

高性能小型變頻器

***FRENIC-Multi***

操作手冊

Copyright © 2004 Fuji Electric FA Components & Systems Co., Ltd.  
All rights reserved.

本手冊的著作權屬於富士馬達機器制御株式會社。  
嚴禁擅自對本書的一部分或全部內容進行轉載，複製。

本書所記載的產品規格等如因改良需要有所變更，恕不另行通知，敬請諒解。  
為確保萬全，若發覺本書所記載的內容存在疑點或錯誤，請與購買商或本公司業務部聯繫。



# 前言

本書記載了 FRENIC-Multi 的操作方法和各種運轉方法以及週邊設備的選擇的全部信息。請仔細閱讀本使用說明書，以確保正確使用。如果使用錯誤，會影響正常運轉，降低壽命或引起故障。

下表為 FRENIC-Multi 的相關資料。請根據實際需要查詢。

名稱	資料編號	記載的內容
商品目錄	MH652	產品的簡要說明・特徵・規格・外形圖・選配件等
使用說明書	INR-SI47-1058	購買時的檢查・產品的安裝及配線・操作面板的操作方法・故障檢修・維修檢查・規格等

資料將持續修訂更新，使用時請購買最新版資料。

關於「高壓或特高壓用電設備的高次諧波抑制對策指南」  
(汎用變頻器)

該指南相關信息，請參照本書的附錄 B。

## ■ 安全注意事項

安裝、配線（連接）、運轉、維修檢查時，請務必熟讀操作手冊以及隨同產品一起包裝的使用說明書，以保證正確使用該產品。同時請熟悉相關設備知識、安全常識以及所有注意事項。

在本操作手冊中，安全注意事項按程度分為如下所示。

 <b>危險</b>	使用錯誤可能會發生危險情況，如發生死亡或受重傷事故等
---	----------------------------

 <b>注意</b>	使用錯誤可能會發生危險情況，如受到中等程度的傷害、輕傷或發生財產損失等
---	-------------------------------------

另外，即使在“注意”標題下記載的事項，因情況不同也可能造成嚴重後果。

所有注意事項均為重要內容，請務必遵守。

### **注意**

本產品為非關生命安全的設備或機械設備。FRENIC-Multi 用於核能控制、航空宇宙、醫療、交通設備或將這些機械設備等用於特殊用途時，請至本公司的營業窗口諮詢。若本產品因故障用於關係到生命安全的設備以及預測到故障可能引發重大損失的場合，則必須設置安全裝置，以防不測。

## ■ 使用注意事項

馬達的運轉	400V 系列一般馬達的變頻器驅動	變頻器驅動 400V 系列的一般馬達時，有時會損壞馬達的絕緣。請向馬達廠家進行確認後，根據需要使用輸出電路濾波器（OFL）。使用富士馬達公司的產品時，絕緣已被強化，因此不必使用濾波器。
	轉矩特性和溫升	採用變頻器驅動一般馬達，會比商用電源下運行的溫度略高。在低速範圍內冷卻效果會下降，因此請在使用之前降低輸出轉矩。若必須在低速範圍內進行恒轉矩運轉時，請使用「富士變頻器馬達」或安裝有「外力通風風扇」的馬達。
	振動	將採用變頻器運行的馬達安裝在設備上時，有時由於包括機械系統在內的固有振動頻率而產生共振。 在 60Hz 以上運轉 2 極馬達時，有時會產生異常振動。 <ul style="list-style-type: none"> <li>請考慮採用彈性聯軸器及防震橡膠，</li> <li>請通過變頻器的「跳越頻率」功能回避共振點，進行運轉。</li> </ul>
	噪音	採用變頻器運轉一般馬達時，會比商用電源下運轉噪音略大。為了降低噪音，可以將變頻器的載頻設定在較高值。如果在 60Hz 以上運轉，風阻噪音會增大。
特殊馬達的適用	高速馬達	變頻器的設定頻率設定在 120Hz 以上運行高速馬達時，請事先進行與馬達的組合試驗，確認可以安全運行。
	防爆型馬達	用變頻器驅動防爆型馬達時，變頻器和馬達的組合必須事先通過檢定才能使用。
	浸水馬達 浸水泵浦	浸水馬達以及浸水泵浦的額定電流通常比一般馬達大。請選擇輸出額定電流在馬達額定電流以上的變頻器。 馬達的熱特性不同，請將電子熱動電譯的「熱時間常數」和馬達配合，設定在較小值。
	帶煞車的馬達	如果是帶有並聯式煞車的馬達，必須將煞車電源連接在變頻器的輸入一側（1 次側）。如果連接到變頻器的輸出一側（2 次側），電源不能給煞車供電，煞車可能會不運轉。 不推薦變頻器驅動帶有串聯式煞車的馬達。
	齒輪馬達	使用油潤滑方式的齒輪、變減速器等作為傳動裝置時，只在低速區域連續運轉時，油潤滑會惡化。請不要只在低速區域連續運轉。
	同步馬達	根據馬達的種類，必須進行特殊對應。請個別諮詢。
	單相馬達	單相馬達不適合用變頻器進行變速運轉。 即使是單相輸入的情況下變頻器也是三相輸出，請使用三相馬達。
周圍環境	設置場所	請在「容許環境溫度（-10~+50℃）」的範圍內使用。 變頻器的「散熱片」根據變頻器的運轉條件不同，有時溫度會很高，請安裝在不可燃材料（金屬等）上。 其他請安裝在滿足第 8 章「8.4 使用環境與保管環境」要求。
週邊設備的連接	配線用斷路器（MCCB）的設置	為了保護配線，請在每個變頻器的輸入一側（1 次側）設置推薦的配線用斷路器（MCCB）或漏電斷路器（ELCB）（帶有過電流保護功能）。請不要使用推薦容量以上的設備
	輸出側（2 次側）電磁接觸器（MC）的設置	為了切換到商用電源等，在變頻器的輸出側（2 次側）安裝電磁接觸器時，請在變頻器和馬達都停止時進行切換。請拆除電磁接觸器中內置型的突波吸收器。

	輸入側（1次側）電磁接觸器（MC）的設置	請勿用輸入側（1次側）的電磁接觸器進行高頻度（1小時1次以上）開關。否則會引發變頻器故障。 必須高頻度運轉・停止時，請通過控制電路端子 FWD, REV 的信號或操作面板上的  鍵，  鍵操作。
	馬達的保護	可以通過變頻器的「電子熱動電譯」功能保護馬達。 除了設定「動作值」以外，請設定馬達的種類（一般馬達，變頻器專用馬達）。 如果使用高速馬達或水冷却馬達時，請將「熱時間常數」設定在較小值。 使用馬達熱動電譯時，如果到馬達的配線長度較長，有時受到流經配線分布電容的高頻電流影響，低於熱動電譯設定值的電流也會引起跳機。在這種情況下，請降低載頻後使用，或使用輸出電路濾波器（OFL）。
	改善功率因數用電容器的撤銷	即使在變頻器的輸入側（1次側）安裝改善功率因數用電容器，也沒有效果，請不要安裝。通過「直流電抗器」改善變頻器功率因數。 另外，也不要再在變頻器的輸出側（2次側）安裝改善功率因數用電容器。會發生「過電流跳機」不能運轉。
	突波吸收器的撤銷	請勿在變頻器的輸出側（2次側）安裝突波吸收器。
	噪音對策	一般作為 EMC 指令對應，推薦連接濾波器和屏蔽線配線。 另外，關於週邊設備的連接以外的對策方法，請參照「附錄 A」以及「變頻器盤設計技術資料（MHT221）」。
	突波對策	變頻器停止中或輕負載運轉中，如果發生「0V 跳機」，可能是由於電源系統的進相電容器的開關突波造成。 作為變頻器的對策，建議您使用「直流電抗器」。
	絕緣測試	進行變頻器本體的絕緣測試時，請使用 DC500V 高阻表，請按照使用說明書（INR-SI47-1058）第 7 章「7.5 絕緣試驗」中記載的順序實施。
配線	控制電路的配線距離	進行遠程操作時，請將變頻器和操作箱之間的配線距離控制在 20m 以內，使用雙絞線或屏蔽線配線。
	變頻器與馬達之間的配線距離	如果變頻器到馬達之間的配線距離較長，有時由於流經各相電線之間的分佈電容的高頻電流的影響，會引起變頻器過熱，或過電流跳機。請控制在 50m 以下。如果在 50m 以上時，請降低載頻後使用，或使用輸出回路濾波器（OFL）。
	電線尺寸	請將電流值及推薦電線尺寸作為參考，選擇足夠大的電線。
	電線的種類	變頻器和馬達的組合為複數時，請勿使用多芯電纜把許多組合的配線彙集在一起配線。
	接地配線	請使用接地端子，切實將變頻器接地。
容量選擇	一般馬達的驅動	一般情況下，選擇變頻器一覽表中顯示的「標準適用馬達」的容量。如果必須使用較大的啟動扭矩或短時間加速、減速時，則選擇加大 1 檔的變頻器容量。有關詳情，請參照第 7 章「7.1 選擇馬達與變頻器」。
	特殊馬達的驅動	一般情況下，在「變頻器的額定電流大於馬達的額定電流」條件下選擇。
運輸・保管	運輸或保管變頻器時，請選擇使用說明書（INR-SI47-1058）的第 1 章「1.3 運輸」以及「1.4 保管」中所示的方法和場所。	

# 本書結構

本書結構如下。

---

## 第 1 部分 概要

### 第 1 章 關於「FRENIC-Multi」

就有關 FRENIC-Multi 的特長、控制方式以及週邊設備的推薦結構進行說明。

### 第 2 章 各部分的名稱與功能

就 FRENIC-Multi 的外觀以及各部分的功能做簡要說明。同時還就有關操作面板上的顯示部分以及鍵的功能進行說明。

### 第 3 章 用操作面板操作

通過操作面板對變頻器的操作方法進行說明。有 3 種操作模式（運轉模式，程序模式，警報模式），可以利用馬達的運轉開始／停止，運轉狀態的監視，功能碼數據的設定，維護保養所必須的運轉信息的顯示，警報信息的顯示等各種功能。

---

## 第 2 部分 運轉

### 第 4 章 控制框圖

就 FRENIC-Multi 的控制部的主要框圖進行說明。

### 第 5 章 通過 RS-485 通信運轉（選配件）

就有關運用 RS-485 通信的運轉進行簡要說明。詳情請參照 RS485 通信操作手冊（MHT271a）或 RS-485 通信卡（選配件）的使用說明書（INR-SI47-0872）。

---

## 第 3 部分 週邊設備・選配件

### 第 6 章 選擇週邊設備

就有關週邊設備以及選配件的使用目的、連接結構，選擇電線與壓接端子等的條件與注意事項進行說明。

---

## 第 4 部分 容量的選擇

### 第 7 章 選擇容量

就有關馬達與變頻器的容量選擇進行說明。選擇容量時，就有關必須的變頻器的輸出轉矩特性，容量選擇的順序以及容量選擇的計算公式進行說明。容量選擇時，就有關必須的制動電阻器的選擇進行說明。

### 第 8 章 規格

就有關輸出額定值、控制方式、端子功能進行說明。並就有關使用環境與保管環境，外形尺寸圖，基本的連接實例以及保護功能的詳情進行說明。

### 第 9 章 功能碼

就有關 FRENIC-Multi 中使用的 8 種功能碼的作用與一覽表以及各個功能碼的詳情進行說明。

---

## 附錄

---

---

## 術語集

---

### 關於圖標

本書中使用以下圖標。



如果忽視此處所示的內容進行錯誤處理時，FRENIC-Multi 將無法實現既定性能，有時該項操作或設定會引起事故。



表示如果在操作及設定變頻器前預先瞭解就會帶來極大方便的參考事項。



表示參照的內容。

# 綜合目錄

## 第 1 部分 概要

---

### 第 1 章 關於「FRENIC-Multi」

- 1.1 控制方式..... 1-1
- 1.2 推薦結構..... 1-2

### 第 2 章 各部分的名稱與功能

- 2.1 產品外觀..... 2-1
- 2.2 操作面板各部分的名稱與功能..... 2-2

### 第 3 章 用操作面板操作

- 3.1 操作模式的概要..... 3-1
- 3.2 運轉模式..... 3-3
  - 3.2.1 運轉狀態的監視..... 3-3
  - 3.2.2 設定頻率，PID 指令的設定..... 3-4
  - 3.2.3 運轉・停止操作..... 3-9
  - 3.2.4 寸動運轉..... 3-9
- 3.3 程序模式..... 3-10
  - 3.3.1 快速設定功能碼數據「快速設定」..... 3-12
  - 3.3.2 設定功能碼「數據設定」..... 3-16
  - 3.3.3 確認已經更改的功能碼「數據確認」..... 3-17
  - 3.3.4 監視運轉狀態「運轉監視」..... 3-18
  - 3.3.5 檢查輸入輸出信號狀態「I/O 檢查」..... 3-21
  - 3.3.6 查看維護保養信息「維護保養信息」..... 3-26
  - 3.3.7 查看警報信息「警報信息」..... 3-29
- 3.4 警報模式..... 3-32
  - 3.4.1 警報的解除與運轉模式的切換..... 3-32
  - 3.4.2 警報記錄的顯示..... 3-32
  - 3.4.3 警報發生時運轉信息的顯示..... 3-32
  - 3.4.4 切換到程序模式..... 3-32

## 第 2 部分 運轉

---

### 第 4 章 控制框圖

- 4.1 控制框圖中所用符號的意義..... 4-1
- 4.2 頻率設定部..... 4-2
- 4.3 運轉指令部..... 4-6
- 4.4 控制部..... 4-8
- 4.5 PID 控制部（用於程序）..... 4-12
- 4.6 PID 控制部（用於儲線器）..... 4-16
- 4.7 FM 輸出部..... 4-19

## 第 5 章 通過 RS-485 通信運轉 ( 選配件 )

5.1 RS-485 通信概要 .....	5-1
5.1.1 RS-485 通信 ( 標準以及選配件 ) 一般規格 .....	5-2
5.1.2 RS-485 通信 ( 標準 ) RJ-45 連接器規格 .....	5-3
5.1.3 RS-485 通信卡 ( 選配件 ) 端子規格 .....	5-4
5.1.4 連接方法 .....	5-4
5.1.5 連接用設備 .....	5-5
5.2 FRENIC 編輯軟體概要 .....	5-6
5.2.1 規格 .....	5-6
5.2.2 連接 .....	5-7
5.2.3 功能概要 .....	5-7
5.2.3.1 功能碼設定 .....	5-7
5.2.3.2 多項監視 .....	5-8
5.2.3.3 運轉狀態監視 .....	5-9
5.2.3.4 運轉操作 .....	5-10
5.2.3.5 實時追蹤 .....	5-11

## 第 3 部分 週邊設備・選配件

---

### 第 6 章 選擇週邊設備

6.1 連接結構 .....	6-1
6.2 選擇電線以及壓接端子 .....	6-2
6.2.1 推薦電線尺寸 .....	6-4
6.3 週邊設備 .....	6-8
6.4 選配件 .....	6-14
6.4.1 選擇週邊選配件 .....	6-14
6.4.2 選擇操作・通信選配件 .....	6-23
6.4.3 選擇測量選配件 .....	6-26

## 第 4 部分 容量的選擇

---

### 第 7 章 選擇容量

7.1 選擇馬達與變頻器 .....	7-1
7.1.1 輸出轉矩特性 .....	7-1
7.1.2 容量選擇的順序 .....	7-4
7.1.3 容量選擇的計算公式 .....	7-7
7.1.3.1 恆速運轉時負載轉矩的計算 .....	7-7
7.1.3.2 加速・減速時間的計算 .....	7-8
7.1.3.3 制動電阻器額定值的研究 .....	7-11
7.1.3.4 馬達 RMS 額定值的計算 .....	7-12
7.2 選擇制動電阻器 .....	7-13
7.2.1 選擇的順序 .....	7-13
7.2.2 選擇的注意事項 .....	7-13

## 第 5 部分 規格

### 第 8 章 規格

8.1 標準規格.....	8-1
8.1.1 3相 200V 系列.....	8-1
8.1.2 3相 400V 系列.....	8-2
8.1.3 單相 200V 系列.....	8-3
8.2 一般規格.....	8-4
8.3 端子規格.....	8-8
8.3.1 端子功能.....	8-8
8.3.2 端子配置與螺絲規格.....	8-19
8.3.2.1 主電路端子.....	8-19
8.3.2.2 控制電路端子.....	8-20
8.4 使用環境與保管環境.....	8-21
8.4.1 使用環境.....	8-21
8.4.2 保管環境.....	8-22
8.4.2.1 暫時保管.....	8-22
8.4.2.2 長期保管.....	8-22
8.5 外形尺寸圖.....	8-23
8.5.1 標準規格.....	8-23
8.5.2 操作面板.....	8-26
8.6 連接圖.....	8-27
8.6.1 操作面板運轉時.....	8-27
8.6.2 外部信號運轉時.....	8-28
8.7 保護功能詳情.....	8-29

### 第 9 章 功能碼

9.1 功能碼一覽表.....	9-1
9.2 功能碼的說明.....	9-15
9.2.1 F 碼（基本功能）.....	9-15
9.2.2 E 碼（端子功能）.....	9-43
9.2.3 C 碼（控制功能）.....	9-69
9.2.4 P 碼（馬達參數）.....	9-76
9.2.5 H 碼（高級功能）.....	9-79
9.2.6 A 碼（馬達 2 參數）.....	9-101
9.2.7 J 碼（應用程序功能）.....	9-103
9.2.8 y 碼（LINK 功能）.....	9-119

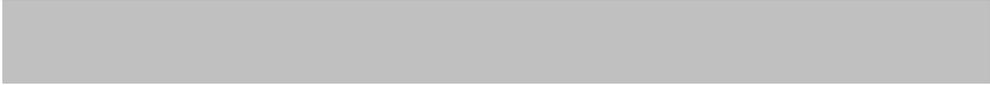
## 附錄

附錄 A 熟練運用變頻器的方法（關於電氣噪音）	附錄-1
A. 1 關於變頻器對其它設備的影響	附錄-1
A. 2 噪音的意義	附錄-2
A. 3 對策	附錄-4
附錄 B 「高壓或特高壓用電設備的高次諧波抑制對策指南」的對應方法（一般變頻器）	附錄-12
B. 1 關於「一般變頻器」的適用	附錄-12
B. 2 關於對「高壓或特高壓用電設備的高次諧波抑制對策指南」的滿足	附錄-13
附錄 C 關於通過 400V 級變頻器驅動一般馬達時對絕緣的影響	附錄-17
C. 1 突波電壓發生的機制	附錄-17
C. 2 突波電壓的影響	附錄-18
C. 3 突波電壓的對策	附錄-18
C. 4 關於已安裝物品	附錄-19
附錄 D 關於變頻器產生的損耗	附錄-20
附錄 E 對 SI 單位以外的換算	附錄-21
附錄 F 絕緣電線的許可電流	附錄-23
附錄 G 替換資料	附錄-25
G. 1 外形尺寸比較表	附錄-25
G. 1. 1 標準規格	附錄-26
G. 2 端子排列與端子符號	附錄-28
G. 3 功能碼	附錄-31

## 術語集

---

# 第 1 部分 概要



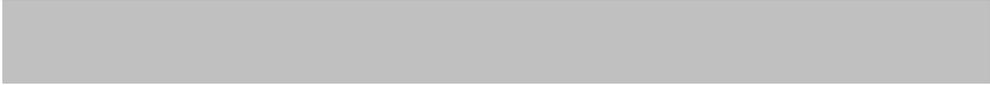
- 第 1 章 關於「FRENIC-Multi」
- 第 2 章 各部分的名稱與功能
- 第 3 章 用操作面板操作

## 第 2 部分 運轉

第 4 章 控制框圖

第 5 章 通過 RS-485 通信運轉

# 第 3 部 週邊設備・選配件



## 第 6 章 選擇週邊設備

# 第 4 部分 容量的選擇

## 第 7 章 選擇容量

# 第 5 部分 規格

- 第 8 章 規格
- 第 9 章 功能碼

---

# 第1章

## 關於「FRENIC-Multi」

就有關 FRENIC-Multi 的特長，控制方式以及週邊設備的推薦結構進行說明。

### 目錄

1.1 控制方式 .....	1-1
1.2 推薦結構 .....	1-2

## 1.1 控制方式

以下就有關 FRENIC-Multi 系列的控制方式進行說明。

如圖 1.23 所示，在變換器部通過全波整流電路將商用交流電源轉換為直流後，對主電路電容器進行充電。變頻器部根據控制電路部的信號，對為主電路電容器充電的電荷進行脈寬調頻（PWM），向馬達供電。（該調頻頻率稱為載頻。）此時所提供的電壓的波形由載頻率（圖 1.23 PWM 電壓波形的調頻波）進行調頻，轉換為與輸出頻率同步的正負脈衝串，變頻器即可向馬達提供與商用電源相同的擁有近似於正弦波的電流波形（圖 1.23 電流波形）的功率。



圖 1.23 變頻器輸出電壓·電流波形

提供給控制電路部的設定頻率通過加減速運算器執行馬達啟動·停止時所必須的加減速運算，直接或通過 V/f 模式處理部傳送到 3 相電壓命令部。

FRENIC-Multi 中，由於配備了附有磁束估計器（Flux Estimator）的動態轉矩向量控制（帶有磁通估計），在始終補足磁通位置的狀態下，可以給馬達施加適當的電壓，即使是在快速的負載變動或速度變化的情況下，也能很好的響應追蹤。另外，能準確地運算磁通估計值與由馬達電流發出的發生轉矩，並能根據不同的負載向馬達施加最適當的電壓，具備最有效地保持馬達功率的特徵。

控制部相當於變頻器的頭腦部分，可以通過功能碼設定符合用途的各種運轉模式。

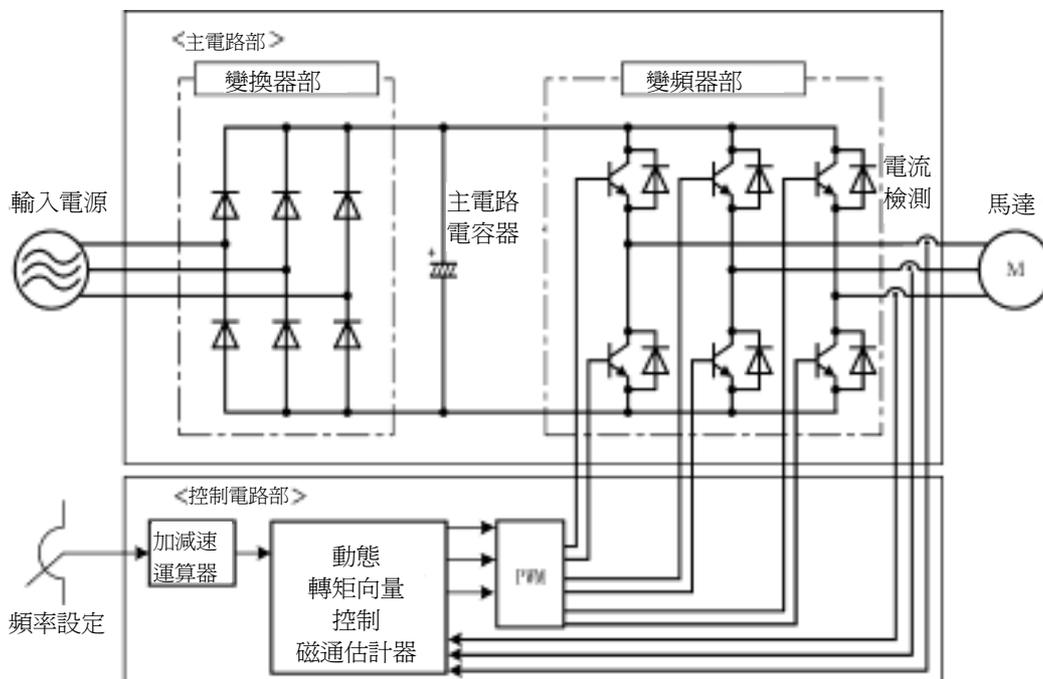


圖 1.24 FRENIC-Multi 控制方式概略圖

## 1.2 推薦結構

為使變頻器正確控制馬達，必須選擇符合機械設備設計規格的馬達和變頻器的容量。

選擇馬達和變頻器的容量後，請正確選擇、連接變頻器的週邊設備。

圖 1.25 顯示變頻器和其週邊設備的推薦結構圖。

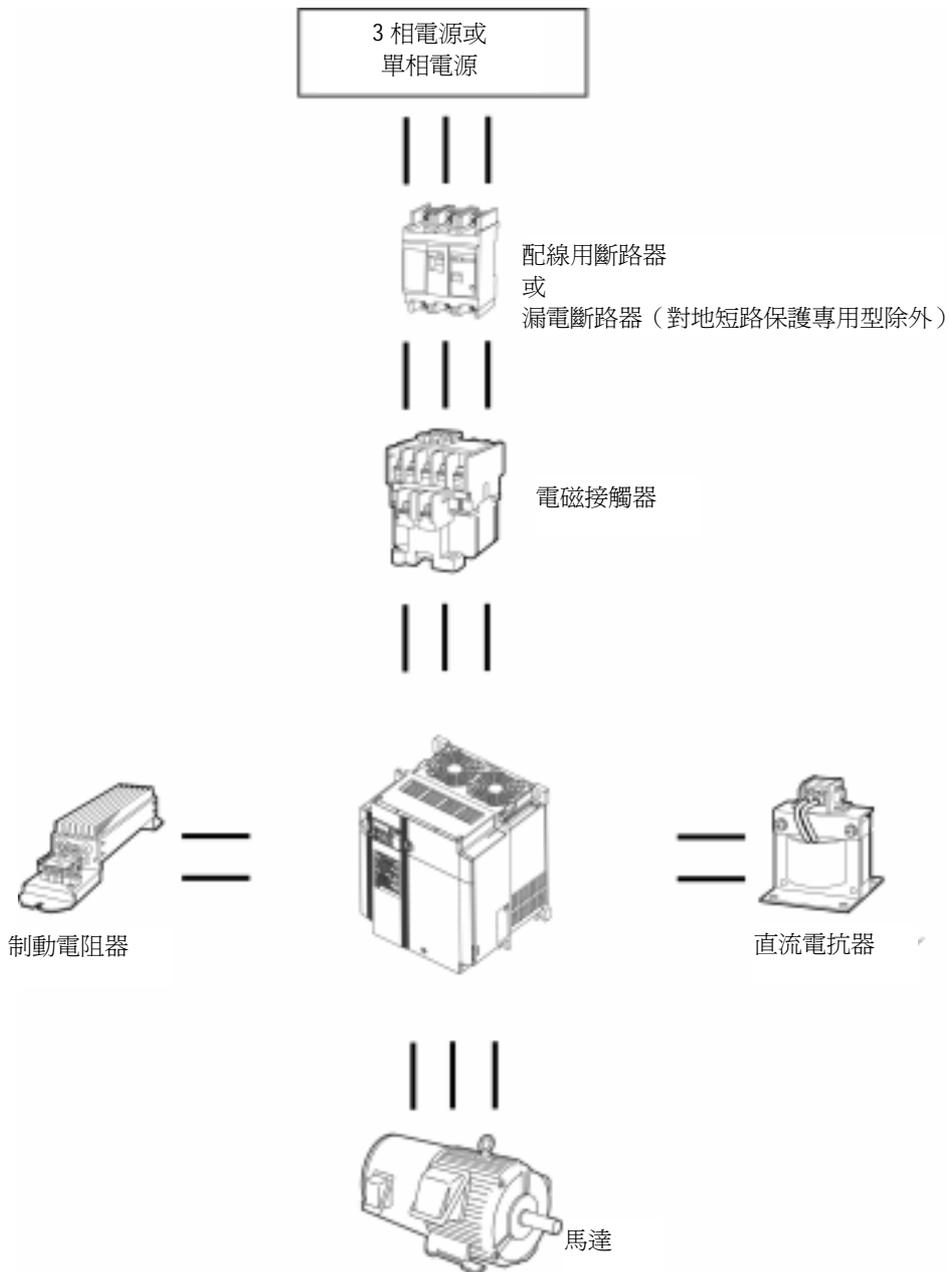


圖 1.25 推薦結構圖

---

## 第 2 章

# 各部分的名稱與功能

以下就 FRENIC-Multi 的外觀以及各部分的功能概要進行說明。並就有關操作面板上的顯示部以及鍵的功能進行說明。

### 目錄

2.1 產品的外觀 .....	2-1
2.2 操作面板各部分的名稱與功能.....	2-2



## 2.1 產品的外觀

## (1) 整體外觀

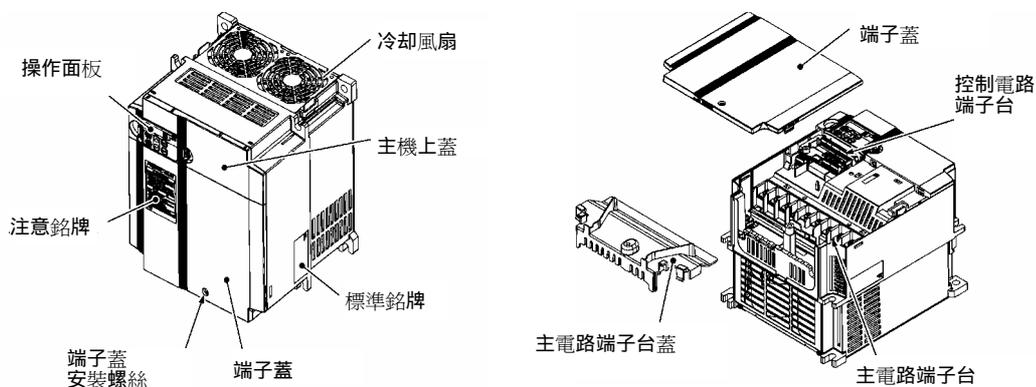


圖 2.1 FRN15E1S-2J 時

## (2) 配線部的外觀

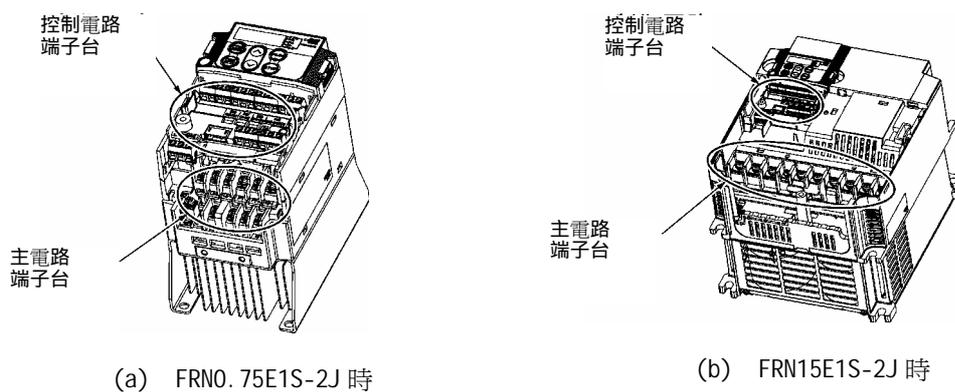


圖 2.2 配線部的外觀

📖 有關端子的功能、配置以及連接的詳情，請參照第 8 章「規格」。有關各種配線的推薦電線的詳情，請參照第 6 章「6.2.1 推薦電線尺寸」。

📖 有關鍵的名稱以及功能的詳情，請參照「2.2 操作面板各部分的名稱與功能」，有關鍵操作與功能碼數據的設定的詳情，請參照第 3 章「用操作面板操作」。

## 2.2 操作面板各部分的名稱與功能

可以通過操作面板進行運轉·停止變頻器，顯示各種數據，設定功能碼，顯示 I/O 檢查、維護保養資訊、警報資訊等。



圖 2.3 操作面板的外觀與各部分的名稱

表 2.1 操作面板各部分的名稱與功能的概要

項目	顯示部 以及鍵	功能的概要
數據 顯示部		為 4 位 7 段 LED 監視器。根據各操作模式不同分別顯示下列內容。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運轉模式時           : 運轉信息（輸出頻率、輸出電流、輸出電壓等）</li> <li>■ 程式模式時           : 程序、功能碼、功能碼數據等</li> <li>■ 警報模式時           : 表示引起保護動作運作原因的警報碼</li> </ul>
鍵 操作部		切換操作模式。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運轉模式時           : 按下該鍵切換至程式模式。</li> <li>■ 程式模式時           : 按下該鍵切換至運轉模式。</li> <li>■ 警報模式時           : 警報原因解除後，按下該鍵解除警報並切換至運轉模式。</li> </ul>
		可執行下列操作。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 運轉模式時           : 可切換至運轉狀態的監視（輸出頻率、輸出電流、輸出電壓等）。</li> <li>■ 程式模式時           : 可顯示功能碼及確定數據。</li> <li>■ 警報模式時           : 可切換至警報具體信息的顯示。</li> </ul>
		開啓馬達的運轉。
		停止馬達的運轉。
		選擇上、下鍵可執行 LED 監視器所顯示的設定項目的選擇，功能碼數據的更改。
LED 顯示部	RUN LED	通過鍵、『FWD』、『REV』信號或通信發出的運轉指令，運轉時燈亮。
	KEYPAD CONTROL LED	通過操作面板選擇變頻器的運轉指令時，(F02=0、2 或 3) 燈亮。但是，在程式模式以及警報模式的狀態下，即使燈亮也不能運轉變頻器。
	LED 的單位 ( 3 個 )	kW, A, Hz, r/min, m/min : 在運轉模式的狀態下監視運轉狀態時的單位以 3 個 LED 的組合顯示。詳情請參照「3.2.1 運轉狀態的監視」。 ----- PRG · MODE : 若轉換到程式模式，則左右 2 個 LED 燈亮。 ( Hz A kW )

## ■ LED 監視器

運轉模式中顯示運轉資訊（輸出頻率、輸出電流、輸出電壓等），程式模式中顯示程序、功能碼、功能碼數據等，警報模式中顯示引起保護功能動作的警報原因的警報碼。

LED4~LED1 中，只有某檔閃爍時，則表示這一檔有游標，可以對其進行更改。

另外，表示 LED1 的小數點的點閃爍時，與頻率顯示不同，表示當前顯示值為 PID 處理指令值。



圖 2.6 7 段 LED 監視器

表 2.2 LED 監視器的字母數字的顯示

字母數字	LED 顯示	字母數字	LED 顯示	字母數字	LED 顯示	字母數字	LED 顯示
0	0	9	9	i	l	r	r
1	1	A	A	J	J	S	S
2	2	b	b	K	K	T	T
3	3	C	C	L	L	u	u
4	4	d	d	M	M	V	V
5	5	E	E	n	n	W	W
6	6	F	F	o	o	x	x
7	7	G	G	P	P	y	y
8	8	H	H	q	q	Z	Z
顯示特殊數字・符號（帶有小數點的數字、負號、下劃線）							
0. ~ 9.	0-9	-	-	_	_		

## 雙鍵操作

同時按下 2 個鍵的操作稱為雙鍵操作。FRENIC-Multi 中，雙鍵操作分為下列幾種。

在以後的說明中，用“+”這一符號表示雙鍵操作。

例如，表中的“+”表示按下的同時按下。

表 2.3 雙鍵操作

操作模式	雙鍵操作	功能
程序模式	 + 	更改特定的功能碼。
	 + 	（參照第 9 章「功能碼」F00，H03，H97）
警報模式	 + 	不解除警報，直接轉換到程序模式。



## 第 3 章

# 用操作面板操作

就用操作面板對變頻器的操作方法進行說明。分為 3 種操作模式（運轉模式，程序模式，警報模式），可以運用馬達的運轉開始／停止，運轉狀態的監視，功能碼數據的設定，維護保養所必須的運轉信息的顯示，警報信息的顯示等各種功能。

操作面板分為標準的操作面板與多功能操作面板（選配件）。多功能操作面板的操作方法請參照「多功能操作面板使用說明書」。

### 目錄

3.1	操作模式的概要	3-1
3.2	運轉模式	3-3
3.2.1	運轉狀態的監視	3-3
3.2.2	設定頻率，PID 指令的設定	3-4
3.2.3	運轉・停止操作	3-9
3.2.4	寸動運轉	3-9
3.3	程序模式	3-10
3.3.1	快速設定功能碼數據「快速設定」	3-12
3.3.2	設定功能碼「數據設定」	3-16
3.3.3	確認已更改的功能碼「數據確認」	3-17
3.3.4	監視運轉狀態「運轉監視」	3-18
3.3.5	檢查輸入輸出信號狀態「I/O 檢查」	3-21
3.3.6	查看維護保養信息「維護保養信息」	3-26
3.3.7	查看警報信息「警報信息」	3-29
3.4	警報模式	3-32
3.4.1	轉換到警報的解除與運轉模式	3-32
3.4.2	警報記錄的顯示	3-32
3.4.3	警報發生時運轉信息的顯示	3-32
3.4.4	轉換到程序模式	3-32

## 3.1 操作模式的概要

FRENIC-Multi 的操作模式有下列 3 種。

- 運轉模式 : 一般情況下，運轉時可以設定運轉・停止指令。也可以在實際狀態下進行運轉狀態的監測（監視）。
- 程序模式 : 可以確認功能碼數據的設定、變頻器狀態及有關維護保養的各種信息等。
- 警報模式 : 發生警報時，可以顯示警報碼\*，確認關於警報的各種信息。  
（\*表示保護功能動作的警報原因的碼。有關詳情，請參照第 8 章「8.7 保護功能」。）

圖 3.1 顯示這些操作模式之間的狀態切換。變頻器如果接通電源的話，將自動進入運轉模式，變為可以實現馬達運轉、操作的狀態。

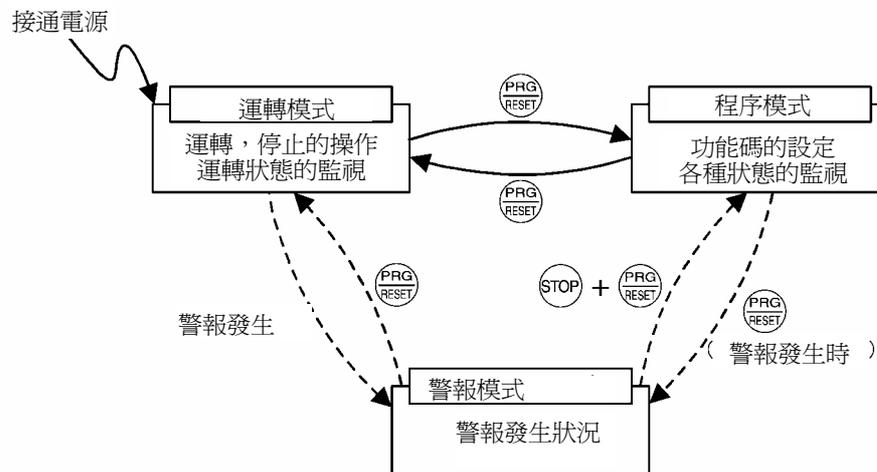
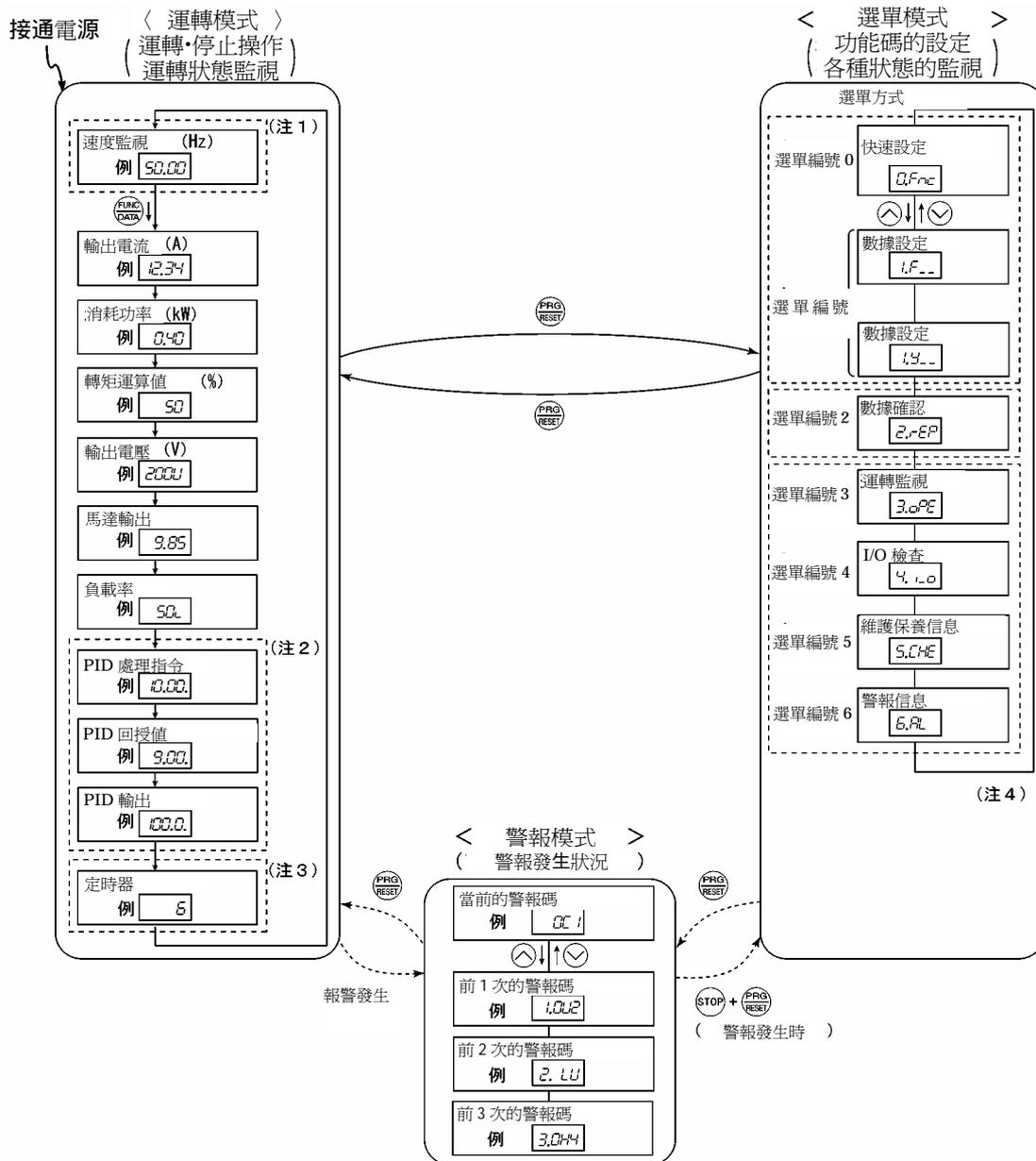


圖 3.1 操作模式狀態切換

圖 3.2 為運轉模式下運轉狀態監視畫面的切換，程序模式下選單的切換以及警報模式下警報碼選擇的切換。



- (注1) 速度監視可以根據功能碼 E48 的設定，選擇各監視項目。
- (注2) 只在執行 PID 控制時（功能碼 J01=1~3）顯示。
- (注3) 只在通過功能碼 C21 設定定時器運轉有效時顯示。
- (注4) 本切換圖是選擇功能碼 E52=2（全選單模式）時的情況。

圖 3.2 各操作模式中基本畫面的切換

## 3.2 運轉模式

運轉模式是接通電源後自動進入的模式，可以執行以下操作。

- [ 1 ] 運轉狀態的監視（輸出頻率・輸出電流等）
- [ 2 ] 設定頻率等的設定
- [ 3 ] 運轉・停止操作
- [ 4 ] 寸動（點動）運轉

### 3.2.1 運轉狀態的監視

運轉模式下可以監視下表顯示的 11 個項目。電源接通後立刻會顯示功能碼 E43 所設定的監視項目。可以按下  $\text{FUNC/DATA}$  鍵切換監視項目。有關按  $\text{FUNC/DATA}$  鍵可以進行監視項目的切換，請參照圖 3.2 的運轉模式的「運轉狀態的監視」。

表 3.1 監視項目

監視項目	LED 監視例 (注 1)	LED 顯示 : ON, : OFF	單位	顯示值的說明	功能碼 E43 的 數據
<b>速度監視</b>	可以根據功能碼 E48 選擇下列顯示形態。				0
輸出頻率 (轉差補償前)	50.00	Hz A kW	Hz	顯示值 = 輸出頻率(Hz)	(E48=0)
輸出頻率 (轉差補償後)	50.00	Hz A kW	Hz	顯示值 = 輸出頻率(Hz)	(E48=1)
設定頻率	50.00	Hz A kW	Hz	顯示值 = 設定頻率(Hz)	(E48=2)
馬達旋轉 速度	1500	Hz A kW	r/min	顯示值 = 輸出頻率 $\times \frac{120}{P01}$	(E48=3)
負載旋轉速度	300.0	Hz A kW	r/min	顯示值 = 輸出頻率(Hz) $\times E50$	(E48=4)
線速度	300.0	Hz A kW	m/min	顯示值 = 輸出頻率(Hz) $\times E50$	(E48=5)
定量傳送時間	50	Hz A kW	min	顯示值 = $\frac{E50}{\text{輸出頻率(Hz)} \times E39}$	(E48=6)
輸出電流	12.34	Hz A kW	A	變頻器輸出電流有效值	3
輸出電壓 (注 2)	200U	Hz A kW	V	變頻器輸出電壓有效值	4
轉矩運算值	50	Hz A kW	%	馬達發生轉矩 (運算值)	8
消耗功率	10.25	Hz A kW	kW	變頻器輸入功率值	9
PID 指令 (注 3) (注 4)	10.00	Hz A kW	-	將 PID 處理指令或 PID 回授值換算為 控制對象的物理量後顯示 參照功能碼 E40, E41	10
PID 回授值 (注 3) (注 5)	100.0	Hz A kW	-		12
定時器 (定時器運轉)(注 3)	50	Hz A kW	min	定時器運轉有效時間殘餘	13
PID 輸出 (注 3) (注 4)	10**	Hz A kW	%	用最高輸出頻率(F03)作為 100%的 百分率表示 PID 輸出	14
負載率 (注 6)	50L	Hz A kW	%	用額定值作為 100%的百分率表示 馬達的負載率	15
馬達輸出 (注 7)	9.85	Hz A kW	kW	馬達輸出 (kW)	16

燈亮, 燈滅

- (注1) 如果顯示值在 10000 以上，由於 LED 監視器超出顯示位數 4 位，則顯示「-」。
- (注2) 顯示輸出電壓時，LED 監視器的 7 段的最後位顯示 U，作為單位符號 V（伏特）的代用。
- (注3) 只在通過處理指令進行 PID 控制時（J01=1~3）顯示。  
另外，定時器（定時運轉用）只在根據功能碼 C21 設定的定時運轉有效時顯示。  
（參照第 9 章「9.2.3 C 碼（控制功能）」）  
PID 控制在定時運轉不動作時顯示為「----」。
- (注4) 顯示 PID 指令・PID 輸出時，LED 監視器的 7 段的最後位的點閃爍。
- (注5) 顯示 PID 回授值時，LED 監視器的 7 段的最後位的點亮。
- (注6) 顯示負載率時，LED 監視器的 7 段的最後位顯示，作為%的代用。
- (注7) 顯示馬達輸出時，kW 的單位 LED 閃爍。

## 3.2.2 設定頻率，PID 指令的設定

設定頻率或 PID 處理指令，可以通過操作面板上的 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵進行設定。設定頻率也可以通過功能碼 E48 的設定顯示負載旋轉速度等。

### ■ 設定頻率的設定

通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設置設定頻率（出廠狀態）

- (1) 請將功能碼 F01 的數據設定為「0: 操作面板鍵操作」。當操作面板在程序模式或警報模式時，則不能通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵進行頻率的設定。要通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設定頻率，請切換到運轉模式。
- (2) 按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵，顯示出設定頻率，設定頻率的最後位閃爍。
- (3) 可以再次按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵，更改頻率設定。已經設定的頻率設定值將自動保存在變頻器內部。即使切斷變頻器的電源，該設定頻率也會被保存下來，因此下次接通電源時，該被保存的頻率將變為運轉頻率。

- 提示**
- ・ 將功能碼 F01 的數據設定在「0: 操作面板鍵操作（ $\triangleleft$ ， $\triangleright$ 鍵）」的狀態下，如果選擇了頻率設定 1 以外的頻率設定方法（頻率設定 2、通信、多段頻率）作為頻率設定，即使操作面板設定在運轉模式，也不能通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵更改設定頻率。在這種情況下，按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵，將顯示當前選擇的設定頻率。
  - ・ 用 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵進行頻率設定時，顯示的最後位閃爍，從最後位的數據開始改變，改變的位逐漸移動到上一位。
  - ・ 為了設置設定頻率等，如果按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵 1 次，最後位閃爍，再連續按 $\text{PRG}$ 鍵 1 秒以上時，閃爍的位將移動，因此，可以簡單的對較大的數值更改數據。我們將這種操作叫做游標移動。
  - ・ 如果將功能碼 C30 的數據設定在「0: 操作面板鍵操作（ $\triangleleft$ ， $\triangleright$ 鍵）」上，選擇頻率設定 2 時，同樣可以通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設置設定頻率。

用頻率（Hz）以外的形式顯示設定頻率時，如表 3.1 所示，與速度監視器選擇的功能碼 E48（=3~6）的數據設定有關。

### ■ PID 控制時（處理控制）的設定

要使 PID 控制（處理控制）有效，必須將功能碼 J01 的數據設定為 1 或 2。

在 PID 控制模式的情況下，LED 監視的內容，可以通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵操作對設定、確認的內容進行切換。如果 LED 監視器為速度監視，將變為手動速度指令（設定頻率），如果是速度監視以外，則變為 PID 處理指令。

 PID 控制的詳情，請參照第 4 章「4.6 PID 控制部（處理用）」。

#### 通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設定 PID 處理指令

- (1) 將功能碼 J02 設定為「0：操作面板鍵操作」。
- (2) 在操作面板的運轉模式下，將 LED 監視器設定在速度監視（E43=0）以外。在程序模式或警報模式時，不能通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設定 PID 處理指令。如果要通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵發出 PID 處理指令，請切換到運轉模式。
- (3) 按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵，將顯示出 PID 處理指令，LED 監視器上顯示的 PID 處理指令的最後位同時和點一起閃爍。
- (4) 再次按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵則可以更改 PID 處理指令。已經設定的 PID 處理指令將保存在內部，切換到其它 PID 處理指令設定方式後，即使通過操作面板返回到 PID 處理指令，也會被保存下來。另外，即使電源斷開時，也會自動保存到變頻器內部的存儲器中，當下一次電源接通時，變為運轉開始 PID 處理指令的初始值。

-  提示
- 即使多段頻率下的處理指令被選擇（『SS4, SS8』=ON）作為 PID 的處理指令，也可以通過操作面板設定處理指令。
  - 如果將功能碼 J02 的數據設定在 0 以外，一旦按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵，當前選擇的 PID 處理指令將顯示在 7 段 LED 監視器內，但不能更改設定。
  - 7 段 LED 監視器顯示 PID 處理指令時，為了和頻率設定區別開，顯示的最後位的點會閃爍。另外，顯示 PID 回授值時，顯示的最後位的點會亮。



表 3.2 通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵操作發出的 PID 處理指令和必要的設定

PID 控制 （動作選擇） J01	PID 控制 （遠程 處理指令） J02	LED 監視 E43	多段頻率 『SS4, SS8』	$\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵 ON 時的顯示
1 或 2	0	0 以外	ON 或 OFF	通過操作面板發出的 PID 處理指令
	0 以外			當前已經設定的 PID 處理指令

PID 控制時，用 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設置設定頻率

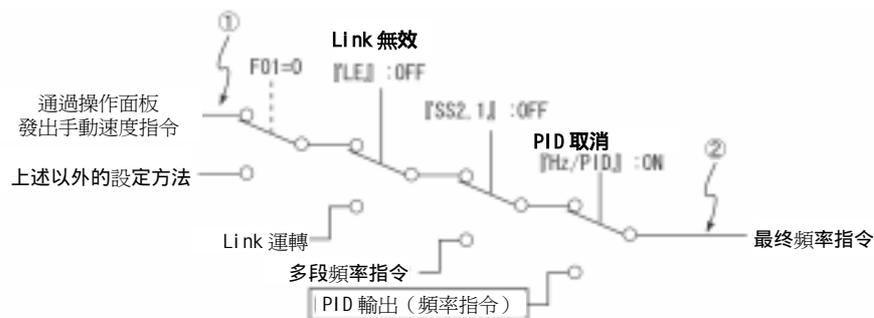
將功能碼 F01 的數據設定為「0: 操作面板鍵操作」，變成作為手動速度指令選擇頻率設定 1 的條件（通信頻率設定無效、多段頻率設定無效）時，如果在操作面板的運轉模式下將 LED 監視器設定在速度監視時，則可以通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設置設定頻率。當操作面板在程序模式或警報模式時，不能通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設定頻率。如果要通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設定頻率，請切換到運轉模式。請參照表 3.3 以及下圖。下圖用方塊圖表示表 3.3 中所示的操作面板發出的手動速度指令 發展到最終頻率指令 的條件。

設定方法和一般的頻率設定相同。

在上述以外的條件下，按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵將顯示以下內容。

表 3.3 通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵操作發出的手動速度指令（頻率設定）和必要的設定

PID 控制 (動作選擇) J01	LED 監視 E43	頻率設 定 1 F01	多段 頻率 『SS2』	多段 頻率 『SS1』	Link 運轉 選擇 『LE』	PID 控制 取消 『Hz / PID』	通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵的 顯示	
1 或 2	0	0	OFF	OFF	OFF	OFF (PID 有效)	PID 輸出 (最終頻率指令)	
						ON (PID 取消)	通過操作面板發出的 手動速度指令(頻 率設定)	
		上述以外					OFF (PID 有效)	PID 輸出 (最終頻率指令)
							ON (PID 取消)	當前設定的手動速 度指令(頻率設定)



### ■ PID 控制時（浮動控制）的設定

要使 PID 控制（浮動控制）有效，必須將功能碼 J01 的數據設定為 1 或 2。

在 PID 控制模式的情況下，LED 監視的內容，可以通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵操作對設定、確認的內容進行切換。如果 LED 監視器為速度監視，將變為手動速度指令（設定頻率），如果是速度監視以外，則變為 PID（浮動標準位置指令）指令。

 PID 控制的詳細情況，請參照第 4 章「4.6 PID 控制部（浮動用）」。

#### 通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵設定 PID 指令（浮動標準位置指令）

- (1) 將功能碼 J02 設定為「0：操作面板鍵操作」。
- (2) 在操作面板的運轉模式下，將 LED 監視器設定在速度監視（E43=0）以外。當操作面板在程序模式或警報模式時，不能通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵調整 PID 指令。如果要通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵發出 PID 指令，請切換到運轉模式。
- (3) 按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵，將顯示出 PID 指令，LED 監視器上顯示的 PID 指令的最後位同時和點一起閃爍。
- (4) 再次按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵則可以更改 PID 指令。設定的 PID 指令在內部保存為功能碼 J57。切換到其它 PID 指令設定方式後，即使通過操作面板返回到 PID 指令，也會被保存下來。另外，還可以設定功能碼 J57。

-  提示
- 即使多段頻率下的處理指令被選擇（『SS4, SS8』=ON）作為 PID 的處理指令，也可以通過操作面板設定處理指令。
  - 如果將功能碼 J02 的數據設定在 0 以外，一旦按下 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵，當前選擇的 PID 處理指令將顯示在 7 段 LED 監視器內，但不能更改設定。
  - 7 段 LED 監視器顯示 PID 處理指令時，為了和頻率設定區別開，顯示的最後位的點會閃爍。另外，顯示 PID 回授值時，顯示的最後位的點會亮。



表 3.4 通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵操作發出的 PID 指令和必要的設定

PID 控制 （動作選擇） J01	PID 控制 （遠程 處理指令） J02	LED 監視 E43	多段頻率 『SS4, SS8』	$\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵 ON 時的顯示
3	0	0 以外	ON 或 OFF	通過操作面板發出的 PID 指令
	0 以外			當前已經設定的 PID 指令

**PID 控制時，通過  /  鍵更改主設定**

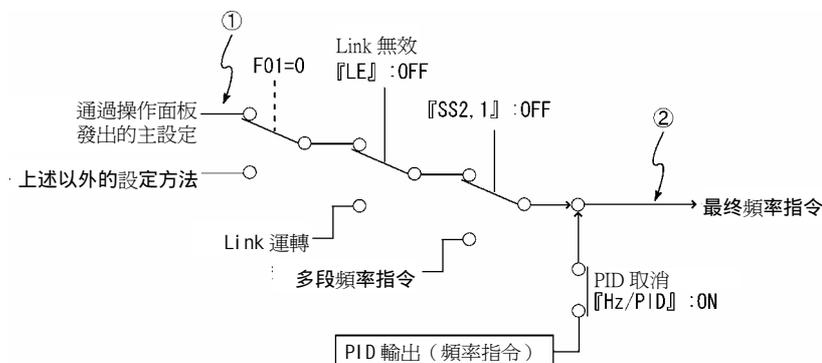
將功能碼 F01 的數據設定為「0: 操作面板鍵操作」，選擇頻率設定 1 作為主設定（通信頻率設定無效、多段頻率設定無效）時，如果在操作面板的運轉模式下將 LED 監視器設定在速度監視時，則可以通過  /  鍵更改主設定。當操作面板在程序模式或警報模式時，不能通過  /  鍵更改主設定。如果要通過  /  鍵更改主設定，請切換到運轉模式。請參照表 3.5 以及下圖。下圖用方塊圖表示表 3.5 中所示的操作面板發出的主設定 發展到最終頻率指令 的條件。

設定方法和一般的頻率設定相同。

在上述以外的條件下，按下  /  鍵將顯示以下內容。

表 3.5 通過  /  鍵操作發出的主設定（頻率設定）和必要的設定

PID 控制 (動作選擇) J01	LED 監視 E43	頻率設 定 1 F01	多段 頻率 『SS2』	多段 頻率 『SS1』	Link 運轉 選擇 『LE』	PID 控制 取消 『Hz / PID』	通過  /  鍵的 顯示	
3	0	0	OFF	OFF	OFF	OFF (PID 有效)	通過 PID 輸出補正 後的最終頻率指令	
						ON (PID 取消)	通過操作面板發出 的主設定 (頻率設定)	
		上述以外					OFF (PID 有效)	通過 PID 輸出補正 後的最終頻率指令
							ON (PID 取消)	當前已經設定的主 設定 (頻率設定)



### 3.2.3 運轉・停止操作

在出廠狀態下，按下 $\text{RUN}$ 鍵，開始正轉運轉，按下 $\text{STOP}$ 鍵將減速停止。 $\text{RUN}$ 鍵操作只有在運轉模式下有效。

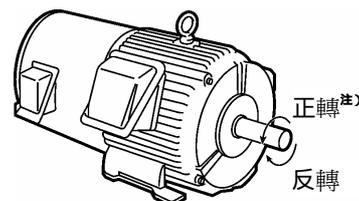
執行反轉運轉以及可逆運轉時，請更改功能碼 F02。



#### 功能碼 F02「運轉・操作」和「 $\text{RUN}$ 鍵」的動作關係

表 3.6 功能碼 F02 所設定的馬達旋轉方向

功能碼 F02 的數據	馬達旋轉方向
0	用端子【FWD】，【REV】所指定的方向運轉
1	無效 (由端子【FWD】，【REV】進行運轉・停止)
2	正轉運轉
3	反轉運轉



注) 如果是對應於 IEC 規格的馬達，則馬達的旋轉方向將和上圖相反。

功能碼 F02 的詳情，請參照第 9 章。

### 3.2.4 寸動運轉

進行寸動運轉時，按下列操作進行。

(1) 設定為可以寸動運轉狀態。(LED 監視器中顯示 *jog*)

- 將操作模式設定為運轉模式。(參照 3-2 頁)
- 執行 $\text{STOP}$ 鍵 +  $\text{JOG}$ 鍵的雙鍵操作。此時，LED 監視器中顯示寸動頻率約 1 秒後，返回到 *jog* 顯示。

- 提示
- 寸動運轉時的頻率根據寸動頻率 (C20) 而定。另外，寸動運轉時的加減速時間根據加減速時間 (寸動運轉) (H54) 而定。這些功能碼為寸動運轉專用。請根據需要進行個別設定。
  - 通過外部輸入信號『JOG』，可以在「一般運轉狀態」和「可以寸動運轉狀態」進行切換。
  - 「一般運轉狀態」和「可以寸動運轉狀態」的轉換操作只有在 ( $\text{STOP}$ 鍵 +  $\text{JOG}$ 鍵) 變頻器處於停止狀態下有效。

(2) 進行寸動運轉。

- 按住操作面板的 $\text{RUN}$ 鍵時開始寸動運轉，離開 $\text{RUN}$ 鍵，將減速停止。

(3) 退出可以寸動運轉狀態，返回到一般運轉狀態。

- 進行 $\text{STOP}$ 鍵 +  $\text{JOG}$ 鍵的雙鍵操作。

有關詳情，請參照第 9 章「9.2.2 E 碼 (端子功能)」的功能碼 E01~E05。

### 3.3 程序模式

程序模式具有功能碼的設定・確認及維護保養相關信息、輸入輸出(I/O)端子信息的監視等功能。採用可以簡單選擇功能的選單方式。選單的種類如表 3.7 所示。顯示的碼的左端位(數字)顯示選單編號，剩下的 3 位表示選單內容。

第 2 次以後進入程序模式時，顯示上一次程序模式結束時的選單。

表 3.7 程序模式的選單

選單編號	選單	LED 監視的顯示	主要功能	參照
0	快速設定	0. Fnc	只可參照/更改基本的功能碼。	3.3.1 項
1	數據設定	1. F_ _	F 碼 (基本功能)	可以選擇功能碼,顯示/更改該數據。 3.3.2 項
		1. E_ _	E 碼 (端子功能)	
		1. C_ _	C 碼 (控制功能)	
		1. P_ _	P 碼 (馬達參數 1)	
		1. H_ _	H 碼 (高級功能)	
		1. A_ _	A 碼 (馬達參數 2)	
		1. J_ _	J 碼 (應用程序功能)	
		1. Y_ _	y 碼 (Link 功能)	
		1. Q_ _	o 碼(選配件功能)(注)	
2	數據確認	2. rEP	只顯示出廠設定被更改的功能碼。可以參照/更改該功能碼數據。	3.3.3 項
3	運轉監視	3. oPE	執行維護保養及試運轉時，顯示必要的運轉信息。	3.3.4 項
4	I/O 檢查	4. I_o	顯示和外部的界面信息。	3.3.5 項
5	維護保養信息	5. CHE	顯示累計運轉時間等維護保養時使用的信息。	3.3.6 項
6	警報信息	6. AL	顯示過去 4 次的警報碼，也可以參照各警報發生當時的運轉信息。	3.3.7 項

(注) 選配件的遠程/多功能操作面板(TP-E1/TP-G1)中，選單中添加了數據複製功能，可以讀取功能碼數據，寫入及核對。0 碼只有在安裝了選配件時顯示。有關詳情，請參照各選配件的使用說明書。

圖 3.3 為「程序模式」的選單轉換。

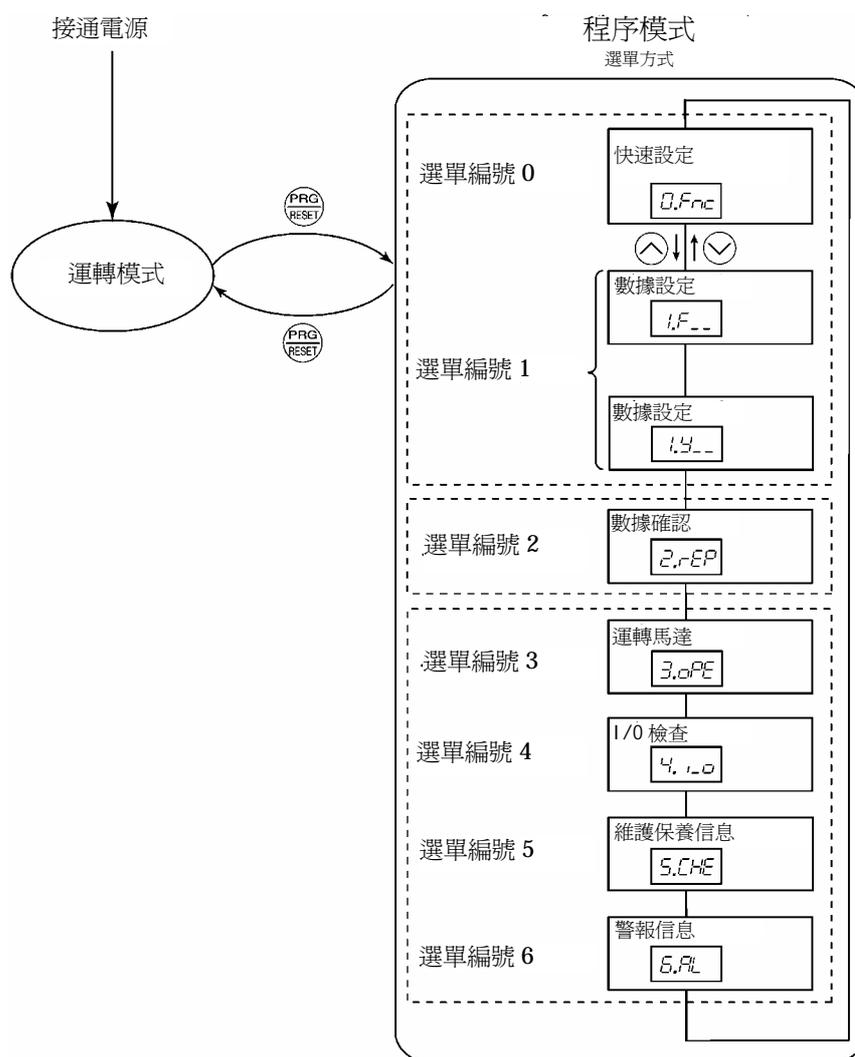


圖 3.3 「程序模式」的選單轉換

## ■ 顯示選單的限定

爲了簡單操作，具有限定顯示選單的功能（功能碼 E52）。出廠設定爲（E52=0），如表 3.8 所示，選單編號 0 爲「快速設定」，選單編號 1 爲「數據設定」。

