



三菱電機AC伺服系統

MITSUBISHI ELECTRIC SERVO SYSTEM
MELSERVO-J5

MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1

使用手冊

(通訊功能篇)

-MR-J5- _G_ _N1

-MR-J5W_ _G-N1

-MR-J5D_ _G_ _N1

安全注意事項

使用之前請務必閱讀。

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

在本手冊中，安全注意事項被區分為「警告」和「注意」這兩個等級。

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

此外，根據情況不同，即使「注意」這一等級的事項也有可能引發嚴重後果。

兩種等級記載的都是重要內容，請務必遵照執行。

禁止及強制圖標顯示的說明如下所示。

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

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

閱讀後請務必放在方便使用者閱覽的地方保管。

[安裝/接線]

警告

- 應在關閉電源經過15分鐘後（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

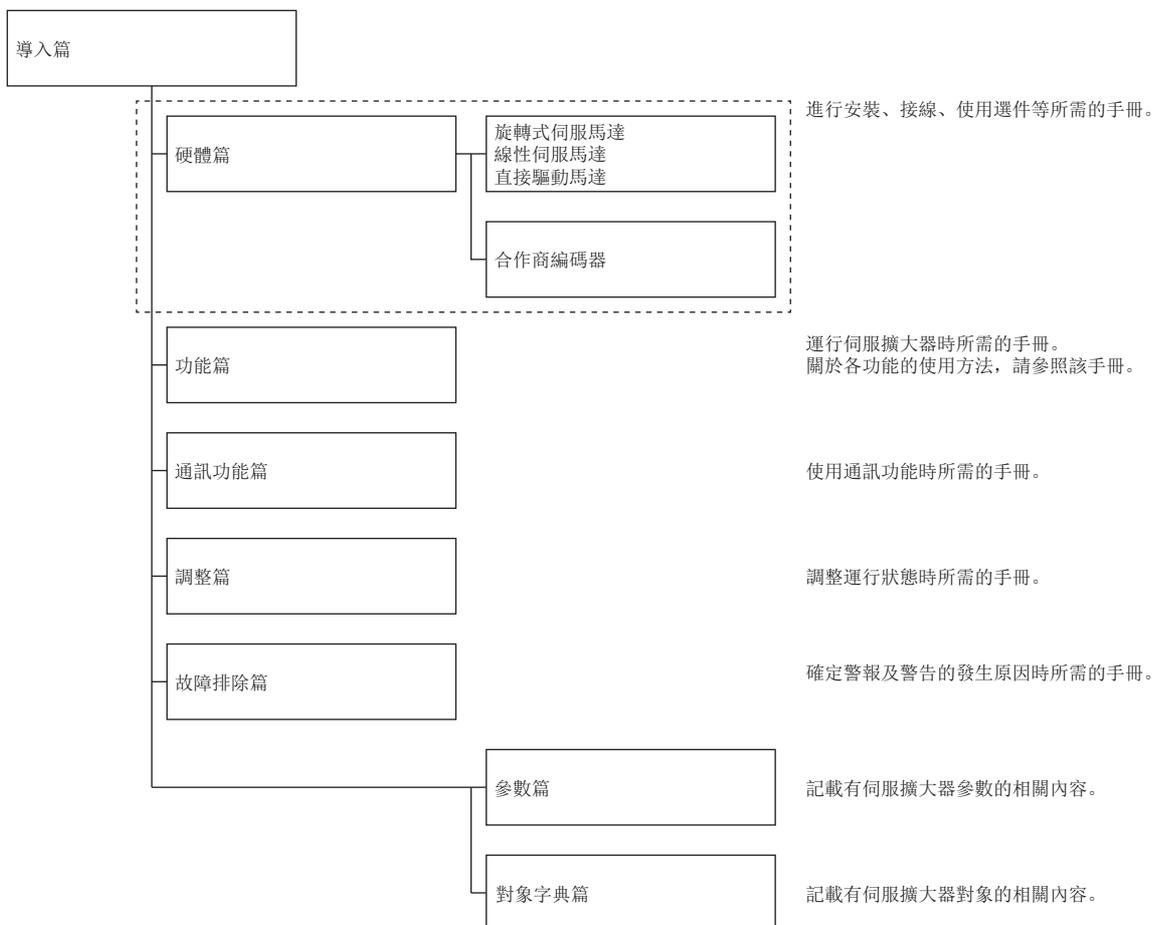
要點

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。

目錄

安全注意事項	1
關於手冊	3
第1章 功能和構成	6
1.1 概要	6
CiA 402 Drive Profile	6
控制模式	6
1.2 功能一覽	7
1.3 工程工具	8
工程工具一覽	8
關於經由控制器的連接	8
第2章 EtherCAT通訊	9
2.1 通訊規格	9
2.2 EtherCAT State Machine (ESM)	10
通訊狀態	10
EtherCAT狀態	11
第3章 對象字典 (OD) 的概要	12
3.1 對象字典的分類定義	12
3.2 對象字典資料的儲存	14
Store parameters	14
Restore default parameters	14
第4章 PDO 通訊 (Process Data Object)	15
4.1 PDO通訊週期	15
4.2 PDO設定相關對象	16
4.3 PDO預設映射	17
RxPDO預設映射	17
TxPDO預設映射	19
4.4 可變PDO映射	22
4.5 映射必須對象	24
RxPDO	24
TxPDO	24
第5章 SDO通訊 (Service Data Object)	25
5.1 SDO通訊相關服務	25
5.2 SDO Abort Code	26
第6章 同步	27
6.1 控制模式和同步模式的對應	27
6.2 同步模式 (DC mode)	27
6.3 非同步模式 (Free-run mode)	28
第7章 CiA 402 Drive Profile	29
7.1 PDS狀態轉換	29
7.2 Controlword/Control DI	32

Controlword的位元定義	32
Control DI的位元定義	33
7.3 Statusword/Status DO	38
Statusword的位元定義	38
Status DO的位元定義	39
7.4 控制模式	45
控制模式的選擇 (Modes of operation).	45
控制切換	46
第8章 啟動	47
8.1 關於構建絕對位置偵測系統	48
概要	48
注意事項及限制事項	48
啟動步驟	49
8.2 乙太網路電纜的連接	50
8.3 設定步驟示例	51
控制器的設定	51
通訊的建立	53
伺服馬達的運行	53
通訊的斷開	53
第9章 廠商固有功能	54
9.1 轉矩限制選擇	54
Torque limit	54
9.2 無限長度進給功能	55
概要	55
設定方法	55
旋轉32768 rev以上時的規格	55
限制事項	56
9.3 安全通訊功能	57
安全PDO映射	57
安全參數設定	60
啟動	60
輸入輸出功能	62
修訂記錄	88
保固	89
商標	90

1 功能和構成

1.1 概要

EtherCAT是Ethernet for Control Automation Technology的簡稱。它是由BECKHOFF公司研發的，使用即時乙太網路在分站與從屬站之間進行開放式網路通訊。由ETG (EtherCAT Technology Group) 進行管理。

伺服擴大器作為遵循CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 標準的從屬站進行動作。設備類型為動力驅動系統，支援CiA 402 Drive Profile。

CiA 402 Drive Profile

作為遵循CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 標準的從屬站進行動作。設備類型為動力驅動系統，支援CiA 402 Drive Profile。

控制模式

支援下述各種控制模式。

控制模式	簡稱	內容
循環同步位置模式	csp	透過與控制器的同步或非同步通訊，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或非同步通訊，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或非同步通訊，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	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	pv	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	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。
點位表模式	pt	按照透過與控制器的同步或非同步通訊指示的點位表編號中儲存的移動量、速度等的指令驅動伺服馬達的控制模式。是CiA 402標準中沒有的三菱電機獨有的控制模式。可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。
JOG運行模式	jg	透過與控制器的同步或非同步通訊設定伺服馬達速度，並手動驅動伺服馬達的控制模式。是CiA 402標準中沒有的三菱電機獨有的控制模式。可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。
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。

標準規格

伺服擴大器遵循以下規格書的內容。關於本手冊中未記載的內容，請參照以下規格書。

規格書	版本
ETG.1000.2 EtherCAT Specification - Part2 Physical Layer service definition and protocol specification	V1.0.4
ETG.1000.3 EtherCAT Specification - Part3 Data Link Layer service definition	V1.0.4
ETG.1000.4 EtherCAT Specification - Part4 Data Link Layer protocol specification	V1.0.4
ETG.1000.5 EtherCAT Specification - Part5 Application Layer service definition	V1.0.4
ETG.1000.6 EtherCAT Specification - Part6 Application Layer protocol specification	V1.0.4
ETG.1020 EtherCAT Protocol Enhancements	V1.2.0
ETG.1300 EtherCAT Indicator and Labeling Specification	V1.1.1
ETG.2000 EtherCAT Slave Information (ESI) Specification	V1.0.10
ETG.6010 Implementation Directive for CiA 402 Drive Profile	V1.1.0
ETG.5003.1 Semiconductor Device Profile - part1 CommonDeviceProfile *1	V1.1.0
ETG.5003.2 Semiconductor Device Profile - part2 Firmware Update	V1.0.1
ETG.5001.4 EtherCAT Modular Device Profile - part4 Safety Modules Specification	V1.1.0
ETG.5100 Safety over EtherCAT Protocol Specification	V1.2.0
IEC 61800-7-201 Adjustable speed electrical power drive systems - Part 7-201:Generic interface and use of profiles for power drive systems - Profile type 1 specification	Edition 2.0
Adjustable speed electrical power drive systems - Part 7-301:Generic interface and use of profiles for power drive systems - Mapping of profile type 1 to network technologies	Edition 2.0

*1 韌體版本為D4以上的伺服擴大器，支援規格書中所記載的CDP (Common Device Profile) 項目。

1.2 功能一覽

關於EtherCAT相關的跨設備的功能以及系統整體相關的功能，記載如下。

分類	小分類	功能	內容	詳細說明章節
網路	開放式網路	EtherCAT協定	支援EtherCAT。	☞ 9頁 通訊規格
		EtherCAT通訊設定	對控制模式及網路通訊進行設定。	☞ 47頁 啟動
	遠端維護	File access over EtherCAT (FoE)	可經由網路對設備的韌體進行升級的功能。關於詳細內容，請諮詢營業窗口。	—
		Ethernet over EtherCAT (EoE)	在EtherCAT段內傳送以太網資料通訊的功能。	☞ 8頁 關於經由控制器的連接
Profile	ESI	記載有從屬站固有資訊（廠商資訊、產品資訊、Profile、對象等）的設定檔案。應將ESI檔案儲存在控制器中使用。	—	
應用程式功能	同步	分佈式時鐘 (DC)	可以使用DC模式。	☞ 27頁 同步

1.3 工程工具

通訊所使用的工程工具的主要用途如下。關於具體的使用方法，請參照工程工具的手冊及控制器的手冊。

工程工具一覽

使用的工程工具如下所示。

工程工具	內容
MR Configurator2	使用電腦進行伺服擴大器的調整、監視顯示、診斷、參數的讀取/寫入及試運行的軟體。也可經由控制器進行參數設定及試運行。 進行行程限位、絕對位置偵測系統、通訊異常偵測時間等的設定。

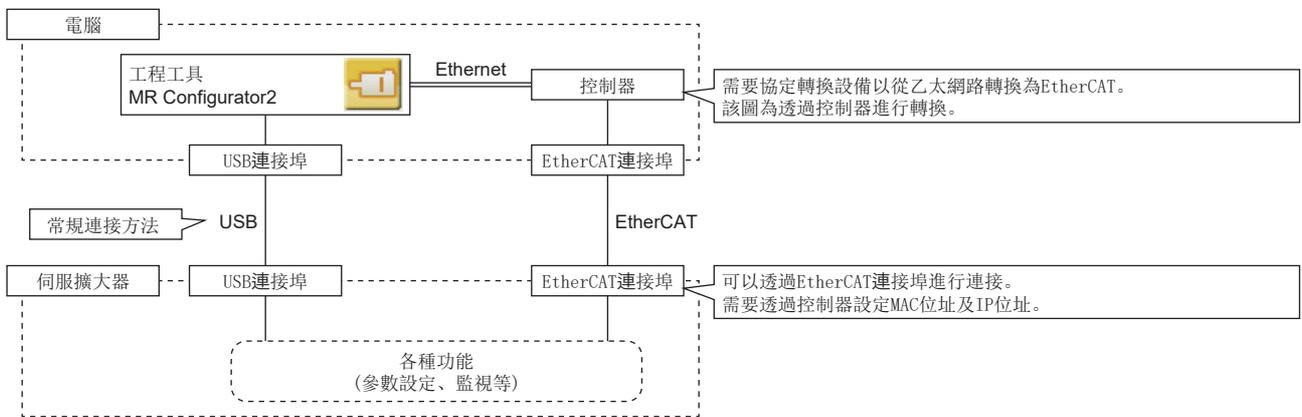
關於經由控制器的連接

韌體版本C4以上的伺服擴大器且MR Configurator2的軟體版本為1.130L以上時可以使用該功能。

透過使用EtherCAT網路的Ethernet over EtherCAT (EoE) 功能，可經由控制器連接工程工具與伺服擴大器。

需要支援EoE功能的控制器 (EtherCAT主站)。

關於EoE功能的使用方法，請參照各控制器的手冊。



2 EtherCAT通訊

2.1 通訊規格

通訊規格如下所示。

項目	內容	備註
EtherCAT通訊規格	IEC 61158 Type12 CAN application protocol over EtherCAT (CoE), IEC 61800-7 CiA 402 Drive Profile	—
物理層	100BASE-TX (IEEE802.3)	—
通訊連接器	RJ45 2連接埠 (IN port、OUT port)	—
通訊電纜	電纜種類	類別5e以上、(附帶雙層遮蔽、STP) 直通電纜
	規格	滿足以下任意一個規格的電纜。 • IEEE802.3 100BASE-TX • ANSI/TIA/EIA-568-B (Category 5e)
	連接器	附帶遮蔽的RJ-45
網路拓撲	總線型、樹型、星型及其混合連接	—
通訊速度	100 Mbps (全雙工)	—
站間傳送距離	最長100 m	—
連接節點數	最多65535	實際使用連接節點數根據主站控制器的規格而定
SDO (Mailbox) 通訊	非同步 收發：各1通道	收發的最大尺寸 各1486位元組
PDO (Process Data) 通訊 *1	循環時間：從0.125 ms、0.25 ms、0.5 ms、1 ms、2 ms、4 ms、8 ms中選擇 接收 (RxPDO) 1通道 發送 (TxPDO) 1通道	多軸伺服擴大器不支援通訊週期0.125 ms。
PDO映射	支援可變PDO映射	<ul style="list-style-type: none"> • RxPDO及TxPDO的最大尺寸 ☞ 22頁 可變PDO映射 • 最多對象映射個數 MR-J5-G-N1: 32個 MR-J5W2-G-N1: 64個 MR-J5W3-G-N1: 96個 MR-J5D1-G-N1: 32個 MR-J5D2-G-N1: 64個 MR-J5D3-G-N1: 96個 • 最多對象映射個數 (使用安全通訊功能時的安全PDO) MR-J5-G-N1: 36個 MR-J5W2-G-N1: 70個 MR-J5W3-G-N1: 104個 MR-J5D1-G-N1: 36個 MR-J5D2-G-N1: 70個 MR-J5D3-G-N1: 104個
分佈式時鐘 (DC)	可以選擇DC模式、Free-run模式	Sync0: 週期設定為與PDO通訊週期相同 Sync1: 不使用
Explicit Device Identification	對應	—
LED顯示	RUN、ERROR、LINK/Activity (IN、OUT)	—

