CHT
(6)	MR-J5 合作商編碼器使用手冊	SH (NA) -030364CHT
(7)	MR-J5 使用手冊（功能篇）	SH (NA) -030354CHT
(8)	MR-J5 使用手冊（調整篇）	SH (NA) -030357CHT
(9)	MR-J5 使用手冊（故障排除篇）	SH (NA) -030360CHT
(10)	MR-J5-A 使用手冊（參數篇）	SH (NA) -030359CHT

伺服參數編號的含義

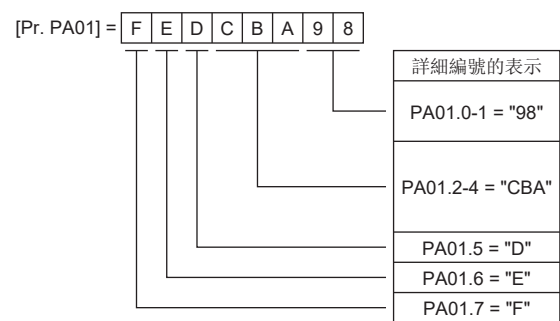
以十六進位按位選擇功能的伺服參數的情況下，透過詳細編號表示各位元。
最低位元的詳細編號用 [Pr. PA01.0] 來表示。此外，透過多位元組合設定伺服參數時，如 [Pr. PA01.0-1] 所示用「-」來表示。

伺服參數編號為PA01、設定值為十六進位的「FEDCBA98」的表示示例如下所述。

- 分別設定各位元時



- 多位元組合時



例如，伺服參數名稱為功能選擇A-1，設定位元名稱為強制停止減速功能選擇，伺服參數編號為PA04第4位的情況如下所述。

[Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection]

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA04.3	*AOP	強制停止減速功能選擇	應設定強制停止減速功能的啟用/停用。 初始值：1h（啟用）

日本國外標準/法令

所記載的日本國外標準、法令的對應為本資料製作時的資訊。可能包含此後將更改或撤銷的資訊。

匯流排通用連接術語的定義

關於匯流排通用連接系統的構建內容，相關術語如下定義。

主設備：與AC三相輸入電源連接的伺服擴大器，是伺服系統中容量最大的軸

副設備：未與AC三相輸入電源連接的伺服擴大器，由主設備的匯流排提供電力的軸

目錄

安全注意事項	1
關於手冊	3
匯流排通用連接術語的定義	4
第1章 規格	7
1.1 概要	7
1.2 型號的構成	7
1.3 伺服擴大器與伺服馬達的組合	8
1.4 伺服擴大器標準規格	9
MR-J5-A	9
功能安全	12
環境條件	13
1.5 功能框圖	14
1.6 與外圍設備的構成	18
1.7 特殊規格	19
去除動態制動器的產品 (-ED/-RU)	19
無回生電阻器 (-PX/-RZ)	19
第2章 功能	20
2.1 功能一覽	20
2.2 安全	26
第3章 關於構造	27
3.1 各部位的名稱	27
3.2 伺服擴大器的開關設定和顯示部	29
顯示的步驟	29
狀態顯示	31
診斷模式	37
警報模式	39
參數模式	40
外部輸入輸出訊號顯示	42
輸出訊號 (DO) 強制輸出	43
試運行模式	43
第4章 啟動	46
4.1 初次接通電源的情況	49
透過試運行模式進行伺服馬達單體的試運行	50
設備構成的設定	51
控制器相關的設定	51
透過控制器指令運行	52
4.2 啟動時的注意事項	56
4.3 啟動時的故障排除	56
4.4 設定的複製	59
使用MR Configurator2複製	59
4.5 試運行	59
執行方法	59
透過試運行驅動馬達	60

無馬達運行	63
輸出訊號 (DO) 強制輸出	64
4.6 伺服擴大器設定初始化	65
使用MR Mode Change的初始化程序	65
第5章 維修檢查	66
5.1 檢查項目	66
定期檢查	66
5.2 部件壽命	66
第6章 日本國外標準、法令的對應	68
6.1 日本國外標準的對應	68
6.2 聯合國關於危險貨物運輸的建議書中的AC伺服擴大器電池的對應	68
對象機型	68
目的	68
運輸時的處理方法	69
本公司出貨時的包裝箱	70
使用者運輸時的注意事項	70
6.3 關於對應歐洲的標誌	71
對應歐洲電池指令	71
6.4 中國強制性產品認證制度 (CCC認證制度) 的對應	72
6.5 中國版RoHS的對應	73
修訂記錄	76
保固	77
商標	78

1 規格

1.1 概要

MR-J5-_A_是用於脈衝串指令/模擬電壓指令的伺服擴大器。

1.2 型號的構成

額定銘牌

以下對額定銘牌的顯示項目進行示例說明。

	AC SERVO	
	SER.A95001001	← 生產編號
MODEL MR-J5-10A		← 型號
POWER :100W		← 容量
INPUT :3AC/AC 200-240V 0.9A/1.5A 50/60Hz		← 適用電源
OUTPUT:3PH 0-240V 0-590Hz 1.3A		← 額定輸出
STD.:IEC/EN/UL61800-5-1 GB12668.501 MAN.:IB(NA) Q300391		← 標準、隨附手冊編號
Max. Surrounding Air Temp.: 60°C		← 環境溫度
IP20/UL Open Type		← 防護等級 *1
R-R-MEK-TC301A445G51		← KC編號
MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION TOKYO 100-8310, JAPAN	DATE: 2019-05 MADE IN JAPAN (PASSED)	← 生產日期
		← 原產地

*1 記載了標準認證的防護等級。關於實際的防護等級，請參照下述章節。

☞ 9頁 伺服擴大器標準規格

型號

此處對型號的內容進行說明。有些記號的組合不存在。

MR - J 5 - 6 0 A 4 - R J

系列名稱

額定輸出

記號	額定輸出 [kW]
10	0.1
20	0.2
40	0.4
60	0.6
70	0.75
100	1
200	2
350	3.5
500	5
700	7
12K	12
17K	17
25K	25

特殊規格

記號	特殊規格
無	標準品
-RJ	機械側編碼器ABZ相輸入對應/高解析度模擬輸入對應
-ED	標準品的去除動態制動器產品
-RU	MR-J5-_A_-RJ的去除動態制動器產品
-PX	標準品無回生電阻器
-RZ	MR-J5-_A_-RJ無回生電阻器

電源

記號	電源
無	三相或單相AC 200 V ~ 240 V
4	三相AC 380 V ~ 480 V

通用介面

項目		特殊規格 *1					
		無	-RJ	-ED	-RU	-PX *2	-RZ *2
CN2L連接器		×	○	×	○	×	○
線性伺服系統	二線製	○	○	○	○	○	○
	四線製	○	○	○	○	○	○
	ABZ相差動輸入	×	○	×	○	×	○
全閉迴路系統 標尺測量功能	二線製	○	○	○	○	○	○
	四線製	×	○	×	○	×	○
	ABZ相差動輸入	×	○	×	○	×	○
模擬輸入	相當於14位	○	○	○	○	○	○
	相當於16位	×	○	×	○	×	○
內建動態制動器	7 kW以下	○	○	×	×	—	—
	12 kW以上	×	×	×	×	×	×
內建回生電阻器		○	○	○	○	×	×

*1 ○：有或支援
×：無或不支援
*2 關於該特殊規格的詳細內容，請參照下述章節。
☞ 19頁 無回生電阻器（-PX/-RZ）

1.3 伺服擴大器與伺服馬達的組合

請參照以下手冊的「伺服擴大器與伺服馬達的組合」。

📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）

1.4 伺服擴大器標準規格

MR-J5- _A_

200 V級

型號 MR-J5-			10A	20A	40A	60A	70A	100A	200A	350A	500A	700A	12KA	17KA	25KA
輸出	電壓		三相AC 0 V ~ 240 V												
	額定電流 [A]		1.3	1.8	2.8	3.2	5.8	6.0	11.0	17.0	28.0	37.0	68.0	87.0	126.0
主電路電源輸入	電壓、頻率	AC輸入時	三相或單相AC 200 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz						三相或單相AC 200 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz *4		三相AC 200 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz				
		DC輸入時	DC 283 V ~ 340 V												
	額定電流 [A] *3	AC輸入時	0.9 (1.5)	1.5 (2.5)	2.6 (4.5)	3.2 (5.0)	3.8 (6.5)	5.0 (10.5)	10.5 (15.8)	16.0	21.7	28.9	52.0	72.2	109.7
		DC輸入時	1.1	1.8	3.2	3.5	4.6	6.0	12.4	19.4	26.5	38.9	63.6	77.7	132.9
	允許電壓變動	AC輸入時	三相或單相AC 170 V ~ 264 V						三相或單相AC 170 V ~ 264 V *4		三相AC 170 V ~ 264 V				
		DC輸入時	DC 241 V ~ 374 V												
	允許頻率變動		±5 %以內												
	電源設備容量 [kVA]		請參照以下手冊的「電源設備容量和發生損耗」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）												
	衝擊電流 [A]		請參照以下手冊的「主電路/控制電路電源接通時的衝擊電流」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）												
	控制電路電源輸入	電壓、頻率	AC輸入時	單相AC 200 V ~ 240 V、50 Hz/60 Hz											
DC輸入時			DC 283 V ~ 340 V												
額定電流 [A]		0.2									0.3				
允許電壓變動		AC輸入時	單相AC 170 V ~ 264 V												
		DC輸入時	DC 241 V ~ 374 V												
允許頻率變動		±5 %以內													
消耗功率 [W]		30											45		
衝擊電流 [A]		請參照以下手冊的「主電路/控制電路電源接通時的衝擊電流」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）													
介面用電源	電壓		DC 24 V ±10 %												
	電流容量 [A]		0.5（包含CN8連接器訊號）*1												
控制方式			正弦波PWM控制 電流控制方式												
動態制動器			內建											外置 *7*8	
通訊功能	USB		與電腦等的連接（支援MR Configurator2）												
	RS-422/RS-485		最多32軸的1：n通訊												
編碼器輸出脈衝			支援（ABZ相脈衝）												
模擬監視			2通道												
位置控制模式	最大脈衝頻率		4 Mpulses/s（差動接收器時）*5、200 kpulses/s（開集極式時）												
	定位反饋脈衝		編碼器解析度（伺服馬達每轉的解析度）：26位												
	指令脈衝倍率		電子齒輪A/B倍 A = 1 ~ 2147483647，B = 1 ~ 2147483647，1/10 < A/B < 64000												
	定位完成寬度設定		0 pulse ~ ±16777215 pulses（指令脈衝單位）												
	誤差過大		±3轉												
	轉矩限制		透過伺服參數設定或外部模擬輸入 進行設定（DC 0 V ~ +10 V/最大轉矩）												
速度控制模式	速度控制範圍		模擬速度指令 1：2000，內部速度指令 1：5000												
	模擬速度指令輸入		DC 0 V ~ ±10 V/額定速度（透過 [Pr. PC12] 可以變更10 V時的速度）												
	速度變動率		±0.01 %以下（負載變動：0 % ~ 100 %），0 %（電源變動：±10 %） ±0.2 %以下（環境溫度：25 ℃ ±10 ℃）僅限模擬速度指令時												
	轉矩限制		透過伺服參數設定或外部模擬輸入 進行設定（DC 0 V ~ +10 V/最大轉矩）												
轉矩控制模式	模擬轉矩指令輸入		DC 0 V ~ ±8 V/最大轉矩（輸入阻抗：10 kΩ ~ 12 kΩ）												
	速度限制		透過參數設定或外部模擬輸入進行設定（DC 0 V ~ ±10 V/額定速度）												

型號 MR-J5-		10A	20A	40A	60A	70A	100A	200A	350A	500A	700A	12KA	17KA	25KA
全閉迴路控制		支援												
機械側編碼器介面	MR-J5_A	三菱電機高速串行通訊												
	MR-J5_A-RJ	三菱電機高速串行通訊/ABZ相差動輸入訊號												
保護功能		過電流切斷、再生過電壓切斷、過載切斷（電子過電流保護）、伺服馬達過熱保護、編碼器異常保護、再生異常保護、不足電壓保護、瞬時停電保護、過速保護、誤差過大保護、磁極偵測保護、線性伺服控制異常保護												
日本國外標準	CE標誌	LVD: EN 61800-5-1、EMC: EN 61800-3、MD: EN ISO 13849-1: 2015、EN 61800-5-2、EN IEC 62061												
	UKCA標誌	LVD: BS EN 61800-5-1、EMC: BS EN IEC 61800-3、MD: BS EN ISO 13849-1: 2015、BS EN 61800-5-2、BS EN IEC 62061												
	UL標準	UL 61800-5-1												
構造（防護等級）		自冷、開放（IP20）				強冷、開放（IP20）				強冷、開放（IP20）*6		強冷、開放（IP20）*9*10		
緊貼安裝 *2	三相電源輸入	可											不可	
	單相電源輸入	可				不可			—					
質量 [kg]		0.8			1.0	1.4		2.2		3.7	6.2	12.7		18.1

*1 此值是使用全部輸入輸出訊號時的值。透過減少輸入輸出點數可以降低電流量。

*2 緊貼安裝時，應使環境溫度保持在0℃～45℃或在實際負載率75%以下使用。

*3 （ ）內的值為使用單相電源輸入時的額定電流。

*4 與超過750 W的伺服馬達搭配並使用單相電源時，應在實際負載率75%以下使用。

*5 初始設定支援1 Mpulse/s以下的指令。要輸入超過1 Mpulse/s但在4 Mpulses/s以下的指令時，應變更 [Pr. PA13] 的設定。

*6 連接器部分除外。

*7 該伺服擴大器應使用外置動態制動器。如果不使用外置動態制動器，則在緊急停止等情況下，伺服馬達不會緊急停止而是自由運行，從而導致事故發生。應確保設備整體的安全。

*8 對應SEMI-F47標準時，無法使用外置動態制動器。請勿在 [Pr. PD23] ～ [Pr. PD28] 中分配DB（動態制動互鎖）。分配了DB（動態制動互鎖）的情況下，伺服擴大器在瞬時停電時變為伺服OFF。

*9 端子部分除外。

*10 標準認證的防護等級為IP00。

400 V級

型號 MR-J5-			60A4	100A4	200A4	350A4	500A4	700A4	12KA4	17KA4	25KA4
輸出	電壓		三相AC 0 V ～ 480 V								
	額定電流 [A]		1.6	2.8	5.5	8.6	14	17	32.0	41.0	63.0
主電路電源輸入	電壓、頻率	AC輸入時	三相AC 380 V ～ 480 V、50 Hz/60 Hz								
	額定電流 [A]		1.4	2.5	5.1	7.9	10.8	14.4	26.0	36.1	54.8
	允許電壓變動	AC輸入時	三相AC 323 V ～ 528 V								
	允許頻率變動		±5 %以內								
	電源設備容量 [kVA]		請參照以下手冊的「電源設備容量和發生損耗」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）								
	衝擊電流 [A]		請參照以下手冊的「主電路/控制電路電源接通時的衝擊電流」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）								
控制電路電源輸入	電壓、頻率	AC輸入時	單相AC 380 V ～ 480 V、50 Hz/60 Hz								
	額定電流 [A]		0.1						0.2		
	允許電壓變動	AC輸入時	單相AC 323 V ～ 528 V								
	允許頻率變動		±5 %以內								
	消耗功率 [W]		30						45		
	衝擊電流 [A]		請參照以下手冊的「主電路/控制電路電源接通時的衝擊電流」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）								
介面用電源	電壓		DC 24 V ±10 %								
	電流容量 [A]		0.5（包含CN8連接器訊號）*1								
控制方式			正弦波PWM控制 電流控制方式								
動態制動器			內建							外置 *3*4	
通訊功能	USB		與電腦等的連接（支援MR Configurator2）								
	RS-422/RS-485		最多32軸的1：n通訊								
編碼器輸出脈衝			支援（ABZ相脈衝）								
模擬監視			2通道								
位置控制模式	最大脈衝頻率		4 Mpulses/s（差動接收器時）*2、200 kpulses/s（開集極式時）								
	定位反饋脈衝		編碼器解析度（伺服馬達每轉的解析度）：26位								
	指令脈衝倍率		電子齒輪A/B倍 A = 1 ～ 2147483647，B = 1 ～ 2147483647，1/10 < A/B < 64000								
	定位完成寬度設定		0 pulse ～ ±16777215 pulses（指令脈衝單位）								
	誤差過大		±3轉								
	轉矩限制		透過伺服參數設定或外部模擬輸入 進行設定（DC 0 V ～ +10 V/最大轉矩）								
速度控制模式	速度控制範圍		模擬速度指令 1：2000，內部速度指令 1：5000								
	模擬速度指令輸入		DC 0 V ～ ±10 V/額定速度（透過 [Pr.PC12] 可以變更10 V時的速度）								
	速度變動率		±0.01 %以下（負載變動：0 % ～ 100 %），0 %（電源變動：±10 %） ±0.2 %以下（環境溫度：25 ℃ ±10 ℃）僅限模擬速度指令時								
	轉矩限制		透過伺服參數設定或外部模擬輸入 進行設定（DC 0 V ～ +10 V/最大轉矩）								
轉矩控制模式	模擬轉矩指令輸入		DC 0 V ～ ±8 V/最大轉矩（輸入阻抗：10 kΩ ～ 12 kΩ）								
	速度限制		透過參數設定或外部模擬輸入進行設定（DC 0 V ～ ±10 V/額定速度）								
全閉迴路控制			支援								
機械側編碼器介面	MR-J5-_A4		三菱電機高速串行通訊								
	MR-J5-_A4-RJ		三菱電機高速串行通訊/ABZ相差動輸入訊號								
保護功能			過電流切斷、再生過電壓切斷、過載切斷（電子過電流保護）、伺服馬達過熱保護、編碼器異常保護、再生異常保護、不足電壓保護、瞬時停電保護、過速保護、誤差過大保護、磁極偵測保護、線性伺服控制異常保護								
日本國外標準	CE標誌		LVD：EN 61800-5-1、EMC：EN 61800-3、MD：EN ISO 13849-1：2015、EN 61800-5-2、EN IEC 62061								
	UKCA標誌		LVD：BS EN 61800-5-1、EMC：BS EN IEC 61800-3、MD：BS EN ISO 13849-1：2015、BS EN 61800-5-2、BS EN IEC 62061								
	UL標準		UL 61800-5-1								
構造（防護等級）			自冷、開放（IP20）			強冷、開放（IP20）			強冷、開放（IP20）*5*6		
緊貼安裝			不可								
質量 [kg]			1.6		2.2	2.3	5.2	5.4	12.7	18.1	

- *1 此值是使用全部輸入輸出訊號時的值。透過減少輸入輸出點數可以降低電流容量。
- *2 初始設定支援1 Mpulse/s以下的指令。要輸入超過1 Mpulse/s但在4 Mpulses/s以下的指令時，應變更 [Pr. PA13] 的設定。
- *3 該伺服擴大器應使用外置動態制動器。如果不使用外置動態制動器，則在緊急停止等情況下，伺服馬達不會緊急停止而是自由運行，從而導致事故發生。應確保設備整體的安全。
- *4 對應SEMI-F47標準時，無法使用外置動態制動器。請勿在 [Pr. PD23] ～ [Pr. PD28] 中分配DB（動態制動互鎖）。分配了DB（動態制動互鎖）的情況下，伺服擴大器在瞬時停電時變為伺服OFF。
- *5 標準認證的防護等級為IP00。
- *6 端子部分除外。

功能安全

項目		規格
安全監視功能		STO (IEC/EN 61800-5-2)
安全性能	標準	EN ISO 13849-1: 2015 類別 3 PL e、IEC 61508 SIL 3、EN IEC 62061 maximum SIL 3、EN 61800-5-2
	回應性能	8 ms以下 (STO輸入OFF → 能量切斷)
	測試脈衝輸入 (STO) *1	測試脈衝間隔: 250 ms ～ 1000 ms 測試脈衝OFF時間: 最大1 ms
	預想平均危險側故障時間 (MTTFd)	MTTFd ≥ 100 [年] (314a)
	診斷範圍 (DC)	DC = 中 (Medium), 97.6 [%]
	危險側故障的平均概率 (PFH)	PFH = 6.4×10^{-9} [1/h]
	任務時間 (T _M) *2	T _M = 20 [年]

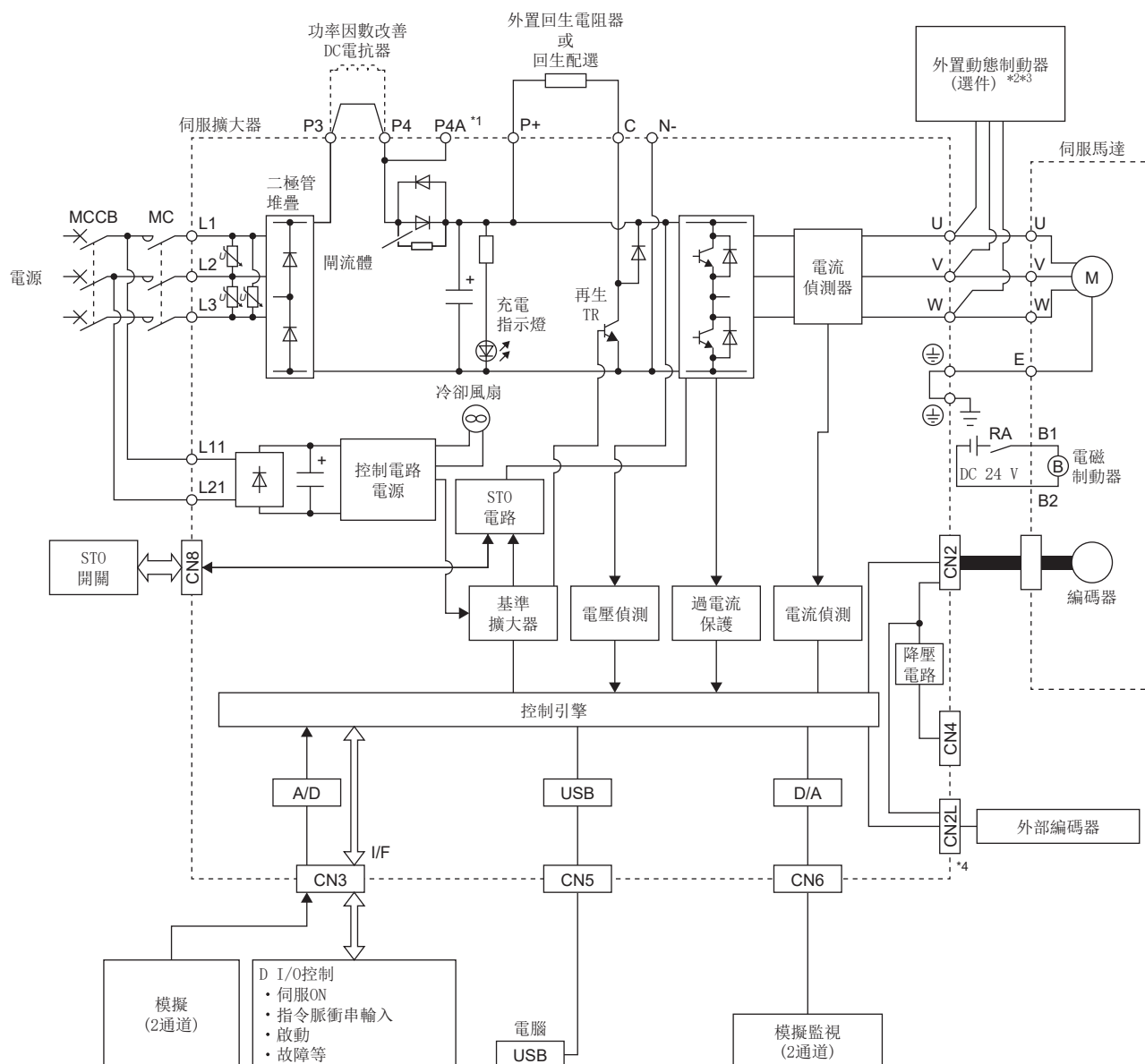
- *1 測試脈衝是指以一定週期瞬間切斷至伺服擴大器的訊號，以便於外部電路進行自診斷的訊號。
- *2 安全監視功能的任務時間內，無需進行特別的功能確認測試，IEC 61800-5-2: 2016中建議在安全性等級為類別3 PL e、SIL 3的情況下，至少每3個月對系統進行一次測試。