表 3.8 操作面板的顯示模式選擇

功能碼 E52 數據	可選擇的選單
0：功能碼數據設定模式	選單編號 0 「快速設定」 選單編號 1 「數據設定」
1：功能碼數據確認模式	選單編號 2 「數據確認」
2：全選單模式	選單編號 0 ~ 6

 提示 通過 $\triangleleft$ 鍵或 $\triangleright$ 鍵可以按順序切換選單，通過 $\text{FUNC}$ 鍵可以選擇選單。循環一圈後返回最初的選單。

### 3.3.1 用快速設定設置功能碼數據

#### 「快速設定」

可以只顯示程序模式的選單編號 0 「快速設定」所事先指定的基本功能碼，以設定功能碼數據。請根據使用目的設定變頻器的功能。

要通過選單編號 0 「快速設定」顯示功能碼，必須將功能碼 E52 的數據設定爲"0"（功能碼數據設定模式）或"2"（全選單模式）。

變頻器本體中具備快速設定對象的功能碼的信息。

下表表示 FRENIC-Multi 中可以使用的功能碼（也包括快速設定以外的功能碼）。如下所示，功能碼由操作面板上的 LED 監視器顯示。

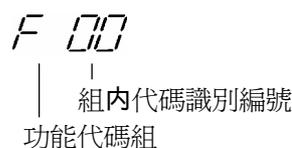


表 3.9 FRENIC-Multi 功能碼一覽

功能碼組	功能碼	功能	說明
F 碼 (Fundamental functions)	F00 ~ F51	基本功能	馬達運轉使用的基本功能
E 碼 (Extension terminal functions)	E01 ~ E99	端子功能	選擇控制電路端子動作的功能 關於 LED 監視器顯示的功能
C 碼 (Control functions of frequency)	C01 ~ C53	控制功能	關於頻率設定的應用功能
P 碼 (Motor parameters)	P01 ~ P99	馬達參數 1	設定馬達容量等的特性參數的功能
H 碼 (High performance functions)	H03 ~ H98	高級功能	關於高級別的附加功能及複雜的控制等的功能
A 碼 (Alternative motor functions)	A01 ~ A46	馬達參數 2	設定馬達容量等的特性參數的功能
J 碼 (Application functions)	J01 ~ J86	應用程式功能	關於 PID 控制等的應用程式的功能
y 碼 (Link functions)	y01 ~ y99	Link 功能	通信相關功能
o 碼 (Option functions)	o27 ~ o59	選配件功能	關於選配件的功能（注）

（注）o 碼只有在安裝了選配件後才顯示。  
有關 o 碼的內容，請參照各選配件的使用說明書。

有關快速設定對象的功能碼以及功能碼的詳情，請參照「第 9 章 功能碼」。

#### ■ 必須進行雙鍵操作的功能碼

更改功能碼 F00（數據保護）、H03（數據初始化）以及 H97（警報數據清除）的數據，必須進行 鍵 + 鍵或 鍵 + 鍵的雙鍵操作。

#### ■ 有關運轉過程中功能碼數據的更改、反應、保存

變頻器運轉過程中的數據更改分為可以更改的功能碼和不可更改的功能碼。另外，若更改數據，則更改值分為直接反應變頻器運轉的功能碼和不能直接反應的功能碼。具體請參照第 9 章「9.1 功能碼一覽表」的運轉過程中更改欄。

有關功能碼的詳情，請參照第 9 章「9.1 功能碼一覽表」。

圖 3.4 表示「快速設定」的選單轉換。

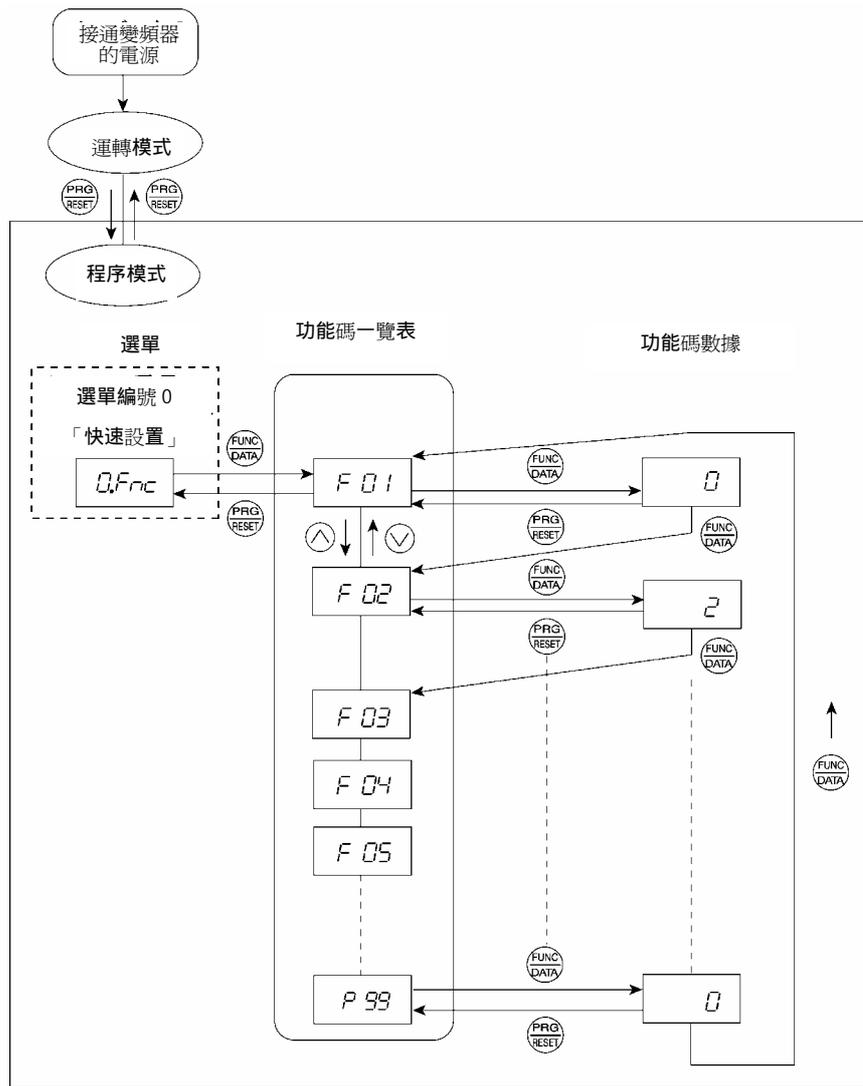


圖 3.4 「快速設定」的選單轉換

**提示** 選配件的功能操作面板上可以添加、刪除快速設定對象的功能碼。有關詳情，請參照「多功能操作面板使用說明書」。

用多功能操作面板添加、刪除後，如果連接標準的操作面板，快速設定對象的功能碼的內容將變為多功能操作面板上更改的內容。如果要將快速設定對象的功能碼返回到出廠狀態，請通過功能碼 H03 進行初始化（數據=1）。

### 基本鍵操作

下面按照圖 3.5 的功能碼數據的更改順序，說明基本鍵操作。

在這個例子中，頻率設定方法選擇的功能碼 F01 的數據從出廠設定的「操作面板操作 (F01=0)」更改為「電流輸入 (端子【C1】) (DC+4~+20mA) (F01=2)」。

- (1) 接通電源後，將自動進入運轉模式。在運轉模式狀態下，如果按下  $\text{PRG/RESET}$  鍵，將進入程序模式，顯示功能選擇選單。(在這個例子中，顯示 *0Fnc*。)
- (2) 按下  $\text{FUNC/DATA}$  鍵，選擇快速設定。
- (3) 通過  $\Delta/\nabla$  鍵選擇目的的功能碼，按下  $\text{FUNC/DATA}$  鍵。(在這個例子中，選擇功能碼 *F 01*) 顯示該功能碼的數據。(顯示 *F 01* 的數據 *0*。)
- (4) 通過  $\Delta/\nabla$  鍵更改功能碼的數據。(在這個例子中，按下  $\Delta$  鍵 2 次，將功能碼數據 *0* 更改為 *2*。)
- (5) 按下  $\text{FUNC/DATA}$  鍵，確定功能碼的數據。  
顯示 *SAVE*，數據保存在變頻器內部的存儲器內。顯示將返回到功能碼一覽表中，移動到下一個功能碼。(在這個例子中，變為 *F 02*。)  
此時在按下  $\text{FUNC/DATA}$  鍵之前，如果按下  $\text{PRG/RESET}$  鍵，將取消數據更改，顯示原功能碼。
- (6) 要從功能碼一覽表返回到選單，可以按下  $\text{PRG/RESET}$  鍵。

**提示** <游標移動>

在更改功能碼數據時連續按下  $\text{PRG/RESET}$  鍵 1 秒以上時，正在閃爍的位將發生移動，在該位上可以更改數據。我們將該操作叫做游標移動。

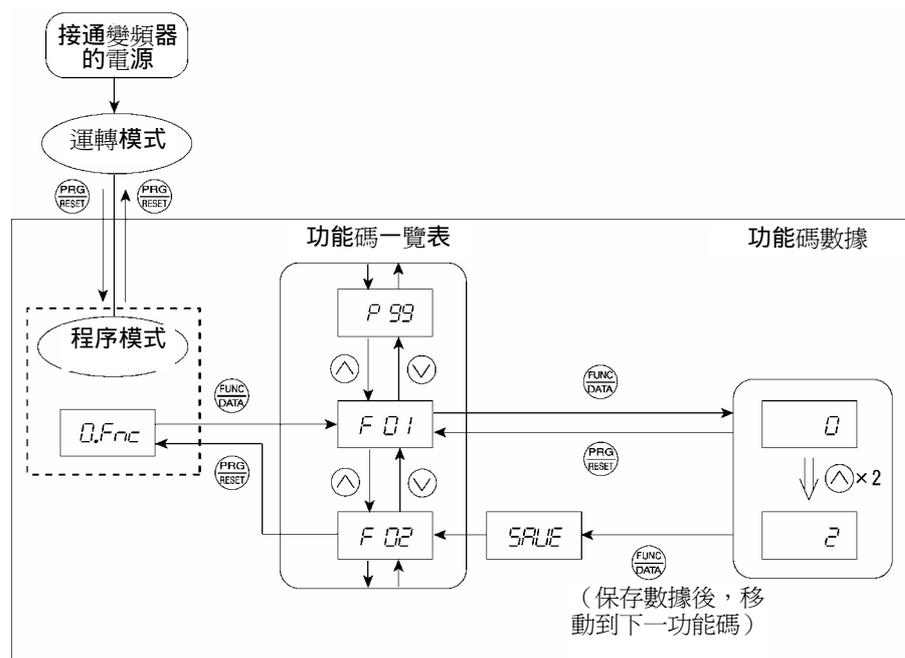


圖 3.5 功能碼數據的更改順序

---

### 3.3.2 設定功能碼 「數據設定」

可以通過程序模式的選單編號 1「數據設定」設定功能碼。請根據使用目的設定變頻器的功能。要通過選單編號 1「數據設定」設定功能碼，必須事先將功能碼 E52 的數據設定為"0"（功能碼數據編輯模式）或"2"（全選單模式）。

#### 基本鍵操作

基本鍵操作和「快速設定」相同。

## 3.3.3 確認已經更改的功能碼 「數據確認」

已經更改的功能碼可以通過程序模式的選單編號 2「數據確認」進行確認。LED 監視器中只顯示出廠設定被更改的數據的功能碼。也可以參照並更改已經顯示的功能碼的數據。圖 3.6 為「數據確認」的選單轉換。

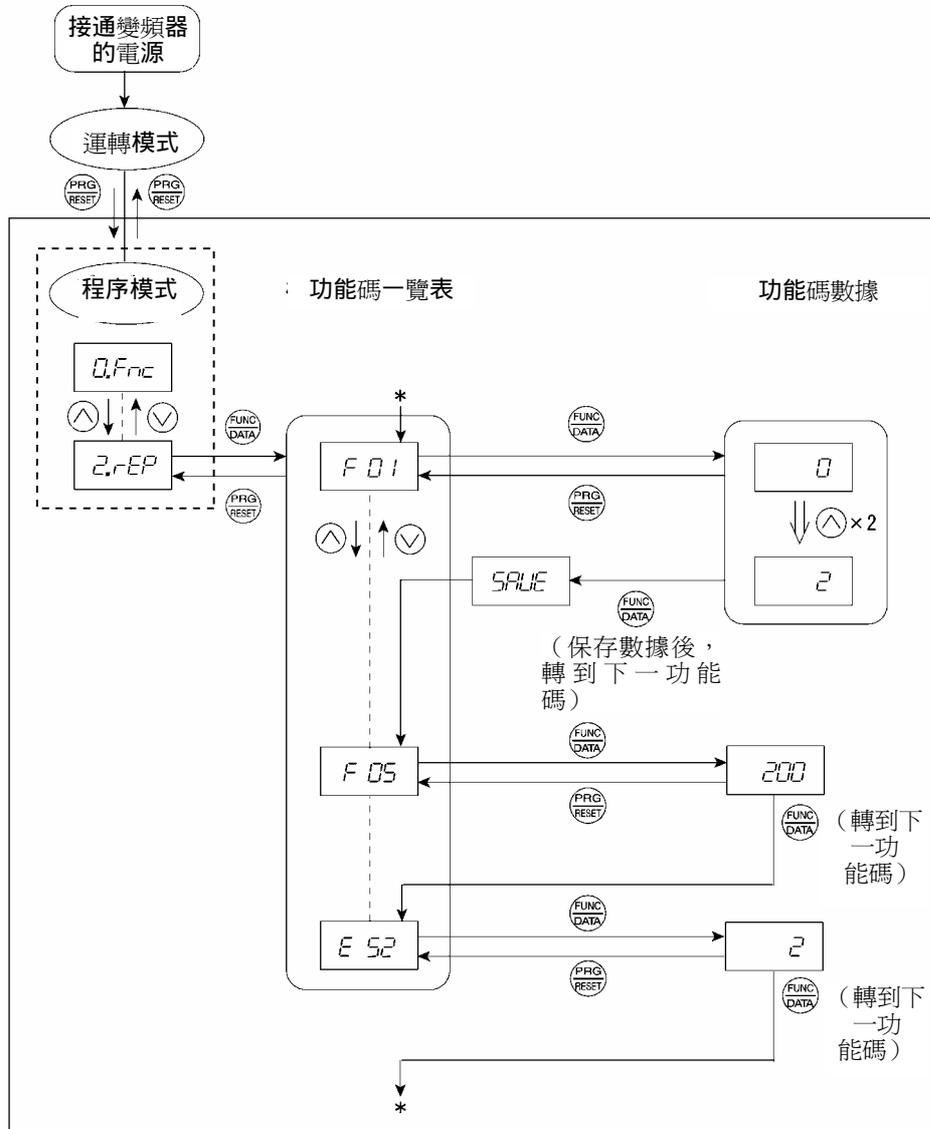


圖 3.6 「數據確認」的選單轉換（只更改 F01、F05、E52 時）

## 基本鍵操作

基本鍵操作和「快速設定」相同。

- 提示** 要通過選單編號 2「數據確認」監視功能碼數據，必須事先將功能碼 E52 的數據設定為"1"（功能碼數據確認模式）或"2"（全選單模式）。有關詳情，請參照 **顯示選單的限定**（3-12 頁）。

### 3.3.4 監視運轉狀態 「運轉監視」

選單編號 3 「運轉監視」用於維護保養及試運轉等情況下確認運轉狀態。表 3.10 顯示「運轉監視」的顯示項目。圖 3.7 中顯示「運轉監視」的選單轉換。

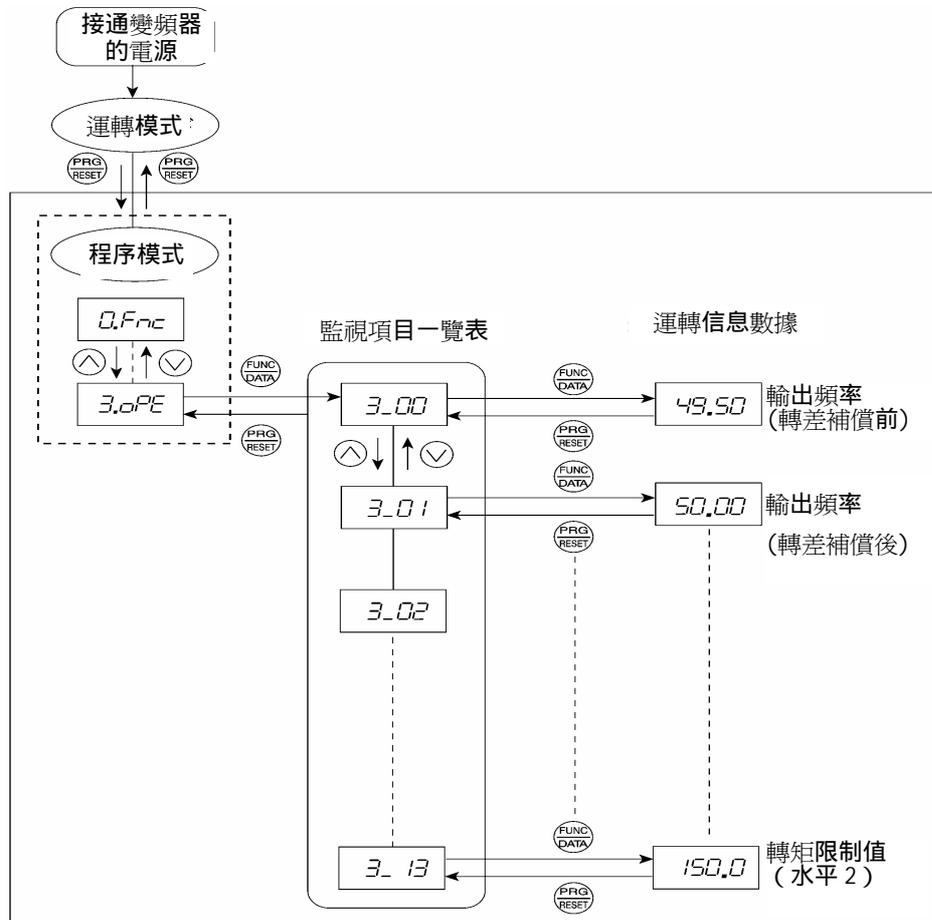


圖 3.7 「運轉監視」的選單轉換

#### 基本鍵操作

請在通過運轉監視確認運轉狀態之前，將功能碼 E52 的數據設定為"2"（全選單模式）。

- (1) 接通電源後，自動進入運轉模式。在運轉模式的狀態下按下  $\text{PRG/RESET}$  鍵，將進入程序模式，顯示功能選擇選單。
- (2) 按下  $\uparrow/\downarrow$  鍵，選擇「運轉監視」（3.oPE）。
- (3) 按下  $\text{FUNC/DATA}$  鍵，顯示監視項目一覽表的碼（例 3\_00）。
- (4) 通過  $\uparrow/\downarrow$  鍵選擇目的監視項目，按下  $\text{FUNC/DATA}$  鍵。  
顯示該監視項目的運轉信息數據。
- (5) 要返回監視項目一覽表、選單，可以按下  $\text{PRG/RESET}$  鍵。

表 3.10 「運轉監視」的顯示項目

LED 監視器的顯示	項目	單位	說明
3_00	輸出頻率	Hz	轉差補償前的輸出頻率
3_01	輸出頻率	Hz	轉差補償前的輸出頻率
3_02	輸出電流	A	輸出電流
3_03	輸出電壓	V	輸出電壓
3_04	轉矩運算值	%	馬達發生轉矩 (運算值)
3_05	設定頻率	Hz	設定頻率
3_06	運轉方向	無	顯示輸出運轉方向 f: 正轉, r: 反轉, ----: 停止
3_07	運轉狀態	無	用 HEX(16 進制數)顯示運轉狀態。有關詳情,請參照下一頁的 ■ <u>運轉狀態的表示方法</u> 章節。
3_08	旋轉速度	r/min	馬達旋轉速度 $\text{顯示值} = (\text{輸出頻率 Hz}) \times \frac{120}{(\text{功能代碼 P01})}$
3_09	負載旋轉速度 線速度	r/min m/min	負載旋轉速度 $\text{顯示值} = (\text{輸出頻率 Hz}) \times (\text{功能碼 E50})$ 顯示值在 10000 (r/min) 以上顯示「」。顯示「」時,請 以上述公式作為參考,將功能碼 E50 的數據更改為小於設定值 的數值,使顯示值在 9999 以下。
3_10	PID 指令	無	使用功能碼 E40 以及 E41 的數據 (PID 顯示係數 A 以及 B),將 PID 指令換算為控制對象的物理量 (溫度或壓力等) 後顯示。 $\text{顯示值} = (\text{PID 指令}) \times (\text{顯示係數 A} - \text{B}) + \text{B}$ 將 PID 控制設定為不動作時,顯示「----」。
3_11	PID 回授值	無	使用功能碼 E40 以及 E41 的數據 (PID 顯示係數 A 以及 B),將 PID 回授值換算為控制對象的物理量 (溫度或壓力等) 後顯示。 $\text{顯示值} = (\text{PID 回授值}) \times (\text{顯示係數 A} - \text{B}) + \text{B}$ 將 PID 控制設定為不動作時,顯示「----」。
3_12	轉矩限制值 (1 級)	%	驅動側轉矩限制值 (馬達額定轉矩換算)
3_13	轉矩限制值 (2 級)	%	制動側轉矩限制值 (馬達額定轉矩換算)

### ■ 運轉狀態的顯示方法

爲了用 16 進制數表示運轉狀態，如表 3.11 所示將運轉狀態分配在 0~15 位。表 3.12 表示分配了運轉狀態的位和 LED 監視器顯示的關係。

表 3.13 顯示 4 位數的 2 進制數轉換爲監視器的 16 進制數的表。

表 3.11 運轉狀態的位分配

位	符號	內容	位	符號	內容
15	BUSY	功能碼數據寫入中爲 1	7	VL	電壓限制中爲 1
14	WR	0 固定	6	TL	轉矩限制中爲 2
13		0 固定	5	NUV	直流中間電路電壓 > 不足電壓水平時爲 1
12	RL	通信有效（通信發出運轉指令・設定頻率指令的狀態）時爲 1	4	BRK	制動中爲 1
11	ALM	警報發生時爲 1	3	INT	變頻器輸出斷開時爲 1
10	DEC	減速中爲 1	2	EXT	直流制動中爲 1
9	ACC	加速中爲 1	1	REV	反轉時爲 1
8	IL	電流限制中爲 1	0	FWD	正轉時爲 1

表 3.12 運轉狀態的顯示

LED 編號		LED4				LED3				LED2				LED1			
位		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
符號		BUSY	WR		RL	ALM	DEC	ACC	IL	VL	TL	NUV	BRK	INT	EXT	REV	FWD
顯示例	2 進制數	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	1
	16 進制數 LED 監視器	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>LED4</span> <span>LED3</span> <span>LED2</span> <span>LED1</span> </div> 															

### ■ 16 進制數轉換表

以 4 位 2 進制數爲單位轉換爲 16 進制數。以下爲該轉換表

表 3.13 2 進制數和 16 進制數的轉換

2 進制數				16 進制數	2 進制數				16 進制數
0	0	0	0	0	1	0	0	0	8
0	0	0	1	1	1	0	0	1	9
0	0	1	0	2	1	0	1	0	A
0	0	1	1	3	1	0	1	1	B
0	1	0	0	4	1	1	0	0	C
0	1	0	1	5	1	1	0	1	D
0	1	1	0	6	1	1	1	0	E
0	1	1	1	7	1	1	1	1	F

## 3.3.5 檢查輸入輸出信號狀態 「I/O 檢查」

使用選單編號 4 「I/O 檢查」時，可以不用計量儀錶，就可以在 LED 監視器上顯示外部信號的輸入輸出信號狀態。可以顯示的外部信號為接點輸入輸出信號和類比量輸入輸出信號。表 3.14 中顯示「I/O 檢查」項目。圖 3.8 中顯示「I/O 檢查」的選單轉換。

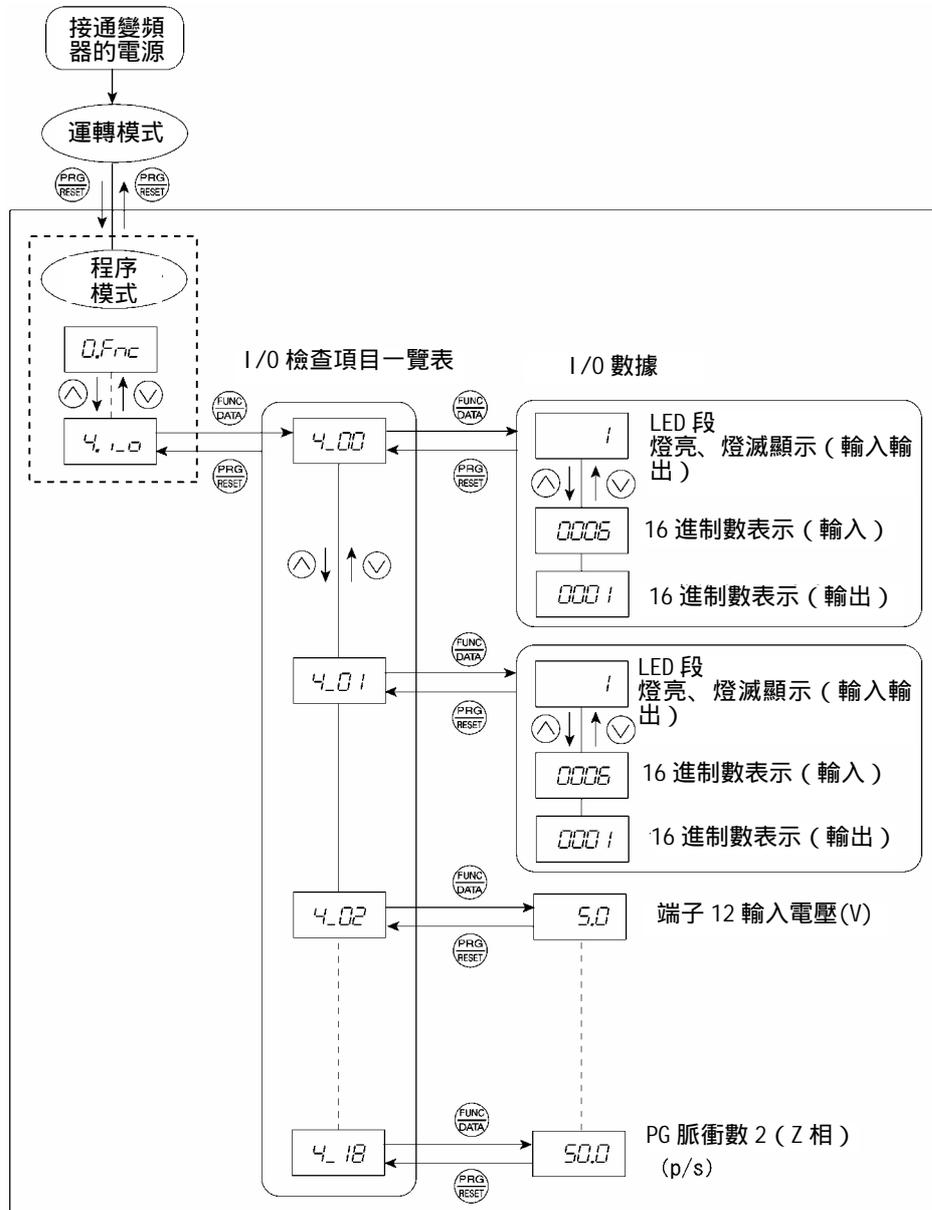


圖 3.8 「I/O 檢查」的選單轉換

## 基本鍵操作

檢查輸入輸出信號狀態之前，請將功能碼 E52 的數據設定為"2"（全選單模式）。

- (1) 接通電源後，將自動進入運轉模式。在運轉模式的狀態下按下 $\text{FUNC}$ 鍵時，將進入程序模式，顯示功能選擇選單。
- (2) 按下 $\text{▲}/\text{▼}$ 鍵，選擇「I/O 檢查」（4\_10）。
- (3) 按下 $\text{FUNC}$ 鍵，顯示 I/O 檢查項目一覽表的碼（例 4\_00）。
- (4) 通過 $\text{▲}/\text{▼}$ 鍵選擇目的 I/O 檢查項目，按下 $\text{FUNC}$ 鍵。  
顯示該 I/O 檢查項目的數據。選擇 4\_00 或 4\_01 時，可以通過 $\text{▲}/\text{▼}$ 鍵在段顯示和 16 進制數表示（輸入）以及 16 進制數表示（輸出）之間進行切換。（參照表 3.15 和表 3.16）
- (5) 要返回 I/O 檢查項目一覽表、選單，可以按下 $\text{PRG}$ 鍵。

表 3.14 「I/O 檢查」項目

LED 監視器的顯示	項目	說明
4_00	控制電路端子 (輸入輸出)	顯示接點輸入輸出端子的 ON/OFF 狀態。有關顯示內容，請參照下一頁的■ 控制電路端子的輸入輸出顯示。
4_01	通信時控制信號 (輸入輸出)	顯示通過 RS-485 以及選配件產生的通信所發出指令的接點輸入輸出端子的 ON/OFF 狀態。有關顯示內容，請參照下一頁以後的■ 控制電路端子的輸入輸出顯示以及■ 通信時控制信號的輸入輸出顯示。
4_02	端子【12】 輸入電壓	用 (V) 為單位表示端子【12】的輸入電壓。
4_03	端子【C1】 輸入電流	將端子【C1】設定為電流輸出時，輸入電流用 (mA) 為單位表示。
4_04	儀表輸出電壓	用 (V) 為單位表示端子【FM】的輸出電壓。
4_06	儀表輸出頻率	用 (p/s) 為單位表示端子【FM】的輸出脈衝率。
4_07	端子【C1】 輸入電流	將端子【C1】設定為電壓輸入時，輸入電壓用單位 (V) 表示。
4_10	選配件 控制電路端子 (輸入輸出)	表示選配件印刷電路板的接點輸入輸出端子的 ON/OFF 狀態。有關顯示內容，請參照 3-25 頁■ 選配件控制電路端子的輸入輸出顯示。
4_15	PG 脈衝數 1 (A, B 相)	有 PG 界面時，顯示 A, B 相的 4 倍頻的脈衝數 (p/s)。 顯示值 = 脈衝數 (p/s) /1000
4_16	PG 脈衝數 1 (Z 相)	有 PG 界面時，顯示 Z 相的脈衝數 (p/s)。
4_17	PG 脈衝數 2 (A, B 相)	有 2 系統的 PG 界面時，顯示第 2 的 PG 的 A, B 相的 4 倍頻。 顯示值 = 脈衝數 (p/s) /1000
4_18	PG 脈衝數 2 (Z 相)	有 2 系統的 PG 界面時，顯示第 2 的 PG 的 Z 相的脈衝數 (p/s)。

### ■ 控制電路端子的輸入輸出顯示

控制電路端子的輸入輸出信號狀態通過「以 LED 各段的燈亮／燈滅表示」和「用 16 進制數表示」2 種方法顯示端子台的輸入輸出情況。

#### ● 以 LED 各段的燈亮／燈滅表示

如表 3.15 和下圖所示，LED1 的段 a~g 的接點輸入端子（【FWD】、【REV】、【X1】~【X5】）在 ON 時燈亮，OFF 時燈滅。LED3 的段 a~e 的輸出端子【Y1】、【Y2】-【CMY】之間在閉合時燈亮，開路時燈滅。LED4 的段 a 的端子用於【30A/B/C】的顯示。端子【30C】和端子【30A】短路時 LED4 的段 a 燈亮，開路時燈滅。

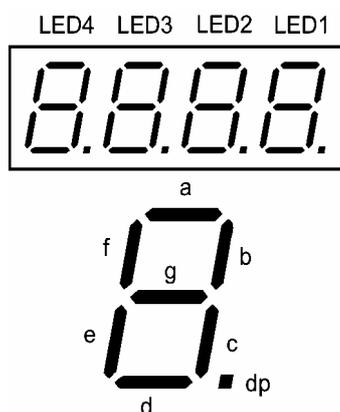
**提示** · 所有的信號開路時，所有（LED1~LED4）的段 g 將閃爍（「----」）。

表 3.15 外部信號信息的段顯示

段	LED4	LED3	LED2	LED1
a	30A/B/C	Y1-CMY		FWD
b		Y2-CMY		REV
c				X1
d				X2
e				X3
f			(XF)*	X4
g			(XR)*	X5
d p			(RST)*	

\* 無對應控制端子

\* (XF), (XR), (RST)用於通信。請參照下一頁的■通信時控制信號的輸入輸出顯示。



● 16 進制數表示

將各輸入輸出端子分配在 16 位的 2 進制數 0 位到 15 位上。沒有分配的位看作為“0”。分配的數據以 4 位 16 進制數 (0 ~ f) 顯示在 LED 監視器上。

FRENIC-Multi 中，接點輸入端子【FWD】和【REV】分配在位 0 和位 1，【X1】～【X5】分配在位 2～6。當各輸入端子處於 ON 時，設定為“1”，處於 OFF 時，設定為“0”。例如，當端子【FWD】和【X1】處於 ON，而其它所有都處於 OFF 時，LED4～LED1 顯示 0005。

接點輸出端子【Y1】、【Y2】分配在位 0、1，輸出端子【Y1】【Y2】-【CMY】之間短路時設定為“1”，開路時設定為“0”。接點輸出端子【30A/B/C】的狀態分配在位 8。輸出端子【30A】-【30C】之間閉合時設定為“1”，【30A】-【30C】之間開路時設定為“0”。例如，端子【Y1】處於 ON，【Y2】處於 OFF，【30A】-【30C】之間閉合時，LED4～LED1 顯示 0101。

0～15 位所分配的端子及 7 段 LED 的 16 進制數表示例如下所示。

表 3.16 7 段 LED 的 16 進制數表示

LED 編號		LED4				LED3				LED2				LED1			
位		15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
輸入端子		(RST)*	(XR)*	(XF)*	-	-	-	-	-	-	X5	X4	X3	X2	X1	REV	FWD
輸出端子		-	-	-	-	-	-	-	30A/B/C	-	-	-	-	-	-	Y2	Y1
顯示例 (輸入端子)	2 進制數	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
	16 進制數 LED 監視器	<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <span>LED4</span><span>LED3</span><span>LED2</span><span>LED1</span> </div> 															

: 無對應控制端子

\* (XF)、(XR)、(RST)用於通信。請參照下述■ 通信時控制信號的輸入輸出顯示。

■ 通信時控制信號的輸入輸出顯示

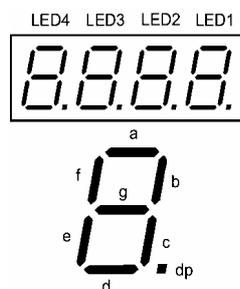
通信時控制信號的輸入輸出顯示通過「以 LED 各段的燈亮／燈滅表示」和「用 16 進制數表示」2 種方法顯示 RS-485 以及各種選配件的通信發出指令的輸入（通過通信專用功能碼 S06）。內容上，和控制電路端子的輸入輸出顯示相同，但作為輸入，要追加(XF)、(XR)、(RST)。但是，以 ON 有效（不發生邏輯取反的信號）顯示通信時控制信號的輸入輸出顯示。

 有關通信發出指令的輸入詳情，請參照「RS485 通信操作手冊」或各種選配件的使用說明書

### ■ 選配件控制電路端子的輸入輸出顯示

與控制電路端子的顯示相同，還可以顯示 DI/O 卡（選配件）的端子。各信號的分配如下所示。

表 3.17 外部信號信息的段顯示 (DI/O)



段	LED4	LED3	LED2	LED1
a		D00	DI 8	DI 0
b		D01	DI 9	DI 1
c		D02	DI 10	DI 2
d		D03	DI 11	DI 3
e		D04	DI 12	DI 4
f		D05		DI 5
g		D06		DI 6
d p		D07		DI 7

LED 編號	LED4				LED3				LED2				LED1			
	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
輸入端子	-	-	-	DI 12	DI 11	DI 10	DI 9	DI 8	DI 7	DI 6	DI 5	DI 4	DI 3	DI 2	DI 1	DI 0
輸出端子	-	-	-	-	-	-	-	-	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00

### 3.3.6 查看維護保養信息 「維護保養信息」

程序模式的選單編號5「維護保養信息」顯示變頻器維護保養時所必須的信息。圖 3.9 為「維護保養信息」的選單轉換，表 3.18 為「維護保養信息」的顯示項目。

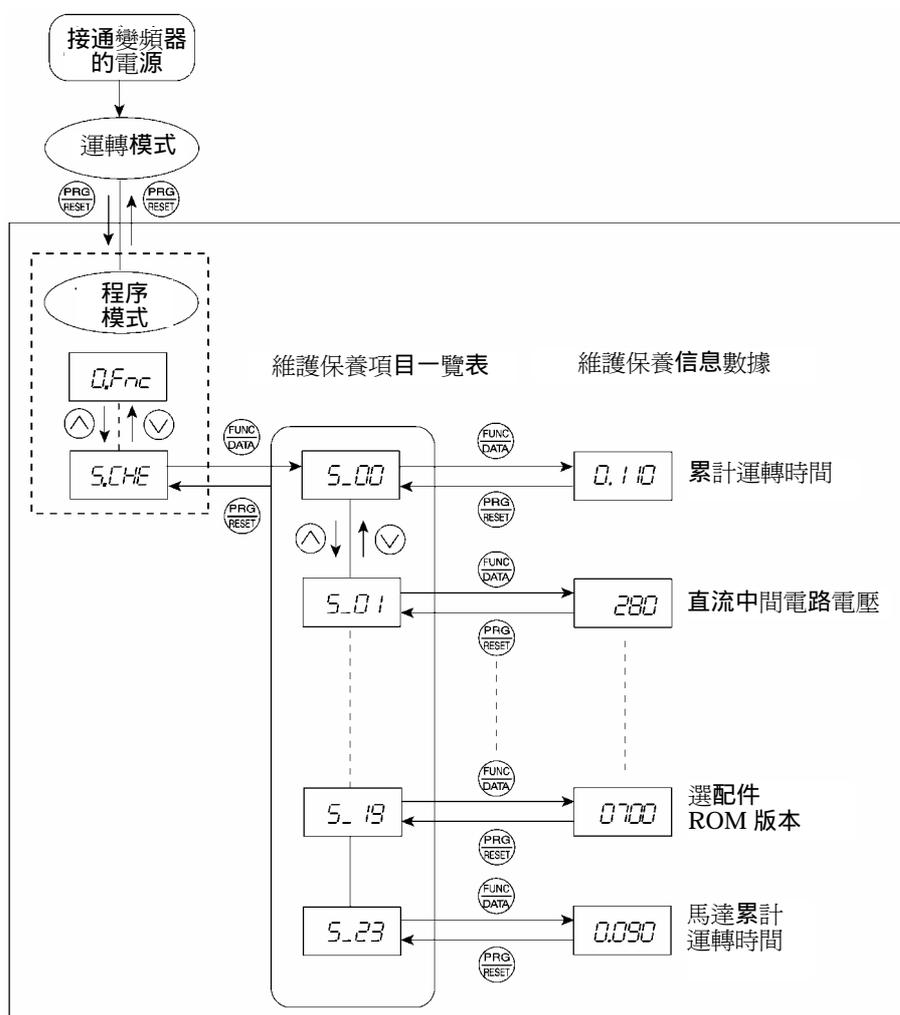


圖 3.9 「維護保養信息」的選單轉換

#### 基本鍵操作

查看維護保養信息之前，請將功能碼 E52 的數據設定為"2"（全選單模式）。

- (1) 接通電源後，將自動進入運轉模式。在運轉模式的狀態下按下 鍵時，將進入程序模式，顯示功能選擇選單。
- (2) 按下 鍵，選擇「維護保養信息」（5.CHE）。
- (3) 按下 鍵，顯示維護保養項目一覽表的碼（例 5.00）。
- (4) 通過 鍵選擇目的維護保養項目，按下 鍵。  
顯示該維護保養項目的數據。
- (5) 要返回維護保養項目一覽表、選單，可以按下 鍵。

表 3.18 「維護保養信息」的顯示項目

LED 監視的顯示	項目	顯示內容
5_00	累計運轉時間	顯示接通變頻器主電源的累計時間。 顯示單位：1,000 小時。(顯示範圍：0.001 ~ 9.999, 10.00 ~ 65.53) 10,000 小時以下 (顯示 0.001 ~ 9.999), 可以確認以 1 小時 (0.001) 為單位的數據。10,000 小時以上 (顯示 10.00 ~ 65.53), 則以 10 小時為單位 (0.01) 顯示。如果超出 65,535 小時, 將返回到 0, 進行再次累計。
5_01	直流中間電路電壓	顯示變頻器主電路的直流中間電路的電壓。 顯示單位：V (伏特)
5_03	散熱片最高溫度	顯示每 1 小時的散熱片溫度的最大值。 顯示單位：(20 以下顯示 20。)
5_04	最大有效電流值	顯示每 1 小時的有效電流最大值。 顯示單位：A (安培)
5_05	主電路電容器容量	以出廠時的容量作為 100%, 顯示當前的主電路電容器的容量。有關詳情, 請參照「FRENIC-Multi 使用說明書 (INR-S147-1058)」的「第 7 章 維護檢查」。 顯示：%
5_06	印刷電路板電解電容器累計運轉時間	顯示印刷電路板上的電解電容器上施加電壓的小時累計。 顯示單位：1,000 小時 (顯示範圍：0.01 ~ 99.99) 顯示以 10 小時單位。 99,990 小時以上停止累計, 顯示維持 99.99。
5_07	冷卻風扇累計運轉時間	顯示冷卻風扇運轉的小時累計數。 冷卻風扇 ON-OFF 控制 (功能碼 H06) 有效, 冷卻風扇停止時不計時。 顯示單位：1,000 小時 (顯示範圍：0.01 ~ 99.99) 顯示以 10 小時單位。 99,990 小時以上停止累計, 顯示維持 99.99。
5_08	啟動次數	累計並顯示馬達的運轉次數 (變頻器的運轉指令處於 ON 的次數)。 將 1.000 作為 1000 次。在 0.001 ~ 9.999 範圍內, 每 1 次加上 0.001, 10.00 ~ 65.53 範圍內, 每 10 次加上 0.01。如果超出 65,535 次, 將返回到 0, 進行再次累計。
5_09	累計電能	顯示累計電能。 顯示單位：100kWh (顯示範圍：0.001 ~ 9999) 累計電能的多少不同, 小數點會發生移動, 可以確認的電能量 (顯示分辨率) 將發生變化。(顯示分辨率 0.001 0.01 0.1 1) 可以通過將功能碼 E51 設定為“0.000”, 從而將累計電能量和累計功率數據進行復位。如果超出 1,000,000kWh, 將返回到 0

表 3.18 「維護保養信息」的顯示項目 (續)

LED 監視器的顯示	項目	顯示內容
5_10	累計功率數據	<p>累計功率數據顯示累計電能 (kWh) × 功能碼 E51。                      功能碼 E51 的設定範圍為 0.000 ~ 9999。                      顯示單位：無                      (顯示範圍：0.001 ~ 9999, 9999 以上不能累計。(固定在 9999))                      累計功率數據的多少不同，小數點會發生移動，顯示分辨率將發生變化。可以通過將功能碼 E51 設定為“0.000”，從而將累計功率數據進行復位。</p>
5_11	RS485 異常次數	<p>累計顯示接通電源後 RS-485 通信 (標準：變頻器前面的 RJ-45 連接器的 RS-485 通信 (一般情況下用於操作面板連接)) 發生的錯誤次數。                      如果超出 9,999 次，將返回到 0。</p>
5_12	RS485 異常內容	<p>用 10 進制碼表示 RS-485 (標準) 通信時所發生的最新錯誤。                      有關異常內容，請參照「RS485 通信操作手冊」。</p>
5_13	選配件異常次數	<p>累計顯示電源接通後選配件中發生的錯誤次數。                      如果超出 9,999 次，將返回到 0。</p>
5_14	變頻器 ROM 版本	<p>用 4 位數表示變頻器的 ROM 版本。</p>
5_16	操作面板 ROM 版本	<p>用 4 位數表示操作面板的 ROM 版本。</p>
5_17	RS485 異常次數	<p>累計顯示電源接通後 RS-485 通信 (RS-485 通信選配件) 時所發生的錯誤次數。                      如果超出 9,999 次，將返回到 0。</p>
5_18	RS485 異常內容	<p>用 10 進制數碼表示 RS-485 通信 (RS-485 通信選配件) 時所發生的最新錯誤。                      有關異常內容，請參照「RS485 通信操作手冊」。</p>
5_19	選配件 ROM 版本	<p>用 4 位數表示選配件的 ROM 版本。</p>
5_23	馬達累計運轉時間	<p>顯示馬達累計運轉時間。                      顯示方法和 5_00 的累計運轉時間相同。</p>

## 3.3.7 查看警報信息 「警報信息」

程序模式的選單編號6「警報信息」用警報碼表示過去所發生的4次保護功能的動作。另外還可以顯示表示發生各項警報時的變頻器狀態的警報信息。圖 3.10 顯示「警報信息」的選單轉換，表 3.19 顯示「警報信息」的顯示內容。

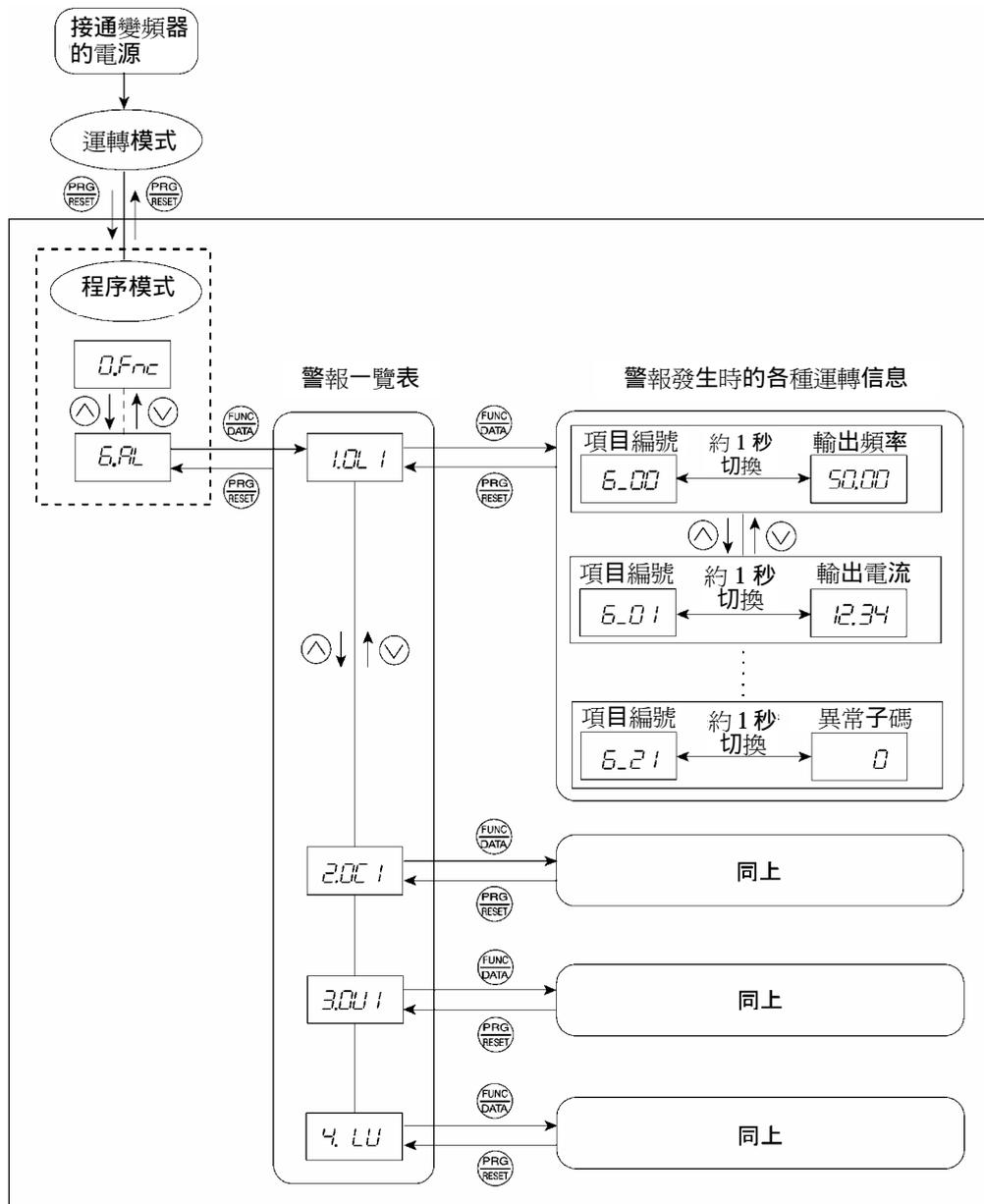


圖 3.10 「警報信息」的選單轉換

## 基本鍵操作

查看警報信息之前，請將功能碼 E52 的數據設定為 '2' (全選單模式)。

- (1) 接通電源後，將自動進入運轉模式。在運轉模式的狀態下按下  鍵，將進入程序模式，顯示功能選擇選單。
- (2) 按下  鍵，選擇「警報信息」(6.AL)。
- (3) 按下  鍵，顯示警報一覽表的碼 (例 1.0L1)。  
警報一覽表中保存過去 4 次警報信息作為警報歷史。
- (4) 每次按下  鍵，從最新警報開始按照順序標上「1」、「2」、「3」、「4」符號顯示。
- (5) 出現警報碼的狀態下按下  鍵時，會以 1 秒為間隔交替出現該警報的項目編號 (例 6\_00) 和數據 (例輸出頻率)。按下  鍵，可以顯示該警報的其它項目編號 (例 6\_01) 和數據 (例輸出電流)。
- (6) 要返回警報一覽表、選單，可以按下  鍵。

表 3.19 「警報信息」的顯示內容

LED 監視器的顯示 (項目編號)	顯示內容	說明
6_00	輸出頻率	輸出頻率
6_01	輸出電流	輸出電流
6_02	輸出電壓	輸出電壓
6_03	轉矩運算值	轉矩運算值
6_04	設定頻率	設定頻率
6_05	運轉方向	顯示正在輸出的運轉方向。 F: 正轉, R: 反轉, ---: 停止
6_06	運轉狀態	用 HEX(16 進制數)表示運轉狀態。有關詳情，請參照「3.3.4 監視運轉狀態」的 ■ 運轉狀態的顯示方法。
6_07	累計運轉時間	顯示變頻器的主電源接通累計時間。 顯示單位: 1,000 小時 10,000 小時以下 (顯示 0.001 ~ 9.999), 可以確認以 1 小時 (0.001) 為單位數據。如果在 10,000 小時以上 (顯示 10.00 ~ 65.53), 則以 10 小時為單位 (0.01) 顯示。如果超出 65,535 小時, 將返回到 0, 再次進行累計。
6_08	啟動次數	累計顯示馬達的運轉次數 (變頻器的運轉指令處於 ON 的次數)。 1.000 作為 1,000 次。在 0.001 ~ 9.999 的範圍內, 每 1 次加上 0.001, 10.00 ~ 65.53 範圍內每 10 次加上 0.01。如果超出 65,535 次, 將返回到 0, 再次進行累計。
6_09	直流中間電路電壓	顯示變頻器主電路的直流中間電路的電壓。 顯示單位: V (伏特)
6_11	散熱片最高溫度	顯示散熱片溫度。 顯示單位:

表 3.19 「警報信息」的顯示內容（續）

LED 監視器的顯示 (項目編號)	顯示內容	說明
6_12	端子輸入輸出信號狀態 (以 LED 各段的燈亮 / 燈滅顯示)	顯示接點輸入輸出端子的 ON/OFF 狀態。有關顯示內容,請參照「3.3.5 檢查輸入輸出信號狀態」的 ■ 控制電路端子的輸入輸出顯示。
6_13	端子輸入信號狀態 (16 進制數表示)	
6_14	端子輸出信號狀態 (16 進制數表示)	
6_15	連續發生次數	同一警報連續發生的次數。
6_16	多重警報 1	同時發生的警報碼 (第 1) (沒有發生警報時顯示「 --- 」)
6_17	多重警報 2	同時發生的警報碼 (第 2) (沒有發生警報時顯示「 --- 」)
6_18	通信輸入輸出信號狀態 (以 LED 各段的燈亮 / 燈滅顯示)	顯示通過 RS-485 通信傳送的接點輸入輸出端子的 ON/OFF 狀態。有關顯示內容,請參照「3.3.5 檢查輸入輸出信號狀態」的 ■ 通信時控制信號的輸入輸出顯示。
6_19	通信輸入信號狀態 (16 進制數表示)	
6_20	通信輸出信號狀態 (16 進制數表示)	
6_21	異常子碼	警報要因的輔助性碼。



當連續發生同一警報時，將保存第一次和最新警報信息，之間的警報信息不保存。但是，警報的連續發生次數將作為第一次的警報信息保持下來。

## 3.4 警報模式

如果保護功能發出動作、發生警報時，將自動移動到警報模式，已經發生的警報碼會顯示在 LED 監視器上。

### 3.4.1 警報的解除和向運轉模式轉換

去除警報原因，按下鍵後，將解除警報，返回到運轉模式。通過鍵解除警報只有在顯示警報碼時有效。

### 3.4.2 警報記錄的顯示

加上當前的警報碼，可以顯示過去 3 次警報碼。如果在顯示當前警報碼的狀態下按下鍵或鍵時，將顯示過去的警報碼。

### 3.4.3 警報發生時的運轉信息的顯示

如果在顯示警報碼的狀態下按下鍵，可以確認警報發生時的輸出頻率及輸出電流等各種運轉信息。各運轉信息的項目編號和數據會交替出現。

另外，各運轉信息有多個，可以通過鍵或鍵進行切換。有關運轉信息的詳細內容與程序模式的選單編號 6 「警報信息」相同。請參照「3.3.7 查看警報信息」的表 3.19。

如果在顯示運轉信息時按下鍵，將返回警報碼的顯示。

 如果在去除警報原因、顯示運轉信息的狀態下按 2 次鍵時，將移動到警報碼的顯示，接下來進入警報解除。此時如有運轉指令時，馬達會運轉，請注意。

### 3.4.4 向程序模式轉換

可以在顯示警報的狀態下同時操作鍵 + 鍵雙鍵，移動到程序模式，修改功能碼數據。

將以上內容匯總到選單轉換圖，如圖 3.11 所示。

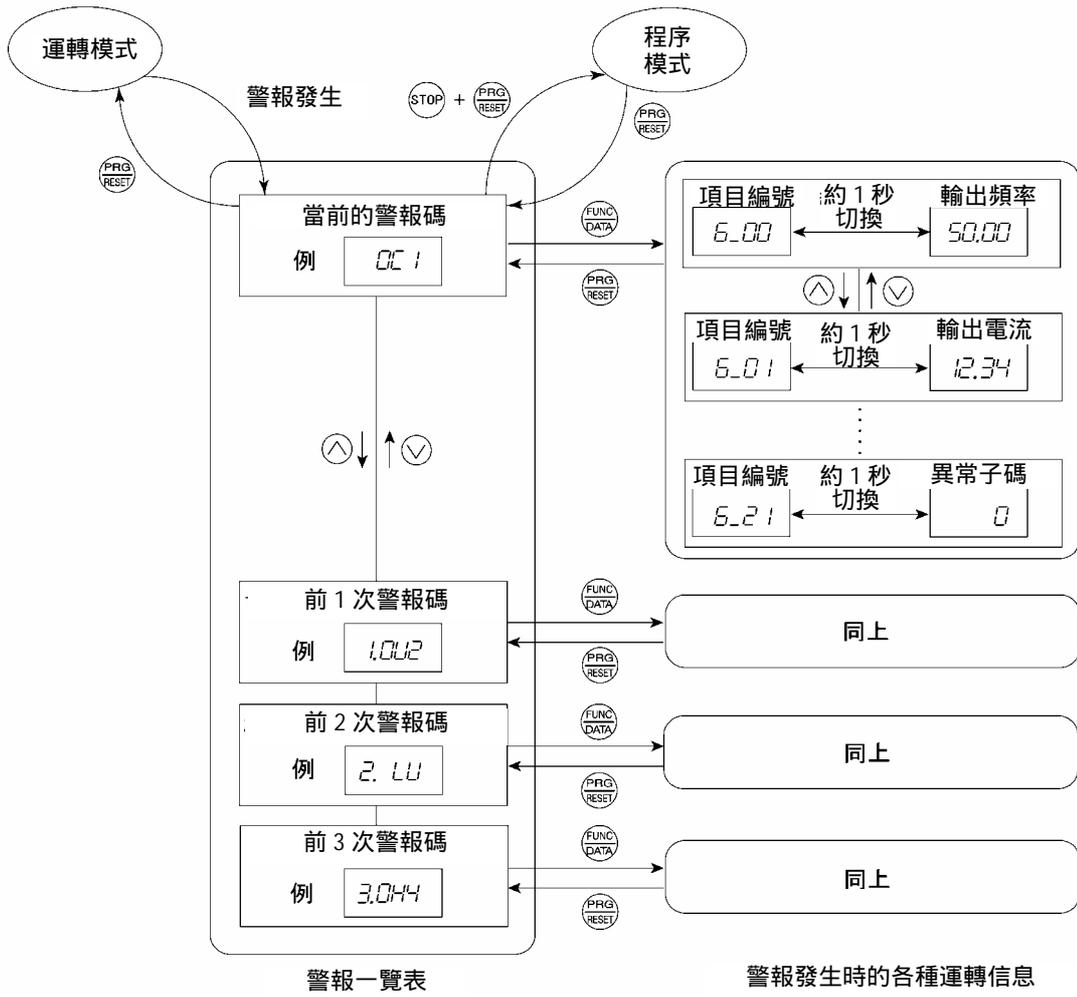


圖 3.11 「警報模式」的選單轉換圖

---

# 第4章

## 控制框圖

就 FRENIC-Multi 控制部的主要框圖進行說明。

### 目錄

4.1 控制框圖中所用符號的意義.....	4-1
4.2 頻率設定部.....	4-2
4.3 運轉指令部.....	4-6
4.4 控制部.....	4-8
4.5 PID 控制部（處理用）.....	4-12
4.6 PID 控制部（浮動用）.....	4-16
4.7 FM 輸出部.....	4-19



高性能・小型變頻器 FRENIC－Multi 中備有適合各種使用目的運轉的各種功能碼。有關各功能碼的詳情，請參照第9章「功能碼」。

各功能碼具有相互關聯性，另外，有時根據功能碼及其數據也可以決定優先順序。

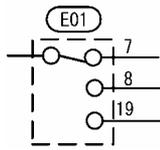
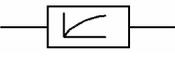
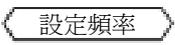
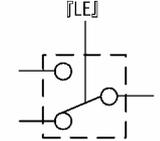
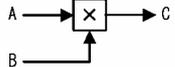
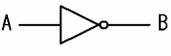
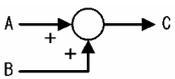
本章中顯示主要的內部控制框圖。請結合各功能碼的說明進行理解，正確設定各功能碼。

另外，內部控制框圖僅記錄相互關聯的功能碼。有關單獨動作的功能碼以及個別的功能碼的說明，請參照「第9章 功能碼」。

## 4.1 控制框圖中所用符號的意義

以下各框圖中，就有關使用的主要符號進行舉例說明。

表 4.1 符號和意義

符號	意義	符號	意義
【FWD】，【Y1】等	表示變頻器控制端子台的輸入輸出信號。	F01	表示功能碼。
『FWD』，『REV』等	表示分配到控制端子台輸入信號的控制指令。		由功能碼控制的開關。開關端子的數字表示功能碼數據。
	為低通濾波器。可以通過功能碼數據更改時間常數。	Link 運轉選擇	
	表示變頻器內部所使用的控制指令。		由內部功能控制指令控制的開關。左側表示通過分配到接點輸入端子的 Link 運轉選擇指令『LE』發出的控制。
	為上限限制器。通過功能碼的設定及常數限制上限值。		為邏輯和 (OR) 電路。正邏輯時，其中任何 1 個的輸入為 ON 時，C = ON，全部為 OFF 時，C = OFF。
	為下限限制器。通過功能碼的設定及常數限制下限值。		為 NOR (NOT-OR) 電路。正邏輯時，其中任何 1 個的輸入為 OFF 時，C = ON，全部為 ON 時，C = OFF。
	為 0 (零) 限制器。防止數據變為負數。		為邏輯積 (AND) 電路。正邏輯時，僅在 A = ON 且 B = ON 時，C = ON。除此以外，C = OFF。
	由電流或電壓提供的設定頻率與類比輸出信號等的增益的乘法計算。即 $C = A \times B$ 。		為邏輯否定 (NOT) 電路。正邏輯時 A = ON 時，B = OFF，A = OFF 時，B = ON。
	為 2 個信號或量的加法計算，即 $C = A + B$ 。 但是，B 顯示 - 符號時，為減法計算，即 $C = A - B$ 。		