*1 使用的功能不同時，通訊週期也有限制。關於詳細內容，請參照以下手冊的「MR-J5-G的限制事項」。

☞ MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (導入篇)

☞ MR-J5D-G-N1 使用手冊 (導入篇)

2.2 EtherCAT State Machine (ESM)

伺服擴大器的通訊狀態，透過EtherCAT標準規定的EtherCAT State Machine (ESM) 進行區分並進行管理。
多軸伺服擴大器的通訊狀態則以站單位（所有軸通用）進行轉換。

通訊狀態

通訊狀態的區分如下表所示。通訊分為PDO通訊和SDO通訊，PDO通訊（過程資料對象）是以一定週期收發指令資料及反饋資料的通訊，SDO通訊（服務資料對象）是在非同步時收發對象資料的通訊。

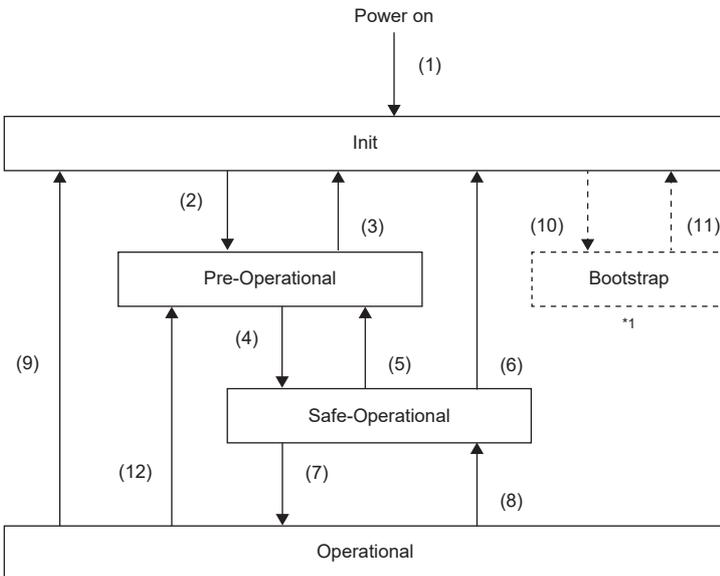
☞ 15頁 PDO 通訊 (Process Data Object)

☞ 25頁 SDO通訊 (Service Data Object)

ESM狀態	內容
Init	接通電源後的ESM狀態為init狀態。不能進行SDO通訊及PDO通訊。主站對DL-Information寄存器進行存取，並進行通訊初始化。
Pre-Operational	可進行SDO通訊的狀態。不能進行PDO通訊。在該狀態下進行網路的初始設定和參數的初始傳送。
Safe-Operational	可進行SDO通訊的狀態。雖然也可進行PDO通訊，但伺服馬達驅動等的所有操作（指令）均無效。選擇了DC模式時，該狀態下可以建立同步。
Operational	SDO通訊及PDO通訊均可進行。PDO通訊的指令有效，可以驅動伺服馬達。
Bootstrap	可根據FoE協定進行mailbox通訊。經由EtherCAT進行韌體更新時的狀態。（廠商設定用）

EtherCAT狀態

從Init狀態開始，經過Pre-Operational、Safe-Operational，轉換至Operational狀態後，可運行伺服馬達。從Operational狀態轉換至其他狀態時，伺服擴大器進行初始化處理，並清除內部的狀態。



*1 廠商設定用的狀態。

轉換編號	內容
(1)	接通電源
(2)	SDO通訊的環境配置 <ul style="list-style-type: none"> 主站設定從屬站的DL Address寄存器及SDO通訊用Sync Manager通道。 主站請求從屬站進行Pre-Operational狀態轉換。 轉換至Pre-Operational狀態。
(4)	PDO通訊的環境配置 <ul style="list-style-type: none"> 透過SDO通訊，設定主站的環境配置參數（PDO映射等）。 主站設定從屬站的PDO通訊用Sync Manager通道及FMU通道。FMU (Fieldbus Memory Management Unit) 是在EtherCAT中，對PDO通訊所使用的全局位址空間與各站內保持對象資料的本地位址空間的對應關係進行管理的單元。 主站請求從屬站進行Safe-Operational狀態轉換。 轉換至Safe-Operational狀態。
(7)	同步 <ul style="list-style-type: none"> 主站及從屬站使用Distributed Clocks進行站間同步。 主站開始輸出有效指令值。 主站請求從屬站進行Operational狀態轉換。 轉換至Operational狀態。
(5)、(12)	主站請求了從屬站進行Pre-Operational狀態轉換時，轉換至Pre-Operational狀態。
(8)	主站請求了從屬站進行Safe-Operational狀態轉換時，轉換至Safe-Operational狀態。
(3)、(6)、(9)、(11)	以下情況下，轉換至init狀態。 主站請求了從屬站進行Init狀態轉換時
(10)	主站請求了從屬站進行Bootstrap狀態轉換時，轉換至Bootstrap狀態。

3 對象字典 (OD) 的概要

要點

關於對象字典的詳細內容，請參照以下手冊。

MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)

可以將CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 設備保持的控制參數、指令值、反饋值等各種資料作為根據Index 值、對象名稱、對象類型、R/W屬性等構成的對象處理，在主站及從屬站設備之間進行資料交換。這些對象的集合體稱為對象字典 (OD)。

3.1 對象字典的分類定義

在CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 標準中，對象字典的對象因內容不同如下表所示按照Index分類。關於各對象的詳細內容，請參照參照欄。

由於多軸伺服擴大器是透過1個ESI對應所有軸的對象，因此第2軸之後的對象的位址 (Index) 與第1軸的位址不同。Index 1000h ~ 1FFFh支援所有軸通用對象，Index 2000h之後分別支援各軸的對象。透過使對象的位址 (Index) 可以進行偏置，從而可以指定各軸。

Semiconductor Device Profile的對象 (Index F000h~ F0FFh) 可用於韌體版本為D4以上的伺服擴大器。如果為Index F000h以後的對象，應在Sub Index指定各軸用的對象。

• 1軸伺服擴大器

Index	內容	參照
1000h ~ 1FFFh	Communication Profile	MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)
2000h ~ 4FFFh	廠商定義的對象群	
6000h ~ 77FFh	CiA 402 Drive Profile	
F000h ~ F0FFh	Semiconductor Device Profile	

• 多軸伺服擴大器

Index	內容	參照
0000h ~ 0FFFh	資料類型區域	—
1000h ~ 1FFFh	CoE Communication區域	15頁 PDO 通訊 (Process Data Object) 25頁 SDO通訊 (Service Data Object) MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)
2000h ~ 25FFh	伺服參數區域 (廠商固有) (A軸)	MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)
2A00h ~ 2FFFh	伺服控制指令、監視區域 (廠商固有) (A軸)	
3000h ~ 35FFh	伺服參數區域 (廠商固有) (B軸)	
3A00h ~ 3FFFh	伺服控制指令、監視區域 (廠商固有) (B軸)	
4000h ~ 45FFh	伺服參數區域 (廠商固有) (C軸)	
4A00h ~ 4FFFh	伺服控制指令、監視區域 (廠商固有) (C軸)	
6000h ~ 67FFh	CiA 402 Drive Profile區域 (A軸)	
6800h ~ 6FFFh	CiA 402 Drive Profile區域 (B軸)	
7000h ~ 77FFh	CiA 402 Drive Profile區域 (C軸)	
F000h ~ F0FFh	Semiconductor Device Profile區域	

使用安全通訊功能時的對象字典的分類定義如下所示。

將以下定義添加至CAN application protocol over EtherCAT (CoE) 規格中的分類定義。

• 1軸伺服擴大器

Index	內容	參照
1608h 1A08h	Communication Profile	MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)
E600h E700h E900h ~ E9FFh F601h ~ F60Fh F700h ~ F70Fh	FSoE CiA 402 Drive Profile	
F000h ~ F0FFh	Modular Device Profile	

• 多軸伺服擴大器

Index	內容	參照
1608h 1A08h	CoE Communication區域	<ul style="list-style-type: none"> ☞ 15頁 PDO 通訊 (Process Data Object) ☞ 25頁 SDO通訊 (Service Data Object) MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)
E600h	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Input區域)	MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)
E700h	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Output區域)	
E900h ~ E90Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoEInformation區域) (A軸)	
E910h ~ E91Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoEInformation區域) (B軸)	
E920h ~ E92Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoEInformation區域) (C軸)	
F601h ~ F60Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Input區域) (A軸)	
F611h ~ F61Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Input區域) (B軸)	
F621h ~ F62Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Input區域) (C軸)	
F701h ~ F70Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Output區域) (A軸)	
F711h ~ F71Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Output區域) (B軸)	
F721h ~ F72Fh	FSoE CiA402 Drive Profile區域 (FSoE Output區域) (C軸)	
F000h ~ F0FFh	Modular Device Profile區域	

3.2 對象字典資料的儲存

對象字典的資料分為儲存至固定記憶體資料和不儲存至固定記憶體的資料。將對象字典的資料儲存至固定記憶體時，應使用 [Store parameters (Obj. 1010h)]。

關於各對象的固定記憶體是否可以進行儲存，請參照下述手冊。

📖 MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊（對象字典篇）

Store parameters

透過在 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 中寫入「65766173h」（=「save」的ASCII代碼的逆序），可將對象的設定值儲存到伺服擴大器的固定記憶體中。

此外，由於 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 要寫入所有參數，因此最長需要大約25 s的時間。請勿在寫入過程中切斷電源。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1010h	0	ARRAY	Store parameters	U8	ro	條目數
	1		Save all parameters	U32	rw	儲存所有參數

讀取 [Save all parameters (Obj. 1010h: 01h)] 後，將變為如下所示的值。位元0在執行參數儲存時為「0」，參數儲存的非執行狀態下為「1」。

Bit	內容
0	0: 不能根據指令儲存對象（正在執行儲存） 1: 可以根據指令儲存對象（儲存的非執行狀態）
1	0: 不自動儲存

注意事項

在執行了Store parameters後切斷電源時，應在確認為儲存的非執行狀態（位元0為0N）後再切斷電源。

Restore default parameters

可以將對象改寫成出廠狀態。

透過在 [Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 中寫入「64616F6Ch」（=「load」的ASCII代碼的逆序）後再次接通電源，即執行對象的初始化。如果寫入「load」（= 64616F6Ch）以外的值，將發生錯誤。初始化最長需要大約25 s的時間。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1011h	0	ARRAY	Restore default parameters	U8	ro	條目數
	1		Restore all default parameters	U32	rw	所有參數初始化

讀取 [Restore all default parameters (Obj. 1011h: 01h)] 後，將顯示「00000001h」（指令有效）。

4 PDO 通訊 (Process Data Object)

透過PDO通訊 (Process Data Object)，可以在主站 (控制器) 與從屬站 (伺服擴大器) 之間，以一定週期收發指令資料及反饋資料。PDO中有從屬站接收控制器的指令資料的RxPDO，以及從屬站向控制器發送狀態資料的TxPDO。

固定週期



另外，透過PDO通訊的可變PDO映射功能，可將多個PDO以任意排序同時進行收發。

4.1 PDO通訊週期

伺服擴大器收發資料時，RxPDO與TxPDO以相同周期進行通訊。

在Pre-Operational狀態中透過SDO download改寫 [Cycle Time (Obj. 1C32h: 02h)] 時，可經由網路變更通訊週期。

4.2 PDO設定相關對象

PDO設定的相關對象如下表所示。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description			
1C32h	0	RECORD	SM output parameter	U8	ro	MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)			
	1		Synchronization Type	U16	rw				
	2		Cycle time	U32	rw				
	4		Synchronization types supported	U16	ro				
	5		Minimum cycle time	U32	ro				
	6		Calc and copy time	U32	ro				
	9		Delay time	U32	ro				
	11		SM-Event Missed	U16	ro				
	12		Cycle time too small	U16	ro				
	13		Shift Time Too Short	U16	ro				
	32		Sync Error	BOOL	ro				
	1C33h		0	RECORD	SM input parameter		U8	ro	
			1		Synchronization type		U16	rw	
2		Cycle time	U32		rw				
4		Synchronization types supported	U16		ro				
5		Minimum cycle time	U32		ro				
6		Calc and copy time	U32		ro				
9		Delay time	U32		ro				
11		SM-Event Missed	U16		ro				
12		Cycle time too small	U16		ro				
13		Shift Time Too Short	U16		ro				
32		Sync Error	BOOL		ro				

4.3 PDO預設映射

要點

伺服擴大器支援可任意選擇透過PDO通訊收發對象的可變PDO映射功能。關於PDO映射的變更，請參照下述章節。

☞ 22頁 可變PDO映射

RxPDO預設映射

默認的映射設定，透過RxPDO將指令資料按照下表所示順序從主站（控制器）發送至從屬站（伺服擴大器）。使用安全通訊功能時，可以使用安全PDO映射（[9th Receive PDO Mapping (Obj. 1608h)]）。關於安全通訊功能，請參照下述章節。