環境條件

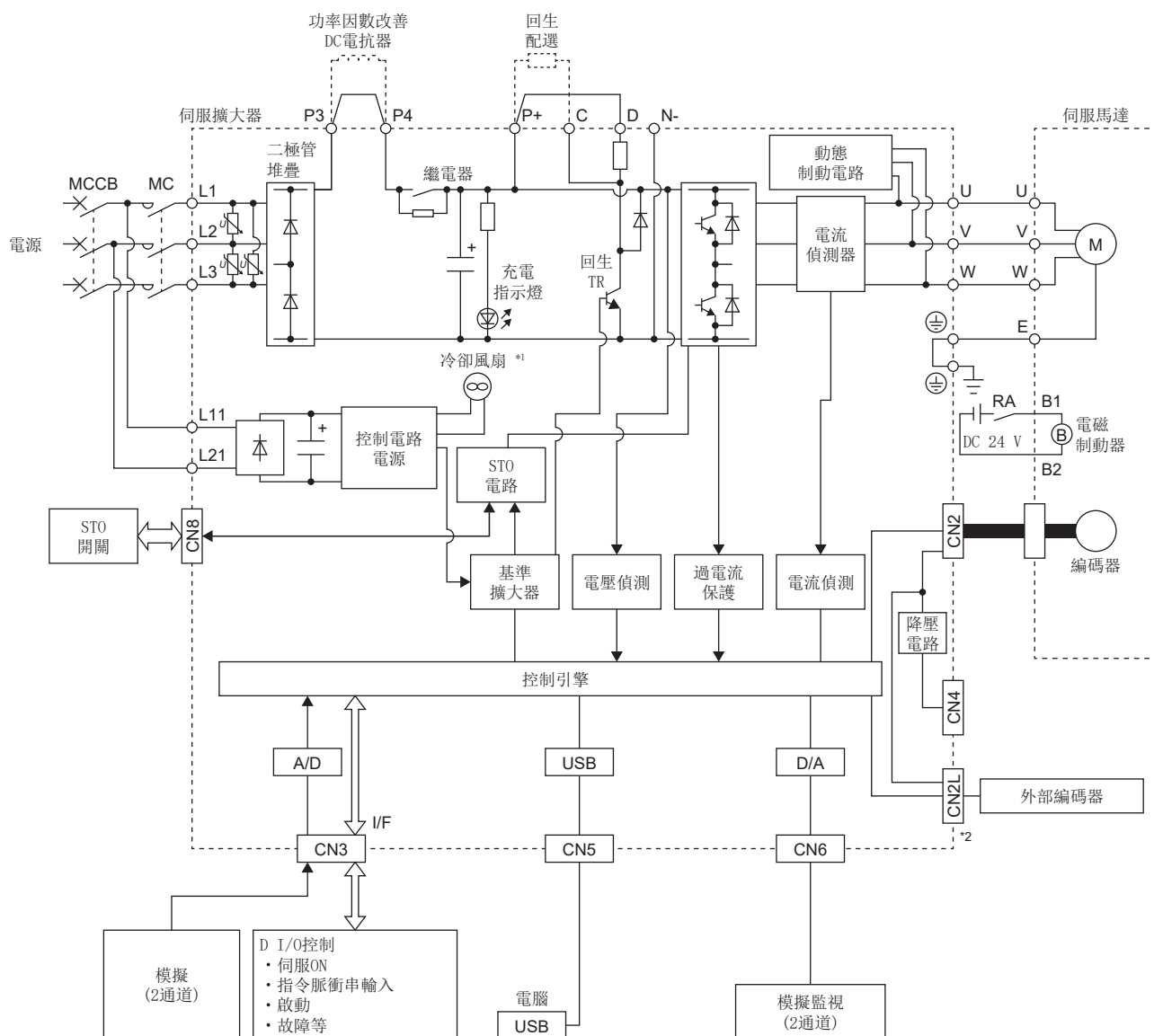
項目	運行	運輸	儲存
環境溫度	0 ℃ ～ 60 ℃（無結凍） 等級3K3（IEC 60721-3-3）	-25 ℃ ～ 70 ℃（無結凍） 等級2K12（IEC 60721-3-2）	-25 ℃ ～ 70 ℃（無結凍） 等級1K4（IEC 60721-3-1）
環境濕度	5 %RH ～ 95 %RH（無凝露）	5 %RH ～ 95 %RH（無凝露）	5 %RH ～ 95 %RH（無凝露）
周圍環境	室內（無陽光直射），無腐蝕性氣體、易燃氣體、油霧、灰塵		
標高/氣壓	標高：2000 m以下 *1	運輸條件：透過陸地/海上或700 hPa以上 加壓的飛機機艙內進行運輸	氣壓：700 hPa 至 1060 hPa （標高：相當於-400 m ～ 3000 m）
耐振動	有間斷振動時： 10 Hz ～ 57 Hz，位移振幅0.075 mm 57 Hz ～ 150 Hz，加速度振幅9.8 m/s ² 等級3M1（IEC 60721-3-3） 有連續振動時（X、Y、Z各方向）：10 Hz ～ 55 Hz，加速度振幅 5.9 m/s ²	2 Hz ～ 9 Hz，位移振幅（0-P）7.5 mm 9 Hz ～ 200 Hz，加速度振幅 20 m/s ² 等級2M3（IEC 60721-3-2）	2 Hz ～ 9 Hz，位移振幅（0-P）1.5 mm 9 Hz ～ 200 Hz，加速度振幅 5 m/s ² 等級1M2（IEC 60721-3-1）
絕緣耐壓	200 V級	主電路（電源/動力端子）與PE間：AC 1500 V，1分，50 Hz/60 Hz	
	400 V級	主電路（電源/動力端子）與PE間：AC 2000 V，1分，50 Hz/60 Hz	
絕緣電阻	主電路（電源/動力端子）與PE間：0.5 MΩ 以上（DC 500 V電阻）		

*1 關於標高超過1000 m時的使用限制事項, 請參照以下手冊的「標高超過1000 m但在2000 m以下時的使用限制事項」。

📖MR-J5 使用手冊 (硬體篇)

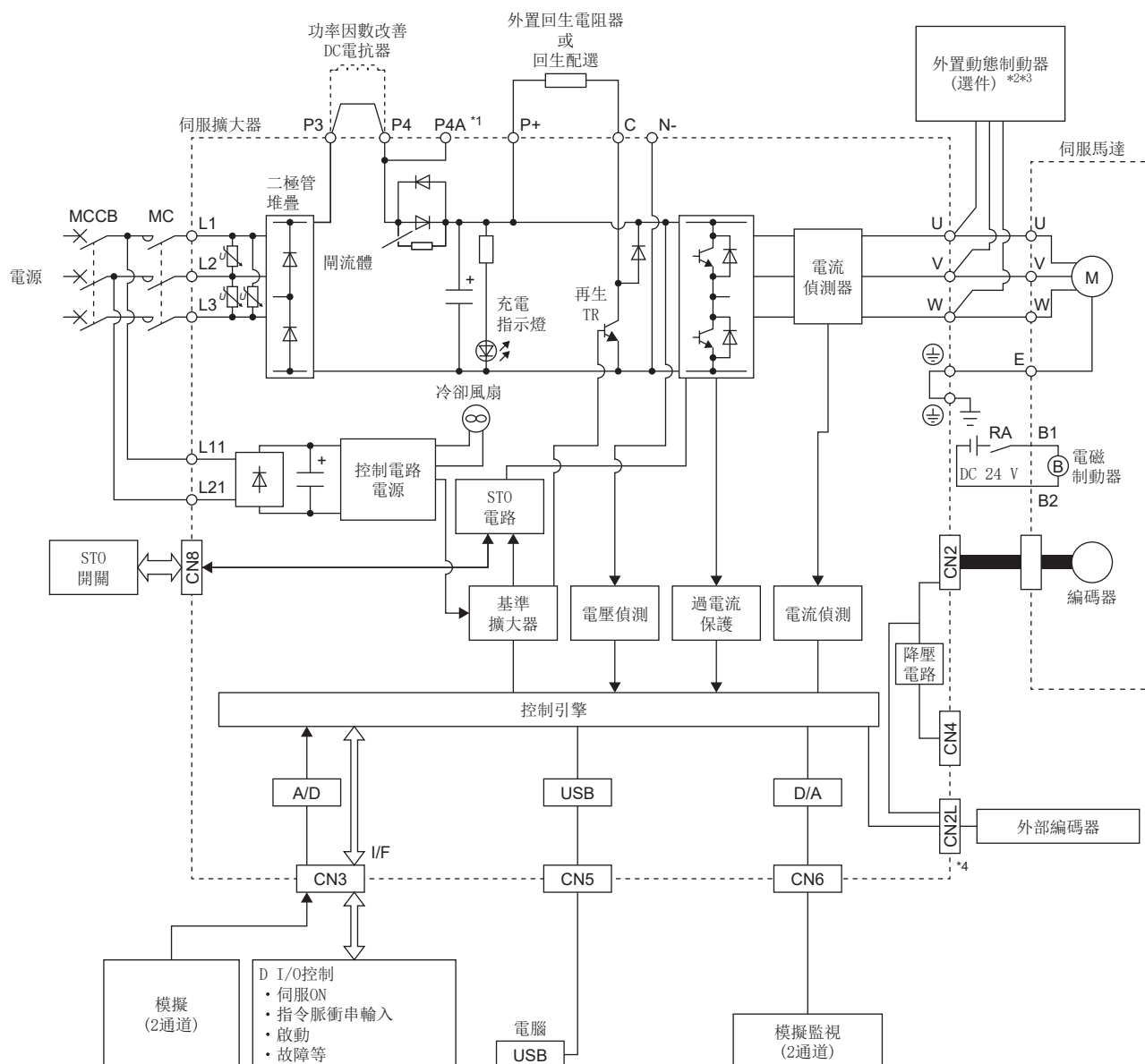


- *1 P4A端子與伺服擴大器內部的P4端子連接。用於構成以伺服擴大器為主設備匯流排通用連接。
- *2 該伺服擴大器應使用外置動態制動器。如果不使用外置動態制動器，則發生阻止減速停止的警報，伺服馬達不會緊急停止而是自由運行，從而導致事故發生。應確保設備整體的安全。
- *3 對應SEMI-F47標準時，無法使用外置動態制動器。請勿在 [Pr. PD23] ~ [Pr. PD28] 中分配DB（動態制動互鎖）。分配了DB（動態制動互鎖）的情況下，伺服擴大器在瞬時停電時變為伺服OFF。
- *4 MR-J5-A-RJ伺服擴大器的情况。MR-J5-A伺服擴大器無CN2L連接器。



*1 MR-J5-200A4_以上的伺服擴大器帶有冷卻風扇。

*2 MR-J5-_A4-RJ伺服擴大器的情況。MR-J5-_A4伺服擴大器無CN2L連接器。

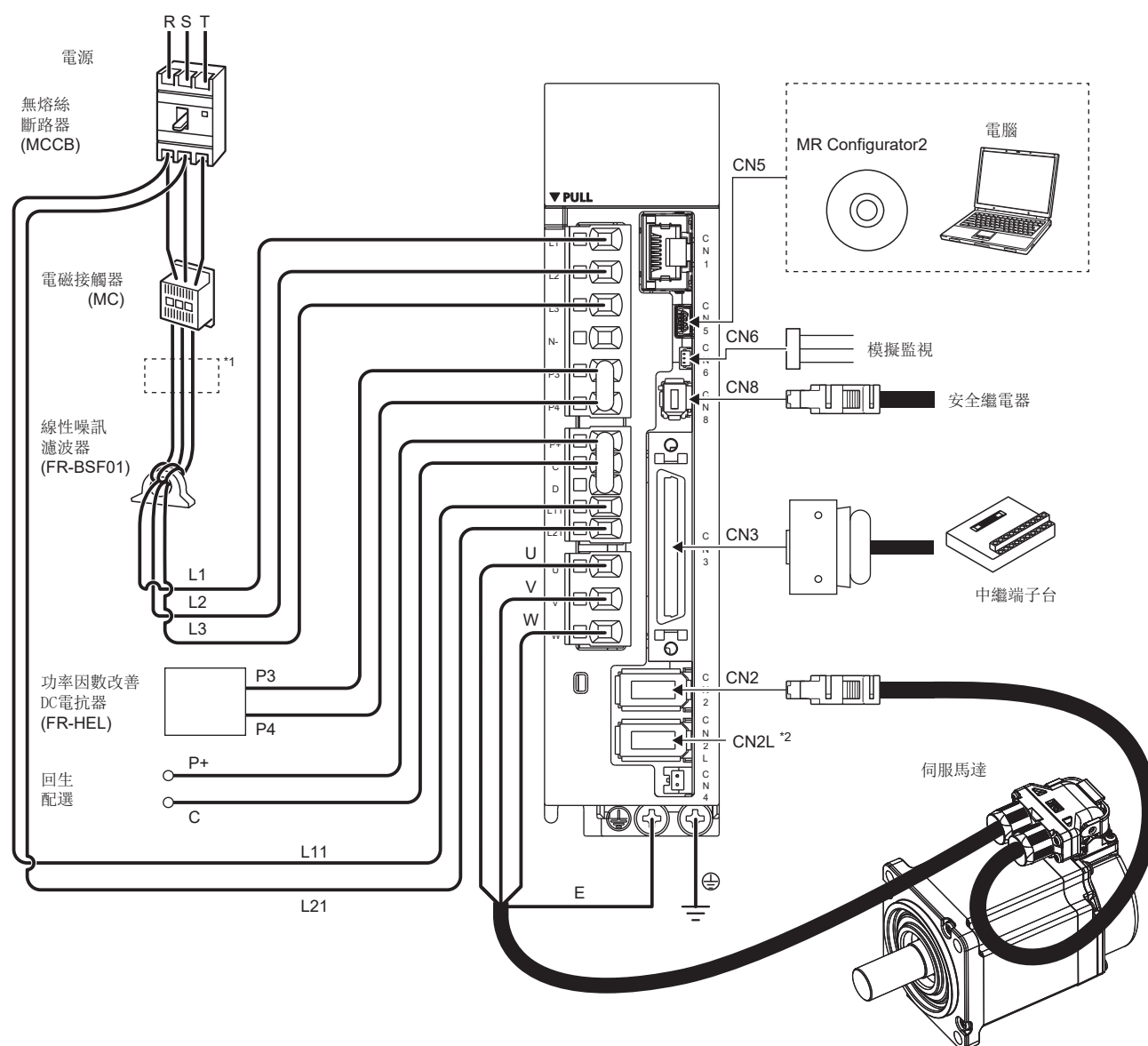


- *1 P4A端子與伺服擴大器內部的P4端子連接。用於構成以伺服擴大器為主設備匯流排通用連接。
- *2 該伺服擴大器應使用外置動態制動器。如果不使用外置動態制動器，則發生阻止減速停止的警報，伺服馬達不會緊急停止而是自由運行，從而導致事故發生。應確保設備整體的安全。
- *3 對應SEMI-F47標準時，無法使用外置動態制動器。請勿在 [Pr. PD23] ~ [Pr. PD28] 中分配DB（動態制動互鎖）。分配了DB（動態制動互鎖）的情況下，伺服擴大器在瞬時停電時變為伺服OFF。
- *4 MR-J5-A-RJ伺服擴大器的情况。MR-J5-A伺服擴大器無CN2L連接器。

1.6 與外圍設備的構成

伺服擴大器及伺服馬達以外均為選件或推薦品。

以下所示為MR-J5-20A-RJ時的示例。



*1 也可使用功率因數改善AC電抗器。該情況下，不可使用功率因數改善DC電抗器。

*2 MR-J5-A-RJ伺服擴大器的情況。MR-J5-A伺服擴大器無CN2L連接器。在線性伺服系統及全閉迴路系統中使用MR-J5-A-RJ伺服擴大器時，應連接外部編碼器。關於可連接的外部編碼器，請參照下述章節。

☞ 27頁 各部位的名稱

1.7 特殊規格

去除動態制動器的產品（-ED/-RU）

概要

本項總結了去除動態制動器產品的伺服擴大器的相關內容。關於本項中未記載的事項與MR-J5-A(4) (-RJ) 相同。

規格

去除7 kW以下的伺服擴大器內建的動態制動器。

關於緊急停止時、警報發生時及切斷電源時的伺服馬達停止，應採取另行設置電路等安全對策。

使用特定的伺服馬達的情況下，在警報發生時電子式動態制動可能會啟動。

關於特定的伺服馬達，請參照以下手冊的「動態制動特性的注意事項」。

📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）

透過設定下述伺服參數，可以將電子式動態制動設為無效。

伺服擴大器	伺服參數	設定值
MR-J5-A(4)-ED MR-J5-A(4)-RU	[Pr. PF09.0]	2

[Pr. PA04.3] 為「2」（初始值）的情況下，警報發生時可能會強制停止減速。透過 [Pr. PA04.3] 設為「0」，可以將強制停止減速功能設為無效。

無回生電阻器（-PX/-RZ）

概要

本項總結了無回生電阻器的伺服擴大器的相關內容。關於本項中未記載的事項與MR-J5-A(4) (-RJ) 相同。

規格

12 kW ～ 25 kW伺服擴大器不附帶標準配件回生電阻器。使用這些伺服擴大器時，應使用回生配選MR-RB5R、MR-RB9F、MR-RB9T、MR-RB5K-4或MR-RB6K-4。

2 功能

2.1 功能一覽

以下是本伺服的功能一覽。關於各功能的詳細內容，請閱讀詳細說明欄的參照章節。

控制模式

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
脈衝/模擬/DI 指令	位置控制模式 (P) (脈衝串輸入)	在基於脈衝串輸入的位置控制模式下運行伺服馬達。	A0	請參照以下手冊的「控制模式」。  MR-J5 使用手冊 (功能篇)
	速度控制模式 (S) (內部速度/模擬速度指令)	在基於內部速度或模擬速度指令的速度控制模式下運行伺服馬達。	A0	
	轉矩控制模式 (T) (模擬轉矩指令)	在基於模擬轉矩指令的轉矩控制模式下運行伺服馬達。	A0	
試運行	試運行模式	進行JOG運行、定位運行、無馬達運行、DO強制輸出、程式運行等運行時，需要MR Configurator2。	A0	 59頁 試運行

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

驅動馬達

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
伺服馬達	線性伺服馬達	可使用線性伺服馬達及線性編碼器構建線性伺服系統。	A0	請參照以下手冊的「使用線性伺服馬達時」。  MR-J5 使用手冊 (硬體篇)
	直接驅動馬達	可構建驅動直接驅動馬達的直接驅動伺服系統。	A0	請參照以下手冊的「使用直接驅動馬達時」。  MR-J5 使用手冊 (硬體篇)
編碼器	高解析度編碼器	旋轉式伺服馬達的編碼器使用的是67108864 pulses/rev的高解析度編碼器。	A0	—
	無電池絕對位置編碼器	不使用電池即可保持伺服馬達的旋轉位置的編碼器。使用裝配此編碼器的伺服馬達，可以構建無需電池即可偵測絕對值的系統。	A0	請參照以下手冊的「絕對位置偵測系統」。  MR-J5 使用手冊 (硬體篇)

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

網路

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
遠端維護	韌體版本升級	可以升級伺服擴大器的韌體版本。	A0	請參照以下手冊的「韌體版本升級」。  MR-J5 使用手冊 (功能篇)

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

位置偵測

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
控制方式	半閉迴路系統	可使用伺服馬達用編碼器構建半閉迴路系統。	A0	—
	全閉迴路系統	可使用機械側編碼器構建全閉迴路系統。	A5	請參照以下手冊的「使用全閉迴路系統時」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）
絕對位置	絕對位置偵測系統	只需進行一次原點設定，此後無需每次接通電源時都進行原點復歸。	A0	請參照以下手冊的「絕對位置偵測系統」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

運行功能

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
停止功能	行程限位功能	可以使用LSP（正轉行程末端）及LSN（反轉行程末端）來限制伺服馬達的移動區間。	A0	請參照以下手冊的「行程限位功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
指令生成	指令脈衝選擇	輸入的指令脈衝串的形態可從三種類型中選擇。	A0	請參照以下手冊的「位置控制模式(P)」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	旋轉/移動方向選擇	無需變更指令的極性即可設定伺服馬達的旋轉方向。	A0	請參照以下手冊的「Rotation/travel direction selection」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	電子齒輪	以上位控制器發出的位置指令與所設定的電子齒輪比的乘積值進行位置控制。	A0	請參照以下手冊的「電子齒輪功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	加減速功能	設定加速、減速的時間常數。	A0	請參照以下手冊的「加減速功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	S曲線加減速時間常數	平穩地進行加減速。	A0	請參照以下手冊的「S曲線加減速時間常數」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	轉矩限制	可以限制伺服馬達的轉矩。	A0	請參照以下手冊的「轉矩限制」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	速度限制	可以限制轉矩控制時的伺服馬達的轉速。	A0	請參照以下手冊的「速度限制」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