## 4.2 頻率設定部

頻率設定部框圖如圖 4.1 所示。

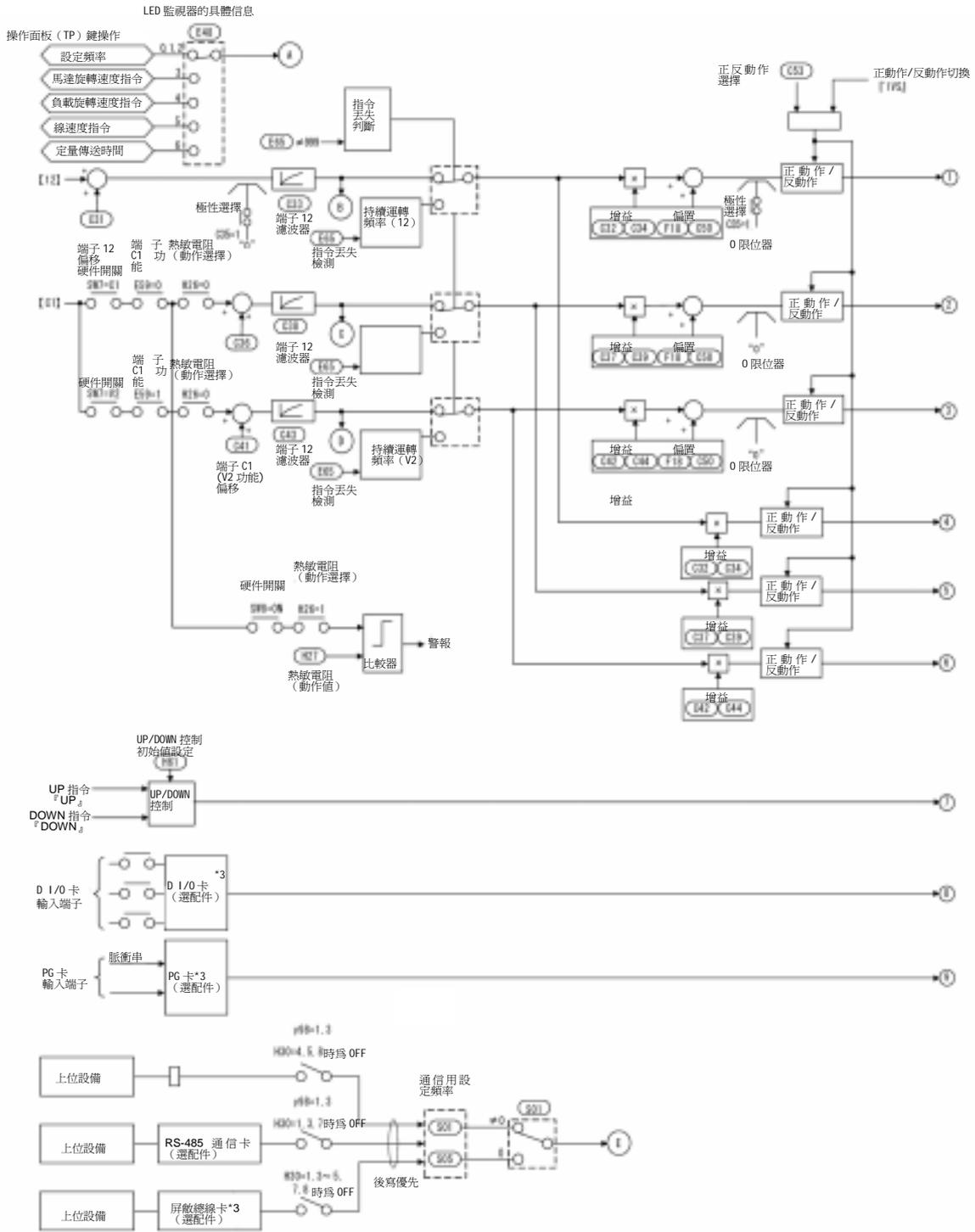


圖 4.1 (1) 頻率設定部框圖

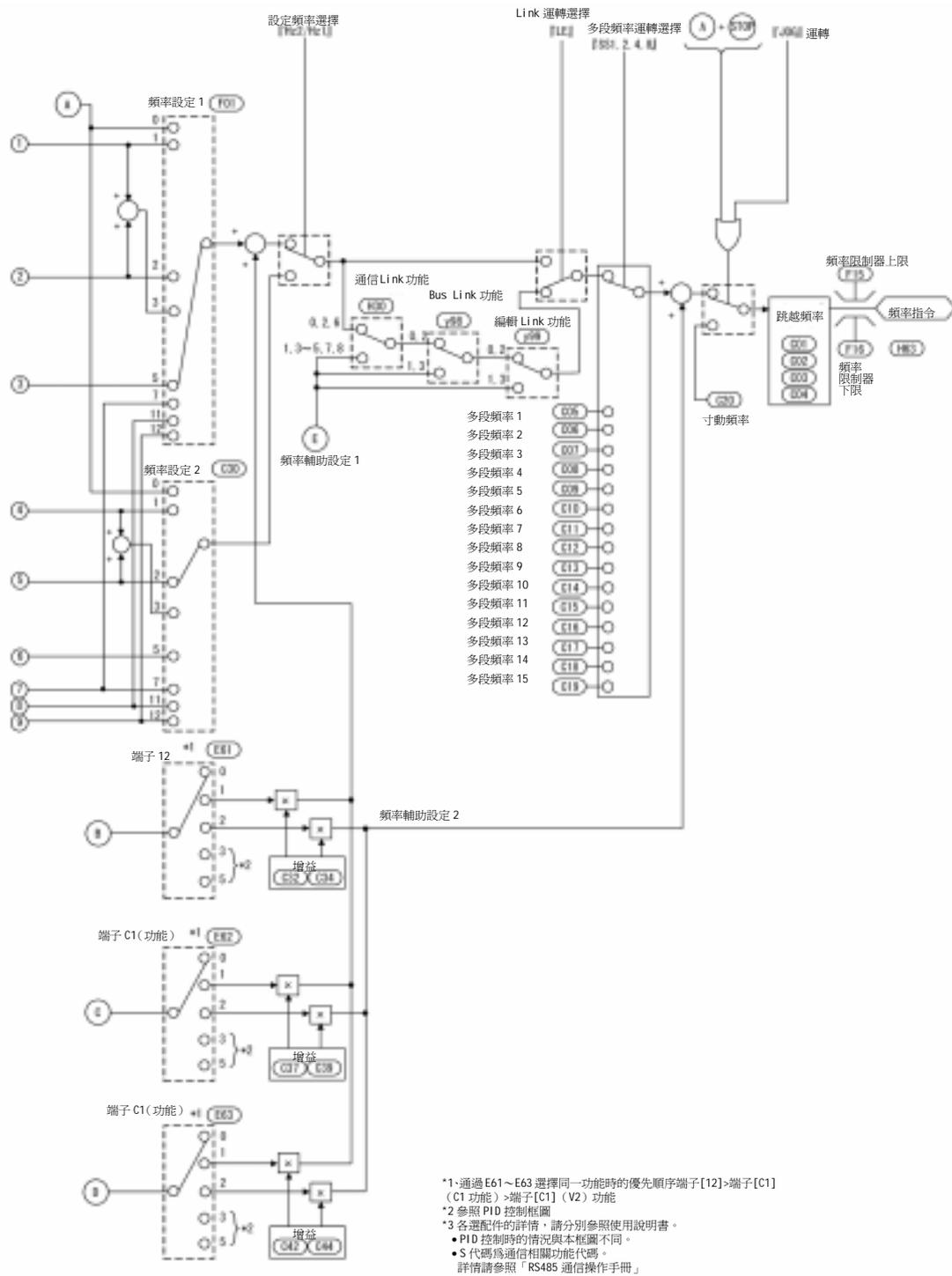


圖 4.1 (2) 頻率設定部框圖

---

# MEMO

圖 4.1 表示通過各種頻率設定方法以及切換方法，顯示到最終頻率指令為止的框圖。PID 控制有效時（J01 = 1~3），頻率設定部與本框圖不同。請參照「4.5 PID 控制部（處理用）」以及「4.6 PID 控制部（浮動用）」的框圖。

以下內容為框圖中的注意點以及補充點。

- 通過操作面板上的 $\triangle$ / $\nabla$ 鍵操作的頻率設定方法，可以更換為通過設定 E48 設定負載轉速、線速度等的表現形式設定。
- 輸入端子【12】可以輸入 $\pm 10V$ ，可以通過功能碼 C35 設定為使用單極（僅正極），或使用兩極（正、負）。設定為單極時，端子【12】的輸入部，在進行增益、偏置等的頻率設定的加工後導入零限制器時，請不要將設定頻率設為負。
- 輸入端子【C1】可以在通過控制印刷電路板的開關 SW7, SW8 以及功能碼切換至電流輸入(C1 功能)·電壓輸入(V2 功能)·PTC 熱敏電阻輸入使用。沒有使用的輸入(頻率指令等)將變為"0"。
- 輸入端子【C1】可以在切換至電流輸入(C1 功能)或電壓輸入(V2 功能)後使用，但是，類比輸入調整（偏移、濾波器、增益等）必須分別通過其它的功能碼進行設定。
- 指令丟失檢測，只對類比輸入（端子【12】、【C1】(C1 功能)、【C1】(V2 功能)）有效。執行指令丟失檢測時，被切換的持續運轉頻率與各自的設定連動，可能會因時間不同而產生偏差。詳情請參照功能碼 E65。
- 能使增益、偏置兩者的設定為有效的，只有頻率設定 1 (F01)。頻率設定 2 (C30)和頻率補助設定 1，2 (E61~E63) 只能執行增益的設定。
- 正動作/反動作的切換僅對類比輸入（端子【12】，【C1】(C1 功能)，【C1】(V2 功能)）有效。在通過操作面板上的 $\triangle$ / $\nabla$ 鍵執行的操作中，只有正動作有效。
- 通信用設定頻率 S01、S05 的指令格式不同（S01：-32768~32767，但在 $\pm 20000$ 的範圍內，最高輸出頻率，S05：0.00~655.35Hz，0.01Hz 單位）。此時，S01 的優先度較高，將 S01 設為 0 以外的數據時，S01 的數據為有效，若 S01=0，則 S05 的設定為有效。  
詳情請參照「RS485 通信操作手冊」。
- 頻率限制（下限）(F16)，可以選擇通過下限限制器（動作選擇）(H63)將頻率指令保持在下限限制內，或頻率指令在零的狀態下減速停止。

### 4.3 運轉指令部

運轉指令部框圖如圖 4.2 所示。

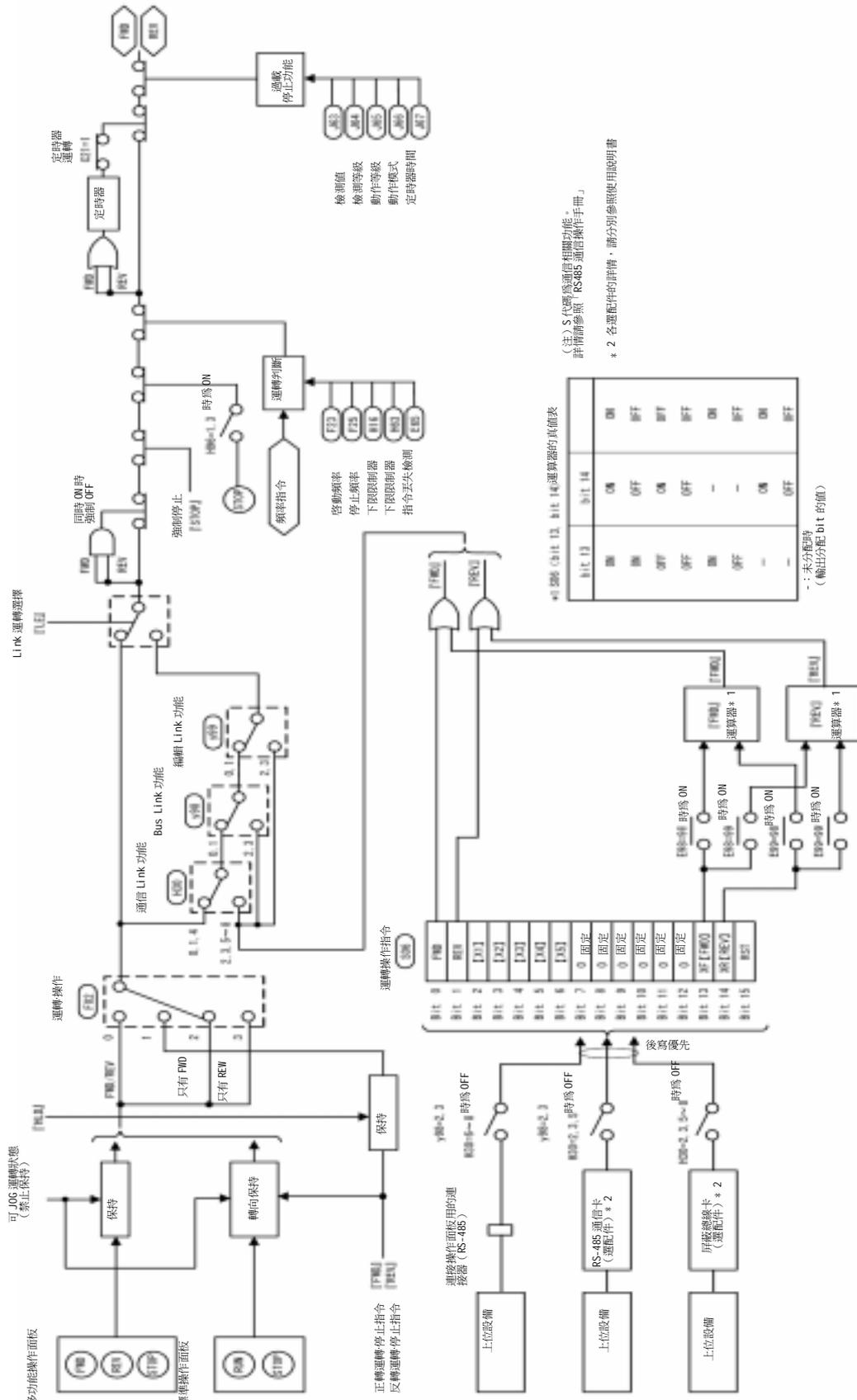


圖 4.2 運轉指令部框圖

圖 4.2 表示通過各種運轉指令輸入方法以及切換方法，生成最終運轉指令的框圖。

以下內容，就框圖中的注意點及補充點進行說明。

- 通過標準操作面板上的(FUN)/STOP鍵執行運轉時，將保持(FUN)鍵的 ON 狀態，且由運轉指令(轉向指令)『FWD』或『REV』確定運轉方向，通過STOP鍵解除保持。  
通過多功能操作面板上的(FWD)/REV/STOP鍵執行運轉時，將保持(FWD)/REV鍵的 ON 狀態，通過STOP鍵解除保持。
- 正轉運轉指令『FWD』和反轉運轉指令『REV』，由自我保持選擇指令『HLD』進行保持，可以實現 3-線運轉（詳情請參照「第 9 章 功能碼」的 E01）。  
另外，若未將自我保持選擇『HLD』分配到接點輸入端子，通過『FWD』，『REV』指令將變為 2-線運轉。
- 利用通信功能的上位設備發出的運轉操作指令（S06 中，有每位可操作的 bit 15~bit 0 的 16 位的信息），除正轉運轉指令 bit 0，反轉運轉指令 bit 1 外，還有相當於端子【FWD】，【REV】的可編程序的 bit 13 (XF)、14 (XR)。通過設定端子【FWD】的功能選擇 E98、端子【REV】的功能選擇 E99，確定 bit 13, 14 的連接。如框圖 4.2 中的真值表所示，若同時將 bit 13、14 以相同的值設定為『FWD』或『REV』時，則分別確定運算器的輸出。  
另外，bit 0、1 和 bit 13、14 中，若其中任何一個為 ON，則由於 OR 動作，Link 的運轉指令將為 ON。
- 正轉運轉指令以及反轉運轉指令同時為 ON 時，內部的正轉運轉指令以及反轉運轉指令將同時被強制設為 OFF。
- 在 STOP 鍵優先 / 啟動檢查功能 (H96) 中，若設定為 STOP 鍵優先功能時，一旦按下STOP鍵，則正轉運轉指令以及反轉運轉指令將同時被強制設為 OFF。（減速特性與曲線加減速 (H07) 的設定無關，為直線減速）
- 設定頻率低於啟動頻率 (F23) 或停止頻率 (F25) 時，根據運轉判斷邏輯，內部的運轉指令將變為 OFF，變頻器將減速停止。  
另外，還有通過下限限制 (F16, H63) 將頻率指令設定為下限限制以下，和自動將運轉指令設為 OFF 的功能。  
而且，頻率設定的異常會引起指令丟失檢測動作，且 E65=0 時，運轉指令將變為 OFF。
- 定時器運轉時，若輸入運轉指令，定時器動作，且經過定時器的設定時間後，內部的運轉指令將自動變為 OFF。同時，也將解除操作面板的保持狀態。
- 過載停止功能有效，且檢測出過載時，通過過載停止功能（動作選擇）J65，可將運轉指令設為 OFF。再次啟動運轉，若運轉指令為 OFF，則必須再將其設為 ON。

## 4.4 控制部

控制部框圖如圖 4.3 所示。

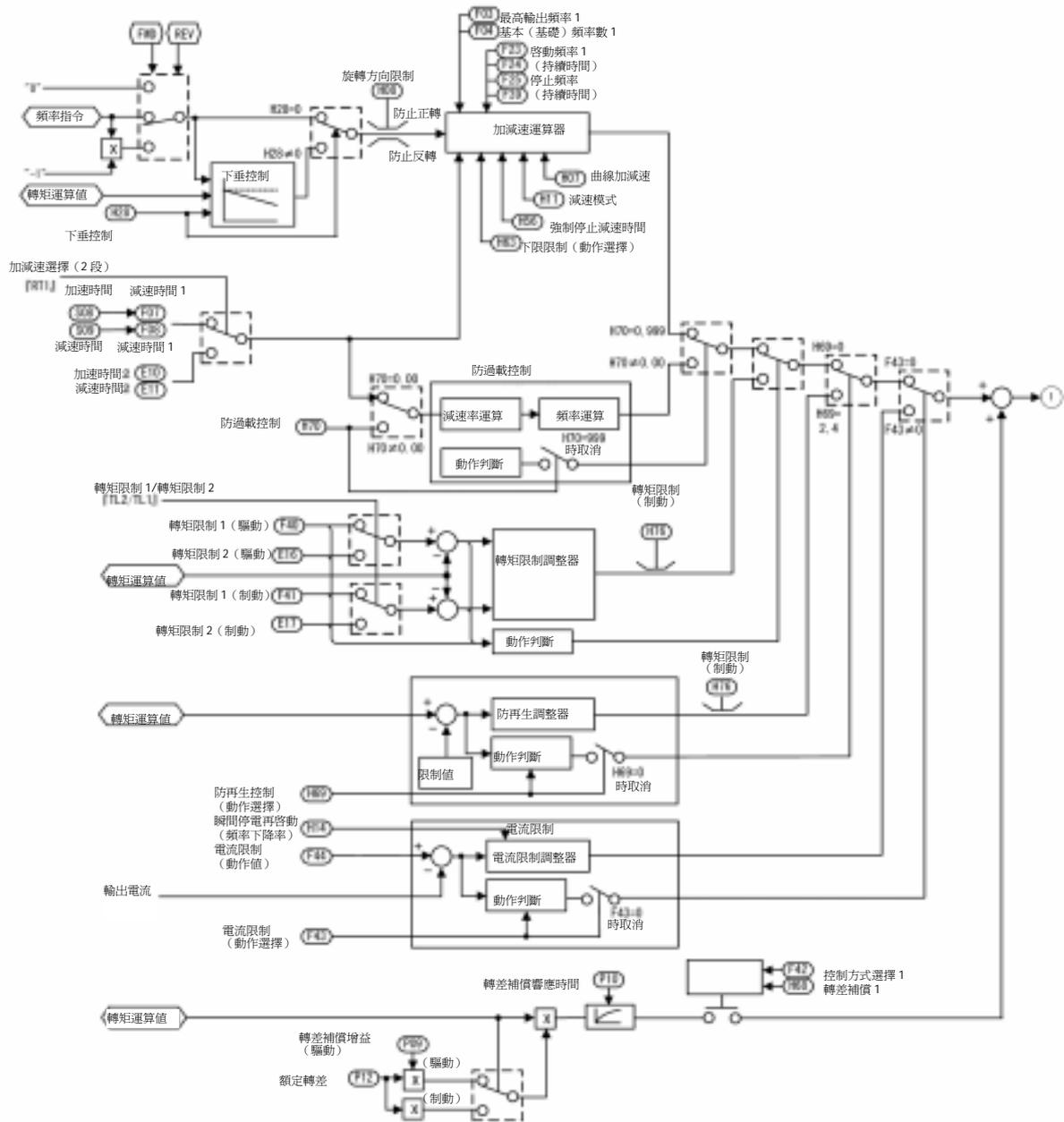


圖 4.3 (1) 控制部框圖

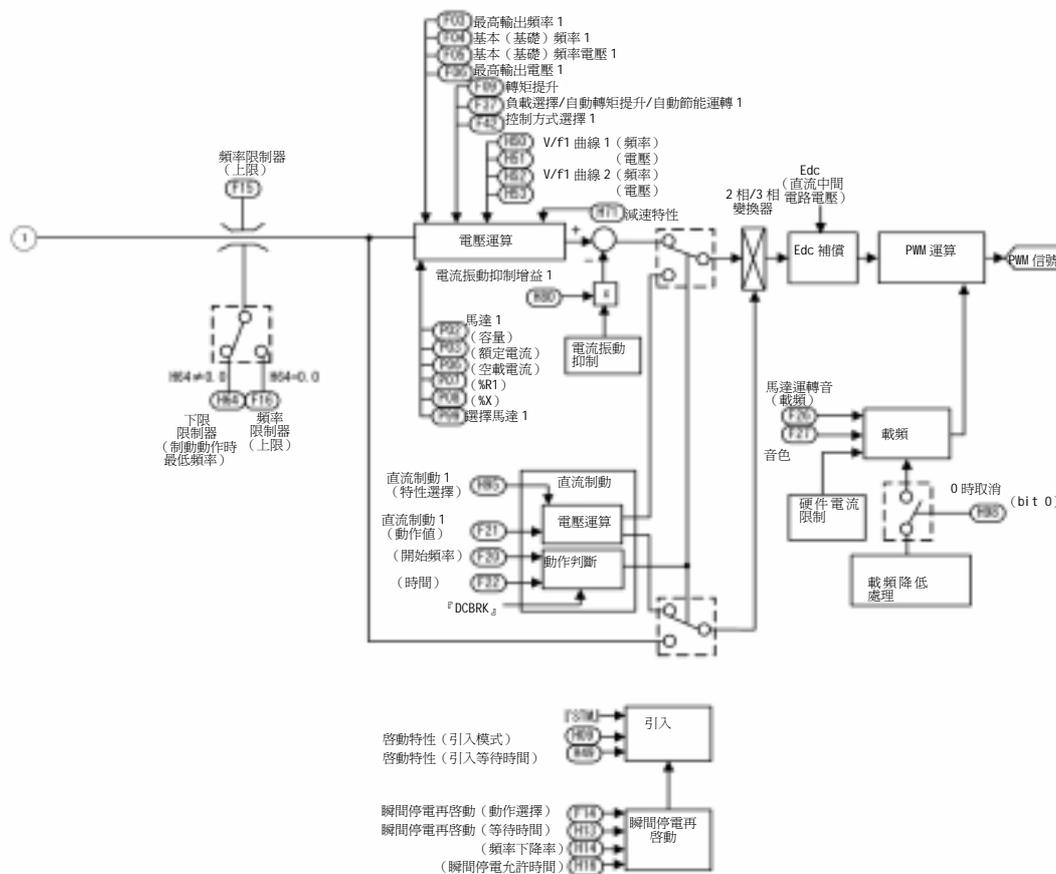
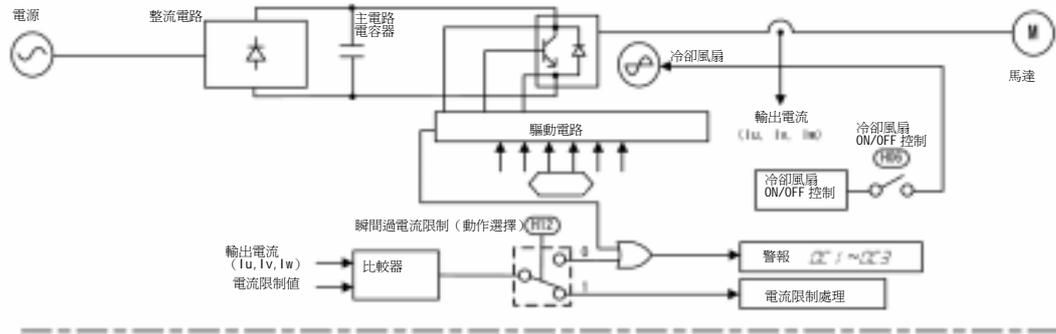


圖 4.3 (2) 控制部框圖

---

# MEMO

輸入頻率設定部或 PID 控制部發出的最終頻率指令和運轉指令，對馬達進行控制部分的簡易框圖如圖 4.3 所示。

以下內容，就框圖中的注意點或補充點進行說明。

- 頻率指令在執行反轉運轉指令時，反轉（ $\times(-1)$ ）極性，在停止時，可以通過將其設定為 0 等的邏輯操作進行加工。
- 若下垂控制（H28）有效，則速度垂下特性將因負載轉矩而變為有效。
- 通過旋轉方向限制（H08）執行最終頻率指令的極性限制，可以防止正轉或防止反轉。
- 加減速運算器根據各種功能碼的設定確定變頻器的輸出頻率。輸出頻率超出上限頻率限制（F15）的數據設定時，則自動將其限制在上限頻率。
- 若防過載控制動作，則自動將輸出頻率切換至防過載控制側後執行操作。
- 若轉矩限制功能動作，則自動將輸出頻率切換至轉矩限制側後執行操作。轉矩限制值由通用接點式輸入『TL2/TL1』進行切換。另外，制動側為轉矩限制時，頻率的操作量由功能碼 H76 的設定值限制。
- 若防再生控制功能運作，則自動將輸出頻率切換至防再生控制側後執行操作。有時會導致減速時間延長。另外，頻率的操作量與制動側的轉矩相同，由功能碼 H76 的設定值控制。
- 若電流限制控制功能動作，則自動將輸出頻率切換至電流限制控制側後執行操作。
- 轉差補償由額定轉差（P12）、驅動時的轉差補償增益（P09）、制動時的轉差補償增益（P11）確定，驅動時・制動時可以進行個別調整。另外，可以根據轉差補償響應時間（P10）設定轉差補償的響應。
- 由電壓運算部確定變頻器的輸出電壓。調整輸出電壓後，控制馬達的輸出轉矩。
- 直流制動時，可以切換至由直流制動模組確定的電壓、頻率。

## 4.5 PID 控制部（處理用）

PID 控制部（處理用）框圖如圖 4.4 所示。

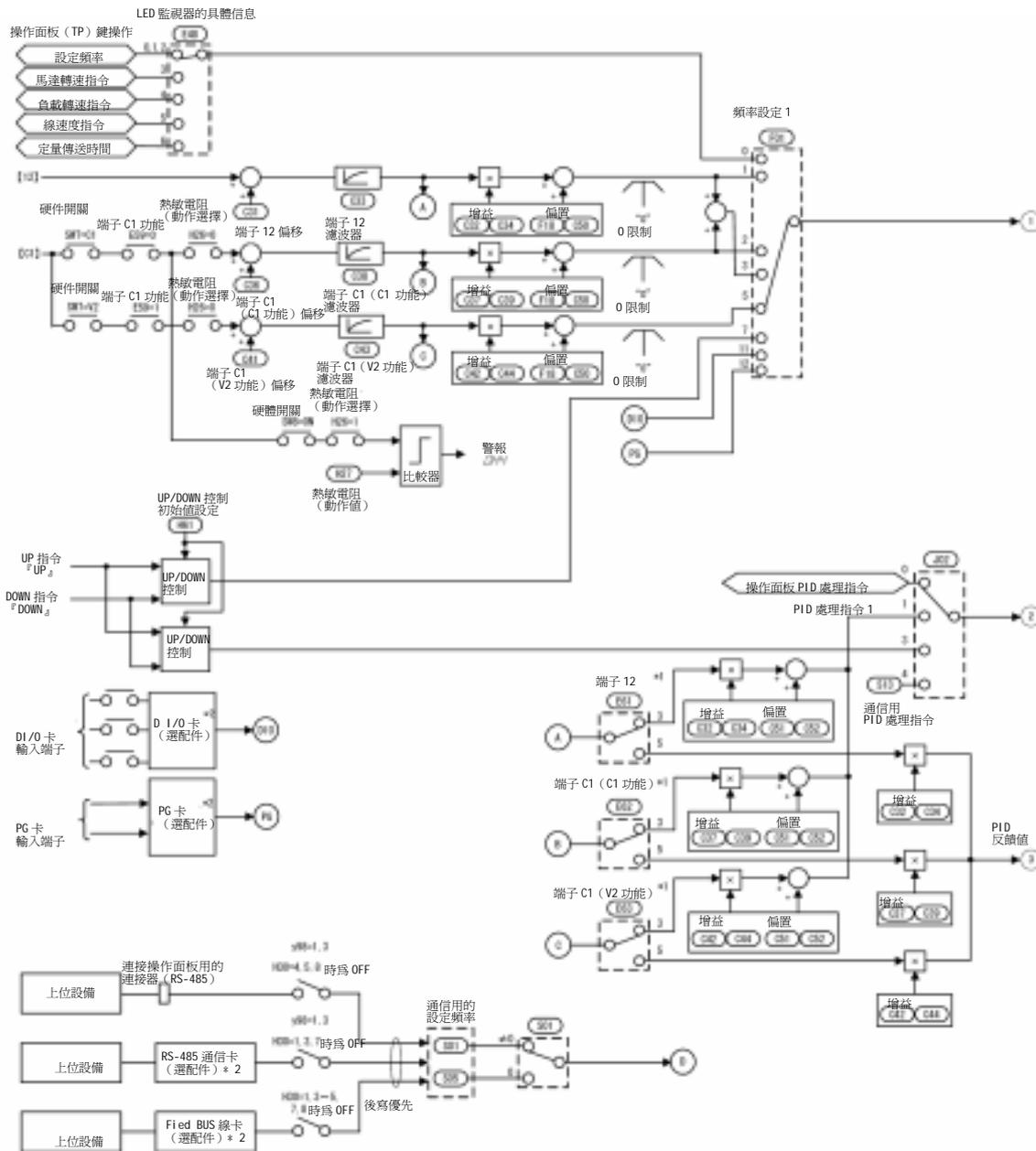
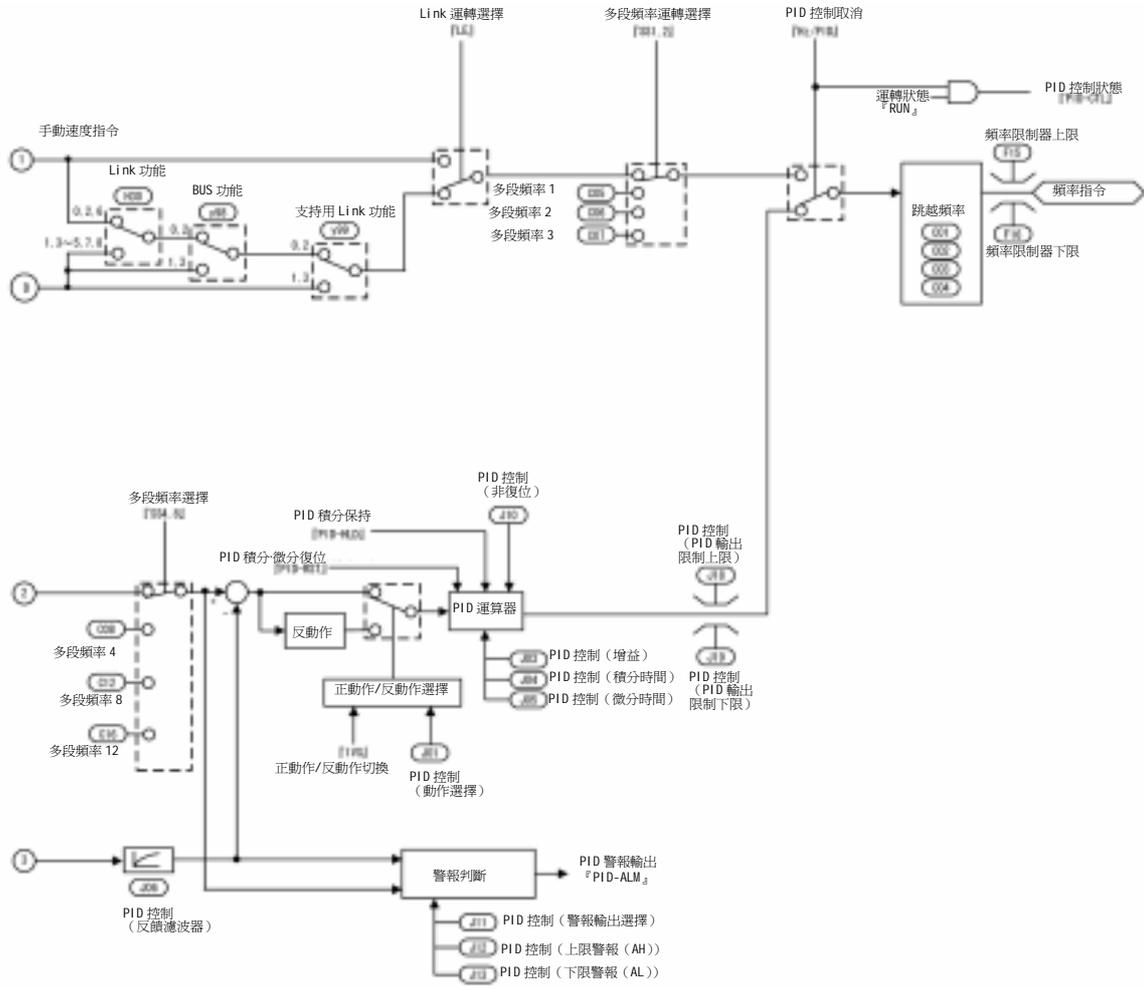


圖 4.4 (1) PID 控制部（處理用）框圖



\* 1 通過 E61~E63 選擇同一功能時的優先順序  
 端子【12】>端子【C1】(C1 功能)>端子【C1】(V2 功能)  
 \* 2 各選配件的詳情，請分別參照使用說明書  
 (注)S 代碼為通信相關功能。詳情請參照「RS485 通信操作手冊」

圖 4.4 (2) PID 控制部（處理用）框圖

---

# MEMO

PID 控制（處理用）有效時（J01=1 或 2）的框圖如圖 4.4 所示。顯示通過各種 PID 處理指令設定方法、PID 回授設定方法、PID 控制部，還有作為手動速度指令的頻率設定方法以及切換方法，生成最終頻率指令的框圖。

以下內容，就框圖中的注意點以及補充點進行說明。

- 作為手動速度指令，其頻率設定 2（C30）的選擇、頻率輔助設定 1、2（E60～E62）的選擇、指令丟失檢測以及正動作 / 反動作將變為無效。
- 手動速度指令可以使用的多段頻率只有 1～3。
- 與頻率設定控制部的共同事項，請參照「4.2 頻率設定部」。
- PID 處理指令選擇類比輸入（端子【12】、【C1】（C1 功能）或【C1】（V2 功能））作為 PID 處理指令時，必須設定 E60、E61、E62 以及 J02。
- PID 處理指令可以使用的多段頻率只有 4、8、12。
- 正動作 / 反動作的切換，通過反轉 PID 輸入偏差的極性執行。（『IVS』信號的 ON/OFF 或 J01=1 或 2）

## 4.6 PID 控制部（浮動用）

PID 控制部（浮動用）框圖如圖 4.5 所示。

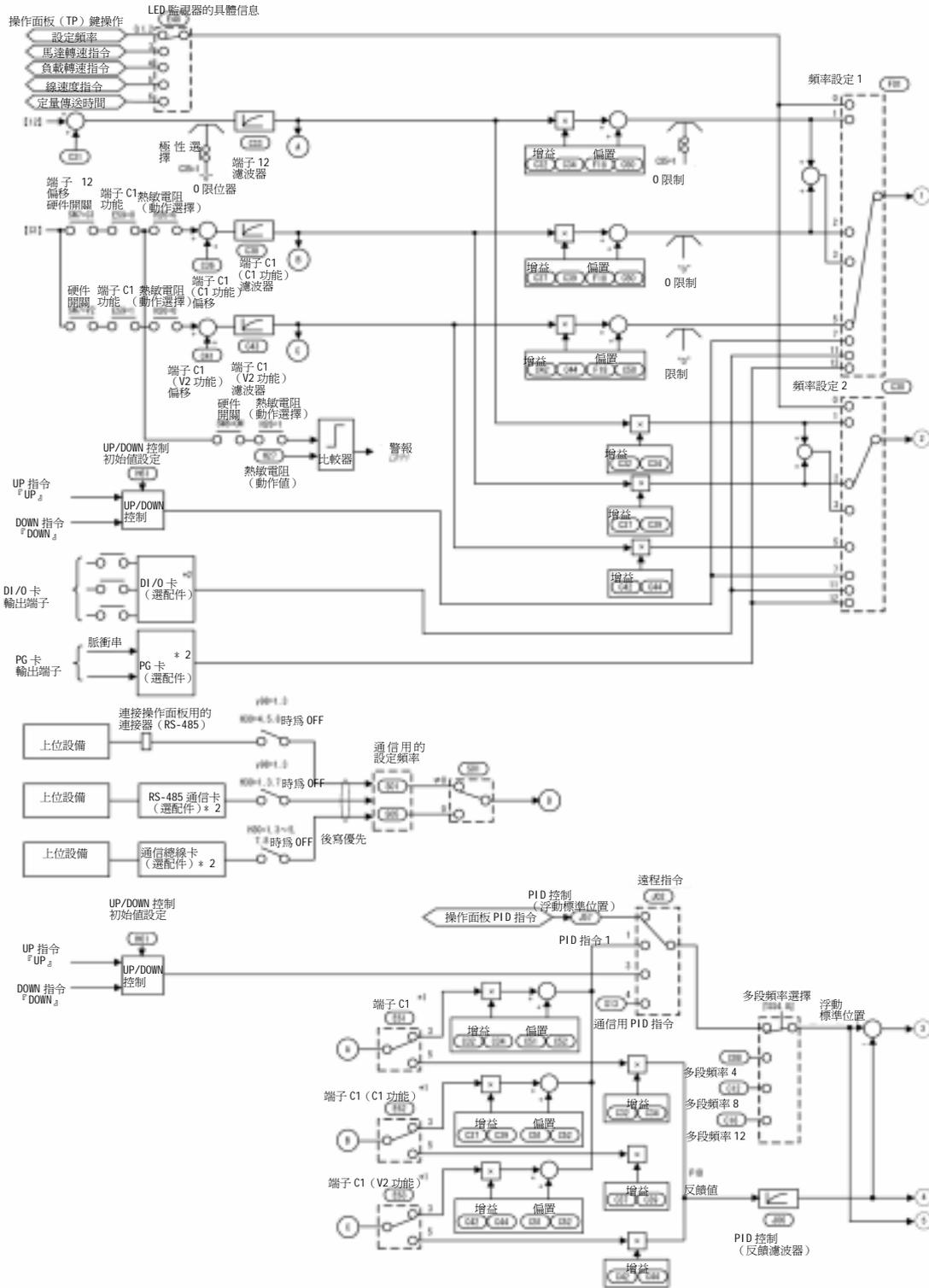


圖 4.5 (1) PID 控制部（浮動用）框圖

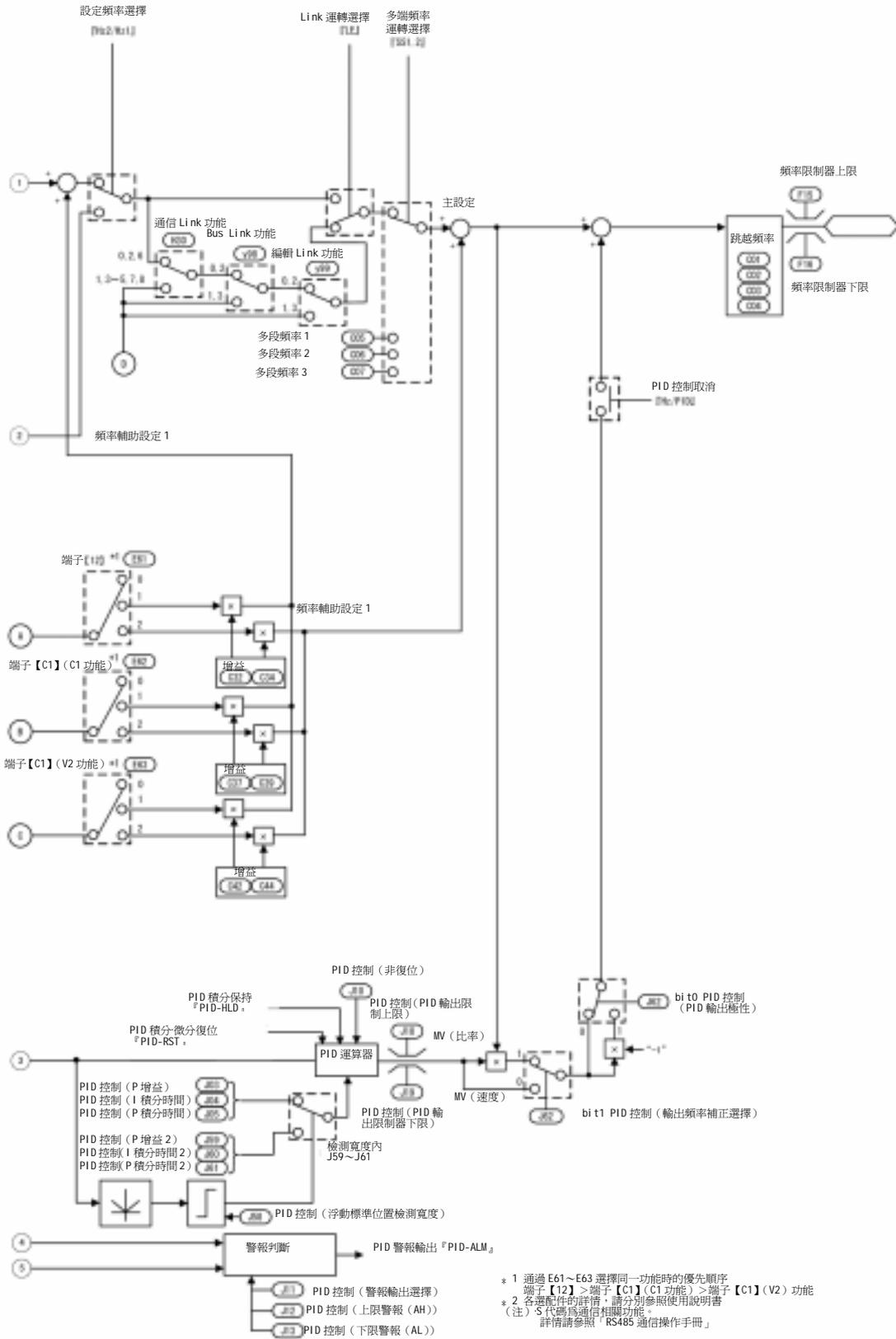


圖 4.5 (2) PID 控制部 (浮動用) 框圖

---

PID 控制（浮動用）有效時（J01=3）的框圖如圖 4.5 所示。顯示通過各種 PID 指令（浮動標準位置）設定方法、PID 反饋設定方法及 PID 控制部，還有作為主設定頻率指令的頻率設定方法及切換方法，生成最終的頻率指令的框圖。

以下內容，就框圖中的注意點以及補充點進行說明。

- 對於主設定的指令，其指令丟失檢測、正動作 / 反動作將變為無效。
- 可作為主設定的頻率指令使用的多段頻率只有 1 ~ 3。
- 與頻率設定部的共同事項，請參照「4.2 頻率設定部」。
- 選擇類比輸入（端子【12】、【C1】（C1 功能）或【C1】（V2 功能））作為 PID 指令（浮動標準位置）時，必須設定 E60、E61、E62 以及 J02。
- 可作為 PID 指令（浮動標準位置）使用的多段頻率只有 4、8、12。
- 浮動標準位置檢測寬度(J58)中，可以切換 PID 控制的 PID 常數。
- PID 運算器的輸出，可以選擇通過相對於主設定的比率進行控制，或通過對主設定進行加減法運算的頻率進行控制。另外，還可以選擇對主設定進行加法運算，還是減法運算。
- PID 取消『Hz/PID』中，還可以通過浮動控制 PID 取消補正，且只能通過主設定執行運轉。

## 4.7 FM 輸出部

FM 輸出部框圖如圖 4.6 所示。

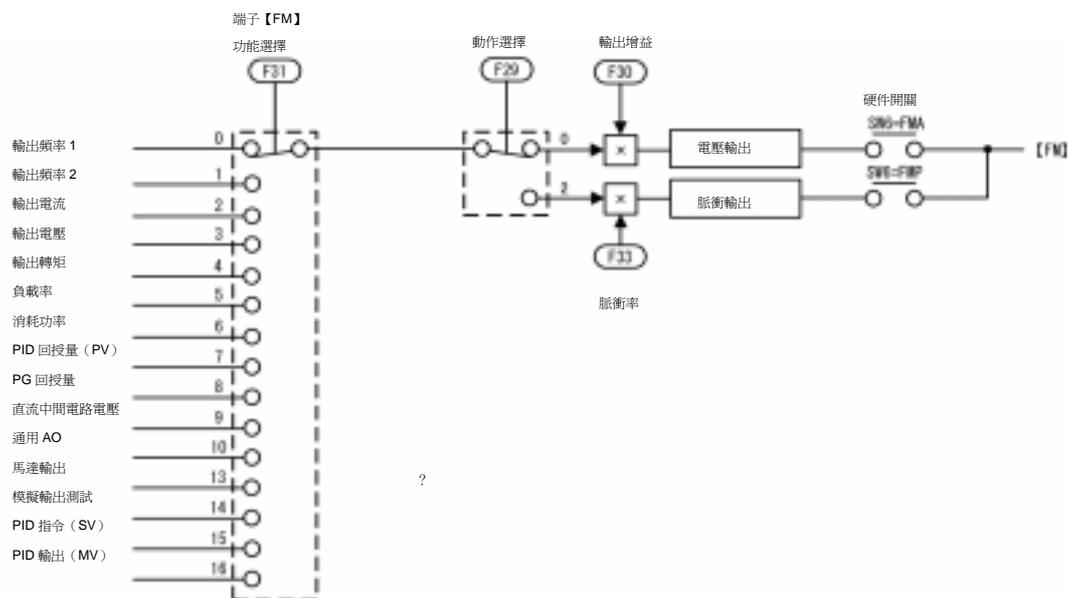


圖 4.6 FM 輸出部框圖

內部的信號逐步擴展至類比輸出/脈衝輸出端子【FM】的框圖如圖 4.6 所示。

類比輸出/脈衝輸出端子【FM】，可以通過功能碼 F29 以及印刷電路板上的硬件開關 SW6，選擇類比輸出（電壓輸出），或脈衝輸出。

輸出到類比輸出/脈衝輸出端子【FM】的信息根據功能碼 F31 的數據確定。另外，類比輸出（電壓輸出）時，可以通過功能碼 F30 設定與接收側儀錶顯示量程一致的增益。脈衝輸出時，脈衝率（100%輸出時的脈衝數）由功能碼 F33 設定。

將功能碼 F31 的數據設定為"10"選擇通用 AO，還可以通過通信輸出上位設備發出的信息。

類比輸出測試通過調整用外部儀錶，輸出端子【FM】的滿量程電壓或脈衝。

## 第 5 章

# 通過 RS-485 通信運轉

對運用 RS-485 通信進行運轉進行概要說明。詳情請參照「RS485 通信操作手冊」。

### 目錄

5.1	RS-485 通信的概要	5-1
5.1.1	RS-485 通信（標準以及選配件）通用規格	5-2
5.1.2	RS-485 通信（標準）RJ-45 連接器規格	5-3
5.1.3	RS-485 通信卡（選配件）端子規格	5-4
5.1.4	連接方法	5-4
5.1.5	連接用設備	5-5
5.2	FRENIC 編輯軟體的概要	5-6
5.2.1	規格	5-6
5.2.2	連接	5-7
5.2.3	功能概要	5-7
5.2.3.1	功能碼設定	5-7
5.2.3.2	集中監視	5-8
5.2.3.3	運轉狀態監視	5-9
5.2.3.4	運轉操作	5-10
5.2.3.5	實時追蹤	5-11



## 5.1 RS-485 通信的概要

從變頻器本體上拆下 FRENIC-Multi 操作面板，並將連接操作面板的 RJ-45 連接器（電話插座）作為 RS-485 通信端口使用後，FRENIC-Multi 即可擴展至下列的功能。

- 通過操作面板進行遠程操作  
將操作面板（標準操作面板（標準附屬品），多功能操作面板（選配件））安裝到變頻器本體卸下的控制盤面上，用延長電纜與 RJ-45 連接器連接後，即可進行遠程操作。（最大配線長度 20m）
- 通過支援編輯軟體行操作  
與電腦連接後，使用變頻器支援編輯軟體（參照「5.2 FRENIC 編輯軟體的概要」）即可進行功能碼的編輯・運轉狀態的監視等操作。
- 主設備發出的控制  
與電腦或可程式控制器等的主設備（上位設備）連接後，即可將變頻器作為下位設備進行控制。  
控制變頻器的通信協議，有各種設備中廣泛使用的 Modbus RTU（以 Modicon 公司制定的協議為準）以及包括舊機型的富士變頻器通信協議。



連接操作面板時，將自動切換至操作面板專用協議，因此必須更改設定。  
FRENIC 編輯軟體指令用的專用協議，必須設定一部分的通信條件。  
（詳情請參照「FRENIC 編輯軟體使用說明書」。）

另外，將 RS-485 通信卡（選配件）安裝到 FRENIC-Multi 內部的印刷電路板上後，即可添加 RS-485 的通信端口。但是，功能擴展僅支持主設備發出的控制，不支持與操作面板以及電腦編輯器的連接。



有關 RS-485 通信的詳情，請參照「RS485 通信操作手冊」。

### 5.1.1 RS-485 通信（標準以及選配件）通用規格

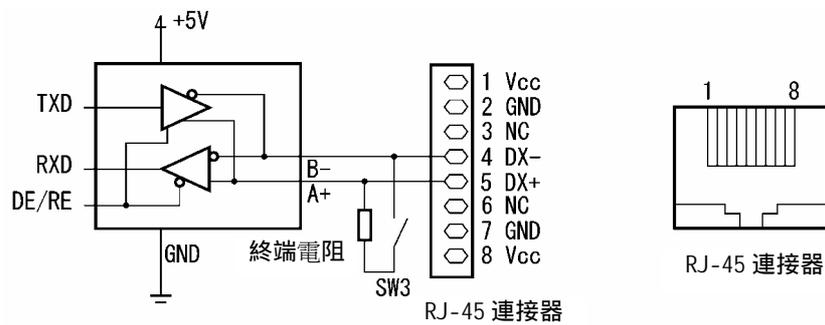
項目	規格		
協議	FGI -BUS	Modbus RTU	編輯軟體指令 (僅支持標準系列)
依據	富士通用變頻器 協議	以 Modicon 公司的 Modbus RTU 為準 (只有 RTU 模式)	變頻器支持 軟件專用 特殊指令 (非公開)
連接台數	主設備 1 台, 變頻器 31 台		
電氣的規格	EIA RS-485		
連接 RS-485 的方法	通過 8 極 RJ-45 連接器(標準)或端子台(選配件)進行連接		
同步方式	起止同步		
通信方式	半二重方式		
通信速度 (bps)	2400, 4800, 9600, 19200 以及 38400		
最大通信距離	500m		
站號	1 ~ 31	1 ~ 247	1 ~ 255
框架型號	FGI -BUS	Modbus RTU	編程器指令
框架同步方式	標題字符檢測 (SOH)	無數據的時間檢測 (3 字符)	標題字符檢測 (啓動碼 96h)
框架長度	一般傳送: 16 字節固定 高速傳送: 8 字節或 12 字節	可變長度	可變長度
最大傳送數據	寫入時: 1 個字 讀出時: 1 個字	寫入時: 50 個字 讀出時: 50 個字	寫入時: 41 個字 讀出時: 41 個字
消息方式	諮詢、選擇以及廣播		指令消息
字符方式	ASCII	二進制	二進制
字符長度	可通過功能碼 選擇 8 位或 7 位	8 位固定	8 位固定
奇偶校驗	可通過功能碼選擇偶數、奇數、無奇偶校驗		偶校驗固定
結束位長度	可以通過功能碼選擇 1 位或 2 位	無奇偶校驗時: 2 位/1 位 有奇偶校驗時: 1 位 通過奇偶校驗的設定進 行選擇	1 位固定
故障診斷方式	加總比對法	CRC-16	加總比對法

## 5.1.2 RS-485 通信（標準）RJ-45 連接器規格

操作面板的連接口為 RJ-45 連接器，由下述的引腳配置構成。

引腳編號	信號名	內容	備注
1, 8	Vcc	操作面板用電源	5V
2, 7	GND	基準電位	GND
3, 6	NC	空端子	
4	DX -	RS-485 通信數據 ( - )	內置終端電阻 112
5	DX +	RS-485 通信數據 ( + )	通過 SW3* 切換連接 / 斷開

\* SW3 的詳情，請參照第 8 章「8.3.1 端子功能」的「各種開關的切換」。



**注意** RS-485 通信（標準）RJ-45 連接器連接著操作面板用的電源（1，2，7，8 引腳）。在與其他設備他連接時，必須注意切勿將其連接到分配到電源的引腳上。

FVR-E11 系列的操作面板引腳的排列有所不同，請勿連接。否則有破損的可能。

### 5.1.3 RS-485 通信卡（選配件）端子規格

RS-485 通信卡備有用於多支路的 2 套 RJ-45 連接器。RJ-45 連接器分別由下述的引腳配置構成。

引腳編號	信號名稱	內容	備注
1, 3, 6 7, 8	NC	空端子操作面板用電源	-
2	SD	屏蔽用端子	內部連接 SD 系列
4	DX -	RS-485 通信數據 ( - )	內置終端電阻 112
5	DX +	RS-485 通信數據 ( + )	通過 SW9* 切換連接 / 斷開

\* SW9 的詳情，請參照 RS-485 通信卡（選配件）的使用說明書。

### 5.1.4 連接方法

RS-485 通信端口的連接，請使用滿足指定規格的電纜、變換器等。

 有關詳情，請參照「RS485 通信操作手冊」。

### 5.1.5 連接用設備

就有關與不具備 RS-485 通信端口的電腦等主設備連接時，以及進行多支路連接時所必須的設備進行說明。

#### [1] 變換器

一般情況下，電腦不具備 RS-485 通信端口。因此，必須選用 RS-232C—RS-485 變換器、USB—RS-485 變換器。另外，對於推薦產品以外的變換器，有時會出現不正確動作，請務必注意。

##### 推薦變換器

System Sacom 銷售公司                   : KS-485PT1 (RS-232C - RS-485 變換器)  
  : USB-485I RJ45-T4P (USB - RS-485 變換器)

#### [2] 電纜

請使用標準的 LAN 電纜（滿足美國 ANSI/TIA/EIA-568A 的 5 類電纜標準的 10BASE-T 用的直線電纜）。



RS-485 通信（標準）RJ-45 連接器連接著操作面板用電源（1，2，7，8 引腳）。與其它設備連接時，必須注意不要連接到被分配到電源的引腳上。

#### [3] 多支路用的分支適配器

將通信用的連接器通過使用 RJ-45 連接器的 LAN 電纜進行多支路連接時，必須使用 RJ-45 連接器用的分支適配器。

##### 推薦分支適配器

SK 工機產：MS8-BA-JJJ

#### [4] RS-485 通信卡（選配件）

在標準配備的 RS-485 通信端口的基礎上另外添加 RS-485 通信端口，必須選用選配件的 RS-485 通信卡。但是，由於該選配件的原因，不能使用電腦編輯軟體。

##### RS-485 通信卡

OPC-E1-RS

 有關詳情，請參照「RS-485 通信操作手冊」。

## 5.2 電腦編輯軟體的概要

所謂電腦編輯軟體，是指通過 RS-485 通信支持變頻器運轉的軟體。

這一軟體，可以進行變頻器的功能碼數據的編輯·設定·管理、運轉時數據的監視、運轉·停止等的遠程操作的同時，還可執行運轉狀況·警報等的監視。

 詳情請參照「電腦編輯軟體使用說明書」。

### 5.2.1 規格

項目	規格 (反轉文字為默認設定)	備注	
名稱	The FRENIC Loader Ver.4.0.0.0 以上		
對應變頻器	FRENIC-Multi、FRENIC-Eco、FRENIC-Mini	(注1)	
變頻器的連接台數	最大 31 台		
推薦電纜	適合 EIA568 標準電纜(用於 10BASE-T)的 RJ-45 連接器		
動作環境	推薦機型	配備了 Intel Pentium 600MHz 以上的 CPU 的電腦	
	對應 OS	日語版的 Windows2000、XP	
	記憶體	32MB 以上的 RAM 區域	推薦 64MB 以上
	硬碟驅動器	5MB 以上的空間	
	串行端口	RS-232C、USB	要連接變頻器，必須更換為 RS-485
	監視	XVGA (800 × 600) 及其以上	推薦 1024 × 768，16 位色彩以上
傳送規格	通信端口	COM1、COM2、COM3、COM4、COM5，COM6、COM7、COM8	電腦的編輯軟體使用端口
	傳送速度	38400、19200、9600、4800、2400 (bps)	推薦 19200bps 以上 (注3)
	字符長度	8 位	固定
	結束位長	1 位	固定
	奇偶校驗	偶數(Even)	固定
	自復位次數	無、1 次 ~ 10 次	直至檢測出通信超時異常為止的自復位次數
	超時設定	100ms、300ms、500ms、1.0 ~ 9.0s、10.0 ~ 60.0s	請設定為大於變頻器本體的功能碼“y09 響應間隔”的時間

- (注1) · 本編輯軟體不可用於不支持編輯軟體指令協議(SX 協議)的機型。  
 · 對於特殊產品等標準系列以外的變頻器，有時會不能正常地顯示功能碼。  
 · 在 FRENIC-Mini 中，必須使用選配件的 RS-485 通信卡(OPC-C1-RS)。

(注2) 對於動作速度遲緩的電腦，有時會不能較好地更新運轉監視畫面、試運轉畫面，因此，請盡可能使用高性能的電腦。

(注3) 與混雜的網路連接時，請將 FRENIC-Mini 設定在 19200bps 以下。

## 5.2.2 連接

將 1 台電腦與多台變頻器連接，可以對每台變頻器進行個別支持，也可以同時通過多個支持畫面支持。另外，還可以通過集中監視同時監視同一畫面。

 連接方法，請參照「RS485 通信操作手冊」。

## 5.2.3 功能概要

### 5.2.3.1 功能碼設定

可以進行變頻器的功能碼的編輯・設定・確認。

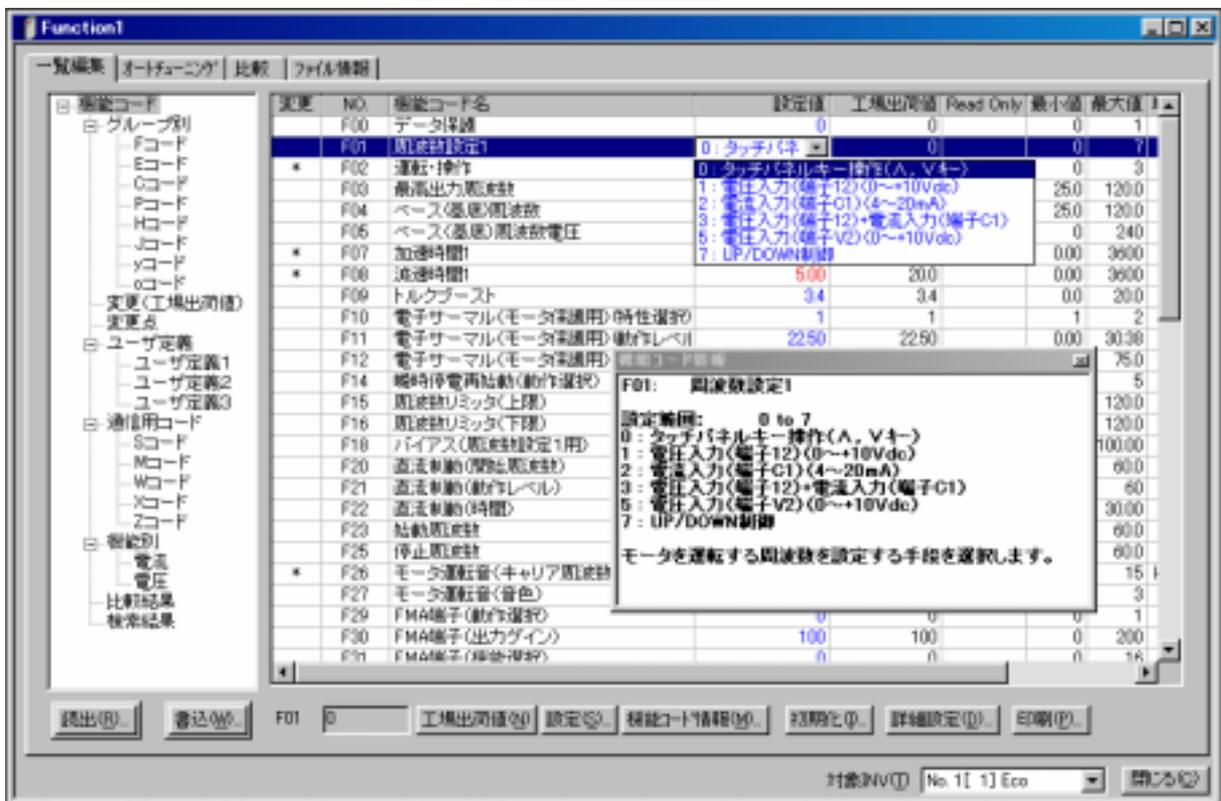
#### 一覽表編輯

在一覽表編輯中，可以通過一覽表顯示功能碼的 No、名稱、設定值、設定範圍、出廠值等，還可以編輯設定值。

所顯示的功能碼，可以按下列分類顯示，並可簡便地執行目標操作。

- 根據功能碼組
- 根據出廠值更改的功能碼
- 與變頻器的設定值等比較的結果
- 功能碼名稱的檢索結果
- 根據用戶的設定以任意的組合顯示

等等



## 比較

運用比較功能，可以研究當前正在編輯的數據和保存在文件中的數據或設定在變頻器中的數據之間的不同點。

點擊「比較」後打開，再點擊想要比較的文件或變頻器進行指定，則可以顯示與當前正在編輯的數據的不同點。

比較結果還顯示一覽表的比較結果。

## 文件信息

因功能碼編輯文件的內容・識別，「文件信息」顯示屬性以及註解。

### (1) 屬性

文件名、變頻器機型、變頻器容量、讀取時間等

### (2) 註解

顯示所輸入的註解。可以自由記錄識別文件所必須的註解。

## 5.2.3.2 集中監視

顯示通過連接設定連接站號的變頻器的狀態。

### 集中監視

集中監視，可以對多台變頻器的狀態通過一覽表進行。

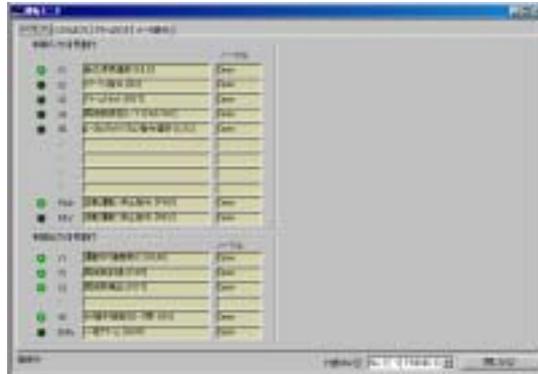
The screenshot shows a software window with a data table. The table has several columns with headers: 'No.', '機型' (Model), '容量' (Capacity), '運行狀態' (Operating Status), '運行電壓' (Operating Voltage), '運行電流' (Operating Current), '運行速度' (Operating Speed), and '運行時間' (Operating Time). The first two rows of data are visible: the first row shows '1', 'S1', 'STOP', 'F15 380V', '0.00', and '0.00'; the second row shows '2', 'S2', 'FWD', '015 380V', '0.00', and '0.00'. The table has many empty rows below. At the bottom of the window, there are two buttons: '確認' (Confirm) and '閉屏' (Close).

