



## 三菱電機AC伺服系統

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM  
**MELSERVO-J5**

# MR-J5 使用手冊 (功能篇)

---

-MR-J5- \_G\_  
-MR-J5W \_ \_G\_  
-MR-J5D \_ \_G\_  
-MR-J5- \_G- \_N1  
-MR-J5W \_ \_G- \_N1  
-MR-J5D \_ \_G- \_N1  
-MR-J5- \_B\_  
-MR-J5W \_ \_B\_  
-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。

 <b>警告</b>	表示錯誤操作可能造成災難性後果，引起死亡或重傷事故。
 <b>注意</b>	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（轉換器模組/驅動器模組的情況下為20分鐘以後），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。
  - 為了防止觸電，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）上後接入大地。
  - 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

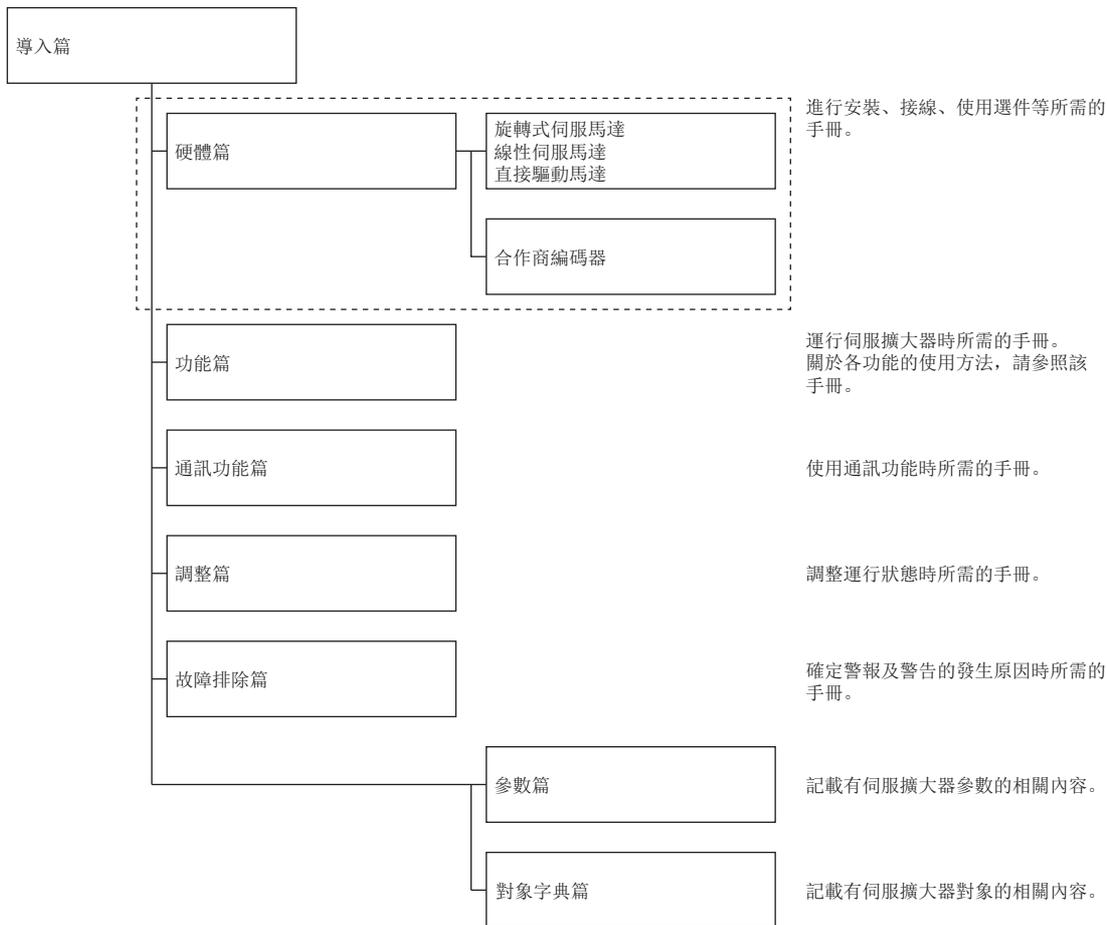
## 要點

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工具中

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。關於相關手冊，請參照使用手冊（導入篇）。最新的e-Manual及手冊PDF，請諮詢當地的三菱電機代理商。



本手冊對應以下伺服擴大器。

- MR-J5-G/MR-J5W-G/MR-J5D-G/MR-J5-B/MR-J5W-B/MR-J5-A

本文中使用了以下簡稱表示相應的伺服擴大器。

簡稱	伺服擴大器
[G]	MR-J5-G/MR-J5W-G/MR-J5D-G
[B]	MR-J5-B/MR-J5W-B
[A]	MR-J5-A

本手冊用於驅動器模組時，應在閱讀時將伺服擴大器替換為驅動器模組。

## 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。

# 對象的單位

本手冊中記載的pos units、vel units及acc units的說明如下。

degree單位可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

mm單位及inch單位，可用於使用定位模式（點位表）的韌體版本B8以上的伺服擴大器。

## pos units

可透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 如下表所示變更標準單位。

設定值	標準單位
0	mm
1	inch
2	degree
3	pulse

## vel units

可透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 如下表所示變更速度的單位。可透過 [Pr. PT01.2] 將指令單位變更為0.001 mm、0.0001 inch、0.001 degree或pulse。

設定值	單位
0	0.01 r/min、0.01 mm/s *1
1	指令單位/s

\*1 線性伺服馬達控制模式的情況下為0.01 mm/s。

## acc units

可透過 [Pr. PT01.1] 如下表所示變更加速度的單位。可透過 [Pr. PT01.2] 將指令單位變更為0.001 mm、0.0001 inch、0.001 degree或pulse。

設定值	單位
0	ms
1	指令單位/s <sup>2</sup>

# 目錄

安全注意事項 . . . . .	1
關於手冊 . . . . .	3
對象的單位 . . . . .	4
<b>第1章 功能</b>	<b>12</b>
1.1 功能說明 . . . . .	12
<b>第2章 控制模式</b>	<b>19</b>
2.1 控制模式 [G] . . . . .	19
控制切換 . . . . .	20
循環同步位置模式 (csp) . . . . .	21
循環同步速度模式 (csv) . . . . .	24
循環同步轉矩模式 (cst) . . . . .	26
軌跡位置模式 (pp) . . . . .	28
軌跡速度模式 (pv) . . . . .	33
軌跡轉矩模式 (tq) . . . . .	37
點位表模式 (pt) . . . . .	40
JOG運行模式 (jg) . . . . .	43
推壓控制模式 (ct) . . . . .	47
原點復歸模式 (hm) . . . . .	52
2.2 控制模式 [B] . . . . .	86
推壓控制模式 (ct) . . . . .	87
2.3 控制模式 [A] . . . . .	88
控制切換 . . . . .	88
位置控制模式 (P) . . . . .	88
速度控制模式 (S) . . . . .	92
轉矩控制模式 (T) . . . . .	94
位置/速度控制切換模式 (P/S) . . . . .	97
速度/轉矩控制切換模式 (S/T) . . . . .	99
轉矩/位置控制切換模式 (T/P) . . . . .	101
<b>第3章 基本功能</b>	<b>102</b>
3.1 伺服參數和對象字典的概要 . . . . .	102
伺服參數 . . . . .	102
對象字典 [G] . . . . .	104
3.2 旋轉/移動方向選擇 [G] . . . . .	105
功能的設定方法 . . . . .	106
3.3 旋轉/移動方向選擇 [B] . . . . .	109
功能的設定方法 . . . . .	110
3.4 旋轉/移動方向選擇 [A] . . . . .	111
功能的設定方法 . . . . .	112
3.5 行程限位功能 [G] . . . . .	113
行程限位訊號名的說明 . . . . .	113
功能的設定方法 . . . . .	114
行程限位偵測時的停止方法 . . . . .	117
伺服參數一覽 . . . . .	118
極限開關解除位置判定功能 . . . . .	120

3.6	行程限位功能 [B]	121
	伺服參數一覽	121
3.7	行程限位功能 [A]	122
	功能的設定方法	122
	行程限位偵測時的停止方法	123
	伺服參數一覽	123
3.8	指令單位選擇功能 [G]	124
	位置指令單位選擇功能	124
	速度指令單位選擇功能	127
3.9	指令單位選擇功能 [A]	128
	轉矩指令單位選擇功能	128
3.10	電子齒輪功能 [G]	129
	設定方法	129
	設定示例	130
3.11	電子齒輪功能 [B]	136
	設定方法	136
3.12	電子齒輪功能 [A]	137
	設定方法	137
	設定示例	138
	電子齒輪選擇功能	140
3.13	到位範圍的設定	141
	設定方法 [G]	142
	設定方法 [B]	142
	設定方法 [A]	142
3.14	輸入輸出裝置的分配	143
	設定方法 [G]	144
	設定方法 [B]	147
	設定方法 [A]	148
3.15	回生配選擇	149
	回生配選	149
3.16	警報功能	150
	警報發生時的運行狀態 [G] [B]	150
	警報發生時的運行狀態 [A]	150
	警報發生時的運行狀態 [G] [B]	151
	警告發生時的運行狀態 [A]	151
	從警報復位 [G] [B]	152
	從警報復位 [A]	152
	從警告復位	152
	警報記錄 [G]	152
	警報記錄 [B]	154
	警報記錄 [A]	154
	警報/警告發生時的停止方式	155
	警報發生時的動態圖表 (MR-J5-_G_/MR-J5W-_G_/MR-J5-_B_/MR-J5W-_B_/MR-J5-_A_)	156
	警報發生時的動態圖表 (MR-J5D-_G_)	159
3.17	強制停止減速功能	168
	設定方法 [G] [B]	168
	設定方法 [A]	169
	動態圖表 [G] [B]	169
	動態圖表 [A]	170
3.18	電磁制動互鎖功能	171
	基本電路切斷延遲功能	171

	設定方法 [G] [B] . . . . .	171
	設定方法 [A] . . . . .	172
	動態圖表 . . . . .	173
<b>3.19</b>	<b>升降軸提升功能 . . . . .</b>	<b>184</b>
	設定方法 [G] [B] . . . . .	184
	設定方法 [A] . . . . .	184
	動態圖表 [G] [B] . . . . .	185
	動態圖表 [A] . . . . .	185
<b>3.20</b>	<b>加減速功能 [G] [A] . . . . .</b>	<b>186</b>
	加減速時間常數 . . . . .	186
	S曲線加減速時間常數 [G] . . . . .	188
	S曲線加減速時間常數 [A] . . . . .	189
	加減速度 [G] . . . . .	190
<b>3.21</b>	<b>Quick stop [G] . . . . .</b>	<b>192</b>
	設定方法 . . . . .	193
	動態圖表 . . . . .	195
<b>3.22</b>	<b>Halt [G] . . . . .</b>	<b>197</b>
	設定對象 . . . . .	197
	動態圖表 . . . . .	198
<b>3.23</b>	<b>指令脈衝串監視功能 [A] . . . . .</b>	<b>199</b>
	指令頻率異常閾值的設定 . . . . .	199
	PEN (指令輸入許可訊號) 的設定 . . . . .	199
<b>第4章</b>	<b>應用功能 . . . . .</b>	<b>200</b>
<b>4.1</b>	<b>Tough Drive功能 . . . . .</b>	<b>202</b>
	振動Tough Drive . . . . .	202
	瞬間Tough Drive . . . . .	202
<b>4.2</b>	<b>對應SEMI-F47規格 . . . . .</b>	<b>206</b>
	設定方法 . . . . .	206
	動作內容 . . . . .	206
	SEMI-F47規格的要求條件 . . . . .	206
	瞬時停電耐量的計算方法 . . . . .	207
<b>4.3</b>	<b>標尺測量功能 [G] [B] . . . . .</b>	<b>208</b>
	概要 . . . . .	208
	功能框圖 [G] . . . . .	210
	功能框圖 [B] . . . . .	210
	系統構成 . . . . .	211
	標尺測量編碼器 . . . . .	213
	設定方法 . . . . .	216
	標尺測量編碼器 (配備有無電池絕對位置編碼器的三菱電機伺服馬達) 的更換步驟 . . . . .	218
	在不丟失絕對位置資料的情況下更換伺服擴大器的步驟 [B] . . . . .	219
	關聯對象 [G] . . . . .	220
<b>4.4</b>	<b>探針 [G] . . . . .</b>	<b>221</b>
	概要 . . . . .	221
	設定方法 . . . . .	222
<b>4.5</b>	<b>機械診斷 . . . . .</b>	<b>236</b>
	摩擦振動推定功能 . . . . .	236
	摩擦故障預測功能 . . . . .	241
	振動故障預測功能 . . . . .	248
	總移動量故障預測功能 . . . . .	253

	齒輪故障診斷功能 . . . . .	260
	皮帶診斷功能 . . . . .	273
<b>4.6</b>	<b>驅動記錄 . . . . .</b>	<b>291</b>
	規格概要 . . . . .	293
	功能的使用方法 [G] . . . . .	293
	功能的使用方法 [B] . . . . .	296
	功能的使用方法 [A] . . . . .	298
	伺服參數/對象字典 . . . . .	300
	標準獲取波形一覽 [G] [B] . . . . .	320
	標準獲取波形一覽 [A] . . . . .	322
	波形記錄對象外警報一覽 . . . . .	323
	輔助記錄資料一覽 . . . . .	324
<b>4.7</b>	<b>軟體復位 . . . . .</b>	<b>325</b>
	透過MR Configurator2的軟體復位 . . . . .	325
	網路通訊的軟體復位 [G] . . . . .	325
	對象的軟體復位 [G] . . . . .	325
<b>4.8</b>	<b>軟體限位 [G] . . . . .</b>	<b>326</b>
	設定方法 . . . . .	326
<b>4.9</b>	<b>轉矩限制 [G] . . . . .</b>	<b>329</b>
	設定方法 . . . . .	329
	轉矩限制中的狀態確認 . . . . .	330
<b>4.10</b>	<b>轉矩限制 [B] . . . . .</b>	<b>331</b>
	設定方法 . . . . .	331
	轉矩限制中的狀態確認 . . . . .	331
<b>4.11</b>	<b>轉矩限制 [A] . . . . .</b>	<b>332</b>
	設定方法 . . . . .	333
	轉矩限制中的狀態確認 . . . . .	334
<b>4.12</b>	<b>速度限制 [G] . . . . .</b>	<b>335</b>
	設定方法 . . . . .	335
	速度限制中的狀態確認 . . . . .	335
<b>4.13</b>	<b>速度限制 [B] . . . . .</b>	<b>336</b>
	設定方法 . . . . .	336
	速度限制中的狀態確認 . . . . .	336
<b>4.14</b>	<b>速度限制 [A] . . . . .</b>	<b>337</b>
	設定方法 . . . . .	337
	速度限制中的狀態確認 . . . . .	338
<b>4.15</b>	<b>ABZ相脈衝輸出功能 . . . . .</b>	<b>339</b>
	設定方法 [G] [B] . . . . .	339
	設定方法 [A] . . . . .	342
	Z相脈衝輸出 . . . . .	344
<b>4.16</b>	<b>degree單位 [G] . . . . .</b>	<b>345</b>
	概要 . . . . .	345
	設定degree單位時的位置相關資料 . . . . .	345
	設定方法 . . . . .	346
	順控 . . . . .	347
<b>4.17</b>	<b>無限長度進給功能 [G] . . . . .</b>	<b>351</b>
	概要 . . . . .	351
	設定方法 . . . . .	351
	旋轉32768 rev或以上時的規格 . . . . .	351
	在控制器側進行無限長度進給時 . . . . .	351
<b>4.18</b>	<b>擴大器壽命診斷功能 . . . . .</b>	<b>352</b>

通電時間累計功能 . . . . .	352
繼電器使用次數顯示功能 . . . . .	353
<b>4.19 編碼器通訊診斷功能 . . . . .</b>	<b>354</b>
使用方法 [G] [B] . . . . .	354
使用方法 [A] . . . . .	355
診斷步驟 . . . . .	355
<b>4.20 斷線/誤接線偵測 . . . . .</b>	<b>356</b>
輸入缺相偵測功能 . . . . .	356
輸出缺相偵測功能 . . . . .	359
伺服馬達誤接線偵測功能 [G] . . . . .	361
<b>4.21 過載保護（電子過電流保護）功能 . . . . .</b>	<b>362</b>
<b>4.22 指令偏置 [G] . . . . .</b>	<b>363</b>
<b>4.23 誤差過大警報偵測功能 . . . . .</b>	<b>365</b>
概要 . . . . .	365
設定方法 [G] [B] . . . . .	365
設定方法 [A] . . . . .	365
誤差過大警報等級的調整方法 [G] [B] . . . . .	366
誤差過大警報等級的調整方法 [A] . . . . .	367
<b>4.24 超馳功能 [G] . . . . .</b>	<b>368</b>
<b>第5章 監視 . . . . .</b>	<b>371</b>
<b>5.1 監視訊號的說明 . . . . .</b>	<b>371</b>
訊號的名稱和內容 . . . . .	371
訊號框圖 . . . . .	386
<b>5.2 透過MR Configurator2進行確認 . . . . .</b>	<b>389</b>
批量顯示功能 . . . . .	389
圖表功能 . . . . .	389
輸入輸出監視顯示 . . . . .	390
系統構成顯示 . . . . .	391
<b>5.3 模擬監視 [G] . . . . .</b>	<b>392</b>
設定方法 . . . . .	392
設定內容 . . . . .	393
<b>5.4 模擬監視 [B] . . . . .</b>	<b>397</b>
設定方法 . . . . .	397
設定內容 . . . . .	398
<b>5.5 模擬監視 [A] . . . . .</b>	<b>402</b>
設定方法 . . . . .	402
設定內容 . . . . .	403
<b>5.6 任意資料監視功能 [B] . . . . .</b>	<b>407</b>
登錄監視 . . . . .	407
瞬時指令 . . . . .	409
<b>第6章 功能安全 . . . . .</b>	<b>412</b>
<b>6.1 功能和構成 . . . . .</b>	<b>412</b>
概要 . . . . .	412
安全監視功能概要 . . . . .	413
風險評估 . . . . .	414
<b>6.2 訊號 . . . . .</b>	<b>415</b>
訊號的說明 . . . . .	415
電源接通順控 . . . . .	417

6.3	設定方法 . . . . .	418
	功能安全參數設定 . . . . .	418
	必須設定的功能安全參數 . . . . .	419
	試運行 . . . . .	420
6.4	安全監視功能 . . . . .	421
	可達成的安全性等級 . . . . .	421
	輸入輸出功能 . . . . .	423
	STO功能 . . . . .	466
	SS1功能 . . . . .	468
	SS2/SOS功能 . . . . .	475
	SLS功能 . . . . .	481
	SSM功能 . . . . .	484
	SBC功能 . . . . .	485
	SDI功能 . . . . .	486
	SLI功能 . . . . .	489
	SLT功能 . . . . .	491
	狀態監視 (SM) 功能 . . . . .	495
	安全監視功能的多重運行指令 . . . . .	495
	STO功能和SS1功能同時啟動 . . . . .	496
	發生警報時 . . . . .	497
6.5	故障排除 . . . . .	499
	[AL. 537.2 Parameter combination error A (safety sub-function)] 發生的參數組合 . . . . .	499
<b>第7章 網路功能 (乙太網路) [G] [A]</b>		<b>501</b>
7.1	IP位址設定 . . . . .	502
	IP位址的設定方法 [G] . . . . .	502
	IP位址的設定方法 [A] . . . . .	502
7.2	帳戶管理 . . . . .	503
	帳戶設定方法 . . . . .	503
	注意事項 . . . . .	504
7.3	FTP服務器功能 . . . . .	505
	限制事項 . . . . .	505
	注意事項 . . . . .	505
	目錄結構 . . . . .	506
	存取FTP服務器的步驟 . . . . .	506
7.4	韌體版本升級 . . . . .	507
<b>第8章 網路功能 (SSCNET III/H) [B]</b>		<b>508</b>
8.1	功能和構成 . . . . .	508
	通訊規格 . . . . .	508
	系統構成 . . . . .	508
8.2	應用程式功能 . . . . .	509
	主從運行功能 . . . . .	509
<b>第9章 通訊功能 (三菱電機AC伺服協定) [A]</b>		<b>513</b>
9.1	構成 . . . . .	513
	構成圖 . . . . .	513
	使用RS-422/USB通訊功能時的注意事項 . . . . .	515
9.2	通訊規格 . . . . .	516
	通訊規格的概要 . . . . .	516

	伺服參數的設定 . . . . .	516
<b>9.3</b>	<b>協定 . . . . .</b>	<b>517</b>
	發送資料的構成 . . . . .	517
	字元代碼 . . . . .	519
	錯誤代碼 . . . . .	520
	校驗和 . . . . .	520
	超時處理 . . . . .	521
	重試處理 . . . . .	521
	初始化 . . . . .	521
	通訊方式示例 . . . . .	522
<b>9.4</b>	<b>指令・資料號碼一覽 . . . . .</b>	<b>523</b>
	讀取指令 . . . . .	523
	寫入指令 . . . . .	529
<b>9.5</b>	<b>指令的詳細說明 . . . . .</b>	<b>531</b>
	資料的加工 . . . . .	531
	狀態顯示 . . . . .	532
	伺服參數 . . . . .	533
	外部輸入輸出訊號狀態 (DIO診斷) . . . . .	536
	輸入裝置的ON/OFF . . . . .	538
	輸入輸出裝置 (DIO) 的禁止・解除 . . . . .	539
	輸入裝置的ON/OFF (試運行用) . . . . .	539
	試運行模式 . . . . .	540
	輸出訊號引腳的ON/OFF (輸出訊號 (DO) 強制輸出) . . . . .	544
	警報記錄 . . . . .	545
	當前警報 . . . . .	547
	版本 . . . . .	548
	絕對位置監視 . . . . .	548
<b>第10章 定位模式 (點位表方式) (CP) [G]</b>		<b>549</b>
<b>10.1</b>	<b>運行模式和選擇方法 . . . . .</b>	<b>550</b>
	運行模式 . . . . .	550
	運行模式的選擇方法 . . . . .	550
<b>10.2</b>	<b>點位表模式 (pt) . . . . .</b>	<b>551</b>
	點位表模式 (pt) . . . . .	551
	點位表運行 (絕對值指令方式) . . . . .	552
	點位表運行的動態圖表 . . . . .	555
	至原點的定位功能 . . . . .	572
<b>10.3</b>	<b>JOG運行模式 (jg) . . . . .</b>	<b>573</b>
	JOG運行 . . . . .	573
<b>10.4</b>	<b>點位表的設定方法 . . . . .</b>	<b>577</b>
	使用了MR Configurator2的設定方法 . . . . .	577
	使用了對象時的設定方法 . . . . .	580
	修訂記錄 . . . . .	582
	保固 . . . . .	583
	商標 . . . . .	584

# 1 功能

## 1.1 功能說明

本手冊中記載的功能說明如下。關於各功能的詳細內容，請閱讀詳細說明欄的參照章節。

### 要點

關於此處未記載的功能，請參照使用手冊（導入篇）的「功能」。

本節如下所示省略伺服擴大器的型號。

J5: MR-J5-\_G\_/MR-J5-\_G\_-RJ/MR-J5-\_G\_-HS/MR-J5W-\_G\_

J5D: MR-J5D-\_G\_

### 控制模式

功能	詳細功能	內容	Ver. *1				詳細說明
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
CiA 402控制模式	循環同步位置模式 (csp)	在循環同步位置模式下運行伺服馬達。	A0	C0	—	—	☞ 21頁 循環同步位置模式 (csp)
	循環同步速度模式 (csv)	在循環同步速度模式下運行伺服馬達。	A0	C0	—	—	☞ 24頁 循環同步速度模式 (csv)
	循環同步轉矩模式 (cst)	在循環同步轉矩模式下運行伺服馬達。	A0	C0	—	—	☞ 26頁 循環同步轉矩模式 (cst)
	軌跡位置模式 (pp)	在軌跡位置模式下運行伺服馬達。	A5	C0	—	—	☞ 28頁 軌跡位置模式 (pp)
	軌跡速度模式 (pv) *2	在軌跡速度模式下運行伺服馬達。	A5	C0	—	—	☞ 33頁 軌跡速度模式 (pv)
	軌跡轉矩模式 (tq) *2	在軌跡轉矩模式下運行伺服馬達。	A5	C0	—	—	☞ 37頁 軌跡轉矩模式 (tq)
	原點復歸模式 (hm)/原點復歸	在原點復歸模式下運行伺服馬達。或進行原點復歸。	A0	C0	—	—	☞ 52頁 原點復歸模式 (hm)
點位表方式	點位表模式 (pt)	選擇預先設定的255點的點位表後，按照設定值進行運行。	B8	C0	—	—	☞ 40頁 點位表模式 (pt)
	JOG運行模式 (jg)	使用本控制模式，在進行機械調整、原點位置參照等時，可以移動至任意位置。	B8	C0	—	—	☞ 43頁 JOG運行模式 (jg)
推力/轉矩控制	推壓控制模式 (ct)	無需從位置控制模式或速度控制模式停止，即可平穩地切換到轉矩控制。由於速度及轉矩不會急劇變化，因此可以減小機械的負載並可以高質量地成型。	B0	C0	C4	—	☞ 47頁 推壓控制模式 (ct)
控制模式	位置控制模式 (P_SSC)	在位置控制模式下運行伺服馬達。	—	—	C4	—	☞ 86頁 控制模式 [B]
	速度控制模式 (S_SSC)	在速度控制模式下運行伺服馬達。	—	—	C4	—	
	轉矩控制模式 (T_SSC)	在轉矩控制模式下運行伺服馬達。	—	—	C4	—	
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	☞ 88頁 位置控制模式 (P)
	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	☞ 92頁 速度控制模式 (S)
	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	☞ 94頁 轉矩控制模式 (T)

\*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 多軸伺服擴大器的情況下，無法使用該控制模式。

## 網路

功能	詳細功能	內容	Ver. *1				詳細說明
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
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	C0	—	A0	☞ 507頁 韌體版本升級
SSCNET系列	SSCNET III/H	透過SSCNET III/H將控制器等與伺服擴大器進行連接。	—	—	C4	—	☞ 508頁 網路功能 (SSCNET III/H) [B]

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
控制方式	標尺測量功能	在半閉迴路控制的狀態下連接標尺測量編碼器後，將標尺測量編碼器的位置資訊傳遞給控制器的功能。	A5	C0	C4	—	☞ 208頁 標尺測量功能 [G] [B]

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
停止功能	Quick Stop	透過所指定的方法停止伺服馬達並設為伺服OFF。	A0	C0	—	—	☞ 192頁 Quick stop [G]
	Halt	在保持伺服ON的狀態下停止伺服馬達。	A0	C0	—	—	☞ 197頁 Halt [G]
	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	C0	—	A0	☞ 113頁 行程限位功能 [G] ☞ 122頁 行程限位功能 [A]
		可以使用經由控制器的FLS（上限行程限位）、RLS（下限行程限位）來限制伺服馬達的移動區間。	A0	C0	C4	—	☞ 113頁 行程限位功能 [G] ☞ 121頁 行程限位功能 [B]
	軟體限位	可以設定伺服參數來透過位址限定移動區間。可以透過伺服參數設定與行程限位功能相同的功能。	A0	C0	—	—	☞ 326頁 軟體限位 [G]
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	☞ 88頁 位置控制模式 (P)
	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	C0	C4	A0	☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G] ☞ 109頁 旋轉/移動方向選擇 [B] ☞ 111頁 旋轉/移動方向選擇 [A]
	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	C0	C4	A0	☞ 129頁 電子齒輪功能 [G] ☞ 136頁 電子齒輪功能 [B] ☞ 137頁 電子齒輪功能 [A]
	加減速功能	可透過使用加減速功能，順暢地進行加速/減速。	A0	C0	—	A0	☞ 186頁 加減速功能 [G] [A]
	S曲線加減速時間常數	平穩地進行加減速。	A5	C0	—	A0	☞ 188頁 S曲線加減速時間常數 [G] ☞ 189頁 S曲線加減速時間常數 [A]
	轉矩限制	可以限制伺服馬達的轉矩。	A0	C0	C4	A0	☞ 329頁 轉矩限制 [G] ☞ 331頁 轉矩限制 [B] ☞ 332頁 轉矩限制 [A]
	速度限制	可以限制轉矩控制時的伺服馬達的轉速。	A0	C0	C4	A0	☞ 335頁 速度限制 [G] ☞ 336頁 速度限制 [B] ☞ 337頁 速度限制 [A]
	指令偏置	對位置/速度/轉矩指令加上任意的偏置量以進行補償的功能。	A5	C0	—	—	☞ 363頁 指令偏置 [G]
同步功能	主從運行功能 *2*3*4	透過驅動器之間的通訊，將主軸的轉矩發送從軸，並以發送的轉矩作為指令使從軸進行轉矩控制運行的功能。	D0	D0	—	—	關於使用CC-Link IE TSN的主從運行，請參照使用手冊（通訊功能篇）的「主從運行功能」。
			—	—	C4	—	☞ 509頁 主從運行功能

\*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 CC-Link IE現場網路Basic中無法使用該功能。

\*3 透過CC-Link IE TSN Class A進行使用時，無法使用該功能。

\*4 使用網路的安全監視功能控制（[Pr. PSA01.1 Input mode selection] = 「1」）時，無法使用該功能。

## 定位功能

功能	詳細功能	內容	Ver. *1				詳細說明
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
超馳功能	超馳功能	可透過通訊更改伺服馬達速度。設定速度可以在0%~360%之間更改。	D4	D4	—	—	☞ 368頁 超馳功能 [G]
絕對位置	無限長度進給功能	在絕對位置偵測系統中，即使在相同方向上旋轉32768 rev或以上，也不會發生 [AL. 0E3.1 Multi-revolution counter travel distance exceeded warning]，原點不會消失。因此，在重新接通電源後，將還原當前位置。不使用無限長度進給功能時，在相同方向旋轉32768 rev或以上時，發生 [AL. 0E3.1]，且原點消失。	B6	C0	—	—	☞ 351頁 無限長度進給功能 [G]

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
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	C0	—	A0	☞ 143頁 輸入輸出裝置的分配
	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	C0	C4	A0	☞ 143頁 輸入輸出裝置的分配
	ABZ相輸出	可透過ABZ相訊號對編碼器及線性編碼器的位置進行輸出。	A0	C0	C4	A0	☞ 339頁 ABZ相脈衝輸出功能
模擬輸入輸出	模擬監視	即時以電壓輸出伺服的狀態。	A0	C0	C4	A0	☞ 371頁 監視
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。可以透過MR Configurator2可以顯示消耗功率等。	A0	C0	C4	A0	
探針	當前位置鎖存功能	將TPR1 (探針1)/TPR2 (探針2)/TPR3 (探針3) 設為ON後，即可鎖存當前位置。	A5	C0	—	—	☞ 221頁 探針 [G]

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
提升再生能力	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	—	C4	A0	☞ 149頁 回生配選選擇

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
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	C0	C4	A0	☞ 150頁 警報功能
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	C0	C4	A0	MR-J5D-_G_的情況下，無法使用輸入缺相偵測功能及伺服馬達誤接線偵測功能。 ☞ 356頁 斷線/誤接線偵測
縮短慣性移動距離	強制停止減速功能	在EM2（強制停止2）為OFF或發生警報時，使伺服馬達減速停止。	A0	C0	C4	A0	☞ 168頁 強制停止減速功能
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	C0	C4	A0	☞ 171頁 電磁制動互鎖功能
	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	C0	C4	A0	☞ 184頁 升降軸提升功能

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
安全監視功能	STO (Safe torque off) (不使用功能安全參數時)	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。	A0	C0	C4	A0	請參照以下手冊的「使用STO功能時」。 MR-J5 使用手冊 (硬體篇) MR-J5D 使用手冊 (硬體篇)
	STO (Safe torque off) (使用功能安全參數時)	根據來自外部設備的輸入訊號，對伺服馬達驅動能量進行電子式切斷 (二次側輸出切斷)。相當於IEC/EN60204-1的停止類別0。	B2	C0	—	—	466頁 STO功能
	SS1 (Safe stop 1)	基於從外部設備的輸入訊號，開始減速。經過可以確認停止的指定時間後，將執行STO功能(SS1)。相當於IEC/EN 60204-1的停止類別1。	B2	C0	—	—	468頁 SS1功能
	SS2 (Safe stop 2)	基於從外部設備的輸入訊號，開始減速。經過可以確認停止的指定時間後，將執行SOS功能(SS2)。相當於IEC/EN 60204-1的停止類別2。	B2	C0	—	—	475頁 SS2/SOS功能
	SOS (Safe operating stop)	監視伺服馬達是否從停止位置偏離規定範圍以外的功能。是為伺服馬達提供能量的狀態。	B2	C0	—	—	
	SLS (Safely-limited speed)	對速度是否超過規定速度限制值進行監視的功能。如果超過指定速度限制值，則透過STO切斷能量。	B2	C0	—	—	481頁 SLS功能
	SSM (Safe speed monitor)	伺服馬達速度在規定速度內時輸出訊號。	B2	C0	—	—	484頁 SSM功能
	SBC (Safe brake control)	向外部制動控制輸出訊號。	B2	C0	—	—	485頁 SBC功能
	SDI (Safe direction)	監視伺服馬達的移動方向是否在指定方向的功能。如果伺服馬達的移動方向與指定方向不同，則透過STO切斷能量。	B2	C0	—	—	486頁 SDI功能
	SLI (Safely-limited increment)	監視伺服馬達的移動量是否超出指定範圍的功能。如果伺服馬達的移動量超出指定範圍，則透過STO切斷能量。	B2	C0	—	—	489頁 SLI功能
	SLT (Safely-limited torque)	監視轉矩是否超出指定轉矩的功能。如果超出指定轉矩時，則透過STO切斷能量。	B2	C0	—	—	491頁 SLT功能
	狀態監視 (SM: Status monitor)	透過訊號輸出安全監視功能的狀態。該功能不是IEC/EN 61800-5-2中定義的功能，而是安全監視功能的獨特功能。	B2	C0	—	—	495頁 狀態監視 (SM) 功能

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
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規格。	A0	—	C4	A0	☞ 206頁 對應SEMI-F47規格
	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	C0	C4	A0	MR-J5D-_G_的情況下，無法使用瞬停Tough Drive。 ☞ 202頁 Tough Drive功能

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
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	C0	C4	A0	☞ 291頁 驅動記錄
	圖表功能	可透過圖表獲取伺服狀態的功能。	A0	C0	C4	A0	☞ 389頁 圖表功能
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	C0	C4	A0	☞ 354頁 編碼器通訊診斷功能
壽命診斷	擴大器壽命診斷功能	可以確認累計通電時間和衝擊繼電器的ON/OFF次數及動態制動器使用次數。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	C0	C4	A0	☞ 352頁 擴大器壽命診斷功能
	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故障。用於掌握伺服馬達的更換時期。	A0	C0	C4	A0	☞ 236頁 機械診斷
	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	C0	C4	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	C0	C4	A0	
		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	C0	C4	A0	
系統診斷	系統構成資訊	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	C0	C4	A0	☞ 391頁 系統構成顯示

\*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
			[G]		[B]	[A]	
			J5	J5D			
—	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	C0	C4	A0	☞ 152頁 警報記錄 [G] ☞ 154頁 警報記錄 [B] ☞ 154頁 警報記錄 [A]

\*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 控制模式

## 2.1 控制模式 [G]

驅動伺服馬達的方法因各控制模式的不同而異。各控制模式下的特徵如下所述。

分類	控制模式	簡稱	內容
CiA 402控制模式	循環同步位置模式	csp	透過與控制器的同步通訊按照固定週期來接收位置指令並驅動伺服馬達的控制模式。 指令應使用絕對位置位址。
	循環同步速度模式	csv	透過與控制器的同步通訊按照固定週期來接收速度指令並驅動伺服馬達的控制模式。
	循環同步轉矩模式	cst	透過與控制器的同步通訊按照固定週期來接收轉矩指令並驅動伺服馬達的控制模式。
	軌跡位置模式 *1	pp	透過與控制器的同步或非同步通訊，接收終點位置指令並驅動伺服馬達的定位控制模式。 指令應使用絕對位置位址或相對位置位址。
	軌跡速度模式 *1	pvt	透過與控制器的同步或非同步通訊，接收目標速度指令並驅動伺服馬達的控制模式。
	軌跡轉矩模式 *1	tq	透過與控制器的同步或非同步通訊，接收目標轉矩指令並驅動伺服馬達的控制模式。
	原點復歸模式	hm	按照控制器指示的方法進行原點復歸的控制模式。
定位模式 (點位表方式) (CP) *3	點位表模式	pt	本控制模式，是在選擇預先設定的255點的點位表後，按照設定值驅動伺服馬達的控制模式。
	JOG運行模式	jpg	使用本控制模式，在進行機械調整、原點對準時，可以移動至任意位置。
推力•轉矩控制	推壓控制模式 *2	ct	無需從位置控制模式或速度控制模式停止，即可平穩地切換到轉矩控制。沒有速度及轉矩的突然變化，可以減少機械的負載及實現高質量的成型。
從屬軸控制	從屬軸轉矩模式 *4	slt	從主軸接收轉矩指令並驅動伺服馬達的控制模式。 關於使用CC-Link IE TSN的主從運行，請參照使用手冊（通訊功能篇）的「主從運行功能」。

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

\*2 可用於韌體版本B0以上的伺服擴大器。

\*3 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

\*4 可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。

# 控制切換

## 要點

- 初始設定時的控制模式為循環同步位置模式。在循環同步位置模式下使用時，應在伺服ON時透過控制器進行位置追蹤。
- 在軌跡模式下使用時，應在伺服OFF時切換為軌跡模式，並在切換了控制模式後再設為伺服ON。
- 如果未進行位置追蹤就切換了控制模式，則伺服馬達可能會急速加速等發生預料之外的動作。

運動模式的情況下，可以透過 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 切換控制模式。透過 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 進行的控制模式的切換以循環模式 (csp、csv、cst)、軌跡模式 (pp, pv, tq)、原點復歸模式 (hm) 及推壓控制模式 (ct) 為對象。

關於控制切換的詳細內容，請參照使用手冊（通訊功能篇）。

定位模式（點位表方式）的情況下，對象僅限點位表模式 (pt)、JOG運行模式 (jg)、原點復歸模式 (hm)。

## 定位模式的控制切換

關於控制模式 (pt、jg及hm) 的切換，僅在切換條件成立時可以進行控制模式的切換，[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 將變化。不滿足切換條件時，控制模式不切換，[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 的值也不變化。「馬達停止中」為切換條件。

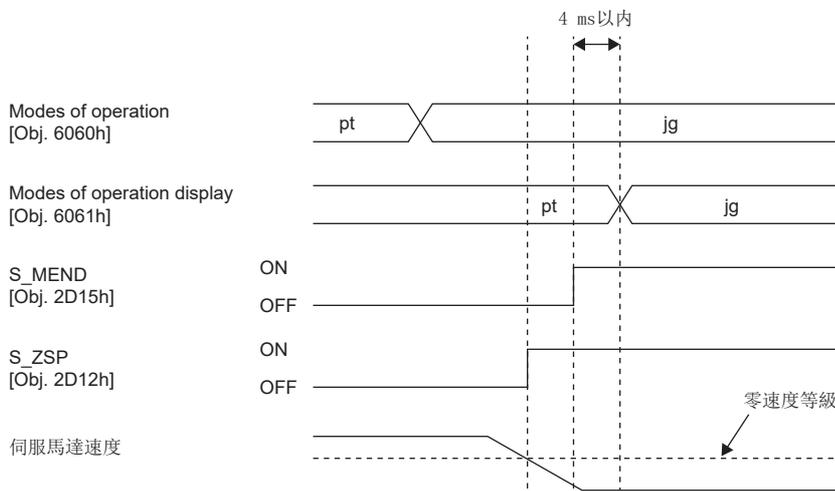
「馬達停止中」，是指 [Status DO 2 (Obj. 2D12h: 00h)] 的bit3 (S\_ZSP) 為ON的狀態，且 [Status DO 5 (Obj. 2D15h: 00h)] 的bit6 (S\_MEND) 為ON的狀態。

在伺服OFF狀態下，如果S\_ZSP為ON則可以進行控制切換。

## 注意事項

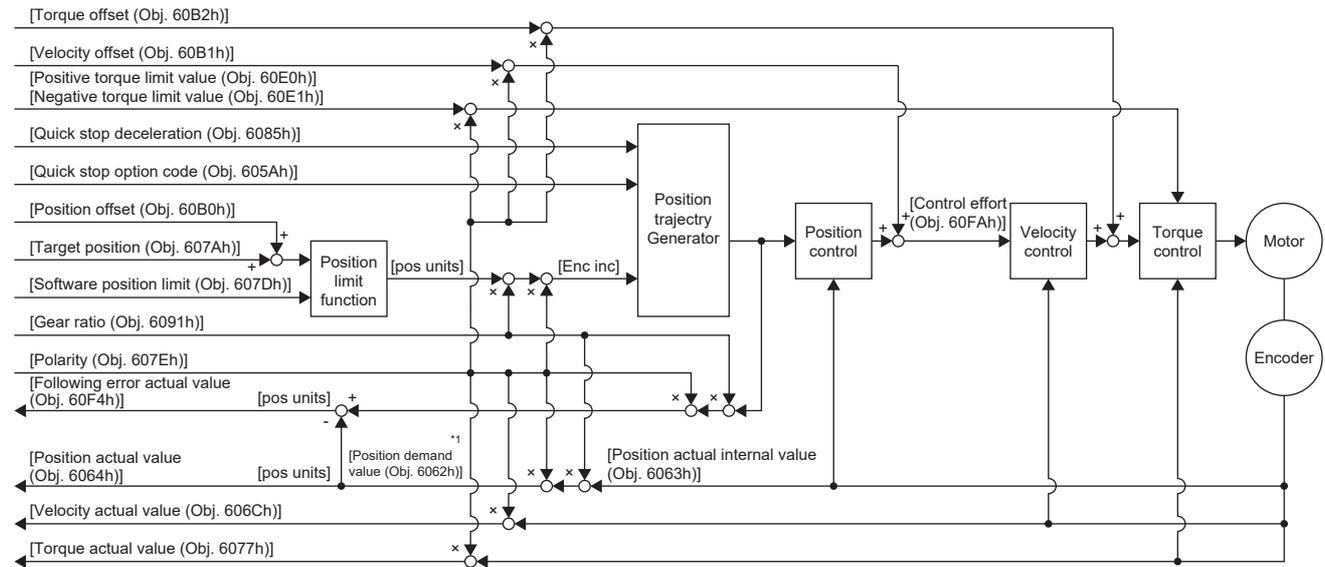
- 在控制切換完成前，不接收 [Controlword (Obj. 6040h)] 的OMS Bit。應參照 [Modes of operation display (Obj. 6061h)]，確認控制模式的切換完成後再輸入指令。
- 應在啟動指令（原點復歸模式 (hm) 時，Homing operation start等）為OFF的狀態下進行控制切換。

關於從點位表模式 (pt) 至JOG運行模式 (jg) 的控制切換，動態圖表如下所示。



## 循環同步位置模式 (csp)

循環同步位置模式 (csp) 的功能及關聯對象如下所示。



\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

### 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
607Ah	—	VAR	Target position	指令位置 單位: pos units
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	條目數
	1		Min position range limit	位置範圍限位最小值 單位: pos units
	2		Max position range limit	位置範圍限位最大值 單位: pos units
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	條目數
	1		Min position limit	最小位置位址 單位: pos units
	2		Max position limit	最大位置位址 單位: pos units
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	使用Quick stop的減速停止時的減速度 單位: acc units
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	Quick stop的動作設定 ☞ 192頁 Quick stop [G]
6080h	—	VAR	Max motor speed	伺服馬達最大速度 單位: r/min、mm/s
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60F4h	—	VAR	Following error actual value	偏差脈衝 單位: pos units

Index	Sub	Object	Name	Description
60FAh	—	VAR	Control effort	位置控制環輸出 (速度指令) 單位: vel units
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60B0h	—	VAR	Position offset	位置偏置 單位: pos units
60B1h	—	VAR	Velocity offset	速度偏置 單位: vel units
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6062h *1	—	VAR	Position demand value	指定位置 (絕對位置) 回覆伺服擴大器內部的指令位置。 單位: pos units

\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊 (對象字典篇)。

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

控制模式不同時, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的位元也不同。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (csp)

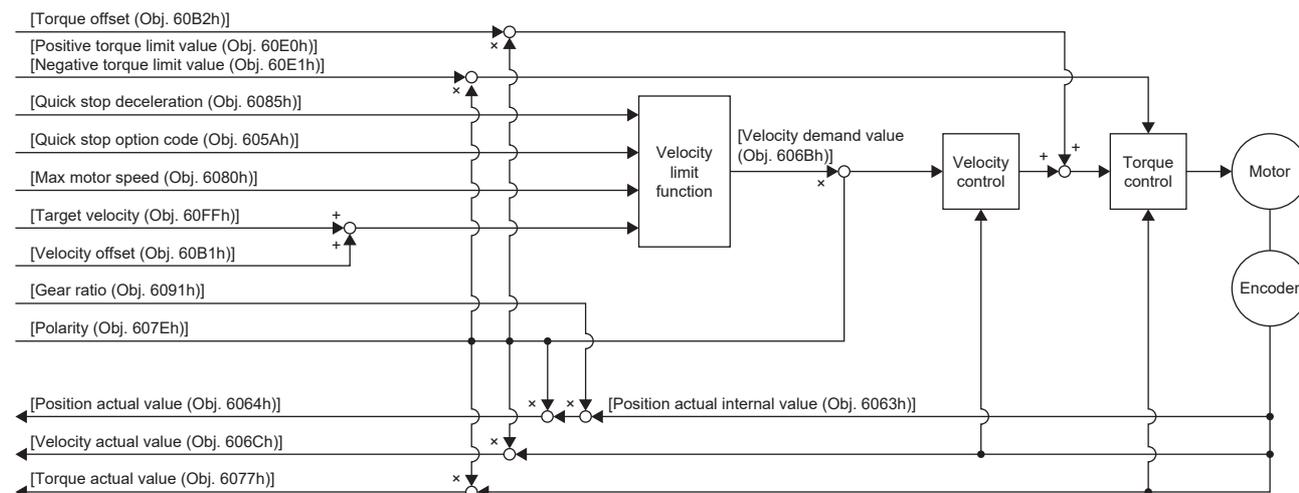
Bit	簡稱	內容
4	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

### ■Statusword OMS Bit (csp)

Bit	簡稱	內容
10	(reserved)	讀取時的值不確定。
12	Drive follows the command value (Target position ignored)	0: 正在丟棄 [Target position (Obj. 607Ah)] 1: 作為位置控制環輸入正在使用 [Target position (Obj. 607Ah)]
13	Following error	0: No following error 1: Following error 在 [Following error actual value (Obj. 60F4h)] 的值超過 [Following error window (Obj. 6065h)] 的設定值的狀態下, 經過 [Following error time out (Obj. 6066h)] 中設定的時間後, 該位元將變為「1」。

# 循環同步速度模式 (csv)

循環同步速度模式 (csv) 的功能及關聯對象如下所示。



## 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
60FFh	—	VAR	Target velocity	指令速度 單位: vel units
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	使用Quick stop的減速停止時的減速度 單位: acc units
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	Quick stop的動作設定 ☞ 192頁 Quick stop [G]
6080h	—	VAR	Max motor speed	伺服馬達最大速度 單位: r/min、mm/s
606Bh	—	VAR	Velocity demand value	指令速度 (限位後) 單位: vel units
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]

Index	Sub	Object	Name	Description
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60B1h	—	VAR	Velocity offset	速度偏置 單位: vel units
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

控制模式不同時, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的位元也不同。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (csv)

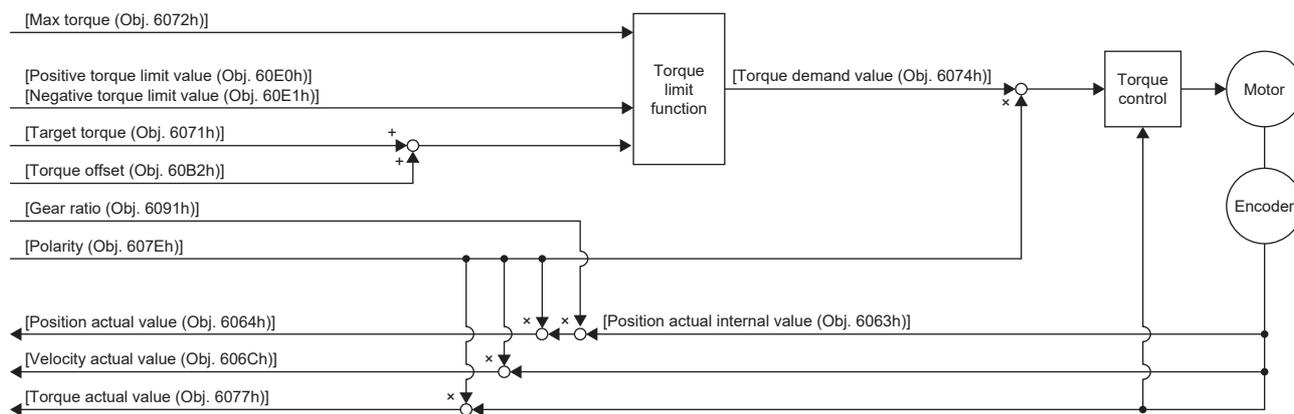
Bit	簡稱	內容
4	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

### ■Statusword OMS Bit (csv)

Bit	簡稱	內容
10	(reserved)	讀取時的值不確定。
12	Drive follows the command value (Target position ignored)	0: 正在丟棄 [Target velocity (Obj. 60FFh)] 1: 作為速度控制環輸入正在使用 [Target velocity (Obj. 60FFh)]
13	(reserved)	讀取時的值不確定。

# 循環同步轉矩模式 (cst)

循環同步轉矩模式 (cst) 的功能及關聯對象如下所示。



## 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
6071h	—	VAR	Target torque	指令轉矩 單位：0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6072h	—	VAR	Max torque	最大轉矩 單位：0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6074h	—	VAR	Torque demand value	指令轉矩 (限位後) 單位：0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位：Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位：pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位：vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位：0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位：rev
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位：0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位：0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
2D20h	—	VAR	Velocity limit value	速度限制值 單位：vel units
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。

Index	Sub	Object	Name	Description
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

控制模式不同時, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的位元也不同。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (cst)

Bit	簡稱	內容
4	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

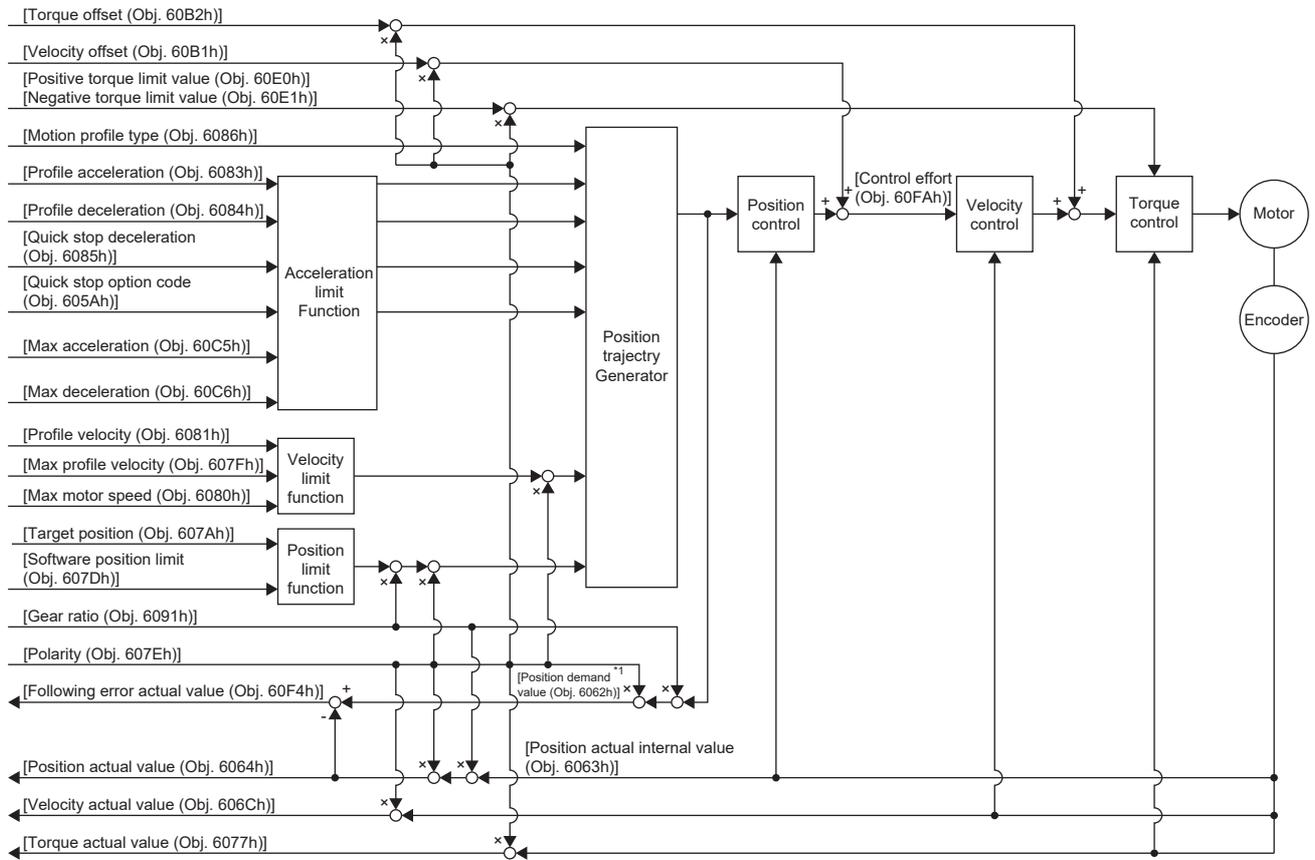
### ■Statusword OMS Bit (cst)

Bit	簡稱	內容
10	(reserved)	讀取時的值不確定。
12	Drive follows the command value (Target position ignored)	0: 正在丟棄 [Target torque (Obj. 6071h)] 1: 作為轉矩控制環輸入正在使用 [Target torque (Obj. 6071h)]
13	(reserved)	讀取時的值不確定。

# 軌跡位置模式 (pp)

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

軌跡位置模式 (pp) 的功能及關聯對象如下所示。



\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

## 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
607Ah	—	VAR	Target position	指令位置 單位: pos units
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	條目數
	1		Min position range limit	位置範圍限位最小值 單位: pos units
	2		Max position range limit	位置範圍限位最大值 單位: pos units
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	條目數
	1		Min position limit	最小位置位址 單位: pos units
	2		Max position limit	最大位置位址 單位: pos units
607Fh	—	VAR	Max profile velocity	最大速度 單位: vel units
6080h	—	VAR	Max motor speed	伺服馬達最大速度 單位: r/min、mm/s
6081h	—	VAR	Profile velocity	加速完成後的速度 單位: vel units
6083h	—	VAR	Profile acceleration	開始向目標位置移動時的加速度 單位: acc units
6084h	—	VAR	Profile deceleration	達到目標位置時的減速度 單位: acc units
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	基於Quick stop的減速停止時的減速度 單位: acc units
6086h	—	VAR	Motion profile type	加減速類型選擇 -1: S曲線 0: Linear ramp (不對應) 1: Sin <sup>2</sup> ramp (不對應) 2: Jerk-free ramp (不對應) 3: Jerk-limited ramp (不對應)
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	Quick stop的動作設定 ☞ 192頁 Quick stop [G]
60C5h *2	—	VAR	Max acceleration	加速度限制值 單位: 指令單位/s <sup>2</sup>
60C6h *2	—	VAR	Max deceleration	減速度限制值 單位: 指令單位/s <sup>2</sup>
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定 單位: pos units
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60F4h	—	VAR	Following error actual value	偏差脈衝 單位: pos units
60FAh	—	VAR	Control effort	位置控制環輸出 (速度指令) 單位: vel units
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

Index	Sub	Object	Name	Description
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60B1h	—	VAR	Velocity offset	速度偏置 單位: vel units
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6062h * <sup>1</sup>	—	VAR	Position demand value	指定位置 (絕對位置) 回覆伺服擴大器內部的指令位置。 單位: pos units

\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊 (對象字典篇)。

\*2 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

[Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)], 既有因控制模式不同而異的位元, 也有通用的位元。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (pp)

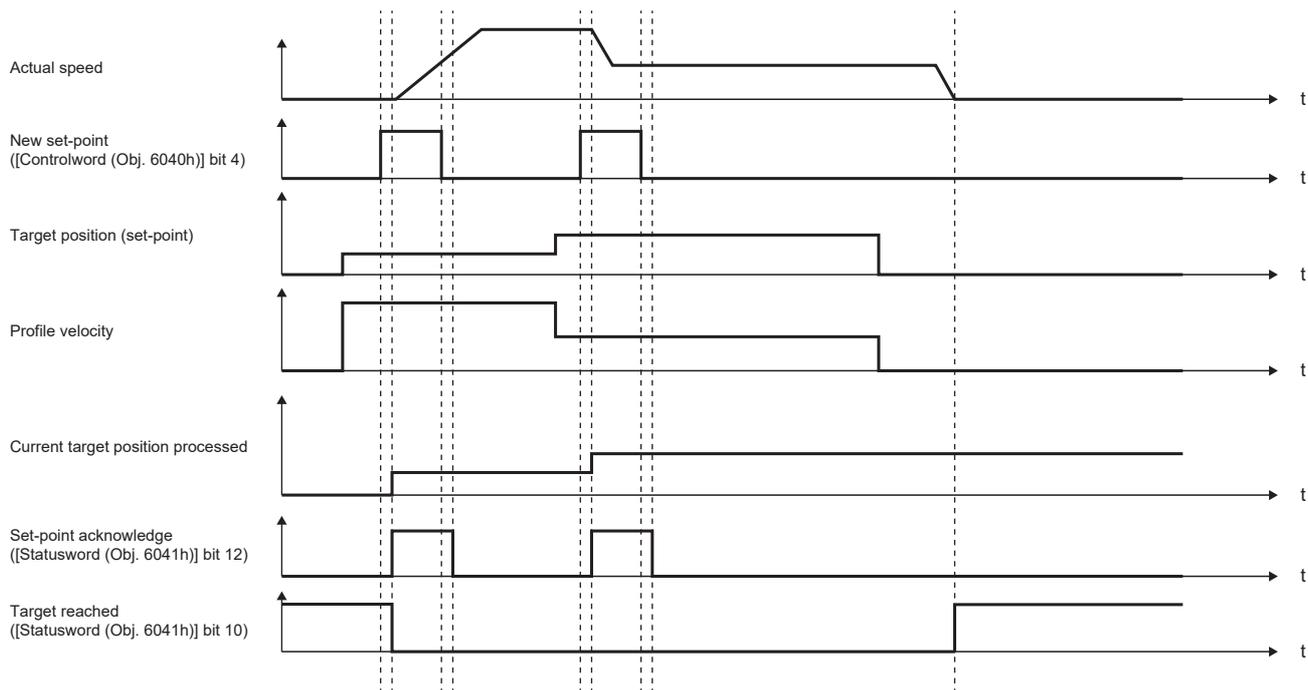
Bit	簡稱	內容
4	New set-point	獲取位上升沿時的新定位伺服參數
5	Change set immediately	0: Set of set-points 1: Single set-point (立即受理定位伺服參數更新。)
6	abs/rel	0: 絕對位置指令 1: 相對位置指令
8	HALT	0: 驅動伺服馬達 1: 根據 [Halt option code (Obj. 605Dh)], 停止伺服馬達
9	Change on set-point	僅在Set of set-points ([Obj. 6040h: 00h] 的位5為「0」) 時有效。 0: 完成當前的定位後, 轉換至下一個定位 1: 保持 [profile velocity (Obj. 6081h)] 並定位至當前的set-point後, 轉換至下一個定位 ☞ 32頁 Set of set-points

### ■Statusword OMS Bit (pp)

Bit	簡稱	內容
10	Target reached	0: Halt (Bit 8) = 0: Target position not reached. 0: Halt (Bit 8) = 1: Axis decelerates. 1: Halt (Bit 8) = 0: Target position reached. 1: Halt (Bit 8) = 1: Velocity of axis is 0. Target position reached的判定條件: [Position actual value (Obj. 6064h)] 與 [Target position (Obj. 607Ah)] 的差為 [Position window (Obj. 6067h)] 的設定值以下的狀態所持續的時間超過了 [Position window time (Obj. 6068he)] 所設定的時間時, 變為 [Target position reached]。
12	Set-point acknowledge	0: 定位完成 (等待下一個命令) 1: 正在進行定位 (Single set-point ([Obj. 6040h: 00h] 的位5為「1」) 時, 可改寫setpoint)
13	Following error	0: No following error 1: Following error

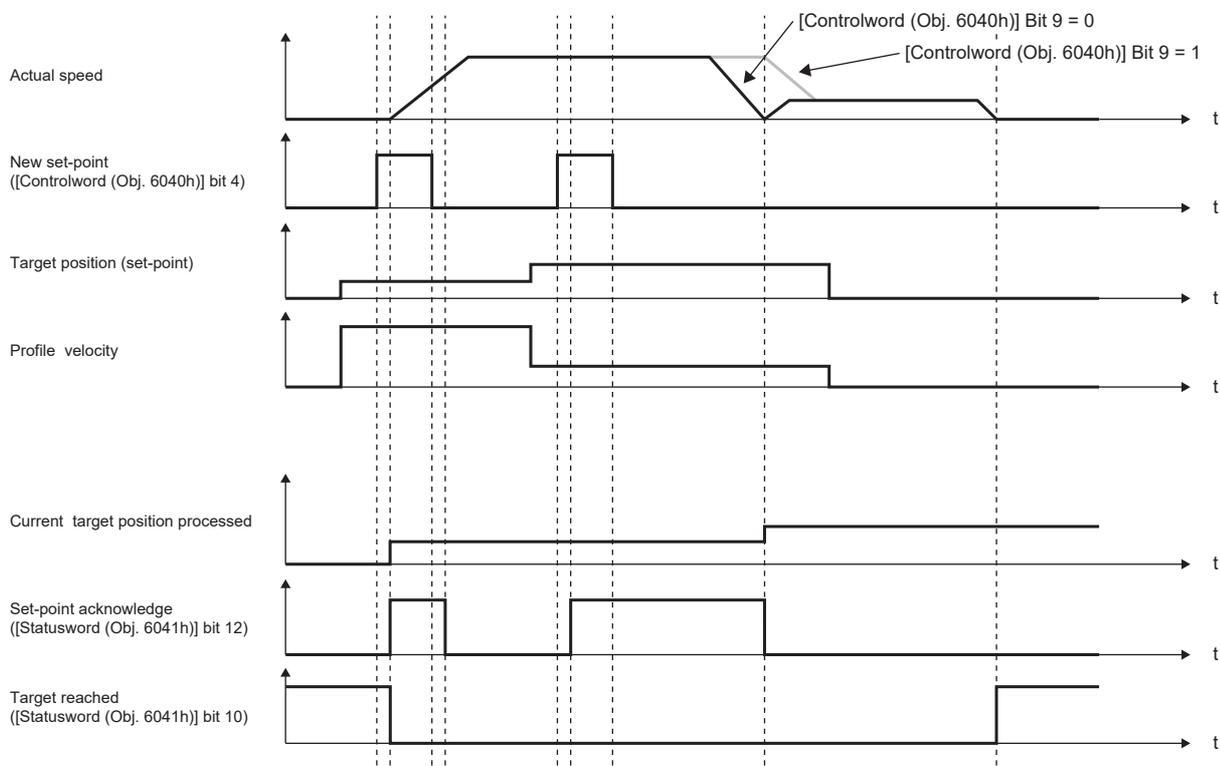
## Single Set-point

立即受理定位運行中的定位伺服參數更新。(中止當前的定位運行並轉換至下一個定位運行。)



## Set of set-points

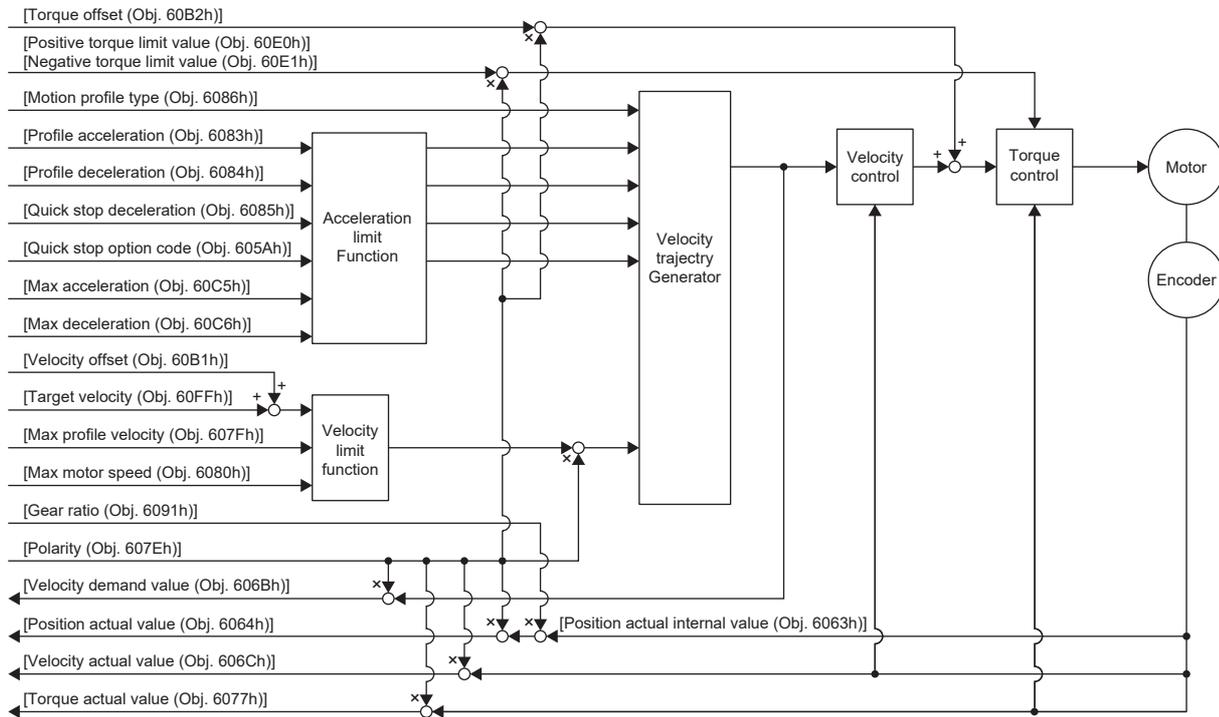
完成當前的定位運行後，轉換至下一個定位運行。在完成以Change on set-point (Controlword Bit 9) 的值進行的定位運行之前更新了伺服參數的情況下，可以對是否在最初的定位地點停止進行切換。



## 軌跡速度模式 (pv)

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

軌跡速度模式 (pv) 的功能及關聯對象如下所示。



### 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
60FFh	—	VAR	Target velocity	指令速度 單位: vel units
607Fh	—	VAR	Max profile velocity	最大速度 單位: vel units
6080h	—	VAR	Max motor speed	伺服馬達最大速度 單位: r/min, mm/s
6083h	—	VAR	Profile acceleration	開始向目標位置移動時的加速度 單位: acc units
6084h	—	VAR	Profile deceleration	達到目標位置時的減速度 單位: acc units
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	基於Quick stop的減速停止時的減速度 單位: acc units
6086h	—	VAR	Motion profile type	加減速類型選擇 -1: S曲線 0: Linear ramp (不對應) 1: Sin <sup>2</sup> ramp (不對應) 2: Jerk-free ramp (不對應) 3: Jerk-limited ramp (不對應)
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	Quick stop的動作設定 ☞ 192頁 Quick stop [G]
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Bh	—	VAR	Velocity demand value	速度指令 (軌道生成後) 單位: vel units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units

Index	Sub	Object	Name	Description
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60C5h *1	—	VAR	Max acceleration	加速度限制值 單位: 指令單位/s <sup>2</sup>
60C6h *1	—	VAR	Max deceleration	減速度限制值 單位: 指令單位/s <sup>2</sup>
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
606Dh	—	VAR	Velocity window	Target reached判定用速度誤差閾值 單位: vel units
606Eh	—	VAR	Velocity window time	Target reached判定時間 單位: ms
606Fh	—	VAR	Velocity threshold	Speed判定用零速度閾值 單位: vel units
6070h	—	VAR	Velocity threshold time	Speed判定時間 單位: ms
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60B1h	—	VAR	Velocity offset	速度偏置 單位: vel units
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

\*1 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

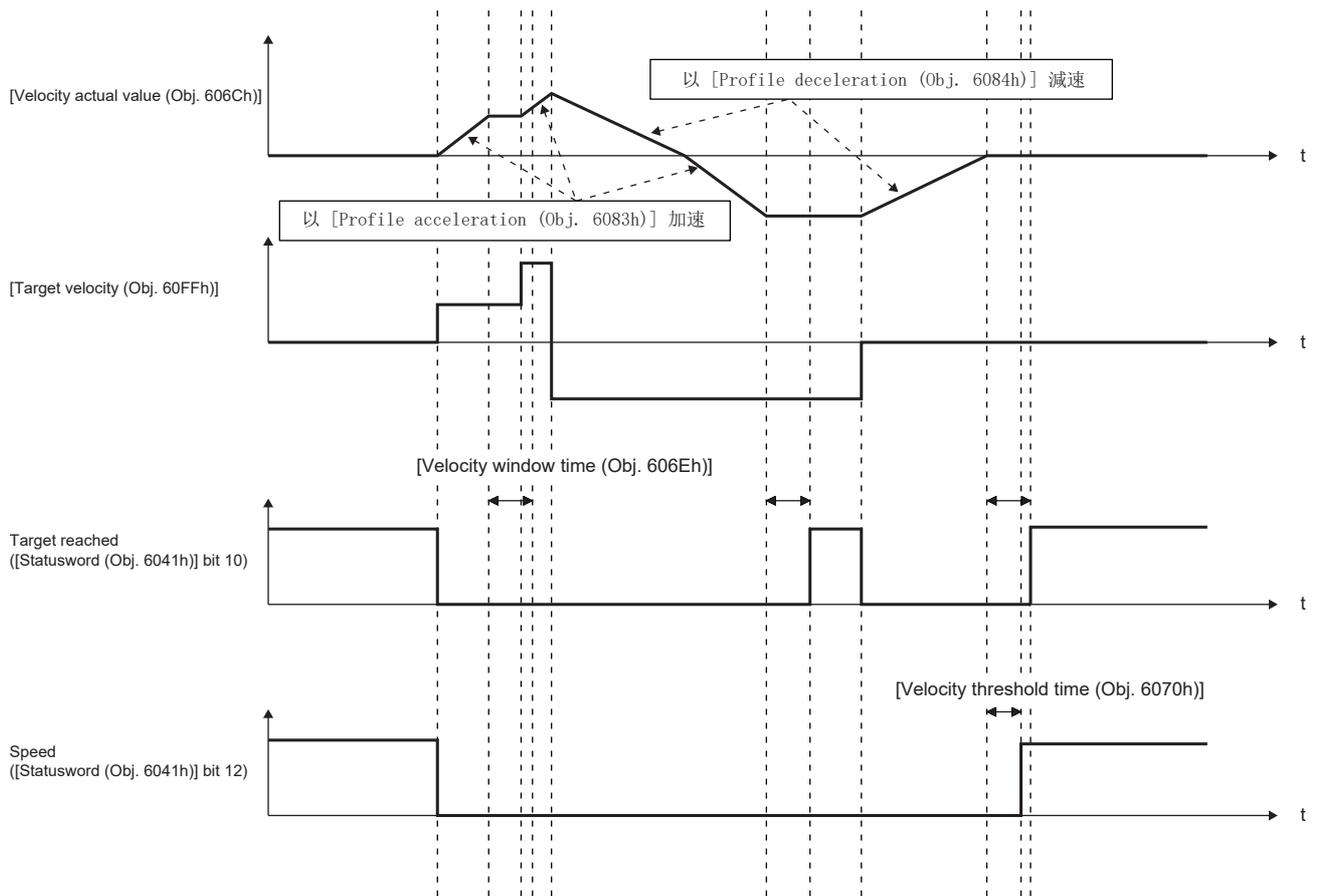
[Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)], 既有因控制模式不同而異的位元, 也有通用的位元。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (pv)

Bit	簡稱	內容
4	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	HALT	0: 驅動伺服馬達 1: 根據 [Halt option code (Obj. 605Dh)], 停止伺服馬達
9	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。

### ■Statusword OMS Bit (pv)

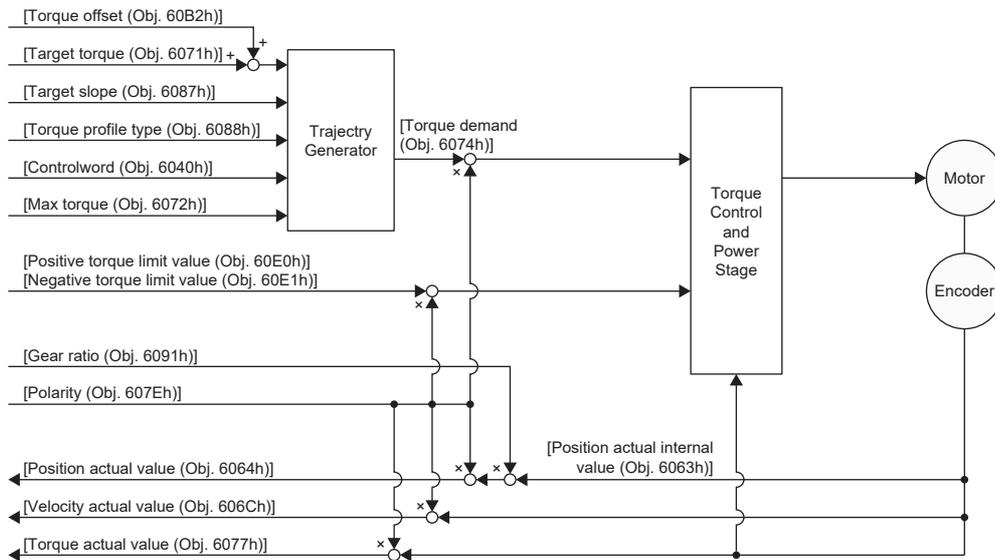
Bit	簡稱	內容
10	Target reached	0: Halt (Bit 8) = 0:Target velocity not reached. 0: Halt (Bit 8) = 1:Axis decelerates. 1: Halt (Bit 8) = 0:Target velocity reached. 1: Halt (Bit 8) = 1:Velocity of axis is 0. Target velocity reached的判定條件: [Velocity actual value (Obj. 606Ch)] 與 [Target velocity (Obj. 60FFh)] 的差為 [Velocity window (Obj. 606Dh)] 的設定值以下的狀態所持續的時間超過了 [Velocity window time (Obj. 606Eh)] 所設定的時間時, 變為 [Target velocity reached]。
12	Speed	0: Speed is not equal 0 1: Speed is equal 0 Speed is not equal 0的判定條件: [Velocity actual value (Obj. 606Ch)] 的絕對值為 [Velocity threshold (Obj. 606Fh)] 的設定值以上的狀態所持續的時間超過了 [Velocity threshold time (Obj. 6070h)] 所設定的時間時, 變為 [Speed is not equal 0]。
13	Max slippage error	0: Maximum slippage not reached 1: Maximum slippage reached (不對應) Max slippage為非同步伺服馬達的最大轉差量



## 軌跡轉矩模式 (tq)

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

軌跡轉矩模式 (tq) 的功能及關聯對象如下所示。



### 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
6040h	—	VAR	Controlword	通用控制指令
6071h	—	VAR	Target torque	指令轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6072h	—	VAR	Max torque	最大轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6074h	—	VAR	Torque demand value	指令轉矩 (限位後) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6087h	—	VAR	Torque slope	轉矩的變化 單位: 0.1 %/s (100 %額定轉矩換算)
6088h	—	VAR	Torque profile type	轉矩變化曲線 0: Linear ramp 1: sin <sup>2</sup> ramp (非對應)
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

Index	Sub	Object	Name	Description
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
2D20h	—	VAR	Velocity limit value	速度限制值 單位: vel units
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

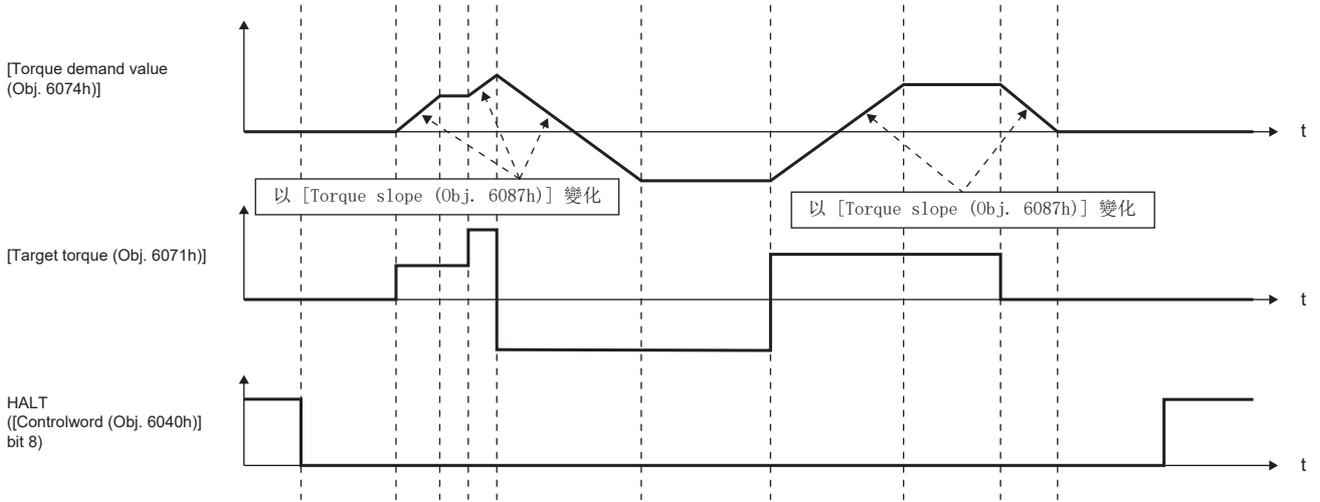
[Controlword (Obj. 6040h)] 及 [Statusword (Obj. 6041h)], 既有因控制模式不同而異的位元, 也有通用的位元。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (tq)

Bit	簡稱	內容
4	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	HALT	0: 驅動伺服馬達 1: 根據 [Halt option code (Obj. 605Dh)], 停止伺服馬達
9	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。

### ■Statusword OMS Bit (tq)

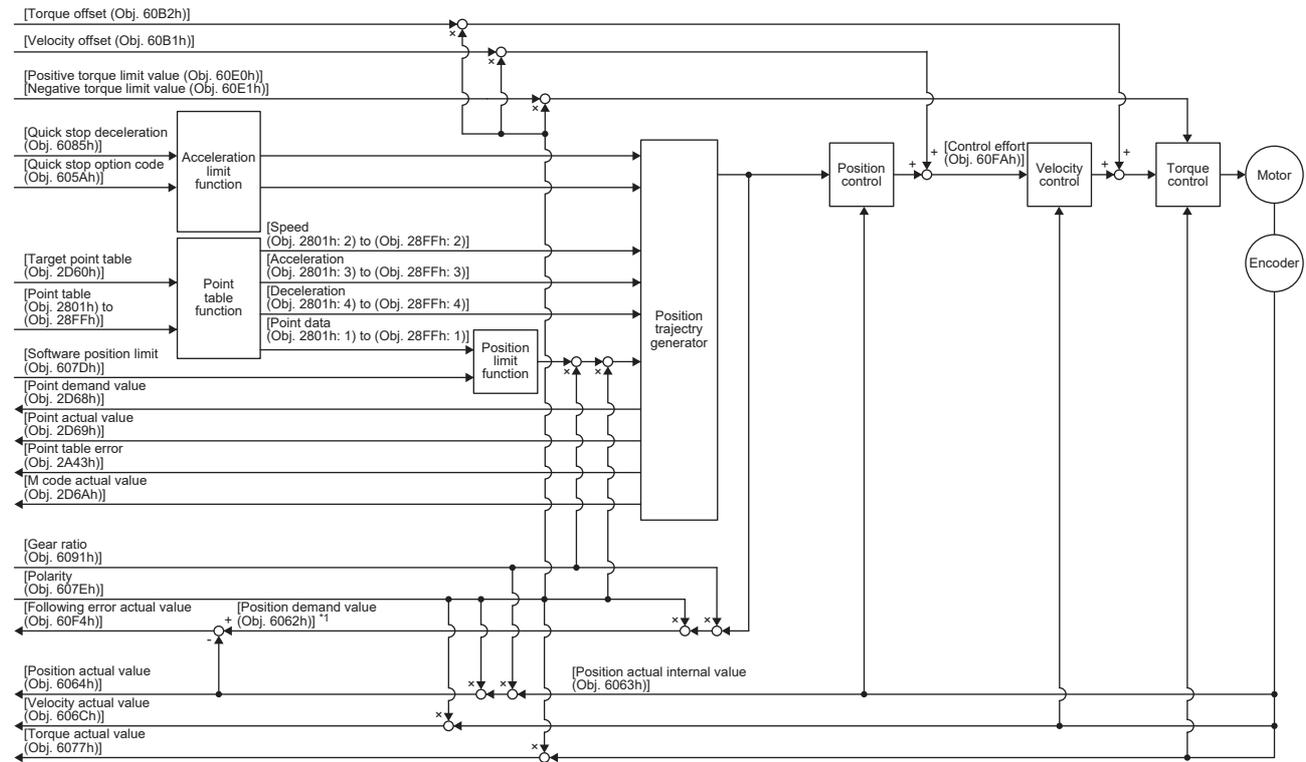
Bit	簡稱	內容
10	Target reached (不支援)	0: Halt (Bit 8) = 0:Target torque not reached. 0: Halt (Bit 8) = 1:Axis decelerates. 1: Halt (Bit 8) = 0:Target torque reached. 1: Halt (Bit 8) = 1:Velocity of axis is 0. Target torque reached的判定條件: [Torque actual value (Obj. 6077h)] 與 [Target torque (Obj. 6071h)] 的差為 [Torque window] 的設定值以下的狀態所持續的時間超過了 [Torque window time] 所設定的時間時, 變為「Target torque reached」。
12	(reserved)	讀取時的值不確定。
13	(reserved)	



# 點位表模式 (pt)

可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

點位表模式 (pt) 的功能及關聯對象如下所示。



\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

## 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	條目數
	1		Min position range limit	位置範圍限位最小值 單位: pos units
	2		Max position range limit	位置範圍限位最大值 單位: pos units
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	條目數
	1		Min position limit	最小位置位址 單位: pos units
	2		Max position limit	最大位置位址 單位: pos units
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	使用Quick stop的減速停止時的減速度 單位: acc units
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	Quick stop的動作設定 ☞ 192頁 Quick stop [G]
6080h	—	VAR	Max motor speed	伺服馬達最大速度 單位: r/min、mm/s
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

Index	Sub	Object	Name	Description
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60F4h	—	VAR	Following error actual value	偏差脈衝 單位: pos units
60FAh	—	VAR	Control effort	位置控制環輸出 (速度指令) 單位: vel units
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60AAh	—	VAR	SI unit acceleration	SI 單位加速度 回覆SI單位加速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 及 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 自動設定。
6086h	—	VAR	Motion profile type	加減速類型選擇 -1: S曲線 0: Linear ramp (不對應) 1: Sin <sup>2</sup> ramp (不對應) 2: Jerk-free ramp (不對應) 3: Jerk-limited ramp (不對應)
2D60h	—	VAR	Target point table	點位表指令 0: 不啟動 1 ~ 255: 指定點位表執行 -1: 至原點的定位
2D68h	—	VAR	Point demand value	點位表請求 回覆當前指令下的點位表編號。 在伺服馬達停止中, 回覆 [Target point Table (Obj. 2D60h)] 的設定值。
2D69h	—	VAR	Point actual value	當前點位表 回覆已完成的點位表編號。
2801h ~ 28FFh	0	ARRAY	Point table 001 ~ 255	條目數 (點位表資料)
	1		Point data	位置資料 單位: pos units
	2		Speed	速度資料 單位: vel units
	3		Acceleration	加速時間常數 單位: acc units
	4		Deceleration	減速時間常數 單位: acc units
	5		Dwell	停留 單位: ms
	6		Auxiliary	輔助功能
7	M code	M代碼		

Index	Sub	Object	Name	Description
2A43h	0	ARRAY	Point table error	條目數 (點位表資料)
	1		Point table error No.	點位表錯誤編號 發生 [AL. 037.3 Point table setting error] 時, 回覆相應的點位表的編號。
	2		Point table error factor	點位表錯誤構成要素 發生 [AL. 037.3] 時, 回覆相應的點位表的構成要素。 以位元ON顯示錯誤狀態。
2D6Ah	—	VAR	M code actual value	當前M代碼 回覆已執行完成的點位表M代碼。
60B1h	—	VAR	Velocity offset	速度偏置 單位: vel units
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6062h *1	—	VAR	Position demand value	指定位置 (絕對位置) 回覆伺服擴大器內部的指令位置。 單位: pos units

\*1 根據使用的網路不同, 此對象不可用。關於詳細內容, 請參照使用手冊 (對象字典篇)。

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

控制模式不同時, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的位元也不同。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (pt)

Bit	簡稱	內容
4	New set-point	位元的上升沿時, 從 [Target point table (Obj. 2D60h)] 所指定的點位表開始運行。
5	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
6	(reserved)	
8	HALT	0: 進行定位。 1: 根據 [Halt option code (Obj. 605Dh)] 停止伺服馬達。
9	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。

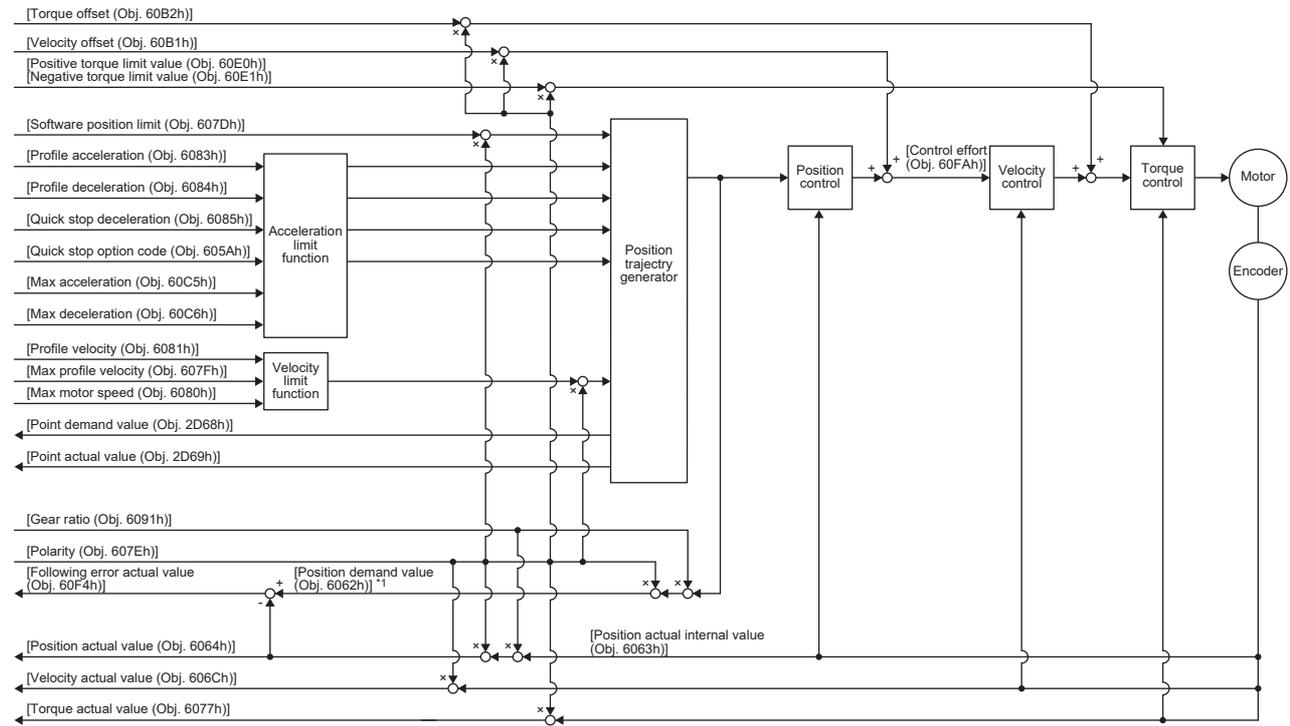
### ■Statusword OMS Bit (pt)

Bit	簡稱	內容
10	Target reached	0 (Halt (Bit 8) = 0) : Target position not reached. 0 (Halt (Bit 8) = 1) : Axis decelerates 1 (Halt (Bit 8) = 0) : Target position reached. 1 (Halt (Bit 8) = 1) : Velocity of axis is 0 Target position reached的判定條件 當前位置與點位表指令位置的差在 [Position window (Obj. 6067h)] 內的狀態所持續的時間為 [Position window time (Obj. 6068h)] 以上時, 即變為Target position reached。
12	Set-point acknowledge	0: 定位完成 (等待下一個命令) 1: 正在進行定位
13	Following error	0: No following error 1: Following error Following error的判定條件 在 [Following error actual value (Obj. 60F4h)] 超過 [Following error window (Obj. 6065h)] 的設定值的狀態下, 經過 [Following error time out (Obj. 6066h)] 中設定的時間後, 該位將變為「1」。

# JOG運行模式 (jg)

可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

JOG運行模式 (jg) 的功能及關聯對象如下所示。



\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

## 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
607Bh	0	ARRAY	Position range limit	條目數
	1		Min position range limit	位置範圍限位最小值 單位: pos units
	2		Max position range limit	位置範圍限位最大值 單位: pos units
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	條目數
	1		Min position limit	最小位置位址 單位: pos units
	2		Max position limit	最大位置位址 單位: pos units
607Fh	—	VAR	Max profile velocity	最大速度 單位: vel units
6080h	—	VAR	Max motor speed	伺服馬達最大速度 單位: r/min、mm/s
6081h	—	VAR	Profile velocity	加速完成後的速度 單位: vel units
6083h	—	VAR	Profile acceleration	開始向目標位置移動時的加速度 單位: acc units
6084h	—	VAR	Profile deceleration	達到目標位置時的減速度 單位: acc units
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	基於Quick stop的減速停止時的減速度 單位: acc units
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	Quick stop的動作設定 ☞ 192頁 Quick stop [G]
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定 單位: pos units
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60C5h *2	—	VAR	Max acceleration	加速度限制值 單位: 指令單位/s <sup>2</sup>
60C6h *2	—	VAR	Max deceleration	減速度限制值 單位: 指令單位/s <sup>2</sup>
60F4h	—	VAR	Following error actual value	偏差脈衝 單位: pos units
60FAh	—	VAR	Control effort	位置控制環輸出 (速度指令) 單位: vel units
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]

Index	Sub	Object	Name	Description
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60AAh	—	VAR	SI unit acceleration	SI 單位加速度 回覆SI單位加速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 及 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 自動設定。
6086h	—	VAR	Motion profile type	加減速類型選擇 -1: S曲線 0: Linear ramp (不對應) 1: Sin <sup>2</sup> ramp (不對應) 2: Jerk-free ramp (不對應) 3: Jerk-limited ramp (不對應)
2D68h	—	VAR	Point demand value	點位表請求 始終為「0」。
2D69h	—	VAR	Point actual value	當前點位表 保持上一次的值。
60B1h	—	VAR	Velocity offset	速度偏置 單位: vel units
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6062h *1	—	VAR	Position demand value	指定位置 (絕對位置) 回覆伺服擴大器內部的指令位置。 單位: pos units

\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊 (對象字典篇)。

\*2 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

[Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)], 既有因控制模式不同而異的位元, 也有通用的位元。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (jg)

Bit	簡稱	內容
4	Rotation start	0: 伺服馬達停止 1: 伺服馬達啟動
5	Direction	0: 正轉 (位址遞增) 1: 反轉 (位址遞減)
6	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
8	HALT	0: 進行定位。 1: 根據 [Halt option code (Obj. 605Dh)] 停止伺服馬達。
9	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。

### ■Statusword OMS Bit (jg)

Bit	簡稱	內容
10	Target reached	0 (Halt (Bit 8) = 0) : Target position not reached. 0 (Halt (Bit 8) = 1) : Axis decelerates 1 (Halt (Bit 8) = 0) : Target position reached. 1 (Halt (Bit 8) = 1) : Velocity of axis is 0 Target position reached的判定條件 當前位置與指令位置的誤差在 [Position window (Obj. 6067h)] 內的狀態所持續的時間為 [Position window time (Obj. 6068h)] 以上時, 即為Target position reached。
12	(reserved)	讀取時的值不確定。
13	Following error	0: No following error 1: Following error Following error的判定條件 在 [Following error actual value (Obj. 60F4h)] 超過 [Following error window (Obj. 6065h)] 的設定值的狀態下, 經過 [Following error time out (Obj. 6066h)] 中設定的時間後, 該位將變為「1」。

## 推壓控制模式 (ct)

可用於韌體版本B0以上的伺服擴大器。

### 限制事項

無法在推壓控制模式下使用以下功能。因此，當警報發生時，停止方式為DB、EDB或自由運行。

- 基本電路切斷延遲功能
- 強制停止減速功能
- 升降軸提升功能
- 行程限位功能
- 軟體限位
- 自動調適功能
- 振動抑制控制1、2
- 微振動抑制控制
- 一鍵式調整
- 瞬間調適功能

### 注意事項

指令轉矩的設定值與伺服馬達轉矩產生方向之間的關係，會根據 [Pr. PA14 Travel direction selection] 和 [Pr. PC29.3 Torque POL reflection selection] 的設定值而變化。

伺服馬達輸出的轉矩為指令轉矩與在 [Pr. PE47 Unbalanced torque offset] 及 [Torque offset (Obj. 60B2h)] 中指定的值之和。

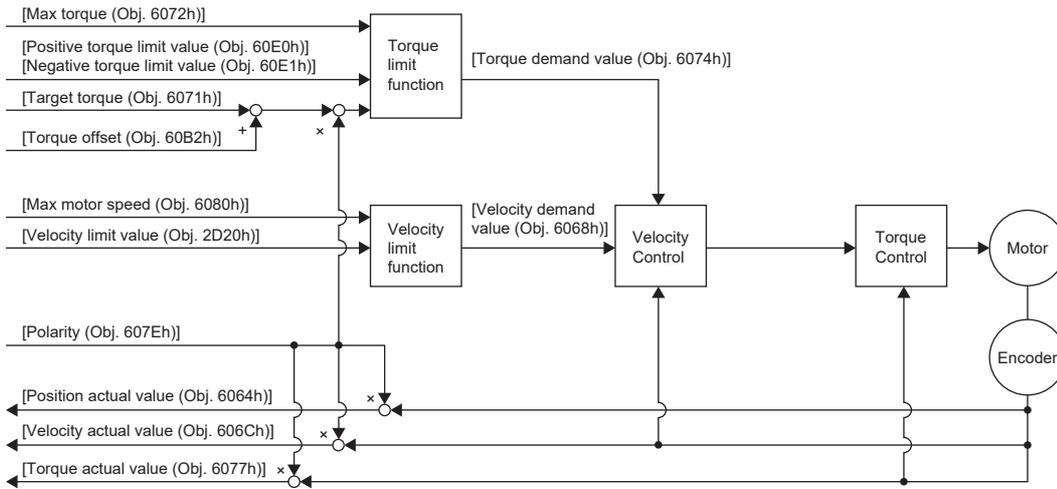
在 [Velocity offset (Obj. 60B1h)] 設定較大值的狀態下，如果從csv模式切換到推壓控制模式，則可能會發生衝擊。

請勿如下設定伺服參數，因為這會影響推壓控制模式下對轉矩指令的回應性。

- 在 [Pr. PB12 Overshoot amount compensation] 中設定「0」以外的值。
- 在 [Pr. PB24.1 PI-PID switching control selection] 中設定「3」。

## 功能及關聯對象

推壓控制模式 (ct) 的功能及關聯對象如下所示。



### 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
6080h	—	VAR	Max motor speed	伺服馬達最大速度 單位: r/min
606Bh	—	VAR	Velocity demand value	指令速度 (限位後) 單位: vel units
6071h	—	VAR	Target torque	指令轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6072h	—	VAR	Max torque	最大轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6074h	—	VAR	Torque demand value	指令轉矩 (限位後) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6063h	—	VAR	Position actual internal value	當前位置 單位: Enc inc
6064h	—	VAR	Position actual value	當前位置 單位: Pos units
606Ch	—	VAR	Velocity actual value	當前速度 單位: vel units
6077h	—	VAR	Torque actual value	當前轉矩 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6092h	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定 單位: rev
60E0h	—	VAR	Positive torque limit value	轉矩限制值 (正) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
60E1h	—	VAR	Negative torque limit value	轉矩限制值 (反) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) ☞ 129頁 電子齒輪功能 [G]
607Eh	—	VAR	Polarity	極性選擇 Bit 7: Position POL Bit 6: Velocity POL Bit 5: Torque POL ☞ 105頁 旋轉/移動方向選擇 [G]
2D20h	—	VAR	Velocity limit value	速度限制值 單位: vel units

Index	Sub	Object	Name	Description
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60A9h	—	VAR	SI unit velocity	SI單位速度 回覆SI單位速度。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 自動設定。
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

### ■Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

控制模式不同時, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的位元也不同。因控制模式不同而異的位元如下所示。

#### • Controlword OMS Bit (ct)

Bit	簡稱	內容
4	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
5	(reserved)	
6	(reserved)	
8	(reserved)	
9	(reserved)	

#### • Statusword OMS Bit (ct)

Bit	簡稱	內容
10	(reserved)	讀取時的值不確定。
12	Target torque ignored	0: 正在丟棄 [Target torque (Obj. 6071h)] 1: 作為推壓控制環輸入正在使用 [Target torque (Obj. 6071h)]
13	(reserved)	讀取時的值不確定。

### ■控制模式的切換

關於控制切換, 請參照使用手冊 (通訊功能篇) 的「推壓控制模式 (ct) 的控制切換」。

### ■轉矩反饋控制增益的設定

在推壓控制模式下, 轉矩反饋增益請使用 [Pr. PB03 Torque feedback loop gain] 的初始值。不能獲得滿意的回應時, 請調整轉矩反饋增益。

☞ 51頁 參數調整方法

## 動作內容

### ■按壓控制模式的動作內容

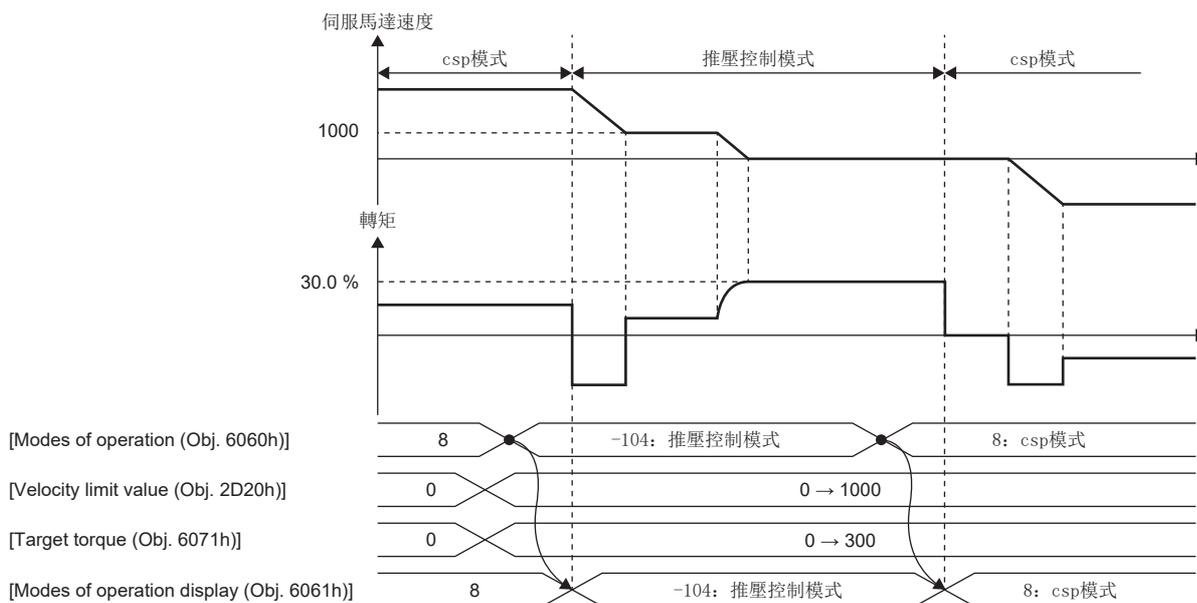
在推壓控制模式下，當工件接觸對象物時，則以 [Target torque (Obj. 6071h)] 和在 [Pr. PE47 Unbalanced torque offset] 及 [Torque offset (Obj. 60B2h)] 中設定的值之和為指令轉矩進行轉矩控制，不接觸時，則以在 [Velocity limit value (Obj. 2D20h)] 中設定的速度限制值進行伺服馬達的移動。指令轉矩及速度限制值在推壓控制模式下隨時可以變更。

### ■推壓控制模式的當前值

在推壓控制模式下，[Position actual internal value (Obj. 6063h)] 及 [Position actual value (Obj. 6064h)] 將持續更新。但是，由於軟體限位無效，所以即使 [Position actual value (Obj. 6064h)] 超過軟體限位的值，也不會發生 [AL. 098 Software positionlimit warning]。

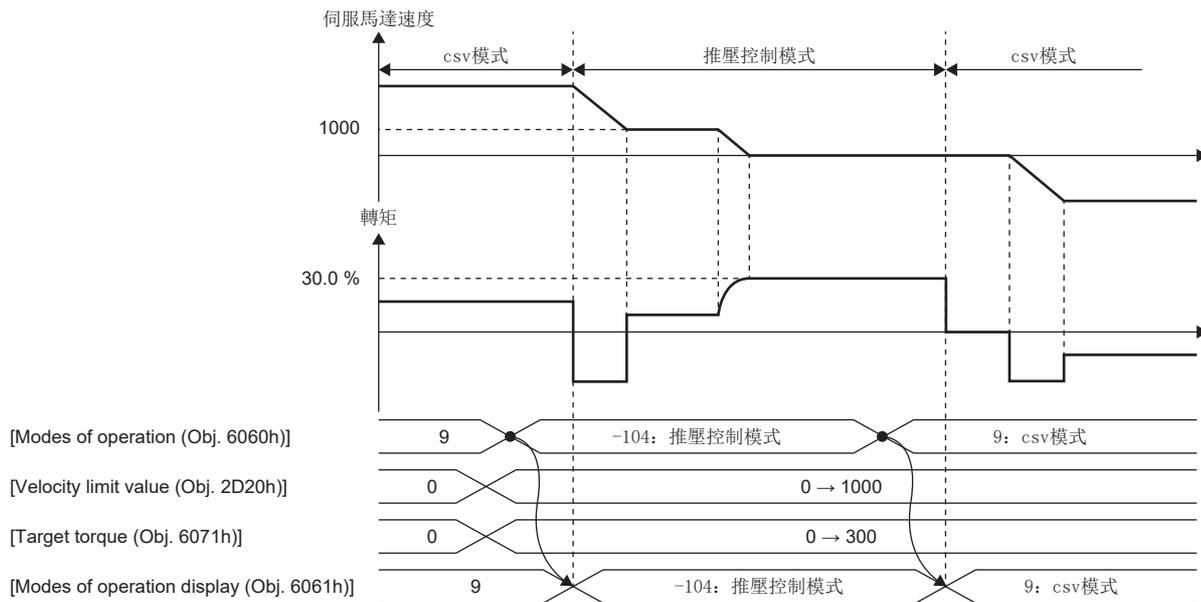
### ■csp和推壓控制模式的切換

關於csp模式和推壓控制模式的切換時機，如下所示。



## ■csv和推壓控制模式的切換

關於csv模式和推壓控制模式的切換時機，如下所示。



## ■參數調整方法

使用推壓控制模式時，請按以下步驟調整參數。

### 1. 伺服穩定性的調整

透過調整確保在位置模式或速度模式下不會產生振動，使其正常動作。

### 2. 轉矩反饋增益的設定

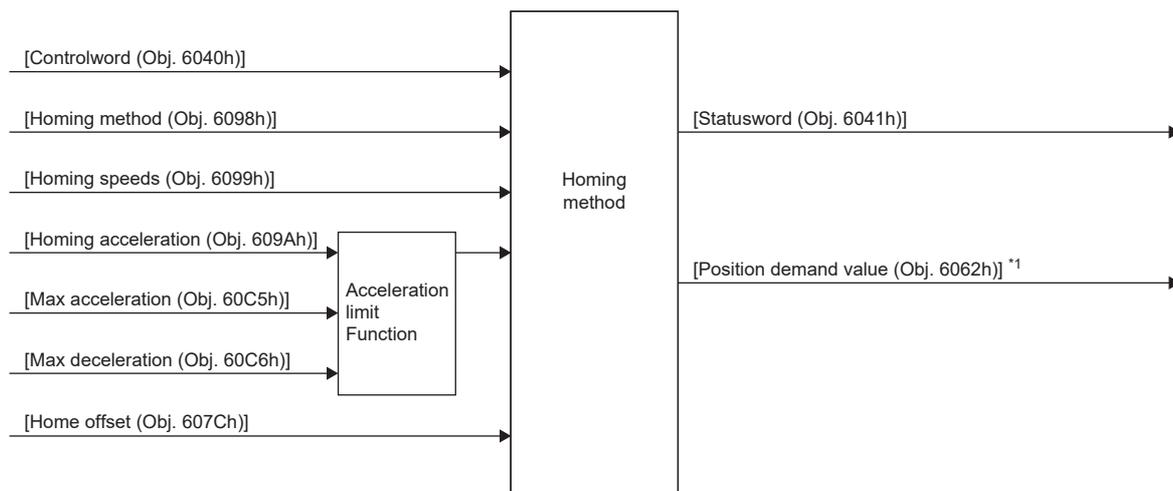
將 [Pr. PB03 Torque feedback loop gain] 的值設定為初始值。

### 3. 轉矩反饋增益的調整

工件接觸對象物時，如果伺服馬達速度或轉矩振動，則降低 [Pr. PB03]。降低 [Pr. PB03] 可以抑制工件接觸對象物時伺服馬達速度或轉矩的振動。但是，對指令轉矩的跟隨會變慢。

## 原點復歸模式 (hm)

原點復歸模式 (hm) 的功能及關聯對象如下所示。



\*1 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

## 關聯對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
607Ch	0	VAR	Home offset	應設定機械座標系的零點位置和原點復歸位置的差。原點復歸完成後，從原點復歸位置減掉設定為該對象的值，同時 [Position demand value (Obj. 6062h)] 及 [Position actual value (Obj. 6064h)] 發生變更。 原點復歸完成時或網路連接時，將反映基於該對象的設定。原點復歸未完成的狀態下不會反映。
6098h	0	VAR	Homing Method	應指定原點復歸方法。 關於對應的原點復歸方法，請參照下述章節。 ☞ 55頁 Homing method一覽
6099h	0	ARRAY	Homing Speeds	原點復歸速度 條目數
	1		Speed during search for switch	應指定到近點狗偵測為止的移動速度。*2 (vel units) 範圍：0 ~ 伺服馬達最大速度
	2		Speed during search for zero	應指定近點狗偵測後到原點為止的移動速度。*1*2 (vel units) 範圍：0 ~ 伺服馬達最大速度
609Ah	0	VAR	Homing acceleration	原點復歸時的加減速時間常數 單位：acc units
60C5h *4	—	VAR	Max acceleration	加速度限制值 單位：指令單位/s <sup>2</sup>
60C6h *4	—	VAR	Max deceleration	減速度限制值 單位：指令單位/s <sup>2</sup>
60E3h	0	ARRAY	Supported Homing Method	對應的原點復歸方式 條目數
	1		1st supported homing method	—
	~		—	—
	41		41st supported homing method	—
6062h *3	—	VAR	Position demand value	指定位置（絕對位置） 回覆伺服擴大器內部的指令位置。 單位：pos units

\*1 在原點復歸模式（hm）下，偵測出行程末端時，將執行遵從減速時間常數的緊急停止。應充分注意原點復歸速度的設定。

\*2 設定速度超過8000 r/min (mm/s) 時，將固定為8000 r/min (mm/s)。

\*3 根據使用的網路不同，此對象不可用。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

\*4 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

## Controlword/Statusword

透過變更 [Controlword (Obj. 6040h)], 可向伺服擴大器發出控制指示。此外, 可透過 [Statusword (Obj. 6041h)] 確認控制狀態。

控制模式不同時, [Controlword (Obj. 6040h)] 和 [Statusword (Obj. 6041h)] 的位元也不同。因控制模式不同而異的位元如下所示。

### ■Controlword OMS Bit (hm)

Bit	簡稱	內容
4	HOS	Homing operation start 0: Do not start homing procedure 1: Start or continue homing procedure
5	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
6	(reserved)	
8	HALT	Halt 0: 驅動伺服馬達。 1: 根據 [Halt option code (Obj. 605Dh)] 停止伺服馬達。
9	(reserved)	讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。

### ■Statusword OMS Bit (hm)

#### 要點

- 要在原點復歸完成後追蹤位置時, 應在確認Statusword Bit 12及Bit 10均已轉換為「1」後再進行。

Bit	簡稱	內容
10	Target reached	關於內容請參照下表。
12	Homing attained	
13	Homing error	

hm 模式時的Statusword Bit 10、Bit 12及Bit 13的內容如下所示。

Bit 13	Bit 12	Bit 10	Definition
0	0	0	Homing procedure is in progress. (原點復歸中)
0	0	1	Homing procedure is interrupted or not started. (原點復歸中斷或未開始)
0	1	0	Homing is attained, but target is not reached. (原點復歸已完成, 但未達到目標)
0	1	1	Homing procedure is completed successfully. (原點復歸正常完成)
1	0	0	Homing error occurred, velocity is not 0. (發生原點復歸錯誤, 速度不為0)
1	0	1	Homing error occurred, velocity is 0. (發生原點復歸錯誤, 速度為0)
1	1	—	reserved

## Homing method一覽

以下情況下，應務必在已通過一次Z相的狀態下進行。Z相未通過的情況下，會發生 [AL. 090.5 Homing incomplete warning]。

- 在線性伺服馬達控制模式下使用增量線性編碼器時
- 在全閉迴路控制模式下使用增量外部編碼器時
- 在直接驅動馬達控制模式下使用三菱電機生產的直接驅動馬達時

為了切實進行原點復歸，應透過控制器在csv等模式下移動至相反側的行程末端后，再進行原點復歸。可透過 [Digital inputs (Obj. 60FDh)] 確認已到達行程末端。

原點復歸完成后轉換為其他的控制模式時，應將 [Target position (Obj. 607Ah)] 設定為「0」後再進行控制模式的切換。使用無Z相的ABZ相差動輸出旋轉編碼器時，請勿實施近點狗式原點復歸等使用Z相的原點復歸。伺服馬達可能會在原點復歸未完成的情況下繼續驅動。請實施資料設定式原點復歸等不使用Z相的原點復歸。

使用ABZ相差動輸出型編碼器時，使用Z相進行原點復歸的精度取決於Z相對於A相及B相的寬度。

韌體版本為D4以上的伺服擴大器的情況下，根據 [Pr. PT55.1 Homing POL reflection selection] 的設定值，可將 [Pr. PA14\_Travel direction selection] 的設定反映至原點復歸方向。

原點復歸模式 (hm) 中的原點復歸方法應透過 [Homing Method (Obj. 6098h)] 進行指定。對應下表的Homing method。

Method 編號	原點復歸方式	旋轉方向 *3		內容	原點移位功能
		[Pr. PA14] = 0	[Pr. PA14] = 1		
-1	近點狗式原點復歸 (後端偵測 Z相基準)	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	使用近點狗通過後的Z相脈衝進行原點復歸。 在近點狗前端開始減速，將後端通過後的最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了設定的原點移位量的位置作為原點。	可使用
-33		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用
-2	計數式原點復歸 (前端偵測 Z相基準)	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	使用近點狗接觸後的編碼器脈衝計數進行原點復歸。 在近點狗前端開始減速，將移動了通過後的移動量之後的最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了設定的原點移位量的位置作為原點。	可使用
-34		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用
-3	資料設定式原點復歸	—	—	在無近點狗的狀態下進行原點復歸。 將當前位置設為原點。 可以以Operational enabled state執行原點復歸。伺服OFF狀態下不可以執行原點復歸。	不可使用
-4	推壓式原點復歸 (推壓位置基準)	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	推壓機器上的止動塊進行原點復歸。 將推壓機器上的止動塊後停止的位置作為原點。	不可使用
-36		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		不可使用
-6	近點狗式原點復歸 (後端偵測 後端基準)	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以近點狗後端為基準進行原點復歸。 在近點狗前端開始減速，將後端通過後移動了近點狗後移動量和原點移位量的位置作為原點。	可使用
-38		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用
-7	計數式原點復歸 (前端偵測 前端基準)	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以近點狗前端為基準進行原點復歸。 在近點狗前端開始減速，將移動了近點狗後移動量和原點移位量的位置作為原點。	可使用
-39		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用
-8	近點狗支架式原點復歸	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以近點狗前端為基準，使用最初的Z相脈衝進行原點復歸。 可將偵測近點狗前端後最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了原點移位量的位置作為原點。	可使用
-40		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用
-9	近點狗式前Z相基準原點復歸	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以近點狗前端為基準，使用其之前的Z相脈衝進行原點復歸。 近點狗前端偵測後，向反方向移動，以離開近點狗後最初Z相訊號或從Z相訊號移動了原點移位量的位置作為原點。	可使用
-41		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用
-10	近點狗式前端基準原點復歸	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以近點狗前端為基準，在近點狗前端進行原點復歸。 將從近點狗前端移動了近點狗後移動量和原點移位量的位置作為原點。	可使用
-42		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用
-11	無近點狗Z相基準原點復歸	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以最初的Z相為基準，在近點狗前端進行原點復歸。 將最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了原點移位量的位置作為原點。	可使用
-43		反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向		可使用

Method 編號	原點復歸方式	旋轉方向 *3		內容	原點移位功能
		[Pr. PA14] = 0	[Pr. PA14] = 1		
1 *1	Homing on negative limit switch and index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	反轉側行程末端偵測後，向反方向移動，可將離開行程末端后最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了原點移位量的位置作為原點。 向正轉方向移動時，在偵測出Z相訊號前，偵測出正轉側行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。 使用FLS/RLS時，該原點復歸方式可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。	可使用
2 *1	Homing on positive limit switch and index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	正轉側行程末端偵測後，向反方向移動，可將離開行程末端后最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了原點移位量的位置作為原點。 向反轉方向移動時，在偵測出Z相訊號前，偵測出反轉側行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。 使用FLS/RLS時，該原點復歸方式可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。	可使用
3	Homing on positive home switch and index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗式前Z相基準原點復歸相同。 原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
4	Homing on positive home switch and index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗支架式原點復歸相同。 原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
5	Homing on negative home switch and index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗式前Z相基準原點復歸相同。 原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
6	Homing on negative home switch and index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗支架式原點復歸相同。 原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
7	Homing on home switch and index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗式前Z相基準原點復歸相同。	可使用
8	Homing on home switch and index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗支架式原點復歸相同。	可使用
9 *2	Homing on home switch and index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以近點狗後端為基準，將近點狗後端前的Z相脈衝作為原點。 該原點復歸方式，將移動了原點移位量的位置作為原點。	可使用
10 *2	Homing on home switch and index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	以近點狗後端為基準，將近點狗後端前的Z相脈衝作為原點。 該原點復歸方式，將移動了原點移位量的位置作為原點。	可使用
11	Homing on home switch and index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗式前Z相基準原點復歸相同。	可使用
12	Homing on home switch and index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗支架式原點復歸相同。	可使用
13 *2	Homing on home switch and index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與Homing method 9相同。	可使用
14 *2	Homing on home switch and index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	与Homing method 10相同。	可使用

Method 編號	原點復歸方式	旋轉方向 *3		內容	原點移位功能
		[Pr. PA14] = 0	[Pr. PA14] = 1		
17 *2	Homing without index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	反轉側行程末端偵測後，向正轉方向移動，以遠離行程末端的位置作為原點。該原點復歸方式，將移動了原點移位量的位置作為原點。向正轉方向移動時，如果偵測出正轉側行程末端，則將發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
18 *2	Homing without index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	正轉側行程末端偵測後，向反轉方向移動，以遠離行程末端的位置作為原點。該原點復歸方式，將移動了原點移位量的位置作為原點。向反轉方向移動時，如果偵測出反轉側行程末端，則將發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
19	Homing without index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗式前端基準原點復歸相同。原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
20	Homing without index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗式支架式原點復歸相同，停止位置不在Z相上，而是將從近點狗前端移動近點狗後移動量和原點移位量的位置作為原點。原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
21	Homing without index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗式前端基準原點復歸相同。原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
22	Homing without index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗式支架式原點復歸相同，停止位置不在Z相上，而是將從近點狗前端移動近點狗後移動量和原點移位量的位置作為原點。原點復歸過程中偵測出行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。	可使用
23	Homing without index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗式前端基準原點復歸相同。	可使用
24	Homing without index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與近點狗式支架式原點復歸相同，停止位置不在Z相上，而是將從近點狗前端移動近點狗後移動量和原點移位量的位置作為原點。	可使用
27	Homing without index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗式前端基準原點復歸相同。	可使用
28	Homing without index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與近點狗式支架式原點復歸相同，停止位置不在Z相上，而是將從近點狗前端移動近點狗後移動量和原點移位量的位置作為原點。	可使用
33	Homing on index pulse	反轉 (CW) 或負方向	正轉 (CCW) 或正方向	與無近點狗Z相基準相同，以蠕變速度開始動作。	可使用
34	Homing on index pulse	正轉 (CCW) 或正方向	反轉 (CW) 或負方向	與無近點狗Z相基準相同，以蠕變速度開始動作。	可使用
35	Homing on current position	—	—	將當前位置設為原點。即使不是 Operational enabled state時也可以執行原點復歸。伺服OFF狀態下也可以執行原點復歸。	不可使用
37	Homing on current position	—	—	將當前位置設為原點。即使不是 Operational enabled state時也可以執行原點復歸。伺服OFF狀態下也可以執行原點復歸。	不可使用

\*1 可用於韌體版本B2以上的伺服擴大器。

\*2 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

\*3 韌體版本為D4以上的伺服擴大器，在 [Pr. PT55.1 Homing POL reflection selection] 的設定值為「1」的情況下，原點復歸時將反映 [Pr. PA14\_Travel direction selection] 的設定值。

## 原點移位功能

使用原點移位功能，可將各原點復歸方式下的基準原點位置僅移動了 [Pr. PT07] 設定值的位置作為原點。

### 限制事項

關於原點移位功能中可以使用的原點復歸方式，請參照以下的一覽表。

☞ 55頁 Homing method一覽

### 注意事項

- Homing method運行示例的動態圖表，記載了原點移位量為正時的相關內容。原點移位量設定為負的值時，則向相反方向移動。
- 原點移位量為正時，即使到達了原點復歸方式相應的基準位置時伺服馬達也不停止，而是在移動了移位量的位置停止。原點移位量為負時，按照已設定的原點復歸方式的動作先移動到基準位置，之後再移動到已設定的移位量位置。
- 原點移位量移動時的速度是蠕變速度。

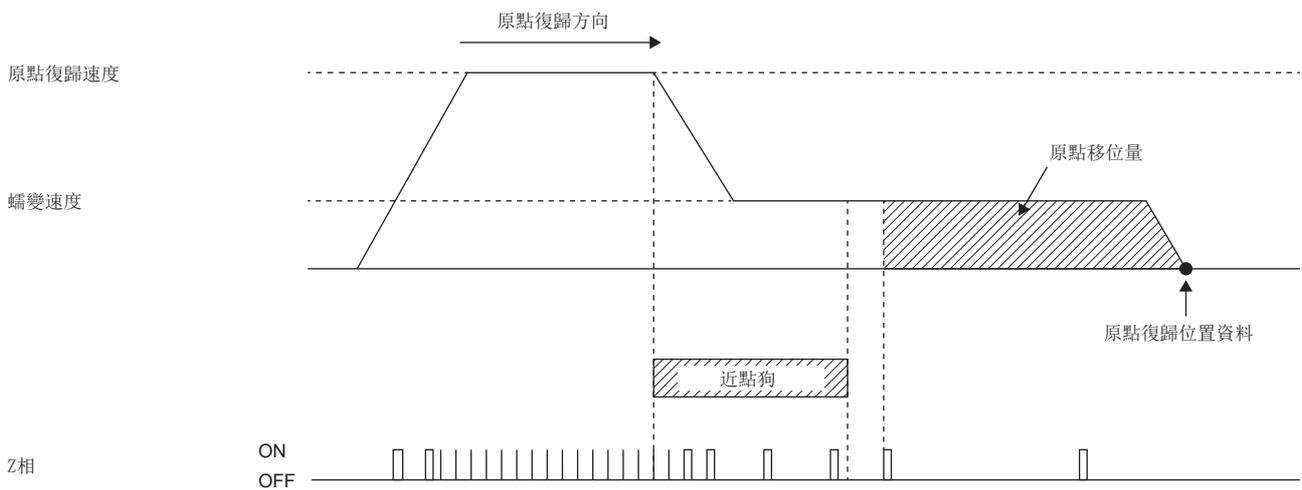
### 設定方法

應在 [Pr. PT07 Home position shift distance] 中設定原點移位量。

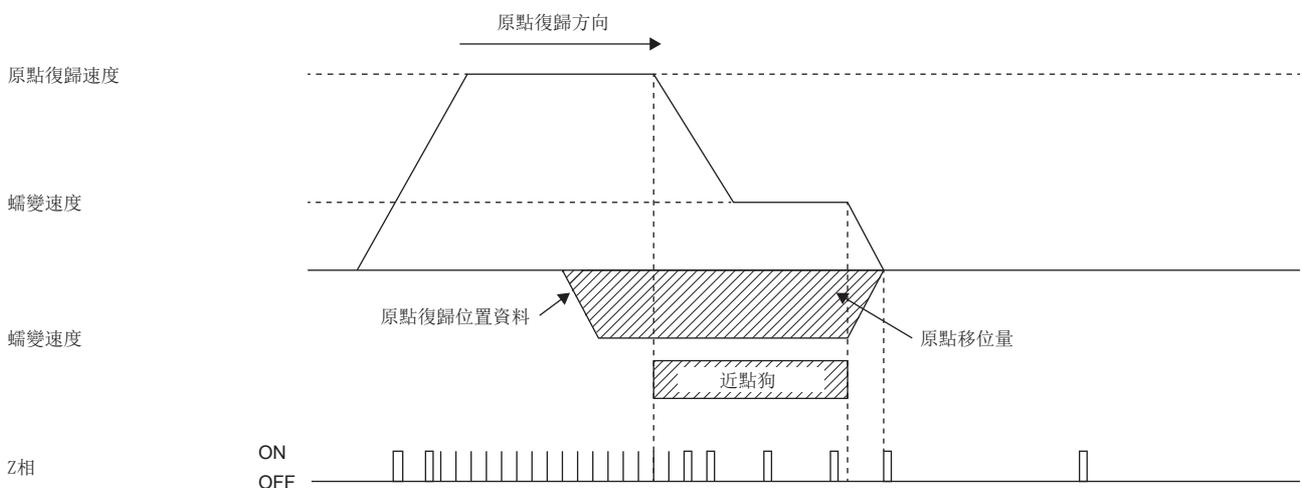
#### 例

此處，近點狗式原點復歸如以下動態圖表所示。

- 原點移位量為正時



- 原點移位量為負時



## 絕對位置資料丟失條件

在增量系統中，以下所示的條件下會丟失絕對位置資料。

- 未進行原點復歸時。
- 原點復歸過程中。
- 發生了 [AL. 069 Command error] 時。

在絕對位置偵測系統中，以下所示的條件下會丟失絕對位置資料。

- 未進行原點復歸時。
- 原點復歸過程中。
- 發生了 [AL. 069 Command error] 時。
- 發生了 [AL. 025 Absolute position erased] 或 [AL. 0E3 Absolute position counter warning] 時。
- 變更了電子齒輪 ([Pr. PA06] 或 [Pr. PA07]) 時。
- 變更了 [Pr. PA03 Absolute position detection system] 的設定時。
- 變更了 [Pr. PA14\_Travel direction selection] 時。
- 變更了 [Pr. PA01.1 Operation mode] 時。

## 要點

- 關於訊號的極性等輸入輸出裝置的分配，請參照以下內容。
- 143頁 輸入輸出裝置的分配

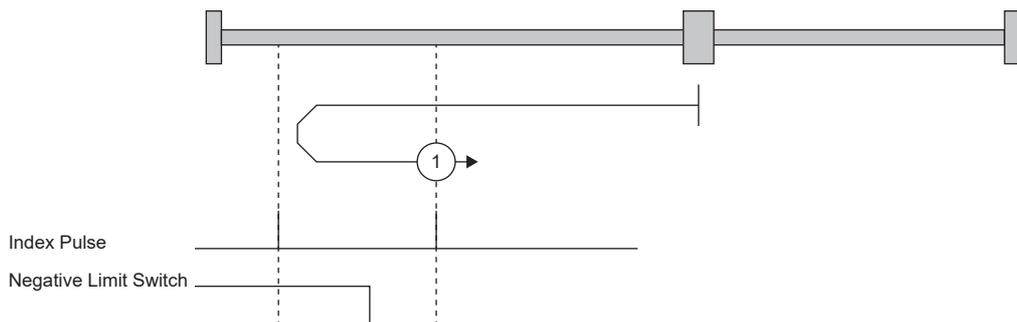
CiA 402方式的原點復歸方法如下所示。

### Method 1: Homing on negative limit switch and index pulse

以行程末端為基準，將其之後的Z相作為原點的原點復歸方法。

偵測出反轉側行程末端后，向正轉方向以蠕變速度移動，將離開行程末端后最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了原點移位量的位置作為原點。

此外，向正轉方向移動時，在偵測出Z相訊號前，偵測出正轉側行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。

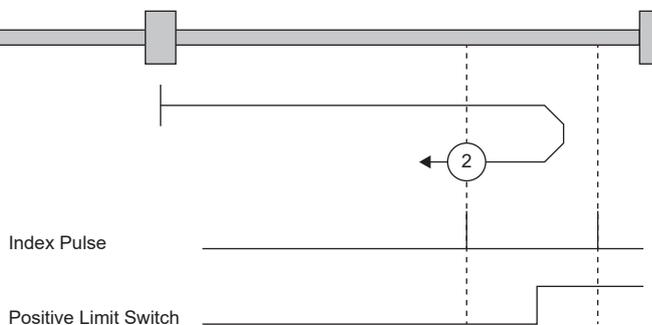


### Method 2: Homing on positive limit switch and index pulse

以行程末端為基準，將其之後的Z相作為原點的原點復歸方法。

偵測出正轉側行程末端后，向反轉方向以蠕變速度移動，將離開行程末端后最初的Z相訊號或從Z相訊號移動了原點移位量的位置作為原點。

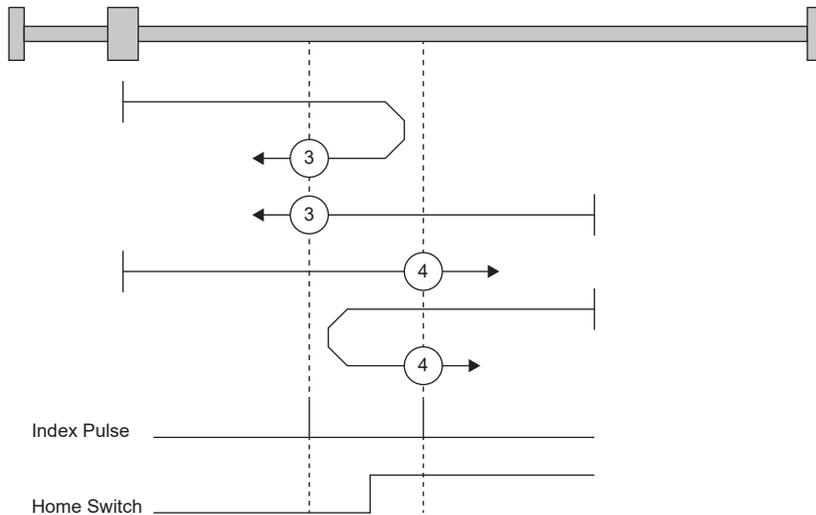
此外，向反轉方向移動時，在偵測出Z相訊號前，偵測出反轉側行程末端時，會發生 [AL. 090 Homing incomplete warning]。



### Method 3 and Method 4: Homing on positive home switch and index pulse

以近點狗前端為基準，將其之前及之後的Z相作為原點的原點復歸方法。

雖然Method 3與近點狗式前Z相基準原點復歸的正轉啟動時的動作相同，Method 4與近點狗支架式原點復歸的正轉啟動時的動作相同，但如果在原點復歸過程中偵測到行程末端，將會發生 [AL. 090]。



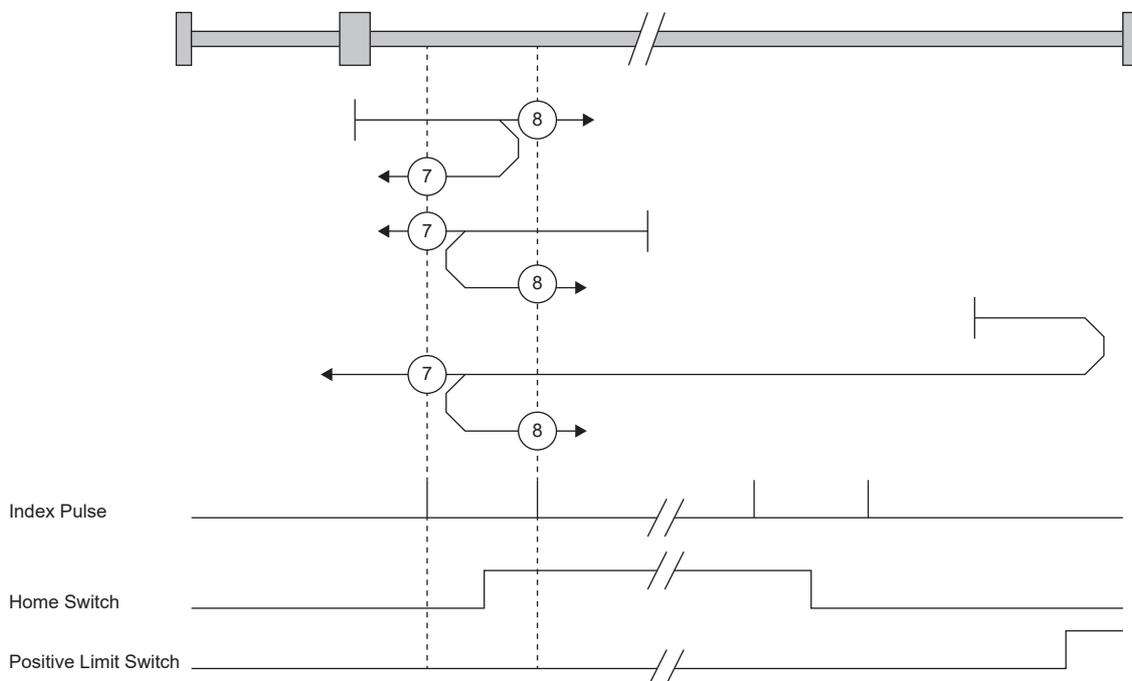
### Method 5 and Method 6: Homing on negative home switch and index pulse

以近點狗前端為基準，將其之前及之後的Z相作為原點的原點復歸方法。啟動方向為反轉方向的點與Method 3及Method 4不同。

### Method 7, Method 8, Method 11 and Method 12: Homing on home switch and index pulse

對Method 3 ~ Method 6增加了行程末端偵測時的動作的原點復歸方法。因此，原點位置與Method 3 ~ Method 6相同。

Method 7與近點狗式前Z相基準原點復歸的正轉啟動時的動作相同，Method 8與近點狗支架式原點復歸的正轉啟動時的動作相同。Method 11及Method 12除了啟動方向為反轉方向的點之外，與Method 7及Method 8相同。

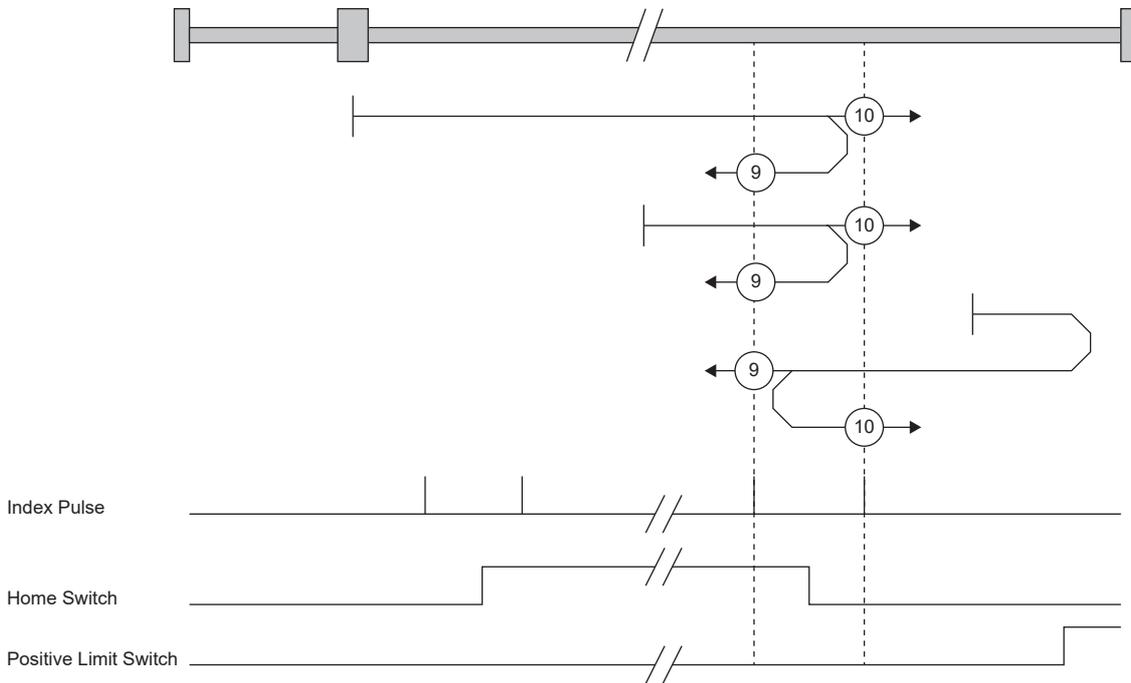


### Method 9, Method 10, Method 13 and Method 14: Homing on home switch and index pulse

使用Home switch (近點狗) 與Index pulse (Z相) 的原點復歸方法。原點復歸方向為正轉 (CCW) 或正方向。

Method 9以近點狗後端之前的Z相為原點, Method 10以近點狗後端之後的Z相為原點。偵測到正轉行程末端時, 將向反轉 (CW) 或反方向動作。

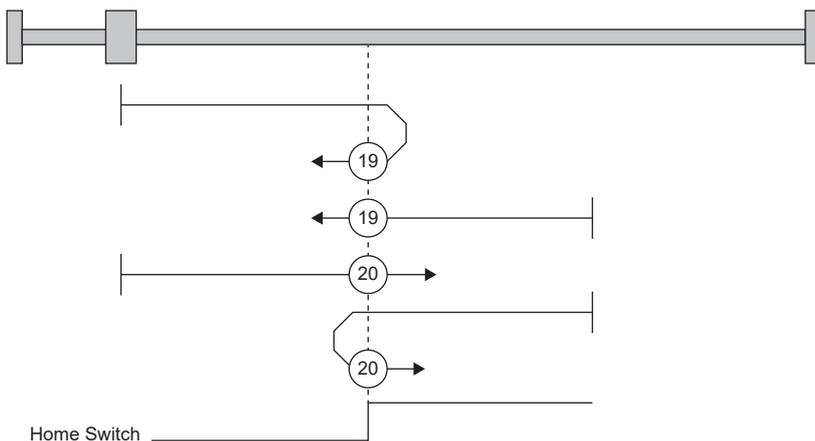
Method 13及Method 14除了原點復歸方向為反轉 (CW) 或反方向的點之外, 與Method 9及Method 10相同。



### Method 17 to Method 30: Homing without index pulse

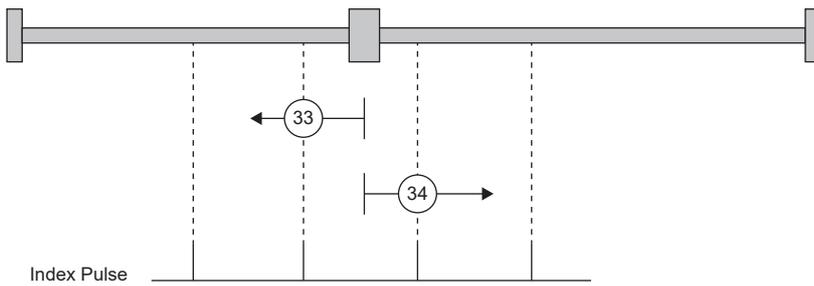
雖然與Method 1 ~ Method 14的動作相同, 但原點位置不設在Z相上, 而是設在近點狗上的原點復歸方法。Method 19及

Method 20的原點復歸方式的動作如下圖所示。Method 19及Method 20雖然與Method 3及Method 4的動作相同, 但原點位置不設在Z相上而是設在近點狗上。此外, Method 19與近點狗式前端基準原點復歸的動作相同。Method 20雖然與近點狗支架式原點復歸的動作相同, 但停止位置不設在Z相上而是設在近點狗上。



### Method 33 and Method 34: Homing on index pulse

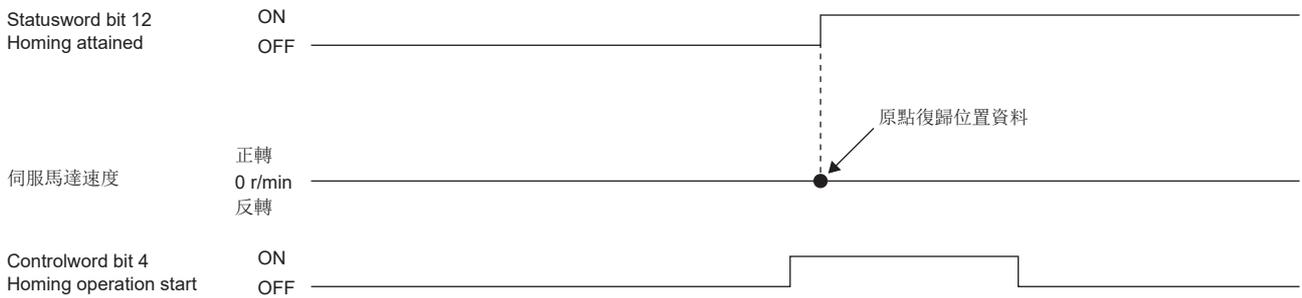
將最初偵測出的Z相作為原點的原點復歸方法。雖然與無近點狗Z相基準的動作相同，但啟動時以蠕變速度開始動作的點不同。



### Method 35 and Method 37: Homing on current position

將當前位置作為原點位置的原點復歸方法。動作情況與資料設定式原點復歸相同，伺服OFF狀態下也可以執行原點復歸。

使用三菱電機生產的運動模組 (RD78G(H)/FX5-SSC-G) 時，伺服OFF狀態下無法執行原點復歸。關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。



## CiA 402方式Homing method運行示例

[Pr. PA14 Travel direction selection] 的設定值為「0」時的CiA 402方式Homing method原點復歸的運行示例如下所示。  
 [Pr. PA14] 的設定值為「1」時的原點復歸方向，與圖中方向相反。

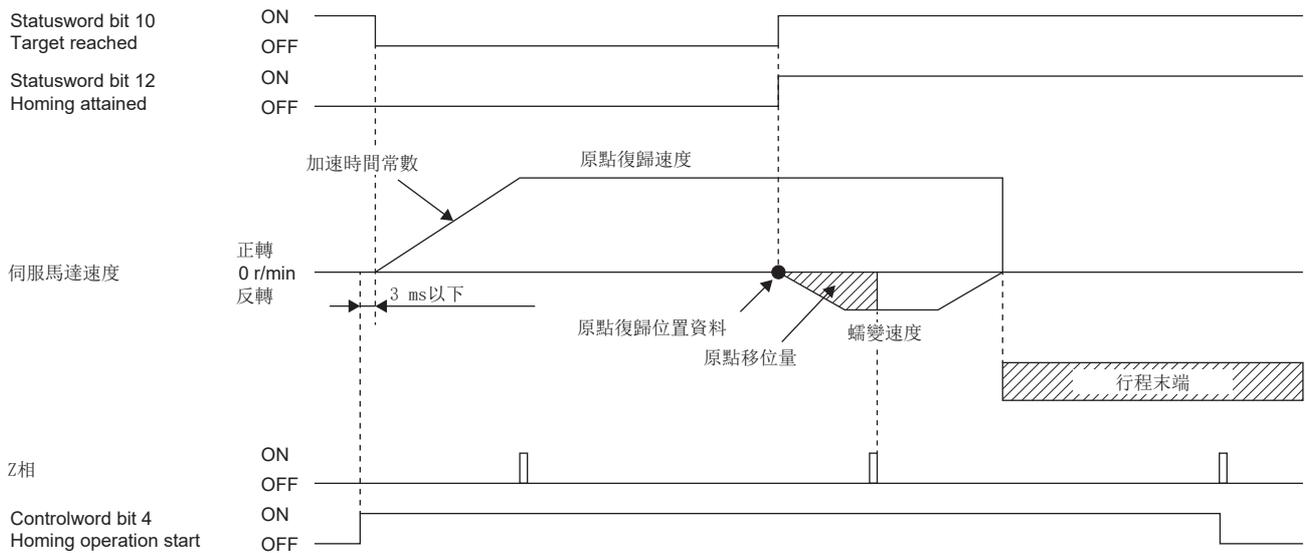
韌體版本為D4以上的伺服擴大器，在 [Pr. PT55.1 Homing POL reflection selection] 的設定值為「1」的情況下，原點復歸時將反映 [Pr. PA14] 的設定值。

### ■Method 1 (Homing on negative limit switch and index pulse) and Method 2 (Homing on positive limit switch and index pulse)

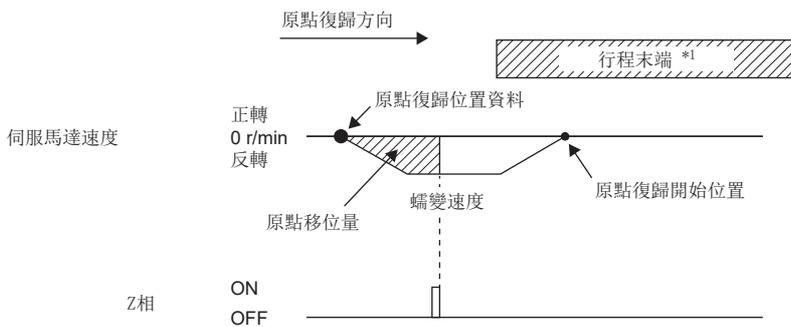
透過Homing method 2的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method 1的原點復歸方向為Homing method 2的反方向。

#### 要點

- 如果Z相附近存在行程末端，原點復歸完成位置會有偏差。建議將行程末端的偵測位置設在伺服馬達旋轉了1/2轉的位置。



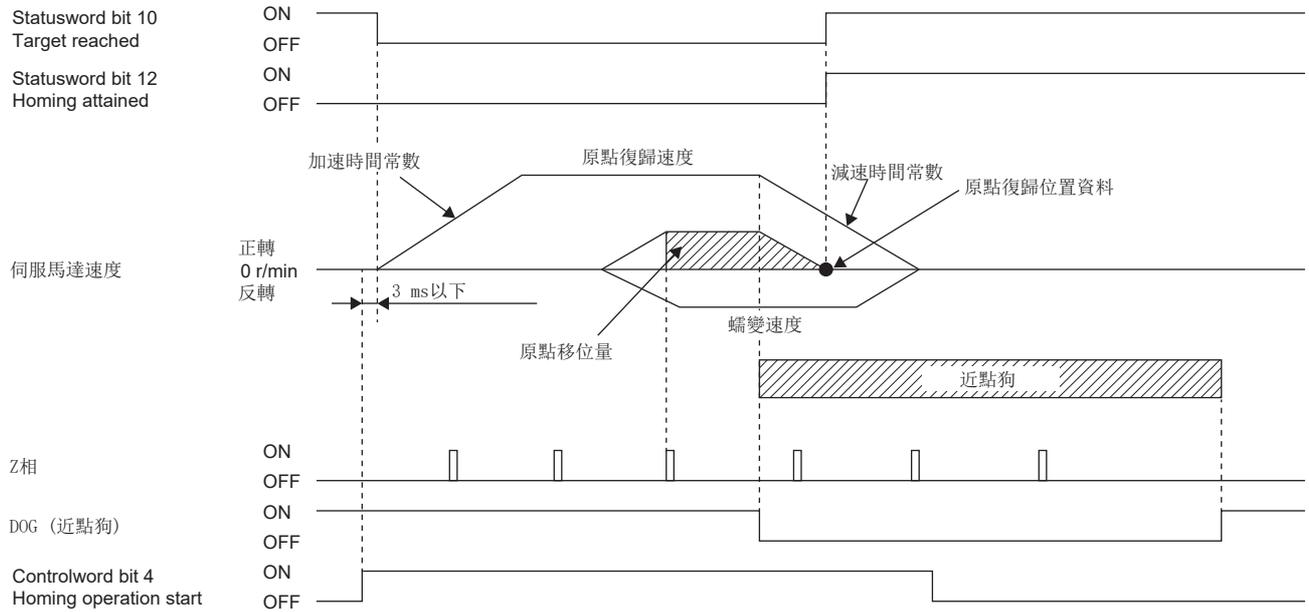
- 從行程末端上開始時



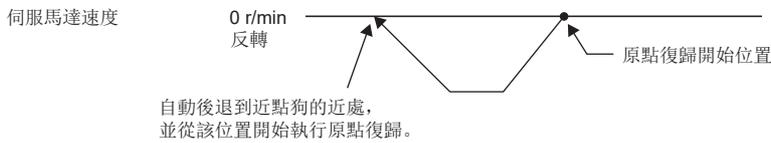
\*1 軟體限位中無法使用。

■Method 3 (Homing on positive home switch and index pulse) and Method 5 (Homing on negative home switch and index pulse)

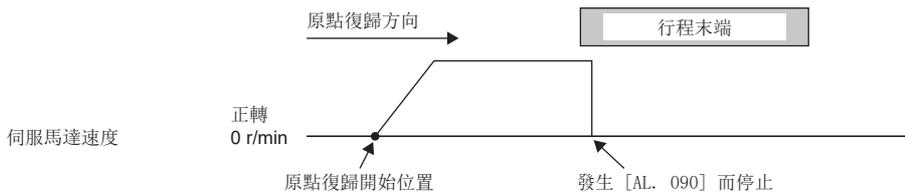
透過Homing method 3的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method 5的原點復歸方向為Homing method 3的反轉方向。



• 從近點狗上開始時

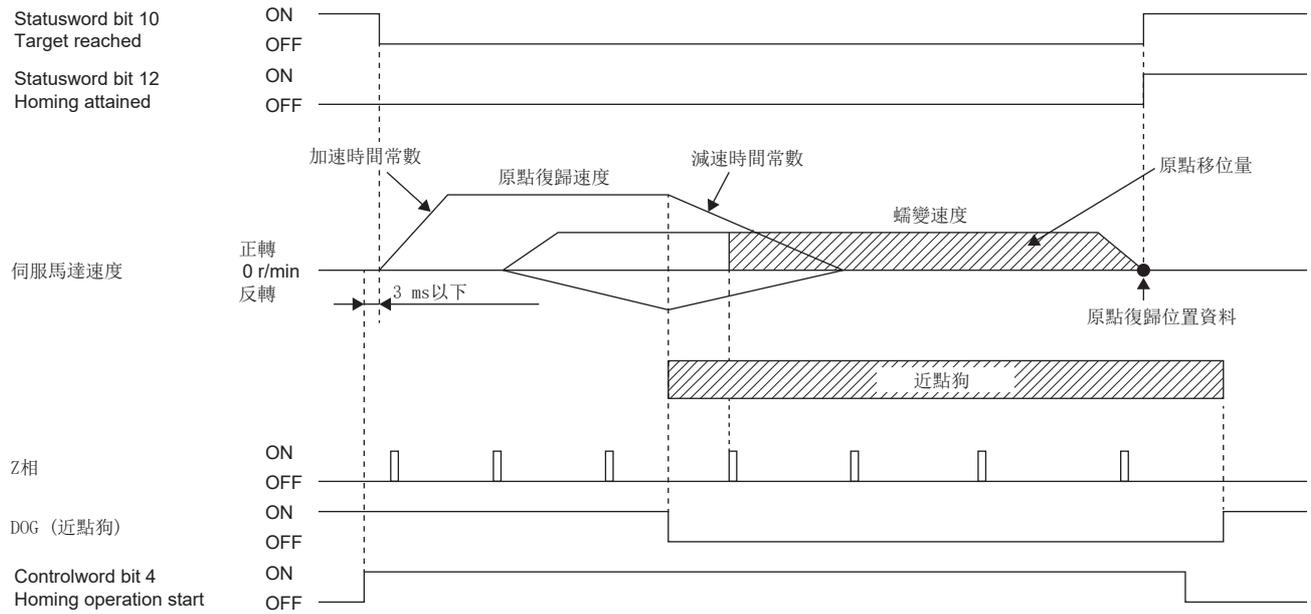


• 偵測到行程末端時

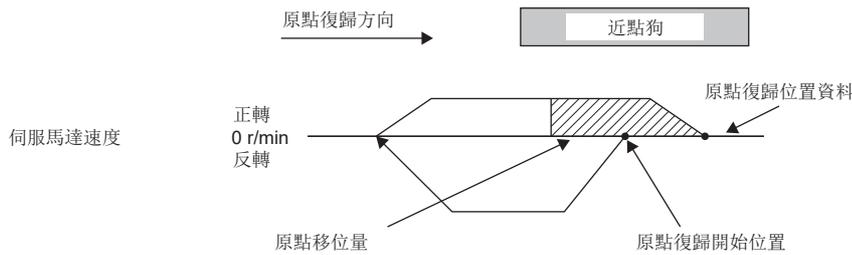


■Method 4 (Homing on positive home switch and index pulse) and Method 6 (Homing on negative home switch and index pulse)

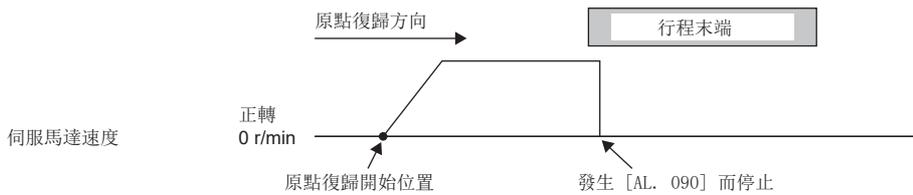
透過Homing method 4的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method 6的原點復歸方向為Homing method 4的反方向。



• 從近點狗上開始時

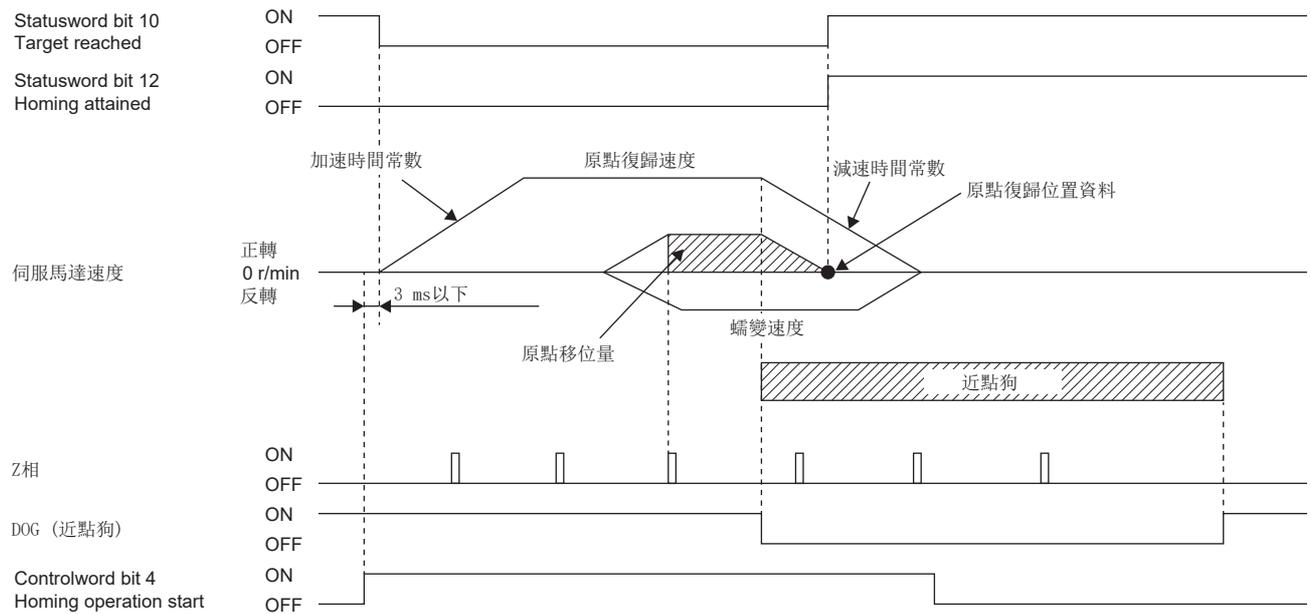


• 偵測到行程末端時

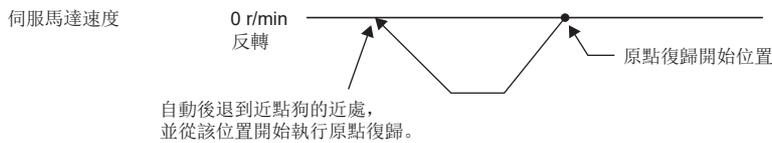


### Method 7 and Method 11 (Homing on home switch and index pulse)

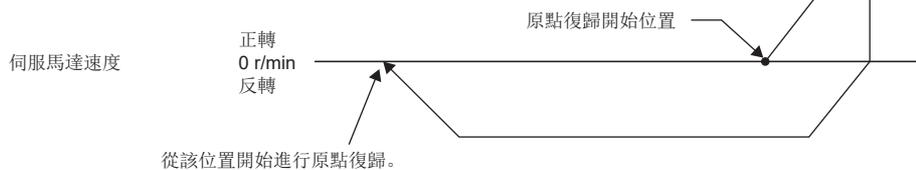
透過Homing method 7的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 11的原點復歸方向為Homing method 7的反方向。



• 從近點狗上開始時



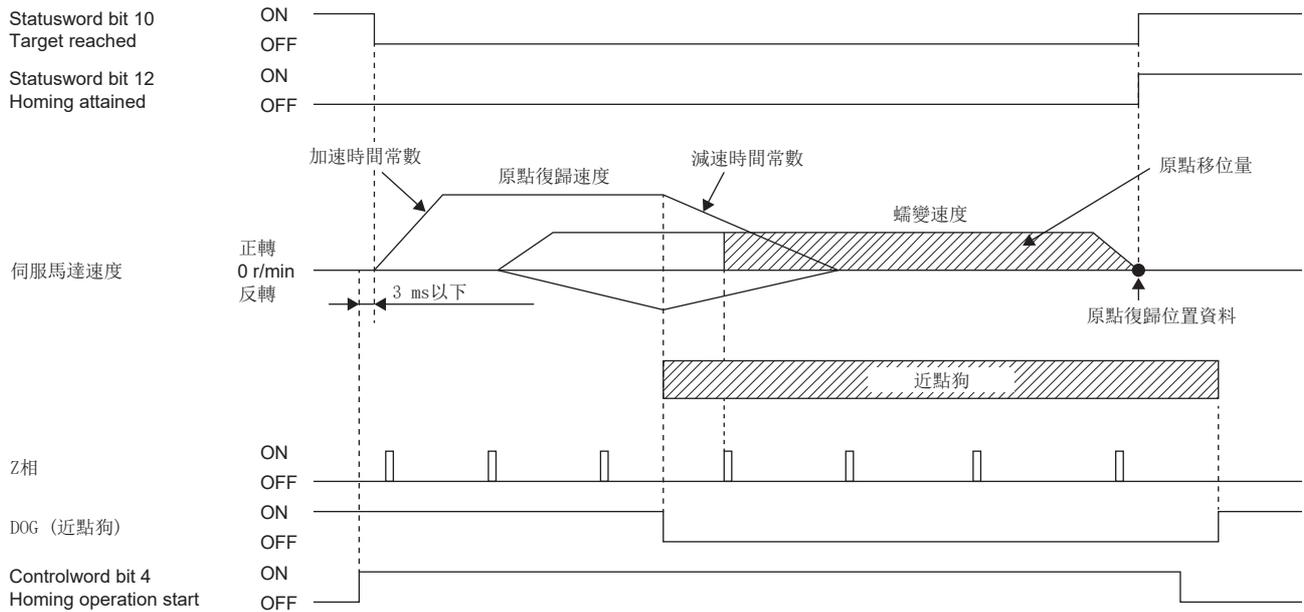
• 在行程末端返回時



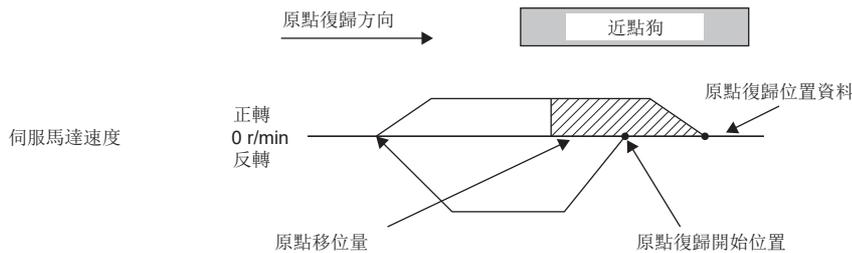
\*1 軟體限位中無法使用。

## Method 8 and Method 12 (Homing on home switch and index pulse)

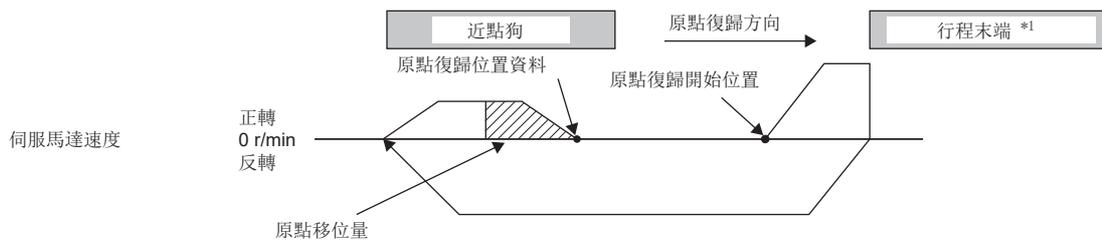
透過Homing method 8的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 12的原點復歸方向為Homing method 8的反方向。



### • 從近點狗上開始時



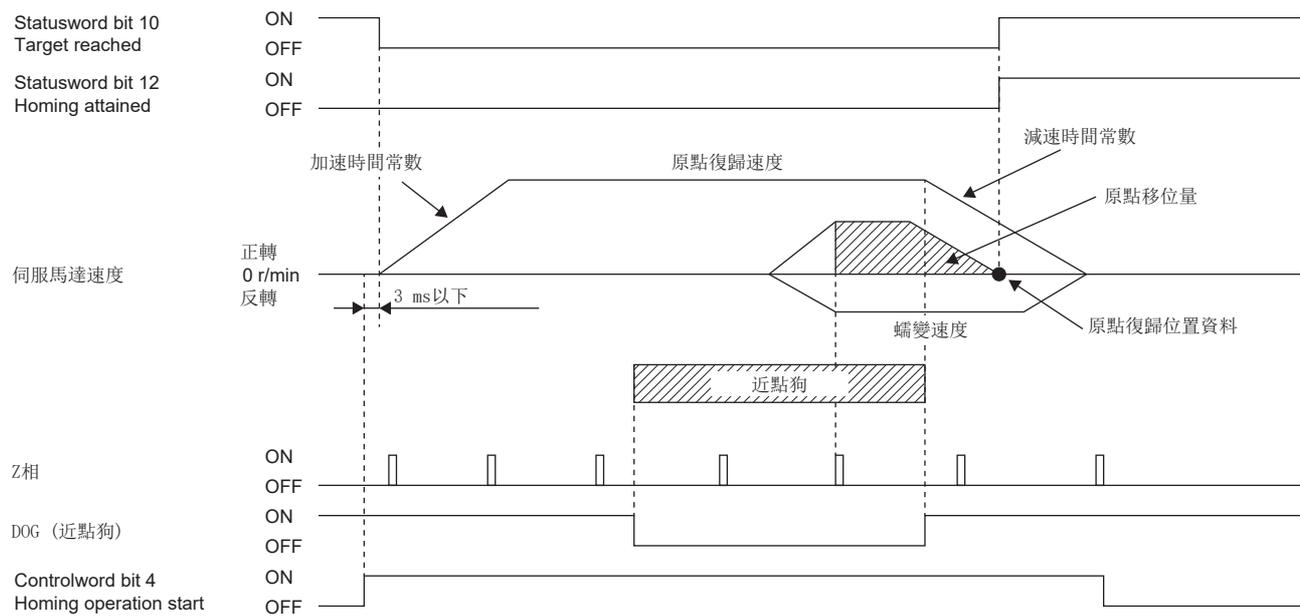
### • 在行程末端返回時



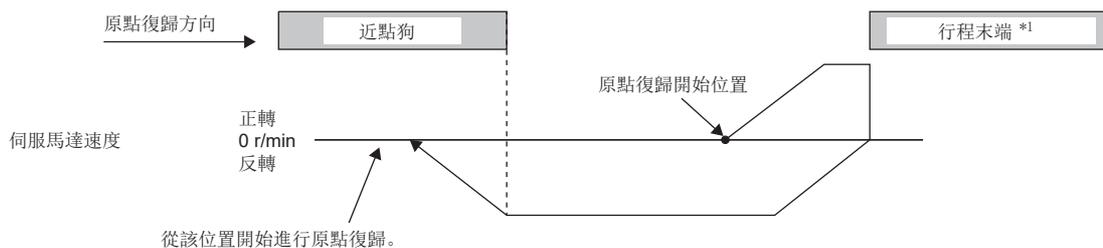
\*1 軟體限位中無法使用。

### Method 9 and Method 13 (Homing on home switch and index pulse)

透過Homing method 9的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method 13的原點復歸方向為Homing method 9的反轉方向。



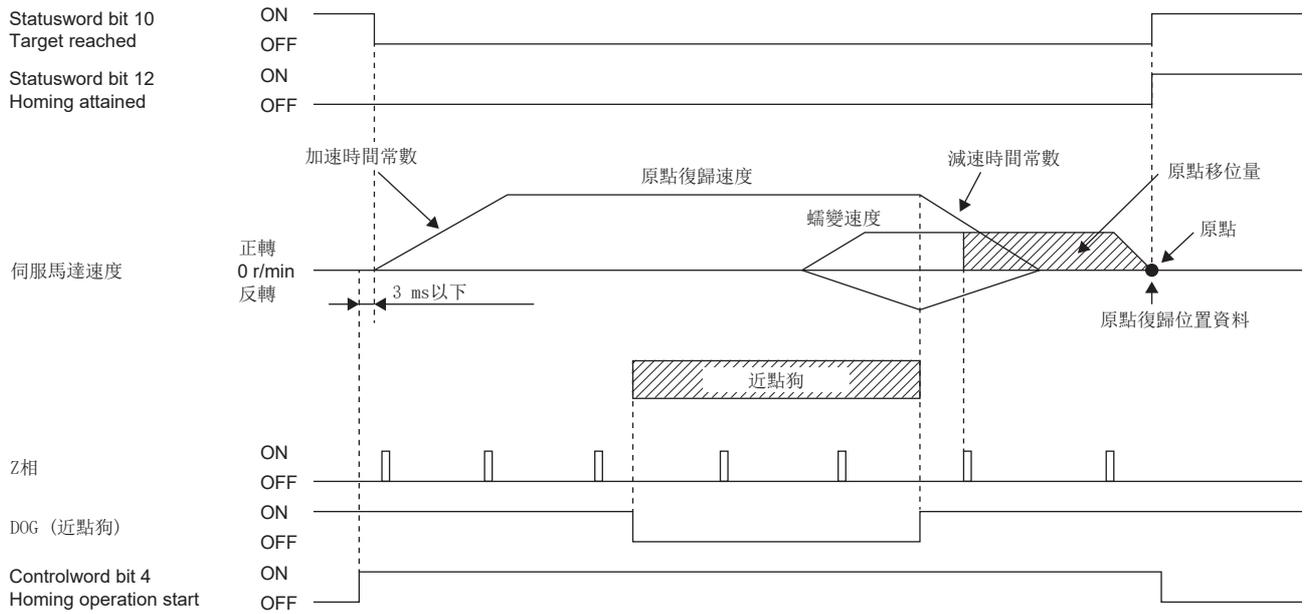
• 在行程末端返回時



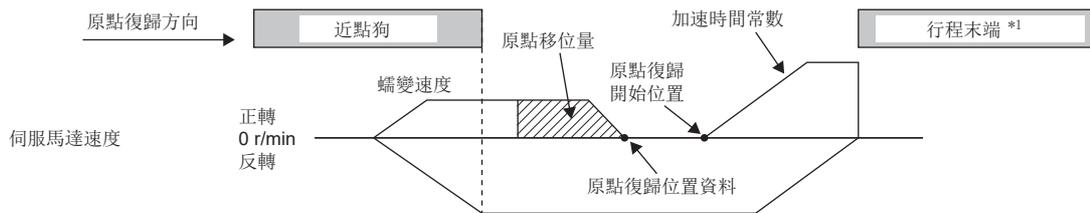
\*1 軟體限位中無法使用。

## Method 10 and Method 14 (Homing on home switch and index pulse)

透過Homing method 10的動作，原點移位置量為正時如下圖所示。Homing method 14的原點復歸方向為Homing method 10的反轉方向。



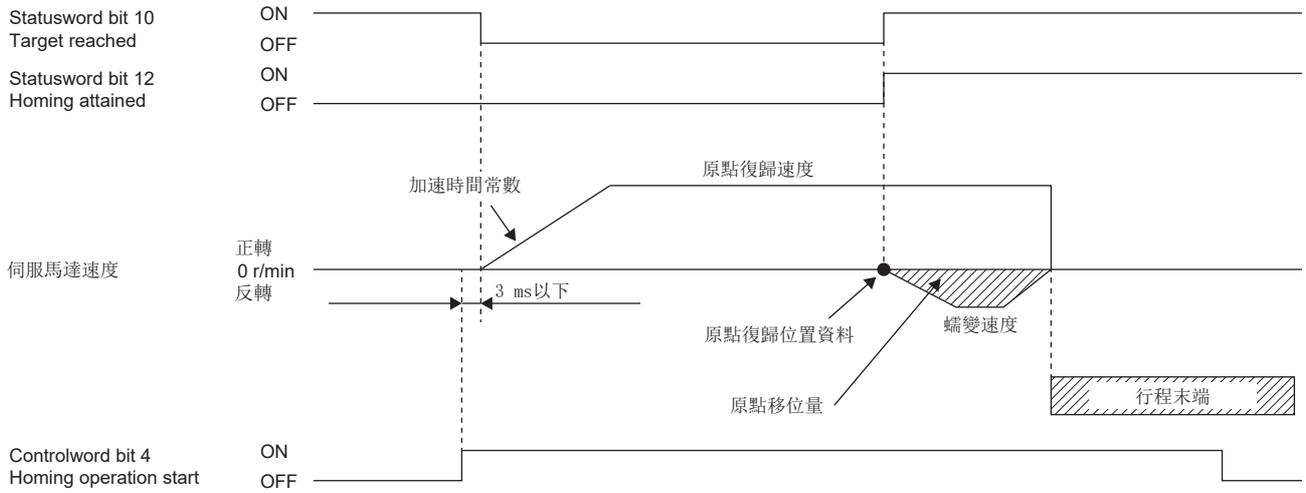
### • 在行程末端返回時



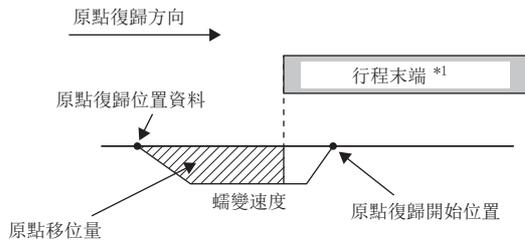
\*1 軟體限位中無法使用。

■Method 17 (Homing on negative limit switch) and Method 18 (Homing on positive limit switch)

透過Homing method 18的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 17的原點復歸方向為Homing method 18的反轉方向。



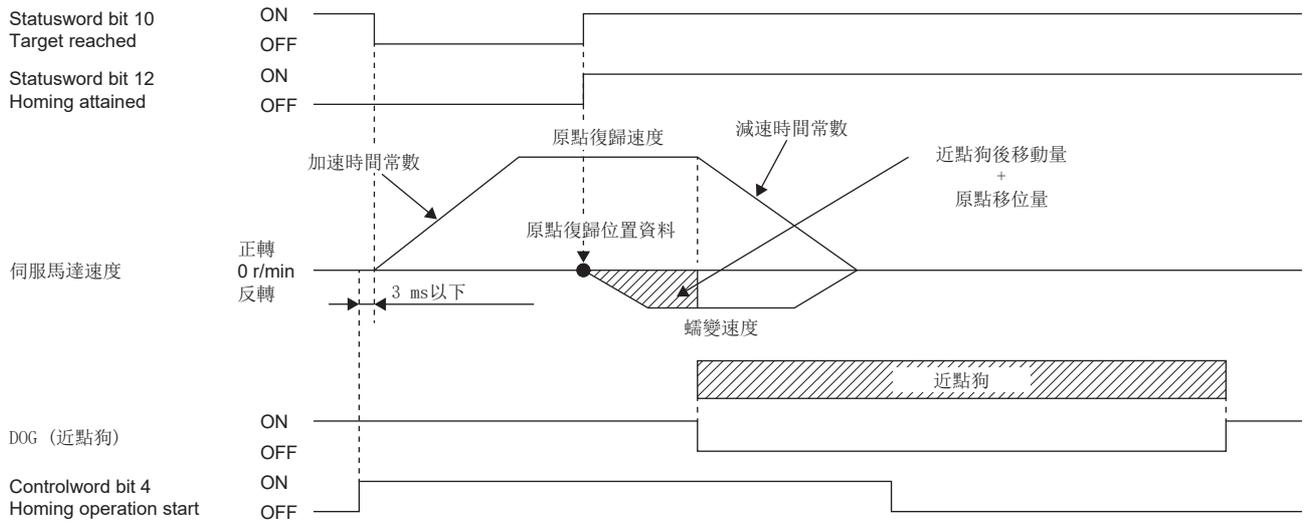
- 在行程末端返回時



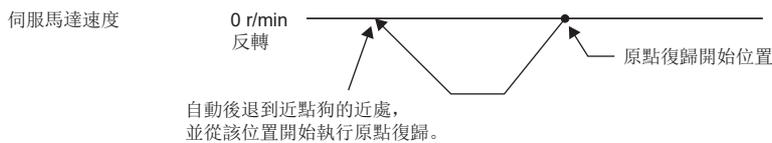
\*1 軟體限位中無法使用

## Method 19 and Method 21 (Homing without index pulse)

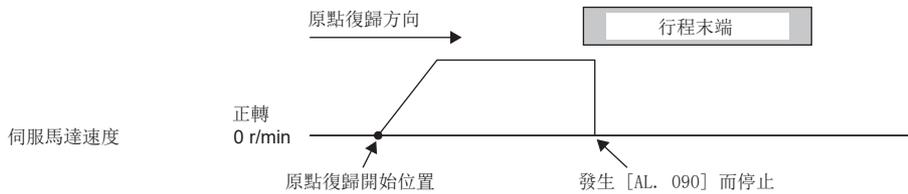
透過Homing method 19的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 21的原點復歸方向為Homing method 19的反方向。



### • 從近點狗上開始時

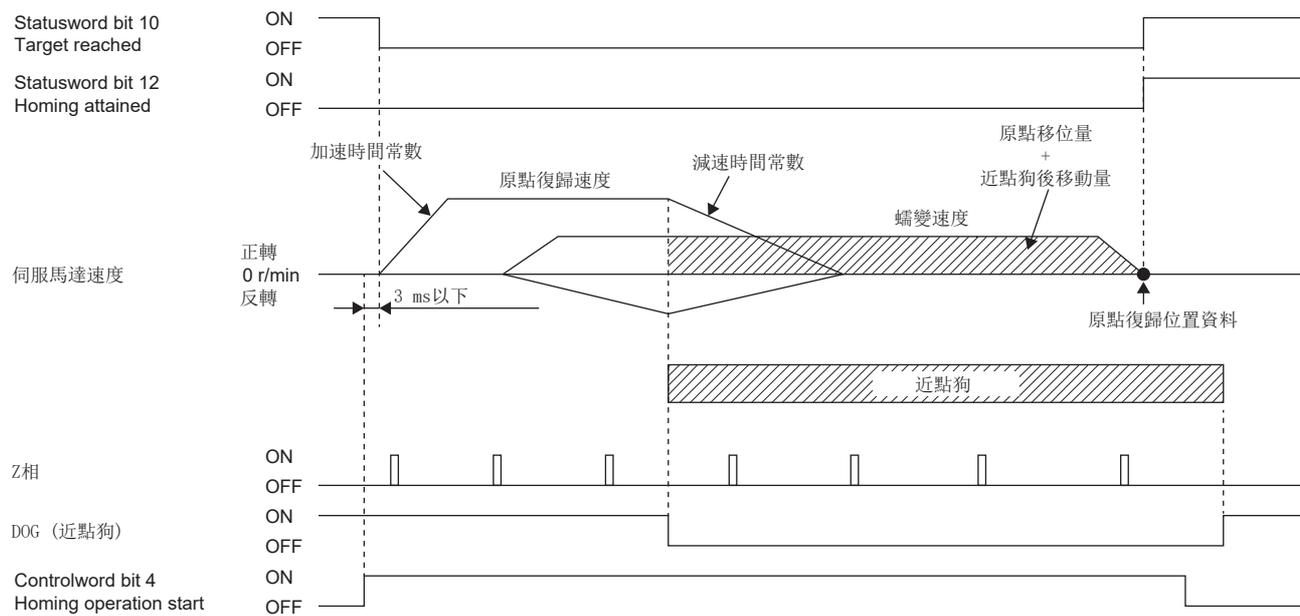


### • 偵測到行程末端時

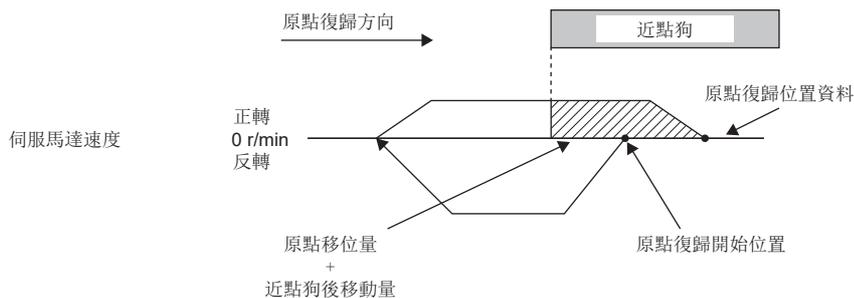


### Method 20 and Method 22 (Homing without index pulse)

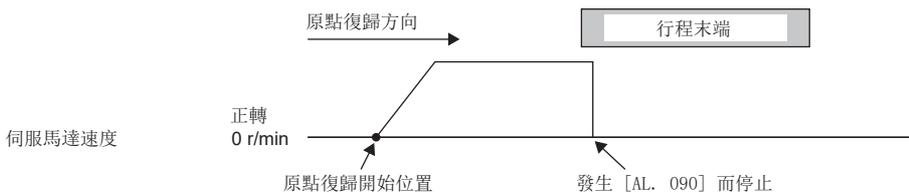
透過Homing method 20的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 22的原點復歸方向為Homing method 20的反方向。



• 從近點狗上開始時

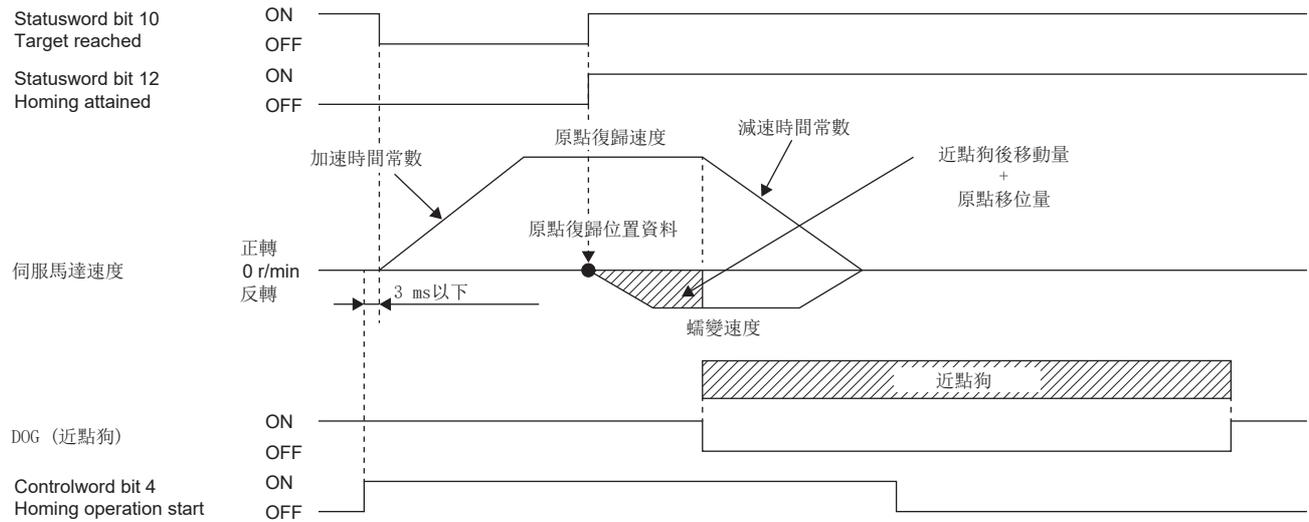


• 偵測到行程末端時

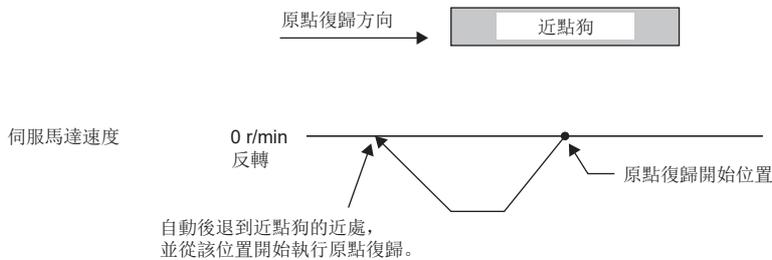


## Method 23 and Method 27 (Homing without index pulse)

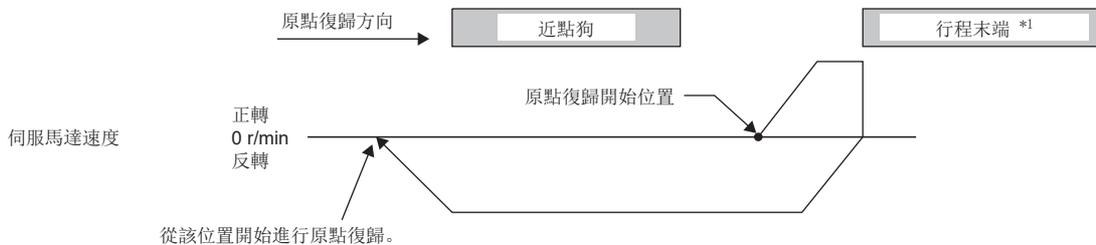
透過Homing method 23的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 27的原點復歸方向為Homing method 23的反轉方向。