控制功能

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
振動抑制	先進振動抑制控制 II	抑制機械臂前端的振動或殘留振動的功能。	A0	請參照以下手冊的「先進振動抑制控制 II」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	機械共振抑制濾波	透過降低特定頻率的增益，可以抑制機械系統的共振。	A0	請參照以下手冊的「機械共振抑制濾波」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	軸共振抑制濾波	伺服馬達軸加載了負載時，伺服馬達驅動時的軸扭轉所產生的共振可能會導致發生高頻率的機械振動。軸共振抑制濾波是抑制該振動的濾波。	A0	請參照以下手冊的「軸共振抑制濾波」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	魯棒濾波	當因輾輪進給軸等負載轉動慣量比較大而無法提高回應性時，可以提高對外部干擾的回應。	A0	請參照以下手冊的「魯棒濾波」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	微振動抑制控制	在伺服馬達停止時，抑制±1脈衝的振動。	A0	請參照以下手冊的「微振動抑制控制」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
軌跡控制	摩擦補償功能	改善機器行進方向反轉時產生的回應延遲的功能。	A0	請參照以下手冊的「摩擦補償功能」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	超級追蹤控制	使恆速及勻加速減速的偏差脈衝幾乎為0的功能。	A5	請參照以下手冊的「超級追蹤控制」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	軌跡追蹤模型適應控制	可以減小往復運行時的軌跡誤差。	A0	請參照以下手冊的「軌跡追蹤模型適應控制」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

調整功能

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
自動調整	瞬間調適	無需進行伺服馬達的加減速運行，在伺服ON時以較短的時間進行自動調整。可獲得無過衝的回應。由此，可節省增益調整的時間。	A0	請參照以下手冊的「瞬間調適」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	自動調適	即使加載在伺服馬達軸上的負載發生變化，也能自動地將伺服增益調整為最佳。	A0	請參照以下手冊的「調整功能的種類」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	一鍵式調整	僅透過按壓按鈕操作或單擊MR Configurator2的按鈕即可進行伺服擴大器的增益調整。	A0	請參照以下手冊的「一鍵式調整」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
自訂調整	模型適應控制	實現接近理想模型的高回應、穩定控制。因為是2自由度型模型適應控制，所以可以單獨調整對指令的回應和對外部干擾的回應。此外，也可以將該功能設為無效。	A0	請參照以下手冊的「模型適應控制」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
	增益切換功能	不僅可以切換旋轉時和停止時的增益，還可以在運行過程中使用輸入裝置切換增益。對應3等級增益切換及基於旋轉方向的增益切換。由此，可以按更具體的條件切換增益。	A0	請參照以下手冊的「增益切換功能」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）
調整支援	機器分析儀	只需連接安裝有MR Configurator2的電腦與伺服擴大器，就可以分析機械系統的頻率特性。	A0	請參照以下手冊的「可與MR Configurator2配套使用的調整功能」。  MR-J5 使用手冊（調整篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

I/O、監視

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
DI/DO	輸入訊號選擇（裝置選擇）	可以將LSP（正轉行程末端）等輸入裝置分配到連接器的特定引腳中。	A0	請參照以下手冊的「輸入輸出裝置的分配」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
	輸出訊號選擇（裝置設定）	可以將MBR（電磁制動互鎖）等輸出裝置分配到連接器的特定引腳中。	A0	
	輸出訊號（DO）強制輸出	可以無需考慮伺服狀態而強制地將輸出訊號設為ON/OFF。應用於輸出訊號的接線檢查等。	A0	64頁 輸出訊號（DO）強制輸出
	外部輸入輸出訊號顯示	在顯示部顯示外部輸入輸出訊號的ON/OFF狀態。	A0	42頁 外部輸入輸出訊號顯示
	ABZ相輸出	可透過ABZ相訊號對編碼器或線性編碼器的位置進行輸出。	A0	請參照以下手冊的「ABZ相脈衝輸出功能」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
LED	狀態顯示	在7段LED顯示部顯示伺服的狀態。	A0	29頁 伺服擴大器的開關設定和顯示部
模擬輸入輸出	模擬指令輸入自動偏置	即使將VC（模擬速度指令）或VLA（模擬速度限制）等模擬輸入設為0 V馬達也不停止時，自動偏置電壓以便使馬達停止。	A0	37頁 診斷模式
	高解析度模擬輸入	MR-J5- A-RJ的情況下，模擬輸入的解析度為16位。	A0	—
	模擬監視	即時以電壓輸出伺服的狀態。	A0	請參照以下手冊的「監視」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
監視	功率監視功能	根據伺服擴大器內的速度和電流等資料計算驅動功率和再生功率。透過MR Configurator2可以顯示消耗功率等。	A0	

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

選件

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
提升再生能力	簡易共直流母線單元	可透過共直流母線方式連接來使用伺服擴大器。透過有效利用再生功率，可有效節能。此外，也可減少接線用斷路器及電磁接觸器。	A0	請參照以下手冊的「MR-CM簡易共直流母線單元」。 MR-J5 使用手冊（硬體篇）
	回生配選	應在伺服擴大器的內建回生電阻器因產生的再生功率過大而再生能力不足時使用。	A0	請參照以下手冊的「回生配選」。 MR-J5 使用手冊（硬體篇）
	多功能再生共直流母線單元	伺服馬達減速時產生的再生能量將轉換為動力源。可以與多台伺服擴大器共享匯流排電壓。	B0	請參照以下手冊的「FR-XC-(H) 多功能再生共直流母線單元」。 MR-J5 使用手冊（硬體篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

工程軟體

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
安裝軟體	MR Configurator2	可使用電腦進行伺服參數設定、試運行和監視等。	A0	46頁 啟動

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

保護功能

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
警報	警報功能	運行發生了異常時，會顯示警報及警告。發生警報時，ALM（故障）將變為OFF，並停止伺服馬達。發生了警告時，WNG（警告）為ON。根據警告內容，可能會停止伺服馬達，也可能繼續運行。	A0	請參照以下手冊的「警報功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
動力異常偵測	斷線偵測功能	可偵測主電路電源輸入及伺服馬達電源輸出的斷線。	A0	請參照以下手冊的「斷線/誤接線偵測功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
縮短慣性移動距離	強制停止減速功能	在強制停止2（EM2）為OFF或發生警報時，使伺服馬達減速停止。	A0	請參照以下手冊的「強制停止減速功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
掉落保護	電磁制動互鎖功能	在伺服OFF時或發生異常時，使電磁制動啟動，以防止升降軸掉落。	A0	請參照以下手冊的「電磁制動互鎖功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	升降軸提升功能	透過使電磁制動的機械間隙部分退避至上方，防止機械受損。	A0	請參照以下手冊的「升降軸提升功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
制動保護	動態制動	在電源斷開、發生警報時，使U/V/W的相間短路並啟動動態制動。	A0	請參照以下手冊的「動態制動特性」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

功能安全

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
擴大器單體功能	STO功能	支援符合IEC/EN 61800-5-2的功能安全要求的STO功能。可簡單地構建設備的安全系統。可簡單地構建設備的安全系統。	A0	請參照以下手冊的「使用STO功能時」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

瞬時停電對策

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
Tough Drive	SEMI-F47功能	即使在運行過程中發生了瞬時停電時，也可以使用電容器中所充電能來避免發生 [AL. 010 Undervoltage]。應使用三相電源作為伺服擴大器的輸入電源。使用單相AC 200 V作為輸入電源時，無法對應SEMI-F47標準。	A0	請參照以下手冊的「SEMI-F47標準對應」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
	Tough Drive功能	即使在通常會發生警報的情況下，也會使設備繼續運行而不停止。Tough Drive功能，分為振動Tough Drive和瞬停Tough Drive兩種。	A0	請參照以下手冊的「Tough Drive功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

診斷

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
驅動資料診斷	驅動記錄	持續監視伺服的狀態，並記錄警報發生前後一段時間的伺服狀態變化的功能。可以透過按一下MR Configurator2的驅動記錄畫面上的波形顯示按鈕確認記錄資料。	A0	請參照以下手冊的「驅動記錄」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
	圖表功能	可透過圖表獲取伺服狀態的功能。	A0	請參照以下手冊的「圖表功能」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
故障部位診斷	編碼器通訊診斷功能	可使用MR Configurator2來辨別編碼器通訊異常的原因是伺服擴大器的電路故障還是電纜/編碼器的故障。	A0	請參照以下手冊的「編碼器通訊診斷功能」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
壽命診斷	擴大器壽命診斷功能	可以確認累計通電時間以及衝擊繼電器的ON/OFF次數。用於掌握伺服擴大器的有壽命部件（如電容器及繼電器等）的更換時期，以免發生故障。使用該功能時，需要MR Configurator2。	A0	請參照以下手冊的「擴大器壽命診斷功能」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
	馬達壽命診斷功能	根據機械總移動量，預測伺服馬達及設備的故障。用於掌握伺服馬達的更換時期。	A0	請參照以下手冊的「機械診斷」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
	機械診斷功能	透過伺服擴大器的內部資料，可以推定設備驅動部的摩擦和振動成分，並可偵測滾珠絲槓和軸承等機械部件的異常。	A0	
		自動設定偵測滾珠絲槓和軸承等機械部件異常的閾值。摩擦、振動成分、伺服馬達總轉數超出設定的閾值範圍時，將輸出警告。透過使用該功能，可以自動偵測滾珠絲槓和軸承等的異常。	A0	
系統診斷	系統構成資訊	推定齒輪的磨損、皮帶的撓度（皮帶的張力下降），從而偵測齒輪及皮帶的異常。	A0	請參照以下手冊的「系統構成顯示」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）
		使用MR Configurator2，可以監視伺服擴大器的型號、連接的伺服馬達、編碼器等資訊。	A0	

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

記錄

功能	詳細功能	內容	Ver. *1	詳細說明
—	警報記錄	對伺服擴大器中發生的警報資訊進行儲存的功能。儲存的資訊以時序儲存，可用於警報的原因調查等。	A0	請參照以下手冊的「警報記錄」。 MR-J5 使用手冊（功能篇）

*1 Ver. 表示伺服擴大器的韌體版本。可用於韌體版本為本手冊中記載的韌體版本以上的伺服擴大器。

2.2 安全

需要保持系統的安全時，應由使用者針對來自外部裝置的非法存取採取對策。本公司對由於非法存取而引起的任何問題不承擔責任。

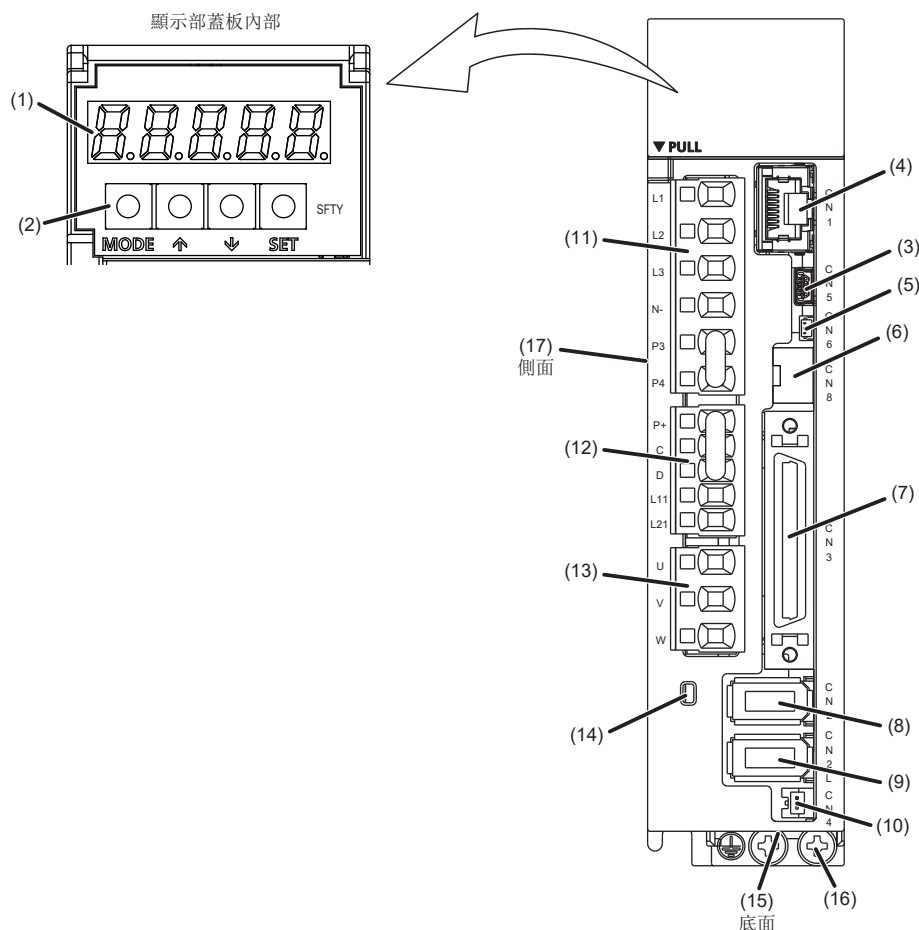
3 關於構造

伺服擴大器側的殼體使用的樹脂材料（顯示部蓋板除外）及印刷電路板的阻燃性為UL94 V-0。

3.1 各部位的名稱

MR-J5- _A_

圖為MR-J5-10A-RJ。



編號	名稱	用途	詳細說明
(1)	顯示部	透過5位7段的LED顯示伺服的狀態及警報編號。	☞ 29頁 伺服擴大器的開關設定和顯示部
(2)	操作部	可對狀態顯示、診斷、警報及伺服參數進行操作。同時按「MODE」和「SET」3 s以上，可以轉換至一鍵式調整模式。	☞ 29頁 伺服擴大器的開關設定和顯示部
(3)	USB通訊用連接器 (CN5)	應與電腦連接。	—
(4)	乙太網路電纜連接器 (CN1)	應與電腦連接。	—
(5)	模擬監視連接器 (CN6)	輸出模擬監視。	請參照以下手冊的「連接器和訊號排列」。 📖 MR-J5 使用手冊（硬體篇）
(6)	功能安全輸入輸出訊號用連接器 (CN8)	使用STO功能時，應連接外部安全繼電器。	請參照以下手冊的「使用STO功能時」。 📖 MR-J5 使用手冊（硬體篇）
(7)	輸入輸出訊號用連接器 (CN3)	應連接數位輸入輸出訊號。	請參照以下手冊的「連接器和訊號排列」。 📖 MR-J5 使用手冊（硬體篇）
(8)	編碼器連接器 (CN2)	應連接伺服馬達編碼器或外部編碼器。	☞ 28頁 外部編碼器的連接器
(9) *1	外部編碼器用連接器 (CN2L)	應連接外部編碼器。	☞ 28頁 外部編碼器的連接器

編號	名稱	用途	詳細說明
(10)	電池用連接器 (CN4)	使用直驅馬達時，應連接絕對位置資料保持用電池。	請參照以下手冊的「絕對位置偵測系統」。 📖MR-J5 使用手冊 (硬體篇)
(11)	主電路電源連接器 (CNP1) *2	應連接輸入電源。	請參照以下手冊的「電源系統的說明」。 📖MR-J5 使用手冊 (硬體篇)
(12)	控制電路電源連接器 (CNP2) *2	應連接控制電路電源及再生配選。	
(13)	伺服馬達電源輸出連接器 (CNP3) *2	應連接伺服馬達。	
(14)	充電指示燈	主電路存在電荷時亮燈。請勿在亮燈時進行電線的連接和更換等。	—
(15)	電池座	應收放絕對位置資料保持用電池。	請參照以下手冊的「外形尺寸圖」。 📖MR-J5 使用手冊 (硬體篇)
(16)	保護接地 (PE) 端子	應連接至控制櫃的接地 (PE) 上。	請參照以下手冊的「電源系統的說明」。 📖MR-J5 使用手冊 (硬體篇)
(17)	額定銘牌	顯示型號和容量等。	📄 7頁 額定銘牌

*1 MR-J5-_A-RJ伺服擴大器的情況。MR-J5-_A伺服擴大器無CN2L連接器。

*2 12 kW以上的伺服擴大器透過端子台連接電源系統。關於端子名稱及端子排列，請參照以下手冊的「外形尺寸圖」。

📖MR-J5 使用手冊 (硬體篇)

■外部編碼器的連接器

透過使用CN2L連接器，可連接ABZ相差動輸出類型的外部編碼器。可連接至MR-J5-_A_伺服擴大器及MR-J5-_A_-RJ伺服擴大器的通訊方式的外部編碼器如下所示。

系統構成	外部編碼器通訊方式	連接器	
		MR-J5-_A_	MR-J5-_A_-RJ
線性伺服系統	二線製	CN2 *1	CN2 *1
	四線製		
	ABZ相差動輸入	—	CN2L *4
全閉迴路系統 *5	二線製	CN2 *2*3	CN2L
	四線製		
	ABZ相差動輸入		

*1 需要MR-J4THCBL03M分支電纜。

*2 需要MR-J4FCCBL03M分支電纜。

*3 伺服馬達編碼器的通訊方式為四線製時，不能使用CN2。應使用MR-J5-_A_-RJ伺服擴大器。

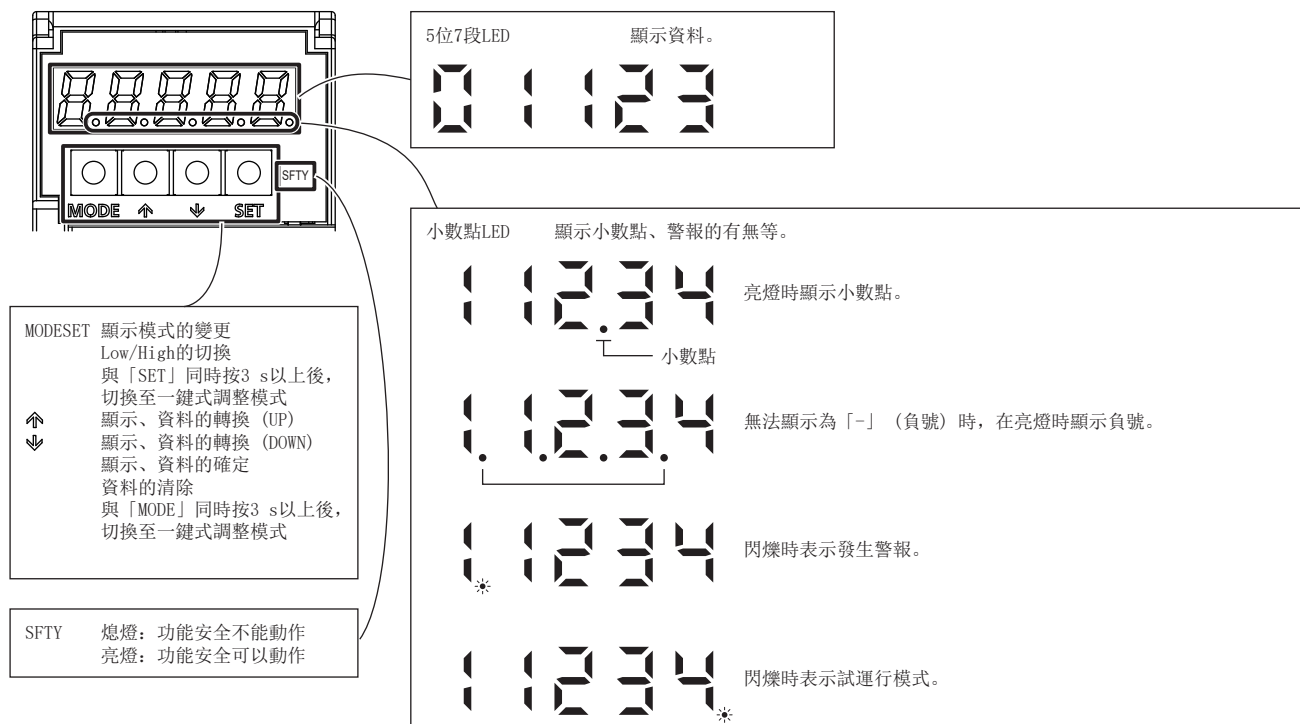
*4 熱敏電阻應連接至CN2。

*5 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

3.2 伺服擴大器的開關設定和顯示部

概要

MR-J5-A 伺服擴大器，可透過顯示部（5位7段LED）和操作部（4個按鈕）進行伺服擴大器的狀態、警報、伺服參數等的設定。此外，同時按「MODE」和「SET」按鈕3 s以上，可以轉換至一鍵式調整模式。



顯示的步驟

按一次「MODE」按鈕，即轉換至下一個顯示模式。

對增益、濾波伺服參數、擴展設定伺服參數及輸入輸出設定伺服參數進行參照及操作時，應透過變更基本設定伺服參數 [Pr. PA19 Servo parameter writing prohibited] 將其設為有效。

顯示模式的轉換	初始畫面	功能	參照
狀態顯示		顯示伺服的狀態。不同的運行模式，接通電源時的顯示也不同。*1	☞ 31頁 狀態顯示
一鍵式調整		執行一鍵式調整時，應進行選擇。	請參照以下手冊的「一鍵式調整」。 ☞ MR-J5 使用手冊（調整篇）
診斷		可對順控顯示、外部輸入輸出訊號顯示等各種伺服擴大器的狀態進行顯示及進行試運行。	☞ 37頁 診斷模式
警報		顯示當前的警報、警報記錄及伺服參數錯誤編號。	☞ 39頁 警報模式

顯示模式的轉換	初始畫面	功能	參照
基本設定伺服參數		可以顯示及設定基本設定伺服參數。	40頁 參數模式
增益、濾波伺服參數		可以顯示及設定增益、濾波伺服參數。	
擴展設定伺服參數		可以顯示及設定擴展設定伺服參數。	
輸入輸出設定伺服參數		可以顯示及設定輸入輸出設定伺服參數。	
擴展設定2伺服參數		可以顯示及設定擴展設定2伺服參數。	
擴展設定3伺服參數		可以顯示及設定擴展設定3伺服參數。	
廠商設定用		廠商設定用。	
廠商設定用		廠商設定用。	
馬達擴展設定伺服參數		可以顯示及設定馬達擴展設定伺服參數。	
廠商設定用		廠商設定用。	
廠商設定用		廠商設定用。	
廠商設定用		廠商設定用。	