☞ 57頁 安全通訊功能

映射編號	映射初始設定	初始映射的設想應用程式
1st RxPDO映射 A軸：1600h B軸：1610h C軸：1620h	Modes of operation (Obj. 6060h) Padding (1位元組) Controlword (Obj. 6040h) Control DI 1 (Obj. 2D01h) Control DI 2 (Obj. 2D02h) Control DI 3 (Obj. 2D03h) Target position (Obj. 607Ah) Target velocity (Obj. 60FFh) Velocity limit value (Obj. 2D20h) Target torque (Obj. 6071h)	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) 原點復歸模式 (hm) 切換上述模式並向所使用的應用程式進行的映射。 可以與以下功能同時使用。 • 速度限制功能 (cst時) 映射大小：24位元組
2nd RxPDO映射 A軸：1601h B軸：1611h C軸：1621h	Modes of operation (Obj. 6060h) Padding (1位元組) Controlword (Obj. 6040h) Control DI 1 (Obj. 2D01h) Control DI 2 (Obj. 2D02h) Control DI 3 (Obj. 2D03h) Target position (Obj. 607Ah) Target velocity (Obj. 60FFh) Velocity limit value (Obj. 2D20h) Target torque (Obj. 6071h) Profile velocity (Obj. 6081h) Profile acceleration (Obj. 6083h) Profile deceleration (Obj. 6084h) Torque slope (Obj. 6087h)	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) 切換上述模式並向所使用的應用程式進行的映射。 可以與以下功能同時使用。 • 速度限制功能 (tq時) 映射大小：42位元組
3rd RxPDO映射 A軸：1602h B軸：1612h C軸：1622h	Modes of operation (Obj. 6060h) Padding (1位元組) Controlword (Obj. 6040h) Control DI 1 (Obj. 2D01h) Control DI 2 (Obj. 2D02h) Control DI 3 (Obj. 2D03h) Target point table (Obj. 2D60h) Profile velocity (Obj. 6081h) Profile acceleration (Obj. 6083h) Profile deceleration (Obj. 6084h)	點位表模式 (pt) JOG運行模式 (jg) 原點復歸模式 (hm) 切換上述模式並向所使用的應用程式進行的映射。 映射大小：24位元組
4th RxPDO映射 A軸：1603h B軸：1613h C軸：1623h	空	—

映射編號	映射初始設定	初始映射的設想應用程式
9th RxDPO映射 1608h	FSoE Master Command (Obj. E700h:01h) STO Command (Obj. F701h:01h) SS1 Command (Obj. F701h:02h) SS2 Command (Obj. F701h:03h) Padding (2 bit) SDIP Command (Obj. F701h:04h) SDIN Command (Obj. F701h:05h) Error Ack (Obj. F701h:06h) SLS1 Command (Obj. F701h:07h) SLS2 Command (Obj. F701h:08h) SLS3 Command (Obj. F701h:09h) SLS4 Command (Obj. F701h:0Ah) SLI Command (Obj. F701h:0Bh) SLT1 Command (Obj. F701h:0Ch) SLT2 Command (Obj. F701h:0Dh) SLT3 Command (Obj. F701h:0Eh) FSoE Master CRC_0 (Obj. E700h:03h) SLT4 Command (Obj. F701h:0Fh) Padding (15 bit) FSoE Master CRC_1 (Obj. E700h:04h) STO Command (Obj. F711h:01h) *1 SS1 Command (Obj. F711h:02h) *1 SS2 Command (Obj. F711h:03h) *1 Padding (2 bit) *1 SDIP Command (Obj. F711h:04h) *1 SDIN Command (Obj. F711h:05h) *1 Error Ack (Obj. F711h:06h) *1 SLS1 Command (Obj. F711h:07h) *1 SLS2 Command (Obj. F711h:08h) *1 SLS3 Command (Obj. F711h:09h) *1 SLS4 Command (Obj. F711h:0Ah) *1 SLI Command (Obj. F711h:0Bh) *1 SLT1 Command (Obj. F711h:0Ch) *1 SLT2 Command (Obj. F711h:0Dh) *1 SLT3 Command (Obj. F711h:0Eh) *1 FSoE Master CRC_2 (Obj. E700h:05h) *1 SLT4 Command (Obj. F711h:0Fh) *1 Padding (15 bit) *1 FSoE Master CRC_3 (Obj. E700h:06h) *1 STO Command (Obj. F721h:01h) *2 SS1 Command (Obj. F721h:02h) *2 SS2 Command (Obj. F721h:03h) *2 Padding (2 bit) *2 SDIP Command (Obj. F721h:04h) *2 SDIN Command (Obj. F721h:05h) *2 Error Ack (Obj. F721h:06h) *2 SLS1 Command (Obj. F721h:07h) *2 SLS2 Command (Obj. F721h:08h) *2 SLS3 Command (Obj. F721h:09h) *2 SLS4 Command (Obj. F721h:0Ah) *2 SLI Command (Obj. F721h:0Bh) *2 SLT1 Command (Obj. F721h:0Ch) *2 SLT2 Command (Obj. F721h:0Dh) *2 SLT3 Command (Obj. F721h:0Eh) *2 FSoE Master CRC_4 (Obj. E700h:07h) *2 SLT4 Command (Obj. F701h:0Fh) *2 Padding (15 bit) *2 FSoE Master CRC_5 (Obj. E700h:08h) *2 FSoE Master ConnectionID (Obj. E700h:02h)	向使用安全通訊功能的應用程式進行的映射。 映射大小: 11位元組 (1軸伺服擴大器), 19位元組 (2軸伺服擴大器), 27位元組 (3軸伺服擴大器)

*1 2軸伺服擴大器及3軸伺服擴大器時。

*2 3軸伺服擴大器時。

TxPDO預設映射

預設的映射設定，透過TxPDO將伺服擴大器的狀態資料按照下表所示順序發送至主站（控制器）。使用安全通訊功能時，可以使用安全PDO映射（[9th Transmit PDO Mapping (Obj. 1A08h)]）。關於安全通訊功能，請參照下述章節。

☞ 57頁 安全通訊功能

映射編號	映射初始設定	初始映射的設想應用程式
1st TxPDO映射 A軸: 1A00h B軸: 1A10h C軸: 1A20h	Modes of operation display (Obj. 6061h) Padding (1位元組) Statusword (Obj. 6041h) Status DO 1 (Obj. 2D11h) Status DO 2 (Obj. 2D12h) Status DO 3 (Obj. 2D13h) Position actual value (Obj. 6064h) Velocity actual value (Obj. 606Ch) Following error actual value (Obj. 60F4h) Torque actual value (Obj. 6077h)	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) 原點復歸模式 (hm) 切換上述模式並向所使用的應用程式進行的映射。 或者切換以下模式並向所使用的應用程式進行的映射。 • 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) 映射大小: 24位元組
2nd TxPDO映射 A軸: 1A01h B軸: 1A11h C軸: 1A21h	Modes of operation (Obj. 6060h) Padding (1位元組) Statusword (Obj. 6041h) Status DO 1 (Obj. 2D11h) Status DO 2 (Obj. 2D12h) Status DO 3 (Obj. 2D13h) Status DO 5 (Obj. 2D15h) Status DO 7 (Obj. 2D17h) Position actual value (Obj. 6064h) Velocity actual value (Obj. 606Ch) Following error actual value (Obj. 60F4h) Torque actual value (Obj. 6077h) M code actual value (Obj. 2D6Ah) Padding (1位元組) Point demand value (Obj. 2D68h) Point actual value (Obj. 2D69h)	點位表模式 (pt) JOG運行模式 (jg) 原點復歸模式 (hm) 切換上述模式並向所使用的應用程式進行的映射。 映射大小: 34位元組
3rd TxPDO映射 A軸: 1A02h B軸: 1A12h C軸: 1A22h	空	—
4th TxPDO映射 A軸: 1A03h B軸: 1A13h C軸: 1A23h	空	—

映射編號	映射初始設定	初始映射的設想應用程式
9th TxPDO映射 1A08h	FSoE Slave Command (Obj. E600h:01h) STO Status (Obj. F601h:01h) SSM Status (Obj. F601h:02h) Padding (1 bit) SOS Status (Obj. F601h:03h) Padding (3 bit) Error (Obj. F601h:04h) SS1 Status (Obj. F601h:05h) SS2 Status (Obj. F601h:06h) SDIP Status (Obj. F601h:07h) SDIN Status (Obj. F601h:08h) SLS1 Status (Obj. F601h:09h) SLS2 Status (Obj. F601h:0Ah) SLS3 Status (Obj. F601h:0Bh) SLS4 Status (Obj. F601h:0Ch) FSoE Slave CRC_0 (Obj. E600h:03h) SBC Status (Obj. F601h:0Dh) SLI Status (Obj. F601h:0Eh) SLT1 Status (Obj. F601h:0Fh) SLT2 Status (Obj. F601h:10h) SLT3 Status (Obj. F601h:11h) SLT4 Status (Obj. F601h:12h) Padding (10 bit) FSoE Slave CRC_1 (Obj. E600h:04h) STO Status (Obj. F611h:01h) *1 SSM Status (Obj. F611h:02h) *1 Padding (1 bit) *1 SOS Status (Obj. F611h:03h) *1 Padding (3 bit) *1 Error (Obj. F611h:04h) *1 SS1 Status (Obj. F611h:05h) *1 SS2 Status (Obj. F611h:06h) *1 SDIP Status (Obj. F611h:07h) *1 SDIN Status (Obj. F611h:08h) *1 SLS1 Status (Obj. F611h:09h) *1 SLS2 Status (Obj. F611h:0Ah) *1 SLS3 Status (Obj. F611h:0Bh) *1 SLS4 Status (Obj. F611h:0Ch) *1 FSoE Slave CRC_2 (Obj. E600h:05h) *1 SBC Status (Obj. F611h:0Dh) *1 SLI Status (Obj. F611h:0Eh) *1 SLT1 Status (Obj. F611h:0Fh) *1 SLT2 Status (Obj. F611h:10h) *1 SLT3 Status (Obj. F611h:11h) *1 SLT4 Status (Obj. F611h:12h) *1 Padding (10 bit) *1 FSoE Slave CRC_3 (Obj. E600h:06h) *1 STO Status (Obj. F621h:01h) *2 SSM Status (Obj. F621h:02h) *2 Padding (1 bit) *2 SOS Status (Obj. F621h:03h) *2 Padding (3 bit) *2 Error (Obj. F621h:04h) *2 SS1 Status (Obj. F621h:05h) *2 SS2 Status (Obj. F621h:06h) *2 SDIP Status (Obj. F621h:07h) *2 SDIN Status (Obj. F621h:08h) *2 SLS1 Status (Obj. F621h:09h) *2 SLS2 Status (Obj. F621h:0Ah) *2 SLS3 Status (Obj. F621h:0Bh) *2 SLS4 Status (Obj. F621h:0Ch) *2 FSoE Slave CRC_4 (Obj. E600h:07h) *2 SBC Status (Obj. F621h:0Dh) *2 SLI Status (Obj. F621h:0Eh) *2 SLT1 Status (Obj. F621h:0Fh) *2 SLT2 Status (Obj. F621h:10h) *2 SLT3 Status (Obj. F621h:11h) *2 SLT4 Status (Obj. F621h:12h) *2 Padding (10 bit) *2 FSoE Slave CRC_5 (Obj. E600h:08h) *2 FSoE Slave ConnectionID (Obj. E600h:02h)	向使用安全通訊功能的應用程式進行的映射。 映射大小: 11位元組 (1軸伺服擴大器), 19位元組 (2軸伺服擴大器), 27位元組 (3軸伺服擴大器)

- *1 2軸伺服擴大器及3軸伺服擴大器時。
- *2 3軸伺服擴大器時。

4.4 可變PDO映射

要點

PDO映射的變更可在Pre-Operational狀態時進行。

伺服擴大器透過RxPDO及TxPDO收發資料時，支援可按照任意順序配置任意對象的可變映射功能。

可變PDO映射的規格如下所示。

通訊	最多對象個數	最大尺寸 [byte]	映射設定數
RxPDO	1軸伺服擴大器：32 2軸伺服擴大器：64 3軸伺服擴大器：96	參照以下內容	4 (1600h ~ 1603h/1610h ~ 1613h/ 1620h ~ 1623h)
TxPDO			4 (1A00h ~ 1A03h/1A10h ~ 1A13h/ 1A20h ~ 1A23h)

可對PDO分配的對象的總位元組數受通訊週期限制。通訊週期與PDO大小的關係如下所示。

通訊週期 [ms]	1軸伺服擴大器		2軸伺服擴大器		3軸伺服擴大器	
	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]
0.125	64	64	—	—	—	—
0.25	64	64	108	120	120	120
0.5 ~ 8	64	64	108	120	144	162

PDO映射的對象如下表所示。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1600h	0	RECORD	1st Receive PDO Mapping	U8	rw	☐MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1601h	0	RECORD	2nd Receive PDO Mapping	U8	rw	
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1602h	0	RECORD	3rd Receive PDO Mapping	U8	rw	
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1603h	0	RECORD	4th Receive PDO Mapping	U8	rw	
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1A00h	0	RECORD	1st Transmit PDO Mapping	U8	rw	
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1A01h	0	RECORD	2nd Transmit PDO Mapping	U8	rw	
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1A02h	0	RECORD	3rd Transmit PDO Mapping	U8	rw	
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1A03h	0	RECORD	4th Transmit PDO Mapping	U8	rw	
	1 ~ 32		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 032	U32	rw	
1C12h	0	ARRAY	Sync Manager 2 PDO Assignment	U8	rw	
	1		PDO Mapping object index of assigned RxPDO	U16	rw	
	2					
	3					
1C13h	0	ARRAY	Sync Manager 3 PDO Assignment	U8	rw	
	1		PDO Mapping object index of assigned TxPDO	U16	rw	
	2					
	3					

使用安全通訊功能時

可變PDO映射的規格如下所示。關於RxPDO及TxPDO的最多對象個數，與不使用安全通訊功能時相同。安全RxPDO（[Obj. 1608h]）及安全TxPDO（[Obj. 1A08h]）為固定值。

通訊	對象個數	最大尺寸 [byte]	映射設定數
安全RxPDO	1軸伺服擴大器：36 2軸伺服擴大器：70 3軸伺服擴大器：104	參照以下內容	4 (1600h ~ 1603h/1610h ~ 1613h/ 1620h ~ 1623h, 1608h)
安全TxPDO			4 (1A00h ~ 1A03h/1A10h ~ 1A13h/ 1A20h ~ 1A23h, 1A08h)

可對PDO分配的對象的總位元組數受通訊週期限制。通訊週期與PDO大小的關係如下所示。關於RxPDO及TxPDO的總位元組數，與不使用安全通訊功能時相同。安全RxPDO（[Obj. 1608h]）及安全TxPDO（[Obj. 1A08h]）的總位元組數為固定值。