### • 從近點狗上開始時



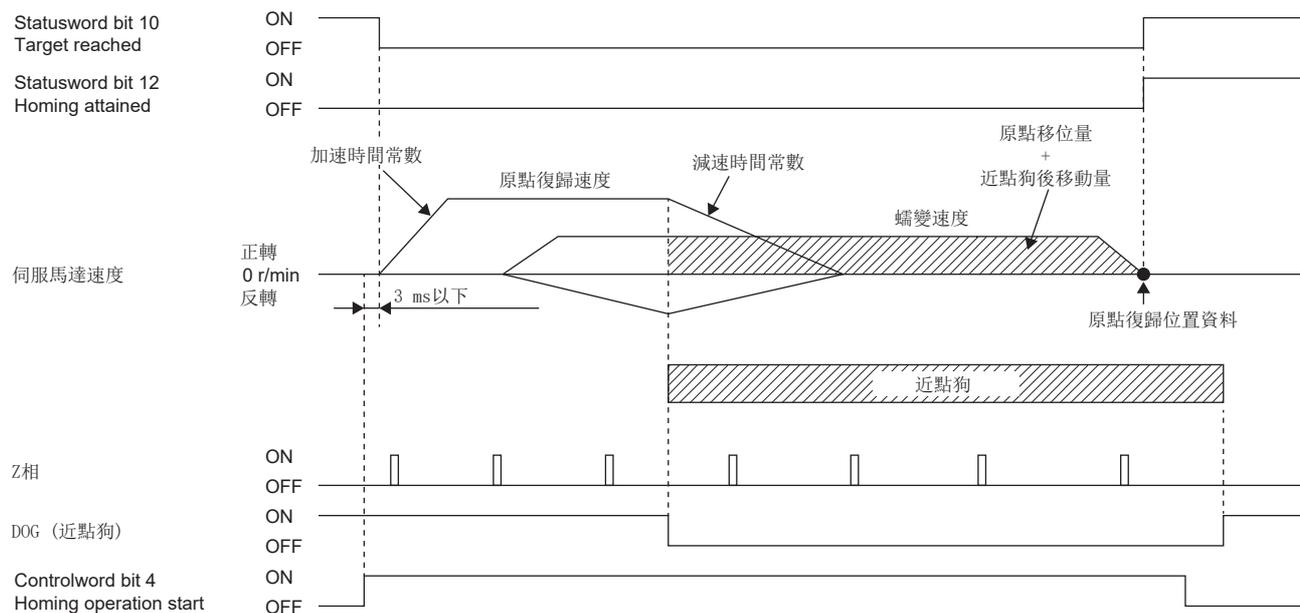
### • 在行程末端返回時



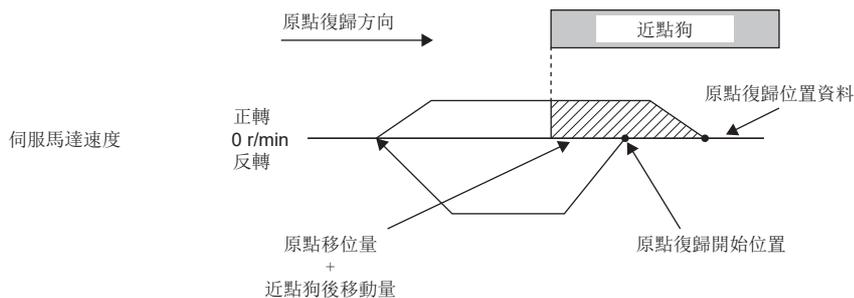
\*1 軟體限位中無法使用。

### Method 24 and Method 28 (Homing without index pulse)

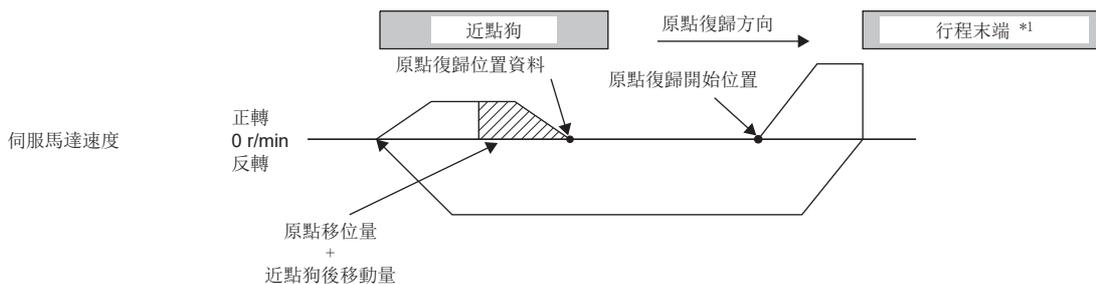
透過Homing method 24的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 28的原點復歸方向為Homing method 24的反方向。



• 從近點狗上開始時



• 在行程末端返回時



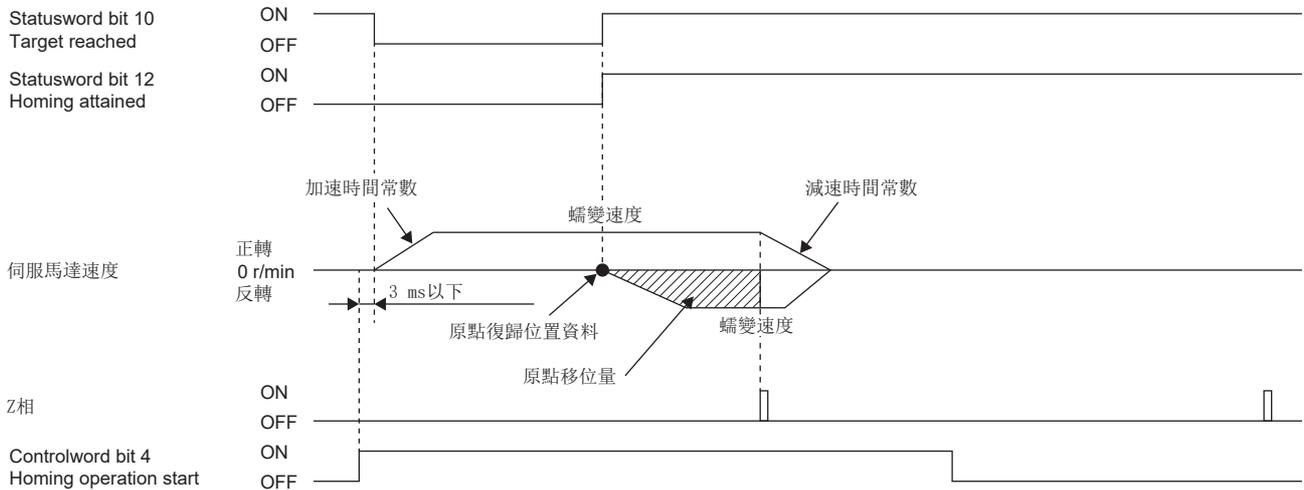
\*1 軟體限位中無法使用。

## Method 33 and Method 34 (Homing on index pulse)

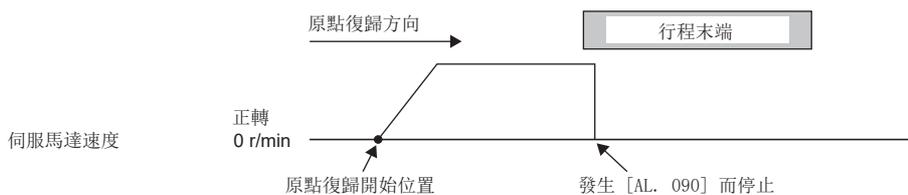
透過Homing method 34的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method 33的原點復歸方向為Homing method 34的反方向。

### 要點

- 從Z相附近開始進行原點復歸時，原點復歸完成位置會有偏差。建議在與原點復歸方向相反的方向上，從伺服馬達旋轉了1/2轉的位置開始進行原點復歸。



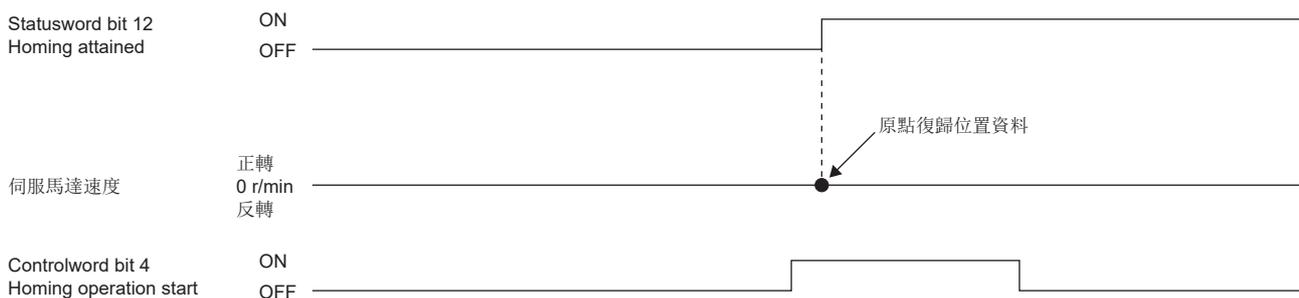
- 偵測到行程末端時



## Method 35 and Method 37 (Homing on current position)

Homing method 35及Homing method 37的動作如下圖所示。伺服OFF中也可以執行原點復歸。

使用三菱電機生產的運動模組 (RD78G(H)/FX5-SSC-G) 時，伺服OFF狀態下無法執行原點復歸。關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。



# Manufacturer-specific Homing method運行示例

## 要點

- 關於訊號的極性等輸入輸出裝置的分配，請參照以下內容。  
 143頁 輸入輸出裝置的分配

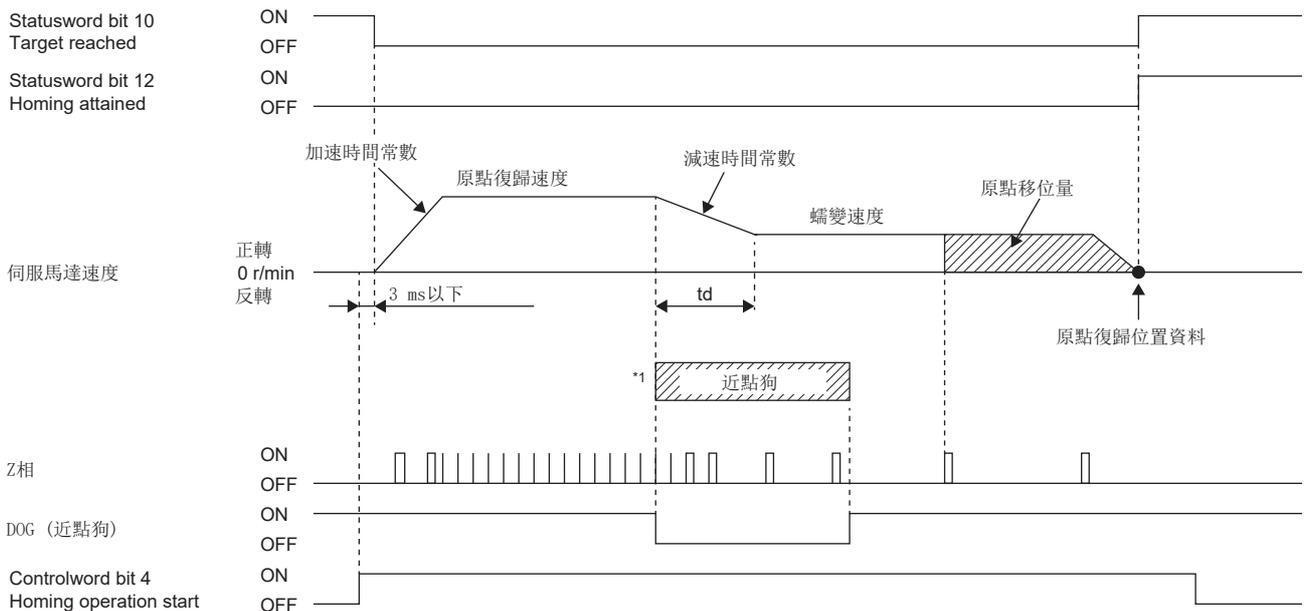
[Pr. PA14 Travel direction selection] 的設定值為「0」時的Manufacturer-specific的原點復歸的運行示例如下所示。

[Pr. PA14] 的設定值為「1」時的原點復歸方向，與圖中方向相反。

韌體版本為D4以上的伺服擴大器，在 [Pr. PT55.1 Homing POL reflection selection] 的設定值為「1」的情況下，原點復歸時將反映 [Pr. PA14] 的設定值。

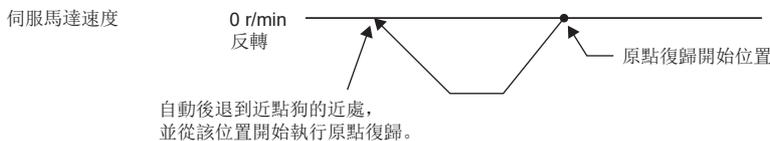
### Method -1 and Method -33 (近點狗式原點復歸)

透過Homing method -1的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method -33的原點復歸方向為Homing method -1的反方向。

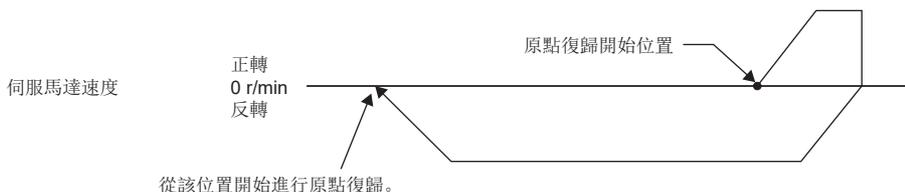


\*1 偵測近點狗前端後，未達到蠕變速度而移動了近點狗後移動量時，會發生 [AL. 090]。應將近點狗後移動量設為可以從原點復歸速度減速到蠕變速度的移動量。

- 從近點狗上開始時



- 在行程末端返回時



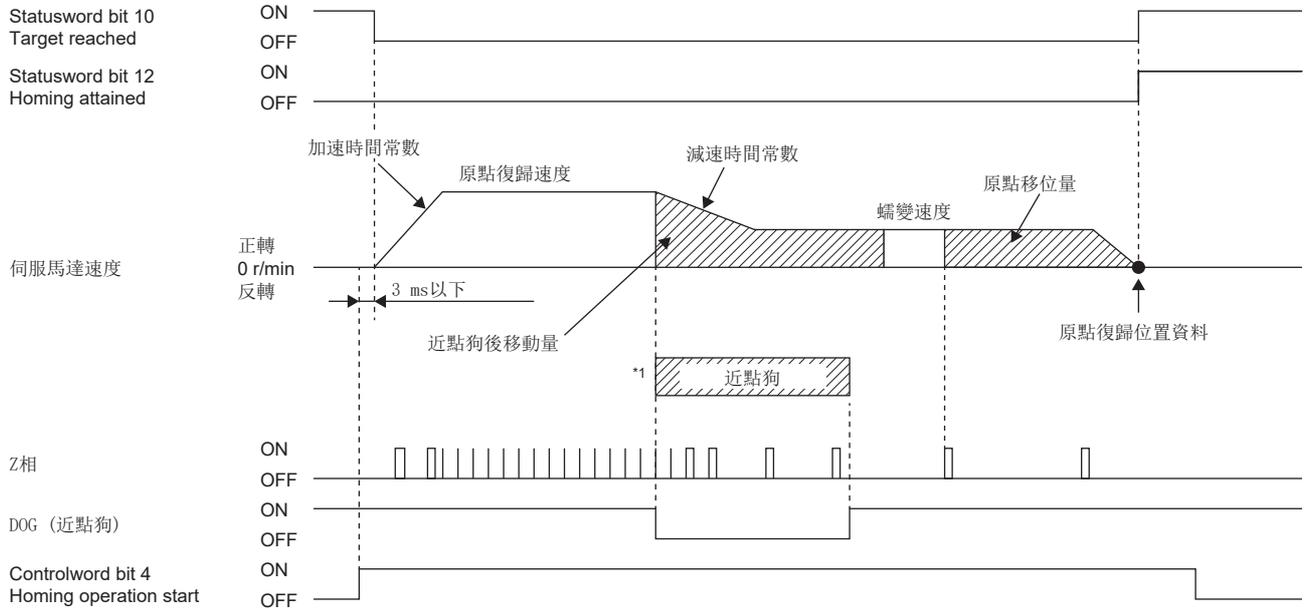
\*1 軟體限位中無法使用。

## Method -2 and Method -34 (計數式原點復歸)

### 要點

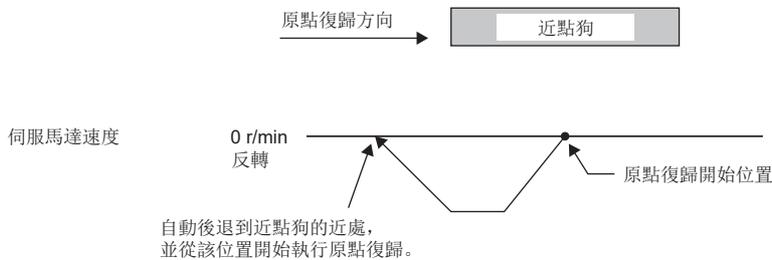
計數式原點復歸會在偵測出近點狗前端之後，移動近點狗後移動量中設定的距離。此後，將最初的Z相作為原點。因此，如果近點狗的ON時間為10 ms以上，則對近點狗的長度沒有限制。此原點復歸，應在無法確保近點狗的長度且無法使用近點狗式原點復歸等時使用。

透過Homing method -2的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method -34的原點復歸方向為Homing method -2的反方向。

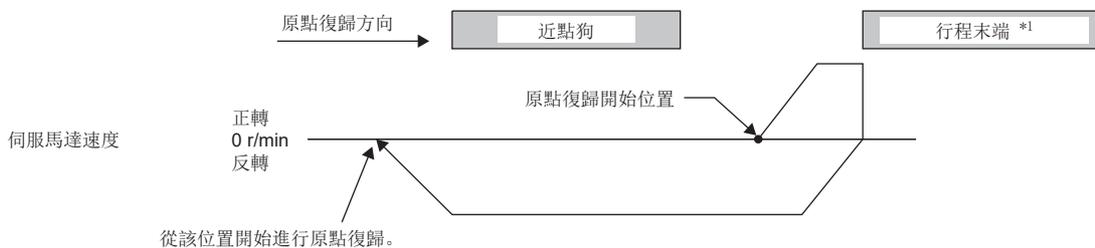


\*1 偵測近點狗前端后，未達到蠕變速度而移動了近點狗後移動量時，會發生 [AL. 090]。應將近點狗後移動量設為可以從原點復歸速度減速到蠕變速度的移動量。

- 從近點狗上開始時



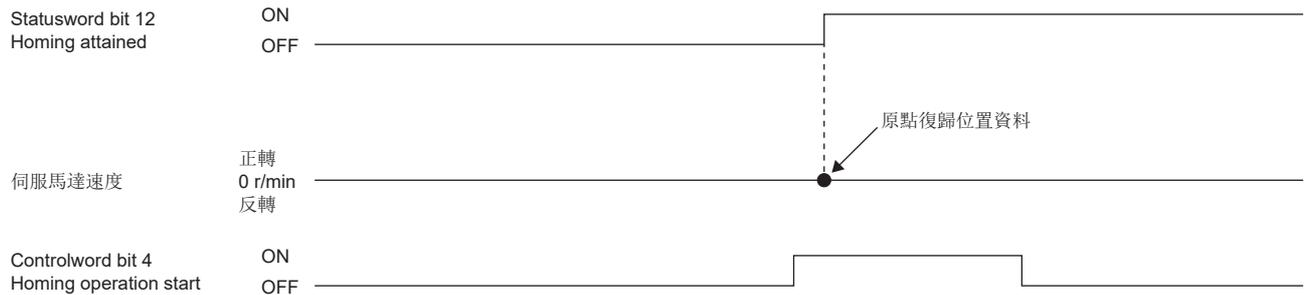
- 在行程末端返回時



\*1 軟體限位中無法使用。

### Method -3 (資料設定式原點復歸)

Homing method -3的動作如下圖所示。伺服OFF狀態下不可以執行。

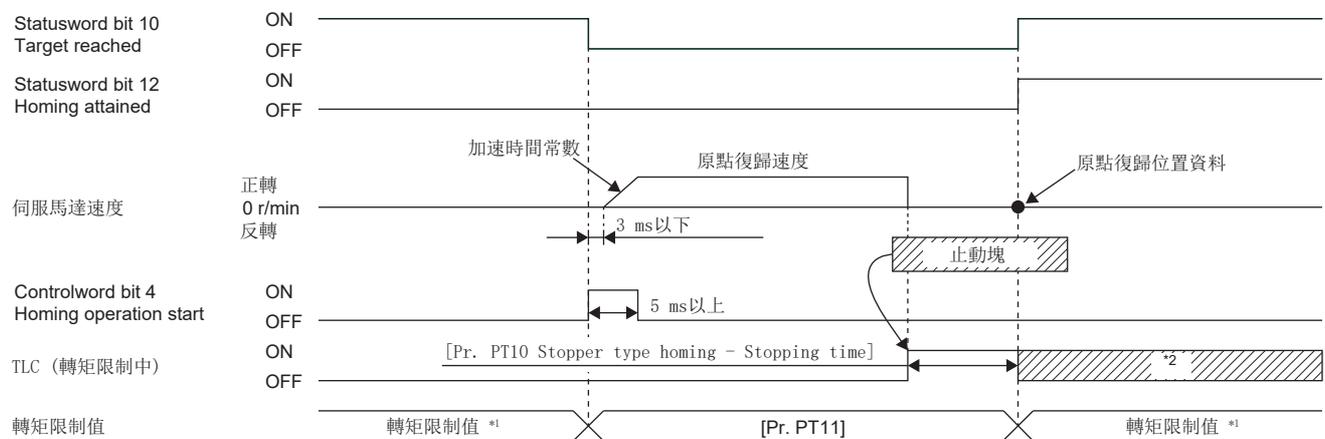


### Method -4 and Method -36 (推壓式原點復歸)

#### 要點

為了與機器的止動塊相碰撞，需要將原點復歸速度降到非常低。

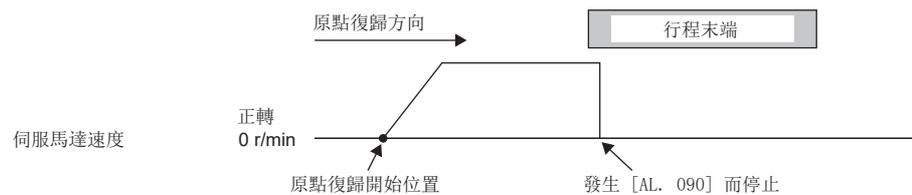
Homing method -4的動作如下圖所示。Homing method -36的原點復歸方向為Homing method -4的反轉方向。



\*1 設定Method -4時，適用 [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)] 的轉矩限制值。設定Method -36時，適用 [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)] 的轉矩限制值。

\*2 達到轉矩限制值時，原點復歸完成後也為ON。

• 偵測到行程末端時



## Method -6 and Method -38 (近點狗式後端基準原點復歸)

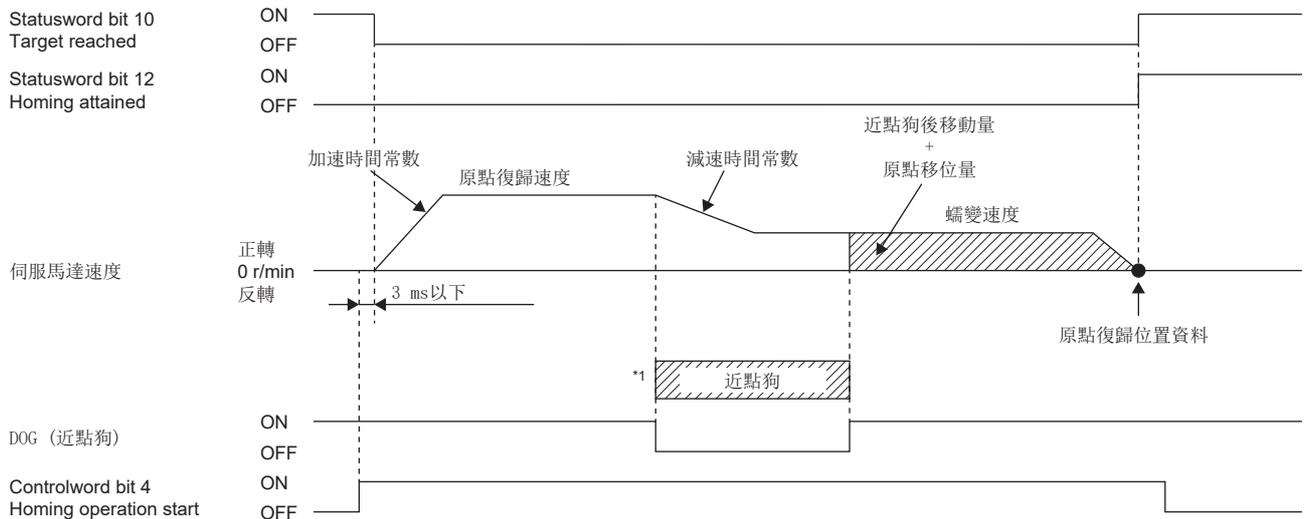
### 要點

該原點復歸方法取決於讀取偵測出近點狗後端部的DOG (近點狗) 的時機。因此，將蠕變速度設定為100 r/min進行了原點復歸時，原點位置會發生以下的誤差。

$$\pm (\text{編碼器解析度}) \times 100 / 65536 \text{ [pulse]}$$

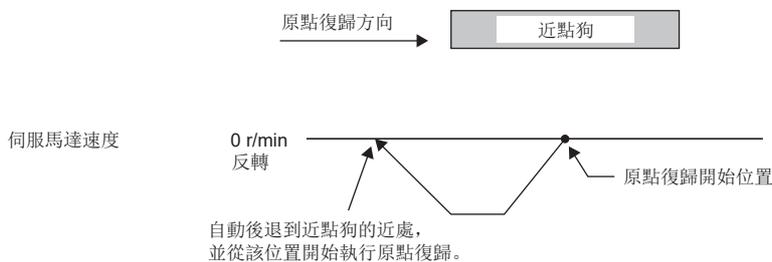
蠕變速度越快，原點位置的誤差越大。

透過Homing method -6的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method -38的原點復歸方向為Homing method -6的反方向。

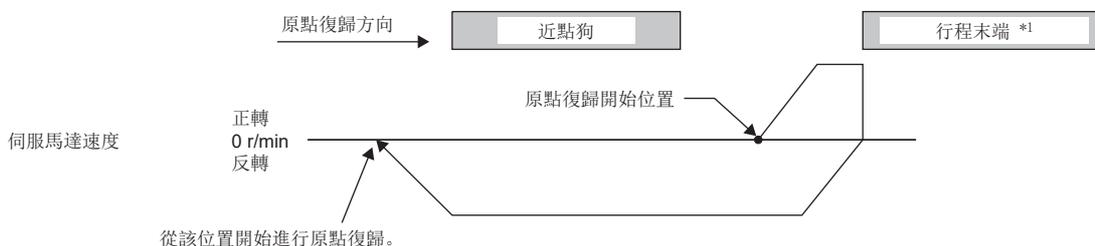


\*1 偵測近點狗前端后，未達到蠕變速度而偵測出近點狗後端時，會發生 [AL. 090]。應重新設定近點狗的長度或重新設定原點復歸速度及蠕變速度。

#### • 從近點狗上開始時



#### • 在行程末端返回時



\*1 軟體限位中無法使用。

## Method -7 and Method -39 (計數式前端基準原點復歸)

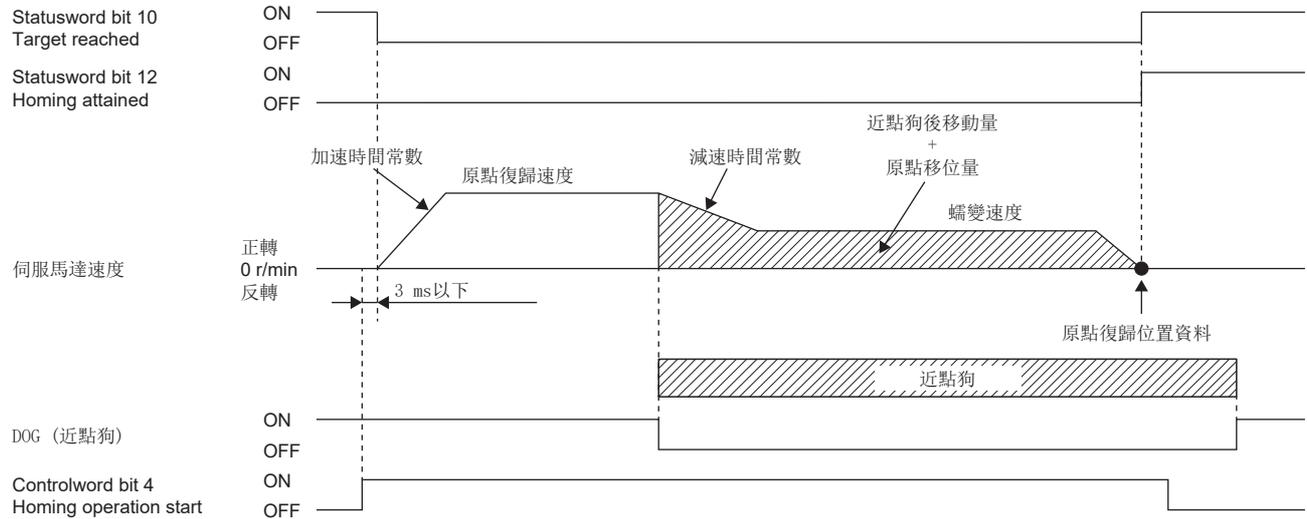
### 要點

該原點復歸方法取決於讀取偵測出近點狗前端部的DOG (近點狗) 的時機。因此，將蠕變速度設定為100 r/min進行了原點復歸時，原點位置會發生以下的誤差。

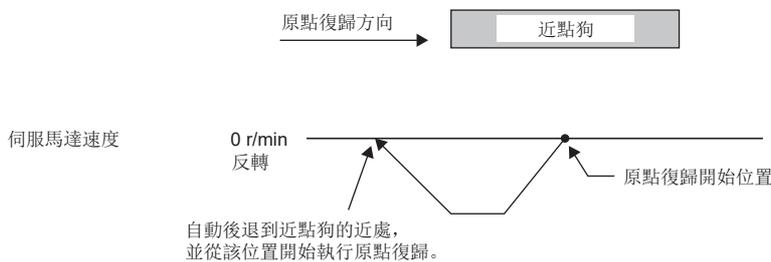
$\pm (\text{編碼器解析度}) \times 100/65536 [\text{pulse}]$

原點復歸速度越快，原點位置的誤差越大。

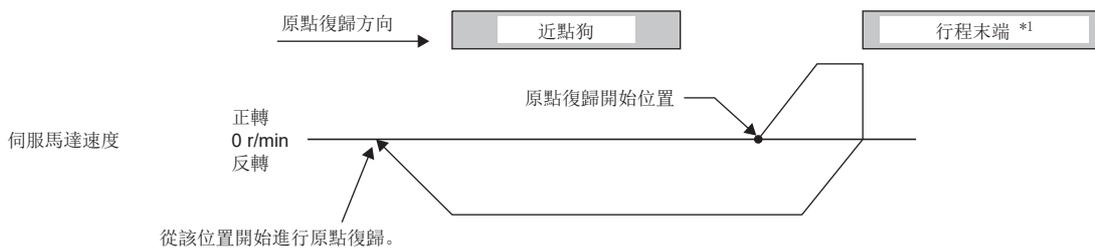
透過Homing method -7的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method -39的原點復歸方向為Homing method -7的反方向。



#### • 從近點狗上開始時



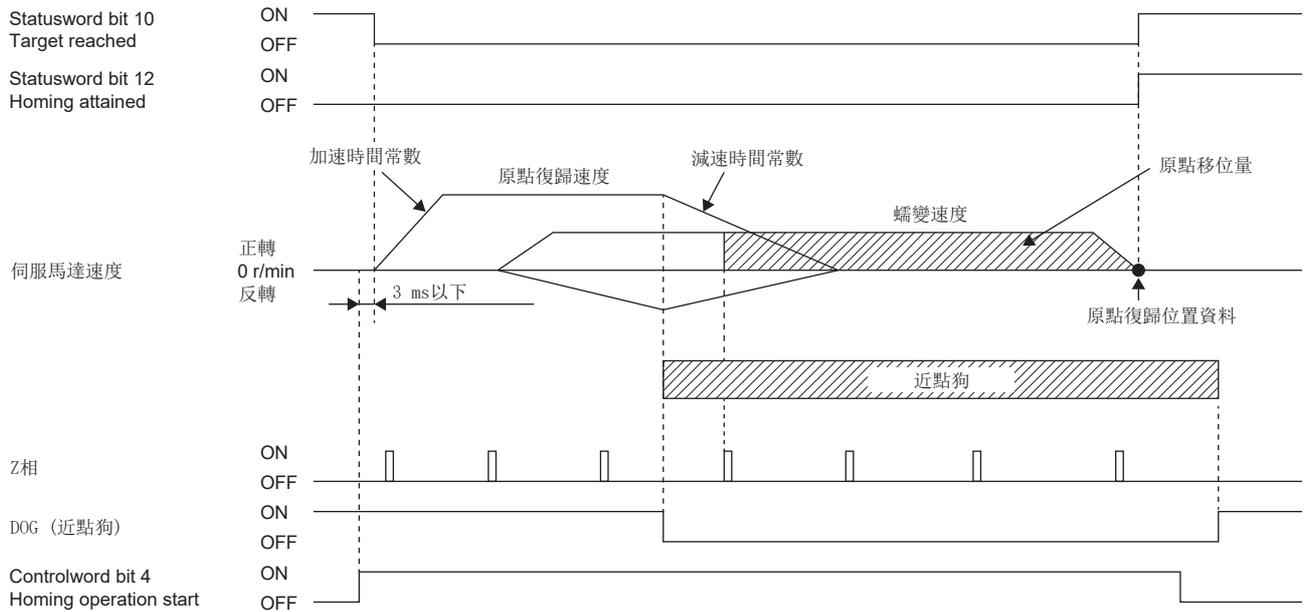
#### • 在行程末端返回時



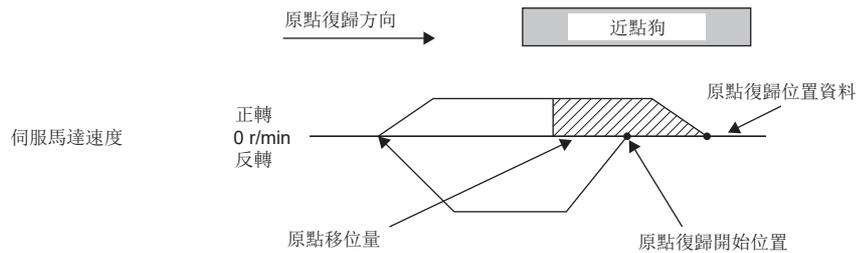
\*1 軟體限位中無法使用。

## Method -8 and Method -40 (近點狗支架式原點復歸)

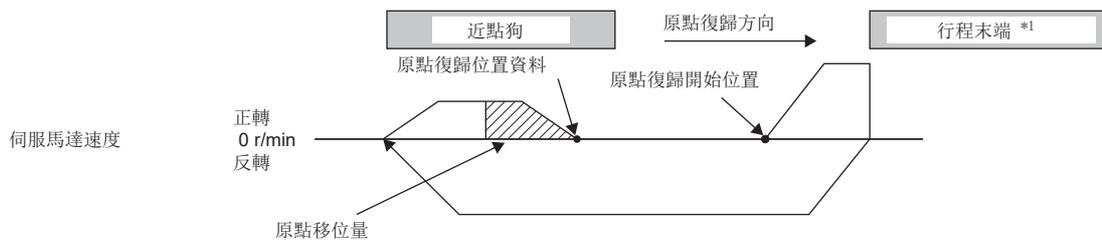
透過Homing method -8的動作，原點移位置量為正時如下圖所示。Homing method -40的原點復歸方向為Homing method -8的反方向。



- 從近點狗上開始時



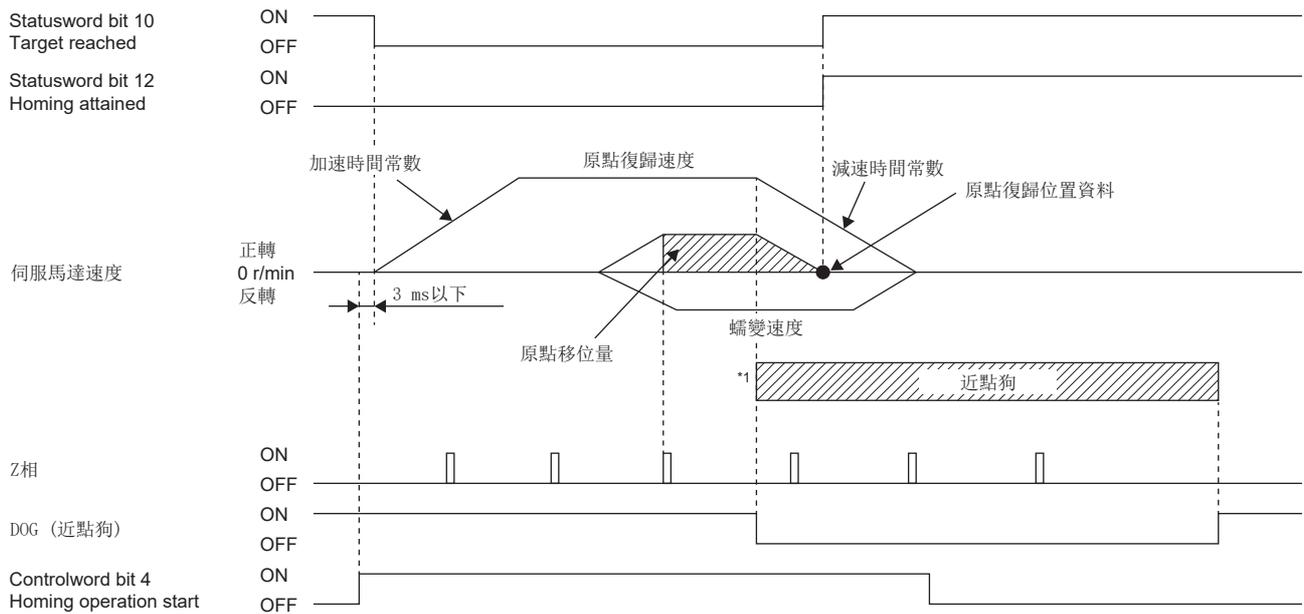
- 在行程末端返回時



\*1 軟體限位中無法使用。

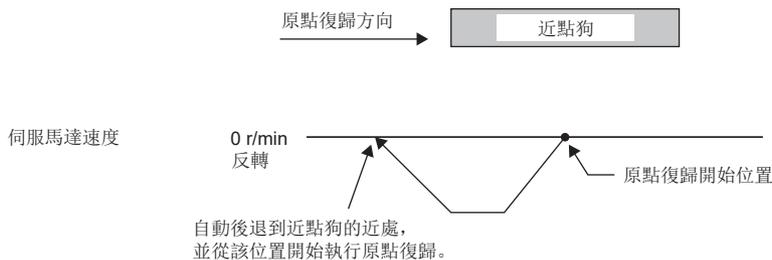
## Method -9 and Method -41 (近點狗式前Z相基準原點復歸)

透過Homing method -9的動作，原點移位置為正時如下圖所示。Homing method -41的原點復歸方向為Homing method -9的反方向。

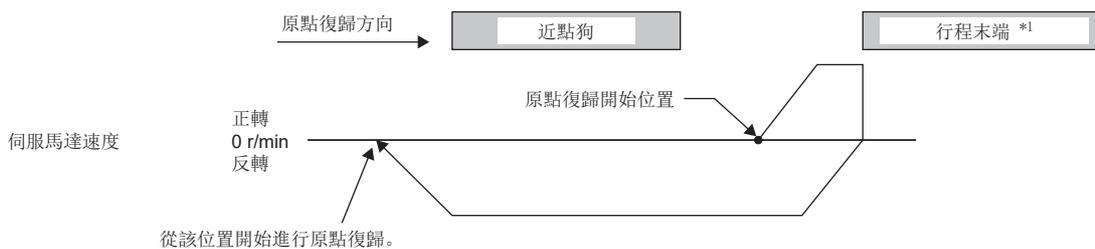


\*1 偵測近點狗前端后，無法停止而偵測出近點狗後端時，會發生 [AL. 090]。應重新設定近點狗的長度或重新設定原點復歸速度及蠕變速度。

- 從近點狗上開始時



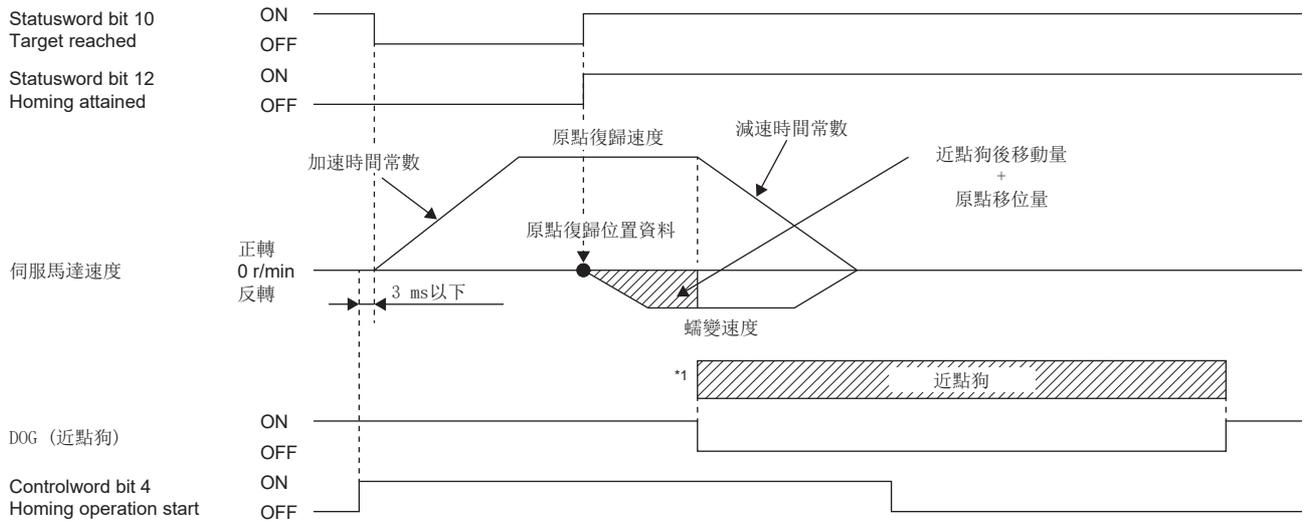
- 在行程末端返回時



\*1 軟體限位中無法使用。

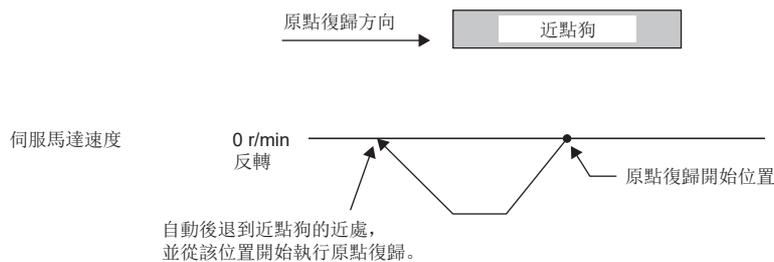
## Method -10 and Method -42 (近點狗式前端基準原點復歸)

透過Homing method -10的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method -42的原點復歸方向為Homing method -10的反方向。

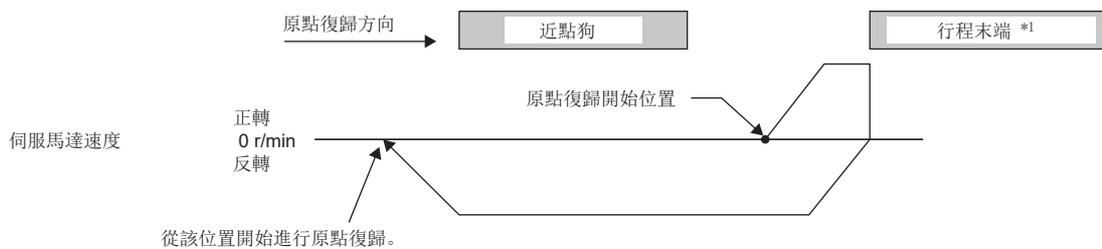


\*1 偵測近點狗前端后，未達到蠕變速度而偵測出近點狗後端時，會發生 [AL. 090]。應重新設定近點狗的長度或重新設定原點復歸速度及蠕變速度。

- 從近點狗上開始時



- 在行程末端返回時



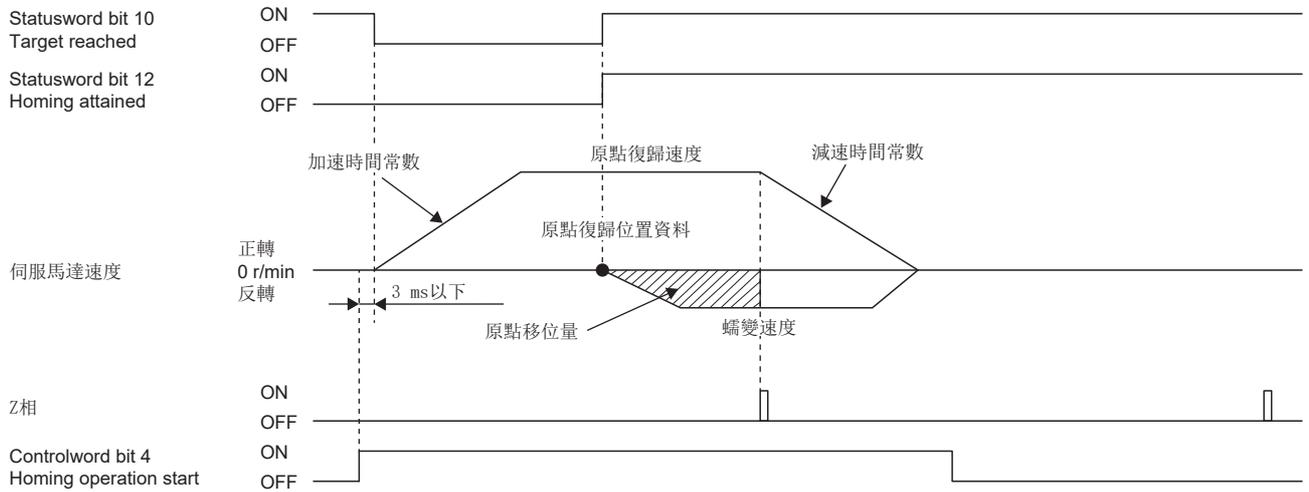
\*1 軟體限位中無法使用。

### Method -11 and Method -43 (無近點狗Z相基準原點復歸)

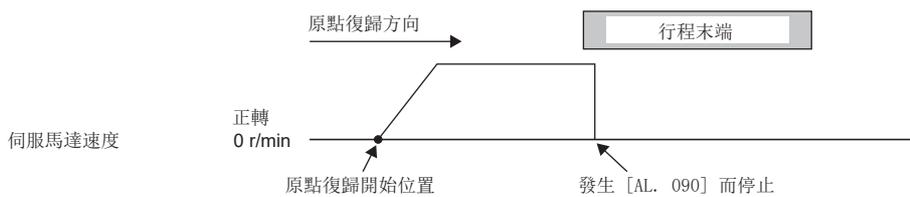
透過Homing method -11的動作，原點移位量為正時如下圖所示。Homing method -43的原點復歸方向為Homing method -11的反方向。

**要點**

- 從Z相附近開始進行原點復歸時，原點復歸完成位置會有偏差。建議在與原點復歸方向相反的方向上，從伺服馬達旋轉了1/2轉的位置開始進行原點復歸。



- 偵測到行程末端時



## 2.2 控制模式 [B]

驅動伺服馬達的方法因各控制模式的不同而異。各控制模式下的特徵如下所述。

分類	控制模式	簡稱	內容
SSCNET III/H控制模式	位置控制模式	P_SSC	透過與控制器的同步通訊按照固定週期來接收位置指令並驅動伺服馬達的控制模式。
	速度控制模式	S_SSC	透過與控制器的同步通訊按照固定週期來接收速度指令並驅動伺服馬達的控制模式。
	轉矩控制模式	T_SSC	透過與控制器的同步通訊按照固定週期來接收轉矩指令並驅動伺服馬達的控制模式。
推力・轉矩控制	推壓控制模式	ct	無需從位置控制模式或速度控制模式停止，即可平穩地切換到轉矩控制。沒有速度及轉矩的突然變化，可以減少機械的負載及實現高質量的成型。

關於使用方法，請參照各控制器的手冊。

# 推壓控制模式 (ct)

## 限制事項

無法在推壓控制模式下使用以下功能。因此，當警報發生時，停止方式為DB、EDB或自由運行。

- 基本電路切斷延遲功能
- 強制停止減速功能
- 升降軸提升功能
- 自動調適功能
- 振動抑制控制1、2
- 微振動抑制控制
- 一鍵式調整
- 瞬間調適功能

## 注意事項

指令轉矩的設定值與伺服馬達轉矩產生方向之間的關係，會根據 [Pr. PA14 Travel direction selection] 和 [Pr. PC29.3 Torque POL reflection selection] 的設定值而變化。

伺服馬達輸出的轉矩為指令轉矩與 [Pr. PE47 Unbalanced torque offset] 所指定的值的和。

請勿如下設定伺服參數，因為這會影響推壓控制模式下對轉矩指令的回應性。

- 在 [Pr. PB12 Overshoot amount compensation] 中設定「0」以外的值。
- 在 [Pr. PB24.1 PI-PID switching control selection] 中設定「3」。

## 動作內容

關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。

### ■參數調整方法

使用推壓控制模式時，請按以下步驟調整參數。

#### 1. 伺服穩定性的調整

透過調整確保在位置模式或速度模式下不會產生振動，使其正常動作。

#### 2. 轉矩反饋增益的設定

將 [Pr. PB03 Torque feedback loop gain] 的值設定為初始值。

#### 3. 轉矩反饋增益的調整

工件接觸對象物時，如果伺服馬達速度或轉矩振動，則降低 [Pr. PB03]。降低 [Pr. PB03] 可以抑制工件接觸對象物時伺服馬達速度或轉矩的振動。但是，對指令轉矩的跟隨會變慢。

## 2.3 控制模式 [A]

驅動伺服馬達的方法因各控制模式的不同而異。各控制模式下的特徵如下所述。

分類	控制模式	簡稱	內容
脈衝/模擬/DI指令	位置控制模式	P	透過輸入脈衝串驅動伺服馬達的控制模式。
	速度控制模式	S	透過內部速度或模擬速度指令驅動伺服馬達的控制模式。
	轉矩控制模式	T	透過模擬轉矩指令驅動伺服馬達的控制模式。
	位置/速度控制切換模式	P/S	透過輸入裝置進行位置控制和速度控制之間的切換。
	速度/轉矩控制切換模式	S/T	透過輸入裝置進行速度控制和轉矩控制之間的切換。
	轉矩/位置控制切換模式	T/P	透過輸入裝置進行轉矩控制和位置控制之間的切換。

### 控制切換

可透過LOP（控制切換）切換控制模式。

#### 使用LOP（控制切換）的控制模式切換

可透過使用LOP（控制切換）切換2個控制模式。從位置控制模式切換到其他的控制模式時，以及從其他的控制模式切換到位置控制模式時，應在零速度狀態時切換。

##### ■位置控制和速度控制切換

☞ 97頁 位置/速度控制切換模式（P/S）

##### ■速度控制和轉矩控制切換

☞ 99頁 速度/轉矩控制切換模式（S/T）

##### ■轉矩控制和位置控制切換

☞ 101頁 轉矩/位置控制切換模式（T/P）

### 位置控制模式（P）

可以透過輸入到伺服擴大器的脈衝控制速度。在 [Pr. PA01.0 Control mode selection] 為初始值「0」（位置控制模式）時可以運行。

應根據以下內容對定位模組和伺服擴大器的指令脈衝邏輯進行設定。

- Q系列/L系列/R系列定位模組

訊號的方式	指令脈衝的邏輯設定	
	Q系列/L系列/R系列定位模組Pr. 23的設定	[Pr. PA13.1 Pulse train logic selection] 的設定值
開集極式方式	正邏輯	正邏輯 (0)
	負邏輯	負邏輯 (1)
差動線驅動器方式	正邏輯 *1	負邏輯 (1)
	負邏輯 *1	正邏輯 (0)

\*1 Q系列/L系列/R系列定位模組的情況下，該邏輯是指N側的波形。因此，應與伺服擴大器的輸入脈衝邏輯相反。

- F系列定位模組

訊號的方式	指令脈衝的邏輯設定	
	F系列定位模組（固定）	[Pr. PA13.1 Pulse train logic selection] 的設定值
開集極式方式 差動線驅動器方式	負邏輯	負邏輯 (1)

## 脈衝串輸入

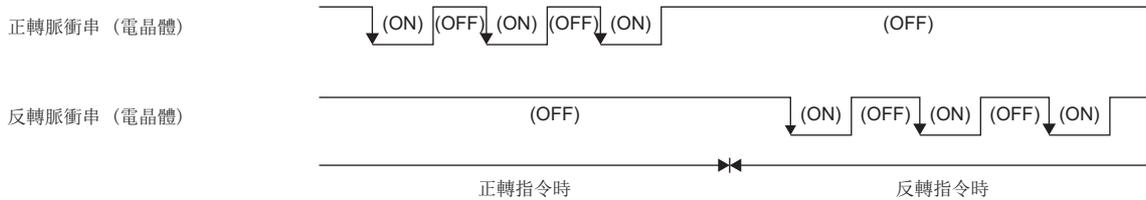
### ■輸入脈衝的波形選擇

可以透過3種形態輸入指令脈衝，並可以選擇正邏輯或負邏輯。指令脈衝串的形態應透過 [Pr. PA13 Command pulse input form] 進行設定。

### ■連接和波形

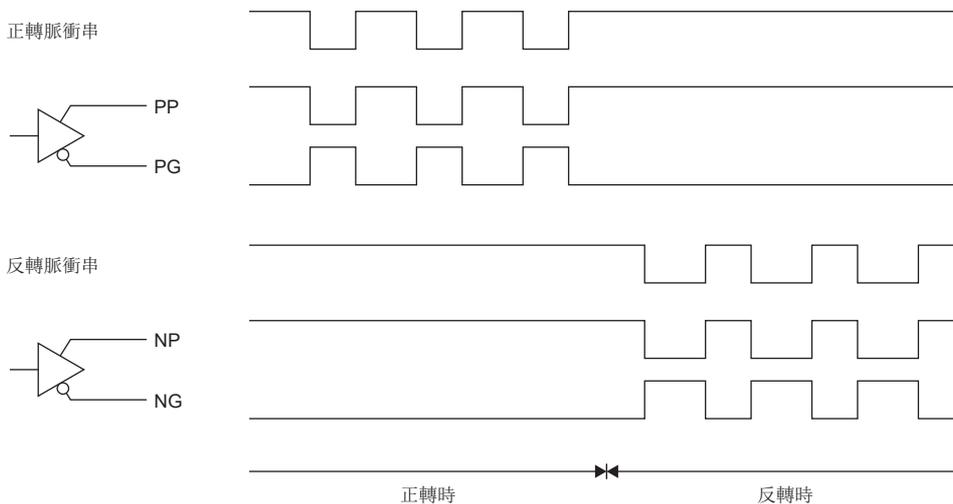
- 開集極式方式

對設定 [Pr. PA13.0 Command input pulse train - Form selection] = 「0」(正轉、反轉脈衝串)、[Pr. PA13.1 Pulse train logic selection] = 「1」(負邏輯) 後，將輸入波形設定為負邏輯、正轉脈衝串及反轉脈衝串的情況進行說明。



- 差動線驅動器方式

對設定 [Pr. PA13.0 Command input pulse train - Form selection] = 「0」(正轉、反轉脈衝串)、[Pr. PA13.1 Pulse train logic selection] = 「1」(負邏輯) 的情況進行說明。PP、PG、NP及NG的波形是以LG為標準的波形。



## INP (到位)

偏差脈衝在設定的到位範圍 ([Pr. PA10 In-position range]) 以下時，INP變為ON。將到位範圍設定為較大數值，並低速運行時，可能會始終處於導通狀態。

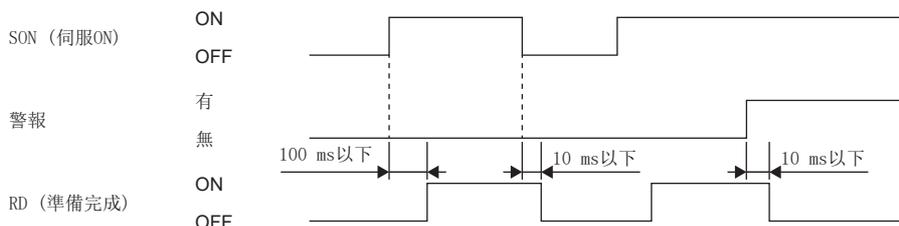
請參照下述章節。

☞ 141頁 到位範圍的設定

## RD (準備完成)

透過將SON (伺服ON) 設為ON來切換為伺服ON狀態後, RD將變為ON。

將SON (伺服ON) 設為OFF或發生警報時, RD為OFF。



## 電子齒輪的切換

應透過CM1及CM2的組合, 選擇伺服參數中設定的4種電子齒輪的分子。

請參照下述章節。

☞ 137頁 電子齒輪功能 [A]

## 轉矩限制

### 注意事項

- 在伺服鎖定中解除轉矩限制後, 根據相對於指令位置的位置偏差量, 伺服馬達可能會突然旋轉。

### ■轉矩限制和轉矩

設定 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 後, 運行過程中將始終限制最大轉矩。

請參照下述章節。

☞ 332頁 轉矩限制 [A]

### ■轉矩限制值的選擇

應使用TL (外部轉矩限制選擇) 選擇 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 和基於TLA (模擬轉矩限制) 的轉矩限制。

請參照下述章節。

☞ 332頁 轉矩限制 [A]

### ■TLC (轉矩限制中)

伺服馬達的轉矩達到正轉轉矩限制、反轉轉矩限制或模擬轉矩限制中所限制的轉矩時, TLC變為ON。

## 位置指令加減速時間常數（位置平滑）

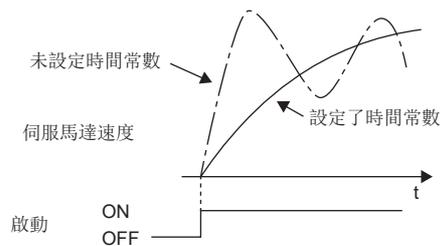
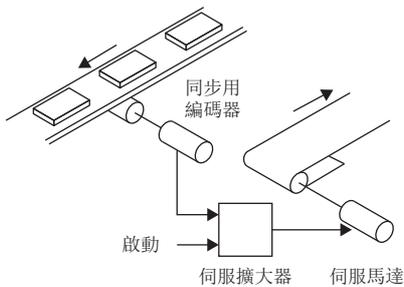
應透過 [Pr. PB03 Position command speed adjustment time constant (position smoothing)] 設定相對於位置指令的一階滯後濾波的常數。

此外，可在 [Pr. PB25.1 Position acceleration/deceleration filter method selection] 中選擇「一階滯後」或「直線加減速」的控制方式。直線加減速選擇時的設定範圍為0 ms ~ 10 ms。設定了10 ms以上的值時，將識別為10 ms。

選擇直線加減速時，請勿將 [Pr. PA01.0 Control mode selection] 變更為初始值「0」（位置控制模式）以外的值。切換位置控制模式時，伺服馬達或線性伺服馬達會緊急停止。

(使用示例)

同步用編碼器等發出指令時，即使是在線運行過程中啟動，也可以平穩地開始同步運行。



# 速度控制模式 (S)

## 要點

應設定為 [Pr. PA01.0] = 「2」 (速度控制模式)。

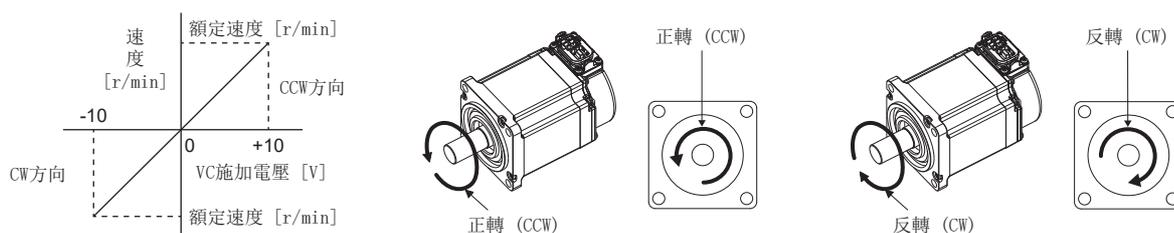
可以用伺服參數中設定的速度或透過VC (模擬速度指令) 的施加電壓設定的速度來控制速度。

## 速度設定

### 速度指令和速度

以伺服參數中設定的速度或透過VC (模擬速度指令) 的施加電壓設定的速度來運行。VC (模擬速度指令) 的施加電壓和伺服馬達速度的關係如下所示。

在初始設定下±10 V為額定速度。可在 [Pr. PC12 Analog speed command - Maximum speed] 中變更±10 V時的伺服馬達速度。



可以使用ST1 (正轉啟動)、ST2 (反轉啟動) 及VC (模擬速度指令) 來選擇旋轉方向。

輸入裝置 *1		旋轉方向 *2			
ST2	ST1	VC (模擬速度指令)			內部速度
		+極性	0 V	-極性	
0	0	停止 (伺服鎖定)	停止 (伺服鎖定)	停止 (伺服鎖定)	停止 (伺服鎖定)
0	1	CCW	停止 (無伺服鎖定)	CW	CCW
1	0	CW		CCW	CW
1	1	停止 (伺服鎖定)	停止 (伺服鎖定)	停止 (伺服鎖定)	停止 (伺服鎖定)

\*1 0: OFF  
1: ON

\*2 在伺服鎖定中解除轉矩限制後，根據相對於指令位置的位置偏差量，伺服馬達可能會突然驅動。  
線性伺服馬達的情況下，CCW為正方向、CW為負方向。

## ■SP1（速度選擇1）/SP2（速度選擇2）與速度指令值

可以使用SP1（速度選擇1）及SP2（速度選擇2）來選擇速度指令。

輸入裝置 *1		速度指令值
SP2	SP1	
0	0	VC（模擬速度指令）
0	1	[Pr. PC05 Internal speed 1]
1	0	[Pr. PC06 Internal speed 2]
1	1	[Pr. PC07 Internal speed 3]

\*1 0: OFF  
1: ON

在 [Pr. PD03 Input device selection 1] ~ [Pr. PD22 Input device selection 10] 的設定中將SP3（速度選擇3）設為可使用後，可以選擇內部速度4 ~ 內部速度7。

輸入裝置 *1			速度指令值
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VC（模擬速度指令）
0	0	1	[Pr. PC05 Internal speed 1]
0	1	0	[Pr. PC06 Internal speed 2]
0	1	1	[Pr. PC07 Internal speed 3]
1	0	0	[Pr. PC08 Internal speed 4]
1	0	1	[Pr. PC09 Internal speed 5]
1	1	0	[Pr. PC10 Internal speed 6]
1	1	1	[Pr. PC11 Internal speed 7]

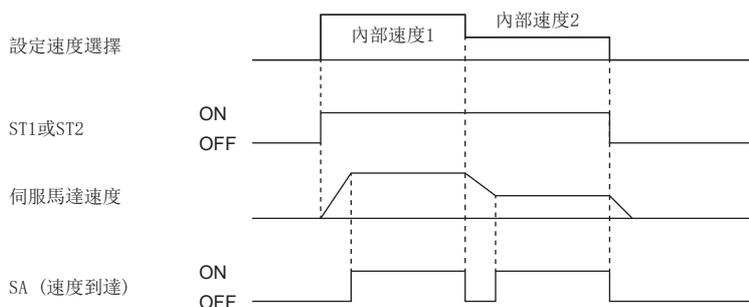
\*1 0: OFF  
1: ON

驅動過程中也可以切換速度。此時，透過 [Pr. PC01 Speed acceleration time constant] 及 [Pr. PC02 Speed deceleration time constant] 的常數設定進行加減速。

以內部速度對速度發出了指令時，不會因為環境溫度變化而引起速度變動。

## SA（速度到達）

伺服馬達的速度接近內部速度或模擬速度指令中設定的速度時，SA變為ON。



## 轉矩限制

與位置控制模式相同。

☞ 90頁 轉矩限制

# 轉矩控制模式 (T)

## 要點

應設定為 [Pr. PA01.0] = [4] (轉矩控制模式)。

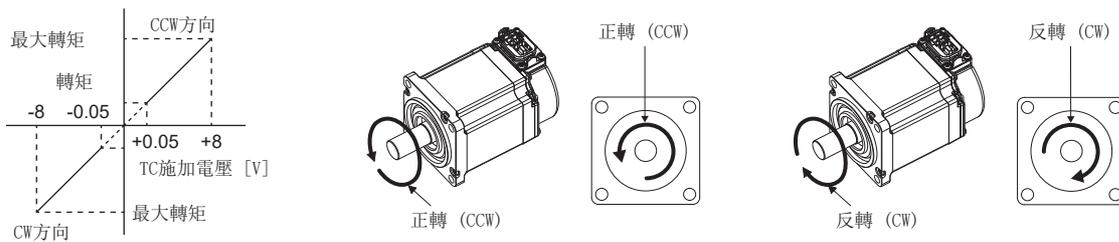
可透過TC (模擬轉矩指令) 的施加電壓和RS1 (正轉選擇) 及RS2 (反轉選擇) 來控制轉矩。

## 轉矩控制

### ■轉矩指令和轉矩

TC (模擬轉矩指令) 的施加電壓和伺服馬達轉矩的關係如下所示。

在初始設定下，將±8 V時的輸出轉矩的100.0 %設為最大轉矩。可透過 [Pr. PC13 Analog torque command maximum output] 變更±8 V時的輸出轉矩。



根據產品的不同，與電壓相對的輸出轉矩指令值會有約5 %的偏差。此外，電壓較低 (-0.05 V ~ 0.05 V) 且實際速度接近限制值時，轉矩可能會變動。此時，應提高速度限制值。

可使用RS1 (正轉選擇)、RS2 (反轉選擇) 及TC (模擬轉矩指令) 選擇轉矩的發生方向。

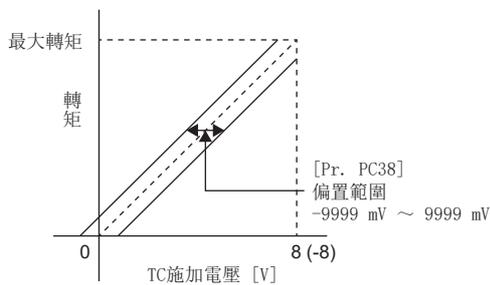
輸入裝置 *1		旋轉方向 *2		
RS2	RS1	TC (模擬轉矩指令)		
		+極性	0 V	-極性
0	0	不產生轉矩。	不產生轉矩。	不產生轉矩。
0	1	CCW (正轉驅動/反轉再生)		CW (反轉驅動/正轉再生)
1	0	CW (反轉驅動/正轉再生)		CCW (正轉驅動/反轉再生)
1	1	不產生轉矩。		不產生轉矩。

\*1 0: OFF  
1: ON

\*2 線性伺服馬達的情況下，CCW為正方向、CW為負方向。

### ■模擬轉矩指令偏置

可以透過 [Pr. PC38 Analog command input 2 offset] 對TC端子的施加電壓如下所示進行-9999 mV ~ 9999 mV的偏置電壓補償。



## 轉矩限制

設定 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 後，運行過程中將始終限制最大轉矩。

限制值和伺服馬達的轉矩關係與位置控制模式的說明相同。

但是，無法使用TLA（模擬轉矩限制）。

☞ 90頁 轉矩限制

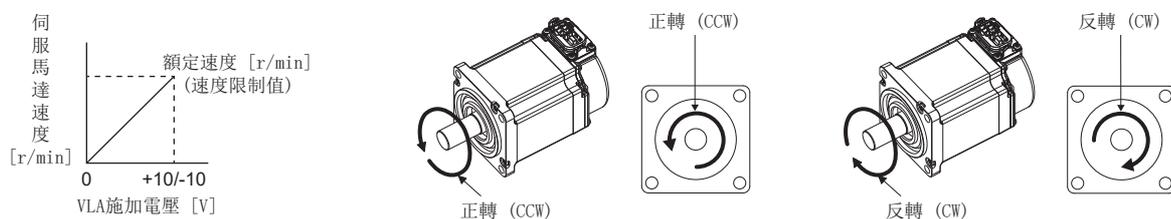
## 速度限制

### ■速度限制值和速度

限制 [Pr. PC05 Internal speed 1] ~ [Pr. PC11 Internal speed 7] 中設定的速度或透過VLA（模擬速度限制）的施加電壓設定的速度。VLA（模擬速度限制）的施加電壓和伺服馬達速度的關係如下所示。

伺服馬達速度達到速度限制值後，可能會出現轉矩控制不穩定。應將設定值設定為大於希望進行速度限制的值，即100 r/min以上。

在初始設定下，±10 V時的額定速度被設定為速度限制值。可在 [Pr. PC12 Analog speed command - Maximum speed] 中變更±10 V時的速度限制值。



基於RS1（正轉選擇）及RS2（反轉選擇）的限制方向如下所示。

輸入裝置 *1		TC（模擬轉矩指令）		速度限制方向 *2		
RS1	RS2	電壓極性	轉矩指令方向	VLA（模擬速度限制）		內部速度限制
				+極性	-極性	
1	0	+極性	CCW	CCW	CCW	CCW
		-極性	CW	CW	CW	CW
0	1	+極性	CW	CW	CW	CW
		-極性	CCW	CCW	CCW	CCW

\*1 0: OFF

1: ON

\*2 線性伺服馬達的情況下，CCW為正方向、CW為負方向。

## ■速度限制值的選擇

可以使用SP1（速度選擇1）、SP2（速度選擇2）及SP3（速度選擇3）來選擇速度限制。

輸入裝置 *1			速度限制
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VLA（模擬速度限制）
0	0	1	[Pr. PC05 Internal speed 1]
0	1	0	[Pr. PC06 Internal speed 2]
0	1	1	[Pr. PC07 Internal speed 3]
1	0	0	[Pr. PC08 Internal speed 4]
1	0	1	[Pr. PC09 Internal speed 5]
1	1	0	[Pr. PC10 Internal speed 6]
1	1	1	[Pr. PC11 Internal speed 7]

\*1 0: OFF

1: ON

透過內部速度1 ~ 內部速度7對速度進行了限制時，不會因為環境溫度變化而引起速度變動。

## ■VLC（速度限制中）

伺服馬達的速度達到透過內部速度1 ~ 內部速度7或模擬速度限制來限制的速度時，VLC變為ON。

## 位置/速度控制切換模式 (P/S)

### 要點

應設定為 [Pr. PA01.0] = 「1」 (位置/速度控制切換模式)。  
 在零速度狀態下可以進行位置控制和速度控制的切換。請參照下述章節。  
 ☞ 88頁 使用LOP (控制切換) 的控制模式切换

可以使用LOP (控制切换) 透過外部觸點進行位置控制模式和速度控制模式的切换。在絕對位置偵測系統中無法使用該功能。

### LOP (控制切换)

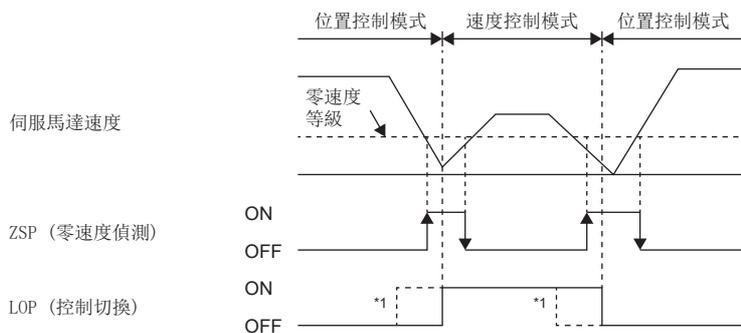
可以使用LOP (控制切换) 透過外部觸點進行位置控制模式和速度控制模式的切换。LOP和控制模式的關係如下所示。

LOP *1	控制模式
0	位置控制模式
1	速度控制模式

\*1 0: OFF  
 1: ON

在零速度狀態時可以進行控制模式的切换。但是，為了安全起見應在伺服馬達停止後再進行切换。從位置控制模式切换到速度控制模式時，將清除偏差脈衝。

在高於零速度的狀態下切换LOP後，即使降到零速度以下也無法切换控制模式。  
 切换的動態圖表如下所示。



\*1 ZSP不為ON時，即使將LOP設為ON/OFF也無法切换。之後，即使ZSP變為ON也無法切换。

### 位置控制模式下的轉矩限制

與位置控制模式項中的規格相同。

☞ 90頁 轉矩限制

## 速度控制模式下的速度設定

### ■速度指令和速度

以伺服參數中設定的速度或透過VC（模擬速度指令）的施加電壓設定的速度來運行。VC（模擬速度指令）的施加電壓和伺服馬達速度的關係，及ST1/ST2為ON時所設定的方向與速度控制模式項相同。

☞ 92頁 速度指令和速度

### ■速度指令值的選擇

可以使用SP1（速度選擇1）及SP2（速度選擇2）來選擇速度指令。

輸入裝置 *1		速度指令值
SP2	SP1	
0	0	VC（模擬速度指令）
0	1	[Pr. PC05 Internal speed 1]
1	0	[Pr. PC06 Internal speed 2]
1	1	[Pr. PC07 Internal speed 3]

\*1 0: OFF  
1: ON

在 [Pr. PD03 Input device selection 1] ~ [Pr. PD22 Input device selection 10] 的設定中將SP3（速度選擇3）設為可使用後，可以選擇內部速度4 ~ 內部速度7。

輸入裝置 *1			速度指令值
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VC（模擬速度指令）
0	0	1	[Pr. PC05 Internal speed 1]
0	1	0	[Pr. PC06 Internal speed 2]
0	1	1	[Pr. PC07 Internal speed 3]
1	0	0	[Pr. PC08 Internal speed 4]
1	0	1	[Pr. PC09 Internal speed 5]
1	1	0	[Pr. PC10 Internal speed 6]
1	1	1	[Pr. PC11 Internal speed 7]

\*1 0: OFF  
1: ON

驅動過程中也可以切換速度。此時，透過 [Pr. PC01 Speed acceleration time constant] 及 [Pr. PC02 Speed deceleration time constant] 的常數設定進行加減速。

透過內部速度1 ~ 內部速度7對速度發出了指令時，不會因為環境溫度變化而引起速度變動。

### ■SA（速度到達）

與速度控制模式項中記載的規格相同。

☞ 93頁 SA（速度到達）

## 速度/轉矩控制切換模式 (S/T)

### 要點

應設定為 [Pr. PA01.0] = 「3」 (速度/轉矩控制切換模式)。

可以使用LOP (控制切換) 透過外部觸點進行速度控制模式和轉矩控制模式的切換。隨時可以進行控制模式的切換。

### LOP (控制切換)

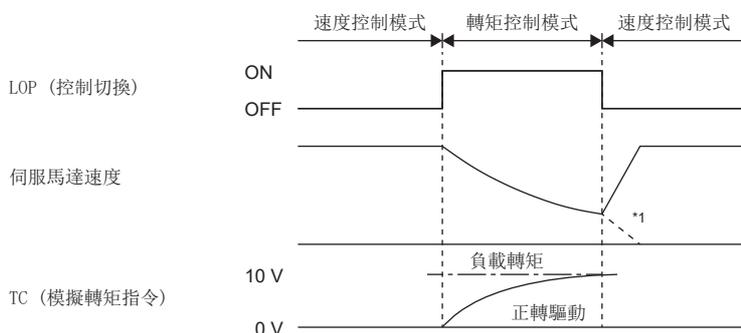
可以使用LOP (控制切換) 透過外部觸點進行速度控制模式和轉矩控制模式的切換。LOP和控制模式的關係如下所示。

LOP *1	控制模式
0	速度控制模式
1	轉矩控制模式

\*1 0: OFF

1: ON

隨時可以進行控制模式的切換。切換的動態圖表如下所示。



\*1 切換至速度控制的同時，將ST1 (正轉啟動) 及ST2 (反轉啟動) 設為OFF後，將根據減速時間常數停止。切換控制模式時，可能會發生衝擊。

### 速度控制模式下的速度設定、轉矩限制

與速度控制模式項中的規格相同。

☞ 92頁 速度設定

☞ 90頁 轉矩限制

## 轉矩控制模式下的速度限制

### ■速度限制值和速度

限制伺服參數的限制值或透過VLA（模擬速度限制）的施加電壓設定的速度。

VLA（模擬速度限制）的施加電壓和限制值的關係與轉矩控制模式項的規格相同。

☞ 95頁 速度限制值和速度

### ■速度限制值的選擇

可使用SP1（速度選擇1）選擇速度限制。

輸入裝置 *1	速度限制值
SP1	
0	VLA（模擬速度限制）
1	[Pr. PC05 Internal speed 1]

\*1 0: OFF

1: ON

驅動過程中也可以切換速度。此時，透過 [Pr. PC01 Speed acceleration time constant] 及 [Pr. PC02 Speed deceleration time constant] 的常數設定進行加減速。

透過內部速度1對速度發出了指令時，不會因為環境溫度變化而引起速度變動。

### ■VLC（速度限制中）

與轉矩控制模式項的規格相同。

☞ 96頁 VLC（速度限制中）

## 轉矩控制模式下的轉矩控制、轉矩限制

與轉矩控制模式項的規格相同。

☞ 94頁 轉矩控制

☞ 95頁 轉矩限制

## 轉矩/位置控制切換模式 (T/P)

### 要點

- 應設定為 [Pr. PA01.0] = 「5」 (轉矩/位置控制切換模式)。
- 在零速度狀態下可以切換轉矩控制和位置控制。請參照下述章節。
- ☞ 88頁 使用LOP (控制切換) 的控制模式切换

可以使用LOP (控制切换) 透過外部觸點進行轉矩控制模式和位置控制模式的切换。從位置控制模式切换到轉矩控制模式時，將清除偏差脈衝。

### LOP (控制切换)

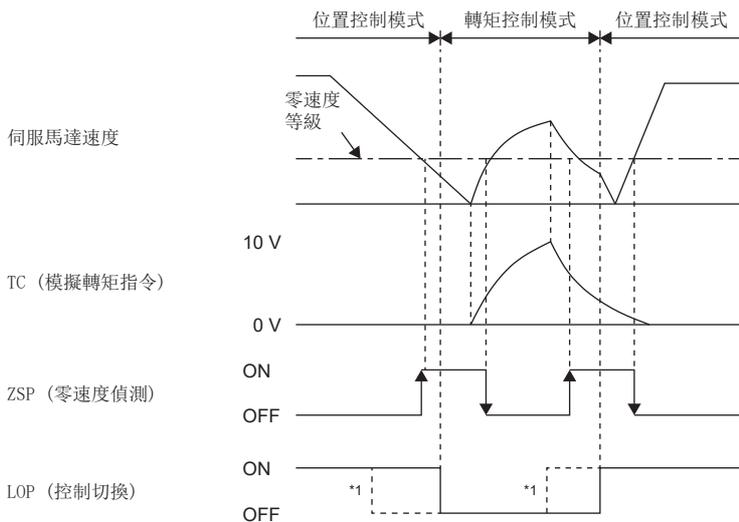
可以使用LOP (控制切换) 透過外部觸點進行轉矩控制模式和位置控制模式的切换。LOP和控制模式的關係如下所示。

LOP *1	控制模式
0	轉矩控制模式
1	位置控制模式

- \*1 0: OFF
- 1: ON

在零速度狀態時可以進行控制模式的切换。但是，為了安全起見應在伺服馬達停止後再進行切换。從位置控制模式切换到轉矩控制模式時，將清除偏差脈衝。

在高於零速度的狀態下切换LOP後，即使降到零速度以下也無法切换控制模式。切换的動態圖表如下所示。



- \*1 ZSP為OFF時，即使將LOP設為ON/OFF也無法切换。之後，即使ZSP變為ON也無法切换。

### 轉矩控制模式下的速度限制、轉矩控制、轉矩限制

與轉矩控制模式項的規格相同。

- ☞ 95頁 速度限制
- ☞ 94頁 轉矩控制
- ☞ 95頁 轉矩限制

### 位置控制模式下的轉矩限制

與位置控制模式項的規格相同。

- ☞ 90頁 轉矩限制

# 3 基本功能

對實現伺服擴大器基本運行的各功能進行說明。應根據需要設定各功能。實現伺服擴大器的應用性運行時，請參照下述章節。  
☞ 200頁 應用功能

## 注意事項

- 設定後初次運行時應以低速的指令確認運行狀態，否則會導致故障及部件受損。

## 3.1 伺服參數和對象字典的概要

MR-J5伺服擴大器透過伺服參數來設定伺服擴大器的功能，並可透過對象與控制器進行指令值和反饋值等資料的通訊。

### 伺服參數

#### 要點

對於透過循環通訊定期進行資料更新的伺服參數，由於透過工程工具等寫入的值將會被控制器改寫，因此請勿透過工程工具等實施寫入。

可透過伺服參數對伺服擴大器的各功能進行設定。伺服參數儲存在伺服擴大器內部的固定記憶體中，在出廠狀態下已設定了初始值。應根據需要透過工程工具等變更設定。

在本手冊中說明的各基本功能相關的伺服參數透過以下形式來表示。

伺服參數名稱為移動方向選擇、伺服參數編號為PA14的情況下

[Pr. PA14 Travel direction selection]

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA14	*POL	移動方向選擇	可設定伺服馬達的旋轉方向或線性伺服馬達的移動方向。 初始值：0（CCW或正方向）

此外，伺服參數簡稱前帶有\*號的伺服參數可在以下條件下設為有效。

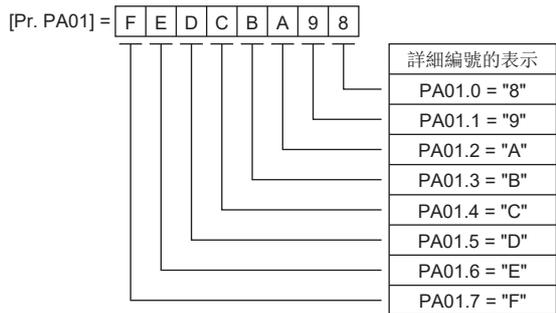
- \*：設定後要再次接通電源，進行控制器復位，或進行軟體復位。
- \*\*：設定後要再次接通電源，或進行軟體復位。

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。

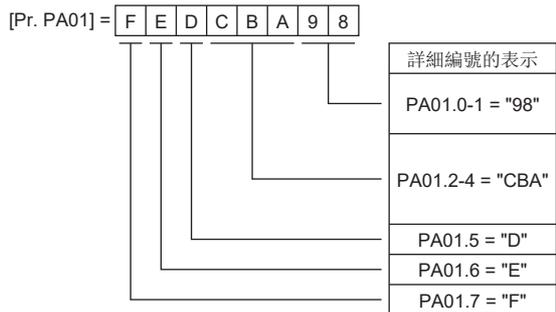
最低位元的詳細編號用 [Pr. PA01.0] 來表示。此外，透過多位元組合設定伺服參數時，如 [Pr. PA01.0-1] 所示用 [-] 來表示。

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	*AOP1	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)

## 對象字典 [G]

MR-J5伺服擴大器透過網路進行位置指令、位置反饋等資訊的通訊。為了識別資訊，分配各自固有的Index即0000h ~ FFFFh的編號，稱其為對象。

例如，指令位置為分配了607Ah的Index的對象。此外，伺服擴大器擁有多個對象，這些對象的集合體統稱為對象字典。

本手冊中說明的基本功能有透過對象向伺服擴大器發出指令來啟動的功能，以及透過對象向控制器發出狀態通知的功能，因此也一併記載有對象的使用方法。

三菱電機生產的控制器的情況下，由於控制器本身具備實現各功能所需的對象值的設定及獲取功能，因此一般無需考慮對象。明確需要獲取及設定各對象值時，應使用伺服循環傳送功能或伺服即時傳送功能。關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。在本手冊中說明的各基本功能相關的對象透過以下形式來表示。

### 例

[Target position (Obj. 607Ah)]

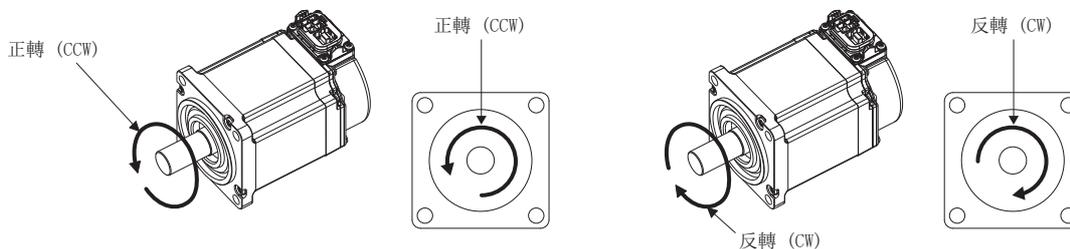
Index	Sub	Object	Name	Description
607Ah	—	VAR	Target position	指令位置 單位: pos units

關於對象所設定的內容的儲存，請參照使用手冊（通訊功能篇）的「對象字典資料的儲存」。

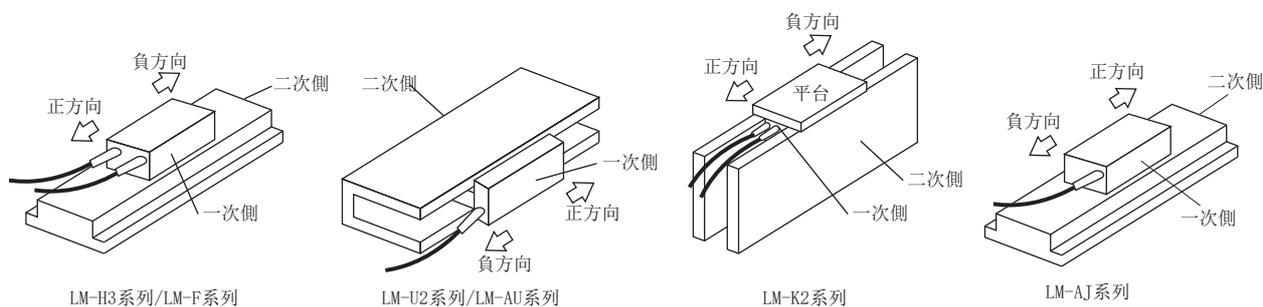
## 3.2 旋轉/移動方向選擇 [G]

可以對位置指令、速度指令、轉矩指令變更伺服馬達的旋轉方向或線性伺服馬達的移動方向。應根據系統構成，透過伺服參數或對象進行設定。

伺服馬達的旋轉方向如下所述。



線性伺服馬達的正方向及負方向如下所述。



### 限制事項

- 變更伺服馬達旋轉方向設定後，將變為原點復歸未完成狀態。應再次進行原點復歸。

### 注意事項

- 無法透過旋轉/移動方向選擇的設定來變更MR Configurator2的批量顯示功能及圖表功能。
- 對象有透過旋轉/移動方向選擇的設定變更的對象和無法變更的對象。關於詳細內容，請參照下述章節。

108頁 物件

# 功能的設定方法

## 透過伺服參數進行設定

可以在不變更控制器發出的指令極性的狀態下變更旋轉/移動方向。相對於控制器發出的指令和發送到控制器的反饋資訊，位置/速度資訊可透過 [Pr. PA14 Travel direction selection] 的設定進行變更。

此外，轉矩資訊會根據 [Pr. PA14 Travel direction selection] 和 [Pr. PC29.3 Torque POL reflection selection] 的組合而變化。

旋轉/移動方向的設定在控制模式下通用。例如，透過 [Pr. PA14] 及 [Pr. PC29.3] 變更了轉矩的極性時，即使在位置模式下轉矩資訊的極性也會變化。

與旋轉/移動方向選擇的設定相關的伺服參數如下所述。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA14	*POL	移動方向選擇	可設定伺服馬達的旋轉方向及線性伺服馬達的移動方向。 初始值：0 (CCW或正方向)
PC29.3	*COPB	轉矩POL反映選擇	可進行轉矩POL反映選擇。 在該伺服參數與 [Pr. PA14] 的組合中，轉矩的極性會發生變化。 初始值：1h (無效)

因伺服參數的設定而變化的位置資訊、速度資訊及轉矩資訊的旋轉/移動方向如下所示。

### ■位置資訊

[Pr. PA14] 設定值	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
	定位位址遞增	定位位址遞減
0	CCW或正方向	CW或負方向
1	CW或負方向	CCW或正方向

### ■速度資訊

[Pr. PA14] 設定值	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
	透過控制器處理的速度：正	透過控制器處理的速度：負
0	CCW或正方向	CW或負方向
1	CW或負方向	CCW或正方向

### ■轉矩資訊

設定值		伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	透過控制器處理的轉矩：正	透過控制器處理的轉矩：負
0	0: 有效	CCW或正方向	CW或負方向
	1: 無效		
1	0: 有效	CW或負方向	CCW或正方向
	1: 無效	CCW或正方向	CW或負方向

## 透過對象字典進行設定

可以使用 [Polarity (Obj. 607Eh)] 在不變更控制器發出的指令極性的狀態下變更旋轉/移動方向。針對位置資訊及速度資訊的 [Polarity (Obj. 607Eh)] 可透過 [Pr. PA14 Travel direction selection] 進行設定，針對轉矩資訊的 [Polarity (Obj. 607Eh)] 可透過 [Pr. PA14 Travel direction selection] 及 [Pr. PC29] 的「轉矩POL反映選擇」進行設定。[Polarity (Obj. 607Eh)] 的設定無法在變更後馬上生效。

對象定義、對象的設定值與伺服參數的關係如下所示。無法設定此處所示組合以外的其他組合。

Bit	內容
0	(reserved) 讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
1	
2	
3	
4	
5	0: 以正轉矩進行伺服馬達CCW旋轉 1: 以正轉矩進行伺服馬達CW旋轉
6	0: 以正速度進行伺服馬達CCW旋轉 1: 以正速度進行伺服馬達CW旋轉
7	0: 以定位地址遞增方向進行伺服馬達CCW旋轉 1: 以定位地址遞增方向進行伺服馬達CW旋轉

[Polarity (Obj. 607Eh)] 的設定值與伺服參數的關係如下。

物件			伺服參數		內容
[Polarity (Obj. 607Eh)]			[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	
Bit7	Bit6	Bit5			
0	0	0	0	1	極性不反轉。
1	1	0	1	1	位置和速度的極性反轉。
1	1	1	1	0	位置、速度和轉矩的極性反轉。

## 物件

在 [Pr. PA14] 和 [Pr. PC29.3] 的設定及 [Polarity (Obj. 607Eh)] 的設定中，極性反轉的對象如下所示。

- [Target position (Obj. 607Ah)]
- [Target velocity (Obj. 60FFh)]
- [Target torque (Obj. 6071h)]
- [Position demand value (Obj. 6062h)]

可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

- [Position actual value (Obj. 6064h)]
- [Velocity demand value (Obj. 606Bh)]

在 [Pr. PC76.2 Internal command speed POL reflection selection] 中設定下述值後，可以透過 [Polarity (Obj. 607Eh)] 反轉或切換極性。

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

[0]：自動設定 (POL設定有效)

[1] (POL設定有效)：透過 [Polarity (Obj. 607Eh)] 極性反轉。

[2] (POL設定無效)：透過 [Polarity (Obj. 607Eh)] 極性不反轉。

- [Velocity actual value (Obj. 606Ch)]
- [Torque demand value (Obj. 6074h)]
- [Torque actual value (Obj. 6077h)]
- [Current actual value (Obj. 6078h)]

可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

- [Position offset (Obj. 60B0h)]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

- [Velocity offset (Obj. 60B1h)]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

- [Torque offset (Obj. 60B2h)]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

- [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]

[Pr. PA14] 及 [Pr. PC29.3] 的設定中對應的伺服參數發生如下變更。

[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	對應的伺服參數
0	1 (無效)	[Pr. PA11 Forward rotation torque limit]
	0 (有效)	
1	1 (無效)	[Pr. PA12 Reverse rotation torque limit]
	0 (有效)	

- [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]

[Pr. PA14] 及 [Pr. PC29.3] 的設定中對應的伺服參數發生如下變更。

[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	對應的伺服參數
0	1 (無效)	[Pr. PA12 Reverse rotation torque limit]
	0 (有效)	
1	1 (無效)	[Pr. PA11 Forward rotation torque limit]
	0 (有效)	

- [Digital inputs (Obj. 60FDh)]

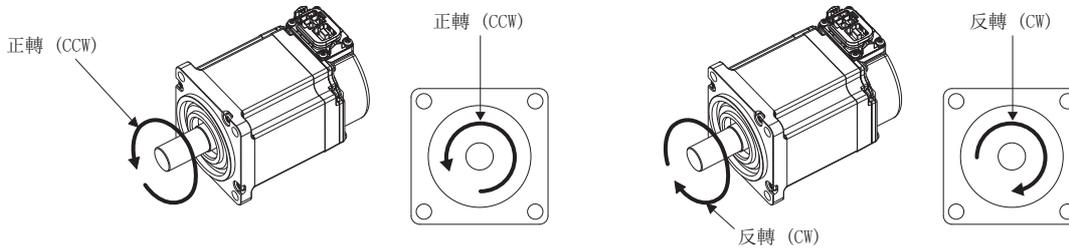
[Pr. PA14] 的設定中對應的狀態發生如下變更。

[Pr. PA14]	Negative limit switch (bit 0)	Positive limit switch (bit 1)
0	LSN (反轉行程末端)	LSP (正轉行程末端)
1	LSP (正轉行程末端)	LSN (反轉行程末端)

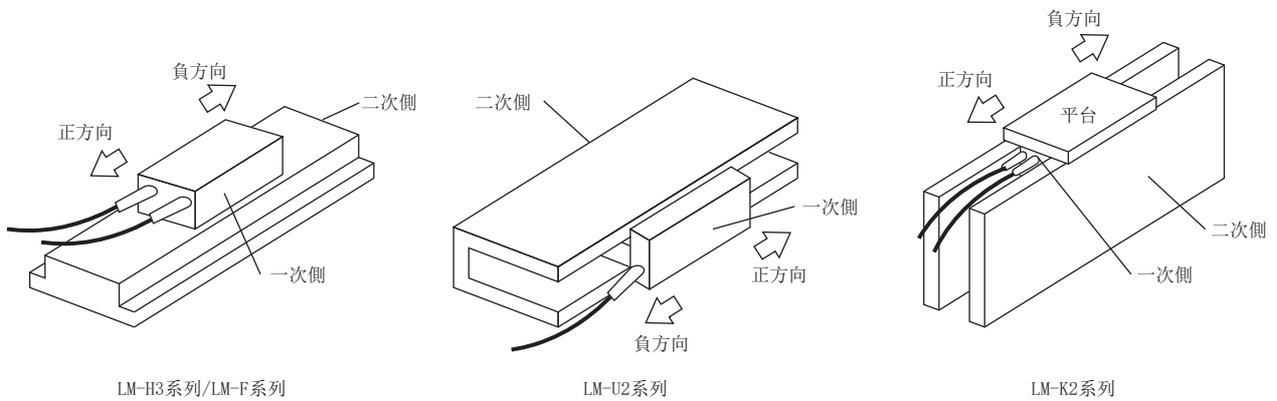
### 3.3 旋轉/移動方向選擇 [B]

可以對位置指令、速度指令、轉矩指令變更伺服馬達的旋轉方向或線性伺服馬達的移動方向。應根據系統構成，透過伺服參數進行設定。

伺服馬達的旋轉方向如下所述。



線性伺服馬達的正方向及負方向如下所述。



#### 限制事項

- 變更伺服馬達旋轉方向設定後，控制器中原點復歸請求將變為ON。應再次進行原點復歸。關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。

#### 注意事項

- 無法透過旋轉/移動方向選擇的設定來變更MR Configurator2的批量顯示功能及圖表功能。

# 功能的設定方法

## 透過伺服參數進行設定

可以在不變更控制器發出的指令極性的狀態下變更旋轉/移動方向。相對於控制器發出的指令和發送到控制器的反饋資訊，位置/速度資訊可透過 [Pr. PA14 Travel direction selection] 的設定進行變更。

此外，轉矩資訊會根據 [Pr. PA14 Travel direction selection] 和 [Pr. PC29.3 Torque POL reflection selection] 的組合而變化。

旋轉/移動方向的設定在控制模式下通用。例如，透過 [Pr. PA14] 及 [Pr. PC29.3] 變更了轉矩的極性時，即使在位置模式下轉矩資訊的極性也會變化。

與旋轉/移動方向選擇的設定相關的伺服參數如下所述。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA14	*POL	移動方向選擇	可設定伺服馬達的旋轉方向及線性伺服馬達的移動方向。 初始值：0 (CCW或正方向)
PC29.3	*COPB	轉矩POL反映選擇	可進行轉矩POL反映選擇。 在該伺服參數與 [Pr. PA14] 的組合中，轉矩的極性會發生變化。 初始值：0h (啟用)

因伺服參數的設定而變化的位置資訊、速度資訊及轉矩資訊的旋轉/移動方向如下所示。

### ■位置資訊

[Pr. PA14] 設定值	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
	定位位址遞增	定位位址遞減
0	CCW或正方向	CW或負方向
1	CW或負方向	CCW或正方向

### ■速度資訊

[Pr. PA14] 設定值	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
	透過控制器處理的速度：正	透過控制器處理的速度：負
0	CCW或正方向	CW或負方向
1	CW或負方向	CCW或正方向

### ■轉矩資訊

- 推壓控制模式以外

設定值		伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	透過控制器處理的轉矩：正	透過控制器處理的轉矩：負
0	0：有效	CCW或正方向	CW或負方向
	1：無效		
1	0：有效	CW或負方向	CCW或正方向
	1：無效	CCW或正方向	CW或負方向

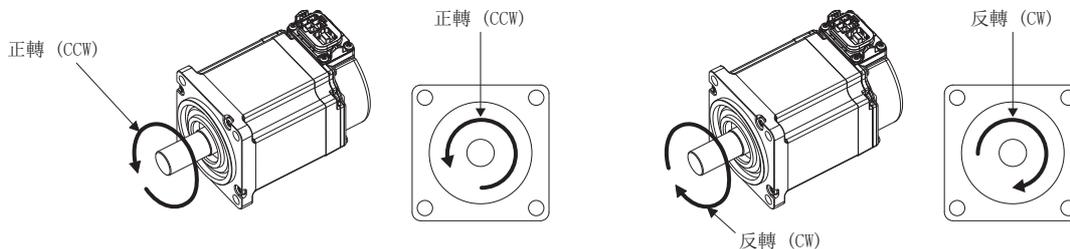
- 推壓控制模式

設定值		伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
[Pr. PA14]	[Pr. PC29.3]	透過控制器處理的轉矩：正	透過控制器處理的轉矩：負
0	0：有效	CCW或正方向	CW或負方向
	1：無效		
1	0：有效	CCW或正方向	CW或負方向
	1：無效		

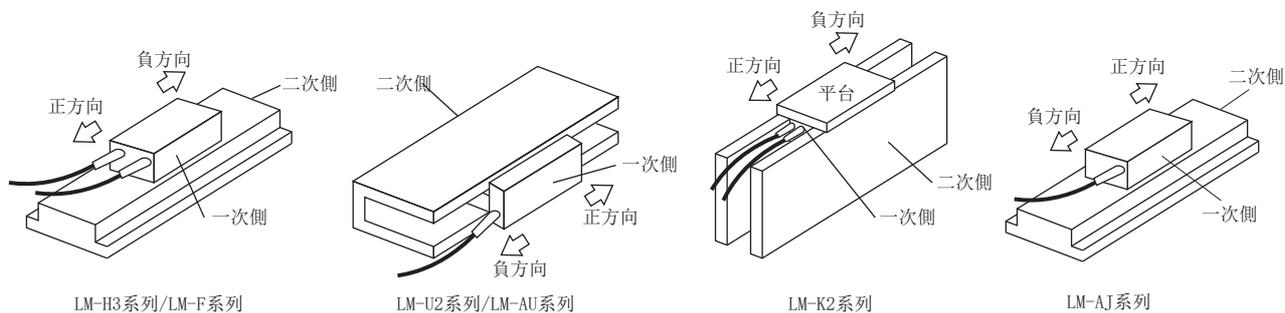
## 3.4 旋轉/移動方向選擇 [A]

可以對位置指令、速度指令、轉矩指令變更伺服馬達的旋轉方向或線性伺服馬達的移動方向。應根據系統構成，透過伺服參數進行設定。

伺服馬達的旋轉方向如下所述。



線性伺服馬達的正方向及負方向如下所述。



### 限制事項

- 變更伺服馬達旋轉方向設定後，將變為原點復歸未完成狀態。應再次進行原點復歸。
- 速度控制模式 (S)、轉矩控制模式 (T) 下無法透過伺服參數變更旋轉方向的設定。應透過ST1 (正轉啟動) 及ST2 (反轉啟動) 的組合變更旋轉方向。

### 注意事項

- 無法透過旋轉/移動方向選擇的設定來變更MR Configurator2的批量顯示功能及圖表功能。

# 功能的設定方法

## 透過伺服參數進行設定

各控制模式的旋轉方向/移動方向如下所述。

### ■位置控制模式的情況

透過 [Pr. PA14 Travel direction selection] 的設定，可以在不變更輸入的脈衝串的正轉脈衝輸入/反轉脈衝輸入的情況下變更旋轉/移動方向。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA14	*POL	移動方向選擇	可設定伺服馬達的旋轉方向及線性伺服馬達的移動方向。 初始值：0 (CCW或正方向)

因伺服參數的設定而變化的位置資訊的旋轉/移動方向如下所示。

#### • 位置資訊

[Pr. PA14] 設定值	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
	定位址遞增	定位址遞減
0	CCW或正方向	CW或負方向
1	CW或負方向	CCW或正方向

### ■速度控制/轉矩控制模式的情況

無法透過伺服參數變更旋轉/移動方向。

## 3.5 行程限位功能 [G]

行程限位功能為限制伺服馬達移動量的功能。在可動範圍有限制的系統構成的情況下，由於碰撞可能會導致機器受損，因此應連接行程限位訊號後使用該功能。

偵測出行程限位訊號後，將發生與偵測出的訊號相關的警告，並按照本節所述的行程限位的停止方法來停止。

在可動範圍無限制的系統構成中無需行程限位功能的情況下，應始終將行程限位訊號設為ON。

### 限制事項

- 轉矩模式的情況下，無法使用行程限位訊號。但是，在線性伺服馬達及直接驅動馬達的轉矩模式的情況下，僅可在磁極偵測過程中使用行程限位訊號。
- 在推壓控制模式下，行程限位訊號僅在使用線性伺服馬達或直接驅動馬達並偵測出磁極時有效，磁極偵測完成後變為無效。

3

### 注意事項

- 行程限位訊號為B觸點的訊號。ON（短路狀態）時為限位解除，OFF（開路狀態）時為限位進行中。
- 根據行程限位的停止方法設定及控制器發出的指令的不同，在運行過程中偵測到行程限位訊號並停止後，可能會丟失原點。丟失了原點時，應再次進行原點復歸。

## 行程限位訊號名的說明

行程限位訊號有FLS（上限行程限位）/RLS（下限行程限位）和LSP（正轉行程末端）/LSN（反轉行程末端）兩種，分別具有下述特點。透過控制器處理行程限位訊號時和透過伺服擴大器處理時的訊號名稱不同。讀取時應按照系統構成進行切換。

將極限開關連接至伺服擴大器時，應將安裝在CCW方向上的極限開關連接至LSP（正轉行程末端），將安裝在CW方向上的極限開關連接至LSN（反轉行程末端）。

連接至控制器時，應將安裝在定位位址遞增方向上的極限開關連接至FLS（上限行程限位），將安裝在遞減方向上的極限開關連接至RLS（下限行程限位）後，從控制器側輸入。

名稱	簡稱	訊號的含義
上限行程限位	FLS	對控制器發出的指令抑制定位位址遞增方向的運行的限位訊號
下限行程限位	RLS	對控制器發出的指令抑制定位位址遞減方向的運行的限位訊號
正轉行程末端	LSP	抑制伺服馬達CCW方向或線性伺服馬達正方向的運行的限位訊號
反轉行程末端	LSN	抑制伺服馬達CW方向或線性伺服馬達負方向的運行的限位訊號

# 功能的設定方法

應參照下表，進行符合系統構成的設定。

項目	參照章節
將極限開關連接至伺服擴大器時	☞ 114頁 將極限開關連接至伺服擴大器時
將極限開關連接至伺服擴大器以外的設備時	☞ 116頁 將極限開關連接至伺服擴大器以外的設備時
透過位置資料設定可動範圍時	☞ 116頁 透過位置資料設定可動範圍時
可動範圍無限制時	☞ 116頁 可動範圍無限制時

## 將極限開關連接至伺服擴大器時

應參考本項所示的系統構成示例，在伺服擴大器中輸入極限開關訊號。

[Pr. PD41.3 Sensor input method selection] 應設為初始設定的「0」（從伺服擴大器輸入 (LSP/LSN/DOG)）。應將安裝在CCW或正方向上的極限開關設定為LSP，將安裝在CW或負方向上的極限開關設定為LSN。

發送至控制器的行程末端的資訊根據 [Pr. PA14 Travel direction selection] 的設定而變化。

[Pr. PA14 Travel direction selection] 為「0」的情況下（定位位址遞增時，移動至CCW或正方向）

行程末端的訊號名		對應的行程限位訊號名	
簡稱	訊號名稱	簡稱	訊號名稱
LSP	正轉行程末端	FLS	上限行程限位
LSN	反轉行程末端	RLS	下限行程限位

[Pr. PA14 Travel direction selection] 為「1」的情況下（定位位址遞增時，移動至CW或負方向）

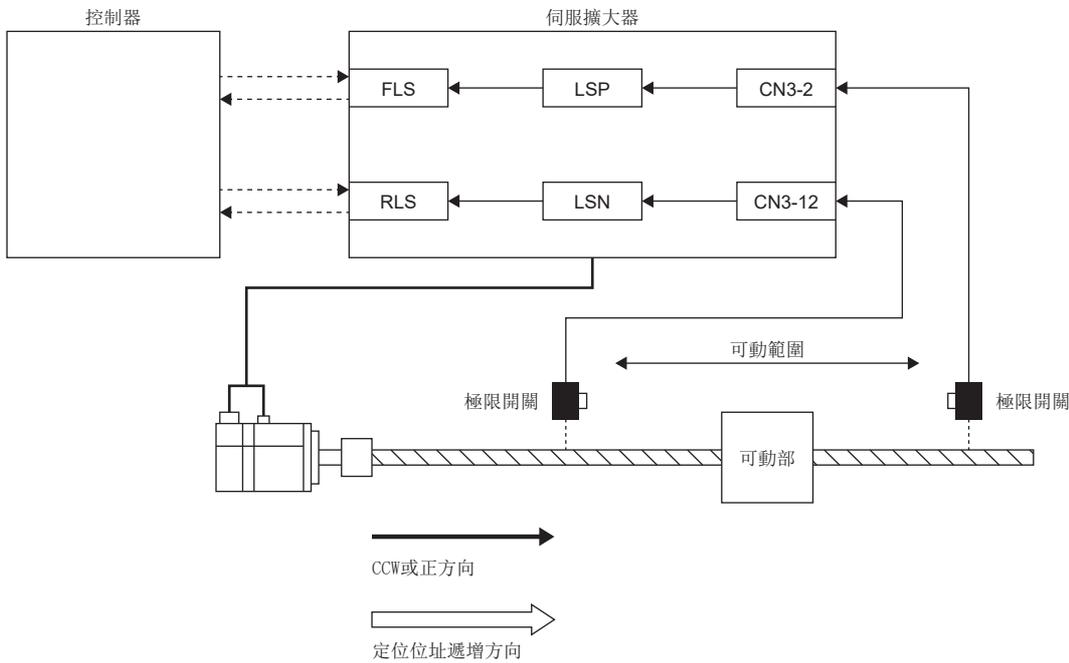
行程末端的訊號名		對應的行程限位訊號名	
簡稱	訊號名稱	簡稱	訊號名稱
LSP	正轉行程末端	RLS	下限行程限位
LSN	反轉行程末端	FLS	上限行程限位

### ■系統構成示例

MR-J5-G-RJ時的示例如下所示。

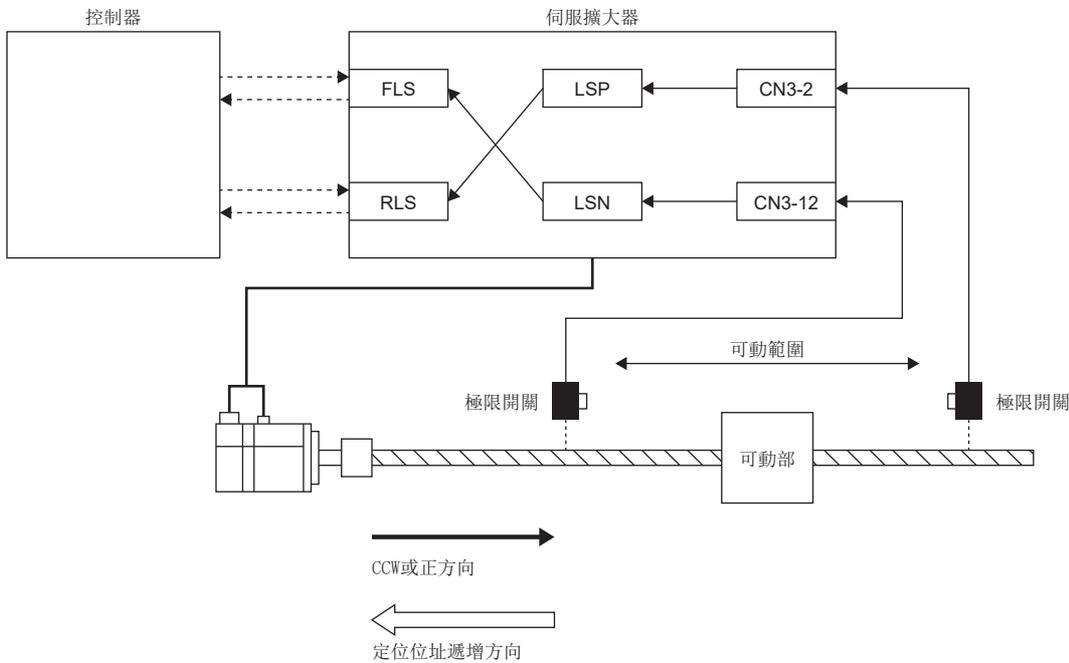
- [Pr. PA14 Travel direction selection] = 「0」 (CCW或正方向)

應將抑制CCW或正方向運行的限位訊號設為LSP (上限行程末端)。LSP (正轉行程末端) 的ON和OFF作為FLS (上限行程限位)、LSN (反轉行程末端) 的ON和OFF作為RLS (下限行程限位) 輸出至控制器。



- [Pr. PA14 Travel direction selection] = 「1」 (CW或負方向)

伺服擴大器的CCW或正方向與控制器定位地址遞增方向不同的情況。LSN (反轉行程末端) 的ON和OFF作為FLS (上限行程限位)、LSP (正轉行程末端) 的ON和OFF作為RLS (下限行程限位) 輸出至控制器。



## 將極限開關連接至伺服擴大器以外的設備時

透過將極限開關連接至控制器等非伺服擴大器設備後，可透過控制器發出的輸入訊號使用行程限位功能。應參考本項所示的系統構成示例，安裝極限開關。

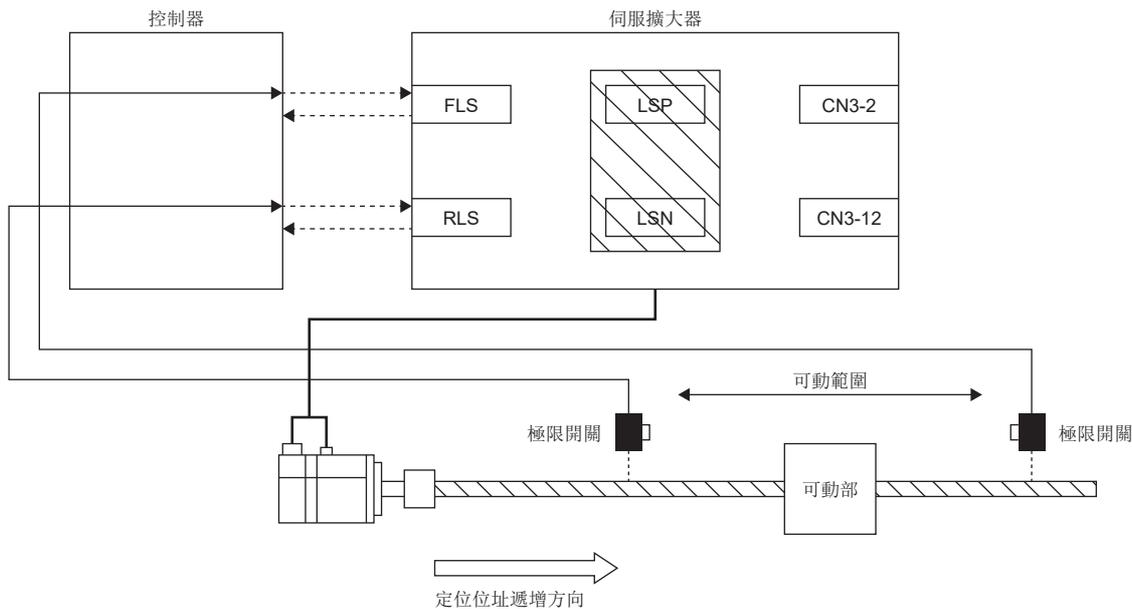
應設定為 [Pr. PD41.3 Sensor input method selection] = 「1」 (從控制器輸入 (C\_FLS/C\_RLS/C\_DOG))。應將安裝在定位址遞增方向上的極限開關作為FLS (上限行程限位)、將安裝在位址遞減方向上的極限開關作為RLS (下限行程限位) 從控制器側輸入至伺服擴大器。

關於控制器設定的詳細內容，請參照控制器的手冊。

### ■系統構成示例

在MR-J5-G-RJ\_中將極限開關連接至控制器的示例如下所示。

應將對控制器發出的指令抑制定位址遞增方向的運行的限位訊號輸入至FLS (上限行程限位)。此外，無需將極限開關連接至伺服擴大器。



## 透過位置資料設定可動範圍時

使用軟體限位，可指定位置資料的上限和下限來限制可動範圍。

☞ 326頁 軟體限位 [G]

### 可動範圍無限制時

傳送帶等可動範圍無限制的系統構成的情況下，應將LSP/LSN設定為自動ON。由於訊號始終為ON，不會透過行程限位來停止。

可透過MR Configurator2的數字輸入輸出的基本設定進行設定。

# 行程限位偵測時的停止方法

LSP（正轉行程末端）/LSN（反轉行程末端）或FLS（上限行程限位）/RLS（下限行程限位）為OFF時，按照本項所示的停止方法來停止。

循環同步位置模式（csp）下，行程末端偵測時應停止指令。指令位置超過偵測出行程末端的位置30位時，會發生 [AL. 069 Command error]。發生了 [AL. 069 Command error] 時，會丟失原點。應重新進行原點復歸。

☞ 52頁 原點復歸模式（hm）

運行狀態		備註
<b>恆速旋轉時</b>	<b>減速停止時</b>	
<p>—— 無S曲線加減速 - - - 有S曲線加減速</p> <p>伺服馬達速度</p> <p>0 r/min (0 mm/s)</p> <p>LSP 或 LSN</p> <p>ON OFF</p>	<p>—— 無S曲線加減速 - - - 有S曲線加減速</p> <p>伺服馬達速度</p> <p>0 r/min (0 mm/s)</p> <p>LSP或LSN</p> <p>ON OFF</p>	<p>移動偏差脈衝部分後停止。 應重新進行原點復歸。</p>

行程限位訊號偵測時，應採取以下的復位方法。

控制模式	復位方法
循環同步位置模式	透過 [Position actual value (Obj. 6061h)] 對 [Target position (Obj. 607Ah)] 進行追蹤後，應輸入與限位相反方向的位置指令。 應確認 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit 12為0後再進行位置指令的輸入。
循環同步速度模式	在 [Target velocity (Obj. 60FFh)] 中輸入與限位相反方向的速度指令。 應確認 [Statusword (Obj. 6041h)] 的Bit 12為0後再進行速度指令的輸入。
軌跡位置模式	在 [Target position (Obj. 607Ah)] 中輸入與限位相反方向的位置指令。
軌跡速度模式	在 [Target velocity (Obj. 60FFh)] 中輸入與限位相反方向的速度指令。
點位表模式	應以點位表的定位運行向與限位相反的方向運行。
JOG運行模式	應以JOG運行向與限位相反的方向運行。

## 伺服參數一覽

可透過伺服參數直接設定行程限位功能的相關設定。應根據需要進行設定。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC19.0	*COP6	[AL. 099 Stroke limit warning] 選擇	應選擇 [AL. 099 Stroke limit warning] 的有效/無效。 選擇了無效時, LSP (正轉行程末端) 或LSN (反轉行程末端) 為OFF時不會發生 [AL. 099 Stroke limit warning], 但會透過行程限位停止運行。 0: 有效 (初始值) 1: 無效
PD01.2	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇	應對LSP (正轉行程末端)、LSN (反轉行程末端) 是設為無效 (用於外部輸入訊號。)還是有效 (自動ON) 進行設定。 初始值: 0h (無效 (用於外部輸入訊號。))
PD03.0-1	*DI1	裝置選擇	應向連接器引腳分配任意的輸入裝置。分配的連接器引腳編號請參照下述章節。 ☞ 119頁 透過 [Pr. PD03.0-1] 分配的連接器引腳編號 初始值: 0Ah (LSP (正轉行程末端))
PD04.0-1	*DI2	裝置選擇	應向連接器引腳分配任意的輸入裝置。分配的連接器引腳編號請參照下述章節。 ☞ 119頁 透過 [Pr. PD04.0-1] 分配的連接器引腳編號 初始值: 0Bh (LSN (反轉行程末端))
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應向連接器引腳分配任意的輸入裝置。分配的連接器引腳編號請參照下述章節。 ☞ 119頁 透過 [Pr. PD05.0-1] 分配的連接器引腳編號 初始值: 22h (DOG (近點狗))
PD41.2	*DOP4	極限開關有效狀態選擇	0: 極限開關始終有效 (初始值) 1: 僅在原點復歸模式下有效
PD41.3	*DOP4	感應器輸入方式選擇	0: 從伺服擴大器輸入 (LSP/LSN/DOG) (初始值) 1: 從控制器輸入 (C_FLS/C_RLS/C_DOG)
PL08.2	*LIT3	磁極值測行程限位有效/無效選擇	應選擇磁極值測時行程限位功能的有效/無效。 0: 有效 (初始值) 1: 無效

### 透過 [Pr. PD03.0-1] 分配的連接器引腳編號

機型	軸	連接器引腳編號	初始分配裝置
MR-J5-G(-RJ)	—	CN3-2	LSP
MR-J5-G-HS	—	CN3-5A	LSP
MR-J5W2-G	A軸	CN3-7	LSP-A
	B軸	CN3-20	LSP-B
MR-J5W3-G	A軸	CN3-7	LSP-A
	B軸	CN3-20	LSP-B
	C軸	CN3-1	LSP-C
MR-J5D1-G	—	CN3-12	LSP
MR-J5D2-G	A軸	CN3-12	LSP-A
	B軸	CN3-26	LSP-B
MR-J5D3-G	A軸	CN3-12	LSP-A
	B軸	CN3-26	LSP-B
	C軸	CN3-10	LSP-C

### 透過 [Pr. PD04.0-1] 分配的連接器引腳編號

機型	軸	連接器引腳編號	初始分配裝置
MR-J5-G(-RJ)	—	CN3-12	LSN
MR-J5-G-HS	—	CN3-5B	LSN
MR-J5W2-G	A軸	CN3-8	LSN-A
	B軸	CN3-21	LSN-B
MR-J5W3-G	A軸	CN3-8	LSN-A
	B軸	CN3-21	LSN-B
	C軸	CN3-2	LSN-C
MR-J5D1-G	—	CN3-28	LSN
MR-J5D2-G	A軸	CN3-28	LSN-A
	B軸	CN3-25	LSN-B
MR-J5D3-G	A軸	CN3-28	LSN-A
	B軸	CN3-25	LSN-B
	C軸	CN3-9	LSN-C

### 透過 [Pr. PD05.0-1] 分配的連接器引腳編號

機型	軸	連接器引腳編號	初始分配裝置
MR-J5-G(-RJ)	—	CN3-19	DOG
MR-J5-G-HS	—	CN3-6B	DOG
MR-J5W2-G	A軸	CN3-9	DOG-A
	B軸	CN3-22	DOG-B
MR-J5W3-G	A軸	CN3-9	DOG-A
	B軸	CN3-22	DOG-B
	C軸	CN3-15	DOG-C
MR-J5D1-G	—	CN3-29	DOG
MR-J5D2-G	A軸	CN3-29	DOG-A
	B軸	CN3-27	DOG-B
MR-J5D3-G	A軸	CN3-29	DOG-A
	B軸	CN3-27	DOG-B
	C軸	CN3-11	DOG-C

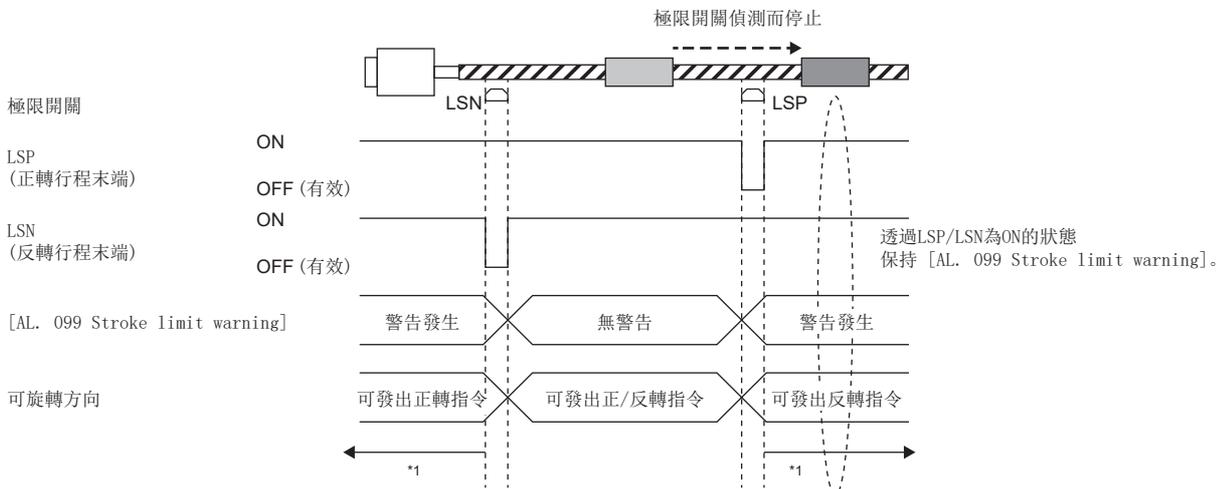
# 極限開關解除位置判定功能

## 概要

可用於韌體版本B2以上的伺服擴大器。

極限開關解除位置判定功能可在循環同步位置模式 (csp) 或循環同步速度模式 (csv) 下使用。

檢出極限開關後的停止位置超過極限開關的偵測位置時，請使用該功能。超過極限開關的偵測位置並停止時，在解除條件成立之前，不會受理面向極限開關透過方向的指令。



\*1 120頁 注意事項

## 注意事項

請確認當前位置在極限開關的範圍內後再運轉。在如下情況下，該功能不能正常啟動。

- 在極限開關範圍之外接通了電源。
- 在極限開關範圍之外進行了控制器復位。
- 在極限開關範圍之外進行了原點復歸。
- 在極限開關範圍之外進行了控制模式切換。
- 極限開關的ON時間短於10 ms。

## 功能的設定方法

根據 [Pr. PT38.4 Limit switch release position assessment function selection] 的設定不同，將在 [AL. 099 Stroke limit warning] 的解除條件中添加限位位置判定。有效判定的解除條件全部成立時，將解除行程限位警告。

[Pr. PT38.4]	極限開關解除位置判定功能
0	無效
1	有效

### ■限位位置判定條件

當前位置返回到檢出行程末端的位置時，解除條件成立。

## 3.6 行程限位功能 [B]

行程限位功能為透過控制器限制伺服馬達移動量的功能。在可動範圍有限的系統構成的情況下，由於碰撞可能會導致機器受損，因此應連接行程限位訊號後使用該功能。

可以在控制器的設定中向裝置分配行程限位訊號。

關於設定方法，請參照各控制器的手冊。

### 限制事項

- 在線性伺服馬達及直接驅動馬達的磁極偵測過程中，應向伺服擴大器分配行程限位訊號。

3

## 伺服參數一覽

可透過伺服參數直接設定行程限位功能的相關設定。應根據需要進行設定。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD02.0	*DIA2	輸入訊號自動ON選擇1	應對FLS（上限行程限位）、RLS（下限行程限位）是設為無效（用於外部輸入訊號。）還是有效（自動ON）進行設定。 初始值：0h（無效（用於外部輸入訊號。））
PL08.2	*LIT3	磁極偵測行程限位有效/無效選擇	應選擇磁極偵測時行程限位功能的有效/無效。 0：有效（初始值） 1：無效

## 3.7 行程限位功能 [A]

行程限位功能為限制伺服馬達移動量的功能。在可動範圍有限的系統構成的情況下，由於碰撞可能會導致機器受損，因此應連接行程限位訊號後使用該功能。

偵測出行程限位訊號後，將發生與偵測出的訊號相關的警告，並按照本節所述的行程限位的停止方法來停止。

在可動範圍無限制的系統構成中無需行程限位功能的情況下，應始終將行程限位訊號設為ON。

### 限制事項

- 轉矩模式的情況下，無法使用行程限位訊號。但是，在線性伺服馬達及直接驅動馬達的轉矩模式的情況下，僅可在磁極偵測過程中使用行程限位訊號。

### 注意事項

- 行程限位訊號為B觸點的訊號。ON（短路狀態）時為限位解除，OFF（開路狀態）時為限位進行中。
- 根據行程限位的停止方法設定及控制器發出的指令的不同，在運行過程中偵測到行程限位訊號並停止後，可能會丟失原點。丟失了原點時，應再次進行原點復歸。

## 功能的設定方法

應參照下表，進行符合系統構成的設定。

項目	本項的參照章節
將極限開關連接至伺服擴大器時	122頁 將極限開關連接至伺服擴大器時
可動範圍無限制時	123頁 可動範圍無限制時

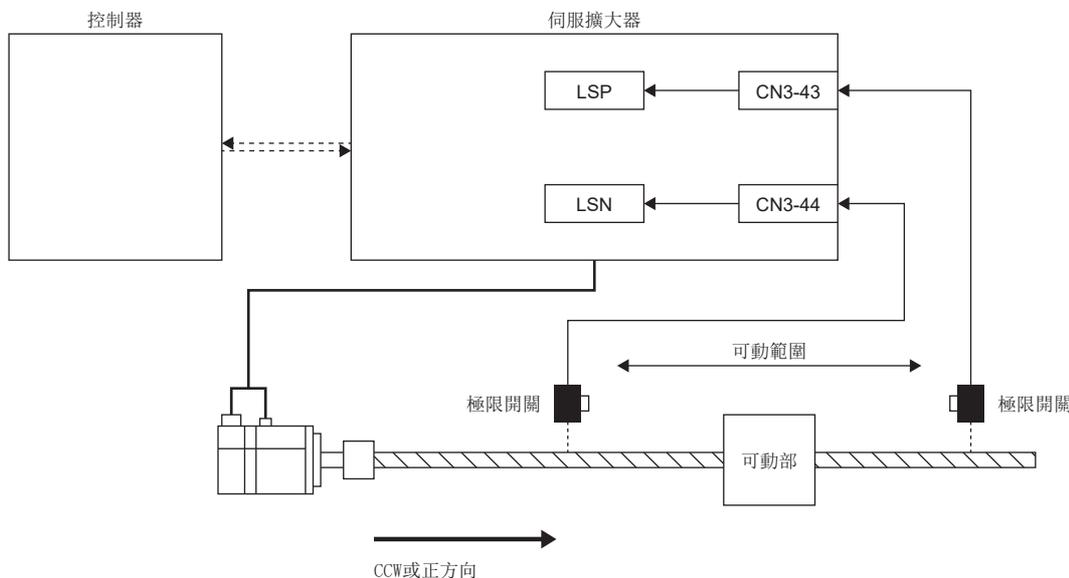
### 將極限開關連接至伺服擴大器時

應向伺服擴大器輸入極限開關的輸出訊號（LSP及LSN）。

應將安裝在CCW或正方向上的極限開關連接至LSP，將安裝在CW或負方向上的極限開關連接至LSN。

初始設定時CN3-43引腳中分配有LSP（正轉行程末端）、CN3-44引腳中分配有LSN（反轉行程末端）。

### 系統構成示例



## 可動範圍無限制時

傳送帶等可動範圍無限制的系統構成的情況下，應將LSP/LSN設定為自動ON。由於訊號始終為ON，不會透過行程限位來停止。可透過MR Configurator2的數字輸入輸出的基本設定進行設定。

## 行程限位偵測時的停止方法

LSP（正轉行程末端）/LSN（反轉行程末端）為OFF時，按照 [Pr. PD30.0 Stop processing selection at LSP/LSN signal off] 的設定來停止。

在MR Configurator2中可透過輸入輸出的設定選擇停止方法。

### [Pr. PD30.0] 的設定值

「0」  
緊急停止（初始值）

「1」  
緩慢停止

行程末端偵測時，應採取以下的復位方法。丟失了原點時，應進行原點復歸。

控制模式	復位方法
位置控制模式	應輸入與限位相反方向的位置指令。
速度控制模式	應輸入與限位相反方向的速度指令。

## 伺服參數一覽

可透過伺服參數直接設定行程限位功能的相關設定。應根據需要進行設定。關於輸入裝置用引腳的引腳編號及對應的伺服參數，請參照下述內容。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC26.0	*COP5	[AL. 099 Stroke limit warning] 選擇	應選擇 [AL. 099 Stroke limit warning] 的有效/無效。 選擇了無效時，LSP（正轉行程末端）或LSN（反轉行程末端）為OFF時不會發生 [AL. 099 Stroke limit warning]，但會透過行程限位停止運行。 0: 有效（初始值） 1: 無效
PD01.2	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇	應對LSP（正轉行程末端）、LSN（反轉行程末端）是設為無效（用於外部輸入訊號。）還是有效（自動ON）進行設定。 初始值: 0h（無效（用於外部輸入訊號。））
PD03 ~ PD14、 PD17 ~ PD22、 PD43 ~ PD46	—	—	應對CN3指定的引腳分配LSN或LSP。 初始設定時，CN3-43引腳分配有LSP、CN3-44引腳分配有LSN。
PD30.0	*DOP1	LSP/LSN訊號OFF時的停止處理選擇	應選擇行程限位訊號偵測時的停止方法。 0: 緊急停止（初始值） 1: 緩慢停止
PL08.2	*LIT3	磁極偵測行程限位有效/無效選擇	應選擇磁極偵測時行程限位功能的有效/無效。 0: 有效（初始值） 1: 無效

## 3.8 指令單位選擇功能 [G]

### 位置指令單位選擇功能

位置指令單位選擇功能及degree單位，可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

mm及inch單位，可用於使用定位模式（點位表）的韌體版本B8以上的伺服擴大器。

透過使用指令單位選擇功能，可以根據系統選擇位置資料的指令單元(mm/inch/pulse/degree)。

關於可以使用degree單位的控制模式，請參閱使用手冊（通訊功能篇）的「控制模式的選擇 (Modes of operation)」。

指令單位	說明
mm inch pulse	適用於直線座標系統的最佳單位。(例. X-Y平面)
degree	適用於旋轉座標系統的最佳單位。(例. 索引表)

#### 限制事項

- 在循環同步模式下，degree不能用作位置資料的單位。設定了degree時，無法切換到循環同步模式。

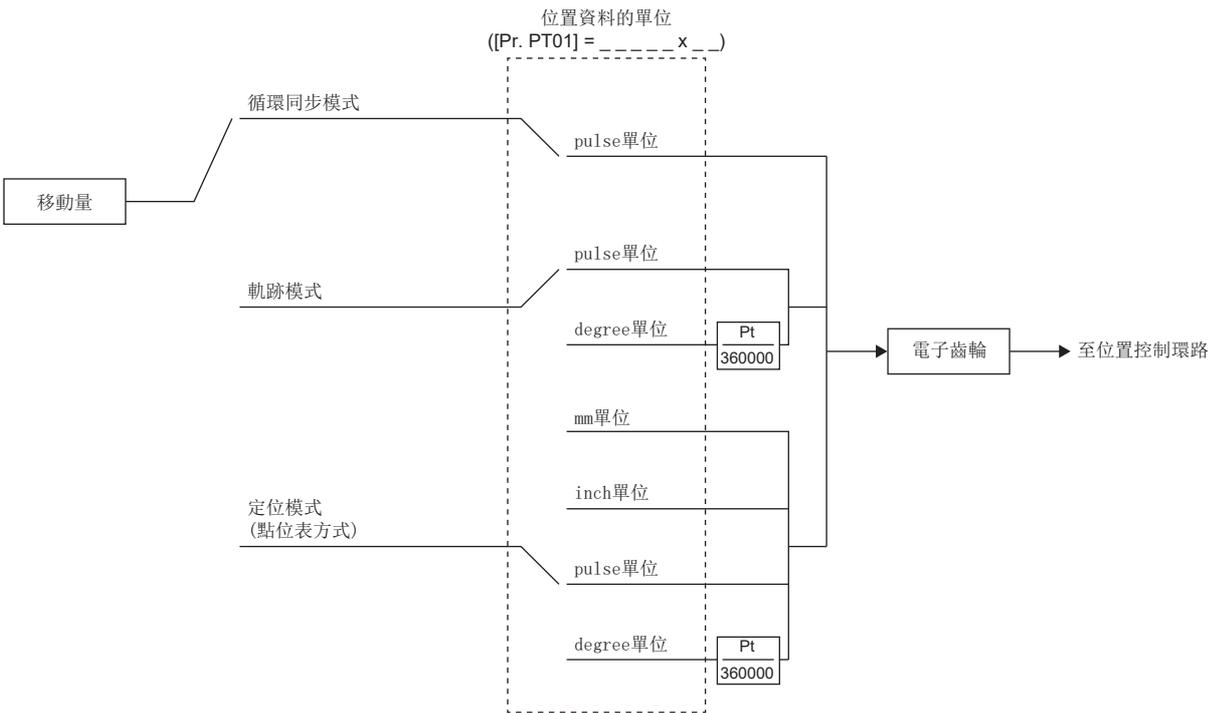
#### 注意事項

- 伺服馬達對於指令單位的位置資料的旋轉量/移動量，應透過電子齒輪功能調整。

 129頁 電子齒輪功能 [G]

- 伺服參數的設定單位根據指令單位而變化。關於詳細內容，請參照各伺服參數的單位描述。

## 功能框圖



每個指令單位的移動量的設定單位如下所示。

指令單位	移動量的設定單位
mm	0.001 [mm]
inch	0.0001 [inch]
pulse	1 [pulse]
degree	0.001 [degree]

## 設定方法

### ■透過伺服參數進行設定

應透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 設定位置資料的指令單位。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT01.2	**CTY	位置資料的單位	應設定位置資料的單位。 0: mm 1: inch 2: degree 3: pulse (初始值)

## ■透過對象字典進行設定

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
6092	0	ARRAY	Feed constant	輸出軸每轉移動量的設定
	1		Feed	移動量設定
	2		Shaft revolutions	伺服馬達軸的轉數設定
60A8h	—	VAR	SI unit position	SI單位位置 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 的「位置資料的單位」自動設定數值。

[Feed (Obj. 6092h:01h)] 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 被自動設定，因此無法寫入。寫入時，將會發生錯誤。

[Shaft revolutions (Obj. 6092h:02h)] 被自動設定，因此無法寫入。寫入時，將會發生錯誤。

[Feed constant (Obj. 6092h)] 的值如下所示。

[Pr. PT01.2 Unit for position data]	Feed	Shaft revolutions
0: mm	伺服馬達的編碼器解析度	1
1: inch		1
2: degree	360000	1
3: pulse	伺服馬達的編碼器解析度	1

[Gear ratio (Obj. 6091h)]、[Feed constant (Obj. 6092h)] 及 [Position actual value (Obj. 6064h)] 如下所示計算。

$$[\text{Position actual value (Obj. 6064h)}] = \frac{[\text{Position actual internal value (Obj. 6063h)}] \times [\text{Feed constant (Obj. 6092h)}]}{[\text{Position encoder resolution (Obj. 608Fh)}] \times [\text{Gear ratio (Obj. 6091h)}]}$$

將單位設定為degree時，計算結果為0 ~ 359999範圍內的值。

[SI unit position (Obj. 60A8h)] 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 的「位置資料的單位」的設定自動設定數值。

[SI unit position] 的值如下所示。

[Pr. PT01.2]	值
0: mm	FA010000 (0.001 mm)
1: inch	FCC00000 (0.0001 inch)
2: degree	FD410000 (0.001 degree)
3: pulse	00000000 (pulse)

## 速度指令單位選擇功能

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

選擇速度資料的設定單位的功能。可選擇r/min (mm/s) 及指令單位/s。

設定單位	說明
r/min、mm/s	應在以伺服馬達速度 (編碼器單位) 設定速度資料時使用。
指令單位/s	應在以指令單位設定速度資料時使用。 透過進行 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 的設定, 可以將指令單位變更為mm、inch、pulse或degree。

### 注意事項

- 透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 所選擇的單位不同時, 設定速度資料的伺服參數也會有所不同。但是, 對象與所選擇的單位無關, 都是相同的。
- 透過 [Pr. PT01.1] 選擇的單位不同時, 不僅速度資料會有所不同, 加減速度資料的單位也會有所不同。

### 設定方法

應透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 選擇速度資料的設定單位。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT01.1	**CTY	速度/加減速度單位選擇	應選擇速度單位。 0: r/min, mm/s 1: 指令單位/s

### 作為對象的速度資料及加減速度資料

[Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection]		與伺服參數聯動的對象
0	1	
[Pr. PT65 Profile speed command]	[Pr. PV01 Profile speed command extension setting]	[Profile velocity (Obj. 6081h)]
[Pr. PT66 Maximum profile speed]	[Pr. PV03 Maximum profile speed extension setting]	[Max profile velocity (Obj. 607Fh)]
[Pr. PT49 Speed acceleration time constant]	[Pr. PV05 Profile acceleration]	[Profile acceleration (Obj. 6083h)]
[Pr. PT50 Speed deceleration time constant]	[Pr. PV07 Profile deceleration]	[Profile deceleration (Obj. 6084h)]
[Pr. PC24 Deceleration time constant at forced stop]	[Pr. PV09 Deceleration at forced stop]	[Quick stop deceleration (Obj. 6085h)]
[Pr. PT05 Homing speed]	[Pr. PV11 Homing speed extension setting]	[Speed during search for switch (Obj. 6099h: 01h)]
[Pr. PT06 Creep speed]	[Pr. PV13 Creep speed extension setting]	[Speed during search for zero (Obj. 6099h: 02h)]
[Pr. PT56 Homing acceleration time constant]	[Pr. PV15 Homing acceleration]	[Homing acceleration (Obj. 609Ah)]
[Pr. PT57 Homing deceleration time constant]	[Pr. PV17 Homing deceleration]	—
[Pr. PC72 Speed reached 2 - Output range]	[Pr. PV19 Speed reached 2 - Output range - Extension setting]	[Velocity window (Obj. 606Dh)]
[Pr. PC65 Zero speed 2 level]	[Pr. PV20 Zero speed 2 level extension setting]	[Velocity threshold (Obj. 606Fh)]
[Pr. PT67 Speed limit]	[Pr. PV21 Speed limit extension setting]	[Velocity limit value (Obj. 2D20h)]

## 3.9 指令單位選擇功能 [A]

可選擇轉矩指令的單位。

### 轉矩指令單位選擇功能

選擇轉矩資料設定單位的功能。可選擇模擬轉矩指令及轉矩限制的設定單位。

項目	說明
模擬轉矩指令	可從最大轉矩單位和額定轉矩單位中選擇設定單位。
轉矩限制	

#### 注意事項

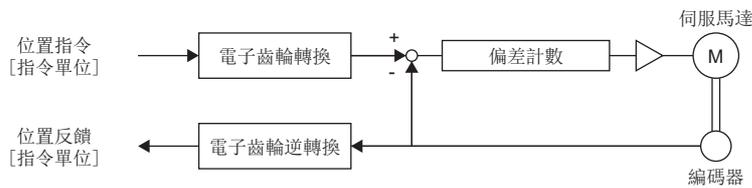
- 將 [Pr. PC50.0 Torque limit unit change] 從初始值「1」（額定轉矩單位）變更為「0」（最大轉矩單位）時，應確認轉矩限制值是否設定了正確的值。

#### 設定方法

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC50.0	**COPB	轉矩限制單位變更	應選擇轉矩限制的設定單位。 0: 最大轉矩單位 1: 額定轉矩單位(初始值)
PC50.1	**COPB	模擬轉矩指令單位變更	應選擇模擬轉矩指令的設定單位。 0: 最大轉矩單位(初始值) 1: 額定轉矩單位

## 3.10 電子齒輪功能 [G]

電子齒輪功能為電子齒輪比乘以位置指令，並任意設定相對於指令單位的旋轉量/移動量的伺服馬達的旋轉量/移動量的功能。對於位置反饋，乘以電子齒輪比的倒數。



### 限制事項

- 應在條件範圍內進行電子齒輪的設定。設定了超出範圍的值時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

### 注意事項

- 應正確設定電子齒輪，否則會發生預料之外的動作。
- 循環同步位置模式下，從控制器輸入了過大的指令脈衝頻率時，根據電子齒輪比的值可能會發生 [AL. 031 Overspeed] 或 [AL. 035 Command frequency error]。

## 設定方法

### 透過伺服參數進行設定

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA06	CMX	電子齒輪分子	應設定為電子齒輪分子。 初始值: 1
PA07	CDV	電子齒輪分母	應設定電子齒輪分母。 初始值: 1

### 透過對象字典進行設定

應將電子齒輪分子設定為 [Motor revolutions (Obj. 6091h: 01h)]，將電子齒輪分母設定為 [Shaft revolutions (Obj. 6091h: 02h)]。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
6091h	0	ARRAY	Gear ratio	齒輪比
	1		Motor revolutions	伺服馬達軸轉數 (分子) 對應 [Pr. PA06]。
	2		Shaft revolutions	驅動軸轉數 (分母) 對應 [Pr. PA07]。

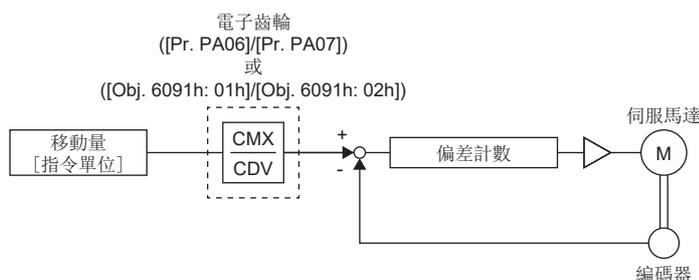
## 設定示例

### 要點

功能框圖中記載有位置指令側的電子齒輪。在位置反饋側起作用的是電子齒輪比的倒數。

### 循環同步位置模式的情況

應透過 [Pr. PA06 Electronic gear numerator]、[Pr. PA07 Electronic gear denominator] 進行調整，以使控制器中設定的移動量與機械的移動量一致。也可透過 [Motor revolutions (Obj. 6091h: 01h)]、[Shaft revolutions (Obj. 6091h: 02h)] 進行設定。



$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [指令單位/rev]

CMX: 電子齒輪分子

CDV: 電子齒輪分母

$CMX/CDV = P_t / \Delta S$

電子齒輪的計算方法透過以下設定示例進行說明。

### 要點

電子齒輪的計算需要以下的規格記號。

$P_b$ : 滾珠絲槓導程 [mm]

$1/n$ : 減速比

$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta L_0$ : 指令每1脈衝的移動量 [mm/pulse]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [mm/rev]

$\Delta \theta^\circ$ : 每1脈衝的角度 [ $^\circ$ /pulse]

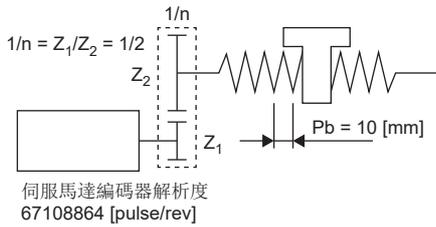
$\Delta \theta$ : 每轉的角度 [ $^\circ$ /rev]

**例**

滾珠絲槓的設定示例

每1脈衝以10 μm單位移動的情況如下所示。

機器的規格



滾珠絲槓導程  $P_b = 10$  [mm]

減速比:  $1/n = Z_1/Z_2 = 1/2$

$Z_1$ : 伺服馬達側的齒輪齒數

$Z_2$ : 負載側的齒輪齒數

伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{\Delta S} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{1/n \cdot P_b} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{67108864}{1/2 \cdot 10} = \frac{67108864}{500} = \frac{16777216}{125}$$

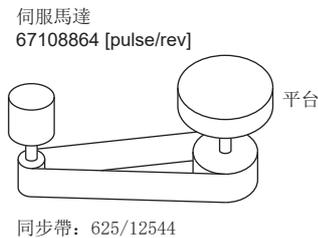
因此，應設定  $CMX = 16777216$ 、 $CDV = 125$ 。

**例**

傳送帶的設定示例

每1脈衝以 $0.01^\circ$ 單位旋轉的情況如下。

機器的規格



台:  $360^\circ$  /rev

減速比:  $1/n = 625/12544$

伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \theta \cdot \frac{P_t}{\Delta \theta} = 0.01 \cdot \frac{67108864}{625/12544 \cdot 360} = \frac{841813590016}{22500000} = \frac{26306674688}{703125}$$

計算的結果， $CMX$ 未達到設定範圍（2147483647以下），因此需要約分。將 $CMX$ 約分至設定範圍以下，然後將小數點後第1位四捨五入。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{26306674688}{703125} = \frac{1753778312.53}{46875} \approx \frac{1753778313}{46875}$$

因此，應設定  $CMX = 1753778313$ 、 $CDV = 46875$ 。

**要點**

在索引表等中，比如朝著一個方向無限旋轉時，會累積四捨五入部分的誤差而偏離索引位置。

例如，在前例中，即使輸入了36000 pulses的指令，台的計算結果也會如下所示，因此在台上無法定位到同一位置。

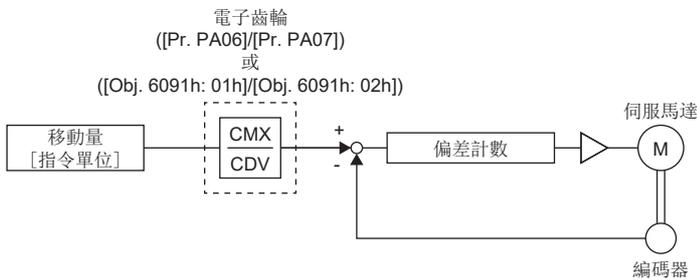
$$36000 \cdot \frac{1753778313}{46875} \cdot \frac{1}{67108864} \cdot \frac{625}{12544} \cdot 360^\circ = 360.0000001^\circ$$

約分時，應盡量使約分前的計算值與約分結果的計算值相近。

## 軌跡位置模式的情況

### ■在 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 中設定了「3」(pulse) 時

應透過 [Pr. PA06 Electronic gear numerator]、[Pr. PA07 Electronic gear denominator] 進行調整，以使伺服擴大器中設定的移動量與機械的移動量一致。也可透過 [Motor revolutions (Obj. 6091h: 01h)]、[Shaft revolutions (Obj. 6091h: 02h)] 進行設定。



$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [指令單位/rev]

CMX: 電子齒輪分子

CDV: 電子齒輪分母

$CMX/CDV = P_t / \Delta S$

電子齒輪的計算方法透過以下設定示例進行說明。

### 要點

計算電子齒輪時，需要以下各種記號。

Pb: 滾珠絲槓導程 [mm]

1/n: 減速比

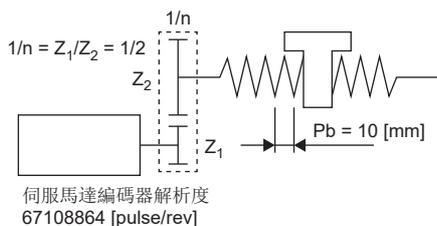
$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [mm/rev]

### 例

滾珠絲槓的設定示例

機器的規格



滾珠絲槓導程 Pb = 10 [mm]

減速比:  $1/n = Z_1/Z_2 = 1/2$

$Z_1$ : 伺服馬達側的齒輪齒數

$Z_2$ : 負載側的齒輪齒數

伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{P_t}{\Delta S} = \frac{P_t}{1/n \cdot Pb \cdot \alpha^{*1}} = \frac{67108864}{1/2 \cdot 10 \cdot 1000} = \frac{67108864}{5000} = \frac{8388608}{625}$$

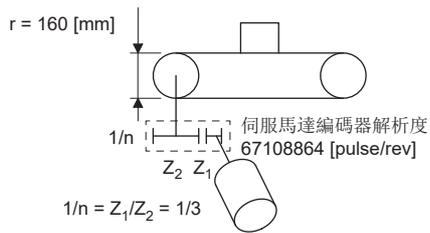
因此，應設定 CMX = 8388608 及 CDV = 625。

\*1 指令單位為「pulse」時，應轉換為  $\alpha = 1$ 。

**例**

傳送帶的設定示例

機器的規格

帶輪直徑:  $r = 160$  [mm]減速比:  $1/n = Z_1/Z_2 = 1/3$  $Z_1$ : 伺服馬達側的齒輪齒數 $Z_2$ : 負載側的齒輪齒數伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

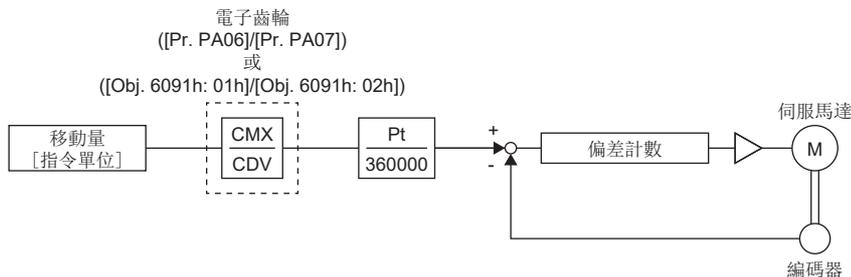
$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{P_t}{\Delta S} = \frac{P_t}{1/n \cdot r \cdot \pi \cdot \alpha^{*1}} = \frac{67108864}{1/3 \cdot 160 \cdot \pi \cdot 1000} = \frac{67108864}{167551.61} = \frac{524288}{1309}$$

應將CMX及CDV約分至設定範圍以下，然後將小數點後第1位四捨五入。

因此，應設定CMX = 524288及CDV = 1309。

\*1 指令單位為「pulse」時，應轉換為 $\alpha = 1$ 。**■在 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 中設定了「2」(degree) 時**

應將機械側齒輪齒數設定為 [Pr. PA06 Electronic gear numerator]，將伺服馬達側齒輪齒數設定為 [Pr. PA07 Electronic gear denominator]。也可透過 [Motor revolutions (Obj. 6091h: 01h)]、[Shaft revolutions (Obj. 6091h:02h)] 進行設定。

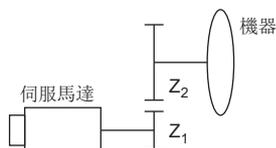
 $P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

CMX: 機械側齒輪齒數

CDV: 伺服馬達側齒輪齒數

**例**

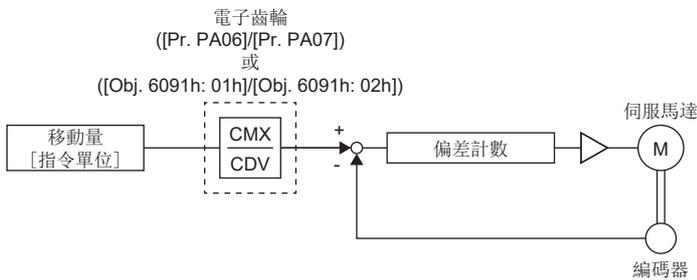
機械側齒輪齒數為25，伺服馬達側齒輪齒數為11時，應將 [Pr. PA06] 設定為25，將 [Pr. PA07] 設定為11。

 $P_t$  (伺服馬達解析度): 67108864 pulses/rev $Z_1$ : 伺服馬達側齒輪齒數 $Z_2$ : 機械側齒輪齒數 $Z_1: Z_2 = 11: 25$

## 定位模式（點位表方式）時

### ■在 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 中設定了「3」（pulse）時

應透過 [Pr. PA06 Electronic gear numerator]、[Pr. PA07 Electronic gear denominator] 進行調整，以使伺服擴大器中設定的移動量與機械的移動量一致。也可透過 [Motor revolutions (Obj. 6091h: 01h)]、[Shaft revolutions (Obj. 6091h:02h)] 進行設定。



$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [指令單位/rev]

CMX: 電子齒輪分子

CDV: 電子齒輪分母

$CMX/CDV = P_t / \Delta S$

電子齒輪的計算方法透過以下設定示例進行說明。

### 要點

計算電子齒輪時，需要以下各種記號。

Pb: 滾珠絲槓導程 [mm]

1/n: 減速比

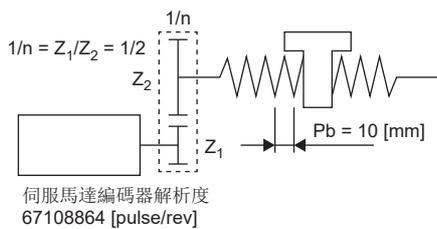
$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [mm/rev]

### 例

滾珠絲槓的設定示例

機器的規格



滾珠絲槓導程 Pb = 10 [mm]

減速比:  $1/n = Z_1/Z_2 = 1/2$

$Z_1$ : 伺服馬達側的齒輪齒數

$Z_2$ : 負載側的齒輪齒數

伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

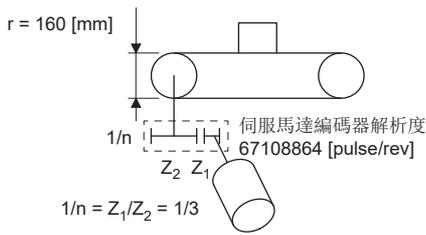
$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{P_t}{\Delta S} = \frac{P_t}{1/n \cdot Pb \cdot \alpha^{*1}} = \frac{67108864}{1/2 \cdot 10 \cdot 1000} = \frac{67108864}{5000} = \frac{8388608}{625}$$

因此，應設定 CMX = 8388608 及 CDV = 625。

\*1 指令單位為「mm」時，應轉換為  $\alpha = 1000$ 。指令單位為「inch」時，應轉換為  $\alpha = 10000$ 。指令單位為「pulse」時，應轉換為  $\alpha = 1$ 。

**例**

傳送帶的設定示例  
機器的規格



帶輪直徑:  $r = 160$  [mm]

減速比:  $1/n = Z_1/Z_2 = 1/3$

$Z_1$ : 伺服馬達側的齒輪齒數

$Z_2$ : 負載側的齒輪齒數

伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{P_t}{\Delta S} = \frac{P_t}{1/n \cdot r \cdot \pi \cdot \alpha^{*1}} = \frac{67108864}{1/3 \cdot 160 \cdot \pi \cdot 1000} = \frac{67108864}{167551.61} = \frac{524288}{1309}$$

應將CMX及CDV約分至設定範圍以下，然後將小數點後第1位四捨五入。

因此，應設定CMX = 524288及CDV = 1309。

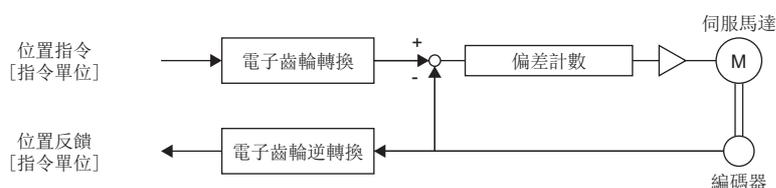
\*1 指令單位為「mm」時，應轉換為 $\alpha = 1000$ 。指令單位為「inch」時，應轉換為 $\alpha = 10000$ 。指令單位為「pulse」時，應轉換為 $\alpha = 1$ 。

■在 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 中設定了「2」(degree) 時  
與軌跡位置模式相同。

☞ 133頁 在 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 中設定了「2」(degree) 時

## 3.11 電子齒輪功能 [B]

電子齒輪功能為電子齒輪比乘以位置指令，並任意設定相對於指令單位的旋轉量/移動量的伺服馬達的旋轉量/移動量的功能。對於位置反饋，乘以電子齒輪比的倒數。



### 限制事項

- 應在條件範圍內進行電子齒輪的設定。設定了超出範圍的值時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

### 注意事項

- 應正確設定電子齒輪，否則會發生預料之外的動作。
- 位置模式下，從控制器輸入了過大的指令脈衝頻率時，根據電子齒輪比的值可能會發生 [AL. 031 Overspeed] 或 [AL. 035 Command frequency error]。

## 設定方法

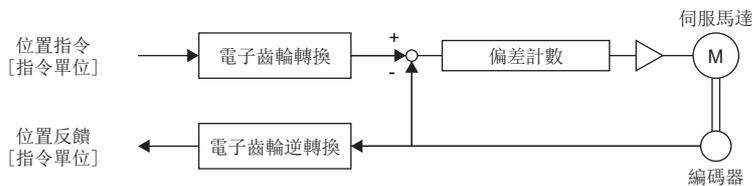
應透過 [Pr. PA06 Electronic gear numerator] 及 [Pr. PA07 Electronic gear denominator] 進行調整，以使控制器中設定的移動量與機械的移動量一致。關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。

### 透過伺服參數進行設定

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA06	CMX	電子齒輪分子	應設定為電子齒輪分子。 初始值：1
PA07	CDV	電子齒輪分母	應設定電子齒輪分母。 初始值：1

## 3.12 電子齒輪功能 [A]

電子齒輪功能為電子齒輪比乘以位置指令，並任意設定相對於指令單位的旋轉量/移動量的伺服馬達的旋轉量/移動量的功能。對於位置反饋，乘以電子齒輪比的倒數。



### 限制事項

- 應在條件範圍內進行電子齒輪的設定。設定了超出範圍的值時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

### 注意事項

- 應正確設定電子齒輪，否則會發生預料之外的動作。
- 位置控制模式的情況下，為了防止錯誤設定引起預料之外的動作，應在伺服OFF狀態下進行電子齒輪的設定。
- 位置控制模式下，從控制器輸入了過大的指令脈衝頻率時，根據電子齒輪比的值可能會發生 [AL. 031 Overspeed]。

## 設定方法

### 透過伺服參數進行設定

應將電子齒輪分子設定為 [Pr. PA06 Electronic gear numerator]，將電子齒輪分母設定為 [Pr. PA07 Electronic gear denominator]。使用在每轉的指令輸入脈衝中的電子齒輪時，應設定為 [Pr. PA05 Number of command input pulses per revolution]。應設定在 [Pr. PA21] 的「電子齒輪相容選擇」中使用的電子齒輪的伺服參數及電子齒輪設定相容模式。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA05	*FBP	每轉的指令輸入脈衝數	應設定每轉的指令輸入脈衝數。 初始值: 10000 [pulse]
PA06	CMX	電子齒輪分子	應設定為電子齒輪分子。 初始值: 1
PA07	CDV	電子齒輪分母	應設定電子齒輪分母。 初始值: 1
PA21.3	*AOP3	電子齒輪相容選擇	應設定電子齒輪的選擇及電子齒輪設定相容模式。 0: 電子齒輪 (初始值) 1: 每轉的指令輸入脈衝數 2: J3電子齒輪設定值相容模式 3: J2S電子齒輪設定值相容模式 4: J4電子齒輪設定值相容模式
PC32	CMX2	指令輸入脈衝倍率分子2	應透過輸入裝置的CM1 (電子齒輪選擇1) 和CM2 (電子齒輪選擇2) 設定切換電子齒輪分子時的電子齒輪分子。 初始值: 1
PC33	CMX3	指令輸入脈衝倍率分子3	
PC34	CMX4	指令輸入脈衝倍率分子4	

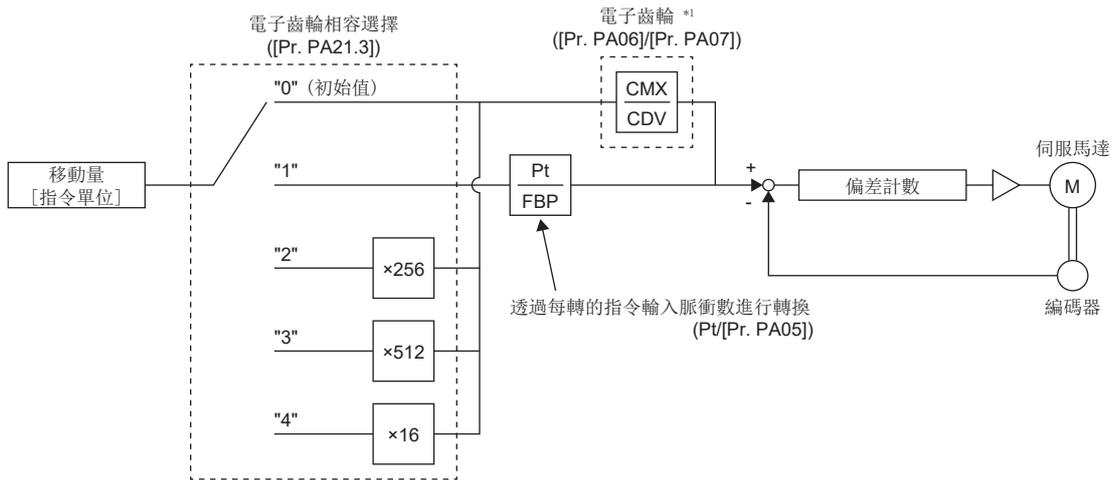
# 設定示例

## 要點

功能框圖中記載有位置指令側的電子齒輪。在位置反饋側起作用的是電子齒輪比的倒數。

## 位置控制模式的情況

應透過 [Pr. PA06 Electronic gear numerator]、[Pr. PA07 Electronic gear denominator] 進行調整，以使控制器中設定的移動量與機械的移動量一致。使用在 [Pr. PA05 Number of command input pulses per revolution] 中的變換時，電子齒輪比的分子為編碼器解析度，分母為 [Pr. PA05] 的設定值。



\*1 可以透過輸入裝置CM1 (電子齒輪選擇1) 及CM2 (電子齒輪選擇2) 從[Pr. PA06]、[Pr. PC32]、[Pr. PC33] 或 [Pr. PC34] 中選擇CMX的設定值。

$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [指令單位/rev]

CMX: 電子齒輪分子

CDV: 電子齒輪分母

$CMX/CDV = P_t/\Delta S$

電子齒輪的計算方法透過以下設定示例進行說明。

## 要點

電子齒輪的計算需要以下的規格記號。

Pb: 滾珠絲槓導程 [mm]

1/n: 減速比

$P_t$ : 伺服馬達編碼器解析度 [pulse/rev]

$\Delta L_0$ : 指令每1脈衝的移動量 [mm/pulse]

$\Delta S$ : 伺服馬達每轉的移動量 [mm/rev]

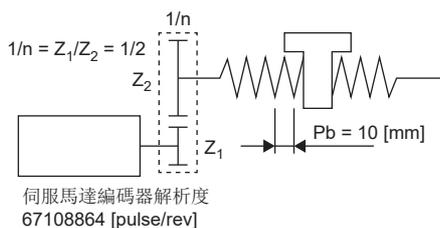
$\Delta \theta^\circ$ : 每1脈衝的角度 [ $^\circ$ /pulse]

$\Delta \theta$ : 每轉的角度 [ $^\circ$ /rev]

## ■滾珠絲槓的設定示例

每1脈衝以10 μm單位移動的情況如下所示。

機器的規格



滾珠絲槓導程  $P_b = 10$  [mm]

減速比:  $1/n = Z_1/Z_2 = 1/2$

$Z_1$ : 伺服馬達側的齒輪齒數

$Z_2$ : 負載側的齒輪齒數

伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

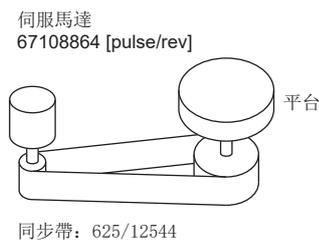
$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{\Delta S} = \Delta L_0 \cdot \frac{P_t}{1/n \cdot P_b} = 10 \times 10^{-3} \cdot \frac{67108864}{1/2 \cdot 10} = \frac{67108864}{500} = \frac{16777216}{125}$$

因此，應設定  $CMX = 16777216$ 、 $CDV = 125$ 。

## ■傳送帶的設定示例

每1脈衝以 $0.01^\circ$ 單位旋轉的情況如下。

機器的規格



台:  $360^\circ / \text{rev}$

減速比:  $1/n = 625/12544$

伺服馬達編碼器解析度:  $P_t = 67108864$  [pulse/rev]

$$\frac{CMX}{CDV} = \Delta \theta \cdot \frac{P_t}{\Delta \theta} = 0.01 \cdot \frac{67108864}{625/12544 \cdot 360} = \frac{841813590016}{22500000} = \frac{26306674688}{703125}$$

計算的結果， $CMX$ 未達到設定範圍（2147483647以下），因此需要約分。將 $CMX$ 約分至設定範圍以下，然後將小數點後第1位四捨五入。

$$\frac{CMX}{CDV} = \frac{26306674688}{703125} = \frac{1753778312.53}{46875} \approx \frac{1753778313}{46875}$$

因此，應設定  $CMX = 1753778313$ 、 $CDV = 46875$ 。

### 要點

在索引表等中，比如朝著一個方向無限旋轉時，會累積四捨五入部分的誤差而偏離索引位置。

例如，在前例中，即使輸入了36000 pulses的指令，台的計算結果也會如下所示，因此在台上無法定位到同一位置。

$$36000 \cdot \frac{1753778313}{46875} \cdot \frac{1}{67108864} \cdot \frac{625}{12544} \cdot 360^\circ = 360.0000001^\circ$$

約分時，應盡量使約分前的計算值與約分結果的計算值相近。

## 電子齒輪選擇功能

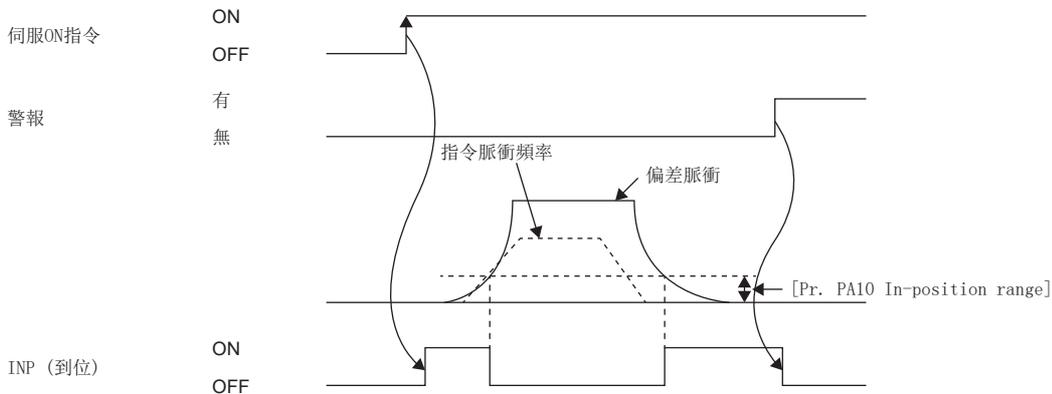
可使用輸入裝置CM1（電子齒輪選擇1）和CM2（電子齒輪選擇2）來選擇電子齒輪的分子（CMX）。將CM1及CM2設為ON或OFF的同時切換電子齒輪的分子（CMX）。切換時發生衝擊的情況下，應使用位置平滑（[Pr. PB03 Position command speed adjustment time constant (position smoothing)]）進行緩和。

輸入裝置 *1		電子齒輪分子
CM2	CM1	
0	0	[Pr. PA06]
0	1	[Pr. PC32]
1	0	[Pr. PC33]
1	1	[Pr. PC34]

\*1 0: OFF  
1: ON

## 3.13 到位範圍的設定

可透過INP（到位）確認定位完成狀態。偏差脈衝為透過伺服參數設定的到位範圍以下時，INP（到位）將變為ON。此外，可透過伺服參數變更到位的範圍單位和到位的ON條件。



### 限制事項

- INP在速度模式、轉矩模式及推壓控制模式下始終為OFF。

### 注意事項

- 將 [Pr. PA10 In-position range] 設定為較大數值，並低速運行時，可能會始終處於ON。此時，應降低設定值直到不再輸出到位訊號。
- 設定值在到位範圍以下後，因過沖、振動導致偏差脈衝超出到位範圍時，到位可能會重複ON/OFF。此時，應進行增益調整、運行曲線的重新設定等。

使用超級追蹤控制時，為了在伺服馬達控制中使偏差脈衝接近0，可能需要保持INP（到位）為ON。不保持INP（到位）的ON狀態時，應按如下所示設定伺服參數。

[G] [B]: [Pr. PD13.2 INP output signal ON condition selection] = 「1」（到位範圍內且指令輸出完成的情況下）

[A]: [Pr. PD13.2 INP output signal ON condition selection] = 「1」（到位範圍內且指令輸出完成的情況下）

## 設定方法 [G]

到位設定相關的伺服參數如下所述。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA10	INP	到位範圍	應設定到位範圍。 初始值：25600 [pulse]
PC06.0	*COP3	到位範圍單位選擇	應選擇到位的範圍單位。 0：指令輸入脈衝單位（初始值） 1：伺服馬達編碼器脈衝單位
PD13.2	*DOP2	INP輸出訊號ON條件選擇	應選擇到位ON條件。 0：到位範圍內（初始值） 1：到位範圍內且指令輸出完成的情況下 2：到位範圍內、指令輸出完成且啟動訊號OFF的情況下

## 設定方法 [B]

到位設定相關的伺服參數如下所述。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA10	INP	到位範圍	應設定到位範圍。 初始值：25600 [pulse]
PD13.2	*DOP2	INP輸出訊號ON條件選擇	應選擇到位ON條件。 0：到位範圍內（初始值） 1：到位範圍內且指令輸出完成的情況下

## 設定方法 [A]

到位設定相關的伺服參數如下所述。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA10	INP	到位範圍	應設定到位範圍。 初始值：400 [pulse]
PC24.0	*COP3	到位範圍單位選擇	應選擇到位的範圍單位。 0：指令輸入脈衝單位（初始值） 1：伺服馬達編碼器脈衝單位
PD31.2	*DOP2	INP輸出訊號ON條件選擇	應選擇到位ON條件。 0：到位範圍內（初始值） 1：到位範圍內且指令輸出完成的情況下

## 3.14 輸入輸出裝置的分配

可以針對伺服擴大器的外部輸入輸出訊號進行訊號分配。也可以在不接線的狀態下將訊號設定為自動ON。此外，外部輸入訊號由於噪訊等原因發生了觸點抖動時，可使用輸入濾波來抑制噪訊的影響。MR-J5-\_A\_及MR-J5-\_G\_時，可以設定DI引腳的極性。應根據系統構成進行設定。

### 限制事項 [G]

- 輸入裝置分為可設定自動ON的輸入裝置和不能設定自動ON的輸入裝置。關於可設定的輸入裝置，請參照 [Pr. PD01 Input signal automatic ON selection 1]。

### 限制事項 [B]

- 輸入裝置分為可設定自動ON的輸入裝置和不能設定自動ON的輸入裝置。關於可設定的輸入裝置，請參照 [Pr. PD02 Input signal automatic ON selection 2]。

### 限制事項 [A]

- 輸入裝置分為可設定自動ON的輸入裝置和不能設定自動ON的輸入裝置。可設定的輸入裝置請參照 [Pr. PD01 Input signal automatic ON selection 1]、[Pr. PD41 Input signal automatic ON selection 3]、[Pr. PD42 Input signal automatic ON selection 4]。
- ABS傳輸模式 (ABSM) 或ABS請求 (ABSR) 等特定的裝置及CN3-22等特定的連接器引腳編號可能會透過裝置設定以外的功能變更。此外，根據控制模式的不同可使用的裝置有限制。

### 注意事項 [G][A]

- 將LSP（正轉行程末端）或LSN（反轉行程末端）等設備保護相關的訊號設定為了自動ON時，由於無法透過伺服擴大器進行保護，因此應確保設備整體的安全。
- DI引腳的極性設定為了「0 V輸入時ON」的情況下，在輸入電路故障時DI引腳可能會變為ON狀態。因此，建議將分配有LSP（正轉行程末端）或LSN（反轉行程末端）等設備保護相關的訊號的DI引腳的極性設定為「0 V輸入時ON」。進行設定時，應確保設備整體的安全。

### 注意事項 [B]

- 將FLS（上限行程限位）或RLS（下限行程限位）等設備保護相關的訊號設定為了自動ON時，由於無法透過伺服擴大器進行保護，因此應確保設備整體的安全。

## 設定方法 [G]

### 伺服參數一覽

可透過直接設定伺服參數，進行輸入輸出裝置選擇、輸入訊號自動ON選擇、輸入訊號濾波及DI引腳極性選擇的設定。

#### ■MR-J5-\_G\_(-RJ\_)

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD01.2	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇	應對LSP（正轉行程末端）、LSN（反轉行程末端）是用於外部輸入訊號還是設為自動ON進行設定。 初始值：0h（用於外部輸入訊號）
PD03.0-1	*DI1	裝置選擇	應向CN3-2引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：0Ah（LSP（正轉行程末端））
PD04.0-1	*DI2	裝置選擇	應向CN3-12引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：0Bh（LSN（反轉行程末端））
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應向CN3-19引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h（DOG（近點狗））
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應向CN3-13引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：05h（MBR（電磁制動互鎖））
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	應向CN3-9引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	應向CN3-15引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h（3.500 [ms]）
PD60.0-1 *1	*DIP	DI引腳極性選擇	應選擇DI引腳的極性。 初始值：00h（24 V輸入時ON）
PT29.0	*TOP3	裝置輸入極性1	應選擇近點狗輸入極性。 初始值：0h（OFF時偵測近點狗）

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

#### ■MR-J5-\_G\_-HS\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD01.2	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇	應對LSP（正轉行程末端）、LSN（反轉行程末端）是用於外部輸入訊號還是設為自動ON進行設定。 初始值：0h（用於外部輸入訊號）
PD03.0-1	*DI1	裝置選擇	應向CN3-5A引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：0Ah（LSP（正轉行程末端））
PD04.0-1	*DI2	裝置選擇	應向CN3-5B引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：0Bh（LSN（反轉行程末端））
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應向CN3-6B引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h（DOG（近點狗））
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應向CN3-1B引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：05h（MBR（電磁制動互鎖））
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	應向CN3-2A引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	應向CN3-2B引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h（3.500 [ms]）
PD60.0-1	*DIP	DI引腳極性選擇	應選擇DI引腳的極性。 初始值：00h（24 V輸入時ON）
PT29.0	*TOP3	裝置輸入極性1	應選擇近點狗輸入極性。 初始值：0h（OFF時偵測近點狗）

## ■MR-J5W\_-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD01.2	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇	應對LSP（正轉行程末端）、LSN（反轉行程末端）是設為無效（用於外部輸入訊號。）還是有效（自動ON）進行設定。 初始值：0h（無效（用於外部輸入訊號。））
PD03.0-1	*DI1	裝置選擇	應對CN3-7引腳（A軸）、CN3-20引腳（B軸）、CN3-1引腳（C軸）分配任意的輸入裝置。 初始值：0Ah（LSP（正轉行程末端））
PD04.0-1	*DI2	裝置選擇	應對CN3-8引腳（A軸）、CN3-21引腳（B軸）、CN3-2引腳（C軸）分配任意的輸入裝置。 初始值：0Bh（LSN（反轉行程末端））
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應對CN3-9引腳（A軸）、CN3-22引腳（B軸）、CN3-15引腳（C軸）分配任意的輸入裝置。 初始值：22h（DOG（近點狗））
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應對CN3-12引腳（A軸）、CN3-25引腳（B軸）、CN3-13引腳（C軸）分配任意的輸出裝置。 初始值：05h（MBR（電磁制動互鎖））
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	應向CN3-24引腳（通用）分配任意的輸出裝置。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	應向CN3-11引腳（通用）分配任意的輸出裝置。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h（3.500 [ms]）
PD60.0 *1	*DIP	DI引腳極性選擇	應選擇DI引腳的極性。 初始值：0h（24 V輸入時ON）
PT29.0	*TOP3	裝置輸入極性1	應選擇近點狗輸入極性。 初始值：0h（OFF時偵測近點狗）

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## ■MR-J5D1\_-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD01.2	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇	應對LSP（正轉行程末端）、LSN（反轉行程末端）是用於外部輸入訊號還是設為自動ON進行設定。 初始值：0h（用於外部輸入訊號）
PD03.0-1	*DI1	裝置選擇	應向CN3-12引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：0Ah（LSP（正轉行程末端））
PD04.0-1	*DI2	裝置選擇	應向CN3-28引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：0Bh（LSN（反轉行程末端））
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應向CN3-29引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h（DOG（近點狗））
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應向CN3-32引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：05h（MBR（電磁制動互鎖））
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	應向CN3-16引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	應向CN3-15引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h（3.500 [ms]）
PD60.0-1	*DIP	DI引腳極性選擇	應選擇DI引腳的極性。 初始值：00h（24 V輸入時ON）
PT29.0	*TOP3	裝置輸入極性1	應選擇近點狗輸入極性。 初始值：0h（OFF時偵測近點狗）

## ■MR-J5D2-\_G\_/MR-J5D3-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD01.2	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇	應對LSP（正轉行程末端）、LSN（反轉行程末端）是設為無效（用於外部輸入訊號。）還是有效（自動ON）進行設定。 初始值：0h（無效（用於外部輸入訊號。））
PD03.0-1	*DI1	裝置選擇	應對CN3-12引腳（A軸）、CN3-26引腳（B軸）、CN3-10引腳（C軸）分配任意的輸入裝置。 初始值：0Ah（LSP（正轉行程末端））
PD04.0-1	*DI2	裝置選擇	應對CN3-28引腳（A軸）、CN3-25引腳（B軸）、CN3-10引腳（C軸）分配任意的輸入裝置。 初始值：0Bh（LSN（反轉行程末端））
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應對CN3-29引腳（A軸）、CN3-27引腳（B軸）、CN3-11引腳（C軸）分配任意的輸入裝置。 初始值：22h（DOG（近點狗））
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應對CN3-32引腳（A軸）、CN3-31引腳（B軸）、CN3-30引腳（C軸）分配任意的輸出裝置。 初始值：05h（MBR（電磁制動互鎖））
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	應向CN3-16引腳（通用）分配任意的輸出裝置。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	應向CN3-15引腳（通用）分配任意的輸出裝置。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h（3.500 [ms]）
PD60.0	*DIP	DI引腳極性選擇	應選擇DI引腳的極性。 初始值：0h（24 V輸入時ON）
PT29.0	*TOP3	裝置輸入極性1	應選擇近點狗輸入極性。 初始值：0h（OFF時偵測近點狗）

## 設定方法 [B]

### 伺服參數一覽

可透過直接設定伺服參數，進行輸入輸出裝置選擇、輸入訊號自動ON選擇及輸入訊號濾波選擇的設定。

#### ■MR-J5-\_B\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD02.0	*DIA2	輸入訊號自動ON選擇1	應對FLS（上限行程限位）、RLS（下限行程限位）是設為無效（用於外部輸入訊號。）還是有效（自動ON）進行設定。 初始值：0h（無效（用於外部輸入訊號。））
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應向CN3-13引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：05h（MBR（電磁制動互鎖））
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	應向CN3-9引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	應向CN3-15引腳分配任意的輸出裝置。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h（3.500 [ms]）

#### ■MR-J5W\_-\_B\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD02.0	*DIA2	輸入訊號自動ON選擇1	應選擇FLS（上限行程限位）或RLS（下限行程限位）的有效（自動ON）/無效。 初始值：0h（無效（用於外部輸入訊號。））
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應對CN3-12引腳（A軸）、CN3-25引腳（B軸）、CN3-13引腳（C軸）分配任意的輸出裝置。 初始值：05h（MBR（電磁制動互鎖））
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	應向CN3-24引腳（通用）分配任意的輸出裝置。 初始值：04h（INP（到位））
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	應向CN3-11引腳（通用）分配任意的輸出裝置。 初始值：03h（ALM（故障））
PD11.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h（3.500 [ms]）

## 設定方法 [A]

### 伺服參數一覽

可透過直接設定伺服參數，進行輸入輸出裝置選擇、輸入訊號自動ON選擇、輸入訊號濾波及DI引腳極性選擇的設定。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD01.0-3	*DIA1	輸入訊號自動ON選擇1	應選擇自動設為ON的輸入裝置。 初始值應參照各伺服參數。
PD03 ~ PD14、 PD17 ~ PD22、 PD43 ~ PD46	—	—	應向CN3指定的引腳分配任意的輸入裝置。 初始值應參照各伺服參數。
PD23 ~ PD26、 PD28、PD47	—	—	應向CN3指定的引腳分配任意的輸出裝置。 初始值應參照各伺服參數。
PD29.0	*DIF	輸入訊號濾波選擇	應選擇輸入訊號濾波。 初始值：7h (3.500 [ms])
PD29.1	*DIF	RES訊號專用濾波選擇	應選擇RES (復位) 專用濾波。 初始值：0h (無效)
PD29.2	*DIF	CR訊號專用濾波選擇	應選擇CR (清除) 專用濾波。 初始值：0h (無效)
PD60.0-2 *1	*DIP	DI引腳極性選擇	應選擇DI引腳的極性。 初始值：000h (24 V輸入時ON)

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 3.15 回生配選選擇

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回生配選。可提高再生能力，消耗已產生的再生功率。應根據使用的回生電阻器，設定 [Pr. PA02.0-1 Regenerative option selection]。

關於回生配選的詳細內容，請參照以下手冊的「回生配選」。

📖 MR-J5 使用手冊（硬體篇）

### 回生配選

回生配選應選擇三菱電機指定的回生電阻器（MR-RB系列）。

#### 限制事項

- MR-J5D-\_G\_的情況下，無法使用回生配選。

#### 注意事項

- 應透過指定的組合使用回生配選和伺服擴大器，否則會導致火災。

### 設定方法

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA02.0-1	**REG	回生配選選擇	<p>應選擇使用的回生配選。 設定錯誤時可能會燒壞回生配選。 選擇與伺服擴大器不匹配的回生配選後，將發生 [AL. 037 Parameter error]。</p> <p>使用FR-XC-(H)時，無法同時使用其他回生選件。 MR-J5D-_G_的情況下，該伺服參數的設定值為無效。</p> <p>00: 不使用回生配選</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100 W的伺服擴大器的情況下，不使用回生電阻器。</li> <li>• 0.2 kW ~ 7 kW的伺服擴大器的情況下，使用內建回生電阻器。</li> </ul> <p>01: FR-XC-(H) 02: MR-RB032 03: MR-RB12 05: MR-RB30 06: MR-RB50 (需要冷卻風扇) 08: MR-RB31 09: MR-RB51 (需要冷卻風扇) 0B: MR-RB3N 0C: MR-RB5N (需要冷卻風扇) 0D: MR-RB14 0E: MR-RB34 1C: MR-RB3Z 1D: MR-RB5Z (需要冷卻風扇) 80: MR-RB1H-4 81: MR-RB3M-4 (需要冷卻風扇) 82: MR-RB3G-4 (需要冷卻風扇) 83: MR-RB5G-4 (需要冷卻風扇) 84: MR-RB34-4 (需要冷卻風扇) 85: MR-RB54-4 (需要冷卻風扇) 91: MR-RB3U-4 (需要冷卻風扇) 92: MR-RB5U-4 (需要冷卻風扇) 93: MR-RB3Y-4 (需要冷卻風扇) 94: MR-RB5Y-4 (需要冷卻風扇)</p> <p>「1C」及「1D」可以在韌體版本B6以上的伺服擴大器中使用。 「84」、「85」、「91」及「92」可用於韌體版本E0以上的伺服擴大器。</p>