## 5.2.3.3 運轉狀態監視

運轉狀態監視分為 I/O 監視、系統監視、警報監視、儀錶顯示。可以根據使用目的或具體情況選擇合適的監視方式。

I/O 監視

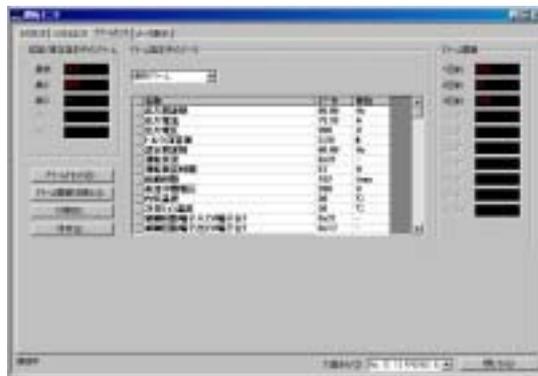
I/O 監視可以對變頻器的接點輸入、晶體管輸出信號的 ON/OFF 狀態進行監視。

系統監視

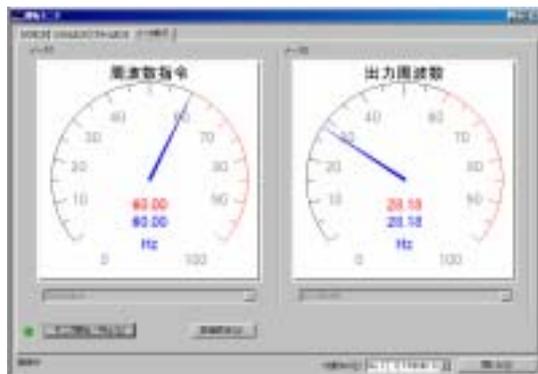
可以確認變頻器的系統信息（版本、型號、維護保養信息等）。

警報監視

顯示變頻器的警報狀態。可以確認警報發生過程中的警報內容以及警報發生時的各種運轉信息。

儀錶顯示

所連接的變頻器的類比值（輸出頻率等）以類比儀錶的形式顯示。右側所示的畫面，為顯示頻率指令和輸出電流的例。



### 5.2.3.4 運轉操作

通過試運轉功能，可以在監視變頻器狀態的同時，進行正轉・反轉等的運轉操作。

**顯示運轉狀態**  
顯示 FWD・REV・STOP 以及警報碼

**顯示運轉狀況**  
顯示頻率指令、電流等的選擇

**頻率指令(更新)**  
將輸入的頻率發送到變頻器

**顯示端子狀態**  
顯示接點輸入端子的狀態

**運轉操作按鈕 \***

**顯示運轉狀況的選擇**  
選擇所顯示的運轉狀況的信息，其內容實時顯示

**更新為最新的變頻器的信息(更新)**  
按下更新按鈕後，更新運轉操作按鈕的狀態，使之與變頻器的狀態一致

**頻率指令・運轉指令的切換(更新)**  
選擇頻率、運轉的指令源，點擊更新按鈕後進行切換

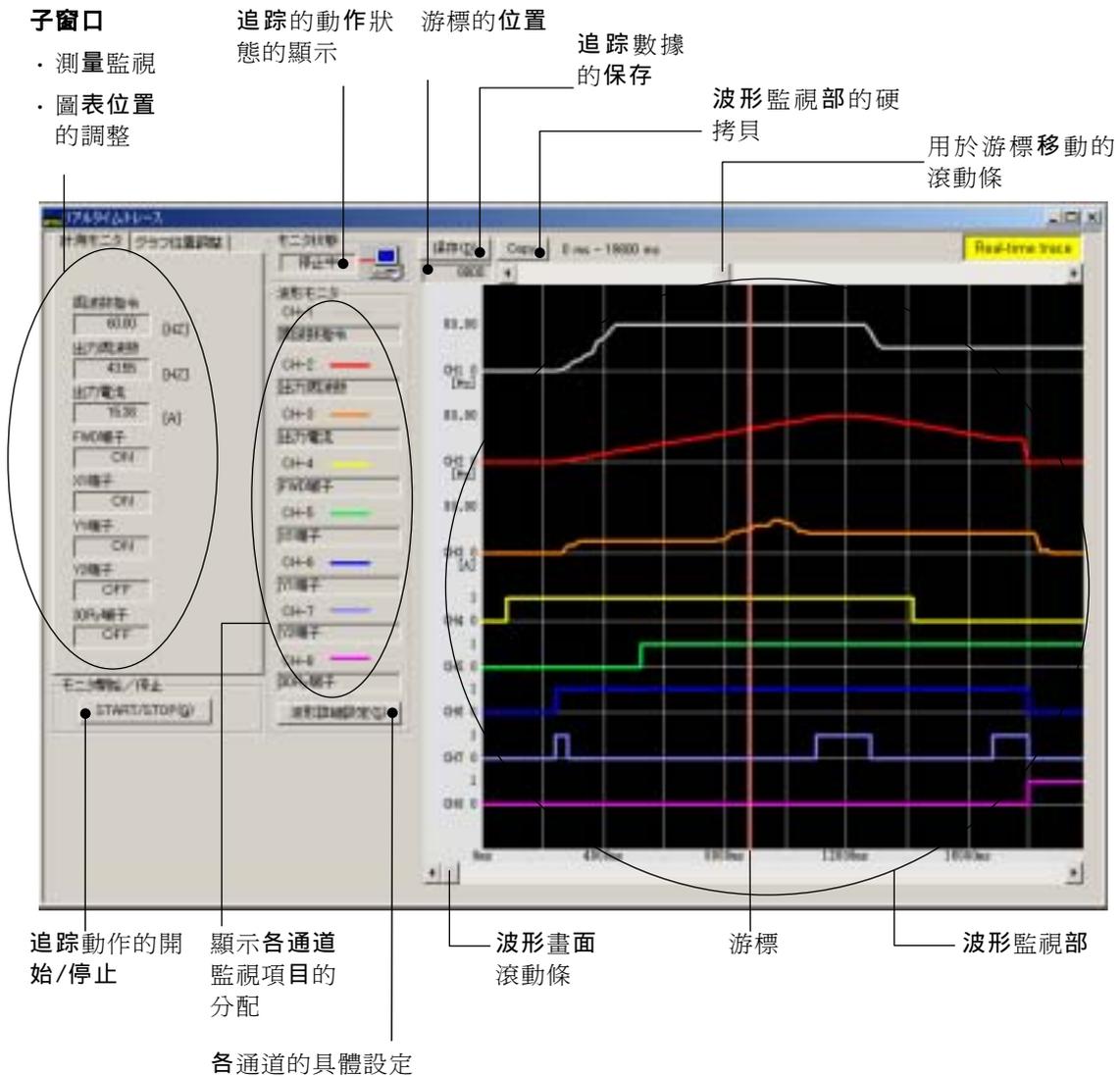
\* 運轉操作按鈕的功能如下表所示。

按鈕	功能
STOP	停止馬達的運轉。
FWD	正轉運轉馬達。(表示凹陷狀態處於動作狀態。)
REV	反轉運轉馬達。(表示凹陷狀態處於動作狀態。)
RESET	警報復位。

5.2.3.5 實時追蹤

將取樣時間固定在 200ms，並將變頻器的運轉狀況作為連續的波形信息，可以進行類比最大 4 通道，接點最大 8 通道（合計最大 8 通道）的觀測。

（最大波形數據量：15360 取樣點/通道）



- 注意**
- 實時追蹤的動作狀態下，不可更改站號。
  - 在實時追蹤的動作狀態下，不可更改波形的具體設定。
  - 一旦更改實時追蹤畫面的尺寸，也將更改波形監視部的大小。
  - 在實時追蹤的動作狀態下，不可移動波形畫面的滾動條以及游標。

## 第6章

# 選擇週邊設備

就有關用於選擇週邊設備以及選配件的使用目的、連接結構、電線、及壓接端子的條件及注意事項進行說明。

### 目錄

6.1	連接結構	6-1
6.2	選擇電線以及壓接端子	6-2
6.2.1	推薦電線尺寸	6-4
6.3	週邊設備	6-8
[ 1 ]	配線用斷路器・漏電斷路器・電磁接觸器	6-8
[ 2 ]	突波抑制器	6-12
[ 3 ]	避雷器	6-12
[ 4 ]	突波吸收器	6-13
6.4	選配件	6-14
6.4.1	選擇週邊設備	6-14
[ 1 ]	制動電阻器	6-14
[ 2 ]	直流電抗器 (DCR)	6-17
[ 3 ]	交流電抗器 (ACR)	6-19
[ 4 ]	輸出電路濾波器 (OFL)	6-20
[ 5 ]	降低射頻噪音用零相電抗器 (ACL)	6-22
6.4.2	選擇操作・通信選配件	6-23
[ 1 ]	頻率設定器 (外部電位器)	6-23
[ 2 ]	多功能操作面板	6-24
[ 3 ]	遠程操作用延長電纜	6-24
[ 4 ]	RS-485 通信卡	6-25
[ 5 ]	編輯軟體	6-25
6.4.3	選擇計量選配件	6-26
[ 1 ]	頻率計	6-26



# 6.1 連接結構

週邊設備以及選配件的名稱和使用目的及連接例如下所示。

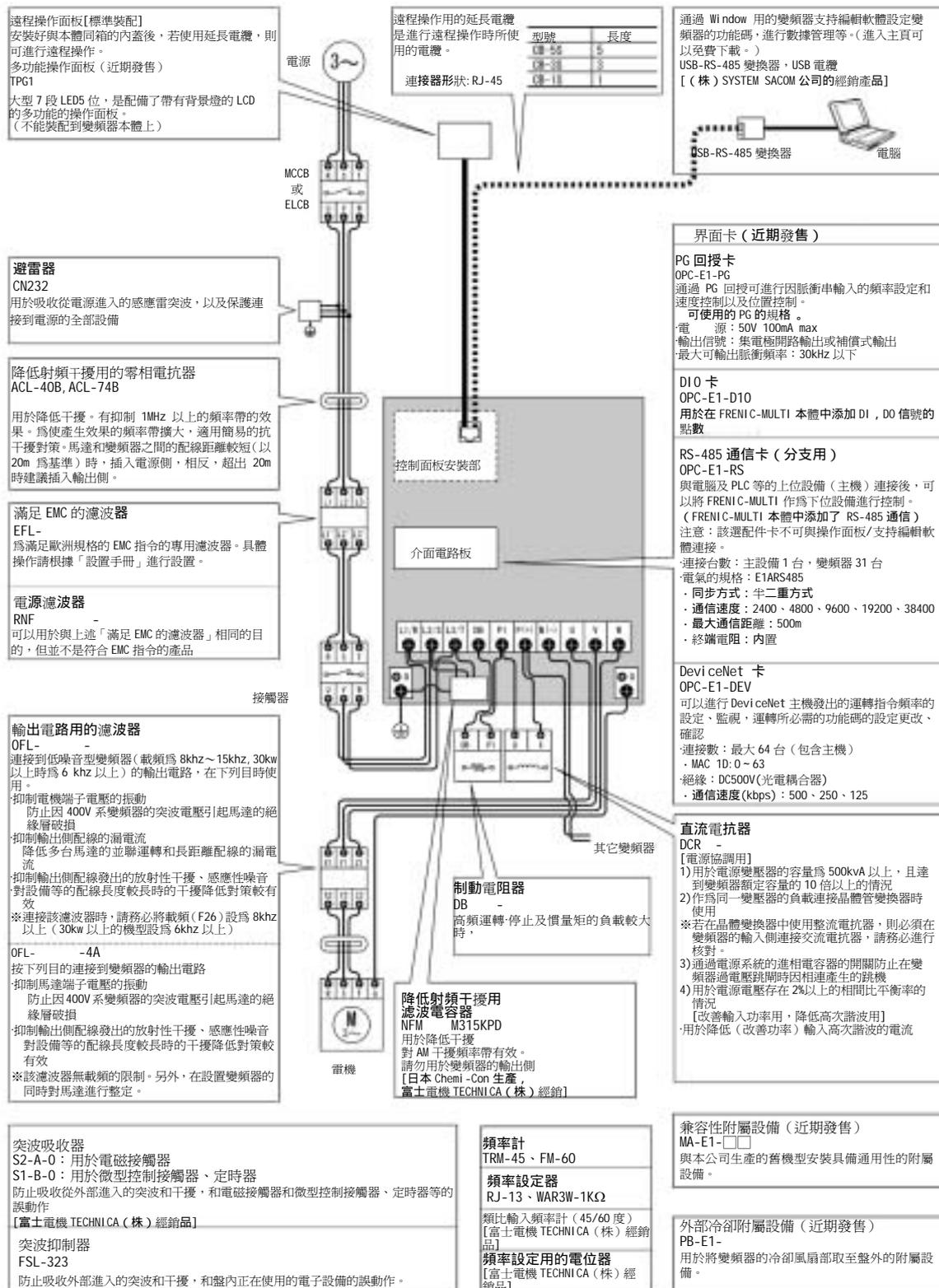


圖 6.1 連接結構圖

---

## 6.2 選擇電線以及壓接端子

就有關將變頻器與商用電源、馬達以及週邊設備連接時所使用的電線進行說明。另外，因配線的方法不同其受干擾的影響將有很大的不同。關於配線與干擾的問題，請參照附錄 A「熟練使用變頻器的方法（關於電氣干擾）」以及「變頻器盤的設計的技術資料」。

請選擇滿足下列條件的電線尺寸。

- 完全禁得起持續流經的電流的大小（許可電流）。
- 取得與過電流區過電流保護器（配線用斷路器等）的保護協調。
- 考慮配線長度後，電壓降低在許可範圍內。
- 配線的設備的端子形狀和大小，連接沒有問題。

電線的類型，若無特殊要求，則推薦下列電線。

### ■ 600V 乙炔絕緣電線（IV 電線）

用於變頻器控制電路以外的電路。由於電線的拈合較難，因此不推薦用於變頻器控制電路。絕緣電線的最高許可溫度為 60°C。

### ■ 600V 二類乙炔電線或 600V 聚乙烯絕緣電線（HIV 電線）

與 IV 電線相比，電線尺寸較小，且具有優良的柔性，由於絕緣電線的最高許可溫度為 75°C 及更高，因此可以用於變頻器主電路以及控制電路。但是，在變頻器控制電路中，配線距離較短，因此，是否進行拈合（絞合）應根據具體條件而定。

### ■ 600V 交聯聚乙烯絕緣電線（FSLC 電線）

主要用於主電路、接地電路。與 IV 電線和 HIV 電線相比，電線尺寸更小，並具有優異的柔性。因此在周圍溫度較高、電線佔用面積的減少或預期提高運作效率時使用該種電線。絕緣電線的最高許可溫度為 90°C。例如，古河電工生產的 Broadrex 與這種電線相類似。

### ■ 電子・電氣設備內部配線用的屏蔽雙絞線

用於變頻器控制電路。受到、或可能會受到放射性干擾和感應性干擾的影響時，請使用這種屏蔽效果較大的電線。例如，即使在盤內配線距離也較長時，請務必使用這種電線。與這種電線類似的產品，是古河電工生產的 B-mex 屏蔽線 XEBV 或 XEWW 等。

## 變頻器各部分電流的大小

表 6.1 為對選擇週邊設備以及選配件與電線尺寸時所必須的變頻器各部分電流值的總結，可以參照電源系列以及適用馬達的各容量。

表 6.1 變頻器各部分電流的大小

電源系列	標準適用馬達 (kW)	50Hz, 200V /400V				60Hz, 220V (200V )/440V (400V )						
		輸入有效值電流(A)		直流中間電路電流 (A)	制動電阻電路電流 (A)	輸入有效值電流(A)				直流中間電路電流 (A)	制動電阻電路電流 (A)	
		直流電抗器(DCR)				直流電抗器(DCR)						
		有	無	有	無							
3相 200V	0.1	0.57	1.1	0.7	0.82	0.51	(0.55)	1.1	(1.1)	0.62	(0.7)	0.82
	0.2	0.93	1.8	1.1	1.2	0.85	(0.92)	1.7	(1.8)	1.0	(1.1)	1.2
	0.4	1.6	3.1	2.0	1.2	1.5	(1.6)	3.0	(3.1)	1.8	(2.0)	1.2
	0.75	3.0	5.3	3.7	1.6	2.8	(3.0)	5.0	(5.3)	3.4	(3.7)	1.6
	1.5	5.7	9.5	7.0	3.6	5.2	(5.6)	9.0	(9.5)	6.3	(6.9)	3.6
	2.2	8.3	13.2	10.2	3.5	7.6	(8.3)	12.3	(13.2)	9.3	(10.1)	3.5
	3.7	14.0	22.2	17.2	4.1	12.7	(13.9)	20.6	(22.2)	15.6	(17.0)	4.1
	5.5	21.1	31.5	25.9	6.4	19.0	(20.9)	28.4	(31.2)	23.3	(25.6)	6.4
	7.5	28.8	42.7	35.3	6.1	26.0	(28.6)	38.5	(42.3)	31.9	(35.1)	6.1
	11	42.2	60.7	51.7	9.1	38.0	(41.8)	54.7	(60.1)	46.6	(51.2)	9.1
15	57.6	80.1	70.6	11.0	52.0	(57.1)	72.2	(79.4)	63.7	(70.0)	11.0	
3相 400V	0.4	0.85	1.7	1.0	0.8	0.74	(0.85)	1.7	(1.7)	0.99	(1.0)	0.8
	0.75	1.6	3.1	1.8	1.1	1.4	(1.6)	3.0	(3.0)	1.7	(2.0)	1.1
	1.5	3.0	5.9	3.5	1.8	2.6	(3.0)	5.1	(5.9)	3.2	(3.6)	1.8
	2.2	4.4	8.2	5.1	1.8	3.8	(4.3)	7.1	(8.2)	4.6	(5.3)	1.8
	3.7	7.3	13.0	8.6	2.1	6.4	(7.3)	11.1	(12.9)	7.8	(8.9)	2.1
	5.5	10.6	17.3	13.0	3.2	9.6	(10.5)	15.7	(17.2)	12.9	(11.8)	3.2
	7.5	14.4	23.2	17.7	3.1	13.0	(14.3)	21.0	(23.0)	17.6	(16.0)	3.1
	11	21.1	33.0	25.9	4.5	19.0	(20.9)	29.8	(32.7)	25.6	(23.3)	4.5
15	28.8	43.8	35.3	5.7	26.0	(28.6)	39.5	(43.4)	35.1	(31.9)	5.7	
單相 200V	0.1	1.1	1.8	1.1	0.61	1.0	(1.1)	1.8	(1.8)	1.0	(1.1)	0.61
	0.2	2.0	3.3	2.0	0.66	1.8	(1.9)	3.1	(3.3)	1.8	(1.9)	0.66
	0.4	3.5	5.4	3.5	0.82	3.1	(3.4)	5.0	(5.4)	3.1	(3.4)	0.82
	0.75	6.4	9.7	6.4	1.4	5.8	(6.3)	9.1	(9.7)	5.8	(6.3)	1.4
	1.5	11.6	16.4	12	1.4	10.5	(11.3)	15.5	(16.4)	10.5	(11.3)	1.4
	2.2	17.5	24.8	18	1.7	15.8	(17.0)	23.4	(24.8)	15.8	(17.0)	1.7

- 變頻器效率是用各容量的個別值計算的。另外，輸入有效電流值是基於下列條件得出的。  
電源容量：500kVA 電源阻抗：5%
- 在 230V、380V 等電源電壓不同時，電壓呈反比例變化。
- 制動電路電流值是與制動電阻器的類別（內置、標準、10%ED）無關的相同數值。

## 6.2.1 推薦電線尺寸

本章顯示盤內溫度以及對各類電線推薦的電線尺寸。

- 盤內溫度為 50°C 以下時

表 6.2 電線尺寸 (主電源輸入以及變頻器輸出)

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	推薦電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )											
			主電源輸入[L1/R、L2/S、L3/S]				主電源輸入[L1/R、L2/S、L3/S]				變頻器輸出[U、V、W]			
			有直流電抗器(DCR)				無直流電抗器(DCR)				容許溫度(注1)			電流值
			容許溫度(注1)			電流值	容許溫度(注1)			電流值	容許溫度(注1)		電流值	
60	75	90	(A)	60	75	90	(A)	60	75	90	(A)			
3相 200V	0.1	FRN0.1E1 -2J	2.0	2.0	2.0	0.57	2.0	2.0	2.0	1.1	2.0	2.0	2.0	0.8
	0.2	FRN0.2E1 -2J	2.0	2.0	2.0	0.93	2.0	2.0	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	1.5
	0.4	FRN0.4E1 -2J	2.0	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	2.0	3.1	2.0	2.0	2.0	3.0
	0.75	FRN0.75E1 -2J	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	5.3	2.0	2.0	2.0	5.0
	1.5	FRN1.5E1 -2J	2.0	2.0	2.0	5.7	2.0	2.0	2.0	9.5	2.0	2.0	2.0	8.0
	2.2	FRN2.2E1 -2J	2.0	2.0	2.0	8.3	2.0	2.0	2.0	13.2	2.0	2.0	2.0	11
	3.7	FRN3.7E1 -2J	2.0	2.0	2.0	14.0	5.5	2.0	2.0	22.2	3.5	2.0	2.0	17
	5.5	FRN5.5E1 -2J	5.5	2.0	2.0	21.1	8.0	3.5	3.5	31.5	5.5	3.5	2.0	25
	7.5	FRN7.5E1 -2J	8.0	3.5	2.0	28.8	14.0	5.5	5.5	42.7	8.0	3.5	3.5	33
11	FRN11E1 -2J	14.0	5.5	5.5	42.2	22.0	14.0	8.0	60.7	14.0	8.0	5.5	47	
15	FRN15E1 -2J	22.0	14.0	8.0	57.6	38.0	22.0	14.0	80.1	22.0	14.0	8.0	60	
3相 400V	0.4	FRN0.4E1 -4J	2.0	2.0	2.0	0.85	2.0	2.0	2.0	1.7	2.0	2.0	2.0	1.5
	0.75	FRN0.75E1 -4J	2.0	2.0	2.0	1.6	2.0	2.0	2.0	3.1	2.0	2.0	2.0	2.5
	1.5	FRN1.5E1 -4J	2.0	2.0	2.0	3.0	2.0	2.0	2.0	5.9	2.0	2.0	2.0	3.7
	2.2	FRN2.2E1 -4J	2.0	2.0	2.0	4.4	2.0	2.0	2.0	8.2	2.0	2.0	2.0	5.5
	3.7	FRN3.7E1 -4J	2.0	2.0	2.0	7.3	2.0	2.0	2.0	13.0	2.0	2.0	2.0	9.0
	5.5	FRN5.5E1 -4J	2.0	2.0	2.0	10.6	3.5	2.0	2.0	17.3	2.0	2.0	2.0	13
	7.5	FRN7.5E1 -4J	2.0	2.0	2.0	14.4	5.5	2.0	2.0	23.2	3.5	2.0	2.0	18
	11	FRN11E1 -4J	5.5	2.0	2.0	21.1	8.0	3.5	3.5	33.0	5.5	2.0	2.0	24
15	FRN15E1 -4J	8.0	3.5	2.0	28.8	14.0	5.5	5.5	43.8	8.0	3.5	2.0	30	
單相 200V	0.1	FRN0.1E1 -7J	2.0	2.0	2.0	1.1	2.0	2.0	2.0	1.8	2.0	2.0	2.0	0.8
	0.2	FRN0.2E1 -7J	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	3.3	2.0	2.0	2.0	1.5
	0.4	FRN0.4E1 -7J	2.0	2.0	2.0	3.5	2.0	2.0	2.0	5.4	2.0	2.0	2.0	3.0
	0.75	FRN0.75E1 -7J	2.0	2.0	2.0	6.4	2.0	2.0	2.0	9.7	2.0	2.0	2.0	5.0
	1.5	FRN1.1E1 -7J	2.0	2.0	2.0	11.6	3.5	2.0	2.0	16.4	2.0	2.0	2.0	8.0
	2.2	FRN2.2E1 -7J	3.5	2.0	2.0	17.5	5.5	3.5	2.0	24.8	2.0	2.0	2.0	11

表 6.2 (續) 電線尺寸 (連接直流電抗器用、連接制動電阻器用、控制電路用以及變頻器接地用)

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	推薦電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )													
			直流電抗器連接用 [P1、P (+)]				制動電阻器連接用 [P (+)、DB]				控制電路用			變頻器接地用 [z G]		
			容許溫度 (注 1)			電流值 (A)	容許溫度 (注 1)			電流值 (A)	容許溫度 (注 1)			容許溫度 (注 1)		
			60	75	90		60	75	90		60	75	90	60	75	90
3相 200V	0.1	FRN01E1 -2J	20	20	20	07	20	20	20	082	075 ~ 125	075 ~ 125	075 ~ 125	20		
	0.2	FRN02E1 -2J	20	20	20	1.1	20	20	20	12						
	0.4	FRN04E1 -2J	20	20	20	2.0	20	20	20	12						
	0.75	FRN075E1 -2J	20	20	20	3.7	20	20	20	16						
	1.5	FRN15E1 □-2J	20	20	20	7.0	20	20	20	36						
	2.2	FRN22E1 -2J	20	20	20	10.2	20	20	20	35						
	3.7	FRN37E1 -2J	35	20	20	17.2	20	20	20	4.1						
	5.5	FRN55E1 -2J	55	35	20	25.9	20	20	20	6.4						
	7.5	FRN75E1 -2J	140	55	35	35.3	20	20	20	6.1						
11	FRN11E1 -2J	220	80	55	51.7	20	20	20	9.1							
15	FRN15E1 -2J	380	140	140	70.6	20	20	20	11.0							
3相 400V	0.4	FRN04E1 -4J	20	20	20	1.0	20	20	20	0.8	075 ~ 125	075 ~ 125	075 ~ 125	20		
	0.75	FRN075E1 -4J	20	20	20	2.0	20	20	20	1.1						
	1.5	FRN15E1 -4J	20	20	20	3.6	20	20	20	1.8						
	2.2	FRN22E1 -4J	20	20	20	5.3	20	20	20	1.8						
	3.7	FRN37E1 -4J	20	20	20	8.9	20	20	20	2.1						
	5.5	FRN55E1 -4J	20	20	20	13.0	20	20	20	3.2						
	7.5	FRN75E1 -4J	35	20	20	17.7	20	20	20	3.1						
11	FRN11E1 -4J	55	35	20	25.9	20	20	20	4.5							
15	FRN15E1 -4J	140	55	35	35.3	20	20	20	5.7							
單相 200V	0.1	FRN01E1 -7J	20	20	20	1.1	20	20	20	0.61	075 ~ 125	075 ~ 125	075 ~ 125	20		
	0.2	FRN02E1 -7J	20	20	20	2.0	20	20	20	0.66						
	0.4	FRN04E1 -7J	20	20	20	3.5	20	20	20	0.82						
	0.75	FRN075E1 -7J	20	20	20	6.4	20	20	20	1.4						
	1.5	FRN11E1 -7J	20	20	20	12	20	20	20	1.4						
	2.2	FRN22E1 -7J	35	20	20	18	20	20	20	1.7						

(注 1) 容許溫度 60°C 時使用「IV 電線」，75°C 時使用「600V HIV 絕緣電線」，90°C 時使用「600V 交聯聚乙烯絕緣電線」，並顯示在該溫度下配線的情況。

 在電源電壓與周圍溫度條件不同的情況下，請參照表 6.1 以及附錄 F「絕緣電線的容許電流」進行選擇。

■ 盤內溫度為 40°C 以下時

表 6.3 電線尺寸 (主電源輸入以及變頻器輸出)

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	推薦電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )											
			主電源輸入[L1/R、L2/S、L3/T] 有直流電抗器(DCR)				主電源輸入[L1/R、L2/S、L3/T] 無直流電抗器(DCR)				變頻器輸出[U、V、W]			
			容許溫度(注1)			電流值 (A)	容許溫度(注1)			電流值 (A)	容許溫度(注1)			電流值 (A)
			60	75	90		60	75	90		60	75	90	
3相 200V	0.1	FRN0.1E1 -2J	20	20	20	0.57	20	20	20	1.1	20	20	20	0.8
	0.2	FRN0.2E1 -2J	20	20	20	0.93	20	20	20	1.8	20	20	20	1.5
	0.4	FRN0.4E1 -2J	20	20	20	1.6	20	20	20	3.1	20	20	20	3.0
	0.75	FRN0.75E1 -2J	20	20	20	3.0	20	20	20	5.3	20	20	20	5.0
	1.5	FRN1.5E1 -2J	20	20	20	5.7	20	20	20	9.5	20	20	20	8.0
	2.2	FRN2.2E1 -2J	20	20	20	8.3	20	20	20	13.2	20	20	20	11
	3.7	FRN3.7E1 -2J	20	20	20	14.0	3.5	2.0	2.0	22.2	2.0	2.0	2.0	17
	5.5	FRN5.5E1 -2J	20	2.0	2.0	21.1	5.5	3.5	2.0	31.5	3.5	2.0	2.0	25
	7.5	FRN7.5E1 -2J	3.5	2.0	2.0	28.8	8.0	5.5	3.5	42.7	5.5	3.5	2.0	33
	11	FRN11E1 -2J	8.0	5.5	3.5	42.2	14.0	8.0	5.5	60.7	8.0	5.5	3.5	47
15	FRN15E1 -2J	14.0	8.0	5.5	57.6	22.0	14.0	14.0	80.1	14.0	8.0	5.5	60	
3相 400V	0.4	FRN0.4E1 -4J	20	20	20	0.85	20	20	20	1.7	20	20	20	1.5
	0.75	FRN0.75E1 -4J	20	20	20	1.6	20	20	20	3.1	20	20	20	2.5
	1.5	FRN1.5E1 -4J	20	20	20	3.0	20	20	20	5.9	20	20	20	3.7
	2.2	FRN2.2E1 -4J	20	20	20	4.4	20	20	20	8.2	20	20	20	5.5
	3.7	FRN3.7E1 -4J	20	20	20	7.3	20	20	20	13.0	20	20	20	9.0
	5.5	FRN5.5E1 -4J	20	2.0	2.0	10.6	2.0	2.0	2.0	17.3	2.0	2.0	2.0	13
	7.5	FRN7.5E1 -4J	20	2.0	2.0	14.4	3.5	2.0	2.0	23.2	2.0	2.0	2.0	18
	11	FRN11E1 -4J	20	2.0	2.0	21.1	5.5	3.5	2.0	33.0	3.5	2.0	2.0	24
15	FRN15E1 -4J	3.5	2.0	2.0	28.8	8.0	5.5	3.5	43.8	3.5	3.5	2.0	30	
單相 200V	0.1	FRN0.1E1 -7J	20	20	20	1.1	20	20	20	1.8	20	20	20	0.8
	0.2	FRN0.2E1 -7J	20	20	20	2.0	20	20	20	3.3	20	20	20	1.5
	0.4	FRN0.4E1 -7J	20	20	20	3.5	20	20	20	5.4	20	20	20	3.0
	0.75	FRN0.75E1 -7J	20	20	20	6.4	20	20	20	9.7	20	20	20	5.0
	1.5	FRN1.1E1 -7J	20	20	20	11.6	20	20	20	16.4	20	20	20	8.0
	2.2	FRN2.2E1 -7J	20	20	20	17.5	3.5	2.0	2.0	24.8	2.0	2.0	2.0	11

表 6.3 (續) 電線尺寸 (連接直流電抗器用、連接制動電阻器用、控制電路用以及變頻器接地用)

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	推薦電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )													
			直流電抗器連接用 [P1、P (+)]				制動電阻器連接用 [P (+)、DB]				制動電路用			變頻器接地用 [z G]		
			容許溫度 (注 1)			電流值 (A)	容許溫度 (注 1)			電流值 (A)	容許溫度 (注 1)			容許溫度 (注 1)		
			60	75	90		60	75	90		60	75	90	60	75	90
3相 200V	0.1	FRN0.1E1 -2J	2.0	2.0	2.0	0.7	2.0	2.0	2.0	0.82	0.75 ~ 1.25	0.75 ~ 1.25	0.75 ~ 1.25	20		
	0.2	FRN0.2E1 -2J	2.0	2.0	2.0	1.1	2.0	2.0	2.0	1.2						
	0.4	FRN0.4E1 -2J	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.2						
	0.75	FRN0.75E1 -2J	2.0	2.0	2.0	3.7	2.0	2.0	2.0	1.6						
	1.5	FRN1.5E1□-2J	2.0	2.0	2.0	7.0	2.0	2.0	2.0	3.6						
	2.2	FRN2.2E1 -2J	2.0	2.0	2.0	10.2	2.0	2.0	2.0	3.5						
	3.7	FRN3.7E1 -2J	2.0	2.0	2.0	17.2	2.0	2.0	2.0	4.1						
	5.5	FRN5.5E1 -2J	3.5	2.0	2.0	25.9	2.0	2.0	2.0	6.4						
	7.5	FRN7.5E1 -2J	5.5	3.5	3.5	35.3	2.0	2.0	2.0	6.1						
	11	FRN11E1 -2J	14.0	5.5	5.5	51.7	2.0	2.0	2.0	9.1						
15	FRN15E1 -2J	14.0	14.0	8.0	70.6	2.0	2.0	2.0	11							
3相 400V	0.4	FRN0.4E1 -4J	2.0	2.0	2.0	1.0	2.0	2.0	2.0	0.8	0.75 ~ 1.25	0.75 ~ 1.25	0.75 ~ 1.25	20		
	0.75	FRN0.75E1 -4J	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	1.1						
	1.5	FRN1.5E1 -4J	2.0	2.0	2.0	3.6	2.0	2.0	2.0	1.8						
	2.2	FRN2.2E1 -4J	2.0	2.0	2.0	5.3	2.0	2.0	2.0	1.8						
	3.7	FRN3.7E1 -4J	2.0	2.0	2.0	8.9	2.0	2.0	2.0	2.1						
	5.5	FRN5.5E1 -4J	2.0	2.0	2.0	13.0	2.0	2.0	2.0	3.2						
	7.5	FRN7.5E1 -4J	2.0	2.0	2.0	17.7	2.0	2.0	2.0	3.1						
	11	FRN11E1 -4J	3.5	2.0	2.0	25.9	2.0	2.0	2.0	4.5						
15	FRN15E1 -4J	5.5	3.5	3.5	35.3	2.0	2.0	2.0	5.7							
單相 200V	0.1	FRN0.1E1 -7J	2.0	2.0	2.0	1.1	2.0	2.0	2.0	0.61	0.75 ~ 1.25	0.75 ~ 1.25	0.75 ~ 1.25	20		
	0.2	FRN0.2E1 -7J	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	2.0	0.66						
	0.4	FRN0.4E1 -7J	2.0	2.0	2.0	3.5	2.0	2.0	2.0	0.82						
	0.75	FRN0.75E1 -7J	2.0	2.0	2.0	6.4	2.0	2.0	2.0	1.4						
	1.5	FRN1.1E1 -7J	2.0	2.0	2.0	12	2.0	2.0	2.0	1.4						
	2.2	FRN2.2E1 -7J	2.0	2.0	2.0	18	2.0	2.0	2.0	1.7						

(注 1) 許可溫度 60°C 時使用「IV 電線」，75°C 時使用「600V HIV 絕緣電線」，90°C 時使用「600V 交聯聚乙烯絕緣電線」，並顯示在該溫度下配線的情況。

 在電源電壓與周圍溫度條件不同的情況下，請參照表 6.1 以及附錄 F「絕緣電線的容許電流」進行選擇。

## 6.3 週邊設備

### [ 1 ] 配線用斷路器・漏電斷路器・電磁接觸器

#### [ 1.1 ] 功能概要

##### ■ 配線用斷路器・漏電斷路器\*

\*帶有過電流保護功能

配線用斷路器 (MCCB)，是對變頻器主電路端子 (3 相電源時為 L1/R、L2/S、L3/T，單相電源時為 L1/L、L2/N) 進行保護，主要是以電線的過載・短路保護為目的，用於防止發生變頻器損壞事故的二次災害。

漏電斷路器 (ELCB) 和 MCCB 相同，是爲了對連接到變頻器的主電路配線進行保護和電源開關而連接的。

變頻器的保護，一般情況下，依靠變頻器中內置的過電流・過載保護功能。

##### ■ 電磁接觸器

可以將電磁接觸器 (MC) 設置在變頻器輸入側和輸出側。各種使用目的如下所示。請根據具體的目的使用。輸出側 MC 也可用於變頻器驅動馬達的商用電源切換。

#### 變頻器輸入 (電源) 側

變頻器輸入側的 MC 用於下列情況。

通過變頻器的保護功能動作和外部信號等，將變頻器從電源切斷時。

電路故障等情況下，不能輸入停止指令進行緊急停止時。

對變頻器進行維護檢查時，連接到電源側的配線用斷路器 (MCCB) 不能 OFF，必須將變頻器從電源切斷時。僅用於這一目的時，建議您使用可以手動進行 OFF 操作的 MC。



變頻器的運轉・停止通過 MC 進行時，請將頻度設爲每 1 小時 1 次以下。頻繁地開關，不僅會縮短 MC 的壽命，還會由於反復流入變頻器主電路電容器的充電電流產生的熱疲勞引起變頻器的壽命縮短。變頻器的運轉・停止，請通過「控制端子發出的『FWD』、『REV』以及『HLD』信號輸入」或「操作面板的鍵操作」進行。

#### 變頻器輸出 (馬達) 側

變頻器輸出側的 MC 用於下列情況。

用於防止對變頻器輸出端子 (U、V、W) 施加外部電源。例如，將切換變頻器輸出和商用電源的電路連接到變頻器時使用。



若在變頻器的 2 次側 (輸出側) 施加外部電源，變頻器會損壞 (IGBT 損壞)，因此，請務必連接 MC，馬達停止後切換至商用電源的電路結構。請注意，因定時器等意外動作會引起錯誤施加電壓。

選擇多台馬達進行驅動時。

多台馬達驅動時、個別設置的熱繼電器等動作時、僅切斷相應馬達時。

### 商用電源驅動用

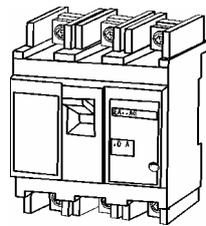
用於將驅動變頻器的馬達切換至商用電源進行運轉時。

對於電磁接觸器（MC），應根據使用變頻器時最重要變頻器的“輸入有效值電流”（表 6.1），在許可範圍內進行選擇（參照表 6.5）。另外，請將通過切換商用電源和變頻器進行運轉時的商用電源側 MC，設為適用 JIS C 8325 中所規定的 AC3 級。

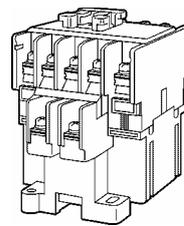
#### [ 1.2 ] 連接例和選擇標準

配線用斷路器、漏電斷路器（帶有過電流保護功能）以及電磁接觸器的連接示例和選擇時所需的額定電流與電磁接觸器的型號如表 6.5 所示。表 6.6 表示漏電斷路器的感度電流適用分類。

 <b>危險</b>
<p>將變頻器連接到電源時，請使用對各變頻器所推薦的配線用斷路器，漏電斷路器（帶有過電流保護功能）進行配線。請勿使用推薦容量以上的設備。</p> <p>否則可能會引起火災</p>



配線用斷路器／漏電斷路器



電磁接觸器

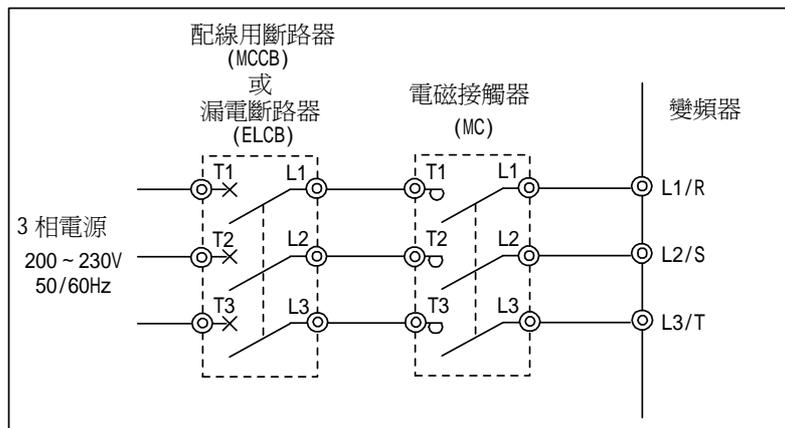


圖 6.2 配線用斷路器／漏電斷路器・電磁接觸器的外觀以及連接例

表 6.5 配線用斷路器・漏電斷路器・電磁接觸器

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	MCCB, ELCB 額定電流 (A)		電磁接觸器型號 MC1 (輸入電路用)		電磁接觸器型號 MC2 (輸出電路用)
			直流電抗器 (DCR)		直流電抗器 (DCR)		
			有	無	有	無	
3相 200V	0.1	FRN01E1S-2J	5	5	SC-05	SC-05	SC-05
	02	FRN02E1S-2J					
	04	FRN04E1S-2J					
	075	FRN075E1S-2J	10	10	SC-05	SC-05	SC-05
	15	FRN15E1S-2J		15			
	22	FRN22E1S-2J		20			
	37	FRN37E1S-2J		30			
	55	FRN55E1S-2J	30	50	SC-4-0	SC-5-1	SC-4-0
	75	FRN75E1S-2J	40	75	SC-5-1	SC-N1	SC-5-1
	11	FRN11E1S-2J	50	100	SC-N1	SC-N2S	SC-N1
	15	FRN15E1S-2J	75	125	SC-N2	SC-N3	SC-N2
3相 400V	0.4	FRN04E1S-4J	5	5	SC-05	SC-05	SC-05
	0.75	FRN075E1S-4J					
	1.5	FRN15E1S-4J					
	2.2	FRN22E1S-4J	10	15	SC-05	SC-05	SC-05
	3.7	FRN37E1S-4J		20			
	5.5	FRN55E1S-4J		30			
	7.5	FRN75E1S-4J		40			
	11	FRN11E1S-4J	30	50	SC-4-0	SC-N1	SC-4-0
15	FRN15E1S-4J	40	60	SC-5-1	SC-5-1		
單相 200V	0.1	FRN01E1S-7J	5	5	SC-05	SC-05	SC-05
	0.2	FRN02E1S-7J					
	0.4	FRN04E1S-7J					
	0.75	FRN075E1S-7J	10	15	SC-05	SC-05	SC-05
	1.5	FRN15E1S-7J	15	20			
	2.2	FRN22E1S-7J	20	30			

- MCCB、ELCB 中為在盤內溫度為 50 以下的條件下推薦的額定電流值(MCCB、ELCB 的接地環境的標準，由於周圍溫度為 40 ，應根據溫度條件考慮補正係數 (0.85) 後再進行選擇)。具體的型號，請根據設備的短路斷路容量進行選擇。
- 選擇 MC 時，假定所連接的電線的類型為 HIV 電線 (75°C 許可)。選用其它電線時，請結合端子台尺寸以及電線尺寸進行選擇。
- ELCB 帶有過電流保護功能。
- 為防止發生變頻器損壞時的二次災害，請使用上表所示的額定電流的 MCCB、ELCB。請勿使用所需大小以上的額定電流的 MCCB，ELCB。

漏電斷路器（帶有過電流保護功能）的感度電流和輸出側配線距離的關係如表 6.6 所示。這些數據是從本公司進行的組合變頻器和馬達的實機試驗的數據得出的。

表 6.6 漏電斷路器（ELCB）感度電流適用分類

電源系列	標準適用馬達 (kW)	配線距離·感度電流					
		10m	30m	50m	100m	200m	300m
3相 200V	0.1						
	0.2						
	0.4						
	0.75						
	1.5		30mA		100mA		200mA
	2.2						
	3.7						
	5.5						
	7.5						
	11						
15							
3相 400V	0.4						
	0.75						
	1.5						
	2.2		30mA		100mA	200mA	500mA
	3.7						
	5.5						
	7.5						
	11						
	15						
·單相 200V	0.1						
	0.2						
	0.4		30mA		100mA		200mA
	0.75						
	1.5						
	2.2						

- 為適用於本公司生產的漏電斷路器 EG 或 SG 系列的一覽表。
- 標準適用馬達額定電流為富士馬達生產的標準馬達（4 極、50Hz、200V）的數值。
- 電源的接地，是將 200V 系通過 接線進行一線接地，400V 系通過 Y 接線進行中性點接地後計算的。
- 以將 600V 乙炔絕緣電線進行金屬管配線（密切接地）時的對地靜電容量為基準計算的。
- 配線距離為從變頻器到馬達的配線距離的總和。將 1 台變頻器連接到多台馬達時，配線長度變為總配線長度。

## [ 2 ] 突波抑制器

吸收從電源侵入的感應雷突波和干擾。有效防止對設置在盤內的電子設備進行的誤動作和破壞。  
 突波抑制器的型號為 FSL-323。圖 6.3 表示外形尺寸圖以及連接例。有關詳情，請參照「富士抗干擾・突波設備（SH310）」商品目錄。另外，本產品由富士馬達 TECHNICA（株）經銷。

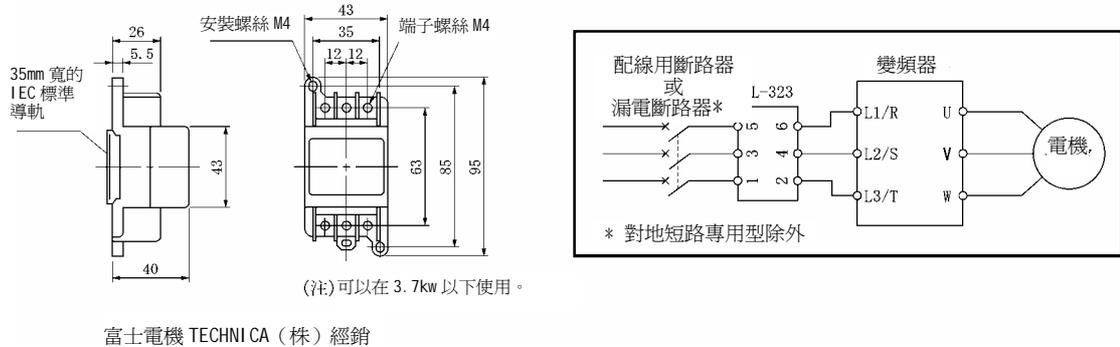


圖 6.3 突波抑制器外形尺寸圖以及連接例

## [ 3 ] 避雷器

吸收從外部侵入的突波和干擾。有效防止對設置在盤內的電子設備的誤動作和破壞。  
 避雷器的型號為 CN23232 以及 CN2324E。圖 6.4 表示外形尺寸圖以及連接例。有關詳情，請參照「富士抗干擾・突波設備（SH310）」商品目錄。另外，本產品由富士馬達 TECHNICA（株）經銷。

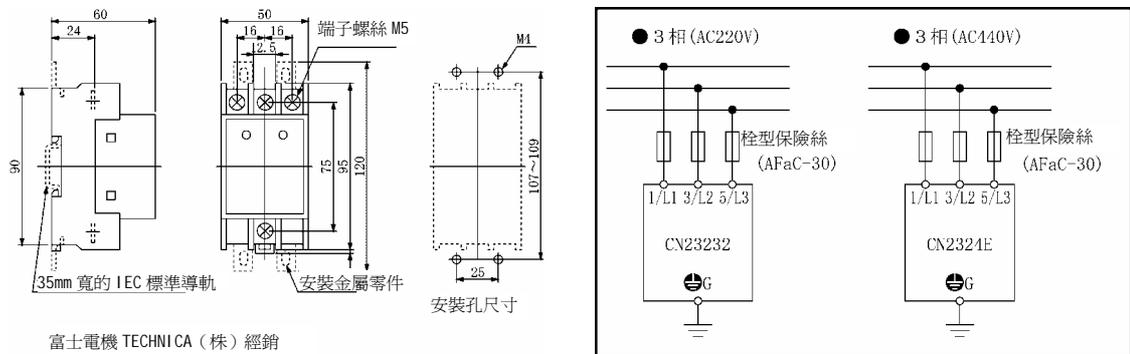
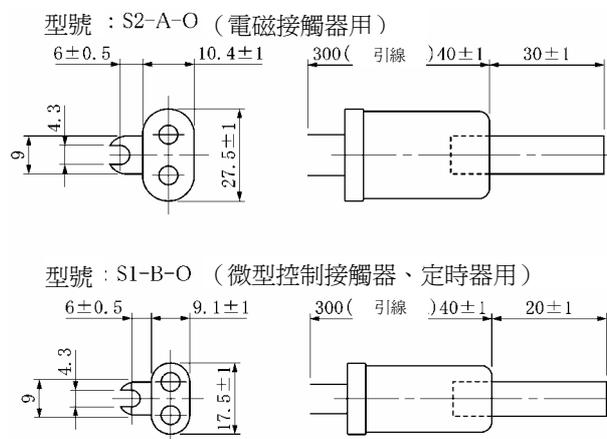


圖 6.4 避雷器外形尺寸圖以及連接圖例

## [ 4 ] 突波吸收器

對吸收從外部侵入的突波和干擾、電磁接觸器、小型控制接觸器、定時器等的誤動作較有效。

突波吸收器的型號為 S2-A-0 以及 S1-B-0。圖 6.5 表示外形尺寸圖。有關詳情，請參照「富士抗干擾・突波設備（SH310）」商品目錄。另外，本產品由富士馬達 TECHNICA（株）經銷。



富士電機 TECHNICA（株）經銷

圖 6.5 突波吸收器外形尺寸圖

## 6.4 選配件

### 6.4.1 選擇週邊選配件

#### [ 1 ] 制動電阻器

制動電阻器將馬達減速時所產生的再生能作為熱量消耗，可以提高變頻器的減速能力。

 有關選擇方法，請參照第 7 章「7.2 選擇制動電阻器」。

#### [ 1.1 ] 標準品

標準品具有輸出溫度檢測信號的功能。要在 FRENIC-Multi 中檢測出溫度檢測信號，應將外部警報『THR』分配到端子【X1】～【X5】、【FWD】、【REV】中的任何一個，再與制動電阻器的端子 2 以及端子 1 連接。檢測出溫度檢測信號（檢測溫度 150℃）時，變頻器的 LED 監視器中顯示 OH2 警報，警報即停止。

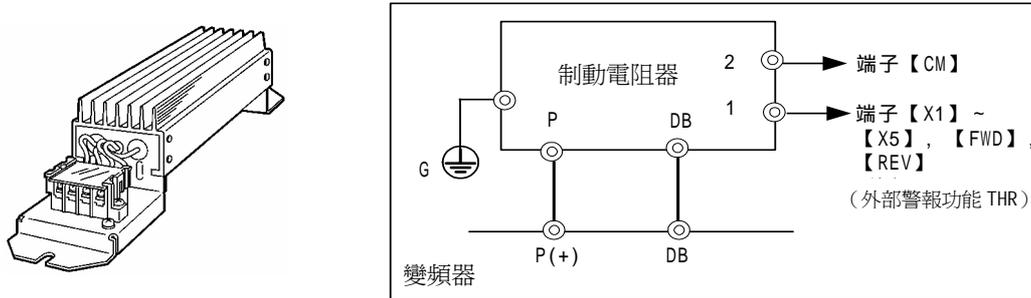


圖 6.6 制動電阻器（標準品）以及連接例

表 6.7 制動電阻器（標準品）

電源系列	變頻器型號	型號	台數 (台)	電阻值 (Ω)	持續制動 (100 (%) 制動轉矩)		循環制動 (週期 100 (s) 以下)	
					放電容量 (kWs)	制動時間 (s)	平均容許損耗 (kW)	使用率 (%ED)
3 相 200V	FRN0. 1E1S-2J	DB0. 75-2	1	100	9	90	0.037	37
	FRN0. 2E1S-2J						0.044	22
	FRN0. 4E1S-2J				45	0.068	18	
	FRN0. 75E1S-2J					0.075	10	
	FRN1. 5E1S-2J	DB2. 2-2		40	34	30	0.077	7
	FRN2. 2E1S-2J						0.093	5
	FRN3. 7E1S-2J	DB3. 7-2		33	37	20	0.138	
	FRN5. 5E1S-2J						DB5. 5-2	
	FRN7. 5E1S-2J	DB7. 5-2		15	37	10		
	FRN11E1S-2J						DB11-2	10
FRN15E1S-2J	DB15-2	8.6	75	0.375				
3 相 400V	FRN0. 4E1S-4J	DB0. 75-4	1	200	9	45	0.044	22
	FRN0. 75E1S-4J						0.068	18
	FRN1. 5E1S-4J	DB2. 2-4		160	34	30	0.075	10
	FRN2. 2E1S-4J						0.077	7
	FRN3. 7E1S-4J	DB3. 7-4		130	37	20	0.093	5
	FRN5. 5E1S-4J						DB5. 5-4	
	FRN7. 5E1S-4J	DB7. 5-4		60	38	10		
	FRN11E1S-4J						DB11-4	
	FRN15E1S-4J	DB15-4		34.4	75	0.375		
	單相 200V	FRN0. 1E1S-7J		DB0. 75-2	1	100	9	90
FRN0. 2E1S-7J		0.044	22					
FRN0. 4E1S-7J		45	0.068				18	
FRN0. 75E1S-7J			0.075				10	
FRN1. 5E1S-7J		DB2. 2-2	40	34		30	0.077	7
FRN2. 2E1S-7J	0.077				7			

## [ 1.2 ] 10%ED 品

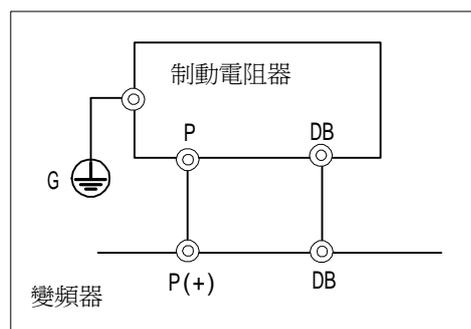
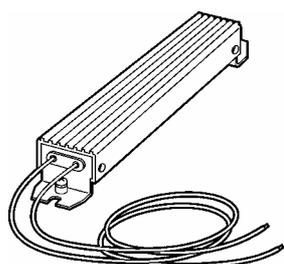


圖 6.7 制動電阻器（10%ED 品）以及連接例

表 6.8 制動電阻器（10%ED 品）

電源系列	變頻器型號	型號	台數(台)	電阻值(Ω)	持續制動 (100 (%) 制動轉矩)		循環制動 (週期 100 (s) 以下)		
					放電容量 (kWs)	制動時間 (s)	平均許可損耗 (kW)	使用率 (%ED)	
3 相 200V	FRN0. 1E1S-2J	DB0. 75-2C	1	100	50	1000	0.075	100	
	FRN0. 2E1S-2J					500		75	
	FRN0. 4E1S-2J					250		37	
	FRN0. 75E1S-2J					133		20	
	FRN1. 5E1S-2J	DB2. 2-2C		40	55	73	0.110	14	
	FRN2. 2E1S-2J			50	10				
	FRN3. 7E1S-2J	33		140		75	0.185		
	FRN5. 5E1S-2J	20		55		20	0.275		
	FRN7. 5E1S-2J	15		37		10	0.375		
	FRN11E1S-2J	10		55			0.55		
FRN15E1S-2J	8.6	75	0.75						
3 相 400V	FRN0. 4E1S-4J	DB0. 75-4C	1	200		50	250	0.075	37
	FRN0. 75E1S-4J						133		20
	FRN1. 5E1S-4J	DB2. 2-4C		160	55	73	0.110	14	
	FRN2. 2E1S-4J			50	10				
	FRN3. 7E1S-4J	130		140		75	0.185		
	FRN5. 5E1S-4J	80		55		20	0.275		
	FRN7. 5E1S-4J	60		38		10	0.375		
	FRN11E1S-4J	40		55			0.55		
	FRN15E1S-4J	34.4		75		0.75			
單相 200V	FRN0. 1E1S-7J	DB0. 75-2C	1	100		50	1000	0.075	100
	FRN0. 2E1S-7J						500		75
	FRN0. 4E1S-7J				250		37		
	FRN0. 75E1S-7J				133		20		
	FRN1. 5E1S-7J	DB2. 2-2C		40	55	73	0.110	14	
	FRN2. 2E1S-7J			50	10				

由於沒有輸出溫度檢測信號的功能，因此必須設定保護制動電阻器用的電子熱繼電器功能（功能碼 F50, F51）。

[1.3] 小型品

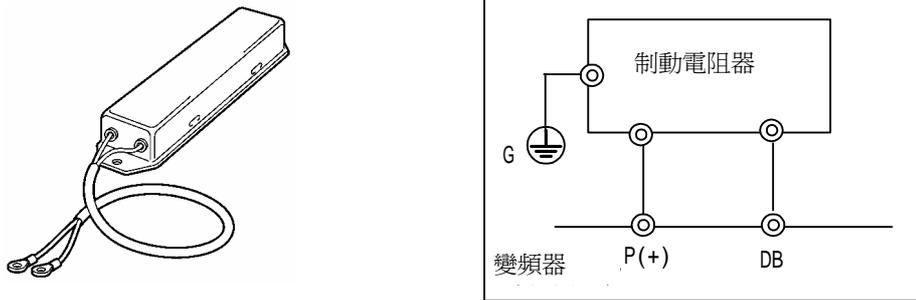


圖 6.8 制動電阻器（小型品）以及連接例

表 6.9 制動裝置・制動電阻器（小型品）

電源系列	型號	TK80W120					
200V 級別	電阻	容量 (kW)	0.08				
		電阻值 ( )	120				
	適用變頻器	FRN0.4 E1S-2J	FRN0.75 E1S-2J	FRN1.5 E1S-2J	FRN2.2 E1S-2J	FRN3.7 E1S-2J	
	適用馬達輸出 (kW)	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	
	平均制動轉矩 (%)	150	150	150	100	100	
	容許制動特性	容許制動頻度 (%)	15	5	5	5	5
		容許制動持續時間	15 秒	15 秒	10 秒	10 秒	10 秒
	制動裝置	不要					

 本電阻器不適用於 400V 級別的機型。

## [ 2 ] 直流電抗器 (DCR)

本電抗器主要用於「電源協調用」或「改善輸入功率用（降低高次諧波用）」。

## ■ 電源協調用

- 用於電源變壓器的容量超出 500kVA，且達到變頻器額定容量的 10 倍以上時使用。此時，電源的 % 電抗將變小，流入變頻器的電流的高次諧波成分將增加，波高值也將增大。因此，會損壞變換器部的整流器及主電路電容器等的零件，或降低電容器容量（變頻器壽命縮短的原因）。
- 同一電源系統中使用「有晶體管負載時」或「將進相電容器設為 ON・OFF 時」
- 電源電壓的相間不平衡率超出 2 % 時。

$$\text{相間不平衡率 (\%)} = \frac{\text{最大電壓 (V)} - \text{最小電壓 (V)}}{3 \text{ 相平均電壓 (V)}} \times 67$$

## ■ 改善輸入功率用（降低高次諧波用）

一般情況下，利用電容器等改善負載的功率，連接變頻器時，不可以使用電容器改善功率。連接電抗器後，變頻器電源的電抗將增大，並抑制高次諧波電流，改善變頻器的功率。使用直流電抗器 (DCR) 時，輸入功率將提高到 90~95%。



- 在出廠狀態下，端子 P1-P (+) 之間連接著短路片。連接直流電抗器時，請將該短路片卸下後再進行連接。
- 未使用直流電抗器時，請勿卸下短路片。

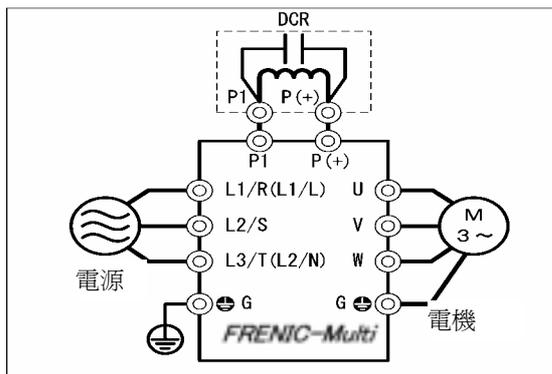
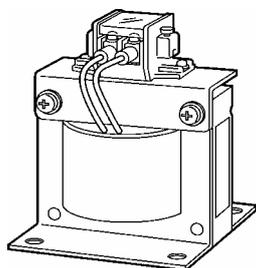


圖 6.9 直流電抗器 (DCR) 以及連接例

表 6.10 直流電抗器 (DCR)

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	直流電抗器 (DCR)				
			型號	額定電流 (A)	阻抗 (mH)	線圈電阻 (mΩ)	發生損耗 (W)
3相 200V	0.1	FRN01E1S-2J	DCR2-02	15	20	660	08
	0.2	FRN02E1S-2J					16
	0.4	FRN04E1S-2J	DCR2-04	30	12	280	19
	0.75	FRN075E1S-2J	DCR2-075	50	70	123	28
	1.5	FRN15E1S-2J	DCR2-15	80	40	57.5	46
	2.2	FRN22E1S-2J	DCR2-22	11	30	43	67
	3.7	FRN37E1S-2J	DCR2-37	18	17	21	88
	5.5	FRN55E1S-2J	DCR2-55	25	12	16	14
	7.5	FRN75E1S-2J	DCR2-75	34	08	97	16
	11	FRN11E1S-2J	DCR2-11	50	06	70	27
	15	FRN15E1S-2J	DCR2-15	67	04	43	
3相 400V	0.4	FRN04E1S-4J	DCR4-04	15	50	970	20
	0.75	FRN075E1S-4J	DCR4-075	25	30	440	25
	1.5	FRN15E1S-4J	DCR4-15	40	16	235	48
	2.2	FRN22E1S-4J	DCR4-22	55	12	172	68
	3.7	FRN37E1S-4J	DCR4-37	90	70	74.5	8.1
	5.5	FRN55E1S-4J	DCR4-55	13	40	43	10
	7.5	FRN75E1S-4J	DCR4-75	18	35	35.5	15
	11	FRN11E1S-4J	DCR4-11	25	22	23.2	21
15	FRN15E1S-4J	DCR4-15	34	18	18.1	28	
單相 200V	0.1	FRN01E1S-2J	DCR2-02	15	20	660	16
	0.2	FRN02E1S-2J	DCR2-04	30	12	280	19
	0.4	FRN04E1S-2J	DCR2-075	50	70	123	28
	0.75	FRN075E1S-2J	DCR2-15	80	40	57.5	46
	1.5	FRN15E1S-2J	DCR2-37	18	17	21	88
	2.2	FRN22E1S-2J					

(注) 發生的損耗為下述條件下計算的概略值。

- 電源條件為 50Hz、200V 或 400V，電壓不平衡率設為 0%時。
- 電源容量使用「500kVA」或「變頻器額定容量的 10 倍」中的較大值。
- 負載馬達在 4 極標準馬達為 100%負載時使用。
- 無交流電抗器 (ACR) 的連接時。

## [3] 交流電抗器 (ACR)

除直流母線連接運轉 (PN 連接運轉) 等必須特別提供穩定的電源以外, 不必使用本電抗器。雖可用於電壓波形畸變, 改善功率以及協調電源, 但在前者的情況下請使用對高次諧波抑制對策的降低效果較高的直流電抗器 (DCR)。

在電源電壓非常不穩定時 (例如, 極端相間電壓存在不平衡時), 請使用本電抗器。

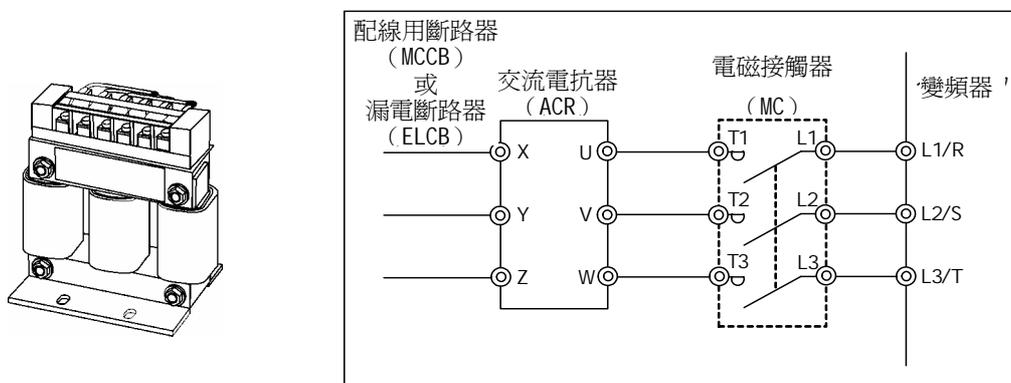


圖 6.10 交流電抗器 (ACR) 以及連接例

表 6.11 交流電抗器 (ACR)

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	交流電抗器 (ACR)				
			型號	額定電流 (A)	電抗 (m /相)		發生損耗 (W)
					50 (Hz)	60 (Hz)	
3相 200V	0.1	FRN0.1E1S-2J	ACR2-0.4A	3	917	1100	2.5
	0.2	FRN0.2E1S-2J					5
	0.4	FRN0.4E1S-2J					10
	0.75	FRN0.75E1S-2J	ACR2-0.75A	5	493	592	12
	1.5	FRN1.5E1S-2J	ACR2-1.5A	8	295	354	14
	2.2	FRN2.2E1S-2J	ACR2-2.2A	11	213	256	16
	3.7	FRN3.7E1S-2J	ACR2-3.7A	17	218	153	23
	5.5	FRN5.5E1S-2J	ACR2-5.5A	25	87.7	105	27
	7.5	FRN7.5E1S-2J	ACR2-7.5A	33	65	78	30
	11	FRN11E1S-2J	ACR2-11A	46	45.5	54.7	37
	15	FRN15E1S-2J	ACR2-15A	59	34.8	41.8	43
3相 400V	0.4	FRN0.4E1S-4J	ACR4-0.75A	2.5	1920	2300	5
	0.75	FRN0.75E1S-4J					10
	1.5	FRN1.5E1S-4J	ACR4-1.5A	3.7	1160	1390	11
	2.2	FRN2.2E1S-4J	ACR4-2.2A	5.5	851	1020	14
	3.7	FRN3.7E1S-4J	ACR4-3.7A	9	512	615	17
	5.5	FRN5.5E1S-4J	ACR4-5.5A	13	349	418	22
	7.5	FRN7.5E1S-4J	ACR4-7.5A	18	256	307	27
	11	FRN11E1S-4J	ACR4-11A	24	183	219	40
	15	FRN15E1S-4J	ACR4-15A	30	139	167	46
單相 200V	0.1	FRN0.1E1S-7J	ACR2-0.4A	3	917	1100	5
	0.2	FRN0.2E1S-7J					10
	0.4	FRN0.4E1S-7J	ACR2-0.75A	5	493	592	12
	0.75	FRN0.75E1S-7J	ACR2-1.5A	8	295	354	14
	1.5	FRN1.5E1S-7J	ACR2-2.2A	11	213	256	16
	2.2	FRN2.2E1S-7J	ACR2-3.7A	17	218	262	23

(注) 發生的損耗為下述條件下計算的概略值。

- 電源條件為 50Hz、200V 或 400V, 電壓不平衡率設為 0%時。
- 電源容量使用「500kVA」或「變頻器額定容量的 10 倍」中的較大值。
- 負載馬達在 4 極標準馬達為 100%負載時使用。

#### [ 4 ] 輸出電路濾波器 (OFL)

按下列使用目的連接到變頻器的輸出側。

- 抑制馬達端子電壓的振動  
通過 400V 級別變頻器的突波電壓防止馬達絕緣層的破損。
- 抑制輸出側配線的漏電流  
降低長距離配線的漏電流。(請將配線長度設為 400m 以下。)
- 抑制輸出側配線發出的放射性干擾、感應性干擾  
對設備的配線較長時的降低干擾對策有效。

**注意** 請在載頻 (功能碼 F26) 的許可範圍內使用該濾波器。(超出範圍使用時,會造成濾波器過熱。)

表 6.12 輸出電路濾波器 (OFL)