通訊週期 [ms]	1軸伺服擴大器		2軸伺服擴大器		3軸伺服擴大器	
	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]	RxPDO [位元組]	TxPDO [位元組]
0.25	11	11	—	—	—	—
0.5 ~ 8	11	11	19	19	27	27

PDO映射的對象如下表所示。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
1608h	0	RECORD	9th Receive PDO Mapping	U8	ro	MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊（對象字典篇）
	1 ~ 104		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 104	U32	ro	
1A08h	0	RECORD	9th Transmit PDO Mapping	U8	ro	
	1 ~ 104		Mapped Object 001 ~ Mapped Object 104	U32	ro	
1C12h	0	ARRAY	Sync Manager 2 PDO Assignment	U8	rw	
	1		PDO Mapping object index of assigned RxPDO	U16	rw	
	2					
	3					
1C13h	0	ARRAY	Sync Manager 3 PDO Assignment	U8	rw	
	1		PDO Mapping object index of assigned TxPDO	U16	rw	
	2					
	3					

4.5 映射必須對象

各模式所需對象如下所示。

RxPDO

◎：需要PDO映射 ○：推薦PDO映射 一：無需PDO映射

對象名 (Index)	模式								
	csp	csv	cst	pp	pv	tq	pt *1	jg *1	hm
Controlword (6040h)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
Control DI 1 (2D01h) 增益切換	○	○	—	○	○	—	○	○	—
Control DI 2 (2D02h) 比例控制	○	—	—	○	—	—	○	○	○
Control DI 3 (2D03h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Target position (607Ah)	◎	—	—	◎	—	—	—	—	—
Target velocity (60FFh)	—	◎	—	—	◎	—	—	—	—
Target torque (6071h)	—	—	◎	—	—	◎	—	—	—
Profile velocity (6081h)	—	—	—	○	—	—	—	○	—
Profile acceleration (6083h)	—	—	—	○	○	—	—	○	—
Profile deceleration (6084h)	—	—	—	○	○	—	—	○	—
Torque slope (6087h)	—	—	—	—	—	○	—	—	—
Velocity limit value (2D20h)	—	—	○	—	—	○	—	—	—
Target point table (2D60h) *1	—	—	—	—	—	—	◎	—	—

*1 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

TxPDO

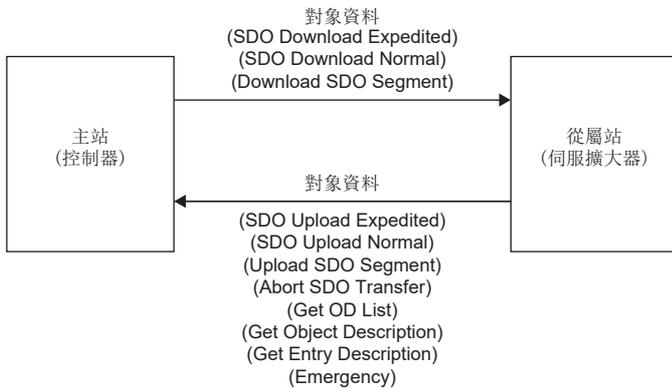
◎：需要PDO映射 ○：推薦PDO映射 一：無需PDO映射

對象名 (Index)	模式								
	csp	csv	cst	pp	pv	tq	pt *1	jg *1	hm
Statusword (6041h)	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎	◎
Status DO 1 (2D11h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Status DO 2 (2D12h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Status DO 3 (2D13h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Status DO 5 (2D15h)	—	—	—	—	—	—	○	○	—
Status DO 7 (2D17h)	—	—	—	—	—	—	○	○	—
Position actual value (6064h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Following error actual value (60F4h)	○	—	—	○	—	—	○	○	—
Velocity actual value (606Ch)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Torque actual value (6077h)	○	○	○	○	○	○	○	○	○
Point actual value (2D69h) *1	—	—	—	—	—	—	○	○	—
M code actual value (2D6Ah) *1	—	—	—	—	—	—	○	○	—
Point demand value (2D68h) *1	—	—	—	—	—	—	○	○	—

*1 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

5 SDO通訊 (Service Data Object)

透過SDO通訊 (Service Data Object)，可以在主站 (控制器) 與從屬站 (伺服擴大器) 之間，在非同步時收發對象資料。



5.1 SDO通訊相關服務

伺服擴大器支援SDO通訊相關的以下服務。

服務名稱	內容
SDO Download Expedited	向從屬站寫入最多4 bytes的資料。
SDO Download Normal	向從屬站寫入指定位元組數的資料。
Download SDO Segment	對象大小比指定的位元組數大時，寫入追加資料。
SDO Upload Expedited	從從屬站讀取最多4 bytes的資料。
SDO Upload Normal	從從屬站讀取指定位元組數的資料。
Upload SDO Segment	對象大小比指定的八位元組數大時，讀取追加資料。
Abort SDO Transfer	服務中發生了錯誤的情況下，通知SDO Abort Code。
Get OD List	讀取可利用的對象的索引一覽。
Get Object Description	讀取索引的詳細內容。
Get Entry Description	讀取Sub index的詳細內容。
Emergency	通知警報的發生。

5.2 SDO Abort Code

SDO通訊中發生了錯誤的情況下，透過Abort SDO Transfer服務發送以下的錯誤資訊。

SDO Abort Code	Meaning	發生條件
0504 0005h	Out of memory.	非記憶體範圍。
0601 0001h	Attempt to read to a write only object	對寫入專用對象進行了讀入。
0601 0002h	Attempt to write to a read only object	對讀入專用對象進行了寫入。
0601 0006h	Object mapped to RxPDO, SDO download blocked.	對映射至RxPDO的對象進行了SDO Download。
0602 0000h	The object does not exist in the object dictionary	指定了不存在的索引。
0604 0043h	General parameter incompatibility reason.	發出了不支援的指令。
0607 0012h	Data type does not match, length of service parameter too high.	資料類型不一致。資料長度較長。
0607 0013h	Data type does not match, length of service parameter too short.	資料類型不一致。資料長度較短。
0609 0011h	Sub index does not exist	指定了不存在的Sub index。
0609 0030h	Value range of parameter exceeded	指定了範圍外的參數值。
0609 0031h	Value of parameter written too high	寫入的參數值較大。
0609 0032h	Value of parameter written too low	寫入的參數值較小。
0800 0000h	Generic error.	一般錯誤。
0800 0021h	Data cannot be transferred or stored to the application because of local control	透過裝置限制了資料的讀寫。
0800 0022h	Data cannot be transferred or stored to the application because of the present device state.	當前的裝置的狀態導致了資料無法讀寫。

6 同步

6.1 控制模式和同步模式的對應

是否可以使用各控制模式的同步模式 (DC mode) 與非同步模式 (Free-run mode) 如下表所示。

控制模式	同步模式	非同步模式
循環同步位置模式 Cyclic synchronous position mode (csp)	○	○ *1
循環同步速度模式 Cyclic synchronous velocity mode (csv)	○	○ *1
循環同步轉矩模式 Cyclic synchronous torque mode (cst)	○	○ *1
軌跡位置模式 Profile position mode (pp)	○	○
軌跡速度模式 *2 Profile velocity mode (pv)	○	○
軌跡轉矩模式 *2 Profile torque mode (tq)	○	○
點位表模式 *3 Point table mode (pt)	○	○
JOG運行模式 *3 Jog mode (jg)	○	○
原點復歸模式 Homing mode (hm)	○	○

*1 韌體版本低於B6的伺服擴大器的情況下，使用該組合方式驅動伺服馬達時，會發生 [AL. 09E.9_Control mode setting warning]。

*2 多軸伺服擴大器的情況下，無法使用該控制模式。

*3 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

6.2 同步模式 (DC mode)

同步模式的情況下，同步的抖動需要保持在2 μs以下。同步抖動為2 μs以上時，可能會偵測異常後發生警報。

—	Sync0	Sync1
[Cycle Time (Obj. 1C32h: 02h)] *1	0.125 ms (選擇PDO通訊週期0.125 ms時) 0.25 ms (選擇PDO通訊週期0.25 ms時) 0.5 ms (選擇PDO通訊週期0.5 ms時) 1 ms (選擇PDO通訊週期1 ms時) 2 ms (選擇PDO通訊週期2 ms時) 4 ms (選擇PDO通訊週期4 ms時) 8 ms (選擇PDO通訊週期8 ms時)	未使用

*1 使用的功能不同時，通訊週期也有限制。關於詳細內容，請參照以下手冊的「MR-J5_-G_的限制事項」。

📖 MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (導入篇)

📖 MR-J5D-G-N1 使用手冊 (導入篇)

6.3 非同步模式 (Free-run mode)

以非同步模式 (Free-run mode) 使用循環同步位置模式、循環同步速度模式及循環同步轉矩模式時，應按本節的表中所述內容進行設定。根據 [Cycle Time (Obj. 1C32h: 02h)] 中設定的通訊週期分別輸入指令值。通訊週期中未輸入指令的情況下，將保持上一次輸入的指令。

在軌跡位置模式、軌跡速度模式、軌跡轉矩模式下使用時，無需設定該對象。可以任意通訊週期進行運行。

—	Local Cycle time
[Cycle Time (Obj. 1C32h: 02h)] *1*2	0.125 ms (選擇PDO通訊週期0.125 ms時) 0.25 ms (選擇PDO通訊週期0.25 ms時) 0.5 ms (選擇PDO通訊週期0.5 ms時) 1 ms (選擇PDO通訊週期1 ms時) 2 ms (選擇PDO通訊週期2 ms時) 4 ms (選擇PDO通訊週期4 ms時) 8 ms (選擇PDO通訊週期8 ms時)

*1 在Cycle time中未設定值的情況下，通訊週期為0.25 ms (初始值)。初始值可以透過 [Pr. PN07 Communication cycle setting] 進行變更。[Pr. PN07 Communication cycle setting] 可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

*2 使用的功能不同時，通訊週期也有限制。關於詳細內容，請參照以下手冊的「MR-J5-_G_的限制事項」。

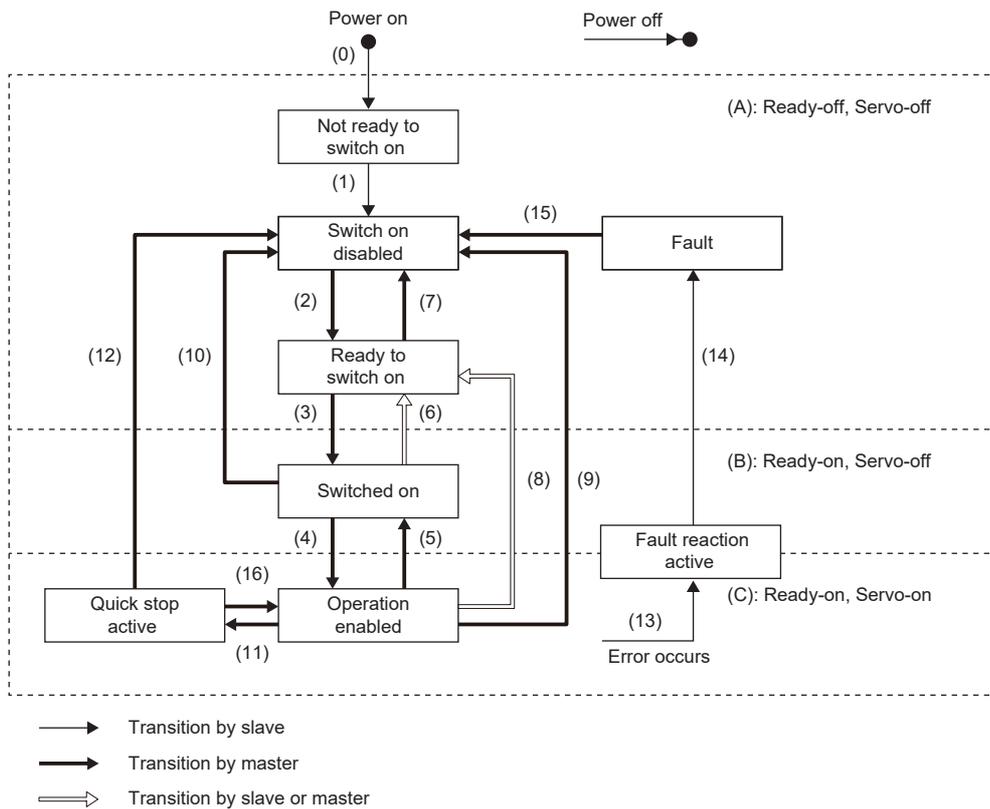
📖 MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (導入篇)

📖 MR-J5D-G-N1 使用手冊 (導入篇)

7 CiA 402 Drive Profile

7.1 PDS狀態轉換

伺服擴大器的內部狀態由CiA 402 Drive Profile規格中規定的PDS狀態進行管理。PDO通訊建立後（AL狀態到達Operational後），主站按照表透過發送指令（設定Controlword）來進行狀態控制。接通電源後若立即按照規定的步驟從Not ready to switch on狀態轉換為Operation enabled狀態，則伺服馬達變為可運行狀態。



轉換編號	事件	動作
(0)	控制電路電源ON	初始化
(1)	透過控制電路電源ON自動轉換	通訊設定
(2)	透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換	無
(3)	透過來自主站的「Switch On」指令來轉換	動態制動被解除。
(4)	透過來自主站的「Enable Operation」指令來轉換	伺服ON後變為可運行。
(5)	透過來自主站的「Disable Operation」指令來轉換 RD (準備完成) 為OFF時轉換	伺服OFF後變為不可運行。
(6)	透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換	動態制動啟動。
(7)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令或「Quick Stop」指令來轉換	無
(8)	(A) 透過來自主站的「Shutdown」指令來轉換 (B) 透過主電路電源OFF來轉換 (C) 伺服OFF時轉換 (同時, RD為OFF時轉換編號 (5))	伺服OFF或動態制動啟動後變為不可運行。
(9)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令來轉換	伺服OFF或動態制動啟動後變為不可運行。
(10)	透過來自主站的「Disable Voltage」指令或「Quick Stop」指令來轉換	動態制動啟動。
(11)	(A) 透過來自主站的「Quick Stop」指令來轉換 (B) 強制停止訊號OFF時轉換 *1	Quick Stop開始
(12) *2	(A) Quick Stop完成後自動轉換 ([Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 為「1」、「2」、「3」及「4」時) (B) 透過來自主站的「Disable Voltage」指令, 在Quick Stop完成後轉換 (C) 透過主電路電源OFF來轉換 ([Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 為「5」、「6」、「7」及「8」時)	伺服OFF或動態制動啟動後變為不可運行。
(13)	發生警報	執行發生警報時的處理。
(14)	自動轉換	在完成發生警報時的處理後, 伺服OFF或動態制動啟動並變為不可運行。
(15)	透過來自主站的「Fault Reset」指令來轉換	進行警報復位。進行可複位警報的清除。
(16) *3	透過來自主站的「Enable Operation」指令來轉換 ([Quick stop option code (Obj. 605Ah)] 為「5」、「6」、「7」及「8」時)	Quick Stop解除後變為可運行。