*1 透過MR Configurator2對伺服擴大器設定軸名稱時，顯示軸名稱後將顯示伺服的狀態。

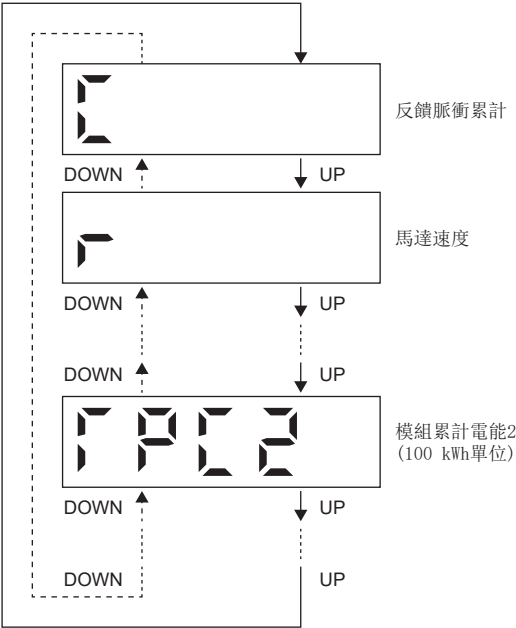
狀態顯示

可在5位7段LED顯示部顯示運行中的伺服狀態。可以透過「UP」或「DOWN」任意變更內容。選擇後將顯示標誌，按「SET」按鈕後將顯示資料。但是，僅會對接通電源時透過「Pr. PC36」所選的狀態顯示標誌進行2 s的顯示，之後將顯示資料。

顯示的轉換

透過「MODE」按鈕設定為狀態顯示模式後，按「UP」或「DOWN」按鈕時將如下轉換顯示。不同的運行模式及控制模式，可以顯示的狀態也不同。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 32頁 狀態顯示一覽



顯示示例

項目	狀態	顯示方法
伺服馬達速度	以2500 r/min正轉	2500
	以3000 r/min反轉	-3000
負載轉動慣量比	7.00倍	7.00
ABS計數	11252 rev	11252
	-12566 rev	1.2566 負數時，第2、3、4及第5位的小數點將亮燈。

狀態顯示一覽

狀態顯示	標誌	單位	內容	控制模式 *1			運行模式 *2	
				P	S	T	半閉迴路	全閉迴路
反饋脈衝累計		pulse	對來自伺服馬達編碼器的反饋脈衝進行計數並顯示。 即使超過±99999時也能計數，但是由於伺服擴大器顯示部只能顯示5位，因此只顯示實際值的低位5位。 按「SET」按鈕時將變為「0」。 負數值時，第2、3、4或第5位的小數點將亮燈。	○	○	○	○	○
伺服馬達速度/線性 伺服馬達速度		r/min或 mm/s	顯示伺服馬達的速度。 四捨五入顯示0.1 r/min (0.1 mm/s)。	○	○	○	○	○
偏差脈衝		pulse	顯示偏差計數的偏差脈衝。 反轉脈衝時，第2、3、4及第5位的小數點將亮燈。 即使超過±99999時也能計數，但是由於伺服擴大器顯示部只能顯示5位，因此只顯示實際值的低位5位。 顯示的脈衝數為編碼器脈衝單位。	○	○	○	○	○
指令脈衝累計		pulse	對位置指令輸入脈衝進行計數並顯示。 由於顯示的是乘法運算前的電子齒輪 (CMX/CDV) 的值，因此可能會與反饋脈衝累計的顯示不一致。 即使超過±99999時也能計數，但是由於伺服擴大器顯示部只能顯示5位，因此只顯示實際值的低位5位。 按「SET」按鈕時將變為「0」。 反轉時，第2、3、4及第5位的小數點將亮燈。	○	○	○	○	○
指令脈衝頻率		kpulse/s	顯示位置指令輸入脈衝的頻率。 顯示乘法運算前的電子齒輪 (CMX/CDV) 的值。	○	○	○	○	○
模擬速度限制電壓		V	顯示VLA (模擬速度限制) 的輸入電壓。	×	×	○	○	×
模擬速度指令電壓			顯示VC (模擬速度指令) 的輸入電壓。	×	○	×	○	×
模擬轉矩限制電壓		V	顯示TLA (模擬轉矩限制) 的電壓。	○	○	×	○	○
模擬轉矩指令電壓			顯示TC (模擬轉矩指令) 的電壓。	×	×	○	○	×
再生負載率		%	透過%顯示相對於允許再生功率的再生功率的比例。	○	○	○	○	○
實際負載率		%	顯示連續實際負載電流。 將額定電流作為100 %，顯示過去15 s間的實際值。	○	○	○	○	○
峰值負載率		%	顯示最大發生轉矩。 以額定電流為100 %，顯示過去15 s間的最大值。	○	○	○	○	○
瞬時發生轉矩		%	顯示瞬時發生轉矩。 實時顯示將額定轉矩作為100 %時的發生轉矩的值。	○	○	○	○	○

狀態顯示	標誌	單位	內容	控制模式 *1			運行模式 *2	
				P	S	T	半閉迴路	全閉迴路
1轉內位置 (1 pulse單位)		pulse	以編碼器的脈衝單位顯示1轉內位置。即使超過±99999時也能計數，但是由於伺服擴大器顯示部只能顯示5位，因此只顯示實際值的低位5位。向CCW方向旋轉時脈衝數增加。	○	○	○	○	○
1轉內位置 (1000 pulse單位)		1000 pulses	以編碼器的1000脈衝單位顯示1轉內位置。向CCW方向旋轉時脈衝數增加。	○	○	○	○	○
ABS計數		rev	以絕對位置編碼器的多轉計數值顯示絕對位置偵測系統中的原點開始的移動量。	○	○	○	○	○
負載轉動慣量比		倍	顯示相對於伺服馬達的轉動慣量的伺服馬達軸換算負載轉動慣量比的推定值。	○	○	○	○	○
匯流排電壓		V	顯示主電路整流器 (P+和N-之間) 的電壓。	○	○	○	○	○
編碼器內部溫度		℃	顯示編碼器中偵測出的內部溫度。線性伺服馬達等無法獲取編碼器內部溫度時，將顯示「9999」。	○	○	○	○	○
整定時間		ms	顯示整定時間。超過1000 ms時，顯示「1000」。	○	○	○	○	○
振動偵測頻率		Hz	顯示振動偵測時的頻率。	○	○	○	○	○
Tough Drive次數		次	顯示Tough Drive功能啟動的次數。	○	○	○	○	○
模組消耗功率1 (1 W單位)		W	顯示1 W單位的模組消耗功率。正的值表示驅動，負的值表示再生。即使超過±99999時也能計數，但是由於伺服擴大器顯示部只能顯示5位，因此只顯示實際值的低位5位。	○	○	○	○	○
模組消耗功率2 (1 kW單位)		kW	顯示1 kW單位的模組消耗功率。正的值表示驅動，負的值表示再生。	○	○	○	○	○
模組累計電能1 (1 Wh單位)		Wh	顯示1 Wh單位的模組累計電能。驅動時將累計正的值，再生時將累計負的值。即使超過±99999時也能計數，但是由於伺服擴大器顯示部只能顯示5位，因此只顯示實際值的低位5位。	○	○	○	○	○
模組累計電能2 (100 kWh單位)		100 kWh	顯示100 kWh單位的模組累計電能。驅動時將累計正的值，再生時將累計負的值。	○	○	○	○	○

狀態顯示	標誌	單位	內容	控制模式 *1			運行模式 *2	
				P	S	T	半閉迴路	全閉迴路
機械側編碼器反饋脈衝累計 *3		pulse	對來自機械側編碼器的反饋脈衝進行計數並顯示。 即使超過±99999時也能計數，但是由於伺服擴大器顯示部只能顯示5位，因此只顯示實際值的低位5位。 按「SET」按鈕時將變為0。 負數值時，第2、3、4或第5位的小數點將亮燈。	○	○	○	×	○
機械側編碼器偏差脈衝 *3		pulse	顯示機械側編碼器與指令的偏差計數的偏差脈衝。超過±99999時將從0開始。 如果為負數值，則第2、3、4或第5位的小數點將亮燈。	○	○	○	×	○
機械側編碼器資訊1 (1 pulse單位) *3		pulse	以編碼器的脈衝單位顯示機械側編碼器的Z相計數。 增量式線性編碼器的情況下，顯示Z相計數。以原點（參照標記）位置為基準，從0開始計數。絕對位置線性編碼器的情況下，顯示編碼器的絕對位置。超過99999時將從0開始。	○	○	○	×	○
機械側編碼器資訊1 (100000 pulses單位) *3		100000 pulses	以編碼器的100000脈衝單位顯示機械側編碼器的Z相計數。 增量式線性編碼器的情況下，顯示Z相計數。以原點（參照標記）位置為基準，從0開始計數。絕對位置線性編碼器的情況下，顯示編碼器的絕對位置。超過99999時將從0開始。	○	○	○	×	○
機械側編碼器資訊2 *3		rev	機械側編碼器為增量式線性編碼器時，顯示0。 機械側編碼器為絕對位置線性編碼器時，顯示0。 機械側編碼器為旋轉編碼器時，顯示編碼器的多轉計數值。	○	○	○	×	○
馬達側編碼器資訊1 (1 pulse單位) *3		pulse	以編碼器的脈衝單位顯示馬達側編碼器的1轉內位置。 增量式線性編碼器的情況下，顯示Z相計數。以原點（參照標記）位置為基準，從0開始計數。絕對位置線性編碼器的情況下，顯示編碼器的絕對位置。超過99999時將從0開始。	○	○	○	×	○
馬達側編碼器資訊1 (100000 pulses單位) *3		100000 pulses	以編碼器的100000脈衝單位顯示馬達側編碼器的1轉內位置。 增量式線性編碼器的情況下，顯示Z相計數。以原點（參照標記）位置為基準，從0開始計數。絕對位置線性編碼器的情況下，顯示編碼器的絕對位置。超過99999時將從0開始。	○	○	○	×	○
馬達側編碼器資訊2 *3		rev	馬達側編碼器為增量式線性編碼器時，顯示0。 馬達側編碼器為絕對位置線性編碼器時，顯示0。 馬達側編碼器為旋轉編碼器時，顯示編碼器的多轉計數值。	○	○	○	×	○
Z相計數low		pulse	以編碼器的脈衝單位顯示Z相計數。 增量式線性編碼器的情況下，顯示Z相計數。以原點（參照標記）位置為基準，從0開始計數。絕對位置線性編碼器的情況下，顯示編碼器的絕對位置。超過99999時將從0開始。 僅在使用線性伺服馬達時顯示。	○	○	○	○	×

狀態顯示	標誌	單位	內容	控制模式 *1			運行模式 *2	
				P	S	T	半閉迴路	全閉迴路
Z相計數high		100000 pulses	以編碼器的100000脈衝單位顯示Z相計數。 增量式線性編碼器的情況下，顯示Z相計數。以原點（參照標記）位置為基準，從0開始計數。絕對位置線性編碼器的情況下，顯示編碼器的絕對位置。超過99999時將從0開始。 僅在使用線性伺服馬達時顯示。	○	○	○	○	×
電角low		pulse	顯示伺服馬達的電角。僅在使用線性伺服馬達時顯示。	○	○	○	○	×
電角high		100000 pulses	以100000脈衝單位顯示伺服馬達的電角。僅在使用線性伺服馬達時顯示。	○	○	○	○	×

*1 P：位置控制模式

S：速度控制模式

T：轉矩控制模式

*2 半閉迴路：半閉迴路控制模式

全閉迴路：全閉迴路控制模式

*3 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

狀態顯示畫面的變更

變更 [Pr. PC36]，即可變更接通電源時的伺服擴大器顯示部的狀態顯示項目。初始狀態時的顯示項目將隨著控制模式如下變化。

控制模式	顯示項目
位置	反饋脈衝累計
位置/速度	反饋脈衝累計/伺服馬達速度
速度	伺服馬達速度
速度/轉矩	伺服馬達速度/模擬轉矩指令電壓
轉矩	模擬轉矩指令電壓
轉矩/位置	模擬轉矩指令電壓/反饋脈衝累計

其他的狀態顯示

顯示	狀態	內容
	正在升級	正在進行韌體版本升級的狀態。
	正在初始化	正在進行伺服參數等的初始化的狀態。

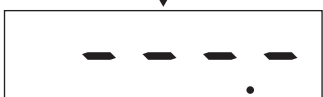
診斷模式

名稱	顯示	內容
順控		準備未完成。 正在初始化或發生了警報時。
		準備完成。 初始化完成後可以設為伺服ON進行運行的狀態。
驅動記錄有效/無效顯示		驅動記錄有效。 在此狀態下警報發生時，驅動記錄將啟動並記錄警報發生時的狀態。
		驅動記錄有效。 在以下狀態時，驅動記錄不啟動。 • 使用MR Configurator2的圖表功能時 • 使用機器分析儀功能時 • 將 [Pr. PF21] 設定為「-1」時
外部輸入輸出訊號顯示		外部輸入輸出訊號顯示 顯示外部輸入輸出訊號的ON/OFF狀態。 段的上部為輸入訊號，下部對應輸出訊號。
輸出訊號 (DO) 強制輸出		可以強制使輸出訊號ON/OFF。 43頁 輸出訊號 (DO) 強制輸出
試運行模式	JOG運行	 可以在無外部控制器指令的狀態下進行JOG運行。 44頁 JOG運行
	定位運行	 可以在無外部控制器指令的狀態下進行定位運行。 進行定位運行時，需要MR Configurator2。 45頁 定位運行
	無馬達運行	 在不連接伺服馬達的狀態下，針對輸入裝置，可以發出如同伺服馬達動作時的輸出訊號、或進行狀態顯示的監視。 45頁 無馬達運行
	機器分析儀運行	 僅連接伺服擴大器，即可測定機械系統的共振點。 進行機器分析儀運行時，需要MR Configurator2。 關於詳細內容，請參照MR Configurator2的說明。
	廠商調整用	 廠商調整用。
	廠商調整用	 廠商調整用。
韌體版本低位		顯示韌體的版本。
韌體版本高位		顯示韌體的系統編號。

名稱	顯示	內容
模擬指令輸入1自動偏置		可自動調整模擬指令輸入1的偏置電壓。 在初始值中，設定了VC（模擬速度指令）/VLA（模擬速度限制）。即使將VC（模擬速度指令）或VLA（模擬速度限制）設為0 V，但是因為伺服擴大器的內部及外部的模擬電路的偏置電壓導致伺服馬達緩慢運行時，也會自動進行偏置電壓的零調整。 使用時，應按以下的步驟設為有效。設為有效時，[Pr. PC37] 的值將變為自動調整的偏置電壓。 1. 應按一次「SET」。 2. 應將「UP」或「DOWN」的第1位數字設定為1。 3. 應按「SET」。 VC或VLA的輸入電壓為-0.4 V以下或+0.4 V以上時，不可使用此功能。即使進行模擬指令輸入1自動偏置並輸入0 V，也可能會因為內部誤差而無法完全停止。要完全停止時，應將ST1或ST2設為OFF來停止。
伺服馬達系列ID		按「SET」按鈕後，將顯示當前連接的伺服馬達的伺服馬達系列ID。 關於顯示內容，請參照以下手冊的「旋轉式伺服馬達ID編碼」。  旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）
伺服馬達類型ID		按「SET」按鈕後，將顯示當前連接的伺服馬達的伺服馬達類型ID。 關於顯示內容，請參照以下手冊的「旋轉式伺服馬達ID編碼」。  旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）
伺服馬達編碼器ID		按「SET」按鈕後，將顯示當前連接的伺服馬達的伺服馬達編碼器ID。 關於顯示內容，請參照以下手冊的「旋轉式伺服馬達ID編碼」。  旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）
廠商調整用		廠商調整用。
廠商調整用		廠商調整用。

警報模式

顯示當前的警報和過去的警報記錄及伺服參數錯誤。透過顯示部的低位3位顯示發生的警報編號及有錯誤的伺服參數編號。

名稱	顯示	內容
當前警報		未發生警報。
	 (閃爍)	發生了 [AL. 033.1 Main circuit voltage error]。 在發生警報時閃爍。
警報記錄	 ↓ "SET" 	1次之前發生了 [AL. 050.1 Thermal overload error 1 during operation 1]。 在警報記錄中有記錄的警報時，第2位的小數點將亮燈。按住「SET」按鈕時，將顯示警報編號。
	 ↓ "SET" 	2次之前發生了 [AL. 033.1 Main circuit voltage error]。 在警報記錄中有記錄的警報時，第2位的小數點將亮燈。按住「SET」按鈕時，將顯示警報編號。
	...	...
	 ↓ "SET" 	16次之前未發生警報。 無警報記錄時，將如左邊顯示。
伺服參數錯誤編號		未發生 [AL. 037 Parameter error]。
	 (第5位小數點閃爍。)	[Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 的設定值異常。

警報發生時的功能

- 無論怎樣的模式畫面，都將顯示當前發生的警報。
- 即使在警報發生過程中按下操作部的按鈕，也可看到其他畫面。此時，第5位的小數點將繼續閃爍。
- 應排除警報原因後，按以下所示的任意一種方法解除。

電源的OFF → ON

在當前警報畫面中按「SET」按鈕。

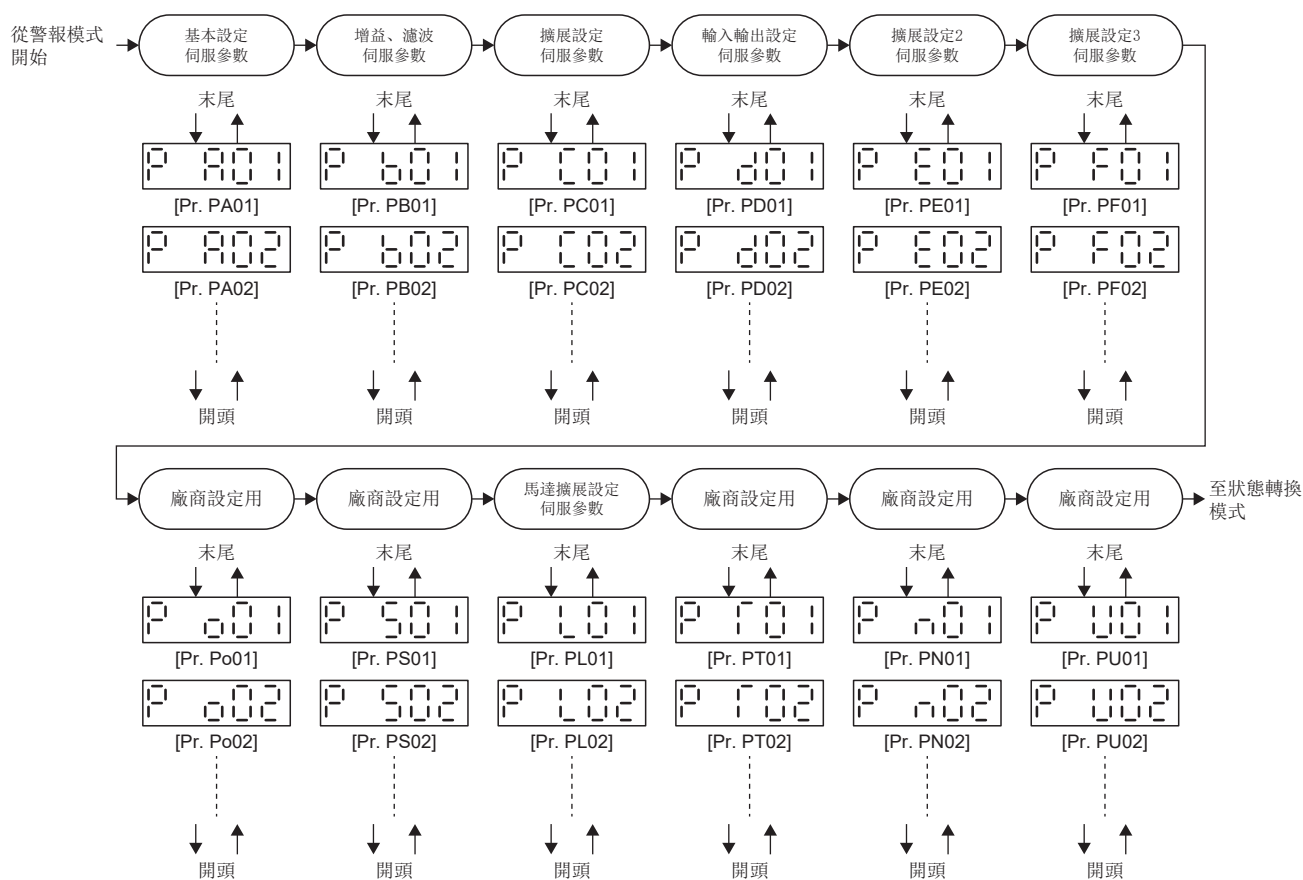
將RES（復位）設為ON。

- 透過 [Pr. PC18] 清除警報記錄。
- 使用「UP」或「DOWN」移動至下一個警報記錄。

參數模式

參數模式的轉換

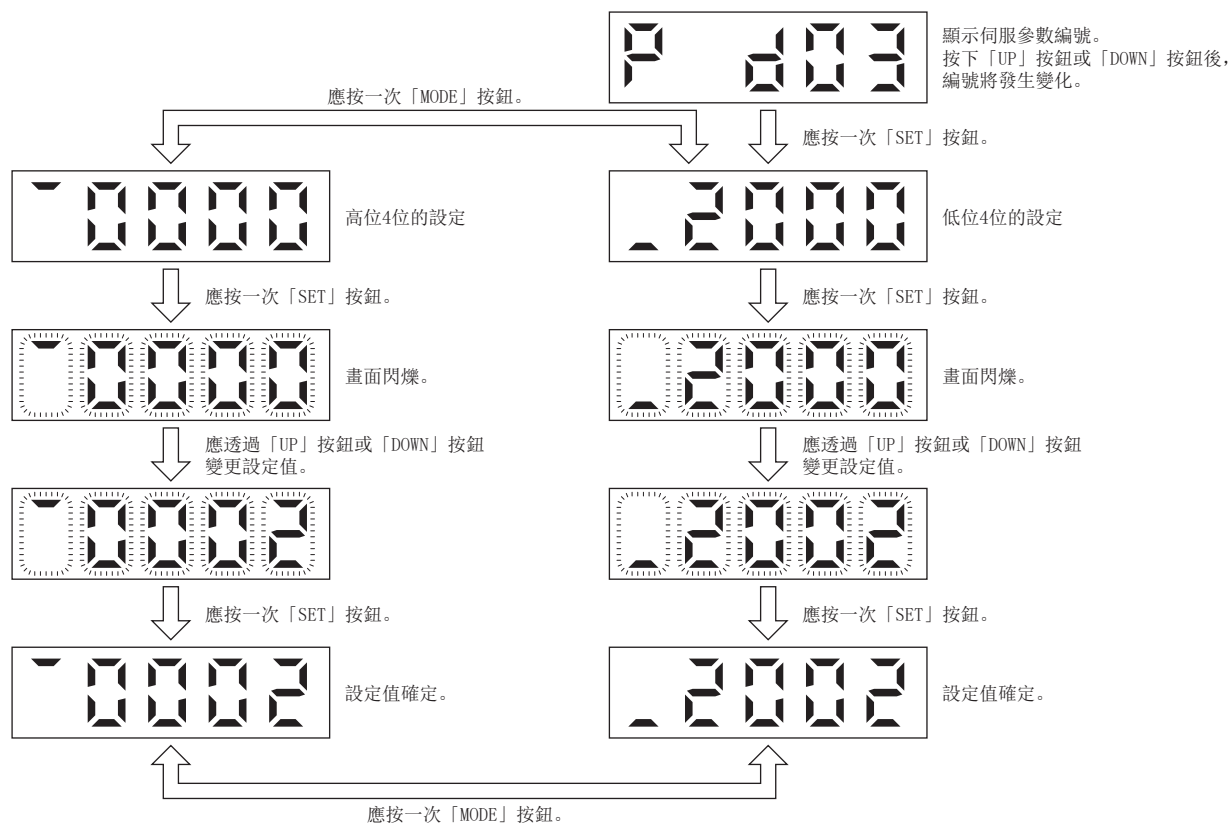
透過「MODE」按鈕設定為各伺服參數模式後，按「UP」或「DOWN」按鈕時會如下轉換顯示。