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	濾波器型號	額定電流 (A)	額定過載電流	變頻器輸入電源電壓	載頻容許範圍 (kHz)	最大輸出頻率 (Hz)
3相 200V	0.1	FRN0.1E1S-2J	OFL-04-2	3			8 ~ 15	400
	0.2	FRN0.2E1S-2J						
	0.4	FRN0.4E1S-2J						
	0.75	FRN0.75E1S-2J	OFL-15-2	8	"150% 1m in "	3相		
	1.5	FRN1.5E1S-2J						
	2.2	FRN2.2E1S-2J	OFL-37-2	17	"200% 0.5s "	200 ~ 240(V)		
	3.7	FRN3.7E1S-2J						
	5.5	FRN5.5E1S-2J	OFL-75-2	33		50/60(Hz)		
	7.5	FRN7.5E1S-2J						
11	FRN11E1S-2J	OFL-15-2	59					
15	FRN15E1S-2J							
3相 400V	0.4	FRN0.4E1S-4J	OFL-04-4	15			8 ~ 15	400
	0.75	FRN0.75E1S-4J	OFL-15-4	37				
	1.5	FRN1.5E1S-4J						
	2.2	FRN2.2E1S-4J	OFL-37-4	9	"150% 1m in "	3相		
	3.7	FRN3.7E1S-4J						
	5.5	FRN5.5E1S-4J	OFL-75-4	18	"200% 0.5s "	380 ~ 440(V)		
	7.5	FRN7.5E1S-4J						
	11	FRN11E1S-4J	OFL-15-4	30		50/60(Hz)		
15	FRN15E1S-4J							
3相 400V	0.4	FRN0.4E1S-4J	OFL-04-4A	15			0.75 ~ 15	400
	0.75	FRN0.75E1S-4J	OFL-15-4A	37				
	1.5	FRN1.5E1S-4J						
	2.2	FRN2.2E1S-4J	OFL-37-4A	9	"150% 1m in "	3相		
	3.7	FRN3.7E1S-4J						
	5.5	FRN5.5E1S-4J	OFL-75-4A	18	"200% 0.5s "	380 ~ 480(V)		
	7.5	FRN7.5E1S-4J						
	11	FRN11E1S-4J	OFL-15-4A	30		50/60(Hz)		
15	FRN15E1S-4J							
單相 200V	0.1	FRN0.4E1S-7J	OFL-04-2	3			8 ~ 15	400
	0.2	FRN0.2E1S-7J						
	0.4	FRN0.4E1S-7J						
	0.75	FRN0.75E1S-7J	OFL-15-2	8	"150% 1m in "	3相		
	1.5	FRN1.5E1S-7J						
	2.2	FRN2.2E1S-7J	OFL-37-2	17	"200% 0.5s "	380 ~ 480(V)		

另外,對於 OFL-\*\*\*-4A,無載頻的限制。

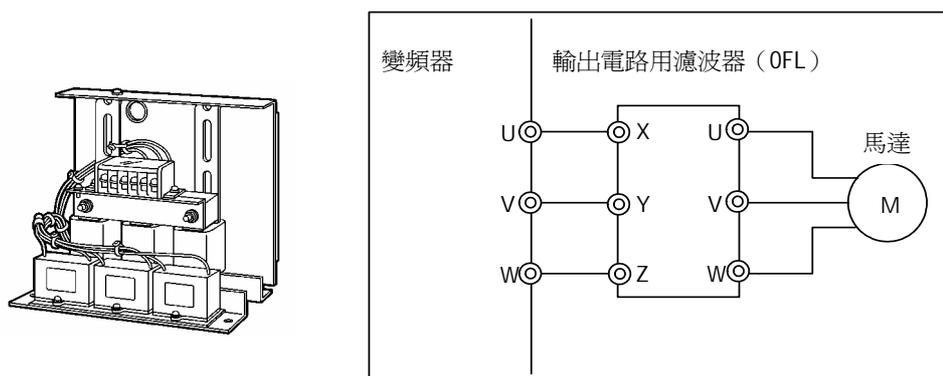


圖 6.11 輸出電路濾波器（OFL）以及連接例

## [ 5 ] 降低射頻噪音用零相電抗器 (ACL)

降低射頻噪音用零相電抗器，是用於降低由變頻器產生的射頻噪音。

為抑制因變頻器的開關動作而產生的高次諧波電流從電源系統側流出，將電源側全部的 3 相配線接通到電抗器。

馬達和變頻器之間的配線距離較短時（大致標準為 20m），建議插入到電源側，超過 20m 時，建議插入到輸出側。

可使用的電線尺寸取決於降低射頻噪音用零相電抗器 (ACL) 的尺寸（內徑）和設置條件。

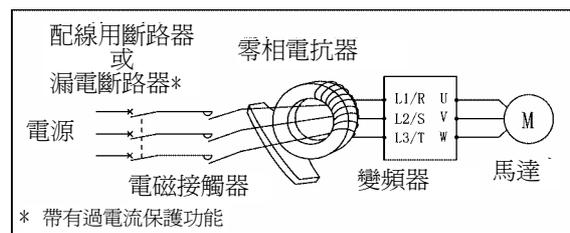
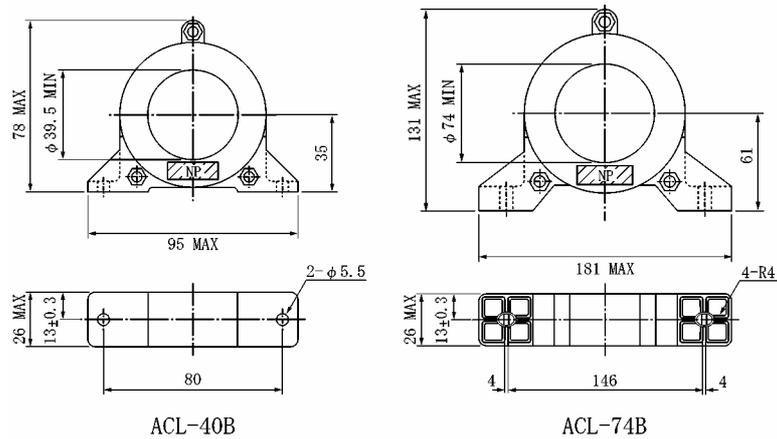


圖 6.12 降低射頻噪音用零相電抗器 (ACL) 的外形尺寸以及連接例

表 6.13 降低射頻噪音用零相電抗器 (ACL)

降低射頻噪音用零相電抗器的型號	設置條件		電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )
	個數 (個)	卷數 (圈)	
ACL-40B	1	4	2.0
			3.5
			5.5
	2	2	8
		14	
ACL-74B	1	4	8
			14
	2	2	22
		38	

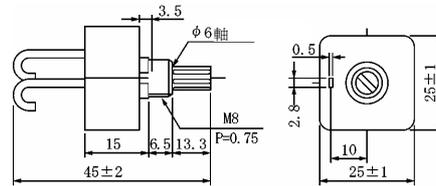
所選擇的電線考慮到了 3 相輸入輸出 (3 線)。

## 6.4.2 選擇操作・通信選配件

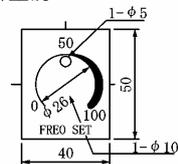
## [1] 頻率設定器（外部電位器）

連接用於頻率設定的外部電位器。通過將外部電位器連接到變頻器的控制電路端子【11】～【13】，可以設置設定頻率。

型號：RJ-13（BA-2 B 特性 1k $\Omega$ ）

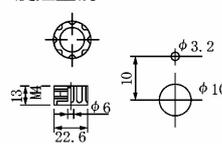


銘牌型號：YS549810-0



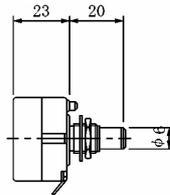
(注)銘牌、旋鈕請另行訂購

旋鈕型號：MSS-2SB

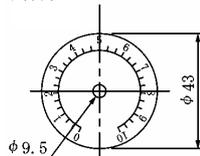


富士電機 TECHNICA（株）經銷

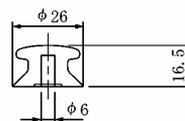
型號：WAR3W-1k $\Omega$ （3W B 特性）



銘牌



旋鈕



(注)外部電位器和銘牌的旋鈕為成套出貨

富士電機 TECHNICA（株）經銷

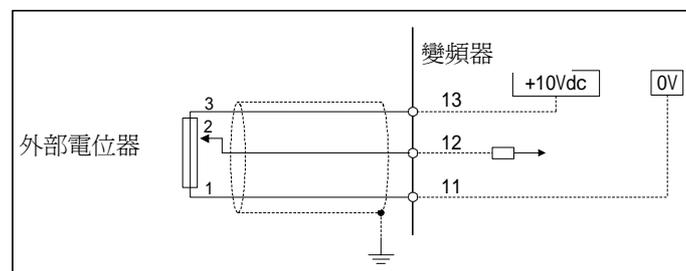


圖 6.13 外部電位器的外形尺寸以及連接例

## [ 2 ] 多功能操作面板

多功能操作面板作為 FRENIC-Multi 的操作面板，可以與遠程操作用延長電纜連接，用便攜式操作盤或盤面進行遠程運轉・操作、功能碼數據的設定、監視等。

另外，可以將功能碼數據複製（最多儲存 3 台的數據）到其它 FRENIC-Multi 上。



## [ 3 ] 遠程操作用延長電纜

將變頻器本體的 RJ-45 連接器和操作面板或 USB-RS-485 變換器等進行連接。備有 5m，3m，1m 的直線型電纜。

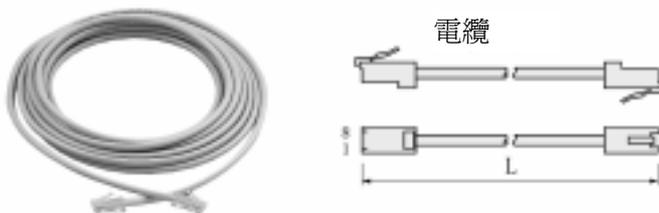


表 6.14 遠程操作用延長電纜的長度

型號	長度 (m)
CB-5S	5
CB-3S	3
CB-1S	1

## [ 4 ] RS-485 通信卡

在本體上標準配備的 RS-485 通信的端口，是由另外的 FRENIC-Multi 系列執行的專用選配件（配備 2 個端口）。

在變頻器本體添加 RS-485（用於連接操作面板的 RJ-45 端口），可以進行下列功能擴展。

- 將 FRENIC-Multi 與電腦及 PLC 等的主設備連接，作為下位設備進行控制
- 頻率設定、正轉、反轉、停止、自由旋轉、復位等的運轉操作
- 輸出頻率、輸出電流、運轉狀態、警報內容等的監視
- 功能碼的設定

表 6.15 傳送規格

項目	規格		
通信協議	SX 協議 (支持編輯軟體專用)	Modbus RTU (依據 Modicon 社的 Modbus RTU)	富士通用 變頻器協議
電氣的規格	EIA RS-485		
連接台數	主設備 1 台，變頻器 31 台		
傳送速度 (bps)	2400, 4800, 9600, 19200, 38400		
同步方式	起止同步		
傳送方式	半二重方式		
最大通信距離 (m)	500		



## [ 5 ] 編輯軟體

電腦編輯軟體，為通過 RS-485 支持變頻器運轉的軟體。主要功能如下所示。

- 可以容易地編輯功能碼。
- 可以監視多屏顯示及 I/O 監視等的運轉狀況。
- 可以在電腦的畫面上進行運轉操作。

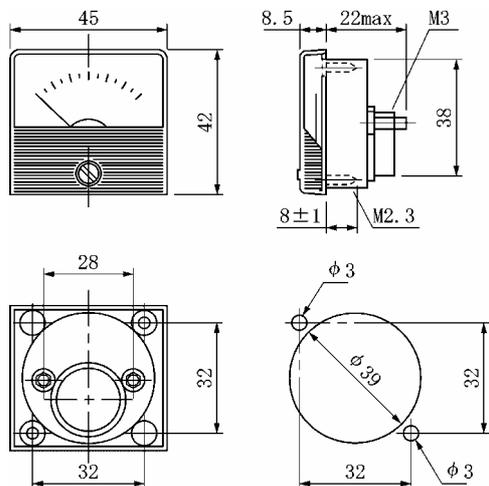
 有關詳情，請參照第 5 章「通過 RS-485 通信運轉（選配件）」。

## 6.4.3 選擇計量選配件

### [1] 頻率計

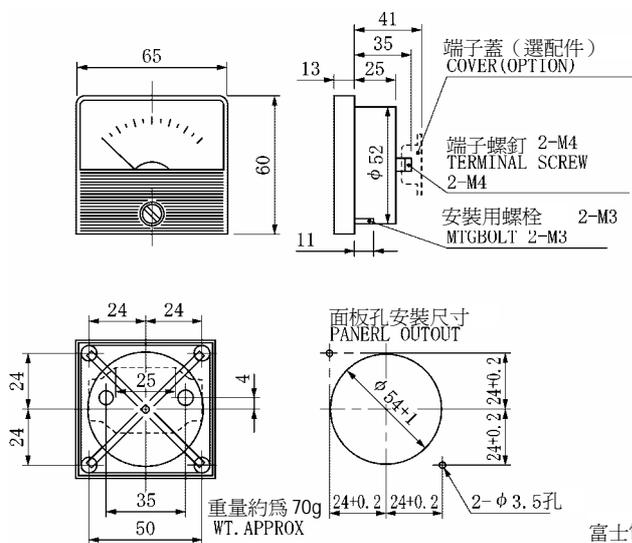
可以通過將頻率計連接到變頻器的控制電路端子【FM】、【11】，測定輸出頻率。

型號:TRM-45 (DC10V, 1mA)



富士電機 TECHNICA (株) 經銷

型號:FM-60 (DC10V, 1mA)



富士電機 TECHNICA (株) 經銷

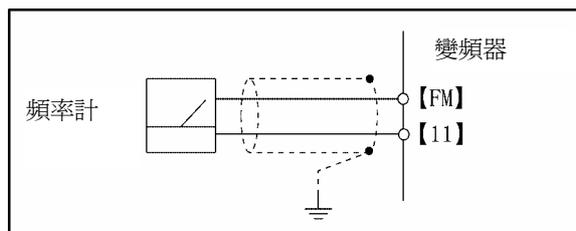


圖 6.14 頻率計的外形尺寸以及連接例

## 第7章

# 選擇容量

就有關馬達和變頻器的容量的選擇，選擇容量時所必需的變頻器的輸出轉矩特性、容量選擇的順序以及容量選擇的計算公式，還有在進行容量選擇時所必需進行的制動電阻器的選擇進行說明。

### 目錄

7.1 選擇馬達和變頻器 .....	7-1
7.1.1 輸出轉矩特性 .....	7-1
7.1.2 容量選擇的順序 .....	7-4
7.1.3 容量選擇的計算公式 .....	7-7
7.1.3.1 恆速運轉時的負載轉矩的計算 .....	7-7
[ 1 ] 一般式 .....	7-7
[ 2 ] 所需力 F 的思考方法 .....	7-7
7.1.3.2 加速・減速時間的計算 .....	7-8
[ 1 ] 慣量矩的計算 .....	7-8
[ 2 ] 加速時間的計算 .....	7-10
[ 3 ] 減速時間的計算 .....	7-10
7.1.3.3 制動電阻器的額定研究 .....	7-11
[ 1 ] 再生能的計算 .....	7-11
7.1.3.4 馬達的 RMS 額定的計算 .....	7-12
7.2 選擇制動電阻器 .....	7-13
7.2.1 選擇的順序 .....	7-13
7.2.2 選擇上的注意事項 .....	7-13



## 7.1 選擇馬達和變頻器

選擇通用變頻器的容量時，首先應選擇馬達，然後再選擇變頻器。

- (1) 選擇馬達的要點是，根據『使用何種設備？』計算出該設備系統中的『慣量矩』後，選擇所需的馬達容量。
- (2) 選擇變頻器的要點是，結合根據(1)選擇的馬達考慮該負載機械系統的使用條件(加速時間、減速時間、運轉頻度等)，計算並選擇加速轉矩·減速轉矩·制動轉矩。

這裏，就有關(1)、(2)各自的選擇順序進行說明，首先就有關最初使用該變頻器(FRENIC-Multi)時所得出的輸出轉矩進行說明。

### 7.1.1 輸出轉矩特性

圖 7.1 與圖 7.2 以額定輸出頻率的各標準值(50Hz, 60Hz) 爲例說明輸出轉矩特性。橫軸表示輸出頻率，縱軸表示輸出轉矩(%顯示)。曲線(a)~(f)取決於運轉條件。

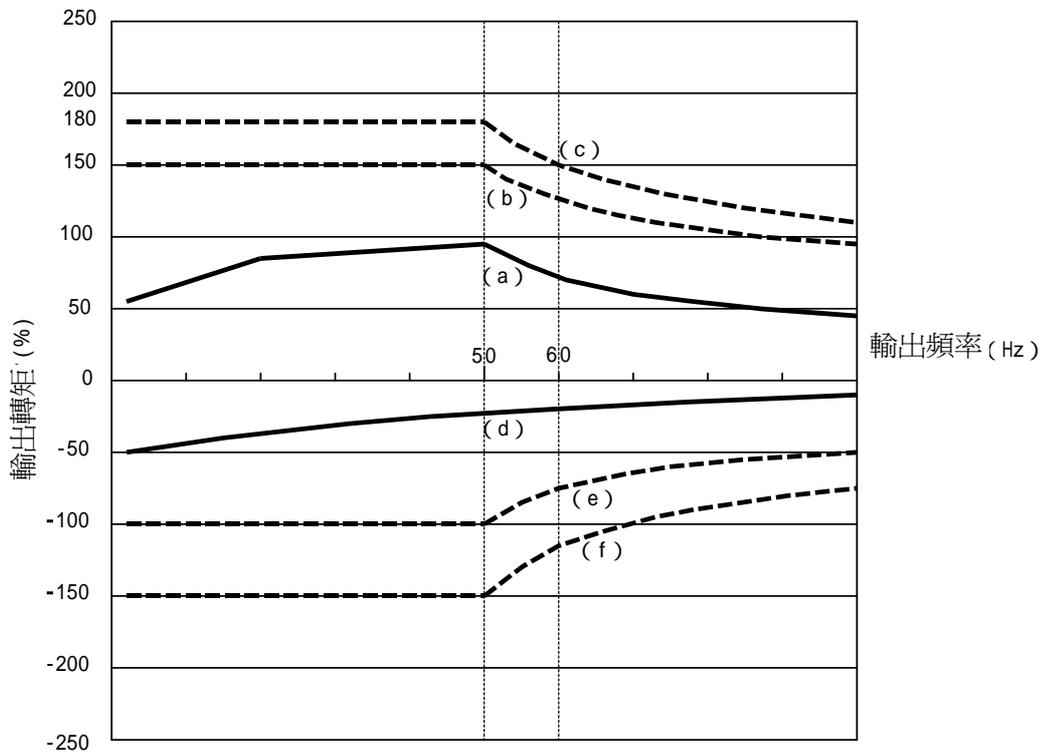


圖 7.1 輸出轉矩特性例 (50Hz 標準)

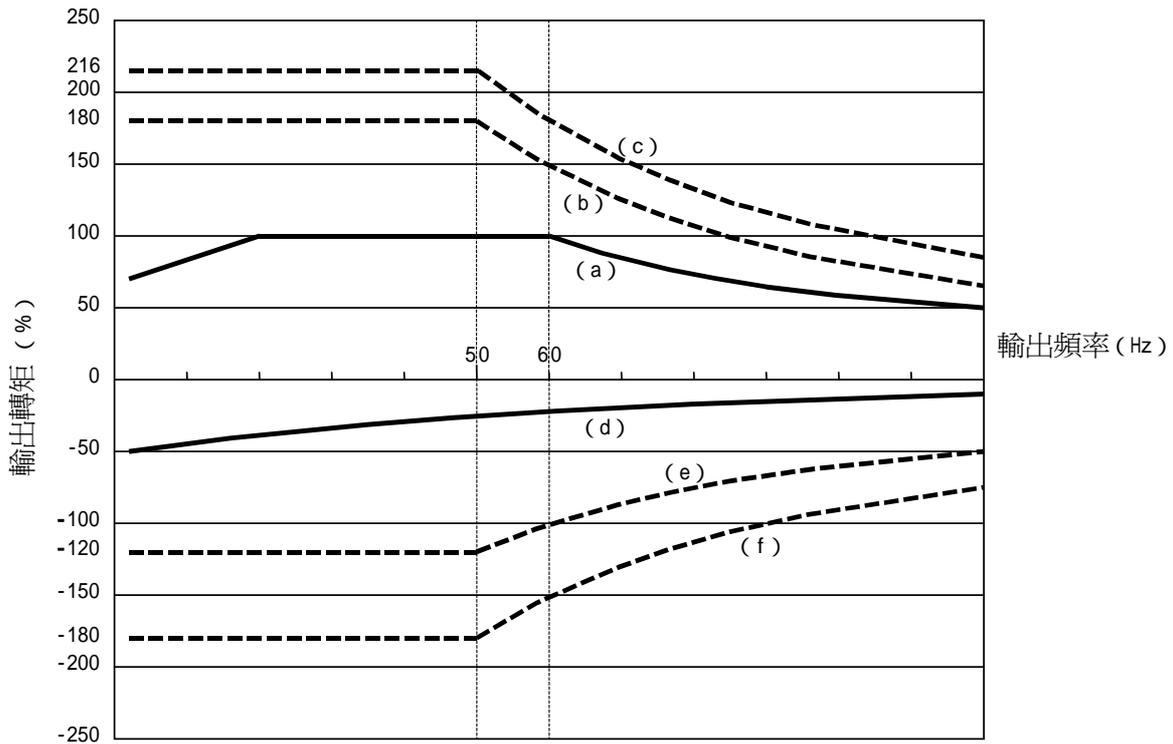


圖 7.2 輸出轉矩特性例 (60Hz 標準)

(1) 允許持續驅動轉矩 (圖 7.1, 圖 7.2 的曲線 a)

曲線 a, 為在考慮馬達的熱冷卻特性的基礎上, 相對於可以在變頻器的持續額定電流的範圍內得出的驅動頻率的轉矩。在以 60Hz 的頻率運轉時, 能得到 100% 的輸出轉矩, 而在以 50Hz 的頻率運轉時, 其輸出轉矩比起用商用電源運轉所得的輸出轉矩低一些, 在低速範圍內則更低。在以 50Hz 的頻率運轉時輸出轉矩降低, 是受到因變頻器驅動而引起的損耗增加的影響, 在低速範圍內輸出轉矩的降低, 其主要原因是因馬達的自我冷卻風扇的風力降低引起馬達發熱。

(2) 短時間最大驅動轉矩 (圖 7.1, 圖 7.2 的曲線 b, c)

曲線 b, 為選擇轉矩向量控制時, 可以在變頻器的短時間額定電流 (150% 時為 1 分鐘) 的範圍內得出的轉矩。此時, 馬達的冷卻特性基本對其不產生影響。

曲線 c, 為想要短時增大間最大轉矩時, 擴大變頻器的容量時的輸出轉矩的例。此時的, 可以得出, 短時間轉矩比適用標準容量時, 增大了 20~30%。

(3) 啓動轉矩 (圖 7.1, 圖 7.2 的輸出頻率 0Hz 附近)

短時間最大轉矩即為啓動轉矩。

## (4) 制動轉矩 (圖 7.1, 圖 7.2 的曲線 d, e, f)

在制動模式中，將機械能轉化為電能，並再生至變頻器內部的主電路濾波電容器。這一過程，可以由制動電阻器等進行放電，並得到如曲線 e 所示大小的制動轉矩。在沒有制動電阻器時，由於只有馬達和變頻器的損耗部分消耗制動能，因此制動轉矩將降低為曲線 d。

對於運用外部制動電阻器 (選配件) 時的制動轉矩，僅允許在短時間制動時。對於外部制動電阻器的時間性的額定，在本手冊或商品目錄中已提供了平均放電損耗的允許值 (kW) 和可以持續放電一次的放電容量的允許值 (kWs)。

另外，制動轉矩的 % 值因容量等的不同而會產生各種不同的值，請注意。

若恰當地選擇該類選配件，則可以在如曲線 f 所示的短時間最大轉矩 (驅動模式) 以下的範圍內選擇制動轉矩值。

 標準組合時的『各種數值』，請參照第 6 章「6.4.1 [1] 制動電阻器」。

## 7.1.2 容量選擇的順序

一般情況下，容量選擇的順序如圖 7.3 容量選擇的順序（流程圖）所示，這裏就圖中用（ ）標注的項目進行具體說明。

在無加速·減速時間限制進行選擇時，可以簡單地進行容量選擇。在「對加速·減速時間有一定的制約時」及「進行高頻度的加速·減速時」等的情况下將稍微變得複雜一些。

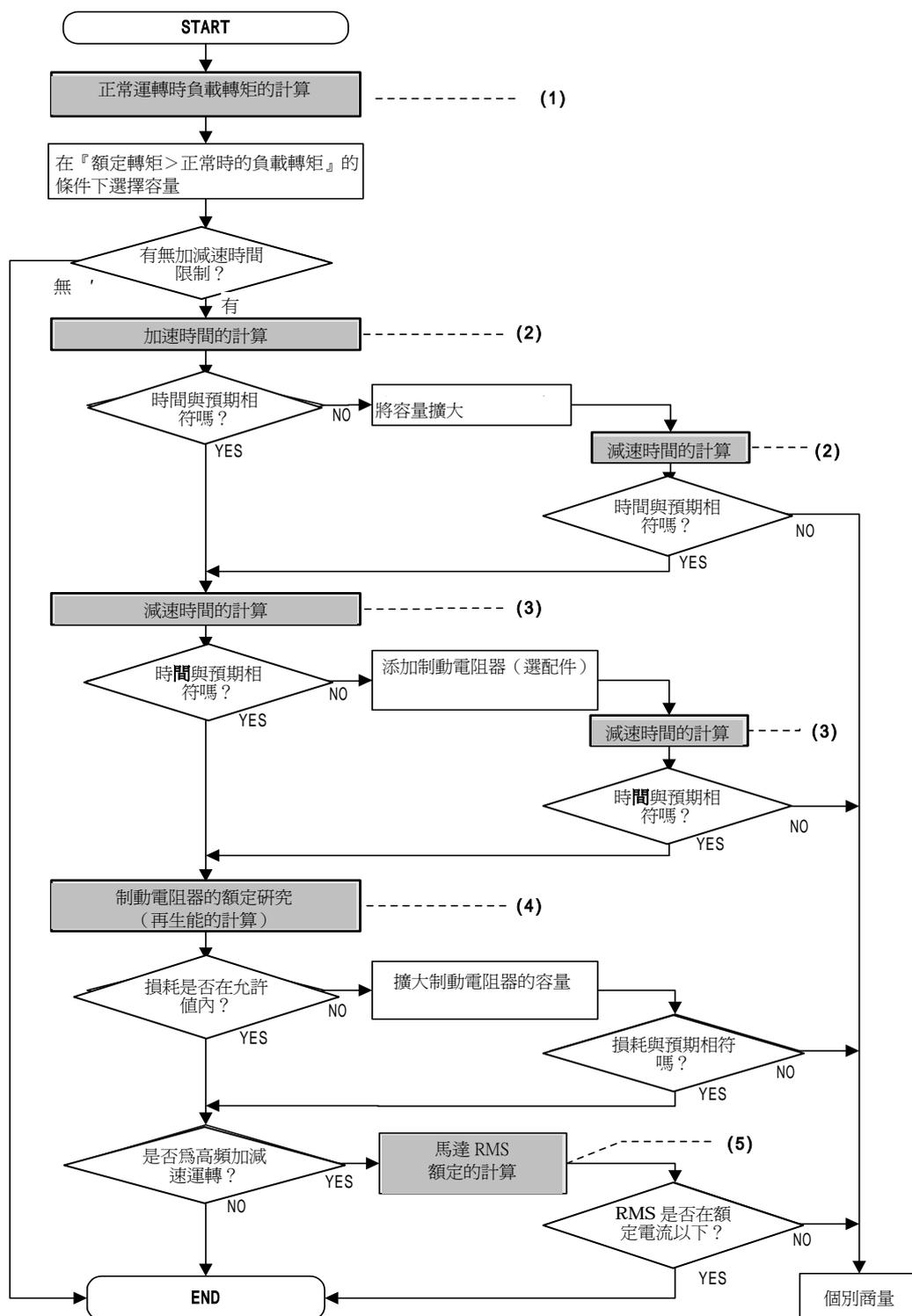


圖 7.3 容量選擇的順序（流程圖）

## (1) 恆速運轉時的負載轉矩的計算（具體計算參照 7.1.3.1 項）

恆速運轉時的負載轉矩，是在對於任何負載進行容量選擇時所必需進行的計算。

計算出恆速運轉時的負載轉矩，並暫時選擇容量，以使馬達的持續額定轉矩超過這一負載轉矩。此時，如果馬達的額定轉速（特別是基準（基礎）速度）與負載的額定轉速（基準（基礎）速度）一致，則可以毫無浪費地選擇容量。為使之與該額定轉速一致，必需選擇適合於「減速機的減速比」和「馬達的極數」的容量。

無加速・減速時間限制時，則前述的暫選容量仍為該選擇值。

## (2) 加速時間的計算（具體計算參照 7.1.3.2 項）

對於加速時間有一定的要求時，進行計算。計算時，必需按下列順序。

求出負載以及馬達的「慣量矩」。

「負載的慣量矩」請參照「7.1.3.2 加速・減速時間的計算」計算，「馬達的慣量矩」請參照馬達的商品目錄。

求出「加速轉矩的最小值」。（參照圖 7.4）

「7.1.1 (2) 短時間最大輸出轉矩」的 60(Hz)額定值和上述根據 (1) 計算的「恆速運轉時的負載轉矩 ( $T_L / \eta \cdot g$ )」的差變為「加速轉矩」。在整個可變速運轉模式的範圍內，求出該「加速轉矩」的最小值。

計算「加速時間」。

將上述的數值代入「7.1.3.2 加速・減速時間的計算」公式 (7.10) 中，計算加速時間。

當加速時間未達到要求的值時，應將變頻器以及馬達的容量擴大後再次進行計算。

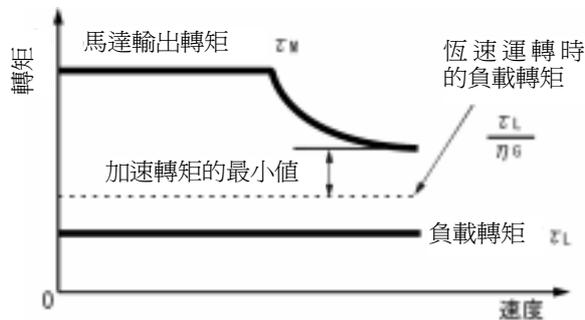


圖 7.4 加速轉矩的最小值的研究例

(3) 減速時間的計算（具體計算參照 7.1.3.2 項）

關於減速時間，和加速時間的情況相同，在整個可變速的範圍內研究馬達的減速轉矩特性，進行計算。

求出負載以及馬達的「慣量矩」。

與加速時間的情況相同。

求出「減速轉矩的最小值」。（參照圖 7.5、圖 7.6）

與減速時間的情況相同。

計算出「減速時間」。

與加速時間的情況相同，將上述數值代入公式 (7.11)，計算減速時間。當減速時間未達到要求的值時，應將變頻器以及馬達的容量擴大後再次進行計算。

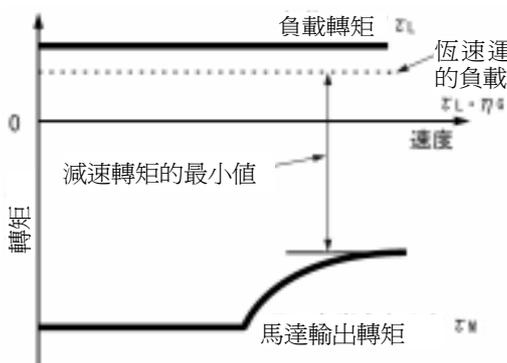


圖 7.5 減速轉矩的最小值的研究例 (1)

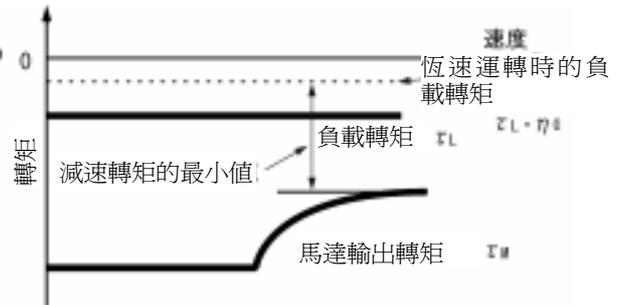


圖 7.6 減速轉矩的最小值的研究例 (2)

(4) 制動電阻器的額定研究（具體計算參照 7.1.3.3 項）

制動電阻器的額定研究，根據制動的循環週期分為 2 種。

循環週期小於 100(s)時

計算出平均損耗後對數值進行研究。

循環週期大於 100(s)時

所允許的制動能取決於制動時的最大再生容量。這些允許值，在第 6 章「6.4.1 [1] 制動電阻器」的一覽表中有所記載。

(5) 馬達 RMS 額定的計算（具體計算參照 7.1.3.4 項）

在金屬工作設備及定位控制的傳輸裝置中，在短時間額定的條件下可以反復進行高頻運轉。在此類情況下，計算出最大等價 RMS 電流值（有效值電流值），必需確認該電流值為馬達的允許值（額定電流值）以下。

## 7.1.3 容量選擇的計算公式

### 7.1.3.1 恆速運轉時的負載轉矩的計算

#### [1] 一般式

在水平搬送負載中，必需輸出與摩擦力相對應的力後進行驅動。下面就有關這種通過馬達驅動直線運動的負載時的轉矩計算方法進行具體說明。

使直線運動體恆速  $v$  (m/s) 移動所必需的力為  $F$  (N)，且驅動這一物體的馬達的速度為  $N_M$  (r/min) 時，馬達輸出所需的轉矩  $\tau_M$  (N·m) 為下式 (7.1) 所示。

$$\tau_M = \frac{60 \cdot v}{2 \pi \cdot N_M} \cdot \frac{F}{\eta_g} \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (7.1)$$

而， $\eta_g$ ：減速機的效率

由於馬達處於制動模式時的效率向反方向作用，因此馬達所需的轉矩  $\tau_M$  (N·m) 如公式轉換 (7.2)。

$$\tau_M = \frac{60 \cdot v}{2 \pi \cdot N_M} \cdot F \cdot \eta_g \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (7.2)$$

在這些公式中的  $(60 \cdot v) / (2 \pi \cdot N_M)$ ，為馬達軸旋轉時與速度  $v$  (m/s) 相對應的等價旋轉半徑。

另外，該一般式中的  $F$  (N) 的值因負載的種類不同會發生如下的變化。

#### [2] 所需的力 $F$ 的思考方法

水平傳輸負載時

水平傳輸中的物理結構簡易地假定為如圖 7.7 所示。此時，若設台車的質量為  $W_0$  (kg)，裝載量為  $W$  (kg)，摩擦係數為  $\mu$ ，則摩擦力  $F$  (N) 可以用下式 (7.3) 表示。該摩擦力即為驅動水平傳輸負載時所必需的力。

$$F = (W_0 + W) \cdot g \cdot \mu \quad (\text{N}) \quad (7.3)$$

而， $g$ ：重力加速度 ( $9.8 \text{ (m/s}^2\text{)}$ )

因此，用公式 (7.4) 表示馬達軸上的驅動轉矩  $\tau_M$  (N·m)。

$$\tau_M = \frac{60 \cdot v}{2 \pi \cdot N_M} \cdot \frac{(W_0 + W) \cdot g \cdot \mu}{\eta_g} \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (7.4)$$

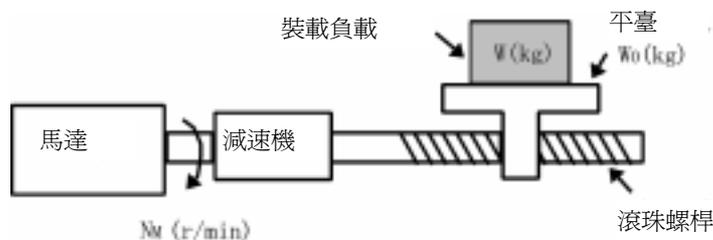


圖 7.7 水平傳輸負載的一般圖

### 7.1.3.2 加速・減速時間的計算

慣量矩  $J$  ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ) 的物體在以速度  $N$  (r/min) 旋轉時，該旋轉體具有公式 (7.5) 的運動能。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left( \frac{2 \cdot N}{60} \right)^2 \quad (\text{J}) \quad (7.5)$$

想要對該旋轉體進行加速時，則必須增加該旋轉體的運動能，相反，想要對其進行減速時，則必需釋放該旋轉體的運動能。對於加速以及減速所必需的轉矩通過公式 (7.6) 表示。

$$= J \cdot \frac{2}{60} \left( \frac{dN}{dt} \right) \quad (\text{N} \cdot \text{m}) \quad (7.6)$$

由於在加速・減速動作中機械系統的慣量矩為重要因素，因此首先將它的計算方法講解清楚，然後再就有關加速・減速的計算進行說明。

#### [ 1 ] 慣量矩的計算

物體沿著旋轉軸旋轉時，將其分解為細小的部分，從旋轉軸到細小部分的距離的 2 倍與質量的積的總和，即為該物體的慣量矩。慣量矩  $J$  可以通過下式求出。

$$J = \left( W_i \cdot r_i^2 \right) \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad (7.7)$$

接下來，就有關各種形狀所具有的負載，或負載系統的慣量矩的計算公式進行說明。

#### (1) 圓柱體以及圓柱

最常見的旋轉體的形狀是圓柱體。如圖 7.8 所示，當外形以及內徑分別為  $D_1$ 、 $D_2$  (m)，該圓柱體的總質量為  $W$  (kg) 時，圓柱體沿著中心軸的旋轉時的慣量矩  $J$  ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ) 可以通過下式 (7.8) 進行計算。

$$J = \frac{W \cdot (D_1^2 + D_2^2)}{8} \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad (7.8)$$

為類似形狀的圓柱時，以內徑  $D_2 = 0$  計算。

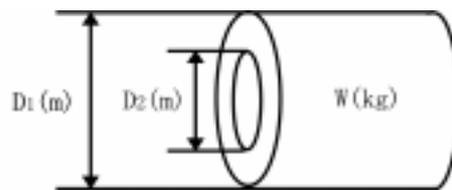
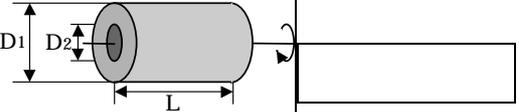
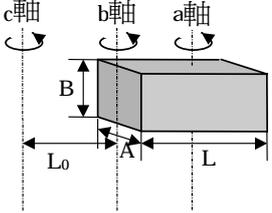
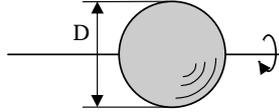
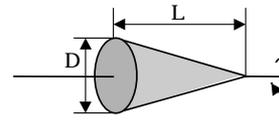
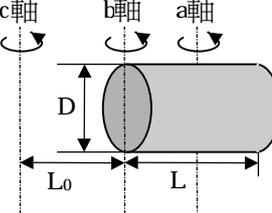
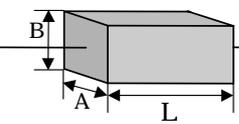
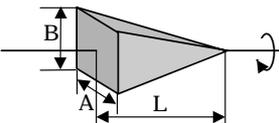
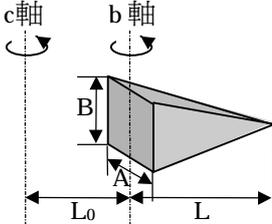
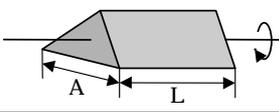
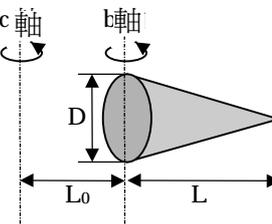
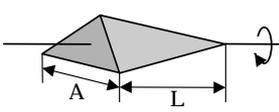


圖 7.8 圓柱體

#### (2) 一般旋轉體

包括上述圓柱體狀的旋轉體，「各種旋轉體的慣量矩  $J$  ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )」的計算公式如表 7.1 所示。

表 7.1 各種旋轉體的慣量矩

形裝	質量W(kg)	形裝	質量W(kg)
	慣量矩 $J(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$		慣量矩 $J(\text{kg} \cdot \text{m}^2)$
(圓柱體)	$W = \frac{\pi}{4} (D_1^2 - D_2^2) \cdot L \cdot \rho$		$W = A \cdot B \cdot L \cdot \rho$
			$J_a = \frac{1}{12} \cdot W \cdot (L^2 + A^2)$ $J_b = \frac{1}{12} \cdot W \cdot (L^2 + \frac{1}{4} \cdot A^2)$ $J_c = W \cdot (L_0^2 + L_0 \cdot L + \frac{1}{3} \cdot L^2)$
(球體)	$W = \frac{\pi}{6} \cdot D^3 \cdot \rho$ $J = \frac{1}{10} \cdot W \cdot D^2$		
(圓錐)	$W = \frac{\pi}{12} \cdot D^2 \cdot L \cdot \rho$ $J = \frac{3}{40} \cdot W \cdot D^2$		$W = \frac{\pi}{4} \cdot D^2 \cdot L \cdot \rho$
			$J_a = \frac{1}{12} \cdot W \cdot (L^2 + \frac{3}{4} \cdot D^2)$ $J_b = \frac{1}{3} \cdot W \cdot (L^2 + \frac{3}{16} \cdot D^2)$ $J_c = W \cdot (L_0^2 + L_0 \cdot L + \frac{1}{3} \cdot L^2)$
(四棱柱)	$W = A \cdot B \cdot L \cdot \rho$ $J = \frac{1}{12} \cdot W \cdot (A^2 + B^2)$		
(四棱錐)	$W = \frac{1}{3} \cdot A \cdot B \cdot L \cdot \rho$ $J = \frac{1}{20} \cdot W \cdot (A^2 + B^2)$		$W = \frac{1}{3} \cdot A \cdot B \cdot L \cdot \rho$
			$J_b = \frac{1}{10} \cdot W \cdot (L^2 + \frac{1}{4} \cdot A^2)$ $J_c = W \cdot (L_0^2 + \frac{3}{2} \cdot L_0 \cdot L + \frac{3}{5} \cdot L^2)$
(正三棱柱)	$W = \frac{\sqrt{3}}{4} \cdot A^2 \cdot L \cdot \rho$ $J = \frac{1}{3} \cdot W \cdot A^2$		$W = \frac{\pi}{12} \cdot D^2 \cdot L \cdot \rho$
			$J_b = \frac{1}{10} \cdot W \cdot (L^2 + \frac{3}{8} \cdot D^2)$ $J_c = W \cdot (L_0^2 + \frac{3}{2} \cdot L_0 \cdot L + \frac{3}{5} \cdot L^2)$
(正三棱錐)	$W = \frac{\sqrt{3}}{12} \cdot A^2 \cdot L \cdot \rho$ $J = \frac{1}{5} \cdot W \cdot A^2$		

※ 主要的金屬的密度 (at 20°C) (kg/m<sup>3</sup>) 鐵：7860，銅：8940，鋁：2700

### (3) 運行負載時

如圖 7.7 所示，為馬達驅動的移動平臺的情況。馬達的旋轉速度為  $N_M(\text{r/min})$  時，若設平臺的速度為  $v(\text{m/s})$ ，由於從旋轉軸所看到的等價距離為  $60 \cdot v / (2\pi \cdot N_M)$  (m)，因此從旋轉軸所看到的平臺的慣量矩可以通過下式 (7.9) 進行計算。

$$J = \left( \frac{60}{2 \cdot N_M} \right)^2 \cdot (W_0 + W) \quad (\text{kg} \cdot \text{m}^2) \quad (7.9)$$

### [ 2 ] 加速時間的計算

圖 7.9 表示將一般情況下的負載模型化後的情況，為通過效率為  $\eta_G$  的減速機聯結著負載的情況。在該負載中，從停止狀態加速到  $N_M(\text{r/min})$  為止所需的時間，可以通過下式 (7.10) 得出。

$$t_{\text{acc}} = \frac{J_1 + J_2 / \eta_G}{\tau_M - \tau_L / \eta_G} \cdot \frac{2 \cdot (N_M - 0)}{60} \quad (\text{s}) \quad (7.10)$$

$J_1$  : 馬達軸的慣量矩( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

$J_2$  : 換算為馬達軸的負載軸的慣量矩( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

$\tau_M$  : 馬達驅動模式的輸出轉矩的最小值( $\text{N} \cdot \text{m}$ )

$\tau_L$  : 換算為馬達軸的負載轉矩的最大值( $\text{N} \cdot \text{m}$ )

$\eta_G$  : 減速機的效率

這些公式表明，慣量矩是受到減速機效率的影響變為  $(J_1 + J_2 / \eta_G)$

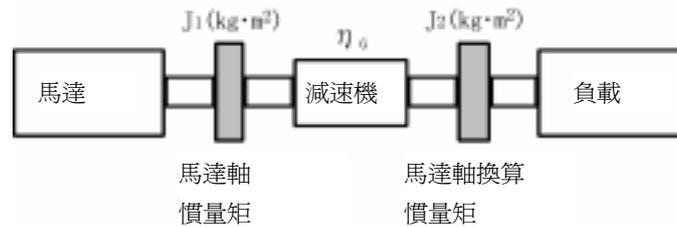


圖 7.9 含有減速機的負載模型

### [ 3 ] 減速時間的計算

在圖 7.9 的負載系統中，正在以速度  $N_M(\text{r/min})$  旋轉的馬達停止所需要的時間，一般情況下按照下列公式 (7.11) 進行計算。

$$t_{\text{dec}} = \frac{J_1 + J_2 \cdot \eta_G}{\tau_M - \tau_L \cdot \eta_G} \cdot \frac{2 \cdot (0 - N_M)}{60} \quad (\text{s}) \quad (7.11)$$

$J_1$  : 馬達軸的慣量矩( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

$J_2$  : 換算為馬達軸的負載軸的慣量矩( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ )

$\tau_M$  : 馬達減速模式的輸出轉矩的最小值( $\text{N} \cdot \text{m}$ )

$\tau_L$  : 換算為馬達軸的負載轉矩的最大值( $\text{N} \cdot \text{m}$ )

$\eta_G$  : 減速機的效率

在該公式中，一般情況下，由於輸出轉矩  $\tau_M$  為負數，負載轉矩  $\tau_L$  為正數，因此減速時間將縮短。

## 7.1.3.3 制動電阻器的額定研究

在通過變頻器進行制動動作時，機械系統的能量將再生至變頻器電路。在大多數情況下，由電阻器對該能量進行放熱，以下為有關這一容量的計算。

## [1] 再生能的計算

在考慮通過變頻器運轉的再生能中，有慣性體的運動能。

慣性體的運動能

慣量矩  $J$  ( $\text{kg} \cdot \text{m}^2$ ) 的物體在以轉速  $N_2$  (r/min) 旋轉時，該旋轉體所擁有的運動能以公式 (7.12) 表示。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left( \frac{2 \cdot N_2}{60} \right)^2 \quad (\text{J}) \quad (7.12)$$

$$\frac{1}{182.4} \cdot J \cdot N_2^2 \quad (\text{J}) \quad (7.12)'$$

將該物體減速至轉速  $N_1$  (r/min) 時所釋放出的能量，以公式 (7.13) 表示。

$$E = \frac{J}{2} \cdot \left[ \left( \frac{2 \cdot N_2}{60} \right)^2 - \left( \frac{2 \cdot N_1}{60} \right)^2 \right] \quad (\text{J}) \quad (7.13)$$

$$\frac{1}{182.4} \cdot J \cdot (N_2^2 - N_1^2) \quad (\text{J}) \quad (7.13)'$$

另外，在圖 7.9 所示的一般負載模型中，計算再生至變頻器的能量時，可以在考慮減速機效率  $\eta_G$  以及馬達效率  $\eta_M$  後，按照下式 (7.14) 進行計算。

$$E = \frac{1}{182.4} \cdot (J_1 + J_2 \cdot \eta_G) \cdot \eta_M \cdot (N_2^2 - N_1^2) \quad (\text{J}) \quad (7.14)$$

### 7.1.3.4 馬達 RMS 額定的計算

在進行高頻循環運轉的負載中，由於負載電流變動較大且將頻繁進入馬達的短時間額定的範圍內，因此必須對熱的允許值進行研究。我們將馬達的發熱量以近似於負載電流的 2 倍的比例進行研究。

與馬達的熱時間常數相比，以非常短的週期進行循環運轉時，應按照下列順序計算「等價有效電流」，並在不超過馬達額定電流的範圍內對其進行選擇。

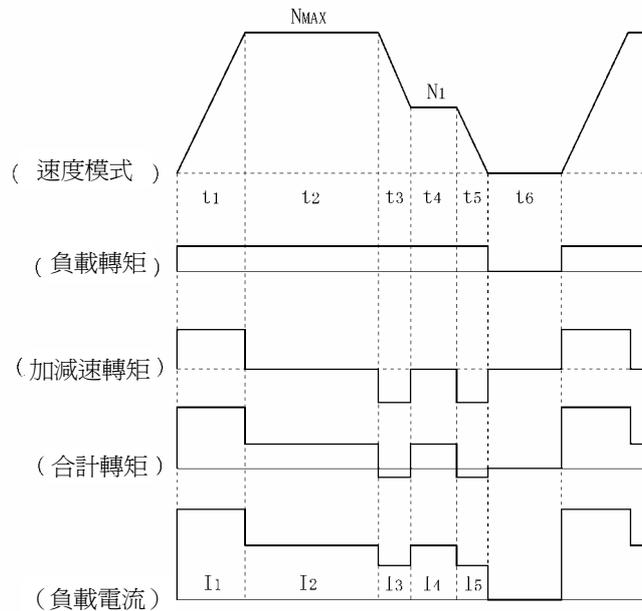


圖 7.10 循環運轉例

在進行此類計算時，首先以速度模式為基準，計算各運轉部所需的轉矩，其次運用馬達的轉矩—電流曲線，分別轉換為負載電流的模式。如下所示，這樣即可計算馬達的等價有效電流  $I_{eq}$ 。

$$I_{eq} = \sqrt{\frac{I_1^2 \cdot t_1 + I_2^2 \cdot t_2 + I_3^2 \cdot t_3 + I_4^2 \cdot t_4 + I_5^2 \cdot t_5}{t_1 + t_2 + t_3 + t_4 + t_5 + t_6}} \quad (A) \quad (7.15)$$

在實際的計算中並沒有專用馬達的轉矩—電流曲線，可以通過從負載轉矩  $T_1$  計算出的下式 (7.16) 求出負載電流  $I$  後，再求出等價有效電流  $I_{eq}$ 。

$$I = \sqrt{\left[ \frac{1}{100} \times T_{100} \right]^2 + I_{m100}^2} \quad (A) \quad (7.16)$$

而， $T_1$ ：負載轉矩 (%)、 $T_{100}$  = 轉矩電流、 $I_{m100}$  = 勵磁電流

## 7.2 選擇制動電阻器

### 7.2.1 選擇的順序

必須同時滿足下列的 3 個條件。

- 〔條件 1〕：「最大制動轉矩」，應為第 6 章「6.4.1 [1] 制動電阻器」的表中所示的數值以下。  
另外，「最大制動轉矩」為超出表中的數值使用時，請選擇略大一點的容量。
- 〔條件 2〕：每制動 1 次的放電量，應為表中所示的「放電容量 kW<sub>s</sub>」以下。有關具體的計算方法，請參照「7.1.3.3 制動電阻器的額定研究」。
- 〔條件 3〕：以循環週期劃分放電量的平均損耗，應為第 6 章「6.4.1 [1] 制動電阻器」的表中所示的「平均損耗 kW」以下。

### 7.2.2 選擇上的注意事項

如下圖所示，制動時間  $T_1$ 、循環週期  $T_0$  以及使用率 %ED，是由額定轉矩在減速制動的條件下進行的換算。但是，這一數值不用於容量選擇的計算。

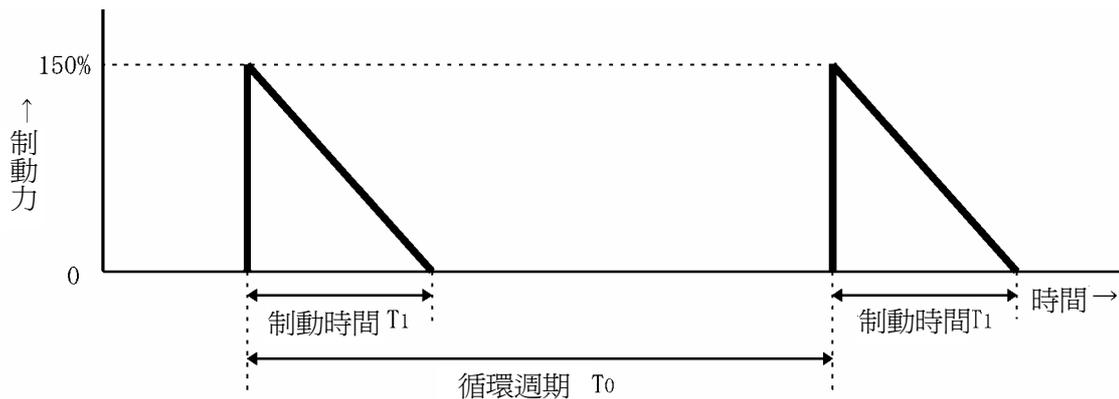


圖 7.11 使用率的思考方法

---

# 第 8 章

## 規格

本章中將對輸出額定、控制方式、端子功能進行說明。同時，對使用環境與保管環境、外形尺寸圖、基本的連接例及保護功能詳情也將進行說明。

### 目錄

8.1 標準規格	8-1
8.1.1 3相 200V 系列	8-1
8.1.2 3相 400V 系列	8-2
8.1.3 單相 200V 系列	8-3
8.2 通用規格	8-4
8.3 端子規格	8-8
8.3.1 端子功能	8-8
8.3.2 端子配置與螺絲規格	8-19
8.4 使用環境與保管環境	8-21
8.4.1 使用環境	8-21
8.4.2 保管環境	8-22
8.5 外形尺寸圖	8-23
8.5.1 標準規格	8-23
8.5.2 操作面板	8-26
8.6 連接圖	8-27
8.6.1 操作面板運轉時	8-27
8.6.2 外部信號運轉時	8-29
8.7 保護功能詳情	8-30



## 8.1 標準規格

## 8.1.1 3 相 200V 系列

項目		規格											
型號 (FRN E1S-2J)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	
標準適用馬達[kW] (*1)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	
輸出額定	額定容量[kVA] (*2)	0.30	0.57	1.1	1.9	3.0	4.1	6.4	9.5	12	17	22	
	電壓[V] (*3)	3 相 200~240V (帶 AVR 功能)											
	額定電流[A] (*4)	0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11 (10)	17 (16.5)	25 (23.5)	33 (31)	47 (44)	60 (57)	
	額定過載電流	額定輸出電流的 150% - 1min, 200% - 0.5s											
	額定頻率[Hz]	50, 60Hz											
輸入電源	主電源 相數·電壓·頻率	3 相 200~240V, 50/60Hz											
	電壓·頻率容許波動	電壓: +10~-15% (相間不平衡率 2%以內 (*8)) 頻率: +5~-5%											
	額定輸入電流[A] (*5)	帶 DCR	0.57	0.93	1.6	3.0	5.7	8.3	14.0	21.1	28.8	42.2	57.6
	無 DCR	1.1	1.8	3.1	5.3	9.5	13.2	22.2	31.5	42.7	60.7	80.1	
所需電源容量[kVA] (*6)	0.2 0.3 0.6 1.1 2.0 2.9 4.9 7.4 10 15 20												
制動	制動轉矩[%] (*7)	150		100		70		40		20			
	直流制動	制動開始頻率: 0.1~60.0Hz, 制動時間: 0.0~30.0s, 制動動作值: 0~100%											
	制動用晶體	內置											
符合安全規格		UL508C, C22.2No. 14, EN50178:1997											
保護結構 (IEC60529)		IP20 封閉型, UL open type											
冷却方式		自冷					風扇冷却						
重量[kg]		0.6	0.6	0.7	0.8	1.7	1.7	2.3	3.4	3.6	6.1	7.1	

(\*1) 標準適用馬達表示富士馬達的 4 極標準馬達。

(\*2) 額定容量是用 220V 的輸出額定電壓計算所得。

(\*3) 電壓高於電源電壓時不能輸出。

(\*4) 表示載頻 (功能碼 F26) 設定在 3kHz 以下時。載頻在 4kHz 以上時 100%連續運轉請在 ( ) 內的電流以下使用。

(\*5) 表示連接在電源容量為 500kVA (變頻器容量超出 50kVA 時為變頻器容量的 10 倍)、%X=5%電源上時的計算值。

(\*6) 表示帶直流電抗器 (DCR) 時。

(\*7) 馬達單體在 AVR 控制 OFF 時, 從 60Hz 減速時的平均制動轉矩。(根據馬達的效能變化)

(\*8) 相間不平衡率[%]=(最高電壓 [V] - 最低電壓 [V]) / 3 相平均電壓 [V] × 67 (參照 IEC61800-3) 2~3%的不平衡率下使用時請使用交流電抗器 (ACR: 選配件)。

## 8.1.2 3相 400V 系列

項目		規格									
型號 (FRN E1S-4J)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	
標準適用馬達[kW] (*1)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	
輸出額定	額定容量[kVA] (*2)	1.1	1.9	2.8	4.1	6.8	9.9	13	18	22	
	電壓[V] (*3)	3相 380~480V (帶 AVR 功能)									
	額定電流[A]	1.5	2.5	3.7	5.5	9.0	13	18	24	30	
	額定過載電流	額定輸出電流的 150% - 1min, 200% - 0.5s									
	額定頻率[Hz]	50, 60Hz									
輸入電源	主電源 相數·電壓·頻率	3相 380~480V, 50/60Hz									
	電壓·頻率容許波動	電壓: +10~-15% (相間不平衡率 2%以內 (*7)) 頻率: +5~-5%									
	額定輸入 電流[A] (*4)	帶 DCR	0.85	1.6	3.0	4.4	7.3	10.6	14.4	21.1	28.8
		無 DCR	1.7	3.1	5.9	8.2	13.0	17.3	23.2	33.0	43.8
所需電源容量[kVA] (*5)	0.6	1.1	2.0	2.9	4.9	7.4	10	15	20		
制動	制動轉矩[%] (*6)	100		70	40		20				
	直流制動	制動開始頻率: 0.1~60.0Hz · 制動時間: 0.0~30.0s · 制動動作值: 0~100%									
	制動用晶體	內置									
符合安全規格	UL508C, C22.2No. 14, EN50178: 1997										
保護結構 (IEC60529)	IP20 封閉型, UL open type										
冷却方式	自冷			風扇冷却							
重量[kg]	1.1	1.2	1.7	1.7	2.3	3.4	3.6	6.1	7.1		

(\*1) 標準適用馬達表示富士馬達的 4 極標準馬達。

(\*2) 額定容量是用 440V 的輸出額定電壓計算所得。

(\*3) 電壓高於電源電壓時不能輸出。

(\*4) 表示連接在電源容量為 500kVA (變頻器容量超出 50kVA 時為變頻器容量的 10 倍)、%X=5%電源上時的計算值。

(\*5) 表示帶直流電抗器 (DCR) 時。

(\*6) 馬達單體在 AVR 控制 OFF 時, 從 60Hz 減速時的平均制動轉矩。(根據馬達的效能變化)

(\*7) 相間不平衡率[%] = (最高電壓 [V] - 最低電壓 [V]) / 3 相平均電壓 [V] × 67 (參照 IEC61800-3) 2~3%的不平衡率下使用時請使用交流電抗器 (ACR: 選配件)。

## 8.1.3 單相 200V 系列

項目		規格						
型號 (FRN E1S-7J)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	
標準適用馬達[kW] (*1)		0.1	0.2	0.4	0.75	1.5	2.2	
輸出額定	額定容量[kVA] (*2)	0.30	0.57	1.1	1.9	3.0	4.1	
	電壓[V] (*3)	3 相 200~240V (帶 AVR 功能)						
	額定電流[A] (*4)	0.8 (0.7)	1.5 (1.4)	3.0 (2.5)	5.0 (4.2)	8.0 (7.0)	11 (10)	
	額定過載電流	額定輸出電流的 150% - 1min, 200% - 0.5s						
	額定頻率[Hz]	50, 60Hz						
輸入電源	主電源 相數·電壓·頻率	單相 200~240V, 50/60Hz						
	電壓· 頻率容許波動	電壓: +10~-10%, 頻率: +5~-5%						
	額定輸入 電流[A] (*5)	帶 DCR	1.1	2.0	3.5	6.4	11.6	17.5
		無 DCR	1.8	3.3	5.4	9.7	16.4	24.8
所需電源容量 [kVA] (*6)	0.3	0.4	0.7	1.3	2.4	3.5		
制動	制動轉矩[%] (*7)	150		100		70	40	
	直流制動	制動開始頻率: 0.1~60.0Hz, 制動時間: 0.0~30.0s, 制動動作值: 0~100%						
	制動用晶體	內置						
符合安全規格		UL508C, C22.2No.14, EN50178:1997						
保護結構 (IEC60529)		IP20 封閉型, UL open type						
冷卻方式		自冷				風扇冷卻		
重量[kg]		0.6	0.6	0.7	0.9	1.8	2.4	

(\*1) 標準適用馬達表示富士馬達的 4 極標準馬達。

(\*2) 額定容量是用 220V 的輸出額定電壓計算所得。

(\*3) 電壓高於電源電壓時不能輸出。

(\*4) 表示載頻 (功能碼 F26) 設定在 3kHz 以下時。載頻在 4kHz 以上時 100%連續運轉請在 ( ) 內的電流以下使用。

(\*5) 表示連接在電源容量為 500kVA (變頻器容量超出 50kVA 時為變頻器容量的 10 倍)、%X=5%電源上時的計算值。

(\*6) 表示帶直流電抗器 (DCR) 時。

(\*7) 馬達單體在 AVR 控制 OFF 時, 從 60Hz 減速時的平均制動轉矩。(根據馬達的效能變化)

## 8.2 通用規格

項目		詳細規格	備註
輸出 頻率	最高輸出頻率	25~400Hz 設定可變	
	基本（基準） 頻率	25~400Hz 設定可變	
	調整 啓動頻率	0.1~60.0Hz 設定可變，持續時間 0.0~10.0s	
	載頻頻率	<ul style="list-style-type: none"> <li>0.75~15kHz 設定可變</li> <li>註意）爲保護變頻器，載頻頻率在 6kHz 以上時，載頻頻率有時會根據周圍溫度和輸出電流的狀況自動下降（帶有自動下降停止功能）。</li> <li>調頻：分散載頻頻率，降低噪音</li> </ul>	
	精度	<ul style="list-style-type: none"> <li>類比設定：最高輸出頻率的±0.2%以下（25±10℃）</li> <li>操作面板設定：最高輸出頻率的±0.01%以下（-10~+50℃）</li> </ul>	
	設定分辨率	<ul style="list-style-type: none"> <li>類比設定：最高輸出頻率的 1/3000（0.02Hz/60Hz 時，0.04Hz/120Hz 時）</li> <li>操作面板設定：0.01Hz（99.99Hz 以下），0.1Hz（100.0Hz 以上）</li> <li>Link 運轉：最高頻率的 1/20000（0.003Hz/60Hz 時，0.006Hz/120Hz 時）或 0.01Hz（固定）</li> </ul>	
控制方式	<ul style="list-style-type: none"> <li>V/f 控制</li> <li>動態轉矩向量控制</li> <li>V/f 控制（帶感測器；PG 選配體）</li> </ul>		
電壓/頻率特性	200V 系列	基本（基準）頻率，最高輸出頻率通用中可設定 80~240V。 可選擇 AVR 控制的 ON/OFF 狀態	
		折線 V/f 設定（2 點）：可設定任意的電壓（0~240V），頻率（0~400Hz）	
	400V 系列	基本（基準）頻率，最高輸出頻率通用中可設定 160~500V。 可選擇 AVR 控制的 ON/OFF	
		折線 V/f 設定（2 點）：可設定任意的電壓（0~500V），頻率（0~400Hz）	
控制	轉矩提升	<ul style="list-style-type: none"> <li>自動轉矩提升（恆轉矩負載用）</li> <li>手動轉矩提升：可設定任意的轉矩提升值（0.0~20.0%）</li> <li>可選擇適用負載（恆轉矩負載用，2 次方遞減轉矩負載用）</li> </ul>	
	啓動轉矩	200%以上/設定頻率 0.5Hz 轉差補償，自動轉矩提升動作時	
	運轉·操作	按鍵操作：通過 RUN，STOP 按鍵運轉·停止（標準操作面板） 通過 FWD，REV，STOP 按鍵運轉·停止 （多功能操作面板：選配體）	
		外部信號：正轉（反轉）運轉·停止指令[可以進行 3 線運轉]， （接點輸入）自由旋轉指令，外部警報，異常復位等。	
Link 運轉：通過 RS-485 通信（標準內置）·現場總線通信運轉 （選配件）			
	運轉指令切換：Link 切換		