## 3.16 警報功能

運行過程中發生了異常時，會顯示警報及警告。發生警報後，ALM（故障）將變為OFF，伺服馬達停止。發生了警告時，根據警告編號的不同，伺服馬達可能停止也可能不停止。

根據強制停止減速功能的有效/無效，停止方式會發生變化。但是，即使將強制停止減速功能設為有效，根據發生的警報，可能強制停止減速也不會變為有效，而是透過動態制動等來停止。

應在警報及警告解除後再重新運行。

關於警報及警告的詳細內容，請參照以下手冊。

📖 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

### 警報發生時的運行狀態 [G] [B]

警報發生時伺服擴大器的狀態如下所示。

狀態	參照章節
表示7段LED中發生的警報的編號。	請參照使用手冊（導入篇）的「伺服擴大器的開關設定和顯示部」或「驅動器模組的開關設定和顯示部」。
在運行過程中偵測出警報時，按照各警報編號規定的方法安全地停止伺服馬達。	☞ 155頁 警報/警告發生時的停止方式
將發生的警報記錄為警報記錄。警報記錄可記錄最新的16個記錄，並確認過去發生了怎樣的警報。	☞ 152頁 警報記錄 [G] ☞ 154頁 警報記錄 [B]
在驅動記錄中記錄警報發生前後的伺服擴大器的狀態（伺服馬達速度、偏差脈衝等）。可有助於分析警報發生的原因。	☞ 291頁 驅動記錄
將輸出裝置訊號的ALM（故障）設為OFF。	—
可透過MR Configurator2及經由網路監視警報及警告的發生狀態。	☞ 152頁 警報記錄 [G] ☞ 154頁 警報記錄 [B]

### 警報發生時的運行狀態 [A]

警報發生時伺服擴大器的狀態如下所示。

狀態	參照章節
表示7段LED中發生的警報的編號。	請參照使用手冊（導入篇）的「伺服擴大器的開關設定和顯示部」。
在運行過程中偵測出警報時，按照各警報編號規定的方法安全地停止伺服馬達。	☞ 155頁 警報/警告發生時的停止方式
將發生的警報記錄為警報記錄。警報記錄可記錄最新的16個記錄，並確認過去發生了怎樣的警報。	☞ 154頁 警報記錄 [A]
在驅動記錄中記錄警報發生前後的伺服擴大器的狀態（伺服馬達速度、偏差脈衝等）。可有助於分析警報發生的原因。	☞ 291頁 驅動記錄
將輸出裝置訊號的ALM（故障）及ALMWNG（故障/警告）設為OFF。	—
可透過MR Configurator2監視警報及警告的發生狀態。	☞ 154頁 警報記錄 [A]

## 警報發生時的運行狀態 [G] [B]

警告發生時伺服擴大器的狀態如下所示。

狀態	參照章節
表示7段LED中發生的警告的編號。	請參照使用手冊（導入篇）的「伺服擴大器的開關設定和顯示部」或「驅動器模組的開關設定和顯示部」。
繼續運行。但是，警告為停止伺服馬達的情況下，按照該警告相應的方法停止伺服馬達。	☞ 155頁 警報/警告發生時的停止方式
將輸出裝置訊號的WNG（警告）等設為OFF。此外，警告為停止伺服馬達的情況下，將WNGSTOP（馬達停止警告）設為OFF。	—
可透過MR Configurator2及經由網路監視警報及警告的發生狀態。	☞ 152頁 警報記錄 [G] ☞ 154頁 警報記錄 [B]

## 警告發生時的運行狀態 [A]

警告發生時伺服擴大器的狀態如下所示。

狀態	參照章節
表示7段LED中發生的警告的編號。	—
繼續運行。但是，警告為停止伺服馬達的情況下，按照該警告相應的方法停止伺服馬達。	☞ 155頁 警報/警告發生時的停止方式
將輸出裝置訊號的WNG（警告）及ALMWNG（故障/警告）等設為OFF。此外，警告為停止伺服馬達的情況下，將WNGSTOP（馬達停止警告）設為OFF。	—
可透過MR Configurator2監視警報及警告的發生狀態。	☞ 154頁 警報記錄 [A]

## 從警報復位 [G] [B]

### 要點

警報發生時，應先排除警報原因，確認運行訊號未輸入，確保安全之後再解除警報，重新運行。

應按照以下手冊排除警報的原因。

📖MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

警報解除方法如下所示。

警報解除	說明
警報復位	<ul style="list-style-type: none"><li>• 控制器發出的錯誤復位指令</li><li>• 在MR Configurator2的「Alarm Display」視窗中按一下「Occurred Alarm Reset」。</li></ul>
通訊復位	<ul style="list-style-type: none"><li>• 進行網路切斷/再次連接。</li><li>• 復位控制器。</li></ul>
再次接通電源	<ul style="list-style-type: none"><li>• 再次接通電源。</li><li>• 透過控制器及MR Configurator2發出的指令進行軟體復位。</li></ul>

## 從警報復位 [A]

### 要點

警報發生時，應先排除警報原因，確認運行訊號未輸入，確保安全之後再解除警報，重新運行。

應按照以下手冊排除警報的原因。

📖MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

警報解除方法如下所示。

警報解除	說明
警報復位	<ul style="list-style-type: none"><li>• 控制器發出的錯誤復位指令</li><li>• 在MR Configurator2的「Alarm Display」視窗中按一下「Occurred Alarm Reset」。</li><li>• 透過輸入裝置使RES（復位）ON</li><li>• 在伺服擴大器顯示部的當前警報顯示狀態下按下「SET」按鈕</li></ul>
再次接通電源	<ul style="list-style-type: none"><li>• 再次接通電源。</li><li>• 透過控制器及MR Configurator2發出的指令進行軟體復位。</li></ul>

## 從警告復位

警告有兩種，一種是在消除原因後自動解除，另一種是在消除原因後復位警報時解除。

應按照以下手冊排除警告的原因。

📖MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

## 警報記錄 [G]

可將發生的警報的警報編號和發生時間記錄為警報記錄。警報記錄可記錄最新的16個記錄，並確認過去發生了怎樣的警報。

清除警報記錄時，可使用 [Pr. PC21.0 Alarm clear history selection] 或透過MR Configurator2的警報顯示畫面來進行清除。

### 透過MR Configurator2確認的方法

1. 應連接伺服擴大器和電腦，透過MR Configurator2的診斷選擇警報顯示。
2. 在警報畫面中顯示警報編號、詳細編號、電源接通後的累計時間及實際時間。

## 關聯對象

可以使用對象來確認警報發生狀態和警報記錄。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description	
2A00h	0	RECORD	Alarm history newest	回覆子對象的個數 (7)。	
	1	RECORD	Alarm No.	回覆發生的警報編號和詳細編號。(32位)	
	2	RECORD	Alarm time (Hour)	回覆警報的發生時間。	
	3	RECORD	Alarm2 No.	回覆「0000h」。(16位)	
	4	RECORD	Alarm time (second)	以32位整數（從1970年1月1日0:00:00起經過的時間）回覆警報發生時間。	
	5	RECORD	Alarm time (nanosecond)	警報發生時間中，以32位整數回覆秒單位之後的位。	
	6	RECORD	Alarm time (time zone)	以32位整數回覆警報發生時間的時區。	
2A01h	7	RECORD	Alarm time (summer time)	以32位整數回覆警報發生時間的夏令時時間。	
	0	RECORD	Alarm history 1	回覆子對象的個數 (7)。	
	1	RECORD	Alarm No.	回覆第2個警報編號和詳細編號。(32位)	
	2	RECORD	Alarm time (Hour)	回覆第2個警報發生時間。	
	3	RECORD	Alarm2 No.	回覆「0000h」。(16位)	
	4	RECORD	Alarm time (second)	以32位整數（從1970年1月1日0:00:00起經過的時間）回覆第2個警報發生時間。	
	5	RECORD	Alarm time (nanosecond)	第2個警報發生時間中，以32位整數回覆秒單位之後的位。	
:	6	RECORD	Alarm time (time zone)	以32位整數回覆第2個警報發生時間的時區。	
	7	RECORD	Alarm time (summer time)	以32位整數回覆第2個警報發生時間的夏令時時間。	
	:	:	:	:	
	2A0Fh	0	RECORD	Alarm history 15	回覆子對象的個數 (7)。
		1	RECORD	Alarm No.	回覆第16個警報編號和詳細編號。(32位)
		2	RECORD	Alarm time (Hour)	回覆第16個警報發生時間。
		3	RECORD	Alarm2 No.	回覆「0000h」。(16位)
4		RECORD	Alarm time (second)	以32位整數（從1970年1月1日0:00:00起經過的時間）回覆第16個警報發生時間。	
5		RECORD	Alarm time (nanosecond)	第16個警報發生時間中，以32位整數回覆秒單位之後的位。	
6		RECORD	Alarm time (time zone)	以32位整數回覆第16個警報發生時間的時區。	
2A40h	7	RECORD	Alarm time (summer time)	以32位整數回覆第16個警報發生時間的夏令時時間。	
	—	VAR	Clear alarm history	可透過寫入「1EA5h」來清除警報記錄。	
	2A41h	—	VAR	Current alarm	回覆當前正在發生的警報編號。(32位)
	2A42h	—	VAR	Current alarm2	回覆當前正在發生的警報編號。(16位)
	2A43h	0	ARRAY	Point table error	回覆子對象的個數 (2)。
		1	ARRAY	Point table error No.	回覆點位表錯誤編號。
		2	ARRAY	Point table error factor	回覆點位表錯誤要素。
2A44h	—	VAR	Parameter error number	回覆伺服參數錯誤的個數。	
2A45h	0	ARRAY	Parameter error list	回覆子對象的個數 (254)。	
	1	ARRAY	Parameter error list 1	發生 [AL. 037 Parameter error] 時，回覆作為警報原因的伺服參數編號的第1個。	
	:	:	:	:	
2A46h	254	ARRAY	Parameter error list 254	發生 [AL. 037 Parameter error] 時，回覆作為警報原因的伺服參數編號的第254個。	
	—	VAR	Reset alarm	透過寫入「1EA5h」來進行警報復位。	
2A47h	—	VAR	Converter Alarm No.	回覆轉換器模組側發生的警報編號。	

## 警報記錄 [B]

可將發生的警報的警報編號和發生時間記錄為警報記錄。警報記錄可記錄最新的16個記錄，並確認過去發生了怎樣的警報。清除警報記錄時，可透過 [Pr. PC21.0 Alarm clear history selection]、MR Configurator2的警報顯示畫面以及任意資料監視功能的瞬時指令來進行清除。

### 透過MR Configurator2確認的方法

1. 應連接伺服擴大器和電腦，透過MR Configurator2的診斷選擇警報顯示。
2. 在警報畫面中顯示警報編號、詳細編號、電源接通後的累計時間及實際時間。

### 透過任意資料監視功能確認的方法

請參照下述章節。

☞ 409頁 瞬時指令

## 警報記錄 [A]

可將發生的警報的警報編號和電源接通後累計時間記錄為警報記錄。警報記錄可記錄最新的16個記錄，並確認過去發生了怎樣的警報。

清除警報記錄時，可使用 [Pr. PC18.0 Alarm clear history selection] 或透過MR Configurator2的警報顯示畫面來進行清除。

### 透過MR Configurator2確認的方法

1. 應連接伺服擴大器和電腦，透過MR Configurator2的診斷選擇警報顯示。
2. 在警報畫面中顯示警報編號、詳細編號、電源接通後的累計時間及實際時間。

### 透過伺服擴大器顯示部確認的方法

請參照以下手冊的「顯示的步驟」。

☞ MR-J5-A 使用手冊（導入篇）

## 警報/警告發生時的停止方式

警報發生時的馬達停止方式有強制停止減速、動態制動停止、電子式動態制動停止。關於各警報編號的馬達停止方式，請參照以下手冊。

📖MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

### 強制停止減速

強制停止減速後，透過動態制動停止。

### 動態制動停止

在不進行強制停止減速的情況下，透過動態制動停止。去除動態制動器的產品呈現自由運行狀態。

### 電子式動態制動選擇

使用特定伺服馬達時，不進行強制停止減速的情況下，透過電子式動態制動停止。使用非特定的伺服馬達時，為動態制動停止。

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）

📖MR-J5D 使用手冊（硬體篇）

## 警報發生時的動態圖表 (MR-J5-\_G\_/MR-J5W\_-\_G\_/MR-J5-\_B\_/MR-J5W\_-\_B\_/MR-J5-\_A\_)

• MR-J5-\_G\_/MR-J5W\_-\_G\_

### 要點

- 在轉矩模式及推壓控制模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。
- 由於警報發生等原因而停止時，不接收控制器發出的指令。在循環同步位置模式下再啟動時，應注意位置指令。

• MR-J5-\_B\_/MR-J5W\_-\_B\_

### 要點

在轉矩模式及推壓控制模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。

• MR-J5-\_A\_

### 要點

在轉矩模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。

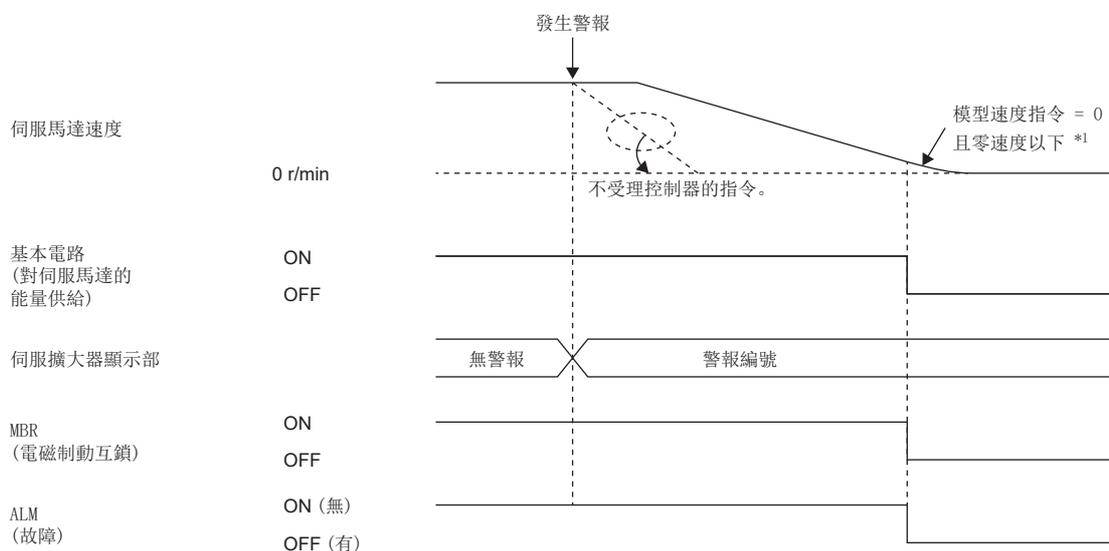
## 使用強制停止減速功能時

### 要點

- 設定為 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] = 「2」 (強制停止減速功能有效) 的情況。
- 像雙驅機構那樣透過多軸連接的設備時，應將 [Pr. PA04.3] 設為 「0」 (強制停止減速功能無效)。如果在強制停止減速功能為無效狀態時發生警報，則伺服馬達將透過動態制動停止。

### ■因強制停止減速功能而停止

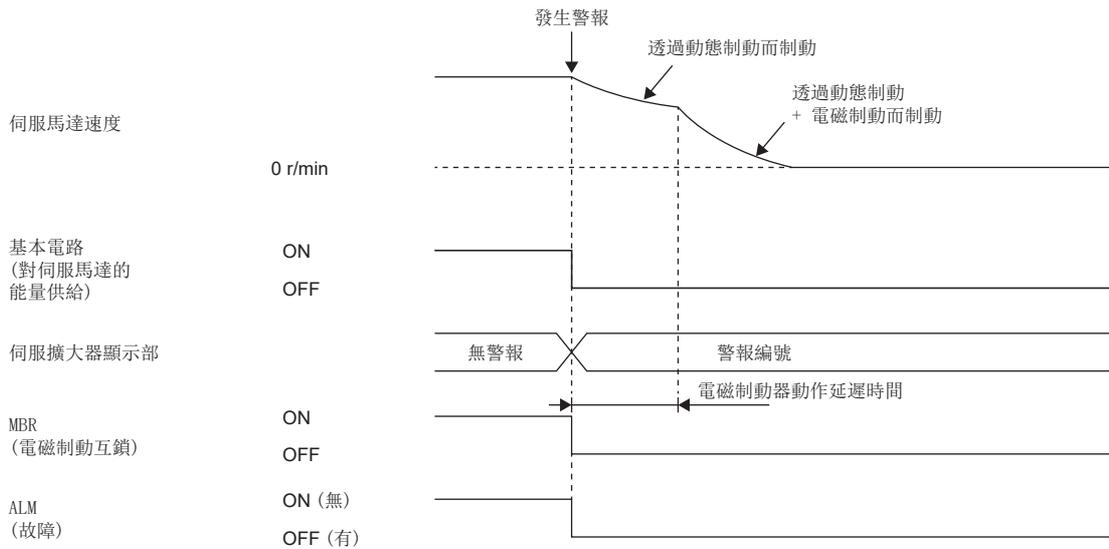
偵測警報後，因強制停止減速而停止伺服馬達，並將MBR及ALM設為OFF。



\*1 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

### ■透過動態制動停止

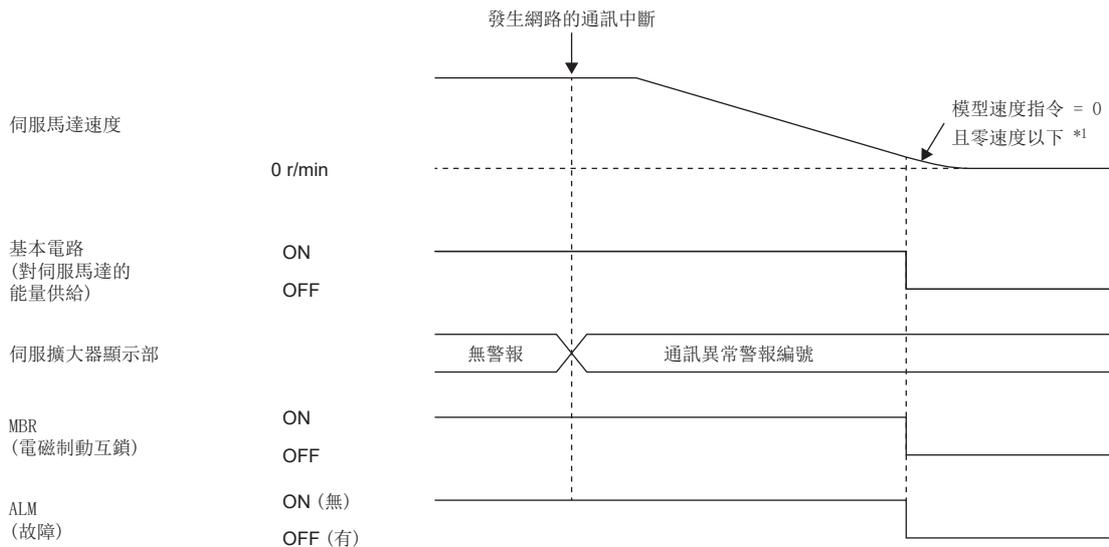
偵測警報後，將MBR及ALM設為OFF，並透過動態制動和電磁制動停止伺服馬達。



### ■發生了網路的通訊中斷或通訊超時的情況 [G]

根據通訊的切斷狀態的不同，動態制動可能會啟動。

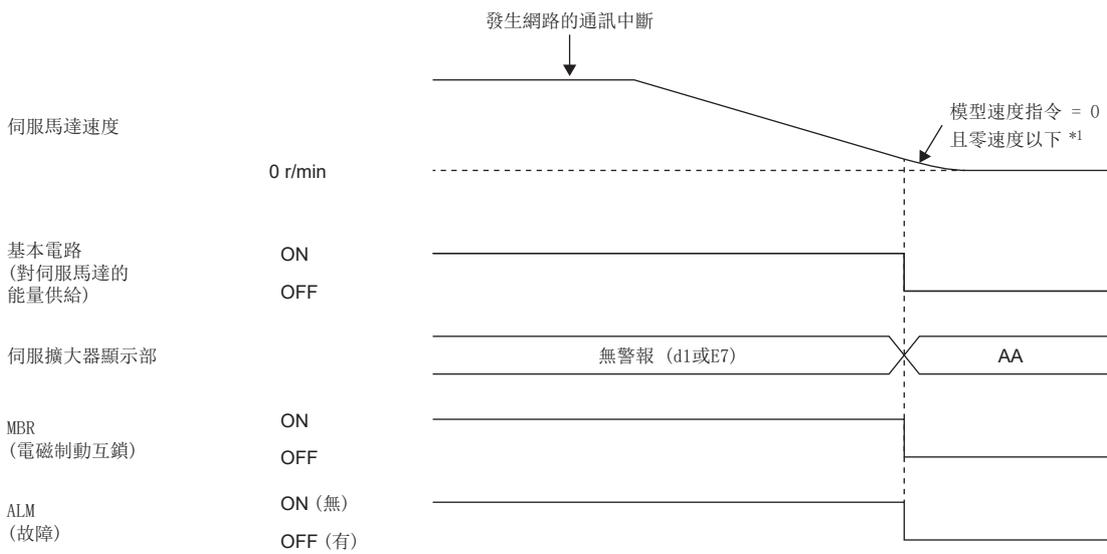
根據網路的不同，可能出現不偵測通訊中斷或通訊超時的情況。關於詳細內容，請參照使用手冊（通訊功能篇）。



\*1 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## ■發生網路通訊中斷時 [B]

根據通訊的切斷狀態的不同，動態制動可能會啟動。



\*1 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## 不使用強制停止減速功能時

### 要點

設定為 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] = 「0」 (強制停止減速功能無效) 的情況。

警報發生時及發生網路通訊中斷時的伺服馬達的運行狀態與本項的透過動態制動停止相同。

☞ 157頁 透過動態制動停止

## 警報發生時的動態圖表 (MR-J5D\_-\_G\_)

### 要點

在轉矩模式及推壓控制模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。

由於警報發生等原因而停止時，不接收控制器發出的指令。在循環同步位置模式下再啟動時，應注意位置指令。

一台MR-CV連接多台MR-J5D\_-\_G\_時，應將 [Pr. PC46.2 Protection coordination multiple connections selection] 設定為「1」。

## 使用強制停止減速功能時 (以1對1連接MR-CV與MR-J5D\_-\_G\_時)

### 要點

- 設定為 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] = 「2」 (強制停止減速功能有效) 的情況。
- 像雙驅機構那樣透過多軸連接的設備時，應將 [Pr. PA04.3] 設為「0」 (強制停止減速功能無效)。如果在強制停止減速功能為無效狀態時發生警報，則伺服馬達將透過動態制動停止。

### ■因強制停止減速功能而停止

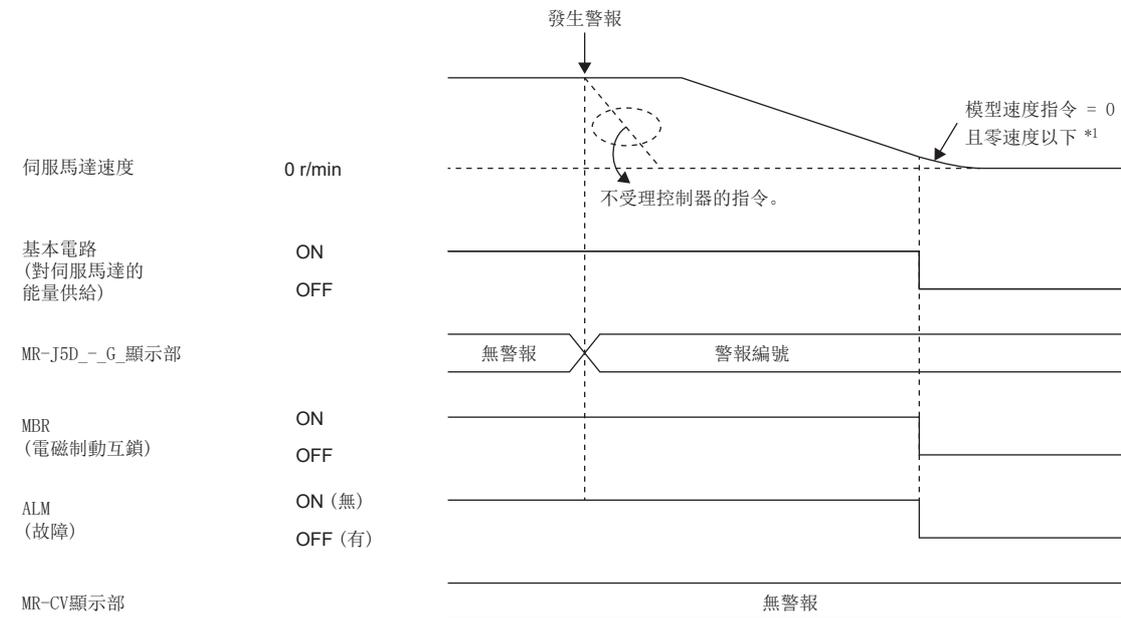
偵測警報後，因強制停止減速而停止伺服馬達，並將MBR及ALM設為OFF。

使用MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_時如各軸發生停止警報，則該項僅顯示發生了警報的軸的運行狀態。未發生警報的軸可繼續運行。

使用MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_時如所有軸發生停止警報，則該項顯示所有軸的運行狀態。

關於各軸及所有軸的警報，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。

📖 MR-J5 使用手冊 (故障排除篇)



\*1 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## ■透過動態制動停止

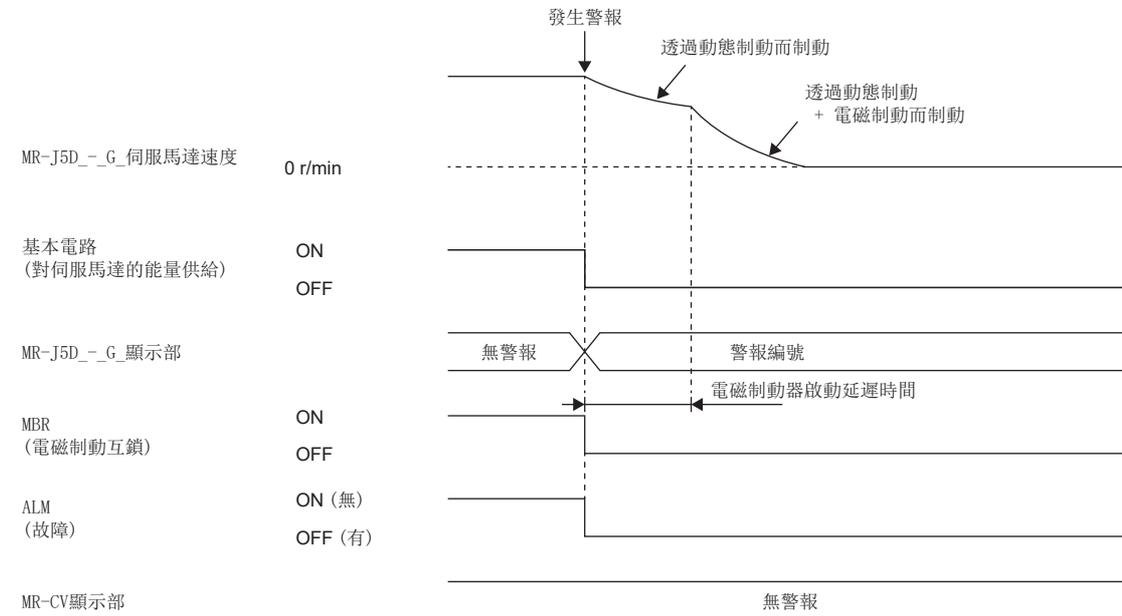
偵測警報後，將MBR及ALM設為OFF，並透過動態制動和電磁制動停止伺服馬達。

使用MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_時如各軸發生停止警報，則該項僅顯示發生了警報的軸的運行狀態。未發生警報的軸可繼續運行。

使用MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_時如所有軸發生停止警報，則該項顯示所有軸的運行狀態。

關於各軸及所有軸的警報，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。

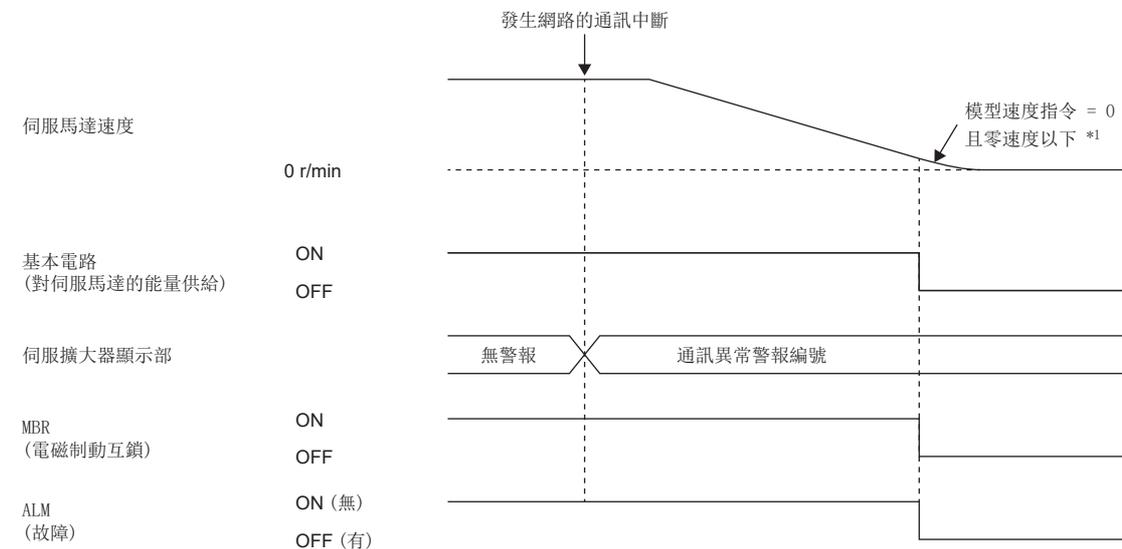
📖MR-J5 使用手冊（故障排除篇）



## ■發生了網路的通訊中斷或通訊超時的情況

根據通訊的切斷狀態的不同，動態制動可能會啟動。

根據網路的不同，可能出現不偵測通訊中斷或通訊超時的情況。關於詳細內容，請參照使用手冊（通訊功能篇）。



\*1 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## 使用強制停止減速功能時 (MR-CV與多台MR-J5D-\_G\_連接時)

### 要點

- 設定為 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] = 「2」 (強制停止減速功能有效) 的情況。
- 像雙驅機構那樣透過多軸連接的設備時，應將 [Pr. PA04.3] 設為 「0」 (強制停止減速功能無效)。如果在強制停止減速功能為無效狀態時發生警報，則伺服馬達將透過動態制動停止。

## ■因強制停止減速功能而停止

### 要點

一台MR-CV連接多台MR-J5D-\_G\_時，應將 [Pr. PC46.2 Protection coordination multiple connections selection]設定為 「1」。

偵測警報後，因強制停止減速而停止伺服馬達，並將MBR設為OFF。

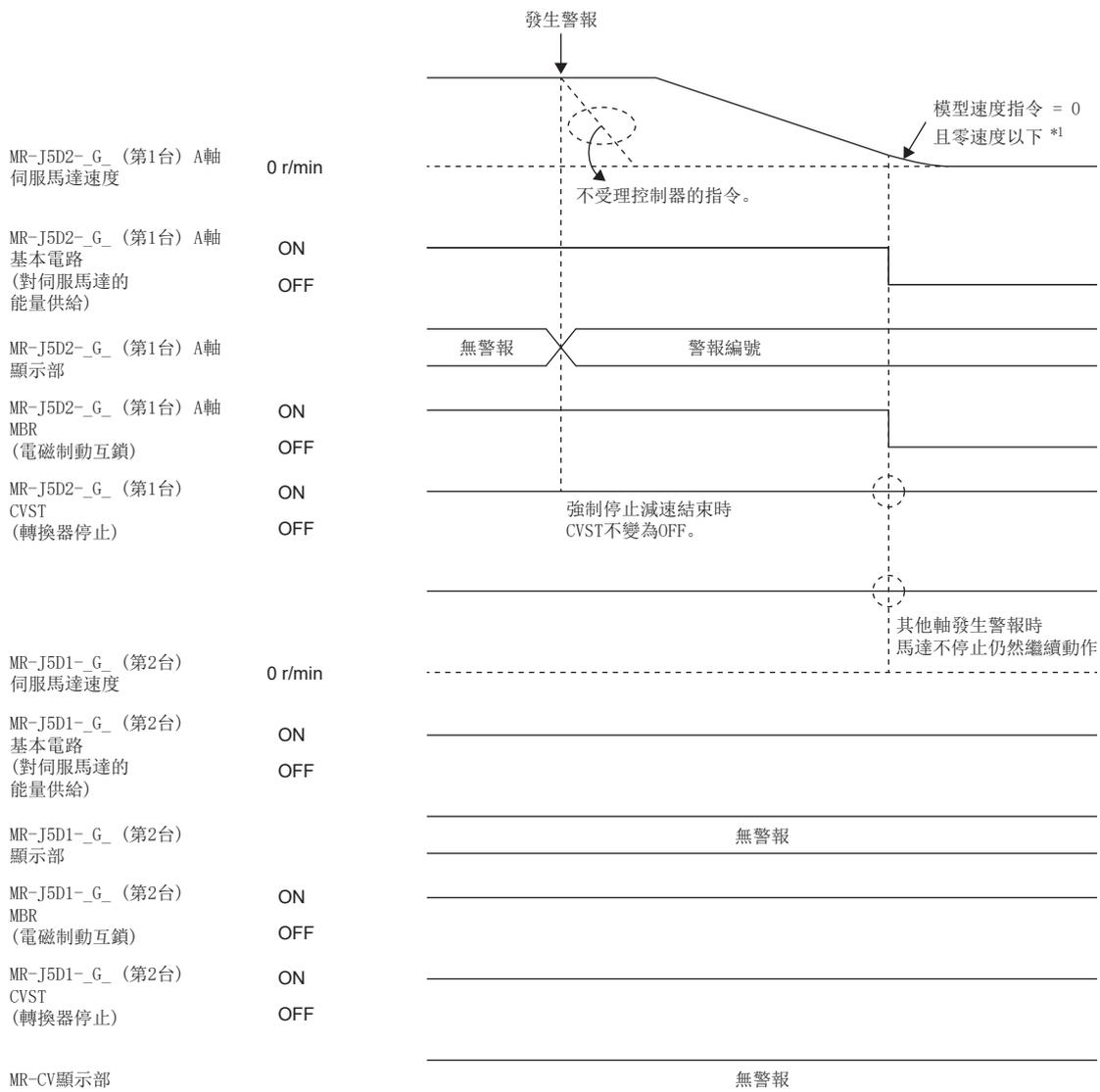
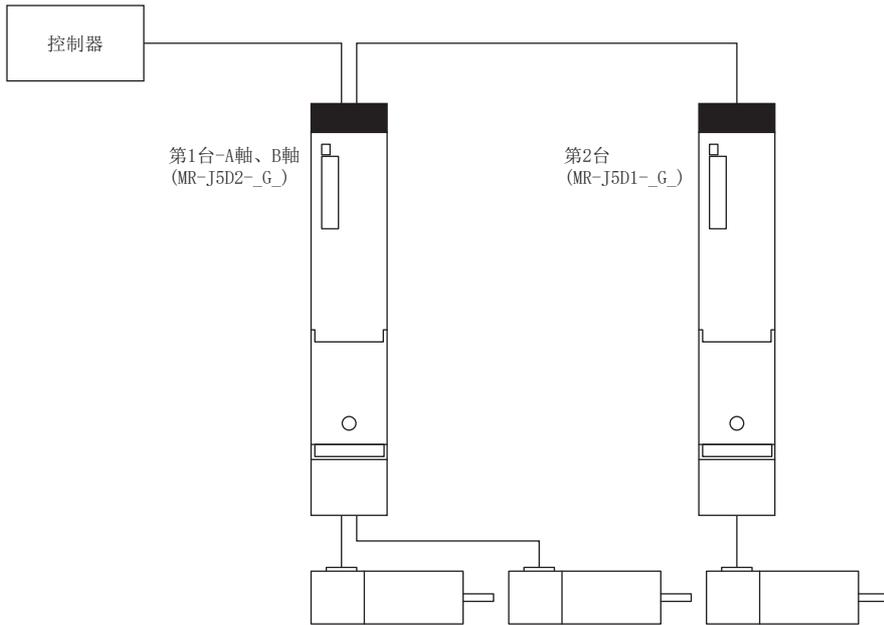
使用MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_時發生非轉換器主電路停止對象的警報時，則僅發生警報的軸透過強制停止減速停止伺服馬達。未發生警報的軸及保護協調電纜連接的其他MR-J5D-\_G\_可繼續運行。

使用MR-J5D-\_G\_的所有軸時發生非轉換器主電路停止對象的警報時，則在發生警報的軸透過強制停止減速停止伺服馬達後，保護協調電纜連接的其他的MR-J5D-\_G\_也將停止伺服馬達。

關於轉換器主電路停止對象的警報，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。

 MR-J5 使用手冊 (故障排除篇)

MR-J5D2-\_G\_ 為第1台，MR-J5D1-\_G\_ 為第2台時的示例如下所示。



\*1 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## ■透過動態制動停止

### 要點

一台MR-CV連接多台MR-J5D\_G時，應將 [Pr. PC46.2 Protection coordination multiple connections selection] 設定為「1」。

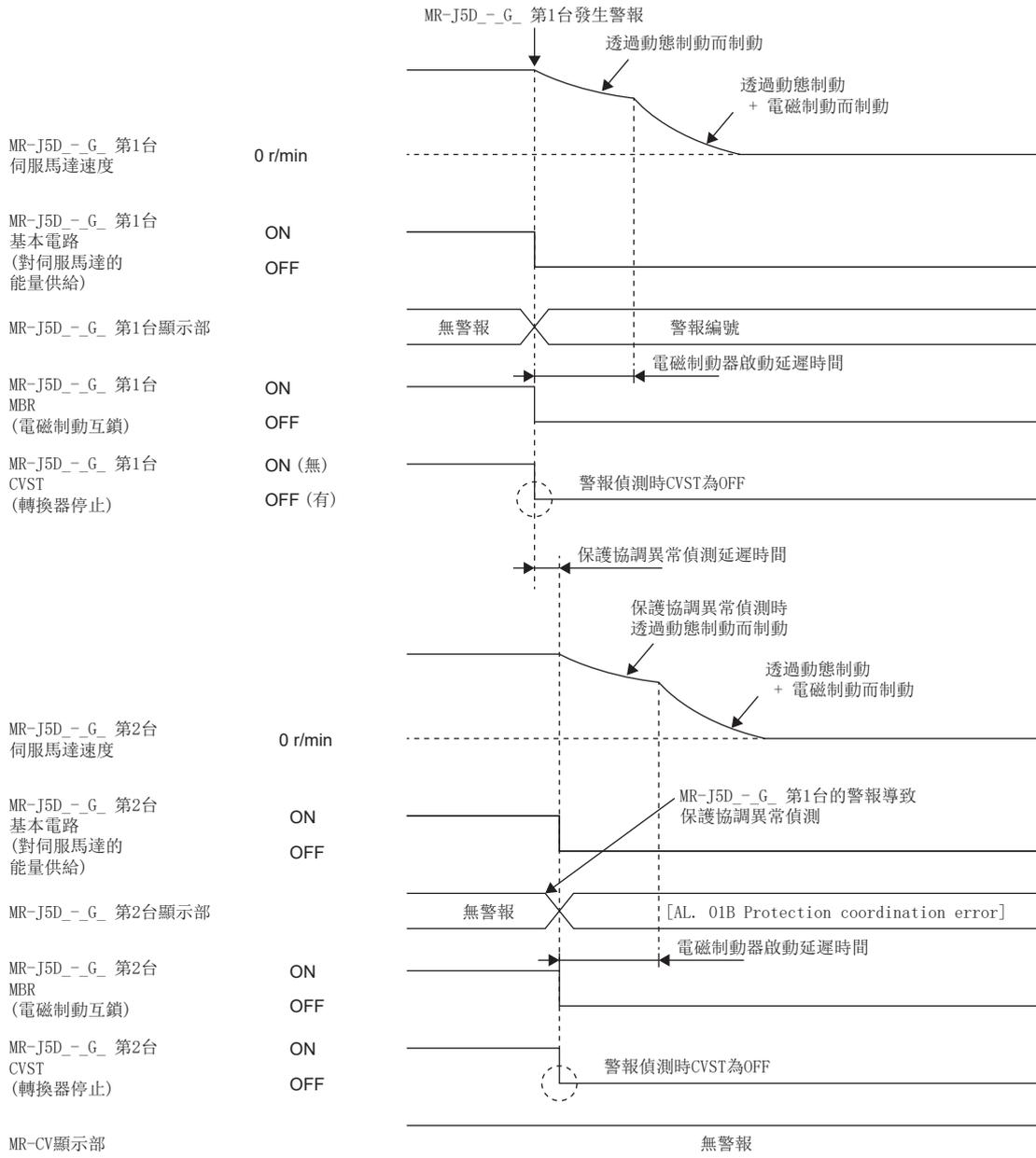
- 發生了轉換器主電路停止對象的警報時

偵測警報後，將MBR及CVST設為OFF，並透過動態制動和電磁制動停止伺服馬達。

使用MR-J5D\_G時發生轉換器主電路停止對象的警報時，則保護協調電纜連接的其他的MR-J5D\_G伺服馬達也將停止。

關於轉換器主電路停止對象的警報，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。

📖 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）



- 發生了非轉換器主電路停止對象的警報時

#### 要點

一台MR-CV連接多台MR-J5D-\_G\_時，應將 [Pr. PC46.2 Protection coordination multiple connections selection]設定為「1」。

偵測警報後，將MBR設為OFF，並透過動態制動和電磁制動停止伺服馬達。

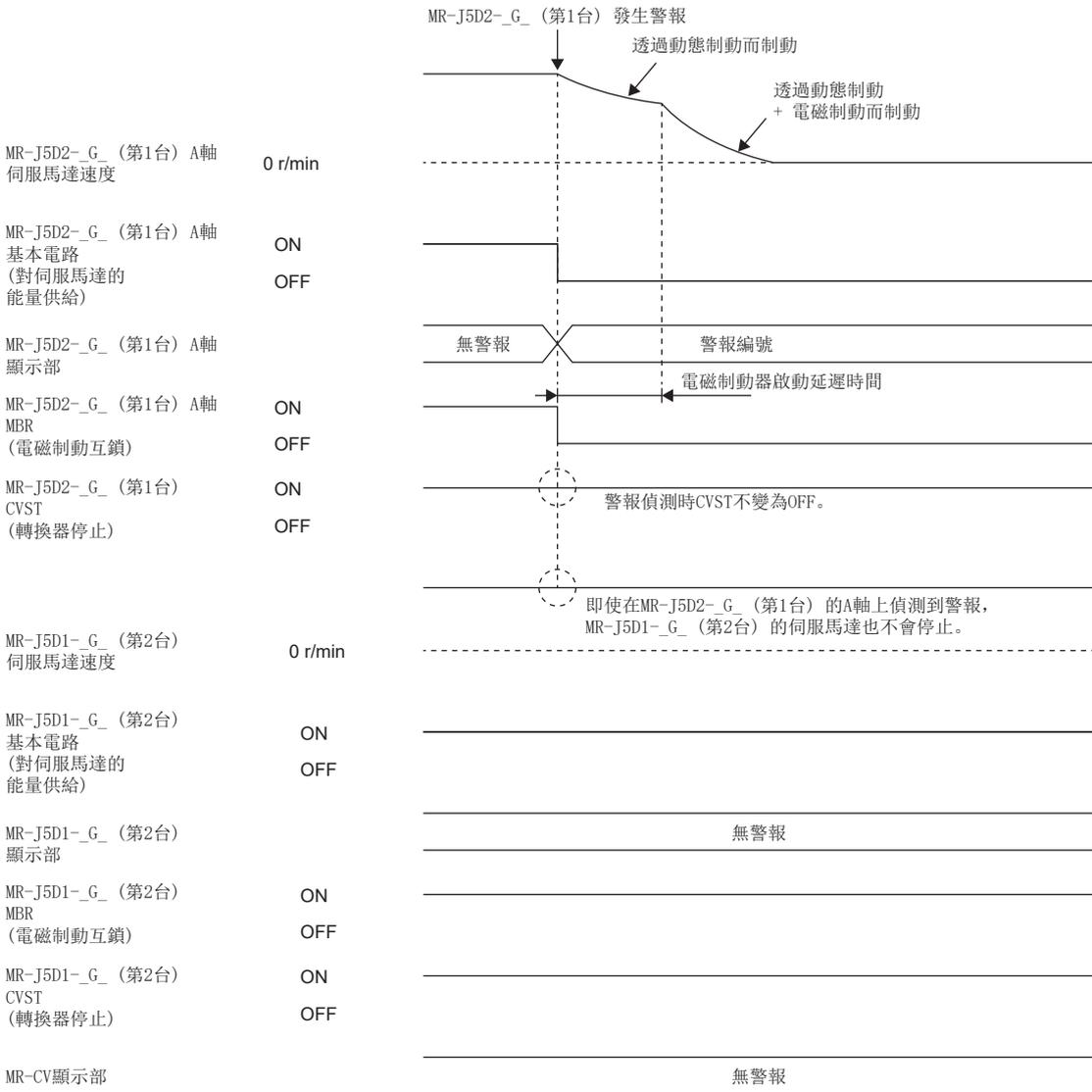
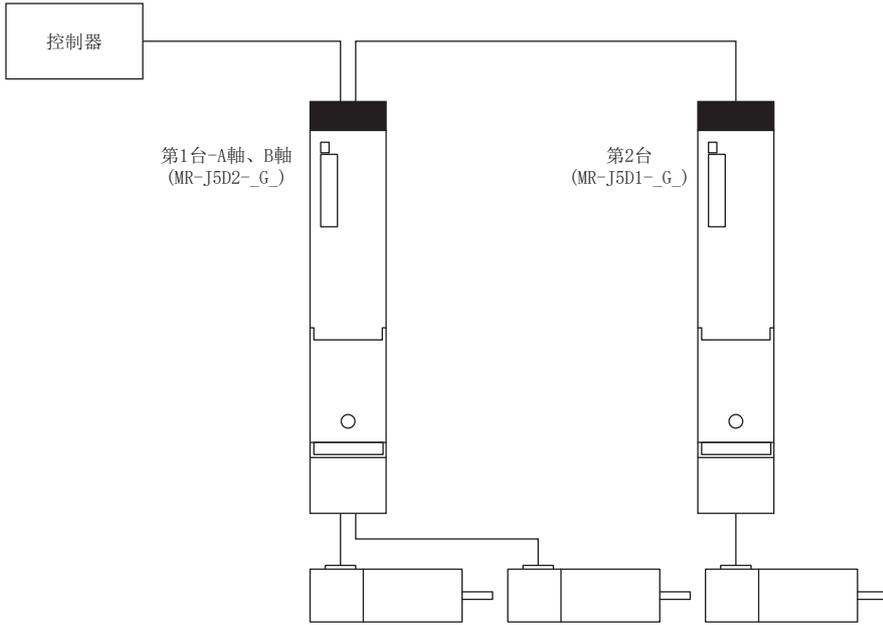
使用MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_時發生非轉換器主電路停止對象的警報時，則僅發生警報的軸停止伺服馬達。未發生警報的軸及保護協調電纜連接的其他MR-J5D-\_G\_可繼續運行。

使用MR-J5D-\_G\_的所有軸時發生非轉換器主電路停止對象的警報時，則在發生警報的軸透過強制停止減速停止伺服馬達後，保護協調電纜連接的其他的MR-J5D-\_G\_也將停止伺服馬達。

關於轉換器主電路停止對象的警報及各軸停止警報，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。

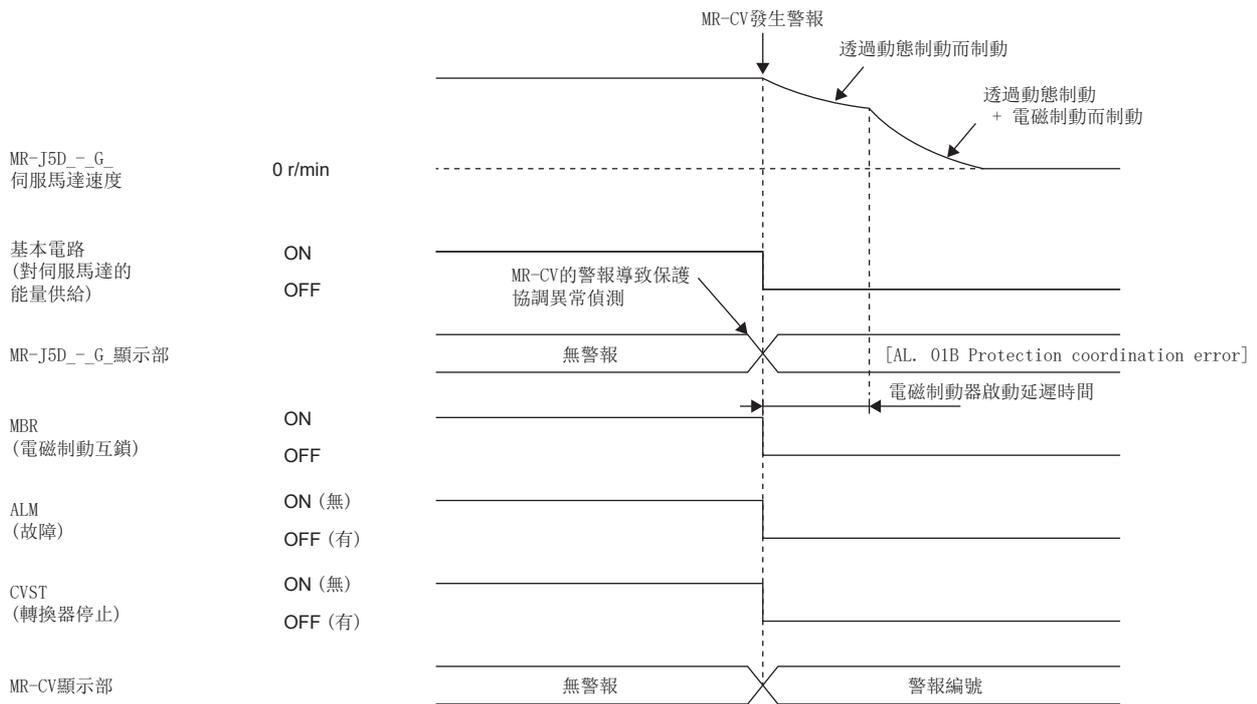
 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

MR-J5D2-\_G\_ 為第1台，MR-J5D1-\_G\_ 為第2台時的示例如下所示。



• MR-CV中發生了警報時

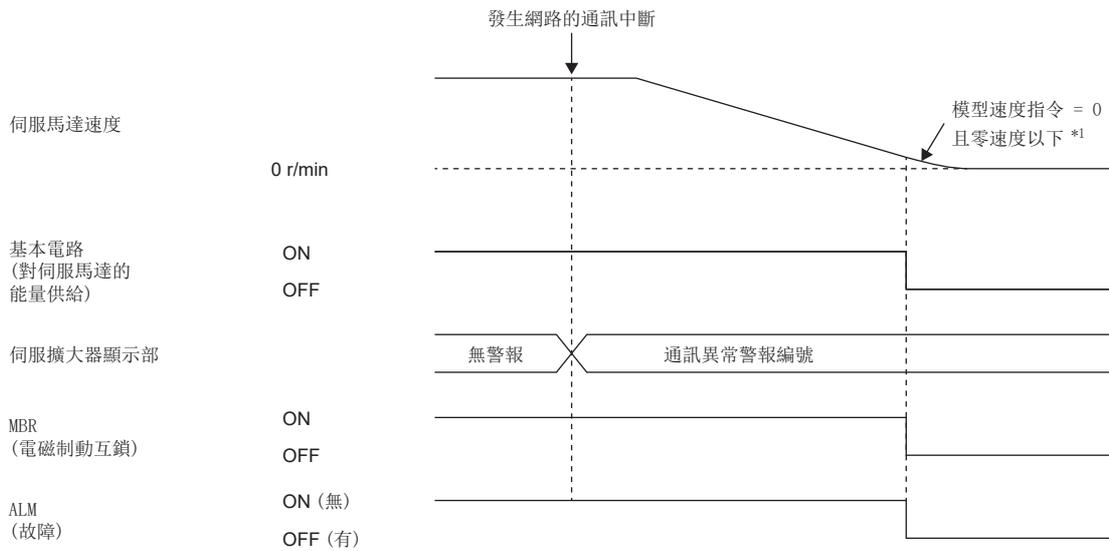
使用MR-J5D-\_G時偵測到MR-CV發生了警報時，則將MBR、ALM及CVST設為OFF，並透過動態制動和電磁制動停止伺服為ON的所有軸的伺服馬達。



## ■發生了網路的通訊中斷或通訊超時的情況

根據通訊的切斷狀態的不同，動態制動可能會啟動。

根據網路的不同，可能出現不偵測通訊中斷或通訊超時的情況。關於詳細內容，請參照使用手冊（通訊功能篇）。



\*1 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## 不使用強制停止減速功能時

### 要點

設定為 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] = 「0」（強制停止減速功能無效）的情況。

警報發生時及發生網路通訊中斷時的伺服馬達的運行狀態與本項的透過動態制動停止相同。

☞ 160頁 透過動態制動停止

☞ 163頁 透過動態制動停止

## 3.17 強制停止減速功能

強制停止減速功能是指，將EM2（強制停止2）設為OFF時，透過指令使伺服馬達減速，下降到零速度以下後，動態制動將啟動並停止伺服馬達的功能。由此，與僅透過動態制動來停止相比，透過強制停止減速功能來停止還可以縮短伺服馬達的慣性移動距離。強制停止減速功能啟動後，顯示部將顯示 [AL. 0E6 Servo forced stop warning]。可透過伺服參數設定從額定速度下降到0 [r/min]、[mm/s] 為止的時間和零速度偵測範圍。

[G]: 透過使用Quick stop，即使透過網路上的指令也可以執行強制停止減速功能。

☞ 192頁 Quick stop [G]

[B]: 也可以透過控制器發出的緊急停止指令執行強制停止減速功能。關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。

### 限制事項

- 在轉矩模式及推壓控制模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。
- 一台MR-CV連接多台MR-J5D\_G時，應將 [Pr. PC46.2 Protection coordination multiple connections selection]設定為「1」。

### 注意事項

- 發生非強制停止減速功能對應的警報時，強制停止減速功能不啟動。
- 發生了網路通訊中斷時，強制停止減速功能啟動。

☞ 157頁 發生了網路的通訊中斷或通訊超時的情況 [G]

☞ 158頁 發生網路通訊中斷時 [B]

- 像雙驅機構那樣透過多軸連接的設備時，應將強制停止減速功能設為無效。如果在強制停止減速功能為無效狀態時發生警報，則伺服馬達將透過動態制動停止。
- EM2（強制停止2）設為OFF後，應將伺服ON指令（來自控制器）及Ready-on指令（來自控制器）設為OFF。如果在EM2設為OFF之前將Ready-on指令（來自控制器）設為OFF，則強制停止減速、基本電路切斷延遲及升降軸提升功能將不起作用。
- 請勿在正常運行過程中反復地使用EM2（強制停止2）進行伺服的停止、運行。否則可能會導致伺服擴大器壽命縮短。
- 在強制停止減速過程中發生了動態制動啟動的警報時，到伺服馬達停止為止的制動距離比正常進行強制停止減速時要長。
- 在強制停止減速過程中將STO設為OFF後，將發生動態制動停止，因此應注意動態制動繼電器的壽命。
- 動態制動器因斷電或發生警報等而啟動時，不要用外部動力驅動伺服馬達，因為會導致動態制動器故障或引起火災。

## 設定方法 [G] [B]

應在 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 中設定強制停止減速功能的有效/無效。將 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 設定為「2」（強制停止減速功能有效）後，EM2（強制停止2）OFF時強制停止減速功能將啟動。此外，應在 [Pr. PC07 Zero speed] 和 [Pr. PC24 Deceleration time constant at forced stop] 中設定ZSP（零速度偵測）的等級和從額定速度下降到0 [r/min]、[mm/s] 為止的時間。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA04.3	*AOP1	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。 0: 強制停止減速功能無效（使用EM1） 2: 強制停止減速功能有效（使用EM2）（初始值）
PC07	ZSP	零速度	應設定ZSP（零速度偵測）的等級。 初始值: 50 [r/min]、[mm/s]
PC24	RSBR	強制停止時 減速時間常數	應設定強制停止時的減速時間常數。 初始值: 100 [ms]

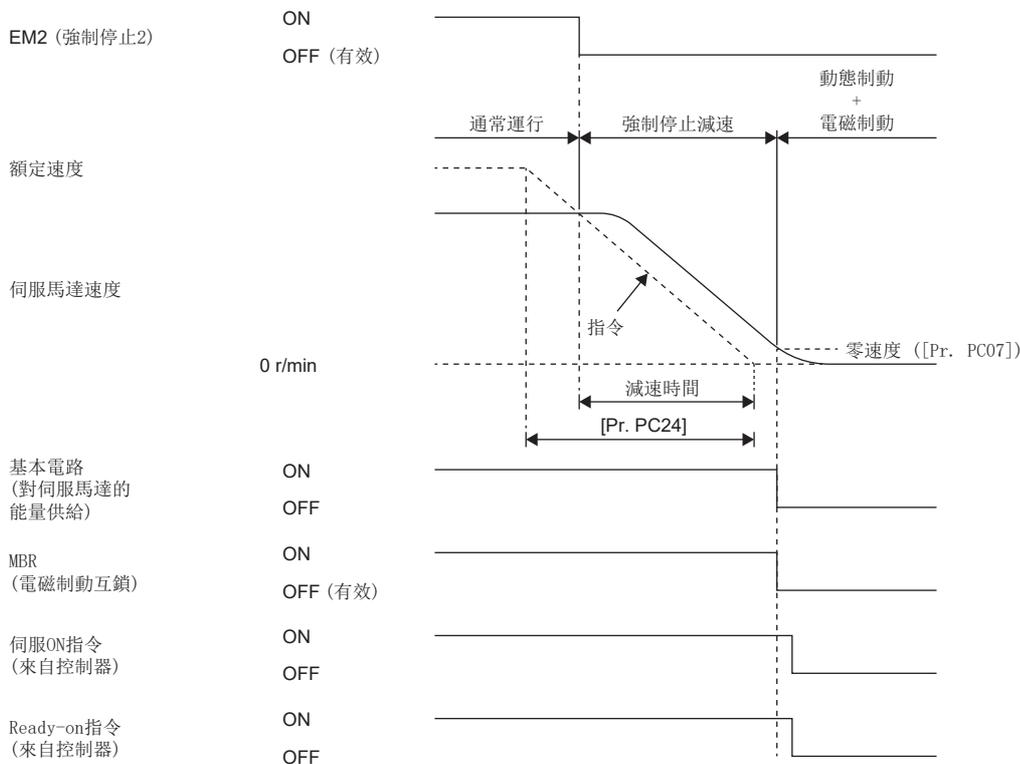
## 設定方法 [A]

應在 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 中設定強制停止減速功能的有效/無效。將 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 設定為「2」（強制停止減速功能有效）後，EM2（強制停止2）OFF時強制停止減速功能將啟動。此外，應在 [Pr. PC17 Zero speed] 和 [Pr. PC51 Deceleration time constant at forced stop] 中設定ZSP（零速度偵測）的等級和從額定速度下降到0 [r/min]、[mm/s] 為止的時間。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA04.3	*AOP1	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。 0: 強制停止減速功能無效（使用EM1） 2: 強制停止減速功能有效（使用EM2）（初始值）
PC17	ZSP	零速度	應設定ZSP（零速度偵測）的等級。 初始值：50 [r/min]、[mm/s]
PC51	RSBR	強制停止時減速時間常數	應設定強制停止時的減速時間常數。 初始值：100 [ms]

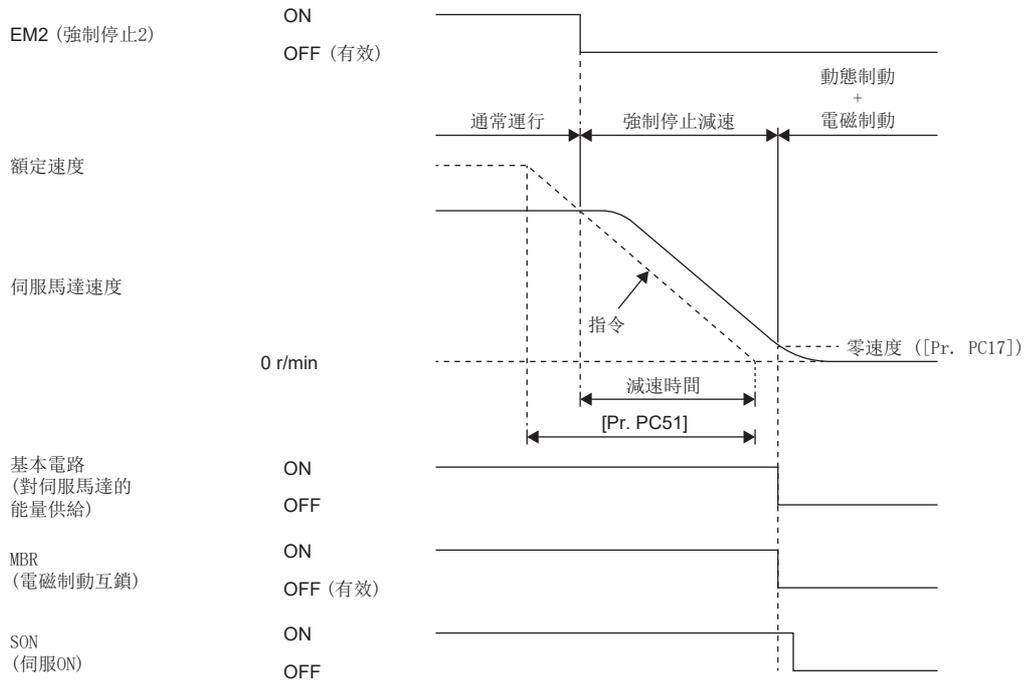
## 動態圖表 [G] [B]

將EM2（強制停止2）設為OFF後，將根據 [Pr. PC24 Deceleration time constant at forced stop] 的值進行減速。減速指令完成，伺服馬達的速度下降到 [Pr. PC07 Zero speed] 以下後，基本電路被切斷，動態制動啟動。



## 動態圖表 [A]

將EM2 (強制停止2) 設為OFF後，將根據 [Pr. PC51 Deceleration time constant at forced stop] 的值進行減速。減速指令完成，伺服馬達的速度下降到 [Pr. PC17 Zero speed] 以下後，基本電路被切斷，動態制動啟動。



## 3.18 電磁制動互鎖功能

使帶電磁制動器的伺服馬達在伺服OFF時、發生異常時等情況下啟動電磁制動的功能。透過使用電磁制動，可保持伺服馬達的位置，使其不因外力而移動。在升降軸的系統中使用該功能，可防止升降軸的掉落。

### 基本電路切斷延遲功能

基本電路切斷延遲功能為在以下所示情況下防止電磁制動啟動延遲而導致升降軸掉落的功能。

- 伺服OFF指令時
- 強制停止時 (EM2為OFF)
- 發生警報時
- 發生網路通訊中斷時

可透過伺服參數設定從MBR (電磁制動互鎖) 為OFF開始到基本電路切斷為止的時間。

#### 限制事項

- 發生非強制停止減速功能對應的警報時，該功能不啟動。
- 強制停止減速功能無效的情況下，強制停止時 (EM2為OFF)、發生警報時或發生網路通訊中斷時該功能不啟動。

#### 注意事項

- [G]: 輸入了Ready-off指令的情況下，該功能不能啟動。使用該功能時，應設定 [Pr. PC41.3 Electromagnetic brake sequence output function selection] = [1] (Switched On/Ready to switch on/Switch on disabled)。

### 設定方法 [G] [B]

#### 要點

關於電磁制動器的電源容量、動作延遲時間等規格，請參照以下手冊的「電磁制動特性」。

📖 旋轉式伺服馬達 使用手冊 (對應MR-J5)

關於電磁制動器用突波吸收器的選定，請參照以下手冊的「電磁制動特性」。

📖 旋轉式伺服馬達 使用手冊 (對應MR-J5)

應在 [Pr. PD07 Output device selection 1] ~ [Pr. PD09 Output device selection 3] 中，將MBR (電磁制動互鎖) 設定為可使用。

應在 [Pr. PC02 Electromagnetic brake sequence output] 中對伺服OFF時的從MBR (電磁制動互鎖) 為OFF到基本電路切斷為止的延遲時間 (Tb) 進行設定。

☞ 173頁 使用強制停止減速功能時

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC02	MBR	電磁制動順控輸出	應設定從MBR (電磁制動互鎖) 為OFF到基本電路切斷為止的延遲時間。 初始值: 0 [ms]
PD07.0-1	*D01	裝置選擇	應選擇輸出裝置用引腳的功能。
PD08.0-1	*D02	裝置選擇	
PD09.0-1	*D03	裝置選擇	

## 設定方法 [A]

### 要點

關於電磁制動器的電源容量、動作延遲時間等規格，請參照以下手冊的「電磁制動特性」。

 旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）

關於電磁制動器用突波吸收器的選定，請參照以下手冊的「電磁制動特性」。

 旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）

應在 [Pr. PD23 Output device selection 1] ~ [Pr. PD26 Output device selection 4]、[Pr. PD28 Output device selection 6] 及 [Pr. PD47 Output device selection 7] 中，將MBR（電磁制動互鎖）設定為可使用。此外，應在 [Pr. PC16 Electromagnetic brake sequence output] 中對伺服OFF時的從MBR（電磁制動互鎖）為OFF到基本電路切斷為止的延遲時間（Tb）進行設定。

 173頁 使用強制停止減速功能時

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC16	MBR	電磁制動順控輸出	應設定從MBR（電磁制動互鎖）為OFF到基本電路切斷為止的延遲時間。 初始值：0 [ms]
PD23.0-1	*D01	裝置選擇	應選擇CN3-22引腳的功能。
PD24.0-1	*D02	裝置選擇	應選擇CN3-23引腳的功能。
PD25.0-1	*D03	裝置選擇	應選擇CN3-24引腳的功能。
PD26.0-1	*D04	裝置選擇	應選擇CN3-25引腳的功能。
PD28.0-1	*D06	裝置選擇	應選擇CN3-49引腳的功能。
PD47.0-1	*D07	裝置選擇	應選擇CN3-13引腳的功能。
PD47.2-3	*D07	裝置選擇	應選擇CN3-14引腳的功能。

# 動態圖表

## 使用強制停止減速功能時

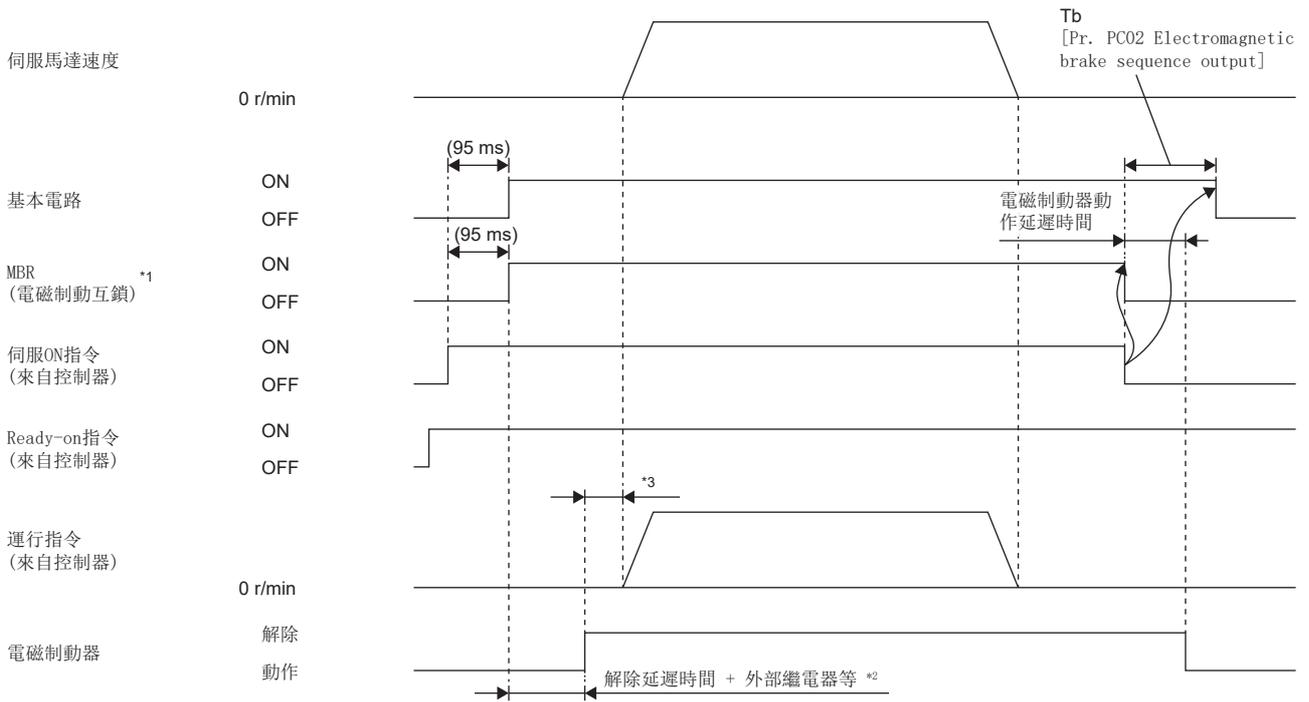
### 要點

將 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 設定為「2」（強制停止減速功能有效）的情況。

### ■ 伺服ON指令的ON/OFF [G] [B]

將伺服ON指令設為OFF，則Tb [ms] 之後將解除伺服鎖定，呈自由運行狀態。

如果在伺服鎖定狀態下電磁制動有效，則制動器壽命可能會變短。因此，用於升降軸等時，Tb應設定為可動部不掉落的最短延遲時間的約1.5倍。



\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 電磁制動解除時的延遲時間僅為電磁制動解除延遲時間與外部電路的繼電器等的作用時間之和。關於電磁制動的解除延遲時間，請參照以下手冊的「電磁制動特性」。

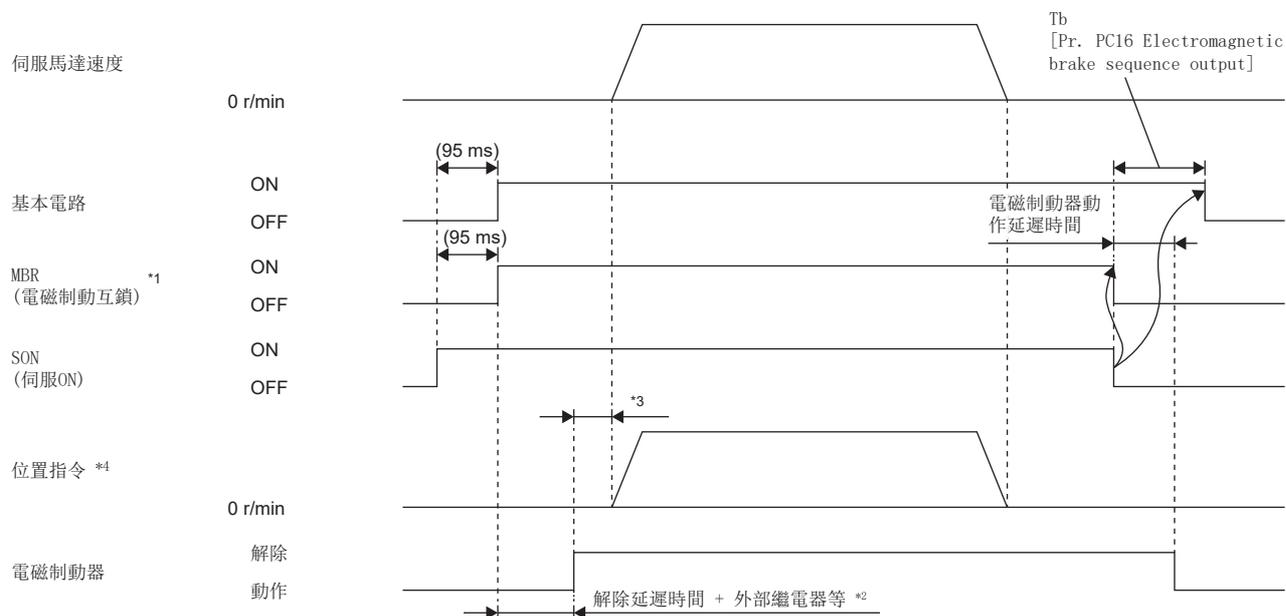
📖 旋轉式伺服馬達 使用手冊 (對應MR-J5)

\*3 應在解除電磁制動後再從控制器發出運行指令。

## ■ 伺服ON指令的ON/OFF [A]

將伺服ON指令設為OFF，則Tb [ms] 之後將解除伺服鎖定，呈自由運行狀態。

如果在伺服鎖定狀態下電磁制動有效，則制動器壽命可能會變短。因此，用於升降軸等時，Tb應設定為可動部不掉落的最短延遲時間的約1.5倍。



\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 電磁制動解除時的延遲時間僅為電磁制動解除延遲時間與外部電路的繼電器等動作時間之和。關於電磁制動的解除延遲時間，請參照以下手冊的「電磁制動特性」。

📖 旋轉式伺服馬達 使用手冊 (對應MR-J5)

\*3 應在解除電磁制動後再發出位置指令。

\*4 位置控制模式的情況。

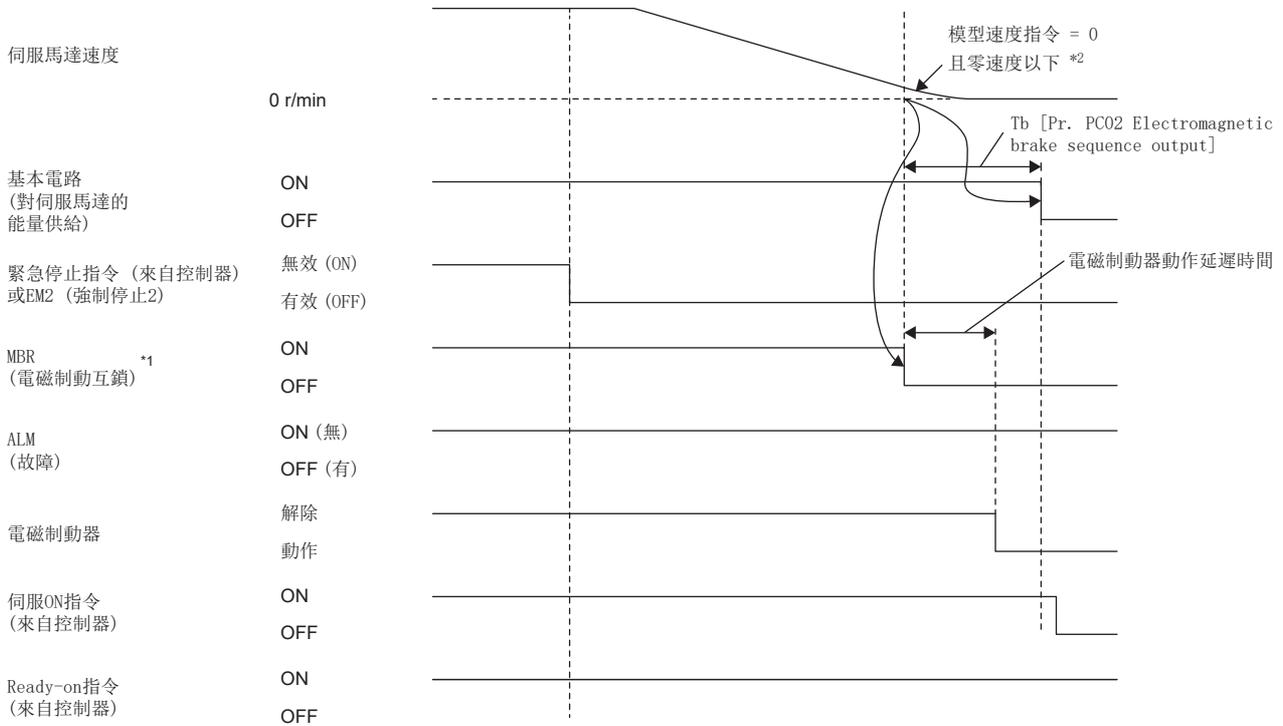
## ■緊急停止指令（來自控制器）或EM2（強制停止2）的OFF/ON [G] [B]

### 要點

在轉矩模式及推壓控制模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。

將緊急停止指令（來自控制器）或EM2（強制停止2）設為OFF之後，再將伺服ON指令（來自控制器）及Ready-on指令（來自控制器）設為OFF。在緊急停止指令（來自控制器）或EM2設為OFF之前，如果將Ready-on指令（來自控制器）設為OFF時，則Tb [Pr. PC02 Electromagnetic brake sequence output] 功能不起作用。

透過強制停止減速停止伺服馬達後，再將MBR設為OFF，並在基本電路切斷延遲時間後將基本電路設為OFF。



\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## ■EM2（強制停止2）的OFF/ON [A]

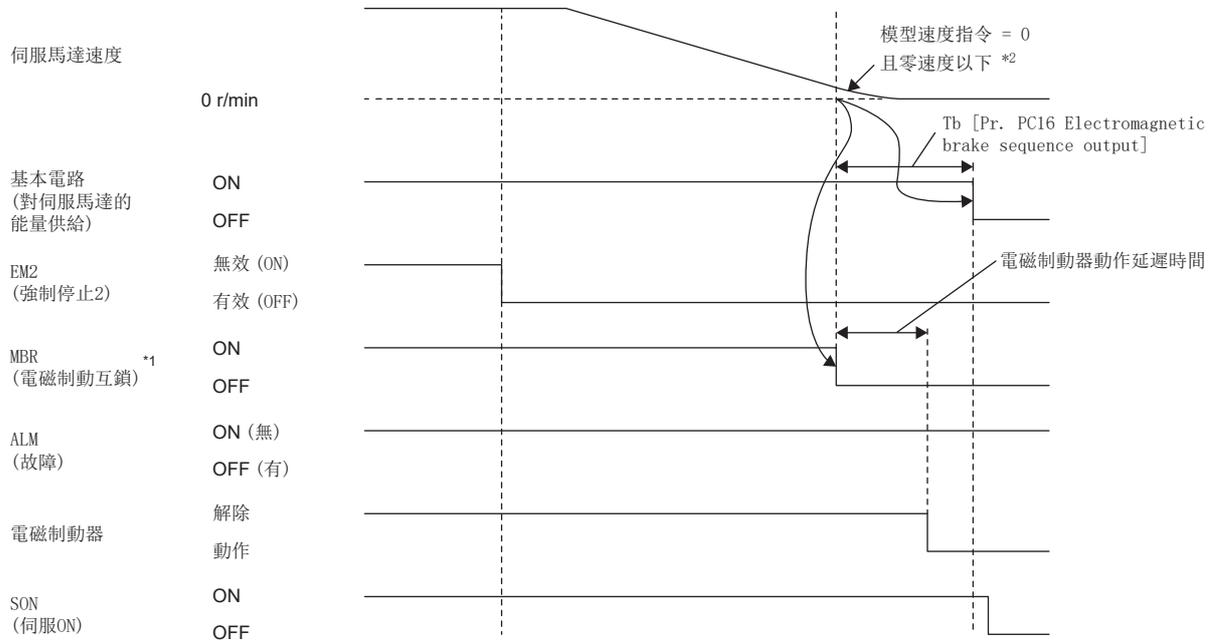
### 要點

在轉矩模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。

應將EM2（強制停止2）設為OFF後再將SON（伺服ON）設為OFF。將EM2設為OFF前已將SON設為OFF的情況下，伺服擴大器的運行狀態與下述相同。

☞ 174頁 伺服ON指令的ON/OFF [A]

透過強制停止減速停止伺服馬達後，再將MBR設為OFF，並在基本電路切斷延遲時間後將基本電路設為OFF。



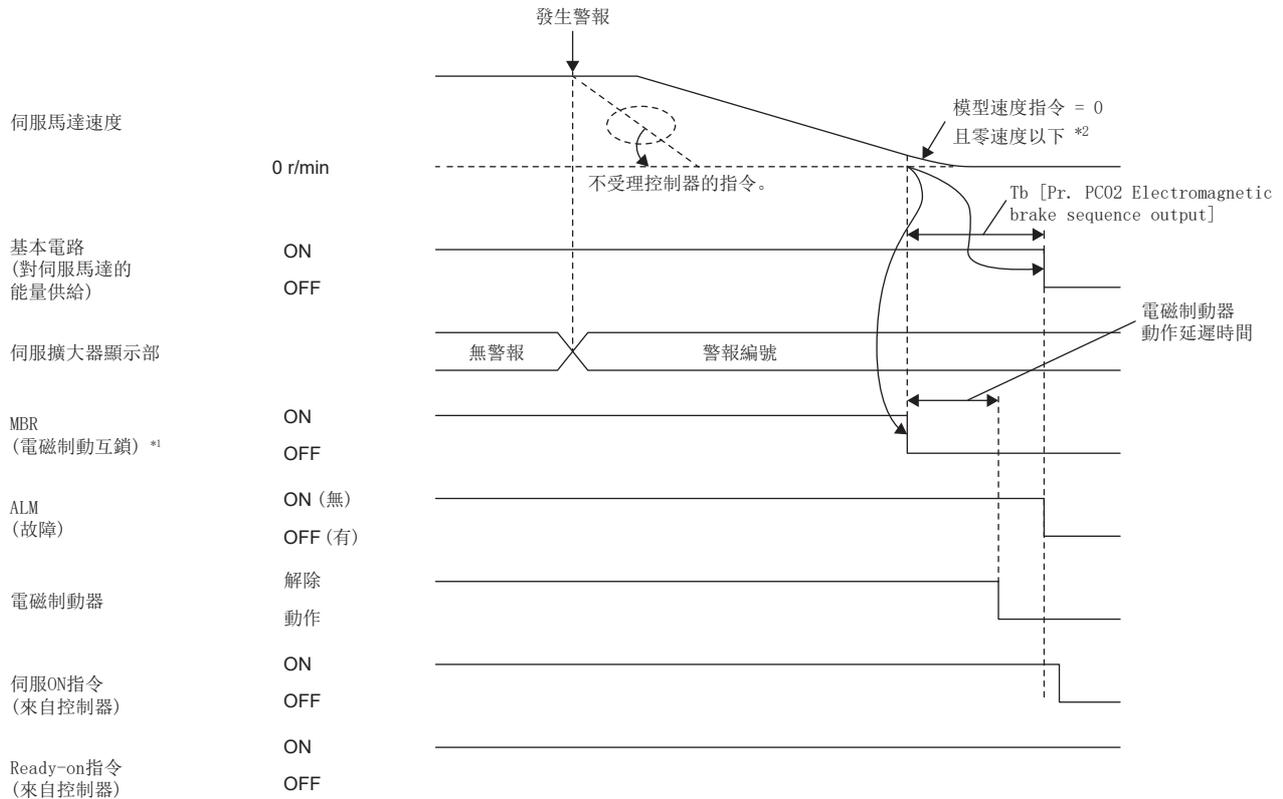
\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

### ■警報發生 [G] [B]

- 強制停止減速有效時

透過強制停止減速停止伺服馬達後，再將MBR設為OFF，並在基本電路切斷延遲時間後將基本電路及ALM設為OFF。



\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服放大器內部生成的速度指令。

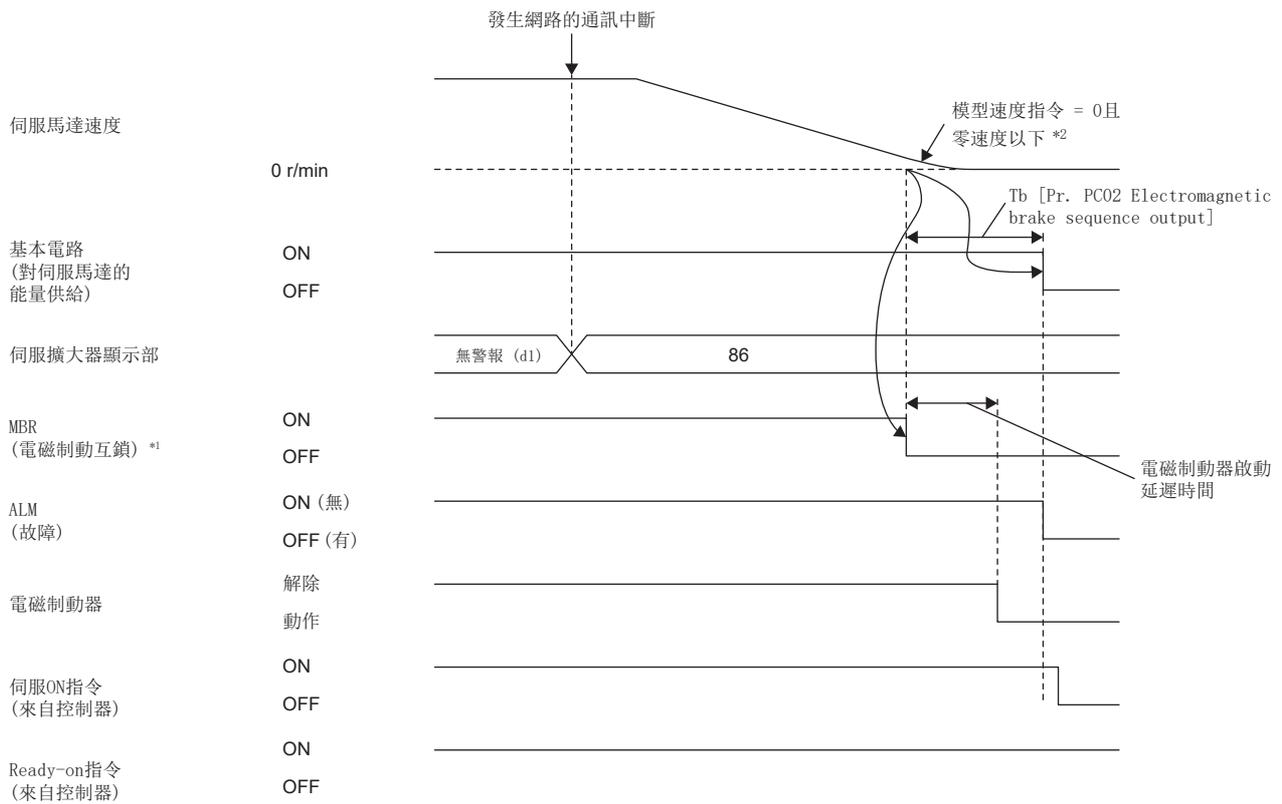
- 強制停止減速為無效時

伺服馬達的運行狀態與透過動態制動停止的狀態相同。

☞ 160頁 透過動態制動停止

• 發生網路的通訊中斷時 [G]

透過強制停止減速停止伺服馬達後，再將MBR設為OFF，並在基本電路切斷延遲時間後將基本電路及ALM設為OFF。根據通訊的切斷狀態的不同，動態制動可能會啟動。



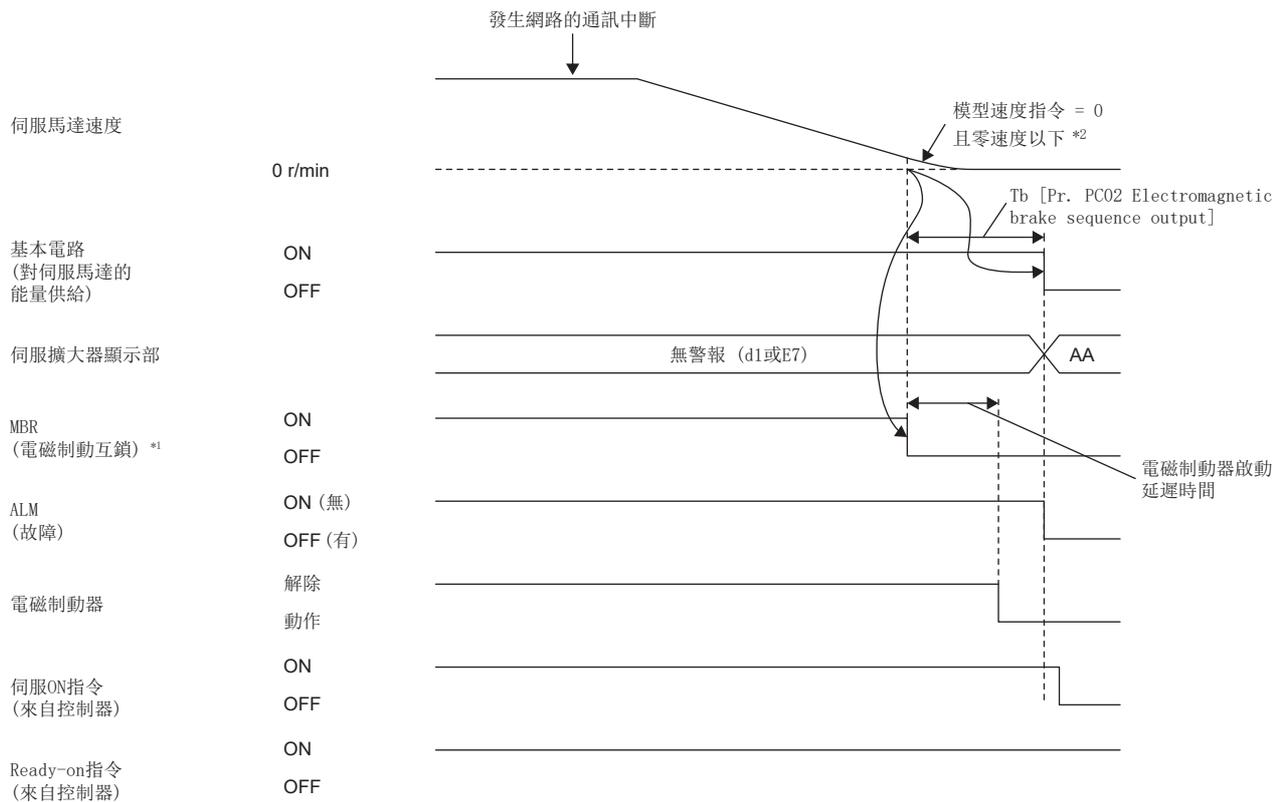
\*1 ON: 電磁制動無效的狀態

OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服放大器內部生成的速度指令。

• 發生網路的通訊中斷時 [B]

透過強制停止減速停止伺服馬達後，再將MBR設為OFF，並在基本電路切斷延遲時間後將基本電路及ALM設為OFF。根據通訊的切斷狀態的不同，動態制動可能會啟動。



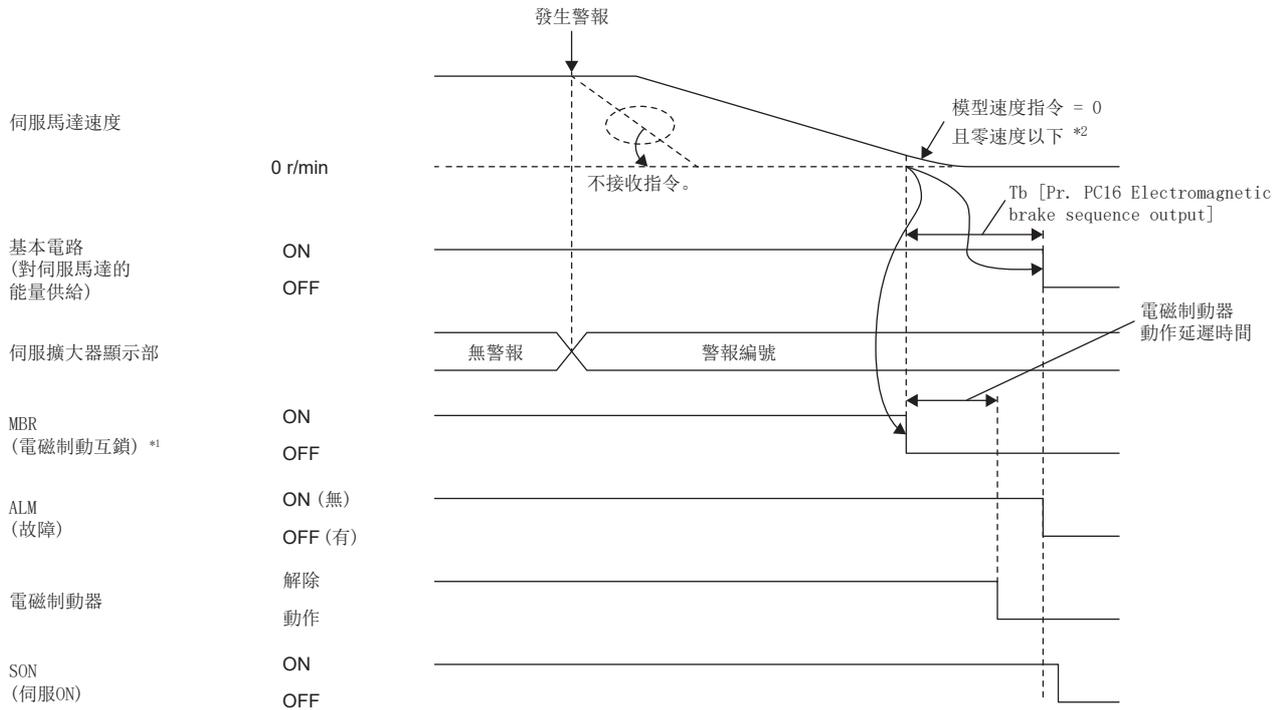
\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服擴大器內部生成的速度指令。

## ■警報發生 [A]

- 強制停止減速有效時

透過強制停止減速停止伺服馬達後，再將MBR設為OFF，並在基本電路切斷延遲時間後將基本電路及ALM設為OFF。



\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 模型速度指令是指為了使伺服馬達強制停止減速而在伺服放大器內部生成的速度指令。

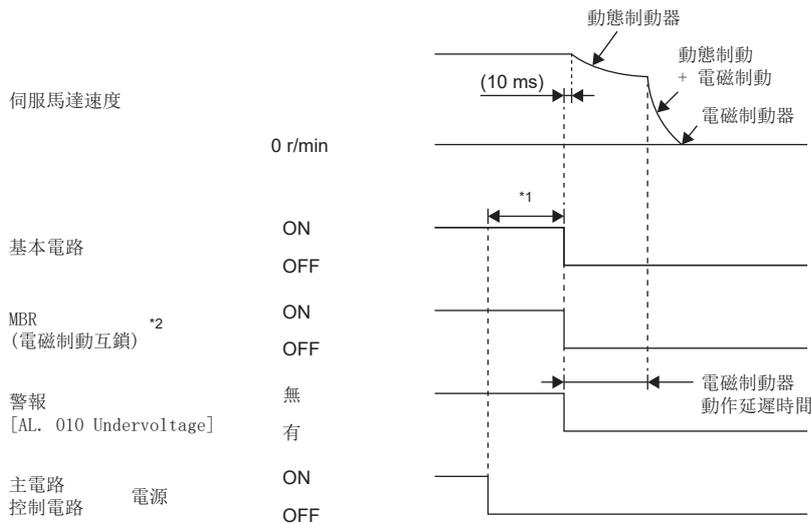
- 強制停止減速為無效時

伺服馬達的運行狀態與透過動態制動停止的狀態相同。

☞ 160頁 透過動態制動停止

### ■主電路電源、控制電路電源均為OFF

將基本電路設為OFF後，透過動態制動和電磁制動來停止。



\*1 根據運行狀態的不同而變化。

\*2 ON: 電磁制動無效的狀態

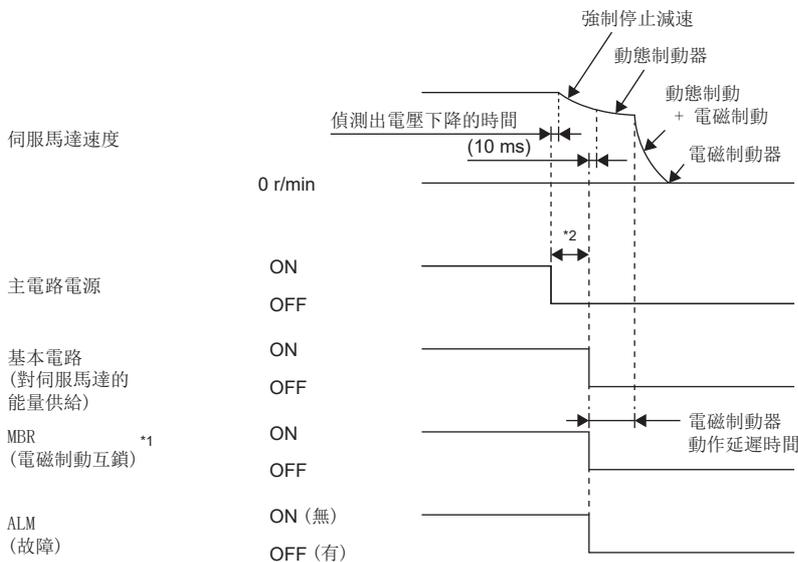
OFF: 電磁制動有效的狀態

### ■控制電路電源保持ON，僅主電路電源OFF

#### 要點

在轉矩模式及推壓控制模式的情況下，無法使用強制停止減速功能。

偵測出電壓下降後，將強制停止減速，並在將基本電路設為OFF後透過動態制動和電磁制動來停止。



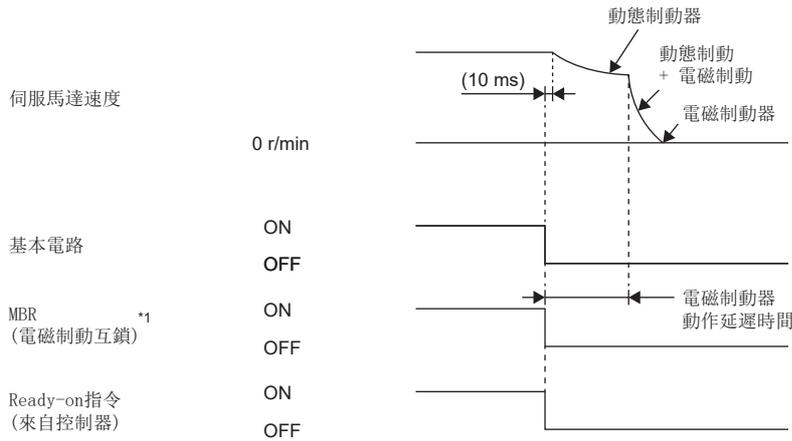
\*1 ON: 電磁制動無效的狀態

OFF: 電磁制動有效的狀態

\*2 根據運行狀態的不同而變化。

## ■控制器發出的Ready-off指令 [G]

透過Ready-off指令將基本電路設為OFF後，使用動態制動和電磁制動來停止。



\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

## 不使用強制停止減速功能時

### 要點

將 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 設定為「0」（強制停止減速功能無效）的情況。

## ■伺服ON指令的ON/OFF [G] [B]

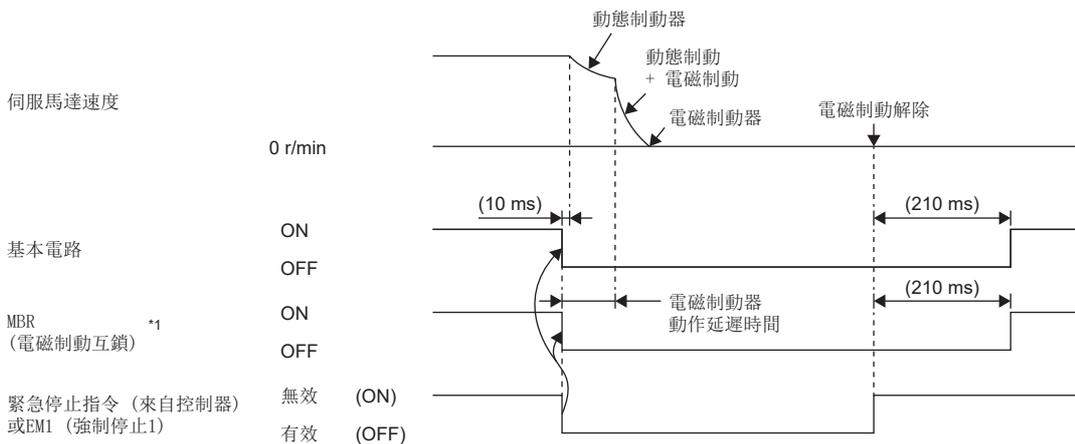
☞ 173頁 伺服ON指令的ON/OFF [G] [B]

## ■伺服ON指令的ON/OFF [A]

☞ 174頁 伺服ON指令的ON/OFF [A]

## ■緊急停止指令（來自控制器）或EM1（強制停止1）的OFF/ON

輸入OFF指令後，透過動態制動和電磁制動來停止。



\*1 ON: 電磁制動無效的狀態  
OFF: 電磁制動有效的狀態

■發生警報

警報發生時伺服馬達的運行狀態與透過動態制動停止的狀態相同。

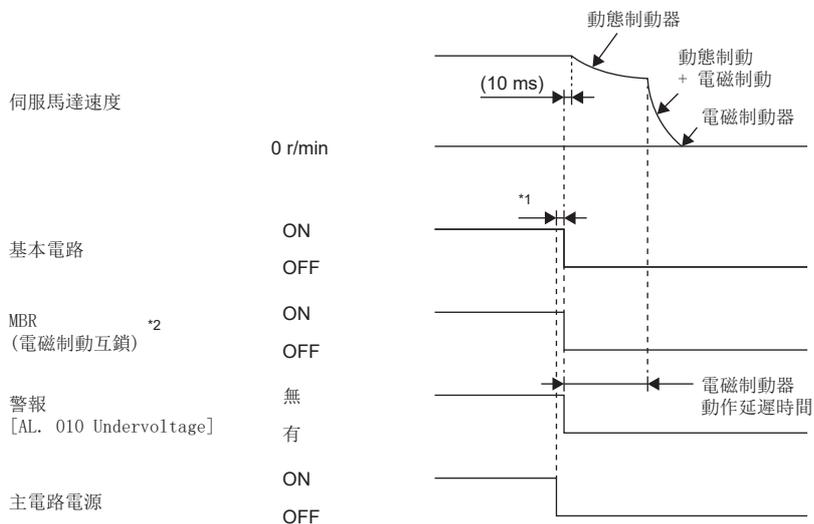
☞ 157頁 透過動態制動停止

■主電路電源、控制電路電源均為OFF

☞ 181頁 主電路電源、控制電路電源均為OFF

■控制電路電源保持ON，僅主電路電源OFF

偵測出電壓下降後，將透過動態制動和電磁制動來停止。



\*1 根據運行狀態的不同而變化。

\*2 ON: 電磁制動無效的狀態

OFF: 電磁制動有效的狀態

■控制器發出的Ready-off指令 [G]

☞ 182頁 控制器發出的Ready-off指令 [G]

## 3.19 升降軸提升功能

在升降軸的驅動中使用伺服馬達時，雖然可使用伺服馬達電磁制動和基本電路切斷延遲功能來防止強制停止時軸掉落，但可能會因伺服馬達電磁制動的機械間隙而掉落幾  $\mu\text{m}$ 。由於掉落可能導致機器損傷時，透過使軸小幅提升以防止機器損傷的功能為升降軸提升功能。

### 要點

- 設定各伺服參數，在伺服馬達速度為零速度以下的狀態下，EM2（強制停止2）為OFF、發生了警報或網路通訊中斷了的情況下，該功能不啟動。

### 限制事項

- 發生非強制停止減速功能對應的警報時，該功能不啟動。
- 該功能可用於位置模式、點位表模式、原點復歸模式及JOG運行模式。

### 注意事項

- 應參照本節的設定方法，確認是否已設定各伺服參數。未設定時，該功能不啟動。
- 應確認強制停止減速功能是否有效。無效的情況下，該功能不啟動。

## 設定方法 [G] [B]

應在 [Pr. PC31 Vertical axis freefall prevention compensation amount] 中設定提升量。

然後，應在伺服馬達停止狀態下將EM2（強制停止2）設為OFF，在 [Pr. PC02 Electromagnetic brake sequence output] 中配合移動量 ([Pr. PC31 Vertical axis freefall prevention compensation amount]) 對基本電路切斷延遲時間進行調整。應在對確認伺服馬達速度、轉矩波形等提升狀態進行觀察的同時進行調整。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC02	MBR	電磁制動順控輸出	應設定基本電路切斷延遲時間。 初始值: 0 [ms]
PC31	RSUP1	升降軸提升量	應設定提升量。 初始值: 0 [0.0001 rev]、[0.01 mm]

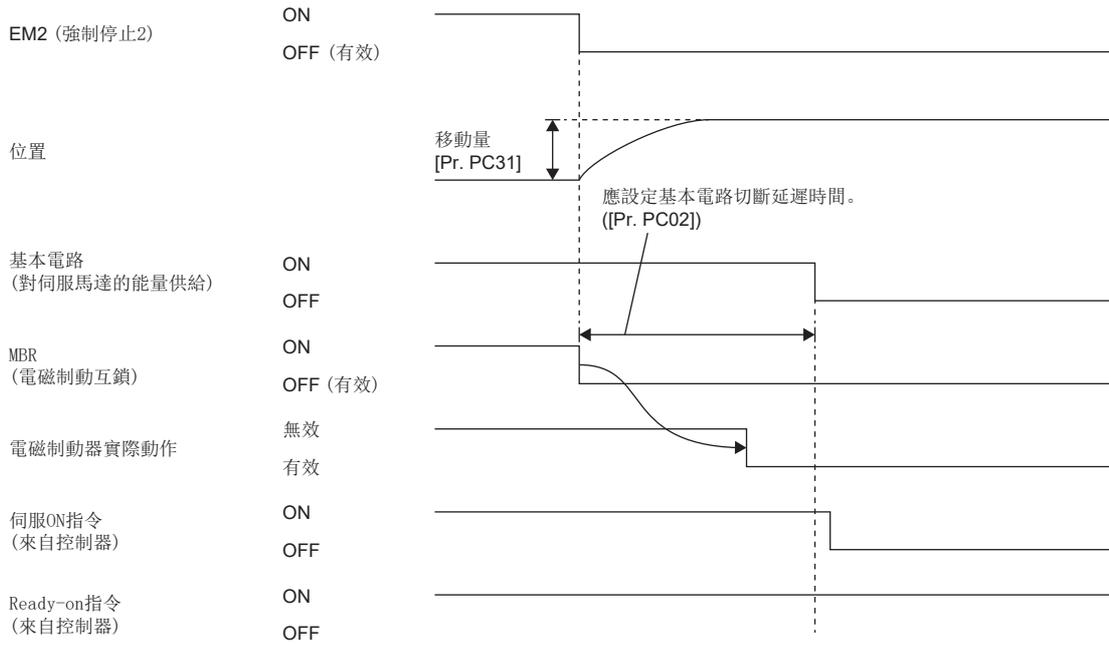
## 設定方法 [A]

應在 [Pr. PC54 Vertical axis freefall prevention compensation amount] 中設定提升量。

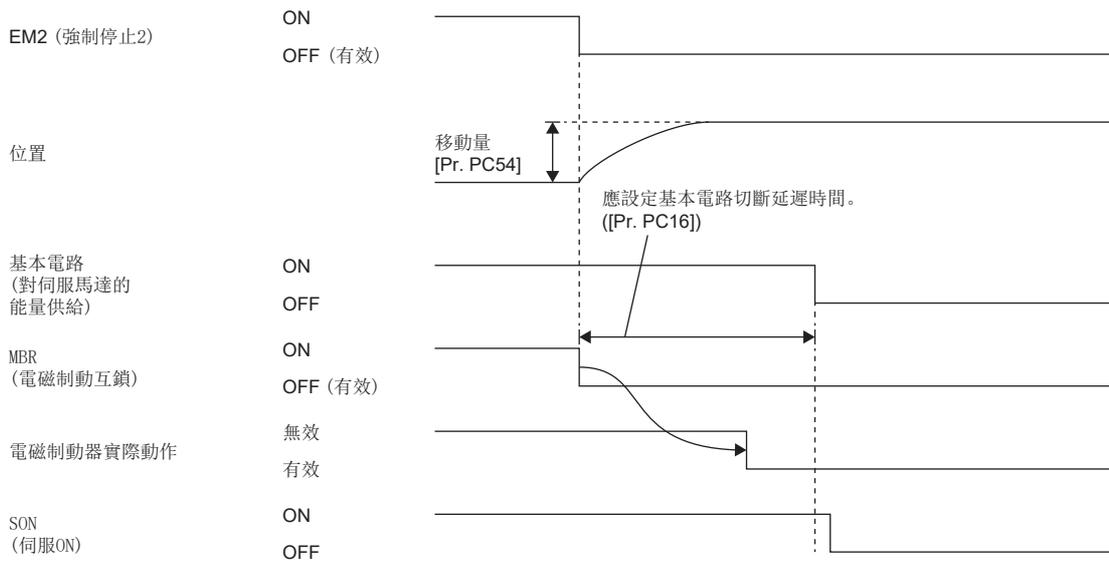
然後，應在伺服馬達停止狀態下將EM2（強制停止2）設為OFF，在 [Pr. PC16 Electromagnetic brake sequence output] 中配合移動量 ([Pr. PC54 Vertical axis freefall prevention compensation amount]) 對基本電路切斷延遲時間進行調整。應在對確認伺服馬達速度、轉矩波形等提升狀態進行觀察的同時進行調整。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC16	MBR	電磁制動順控輸出	應設定基本電路切斷延遲時間。 初始值: 0 [ms]
PC54	RSUP1	升降軸提升量	應設定提升量。 初始值: 0 [0.0001 rev]、[0.01 mm]

## 動態圖表 [G] [B]



## 動態圖表 [A]



## 3.20 加減速功能 [G] [A]

可透過使用加減速功能，順暢地進行加速/減速。加減速功能有以下的方式。

### MR-J5- \_G\_/MR-J5W- \_G\_

項目	說明	參照章節
加減速時間常數方式	根據指定的加減速時間常數 [ms] 進行加減速的方式。 以該方式使用時，應將 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 設定為「0」。	☞ 186頁 加減速時間常數 ☞ 188頁 S曲線加減速時間常數 [G]
加減速度方式 *1	根據指定的加減速度 [指令單位/s <sup>2</sup> ] 行加減速的方式。 透過同時使用S曲線加減速時間常數，可更順暢地進行加減速。 以該方式使用時，應將 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 設定為「1」。	☞ 188頁 S曲線加減速時間常數 [G] ☞ 190頁 加減速度 [G]

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

### MR-J5- \_A\_

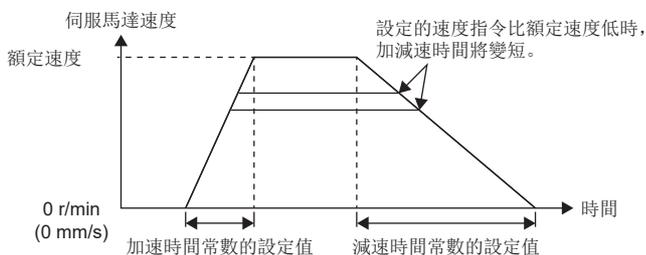
項目	說明	參照章節
加減速時間常數方式	根據指定的加減速時間常數 [ms] 進行加減速的方式。 透過同時使用S曲線加減速時間常數 [ms]，可更順暢地進行加減速。	☞ 186頁 加減速時間常數 ☞ 189頁 S曲線加減速時間常數 [A]

## 加減速時間常數

加減速時間常數是指，對於指令或限制，從0 [r/min] (0 [mm/s]) 達到額定速度或從額定速度達到0 [r/min] (0 [mm/s]) 為止的時間。加減速時間常數的設定因伺服參數、對象等各控制模式的不同而異。

### 例

例如，額定速度為3000 [r/min] 的伺服馬達的情況下，要在1 [s] 內完成從0 [r/min] 到1000 [r/min] 的加速時，應設定為3 [s]。



### 注意事項

- 請參照各控制模式下加減速時間常數的設定伺服參數、對象等。

## 設定方法 [G]

設定方法因控制模式的不同而異。請參照下表。此外，可透過 [Pr. PC24 Deceleration time constant at forced stop] 設定強制停止減速功能的減速時間常數。0

☞ 168頁 強制停止減速功能

控制模式	簡稱	內容
循環同步位置模式	csp	透過控制器發出的指令值來確定。
循環同步速度模式	csv	應根據所使用的控制器的手冊進行設定。
循環同步轉矩模式	cst	
軌跡位置模式 *1	pp	可透過 [Profile acceleration (Obj. 6083h)] 及 [Profile deceleration (Obj. 6084h)] 進行設定。 此外，也可透過 [Pr. PT49 Speed acceleration time constant] 及 [Pr. PT50 Speed deceleration time constant] 進行設定。
軌跡速度模式 *1	pv	可透過 [Profile acceleration (Obj. 6083h)] 及 [Profile deceleration (Obj. 6084h)] 進行設定。 此外，也可透過 [Pr. PT49 Speed acceleration time constant] 及 [Pr. PT50 Speed deceleration time constant] 進行設定。
軌跡轉矩模式 *1	tq	應透過 [Torque slope (Obj. 6087h)] 設定轉矩的變化。
原點復歸模式	hm	可透過 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 設定。 ☞ 52頁 原點復歸模式 (hm)
點位表模式 *2	pt	☞ 577頁 點位表的設定方法
JOG運行模式 *2	jg	☞ 573頁 JOG運行模式 (jg)

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

\*2 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

## 設定方法 [A]

設定方法因控制模式的不同而異。請參照下表。此外，可透過 [Pr. PC51 Deceleration time constant at forced stop] 設定強制停止減速功能的減速時間常數。0

☞ 168頁 強制停止減速功能

控制模式	簡稱	設定方法
位置控制模式	P	透過控制器發出的指令脈衝頻率來確定。 應根據所使用的控制器的手冊進行設定。
速度控制模式	S	可在 [Pr. PC01 Speed acceleration time constant] 及 [Pr. PC02 Speed deceleration time constant] 中進行設定。此外，透過將STAB2 (速度加減速選擇) 設為ON，切換為 [Pr. PC30 Speed acceleration time constant 2] 及 [Pr. PC31 Speed deceleration time constant 2] 中設定的值。 ☞ 92頁 速度控制模式 (S)
轉矩控制模式	T	可在 [Pr. PC01 Speed acceleration time constant] 及 [Pr. PC02 Speed deceleration time constant] 中進行設定。 此外，透過將STAB2 (速度加減速選擇) 設為ON，切換為 [Pr. PC30 Speed acceleration time constant 2] 及 [Pr. PC31 Speed deceleration time constant 2] 中設定的值。 ☞ 94頁 轉矩控制模式 (T) 此外，關於轉矩限制及速度限制，請參照下述章節內容。 ☞ 332頁 轉矩限制 [A] ☞ 337頁 速度限制 [A]

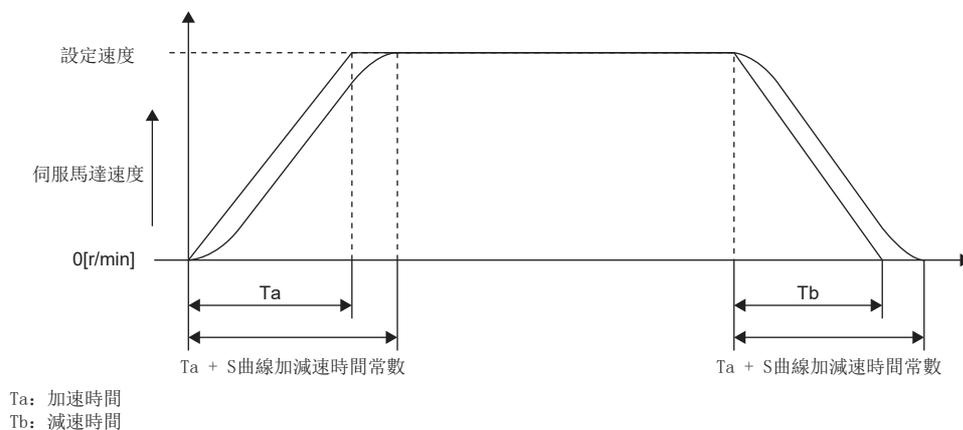
伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC01	STA	速度加速時間常數	應設定速度加速時間常數。 初始值: 0 [ms]
PC02	STB	速度減速時間常數	應設定速度減速時間常數。 初始值: 0 [ms]
PC30	STA2	速度加速時間常數2	應設定將STAB2 (速度加減速選擇) 設為ON時的速度加速時間常數。 初始值: 0 [ms]
PC31	STB2	速度減速時間常數2	應設定將STAB2 (速度加減速選擇) 設為ON時的速度減速時間常數。 初始值: 0 [ms]

## S曲線加減速時間常數 [G]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

透過設定S曲線加減速時間常數，可順暢地進行伺服馬達的啟動/停止。

設定 [Pr. PT51 S-pattern acceleration/deceleration time constants] 後，該功能啟動。



### 限制事項

- 該功能在軌跡位置模式、軌跡速度模式、點位表模式及JOG運行模式時有效。
- 將 [Pr. PT51] 設定為「0」後，該功能無效。
- 點位表模式及JOG運行模式時，從啟動到輸出MEND（移動完成）之前的時間將會變長，變長的時間為設定的S曲線加減速時間常數。
- 原點復歸模式時，該功能無效。
- 軌跡位置模式、點位表模式及JOG運行模式時，如果在S曲線加減速時間常數中設定1000 ms以上的值，則將固定為1000 ms。

### 注意事項

- 加速時間或減速時間設定得較大時，相對於S曲線加減速時間常數的設定，圓弧部分的時間可能會發生誤差。
- 將S曲線加減速時間常數的值設定得比定速時間長時，可能會達不到速度指令的速度。
- 根據加速時間及減速時間來限制S曲線加減速時的圓弧部分的時間上限值。關於詳細內容，請參照 [Pr. PT51]。

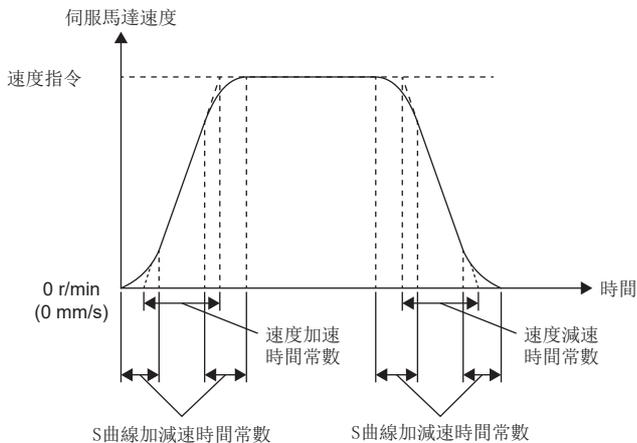
### 設定方法

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT51	STC	S曲線加減速時間常數	應設定S曲線加減速時間常數。 初始值: 0 [ms]

## S曲線加減速時間常數 [A]

透過設定S曲線加減速時間常數，可順暢地進行伺服馬達的啟動/停止。

設定 [Pr. PC03 S-pattern acceleration/deceleration time constants] 後，該功能有效。



### 限制事項

- 可在速度控制模式、轉矩控制模式下使用。
- 將 [Pr. PC03 S-pattern acceleration/deceleration time constants] 設定為「0」後，該功能無效。

### 注意事項

- 速度加速時間常數或速度減速時間常數設定得較大時，相對於S曲線加減速時間常數的設定，圓弧部分的時間可能會發生誤差。
- 將S曲線加減速時間常數的值設定得比定速時間長時，可能會達不到速度指令的速度。
- 根據速度加速時間常數及速度減速時間常數的設定值來限制S曲線加減速時的圓弧部分的時間上限值。關於詳細內容，請參照 [Pr. PC03 S-pattern acceleration/deceleration time constants]。

### 設定方法

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC03	STC	S曲線加減速時間常數	應設定S曲線加減速時間常數。 初始值：0 [ms]

## 加減速度 [G]

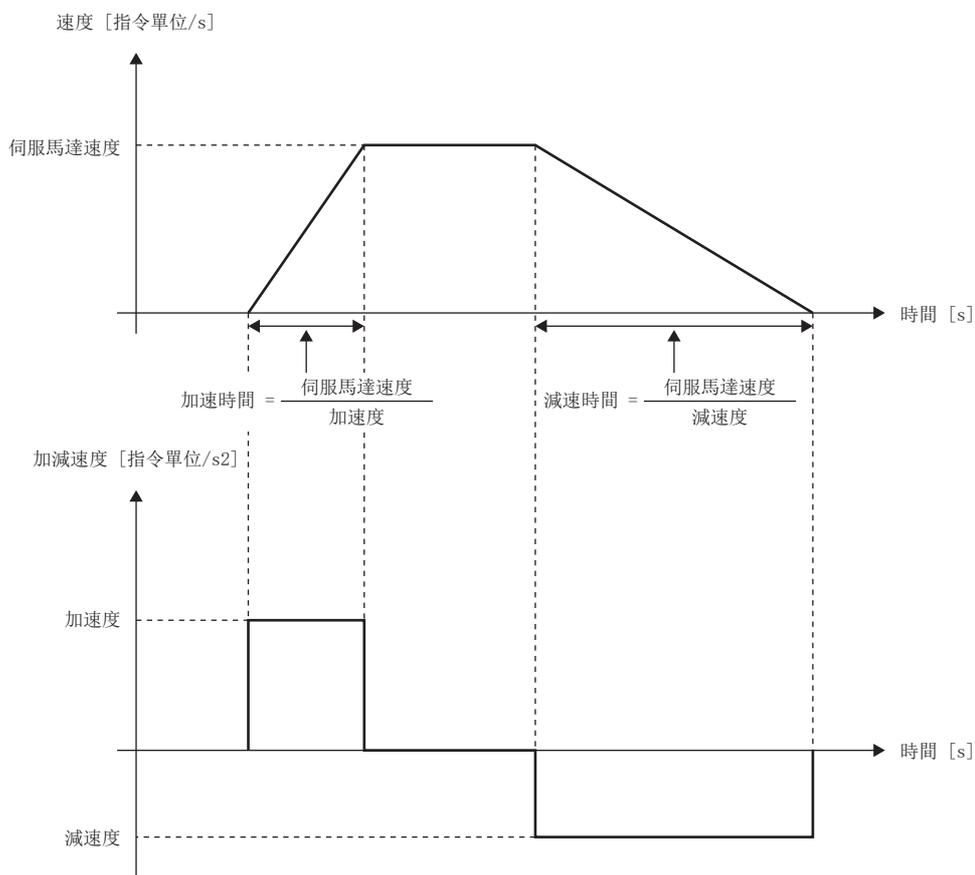
可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

根據指定的加減速度 [指令單位/s<sup>2</sup>] 進行加減速。與加減速時間常數不同，可進行與伺服馬達額定速度無關的加減速。加減速度的設定因伺服參數及對象等各控制模式的不同而異。

### 設定示例

想要在0.5 [s] 內從0 [指令單位/s] 加速至1500 [指令單位/s] 時，應在加速度中設定3000 [指令單位/s<sup>2</sup>]。

想要在2 [s] 內從1500 [指令單位/s] 減速至0 [指令單位/s] 時，應在減速度中設定750 [指令單位/s<sup>2</sup>]。



### 注意事項

- 透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 所選擇的單位不同時，設定加減速度資料的伺服參數會有所不同。但是，對象與所選擇的單位無關，都是相同的。關於詳細內容，請參照 [Pr. PT01.1]。關於各加減速度資料的注意事項，請參照設定伺服參數及對象。

## 設定方法

應透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 選擇加減速度的單位。透過 [Pr. PT01.1] 選擇了「1」（指令單位/s<sup>2</sup>）時，應透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 選擇指令單位。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT01.1	**CTY	速度/加減速度單位選擇	應選擇加減速度的單位。 0: ms 1: 指令單位/s <sup>2</sup>
PT01.2		位置資料的單位	應選擇位置資料的單位。 0: mm 1: inch 2: degree 3: pulse

## 作為對象的加減速度資料

☞ 127頁 作為對象的速度資料及加減速度資料

## 3.21 Quick stop [G]

利用CiA 402中所定義的Quick stop，可透過強制停止減速來停止伺服馬達。關於強制停止減速的詳細內容，請參照下述章節。

☞ 168頁 強制停止減速功能

將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的Quick stop指令設為OFF時，將根據 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 的設定進行減速停止，從而轉換為Switch On Disabled狀態 (伺服OFF) 或Quick Stop Active狀態 (伺服ON保持)。

### 要點

- 在循環同步位置模式 (csp) 下解除Quick stop時，應透過 [Position actual value (Obj. 6064h)] 追蹤 [Target position (Obj. 607Ah)] + [Position offset (Obj. 60B0h)]。如果未進行位置追蹤就解除Quick stop，則伺服馬達可能有急速加速等預料之外的動作發生。
- [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 為「0」(強制停止減速功能無效) 時，與 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 的設定值無關，動態制動啟動而停止。
- 僅在PDS狀態轉換為「Operation Enabled」狀態時，受理Quick stop指令。

### 限制事項

- 可在循環同步模式 (csp/csv/cst)、軌跡模式 (pp/pv/tq)、點位表模式 (pt)、JOG運行模式 (jg) 及原點復歸模式 (hm) 下使用。
- 轉矩模式及推壓控制模式 (ct) 的情況下，不進行減速停止而透過動態制動來停止。
- 透過Quick stop減速停止時發生了強制停止減速警報的情況下，PDS狀態轉換將變為「Fault reaction active」。透過Quick stop的減速時間常數停止後，將變為伺服OFF。
- 透過Quick stop減速停止時發生了強制停止減速警告的情況下，PDS狀態轉換將保持「Quick stop active」。透過Quick stop的減速時間常數停止後，將變為伺服OFF。
- 根據不同的警告，在減速停止中發生了透過Quick stop進行的減速停止時，PDS狀態轉換將變為「Quick stop active」。根據不同的警告，透過減速停止的減速時間常數停止後，將變為伺服OFF。
- 如果控制器的停止指令與將Quick stop指令設為OFF同時進行，則優先執行停止指令，伺服馬達不進行減速停止而透過動態制動來停止。

# 設定方法

## 透過伺服參數進行設定

可以透過 [Pr. PT68.0 Quick stop method selection] 指定減速停止動作方式。[Pr. PT68.0] 對應 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)]。

伺服參數	名稱	概要
PC24	強制停止時 減速時間常數	應設定強制停止時的減速時間常數。 <sup>*1</sup> 初始值: 100 [ms]
PV09	強制停止時 減速度	設定強制停止減速功能所使用的減速度。 <sup>*1</sup> 初始值: 0 [指令單位/s <sup>2</sup> ]
PT68.0	緊急停止方式選擇	應選擇緊急停止方式。 從屬軸轉矩模式 (slt) 中，無論此伺服參數的設定值如何，都忽略Quick Stop輸入，根據主軸的停止指令減速停止。關於詳細內容，請參照使用手冊 (通訊功能篇) 的「主從運行同時停止功能」。 透過EM2 (強制停止2) OFF的強制停止減速，與該伺服參數的設定值無關，與「2」(透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止後，伺服OFF) 相同。 [Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection] 為「0」(強制停止減速功能無效) 時，與該伺服參數的設定值無關，動態制動啟動而停止。 0: 動態制動停止 <sup>*2</sup> 1: 透過各控制模式的減速時間常數減速停止後，伺服OFF <sup>*2*4</sup> 2: 透過 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 減速停止後，伺服OFF 5: 透過各控制模式的減速時間常數減速停止後，保持伺服ON <sup>*2*3*4*5</sup> 6: 透過 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 減速停止後，保持伺服ON <sup>*2*3*5*6</sup> 初始值: 2

- \*1 透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 所選擇的單位不同時，設定的伺服參數也會有所不同。但是，對象與所選擇的單位無關，都是相同的。關於詳細內容，請參照使用手冊 (參數篇) 中的「[Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection]」。
- \*2 可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。
- \*3 CC-Link IE現場網路Basic中無法使用該功能。
- \*4 關於各控制模式的減速時間常數的詳細內容，請參照使用手冊 (對象字典篇) 的「[Quick stop option code (Obj. 605Ah)]」。
- \*5 如果是無法以「Quick stop active」狀態 (伺服ON中) 進行追蹤的控制器，請勿在循環同步位置模式 (csp) 下使用該設定值。關於所使用的控制器是否能以「Quick stop active」狀態進行追蹤，請參照各控制器的手冊。
- \*6 在循環同步位置模式 (csp) 下解除Quick stop時，應先將伺服OFF後再解除，或透過控制器進行位置追蹤。如果在未進行位置追蹤的狀態下解除了Quick Stop，則伺服馬達可能會急速加速。

## 透過對象進行設定

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
6085h	—	VAR	Quick stop deceleration	使用Quick stop的減速停止時的減速度 單位: acc units
605Ah	—	VAR	Quick stop option code	關於內容請參照下表。

[Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 中支援的方式及動作如下表所示。

設定值	內容
0 *1	動態制動停止 立即轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)，動態制動啟動而停止。
1 *1	透過各控制模式的減速時間常數減速停止後，伺服OFF 在循環同步位置/速度模式 (csp/csv) 下，透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止並轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)。 在循環同步轉矩模式 (cst)、軌跡轉矩模式 (tq) 及推壓控制模式 (ct) 下，立即轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)，動態制動啟動而停止。 在軌跡位置/速度模式 (pp/pv)、JOG運行模式下 (jg)，透過 [Profile deceleration (Obj. 6084h)] 減速停止並轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)。 在原點復歸模式 (hm) 下，透過 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 減速停止，並轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)。 在點位表模式 (pt) 下，透過定位運行中的點位表編號的減速時間常數減速停止，並轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)。
2	透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止後，伺服OFF 在循環同步位置/速度模式 (csp/csv)、軌跡位置/速度模式 (pp/pv)、點位表模式 (pt)、JOG運行模式 (jg) 及原點復歸模式 (hm) 下，透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止並轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)。 在循環同步轉矩模式 (cst)、軌跡轉矩模式 (tq) 及推壓控制模式 (ct) 下，立即轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)，動態制動啟動而停止。
3 (不支援)	—
4 (不支援)	—
5 *1*2*3*4	透過各控制模式的減速時間常數減速停止後，保持伺服ON 在循環同步位置/速度模式 (csp/csv) 下，透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止後，停止在「Quick Stop Active」。(維持伺服ON)。 在循環同步轉矩模式 (cst)、軌跡轉矩模式 (tq) 及推壓控制模式 (ct) 下，立即轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)，動態制動啟動而停止。 在軌跡位置/速度模式 (pp/pv)、JOG運行模式 (jg) 下，透過 [Profile deceleration (Obj. 6084h)] 減速停止後，停止在「Quick Stop Active」。(維持伺服ON)。 在原點復歸模式 (hm) 下，透過 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 減速停止後，停止在「Quick Stop Active」。(維持伺服ON)。 在點位表模式 (pt) 下，透過定位運行中的點位表編號的減速時間常數減速停止後，停止在「Quick Stop Active」。(維持伺服ON)。
6 *1*2*3*4	透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止後，保持伺服ON 在循環同步位置/速度模式 (csp/csv)、軌跡位置/速度模式 (pp/pv)、點位表模式 (pt)、JOG運行模式 (jg) 及原點復歸模式 (hm) 下，透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止後，停止在「Quick Stop Active」。(維持伺服ON)。 在循環同步轉矩模式 (cst)、軌跡轉矩模式 (tq) 及推壓控制模式 (ct) 下，立即轉換為「Switch On Disabled」(Ready-off/伺服OFF)，動態制動啟動而停止。
7 (不支援)	—
8 (不支援)	—

\*1 可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。

\*2 在循環同步位置模式 (csp) 下解除Quick stop時，應先將伺服OFF後再解除，或透過控制器進行位置追蹤。如果在未進行位置追蹤的狀態下解除了Quick Stop，則伺服馬達可能會急速加速。

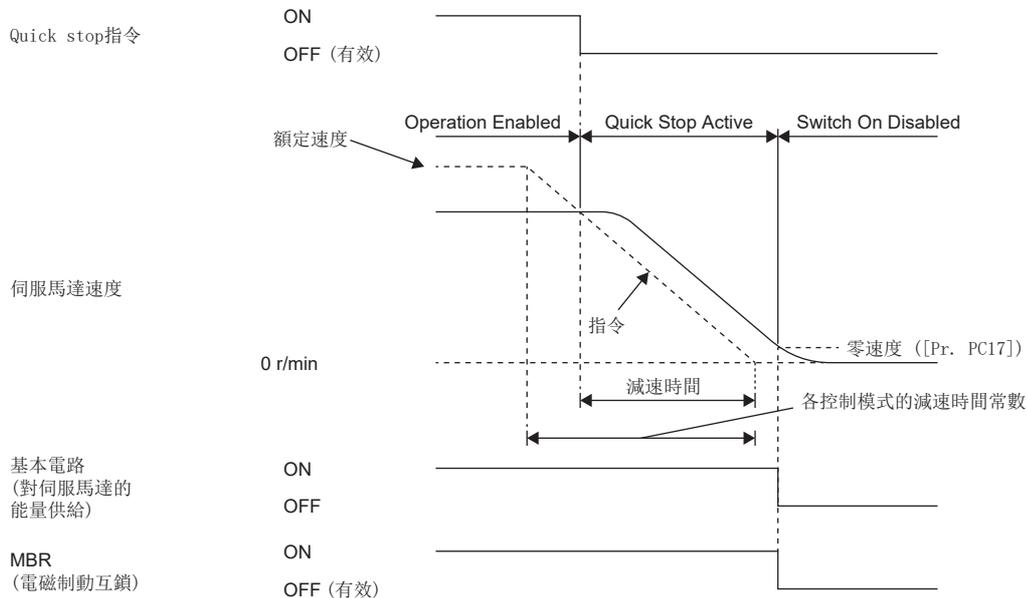
\*3 CC-Link IE現場網路Basic中無法使用該功能。

\*4 如果是無法以「Quick stop active」狀態(伺服ON中)進行追蹤的控制器，請勿在循環同步位置模式 (csp) 下使用該設定值。關於所使用的控制器是否能以「Quick stop active」狀態進行追蹤，請參照各控制器的手冊。

# 動態圖表

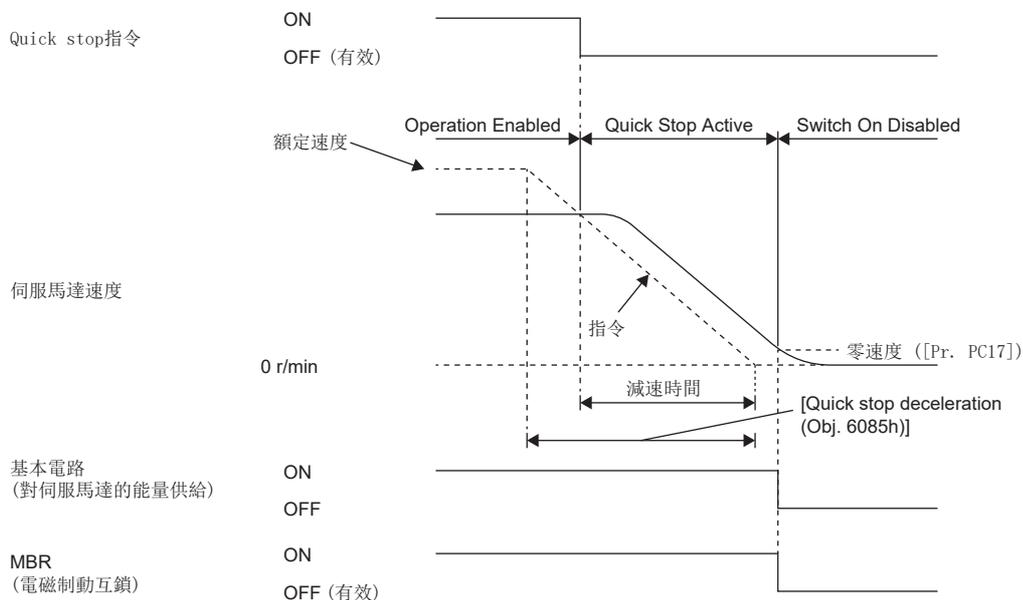
## 將 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 設定為「1」時

透過各控制模式的減速時間常數減速停止，並轉換為「Switch On Disabled」。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。



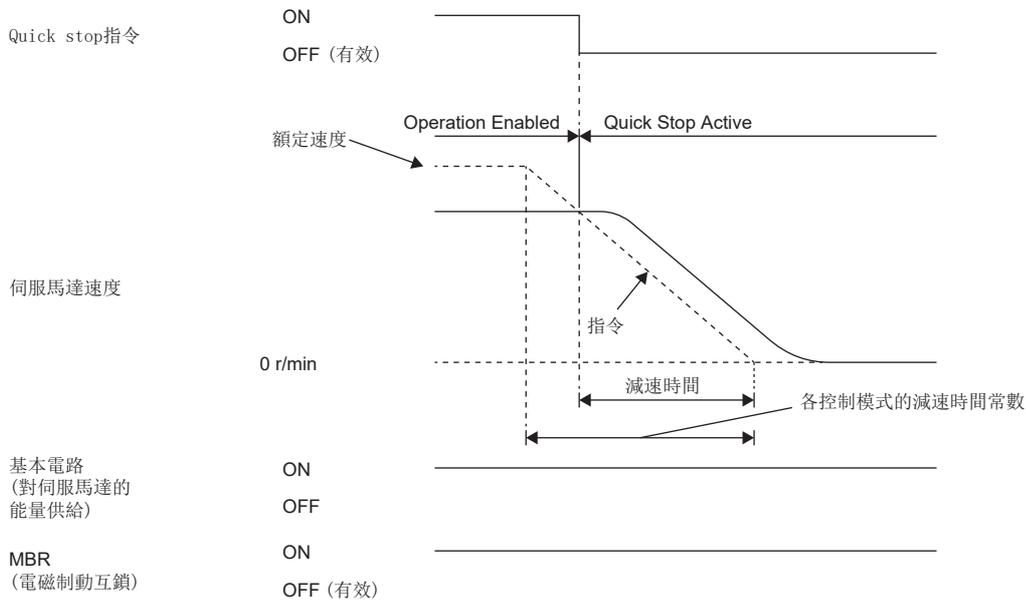
## 將 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 設定為「2」時

透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止，並轉換為Switch On Disabled。



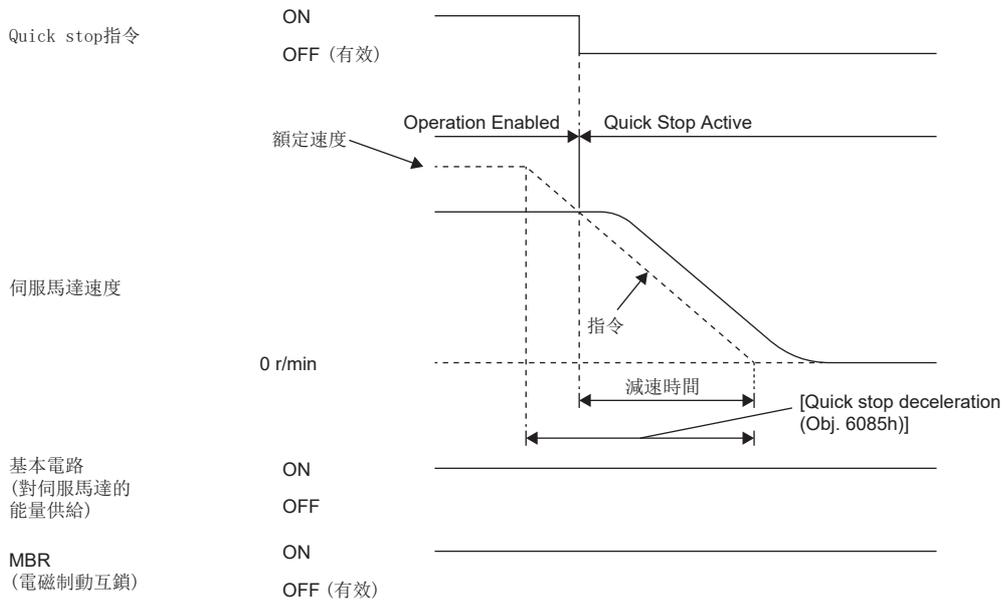
## 將 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 設定為「5」時

透過各控制模式的減速時間常數減速停止後，停止在「Quick Stop Active」(伺服ON)。關於詳細內容，請參照使用手冊(對象字典篇)。



## 將 [Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 設定為「6」時

透過 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止後，停止在「Quick Stop Active」(伺服ON)。



## 3.22 Halt [G]

利用CiA 402所定義的Halt，可暫時停止伺服馬達。

[Controlword (Obj. 6040h)] 的Bit 8 (HALT) 中設定1後，根據 [Halt option code (Obj. 605Dh)] 的設定，透過 [Profile deceleration (Obj. 6084h)] 或 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 的減速時間常數減速停止，並停在Operation Enable 狀態 (伺服ON)。將減速停止中的Halt Bit設定為0時，減速停止後復位為可運行狀態。

### 限制事項

- 可在軌跡模式 (pp/pv/tq)、點位表模式 (pt)、JOG運行模式 (jg) 及原點復歸模式 (hm) 下使用。其他的控制模式與Halt Bit的狀態無關，可以運行。
- 軌跡轉矩模式 (tq) 的情況下，無論 [Halt option code (Obj. 605Dh)] 情況如何，都將 [Torque demand value (Obj. 6074h)] 設為0。此時的轉矩變化量使用 [Torque slope (Obj. 6087h)]。

## 設定對象

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊 (對象字典篇)。

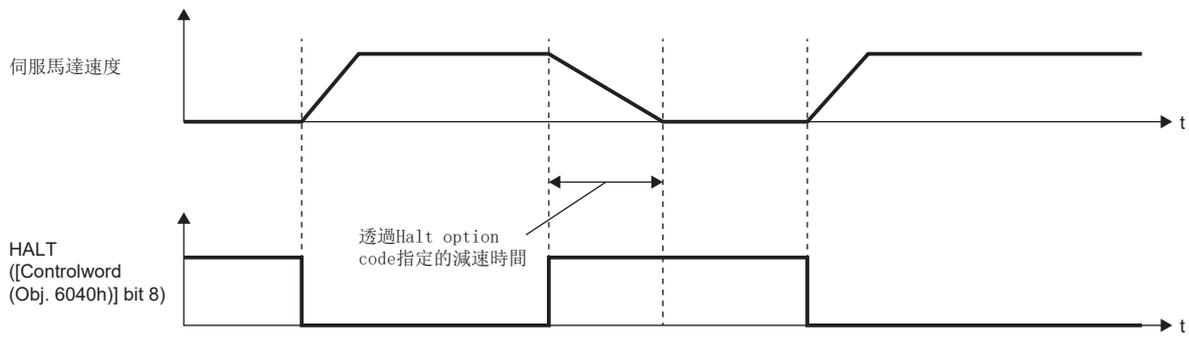
Index	Sub	Object	Name	Description
605Dh	—	VAR	Halt option code	執行Halt功能時的設定 關於內容請參照下表。
6084h	—	VAR	Profile deceleration	達到目標位置時的減速度 單位: acc units
609Ah	—	VAR	Homing acceleration	達到目標位置時的減速度 單位: acc units
6074h	—	VAR	Torque demand value	指令轉矩 (限位後) 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)
6087h	—	VAR	Torque slope	轉矩的變化 單位: 0.1 %/s (100 %額定轉矩換算)
2801h ~ 28FFh *1	4	VAR	Deceleration	點位表的減速時間常數 單位: acc units

\*1 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

[Halt option code (Obj. 605Dh)] 的內容如下表所述。

設定值	內容
1	軌跡位置/速度模式 (pp/pv) 及JOG運行模式 (jg) 時根據 [Profile deceleration (Obj. 6084h)]、點位表模式 (pt) 時根據點位表減速時間常數/點位表減速度、原點復歸模式 (hm) 時根據 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 減速停止，並停止在 [Operation Enabled]。 所謂軌跡轉矩模式 (tq)，是以 [Torque slope (Obj. 6087h)] 所設定的轉矩變化量使 [Torque demand value (Obj. 6074h)] 為「0」並停止，從而停止在 [Operation Enabled]。
2 (未支援)	根據 [Quick stop deceleration (Obj. 6085h)] 減速停止，繼續保留為Operation Enabled。(維持伺服ON。)
3 (不支援)	限制電流進行減速停止，繼續保留為Operation Enabled。(維持伺服ON。)
4 (不支援)	限制電壓進行減速停止，繼續保留為Operation Enabled。(維持伺服ON。)

# 動態圖表



## 3.23 指令脈衝串監視功能 [A]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

需要考慮安全性時，推薦使用該功能。

為了在因噪訊而錯誤地輸入了指令脈衝串時避免發生預料之外的動作，應使用該功能。

### 指令頻率異常閾值的設定

應設定 [Pr. PC90 Command frequency error threshold]。

偵測到指令脈衝輸入的頻率為設定值以上時，將發生 [AL. 035 Command frequency error]。

### PEN (指令輸入許可訊號) 的設定

應向輸入裝置分配PEN (指令輸入許可訊號)。

☞ 143頁 輸入輸出裝置的分配

PEN為OFF時，不受理指令脈衝串輸入。

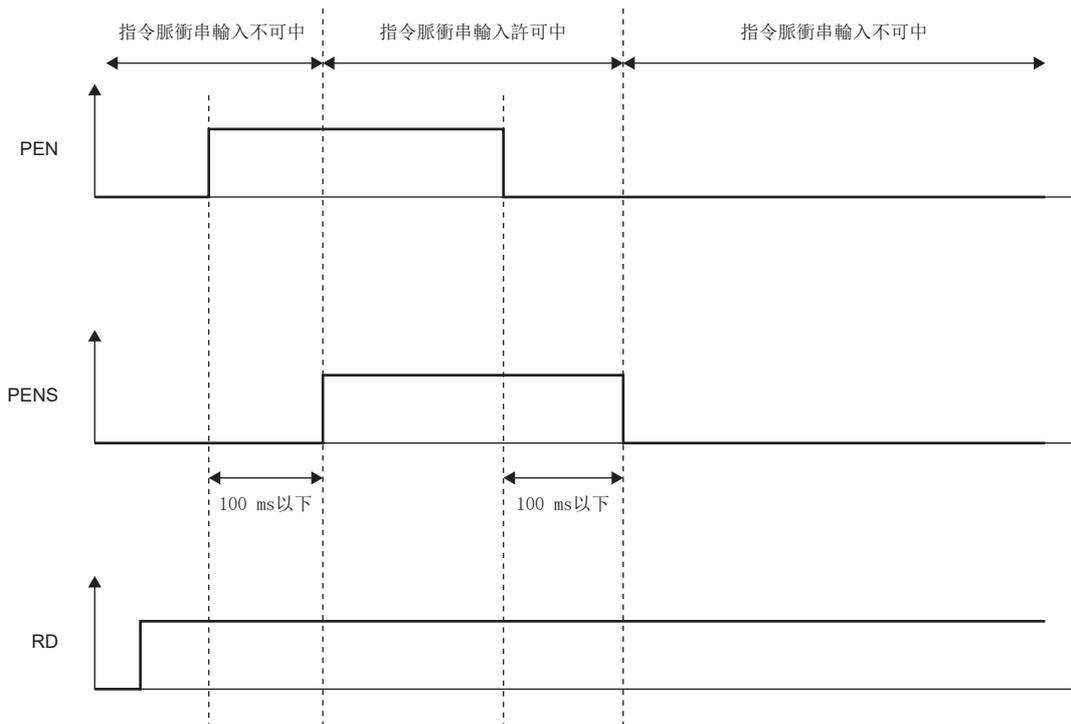
將PEN設為ON後，受理指令脈衝串輸入。

未向輸入裝置分配PEN的情況下，始終可以受理指令脈衝串輸入。

向輸出裝置分配了PENS (指令脈衝串輸入許可中) 的情況下，在可以受理指令脈衝串輸入時，PENS為ON。

從PEN為ON開始到PENS為ON之前，或從PEN為OFF開始到PENS為OFF之前，會有延遲。

指令脈衝串輸入的受理時機如下所示。



# 4 應用功能

本章就應用功能進行說明。應從下表選擇要使用的應用功能。

## 更安全地運行的功能

應用功能	概要	參照章節
軟體限位	應在不想讓可動部碰撞到設備時使用此功能。	☞ 326頁 軟體限位 [G]
轉矩限制	應在不想對伺服馬達輸出規定以上的轉矩時使用此功能。	☞ 329頁 轉矩限制 [G] ☞ 332頁 轉矩限制 [A]
速度限制	應在不想讓伺服馬達速度超過指定速度時使用此功能。	☞ 335頁 速度限制 [G] ☞ 337頁 速度限制 [A]
誤差過大警報偵測功能	應在不想讓馬達的反饋位置偏離指定的值以上時針對位置指令使用該功能。	☞ 365頁 誤差過大警報偵測功能

## 提高伺服擴大器故障偵測能力的功能

應用功能	概要	參照章節
機械診斷	應在想要瞭解設備驅動部的機械部件異常時使用此功能。	☞ 236頁 機械診斷
擴大器壽命診斷	應在想要知道伺服擴大器本身的壽命時使用此功能。	☞ 352頁 擴大器壽命診斷功能
編碼器通訊診斷功能	應在想要診斷編碼器通訊電路的故障時使用此功能。	☞ 354頁 編碼器通訊診斷功能
斷線偵測功能	應在想要偵測主電路電線、伺服馬達電源線的斷線時使用此功能。	☞ 356頁 斷線/誤接線偵測

## 防止伺服馬達驅動停止的功能

應用功能	概要	參照章節
Tough Drive功能	應在不想因為瞬時停電及振動使設備的運行停止時使用此功能。	☞ 202頁 Tough Drive功能
對應SEMI-F47規格	應在想要對應SEMI-F47規格時使用此功能。	☞ 206頁 對應SEMI-F47規格

## 在特定應用程式下進行高度控制的功能

應用功能	概要	參照章節
degree單位 *1	在定位模式下，應在像工具切換裝置一樣透過Modulo座標（旋轉軸）進行控制時使用。	☞ 345頁 degree單位 [G]
無限長度進給 *1	應在想要在絕對位置偵測系統中從原點開始旋轉32767轉以上時使用此功能。	☞ 351頁 無限長度進給功能 [G]
超馳功能 *2	應在點位表模式及軌跡位置模式下變更伺服馬達速度時使用。	☞ 368頁 超馳功能 [G]

\*1 可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

\*2 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

## 透過伺服擴大器儲存高速採樣資料、通知並輸出至控制器的功能

應用功能	概要	參照章節
驅動記錄	應在想要儲存發生警報時的資料並進行原因解析時使用此功能。	☞ 291頁 驅動記錄
標尺測量功能 *1	應在想要經由伺服擴大器將線性編碼器的資料發送至伺服系統控制器時使用此功能。	☞ 208頁 標尺測量功能 [G] [B]
探針 *1	在TPR1 (探針1)、TPR2 (探針2) 及TPR3 (探針3) 的上升沿及下降沿正確鎖存, 並以1 $\mu$ s精度進行偵測。要鎖存當前位置時, 應將探針訊號設為ON。	☞ 221頁 探針 [G]
ABZ相脈衝輸出功能	應在想要將伺服馬達或機械側編碼器的位置資訊接收為ABZ相脈衝並進行同步控制等時使用此功能。	☞ 339頁 ABZ相脈衝輸出功能

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 縮短作業時間的功能

應用功能	概要	參照章節
參數自動設定	透過SLMP通訊, 使用CC-Link IE TSN從控制器發送伺服參數等資料的功能。	請參照使用手冊 (通訊功能篇) 的「參數自動設定」。
軟體復位	無需再次接通伺服擴大器的電源, 即可進行與再次接通了電源時相同的處理。應在想要復位伺服擴大器的狀態時使用此功能。	☞ 325頁 軟體復位

## 可提高性能的功能

應用功能	概要	參照章節
指令偏置 *1	可對位置/速度/轉矩指令加上任意的偏置量。 應在想要補償目標指令時或提高對目標指令的回應性時使用此功能。	☞ 363頁 指令偏置 [G]

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 4.1 Tough Drive功能

Tough Drive功能是指，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的功能。Tough Drive功能分為振動Tough Drive及瞬停Tough Drive。

### 振動Tough Drive

振動Tough Drive功能是指，機器的老化導致機械共振頻率變化並發生了機械共振時，瞬時再次設定濾波以防止振動的功能。關於詳細內容，請參照以下手冊的「振動Tough Drive」。

📖MR-J5 使用手冊（調整篇）

### 瞬間Tough Drive

瞬停Tough Drive是指，即使運行過程中發生了瞬時停電，也能避免發生 [AL. 010 Undervoltage] 的功能。可以不停止設備而繼續運行。瞬停Tough Drive功能啟動後，將在瞬時停電時使用伺服擴大器內電容器所充電能來增大瞬停耐量，同時變更 [AL. 010 Undervoltage] 的警報等級。控制電路電源的 [AL. 010.1 Voltage drop in the control circuit power] 偵測時間可以在 [Pr. PF25 SEMI-F47 function - Instantaneous power failure detection time (Instantaneous power failure tough drive detection time)] 中變更。此外，匯流排電壓的 [AL. 010.2 Voltage drop in the main circuit power] 偵測等級將會自動進行變更。

#### 注意事項

- MR-J5D\_-\_G\_的情況下，無法使用該功能。
- 在瞬停Tough Drive狀態下，MBR（電磁制動互鎖）為ON。
- 與 [Pr. PF25 SEMI-F47 function - Instantaneous power failure detection time (Instantaneous power failure tough drive detection time)] 的設定值無關，瞬時停電時的負載較大時，可能會由於匯流排電壓下降而發生 [AL. 010.2]。
- 對應SEMI-F47規格時，無法使用外置動態制動。請勿對輸出裝置分配DB（動態制動互鎖）。分配了DB的情況下，伺服擴大器在瞬時停電時變為伺服OFF狀態。
- 對應SEMI-F47規格時，無需變更 [Pr. PF25] 的初始值（200 [ms]）。但是，瞬時停電時間超過200 [ms] 且瞬時停電電壓未達到額定輸入電壓的70 [%] 時，即使將該伺服參數設定為大於200 [ms] 的值，也可能會出現常規的電源OFF。

#### 設定方法

應將 [Pr. PA20.2 SEMI-F47 function selection] 設定為「1」（有效）。

設定發生 [AL. 010.1 Voltage drop in the control circuit power] 之前的時間時，應設定 [Pr. PF25 SEMI-F47 function - Instantaneous power failure detection time (Instantaneous power failure tough drive detection time)]。

延長發生 [AL. 010.2 Voltage drop in the main circuit power] 之前的時間時，應將 [Pr. PA26.0 Torque limit function selection at instantaneous power failure] 設定為「1」（有效）。

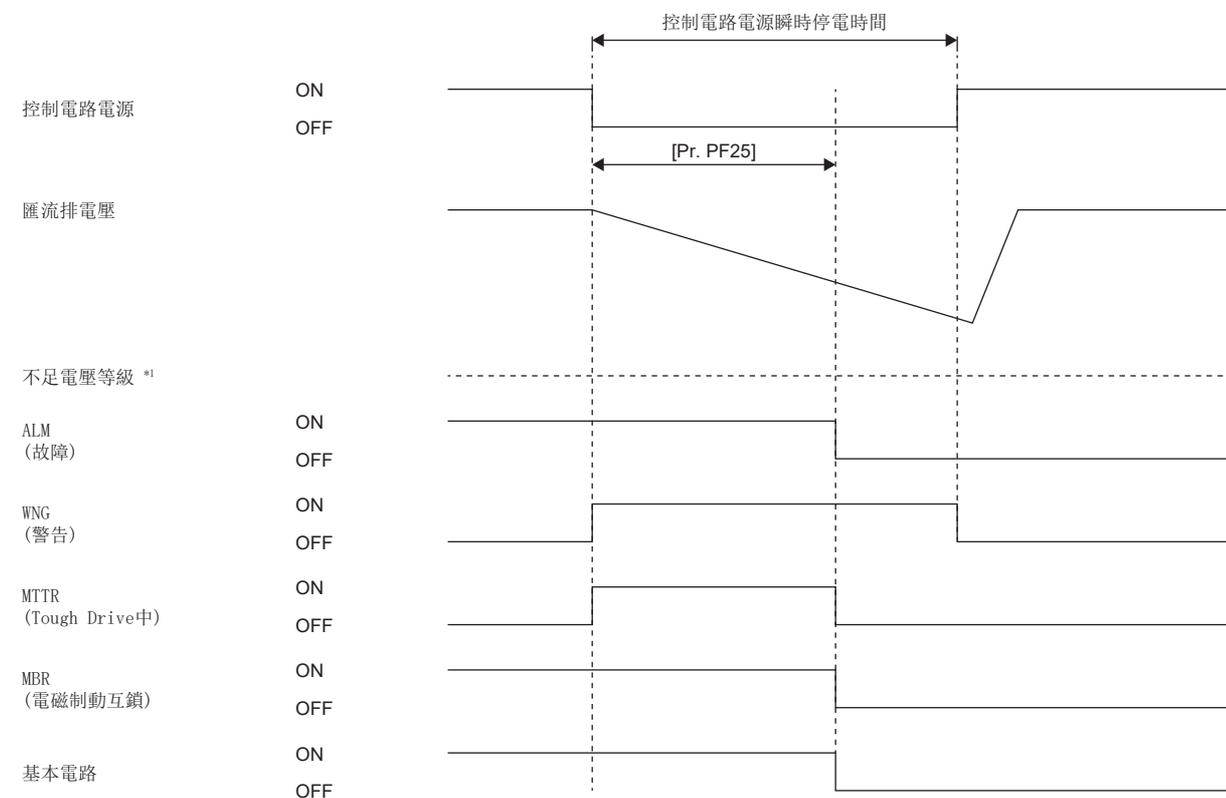
伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA20.2	*TDS	SEMI-F47功能選擇	應設定SEMI-F47功能的有效/無效。 0: 無效（初始值） 1: 有效
PA26.0	*AOP5	瞬停時轉矩限制功能選擇	應設定瞬停時轉矩限制功能的有效/無效。 0: 無效（初始值） 1: 有效
PF25	CVAT	SEMI-F47功能 瞬停偵測時間（瞬停Tough Drive偵測時間）	應設定發生 [AL. 010.1 Voltage drop in the control circuit power] 之前的時間。 初始設定: 200 [ms]

## 動態圖表

### ■控制電路電源瞬時停電時間 > [Pr. PF25 SEMI-F47 function - Instantaneous power failure detection time (Instantaneous power failure tough drive detection time)] 時

控制電路電源瞬時停電時間超過 [Pr. PF25 SEMI-F47 function - Instantaneous power failure detection time (Instantaneous power failure tough drive detection time)] 時發生警報。MTTR (Tough Drive中) 在偵測出瞬時停電後變為ON。

MBR (電磁制動互鎖) 在發生了警報時變為OFF。



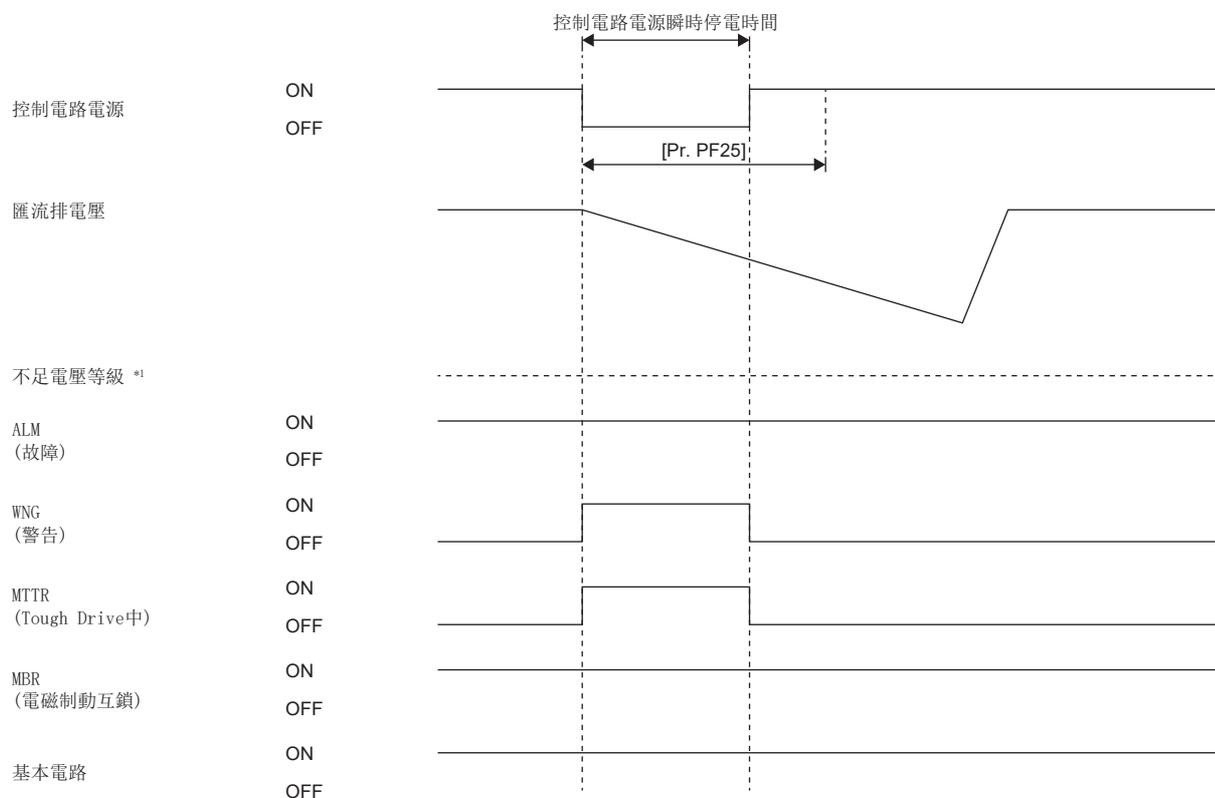
\*1 關於不足電壓等級，請參照下表。

☞ 206頁 動作內容

■控制電路電源瞬時停電時間 < [Pr. PF25 SEMI-F47 function - Instantaneous power failure detection time (Instantaneous power failure tough drive detection time)] 時

根據匯流排電壓下降狀態的不同，運行狀況會有所不同。

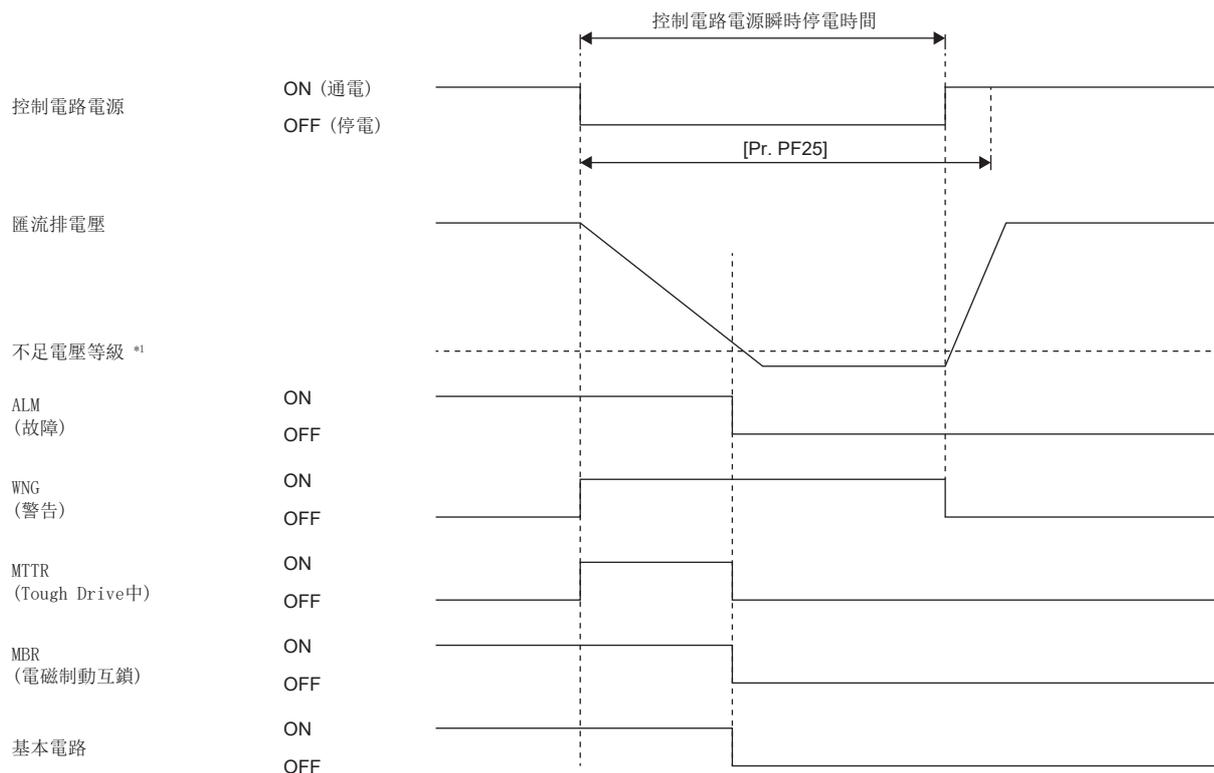
- 在控制電路電源瞬時停電時間內匯流排電壓未變為不足電壓等級以下時不會發生警報而繼續運行。



\*1 關於不足電壓等級，請參照下表。

☞ 206頁 動作內容

- 在控制電路電源瞬時停電時間內匯流排電壓變為不足電壓等級以下時  
即使瞬時Tough Drive有效，匯流排電壓變為了不足電壓等級以下時，也會發生 [AL. 010 Undervoltage]。



\*1 關於不足電壓等級，請參照下表。  
☞ 206頁 動作內容

## 4.2 對應SEMI-F47規格

為了對應「SEMI-F47半導體製造設備電壓暫降抗擾度測試」的功能。即使在運行過程中發生了瞬時停電，也可以使用電容器中所充電能來避免發生 [AL. 010 Undervoltage]。

### 限制事項

- 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規格。

### 注意事項

- MR-J5D-\_G\_的情況下，無法使用該功能。
- 該伺服擴大器的控制電路電源可以對應SEMI-F47規格，但根據電源阻抗和運行狀況，主電路電源的瞬時停電可能會需要備用電容器。
- 對應SEMI-F47規格時，無法使用外置動態制動。請勿對輸出裝置分配DB（動態制動互鎖）。分配了DB的情況下，伺服擴大器在瞬時停電時變為伺服OFF狀態。
- 應使用客戶的設備對SEMI-F47電源瞬時停電規格實施實機試驗並確認詳細情況。

## 設定方法

透過將 [Pr. PA20.2 SEMI-F47 function selection] 設定為「1」（有效），將 [Pr. PF25 SEMI-F47 function - Instantaneous power failure detection time (Instantaneous power failure tough drive detection time)] 設定為「200」[ms]，可以使用對應SEMI-F47規格的功能。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA20.2	*TDS	SEMI-F47功能選擇	應設定SEMI-F47功能的有效/無效。 0: 無效 (初始值) 1: 有效
PF25	CVAT	SEMI-F47功能 瞬停偵測時間 (瞬停 Tough Drive偵測時間)	應設定發生 [AL. 010.1 Voltage drop in the control circuit power] 之前的時間。 初始設定: 200 [ms]

## 動作內容

將對應SEMI-F47規格的功能設為有效後，動作如下。

- 控制電路電源電壓下降至額定電壓 × 50 %的狀態持續200 ms後，將發生 [AL. 010.1 Voltage drop in the control circuit power]。
- 匯流排電壓為以下所示電壓的情況下，會發生 [AL. 010.2 Voltage drop in the main circuit power]。

伺服擴大器	發生警報的匯流排電壓
MR-J5-10_ ~ MR-J5-700_ MR-J5W_ _	DC 158 V
MR-J5-60_4_ ~ MR-J5-700_4_	DC 380 V

- 發生 [AL. 010.1 Voltage drop in the control circuit power] 時的MBR（電磁制動互鎖）為OFF。

## SEMI-F47規格的要求條件

瞬時停電電壓的允許瞬時停電時間如下表所示。

瞬時停電電壓	允許瞬時停電時間 [s]
額定電壓 × 80 %	1
額定電壓 × 70 %	0.5
額定電壓 × 50 %	0.2

## 瞬時停電耐量的計算方法

瞬時停電電壓為額定電壓 × 50 %且瞬時停電時間為200 [ms] 時，瞬時停電耐量如下表所示。

瞬時最大輸出表示各伺服擴大器可輸出的功率，是在額定速度下發生了最大轉矩的情況。透過比較各條件的值和瞬時最大輸出，可進行餘量的研討。

在實際的運行過程中發生最大轉矩時，如速度較慢也不會達到最大輸出，也可作為餘量處理。

瞬時停電耐量的條件如下所示。

### 三角形連接

三相 (L1/L2/L3) 三角形連接時，會對3對線間電壓 (L1和L2之間、L2和L3之間、L3和L1之間) 中的1對線間電壓 (如L1和L2之間) 施加瞬時停電。

### 星型接線

三相 (L1/L2/L3及中性點N) 星型連接時，會對3對線間電壓 (L1和L2之間、L2和L3之間、L3和L1之間) 及3對相與中性點 (L1和N之間、L2和N之間、L3和N之間) 共計6對電壓中的1對電壓 (如L1和N之間) 施加瞬時停電。

伺服擴大器型號	瞬時最大輸出 [W]	瞬時停電耐量 [W] (線間電壓下降)
MR-J5-10_	350	250
MR-J5-20_	700	420
MR-J5-40_	1400	630
MR-J5-60_	1800	410
MR-J5-70_	3375	1150
MR-J5-100_	4000	1190
MR-J5-200_	6000	2040
MR-J5-350_	10500	2600
MR-J5-500_	15000	4100
MR-J5-700_	21000	5900
MR-J5W2-22_	1400 (700 × 2)	790
MR-J5W2-44_	2800 (1400 × 2)	1190
MR-J5W2-77_	6750 (3375 × 2)	2300
MR-J5W2-1010_	8000 (4000 × 2)	2400
MR-J5W3-222_	2100 (700 × 3)	970
MR-J5W3-444_	4200 (1400 × 3)	1700
MR-J5-60_4_	1800	190
MR-J5-100_4_	3500	200
MR-J5-200_4_	6000	350
MR-J5-350_4_	10500	730
MR-J5-500_4_	15000	890
MR-J5-700_4_	21000	1500

## 4.3 標尺測量功能 [G] [B]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

該伺服擴大器使用線性編碼器作為標尺測量編碼器時，請參照以下手冊。

 MR-J5 合作商編碼器 使用手冊

### 要點

透過配備有無電池絕對位置編碼器的伺服馬達來使用絕對位置偵測系統更換伺服馬達時，需要設定 [Pr. PA03.2 Scale measurement encoder replacement preparation]。啟動時將絕對位置偵測系統設定為有效，且 [Pr. PF63.1 [Pr. PF63.1 [AL. 01A.6 Servo motor combination error 4] selection] 設定為「1」（無效）時，可在不變更 [Pr. PA03.2] 設定值的情況下，更換正在使用的無電池絕對位置標尺測量編碼器。

## 概要

標尺測量功能是在半閉迴路控制的狀態下連接標尺測量編碼器後，將標尺測量編碼器的位置資訊傳遞給控制器的功能。

### 限制事項

使用MR-J5-\_G\_、MR-J5W2-\_G\_、MR-J5D2-\_G\_、MR-J5-\_B\_及MR-J5W2-\_B\_ 構建標尺測量功能時，有以下的限制。但是，使用MR-J5-\_G\_-RJ、MR-J5-\_G\_-HS、MR-J5D1-\_G\_及MR-J5-\_B\_-RJ時，沒有這些限制。在MR-J5W3-\_G\_、MR-J5D3-\_G\_及MR-J5W3-\_B\_中將標尺測量功能設定為了有效的情況下，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

- 無法使用ABZ相差動輸出型的編碼器。
- 標尺測量編碼器及伺服馬達編碼器僅可使用二線製通訊方式。不可使用四線製通訊方式的標尺測量編碼器及伺服馬達編碼器。

標尺測量功能不可用於全閉迴路控制模式。在全閉迴路控制模式下將標尺測量功能設定為了有效的情況下，會發生 [AL. 037]。

MR-J5-\_B\_時，應在 [Pr. PA01.1 Operation mode selection] 中設定「0」（標準控制模式）。如果設定為其他運行模式，則會發生 [AL. 037]。

標尺測量編碼器可用於HK-KT伺服馬達、HK-MT伺服馬達、線性編碼器及ABZ相差動輸出型的編碼器。關於伺服擴大器可以使用的標尺測量編碼器，請諮詢營業窗口。

標尺測量功能有效時，網路通訊週期低於125  $\mu$ s的情況下，會發生 [AL. 09E Network warning]。

MR-J5-\_G\_及MR-J5D1-\_G\_的標尺測量功能有效時，網路通訊週期低於125  $\mu$ s的情況下，會發生 [AL. 09E]。

MR-J5W2-\_G\_及MR-J5D2-\_G\_中的標尺測量功能有效時，網路通訊週期低於250  $\mu$ s的情況下，會發生 [AL. 09E]。

## 注意事項

- 使用配備有無電池絕對位置編碼器的三菱電機伺服馬達時，在以下條件下會發生絕對位置資料丟失。

更換了伺服馬達或伺服擴大器時。

將 [Pr. PA22.3 Scale measurement function selection] 設定為了「0」（無效）或「2」（用於增量系統）。

- 使用配備有無電池絕對位置編碼器的三菱電機伺服馬達時，如果連接的伺服馬達與絕對位置偵測系統啟動時所連接的配備有無電池絕對位置編碼器的伺服馬達不同，則會發生 [AL. 01A Servo motor combination error]。

此時，將絕對位置偵測系統啟動時所連接的配備有無電池絕對位置編碼器的伺服馬達再次進行連接，將不會再發生絕對位置資料丟失而是會正常運行。

但是，將 [Pr. PF63.1 AL. 01A.6 Servo motor combination error 4 selection] 設定為「1」（無效）時，如果連接的配備有無電池絕對位置編碼器的伺服馬達與絕對位置偵測系統啟動時所連接的不同，則會發生 [AL. 025.2 Scale measurement encoder - Absolute position erased]，絕對位置資料會丟失。

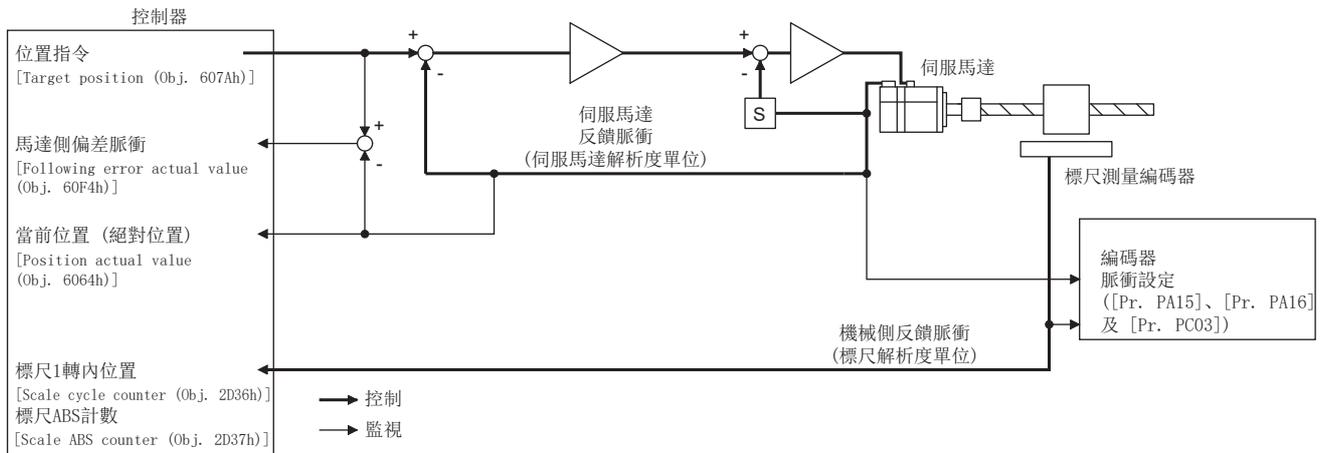
應注意不要對伺服馬達進行錯誤連接。

更換伺服馬達時，請參照下述章節。

☞ 218頁 標尺測量編碼器（配備有無電池絕對位置編碼器的三菱電機伺服馬達）的更換步驟

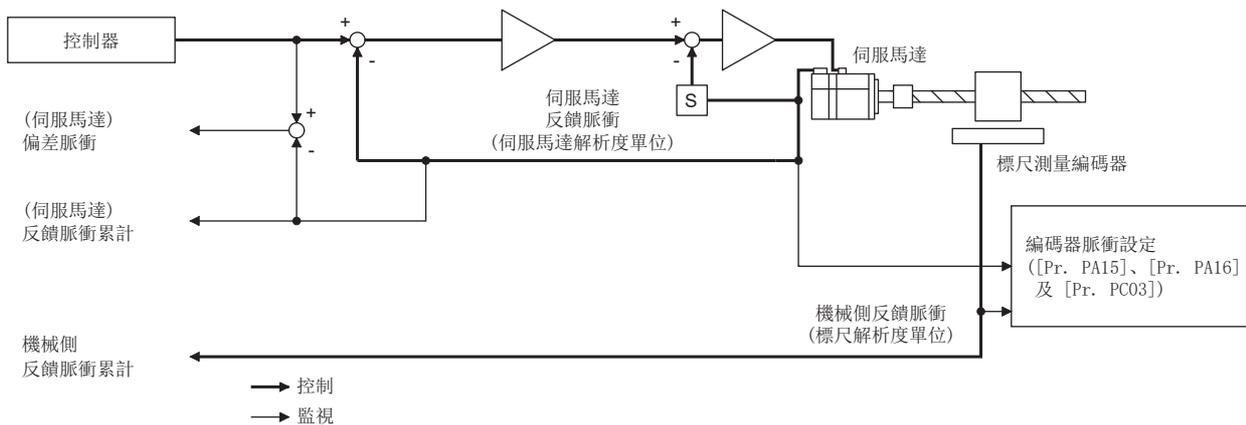
## 功能框圖 [G]

標尺測量功能的功能框圖如下所示。選擇了標尺測量功能的情況下，以伺服馬達的編碼器單位進行控制。



## 功能框圖 [B]

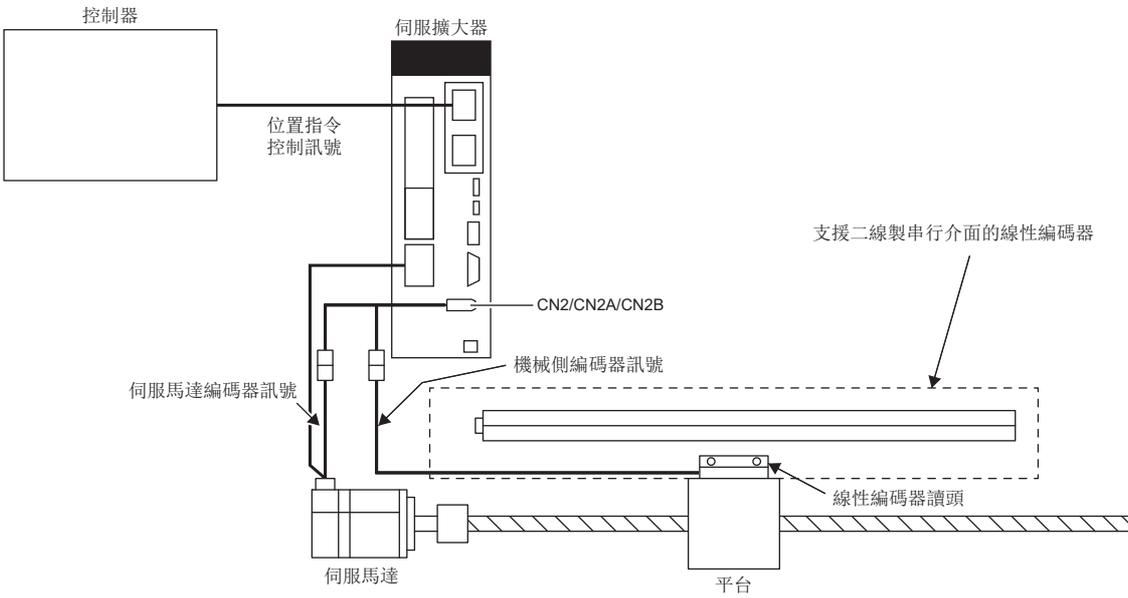
標尺測量功能的功能框圖如下所示。選擇了標尺測量功能的情況下，以伺服馬達的編碼器單位進行控制。