操作方法

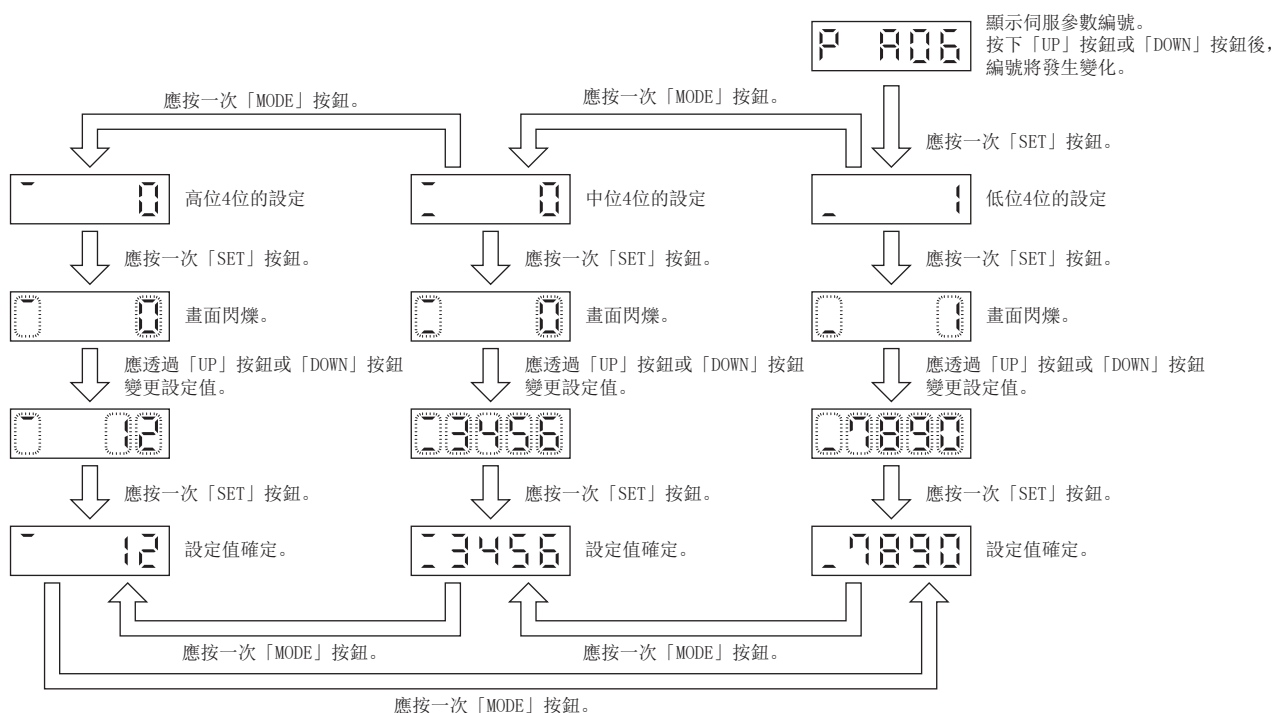
■十六進位顯示的伺服參數

以下為將 [Pr. PD03 Input device selection 1L] 設定為「00022002」時的操作方法的示例。按「MODE」按鈕，將畫面設定為基本設定伺服參數畫面。

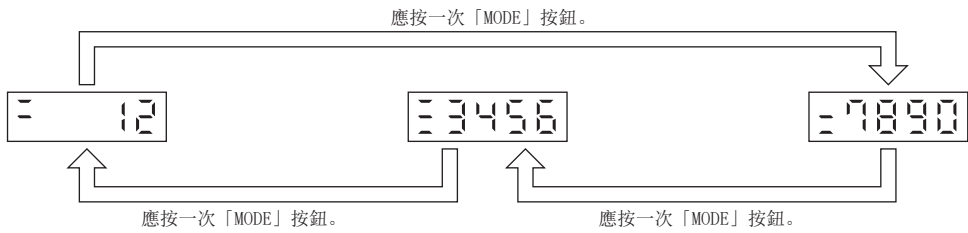


■十進位顯示的伺服參數

以下為將 [Pr. PA06 Electronic gear numerator] 變更為「1234567890」時的操作方法的示例。



伺服參數值為負的值時，第1位將顯示為負號。顯示「-1234567890」時的示例如下所示。

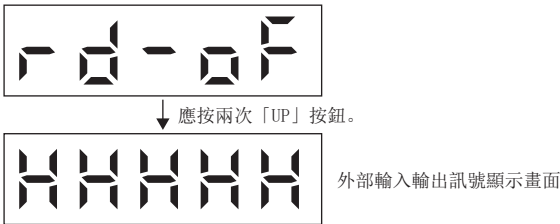


外部輸入輸出訊號顯示

可以確認所連接的伺服擴大器的數字輸入輸出訊號的ON/OFF狀態。

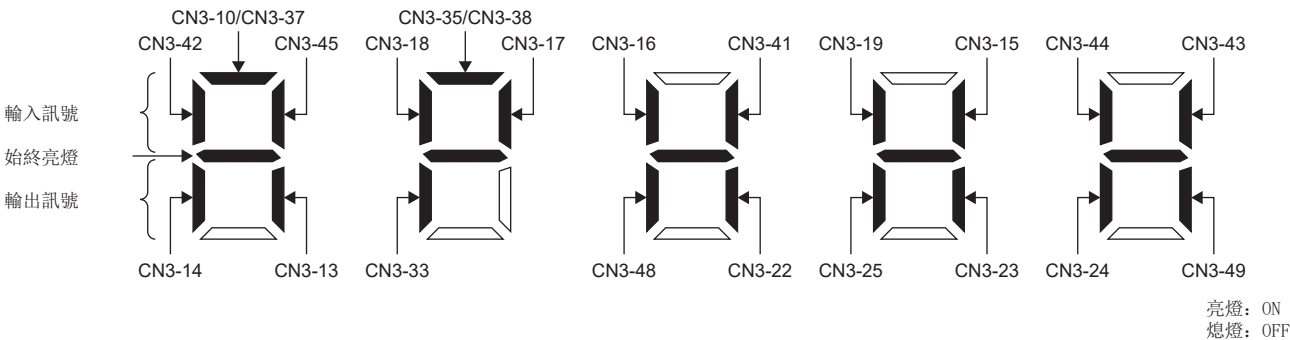
操作

接通電源後的顯示部畫面如下所示。應使用「MODE」按鈕，將畫面設定為診斷畫面。



顯示內容

7段LED的位置與CN3連接器引腳的對應關係如下。CN3-13及CN3-14可用於MR-J5_A-RJ伺服擴大器。



對應引腳位置的LED亮燈時為ON，熄燈時為OFF。關於各控制模式的各引腳的訊號，請參照以下手冊的「連接器和訊號排列」。

MR-J5 使用手冊（硬體篇）

輸出訊號 (DO) 強制輸出

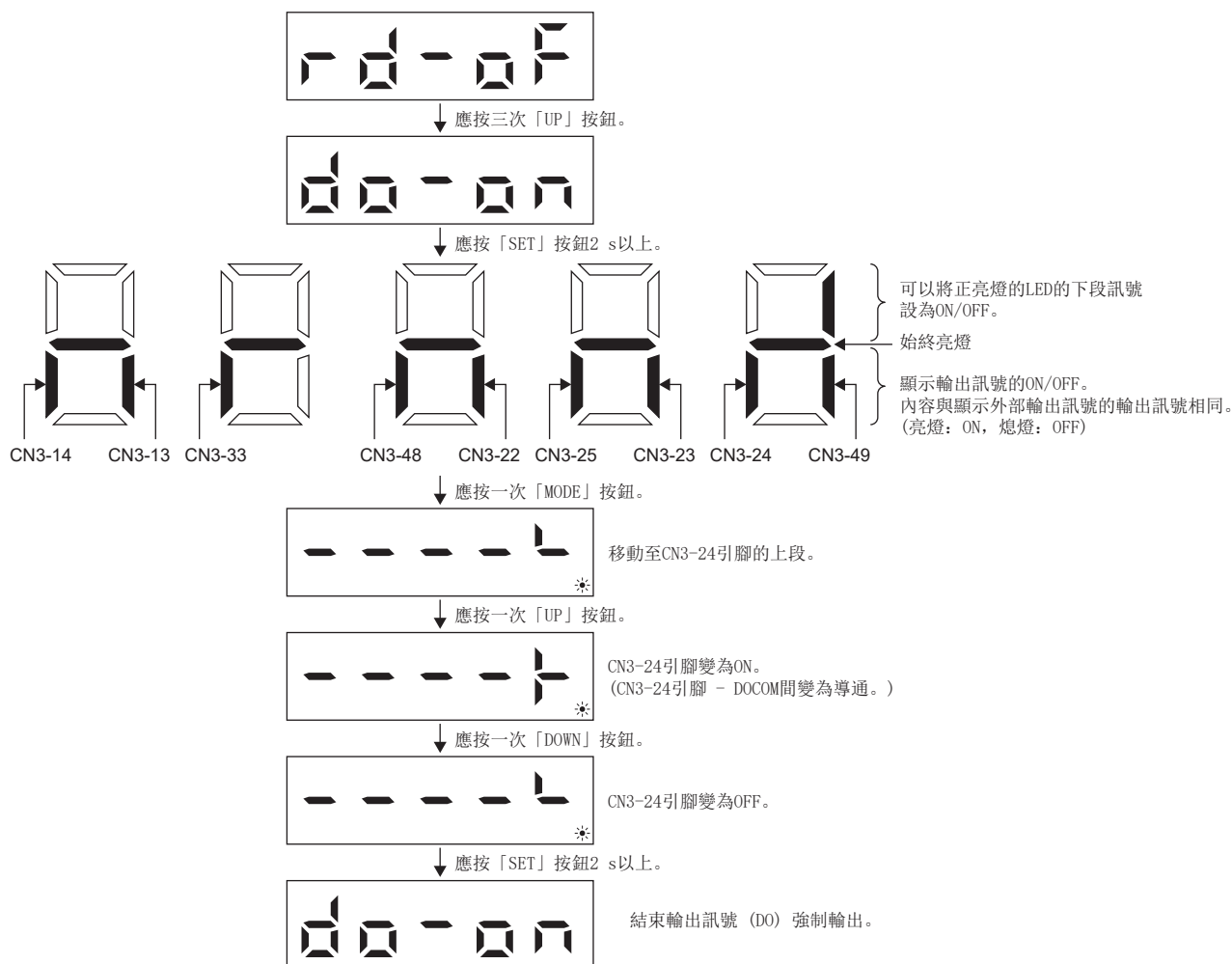
可以無需考慮伺服狀態而強制地將輸出訊號設為ON/OFF。應用於輸出訊號的接線檢查等。應在伺服OFF的狀態下執行 (SON (伺服ON) OFF)。

注意事項

- 在升降軸上使用伺服時，將MBR (電磁制動互鎖) 分配至CN3連接器引腳並設為ON後，電磁制動器釋放後掉落。應在機械側採取防止掉落的對策。

操作

接通電源後的顯示部畫面如下所示。應使用「MODE」按鈕，將畫面設定為診斷畫面。



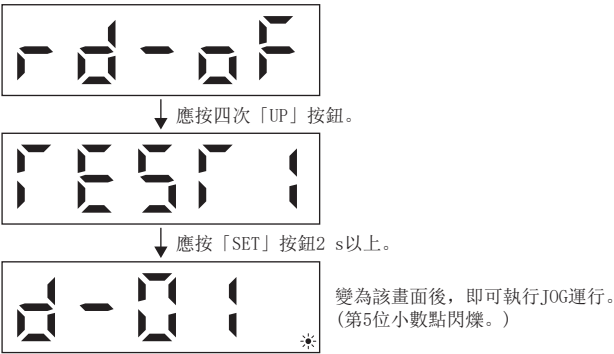
試運行模式

注意事項

- 試運行模式用於確認伺服的運行狀況。請勿用於正式運轉。
- 發生異常運行時，應使用EM2 (強制停止2) 進行停止。
- 試運行模式不可用於DIO的絕對位置偵測系統 ([Pr. PA03.0 Absolute position detection system selection] = 「1」 (設定為有效 (DIO的絕對位置偵測系統)))。進行試運行時，應透過 [Pr. PA03] 選擇增量系統。
- 進行定位運行時，需要MR Configurator2。
- 只有將SON (伺服ON) 設為OFF，才可進行試運行。

模式的切換

接通電源後的顯示部畫面如下所示。應按照以下步驟選擇JOG運行或無馬達運行。應使用「MODE」按鈕，將畫面設定為診斷畫面。



JOG運行

可以在無控制器指令的狀態下進行JOG運行。在線性伺服馬達控制模式時，不可使用JOG運行。

注意事項

- 進行JOG運行時，應將EM2、LSP及LSN設為ON。設定 [Pr. PD01.2] = 「C」後，LSP及LSN可以自動ON。

■操作、運行

按住「UP」或「DOWN」按鈕時，伺服馬達將啟動。放開時即停止。使用MR Configurator2時，可變更運行的條件。應使用MR Configurator2的JOG運行畫面。

☞ 60頁 JOG運行

不透過MR Configurator2變更運行條件時，應在以下條件下運行伺服馬達。

項目	設定值
馬達速度 [r/min]	200
加減速時間常數 [ms]	1000

可透過按鈕操作伺服馬達的運行開始、停止。應如下進行操作。

按鈕	內容
UP	按下時向CCW方向旋轉。放開時即停止。
DOWN	按下時向CW方向旋轉。放開時即停止。

■狀態顯示

應在可進行JOG運行的狀態下按「MODE」按鈕，將畫面設定為狀態顯示畫面。透過「UP」或「DOWN」按鈕進行JOG運行時，畫面中將顯示JOG運行中的伺服狀態。每按一次「MODE」按鈕，就會轉換一次下一個狀態顯示畫面，一周後將返回到JOG運行可能狀態畫面。關於狀態顯示內容，請參照下述章節。

☞ 31頁 狀態顯示

在JOG運行的狀態下，不可使用「UP」或「DOWN」按鈕變更狀態顯示畫面。

■JOG運行的結束

切斷一次電源或按「MODE」按鈕顯示以下畫面後，按「SET」按鈕2 s以上後結束JOG運行。



定位運行

可以在無控制器指令的狀態下進行定位運行。應透過MR Configurator2的定位運行畫面進行操作。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 61頁 定位運行

定位運行過程中，可透過顯示部確認狀態顯示。應在定位運行可能狀態下按「MODE」按鈕，將畫面設定為狀態顯示畫面。

無馬達運行

在不連接伺服馬達的狀態下，針對輸入裝置，可以發出如同伺服馬達動作時的輸出訊號、或進行狀態顯示。可以用於控制器等的順控檢查。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 63頁 無馬達運行

4 啟動

要點

- MR-J5-_A_ 伺服擴大器可在軟體版本1.100E以上的MR Configurator2中設定。
- 本章對使用軟體版本1.100E的MR Configurator2的啟動進行說明。
- 應在運行前確認各伺服參數。否則可能會因機器原因而導致預料之外的動作。

使用線性伺服馬達的情況下，應在閱讀時將文章中的語句如下替換。

- 負載轉動慣量比 → 負載質量比
- 轉矩 → 推力

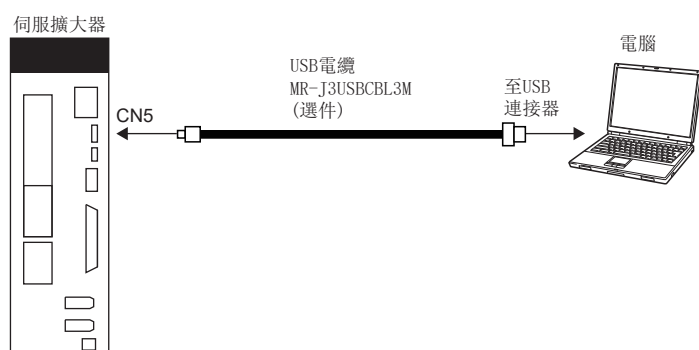
伺服參數設定方法

要點

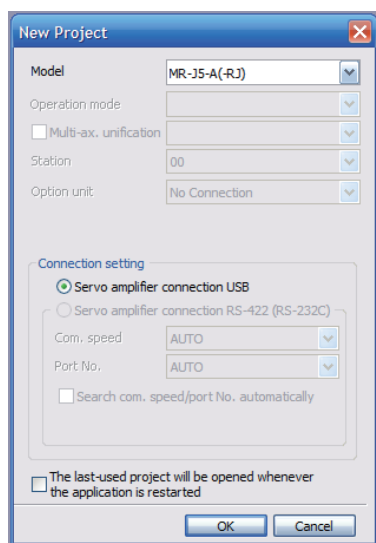
- 根據伺服擴大器的負載狀況，設定伺服參數、驅動記錄的讀取等可能會切斷USB通訊。應拔出USB電纜，再次進行連接。

MR Configurator2是進行伺服參數設定、圖表的測定/顯示、試運行等的軟體。本章將對安裝了MR Configurator2的電腦與伺服擴大器連接後啟動伺服擴大器的步驟進行說明。關於MR Configurator2的使用方法，請參照MR Configurator2的幫助。

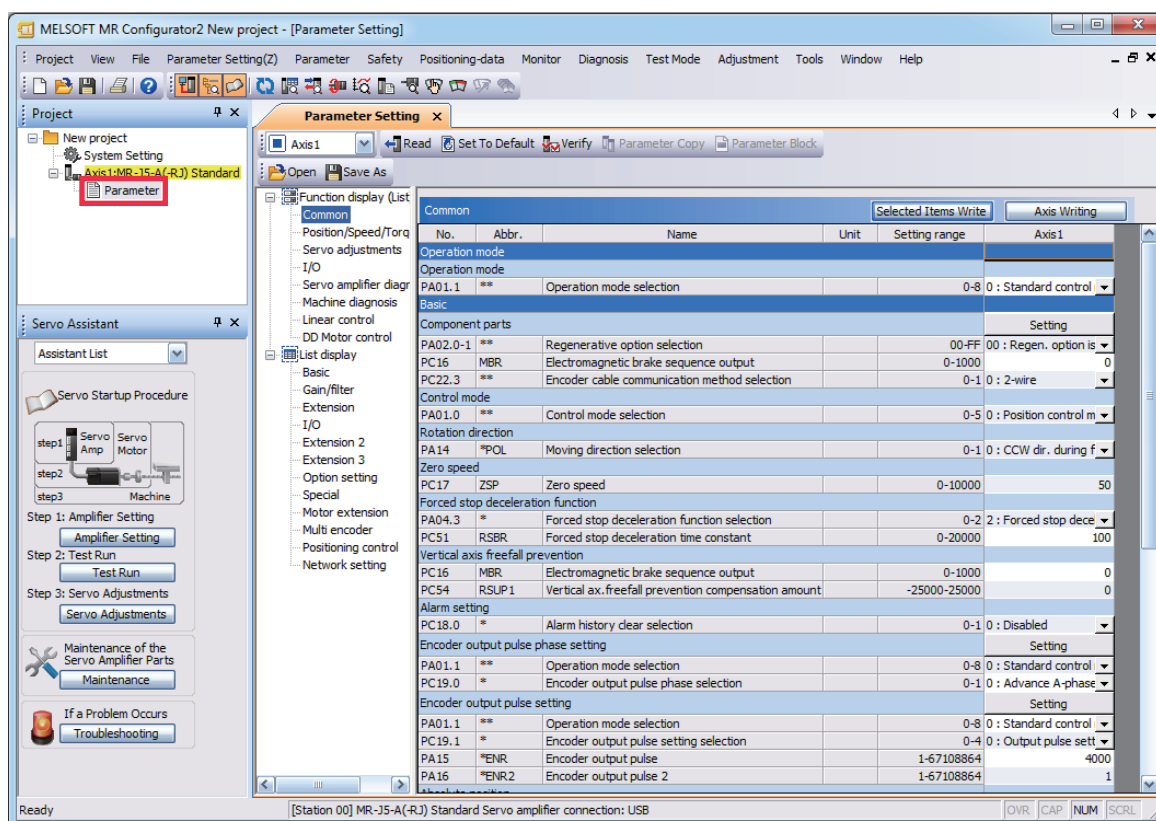
1. 透過USB電纜將伺服擴大器與電腦進行連接。應接通伺服擴大器的控制電路電源。