項目	詳細規格	備註	
控制	頻率設定	<p>按鍵操作：可通過按<math>\odot</math>，<math>\ominus</math> 鍵設定（帶數據保護功能）</p> <p>類比輸入：DC-10V<math>\sim</math>0<math>\sim</math>+10V/<math>-</math>100%<math>\sim</math>0<math>\sim</math>100%（端子【12】） ：DC4<math>\sim</math>20mA/0<math>\sim</math>100%（端子【C1】）， 【C1】端子在開關切換中可輸入DC0<math>\sim</math>+10V/0<math>\sim</math>100%</p> <p>多段頻率選擇：可選擇最大16段（0<math>\sim</math>15段）</p> <p>UP/DOWN 運轉：接點輸入信號為ON時，提升/降低頻率。</p> <p>Link 運轉：通過RS-485 通信/Field bus 通信設定頻率（選配體）</p> <p>頻率設定切換：通過外部信號（接點輸入）可切換2種頻率設定 ：可由通信的頻率設定切換為多段頻率設定</p> <p>頻率輔助設定：端子【12】輸入，端子【C1】輸入可分別作為加法輸入進行選擇</p> <p>逆動作：可通過外部將DC0<math>\sim</math>+10V/0<math>\sim</math>100%切換為DC+10<math>\sim</math>0V/0<math>\sim</math>100% ：可通過外部將DC4<math>\sim</math>20mA/0<math>\sim</math>100%切換為DC20<math>\sim</math>4mA/0<math>\sim</math>100%</p> <p>脈衝串輸入：Max30kHz/最高頻率（安裝PG 界面卡時）</p>	
	加速·減速時間	<ul style="list-style-type: none"> <li>在0.00<math>\sim</math>3600s的範圍內設定可變</li> <li>可獨立設定、選擇2種加速/減速時間（運轉中可切換）</li> <li>曲線：可從以下4種中選擇加減速的種類 直線加減速，S形加減速（弱，強）， 曲線加減速（恆輸出最大加減速）</li> <li>通過運轉指令OFF，可使自由旋轉減速</li> <li>可設定強制停止（STOP）專用減速時間（設定範圍：0.00<math>\sim</math>3600s） 此時取消S形設定。</li> <li>可設定寸動運轉時的加速/減速時間（設定範圍：0.00<math>\sim</math>3600s）</li> </ul>	
	頻率限制 （上限，下限頻率）	上限頻率，下限頻率在Hz 值內設定可變（設定範圍：0 $\sim$ 400Hz）	
	偏置	頻率設定，PID 指令的偏置在0 $\sim$ $\pm$ 100%的範圍內可分別設定	
	增益	類比輸入的增益在0 $\sim$ 200%的範圍內可更改設定	
	跳越頻率	可設定動作點（3點）及通用的跳越幅（0 $\sim$ 30Hz）	
	模式· 定時器運轉	定時器運轉	
	寸動運轉	RUN 按鍵（標準操作面板），FWD/REV 按鍵（多功能操作面板） 或通過接點接點輸入進行運轉（專用加減速時間通用設定）	
	瞬間停電時再啓動	<ul style="list-style-type: none"> <li>恢復供電時不停止馬達，再啓動變頻器。</li> <li>恢復供電時可選擇從啓動頻率開始的起動瞬間停電前的頻率開始的起動。</li> <li>再啓動時，可檢查速度後進行再啓動。</li> </ul>	
	電流限制 （硬體 電流限制）	為防止軟體電流限制中無法響應的急速的負載變動及瞬間停電等引起的過電流跳機，通過硬體進行電流限制。（可取消）	

項目	詳細規格	備註	
轉差補償控制	<ul style="list-style-type: none"> <li>補償負載降低的速度，穩定運轉。</li> <li>時間常數可更改，加減速中有效/無效，在恆輸出範圍內可切換轉差補償有效/無效裝態。</li> </ul>		
下垂控制	根據負載轉矩降低速度，進行控制。		
轉矩限制	<ul style="list-style-type: none"> <li>在設定的限制值以下抑制輸出轉矩的功能。</li> <li>通過接點輸入信號，可切換到第 2 轉矩限制值</li> <li>切換轉矩限制 1/2 時，具有濾波器功能（平穩起動）</li> </ul>		
電流限制	在事先設定的限制值以下抑制電流，進行運轉		
過負載停止功能	<ul style="list-style-type: none"> <li>檢測轉矩或電流，超過設定值時，可選擇減速停止或自由旋轉停止-接觸停止控制的停止方法。</li> </ul>		
PID 控制	可進行處理用 PID 調節器控制及儲線器控制 <ul style="list-style-type: none"> <li>處理指令：操作面板，類比輸入（端子【12】，【C1】），RS-485 通信</li> <li>回授值：類比輸入（端子【12】，【C1】）</li> <li>可警報輸出（絕對值警報·偏差警報） · 正動作/反動作切換</li> <li>非復位功能</li> <li>PID 輸出限制 · 積分復位/保持功能</li> </ul>		
	速度控制（轉差補償，A，B 相/B 相）	PG 選配件時	
引入	起動前檢查馬達的旋轉數，不停止空轉中的馬達，進行引入。		
防再生控制	轉矩運算值超過一定值時，自動控制輸出頻率，限制變頻器中再生的能量，避免過電壓跳機。		
控制	減速特性（提高制動能力）	減速時，增加馬達的消耗，降低變頻器中的再生能量，避免過電壓跳機。	
	自動節能運轉	恆速運轉時控制輸出電壓，以使馬達損失和變頻器損失的總和達到最小。	
	過負載回避控制	通過過負載提高 IGBT 接點溫度，周圍溫度時，降低頻率，避免過負載。	
	自整定	進行 $r1$ ， $X\sigma$ ，勵磁電流，轉差頻率（ $r2$ ）的整定。	
	冷卻風扇 ON-OFF 控制	檢測變頻器的內部溫度，溫度較低時停止冷卻風扇	
	第 2 馬達設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>通過 1 台變頻器，可切換使用 2 台馬達（運轉中不能切換）</li> <li>作為第 2 馬達的數據，可設定基本（基準）頻率，額定電流，轉矩提升，電子熱繼電器轉差補償等</li> <li>可在內部設定第 2 馬達的常數（可自整定）</li> </ul>	
	通用 DI	設定的端子中，可將任意連接的外部接點信號的有無狀況傳達到上位控制器	
	通用 AO	從端子【FM】輸出上位控制器開始的任意輸出。	
	速度控制	通過脈衝編碼器檢測馬達的旋轉數，進行速度控制。（PG 介面卡選配體）	PG 選配件時
	定位控制	設置停止點之前的脈衝數、減速點，僅可設定 1 程式	PG 選配件時
	旋轉方向限制	可從防止反轉，防止正轉中選擇	

項目	詳細規格	備註
運轉・停止中	速度監視·輸出電流[A]·輸出電壓[V]·轉矩運算值·消耗功率[kW]·PID 指令值·PID 回授值·PID 輸出·負載率·馬達輸出·定時器運轉用定時器[s] ◆速度監視可以以下內容中選擇並顯示 ・設定頻率[Hz]·輸出頻率 1 (轉差補償前) [Hz] ・輸出頻率 2 (轉差補償後) [Hz] ・馬達旋轉速度設定值[r/min]·馬達旋轉速度[r/min] ・負載旋轉速度設定值[r/min]·負載旋轉速度[r/min] ・線速度設定值[m/min]·線速度[m/min] ・定量傳送時間設定值[min]·定量傳送時間[min]	
壽命預報	可顯示主電路電容器，電路板電容器，冷卻風扇的預期壽命。可將預期壽命信息輸出到外部	
累計運轉時間	可顯示馬達的累計運轉時間，變頻器的累計運轉時間	
I/O 檢查	顯示變頻器的輸入輸出信號的狀態。	
功率監視器	消耗功率 (瞬間)，累計功率量，累計功率量×表示係數	
顯示 跳機時	[顯示跳機原因] ・ <i>OL1</i> 馬達 1 過負載 ・ <i>OL2</i> 馬達 2 過負載 ・ <i>OLU</i> 變頻器過負載 ・ <i>Er1</i> 記憶體異常 ・ <i>Er2</i> 操作面板通信異常 ・ <i>Er3</i> CPU 異常 ・ <i>Er4</i> 選配件通信異常 ・ <i>Er5</i> 選配件異常 ・ <i>Er6</i> 運轉動作異常 ・ <i>Er7</i> 整定異常 ・ <i>Er8</i> RS-485 通信異常 (ch1) ・ <i>ErF</i> 不足電壓時數據保存異常 ・ <i>ErP</i> RS-485 通信異常 (選配件) ・ <i>ErH</i> 硬體異常 ・ <i>Err</i> 模擬警報 ・ <i>OC1</i> 過電流：加速中 ・ <i>OC2</i> 過電流：減速中 ・ <i>OC3</i> 過電流：恆速運轉中 ・ <i>Lin</i> 輸入缺相 ・ <i>LU</i> 欠電壓 ・ <i>OPL</i> 輸出缺相 ・ <i>OU1</i> 過電壓：加速中 ・ <i>OU2</i> 過電壓：減速中 ・ <i>OU3</i> 過電壓：恆速運轉中 ・ <i>OH1</i> 散熱片過熱 ・ <i>OH2</i> 外部警報 ・ <i>OH3</i> 變頻器內過熱 ・ <i>OH4</i> 馬達保護 (PTC 熱敏電阻) ・ <i>dbH</i> 制動電阻器過熱 ・ <i>PG</i> PG 斷線	
運轉中·跳機時	跳機記錄 保存·顯示過去 4 次的跳機原因 保存並顯示過去 4 次跳機時各部數據的詳情	
保護	請參照「8.7 保護功能」。	
環境	請參照「8.4 使用環境和保管環境」。	

## 8.3 端子規格

### 8.3.1 端子功能

#### 主電路・類比輸入端子

分類	端子符號	端子名稱	功能說明
主電路	L1/R, L2/S, L3/T 或 L1/L, L2/N	主電源輸入	連接 3 相電源。 或連接單相電源。
	U, V, W	變頻器輸出	連接 3 相馬達。
	P1, P(+)	用於連接直流電抗器	連接用於改善功率因數的直流電抗器 (DCR)。
	P(+), DB	用於連接制動電阻器	連接制動電阻器 (選配體)。
	P(+), N(-)	用於連接直流母線	可連接其他變頻器的直流中間電路部。連接電源再生裝置 (選配體)。
	zG	用於變頻器及馬達接地	變頻器的底座 (托架) 及馬達的接地端子。一側用於大地接地, 另一側連接馬達的接地端子。本端子具有 2 端子。
類比輸入	【13】	電位器用電源	用作外部頻率設定器 (電位器: 1~5k ) 用電源 (DC+10V)。連接的電位器請使用 1/2W 以上的產品
	【12】	類比設定電壓輸入	<p>(1) 對根據來自外部的類比輸入電壓指令值, 進行頻率設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· DC0 ~ ±10V/0 ~ ±100 (%) (正動作),</li> <li>· DC ±10 ~ 0V/0 ~ ±100 (%) (反動作)</li> </ul> <p>(2) 輸入 PID 控制的指令信號或回授信號。</p> <p>(3) 對各種頻率設定可用作加法輔助設定。</p> <p>* 輸入電阻: 22 (k )</p> <p>* 最大可輸入 DC±15V。但是, DC±10V 以上視為 DC±10V。</p> <p>* 在端子【12】中輸入兩極 (DC0~±10V) 的類比設定電壓時, 請將功能碼 C35 設定為"0"。</p>

分類	端子符號	端子名稱	功能說明	
類 比 輸 入	【C1】	類比設定 電流輸入 (C1 功能)	<p>(1) 對根據來自外部的類比輸入電流指令值，進行頻率設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·DC+4 ~ +20mA/0 ~ 100 (%) (正動作)</li> <li>·DC+20 ~ +4mA/0 ~ 100 (%) (反動作)</li> </ul> <p>(2) 輸入 PID 控制的指令信號或回授信號。</p> <p>(3) 對各種頻率設定，可用作加法輔助設定。</p> <p>*輸入阻抗：250 ( )</p> <p>*最大可輸入 DC+30mA。但是，DC+20mA 以上視為 DC+20mA。</p>	
		類比設定電壓輸入 (V2 功能)	<p>(1) 對根據來自外部的類比輸入電流指令值，進行頻率設定。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·DC0 ~ +10V/0 ~ +100 (%) (正動作)</li> <li>·DC+10 ~ 0V/0 ~ +100 (%) (反動作)</li> </ul> <p>(2) 輸入 PID 控制的指令信號或回授信號。</p> <p>(3) 對各種頻率設定，可用作加法輔助設定。</p> <p>*輸入阻抗：22 (k )</p> <p>*最大可輸入 DC+15V。但是，DC+10V 以上時視為 DC+10V。</p>	
		PTC 熱敏電阻 輸入 (PTC 功能)	<p>(1) 可連接保護馬達的 PTC (Positive Temperature Coefficient) 熱敏電阻。</p> <p>此時的內部電路如右圖所示。使用 PTC 熱敏電阻的情況下，需相應地更改功能碼 H26。</p>	<p>圖 8.1 內部電路</p>
	<p>端子【C1】中，可用作 C1 功能，V2 功能，PTC 功能。需設定分配到各功能的切換開關及功能碼。詳情請參見 8-17「各種開關的切換」。</p>			
	【11】	類比公共端	<p>類比入輸出信號（端子【13】，【12】，【C1】，【FM】）的共通端子（公共端子）。</p> <p>對於端子【CM】，【CMY】絕緣。</p>	

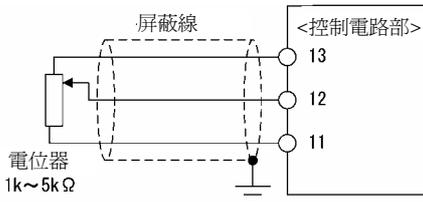
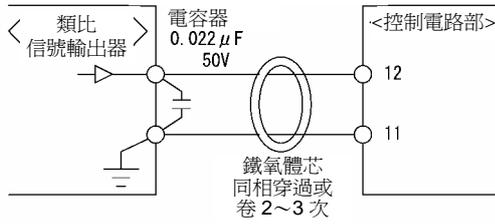
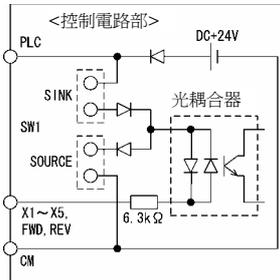
分類	端子符號	端子名稱	功能說明
類 比 輸 入			<ul style="list-style-type: none"> <li>· 控制信號線容易受到外部干擾的影響，因此請使用屏蔽線，並盡量縮短配線（20m 以下）。屏蔽線的外罩，基本上推薦接地，但受到外部感應干擾的影響時，如果連接到端子【11】，則可降低干擾效果。如圖 8.2 所示，為提高屏蔽線的遮蔽效果，請務必使其一端接地。</li> <li>· 在類比輸入信號的配線中設置接點的情況下，請使用用于微小信號的雙觸點繼電器。另外，請將接點插入端子【11】。</li> <li>· 連接外部的類比信號輸出器的情況下，有時會因從變頻器發出干擾而導致類比信號輸出器的電路誤動作。此時，請根據情況，按照圖 8.3 所示，將鐵氧體芯（環型或同等品）連接到類比信號輸出器的輸出端子，或將具有優良高頻率特性的電容器連接到控制信號線間。</li> <li>· 用作 C1 功能時，請勿在端子【C1】中施加 DC+7.5V 以上的電壓。否則會造成內部電路破損。</li> </ul>
			

圖 8.2 屏蔽線的連接圖

圖 8.3 干擾對策例

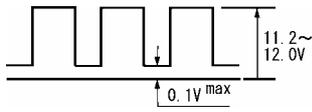
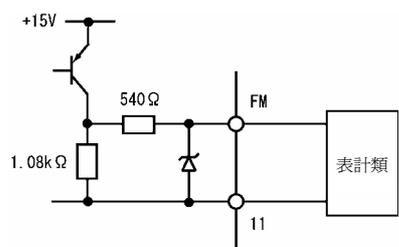
## 接點輸入端子

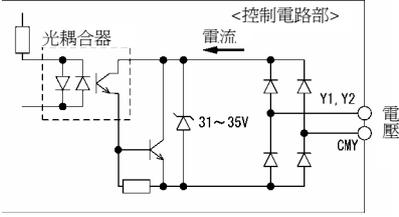
分類	端子符號	端子名稱	功能說明
接點輸入	【X1】	接點輸入 1	<p>(1) 可對功能碼 E01~E05, E98, E99 設定的各種信號(自由旋轉指令, 外部警報, 多段頻率選擇等)進行設定。詳情請參照「第 9 章 功能碼」。</p> <p>(2) 可通過 SW1 切換輸入模式, 漏極/源極。</p> <p>(3) 可將各接點輸入端子與端子【CM】間的動作模式切換為「短路時 ON (ON 動作狀態)」或「短路時 OFF (OFF 動作狀態)」。</p> <p>(4) FWD, REV 功能等的一部分功能不能進行邏輯取反。</p> <p>&lt;接點輸入電路規格&gt;</p>  <p>圖 8.4 接點輸入電路</p>
	【X2】	接點輸入 2	
	【X3】	接點輸入 3	
	【X4】	接點輸入 4	
	【X5】	接點輸入 5	
	【FWD】	正轉運轉·停止指令輸入	
	【REV】	反轉運轉·停止指令輸入	
【PLC】	可程式控制器信號電源	<p>(1) 連接可程式控制器輸出信號電源。 (額定電壓 DC+24V (電源電壓變動範圍: DC+22~+27V) 最大 50mA)</p> <p>(2) 也可用作連接到晶體輸出的用於負載的電源。詳情請參照晶體輸出的內容。</p>	
【CM】	接點公共端	接點輸入信號的共通端子(公共端子)。 對於端子【11】,【CMY】絕緣。	

項目		最小	最大
動作電壓 (SINK)	ON 電平	0V	2V
	OFF 電平	22V	27V
動作電壓 (SOURCE)	ON 電平	22V	27V
	OFF 電平	0V	2V
ON 時動作電流 (輸入電壓 0V 時)		2.5mA	5mA
OFF 時容許漏電流		-	5mA

分類	端子符號	端子名稱
	<p>提示</p>	<p>■通過繼電器接點進行端子【X1】～【X5】，【FWD】，【REV】的 ON/OFF 操作時 圖 8.5 為使用繼電器接點的電路結構例。圖 8.5 的電路 (a) 為切換開關 (SW1) 在漏極 (SINK) 側時，電路 (b) 為安裝到源極 (SOURCE) 側時。</p> <p>注意：使用繼電器接點時，請使用無接觸不良的 (接觸信賴性較高) 繼電器。(推薦產品：富士馬達制控制繼電器 型號：HH54PW)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="406 488 790 779"> <p>(a) 切換開關在漏極側時</p> </div> <div data-bbox="805 488 1316 779"> <p>(b) 切換開關在源極側時</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">圖 8.5 使用繼電器接點的電路結構例</p>
接點輸入	<p>提示</p>	<p>■通過可程式控制器進行端子【X1】～【X5】，【FWD】，【REV】的 ON/OFF 操作時 圖 8.6 為使用可程式控制器的電路結構例。圖 8.6 的電路 (a) 為切換開關 (SW1) 在漏極 (SINK) 側時，電路 (b) 為切換到源極 (SOURCE) 側時。</p> <p>電路 (a) 中，通過使用外部電源，將可程式控制器的集電極電路晶體輸出短路／打開，可進行端子【X1】～【X5】，【FWD】，【REV】的 ON/OFF 操作。使用該類型的電路時，請遵守以下內容。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 請將從可程式控制器電源開始絕緣的外部電源 + 節點連接到端子【PLC】。</li> <li>· 請不要將變頻器的端子【CM】與可程式控制器的公共端子連接。</li> </ul> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="391 1198 805 1467"> <p>(a) 切換開關在漏極側時</p> </div> <div data-bbox="821 1198 1332 1467"> <p>(b) 切換開關在源極側時</p> </div> </div> <p style="text-align: center;">圖 8.6 使用可程式控制器的電路結構例</p> <p style="text-align: center;">關於切換開關，請參照 8-17 「各種開關的切換」。</p>

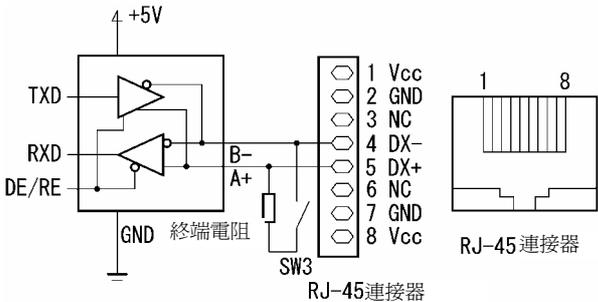
## 類比輸出・脈衝輸出・晶體輸出・接點輸出端子

分類	端子符號	端子名稱	功能說明
類比輸出	【FM】	類比監視器 (FMA 功能)	<p>輸出類比直流電壓 DC0~+10V 的監視器信號。可通過 FMA 側和功能碼 F29 切換界面卡上的 SW6。</p> <p>信號的內容，可通過功能碼 F31 的數據設定從以下內容中選擇。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·輸出頻率 1 (轉差補償前)</li> <li>·輸出頻率 2 (轉差補償後)</li> <li>·輸出電流</li> <li>·輸出電壓</li> <li>·輸出轉矩</li> <li>·負載率</li> <li>·消耗功率</li> <li>·PID 回授值 (PV)</li> <li>·PG 回授量</li> <li>·直流中間電路電壓</li> <li>·通用 A0</li> <li>·馬達輸出</li> <li>類比輸出測試</li> <li>·PID 指令 (SV)</li> <li>·PID 輸出(MV)</li> </ul> <p>* 可連接阻抗: 最小 5kΩ (輸出 DC0~+10V 時)</p> <p>* 「DC0~+10V, 輸入阻抗 10k」的儀錶最多可連接 2 個。 (增益調整範圍: 0~300%)</p>
		脈衝監視器 (FMP 功能)	<p>輸出脈衝信號。可通過 FMA 側和功能碼 F29 切換界面卡上的 SW6。信號的內容與 FMA 功能一樣，通過功能碼 F31，進行選擇。</p> <p>* 連接可能電阻: 最小 5kΩ</p> <p>* 脈衝占空比: 約 50%</p> <p>脈衝率: 25~6000 p/s</p> <p>&lt;電壓波形規格&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·脈衝輸出波形</li> </ul> <div style="text-align: center;">  </div> <p>· FM 輸出電路</p> <div style="text-align: center;">  </div>
	【11】	類比公共	<p>類比輸入輸出信號的共通端子 (公共端子)。</p> <p>對於端子 【CM】，【CMY】絕緣。</p>

分類	端子符號	端子名稱	功能說明														
晶體輸出	【Y1】	晶體輸出 1	<p>(1) 可輸出功能碼 E20, E21 設定的各種信號 (運轉中信號, 頻率到達信號, 過負載預報信號等)。詳情請參照「第 9 章 功能碼」。</p> <p>(2) 晶體輸出端子【Y1】、【Y2】與端子【CMY】間的動作模式可切換為「信號輸出時 ON」或「信號輸出時 OFF」。</p> <p>&lt;晶體輸出電路規格&gt;</p>  <p>圖 8.7 晶體輸出電路</p> <table border="1" data-bbox="837 869 1241 1093"> <thead> <tr> <th colspan="2">項目</th> <th>最大</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">動作電壓</td> <td>ON 電平</td> <td>3V</td> </tr> <tr> <td>OFF 電平</td> <td>27V</td> </tr> <tr> <td colspan="2">ON 時最大負載電流</td> <td>50mA</td> </tr> <tr> <td colspan="2">OFF 時漏電流</td> <td>0.1mA</td> </tr> </tbody> </table> <p>與可程式控制器的連接電路結構例如圖 8.8 所示。</p> <p><b>注意</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>· 連接控制繼電器時, 請將突波吸收用二極管連接到勵磁線圈的兩端。</li> <li>· 連接電路中需要電源時, 端子【PLC】可用作電源端子 (DC+24V (電源電壓變動範圍: DC+22 ~ +27V), 最大 50mA)。此時, 需將端子【CMY】-【CM】間短路。</li> </ul>	項目		最大	動作電壓	ON 電平	3V	OFF 電平	27V	ON 時最大負載電流		50mA	OFF 時漏電流		0.1mA
	項目			最大													
	動作電壓	ON 電平		3V													
OFF 電平		27V															
ON 時最大負載電流		50mA															
OFF 時漏電流		0.1mA															
【Y2】	晶體輸出 2																
	【CMY】	晶體輸出公共端	晶體輸出信號的通用端子 (公共端子)。 對於端子【CM】、【11】絕緣。														

分類	端子符號	端子名稱	功能說明
晶體輸出	<p>提示</p>	<p>■將可程式控制器連接到端子【Y1】、【Y2】的情況下</p> <p>圖 8.8 為將變頻器的晶體輸出連接到可程式控制器的電路結構例。圖 8.8 的電路 (a) 為可程式控制器的輸入電路為漏極輸入型，電路 (b) 為源極輸入型。</p>	<p>(a) 與漏極輸入型可程式控制器的連接圖</p> <p>(b) 與源極輸入型可程式控制器的連接圖</p> <p>圖 8.8 與可程式控制器的連接電路結構例</p>
接點輸出	【30A/B/C】	全體警報輸出	<p>(1) 變頻器警報停止時，通過繼電器接點 (1C) 輸出。 接點容量: AC250V 0.3A <math>\cos \phi = 0.3</math> DC+48V 0.5A</p> <p>(2) 可選擇與端子【Y1】～【Y3】一樣的一種各種信號並輸出。</p> <p>(3) 「ON 信號輸出時端子【30A】-【30C】間短路 (勵磁：ON 動作狀態)」或「ON 信號輸出時端子【30A】-【30C】間開路 (無勵磁：OFF 動作狀態)」可切換。</p>

## RS-485 通信連接器

分類	連接器	名稱	功能說明
通信	用於 RS-485 通信 RJ-45 連接器 (用於操作面板連接)	用於 RS-485 通信 RJ-45 連接器 (用於操作面板連接)	<p>(1) 用作連接操作面板的連接器。操作面板的電源通過用於遠程操作的延長電纜，由變頻器供給。</p> <p>(2) 拆下操作面板，通過 RS-485 通信與電腦及可程式控制器等連接的連接器。(關於終端電阻，請參照 8-17 頁的「各種開關的切換」)</p>  <p style="text-align: center;">圖 8.10 RJ-45 連接器的引腳排列</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>作為遠程操作面板及多功能操作面板的電源供給源，分配 1, 2, 7, 8 引腳。本 RJ-45 連接器與其他設備連接時，請勿使用這些引腳。</li> </ul>



- 控制電路端子的配線，請盡量遠離主電路的配線。否則會因干擾引起誤動作。
- 為防止變頻器內部的控制電路配線與主電路無固定部 (如主電路端子台) 直接接觸，請在內部進行束線固定等處理。
- 與 FVR-E11S 系列操作面板的引腳排列不同，請勿連接。否則會造成破損。

### 各種關聯的切換

通過印刷電路板上的各種滑動開關（參照圖 8.11），可切換類比輸出的輸出形態，更改輸入輸出端子的規格。

請將端子蓋或操作面板拆下，以便切換各種滑動開關。

 拆下端子蓋的步驟，請參照「FRENIC-Multi 使用說明書（INR-SI47-1058）」的第 2 章「2.3.1 端子蓋及主機上蓋的拆卸與安裝」及第 1 章「1.2 產品的外觀」的圖 1.4。

各種開關的功能說明如表 8.1 所示。

表 8.1 各種開關的功能說明

開關符號	功能說明																				
SW1	<接點輸入端子的漏極／源極切換開關> · 接點輸入端子【X1】～【X5】，【FWD】，【REV】在漏極側使用時，請切換到 SINK 側（出廠狀態）；在源極側使用時，請切換到 SOURCE 側。																				
SW3	<RS-485 通信用終端電阻接入、斷開開關> · 連接操作面板時，請切換到 OFF 側。（出廠狀態） · 用作 RS-485 通信，本變頻器連接到終端時，請切換到 ON 側。																				
SW6	<端子【FM】的類比電壓／脈衝輸出切換開關> 切換本開關時，請更改功能碼 F29。 <table border="1" data-bbox="560 913 1295 1034"> <thead> <tr> <th></th> <th>SW6</th> <th>F29 數據</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>類比電壓輸出（出廠狀態）</td> <td>FMA 側</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>脈衝輸出</td> <td>FMP 側</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table>		SW6	F29 數據	類比電壓輸出（出廠狀態）	FMA 側	0	脈衝輸出	FMP 側	2											
	SW6	F29 數據																			
類比電壓輸出（出廠狀態）	FMA 側	0																			
脈衝輸出	FMP 側	2																			
SW7 SW8	<端子【C1】的 C1/V2/PTC 切換開關> 切換本開關時，請更改功能碼 E59，H26。 <table border="1" data-bbox="510 1173 1347 1361"> <thead> <tr> <th></th> <th>SW7</th> <th>SW8</th> <th>E59 數據</th> <th>H26 數據</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>類比設定電流輸入（出廠狀態）</td> <td>C1 側</td> <td>OFF 側</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>類比設定電壓輸入</td> <td>V2 側</td> <td>OFF 側</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>PTC 熱敏電阻輸入</td> <td>C1 側</td> <td>ON 側</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>		SW7	SW8	E59 數據	H26 數據	類比設定電流輸入（出廠狀態）	C1 側	OFF 側	0	0	類比設定電壓輸入	V2 側	OFF 側	1	0	PTC 熱敏電阻輸入	C1 側	ON 側	0	1
	SW7	SW8	E59 數據	H26 數據																	
類比設定電流輸入（出廠狀態）	C1 側	OFF 側	0	0																	
類比設定電壓輸入	V2 側	OFF 側	1	0																	
PTC 熱敏電阻輸入	C1 側	ON 側	0	1																	

以下顯示各種開關的位置。

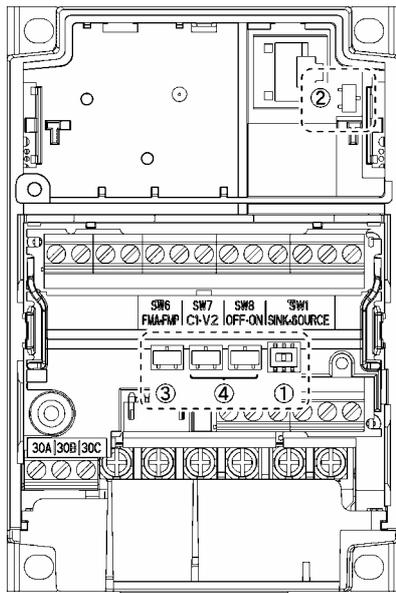
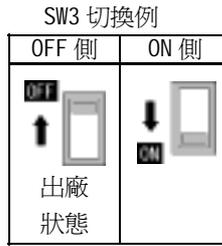


圖 8.11 各種關聯的位置



	SW6	SW7	SW8	SW1
出廠狀態	FMA ←	C1 ←	OFF ←	SINK ←
-	FMP →	V2 →	ON →	SOURCE →

## 8.3.2 端子配置與螺絲規格

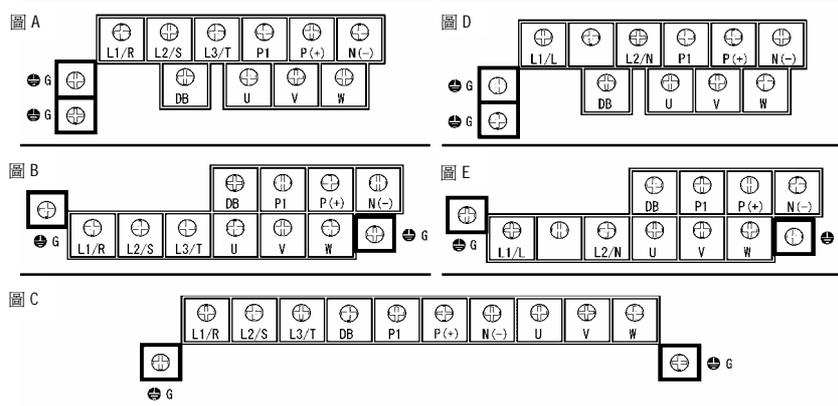
各變頻器的端子配置如下圖所示。端子配置因變頻器容量而異，請注意。圖中 2 個接地端子「z G」的輸入側（1 次側），輸出側（2 次側）無區別。

## 8.3.2.1 主電路端子

表 8.2 主電路端子

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	螺絲尺寸	緊固力矩 (N·m)	接地用螺絲尺寸	緊固力矩 (N·m)	參照	
3 相 200V	0.1	FRN0.1E1 -2J	M3.5	1.2	M3.5	1.2	圖 A	
	0.2	FRN0.2E1 -2J						
	0.4	FRN0.4E1 -2J						
	0.75	FRN0.75E1 -2J						
	3 相 200V	1.5	FRN1.5E1 -2J	M4	1.8	M4	1.8	圖 B
		2.2	FRN2.2E1 -2J					
		3.7	FRN3.7E1 -2J	M5	3.8	M5	3.8	圖 C
		5.5	FRN5.5E1 -2J					
		7.5	FRN7.5E1 -2J					
		11	FRN11E1 -2J					
15	FRN15E1 -2J	M6	5.8	M6	5.8			
3 相 400V	0.4	FRN0.4E1 -4J	M4	1.8	M4	1.8	圖 B	
	0.75	FRN0.75E1 -4J						
	1.5	FRN1.5E1 -4J						
	2.2	FRN2.2E1 -4J						
	3 相 400V	3.7	FRN3.7E1 -4J	M5	3.8	M5	3.8	圖 C
		5.5	FRN5.5E1 -4J					
		7.5	FRN7.5E1 -4J	M6	5.8	M6	5.8	
		11	FRN11E1 -4J					
15	FRN15E1 -4J							
單相 200V	0.1	FRN0.1E1 -7J	M3.5	1.2	M3.5	1.2	圖 D	
	0.2	FRN0.2E1 -7J						
	0.4	FRN0.4E1 -7J						
	0.75	FRN0.75E1 -7J						
	單相 200V	1.5	FRN1.5E1 -7J	M4	1.8	M4	1.8	圖 E
		2.2	FRN2.2E1 -7J					

註) 變頻器型號的 中為英文字母。



### 8.3.2.2 控制電路端子

控制電路端子的配列, 端子螺絲尺寸及緊固力矩如下所示。全部機型通用。

CMY	Y1	Y2	C1	11	FM	CM	X1	X2	X3	X4	X5	PLC
-----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

11	12	13	CM	FWD	REV
----	----	----	----	-----	-----

30A	30B	30C
-----	-----	-----

螺絲尺寸：M3 緊固力矩：0.5~0.6 N·m

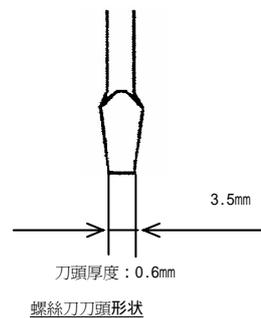
表 8.3 控制電路端子

螺絲刀 (刀頭形狀)	容許電線尺寸	裸線尺寸 	棒端子* 端子  尺寸
一字型 (0.6mm × 3.5mm)	AWG26 ~ AWG16 (0.14 ~ 1.5mm <sup>2</sup> )	6mm	2.51mm (W) × 1.76mm (H)

\*推薦棒端子：Phoenix Contact 株式會社 詳情請參照表 8.4。

表 8.4 推薦棒端子

電線尺寸	型號	
	帶絕緣套管	無絕緣套管
AWG24 (0.25mm <sup>2</sup> )	AI0.25-6BU	-
AWG22 (0.34mm <sup>2</sup> )	AI0.34-6TQ	A0.34-7
AWG20 (0.5mm <sup>2</sup> )	AI0.5-6WH	A0.5-6
AWG18 (0.75mm <sup>2</sup> )	AI0.75-6GY	A0.75-6
AWG16 (1.25mm <sup>2</sup> )	AI1.5-6BK	A1.5-7



## 8.4 使用環境與保管環境

### 8.4.1 使用環境

以下表示 FRENIC-Multi 的使用環境。

表 8.5 使用環境

項目	規格
地點	室內
周圍溫度	-10 ~ +50 (註 1)
周圍濕度	5 ~ 95% (不應結露)
環境	不應有塵埃、日光直射、腐蝕性氣體、可燃性氣體、油霧、蒸汽、水滴。 (污染度 2 (IEC60664-1))(註 2) 不應含過多鹽分。(一年 0.01 mg/cm <sup>2</sup> 以下) 不應因急劇溫度變化而結露。
海拔高度	1,000m 以下 (註 3)
氣壓	86 ~ 106 kPa
振動	3 mm (最大振幅) 2 ~ 9 Hz 以內 9.8 m/s <sup>2</sup> 9 ~ 20 Hz 以內 2 m/s <sup>2</sup> 20 ~ 55 Hz 以內 1 m/s <sup>2</sup> 55 ~ 200 Hz 以內

(註 1) 橫向安裝僅在 3.7kW 以下時，環境溫度為 -10 ~ +40 。

(註 2) 請不要安裝在帶有碎棉紗及潮濕的塵埃等會使散熱片堵塞的環境中。如果要在該環境中使用，請安裝在碎棉紗等不會進入的控制盤內。

(註 3) 如果安裝在海拔高度為 1,000m 以上的地方，請如表 8.6 所示通過海拔高度降低輸出電流後使用。

表 8.6 相對於海拔高度的輸出下降率

海拔 高度	輸出電流下降率
1,000m 以下	1.00
1,000 ~ 1,500m	0.97
1,500 ~ 2,000m	0.95
2,000 ~ 2,500m	0.91
2,500 ~ 3,000m	0.88

## 8.4.2 保管環境

### 8.4.2.1 暫時保管

以下表示 FRENIC-Multi 的保管環境。

表 8.7 保管、輸送時的環境

項目	規格	
保存溫度 (註 1)	-25 ~ +70	不應因急劇溫度變化而結露、結冰
相對濕度	5 ~ 95% (註 2)	
環境	不應有塵埃、日光直射、腐蝕性氣體、可燃性氣體、油霧、蒸汽、水滴。 不應含有過多鹽分。(一年 0.01 mg/cm <sup>2</sup> 以下)	
氣壓	86 ~ 106 kPa (保管時)	
	70 ~ 106 kPa (輸送時)	

(註 1) 保存溫度錶示假定輸送時間較短時的值。

(註 2) 濕度即使滿足規格值，在溫度變化較大的地方也會發生結露和結冰。請儘量避開這些地方。

#### 暫時保管的注意事項

- (1) 請勿直接放置在地面上。
- (2) 環境不滿足表 8.7 的保管環境時，請用乙烯樹脂薄板等密封包裝後進行保管。
- (3) 濕氣可能受到影響時，請在內部放置乾燥劑（矽膠等）後用乙烯樹脂薄板等密封包裝，進行保管。

### 8.4.2.2 長期保管

當購入後、長時間不使用時，請在以下狀態下進行保管。

- (1) 請滿足暫時保管的環境要求。  
但是，當保管超出 3 個月時，爲了防止電解電容器因「溫度引起的惡化」，請將周圍溫度設定在 -10 ~ +30 。
- (2) 爲了防止濕氣等的侵入，請嚴密包裝。請在包裝內封入乾燥劑（矽膠等），使得包裝內部的相對濕度在 70% 以下。
- (3) 當放置在容易受到濕氣及塵埃影響的環境中時（安裝在建築工程現場等設置的「裝置」及「控制盤」等上時），暫且將其拆除，放到表 8.7 中所示的環境中進行保管。

#### 保管 1 年以上時

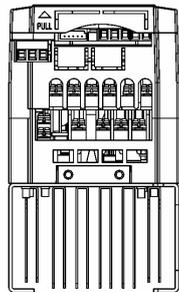
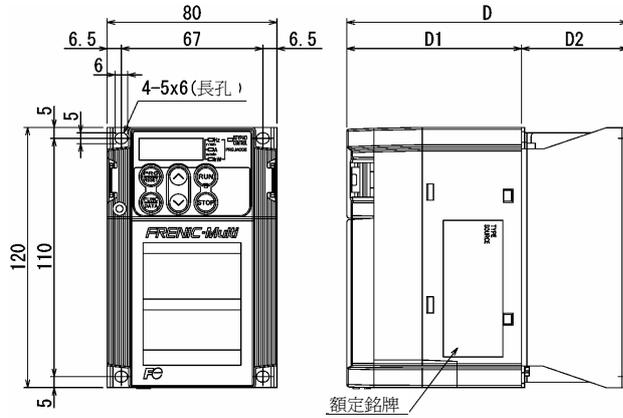
如果連續長時間不通電時，電解電容器的特性會發生惡化，因此請在 1 年內接通 1 次電源，通電 30 ~ 60 分鐘。另外，請不要進行輸出一側（2 次側）的配線以及運轉。

## 8.5 外形尺寸圖

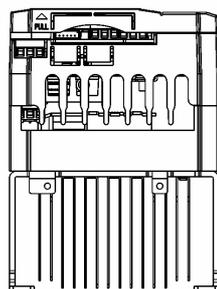
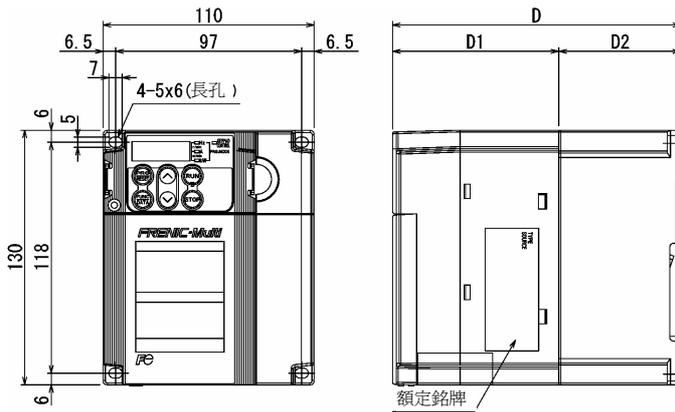
### 8.5.1 標準規格

以下顯示根據變頻器型號而定的外形尺寸圖。

(單位：mm)

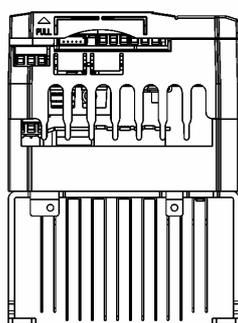
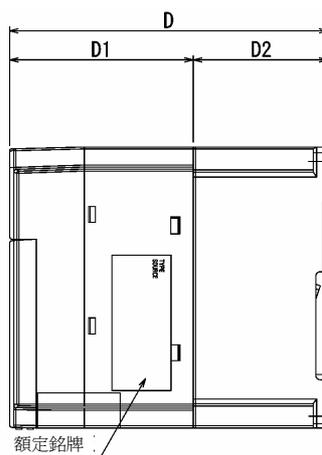
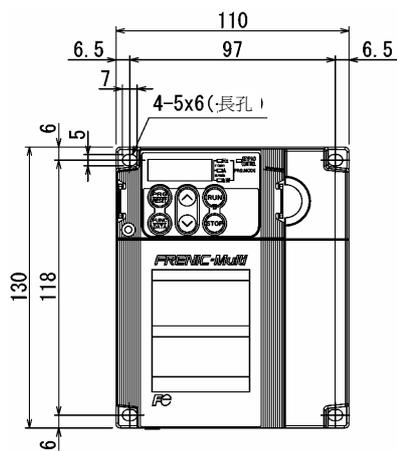


電源	變頻器型號	尺寸 (mm)		
		D	D1	D2
3 相 200V	FRNO. 1E1S-2J	92	82	10
	FRNO. 2E1S-2J			25
	FRNO. 4E1S-2J	107	50	
	FRNO. 75E1S-2J	132		
單相 200V	FRNO. 1E1S-7J	112	102	10
	FRNO. 2E1S-7J			25
	FRNO. 4E1S-7J	127	50	
	FRNO. 75E1S-7J	152		

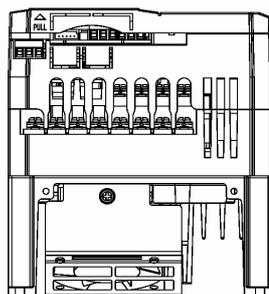
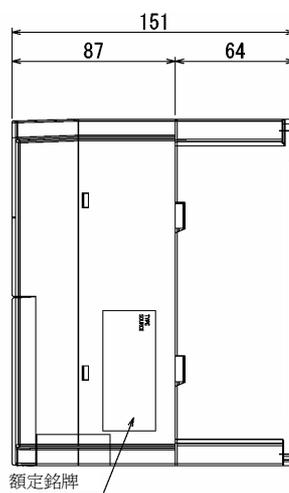
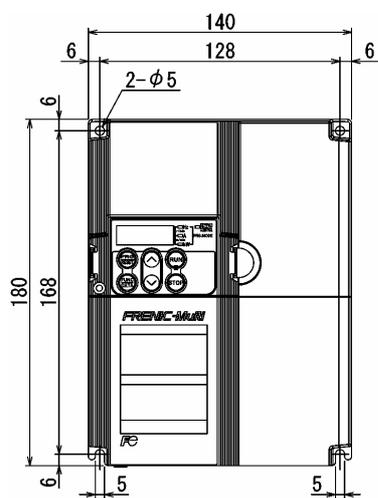


電源	變頻器型號	尺寸 (mm)		
		D	D1	D2
3 相 400V	FRNO. 4E1S-4J	126	86	40
	FRNO. 75E1S-4J	150		64

(單位：mm)

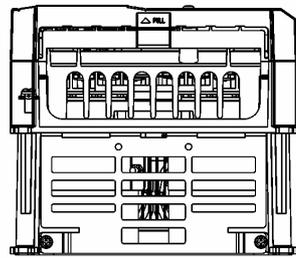
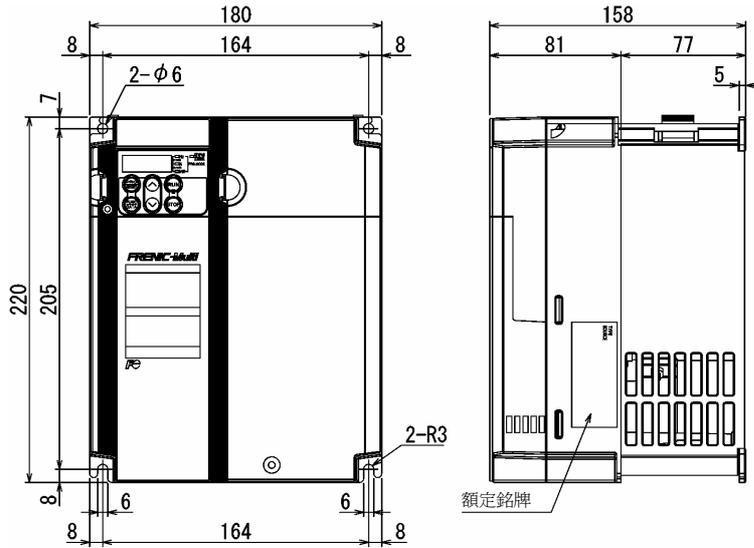


電源	變頻器型號	尺寸 (mm)		
		D	D1	D2
3 相 200V	FRN1.5E1S-2J	150	86	64
	FRN2.2E1S-2J			
3 相 400V	FRN1.5E1S-4J			
	FRN2.2E1S-4J			
單相 200V	FRN1.5E1S-7J	160	96	

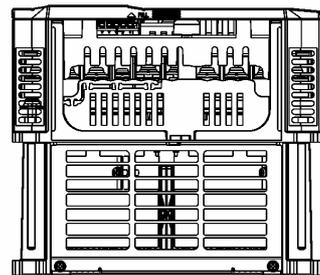
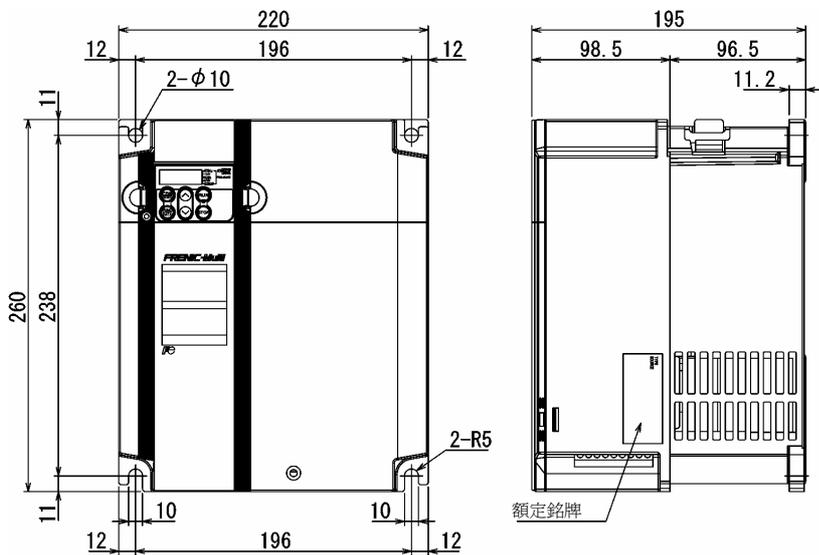


電源	變頻器型號
3 相 200V	FRN3.7E1S-2J
3 相 400V	FRN3.7E1S-4J
單相 200V	FRN2.2E1S-7J

(單位：mm)



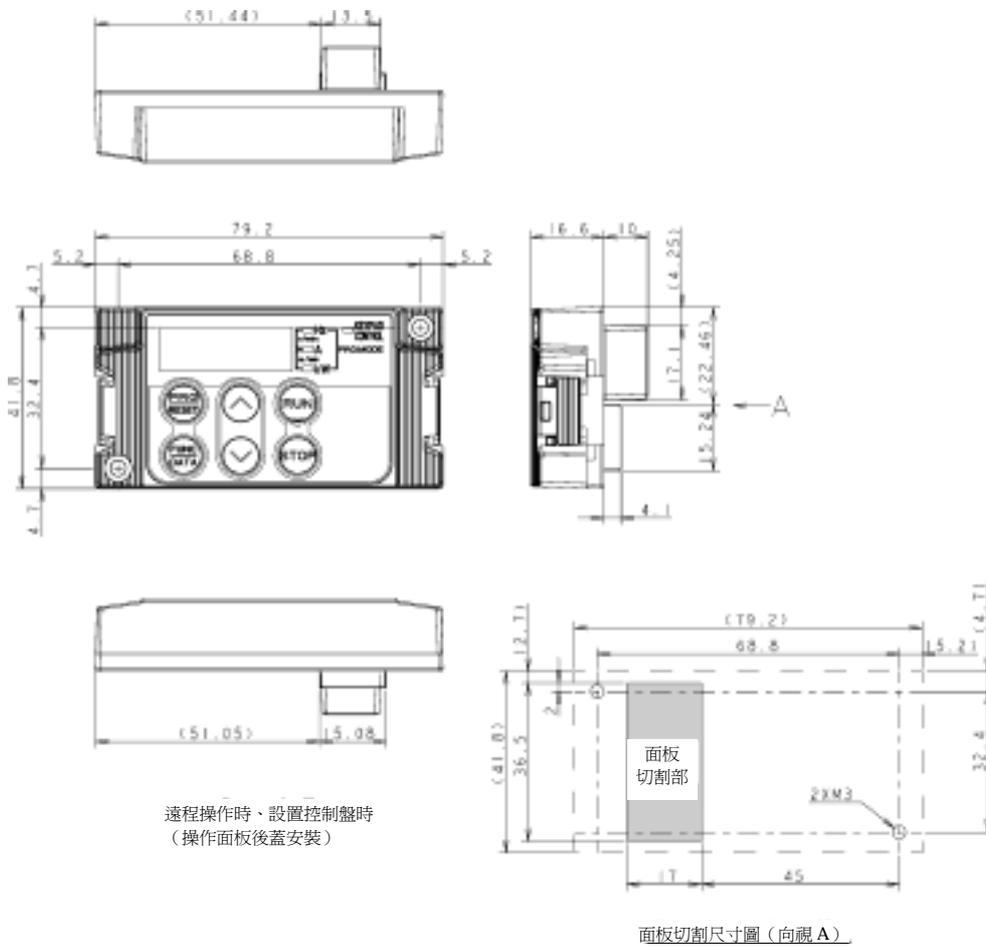
電源	變頻器型號
3相 200V	FRN5.5E1S-2J
	FRN7.5E1S-2J
3相 400V	FRN5.5E1S-4J
	FRN7.5E1S-4J



電源	變頻器型號
3相 200V	FRN11E1S-2J
	FRN15E1S-2J
3相 400V	FRN11E1S-4J
	FRN55E1S-4J

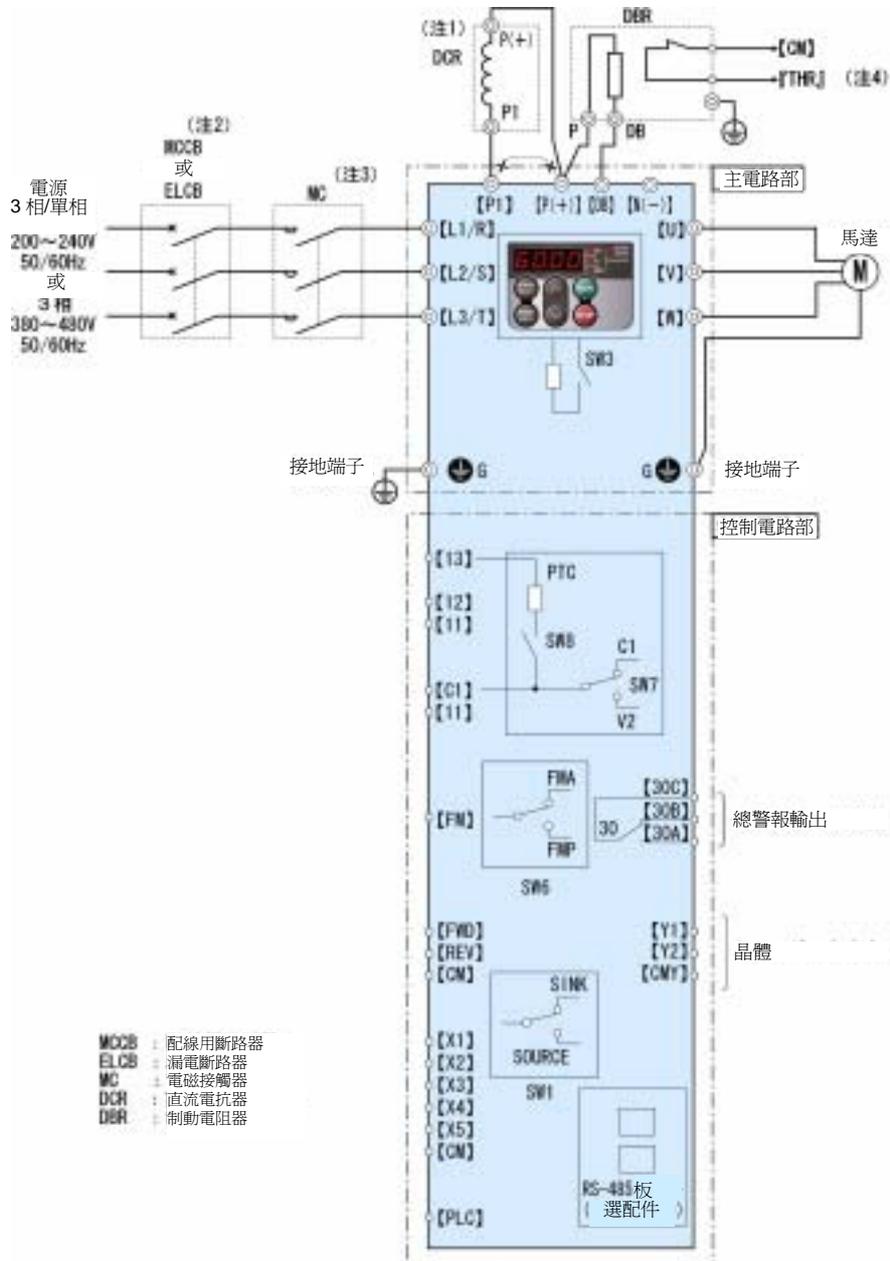
## 8.5.2 操作面板

(單位：mm)



## 連接圖

以下連接圖僅供參考,實際操作時請務必參照使用說明書  
操作面板運轉時



使用操作面板進行運轉、停止及頻率設定

〔配線順序〕

(1) 進行主電路部的配線

〔操作方法〕

(1) 運轉.停止:

(註1) 連接直流電抗器 (DCR) (選配件) 時, 請將端子 P1-P (+) 間的短路棒拆下後進行連接。

(註2) 變頻器的輸入側 (1 次側) 中為保護配線, 請通過各變頻器中所推薦的配線用斷路器 (MCCB) 或漏電斷路器 (ELCB) (帶有過電流保護功能) 進行配線。請不要使用推薦容量以上的斷路器。

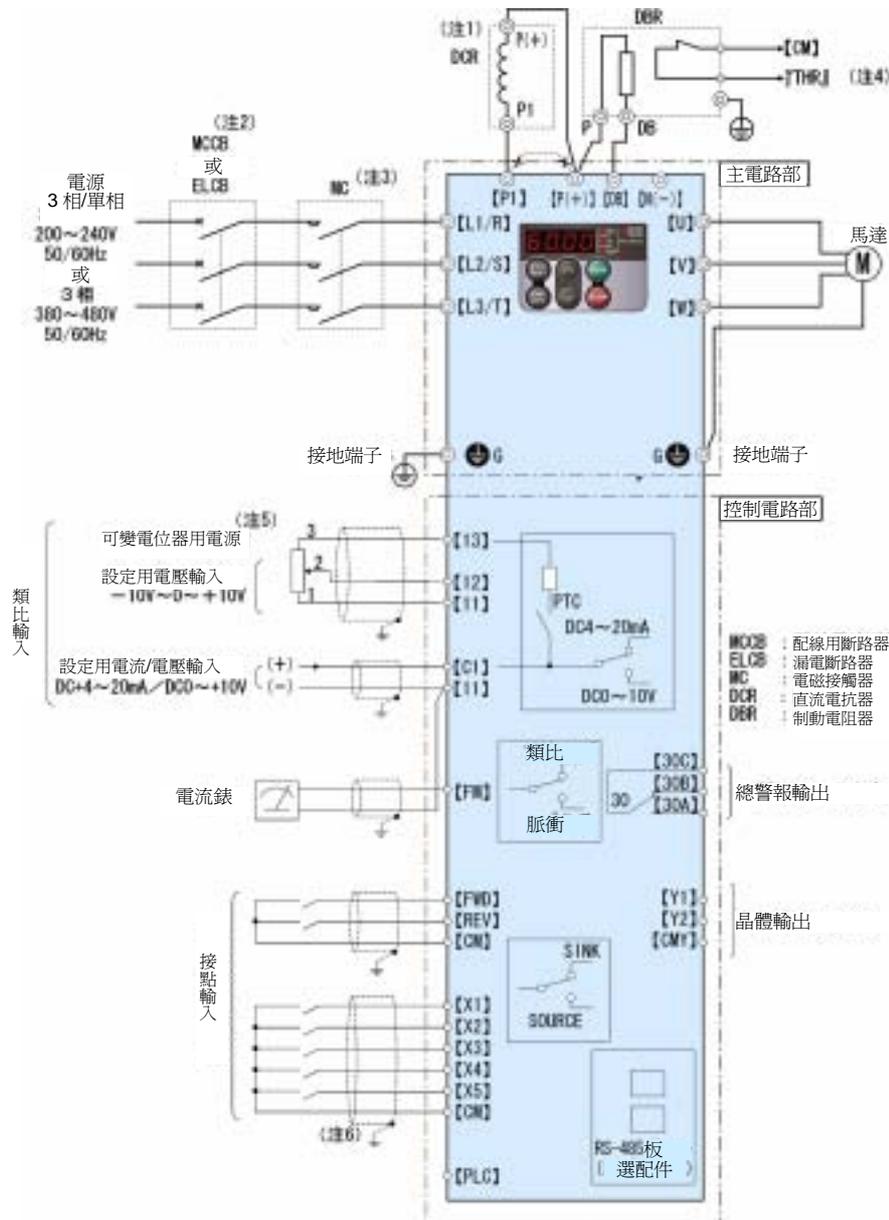
(註3) MCCB 或 ELCB 用於切斷變頻器電源, 請根據實際情況設置各變頻器中推薦的電磁接觸器 (MC)。此外, MC 分為 MCCB 或 ELCB, 。在變頻器附近安裝 MC 及螺線管等線圈時, 請並聯突波吸收器。

---

(註4) 『THR』功能可在將數據“9”（外部警報）分配在端子【X1】～【X5】、【FWD】或【REV】（功能碼 E01～E05，E98 或 E99）的任意一個上使用。

## 8.5.3 外部信號運轉時

通過外部信號進行運轉的基本連接例，如下圖所示。



- (注1) 連接直流電抗器 (DCR) (選配體) 時，請將端子 P1-P (+) 間的短路棒拆下後進行連接。
- (注2) 變頻器的輸入側 (1 次側) 中為保護配線，請通過各變頻器中所推薦的配線用斷路器 (MCCB) 或漏電斷路器 (ELCB) (帶有過電流保護功能) 進行配線。請不要使用推薦容量以上的斷路器。
- (注3) MCCB 或 ELCB 用於切斷變頻器電源，請根據實際情況設置各變頻器中推薦的電磁接觸器 (MC)。此外，MC 分為 MCCB 或 ELCB。在變頻器附近安裝 MC 及螺線管等線圈時，請並聯突波吸收器。
- (注4) 『THR』功能可在將數據“9” (外部警報) 分配在端子【X1】～【X5】、【FWD】或【REV】 (功能碼 E01～E05, E98 或 E99) 的任意一個上使用。
- (註5) 可以取代端子【12】-【11】間輸入電壓信號 (DC0～+10V, 0～+5V, +1～+5V)，而在端子【13】，【12】，【11】間連接頻率設定器 (外部電位器)，設定設定頻率。
- (註6) 控制信號線請使用雙絞線或屏蔽線。請將屏蔽線進行接地。

為了防止噪音引起的誤動作，請盡可能遠離主電路配線，絕對不要放入同一管道中。(建議離開距離在 10 (cm) 以上。) 如果交叉時，請和主電路配線呈直角。

## 8.6 保護功能的詳情

以下顯示保護功能的名稱，內容說明及 LED 監視器的顯示。啓動保護功能，LED 監視器上顯示警報碼時，參照「FRENIC-Multi 使用說明書 (INR-SI47-1058)」的「第 6 章 發生故障時…」, 排除啓動保護功能的原因。

保護功能	內容說明	LED 顯示	警報輸出 『30A/B/C』 (註)
過電流保護	因過載而引起過電流保護動作，停止變頻器。	加速中	OC1
短路保護	因輸出電路的短路引起過電流保護動作，停止變頻器。	減速中	
對地短路保護	只在啓動時保護輸出電路的對地短路引起的過電流，停止變頻器。在對地短路狀態下接通電源，可能不進行保護。	恆速中	
過電壓保護	檢測出直流中間電路的過大電壓 (3 相 200V : DC400V, 3 相 400V : DC800V), 停止變頻器。 如果錯誤地施加明顯過大的電壓時，則不能保護。	加速中	OU1
		減速中	OU2
		恆速中 (停止中)	OU3
欠電壓保護	檢查出直流中間電路電壓過低(3 相 200V:DC200V, 3 相 400V:DC400V), 停止變頻器。 但是，選擇「F14=4 或 5」時，即使直流中間電路電壓下降，也不輸出警報。	LU	
輸入缺相保護	檢測到輸入缺相，停止變頻器。該功能可以防止由於電源缺相或相之間不平衡，引起變頻器上施加極端的應力引起損壞。 即使在輸入缺相的情況下，當連接的負載較輕時以及連接直流電抗器時，也不會檢測出缺相。	Lin	
輸出缺相保護	檢查出啓動時以及運轉中的輸出配線的斷線，停止變頻器。	OPL	
過熱保護	對於冷卻風扇的故障和過載，檢查出散熱片的溫度，停止變頻器。	OHL	
	如果外部制動電阻器過熱，將停止放電動作和變頻器動作。 ※必須根據使用的制動電阻器，設定功能碼。	dbH	
過載保護	通過輸出電流和內部溫度檢查，計算 IGBT 內部的溫度，超出保護值時，停止變頻器。	OLU	
外部警報輸入	通過接點輸入信號 (THR)，停止變頻器的警報。	OH2	
馬達保護	電子熱繼電器	通過電子熱繼電器功能的設定停止變頻器，保護馬達。 · 在全頻率範圍內保護通用馬達。 · 在全頻率範圍內保護變頻專用馬達。 ※可以設定動作值以及熱時間常數。	OL1 OL2
	PTC 熱敏電阻	可以通過 PTC 熱敏電阻，停止變頻器，保護馬達。 端子【C1】-【11】之間連接 PTC 熱敏電阻，設定控制基板上的開關及功能碼。	OH4
	過載預報	為保護馬達，通過電子熱繼電器停止變頻器之前，在事先設定的值下輸出預報信號。	-