*1 在 [Pr. PF29.1 State selection with forced stop in progress] 中選擇了「1」(Quick stop active) 時的事件。

*2 (C) 可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。

*3 可用於韌體版本D0以上的伺服擴大器。

伺服擴大器發送的指令如下所述。應根據指令將相應Bit設為ON。

0: OFF 1: ON —: ON/OFF均可

指令	Controlword的指令Bit設定					轉換編號
	Bit 7 Fault Reset	Bit 3 Enable Operation	Bit 2 Quick Stop	Bit 1 Enable Voltage	Bit 0 Switch On	
Shutdown	0	—	1	1	0	(2)/(6)/(8)
Switch On	0	0	1	1	1	(3)
Disable Voltage	0	—	—	0	—	(7)/(9)/(10)/(12)
Quick Stop	0	—	0	1	—	(7)/(10)/(11)
Disable Operation	0	0	1	1	1	(5)
Enable Operation	0	1	1	1	1	(4)/(16)
Fault Reset	0 → 1 *1	—	—	—	—	(15)

*1 為了避免通訊異常時的指令漏失，Fault Reset指令中的Bit 7 = 1的狀態在通訊週期為4 ms以下時最短應保持10 ms，在通訊週期為8 ms以下時最短應保持20 ms。

為了從Switch on disabled狀態轉換為Operation enabled狀態，應按順序發出Shutdown、Switch On及Enable Operation的各個指令。但是，MR-J5伺服擴大器時，也可以透過1個指令跳過中途的狀態直接轉換為目標狀態。

當前的狀態	指令	轉換對象的狀態
Switch on disabled	Switch On	Switched on
Switch on disabled	Enable Operation	Operation enabled
Ready to switch on	Enable Operation	Operation enabled

7.2 Controlword/Control DI

透過從主站改寫Controlword、Control DI x對象，可發出PDS狀態的切換及其他驅動器具備的各功能的控制指示。CiA 402中定義的控制指令使用 [Obj. 6040h]，除此之外的廠商定義的控制指令使用 [Obj. 2D01h] 等。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6040h	—	VAR	Controlword	U16	rw	—
2D01h	—	VAR	Control DI 1	U16	rw	廠商定義對象
2D02h	—	VAR	Control DI 2	U16	rw	廠商定義對象
:	:	:	:	:	:	:

Controlword的位元定義

Bit	簡稱	內容
0	SO	Switch On
1	EV	Enable Voltage
2	QS	Quick Stop
3	EO	Enable Operation
4	OMS	根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。 請參照以下手冊的「控制模式 [G]」。 ☞IMR-J5 使用手冊 (功能篇)
5		
6		
7	FR	Fault Reset
8	HALT	0: 可以運行 1: 暫停
9	OMS	根據 [Modes of operation] 的設定，內容會有所不同。 請參照以下手冊的「控制模式 [G]」。 ☞IMR-J5 使用手冊 (功能篇)
10	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
11	CPTL	Positive Torque Limit切換 ☞54頁 轉矩限制選擇
12	CNTL	Negative Torque Limit切換 ☞54頁 轉矩限制選擇
13	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。
14		
15		

Control DI的位元定義

使用通訊功能讀取下述對象，可以讀取輸入裝置的ON/OFF狀態。此外，向下述對象進行寫入後，可以設定輸入裝置的ON/OFF。

• Control DI 1

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP	增益切換	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）
5	C_CLD	全閉迴路選擇	
6	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 2

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—	—	—
8	C_PC	比例控制	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）
9	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	C_ORST	運行警報復位	—

• Control DI 3

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	C_ABS2	原點復歸完成（標尺測量用） 透過標尺測量功能使C_ABS2為ON後，可以解除標尺測量編碼器的絕對位置丟失狀態。此時，S_ABSV2變為OFF。	—
9	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 4

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 5

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	C_CDP2	增益切換2	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）
5	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 6

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 7

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	C_OVR *1	超馳選擇	請參照以下手冊的「超馳功能」。 MR-J5 使用手冊 (功能篇)
8	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本D4以上的伺服擴大器。

• Control DI 8

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 9

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Control DI 10

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。此外，寫入時應設定「0」。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

7.3 Statusword/Status DO

PDS狀態及其他Drive狀態，透過Statusword、Status DO x對象通知主站。CiA 402中定義的狀態透過 [Obj. 6041h] 進行通知，除此之外的廠商定義的狀態使用 [Obj. 2D11h] 等。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6041h	—	VAR	Statusword	U16	ro	—
2D11h	—	VAR	Status DO 1	U16	ro	廠商定義對象
2D02h	—	VAR	Status DO 2	U16	ro	廠商定義對象
:	:	:	:	:	:	:

Statusword的位元定義

Bit	簡稱	內容
0	RTSO	Ready-to-switch-on
1	SO	Switch-on
2	OE	Operation-enabled
3	F	Fault
4	VE	Voltage-enabled 0: 匯流排電壓未達一定 (RA) 等級 1: 匯流排電壓為一定等級以上
5	QS	Quick stop 0: Quick stop中 1: 非Quick stop中 (包含測試模式中)
6	SOD	Switch on disabled
7	W	Warning 0: 未發生警告 1: 警告發生中
8	—	讀取時的值不確定。
9	RM	Remote 0: 未按照Controlword指令動作。 1: 按照Controlword指令動作中。
10	OMS	Operation Mode Specific 根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。 請參照以下手冊的「控制模式 [G]」。  MR-J5 使用手冊 (功能篇)
11	ILA	Internal limit active 0: 未到達正轉行程末端、反轉行程末端及軟體限位。 1: 到達正轉行程末端、反轉行程末端或軟體限位。 (csp、csv、pp、pv、hm、pt及jg模式時有效)
12	OMS	Operation Mode Specific 根據 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 的設定，內容會有所不同。 請參照以下手冊的「控制模式 [G]」。  MR-J5 使用手冊 (功能篇)
13		
14	—	讀取時的值不確定。
15		

Bit 0 ~ Bit 3、Bit 5及Bit 6透過PDS狀態（伺服擴大器的內部狀態）進行切換。關於詳細內容，請參照下表。

Statusword (bin)	PDS狀態
x0xx xxx0 x0xx 0000	Not ready to switch on *1
x0xx xxx0 x1xx 0000	Switch on disabled
x0xx xxx0 x01x 0001	Ready to switch on
x0xx xxx0 x01x 0011	Switched on
x0xx xxx0 x01x 0111	Operation enabled
x0xx xxx0 x00x 0111	Quick stop active
x0xx xxx0 x0xx 1111	Fault reaction active
x0xx xxx0 x0xx 1000	Fault

*1 在Not ready to switch on狀態下不發送Statusword。

Status DO的位元定義

使用通訊功能讀取下述對象，可以確認輸出裝置的ON/OFF狀態。

• Status DO 1

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	S_SA	速度到達	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。
3	S_MBR	電磁制動互鎖	MR-J5 使用手冊（硬體篇）
4	S_CDPS	可變增益選擇中	MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
5	S_CLDS	全閉迴路控制中	
6	—	讀取時的值不確定。	—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	S_INP	到位	請參照以下手冊的「訊號（裝置）的說明」。
13	S_TLC	轉矩限制中	MR-J5 使用手冊（硬體篇）
14	S_ABSV	絕對位置丟失中	MR-J5D 使用手冊（硬體篇）
15	S_BWNG	電池警告	

• Status D0 2

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	S_ZPASS	Z相已通過 Z相透過後，S_ZPASS會變為ON。	—
1	—	讀取時的值不確定。	—
2	—		—
3	S_ZSP		零速度偵測
4	S_VLC	速度限制中	
5	—	讀取時的值不確定。	—
6	S_IPF	IPF中 瞬時停電中的情況下，S_IPF為ON。	—
7	—	讀取時的值不確定。	—
8	S_PC	比例控制中 比例控制時，S_PC為ON。	—
9	—	讀取時的值不確定。	—
10	S_DB	外部動態制動輸出	—
11	—	讀取時的值不確定。	—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	S_ZP2	原點復歸完成2 原點復歸正常完成後S_ZP2將變為ON。	—

• Status D0 3

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	S_STO	STO中 STO狀態時，S_STO為ON。	請參照以下手冊的「監視訊號（數字）[G]」。  MR-J5 使用手冊（功能篇）
6	—	讀取時的值不確定。	—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	S_MTTR		Tough Drive中
12	—	讀取時的值不確定。	—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 4

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 5

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	S_CDPS2	可變增益選擇中2	請參照以下手冊的「增益切換功能」。 【MR-J5 使用手冊（調整篇）】
5	S_CPO	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，S_CPO為ON。 在基本切斷時不進行輸出。如果設為伺服ON，則S_CPO變為ON。	—
6	S_MEND *1	移動完成 偏差脈衝在 [Pr. PA10] 所設定的到位輸出範圍內，且指令殘留距離為「0」時，S_MEND變為ON。 伺服ON時，S_MEND變為ON。 伺服OFF狀態時，S_MEND為OFF。	—
7	—	讀取時的值不確定。	—
8	—		—
9	—		—
10	S_PNLT *2	缺相中	請參照以下手冊的「斷線/誤接線偵測功能」。 【MR-J5 使用手冊（功能篇）】
11	—	讀取時的值不確定。	—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

*1 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

*2 可用於韌體版本C4以上的伺服擴大器。

• Status D0 6

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 7

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	S_POT	位置範圍 實際當前位置為 [Pr. PT19] 及 [Pr. PT21] 所設定的範圍內時，S_POT為ON。原點復歸未完成時或基本電路切斷中時，S_POT為OFF。	—
3	—	讀取時的值不確定。	—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 8

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 9

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

• Status D0 10

Bit	簡稱	內容	參照章節
0	—	讀取時的值不確定。	—
1	—		—
2	—		—
3	—		—
4	—		—
5	—		—
6	—		—
7	—		—
8	—		—
9	—		—
10	—		—
11	—		—
12	—		—
13	—		—
14	—		—
15	—		—

7.4 控制模式

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時透過上位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。

控制模式的選擇 (Modes of operation)

控制模式應透過 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 進行指定。[Modes of operation] 可透過PDO或SDO來改寫。透過設定 [Pr. PT01.2]，可對可使用的控制模式進行如下所示的限制。

○：對應、—：未對應

[Pr. PA01.0]	[Pr. PT01.2]	pp	pv	tq	hm	csp	csv	cst	kg *1	pt *1	6061h初始值
0	0 (mm) *3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 (csp)
	1 (inch) *3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	2 (degree) *2	○	○	○	○	—	—	—	—	—	1 (pp)
	3 (pulse)	○	○	○	○	○	○	○	—	—	8 (csp)
6	0 (mm)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	-101 (pt)
	1 (inch)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	
	2 (degree)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	
	3 (pulse)	—	—	—	○	—	—	—	○	○	

*1 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

*2 可用於韌體版本B6以上的伺服擴大器。

*3 在 [Pr. PT01.2] 中設定「0」及「1」時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

Index	Sub	Object	Name	Data Type	Access	Description
6060h	—	VAR	Modes of operation	I8	rw	0:No mode change/No mode assigned 1:Profile position mode (pp) 3:Profile velocity mode (pv) 4:Profile torque mode (tq) 6:Homing mode (hm) 8:Cyclic sync position mode (csp) 9:Cyclic sync velocity mode (csv) 10:Cyclic sync torque mode (cst) -100:Jog mode (kg) *1 -101:Point table Mode (pt) *1
6061h	—	VAR	Modes of operation display	I8	ro	0:No mode assigned 1:Profile position mode (pp) 3:Profile velocity mode (pv) 4:Profile torque mode (tq) 6:Homing mode (hm) 8:Cyclic sync position mode (csp) 9:Cyclic sync velocity mode (csv) 10:Cyclic sync torque mode (cst) -100:Jog mode (kg) *1 -101:Point table Mode (pt) *1
6502h	—	VAR	Supported drive modes	U32	ro	以下模式相應的bit = 1 bit 0:Profile position mode bit 2:Profile velocity mode bit 3:Profile torque mode bit 5:Homing mode bit 7:Cyclic sync position mode bit 8:Cyclic sync velocity mode bit 9:Cyclic sync torque mode bit 16:Jog mode (kg) *1 bit 17:Point table Mode (pt) *1

*1 可用於韌體版本B8以上的伺服擴大器。

控制切換

要點

- 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。
- 從循環同步位置控制模式 (csp) 以外的控制模式切換為循環同步位置控制模式 (csp) 時，應透過 [Position actual value (Obj. 6064h)] 追蹤「[[Target position (Obj. 607Ah)] + [Position offset (Obj. 60B0h)]]」。

位置/速度/轉矩模式的控制切換

由於控制切換的處理有延遲，因此在控制切換前後，控制器需要繼續發送與各控制模式相對應的指令值。透過 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 確認切換完成後，切換前的指令值可以停止更新。

此外，從位置模式開始切換及至位置模式的切換，應確認為零速度狀態。零速度狀態可透過 [Status D0 2 (Obj. 2D12h)] 的 Bit 3 (S_ZSP) 獲取。非零速度狀態時，不會進行控制切換，因此 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 不變化。無論零速度狀態如何都想進行控制模式切換時，應將 [Pr. PC76.1 ZSP disabled selection at control switching] 設定為「1」使零速度狀態的監視無效。設定了零速度狀態的監視無效時，可能會在控制切換時發生衝擊。