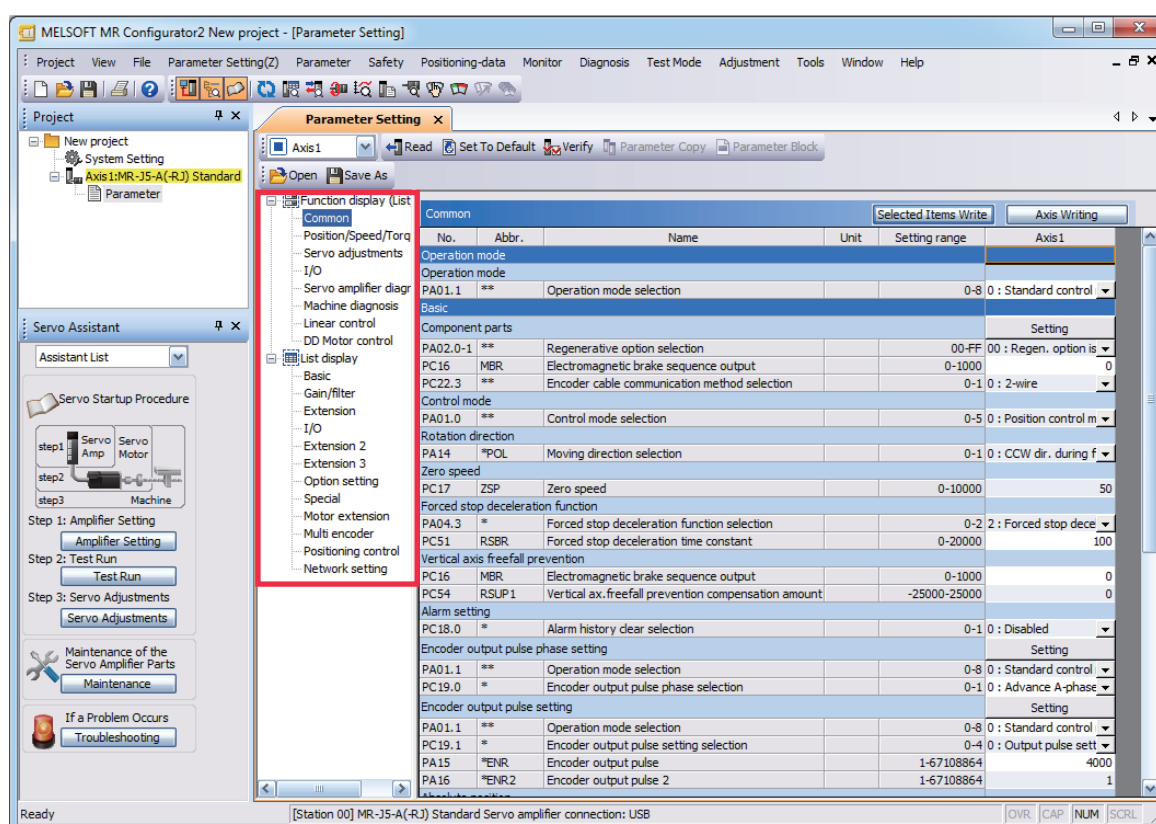
2. 啟動MR Configurator2，創建新的工程。連接設定應選擇USB。應選擇伺服擴大器的機型和運行模式。



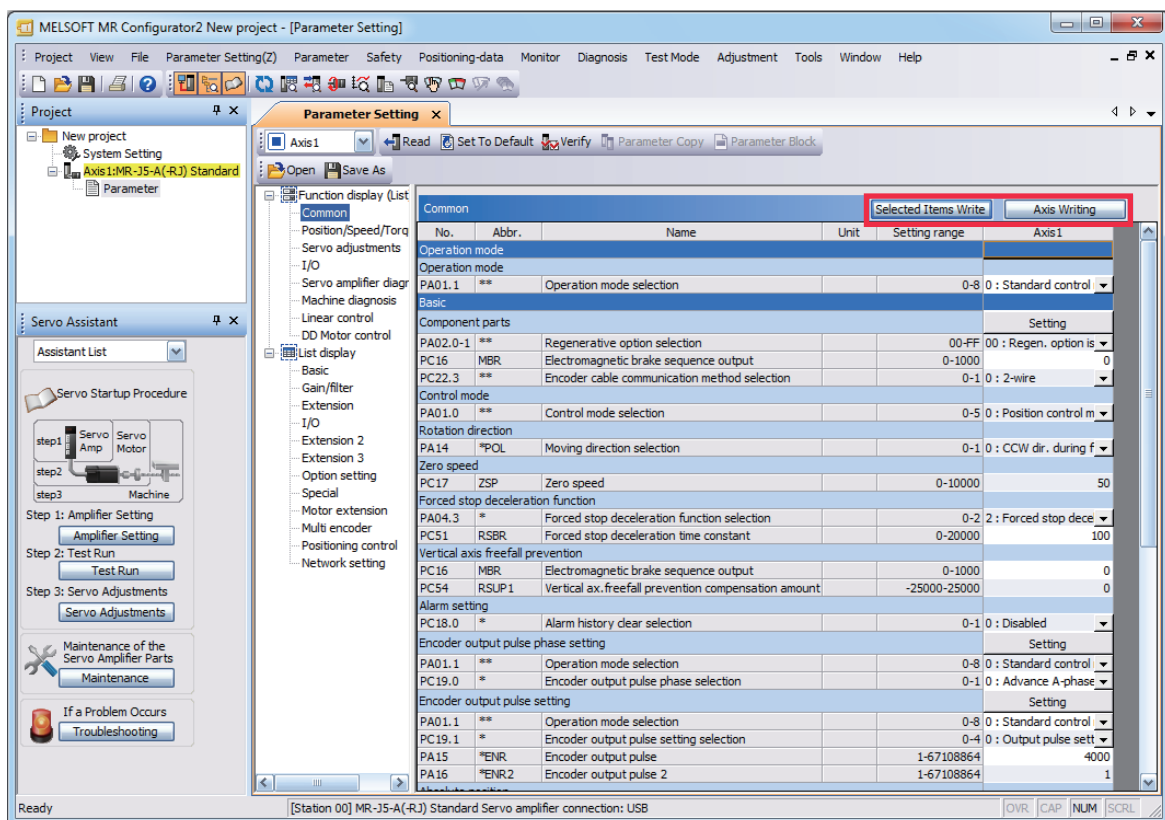
3. 從項目樹選擇參數後，參數設定畫面將開啟。



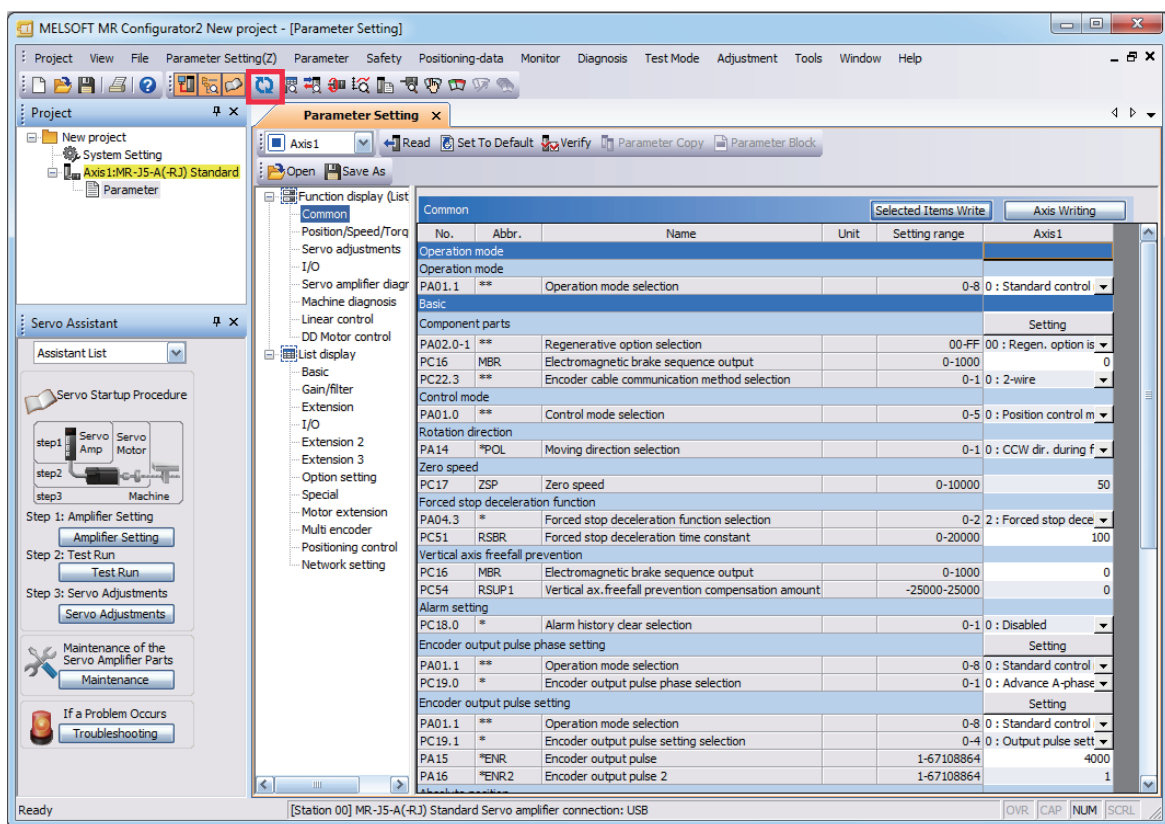
4. 從參數設定畫面的顯示選擇項目樹中，選擇要設定的伺服參數組。



5. 變更伺服參數後，應按一下「Selected Items Write」或「Axis Writing」。



6. 再次接通電源或進行軟體復歸後，伺服參數的簡稱前標有*及**的伺服參數變為有效。應按一下MR Configurator2的軟體復歸，進行軟體復歸。



4. 1 初次接通電源的情況

要點

- 關於控制器的設定，請參照控制器的手冊。
 - 關於增益調整，請參照以下手冊。
-  MR-J5 使用手冊（調整篇）

初次接通電源時，應按照以下步驟進行啟動。

步驟	內容	參照章節
1. 安裝及接線	應進行伺服擴大器及伺服馬達的安裝及接線。	 MR-J5 使用手冊（硬體篇）
2. 透過試運行模式進行伺服馬達單體的試運行	應在伺服馬達與機器分離的狀態下盡可能以低速進行運行，來確認伺服馬達是否正確旋轉。	 50頁 透過試運行模式進行伺服馬達單體的試運行
3. 設備構成的設定	應設定符合設備構成的各參數。	 51頁 設備構成的設定
4. 控制器相關的設定	應根據控制器的指令進行所需設定。	 51頁 控制器相關的設定
5. 透過控制器指令運行	應透過控制器對伺服擴大器發出指令，並盡可能以低速進行運行來確認伺服馬達正確旋轉。	 52頁 透過控制器指令運行
6. 正式運轉	—	—

透過試運行模式進行伺服馬達單體的試運行

要點

- 發生預料之外的運行方式時，應使用EM2（強制停止2）進行停止。

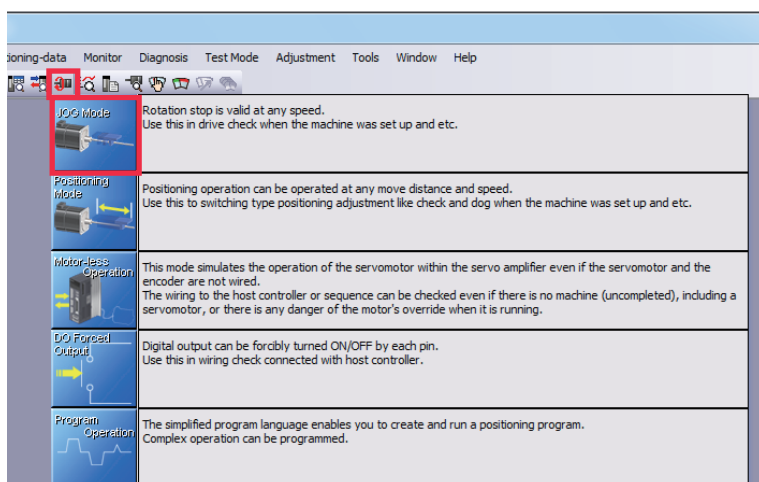
應確認伺服擴大器及伺服馬達是否正常動作。應在伺服馬達與機器分離的狀態下，使用試運行模式確認伺服馬達是否正確旋轉。本項對透過JOG運行確認伺服馬達動作的方法進行說明。試運行以外還有定位運行、程式運行等。

☞ 59頁 試運行

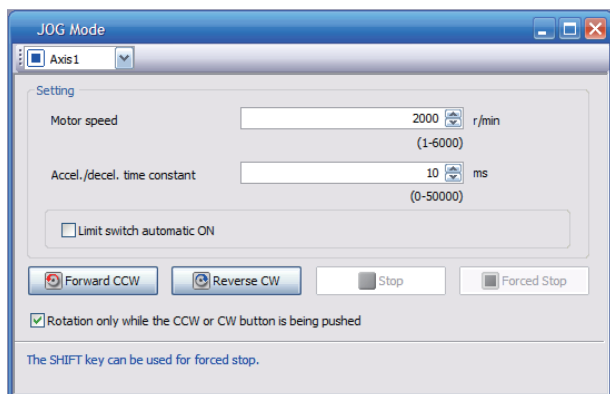
在線性伺服馬達控制模式下，不可使用JOG運行。應使用定位運行等來確認線性伺服馬達的運行狀態。

☞ 60頁 透過試運行驅動馬達

- 應將電源設為OFF。
- 透過MR Configurator2打開JOG運行畫面。



- 輸入馬達轉速、加減速時間常數後，透過按一下「ForwardCCW」或「Reverse CW」即可運行伺服馬達。伺服馬達僅會在按一下按鈕期間動作。最初應發出低速指令確認機器的運行狀態。



- 試運行結束後，應將電源設為OFF。

設備構成的設定

根據設備構成設定各功能的伺服參數。關於詳細內容，請參照以下手冊。

📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

項目	內容
旋轉/移動方向選擇	變更旋轉/移動方向（POL）時，應變更伺服參數。
行程限位功能	可以使用極限開關來限制伺服的移動區間。應根據極限開關的連接方法進行設定。
到位設定	可以透過到位確認定位的完成狀態。應根據需要進行設定。
強制停止減速功能	關閉EM2（強制停止2）時，停止伺服馬達。應進行減速時間常數等的設定。
升降軸提升功能	在升降軸時，使軸稍微退避至上方。在升降軸上使用帶電磁制動器的伺服馬達時，應根據需要進行設定。

控制器相關的設定

應根據透過控制器使用的控制模式，設定伺服參數。

📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

應對控制器指令下的運行所需的各伺服參數進行設定。

項目	內容	參照
指令單位選擇功能	可透過控制器選擇轉矩指令的單位。	請參照以下手冊的「指令單位選擇功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）
電子齒輪設定	應對控制器的指令單位和擴大器指令單位進行相關設定。	請參照以下手冊的「電子齒輪功能」。 📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

透過控制器指令運行

應遵循以下所示的不同運行模式的注意點進行運行。

位置控制模式

■電源接通時的注意事項

應按照以下步驟接通電源。接通電源時必須按照此步驟進行。接通電源時也請參照下述注意事項。

☞ 56頁 電源接通時的注意事項

1. 應將SON（伺服ON）設為OFF。
2. 應確認未輸入指令脈衝串。
3. 應接通主電路電源及控制電路電源。

在顯示部顯示「C」（反饋脈衝累計）的2s後，將顯示資料。



■透過指令運行

1. 應將EM2（強制停止2）及SON（伺服ON）設為ON。進入伺服ON狀態後，RD（準備完成）變為ON。
2. 應將LSP（正轉行程末端）及LSN（反轉行程末端）設為ON。
3. 透過控制器輸入脈衝串後，伺服馬達啟動。最初應發出低速指令，確認伺服馬達的旋轉方向等。不朝預想方向旋轉時，應重新檢查輸入訊號及旋轉/移動方向選擇（POL）。
4. 應確認運行狀況。

☞ 55頁 運行狀況的確認

■電源切斷時的注意事項

1. 應確認未輸入指令脈衝串。
2. 應將SON（伺服ON）設為OFF。
3. 應切斷主電路電源及控制電路電源。

速度控制模式

■電源接通時的注意事項

應按照以下步驟接通電源。接通電源時必須按照此步驟進行。接通電源時也請參照下述注意事項。

☞ 56頁 電源接通時的注意事項

1. 應將SON（伺服ON）設為OFF。
2. 確認ST1（正轉啟動）及ST2（反轉啟動）為OFF。
3. 應接通主電路電源及控制電路電源。

在顯示部顯示「r」（伺服馬達速度）的2s後，將顯示資料。



■透過指令運行

1. 應將EM2（強制停止2）及SON（伺服ON）設為ON。進入伺服ON狀態後，RD（準備完成）變為ON。
2. 應將LSP（正轉行程末端）及LSN（反轉行程末端）設為ON。
3. 透過控制器輸入VC（模擬速度指令），並將ST1（正轉啟動）或ST2（反轉啟動）設為ON後，伺服馬達啟動。最初應發出低速指令，確認伺服馬達的旋轉方向等。不朝預想方向動作時，應檢查輸入訊號。
4. 應確認運行狀況。

☞ 55頁 運行狀況的確認

■電源切斷時的注意事項

1. 應將ST1（正轉啟動）及ST2（反轉啟動）設為OFF。
2. 應將SON（伺服ON）設為OFF。
3. 應切斷主電路電源及控制電路電源。

轉矩控制模式

■電源接通時的注意事項

應按照以下步驟接通電源。接通電源時必須按照此步驟進行。接通電源時也請參照下述注意事項。

☞ 56頁 電源接通時的注意事項

1. 應將SON（伺服ON）設為OFF。
2. 確認RS1（正轉選擇）和RS2（反轉選擇）為OFF。
3. 應接通主電路電源及控制電路電源。

在顯示部顯示「U」（模擬轉矩指令）的2s後，將顯示資料。



■透過指令運行

1. 應將SON（伺服ON）設為ON。進入伺服ON狀態後，RD（準備完成）變為ON。
2. 透過控制器輸入TC（模擬轉矩指令），並將RS1（正轉選擇）或RS2（反轉選擇）設為ON後，伺服馬達啟動。最初應發出低轉矩指令，確認伺服馬達的旋轉方向等。不朝預想方向動作時，應檢查輸入訊號。
3. 應確認運行狀況。

☞ 55頁 運行狀況的確認

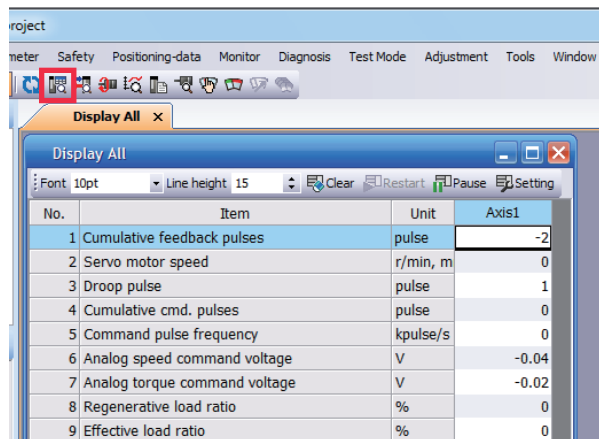
■電源切斷時的注意事項

1. 應將RS1（正轉選擇）及RS2（反轉選擇）設為OFF。
2. 應將SON（伺服ON）設為OFF。
3. 應切斷主電路電源及控制電路電源。

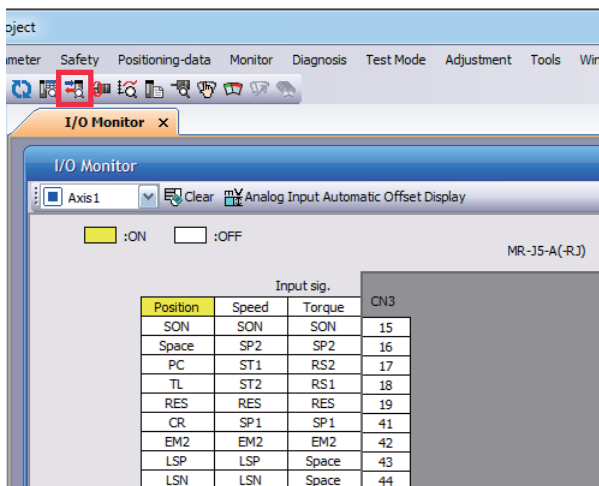
運行狀況的確認

透過控制器指令進行運行時，應依照以下的步驟，確認伺服馬達的運行狀況沒有問題。

1. 在MR Configurator2中打開批量顯示畫面。應確認伺服馬達轉速、負載率等項目沒有問題。



2. 同樣地打開輸入輸出監視畫面。應確認輸入輸出訊號沒有問題。



4.2 啟動時的注意事項

電源接通時的注意事項

- 在使用旋轉式伺服馬達的絕對位置偵測系統時，初次接通電源時，會發生 [AL. 025 Absolute position erased]，無法設為伺服ON。切斷電源後再接通即可解除。
- 在伺服馬達因外力等而旋轉的狀態下接通電源時，可能會發生警報。應在伺服馬達停止的狀態下接通電源。關於詳細內容，請參照所使用的伺服馬達及編碼器的手冊。

停止

出現以下狀態時，伺服擴大器將中斷並停止伺服馬達的運行。

操作/指令	停止狀態
發生警報	使伺服馬達減速停止。但是，也有動態制動啟動而停止的警報。關於警報的詳細內容，請參照以下手冊。 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）
EM2（強制停止2）OFF	使伺服馬達減速停止。發生 [AL. 0E6 Servo forced stop warning]。在轉矩模式時，EM2是具備與EM1相同功能的裝置。
STO（STO1、STO2）OFF	基本電路被切斷，伺服馬達因動態制動啟動而停止。
關閉極限開關	LSP（正轉行程末端）或LSN（反轉行程末端）為OFF時，伺服將緊急停止並鎖定。可以向反方向運行。