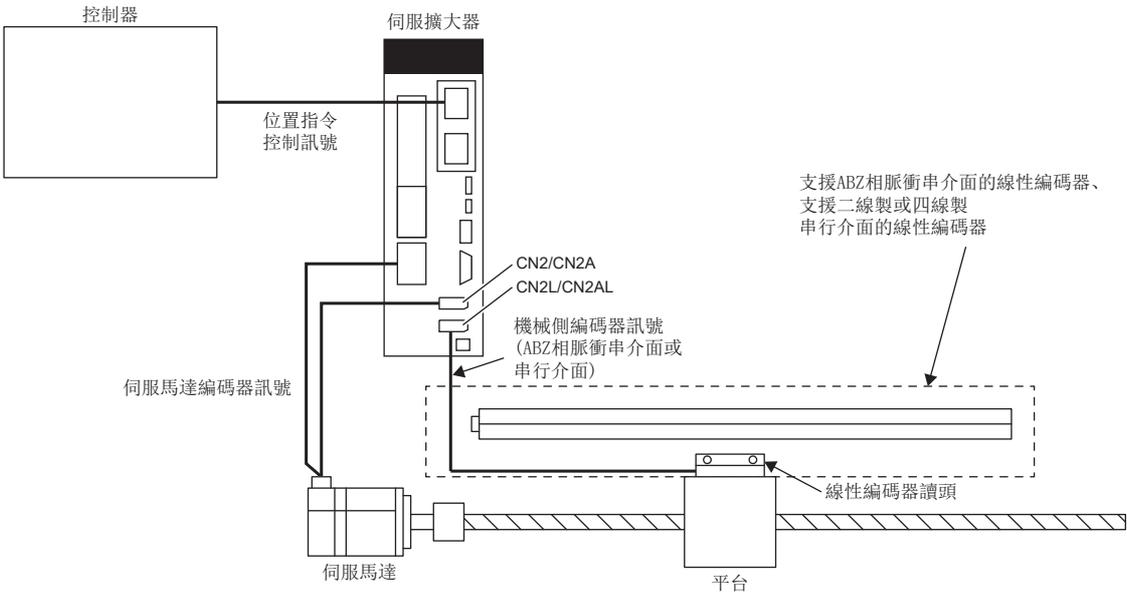
# 系統構成

## 線性編碼器的情況

### ■無CN2L或CN2AL的伺服擴大器

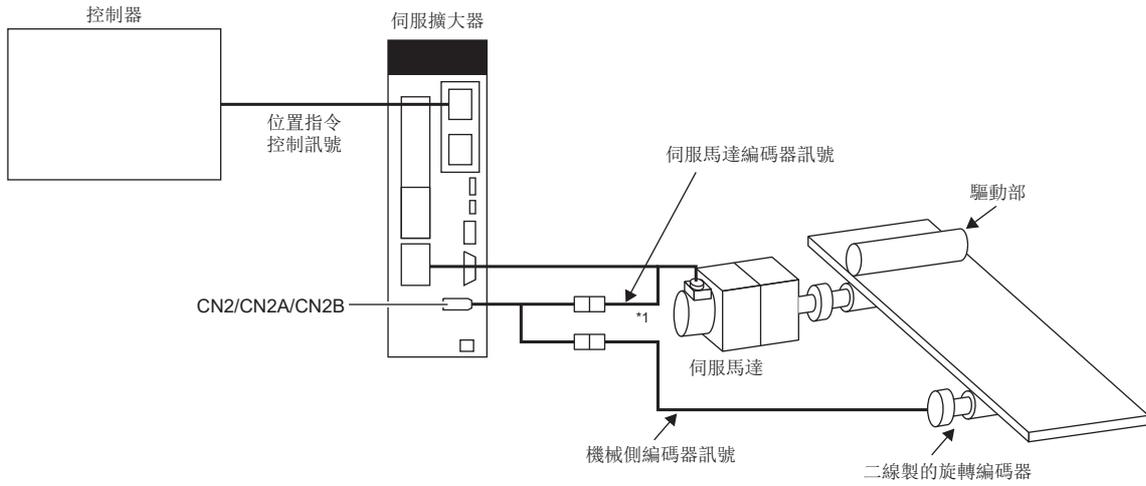


### ■有CN2L或CN2AL的伺服擴大器



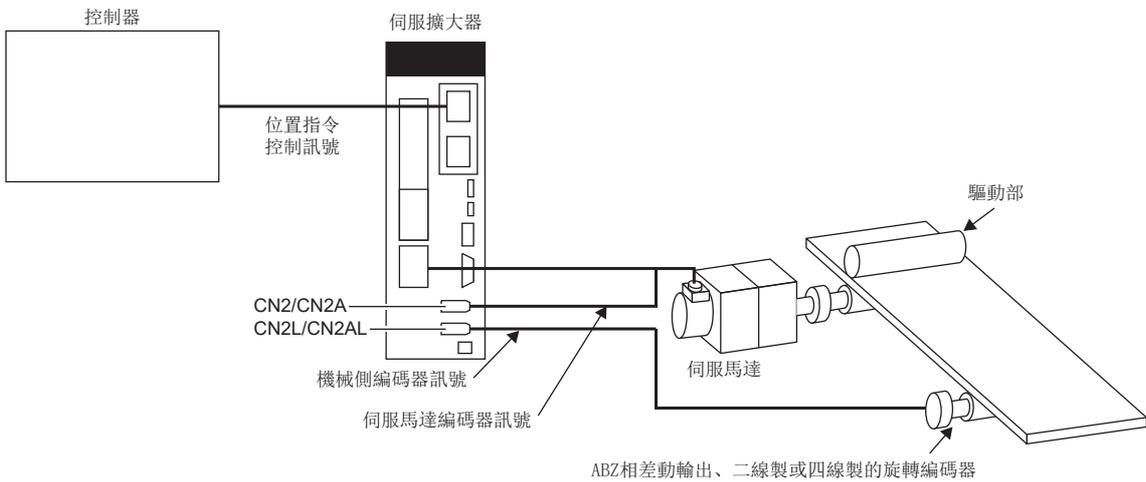
## 旋轉編碼器的情況

### ■無CN2L或CN2AL的伺服擴大器



\*1 應使用二線製的編碼器電纜。不可使用四線製的編碼器電纜。

### ■有CN2L或CN2AL的伺服擴大器



# 標尺測量編碼器

## 注意事項

關於標尺測量編碼器的規格、性能、質保等詳細內容，請諮詢各編碼器廠商。

## 線性編碼器

關於可以使用的線性編碼器，請參照以下手冊。

📖MR-J5 合作商編碼器 使用手冊

在 [Pr. PA22.3 Scale measurement function selection] 設定為「1」（用於絕對位置偵測系統）的情況下使用時，需要絕對位置型的線性編碼器。此時，無需為了保持機械側的絕對位置資料而在伺服擴大器上安裝編碼器用電池。

## 旋轉編碼器

將旋轉編碼器用作標尺測量編碼器時，應將下表所示的伺服馬達用作編碼器。

伺服擴大器	HK-KT HK-MT
MR-J5-_G_/MR-J5-_B_	○
MR-J5-_G_-RJ_/MR-J5-_G_-HS_/MR-J5D1-_G_/MR-J5-_B_-RJ	○
MR-J5W2-_G_/MR-J5D2-_G_/MR-J5W2-_B_	○

MR-J5-\_G\_、MR-J5W2-\_G\_、MR-J5D1-\_G\_、MR-J5D2-\_G\_、MR-J5-\_B\_及MR-J5W2-\_B\_中，應使用二線製的編碼器電纜。

在 [Pr. PA22.3 Scale measurement function selection] 設定為「1」（用於絕對位置偵測系統）的情況下使用，且連接了電池備份式旋轉編碼器時，為了保持機械側的絕對位置資料，應在伺服擴大器上安裝編碼器用電池。此時，由於電池是對伺服馬達側及機械側的2個編碼器供電，因此耗電電流會變大，從而會導致電池的壽命變短。因此，連接了無電池旋轉編碼器時，無需在伺服擴大器上安裝編碼器用電池。

使用ABZ相差動輸出型編碼器時，請參照以下手冊的「ABZ相差動輸出型編碼器」。

📖MR-J5 合作商編碼器 使用手冊

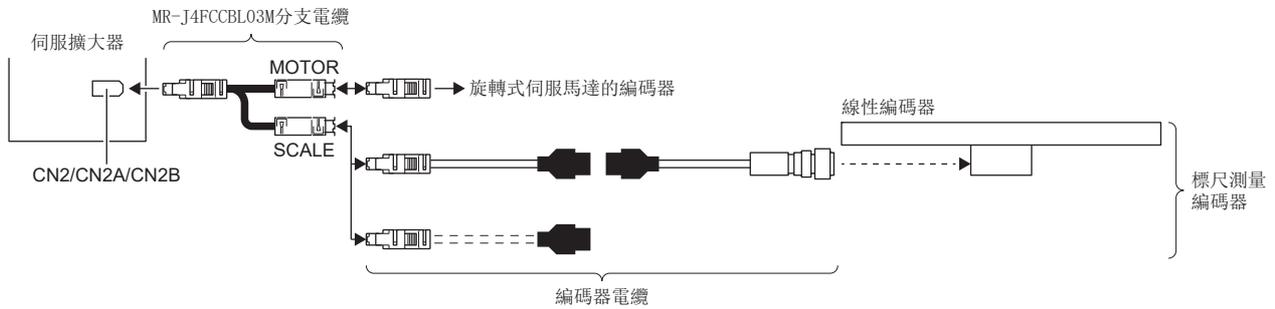
## 使用線性編碼器時的編碼器電纜構成圖

所使用的電纜因標尺測量編碼器不同而異。

關於線性編碼器用的編碼器電纜，請參照以下手冊。

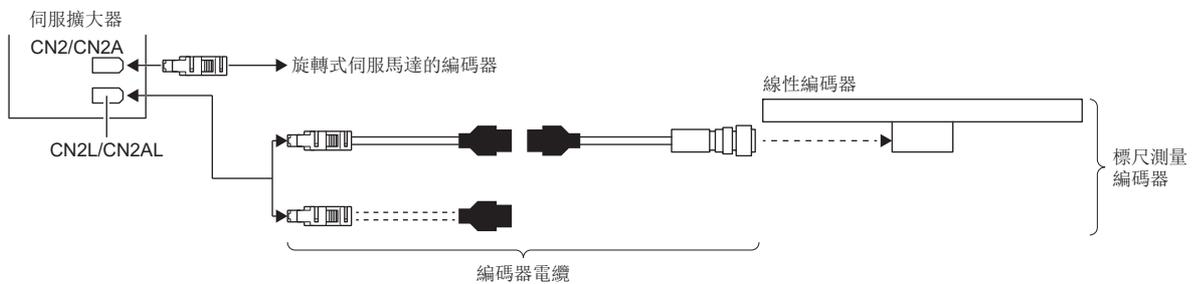
MR-J5 合作商編碼器 使用手冊

### ■無CN2L或CN2AL的伺服擴大器



### ■有CN2L或CN2AL的伺服擴大器

無需使用MR-J4FCCBL03M分支電纜即可連接線性編碼器。此外，也可以使用四線製的線性編碼器。



## 使用旋轉編碼器時的編碼器電纜構成圖

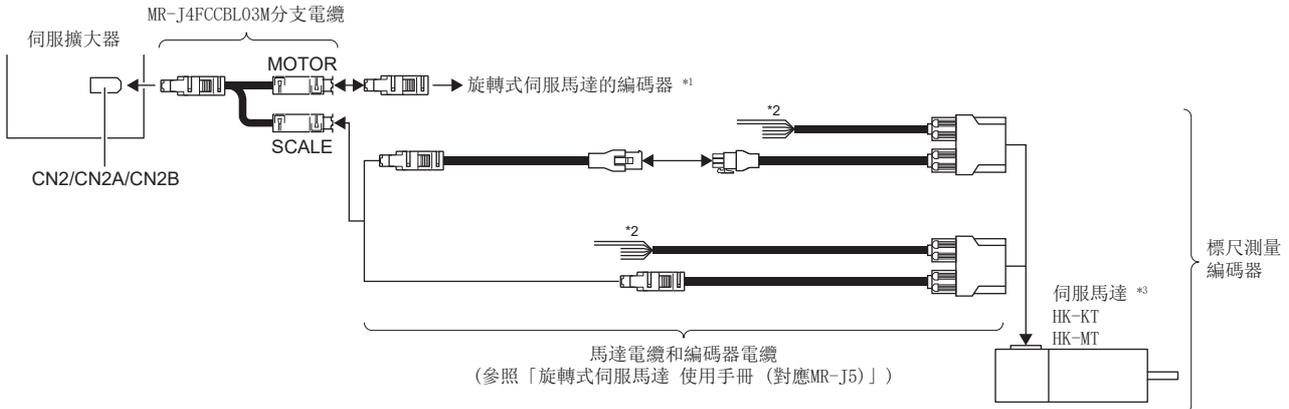
### 要點

- 將旋轉編碼器用作標尺測量編碼器時，應將HK-KT伺服馬達或HK-MT伺服馬達作為編碼器使用。
- 應使用二線製的編碼器電纜。

關於旋轉編碼器用的編碼器電纜，請參照以下手冊的「馬達電纜和連接器組件」及「編碼器電纜」。

📖 旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）

### ■無CN2L或CN2AL的伺服擴大器



\*1 應使用二線製的編碼器電纜。不可使用四線製的編碼器電纜。

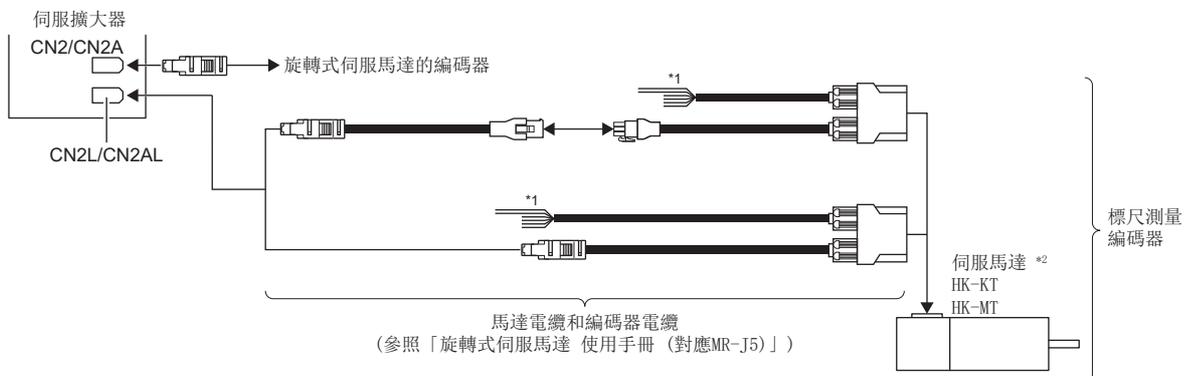
\*2 伺服馬達的馬達類型為「HK-KT\_W」及「HK-MT\_W」時，電纜的最大輸出電壓為240 V，「HK-KT\_4\_W」時的最大輸出電壓為480 V，因此需要進行絕緣處理。相對於最大電壓進行絕緣保護處理時，應對U、V、W及接地線的各線均進行處理。此時，請勿切斷電源電纜。

\*3 請勿使伺服馬達速度超過以下手冊的「標準規格一覽」中記載的最大速度範圍。

📖 旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）

### ■有CN2L或CN2AL的伺服擴大器

無需使用MR-J4FCCBL03M分支電纜即可連接旋轉編碼器。



\*1 伺服馬達的馬達類型為「HK-KT\_W」及「HK-MT\_W」時，電纜的最大輸出電壓為240 V，「HK-KT\_4\_W」時的最大輸出電壓為480 V，因此需要進行絕緣處理。相對於最大電壓進行絕緣保護處理時，應對U、V、W及接地線的各線均進行處理。此時，請勿切斷電源電纜。

\*2 請勿使伺服馬達速度超過以下手冊的「標準規格一覽」中記載的最大速度範圍。

📖 旋轉式伺服馬達 使用手冊（對應MR-J5）

# 設定方法

## 注意事項

完成標尺測量編碼器的安裝及伺服參數設定後，應移動設備（標尺測量編碼器）以確認標尺測量編碼器的資料是否已正確更新。如果未正確更新，則應確認標尺測量編碼器的安裝、接線及伺服參數設定。應根據需要更換標尺測量編碼器的極性。

## 標尺測量功能的選擇

標尺測量功能應由 [Pr. PA01] 及 [Pr. PA22] 組合設定。

### ■半閉迴路控制模式的選擇

標尺測量功能僅可在選擇了半閉迴路控制模式時使用。應將 [Pr. PA01.4 Fully closed loop operation mode selection] 設定為「0」（無效：半閉迴路控制模式）。

編號	簡稱	名稱	概要
PA01.4	**STY	全閉迴路運行模式選擇	應選擇半閉迴路控制模式。 初始設定：0（無效（半閉迴路控制模式））

### ■標尺測量功能選擇

應選擇標尺測量功能。應根據使用的編碼器選擇 [Pr. PA22.3 Scale measurement function selection] 為「1」（用於絕對位置偵測系統）或者「2」（用於增量系統）。

編號	簡稱	名稱	概要
PA22.3	**PCS	標尺測量功能選擇	應選擇標尺測量功能。 初始設定：0（無效）

### ■[AL. 025.2 Scale measurement encoder - Absolute position erased] 的解除

使用絕對位置偵測系統時，連接編碼器電纜後，首次接通電源時將發生 [AL. 025.2]。在發生警報的狀態下，應放置5 s後再接通電源以解除警報。

## 標尺測量編碼器的通訊方式的選擇

標尺測量編碼器的種類不同時，通訊方式也不同。關於使用線性編碼器作為標尺測量編碼器時的通訊方式，請參照以下手冊的「對應編碼器一覽」。

📖MR-J5 合作商編碼器 使用手冊

應透過 [Pr. PC26.3 Load-side encoder cable communication method selection] 選擇連接至CN2L或CN2AL的電纜。應根據所使用的電纜選擇 [Pr. PC26.3] 為「0」（二線製）或「1」（四線製）。

編號	簡稱	名稱	概要
PC26.3	**COP8	機械側編碼器電纜通訊方式選擇	應選擇機械側編碼器電纜通訊方式。 初始設定：0（二線製）

## 標尺測量編碼器的極性的選擇

應根據需要透過下述 [Pr. PC27.0 Encoder pulse count polarity selection] 及 [Pr. PC27.2 ABZ phase input interface encoder ABZ phase connection assessment function selection] 選擇標尺測量編碼器的極性。

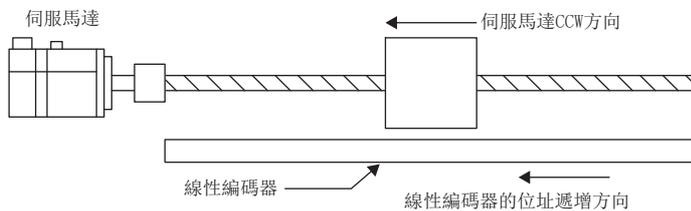
### 注意事項

[Pr. PC27.0 Encoder pulse count polarity selection] 與 [Pr. PA14 Travel direction selection] 無關。應根據伺服馬達與線性編碼器及旋轉編碼器的關係進行設定。

### ■編碼器脈衝計數極性的選擇

為了使伺服馬達的CCW方向與機械側編碼器反饋的遞增方向一致，可以透過該伺服參數對CN2L或CN2AL所連接的機械側編碼器的極性進行設定。應選擇 [Pr. PC27.0 Encoder pulse count polarity selection] 為「0」（伺服馬達CCW或正方向為編碼器脈衝遞增方向）或為「1」（伺服馬達CCW或正方向、編碼器脈衝遞減方向）。

編號	簡稱	名稱	概要
PC27.0	**COP9	編碼器脈衝計數極性選擇	應選擇機械側編碼器的極性。 初始設定：0（伺服馬達CCW或正方向、編碼器脈衝遞增方向）



### ■ABZ相輸入介面編碼器的Z相連接判定功能

該功能是在Z相無訊號時進行偵測並發出警報的功能。

初始狀態下，Z相連接判定功能有效。可以透過 [Pr. PC27.2 ABZ phase input interface encoder ABZ phase connection assessment function selection] 將Z相連接判定功能設為無效。應根據需要選擇 [Pr. PC27.2] 為「0」（有效）或「1」（無效）。

編號	簡稱	名稱	概要
PC27.2	**COP9	ABZ相輸入介面編碼器ABZ相連接判定功能選擇	應選擇ABZ相輸入介面編碼器脈衝串訊號的無訊號偵測。 初始設定：0（有效）

### ■標尺測量編碼器的解析度設定

使用ABZ相差動輸出旋轉編碼器作為標尺測量編碼器時，應透過 [Pr. PE51 Load-side encoder resolution setting] 設定解析度。

編號	簡稱	名稱	概要
PE51	**EDV2	機械側編碼器解析度設定	應設定機械側編碼器解析度。 初始值：0 [pulse]

### ■ABZ相差動輸出類型編碼器的標尺測量編碼器選擇 [G]

將串行編碼器連接到CN2、將ABZ相差動輸出型編碼器連接到CN2L或CN2AL時，需要選擇將哪一個用作標尺測量編碼器。將ABZ相差動輸出型編碼器用作伺服馬達編碼器還是用作標尺測量編碼器，應根據需要設定 [Pr. PC27.5 Scale measurement encoder selection]。

編號	簡稱	名稱	概要
PC27.5	**COP9	標尺測量編碼器選擇	應選擇使用ABZ相差動輸出型編碼器時的標尺測量編碼器。 0：將ABZ相差動輸出類型編碼器用作標尺測量編碼器（初始值） 1：將串行編碼器用作標尺測量編碼器

# 標尺測量編碼器（配備有無電池絕對位置編碼器的三菱電機伺服馬達）的更換步驟

對作為標尺測量編碼器使用的配備有無電池絕對位置編碼器的三菱電機伺服馬達進行更換時，應按照以下步驟進行更換。

## 伺服馬達更換步驟

### 要點

韌體版本為D8以上的伺服擴大器時，無需實施步驟3。

#### 1. 伺服馬達的更換

應將伺服擴大器的電源設為OFF後再更換伺服馬達。

#### 2. [AL. 01A Servo motor combination error] 的解除

接通伺服擴大器的電源後，將發生 [AL. 01A.6 Servo motor combination error 4]。

應將 [Pr. PA03.2 Scale measurement encoder replacement preparation] 設定為「1」（有效）後，再次接通伺服擴大器的電源或實施軟體復位來解除 [AL. 01A.6]。

#### 3. 再次接通電源

應在確認未發生 [AL. 01A.6] 後，再次接通伺服擴大器的電源或實施軟體復位。

#### 4. 原點復歸

更換伺服馬達時伺服擴大器將丟失絕對位置資料。應在運行前進行原點復歸。

## 更換伺服馬達時無需進行伺服參數設定的步驟

將絕對位置偵測系統設定為有效，且 [Pr. PF63.1 [AL. 01A.6 Servo motor combination error 4] selection] 設定為「1」（無效）時，可在不變更 [Pr. PA03.2 Scale measurement encoder replacement preparation] 設定值的情況下更換正在使用的無電池絕對位置標尺測量編碼器。

但是，如果連接的無電池絕對位置標尺測量編碼器，與絕對位置偵測系統啟動時所連接的無電池絕對位置標尺測量編碼器不同，則將發生 [AL. 025.2 Scale measurement encoder - Absolute position erased]，絕對位置資料會丟失。

應注意不要對伺服馬達進行錯誤連接。

更換伺服馬達時無需進行伺服參數設定的步驟如下所示。應預先將 [Pr. PF63.1] 設定為「1」（無效）後，進行控制器復位或再次接通電源。

#### 1. 伺服馬達的更換

應將伺服擴大器的電源設為OFF後再更換伺服馬達。

#### 2. [AL. 025.2 Scale measurement encoder - Absolute position erased] 的解除

接通伺服擴大器的電源後，將發生 [AL. 025.2]。

應再次接通伺服擴大器的電源來解除 [AL. 025.2]。

#### 3. 原點復歸

由於發生 [AL. 025]，伺服擴大器將丟失絕對位置資料。應在運行前進行原點復歸。

## 在不丟失絕對位置資料的情況下更換伺服擴大器的步驟 [B]

### 要點

將參數沿用到出廠狀態下的伺服擴大器時，應在連接控制器之前，確認 [Pr. PC92 Servo amplifier replacement data 9] ~ [Pr. PC95 Servo amplifier replacement data 12] 設定值是否為「0」。否則，可能會發生 [AL. 01A.6 Servo motor combination error 4]。發生 [AL. 01A.6] 時，應將 [Pr. PA03.2 Scale measurement encoder replacement preparation] 的設定變更為「1」（有效）後，再次接通電源來解除 [AL. 01A Servo motor combination error]。應重新進行原點復歸。連接控制器後，將自動設定伺服參數。

由於伺服擴大器的故障等原因，要更換將配備有無電池絕對位置編碼器的伺服馬達作為標尺測量使用的伺服擴大器時，應按以下步驟進行更換。

#### 1. 伺服參數的設定

控制器和伺服擴大器建立通訊後，應在 [Pr. PF63.2 Servo amplifier replacement data save selection] 中設定「1」（有效）。設定後應再次接通電源，或者進行控制器復位或軟體復位，以反映設定。

#### 2. 確認控制器設定值

控制器和伺服擴大器建立通訊後，應透過控制器確認值已反映到 [Pr. PC92 Servo amplifier replacement data 9] ~ [Pr. PC95 Servo amplifier replacement data 12] 中。

#### 3. 伺服擴大器的更換

應將伺服擴大器的電源設為OFF後再更換伺服擴大器。由於不會丟失絕對位置，因此無需再次進行原點復歸即可進行定位運行。

## 關聯對象 [G]

### 標尺測量功能對象

應確認 [Encoder status 2 (Obj. 2D35h: 02h)] 的bit1為ON後再進行對象的讀取。

如果在bit1為OFF的狀態下進行讀取，則各對象的值為0。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
2D36h	0	VAR	Scale cycle counter	標尺1轉內位置 旋轉編碼器：循環計數 線性編碼器絕對位置型：ABS計數 線性編碼器增量型：標尺自由運行計數 線性編碼器ABZ相差動輸出型（增量型）：標尺自由運行計數 旋轉編碼器ABZ相差動輸出型（增量型）：循環計數
2D37h	0	VAR	Scale ABS counter	標尺ABS計數 旋轉編碼器：多轉ABS計數 線性編碼器絕對位置型：0固定 線性編碼器增量型：0固定 線性編碼器ABZ相差動輸出型（增量型）：0固定 旋轉編碼器ABZ相差動輸出型（增量型）：0固定
2D3Ch	0	VAR	Scale measurement encoder reception status	標尺編碼器警報資料 0：正常。各對象中儲存了正確的資料。 0以外：異常。各對象中儲存了上一次的值。
2D38h	0	VAR	Scale measurement encoder resolution	標尺編碼器解析度 旋轉編碼器時，例如連接了67108864 pulses/rev的編碼器的情況下，該對象的值為「67108864」。 非旋轉編碼器時，始終為「0」。
2D35h	0	ARRAY	Encoder status	編碼器狀態顯示
	1	ARRAY	Encoder status 1	編碼器狀態顯示1 回覆編碼器的狀態。全閉迴路系統時，回覆外部編碼器的狀態。 Bit 0：回覆伺服擴大器是否為絕對位置偵測系統。(OFF = 增量系統，ON = 絕對位置偵測系統)
	2	ARRAY	Encoder status 2	編碼器狀態顯示2 回覆標尺測量編碼器的狀態。 Bit 0：回覆伺服擴大器是否為絕對位置偵測系統。(OFF = 增量系統，ON = 絕對位置偵測系統) Bit 1：回覆標尺測量功能的有效/無效。(OFF = 無效，ON = 有效) Bit 2：回覆所連接的標尺測量編碼器為絕對位置型。(OFF = 增量型，ON = 絕對位置型)

### 標尺測量編碼器位置計算方法

標尺測量編碼器的位置可透過以下方法計算。

標尺位置 = ([Scale ABS counter (Obj. 2D37h)] × [Scale measurement encoder resolution (Obj. 2D38h)]) + [Scale cycle counter (Obj. 2D36h)]

## 4.4 探針 [G]

### 概要

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

探針是透過感應器等的訊號輸入對當前位置進行鎖存的功能。可以根據指定的條件，以1  $\mu$ s精度偵測輸入裝置的上升沿及下降沿的位置反饋，並儲存於對象中。

#### 限制事項

- MR-J5-\_G時，韌體版本C0以上且在2021年6月以後生產的伺服擴大器可以使用該功能。
- 探針的輸入裝置的分配，受限於可設定的引腳。

 222頁 設定方法

- 使用多軸擴大器時，設定了輸入裝置的TPR1（探針1）、TPR2（探針2）及TPR3（探針3）時，在網路通訊週期低於250 [ $\mu$ s]的情況下，會發生 [AL. 09E Network warning]。
- 使用3軸伺服擴大器並設定了輸入裝置的TPR1、TPR2及TPR3，使用了CC-Link IE TSN 通訊的情況下，無法使用ABZ相脈衝輸出功能。

 339頁 ABZ相脈衝輸出功能

- 在該功能動作中切換了半閉迴路控制/全閉迴路控制時，可能無法偵測正確位置。
- 線性編碼器的全行程中存在多個線性編碼器原點時，編碼器0點無法設為觸發。

#### 注意事項

如果外部輸入訊號由於噪訊等發生了觸點抖動時，可能會無法正確偵測位置。應檢查周圍環境。

## 設定方法

探針可以根據 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 或 [Touch probe function 2 (Obj. 2DE8h)] 所指定的條件，儲存位置反饋後，分別儲存至各個對象。

關於輸入輸出裝置的設定，請參照以下內容。

☞ 143頁 輸入輸出裝置的分配

☞ 223頁 輸入裝置的設定

關於動態圖表，請參照下述章節。

☞ 234頁 動態圖表

使用探針所需的對象及輸入裝置如下所示。

探針	物件			輸入裝置	
	Index	名稱	bit範圍	名稱	簡稱
Touch probe1	60B8h	Touch probe function	bit0 ~ 7	探針1	TPR1
	60B9h	Touch probe status	bit0 ~ 7		
	60BAh	Touch probe 1 positive edge	—		
	60BBh	Touch probe 1 negative edge	—		
	60D1h	Touch probe time stamp 1 positive value	—		
	60D2h	Touch probe time stamp 1 negative value	—		
Touch probe2	60B8h	Touch probe function	bit8 ~ 15	探針2	TPR2
	60B9h	Touch probe status	bit8 ~ 15		
	60ECh	Touch probe 2 positive edge	—		
	60BDh	Touch probe 2 negative edge	—		
	60D3h	Touch probe time stamp 2 positive value	—		
	60D4h	Touch probe time stamp 2 negative value	—		
Touch probe3	2DE8h	Touch probe function 2	bit0 ~ 7	探針3	TPR3
	2DE9h	Touch probe status 2	bit0 ~ 7		
	2DEAh	Touch probe 3 positive edge	—		
	2DEBh	Touch probe 3 negative edge	—		
	2DF8h	Touch probe time stamp 3 positive value	—		
	2DF9h	Touch probe time stamp 3 negative value	—		

## 輸入裝置的設定

### ■MR-J5-\_G\_時

TPR1、TPR2及TPR3輸入裝置，其可分配的連接器引腳編號與伺服參數如下所示。

連接器引腳編號	伺服參數	初始分配裝置
CN3-10 *1	[Pr. PD38 Input device selection 4]	TPR1
CN3-1 *1	[Pr. PD39 Input device selection 5]	TPR2

\*1 韌體版本C0以上，且在2021年6月以後生產的伺服擴大器可以使用該功能。

### ■MR-J5-\_G\_-RJ\_的情況

TPR1、TPR2及TPR3輸入裝置，其可分配的連接器引腳編號與伺服參數如下所示。

連接器引腳編號	伺服參數	初始分配裝置
CN3-10	[Pr. PD38 Input device selection 4]	TPR1
CN3-1	[Pr. PD39 Input device selection 5]	TPR2
CN3-19	[Pr. PD05 Input device selection 3]	DOG

### ■MR-J5-\_G\_-HS\_的情況

TPR1、TPR2及TPR3輸入裝置，其可分配的連接器引腳編號與伺服參數如下所示。

連接器引腳編號	伺服參數	初始分配裝置
CN3-4A	[Pr. PD38 Input device selection 4]	TPR1
CN3-4B	[Pr. PD39 Input device selection 5]	TPR2
CN3-6B	[Pr. PD05 Input device selection 3]	DOG

### ■MR-J5W-\_G\_的情況

多軸伺服擴大器時，不僅要對輸入裝置（TPR1、TPR2及TPR3）進行分配，還應對哪一軸使用輸入訊號進行選擇。可以分別對A、B、C軸按探針各設定1個通道，也可以在B軸使用3個通道的探針，還可以透過1個輸入訊號對A、B、C軸的當前位置同時進行鎖存。

但是，不僅設定了輸入裝置，還設定了透過 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的bit2觸發編碼器0點的情況下，僅透過鎖存設定軸的位置，無法鎖存其他軸的位置。

TPR1、TPR2及TPR3輸入裝置，其可分配的連接器引腳編號與伺服參數如下所示。

連接器引腳編號	MR-J5W2-_G_		MR-J5W3-_G_	
	伺服參數	初始分配裝置	伺服參數	初始分配裝置
CN3-9	[Pr. PD05 Input device selection 3] (A軸)	DOG-A	[Pr. PD05 Input device selection 3] (A軸)	DOG-A
CN3-22	[Pr. PD05 Input device selection 3] (B軸)	DOG-B	[Pr. PD05 Input device selection 3] (B軸)	DOG-B
CN3-15	[Pr. PD51 Input device selection 3-2] (通用)	不分配	[Pr. PD05 Input device selection 3] (C軸)	DOG-C

### ■MR-J5D1-\_G\_時

TPR1、TPR2及TPR3輸入裝置，其可分配的連接器引腳編號與伺服參數如下所示。

連接器引腳編號	伺服參數	初始分配裝置
CN3-11	[Pr. PD38 Input device selection 4]	TPR1
CN3-27	[Pr. PD39 Input device selection 5]	TPR2
CN3-29	[Pr. PD05 Input device selection 3]	DOG

### ■MR-J5D2-\_G\_/MR-J5D3-\_G\_時

多軸伺服擴大器時，不僅要對輸入裝置（TPR1、TPR2及TPR3）進行分配，還應對哪一軸使用輸入訊號進行選擇。可以分別對A、B、C軸按探針各設定1個通道，也可以在B軸使用3個通道的探針，還可以透過1個輸入訊號對A、B、C軸的當前位置同時進行鎖存。

但是，不僅設定了輸入裝置，還設定了透過 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的bit2觸發編碼器0點的情況下，僅透過鎖存設定軸的位置，無法鎖存其他軸的位置。

TPR1、TPR2及TPR3輸入裝置，其可分配的連接器引腳編號與伺服參數如下所示。

連接器引腳編號	MR-J5D2-_G_		MR-J5D3-_G_	
	伺服參數	初始分配裝置	伺服參數	初始分配裝置
CN3-29	[Pr. PD05 Input device selection 3] (A軸)	DOG-A	[Pr. PD05 Input device selection 3] (A軸)	DOG-A
CN3-27	[Pr. PD05 Input device selection 3] (B軸)	DOG-B	[Pr. PD05 Input device selection 3] (B軸)	DOG-B
CN3-11	[Pr. PD51 Input device selection 3-2] (通用)	不分配	[Pr. PD05 Input device selection 3] (C軸)	DOG-C

**例**

MR-J5W3-\_G\_時的設定示例如下。應透過 [Pr. PD05.0-1 Device selection] 分配輸入裝置 (TPR1、TPR2、TPR3)，透過 [Pr. PD05.4 Input axis selection 3] 選擇輸入裝置所使用的軸。

A、B、C軸的鎖存位置儲存於各探針1時

鎖存對象軸	物件		
	Touch probe 1	Touch probe 2	Touch probe 3
A軸	CN3-9	—	—
B軸	CN3-22	—	—
C軸	CN3-15	—	—

應如下表所示進行設定。

連接器引腳編號	伺服參數設定			裝置名稱	設定內容
	設定軸	[Pr. PD05.0-1]	[Pr. PD05.4]		
CN3-9	A軸	「2Ch」 (TPR1)	「0h」 (自動設定: A軸)	TPR1-A	向A軸用輸入引腳分配TPR1
CN3-22	B軸	「2Ch」 (TPR1)	「0h」 (自動設定: B軸)	TPR1-B	向B軸用輸入引腳分配TPR1
CN3-15	C軸	「2Ch」 (TPR1)	「0h」 (自動設定: C軸)	TPR1-C	向C軸用輸入引腳分配TPR1

在B軸使用3個通道的探針時

鎖存對象軸	物件		
	Touch probe 1	Touch probe 2	Touch probe 3
A軸	—	—	—
B軸	CN3-9	CN3-22	CN3-15
C軸	—	—	—

應如下表所示進行設定。

連接器引腳編號	伺服參數設定			裝置名稱	設定內容
	設定軸	[Pr. PD05.0-1]	[Pr. PD05.4]		
CN3-9	A軸	「2Ch」 (TPR1)	「2h」 (B軸有效)	TPR1-B	對A軸用輸入引腳設定B軸有效並分配TPR1
CN3-22	B軸	「2Dh」 (TPR2)	「0h」 (自動設定: B軸)	TPR2-B	向B軸用輸入引腳分配TPR2
CN3-15	C軸	「63h」 (TPR3)	「2h」 (B軸有效)	TPR3-B	向C軸用輸入引腳設定B軸有效並分配TPR3

對應輸入訊號引腳、鎖存對象軸、儲存對象時

鎖存對象軸	物件		
	Touch probe 1	Touch probe 2	Touch probe 3
A軸	CN3-9	CN3-15	—
B軸	CN3-22		—
C軸	—		—

應如下表所示進行設定。

連接器引腳編號	伺服參數設定			裝置名稱	設定內容
	設定軸	[Pr. PD05.0-1]	[Pr. PD05.4]		
CN3-9	A軸	「2Ch」 (TPR1)	「0h」 (自動設定: A軸)	TPR1-A	向A軸用輸入引腳分配TPR1
CN3-22	B軸	「2Ch」 (TPR1)	「6h」 (B、C軸有效)	TPR1-B TPR1-C	對B軸用輸入引腳設定B軸、C軸有效並分配TPR1
CN3-15	C軸	「2Dh」 (TPR2)	「7h」 (A、B、C軸有效)	TPR2-A TPR2-B TPR2-C	對C軸用輸入引腳設定A、B、C軸有效並分配TPR2

## 伺服參數

分配了TPR1、TPR2或TPR3的引腳，[Pr. PD11.0 Input signal filter selection] 的濾波設定無效。

### ■MR-J5-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD38.0-1 *1	*DI4	裝置選擇	應向CN3-10引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：2Ch (TPR1)
PD39.0-1 *1	*DI5	裝置選擇	應向CN3-1引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：2Dh (TPR2)
PT26.4 *2	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值：0

\*1 韌體版本C0以上，且在2021年6月以後生產的伺服擴大器可以使用該功能。

\*2 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

### ■MR-J5-\_G\_-RJ\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應向CN3-19引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h (DOG)
PD38.0-1	*DI4	裝置選擇	應向CN3-10引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：2Ch (TPR1)
PD39.0-1	*DI5	裝置選擇	應向CN3-1引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：2Dh (TPR2)
PT26.4 *1	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值：0

\*1 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

### ■MR-J5-\_G\_-HS\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應向CN3-6B引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h (DOG)
PD38.0-1	*DI4	裝置選擇	應向CN3-4A引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：2Ch (TPR1)
PD39.0-1	*DI5	裝置選擇	應向CN3-4B引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：2Dh (TPR2)
PT26.4	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值：0

### ■MR-J5W2-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD05.0-1 (A軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-9引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h (DOG)
PD05.4 (A軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-9引腳的輸入訊號進行設定。 初始值：0h (自動設定：A軸)
PD05.0-1 (B軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-22引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h (DOG)
PD05.4 (B軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-22引腳的輸入訊號進行設定。 初始值：0h (自動設定：B軸)
PD51.0-1	*DI3W2	裝置選擇3-2	MR-J5W2-_G_時，應向CN3-15引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：62h (無分配功能)
PD51.4		輸入軸選擇3-2	MR-J5W2-_G_時，應對哪一軸使用CN3-15引腳的輸入訊號進行設定。 初始值：0h (自動設定：A軸)
PT26.4 *1	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值：0

\*1 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

### ■MR-J5W3-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD05.0-1 (A軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-9引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 22h (DOG-A)
PD05.4 (A軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-9引腳的輸入訊號進行設定。 初始值: 0h (自動設定: A軸)
PD05.0-1 (B軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-22引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 22h (DOG-B)
PD05.4 (B軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-22引腳的輸入訊號進行設定。 初始值: 0h (自動設定: B軸)
PD05.0-1 (C軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-15引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 22h (DOG-C)
PD05.4 (C軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-15引腳的輸入訊號進行設定。 初始值: 0h (自動設定: C軸)
PT26.4 *1	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值: 0

\*1 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

### ■MR-J5D1-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD05.0-1	*DI3	裝置選擇	應向CN3-29引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 22h (DOG)
PD38.0-1	*DI4	裝置選擇	應向CN3-11引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 2Ch (TPR1)
PD39.0-1	*DI5	裝置選擇	應向CN3-27引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 2Dh (TPR2)
PT26.4 *1	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值: 0

\*1 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

### ■MR-J5D2-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD05.0-1 (A軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-29引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 22h (DOG)
PD05.4 (A軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-29引腳的輸入訊號進行設定。 初始值: 0h (自動設定: A軸)
PD05.0-1 (B軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-27引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 22h (DOG)
PD05.4 (B軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-27引腳的輸入訊號進行設定。 初始值: 0h (自動設定: B軸)
PD51.0-1	*DI3W2	裝置選擇3-2	MR-J5D2-_G_時, 應向CN3-11引腳分配任意的輸入裝置。 初始值: 62h (無分配功能)
PD51.4		輸入軸選擇3-2	MR-J5D2-_G_時, 應對哪一軸使用CN3-11引腳的輸入訊號進行設定。 初始值: 0h (自動設定: A軸)
PT26.4 *1	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值: 0

\*1 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

## ■MR-J5D3-\_G\_

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PD05.0-1 (A軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-29引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h (DOG-A)
PD05.4 (A軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-29引腳的輸入訊號進行設定。 初始值：0h (自動設定：A軸)
PD05.0-1 (B軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-27引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h (DOG-B)
PD05.4 (B軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-27引腳的輸入訊號進行設定。 初始值：0h (自動設定：B軸)
PD05.0-1 (C軸)	*DI3	裝置選擇	應向CN3-11引腳分配任意的輸入裝置。 初始值：22h (DOG-C)
PD05.4 (C軸)		輸入軸選擇3	應對哪一軸使用CN3-11引腳的輸入訊號進行設定。 初始值：0h (自動設定：C軸)
PT26.4 *1	*TOP2	探針鎖存位置選擇	應選擇探針鎖存位置。 初始值：0

\*1 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

## 對象字典

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
60B8h	—	VAR	Touch probe function	☞ 230頁 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 詳細內容
60B9h	—	VAR	Touch probe status	☞ 232頁 [Touch probe status (Obj. 60B9h)] 詳細內容
60BAh	—	VAR	Touch probe 1 positive edge	表示TPR1（探針1）的上升沿位置。(pos units)
60BBh	—	VAR	Touch probe 1 negative edge	表示TPR1（探針1）的下降沿位置。(pos units)
60D1h	—	VAR	Touch probe time stamp 1 positive value	表示TPR1（探針1）的上升沿時的時間戳。(ns)
60D2h	—	VAR	Touch probe time stamp 1 negative value	表示TPR1（探針1）的下降沿時的時間戳。(ns)
60BCh	—	VAR	Touch probe 2 positive edge	表示TPR2（探針2）的上升沿位置。(pos units)
60BDh	—	VAR	Touch probe 2 negative edge	表示TPR2（探針2）的下降沿位置。(pos units)
60D3h	—	VAR	Touch probe time stamp 2 positive value	表示TPR2（探針2）的上升沿時的時間戳。(ns)
60D4h	—	VAR	Touch probe time stamp 2 negative value	表示TPR2（探針2）的下降沿時的時間戳。(ns)
2DE8h	—	VAR	Touch probe function 2	☞ 231頁 [Touch probe function 2 (Obj. 2DE8h)] 詳細內容
2DE9h	—	VAR	Touch probe status 2	☞ 233頁 [Touch probe status 2 (Obj. 2DE9h)] 詳細內容
2DEAh	—	VAR	Touch probe 3 positive edge	表示TPR3（探針3）的上升沿位置。(pos units)
2DEBh	—	VAR	Touch probe 3 negative edge	表示TPR3（探針3）的下降沿位置。(pos units)
2DF8h	—	VAR	Touch probe time stamp 3 positive value	表示TPR3（探針3）的上升沿時的時間戳。(ns)
2DF9h	—	VAR	Touch probe time stamp 3 negative value	表示TPR3（探針3）的下降沿時的時間戳。(ns)

## ■[Touch probe function (Obj. 60B8h)] 詳細內容

Bit	內容
0	0: 探針1無效 1: 探針1有效
1	0: 單觸發模式 1: 連續觸發模式
2	0: 將探針1輸入設定為觸發 1: 將編碼器0點設定為觸發
3	(reserved) 讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
4	0: 中止探針1的上升沿的採樣 1: 開始探針1的上升沿的採樣 將探針1輸入設定為觸發 (位2 = 0) 的情況下，在探針1的上升沿鎖存的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 1 positive edge (Obj. 60BAh)], 時間戳將被儲存至 [Touch probe time stamp 1 positive value (Obj. 60D1h)]。 將編碼器0點設定為觸發 (位2 = 1) 的情況下，在編碼器0點透過時 *1的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 1 positive edge (Obj. 60BAh)]。
5	0: 中止探針1的下降沿的採樣 1: 開始探針1的下降沿的採樣 將探針1輸入設定為觸發 (位2 = 0) 的情況下，在探針1的下降沿鎖存的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 1 negative edge (Obj. 60BBh)], 時間戳將被儲存至 [Touch probe time stamp 1 negative value (Obj. 60D2h)]。 將編碼器0點設定為觸發 (位2 = 1) 的情況下，在編碼器0點透過時 *1的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 1 negative edge (Obj. 60BBh)]。
6	(reserved) 讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
7	
8	0: 探針2無效 1: 探針2有效
9	0: 單觸發模式 1: 連續觸發模式
10	0: 將探針2輸入設定為觸發 1: 將編碼器0點設定為觸發
11	(reserved) 讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
12	0: 中止探針2的上升沿的採樣 1: 開始探針2的上升沿的採樣 將探針2輸入設定為觸發 (位10 = 0) 的情況下，在探針2的上升沿鎖存的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 2 positive edge (Obj. 60BCh)], 時間戳將被儲存至 [Touch probe time stamp 2 positive value (Obj. 60D3h)]。 將編碼器0點設定為觸發 (位10 = 1) 的情況下，在編碼器0點透過時 *1的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 2 positive edge (Obj. 60BCh)]。
13	0: 中止探針2的下降沿的採樣 1: 開始探針2的下降沿的採樣 將探針2輸入設定為觸發 (位10 = 0) 的情況下，在探針2的下降沿鎖存的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 2 negative edge (Obj. 60BDh)], 時間戳將被儲存至 [Touch probe time stamp 2 negative value (Obj. 60D4h)]。 將編碼器0點設定為觸發 (位10 = 1) 的情況下，在編碼器0點透過時 *1的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 2 negative edge (Obj. 60BDh)]。
14	(reserved) 讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
15	

\*1 線性伺服馬達的情況下，編碼器0點是每個以線性編碼器原點為基準進行原點復歸時的停止間隔 [pulse] (可透過 [Pr. PL01.2 Homing stop interval setting] 進行變更) 的位置。

## ■[Touch probe function 2 (Obj. 2DE8h)] 詳細內容

Bit	內容
0	0: 探針3無效 1: 探針3有效
1	0: 單觸發模式 1: 連續觸發模式
2	0: 將探針3輸入設定為觸發 1: 將編碼器0點設定為觸發
3	(reserved) 讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
4	0: 中止探針3的上升沿的採樣 1: 開始探針3的上升沿的採樣 將探針3輸入設定為觸發 (位2 = 0) 的情況下，在探針3的上升沿鎖存的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 3 positive edge (Obj. 2DEAh)]，時間戳將被儲存至 [Touch probe time stamp 3 positive value (Obj. 2DF8h)]。 將編碼器0點設定為觸發 (位2 = 1) 的情況下，在編碼器0點透過時 *1的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 3 positive edge (Obj. 2DEAh)]。
5	0: 中止探針3的下降沿的採樣 1: 開始探針3的下降沿的採樣 將探針3輸入設定為觸發 (位2 = 0) 的情況下，在探針3的下降沿鎖存的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 3 negative edge (Obj. 2DEBh)]，時間戳將被儲存至 [Touch probe time stamp 3 negative value (Obj. 2DF9h)]。 將編碼器0點設定為觸發 (位2 = 1) 的情況下，在編碼器0點透過時 *1的位置反饋將被儲存至 [Touch probe 3 negative edge (Obj. 2DEBh)]。
6	(reserved) 讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
7	
8 to 15	

\*1 線性伺服馬達的情況下，編碼器0點是每個以線性編碼器原點為基準進行的原點復歸時的停止間隔 [pulse] (可透過 [Pr. PL01.2 Homing stop interval setting] 進行變更) 的位置。

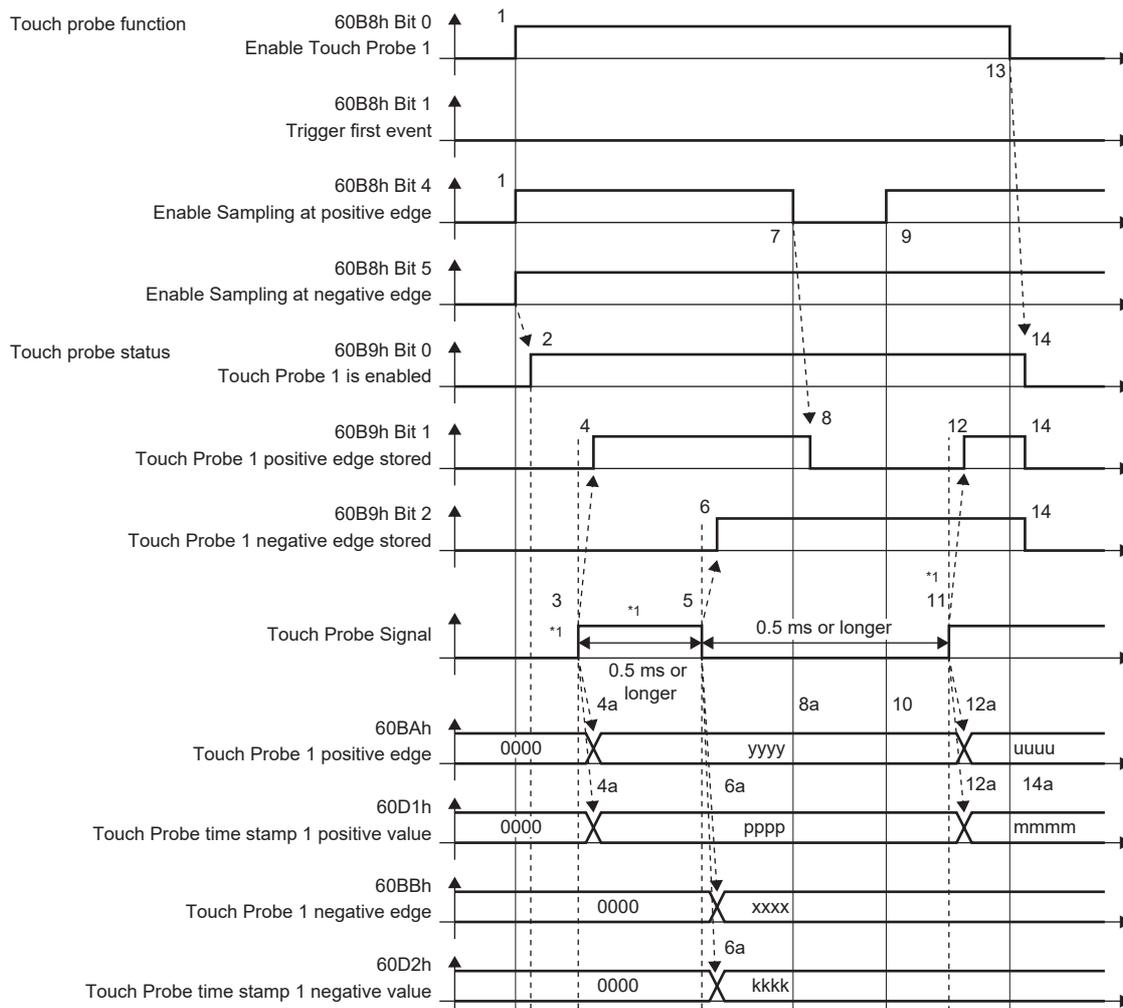
## ■[Touch probe status (Obj. 60B9h)] 詳細內容

Bit	內容
0	0: 探針1無效 1: 探針1有效
1	0: 探針1的上升沿資料未儲存 1: 探針1的上升沿資料已儲存 在 [Touch probe 1 positive edge (Obj. 60BAh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 1 positive value (Obj. 60D1h)] 中儲存時間戳後, 將會設定1。 將 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位4設為0後, 會清除為0。
2	0: 探針1的下降沿資料未儲存 1: 探針1的下降沿資料已儲存 在 [Touch probe 1 negative edge (Obj. 60BBh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 1 negative value (Obj. 60D2h)] 中儲存時間戳後, 將會設定1。 將 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位5設為0後, 會清除為0。
3 to 5	(reserved) 讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
6	探針1上升沿鎖存結束觸發器狀態 0 or 1: 透過設定 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位1 = 「1」(連續觸發模式), 每次在 [Touch probe 1 positive edge (Obj. 60BAh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 1 positive value (Obj. 60D1h)] 中儲存時間戳時, 狀態 (0 or 1) 將發生變化。
7	探針1下降沿鎖存結束觸發器狀態 0 or 1: 透過設定 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位1 = 「1」(連續觸發模式), 每次在 [Touch probe 1 negative edge (Obj. 60BBh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 1 negative value (Obj. 60D2h)] 中儲存時間戳時, 狀態 (0 or 1) 將發生變化。
8	0: 探針2無效 1: 探針2有效
9	0: 探針2的上升沿資料未儲存 1: 探針2的上升沿資料已儲存 在 [Touch probe 2 positive edge (Obj. 60BCh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 2 positive value (Obj. 60D3h)] 中儲存時間戳後, 將會設定1。 將 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位9設為0後, 會清除為0。
10	0: 探針2的下降沿資料未儲存 1: 探針2的下降沿資料已儲存 在 [Touch probe 2 negative edge (Obj. 60BDh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 2 negative value (Obj. 60D4h)] 中儲存時間戳後, 將會設定1。 將 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位10設為0後, 會清除為0。
11 to 13	(reserved) 讀取時的值不確定。此外, 寫入時應設定「0」。
14	探針2上升沿鎖存結束觸發器狀態 0 or 1: 透過設定 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位9 = 「1」(連續觸發模式), 每次在 [Touch probe 2 positive edge (Obj. 60BCh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 2 positive value (Obj. 60D3h)] 中儲存時間戳時, 狀態 (0 or 1) 將發生變化。
15	探針2下降沿鎖存結束觸發器狀態 0 or 1: 透過設定 [Touch probe function (Obj. 60B8h)] 的位9 = 「1」(連續觸發模式), 每次在 [Touch probe 2 negative edge (Obj. 60BDh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 2 negative value (Obj. 60D4h)] 中儲存時間戳時, 狀態 (0 or 1) 將發生變化。

## ■[Touch probe status 2 (Obj. 2DE9h)] 詳細內容

Bit	內容
0	0: 探針3無效 1: 探針3有效
1	0: 探針3的上升沿位置未儲存 1: 探針3的上升沿位置已儲存 在 [Touch probe 3 positive edge (Obj. 2DEAh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 3 positive value (Obj. 2DF8h)] 中儲存時間戳後, 將會設定1。 將 [Touch probe function 2 (Obj. 2DE8h)] 的位4設為0後, 會清除為0。
2	0: 探針3的下降沿位置未儲存 1: 探針3的下降沿位置已儲存 在 [Touch probe 3 negative edge (Obj. 2DEBh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 3 negative value (Obj. 2DF9h)] 中儲存時間戳後, 將會設定1。 將 [Touch probe function 2 (Obj. 2DE8h)] 的位5設為0後, 會清除為0。
3 to 5	(reserved) 讀取時的值不確定。
6	探針3上升沿鎖存結束觸發器狀態 0 or 1: 透過設定 [Touch probe function 2 (Obj. 2DE8h)] 的位1 = 「1」(連續觸發模式), 每次在 [Touch probe 3 positive edge (Obj. 2DEAh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 3 positive value (Obj. 2DF8h)] 中儲存時間戳時, 狀態 (0 or 1) 將發生變化。
7	探針3下降沿鎖存結束觸發器狀態 0 or 1: 透過設定 [Touch probe function 2 (Obj. 2DE8h)] 的位1 = 「1」(連續觸發模式), 每次在 [Touch probe 3 negative edge (Obj. 2DEBh)] 中儲存位置反饋, 在 [Touch probe time stamp 3 negative value (Obj. 2DF9h)] 中儲存時間戳時, 狀態 (0 or 1) 將發生變化。
8 to 15	(reserved) 讀取時的值不確定。

# 動態圖表

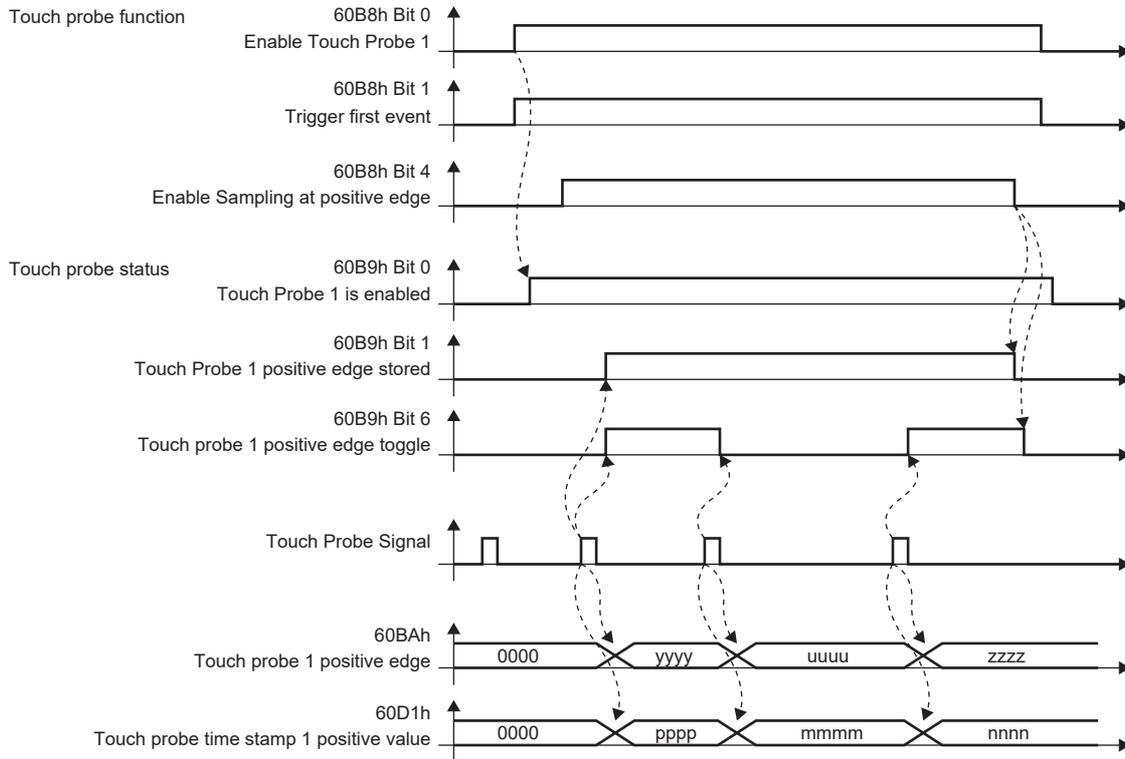


\*1 應變更Touch Probe Signal從而可以保證ON時間/OFF時間分別為0.5 ms以上。

轉換編號	物件	內容
1	60B8h Bit 0, 4, 5 = 1	使Touch Probe1有效。上升沿及下降沿有效。
2	→ 60B9h Bit 0 = 1	將Touch Probe1 enable狀態設為ON。
3	—	將Touch Probe Signal (TPR1) 設為ON。
4	→ 60B9h Bit 1 = 1	將Touch Probe1 positive edge stored狀態設為ON。
4a	→ 60BAh、60D1h	在Touch probe 1 positive edge中設定鎖存的位置反饋，在Touch probe time stamp 1 positive value中設定鎖存的時間戳。
5	—	將Touch Probe Signal (TPR1) 設為OFF。
6	→ 60B9h Bit 2 = 1	將Touch Probe1 negative edge stored狀態設為ON。
6a	→ 60BBh、60D2h	在Touch probe 1 negative edge中設定鎖存的位置反饋，在Touch probe time stamp 1 negative value中設定鎖存的時間戳。
7	60B8h Bit 4 = 0	將Sample positive edge設為OFF。使上升沿的偵測無效。
8	→ 60B9h Bit 1 = 0	將Touch Probe1 positive edge stored狀態設為OFF。
8a	→ 60BAh、60D1h	Touch probe 1 positive edge、Touch probe time stamp 1 positive value無變化。
9	60B8h Bit 4 = 1	將Sample positive edge設為ON。使上升沿的偵測有效。
10	→ 60BAh、60D1h	Touch probe 1 positive edge、Touch probe time stamp 1 positive value無變化。
11	—	將Touch Probe Signal (TPR1) 設為ON。
12	→ 60B9h Bit 1 = 1	將Touch Probe1 positive edge stored狀態設為ON。
12a	→ 60BAh、60D1h	在Touch probe 1 positive edge中設定鎖存的位置反饋，在Touch probe time stamp 1 positive value中設定鎖存的時間戳。
13	60B8h Bit 0 = 0	使Touch Probe1無效。
14	→ 60B9h Bit 0、1、2 = 0	清除所有的狀態Bit。

轉換編號	物件	內容
14a	→ 60BAh、60BBh、60D1h、60D2h	Touch probe 1 positive/negative edge、Touch probe time stamp 1 positive/negative value 無變化。

[Touch probe status (Obj. 60B9h)] 的Bit 6的動態圖表如下所示。Bit7在下降沿的鎖存結束時變化。



## 4.5 機械診斷

使用機械診斷功能，可從伺服擴大器的內部資料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器部件的異常。機械診斷功能中有以下功能。

診斷對象	診斷項目	診斷功能	概要	詳細說明
線性導軌 滾珠絲槓	靜摩擦/動摩擦	摩擦推定功能	摩擦推定功能在任意運行曲線下運行後推定及偵測導軌及滾珠絲槓的靜摩擦（包含重力）及動摩擦。	☞ 236頁 摩擦振動推定功能
		摩擦故障預測功能	摩擦故障預測功能根據摩擦振動推定功能推定的摩擦來預測設備故障。	☞ 241頁 摩擦故障預測功能
	馬達振動轉矩	振動推定功能	振動推定功能在任意運行曲線下運行後推定及偵測伺服馬達運行時的振動等級、伺服馬達運行時的振動頻率、伺服馬達停止時的振動等級及伺服馬達停止時的振動頻率。	☞ 236頁 摩擦振動推定功能
		振動故障預測功能	振動故障預測功能根據振動推定功能推定的伺服馬達運行時的振動等級來預測設備故障。	☞ 248頁 振動故障預測功能
伺服馬達 設備部件	馬達總移動量	總移動量故障預測功能	總移動量故障預測功能是根據伺服馬達總移動量預測伺服馬達及設備故障的功能。	☞ 253頁 總移動量故障預測功能
齒輪	齒隙量	齒隙推定功能	透過伺服馬達驅動狀態來推定伺服馬達上連接的齒輪的齒隙量。	☞ 260頁 齒輪故障診斷功能
		齒輪故障診斷功能	根據推定的齒隙量來預測齒輪的故障。	☞ 260頁 齒輪故障診斷功能
皮帶	皮帶張力	靜摩擦故障預測功能	靜摩擦故障預測功能透過摩擦推定功能推定的靜摩擦的增減來預測皮帶張力下降。	☞ 273頁 皮帶診斷功能
		皮帶張力下降預測功能	皮帶張力下降預測功能透過伺服擴大器內部資料推定皮帶張力，並預測皮帶張力伺服參數中所設定的閾值以下的時期。	☞ 273頁 皮帶診斷功能

### 摩擦振動推定功能

摩擦振動推定功能分為摩擦推定功能和振動推定功能，摩擦推定功能透過伺服擴大器的內部資料來推定驅動設備的摩擦，振動推定功能可以推定微小振動的振動等級及振動頻率。摩擦推定功能在任意運行曲線下運行後推定及偵測導軌及滾珠絲槓的靜摩擦（包含重力）及動摩擦。振動推定功能在任意運行曲線下運行後推定及偵測伺服馬達運行時的振動等級、伺服馬達運行時的振動頻率、伺服馬達停止時的振動等級及伺服馬達停止時的振動頻率。

#### 限制事項

- 振動頻率極低或極高時，無法進行振動推定。例如，在低剛性機械中偵測不到幾十Hz的低頻振動等。
- 存在多個機械共振等同時以多個頻率振動時，可能無法正常推定振動頻率。
- 轉矩即將達到轉矩限制值時，可能無法正常推定振動頻率。應延長指令的加速時間及減速時間或稍微降低增益以避免發生過大的轉矩振動。

#### 注意事項

- 建議對開始運轉時透過摩擦振動推定功能推定的值進行儲存。透過比較開始運轉後由摩擦振動推定功能推定的值和開始運轉時的值，可把握運轉後機器的老化程度，有助於預防保全。

## 設定方法 [G] [B]

### ■摩擦推定功能

1. 應啟動系統。
2. 如果是達到額定速度前不使用的運行曲線，應設定為運行 [Pr. PF31] 時最大速度的1/2。或者應將 [Pr. PF34.6] 設定為「1」（自動設定），並自動計算[Pr. PF31]。
3. 應驅動伺服馬達。
4. 推定靜摩擦及動摩擦（額定速度時）。
5. 應儲存推定的靜摩擦及動摩擦。

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF31	FRIC	機械診斷功能低速時摩擦推定區域判定速度	關於機械診斷的摩擦推定處理，應設定低速時摩擦推定區域和高速時摩擦推定區域分開的伺服馬達速度。 不為額定速度的運行曲線時，建議將值設為運行時最大速度的一半。*1*2 此外，將 [Pr. PF34.6 Friction estimate area judgment speed setting] 設定為「1」（自動設定）後，將從伺服馬達驅動時的運行曲線開始自動計算該伺服參數值。自動計算該伺服參數值時，該參數值將自動改寫為計算結果。 初始值：0 [r/min]、[mm/s]
PF34.6	*MFP	摩擦推定區域判定速度設定	應設定機械診斷功能低速時摩擦推定區域判定速度的設定方法。 0：手動設定（初始值） 1：自動設定 設為「1」（自動設定）後，將根據伺服馬達的驅動曲線計算 [Pr. PF31]。計算後，[Pr. PF31] 將改寫為計算結果，該伺服參數變為「0」（手動設定）。 此外，該伺服參數為「1」（自動設定）的情況下，摩擦推定停止。

\*1 設定為「0」時，其值設定為額定速度的一半。

\*2 設定值將固定為最大速度。變更為允許速度時，應在 [Pr. PA28.4 Speed range limit selection] 中進行設定。

### ■振動推定功能

無需設定。伺服擴大器始終推定運行曲線的振動。

1. 應啟動系統。
2. 應驅動伺服馬達。
3. 推定振動等級和振動頻率。
4. 應儲存推定的振動等級和振動頻率。

## 設定方法 [A]

### ■摩擦推定功能

1. 應啟動系統。
2. 如果是達到額定速度前不使用的運行曲線，應設定為運行 [Pr. PF31] 時最大速度的1/2。或者應將 [Pr. PF34.6] 設定為「1」（自動設定），並自動計算[Pr. PF31]。
3. 應驅動伺服馬達。
4. 推定靜摩擦及動摩擦（額定速度時）。
5. 應儲存推定的靜摩擦及動摩擦。

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF31	FRIC	機械診斷功能低速時摩擦推定區域判定速度	關於機械診斷的摩擦推定處理，應設定低速時摩擦推定區域和高速時摩擦推定區域分開的伺服馬達速度。 不為額定速度的運行曲線時，建議將值設為運行時最大速度的一半。*1*2 此外，將 [Pr. PF51.6 Friction estimate area judgment speed setting] 設定為「1」（自動設定）後，將從伺服馬達驅動時的運行曲線開始自動計算該伺服參數值。自動計算該伺服參數值時，該參數值將自動改寫為計算結果。 初始值：0 [r/min]、[mm/s]
PF51.6	*MFP	摩擦推定區域判定速度設定	應設定機械診斷功能低速時摩擦推定區域判定速度的設定方法。 0：手動設定（初始值） 1：自動設定 設為「1」（自動設定）後，將根據伺服馬達的驅動曲線計算 [Pr. PF31]。計算後，[Pr. PF31] 將改寫為計算結果，該伺服參數變為「0」（手動設定）。 此外，該伺服參數為「1」（自動設定）的情況下，摩擦推定停止。

\*1 設定為「0」時，其值設定為額定速度的一半。

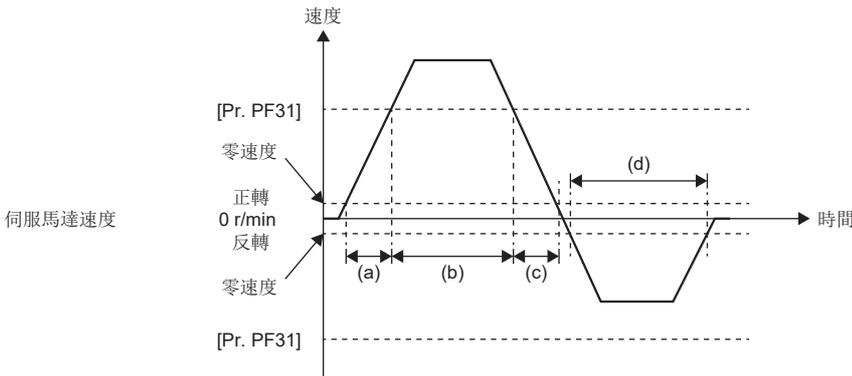
\*2 設定值將固定為最大速度。變更為允許速度時，應在 [Pr. PA28.4 Speed range limit selection] 中進行設定。

### ■振動推定功能

無需設定。伺服擴大器始終推定運行曲線的振動。

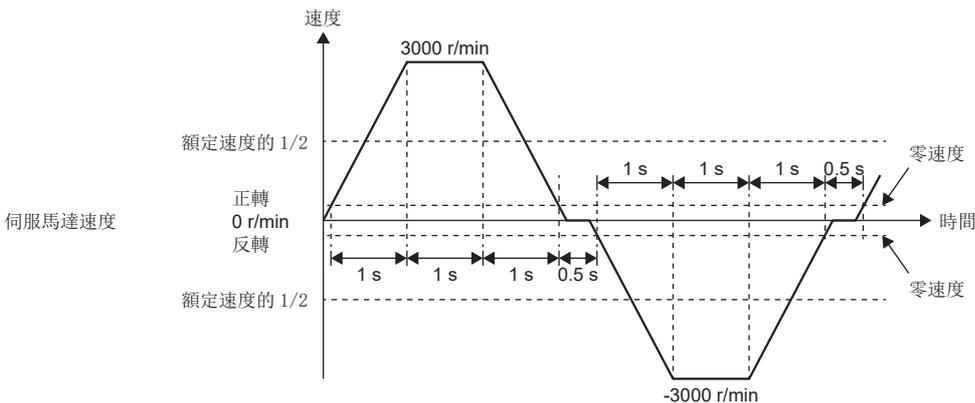
1. 應啟動系統。
2. 應驅動伺服馬達。
3. 推定振動等級和振動頻率。
4. 應儲存推定的振動等級和振動頻率。

## 摩擦推定功能



進行摩擦推定時，需要伺服馬達以零速度以上的速度旋轉，且需要在高速時/低速時分別運行150 s。高速時表示伺服馬達速度的絕對值為 [Pr. PF31 Machine diagnosis function - Friction estimate area judgment speed at low speed] 以上的區間的值，低速時則表示伺服馬達速度的絕對值為小於 [Pr. PF31] 的區間的值。上述的運行曲線示例的情況下，(a) + (c) 達到150 s以上且 (b) 達到150 s以上時可得到正轉方向的摩擦推定結果。關於反轉方向，由於沒有相當於高速的區間，因此即使 (d) 的時間達到150 s以上，摩擦推定也不會結束。此時，可以透過減小 [Pr. PF31] 來進行摩擦推定。[Pr. PF31] 為「0」時，額定速度的1/2值為閾值。

下述運行曲線的情況下，到摩擦推定結束為止，耗時約20 min。

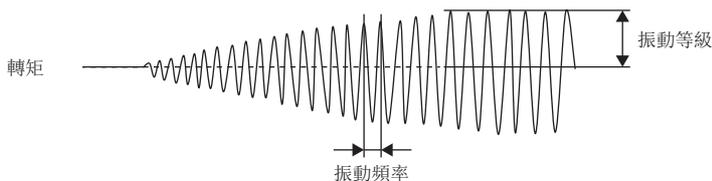


摩擦推定功能是推定正轉時的靜摩擦、正轉時的動摩擦（額定速度時）、反轉時的靜摩擦及反轉時的動摩擦（額定速度時）的功能。無需為了推定這些值而進行往返定位運行。可以進行正轉方向的加減速運行並僅推定正轉時的靜摩擦及動摩擦（額定速度時），也可以進行反轉方向的加減速運行並僅推定反轉時的靜摩擦及動摩擦（額定速度時）。

透過使用MR Configurator2或控制器可以瞭解摩擦推定的進度。使用MR Configurator2來瞭解摩擦推定的進度時，應打開機械診斷畫面。透過使用控制器來了解摩擦推定的進度時，可透過 [Friction estimate status (Obj. 2C31h)] 進行了解。

## 振動推定功能

振動推定功能是觀測轉矩振動並推定高頻區的微小振動的振動等級及振動頻率的功能。可觀測因導軌、滾珠絲槓、皮帶等的鬆動和老化而導致的振動等級增加及振動頻率變化。



振動推定功能是分別對伺服馬達運行時和停止時的振動等級及振動頻率進行推定的功能。分別推定伺服馬達運行時的振動等級、伺服馬達運行時的振動頻率、伺服馬達停止時的振動等級及伺服馬達停止時的振動頻率。

## 關聯對象 [G]

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

index	Sub	Object	Name	Description
2C20h	0	VAR	Machine diagnostic status	回覆機械診斷狀態。 [Bit 0 ~ 3: 正轉時摩擦推定狀態] *1*2 0: 推定中 (正常) 1: 推定完成 (正常) 2: 馬達旋轉/移動方向有可能偏向一個方向。(警告) 3: 進行摩擦推定時伺服馬達速度有可能較小。(警告) 4: 進行摩擦推定時伺服馬達速度的變化有可能較小。(警告) 5: 進行摩擦推定時加減速時間常數有可能較小。(警告) 6: 運行時間有可能不充分。(警告) [Bit 4 ~ 7: 反轉時摩擦推定狀態] *1*2 0: 推定中 (正常) 1: 推定完成 (正常) 2: 馬達旋轉/移動方向有可能偏向一個方向。(警告) 3: 進行摩擦推定時伺服馬達速度有可能較小。(警告) 4: 進行摩擦推定時伺服馬達速度的變化有可能較小。(警告) 5: 進行摩擦推定時加減速時間常數有可能較小。(警告) 6: 運行時間有可能不充分。(警告) [Bit 8 ~ 11: 振動推定狀態] 0: 推定中 1: 推定完成 [Bit 12 ~ 15: reserved]
2C21h	0	VAR	Static friction torque at forward rotation	回覆正轉轉矩時的靜摩擦。 單位: 0.1 % (以100 %額定轉矩換算)
2C22h	0	VAR	Dynamic friction torque at forward rotation (at rated speed)	回覆正轉轉矩時額定速度下的動摩擦。 單位: 0.1 % (以100 %額定轉矩換算)
2C23h	0	VAR	Static friction torque at reverse rotation	回覆反轉轉矩時的靜摩擦。 單位: 0.1 % (以100 %額定轉矩換算)
2C24h	0	VAR	Dynamic friction torque at reverse rotation (at rated speed)	回覆反轉轉矩時額定速度下的動摩擦。 單位: 0.1 % (以100 %額定轉矩換算)
2C25h	0	VAR	Oscillation frequency during motor stop	回覆停止、伺服鎖定中的振動頻率。 單位: [Hz]
2C26h	0	VAR	Vibration level during motor stop	回覆停止、伺服鎖定中的振動等級。 單位: 0.1 % (以100 %額定轉矩換算)
2C27h	0	VAR	Oscillation frequency during motor operating	回覆運行中的振動頻率。 單位: [Hz]
2C28h	0	VAR	Vibration level during motor operating	回覆運行中的振動等級。 單位: 0.1 % (以100 %額定轉矩換算)
2C31h	0	VAR	Friction estimate status	回覆摩擦推定的進度。 單位: [%]

\*1 2 ~ 6的警告條件同時成立時，回覆最小值。

\*2 即使是在變為警告後完成了推定，狀態也會變為推定完成。

## 摩擦故障預測功能

摩擦故障預測功能使用摩擦振動推定功能推定的動摩擦（額定速度時）來預測設備故障。

### 限制事項

- 轉矩模式的情況下，無法使用摩擦故障預測功能。
- 無法同時使用摩擦故障預測功能和靜摩擦故障預測功能。同時將摩擦故障預測功能和靜摩擦故障預測功能設為有效時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

### 注意事項 [G] [B]

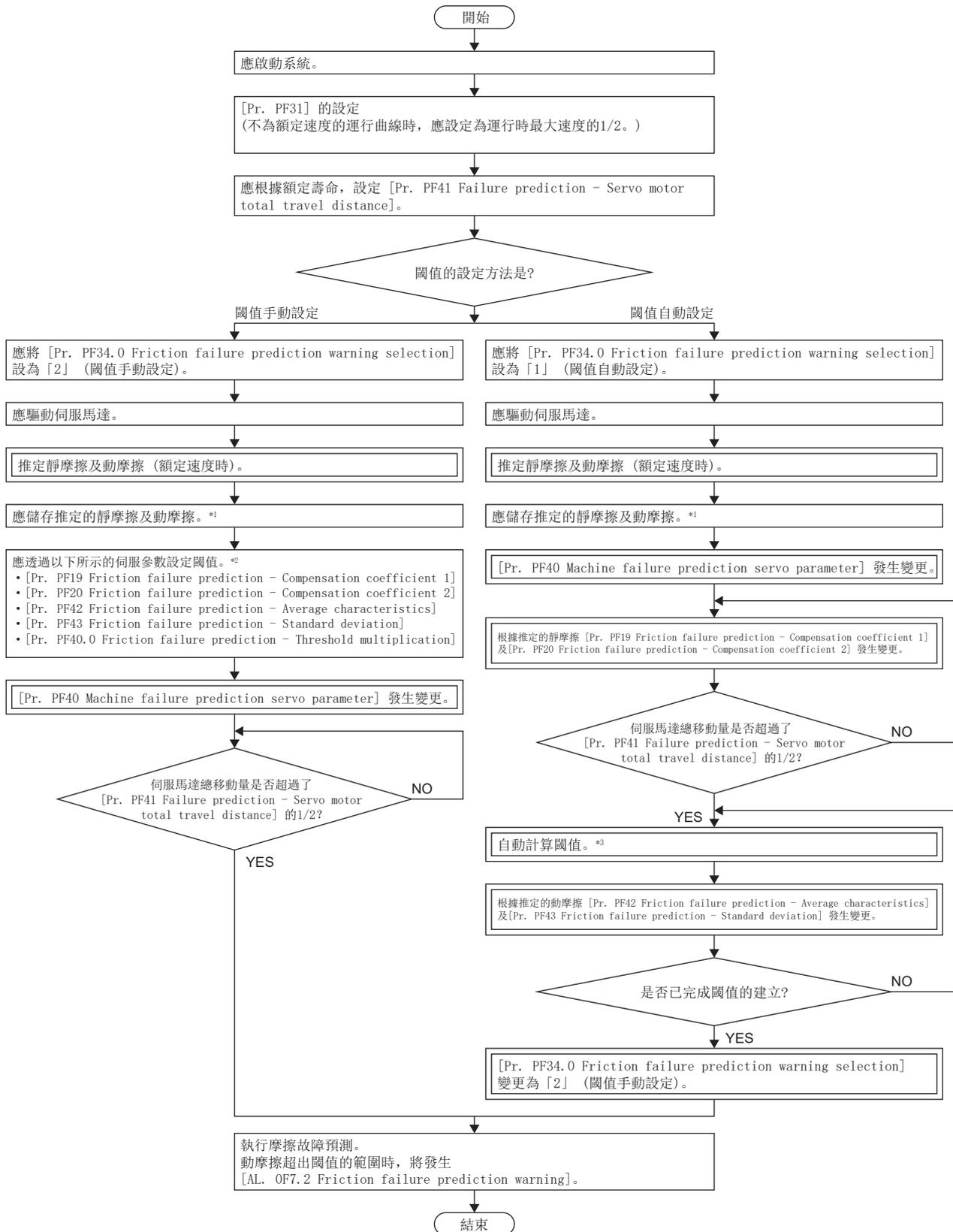
- 在摩擦故障預測功能下，透過閾值自動設定生成動摩擦的閾值時，機械總移動量超過 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 的1/2後，需要設備連續運轉3小時以上及在位置或速度模式下累計運轉90小時。
- 可透過MR Configurator2或控制器確認使用摩擦故障預測功能及振動故障預測功能時的閾值。

### 注意事項 [A]

- 在摩擦故障預測功能下，透過閾值自動設定生成動摩擦的閾值時，機械總移動量超過 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 的1/2後，需要設備連續運轉3小時以上及在位置或速度模式下設備的累計運轉時間達到90小時以上。
- 可透過MR Configurator2確認使用摩擦故障預測功能及振動故障預測功能時的閾值。

## 設定方法 [G] [B]

摩擦故障預測功能透過摩擦推定功能推定的動摩擦（額定速度時）的增減來預測設備故障。預測到設備故障時，會發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning]。應根據以下流程設定摩擦故障預測功能。



- \*1 推定得出的靜摩擦及動摩擦可透過MR Configurator2的機械診斷畫面進行儲存。
  - \*2 即使不變更 [Pr. PF19] 及 [Pr. PF20] 的初始值也不影響功能，但透過閾值自動設定來設定推定值後，故障預測誤偵測的可能性將會降低。
  - \*3 設備的連續運轉時間不足3小時或 [Pr. PF40] 中設定的移動方向的摩擦推定未完成時，不會自動計算閾值。
- 使用摩擦故障預測功能時，發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 的閾值的設定方法有兩種。

### ■閾值自動設定

根據由摩擦推定功能推定的動摩擦（額定速度時）在伺服擴大器內部自動計算發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 的閾值的方法。透過使用該方法，無需設定閾值即可使用摩擦故障預測功能。但是，機械總移動量超過 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 的1/2後，在設備連續運轉時間未達到3小時以上及位置或速度模式下的累計運轉時間未達到90小時以上之前不自動設定。伺服擴大器內部完成閾值計算之前不發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning]。

### ■閾值手動設定

透過 [Pr. PF40.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication]、[Pr. PF42 Friction failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF43 Friction failure prediction - Standard deviation] 設定輸出 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 的閾值的方法。閾值手動設定中，機械總移動量超過 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 的1/2時，開始摩擦故障預測。因此，已知動摩擦閾值時或所使用的設備與透過閾值自動設定計算得出的閾值的構成相同時，也可以透過使用閾值手動設定來偵測初始故障等。

在進行了一次閾值自動設定的設備上進行閾值手動設定時，應在 [Pr. PF19 Friction failure prediction - Compensation coefficient 1] 及 [Pr. PF20 Friction failure prediction - Compensation coefficient 2] 中設定透過閾值自動設定計算得出的值。透過設定 [Pr. PF19 Friction failure prediction - Compensation coefficient 1] 及 [Pr. PF20 Friction failure prediction - Compensation coefficient 2]，故障預測誤偵測的可能性會降低。

### ■摩擦故障預測警告設定

應將 [Pr. PF34.0 Friction failure prediction warning selection] 設定為「1」（閾值自動設定）或「2」（閾值手動設定），使摩擦故障預測警告有效。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF34.0	*MFP	摩擦故障預測警告選擇	應在將摩擦故障預測警告設為有效時進行設定。 0: 無效 (初始值) 1: 有效 (閾值自動設定) 2: 有效 (閾值手動設定) 3: 閾值復位

### ■故障預測伺服馬達總移動量的設定

使用閾值自動設定時，應設定故障預測伺服馬達總移動量。建議將故障預測伺服馬達總移動量設定為相當於各導軌廠家及滾珠絲槓廠家等所出示的額定壽命。例如，額定壽命為  $8 \times 10^5$  rev時，應將 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 設定為「80000」[10 rev]。

### ■閾值設定方法

使用閾值自動設定時，決定閾值的伺服參數 [Pr. PF42 Friction failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF43 Friction failure prediction - Standard deviation] 會根據伺服擴大器內部推定的動摩擦（額定速度時）自動改寫。此時，可透過變更 [Pr. PF40.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication] 變更閾值。基於透過閾值自動設定計算得出的值而發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 時，應將 [Pr. PF40.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication] 設為「6」以上。伺服擴大器內部的閾值計算完成後，[Pr. PF34.0 Friction failure prediction warning selection] 將變為「2」（閾值手動設定）。

使用閾值手動設定時，透過以下公式計算閾值的上限和下限。[Pr. PF40.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication] 為「0」時，將閾值倍率作為「5」來計算上限閾值、下限閾值。

上限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF42] + [Pr. PF43] × [Pr. PF40.0]

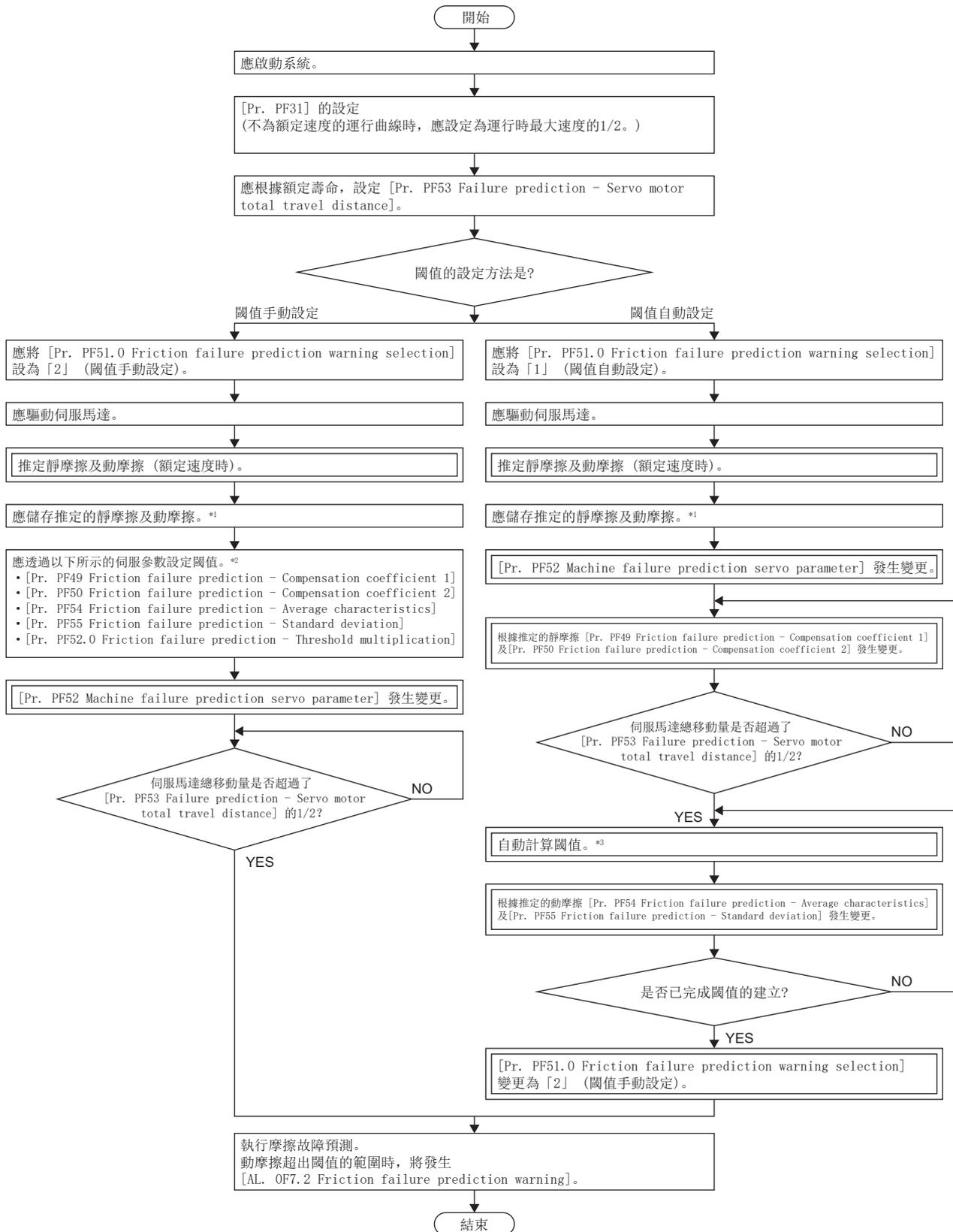
下限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF42] - [Pr. PF43] × [Pr. PF40.0]

### ■閾值再次設定方法

透過閾值自動設定來自動設定上限閾值及下限閾值後再次進行閾值自動設定時，在將 [Pr. PF34.0 Friction failure prediction warning selection] 設定為「3」（閾值復位）後，應重新接通電源。再次接通電源後閾值將復位，[Pr. PF34.0 Friction failure prediction warning selection] 將變為「1」（閾值自動設定）。開始使用摩擦故障預測功能後更換了設備部件時，應復位摩擦閾值和伺服馬達總移動量。

## 設定方法 [A]

摩擦故障預測功能透過摩擦推定功能推定的動摩擦（額定速度時）的增減來預測設備故障。預測到設備故障時，會發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning]。應根據以下流程設定摩擦故障預測功能。



- \*1 推定得出的靜摩擦及動摩擦可透過MR Configurator2的機械診斷畫面進行儲存。
  - \*2 即使不變更 [Pr. PF19] 及 [Pr. PF20] 的初始值也不影響功能，但透過閾值自動設定來設定推定值後，故障預測誤偵測的可能性將會降低。
  - \*3 設備的連續運轉時間不足3小時或 [Pr. PF40] 中設定的移動方向的摩擦推定未完成時，不會自動計算閾值。
- 使用摩擦故障預測功能時，發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 的閾值的設定方法有兩種。

### ■閾值自動設定

根據由摩擦推定功能推定的動摩擦（額定速度時）在伺服擴大器內部自動計算發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 的閾值的方法。透過使用該方法，無需設定閾值即可使用摩擦故障預測功能。但是，機械總移動量超過 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 的1/2後，在設備連續運轉時間未達到3小時以上及位置或速度模式下的累計運轉時間未達到90小時以上之前不自動設定。伺服擴大器內部完成閾值計算之前不發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning]。

### ■閾值手動設定

透過 [Pr. PF52.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication]、[Pr. PF54 Friction failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF55 Friction failure prediction - Standard deviation] 設定輸出 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 的閾值的方法。閾值手動設定中，伺服馬達的總移動量超過 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 的1/2時，開始摩擦故障預測。因此，已知動摩擦閾值時或所使用的設備與透過閾值自動設定計算得出的閾值的構成相同時，也可以透過使用閾值手動設定來偵測初始故障等。

在進行了一次閾值自動設定的設備上進行閾值手動設定時，應在 [Pr. PF49 Friction failure prediction - Compensation coefficient 1] 及 [Pr. PF50 Friction failure prediction - Compensation coefficient 2] 中設定透過閾值自動設定計算得出的值。透過設定 [Pr. PF49 Friction failure prediction - Compensation coefficient 1] 及 [Pr. PF50 Friction failure prediction - Compensation coefficient 2]，故障預測誤偵測的可能性會降低。

### ■摩擦故障預測警告設定

應將 [Pr. PF51.0 Friction failure prediction warning selection] 設定為「1」（閾值自動設定）或「2」（閾值手動設定），使摩擦故障預測警告有效。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF51.0	*MFP	摩擦故障預測警告選擇	應在將摩擦故障預測警告設為有效時進行設定。 0: 無效 (初始值) 1: 有效 (閾值自動設定) 2: 有效 (閾值手動設定) 3: 閾值復位

### ■故障預測伺服馬達總移動量的設定

使用閾值自動設定時，應設定故障預測伺服馬達總移動量。建議將故障預測伺服馬達總移動量設定為相當於各導軌廠家及滾珠絲槓廠家等所出示的額定壽命。例如，額定壽命為  $8 \times 10^5$  rev時，應將 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 設定為「80000」[10 rev]。

### ■閾值設定方法

使用閾值自動設定時，決定閾值的伺服參數 [Pr. PF54 Friction failure prediction - Average characteristics] 及 [[Pr. PF55 Friction failure prediction - Standard deviation] 會根據伺服擴大器內部推定的動摩擦（額定速度時）自動改寫。此時，可透過變更 [Pr. PF52.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication] 變更閾值。基於透過閾值自動設定計算得出的值而發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 時，應將 [Pr. PF52.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication] 設為「6」以上。伺服擴大器內部的閾值計算完成後，[Pr. PF51.0 Friction failure prediction warning selection] 將變為「2」（閾值手動設定）。

使用閾值手動設定時，透過以下公式計算閾值的上限和下限。[Pr. PF52.0 Friction failure prediction - Threshold multiplication] 為「0」時，將閾值倍率作為「5」來計算上限閾值、下限閾值。

上限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF54] + [Pr. PF55] × [Pr. PF52.0]

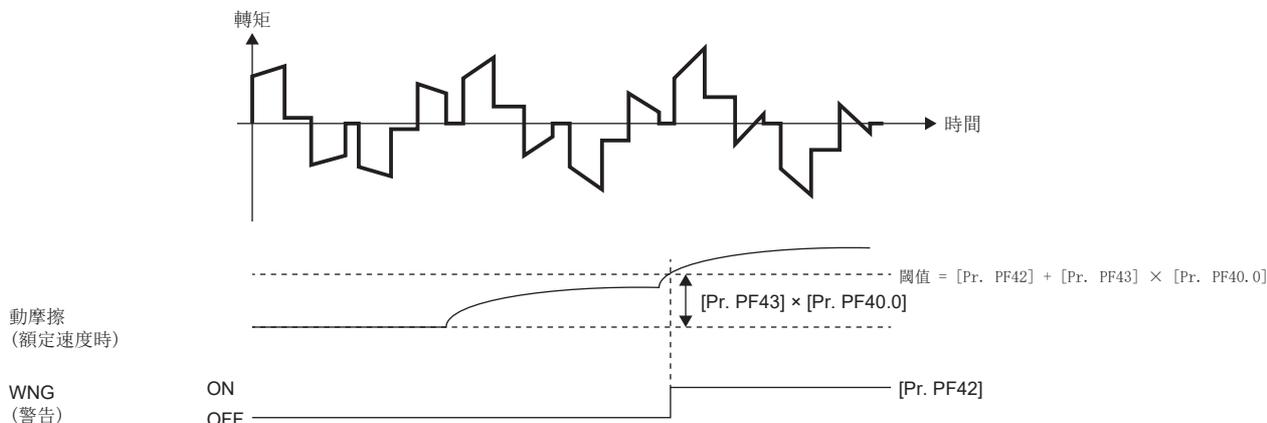
下限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF54] - [Pr. PF55] × [Pr. PF52.0]

### ■閾值再次設定方法

透過閾值自動設定來自動設定上限閾值及下限閾值後再次進行閾值自動設定時，在將 [Pr. PF51.0 Friction failure prediction warning selection] 設定為「3」（閾值復位）後，應重新接通電源。再次接通電源後閾值將復位，[Pr. PF51.0 Friction failure prediction warning selection] 將變為「1」（閾值自動設定）。開始使用摩擦故障預測功能後更換了設備部件時，應復位摩擦閾值和伺服馬達總移動量。

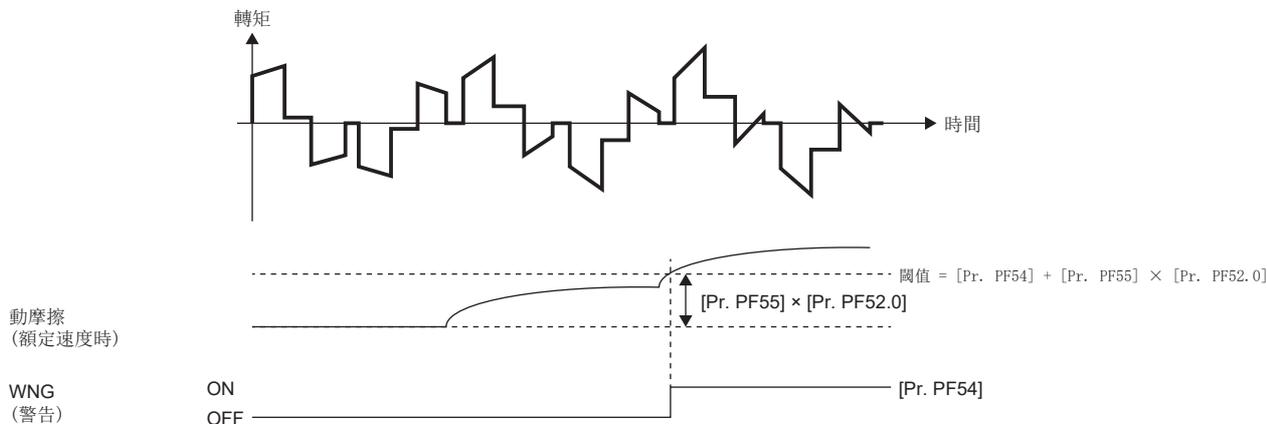
## 摩擦故障預測 [G] [B]

輸入上限閾值和下限閾值至伺服擴大器後，伺服擴大器將開始摩擦故障預測。摩擦故障預測過程中，透過摩擦推定功能推定的動摩擦（額定速度時）超過上限閾值或下限閾值時，會發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning]。發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 後，動摩擦（額定速度時）處於上限閾值和下限閾值的範圍內時，[AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 將解除。



## 摩擦故障預測 [A]

輸入上限閾值和下限閾值至伺服擴大器後，伺服擴大器將開始摩擦故障預測。摩擦故障預測過程中，透過摩擦推定功能推定的動摩擦（額定速度時）超過上限閾值或下限閾值時，會發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning]。發生 [AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 後，動摩擦（額定速度時）處於上限閾值和下限閾值的範圍內時，[AL. 0F7.2 Friction failure prediction warning] 將解除。



## 關聯對象 [G]

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

index	Sub	Object	Name	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障預測狀態] 0: 摩擦故障預測無效 1: 摩擦故障預測準備中 2: 摩擦故障預測執行中 3: 摩擦故障預測警告中 [Bit 4 ~ 7: 振動故障預測狀態] 0: 振動故障預測無效 1: 振動故障預測準備中 2: 振動故障預測執行中 3: 振動故障預測警告中 [Bit 8 ~ 11: 總移動量故障預測狀態] 0: 馬達總移動量故障預測無效 1: 馬達總移動量故障預測執行中 2: 馬達總移動量故障預測警告中 [Bit 12 ~ 15: 馬達總移動量計算狀態] 0: 馬達總移動量計算停止中 1: 馬達總移動量計算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 靜摩擦故障預測狀態] 0: 靜摩擦故障預測無效 1: 靜摩擦故障預測準備中 2: 靜摩擦故障預測執行中 3: 靜摩擦故障預測警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮帶張力下降預測狀態] 0: 皮帶張力下降預測無效 1: 皮帶張力下降預測執行中 2: 皮帶張力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮帶張力推定狀態] 0: 皮帶張力推定中 1: 皮帶張力推定完成 7: 皮帶張力推定未設定
2C2Ah	0	VAR	Friction based fault prediction upper threshold	摩擦故障預測上限閾值 將額定轉矩作為100%，以0.1%單位表示摩擦故障預測所使用的上限閾值。
2C2Bh	0	VAR	Friction based fault prediction lower threshold	摩擦故障預測下限閾值 將額定轉矩視為100%，以0.1%單位表示摩擦故障預測所使用的下限閾值。
2C2Ch	0	VAR	Friction based fault prediction prepare status	摩擦故障預測準備進度 以%單位表示摩擦故障預測所使用的閾值的制定進度。達到100%時，摩擦故障預測上限閾值和摩擦故障預測下限閾值即完成制定。

# 振動故障預測功能

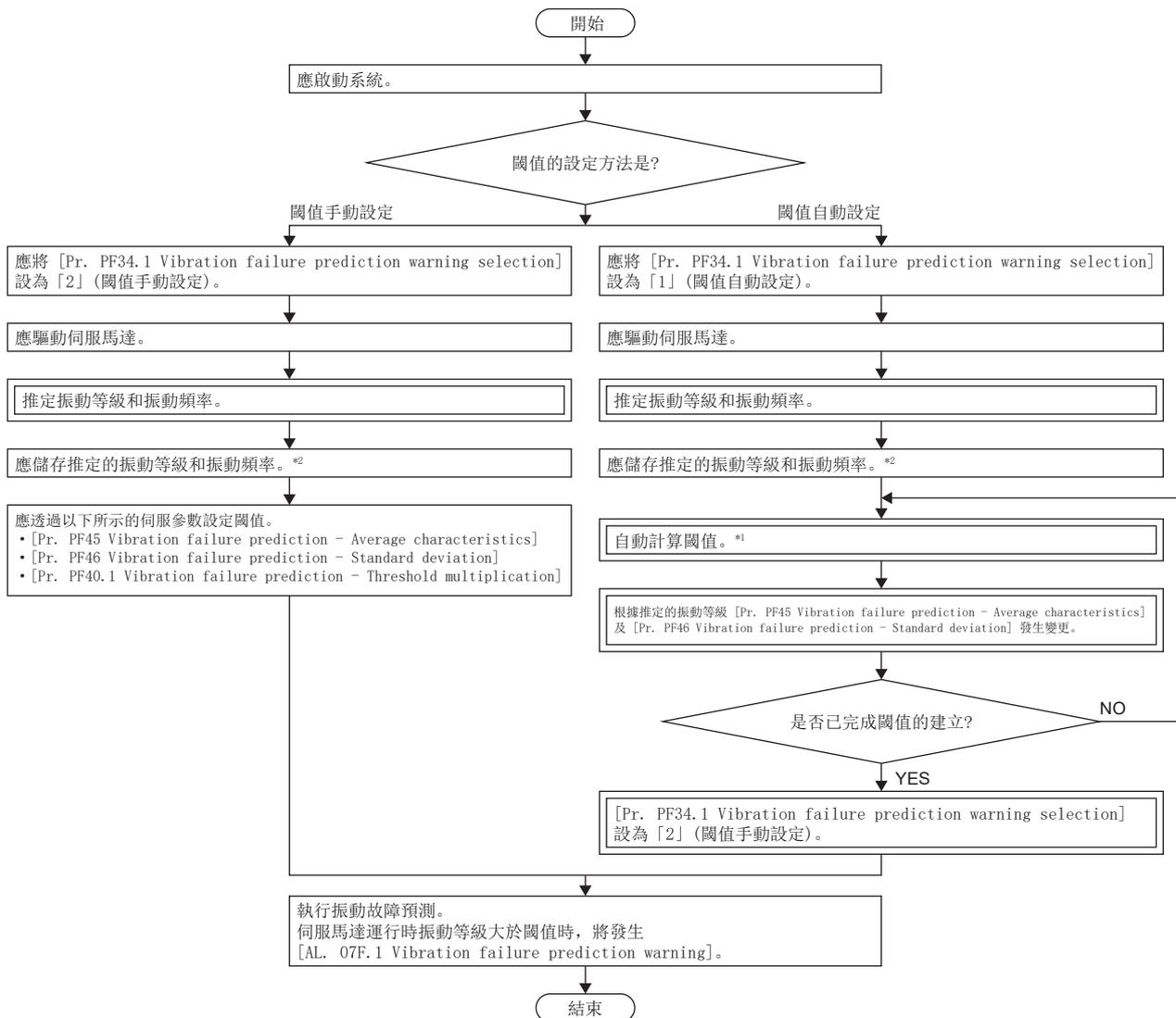
振動故障預測功能是透過摩擦振動推定功能推定的伺服馬達運行時的振動等級來預測設備故障。

## 注意事項

- 將振動故障預測功能設為了有效時，如果變更伺服擴大器的增益將可能發生振動故障警告。要將振動故障預測功能設為有效時，應在伺服擴大器的增益調整結束後將振動故障預測功能設為有效。
- 在振動故障預測功能下，透過閾值自動設定生成振動等級的閾值時，需要設備連續運轉3小時及位置或速度模式下設備的累計運轉時間達到90小時以上。

## 設定方法 [G] [B]

振動故障預測功能透過增大振動推定功能推定的振動等級來預測設備故障。透過振動預測到設備故障時，會發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning]。應根據以下流程設定振動故障預測功能。



\*1 設備的連續運轉時間不足3小時以及位置或速度模式下累計不足90小時時，不自動計算閾值。

\*2 打開MR Configurator2的機械診斷畫面，即可儲存推定的振動等級和振動頻率。

使用振動故障預測功能時，發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 的閾值的設定方法有兩種。

### ■閾值自動設定

根據由振動推定功能推定的振動等級在伺服擴大器內部自動計算發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 的閾值的方法。透過使用該方法，無需設定閾值也可使用振動故障預測功能。但是，從開始使用振動故障預測功能到實際開始振動故障預測為止大約需要90小時的運轉時間。到伺服擴大器內部的閾值計算完成為止不會發生 [AL. 0F7.1]。

### ■閾值手動設定

透過 [Pr. PF40.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication]、[Pr. PF45 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF46 Vibration failure prediction - Standard deviation] 設定發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 的閾值的方法。閾值手動設定中，開始使用振動故障預測後立即開始振動故障預測。因此，已知振動振幅的閾值時或所使用的設備與透過閾值自動設定計算得出的閾值的構成相同時，也可以透過使用閾值手動設定來偵測初始故障等。

### ■振動故障預測警告設定

應將 [Pr. PF34.1 Vibration failure prediction warning selection] 設定為「1」（閾值自動設定）或「2」（閾值手動設定），使振動故障預測警告有效。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF34.1	*MFP	振動故障預測警告選擇	應在將振動故障預測警告設為有效時進行設定。 0: 無效 (初始值) 1: 有效 (閾值自動設定) 2: 有效 (閾值手動設定) 3: 閾值復位

### ■閾值設定方法

使用閾值自動設定時，決定閾值的伺服參數 [Pr. PF45 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF46 Vibration failure prediction - Standard deviation] 會根據伺服擴大器內部推定的振動等級自動改寫。此時，可透過變更 [Pr. PF40.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication] 變更閾值。基於透過閾值自動設定計算得出的值而發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 時，應將 [Pr. PF40.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication] 設為「6」以上。伺服擴大器內部的閾值計算完成後，[Pr. PF34.1 Vibration failure prediction warning selection] 將變為「2」（閾值手動設定）。

使用閾值手動設定時，透過以下公式計算閾值。[Pr. PF40.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication] 為「0」時，將閾值倍率作為「5」來計算閾值。

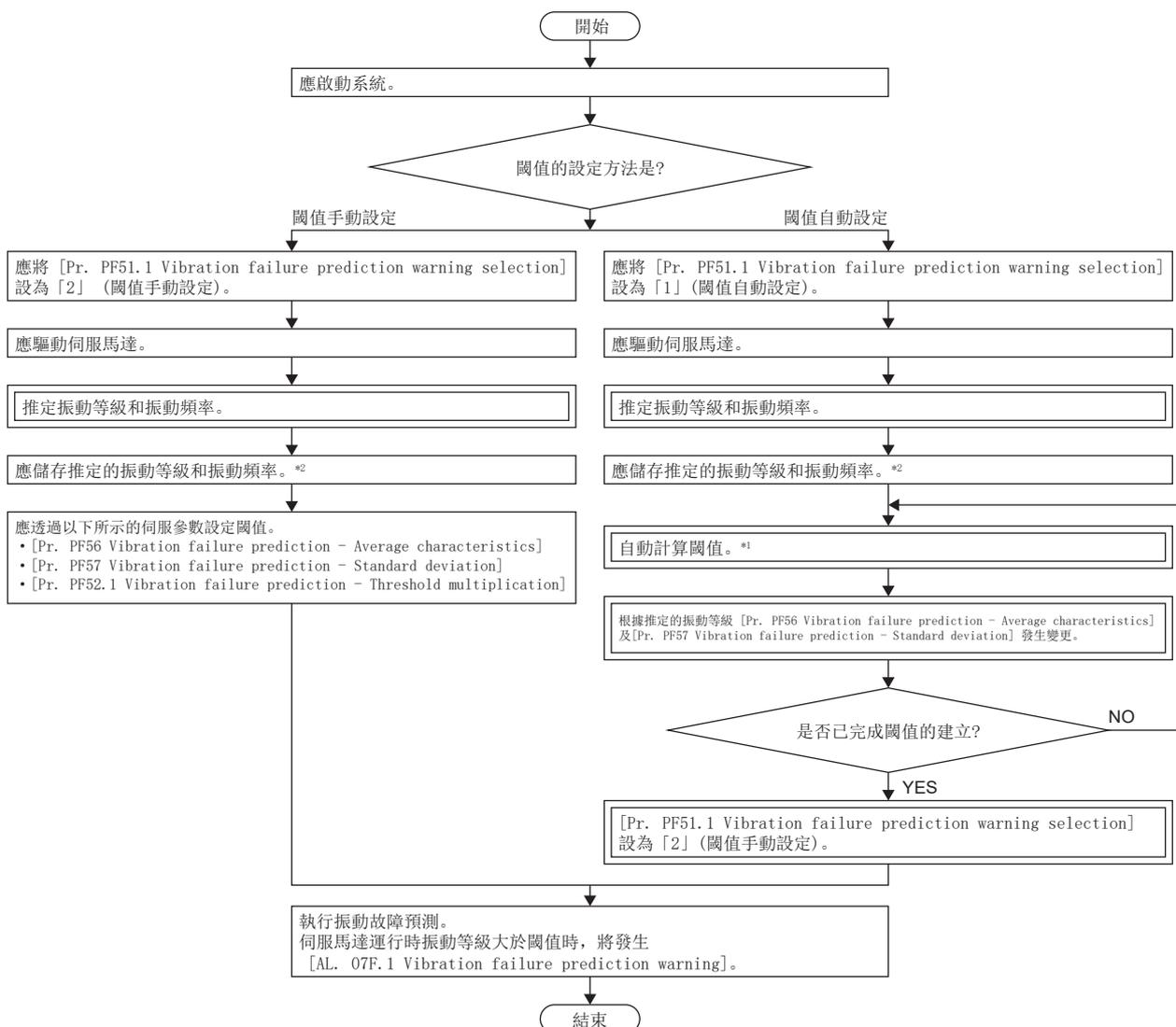
閾值 [0.1 %] = [Pr. PF45 Vibration failure prediction - Average characteristics] + [Pr. PF46 Vibration failure prediction - Standard deviation] × [Pr. PF40.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication]  
透過MR Configurator2的圖表功能既可以測量轉矩波形，也可以決定 [Pr. PF45 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF46 Vibration failure prediction - Standard deviation] 的數值。透過將由圖表功能測量得出的轉矩波形的平均值及標準偏差分別設定為 [Pr. PF45 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF46 Vibration failure prediction - Standard deviation]，也可以設定振動故障預測的閾值。

### ■閾值再次設定方法

透過閾值自動設定來自動設定閾值後再次進行閾值自動設定時，在將 [Pr. PF34.1 Vibration failure prediction warning selection] 設定為「3」（閾值復位）後，應重新接通電源。再次接通電源後閾值將復位，[Pr. PF34.1 Vibration failure prediction warning selection] 將變為「1」（閾值自動設定）。開始使用振動故障預測功能後變更了增益或機械共振抑制濾波等伺服參數時，或者更換了設備部件的情況下，應復位閾值。

## 設定方法 [A]

振動故障預測功能透過增大振動推定功能推定的振動等級來預測設備故障。透過振動預測到設備故障時，會發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning]。應根據以下流程設定振動故障預測。



\*1 設備的連續運轉時間不足3小時以及位置或速度模式下累計不足90小時時，不自動計算閾值。

\*2 打開MR Configurator2的機械診斷畫面，即可儲存推定的振動等級和振動頻率。

使用振動故障預測功能時，發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 的閾值的設定方法有兩種。

### ■閾值自動設定

根據由振動推定功能推定的振動等級在伺服擴大器內部自動計算發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 的閾值的方法。透過使用該方法，無需設定閾值也可使用振動故障預測功能。但是，從開始使用振動故障預測功能到實際開始振動故障預測為止大約需要90小時的運轉時間。到伺服擴大器內部的閾值計算完成為止不會發生 [AL. 0F7.1]。

### ■閾值手動設定

透過 [Pr. PF52.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication]、[Pr. PF56 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF57 Vibration failure prediction - Standard deviation] 設定發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 的閾值的方法。閾值手動設定中，開始使用振動故障預測後立即開始振動故障預測。因此，已知振動振幅的閾值時或所使用的設備與透過閾值自動設定計算得出的閾值的構成相同時，也可以透過使用閾值手動設定來偵測初始故障等。

## ■振動故障預測警告設定

應將 [Pr. PF51.1 Vibration failure prediction warning selection] 設定為「1」（閾值自動設定）或「2」（閾值手動設定），使振動故障預測警告有效。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF51.1	*MFP	振動故障預測警告選擇	應在將振動故障預測警告設為有效時進行設定。 0: 無效 (初始值) 1: 有效 (閾值自動設定) 2: 有效 (閾值手動設定) 3: 閾值復位

## ■閾值設定方法

使用閾值自動設定時，決定閾值的伺服參數 [Pr. PF56 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF57 Vibration failure prediction - Standard deviation] 會根據伺服擴大器內部推定的振動等級自動改寫。此時，可透過變更 [Pr. PF52.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication] 變更閾值。基於透過閾值自動設定計算得出的值而發生 [AL. OF7.1 Vibration failure prediction warning] 時，應將 [Pr. PF52.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication] 設為「6」以上。伺服擴大器內部的閾值計算完成後，[Pr. PF51.1 Vibration failure prediction warning selection] 將變為「2」（閾值手動設定）。

使用閾值手動設定時，透過以下公式計算閾值。[Pr. PF52.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication] 為「0」時，將閾值倍率作為「5」來計算閾值。

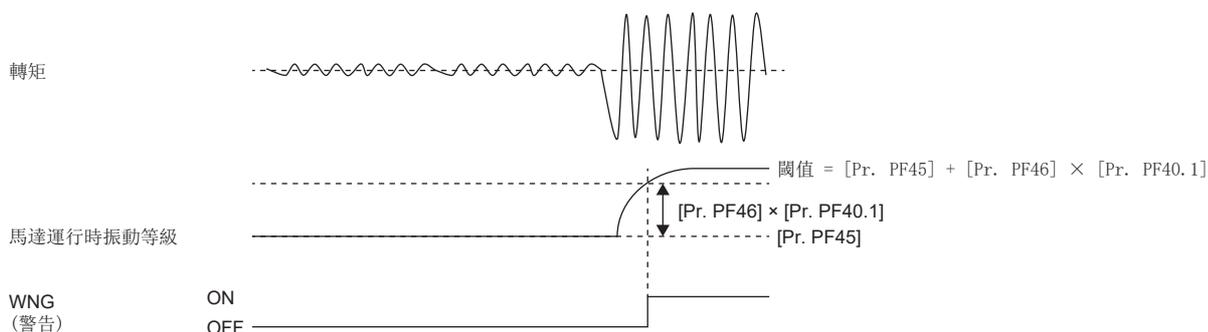
閾值 [0.1 %] = [Pr. PF56 Vibration failure prediction - Average characteristics] + [Pr. PF57 Vibration failure prediction - Standard deviation] × [Pr. PF52.1 Vibration failure prediction - Threshold multiplication]  
透過MR Configurator2的圖表功能既可以測量轉矩波形，也可以決定 [Pr. PF56 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF57 Vibration failure prediction - Standard deviation] 的數值。透過將由圖表功能測量得出的轉矩波形的平均值及標準偏差分別設定為 [Pr. PF56 Vibration failure prediction - Average characteristics] 及 [Pr. PF57 Vibration failure prediction - Standard deviation]，也可以設定振動故障預測的閾值。

## ■閾值再次設定方法

透過閾值自動設定來自動設定閾值後再次進行閾值自動設定時，在將 [Pr. PF51.1 Vibration failure prediction warning selection] 設定為「3」（閾值復位）後，應重新接通電源。再次接通電源後閾值將復位，[Pr. PF51.1 Vibration failure prediction warning selection] 將變為「1」（閾值自動設定）。開始使用振動故障預測功能後變更了增益或機械共振抑制濾波等伺服參數時，或者更換了設備部件的情況下，應復位閾值。

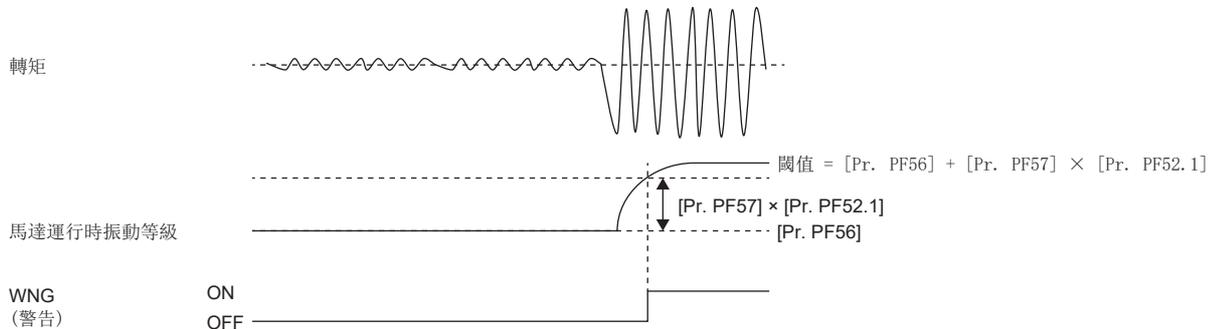
## 振動故障預測 [G] [B]

輸入閾值至伺服擴大器後，伺服擴大器將開始振動故障預測。振動故障預測過程中，透過振動推定功能推定的伺服馬達運行時振動等級超過閾值時，會發生 [AL. OF7.1 Vibration failure prediction warning]。發生 [AL. OF7.1 Vibration failure prediction warning] 後，伺服馬達運行時振動等級不超過閾值時，[AL. OF7.1 Vibration failure prediction warning] 將解除。



## 振動故障預測 [A]

輸入閾值至伺服擴大器後，伺服擴大器將開始振動故障預測。振動故障預測過程中，透過振動推定功能推定的伺服馬達運行時振動等級超過閾值時，會發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning]。發生 [AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 後，伺服馬達運行時振動等級不超過閾值時，[AL. 0F7.1 Vibration failure prediction warning] 將解除。



## 關聯對象 [G]

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

index	Sub	Object	Name	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障預測狀態] 0: 摩擦故障預測無效 1: 摩擦故障預測準備中 2: 摩擦故障預測執行中 3: 摩擦故障預測警告中 [Bit 4 ~ 7: 振動故障預測狀態] 0: 振動故障預測無效 1: 振動故障預測準備中 2: 振動故障預測執行中 3: 振動故障預測警告中 [Bit 8 ~ 11: 總移動量故障預測狀態] 0: 馬達總移動量故障預測無效 1: 馬達總移動量故障預測執行中 2: 馬達總移動量故障預測警告中 [Bit 12 ~ 15: 馬達總移動量計算狀態] 0: 馬達總移動量計算停止中 1: 馬達總移動量計算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 靜摩擦故障預測狀態] 0: 靜摩擦故障預測無效 1: 靜摩擦故障預測準備中 2: 靜摩擦故障預測執行中 3: 靜摩擦故障預測警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮帶張力下降預測狀態] 0: 皮帶張力下降預測無效 1: 皮帶張力下降預測執行中 2: 皮帶張力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮帶張力推定狀態] 0: 皮帶張力推定中 1: 皮帶張力推定完成 7: 皮帶張力推定未設定
2C2Dh	0	VAR	Vibration based fault prediction threshold	振動故障預測閾值 以額定轉矩作為100 %並以0.1 %單位表示振動故障預測所使用的閾值。
2C2Eh	0	VAR	Vibration based fault prediction prepare status	振動故障預測準備進度 以%單位表示振動故障預測所使用的閾值的制定進度。達到100 %後，振動故障預測閾值將完成制定。

## 總移動量故障預測功能

### 概要 [G] [B]

可透過總移動量故障預測功能確認出廠後的伺服馬達及設備的總移動量。

伺服馬達總移動量表示伺服馬達的累計轉數或移動量。

伺服馬達總移動量可作為伺服馬達及設備機械部件的更換時期、維護時期的判斷標準。

伺服擴大器會保持伺服馬達總移動量，在更換設備部件時需要對伺服擴大器進行偏置、復位等設定。

此外，透過設定 [Pr. PF34.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection]，會在伺服馬達總移動量超過閾值由伺服擴大器輸出警告，並可事前預測伺服馬達及機械部件的故障。

### 概要 [A]

可透過總移動量故障預測功能確認出廠後的伺服馬達及設備的總移動量。

伺服馬達總移動量表示伺服馬達的累計轉數或移動量。

伺服馬達總移動量可作為伺服馬達及設備機械部件的更換時期、維護時期的判斷標準。

伺服擴大器會保持伺服馬達總移動量，在更換設備部件時需要對伺服擴大器進行偏置、復位等設定。

此外，透過設定 [Pr. PF51.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection]，會在伺服馬達總移動量超過閾值時由伺服擴大器輸出警告，並可事前預測伺服馬達及機械部件的故障。

### 注意事項 [G] [B]

- 總移動量故障預測功能中，將 [Pr. PF34.0] 設定為「0」（無效）以外，或將 [Pr. PF34.2] 設定為「1」（有效）時，計算伺服馬達總移動量。

### 注意事項 [A]

- 總移動量故障預測功能中，將 [Pr. PF51.0] 設定為「0」（無效）以外，或將 [Pr. PF51.2] 設定為「1」（有效）時，計算伺服馬達總移動量。

### 總移動量的讀取方法 [G] [B]

可透過經由網路或USB連接的工程工具（MR Configurator2）讀取伺服馬達總移動量。讀取的伺服馬達總移動量中將加上 [Pr. PF47 Servo motor total travel distance offset] 的設定值。

#### ■經由網路讀取總移動量時 [G]

應指定對象進行讀取。關於對象的詳細內容，請參照下述章節。

☞ 259頁 關聯對象 [G]

#### ■透過工程工具（MR Configurator2）讀取總移動量時

應選擇機械診斷畫面的伺服馬達總移動量，並按一下「Read」。顯示按一下時的伺服馬達總移動量，可確認伺服馬達總移動量及與伺服馬達總移動量閾值進行比較。此外，可透過機械診斷畫面儲存讀取的伺服馬達總移動量。顯示範圍為0 ~ 42949672950。超過該範圍時，將固定為最大值。

## 總移動量的讀取方法 [A]

可透過USB連接的工程工具 (MR Configurator2) 讀取伺服馬達總移動量。讀取的伺服馬達總移動量中將加上 [Pr. PF58 Servo motor total travel distance offset] 的設定值。

### ■透過工程工具 (MR Configurator2) 讀取總移動量時

應選擇機械診斷畫面的伺服馬達總移動量，並按一下讀取。顯示按一下時的伺服馬達總移動量，可確認伺服馬達總移動量及與伺服馬達總移動量閾值進行比較。此外，可透過機械診斷畫面儲存讀取的伺服馬達總移動量。顯示範圍為0 ~ 42949672950。超過該範圍時，將固定為最大值。

## 總移動量故障預測功能的設定方法 [G] [B]

使用了伺服馬達總移動量的總移動量故障預測功能可按以下步驟使用。

### ■使用了伺服馬達總移動量的故障預測功能設定

應將 [Pr. PF34.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection] 設定為「1」(有效)，使伺服馬達總移動量故障預測警告設為有效。應設定故障預測伺服馬達總移動量。建議將故障預測伺服馬達總移動量設定為相當於各導軌廠家及滾珠絲槓廠家等所出示的額定壽命。例如，額定壽命為 $8 \times 10^5$  rev時，應將 [Pr. PF41] 設定為「80000」[10 rev]。[Pr. PF41] 為「0」的情況下，無法開始伺服馬達總移動量故障預測。此外，設備更換時想繼續使用伺服馬達總移動量進行故障預測時，應設定 [Pr. PF47 Servo motor total travel distance offset]。關於 [Pr. PF47] 的設定方法，請參照下述章節。

☞ 258頁 更換設備時的對應 [G] [B]

1. 應啟動系統。
2. 應將 [Pr. PF34.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection] 設為「1」(有效)。
3. 應根據額定壽命，設定 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance]。
4. 進行設備更換時，應設定 [Pr. PF47 Servo motor total travel distance offset]。

☞ 258頁 更換設備時的對應 [G] [B]

5. 應驅動伺服馬達。
6. 進行機械總移動量故障預測。

機械總移動量如果大於 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance]，將發生 [AL. OF7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance]。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF34.2	*MFP	伺服馬達總移動量故障預測警告選擇	應設定伺服馬達總移動量的警告輸出的有效/無效。 0: 無效 (初始值) 1: 有效 2: 伺服馬達總移動量復位
PF41	FPMT	故障預測伺服馬達總移動量	應設定伺服馬達總移動量的警告輸出中的有效/無效。 該值為「0」的情況下，不進行伺服馬達總移動量的警告輸出。 初始值: 0 [10 rev]、[m]
PF47	TMO	伺服馬達總移動量偏置	應設定伺服馬達總移動量的偏置值。 ☞ 258頁 更換設備時的對應 [G] [B] 初始值: 0 [10 rev]、[m]

## 總移動量故障預測功能的設定方法 [A]

使用了伺服馬達總移動量的總移動量故障預測功能可按以下步驟使用。

### ■使用了伺服馬達總移動量的故障預測功能設定

應將 [Pr. PF51.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection] 設定為「1」（有效），使伺服馬達總移動量故障預測警告設為有效。應設定故障預測伺服馬達總移動量。建議將故障預測伺服馬達總移動量設定為相當於各導軌廠家及滾珠絲槓廠家等所出示的額定壽命。例如，額定壽命為  $8 \times 10^5$  rev時，應將 [Pr. PF53] 設定為「80000」[10 rev]。[Pr. PF53] 為「0」的情況下，無法開始伺服馬達總移動量故障預測。此外，設備更換時想繼續使用伺服馬達總移動量進行故障預測時，應設定 [Pr. PF58 Servo motor total travel distance offset]。關於 [Pr. PF58] 的設定值，請參照下述章節。

☞ 258頁 更換設備時的對應 [A]

1. 應啟動系統。
2. 應將 [Pr. PF51.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection] 設為「1」（有效）。
3. 應根據額定壽命，設定 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance]。
4. 進行設備更換時，應設定 [Pr. PF58 Servo motor total travel distance offset]。

☞ 258頁 更換設備時的對應 [A]

5. 應驅動伺服馬達。
6. 進行機械總移動量故障預測。

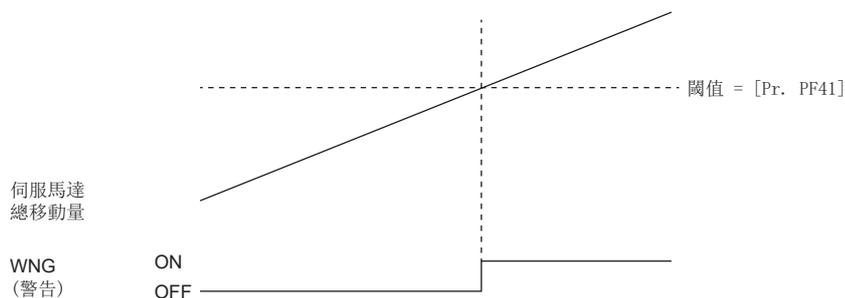
機械總移動量如果大於 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance]，將發生 [AL. 0F7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance]。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF51.2	*MFP	伺服馬達總移動量故障預測警告選擇	應設定伺服馬達總移動量的警告輸出的有效/無效。 0: 無效 (初始值) 1: 有效 2: 伺服馬達總移動量復位
PF53	FPMT	故障預測伺服馬達總移動量	應設定伺服馬達總移動量的警告輸出中的有效/無效。 該值為「0」的情況下，不進行伺服馬達總移動量的警告輸出。 初始值: 0 [10 rev]、[m]
PF58	TMO	伺服馬達總移動量偏置	應設定伺服馬達總移動量的偏置值。 ☞ 258頁 更換設備時的對應 [A] 初始值: 0 [10 rev]、[m]

## 總移動量故障預測功能的實施 [G] [B]

使用了伺服馬達總移動量的總移動量故障預測功能如下啟動。

### ■使用了伺服馬達總移動量的總移動量故障預測



將 [Pr. PF34.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection] 設定為「1」(有效)後，伺服擴大器開始預測使用伺服馬達總移動量的總移動量故障。若伺服馬達總移動量超過閾值時，將發生 [AL. 0F7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance]。此警報發生時的處理方法及此警報的解除方法如下所示。

發生 [AL. 0F7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance] 時，應採取以下任意一種處理方法。

- 應確認是否已正確設定閾值。閾值未正確設定時，應重新設定並重新運轉設備。
- 應檢查設備。進行設備更換時，請參照下述章節。

☞ 258頁 更換設備時的對應 [G] [B]

[AL. 0F7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance] 可按以下任意一種方法解除。

- 應在 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 中設定大於伺服馬達總移動量的值。
- 應在 [Pr. PF34.2] 中設定「0」(無效)。
- 應在 [Pr. PF34.2] 中設定「2」(伺服馬達總移動量復位)，並復位伺服馬達總移動量。

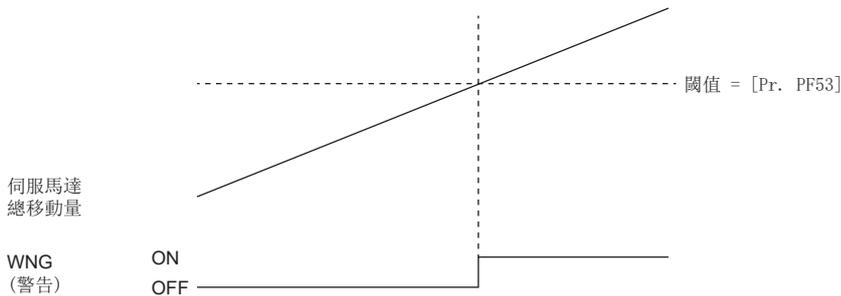
關於復位方法，請參照下述章節。

☞ 257頁 伺服馬達總移動量的復位方法 [G] [B]

## 總移動量故障預測功能的實施 [A]

使用了伺服馬達總移動量的總移動量故障預測功能如下啟動。

### ■使用了伺服馬達總移動量的總移動量故障預測



將 [Pr. PF51.2 Servo motor total travel distance failure prediction warning selection] 設定為「1」(有效)後，伺服擴大器開始預測使用伺服馬達總移動量的總移動量故障。若伺服馬達總移動量超過閾值時，將發生 [AL. 0F7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance]。此警報發生時的處理方法及此警報的解除方法如下所示。

發生 [AL. 0F7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance] 時，應採取以下任意一種處理方法。

- 應確認是否已正確設定閾值。閾值未正確設定時，應重新設定並重新運轉設備。
- 應檢查設備。進行設備更換時，請參照下述章節。

☞ 258頁 更換設備時的對應 [A]

[AL. 0F7.3 Failure prediction warning based on servo motor total travel distance] 可按以下任意一種方法解除。

- 應在 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 中設定大於伺服馬達總移動量的值。
- 應在 [Pr. PF51.2] 中設定「0」(無效)。
- 應在 [Pr. PF51.2] 中設定「2」(伺服馬達總移動量復位)，並復位伺服馬達總移動量。

關於復位方法，請參照下述章節。

☞ 257頁 伺服馬達總移動量的復位方法 [A]

## 伺服馬達總移動量的復位方法 [G] [B]

更換了設備部件時，應復位伺服馬達總移動量。將 [Pr. PF34.2] 設定為「2」(伺服馬達總移動量復位)，並再次接通電源、進行軟體復位或控制器復位後，伺服馬達總移動量將復位。復位伺服馬達總移動量後，[Pr. PF34.2] 即變為「1」(有效)。

## 伺服馬達總移動量的復位方法 [A]

更換了設備部件時，應復位伺服馬達總移動量。將 [Pr. PF51.2] 設定為「2」(伺服馬達總移動量復位)，並再次接通電源、進行軟體復位或控制器復位後，伺服馬達總移動量將復位。復位伺服馬達總移動量後，[Pr. PF51.2] 即變為「1」(有效)。

## 更換設備時的對應 [G] [B]

更換設備時，透過設定伺服馬達總移動量偏置，可以繼續使用伺服馬達總移動量，正確獲取設備的總移動量。設備更換時的對應如下表所示。

更換設備	操作內容
伺服馬達（不更換伺服擴大器和設備）	無
伺服擴大器（不更換伺服馬達和設備）	步驟1. 應確認更換前的伺服馬達總移動量。 <sup>*1</sup> 步驟2. 更換後，應在 [Pr. PF47 Servo motor total travel distance offset] 中設定更換前的伺服馬達總移動量。
伺服擴大器和伺服馬達（不更換設備）	步驟1. 應確認更換前的伺服馬達總移動量。 <sup>*1</sup> 步驟2. 更換後，應在 [Pr. PF47 Servo motor total travel distance offset] 中設定更換前的伺服馬達總移動量。
編碼器（不更換伺服馬達、伺服擴大器及設備）	無
滾珠絲槓、導軌等設備（不更換伺服馬達、伺服擴大器）	設備更換後，應在 [Pr. PF34.2] 中設定「2」（伺服馬達總移動量復位），並再次接通電源、進行軟體復位或控制器復位後，復位伺服馬達總移動量。

\*1 因伺服擴大器的故障無法確認伺服馬達總移動量時，應在 [Pr. PF47 Servo motor total travel distance offset] 中設定「0」或設定為在故障前最後確認的伺服馬達總移動量的值。

## 更換設備時的對應 [A]

更換設備時，透過設定伺服馬達總移動量偏置，可以繼續使用伺服馬達總移動量，正確獲取設備的總移動量。設備更換時的對應如下表所示。

更換設備	操作內容
伺服馬達（不更換伺服擴大器和設備）	無
伺服擴大器（不更換伺服馬達和設備）	步驟1. 應確認更換前的伺服馬達總移動量。 <sup>*1</sup> 步驟2. 更換後，應在 [Pr. PF58 Servo motor total travel distance offset] 中設定更換前的伺服馬達總移動量。
伺服擴大器和伺服馬達（不更換設備）	步驟1. 應確認更換前的伺服馬達總移動量。 <sup>*1</sup> 步驟2. 更換後，應在 [Pr. PF58 Servo motor total travel distance offset] 中設定更換前的伺服馬達總移動量。
編碼器（不更換伺服馬達、伺服擴大器及設備）	無
滾珠絲槓、導軌等設備（不更換伺服馬達、伺服擴大器）	設備更換後，應在 [Pr. PF51.2] 中設定「2」（伺服馬達總移動量復位），並再次接通電源、進行軟體復位或控制器復位後，復位伺服馬達總移動量。

\*1 因伺服擴大器的故障無法確認伺服馬達總移動量時，應在 [Pr. PF58 Servo motor total travel distance offset] 中設定「0」或設定為在故障前最後確認的伺服馬達總移動量的值。

## 關聯對象 [G]

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

index	Sub	Object	Name	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障預測狀態] 0: 摩擦故障預測無效 1: 摩擦故障預測準備中 2: 摩擦故障預測執行中 3: 摩擦故障預測警告中 [Bit 4 ~ 7: 振動故障預測狀態] 0: 振動故障預測無效 1: 振動故障預測準備中 2: 振動故障預測執行中 3: 振動故障預測警告中 [Bit 8 ~ 11: 總移動量故障預測狀態] 0: 馬達總移動量故障預測無效 1: 馬達總移動量故障預測執行中 2: 馬達總移動量故障預測警告中 [Bit 12 ~ 15: 馬達總移動量計算狀態] 0: 馬達總移動量計算停止中 1: 馬達總移動量計算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 靜摩擦故障預測狀態] 0: 靜摩擦故障預測無效 1: 靜摩擦故障預測準備中 2: 靜摩擦故障預測執行中 3: 靜摩擦故障預測警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮帶張力下降預測狀態] 0: 皮帶張力下降預測無效 1: 皮帶張力下降預測執行中 2: 皮帶張力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮帶張力推定狀態] 0: 皮帶張力推定中 1: 皮帶張力推定完成 7: 皮帶張力推定未設定
2C2Fh	0	VAR	Motor total distance	伺服馬達總移動量 以rev單位或m單位表示伺服馬達總移動量。

## 齒輪故障診斷功能

齒輪故障診斷功能可透過伺服馬達的驅動狀態，推定伺服馬達上連接的齒輪的齒隙量從而預測齒輪的故障。齒輪故障診斷功能分為齒隙推定功能和齒輪故障預測功能。

- 齒隙推定功能

齒隙推定功能透過往返定位運行時的伺服擴大器內部資料來推定伺服馬達上連接的齒輪的齒隙量。伺服馬達停止時按一下MR Configurator2的推定開始按鈕即開始。伺服馬達速度為20 r/min以上的情況下，即使按下MR Configurator2的推定開始按鈕，也不會開始齒隙推定，而是顯示錯誤。

- 齒輪故障預測功能

齒輪故障預測功能透過比較齒隙推定功能推定的齒隙量和伺服參數中設定的齒隙閾值來預測齒輪的故障。在 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 及 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication] 中輸入齒隙閾值後，進行齒隙推定即執行齒輪故障預測。

### 限制事項

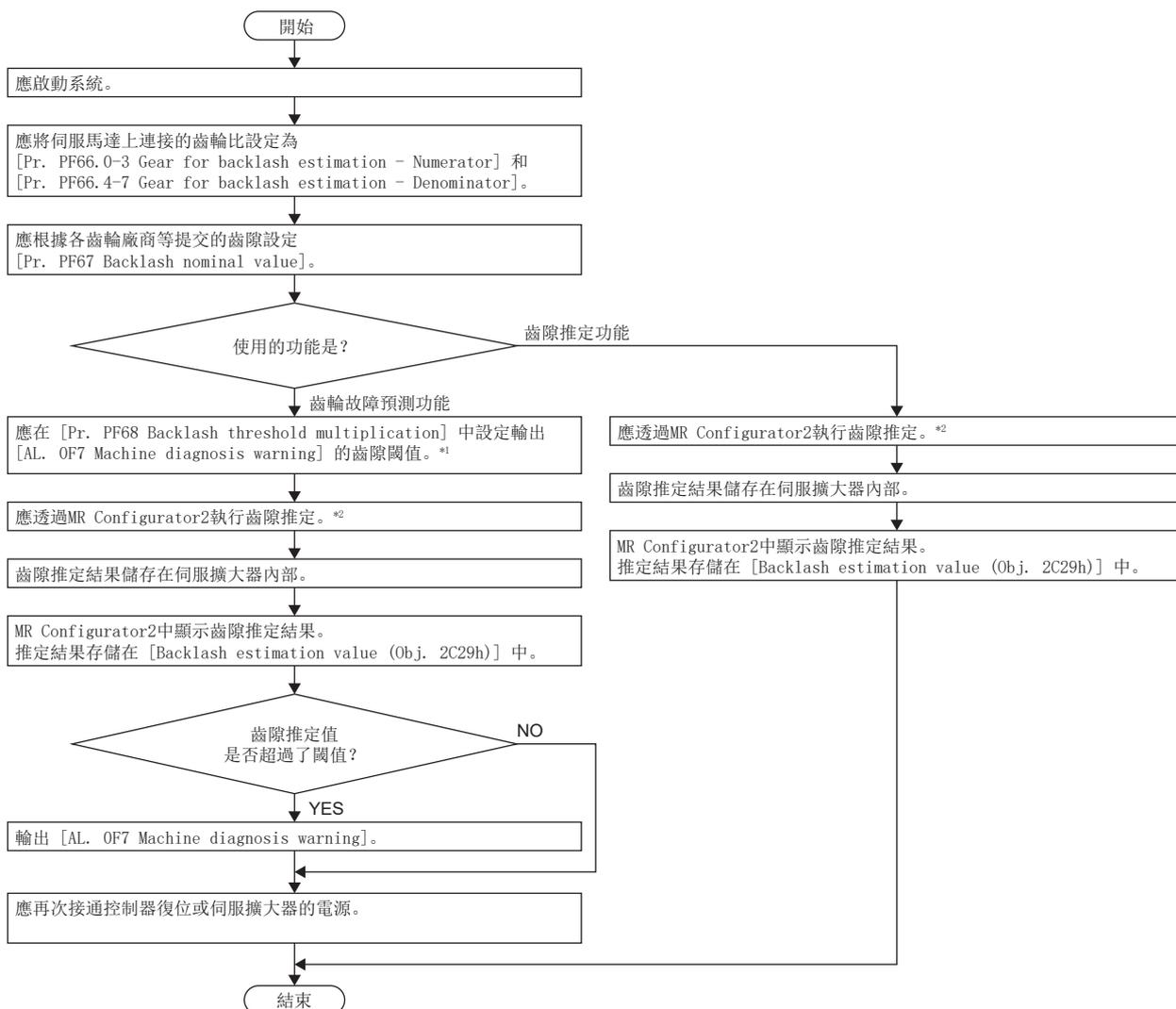
- 使用線性伺服馬達時，無法使用齒輪故障診斷功能。使用線性伺服馬達時即使執行齒隙推定也會發生錯誤，所以不會開始齒隙推定。
- 應在伺服擴大器所連接的所有伺服馬達都停止的情況下進行齒隙推定。只要伺服擴大器所連的伺服馬達中有任意一個正在驅動，即使進行齒隙推定也會發生錯誤，所以不會開始齒隙推定。

### 注意事項

- 齒輪診斷時，伺服擴大器自動生成指令並驅動伺服馬達。即使伺服馬達移動齒輪診斷時的移動量 + 1轉，也應在確保可動部與設備不發生碰撞後再進行齒隙推定。齒輪診斷時應使用行程限位和EM2（強制停止2）。
- 可使用齒輪故障診斷功能的齒輪，其齒隙量以伺服馬達軸來換算為0.1 degree以上。即使對負載側的齒隙量小於0.1 degree的齒輪進行齒隙推定，推定值與真值的誤差也會較大，從而會誤偵測出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。此外，齒輪故障時可能會不偵測 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。
- 在負載轉動慣量比為2倍以上時可使用齒輪故障診斷功能。連接了負載轉動慣量比小於2倍的負載或無負載時，即使進行齒隙推定，推定值與真值的誤差也會較大，從而會誤偵測出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。齒輪故障時可能不會偵測 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。
- 進行齒隙推定後，伺服擴大器將進入試運行模式，之後無法透過控制器發出的指令進行控制。進行齒隙推定後，應重新進行通訊復位或接通伺服擴大器的電源。
- 過速警報等級、轉矩限制值較小時，齒隙推定可能會失敗。
- 有機器干擾的設備中，如果同時在2軸以上進行齒輪診斷，設備可能會發生故障。應逐軸進行齒輪診斷。
- 應調整增益確保設備不會振動後，再進行齒隙推定。齒隙推定是透過往返運行時的伺服馬達驅動狀態來推定齒隙。設備振動時，齒隙推定值與真值的誤差可能會變大。
- 負載側的齒輪比較大時，齒隙推定的精度可能會降低。
- 在MR-J5-\_B\_中進行齒隙推定時，應向伺服擴大器分配FLS（上限行程限位）及RLS（下限行程限位）。向控制器分配並進行齒隙推定時，錯誤代碼的狀態顯示為「C007」。

## 設定方法

應按照以下所示步驟使用齒輪故障診斷功能。



\*1 輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的閾值為，齒隙閾值 = [Pr. PF67 Backlash nominal value] × [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]。

\*2 進行齒隙推定後，伺服擴大器將進入試運行模式，之後無法透過控制器發出的指令進行控制。

## ■齒隙推定伺服參數輸入

### • 齒隙推定用齒輪比的設定

應輸入伺服馬達所連接的齒輪的齒輪比分子和分母。透過輸入齒輪比的分子和分母，齒隙推定時的移動量只需最小限度即可。齒輪比的分子和分母中任意一個設定為「0」時，齒隙推定時的移動量為從齒隙推定開始位置起正轉側2轉、反轉側2轉。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF66.0-3	BLG	齒隙推定用齒輪 分子	應以十六進位設定伺服馬達上連接的齒輪的齒輪比分子。伺服馬達上連接有多個齒輪時，應設定包括負載在內的齒輪比。 齒輪比的分子、分母均不能以小於或等於「 $2^{16}-1$ 」的數字表示時，應將齒輪比的尾數進行進位後，設定分子、分母均為「 $2^{16}-1$ 」以下的值。 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 和 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 即使偏離尾數也不會影響齒隙推定量的精度。 初始值：0000h
PF66.4-7	BLG	齒隙推定用齒輪 分母	應以十六進位設定伺服馬達上連接的齒輪的齒輪比分母。 伺服馬達上連接有多個齒輪時，應設定包括負載在內的齒輪比。 齒輪比的分子、分母均不能以小於或等於「 $2^{16}-1$ 」的數字表示時，應將齒輪比的尾數進行進位後，設定分子、分母均為「 $2^{16}-1$ 」以下的值。 初始值：0000h

## ■齒輪診斷閾值設定方法

可在 [Pr. PF67 Backlash nominal value]、[Pr. PF68 Backlash threshold multiplication] 中設定齒輪故障預測功能所使用的齒隙閾值，並按以下公式進行計算。此外，[Pr. PF68 Backlash threshold multiplication] 為0時，[Pr. PF67 Backlash nominal value]/100的2倍設定為齒隙閾值。

基本上無需變更 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication] 的初始值。想變更齒輪故障預測功能中使用的齒隙閾值時，應變更 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]。

齒隙閾值 = [Pr. PF67 Backlash nominal value]/100 × [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]/10

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF67	BLN	齒隙標稱值	應對用於設定齒輪故障預測所使用的閾值的齒隙標稱值進行設定。應輸入伺服馬達上連接的齒輪廠商提供的齒隙。 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中輸入「0」時，應輸入換算成伺服馬達側的旋轉角度後的齒隙標稱值。 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中輸入「0」以外的值時，應輸入考慮了齒隙推定用齒輪比的值。 設定為0時，即使進行齒隙推定，也不會輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。 初始設定：0 [0.01 degree]
PF68	BLTT	齒隙閾值倍率	應設定用於設定齒輪故障預測所使用的閾值的閾值倍率。齒輪故障預測所使用的閾值如下所述。 齒隙閾值 = [Pr. PF67 Backlash nominal value]/100 × [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]/10 設定為0時，[Pr. PF67 Backlash nominal value]/100的2倍設定為齒隙閾值。 齒隙閾值為0時，即使進行齒隙推定，也不會輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。 初始設定：0

## ■齒隙推定用單位選擇 [G] [A]

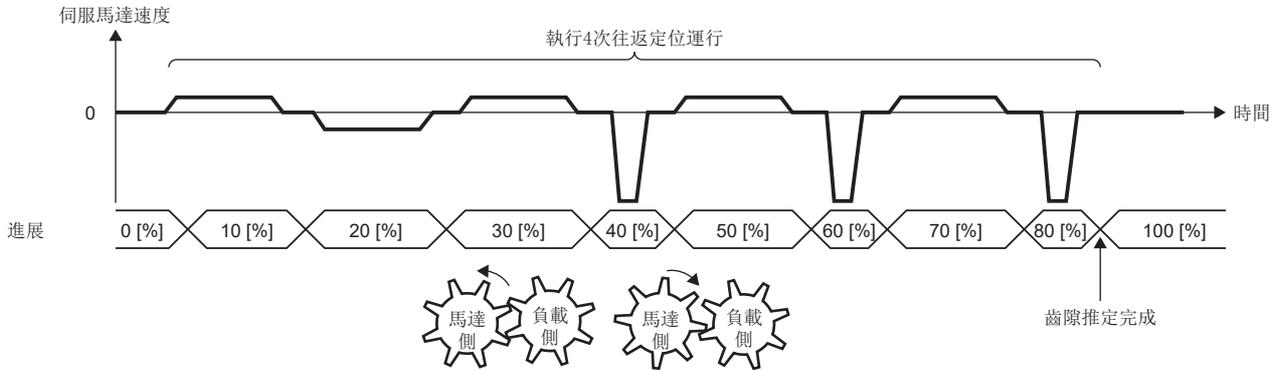
應選擇透過齒隙推定功能自動設定的移動量的單位。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF62.0	FOP14	齒隙推定用單位選擇	<p>應選擇透過齒隙推定功能自動設定的「齒隙推定時的移動量」的單位。</p> <p>0: 指令脈衝單位</p> <p>1: 伺服馬達編碼器脈衝單位</p> <p>根據電子齒輪 ([Pr. PA06 Electronic gear numerator]/[Pr. PA07 Electronic gear denominator]) 的設定值的情況, 執行齒隙推定功能時可能會發生超時。如果發生超時, 應將該伺服參數設定為「1」。</p> <p>該伺服參數為「0」時, 伺服馬達的旋轉量如下所述。</p> <p>伺服馬達旋轉量 = 齒隙推定時的移動量 × ([Pr. PA06]/ [Pr. PA07]) [rev]</p> <p>關於「齒隙推定時的移動量」, 請參照以下設定示例。</p> <p> 267頁 設定示例 [G] [A]</p> <p>初始值: 0</p>

## 齒隙推定功能 [G]

伺服馬達停止時按一下MR Configurator2的推定開始按鈕後即開始齒隙推定。伺服OFF的狀態下按一下了齒隙推定的開始時，會自動變為伺服ON並開始齒隙推定。此外，從伺服OFF狀態開始了齒隙推定時，齒隙推定結束/中止後將自動變為伺服OFF狀態。

進行齒隙推定時，伺服馬達會進行4次正轉、反轉或反轉、正轉的往返定位，旋轉量為計算得出的移動量。透過這4次往返定位運行時的伺服擴大器內部資料來推定齒隙。在伺服擴大器內部計算進行齒隙推定時的移動方向、往返定位運行的最大速度及加減速時間。



項目	內容
移動量	齒隙閾值根據 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 及 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication] 透過以下計算公式自動設定。但是，計算結果不足1轉時，移動量為1轉。 齒隙閾值 [degree] = [Pr. PF67]/100 × [Pr. PF68]/10 [Pr. PF67] 設定為「0」時，移動量為正轉側2轉、反轉側2轉。 移動量 [rev] = 4 × 齒隙閾值 可透過 [Pr. PF62.0 Backlash estimation unit selection] 選擇伺服馬達的旋轉量。
伺服馬達速度	自動設定為不超過額定速度1/2且不超過過速警報偵測等級 ([Pr. PC08]) 的速度。
加速時間常數 減速時間常數	確定加速時間常數和減速時間常數，使加減速轉矩變為輸入的轉矩。但是，輸入的轉矩大於齒隙推定時設定的轉矩限制值時，自動設定加速時間常數/減速時間常數使其不超過轉矩限制值。在初始值中，自動設定加速時間常數/減速時間常數，使轉矩不超過額定轉矩120 %且不超過齒隙推定開始時所設定的轉矩限制值。
停留時間	在伺服擴大器內部計算指令完成到伺服馬達追蹤完成為止的時間，並自動設定。實際計算的停留時間為Max 200 [ms]、9800/[Pr. PB07 Model control gain]。

齒隙推定過程中顯示進度狀況。進度為100 %時齒隙推定完成。

齒隙推定後，錯誤代碼的狀態顯示為「0000」、「推定結果」顯示為齒隙推定量。

在 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中設定「0」時，將輸出齒隙推定量作為伺服馬達側的旋轉角度。例如行星齒輪等由多個齒輪連結而成的機構的情況下，針對實際的齒隙僅增大減速比來算出齒隙推定量。

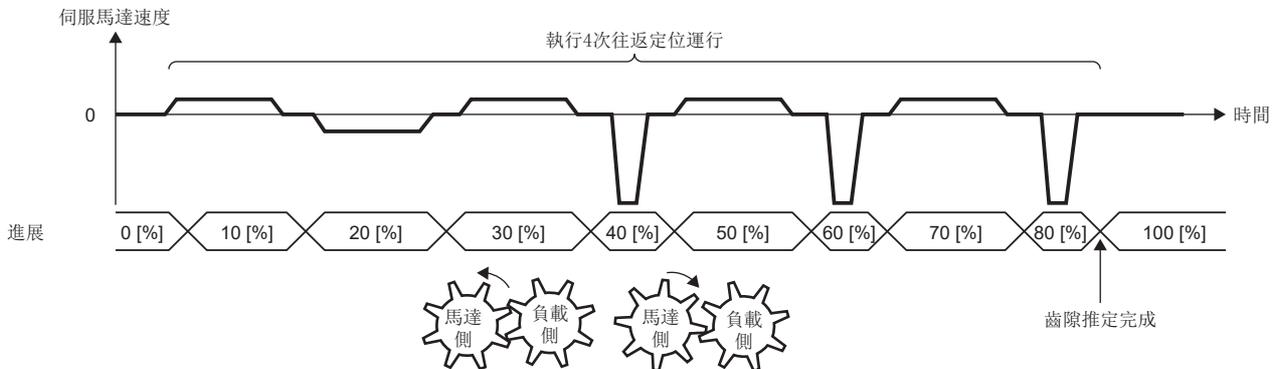
在 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中設定「0」以外的值時，輸出考慮了齒隙推定用齒輪比的值作為齒隙推定量。

進行齒隙推定後，無法透過控制器發出的指令進行控制。透過控制器發出的指令還原至控制時，應進行通訊復位、再次接通電源、軟體復位中的任意一項操作。

## 齒隙推定功能 [B]

伺服馬達停止時按一下MR Configurator2的推定開始按鈕後即開始齒隙推定。伺服OFF的狀態下按一下了齒隙推定的開始時，會自動變為伺服ON並開始齒隙推定。此外，從伺服OFF狀態開始了齒隙推定時，齒隙推定結束/中止後將自動變為伺服OFF狀態。

進行齒隙推定時，伺服馬達會進行4次正轉、反轉或反轉、正轉的往返定位，旋轉量為計算得出的移動量。透過這4次往返定位運行時的伺服擴大器內部資料來推定齒隙。在伺服擴大器內部計算進行齒隙推定時的移動方向、往返定位運行的最大速度及加減速時間。



項目	內容
移動量	齒隙閾值根據 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 及 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication] 透過以下計算公式自動設定。但是，計算結果不足1轉時，移動量為1轉。 齒隙閾值 [degree] = [Pr. PF67 Backlash nominal value]/100 × [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]/10 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 設定為「0」時，移動量為正轉側2轉、反轉側2轉。 移動量 [rev] = 4 × 齒隙閾值
伺服馬達速度	自動設定為不超過額定速度1/2且不超過過速警報偵測等級（[Pr. PC08]）的速度。
加速時間常數 減速時間常數	確定加速時間常數和減速時間常數，使加減速轉矩變為輸入的轉矩。但是，輸入的轉矩大於齒隙推定時設定的轉矩限制值時，自動設定加速時間常數/減速時間常數使其不超過轉矩限制值。在初始值中，自動設定加速時間常數/減速時間常數，使轉矩不超過額定轉矩120 %且不超過齒隙推定開始時所設定的轉矩限制值。
停留時間	在伺服擴大器內部計算指令完成到伺服馬達追蹤完成為止的時間，並自動設定。實際計算的停留時間為Max 200 [ms]、9800/[Pr. PB07 Model control gain]。

齒隙推定過程中顯示進度狀況。進度為100 %時齒隙推定完成。

齒隙推定後，錯誤代碼的狀態顯示為「0000」、「推定結果」顯示為齒隙推定量。

在 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中設定「0」時，將輸出齒隙推定量作為伺服馬達側的旋轉角度。例如行星齒輪等由多個齒輪連結而成的機構的情況下，針對實際的齒隙僅增大減速比來算出齒隙推定量。

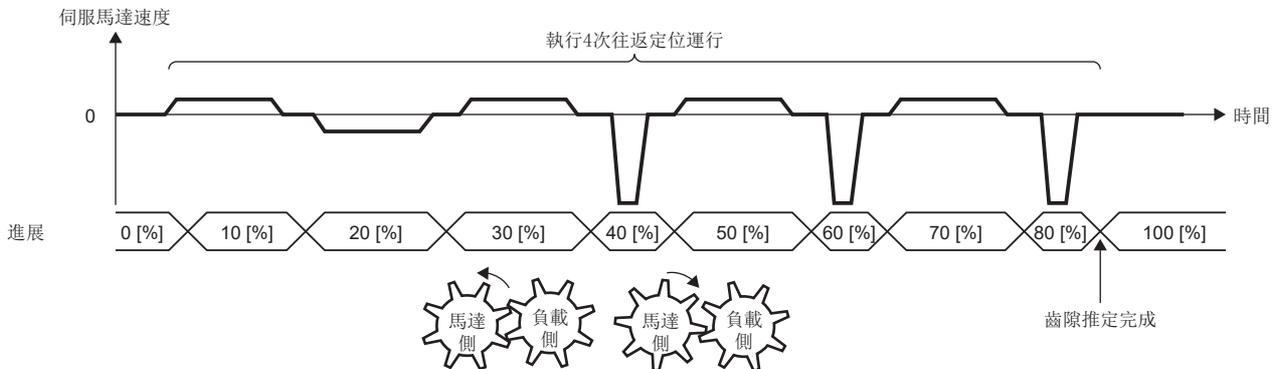
在 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中設定「0」以外的值時，輸出考慮了齒隙推定用齒輪比的值作為齒隙推定量。

進行齒隙推定後，無法透過控制器發出的指令進行控制。透過控制器發出的指令還原至控制時，應進行通訊復位、再次接通電源、軟體復位中的任意一項操作。

## 齒隙推定功能 [A]

伺服馬達停止時按一下MR Configurator2的推定開始按鈕後即開始齒隙推定。伺服OFF的狀態下按了一下齒隙推定的開始時，會自動變為伺服ON並開始齒隙推定。此外，從伺服OFF狀態開始了齒隙推定時，齒隙推定結束/中止後將自動變為伺服OFF狀態。

進行齒隙推定時，伺服馬達會進行4次正轉、反轉或反轉、正轉的往返定位，旋轉量為計算得出的移動量。透過這4次往返定位運行時的伺服擴大器內部資料來推定齒隙。在伺服擴大器內部計算進行齒隙推定時的移動方向、往返定位運行的最大速度及加減速時間。



項目	內容
移動量	齒隙閾值根據 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 及 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication] 透過以下計算公式自動設定。但是，計算結果不足1轉時，移動量為1轉。 齒隙閾值 [degree] = [Pr. PF67]/100 × [Pr. PF68]/10 [Pr. PF67] 設定為 [0] 時，移動量為正轉側2轉、反轉側2轉。 移動量 [rev] = 4 × 齒隙閾值 可透過 [Pr. PF62.0 Backlash estimation unit selection] 選擇伺服馬達的旋轉量。
伺服馬達速度	自動設定為不超過額定速度1/2且不超過過速警報偵測等級的速度。
加速時間常數 減速時間常數	確定加速時間常數和減速時間常數，使加減速轉矩變為輸入的轉矩。但是，輸入的轉矩大於齒隙推定時設定的轉矩限制值時，自動設定加速時間常數/減速時間常數使其不超過轉矩限制值。在初始值中，自動設定加速時間常數/減速時間常數，使轉矩不超過額定轉矩120 %且不超過齒隙推定開始時所設定的轉矩限制值。
停留時間	在伺服擴大器內部計算指令完成到伺服馬達追蹤完成為止的時間，並自動設定。

齒隙推定過程中顯示進度狀況。進度為100 %時齒隙推定完成。

齒隙推定後，錯誤代碼的狀態顯示為「0000」、「推定結果」顯示為齒隙推定量。

在 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中設定 [0] 時，將輸出齒隙推定量作為伺服馬達側的旋轉角度。例如行星齒輪等由多個齒輪連結而成的機構的情況下，針對實際的齒隙僅增大減速比來算出齒隙推定量。

在 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 或 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中設定 [0] 以外的值時，輸出考慮了齒隙推定用齒輪比的值作為齒隙推定量。

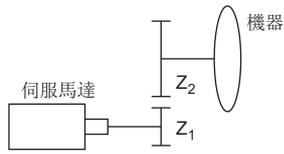
進行齒隙推定後，無法透過控制器發出的指令進行控制。透過控制器發出的指令還原至控制時，應進行通訊復位、再次接通電源、軟體復位中的任意一項操作。

## 設定示例 [G] [A]

齒隙推定功能的使用方法透過以下設定示例進行說明。

### 例

機器的規格



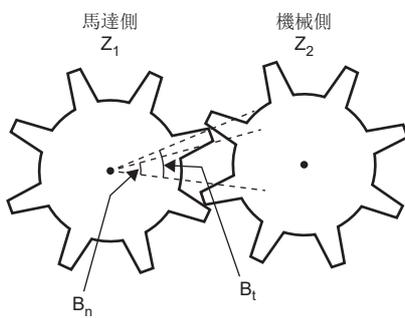
Pt (伺服馬達解析度): 67108864 pulses/rev

Z<sub>1</sub> 伺服馬達側齒輪齒數: 11

Z<sub>2</sub> 機械側齒輪齒數: 25

Z<sub>1</sub>: Z<sub>2</sub> = 11: 25

B<sub>n</sub> 廠商提供的齒隙標稱值: 10 [degree]



## ■知道伺服馬達所連接的齒輪的齒輪比時

設定 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 及 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 後，齒隙推定時的移動量只需最小限度即可。此時，伺服馬達所連接的齒輪的齒隙推定值為機械側單位的值。

### 1. 應以十六進位設定伺服馬達上連接的齒輪的齒輪比。

伺服馬達側齒輪齒數為11、機械側齒輪齒數為25時，應在 [Pr. PF66.0-3] 中設定「000B」、在 [Pr. PF66.4-7] 中設定「0019」。

伺服馬達上連接有多個齒輪時，應設定包括負載在內的齒輪比。

### 2. 應設定伺服馬達上連接的齒輪廠商提供的齒隙標稱值。

齒隙標稱值應透過考慮了齒隙推定用齒輪比的值輸入到 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 中。

齒隙標稱值為10 [degree] 時，透過以下公式計算。

$$\text{廠商提供的齒隙標稱值} \times 100 \times ([\text{Pr. PF66.0-3}]/[\text{Pr. PF66.4-7}]) = 10 \times 100 \times (11/25) = 440.0$$

因此，應在 [Pr. PF67] 中設定440 [0.01 degree]。應將計算結果的尾數進行進位。

齒隙標稱值為機械側單位時，無需考慮齒隙推定用齒輪比。

齒隙標稱值為機械側單位10 [degree] 時，應在 [Pr. PF67] 中設定以下的計算結果。

$$\text{廠商提供的齒隙標稱值} \times 100 = 10 \times 100 = 1000 [0.01 \text{ degree}]$$

### 3. 應選擇透過齒隙推定功能自動設定的移動量的單位。

根據電子齒輪 ([Pr. PA06 Electronic gear numerator]/[Pr. PA07 Electronic gear denominator]) 的設定值的情況，執行齒隙推定功能時可能會發生超時。此時，應將 [Pr. PF62.0 Backlash estimation unit selection] 設定為「1」。

### 4. 應調整齒輪故障預測功能的設定。

想變更齒輪故障預測功能中使用的齒隙閾值時，應變更 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]。設定為「0」（初始值）時，[Pr. PF67]/100的2倍設定為齒隙閾值。

透過以下的公式計算齒輪故障預測所使用的閾值。

$$\text{齒隙閾值} = [\text{Pr. PF67}]/100 \times [\text{Pr. PF68}]/10$$

齒隙標稱值為440 [0.01 degree] 時，希望將齒隙閾值設定為1000 [0.01 degree] 的情況下，透過以下公式計算。

$$[\text{Pr. PF68}] = \text{齒隙閾值} [0.01 \text{ degree}]/[\text{Pr. PF67}] \times 10 = 1000/440 \times 10 = 22.72\cdots$$

因此，應在 [Pr. PF68] 中設定23 [0.1倍]。應將計算結果的尾數進行進位。

## ■不知道伺服馬達所連接的齒輪的齒輪比時

將 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 及 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中的任意一個設定為「0」時，齒隙推定時的移動量為從齒隙推定開始位置起正轉側2轉、反轉側2轉。此時，伺服馬達所連接的齒輪的齒隙推定值為伺服馬達側單位的值。

### 1. 應設定伺服馬達上連接的齒輪廠商提供的齒隙標稱值。

齒隙標稱值應換算成伺服馬達側的旋轉角度來設定 [Pr. PF67 Backlash nominal value]。

齒隙標稱值為10 [degree] 時，透過以下公式計算。

$$\text{廠商提供的齒隙標稱值} \times 100 = 1000$$

因此，應在 [Pr. PF67] 中設定1000 [0.01 degree]。

### 2. 應選擇透過齒隙推定功能自動設定的移動量的單位。

根據電子齒輪 ([Pr. PA06 Electronic gear numerator]/[Pr. PA07 Electronic gear denominator]) 的設定值的情況，執行齒隙推定功能時可能會發生超時。此時，應將 [Pr. PF62.0 Backlash estimation unit selection] 設定為「1」。

### 3. 應調整齒輪故障預測功能的設定。

想變更齒輪故障預測功能中使用的齒隙閾值時，應變更 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]。設定為「0」（初始值）時，[Pr. PF67]/100的2倍設定為齒隙閾值。

透過以下的公式計算齒輪故障預測所使用的閾值。

$$\text{齒隙閾值} = [\text{Pr. PF67}]/100 \times [\text{Pr. PF68}]/10$$

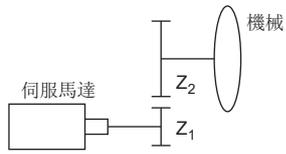
齒隙標稱值為1000 [0.01 degree] 時，希望將齒隙閾值設定為2000 [0.01 degree] 的情況下，應在 [Pr. PF68] 中設定20 [0.1 倍]。

## 設定示例 [B]

齒隙推定功能的使用方法透過以下設定示例進行說明。

### 例

機器的規格



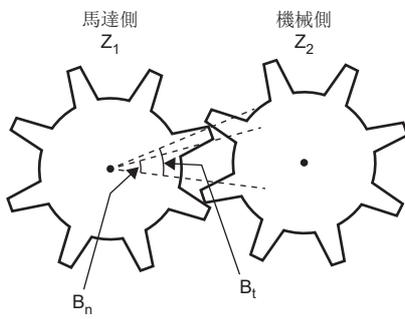
$P_t$  (伺服馬達解析度): 67108864 pulses/rev

$Z_1$  伺服馬達側齒輪齒數: 11

$Z_2$  機械側齒輪齒數: 25

$Z_1: Z_2 = 11: 25$

$B_n$  廠商提交的齒隙標稱值: 10 [degree]



## ■知道伺服馬達所連接的齒輪的齒輪比時

設定 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 及 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 後，齒隙推定時的移動量只需最小限度即可。此時，伺服馬達所連接的齒輪的齒隙推定值為機械側單位的值。

### 1. 應以十六進位設定伺服馬達上連接的齒輪的齒輪比。

伺服馬達側齒輪齒數為11、機械側齒輪齒數為25時，應在 [Pr. PF66.0-3] 中設定「000B」、在 [Pr. PF66.4-7] 中設定「0019」。

伺服馬達上連接有多個齒輪時，應設定包括負載在內的齒輪比。

### 2. 應設定伺服馬達上連接的齒輪廠商提供的齒隙標稱值。

齒隙標稱值應透過考慮了齒隙推定用齒輪比的值輸入到 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 中。

齒隙標稱值為10 [degree] 時，透過以下公式計算。

$$\text{廠商提供的齒隙標稱值} \times 100 \times ([\text{Pr. PF66.0-3}] / [\text{Pr. PF66.4-7}]) = 10 \times 100 \times (11/25) = 440.0$$

因此，應在 [Pr. PF67] 中設定440 [0.01 degree]。應將計算結果的尾數進行進位。

齒隙標稱值為機械側單位時，無需考慮齒隙推定用齒輪比。

齒隙標稱值為機械側單位10 [degree] 時，應在 [Pr. PF67] 中設定以下的計算結果。

$$\text{廠商提供的齒隙標稱值} \times 100 = 10 \times 100 = 1000 [0.01 \text{ degree}]$$

### 3. 應調整齒輪故障預測功能的設定。

想變更齒輪故障預測功能中使用的齒隙閾值時，應變更 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]。設定為「0」（初始值）時，[Pr. PF67]/100的2倍設定為齒隙閾值。

透過以下的公式計算齒輪故障預測所使用的閾值。

$$\text{齒隙閾值} = [\text{Pr. PF67}]/100 \times [\text{Pr. PF68}]/10$$

齒隙標稱值為440 [0.01 degree] 時，希望將齒隙閾值設定為1000 [0.01 degree] 的情況下，透過以下公式計算。

$$[\text{Pr. PF68}] = \text{齒隙閾值} [0.01 \text{ degree}]/[\text{Pr. PF67}] \times 10 = 1000/440 \times 10 = 22.72\cdots$$

因此，應在 [Pr. PF68] 中設定23 [0.1倍]。應將計算結果的尾數進行進位。

## ■不知道伺服馬達所連接的齒輪的齒輪比時

將 [Pr. PF66.0-3 Gear for backlash estimation - Numerator] 及 [Pr. PF66.4-7 Gear for backlash estimation - Denominator] 中的任意一個設定為「0」時，齒隙推定時的移動量為從齒隙推定開始位置起正轉側2轉、反轉側2轉。此時，伺服馬達所連接的齒輪的齒隙推定值為伺服馬達側單位的值。

### 1. 應設定伺服馬達上連接的齒輪廠商提供的齒隙標稱值。

齒隙標稱值應換算成伺服馬達側的旋轉角度來設定 [Pr. PF67 Backlash nominal value]。

齒隙標稱值為10 [degree] 時，透過以下公式計算。

$$\text{廠商提供的齒隙標稱值} \times 100 = 1000$$

因此，應在 [Pr. PF67] 中設定1000 [0.01 degree]。

### 2. 應調整齒輪故障預測功能的設定。

想變更齒輪故障預測功能中使用的齒隙閾值時，應變更 [Pr. PF68 Backlash threshold multiplication]。設定為「0」（初始值）時，[Pr. PF67]/100的2倍設定為齒隙閾值。

透過以下的公式計算齒輪故障預測所使用的閾值。

$$\text{齒隙閾值} = [\text{Pr. PF67}]/100 \times [\text{Pr. PF68}]/10$$

齒隙標稱值為1000 [0.01 degree] 時，希望將齒隙閾值設定為2000 [0.01 degree] 的情況下，應在 [Pr. PF68] 中設定20 [0.1 倍]。

## 齒隙推定功能的中止

齒隙推定過程中按一下中止按鈕後，將中止齒隙推定。齒隙推定中止後，錯誤代碼的狀態顯示為「C000」。此外，中止齒隙推定後，再次進行齒隙推定時，應先停止伺服馬達。此外，應將可動部返回至推定開始位置後再實施。

## 發生齒隙推定錯誤時

齒隙推定過程中發生了推定錯誤時，會中止齒隙推定。此時，錯誤代碼的狀態顯示為錯誤代碼，因此應確認發生推定錯誤的原因。再次進行齒隙推定時，應先停止伺服馬達。此外，應將可動部返回至推定開始位置後再實施。

顯示	名稱	錯誤內容	處理示例
0000	正常結束	—	—
C000	調整過程中取消	在齒隙推定過程中按壓了「中止按鈕」。	—
C001	推定過程中伺服OFF	在齒隙推定過程中設為伺服OFF。	應避免在齒隙推定過程中變為伺服OFF。
C002	齒隙推定錯誤	未進行齒隙推定量量的計算。	應在滿足以下推定條件的狀態下運行。 • 過速警報等級為100 [r/min] 以上。 • 加減速轉矩為額定轉矩的30 %以上。
		由於振動等影響，未進行往返定位運行。	應透過調整增益確保不會發生振動後再進行齒隙推定。
		沒有齒輪的狀態下進行了齒隙推定。	應在伺服馬達上連接了齒輪的狀態下進行齒隙推定。
C003	齒隙推定驅動中開始錯誤	伺服馬達速度：試圖在20 [r/min] 以上時開始齒隙推定。	應在伺服馬達停止狀態下進行齒隙推定。
C004	齒隙推定開始錯誤	在齒隙推定過程中按壓了齒隙推定開始按鈕。	應在未進行齒隙推定時按壓齒隙推定開始按鈕。
		在擴大器指令方式一鍵式調整過程中按壓了齒隙推定開始按鈕。	應在未進行擴大器指令方式一鍵式調整時按壓齒隙推定開始按鈕。
C005	齒隙推定控制模式錯誤	在線性伺服馬達控制模式下開始了齒隙推定。	在線性伺服馬達控制模式下無法使用齒隙推定。
C006	齒隙推定指令生成錯誤	轉矩限制值設定為「0」。	應將轉矩限制值設定為大於額定轉矩的30 %。
C007	停止訊號錯誤	[G] [A]: 齒隙推定過程中LSP及LSN變為了OFF。 齒隙推定過程中EM2變為了OFF。 齒隙推定過程中FLS及RLS變為了OFF。	應重新設定開始齒隙推定的位置。 應確認安全後，將EM2設為ON。
		[B]: 齒隙推定過程中EM2變為了OFF。 齒隙推定過程中FLS及RLS變為了OFF。 在經由控制器進行齒隙推定過程中，控制器發出的緊急停止指令變為了OFF。	應重新設定開始齒隙推定的位置。 應確認安全後，將EM2或控制器發出的緊急停止指令設為ON。
C008	伺服參數	僅將齒輪比的分子或分母設定為了「0」。	齒輪比的分子、分母都應設定為「0」以外的值。
		廠商設定用的伺服參數被更改了。	應將廠商設定用的伺服參數還原至初始值。
		過速警報等級低。	應增大過速警報等級。
		僅將齒輪比的分子或分母設定為了「0」。	齒輪比的分子、分母都應設定。
C009	警報	試圖在警報/警告發生過程中開始齒隙推定。 在齒隙推定過程中發生了警報/警告。	應在未發生警報/警告的狀態下開始齒隙推定。 在齒隙推定過程中，應避免發生警報及警告。
C00A	超時	齒隙推定中經過2分鐘以上。	應在增大轉矩限制值及過速警報偵測等級的狀態下開始齒隙推定。
		齒隙推定中切斷了與MR Configurator2的通訊。	應確保齒隙推定中不切斷與MR Configurator2的通訊。
FFFF	齒隙推定未進行	未進行齒隙推定	應進行齒隙推定。

## 齒輪故障預測功能

齒輪故障預測功能透過比較齒隙推定功能推定的齒隙量和伺服參數中設定的齒隙值來預測齒輪的故障。

透過齒輪診斷閾值設定方法將閾值輸入到伺服擴大器後進行齒隙推定時，將進行齒輪故障預測。關於齒輪診斷閾值設定方法，請參照下述章節。

☞ 262頁 齒輪診斷閾值設定方法

進行齒輪故障預測時，齒隙推定值大於閾值時會輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。[AL. 0F7 Machine diagnostic warning] 輸出後，將 [Pr. PF67 Backlash nominal value] 設為0，進行通訊復位、再次接通伺服擴大器的電源或進行軟體復位後，將解除 [AL. 0F7 Machine diagnostic warning]。

齒隙推定後會進行 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的輸出。即使儲存在伺服擴大器內部的齒隙推定結果大於齒隙閾值，也不會輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。

## 關聯對象 [G]

記載與齒輪故障診斷功能相關的對象。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
2C32h	0	VAR	Backlash estimation value	表示齒隙推定結果。 齒隙推定用齒輪分子或齒隙推定用齒輪 分母設定為「0」時，將輸出齒隙推定量作為伺服馬達側的旋轉角度。 齒隙推定用齒輪比設定為「0」以外的值時，將輸出考慮了齒隙推定用齒輪比的值作為齒隙推定量。 單位: 0 [0.01 degree]

# 皮帶診斷功能

## 限制事項

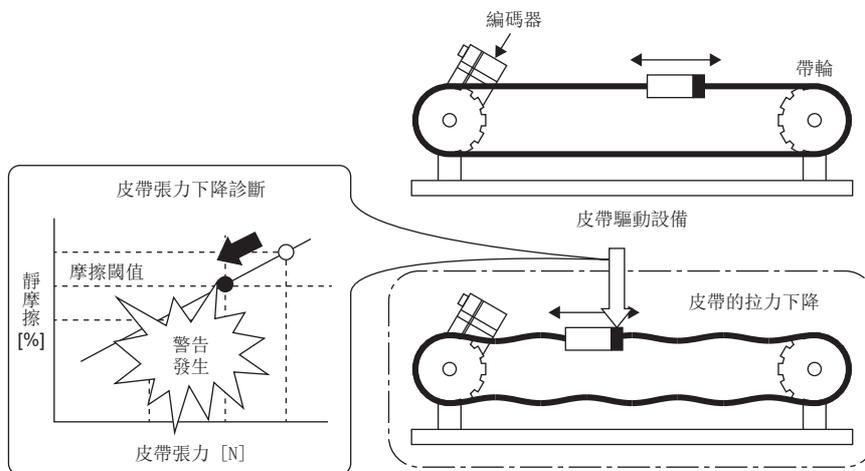
- 無法同時使用摩擦故障預測功能和靜摩擦故障預測功能。將摩擦故障預測功能及靜摩擦故障預測功能同時設為有效時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

## 注意事項

- 靜摩擦故障預測功能透過摩擦推定功能推定的靜摩擦來預測故障。因此，應設定 [Pr. PF31 Machine diagnostic function low speed friction estimated region judgment speed] 以確保可透過摩擦推定功能來推定靜摩擦。

## 概要 [G] [B]

皮帶診斷功能透過伺服擴大器內部資料使用摩擦值來推定伺服馬達上連接的皮帶的張力下降。可透過了解皮帶的張力下降，預測皮帶的故障。而且，還可以把握更換皮帶的時期。但是，皮帶診斷功能無法預測皮帶的切斷狀態。



皮帶診斷功能有以下2個功能。

### ■靜摩擦故障預測功能

摩擦故障預測功能透過摩擦推定功能推定的靜摩擦的增減來預測設備故障。預測到設備故障時，會發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。可自動設定 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的閾值，因此比起皮帶張力下降預測功能在使用上更為簡單。但是，由於靜摩擦故障預測功能是透過靜摩擦的增減來偵測的，因此皮帶張力下降的精度低、皮帶的初始拉伸等原因可能導致發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。

### ■皮帶張力下降預測功能

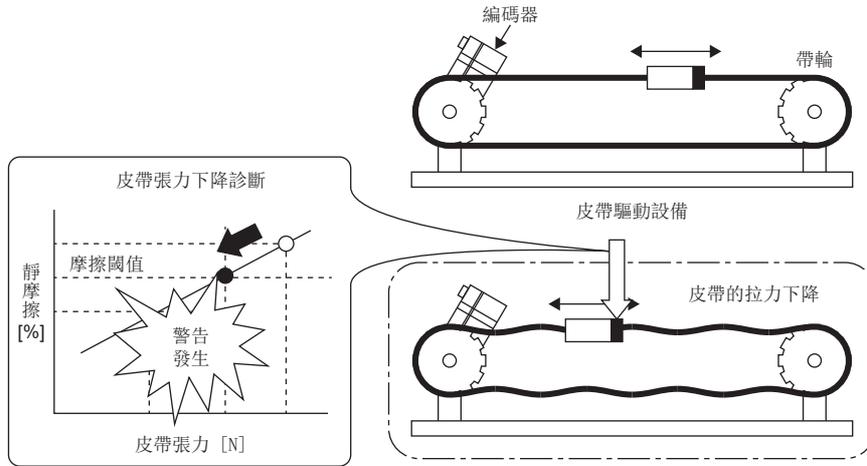
皮帶張力下降預測功能透過伺服擴大器內部資料來推定皮帶張力，皮帶張力為伺服參數中輸入的閾值以下時，會發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。雖然需要透過伺服參數輸入皮帶張力與靜摩擦的關係，但推定皮帶張力後將輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]，因此可以改善皮帶張力下降的精度。

靜摩擦故障預測功能和皮帶張力下降功能的差別如下表所示。

項目	靜摩擦故障預測功能	皮帶張力下降預測功能
判定標準	靜摩擦	皮帶張力
閾值設定	可自動設定	手動設定
必須輸入的伺服參數	[Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance]	[Pr. PF71.0 Belt tension deterioration prediction function selection] [Pr. PF72 Belt tension on installation] [Pr. PF73 Belt tension when extended] [Pr. PF74 Static friction during installation] [Pr. PF75 Static friction when extended] [Pr. PF76 Belt tension irregular threshold]
皮帶張力下降偵測精度	低	高

## 概要 [A]

皮帶診斷功能透過伺服擴大器內部資料使用摩擦值來推定伺服馬達上連接的皮帶的張力下降。可透過了解皮帶的張力下降，預測皮帶的故障。而且，還可以把握更換皮帶的時期。但是，皮帶診斷功能無法預測皮帶的切斷狀態。



皮帶診斷功能有以下2個功能。

### ■靜摩擦故障預測功能

摩擦故障預測功能透過摩擦推定功能推定的靜摩擦的增減來預測設備故障。預測到設備故障時，會發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。可自動設定 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的閾值，因此比起皮帶張力下降預測功能在使用上更為簡單。但是，由於靜摩擦故障預測功能是透過靜摩擦的增減來偵測的，因此皮帶張力下降的精度低、皮帶的初始拉伸等原因可能導致發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。

### ■皮帶張力下降預測功能

皮帶張力下降預測功能透過伺服擴大器內部資料來推定皮帶張力，皮帶張力為伺服參數中輸入的閾值以下時，會發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。雖然需要透過伺服參數輸入皮帶張力與靜摩擦的關係，但推定皮帶張力後將輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]，因此可以改善皮帶張力下降的精度。