註) 警報輸出 (30A/B/C) 欄的△表示，因功能碼設定不同，可能有些無警報輸出。

保護功能	內容說明		LED 顯示	警報 輸出 『30A/B/C』
防止失速	瞬間過電流限制動作時進行保護。		-	-
	瞬間過電流限制：變頻器輸出電流超過瞬間過電流限制值時動作，避免跳機。（加速中及恆速中）			
總警報輸出	變頻器警報停止時，輸出繼電器信號。 < 警報解除 > 通過  鍵或接點輸入信號（RST），解除警報停止狀態。 < 警報記錄及詳細數據的保存 > 可保存、顯示過去 4 次的警報。		-	
記憶體異常	接通電源時和寫入數據時檢查數據，檢查出記憶體的異常，停止變頻器。		Er1	
操作面板 通信異常	通過操作面板（本體標準）或多功能操作面板（選配件）運轉時，檢測操作面板與變頻器本體間的通信異常，停止變頻器。		Er2	
CPU 異常	檢查出干擾等引起的 CPU 異常，停止變頻器。		Er3	
選配體 通信異常	使用各種任選插體時，檢測與變頻器本體的通信異常，停止變頻器。		Er4	-
選配體異常	使用各種任選插體時，在選配件側檢測異常，停止變頻器。		Er5	-
運轉動作異常	STOP 鍵 優先	即使通過端子台或通信發出運轉指令時，按下操作面板的  鍵後，強制性減速停止。（停止後顯示 Er6。）	Er6	
	開始 檢查	下列情況下輸入運轉指令時，LED 監視器上顯示 Er6 並禁止運轉。 <ul style="list-style-type: none"> <li>· 接通電源時</li> <li>· 警報解除（輸入  鍵 ON 或警報（異常）復位『RST』）時</li> <li>· 輸入 Link 運轉選擇『LE』，輸入切換對象的運轉指令時</li> </ul>		
整定 異常	整定馬達常數中，檢測整定失敗、中斷、整定結果的異常時，停止變頻器。		Er7	
RS-485 通信異常	操作面板的連接口通過 RS-485 通信連接到網絡，檢測通信異常時，停止變頻器，顯示異常。		Er8	
欠電壓時 數據保存 異常	欠電壓保護動作時，如果不能保存數據，則顯示異常。		ErF	
RS-485 通信異常 （選配件）	使用選配件 RS-485 通信卡構成網絡的情況下，檢測通信異常時，停止變頻器，顯示異常。		ErP	
自復位功能	通過跳機停止時，可在自動復位後進行再啓動。（可設定自復位功能的次數與復位之前的等待時間。）		-	-
突波保護	對於侵入主電路電源線與接地間的突波電壓，保護變頻器。		-	-
指令丟失檢測	檢測頻率指令的喪失（斷線等）後輸出警報，按照設定的頻率（按檢測前的頻率的比率設定）持續運轉。		-	-

保護功能	內容說明	LED 顯示	警報 輸出 『30A/B/C』
瞬間停電保護	發生 15ms 以上的瞬間停電時，保護動作（變頻器停止）動作。 選擇瞬間停電再啓動時，對設定時間以內的電壓復位，進行再啓動。	-	-
防過載控制	變頻器由於散熱片過熱或過載引起跳機(警報顯示:OHL 或 OLU)之前， 降低變頻器的輸出頻率，避免跳機。	-	-
硬體 異常	控制印刷電路與電源基板或界面卡的連接不良，或檢測出端子【13】- 【11】間的短路時，停止變頻器，顯示異常。	<i>Err</i>	
模擬故障	為確認故障時式，而模擬輸出警報。	<i>Err</i>	

---

# 第 9 章

## 功能碼

本章將對功能碼的一覽表及各個功能碼的詳情進行說明。

### 目錄

9.1	功能碼一覽表 .....	9-1
9.2	功能碼的說明 .....	9-15
9.2.1	F 碼（基本功能） .....	9-15
9.2.2	E 碼（端子功能） .....	9-43
9.2.3	C 碼（控制功能） .....	9-69
9.2.4	P 碼（馬達參數） .....	9-76
9.2.5	H 碼（高級功能） .....	9-79
9.2.6	A 碼（馬達 2 參數） .....	9-101
9.2.7	J 碼（應用選單功能） .....	9-103
9.2.8	y 碼（Link 功能） .....	9-119



## 9.1 功能碼一覽表

功能碼用於選擇 FRENIC-Multi 具有的各项功能。功能碼由 3 位英文數字構成。第 1 位為字母，將功能碼分類成組，第 2 位數字用於識別組內的各個碼。功能碼由基本功能 (F 碼)，端子功能 (E 碼)，控制功能 (C 碼)，馬達參數 1 (P 碼)，高級功能 (H 碼)，馬達 2 參數 (A 碼)，應用選單功能 (J 碼)，Link 功能 (y 碼)，選配件功能 (o 碼) 9 組構成。各功能碼的功能由設常數據決定。以下為功能碼一覽表的補充說明。關於選配件功能 (o 碼)，請參照各個選配件的使用說明書。

### ■ 有關運轉中的功能碼數據的變更，反應，保存。

在變頻器運轉中分為可以更改數據的功能碼和不可以更改數據的功能碼兩種。功能碼一覽表「運行中更改」欄的符號意思如下所示。

記號	運轉中的更改	數據的反應和保存
	可以	通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵變更數據時，會立即反應在變頻器動作上。但是，此時變更後的值未保存在變頻器上。如要保存在變頻器上，請按 $\text{FUNC}$ 鍵。不通過 $\text{FUNC}$ 鍵保存而是通過 $\text{STOP}$ 鍵脫離變更狀態時，變更前的數據反應在變頻器的動作上。
	可以	通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵變更了數據，也並非直接反應在變頻器的動作上，通過按 $\text{FUNC}$ 鍵，變更後的值反應在變頻器的動作上，並且保存在變頻器上。
x	不可以	-

### ■ 關於數據複製

標準的操作面板不支持複製功能，但可通過選配件遠程操作面板中選單模式的選單編號 7、多功能操作面板的編號 8「數據複製」，複製所有的功能碼數據。利用這個功能，可以讀出所有的功能碼數據，把相同的數據寫入其他的變頻器。

但是，如果複製源和複製處的變頻器為不同規格時，安全起見，有不能複製的功能碼。請根據必要性設置不能複製的功能碼。功能碼一覽表的「數據複製」欄中，將其用分類符號表示。

- ： 可以複製。
- △1： 變頻器容量不同時，不能複製。
- △2： 電壓系列不同時，不能複製。
- x： 不能複製。

---

### ■ 關於邏輯取反的設定

接點輸入端子和晶體・接點輸出端子通過功能碼數據的設定可以選擇邏輯取反的信號。邏輯取反就是通過將輸出或輸入的 ON・OFF 狀態反置的功能，切換 ON 有效（在 ON 狀態下功能有效：正邏輯）和 OFF 有效（在 OFF 狀態下功能有效：負邏輯）。

邏輯取反信號可以通過設定在想要設定的功能的功能碼數據上加 1000 的數據進行切換。但是，有時不能通過信號功能邏輯取反。

例如，可以通過功能碼 E01 選擇自由旋轉指令『BX』時：

功能碼數據	動作
7	『BX』為 ON 自由旋轉（動作狀態 ON）
1007	『BX』為 OFF 自由旋轉（動作狀態 OFF）

FRENIC-Multi 使用的功能碼一覽表如下所示。

■ F 碼：Fundamental Functions（基本功能）

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
F00	數據保護	0：數據保護無效，數位設定保護無效 1：數據保護有效，數位設定保護無效 2：數據保護無效，數位設定保護有效 3：數據保護有效，數位設定保護有效	-	-			0	9-15
F01	頻率設定 1	0：操作面板鍵操作（ / 鍵） 1：類比電壓輸入（端子【12】）（DC0 ~ ±10V） 2：類比電流輸入（端子【C1】（C1 功能））（DC4 ~ 20mA） 3：類比電壓輸入（端子【12】）+ 類比電流輸入（端子【C1】（C1 功能）） 5：類比電壓輸入（端子【C1】（V2 功能））（DC0 ~ +10V） 7：UP/DOWN 控制 11：接點輸入（選配件） 12：脈衝量輸入（選配件）	-	-	×		0	
F02	運轉・操作	0：操作面板運轉（旋轉方向輸入：端子台） 1：外部信號（接點輸入） 2：操作面板運轉（正轉） 3：操作面板運轉（反轉）	-	-	×		2	9-16
F03	最高輸出頻率 1	25.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz	×		60.0	9-17
F04	基本（基準）頻率 1	25.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz	×		50.0	
F05	基本（基準）頻率電壓 1	0V：輸出和電源電壓成比例的電壓 80 ~ 240V：AVR 動作（200V 系列） 160 ~ 500V：AVR 動作（400V 系列）	1	V	×	2	200 400	
F06	最高輸出電壓 1	80 ~ 240V：AVR 動作（200V 系列） 160 ~ 500V：AVR 動作（400V 系列）	1	V	×	2	200 400	
F07	加速時間 1	0.00 ~ 3600s 0.00 為取消加速時間（外部執行軟啟動停止時）	0.01	s			6.00	9-18
F08	減速時間 1	0.00 ~ 3600s 0.00 為取消減速時間（外部執行軟啟動停止時）	0.01	s			6.00	
F09	轉矩提升 1	0.0 ~ 20.0% （F05：對於基本（基準）頻率電壓 1 的 % 值）	0.1	%			按容量劃分	9-19
F10	電子熱繼電器 1 （馬達保護用）	（特性選擇） 1：自帶冷卻風扇・通用馬達用 2：外部風扇用	-	-			1	9-21
F11		（動作值） 0.00（不動作）， 變頻器額定電流的 1 ~ 135% 電流值	0.01	A		1 2	馬達的 100% %	
F12		（熱時間常數） 0.5 ~ 75.0min	0.1	min			5.0	
F14	瞬間停電再啟動	（動作選擇） 0：不動作（不再啟動，即時跳機） 1：不動作（不再啟動，復位時跳機） 4：動作（以停電時的頻率再啟動，一般負載用） 5：動作（以啟動頻率再啟動，低負載用）	-	-			1	9-24 9-89
F15	頻率限制	（上限） 0.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz			70.0	9-28
F16		（下限） 0.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz			0.0	
F18	偏置（頻率設定 1）	-100.00 ~ 100.00% *1	0.01	%			0.00	9-28
F20	直流制動 1	（開始頻率） 0.0 ~ 60.0Hz	0.1	Hz			0.0	9-32
F21		（動作值） 0 ~ 100%（以變頻器額定電流為基準）	1	%			0	
F22		（時間） 0.00s（不動作），0.01 ~ 30.00s	0.01	s			0.00	
F23	啟動頻率 1	0.1 ~ 60.0Hz	0.1	Hz			0.5	9-33
F24		（持續時間） 0.00 ~ 10.00s	0.01	s			0.00	
F25	停止頻率	0.1 ~ 60.0Hz	0.1	Hz			0.2	
F26	馬達運轉音（載波頻率）	0.75 ~ 15kHz	1	kHz			2	9-34
F27		（音色） 0：水平 0（不動作） 1：水平 1 2：水平 2 3：水平 3	-	-			0	

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
F29	端子【FM】 (動作選擇)	0: 電壓輸出(DC0-10V) (FMA 功能) 2: 脈衝輸出 (FMP 功能)	-	-			0	9-35
F30	(輸出增益)	0~300% (FMA 功能) — —	1	%			100	
F31	(功能選擇)	以下項目根據碼值設定。 0: 輸出頻率 1(轉差補償前) 1: 輸出頻率 2(轉差補償後) 2: 輸出電流 3: 輸出電壓 4: 輸出轉矩 5: 負載率 6: 消耗功率 7: PID 回授量(PV) 8: PG 回授量 9: 直流中間電路電壓 10: 通用 A0 13: 馬達輸出 14: 類比輸出測試 15: PID 指令(SV) 16: PID 輸出(MV)	-	-			0	
F33	(脈衝率)	25~6000p/s(100%時的脈衝數) (FMP 功能)	1	p/s			1440	
F37	負載選擇 / 自動轉矩提升 / 自動節能運轉 1	0: 二次平方遞減轉矩負載 1: 恆轉矩負載 2: 自動轉矩提升 3: 自動節能運轉(二次平方遞減轉矩負載) 4: 自動節能運轉(恆轉矩負載) 5: 自動節能運轉(自動轉矩提升)	-	-	×		1	9-19 9-36
F39	停止頻率 (持續時間)	0.00~10.00s	0.01	s			0.00	9-33 9-37
F40	轉矩限制 1 (驅動)	20~200%, 999: 不動作	1	%			999	9-37
F41	(制動)	20~200%, 999: 不動作	1	%			999	
F42	控制方式選擇 1	0: 不動作(V/f 控制: 無轉差補償) 1: 動作(動態轉矩向量控制) 2: 動作(V/f 控制: 有轉差補償) 3: 動作(裝有 PG 的 V/f 控制) 4: 動作(裝有 PG 的動態轉矩向量控制)	-	-	×		0	
F43	電流限制 (動作選擇)	0: 不動作 1: 恆定速度時(加減速時不動作) 2: 加速時及恆定速度時(減速時不動作)	-	-			0	9-39
F44	(動作值)	20~200%(以變頻器額定電流為基準)	1	%			200	
F50	電子熱繼電器 (放電容量) (制動電阻器保護用)	0~900kWs, 999(取消)	1	kWs			999	
F51	(平均容許損失)	0.000(內置形制動電阻器), 0.001~50.000kW	0.001	kW			0.000	

■ E 碼：Extension Terminal Functions (端子功能)

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
E01	端子【X1】 (功能選擇)	以下項目根據碼值設定。	-	-	x		0	9-43
E02	端子【X2】	0 (1000): 多段頻率選擇(0~1段) <span style="float:right">☐SS1<sub>a</sub></span>	-	-	x		1	
E03	端子【X3】	1 (1001): 多段頻率選擇(0~3段) <span style="float:right">☐SS2<sub>a</sub></span>	-	-	x		2	
E04	端子【X4】	2 (1002): 多段頻率選擇(0~7段) <span style="float:right">☐SS4<sub>a</sub></span>	-	-	x		7	
E05	端子【X5】	3 (1003): 多段頻率選擇(0~15段) <span style="float:right">☐SS8<sub>a</sub></span>	-	-	x		8	
		4 (1004): 加減速選擇(2段) <span style="float:right">☐RT1<sub>a</sub></span>						
		6 (1006): 自我保持選擇 <span style="float:right">☐HLD<sub>a</sub></span>						
		7 (1007): 自由旋轉指令 <span style="float:right">☐BX<sub>a</sub></span>						
		8 (1008): 警報(異常)復位 <span style="float:right">☐RST<sub>a</sub></span>						
		9 (1009): 外部警報 <span style="float:right">☐THR<sub>a</sub></span>						
		10 (1010): 寸動運轉 <span style="float:right">☐JOG<sub>a</sub></span>						
		11 (1011): 頻率設定2/頻率設定1 <span style="float:right">☐Hz2/Hz1<sub>a</sub></span>						
		12 (1012): 馬達2/馬達1 <span style="float:right">☐M2/M1<sub>a</sub></span>						
		13 : 直流制動指令 <span style="float:right">☐DCBRK<sub>a</sub></span>						
		14 (1014): 轉矩限制2/轉矩限制1 <span style="float:right">☐TL2/TL1<sub>a</sub></span>						
		17 (1017): UP 指令 <span style="float:right">☐UP<sub>a</sub></span>						
		18 (1018): DOWN 指令 <span style="float:right">☐DOWN<sub>a</sub></span>						
		19 (1019): 編輯許可指令(可以更改數據) <span style="float:right">☐WE-KP<sub>a</sub></span>						
		20 (1020): PID 控制取消 <span style="float:right">☐Hz/PID<sub>a</sub></span>						
		21 (1021): 正動作/反動作切換 <span style="float:right">☐IVS<sub>a</sub></span>						
		24 (1024): Link 運轉選擇 (RS-485 標準, BUS Option) <span style="float:right">☐LE<sub>a</sub></span>						
		25 (1025): 通用 DI <span style="float:right">☐U-DI<sub>a</sub></span>						
		26 (1026): 啟動特性選擇 <span style="float:right">☐STM<sub>a</sub></span>						
		30 (1030): 強制停止 <span style="float:right">☐STOP<sub>a</sub></span>						
		33 (1033): PID 積分・微分復位 <span style="float:right">☐PID-RST<sub>a</sub></span>						
		34 (1034): PID 積分保持 <span style="float:right">☐PID-HLD<sub>a</sub></span>						
		42 (1042): 廠商用 *2						
		43 (1043): 廠商用 *2						
		44 (1044): 廠商用 *2						
		45 (1045): 廠商用 *2						
		( )內 1000 以上的數字是邏輯取反的信號。(動作狀態-OFF) 但是 ☐THR <sub>a</sub> 為 9 : OFF 動作狀態, 1009 : ON 動作狀態 另外, ☐STOP <sub>a</sub> 為 30 : OFF 動作狀態, 1030 : ON 動作狀態。 ( )內未定義的碼值信號不能邏輯取反。						
E10	加速時間 2	0.00 ~ 3600s 0.00 為取消加速時間(外部執行軟啟動停止時)	0.01	s			10.0	9-18 9-54
E11	減速時間 2	0.00 ~ 3600s 0.00 為取消減速時間(外部執行軟啟動停止時)	0.01	s			10.0	
E16	轉矩限制 2 (驅動)	20 ~ 200%, 999 : 不動作	1	%			999	9-37
E17	(制動)	20 ~ 200%, 999 : 不動作	1	%			999	9-54
E20	端子【Y1】 (功能選擇)	以下項目根據碼值設定。	-	-	x		0	9-55
E21	端子【Y2】	0 (1000): 運轉中 <span style="float:right">☐RUN<sub>a</sub></span>	-	-	x		7	
E27	端子【30A/B/C】(繼電器輸出)	1 (1001): 頻率到達 <span style="float:right">☐FAR<sub>a</sub></span>	-	-	x		99	
		2 (1002): 頻率檢測 <span style="float:right">☐FDT<sub>a</sub></span>						
		3 (1003): 欠電壓, 停止中 <span style="float:right">☐LU<sub>a</sub></span>						
		4 (1004): 轉矩極性檢測 <span style="float:right">☐B/D<sub>a</sub></span>						
		5 (1005): 變頻器輸出限制中 <span style="float:right">☐IOL<sub>a</sub></span>						
		6 (1006): 瞬間停電復電動作中 <span style="float:right">☐IPF<sub>a</sub></span>						
		7 (1007): 馬達過載預報 <span style="float:right">☐OL<sub>a</sub></span>						
		10 (1010): 運轉準備輸出 <span style="float:right">☐RDY<sub>a</sub></span>						
		21 (1021): 頻率到達 2 <span style="float:right">☐FAR2<sub>a</sub></span>						
		22 (1022): 變頻器輸出限制中 (裝有延時器) <span style="float:right">☐IOL2<sub>a</sub></span>						
		26 (1026): 重新動作中 <span style="float:right">☐TRY<sub>a</sub></span>						
		28 (1028): 散熱片過熱預報 <span style="float:right">☐OH<sub>a</sub></span>						
		30 (1030): 壽命預報 <span style="float:right">☐LIFE<sub>a</sub></span>						
		33 (1033): 指令丟失檢測 <span style="float:right">☐REF OFF<sub>a</sub></span>						
		35 (1035): 變頻器輸出中 <span style="float:right">☐RUN2<sub>a</sub></span>						
		36 (1036): 避免過載控制中 <span style="float:right">☐OLP<sub>a</sub></span>						
		37 (1037): 電流檢測 <span style="float:right">☐ID<sub>a</sub></span>						
		38 (1038): 電流檢測 2 <span style="float:right">☐ID2<sub>a</sub></span>						
		42 (1042): PID 警報輸出 <span style="float:right">☐PID-ALM<sub>a</sub></span>						
		49 (1049): 馬達 2 切換 <span style="float:right">☐SM2<sub>a</sub></span>						
		57 (1057): 制動信號 <span style="float:right">☐BRKS<sub>a</sub></span>						
		80 (1080): 廠商用 *2						
		81 (1081): 廠商用 *2						
		82 (1082): 廠商用 *2						
		99 (1099): 一括警報 <span style="float:right">☐ALM<sub>a</sub></span>						
		( )內 1000 是邏輯取反的信號。(動作狀態-OFF)						

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
E29	頻率到達延時(FAR2)	0.01 ~ 10.0s	0.01	s			0.10	9-60
E30	頻率到達 (檢測寬度) (FAR - FAR2)	0.0 ~ 10.0Hz	0.1	Hz			2.5	
E31	頻率檢測(FDT) (動作值)	0.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz			60.0	
E32	(滯後寬度)	0.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz			1.0	
E34	過載預報/電流檢測 (動作值)	0(不動作), 變頻器額定電流的 1 ~ 200%	0.01	A		1 2	馬達的 100%額定	9-61
E35	(定時器時間)	0.01 ~ 600.00s *1	0.01	s			10.00	
E37	電流檢測 2 (動作值)	0(不動作), 變頻器額定電流的 1 ~ 200%	0.01	A		1 2	馬達的 100%額定 電流	9-62
E38	(定時器時間)	0.01 ~ 600.00s *1	0.01	s			10.00	
E39	定尺寸傳送時間係數	0.000 ~ 9.999	0.001	-			0.000	9-62
E40	PID 表示係數 A	-999 ~ 0.00 ~ 9990 *1	0.01	-			100	
E41	PID 表示係數 B	-999 ~ 0.00 ~ 9990 *1	0.01	-			0.00	
E42	顯示濾波器	0.0 ~ 5.0s	0.1	s			0.5	9-63
E43	LED 監視器 (表示選擇)	0: 速度監視器(可選擇用 E48) 3: 輸出電流 4: 輸出電壓 8: 轉矩運算值 9: 消耗功率 10: PID 給定指令(最終) 12: PID 回授值 13: 定時器值(定時器運轉用) 14: PID 輸出 15: 負載率 16: 馬達輸出 21: 廠商用 *2 22: 廠商用 *2	-	-			0	9-64
E45	LCD 監視器 (顯示選擇)	0: 操作指南畫面顯示 1: 柱狀圖(速度, 電流, 轉矩)	-	-			0	9-65
E46	(語言選擇)	0: 日語 1: 英語 2: 德語 3: 法語 4: 西班牙語 5: 意大利語	-	-			0	
E47	(輝度調整)	0(淡) ~ 10(濃)	1	-			5	
E48	LED 監視器內容(速度監視器選擇)	0: 輸出頻率(轉差補償前) 1: 輸出頻率(轉差補償後) 2: 設定頻率 3: 馬達旋轉速度 4: 負載旋轉速度 5: 線速度 6: 定量傳送時間	-	-			0	9-66
E50	速度表示係數	0.01 ~ 200.00 *1	0.01	-			30.00	9-67
E51	累計電力數據表示係數	0.000(取消及復位), 0.001 ~ 9999	0.001	-			0.010	
E52	操作面板選單選擇	0: 功能碼數據設定模式(選單編號 0, 1) 1: 功能碼數據確認模式(選單編號 2) 2: 全選單模式	-	-			0	
E59	端子【C1】功能選擇 (C1 功能/V2 功能)	0: 類比電流輸入(C1 功能) (DC4 ~ 20mA) 1: 類比電壓輸入(V2 功能) (DC0 ~ +10V)	-	-	×		0	9-67
E61	端子【I2】 (擴展功能選擇)	以下項目根據碼值設定。	-	-	×		0	
E62	端子【C1】(C1 功能)	0: 未分配擴展功能	-	-	×		0	
E63	端子【C1】(V2 功能)	1: 頻率輔助設定 1 2: 頻率輔助設定 2 3: PID 給定指令 1 5: PID 回授值	-	-	×		0	

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
E98	端子【FWD】 (功能選擇)	以下項目根據碼值設定。	-	-	×		98	9-43 9-68
E99	端子【REV】	0 (1000): 多段頻率選擇(0 ~ 1段) <sup>Ⓔ</sup> SS1 <sub>a</sub>	-	-	×		99	
		1 (1001): 多段頻率選擇(0 ~ 3段) <sup>Ⓔ</sup> SS2 <sub>a</sub>						
		2 (1002): 多段頻率選擇(0 ~ 7段) <sup>Ⓔ</sup> SS4 <sub>a</sub>						
		3 (1003): 多段頻率選擇(0 ~ 15段) <sup>Ⓔ</sup> SS8 <sub>a</sub>						
		4 (1004): 加減速選擇(2段) <sup>Ⓔ</sup> RT1 <sub>a</sub>						
		6 (1006): 自我保持選擇 <sup>Ⓔ</sup> HLD <sub>a</sub>						
		7 (1007): 自由旋轉指令 <sup>Ⓔ</sup> BX <sub>a</sub>						
		8 (1008): 警報(異常)復位 <sup>Ⓔ</sup> RST <sub>a</sub>						
		9 (1009): 外部警報 <sup>Ⓔ</sup> THR <sub>a</sub>						
		10 (1010): 寸動運轉 <sup>Ⓔ</sup> JOG <sub>a</sub>						
		11 (1011): 頻率設定2 / 頻率設定1 <sup>Ⓔ</sup> Hz2/Hz1 <sub>a</sub>						
		12 (1012): 馬達2 / 馬達1 <sup>Ⓔ</sup> M2/M1 <sub>a</sub>						
		13 : 直流制動指令 <sup>Ⓔ</sup> DCBRK <sub>a</sub>						
		14 (1014): 轉矩限制2 / 轉矩限制1 <sup>Ⓔ</sup> TL2/TL1 <sub>a</sub>						
		17 (1017): UP 指令 <sup>Ⓔ</sup> UP <sub>a</sub>						
		18 (1018): DOWN 指令 <sup>Ⓔ</sup> DOWN <sub>a</sub>						
		19 (1019): 編輯許可指令(可以更改數據) <sup>Ⓔ</sup> WE-KP <sub>a</sub>						
		20 (1020): PID 控制取消 <sup>Ⓔ</sup> Hz/PID <sub>a</sub>						
		21 (1021): 正動作/逆動作切換 <sup>Ⓔ</sup> IVS <sub>a</sub>						
		24 (1024): Link 運轉選擇 <sup>Ⓔ</sup> LE <sub>a</sub>						
		(RS-485 標準, 選配件兼用)						
		25 (1025): 通用DI <sup>Ⓔ</sup> U-DI <sub>a</sub>						
		26 (1026): 啟動特性選擇 <sup>Ⓔ</sup> STM <sub>a</sub>						
		30 (1030): 強制停止 <sup>Ⓔ</sup> STOP <sub>a</sub>						
		33 (1033): PID 積分・微分復位 <sup>Ⓔ</sup> PID-RST <sub>a</sub>						
		34 (1034): PID 積分保持 <sup>Ⓔ</sup> PID-HLD <sub>a</sub>						
		42 (1042): 廠商用 *2						
		43 (1043): 廠商用 *2						
		44 (1044): 廠商用 *2						
		45 (1045): 廠商用 *2						
		98 : 正轉運轉・停止指令 <sup>Ⓔ</sup> FWD <sub>a</sub>						
		99 : 反轉運轉・停止指令 <sup>Ⓔ</sup> REV <sub>a</sub>						
		( )內 1000 是邏輯取反的信號。(動作狀態-OFF)						
		但是, <sup>Ⓔ</sup> THR <sub>a</sub> 為 9 : OFF 動作狀態, 1009 : ON 動作狀態 另外, <sup>Ⓔ</sup> STOP <sub>a</sub> 為 30 : OFF 活動狀態, 1030 : ON 活動狀態。						
		( )內未定義的信號不能邏輯取反。						

## ■ C 碼 : Control Functions of Frequency (控制功能)

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
C01	跳越頻率 1	0.00 ~ 400.0Hz	0.1	Hz			0.00	9-69
C02	2						0.00	
C03	3						0.00	
C04	(範圍)						0.0 ~ 30.0Hz	
C05	多段頻率 1	0.00 ~ 400.0Hz	0.01	Hz			0.00	9-70
C06	2						0.00	
C07	3						0.00	
C08	4						0.00	
C09	5						0.00	
C10	6						0.00	
C11	7						0.00	
C12	8						0.00	
C13	9						0.00	
C14	1 0						0.00	
C15	1 1						0.00	
C16	1 2						0.00	
C17	1 3						0.00	
C18	1 4						0.00	
C19	1 5	—	0.00					
C20	寸動頻率	0.00 ~ 400.0Hz	0.01	Hz			0.00	9-71
C21	定時器運轉 (動作選擇)	0: 不動作 1: 動作	-	-	×		0	9-72
C30	頻率設定 2	0: 操作面板鍵操作( / 鍵) 1: 類比電壓輸入(端子【12】) (DC0 ~ ±10V) 2: 類比電流輸入(端子【C1】(C1功能)) (DC4 ~ 20mA) 3: 類比電壓輸入(端子【12】)+ 類比電流輸入(端子【C1】(C1功能)) 5: 類比電壓輸入(端子【C1】(V2功能)) (DC0 ~ +10V) 7: UP/DOWN 控制 11: 接點輸入(選配件) 12: 脈衝量輸入(選配件)	-	-	×		2	
C31	類比輸入調整 (偏移) (端子【12】)	-5.0 ~ +5.0%	0.1	%			0.0	9-73
C32	(增益)	0.00 ~ 200.00% *1	0.01	%			100.0	
C33	(濾波器)	0.00 ~ 5.00s	0.01	s			0.05	
C34	(增益基準點)	0.00 ~ 100.00% *1	0.01	%			100.0	
C35	(極性選擇)	0: 兩極性 1: 單極性	-	-	×		1	
C36	類比輸入調整 (偏移) (端子【C1】(C1功能))	-5.0 ~ +5.0%	0.1	%			0.0	9-73 9-74
C37	(增益)	0.00 ~ 200.00% *1	0.01	%			100.0	9-29 9-74
C38	(濾波器)	0.00 ~ 5.00s	0.01	s			0.05	9-73 9-74
C39	(增益基準點)	0.00 ~ 100.00% *1	0.01	%			100.0	9-29 9-74
C41	類比輸入調整 (偏移) (端子【C1】(V2功能))	-5.0 ~ +5.0%	0.1	%			0.0	9-73 9-74
C42	(增益)	0.00 ~ 200.00% *1	0.01	%			100.0	9-29 9-74
C43	(濾波器)	0.00 ~ 5.00s	0.01	s			0.05	9-73 9-74
C44	(增益基準點)	0.00 ~ 100.00% *1	0.01	%			100.0	9-29
C50	偏置(頻率設定 1)	(偏置基準點) 0.00 ~ 100.00% *1	0.01	%			0.00	9-74
C51	偏置(PID指令 1)	(偏置值) -100.00 ~ 100.00% *1	0.01	%			0.00	9-75
C52	(偏置基準點)	0.00 ~ 100.00% *1	0.01	%			0.00	
C53	正反動作選擇 (頻率設定 1)	0: 正動作 1: 反動作	-	-			0	
—	—	—	—	—				

## ■ P 碼：Motor Parameters (馬達參數)

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
P01	馬達 1 (極數)	2 ~ 22 極	2	極	×	1 2	4	9-76
P02	(容量)	0.01 ~ 30.00kW (P99: 0, 3, 4 時) 0.01 ~ 30.00HP (P99: 1 時)	0.01 0.01	kW HP	×	1 2	標準適用 馬達 容量	
P03	(額定電流)	0.00 ~ 100.0A	0.01	A	×	1 2	富士標準 額定值	
P04	(自整定)	0: 不動作  1: 動作(馬達停止下整定 %R1, %X) 2: 動作(在馬達停止狀態為%R1, %X, 額定轉差, 在旋轉狀態整定空載電流)	-	-	×	×	0	
P05	(在線整定)	0: 不動作  1: 動作	-	-			0	
P06	(空載電流)	0.00 ~ 50.00A	0.01	A	×	1 2	富士標準 額定值	9-77
P07	(%R1)	0.00 ~ 50.00%	0.01	%		1 2	富士標準 額定值	
P08	(%X)	0.00 ~ 50.00%	0.01	%		1 2	富士標準 額定值	
P09	(轉差補償增益(驅動))	0.0 ~ 200.0%	0.01	%			100.0	9-78
P10	(轉差補償響應時間)	0.01 ~ 10.00s	0.01	s		1 2	0.50	
P11	(轉差補償增益(制動))	0.0 ~ 200.0%	0.01	%			100.0	
P12	(額定轉差)	0.00 ~ 15.00Hz	0.01	Hz	×	1 2	富士標準 額定值	
P99	馬達 1 選擇	0: 馬達特性 0 (富士標準馬達・8 型系列)  1: 馬達特性 1 (HP 表示馬達額定)  3: 馬達特性 3 (富士標準馬達・6 型系列)  4: 其他	-	-	×	1 2	0	

## ■ H 碼 : High Performance Functions (高級功能)

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁																				
H03	數據初始化	0: 手動設定值 1: 初始值(出廠設定值) 2: 馬達 1 常數初始化 3: 馬達 2 常數初始化	-	-	×	×	0	9-79																				
H04	自復位 (次數)	0: 不動作, 1~10 次	1	回			0	9-83																				
H05	(等待時間)	0.5~20.0s	0.1	s			5.0																					
H06	冷卻風扇 ON-OFF 控制	0: 不動作(常時旋轉) 1: 動作(ON-OFF 控制有效)	-	-			0	9-85																				
H07	曲線加減速	0: 不動作(直線加減速) 1: S 字加減速(弱) 2: S 字加減速(強) 3: 曲線加減速	-	-			0																					
H08	旋轉方向限制	0: 不動作 1: 動作(防止反轉) 2: 動作(防止正轉)	-	-	×		0	9-86																				
H09	啟動特性 (引入模式)	0: 不動作 1: 動作(僅限瞬間停電再啟動時) 2: 動作(僅限平常的啟動和瞬間停電再啟動時)	-	-	×		0	9-87																				
H11	減速模式	0: 通常減速 1: 自由旋轉	-	-			0	9-89																				
H12	瞬間過電流限制 (動作選擇)	0: 不動作 1: 動作	-	-			1																					
H13	瞬間停電再啟動 (等待時間)	0.1~10.0s	0.1	s		1 2	按容量 劃分	9-24 9-89																				
H14	(頻率下降率)	0.00: 已選擇的減速時間 0.01~100.00Hz/s, 999(根據電流限制)	0.01	Hz/s			999 —																					
H16	(瞬間停電容許時間)	0.0~30.0s, 999(變頻器自動判斷)	0.1	s			999																					
H26	熱敏電阻 (動作選擇)	0: 不動作 1: 動作(PTC: Oh4 跳機, 停止變頻器)	-	-			0	9-90																				
H27	(動作值)	0.00~5.00V	0.01	V			1.60																					
H28	下降控制	-60.0~0.0Hz	0.1	Hz			0.0	9-91																				
H30	Link 功能 (動作選擇)	<table border="0"> <tr> <td>頻率指令</td> <td>運轉指令</td> </tr> <tr> <td>0: F01/C30</td> <td>F02</td> </tr> <tr> <td>1: RS-485 通信</td> <td>F02</td> </tr> <tr> <td>2: F01/C30</td> <td>RS-485 通信</td> </tr> <tr> <td>3: RS-485 通信</td> <td>RS-485 通信</td> </tr> <tr> <td>4: RS-485 通信(選配件)</td> <td>F02</td> </tr> <tr> <td>5: RS-485 通信(選配件)</td> <td>RS-485 通信</td> </tr> <tr> <td>6: F01/C30</td> <td>RS-485 通信(選配件)</td> </tr> <tr> <td>7: RS-485 通信</td> <td>RS-485 通信(選配件)</td> </tr> <tr> <td>8: RS-485 通信(選配件)</td> <td>RS-485 通信(選配件)</td> </tr> </table>	頻率指令	運轉指令	0: F01/C30	F02	1: RS-485 通信	F02	2: F01/C30	RS-485 通信	3: RS-485 通信	RS-485 通信	4: RS-485 通信(選配件)	F02	5: RS-485 通信(選配件)	RS-485 通信	6: F01/C30	RS-485 通信(選配件)	7: RS-485 通信	RS-485 通信(選配件)	8: RS-485 通信(選配件)	RS-485 通信(選配件)	-	-			0	9-92
頻率指令	運轉指令																											
0: F01/C30	F02																											
1: RS-485 通信	F02																											
2: F01/C30	RS-485 通信																											
3: RS-485 通信	RS-485 通信																											
4: RS-485 通信(選配件)	F02																											
5: RS-485 通信(選配件)	RS-485 通信																											
6: F01/C30	RS-485 通信(選配件)																											
7: RS-485 通信	RS-485 通信(選配件)																											
8: RS-485 通信(選配件)	RS-485 通信(選配件)																											
H42	主電路電容器測定值	更換時調整用(0000~FFFF(16進制數))	1	-		×	-	9-93																				
H43	冷卻風扇累計運轉時間	更換時調整用 顯示冷卻風扇的累計運轉時間	-	-		×	-																					
H44	啟動次數 1	更換時調整用(0000~FFFF(16進制數))	-	-		×	-																					
H45	模擬故障	在 H45=1 發生模擬故障後, 自動返回 0	-	-		×	0	9-94																				
H47	主電路電容器初始值	更換時調整用(0000~FFFF(16進制數))	-	-		×	出廠時 設定																					
H48	印刷電路板電容器 累計運轉時間	更換時調整用 累計運轉時間的更改(也可復位)	-	-		×	-																					
H49	啟動特性 (引入等待時間)	0.0~10.0s	0.1	s			0.0	9-87 9-94																				
H50	折線 V/f 1 (頻率)	0.0(取消), 0.1~400.0Hz	0.1	Hz	×		0.0	9-17																				
H51	(電壓)	0~240V: AVR 動作(200V 系列) 0~500V: AVR 動作(400V 系列)	1	V	×	2	0	9-94																				
H52	折線 V/f 2 (頻率)	0.0(取消), 0.1~400.0Hz	0.1	Hz	×		0.0																					
H53	(電壓)	0~240V: AVR 動作(200V 系列) 0~500V: AVR 動作(400V 系列)	1	V	×	2	0																					
H54	加減速時間(寸動運轉)	0.00~3600s	0.01	s			6.00	9-94																				
H56	強制停止減速時間	0.00~3600s	0.01	s			6.00	9-95																				
H61	UP/DOWN 控制 初始值選擇	0: 初始值為 0 1: 初始值為上次最終 UP/DOWN 指令值	-	-	×		1																					
H63	下限限制 (動作選擇)	0: 下限 F16: 通過頻率限制進行限制, 運轉持續 1: 下限 F16: 頻率限制(下限)未滿時 減速停止	-	-			0	9-28 9-95																				
H64	(限制動作時最低頻率)	0.0(F16: 頻率限制(下限)有關), 0.1~60.0Hz	0.1	Hz			1.6	9-95																				

功能碼	名稱	可設定範圍	最小幅	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
H68	轉差補償 1 (動作條件選擇)	0: 加減速中有效, 基本頻率以上有效 1: 加減速中無效, 基本頻率以上有效 2: 加減速中有效, 基本頻率以上無效 3: 加減速中無效, 基本頻率以上無效	-	-	×		0	9-95
H69	防再生控制 (動作選擇)	0: 不動作 2: 動作(轉矩限制: 經過減速時間的 3 倍取消有效) 4: 動作(轉矩限制: 經過減速時間的 3 倍取消無效)	-	-			0	9-96
H70	防止過載控制	0.00(以選擇的減速時間為準), 0.01 ~ 100.00Hz/s, 999(不動作)	0.01	Hz/s			999	
H71	減速特性	0: 不動作 1: 動作	-	-			0	9-97
H76	轉矩限制(制動) (增加頻率限制)	0.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz			5.0	9-96 9-97
H80	電流振動抑制增益 1	0.00 ~ 0.40	0.01	-			0.20	9-97
H89	廠商用 *2	0, 1	-	-			0	
H90	廠商用 *2	0, 1	-	-			0	
H91	廠商用 *2	0, 1	-	-			0	
H94	馬達累積運轉時間 1	累計時間的更改(也可復位)	-	-	×	×	-	
H95	直流制動 1 (特性選擇)	0: 慢速響應 1: 快速響應	-	-			1	9-32 9-97
H96	STOP 鍵優先/啟動檢查功能	0: STOP 鍵優先功能無效・啟動檢查功能無效 1: STOP 鍵優先功能有效・啟動檢查功能無效 2: STOP 鍵優先功能無效・啟動檢查功能有效 3: STOP 鍵優先功能有效・啟動檢查功能有效	-	-			0	9-98
H97	警報數據清除	用 H97=1 清除警報數據後, 自動返回 0	-	-		×	0	9-94 9-98
H98	保護・維護保養功能  (動作選擇)	0-31(操作面板上 10 進制顯示, 各位的意思 0: 無效, 1: 有效)  bit 0: 載波頻率自動降低功能  bit 1: 輸入欠相保護動作  bit 2: 輸出欠相保護動作  bit 3: 主電路電容器壽命判斷選擇  bit 4: 主電路電容器壽命判斷	-	-			19 (bit 4, 1, 0 = 1)	9-98

■ A 碼：Alternative Motor Functions (馬達 2 參數)

功能碼	名稱	可設定範圍	最小幅	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
A01	最高輸出頻率 2	25.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz	×		60.0	9-101
A02	基本(基準)頻率 2	25.0 ~ 400.0Hz	0.1	Hz	×		50.0	
A03	基本(基準)頻率電壓 2	0V : 輸出與電源電壓成比例的電壓 80 ~ 240V : AVR 動作(200V 系列) 160 ~ 500V : AVR 動作(400V 系列)	1	V	×	2	200 400	
A04	最高輸出電壓 2	80 ~ 240V : AVR 動作(200V 系列) 160 ~ 500V : AVR 動作(400V 系列)	1	V	×	2	200 400	
A05	轉矩提升 2	0.0 ~ 20.0% (A03 : 對於基本(基準)頻率電壓 2 的%)	0.1	%			按容量劃分	
A06	電子熱繼電器 2 (馬達保護用)	(特性選擇) 1 : 自帶冷卻風扇・通用馬達用 2 : 外部風扇用	-	-			1	
A07		(動作值) 0.00(不動作), 變頻器額定電流的 1 ~ 135% 電流值	0.01	A		1 2	馬達的 100% 額定電流	
A08		(熱時間常數) 0.5 ~ 75.0min	0.1	min			5.0	
A09	直流制動 2	(開始頻率) 0.0 ~ 60.0Hz	0.1	Hz			0.0	
A10		(動作值) 0 ~ 100%(以變頻器額定電流為基準)	1	%			0	
A11		(時間) 0.00s(不動作), 0.01 ~ 30.00s	0.01	s			0.00	
A12	啟動頻率 2	0.1 ~ 60.0Hz	0.1	Hz			0.5	
A13	負載選擇 / 自動轉矩提升 / 自動節能運轉 2	0 : 二次平方遞減轉矩負載 1 : 恆轉矩負載 2 : 自動轉矩提升 3 : 自動節能運轉(二次平方遞減轉矩負載) 4 : 自動節能運轉(恆轉矩負載) 5 : 自動節能運轉(自動轉矩提升)	-	-	×		1	
A14	控制方式選擇 2	0 : 不動作(V/f 控制:無轉差補償) 1 : 動作(動態轉矩向量控制) 2 : 動作(V/f 控制:有轉差補償) 3 : 動作(裝有 PG 的 V/f 控制) 4 : 動作(裝有 PG 的動態轉矩向量控制)	-	-	×		0	
A15	馬達 2	(極數) 2 ~ 22 極	2	poles	×	1 2	4	
A16		(容量) 0.01 ~ 30.00kW(A39: 0, 3, 4 時) 0.01 ~ 30.00HP(A39: 1 時)	0.01 0.01	kW HP	×	1 2	標準適用 馬達	
A17		(額定電流) 0.00 ~ 100.00A	0.01	A	×	1 2	富士標準 額定值	
A18		(自整定) 0 : 不動作 1 : 動作(馬達停止下整定 %R1, %X) 2 : 動作(在馬達停止狀態整定 %R1, %X, 在額定轉差, 旋轉狀態整定空載電流)	-	-	×	×	0	
A19		(在線整定) 0 : 不動作 1 : 動作	-	-			0	
A20		(空載電流) 0.00 ~ 50.00A	0.01	A	×	1 2	富士標準 額定值	
A21		(%R1) 0.00 ~ 50.00%	0.01	%		1 2	富士標準 額定值	
A22		(%X) 0.00 ~ 50.00%	0.01	%		1 2	富士標準 額定值	
A23		(轉差補償增益(驅動)) 0.0 ~ 200.0%	0.01	%			100.0	
A24		(轉差補償響應時間) 0.01 ~ 10.00s	0.01	s		1 2	0.50	
A25		(轉差補償增益(制動)) 0.0 ~ 200.0%	0.01	%			100.0	
A26		(額定轉差) 0.00 ~ 15.00Hz	0.01	Hz	×	1 2	富士標準 額定值	
A39	馬達 2 選擇	0 : 馬達特性 0 (富士標準馬達・8 型系列) 1 : 馬達特性 1 (HP 表示馬達額定) 3 : 馬達特性 3 (富士標準馬達・6 型系列) 4 : 其他	-	-	×	1 2	0	
A40	轉差補償 2 (動作條件選擇)	0 : 加減速中有效, 基本頻率以上有效 1 : 加減速中無效, 基本頻率以上有效 2 : 加減速中有效, 基本頻率以上無效 3 : 加減速中無效, 基本頻率以上無效	-	-	×		0	9-102
A41	電流振動抑制增益 2	0.00 ~ 0.40	0.01	-			0.20	
A45	馬達運轉累計時間 2	累計時間的更改(也可復位)	-	-	×	×	-	
A46	啟動次數 2	更換時調整用(0000 ~ FFFF (16 進制數))	-	-		×	-	

■ J 碼 : Application Functions ( 應用選單功能 )

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
J01	PID 控制 (動作選擇)	0: 不動作 1: 程序用(正動作) 2: 程序用(反動作) 3: 速度控制(浮動)	-	-	x		0	9-103
J02	(遠程指令)	0: 操作面板 1: PID 指令 1 3: UP/DOWN 4: 通信	-	-	x		0	
J03	P(增益)	0.000 ~ 30.000 倍 *1	0.001	倍			0.100	
J04	I(積分時間)	0.0 ~ 3600.0s *1	0.1	s			0.0	
J05	D(微分時間)	0.00 ~ 600.00s *1	0.01	s			0.00	
J06	(回授濾波器)	0.0 ~ 900.0s	0.1	s			0.5	
J10	(非復位)	0 ~ 200%	1	%			200	9-111
J11	(警報輸出選擇)	0: 絕對值警報 1: 絕對值警報(帶保持) 2: 絕對值警報(帶鎖定) 3: 絕對值警報(帶保持、鎖定) 4: 偏差警報 5: 偏差警報(帶保持) 6: 偏差警報(帶鎖定) 7: 偏差警報(帶保持、鎖定)	-	-			0	9-112
J12	(上限警報(AH))	-100% ~ 100%	1	%			100	
J13	(下限警報(AL))	-100% ~ 100%	1	%			0	
J18	(PID 輸出限制上限)	-150% ~ 150%, 999(取消)	1	%			999	9-113
J19	(PID 輸出限制下限)	-150% ~ 150%, 999(取消)	1	%			999	
J56	(PID 用速度指令濾波器)	0.00 ~ 5.00s	0.01	s			0.10	9-114
J57	(浮動基準位置)	-100% ~ 0 ~ 100%	1	%			0	
J58	(浮動基準位置檢測寬度)	0: PID 常數切換取消 1 ~ 100%: 手動設定值	1	%			0	
J59	P(增益)2	0.000 ~ 30.000 倍 *1	0.001	倍			0.100	
J60	I(積分時間)2	0.0 ~ 3600.0s *1	0.1	s			0.0	
J61	D(微分時間)2	0.00 ~ 600.00s *1	0.01	s			0.00	
J62	(PID 控制塊選擇)	操作面板中 10 進制顯示 bi t0: PID 輸出極性 =0: 加(相加) =1: 減(相減) bi t1: 輸出比率修正選擇 =0: 速度指令修正 =1: 比率修正	1	-	x		0	
J63	過載停止功能 (檢測值)	0: 轉矩 1: 電流	-	-			0	9-115
J64	(檢測值)	20 ~ 200%	0.1	%			100	
J65	(動作選擇)	0: 不動作 1: 減速停止 2: 自由旋轉 3: 接觸停止	-	-	x		0	
J66	(動作模式)	0: 恆定速度及減速中有效 1: 恆定速度時有效 2: 全模式有效	-	-			0	
J67	(定時器時間)	0.00 ~ 600.00s	0.01	s			0	
J68	制動信號 (釋放電流)	0 ~ 200%	1	%			100	9-117
J69	(釋放頻率)	0.0 ~ 25.0Hz	0.1	Hz			1.0	
J70	(釋放定時器)	0.0 ~ 5.0s	0.1	s			1.0	
J71	(投入頻率)	0.0 ~ 25.0Hz	0.1	Hz			1.0	
J72	(投入定時器)	0.0 ~ 5.0s	0.1	s			1.0	
J73	廠商用 *2	0.0 ~ 1000.0s	0.1	s			0.0	9-118
J74		- 999 ~ 999	1	p			0	
J75		0 ~ 9999	1	p			0	
J76		- 999 ~ 999	1	p			0	
J77		0 ~ 9999	1	p			0	
J78		- 999 ~ 999	1	p			0	
J79		0 ~ 9999	1	p			0	
J80		0 ~ 400Hz	0.1	Hz			0	
J81		- 999 ~ 999	1	p			0	
J82		0 ~ 9999	1	p			0	
J83		0 ~ 500	1	p			0	
J84		0.0 ~ 1000.0s	0.1	s			0	
J85		0 ~ 500	1	p			0	
J86		0, 1	-	-			0	

## ■ y 碼：LINK Functions (連接功能)

功能碼	名稱	可設定範圍	最小單位	單位	運轉中更改	數據複製	出廠設定值	相關頁
y01	RS-485 設定 1 (站地址)	1~255	1	-	×		1	9-119
y02	(發生錯誤時動作選擇)	0: 即時 Er8 跳機 1: 定時器時間運轉後 Er8 跳機 2: 定時器時間運轉中自復位通信, 通信未恢復時: Er8 跳機 通信恢復時: 運轉持續 3: 運轉持續	-	-			0	
y03	(定時器動作時間)	0.0~60.0s	0.1	s			2.0	
y04	(傳送速度)	0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps 4: 38400bps	-	-			3	
y05	(數據長度選擇)	0: 8 bits 1: 7 bits	-	-			0	
y06	(奇偶校驗選擇)	0: 無 (RTU 時, 結束位: 2bits) 1: 偶校驗 (RTU 時, 結束位: 1bit) 2: 奇校驗 (RTU 時, 結束位: 1bit) 3: 無 (RTU 時, 結束位: 1bit)	-	-			0	
y07	(結束位選擇)	0: 2 bits 1: 1 bit	-	-			0	
y08	(通信中斷檢測時間)	0: 無檢測 1~60s	1	s			0	
y09	(響應間隔時間)	0.00~1.00s	0.01	s			0.01	
y10	(協議選擇)	0: Modbus RTU 協議 1: SX 協議 (裝載協議) 2: 富士通用變頻器協議	-	-			1	
y11	RS-485 設定 2 (站地址)	1~255	1	-	×		1	9-92 9-122
y12	(發生錯誤時動作選擇)	0: 即時 ErP 跳機 1: 定時器時間運轉後 ErP 跳機 2: 定時器時間運轉中自復位通信, 通信未恢復時: ErP 跳機 通信恢復時: 運轉持續 3: 運轉持續	-	-			0	
y13	(定時器動作時間)	0.0~60.0s	0.1	s			2.0	
y14	(傳送速度)	0: 2400bps 1: 4800bps 2: 9600bps 3: 19200bps 4: 38400bps	-	-			3	
y15	(數據長度選擇)	0: 8 bits 1: 7 bits	-	-			0	
y16	(奇偶校驗位選擇)	0: 無 (RTU 時, 結束位: 2bits) 1: 偶校驗 (RTU 時, 結束位: 1bit) 2: 奇校驗 (RTU 時, 結束位: 1bit) 3: 無 (RTU 時, 結束位: 1bit)	-	-			0	
y17	(結束位選擇)	0: 2 bits 1: 1 bit	-	-			0	
y18	(通信中斷檢測時間)	0: 無檢測 1~60s	1	s			0	
y19	(響應間隔時間)	0.00~1.00s	0.01	s			0.01	
y20	(協議選擇)	0: Modbus RTU 協議 2: 富士通用變頻器協議	-	-			0	
y98	Bus Link 功能 (動作選擇)	頻率指令 0: 根據 H30 1: 從 field bus 發出指令 2: 根據 H30 3: 從 field bus 發出指令					0	9-92 9-122
y99	支援用 Link 功能 (動作選擇)	頻率指令 0: 根據 H30, y98 1: 從 RS-485 發出指令 (Loader) 2: 根據 H30, y98 3: 從 RS-485 發出指令 (Loader)				×	0	9-122

顯示快速設置對象功能碼。

\*1由操作面板設定時，刻度寬度限制在 LED 監視器可以顯示的位數內。

(例) 設定範圍在-200.00~200.00時，刻度寬度如下。

設常數值為-200~-100時刻度寬度為「1」，-99.9~-10.0時為「0.1」，-9.99~-0.01時為「0.01」，0.00~99.99時為「0.01」，100.0~200.0時為「0.1」。

\*2雖然顯示了功能碼或數據，但這些數據是廠商用的。請勿設定更改。

## 9.2 功能碼的說明

以下將對功能碼的詳情進行說明。原則上按照各功能碼的組·編號順序進行說明。但是，對於一項與功能設定相關的強大的功能碼，將在開始進行總結說明。

### 9.2.1 F 碼（基本功能）

F00	數據保護
-----	------

避免從操作面板無意間更改功能碼數據（F00 除外）以及由 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵操作更改各種指令值（頻率設定，PID 指令，定時器運轉時間），保護當前設定數據的功能。

F00 數據	功能
0	功能碼數據：可以更改，通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵各種指令值：可以更改
1	功能碼數據：不可更改，通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵各種指令值：可以更改
2	功能碼數據：可以更改，通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵各種指令值：不可更改
3	功能碼數據：不可更改，通過 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵各種指令值：不可更改

設定為禁止更改時，用於更改功能碼數據的 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵操作將無效。

F00 的數據可以通過 $\text{STOP}$ 鍵 +  $\triangleleft$ 鍵或 $\text{STOP}$ 鍵 +  $\triangleright$ 鍵的雙鍵操作進行更改。

**提示** 即使 F00=1, 3 也可以通過通信更改功能碼。

備有「編輯許可指令（數據更改許可）『WE-KP』」，是接點輸入端子的保護功能。

(( : 功能碼 E01 ~ E05 )

F01	頻率設定 1	相關功能碼: C30 (頻率設定 2)
-----	--------	---------------------

選擇頻率設定的設定方法。

F01, C30 數據	設定方法
0	通過操作面板的 $\triangleleft$ / $\triangleright$ 鍵進行設定（有關設定方法，請參照第 3 章「用操作面板操作」）
1	根據輸入端子【12】的電壓值（DC0 ~ ±10V，最高輸出頻率/DC ±10V）設定
2	根據輸入端子【C1】（C1 功能）的電流值（DC+4 ~ +20mA，最高輸出頻率/DC+20mA）設定
3	根據輸入端子【12】的電壓值（DC0 ~ +10V，最高輸出頻率/DC+10V）和輸入端子【C1】（C1 功能）的電流值（DC+4 ~ +20mA，最高輸出頻率/DC+20mA）相加的結果設定（相加結果超過最高輸出頻率時，被限制在最高輸出頻率。）
5	根據輸入端子【C1】（V2 功能）的電壓值（DC0 ~ +10V，最高輸出頻率/DC+10V）設定
7	根據分配到接點輸入端子的 UP 指令『UP』及 DOWN 指令『DOWN』設定 必須將 UP 指令（數據=17），DOWN 指令（數據=18）分配到接點輸入端子【X1】~【X5】中。

F01, C30 數據	設定方法
11	通過輸入 DI/O 界面卡（選配件）的 BCD 或是二進制信號設常接點輸入 詳情請參照 DI/O 界面卡使用說明書。
12	在帶有 PG 界面卡（選配件）的 Multi 上，通過經過 PG 界面卡的脈衝串輸入進行 設定。 詳情請參照 DI/O 界面卡使用說明書。

- 注意**
- 通過端子【12】輸入兩極（DC0~±10V）的類比電壓時，請將功能碼 C35 設置為“0”。C35 的數據為“1”時僅 DC0~+10V 有效，負極輸入 DC0~-10V 視為 0(零)V。
  - 端子【C1】通過界面卡印刷電路板上的開關 SW7 和功能碼 E59 的設定，可作為電流輸入（C1 功能）或電壓輸入（V2 功能）使用。
  - 除了本設定以外，還有優先級較高的設定手段（通信、多段頻率等）。

- 提示**
- 通過分配到接點輸入端子中的頻率設定 2 和 1 的切換功能實現『Hz2/Hz1』頻率設定 1（F01）和頻率設定 2（C30）的切換。（：功能碼 E01~E05）

F02	運轉・操作
-----	-------

選擇用於運轉馬達的運轉指令的設定手段。

F02 數據	運轉指令的設定方法
0: 操作面板運轉 (旋轉方向輸入：端子台)	可以通過操作面板的  /  鍵實現運轉・停止。 旋轉方向由端子 FWD、REV 指定。
1: 外部信號	可以通過端子【FWD】、【REV】實現運轉・停止。
2: 操作面板運轉 (正轉)	可以通過操作面板的  /  鍵實現運轉・停止。 不需要旋轉方向指令。 但是，只是正轉運轉，不能反轉運轉。
3: 操作面板運轉 (反轉)	可以通過操作面板的  /  鍵實現運轉・停止。 不需要旋轉方向指令。 但是，只是反轉運轉，不能正轉運轉。

- 注意**
- 如果功能碼 F02 的數據為 0, 1 時，必須分別在端子【FWD】、【REV】中分配正轉運轉・停止指令『FWD』功能，反轉運轉・停止指令『REV』功能。
  - 『FWD』為 ON 或『REV』為 ON 狀態時，F02 不能更改。
  - 在 F02=1 的設定狀態，分配端子【FWD】或向【REV】分配『FWD』或『REV』時，請預先將端子【FWD】及【REV】設為 OFF（馬達可以旋轉）。
  - 作為運行指令的設定方法，除了這些以外還有優先級較高的設定方法（通信等）。

F03	最高輸出頻率 1
-----	----------

設定變頻器輸出的最高頻率。如果設定到驅動裝置的額定值以上，可能會損壞裝置。請務必和機械設備的設計規格值相適應。

 危險

變頻器可以簡單地設定為高速運轉。更改設定時，請在充分確認馬達及設備的規格後再使用。否則可能會引起受傷



為了將運轉頻率設定為較大值，更改最高輸出頻率（F03）時，請同時更改頻率限制（上限）（F15）。

F04	基本（基準）頻率 1	相關功能碼：H50（曲線 V/f1（頻率））
F05	基本（基準）頻率電壓 1	相關功能碼：H51（曲線 V/f1（電壓））
F06	最高輸出電壓 1	相關功能碼：H52（曲線 V/f2（頻率）） H53（曲線 V/f2（電壓））

設定馬達的運轉所必須的基本（基準）頻率以及基本（基準）頻率電壓。可以將相關功能碼 H50～H53 進行組合，設定 V/f 曲線模式（任意點上電壓的強・弱），設定適合於負載的 V/f 特性。

在高頻率下，馬達的阻抗會增大，有時輸出欠電壓，輸出轉矩減小。為了防止這種現象的發生，可以在最高輸出電壓 1 通過高頻率提高電壓使用。但是，不能輸出超過變頻器的輸入電源電壓以上的電壓。

■ 基本（基準）頻率（F04）

根據馬達的額定頻率（馬達額定銘牌數據）進行設定。

■ 基本（基準）頻率電壓（F05）

根據「0」或馬達的額定電壓（馬達額定銘牌數據）設常數據。

將數據設定在「0」時，基本頻率電壓將變為相當於變頻器的輸入電壓的電壓。如果輸入電壓發生變動，輸出電壓也會發生變動。

將數據設定在「0」以外時，會自動將輸出電壓保持在一定值。使用自動轉矩提升，自動節能運轉等功能時，必須和馬達的額定電壓（馬達額定銘牌數據）一致。

■ 曲線 V/f 1，2（頻率）（H50，H52）

設定 V/f 曲線模式的任意點的頻率。

（設定為 0.0 時，會變為不使用 V/f 曲線模式的設定。）

■ 曲線 V/f 1，2（電壓）（H51，H53）

設定 V/f 曲線模式的任意點的電壓。

■ 最高輸出電壓 1（F06）

設定最高輸出頻率 1（F03）時的電壓。

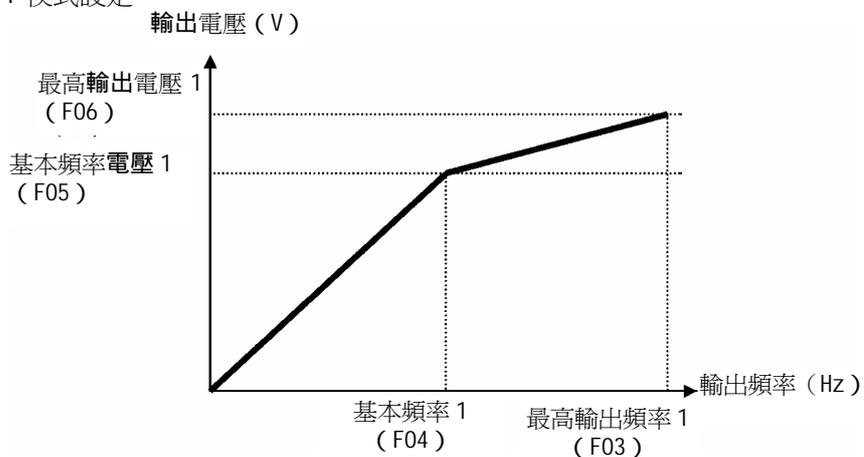


· 當基本頻率電壓 (F05) 為「0」時，H50~H53 及 F06 的數據將無效 (基本頻率以下為直線 V/f, 基本頻率以上為恆定電壓)。

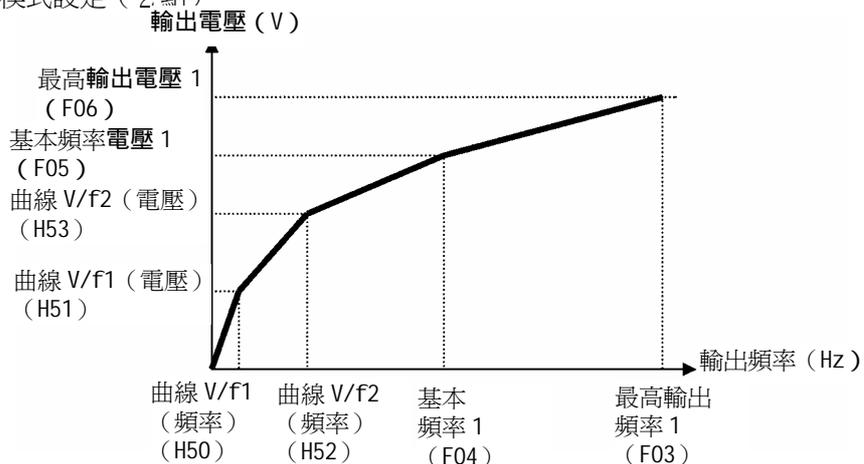
選擇自動轉矩提升時 ( : 功能碼 F37), V/f 曲線將無效。

<設定例>

■ 一般的 V/f 模式設定

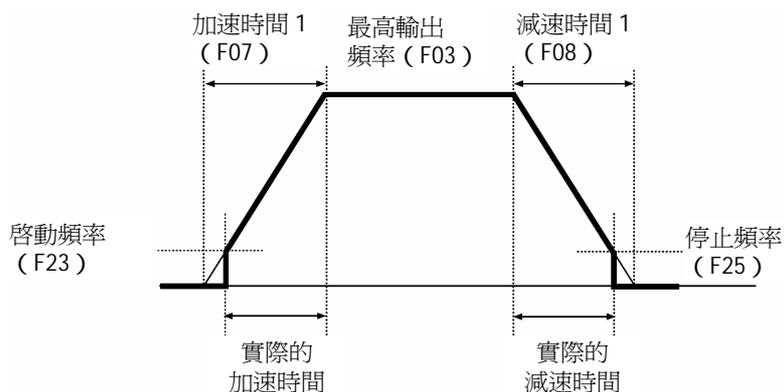


■ 曲線 V/f 模式設定 (2 點)



F07	加速時間 1	相關功能碼：E10 (加速時間 2)
F08	減速時間 1	相關功能碼：E11 (減速時間 2)

加速時間設定從 0Hz 開始到到達最高輸出頻率為止的時間，減速時間設定從最高輸出頻率到 0Hz 為止。



- **注意**：通過曲線加減速 H07 選擇 S 形加減速、曲線加減速時，實際的加減速時間會比設定值長。有關詳情，請參照功能碼 H07。
- 如果將加減速時間設定在短於必要值時，則有時電流限制功能或再生回避功能會動作，使加減速時間長於設定值。
- 加速時間 1 (F07, F08) 和減速時間 2 (E10, E11) 的切換，通過分配到接點輸入端子的加減速選擇『RT1』進行。(□：功能碼 E01~E05)

F09	轉矩提升 1	相關功能碼:F37 (負載選擇 / 自動轉矩提升 / 自動節能運轉 1)
-----	--------	--------------------------------------