4.3 啟動時的故障排除

以下所示為啟動時可能發生的不良事項及其對策。

故障排除

發生警報時，請參照下述手冊排除原因。

MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

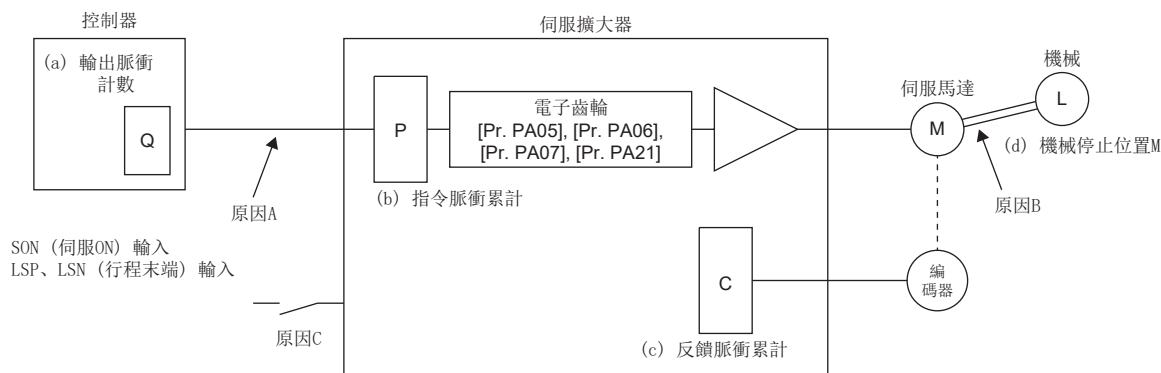
並應透過MR Configurator2進行調查。關於詳細內容，請參照下述章節。

58頁 使用MR Configurator2的調查

編號	啟動流程	不良事項	調查事項	推定原因	參照
1	電源接通	5位7段LED不亮燈。 5位7段LED閃爍。	即使拔下CN2及CN3連接器也得不到改善。	1. 電源電壓不良。 2. 伺服擴大器故障。	—
			拔下CN2連接器得到改善。	1. 編碼器電纜接線的電源短路。 2. 編碼器故障。	
			拔下CN3連接器得到改善。	CN3電纜接線的電源短路。	
2	將SON（伺服ON）設為ON	伺服不鎖定。 （伺服馬達軸為自由狀態。）	1. 應確認顯示部中是否顯示準備完成。 2. 應透過外部輸入輸出訊號顯示確認SON（伺服ON）是否已變為ON。	1. 沒有SON（伺服ON）。（接線錯誤） 2. 沒有向DICON提供DC 24 V電源。	42頁 外部輸入輸出訊號顯示

編號	啟動流程	不良事項	調查事項	推定原因	參照
3	透過指令進行伺服馬達單體的運行 (位置控制模式)	伺服馬達不啟動。	應透過狀態顯示確認指令脈衝累計。	1. 接線錯誤 • 使用開集極式脈衝串輸入時，未向OPC提供DC 24V。 • 未將LSP及LSN設為ON。 2. 沒有輸入脈衝。 [Pr. PA13] 的設定錯誤。	☞ 31頁 狀態顯示
		伺服馬達反方向旋轉。	應透過狀態顯示確認指令脈衝累計。	1. 與控制器的接線錯誤。 2. [Pr. PA14] 的設定錯誤。	
4	透過指令進行伺服馬達單體的運行 (速度控制模式)	伺服馬達不啟動。	應透過狀態顯示確認VC（模擬速度指令）的輸入電壓。	模擬速度指令為0 V。	☞ 42頁 外部輸入輸出訊號顯示 請參照以下手冊的「速度控制模式(S)」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
			應透過外部輸入輸出訊號顯示確認輸入訊號的ON/OFF狀態。	LSP、LSN、ST1及ST2為OFF。	
			應確認 [Pr. PC05 Internal speed 1] ~ [Pr. PC11 Internal speed 7]。	設定為「0」。	
			應確認 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit]。	相對於負載轉矩，轉矩限制等級較低。	
			TLA（模擬轉矩限制）為可使用狀態時，應透過狀態顯示確認輸入電壓。	相對於負載轉矩，轉矩限制等級較低。	
5	透過指令進行伺服馬達單體的運行 (轉矩控制模式)	伺服馬達不啟動。	應透過狀態顯示確認TC（模擬轉矩指令）的輸入電壓。	模擬轉矩指令為0 V。	請參照以下手冊的「轉矩控制模式(T)」。 ☞ MR-J5 使用手冊 (功能篇)
			應透過外部輸入輸出訊號顯示確認輸入訊號的ON/OFF狀態。	RS1及RS2為OFF。	
			應確認 [Pr. PC05 Internal speed 1] ~ [Pr. PC11 Internal speed 7]。	設定為「0」。	
			應確認 [Pr. PC13 Analog torque command maximum output] 的值。	相對於負載轉矩，轉矩指令等級較低。	
			應確認 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit]。	設定為「0」。	
6	增益調整	低速運行時紋波（不均）大。	應按照以下要領進行增益調整。 1. 提高自動調適的回應性。 2. 反復進行3次以上的加減速，完成自動調適。	增益調整不良。	☞ MR-J5 使用手冊 (調整篇)
		負載轉動慣量大，伺服馬達軸左右振動。	可以安全運行時，反復進行3次以上的加減速，完成自動調適。	增益調整不良。	
7	正式運轉	發生位置偏移。	應確認指令脈衝累計、反饋脈衝累計、實際的伺服馬達位置。	由於噪訊造成的脈衝計數錯誤等。	☞ 58頁 發生位置偏移時的原因調查

發生位置偏移時的原因調查



上圖中，(a) 輸出脈衝計數Q、(b) 指令脈衝累計P、(c) 反饋脈衝累計C及 (d) 機械停止位置M為發生位置偏移時要確認的位置。此外，原因A、原因B及原因C表示位置偏移的原因。例如，原因A表示控制器與伺服擴大器的接線中混入噪訊，發生指令輸入脈衝計數錯誤。

沒有發生位置偏移的正常狀態下，以下關係成立。

- $Q = P$ (輸出計數= 指令脈衝累計)
- [Pr. PA21.3] = 「0」的情況
- $P \cdot \frac{CMX [Pr. PA06]}{CDV [Pr. PA07]} = C$ (指令脈衝累計 × 電子齒輪 = 反饋脈衝累計)
- [Pr. PA21.3] = 「1」的情況
- $P \cdot \frac{67108864}{FBP [Pr. PA05]} = C$
- [Pr. PA21.3] = 「4」的情況
- $P \cdot \frac{CMX [Pr. PA06]}{CDV [Pr. PA07]} \times 16 = C$
- $C \cdot \Delta l = M$ (反饋脈衝累計 × 每1脈衝的移動量 = 機械位置)

應按照以下順序確認位置偏移。

- $Q \neq P$ 時

控制器與伺服擴大器的脈衝串訊號接線中混入噪訊，發生指令輸入脈衝計數錯誤。(原因A)

應採取以下檢查對策。

檢查遮蔽處理。

將開集極式方式變更為差動線驅動器方式。

與強電電路分開接線。

設置資料線濾波器。(MR-J5 使用手冊 (硬體篇))

變更 [Pr. PA13 Command pulse input form] 的設定。

- $P \cdot \frac{CMX}{CDV} \neq C$ 時

在運行中將SON (伺服ON)、LSP (正轉行程末端) 及LSN (反轉行程末端) 中的任意一個設為了OFF，或將CR (清除) 或RES (復位) 設為了ON。(原因C)

- $C \cdot \Delta l \neq M$ 時

在伺服馬達和機械間發生了機械轉差。(原因B)

使用MR Configurator2的調查

使用MR Configurator2，可以調查伺服馬達不旋轉的原因。

在「不旋轉的原因顯示」中對透過對象軸的伺服擴大器取得的伺服馬達不旋轉的原因進行顯示。不旋轉的原因不存在時，不旋轉的原因顯示中將為空白。離線或無法取得時，不旋轉的原因將顯示為「- - -」。

4.4 設定的複製

完成了設定的伺服擴大器的參數，可複製到其他的伺服擴大器。應在將運行中的設備的伺服擴大器替換為其他的伺服擴大器、或啟動多個同樣構成的設備等情況下，利用此設定。

限制事項

■以下內容不會被複製。應在複製後根據需要進行設定。

項目	內容
機械壽命診斷	機械壽命診斷的資訊有可能無法繼續保持。請參照以下手冊的「機械診斷」，進行所需的設定。  MR-J5 使用手冊（功能篇）

■以下內容不會被複製。

- 警報記錄資料
- 驅動記錄資料

使用MR Configurator2複製

1. 在MR Configurator2中設定的內容，可作為工程進行儲存。
2. 應打開已設定的工程，使用USB電纜，將新寫入設定的伺服擴大器與電腦進行連接。應接通伺服擴大器的控制電路電源。
3. 應透過MR Configurator2寫入需要的資料。寫入後，應根據需要再次接通電源或進行軟體復歸。

4.5 試運行

正式運行前，可以透過試運行確認機械的動作。可以使用電腦和MR Configurator2，進行JOG運行、定位運行、輸出訊號強制輸出、程式運行等。

注意事項

- 試運行模式用於確認伺服的運行狀況。不用於確認機械的運行。請勿與機械組合使用。應在伺服馬達單體上使用。

執行方法

可透過MR Configurator2進行試運行。執行試運行後，為了恢復為常規運行，應再次接通電源或進行軟體復歸。

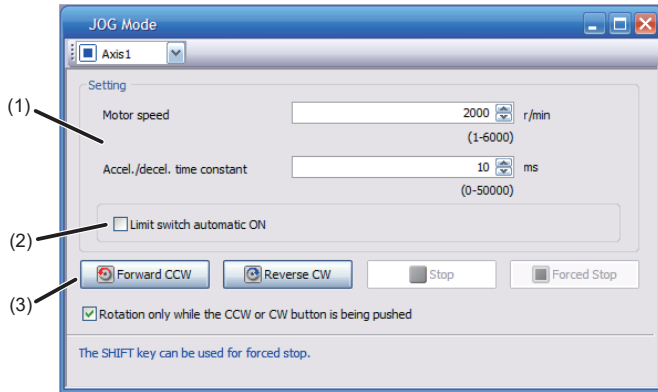
- 試運行模式不可在DIO的絕對位置偵測系統（[Pr. PA03.0 Absolute position detection system selection] = 「1」（有效（在DIO的絕對位置偵測系統）））中使用。
- 進行定位運行時，需要MR Configurator2。
- 只有將SON（伺服ON）設為OFF，才可進行試運行。
- 應在解除了強制停止的狀態下進行試運行。關於強制停止，請參照以下手冊的「強制停止減速功能」。

 MR-J5 使用手冊（功能篇）

透過試運行驅動馬達

JOG運行

可以在無控制器指令的狀態下進行JOG運行。可以進行指定速度的馬達運行。應透過MR Configurator2的JOG運行畫面進行操作。



■馬達運行設定 (1)

應設定JOG運行的馬達速度、加減速時間常數。變更為允許速度時，應在 [Pr. PA28.4 Speed range limit selection] 中進行設定。

■極限開關自動ON (2)

極限開關未連接的狀態下也可進行JOG運行。運行時應充分注意避免機械的碰撞。

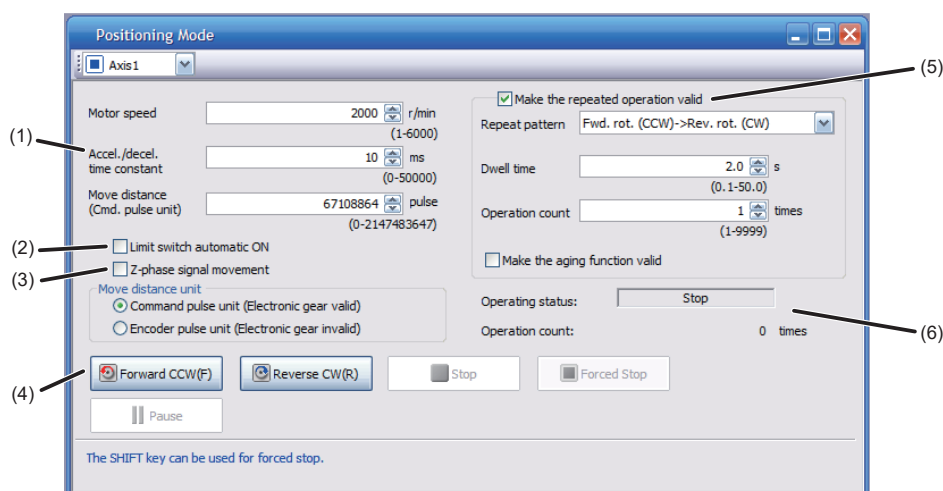
■運行操作 (3)

可對運行開始、暫停、停止、強制停止進行操作。按一下運行開始時，將開始運行。

「Rotation only while the CCW or CW button is being pushed」的勾選框為ON時，在按一下「Forward CCW」、「Reverse CW」後直至按一下「Stop」或「Forced Stop」，將繼續運行。

定位運行

不使用控制器時也可進行定位運行。應透過MR Configurator2的定位運行畫面進行操作。



■馬達運行設定 (1)

應設定定位運行的馬達速度、加減速時間常數、移動量。變更為允許速度時，應在 [Pr. PA28.4 Speed range limit selection] 中進行設定。

■極限開關 (2)

將極限開關設為自動ON後，在不連接極限開關的狀態下也可進行定位運行。運行時應充分注意避免機械的碰撞。

■Z相訊號移動 (3)

進行了勾選時，伺服馬達將在定位運行後移動至最初的Z相訊號。

■運行操作 (4)

可對運行開始、暫停、停止、強制停止進行操作。按一下運行開始後，在指定的運行條件下開始運行。

■反復運行 (5)

勾選「Make the repeated operation valid」後，可進行反復運行。勾選「Make the aging function valid」後，在按一下「Stop」或「Forced Stop」前，將持續運行。應設定反復模式、停留時間、動作次數。

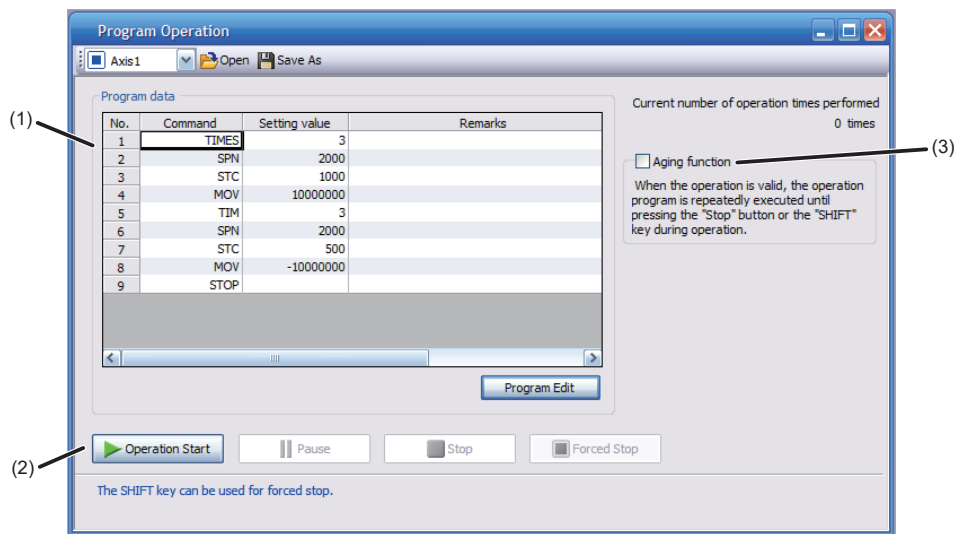
■運行狀態 (6)

顯示反復運行過程中的運行狀態及動作次數。

程式運行

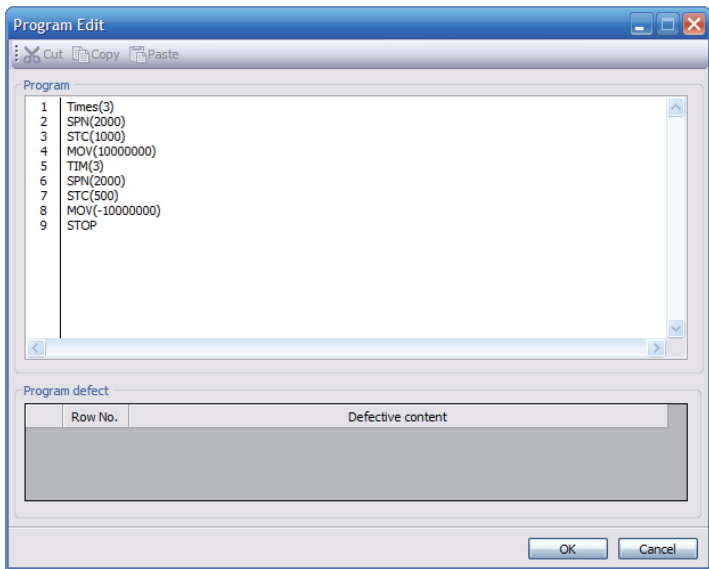
可以不使用控制器而進行組合了多種運行曲線的定位運行。應透過MR Configurator2的程式運行畫面進行操作。關於詳細內容，請參照MR Configurator2的說明。

1. 應打開MR Configurator2的程式運行畫面。



編號	項目	畫面操作
(1)	程式顯示	顯示程式。編輯顯示內容時，應按一下「Program Edit」。
(2)	運行操作	可對運行開始、暫停、停止、強制停止進行操作。按一下運行開始後，開始按照程式運行。
(3)	反復執行	顯示執行次數。勾選「Aging function」後，運行程式可反復執行。

2. 在程式運行畫面中按一下「Program Edit」後，將打開程式編輯畫面。
輸入程式後，應按一下OK。關於程式的指令，請參照MR Configurator2的說明。



無馬達運行

要點

- 無馬達運行，無法在全閉迴路控制模式、線性伺服馬達控制模式及直接驅動馬達控制模式時使用。

在伺服擴大器不連接伺服馬達的狀態下，針對控制器的指令，可以發出如同伺服馬達動作時的輸出訊號、或進行狀態顯示。可以用於控制器的順控檢查。應在解除了強制停止的狀態下使用。應在伺服擴大器上連接控制器後使用。

要進行無馬達運行時，應設定 [Pr. PC60.0 Motor-less operation selection] = 「1」 (有效)。要結束無馬達運行時，應設定 [Pr. PC60.0] = 「0」 (無效)。

無馬達運行的設定可透過再次接通電源或軟體復歸設為有效。

負載條件

在以下條件進行運行。應注意可能與實際的機械條件不同。

負載項目	條件
負載轉矩	0
負載轉動慣量比	[Pr. PB06 Load to motor inertia ratio/load to motor mass ratio]

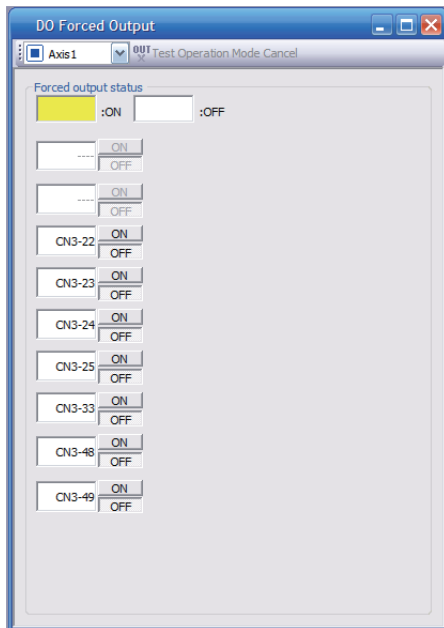
警報

進行無馬達運行時，一部分警報、警告不會發生。以下示例為不會發生的警報。

- [AL. 016 Encoder initial communication error 1]
- [AL. 01E Encoder initial communication error 2]
- [AL. 01F Encoder initial communication error 3]
- [AL. 020 Encoder normal communication error 1]
- [AL. 021 Encoder normal communication error 2]
- [AL. 025 Absolute position erased]
- [AL. 092 Battery cable disconnection warning]
- [AL. 09F Battery warning]

輸出訊號（DO） 強制輸出

可以無需考慮伺服狀態而強制地將輸出訊號設為ON/OFF。應用於輸出訊號的接線檢查等。應透過MR Configurator2的DO強制輸出畫面進行操作。



透過按一下各訊號的ON/OFF，可操作輸出訊號的ON/OFF。檢查完成後，應按一下試運行模式解除，結束輸出訊號（DO）強制輸出。

4.6 伺服擴大器設定初始化

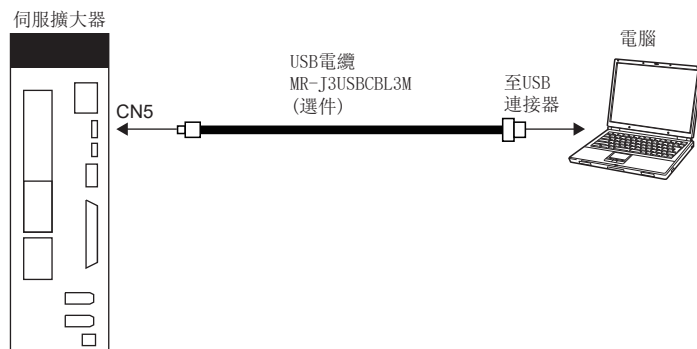
使用工程軟體（MR Configurator2隨附的MR Mode Change），可進行伺服擴大器設定的初始化。但是，電源ON累計時間及衝擊繼電器ON/OFF次數等與伺服擴大器本體相關的資訊不能初始化。

要點

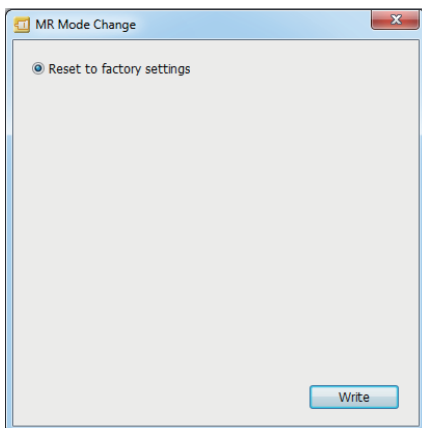
- 伺服擴大器的儲存區域有壽命限制。請勿頻繁使用此功能。
- 應切斷網路連接後，在透過USB直接連接MR Mode Change的狀態下進行初始化。