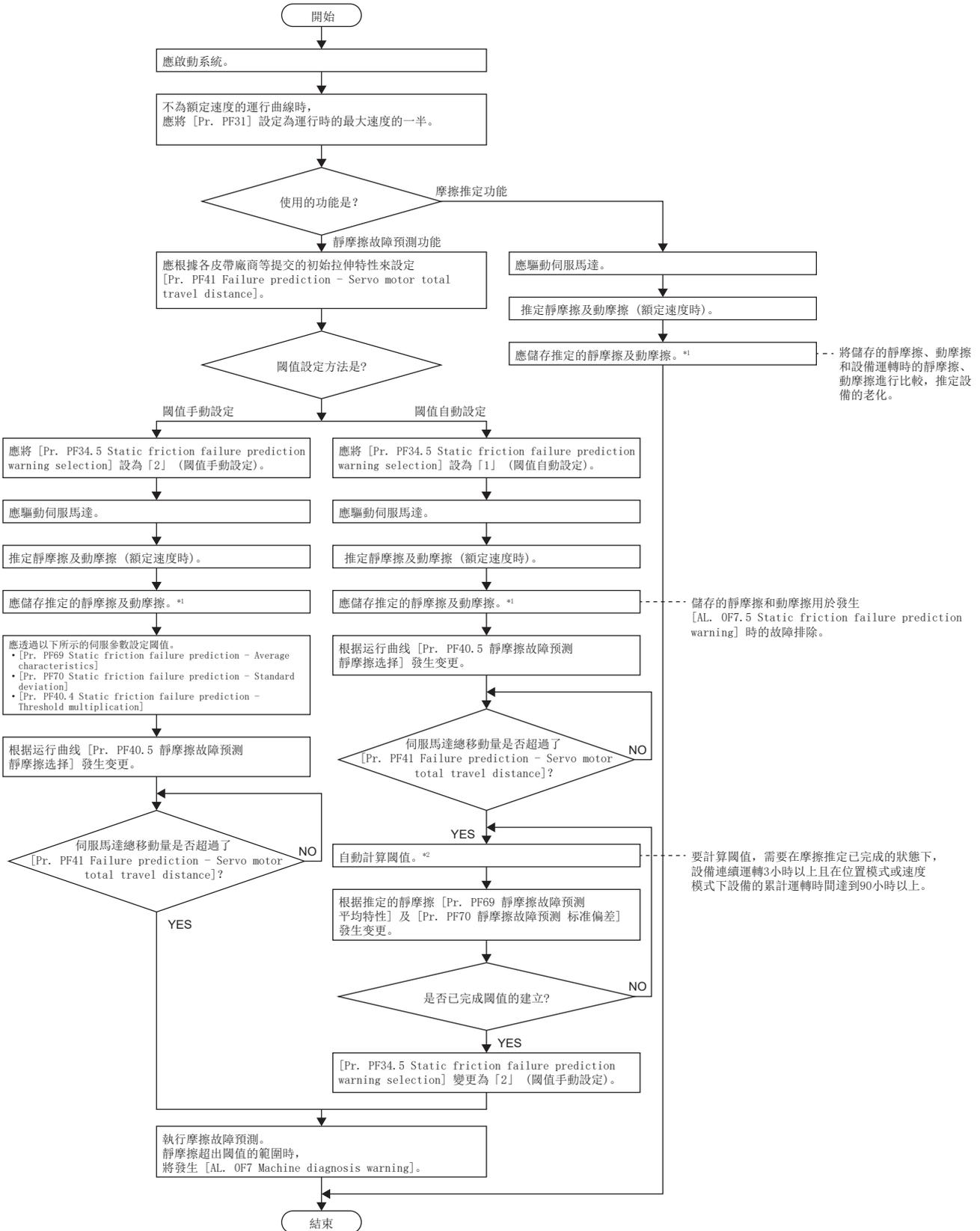
靜摩擦故障預測功能和皮帶張力下降功能的差別如下表所示。

項目	靜摩擦故障預測功能	皮帶張力下降預測功能
判定標準	靜摩擦	皮帶張力
閾值設定	可自動設定	手動設定
必須輸入的伺服參數	[Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance]	[Pr. PF71.0 Belt tension deterioration prediction function selection] [Pr. PF72 Belt tension on installation] [Pr. PF73 Belt tension when extended] [Pr. PF74 Static friction during installation] [Pr. PF75 Static friction when extended] [Pr. PF76 Belt tension irregular threshold]
皮帶張力下降偵測精度	低	高

# 靜摩擦故障預測功能 [G] [B]

## ■靜摩擦故障預測功能使用方法

應按照以下所示步驟使用靜摩擦故障預測功能。靜摩擦故障預測功能分為在伺服擴大器內部自動計算用於輸出警告的閾值的閾值自動設定以及透過伺服參數設定的閾值手動設定。閾值手動設定可將用於輸出警告的閾值設定為任意值。



\*1 打開MR Configurator2的機械診斷畫面，即可儲存推定的靜摩擦和動摩擦。

\*2 設備的連續運轉時間不足3小時的情況下，或者在 [Pr. PF40.5 Static friction failure prediction - Static friction selection] 中設定的旋轉方向的摩擦推定未完成時，不會自動計算閾值。

### ■靜摩擦故障預測警告設定

應設定 [Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] 使靜摩擦故障預測警告有效。設定為「1」（靜摩擦閾值自動設定）時，在伺服擴大器內部自動計算閾值。設定為「2」（靜摩擦閾值手動設定）時，應透過伺服參數設定閾值。

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF34.5	*MFP	靜摩擦故障預測警告選擇	0: 無效 (初始值) 1: 閾值自動設定 2: 閾值手動設定 3: 閾值復位

### ■故障預測伺服馬達總移動量的設定

使用閾值自動設定時，應透過 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 設定故障預測伺服馬達總移動量。

機械總移動量小於故障預測伺服馬達總移動量時，認為皮帶有初張力，從而不會透過推定的靜摩擦自動設定閾值。故障預測伺服馬達總移動量應考慮到各皮帶廠商等提供的初張力特性和設備的代表性驅動類型，設定初始拉伸完成的機械總移動量。例如，將故障預測伺服馬達總移動量設為 $8 \times 10^5$  rev時，應將 [Pr. PF41 Failure prediction - Servo motor total travel Drive the servo motor.distance] 設定為「80000」[10 rev]。

## ■ 閾值設定方法

將 [Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] 設為了「1」（閾值自動設定）時，決定閾值的伺服參數 [Pr. PF69 Static friction failure prediction - Average characteristics]、[Pr. PF70 Static friction failure prediction - Standard deviation] 將根據伺服擴大器內部推定的靜摩擦自動改寫。

可透過 [Pr. PF40.4 Static friction failure prediction - Threshold multiplication] 變更閾值。基於透過閾值自動設定計算得出的值而誤偵測了 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 時，應增大 [Pr. PF40.4 Static friction failure prediction - Threshold multiplication] 的值。

伺服擴大器內部的閾值計算完成後，[Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] 將變為「2」（閾值手動設定）。

使用閾值手動設定時，透過以下公式計算閾值的上限和下限。[Pr. PF40.4 Static friction failure prediction - Threshold multiplication] 為「0」時，將靜摩擦故障預測閾值倍率作為「5」來計算上限閾值、下限閾值。

上限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF69] + [Pr. PF70] × [Pr. PF40.4]

下限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF69] - [Pr. PF70] × [Pr. PF40.4]

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF40.4	MFPP	靜摩擦故障預測閾值倍率	應設定靜摩擦故障預測功能所使用的閾值的計算範圍。 靜摩擦故障預測閾值倍率的值越小，靜摩擦故障預測所使用的閾值就越小，因此雖然能提早預測到故障，但其誤偵測的可能性也會增大。 *1 初始值：0h
PF69	SPAV	靜摩擦故障預測 平均特性	應設定靜摩擦轉矩平均值。*2 初始值：0 [0.1 %]
PF70	SPSD	靜摩擦故障預測 標準偏差	應設定靜摩擦轉矩標準偏差。*2 初始值：0 [0.1 %]

\*1 設定為「0」時為5倍。

\*2 [Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] = 「2」（閾值手動設定）時有效。

[Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] = 「1」（閾值自動設定）時，透過推定的靜摩擦轉矩自動計算。

## ■ 閾值再次設定方法

透過閾值自動設定來自動設定上限閾值、下限閾值後再次進行閾值自動設定時，設定為 [Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] 「3」（閾值復位）後，應再次接通電源或進行軟體復位。再次接通電源或進行軟體復位後閾值將復位，[Pr. PF34.5 Static friction failure prediction warning selection] 將變更為「1」（閾值自動設定）。

開始使用靜摩擦故障預測後更換了設備部件時，應復位靜摩擦閾值和機械總移動量。

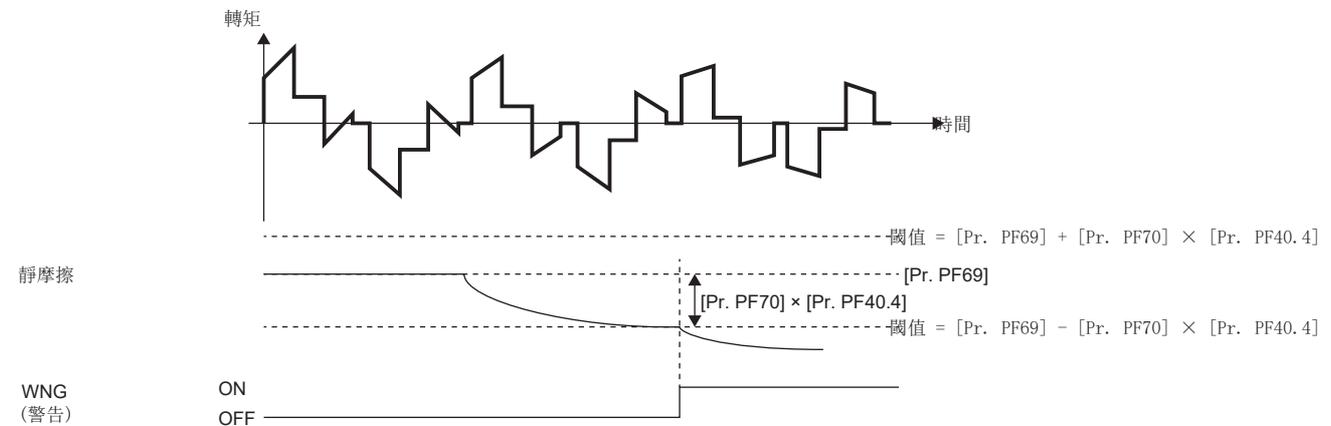
## ■ 靜摩擦故障預測功能

透過閾值設定方法向伺服擴大器輸入上限閾值和下限閾值後，伺服擴大器將開始靜摩擦故障預測。關於閾值設定方法，請參照下述章節。

☞ 277頁 閾值設定方法

靜摩擦故障預測中，透過摩擦推定功能推定的靜摩擦超過上限閾值時將輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。此外，靜摩擦低於下限閾值時也會輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。

輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 後，靜摩擦在上限閾值和下限閾值的範圍內時，會解除 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。



## ■關聯對象 [G]

記載與靜摩擦故障預測功能相關的對象。

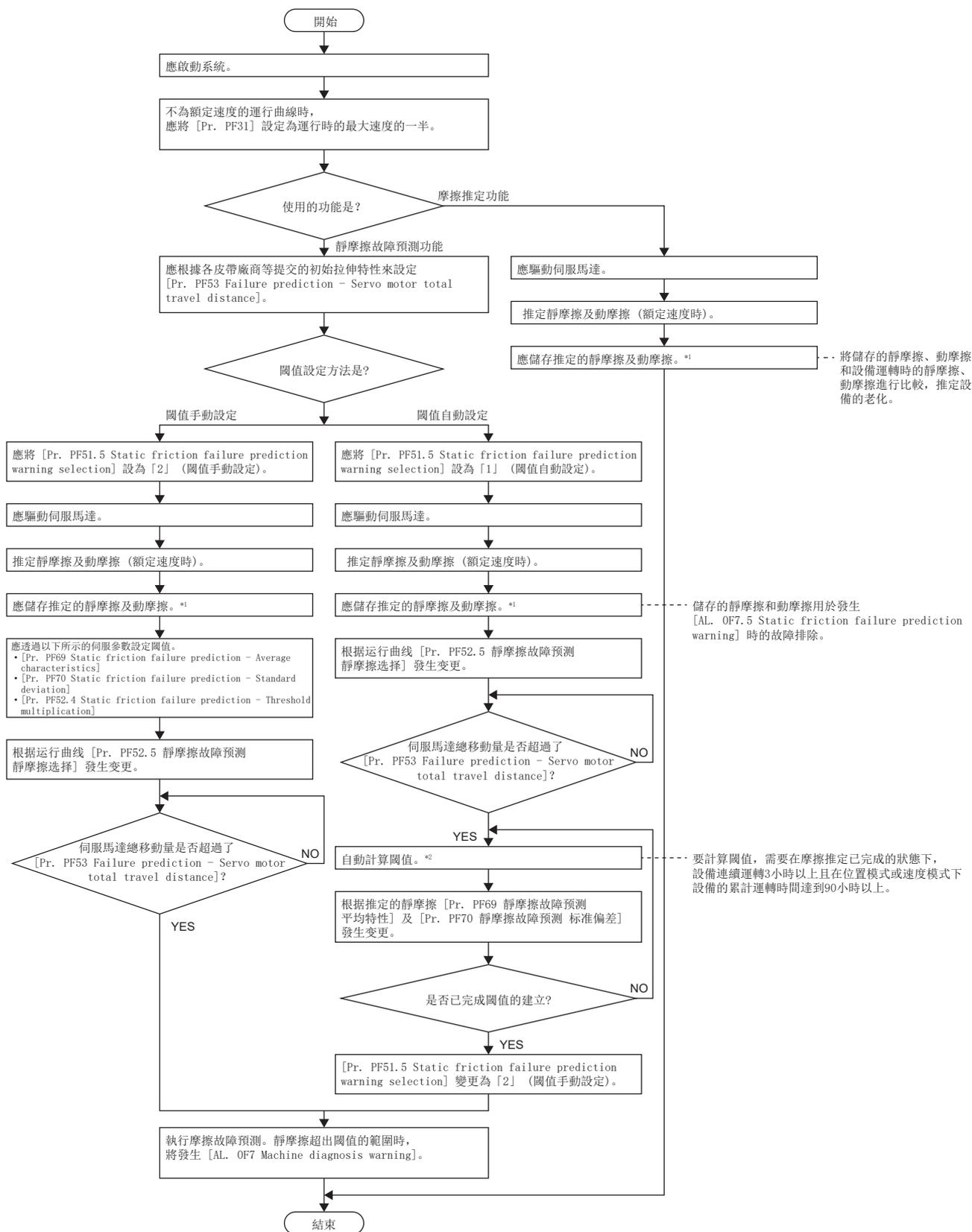
關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障預測狀態] 0: 摩擦故障預測無效 1: 摩擦故障預測準備中 2: 摩擦故障預測執行中 3: 摩擦故障預測警告中 [Bit 4 ~ 7: 振動故障預測狀態] 0: 振動故障預測無效 1: 振動故障預測準備中 2: 振動故障預測執行中 3: 振動故障預測警告中 [Bit 8 ~ 11: 總移動量故障預測狀態] 0: 馬達總移動量故障預測無效 1: 馬達總移動量故障預測執行中 2: 馬達總移動量故障預測警告中 [Bit 12 ~ 15: 馬達總移動量計算狀態] 0: 馬達總移動量計算停止中 1: 馬達總移動量計算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 靜摩擦故障預測狀態] 0: 靜摩擦故障預測無效 1: 靜摩擦故障預測準備中 2: 靜摩擦故障預測執行中 3: 靜摩擦故障預測警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮帶張力下降預測狀態] 0: 皮帶張力下降預測無效 1: 皮帶張力下降預測執行中 2: 皮帶張力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮帶張力推定狀態] 0: 皮帶張力推定中 1: 皮帶張力推定完成 7: 皮帶張力推定未設定
2C33h	0	VAR	Static friction based fault prediction upper threshold	將額定轉矩視為100%，以0.1%單位表示靜摩擦故障預測所使用的上限閾值。
2C34h	0	VAR	Static friction based fault prediction lower threshold	將額定轉矩視為100%，以0.1%單位表示靜摩擦故障預測所使用的下限閾值。
2C35h	0	VAR	Static friction based fault prediction prepare status	以%單位表示靜摩擦故障預測所使用的閾值的制定進度。達到100%時，摩擦故障預測上限閾值和摩擦故障預測下限閾值即完成制定。

## 靜摩擦故障預測功能 [A]

### ■靜摩擦故障預測功能使用方法

應按照以下所示步驟使用靜摩擦故障預測功能。靜摩擦故障預測功能分為在伺服擴大器內部自動計算用於輸出警告的閾值的閾值自動設定以及透過伺服參數設定的閾值手動設定。透過閾值手動設定可將用於輸出警告的閾值設定為任意值。



- \*1 打開MR Configurator2的機械診斷畫面，即可儲存推定的靜摩擦和動摩擦。
- \*2 設備的連續運轉時間不足3小時的情況下，或者在 [Pr. PF52.5 Static friction failure prediction - Static friction selection] 中設定的旋轉方向的摩擦推定未完成時，不會自動計算閾值。

### ■靜摩擦故障預測警告設定

應設定 [Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] 使靜摩擦故障預測警告有效。設定為「1」（靜摩擦閾值自動設定）時，在伺服擴大器內部自動計算閾值。設定為「2」（靜摩擦閾值手動設定）時，應透過伺服參數設定閾值。

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF51.5	*MFP	靜摩擦故障預測警告選擇	0: 無效 (初始值) 1: 閾值自動設定 2: 閾值手動設定 3: 閾值復位

### ■故障預測伺服馬達總移動量的設定

使用閾值自動設定時，應透過 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel distance] 設定故障預測伺服馬達總移動量。

機械總移動量小於故障預測伺服馬達總移動量時，認為皮帶有初張力，從而不會透過推定的靜摩擦自動設定閾值。故障預測伺服馬達總移動量應考慮到各皮帶廠商等提供的初張力特性和設備的代表性驅動類型，設定初始拉伸完成的伺服馬達總移動量。例如，將故障預測伺服馬達總移動量設為  $8 \times 10^5$  rev時，應將 [Pr. PF53 Failure prediction - Servo motor total travel Drive the servo motor.distance] 設定為「80000」 [10 rev]。

## ■ 閾值設定方法

將 [Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] 設為了「1」（閾值自動設定）時，決定閾值的伺服參數 [Pr. PF69 Static friction failure prediction - Average characteristics]、[Pr. PF70 Static friction failure prediction - Standard deviation] 將根據伺服擴大器內部推定的靜摩擦自動改寫。

可透過 [Pr. PF52.4 Static friction failure prediction - Threshold multiplication] 變更閾值。基於透過閾值自動設定計算得出的值而誤偵測了 [AL. OF7 Machine diagnosis warning] 時，應增大 [Pr. PF52.4 Static friction failure prediction - Threshold multiplication] 的值。

伺服擴大器內部的閾值計算完成後，[Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] 將變為「2」（閾值手動設定）。

使用閾值手動設定時，透過以下公式計算閾值的上限和下限。[Pr. PF52.4 Static friction failure prediction - Threshold multiplication] 為「0」時，將靜摩擦故障預測閾值倍率作為「5」來計算上限閾值、下限閾值。

上限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF69] + [Pr. PF70] × [Pr. PF52.4]

下限閾值 [0.1 %] = [Pr. PF69] - [Pr. PF70] × [Pr. PF52.4]

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF52.4	MFPP	靜摩擦故障預測閾值倍率	應設定靜摩擦故障預測功能所使用的閾值的計算範圍。 靜摩擦故障預測閾值倍率的值越小，靜摩擦故障預測所使用的閾值就越小，因此雖然能提早預測到故障，但其誤偵測的可能性也會增大。*1 初始值：0h
PF69	SPAV	靜摩擦故障預測 平均特性	應設定靜摩擦轉矩平均值。*2 初始值：0 [0.1 %]
PF70	SPSD	靜摩擦故障預測 標準偏差	應設定靜摩擦轉矩標準偏差。*2 初始值：0 [0.1 %]

\*1 設定為「0」時為5倍。

\*2 [Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] = 「2」（閾值手動設定）時有效。

[Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] = 「1」（閾值自動設定）時，透過推定的靜摩擦轉矩自動計算。

## ■ 閾值再次設定方法

透過閾值自動設定來自動設定上限閾值、下限閾值後再次進行閾值自動設定時，設定為 [Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] 「3」（閾值復位）後，應再次接通電源或進行軟體復位。再次接通電源或進行軟體復位後閾值將復位，[Pr. PF51.5 Static friction failure prediction warning selection] 將變更為「1」（閾值自動設定）。

開始使用靜摩擦故障預測後更換了設備部件時，應復位靜摩擦閾值和機械總移動量。

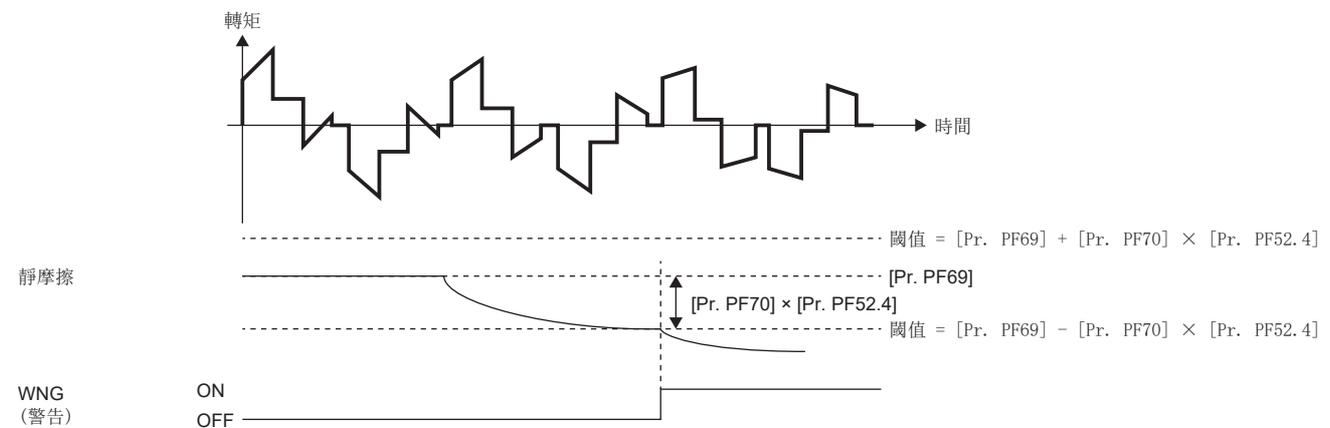
## ■ 靜摩擦故障預測功能

透過閾值設定方法向伺服擴大器輸入上限閾值和下限閾值後，伺服擴大器將開始靜摩擦故障預測。關於閾值設定方法，請參照下述章節。

☞ 282頁 閾值設定方法

靜摩擦故障預測中，透過摩擦推定功能推定的靜摩擦超過上限閾值時將輸出 [AL. OF7 Machine diagnosis warning]。此外，靜摩擦低於下限閾值時也會輸出 [AL. OF7 Machine diagnosis warning]。

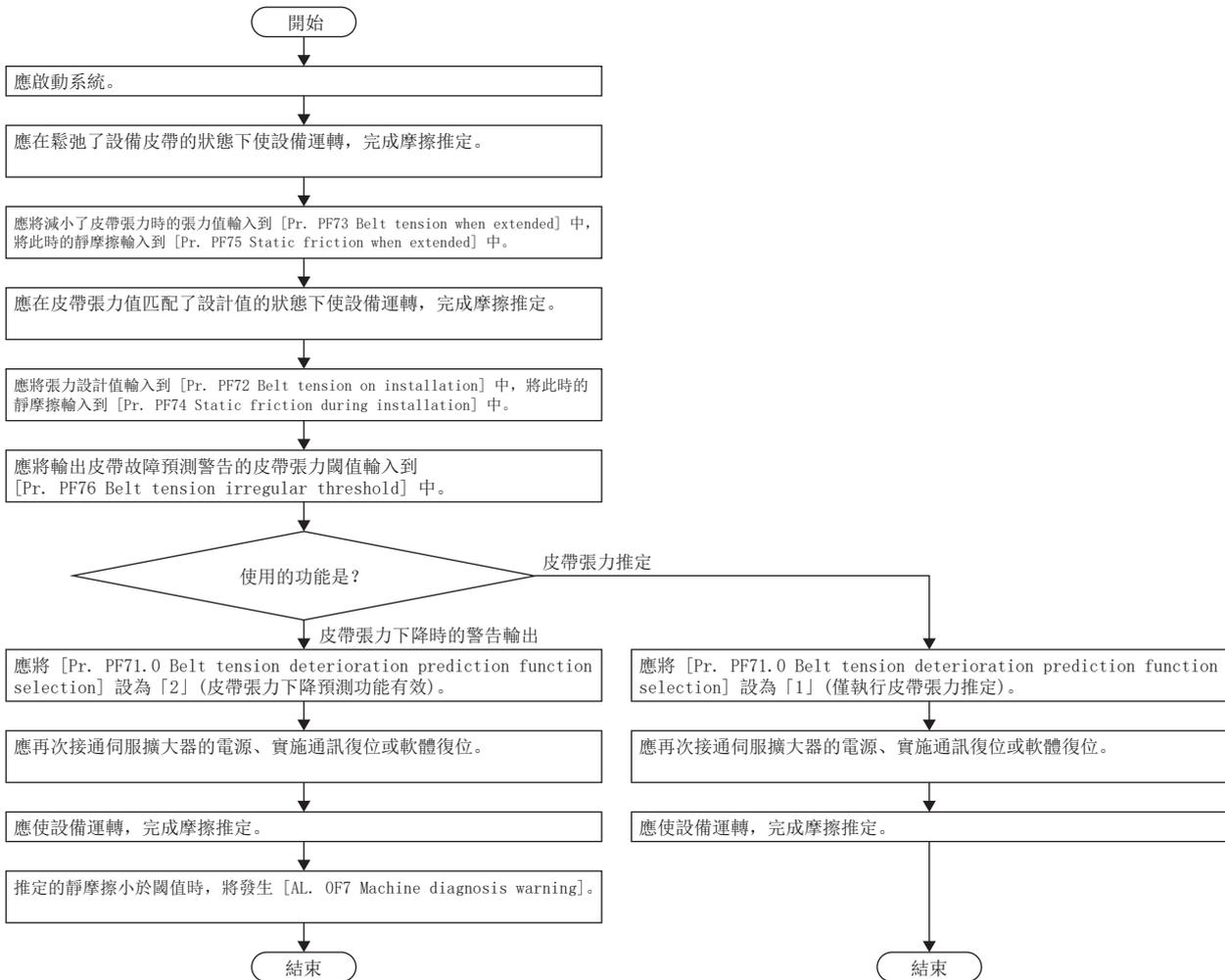
輸出 [AL. OF7 Machine diagnosis warning] 後，靜摩擦在上限閾值和下限閾值的範圍內時，會解除 [AL. OF7 Machine diagnosis warning]。



## 皮帶張力下降預測功能 [G] [B]

### ■皮帶張力下降預測功能使用方法

應按照以下所示步驟使用皮帶張力下降預測功能。



### ■伸長時皮帶張力設定方法

應使皮帶在張力小於皮帶張力的設計值的狀態下，將其安裝到設備上。應使用張力計測量皮帶張力。減小皮帶張力的方法，包括利用皮帶的初張力和縮短帶輪之間的距離等。建議減小至皮帶張力設計值的1/2左右。將皮帶安裝到設備上後，應測量皮帶張力，並將測量結果輸入至 [Pr. PF73 Belt tension when extended]。伸長時皮帶張力，建議對透過摩擦振動推定功能來完成摩擦推定後的值進行測量。關於摩擦振動推定功能，請參照下述章節。

☞ 236頁 摩擦振動推定功能

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF73	ABT	伸長時皮帶張力	設備運行後，應將皮帶張力設定為比皮帶伸長時或安裝時的皮帶張力鬆弛。將皮帶安裝到設備上後，皮帶伸長前的時間因皮帶的類型不同而異。皮帶伸長前的時間請參照所使用的皮帶廠商的樣本等。設定為 [Pr. PF72 Belt tension on installation] < [Pr. PF73 Belt tension when extended] 時，皮帶張力下降功能無效。 初始值：0 [0.1 N]

## ■伸長時靜摩擦設定

將皮帶安裝到設備上後，應驅動伺服馬達，並透過摩擦振動推定功能推定靜摩擦。應根據推定完成的靜摩擦，按照下述內容設定 [Pr. PF75 Static friction when extended]。

- 僅正轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF75 Static friction when extended] = 正轉側的靜摩擦

- 僅反轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF75 Static friction when extended] = 反轉側的靜摩擦

- 正轉側及反轉側的靜摩擦的推定兩者均完成時

[Pr. PF75 Static friction when extended] = (正轉時的靜摩擦 + 反轉時的靜摩擦)/2

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF75	ASF	伸長時靜摩擦	應設定比皮帶伸長時或安裝時的皮帶張力鬆弛的靜摩擦。應根據 [Pr. PF71.1 Belt tension deterioration prediction friction selection] 的值，將靜摩擦的值設定為透過摩擦推定功能推定的正轉時的摩擦、反轉時的靜摩擦或兩者的平均值。 設定為 [Pr. PF74 Static friction during installation] < [Pr. PF75 Static friction when extended] 時，皮帶張力下降功能無效。 初始值: 0 [0.1 %]

## ■安裝時皮帶張力設定

應將皮帶張力的設計值設定為 [Pr. PF72 Belt tension on installation] 中設定的值。應使用張力計測量皮帶張力。此外，皮帶張力，建議對透過摩擦振動推定功能來完成摩擦推定後的值進行測量。關於摩擦振動推定功能，請參照下述章節。

☞ 236頁 摩擦振動推定功能

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF72	SBT	安裝時皮帶張力	應設定將皮帶安裝到設備時的張力。該伺服參數為皮帶診斷功能中使用的張力閾值的標準。 初始值: 0 [0.1 N]

## ■安裝時靜摩擦設定

將皮帶安裝到設備上後，應驅動伺服馬達，並透過摩擦振動推定功能推定靜摩擦。建議正轉、反轉均進行，並推定正轉時的靜摩擦和反轉時的靜摩擦。應根據推定完成的靜摩擦，如下所述設定 [Pr. PF74 Static friction during installation]。

- 僅正轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF74 Static friction during installation] = 正轉側的靜摩擦

- 僅反轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF74 Static friction during installation] = 反轉側的靜摩擦

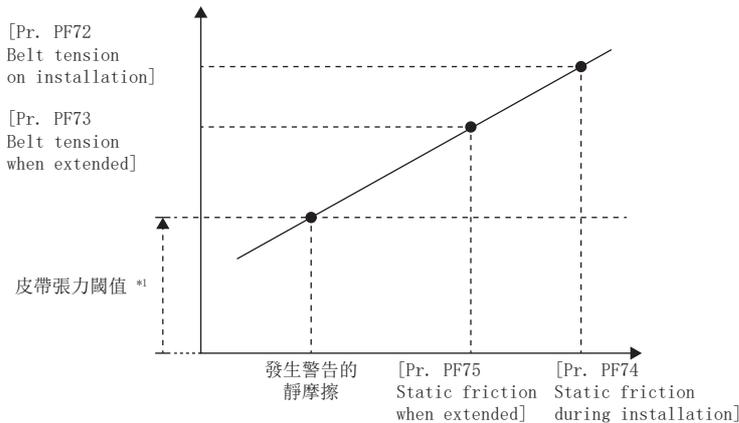
- 正轉側及反轉側的靜摩擦的推定兩者均完成時

[Pr. PF74 Static friction during installation] = (正轉時的靜摩擦 + 反轉時的靜摩擦)/2

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF74	SSF	安裝時靜摩擦	應設定將皮帶安裝到設備時的靜摩擦。應根據 [Pr. PF71.1 Belt tension deterioration prediction friction selection] 的值，將靜摩擦的值設定為透過摩擦推定功能推定的正轉時的摩擦、反轉時的靜摩擦或兩者的平均值。 初始值: 0 [0.1 %]

## ■皮帶張力閾值設定

應設定輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的閾值。在伺服擴大器內部推定的皮帶張力推定值小於皮帶張力閾值時，將發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。



\*1 皮帶張力閾值 = [Pr. PF76 Belt tension irregular threshold]/100 × [Pr. PF72 Belt tension on installation]

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF76	BTS	皮帶張力異常閾值	應設定輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的閾值。該伺服參數應設定為與 [Pr. PF72 Belt tension on installation] 對應的比例。使用皮帶診斷功能時，應輸入0以外的值。 初始值: 0 [0.1 %]

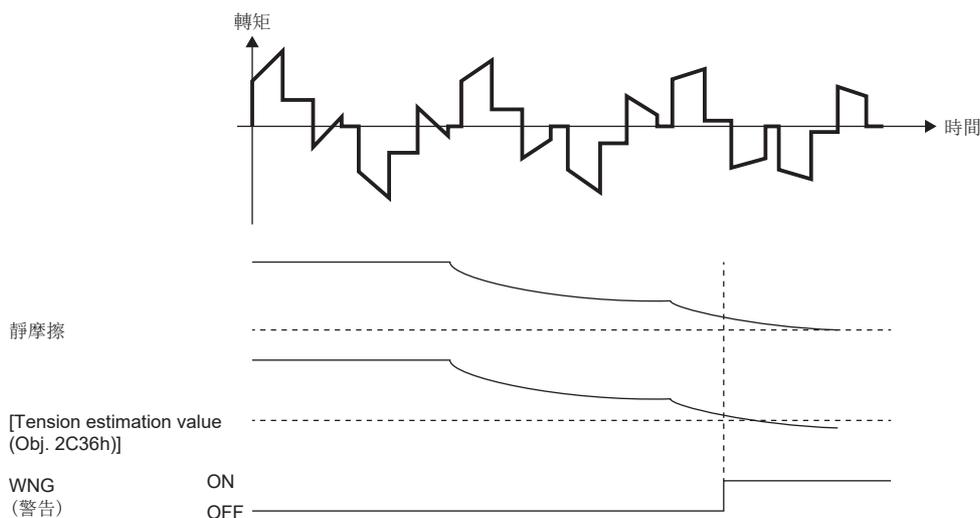
## ■皮帶張力預測警告選擇設定

為了使皮帶張力預測警告有效，應設定 [Pr. PF71.0 Belt tension deterioration prediction function selection]。此外，[Pr. PF72 Belt tension on installation]、[Pr. PF73 Belt tension when extended]、[Pr. PF74 Static friction during installation]、[Pr. PF75 Static friction when extended] 設定為「0」以外的值時，透過將 [Pr. PF71.0 Belt tension deterioration prediction function selection] 設定為「0」（無效）以外的值推定皮帶張力。

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF71.0	BFP	皮帶張力下降預測功能選擇	皮帶張力下降預測功能選擇 0: 無效 (初始值) 1: 僅執行皮帶張力推定 2: 皮帶張力下降預測功能有效 應在設備正式運轉後再將皮帶張力下降預測功能設為有效。

## ■皮帶張力下降預測功能

皮帶張力預測過程中，透過摩擦推定功能推定的靜摩擦小於閾值時，會發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 後，靜摩擦大於或等於閾值時，會解除 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。



## ■關聯對象 [G]

記載與皮帶張力下降預測功能相關的對象。

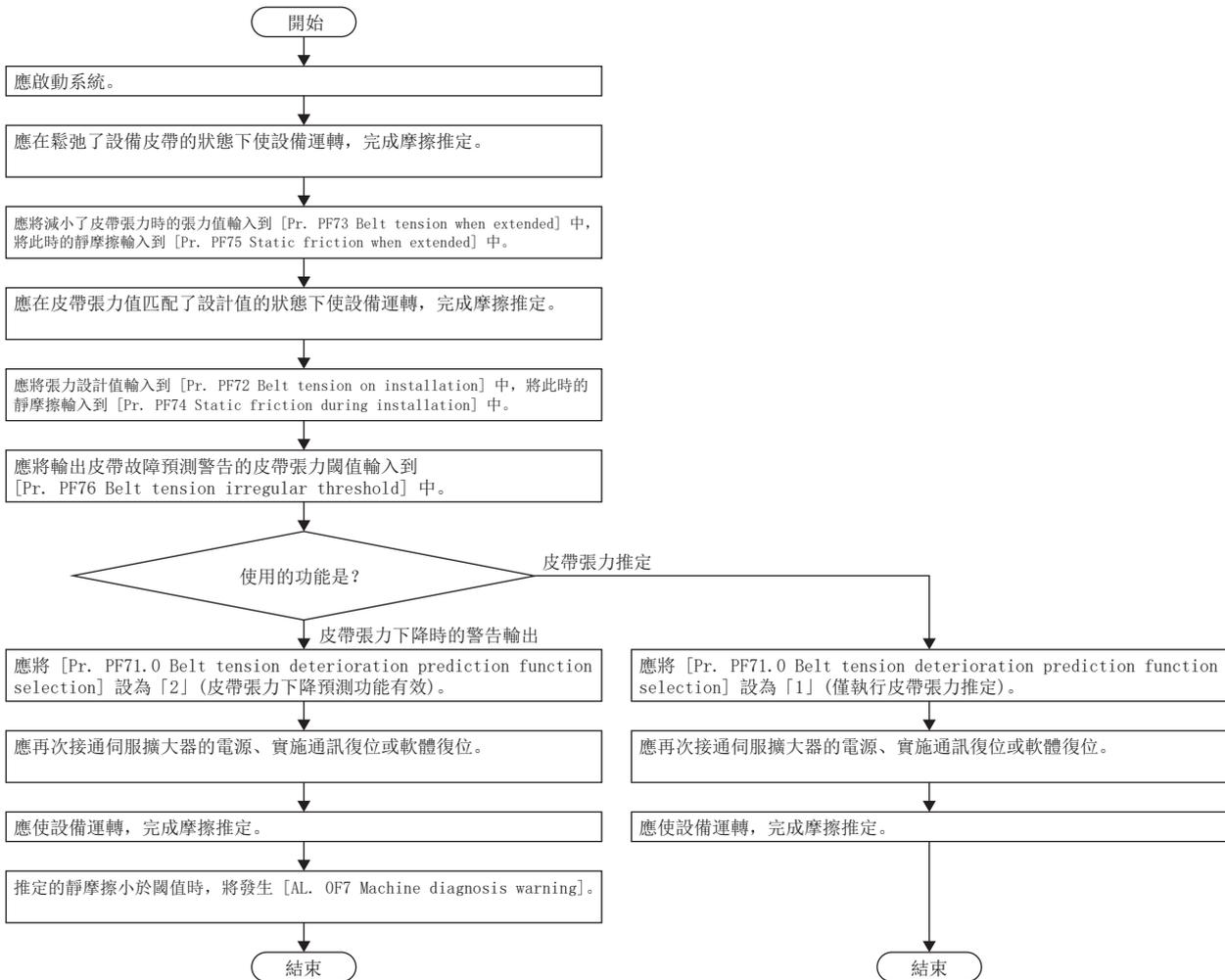
關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
2C29h	0	VAR	Fault prediction status	[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障預測狀態] 0: 摩擦故障預測無效 1: 摩擦故障預測準備中 2: 摩擦故障預測執行中 3: 摩擦故障預測警告中 [Bit 4 ~ 7: 振動故障預測狀態] 0: 振動故障預測無效 1: 振動故障預測準備中 2: 振動故障預測執行中 3: 振動故障預測警告中 [Bit 8 ~ 11: 總移動量故障預測狀態] 0: 馬達總移動量故障預測無效 1: 馬達總移動量故障預測執行中 2: 馬達總移動量故障預測警告中 [Bit 12 ~ 15: 馬達總移動量計算狀態] 0: 馬達總移動量計算停止中 1: 馬達總移動量計算中 [Bit 16 ~ 19: reserved] [Bit 20 ~ 23: 靜摩擦故障預測狀態] 0: 靜摩擦故障預測無效 1: 靜摩擦故障預測準備中 2: 靜摩擦故障預測執行中 3: 靜摩擦故障預測警告中 [Bit 24 ~ 27: 皮帶張力下降預測狀態] 0: 皮帶張力下降預測無效 1: 皮帶張力下降預測執行中 2: 皮帶張力下降警告中 [Bit 28 ~ 31: 皮帶張力推定狀態] 0: 皮帶張力推定中 1: 皮帶張力推定完成 7: 皮帶張力推定未設定
2C36h	0	VAR	Tension estimation value	張力推定值 以0.1 N單位表示皮帶張力下降功能所使用的張力推定值。

## 皮帶張力下降預測功能 [A]

### ■皮帶張力下降預測功能使用方法

應按照以下所示步驟使用皮帶張力下降預測功能。



### ■伸長時皮帶張力設定方法

應使皮帶在張力小於皮帶張力的設計值的狀態下，將其安裝到設備上。應使用張力計測量皮帶張力。減小皮帶張力的方法，包括利用皮帶的初張力和縮短帶輪之間的距離等。建議減小至皮帶張力設計值的1/2左右。將皮帶安裝到設備上後，應測量皮帶張力，並將測量結果輸入至 [Pr. PF73 Belt tension when extended]。伸長時皮帶張力，建議對透過摩擦振動推定功能來完成摩擦推定後的值進行測量。關於摩擦振動推定功能，請參照下述章節。

☞ 236頁 摩擦振動推定功能

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF73	ABT	伸長時皮帶張力	設備運行後，應將皮帶張力設定為比皮帶伸長時或安裝時的皮帶張力鬆弛。將皮帶安裝到設備上後，皮帶伸長前的時間因皮帶的類型不同而異。皮帶伸長前的時間請參照所使用的皮帶廠商的樣本等。 設定為 [Pr. PF72 Belt tension on installation] < [Pr. PF73 Belt tension when extended] 時，皮帶張力下降功能無效。 初始值：0 [0.1 N]

## ■伸長時靜摩擦設定

將皮帶安裝到設備上後，應驅動伺服馬達，並透過摩擦振動推定功能推定靜摩擦。關於摩擦振動推定功能，請參照下述章節。

☞ 236頁 摩擦振動推定功能

應根據推定完成的靜摩擦，按照下述內容設定 [Pr. PF75 Static friction when extended]。

- 僅正轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF75 Static friction when extended] = 正轉側的靜摩擦

- 僅反轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF75 Static friction when extended] = 反轉側的靜摩擦

- 正轉側及反轉側的靜摩擦的推定兩者均完成時

[Pr. PF75 Static friction when extended] = (正轉時的靜摩擦 + 反轉時的靜摩擦)/2

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF75	ASF	伸長時靜摩擦	應設定比皮帶伸長時或安裝時的皮帶張力鬆弛的靜摩擦。應根據 [Pr. PF71.1 Belt tension deterioration prediction friction selection] 的值，將靜摩擦的值設定為透過摩擦推定功能推定的正轉時的摩擦、反轉時的靜摩擦或兩者的平均值。設定為 [Pr. PF74 Static friction during installation] < [Pr. PF75 Static friction when extended] 時，皮帶張力下降功能無效。 初始值: 0 [0.1 %]

## ■安裝時皮帶張力設定

應將皮帶張力的設計值設定為 [Pr. PF72 Belt tension on installation] 中設定的值。應使用張力計測量皮帶張力。此外，皮帶張力，建議對透過摩擦振動推定功能來完成摩擦推定後的值進行測量。關於摩擦振動推定功能，請參照下述章節。

☞ 236頁 摩擦振動推定功能

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF72	SBT	安裝時皮帶張力	應設定將皮帶安裝到設備時的張力。該伺服參數為皮帶診斷功能中使用的張力閾值的標準。 初始值: 0 [0.1 N]

## ■安裝時靜摩擦設定

將皮帶安裝到設備上後，應驅動伺服馬達，並透過摩擦振動推定功能推定靜摩擦。建議正轉、反轉均進行，並推定正轉時的靜摩擦和反轉時的靜摩擦。應根據推定完成的靜摩擦，如下所述設定 [Pr. PF74 Static friction during installation]。

- 僅正轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF74 Static friction during installation] = 正轉側的靜摩擦

- 僅反轉側完成靜摩擦的推定時

[Pr. PF74 Static friction during installation] = 反轉側的靜摩擦

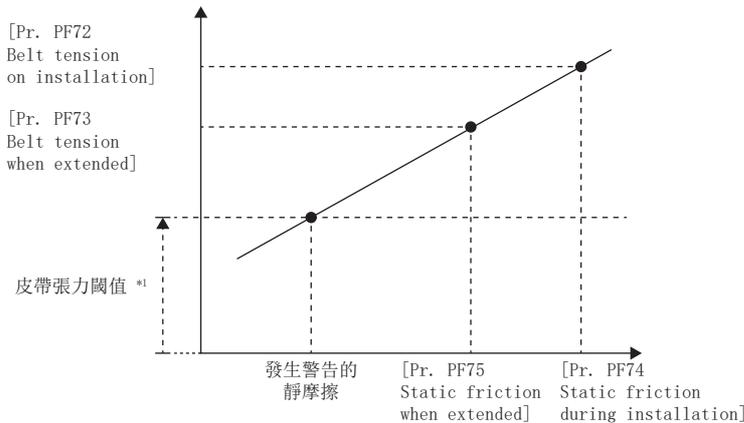
- 正轉側及反轉側的靜摩擦的推定兩者均完成時

[Pr. PF74 Static friction during installation] = (正轉時的靜摩擦 + 反轉時的靜摩擦)/2

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF74	SSF	安裝時靜摩擦	應設定將皮帶安裝到設備時的靜摩擦。應根據 [Pr. PF71.1 Belt tension deterioration prediction friction selection] 的值，將靜摩擦的值設定為透過摩擦推定功能推定的正轉時的摩擦、反轉時的靜摩擦或兩者的平均值。 初始值: 0 [0.1 %]

## ■皮帶張力閾值設定

應設定輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的閾值。在伺服擴大器內部推定的皮帶張力推定值小於皮帶張力閾值時，將發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。



伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF76	BTS	皮帶張力異常閾值	應設定輸出 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 的閾值。該伺服參數應設定為與 [Pr. PF72 Belt tension on installation] 對應的比例。使用皮帶診斷功能時，應輸入0以外的值。 初始值: 0 [0.1 %]

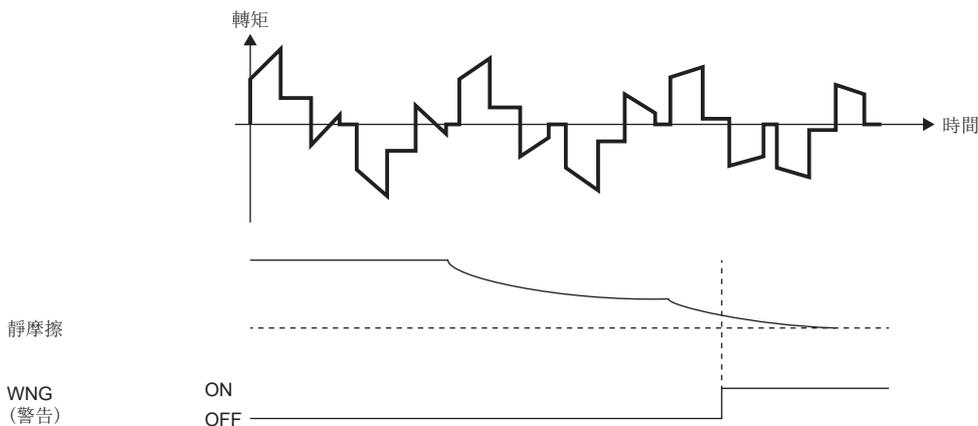
## ■皮帶張力預測警告選擇設定

為了使皮帶張力預測警告有效，應設定 [Pr. PF71.0 Belt tension deterioration prediction function selection]。此外，[Pr. PF72 Belt tension on installation]、[Pr. PF73 Belt tension when extended]、[Pr. PF74 Static friction during installation]、[Pr. PF75 Static friction when extended] 設定為「0」以外的值時，透過將 [Pr. PF71.0 Belt tension deterioration prediction function selection] 設定為「0」（無效）以外的值推定皮帶張力。

伺服參數	簡稱	名稱	內容
PF71.0	BFP	皮帶張力下降預測功能選擇	皮帶張力下降預測功能選擇 0: 無效 (初始值) 1: 僅執行皮帶張力推定 2: 皮帶張力下降預測功能有效 應在設備正式運轉後再將皮帶張力下降預測功能設為有效。

## ■皮帶張力下降預測功能

皮帶張力預測過程中，透過摩擦推定功能推定的靜摩擦小於閾值時，會發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。發生 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning] 後，靜摩擦大於或等於閾值時，會解除 [AL. 0F7 Machine diagnosis warning]。



## 4.6 驅動記錄

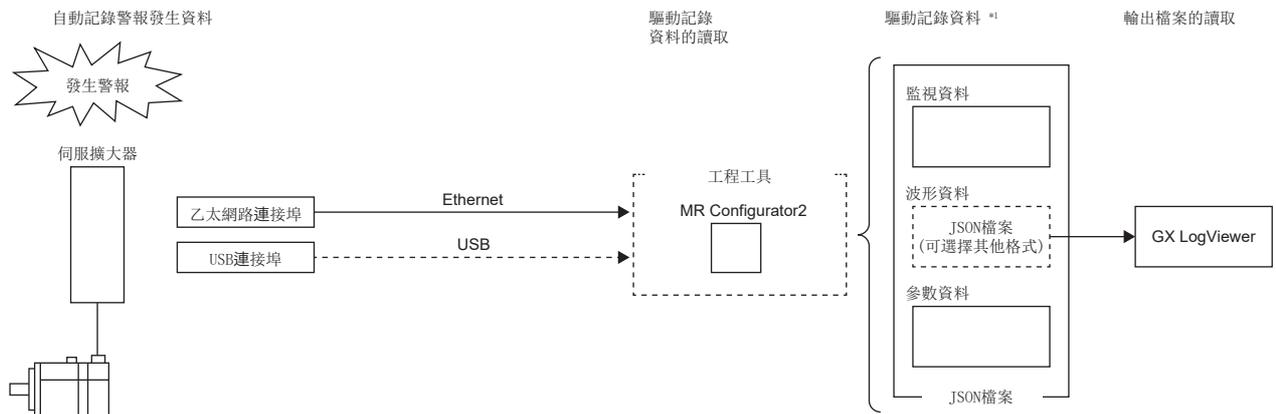
始終監視伺服擴大器的狀態，並記錄警報發生前後一段時間的狀態轉換的功能。

可經由網路或USB連接，使用MR Configurator2讀取、分析伺服擴大器內部記錄的資料，從而可有助於分析警報等。

驅動記錄的記錄資料可使用工程工具（GX LogViewer、MR Configurator2等）進行監視資料的顯示、波形資料的顯示、伺服參數或輸出檔案的參照。

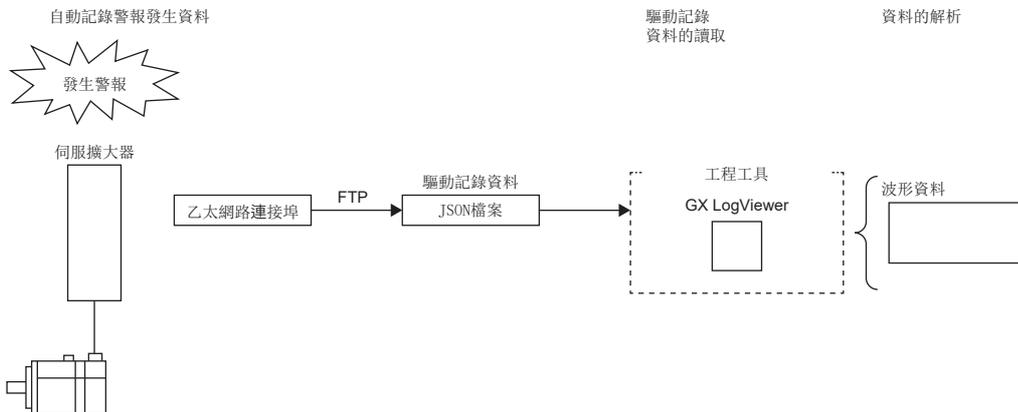
關於透過圖表功能及驅動記錄功能儲存GX LogViewer格式（JSON檔案），可以在MR Configurator2軟體1.110Q及以上版本中使用。

- 使用MR Configurator2時 [G] [A]

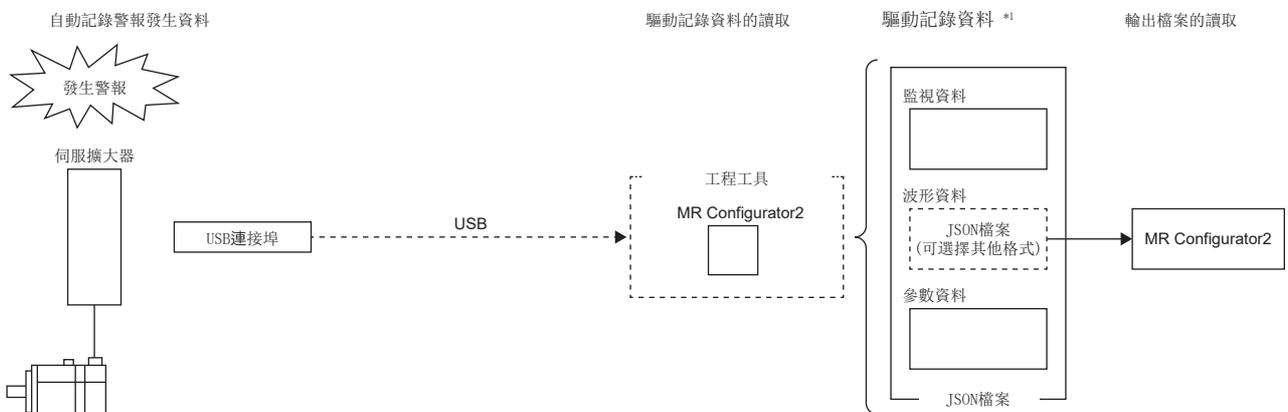


\*1 驅動記錄資料可以儲存為JSON檔案格式。

- 使用GX LogViewer時 [G] [A]



- 使用MR Configurator2時 [B]



\*1 驅動記錄資料可以儲存為JSON檔案格式。

- 在以下情況下，驅動記錄不啟動。  
透過工程工具使用圖表功能時。  
使用機器分析儀功能時。  
將 [Pr. PF21 Drive recorder switching time setting] 設定為 [-1] (驅動記錄功能無效) 時。
- 在多軸伺服擴大器中，發生了軸通用警報時，在各軸中儲存驅動記錄。發生了個別軸的警報時，儲存發生警報的軸的驅動記錄，不會儲存其他軸的驅動記錄。
- 使用FTP服務器功能讀取驅動記錄的記錄資料，只能在支援FTP服務器功能的網路上使用。
- 透過FTP服務器功能顯示服務器上驅動記錄的記錄資料 (JSON) 檔案的列表時，檔案大小顯示為0位元組。
- 在伺服擴大器側的儲存處理尚未完成的狀態下即使觸發成立，也不會儲存其他軸的驅動記錄。

## 注意事項

- 透過工程工具使用圖表功能期間無法使用驅動記錄功能。圖表功能結束後，經過 [Pr. PF21 Drive recorder switching time setting] 中設定的時間後、或重新接通伺服擴大器的電源後、或進行軟體復位後，將可以使用驅動記錄功能。
- 模擬觸發或數字觸發的採樣週期較長時，可能無法偵測出觸發的成立。此時，應縮短採樣週期。
- 在驅動記錄的資料儲存過程中 (警報發生後) 伺服擴大器的電源變為OFF時，可能無法正常記錄警報發生時的資料。
- 伺服擴大器的儲存區域有壽命限制。在手動設定模式下使用時，應考慮寫入次數。
- 驅動記錄偵測出觸發之後直至資料儲存完成，無法偵測出下一個觸發。
- 在初始狀態下，無法透過FTP服務器功能讀取驅動記錄的記錄資料。應在網路參數的存取等級設定中，變更驅動記錄讀取許可選擇。關於帳戶設定及網路參數，請參照網路功能。

☞ 501頁 網路功能 (乙太網路) [G] [A]

## 規格概要

驅動記錄的規格概要如本項所示。

有出廠狀態下已設定的自動設定模式，以及透過伺服參數任意設定觸發條件和採樣週期等來收集波形的手動設定模式。

在自動設定模式下，伺服擴大器中發生警報時，將會記錄警報發生前後的伺服擴大器的狀態（伺服馬達速度、偏差脈衝等）。此外，可透過設定僅在發生特定警告時才啟動驅動記錄，來獲取與發生的警報編號相符的資料。此模式可以透過在警報發生的觸發附近自動縮短採樣週期來幫助調查警報發生的原因。

由於手動設定模式可設定任意的條件，因此想要獲取特定條件的波形時可以發揮作用。

使用多軸伺服擴大器手動設定模式時，可以設定在A軸、B軸及C軸中的任意一個軸滿足觸發條件時，獲取所有軸的波形。請參照 [Pr. PF83 Drive recorder - Trigger operation axis common selection]。

項目	自動設定模式	手動設定模式
通道數 *1	模擬32位 × 7通道 + 數字1位 × 8通道	
最大記錄數	1024點	
採樣週期 *2	在 [Pr. PA23 Drive recorder desired alarm trigger setting] 中會有所不同。	250 μs/500 μs/1 ms/2 ms/4 ms/8 ms/16 ms/32 ms/64 ms/128 ms/256 ms/512 ms/1024 ms
記錄數	16	
觸發條件	警報觸發 *3	警報觸發 *3/模擬觸發/數字觸發
觸發位置	90 %	0 ~ 100 %
輔助記錄資料 *4	瞬時監視資料、系統構成顯示資料、伺服參數	

\*1 關於可收集的資料，請參照 [Pr. PF90 Drive recorder - Analog channel setting 1] ~ [Pr. PF97 Drive recorder - Digital channel setting 4]。

\*2 根據資料更新的時機，數字訊號的ON/OFF時機看起來可能會偏離。

\*3 關於觸發對象的警報，請參照下述章節。

☞ 323頁 波形記錄對象外警報一覽

\*4 關於輔助記錄資料，請參照下述章節。此外，觸發的成立為警報觸發以外時，不會儲存「警報發生時資料」。

☞ 324頁 輔助記錄資料一覽

## 功能的使用方法 [G]

### 要點

在出廠狀態下，驅動記錄功能的自動設定模式有效。初始設定無法滿足使用需求時，應設定 [Pr. PA23 Drive recorder desired alarm trigger setting] 以收集相應的資料來分析警報發生的原因。無法得到滿意的資料時，應使用手動設定模式來收集需要的資料。

發生警報後，發生的警報資料將記錄到伺服擴大器內部。透過讀取所記錄的資料，可以分析警報發生原因。可使用 [Drive recorder status (Obj. 2C02h)] 來監視驅動記錄的啟動狀況。可透過 [Drive recorder history newest (Obj. 2A70h)] ~ [Drive recorder history 15 (Obj. 2A7Fh)] 來確認所記錄的驅動記錄資料的時間等的概要。

想要使用手動設定模式用任意的資料或觸發進行記錄時，請參照下述章節。

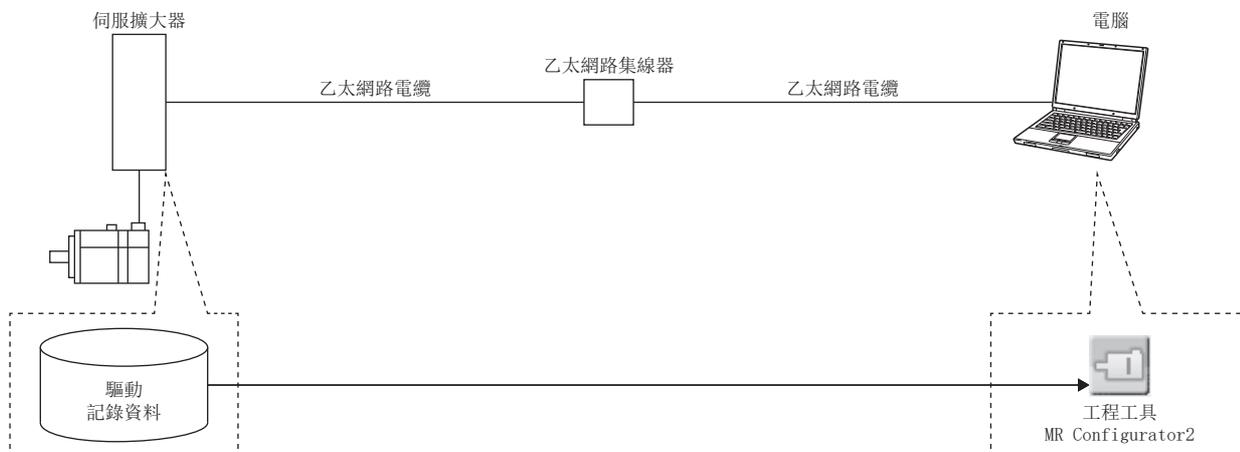
☞ 295頁 手動設定模式下的驅動記錄資料儲存

## 記錄資料的讀取方法

可經由網路或USB連接的工程工具（MR Configurator2等）來讀取驅動記錄資料。

連接示例如下所示。

- 直接連接/經由集線器連接傳輸檔案（乙太網路/MR Configurator2）

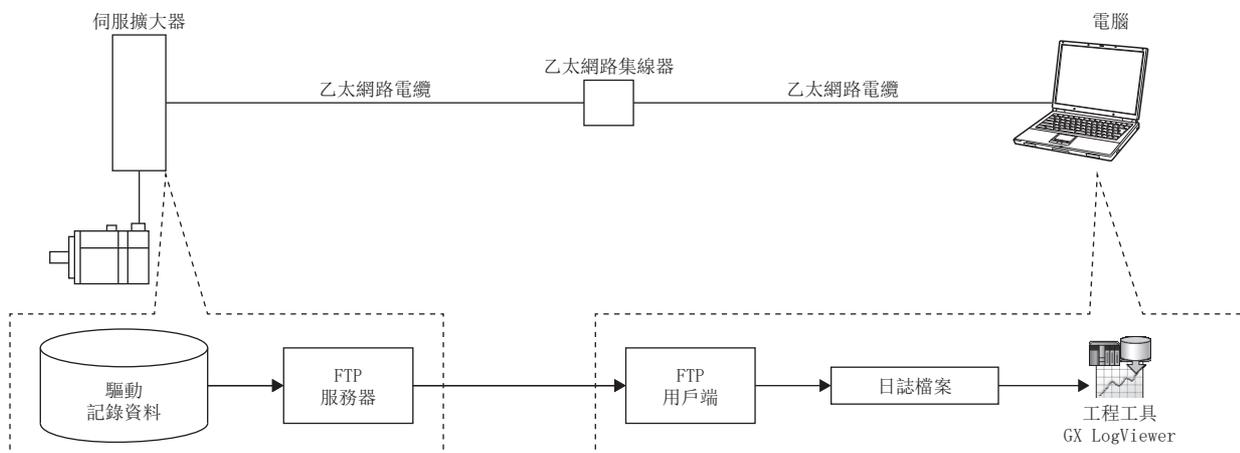


- 直接連接傳輸檔案（USB/MR Configurator2）



- 直接連接/經由集線器連接傳輸檔案（乙太網路/GX LogViewer）

使用FTP服務器功能讀取驅動記錄的記錄資料，只能在支援FTP服務器功能的網路上使用。



## ■經由網路讀取記錄資料

經由網路讀取記錄資料時，應使用工程工具或FTP服務器功能讀取驅動記錄資料。讀取的驅動記錄資料可以透過GX LogViewer進行確認。

驅動記錄資料記錄在以下檔案中。

路徑	備註
/drvrec/dr*_nnnn.json	*是軸號 (1~)，nnnn是驅動記錄資料的流水號。儲存驅動記錄後將進行計數。超過9999時，從0開始重新計數。與對象字典的Drive recorder history index的值一致。 檔案大小根據記錄資料的內容而變化。

## ■經由USB讀取記錄資料

連接USB讀取伺服擴大器和電腦時，應使用工程工具 (MR Configurator2) 讀取驅動記錄資料。

## 記錄資料的刪除方法

儲存在伺服擴大器內部的驅動記錄資料最多儲存16個記錄。超過16個記錄時，會覆蓋最舊的記錄資料。想刪除記錄在伺服擴大器內部的驅動記錄資料時，應使用 [Pr. PF98.0 Drive recorder - Clear history selection] 或 [Clear drive recorder history (Obj. 2C03h)] 來刪除。在工程工具 (MR Configurator2) 的驅動記錄畫面上按一下記錄清除按鈕也可以刪除驅動記錄資料。

## 手動設定模式下的驅動記錄資料儲存

### 注意事項

- 伺服擴大器的儲存區域有壽命限制。透過連續採樣 ([Pr. PF81.0] = [2]) 使用驅動記錄時，應考慮寫入次數來使用。

## ■用任意的資料及觸發來記錄

1. 應將 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] 設定為 [1] (手動設定模式)。
2. 應透過伺服參數來設定採樣週期、觸發條件等。

項目	伺服參數	參照章節
採樣週期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 300頁 伺服參數 [G]
觸發條件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
進行採樣的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 應將 [Pr. PF81.0 Drive recorder - Sampling start selection] 設定為 [1] (單件採樣開始) 或 [2] (連續採樣開始)。開始採樣。

## ■進行再次設定

在採樣過程中無法變更設定採樣週期、觸發條件等的伺服參數。應按照以下步驟進行變更。

1. 應將 [Pr. PF81.0] 設定為 [0] (採樣停止)，並中止採樣。
2. 應透過伺服參數來設定採樣週期、觸發條件等。

項目	伺服參數	參照章節
採樣週期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 300頁 伺服參數 [G]
觸發條件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
進行採樣的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 應將 [Pr. PF81.0] 設定為 [1] 或 [2]。開始採樣。

## ■還原自動設定模式

希望透過自動設定模式進行儲存時，應將 [Pr. PF80.0] 設為 [0] (自動設定)。自動設定模式自動啟動。

## 功能的使用方法 [B]

### 要點

在出廠狀態下，驅動記錄功能的自動設定模式有效。初始設定無法滿足使用需求時，應設定 [Pr. PA23 Drive recorder desired alarm trigger setting] 以收集相應的資料來分析警報發生的原因。無法得到滿意的資料時，應使用手動設定模式來收集需要的資料。

發生警報後，發生的警報資料將記錄到伺服擴大器內部。透過讀取所記錄的資料，可以分析警報發生原因。

想要使用手動設定模式用任意的資料或觸發進行記錄時，請參照下述章節。

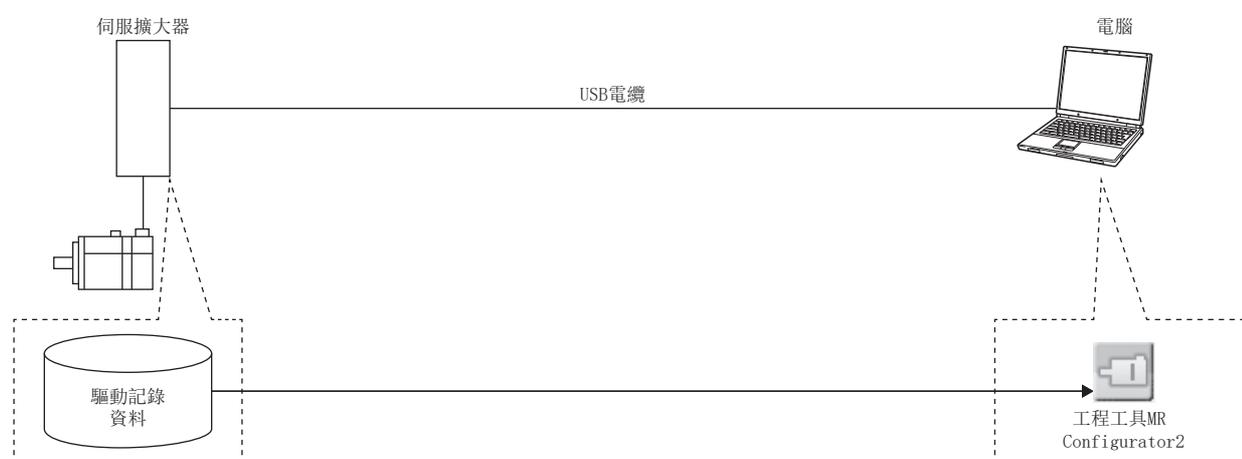
☞ 297頁 手動設定模式下的驅動記錄資料儲存

## 記錄資料的讀取方法

可經由網路或USB連接的工程工具（MR Configurator2等）來讀取驅動記錄資料。

連接示例如下所示。

- 直接連接傳輸檔案（USB/MR Configurator2）



### ■經由網路讀取記錄資料

經由網路讀取記錄資料時，應使用工程工具讀取驅動記錄資料。

### ■經由USB讀取記錄資料

連接USB讀取伺服擴大器和電腦時，應使用工程工具（MR Configurator2）讀取驅動記錄資料。

## 記錄資料的刪除方法

儲存在伺服擴大器內部的驅動記錄資料最多儲存16個記錄。超過16個記錄時，會覆蓋最舊的記錄資料。想刪除記錄在伺服擴大器內部的驅動記錄資料時，應使用 [Pr. PF98.0 Drive recorder - Clear history selection] 進行刪除。在工程工具（MR Configurator2）的驅動記錄畫面上按一下記錄清除按鈕也可以刪除驅動記錄資料。

## 手動設定模式下的驅動記錄資料儲存

### 注意事項

- 伺服擴大器的儲存區域有壽命限制。透過連續採樣 ([Pr. PF81.0] = 「2」) 使用驅動記錄時，應考慮寫入次數來使用。

### ■用任意的資料及觸發來記錄

1. 應將 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] 設定為 「1」 (手動設定模式)。
2. 應透過伺服參數來設定採樣週期、觸發條件等。

項目	伺服參數	參照章節
採樣週期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 308頁 伺服參數 [B]
觸發條件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
進行採樣的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 應將 [Pr. PF81.0 Drive recorder - Sampling start selection] 設定為 「1」 (單件採樣開始) 或 「2」 (連續採樣開始)。開始採樣。

### ■進行再次設定

在採樣過程中無法變更設定採樣週期、觸發條件等的伺服參數。應按照以下步驟進行變更。

1. 應將 [Pr. PF81.0] 設定為 「0」 (採樣停止)，並中止採樣。
2. 應透過伺服參數來設定採樣週期、觸發條件等。

項目	伺服參數	參照章節
採樣週期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 308頁 伺服參數 [B]
觸發條件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
進行採樣的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 應將 [Pr. PF81.0] 設定為 「1」 或 「2」。開始採樣。

### ■還原自動設定模式

希望透過自動設定模式進行儲存時，應將 [Pr. PF80.0] 設為 「0」 (自動設定)。自動設定模式自動啟動。

## 功能的使用方法 [A]

### 要點

在出廠狀態下，驅動記錄功能的自動設定模式有效。初始設定無法滿足使用需求時，應設定 [Pr. PA23 Drive recorder desired alarm trigger setting] 以收集相應的資料來分析警報發生的原因。無法得到滿意的資料時，應使用手動設定模式來收集需要的資料。

發生警報後，發生的警報資料將記錄到伺服擴大器內部。透過讀取所記錄的資料，可以分析警報發生原因。

想要使用手動設定模式用任意的資料或觸發進行記錄時，請參照下述章節。

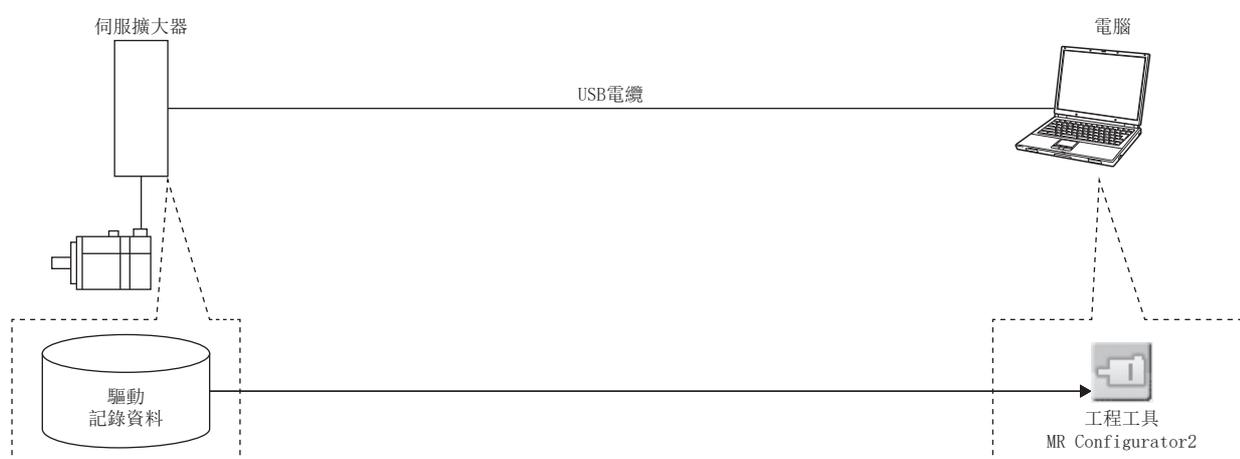
☞ 295頁 手動設定模式下的驅動記錄資料儲存

## 記錄資料的讀取方法

可經由網路或USB連接的工程工具（MR Configurator2等）來讀取驅動記錄資料。

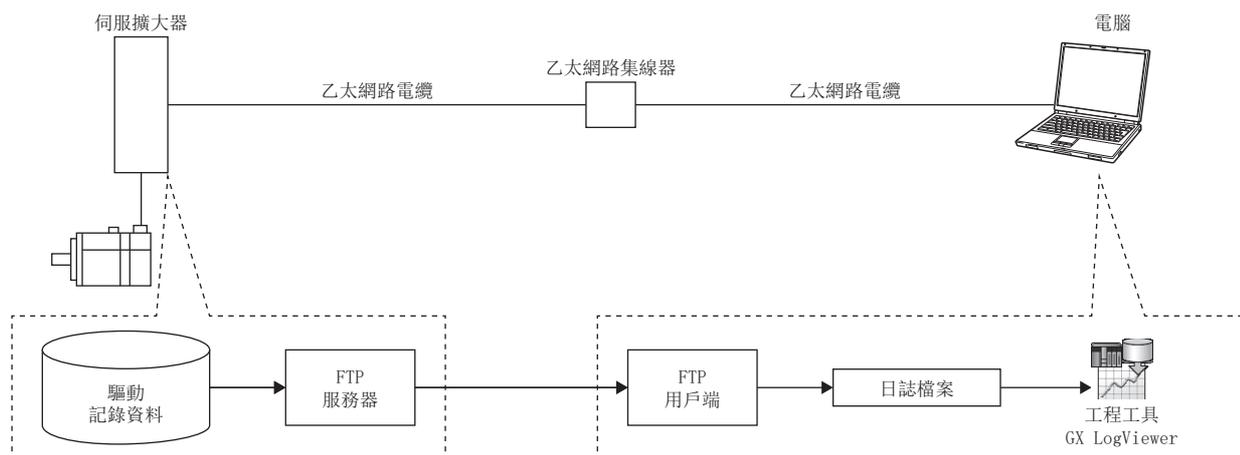
連接示例如下所示。

- 直接連接傳輸檔案（USB/MR Configurator2）



- 直接連接/經由集線器連接傳輸檔案（乙太網路/GX LogViewer）

使用FTP服務器功能讀取驅動記錄的記錄資料，只能在支援FTP服務器功能的網路上使用。



## ■經由網路讀取記錄資料

經由網路讀取記錄資料時，應使用FTP服務器功能讀取驅動記錄資料。讀取的驅動記錄資料可以透過GX LogViewer進行確認。驅動記錄資料記錄在以下檔案中。

檔案的路徑	備註
/drvrec/dr1_mnnn.json	mnnn是驅動記錄資料的流水號。儲存驅動記錄後將進行計數。超過9999時，從0開始重新計數。檔案大小根據記錄資料的內容而變化。

## ■經由USB讀取記錄資料

連接USB讀取伺服擴大器和電腦時，應使用工程工具（MR Configurator2）讀取驅動記錄資料。

## 記錄資料的刪除方法

儲存在伺服擴大器內部的驅動記錄資料最多儲存16個記錄。超過16個記錄時，會覆蓋最舊的記錄資料。想刪除記錄在伺服擴大器內部的驅動記錄資料時，應使用 [Pr. PF98.0 Drive recorder - Clear history selection] 進行刪除。在工程工具（MR Configurator2）的驅動記錄畫面上按一下記錄清除按鈕也可以刪除驅動記錄資料。

## 手動設定模式下的驅動記錄資料儲存

### 注意事項

- 伺服擴大器的儲存區域有壽命限制。透過連續採樣（[Pr. PF81.0 Drive recorder - Sampling start selection] = [2]）使用驅動記錄時，應考慮寫入次數來使用。

### ■用任意的資料及觸發來記錄

1. 應將 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] 設定為 [1]（手動設定模式）。
2. 應透過伺服參數來設定採樣週期、觸發條件等。

項目	伺服參數	參照章節
採樣週期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 313頁 伺服參數 [A]
觸發條件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
進行採樣的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 應將 [Pr. PF81.0 Drive recorder - Sampling start selection] 設定為 [1]（單件採樣開始）或 [2]（連續採樣開始）。開始採樣。

### ■進行再次設定

在採樣過程中無法變更設定採樣週期、觸發條件等的伺服參數。應按照以下步驟進行變更。

1. 應將 [Pr. PF81.0] 設定為 [0]（採樣停止），並中止採樣。
2. 應透過伺服參數來設定採樣週期、觸發條件等。

項目	伺服參數	參照章節
採樣週期	[Pr. PF80.2-3]	☞ 313頁 伺服參數 [A]
觸發條件	[Pr. PF82] ~ [Pr. PF86]	
進行採樣的通道	[Pr. PF87] ~ [Pr. PF94]	

3. 應將 [Pr. PF81.0] 設定為 [1] 或 [2]。開始採樣。

### ■還原自動設定模式

希望透過自動設定模式進行儲存時，應將 [Pr. PF80.0] 設為 [0]（自動設定）。自動設定模式自動啟動。

# 伺服參數/對象字典

驅動記錄相關的伺服參數及對象字典如本項所示。

[Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = 「0」(自動設定模式)(初始值)時, [Pr. PF81 驅動記錄採樣啟動選擇] ~ [Pr. PF94 Drive recorder - Digital channel setting 4] 的設定值無效。驅動記錄透過警報觸發自動啟動。

## 伺服參數 [G]

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF80.0	DRMC	驅動記錄 啟動模式選擇	應選擇驅動記錄的啟動模式。 0: 自動設定模式 (初始值) 1: 手動設定模式
PF80.2-3	DRMC	驅動記錄 採樣週期選擇	應設定採樣週期。 00: 自動 (250 μs) (初始值) 05: 250 μs 06: 500 μs 07: 1 ms 08: 2 ms 09: 4 ms 0A: 8 ms 0B: 16 ms 0C: 32 ms 0D: 64 ms 0E: 128 ms 0F: 256 ms 10: 512 ms 11: 1.024 s
PF81.0	DRMS	驅動記錄 採樣開始選擇	應在以手動設定模式開始採樣時進行選擇。 0: 採樣停止 (初始值) 1: 單件採樣開始 2: 連續採樣開始
PF82.0	DRTM	驅動記錄 觸發模式選擇	應選擇觸發模式。 0: 警報觸發 (初始值) 1: 模擬觸發/數字觸發
PF82.1	DRTM	Drive recorder - Trigger binding condition selection	應選擇觸發的結合條件。 0: 無效 (初始值) 1: 觸發的邏輯與 2: 觸發的邏輯或
PF82.2	DRTM	Drive recorder - Trigger operation selection 1	應選擇 [Pr. PF84.0-1 Drive recorder - Trigger channel selection 1] 中設定的通道是在超過觸發等級設定值時 (上升沿) 開始採樣, 還是在低於觸發等級設定值 (下降沿) 時開始採樣。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF82.3	DRTM	Drive recorder - Trigger operation selection 2	應選擇 [Pr. PF84.2-3 Drive recorder - Trigger channel selection 2] 中設定的通道是在超過觸發等級設定值時 (上升沿) 開始採樣, 還是在低於觸發等級設定值 (下降沿) 時開始採樣。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF83.0	**DRTAX	驅動記錄 觸發軸通用選擇	應對多軸伺服擴大器的情況下, 設定模式為手動設定模式且模擬觸發/數字觸發中的觸發條件成立時, 是僅儲存條件成立軸的資料還是儲存所有軸的資料進行選擇。 0: 無效 (初始值) 1: 有效
PF84.0-1	DRTC	Drive recorder - Trigger channel selection 1	應設定觸發通道編號1。 初始值: 01h (模擬通道1) *1
PF84.2-3	DRTC	Drive recorder - Trigger channel selection 2	應設定觸發通道編號2。 初始值: 81h (數字通道1) *1
PF84.4-5	DRTC	Drive recorder - Trigger position setting	應針對整體的採樣時間, 以十六進位在0% ~ 100%的範圍內設定觸發位置。 初始值: 5Ah (90 [%])
PF85	DRTL1	Drive recorder - Trigger level setting 1	應以十進位設定 [Pr. PF84.0-1 Drive recorder - Trigger channel selection 1] 的觸發等級。 初始值: 0

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF86	DRTL2	Drive recorder - Trigger level setting 2	應以十進位設定 [Pr. PF84.2-3 Drive recorder - Trigger channel selection 2] 的觸發等級。 初始值: 0
PF87.0-2	DRAC1	驅動記錄 模擬通道1選擇	應設定分配給模擬通道1的資料。 初始值: 201h (伺服馬達速度+) *2
PF87.4-6	DRAC1	驅動記錄 模擬通道2選擇	應設定分配給模擬通道2的資料。 初始值: 002h (轉矩/瞬時發生轉矩) *2
PF88.0-2	DRAC2	驅動記錄 模擬通道3選擇	應設定分配給模擬通道3的資料。 初始值: 003h (電流指令) *2
PF88.4-6	DRAC2	驅動記錄 模擬通道4選擇	應設定分配給模擬通道4的資料。 初始值: 204h (偏差脈衝 (1 脈衝單位)+) *2
PF89.0-2	DRAC3	驅動記錄 模擬通道5選擇	應設定分配給模擬通道5的資料。 初始值: 205h (速度指令+) *2
PF89.4-6	DRAC3	驅動記錄 模擬通道6選擇	應設定分配給模擬通道6的資料。 初始值: 009h (匯流排電壓) *2
PF90.0-2	DRAC4	驅動記錄 模擬通道7選擇	應設定分配給模擬通道7的資料。 初始值: 00Ch (實際負載率) *2
PF91.0-3	DRDC1	驅動記錄 數字通道1選擇	應設定分配給數字通道1的資料。 初始值: 0000h (CSON) *3
PF91.4-7	DRDC1	驅動記錄 數字通道2選擇	應設定分配給數字通道2的資料。 初始值: 0012h (EM2/1) *3
PF92.0-3	DRDC2	驅動記錄 數字通道3選擇	應設定分配給數字通道3的資料。 初始值: 8010h (ALM2) *3
PF92.4-7	DRDC2	驅動記錄 數字通道4選擇	應設定分配給數字通道4的資料。 初始值: 8005h (INP) *3
PF93.0-3	DRDC3	驅動記錄 數字通道5選擇	應設定分配給數字通道5的資料。 初始值: 800Ah (MBR) *3
PF93.4-7	DRDC3	驅動記錄 數字通道6選擇	應設定分配給數字通道6的資料。 初始值: 8000h (RD) *3
PF94.0-3	DRDC4	驅動記錄 數字通道7選擇	應設定分配給數字通道7的資料。 初始值: 8015h (STO) *3
PF94.4-7	DRDC4	驅動記錄 數字通道8選擇	應設定分配給數字通道8的資料。 初始值: 801Dh (IPF) *3
PF95.0	**DRCLR	驅動記錄 記錄清除選擇	選擇有效後, 將在下一次電源接通時或軟體復位時清除驅動記錄。 0: 無效 (初始值) 1: 有效
PF21	DRT	驅動記錄切換時間設定	應設定驅動記錄切換時間。 使用圖表功能的過程中USB通訊斷開時, 經過該伺服參數中設定的時間後會自動切換到驅動記錄功能。 初始值: 0 (10 s後切換)
PA23.0-1	DRAT	警報詳細編號設定	應在 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = 「0」 (自動設定模式) 或 [Pr. PF80.0] = 「1」 (手動設定模式) 的 [Pr. PF82.0 Drive recorder - Trigger mode selection] = 「0」 (警報觸發) 時且要透過任意警報詳細編號實施觸發時, 進行設定。 「00」的情況下, 僅任意警報編號設定有效。 初始值: 00h
PA23.2-4	DRAT	警報編號設定	應在 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = 「0」 (自動設定模式) 或 [Pr. PF80.0] = 「1」 (手動設定模式) 的 [Pr. PF82.0 Drive recorder - Trigger mode selection] = 「0」 (警報觸發) 時且要透過任意警報編號實施觸發時, 進行設定。 「000」的情況下, 驅動記錄的任意警報觸發無效。 初始值: 000h

\*1 關於設定值，請參照下述章節。

☞ 302頁 觸發通道選擇 [G]

\*2 關於設定值，請參照下述章節。

☞ 303頁 模擬通道 [G]

\*3 關於設定值，請參照下述章節。

☞ 305頁 數字通道 [G]

## ■觸發通道選擇 [G]

設定值	含義
01	模擬通道1
02	模擬通道2
03	模擬通道3
04	模擬通道4
05	模擬通道5
06	模擬通道6
07	模擬通道7
81	數字通道1
82	數字通道2
83	數字通道3
84	數字通道4
85	數字通道5
86	數字通道6
87	數字通道7
88	數字通道8

## ■模擬通道 [G]

設定值	資料類別	單位 *1	分類
000	無分配功能	—	—
001	伺服馬達速度	r/min	16位資料
002	轉矩/瞬時發生轉矩	0.1 %	
003	電流指令	0.1 %	
005	指令脈衝頻率 (速度單位)	r/min	
007	偏差脈衝 (1脈衝單位)	pulse	
008	速度指令	r/min	
009	匯流排電壓	V	
00C	實際負載率	0.1 %	
00D	再生負載率	0.1 %	
00E	1轉內位置	16 pulse	
00F	ABS計數	rev	
010	負載轉動慣量比	0.01倍	
011	外部干擾相當轉矩	0.1 %	
012	過載警報餘量	0.1 %	
014	整定時間	ms	
015	過沖量	pulse	
01C *2	機械側偏差脈衝 (1脈衝單位)	pulse	
01E *2	馬達和機械側位置偏差 (1脈衝單位)	pulse	
020 *2	馬達和機械側速度偏差	r/min	
021	伺服馬達速度 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
022	指令脈衝頻率 (0.1 r/min 速度單位)	0.1 r/min	
023	速度指令 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
024	轉矩指令	0.1 %	
025	速度限制值	r/min	
026	速度限制值 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
035	編碼器內部溫度	°C	
03B	機械側編碼器資訊1	16 pulse	
03C	機械側編碼器資訊2	rev	
03D *4	指令編號	LSB	
049	操作模式	LSB	
04C *3	U相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	
04D *3	V相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	
04E *3	W相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	

設定值	資料類別	單位 *1	分類
201	伺服馬達速度+	0.1 r/min	32位資料
202	指令脈衝頻率+	kpulse/s	
203	指令脈衝頻率 (速度單位)+	0.1 r/min	
204	偏差脈衝 (1脈衝單位)+	pulse	
205	速度指令+	0.1 r/min	
206	1轉內位置+	pulse	
207	機械側編碼器資訊1+	pulse	
208	機械側編碼器資訊2+	rev	
209	機械側偏差脈衝+	pulse	
20A *5	控制器位置指令+	pulse	
20B	位置F/B+	pulse	
20C	誤差過大警報餘量+	pulse	
20D *4	當前位置 (定位單位)+	pos units	
20E *4	指令位置 (定位單位)+	pos units	
20F *4	指令殘留距離 (定位單位)+	pos units	
218	偏差脈衝 (100脈衝單位)+	100 pulse	
219 *2	機械側偏差脈衝 (100脈衝單位)+	100 pulse	
21A	誤差過大警報餘量 (100脈衝單位)+	100 pulse	
21B	偏差脈衝 (模型位置偏差)+	pulse	
21F *5	馬達和機械側位置偏差 (100脈衝單位)+	100 pulse	
220	速度指令2+	0.1 r/min	
23C	偏差脈衝 (指令單位)+	pulse	

\*1 線性伺服馬達的情況下，應將r/min 換為mm/s。

\*2 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

\*3 可用於韌體版本B0以上的伺服擴大器。

\*4 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

\*5 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

## ■數字通道 [G]

設定值	簡稱	名稱	分類
0000	CSON	伺服ON指令	DI
0001	LSP	正轉行程末端	
0002	LSN	反轉行程末端	
0005	PC	比例控制	
0006	RES	復位	
0012	EM2/1	強制停止	
0013	CRDY	Ready-on指令	
0016	ST01	ST01	
0017	ST02	ST02	
001A	CDP2	增益切換選擇2	
001B	CDP	增益切換選擇	
001C *1	CLD	全閉迴路選擇	
0034 *1	TPR1	探針1	
0035 *1	TPR2	探針2	
0036 *1	TPR3	探針3	
0049	CFLS	控制器上限行程限位訊號輸入中	
004A	CRLS	控制器下限行程限位訊號輸入中	
00A0 *2	ST0C	ST0指令	
00A1 *2	SS1C	SS1指令	
00A2 *2	SS2C	SS2指令	
00A3 *2	SLS1C	SLS1指令	
00A4 *2	SLS2C	SLS2指令	
00A5 *2	SLS3C	SLS3指令	
00A6 *2	SLS4C	SLS4指令	
00A7 *2	SDIPC	SDIP指令	
00A8 *2	SDINC	SDIN指令	
00A9 *2	SLT1C	SLT1指令	
00AA *2	SLT2C	SLT2指令	
00AB *2	SLT3C	SLT3指令	
00AC *2	SLT4C	SLT4指令	
00AD *2	SLIC	SLI指令	

設定値	簡稱	名稱	分類
8000	RD	準備完成	DO
8001	SA	速度到達	
8002	ZSP	零速度偵測	
8003	TLC	轉矩限制中	
8004	VLC	速度限制中	
8005	INP	到位完成	
8007	WNG	警告	
8008	ALM	故障	
8009	OP	Z相輸出	
800A	MBR	電磁制動互鎖	
800B	DB	外部動態制動	
800F	BWNG	電池警告	
8010	ALM2	故障2	
8013	RDY	Ready-on中	
8015	STO	STO中	
8016	SMPD	磁極偵測完成	
8017	ZPASS	Z相已通過	
8018	CDPS2	可變增益選擇中2	
8019	CDPS	可變增益選擇中	
801A *1	CLDS	全閉迴路控制中	
801B	ABSV	絕對位置丟失	
801D	IPF	瞬間停電	
801E	SPC	比例控制中	
801F	MTR	Tough Drive啟動中	
8032	DOG	近點狗訊號輸入中	
803C *3	DOA	通用輸出A	
803D *3	DOB	通用輸出B	
803E *3	DOC	通用輸出C	
8043 *1	CPO	粗匹配	
8045 *1	POT	位置範圍	
8047 *4	MEND	移動完成	
8049	ZP2	原點復歸完成2	
804B *5	CVST	轉換器停止	
80A0 *2	STOS	STO輸出	
80A1 *2	SS1S	SS1輸出	
80A2 *2	SS2S	SS2輸出	
80A3 *2	SLS1S	SLS1輸出	
80A4 *2	SLS2S	SLS2輸出	
80A5 *2	SLS3S	SLS3輸出	
80A6 *2	SLS4S	SLS4輸出	
80A7 *2	SSMS	SSM輸出	
80A8 *2	SOSS	SOS輸出	
80A9 *2	SBCS	SBC輸出	
80AA *2	SDIPS	SDIP輸出	
80AB *2	SDINS	SDIN輸出	
80AC *2	SLT1S	SLT1輸出	
80AD *2	SLT2S	SLT2輸出	
80AE *2	SLT3S	SLT3輸出	
80AF *2	SLT4S	SLT4輸出	
80B1 *2	SLIS	SLI輸出	

- \*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。
- \*2 可用於韌體版本B2以上的伺服擴大器。
- \*3 可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。
- \*4 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。
- \*5 僅可在MR-J5D\_-\_G\_中使用。

## 伺服參數 [B]

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF80.0	DRMC	驅動記錄 啟動模式選擇	應選擇驅動記錄的啟動模式。 0: 自動設定模式 (初始值) 1: 手動設定模式
PF80.2-3	DRMC	驅動記錄 採樣週期選擇	應設定採樣週期。 00: 自動 (250 $\mu$ s) (初始值) 05: 250 $\mu$ s 06: 500 $\mu$ s 07: 1 ms 08: 2 ms 09: 4 ms 0A: 8 ms 0B: 16 ms 0C: 32 ms 0D: 64 ms 0E: 128 ms 0F: 256 ms 10: 512 ms 11: 1.024 s
PF81.0	DRMS	驅動記錄 採樣開始選擇	應在以手動設定模式開始採樣時進行選擇。 0: 採樣停止 (初始值) 1: 單件採樣開始 2: 連續採樣開始
PF82.0	DRTM	驅動記錄 觸發模式選擇	應選擇觸發模式。 0: 警報觸發 (初始值) 1: 模擬觸發/數字觸發
PF82.1	DRTM	Drive recorder - Trigger binding condition selection	應選擇觸發的結合條件。 0: 無效 (初始值) 1: 觸發的邏輯與 2: 觸發的邏輯或
PF82.2	DRTM	Drive recorder - Trigger operation selection 1	應選擇 [Pr. PF84.0-1 Drive recorder - Trigger channel selection 1] 中設定的通道是在超過觸發等級設定值時 (上升沿) 開始採樣, 還是在低於觸發等級設定值 (下降沿) 時開始採樣。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF82.3	DRTM	Drive recorder - Trigger operation selection 2	應選擇 [Pr. PF84.2-3 Drive recorder - Trigger channel selection 2] 中設定的通道是在超過觸發等級設定值時 (上升沿) 開始採樣, 還是在低於觸發等級設定值 (下降沿) 時開始採樣。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF83.0	**DRTAX	驅動記錄 觸發軸通用選擇	應對多軸伺服擴大器的情況下, 設定模式為手動設定模式且模擬觸發/數字觸發中的觸發條件成立時, 是僅儲存條件成立軸的資料還是儲存所有軸的資料進行選擇。 0: 無效 (初始值) 1: 有效
PF84.0-1	DRTC	Drive recorder - Trigger channel selection 1	應設定觸發通道編號1。 初始值: 01h (模擬通道1) *1
PF84.2-3	DRTC	Drive recorder - Trigger channel selection 2	應設定觸發通道編號2。 初始值: 81h (數字通道1) *1
PF84.4-5	DRTC	Drive recorder - Trigger position setting	應針對整體的採樣時間, 以十六進位在0% ~ 100%的範圍內設定觸發位置。 初始值: 5Ah (90 [%])
PF85	DRTL1	Drive recorder - Trigger level setting 1	應以十進位設定 [Pr. PF84.0-1 Drive recorder - Trigger channel selection 1] 的觸發等級。 初始值: 0
PF86	DRTL2	Drive recorder - Trigger level setting 2	應以十進位設定 [Pr. PF84.2-3 Drive recorder - Trigger channel selection 2] 的觸發等級。 初始值: 0
PF87.0-2	DRAC1	驅動記錄 模擬通道1選擇	應設定分配給模擬通道1的資料。 初始值: 201h (伺服馬達速度+) *2
PF87.4-6	DRAC1	驅動記錄 模擬通道2選擇	應設定分配給模擬通道2的資料。 初始值: 002h (轉矩/瞬時發生轉矩) *2

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF88.0-2	DRAC2	驅動記錄 模擬通道3選擇	應設定分配給模擬通道3的資料。 初始值：003h (電流指令) *2
PF88.4-6	DRAC2	驅動記錄 模擬通道4選擇	應設定分配給模擬通道4的資料。 初始值：204h (偏差脈衝 (1 脈衝單位)+) *2
PF89.0-2	DRAC3	驅動記錄 模擬通道5選擇	應設定分配給模擬通道5的資料。 初始值：205h (速度指令+) *2
PF89.4-6	DRAC3	驅動記錄 模擬通道6選擇	應設定分配給模擬通道6的資料。 初始值：009h (匯流排電壓) *2
PF90.0-2	DRAC4	驅動記錄 模擬通道7選擇	應設定分配給模擬通道7的資料。 初始值：00Ch (實際負載率) *2
PF91.0-3	DRDC1	驅動記錄 數字通道1選擇	應設定分配給數字通道1的資料。 初始值：0000h (CSON) *3
PF91.4-7	DRDC1	驅動記錄 數字通道2選擇	應設定分配給數字通道2的資料。 初始值：001Fh (EMG) *3
PF92.0-3	DRDC2	驅動記錄 數字通道3選擇	應設定分配給數字通道3的資料。 初始值：8010h (ALM2) *3
PF92.4-7	DRDC2	驅動記錄 數字通道4選擇	應設定分配給數字通道4的資料。 初始值：8005h (INP) *3
PF93.0-3	DRDC3	驅動記錄 數字通道5選擇	應設定分配給數字通道5的資料。 初始值：800Ah (MBR) *3
PF93.4-7	DRDC3	驅動記錄 數字通道6選擇	應設定分配給數字通道6的資料。 初始值：8000h (RD) *3
PF94.0-3	DRDC4	驅動記錄 數字通道7選擇	應設定分配給數字通道7的資料。 初始值：8015h (STO) *3
PF94.4-7	DRDC4	驅動記錄 數字通道8選擇	應設定分配給數字通道8的資料。 初始值：801Dh (IPF) *3
PF95.0	**DRCLR	驅動記錄 記錄清除選擇	選擇有效後，將在下次電源接通時或軟體復位時清除驅動記錄。 0：無效 (初始值) 1：有效
PF21	DRT	驅動記錄切換時間設定	應設定驅動記錄切換時間。 使用圖表功能的過程中USB通訊斷開時，經過該伺服參數中設定的時間後會自動切換到驅動記錄功能。 初始值：0 (10 s後切換)
PA23.0-1	DRAT	警報詳細編號設定	應在 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = 「0」 (自動設定模式) 或 [Pr. PF80.0] = 「1」 (手動設定模式) 的 [Pr. PF82.0 Drive recorder - Trigger mode selection] = 「0」 (警報觸發) 時且要透過任意警報詳細編號實施觸發時，進行設定。 「00」的情況下，僅任意警報編號設定有效。 初始值：00h
PA23.2-4	DRAT	警報編號設定	應在 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = 「0」 (自動設定模式) 或 [Pr. PF80.0] = 「1」 (手動設定模式) 的 [Pr. PF82.0 Drive recorder - Trigger mode selection] = 「0」 (警報觸發) 時且要透過任意警報編號實施觸發時，進行設定。 「000」的情況下，驅動記錄的任意警報觸發無效。 初始值：000h

\*1 關於設定值，請參照下述章節。

☞ 310頁 觸發通道選擇 [B]

\*2 關於設定值，請參照下述章節。

☞ 310頁 模擬通道 [B]

\*3 關於設定值，請參照下述章節。

☞ 311頁 數字通道 [B]

## ■觸發通道選擇 [B]

設定值	含義
01	模擬通道1
02	模擬通道2
03	模擬通道3
04	模擬通道4
05	模擬通道5
06	模擬通道6
07	模擬通道7
81	數字通道1
82	數字通道2
83	數字通道3
84	數字通道4
85	數字通道5
86	數字通道6
87	數字通道7
88	數字通道8

## ■模擬通道 [B]

設定值	資料類別	單位 *1	分類
000	無分配功能	—	—
001	伺服馬達速度	r/min	16位資料
002	轉矩/瞬時發生轉矩	0.1 %	
003	電流指令	0.1 %	
005	指令脈衝頻率 (速度單位)	r/min	
007	偏差脈衝 (1脈衝單位)	pulse	
008	速度指令	r/min	
009	匯流排電壓	V	
00C	實際負載率	0.1 %	
00D	再生負載率	0.1 %	
00E	1轉內位置	16 pulse	
00F	ABS計數	rev	
010	負載轉動慣量比	0.01倍	
011	外部干擾相當轉矩	0.1 %	
012	過載警報餘量	0.1 %	
014	整定時間	ms	
015	過沖量	pulse	
01C	機械側偏差脈衝 (1脈衝單位)	pulse	
01E	馬達和機械側位置偏差 (1脈衝單位)	pulse	
020	馬達和機械側速度偏差	r/min	
021	伺服馬達速度 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
022	指令脈衝頻率 (0.1 r/min 速度單位)	0.1 r/min	
023	速度指令 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
024	轉矩指令	0.1 %	
025	速度限制值	r/min	
026	速度限制值 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
035	編碼器內部溫度	°C	
03B	機械側編碼器資訊1	16 pulse	
03C	機械側編碼器資訊2	rev	
04C	U相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	
04D	V相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	
04E	W相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	

設定值	資料類別	單位 *1	分類
201	伺服馬達速度+	0.1 r/min	32位資料
202	指令脈衝頻率+	kpulse/s	
203	指令脈衝頻率 (速度單位)+	0.1 r/min	
204	偏差脈衝 (1脈衝單位)+	pulse	
205	速度指令+	0.1 r/min	
206	1轉內位置+	pulse	
207	機械側編碼器資訊1+	pulse	
208	機械側編碼器資訊2+	rev	
209	機械側偏差脈衝+	pulse	
20A *2	控制器位置指令+	pulse	
20B	位置F/B+	pulse	
20C	誤差過大警報餘量+	pulse	
218	偏差脈衝 (100脈衝單位)+	100 pulse	
219	機械側偏差脈衝 (100脈衝單位)+	100 pulse	
21A	誤差過大警報餘量 (100脈衝單位)+	100 pulse	
21B	偏差脈衝 (模型位置偏差)+	pulse	
21F *2	馬達和機械側位置偏差 (100脈衝單位)+	100 pulse	
220	速度指令2+	0.1 r/min	
23C	偏差脈衝 (指令單位)+	pulse	

\*1 線性伺服馬達的情況下，應將r/min 換為mm/s。

\*2 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

## ■數字通道 [B]

設定值	簡稱	名稱	分類
0000	CS0N	伺服ON指令	DI
0005	PC	比例控制	
0006	RES	復位	
0007	CSV1	控制模式設定1	
0008	CSV2	控制模式設定2	
0009	CTL1	轉矩限制選擇1	
000A	CTL2	轉矩限制選擇2	
0012	EM2/1	強制停止	
0013	CRDY	Ready-on指令	
0016	ST01	ST01	
0017	ST02	ST02	
001A	CDP2	增益切換選擇2	
001B	CDP	增益切換選擇	
001C	CLD	全閉迴路選擇	
001F	EMG	控制器緊急停止	
0021	CABS	絕對位置基準點資料設定請求	
0022	CZCT	ZCT再建立請求	
0026	CSV3	推壓控制模式指令	

設定値	簡稱	名稱	分類
8000	RD	準備完成	DO
8001	SA	速度到達	
8002	ZSP	零速度偵測	
8003	TLC	轉矩限制中	
8004	VLC	速度限制中	
8005	INP	到位完成	
8007	WNG	警告	
8008	ALM	故障	
8009	OP	Z相輸出	
800A	MBR	電磁制動互鎖	
800B	DB	外部動態制動	
800F	BWNG	電池警告	
8010	ALM2	故障2	
8013	RDY	Ready-on中	
8015	STO	STO中	
8016	SMPD	磁極偵測完成	
8017	ZPASS	Z相已通過	
8018	CDPS2	可變增益選擇中2	
8019	CDPS	可變增益選擇中	
801A	CLDS	全閉迴路控制中	
801B	ABSV	絕對位置丟失	
801D	IPF	瞬間停電	
801E	SPC	比例控制中	
801F	MTR	Tough Drive啟動中	
8020	SSV1	當前選擇中控制模式1	
8021	SSV2	當前選擇中控制模式2	
8022	STL1	轉矩限制選擇1 接收中	
8023	STL2	轉矩限制選擇2 接收中	
8024	SABSE	絕對位置基準點資料設定不正確	
8025	SABS	絕對位置基準點資料設定請求完成	
8026	WNGSTOP	馬達停止警告	
8030	FLS	上限行程限位輸入中	
8031	RLS	下限行程限位輸入中	
8032	DOG	近點狗訊號輸入中	
8037	SSV3	推壓控制模式	

## 伺服參數 [A]

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF80.0	DRMC	驅動記錄 啟動模式選擇	應選擇驅動記錄的啟動模式。 0: 自動設定模式 (初始值) 1: 手動設定模式
PF80.2-3	DRMC	驅動記錄 採樣週期選擇	應設定採樣週期。 00: 自動 (250 μs) (初始值) 05: 250 μs 06: 500 μs 07: 1 ms 08: 2 ms 09: 4 ms 0A: 8 ms 0B: 16 ms 0C: 32 ms 0D: 64 ms 0E: 128 ms 0F: 256 ms 10: 512 ms 11: 1.024 s
PF81.0	DRMS	驅動記錄 採樣開始選擇	應在以手動設定模式開始採樣時進行選擇。 0: 採樣停止 (初始值) 1: 單件採樣開始 2: 連續採樣開始
PF82.0	DRTM	驅動記錄 觸發模式選擇	應選擇觸發模式。 0: 警報觸發 (初始值) 1: 模擬觸發/數字觸發
PF82.1	DRTM	Drive recorder - Trigger binding condition selection	應選擇觸發的結合條件。 0: 無效 (初始值) 1: 觸發的邏輯與 2: 觸發的邏輯或
PF82.2	DRTM	Drive recorder - Trigger operation selection 1	應選擇 [Pr. PF84.0-1 Drive recorder - Trigger channel selection 1] 中設定的通道是在超過觸發等級設定值時 (上升沿) 開始採樣, 還是在低於觸發等級設定值 (下降沿) 時開始採樣。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF82.3	DRTM	Drive recorder - Trigger operation selection 2	應選擇 [Pr. PF84.2-3 Drive recorder - Trigger channel selection 2] 中設定的通道是在超過觸發等級設定值時 (上升沿) 開始採樣, 還是在低於觸發等級設定值 (下降沿) 時開始採樣。 0: 上升沿 (初始值) 1: 下降沿
PF84.0-1	DRTC	Drive recorder - Trigger channel selection 1	應設定觸發通道編號1。 初始值: 01h (模擬通道1) *1
PF84.2-3	DRTC	Drive recorder - Trigger channel selection 2	應設定觸發通道編號2。 初始值: 81h (數字通道1) *1
PF84.4-5	DRTC	Drive recorder - Trigger position setting	應針對整體的採樣時間, 以十六進位在0% ~ 100%的範圍內設定觸發位置。 初始值: 5Ah (90 [%])
PF85	DRTL1	Drive recorder - Trigger level setting 1	應以十進位設定 [Pr. PF84.0-1 Drive recorder - Trigger channel selection 1] 的觸發等級。 初始值: 0
PF86	DRTL2	Drive recorder - Trigger level setting 2	應以十進位設定 [Pr. PF84.2-3 Drive recorder - Trigger channel selection 2] 的觸發等級。 初始值: 0
PF87.0-2	DRAC1	驅動記錄 模擬通道1選擇	應設定分配給模擬通道1的資料。 初始值: 201h (伺服馬達速度+) *2
PF87.4-6	DRAC1	驅動記錄 模擬通道2選擇	應設定分配給模擬通道2的資料。 初始值: 002h (轉矩/瞬時發生轉矩) *2
PF88.0-2	DRAC2	驅動記錄 模擬通道3選擇	應設定分配給模擬通道3的資料。 初始值: 003h (電流指令) *2
PF88.4-6	DRAC2	驅動記錄 模擬通道4選擇	應設定分配給模擬通道4的資料。 初始值: 204h (偏差脈衝 (1 脈衝單位)+) *2

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PF89.0-2	DRAC3	驅動記錄 模擬通道5選擇	應設定分配給模擬通道5的資料。 初始值: 205h (速度指令+) *2
PF89.4-6	DRAC3	驅動記錄 模擬通道6選擇	應設定分配給模擬通道6的資料。 初始值: 009h (匯流排電壓) *2
PF90.0-2	DRAC4	驅動記錄 模擬通道7選擇	應設定分配給模擬通道7的資料。 初始值: 00Ch (實際負載率) *2
PF91.0-3	DRDC1	驅動記錄 數字通道1選擇	應設定分配給數字通道1的資料。 初始值: 0000h (SON) *3
PF91.4-7	DRDC1	驅動記錄 數字通道2選擇	應設定分配給數字通道2的資料。 初始值: 0012h (EM2/1) *3
PF92.0-3	DRDC2	驅動記錄 數字通道3選擇	應設定分配給數字通道3的資料。 初始值: 8010h (ALM2) *3
PF92.4-7	DRDC2	驅動記錄 數字通道4選擇	應設定分配給數字通道4的資料。 初始值: 8005h (INP) *3
PF93.0-3	DRDC3	驅動記錄 數字通道5選擇	應設定分配給數字通道5的資料。 初始值: 800Ah (MBR) *3
PF93.4-7	DRDC3	驅動記錄 數字通道6選擇	應設定分配給數字通道6的資料。 初始值: 8000h (RD) *3
PF94.0-3	DRDC4	驅動記錄 數字通道7選擇	應設定分配給數字通道7的資料。 初始值: 8015h (STO) *3
PF94.4-7	DRDC4	驅動記錄 數字通道8選擇	應設定分配給數字通道8的資料。 初始值: 801Dh (IPF) *3
PF95.0	**DRCLR	驅動記錄 記錄清除選擇	選擇有效後, 將在下一次電源接通時或軟體復位時清除驅動記錄。 0: 無效 (初始值) 1: 有效
PF21	DRT	驅動記錄切換時間設定	應設定驅動記錄切換時間。 使用圖表功能的過程中USB通訊斷開時, 經過該伺服參數中設定的時間後會自動切換到驅動記錄功能。 初始值: 0 (10 s後切換)
PA23.0-1	DRAT	警報詳細編號設定	應在 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = [0] (自動設定模式) 或 [Pr. PF80.0] = [1] (手動設定模式) 的 [Pr. PF82.0 Drive recorder - Trigger mode selection] = [0] (警報觸發) 時且要透過任意警報詳細編號實施觸發時, 進行設定。 [00] 的情況下, 僅任意警報編號設定有效。 初始值: 00h
PA23.2-4	DRAT	警報編號設定	應在 [Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = [0] (自動設定模式) 或 [Pr. PF80.0] = [1] (手動設定模式) 的 [Pr. PF82.0 Drive recorder - Trigger mode selection] = [0] (警報觸發) 時且要透過任意警報編號實施觸發時, 進行設定。 [000] 的情況下, 驅動記錄的任意警報觸發無效。 初始值: 000h

\*1 關於設定值, 請參照下述章節。

☞ 315頁 觸發通道選擇 [A]

\*2 關於設定值, 請參照下述章節。

☞ 316頁 模擬通道 [A]

\*3 關於設定值, 請參照下述章節。

☞ 317頁 數字通道 [A]

## ■觸發通道選擇 [A]

設定值	含義
01	模擬通道1
02	模擬通道2
03	模擬通道3
04	模擬通道4
05	模擬通道5
06	模擬通道6
07	模擬通道7
81	數字通道1
82	數字通道2
83	數字通道3
84	數字通道4
85	數字通道5
86	數字通道6
87	數字通道7
88	數字通道8

## ■模擬通道 [A]

設定值	資料類別	單位 *1	分類
000	無分配功能	—	—
001	伺服馬達速度	1 r/min	16位資料
002	轉矩/瞬時發生轉矩	0.1 %	
003	電流指令	0.1 %	
005	指令脈衝頻率 (速度單位)	1 r/min	
007	偏差脈衝 (1脈衝單位)	1 pulse	
008	速度指令	1 r/min	
009	匯流排電壓	1 V	
00C	實際負載率	0.1 %	
00D	再生負載率	0.1 %	
00E	1轉內位置	16 pulse	
00F	ABS計數	1 rev	
010	負載轉動慣量比	0.01倍	
011	外部干擾相當轉矩	0.1 %	
012	過載警報餘量	0.1 %	
014	整定時間	1 ms	
015	過沖量	1 pulse	
01C *2	機械側偏差脈衝 (1脈衝單位)	1 pulse	
01E *2	馬達和機械側位置偏差 (1脈衝單位)	1 pulse	
020 *2	馬達和機械側速度偏差	1 r/min	
021	伺服馬達速度 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
022	指令脈衝頻率 (0.1 r/min 速度單位)	0.1 r/min	
023	速度指令 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
024	轉矩指令	0.1 %	
025	速度限制值	1 r/min	
026	速度限制值 (0.1 r/min 單位)	0.1 r/min	
035	編碼器內部溫度	1 °C	
03B	機械側編碼器資訊1	16 pulse	
03C	機械側編碼器資訊2	1 rev	
049	操作模式	1LSB	
04C *3	U相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	
04D *3	V相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	
04E *3	W相電流F/B (額定電流單位)	0.1 %	

設定值	資料類別	單位 *1	分類
201	伺服馬達速度+	0.1 r/min	32位資料
202	指令脈衝頻率+	kpulse/s	
203	指令脈衝頻率 (速度單位)+	0.1 r/min	
204	偏差脈衝 (1脈衝單位)+	1 pulse	
205	速度指令+	0.1 r/min	
206	1轉內位置+	1 pulse	
207	機械側編碼器資訊1+	1 pulse	
208	機械側編碼器資訊2+	1 pulse	
209	機械側偏差脈衝+	1 pulse	
20B	位置F/B+	1 pulse	
20C	誤差過大警報餘量+	1 pulse	
218	偏差脈衝 (100脈衝單位)+	100 pulse	
219 *2	機械側偏差脈衝 (100脈衝單位)+	100 pulse	
21A	誤差過大警報餘量 (100脈衝單位)+	100 pulse	
21B	偏差脈衝 (模型位置偏差)+	1 pulse	
21F *4	馬達和機械側位置偏差 (100脈衝單位)+	100 pulse	
220	速度指令2+	0.1 r/min	
23C	偏差脈衝 (指令單位)+	1 pulse	
23D *4	指令脈衝累計+	1 pulse	

\*1 線性伺服馬達的情況下，應將r/min 換為mm/s。

\*2 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

\*3 可用於韌體版本B0以上的伺服擴大器。

\*4 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

## ■數字通道 [A]

設定值	簡稱	名稱	分類
0001	LSP	正轉行程末端	DI
0002	LSN	反轉行程末端	
0005	PC	比例控制	
0006	RES	復位	
000B	ST1 (ST1/RS2)	正轉啟動 (正轉啟動/反轉選擇)	
000C	ST2 (ST2/RS1)	反轉啟動 (反轉啟動/正轉選擇)	
0012	EM2/1	強制停止	
0016	ST01	ST01	
0017	ST02	ST02	
001A	CDP2	增益切換選擇2	
001B	CDP	增益切換選擇	
001C *1	CLD	全閉迴路選擇	
0000	SON	伺服ON	
0003	TL	外部轉矩限制選擇	
0004	TL1	內部轉矩限制選擇	
0007	CR	清除	
0008	SP1	速度選擇1	
0009	SP2	速度選擇2	
000A	SP3	速度選擇3	
000D	CM1	電子齒輪選擇1	
000E	CM2	電子齒輪選擇2	
000F	LOP	控制切換	
0014	STAB2	第2加減速選擇	
001D *1	MECR	馬達側、機械側偏差計數清除	
0021	ABSM	ABS傳輸模式	
0022	ABSR	ABS請求	

設定値	簡稱	名稱	分類
8000	RD	準備完成	DO
8001	SA	速度到達	
8002	ZSP	零速度偵測	
8003	TLC	轉矩限制中	
8004	VLC	速度限制中	
8005	INP	定位完成	
8007	WNG	警告	
8008	ALM	故障	
8009	OP	Z相輸出	
800A	MBR	電磁制動互鎖	
800B	DB	外部動態制動	
800F	BWNG	電池警告	
8010	ALM2	故障2	
8015	STO	STO中	
8016	SMPD	磁極偵測完成	
8018	CDPS2	可變增益選擇中2	
8019	CDPS	可變增益選擇中	
801A *1	CLDS	全閉迴路控制中	
801B	ABSV	絕對位置丟失	
801D	IPF	瞬間停電	
801E	SPC	比例控制中	
801F	MTTR	Tough Drive啟動中	
8020	ABS0	ABS發送資料Bit0	
8021	ABS1	ABS發送資料Bit1	
8022	ABST	ABS發送資料準備完成	
8051	ALMWNG	故障/警告	
8052	BW9F	AL9F警告	

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 對象字典 [G]

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
2C02h	00h	VAR	Drive recorder status	回覆驅動記錄的啟動狀態。
2A70h	00h	ARRAY	Drive recorder history newest	回覆Sub Index的總數。
	01h		Drive recorder history index	回覆驅動記錄的儲存索引。 *1
	02h		Drive recorder history alarm number	回覆記錄驅動記錄時發生的警報的編號。
	03h		Drive recorder history power on time	回覆記錄驅動記錄時的電源ON累計時間。
	04h		Drive recorder history time (second)	以32位整數（從1970年1月1日0:00:00.00000000起經過的時間）回覆記錄驅動記錄時的時間。
	05h		Drive recorder history time (nanosecond)	以32位整數回覆記錄驅動記錄時的時間中小於秒單位的位數。
	06h		Drive recorder history (time zone)	回覆記錄驅動記錄時的時區。
	07h		Drive recorder history (summer time)	回覆記錄驅動記錄時的夏令時。
2A71h	00h	ARRAY	Drive recorder history 1	回覆Sub Index的總數。
	01h		Drive recorder history index	回覆驅動記錄的儲存索引。 *1
	02h		Drive recorder history alarm number	回覆記錄驅動記錄時發生的警報的編號。
	03h		Drive recorder history power on time	回覆記錄驅動記錄時的電源ON累計時間。
	04h		Drive recorder history time (second)	以32位整數（從1970年1月1日0:00:00.00000000起經過的時間）回覆記錄驅動記錄時的時間。
	05h		Drive recorder history time (nanosecond)	以32位整數回覆記錄驅動記錄時的時間中小於秒單位的位數。
	06h		Drive recorder history (time zone)	回覆記錄驅動記錄時的時區。
	07h		Drive recorder history (summer time)	回覆記錄驅動記錄時的夏令時。
:	:	:	:	:
2A7Fh	00h	ARRAY	Drive recorder history 15	回覆Sub Index的總數。
	01h		Drive recorder history index	回覆驅動記錄的儲存索引。 *1
	02h		Drive recorder history alarm number	回覆記錄驅動記錄時發生的警報的編號。
	03h		Drive recorder history power on time	回覆記錄驅動記錄時的電源ON累計時間。
	04h		Drive recorder history time (second)	以32位整數（從1970年1月1日0:00:00.00000000起經過的時間）回覆記錄驅動記錄時的時間。
	05h		Drive recorder history time (nanosecond)	以32位整數回覆記錄驅動記錄時的時間中小於秒單位的位數。
	06h		Drive recorder history (time zone)	回覆記錄驅動記錄時的時區。
	07h		Drive recorder history (summer time)	回覆記錄驅動記錄時的夏令時。
2C03h	00h	VAR	Clear drive recorder history	透過寫入「1EA5h」來清除驅動記錄。進行了讀取時，回覆0000h。

\*1 Drive recorder history index為以0 ~ 9999來表示的驅動記錄資料的流水號。儲存驅動記錄後將進行計數。超過9999時，從0開始重新計數。

## 標準獲取波形一覽 [G] [B]

[Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = 「0」（自動設定模式）時，透過 [Pr. PA23 Drive recorder desired alarm trigger setting] 變更獲取資料。[Pr. PA23] 為初始值（0000000h）時，將會儲存下表所示的標準欄的資料。

在 [Pr. PA23] 中設定下表中記載的警報編號後，將儲存各自的警報編號欄的資料。

名稱中帶有「+」的測量資料為擴展了測量資料範圍和單位等的資料。

觸發條件	資料1	資料2	資料3	資料4	資料5	資料6	資料7	資料8	採樣週期	測量時間
標準	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (1 pulse) +	速度指令 +	匯流排電壓	實際負載率	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 010	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (1 pulse) +	速度指令+	匯流排電壓	實際負載率	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 020	伺服馬達速度 +	轉矩	ABS計數	1轉內位置	電流指令	編碼器錯誤計數1	編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 021	伺服馬達速度 +	轉矩	ABS計數	1轉內位置	電流指令	編碼器錯誤計數1	編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 024	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	1轉內位置	匯流排電壓	U相電流F/B	V相電流F/B	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 030	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (1 pulse) +	匯流排電壓	再生負載率	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 031	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	指令脈衝頻率 +	1轉內位置	速度指令 +	匯流排電壓	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 032	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	匯流排電壓	實際負載率	U相電流F/B	V相電流F/B	—	0.250 ms	256 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 033	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	速度指令+	匯流排電壓	再生負載率	實際負載率	—	2 ms	2048 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 035	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	指令脈衝頻率 +	偏差脈衝 (1 pulse) +	速度指令	匯流排電壓	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 042	伺服馬達速度 +	轉矩	馬達和機械側位置偏差 (100 pulses) + *2	馬達和機械側速度偏差	指令脈衝頻率 (速度單位) +	偏差脈衝 (100 pulses) +	機械側偏差脈衝 (100 pulses) +	—	0.500 ms	512 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 046	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	編碼器內部溫度	伺服馬達熱敏電阻溫度	匯流排電壓	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	CS0N	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		

觸發條件	資料1	資料2	資料3	資料4	資料5	資料6	資料7	資料8	採樣週期	測量時間
AL. 050	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (100 pulses) +	過載警報餘量	匯流排電壓	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	CSON	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 051	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (100 pulses) +	過載警報餘量	匯流排電壓	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	CSON	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 052	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (100 pulses) +	速度指令	匯流排電壓	誤差過大警報餘量 *1	—	2 ms	2048 ms
	CSON	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	TLC		
AL. 071	伺服馬達速度 +	轉矩	機械側編碼器資訊2	機械側編碼器資訊1	電流指令	機械側編碼器錯誤計數1	機械側編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 072	伺服馬達速度 +	轉矩	機械側編碼器資訊2	機械側編碼器資訊1	電流指令	機械側編碼器錯誤計數1	機械側編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	CSON	[G]: EM2/EM1 [B]: EMG	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		

\*1 韌體版本低於B6的伺服擴大器的情況下，獲取資料為「過載警報餘量」。

\*2 韌體版本低於D4的伺服擴大器的情況下，獲取資料的值為「0」。

## 標準獲取波形一覽 [A]

[Pr. PF80.0 Drive recorder - Operation mode selection] = [0] (自動設定模式) 時, 透過 [Pr. PA23 Drive recorder desired alarm trigger setting] 變更獲取資料。[Pr. PA23] 為初始值 (0000000h) 時, 將會儲存下表所示的標準欄的資料。在 [Pr. PA23] 中設定下表中記載的警報編號後, 將儲存各自的警報編號欄的資料。

名稱中帶有「+」的測量資料為擴展了測量資料範圍和單位等的資料。

觸發條件	資料1	資料2	資料3	資料4	資料5	資料6	資料7	資料8	採樣週期	測量時間
標準	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (1 pulse) +	速度指令 +	匯流排電壓	實際負載率	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 010	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (1 pulse) +	速度指令 +	匯流排電壓	實際負載率	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 020	伺服馬達速度 +	轉矩	ABS計數	1轉內位置	電流指令	編碼器錯誤計數1	編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 021	伺服馬達速度 +	轉矩	ABS計數	1轉內位置	電流指令	編碼器錯誤計數1	編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 024	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	1轉內位置	匯流排電壓	U相電流F/B	V相電流F/B	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 030	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (1 pulse) +	匯流排電壓	再生負載率	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 031	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	指令脈衝頻率 +	1轉內位置	速度指令+	匯流排電壓	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 032	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	匯流排電壓	實際負載率	U相電流F/B	V相電流F/B	—	0.250 ms	256 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 033	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	速度指令+	匯流排電壓	再生負載率	實際負載率	—	2 ms	2048 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 035	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	指令脈衝頻率 +	偏差脈衝 (1 pulse) +	速度指令	匯流排電壓	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 042	伺服馬達速度 +	轉矩	馬達和機械側位置偏差 (100 pulses) + *2	馬達和機械側速度偏差	指令脈衝頻率 (速度單位) +	偏差脈衝 (100 pulses) +	機械側偏差脈衝 (100 pulses) +	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 046	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	編碼器內部溫度	伺服馬達熱敏電阻溫度	匯流排電壓	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 050	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (100 pulses) +	過載警報餘量	匯流排電壓	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 051	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (100 pulses) +	過載警報餘量	匯流排電壓	實際負載率	—	32 ms	32768 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 052	伺服馬達速度 +	轉矩	電流指令	偏差脈衝 (100 pulses) +	速度指令	匯流排電壓	誤差過大警報餘量 *1	—	2 ms	2048 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	TLC		

觸發條件	資料1	資料2	資料3	資料4	資料5	資料6	資料7	資料8	採樣週期	測量時間
AL. 071	伺服馬達速度 +	轉矩	機械側編碼器資訊2	機械側編碼器資訊1	電流指令	機械側編碼器錯誤計數1	機械側編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		
AL. 072	伺服馬達速度 +	轉矩	機械側編碼器資訊2	機械側編碼器資訊1	電流指令	機械側編碼器錯誤計數1	機械側編碼器錯誤計數2	—	0.500 ms	512 ms
	SON	EM2/EM1	ALM2	INP	MBR	RD	STO	IPF		

\*1 韌體版本低於B6的伺服擴大器的情況下，獲取資料為「過載警報餘量」。

\*2 韌體版本低於D4的伺服擴大器的情況下，獲取資料的值为「0」。

## 波形記錄對象外警報一覽

警報記錄對象外的警報不會被記錄在驅動記錄中。關於詳細內容，請參照以下手冊。

📖MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

但是，下表所示的警報將儲存到警報記錄中，但是在驅動記錄中為記錄對象外。驅動記錄不啟動。

警報編號	名稱
010.1	控制電路電源電壓下降
012	記憶體異常1
016	編碼器初始通訊異常1
017	電路板異常
019	記憶體異常3
01A	伺服馬達組合異常
01E	編碼器初始通訊異常2
01F	編碼器初始通訊異常3
025	絕對位置丟失
119	記憶體異常4

此外，根據警報的發生狀況，以下警報可能無法記錄發生警報時的資料。

警報編號	名稱
013	CPU異常
014	控制處理異常

## 輔助記錄資料一覽

在驅動記錄中儲存的輔助記錄資料的一覽如下所示。

### 瞬時監視資料

儲存觸發條件成立附近的瞬時監視資料。

### 系統構成顯示資料

在驅動記錄中儲存的系統構成顯示資料如下所示。不顯示未對應的項目。

名稱	概要
伺服擴大器識別資訊	顯示伺服擴大器的識別資訊。
伺服擴大器序列號	顯示伺服擴大器的序列號。
伺服擴大器S/W編號	顯示伺服擴大器的S/W編號。
MAC位址	顯示伺服擴大器的MAC位址。
IP位址	顯示伺服擴大器的IP位址。
馬達型號	顯示伺服馬達的型號。
馬達ID	顯示伺服馬達的ID。
馬達序列號	顯示伺服馬達的序列號。
編碼器解析度	顯示編碼器解析度。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示每360°電角的解析度。
電源ON時間累計 [h]	以時間單位 [h] 顯示電源ON時間的累計。
衝擊繼電器ON/OFF次數 [次]	顯示衝擊繼電器ON/OFF次數。
LED顯示	顯示伺服擴大器顯示部 (LED) 的內容。
轉換器識別資訊	顯示轉換器的識別資訊。
轉換器序列號	顯示轉換器的序列號。
轉換器S/W編號	顯示轉換器的S/W編號。

### 伺服參數

PA組、PB組、PC組等伺服參數儲存在驅動記錄中。

## 4.7 軟體復位

軟體復位是將伺服擴大器的內部狀態進行復位，獲得與再次接通電源相同效果的功能。軟體復位後無需再次接通電源即可反映伺服參數等的設定。

### 限制事項

- 因硬體故障、熱保護等原因引起的警報的情況下，即使進行軟體復位也可能無法解除警報。
- 經由網路將MR Configurator2連接到伺服擴大器時，變更網路設定等之後如果進行軟體復位則可能無法再次連接。
- 使用支援功能安全的伺服馬達時，實施軟體復位可能導致發生 [AL. 016 Encoder initial communication error 1]。發生 [AL. 016] 時，應再次接通電源。

### 注意事項

- 軟體復位並不是以解除警報為主要目的的功能。對於解除需要再次接通電源的警報，建議重新接通電源。
- 應在伺服馬達停止狀態下進行軟體復位。

## 透過MR Configurator2的軟體復位

可透過MR Configurator2的軟體復位按鈕復位伺服擴大器。

## 網路通訊的軟體復位 [G]

透過使用控制器的遠端復位，可以進行軟體復位。關於詳細內容，請參照以下手冊。

網路	參照手冊
CC-Link IE TSN	MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（通訊功能篇）
CC-Link IE現場網路Basic	

## 對象的軟體復位 [G]

可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

透過在 [Software reset (Obj. 2D5Fh: 00h)] 中寫入「1EA5h」，進行軟體復位。如寫入「1EA5h」以外的情況下，則回覆錯誤回應。

## 4.8 軟體限位 [G]

應指定指令位置及當前位置的上限位置和下限位置。收到超出限位位置的指令位置時，將以限位位置固定指令位置。應以機器原點（位置位址 = 0）的相對位置指定限位位置。

限位位置包含 [Home offset (Obj. 607Ch)]。指定限位位置時應考慮 [Home offset (Obj. 607Ch)] 的值。關於詳細內容，請參照 [Pr. PT08 Homing position data]。

指令位置超過極限值而進行固定處理期間，會發生 [AL. 098 Software position limit warning]。透過發出與達到的軟體限位反方向的位置指令，可重新運行。

循環同步位置模式 (csp) 下，軟體限位偵測時應停止指令。指令位置超出32位 (-2147483648 ~ 2147483647) 時，會發生 [AL. 069 Command error]。此外，指令位置超出限位範圍30位 (-536870912 ~ 536870911) 時，會發生 [AL. 069 Command error]。

發生了 [AL. 069 Command error] 時，會丟失原點。應重新進行原點復歸。

### 限制事項

- 在循環同步位置模式 (csp)、軌跡位置模式 (pp)、點位表模式 (pt) 及JOG運行模式 (jg) 時有效。但是，原點復歸時無效。

### 注意事項

- 出廠狀態下軟體限位無效。
- 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 的設定，可以將單位變更為0.001 mm、0.0001 inch、0.001 degree或pulse。
- 應在伺服OFF中、原點復歸模式、速度模式及轉矩模式時變更該功能的設定。在伺服ON中透過位置模式變更了設定時，可能會發生 [AL. 035 Command frequency error]、[AL. 069 Command error]、[AL. 098 Software position limit warning]。

## 設定方法

### 伺服參數設定

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT15	LMP	軟體限位 +	應設定軟體限位 + 的值。 初始值：0
PT17	LMN	軟體限位 -	應設定軟體限位 - 的值。 初始值：0

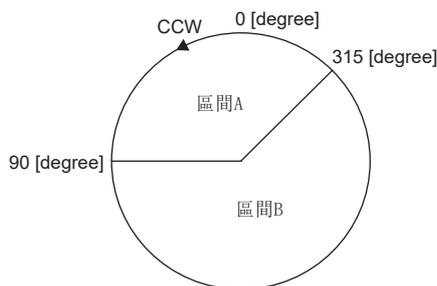
軟體限位的有效/無效條件如下所示。

[Pr. PT01.2]	條件		
	[Pr. PT15] > [Pr. PT17]	[Pr. PT15] < [Pr. PT17]	[Pr. PT15] = [Pr. PT17]
0 (mm) 1 (inch) 3 (pulse)	有效	無效	無效
2 (degree)	有效	有效	無效

## ■[Pr. PT01.2] 為「2」(degree)的情況

應將 [Pr. PT17] 設定為起點，將 [Pr. PT15] 設定為終點。

可動範圍為在CCW方向上從-到+的區間。



應如下設定區間A的移動範圍。

- [Pr. PT17] = 315.000 degree
- [Pr. PT15] = 90.000 degree

應如下設定區間B的移動範圍。

- [Pr. PT17] = 90.000 degree
- [Pr. PT15] = 315.000 degree

設定範圍為0 ~ 359.999 degree。設定了超出範圍的值時，將如下轉換。可動範圍的值為轉換後的值。

設定值	轉換後
360.000 ~ 2147483.647 degree	設定值除以360.000後的餘數
-0.001 ~ -359.999 degree	設定值加上360.000後的值
-360.000 ~ -2147483.648 degree	設定值除以360.000後的餘數加上360.000後的值

從軟體限位範圍外移動到軟體限位範圍內時，如下圖所示，可移動方向根據非可動區域的位置而不同。只能向接近可動區域的軟體限位方向移動。

### 例

[Pr. PT17] = 315.000 degree、[Pr. PT15] = 90.000 degree時



## 關聯對象

關聯對象如下所示。

[Pr. PT15 Software position limit +] 對應 [Max position limit (Obj. 607Dh: 02h)]。此外，[Pr. PT17 Software Position Limit -] 對應 [Min position limit (Obj. 607Dh: 01h)]。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
607Dh	0	ARRAY	Software position limit	條目數
	1		Min position limit *1	應按以機械原點（位置位址 = 0）為基準的相對位置指定指令位置及當前位置的最小值。小於最小值時，將固定為最小值進行處理。
	2		Max position limit *1	應按以機械原點（位置位址 = 0）為基準的相對位置指定指令位置及當前位置的最大值。大於最大值時，將固定為最大值進行處理。

\*1 設定為 [Min position limit (Obj. 607Dh: 01h)] > [Max position limit (Obj. 607Dh:02h)] 的值的狀況下，[Software position limit (Obj. 607Dh)] 的功能無效。

## 4.9 轉矩限制 [G]

轉矩限制功能為限制伺服馬達發生的轉矩的功能。

可以設定以下轉矩限制。

項目	概要
內部轉矩限制	透過 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit]、[Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 的值來限制最大轉矩。
最大轉矩限制1	根據 [Pr. PC78.1 Maximum torque limit 1 selection] 的設定，以 [Max torque (Obj. 6072h)] 的值限制最大轉矩。

### 限制事項

- 設定為伺服馬達的最大轉矩以上時，將限制為伺服馬達的最大轉矩。
- 將伺服參數映射至對象時，即使透過工程工具寫入伺服參數也會由控制器改寫。

4

### 注意事項

- 在伺服鎖定中解除轉矩限制後，根據相對於指令位置的位置偏差量，伺服馬達可能會突然旋轉。
- 使用轉矩限制時，應確認 [Pr. PB06 Load to motor inertia ratio/load to motor mass ratio] 是否已正確設定。否則，可能會出現過沖等預料之外的動作。
- 將 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit]、[Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 及 [Pr. PE53 Maximum torque limit 1] 設定為「0.0」後，將不發生轉矩或推力。

## 設定方法

### 伺服參數設定

設定 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 後，運行過程中將始終限制最大轉矩。

應設定為額定轉矩或連續推力 = 100.0 [%]。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA11	TLP	正轉轉矩限制	應在限制伺服馬達的CCW驅動時、CW再生時的轉矩或線性伺服馬達的正方向驅動時、負方向再生時的推力的情況下進行設定。
PA12	TLN	反轉轉矩限制	應在限制伺服馬達的CW驅動時、CCW再生時的轉矩或線性伺服馬達的負方向驅動時、正方向再生時的推力的情況下進行設定。
PE53	TLMX1	最大轉矩限制1	[Pr. PC78.1 Maximum torque limit 1 selection] 為「1」(有效)時，可透過該伺服參數限制伺服馬達的發生轉矩。

## 伺服參數和對象的關係

[Pr. PA11]、[Pr. PA12] 對應 [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)] 及 [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]。

根據 [Pr. PA14 Travel direction selection] 及 [Pr. PC29.3 Torque POL reflection selection] 的設定，轉矩限制的伺服參數和對象關係變化如下。

設定值		[Pr. PA11 Forward rotation torque limit]	[Pr. PA12 Reverse rotation torque limit]
[Pr. PC29.3]	[Pr. PA14]		
0: 有效	0	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]
	1	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]
1: 無效	0	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]
	1	[Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]

[Pr. PC78.1] 設定值	透過 [Max torque (Obj. 6072h)] 進行的轉矩限制
0: [Pr. PE53] 無效	無效 ([Max torque (Obj. 6072h)] 回覆伺服馬達的最大轉矩。)
1: [Pr. PE53] 有效	有效 (透過 [Pr. PE53] 及 [Max torque (Obj. 6072h)] 進行的轉矩限制有效。)

## 轉矩限制中的狀態確認

伺服馬達的轉矩達到正轉轉矩限制、反轉轉矩限制所限制的轉矩時，TLC（轉矩限制中）及 [Status D01 (Obj. 2D10h)] 的 Bit 13 (S\_TLC) 變為ON。

## 4.10 轉矩限制 [B]

轉矩限制功能為限制伺服馬達發生的轉矩的功能。

### 限制事項

- 設定為伺服馬達的最大轉矩以上時，將限制為伺服馬達的最大轉矩。

### 注意事項

- 在伺服鎖定中解除轉矩限制後，根據相對於指令位置的位置偏差量，伺服馬達可能會突然旋轉。
- 使用轉矩限制時，應確認 [Pr. PB06 Load to motor inertia ratio/load to motor mass ratio] 是否已正確設定。否則，可能會出現過沖等預料之外的動作。
- 將 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 設定為「0.0」後，將不發生轉矩或推力。

## 設定方法

關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。

## 轉矩限制中的狀態確認

伺服馬達的轉矩達到限制轉矩時，TLC（轉矩限制中）變為ON。

## 4.11 轉矩限制 [A]

轉矩限制功能為限制伺服馬達發生的轉矩的功能。

可以設定以下轉矩限制。此外，可以切換各限制值來使用。

項目	概要
內部轉矩限制	透過 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit]、[Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 的值來限制最大轉矩。
內部轉矩限制2	透過 [Pr. PC35 Internal torque limit 2] 值來限制發生轉矩。
外部模擬轉矩限制	透過輸入到TLA（模擬轉矩限制）的值來限制最大轉矩。

### 限制事項

- 設定為伺服馬達的最大轉矩以上時，將限制為伺服馬達的最大轉矩。
- 轉矩控制模式時無法使用模擬轉矩限制。

### 注意事項

- 在伺服鎖定中解除轉矩限制後，根據相對於指令位置的位置偏差量，伺服馬達可能會突然旋轉。
- 使用轉矩限制時，應確認 [Pr. PB06 Load to motor inertia ratio/load to motor mass ratio] 是否已正確設定。否則，可能會出現過沖等預料之外的動作。
- 將 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 設定為 [0.0] 後，將不發生轉矩或推力。

# 設定方法

## 要點

- 針對MR-J4-\_A\_ 伺服擴大器，將轉矩限制的初始單位變更為額定轉矩單位。變更為最大轉矩單位時，應在 [Pr. PC50.0 Torque limit unit change] 中進行設定。

☞ 128頁 轉矩指令單位選擇功能

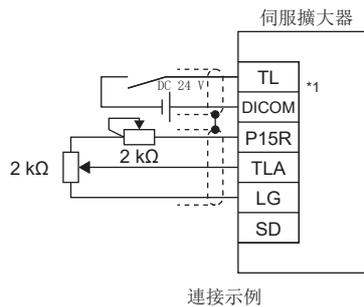
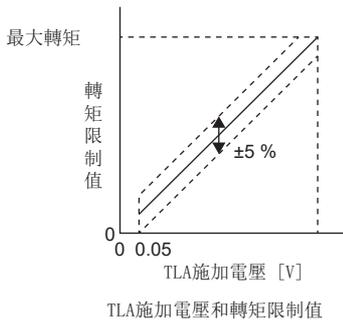
## 伺服參數設定

設定 [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 後，運行過程中將始終限制最大轉矩。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA11	TLP	正轉轉矩限制	應在限制伺服馬達的CCW驅動時、CW再生時的轉矩或線性伺服馬達的正方向驅動時、負方向再生時的推力的情況下進行設定。
PA12	TLN	反轉轉矩限制	應在限制伺服馬達的CW驅動時、CCW再生時的轉矩或線性伺服馬達的負方向驅動時、正方向再生時的推力的情況下進行設定。
PC35	TL2	內部轉矩限制2	應在限制伺服馬達的轉矩或線性伺服馬達的推力時進行設定。 將內部轉矩限制選擇訊號設為ON後，將 [Pr. PA11] 或 [Pr. PA12] 與內部轉矩限制2進行比較，低的一方有效。

## 模擬轉矩限制

TLA（模擬轉矩限制）的施加電壓和伺服馬達的轉矩限制值的關係如下所示。與電壓相對應的轉矩限制值根據產品不同會有約5%的偏差。此外，電壓在0.05 V以下時，轉矩可能不會受到充分限制而發生變動，所以應在0.05 V以上的電壓下使用。



## 轉矩限制的選擇

可以使用TL（外部轉矩限制選擇）來選擇轉矩限制。

此外，透過伺服參數將TL1（內部轉矩限制選擇）設為可使用的狀態後，將可以選擇 [Pr. PC35 Internal torque limit 2]。

但是，當 [Pr. PA11] 或 [Pr. PA12] 的值小於在TL及TL1中選擇的限制值時，[Pr. PA11] 或 [Pr. PA12] 的值有效。

輸入裝置 *1		限制值的狀態	有效的轉矩限制	
TL1	TL		CCW驅動/CW再生	CW驅動/CCW再生
0	0	—	[Pr. PA11]	[Pr. PA12]
0	1	TLA > [Pr. PA11] TLA > [Pr. PA12]	[Pr. PA11]	[Pr. PA12]
		TLA < [Pr. PA11] TLA < [Pr. PA12]	TLA	TLA
1	0	[Pr. PC35] > [Pr. PA11] [Pr. PC35] > [Pr. PA12]	[Pr. PA11]	[Pr. PA12]
		[Pr. PC35] < [Pr. PA11] [Pr. PC35] < [Pr. PA12]	[Pr. PC35]	[Pr. PC35]
1	1	TLA > [Pr. PC35]	[Pr. PC35]	[Pr. PC35]
		TLA < [Pr. PC35]	TLA	TLA

\*1 0: OFF、1: ON

## 轉矩限制中的狀態確認

伺服馬達的轉矩達到正轉轉矩限制、反轉轉矩限制、內部轉矩限制或模擬轉矩限制所限制的轉矩時，TLC（轉矩限制中）變為ON。

## 4.12 速度限制 [G]

在轉矩模式時限制伺服馬達速度以免發生過速的功能。

### 限制事項

- 僅可在轉矩模式時使用速度限制。
- 將 [Velocity limit value (Obj. 2D20h)] 映射至了循環通訊時，透過工程工具等寫入的值會被控制器改寫。

### 注意事項

- 伺服馬達速度達到速度限制值後，可能會出現轉矩控制不穩定。

## 設定方法

應在 [Pr. PT67 Speed limit] 中設定最大速度。速度限制方向和轉矩指令方向相同。與轉矩指令方向相反的方向上速度限速不起作用。此外，[Pr. PT67] 對應 [Velocity limit value (Obj. 2D20h)]。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT67	VLMT	速度限制	應設定轉矩模式時的最大速度。 初始值：3000.00 [r/min]、[mm/s]

將 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 設定為了「1」（指令單位/s）的情況下，應透過 [Pr. PV21 Speed limit extension setting] 設定最大速度。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PV21 *1	VLMT	速度限制擴展設定	應設定轉矩模式時的最大速度。 初始值：2147483647 [指令單位/s]

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 速度限制中的狀態確認

伺服馬達速度達到 [Pr. PT67 Speed limit] 中設定的速度時，VLC（速度限制中）及 [Status D02 (Obj. 2D12h)] 的Bit 4 (S\_VLC) 變為ON。

## 4.13 速度限制 [B]

---

在轉矩模式時限制伺服馬達速度以免發生過速的功能。

### 限制事項

- 僅可在轉矩模式時使用速度限制。
- 

### 注意事項

- 伺服馬達速度達到速度限制值後，可能會出現轉矩控制不穩定。

## 設定方法

---

關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。

## 速度限制中的狀態確認

---

伺服馬達的速度達到所限制的速度時，VLC（速度限制中）變為ON。

## 4.14 速度限制 [A]

在轉矩模式時限制伺服馬達速度以免發生過速的功能。

### 限制事項

- 僅可在轉矩模式時使用速度限制。

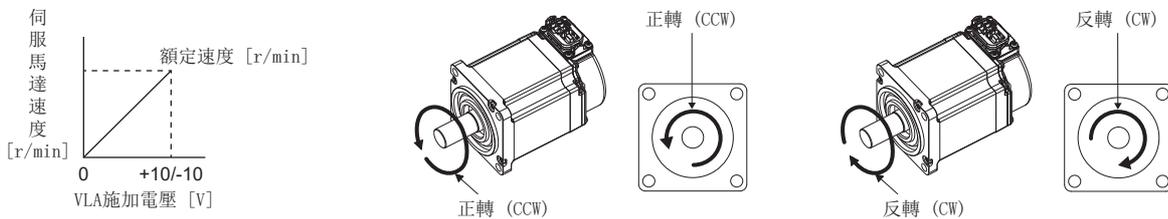
### 注意事項

- 伺服馬達速度達到速度限制值後，可能會出現轉矩控制不穩定。

## 設定方法

### 速度限制值和伺服馬達速度

限制 [Pr. PC05 Internal speed 1] ~ [Pr. PC11 Internal speed 7] 中設定的伺服馬達速度或透過VLA（模擬速度限制）的施加電壓設定的速度。VLA（模擬速度限制）的施加電壓和伺服馬達速度的關係如下所示。速度限制方向和轉矩指令方向相同。與轉矩指令方向相反的方向上速度限速不起作用。



基於RS1（正轉選擇）及RS2（反轉選擇）的限制方向如下所示。

輸入裝置 *1		TC (模擬轉矩指令)		速度限制方向		
RS1	RS2	電壓極性	轉矩指令方向	VLA (模擬速度限制)		內部速度限制
				+ 極性	- 極性	
1	0	+ 極性	CCW或正方向	CCW或正方向	CCW或正方向	CCW或正方向
		- 極性	CW或負方向	CW或負方向	CW或負方向	CW或負方向
0	1	+ 極性	CCW或正方向	CW或負方向	CW或負方向	CW或負方向
		- 極性	CW或負方向	CCW或正方向	CCW或正方向	CCW或正方向

\*1 0: OFF、1: ON

## 速度限制值的選擇

可以使用SP1（速度選擇1）、SP2（速度選擇2）及SP3（速度選擇3）來選擇速度限制。

輸入裝置 *1			速度限制
SP3	SP2	SP1	
0	0	0	VLA（模擬速度限制）
0	0	1	[Pr. PC05 Internal speed 1]
0	1	0	[Pr. PC06 Internal speed 2]
0	1	1	[Pr. PC07 Internal speed 3]
1	0	0	[Pr. PC08 Internal speed 4]
1	0	1	[Pr. PC09 Internal speed 5]
1	1	0	[Pr. PC10 Internal speed 6]
1	1	1	[Pr. PC11 Internal speed 7]

\*1 0: OFF、1: ON

透過內部速度1 ~ 內部速度7對速度進行了限制時，不會因為環境溫度變化而引起速度變動。

## 速度限制中的狀態確認

伺服馬達的速度達到內部速度1 ~ 內部速度7或模擬速度限制所限制的速度時，VLC變為ON。

## 4.15 ABZ相脈衝輸出功能

將伺服馬達或機械側的編碼器的位置資訊作為ABZ相脈衝輸出的功能。

### 限制事項 [G] [B]

- MR-J5W\_-、MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_的情況下，不會輸出編碼器Z相脈衝。
- MR-J5W3-\_及MR-J5D3-\_G\_的情況下，不會輸出C軸的ABZ相脈衝。
- 在線性伺服馬達中無法使用 [Pr. PC03.1 Encoder output pulse setting selection] = 「0」(輸出脈衝設定)。設定為「0」時，ABZ相脈衝輸出為分頻比設定。
- [Pr. PC03.1 Encoder output pulse setting selection] = 「4」(AB相脈衝貫穿輸出設定) 對應ABZ相差動輸出型編碼器。連接了ABZ相差動輸出型編碼器以外的編碼器時，會發生 [AL. 037]。
- 在多軸伺服擴大器中使用AB相脈衝輸出功能時，網路不同時，限制條件也不同。關於詳細內容，請參照使用手冊(導入篇)。
- MR-J5D2-\_G\_及MR-J5D3-\_G\_的情況下，使用網路的安全監視功能([Pr. PSA01.0] = 「1」、[Pr. PSA01.1] = 「1」)時，不輸出ABZ相脈衝。

### 限制事項 [A]

- 在線性伺服馬達中無法使用 [Pr. PC19.1 Encoder output pulse setting selection] = 「0」(輸出脈衝設定)。設定為「0」時，ABZ相脈衝輸出為分頻比設定。
- [Pr. PC19.1 Encoder output pulse setting selection] = 「4」(AB相脈衝貫穿輸出設定) 對應ABZ相差動輸出型編碼器。連接了ABZ相差動輸出型編碼器以外的編碼器時，會發生 [AL. 037]。

### 注意事項

- 編碼器輸出脈衝數應設定為相對A相脈衝4倍頻的值。
- 編碼器輸出脈衝的訊號為正邏輯。

## 設定方法 [G] [B]

可透過設定以下所示的伺服參數來使用編碼器輸出脈衝功能。關於Z相脈衝輸出的規格，請參照下述章節。

☞ 344頁 Z相脈衝輸出

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA15	*ENR	編碼器輸出脈衝	應透過每轉的輸出脈衝數、分頻比及電子齒輪比，對伺服擴大器輸出的編碼器輸出進行設定。(4倍頻後) 設定值因 [Pr. PC03.1 Encoder output pulse setting selection] 而變化。 初始值: 4000 [pulse/rev]
PA16	*ENR2	編碼器輸出脈衝2	應對在 [Pr. PC03.1 Encoder output pulse setting selection] 中選擇了「3」(A相、B相脈衝電子齒輪設定) 時的電子齒輪的分母進行設定。其他設定時不使用。 初始值: 1
PC03.0	*ENRS	編碼器輸出脈衝 相位選擇	應設定A相脈衝和B相脈衝的相位。 0: CCW或正方向、向A相90°前進(初始值) 1: CW或負方向、向A相90°前進
PC03.1	*ENRS	編碼器輸出脈衝 設定選擇	應選擇輸出脈衝數的設定方法。 0: 輸出脈衝設定(初始值) 1: 分頻比設定 3: A相、B相脈衝電子齒輪設定 4: AB相脈衝貫穿輸出設定
PC03.2 *1	*ENRS	編碼器輸出脈衝用編碼器選擇	應選擇是伺服馬達編碼器還是機械側編碼器作為輸出脈衝的編碼器。 0: 伺服馬達側編碼器(初始值) 1: 機械側編碼器

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 編碼器輸出脈衝設定 [G] [B]

應設定 [Pr. PC03.1 Encoder output pulse setting selection]。此外，應根據設定值設定輸出脈衝數。

### ■[Pr. PC03.2] = [0] (伺服馬達側編碼器) 時

[Pr. PC03.1] 的設定值	旋轉式伺服馬達、直接驅動馬達的情況	線性伺服馬達的情況
[0] (輸出脈衝設定)	應在 [Pr. PA15 Encoder output pulses] 中設定每轉的輸出脈衝。 設定為 [Pr. PC03.2] = [1] (機械側編碼器) 時，會發生 [AL. 037]。 輸出脈衝 = [Pr. PA15] 的設定值 [pulse/rev]	由於無法使用輸出脈衝設定，因此設定為 [0] 時的詳細內容與設定為 [1] 時相同。
[1] (分頻比設定)	應在 [Pr. PA15] 中設定與每轉的解析度相對的分頻比。 $\text{輸出脈衝} = \frac{\text{每轉的解析度}}{[\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse/rev}]$	應在 [Pr. PA15] 中設定與線性伺服馬達的移動量相對的分頻比。 $\text{輸出脈衝} = \frac{\text{線性伺服馬達的移動量}}{[\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse}]$
[3] (A相、B相脈衝電子齒輪設定)	應在 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16 Encoder output pulses 2] 中設定A相、B相脈衝電子齒輪。 $\text{輸出脈衝} = \frac{\text{每轉的解析度} \times [\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse/rev}]$	應在 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16 Encoder output pulses 2] 中設定A相、B相脈衝電子齒輪。 $\text{輸出脈衝} = \frac{\text{線性伺服馬達的移動量} \times [\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse}]$
[4] (AB相脈衝貫穿輸出設定) *1	<ul style="list-style-type: none"> <li>韌體版本低於B2的伺服擴大器的情況下，會發生 [AL. 037]。</li> <li>使用ABZ相差動輸出型編碼器時，輸出AB相脈衝。連接有其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。</li> <li>不會反映 [Pr. PC03.0 Encoder output pulse - Phase selection] 的設定值。</li> <li>不會反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定值。</li> </ul> 輸出脈衝 = ABZ相差動輸出型編碼器的AB相脈衝 [pulse]	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用ABZ相差動輸出型編碼器時，輸出AB相脈衝。連接有其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。</li> <li>不會反映 [Pr. PC03.0 Encoder output pulse - Phase selection] 的設定值。</li> <li>不會反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定值。</li> </ul> 輸出脈衝 = ABZ相差動輸出型編碼器的AB相脈衝 [pulse]

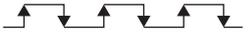
\*1 使用旋轉式伺服馬達時，如果設定為該設定值，則會發生 [AL. 037]。

## ■ [Pr. PC03.2] = [1] (機械側編碼器) 時

[Pr. PC03.1] 的設定值	全閉迴路控制模式時	標尺測量功能有效時
[0] (輸出脈衝設定)	發生 [AL. 037]。	
[1] (分頻比設定)	應在 [Pr. PA15] 中設定與每轉的解析度相對的分頻比。 輸出脈衝 = $\frac{\text{每轉的解析度}}{[\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse/rev}]$	應在 [Pr. PA15] 中設定與標尺測量編碼器的移動量相對的分頻比。 輸出脈衝 = $\frac{\text{標尺測量編碼器的移動量}}{[\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse}]$
[3] (A相、B相脈衝電子齒輪設定)	應在 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 中設定A相、B相脈衝電子齒輪。 輸出脈衝 = $\frac{[\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse/rev}]$	應在 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 中設定A相、B相脈衝電子齒輪。 輸出脈衝 = $\frac{\text{標尺測量編碼器的移動量} \times [\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse}]$
[4] (AB相脈衝貫穿輸出設定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用ABZ相差動輸出型編碼器時，輸出AB相脈衝。連接有其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。</li> <li>不會反映 [Pr. PC03.0 Encoder output pulse - Phase selection] 的設定值。</li> <li>不會反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定值。</li> </ul> 輸出脈衝 = ABZ相差動輸出型編碼器的AB相脈衝 [pulse]	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用ABZ相差動輸出型編碼器時，輸出AB相脈衝。連接有其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。</li> <li>在線性伺服馬達控制模式及直接驅動馬達控制模式時，無法使用ABZ相差動輸出型編碼器。</li> <li>不會反映 [Pr. PC03.0 Encoder output pulse - Phase selection] 的設定值。</li> <li>不會反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定值。</li> </ul> 輸出脈衝 = ABZ相差動輸出型編碼器的AB相脈衝 [pulse]

## 編碼器輸出脈衝相位選擇

應設定 [Pr. PC03.0 Encoder output pulse - Phase selection]。

[Pr. PC03.0] 的設定值	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
	CCW或正方向	CW或負方向
0: CCW或正方向、向A相90° 前進	A相  B相 	A相  B相 
1: CW或負方向、向A相90° 前進	A相  B相 	A相  B相 

## 設定方法 [A]

可透過設定以下所示的伺服參數來使用編碼器輸出脈衝功能。關於Z相脈衝輸出的規格，請參照下述章節。

☞ 344頁 Z相脈衝輸出

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PA15	*ENR	編碼器輸出脈衝	應透過每轉的輸出脈衝數、分頻比及電子齒輪比，對伺服擴大器輸出的編碼器輸出進行設定。(4 倍頻後) 設定值因 [Pr. PC19.1 Encoder output pulse setting selection] 而變化。 初始值: 4000 [pulse/rev]
PA16	*ENR2	編碼器輸出脈衝2	應對在 [Pr. PC19.1 Encoder output pulse setting selection] 中選擇了「3」(A相、B相脈衝電子齒輪設定) 時的電子齒輪的分母進行設定。其他設定時不使用。 初始值: 1
PC19.0	*ENRS	編碼器輸出脈衝 相位選擇	應設定A相脈衝和B相脈衝的相位。 0: CCW或正方向、向A相90° 前進 (初始值) 1: CW或負方向、向A相90° 前進
PC19.1	*ENRS	編碼器輸出脈衝 設定選擇	應選擇輸出脈衝數的設定方法。 0: 輸出脈衝設定 (初始值) 1: 分頻比設定 2: 與指令脈衝相同的輸出脈衝設定 3: A相、B相脈衝電子齒輪設定 4: AB相脈衝貫穿輸出設定
PC19.2 *1	*ENRS	編碼器輸出脈衝用編碼器選擇	應選擇是伺服馬達編碼器還是機械側編碼器作為輸出脈衝的編碼器。 初始值: 0 (伺服馬達編碼器)

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 編碼器輸出脈衝設定

應設定 [Pr. PC19.1 Encoder output pulse setting selection]。此外，應根據設定值設定輸出脈衝數。

### ■ [Pr. PC19.2] = 「0」（伺服馬達側編碼器）時

[Pr. PC19.1] 的設定值	旋轉式伺服馬達、直接驅動馬達的情況	線性伺服馬達的情況
「0」（輸出脈衝設定）	應在 [Pr. PA15 Encoder output pulses] 中設定每轉的輸出脈衝。 設定為 [Pr. PC19.2] = 「1」（機械側編碼器）時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。 輸出脈衝 = [Pr. PA15] 的設定值 [pulse/rev]	由於無法使用輸出脈衝設定，因此設定為「0」時的詳細內容與設定為「1」時相同。
「1」（分類比設定）	應在 [Pr. PA15] 中設定與每轉的解析度相對的分類比。 輸出脈衝 = $\frac{\text{每轉的解析度}}{[\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse/rev}]$	應在 [Pr. PA15] 中設定與線性伺服馬達的移動量相對的分類比。 輸出脈衝 = $\frac{\text{線性伺服馬達的移動量}}{[\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse}]$
「2」（與指令脈衝相同的輸出脈衝設定）	對來自編碼器的反饋脈衝進行如下加工後輸出。 以與指令脈衝相同的脈衝單位輸出反饋脈衝。  不使用 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16 Encoder output pulses 2] 的設定。	
「3」（A相、B相脈衝電子齒輪設定）	應在 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 中設定A相、B相脈衝電子齒輪。 輸出脈衝 = $\frac{\text{每轉的解析度} \times [\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse/rev}]$	應在 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 中設定A相、B相脈衝電子齒輪。 輸出脈衝 = $\frac{\text{線性伺服馬達的移動量} \times [\text{Pr. PA15}] \text{ 的設定值}}{[\text{Pr. PA16}] \text{ 的設定值}} [\text{pulse}]$
「4」（AB相脈衝貫穿輸出設定）*1	<ul style="list-style-type: none"> <li>韌體版本低於B2的伺服擴大器的情況下，會發生 [AL. 037]。</li> <li>使用ABZ相差動輸出型編碼器時，輸出AB相脈衝。連接有其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。</li> <li>不會反映 [Pr. PC19.0 Encoder output pulse - Phase selection] 的設定值。</li> <li>不會反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定值。</li> </ul> 輸出脈衝 = ABZ相差動輸出型編碼器的AB相脈衝 [pulse]	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用ABZ相差動輸出型編碼器時，輸出AB相脈衝。連接有其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。</li> <li>不會反映 [Pr. PC19.0 Encoder output pulse - Phase selection] 的設定值。</li> <li>不會反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定值。</li> </ul> 輸出脈衝 = ABZ相差動輸出型編碼器的AB相脈衝 [pulse]

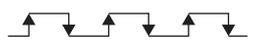
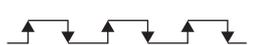
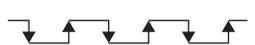
\*1 使用旋轉式伺服馬達時，如果設定為該設定值，則會發生 [AL. 037]。

## ■ [Pr. PC19.2] = [1] (機械側編碼器) 時

[Pr. PC19.1] 的設定值	全閉迴路控制模式時
[0] (輸出脈衝設定)	發生 [AL. 037]。
[1] (分類比設定)	應在 [Pr. PA15] 中設定與每轉的解析度相對的分類比。 輸出脈衝 = $\frac{\text{每轉的解析度}}{\text{[Pr. PA15] 的設定值}}$ [pulse/rev]
[2] (與指令脈衝相同的輸出脈衝設定)	對來自編碼器的反饋脈衝進行如下加工後輸出。 以與指令脈衝相同的脈衝單位輸出反饋脈衝。  不使用 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定。
[3] (A相、B相脈衝電子齒輪設定)	應在 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 中設定A相、B相脈衝電子齒輪。 輸出脈衝 = $\frac{\text{[Pr. PA15] 的設定值}}{\text{[Pr. PA16] 的設定值}}$ [pulse/rev]
[4] (AB相脈衝貫穿輸出設定)	<ul style="list-style-type: none"> <li>使用ABZ相差動輸出型編碼器時，輸出AB相脈衝。連接有其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。</li> <li>不會反映 [Pr. PC19.0 Encoder output pulse - Phase selection] 的設定值。</li> <li>不會反映 [Pr. PA15] 及 [Pr. PA16] 的設定值。</li> </ul> 輸出脈衝 = ABZ相差動輸出型編碼器的AB相脈衝 [pulse]

## 編碼器輸出脈衝相位選擇

應設定 [Pr. PC19.0 Encoder output pulse - Phase selection]。

[Pr. PC19.0] 的設定值	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向	
	CCW或正方向	CW或負方向
0: CCW或正方向、向A相90° 前進	A相  B相 	A相  B相 
1: CW或負方向、向A相90° 前進	A相  B相 	A相  B相 

## Z相脈衝輸出

### Z相脈衝輸出規格

根據編碼器的不同，Z相脈衝如下所述進行輸出。

編碼器種類	Z相脈衝輸出
線性編碼器	線性編碼器的Z相通過時發生1 pulse。
	絕對位置
	虛擬每轉都發生1 pulse。
ABZ相差動輸出型編碼器	標尺的Z相通過時發生1 pulse。

### Z相脈衝輸出寬度

Z相脈衝的輸出最小脈衝寬度約為400 μs。

## 4.16 degree單位 [G]

可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

### 概要

透過使用degree功能，可以透過Modulo座標（旋轉軸）進行定位。

#### 限制事項

- 該功能在循環同步位置模式下不可使用。
- 該功能在線性伺服馬達控制模式時不可使用。在線性伺服馬達控制模式下將該功能設定為了有效的的情況下，會發生 [AL. 037 Parameter error]。
- 在全閉迴路控制模式下使用該功能時，機械側編碼器應使用旋轉編碼器。連接其他編碼器時，會發生 [AL. 037]。
- 在軌跡位置模式下將單位設定為degree的情況下，相對位置指令無效。在 [Controlword (Obj. 6040h)] 的位6 (abs/rel) 中指定「1」（相對位置指令）並開始定位運行時，會發生 [AL. 0F4.8 Control command input error warning]，無法開始定位運行。

#### 注意事項

- 設定degree單位後，部分對象的設定範圍會發生變化。  
☞ 345頁 設定degree單位時的位置相關資料
- 伺服馬達相對於位置指令（degree單位）的旋轉量，應透過電子齒輪功能調整。編碼器單位相對於位置指令（degree單位）極低時，伺服馬達可能不旋轉。

### 設定degree單位時的位置相關資料

設定degree單位時位置相關資料的差異如下所示。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

資料	內容
[Target position (Obj. 607Ah)]	範圍為-360000 ~ 360000。*1 透過絕對位置指令設定了超出範圍的值時，會發生 [AL. 0F4.4 Target position setting range error warning]。
[Position actual value (Obj. 6064h)]	範圍為0 ~ 359999。*1 無論 [Target position] 的符號如何，均顯示絕對值。
[Position demand value (Obj. 6062h)] *2	範圍為0 ~ 359999。*1
[Min position limit (Obj. 607Dh:01h)] [Max position limit (Obj. 607Dh:02h)]	範圍為0 ~ 359999。設定了超出範圍的值時，將固定為0 ~ 359999的範圍。*1
[Min position range limit (Obj. 607Bh:01h)] [Max position range limit (Obj. 607Bh:02h)]	範圍為0 ~ 359999。*1
[Touch probe pos1 pos value (Obj. 60BAh)] [Touch probe pos1 neg value (Obj. 60BBh)] [Touch probe pos2 pos value (Obj. 60BCh)] [Touch probe pos2 neg value (Obj. 60BDh)]	範圍為0 ~ 359999。*1
[Home offset (Obj. 607Ch)]	範圍為0 ~ 359999。*1
[Point data (Obj. 2801h:01h)] ~ [Point data (Obj. 28FFh:01h)]	範圍為-360000 ~ 360000。*1
[Current position (Obj. 2B2Fh)]	範圍為0 ~ 359999。*1
[Command position (Obj. 2B30h)]	範圍為0 ~ 359999。*1
原點移位置	範圍為0 ~ 359999。設定了超出範圍的值時，將固定為0 ~ 359999的範圍。*1
原點復歸位置資料	範圍為0 ~ 359999。設定了超出範圍的值時，將固定為0 ~ 359999的範圍。*1
近點狗後移動量	範圍為0 ~ 359999。設定了超出範圍的值時，將固定為0 ~ 359999的範圍。*1
位置範圍輸出位址	範圍為0 ~ 359999。設定了超出範圍的值時，將固定為0 ~ 359999的範圍。*1

\*1 單位為0.001 degree。

\*2 根據使用的網路不同，此對象不可用。

# 設定方法

## 透過伺服參數進行設定

### degree單位的選擇

應在 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 中設定degree單位。

☞ 124頁 位置指令單位選擇功能

### degree單位旋轉方向選擇

應在 [Pr. PT03.2 Degree unit rotation direction selection] 中設定degree單位選擇時的旋轉方向。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT03.2	*PTY	degree單位旋轉方向選擇	應選擇degree單位設定時的旋轉方向。 0: 旋轉方向指定動作 (初始值) 1: 捷徑動作 2: 位址遞減方向旋轉動作 3: 位址遞增方向旋轉動作

## 透過對象字典進行設定

應在 [Positioning option code (Obj. 60F2h)] 中選擇degree單位時的旋轉方向。伺服馬達停止中 (Target reached為ON) 時應變更設定。在伺服馬達旋轉中 (Target reached為OFF) 時進行了變更的情況下，將透過Target reached變為ON之後的定位運行開始 (Controlword的位4為ON) 反映設定值。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊 (對象字典篇)。

Index	Sub	Object	Name	Description
60F2h	0	VAR	Positioning option code	應設定定位運行的條件。

[Positioning option code] 的位及 [Pr. PT03.2 Degree unit rotation direction selection] 的設定內容如下所示。

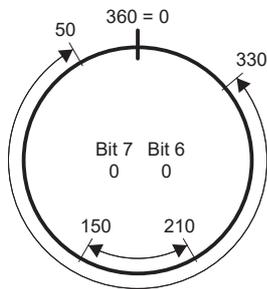
[Positioning option code]		[Pr. PT03.2]	旋轉軸的旋轉方向定義
Bit 7	Bit 6		
0	0	0	按位置資料的符號所指定的方向旋轉至目標位置。
0	1	2	無論位置資料的符號如何，均按位址遞減方向旋轉。*1
1	0	3	無論位置資料的符號如何，均按位址遞增方向旋轉。*1
1	1	1	按最短距離的方向以捷徑方式從當前位置旋轉至目標位置。此外，如果從當前位置到目標位置的距離沿著CCW方向與沿著CW方向相同，則向CCW方向旋轉移動。*1

\*1 指定絕對位置指令時有效。指定相對位置指令時，無論設定如何，均按位置資料的符號所指定的方向旋轉移動至目標位置。

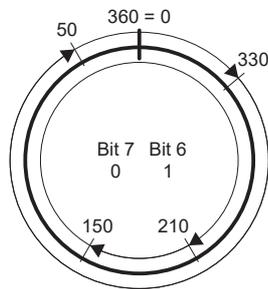
# 順控

[Positioning option code (Obj. 60F2h)] 的各設定中的運行曲線如下所示。

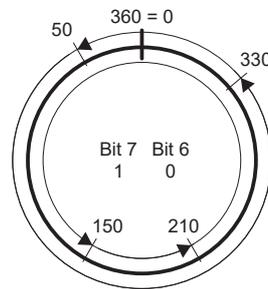
## POL無效時 ([Pr. PA14 Travel direction selection] = 0)



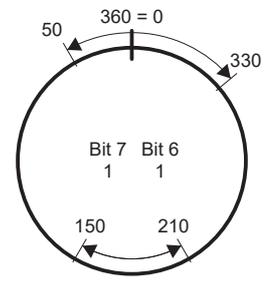
按位置資料的符號所指定的方向旋轉移動



僅向位址遞減方向旋轉移動

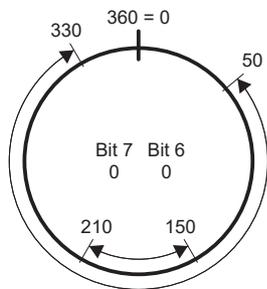


僅向位址遞增方向旋轉移動

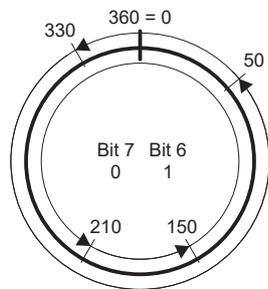


按最短距離旋轉移動

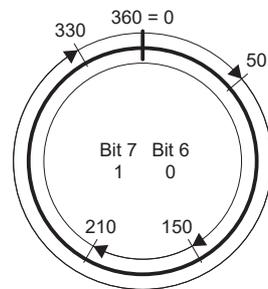
## POL有效時 ([Pr. PA14] = 1)



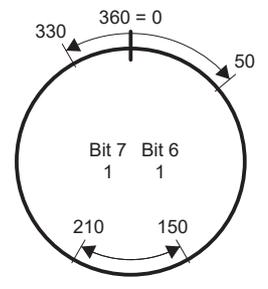
按位置資料的符號所指定的方向旋轉移動



僅向位址遞減方向旋轉移動



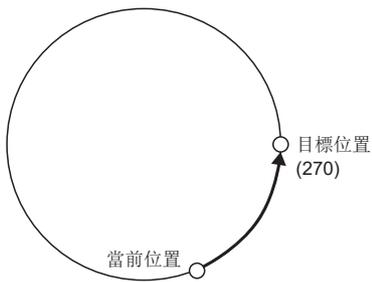
僅向位址遞增方向旋轉移動



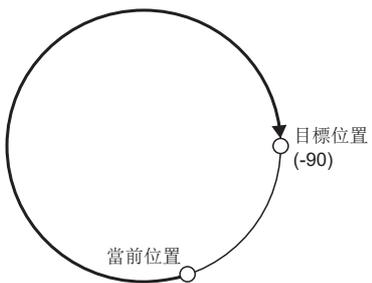
按最短距離旋轉移動

## 指定旋轉方向使用時 ([Pr. PT03.2 Degree unit rotation direction selection] = 0)

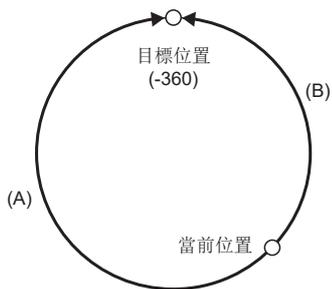
指定了位置資料270.000 degrees (目標位置) 時，向CCW方向旋轉移動。



指定了位置資料-90.000 degrees (目標位置) 時，向CW方向旋轉移動。

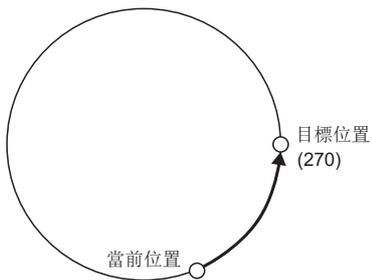


指定了位置資料-360.000 degrees (目標位置) 時，向CW方向旋轉移動。(A)  
指定了位置資料360.000 degrees或0 degree時，向CCW方向旋轉移動。(B)

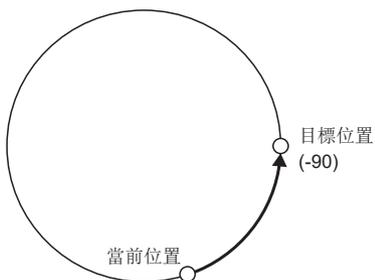


## 以指定捷徑使用時 ([Pr. PT03.2] = 1)

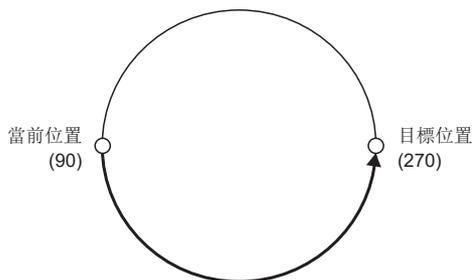
指定了位置資料270.000 degrees (目標位置) 時, 向CCW方向旋轉移動。



指定了位置資料-90.000 degrees (目標位置) 時, 向CCW方向旋轉移動。

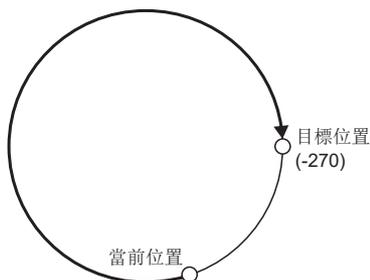


在當前位置90時指定了位置資料270.000 degrees (目標位置) 的情況下, 由於CCW方向與CW方向的距離相等, 因此向CCW方向旋轉移動。

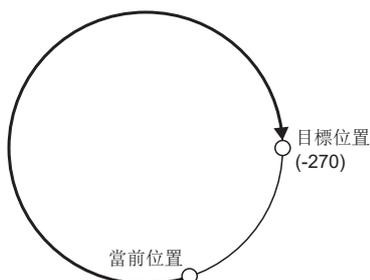


### 指定位址遞減方向使用時 ([Pr. PT03.2] = 2)

指定了位置資料270.000 degrees (目標位置)時，向CW方向旋轉移動。

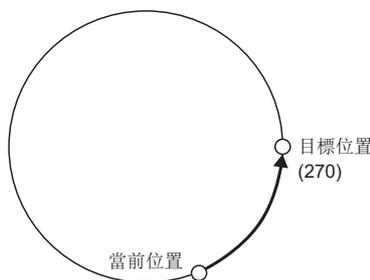


指定了位置資料-270.000 degrees (目標位置)時，向CW方向旋轉移動。

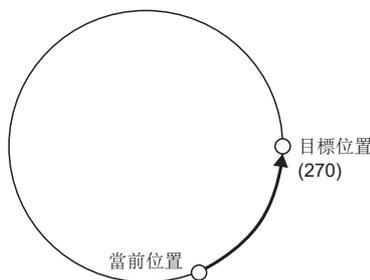


### 指定位址遞增方向使用時 ([Pr. PT03.2] = 3)

指定了位置資料270.000 degrees (目標位置)時，向CCW方向旋轉移動。



指定了位置資料-270.000 degrees (目標位置)時，向CCW方向旋轉移動。



## 4.17 無限長度進給功能 [G]

本節記載了在CC-Link IE TSN及CC-Link IE現場網路Basic中使用時的相關內容。關於其他的網路，請參照使用手冊（通訊功能篇）。

### 概要

使用無限長度進給功能時，在絕對位置偵測系統中，即使在相同方向上旋轉32768 rev或以上，也不會發生 [AL. 0E3.1 Multi-revolution counter travel distance exceeded warning]，原點不會消失。因此，在重新接通電源後，將還原當前位置。

不使用無限長度進給功能時，如果在相同方向上旋轉32768 rev或以上，則會發生 [AL. 0E3.1 Multi-revolution counter travel distance exceeded warning]，原點消失。

#### 限制事項

- 可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。
- 在伺服擴大器中設定degree單位時，可以使用該功能。

☞ 345頁 degree單位 [G]

### 設定方法

應設定degree單位。

☞ 345頁 degree單位 [G]

### 旋轉32768 rev或以上時的規格

旋轉32768 rev或以上時，[AL. 0E3.1]、原點消失及還原當前位置的規格如下所示。

控制模式	位置資料的單位	[AL. 0E3.1]	原點消失	還原當前位置
循環同步模式	pulse	發生 *1	有	無
軌跡位置模式	degree	不發生 *1	無	有
	pulse	發生 *1	有	無
定位模式（點位表方式）	mm	發生 *1	有	無
	inch	發生 *1	有	無
	degree	不發生 *1	無	有
	pulse	發生 *1	有	無

\*1 將 [Pr. PC29.5 [AL. 0E3 Absolute position counter warning] selection] 設為「0」（無效）的情況下，將不偵測 [AL. 0E3.1]，原點不會消失。但是，不是degree單位時如果設定為「0」，則在重新接通電源後，當前位置將無法正常還原。由於當前位置將變為不正確的值，所以應將 [Pr. PC29.5] 設定為「1」（有效）。

### 在控制器側進行無限長度進給時

在使用三菱電機生產的運動模組以循環同步模式構建絕對位置偵測系統時，應將 [Pr. PC29.5 [AL. 0E3 Absolute position counter warning] selection] 設定為「0」（無效）。

關於控制器的內容，請參照以下手冊的「絕對位置管理」。

☞ MELSEC iQ-R Motion Module User's Manual (Application)

## 4.18 擴大器壽命診斷功能

擴大器壽命診斷功能為診斷伺服擴大器本身的壽命。可瞭解所使用的伺服擴大器的大致壽命。擴大器壽命診斷功能有以下功能。

### 通電時間累計功能

顯示從出廠時起打開伺服擴大器的控制電路電源的時間累計值。

#### 限制事項

- 為了獲取通電時間，需要MR Configurator2或控制器。

#### 注意事項

- 記錄通電時間累計值的間隔為10分鐘。在該時間內頻繁打開/關閉伺服擴大器的電源時，通電時間累計可能會偏離實際值。
- 使用該功能時顯示的壽命顯示時間為標準時間。由於會因為使用方法及環境條件而發生變動，若發現異常應更換伺服擴大器。

#### 設定方法

使用通電時間累計功能無需設定。伺服擴大器始終測量通電時間。

#### 壽命確認方法

##### ■使用MR Configurator2的方法

使用MR Configurator2確認通電時間累計值時，應打開MR Configurator2的壽命診斷畫面。可透過MR Configurator2的壽命診斷畫面確認伺服擴大器的通電時間累計值。

##### ■使用對象的方法 [G]

透過控制器確認通電時間累計值時，應獲取以下對象。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
2C18h	0	VAR	Power ON cumulative time	回覆伺服擴大器的累計通電時間。 單位: [h]

## 繼電器使用次數顯示功能

顯示從出廠時起打開/關閉衝擊繼電器的次數。

### 限制事項

- 為了獲取衝擊繼電器ON/OFF次數，需要MR Configurator2或控制器。
- MR-J5D\_-\_G\_的情況下，衝擊繼電器ON/OFF次數顯示為「0」。

### 注意事項

- 記錄衝擊繼電器ON/OFF次數的間隔為10分鐘。在該時間內頻繁打開/關閉伺服擴大器的電源時，衝擊繼電器ON/OFF次數可能會偏離實際值。
- 使用該功能時顯示的壽命顯示次數為標準次數。由於會因為使用方法及環境條件而發生變動，若發現異常應更換伺服擴大器。

### 設定方法

使用衝擊繼電器ON/OFF次數顯示無需設定。伺服擴大器始終測量衝擊繼電器ON/OFF次數。

### 壽命確認方法

#### ■使用MR Configurator2的方法

使用MR Configurator2確認衝擊繼電器ON/OFF次數時，應打開MR Configurator2的壽命診斷畫面。可透過MR Configurator2的壽命診斷畫面確認伺服擴大器的衝擊繼電器ON/OFF次數。

#### ■使用對象的方法 [G]

透過控制器確認衝擊繼電器ON/OFF次數及動態制動停止次數時，應確認以下對象。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

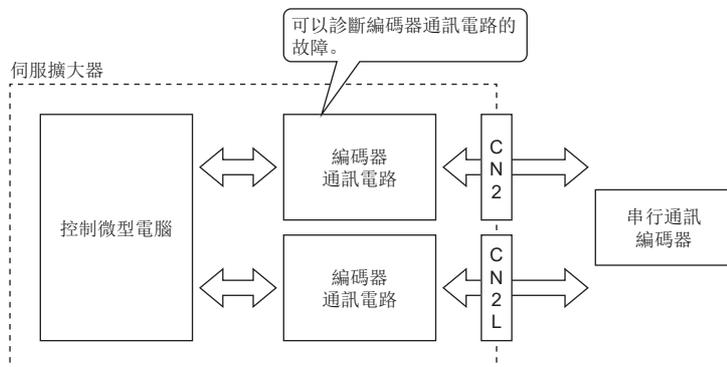
Index	Sub	Object	Name	Description
2C19h	0	VAR	Number of inrush relay on/off times	回覆伺服擴大器的衝擊繼電器的ON/OFF次數。 單位：[次]
2C1Ah	0	VAR	Number of dynamic brake stop times	回覆伺服擴大器的動態制動停止次數。 單位：[次]

## 4.19 編碼器通訊診斷功能

該伺服擴大器配備有診斷編碼器通訊電路中所使用的差動驅動器及接收器故障的功能。

透過將診斷用訊號輸入到編碼器通訊電路來偵測差動驅動器及接收器的異常。

編碼器通訊警報的原因多為伺服擴大器故障、編碼器故障、編碼器電纜斷線、噪訊導致的通訊資料異常等，需要一定的時間來查明原因。可透過使用該功能判別是否為伺服擴大器故障，並可縮短查明警報原因的時間。



### 限制事項

- 使用ABZ相差動輸出型編碼器時，無法使用此功能。

### 注意事項

- 使用非二線製的編碼器電纜時，應在拆除編碼器電纜的狀態下進行診斷，否則會導致編碼器及伺服擴大器發生故障。
- 應在關閉伺服擴大器電源的狀態下拆除編碼器電纜。
- 要使用該功能，需要MR Configurator2。
- 編碼器通訊電路診斷過程中會發生 [AL. 118.1 Encoder communication circuit diagnosis in progress]。
- 使用了直接驅動馬達的絕對位置偵測系統的情況下，拆除編碼器電纜後，電池將不供電從而丟失絕對位置。

## 使用方法 [G] [B]

設定為 [Pr. PC05.4 Encoder communication circuit diagnosis mode selection] = 「1」 (有效)，並再次接通電源後診斷模式有效。此外，應在電源OFF時拆除編碼器電纜。診斷模式中會發生 [AL. 118.1 Encoder communication circuit diagnosis in progress]。應根據MR Configurator2的編碼器通訊電路診斷畫面的顯示來進行診斷。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC05.4	**COP2	編碼器通訊電路診斷模式選擇	<p>應選擇編碼器通訊電路診斷模式的有效/無效。</p> <p>在編碼器通訊電路診斷模式中，會發生 [AL. 118.1 Encoder communication circuit diagnosis in progress]。</p> <p>0: 編碼器通訊電路診斷模式無效 1: 編碼器通訊電路診斷模式有效 初始值: 0h</p>