循環模式 (csp、csv、cst) 與軌跡模式 (pp、pv、tq) 的控制切換

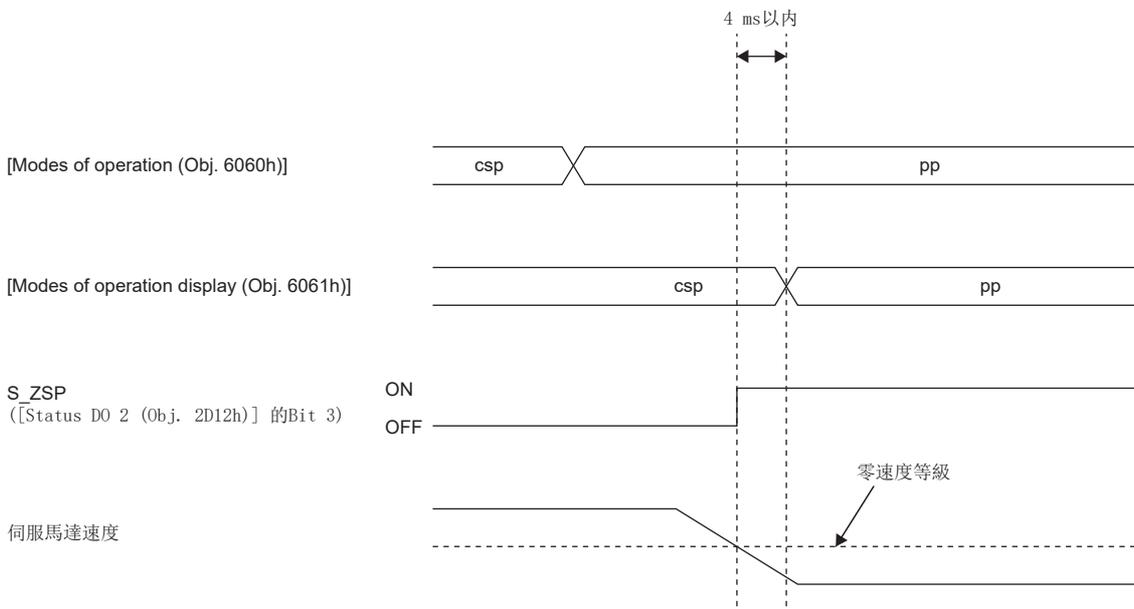
循環模式 (csp、csv、cst) 與軌跡模式 (pp、pv、tq) 的切換，僅在切換條件成立時可以進行控制模式的切換，[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 將變化。不滿足切換條件時，控制模式不切換，[Modes of operation display (Obj. 6061h)] 的值也不變化。「馬達停止中」為切換條件。

「馬達停止中」是指S_ZSP ([Status D0 2 (Obj. 2D12h)] 的Bit 3) 為ON的狀態。

(伺服馬達速度為 [Pr. PC07] 所設定的零速度以下的狀態)

將 [Pr. PC76.1] 設定為「1」(無效(與ZSP範圍無關進行切換))後，不需要伺服擴大器檢查「馬達停止中」的切換條件即可進行控制模式的切換。應僅在不等待馬達停止即進行控制模式切換的情況下將 [Pr. PC76.1] 設定為「1」。如果不等待馬達停止即進行控制模式的切換，可能會發生衝擊。

進行循環模式 (csp、csv、cst) 與軌跡模式 (pp、pv、tq) 的控制切換時的時序圖(csp → pp) 如下所示。



定位模式時的控制切換

請參照以下手冊的「定位模式的控制切換」。

MR-J5 使用手冊 (功能篇)

8 啟動

關於網路設定以外的啟動步驟，請參照下述手冊。

📖 MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊（導入篇）

📖 MR-J5D-G-N1 使用手冊（導入篇）

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。

要點

1軸伺服擴大器的情況下，如果將撥碼開關（SW3）的SW3-1設定為「OFF（下）」、將SW3-2設定為「ON（上）」，則將發生 [AL. 011.2 Disabled axis setting error]。

在韌體版本為D4以上的伺服擴大器中，對象的PDO Mapping屬性已更改。以更改前的PDO Mapping屬性使用時，應將 [Pr. PN03.3 Object attribute selection] 設定為「1」。關於詳細內容，請參照以下手冊的「[Pr. PN03.3 Object attribute selection]」。

📖 MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊（導入篇）

📖 MR-J5D-G-N1 使用手冊（導入篇）

將 [Pr. PN03.3] 設定為「1」時，關於可利用的ESI檔案，請諮詢營業窗口。

韌體版本D8以上的伺服擴大器支援Device格式及Module形格式的ESI檔案。使用安全通訊功能時，應使用Module格式的ESI檔案。如果使用的控制器無法讀取支援Module格式的ESI檔案，請使用以往的僅透過Device格式建立的ESI檔案。但是，僅透過Device格式建立的ESI檔案無法使用安全通訊功能。

8.1 關於構建絕對位置偵測系統

概要

不使用伺服擴大器的原點復歸模式的控制器是透過控制器進行原點管理的，因此不對伺服擴大器進行原點設定。關於與不使用伺服擴大器的原點復歸模式的控制器構建絕對位置偵測系統，請參照本節內容。

使用伺服擴大器的原點復歸模式時，請參照以下手冊的「控制模式 [G]」。

📖MR-J5 使用手冊（功能篇）

注意事項及限制事項

- [Pr. PC41.0 [AL. 090.1 Homing incomplete] detection selection] 僅可用於循環同步位置模式 (csp)。
- 因為不對伺服擴大器進行原點設定，所以不可使用軟體限位功能 ([Software position limit (Obj. 607Dh)])。
- 發生了 [AL. 025 Absolute position erased] 時，應透過控制器進行原點復歸，否則會導致發生預料之外的動作。
- 請勿在未建立EtherCAT通訊的狀態下使伺服馬達旋轉超過2147483647 pulse。建立了通訊時，控制器無法正確恢復當前位置。
- 進行本設定後，伺服擴大器不能進行絕對位置的管理。應透過控制器進行絕對位置的管理，否則會導致發生預料之外的動作。

啟動步驟

電池的安裝

使用需要用電池構建絕對位置偵測系統的伺服馬達時，應安裝電池。

參數設定

■絕對位置偵測系統選擇

應將 [Pr. PA03.0] 設定為「1」（有效（絕對位置偵測系統））使絕對位置偵測系統有效。

■[AL. 0E3 Absolute position counter warning] 選擇

距離原點的移動量為32768 rev以上時，會發生 [AL. 0E3.1]。

應將 [Pr. PC29.5 [AL. 0E3 Absolute position counter warning] selection] 設定為「0」（無效）使 [AL. 0E3] 無效。

■[AL. 090.1 Homing incomplete] 偵測選擇

未對伺服擴大器進行原點設定的情況下，伺服ON時會發生 [AL. 090.1]。

應將 [Pr. PC41.0 [AL. 090.1 Homing incomplete] detection selection] 設定為「1」（無效）使 [AL. 090.1] 無效。

[AL. 025.1 Servo motor encoder absolute position erased] 的解除

在絕對位置偵測系統的首次測定時，會發生 [AL. 025.1 Servo motor encoder absolute position erased]。

應經過5 s後再次接通電源解除警報。

原點復歸

在進行定位運行前，務必進行原點復歸。

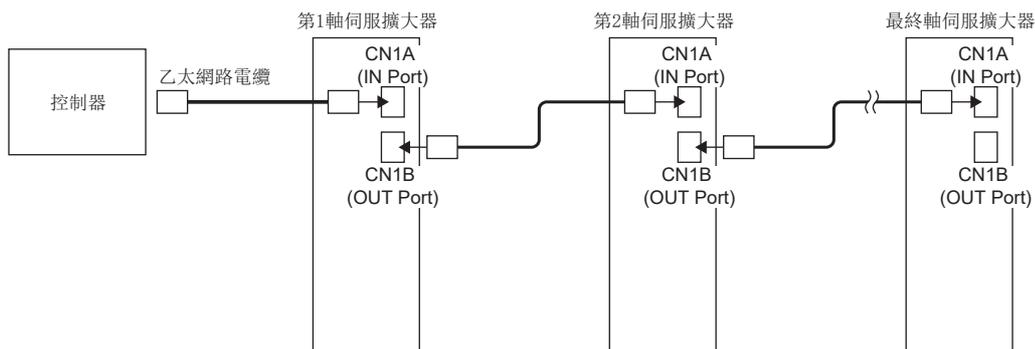
8.2 乙太網路電纜的連接

要點

- 乙太網路電纜，應使用乙太網路類別5e (100BASE-TX) 以上的雙絞線電纜 (雙重遮蔽)。節點間最長電纜長度為100 m。
- 連接乙太網路電纜時，請勿弄錯CN1A (IN port) 與CN1B (OUT port)。

控制器及前軸的伺服擴大器所連接的乙太網路電纜應連接至CN1A (IN port)。後軸的伺服擴大器所連接的乙太網路電纜應連接至CN1B (OUT port)。不使用CN1B (OUT port) 時，請勿做任何連接。

不使用節點位址時，如果連錯連接對象，則節點位址設定與連接順序將會不同，從而可能導致發生其他軸動作等誤動作。連接示例如下圖所示。



8.3 設定步驟示例

應根據所使用的控制器的手冊進行控制器的設定。設定步驟示例如下。

控制器的設定

ESI檔案的安裝

要點

設定控制器時，應使用最新的ESI檔案。如果使用舊的ESI檔案，則新追加的對象可能無法使用。關於伺服擴大器可利用的ESI檔案，請諮詢營業窗口。

應將記載有與設備的通訊設定相關的資訊的EtherCAT Slave Information (ESI) 檔案儲存至控制器。控制器根據對應於所連從屬站的ESI檔案的記載內容，對主站所連的從屬站進行設定。

此外，對從屬站內的EEP-ROM及對象字典讀取線上資訊，利用兩者的線上資訊或是其中一個的線上資訊來生成ESI檔案。關於詳細內容，請參照所使用的控制器的手冊。

節點位址設定

要點

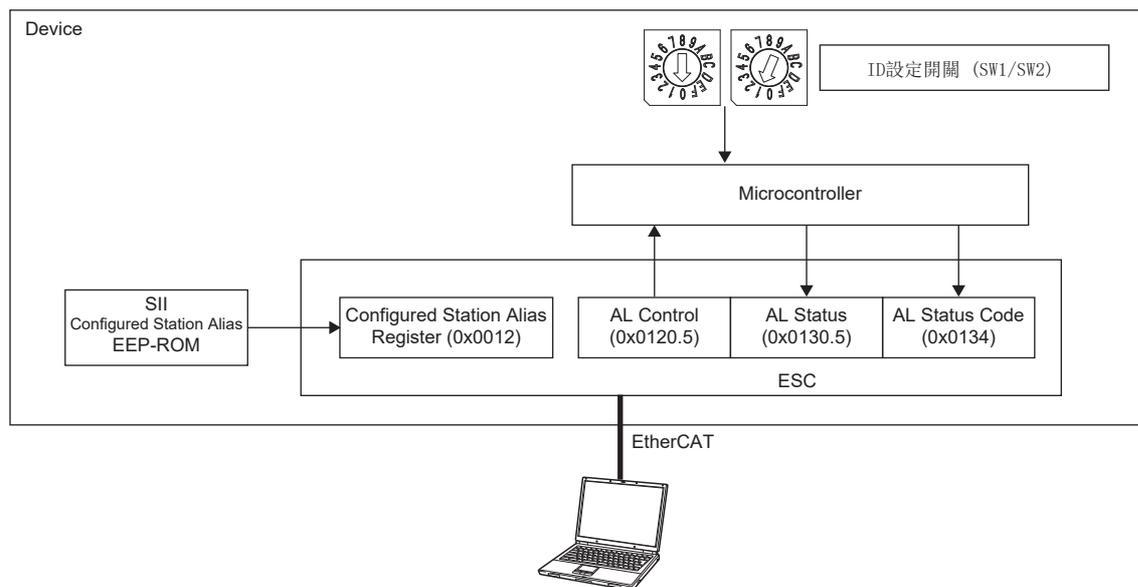
伺服擴大器的節點位址依據Explicit Device Identification的標準。應對控制器進行Explicit Device Identification的設定。

請勿連接多台設定了相同節點位址的設備。

應根據需要，透過顯示部的ID設定開關 (SW1/SW2)、[Pr. NPA09 Node address setting] 或SII Configured Station Alias設定EtherCAT的節點位址。變更了節點位址設定後，應再次接通電源。

■根據節點位址確定從屬站

控制器使用節點位址來確定從屬站的方法有使用AL Status Code (ESC寄存器: 0134h) 的方法和使用Configured Station Alias (ESC寄存器: 0012h) 的方法。應使用其中一個方法進行確定。



- 使用AL Status Code (ESC寄存器: 0134h) 進行確定的方法

應參照下表透過ID設定開關 (SW1/SW2) 或 [Pr. NPA09] 設定節點位址。應將主站設定為透過AL Status Code (ESC寄存器: 0134h) 識別節點位址。

7段LED中顯示已設定的節點位址。

將 [Pr. NPA09] 用於節點位址時，應將ID設定開關 (SW1/SW2) 設定為「00h」。

將ID設定開關 (SW1/SW2) 用於節點位址時，節點位址中不會反映 [Pr. NPA09] 的設定值。

ID設定開關 (SW1/SW2)	[Pr. NPA09]	節點位址	7段LED
00h	00000000h ~ 0000FFFFh	[Pr. NPA09] 的設定值為節點位址。	顯示 [Pr. NPA09] 設定值的低位2位。
01h ~ FFh	—	ID設定開關 (SW1/SW2) 的設定值為節點位址。	顯示ID設定開關 (SW1/SW2) 的設定值。

- 使用Configured Station Alias (ESC寄存器: 0012h) 進行確定的方法

應從主站 (控制器) 將節點位址的值寫入至SII Configured Station Alias (ESC寄存器: 0012h)。節點位址的值將被儲存至EEP-ROM中。應將主站設定為以SII Configured Station Alias (ESC寄存器: 0012h) 作為節點位址進行識別。

7段LED中顯示ID設定開關 (SW1/SW2) 或 [Pr. NPA09] 的設定值。關於7段LED中顯示的值，請參照「使用AL Status Code (ESC寄存器: 0134h) 進行確定的方法」中記載的表格。