使用MR Mode Change的初始化程序

應打開MR Mode Change，使用USB電纜連接要進行初始化的伺服擴大器與電腦。應接通伺服擴大器的控制電路電源。



應確認已勾選「Reset to factory settings」並按一下「Write」按鈕。寫入後，應再次接通電源或進行軟體復歸。



再次接通電源或進行軟體復歸後，在伺服擴大器啟動時將進行伺服擴大器設定的初始化。應確認讀取伺服擴大器的設定後進行了初始化。

5 維修檢查

5.1 檢查項目

- 請勿拆卸、修理及改造產品。
- 修理及更換部件請諮詢當地的三菱電機代理商。
- 請勿進行伺服擴大器的絕緣電阻測定（電阻測試），否則會導致故障。

定期檢查

應進行以下檢查。

- 應確認端子台的螺絲沒有鬆動。若有鬆動應對其進行緊固。
- 應確認電纜等無損壞機裂紋。特別是在伺服馬達為可動的情況下，應根據使用條件定期進行檢查。
- 應確認連接器已正確安裝至伺服擴大器。
- 應確認電線沒有從連接器上脫落。
- 應確認伺服擴大器上沒有灰塵堆積。
- 應確認伺服擴大器沒有發出異常聲音。
- 應確認緊急停止電路可正常動作，例如透過緊急停止開關可即時停止運行並切斷電源等。

5.2 部件壽命

部件的更換壽命如下所示。但是，根據不同的使用方法和環境條件，更換壽命也會有變化，發現異常時需要進行更換。部件更換可以委託當地的三菱電機代理商。關於冷卻風扇，客戶可以購買風扇模組進行更換。關於詳細內容，請參照以下手冊的「風扇模組的更換方法」。

📖 MR-J5 使用手冊（硬體篇）

部件名	壽命標準
平滑電容器	10年
繼電器	電源接通次數、動態制動動作次數及強制停止次數的合計值為10萬次
冷卻風扇	5萬小時 ～ 7萬小時（7年 ～ 8年）
絕對位置用電池	請參照以下手冊的「絕對位置偵測系統」。 📖 MR-J5 使用手冊（硬體篇）

平滑電容器

在有空氣調節的正常環境條件（標高1000 m以下時，環境溫度為40 ℃以下，標高高於1000 m但不超過2000 m時，環境溫度為30 ℃以下）下連續運行時，壽命為10年（三相電源輸入）。平滑電容器受紋波電流等影響特性會變壞。電容器的壽命在很大程度上取決於環境溫度和使用條件。

繼電器類

由於開關電流導致了觸點磨損從而發生接觸不良。受電源容量影響，電源接通次數、動態制動動作次數及強制停止次數的合計值10萬次即為壽命。

此外，關於動態制動器的使用次數的標準，請參照以下手冊的「動態制動特性」。

📖 MR-J5 使用手冊（硬體篇）

伺服擴大器冷卻風扇

冷卻風扇的軸承使用壽命為5萬小時 ～ 7萬小時。因此，連續運行的情況下，通常第7 ～ 8年就需要更換冷卻風扇。此外，檢查時若發現有異常聲音或異常振動，也需要進行更換。上述壽命是在環境溫度的年平均值為40 ℃，無腐蝕性氣體、易燃氣體、油霧及灰塵的環境下的使用壽命。

6 日本國外標準、法令的對應

本章中記載了AC伺服擴大器的通用內容。因此，MR-J5伺服擴大器中不存在的組合也包含在內。

6.1 日本國外標準的對應

關於歐洲/英國、美國/加拿大及韓國標準對應的相關內容，請參照以下手冊。

Safety Instructions and Precautions for MR-J5 AC Servos (IB(NA)-0300391)

6.2 聯合國關於危險貨物運輸的建議書中的AC伺服擴大器電池的對應

為符合聯合國關於危險貨物運輸的建議書（以下稱為「聯合國建議書」）、國際民用航空組織（ICAO）的技術方針（ICAO-TI）及國際海事組織（IMO）的國際海運危險貨物規則（IMDG Code），針對鋰金屬電池，自2009年1月生產的產品開始對AC伺服擴大器用電池的包裝箱記載內容進行了變更。

這些變更不涉及產品的功能和性能。

作為國際航空運輸協會（IATA）於2022年1月1日發布的IATA航空危險品規則63版的對應措施，空運鋰金屬電池時的處理方法及海運鋰金屬電池的處理方法如下所示。

對象機型

電池（單電池）

型號	選件型號	形態	鋰含量	電池質量	備註
ER6	MR-J3BAT	單電池	0.65 g	16 g	鋰含量超過0.3 g，根據包裝條件的不同，按危險品（Class 9）處理。
	MR-J3W03BATSET	單電池	0.65 g	16 g	
ER17330	MR-BAT	單電池	0.48 g	13 g	
	AGBAT	單電池	0.48 g	13 g	

電池模組（電池組）

型號	選件型號	形態	鋰含量	電池質量	備註
ER6	MR-J2M-BT_	電池組（7節）	4.55 g	112 g	鋰含量超過2 g的電池組，無論包裝條件如何，均按危險品（Class 9）處理。
CR17335A	MR-BAT6V1	電池組（2節）	1.20 g	34 g	鋰含量超過0.3 g，根據包裝條件的不同，按危險品（Class 9）處理。
	MR-BAT6V1SET_	電池組（2節）	1.20 g	34 g	
	MR-BAT6V1BJ	電池組（2節）	1.20 g	34 g	

目的

為了鋰金屬電池的更安全運輸。

運輸時的處理方法

關於運輸鋰金屬電池的處理方法如下所示。此外，對鋰金屬電池做出區分，空運單個電池時為UN 3090，安裝在設備中或與設備包裝在一起空運時為UN 3091，作為非危險品海運時為SP188。

單個鋰金屬電池的空運

包裝條件	分類	主要的必要事項
鋰含量為1 g以下，每個包裝含8個以下的單電池	UN3090 PI968 Section II 2022年4月1日以後切換為 Section IB	包裝須滿足1.2 m跌落測試的合格要求，且必須帶有鋰電池標誌(尺寸：100 ×100 mm) 2022年4月1日以後參照Section IB的必要事項
鋰含量為2 g以下，每個包裝含2個以下的電池組		
鋰含量為1 g以下，每個包裝含超過8個的單電池	UN3090 PI968 Section IB	每個包裝物的電池總質量為10 kg以下時，包裝須滿足1.2 m跌落測試的合格要求，且必須帶有鋰電池標誌(尺寸：100 ×100 mm) 必須粘貼鋰電池危險性標籤等作為危險品 (Class 9) 處理
鋰含量為2 g以下，每個包裝含超過2個的電池組		
鋰含量超過1 g的單電池	UN3090 PI968 Section IA	每個包裝物的電池總質量為35 kg以下時，包裝應符合聯合國標準包裝容器的要求，且必須粘貼鋰電池危險性標籤等作為危險品 (Class 9) 處理
鋰含量超過2 g的電池組		

區分為UN3090 PI968 Section II的單個鋰金屬電池的運輸應符合Section IB的要求。

2015年1月1日以後，禁止使用客機空運單個鋰金屬電池。

海運及使用貨機空運時，可運輸單個鋰金屬電池。

鋰金屬電池與設備包裝在一起及安裝在設備中空運

鋰金屬電池與設備包裝在一起及安裝在設備中空運時，可以使用客機進行空運。

■與設備包裝在一起時，應遵守UN3091 PI969的必要事項。

根據鋰含量/包裝條件，可分為Section II/Section I。

■安裝在設備中時，應遵守UN3091 PI970的必要事項。

根據鋰含量/包裝條件，可分為Section II/Section I。此外，根據每個包裝物的電池個數/合計質量的不同，有時不需要特別處理。

鋰金屬電池的海運

包裝條件	分類	主要的必要事項
鋰含量為1 g以下的單電池	SP188	單個電池的包裝物總質量為30 kg以下時，包裝須滿足1.2 m跌落測試的合格要求，且必須帶有鋰電池標誌(尺寸：100 ×100 mm) 鋰金屬電池與設備包裝在一起及安裝在設備中時，根據每個包裝物的電池個數的不同，有時不需要特別處理。
鋰含量為2 g以下的電池組		
鋰含量超過1 g的單電池	—	包裝應符合聯合國標準包裝容器的要求，且必須粘貼鋰電池危險性標籤等作為危險品 (Class 9) 處理
鋰含量超過2 g的電池組		

本公司出貨時的包裝箱

本公司直接向日本國外發送相應電池時，包裝箱上標示有鋰電池標誌（圖1）。

本公司向日本國內發送的產品的包裝箱上不標示鋰電池標誌（圖1）。

如果要運輸至日本國外，則應由使用者進行鋰電池標誌（圖1）的標示。托運責任人為使用者。關於鋰電池標誌（圖1）的相關事項，請向運輸公司諮詢。

此外，關於作為危險品（Class 9）處理對象的電池模組的包裝箱，無論是面向日本國內還是國外，均符合聯合國標準包裝容器的要求，且均粘貼有鋰電池危險性標籤（圖2）。

圖1：鋰電池標誌示例



*聯合國編號的位置

**追加資訊的電話號碼的位置

圖2：鋰電池危險性標籤示例



使用者運輸時的注意事項

對放有多個本公司包裝箱的大型包裝件進行海運及空運時，該包裝件上也必須粘貼鋰電池標誌（圖1）。作為危險品（Class 9）處理時，包裝必須符合聯合國標準包裝容器的要求。應在申報危險品申告書和航空貨運單（AWB）之後，在運輸時將鋰電池危險性標籤（圖2）粘貼在包裝箱上。

本節記載了IATA航空危險品規則63版及海運時作為非危險品條件的SP188的概要。IATA危險品規則書每年都進行修訂，其要求事項也會發生變化。使用者運輸鋰電池時，托運責任人為使用者。使用者應對最新版的IATA航空危險品規則及國際海運危險貨物規則（IMDG Code）進行確認。

6.3 關於對應歐洲的標誌

本節中記載的各指令內容，同樣的規則也適用於英國。

對應歐洲電池指令

以下對粘貼於AC伺服電池上的對應歐洲電池指令（2006/66/EC）的標誌進行說明。



要點

- 該標誌僅在歐盟各國中有效。

該標誌由EU指令2006/66/EC第20條「給最終使用者的資訊」及附帶書II指定。

三菱電機的產品是在考慮了循環再利用的基礎上，使用高品質的材料及部件進行設計、製造而成的。

上述標誌表示在報廢電池和蓄電池時，必須與普通垃圾分開處理。

上述標誌的下方標有元素符號時，表示電池或蓄電池中含有超出標準濃度的重金屬。

濃度標準如下。

Hg: 汞 (0.0005 %)、Cd: 鎘 (0.002 %)、Pb: 鉛 (0.004 %)

歐盟中對使用過的電池及蓄電池有分開蒐集的系統，所以請在各地區的收集/再利用中心正確處理電池及蓄電池。

請共同努力保護我們的地球環境。

6. 4 中國強制性產品認證制度（CCC認證制度）的對應

前言

向中國出口、流通和銷售時，有需要中國強制性產品認證制度（CCC認證制度）的對應的產品。本節將對CCC認證制度的概要進行說明。本公司的伺服產品非該制度的對象產品。



CCC認證制度的概要

CCC認證制度是中國2003年8月開始執行的產品認證制度。在中國以保護消費者、確保安全等為目的，有現狀安全、EMC（電磁相容性）、安全 + EMC、消防器材、無線LAN的5種認證。指定的產品如果沒有取得該制度的認證，則無法向中國出口、流通和銷售。

符合技術標準並取得認證的產品（或自我聲明的產品）必須顯示指定的標記（CCC標記）。適用的技術標準多數是符合IEC（國際電工委員會）和CISPR（國際無線電干擾特別委員會）等國際標準的中國標準（GB標準）。

國家市場監督管理總局根據2023年第36號公告（市場監管總局關於強制性產品認證目錄的說明與發布適用範圍表的公告（2023年8月10日））發布了CCC界定表的修訂版（2023年版）。同時廢止2020年第18號強制性產品認證目錄的說明與適用範圍表（2020年修訂）。

判定結果

列入目錄的產品共16大類96種（2023年第36號公告）。伺服產品是否需要對應CCC認證制度的判定結果如下所示。

機型	判定
AC伺服擴大器	對象外
AC伺服馬達 *1	對象外
選件品 *2	對象外

*1 雖然AC伺服馬達屬於強制性產品認證目錄的小功率馬達1種（750 W以下的小型馬達），但是依據下述理由判斷其為非對象產品。
小型馬達中的防爆和控制馬達（伺服馬達、步進馬達）為對象外。

*2 本公司的選件電纜使用了產品目錄的電纜分類以外的電纜。

6.5 中國版RoHS的對應

概要

關於2007年3月1日實施的「电子信息产品污染控制管理办法（電子資訊產品污染控制管理辦法）」，作為取代其的RoHS修訂規則，「电器电子产品有害物质限制使用管理办法（電器電子產品有害物質限制使用管理辦法）」從2016年7月1日開始實施。此外，有害物質是指與歐洲RoHS指令（2011/65/EU）相同的六種物質（鉛、汞、鎘、六價鉻、多溴聯苯（PBB）、多溴二苯醚（PBDE））及國家規定的其他有害物質（當前沒有相應的有害物質）。

中國版RoHS對應情況

下表是本公司產品的六種有害物質的含有情況與環境保護使用期限標誌相關的總結一覽表。下表基於SJ/T11364的規定編制而成。

部件名稱		有害物質（物質名稱/閾值/標準）*1						環境保護 使用期限 標誌*2	備註
		鉛 (Pb)	汞 (Hg)	鎘 (Cd)	六價鉻 (Cr(VI))	PBB	PBDE		
		閾值：鎘：0.01 wt% (100 ppm)、鎘以外：0.1 wt% (1000 ppm)							
伺服擴大器 伺服系統控制器	安裝電路板	×	○	○	○	○	○		—
	冷卻風扇	×	○	○	○	○	○		
	樹脂殼體	○	○	○	○	○	○		
	板金、螺絲	○	○	○	○	○	○		
伺服馬達	托架	×	○	○	○	○	○		—
	安裝電路板	×	○	○	○	○	○		
	樹脂殼體	○	○	○	○	○	○		
	鐵心、電線	○	○	○	○	○	○		
電纜加工品	電線	○	○	○	○	○	○		包括連接器組件
	連接器	○	○	○	○	○	○		
選件模組	安裝電路板	×	○	○	○	○	○		—
	樹脂殼體	○	○	○	○	○	○		
	板金、螺絲	○	○	○	○	○	○		

*1 ○：表示該有害物質在該部件所有均質材料中的含量均在GB/T26572規定的限量要求以下。
×：表示該有害物質在該部件的至少一種均質材料中的含量超出GB/T26572規定的限量要求。

*2 根據「電子電氣產品有害物質限制使用標識要求」、[SJ/T11364-2014] 的表示



該標誌表示在中國製造/銷售的產品中含有特定有害物質。

只要遵守本產品的安全及使用方面的注意事項，從生產日算起的使用期限內不會造成環境污染或對人體、財產產生深刻的影響。



該標誌表示生產的產品中不含有特定有害物質。

與歐洲RoHS的差異

符合歐洲RoHS指令中的排除項目的條款在中國版RoHS中沒有相應內容。因此，即使已符合歐洲RoHS指令，有可能中國版RoHS中標為含有（×）。

以下為歐洲RoHS指令的主要排除項目及其示例。

- 作為機械加工所需的合金成分，鋼材中及鍍鋅鋼板中含有最多0.35 wt%的鉛，作為合金成分鉛中含有最多0.4 wt%的鉛及鉛含量為4 wt%以下的銅合金（例：黃銅嵌件螺母）。
- 高熔點焊錫中含有的鉛（即含鉛量為質量的85 %以上的以鉛為基礎的合金）。
- 電容內的介電陶瓷以外的玻璃中或陶瓷中含有鉛的電器電子部件（例：壓電元件）等。
- 以玻璃或陶瓷為主要材料的化合物中含有鉛的電器電子部件（例：片式固定電阻器）等。

中國版RoHS的對應情況（中文）

根據「電器電子產品有害物質限制使用管理辦法」的要求，將以下內容記載為中文。

73頁 中國版RoHS對應情況

部件名称		有害物质（物质名称/阈值/基准）*1						环境保护 使用期限 标识 *2	备注
		铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr(VI))	PBB	PBDE		
		阈值：镉：0.01wt%（100ppm）、镉以外：0.1wt%（1000ppm）							
伺服放大器 伺服系统控制 器	电路板组件	×	○	○	○	○	○		—
	散热片	×	○	○	○	○	○		
	树脂壳体	○	○	○	○	○	○		
	金属板、螺丝	○	○	○	○	○	○		
伺服电机	托架	×	○	○	○	○	○		—
	电路板组件	×	○	○	○	○	○		
	树脂壳体	○	○	○	○	○	○		
	铁心、电线	○	○	○	○	○	○		
电缆加工品	电线	○	○	○	○	○	○		包括连接器 组件
	连接器	○	○	○	○	○	○		
选件模块	电路板组件	×	○	○	○	○	○		—
	树脂壳体	○	○	○	○	○	○		
	金属板、螺丝	○	○	○	○	○	○		

*1 ○：表示该有害物質在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T26572规定的限量要求以下。

×：表示该有害物質在该部件的至少一种均质材料中的含量超出GB/T26572规定的限量要求。

*2 根据“电子电气产品有害物質限制使用標識要求”、[SJ/T11364-2014]的表示

 该标志表示在中国制造/銷售的产品中含有特定有害物質。

只要遵守本产品的安全及使用方面的注意事項，从生产日算起的環保使用期限內不会造成環境污染或对人体、財產产生深刻的影响。

 该标志表示制造的产品中不含有特定有害物質。

修訂記錄

*本手冊編號在封底的左下角。

修訂日期	*手冊編號	修改內容
2023年10月	SH (NA) -030352CHT-A	第一版
2024年4月	SH (NA) -030352CHT-B	第二版
2024年7月	SH (NA) -030352CHT-C	第三版
2025年3月	SH (NA) -030352CHT-D	第四版

本手冊不授予工業產權或任何其他類型的權利，也不授予任何專利許可。三菱電機對於使用了本手冊中的內容而引起的涉及工業產權的任何問題不承擔責任。

© 2023 MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION

保固

1. 免費保固期限和免費保固範圍

在免費保固期內使用本產品時如果出現任何屬於三菱電機責任的故障或缺陷（以下稱“故障”），則經銷商或三菱電機服務公司將負責免費維修。

但是如果需要在國內或海外出差維修時，則要收取派遣工程師的費用。此外，對於涉及到更換故障模組後的再試運轉、現場測試，三菱電機將不負任何責任。

【免費保固期限】

關於產品的免費保固期限，請向當地的海外FA中心進行諮詢。

【免費保固範圍】

- (1) 首次故障診斷原則上由貴公司負責實施。但應貴公司要求，三菱電機或者三菱電機維修據點可有償提供該項業務。此時，如果故障是由於三菱電機原因而導致的，則該項業務免費。
- (2) 範圍局限於按照使用說明書、用戶手冊及產品上的警示標語規定的使用狀態、使用方法和使用環境正常使用的情況下。
- (3) 以下情況下，即使在免費保固期內，也要收取維修費用。
 - ① 因用戶保管或使用不當、疏忽、過失等引起的故障，以及因用戶的硬體或軟體設計而導致的故障。
 - ② 因用戶未經三菱電機批准對產品進行改造而導致的故障等。
 - ③ 對於裝有三菱電機產品的用戶設備，如果根據現有的法定安全措施或工業標準要求配備必需的功能或結構後，本可以避免的故障。
 - ④ 如果正確維護或更換了使用說明書中指定的耗材後，本可以避免的故障。
 - ⑤ 耗材（電池、風扇、平滑電容等）的更換。
 - ⑥ 因火災或異常電壓等不可抗力引起的外部因素以及因地震、雷電、風災和水災等自然災害而導致的故障。
 - ⑦ 根據從三菱電機出貨時的科技標準還無法預知的原因而導致的故障。
 - ⑧ 其他任何非三菱電機責任或客戶認為非三菱電機責任的故障。

2. 產品停產後的有償維修期限

- (1) 三菱電機在本產品停產後的7年內受理該產品的有償維修。關於停產的資訊將透過三菱電機銷售和售後服務人員進行通告。
- (2) 產品停產後，將不再提供產品（包括備品）。

3. 海外服務

在海外，維修由三菱電機在當地的海外FA中心受理。但是，請注意各個FA中心的維修條件可能會不同。

4. 機會損失、間接損失不在品質保證責任範圍

無論在保修期的內和外，對於以下三菱電機將不承擔責任。

- (1) 非三菱電機責任原因所導致的損害。
- (2) 因三菱電機產品故障原因而引起客戶的機會損失，利潤的損失。
- (3) 無論三菱電機是否預測由特殊原因而導致的損失和間接損失、事故賠償、以及三菱電機產品以外的損失。
- (4) 對於用戶更換設備，重新調整了現場的機械設備，測試及其它作業等的補償。

5. 產品規格的改變

目錄、手冊或技術文檔中的規格如有改變，恕不另行通知。

6. 關於產品的應用範圍

- (1) 在使用三菱電機AC伺服設備時，應該符合以下條件：即使在AC伺服設備出現問題或故障時，也不會導致重大事故，並且應在設備外部系統地配備能應付任何問題或故障的備用設備及失效安全功能。
- (2) 三菱電機AC伺服設備是以一般工業等用途為對象，設計和製造的泛用產品。

因此，AC伺服設備不適用於面向各電力公司的核能發電廠以及其他發電廠等對公眾有較大影響的用途、及面向各鐵路公司

或行政機關等要求構建特殊品質保證體系的用途。此外，AC伺服設備也不適用於航空宇宙、醫療、鐵路、焚燒、燃料裝置、

載人運輸裝置、娛樂設備、安全設備等，預測對性命、人身、財產有較大影響的用途。

但是，對於上述用途，在用戶同意限定用途且無特殊品質要求的條件下，可對其適用性進行研究討論，請與本公司服務窗口聯繫。
- (3) 由於阻斷服務攻擊（DoS攻擊）、非法訪問、電腦病毒及其他網路攻擊而發生的系統方面的各種問題，三菱電機概不負責。

商標

MELSERVO is a trademark or registered trademark of Mitsubishi Electric Corporation in Japan and/or other countries.

All other product names and company names are trademarks or registered trademarks of their respective companies.

SH(NA)-030352CHT-D(2503)

MODEL :

mitsubishi electric corporation

HEAD OFFICE: TOKYO BLDG., 2-7-3, MARUNOUCHI, CHIYODA-KU, TOKYO 100-8310, JAPAN
NAGOYA WORKS: 1-14, YADA-MINAMI 5-CHOME, HIGASHI-KU, NAGOYA 461-8670, JAPAN

Specifications subject to change without notice.