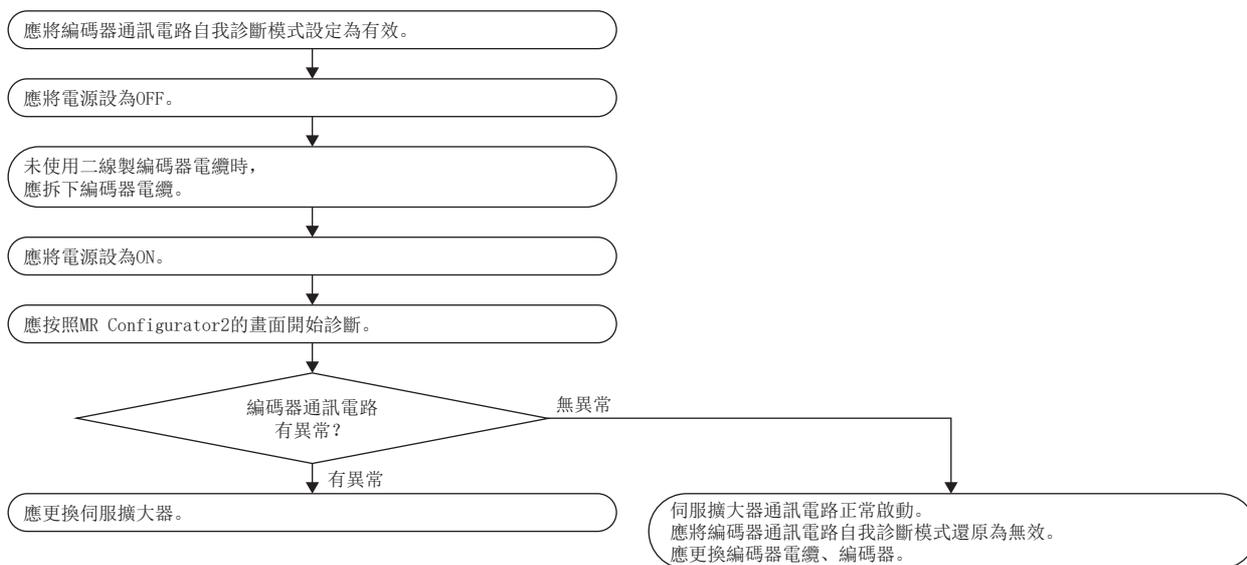
## 使用方法 [A]

設定為 [Pr. PC60.4 Encoder communication circuit diagnosis mode selection] = 「1」 (有效)，並再次接通電源後診斷模式有效。此外，應在電源OFF時拆除編碼器電纜。診斷模式中會發生 [AL. 118.1 Encoder communication circuit diagnosis in progress]。應根據MR Configurator2的編碼器通訊電路診斷畫面的顯示來進行診斷。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC60.4	**COPD	編碼器通訊電路診斷模式選擇	應選擇編碼器通訊電路診斷模式的有效/無效。 在編碼器通訊電路診斷模式中，會發生 [AL. 118.1 Encoder communication circuit diagnosis in progress]。 0: 編碼器通訊電路診斷模式無效 1: 編碼器通訊電路診斷模式有效 初始值: 0h

## 診斷步驟

應根據以下步驟，進行編碼器通訊電路診斷。



## 4.20 斷線/誤接線偵測

伺服擴大器的主電路電源 (L1/L2/L3) 缺相，且伺服馬達負載變大時可能會發生警報。此外，伺服馬達的電源 (U/V/W) 缺相時或功率模組發生了故障時，會發生過電流警報、過載警報。這些故障，難以從伺服擴大器外部判斷且難以查明警報原因。在J5系列伺服擴大器中透過以下功能可迅速查明故障部位，並可縮短設備復位之前的時間。

### 輸入缺相偵測功能

偵測伺服擴大器的主電路電源 (L1/L2/L3) 的缺相，缺相偵測後發生 [AL. 1E9 Open-phase warning] 或 [AL. 139 Open-phase error] 的功能。該功能僅偵測伺服擴大器的主電路電源 (L1/L2/L3) 的單相缺相。伺服擴大器的主電路電源 (L1/L2/L3) 為兩相及全相同時發生了缺相時，不進行偵測。

#### 限制事項 [G] [B]

- MR-J5D-\_G\_的情況下，無法使用該功能。
- 僅在伺服ON中進行 [AL. 1E9 Open-phase warning]、[AL. 139 Open-phase error] 的偵測。伺服OFF中即使發生伺服擴大器的主電路電源 (L1/L2/L3) 的缺相，也不會發生 [AL. 1E9 Open-phase warning]、[AL. 139 Open-phase error]。
- 透過單相AC輸入、DC輸入使用時，無法使用輸入缺相偵測功能。透過單相AC輸入、DC輸入使用時，無法使用輸入缺相偵測功能。單相AC輸入、DC輸入時，即使在將 [Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 設定為「1」（警告有效）或「2」（警報有效）且處於伺服ON中的情況下發生缺相，也不會發生 [AL. 1E9 Open-phase warning]、[AL. 139 Open-phase error]。
- 傳送在連接FR-XC-(H)時，無法使用輸入缺相偵測功能。

#### 限制事項 [A]

- 僅在伺服ON中進行 [AL. 1E9 Open-phase warning]、[AL. 139 Open-phase error] 的偵測。伺服OFF中即使發生伺服擴大器的主電路電源 (L1/L2/L3) 的缺相，也不會發生 [AL. 1E9 Open-phase warning]、[AL. 139 Open-phase error]。
- 透過單相AC輸入、DC輸入使用時，無法使用輸入缺相偵測功能。透過單相AC輸入、DC輸入使用時，無法使用輸入缺相偵測功能。單相AC輸入、DC輸入時，即使在將 [Pr. PC27.4 Input open-phase detection selection] 設定為「1」（警告有效）或「2」（警報有效）且處於伺服ON中的情況下發生缺相，也不會發生 [AL. 1E9 Open-phase warning]、[AL. 139 Open-phase error]。
- 傳送在連接FR-XC-(H)時，無法使用輸入缺相偵測功能。

#### 注意事項

- 在 [Pr. PA02.4 Simple converter selection] 中設定了「0」（不使用簡易共直流母線單元）以外的狀態下輸入了主電路電源 (L1/L2/L3) 時，輸入缺相偵測功能會發生警報或警告。使用簡易共直流母線單元時，請勿輸入主電路電源 (L1/L2/L3)。

## 設定方法 [G] [B]

### ■200 V級的2.0 kW以下的1軸伺服擴大器

[Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能無效。

將 [Pr. PC20.4] 設定為「1」（警告有效）或「2」（警報有效）時，輸入缺相偵測功能有效。「1」（警告有效）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC20.4] 設定為「2」（警報有效）。

### ■200 V級的超過2.0 kW的1軸伺服擴大器

[Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能有效。「0」（自動）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC20.4] 設定為「2」（警報有效）。

### ■200 V級的0.75 kW以下的多軸伺服擴大器

[Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能無效。

將 [Pr. PC20.4] 設定為「1」（警告有效）或「2」（警報有效）時，輸入缺相偵測功能有效。「1」（警告有效）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC20.4] 設定為「2」（警報有效）。

### ■200 V級的超過0.75 kW的多軸伺服擴大器

[Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能有效。「0」（自動）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC20.4] 設定為「2」（警報有效）。

### ■400 V級的1軸伺服擴大器

[Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能有效。「0」（自動）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 設定為「2」（警報有效）。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC20.4	*COP7	輸入缺相偵測有效選擇	應設定輸入缺相偵測功能的有效/無效。 0: 自動（初始值） 1: 警告有效 2: 警報有效 3: 無效

## 設定方法 [A]

### ■200 V級的2.0 kW以下的伺服擴大器

[Pr. PC27.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能無效。

將 [Pr. PC27.4] 設定為「1」（警告有效）或「2」（警報有效）時，輸入缺相偵測功能有效。「1」（警告有效）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC27.4] 設定為「2」（警報有效）。

### ■200 V級的超過2.0 kW的伺服擴大器

[Pr. PC27.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能有效。「0」（自動）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC27.4] 設定為「2」（警報有效）。

### ■400 V級的1軸伺服擴大器

[Pr. PC27.4 Input open-phase detection selection] 為「0」（自動）時，輸入缺相偵測功能有效。「0」（自動）的情況下，發生輸入缺相時輸出 [AL. 1E9 Open-phase warning]。如果想要在發生缺相時進行 [AL. 139 Open-phase error] 的警報，應將 [Pr. PC27.4 Input open-phase detection selection] 設定為「2」（警報有效）。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC27.4	*COP6	輸入缺相偵測有效選擇	應設定輸入缺相偵測功能的有效/無效。 0: 自動 (初始值) 1: 警告有效 2: 警報有效 3: 無效

## 關聯對象 [G]

透過 [Status D05 (Obj. 2D15h)] 的位10 (S\_PNLT) 輸出輸入缺相狀態。發生輸入缺相時為ON，未發生輸入缺相時為OFF。MR-J5D-\_G時，[Status D0 5] 的位10 (S\_PNLT) 始終為OFF。

在 [Pr. PC20.4 Input open-phase detection selection] 中將輸入缺相偵測設為警告發生時有效或警報發生時有效的情況下，[Status D05] 的位10 (S\_PNLT) 在一相缺相時會變為ON。

在輸入缺相偵測無效的情況下，一相缺相時 [Status D05] 的位10 (S\_PNLT) 不會變為ON。

以單相AC輸入使用時，應在 [Pr. PC20.4] 中將輸入缺相偵測設為無效。

將輸入缺相偵測設為警告發生時有效或警報發生時有效的情況下，[Status D05] 的位10 (S\_PNLT) 始終為ON，因此無法偵測兩相缺相及所有相缺相。

將 [Pr. PC20.6 Input open-phase status output selection] 設定為「0」（伺服ON中，且一相缺相時ON）的情況下，兩相缺相及所有相缺相時 [Status D05] 的位10 (S\_PNLT) 會變為OFF。

將 [Pr. PC20.6] 設定為「1」（伺服ON中，且一相缺相、兩相缺相或所有相缺相時ON）的情況下，兩相缺相及所有相缺相時 [Status D05] 的位10 (S\_PNLT) 會變為ON。

將 [Pr. PC20.6] 設定為「2」（一相缺相時ON）或「3」（一相缺相、兩相缺相或所有相缺相時ON）的情況下，伺服OFF中 [Status D05] 的位10 (S\_PNLT) 會變為OFF。

## 輸出缺相偵測功能

根據伺服馬達電源電纜 (U/V/W) 的斷線等偵測缺相，偵測到缺相後發生 [AL. 139 Open-phase error] 的功能。

### 限制事項 [G] [B]

- 發生 [AL. 139 Open-phase error] 以外的警報或警告時，輸出缺相偵測功能無效。
- 將 [Pr. PC05.0 Motor-less operation selection] 設定為「1」時，即使將輸出缺相偵測功能設為有效也不會進行輸出缺相偵測。
- 將 [Pr. PC19.6 Output open phase - Judgment speed selection] 設定為「0」（伺服馬達速度）時，[AL. 139 Open-phase error] 的偵測僅在伺服ON狀態下、且伺服馬達速度為50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）以上時進行。伺服OFF狀態或伺服馬達速度低於50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）時，即使發生伺服馬達的電源 (U/V/W) 缺相也不會進行輸出缺相偵測。
- 將 [Pr. PC19.6 Output open phase - Judgment speed selection] 設定為「1」（速度指令）時，[AL. 139 Open-phase error] 的偵測僅在伺服ON狀態下、且指令速度為50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）以上時進行。伺服OFF狀態或指令速度低於50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）時，即使發生伺服馬達的電源 (U/V/W) 缺相也不會進行輸出缺相偵測。
- MBR為ON時不進行輸出缺相偵測。
- 將 [Pr. PC19.6 Output open phase - Judgment speed selection] 設定為「1」（速度指令）時，如果因碰撞等原因導致伺服馬達軸停止，則可能會誤偵測。
- [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 為10.0 %以下的情況下，如果伺服馬達的負載變大，則可能會誤偵測。
- 使用線性伺服馬達時，可能無法偵測缺相。

### 限制事項 [A]

- 發生 [AL. 139 Open-phase error] 以外的警報或警告時，輸出缺相偵測功能無效。
- 將 [Pr. PC60.0 Motor-less operation selection] 設定為「1」時，即使將輸出缺相偵測功能設為有效也不會進行輸出缺相偵測。
- 將 [Pr. PC26.6 Output open phase - Judgment speed selection] 設定為「0」（伺服馬達速度）時，[AL. 139 Open-phase error] 的偵測僅在伺服ON狀態下、且伺服馬達速度為50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）以上時進行。伺服OFF狀態或伺服馬達速度低於50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）時，即使發生伺服馬達的電源 (U/V/W) 缺相也不會進行輸出缺相偵測。
- 將 [Pr. PC26.6 Output open phase - Judgment speed selection] 設定為「1」（速度指令）時，[AL. 139 Open-phase error] 的偵測僅在伺服ON狀態下、且指令速度為50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）以上時進行。伺服OFF狀態或指令速度低於50 [r/min]（線性伺服馬達：50 [mm/s]、直接驅動馬達：25 [r/min]）時，即使發生伺服馬達的電源 (U/V/W) 缺相也不會進行輸出缺相偵測。
- MBR為ON時不進行輸出缺相偵測。
- 將 [Pr. PC26.6 Output open phase - Judgment speed selection] 設定為「1」（速度指令）時，如果因碰撞等原因導致伺服馬達軸停止，則可能會誤偵測。
- [Pr. PA11 Forward rotation torque limit] 及 [Pr. PA12 Reverse rotation torque limit] 為10.0 %以下的情況下，如果伺服馬達的負載變大，則可能會誤偵測。
- 使用線性伺服馬達時，可能無法偵測缺相。

### 注意事項

- 輸出缺相偵測功能僅可在U相、V相、W相的任意1相缺相時進行偵測。

## 設定方法 [G] [B]

將 [Pr. PC19.4 Output open-phase detection selection] 設定為「1」（有效）時，輸出缺相偵測功能有效。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC19.4	*COP6	輸出缺相偵測選擇	應設定輸出缺相偵測功能的有效/無效。 0: 無效 (初始值) 1: 有效
PC19.6	*COP6	輸出缺相 判定速度選擇	應選擇輸出缺相偵測功能的判定速度。 0: 伺服馬達速度 (初始值) 1: 速度指令 轉矩控制時應設定為「0」（伺服馬達速度）。設定為「1」（速度指令）後，將不會發生 [AL. 139.2 Output open-phase error]。

## 設定方法 [A]

將 [Pr. PC26.4 Output open-phase detection selection] 設定為「1」（有效）時，輸出缺相偵測功能有效。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC26.4	*COP5	輸出缺相偵測選擇	應設定輸出缺相偵測功能的有效/無效。 0: 無效 (初始值) 1: 有效
PC26.6	*COP5	輸出缺相 判定速度選擇	應選擇輸出缺相偵測功能的判定速度。 0: 伺服馬達速度 (初始值) 1: 速度指令 轉矩控制時應設定為「0」（伺服馬達速度）。設定為「1」（速度指令）後，將不會發生 [AL. 139.2 Output open-phase error]。

## 伺服馬達誤接線偵測功能 [G]

多軸伺服擴大器時，偵測伺服馬達電源電纜或編碼器電纜的誤接線的功能。誤接線偵測時，會發生 [AL. 139 Open-phase error]。可以防止因錯誤連接了不同容量的伺服馬達而導致伺服馬達燒損。誤接線是指，連接到伺服擴大器的伺服馬達電源電纜和編碼器電纜的連接對象的伺服馬達不同。

### 限制事項

- MR-J5D\_-G\_的情況下，無法使用該功能。
- 在MR-J5W\_-G\_以外的伺服擴大器中將該功能設為有效後，會發生 [AL. 037 Parameter error]。
- 將 [Pr. PC05.0 Motor-less operation selection] 設定為「1」（有效）時，即使將誤接線偵測功能設為有效，也不會進行誤接線偵測。
- 伺服馬達旋轉過程中即使設為伺服ON，伺服馬達誤接線偵測功能也不會啟動。應在伺服馬達停止狀態下執行伺服馬達誤接線偵測功能。

### 注意事項

- 伺服馬達誤接線偵測功能有效時，從發出伺服ON指令到變為伺服ON狀態的期間，旋轉式伺服馬達可能最多移動1轉、線性伺服馬達可能最多移動1磁極間距。
- 伺服ON時執行伺服馬達誤接線偵測功能。此時，與伺服馬達誤接線偵測功能無效設定時相比，從發出伺服ON指令到變為伺服ON狀態為止的時間最多延長3.0 s。
- 在各軸的伺服ON時執行該功能。
- 偵測出行程限位時，伺服馬達誤接線偵測功能即中止。韌體版本為D4以上的伺服擴大器的情況下，會發生 [AL. 139.4 Limit detection error at servo motor incorrect wiring detection]。
- 在容量相近的伺服馬達間發生誤接線時，可能會無法偵測誤接線。
- 使用非三菱電機生產的伺服馬達時，請勿使用該功能。該功能可能會導致大電流流過。

### 設定方法

應在 [Pr. PC16.4 Servo motor incorrect wiring detection function selection] 中設定伺服馬達誤接線偵測功能的有效/無效，在 [Pr. PC16.5 Servo motor incorrect wiring detection function execution method selection] 中設定執行方式。應在變更伺服擴大器的接線時，執行伺服馬達誤接線偵測功能。

1. 應將 [Pr. PC16.4] 設定為「1」（有效），並採取再次接通電源、進行軟體復位或進行通訊復位中的任意一種方法進行操作。
2. 應將伺服ON指令設為ON。
3. 執行伺服馬達誤接線偵測功能。偵測到伺服馬達的誤接線時，會發生 [AL. 139 Open-phase error]。伺服馬達的接線正確時，為伺服ON狀態。此外，從發出伺服ON指令ON到變為伺服ON狀態為止的時間最多延長3.0 s。
4. [Pr. PC16.5] 為「0」（初始值）時，執行伺服馬達誤接線偵測功能後，[Pr. PC16.4] 變更為「0」（無效）。
5. 從下一次伺服ON開始，將不執行伺服馬達誤接線偵測功能。從伺服ON指令ON到變為伺服ON狀態為止的時間與常規相同。變更接線時，使用伺服馬達誤接線偵測功能的情況下，應再次實施步驟1。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC16.4	*COP3A	伺服馬達誤接線偵測功能選擇	應設定伺服馬達誤接線偵測功能的有效/無效。 0: 伺服馬達誤接線偵測無效 1: 伺服馬達誤接線偵測有效
PC16.5	*COP3A	伺服馬達誤接線偵測功能執行方式選擇	應設定伺服馬達誤接線偵測功能的執行方式。 0: 伺服馬達誤接線偵測有效後，首次伺服ON時、伺服馬達誤接線偵測 1: 再次接通電源後，首次伺服ON時、伺服馬達誤接線偵測

## 4.21 過載保護（電子過電流保護）功能

---

為了對伺服馬達、伺服擴大器及伺服馬達電源線進行過載保護，伺服擴大器配備有電子過電流保護。進行過載保護特性以上的運行將發生 [AL. 050 Overload 1] 或 [AL. 051 Overload 2]。

### 注意事項

- 發生 [AL. 050 Overload 1]、[AL. 051 Overload 2] 後，應預留約30分鐘的冷卻時間。

## 4.22 指令偏置 [G]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

指令偏置是對位置/速度/轉矩指令加上任意的偏置量以進行補償的功能。可以設定位置偏置、速度偏置及轉矩偏置。

功能	概要
位置偏置	• 位置模式時，可以對 [Target position (Obj. 607Ah)] 加上偏置。
速度偏置	• 速度模式時，可以對 [Target velocity (Obj. 60FFh)] 加上偏置。 • 位置模式時，可以對內部計算的速度指令加上偏置（速度前饋）來驅動伺服馬達。
轉矩偏置	• 轉矩模式及推壓控制模式時，可以對 [Target torque (Obj. 6071h)] 加上偏置。 • 位置模式及速度模式時，可以對內部計算的轉矩指令加上偏置（轉矩前饋）來驅動伺服馬達。

### 限制事項

- 控制模式不同時，可以使用的指令偏置功能也不同。

☞ 364頁 對應的控制模式

4

### 注意事項

- 位置/速度/轉矩的偏置值較大的情況下，在切換控制模式時轉矩會急劇變化，因此伺服馬達有可能會旋轉。應在切換時確認指令偏置的設定值。
- 位置/速度/轉矩的偏置值較大的情況下，在伺服ON時轉矩會急劇變化，因此伺服馬達有可能會旋轉。應在切換時確認指令偏置的設定值。
- 指令偏置的設定，應在伺服OFF中設為「0」後，在伺服ON之後再進行設定。
- [Torque offset (Obj. 60B2h)] 可以與 [Pr. PE47 Unbalanced torque offset] 同時使用。將伺服參數和對象都設定為了「0」以外的值時，[Torque offset (Obj. 60B2h)] 和 [Pr. PE47 Unbalanced torque offset] 都會加到轉矩指令中。
- 在位置模式時使用速度偏置的情況下，可能會在指令停止時發生位置偏差從而無法完成定位。
- 使用超級追蹤控制時，請勿同時使用速度偏置。應透過 [Pr. PB04 Feed forward gain] 調整超級追蹤控制的速度前饋。

### 設定方法

應透過 [Position offset (Obj. 60B0h)] 設定位置偏置，透過 [Velocity offset (Obj. 60B1h)] 設定速度偏置，透過 [Torque offset (Obj. 60B2h)] 設定轉矩偏置。

關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

Index	Sub	Object	Name	Description
60B0h	—	VAR	Position offset	位置偏置 單位: pos units
60B1h	—	VAR	Velocity offset	速度偏置 單位: vel units
60B2h	—	VAR	Torque offset	轉矩偏置 單位: 0.1 % (100 %額定轉矩換算)

## 對應的控制模式

指令偏置有效的控制模式如下所示。無效的控制模式的情況下，指令偏置的設定值無效。  
試運行模式的情況下，指令偏置無效。

控制模式	指令偏置		
	位置偏置	速度偏置	轉矩偏置
循環同步位置模式 (csp)	○	○	○
循環同步速度模式 (csv)	—	○	○
循環同步轉矩模式 (cst)	—	—	○
軌跡位置模式 (pp)	—	○	○
軌跡速度模式 (pv)	—	○	○
軌跡轉矩模式 (tq)	—	—	○
原點復歸模式 (hm)	—	—	—
點位表模式 (pt)	—	○	○
JOG運行模式 (jg)	—	○	○
推壓控制模式 (ct)	—	—	○
從屬軸轉矩模式 (slt)	—	—	○

○：有效，—：無效

## 功能框圖

☞ 19頁 控制模式 [G]

## 4.23 誤差過大警報偵測功能

### 概要

誤差過大警報偵測功能是指位置指令和反饋位置偏差變大時發生警報的功能。誤差過大警報等級可透過參數進行變更。

### 設定方法 [G] [B]

可透過以下伺服參數變更誤差過大警報等級。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC01	ERZ	誤差過大警報等級	應設定誤差過大警報等級。 旋轉式伺服馬達及直接驅動馬達的情況下，應以rev單位進行設定。設定為200 rev以上時，將固定為200 rev。 線性伺服馬達的情況下，應以 mm 單位進行設定。 設定值為「0」的情況下，旋轉式伺服馬達及直接驅動馬達中的警報等級為3 rev。線性伺服馬達中的警報等級為100 mm。 可以透過 [Pr. PC06.3] 變更單位。 初始設定: 0 (3 [rev] 或100 [mm])
PC06.3	*COP3	誤差過大警報/誤差過大警告等級單位選擇	應選擇在 [Pr. PC01] 中設定的誤差過大警報等級及在 [Pr. PC38 Excessive error warning trigger level] 中設定的誤差過大警告等級的設定單位。 該伺服參數僅在位置模式及定位模式時有效。 0: [rev] 或 [mm] 1: [0.1 rev] 或 [0.1 mm] 2: [0.01 rev] 或 [0.01 mm] 3: [0.001 rev] 或 [0.001 mm] 初始設定: 0 ([rev] 或 [mm])

### 設定方法 [A]

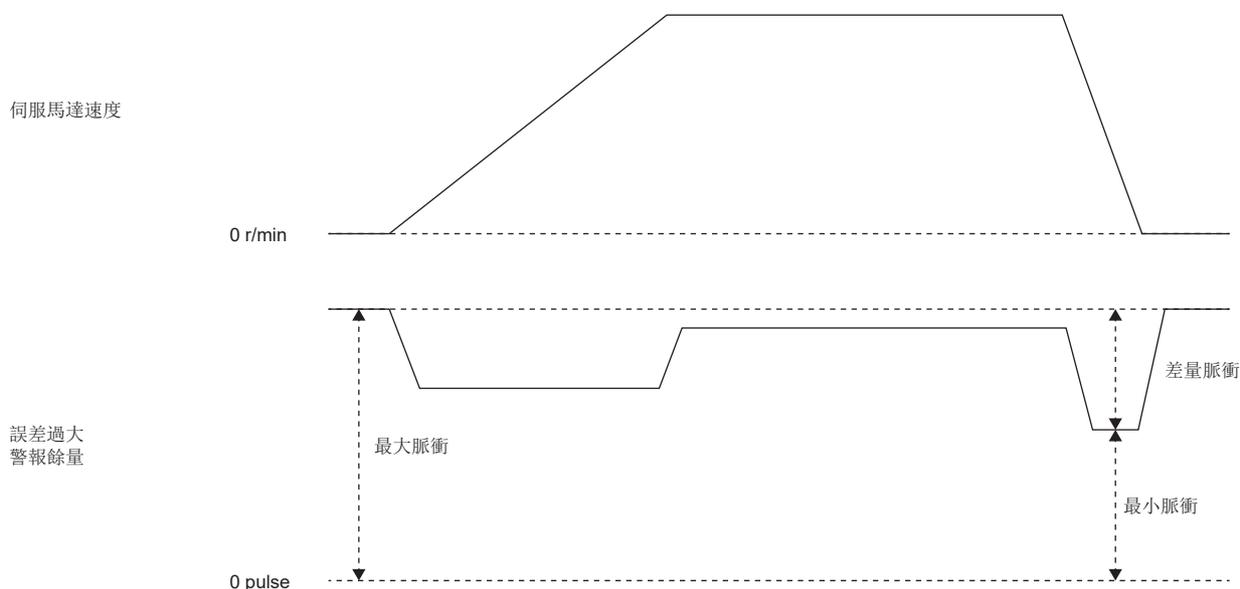
可透過以下伺服參數變更誤差過大警報等級。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC43	ERZ	誤差過大警報等級	應設定誤差過大警報等級。 旋轉式伺服馬達及直接驅動馬達的情況下，應以rev單位進行設定。設定為200 rev以上時，將固定為200 rev。 線性伺服馬達的情況下，應以 mm 單位進行設定。 設定值為「0」的情況下，旋轉式伺服馬達及直接驅動馬達中的警報等級為3 rev。線性伺服馬達中的警報等級為100 mm。 可以透過 [Pr. PC24.3] 變更單位。 初始設定: 0 (3 [rev] 或100 [mm])
PC24.3	*COP3	誤差過大警報/誤差過大警告等級單位選擇	應選擇在 [Pr. PC43] 中設定的誤差過大警報等級及在 [Pr. PC73 Excessive error warning trigger level] 中設定的誤差過大警告等級的設定單位。 該設定值在位置模式下有效。 0: [rev] 或 [mm] 1: [0.1 rev] 或 [0.1 mm] 2: [0.01 rev] 或 [0.01 mm] 3: [0.001 rev] 或 [0.001 mm] 初始設定: 0 ([rev] 或 [mm])

## 誤差過大警報等級的調整方法 [G] [B]

### 誤差過大警報餘量確認

應使用MR Configurator2的圖表功能來監視誤差過大警報餘量。誤差過大警報餘量是指在位置指令和位置反饋一致時，脈衝達到最大。此外，誤差過大警報餘量為0 pulse時，將發生 [AL. 052 Excessive error]。應透過「誤差過大警報餘量」的最大脈衝和最小脈衝計算差量脈衝。



### 誤差過大警報等級的調整

為滿足以下計算公式，應透過 [Pr. PC01] 和 [Pr. PC06.3] 調整誤差過大警報等級。

透過 [Pr. PC01] × [Pr. PC06.3] 設定的單位 > 誤差過大警報餘量的差量/每轉的解析度

全閉迴路控制模式時，每轉的解析度是機械側編碼器解析度。

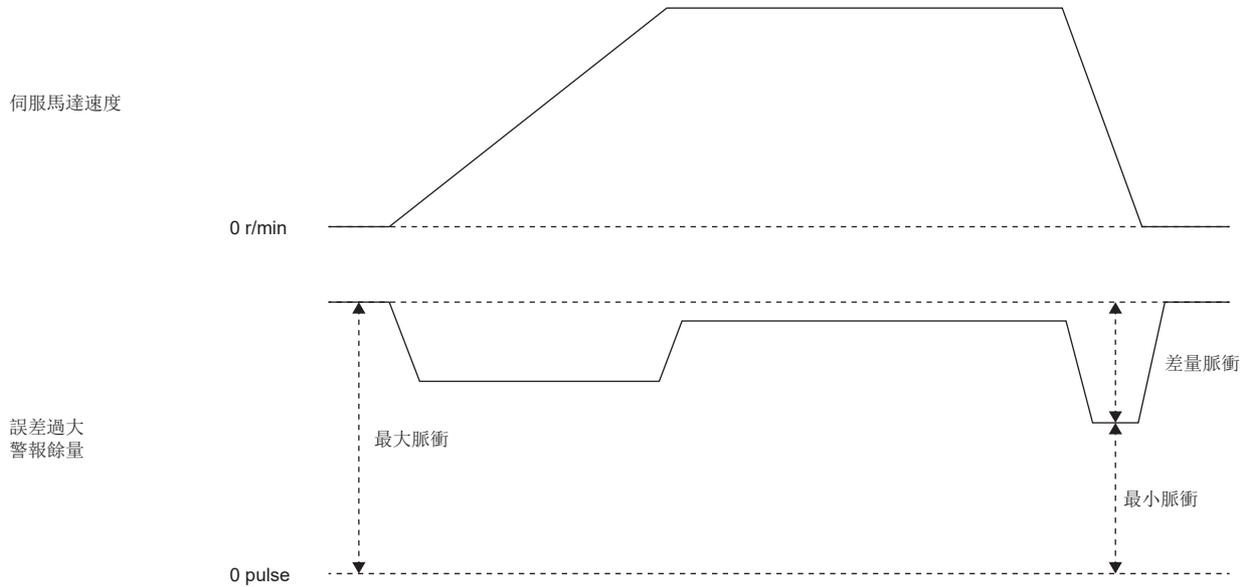
使用線性編碼器時，以下所示的值是每轉的解析度。

$$([\text{Pr. PL02 Linear encoder resolution setting} - \text{Numerator}] / [\text{Pr. PL03 Linear encoder resolution setting} - \text{Denominator}]) \times 1000$$

## 誤差過大警報等級的調整方法 [A]

### 誤差過大警報餘量確認

應使用MR Configurator2的圖表功能來監視誤差過大警報餘量。誤差過大警報餘量是指在位置指令和位置反饋一致時，脈衝達到最大。此外，誤差過大警報餘量為0 pulse時，將發生 [AL. 052 Excessive error]。應透過「誤差過大警報餘量」的最大脈衝和最小脈衝計算差量脈衝。



### 誤差過大警報等級的調整

為滿足以下計算公式，應透過 [Pr. PC43] 和 [Pr. PC24.3] 調整誤差過大警報等級。

透過 [Pr. PC43] × [Pr. PC24.3] 設定的單位 > 誤差過大警報餘量的差量/每轉的解析度

全閉迴路控制模式時，每轉的解析度是機械側編碼器解析度。

使用線性編碼器時，以下所示的值是每轉的解析度。

$$([\text{Pr. PL02 Linear encoder resolution setting} - \text{Numerator}] / [\text{Pr. PL03 Linear encoder resolution setting} - \text{Denominator}]) \times 1000$$

## 4.24 超馳功能 [G]

### 要點

超馳功能可以在以下所示的控制模式中使用。

- 點位表模式 (pt)
- JOG運行模式 (jg)
- 原點復歸模式 (hm)
- 軌跡位置模式 (pp)

在MR Configurator2的試運行 (JOG運行及定位運行) 中，無法使用超馳功能。

使用超馳功能時，應將 [Pr. PT38.1\_Override selection] 的設定值變更為「3」(超馳功能有效)。

當指令速度乘以 [Speed override (Obj. 2DB0h: 00h)] 的設定值得到的值，超過所使用伺服馬達的最大速度時，實際的伺服馬達速度將被伺服馬達的最大速度限制。

在JOG運行模式 (jg) 及軌跡位置模式 (pp) 的情況下，由受限於 [Max profile velocity (Obj. 607Fh)] 的 [Profile velocity (Obj. 6081h)] 設定的指令速度乘以 [Speed override (Obj. 2DB0h)] 的設定值得到的值為實際的伺服馬達速度。

可以透過使用 [Speed override (Obj. 2DB0h: 00h)] 變更伺服馬達速度。指令速度乘以 [Speed override (Obj. 2DB0h: 00h)] 的設定值得到的值為實際的伺服馬達速度。

### 設定方法

#### ■透過伺服參數進行設定

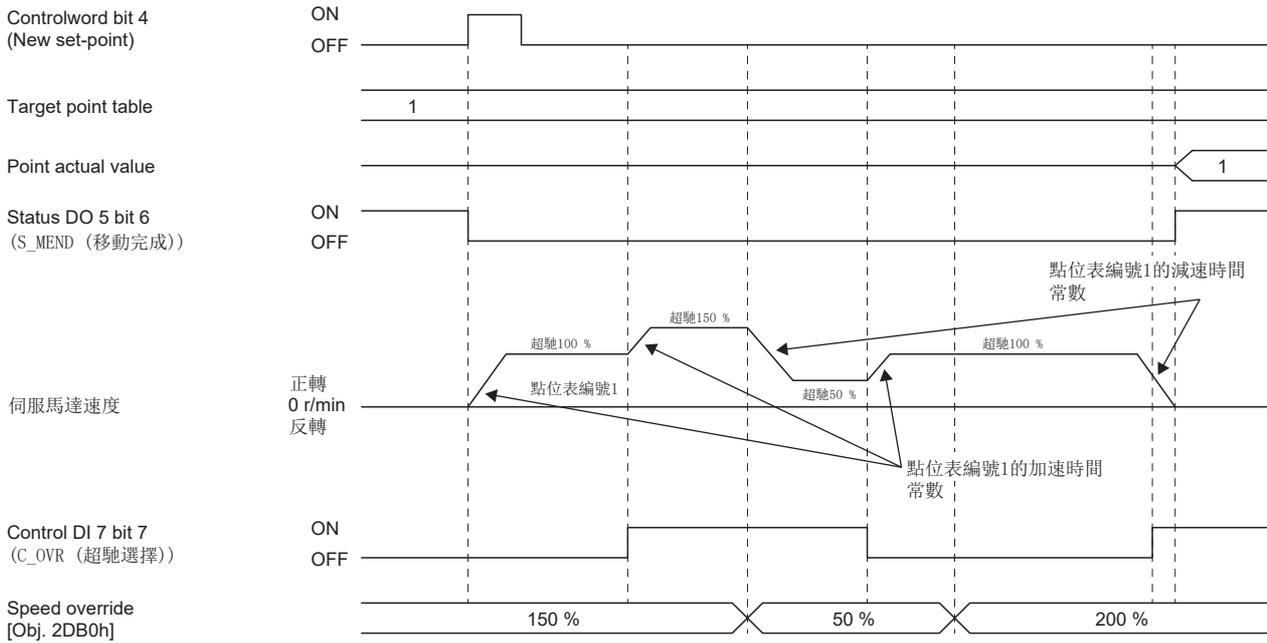
伺服參數	簡稱	名稱	概要
PT38.1	**TOP7	超馳選擇	應選擇超馳功能。 0: 超馳功能無效 3: 超馳功能有效

#### ■透過對象字典進行設定

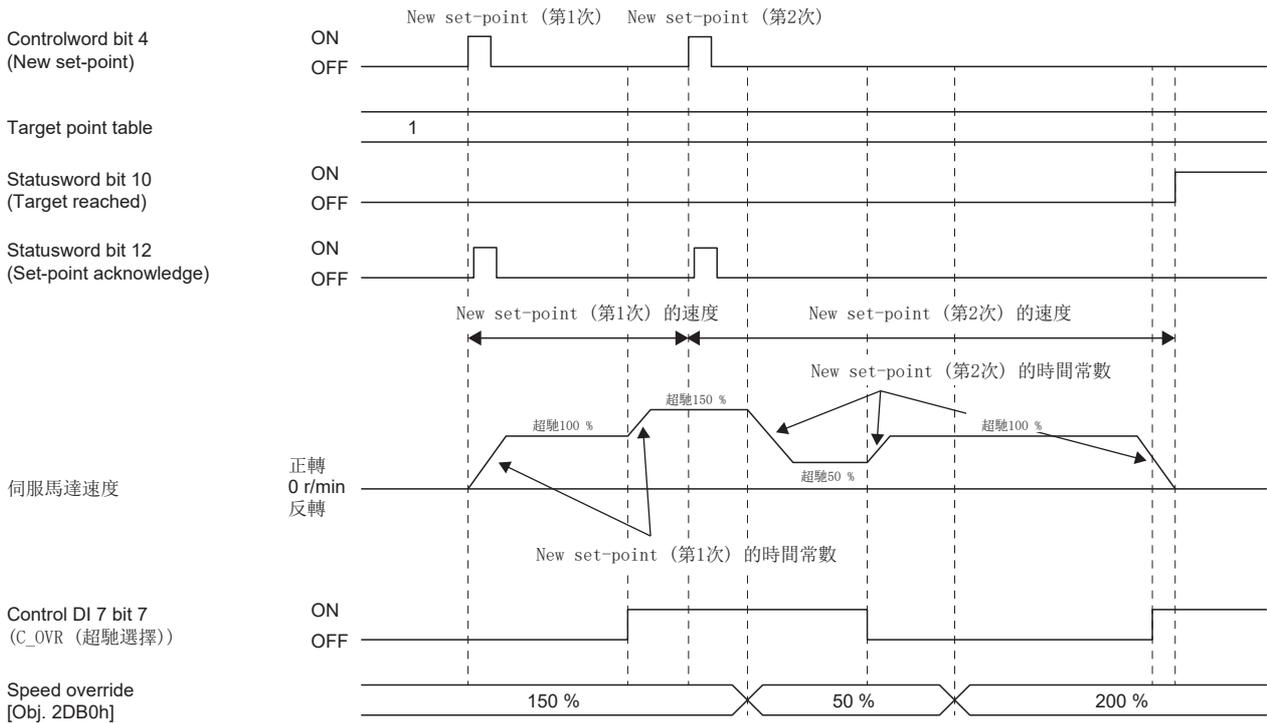
Index	Sub	Object	Name	Description
2DB0h	00h	VAR	Speed override	進行超馳值的回覆及設定。
2D07h	00h	VAR	Control DI 7	在位7 (C_OVR) 為ON時，超馳設定有效。

# 動態圖表

## ■點位表模式

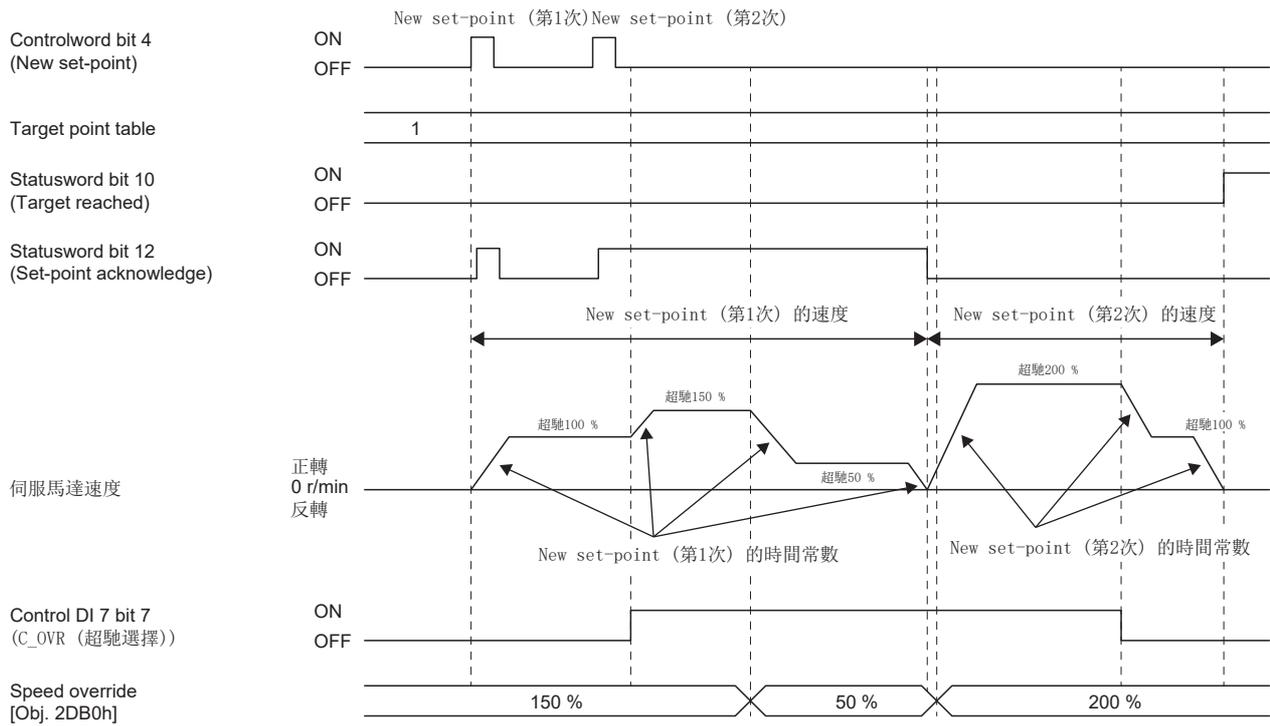


## ■軌跡位置模式 (Single set-point)



## ■點位表模式 (Set of set-points)

[Controlword (Obj. 6040h)] 的位9 (Change on set-point) 為「0」時的動態圖表。



# 5 監視

## 概要 [G]

可透過工程工具及模擬監視確認伺服擴大器的伺服馬達速度、轉矩、匯流排電壓等狀態。本章介紹在工程工具中使用MR Configurator2的示例。

可透過批量顯示進行監視的項目也可以透過對象進行監視。關於詳細內容，請參照使用手冊（對象篇）的「Monitor Objects」。

## 概要 [B]

可透過工程工具及模擬監視確認伺服擴大器的伺服馬達速度、轉矩、匯流排電壓等狀態。本章介紹在工程工具中使用MR Configurator2的示例。

關於使用任意資料監視功能的方法，請參照下述章節。

☞ 407頁 任意資料監視功能 [B]

## 概要 [A]

可透過工程工具及模擬監視確認伺服擴大器的伺服馬達速度、轉矩、匯流排電壓等狀態。本章介紹在工程工具中使用MR Configurator2的示例。此外，關於伺服擴大器的7段LED的狀態顯示，應參照以下手冊的「狀態顯示」。

📖 MR-J5-A 使用手冊（導入篇）

## 5.1 監視訊號的說明

伺服擴大器中使用的監視訊號的名稱和內容及訊號框圖如下所示。

### 訊號的名稱和內容

監視訊號的種類如下所示。

監視	內容
監視訊號（模擬）	伺服馬達速度等模擬處理的資料
監視訊號（數字）	INP（到位）等以位的ON和OFF表示的資料
模擬監視	以電壓輸出伺服擴大器狀態的資料

關於各訊號的名稱和內容，將在本項中進行說明。根據控制模式及顯示方法，單位等可能會有不同。關於批量顯示及圖表的顯示方法，請參照下述章節。

☞ 389頁 透過MR Configurator2進行確認

關於模擬監視，請參照下述章節。

☞ 392頁 模擬監視 [G]

☞ 397頁 模擬監視 [B]

☞ 402頁 模擬監視 [A]

## 監視訊號（模擬）和模擬監視 [G]

可在MR Configurator2中使用批量顯示及圖表功能來獲取監視訊號（模擬）的狀態。

可透過批量顯示和圖表功能獲取的訊號請參照本項的一覽。此外，可透過模擬監視設定的訊號也一併顯示在一覽中。

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
反饋脈衝累計	對伺服馬達編碼器發出的反饋脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。 全閉迴路控制模式時，為齒輪後的機械側編碼器單位。 韌體版本A5以上的伺服擴大器可以使用全閉迴路控制模式。	○	—	—
伺服馬達速度	顯示伺服馬達的速度。	○	○	○
偏差脈衝	顯示偏差計數的偏差脈衝。反轉時，帶-符號。顯示的脈衝數為編碼器脈衝單位。	○	○	○
指令脈衝累計	對位置指令輸入脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉指令時，帶-符號。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 設定了「3」(pulse) 以外時，顯示「0」。	○	—	—
指令脈衝頻率	顯示位置指令輸入脈衝的頻率。 透過 [Pr. PT01.2 Unit for position data] 設定了「3」(pulse) 以外時，顯示「0」。	○	○	—
指令脈衝頻率（速度單位）	將指令脈衝頻率換算成伺服馬達的速度單位來顯示。	—	○	—
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。將額定電流定為100%，顯示實際負載率。	○	○	—
峰值負載率	以額定轉矩作為100%，顯示過去15秒內發生的轉矩最高值。	○	—	—
轉矩/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。	○	○	○
1轉內位置	以編碼器的脈衝單位顯示1轉內位置。 全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達編碼器單位的1轉內位置。 韌體版本A5以上的伺服擴大器可以使用全閉迴路控制模式。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。	○	○	—
ABS計數	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。 全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達編碼器單位的ABS計數。 韌體版本A5以上的伺服擴大器可以使用全閉迴路控制模式。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。 關於詳細內容，請參照以下手冊的「絕對位置資料偵測資料的確認」。 MR-J5 使用手冊（硬體篇） MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	○	○	—
負載轉動慣量比	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	顯示伺服擴大器的轉換器部（P+和N之間）的匯流排電壓。	○	○	○
機械側反饋脈衝累計 *2	對來自機械側編碼器的反饋脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。	○	—	—
機械側偏差脈衝 *2	顯示機械側位置與指令的偏差計數的偏差脈衝。	○	○	○
機械側編碼器資訊1	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示1轉內位置。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示絕對位置資料。 增量線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（參考標記）起的距離）（32位資料）。Z相通過前的值不確定。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（Z相）起的距離）（16位資料）。Z相通過前，顯示以接通電源時的位置為「0」的自由運行計數。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下，顯示1轉內位置。	○	○	—

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
機械側編碼器資訊2	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示再次接通電源時也保持計數值的多轉ABS計數。但是，HK-MT_VW的情況下，將顯示再次接通電源時計數變為「0」的多轉計數。 絕對位置線性編碼器的情况下，顯示「0」。 增量線性編碼器的情况下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情况下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情况下，顯示「0」。	○	○	—
伺服馬達熱敏電阻溫度	帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示熱敏電阻的溫度。 不帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示「9999」。 關於帶熱敏電阻的伺服馬達，請參照各伺服馬達的使用手冊。	○	○	—
反饋脈衝累計(馬達單位)	對伺服馬達編碼器發出的反饋脈衝進行計數並顯示。 (伺服馬達編碼器單位) 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。	○	—	—
電角	顯示伺服馬達的電角。 線性伺服馬達控制模式的情况下，顯示廠商設定用的值。	○	—	—
伺服馬達和機械側位置偏差 *2	顯示伺服馬達側位置與機械側位置的偏差。 該功能可用於全閉迴路控制。 顯示的脈衝數為機械側編碼器單位。	○	○	○
伺服馬達側和機械側速度偏差 *2	顯示伺服馬達側速度與機械側位置的偏差。 該功能可用於全閉迴路控制。	○	○	○
編碼器內部溫度	顯示編碼器中偵測出的內部溫度。 線性伺服馬達的情况下，顯示「9999」。	○	○	○
整定時間	顯示從指令結束後到INP（到位）變為ON為止的時間（整定時間）。	○	○	—
振動偵測頻率	顯示振動偵測時的頻率。	○	—	—
Tough Drive次數	顯示Tough Drive功能啟動的次數。	○	—	—
模組消耗功率	MR-J5_-G或MR-J5W_-G的情况下，回覆模組消耗功率。驅動時顯示正值。再生時顯示負值。 MR-J5D_-G的情况下，回覆透過保護協調電纜連接的轉換器模組的消耗功率。 轉換器模組上連接了多台MR-J5D_-G的情况下，從第2台MR-J5D_-G起將顯示「0」。	○	—	—
模組累計電能	MR-J5_-G或MR-J5W_-G的情况下，顯示模組累計電能。 MR-J5D_-G的情况下，顯示透過保護協調電纜連接的轉換器模組的累計電能。 轉換器模組上連接了多台MR-J5D_-G的情况下，從第2台MR-J5D_-G起將顯示「0」。	○	—	—
誤差過大警報餘量	透過編碼器的脈衝單位顯示達到誤差過大警報等級為止的餘量。0脈衝時發生誤差過大警報。	—	○	—
過載警報餘量	透過%單位顯示達到 [AL. 050 Overload 1] 及 [AL. 051 Overload 2] 的警報等級為止的餘量。	—	○	—
過沖量	以編碼器的脈衝單位顯示位置模式時的過沖量。	—	○	—
外部干擾相當轉矩	將伺服馬達驅動所需的轉矩和實際需要的轉矩（轉矩部分的電流值）的差顯示為外部干擾相當轉矩。	—	○	—
當前位置 *4	軌跡位置模式 (pp) 及點位表模式 (pt) 的情况下，顯示將機械原點作為「0」的指令單位的當前位置。其他的控制模式時，顯示指令單位的當前位置。	○	○	—
指令位置 *4	軌跡位置模式 (pp) 及點位表模式 (pt) 的情况下，顯示將機械原點作為「0」的指令的當前位置。	○	○	—
控制器位置指令 *6	在循環同步位置模式 (csp) 下，顯示來自控制器的位置指令。	—	○	—
指令殘留距離 *4	軌跡位置模式 (pp) 及點位表模式 (pt) 的情况下，顯示相距當前所選擇的軌跡位置或點位表的指令位置的殘留距離。其他的控制模式時，顯示「0」。	○	○	—
指令編號 *4	定位模式（點位表方式）的情况下，顯示當前所選擇的點位表編號。其他的控制模式時，顯示「0」。 暫停及JOG運行模式中，顯示所選擇的編號。	○	○	—
電流指令	顯示向伺服馬達發出的電流指令。	—	○	○
速度指令	顯示向伺服馬達發出的速度指令。 位置模式時，顯示透過位置指令與指令濾波計算的速度指令。	—	○	—
指令速度輸出1	對位置控制所使用的指令速度以模擬監視的指令輸出進行顯示。	—	—	○

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
指令速度輸出2	對速度控制所使用的指令速度以模擬監視的指令輸出進行顯示。	—	—	○
轉矩指令	顯示轉矩模式下的轉矩指令或推壓控制模式下的轉矩目標值。位置模式、速度模式下為「0」。	—	○	—
速度限制值	顯示轉矩模式下及推壓控制模式下的速度限制值。位置模式、速度模式下為「0」。	—	○	—
U相電流F/B *1	以內部單位顯示伺服馬達中流過的U相電流值。	—	○	—
V相電流F/B *1	以內部單位顯示伺服馬達中流過的V相電流值。	—	○	—
編碼器錯誤計數 *1	顯示與編碼器通訊時發生錯誤的累計次數。	—	○	—
機械側編碼器錯誤計數 *1	顯示與機械側編碼器通訊時發生錯誤的累計次數。	—	○	—
操作模式	顯示 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 中所示的伺服擴大器的控制模式編號。	—	○	—
偏差脈衝 (模型位置偏差)	顯示伺服馬達側位置與模型位置的偏差計數的偏差脈衝。	—	○	—
速度指令2 *2	顯示向伺服馬達發出的速度指令。	—	○	—
偏差脈衝 (指令單位) *2	顯示偏差計數的偏差脈衝。顯示的脈衝數為指令單位。	—	○	—
U相電流F/B (額定電流單位) *3	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的U相電流值。	—	○	—
V相電流F/B (額定電流單位) *3	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的V相電流值。	—	○	—
W相電流F/B (額定電流單位) *3	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的W相電流值。	—	○	—
轉換器實際負載率 *5	轉換器實際負載率顯示將轉換器模組的連續實際負載輸出、額定輸出作為100%的有效值。 MR-J5D-_G_以外的情況下，顯示「0」。	○	—	—
轉換器再生負載率 *5	以%顯示相對於轉換器模組的額定輸出的再生功率的比例。 MR-J5D-_G_以外的情況下，顯示「0」。	○	—	—
位置F/B	顯示伺服馬達的當前位置。	—	○	—

\*1 僅可使用驅動記錄時進行選擇。

\*2 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

\*3 可用於韌體版本B0以上的伺服擴大器。

\*4 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

\*5 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

\*6 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

## 監視訊號（模擬）和模擬監視 [B]

可在MR Configurator2中使用批量顯示及圖表功能來獲取監視訊號（模擬）的狀態。

可透過批量顯示和圖表功能獲取的訊號請參照本項的一覽。此外，可透過模擬監視設定的訊號也一併顯示在一覽中。

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
反饋脈衝累計	對伺服馬達編碼器發出的反饋脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。 全閉迴路控制模式時，為齒輪後的機械側編碼器單位。	○	—	—
伺服馬達速度	顯示伺服馬達的速度。	○	○	○
偏差脈衝	顯示偏差計數的偏差脈衝。反轉時，帶-符號。顯示的脈衝數為編碼器脈衝單位。	○	○	○
指令脈衝累計	對位置指令輸入脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉指令時，帶-符號。	○	—	—
指令脈衝頻率	顯示位置指令輸入脈衝的頻率。	○	○	—
指令脈衝頻率（速度單位）	將指令脈衝頻率換算成伺服馬達的速度單位來顯示。	—	○	—
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。將額定電流定為100%，顯示實際負載率。	○	○	—
峰值負載率	以額定轉矩作為100%，顯示過去15秒內發生的轉矩最高值。	○	—	—
轉矩/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。	○	○	○
1轉內位置	以編碼器的脈衝單位顯示1轉內位置。 全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達編碼器單位的1轉內位置。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。	○	○	—
ABS計數	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。 全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達編碼器單位的ABS計數。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。 關於詳細內容，請參照以下手冊的「絕對位置資料偵測資料的確認」。 □MR-J5 使用手冊（硬體篇）	○	○	—
負載轉動慣量比	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	顯示伺服擴大器的轉換器部（P+和N-之間）的匯流排電壓。	○	○	○
機械側反饋脈衝累計	對來自機械側編碼器的反饋脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。	○	—	—
機械側偏差脈衝	顯示機械側位置與指令的偏差計數的偏差脈衝。	○	○	○
機械側編碼器資訊1	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示1轉內位置。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示絕對位置資料。 增量線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（參考標記）起的距離）（32位資料）。Z相通過前的值不確定。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（Z相）起的距離）（16位資料）。Z相通過前，顯示以接通電源時的位置為「0」的自由運行計數。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下，顯示1轉內位置。	○	○	—
機械側編碼器資訊2	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示再次接通電源時也保持計數值的多轉ABS計數。但是，HK-MT_VW的情況下，將顯示再次接通電源時計數變為「0」的多轉計數。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示「0」。 增量線性編碼器的情況下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下，顯示「0」。	○	○	—
伺服馬達熱敏電阻溫度	帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示熱敏電阻的溫度。 不帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示「9999」。 關於帶熱敏電阻的伺服馬達，請參照各伺服馬達的使用手冊。	○	○	—

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
反饋脈衝累計(馬達單位)	對伺服馬達編碼器發出的反饋脈衝進行計數並顯示。 (伺服馬達編碼器單位) 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。	○	—	—
電角	顯示伺服馬達的電角。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。	○	—	—
伺服馬達和機械側位置偏差	顯示伺服馬達側位置與機械側位置的偏差。 該功能可用於全閉迴路控制。 顯示的脈衝數為機械側編碼器單位。	○	○	○
伺服馬達側和機械側速度偏差	顯示伺服馬達側速度與機械側位置的偏差。 該功能可用於全閉迴路控制。	○	○	○
編碼器內部溫度	顯示編碼器中偵測出的內部溫度。 線性伺服馬達的情況下，顯示「9999」。	○	○	○
整定時間	顯示從指令結束後到INP(到位)變為ON為止的時間(整定時間)。	○	○	—
振動偵測頻率	顯示振動偵測時的頻率。	○	—	—
Tough Drive次數	顯示Tough Drive功能啟動的次數。	○	—	—
模組消耗功率	顯示模組消耗功率。驅動時顯示正值。再生時顯示負值。	○	—	—
模組累計電能	顯示模組累計電能。	○	—	—
誤差過大警報餘量	透過編碼器的脈衝單位顯示達到誤差過大警報等級為止的餘量。0脈衝時發生誤差過大警報。	—	○	—
過載警報餘量	透過%單位顯示達到[AL. 050 Overload 1]及[AL. 051 Overload 2]的警報等級為止的餘量。	—	○	—
過沖量	以編碼器的脈衝單位顯示位置模式時的過沖量。	—	○	—
外部干擾相當轉矩	將伺服馬達驅動所需的轉矩和實際需要的轉矩(轉矩部分的電流值)的差顯示為外部干擾相當轉矩。	—	○	—
控制器位置指令 *2	在位置模式下，顯示來自控制器的位置指令。	—	○	—
電流指令	顯示向伺服馬達發出的電流指令。	—	○	○
速度指令	顯示向伺服馬達發出的速度指令。 位置模式時，顯示透過位置指令與指令濾波計算的速度指令。	—	○	—
指令速度輸出1	對位置控制所使用的指令速度以模擬監視的指令輸出進行顯示。	—	—	○
指令速度輸出2	對速度控制所使用的指令速度以模擬監視的指令輸出進行顯示。	—	—	○
轉矩指令	顯示轉矩模式下的轉矩指令或推壓控制模式下的轉矩目標值。位置模式及速度模式下為「0」。	—	○	—
速度限制值	顯示轉矩模式下及推壓控制模式下的速度限制值。 位置模式及速度模式下為「0」。	—	○	—
U相電流F/B *1	以內部單位顯示伺服馬達中流過的U相電流值。	—	○	—
V相電流F/B *1	以內部單位顯示伺服馬達中流過的V相電流值。	—	○	—
編碼器錯誤計數 *1	顯示與編碼器通訊時發生錯誤的累計次數。	—	○	—
機械側編碼器錯誤計數 *1	顯示與機械側編碼器通訊時發生錯誤的累計次數。	—	○	—
偏差脈衝(模型位置偏差)	顯示伺服馬達側位置與模型位置的偏差計數的偏差脈衝。	—	○	—
速度指令2	顯示向伺服馬達發出的速度指令。	—	○	—
偏差脈衝(指令單位)	顯示偏差計數的偏差脈衝。顯示的脈衝數為指令單位。	—	○	—
U相電流F/B(額定電流單位)	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的U相電流值。	—	○	—
V相電流F/B(額定電流單位)	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的V相電流值。	—	○	—
W相電流F/B(額定電流單位)	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的W相電流值。	—	○	—
位置F/B	顯示伺服馬達的當前位置。	—	○	—

\*1 僅可使用驅動記錄時進行選擇。

\*2 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

## 監視訊號（模擬）和模擬監視 [A]

可在MR Configurator2中使用批量顯示及圖表功能來獲取監視訊號（模擬）的狀態。

關於可透過批量顯示和圖表功能獲取的訊號，請參照本項的一覽。此外，可透過模擬監視設定的訊號也一併顯示在一覽中。

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
反饋脈衝累計	對伺服馬達編碼器發出的反饋脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。 全閉迴路控制模式時，為齒輪後的機械側編碼器單位。 韌體版本A5以上的伺服擴大器可以使用全閉迴路控制模式。	○	—	—
伺服馬達速度	顯示伺服馬達的速度。	○	○	○
偏差脈衝	顯示偏差計數的偏差脈衝。反轉時，帶-符號。顯示的脈衝數為編碼器脈衝單位。	○	○	○
指令脈衝累計	對位置指令輸入脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉指令時，帶-符號。	○	—	—
指令脈衝頻率	顯示位置指令輸入脈衝的頻率。	○	○	○
指令脈衝頻率（速度單位）	將指令脈衝頻率換算成伺服馬達的速度單位來顯示。	—	○	—
模擬速度指令電壓/模擬速度限制電壓	速度控制模式時顯示模擬速度指令電壓，轉矩控制模式時顯示模擬速度限制電壓。	○	—	—
模擬轉矩指令電壓/模擬轉矩限制電壓	位置/速度控制模式時顯示模擬轉矩限制電壓，轉矩控制模式時顯示模擬轉矩指令電壓。	○	—	—
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。將額定電流定為100%，顯示有效值。	○	○	—
峰值負載率	以額定轉矩作為100%，顯示過去15秒內發生的轉矩最高值。	○	—	—
轉矩/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。	○	○	○
1轉內位置	以編碼器的脈衝單位顯示1轉內位置。 全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達編碼器單位的1轉內位置。 韌體版本A5以上的伺服擴大器可以使用全閉迴路控制模式。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。	○	○	—
ABS計數	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。 全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達編碼器單位的ABS計數。 韌體版本A5以上的伺服擴大器可以使用全閉迴路控制模式。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。 關於詳細內容，請參照以下手冊的「絕對位置資料偵測資料的確認」。 📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）	○	○	—
負載轉動慣量比	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	顯示伺服擴大器的轉換器部（P+和N-之間）的匯流排電壓。	○	○	○
機械側反饋脈衝累計 *2	對來自機械側編碼器的反饋脈衝進行計數並顯示。 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。	○	—	—
機械側偏差脈衝 *2	顯示機械側位置與指令的偏差計數的偏差脈衝。	○	○	○
機械側編碼器資訊1	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示1轉內位置。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示絕對位置資料。 增量線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（參考標記）起的距離）（32位資料）。Z相通過前的值不確定。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（Z相）起的距離）（16位資料）。Z相通過前，顯示以接通電源時的位置為「0」的自由運行計數。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下，顯示1轉內位置。	○	○	—

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
機械側編碼器資訊2	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示再次接通電源時也保持計數值的多轉ABS計數。但是，HK-MT_VW的情況下，將顯示再次接通電源時計數變為「0」的多轉計數。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示「0」。 增量線性編碼器的情況下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下，顯示「0」。	○	○	—
伺服馬達熱敏電阻溫度	帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示熱敏電阻的溫度。 不帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示「9999」。 關於帶熱敏電阻的伺服馬達，請參照各伺服馬達的使用手冊。	○	○	—
反饋脈衝累計(馬達單位)	對伺服馬達編碼器發出的反饋脈衝進行計數並顯示。(伺服馬達編碼器單位) 顯示值限制在「-999999999 ~ 999999999」的範圍內。超出上限值或下限值則會變為「0」。 反轉時，帶-符號。	○	—	—
電角	顯示伺服馬達的電角。 線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示廠商設定用的值。	○	—	—
伺服馬達和機械側位置偏差 *2	顯示伺服馬達側位置與機械側位置的偏差。 該功能可用於全閉迴路控制。 顯示的脈衝數為機械側編碼器單位。	○	○	○
伺服馬達側和機械側速度偏差 *2	顯示伺服馬達側速度與機械側位置的偏差。 該功能可用於全閉迴路控制。	○	○	○
編碼器內部溫度	顯示編碼器中偵測出的內部溫度。 線性伺服馬達的情況下，顯示「9999」。	○	○	○
整定時間	顯示從指令結束後到INP(到位)變為ON為止的時間(整定時間)。	○	○	—
振動偵測頻率	顯示振動偵測時的頻率。	○	—	—
Tough Drive次數	顯示Tough Drive功能啟動的次數。	○	—	—
模組消耗功率	顯示模組消耗功率。驅動時顯示正值。再生時顯示負值。	○	—	—
模組累計電能	顯示模組累計電能。	○	—	—
誤差過大警報餘量	透過編碼器的脈衝單位顯示達到誤差過大警報等級為止的餘量。0脈衝時發生誤差過大警報。	—	○	—
過載警報餘量	透過%單位顯示達到[AL. 050 Overload 1]及[AL. 051 Overload 2]的警報等級為止的餘量。	—	○	—
過沖量	以編碼器的脈衝單位顯示位置模式時的過沖量。	—	○	—
外部干擾相當轉矩	將伺服馬達驅動所需的轉矩和實際需要的轉矩(轉矩部分的電流值)的差顯示為外部干擾相當轉矩。	—	○	—
電流指令	顯示向伺服馬達發出的電流指令。	—	○	○
速度指令	顯示向伺服馬達發出的速度指令。 位置模式時，顯示透過位置指令與指令濾波計算的速度指令。	—	○	—
指令速度輸出2	對速度控制所使用的指令速度以模擬監視的指令輸出進行顯示。	—	—	○
轉矩指令	顯示轉矩模式時轉矩指令的轉矩目標值。位置模式、速度模式下為「0」。	—	○	—
速度限制值	顯示轉矩模式時的速度限制值。 位置模式、速度模式下為「0」。	—	○	—
U相電流F/B *1	以內部單位顯示伺服馬達中流過的U相電流值。	—	○	—
V相電流F/B *1	以內部單位顯示伺服馬達中流過的V相電流值。	—	○	—
編碼器錯誤計數 *1	顯示與編碼器通訊時發生錯誤的累計次數。	—	○	—
機械側編碼器錯誤計數 *1	顯示與機械側編碼器通訊時發生錯誤的累計次數。	—	○	—
操作模式	顯示伺服擴大器的控制模式。 各控制模式的值如下所述。 位置控制模式: -20 速度控制模式: -21 轉矩控制模式: -22 試運行模式(JOG運行): -1 試運行模式(定位運行): -2 試運行模式(輸出訊號(D0)強制輸出): -4 試運行模式(機器分析儀): -6	—	○	—
偏差脈衝(模型位置偏差)	顯示伺服馬達側位置與模型位置的偏差計數的偏差脈衝。	—	○	—
速度指令2 *2	顯示向伺服馬達發出的速度指令。	—	○	—
偏差脈衝(指令單位) *2	顯示偏差計數的偏差脈衝。顯示的脈衝數為指令單位。	—	○	—

名稱	內容	支援		
		批量顯示	圖表功能	模擬監視
U相電流F/B (額定電流單位) *3	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的U相電流值。	—	○	—
V相電流F/B (額定電流單位) *3	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的V相電流值。	—	○	—
W相電流F/B (額定電流單位) *3	將額定電流作為100%，以0.1%單位表示伺服馬達中流過的W相電流值。	—	○	—
位置F/B	顯示伺服馬達的當前位置。	—	○	—

\*1 僅可使用驅動記錄時進行選擇。

\*2 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

\*3 可用於韌體版本B0以上的伺服擴大器。

## 監視訊號（數字） [G]

可在MR Configurator2中使用輸入輸出監視及圖表功能來獲取監視訊號（數字）的狀態。

關於表中的DI/DO，DI表示輸入至伺服擴大器的監視訊號（數字），DO表示從伺服擴大器輸出的監視訊號（數字）。

此外，DI的ON/OFF狀態如下所述。

- ON：外部輸入訊號或從控制器輸入中的任意一個為ON。
- OFF：外部輸入訊號及從控制器輸入為OFF。

簡稱	裝置名稱	內容	DI/DO
ABSV	絕對位置丟失中	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。	DO
ALM	故障	☞MR-J5 使用手冊（硬體篇）	DO
BWNG	電池警告	☞MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	DO
WNGSTOP	馬達停止警告		DO
CDP	增益切換		DI
CDP2	增益切換2		DI
CDPS	可變增益選擇中		DO
CDPS2	可變增益選擇中2		DO
CLD *1	全閉迴路選擇		DI
CLDS *1	全閉迴路控制中		DO
CP0 *1	粗匹配	指令殘留距離比 [Pr. PT12] 所設定的粗匹配範圍輸出小時，CP0變為ON。基本切斷中為OFF。如果設為伺服ON，則CP0變為ON。	DO
CVST *5	轉換器停止	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。 ☞MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	DO
DOA *3	通用輸出A	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。	DO
DOB *3	通用輸出B	☞MR-J5 使用手冊（硬體篇）	
DOC *3	通用輸出C	☞MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	
DOG	近點狗		DI
EM1	強制停止1		DI
EM2	強制停止2		DI
INP	到位		DO
LSN	反轉行程末端		DI
LSP	正轉行程末端		DI
MBR	電磁制動互鎖		DO
MEND *4	移動完成	偏差脈衝在 [Pr. PA10 In-position range] 所設定的到位輸出範圍內，且指令殘留距離為「0」時，MEND變為ON。 如果將伺服ON設為ON，則MEND變為ON。 伺服OFF狀態時，MEND為OFF。	DO
MTTR	Tough Drive中	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。	DO
PC	比例控制	☞MR-J5 使用手冊（硬體篇） ☞MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	DI
POT *1	位置範圍	實際當前位置為 [Pr. PT19] 及 [Pr. PT21] 所設定的範圍內時，POT變為ON。在原點復歸未完成時或基本切斷中，變為OFF。	DO
RD	準備完成	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。 ☞MR-J5 使用手冊（硬體篇） ☞MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	DO
RDY	Ready-on中	Ready-on狀態的情況下，RDY為ON。	DO
SA	速度到達	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。 ☞MR-J5 使用手冊（硬體篇） ☞MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	DO
ST0	ST0中	由於ST0功能，透過電氣方式向伺服馬達進行的能量供給為OFF時，ST0為ON。	DO
ST01	ST01	導通了ST01時，ST01訊號為ON。	DI
ST02	ST02	導通了ST02時，ST02訊號為ON。	DI
STOC *2	ST0指令	安全監視功能的ST0功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，ST0功能啟動。 ☞415頁 輸入裝置	DI
SS1C *2	SS1指令	安全監視功能的SS1功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SS1功能啟動。 ☞415頁 輸入裝置	DI
SS2C *2	SS2指令	安全監視功能的SS2功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SS2功能啟動。 ☞415頁 輸入裝置	DI

簡稱	裝置名稱	內容	DI/DO
SLS1C *2	SLS1指令	安全監視功能的SLS1功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLS1功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSA07 SLS deceleration monitor time 1] 及 [Pr. PSA11 SLS speed 1]。 ☞ 415頁 輸入裝置	DI
SLS2C *2	SLS2指令	安全監視功能的SLS2功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLS2功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSA08 SLS deceleration monitor time 2] 及 [Pr. PSA12 SLS speed 2]。	DI
SLS3C *2	SLS3指令	安全監視功能的SLS3功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLS3功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSA09 SLS deceleration monitor time 3] 及 [Pr. PSA13 SLS speed 3]。	DI
SLS4C *2	SLS4指令	安全監視功能的SLS4功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLS4功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSA10 SLS deceleration monitor time 4] 及 [Pr. PSA14 SLS speed 4]。	DI
SDIPC *2	SDIP指令	安全監視功能的SDIP功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SDIP功能啟動。 ☞ 415頁 輸入裝置	DI
SDINC *2	SDIN指令	安全監視功能的SDIN功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SDIN功能啟動。 ☞ 415頁 輸入裝置	DI
SLT1C *2	SLT1指令	安全監視功能的SLT1功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLT1功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSB10 SLT torque upper limit value 1] 及 [Pr. PSB14 SLT torque lower limit value 1]。 ☞ 415頁 輸入裝置	DI
SLT2C *2	SLT2指令	安全監視功能的SLT2功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLT2功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSB11 SLT torque upper limit value 2] 及 [Pr. PSB15 SLT torque lower limit value 2]。	DI
SLT3C *2	SLT3指令	安全監視功能的SLT3功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLT3功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSB12 SLT torque upper limit value 3] 及 [Pr. PSB16 SLT torque lower limit value 3]。	DI
SLT4C *2	SLT4指令	安全監視功能的SLT4功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLT4功能啟動。 功能安全參數使用 [Pr. PSB13 SLT torque upper limit value 4] 及 [Pr. PSB17 SLT torque lower limit value 4]。	DI
SLIC *2	SLI指令	安全監視功能的SLI功能的運行指令。從控制器輸入OFF時，SLI功能啟動。 ☞ 415頁 輸入裝置	DI
STOS *2	STO輸出	安全監視功能的STO功能的運行狀態。STO功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SS1S *2	SS1輸出	安全監視功能的SS1功能的運行狀態。SS1功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SS2S *2	SS2輸出	安全監視功能的SS2功能的運行狀態。SS2功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLS1S *2	SLS1輸出	安全監視功能的SLS1功能的運行狀態。SLS1功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLS2S *2	SLS2輸出	安全監視功能的SLS2功能的運行狀態。SLS2功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLS3S *2	SLS3輸出	安全監視功能的SLS3功能的運行狀態。SLS3功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLS4S *2	SLS4輸出	安全監視功能的SLS4功能的運行狀態。SLS4功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SSMS *2	SSM輸出	基於SSM功能的速度監視運行中，表示伺服馬達速度低於SSM速度。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SOSS *2	SOS輸出	安全監視功能的SOS功能的運行狀態。SOS功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SBCS *2	SBC輸出	安全監視功能的STO功能的運行狀態。STO功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SDIPS *2	SDIP輸出	安全監視功能的SDIP功能的運行狀態。SDIP功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SDINS *2	SDIN輸出	安全監視功能的SDIN功能的運行狀態。SDIN功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLT1S *2	SLT1輸出	安全監視功能的SLT1功能的運行狀態。SLT1功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLT2S *2	SLT2輸出	安全監視功能的SLT2功能的運行狀態。SLT2功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLT3S *2	SLT3輸出	安全監視功能的SLT3功能的運行狀態。SLT3功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO

簡稱	裝置名稱	內容	DI/DO
SLT4S *2	SLT4輸出	安全監視功能的SLT4功能的運行狀態。SLT4功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
SLIS *2	SLI輸出	安全監視功能的SLI功能的運行狀態。SLI功能在運行中變為OFF。 ☞ 416頁 輸出裝置	DO
TLC	轉矩限制中	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。	DO
TPR1 *1	探針1	☞ MR-J5 使用手冊（硬體篇） ☞ MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	DI
TPR2 *1	探針2		DI
TPR3 *1	探針3		DI
VLC	速度限制中		DO
WNG	警告		DO
ZP2	原點復歸完成2	原點復歸正常完成後ZP2將變為ON。	DO
ZSP	零速度偵測	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。 ☞ MR-J5 使用手冊（硬體篇） ☞ MR-J5D 使用手冊（硬體篇）	DO

- \*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。
- \*2 可用於韌體版本B2以上的伺服擴大器。
- \*3 可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。
- \*4 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。
- \*5 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

## 監視訊號（數字） [B]

可在MR Configurator2中使用輸入輸出監視及圖表功能來獲取監視訊號（數字）的狀態。

關於表中的DI/DO，DI表示輸入至伺服擴大器的監視訊號（數字），DO表示從伺服擴大器輸出的監視訊號（數字）。

此外，DI的ON/OFF狀態如下所述。

- ON：外部輸入訊號或從控制器輸入中的任意一個為ON。
- OFF：外部輸入訊號及從控制器輸入為OFF。

簡稱	裝置名稱	內容	DI/DO
ABSV	絕對位置丟失中	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。	DO
ALM	故障	☐MR-J5 使用手冊（硬體篇）	DO
BWNG	電池警告		DO
WNGSTOP	馬達停止警告		DO
CDP	增益切換		DI
CDP2	增益切換2		DI
CDPS	可變增益選擇中		DO
CDPS2	可變增益選擇中2		DO
CLD	全閉迴路選擇		DI
CLDS	全閉迴路控制中		DO
DOG	近點狗		DI
EM1	強制停止1		DI
EM2	強制停止2		DI
INP	到位		DO
FLS	上限行程限位		DI
RLS	下限行程限位		DI
MBR	電磁制動互鎖		DO
MTTR	Tough Drive中		DO
PC	比例控制		DI
RD	準備完成		DO
RDY	Ready-on中	Ready-on狀態的情況下，RDY為ON。	DO
SA	速度到達	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。	DO
TLC	轉矩限制中	☐MR-J5 使用手冊（硬體篇）	DO
VLC	速度限制中		DO
WNG	警告		DO
ZSP	零速度偵測	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。	DO
		☐MR-J5 使用手冊（硬體篇）	
CABS	絕對位置基準點資料設定請求	接收到控制器發出的絕對位置基準點資料設定請求後，將變為ON。變為ON後，將更新絕對位置基準點資料。	DI
CSV1	控制模式設定1	透過控制器發出的指令（控制模式）更新。	DI
CSV2	控制模式設定2	關於各控制模式設定的詳細內容，請參照下述章節。	DI
CSV3	推壓控制模式指令	☞ 384頁 控制器指令的控制模式	DI
CZCT	ZCT再建立請求	接收到控制器發出的ZCT再建立請求後，將變為ON。	DI
EMG	控制器緊急停止	是控制器發出的緊急停止指令。	DI
RES	復位	將RES（復位）設為ON後，可以進行警報復位。 有些警報無法透過RES（復位）進行解除。關於詳細內容，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。	DI
		☐MR-J5 使用手冊（故障排除篇）	
SABS	絕對位置基準點資料設定請求完成	絕對位置基準資料透過原點復歸進行更新後，將變為ON。	DO
SABSE	絕對位置基準點資料設定不正確	絕對位置基準資料無法透過原點復歸進行正常更新時，將變為ON。	DO
SSV1	當前選擇中控制模式1	表示當前選擇中的控制模式。	DO
SSV2	當前選擇中控制模式2	關於各控制模式設定的詳細內容，請參照下述章節。	DO
SSV3	推壓控制模式	☞ 384頁 當前選擇中的控制模式	DO
ST0	ST0中	由於ST0功能，透過電氣方式向伺服馬達進行的能量供給為OFF時，ST0為ON。	DO
ST01	ST01	導通了ST01時，ST01訊號為ON。	DI
ST02	ST02	導通了ST02時，ST02訊號為ON。	DI

## 控制器指令的控制模式

各控制模式和裝置的ON/OFF狀態如下所示。

控制模式	CSV1	CSV2	CSV3
位置控制模式	0 (OFF)	0 (OFF)	0 (OFF)
速度控制模式	1 (ON)	0 (OFF)	0 (OFF)
轉矩限制模式	0 (OFF)	1 (ON)	0 (OFF)
推壓控制模式	不定	不定	1 (ON)

## 當前選擇中的控制模式

各控制模式和裝置的ON/OFF狀態如下所示。

控制模式	SSV1	SSV2	SSV3
位置控制模式	0 (OFF)	0 (OFF)	0 (OFF)
速度控制模式	1 (ON)	0 (OFF)	0 (OFF)
轉矩限制模式	0 (OFF)	1 (ON)	0 (OFF)
推壓控制模式	不定	不定	1 (ON)

## 監視訊號（數字） [A]

可在MR Configurator2中使用輸入輸出監視及圖表功能來獲取監視訊號（數字）的狀態。

關於表中的DI/DO，DI表示輸入至伺服擴大器的監視訊號（數字），DO表示從伺服擴大器輸出的監視訊號（數字）。

此外，DI的ON/OFF狀態如下所述。

- ON：外部輸入訊號或從控制器輸入中的任意一個為ON。
- OFF：外部輸入訊號及從控制器輸入為OFF。

簡稱	裝置名稱	內容	DI/DO
ABSBO	ABS發送數位0	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。 ☐MR-J5 使用手冊（硬體篇）	DO
ABSBI	ABS發送數位1		DO
ABSM	ABS傳輸模式		DI
ABSR	ABS請求		DI
ABST	ABS發送資料準備完成		DO
ABSV	絕對位置丟失中		DO
ALM	故障		DO
ALMWNG	故障/警告		DO
BW9F	AL9F警告		DO
BWNG	電池警告		DO
WNGSTOP	馬達停止警告		DO
CDP	增益切換		DI
CDP2	增益切換2		DI
CDPS	可變增益選擇中		DO
CDPS2	可變增益選擇中2		DO
CLD *1	全閉迴路選擇		DI
CLDS *1	全閉迴路控制中		DO
CM1	電子齒輪選擇1		DI
CM2	電子齒輪選擇2		DI
CR	清除		DI
EM1	強制停止1		DI
EM2	強制停止2		DI
INP	到位		DO
LOP	控制切換		DI
LSN	反轉行程末端		DI
LSP	正轉行程末端		DI
MBR	電磁制動互鎖		DO
MTTR	Tough Drive中		DO
OP	Z相輸出		DO
PC	比例控制		DI
PEN *1	指令輸入許可訊號		DI
PENS *1	指令脈衝串輸入許可中	DO	
RD	準備完成	DO	
RES	復位	DI	
RS1	正轉選擇	DI	
RS2	反轉選擇	DI	
SA	速度到達	DO	
SON	伺服ON	DI	
SP1	速度選擇1	DI	
SP2	速度選擇2	DI	
SP3	速度選擇3	DI	
ST1	正轉啟動	DI	
ST2	反轉啟動	DI	
STAB2	第2加減速選擇	DI	
STO	STO中	由於STO功能，透過電氣方式向伺服馬達進行的能量供給為OFF時，STO訊號為ON。	DO
STO1	STO1	導通了STO1時，STO1訊號為ON。	DI

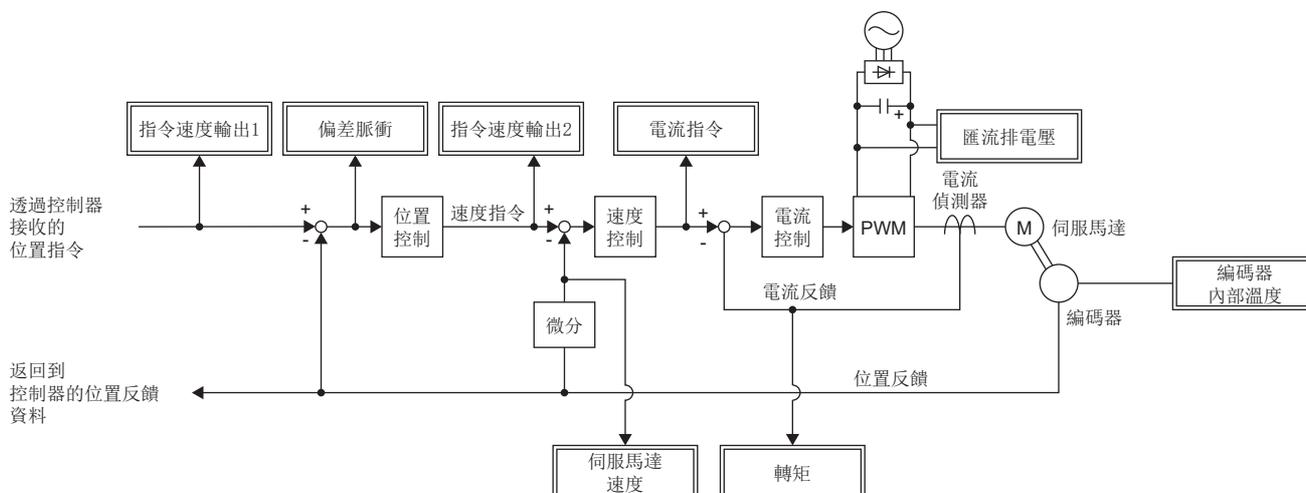
簡稱	裝置名稱	內容	DI/DO
STO2	STO2	導通了STO2時，STO2訊號為ON。	DI
TL	外部轉矩限制選擇	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。 MR-J5 使用手冊（硬體篇）	DI
TL1	內部轉矩限制選擇		DI
TLC	轉矩限制中		DO
VLC	速度限制中		DO
WNG	警告		DO
ZSP	零速度偵測		DO

\*1 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 訊號框圖

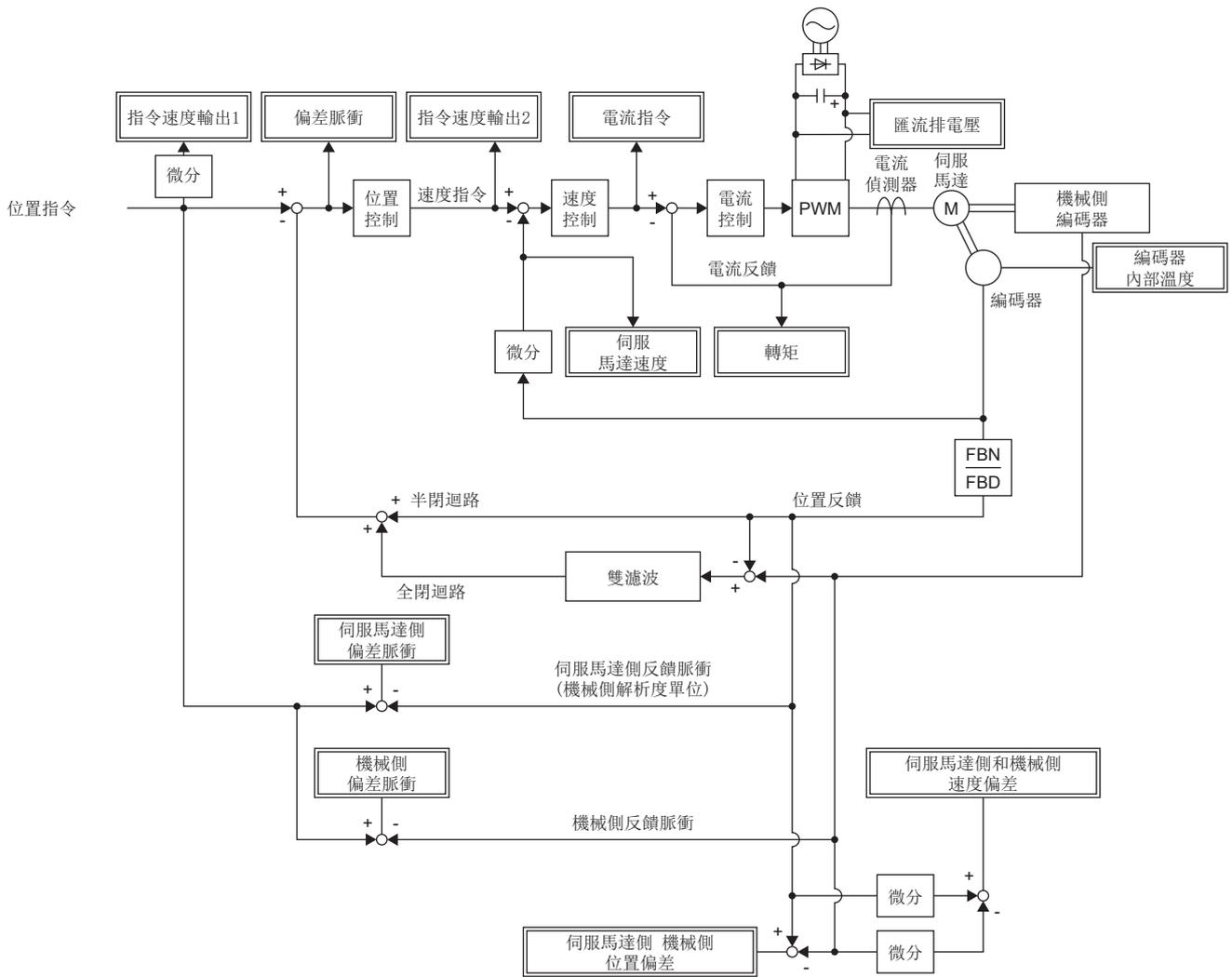
表示監視訊號（模擬）和模擬監視的訊號框圖如下所示。

### 半閉迴路控制 [G] [B]

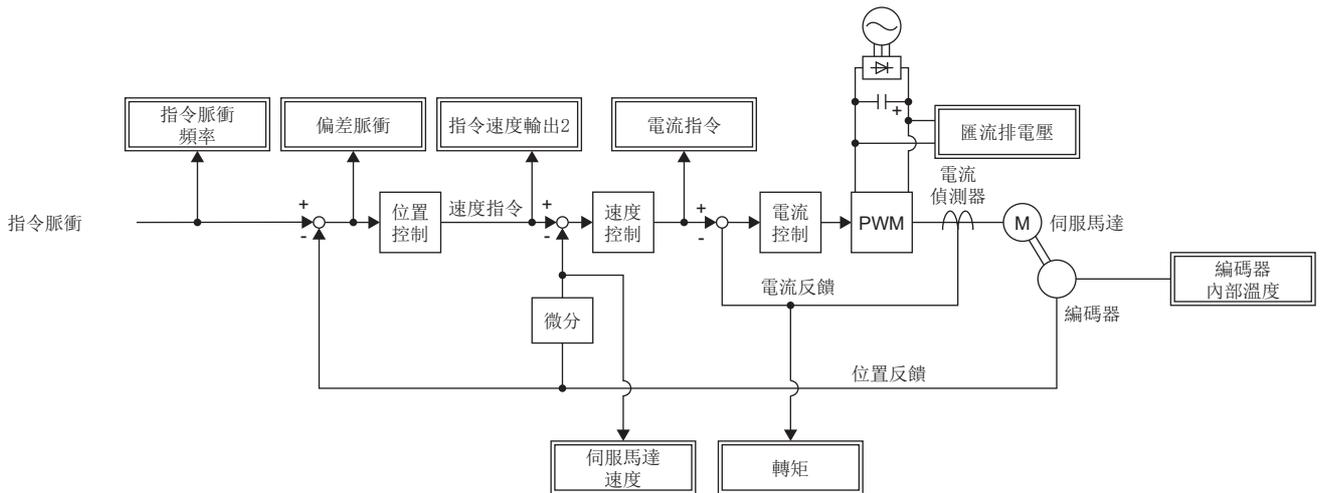


# 全閉迴路控制 [G] [B]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

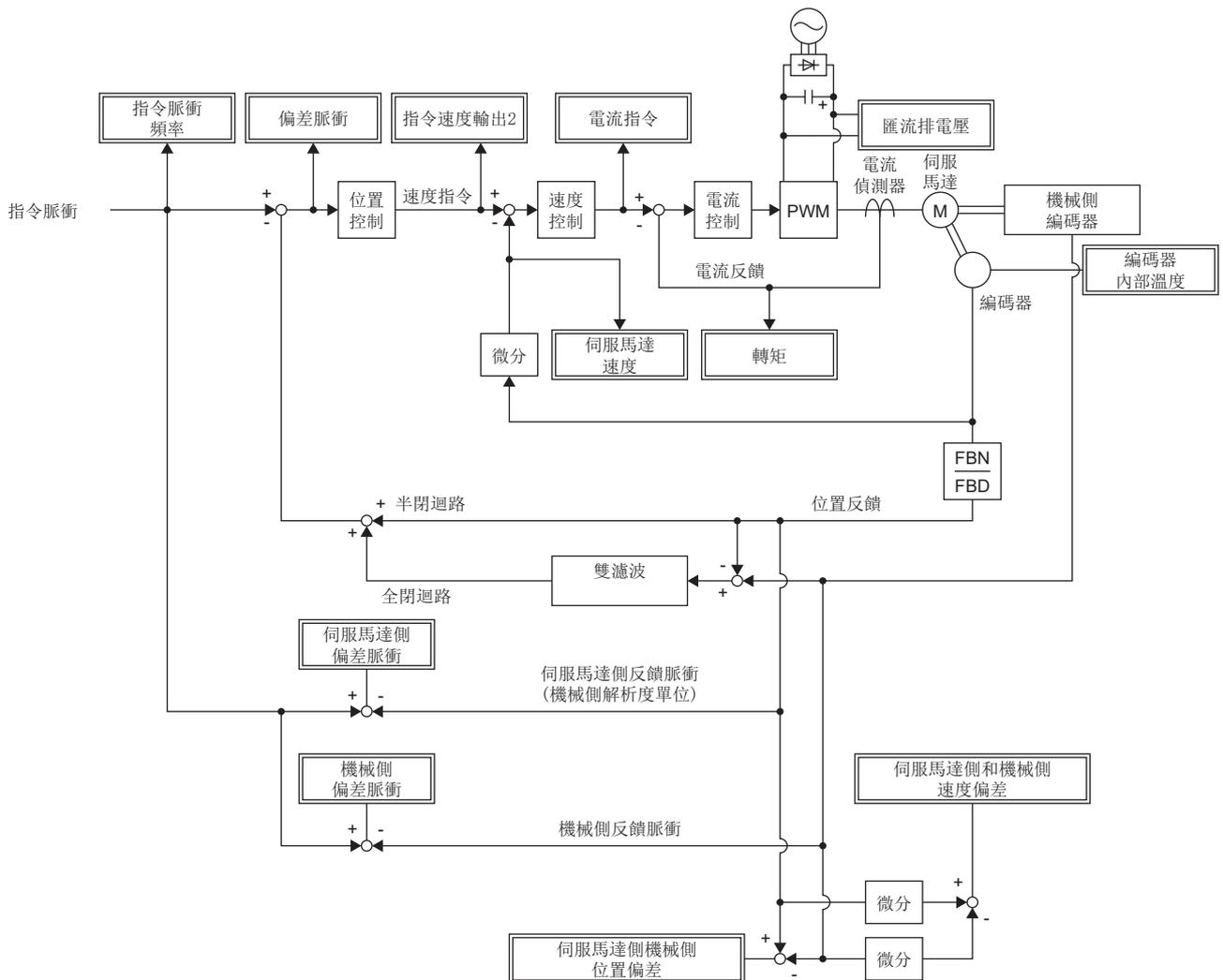


## 半閉迴路控制 [A]



## 全閉迴路控制 [A]

可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。



## 5.2 透過MR Configurator2進行確認

可使用工程工具確認伺服擴大器的伺服馬達速度、轉矩、匯流排電壓等狀態。

透過批量顯示功能，可在一覽中顯示伺服擴大器的模擬資料訊號，輕鬆確認模擬資料訊號。圖表功能可透過高速的採樣週期儲存監視訊號，可在調整伺服擴大器的增益等時確認訊號的變化。此外，輸入輸出監視顯示將顯示伺服擴大器的輸入輸出訊號的狀態，因此可確認接線及訊號狀態。

關於可透過批量顯示功能和圖表功能確認的訊號，請參照下述章節。

☞ 371頁 監視訊號的說明

輸入輸出監視顯示將顯示輸入輸出監視裝置中設定的訊號。

### 批量顯示功能

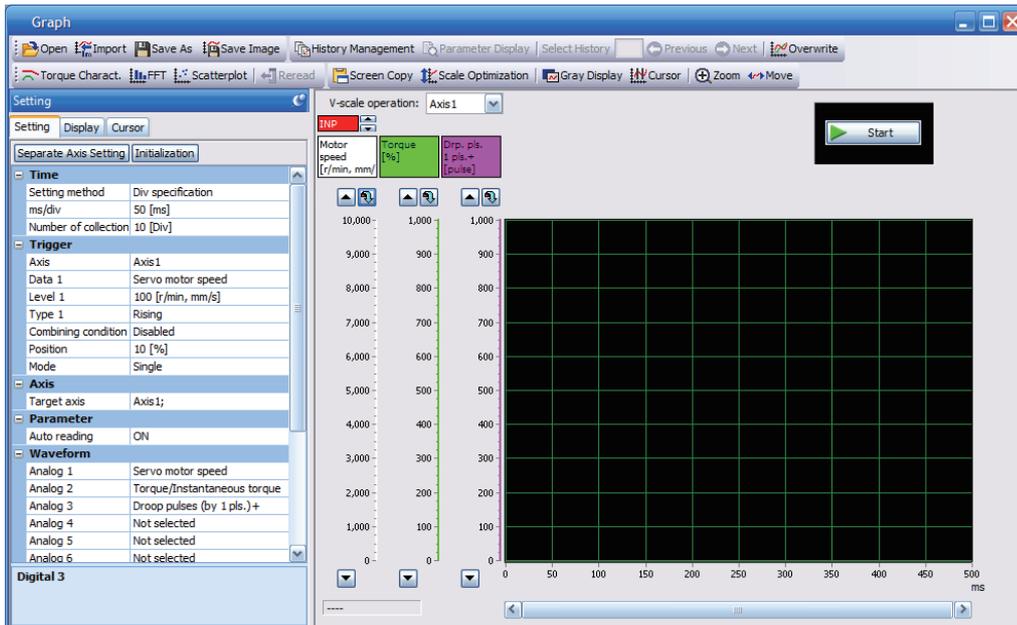
透過MR Configurator2的批量顯示可顯示伺服擴大器的模擬資料訊號。透過批量顯示可週期性地更新並顯示伺服擴大器的狀態。

### 圖表功能

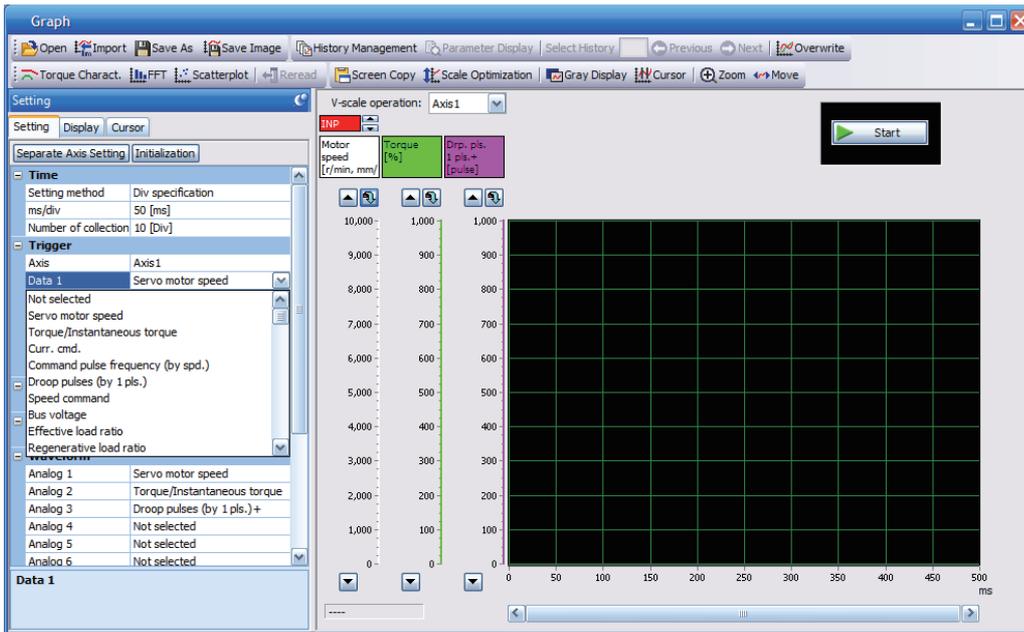
可測量任意選擇的伺服擴大器的監視訊號，進行圖表顯示。關於設定方法的詳細內容，請參照MR Configurator2的說明。

#### 顯示方法

1. 應透過MR Configurator2打開圖表顯示畫面。

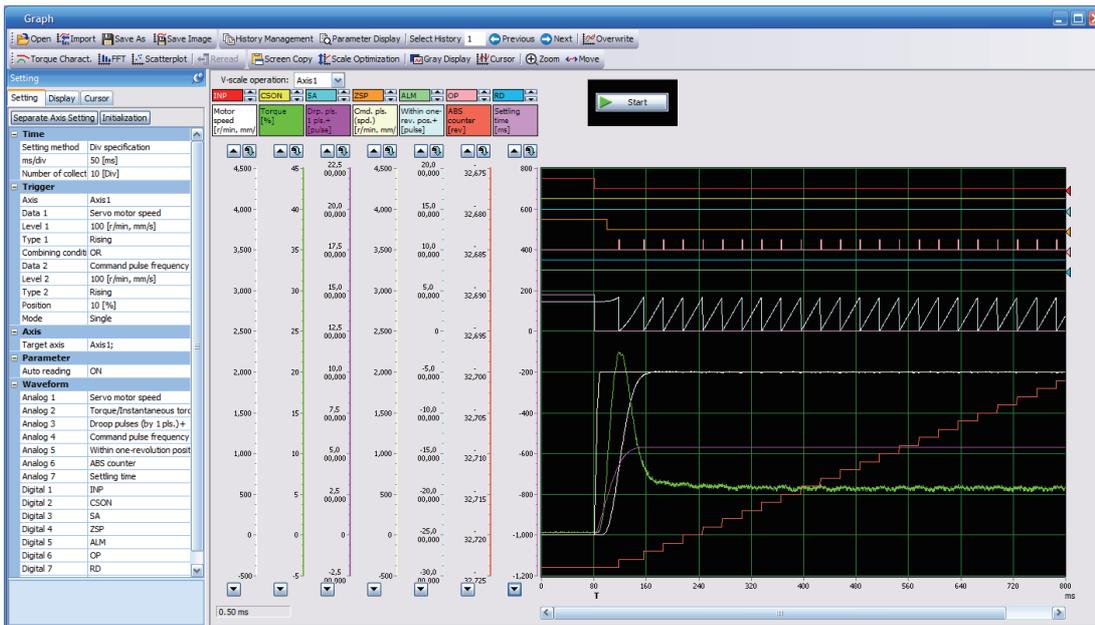


2. 應根據需要設定採樣時間和觸發等，開始測量。



3. 完成測量後，將顯示波形。可使用擴大/縮小和游標等確認已獲取的資料。

關於透過圖表功能及驅動記錄功能儲存GX LogViewer格式 (JSON檔案)，可以在MR Configurator2軟體1.110Q及以上版本中使用。預設的儲存格式為「.json」。



## 輸入輸出監視顯示

伺服擴大器的輸入輸出訊號可顯示輸入輸出裝置的ON/OFF及模擬監視的電壓。可確認啟動設備時等訊號的輸入輸出狀態和接線。

## 系統構成顯示

顯示伺服擴大器和伺服馬達等的序列號、型號等的系統資訊。構成畫面中顯示的項目，因伺服擴大器、MR Configurator2的軟體版本、從MR Configurator2的診斷標籤還是驅動記錄查看而不同。

### 顯示項目 [G]

可透過系統構成顯示畫面確認以下的項目。關於編碼器解析度，在線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示每360° 電角的解析度。

- 伺服擴大器識別資訊
- 伺服擴大器序列號
- 伺服擴大器S/W編號
- 選件模組識別資訊
- 選件模組序列號
- 選件模組S/W編號
- MAC位址
- IP位址
- 馬達型號
- 馬達ID
- 馬達序列號
- 編碼器解析度
- 編碼器最多轉數 [rev]
- 電源ON 時間累計 [h]
- 衝擊繼電器ON/OFF次數 [次]
- 動態制動停止次數 [次]
- LED顯示
- 轉換器識別資訊
- 轉換器序列號
- 轉換器S/W編號

### 顯示項目 [B] [A]

可透過系統構成顯示畫面確認以下的項目。關於編碼器解析度，在線性伺服馬達控制模式的情況下，顯示每360° 電角的解析度。

- 伺服擴大器識別資訊
- 伺服擴大器序列號
- 伺服擴大器S/W編號
- 選件模組識別資訊
- 選件模組序列號
- 選件模組S/W編號
- 馬達型號
- 馬達ID
- 馬達序列號
- 編碼器解析度
- 編碼器最多轉數 [rev]
- 電源ON 時間累計 [h]
- 衝擊繼電器ON/OFF次數 [次]
- 動態制動停止次數 [次]

MR-J5-\_B\_的情況下，可以一併確認以下項目。

- LED顯示

## 5.3 模擬監視 [G]

### 要點

接通電源時，可能出現模擬監視輸出的電壓不穩定的情況。

可透過電壓同時向2個通道輸出伺服擴大器的伺服馬達速度、轉矩、匯流排電壓等狀態。

## 設定方法

透過MR Configurator2的擴展設定，可以選擇透過模擬監視1及模擬監視2輸出的訊號，也可以設定模擬監視的偏置電壓。偏置電壓的設定範圍為-999 mV ~ 999 mV。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC09.0-1	MOD1	模擬監視1輸出選擇	應選擇輸出至模擬監視1的訊號。關於設定值，請參照下述章節。 ☞ 393頁 設定內容
PC09.3	MOD1	模擬監視輸出1輸出軸選擇	應選擇透過模擬監視1監視的軸。可在MR-J5W_-G_中使用該伺服參數。 0: A軸 (初始值) 1: B軸 2: C軸
PC10.0-1	MOD2	模擬監視2輸出選擇	應選擇輸出至模擬監視2的訊號。關於設定值，請參照下述章節。 ☞ 393頁 設定內容
PC10.3	MOD2	模擬監視輸出2輸出軸選擇	應選擇透過模擬監視2監視的軸。可在MR-J5W_-G_中使用該伺服參數。 0: A軸 (初始值) 1: B軸 2: C軸
PC11	MO1	模擬監視1偏置	應設定MO1 (模擬監視1) 的偏置電壓。 初始值: 0 [mV]
PC12	MO2	模擬監視2偏置	應設定MO2 (模擬監視2) 的偏置電壓。 初始值: 0 [mV]

# 設定內容

## 要點

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。

CCW方向 → 正方向

CW方向 → 負方向

轉矩 → 推力

出廠狀態下輸出伺服馬達速度至M01（模擬監視1），輸出轉矩至M02（模擬監視2），但可如下表所示透過 [Pr. PC09 Analog monitor 1 output] 及 [Pr. PC10 Analog monitor 2 output] 的設定來變更內容。

關於各訊號的內容和偵測點，請參照下述章節。

☞ 371頁 監視訊號的說明

設定值	輸出項目	內容
00	伺服馬達速度	
01	轉矩/推力	
02	伺服馬達速度	
03	轉矩/推力	
04	電流指令 <sup>*7</sup>	

設定値	輸出項目	内容
05	指令速度輸出1 *2	
06	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/100 pulses) *1*2*3*4	
07	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/1000 pulses) *1*2*3*4	
08	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/10000 pulses) *1*2*3*4	
09	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/100000 pulses) *1*2*3*4	
0D	匯流排電壓 *6	

設定値	輸出項目	内容
0E	指令速度輸出2 *2	
10	機械側偏差脈衝 (±10 V/100 pulses) *2*3*4*5	
11	機械側偏差脈衝 (±10 V/1000 pulses) *2*3*4*5	
12	機械側偏差脈衝 (±10 V/10000 pulses) *2*3*4*5	
13	機械側偏差脈衝 (±10 V/100000 pulses) *2*3*4*5	
14	機械側偏差脈衝 (±10 V/1 Mpulses) *2*3*4*5	

設定值	輸出項目	內容
15	伺服馬達側和機械側位置偏差 (±10 V/100000 pulses) *2*3*4*5	
16	伺服馬達側和機械側速度偏差 *5	
17	編碼器內部溫度 (±10 V/±128 °C)	
18	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/1 Mpulses) *1*2*3	

- \*1 編碼器脈衝單位。
- \*2 無法在轉矩模式下使用。
- \*3 無法在速度模式下使用。
- \*4 全閉迴路控制時，為機械側編碼器單位。半閉迴路控制時，為伺服馬達編碼器單位。
- \*5 可用於韌體版本A5以上的伺服放大器。
- \*6 對於400 V級伺服放大器，匯流排電壓為+8 V/800 V。
- \*7 最大電流指令（最大轉矩指令）與伺服馬達的最大電流/額定電流比一致。

## 5.4 模擬監視 [B]

### 要點

接通電源時，可能出現模擬監視輸出的電壓不穩定的情況。

可透過電壓同時向2個通道輸出伺服擴大器的伺服馬達速度、轉矩、匯流排電壓等狀態。

MR-J5-\_B\_的情況下，僅1軸伺服擴大器可以使用該功能。

### 設定方法

透過MR Configurator2的擴展設定，可以選擇透過模擬監視1及模擬監視2輸出的訊號，也可以設定模擬監視的偏置電壓。偏置電壓的設定範圍為-999 mV ~ 999 mV。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC09.0-1	MOD1	模擬監視1輸出選擇	應選擇輸出至模擬監視1的訊號。關於設定值，請參照下述章節。 <a href="#">☞ 393頁 設定內容</a>
PC10.0-1	MOD2	模擬監視2輸出選擇	應選擇輸出至模擬監視2的訊號。關於設定值，請參照下述章節。 <a href="#">☞ 393頁 設定內容</a>
PC11	MO1	模擬監視1偏置	應設定MO1（模擬監視1）的偏置電壓。 初始值：0 [mV]
PC12	MO2	模擬監視2偏置	應設定MO2（模擬監視2）的偏置電壓。 初始值：0 [mV]

# 設定內容

## 要點

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。

CCW方向 → 正方向

CW方向 → 負方向

轉矩 → 推力

出廠狀態下輸出伺服馬達速度至M01（模擬監視1），輸出轉矩至M02（模擬監視2），但可如下表所示透過 [Pr. PC09 Analog monitor 1 output] 及 [Pr. PC10 Analog monitor 2 output] 的設定來變更內容。

關於各訊號的內容和偵測點，請參照下述章節。

☞ 371頁 監視訊號的說明

設定值	輸出項目	內容
00	伺服馬達速度	
01	轉矩/推力	
02	伺服馬達速度	
03	轉矩/推力	
04	電流指令 <sup>*6</sup>	

設定值	輸出項目	內容
05	指令速度輸出1 *2	
06	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/100 pulses) *1*2*3*4	
07	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/1000 pulses) *1*2*3*4	
08	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/10000 pulses) *1*2*3*4	
09	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/100000 pulses) *1*2*3*4	
0D	匯流排電壓 *5	

設定値	輸出項目	内容
0E	指令速度輸出2 *2	
10	機械側偏差脈衝 (±10 V/100 pulses) *2*3*4	
11	機械側偏差脈衝 (±10 V/1000 pulses) *2*3*4	
12	機械側偏差脈衝 (±10 V/10000 pulses) *2*3*4	
13	機械側偏差脈衝 (±10 V/100000 pulses) *2*3*4	
14	機械側偏差脈衝 (±10 V/1 Mpulses) *2*3*4	

設定值	輸出項目	內容
15	伺服馬達側和機械側位置偏差 (±10 V/100000 pulses) *2*3*4	
16	伺服馬達側和機械側速度偏差	
17	編碼器內部溫度 (±10 V/±128 °C)	
18	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/1 Mpulses) *1*2*3	

\*1 編碼器脈衝單位。

\*2 無法在轉矩模式下使用。

\*3 無法在速度模式下使用。

\*4 全閉迴路控制時，為機械側編碼器單位。半閉迴路控制時，為伺服馬達編碼器單位。

\*5 對於400 V級伺服擴大器，匯流排電壓為+8 V/800 V。

\*6 最大電流指令（最大轉矩指令）與伺服馬達的最大電流/額定電流比一致。

## 5.5 模擬監視 [A]

### 要點

接通電源時，可能出現模擬監視輸出的電壓不穩定的情況。

可透過電壓同時向2個通道輸出伺服擴大器的伺服馬達速度、轉矩、匯流排電壓等狀態。

### 設定方法

透過MR Configurator2的擴展設定，可以選擇透過模擬監視1及模擬監視2輸出的訊號，也可以設定模擬監視的偏置電壓。偏置電壓的設定範圍為-9999 mV ~ 9999 mV。

伺服參數	簡稱	名稱	概要
PC14.0-1	MOD1	模擬監視1輸出選擇	應選擇輸出至模擬監視1的訊號。關於設定值，請參照下述章節。 ☞ 403頁 設定內容
PC15.0-1	MOD2	模擬監視2輸出選擇	應選擇輸出至模擬監視2的訊號。關於設定值，請參照下述章節。 ☞ 403頁 設定內容
PC39	MO1	模擬監視1偏置	應設定MO1（模擬監視1）的偏置電壓。 初始值：0 [mV]
PC40	MO2	模擬監視2偏置	應設定MO2（模擬監視2）的偏置電壓。 初始值：0 [mV]

# 設定內容

## 要點

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。

CCW方向 → 正方向

CW方向 → 負方向

轉矩 → 推力

出廠狀態下輸出伺服馬達速度至M01（模擬監視1），輸出轉矩至M02（模擬監視2），但可如下表所示透過 [Pr. PC14 Analog monitor 1 output] 及 [Pr. PC15 Analog monitor 2 output] 的設定來變更內容。

關於各訊號的內容和偵測點，請參照下述章節。

☞ 371頁 監視訊號的說明

設定值	輸出項目	內容
00	伺服馬達速度	
01	轉矩/推力	
02	伺服馬達速度	
03	轉矩/推力	
04	電流指令 <sup>*7</sup>	

設定値	輸出項目	内容
05	指令脈衝頻率 (±10 V/±4 Mpulses/s)	
06	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/100 pulses) *1*2*3*4	
07	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/1000 pulses) *1*2*3*4	
08	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/10000 pulses) *1*2*3*4	
09	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/100000 pulses) *1*2*3*4	
0D	匯流排電壓 *6	

設定値	輸出項目	内容
0E	指令速度輸出2 *2	
10	機械側偏差脈衝 (±10 V/100 pulses) *2*3*4*5	
11	機械側偏差脈衝 (±10 V/1000 pulses) *2*3*4*5	
12	機械側偏差脈衝 (±10 V/10000 pulses) *2*3*4*5	
13	機械側偏差脈衝 (±10 V/100000 pulses) *2*3*4*5	
14	機械側偏差脈衝 (±10 V/1 Mpulse) *2*3*4*5	

設定值	輸出項目	內容
15	伺服馬達側和機械側位置偏差 (±10 V/100000 pulses) *2*3*4*5	
16	伺服馬達側和機械側速度偏差 *5	
17	編碼器內部溫度 (±10 V/±128 °C)	
18	伺服馬達側偏差脈衝 (±10 V/1 Mpulses) *1*2*3	

- \*1 編碼器脈衝單位。
- \*2 無法在轉矩控制模式下使用。
- \*3 無法在速度控制模式下使用。
- \*4 全閉迴路控制時，為機械側編碼器單位。半閉迴路控制時，為伺服馬達編碼器單位。
- \*5 可用於韌體版本A5以上的伺服放大器。
- \*6 對於400 V級伺服放大器，匯流排電壓為+8 V/800 V。
- \*7 最大電流指令（最大轉矩指令）與伺服馬達的最大電流/額定電流比一致。

## 5.6 任意資料監視功能 [B]

任意資料監視功能是透過控制器監視伺服擴大器內資料的功能。任意資料監視中，可以設定登錄監視的資料類別。關於使用方法和各資料類別的單位等詳細內容，請參照所使用的控制器的手冊。

### 登錄監視

資料類別	內容
實際負載率	顯示連續實際負載電流。將額定電流定為100%，顯示有效值。
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。
峰值負載率	以額定轉矩作為100%，顯示過去15秒內發生的轉矩最高值。
位置反饋	對伺服馬達編碼器發出的反饋脈衝進行計數並顯示。 反轉時，帶-符號。 全閉迴路控制模式時，表示齒輪後的機械側編碼器單位。
編碼器1轉內位置	以編碼器的脈衝單位顯示1轉內位置。 全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達編碼器單位的1轉內位置。
編碼器多轉計數	顯示伺服馬達的旋轉量。
負載轉動慣量比	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。
負載質量比	顯示相對於線性伺服馬達一次側質量的負載質量比。
模型控制增益	顯示模型控制增益的值。
匯流排電壓	顯示伺服擴大器的轉換器部（P+和N-之間）的匯流排電壓。
累計當前值	顯示伺服馬達的累計當前值。
伺服馬達轉速	顯示伺服馬達的轉速。
伺服馬達速度	顯示線性伺服馬達驅動時的線性伺服馬達的速度。
選擇偏差脈衝	顯示 [Pr. PE10.2 Droop pulse monitor selection for controller display] 中設定的偏差脈衝。
模組消耗功率	顯示模組消耗功率。驅動時顯示正值。再生時顯示負值。
模組累計電能	顯示模組累計電能。
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。
瞬時發生推力	顯示線性伺服馬達驅動時的瞬時發生推力。 實時顯示將連續推力作為100%時的發生推力的值。
機械側編碼器資訊1	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示循環計數。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示絕對位置資料。 增量線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（參考標記）起的距離）（32位資料）。Z相通過前的值不確定。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（Z相）起的距離）（16位資料）。Z相通過前，顯示以接通電源時的位置為「0」的自由運行計數。 要在ABZ相差動輸出線性編碼器中顯示循環計數時，應在 [Pr. PE51 Load-side encoder resolution setting] 設定機械側編碼器解析度。 關於詳細內容，請參照以下手冊。 □MR-J5-B/MR-J5W-B 使用手冊（參數篇）
機械側編碼器資訊2	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下，顯示再次接通電源時也保持計數值的多轉ABS計數。但是，HK-MT_VW的情況下，將顯示再次接通電源時計數變為「0」的多轉計數。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示「0」。 增量線性編碼器的情況下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，顯示「0」。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下，顯示「0」。
標尺自由運行計數	顯示以接通電源時的位置為「0」的機械側編碼器的自由運行計數。
Z相計數	在伺服馬達側所連接的各個線性編碼器中顯示以下的值。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示「0」。 增量線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（參考標記）起的距離）（32位資料）。Z相通過前的值不確定。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（Z相）起的距離）（32位資料）。Z相通過前，顯示以接通電源時的位置為「0」的自由運行計數。
伺服馬達熱敏電阻溫度	帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示熱敏電阻的溫度。 不帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下，顯示「9999」。 關於帶熱敏電阻的伺服馬達，請參照各伺服馬達的使用手冊。
外部干擾相當轉矩	將伺服馬達驅動所需的轉矩和實際需要的轉矩（轉矩部分的電流值）的差顯示為外部干擾相當轉矩。
外部干擾相當推力	將線性伺服馬達驅動所需的推力和實際需要的推力（推力部分的電流值）的差顯示為外部干擾相當推力。

資料類別	內容
過載警報餘量	透過%單位顯示達到 [AL. 050 Overload 1] 及 [AL. 051 Overload 2] 的警報等級為止的餘量。
誤差過大警報餘量	透過編碼器的脈衝單位顯示達到誤差過大警報等級為止的餘量。0脈衝時為誤差過大警報。
整定時間	顯示從指令結束後到INP（到位）變為ON為止的時間（整定時間）。
過沖量	以編碼器的脈衝單位顯示位置模式時的過沖量。
伺服馬達側和機械側位置偏差	全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達側位置與機械側位置的偏差。顯示的脈衝數為機械側編碼器單位。
伺服馬達側和機械側速度偏差	全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達側速度與機械側速度的偏差。
編碼器內部溫度	顯示編碼器中偵測出的內部溫度。 線性伺服馬達的情況下，顯示「9999」。

# 瞬時指令

資料類別	內容
馬達序列號 (前8個字元)	顯示伺服馬達的序列號。
馬達序列號 (後8個字元)	在連接線性伺服馬達時則不顯示。
伺服馬達ID (SSCNET III/H)	顯示編碼器發送的伺服馬達ID。 透過參照伺服馬達ID, 可以確認連接中的伺服馬達的類別。 關於詳細內容, 請參照以下手冊。 □ 旋轉式伺服馬達 使用手冊 (對應MR-J5)
編碼器解析度	顯示編碼器的解析度。
伺服擴大器序列號 (前8個字元)	顯示伺服擴大器的生產編號。
伺服擴大器序列號 (後8個字元)	
伺服擴大器識別資訊 (前8個字元)	顯示伺服擴大器的名稱。
伺服擴大器識別資訊 (後8個字元)	
伺服擴大器S/W編號 (前8個字元)	顯示伺服擴大器的軟體版本。
伺服擴大器S/W編號 (後8個字元)	
電源ON時間累計	顯示打開伺服擴大器電源後的累計時間。
衝擊繼電器ON/OFF次數	顯示伺服擴大器的衝擊繼電器的ON/OFF次數。
警報記錄個數的讀取	顯示所連接伺服擴大器的警報記錄的最大個數。
警報記錄/詳細內容 #1、#2	以十六進位顯示警報記錄/詳細內容 #1、#2。
警報記錄/詳細內容 #3、#4	以十六進位顯示警報記錄/詳細內容 #3、#4。
警報記錄/詳細內容 #5、#6	以十六進位顯示警報記錄/詳細內容 #5、#6。
警報記錄/詳細內容 #7、#8	以十六進位顯示警報記錄/詳細內容 #7、#8。
警報記錄/詳細內容/發生時間	顯示特定編號#的警報記錄資料。
警報發生時間 #1、#2	顯示警報發生時間 #1、#2。
警報發生時間 #3、#4	顯示警報發生時間 #3、#4。
警報發生時間 #5、#6	顯示警報發生時間 #5、#6。
警報發生時間 #7、#8	顯示警報發生時間 #7、#8。
警報記錄清除指令	清除警報記錄時使用。
原點位置 [指令位置]	顯示原點位置。
匯流排電壓	顯示伺服擴大器的轉換器部 (P+和N-之間) 的匯流排電壓。
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。將額定電流定為100 %, 顯示有效值。
峰值負載率	將額定轉矩定為100 %, 顯示過去15秒內發生的轉矩最高值。
負載轉動慣量比	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。
模型控制增益	顯示模型控制增益的值。
LED顯示	顯示伺服擴大器的7段LED的顯示值。
機械側編碼器資訊1	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下, 顯示再次接通電源時也保持計數值的多轉ABS計數。但是, HK-MT_VW的情況下, 將顯示再次接通電源時計數變為「0」的多轉計數。 絕對位置線性編碼器的情況下, 顯示絕對位置資料。 增量線性編碼器的情況下, 顯示接通電源時的位置為「0」的機械側編碼器的自由運行計數。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下, 顯示以接通電源時的位置為「0」的機械側編碼器的自由運行計數。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下, 顯示以接通電源時的位置為「0」的機械側編碼器的自由運行計數。
機械側編碼器資訊2	在機械側所連接的各個編碼器中顯示以下的值。 旋轉式伺服馬達的情況下, 顯示循環計數。 絕對位置線性編碼器的情況下, 顯示「0」。 增量線性編碼器的情況下, 在Z相通過後顯示Z相計數 (從線性編碼器原點 (參考標記) 起的距離) (32位資料)。Z相通過前的值不確定。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下, 在Z相通時顯示已進行鎖存的自由運行計數。 ABZ相差動輸出旋轉編碼器的情況下, 在Z相通時顯示已進行鎖存的自由運行計數。
速度反饋	顯示伺服馬達的速度。
伺服馬達熱敏電阻溫度	帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下, 顯示熱敏電阻的溫度。 不帶熱敏電阻的伺服馬達的情況下, 顯示「9999」。 關於帶熱敏電阻的伺服馬達, 請參照各伺服馬達的使用手冊。

資料類別	內容
Z相計數	在伺服馬達側所連接的各個線性編碼器中顯示以下的值。 絕對位置線性編碼器的情況下，顯示「0」。 增量線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（參考標記）起的距離）（32位資料）。Z相通過前的值不確定。 ABZ相差動輸出線性編碼器的情況下，在Z相通過後顯示Z相計數（從線性編碼器原點（Z相）起的距離）（32位資料）。Z相通過前，顯示以接通電源時的位置為「0」的自由運行計數。
模組消耗功率	顯示模組消耗功率。驅動時顯示正值。再生時顯示負值。
模組累計電能	顯示模組累計電能。
外部干擾相當轉矩	將伺服馬達驅動所需的轉矩和實際需要的轉矩（轉矩部分的電流值）的差顯示為外部干擾相當轉矩。
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。
過載警報餘量	透過%單位顯示達到 [AL. 050 Overload 1] 及 [AL. 051 Overload 2] 的警報等級為止的餘量。
誤差過大警報餘量	透過編碼器的脈衝單位顯示達到誤差過大警報等級為止的餘量。0脈衝時為誤差過大警報。
整定時間	顯示從指令結束後到INP（到位）變為ON為止的時間（整定時間）。
過沖量	以編碼器的脈衝單位顯示位置模式時的過沖量。
伺服馬達側和機械側位置偏差	全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達側位置與機械側位置的偏差。顯示的脈衝數為機械側編碼器單位。
伺服馬達側和機械側速度偏差	全閉迴路控制模式時，顯示伺服馬達側速度與機械側速度的偏差。
編碼器內部溫度	顯示編碼器中偵測出的內部溫度。 線性伺服馬達的情況下，顯示「9999」。
機械診斷狀態	顯示機械診斷狀態。 [Bit 0 ~ 3: 正轉時摩擦推定狀態] *1*2 0: 推定中（正常） 1: 推定完成（正常） 2: 馬達旋轉/移動方向有可能偏向一個方向。（警告） 3: 進行摩擦推定時伺服馬達速度有可能較小。（警告） 4: 進行摩擦推定時伺服馬達速度的變化有可能較小。（警告） 5: 進行摩擦推定時加減速時間常數有可能較小。（警告） 6: 運行時間有可能不充分。（警告） [Bit 4 ~ 7: 反轉時摩擦推定狀態] *1*2 0: 推定中（正常） 1: 推定完成（正常） 2: 馬達旋轉/移動方向有可能偏向一個方向。（警告） 3: 進行摩擦推定時伺服馬達速度有可能較小。（警告） 4: 進行摩擦推定時伺服馬達速度的變化有可能較小。（警告） 5: 進行摩擦推定時加減速時間常數有可能較小。（警告） 6: 運行時間有可能不充分。（警告） [Bit 8 ~ 11: 振動推定狀態] 0: 推定中 1: 推定完成 [Bit 12 ~ 15: reserved]
摩擦推定值	顯示透過機械診斷功能推定的摩擦推定值。
振動推定值	顯示透過機械診斷功能推定的振動推定值。

資料類別	內容
故障預測狀態	<p>顯示故障預測狀態。</p> <p>[Bit 0 ~ 3: 摩擦故障預測狀態]</p> <p>0: 摩擦故障預測無效 1: 摩擦故障預測準備中 2: 摩擦故障預測執行中 3: 摩擦故障預測警告中</p> <p>[Bit 4 ~ 7: 振動故障預測狀態]</p> <p>0: 振動故障預測無效 1: 振動故障預測準備中 2: 振動故障預測執行中 3: 振動故障預測警告中</p> <p>[Bit 8 ~ 11: 總移動量故障預測狀態]</p> <p>0: 馬達總移動量故障預測無效 1: 馬達總移動量故障預測執行中 2: 馬達總移動量故障預測警告中</p> <p>[Bit 12 ~ 15: 馬達總移動量計算狀態]</p> <p>0: 馬達總移動量計算停止中 1: 馬達總移動量計算中</p> <p>[Bit 16 ~ 19: 馬達總移動量2故障預測狀態]</p> <p>0: 馬達總移動量2故障預測無效 1: 馬達總移動量2故障預測執行中 2: 馬達總移動量2故障預測警告中</p> <p>[Bit 20 ~ 23: 靜摩擦故障預測狀態]</p> <p>0: 靜摩擦故障預測無效 1: 靜摩擦故障預測準備中 2: 靜摩擦故障預測執行中 3: 靜摩擦故障預測警告中</p> <p>[Bit 24 ~ 27: 皮帶張力下降預測狀態]</p> <p>0: 皮帶張力下降預測無效 1: 皮帶張力下降預測執行中 2: 皮帶張力下降警告中</p> <p>[Bit 28 ~ 31: 皮帶張力推定狀態]</p> <p>0: 皮帶張力推定中 1: 皮帶張力推定完成 7: 皮帶張力推定未設定</p>
摩擦故障預測閾值	將額定轉矩視為100%，以0.1%單位顯示摩擦故障預測所使用的閾值。
振動故障預測閾值	將額定轉矩視為100%，以0.1%單位顯示振動故障預測所使用的閾值。
故障預測準備進度	以%單位表示故障預測所使用的閾值的制定進度。達到100%後，故障預測閾值將完成制定。
機械總移動量	以10 rev單位顯示機械總移動量。
張力推定值	以0.1 N單位顯示皮帶張力下降預測功能所使用的張力推定值。

\*1 2 ~ 6的警告條件同時成立時，回覆最小值。

\*2 即使是在變為警告後完成了推定，狀態也會變為推定完成。

# 6 功能安全

## 6.1 功能和構成

### 要點

MR-J5-\_G\_-HS\_在出廠狀態下無法使用功能安全。  
使用功能安全時，應根據本章內容設定功能安全參數。

### 概要

關於對應的伺服擴大器及韌體版本，請參照使用手冊（導入篇）的「功能安全」。  
關於連接圖及配線，請參照以下手冊的「使用STO功能時」及「使用功能安全時」。

 MR-J5 使用手冊（硬體篇）

 MR-J5D 使用手冊（硬體篇）

### 功能特徵

#### ■使用基於經由網路的安全監視功能時

### 要點

在本手冊中，對CC-Link IE TSN的安全監視功能進行說明。關於其他的網路，請參照使用手冊（通訊功能篇）。  
在CC-Link IE現場網路Basic中，不可使用經由網路的安全監視功能。

MR-J5-\_G\_-RJ、MR-J5-\_G\_-HS、MR-J5W-\_G\_及MR-J5D-\_G\_時，可以經由網路使用安全監視功能。如此可以實現節省接線。

可使用的安全監視功能與安全等級，請參照使用手冊（導入篇）的「功能安全」。

在CC-Link IE TSN中，支援功能安全的控制器如下所示。

分類	型號
運動模組	RD78G(H)
主站/本機站模組	RJ71GN11-T2

#### ■透過連接至CN8連接器（MR-J5-\_G\_-HS\_除外）或CN3連接器（MR-J5-\_G\_-HS\_）的接線使用安全監視功能時（基於輸入裝置的安全監視功能控制）

透過使用輸入裝置，可以使用安全監視功能。

# 安全監視功能概要

功能安全中可使用的功能如下所示。

功能	內容	詳細說明
STO (Safe torque off)	根據來自外部設備的輸入訊號，對伺服馬達驅動能量進行電子式切斷（二次側輸出切斷）。相當於IEC/EN60204-1的停止類別0。	☞ 466頁 STO功能
SS1 (Safe stop 1)	基於從外部設備的輸入訊號，開始減速。經過可以確認停止的指定時間後，將執行STO功能(SS1)。相當於IEC/EN 60204-1的停止類別1。	☞ 468頁 SS1功能
SS2 (Safe stop 2)	基於從外部設備的輸入訊號，開始減速。經過可以確認停止的指定時間後，將執行SOS功能(SS2)。相當於IEC/EN 60204-1的停止類別2。	☞ 475頁 SS2/SOS功能
SOS (Safe operating stop)	對伺服馬達偏離停止位置是否超出了規定範圍進行監視的功能。是為伺服馬達提供能量的狀態。	
SLS (Safely-limited speed)	對速度是否超過規定速度限制值進行監視的功能。如果超過指定速度限制值，則透過STO切斷能量。	☞ 481頁 SLS功能
SSM (Safe speed monitor)	伺服馬達速度在規定速度內時輸出訊號。	☞ 484頁 SSM功能
SBC (Safe brake control)	輸出外部制動器控制用訊號。	☞ 485頁 SBC功能
SDI (Safe direction)	監視伺服馬達的移動方向是否在指定方向的功能。如果伺服馬達的移動方向與指定方向不同，則透過STO切斷能量。	☞ 486頁 SDI功能
SLI (Safely-limited increment)	對伺服馬達的移動量是否超出指定範圍進行監視的功能。如果伺服馬達的移動量超出指定範圍，則透過STO切斷能量。	☞ 489頁 SLI功能
SLT (Safely-limited torque)	對轉矩否超過指定轉矩進行監視的功能。如果超出指定轉矩時，則透過STO切斷能量。	☞ 491頁 SLT功能
狀態監視 (SM: Status monitor)	透過訊號輸出安全監視功能的狀態。該功能不是IEC/EN 61800-5-2中定義的功能，而是安全監視功能的獨特功能。	☞ 495頁 狀態監視 (SM)功能

# 風險評估

在要求提供將機械裝置的風險降低至可容許等級的高安全性機械裝置的社會背景下，請確定機械裝置中潛在的危險源，根據邏輯步驟，實施客觀地評估風險的風險評估。需要由使用者確定整個機械設備的所有風險評估與殘留風險。安全系統的設定和委任，由相關公司團體或個人負全部責任。此外，對應歐洲機械指令時，整個系統需要取得安全規格的認證。

應對設備、整個系統實施所有的風險評估及安全等級證明。建議使用第三方認證機構的證明作為系統的最終安全證明。與該產品安全監視功能相關的殘留風險如下所示。

## 各功能通用的殘留風險

- 出廠時，需要透過編程工具、顯示屏的監視內容及顯示內容確認安全關聯部的設定，記錄及儲存安全關聯部的設定資料及使用的編程工具類。應使用檢查表等實施。
- 在機械組裝中等，在正確實施安裝、接線及調整之前，無法確保安全。安裝、接線及調整請按照各伺服擴大器的使用說明書。
- 裝有機器的設備的安裝、啟動、修理、調整等作業權限僅授予有資質人員。設備必須由受過訓練的技術人員安裝及操作。（參考：ISO 13849-1:2015 附件F 表F.1 No. 5）
- 與安全監視功能相關的接線應與其他訊號接線分開。（參考：ISO 13849-1:2015 附件F 表F.1 No. 1）
- 電纜應用恰當的手段（安裝在控制櫃內、使用電纜防護等）進行防護。
- 根據使用的電壓，在適當確保空間/爬電距離的同時，建議使用符合安全規格的開關、繼電器、感應器等。如果使用不符合安全規格的開關、繼電器、感應器等，應使用經使用者安全證明或是經充分考慮的部件。（參考：ISO 13849-1:2015 附件F 表F.1 No. 3）
- 偵測出安全監視錯誤的時間取決於參數的設定。

## 各功能中的殘留風險

功能	殘留風險
速度監視 (SLS)	<ul style="list-style-type: none"><li>• 速度監視功能是保證伺服馬達速度的功能，但並不保證實際機械的安全速度。進行參數設定，以使機械的安全速度達到指定伺服馬達的安全速度。</li><li>• 包括因指令及編碼器的解析度引起的誤差在內，需要使用速度計等確認監視對象伺服軸與實際速度相等。</li><li>• 軸的滑動或同步帶的脫落等機械結構部的不良不在保固範圍內。需要事先排除機械結構部的風險。</li><li>• 速度監視異常偵測時間以1 ms單位設定。比此更短時間的超速不會被偵測出。</li><li>• 偵測出超過指定速度後，在參數設定的速度異常偵測時間之內不會出現安全監視錯誤（切斷訊號OFF）。包括該期間在內，確認可以確保安全。</li></ul>
安全速度監視 (SSM)	作為重啟觸發使用SSM時，請按IEC/EN 60204-1實施。
安全制動器控制 (SBC)	本功能僅保證機械制動器的電源供給正確，無法偵測出機械制動器機構及抽動器磨損。
安全操作停止 (SOS)	在長時間持續在相同停止位置的情況下，應定期微移伺服馬達停止位置，避免在相同位置的累積故障。
安全極限增量 (SLI)	伺服馬達的軸（線性伺服馬達的情況為可移動件）結束指定移動後，如長時間持續停止狀態，應切換成SOS功能。
安全方向 (SDI)	伺服馬達的軸（線性伺服馬達的情況為可移動件）結束指定移動後，如長時間持續停止狀態，應切換成SOS功能。

## 6.2 訊號

### 訊號的說明

#### 輸入裝置

應透過功能安全參數將裝置分配到CN8連接器或CN3連接器的引腳。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 423頁 輸入裝置

基於網路的安全監視功能控制時，可經由網路輸入。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

裝置	簡稱	連接器引腳編號	功能	功能有效的輸入引腳狀態
ST0指令	STOC	<ul style="list-style-type: none"> <li>• MR-J5-_G_</li> <li>CN8-4 (SDI1A)</li> <li>CN8-5 (SDI1B)</li> <li>• MR-J5-_G_-HS_</li> <li>CN3-8A (SDI1A)</li> <li>CN3-12A (SDI2A)</li> <li>CN3-13A (SDI3A)</li> <li>CN3-8B (SDI1B)</li> <li>CN3-12B (SDI2B)</li> <li>CN3-13B (SDI3B)</li> </ul>	透過ST0指令，ST0功能啟動。 ☞ 466頁 ST0功能	開路
SS1指令	SS1C		透過SS1指令，SS1功能啟動。 ☞ 468頁 SS1功能	開路
SS2指令	SS2C		透過SS2指令，SS2/SOS功能啟動。 ☞ 475頁 SS2/SOS功能	開路
SLS1指令	SLS1C		透過SLS1指令，SLS功能1啟動。使用 [Pr. PSA07 SLS deceleration monitor time 1] 及 [Pr. PSA11 SLS speed 1] 作為參數。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SLS2指令	SLS2C		透過SLS2指令，SLS功能2啟動。使用 [Pr. PSA08 SLS deceleration monitor time 2] 及 [Pr. PSA12 SLS speed 2] 作為參數。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SLS3指令	SLS3C		透過SLS3指令，SLS功能3啟動。使用 [Pr. PSA09 SLS deceleration monitor time 3] 及 [Pr. PSA13 SLS speed 3] 作為參數。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SLS4指令	SLS4C		透過SLS4指令，SLS功能4啟動。使用 [Pr. PSA10 SLS deceleration monitor time 4] 及 [Pr. PSA14 SLS speed 4] 作為參數。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SDIP指令	SDIPC		透過SDIP指令，位址遞增方向的SDI功能啟動。 ☞ 486頁 SDI功能	開路
SDIN指令	SDINC		透過SDIN指令，位址遞減方向的SDI功能啟動。 ☞ 486頁 SDI功能	開路
SLI指令	SLIC		透過SLI指令，SLI功能啟動。 ☞ 489頁 SLI功能	開路
SLT1指令	SLT1C		透過SLT1指令，SLT功能1啟動。使用 [Pr. PSB10 SLT torque upper limit value 1] 及 [Pr. PSB14 SLT torque lower limit value 1] 作為參數。 ☞ 491頁 SLT功能	開路
SLT2指令	SLT2C		透過SLT2指令，SLT功能2啟動。使用 [Pr. PSB11 SLT torque upper limit value 2] 及 [Pr. PSB15 SLT torque lower limit value 2] 作為參數。 ☞ 491頁 SLT功能	開路
SLT3指令	SLT3C		透過SLT3指令，SLT功能3啟動。使用 [Pr. PSB12 SLT torque upper limit value 3] 及 [Pr. PSB16 SLT torque lower limit value 3] 作為參數。 ☞ 491頁 SLT功能	開路
SLT4指令	SLT4C		透過SLT4指令，SLT功能4啟動。使用 [Pr. PSB13 SLT torque upper limit value 4] 及 [Pr. PSB17 SLT torque lower limit value 4] 作為參數。 ☞ 491頁 SLT功能	開路

## 輸出裝置

安全監視功能的狀態監視 (SM) 透過SD01A、SD01B、SD02A、SD02B、SD03PA、SD03NA、SD03PB及SD03NB輸出。可以透過功能安全參數將裝置分配到CN8連接器或CN3連接器的引腳。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 430頁 輸出裝置

基於網路的安全監視功能控制時，也可以經由網路輸出。此時，SD01A、SD01B、SD02A、SD02B、SD03PA、SD03NA、SD03PB及SD03NB也可以同時使用。

裝置	簡稱	連接器-引腳編號	功能	動作時的輸出引腳狀態
SSM輸出	SSMS	• MR-J5-_G_ CN8-6 (SD01A) CN8-7 (SD01B)	基於SSM功能的速度監視運行中，表示伺服馬達速度低於SSM速度。 ☞ 484頁 SSM功能	導通
SBC輸出	SBCS	• MR-J5-_G_-HS_ CN3-11A (SD01A) CN3-14A (SD02A) CN3-15A (SD03PA) CN3-16A (SD03NA) CN3-11B (SD01B) CN3-14B (SD02B) CN3-15B (SD03PB) CN3-16B (SD03NB)	輸出電磁制動器的控制訊號。 ☞ 485頁 SBC功能	開路
STO輸出	STOS		表示STO功能啟動的監視輸出訊號。 ☞ 466頁 STO功能	開路
SOS輸出	SOSS		表示透過SS2/SOS功能監視伺服馬達為停止狀態的監視輸出訊號。 ☞ 475頁 SS2/SOS功能	開路
SS1輸出	SS1S		表示SS1功能啟動的監視輸出訊號。 ☞ 468頁 SS1功能	開路
SS2輸出	SS2S		表示SS2/SOS功能啟動的監視輸出訊號。 ☞ 475頁 SS2/SOS功能	開路
SLS1輸出	SLS1S		表示SLS功能1啟動的監視輸出訊號。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SLS2輸出	SLS2S		表示SLS功能2啟動的監視輸出訊號。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SLS3輸出	SLS3S		表示SLS功能3啟動的監視輸出訊號。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SLS4輸出	SLS4S		表示SLS功能4啟動的監視輸出訊號。 ☞ 481頁 SLS功能	開路
SDIP輸出	SDIPS		表示SDI功能啟動的監視輸出訊號。 ☞ 486頁 SDI功能	開路
SDIN輸出	SDINS		表示SDI功能啟動的監視輸出訊號。 ☞ 486頁 SDI功能	開路
SLI輸出	SLIS		表示SLI功能啟動的監視輸出訊號。 ☞ 489頁 SLI功能	開路
SLT1輸出	SLT1S		表示SLT功能1啟動的監視輸出訊號。 ☞ 491頁 SLT功能	開路
SLT2輸出	SLT2S		表示SLT功能2啟動的監視輸出訊號。 ☞ 491頁 SLT功能	開路
SLT3輸出	SLT3S		表示SLT功能3啟動的監視輸出訊號。 ☞ 491頁 SLT功能	開路
SLT4輸出	SLT4S		表示SLT功能4啟動的監視輸出訊號。 ☞ 491頁 SLT功能	開路

## 電源接通順控

---

在使用支援功能安全的伺服馬達的系統中，為實施編碼器的初始診斷，除了伺服擴大器的啟動時間，還應確保約0.5 s ~ 2 s。關於伺服擴大器的啟動時間，請參照以下手冊的「電源接通步驟」。

 MR-J5 使用手冊（硬體篇）

 MR-J5D 使用手冊（硬體篇）

## 6.3 設定方法

### 初次接通電源的情況

利用安全監視功能時，應按照以下步驟進行啟動。在使用手冊（導入篇）的「初次接通電源的情況」之後實施本項步驟時，應在將短路連接器指向伺服擴大器的CN8連接器的狀態下實施。

步驟	內容	參照章節
1. 接線の確認	應透過目測或使用DO強制輸出功能等確認CN8的接線是否正確。 使用基於網路的安全監視功能時，應務必拆除短路連接器。	☞ 420頁 DO強制輸出
2. 功能安全參數的設定	應參照各功能的設定方法，設定功能安全參數。	☞ 418頁 功能安全參數設定 ☞ 419頁 必須設定的功能安全參數 ☞ 421頁 安全監視功能
3. 密碼的設定	功能安全參數應用密碼鎖定，以免參數被輕易更改。	☞ 418頁 功能安全參數設定
4. 功能安全參數的驗證	應讀取各功能安全參數，驗證設定是否正確。	—
5. 安全監視功能的動作確認	應確認安全監視功能是否正確動作。	—

### 功能安全參數設定

可使用MR Configurator2設定功能安全參數。在這些參數組中進行與安全監視功能相關的設定。應在功能安全參數中設定密碼，以免更改參數。出廠時的密碼為「000000」。

與其他參數組的差異如下所示。

- 功能安全參數應用密碼保護，以免被輕易更改。
- 設定變更後，應再次接通電源。
- 設定變更後，應按步驟確認功能安全參數一致。
- 運動控制器/運動模組及安全可程式控制器中無法儲存功能安全參數。
- 功能安全參數應透過MR Configurator2進行設定。

### 功能安全參數設定步驟

功能安全參數應按以下步驟設定。

1. 從MR Configurator2的選單選擇「Safety Parameter Setting」。
2. 顯示密碼認證對話框後，輸入密碼。出廠時的密碼為「000000」。
3. 在「Safety Parameter Setting」畫面設定功能安全參數。
4. 應按一下「Read」，讀取密碼。應驗證功能安全參數是否按預期設定。

多軸伺服擴大器的情況下，功能安全參數的設定方法為「Common」時，最後設定的值將反映至所有軸。功能安全參數的驗證在所有軸的設定完成後進行。

5. 應再次接通電源或進行軟體復位。設定的功能安全參數在再次接通電源或軟體復位後有效。

## 密碼的更改

應設定密碼，以免可輕易地更改功能安全參數。設定密碼時，若不進行密碼認證，功能安全參數就無法更改。功能安全參數的讀取無需進行密碼認證。密碼的更改應按以下步驟實施。

1. 從MR Configurator2的選單選擇「Change Password」。
2. 請設定密碼。密碼應設定為1個字元以上6個字元以下的字母數字。密碼區分大小寫。
3. 設定的密碼在再次接通電源或軟體復位後有效。

## 忘記密碼時

忘記設定的密碼時，可以透過將伺服擴大器進行初始化，重新開始進行參數設定。

1. 請從MR Configurator2的選單選擇「Initialize Password」。
2. 密碼在再次接通電源或軟體復位後被初始化。由於功能安全參數還原出廠狀態，應再次設定。

## 必須設定的功能安全參數

此處所示的功能安全參數必須設定。

參數	名稱
PSA01.0	安全監視功能有效化設定
PSA01.1	輸入模式選擇
PSA02	功能安全設定
PSA03	SS1/SS2減速監視時間
PSA20	伺服馬達編碼器解析度
PSA23	伺服馬達額定速度
PSC03	功能安全旋轉方向選擇/移動方向選擇
PSL02	功能安全線性編碼器解析度設定 分子
PSL03	功能安全線性編碼器解析度設定 分母

### [Pr. PSA01.0 Safety sub-function activation setting]

[Pr. PSA01.0 Safety sub-function activation setting] 應在確認功能安全參數的內容後設定為「1」。

### [Pr. PSA01.1 Input mode selection]

應設定透過輸入裝置進行的安全監視控制或透過網路進行的安全監視控制。

### [Pr. PSA02 Functional safety setting]

應根據系統構成進行設定。根據系統構成不同，推薦的參數設定、可達成的安全性等級會有所不同。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 421頁 可達成的安全性等級

### [Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time]

SS1功能透過自診斷發現異常時，應預先設定SS1功能的功能安全參數，以便使用。請參照下述手冊設定合適的值。

☞ 468頁 SS1功能

### [Pr. PSA20 Servo motor encoder resolution]

設定連接的伺服馬達編碼器解析度。若與連接的伺服馬達編碼器解析度不一致，將發生 [AL. 537 Parameter setting range error (safety sub-function)]。使用線性伺服馬達時，不進行位置、速度監視時，無法設定。

## [Pr. PSA23 Servo motor rated speed]

進行速度監視時，應設定連接的伺服馬達額定速度。

連接的伺服馬達額定速度與該功能安全參數設定不同時，發生 [AL. 537 Parameter setting range error (safety sub-function)]。

## [Pr. PSC03 Functional safety – Rotation direction selection/travel direction selection]

將與 [Pr. PA14 Travel direction selection] 相同的值設定為 [PSC03.0 Rotation direction selection/travel direction selection]。

參數設定不同時，發生 [AL. 537 Parameter setting range error (safety sub-function)]。

以後，將 [Pr. PA14] 及 [Pr. PSC03.0] 稱為「POL」。

使用該功能安全參數時，應注意以下安全監視功能。

### ■SDI功能

SDIP指令的監視方向為位址遞增方向 (CCW或正方向)。

將POL設定為「1」時的監視方向為位址遞增方向 (CW或負方向)。

將POL設定為「1」時，應注意監視方向與伺服馬達的旋轉/移動方向不同。

## [Pr. PSL02 Functional safety – Linear encoder resolution setting – Numerator] [Pr. PSL03 Functional safety – Linear encoder resolution setting – Denominator]

利用線性伺服馬達進行位置、速度監視時，應設定為與 [Pr. PL02 Linear encoder resolution setting – Numerator]，[Pr. PL03 Linear encoder resolution setting – Denominator] 相同的值。參數設定不同時，發生 [AL. 537 Parameter setting range error (safety sub-function)]。

## 試運行

### 概要

可暫時將安全監視功能設為無效進行試運行。應將 [Pr. PSA01.1 Input mode selection] 設定為「2」。在試運行模式中，部分診斷功能、安全監視功能無效。不可用於安全設備啟動未完成階段的JOG運行、定位運行、機器分析儀等。試運行模式應注意以下幾點。

- 應設為試運行模式。
- 不進行輸入輸出的診斷。
- 由於安全監視功能無效，在運行時應充分注意。
- 發生異常運行時，應使用EM2（強制停止2）進行停止。

有關試運行的詳細內容，請參照使用手冊（導入篇）的「試運行」。

結束試運行時，應根據使用的系統，將 [Pr. PSA01.1 Input mode selection] 設為「0」或「1」。

### DO強制輸出

可以無需考慮伺服狀態而強制地將SD01A、SD01B、SD02A、SD02B、SD03PA、SD03NA、SD03PB及SD03NB設為ON/OFF。應用於訊號輸出的接線檢查等。應透過MR Configurator2的DO強制輸出畫面進行操作。

該功能僅在將 [Pr. PSA01.1 Input mode selection] 設定為「2」（試運行模式）時可以使用。

- 在DO強制輸出畫面按一下「ON」或「OFF」，可以更改DO輸出。取消「Switch the dual output at the same time」的勾選框，可以單獨輸出SD01A、SD01B、SD02A、SD02B、SD03PA、SD03NA、SD03PB及SD03NB。

## 6.4 安全監視功能

### 可達成的安全性等級

可達成的安全性等級、可使用的安全監視功能會因連接的設備而受影響。此外需要根據連接的設備設定參數。表示為了實現功能安全等級所需要的伺服馬達及參數的設定內容。

將安全監視功能設定為有效 ([Pr. PSA01.0 Safety sub-function activation setting] = 「1」時)使用時，通訊週期發生限制。關於詳細內容，請參照以下使用手冊（導入篇）的「MR-J5-\_G\_的限制事項」。

#### 切斷/監視功能

##### ■基於網路的安全監視功能控制

安全監視功能				支援功能安全的伺服馬達	運行模式 *1			半/全 *1		編碼器 *1		參數設定 位置/速度監視設定 [Pr. PSA02. 1]
STO功能 SS1功能	SLT功能	SLS功能 SDI功能 減速監視功能	SS2/SOS功能 SLI功能		標準	線性	DD	半閉迴路	全閉迴路	三菱電機 串行	ABZ 相	
類別3, PL d, SIL 2	類別3, PL d, SIL 2	—	—	不需要	○	○	○	○	○	○	○	0
		類別3, PL d, SIL 2	—	不需要	○	○	○	○	×	○	○	2
類別4, PL e, SIL 3	類別3, PL d, SIL 2	—	—	不需要	○	○	○	○	○	○	○	0
		類別3, PL d, SIL 2	—	不需要	○	○	○	○	×	○	○	2
		類別4, PL e, SIL 3	類別4, PL e, SIL 3	需要	○	×	×	○	×	○	×	1

\*1 ○：表示在該構成中可以對應。×：表示在該構成中不對應。

##### ■透過連接至CN8連接器的接線使用安全監視功能時（基於輸入裝置的安全監視功能控制）

- 透過安全可程式控制器進行安全監視功能控制時

安全監視功能				支援功能安全的伺服馬達	運行模式 *3			半/全 *3		編碼器 *3		參數設定 位置/速度監視設定 [Pr. PSA02. 1]
STO功能 SS1功能	SLT功能	SLS功能 SDI功能 減速監視功能	SS2/SOS功能 SLI功能		標準	線性	DD	半閉迴路	全閉迴路	三菱電機 串行	ABZ 相	
類別3, PL d, SIL 2 *1	類別3, PL d, SIL 2 *1	—	—	不需要	○	○	○	○	○	○	○	0
		類別3, PL d, SIL 2 *1	—	不需要	○	○	○	○	×	○	○	2
類別4, PL e, SIL 3 *2	類別3, PL d, SIL 2 *1	—	—	不需要	○	○	○	○	○	○	○	0
		類別3, PL d, SIL 2 *1	—	不需要	○	○	○	○	×	○	○	2
		類別4, PL e, SIL 3 *2	類別4, PL e, SIL 3 *2	需要	○	×	×	○	×	○	×	1

\*1 控制器的IO診斷脈衝應設定為無效（不使用）。

\*2 控制器的IO診斷脈衝應設定為有效（使用）。控制器需要支援SIL 3。

\*3 ○：表示在該構成中可以對應。×：表示在該構成中不對應。

- 透過緊急停止按鈕開關、安全開關、啟動開關進行安全監視控制時

安全監視功能				支援功能 能安全的 伺服 馬達	運行模式 *1			半/全 *1		編碼器 *1		參數設定
STO功能 SSI功能	SLT功能	SLS功能 SDI功能 減速監視功能	SS2/SOS功能 SLI功能		標準	線性	DD	半閉 迴路	全閉 迴路	三菱 電機 串行	ABZ 相	位置/速度監視設定 [Pr. PSA02.1]
類別3, PL d, SIL 2	類別3, PL d, SIL 2	—	—	不需要	○	○	○	○	○	○	○	0
		類別3, PL d, SIL 2	—	不需要	○	○	○	○	×	○	○	2
			類別3, PL d, SIL 2	需要	○	×	×	○	×	○	×	1

\*1 ○：表示在該構成中可以對應。×：表示在該構成中不對應。

## 輸出功能

需要的安全性等級				支援功能 能安全的 伺服 馬達	運行模式 *2			半/全 *2		編碼器 *2		參數設定	
STOS SS1S SBCS	SLT1S SLT2S SLT3S SLT4S	SLS1S SLS2S SLS3S SLS4S SSMS SDIPS SDINS	SOSS SS2S SLIS		標準	線性	DD	半閉 迴路	全閉 迴路	三菱 電機 串行	ABZ 相	位置/速度監視設定 [Pr. PSA02.1]	內建測試脈 衝診斷 [Pr. PSA29.0]
類別3, PL d, SIL 2	類別3, PL d, SIL 2	—	—	不需要	○	○	○	○	○	○	0	0 *1	
		類別3, PL d, SIL 2	—	不需要	○	○	○	○	×	○	○	2	0 *1
類別4, PL e, SIL 3	類別3, PL d, SIL 2	—	—	不需要	○	○	○	○	○	○	0	1	
		類別3, PL d, SIL 2	—	不需要	○	○	○	○	×	○	○	2	1
		類別4, PL e, SIL 3	類別4, PL e, SIL 3	需要	○	×	×	○	×	○	×	1	1

\*1 建議至少每24小時確認1次（診斷）輸出裝置是否正確動作。

\*2 ○：表示在該構成中可以對應。×：表示在該構成中不對應。

# 輸入輸出功能

## 輸入裝置

### ■概要

基於網路的安全監視功能控制時，不可使用輸入裝置。功能安全的輸入裝置具有以下所示的特徵。

- 輸入裝置選擇

可透過參數將裝置自由分配到SDI1A/SDI1B ~ SDI3A/SDI3B。

- 冗餘輸入接線

透過設為冗餘接線並核對輸入訊號，可以立即偵測出輸入異常。

- 啟動時固定診斷

透過在啟動時反復單獨接通和關閉輸入訊號，進行包括外部接線的故障診斷。

透過 [Pr. PSD27] 可以切換有效/無效。

僅可用於MR-J5-\_G\_-HS\_。

- 利用測試脈衝進行診斷

輸入訊號為ON時，可以流過暫時OFF的脈衝訊號，進行包括外部接線的故障診斷。

- 噪訊去除濾波

可針對輸入訊號減輕噪音的功能。

### ■輸入裝置選擇

- 輸入裝置選擇

應選擇透過 [Pr. PSD02 Input device selection SDI1] ~ [Pr. PSD04 Input device selection SDI3] 分配到SDI1A/SDI1B ~ SDI3A/SDI3B的輸入裝置。

CN8引腳編號	參數
4	[Pr. PSD02 Input device selection SDI1]
5	

MR-J5-\_G\_

CN8		參數
引腳編號	H/W簡稱	
4	SDI1A	[Pr. PSD02 Input device selection SDI1]
5	SDI1B	

MR-J5-\_G\_-HS\_

CN3		參數
引腳編號	H/W簡稱	
8A	SDI1A	[Pr. PSD02 Input device selection SDI1]
8B	SDI1B	
12A	SDI2A	[Pr. PSD03 Input device selection SDI2]
12B	SDI2B	
13A	SDI3A	[Pr. PSD04 Input device selection SDI3]
13B	SDI3B	

關於各輸入裝置的詳細內容請參照如下所示項目。多軸伺服擴大器時，可以選擇使用輸入訊號的軸。可以透過1個輸入訊號，僅對A軸啟動安全監視功能，或者同時對A、B、C軸啟動安全監視功能。

輸入訊號	參照章節
STOC (STO指令)	☞ 466頁 STO功能
SS1C (SS1指令)	☞ 468頁 SS1功能
SS2C (SS2指令)	☞ 475頁 SS2/SOS功能
SLS1C (SLS1指令)	☞ 481頁 SLS功能
SLS2C (SLS2指令)	
SLS3C (SLS3指令)	
SLS4C (SLS4指令)	
SDIPC (SDIP指令)	☞ 486頁 SDI功能
SDINC (SDIN指令)	
SLIC (SLI指令)	☞ 489頁 SLI功能
SLT1C (SLT1指令)	☞ 491頁 SLT功能
SLT2C (SLT2指令)	
SLT3C (SLT3指令)	
SLT4C (SLT4指令)	

• 輸入裝置自動有效化選擇

在 [Pr. PSD01 Input device automatic activation selection] 的設定中可自動地將各功能的運行指令有效化。

自動有效化的輸入裝置不論輸入裝置的狀況，都作為有效處理，對應的功能自動啟動。

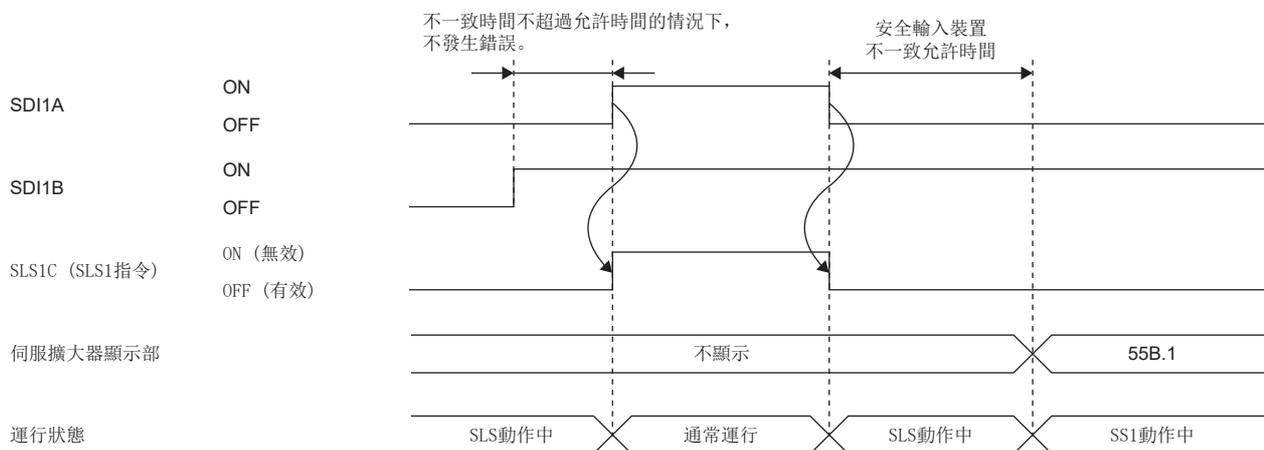
可自動有效化的輸入裝置，請參照 [Pr. PSD01 Input device automatic activation selection]。

■輸入接線的冗餘

• 輸入接線的冗餘

SDI\_A及SDI\_B應在不一致允許時間內進行切換。

始終監視冗餘輸入的訊號是否一致。偵測出不一致時相應的輸入裝置作為OFF處理。將SLS1C (SLS1指令) 分配到SDI1A及SDI1B時的動作順控如下所示。SDI1A及SDI1B不一致期間，SLS1C (SLS1指令) 為OFF。SDI1A及SDI1B都為ON時，SLS1C (SLS1指令) 為ON。如果不一致持續超過參數指定的不一致允許時間，將發生 [AL. 557 Input device mismatch detection (safety sub-function)]，SS1功能啟動。



• 功能安全參數設定

對於透過 [Pr. PSD02 Input device selection SDI1] ~ [Pr. PSD04 Input device selection SDI3] 分配的輸入裝置，應設定以下參數。可透過將不一致允許時間設定為0將診斷設為無效。

參數	名稱
PSD18	不一致允許時間SDI1
PSD19	不一致允許時間SDI2
PSD20	不一致允許時間SDI3

## ■啟動時固定診斷

在接通伺服擴大器的電源時，可以透過將訊號設為OFF/ON來診斷各輸入裝置中是否存在故障。

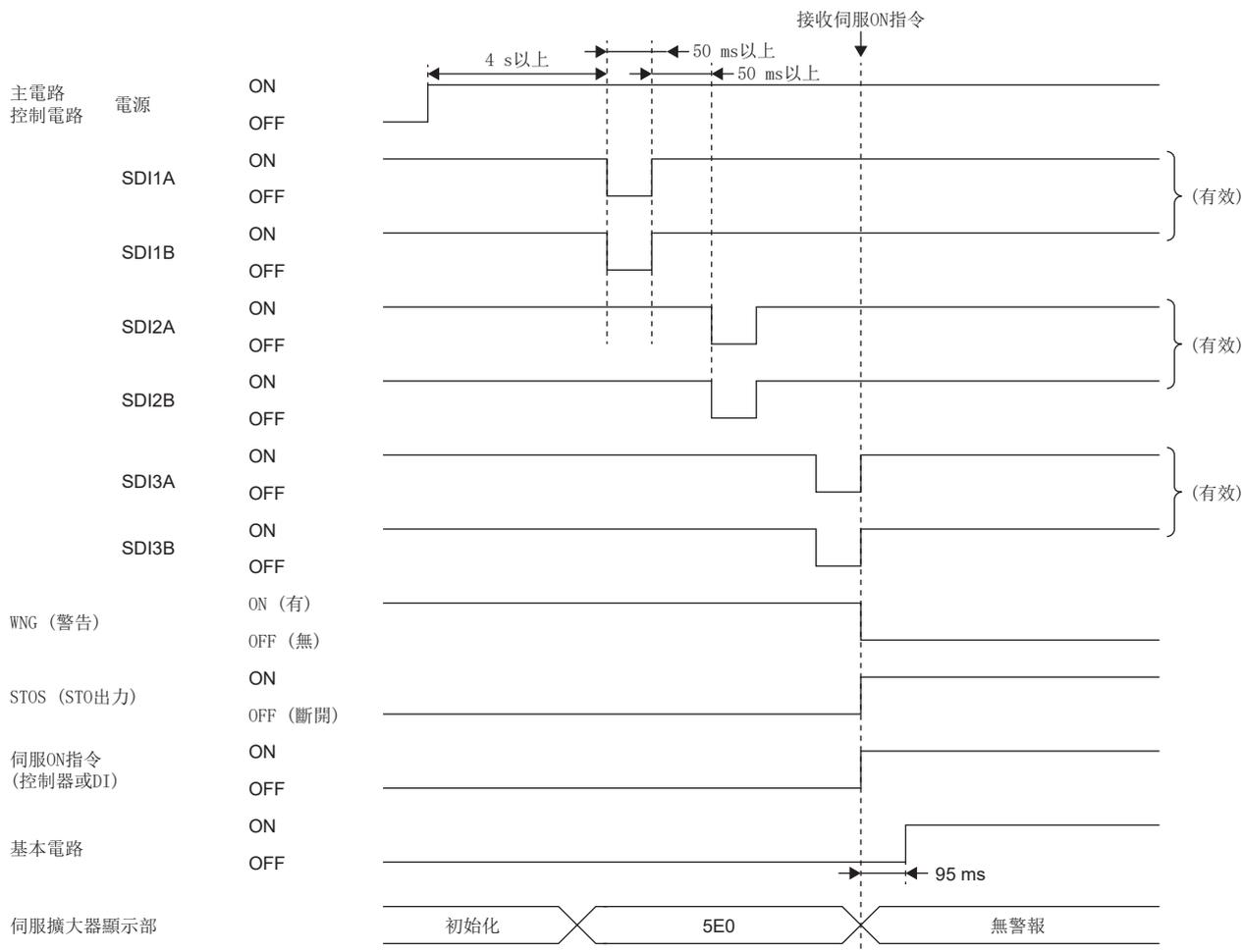
該功能僅可用於MR-J5-G-HS。

- 進行啟動時固定診斷的情況

透過將SDI1A/SDI1B ~ SDI3A/SDI3B的訊號分別變更為ON → OFF → ON進行診斷。完成所有診斷後將復位警告，解除STO狀態。除了診斷中的裝置，其他應保持ON狀態。

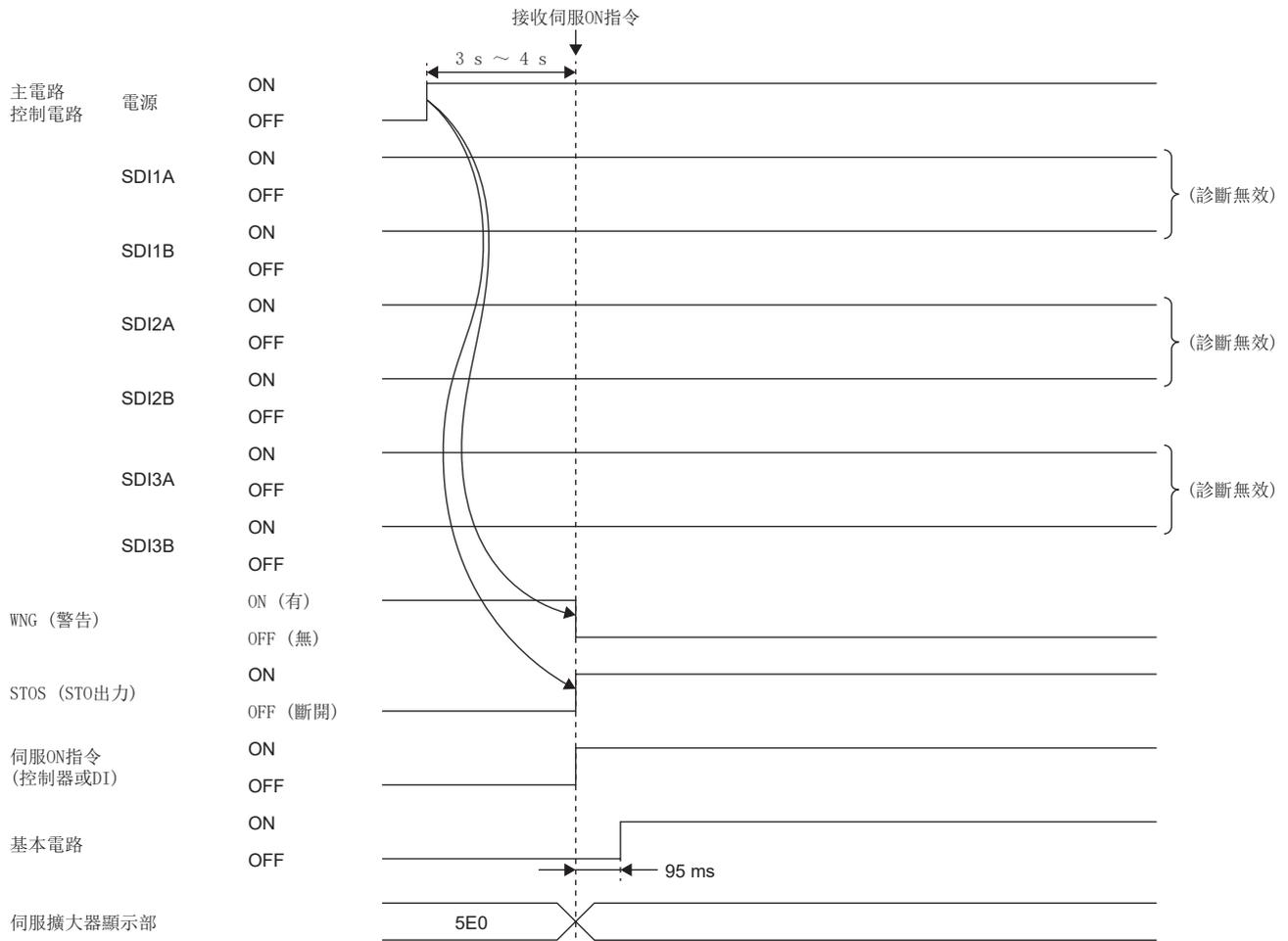
進行診斷的裝置是透過 [Pr. PSD02 Input device selection SDI1] ~ [Pr. PSD04 Input device selection SDI3] 分配功能的裝置中，在 [Pr. PSD27.0 Fixing diagnosis at startup execution selection SDI1] ~ [Pr. PSD27.2 Fixing diagnosis at startup execution selection SDI3] 中選擇「1」（診斷）的裝置。

此外，對於未透過 [Pr. PSD02] ~ [Pr. PSD04] 分配功能（未使用）的輸入裝置，即使在診斷中切換ON/OFF也不會影響診斷結果。



• 未進行啟動時固定診斷的情況

如果沒有進行啟動時固定診斷的裝置，接通電源進行內部診斷後，在所有輸入裝置為ON時將復位警告，解除STO狀態。



• 參數設定

對於透過 [Pr. PSD02 Input device selection SDI1] ~ [Pr. PSD04 Input device selection SDI3] 分配功能的裝置，應透過以下參數設定是否執行啟動時固定診斷。

參數	簡稱	名稱
PSD27	SDID1	安全輸入裝置啟動時固定診斷執行選擇1

該功能安全參數設定會影響可達成的安全性等級。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 421頁 可達成的安全性等級

## ■利用測試脈衝進行診斷

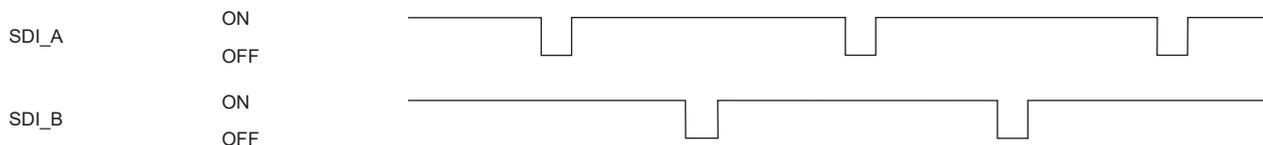
- 連接具有診斷功能的設備時（安全控制器等）

外部接線的診斷應使用設備的診斷功能。

應確認是否已經變為可進行測試脈衝診斷的接線。

應定期向SDI\_A及SDI\_B輸入不同時間的OFF脈衝。

無法與伺服擴大器的測試脈衝診斷並用。應將 [Pr. PSD24 Safety input device - Test pulse diagnosis execution selection 1] 的相應裝置的設定設為「0」（不診斷）。外部接線的診斷應使用安全感應器的診斷功能。



- 連接不具有診斷功能的設備時（開關等）

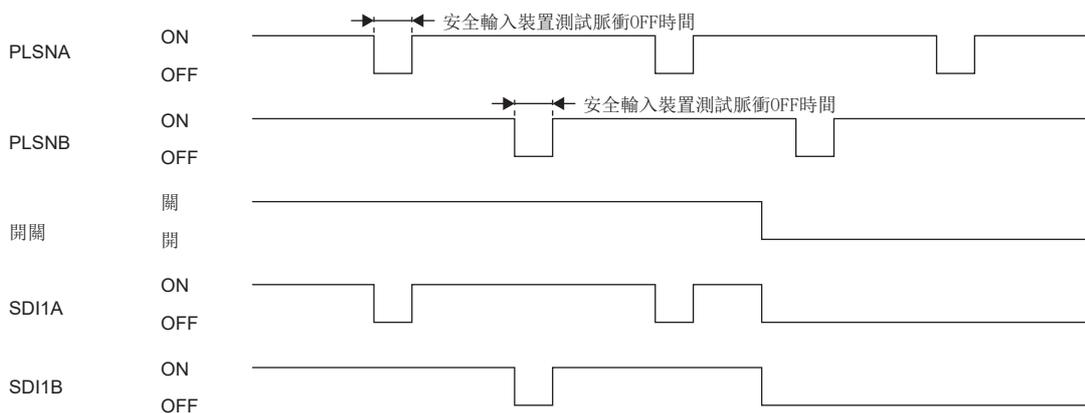
在MR-J5-\_G\_-HS\_中可以使用從PLSNA/PLSNB輸出的脈衝訊號進行外部接線的診斷。

請參照以下手冊的「輸入輸出介面的連接」，確認是否變為可進行測試脈衝診斷的接線。

📖MR-J5 使用手冊（硬體篇）

以下將顯示連接安全開關至SDI1A/SDI1B，執行測試脈衝診斷時的動作順控。

定期從PLSNA/PLSNB輸出OFF脈衝。在不同時間從PLSNA/PLSNB輸出OFF脈衝，不存在同時輸出。OFF脈衝的寬度可以在 [Pr. PSD26 Safety input device - Test pulse off time] 中設定。應設定測試脈衝OFF時間，以避免開關等外部設備受到輸出脈衝的影響。



如果在測試脈衝診斷中偵測出異常，則會發生 [AL. 553 Input device diagnosis error (safety sub-function)]。

可以透過 [Pr. PSD24 Safety input device - Test pulse diagnosis execution selection 1] 設定是否對各輸入裝置進行測試脈衝診斷。

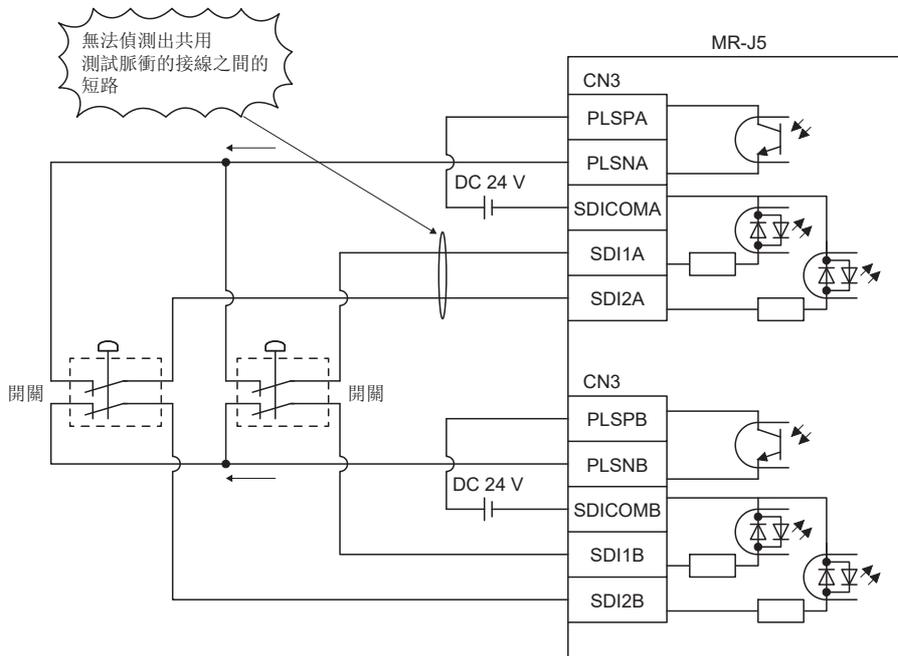
• 在多個裝置進行測試脈衝診斷時的注意事項

如果有多個輸入裝置進行測試脈衝診斷，應在這些輸入裝置上共用PLSNA/PLSNB。

透過測試脈衝診斷無法偵測出共用PLSNA/PLSNB的接線間的短路故障。

應一併執行啟動時固定診斷。

☞ 425頁 啟動時固定診斷



• 功能安全參數設定

對於透過 [Pr. PSD02 Input device selection SDI1] ~ [Pr. PSD04 Input device selection SDI3] 分配功能的輸入裝置，應正確設定以下參數。

參數	名稱
PSD24	安全輸入裝置 測試脈衝診斷執行選擇1
PSD26	安全輸入裝置 測試脈衝OFF時間

應透過 [Pr. PSD24 Safety input device - Test pulse diagnosis execution selection 1] 設定是否執行測試脈衝診斷。

應透過 [Pr. PSD26 Safety input device - Test pulse off time] 設定從PLSNA/PLSNB輸出的測試脈衝的OFF時間。

使用的安全輸入裝置以及該功能安全參數設定會影響可達成的安全性等級。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 421頁 可達成的安全性等級

■ 噪訊去除濾波

• 概要

噪訊去除濾波是指設定用於減輕輸入訊號噪音濾波時間的功能。應透過 [Pr. PSD12 Input device - Noise elimination filter time SDI1] ~ [Pr. PSD14 Input device - Noise elimination filter time SDI3] 設定噪訊去除濾波的濾波時間。噪訊去除濾波越長，雖然對觸點抖動或噪音的耐性提高，但對輸入訊號的回應會變慢。噪訊去除濾波時間越短，對輸入訊號的回應就會越快，但對觸點抖動或對噪音的耐性會下降。

在輸入訊號中測試脈衝重疊時，需要考慮測試脈衝的OFF時間來設定噪訊去除濾波時間。噪訊去除濾波時間的具體設定方法如下表所示。

構成	噪訊去除濾波時間	
使用開關時	應設定為1.00 ms以上。	
使用設備時	在設備的輸出訊號中測試脈衝重疊時	應設定比設備輸出的測試脈衝的OFF時間長1.00 ms以上的時間。
	在設備的輸出訊號中測試脈衝未重疊時	應設定為1.00 ms以上。

• 功能安全參數設定

對於透過 [Pr. PSD02 Input device selection SDI1] ~ [Pr. PSD14 Input device selection SDI3] 分配功能的輸入裝置，應透過 [Pr. PSD12 Input device - Noise elimination filter time SDI1] ~ [Pr. PSD14 Input device - Noise elimination filter time SDI3] 設定噪訊去除濾波時間。

參數	名稱
PSD12	輸入裝置 噪訊去除濾波時間SDI1
PSD13	輸入裝置 噪訊去除濾波時間SDI2
PSD14	輸入裝置 噪訊去除濾波時間SDI3

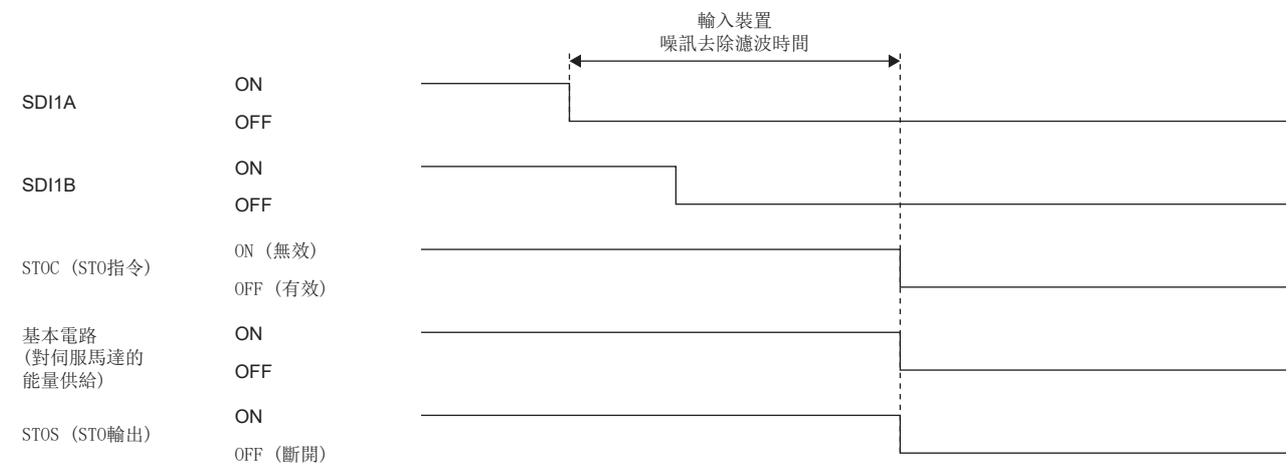
由於輸入裝置的回應時間也會根據噪訊去除濾波時間變化，因此也應該參照以下內容。

☞ 429頁 輸入裝置的回應時間

■輸入裝置的回應時間

輸入裝置的回應時間根據在 [Pr. PSD12 Input device - Noise elimination filter time SDI1] ~ [Pr. PSD14 Input device - Noise elimination filter time SDI3] 中設定的噪訊去除濾波時間而變化。

將STOC (STO指令) 分配到SDI1A及SDI1B時的順控如下所示。從向輸入裝置輸入訊號到切換對應功能有效/無效的回應時間，僅輸入裝置噪訊去除濾波時間發生延遲。



## 輸出裝置

### ■概要

狀態監視功能（SM）的輸出裝置具有以下特徵。

- 輸出裝置選擇

可透過參數將裝置自由分配到SD01A、SD01B、SD02A、SD02B、SD03PA、SD03NA、SD03PB及SD03NB。

- 冗餘輸出

設為冗餘接線後，冗餘輸出相同訊號。這樣，即使單個輸出裝置發生異常的情況下，也不會失去功能。

- 利用測試脈衝進行診斷

輸出訊號為ON時，透過流過暫時OFF的脈衝訊號進行包括外部接線的故障診斷。

可以透過 [Pr. PSD29 Output device - Test pulse diagnosis execution selection] 選擇有效/無效。

### ■輸出裝置選擇

應透過 [Pr. PSD08 Output device selection SD01] ~ [Pr. PSD10 Output device selection SD03] 選擇分配到SD01A、SD01B、SD02A、SD02B、SD03PA、SD03NA、SD03PB及SD03NB的輸出裝置。

CN8引腳編號	參數
6	[Pr. PSD08 Output device selection SD01]
7	

MR-J5-\_G\_

CN8		參數
引腳編號	H/W簡稱	
6	SD01A	[Pr. PSD08 Output device selection SD01]
7	SD01B	

MR-J5-\_G\_-HS

CN3		參數
引腳編號	H/W簡稱	
11A	SD01A	[Pr. PSD08 Output device selection SD01]
11B	SD01B	
14A	SD02A	[Pr. PSD09 Output device selection SD02]
14B	SD02B	
15A/16A	SD03PA/SD03NA	[Pr. PSD10 Output device selection SD03]
15B/16B	SD03PB/SD03NB	

關於各輸出裝置的詳細內容請參照下表所示項目。多軸伺服擴大器時，可以選擇輸出的軸。可以只輸出A軸，或者是透過AND輸出A軸、B軸及C軸。

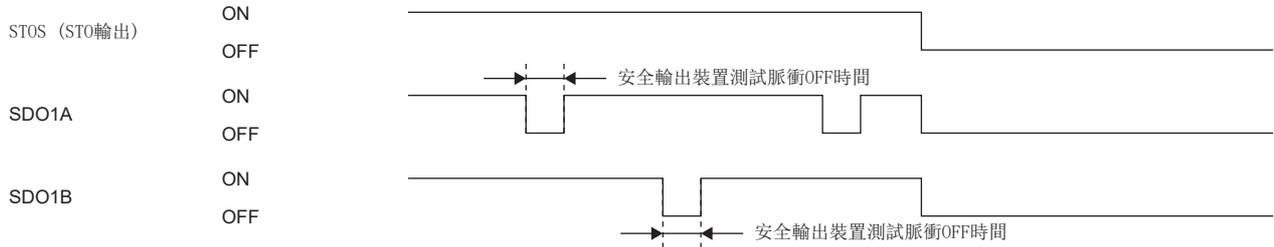
輸出訊號	參照章節
ST0S (ST0輸出)	☞ 466頁 ST0功能
SS1S (SS1輸出)	☞ 468頁 SS1功能
SS2S (SS2輸出)	☞ 475頁 SS2/S0S功能
SLS1S (SLS1輸出)	☞ 481頁 SLS功能
SLS2S (SLS2輸出)	
SLS3S (SLS3輸出)	
SLS4S (SLS4輸出)	
SSMS (SSM輸出)	☞ 484頁 SSM功能
SOSS (S0S輸出)	☞ 475頁 SS2/S0S功能
SBCS (SBC輸出)	☞ 485頁 SBC功能
SDIPS (SDIP輸出)	☞ 486頁 SDI功能
SDINS (SDIN輸出)	
SLIS (SLI輸出)	☞ 489頁 SLI功能
SLT1S (SLT1輸出)	☞ 491頁 SLT功能
SLT2S (SLT2輸出)	
SLT3S (SLT3輸出)	
SLT4S (SLT4輸出)	