映射設定

應透過控制器對PDO通訊中的對指令資料及反饋資料進行收發的對象的映射進行設定。

關於伺服擴大器的預設映射，請參照下述章節。

☞ 17頁 PDO預設映射

通訊設定

應透過控制器執行與控制器和伺服擴大器的通訊相關的設定。可設定的通訊週期，請參照下述章節。

☞ 9頁 通訊規格

伺服擴大器中可以設定同步模式 (DC mode) 和非同步模式 (Free-run mode)。應根據用途進行設定。

通訊的建立

應在開始控制器的通訊後，確認7段LED的顯示部中顯示了「r01」（第1軸時）。

關於通訊的開始方法，請參照所使用的控制器的手冊。

發生 [AL. 086.1 Network receive data error (Network communication error 1)] 時，應透過 [Pr. PN18 Counter level for communication error detection] 或 [Sync Error Counter Limit (Obj. 10F1h: 02h)]，對所使用的控制器設定適合的閾值。

伺服馬達的運行

透過循環同步位置模式（csp）運行時所需的步驟示例如下。

原點復歸模式的設定

透過循環同步位置模式（csp）運行時需要進行原點復歸。應在 [Modes of operation (Obj. 6060h)] 中設定「6」（Homing mode），並確認 [Modes of operation display (Obj. 6061h)] 是否變更為了「6」（Homing mode）。關於其他的控制模式，請參照下述章節。

☞ 45頁 控制模式

不使用Homing mode而是透過控制器進行原點復歸時，請參照下述章節。

☞ 48頁 關於構建絕對位置偵測系統

伺服ON

應將控制器的控制指令設定到 [Controlword (Obj. 6040h)] 中後，將內部狀態設為伺服ON狀態。

關於內部狀態的詳細內容，請參照以下章節。

☞ 29頁 PDS狀態轉換

原點復歸

應在 [Homing method (Obj. 6098h)] 中設定任意的原點復歸方式後，進行原點復歸。

關於原點復歸的詳細內容，請參照以下手冊的「原點復歸模式（hm）和原點復歸」。

☞ MR-J5 使用手冊（功能篇）

伺服馬達運行開始

應確認原點復歸已完成後，將控制模式變更為循環同步位置模式。根據指定的運行曲線對 [Target position (Obj. 607Ah)] 等發出指令來驅動伺服馬達。

通訊的斷開

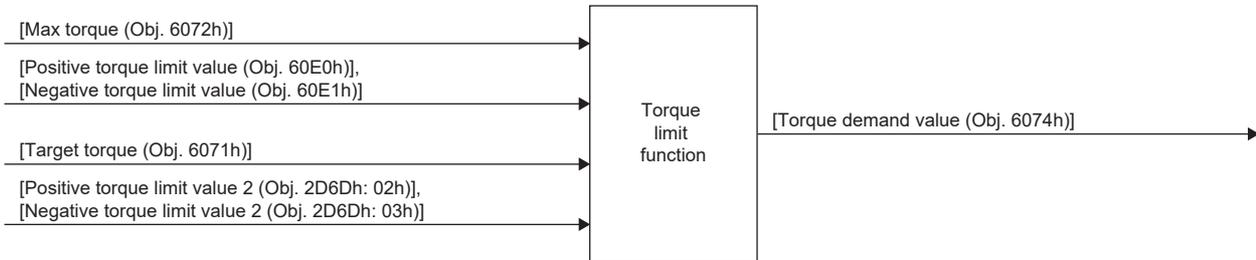
停止設備運行等切斷網路時，應按照以下步驟進行操作。如果未按步驟進行操作，則可能會發生 [AL. 086.1 Network communication error 1]。

1. 應將伺服馬達設為停止狀態。
2. 應在 [Controlword (Obj. 6040h)] 中設定Shutdown指令，並設為伺服OFF狀態。
3. 應切換至Pre-Operational狀態。
4. 應切斷伺服擴大器及控制器的電源。

9 廠商固有功能

9.1 轉矩限制選擇

轉矩限制功能是根据 [Controlword (Obj. 6040h)] 的 Bit 11 (CPTL)、12 (CNTL) 切换轉矩限制值的功能。
轉矩限制選擇 ([Obj. 2D6Dh]) 的設定如下所述。



Torque limit

Index	Sub	Name	Data Type	Access	PDO Mapping
2D6Dh	0	Positive/Negative torque limit 2 setting	U8	ro	Impossible
	1	Positive/Negative torque limit 2 select	U16	rw	
	2	Positive torque limit value 2			
	3	Negative torque limit value 2			

Index	Sub	Default	Range	Units	Save	Parameter
2D6Dh	0	3	3h to 3h (3)	—	Impossible	—
	1	0	0000h to 0001h (1)	—	Possible	[Pr. PC42]
	2	10000	0 to 10000	per thousand of rated torque		POL無效: [Pr. PC43 Forward rotation torque limit 2] POL有效: [Pr. PC44 Reverse rotation torque limit 2]
	3	10000	POL無效: [Pr. PC44 Reverse rotation torque limit 2] POL有效: [Pr. PC43 Forward rotation torque limit 2]			

關於透過CPTL/CNTL切換的伺服參數及對象的組合情況，請參照下表。

[Pr. PC42.0]/ [Positive/Negative torque limit 2 select (Obj. 2D6Dh: 01h)]	正轉轉矩限制值		反轉轉矩限制值	
	CPTL: 0	CPTL: 1	CNTL: 0	CNTL: 1
0h/ 0000h	[Pr. PA11]/ [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Pr. PA11]/ [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Pr. PA12]/ [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]	[Pr. PA12]/ [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]
1h/ 0001h	[Pr. PA11]/ [Positive torque limit value (Obj. 60E0h)]	[Pr. PC43]/ [Positive torque limit value2 (Obj. 2D6Dh: 02h)]	[Pr. PA12]/ [Negative torque limit value (Obj. 60E1h)]	[Pr. PC44]/ [Negative torque limit value2 (Obj. 2D6Dh: 03h)]

9.2 無限長度進給功能

概要

如果使用無限長度進給功能，則在絕對位置偵測系統中，即使在同一方向上旋轉32768 rev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，重新接通電源後，當前位置將復原。不使用無限長度進給功能的情況下，如果在同一方向上旋轉32768 rev以上，則會發生 [AL. 0E3.1]，原點將消失。

設定方法

應將 [Pr. PT85.0 Infinite feed function selection] 設定為「1」。

伺服參數	名稱	內容
PT85.0	無限長度進給功能選擇	0: 無效 1: 有效

旋轉32768 rev以上時的規格

旋轉32768 rev以上時，[AL. 0E3.1]、原點消失及當前位置復原的規格如下所示。

控制模式	位置資料的單位	[AL. 0E3.1]	原點丟失	當前位置復原
循環同步模式	pulse	不發生	無	有
軌跡模式	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 Absolute position counter warning [AL. 0E3.1] selection] 設為了「0」（無效）時，無法偵測到 [AL. 0E3.1]、原點不會消失。但是，如果在非degree單位時設定了「0」，則重新接通電源後當前位置不會正常復原。由於當前位置為非正確值，因此應將 [Pr. PC29.5] 設定為「1」（有效）。

限制事項

將 [Pr. PT85.0] 設定為「1」時的限制事項如下所示。

- 無法在線性伺服馬達控制模式及直接驅動馬達控制模式、全閉迴路控制模式下使用。如果在這些控制模式下將 [Pr. PT85.0] 設定為「1」，則會發生 [AL. 037 Parameter error]。
- 無法使用標尺測量功能。如果在標尺測量功能為有效時將 [Pr. PT85.0] 設定為「1」，則會發生 [AL. 037 Parameter error]。
- 僅可在循環位置模式 (csp)、原點復歸模式 (hm) 下使用。無法切換至其他控制模式。
- 關於 [Pr. PA06 Electronic gear numerator] 及 [Pr. PA07 Electronic gear denominator] 的設定值，應將以下計算公式的約分後的分子 (m) 設為小於16384。「m」為16384以上時，會發生 [AL. 037 Parameter error]。

$$\frac{\text{Unit} \times \text{cmx}}{\text{fbpm} \times \text{cdv}} = \frac{m}{n} \quad m < 16384$$

Unit: 2^{32} (4294967296)

cmx: 電子齒輪分子 ([Pr. PA06])

cdv: 電子齒輪分母 ([Pr. PA07])

fbpm: 伺服馬達編碼器解析度

例

編碼器解析度 2^{26} (67108864)，電子齒輪48:1的設定示例

$$\frac{4294967296 \times 48}{67108864 \times 1} = \frac{3072}{1} \quad 3072 < 16384$$

- 絕對值偵測系統為有效的狀態下，如果變更了 [Pr. PT85.0]，則應再次進行原點復歸。不進行原點復歸的情況下，運行開始時會發生 [AL. 090.5 Homing incomplete warning]。
- 請勿在電源OFF中使馬達向正轉方向或反轉方向旋轉 2^{32} (4294967296) [pos units] 以上。否則，電源ON後將無法正常復原絕對位置。
- 無法使用LSP (正轉行程末端) 及LSN (反轉行程末端)。無限長度進給功能為有效時，LSP及LSN將自動ON。
- 將無限長度進給功能設為了有效時，原點將自動更新。[Position actual value (Obj. 6064h)] 不會因原點更新而發生變化，但是MR Configurator2的ABS資料顯示將顯示原點更新後的值。

9.3 安全通訊功能

要點

使用安全通訊功能時，應使用Module形式的ESI檔案。

透過EtherCAT通訊進行的安全通訊稱為FSoE (Safety Over EtherCAT)，透過連接支援安全功能的控制器，可以使用安全監視功能。

關於安全監視功能的詳細內容，請參照以下手冊的「功能安全」。

📖MR-J5 使用手冊 (功能篇)

安全通訊功能可用於韌體版本D8以上的伺服擴大器。

安全PDO映射

使用安全通訊功能時，使用安全PDO ([Obj. 1608h]/ [Obj. 1A08h])。

將安全PDO添加至 [Sync Manager RxPDO assign (Obj. 1C12h)] 及 [Sync Manager TxPDO assign (Obj. 1C13h)] 中，則可以使用安全通訊功能。

表示安全PDO的構成。關於映射的詳細內容，請參照下述章節。

📖 15頁 PDO 通訊 (Process Data Object)

1軸伺服擴大器

Index	Sub Index	Description
1608h	00h	條目數 (24h)
	01h	FSoE Master Command
	02h to 09h	SafeData[0]
	0Ah to 11h	SafeData[1]
	12h	FSoE Master CRC_0
	13h to 1Ah	SafeData[2]
	1Bh to 22h	SafeData[3]
	23h	FSoE Master CRC_1
	24h	FSoE Master ConnectionID
1A08h	00h	條目數 (24h)
	01h	FSoE Slave Command
	02h to 09h	SafeData[0]
	0Ah to 11h	SafeData[1]
	12h	FSoE Slave CRC_0
	13h to 1Ah	SafeData[2]
	1Bh to 22h	SafeData[3]
	23h	FSoE Slave CRC_1
	24h	FSoE Slave ConnectionID

2軸伺服擴大器

Index	Sub Index	Description
1608h	00h	條目數 (46h)
	01h	FSoE Master Command
	02h to 09h	SafeData[0]
	0Ah to 11h	SafeData[1]
	12h	FSoE Master CRC_0
	13h to 1Ah	SafeData[2]
	1Bh to 22h	SafeData[3]
	23h	FSoE Master CRC_1
	24h to 2Bh	SafeData[4]
	2Ch to 33h	SafeData[5]
	34h	FSoE Master CRC_2
	35h to 3Ch	SafeData[6]
	3Dh to 44h	SafeData[7]
	45h	FSoE Master CRC_3
	46h	FSoE Master ConnectionID
1A08h	00h	條目數 (46h)
	01h	FSoE Slave Command
	02h to 09h	SafeData[0]
	0Ah to 11h	SafeData[1]
	12h	FSoE Slave CRC_0
	13h to 1Ah	SafeData[2]
	1Bh to 22h	SafeData[3]
	23h	FSoE Slave CRC_1
	24h to 2Bh	SafeData[4]
	2Ch to 33h	SafeData[5]
	34h	FSoE Slave CRC_2
	35h to 3Ch	SafeData[6]
	3Dh to 44h	SafeData[7]
	45h	FSoE Slave CRC_3
	46h	FSoE Slave ConnectionID

3軸伺服擴大器

Index	Sub Index	Description
1608h	00h	條目數 (68h)
	01h	FSoE Master Command
	02h to 09h	SafeData[0]
	0Ah to 11h	SafeData[1]
	12h	FSoE Master CRC_0
	13h to 1Ah	SafeData[2]
	1Bh to 22h	SafeData[3]
	23h	FSoE Master CRC_1
	24h to 2Bh	SafeData[4]
	2Ch to 33h	SafeData[5]
	34h	FSoE Master CRC_2
	35h to 3Ch	SafeData[6]
	3Dh to 44h	SafeData[7]
	45h	FSoE Master CRC_3
	46h to 4Dh	SafeData[8]
	4Eh to 55h	SafeData[9]
	56h	FSoE Master CRC_4
	57h to 5Eh	SafeData[10]
	5Fh to 66h	SafeData[11]
67h	FSoE Master CRC_5	
68h	FSoE Master ConnectionID	
1A08h	00h	條目數 (68h)
	01h	FSoE Slave Command
	02h to 09h	SafeData[0]
	0Ah to 11h	SafeData[1]
	12h	FSoE Slave CRC_0
	13h to 1Ah	SafeData[2]
	1Bh to 22h	SafeData[3]
	23h	FSoE Slave CRC_1
	24h to 2Bh	SafeData[4]
	2Ch to 33h	SafeData[5]
	34h	FSoE Slave CRC_2
	35h to 3Ch	SafeData[6]
	3Dh to 44h	SafeData[7]
	45h	FSoE Slave CRC_3
	46h to 4Dh	SafeData[8]
	4Eh to 55h	SafeData[9]
	56h	FSoE Slave CRC_4
	57h to 5Eh	SafeData[10]
	5Fh to 66h	SafeData[11]
67h	FSoE Slave CRC_5	
68h	FSoE Slave ConnectionID	

安全參數設定

安全通訊功能在通訊的初始順控中實施參數設定 (FSoE Connection Parameter Set)，並將安全通訊相關的參數從控制器傳輸至從屬站。關於詳細內容，請參照以下手冊。

📖 MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊 (對象字典篇)

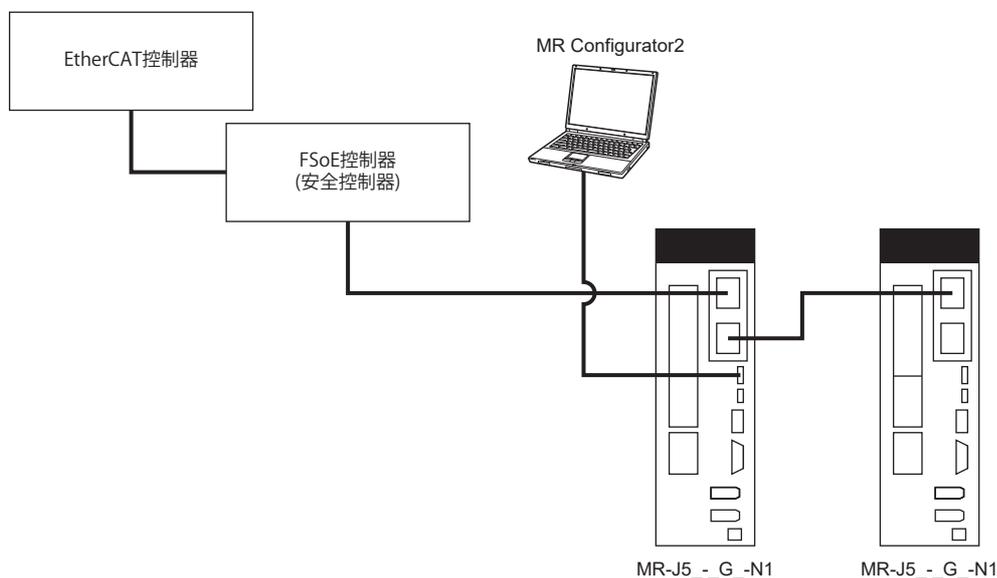
參數設定傳輸的內容如下所示。

內容	支援對象
Length of Communication Parameter	Communication Parameter Length (Obj. E901h: 07h)
Watchdog Time	Watchdog Time (Obj. E901h: 04h)
Length of Application Parameter	Application Parameter Length (Obj. E901h: 08h)

啟動

構成

構成示例如下所示。



要點

- 應使用支援Module形式的ESI檔案。
- 在連接控制器前，應設定伺服擴大器的功能安全參數。如果在 [Pr. PSA01.1 Input mode selection] 為「0」（透過輸入裝置的安全監視功能控制）的狀態下進行了網路的自動偵測，可能無法正確設定控制器側的FSoE。

■參數設定

- [Pr. PSA01.0 Safety sub-function activation setting]

應確認各功能安全參數的內容，並在確認沒有問題後設定為「1」（有效）。

- [Pr. PSA01.1 Input mode selection]

應設定為「1」（基於網路的安全監視功能控制）。

- [Pr. PSC07 FSoE Address setting]

應在1 ~ 65355的範圍內設定FSoE Slave的FSoE Address。在 [Pr. PSA01.0] 為「1」且 [Pr. PSA01.1] 為「1」的狀態下將 [Pr. PSC07] 設定為「0」，則會發生 [AL. 537.2 Parameter combination error A (safety sub-function)]。

■EtherCAT控制器設定

1. ESI檔案的安裝

請參照下述章節。

 51頁 ESI檔案的安裝

2. 節點位址設定

請參照下述章節。

 51頁 節點位址設定

3. 通訊設定

請參照下述章節。

 52頁 通訊設定

4. 映射設定

請參照下述章節。除了通常的PDO映射，也應實施安全PDO映射的設定。

 52頁 映射設定

輸入輸出功能

基於網路的安全監視功能控制

■概要

基於網路的安全監視功能控制時，不可使用輸入裝置。

透過EtherCAT通訊進行安全通訊的過程資料的構成如下所示。可以透過分配至SafeData[n]的安全專用輸入輸出訊號控制安全監視功能。



透過將 [9th Receive PDO Mapping (Obj. 1608h)] 及 [9th Transmit PDO Mapping (Obj. 1A08h)] 分配至 [Sync Manager RxPDO assign (Obj. 1C12h)] 及 [Sync Manager TxPDO assign (Obj. 1C13h)]，可以使用EtherCAT通訊的安全通訊功能。關於各對象的詳細內容，請參照以下手冊。

📖MR-J5-G-N1/MR-J5W-G-N1 使用手冊（對象字典篇）

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_-RJN1及MR-J5-_G_-HSN1時）

可經由網路傳遞以下指令。

控制器 → 伺服擴大器			
SafeData[n]	Bit	輸入指令	內容
SafeData[0]	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	Error Ack (錯誤解除指令)	0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[1]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。

控制器 → 伺服擴大器			
SafeData[n]	Bit	輸入指令	內容
SafeData[2]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
	1	不可使用	應設定為0。
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		
SafeData[3]	0	不可使用	應設定為0。
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		

• 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5W2-_G_-N1時)

可經由網路傳遞以下指令。

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[0]	0	STOC (STO指令)	A軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[1]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[2]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[4]	0	STOC (STO指令)	B軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[5]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[6]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5W3-G-N1時)

可經由網路傳遞以下指令。

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[0]	0	STOC (STO指令)	A軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[1]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[2]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[4]	0	STOC (STO指令)	B軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[5]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[6]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[8]	0	STOC (STO指令)	C軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[9]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[10]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[11]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5D1-G-N1時)

可經由網路傳遞以下指令。

控制器 → 伺服擴大器			
SafeData[n]	Bit	輸入指令	內容
SafeData[0]	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	Error Ack (錯誤解除指令)	0 → 1: 錯誤的解除請求。	
SafeData[1]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。
SafeData[2]	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。
	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。
	1	不可使用	應設定為0。
	2		
	3		
	4		
	5		
6			
SafeData[3]	7	不可使用	應設定為0。
	0		
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
6			
7			

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5D2-G-N1時)

可經由網路傳遞以下指令。

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[0]	0	STOC (STO指令)	A軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[1]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[2]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[4]	0	STOC (STO指令)	B軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[5]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[6]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

- 經由網路傳達各種功能指令輸入 (MR-J5D3-G-N1時)

可經由網路傳遞以下指令。

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[0]	0	STOC (STO指令)	A軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[1]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[2]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[4]	0	STOC (STO指令)	B軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[5]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[6]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

控制器 → 伺服擴大器				
SafeData[n]	Bit	輸入指令	軸	內容
SafeData[8]	0	STOC (STO指令)	C軸	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	Error Ack (錯誤解除指令)		0 → 1: 錯誤的解除請求。
SafeData[9]	0	SLS1C (SLS1指令)	0: SLS1功能啟動。 1: SLS1功能解除。	
	1	SLS2C (SLS2指令)	0: SLS2功能啟動。 1: SLS2功能解除。	
	2	SLS3C (SLS3指令)	0: SLS3功能啟動。 1: SLS3功能解除。	
	3	SLS4C (SLS4指令)	0: SLS4功能啟動。 1: SLS4功能解除。	
	4	SLIC (SLI指令)	0: SLI功能啟動。 1: SLI功能解除。	
	5	SLT1C (SLT1指令)	0: SLT1功能啟動。 1: SLT1功能解除。	
	6	SLT2C (SLT2指令)	0: SLT2功能啟動。 1: SLT2功能解除。	
	7	SLT3C (SLT3指令)	0: SLT3功能啟動。 1: SLT3功能解除。	
SafeData[10]	0	SLT4C (SLT4指令)	0: SLT4功能啟動。 1: SLT4功能解除。	
	1	不可使用	應設定為0。	
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
SafeData[11]	0	不可使用	應設定為0。	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5-G-RJN1及MR-J5-G-HSN1時)
可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

伺服擴大器 → 控制器			
SafeData[n]	Bit	功能輸出	內容
SafeData[0]	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	SOS (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		
	6		
7	Error (錯誤狀態)	0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。	
SafeData[1]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
SafeData[2]	0	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。
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
	6	不可使用	—
	7		
SafeData[3]	0	不可使用	—
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5W2-_G_-N1時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[0]	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	SOS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[1]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[2]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[4]	0	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。
	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	S0SS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[5]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[6]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5W3-G-N1時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[0]	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	SOS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[1]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[2]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[4]	0	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。
	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	S0SS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[5]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[6]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[8]	0	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。
	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	S0SS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[9]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[10]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[11]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5D1-G-N1時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

伺服擴大器 → 控制器			
SafeData[n]	Bit	功能輸出	內容
SafeData[0]	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	SOS (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		
	6		
7	Error (錯誤狀態)	0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。	
SafeData[1]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。
SafeData[2]	0	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。
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。
	6	不可使用	—
	7		
SafeData[3]	0	不可使用	—
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5D2-_G-N1時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[0]	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	SOS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[1]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[2]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[4]	0	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。
	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	S0SS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[5]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[6]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

- 經由網路反饋各種功能輸出 (MR-J5D3-G-N1時)

可經由網路傳遞STOS (STO輸出)、SOS (SOS輸出)、SSMS (SSM輸出) 等。

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[0]	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	SOS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[1]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[2]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[3]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

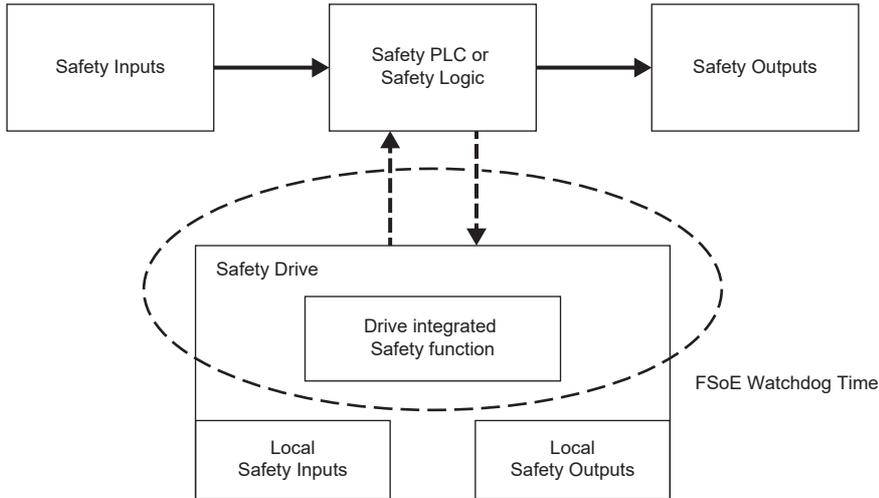
伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[4]	0	STOS (STO輸出)	B軸	0: 表示已解除STO狀態。 1: 表示STO功能啟動並切斷能量供給。
	1	SSMS (SSM輸出)		0: 表示伺服馬達速度超過了設定的SSM速度。 (SSM功能無效時為OFF。) 1: 表示伺服馬達速度為設定的SSM速度以下。
	2	不可使用		—
	3	S0SS (SOS輸出)		0: 表示未啟動SOS功能。 1: 表示透過SS2功能啟動SOS功能。
	4	不可使用		—
	5			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[5]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[6]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[7]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

伺服擴大器 → 控制器				
SafeData[n]	Bit	功能輸出	軸	內容
SafeData[8]	0	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。
	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	S0SS (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			
	6			
	7	Error (錯誤狀態)		0: 表示未發生錯誤。 1: 表示發生了錯誤。
SafeData[9]	0	SS1S (SS1輸出)	0: 表示未啟動SS1功能。 1: 表示已啟動SS1功能。	
	1	SS2S (SS2輸出)	0: 表示未啟動SS2功能。 1: 表示已啟動SS2功能。	
	2	SDIPS (SDIP輸出)	0: 表示未啟動SDIP功能。 1: 表示已啟動SDIP功能。	
	3	SDINS (SDIN輸出)	0: 表示未啟動SDIN功能。 1: 表示已啟動SDIN功能。	
	4	SLS1S (SLS1輸出)	0: 表示未啟動SLS1功能。 1: 表示已啟動SLS1功能。	
	5	SLS2S (SLS2輸出)	0: 表示未啟動SLS2功能。 1: 表示已啟動SLS2功能。	
	6	SLS3S (SLS3輸出)	0: 表示未啟動SLS3功能。 1: 表示已啟動SLS3功能。	
	7	SLS4S (SLS4輸出)	0: 表示未啟動SLS4功能。 1: 表示已啟動SLS4功能。	
SafeData[10]	0	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。	
	1	SLIS (SLI輸出)	0: 表示未啟動SLI功能。 1: 表示已啟動SLI功能。	
	2	SLT1S (SLT1輸出)	0: 表示未啟動SLT1功能。 1: 表示已啟動SLT1功能。	
	3	SLT2S (SLT2輸出)	0: 表示未啟動SLT2功能。 1: 表示已啟動SLT2功能。	
	4	SLT3S (SLT3輸出)	0: 表示未啟動SLT3功能。 1: 表示已啟動SLT3功能。	
	5	SLT4S (SLT4輸出)	0: 表示未啟動SLT4功能。 1: 表示已啟動SLT4功能。	
	6	不可使用	—	
	7			
SafeData[11]	0	不可使用	—	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			

■FSoE Watchdog Time

基於網路的安全監視功能控制時，應設定FSoE Watchdog Time。

FSoE Watchdog Time是影響安全反應時間的決定安全過程資料的超時值。增加值則不容易發生通訊超時。



$T_{Ref} + T_{Com} \times 4 = 16$ (單位: ms) 是可以設定的最小FSoE Watchdog Time。

考慮到使用的控制器的應答時間FSoE Watchdog Time設定為控制器。

要素	說明
T_{Ref}	安全刷新回應處理時間 15.0 ms
T_{Com}	網路回應時間 通訊週期 (1軸伺服擴大器): 250 μ s以上 通訊週期 (2軸伺服擴大器、3軸伺服擴大器): 500 μ s以上

伺服擴大器可以確認 [Watchdog Time (Obj. E901h: 04h)] 中設定的FSoE Watchdog Time。

■功能安全參數設定

在進行使用了安全通訊的安全監視時，請設定以下的參數。

參數	名稱
PSC07	FSoE Address設定

• FSoE Address設定

應設定識別FSoE Slave的值。應設定與其他FSoE Slave不重複的值。

應在FSoE Master中設定與該功能安全參數相同的值。設定了不同的值時，將發生 [AL. 584.1 FSoE Address mismatch error (safety sub-function)]。

修訂記錄

*本手冊編號在封底的左下角。

修訂日期	*手冊編號	修改內容
2023年10月	SH (NA) -030374CHT-A	第一版
2024年4月	SH (NA) -030374CHT-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、使用方法和環境正常使用的情况下。
- (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.

EtherCAT[®] and Safety over EtherCAT[®] are registered trademarks and patented technologies licensed by Beckhoff Automation GmbH, Germany.

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

SH (NA) -030374CHT-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.