## ■利用測試脈衝進行診斷

### • 測試脈衝診斷功能

SD01A、SD01B、SD02A、SD02B、SD03PA、SD03NA、SD03PB及SD03NB為ON時，定期輸出OFF脈衝，診斷接線的異常。

將STOS（STO輸出）分配到SD01A及SD01B時的動作順控如下所示。STOS（STO輸出）為ON的情況下，向SD01A及SD01B定期輸出OFF脈衝。在不同的時機從SD01A及SD01B輸出OFF脈衝。OFF脈衝的寬度可以透過 [Pr. PSD30 Output device - Test pulse off time] 進行設定。應設定為不會因輸出的OFF脈衝而使外部設備受到影響。



透過測試脈衝診斷偵測出異常的情況下，發生 [AL. 556 Output device diagnosis error (safety sub-function)]。透過 [Pr. PSD29 Output device - Test pulse diagnosis execution selection]，可以對輸出裝置設定是否透過測試脈衝進行診斷。

### • 功能安全參數設定

對於透過 [Pr. PSD08 Output device selection SD01] ~ [Pr. PSD10 Output device selection SD03] 分配的輸入裝置，應設定以下參數。

參數	名稱
PSD29	輸出裝置測試脈衝診斷執行選擇
PSD30	輸出裝置測試脈衝OFF時間

應透過 [Pr. PSD29 Output device - Test pulse diagnosis execution selection] 設定是否執行測試脈衝診斷。應透過 [Pr. PSD30 Output device - Test pulse off time] 設定從輸出裝置輸出的測試脈衝OFF時間。

使用的設備以及該功能安全參數設定會影響可達成的安全性等級。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 421頁 可達成的安全性等級

## ■啟動時、異常檢出時的輸入輸出訊號的狀態

### • 啟動時

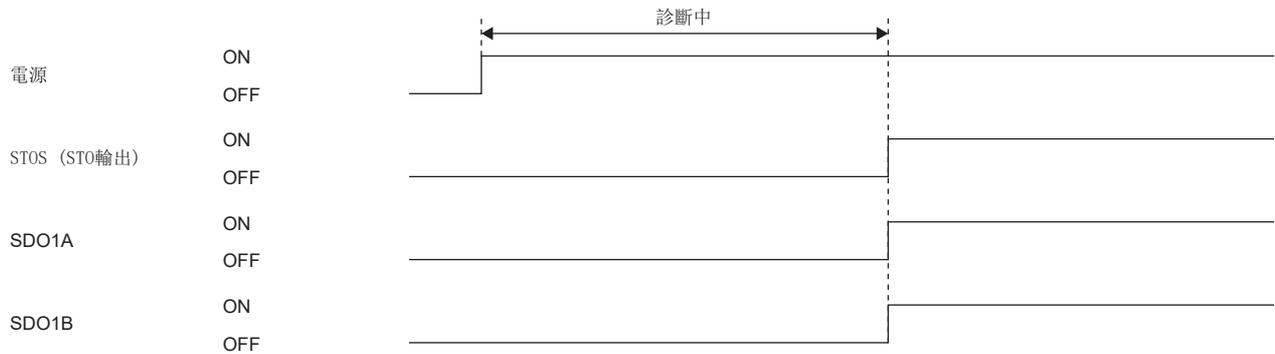
各輸出裝置在接通電源後固定輸出OFF直至診斷完成。診斷完成後，輸出透過 [Pr. PSD08 Output device selection SD01] ~ [Pr. PSD10 Output device selection SD03] 分配的裝置。

對於診斷完成時機，基於輸入裝置的安全監視功能控制和基於網路的安全監視功能控制不同。關於基於輸入裝置的安全監視功能控制的情況，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

關於基於網路的安全監視功能控制的情況，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制



### • 異常檢出時

如果在伺服擴大器中偵測出異常，發生SSM變為無效的警報，則各輸出裝置將變為OFF。

如果發生非對象的警報，則繼續輸出被分配的裝置。

## 基於網路的安全監視功能控制

### 要點

在本手冊中，對CC-Link IE TSN的安全監視功能進行說明。關於其他的網路，請參照使用手冊（通訊功能篇）。在CC-Link IE現場網路Basic中，不可使用經由網路的安全監視功能。

### ■概要

基於網路的安全監視功能控制時，不可使用輸入裝置。可以透過向主站的安全裝置分配安全專用輸入輸出訊號進行控制。基於網路的安全監視功能控制時，具有以下特徵。

- 經由網路傳達各種功能指令輸入（MR-J5-\_G\_-RJ、MR-J5-\_G\_-HS時）

可經由網路傳遞以下指令。

主站→ 設備站 *1		
Bit	輸入指令	內容
0	ST0C (ST0指令)	0: 伺服擴大器的ST0功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除ST0狀態並復位至常規運行。
1	SS1C (SS1指令)	0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
2	SS2C (SS2指令)	0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
3	不可使用	應設定為0。
4		
5	SDIPC (SDIP指令)	0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
6	SDINC (SDIN指令)	0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
7	不可使用	應設定為0。
8	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
9	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
10	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
11	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
12	不可使用	應設定為0。
13		
14		
14	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
15	不可使用	應設定為0。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
25	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
26	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
27	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。

主站 → 設備站 *1		
Bit	輸入指令	內容
28	不可使用	應設定為0。
29		
30		
31		

\*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸出裝置的「SAFY」。關於安全裝置，請參照以下手冊。  
 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5W2-\_G\_時)

可經由網路傳遞以下指令。

主站→設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
0	STOC (STO指令)	A軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
1	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
2	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
3	不可使用		應設定為0。
4			
5	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
6	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
7	不可使用		應設定為0。
8	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
9	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
10	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
11	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
12	不可使用		應設定為0。
13			
14	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
15	不可使用		應設定為0。
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
25	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
26	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
27	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
28	不可使用		應設定為0。
29			
30			
31			

主站→ 設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
32	STOC (STO指令)	B軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並複位至常規運行。
33	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
34	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
35	不可使用		應設定為0。
36			
37	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
38	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
39	不可使用		應設定為0。
40	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
41	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
42	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
43	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
44	不可使用		應設定為0。
45			
46	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
47	不可使用		應設定為0。
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
57	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
58	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
59	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
60	不可使用		應設定為0。
61			
62			
63			

\*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SA#Y」。關於安全裝置，請參照以下手冊。

📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊 (應用篇)

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5W3-\_G\_時)

可經由網路傳遞以下指令。

主站→設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
0	STOC (STO指令)	A軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
1	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
2	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
3	不可使用		應設定為0。
4			
5	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
6	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
7	不可使用		應設定為0。
8	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
9	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
10	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
11	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
12	不可使用		應設定為0。
13			
14	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
15	不可使用		應設定為0。
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
25	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
26	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
27	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
28	不可使用		應設定為0。
29			
30			
31			

主站→ 設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
32	STOC (STO指令)	B軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並複位至常規運行。
33	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
34	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
35	不可使用		應設定為0。
36			
37	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
38	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
39	不可使用		應設定為0。
40	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
41	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
42	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
43	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
44	不可使用		應設定為0。
45			
46	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
47	不可使用		應設定為0。
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
57	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
58	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
59	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
60	不可使用		應設定為0。
61			
62			
63			

主站→設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
64	STOC (STO指令)	C軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
65	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
66	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
67	不可使用		應設定為0。
68			
69	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
70	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
71	不可使用		應設定為0。
72	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
73	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
74	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
75	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
76	不可使用		應設定為0。
77			
78	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
79	不可使用		應設定為0。
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
89	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
90	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
91	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
92	不可使用		應設定為0。
93			
94			
95			

\*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SA#Y」。關於安全裝置，請參照以下手冊。

📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5D1-G\_時)

可經由網路傳遞以下指令。

主站→設備站 *1		
Bit	輸入指令	內容
0	STOC (STO指令)	0: 伺服擴大器的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
1	SS1C (SS1指令)	0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
2	SS2C (SS2指令)	0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
3	不可使用	應設定為0。
4		
5	SDIPC (SDIP指令)	0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
6	SDINC (SDIN指令)	0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
7	不可使用	應設定為0。
8	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
9	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
10	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
11	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
12	不可使用	應設定為0。
13		
14	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
15	不可使用	應設定為0。
16		
17		
18		
19		
20		
21		
22		
23		
24	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
25	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
26	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
27	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
28	不可使用	應設定為0。
29		
30		
31		

\*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SAFY」。關於安全裝置，請參照以下手冊。

📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊 (應用篇)

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5D2-\_G\_時)

可經由網路傳遞以下指令。

主站→設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
0	STOC (STO指令)	A軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
1	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
2	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
3	不可使用		應設定為0。
4			
5	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
6	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
7	不可使用		應設定為0。
8	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
9	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
10	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
11	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
12	不可使用		應設定為0。
13			
14	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
15	不可使用		應設定為0。
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
25	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
26	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
27	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
28	不可使用		應設定為0。
29			
30			
31			

主站 → 設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
32	STOC (STO指令)	B軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
33	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
34	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
35	不可使用		應設定為0。
36			
37	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
38	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
39	不可使用		應設定為0。
40	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
41	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
42	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
43	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
44	不可使用		應設定為0。
45			
46	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
47	不可使用		應設定為0。
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
57	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
58	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
59	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
60	不可使用		應設定為0。
61			
62			
63			

\*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SA#Y」。關於安全裝置，請參照以下手冊。

📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊 (應用篇)

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5D3-\_G\_時)

可經由網路傳遞以下指令。

主站→設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
0	STOC (STO指令)	A軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
1	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
2	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
3	不可使用		應設定為0。
4			
5	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
6	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
7	不可使用		應設定為0。
8	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
9	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
10	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
11	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
12	不可使用		應設定為0。
13			
14	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
15	不可使用		應設定為0。
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
25	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
26	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
27	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
28	不可使用		應設定為0。
29			
30			
31			

主站→ 設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
32	STOC (STO指令)	B軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並複位至常規運行。
33	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
34	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
35	不可使用		應設定為0。
36			
37	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
38	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
39	不可使用		應設定為0。
40	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
41	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
42	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
43	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
44	不可使用		應設定為0。
45			
46	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
47	不可使用		應設定為0。
48			
49			
50			
51			
52			
53			
54			
55			
56	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
57	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
58	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
59	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
60	不可使用		應設定為0。
61			
62			
63			

主站→設備站 *1			
Bit	輸入指令	軸	內容
64	STOC (STO指令)	C軸	0: 驅動器模組的STO功能啟動並切斷能量供給。 1: 解除STO狀態並復位至常規運行。
65	SS1C (SS1指令)		0: SS1功能啟動。 1: SS1功能解除。
66	SS2C (SS2指令)		0: SS2功能啟動。 1: SS2功能解除。
67	不可使用		應設定為0。
68			
69	SDIPC (SDIP指令)		0: SDIP功能啟動。 1: SDIP功能解除。
70	SDINC (SDIN指令)		0: SDIN功能啟動。 1: SDIN功能解除。
71	不可使用		應設定為0。
72	SLS1C (SLS1指令)		0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
73	SLS2C (SLS2指令)		0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
74	SLS3C (SLS3指令)		0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
75	SLS4C (SLS4指令)		0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
76	不可使用		應設定為0。
77			
78	SLIC (SLI指令)		0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
79	不可使用		應設定為0。
80			
81			
82			
83			
84			
85			
86			
87			
88	SLT1C (SLT1指令)		0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
89	SLT2C (SLT2指令)		0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
90	SLT3C (SLT3指令)		0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
91	SLT4C (SLT4指令)		0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
92	不可使用		應設定為0。
93			
94			
95			

\*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SA#Y」。關於安全裝置，請參照以下手冊。

📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5-G-RJ、MR-J5-G-HS時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOSS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

設備站 → 主站 *1		
Bit	功能輸出	內容
0	STOS (STO輸出)	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
1	SSMS (SSM輸出)	0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
2	不可使用	—
3	SOSS (SOS輸出)	0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
4	不可使用	—
5	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
6	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
7	SNERR (安全通訊錯誤1)	0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
8	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
9	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
10	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
11	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
12	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
13	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
14	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
15	不可使用	—
16		
17	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2	0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
18	SBCS (SBC輸出)	0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
19	不可使用	—
20		
21		
22		
23		
24	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
25	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
26	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
27	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
28	不可使用	—
29		
30		
31		

- \*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SAFX」。關於安全裝置，請參照以下手冊。  
📖MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）
- \*2 伺服擴大器發送的SNERR2訊號的規格根據 [Pr. PSC05.2 SNERR2 signal selection] 的設定值改變。關於詳細內容，請參照以下手冊。  
📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

• 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5W2-\_G\_時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOSS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
0	STOS (STO輸出)	A軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
1	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
2	不可使用		—
3	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
4	不可使用		—
5	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
6	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
7	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
8	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
9	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
10	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
11	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
12	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
13	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
14	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
15	不可使用		—
16	不可使用		—
17	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
18	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
19	不可使用		—
20	不可使用		—
21	不可使用		—
22	不可使用		—
23	不可使用		—
24	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
25	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
26	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
27	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
28	不可使用		—
29	不可使用		—
30	不可使用		—
31	不可使用	—	

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
32	STOS (STO輸出)	B軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
33	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
34	不可使用		—
35	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
36	不可使用		—
37	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
38	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
39	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
40	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
41	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
42	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
43	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
44	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
45	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
46	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
47	不可使用		—
48	不可使用		—
49	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
50	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
51	不可使用		—
52	不可使用		—
53	不可使用		—
54	不可使用		—
55	不可使用		—
56	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
57	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
58	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
59	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
60	不可使用		—
61	不可使用		—
62	不可使用		—
63	不可使用		—

- \*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SAFX」。關於安全裝置，請參照以下手冊。  
📖MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）
- \*2 伺服擴大器發送的SNERR2訊號的規格根據 [Pr. PSC05.2 SNERR2 signal selection] 的設定值改變。關於詳細內容，請參照以下手冊。  
📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5W3-G時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOSS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
0	STOS (STO輸出)	A軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
1	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
2	不可使用		—
3	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
4	不可使用		—
5	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
6	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
7	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
8	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
9	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
10	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
11	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
12	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
13	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
14	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
15	不可使用		—
16	不可使用		—
17	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
18	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
19	不可使用		—
20	不可使用		—
21	不可使用		—
22	不可使用		—
23	不可使用		—
24	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
25	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
26	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
27	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
28	不可使用		—
29	不可使用		—
30	不可使用		—
31	不可使用	—	

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
32	STOS (STO輸出)	B軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
33	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
34	不可使用		—
35	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
36	不可使用		—
37	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
38	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
39	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
40	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
41	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
42	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
43	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
44	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
45	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
46	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
47	不可使用		—
48	不可使用		—
49	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
50	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
51	不可使用		—
52	不可使用		—
53	不可使用		—
54	不可使用		—
55	不可使用		—
56	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
57	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
58	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
59	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
60	不可使用		—
61	不可使用		—
62	不可使用		—
63	不可使用		—

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
64	STOS (STO輸出)	C軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
65	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
66	不可使用		—
67	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
68	不可使用		—
69	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
70	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
71	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
72	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
73	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
74	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
75	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
76	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
77	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
78	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
79	不可使用		—
80	不可使用		—
81	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
82	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
83	不可使用		—
84	不可使用		—
85	不可使用		—
86	不可使用		—
87	不可使用		—
88	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
89	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
90	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
91	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
92	不可使用		—
93	不可使用		—
94	不可使用		—
95	不可使用		—

- \*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SAFX」。關於安全裝置，請參照以下手冊。  
📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）
- \*2 伺服擴大器發送的SNERR2訊號的規格根據 [Pr. PSC05.2 SNERR2 signal selection] 的設定值改變。關於詳細內容，請參照以下手冊。  
📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5D1-G 時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOSS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

設備站 → 主站 *1		
Bit	功能輸出	內容
0	STOS (STO輸出)	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
1	SSMS (SSM輸出)	0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
2	不可使用	—
3	SOSS (SOS輸出)	0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
4	不可使用	—
5	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
6	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
7	SNERR (安全通訊錯誤1)	0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
8	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
9	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
10	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
11	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
12	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
13	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
14	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
15	不可使用	—
16		
17	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2	0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
18	SBCS (SBC輸出)	0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
19	不可使用	—
20		
21		
22		
23		
24	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
25	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
26	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
27	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
28	不可使用	—
29		
30		
31		

- \*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SAFX」。關於安全裝置，請參照以下手冊。  
📖MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）
- \*2 伺服擴大器發送的SNERR2訊號的規格根據 [Pr. PSC05.2 SNERR2 signal selection] 的設定值改變。關於詳細內容，請參照以下手冊。  
📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5D2-\_G\_時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOSS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
0	STOS (STO輸出)	A軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
1	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
2	不可使用		—
3	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
4	不可使用		—
5	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
6	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
7	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
8	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
9	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
10	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
11	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
12	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
13	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
14	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
15	不可使用		—
16	不可使用		—
17	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
18	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
19	不可使用		—
20	不可使用		—
21	不可使用		—
22	不可使用		—
23	不可使用		—
24	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
25	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
26	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
27	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
28	不可使用		—
29	不可使用		—
30	不可使用		—
31	不可使用	—	

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
32	STOS (STO輸出)	B軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
33	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
34	不可使用		—
35	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
36	不可使用		—
37	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
38	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
39	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
40	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
41	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
42	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
43	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
44	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
45	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
46	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
47	不可使用		—
48	不可使用		—
49	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
50	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
51	不可使用		—
52	不可使用		—
53	不可使用		—
54	不可使用		—
55	不可使用		—
56	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
57	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
58	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
59	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
60	不可使用		—
61	不可使用		—
62	不可使用		—
63	不可使用		—

- \*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SAFX」。關於安全裝置，請參照以下手冊。  
📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）
- \*2 伺服擴大器發送的SNERR2訊號的規格根據 [Pr. PSC05.2 SNERR2 signal selection] 的設定值改變。關於詳細內容，請參照以下手冊。  
📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

• 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5D3-\_G\_時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOSS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
0	STOS (STO輸出)	A軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
1	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
2	不可使用		—
3	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
4	不可使用		—
5	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
6	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
7	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
8	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
9	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
10	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
11	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
12	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
13	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
14	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
15	不可使用		—
16	不可使用		—
17	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
18	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
19	不可使用		—
20	不可使用		—
21	不可使用		—
22	不可使用		—
23	不可使用		—
24	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
25	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
26	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
27	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
28	不可使用		—
29	不可使用		—
30	不可使用		—
31	不可使用	—	

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
32	STOS (STO輸出)	B軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
33	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
34	不可使用		—
35	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
36	不可使用		—
37	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
38	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
39	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
40	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
41	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
42	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
43	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
44	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
45	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
46	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
47	不可使用		—
48	不可使用		—
49	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
50	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
51	不可使用		—
52	不可使用		—
53	不可使用		—
54	不可使用		—
55	不可使用		—
56	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
57	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
58	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
59	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
60	不可使用		—
61	不可使用		—
62	不可使用		—
63	不可使用		—

設備站 → 主站 *1			
Bit	功能輸出	軸	內容
64	STOS (STO輸出)	C軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
65	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
66	不可使用		—
67	SOSS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
68	不可使用		—
69	SDIPS (SDIP輸出)		0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
70	SDINS (SDIN輸出)		0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
71	SNERR (安全通訊錯誤1)		0: 表示未發生安全通訊相關的錯誤。 1: 表示已發生安全通訊相關的錯誤。
72	SLS1S (SLS1輸出)		0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
73	SLS2S (SLS2輸出)		0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
74	SLS3S (SLS3輸出)		0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
75	SLS4S (SLS4輸出)		0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
76	SS1S (SS1輸出)		0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
77	SS2S (SS2輸出)		0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
78	SLIS (SLI輸出)		0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
79	不可使用		—
80	不可使用		—
81	SNERR2 (安全通訊錯誤2) *2		0: 表示在 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 中，無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號未輸入。 1: 表示無法使用的安全監視功能所對應的指令訊號已輸入。
82	SBCS (SBC輸出)		0: 表示已解除STO狀態並未切斷電磁制動器的能量供給。 1: 表示STO功能啟動並切斷向電磁制動器的能量供給。
83	不可使用		—
84	不可使用		—
85	不可使用		—
86	不可使用		—
87	不可使用		—
88	SLT1S (SLT1輸出)		0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
89	SLT2S (SLT2輸出)		0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
90	SLT3S (SLT3輸出)		0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
91	SLT4S (SLT4輸出)		0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
92	不可使用		—
93	不可使用		—
94	不可使用		—
95	不可使用		—

- \*1 使用三菱安全可程式控制器時，應使用安全輸入裝置的「SAFX」。關於安全裝置，請參照以下手冊。  
📖 MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）
- \*2 伺服擴大器發送的SNERR2訊號的規格根據 [Pr. PSC05.2 SNERR2 signal selection] 的設定值改變。關於詳細內容，請參照以下手冊。  
📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

## ■GX Works3的設定

在安全通訊中使用安全監視功能時，應按照以下步驟進行站固有模式的設定。

1. 應透過GX Works3進行主站的網路設定。
2. 應透過運動模組的模組資訊選擇模組參數（網路），並打開網路構成設定。
3. 對網路構成進行設定時，應透過站固有模式進行「運動模式（安全）」的設定。

## ■發送間隔監視時間及安全刷新監視時間的設定方法

基於網路的安全監視功能控制時，應根據安全應用程式指南計算伺服擴大器與主站模組的發送間隔監視時間。

此外，安全遠端站刷新回應時間（SRref）中應使用以下值。

安全遠端站刷新回應時間	通訊週期	
	MR-J5-_G_-RJ/MR-J5-_G_-HS/MR-J5D1-_G_	MR-J5W2-_G_/MR-J5W3-_G_/MR-J5D2-_G_/MR-J5D3-_G_
8.0 ms	125 μs以上	500 μs以上

請根據發送間隔監視時間設定安全通訊週期。

伺服擴大器中設定的發送間隔監視時間應滿足以下2個公式。

$$TM \geq SRref \times 2$$

$$TM \geq SCmst \times 2 + LS \times 2$$

SRref：安全刷新應答處理時間 [ms]

TM：發送間隔監視時間 [ms]

SCmst：主站的安全循環時間 [ms]

LS：通訊週期間隔 [ms]

關於主站模組的「發送間隔監視時間」及「安全刷新監視時間」的設定值，請參照所使用主站模組的使用手冊。

📖MELSEC iQ-R CPU模組使用手冊（應用篇）

📖MELSEC iQ-R CC-Link IE TSN使用手冊（應用篇）

## ■功能安全參數設定

進行使用安全通訊的安全監視時，應設定以下的參數。

參數	名稱
PSC01	發送間隔監視時間
PSC06	安全認證代碼

- 發送間隔監視時間

請設定發送間隔監視時間。

📖 464頁 發送間隔監視時間及安全刷新監視時間的設定方法

- 安全認證代碼

設定識別伺服擴大器的值。應在主站的安全通訊設定的安全認證代碼中設定相同值。如果設定不同的值，將發生 [AL. 580.3 Safety verification code mismatch]。

## 支援功能安全的伺服馬達

使用支援功能安全的伺服馬達，無需使用用於編碼器雙重化的外部編碼器，就可以實現各種速度監視功能及位置監視功能。如果使用支援功能安全的伺服馬達，應將 [Pr. PSA02.1 Position/Speed monitor setting] 設為「1」，如果不使用，則應設定為「1」以外。關於詳細內容，請參照下述章節。

☞ 421頁 可達成的安全性等級

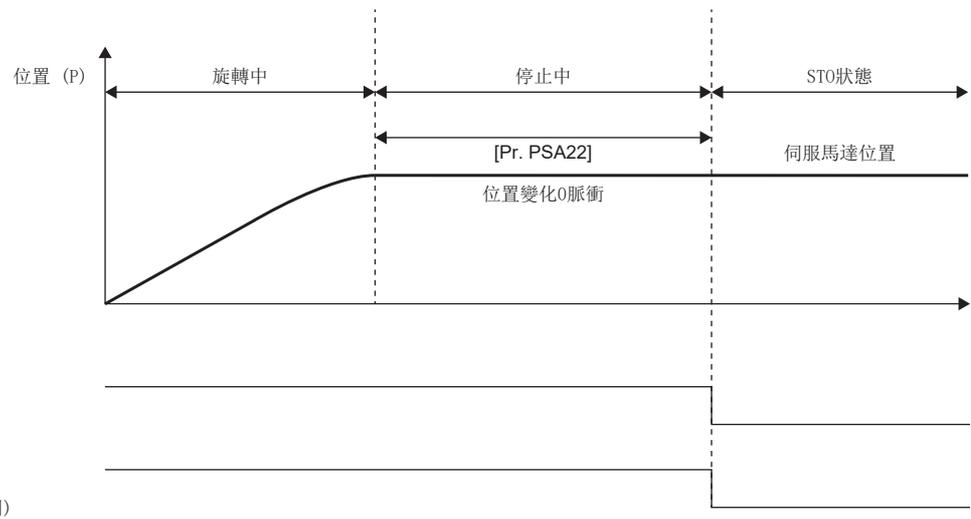
## 位置反饋固著診斷功能

### ■概要

位置反饋固著診斷功能是指在來自編碼器的位置資料固著時，發生 [AL. 52A Position feedback error (safety sub-function)]，進入STO狀態的功能。

### ■動作概要

位置反饋固著診斷功能在安全監視功能有效，且非STO狀態時有效。如果位置反饋沒有變化的狀態一直持續 [Pr. PSA22 Position feedback error detection time] 所設定的時間，則發生 [AL. 52A Position feedback error (safety sub-function)]，STO功能啟動。



# STO功能

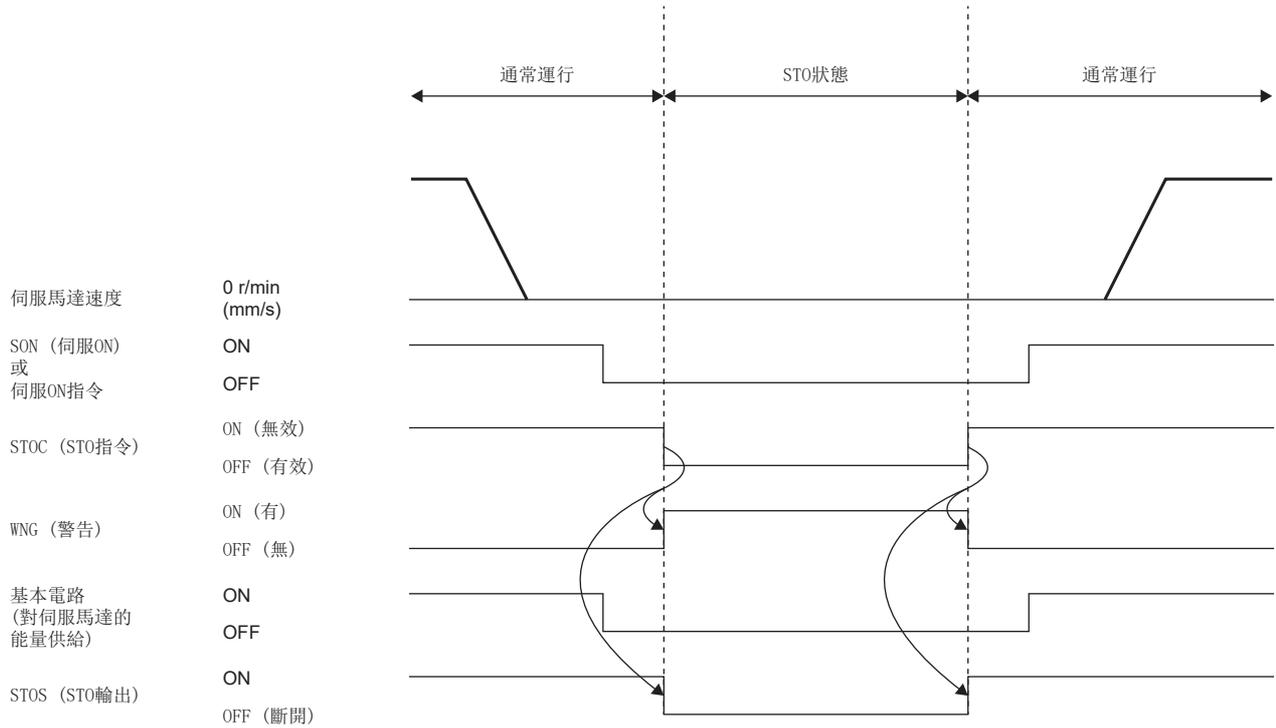
## 概要

根據來自外部設備的輸入訊號，對伺服馬達驅動能量進行電子式切斷（二次側輸出切斷）。相當於IEC/EN 60204-1的停止類別0。檢出內部診斷異常時的緊急停止也使用STO功能。STO功能應在伺服馬達停止的狀態下使用。

## 動作順控

### ■STOC (STO指令)

伺服OFF後，應在伺服馬達停止的狀態下將STOC (STO指令) 設為OFF。透過將STOC (STO指令) 設為OFF，STO功能啟動。在STO動作中，切斷向伺服馬達供給能量，動態制動啟動。透過將STOC (STO指令) 還原到ON，可還原到常規運行。



## ■發生警報

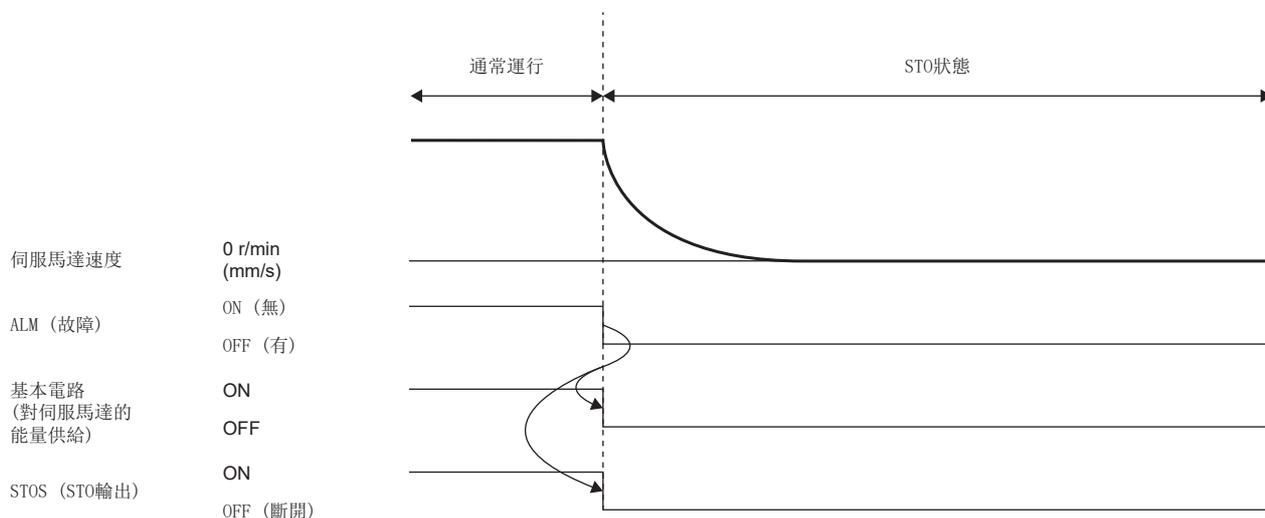
STO功能在發生警報時也會啟動。在STO動作中，切斷向伺服馬達供給能量，動態制動啟動。關於STO啟動的警報，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。

📖 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

常規運行的還原方法請參照下述內容。

📄 497頁 發生警報時

該動態圖表為STO/DB停止方式的情況。

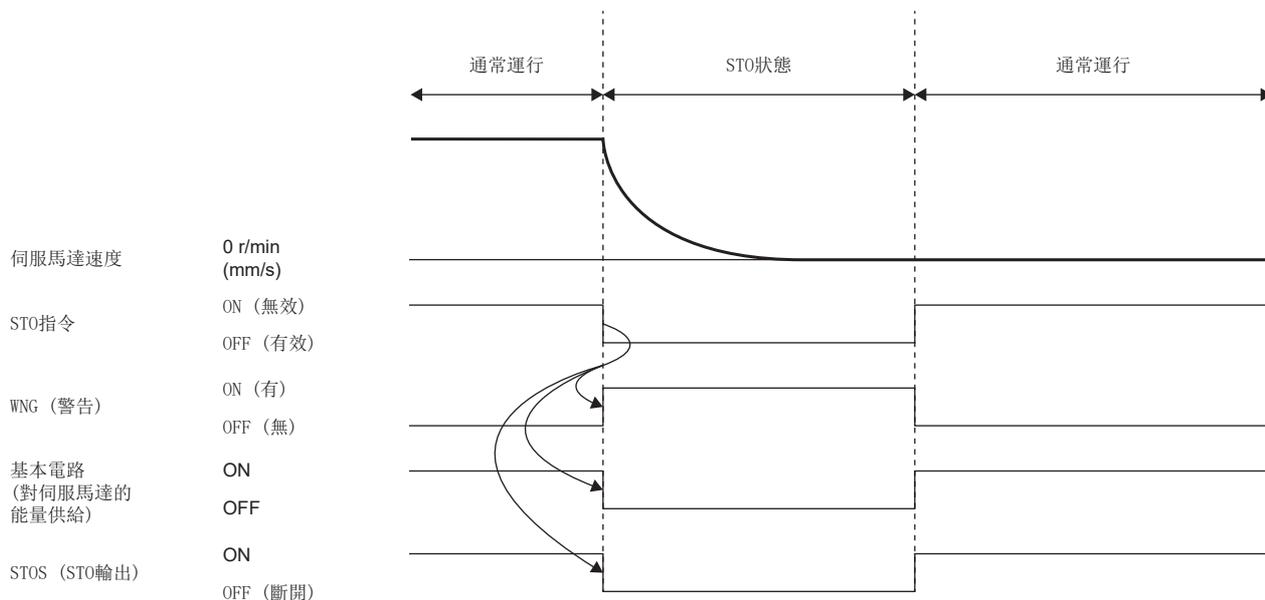


## ■伺服馬達運行中的STO切斷

### 要點

- 如果在運行中將STOC (STO指令) 設為OFF，則會切斷能量而不會發出警報。
- 在伺服馬達運行中啟動STO功能時，應注意動態制動繼電器的壽命。

伺服OFF後，應在伺服馬達停止的狀態下將STOC (STO指令) 設為OFF。希望同時進行減速時，應使用SS1功能。



## ■功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

☞ 419頁 必須設定的功能安全參數

使用基於輸入裝置的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

使用輸出裝置時，請參照下述內容。

☞ 430頁 輸出裝置

使用基於網路的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

## SS1功能

### 概要

基於從外部設備的輸入訊號，開始減速。可確認停止的指定時間經過後，執行STO功能（SS1）。相當於IEC/EN 60204-1的停止類別1。

檢出內部診斷異常時的緊急停止也使用SS1功能，因此應參照下述章節設定功能安全參數。

☞ 474頁 功能安全參數設定

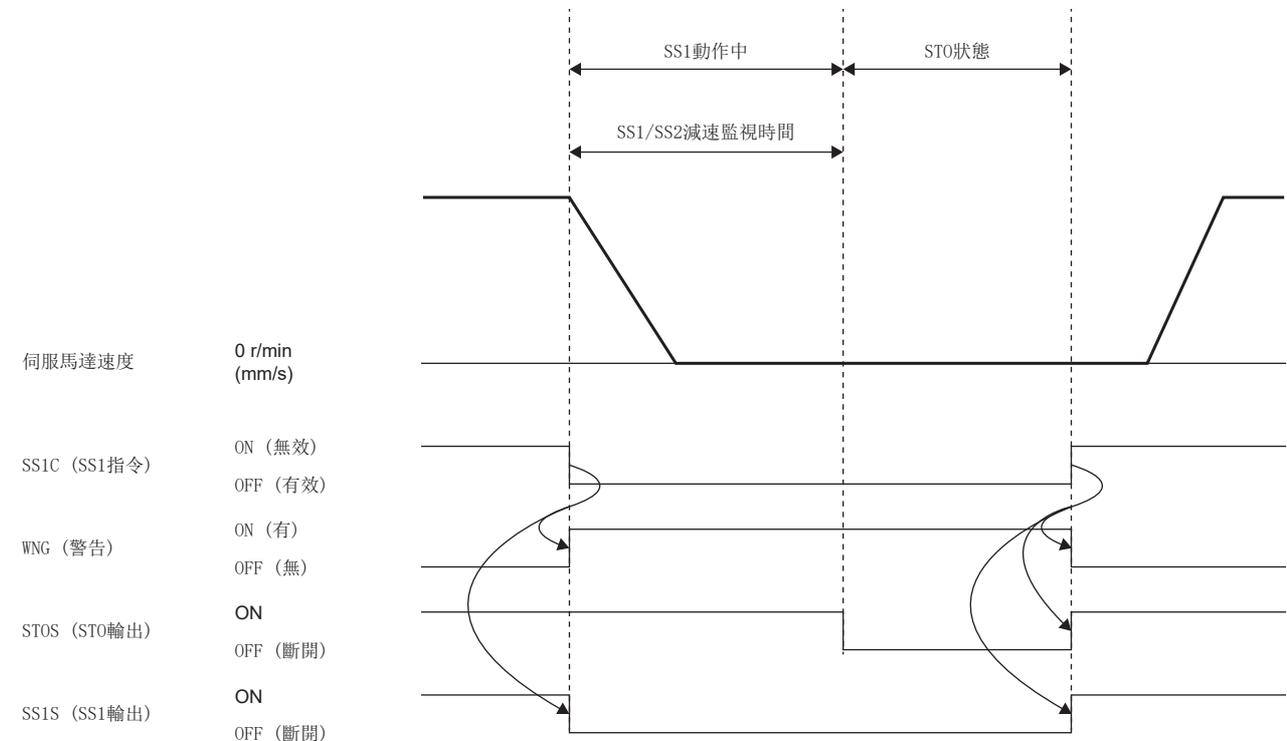
SS1功能包括時間監視和減速監視2種。在減速監視中，使用編碼器資訊監視減速是否正確。減速監視可以透過 [Pr. PSA02 Functional safety setting] 切換。

### 順控概要

#### ■SS1C (SS1指令)

SS1功能的時間監視功能動作順控如下所示。

SS1功能透過將SS1C (SS1指令) 設為OFF啟動。首先，以動態制動、電子式動態制動、強制停止中任意一種方式進行伺服馬達的減速。同時，測量SS1功能啟動後的時間，經過在 [Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time] 中設定的時間時，STO功能啟動。如果將SS1C (SS1指令) 設為ON，即還原到常規運行。



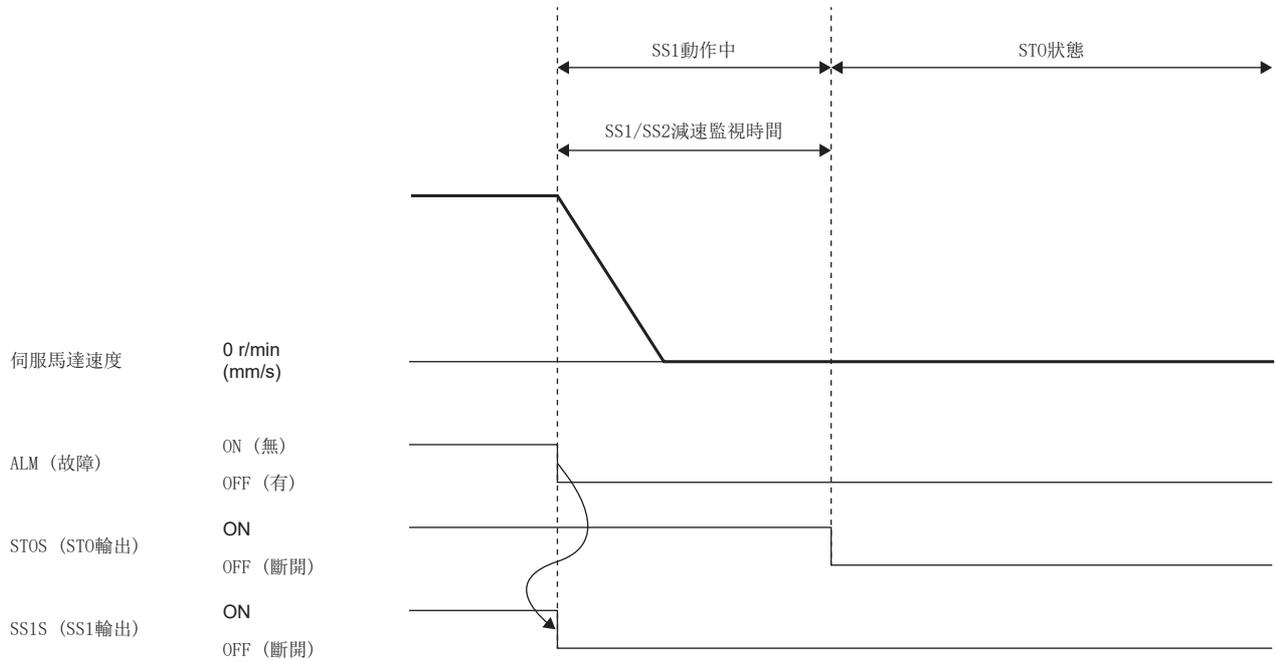
## ■發生警報

SS1功能在發生警報時也會啟動。發出警報後，以動態制動、電子式動態制動、強制停止中任意一種方式進行伺服馬達的減速。同時，測量SS1功能啟動後的時間，經過在 [Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time] 中設定的時間時，STO功能啟動。關於SS1功能啟動的警報，請參照以下手冊的「警報編號/警告編號一覽表」。

📖MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

常規運行的還原方法請參照下述內容。

📄497頁 發生警報時



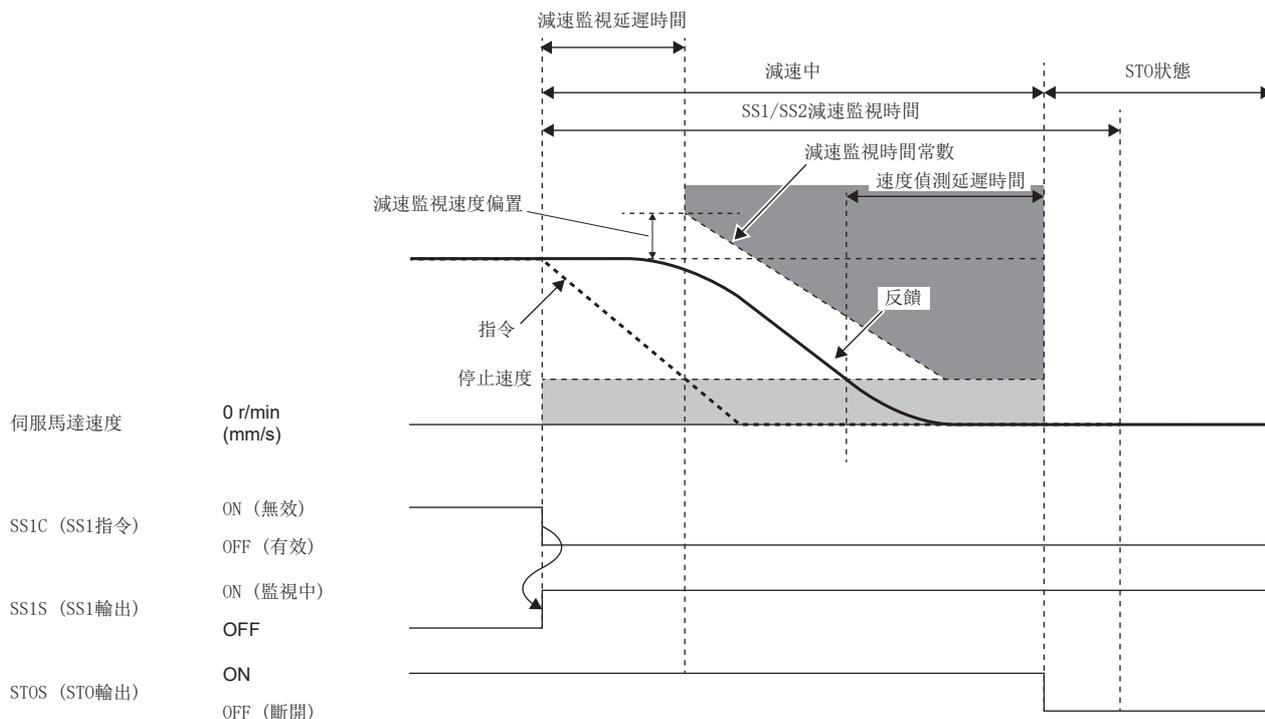
## 減速監視功能

輸入SS1指令後，開始減速，並監視是否按減速時間常數進行減速。如果無法進行按功能安全參數設定的減速，則執行STO功能。此外，在SS1功能啟動後，經過在 [Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time] 所指定的時間時，STO功能也會啟動。

### ■減速完成監視

將SS1指令設為OFF，在經過 [Pr. PSA26 SS1/SS2 deceleration monitor delay time] 後開始速度監視。

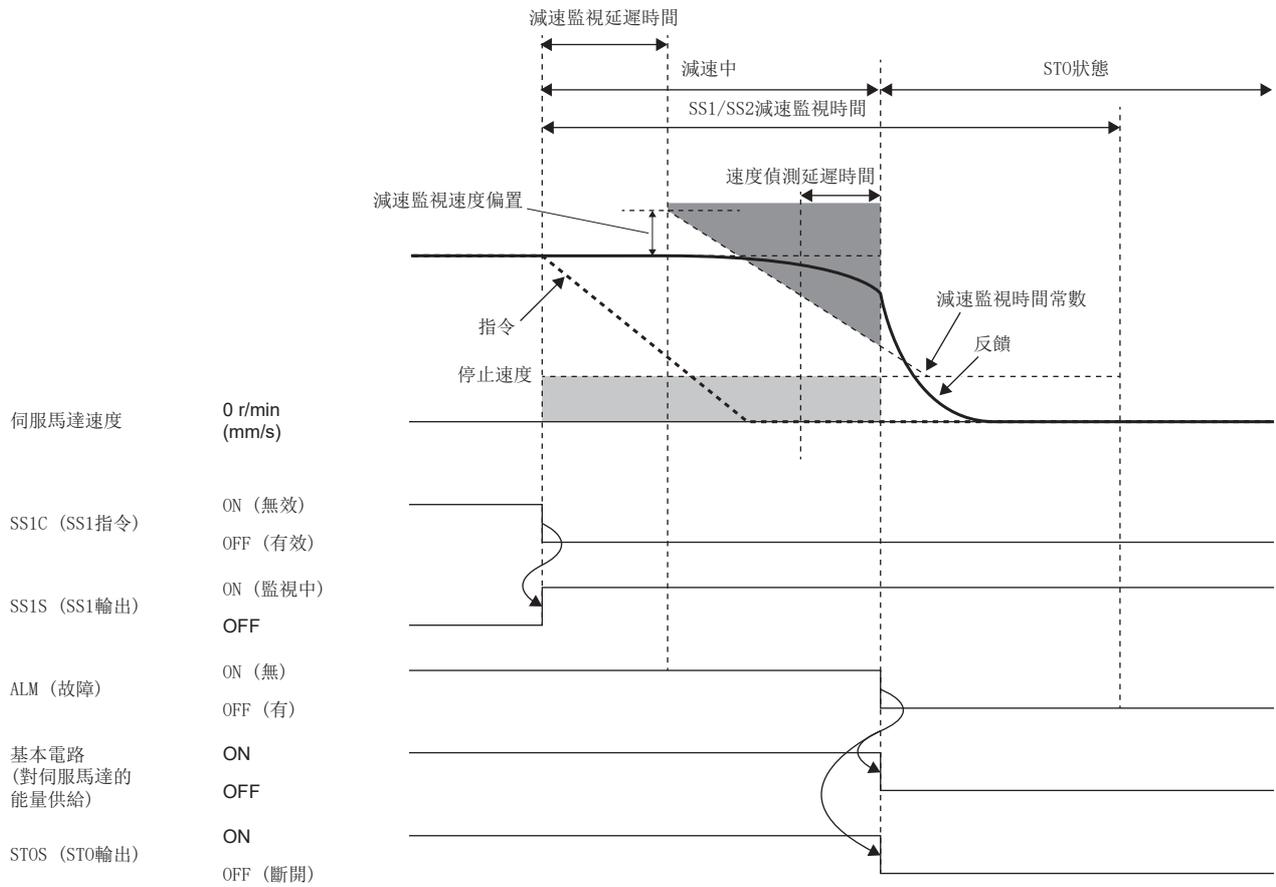
在減速過程中，如果速度指令的絕對值及速度反饋的絕對值均變為 [Pr. PSA04 Safety sub-function - Stop speed] 以下，則視為減速完成，經過 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time] 後執行STO。



## ■減速速度超過監視

根據將SS1指令設為OFF時的速度加上 [Pr. PSA25 SS1/SS2 deceleration monitor speed offset] 的速度監視是否超過符合 [Pr. PSA24 SS1/SS2 deceleration monitor time constant] 的監視速度。

如果超過監視速度，則在經過 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time] 後啟動STO功能。



## 停止方式

### ■停止方式的分類

伺服馬達的停止方式取決於參數設定的內容或使SS1功能啟動的原因。SS1功能啟動時的伺服馬達停止方式如下表所示。

伺服擴大器參數		伺服馬達 *3	SS1功能啟動時的控制模式 *4	停止方式 *1		
				因SS1C (SS1指令) 啟動時	因發生警報啟動時 *2	
[Pr. PA04.3 Forced stop deceleration function selection]	[Pr. PF06.0 Electronic dynamic brake selection]			警報的停止方式為SS1/SD時	警報的停止方式為SS1/EDB時	
有效	自動	特定的伺服馬達	轉矩控制模式	EDB	EDB	EDB
			轉矩控制模式以外	SD	SD	EDB
		特定的伺服馬達以外	轉矩控制模式	DB	DB	DB
			轉矩控制模式以外	SD	SD	DB
	無效		轉矩控制模式	DB	DB	DB
			轉矩控制模式以外	SD	SD	DB
無效	自動	特定的伺服馬達	—	EDB	EDB	EDB
		特定的伺服馬達以外	—	DB	DB	DB
	無效		—	DB	DB	DB

\*1 停止方式包括DB, EDB及SD 3種。

DB: 動態制動停止 (去除動態制動器的產品時, 呈現自由運行狀態)

EDB: 電子式動態制動選擇

SD: 強制停止減速

\*2 停止方式因警報的停止方式而異。關於各警報的停止方式請參照第6章。

\*3 關於特定的伺服馬達, 請參照以下手冊的「[Pr. PF06.0 Electronic dynamic brake selection]」。

MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (參數篇)

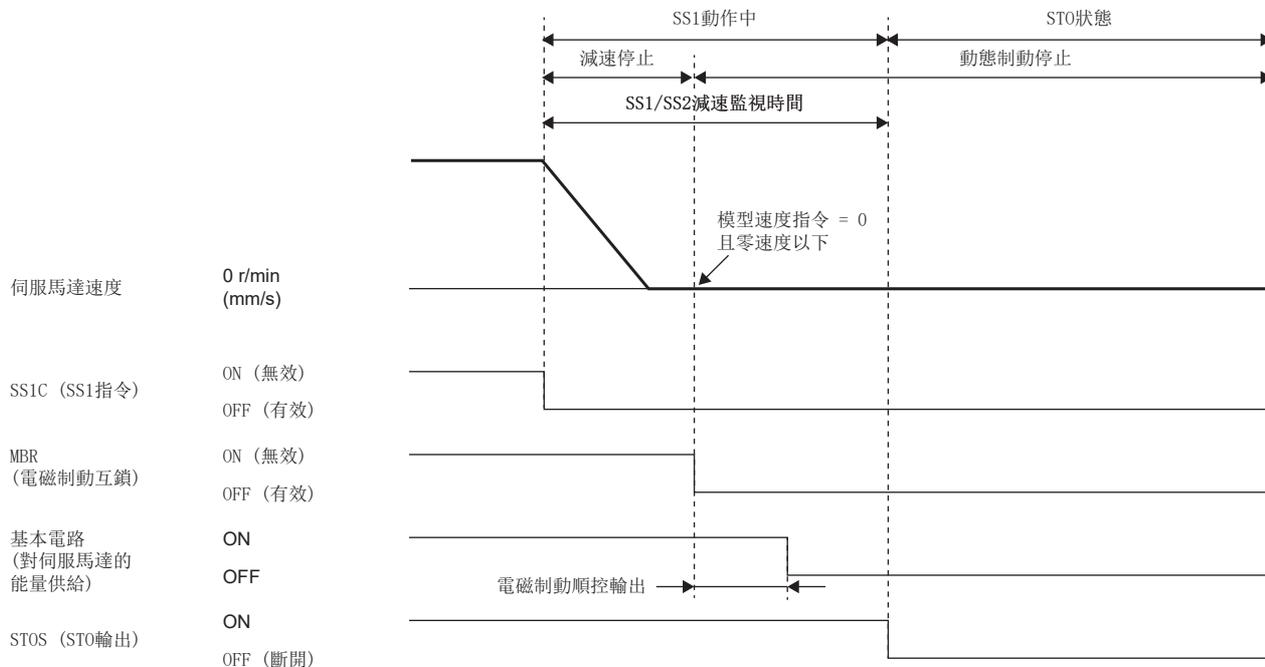
\*4 推壓控制模式時的停止方式與轉矩控制模式相同。

## ■強制停止減速停止 (SD)

關於強制停止減速的動作，請參照下述內容。

☞ 168頁 強制停止減速功能

SS1功能啟動後，根據 [Pr. PC24 Deceleration time constant at forced stop] 的值進行減速。減速指令完成，伺服馬達的速度下降至 [Pr. PC07 Zero speed] 設定值以下後，經過由 [Pr. PC02 Electromagnetic brake sequence output] 指定的延遲時間後，基本電路切斷，動態制動啟動。SS1/SS2減速監視時間比減速停止的時間短，STO功能在減速過程中啟動。此外，在進行減速監視時，如果 [Pr. PSA24 SS1/SS2 deceleration monitor time constant] 比 [Pr. PC24] 短，則STO功能會在超過監視速度後啟動。



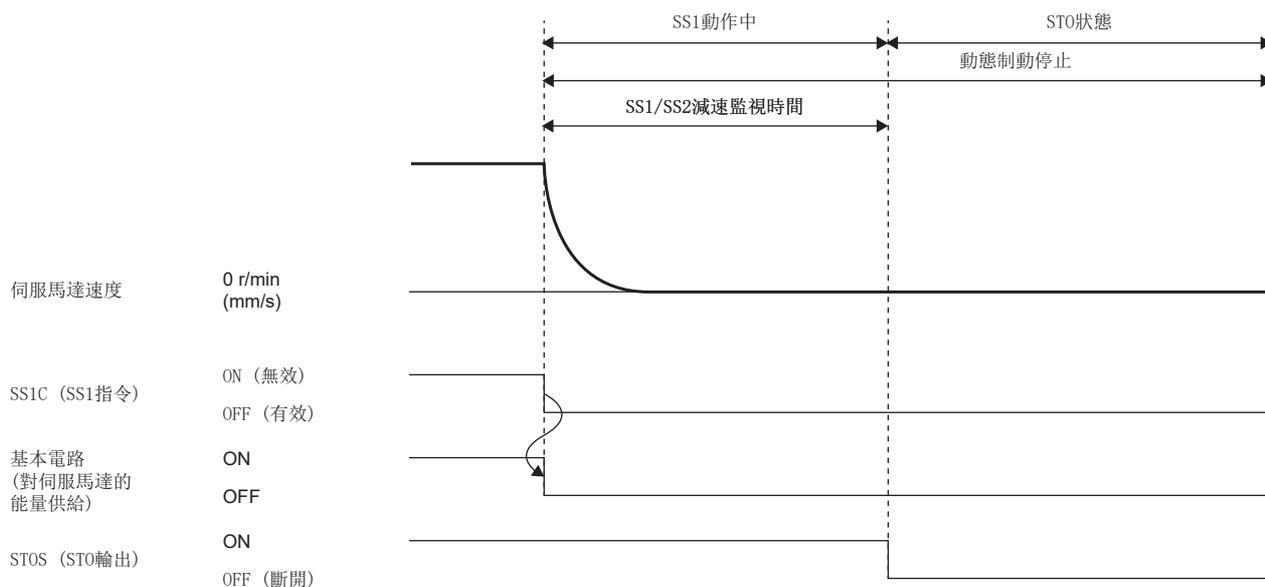
## ■動態制動停止 (DB)

SS1功能啟動後，實施動態制動停止。關於動態制動器的動作，請參照以下手冊的「動態制動器特性」。

☞ MR-J5 使用手冊 (硬體篇)

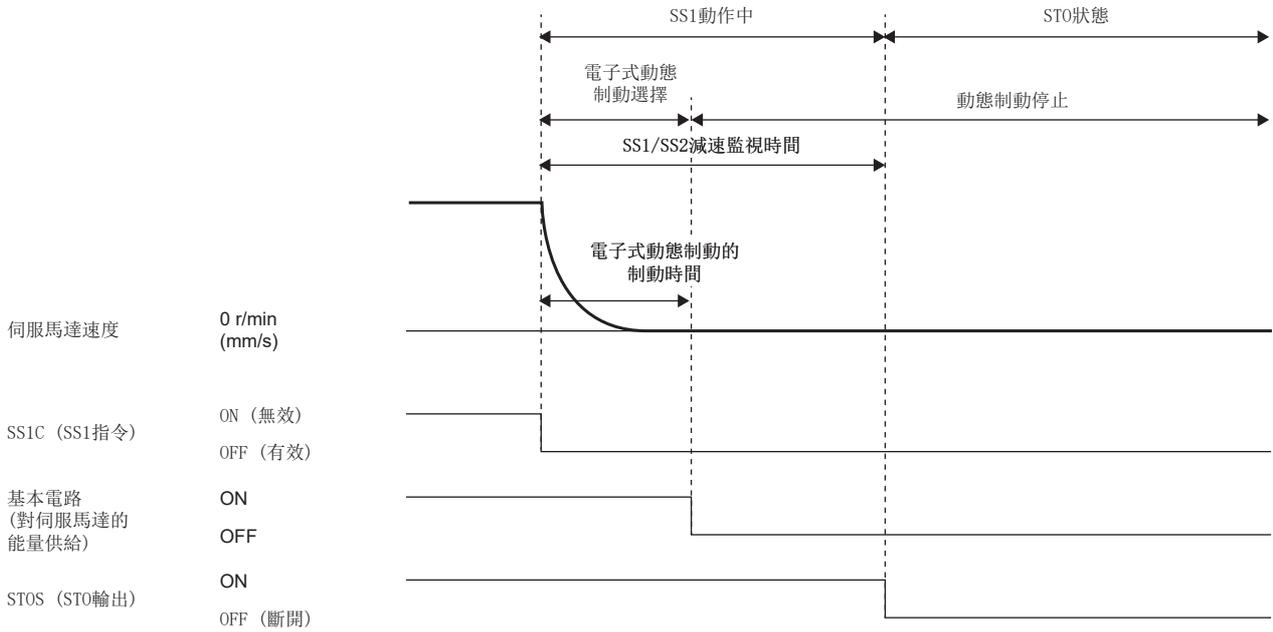
☞ MR-J5D 使用手冊 (硬體篇)

減速監視功能有效時，如果減速時間常數比動態制動器啟動時的製動時間短，則會在超過監視速度後發出警報。



## ■電子式動態制動停止 (EDB)

SS1功能啟動後，實施電子動態制動停止。從SS1功能開始經過的時間在變為 [Pr. PF12 Electronic dynamic brake operating time] 時，動態制動器啟動。如果 [Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time] 比 [Pr. PF12] 短，在經過時間變為 [Pr. PSA03] 時，動態制動器啟動。



## 功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

☞ 419頁 必須設定的功能安全參數

使用基於輸入裝置的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

使用輸出裝置時，請參照下述內容。

☞ 430頁 輸出裝置

使用基於網路的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

SS1功能用於透過診斷偵測出異常時的緊急停止，因此應在 [Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time] 中設定伺服馬達停止所需的時間。

# SS2/SOS功能

## 概要

SS2/SOS功能是指SS2C (SS2指令) 變為OFF後，對是否經過預先設定的延遲時間進行監視，或者待機至偵測到伺服馬達停止後，進行伺服馬達的停止監視 (SOS) 的功能。

## 順控概要

將SS2C (SS2指令) 設為OFF後，SS2/SOS功能啟動。

開始SS2/SOS功能後，先進行減速停止監視。待機至速度低於一定速度，或者經過指定時間。在此期間，應從控制器執行原則指示。關於減速中的速度監視與延遲時間監視的詳細內容，請參照下述內容。

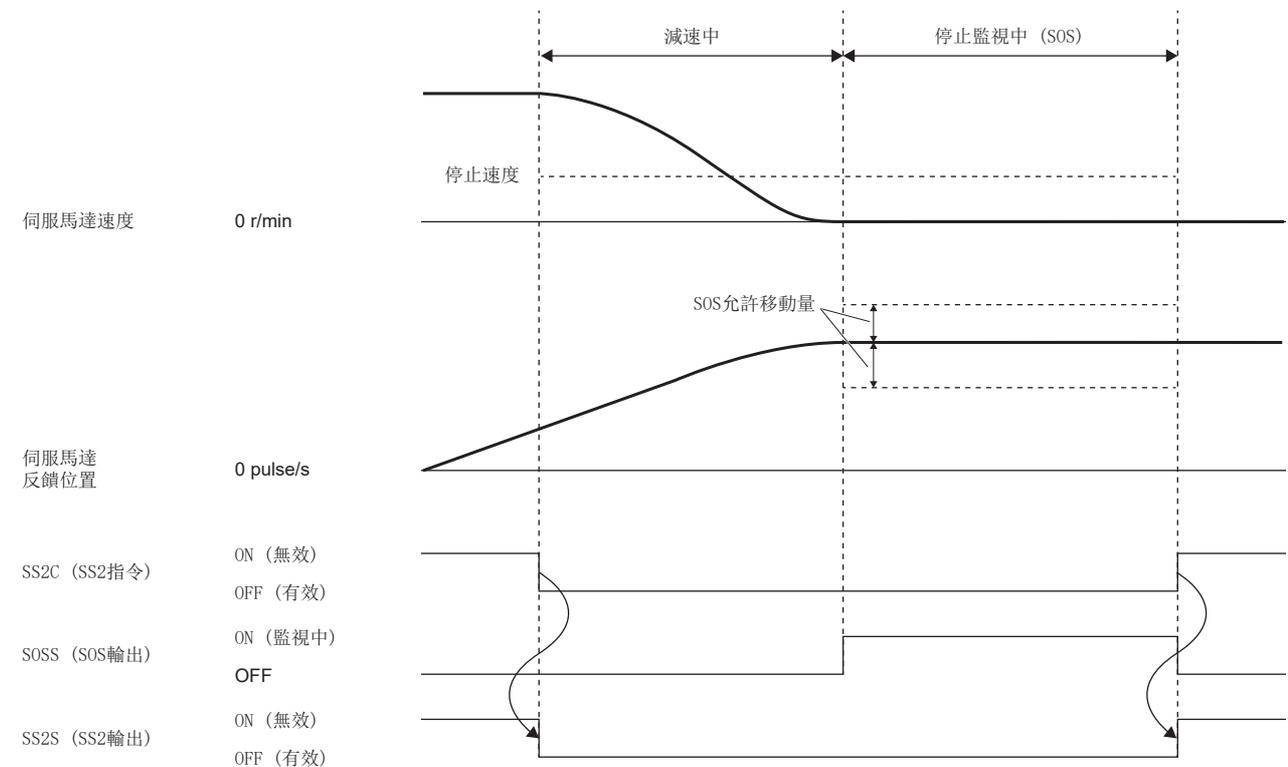
☞ 476頁 減速停止監視

減速完成後進行停止監視。在停止監視中進行速度指令的監視、速度反饋的監視、位置反饋的監視和位置指令的監視。關於這些監視的詳細內容，請參照下述內容。

☞ 478頁 停止監視

SOSS (SOS輸出) 在停止監視中輸出ON。

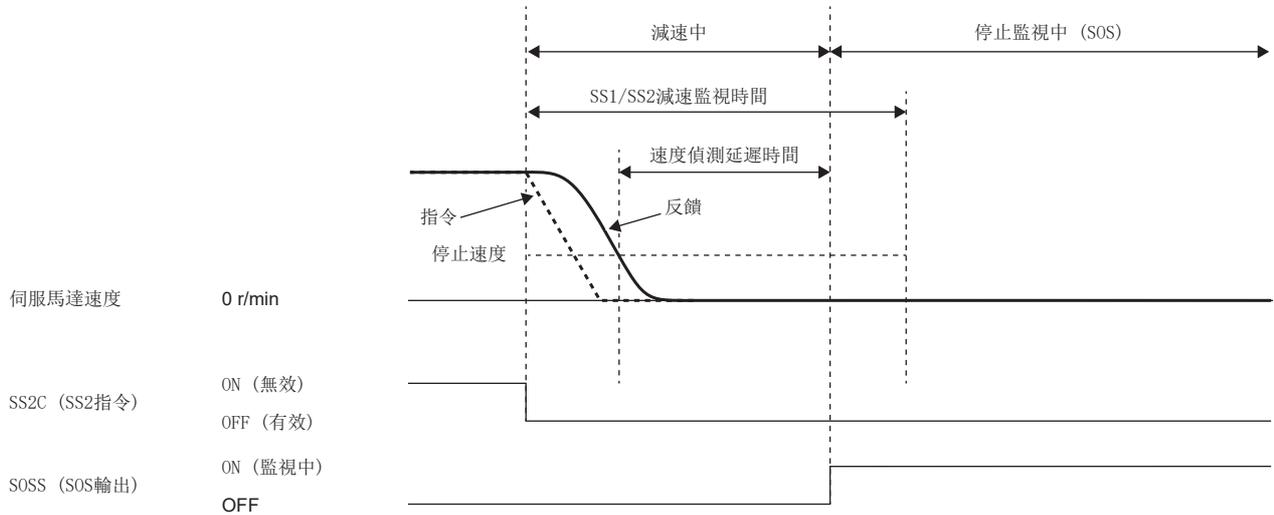
SS2/SOS功能在將SS2C (SS2指令) 設為ON後結束。



## 減速停止監視

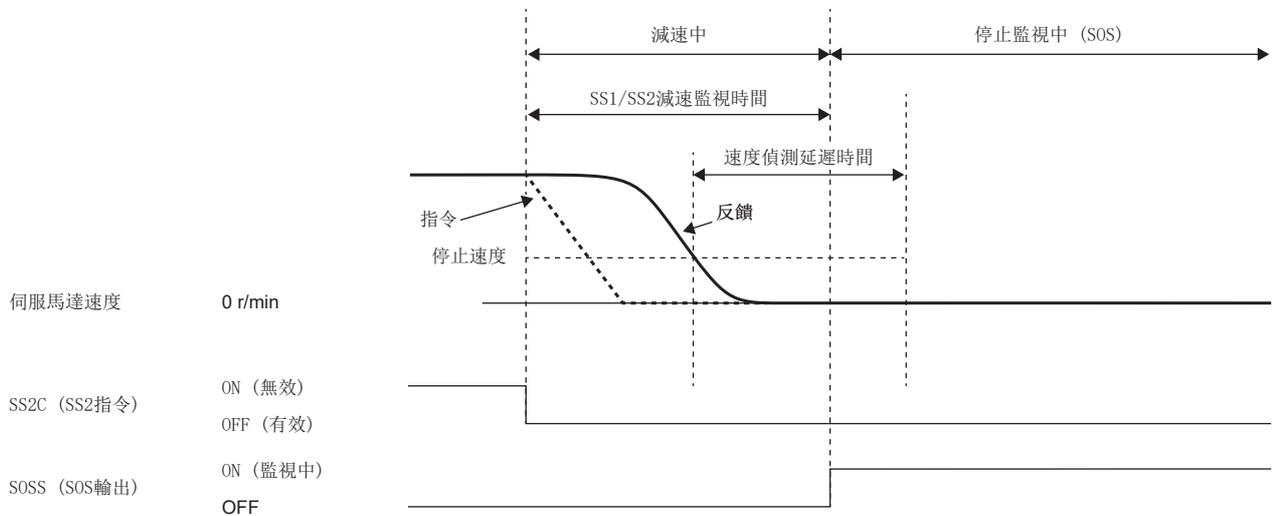
### ■減速時速度監視

在減速過程中，如果速度指令的絕對值及速度反饋的絕對值均變為 [Pr. PSA04 Safety sub-function - Stop speed] 以下，則視為減速結束，開始停止監視 (SOS)。但是，從變為低於停止速度到開始停止監視，僅延遲 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time]。



### ■減速時延遲時間監視

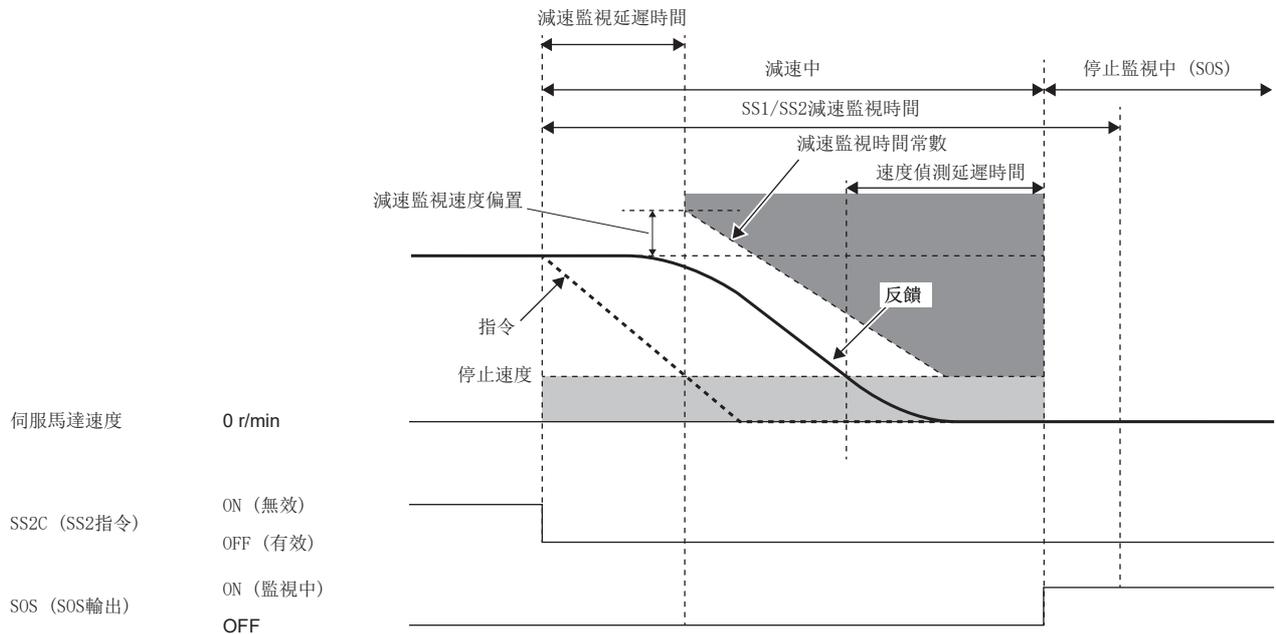
如果從SS2/SOS功能啟動起經過的時間超過 [Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time]，則視為減速結束，停止監視 (SOS) 啟動。



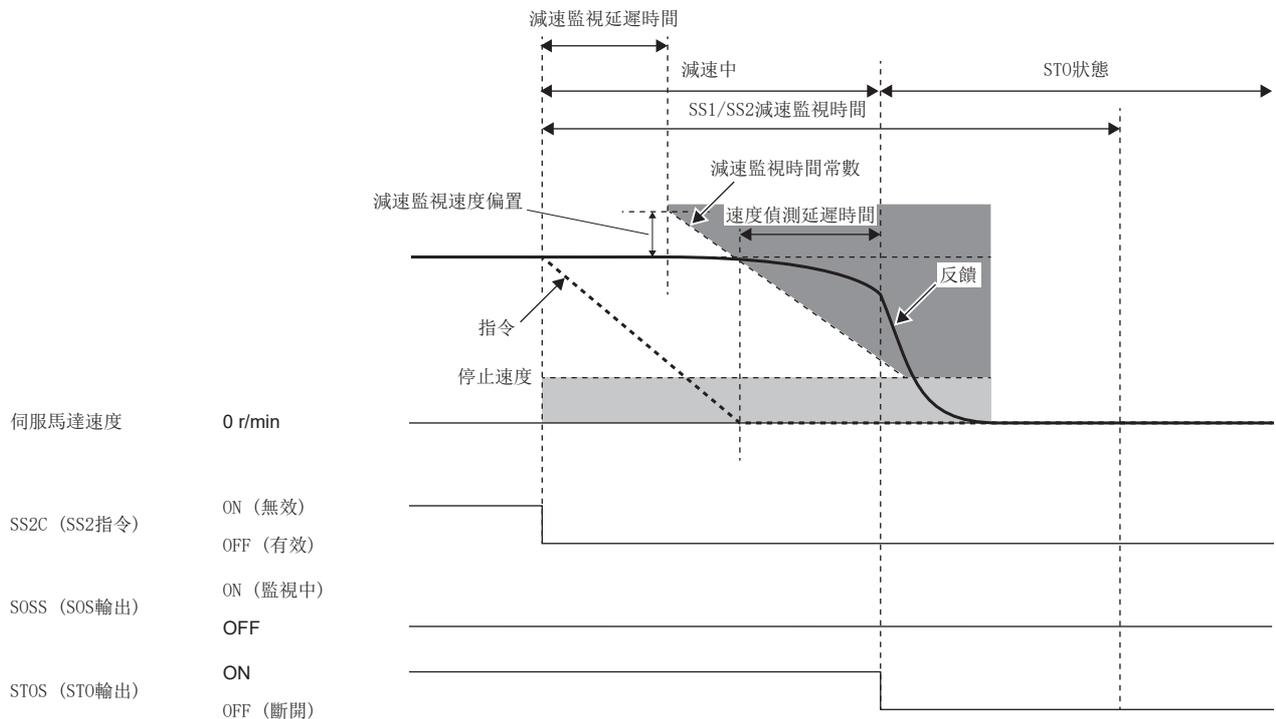
## ■減速監視

將 [Pr. PSA02.2 Time/Deceleration monitor setting] 設為「1」，可進行速度監視。

SS2指令變為OFF，在經過 [Pr. PSA26 SS1/SS2 deceleration monitor delay time] 後開始速度監視。根據將SS2指令設為OFF時的伺服馬達速度，監視是否超過依據 [Pr. PSA24 SS1/SS2 deceleration monitor time constant] 的伺服馬達速度。



如果超過伺服馬達速度，則STO功能啟動。用於判定的閾值可透過 [Pr. PSA25 SS1/SS2 deceleration monitor speed offset] 設定偏置。

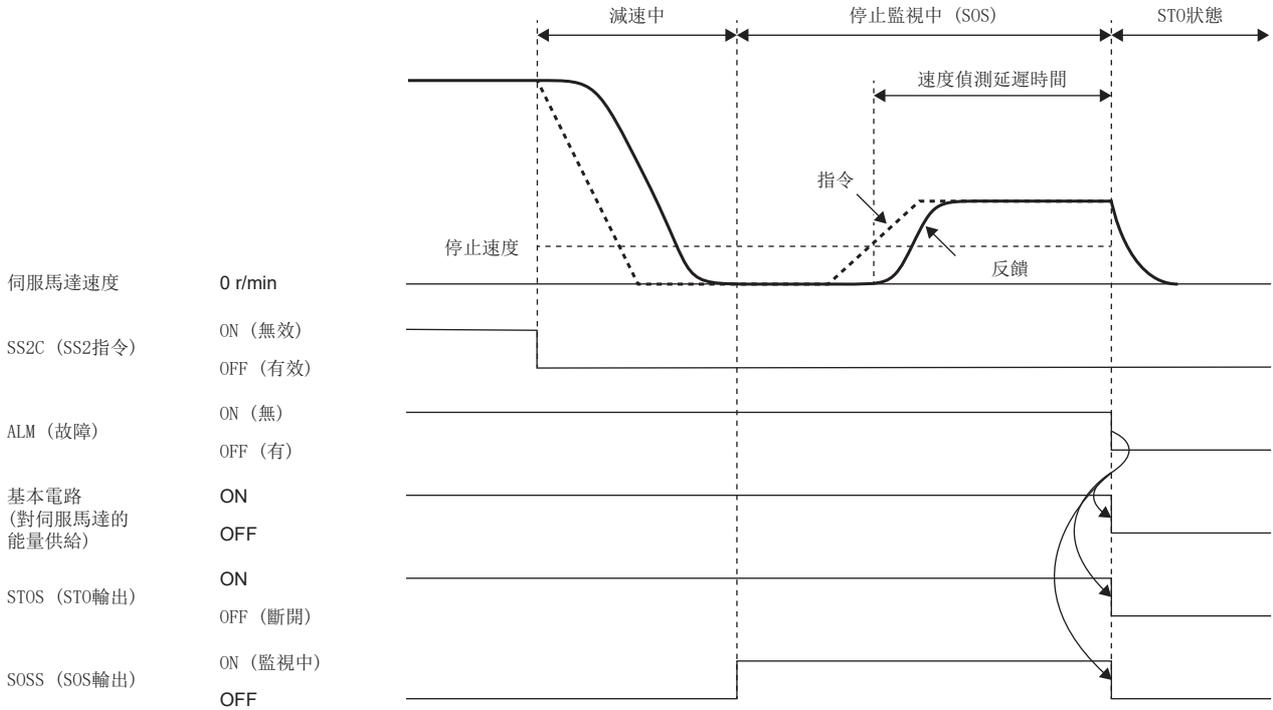


## 停止監視

在SOS功能中監視指令速度和反饋速度。

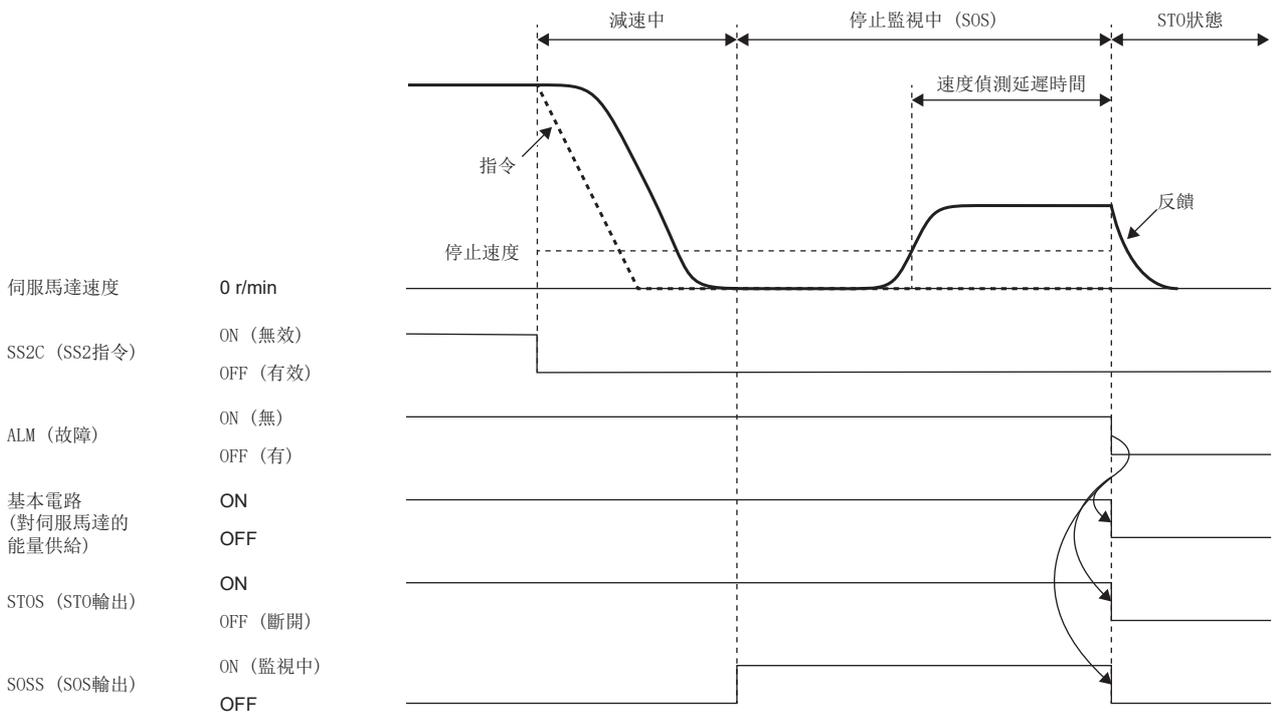
### ■速度指令監視

停止監視中，監視指令速度的絕對值是否超過 [Pr. PSA04 Safety sub-function - Stop speed]。如果速度指令在 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time] 內持續，則STO功能啟動。



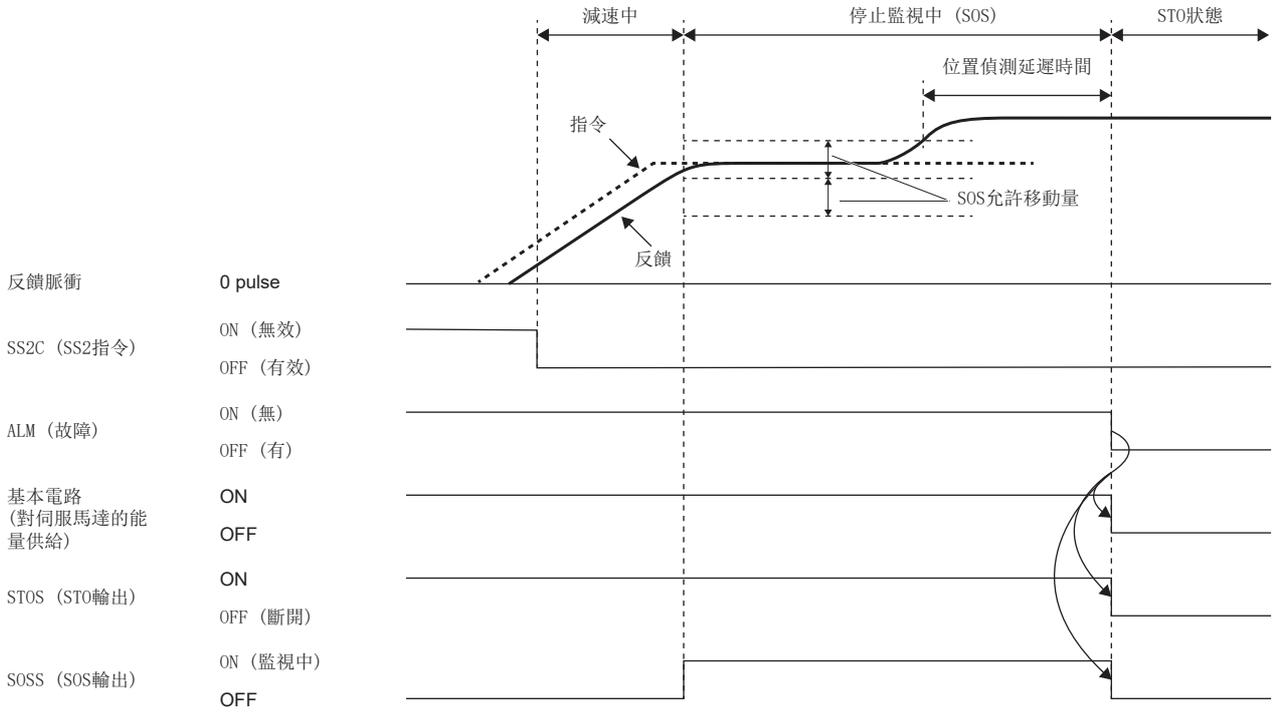
### ■速度反饋監視

停止監視中，監視速度反饋的絕對值是否超過 [Pr. PSA04 Safety sub-function - Stop speed]。如果速度反饋在 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time] 內持續，則STO功能啟動。



## ■停止時位置反饋監視

在停止監視中，監視從停止監視（SOS）開始時的位置反饋變化量的絕對值是否在 [Pr. PSA05 SOS permissible travel distance] 以內。如果移動量的偏離在 [Pr. PSA17 Safety sub-function - Position detection delay time] 內持續，則STO功能啟動。



## 功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

☞ 419頁 必須設定的功能安全參數

使用基於輸入裝置的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

使用輸出裝置時，請參照下述內容。

☞ 430頁 輸出裝置

使用基於網路的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

使用SS2/SOS功能時，需要支援功能安全的伺服馬達。關於支援功能安全的伺服馬達，請參照以下章節。

☞ 465頁 支援功能安全的伺服馬達

使用SS2/SOS功能時，應設定以下的參數。

參數	名稱
PSA03	SS1/SS2減速監視時間
PSA04	安全監視功能 停止速度
PSA05	SOS允許移動量
PSA06	SOS允許移動量單位選擇
PSA15	安全監視功能 速度偵測延遲時間
PSA17	安全監視功能 位置偵測延遲時間
PSA24	SS1/SS2減速監視時間常數
PSA25	SS1/SS2減速監視速度偏置
PSA26	SS1/SS2減速監視延遲時間

### ■SS1/SS2減速監視時間

應參考動作順控，設定充足的時間以使伺服馬達停止。

### ■安全監視功能 停止速度

應參考動作順控，設定視為伺服馬達停止的伺服馬達速度。

### ■SOS允許移動量、SOS允許移動量單位選擇

應參考動作順控，設定停止監視中允許的移動量。

### ■安全監視功能 速度偵測延遲時間

透過 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time]，可以更改減速過程中從低於停止速度到開始停止監視的延遲時間，和在停止監視過程中從超過停止速度到STO功能啟動的延遲時間。

### ■安全監視功能 位置偵測延遲時間

透過 [Pr. PSA17 Safety sub-function - Position detection delay time]，可以更改從移動量超過閾值到STO功能啟動的延遲時間。

### ■SS1/SS2減速監視延遲時間

參考動作順控，設定從將SS2C (SS2指令) 設為OFF到開始減速監視的時間。

### ■SS1/SS2減速監視時間常數

參考動作順控，設定適合控制器減速指令的時間常數。

### ■SS1/SS2減速監視速度偏置

可以對減速監視時間常數的開始速度設定偏置。在減速開始時進行過衝等時應進行設定。

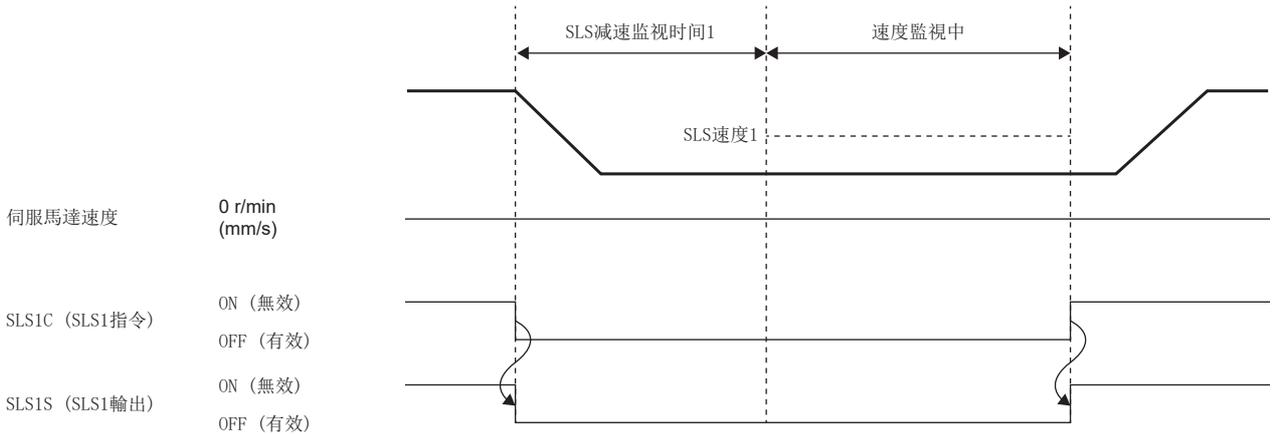
# SLS功能

## 概要

對速度是否超過規定速度限制值進行監視的功能。如超過指定速度限制值，透過STO切斷能量。檢出伺服馬達速度超過SLS速度時，STO功能啟動。在SLS功能中監視指令速度和反饋速度。

## 順控概要

SLS功能在將SLS\_C (SLS\_指令) 設為OFF後啟動。SLS\_C (SLS\_指令) 變為OFF，經過功能安全參數指定的延遲時間後，開始速度監視。在速度監視中，監視伺服馬達速度低於在功能安全參數設定的SLS速度。將SLS\_C (SLS\_指令) 設為ON後即結束速度監視。

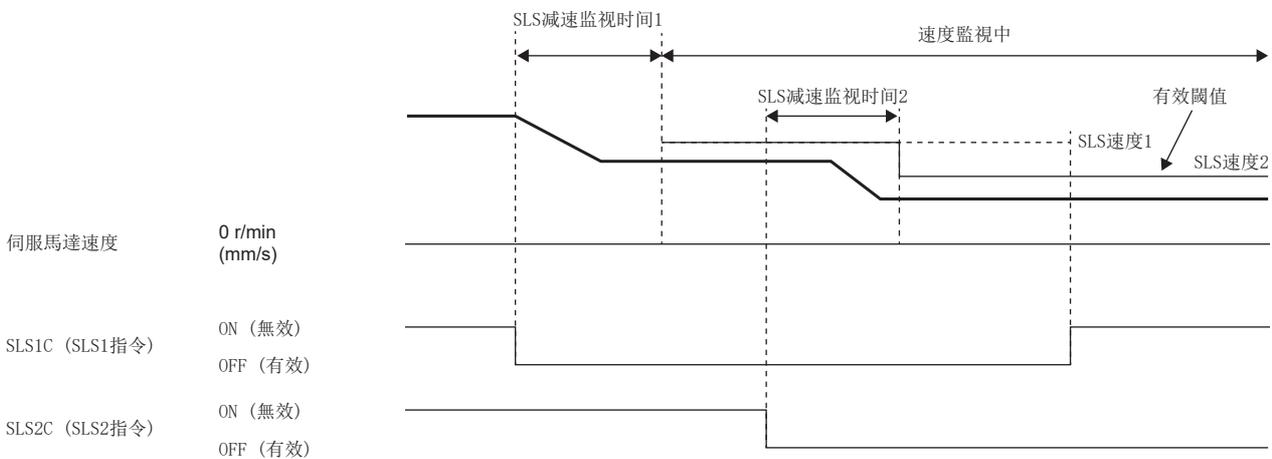


## 參數的切換

在SLS功能中，可以設定4組SLS速度及SLS減速監視時間。透過SLS1指令/SLS2指令/SLS3指令/SLS4指令變為有效的SLS減速監視時間及SLS速度如下表所示。

SLS指令	SLS減速監視時間	SLS速度
SLS1指令	[Pr. PSA07 SLS deceleration monitor time 1]	[Pr. PSA11 SLS speed 1]
SLS2指令	[Pr. PSA08 SLS deceleration monitor time 2]	[Pr. PSA12 SLS speed 2]
SLS3指令	[Pr. PSA09 SLS deceleration monitor time 3]	[Pr. PSA13 SLS speed 3]
SLS4指令	[Pr. PSA10 SLS deceleration monitor time 4]	[Pr. PSA14 SLS speed 4]

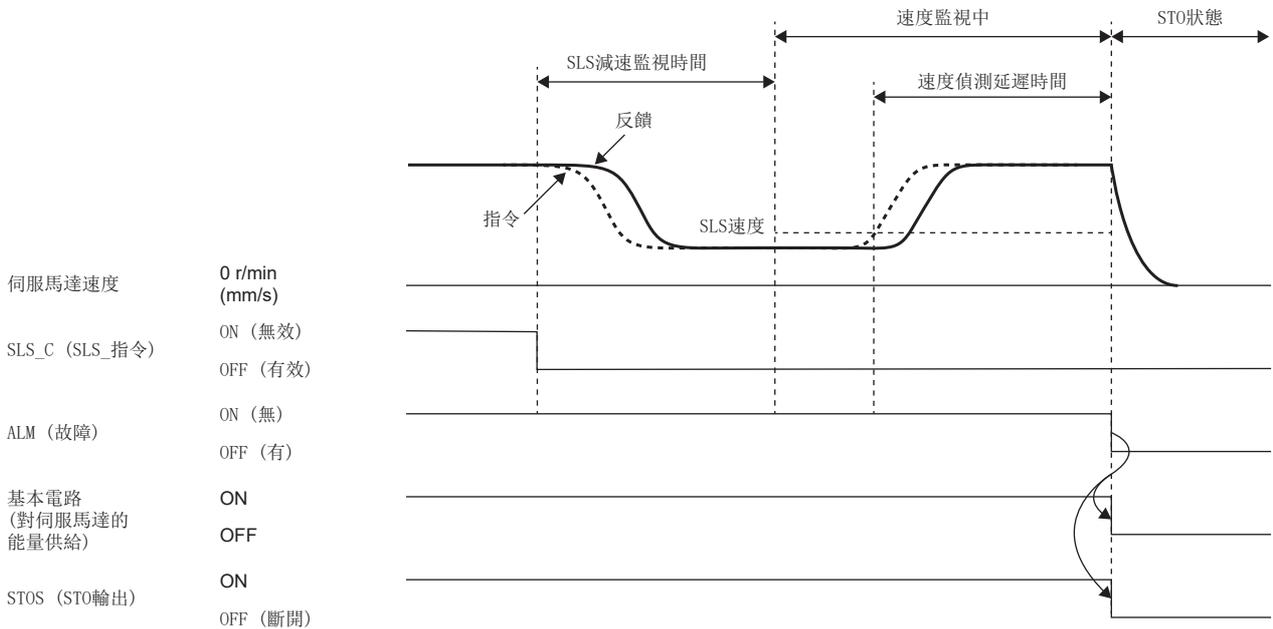
同時將SLS1指令和SLS2指令設為OFF時的順控如下所示。同時執行多個速度監視時，最小的SLS速度閾值有效。在以下順控中，由於SLS速度2比SLS速度1更小，因此在SLS1指令和SLS2指令兩者均有效時，SLS速度2的監視有效。



## 速度監視

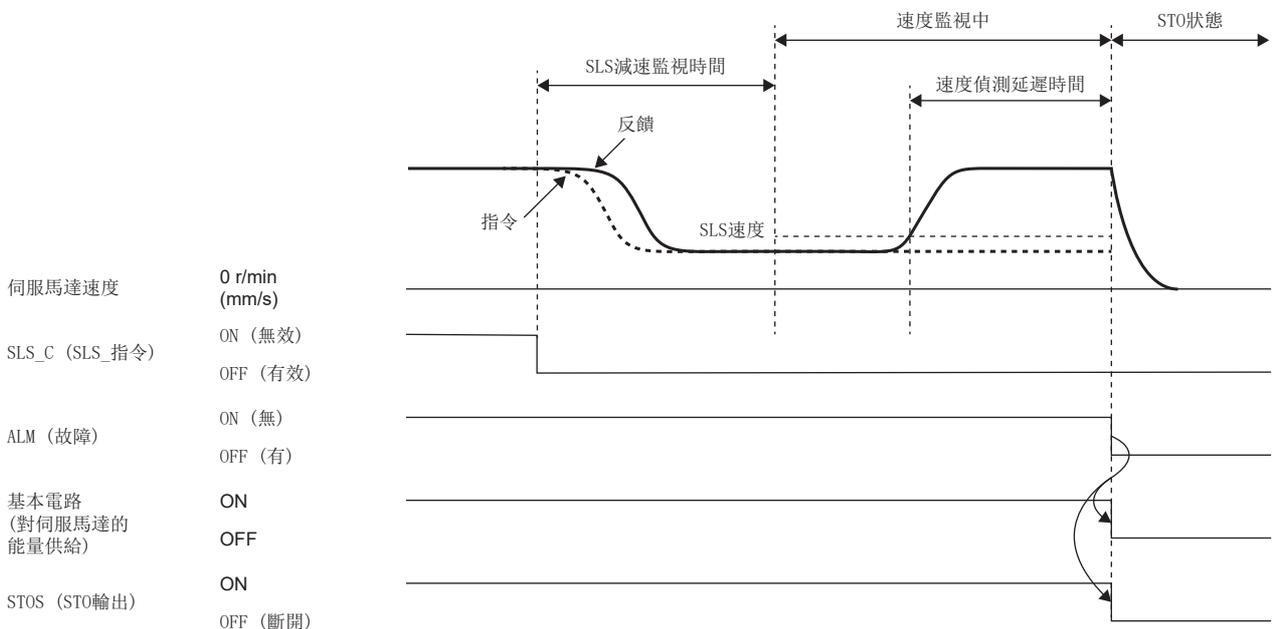
### ■速度監視指令

在速度監視中，監視速度指令的絕對值是否超過SLS速度。檢出速度指令超過SLS速度時，STO功能啟動。但是，從超過SLS速度到啟動STO功能，僅延遲 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time]。



### ■速度反饋監視

在速度監視中，監視速度反饋的絕對值是否超過SLS速度。如果速度反饋在 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time] 內持續，則STO功能啟動。



## 功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

☞ 419頁 必須設定的功能安全參數

使用基於輸入裝置的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

使用輸出裝置時，請參照下述內容。

☞ 430頁 輸出裝置

使用基於網路的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

使用SLS功能時，應設定以下的參數。

參數	名稱
PSA07	SLS減速監視時間1
PSA08	SLS減速監視時間2
PSA09	SLS減速監視時間3
PSA10	SLS減速監視時間4
PSA11	SLS速度1
PSA12	SLS速度2
PSA13	SLS速度3
PSA14	SLS速度4
PSA15	安全監視功能 速度偵測延遲時間

### ■SLS減速監視時間1 ~ SLS減速監視時間4

請參考動作順控，設定將SLS\_C (SLS\_指令) 設為OFF後到開始速度監視的時間。應設定充足的時間以減速到SLS速度以下。有分別對應SLS1C (SLS1指令) ~ SLS4C (SLS4指令) 的參數，但不需設定與未有效指令對應的參數。

### ■SLS速度1 ~ SLS速度4

參考動作順控，設定速度監視的速度閾值。有分別對應SLS1C (SLS1指令) ~ SLS4C (SLS4指令) 的參數，但不需設定與未有效指令對應的參數。

### ■SLS速度偵測延遲時間

應針對偵測出的速度設定異常偵測時間。根據該參數的設定值，在速度監視中，超過SLS速度到STO功能啟動的延遲時間存在變化。

# SSM功能

## 概要

伺服馬達速度在規定速度內時輸出訊號。

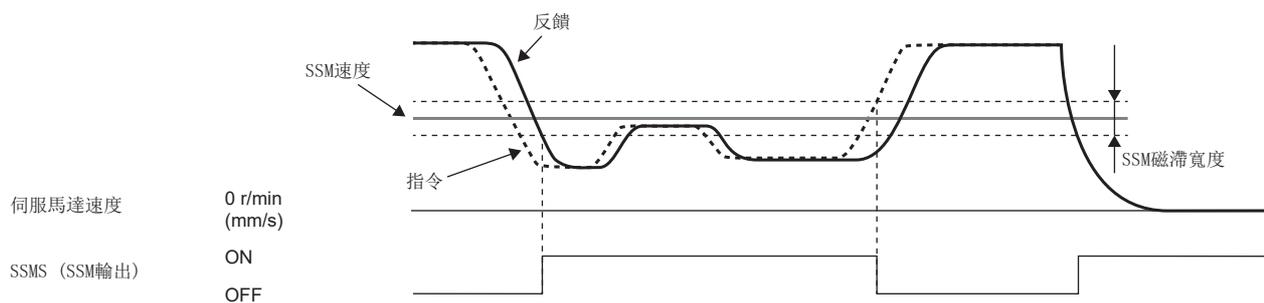
## 動作順控

### ■SSMS (SSM輸出)

在SSM功能中，速度指令和速度反饋均在 [Pr. PSA18 SSM speed] 以下時，SSMS (SSM輸出) 為ON。監視速度指令的絕對值及速度反饋的絕對值是否超過SSM速度。

如果檢出任意一個超過SSM速度，則SSMS (SSM輸出) 為OFF。

此外，如果速度指令的絕對值及速度反饋的絕對值兩者均比SSM速度小[Pr. PSA19 SSM hysteresis width] 以上時，則SSMS (SSM輸出) 為ON。透過合理設定 [Pr. PSA19]，可以在伺服馬達速度在SSM速度附近變動時防止SSMS (SSM輸出) 的觸點抖動。



## 功能安全參數設定

使用SSM功能時，應設定以下的參數。

參數	名稱
PSA18	SSM速度
PSA19	SSM磁滯寬度

### ■SSM速度

參考動作順控，設定速度監視的速度閾值。

### ■SSM磁滯寬度

應參照動作順控，設定防止SSMS (SSM輸出) 觸點抖動所需的磁滯寬度。

# SBC功能

## 要點

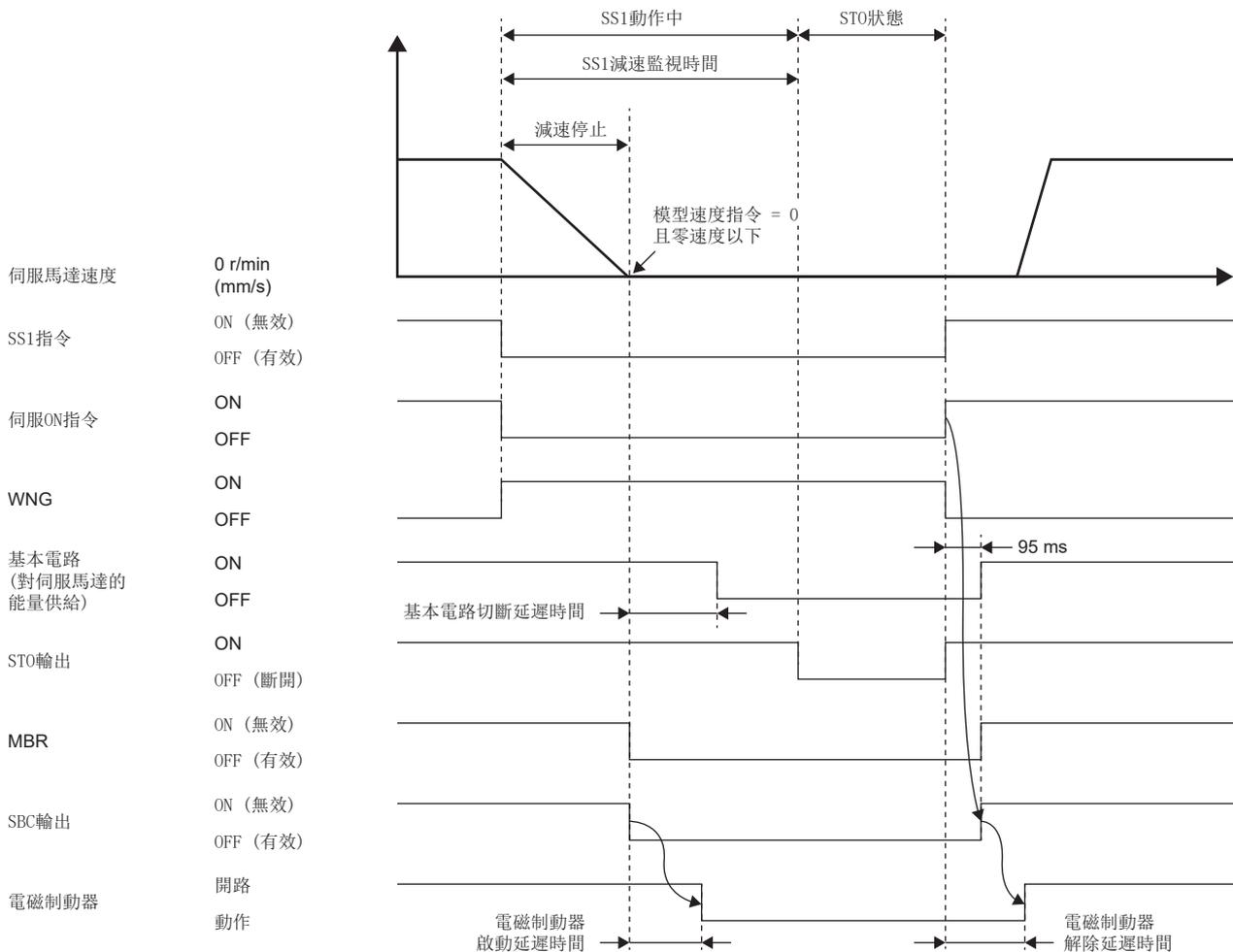
- 電磁制動器動作用中應使用SBCS（SBC輸出）。不需使用MBR（電磁制動互鎖）。

## 概要

輸出外部制動器控制用訊號。

## 動作順控

SS1動作時，且從STO狀態還原時的動作順控如下所示。SBCS（SBC輸出）OFF時電磁制動器動作的構成。透過恰當設定 [Pr. PC02 Electromagnetic brake sequence output]、[Pr. PSA03 SS1/SS2 deceleration monitor time]，可以不使升降軸掉落便能啟動電磁制動器。並且，還可以使用升降軸提升功能。



## 注意事項

透過STO功能切斷動力時，從STO功能啟動到電磁制動器啟動之間動態制動停止。如果是升降軸，有可能會掉落。

## 功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

- ☞ 419頁 必須設定的功能安全參數
- ☞ 430頁 輸出裝置

# SDI功能

## 概要

SDI功能是指監視伺服馬達的移動方向是否是指定方向的功能。如果伺服馬達的移動方向和指定方向不同，則STO功能啟動。

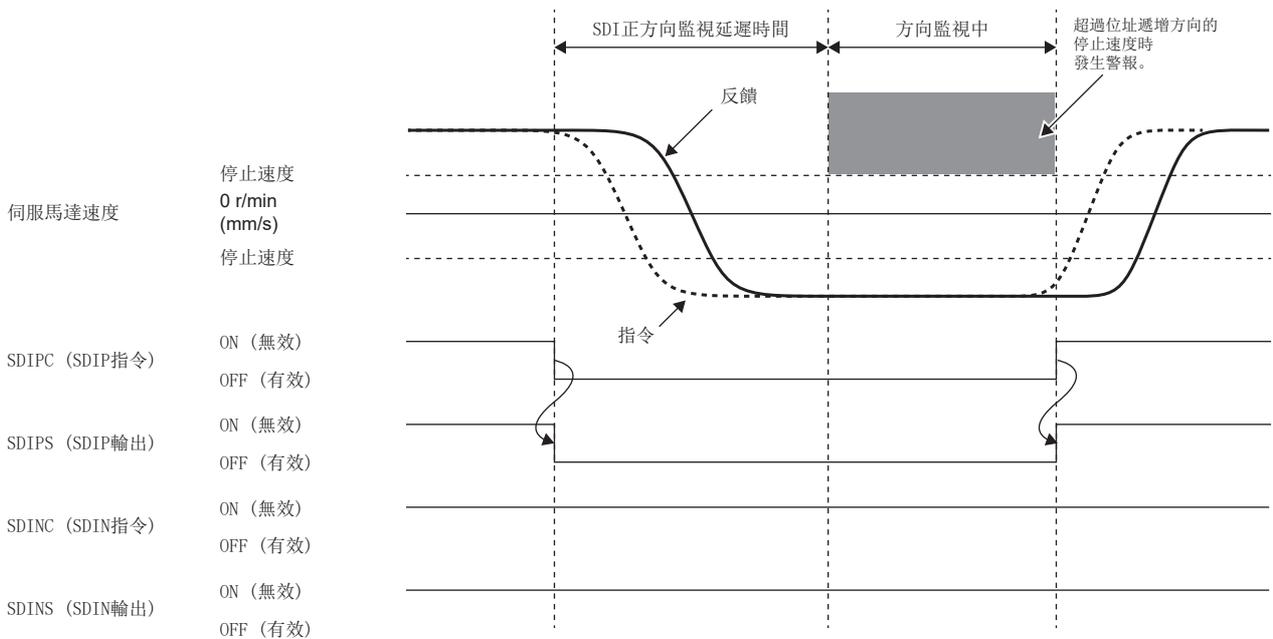
## 動作順控

SDI功能在將SDIPC (SDIP指令) 或SDINC (SDIN指令) 設為OFF後啟動。將SDIPC (SDIP指令) 設為OFF時，進行位址遞增方向的監視。將SDINC (SDIN指令) 設為OFF時，進行位址遞減方向的監視。從SDIPC (SDIP指令) 或SDINC (SDIN指令) 變為OFF開始，經過 [Pr. PSA27 SDI positive direction monitor delay time] 或 [Pr. PSA28 SDI negative direction monitor delay time] 後，開始監視。在監視過程中，監視是否超過指定監視方向的[Pr. PSA04 Safety sub-function - Stop speed]。透過將SDIPC (SDIP指令)、SDINC (SDIN指令) 設為ON結束監視。

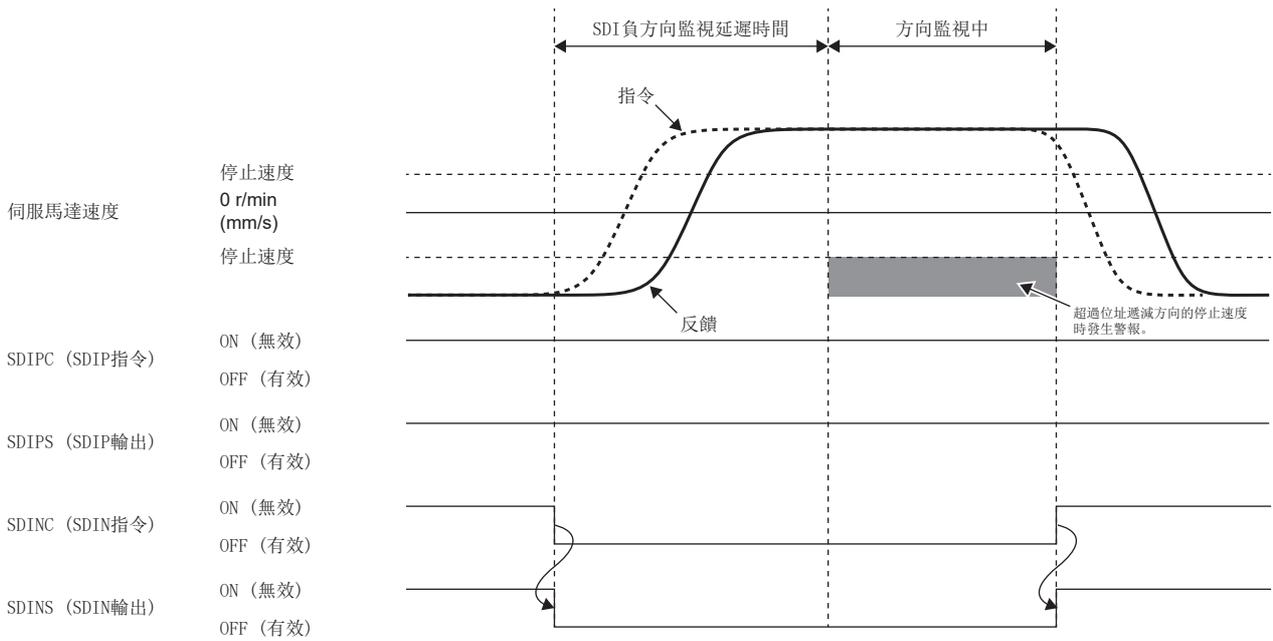
在位址遞增方向的情況下和在位址遞減方向的情況下，SDI方向監視延遲時間可以個別指定。

SDI指令	監視方向	適用的SDI方向監視延遲時間
SDIP指令	位址遞增方向	[Pr. PSA27 SDI positive direction monitor delay time]
SDIN指令	位址遞減方向	[Pr. PSA28 SDI negative direction monitor delay time]

表示SDIPC (SDIP指令) 的動作順控。進行位址遞增方向的監視。



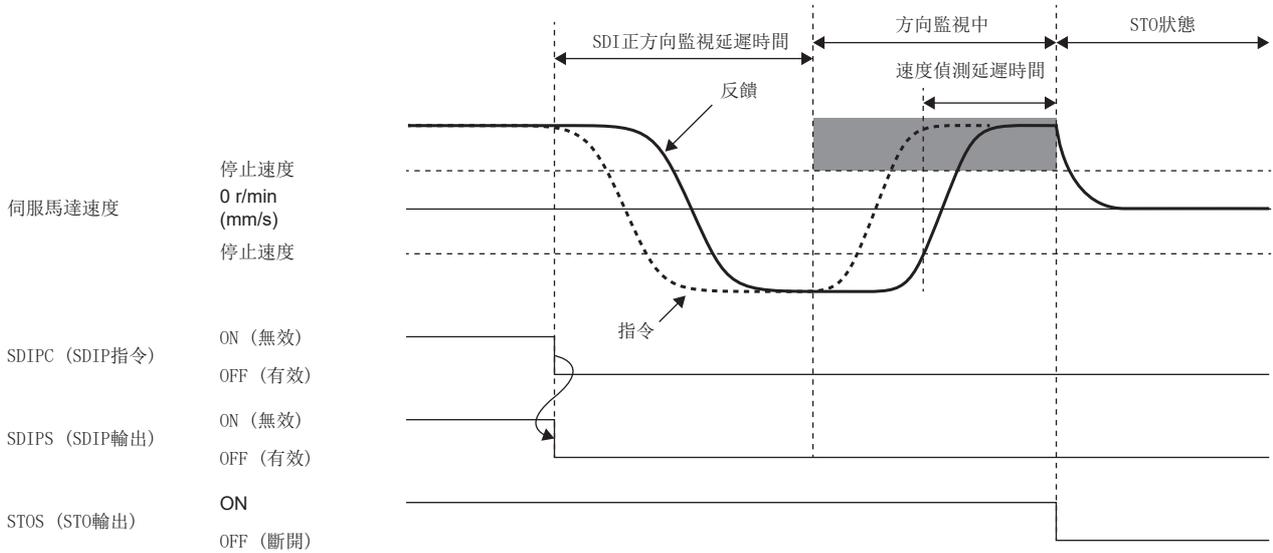
表示SDINC (SDIN指令) 的動作順控。進行位址遞減方向的監視。



## 方向監視

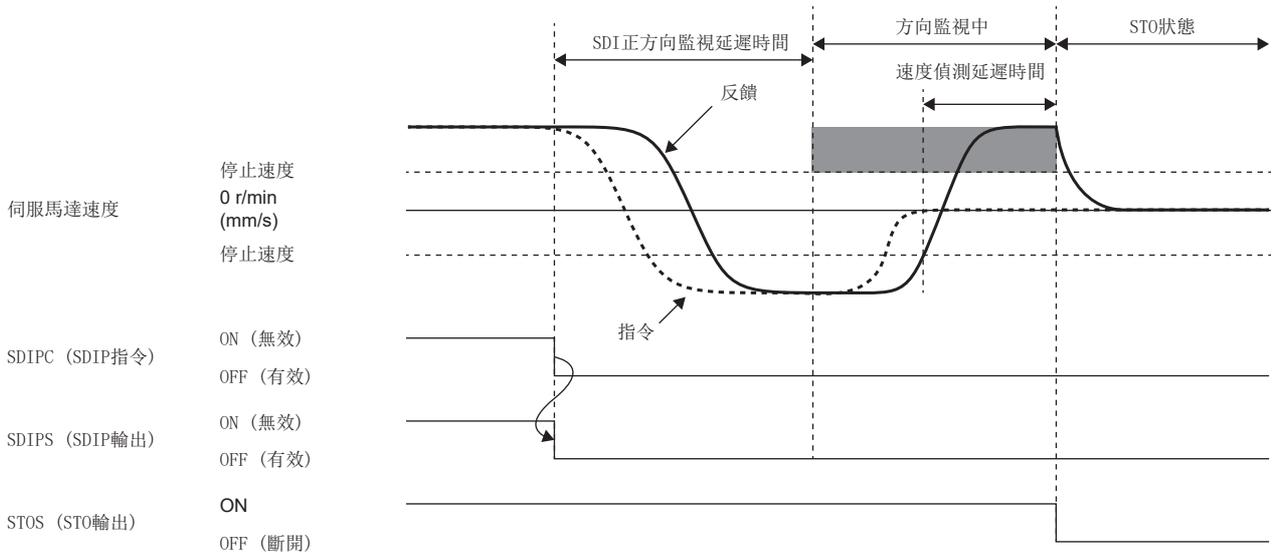
### ■速度指令超過

在方向監視中，監視速度指令是否超過指定監視方向的停止速度。檢出速度指令超過停止速度時，STO功能啟動。但是，從超過停止速度到啟動STO功能，僅延遲 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time]。



## ■速度反饋超過

在方向監視中，監視速度反饋是否超過指定監視方向的停止速度。如果速度反饋在 [Pr. PSA15 Safety sub-function - Speed detection delay time] 內持續，則STO功能啟動。



## 功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

☞ 419頁 必須設定的功能安全參數

使用基於輸入裝置的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

使用輸出裝置時，請參照下述內容。

☞ 430頁 輸出裝置

使用基於網路的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

使用SDI功能時，應設定以下的參數。

參數	名稱
PSA04	安全監視功能 停止速度
PSA15	安全監視功能 速度偵測延遲時間
PSA27	SDI正方向監視延遲時間
PSA28	SDI負方向監視延遲時間

# SLI功能

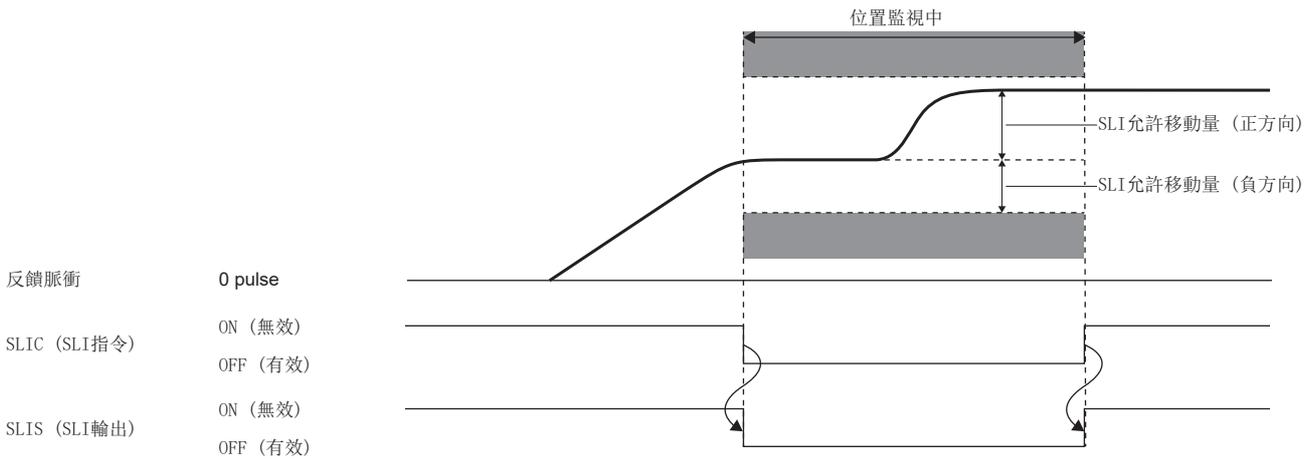
## 概要

SLI功能是指監視伺服馬達的移動量是否處於指定範圍內的功能。如果伺服馬達的移動量超過指定允許移動量，則STO功能啟動。

## 動作順控

SLI功能在將SLIC (SLI指令) 設為OFF後啟動。SLIC (SLI指令) 變為OFF後立即開始監視。監視從開始位置監視起的移動量是否在參數指定的範圍內。監視位址遞減方向的移動量是否在SLI允許移動量 (負方向) 以上，且位址遞增方向的移動量是否在SLI允許移動量 (正方向) 以下。

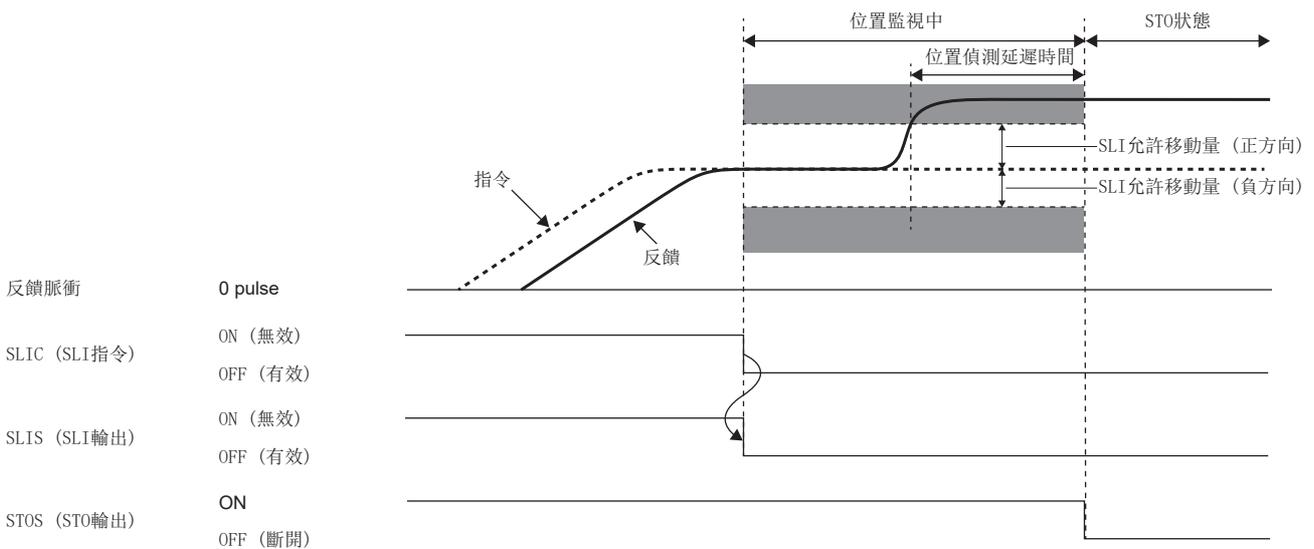
將SLIS (SLI輸出) 設為ON後即結束監視。



## 位置監視

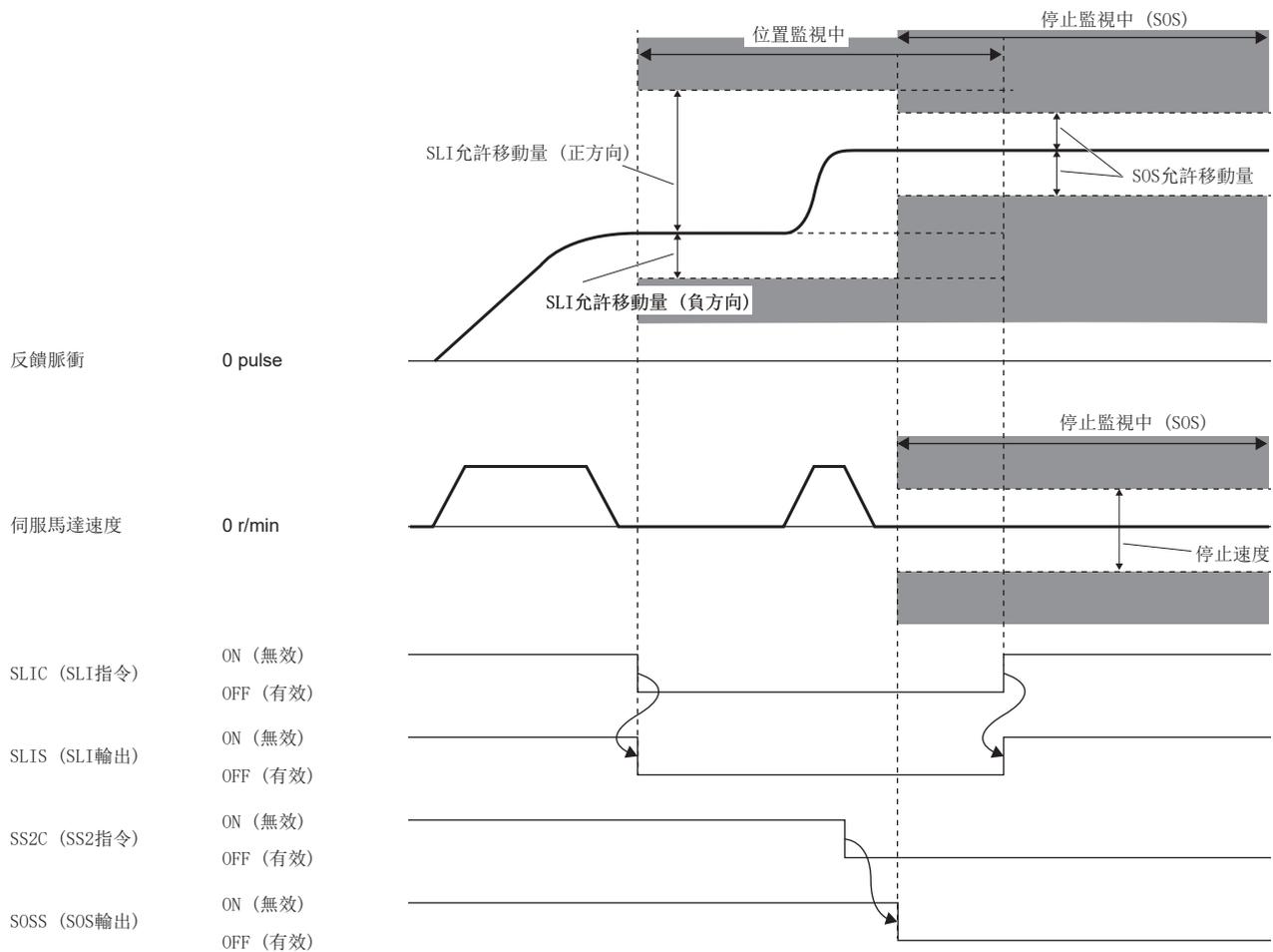
### ■位置反饋監視

在速度監視中，監視位置反饋的變化量是否超過SLI允許移動量。檢出從開始位置監視起的移動量超過SLI允許移動量時，STO功能啟動。但是，從超過SLI允許移動量到啟動STO功能為止，僅延遲 [Pr. PSA17 Safety sub-function - Position detection delay time]。



## 與停止監視組合

在SLI功能中需要在運行完成後進行停止監視時，應透過SS2指令進行SOS監視。  
運行完成後停止監視的動作順控示例如下所示。



## 功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

☞ 419頁 必須設定的功能安全參數

使用基於輸入裝置的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

使用輸出裝置時，請參照下述內容。

☞ 430頁 輸出裝置

使用基於網路的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

使用SLI功能時，應設定以下的參數。

參數	名稱
PSB01	SLI允許移動量單位選擇
PSB02	SLI允許移動量正方向1
PSB06	SLI允許移動量負方向1
PSA17	安全監視功能 位置偵測延遲時間

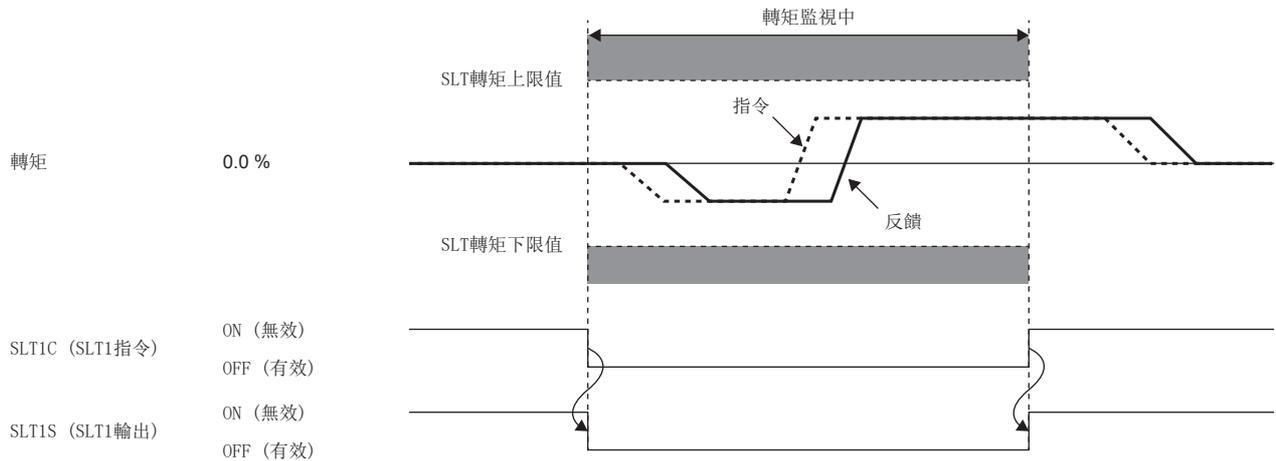
# SLT功能

## 概要

SLT功能是監視轉矩是否小於指定值的功能。如果檢出轉矩超過SLT轉矩，則STO功能啟動。

## 動作順控

SLT功能在將SLTC (SLT指令) 設為OFF後啟動。在SLTC (SLT指令) 變為OFF後立即開始轉矩監視。在轉矩監視中監視轉矩指令及轉矩反饋是否在指定的範圍內。將SLTC (SLT指令) 設為ON後即結束轉矩監視。

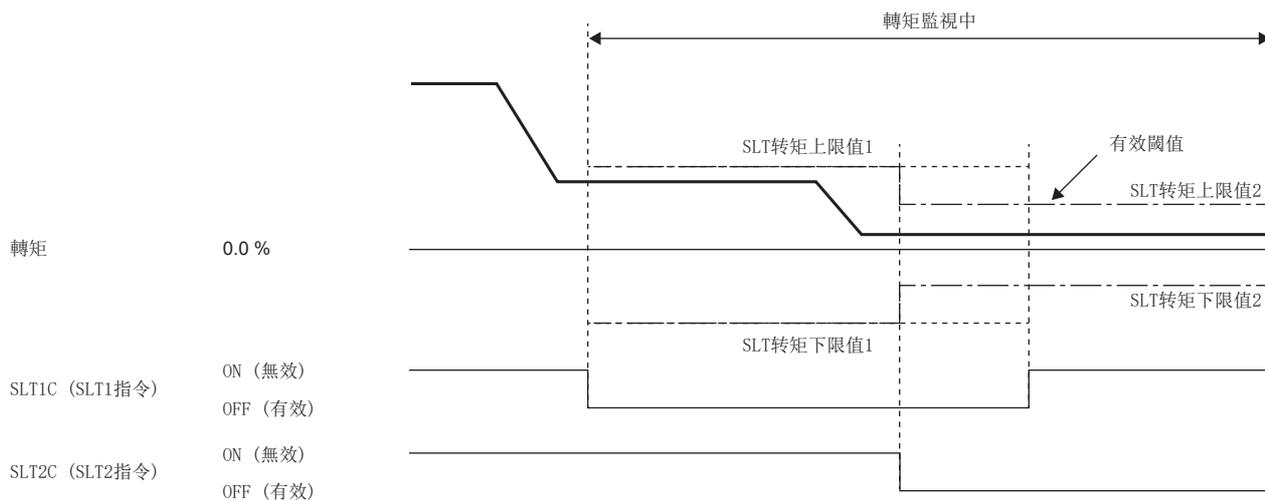


## 參數的切換

在SLT功能中，可以設定4組SLT轉矩上限值及SLT轉矩下限值。有對應各個閾值的SLT1指令/SLT2指令/SLT3指令/SLT4指令共4個指令可以使用。指令及所適用的SLT轉矩上限值，SLT轉矩下限值的關係如下所示。

指令	適用的SLT指令上限值	適用的SLT指令下限值
SLT1指令	[Pr. PSB10 SLT torque upper limit value 1]	[Pr. PSB14 SLT torque lower limit value 1]
SLT2指令	[Pr. PSB11 SLT torque upper limit value 2]	[Pr. PSB15 SLT torque lower limit value 2]
SLT3指令	[Pr. PSB12 SLT torque upper limit value 3]	[Pr. PSB16 SLT torque lower limit value 3]
SLT4指令	[Pr. PSB13 SLT torque upper limit value 4]	[Pr. PSB17 SLT torque lower limit value 4]

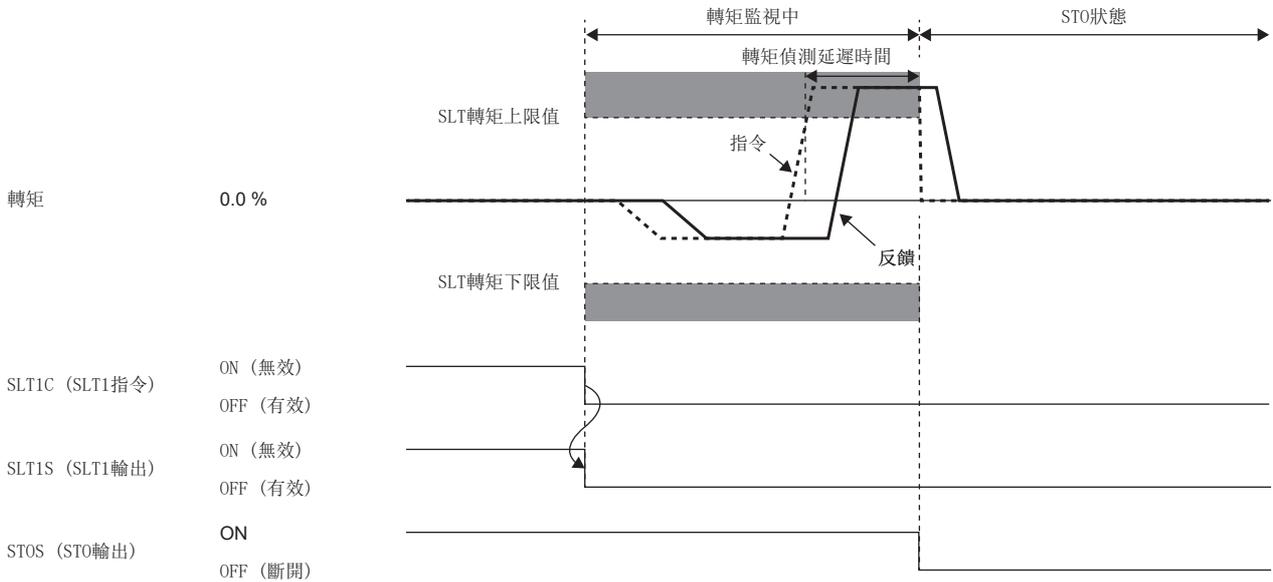
將SLT1指令和SLT2指令設為OFF時的順控如下所示。同時執行多個轉矩監視時，最小SLT轉矩上限值和最大SLT轉矩下限值的閾值有效。在以下順控中，由於SLT轉矩2比SLT轉矩1更有效，因此在SLT1指令和SLT2指令兩者均有效時，SLT轉矩2的監視有效。



## 轉矩監視

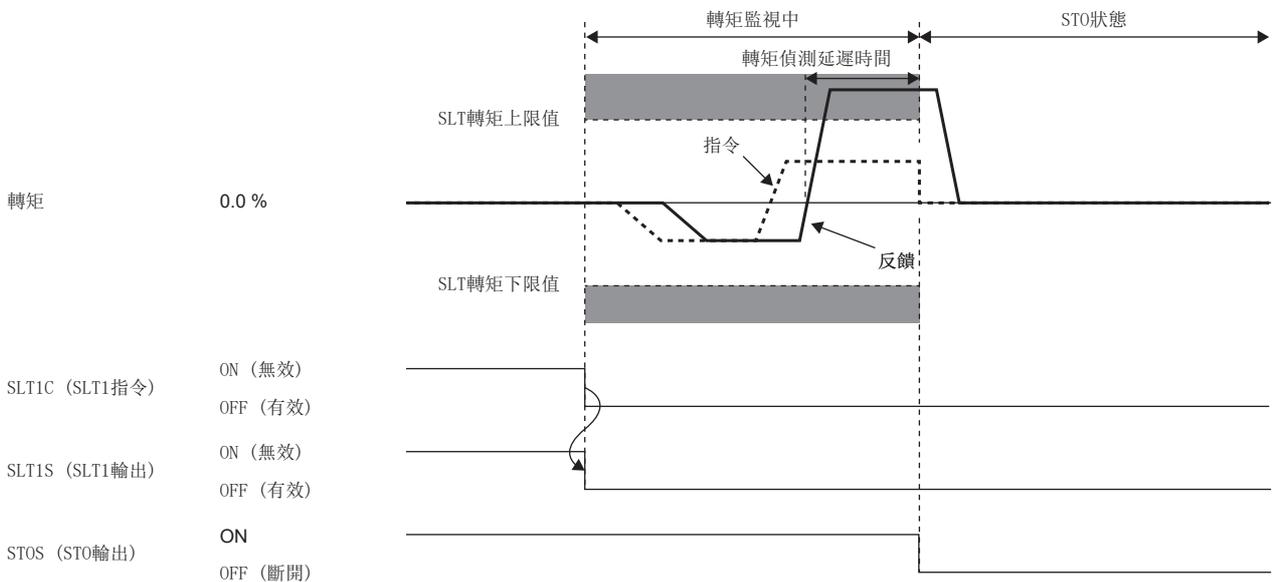
### ■轉矩指令監視

在轉矩監視中，監視轉矩指令是否超過SLT轉矩上限值，或者是否小於SLT轉矩下限值。檢出轉矩指令超過或是低於SLT轉矩時，STO功能啟動。但是，從檢出到啟動STO功能，僅延遲 [Pr. PSB18 SLT torque detection delay time]。



### ■轉矩反饋監視

在轉矩監視中，監視轉矩反饋是否超過SLT轉矩。如果轉矩反饋的超過在 [Pr. PSB18 SLT torque detection delay time] 內持續，則STO功能啟動。



## 功能安全參數設定

請參照下述內容設定功能安全參數。

☞ 419頁 必須設定的功能安全參數

使用基於輸入裝置的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入裝置

使用輸出裝置時，請參照下述內容。

☞ 430頁 輸出裝置

使用基於網路的安全監視功能控制時，請參照下述內容。

☞ 433頁 基於網路的安全監視功能控制

使用SLT功能時，應設定以下的參數。

參數	名稱
PSB10	SLT转矩上限值1
PSB11	SLT转矩上限值2
PSB12	SLT转矩上限值3
PSB13	SLT转矩上限值4
PSB14	SLT转矩下限值1
PSB15	SLT转矩下限值2
PSB16	SLT转矩下限值3
PSB17	SLT转矩下限值4
PSB18	SLT轉矩偵測延遲時間

### ■SLT转矩1 ~ SLT转矩4

應參考動作順控，設定轉矩監視的閾值。有分別對應SLT1C（SLT1指令）～ SLT4C（SLT4指令）的參數，但不需設定與未有效指令對應的參數。

### ■SLT轉矩偵測延遲時間

應針對偵測出的轉矩設定異常偵測時間。根據該參數的設定值，在轉矩監視中，超過SLT轉矩到STO功能啟動的延遲時間存在變化。

## 狀態監視 (SM) 功能

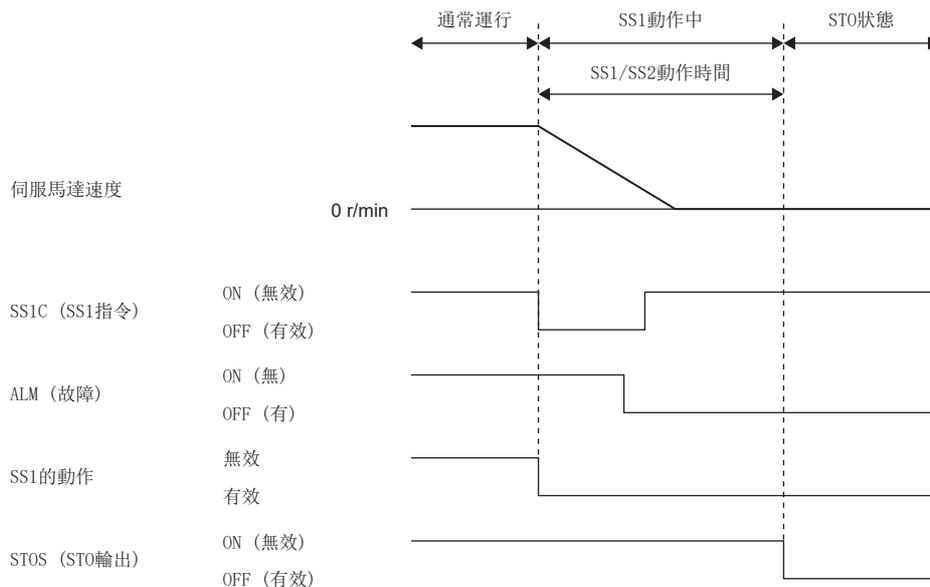
以訊號輸出SSM、SBC、SDI、SLI、SLT、STO、SOS、SS1、SS2及SLS的狀態。該功能不是IEC/EN 61800-5-2中定義的功能，而是安全監視功能的獨特功能。關於裝置的詳細內容，請參照下述內容。

☞ 423頁 輸入輸出功能

### 安全監視功能的多重運行指令

安全監視功能的運行指令有可能同時輸入同一功能的運行指令。（由於SS1C（SS1指令）的輸入及警報發生而同時進行SS1的情況等）

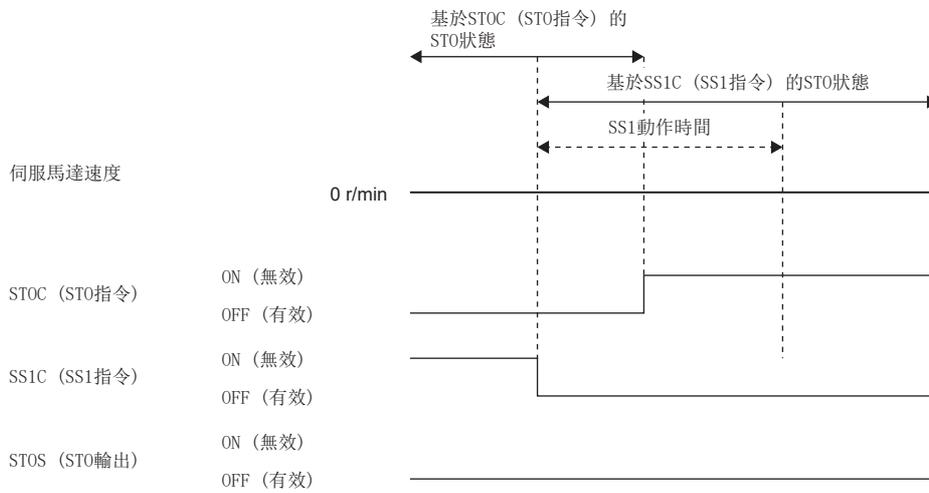
有多個功能動作觸發時，如果任意一個有效，都會啟動該功能。基於SS1C（SS1指令）的SS1在啟動過程中發生警報時的動作順控如下所示。



SS1功能的觸發有SS1C（SS1指令）輸入及ALM（故障）2個，但對SS1/SS2減速監視時間進行計時的計時器僅有1個從先輸入的SS1C（SS1指令）開始計時的計時器。SS1C（SS1指令）在還原ON時，基於ALM（故障）的SS1功能會變為有效，因此SS1功能繼續動作。

## STO功能和SS1功能同時啟動

如果在STO功能的啟動過程中將SS1C (SS1指令) 設為OFF, 則不會利用SS1功能進行減速運行及計時, 將繼續保持STO狀態。如下所示的順控, 如果在STOC (STO指令) 的STO狀態中將SS1C (SS1指令) 設為OFF, 則不會對SS1功能進行計時。即使將STOC (STO指令) 設為ON, 也還會透過SS1C (SS1指令) 持續STO狀態, 因此STO狀態不會被解除。



此外, 如果在SS1功能的啟動過程中將STOC (STO指令) 設為OFF, 則SS1的減速運行會中斷, 計時也會中斷。

# 發生警報時

運行過程中發生了異常時，會顯示警報及警告。發生了警報及警告時，請參照以下手冊進行適當處理。

📖 MR-J5 使用手冊（故障排除篇）

## 概要

### ■停止方式

使用功能安全時，具有以下停止方式。

停止方式	說明
DB	進行動態制動停止（去除動態制動器的產品呈現自由運行狀態）。
EDB	電子動態制動與常規的動態制動相比，其動態制動時間常數 $\tau$ 較小。因此，與常規的動態制動器制動時相比，它的慣性移動距離較短。
SD	進行強制停止減速。
STO/DB	啟動STO功能，進行動態制動停止。關於該停止方式的動作順控，請參照下述內容。 ☞ 466頁 STO功能
SS1/EDB	啟動SS1功能，進行電子式動態制動停止。關於該停止方式的動作順控，請參照下述內容。 ☞ 468頁 SS1功能
SS1/SD	啟動SS1功能。進行強制停止減速。關於該停止方式的動作順控，請參照下述內容。 ☞ 468頁 SS1功能

關於STO/DB、SS1/EDB、SS1/SD，會持續STO狀態一直至再次接通電源或進行警報復位。

### ■安全監視功能的停止

當偵測出嚴重異常時，停止安全監視功能。功能停止時，輸出裝置將輸出OFF。

### ■警報復位

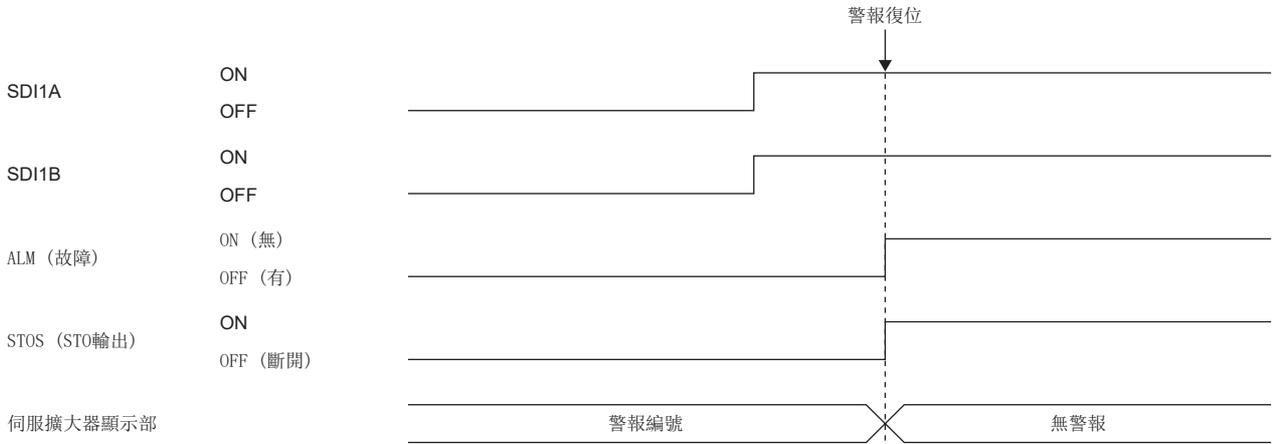
在排除原因後，警報可用以下所示的任意一種方法解除。

- 警報復位
- 通訊復位
- 再次接通電源

## 與安全監視功能相關的警報復位方法

### ■基於輸入裝置的安全監視功能控制

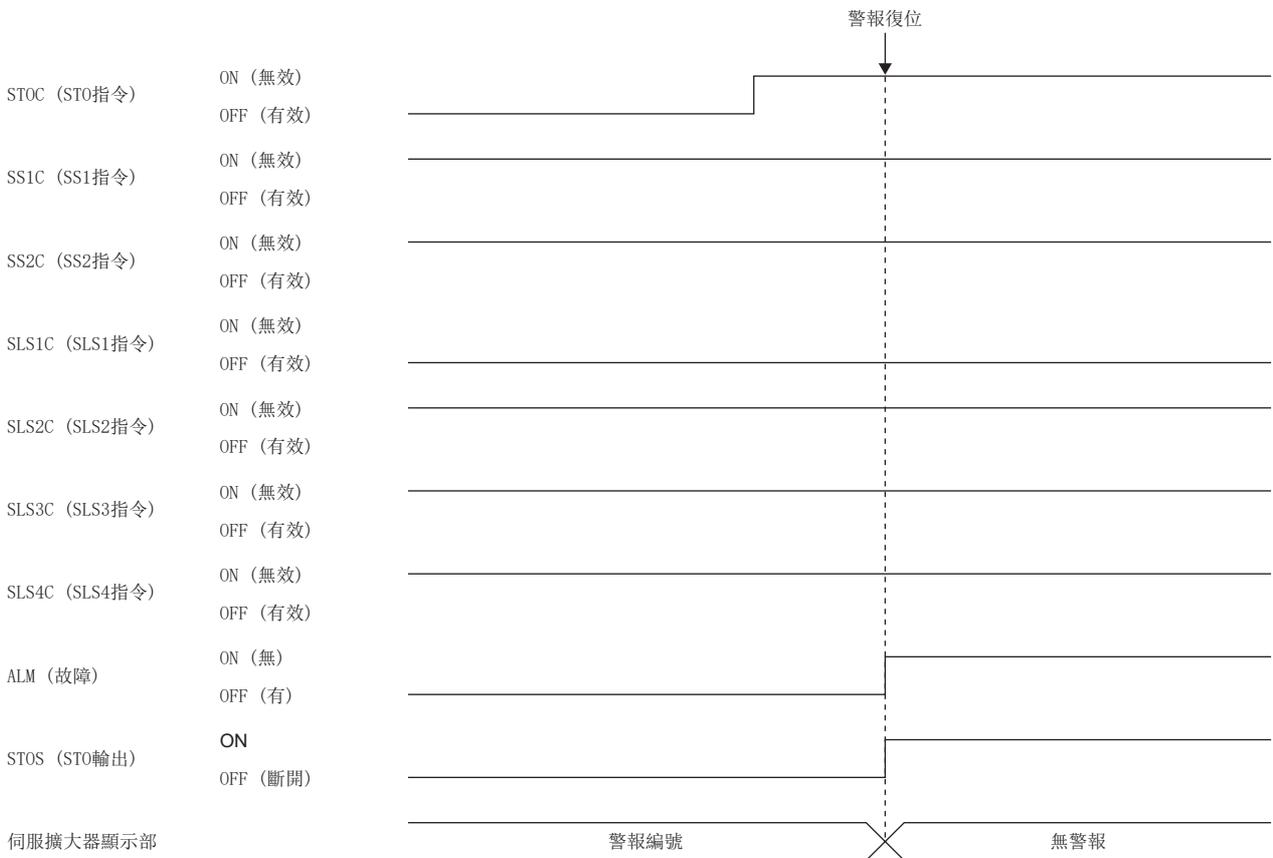
排除警報發生的原因，在所有的有效輸入裝置變為ON的狀態下進行警報復位，解除STO，還原常規運行。關於在 [Pr. PSD02 Input device selection SDI1] 中未分配輸入裝置的引腳（未使用引腳），即使保持OFF不變也會解除STO。



### ■基於網路的安全監視功能控制

實施以下所示的操作後，STO被解除，還原常規運行。

1. 應排除警報的原因。
2. 應將STOC (STO指令) 設為ON。
3. 應進行警報復位。



## 6.5 故障排除

### [AL. 537.2 Parameter combination error A (safety sub-function)] 發生的參數組合

如本節所示的參數設定不當，則會發生 [AL. 537.2]。

與 [Pr. PSA01 Safety sub-function mode selection]，[Pr. PSA02 Functional safety setting] 相關的參數

[Pr. PSA01.1 Input mode selection]	0 「輸入裝置」			1 「網路」			2 「試運行」
[Pr. PSA02.1 Position/Speed monitor setting]	0 「不監視」	1 「使用支援功能安全的伺服馬達」	2 「未使用支援功能安全的伺服馬達的速度監視」	0 「不監視」	1 「使用支援功能安全的伺服馬達」	2 「未使用支援功能安全的伺服馬達的速度監視」	—
可設定範圍							
[Pr. PSA02.2 Time/Deceleration monitor setting]	0	0, 1		0	0, 1		—
[Pr. PSA02.3 Operation mode selection]	—	與 [Pr. PA01.1 Operation mode selection] 相同的值		—	與 [Pr. PA01.1] 相同的值		—
[Pr. PSD01 Input device automatic activation selection]	SLS1C ~ SLS4C	各位0-1		0			—
	SLT1C ~ SLT4C	各位0-1		0			—
	SDIPC、SDINC	各位0-1		0			—
[Pr. PSD02 Input device selection SDI1] ~ [Pr. PSD04 Input device selection SDI3] *1	01 (STOC) 02 (SS1C) 0A (SLT1C) ~ 0D (SLT4C)	01 (STOC) ~ 0E (SLIC)	01 (STOC) 02 (SS1C) 04 (SLS1C) ~ 0D (SLT4C)	—	—	—	—
[Pr. PSD08 Output device selection SD01] ~ [Pr. PSD10 Output device selection SD03]	01 (STOS) 02 (SS1S) 0A (SBCS) 0D (SLT1S) ~ 10 (SLT4S)	01 (STOS) ~ 12 (SLIS)	01 (STOS) 02 (SS1S) 04 (SLS1S) ~ 08 (SSMS) 0A (SBCS) ~ 10 (SLT4S)	—	—	—	—
[Pr. PSA20 Servo motor encoder resolution]	—	設定伺服馬達編碼器解析度		—	設定伺服馬達編碼器解析度		—
[Pr. PSA23 Servo motor rated speed]	—	設定伺服馬達額定速度		—	設定伺服馬達額定速度		—
[Pr. PSC03 Functional safety - Rotation direction selection/travel direction selection]	—	與 [Pr. PA14 Travel direction selection] 相同的值		—	與 [Pr. PA14] 相同的值		—
[Pr. PSL03 Functional safety - Linear encoder resolution setting - Denominator]	—	與 [Pr. PL02 Linear encoder resolution setting - Numerator] 相同的值		—	與 [Pr. PL02] 相同的值		—
[Pr. PSL02 Functional safety - Linear encoder resolution setting - Numerator]	—	與 [Pr. PL03 Linear encoder resolution setting - Denominator] 相同的值		—	與 [Pr. PL03] 相同的值		—

\*1 應將SDI1A/SDI1B ~ SDI3A/SDI3B中1個以上設定為「00h」以外的值。無法在SDI1A/SDI1B ~ SDI3A/SDI3B中設定同一裝置。

## 與 [Pr. PSA02.1 Position/Speed monitor setting] 和運行模式相關的參數

[Pr. PSA02.1 Position/Speed monitor setting]		0 「不監視」	1 「使用支援功能安全的伺服馬達」	2 「未使用支援功能安全的伺服馬達的速度監視」
[Pr. PSA02.3 Operation mode selection]	0: 標準控制模式	○	◎	○
	4: 線性伺服馬達控制模式	○	—	○
	6: 直接驅動馬達控制模式	○	—	○

○…可以使用，◎…可以使用（需要支援功能安全的伺服馬達）

## [Pr. PSA02.1 Position/Speed monitor setting] 與全閉迴路控制選擇參數

將 [Pr. PA01.4 Fully closed loop operation mode selection] 設為「1（有效）」時，[Pr. PSA02.1 Position/Speed monitor setting] 應設定為「0（不使用支援功能安全的伺服馬達，進行速度監視）」。

## 與 [Pr. PSA18 SSM speed] 相關的參數

[Pr. PSA18 SSM speed] 的設定值應大於 [Pr. PSA19 SSM hysteresis width] 的設定值。

## 與 [Pr. PSA23 Servo motor rated speed] 相關的參數

[Pr. PSA23 Servo motor rated speed] 應設定連接的伺服馬達額定速度。

## 與 [Pr. PSB10 SLT torque upper limit value 1] ~ [Pr. PSB13 SLT torque upper limit value 4] 相關的參數

SLT轉矩上限值應設定為大於SLT轉矩下限值的值。

功能	設定內容
SLT1	[Pr. PSB10 SLT torque upper limit value 1] $\geq$ [Pr. PSB14 SLT torque lower limit value 1]
SLT2	[Pr. PSB11 SLT torque upper limit value 2] $\geq$ [Pr. PSB15 SLT torque lower limit value 2]
SLT3	[Pr. PSB12 SLT torque upper limit value 3] $\geq$ [Pr. PSB16 SLT torque lower limit value 3]
SLT4	[Pr. PSB13 SLT torque upper limit value 4] $\geq$ [Pr. PSB17 SLT torque lower limit value 4]

## 與 [Pr. PSD12 Input device - Noise elimination filter time SDI1] ~ [Pr. PSD14 Input device - Noise elimination filter time SDI3] 相關的參數

應將 [Pr. PSD12.0-1 Noise elimination filter time SDI1]、[Pr. PSD13.0-1 Noise elimination filter time SDI2] 及 [Pr. PSD14.0-1 Noise elimination filter time SDI3] 設定為比 [Pr. PSD26.0 Input device - Test pulse off time] 長 1.00 ms 以上的時間。關於詳細內容，請參照以下手冊的「[Pr. PSD12\_Input device - Noise elimination filter time SDI1 (\*\*SDIF1)]」。

📖MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

# 7 網路功能（乙太網路） [G] [A]

本章介紹的功能可用於以下伺服擴大器。

- MR-J5- A(-RJ)
- MR-J5- G(-RJ)
- MR-J5- G -HS
- MR-J5W- \_G
- MR-J5D- \_G

使用乙太網路通訊遠端存取伺服擴大器的功能。伺服擴大器的網路功能如下所示。

功能	概要
FTP伺服器功能	提供與伺服擴大器進行檔案傳輸的功能。 可用於韌體版本A5以上的伺服擴大器。

## 注意事項

- 需要確保系統的安全時，應對經由網路進行的非法存取採取防火牆等安全對策。

## 通訊速度

出廠狀態的通訊速度，可能會因為參數設定值及韌體版本的不同而進行了切換。應根據需要變更設定。關於通訊速度的詳細內容，如下所示。

### ■通訊速度的組合 [G]

[Pr. PN13.0-3 Network protocol setting]	[Pr. NPA12 Communication speed]	通訊速度
0000h (CC-Link IE TSN) (初始值)	2 (初始值)	1 Gbps
0000h (CC-Link IE TSN) (初始值)	1	100 Mbps
0004h (CC-Link IE現場網路Basic) *1	2 (初始值)	100 Mbps
0004h (CC-Link IE現場網路Basic) *1	1	100 Mbps

\*1 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

### ■通訊速度的組合 [A]

[Pr. NPA12 Communication speed]	通訊速度	
	韌體版本	
	B6 ~ B9	C0以上
2 (初始值)	1 Gbps	自動 (1 Gbps/100 Mbps)
1	100 Mbps	100 Mbps

## 7.1 IP位址設定

---

### IP位址的設定方法 [G]

---

請參照以下手冊的「IP位址設定功能」。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (通訊功能篇)

### IP位址的設定方法 [A]

---

IP位址應透過 [Pr. NPA02 IP address setting] 設定。參數設定後，透過再次接通電源進行反映。初始設定為以下的值。

網路參數	初始值
[Pr. NPA02 IP address]	192.168.3.1
[Pr. NPA04 Subnet mask]	255.255.255.0

## 7.2 帳戶管理

使用網路功能時，應設定帳戶。可以使用以下網路參數設定帳戶。最多可以設定8個帳戶。

帳戶	使用者名	存取等級	密碼
使用者資訊No. 1	[Pr. NPB04]	[Pr. NPB05]	[Pr. NPB06]
使用者資訊No. 2	[Pr. NPB07]	[Pr. NPB08]	[Pr. NPB09]
使用者資訊No. 3	[Pr. NPB10]	[Pr. NPB11]	[Pr. NPB12]
使用者資訊No. 4	[Pr. NPB13]	[Pr. NPB14]	[Pr. NPB15]
使用者資訊No. 5	[Pr. NPB16]	[Pr. NPB17]	[Pr. NPB18]
使用者資訊No. 6	[Pr. NPB19]	[Pr. NPB20]	[Pr. NPB21]
使用者資訊No. 7	[Pr. NPB22]	[Pr. NPB23]	[Pr. NPB24]
使用者資訊No. 8	[Pr. NPB25]	[Pr. NPB26]	[Pr. NPB27]

出廠時設定了以下帳戶。

網路參數	初始值
[Pr. NPB04 User name No.1]	user
[Pr. NPB05 Authorization level No.1]	00000001h
[Pr. NPB06 Password No.1]	user

### 帳戶設定方法

應透過MR Configurator2設定帳戶。使用者資訊No.1的帳戶，應透過 [Pr. NPB04 User name No.1]、[Pr. NPB05 Authorization level No.1] 及 [Pr. NPB06 Password No.1] 進行設定。

#### 使用者名

使用者名應在以下設定範圍內進行設定。

項目	設定範圍
字元數	1 ~ 32
字元類型	<ul style="list-style-type: none"><li>• 半角字母 (小寫)</li><li>• 半角字母 (大寫)</li><li>• 半角數字</li></ul>

如果將使用者名設定為空白 (0字元)，則帳戶無效且網路功能不可用。

#### 存取等級

根據存取等級的設定值，允許或限制相應帳戶使用網路功能。應將要使用的功能的存取等級設定為允許。為了防止不必要的存取，建議將不使用的功能設定為禁止。關於存取等級的詳細內容，請參照以下手冊的「使用者認證參數」。

📖 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊 (參數篇)

📖 MR-J5-A 使用手冊 (參數篇)

#### 密碼

密碼應在密碼設定畫面中進行設定。透過按兩下網路參數的輸入欄打開密碼設定畫面。在密碼欄和密碼 (再次輸入) 欄中輸入要設定的密碼，按一下OK按鈕即可設定密碼。

密碼應在以下設定範圍內進行設定。

項目	設定範圍
字元數	4 ~ 32
字元類型	<ul style="list-style-type: none"><li>• 半角字母 (小寫)</li><li>• 半角字母 (大寫)</li><li>• 半角數字</li><li>• 特殊字元</li></ul> 特殊字元是指 ` ^ ! @ # \$ % ^ & * ( ) _ + - = { }   ¥ : " ; ' < > ? , . / [ ]` (半角空格)。

## 注意事項

---

為了防止非法存取，建議變更默認帳戶。

帳戶使用者名的設定應避免重複。使用者名重複的帳戶可能不可用。

希望經由乙太網路將帳戶設定設為無效時，應將 [Pr. NPB01 User authentication and authorization setting] 設定為「1」（僅USB）。在初始設定下，可以經由USB及乙太網路兩者進行帳戶設定。關於詳細內容，請參照以下手冊的「使用者認證參數」。

 MR-J5-G/MR-J5W-G 使用手冊（參數篇）

 MR-J5-A 使用手冊（參數篇）

忘記了使用者名、密碼時，應透過MR Configurator2重新設定。如果將 [Pr. NPB01] 設定為「1」（僅USB），則無法經由乙太網路設定帳戶。應連接USB進行設定。

還原出廠狀態後，帳戶將被初始化。應重新設定帳戶。

## 7.3 FTP服務器功能

支援FTP (File Transfer Protocol) 的服務器功能，FTP這是一種用於在透過網路連接的設備之間傳輸檔案的協定。具有FTP用戶端功能的設備，可以透過FTP通訊存取伺服擴大器內的檔案。FTP服務器中使用的連接埠號如下所示。

埠號	概要
20	資料傳送連接埠
21	控制連接埠

### 限制事項

應透過活動模式下的連接使用FTP服務器功能。FTP用戶端（電腦等）中設定了防火牆時，需要變更防火牆的設定以允許進行FTP (TCP/IP) 通訊。

伺服擴大器存取FTP服務器的最多並發存取數為1個使用者。請避免多個使用者同時存取。

檔案名存在以下限制。不滿足限制的檔案無法使用。

項目	限制	
檔案名長度	1 ~ 32字元 (包含擴展名)	
可用字元類型	半角數字	0 ~ 9
	半角字母 (小寫)	a ~ z
	半角字母 (大寫)	A ~ Z
	半角空格	[ ]
	半角連字元	[-]
	半角句號	[.]
	單位大括號	[[] , []]

### 注意事項

每個目錄均存在限制。

☞ 506頁 目錄結構

將存取等級設定為「0000000h」時，相應的帳戶將無法登錄到FTP服務器。使用FTP服務器功能的帳戶，必須將存取等級設定為「0000000h」以外的值。

檔案名和目錄名僅支援ASCII字元。如果使用UNICODE等形式的字元，由於可能會發生預料之外的動作應不進行傳輸。

不要寫入非預期用途的檔案。

## 目錄結構

FTP用戶端可以存取的目錄如下所示。

[A]	[G]	目錄	功能	詳細
○	○	/fw/	韌體版本升級	☞ 507頁 韌體版本升級
○	○	/drvrec/	驅動記錄	☞ 291頁 驅動記錄

### fw目錄

允許帳戶存取fw目錄時，應將相應存取等級的Bit0設定為「1」。

fw目錄用於提供伺服擴大器的韌體更新。

☞ 507頁 韌體版本升級

fw目錄只能寫入檔案。由於不可讀取，所以fw目錄中的檔案將被隱藏。

### drvrec目錄

允許帳戶存取drvrec目錄時，應將相應存取等級的Bit2設定為「1」。

drvrec目錄用於提供基於FTP服務器功能的驅動記錄的記錄資料。

☞ 291頁 驅動記錄

無法在drvrec目錄中建立檔案或子目錄。此外，無法刪除或變更目錄中的檔案。

無論實際大小如何，drvrec目錄內的檔案大小均顯示為0位元組。

## 存取FTP服務器的步驟

### 1. IP位址設定

設定將伺服擴大器連接至網路所需的IP位址。

☞ 502頁 IP位址設定

### 2. 帳戶設定

透過MR Configurator2設定登錄伺服擴大器的FTP服務器所需的帳戶。

☞ 503頁 帳戶管理

### 3. 連接

啟動FTP用戶端，指定伺服擴大器的IP位址進行連接。可以使用設定帳戶的使用者名和密碼登錄。

### 4. 檔案傳輸

在FTP用戶端上將檔案移動至對象目錄，進行檔案的傳輸。

### 5. 斷開

斷開FTP用戶端與FTP服務器的連接。

## 7.4 韌體版本升級

---

MR-J5系列的伺服擴大器提供了韌體更新功能。該功能允許客戶將伺服擴大器的韌體更新為任意版本。韌體更新需要專用的韌體更新工具。關於韌體升級工具及韌體升級檔案，請諮詢營業窗口。

# 8 網路功能 (SSCNET III/H) [B]

本章對如何使用SSCNET III/H通訊實現與伺服擴大器的通訊進行說明。關於本章未說明的項目，請參照各控制器的手冊。

## 8.1 功能和構成

### 要點

- 需要高精度同步時，應使用同一系列的伺服擴大器來構建系統。

## 通訊規格

項目	內容	備註
SSCNET III/H通訊傳輸速率	150 Mbps	—
站間最長距離	最長100 m	—
SSCNET III/H通訊週期	0.222 ms、0.444 ms、0.888 ms	通訊週期取決於控制器的規格及連接軸數。

## 系統構成

### 對應控制器

### 要點

- 出廠狀態的伺服擴大器首次連接網路時，如果錯誤連接不支援的控制器，可能發生 [AL. 03E Operation mode error]。應透過「MR Mode Change」還原出廠狀態後，選擇正確的控制器及設定後再連接。

### ■MR-J5-\_B\_

控制器				伺服擴大器 (MR-J5-_B_)
名稱		型號	備註 *1	韌體版本
MELSEC-Q	運動控制CPU	Q17_DSCPU	軟體版本為00Y以上時可以使用。	C4以上
		Q170MPCPU(-S1)	軟體版本為AA以上時可以使用。	C4以上
	簡單運動控制	QD77MS_	序列號的前5位為23092以上時可以使用。	C4以上
MELSEC iQ-R	運動控制CPU	R_MTCPU	軟體版本為24以上時可以使用。	C4以上
	簡單運動控制	RD77MS_	軟體版本為13以上時可以使用。	C4以上

\*1 關於軟體版本及序列號的確認方法，請參照各控制器的手冊。

## 8.2 應用程式功能

### 主從運行功能

#### 要點

- 主軸或從屬軸因發生警報等而停止時，應將構成同一設備的所有主軸及從屬軸都設定為可以透過控制器緊急停止來停止。如果未隨著控制器緊急停止而同時停止，則伺服馬達可能會發生預料之外的動作，從而導致設備損壞。
- 應使構成同一設備的所有主軸及從屬軸都同時將EM1（強制停止1）設為OFF/ON。如果不同時將EM1（強制停止1）設為OFF/ON，則伺服馬達可能會發生預料之外的動作，從而導致設備損壞。
- 主從運行功能應僅在MR-J5-\_B\_中構建系統。將MR-J5-\_B\_及MR-J4-\_B\_等不同系列組合使用後，控制器會發生錯誤。關於詳細內容，請參照各控制器的手冊。
- 主從運行功能僅在強制停止減速功能設定為無效時可以使用。將強制停止減速功能設定為有效時，會發生[AL. 037 Parameter error]。
- 主從運行功能不能與推壓控制運行同時使用。
- 關於對應主從運行功能的控制器軟體版本及其他詳細內容，請參照各控制器的手冊。
- 在升降軸上使用時，為了防止掉落，應統一動態制動及電磁制動的相關參數設定。
- 應同時進行主軸和從屬軸的伺服ON指令的ON/OFF。僅將從屬軸伺服ON指令設為ON時，不發生轉矩。因此，在升降軸上使用時，可能會對主軸的電磁制動器施加過多的負荷。

#### 概要

主從運行功能是指，透過驅動器之間的通訊，將主軸的轉矩發送至從屬軸，並以發送的轉矩作為指令使從屬軸啟動的功能。主軸至從屬軸的資料透過SSCNET III/H發送，因此無需追加特別的接線。

## 系統構成

### 要點

- 在設備構成上，建議在主軸和從屬軸連接的條件下使用。耦合已解除的情況下，可能會加速至速度限制等級，因此可能會發生 [AL. 031 Overspeed]。
- 從屬軸使用來自主軸的控制指令。因此，透過控制器進行管理的主要內容為參數設定、伺服ON指令及透過伺服擴大器獲取監視資訊等。請勿透過控制器對從屬軸發出絕對位置控制相關的指令（絕對位置偵測的設定、原點設定請求等）。
- 應設定主軸或從屬軸因發生警報而停止時，其他的主軸或從屬軸也設為伺服OFF。
- 使用伺服擴大器的STO訊號時，應將主軸和從屬軸設定為同時OFF。

對應主從運行功能的控制模式如下所示。

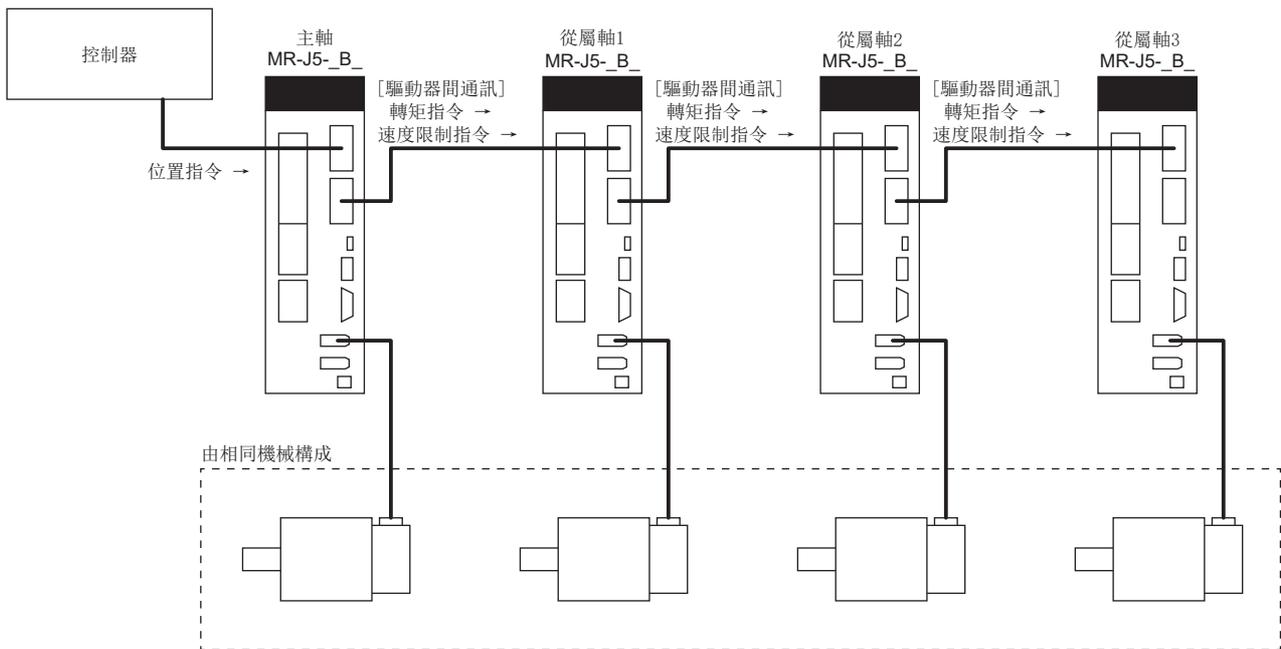
機型 *1	強制停止減速功能	半閉迴路/全閉迴路	運行模式	主軸	從屬軸
MR-J5- B_	無效	半閉迴路控制模式	標準控制模式	○	○
		全閉迴路控制模式	標準控制模式	○	—

\*1 多軸伺服擴大器無法使用該功能。關於錯誤內容，請參照各控制器的手冊。

如果在不對應主從運行功能的軸上進行主從運行的設定，則會發生 [AL. 037 Parameter error]。

在SSCNET III/H的1個系統中，可設定的主軸數最多為8軸。與各主軸相對的從屬軸數沒有限制，但主軸和從屬軸的合計數應在最多軸數以下。

此外，因伺服擴大器故障導致SSCNET III/H通訊中斷時，將無法與故障軸之後的軸進行通訊。因此，在SSCNET III/H電纜的連接順序上，應將主軸連接在最靠近控制器的位置。



## 透過轉矩指令方式進行的主從控制

### ■相關伺服參數

應設定使用主從運行功能時的伺服參數。

關於透過控制器進行的軟體復位方法，應結合連接的網路並參照以下手冊。

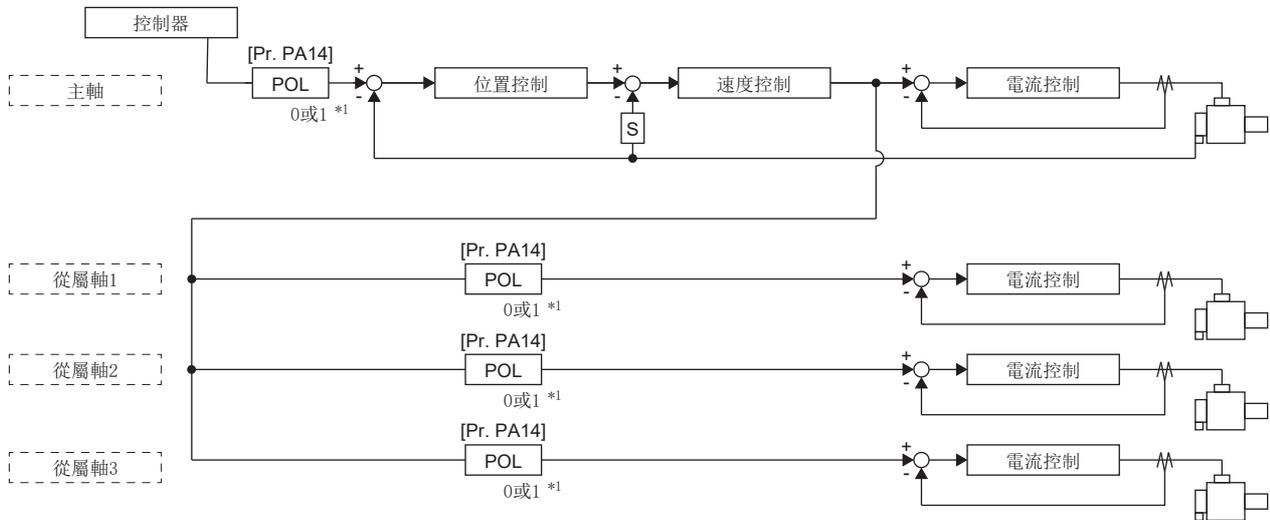
📖MR-J5-B/MR-J5W-B 使用手冊（參數篇）

伺服參數	內容	初始值	設定值		設定內容
			主軸	從屬軸	
PA04.3	強制停止減速功能選擇	2	0	0	將強制停止減速功能設定為無效
PA14	移動方向選擇	0	📖 512頁 移動方向設定		設定轉矩的發生方向
PD15.0 *1	主軸運行選擇	0	1	0	主從設定
PD15.1 *1	從屬軸運行選擇	0	0	1	
PD16 *1	驅動器間通訊主站設定時發送資料選擇1	00000000	00000038	00000000	從主軸發送至從屬軸的通訊資料 • 轉矩指令 • 速度限制值
PD17 *1	驅動器間通訊主站設定時發送資料選擇2	00000000	0000003A	00000000	
PD20 *1	驅動器間通訊從屬站設定時主軸編號選擇1	0	0	0 ~ 32	發送資料的主軸編號
PD30	主從運行從屬站側轉矩指令係數	0	0	0 ~ 500	從屬軸的轉矩指令的比率、速度限制值的比率及速度限制最小值的設定
PD31	主從運行從屬站側速度限制係數	0	0	0 ~ 500	
PD32	主從運行從屬站側速度限制調整值	0	0	0 ~ 32767	

\*1 應透過控制器設定伺服參數。設定錯誤時，可能無法正常進行SSCNET III/H通訊。

## ■移動方向設定

在控制器指令、主軸及從屬軸之間，機械系統的移動方向可能會有不同。為了統一機械系統的移動方向，應透過 [Pr. PA14 Travel direction selection] 進行設定。如果不按照步驟設定，則伺服馬達可能會輸出與機械系統的移動方向相反的轉矩，從而發生過載等狀況。

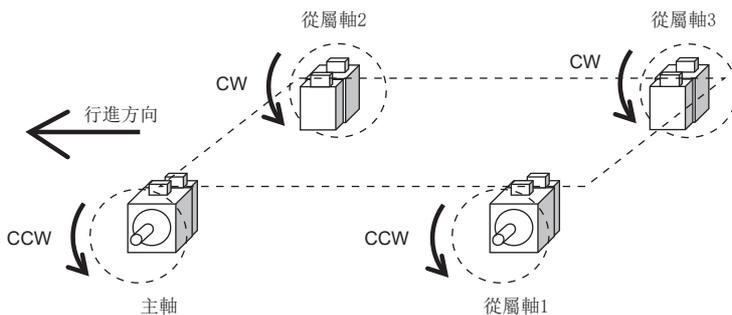


\*1 透過設定「1」可以使極性反轉。

伺服參數	簡稱	名稱和功能
PA14	*POL	移動方向選擇 • 主軸時 應選擇針對控制器指令的主軸伺服馬達旋轉方向。 0: 以定位地址遞增方向進行伺服馬達CCW旋轉 1: 以定位地址遞增方向進行伺服馬達CW旋轉 • 從屬軸時 應選擇針對主軸指令的從屬軸伺服馬達旋轉方向。 0: 直接使用來自主軸的轉矩指令極性 1: 使來自主軸的轉矩指令極性相反

配有1個主軸和3個從屬軸的傳輸平板車的移動方向設定示例如下所示。

為設定與行進方向相符的伺服馬達的旋轉方向，使從屬軸1與主軸的轉矩指令極性相同，從屬軸2和從屬軸3與主軸的轉矩指令極性相反。



軸	[Pr. PA14]
主軸	0
從屬軸1	0
從屬軸2	1
從屬軸3	1

# 9 通訊功能（三菱電機AC伺服協定） [A]

可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

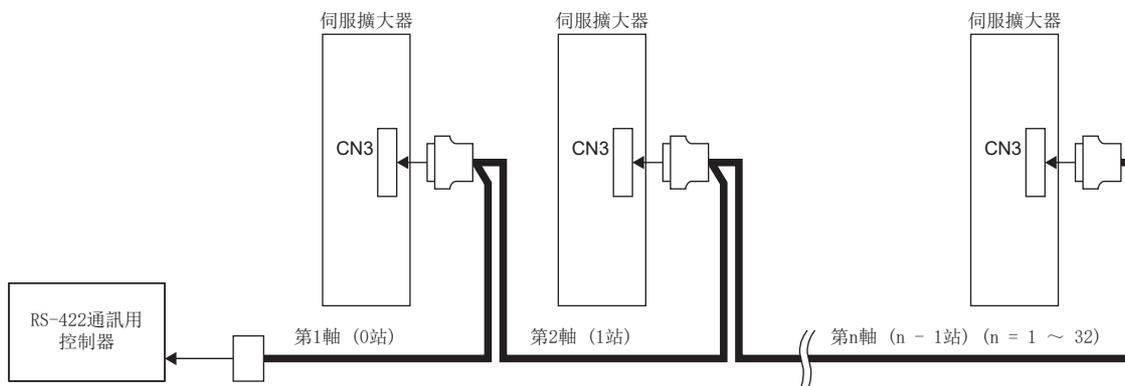
MR-J5-A\_可以使用RS-422/RS-485（最多32軸的1:n通訊）的串行通訊功能（三菱電機AC伺服協定）進行伺服運行、伺服參數的變更及監視功能等操作。

## 9.1 構成

### 構成圖

#### 概略圖

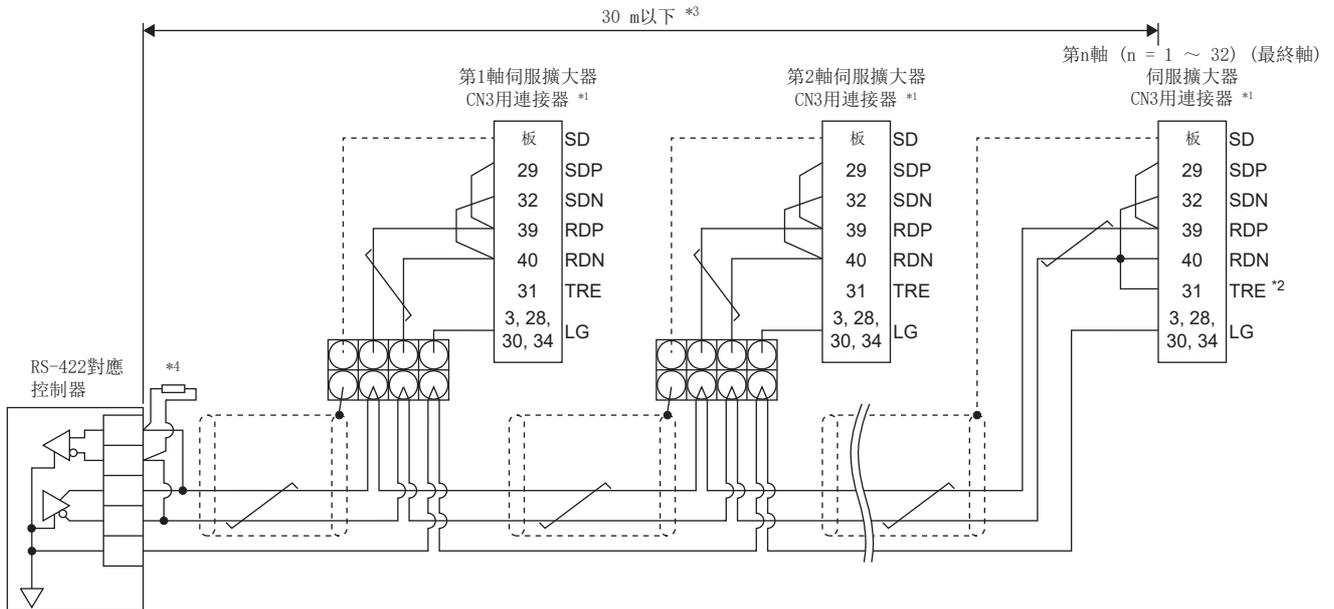
可以在同一總線上運行及操作0站～ 31站最多32軸的伺服擴大器。



## 電纜連接圖

### ■半雙工接線

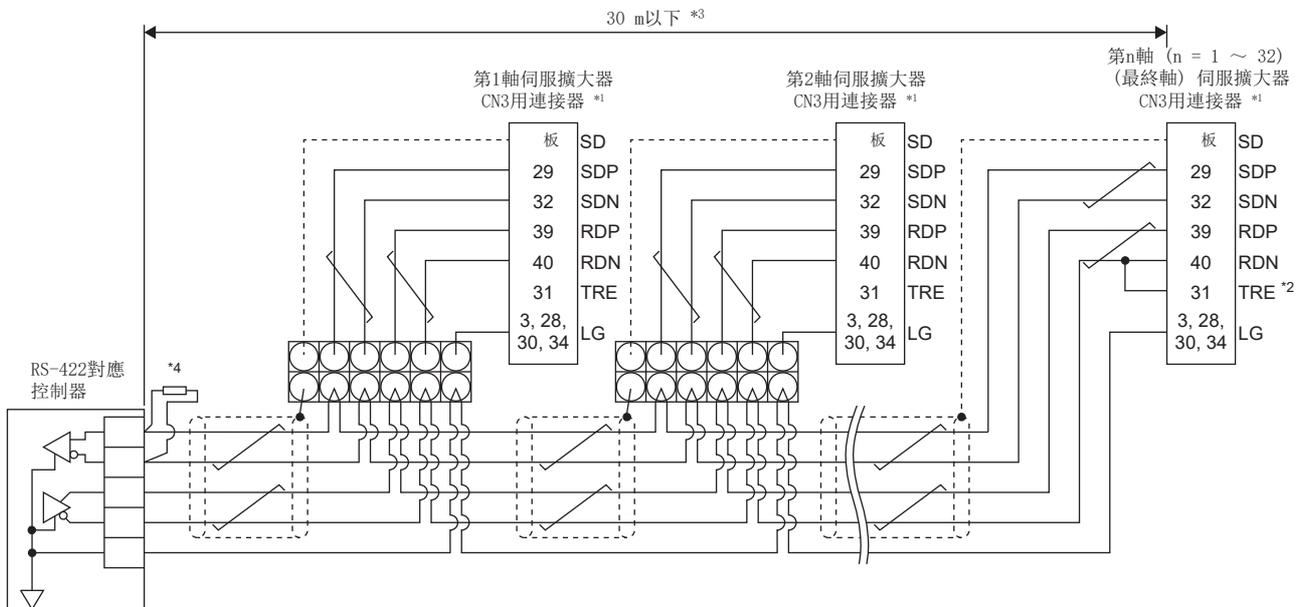
- 半雙工接線的情況



- \*1 連接器組件MR-J3CN1 (3M或同等品)  
連接器: 10150-3000PE  
外殼套件: 10350-52F0-008
- \*2 對於最終軸, 應連接TRE和RDN。
- \*3 在噪訊較少的環境下, 總長度為30 m以下。
- \*4 RS-422對應控制器沒有內建端接電阻時, 應使用150 Ω的電阻進行端接處理。

### ■全雙工接線

- 全雙工接線的情況



- \*1 連接器組件MR-J3CN1 (3M或同等品)  
連接器: 10150-3000PE  
外殼套件: 10350-52F0-008
- \*2 對於最終軸, 應連接TRE和RDN。
- \*3 在噪訊較少的環境下, 總長度為30 m以下。
- \*4 RS-422對應控制器沒有內建端接電阻時, 應使用150 Ω的電阻進行端接處理。

## 使用RS-422/USB通訊功能時的注意事項

為防止觸電及伺服擴大器發生故障，應遵守以下內容。

### 關於電腦的電源連接

應按照以下步驟連接電腦的電源。

#### ■透過AC電源使用電腦時

- 使用電源插頭為三芯或電源插頭有接地線的電腦時，應使用接地插座或將接地線接地。
- 使用電源插頭為二芯及無接地線的電腦時，應按照以下步驟連接伺服擴大器與電腦。

1. 應將電腦的電源插頭從AC插座上拔下。
2. 應在確認電腦的電源插頭已從AC插座上拔下後，再連接伺服擴大器與設備。
3. 應將電腦的電源插頭插入AC插座。

#### ■透過電池驅動使用電腦時

可直接使用。

### 關於與其他使用了伺服擴大器通訊功能的設備的連接

透過與電腦連接使伺服擴大器帶電，且帶電的伺服擴大器與其他設備相連接時，伺服擴大器或所連接的設備可能會損壞。應按照以下步驟連接伺服擴大器與其他設備。

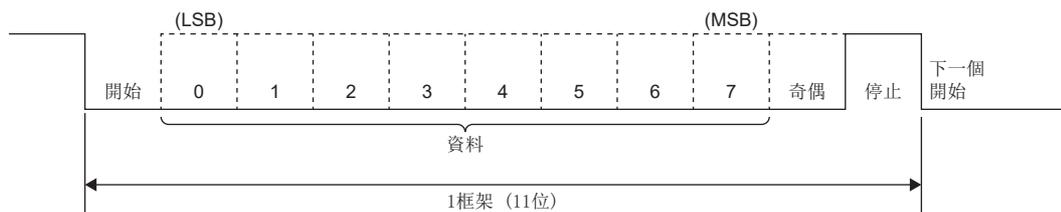
1. 應切斷與伺服擴大器連接的設備的電源。
2. 應切斷與電腦連接的伺服擴大器的電源，確認充電指示燈已熄滅。
3. 應連接伺服擴大器與設備。
4. 應接通伺服擴大器及所連設備的電源。

## 9.2 通訊規格

### 通訊規格的概要

該伺服擴大器已被設定為在接收到指令時將進行回覆。發出該指令一側的設備（電腦等）稱為主站，根據指令進行回覆一側的設備（伺服擴大器）稱為從屬站。連續取出資料時，請指示主站重複請求資料。

項目	內容	
傳輸速率 [bps]	9600/19200/38400/57600/115200異步式	
傳輸代碼	起始位 資料位 奇偶校驗位 停止位	1位 8位 1位（偶數） 1位
傳輸方式	字元方式	半雙工通訊方式



### 伺服參數的設定

使用RS-422通訊功能操作及運行伺服時，應透過伺服參數設定伺服擴大器的通訊規格。  
該伺服參數在設定後再次接通伺服擴大器的電源時生效。

#### 串行通訊傳輸速率

應透過 [Pr. PC21.1 RS-422 communication - Baud rate selection] 選擇通訊速度。應與發送側（主站）的通訊速度一致。

伺服參數	內容
PC21.1	RS-422通訊 傳輸速率選擇 0: 9600 [bps] (初始值) 1: 19200 [bps] 2: 38400 [bps] 3: 57600 [bps] 4: 115200 [bps]

#### RS-422通訊回應延遲時間

應設定伺服擴大器（從屬站）接收通訊資料後到回覆資料為止的時間。如果將 [Pr. PC21.2 RS-422 communication - Response delay time selection] 設定為「1」（有效），則在800 μs或以上後回覆資料。

伺服參數	內容
PC21.2	RS-422通訊 回應延遲時間選擇 0: 無效 (初始值) 1: 有效 設定為「1」時，則在800 μs或以上的延遲時間後進行回覆。

#### 站號設定

應在 [Pr. PC20 Station No. setting] 中設定伺服擴大器的站號。設定範圍為0 ~ 31站。

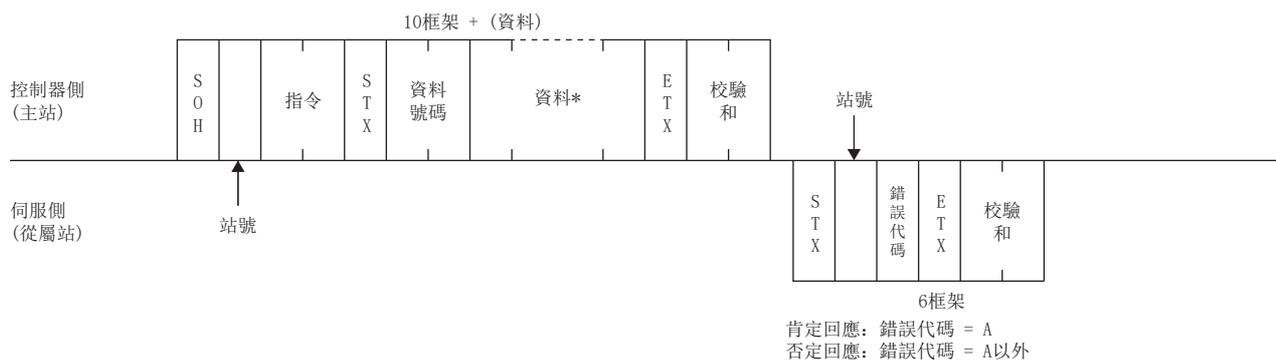
## 9.3 協定

### 發送資料的構成

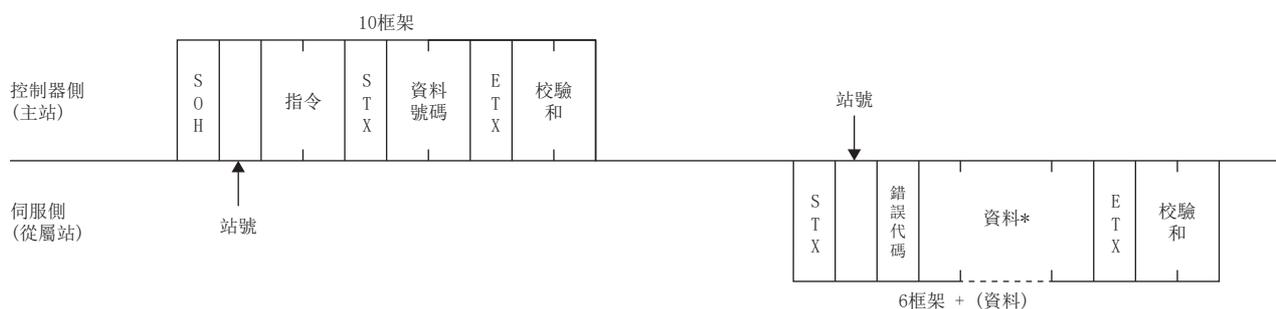
總線連接可達最多32軸。因此，為了判定是針對哪個伺服擴大器發送和接收資料，對指令、資料號碼等附加了站號。應針對各伺服擴大器透過伺服參數設定站號。發送資料對於指定站號的伺服擴大器有效。

將附加到發送資料的站號設定為「\*」時，發送資料對於連接的所有伺服擴大器有效。但是，對於發送資料需要來自伺服擴大器的回覆資料時，應將進行回覆的伺服擴大器的站號設定為「0」。

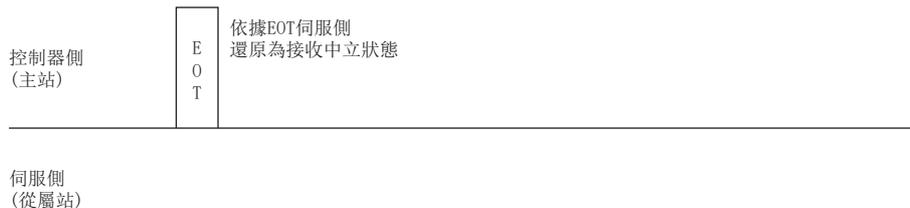
#### 從控制器側向伺服側發送資料時



#### 從控制器側向伺服側發送資料請求時

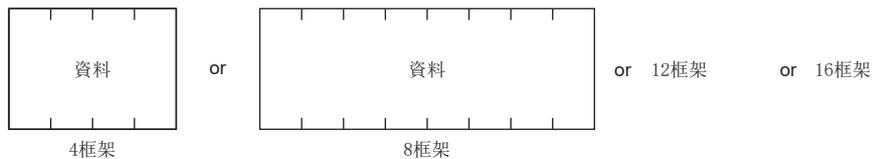


## 由於超時還原發送接收狀態



## 關於資料的框架

資料長度取決於指令。



# 字元代碼

## 控制代碼

代碼名	十六進位 (ASCII碼)	內容	電腦終端中的按鍵操作 (一般操作)
SOH	01H	start of head (通訊開始)	ctrl + A
STX	02H	start of text (文本開始)	ctrl + B
ETX	03H	end of text (文本結束)	ctrl + C
EOT	04H	end of transmission (通訊結束)	ctrl + D

## 資料用代碼

應使用ASCII碼。

b8 to b5	b4	b3	b2	b1
	0	0	0	0
	0	0	0	1
	0	0	1	0
	0	0	1	1
	0	1	0	0
	0	1	0	1
	0	1	1	0
	0	1	1	1
	1	0	0	0
	1	0	0	1
	1	0	1	0
	1	0	1	1
	1	1	0	0
	1	1	0	1
	1	1	1	0
	1	1	1	1

R\C	0	1	2	3	4	5	6	7
0	NUL	DLE	Space	0	@	P	`	p
1	SOH	DC <sub>1</sub>	!	1	A	Q	a	q
2	STX	DC <sub>2</sub>	"	2	B	R	b	r
3	ETX	DC <sub>3</sub>	#	3	C	S	c	s
4			\$	4	D	T	d	t
5			%	5	E	U	e	u
6			&	6	F	V	f	v
7			'	7	G	W	g	w
8			(	8	H	X	h	x
9			)	9	I	Y	i	y
10			*	:	J	Z	j	z
11			+	;	K	[	k	{
12			,	<	L	¥	l	
13			-	=	M	]	m	}
14			.	>	N	^	n	~
15			/	?	O	_	o	DEL

## 站號

站號為0站～ 31站共計32站，站的指定使用ASCII碼。

站號	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
ASCII碼	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

站號	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
ASCII碼	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V

例如，對於站號「0」（第1軸），應使用十六進位發送「30H」。

## 錯誤代碼

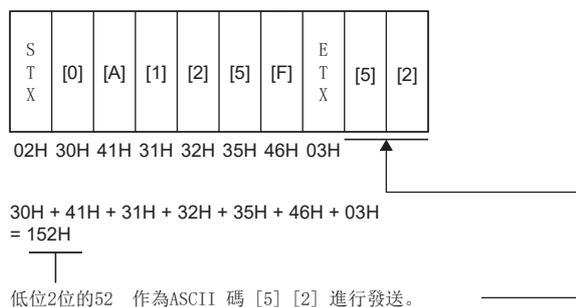
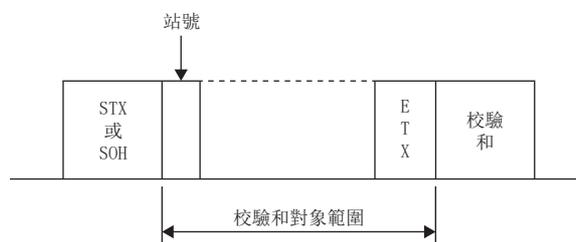
錯誤代碼用於如下情況，發送1個代碼長度。

從屬站從主站接收到資料時，將對於該資料向主站發送錯誤代碼。伺服正常時以大寫字母發送，警報時以小寫字母發送。

錯誤代碼		錯誤名稱	說明	備註
正常時	警報時			
[A]	[a]	正常處理	已正常處理發送的資料。	肯定回應
[B]	[b]	奇偶校驗錯誤	發送的發送資料內發生了奇偶校驗錯誤。	否定回應
[C]	[c]	校驗和錯誤	發送的發送資料內發生了校驗和錯誤。	
[D]	[d]	字元錯誤	發送了規格中不存在的字元。	
[E]	[e]	指令錯誤	發送了規格中不存在的指令。	
[F]	[f]	資料號碼錯誤	傳送了規格中不存在的資料號碼。	

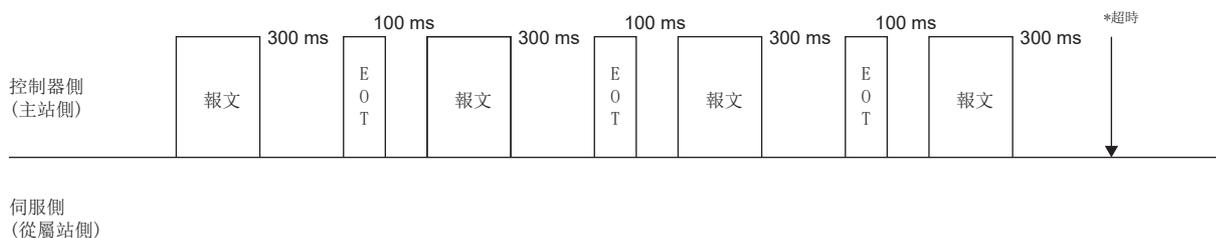
## 校驗和

校驗和是指，將ETX之前除去開頭的控制代碼（STX或SOH）的資料，轉換為ASCII碼的十六進位代碼的值得後求和，並將低位2位作為ASCII碼的十六進位代碼進行發送。



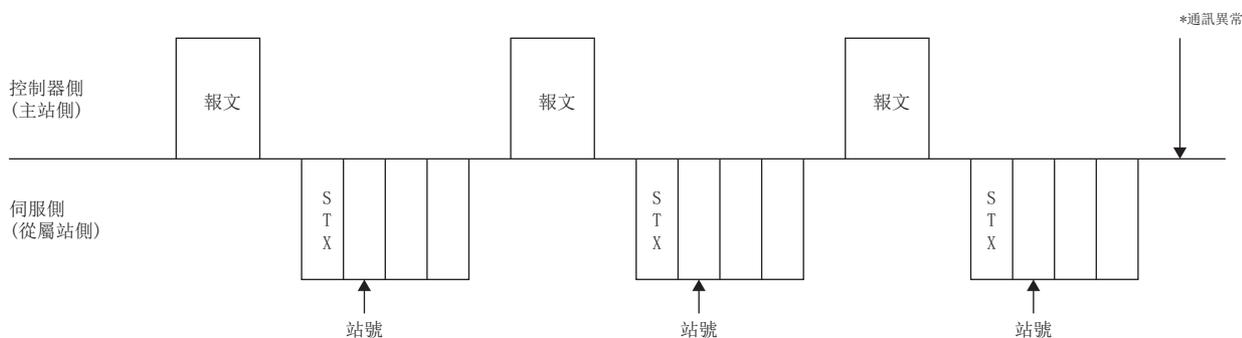
## 超時處理

主站側的通訊處理結束後，從屬站的回覆處理未開始（未接收到STX時），則在等待300 ms後從主站側發送EOT。然後，等待100 ms後，再次發送報文。上述處理執行了3次後，從屬站側仍沒有回應時，則視為超時。（通訊異常）



## 重試處理

主站和從屬站之間的通訊發生故障時，來自從屬站的回應資料的錯誤代碼為否定回應的代碼（[B]～[F]，[b]～[f]）。此時，作為重試處理將從主站再次發送發生故障時的報文（重試處理）。重複上述處理，連續3次或以上發生了故障錯誤代碼時，則發生通訊異常。



主站檢出來自從屬站的回應資料的故障（校驗和、奇偶校驗等）時，同樣再次發送發生故障時的報文，進行3次重試處理後則為發生通訊異常。

## 初始化

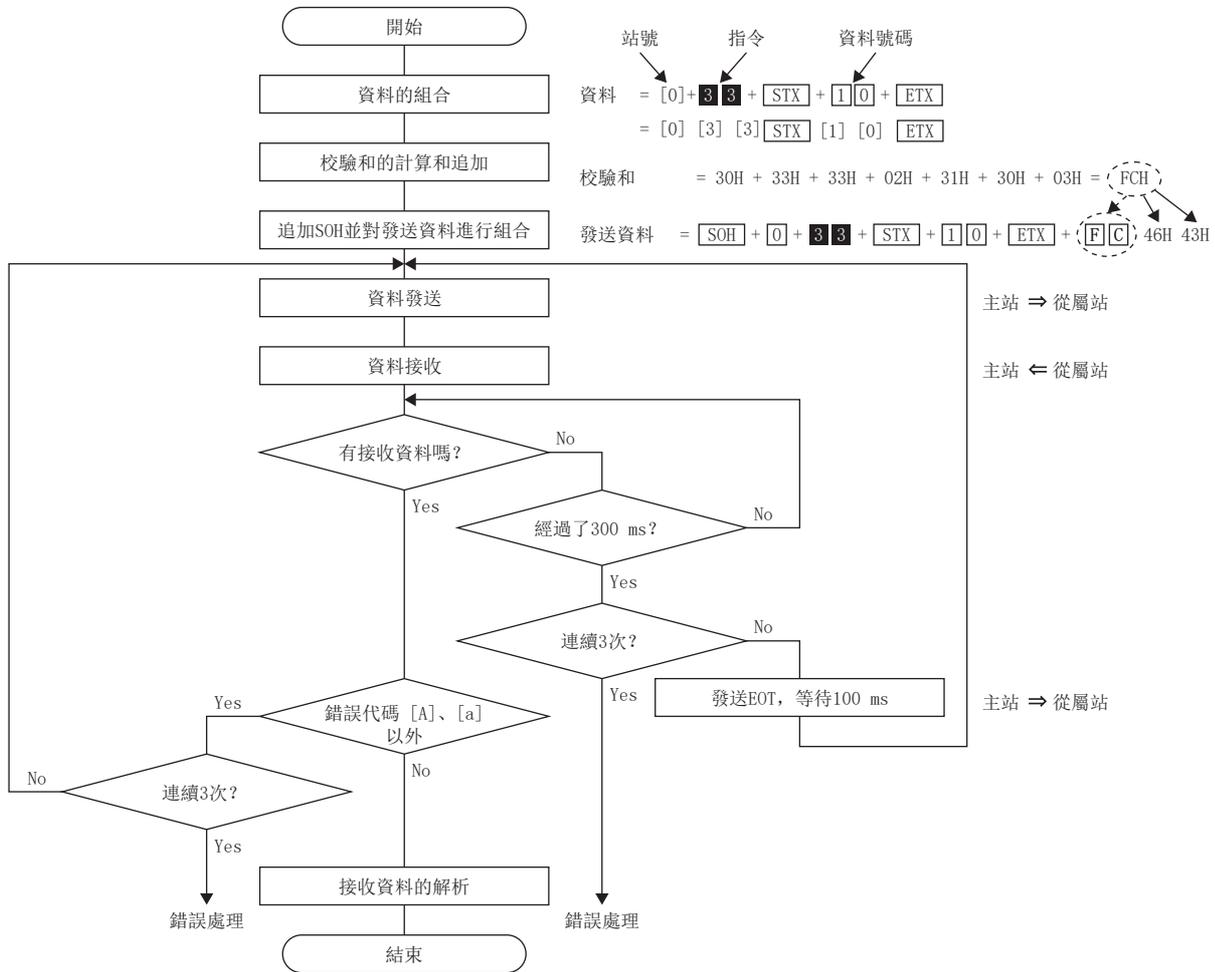
從屬站在接通電源後，在內部的初始化處理完成之前，無法對通訊進行回覆。因此，接通電源時，應在執行以下處理後開始通常的通訊。

- 接通從屬站電源後，應等待3.5 s或以上的時間。
- 應讀取沒有安全問題的伺服參數等，確認可以正常通訊。

# 通訊方式示例

讀取站號為0的伺服擴大器的警報記錄（最新）時如下例所示。

資料項目	值	內容
站號	0	伺服擴大器站號0
指令	33	讀取指令
資料號碼	10	警報記錄（最新）



## 9.4 指令・資料號碼一覽

指令一覽如下所示。根據機型不同，即使指令或資料號碼相同，內容也可能不同。

### 讀取指令

#### 狀態顯示 (指令 [0] [1])

指令	資料號碼	內容	顯示項目	框架長度
[0] [1]	[0] [0]	狀態顯示的標誌和單位	反饋脈衝累計	16
	[0] [1]		伺服馬達速度 *1*2	
	[0] [2]		偏差脈衝	
	[0] [3]		指令脈衝累計	
	[0] [4]		指令脈衝頻率 (速度單位)	
	[0] [5]		模擬速度指令電壓/模擬速度限制電壓	
	[0] [6]		模擬轉矩指令電壓/模擬轉矩限制電壓	
	[0] [7]		再生負載率	
	[0] [8]		實際負載率	
	[0] [9]		峰值負載率	
	[0] [A]		瞬時發生轉矩	
	[0] [B]		1轉內位置	
	[0] [C]		ABS計數	
	[0] [D]		負載轉動慣量比	
	[0] [E]		匯流排電壓	
	[0] [F]		機械側反饋脈衝累計	
	[1] [0]		機械側偏差脈衝	
	[1] [1]		機械側編碼器資訊1	
	[1] [2]		機械側編碼器資訊2	
	[1] [6]		伺服馬達熱敏電阻溫度	
	[1] [7]		反饋脈衝累計 (伺服馬達單位)	
	[1] [8]		電角	
	[1] [E]		伺服馬達側和機械側位置偏差	
	[1] [F]		伺服馬達側和機械側速度偏差	
	[2] [0]		編碼器內部溫度	
	[2] [1]		整定時間	
	[2] [2]		振動偵測頻率	
	[2] [3]		Tough Drive次數	
	[2] [8]		模組消耗功率	
	[2] [9]		模組累計電能	

\*1 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「0」，則讀取資料內的小數點位置為「0」。

\*2 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「1」，則讀取資料內的小數點位置為「2」。

指令	資料號碼	內容	顯示項目	框架長度
[0] [1]	[8] [0]	狀態顯示的資料值和加工資訊	反饋脈衝累計	12
	[8] [1]		伺服馬達速度 *1*2	
	[8] [2]		偏差脈衝	
	[8] [3]		指令脈衝累計	
	[8] [4]		指令脈衝頻率 (速度單位)	
	[8] [5]		模擬速度指令電壓/模擬速度限制電壓	
	[8] [6]		模擬轉矩指令電壓/模擬轉矩限制電壓	
	[8] [7]		再生負載率	
	[8] [8]		實際負載率	
	[8] [9]		峰值負載率	
	[8] [A]		瞬時發生轉矩	
	[8] [B]		1轉內位置	
	[8] [C]		ABS計數	
	[8] [D]		負載轉動慣量比	
	[8] [E]		匯流排電壓	
	[8] [F]		機械側反饋脈衝累計	
	[9] [0]		機械側偏差脈衝	
	[9] [1]		機械側編碼器資訊1	
	[9] [2]		機械側編碼器資訊2	
	[9] [6]		伺服馬達熱敏電阻溫度	
	[9] [7]		反饋脈衝累計 (伺服馬達單位)	
	[9] [8]		電角	
	[9] [E]		伺服馬達側和機械側位置偏差	
	[9] [F]		伺服馬達側和機械側速度偏差	
	[A] [0]		編碼器內部溫度	
	[A] [1]		整定時間	
	[A] [2]		振動偵測頻率	
	[A] [3]		Tough Drive次數	
	[A] [8]		模組消耗功率	
	[A] [9]		模組累計電能	

\*1 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「0」，則讀取資料內的小數點位置為「0」。

\*2 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「1」，則讀取資料內的小數點位置為「2」。

## 伺服參數 (指令 [0] [4]/[1] [5]/[1] [6]/[1] [7]/[0] [8]/[0] [9])

指令	資料號碼	內容	框架長度
[0] [4]	[0] [1]	伺服參數組編號的讀取 0000: 基本設定伺服參數 ([Pr. PA_ _]) 0001: 增益、濾波伺服參數 ([Pr. PB_ _]) 0002: 擴展設定伺服參數 ([Pr. PC_ _]) 0003: 輸入輸出設定伺服參數 ([Pr. PD_ _]) 0004: 擴展設定2伺服參數 ([Pr. PE_ _]) 0005: 擴展設定3伺服參數 ([Pr. PF_ _]) 000B: 馬達擴展設定伺服參數 ([Pr. PL_ _])	4
[1] [5]	[0] [1] ~ [F] [F]	各伺服參數的當前值 可以讀取在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定的伺服參數組的參數的當前值。讀取當前值之前，必須在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定伺服參數的組。 將資料號碼的數值 (十六進位) 轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。	12
[1] [6]	[0] [1] ~ [F] [F]	各伺服參數設定範圍的上限值 可以讀取在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定的伺服參數組的參數的可設定上限值。讀取上限值之前，必須在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定伺服參數的組。 將資料號碼的數值 (十六進位) 轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。	12
[1] [7]	[0] [1] ~ [F] [F]	各伺服參數設定範圍的下限值 可以讀取在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定的伺服參數組的參數的可設定下限值。讀取下限值之前，必須在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定伺服參數的組。 將資料號碼的數值 (十六進位) 轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。	12
[0] [8]	[0] [1] ~ [F] [F]	各伺服參數的簡稱 可以讀取在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定的伺服參數組的參數的簡稱。讀取簡稱之前，必須在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定伺服參數的組。 將資料號碼的數值 (十六進位) 轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。	12
[0] [9]	[0] [1] ~ [F] [F]	伺服參數寫入可否 可以讀取在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定的伺服參數組的參數的寫入可否。讀取寫入可否之前，必須在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定伺服參數的組。 0000: 可寫入 0001: 不可寫入	4

## 外部輸入輸出訊號 (指令 [1] [2])

指令	資料號碼	內容	框架長度
[1] [2]	[0] [0]	輸入裝置狀態	8
	[4] [0]	外部輸入引腳狀態	
	[6] [0]	透過通訊設為ON的輸入裝置的狀態	
	[8] [0]	輸出裝置狀態	
	[C] [0]	外部輸出引腳狀態	

## 警報記錄 (指令 [3] [3])

指令	資料號碼	內容	警報發生順序	框架長度
[3] [3]	[1] [0]	警報記錄的警報編號	最新的警報	4
	[1] [1]		1次前的警報	
	[1] [2]		2次前的警報	
	[1] [3]		3次前的警報	
	[1] [4]		4次前的警報	
	[1] [5]		5次前的警報	
	[1] [6]		6次前的警報	
	[1] [7]		7次前的警報	
	[1] [8]		8次前的警報	
	[1] [9]		9次前的警報	
	[1] [A]		10次前的警報	
	[1] [B]		11次前的警報	
	[1] [C]		12次前的警報	
	[1] [D]		13次前的警報	
	[1] [E]		14次前的警報	
	[1] [F]		15次前的警報	
[3] [3]	[2] [0]	警報記錄的警報發生時間	最新的警報	8
	[2] [1]		1次前的警報	
	[2] [2]		2次前的警報	
	[2] [3]		3次前的警報	
	[2] [4]		4次前的警報	
	[2] [5]		5次前的警報	
	[2] [6]		6次前的警報	
	[2] [7]		7次前的警報	
	[2] [8]		8次前的警報	
	[2] [9]		9次前的警報	
	[2] [A]		10次前的警報	
	[2] [B]		11次前的警報	
	[2] [C]		12次前的警報	
	[2] [D]		13次前的警報	
	[2] [E]		14次前的警報	
	[2] [F]		15次前的警報	
[3] [3]	[4] [0]	警報記錄的警報詳細編號	最新的警報詳細編號	4
	[4] [1]		1次前的警報詳細編號	
	[4] [2]		2次前的警報詳細編號	
	[4] [3]		3次前的警報詳細編號	
	[4] [4]		4次前的警報詳細編號	
	[4] [5]		5次前的警報詳細編號	
	[4] [6]		6次前的警報詳細編號	
	[4] [7]		7次前的警報詳細編號	
	[4] [8]		8次前的警報詳細編號	
	[4] [9]		9次前的警報詳細編號	
	[4] [A]		10次前的警報詳細編號	
	[4] [B]		11次前的警報詳細編號	
	[4] [C]		12次前的警報詳細編號	
	[4] [D]		13次前的警報詳細編號	
	[4] [E]		14次前的警報詳細編號	
	[4] [F]		15次前的警報詳細編號	

## 當前警報 (指令 [0] [2])

指令	資料號碼	內容	框架長度
[0] [2]	[0] [0]	當前正在發生的警報編號 J5系列最多顯示3位警報編號。 [AL. 030] 時為0030h [AL. 130] 時為0130h	4
	[0] [3]	當前正在發生的警報編號及詳細編號	8

## 警報發生時的狀態顯示 (指令 [3] [5])

指令	資料號碼	內容	顯示項目	框架長度
[3] [5]	[0] [0]	狀態顯示的標誌和單位	反饋脈衝累計	16
	[0] [1]		伺服馬達速度 *1*2	
	[0] [2]		偏差脈衝	
	[0] [3]		指令脈衝累計	
	[0] [4]		指令脈衝頻率 (速度單位)	
	[0] [5]		模擬速度指令電壓/模擬速度限制電壓	
	[0] [6]		模擬轉矩指令電壓/模擬轉矩限制電壓	
	[0] [7]		再生負載率	
	[0] [8]		實際負載率	
	[0] [9]		峰值負載率	
	[0] [A]		瞬時發生轉矩	
	[0] [B]		1轉內位置	
	[0] [C]		ABS計數	
	[0] [D]		負載轉動慣量比	
	[0] [E]		匯流排電壓	
	[0] [F]		機械側反饋脈衝累計	
	[1] [0]		機械側偏差脈衝	
	[1] [1]		機械側編碼器資訊1	
	[1] [2]		機械側編碼器資訊2	
	[1] [6]		伺服馬達熱敏電阻溫度	
	[1] [7]		反饋脈衝累計 (伺服馬達單位)	
	[1] [8]		電角	
	[1] [E]		伺服馬達側和機械側位置偏差	
	[1] [F]		伺服馬達側和機械側速度偏差	
	[2] [0]		編碼器內部溫度	
	[2] [1]		整定時間	
	[2] [2]		振動偵測頻率	
	[2] [3]		Tough Drive次數	
	[2] [8]		模組消耗功率	
	[2] [9]		模組累計電能	

\*1 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「0」, 則讀取資料內的小數點位置為「0」。

\*2 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「1」, 則讀取資料內的小數點位置為「2」。

指令	資料號碼	內容	顯示項目	框架長度
[3] [5]	[8] [0]	狀態顯示的資料值和加工資訊	反饋脈衝累計	12
	[8] [1]		伺服馬達速度 *1*2	
	[8] [2]		偏差脈衝	
	[8] [3]		指令脈衝累計	
	[8] [4]		指令脈衝頻率 (速度單位)	
	[8] [5]		模擬速度指令電壓/模擬速度限制電壓	
	[8] [6]		模擬轉矩指令電壓/模擬轉矩限制電壓	
	[8] [7]		再生負載率	
	[8] [8]		實際負載率	
	[8] [9]		峰值負載率	
	[8] [A]		瞬時發生轉矩	
	[8] [B]		1轉內位置	
	[8] [C]		ABS計數	
	[8] [D]		負載轉動慣量比	
	[8] [E]		匯流排電壓	
	[8] [F]		機械側反饋脈衝累計	
	[9] [0]		機械側偏差脈衝	
	[9] [1]		機械側編碼器資訊1	
	[9] [2]		機械側編碼器資訊2	
	[9] [6]		伺服馬達熱敏電阻溫度	
	[9] [7]		反饋脈衝累計 (伺服馬達單位)	
	[9] [8]		電角	
	[9] [E]		伺服馬達側和機械側位置偏差	
	[9] [F]		伺服馬達側和機械側速度偏差	
	[A] [0]		編碼器內部溫度	
	[A] [1]		整定時間	
	[A] [2]		振動偵測頻率	
	[A] [3]		Tough Drive次數	
[A] [8]	模組消耗功率			
[A] [9]	模組累計電能			

\*1 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「0」，則讀取資料內的小數點位置為「0」。

\*2 如果將 [Pr. PC29.4\_Speed monitor unit selection] 設定為「1」，則讀取資料內的小數點位置為「2」。

## 試運行模式 (指令 [0] [0])

指令	資料號碼	內容	框架長度
[0] [0]	[1] [2]	試運行模式的讀取 0000: 通常模式 (非試運行模式) 0001: JOG運行 0002: 定位運行 0004: 輸出訊號 (D0) 強制輸出	4

## 韌體版本 (指令 [0] [2])

指令	資料號碼	內容	框架長度
[0] [2]	[7] [0]	韌體版本	16

## 絕對位置 (指令 [0] [2])

指令	資料號碼	內容	框架長度
[0] [2]	[9] [0]	伺服馬達側脈衝單位絕對位置	8
	[9] [1]	指令單位絕對位置	8

## 寫入指令

### 狀態顯示 (指令 [8] [1])

指令	資料號碼	內容	設定範圍	框架長度
[8] [1]	[0] [0]	狀態顯示資料的清除	1EA5	4

### 伺服參數 (指令 [9] [4]/[8] [5])

指令	資料號碼	內容	設定範圍	框架長度
[9] [4]	[0] [1] ~ [F] [F]	各伺服參數的寫入 可以寫入在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定的伺服參數組的參數的值。寫入值之前，必須在指令 [8] [5] + 資料號碼 [0] [0] 中指定伺服參數的組。 將資料號碼的數值（十六進位）轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。	根據伺服參數而異	12
[8] [5]	[0] [0]	伺服參數組的寫入 0000: 基本設定伺服參數 ([Pr. PA_ _]) 0001: 增益、濾波伺服參數 ([Pr. PB_ _]) 0002: 擴展設定伺服參數 ([Pr. PC_ _]) 0003: 輸入輸出設定伺服參數 ([Pr. PD_ _]) 0004: 擴展設定2伺服參數 ([Pr. PE_ _]) 0005: 擴展設定3伺服參數 ([Pr. PF_ _]) 000B: 馬達擴展設定伺服參數 ([Pr. PL_ _])	0000 ~ 0005, 000B	4

### 外部輸入輸出訊號 (指令 [9] [2])

指令	資料號碼	內容	設定範圍	框架長度
[9] [2]	[6] [0]	通訊輸入裝置訊號	☞ 538頁 輸入裝置的ON/OFF	8

### 警報記錄 (指令 [8] [2])

指令	資料號碼	內容	設定範圍	框架長度
[8] [2]	[2] [0]	警報記錄的清除	1EA5	4

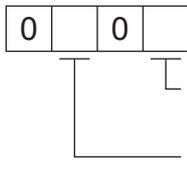
### 當前警報 (指令 [8] [2])

指令	資料號碼	內容	設定範圍	框架長度
[8] [2]	[0] [0]	警報的清除	1EA5	4

### 輸入輸出裝置禁止 (指令 [9] [0])

指令	資料號碼	內容	設定範圍	框架長度
[9] [0]	[0] [0]	無論外部的ON/OFF狀態如何，均將除EM2、LSP及LSN之外的輸入裝置、外部模擬輸入訊號、脈衝串輸入設為OFF。	1EA5	4
	[0] [3]	將所有的輸出裝置 (DO) 設為禁止。	1EA5	4
	[1] [0]	將除EM2、LSP及LSN之外的輸入裝置、外部模擬輸入訊號、脈衝串輸入的禁止解除。	1EA5	4
	[1] [3]	解除輸出裝置的禁止。	1EA5	4

## 試運行模式（指令 [8] [B]/[9] [2]/[A] [0]）

指令	資料號碼	內容	設定範圍	框架長度
[8] [B]	[0] [0]	試運行模式的選擇 0000: 試運行模式解除 0001: JOG運行 0002: 定位運行 0004: 輸出訊號 (DO) 強制輸出	0000 ~ 0002、 0004	4
[9] [2]	[0] [0]	試運行時輸入訊號	☞ 539頁 輸入裝置的ON/OFF (試運行用)	8
	[A] [0]	訊號引腳的強制輸出	☞ 544頁 輸出訊號引腳的ON/OFF (輸出訊號 (DO) 強制輸出)	8
[A] [0]	[1] [0]	寫入試運行模式 (JOG運行及定位運行) 下的伺服馬達速度。	0000 ~ 7FFF	4
	[1] [1]	寫入試運行模式 (JOG運行及定位運行) 下的加減速時間常數。	00000000 ~ 7FFFFFFF	8
	[2] [0]	應設定試運行模式 (定位運行) 的移動量。	00000000 ~ 7FFFFFFF	8
	[2] [1]	應選擇試運行 (定位運行) 的定位方向。  	0000 ~ 0101	4
	[4] [0]	試運行 (定位運行) 下的啟動指令。	1EA5	4
[4] [1]	試運行 (定位運行) 中暫停時使用。資料中的「_」表示空白。 STOP: 暫停 GO _ _ : 殘留距離的再啟動 CLR _ : 殘留距離清除	STOP GO _ _ CLR _	4	

## 9.5 指令的詳細說明

### 資料的加工

從主站向從屬站發送指令 + 資料號碼或指令 + 資料號碼 + 資料時，伺服擴大器將根據目的回覆回應或資料。

使用這些發送資料或接收資料表示數值時，有十進位、十六進位等種類。

因此，需要根據用途加工資料。

資料加工的必要性和加工方法因監視和伺服參數等而異，應遵守各自的詳細說明。

讀取和寫入資料時的發送和接收資料的加工方法如下所示。

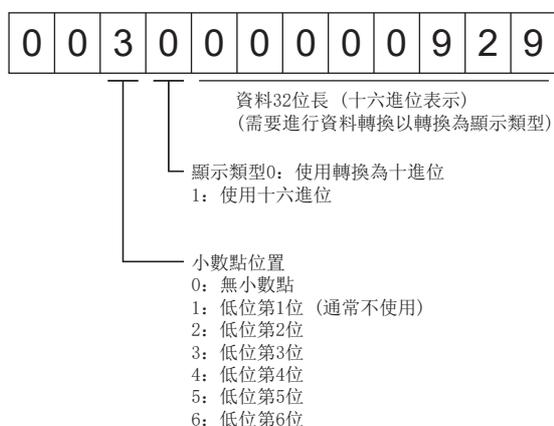
#### 加工讀取的資料

顯示類型為0時，將8字元的資料從十六進位轉換為十進位，並根據小數點位置資訊添加小數點。

顯示類型為1時，應直接使用8字元的資料。

下面以顯示狀態所需的接收資料「003000000929」為例，對加工方法進行說明。

接收資料的內容如下所示。



此時，由於顯示類型為「0」，所以將十六進位的資料轉換為十進位。

00000929h → 2345

因為小數點位置為「3」，所以在低位第3位添加小數點。

因此，顯示「23.45」。

#### 寫入加工後的資料

要寫入的資料作為十進位處理時，需要指定小數點位置。如果未指定，則無法寫入。作為十六進位處理時，小數點位置應指定為「0」。

要發送的資料如下所示。



在此示例中，對發送值「15.5」時的設定資料加工方法進行說明。

小數點位置為低位第2位，因此小數點位置資料為「2」。

因為要發送的資料為十六進位，所以應將十進位的資料轉換為十六進位。

155 → 9B

因此，應發送「0200009B」。

# 狀態顯示

## 狀態顯示的名稱和單位的讀取

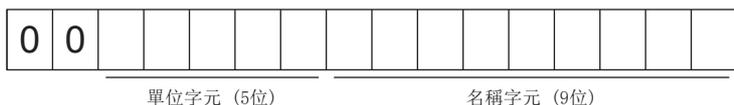
可以讀取狀態顯示的名稱和單位。

### ■發送

應發送與指令 [0] [1] 和希望讀取的狀態顯示項目對應的資料號碼 [0] [0] ~ [0] [E]、[2] [0] ~ [2] [9]。

### ■回覆

從屬站回覆請求的狀態顯示的名稱和單位。



## 狀態顯示資料的讀取

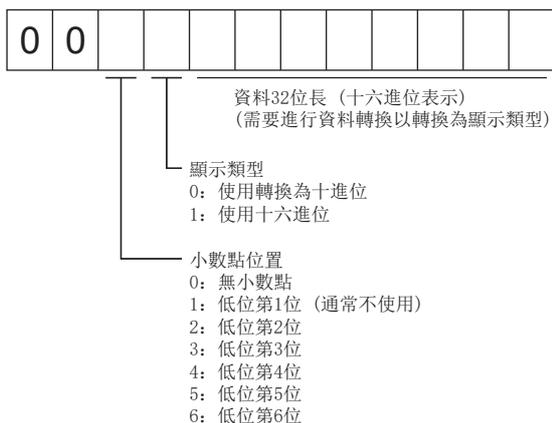
可以讀取狀態顯示的資料和加工資訊。

### ■發送

應發送與指令 [0] [1] 和希望讀取的狀態顯示項目對應的資料號碼 [8] [0] ~ [8] [E]、[A] [0] ~ [A] [9]。

### ■回覆

從屬站回覆請求的狀態顯示的資料。



## 狀態顯示資料的清除

清除狀態顯示的反饋脈衝累計的資料。應在讀取各狀態顯示項目後立即發送此指令。從屬站清除發送的状态顯示項目的資料，並將其設為「0」。

指令	資料號碼	資料
[8] [1]	[0] [0]	1EA5

例如，發送指令 [0] [1] 資料號碼 [8] [0]，接收到狀態顯示資料後，如果發送指令 [8] [1] 資料號碼 [0] [0] 資料 [1EA5]，則反饋脈衝累計的值變為「0」。

## 伺服參數

### 指定伺服參數組

讀取或寫入伺服參數的設定值等，需要事先指定要操作的伺服參數的組。應如下寫入伺服擴大器，並指定要操作的伺服參數組。

指令	資料號碼	發送資料	伺服參數組
[8] [5]	[0] [0]	0000	基本設定伺服參數 ([Pr. PA_ _])
		0001	增益、濾波伺服參數 ([Pr. PB_ _])
		0002	擴展設定伺服參數 ([Pr. PC_ _])
		0003	輸入輸出設定伺服參數 ([Pr. PD_ _])
		0004	擴展設定2伺服參數 ([Pr. PE_ _])
		0005	擴展設定3伺服參數 ([Pr. PF_ _])
		000B	馬達擴展設定伺服參數 ([Pr. PL_ _])

### 伺服參數組編號的讀取

可以讀取從從屬站設定的伺服參數組。

#### ■發送

應發送指令 [0] [4] + 資料號碼 [0] [1]。

#### ■回覆

從屬站回覆設定的伺服參數組。

0	0		
---	---	--	--

伺服參數組

- 00: 基本設定伺服參數 ([Pr. PA\_ \_])
- 01: 增益、濾波伺服參數 ([Pr. PB\_ \_])
- 02: 擴展設定伺服參數 ([Pr. PC\_ \_])
- 03: 輸入輸出設定伺服參數 ([Pr. PD\_ \_])
- 04: 擴展設定2伺服參數 ([Pr. PE\_ \_])
- 05: 擴展設定3伺服參數 ([Pr. PF\_ \_])
- 0B: 馬達擴展設定伺服參數 ([Pr. PL\_ \_])

### 簡稱的讀取

可以讀取伺服參數的簡稱。應事先指定伺服參數組。

#### ■發送

應發送與指令 [0] [8] 和伺服參數編號對應的資料號碼 [0] [1] ~ [F] [F]。

資料號碼以十六進位描述。將資料號碼的數值轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。

#### ■回覆

從屬站回覆請求的伺服參數的簡稱。

0	0	0							
---	---	---	--	--	--	--	--	--	--

簡稱字元 (9位)

## 設定值的讀取

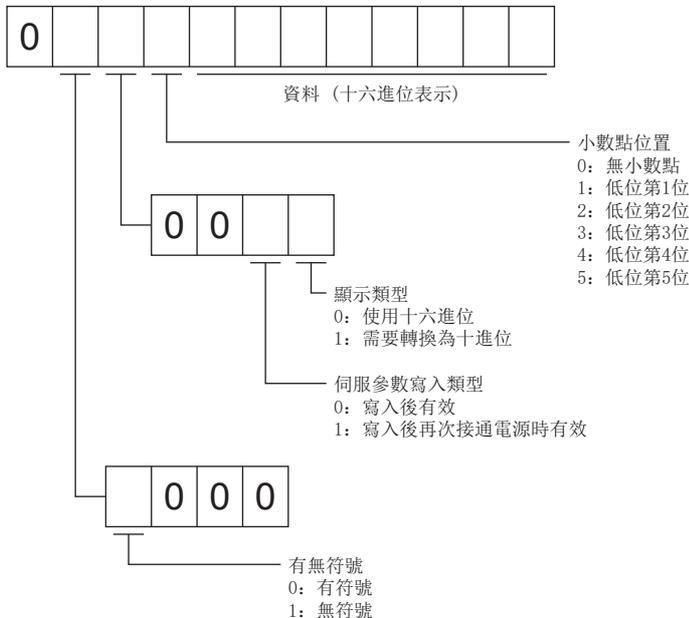
可以讀取伺服參數的設定值。應事先指定伺服參數組。應事先指定伺服參數組。

### ■發送

應發送與指令 [1] [5] 和伺服參數編號[0] [1] ~ [F] [F] 對應的資料號碼。資料號碼以十六進位描述。將資料號碼的數值轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。

### ■回覆

從屬站回覆請求的伺服參數編號的資料和加工資訊。



例如，資料「00120000270F」表示999.9（十進位顯示格式），資料「000000003ABC」表示3ABC（十六進位顯示格式）。此外，顯示類型為「0」（十六進位），小數點位置為「0」以外時，則顯示類型變為特殊十六進位顯示格式，資料值中的「F」被作為空白處理。資料「0001FFFFF053」表示053（特殊十六進位顯示格式）。設定 [Pr. PA19] 參數寫入禁止後，讀取不可寫入及參照的伺服參數時，將發送「000000000000」。

## 設定範圍的讀取

可以讀取伺服參數的設定範圍。應事先指定伺服參數組。

### ■發送

讀取上限值時，應發送與指令 [1] [6] 和伺服參數編號對應的資料號碼 [0] [1] ~ [F] [F]。讀取下限值時，應發送與指令 [1] [7] 和伺服參數編號對應的資料號碼 [0] [1] ~ [F] [F]。資料號碼以十六進位描述。將資料號碼的數值轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。

### ■回覆

從屬站回覆請求的伺服參數編號的資料和加工資訊。



例如，資料「FFFFFFEC」為-20。

## 設定值的寫入

### 限制事項

- 以1小時1次或以上的高頻度變更設定值時，應寫入RAM，而不是非易失性記憶體。
- 透過伺服參數寫入指令寫入非易失性記憶體後，應等待3 s或以上後再關閉伺服擴大器的電源。如果在3 s內關閉電源，則可能還原寫入前的伺服參數設定值。

### ■ 伺服參數的寫入

將伺服參數的設定值寫入伺服擴大器的RAM。應事先指定伺服參數組。

應寫入可設定範圍的值。可設定範圍應參照以下手冊或在設定範圍的讀取中確認。

☞ 534頁 設定範圍的讀取

📖 MR-J5-A 使用手冊（參數篇）

應發送指令 [9] [4] + 資料號碼 + 設定資料。

資料號碼以十六進位描述。將資料號碼的數值轉換為十進位後的值對應伺服參數編號。要寫入的資料為十進位時，需要指定小數點位置。如果未指定，則無法寫入。作為十六進位處理時，小數點位置應指定為「0」。

應確認寫入資料在上限值及下限值範圍內後再寫入。

應在寫入完成後讀取相同的伺服參數資料，驗證是否已正確寫入。

寫入RAM時將寫入模式指定為3，寫入非易失性記憶體時將寫入模式指定為0後進行寫入。

指令	資料號碼	資料
[9] [4]	[0] [1] ~ [F] [F]	如下圖所示。



## 外部輸入輸出訊號狀態 (DIO診斷)

### 輸入裝置的狀態的讀取

可以讀取輸入裝置的狀態。

#### ■發送

應發送指令 [1] [2] + 資料號碼 [0] [0]。

#### ■回覆

從屬站回覆輸入裝置的狀態。



以十六進位資料將各位的指令發送至主站。

位	簡稱	位	簡稱	位	簡稱	位	簡稱
0	SON	8	SP1	16	—	24	—
1	LSP	9	SP2	17	—	25	—
2	LSN	10	SP3	18	EM1/EM2	26	CDP2
3	TL	11	ST1/RS2	19	—	27	CDP
4	TL1	12	ST2/RS1	20	STAB2	28	CLD
5	PC	13	CM1	21	—	29	MECR
6	RES	14	CM2	22	STO1	30	—
7	CR	15	LOP	23	STO2	31	—

### 外部輸入引腳狀態的讀取

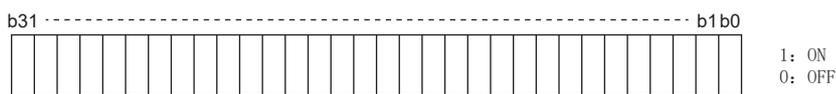
可以讀取外部輸入引腳的ON/OFF狀態。

#### ■發送

應發送指令 [1] [2] + 資料號碼 [4] [0]。

#### ■回覆

回覆輸入引腳的ON/OFF狀態。



以十六進位資料將各位的指令發送至主站。

位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳
0	43	8	18	16	—	24	—
1	44	9	45	17	—	25	—
2	42	10	10 *1	18	—	26	—
3	15	11	35 *1	19	—	27	—
4	19	12	—	20	—	28	—
5	41	13	—	21	—	29	—
6	16	14	—	22	—	30	—
7	17	15	—	23	—	31	—

\*1 在 [Pr. PD44 Input device selection 11H] 或 [Pr. PD46 Input device selection 12H] 中選擇脈衝串輸入時，該位始終為0 (OFF)。

## 透過通訊設為ON的輸入裝置的狀態的讀取

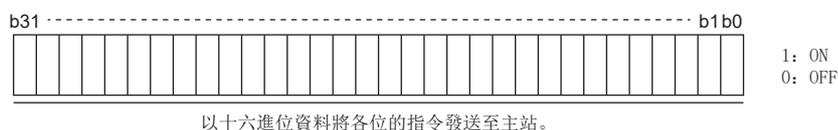
可以讀取透過通訊設為ON的輸入裝置的ON/OFF狀態。

### ■發送

應發送指令 [1] [2] + 資料號碼 [6] [0]。

### ■回覆

從屬站回覆輸入裝置的狀態。



位與 [1] [2] + [0] [0] 相同。

## 外部輸出引腳狀態的讀取

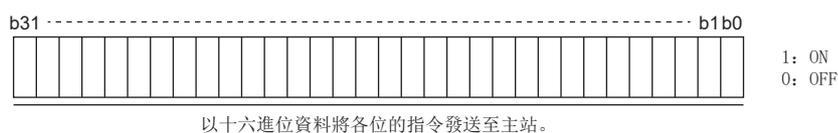
可以讀取外部輸出引腳的ON/OFF狀態。

### ■發送

應發送指令 [1] [2] + 資料號碼 [C] [0]。

### ■回覆

從屬站回覆輸出引腳的狀態。



位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳
0	49	8	14	16	—	24	—
1	24	9	—	17	—	25	—
2	23	10	—	18	—	26	—
3	25	11	—	19	—	27	—
4	22	12	—	20	—	28	—
5	48	13	—	21	—	29	—
6	33	14	—	22	—	30	—
7	13	15	—	23	—	31	—

## 輸出裝置的狀態的讀取

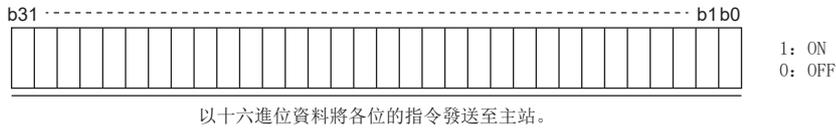
可以讀取輸出裝置的ON/OFF狀態。

### ■發送

應發送指令 [1] [2] + 資料號碼 [8] [0]。

### ■回覆

從屬站回覆輸入輸出裝置的狀態。

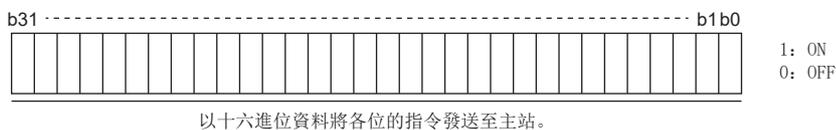


位	簡稱	位	簡稱	位	簡稱	位	簡稱
0	RD	8	ALM	16	—	24	CDPS2
1	SA	9	OP	17	—	25	CDPS
2	ZSP	10	MBR	18	—	26	CLDS
3	TLC	11	DB	19	—	27	ABSV
4	VLC	12	—	20	—	28	—
5	INP	13	—	21	STO	29	—
6	—	14	—	22	—	30	—
7	WNG	15	BWNG	23	—	31	MITR

## 輸入裝置的ON/OFF

可以透過通訊將各輸入裝置設為ON/OFF。但是，外部輸入訊號中存在要設為OFF的裝置時，則也應將該輸入訊號設為OFF。伺服擴大器的所有裝置的ON/OFF狀態，變為最後接收的資料的狀態。因此，如果有需要始終設為ON的裝置，則應持續發送使該裝置變為ON的資料。

應發送指令 [9] [2] + 資料號碼 [6] [0] + 資料。



位與 [1] [2] + [0] [0] 相同。

## 輸入輸出裝置 (DIO) 的禁止・解除

無論輸入輸出裝置的變化如何，均可禁止輸入。禁止輸入後，各輸入訊號（裝置）如下識別。但是，無法禁止EM2（強制停止2）、LSP（正轉行程末端）及LSN（反轉行程末端）。

訊號	狀態
輸入裝置 (DI)	OFF
外部模擬輸入訊號	0 V
脈衝串輸入	無

### 輸入裝置

可以禁止或解除輸入裝置（EM2、LSP及LSN除外）、外部模擬輸入訊號及脈衝串輸入。

- 禁止

指令	資料號碼	資料
[9] [0]	[0] [0]	1EA5

- 禁止的解除

指令	資料號碼	資料
[9] [0]	[1] [0]	1EA5

### 輸出裝置

可以禁止及解除輸出裝置。

- 禁止

指令	資料號碼	資料
[9] [0]	[0] [3]	1EA5

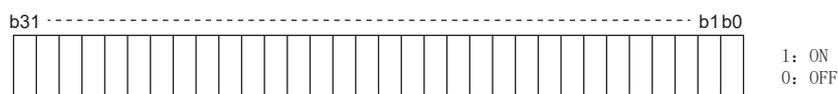
- 禁止的解除

指令	資料號碼	資料
[9] [0]	[1] [3]	1EA5

## 輸入裝置的ON/OFF（試運行用）

作為試運行用，可以透過通訊將各輸入裝置設為ON/OFF。但是，外部輸入訊號中存在要設為OFF的裝置時，則也應將該輸入訊號設為OFF。

應發送指令 [9] [2] + 資料號碼 [0] [0] + 資料。



以十六進位資料將各位的指令發送至主站。

位與 [1] [2] + [0] [0] 相同。

# 試運行模式

即使在運行中，也可以切換到試運行模式。此時，切換到試運行模式的同時，基本電路切斷並進入自由運行狀態。

## 注意事項

- 試運行模式用於確認運行狀況。請勿用於正式運轉。
- 試運行中中斷通訊0.5 s或以上時，伺服馬達將減速停止並進行伺服鎖定。為了防止發生這種情況，應持續通訊，如監視狀態顯示等。

## 試運行模式的準備和解除方法

### ■試運行模式的準備

應按以下步驟設定試運行模式的種類。

#### 1. 試運行模式的選擇

應發送指令 [8] [B] + 資料號碼 [0] [0] + 資料，並選擇試運行模式。

指令	資料號碼	發送資料	試運行模式的選擇
[8] [B]	[0] [0]	0001	JOG運行
		0002	定位運行
		0004	輸出訊號 (DO) 強制輸出

#### 2. 試運行模式的確認

讀取從從屬站設定的試運行模式，確認是否已正確設定。

- 發送

應發送指令 [0] [0] + 資料號碼 [1] [2]。

- 回覆

從屬站回覆設定的試運行模式。

0	0	0	
---	---	---	--

試運行模式的讀取  
0: 通常模式 (非試運行模式)  
1: JOG運行  
2: 定位運行  
4: 輸出訊號 (DO) 強制輸出

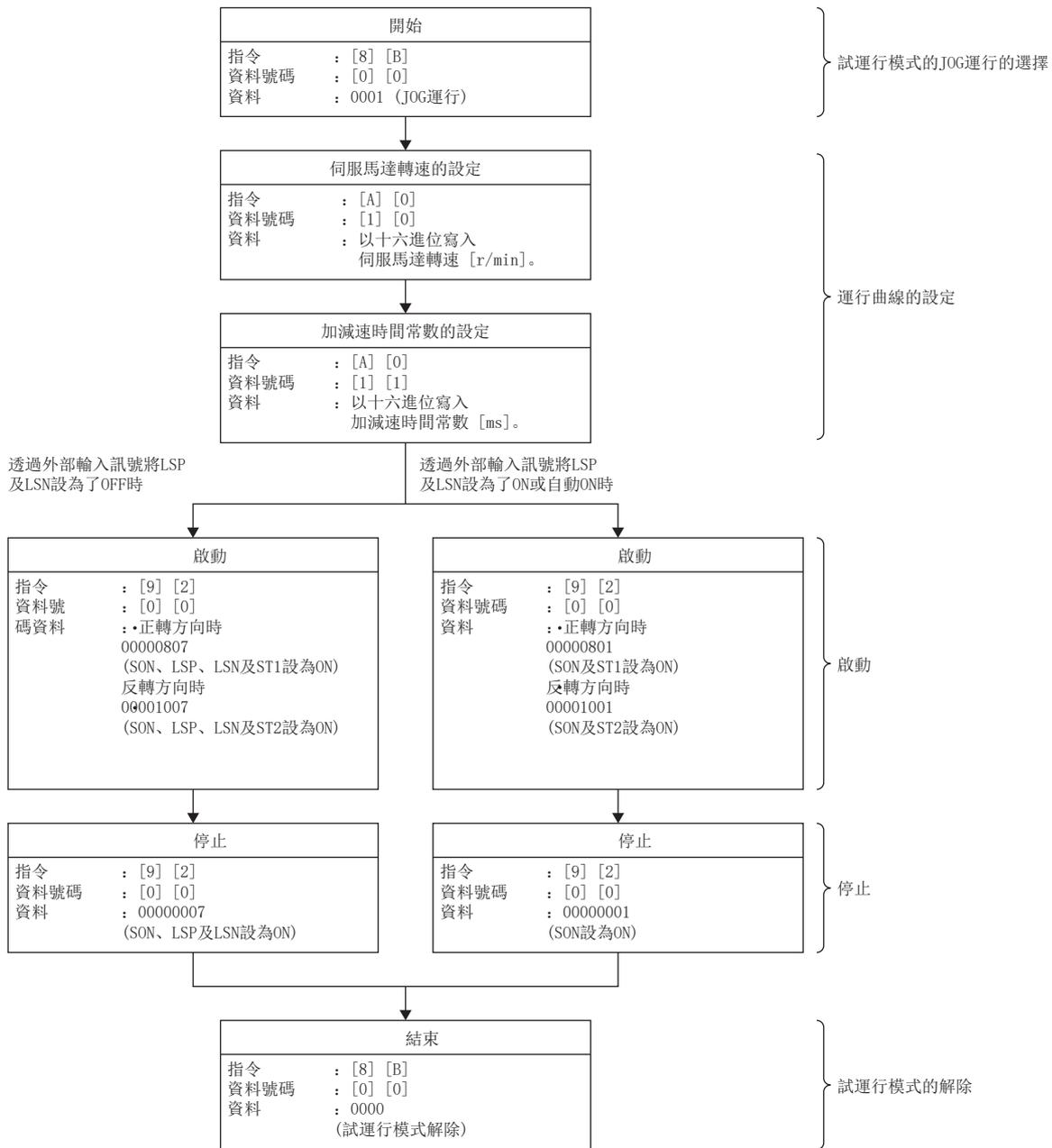
### ■試運行模式的解除

結束試運行模式時，應發送指令 [8] [B] + 資料號碼 [0] [0] + 資料。

指令	資料號碼	發送資料	試運行模式的選擇
[8] [B]	[0] [0]	0000	試運行模式解除

## JOG運行

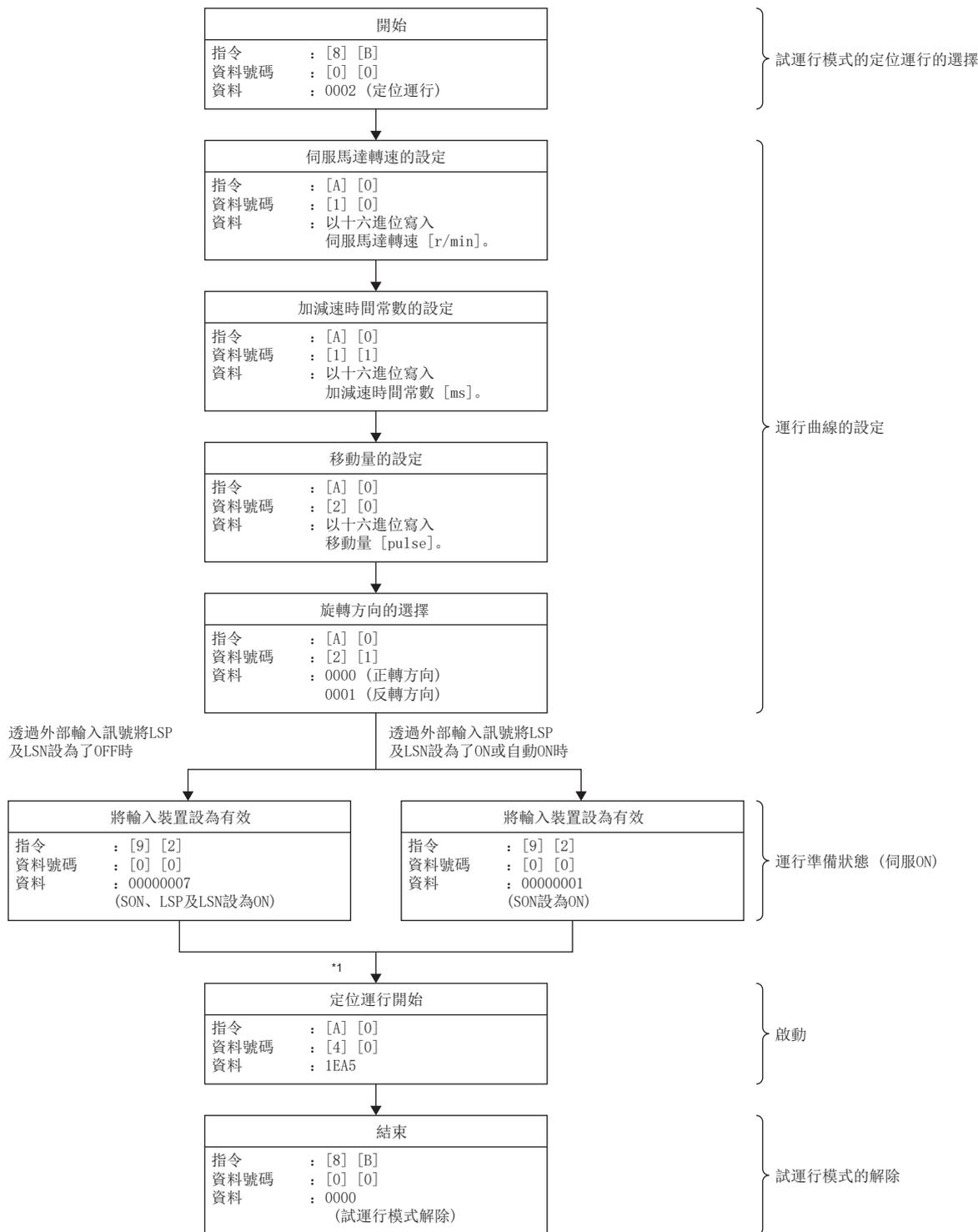
如下所示，應發送指令、資料號碼及資料，並執行JOG運行。



# 定位運行

## ■運行步驟

如下所示，應發送指令、資料號碼及資料，並執行定位運行。



\*1 存在100 ms的延遲時間。

## ■暫停/重啟/殘留距離清除

定位運行中發送以下指令、資料號碼及資料時，則減速停止。

指令	資料號碼	資料
[A] [0]	[4] [1]	STOP

暫停中發送以下指令、資料號碼及資料時，則重啟。

指令	資料號碼	資料 *1
[A] [0]	[4] [1]	GO _ _

\*1 「\_」表示空白。

暫停中發送以下指令、資料號碼及資料時，則停止定位運行，清除殘留的移動量。

指令	資料號碼	資料 *1
[A] [0]	[4] [1]	CLR _

\*1 「\_」表示空白。

## 輸出訊號引腳的ON/OFF（輸出訊號（DO）強制輸出）

無論伺服的狀態如何，使用試運行模式均可將輸出用訊號引腳設為ON/OFF。應事先透過指令 [9] [0] 禁止外部輸入訊號。

### 設為試運行模式的輸出訊號（DO）強制輸出

應發送指令 [8] [B] + 資料號碼 [0] [0] + 資料「0004」，並設為輸出訊號（DO）強制輸出。

0	0	0	0	0	0	0	4
---	---	---	---	---	---	---	---

└ 試運行模式的選擇  
4: 輸出訊號（DO）強制輸出

### 外部輸出訊號的ON/OFF

應發送以下通訊指令。

指令	資料號碼	設定資料
[9] [2]	[A] [0]	如下圖所示。



以十六進位資料將各位的指令發送至主站。

位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳	位	CN3連接器引腳
0	49	8	14	16	—	24	—
1	24	9	—	17	—	25	—
2	23	10	—	18	—	26	—
3	25	11	—	19	—	27	—
4	22	12	—	20	—	28	—
5	48	13	—	21	—	29	—
6	33	14	—	22	—	30	—
7	13	15	—	23	—	31	—

### 輸出訊號（DO）強制輸出

結束輸出訊號（DO）強制輸出時，應發送指令 [8] [B] + 資料號碼 [0] [0] + 資料。

指令	資料號碼	發送資料	試運行模式的選擇
[8] [B]	[0] [0]	0000	試運行模式解除

## 警報記錄

### 注意事項

- 獲取警報記錄中發生警報時，則警報編號、警報詳細編號及警報發生時間的關係可能發生偏差。

例如，透過指令 [3] [3] [1] [1] 讀取上次的警報編號後新發生警報時，則更新警報記錄。因此，在發生新的警報後透過 [3] [3] [2] [1] 讀取上次的警報發生時間時，則獲取與之前讀取的上次警報編號不同的警報發生時間。此時，讀取警報記錄時，建議在伺服OFF中等不會發生警報的條件下讀取。

### 警報編號的讀取

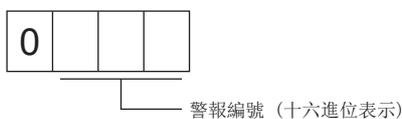
可以讀取過去發生的警報編號。可以讀取第0個（最後發生的警報）到第15個（過去第16次發生的警報）的警報編號。

#### ■發送

應發送指令 [3] [3] + 資料號碼 [1] [0] ~ [1] [F]。

#### ■回覆

可以獲取與資料號碼對應的警報編號。



例如，「0032」表示 [AL. 032]，「00FF」表示 [AL. \_ \_ \_ ] (無警報)。

### 警報詳細編號的讀取

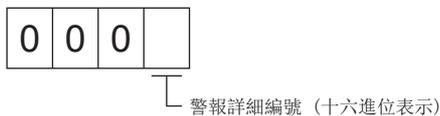
與警報編號相同，可以讀取詳細編號。

#### ■發送

應發送指令 [3] [3] + 資料號碼 [4] [0] ~ [4] [F]。

#### ■回覆

可以獲取與資料號碼對應的警報詳細編號。



## 警報發生時間的讀取

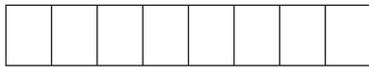
可以讀取過去發生的警報的發生時間。

可以透過從運行開始起的捨去分鐘單位的總時間來獲取與資料號碼對應的警報發生時間。

### ■發送

應發送指令 [3] [3] + 資料號碼 [2] [0] ~ [2] [F]。

### ■回覆



警報發生時間（十六進位表示）  
需要進行十六進位 → 十進位的轉換。

例如，資料「01F5」表示在開始運行501小時後發生。

## 警報記錄的清除

清除警報記錄。

應發送指令 [8] [2] + 資料號碼 [2] [0]。

指令	資料號碼	資料
[8] [2]	[2] [0]	1EA5

## 當前警報

### 當前警報的讀取

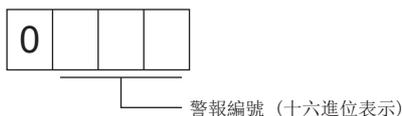
可以讀取當前正在發生的警報編號。

#### ■發送

應發送指令 [0] [2] + 資料號碼 [0] [0]。

#### ■回覆

從屬站回覆當前正在發生的警報。



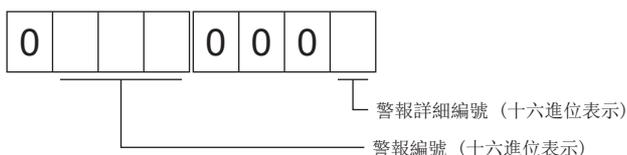
例如，「0032」表示 [AL. 032]，「00FF」表示 [AL. \_ \_ \_ ] (無警報)。

### 當前警報及詳細的讀取

#### ■發送

應發送指令 [0] [2] + 資料號碼 [0] [3]。

#### ■回覆



例如，「00320001」表示 [AL. 032.1]，「00FF0000」表示 [AL. \_ \_ \_ ] (無警報)。

### 警報發生時的狀態顯示的讀取

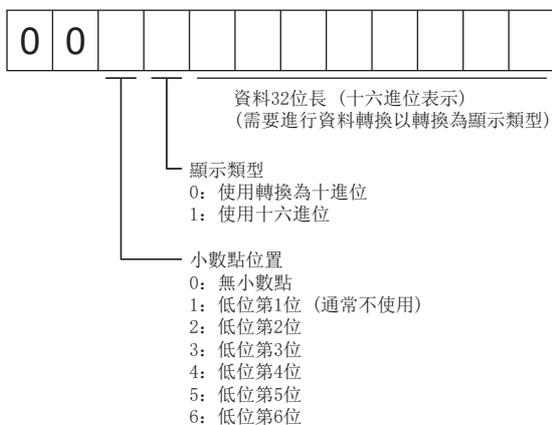
可以讀取警報發生時的狀態顯示資料。發送與狀態顯示項目對應的資料號碼時，則回覆資料值和資料加工資訊。

#### ■發送

應發送與指令 [3] [5] + 讀取狀態顯示項目對應的資料號碼 [8] [0] ~ [8] [E]、[A] [0] ~ [A] [9]。

#### ■回覆

從屬站回覆請求的警報發生時的狀態顯示資料。



## 當前警報的復位

與RES（復位）的ON相同，復位伺服擴大器的警報，使其進入可運行狀態。應在消除警報原因後，在未輸入指令的狀態下進行。

指令	資料號碼	資料
[8] [2]	[0] [0]	1EA5

## 版本

### 韌體版本

可以讀取伺服擴大器的韌體版本。

#### ■發送

應發送指令 [0] [2] + 資料號碼 [7] [0]。

#### ■回覆

從屬站回覆請求的韌體版本。



例如，資料「BCD-B58W100 B6」為韌體版本B6。

## 絕對位置監視

### 伺服馬達側脈衝單位絕對位置

可以按伺服馬達側的脈衝單位讀取絕對位置。但是，在距離原點32轉或以上的位置，會發生溢出。

#### ■發送

應發送指令 [0] [2] + 資料號碼 [9] [0]。

#### ■回覆

從屬站回覆請求的伺服馬達側脈衝。



以伺服馬達側的脈衝單位透過十六進位資料進行絕對位置回覆。  
(需要轉換為十進位)

例如，資料「000186A0」按馬達側的脈衝單位為100000 pulses。

### 指令單位絕對位置

可以按指令單位讀取絕對位置。

#### ■發送

應發送指令 [0] [2] + 資料號碼 [9] [1]。

#### ■回覆

從屬站回覆請求的指令脈衝。



以指令單位透過十六進位資料進行絕對位置回覆。  
(需要轉換為十進位)

例如，資料「000186A0」按指令單位為100000 pulses。

# 10 定位模式（點位表方式）（CP） [G]

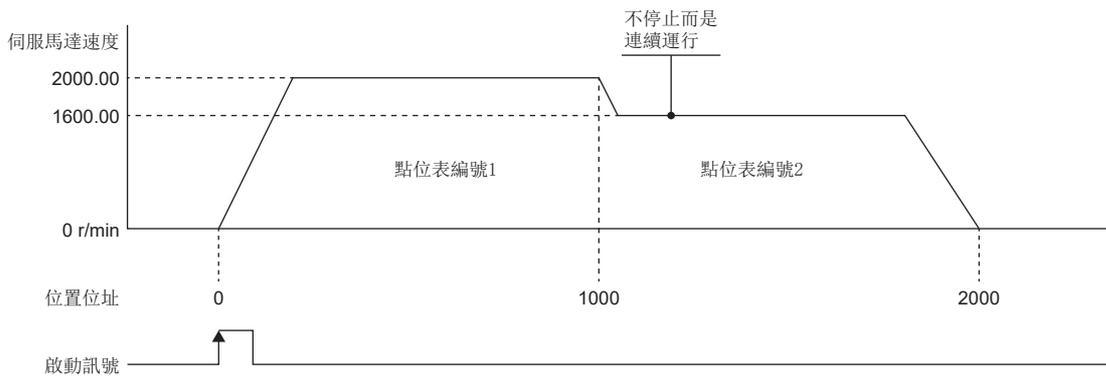
定位模式（點位表方式）可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

使用該功能時，應將 [Pr. PA01.0 Control mode selection] 設定為「6」（定位模式（點位表方式））。

該方式是將定位資料設定為點位表（最多255點）後，按照點位表進行定位的方式。

選擇點位表編號後，根據啟動訊號進行定位運行。也可以進行JOG運行及原點復歸。

點位表編號	位置資料	伺服馬達速度	加速時間常數	減速時間常數	停留	輔助功能	M代碼
1	1000	2000.00	200	200	0	1	1
2	2000	1600.00	100	100	0	0	2
:	:	:	:	:	:	:	:
255	3000	3000.00	100	100	0	2	99



關於對象的詳細內容，請參照使用手冊（對象字典篇）。

# 10.1 運行模式和選擇方法

## 運行模式

定位模式（點位表方式）（CP）的運行模式如下所示。

控制模式	運行模式	說明
定位模式 (點位表方式) (CP)	點位表模式 (pt)	按照預先設定的點位表進行運行。 ☞ 551頁 點位表模式 (pt)
	JOG 運行模式 (jg)	在進行機械調整、原點對準等時，可以移動至任意位置。 ☞ 573頁 JOG運行模式 (jg)
	原點復歸模式 (hm)	使指令座標與機械座標達到一致的運行。 ☞ 52頁 原點復歸模式 (hm)

## 運行模式的選擇方法

運行模式的選擇方法如下所示。

運行模式	運行模式的選擇項目	伺服參數	物件
		[Pr. PA01.0 Control mode selection]	[Modes of operation (Obj. 6060h)]
點位表模式 (pt)	單獨定位運行	6	-101
	連續定位運行		
	速度變更運行		
JOG 運行模式 (jg)	JOG 運行		-100
原點復歸模式 (hm)	各種原點復歸		6

# 10.2 點位表模式 (pt)

## 點位表模式 (pt)

透過 [Target point table (Obj. 2D60h)] 選擇預先設定的點位表後，以 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 開始運行。點位表模式 (pt) 的指令方式為絕對值指令方式。

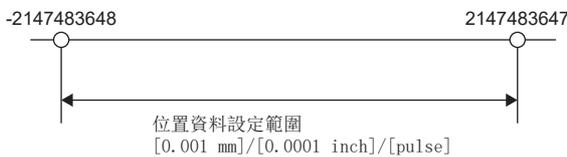
### 絕對值指令方式

位置資料應設定為要移動的目標位址。

#### ■mm/inch/pulse單位

應在下述範圍內設定目標位置。

單位	設定範圍
0.001 mm	-2147483648 ~ 2147483647
0.0001 inch	
pulse	

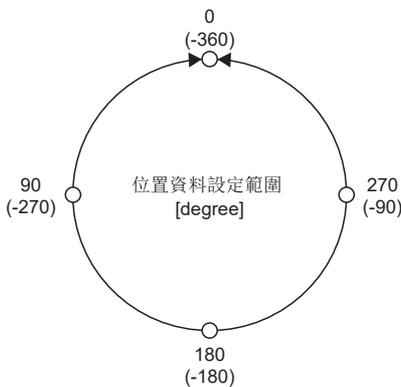


#### ■degree單位

[Pr. PA14 Travel direction selection] 為「0」(初始值)時，應按照CCW方向為+、CW方向為-來設定目標位置。以絕對值進行方向指定時，可以透過+或-指定旋轉方向。

#### 例

[Pr. PA14] 為「0」時的設定示例如下所示。



#### • degree單位時的座標系

以0 degree的位置為基準決定座標。

+方向：順序為0、90、180、270、0。

-方向：順序為0、-90、-180、-270、-360。

270 degrees與-90 degrees為相同位置。

0 degrees、360 degrees和-360 degrees為相同位置。

向目標位置移動的移動方向為 [Pr. PT03.2 Degree unit rotation direction selection] 所設定的方向。

[Pr. PT03.2]	伺服馬達的旋轉方向
0 (旋轉方向指定動作)	按位置資料的符號所指定的方向旋轉至目標位置。
1 (捷徑動作)	按最短距離的方向以捷徑方式從當前位置旋轉至目標位置。 如果從當前位置到目標位置的距離沿著CCW方向與沿著CW方向相同，則向CCW方向旋轉移動。
2 (位址遞減方向旋轉動作)	無論位置資料的符號如何，均按位址遞減方向旋轉。
3 (位址遞增方向旋轉動作)	無論位置資料的符號如何，均按位址遞增方向旋轉。

## 點位表運行（絕對值指令方式）

該方式是透過點位表的輔助功能指定絕對位置指令和相對位置指令來進行使用的方式。

### 點位表

點位表的各個值應透過 [Point table 001 (Obj. 2801h)] ~ [Point table 255 (Obj. 28FFh)] 進行設定。

應在點位表中設定位置資料、伺服馬達速度、加速時間常數/加速度、減速時間常數/減速度、停留時間、輔助功能及M代碼。

在輔助功能中設定「0」、「1」、「8」或「9」後，其點位表為絕對位置指令方式。

在輔助功能中設定「2」、「3」、「10」或「11」後，其點位表為相對位置指令方式。

在點位表中設定了範圍外的值時，最大設定值或最小設定值將受到限制。此外，進行指令單位的變更或連接伺服馬達的變更而變更為了範圍外的值時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

物件	項目	設定範圍	單位	內容	
Index	Sub				
2801h ~ 28FFh	1	位置資料 -2147483648 ~ 2147483647 *1	0.001 mm 0.0001 inch 0.001 degree pulse	<ul style="list-style-type: none"> <li>該點位表以絕對位置指令方式使用時應設定目標位址（絕對值）。</li> <li>該點位表以相對位置指令方式使用時應設定移動量。透過添加「-」的符號可以變更為反轉指令。</li> </ul>	
	2	伺服馬達速度 *1 0 ~ 最大速度	0.01 r/min *2 0.01 mm/s *1*2 0.001 mm/s *3 0.0001 inch/s *3 0.001 degree/s *3 pulse/s *3	應設定進行定位時的伺服馬達的指令速度。設定值應不超過所使用的伺服馬達的最大值。	
	3	加速時間常數 加速度	0 ~ 20000 0 ~ 2147483647	ms *2 0.001 mm/s <sup>2</sup> 0.0001 inch/s <sup>2</sup> 0.001 degree/s <sup>2</sup> pulse/s <sup>2</sup>	應設定達到伺服馬達的額定速度所需的時間。 應設定加速至所設定的伺服馬達速度所需的加速時間。 (加速時間 [s] = 伺服馬達速度/加速度) 設定了「0」時，將以 [Pr. PT49 Speed acceleration time constant] 的時間常數進行加速。
	4	減速時間常數 減速度	0 ~ 20000 0 ~ 2147483647	ms *2 0.001 mm/s <sup>2</sup> 0.0001 inch/s <sup>2</sup> 0.001 degree/s <sup>2</sup> pulse/s <sup>2</sup>	應設定從伺服馬達的額定速度減速至停止所需的時間。 應設定從所設定的伺服馬達速度減速至停止的減速度。 (減速時間 [s] = 伺服馬達速度/減速度) 設定了「0」時，將以 [Pr. PT50 Speed deceleration time constant] 的時間常數進行減速。
	5	停留時間	0 ~ 20000	ms	應設定停留時間。 如果在輔助功能中設定「0」或「2」，則停留時間無效。 如果在輔助功能中設定「1」、「3」、「8」、「9」、「10」或「11」，使停留時間 = 0，則進行連續運行。 如果設定了停留時間，則在完成所選擇的點位表的位置指令，並經過了所設定的停留時間後開始執行下一個點位表的位置指令。
	6	輔助功能	0 ~ 3、8 ~ 11	—	應設定輔助功能。 如果設定了不同的旋轉方向，則在確認平滑零（指令輸出）後，向反轉方向旋轉。 如果透過點位表編號255設定了「1」或「3」，則會發生點位表錯誤。 ☞ 556頁 連續定位運行（絕對值指令方式） <ul style="list-style-type: none"> <li>以絕對位置指令方式使用該點位表時 <ul style="list-style-type: none"> <li>0: 執行所選擇的1個點位表運行。</li> <li>1: 不停止下一個點位表，而是進行連續運行。</li> <li>8: 不停止啟動時所選擇的點位表，而是進行連續運行。</li> <li>9: 不停止點位表編號1，而是進行連續運行。</li> </ul> </li> <li>以相對位置指令方式使用該點位表時 <ul style="list-style-type: none"> <li>2: 執行所選擇的1個點位表運行。</li> <li>3: 不停止下一個點位表，而是進行連續運行。</li> <li>10: 不停止啟動時所選擇的點位表，而是進行連續運行。</li> <li>11: 不停止點位表編號1，而是進行連續運行。</li> </ul> </li> </ul>
	7	M代碼	0 ~ 255	—	應設定完成定位時輸出的代碼。 M代碼可以透過 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)] 進行讀取。 關於M代碼更新設定，請參照下述內容。 ☞ 569頁 暫停/再啟動

\*1 設定了degree時為-360000 ~ 360000。

\*2 線性伺服馬達控制模式的情況下，單位為mm/s。

\*3 可透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 變更速度和加減速的設定單位。

\*4 設定值將固定為最大速度。變更為允許速度時，應在 [Pr. PA28.4 Speed range limit selection] 中進行設定。

## 參數的設定

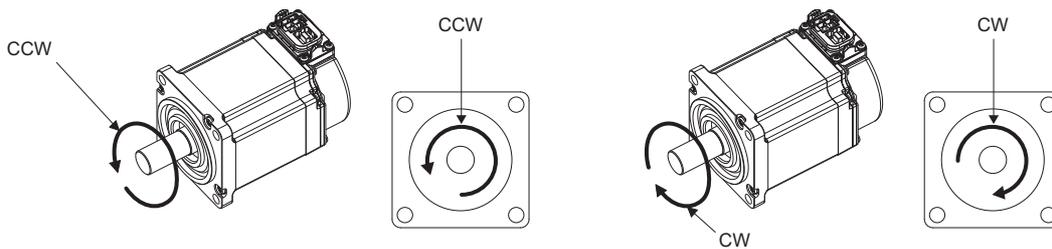
為了進行點位表運行，應設定以下參數。

### ■旋轉方向的選擇 ([Pr. PA14\_Travel direction selection])

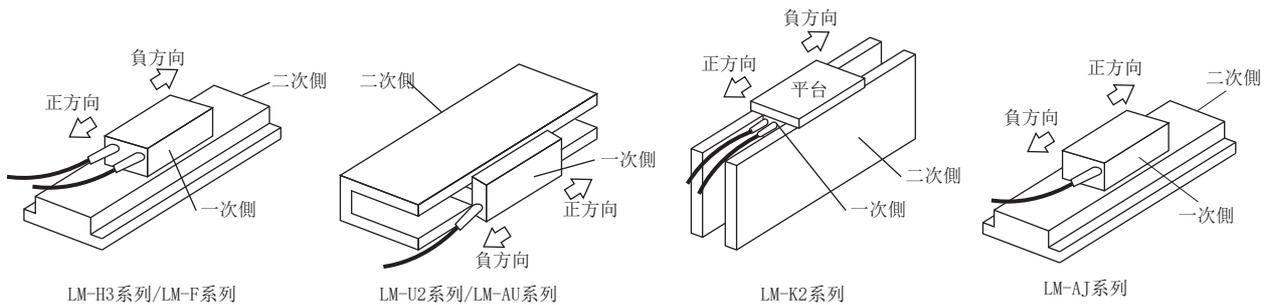
應對將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為ON時的伺服馬達的旋轉方向或線性伺服馬達的移動方向進行選擇。

[Pr. PA14]	伺服馬達旋轉方向/線性伺服馬達移動方向 將 [Controlword] 的bit 4 (New set-point) 設為ON
0	以+ 位置資料為正轉 (CCW) 或正方向 以- 位置資料為反轉 (CW) 或負方向
1	以+ 位置資料為反轉 (CW) 或負方向 以- 位置資料為正轉 (CCW) 或正方向

伺服馬達的旋轉方向如下所述。



線性伺服馬達的正方向及負方向如下所述。



### ■位置資料的單位 ([Pr. PT01.2 Unit for position data])

應設定位置資料的單位。

[Pr. PT01.2]	位置資料單位	位置資料輸入範圍
0	mm	-2147483648 ~ +2147483647
1	inch	-2147483648 ~ +2147483647
2	degree	-360000 ~ +360000
3	pulse	-2147483648 ~ +2147483647

### ■速度資料/加減速資料的單位 ([Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection])

應設定速度資料和加減速資料的單位。

[Pr. PT01.1] 的設定	位置資料的單位	速度資料單位	加減速資料單位
0	—	r/min、mm/s *1	ms
1	mm	mm/s *2	mm/s <sup>2</sup>
	inch	inch/s *2	inch/s <sup>2</sup>
	degree	degree/s *2	degree/s <sup>2</sup>
	pulse	pulse/s *2	pulse/s <sup>2</sup>

\*1 線性伺服馬達控制模式的情況下，單位為mm/s。

\*2 設定指令單位。實際的伺服馬達速度值 [編碼器脈衝單位] 是所設定的速度資料乘以電子齒輪比。

## 運行

透過 [Target point table (Obj. 2D60h)] 選擇點位表並將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為ON後，按照設定的速度、加速時間常數/加速度及減速時間常數/減速度，對位置資料進行定位。

項目	物件	設定內容
點位表模式 (pt) 的選擇	[Modes of operation (Obj. 6060h)]	應設定為「-101」。
點位表的選擇	[Target point table]	應設定要使用的點位表編號。
啟動	[Controlword]	應將 [Controlword] 的bit 4 (New set-point) 設為ON。

## 點位表運行的動態圖表

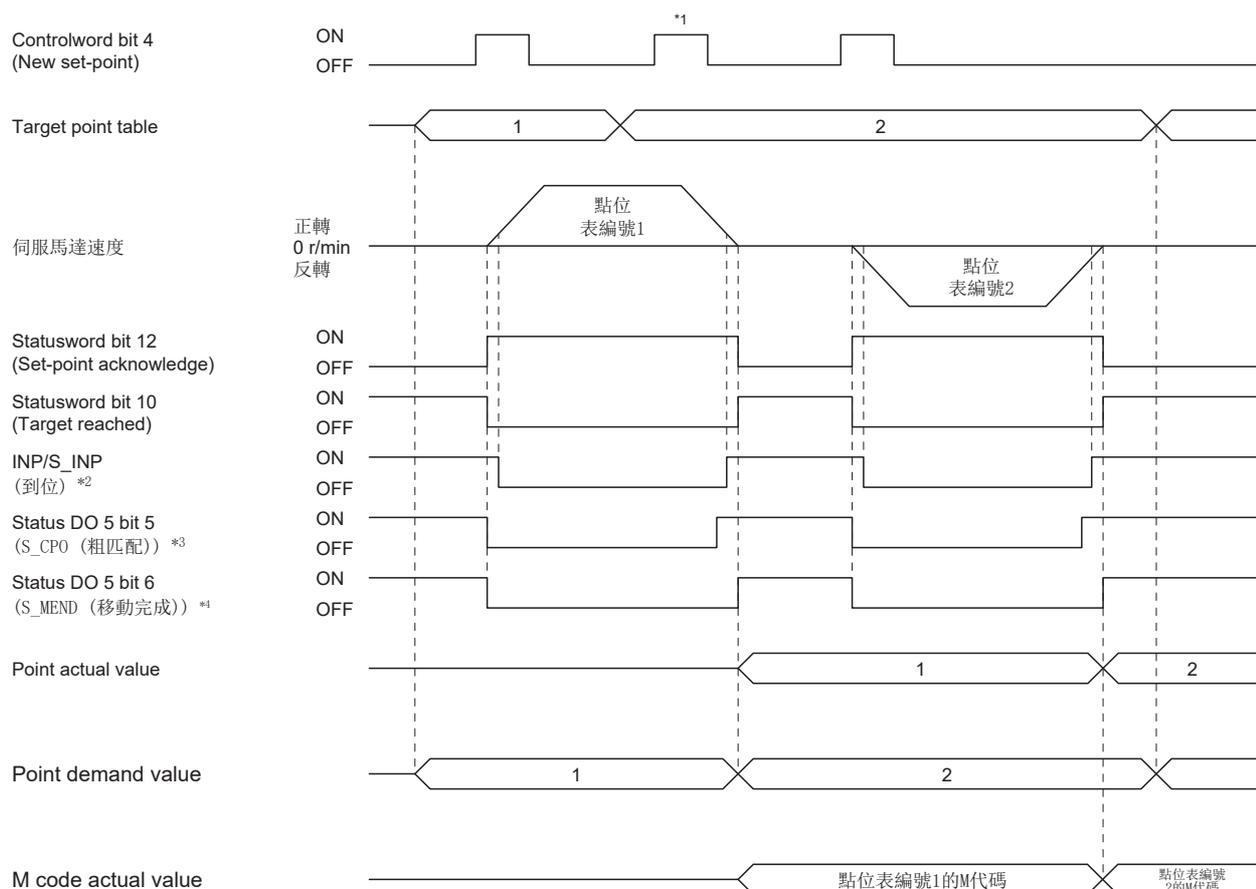
點位表的速度資料和加減速資料的單位可以透過 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 進行變更。關於之後的動態圖表的單位，以r/min顯示速度資料，以ms顯示加減速資料。

[Point actual value (Obj. 2D69h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)]，在結束運行前表示的是上一次的值。

將 [Pr. PT02.7\_Internal position command - Process speed selection] 設定為「1」（高速）時，可以提高加減速時間以及停留時間的精度。

### 單獨定位運行（絕對值指令方式）

如果在伺服ON中且伺服馬達停止時將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為ON，則進行定位運行。動態圖表如下所示。



\*1 在伺服馬達旋轉中，即使將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為ON也無效。

\*2 指令單位的偏差脈衝在 [Pr. PA10 In-position range] 的設定值以下時，變為ON。

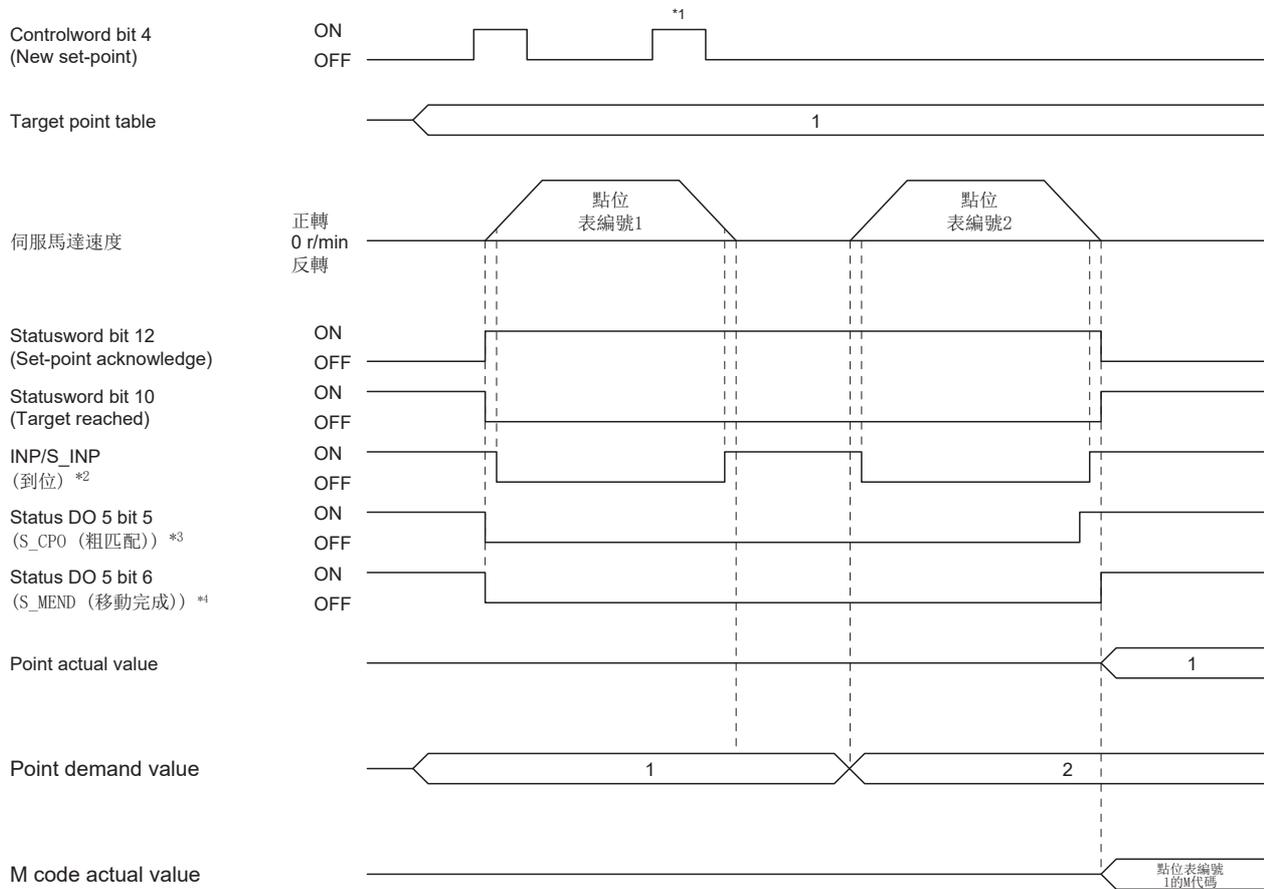
\*3 指令殘留距離在 [Pr. PT12\_Rough match output range (CRP)] 的設定值以下時，變為ON。

\*4 S\_INP (到位) 為ON且指令殘留距離為「0」時，變為ON。

## 連續定位運行（絕對值指令方式）

僅需選擇1個點位表並將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit4 (New set-point) 設為ON, 即可執行編號連續的點位表的運行。

動態圖表如下所示。



\*1 在伺服馬達旋轉中, 即使將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為ON也無效。

\*2 指令單位的偏差脈衝在 [Pr. PA10 In-position range] 的設定值以下時, 變為ON。

\*3 指令殘留距離在 [Pr. PT12\_Rough match output range (CRP)] 的設定值以下時, 變為ON。但是, 連續運行時為OFF。

\*4 S\_INP (到位) 為ON且指令殘留距離為「0」時, 變為ON。但是, 連續運行時為OFF。

可以透過點位表的輔助功能指定絕對位置指令和相對位置指令來進行連續運行。

選擇方法如下所示。

點位表的設定		
停留時間	輔助功能	
	位置資料為絕對位置時	位置資料為相對位置時
1個以上	1	3

## ■向同一方向定位時

以下的動作示例的設定值如下表所示。

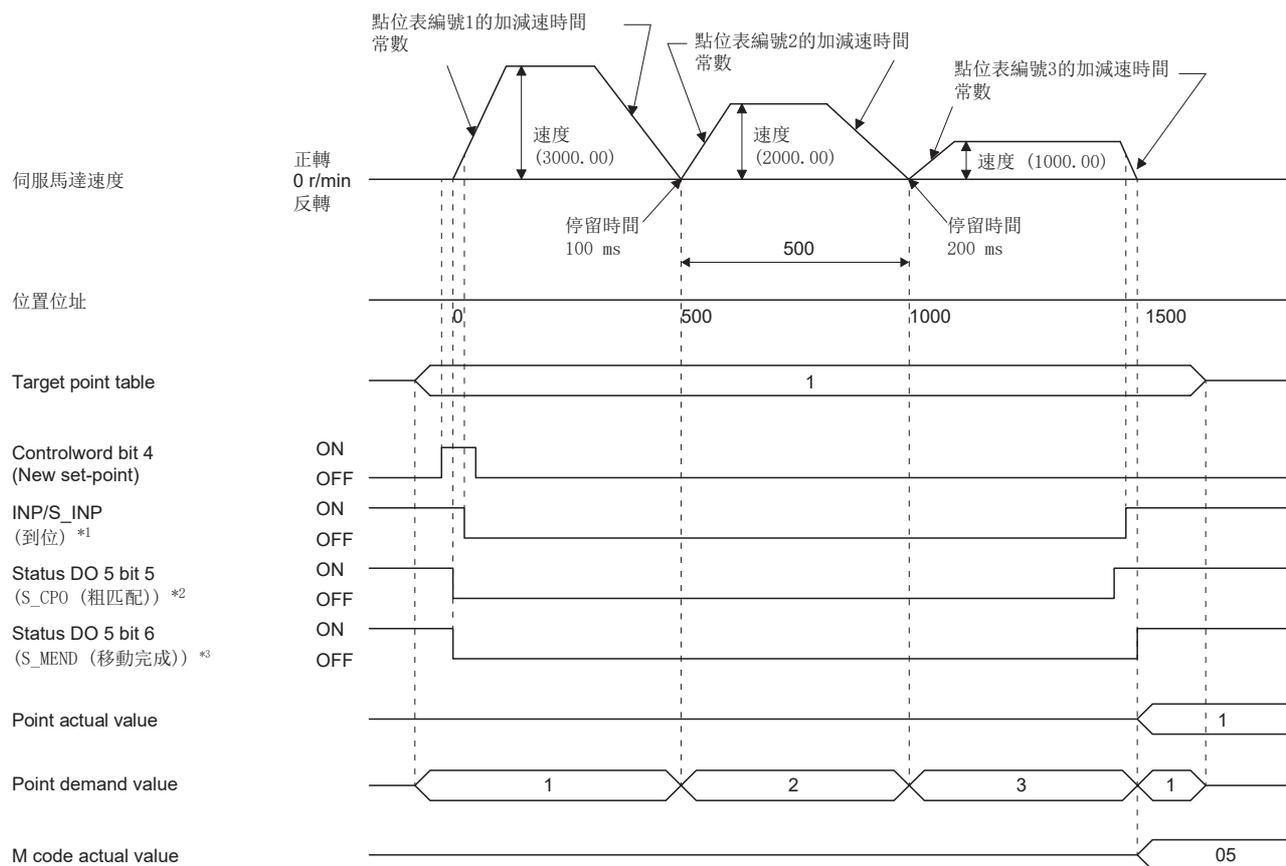
這裡使點位表編號1為絕對位置指令方式，點位表編號2為相對位置指令方式，點位表編號3為絕對位置指令方式。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	500	3000.00	100	150	100	1	5
2	500	2000.00	150	200	200	3	10
3	1500	1000.00	300	100	無效	0 *1	15

\*1 連續的點位表中，最後的點位表的輔助功能應務必設定為「0」或「2」。

0: 點位表以絕對位置指令方式使用時

2: 點位表以相對位置指令方式使用時



\*1 指令單位的偏差脈衝在 [Pr. PA10 In-position range] 的設定值以下時，變為ON。

\*2 指令殘留距離在 [Pr. PT12\_Rough match output range (CRP)] 的設定值以下時，變為ON。但是，連續運行時為OFF。

\*3 S\_INP (到位) 為ON且指令殘留距離為「0」時，變為ON。但是，連續運行時為OFF。

## ■途中向相反方向定位時

以下的動作示例的設定值如下表所示。

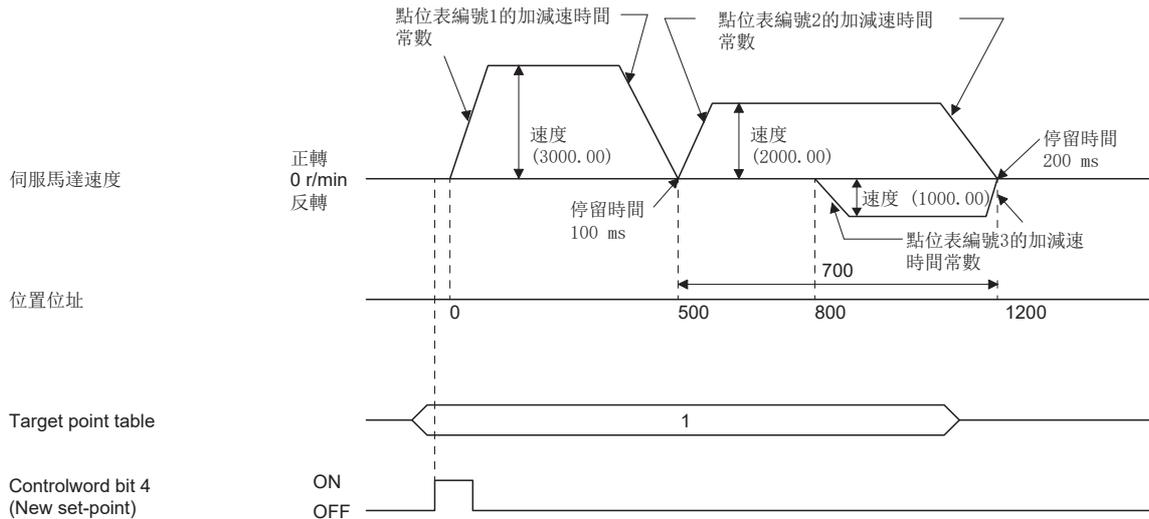
這裡使點位表編號1為絕對位置指令方式，點位表編號2為相對位置指令方式，點位表編號3為絕對位置指令方式。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	500	3000.00	100	150	100	1	5
2	700	2000.00	150	200	200	3	10
3	800	1000.00	300	100	無效	0 <sup>*1</sup>	15

\*1 連續的點位表中，最後的點位表的輔助功能應務必設定為「0」或「2」。

0: 點位表以絕對位置指令方式使用時

2: 點位表以相對位置指令方式使用時



關於S\_INP (到位)、S\_CPO (粗匹配)、S\_MEND (移動完成)、[Point actual value (Obj. 2D69h)]、[Point demand value (Obj. 2D68h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)] 的動作時機，請參照「向同一方向定位時」。

☞ 557頁 向同一方向定位時

### ■位置資料為degree單位時

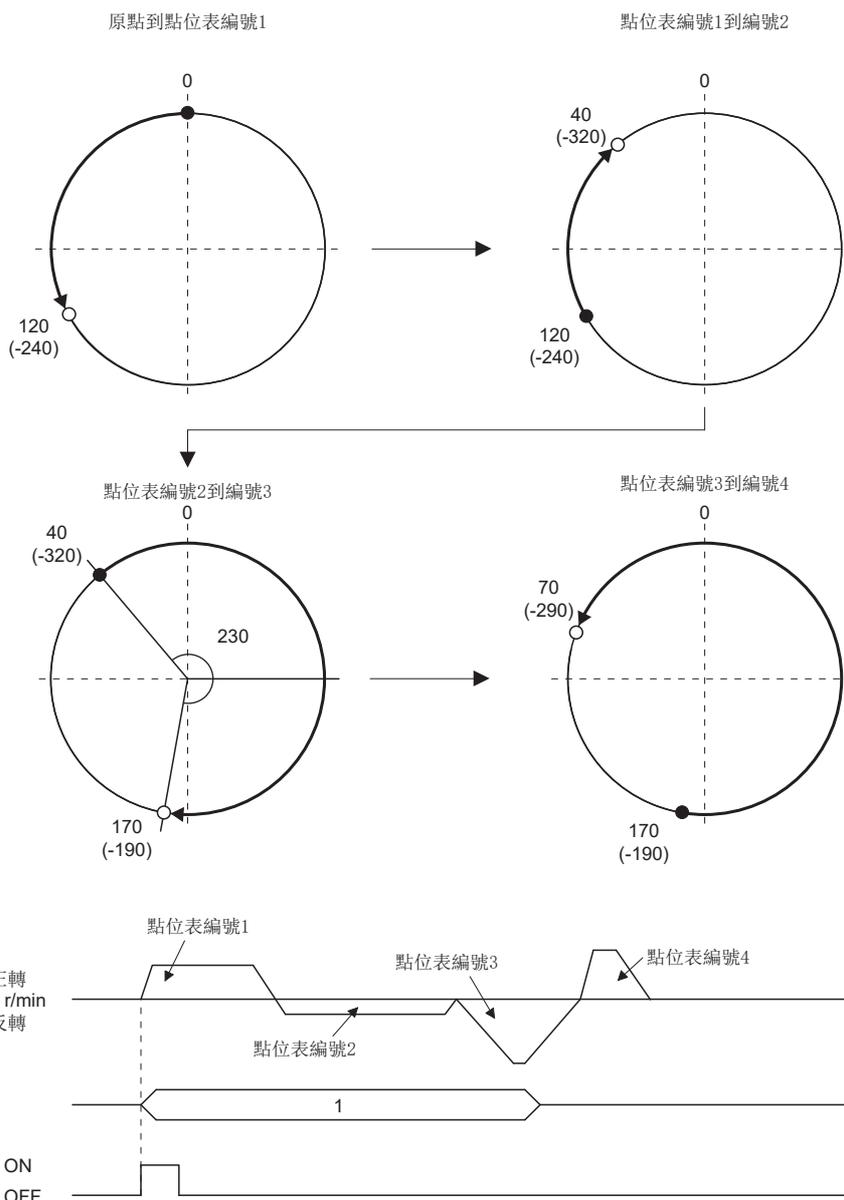
以下的動作示例的設定值如下表所示。

這裡使點位表編號1及點位表編號2為絕對位置指令方式，點位表編號3為相對位置指令方式，點位表編號4為絕對位置指令方式。

點位表編號	位置資料 [degree]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	120.000	1000.00	100	150	100	1	5
2	-320.000	500.00	150	100	200	1	10
3	-230.000	3000.00	200	300	150	3	15
4	70.000	1500.00	300	100	無效	0 *1	20

\*1 連續的點位表中，最後的點位表的輔助功能應務必設定為「0」或「2」。

- 0: 點位表以絕對位置指令方式使用時
- 2: 點位表以相對位置指令方式使用時



關於S\_INP (到位)、S\_CPO (粗匹配)、S\_MEND (移動完成)、[Point actual value (Obj. 2D69h)]、[Point demand value (Obj. 2D68h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)] 的動作時機，請參照「向同一方向定位時」。

☞ 557頁 向同一方向定位時

## 速度變更運行（絕對值指令方式）

透過設定點位表的輔助功能，可以變更定位運行中的速度、加減速時間常數/加減速度。

使用的點位表個數僅限為所設定的速度、加減速時間常數/加減速度。

如果在輔助功能中設定了「1」或「3」，則以定位中的下一個點位表中設定的速度運行。

如果至點位表編號254的輔助功能設定為了「1」或「3」，則會以最大255速的速度運行。

最後的點位表的輔助功能應設定為「0」或「2」。

進行速度變更運行時，應務必將停留時間設定為「0」。

如果設定為「1」以上，則連續定位運行有效。

設定示例如下表所示。

點位表編號	停留時間 [ms] *1	輔助功能	速度可變速運行
1	0	1	連續的點位表資料
2	0	3	
3	無效	0 *2	
4	0	3	連續的點位表資料
5	0	1	
6	無效	2 *2	

\*1 應設定為「0」。

\*2 連續的點位表中，最後的點位表的輔助功能應務必設定為「0」或「2」。

## ■向同一方向定位時

以下的動作示例的設定值如下表所示。

這裡使點位表編號1為絕對位置指令方式，點位表編號2為相對位置指令方式，點位表編號3為絕對位置指令方式。

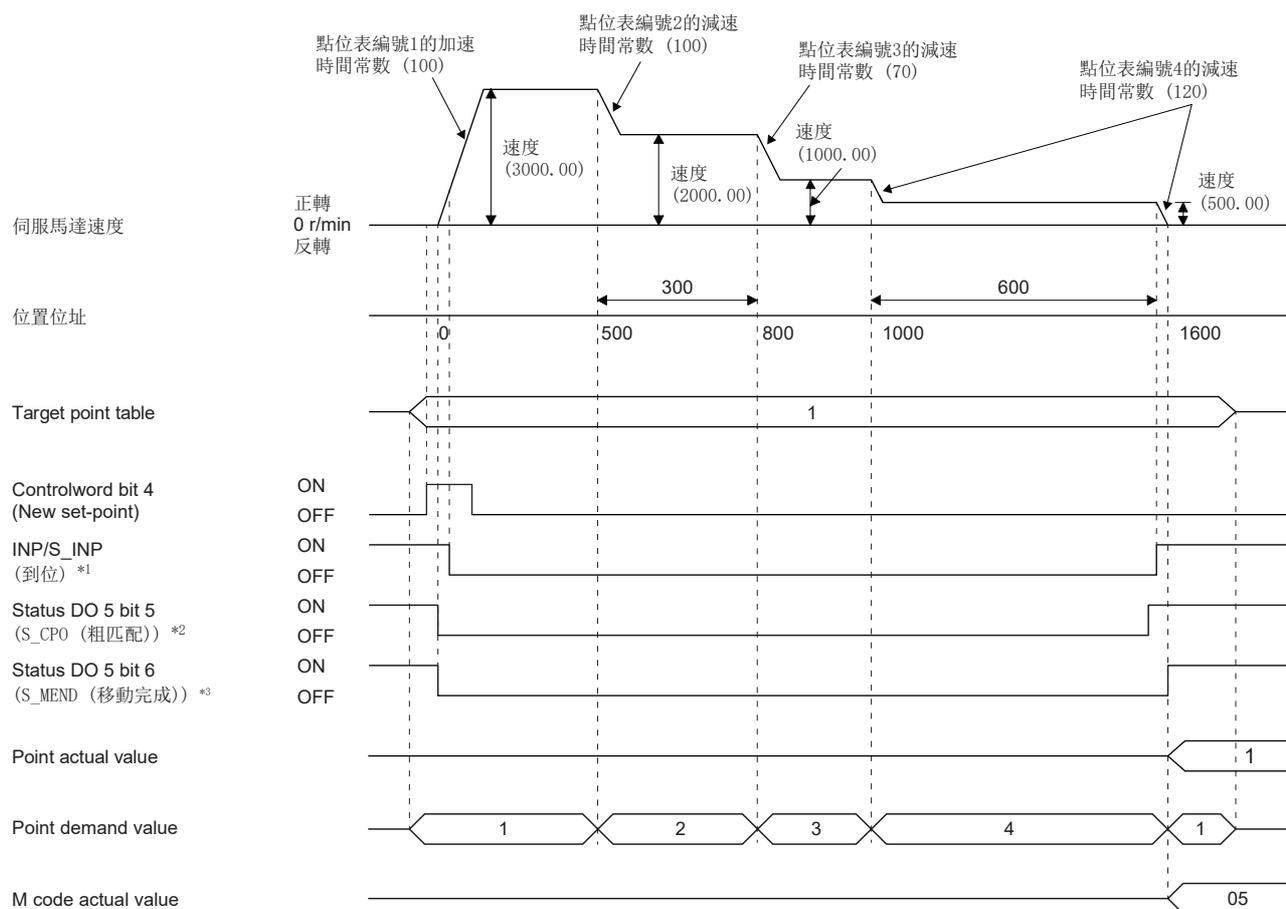
點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms] *1	輔助功能	M代碼
1	500	3000.00	100	150	0	1	5
2	300	2000.00	10	100	0	3	10
3	1000	1000.00	150	70	0	1	15
4	600	500.00	200	120	無效	2 *2	20

\*1 應設定為「0」。

\*2 連續的點位表中，最後的點位表的輔助功能應務必設定為「0」或「2」。

0: 點位表以絕對位置指令方式使用時

2: 點位表以相對位置指令方式使用時



\*1 指令單位的偏差脈衝在 [Pr. PA10 In-position range] 的設定值以下時，變為ON。

\*2 指令殘留距離在 [Pr. PT12\_Rough match output range (CRP)] 的設定值以下時，變為ON。但是，連續運行時為OFF。

\*3 S\_INP (到位) 為ON且指令殘留距離為「0」時，變為ON。但是，連續運行時為OFF。

## ■途中向相反方向定位時

以下的動作示例的設定值如下表所示。

這裡使點位表編號1為絕對位置指令方式，點位表編號2為相對位置指令方式，點位表編號3為絕對位置指令方式。

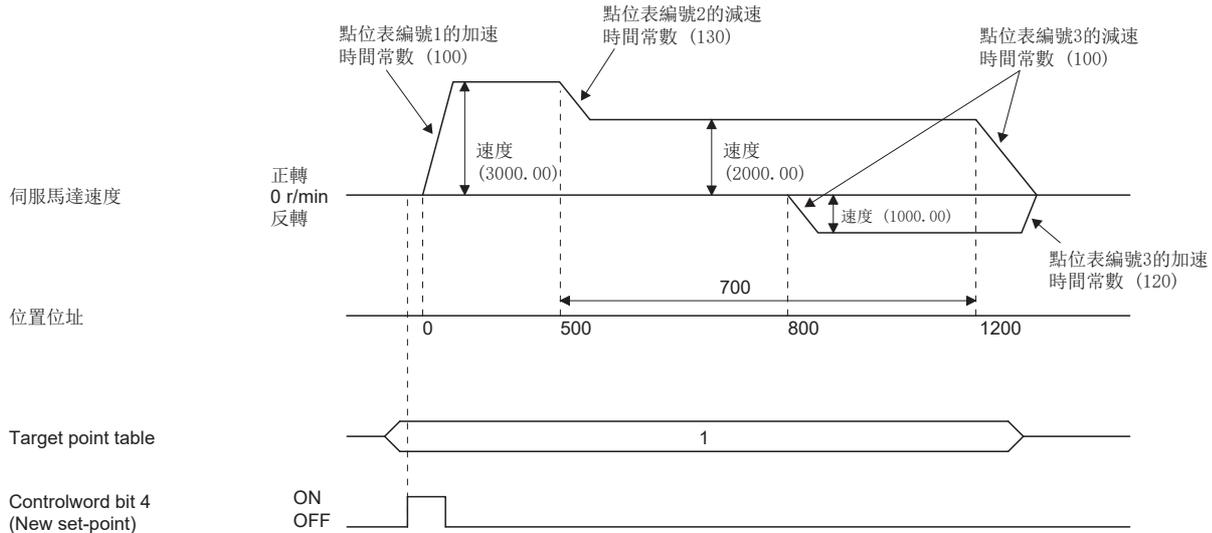
點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms] *1	輔助功能	M代碼
1	500	3000.00	100	150	0	1	5
2	700	2000.00	50	130	0	3	10
3	800	1000.00	120	100	無效	0 *2	15

\*1 應設定為「0」。

\*2 連續的點位表中，最後的點位表的輔助功能應務必設定為「0」或「2」。

0: 點位表以絕對位置指令方式使用時

2: 點位表以相對位置指令方式使用時



關於S\_INP (到位)、S\_CPO (粗匹配)、S\_MEND (移動完成)、[Point actual value (Obj. 2D69h)]、[Point demand value (Obj. 2D68h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)] 的動作時機，請參照「向同一方向定位時」。

☞ 561頁 向同一方向定位時

## 反復定位運行（絕對值指令方式）

透過設定點位表的輔助功能，可以返回至點位表編號的運行曲線，進行反復定位運行。

如果在輔助功能中設定「8」或「10」，則會向該點位表進行連續運行或速度變更運行，並在結束定位後，從啟動時的點位表編號的運行曲線開始重新進行連續運行或速度變更運行。

如果在輔助功能中設定「9」或「11」，則會向該點位表進行連續運行或速度變更運行，並在結束定位後，從點位表編號1的運行曲線開始重新進行連續運行或速度變更運行。

### ■以絕對位置指令方式的運行進行反復定位運行時

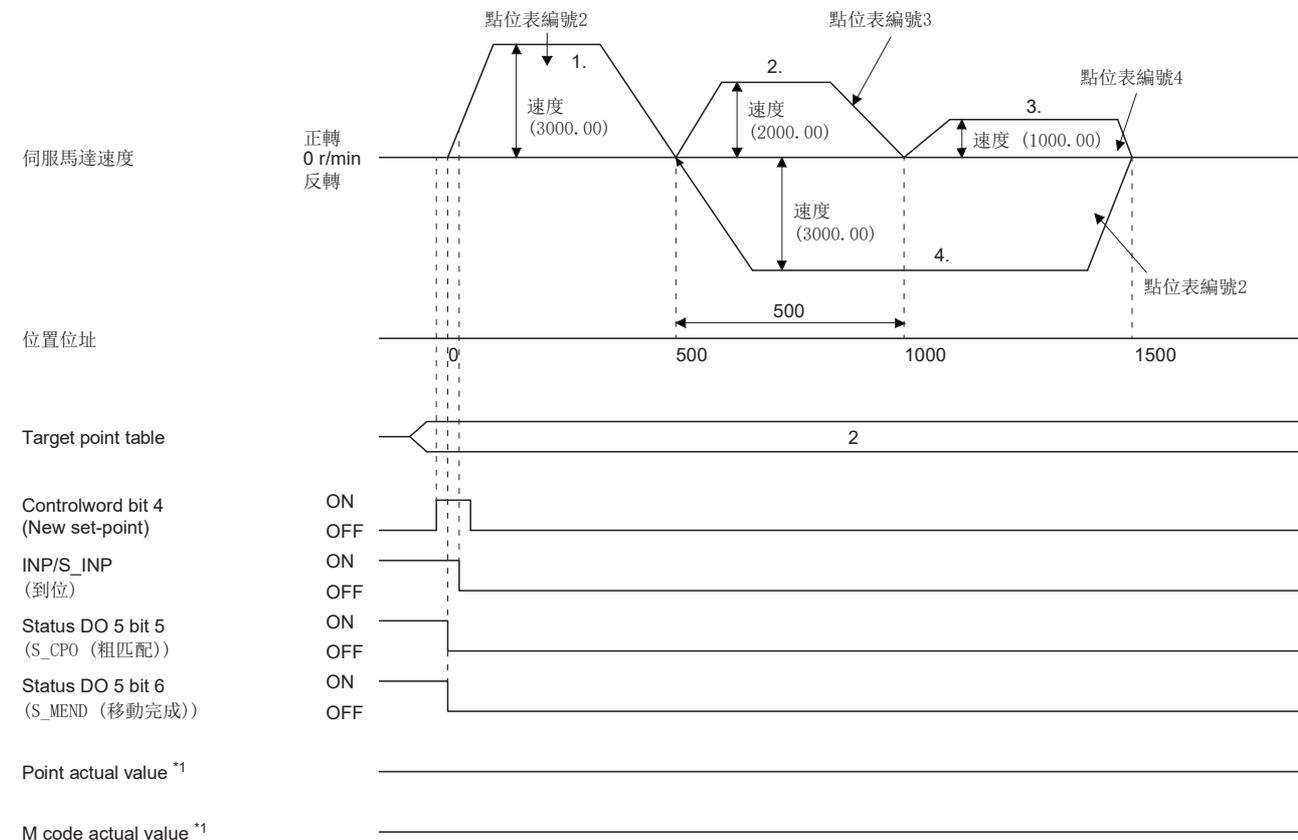
#### 例

在點位表編號4的輔助功能中設定了「8」時的動作如下所示。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	400	1500.00	200	100	150	1	1
2	500	3000.00	100	150	100	1	5
3	500	2000.00	150	200	200	3	10
4	1500	1000.00	300	100	150	8	15

運行步驟

1. 以點位表編號2啟動
2. 執行點位表編號3
3. 執行點位表編號4
4. 根據點位表編號4的輔助功能「8」重新執行啟動時的點位表編號2
5. 反復執行上述2、3、4、2、3、4



\*1 因為進行反復定位運行，所以不輸出 [Point actual value (Obj. 2D69h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)]。

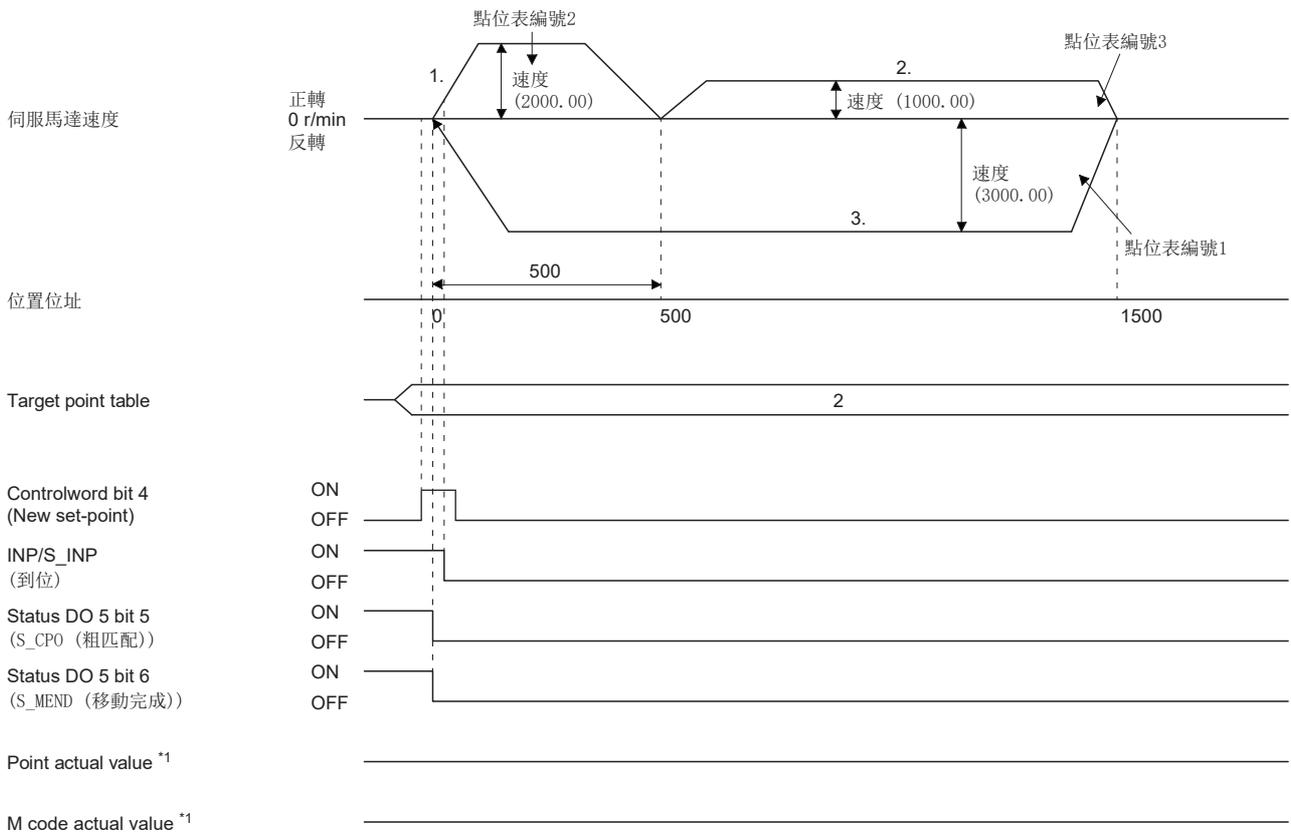
**例**

在點位表編號3的輔助功能中設定了「9」時的動作如下所示。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	0	3000.00	100	150	100	1	5
2	500	2000.00	150	200	200	1	10
3	1500	1000.00	300	100	150	9	15

運行步驟

1. 以點位表編號2啟動
2. 執行點位表編號3
3. 根據點位表編號3的輔助功能「9」執行點位表編號1
4. 反復執行上述1、2、3、1、2、3



\*1 因為進行反復定位運行，所以不輸出 [Point actual value (Obj. 2D69h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)]。

## ■以相對位置指令方式的運行進行反復定位運行時

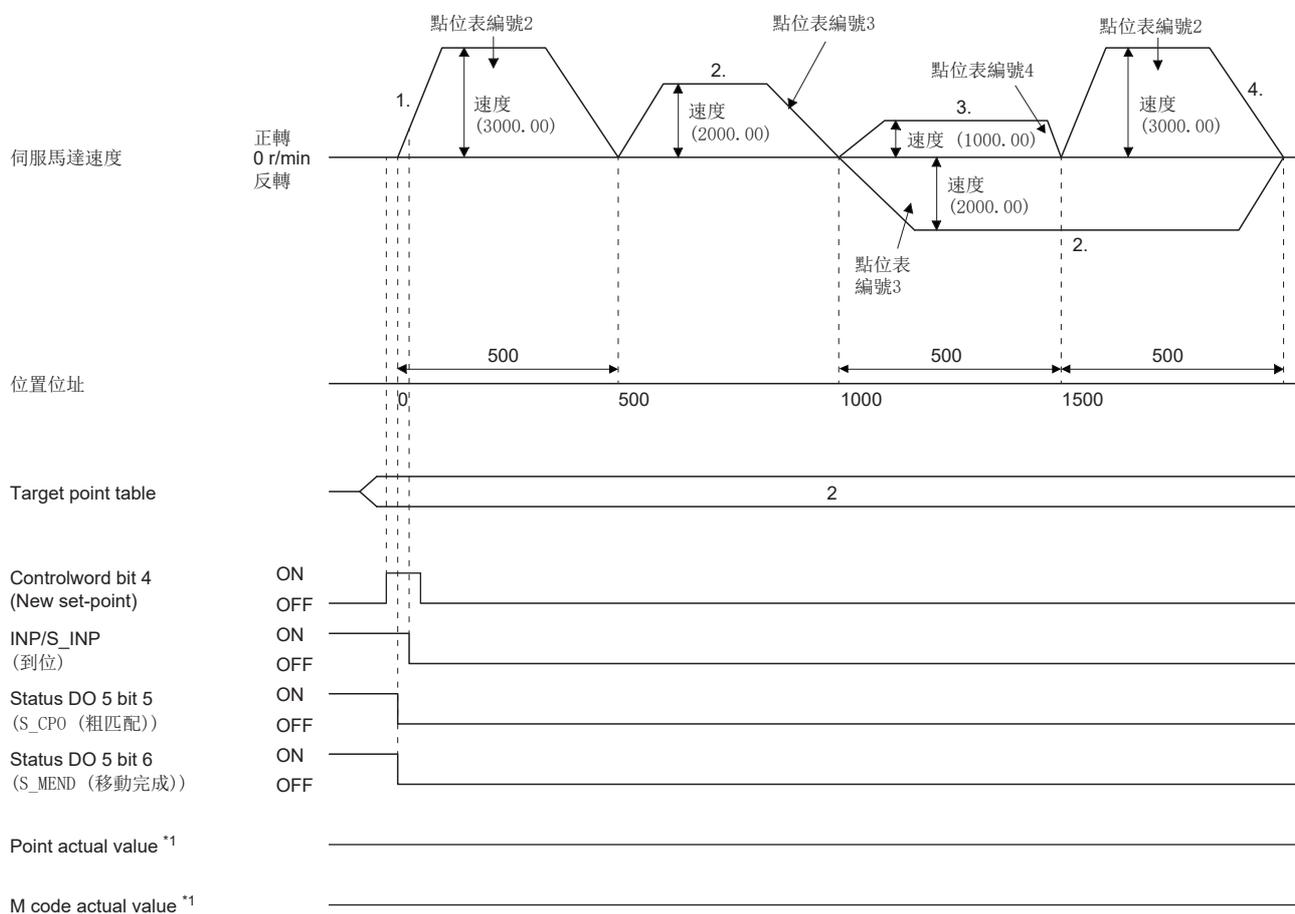
### 例

在點位表編號4的輔助功能中設定了「10」時的動作如下所示。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	400	1500.00	200	100	150	1	1
2	500	3000.00	100	150	100	3	5
3	1000	2000.00	150	200	200	1	10
4	500	1000.00	300	100	150	10	15

運行步驟

1. 以點位表編號2啟動
2. 執行點位表編號3
3. 執行點位表編號4
4. 根據點位表編號4的輔助功能「10」重新執行啟動時的點位表編號2
5. 反復執行上述1、2、3、4、2、3、4



\*1 因為進行反復定位運行，所以不輸出 [Point actual value (Obj. 2D69h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)]。

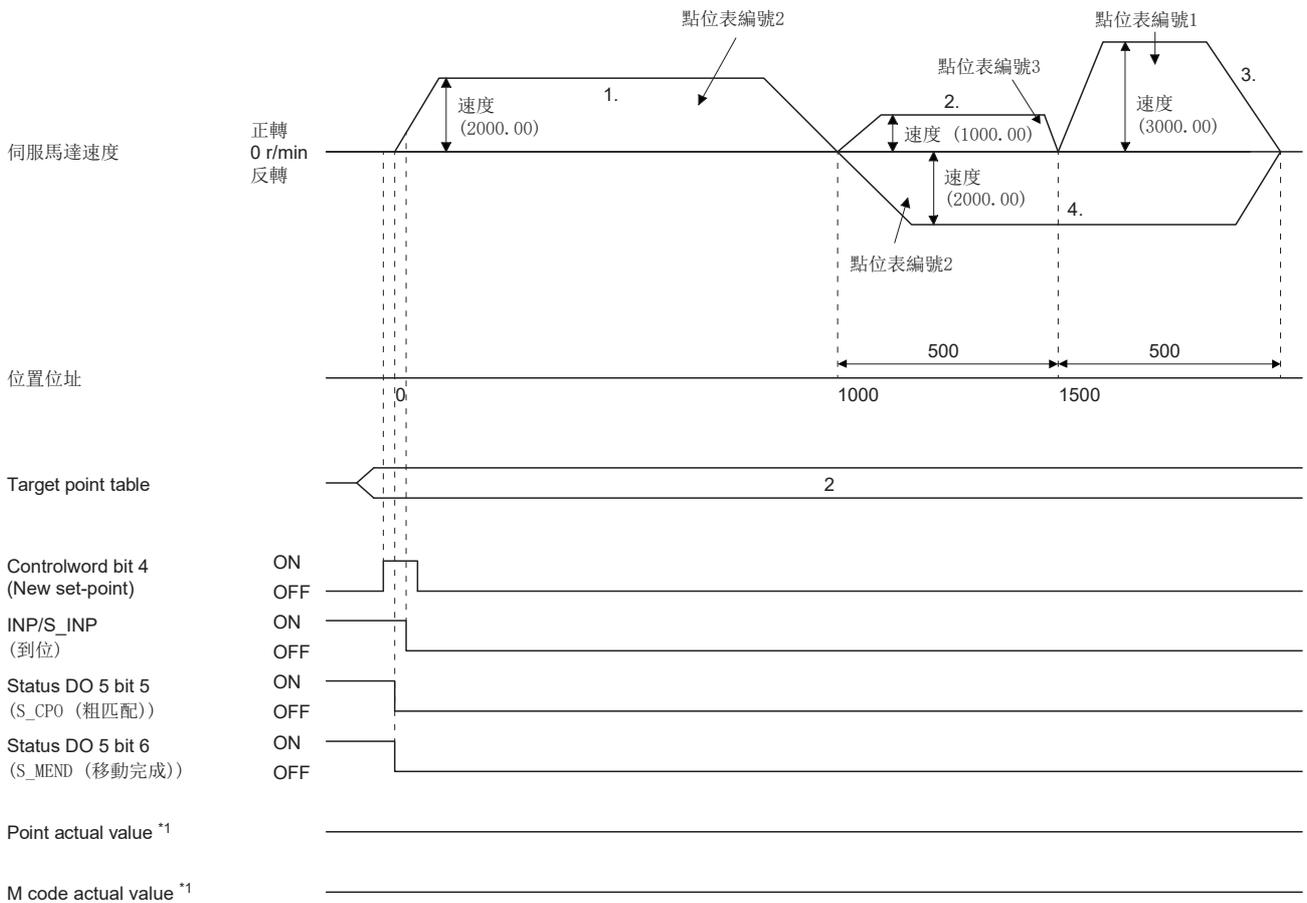
**例**

在點位表編號3的輔助功能中設定了「11」時的動作如下所示。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	500	3000.00	100	150	100	3	5
2	1000	2000.00	150	200	200	1	10
3	500	1000.00	300	100	150	11	15

運行步驟

1. 以點位表編號2啟動
2. 執行點位表編號3
3. 根據點位表編號3的輔助功能「11」執行點位表編號1
4. 反復執行上述1、2、3、1、2、3



\*1 因為進行反復定位運行，所以不輸出 [Point actual value (Obj. 2D69h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)]。

## ■以絕對位置指令方式的運行進行速度變更運行時

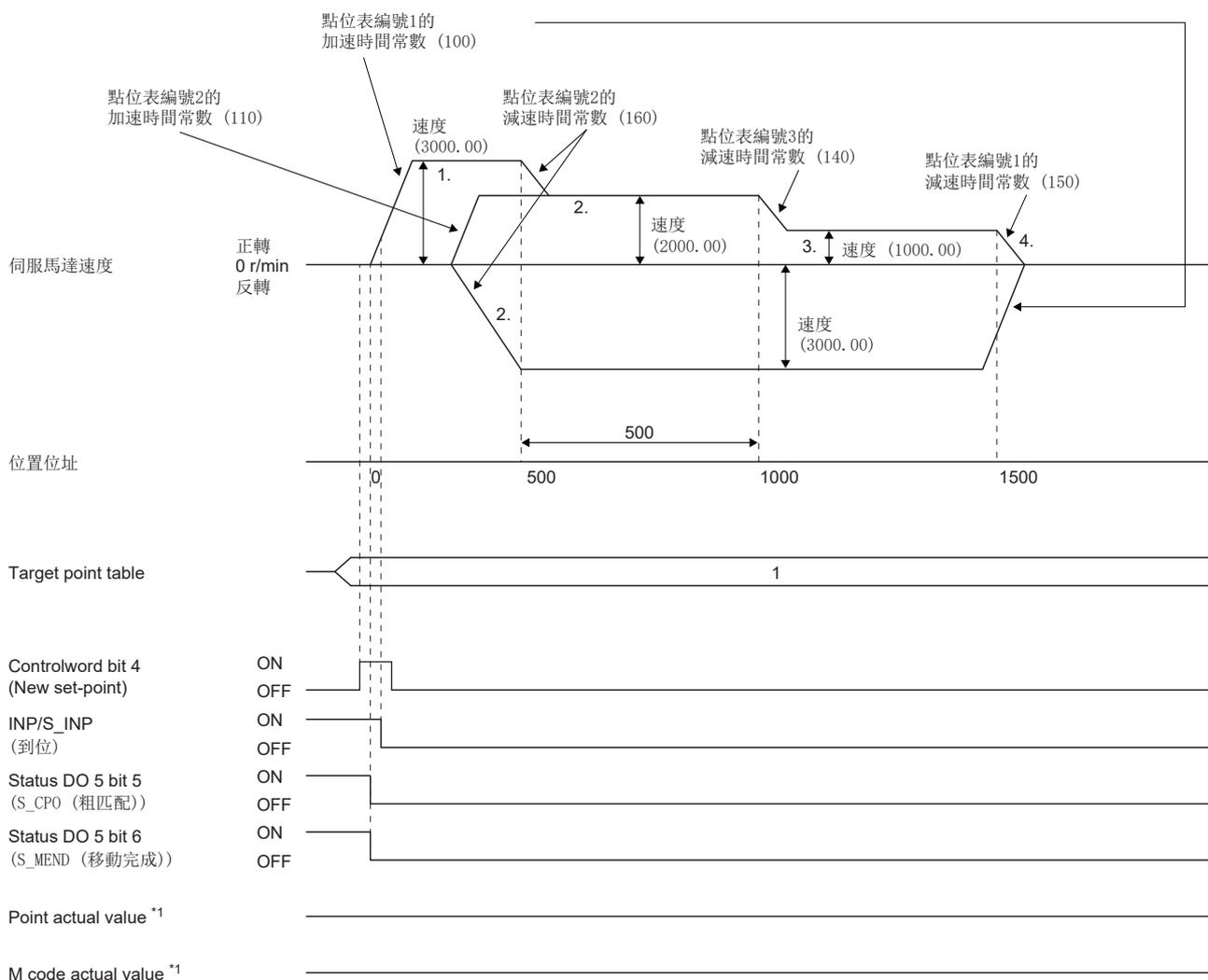
### 例

在點位表編號3的輔助功能中設定了「8」時的動作如下所示。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	500	3000.00	100	150	0	1	5
2	500	2000.00	110	160	0	3	10
3	1500	1000.00	90	140	0	8	15

運行步驟

1. 以點位表編號1啟動
2. 進行速度變更並執行點位表編號2
3. 進行速度變更並執行點位表編號3
4. 根據點位表編號3的輔助功能「8」執行啟動時的點位表編號1
5. 反復執行上述1、2、3、4、2、3、4



\*1 因為進行反復定位運行，所以不輸出 [Point actual value (Obj. 2D69h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)]。

## ■以相對位置指令方式的運行進行速度變更運行時

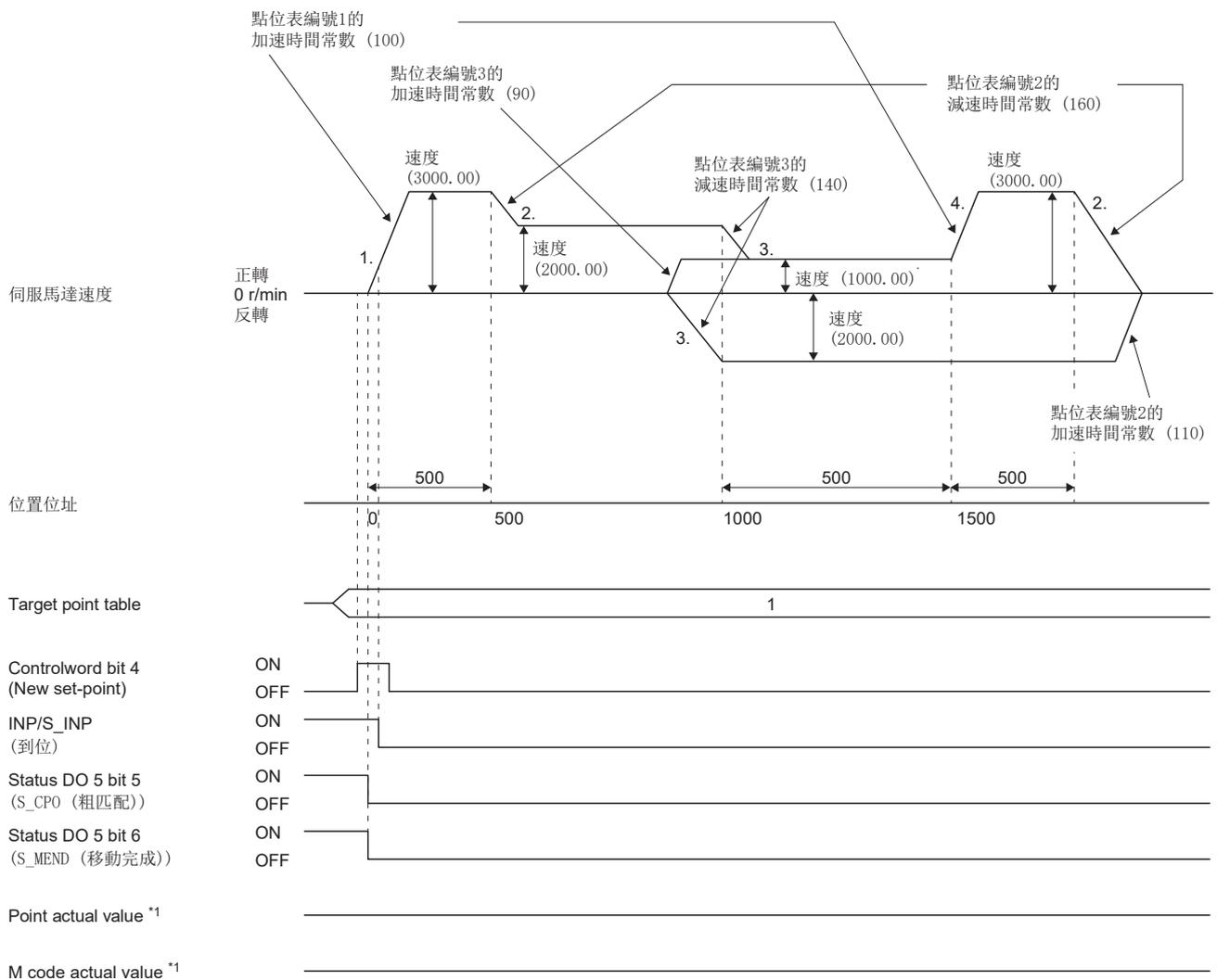
### 例

在點位表編號3的輔助功能中設定了「10」時的動作如下所示。

點位表編號	位置資料 [pulse]	伺服馬達速度 [r/min]	加速時間常數 [ms]	減速時間常數 [ms]	停留時間 [ms]	輔助功能	M代碼
1	500	3000.00	100	150	0	3	5
2	1000	2000.00	110	160	0	1	10
3	500	1000.00	90	140	0	10	15

運行步驟

1. 以點位表編號1啟動
2. 進行速度變更並執行點位表編號2
3. 進行速度變更並執行點位表編號3
4. 進行速度變更並根據點位表編號3的輔助功能「10」執行點位表編號1
5. 反復執行上述1、2、3、4、2、3、4



\*1 因為進行反復定位運行，所以不輸出 [Point actual value (Obj. 2D69h)] 及 [M code actual value (Obj. 2D6Ah)]。

## 暫停/再啟動

如果在點位表運行中將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 8 (HALT) 設為了ON, 則以執行中的點位表的減速時間常數/減速度進行減速後暫停。如果在暫停中將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 8 (HALT) 設為OFF, 則開始進行殘留距離的移動。

在暫停中, 即使將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為ON也不會啟動。

此外, 暫停中如果滿足了以下任意一個條件, 則會清除移動殘留距離。

- 將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為了ON。
- 設為了伺服OFF。
- 偵測到了行程限位或軟體限位。
- 進行了控制器復位。

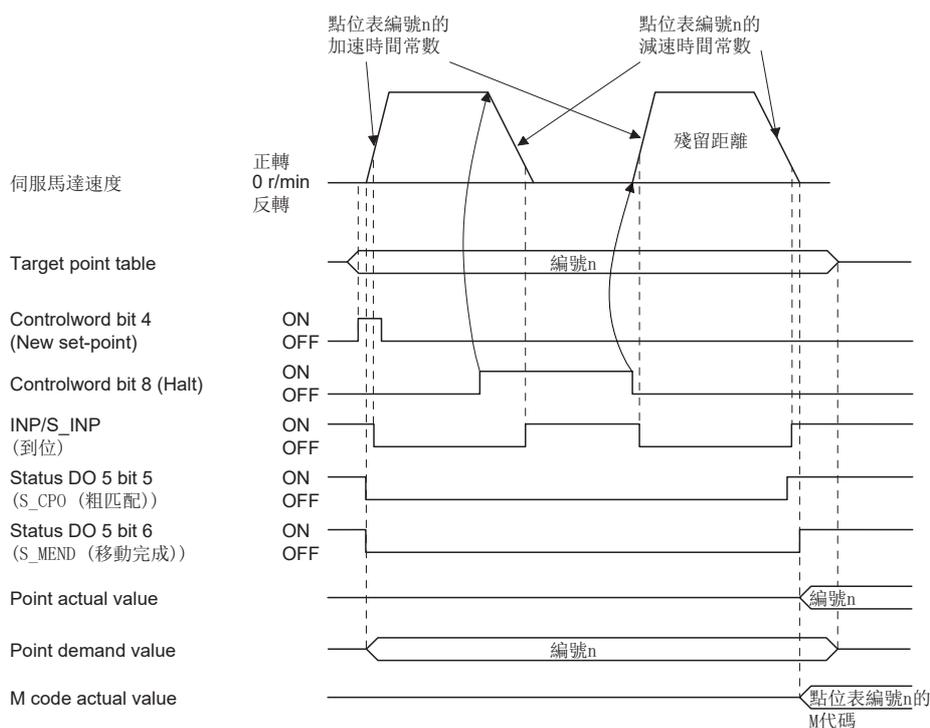
暫停中的M代碼的更新設定可以在 [Pr. PT83.2\_Positioning function selection 2] 的「M代碼更新設定」中變更。

「M代碼更新設定」的設定值 (BIN)	動作
0	清除移動殘留距離後, M代碼被更新。 另外, 在以下條件時, M代碼變為「0」。 • 警報發生中 • 切換為JOG運行模式 (jg) 時
1	清除移動殘留距離後, M代碼被更新。 另外, 在以下條件時, M代碼變為「0」。 • 警報發生中 • [AL. 0E6 Servo forced stop warning]、[AL. 0E9 Main circuit off warning]、[AL. 0EA ABS servo-on warning] 及 [AL. 0EB The other axis error warning] 中的任意一個正在發生中 • 切換為JOG運行模式 (jg) 時

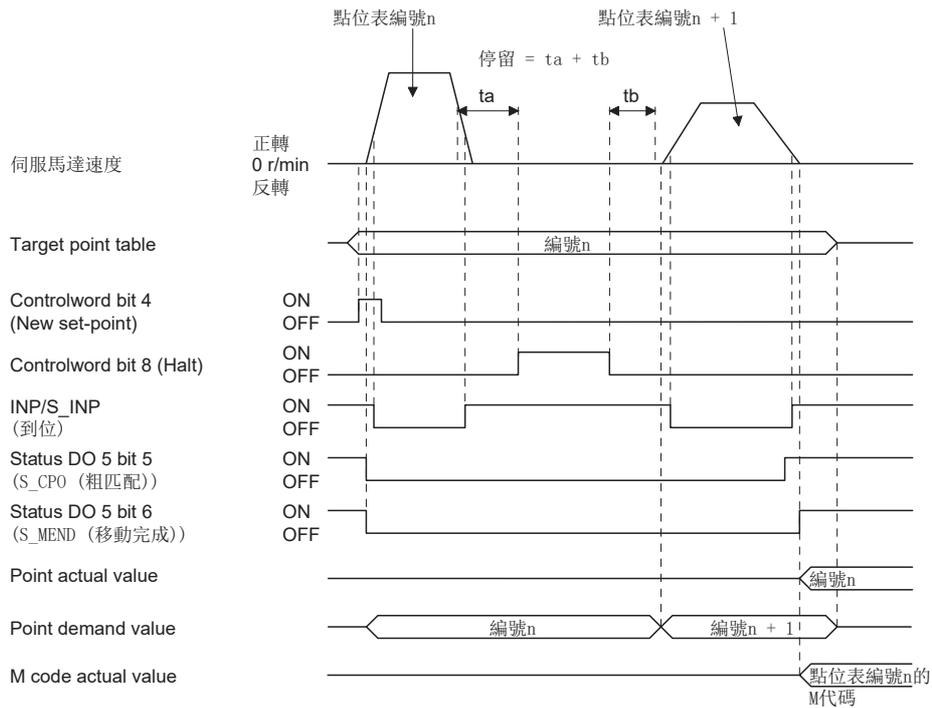
暫停/再啟動輸入的啟動狀態如下所示。

運行狀態	運行模式		
	點位表模式 (pt)	JOG運行模式 (jg)	原點復歸模式 (hm)
停止中	—	—	—
加速中	暫停	暫停	停止
恆速中	暫停	暫停	停止
減速中	—	—	—
暫停中	再啟動	再啟動	停止

## ■ 伺服馬達旋轉中時

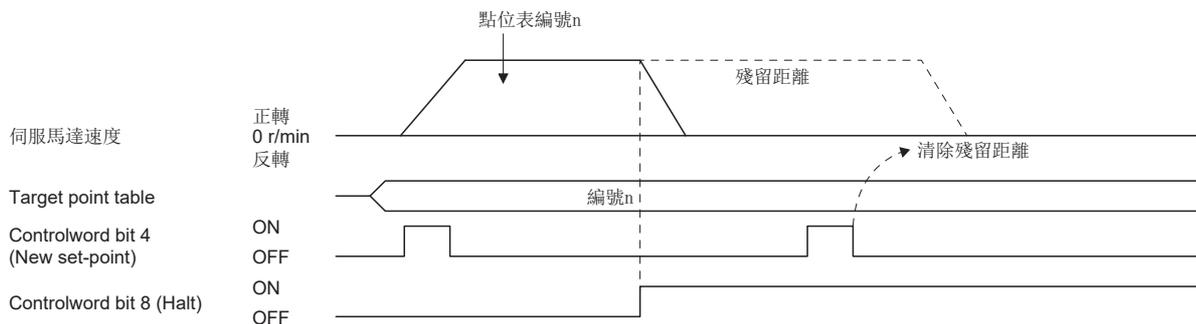


## ■停留中的情況下



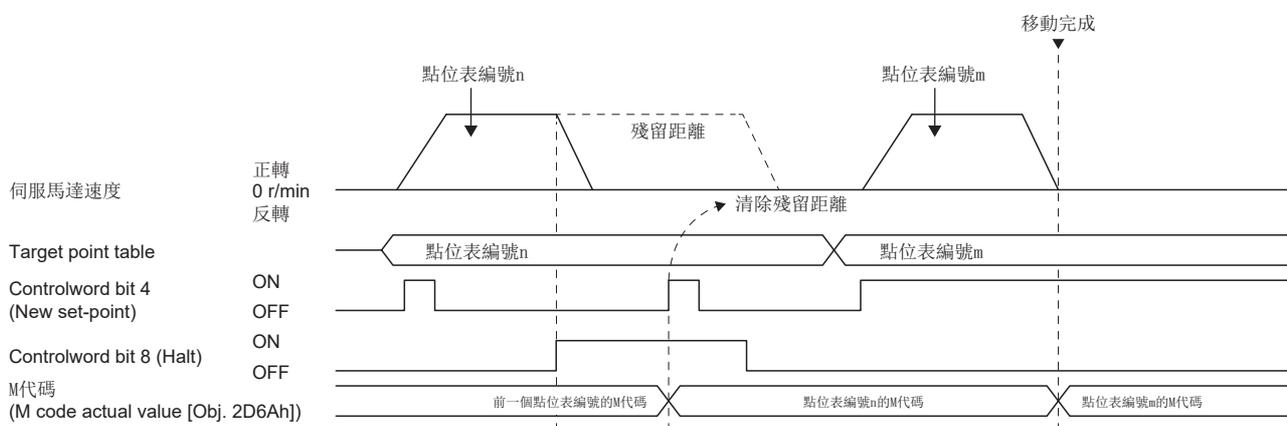
## 點位表運行的運行中斷

要中斷點位表運行時或要變更運行曲線時，應透過 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 8 (HALT) 停止後，將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (New set-point) 設為ON。殘留距離被清除。

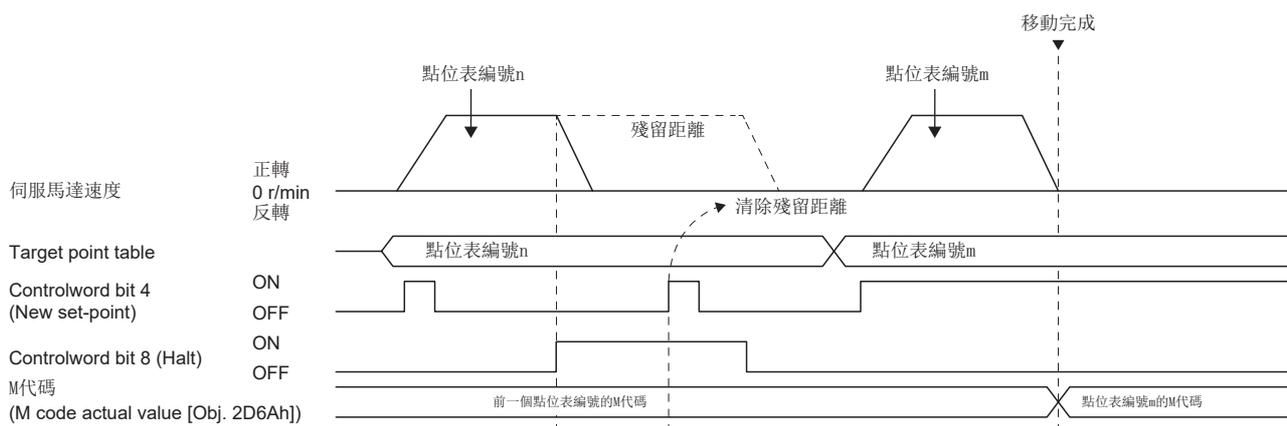


### ■M代碼更新的動態圖表

• [Pr. PT83.2\_Positioning function selection 2] 的「M代碼更新設定」為「0」時  
New set-point之後，更新為與Target point table編號對應的M代碼。



• [Pr. PT83.2\_Positioning function selection 2] 的「M代碼更新設定」為「0」時  
定位運行尚未完成，即使在New set-point之後M代碼也無法從定位運行前的值更新。



## 至原點的定位功能

接通電源並進行了原點復歸，在確定了原點後，重新復位至原點時，使用該功能可以定位至原點。絕對位置偵測系統的情況下，接通電源後無需進行原點復歸。

如果在原點復歸未完成時向原點進行定位，則會發生 [AL. 090.1 Homing incomplete warning]。

接通電源後，應首先進行原點復歸。

應如下所示設定伺服對象和參數。

項目 *1	對象/伺服參數	設定內容
點位表模式 (pt) 選擇	[Modes of operation (Obj. 6060h)]	應設定為「-101」。
點位表的選擇	[Target point table (Obj. 2D60h)]	應設定為「-1」。
原點復歸速度	[Speed during search for switch (Obj. 6099:01h)]	應設定移動至原點之前的伺服馬達速度。
加速時間常數	<ul style="list-style-type: none"> <li>[Homing acceleration (Obj. 609Ah)]</li> <li>[Pr. PT56 Homing acceleration time constant]</li> </ul>	應設定加速時間常數。
加速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>[Homing acceleration (Obj. 609Ah)]</li> <li>[Pr. PV15 Homing acceleration]</li> </ul>	應設定加速至所設定的伺服馬達速度所需的加速時間。 (加速時間 [s] = 伺服馬達速度/加速度)
減速時間常數	<ul style="list-style-type: none"> <li>[Pr. PT55.0 Homing deceleration time constant selection] 為「0」時</li> <li>[Homing acceleration (Obj. 609Ah)]</li> <li>[Pr. PT55.0] 為「1」的情況</li> <li>[Pr. PT57 Homing deceleration time constant]</li> </ul>	應設定減速時間常數。
減速度	<ul style="list-style-type: none"> <li>[Pr. PT55.0 Homing deceleration time constant selection] 為「0」時</li> <li>[Homing acceleration (Obj. 609Ah)]</li> <li>[Pr. PT55.0] 為「1」的情況</li> <li>[Pr. PV17 Homing deceleration]</li> </ul>	應設定從所設定的伺服馬達速度減速至停止的減速度。 (減速時間 [s] = 伺服馬達速度/減速度)

\*1 透過 [Pr. PT01.1] 可以切換速度資料和加減速資料的設定單位。

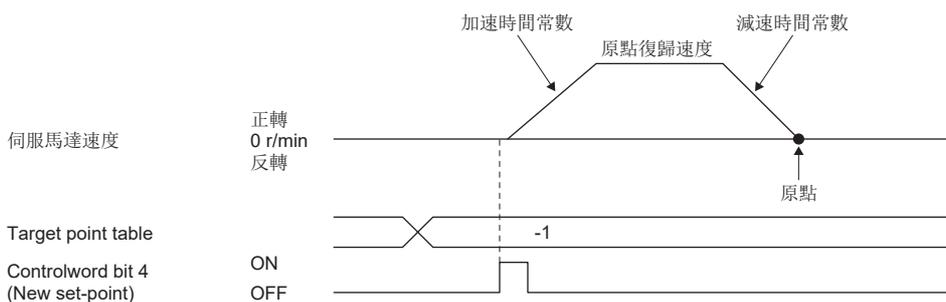
至原點的定位功能的原點復歸速度應透過 [Speed during search for switch (Obj. 6099h: 01h)] 進行設定。

加速時間常數/加速度應透過 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)] 進行設定。

在 [Pr. PT55.0 Homing deceleration time constant selection] 的設定值不同時，減速時間常數/減速度的使用方法也不同。

應從 [Homing acceleration (Obj. 609Ah)]、[Pr. PT57 Homing deceleration time constant] 或 [Pr. PV17 Homing deceleration] 中進行選擇。

在 [Status D02 (Obj. 2D12h)] 的 bit 15 (S\_ZP2) 為 ON，且 [Statusword (Obj. 6041h)] 的 bit 10 (Target reached) 為 ON 時，如果將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的 bit 4 (New set-point) 設為 ON，則進行至原點的定位。



## 10.3 JOG運行模式 (jg)

### 要點

將 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 設定為了「1」(指令單位/s、指令單位/s<sup>2</sup>)的情況下，伺服馬達速度、加速度及減速度的設定範圍與點位表模式 (pt) 不同。因此，推薦在與點位表模式 (pt) 相同的範圍內使用。

在進行機械調整、原點對準等時，可以使用JOG運行移動至任意位置。

## JOG運行

### 設定

應根據使用目的，如下所示設定對象和伺服參數。使用JOG運行時，[Target point table (Obj. 2D60h)] 為無效。

項目 *1	對象/伺服參數	設定內容
JOG運行模式 (jg) 的選擇	[Modes of operation (Obj. 6060h)]	應設定為「-100」。
伺服馬達旋轉方向	[Pr. PA14 Travel direction selection]	☞ 574頁 伺服馬達旋轉方向
JOG速度	[Profile velocity (Obj. 6081h)]	應設定伺服馬達的速度。
加速時間常數	[Profile Acceleration (Obj. 6083h)]	應設定加速時間常數。
加速度		應設定加速至所設定的伺服馬達速度所需的加速時間。 (加速時間 [s] = 伺服馬達速度/加速度)
減速時間常數	[Profile deceleration (Obj. 6084h)]	應設定減速時間常數。
減速度		應設定從所設定的伺服馬達速度減速至停止的減速度。 (減速時間 [s] = 伺服馬達速度/減速度)
S曲線加減速時間常數	[Pr. PT51 S-pattern acceleration/deceleration time constant]	應設定S曲線加減速時間常數。
速度限制	[Max profile velocity (Obj. 607Fh)]	應設定速度限制值。
加速度限制值 *2	[Max acceleration (Obj. 60C5h)]	應設定加速度限制值。
減速度限制值 *2	[Max deceleration (Obj. 60C6h)]	應設定減速度限制值。

\*1 透過 [Pr. PT01.1] 可以切換速度資料和加減速資料的設定單位。

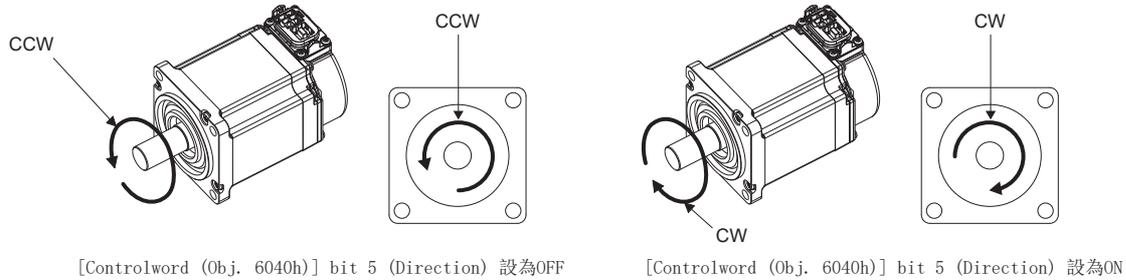
\*2 可用於韌體版本C0以上的伺服擴大器。

## 伺服馬達旋轉方向

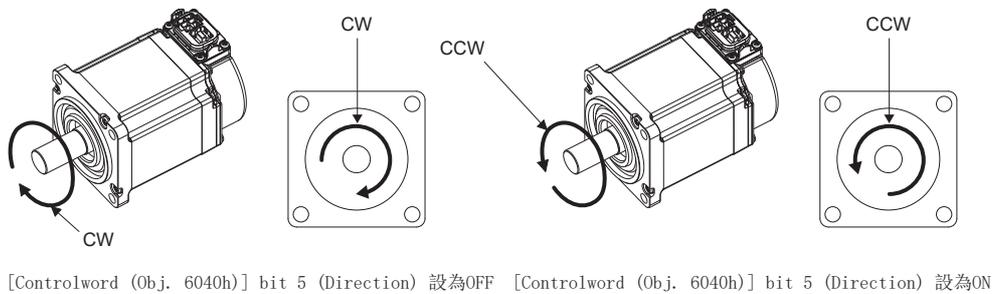
應對將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (Rotation start) 設為ON時的伺服馬達的旋轉方向進行選擇。

[Pr. PA14 Travel direction selection]	伺服馬達旋轉方向	
	[Controlword (Obj. 6040h)] bit 5 (Direction) 設為OFF	[Controlword (Obj. 6040h)] bit 5 (Direction) 設為ON
0	向CCW方向旋轉	向CW方向旋轉
1	向CW方向旋轉	向CCW方向旋轉

- [Pr. PA14] 為「0」的情況



- [Pr. PA14] 為「1」的情況



## 運行

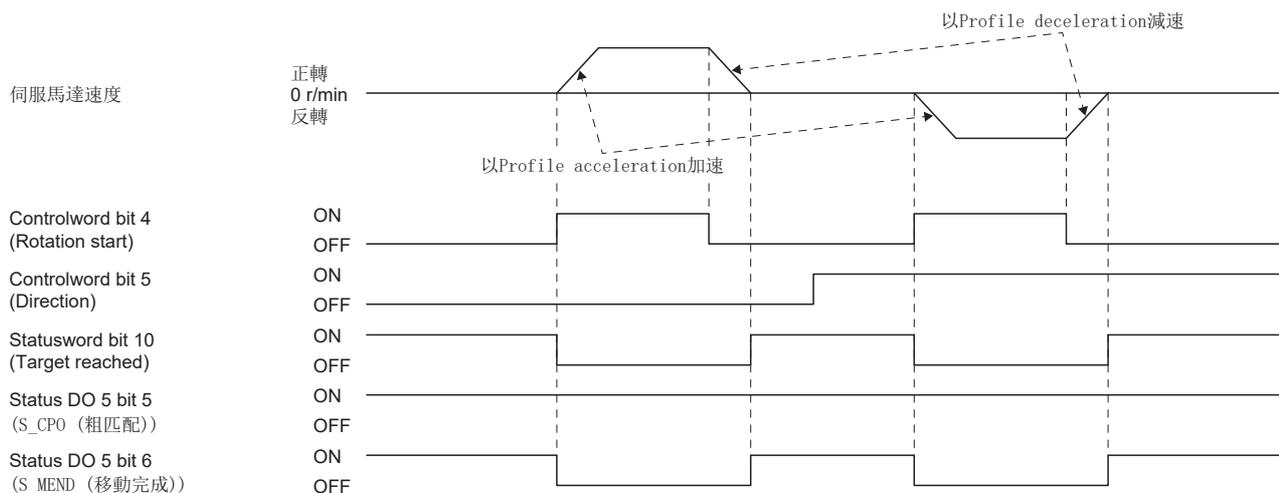
如果將 [Controlword (Obj. 6040h)] bit 4 (Rotation start) 設為ON，則以設定的JOG速度、加減速時間常數/加速度/減速度進行運行。

☞ 573頁 設定

如果將 [Controlword (Obj. 6040h)] bit 4 (Rotation start) 及 [Controlword (Obj. 6040h)] bit 5 (Direction) 設為ON，則反向旋轉。

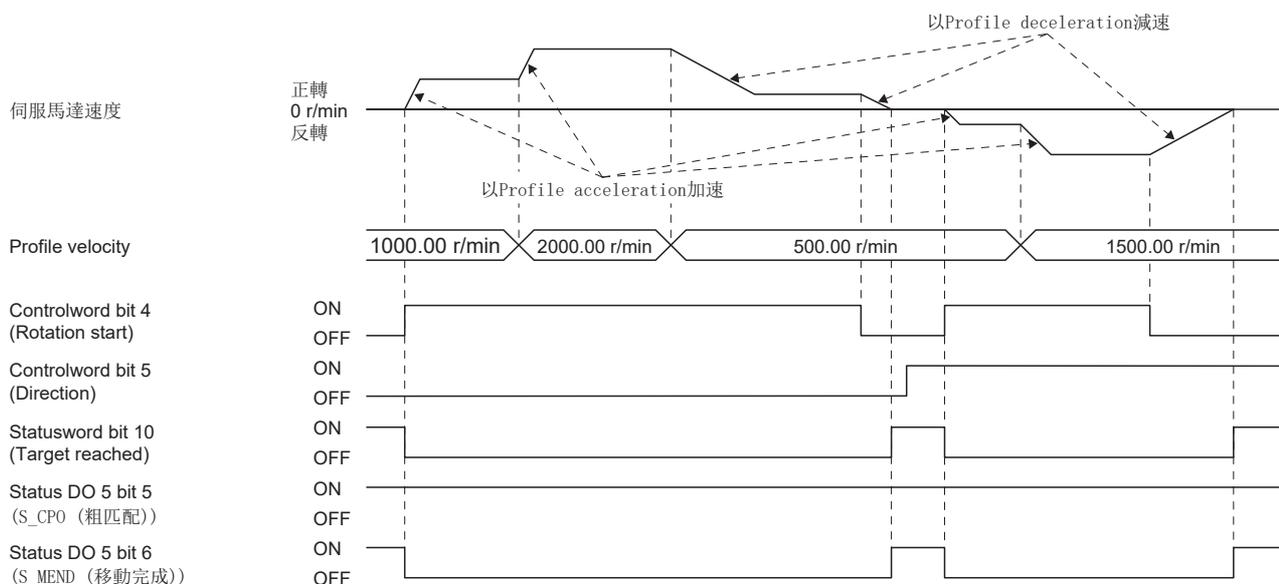
☞ 574頁 伺服馬達旋轉方向

■以恆速運行時



■在運行中變更了速度時

如果在運行中變更 [Profile velocity (obj. 6081h)], 則可以變更伺服馬達速度。但是, 在減速中不能變更伺服馬達速度。加速時間常數/加速度及減速時間常數/減速度僅在伺服馬達停止時可以進行變更。



## 暫停/再啟動

如果在JOG運行中將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 8 (Halt) 設為ON, 則以執行中的減速時間常數/減速度 [Profile deceleration (Obj. 6084h)] 進行減速後暫停。如果在暫停中將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 8 (Halt) 設為OFF, 則重新開始JOG運行。但是, [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (Rotation start) 為OFF時, 無法再啟動。

在暫停中, 即使將 [Controlword (Obj. 6040h)] 的bit 4 (Rotation start) 設為ON也不會啟動。

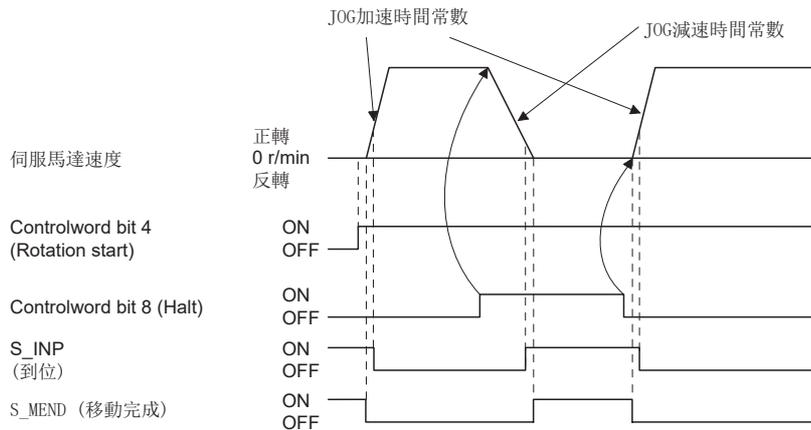
此外, 暫停中如果滿足了以下任意一個條件, 則會解除暫停。

- 設為了伺服OFF。
- 偵測到了行程限位或軟體限位。
- 進行了控制器復位。

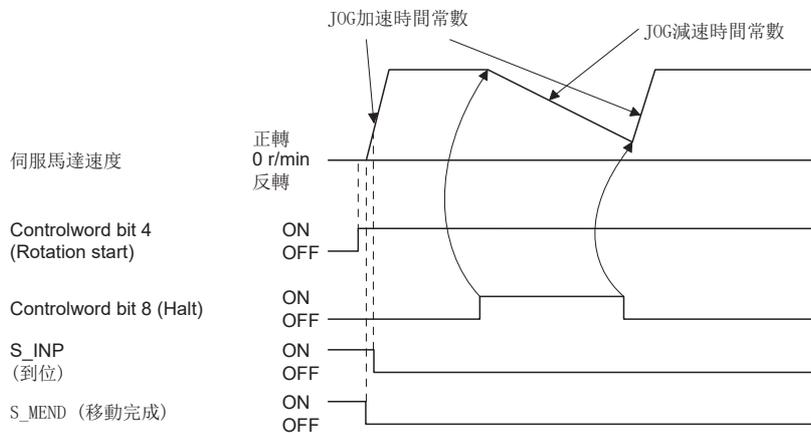
關於暫停/再啟動輸入的啟動狀態, 與點位表運行時相同。

☞ 569頁 暫停/再啟動

### ■ 伺服馬達旋轉中時



### ■ 暫停中進行了再啟動時



## 10.4 點位表的設定方法

### 使用了MR Configurator2的設定方法

點位表的設定，在軟體版本為1.120A以上的MR Configurator2中可以使用。

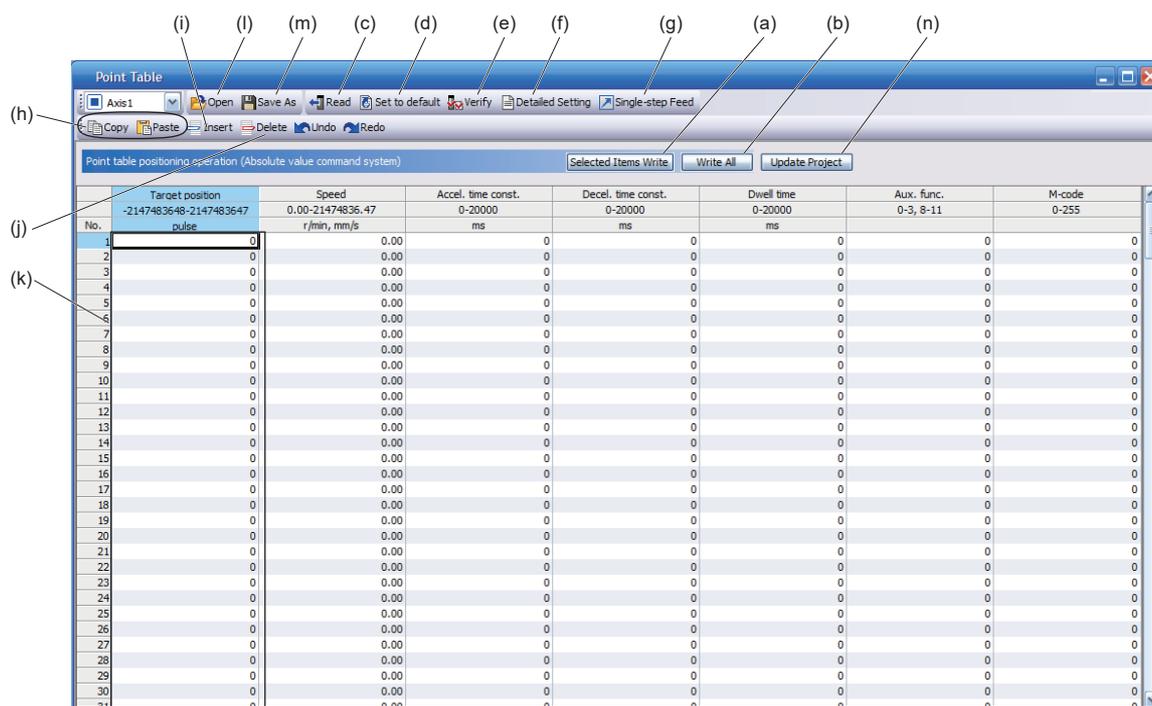
點位表可在定位模式（點位表方式）下進行設定。

定位模式（點位表方式）可用於軟體版本B8以上的伺服擴大器。

#### 設定步驟

按一下選單列的「Positioning-data」後，按一下選單的「Point Table」。

按一下後，將顯示以下視窗。



#### ■點位表資料的寫入 (a)

選擇已變更的點位表資料後按一下「Selected Items Write」，可以向伺服擴大器寫入已變更了設定的點位表資料。

#### ■點位表資料的批量寫入 (b)

按一下「Write all」後，可以向伺服擴大器寫入所有的點位表資料。

#### ■點位表資料的批量讀取 (c)

按一下「Read」後，可以從伺服擴大器讀取顯示所有的點位表資料。

#### ■點位表資料的初始設定 (d)

按一下「Set to default」後，可以對點位表編號的1 ~ 255的所有資料都進行初始化。此時，當前正在編輯的資料也會被初始化。

#### ■點位表資料的校驗 (e)

按一下「Verify」後，可以對正在顯示的所有資料與伺服擴大器的資料進行校驗。

#### ■點位表資料的詳細設定 (f)

按一下「Detailed Setting」後，可以變更點位表視窗的位置資料範圍和單位。

☞ 579頁 詳細設定視窗的說明

#### ■1步進給 (g)

按一下「Single-step Feed」後，進行1步進給試運行。關於詳細內容，請參照使用手冊（導入篇）的「1步進給」。

#### ■點位表資料的複製與貼上 (h)

按一下「Copy」後，可以對所選擇的點位表資料進行複製。按一下「Paste」後，可以對複製的點位表資料進行粘貼。

#### ■點位表資料的插入 (i)

按一下「Insert」後，可以在所選擇的點位表編號的前一個位置插入1個塊。所選點位表編號之後的塊將順次後移。

#### ■點位表資料的刪除 (j)

按一下「Delete」後，可以刪除所選擇的點位表編號上的所有資料。從所選點位表編號開始，之後的塊將順次前移。

#### ■點位表資料的變更 (k)

應選擇要變更的資料，輸入新的值並按Enter鍵確認。顯示範圍及單位可以透過 (f) 「Detail Setting」進行變更。

#### ■點位表資料的批量讀取 (l)

按一下「Open」後，可以讀取點位表資料。

#### ■點位表資料的儲存 (m)

按一下「Save As」後，可以儲存點位表資料。

## ■更新至工程 (n)

按一下「Update Project」後，可以對工程進行點位表的更新。

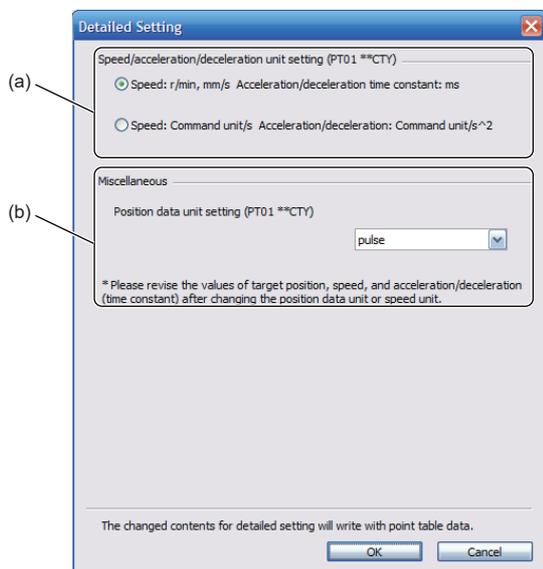
## 詳細設定視窗的說明

使用詳細設定，可以變更點位表視窗的速度/加減速度單位。

關於 [Pr. PT01.1 Speed/acceleration/deceleration unit selection] 的設定，請確認以下的「點位表」。

☞ 552頁 點位表

在點位表視窗中按一下「Update Project」後，可以將設定內容反映至相應的參數。



### ■速度/加減速度單位選擇 (a)

速度的單位可在r/min、mm/s或指令單位/s中進行選擇。

根據速度的單位，加減速的單位會自動被選擇為ms或指令單位/s<sup>2</sup>。

### ■位置資料單位的設定 (b)

位置資料的單位可以從mm、inch、degree或pulse中進行選擇。

## 使用了對象時的設定方法

主站（控制器）透過SDO通訊向以下對象寫入值，從而可以變更伺服擴大器的點位表。但是，一旦切斷電源，下次啟動時將不會保持變更內容。電源切斷後仍希望維持設定值的變更時，應使用 [Store Parameters (Obj. 1010h)] 將點位表設定值儲存至固定記憶體。

Index	Sub	Obj.	Name	Description
2801h	0	ARRAY	Point table 001	條目數
	1		Point data	應設定點位表編號1的位置資料。
	2		Speed	應設定點位表編號1的伺服馬達速度。
	3		Acceleration	應設定點位表編號1的加速時間常數/加速度。
	4		Deceleration	應設定點位表編號1的減速時間常數/減速度。
	5		Dwell	應設定點位表編號1的停留時間。
	6		Auxiliary	應設定點位表編號1的輔助功能。
	7		M code	應設定點位表編號1的M代碼。
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
28FFh	0	ARRAY	Point table 255	條目數
	1		Point data	應設定點位表編號255的位置資料。
	2		Speed	應設定點位表編號255的伺服馬達速度。
	3		Acceleration	應設定點位表編號255的加速時間常數/加速度。
	4		Deceleration	應設定點位表編號255的減速時間常數/減速度。
	5		Dwell	應設定點位表編號255的停留時間。
	6		Auxiliary	應設定點位表編號255的輔助功能。
	7		M code	應設定點位表編號255的M代碼。



# 修訂記錄

\*本手冊編號在封底的左下角。

印刷日期	*手冊編號	修改內容
2023年10月	SH (NA) -030354CHT-A	第一版
2024年4月	SH (NA) -030354CHT-B	第二版

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。三菱電機對由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) -030354CHT-B (2404)

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.