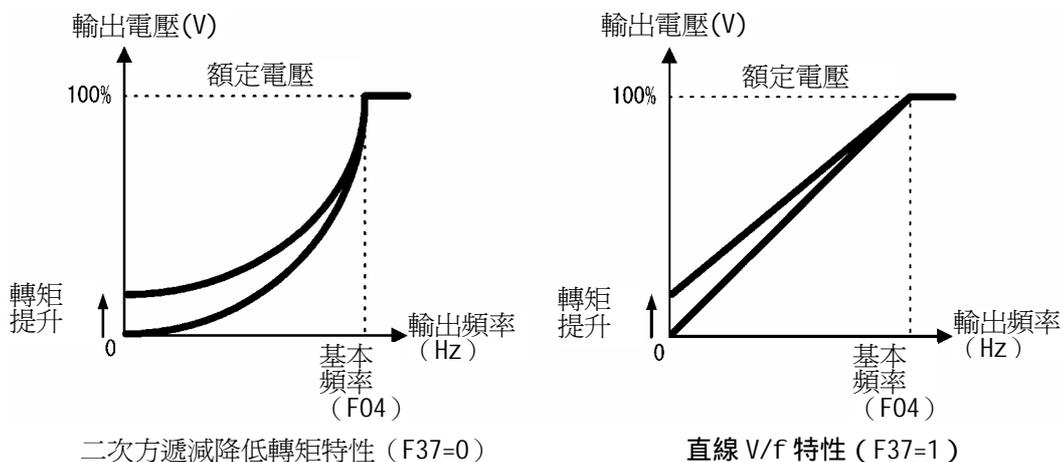
根據驅動負載的特性，通過功能碼 F37，設定 V/f 特性、轉矩提升的方法、自動節能運轉的有無。另外，為了確保正確的啟動轉矩，通過 F09 設定轉矩提升。

F37 數據	V/f 特性	轉矩提升	自動節能運轉	適用負載特性
0	2 次方遞減轉矩特性	通過 F09 轉矩提升	不動作	二次方遞減負載 (一般的風機·泵負載)
1	直線 V/f 特性	自動轉矩提升		恆轉矩負載
2				恆轉矩負載 (空載時、變為過勵磁時)
3	2 次方遞減轉矩特性	通過 F09 轉矩提升	動作	二次方遞減負載 (一般的風機·泵負載)
4	直線 V/f 特性	自動轉矩提升		恆轉矩負載
5				恆轉矩負載 (空載時、變為過勵磁時)

(註) 如果「負載轉矩+加速轉矩」必須在恆轉矩的 50% 以上時，推薦您選擇直線 V/f 特性。出廠時的設定值設定在直線 V/f 特性上。

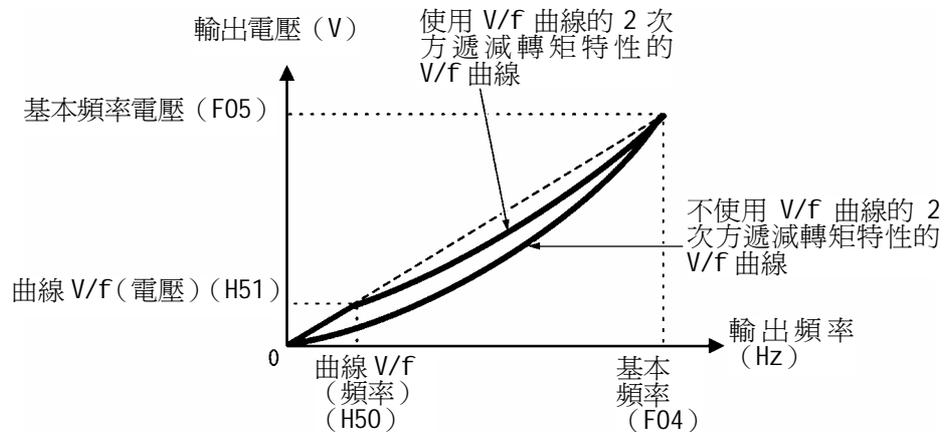
■ V/f 特性

備有對應於一般風機·泵等 2 次方遞減轉矩負載以及需高啟動轉矩的泵負載的 V/f 曲線和轉矩提升。轉矩提升中有手動調整的轉矩提升和自動轉矩提升。



**提示** 通過功能碼 F37 選擇 2 次方遞減轉矩特性時，在有些馬達・負載的特性下，低頻率時的輸出電壓會降低，輸出轉矩會不足。選擇 2 次方遞減轉矩特性時，推薦您通過 V/f 曲線提高低頻率時的電壓。

推薦值 H50=基本頻率的 1/10  
H51=基本頻率電壓的 1/10



### 轉矩提升

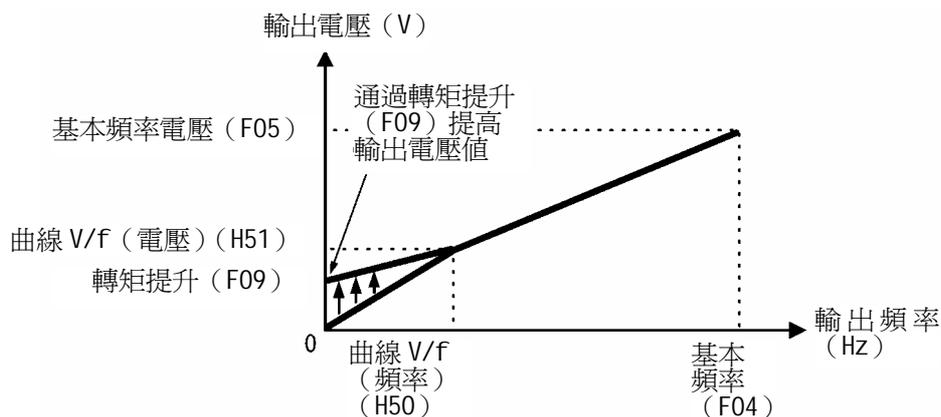
#### ・通過 F09 提升轉矩（手動調整）

通過 F09 提升轉矩時，針對基本 V/f 特性，和負載無關，加上一定的電壓後輸出。為了確保啓動轉矩，通過 F09 的轉矩提升手動調整滿足馬達・負載的最適合的電壓。請調整到可以啓動，且在空載・輕負載時不會過勵磁。

即使負載的大小發生變化，輸出電壓也維持在一定值，因此通過 F09 提升轉矩可以實現穩定的馬達驅動。

採用對於基本頻率電壓的%設定功能碼 F09。出廠時設定在可以確保 100%左右的啓動轉矩的提升量。

- 注意**
- ・如果加大轉矩提升值，產生的轉矩會增大，但空載時變為過激勵，流過過大的電流。如果在這種狀態下連續運轉，可能會引起馬達過熱。請設定適當的轉矩提升值。
  - ・並用 V/f 曲線和轉矩提升時，在 V/f 曲線以下的頻率下，轉矩提升將有效。



### · 自動轉矩提升

自動轉矩提升根據負載的大小自動輸出最適當的電壓。輕負載時，爲了防止發生過激勵，要降低輸出電壓，在重負載時爲了確保發生轉矩，要提高輸出電壓。

- 注意** · 該功能配合馬達的特性進行控制。因此，請配合馬達容量以及馬達特性，適當設定基本（基準）頻率（F04）、基本（基準）頻率電壓（F05）、馬達參數（P01~P03 以及 P06~P99），或通過 P04 執行自整定。
- 使用特殊的馬達或負載的刚性不足時，偶爾會發生最大轉矩的下降或不穩定的情況。在這種情況下，請不要選擇自動轉矩提升，通過 F09 選擇轉矩提升（F37=0 或 1）。

### ■ 自動節能運轉

自動控制向馬達輸出的電壓，使得馬達和變頻器的損耗總和控制的最小值。（對有些馬達或負載的特性，會達不到效果。請在實際使用前，確認自動節能運轉的效果。）節能控制只適用於恆速運轉時。加減速時，通過 F37 的設定，變爲通過 F09 實現的轉矩提升或自動轉矩提升。如果採用自動節能運轉，從恆速運轉到改變速度時的響應會變慢。必須採用急劇的加減速時，請不要使用此功能。

- 注意** · 請在基本頻率為 60Hz 以下的範圍內使用自動節能運轉。如果將基本頻率設定在 60Hz 以上，有時節能運轉的效果會減少，有時會得不到效果。另外，自動節能運轉會在基本頻率以下的頻率下動作。如果到了基本頻率以上時，自動節能運轉將無效。
- 該功能配合馬達的特性進行控制。因此，請配合馬達容量以及馬達特性，適當設定基本（基準）頻率（F04）、基本（基準）頻率電壓（F05）、馬達參數（P01~P03 以及 P06~P99），或通過 P04 執行自整定。

F10	電子熱繼電器 1（馬達保護用）(特性選擇)
F11	電子熱繼電器 1（馬達保護用）(動作值)
F12	電子熱繼電器 1（馬達保護用）(熱時間常數)

爲了馬達的過載檢測（通過變頻器輸出電流實現的電子熱保護功能），要設定馬達的溫度特性（特性選擇（F10）、熱時間常數（F12））和動作值（F11）。

- 注意** 馬達的溫度特性也用於過載預報。即使在只使用過載預報的情況下，也必須設定馬達的溫度特性（F10、F12）。如果將電子熱繼電器設定在不動作時，請將功能碼 F11 設定在「0.00」。

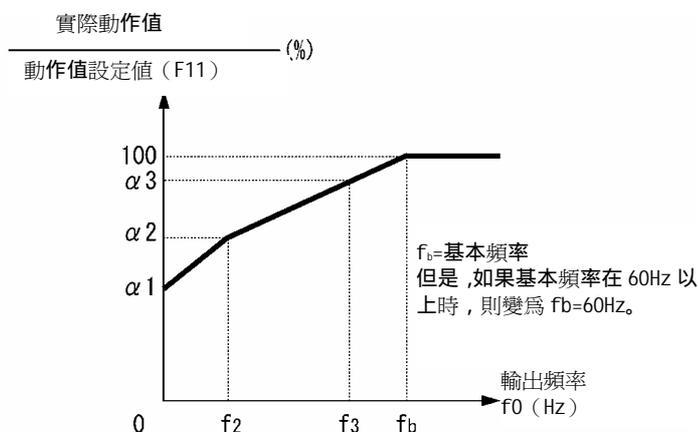
### ■ 特性選擇（F10）

通過 F10 選擇馬達冷卻系統的特性。

F10 數據	功能
1	汎用馬達的自我冷卻風扇（自冷） （如果降低輸出頻率運轉時，冷卻能力會降低。）
2	變頻器用馬達，馬達搭配他力風扇 （與輸出頻率無關，保持一定的冷卻能力。）

設定為 F10=1 時，電子熱繼電器動作特性如下圖所示。下圖的特性係數  $\alpha 1 \sim \alpha 3$  及其切換頻率  $f2$ ， $f3$  因馬達的特性而異。

通過馬達容量和馬達選擇（P99）選擇的數據特性設定的各係數如下表所示。



馬達冷卻系統特性圖

P99=0, 4 時（馬達特性 0，其他）

馬達容量	熱時間常數 (出廠值)	熱時間常數設定 基準電流值 I <sub>max</sub>	特性係數切換 頻率		特性係數			
			f2	f3	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$	
0.1 ~ 0.75kW	5 min	連續容許電流值 × 150%	5Hz	7Hz	75%	85%	100%	
1.5 ~ 3.7kW					85%	85%	100%	
5.5 ~ 11kW					6Hz	90%	95%	100%
15kW					7Hz	85%	85%	100%
18.5, 22kW					5Hz	92%	100%	100%

P99=1, 3 時（馬達特性 1, 3）

馬達容量	熱時間常數 (出廠值)	熱時間常數設定 基準電流值 I <sub>max</sub>	特性係數切換 頻率		特性係數		
			f2	f3	$\alpha 1$	$\alpha 2$	$\alpha 3$
0.1 ~ 22kW	5 min	連續容許電流值 × 150%	基本 頻率 × 33%	基本 頻率 × 33%	69%	90%	90%

#### 動作值 (F11)

通過 F11 設定電子熱繼電器的動作值。

一般情況下，設定在基本頻率下運轉時的馬達連續容許電流（一般情況下為馬達額定電流的 1.0~1.1 倍左右）。

如果將電子熱繼電器設定在不動作時，請設定為（F11=0.00：不動作）。

### ■ 熱時間常數 (F12)

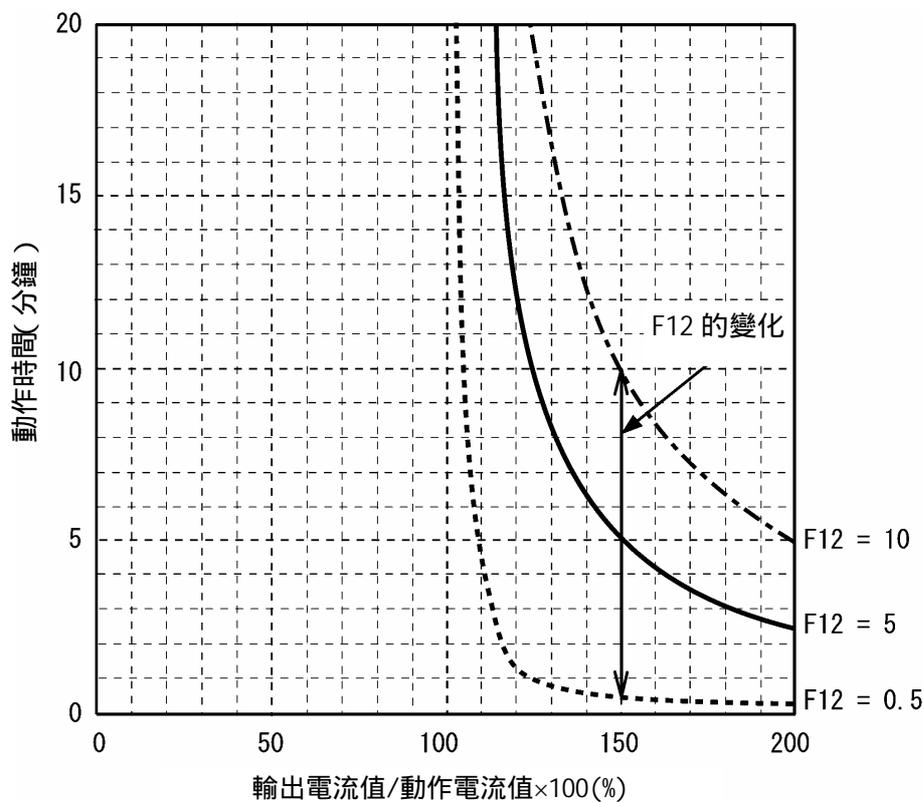
通過 F12 設定馬達的熱時間常數。設定作為 F11 設定的動作值的 150% 的電流連續流過時的電子熱繼電器動作時間。以富士馬達的通用馬達為代表，一般的馬達中，22kW 以下為 5 分鐘，30kW 以上為 10 分鐘左右（出廠設定值）。可以設定範圍為 0.5~75.0 分鐘。

（例）將功能碼 F12 的數據設定為「5」（5 分鐘）時

如下圖所示，如果設定的動作值的 150% 電流經過 5 分鐘時，馬達過載（警報 OL1）保護功能將動作。另外，如果是 120% 時，則約 12.5 分鐘後動作。

實際發生警報的時間，因考慮了從超過連續容許電流（100%）開始到到達 150% 水平為止的時間，因此將短於設定數據。

< 電流-動作時間特性例 >



F14	<p>瞬間停電再啓動（動作選擇）</p> <p>相關功能碼:           H13 瞬間停電再啓動（等待時間）                                   H14 瞬間停電再啓動（頻率下降率）                                   H16 瞬間停電再啓動（瞬間停電容許時間）</p>
-----	---

設定發生瞬間停電時的動作（跳機動作及電源恢復時的再啓動動作的方法等）。

■ 瞬間停電再啓動（動作選擇）（F14）

F14 數據	內容
0: 瞬間停電再啓動不動作（即時跳機）	如果變頻器在運轉過程中，發生瞬間停電，在變頻器的直流中間電路中檢測出欠電壓時，將輸出欠電壓警報 LU，切斷變頻器的輸出，馬達進入自由旋轉狀態。
1: 瞬間停電再啓動不動作（電源恢復時跳機）	如果變頻器在運轉過程中發生瞬間停電，在變頻器的直流中間電路檢測出欠電壓時切斷變頻器的輸出，進入自由運轉狀態，但不會發出欠電壓警報。從瞬間停電到電源恢復時輸出欠電壓警報 LU。此時，馬達進入自由旋轉。
4: 瞬間停電再啓動動作（以停電時的頻率再啓動）	<p>如果變頻器在運轉過程中發生瞬間停電，在變頻器的直流中間電路中檢測出欠電壓時，則在此時保存此時的輸出頻率，切斷變頻器的輸出，進入自由運轉狀態。</p> <p>如果在電源恢復時輸入運轉指令，則以停電時保存的頻率再啓動。</p> <p>這個設定最適用於即使負載慣量矩較大，瞬間停電時馬達進入自由旋轉，馬達速度也很少下降的情況（風扇等）。</p>
5: 瞬間停電再啓動動作（以啓動頻率再啓動）	<p>如果變頻器在運轉過程中發生瞬間停電，在電源恢復後輸入運轉指令時，將以功能碼 F23 所設定的啓動頻率再啓動。</p> <p>這個設定最適合於負載慣量矩較小，且負載較重時，瞬間停電下馬達進入自由旋轉，短時間內馬達速度下降到零爲止的情況（泵等）。</p>

 有檢測、引入瞬間停電再啓動時，自由旋轉中馬達速度的功能。  
（：啓動特性 H09）

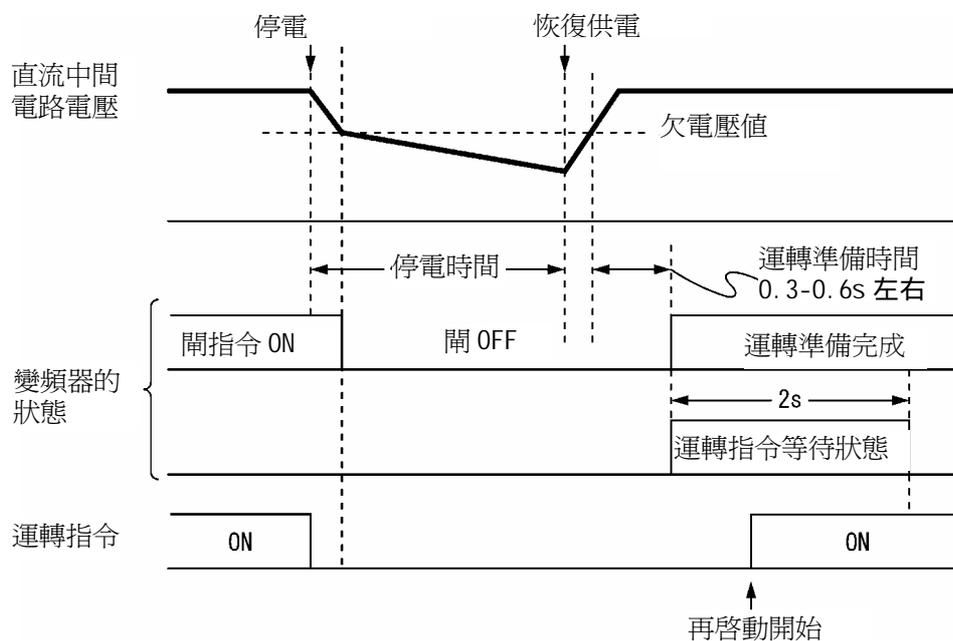
 危險
<p>如果選擇瞬間停電再啓動動作（F14=4 或 5）時，當電源恢復時將自動再啓動。請設計系統時，做到即使再啓動也能確保人身安全性。</p> <p>否則可能會引起事故</p>

### ■ 瞬間停電再啓動（基本動作）

當變頻器檢查出直流中間電路的電壓在運轉過程中下降到欠電壓值以下時，判斷為瞬間停電。如果負載較輕，瞬間停電時間非常短時，直流中間電路的電壓下降很少，因此，有時檢測不到瞬間停電，馬達繼續運轉。

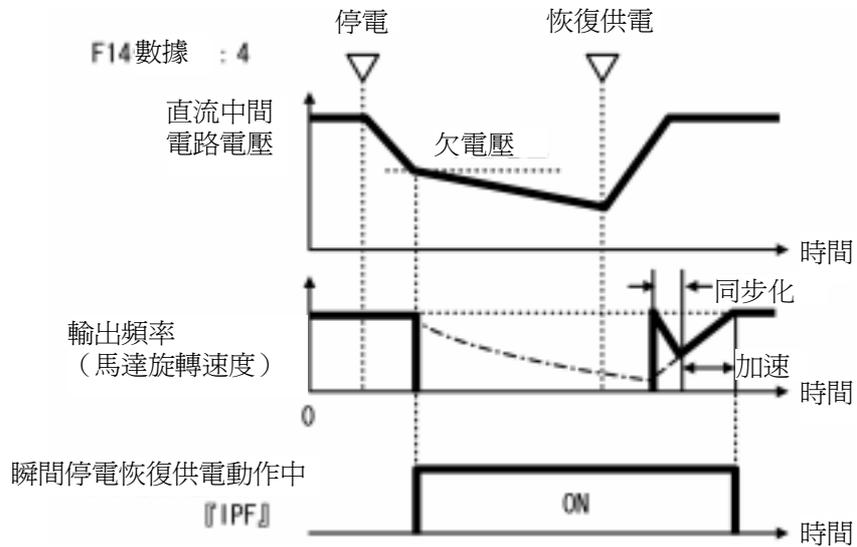
如果判斷為變頻器瞬間停電，則進入瞬間停電再啓動模式，執行再啓動的準備。電源復原（恢復）供電後，變頻器將在經過初始充電時間後進入運轉準備結束狀態。瞬間停電時，控制變頻器的外部電路（繼電器電路等）的電源有時也會下降，運轉指令會 OFF。爲此，如果運轉準備結束時，將等待運轉指令的輸入 2 秒鐘。如果在 2 秒鐘以內確認有運轉指令的輸入，將按照 F14（動作選擇）開始再啓動。運轉指令輸入等待狀態中沒有輸入運轉指令時，瞬間停電再啓動模式被解除，進入從一般啓動頻率開始的啓動。因此，請在電源恢復後 2 秒鐘以內輸入運轉指令，或使用機械式互鎖繼電器。

如果是從操作面板發出運轉指令，則與由端子確定旋轉方向指令的模式（F02=0）相同。如果是旋轉方向固定的模式（F02=2、3），運轉指令將保持在變頻器內，因此一旦運轉準備結束，將立即再啓動。



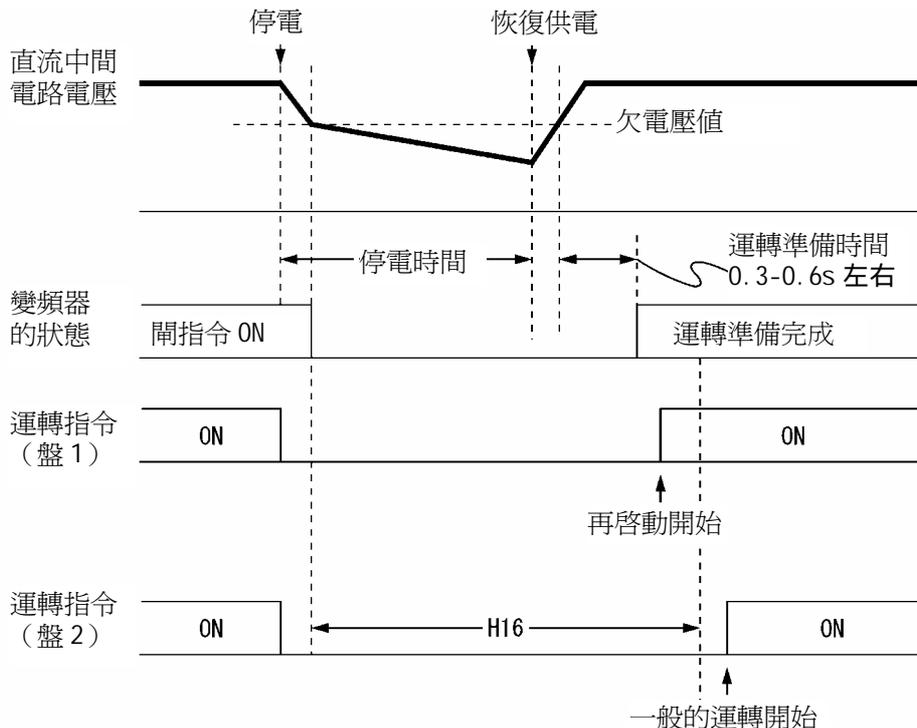
- 注意**
- 電源恢復供電時，會等待 2 秒鐘運轉指令的輸入，但從判斷為停電後，經過瞬間停電容許時間（H16）後，2 秒鐘的運轉指令輸入等待狀態將被取消，進入一般的啟動。
  - 如果在停電過程中輸入自由旋轉指令『BX』時，瞬間停電再啟動等待狀態將被解除，進入一般的運轉模式，一旦輸入運轉指令，則進入一般的啟動頻率的啟動。

瞬間停電過程中馬達的速度下降，電源復原（恢復供電）後以瞬間停電前的頻率開始啓動時，則電流限制功能將發揮作用，變頻器的輸出頻率將自動降低。當輸出頻率和馬達旋轉速度同步時，變頻器將加速到原先的輸出頻率爲止。請參照下圖。但是，爲了馬達的同步引入，必須將瞬間過電流限制設定爲有效（H12=1）。



#### ■ 瞬間停電再啓動（瞬間停電容許時間） (H16)

設定發生瞬間停電（欠電壓值）後到再啓動爲止的最大時間（設定範圍：0.0~30.0s）。請設定機械・設備可以容許的自由旋轉時間。在設定的時間內進行瞬間停電再啓動動作，但如果超出設定的時間，則不進行瞬間停電再啓動動作，變頻器則判斷電源被斷開，接著執行電源再接通的動作（一般的運轉開始）。



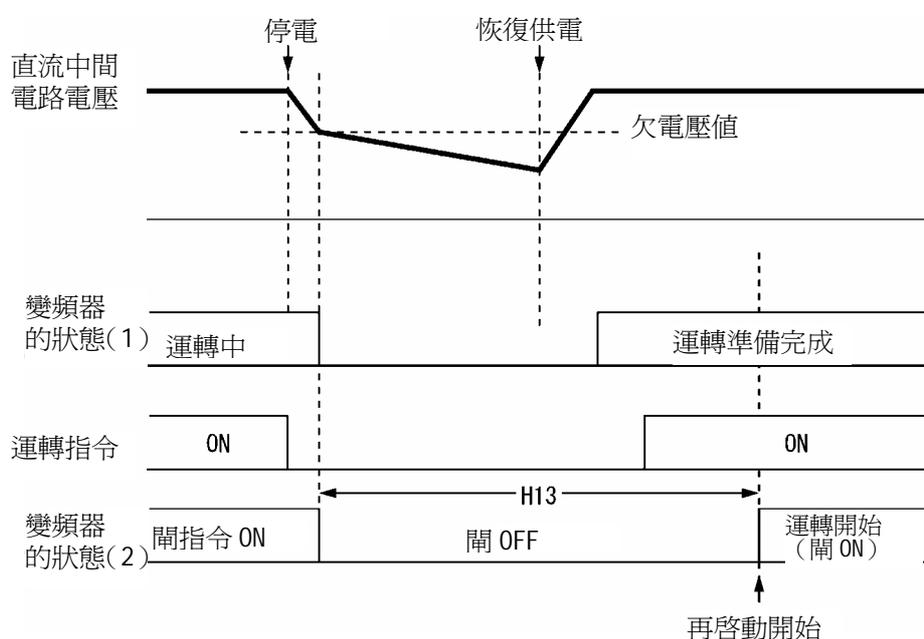
如果將瞬間停電容許時間(H16)設定為「999」，則直流中間電路的電壓下降到下表所示的電壓（瞬間停電再啟動容許電壓）時會執行瞬間停電再啟動，但一旦到達瞬間停電再啟動容許電壓以下，則判斷為電源斷開，不執行瞬間停電再啟動動作，進入電源再接通動作。

**注意** 從欠電壓到下降到瞬間停電再啟動容許電壓為止的時間長短與變頻器容量、選配件的有無等有關。

### ■ 瞬間停電再啟動（等待時間）（H13）

設定瞬間停電發生後到再啟動為止的時間。

如果在馬達的殘留電壓較高的狀態下啟動時，則衝擊電流過大，有時會出現暫時性再生狀態，造成過電壓警報。為了安全起見，使殘留電壓在一定程度變小後再啟動，需調整 H13。即使電源恢復供電，如果不經過等待時間(H13)，則不能再啟動。



出廠值： 在出廠狀態下進入以下的設定。基本上不必更改設定。但是，發生等待時間過長、泵的流量下降過大等問題時，請更改至標準值的一半左右，直至確認不會發生警報。

變頻器容量 (kW)	H13：瞬間停電再啟動（等待時間）出廠設定值 (s)
0.1 ~ 7.5	0.5
11 ~ 15	1.0

#### ■ 瞬間停電再啓動（頻率下降率）（H14）

如果在瞬間停電再啓動動作中，變頻器的輸出頻率和馬達的旋轉速度之間不同步，會有大電流流過，電流限制功能啓動。檢查電流限制時，要降低輸出頻率，和馬達的旋轉速度同步。在 H14 中，設定降低輸出頻率的斜率（頻率下降率（Hz/s））。

H14 數據	輸出頻率下降動作
0.00	在減速時間(F08)內降低。
0.01 ~ 100.00	在 H14 所設定的下降率下降低。(Hz/s)
999	根據電流限制處理的 PI 調解器 (PI 常數爲變頻器內部的固定值) 降低。

 頻率下降率過大時，有時在變頻器的輸出頻率和馬達的旋轉速度同步瞬間會出現再生狀態，發生過電壓跳機。如果頻率下降率過小時，有時變頻器的輸出頻率下降到和馬達旋轉速度同步（電流限制動作）的時間會加長，變頻器過負載保護動作會起作用。

F15	頻率限制（上限）	
F16	頻率限制（下限）	相關功能碼:H63（下限限制（動作選擇））

頻率限制（上限）（F15）決定輸出頻率的上限值。

頻率限制（下限）（F16）決定輸出頻率的下限值。

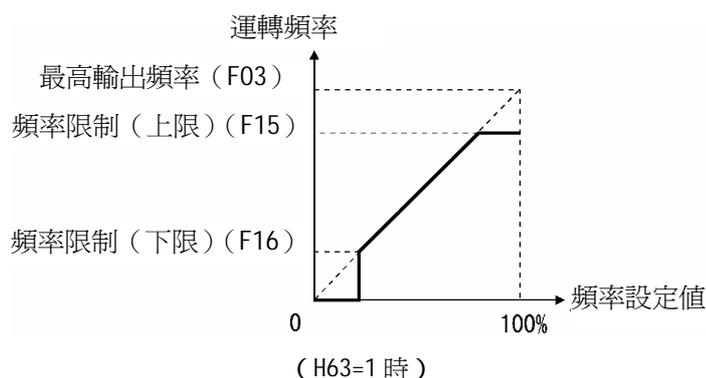
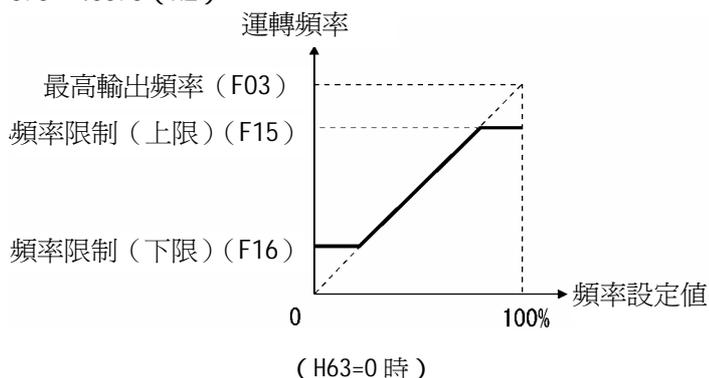
另外，下限限制 H63 中設定頻率在下限值（F16）以下時，可選擇

·輸出頻率保持在下限值（H63=0）或

·減速停止（H63=1）。

請參照下圖。

- 數據的輸入範圍：0.0 ~ 400.0 (Hz)



· 為了將運轉頻率設定在較高值，在更改頻率限制 (上限) (F15) 時，也相應更改最高輸出頻率 (F03)。

· 請設定和運轉頻率相關的各功能碼，符合以下的邏輯關係。

$F15 > F16$ 、 $F15 > F23$ 、 $F15 > F25$

$F03 > F16$

其中 F23 為啟動頻率，F25 為停止頻率

如果設定不正確，有時在設定的頻率下，馬達不會以預期的頻率旋轉，或馬達不能啟動。

F18

偏置 (頻率設定 1)

相關功能碼:C50,C32,C34,C37,C39,C42,C44  
(偏置基準點·增益·增益基準點)

將類比輸入作為頻率設定 1 (通過 F01 設定) 使用時，可以乘以增益，加上偏置，將類比輸入和設定頻率之間的關係任意設定。

頻率設定 1 的增益與偏置

類比輸入	增益		偏置	
	功能碼	數據設定範圍(%)	功能碼	數據設定範圍(%)
端子【12】	C32：增益	0.00 ~ 200.00	F18：偏置	-100.00 ~ 100.00
	C34：增益基準點	0.00 ~ 100.00		
端子【C1】 (C1 功能)	C37：增益	0.00 ~ 200.00	C50：偏置基準點	0.00 ~ 100.00
	C39：增益基準點	0.00 ~ 100.00		
端子【C1】 (V2 功能)	C42：增益	0.00 ~ 200.00	C50：偏置基準點	0.00 ~ 100.00
	C44：增益基準點	0.00 ~ 100.00		

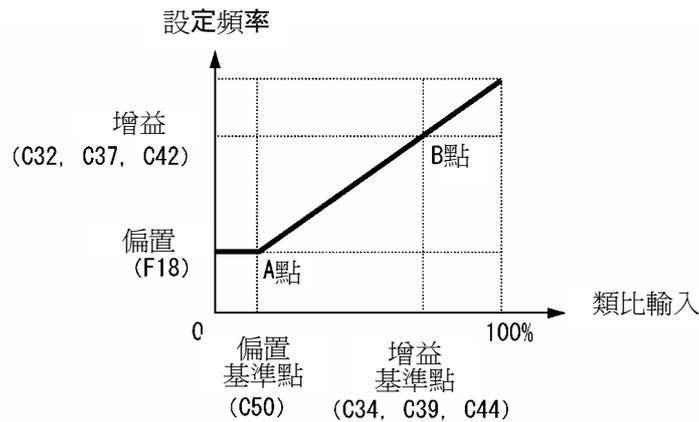
■ 單極性時（端子【12】C35=1，端子【C1】（C1 功能），端子【C1】（V2 功能））

如下圖所示，頻率設定 1 的設定頻率和類比輸入通過 A 點（由偏置（F18）和偏置基準點（C50）決定）和 B 點（由對應於各自的類比輸入的增益和增益基準點（C32 和 C34、C37 和 C39、C42 和 C44）決定）構成任意的關係。

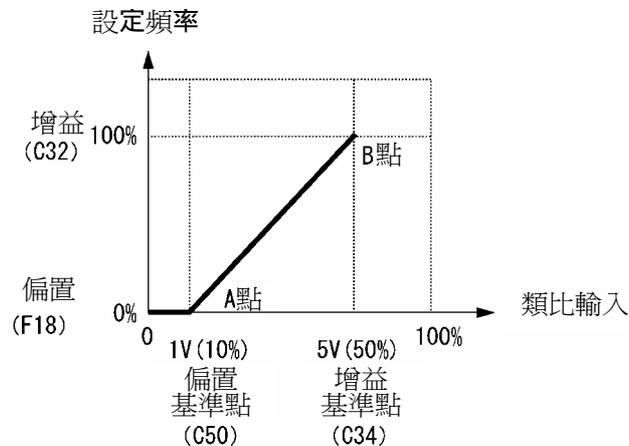
偏置和增益的數據都將最高頻率作為 100% 進行設定。偏置基準點和增益基準點的數據將類比輸入的全範圍（10V 或 20mA）作為 100% 進行設定。

**注意** 偏置基準點（C50）以下的類比輸入受到偏置值（F18）限制。

·如果設定成偏置基準點（C50） 各增益基準點（C34、C39、C44）的關係，將判斷為錯誤的設定，頻率設定變為 0Hz。



例) 通過類比輸入（端子【12】）1~5(V)設定設定頻率 0~100%時



(A 點)

類比輸入為 1V 時，為了將設定頻率設定在 0 Hz，可以將偏置（F18）設定在 0%。此時，1V 變為偏置基準點，1V 相當於 10V 的 10%，因此偏置基準點（C50）設定為 10%。

(B 點)

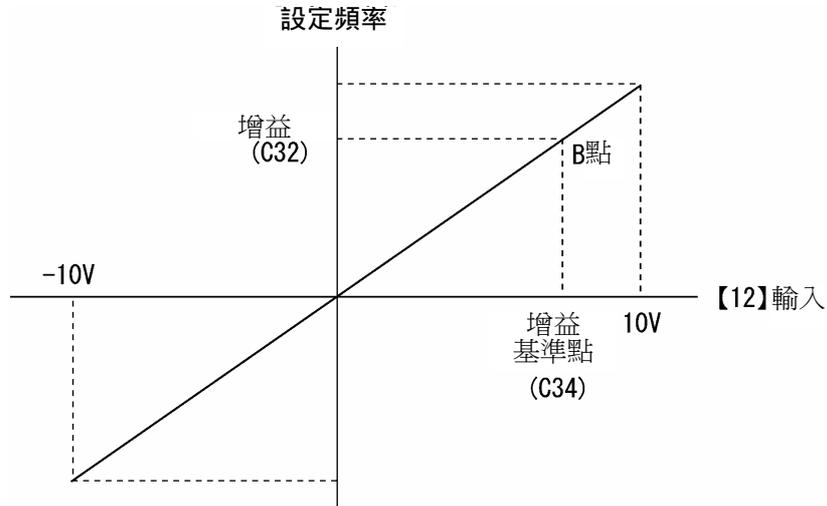
類比輸入為 5V 時，為了將設定頻率設定在最高頻率，可以將增益（C32）設定在 100%。此時，5V 變為增益基準點，5V 相當於 10V 的 50%，因此增益基準點（C34）設定為 50%。

**注意** 單獨使用增益、偏置，不更改基準點時的設定方法和本公司以往的變頻器相同。

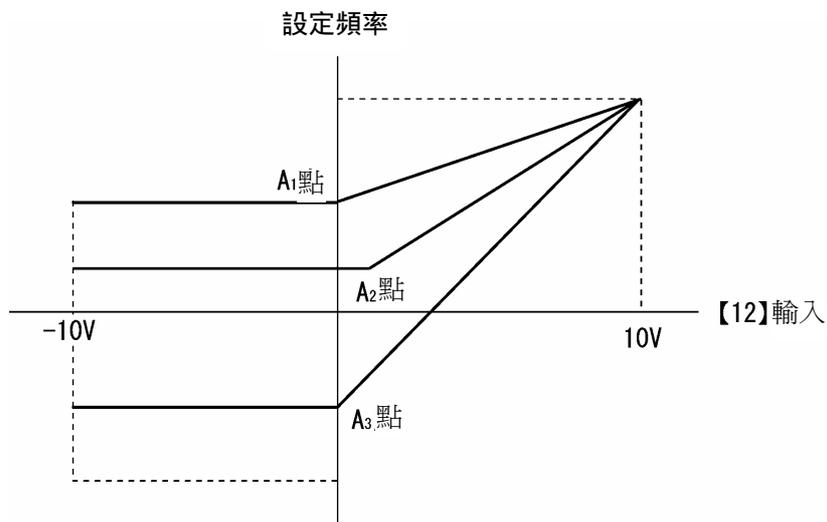
■兩極性時（端子【12】C35=0）

端子【12】通過將功能碼 C35 設定為「0」，可用於兩極性的輸入（-10V~+10V）。

將偏置（F18）和偏置基準點（C50）都設定為「0」，則變為如下圖所示的正反對象的指令。



將偏置（F18）和偏置基準點（C50）設定為任意值（A<sub>1</sub>點，A<sub>2</sub>點，A<sub>3</sub>點等），則可按下圖所示施加偏置。



F20	直流制動 1 (開始頻率)	相關功能碼:H95 (直流制動 1 (特性選擇))
F21	直流制動 1 (動作值)	
F22	直流制動 1 (時間)	

在減速停止時，如果必須抑制馬達慣性旋轉時，可以將直流制動設定為有效。

運轉指令變為 OFF，或設定頻率降到停止頻率以下後，在減速停止過程中，輸出頻率到達直流制動開始頻率時開始直流制動。設定減速停止時開始直流制動的頻率(F20)、動作值(F21)、動作時間(F22)。

將功能碼 F22 (直流制動動作時間設定值) 設定為 0.0 秒，則成為不動作的設定。

■ 開始頻率 (F20)

設定減速停止時開始直流制動動作的頻率。

■ 動作值 (F21)

設定直流制動時輸出電流值。把變頻器的額定輸出電流作為 100%，以其 1%為設定。

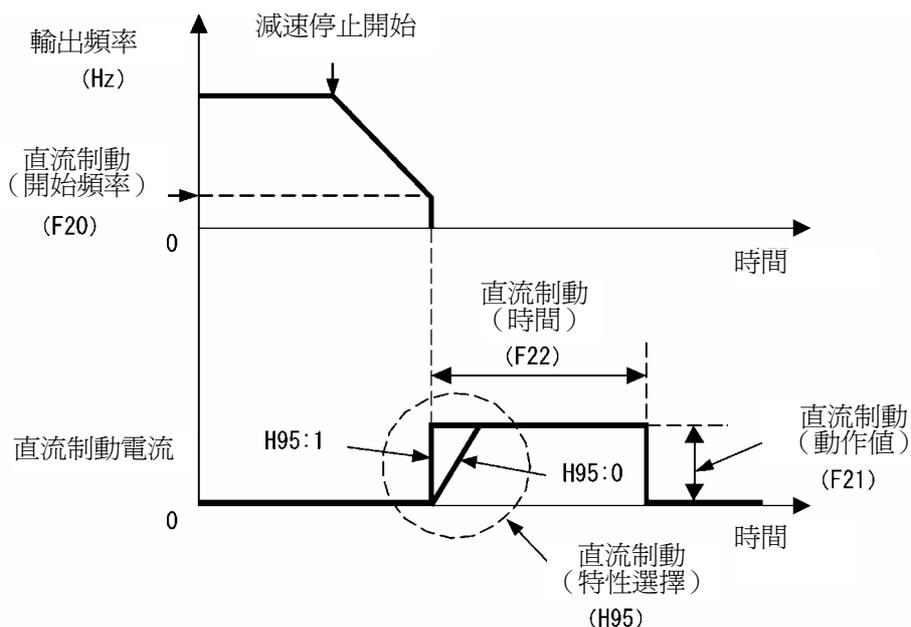
■ 制動時間 (F22)

設定直流制動的動作時間。

■ 特性選擇 (H95)

選擇直流制動的提升特性。

H95 數據	特性	注意事項
0	慢速反應。減緩電流提升，防止直流制動開始時的逆轉現象。	直流制動開始時，有時會制動轉矩不足。
1	快速反應。加快電流的上升，制動轉矩的上升。	根據機械系統的慣性，聯軸器的狀態，有時會產生逆轉。



**提示** 可以通過外部的接點輸入信號，輸入直流制動指令『DCBRK』。

將直流制動指令『DCBRK』設置為 ON 時，將和 F22 的動作時間的設定值無關，『DCBRK』處於 ON 的期間執行直流制動動作。另外，即使在變頻器停止過程中，一旦將『DCBRK』設置為 ON 時，也會執行直流制動動作。這樣可以確立馬達啓動前的勵磁，實現更為順利的加速（加速轉矩快速提升）。

**注意** 一般情況下，功能碼 F20 設定為馬達的額定轉差頻率。設定非常大的值時，控制會變得不穩定，在有些條件下，過電壓保護會發出動作。

### △ 注意

變頻器的制動功能不等於實際的機械制動。

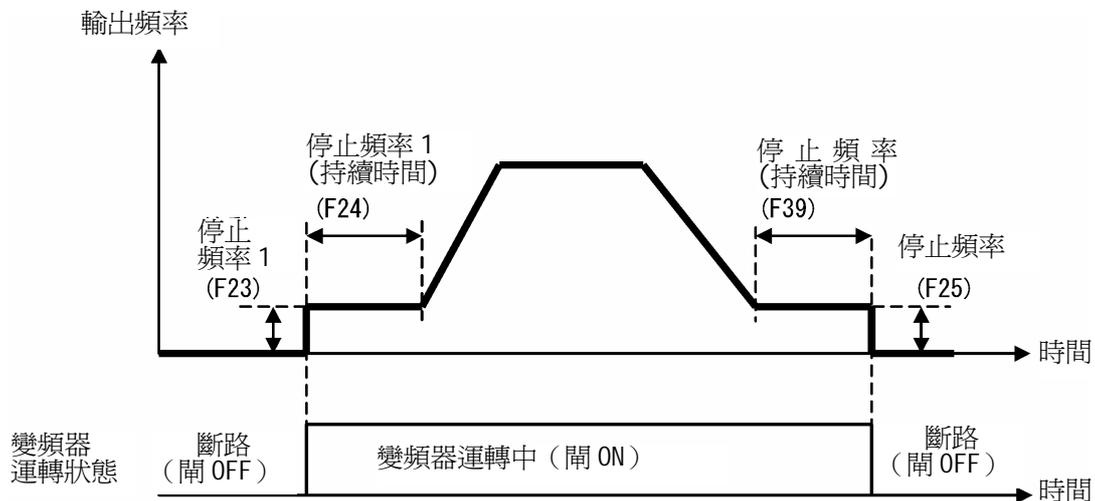
否則可能會引起受傷。

F23	啓動頻率 1	
F24	啓動頻率 1（持續時間）	
F25	停止頻率	相關功能碼:F39（停止頻率（持續時間））

變頻器啓動時，輸出頻率從啓動頻率開始啓動。變頻器停止時，輸出頻率到達停止頻率時，變頻器將停止輸出。設定的啓動頻率應確保足夠的啓動轉矩。請在一般情況下設定為馬達的額定轉差頻率。

另外，爲了補償馬達磁通確立的延遲時間，穩定啓動頻率（持續時間）及停止時馬達的速度，可以設定停止頻率（持續時間）。

**注意** 如果啓動頻率低於停止頻率，一旦設定頻率不在停止頻率以上時，變頻器將不能啓動。



F26	馬達運轉音（載頻）
F27	馬達運轉音（音色）

■ 馬達運轉音（載頻）(F26)

調整載頻。通過更改載頻，實現降低馬達發出的噪音、降低輸出電路配線的漏電流、降低變頻器發出的噪音等。

載頻	0.75kHz ↔ 15kHz
馬達噪音	大 ↔ 小
馬達溫度（高次諧波成分）	高（多） ↔ 低（少）
輸出電流波形	差 ↔ 好
漏電流	少 ↔ 多
發生噪音	少 ↔ 多
變頻器損耗	小 ↔ 大

 降低載頻時，輸出電流的波形將變差（高次諧波成分增多）。為此，馬達的損耗會增加，馬達的溫度將上升。另外，由於輸出電流中的諧波，容易使變頻器發生電流限制。因此，將載頻設定在 1kHz 以下時，請將負載設定在額定的 80% 以下。

另外，當載頻設定在較高值時，一旦周圍溫度上升及負載增加而導致變頻器本體的溫度上升時，變頻器具有自動降低載頻、回避變頻器內過熱（0h3）及變頻器過載（0lu）的功能。如果由於馬達噪音的關係，不想自動降低載頻時，可以將自動降低設定為不動作。請參照功能碼 H98。

■ 馬達運轉音（音色）(F27)

更改馬達噪音的音調。功能碼 F26 的數據設定的載頻在 7kHz 以下時有效。有時可以通過調整設定的水平，降低馬達產生的尖銳的運轉音（金屬音）。

 如果過度提高水平，輸出電流會出現混亂，設備振動・噪音會變大。有些馬達修改該參數，效果不明顯。

F29	端子【FM】(動作選擇)
F30	端子【FM】(輸出增益)
F31	端子【FM】(功能選擇)
F33	端子【FM】(脈衝率)

可以將輸出頻率及輸出電流等的監視器數據作為類比直流電壓或脈衝(脈衝占空比約 50%)輸出到端子【FM】中。還可以調整輸出電壓・脈衝率。

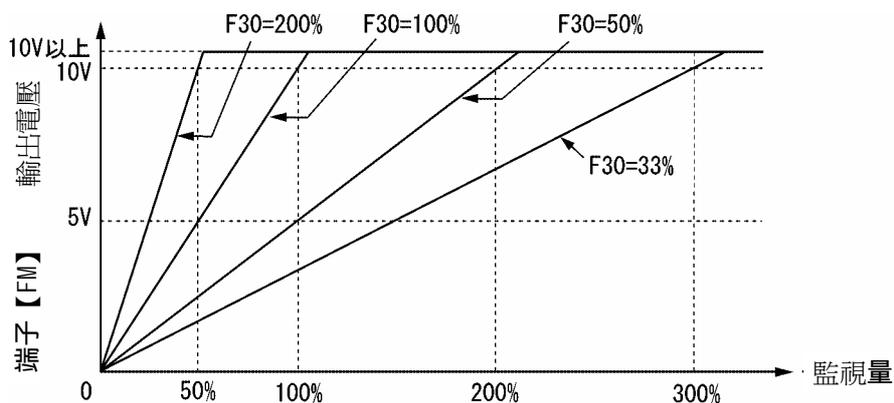
#### ■ 動作選擇(F29)

選擇端子【FM】的輸出形態。請同時更改控制印刷電路板上的開關 SW6。(☞「第 2 章 安裝和配線」)

F29 數據	輸出形態	開關 (SW6)
0	電壓輸出 (DC0~+10V) (FMA 功能)	FMA
2	脈衝輸出 (FMP 功能)	FMP

#### ■ 輸出增益(F30)--FMA 功能專用

在 0~300(%)的範圍內調整功能碼 F31 所選擇的監視器的輸出電壓值。



### ■ 功能選擇(F31)

選擇輸出到端子【FM】的監視對象。

F31 數據	監視對像	內容	監視量 100%的定義
0	輸出頻率 (轉差補償前)	變頻器的輸出頻率 (和馬達的同步速度相當)	最高輸出頻率 (F03)
1	輸出頻率 (轉差補償後)	變頻器的輸出頻率	最高輸出頻率 (F03)
2	輸出電流	變頻器的輸出電流實效值	變頻器額定輸出電流×2
3	輸出電壓	變頻器的輸出電壓實效值	200V 系列: 250V 400V 系列: 500V
4	輸出轉矩	馬達的發生轉矩	馬達額定轉矩 × 2
5	負載率	馬達的負載率	馬達額定負載 × 2
6	消耗功率	變頻器的輸入功率	變頻器額定輸出 × 2
7	PID 回授 值(PV)	PID 控制時的 回授值	回授值 100%
8	PG 回授 值	通過 PG 界面卡進行 速度控制的 回授值	最高速度 (回授值 100%)
9	直流中間電路 電壓	變頻器的直流中間 電路電壓	200V 系列: 500V 400V 系列: 1000V
10	通用 AO	來自通信的指令 (  RS485 通信操作手冊)	20,000/100%
13	馬達輸出	馬達的輸出 (kW)	馬達額定輸出 × 2
14	類比輸出 測試	類比表調整用 滿度輸出	常時滿度 (100%相當) 輸出
15	PID 指令 (SV)	PID 控制時的選單指令	回授量 100%
16	PID 輸出 (MV)	PID 控制時的 PID 調節器的 輸出 (頻率指令)	最高輸出頻率 (F03)

 **注意** F31=16 (PID 輸出), J01=3 (速度控制 (浮動)), J62=2 或 3 (修正比例) 時, PID 輸出為相對於主設定的比例, 可以在 ± 300% 的範圍內變動。監視量為將 PID 輸出變換的絕對值。在監視器上輸出達到 300% 時, 必須設定為 F30=33 (%)。

### ■ 脈衝率 (F33)

根據連接的計數器等規格, 設定已經選用的監視器輸出為 100% 時的脈衝數。

F37	負載選擇 / 自動轉矩提升 / 自動節能運轉 1	(參照 F09)
-----	--------------------------	----------

關於負載選擇 / 自動轉矩提升 / 自動節能運轉 1 的設定, 將在功能碼 F09 中進行詳細說明。

F39	停止頻率（持續時間）	（參照 F25）
-----	------------	----------

關於停止頻率(持續時間)的設定,將在功能碼 F25 中進行詳細說明。

F40	轉矩限制 1（驅動）	相關功能碼：E16（轉矩限制 2（驅動））
-----	------------	-----------------------

F41	轉矩限制 1（制動）	相關功能碼：E17（轉矩限制 2（制動））
-----	------------	-----------------------

變頻器的輸出轉矩設定在驅動側動作值（F40，E16）及制動側動作值（F41，E17）以上時，操作輸出頻率防止失速，限制輸出轉矩。

通過馬達的額定轉矩比設定轉矩限制功能有效動作值。

**提示** 通過分配在接點輸入端子上的轉矩限制 2 和 1 的切換『TL2/TL1』功能切換轉矩限制 1（F40，F41）和轉矩限制 2（E16，E17）。（□：功能碼 E01～E05）

**注意** 轉矩限制和電流限制的控制功能類似。同時動作時，會相互競爭，引起振盪。所以請勿同時使用。

F42	控制方式選擇 1	相關功能碼：H68（轉差補償 1（動作條件選擇））
-----	----------	---------------------------

選擇控制變頻器馬達的控制方式。

F42 數據	控制方式
0	V/ f 控制：無轉差補償
1	動態轉矩向量控制
2	V/f 控制：有轉差補償
3	V/f 控制：帶 PG 回授速度控制
4	動態轉矩向量控制：帶 PG 回授速度控制

#### ■V/ f 控制

根據設定的 V/ f 模式，電壓・頻率運轉馬達。

## ■轉差補償

給感應馬達加負載時，根據馬達的特性會發生轉差，轉速降低。轉差補償功能計算馬達的發生轉矩推測確定轉差量，根據結果在變頻器的輸出頻率中補正馬達的轉速下降部分，抑制馬達的轉速下降。該功能對提高馬達速度控制精確度的提高有效。

補償量由功能碼 P12（額定轉差），P09（轉差補償增益（驅動）），P11（轉差補償增益（制動））決定。另外通過功能碼 H68，根據馬達的狀態可以設定轉差補償的有效/無效。

H68 數據	馬達動作狀態		頻率範圍	
	加減速時	恆速時	基本頻率以下	基本頻率以上
0	有效	有效	有效	有效
1	無效	有效	有效	有效
2	有效	有效	有效	無效
3	無效	有效	有效	無效

## ■動態轉矩向量

爲了最大限度活用馬達的轉矩，按負載計算轉矩，根據計算值最適合地控制電壓・電流向量。

另外，選擇動態轉矩向量，自動轉矩提升、轉差補償自動有效，自動節能取消。（和 PG 回授速度控制共同使用時，轉差補償取消）該功能對干擾地響應性改善及馬達地速度控制精確度地提高有效。

## ■PG 回授速度控制

安裝選配件的 PG（脈衝發生器）界面卡，根據馬達的 PG 的回授值進行速度控制，在變頻器的輸出頻率上加上補正量。

通過回授控制可以進行更高精度的速度控制。

 使用轉差補償、動態轉矩向量控制時，需要用到馬達的一些參數。因此請滿足以下條件。以下條件不能滿足時，有時不能正確表現性能。

- 控制馬達一台。（多台一起運轉的話控制困難。）
- 正確定馬達參數 P02，P03，P06 ~ P12，實施自整定。
- 控制馬達的容量應在變頻器容量的 2 檔以下的容量以內。（電流檢測分辨率變差，控制困難。）
- 變頻器的配線距離在 50m 以下。（配線太長的話，對地靜電容量導致的漏電流會造成控制困難。）

F43	電流限制（動作選擇）
F44	電流限制（動作值）

變頻器的輸出電流設定在動作值（F44）以上時，變換輸出頻率防止失速，限制輸出電流。（：功能碼 H12）

動作選擇可以設定僅在恆速時動作（F43=1）或加速及恆速（F43=2）都可以動作。F43=1 可以在加速時以最大能運轉，恆速時限制負載（電流）時使用。

#### ■ 動作選擇（F43）

電流限制功能選擇有效運轉狀態。

F43 數據	有效的運轉狀態		
	加速時	恆速時	減速時
0	不動作	不動作	不動作
1	不動作	動作	不動作
2	動作	動作	不動作

#### ■ 動作值（F44）

電流限制功能動作，通過變頻器的額定電流比設定動作值。

-  **注意** · 因為通過 F43, F44 進行電流限制是通過軟體控制的，所以有時會動作延遲。電流限制動作必須響應迅速時，請和可以立即動作的硬體的電流限制一起使用（H12=1）。
- 如果電流限制動作值設定極小而又附加過大的負載，會使頻率急遽降低，有由過電壓跳機和下衝引起反轉的危險性。
  - 轉矩限制和電流限制的控制功能類似。如果同時動作，會互相影響，有時會引起振盪。請勿同時使用。

F50	電子熱繼電器（制動電阻器保護用）（放電容量）
F51	電子熱繼電器（制動電阻器保護用）（平均容許損失）

設定電子熱保護功能對制動電阻器進行過熱保護。

請在 F50, F51 的數據中分別輸入放電容量，平均容許損失。因為數值因制動電阻器的規格而異，請按照下頁的一覽表進行輸入。

-  **注意** 由於制動電阻器的誤差，有時即使實際上升溫度較小，電子熱繼電器也會動作發生熱保護 dBH 警報。請好好掌握制動電阻器的性能，重新查看各功能碼數據。

放電容量及平均容許損失如下表所示。這些值由變頻器的型號和制動電阻器的種類決定。

■ 外部制動電阻器

標準產品

因為搭載在制動電阻器上的熱敏繼電器過熱保護馬達，所以請將外部警報『THR』分配在變頻器的接點輸入端子【X1】～【X5】，【FWD】或【REV】的任何一個上，連接制動電阻器的端子 2 及端子 1。

未使用搭載在制動電阻器上的熱敏繼電器發生過熱保護時，請使用下表所示數值設定過熱保護裝置。

電源系列	變頻器型號	型號	台數(台)	電阻值(Ω)	連續的制動 (100(%)制動轉矩)		反復制動 (周期 100(s)以下)	
					放電容量(kWs)	制動時間(s)	平均容許損失(kW)	使用率(%ED)
3 相 200V	FRN0.1E1S-2J	DB0.75-2	1	100	9	90	0.037	37
	FRN0.2E1S-2J						0.044	22
	FRN0.4E1S-2J				45	0.068	18	
	FRN0.75E1S-2J					0.075	10	
	FRN1.5E1S-2J	DB2.2-2		40	34	30	0.077	7
	FRN2.2E1S-2J			33	37		20	0.093
	FRN3.7E1S-2J	DB3.7-2		33	37	10		0.138
	FRN5.5E1S-2J	DB5.5-2		20	55		0.188	
	FRN7.5E1S-2J	DB7.5-2		15	37	10	0.275	
	FRN11E1S-2J	DB11-2		10	55		0.375	
FRN15E1S-2J	DB15-2	8.6	75					
3 相 400V	FRN0.4E1S-4J	DB0.75-4	1	200	9	45	0.044	22
	FRN0.75E1S-4J						0.068	18
	FRN1.5E1S-4J	DB2.2-4		160	34	30	0.075	10
	FRN2.2E1S-4J				33		37	20
	FRN3.7E1S-4J	DB3.7-4		130	37	10	0.093	
	FRN5.5E1S-4J	DB5.5-4		80	55		0.138	
	FRN7.5E1S-4J	DB7.5-4		60	38	10	0.188	
	FRN11E1S-4J	DB11-4		40	55		0.275	
	FRN15E1S-4J	DB15-4		34.4	75		0.375	
單相 200V	FRN0.1E1S-7J	DB0.75-2	1	100	9	90	0.037	37
	FRN0.2E1S-7J						0.044	22
	FRN0.4E1S-7J				45	0.068	18	
	FRN0.75E1S-7J					0.075	10	
	FRN1.5E1S-7J	DB2.2-2		40	34	30	0.077	7
	FRN2.2E1S-7J			33	37			

## 10%ED 品

電源系列	變頻器 型號	型號	台數 (台)	電阻值 ( )	連續的制動 (100(%)制動轉矩)		反復制動 (周期 100(s)以下)	
					放電容量 (kWs)	制動時間 (s)	平均容許損失 (kW)	使用率 (%ED)
3 相 200V	FRN0.1E1S-2J	DB0.75-2C	1	100	50	1000	0.075	100
	FRN0.2E1S-2J					500		75
	FRN0.4E1S-2J					250		37
	FRN0.75E1S-2J					133		20
	FRN1.5E1S-2J	DB2.2-2C		40	55	73	0.110	14
	FRN2.2E1S-2J			50		10		
	FRN3.7E1S-2J	DB3.7-2C		33	140		75	0.185
	FRN5.5E1S-2J	DB5.5-2C		20	55		20	0.275
	FRN7.5E1S-2J	DB7.5-2C		15	37		10	0.375
	FRN11E1S-2J	DB11-2C		10	55			0.55
FRN15E1S-2J	DB15-2C	8.6	75	0.75				
3 相 400V	FRN0.4E1S-4J	DB0.75-4C	1	200	50	250	0.075	37
	FRN0.75E1S-4J					133		20
	FRN1.5E1S-4J	DB2.2-4C		160	55	73	0.110	14
	FRN2.2E1S-4J			50		10		
	FRN3.7E1S-4J	DB3.7-4C		130	140		75	0.185
	FRN5.5E1S-4J	DB5.5-4C		80	55		20	0.275
	FRN7.5E1S-4J	DB7.5-4C		60	38		10	0.375
	FRN11E1S-4J	DB11-4C		40	55			0.55
FRN15E1S-4J	DB15-4C	34.4	75	0.75				
單相 200V	FRN0.1E1S-7J	DB0.75-2C	1	100	50	1000	0.075	100
	FRN0.2E1S-7J					500		75
	FRN0.4E1S-7J					250		37
	FRN0.75E1S-7J					133		20
	FRN1.5E1S-7J	DB2.2-2C		40	55	73	0.110	14
	FRN2.2E1S-7J			50		10		

## 放電容量·平均容許損失的計算和數據設定

使用表中所示的電阻器時，請根據下列運算公式計算設定數據。

### ■ 放電容量(F50)

放電容量是指 1 次制動中可容許的功率量。制動時間與馬達容量可根據下式(1), (2)計算得出。

數據	功能
0	適用於制動電阻器內置型
1 ~ 900	1 ~ 900(kWs)
999	通過電子熱繼電器使保護功能動作

$$\text{放電容量 (kWs)} = \frac{\text{制動時間 (s)} \times \text{電機容量 (kW)}}{2} \quad (1)$$

$$\text{放電容量 (kWs)} = \text{制動時間(s)} \times \text{電機容量 (kW)} \quad (2)$$

### ■ 平均容許損失(F51)

平均容許損失是指能使馬達連續運轉的電阻容量。%ED (%) 與馬達容量 (kW) 可根據下式(3), (4)計算得出。

數據	功能
0	適用於制動電阻器內置型
0.001 ~ 50.000	0.001 ~ 50.000(kW)

減速時的再生功率(1), (3)式和恆速時的再生功率(2), (4)式不同。

$$\text{平均容許損失 (kW)} = \frac{\frac{\%ED (\%)}{100} \times \text{馬達容量 (kW)}}{2} \quad (3)$$

$$\text{平均容許損失 (kW)} = \frac{\%ED (\%)}{100} \times \text{馬達容量 (kW)} \quad (4)$$

## 9.2.2 E 碼（端子功能）

E01	端子【X1】（功能選擇）	相關功能碼：E98（端子【FWD】（功能選擇））
E02	端子【X2】（功能選擇）	相關功能碼：E99（端子【REV】（功能選擇））
E03	端子【X3】（功能選擇）	
E04	端子【X4】（功能選擇）	
E05	端子【X5】（功能選擇）	

端子【X1】、【X2】、【X3】、【X4】、【X5】、【FWD】、【REV】屬於可程式的汎用接點輸入端子，使用 E01～E05、E98、E99 可以分配各種功能。

可以通過邏輯取反設定，切換各信號的 ON 或 OFF 的有效狀態。出廠設定為 ON 有效。以下顯示分配給端子【X1】～【X5】、【FWD】、【REV】的功能。在以下的功能說明中，用 ON 有效的邏輯（正邏輯）作說明。

### △注意

可以通過接點輸入分配來切換運轉指令的操作方法，頻率設定的操作方法等功能（『SS1, 2, 4, 8』，『Hz2/Hz1』，『Hz/PID』，『IVS』，『LE』等）。切換這些信號時，在有些條件下，可能會發生突然運轉、發生速度突然變化。

可能會引起事故，受傷等

數據		定義功能	功能記號
動作狀態 ON	動作狀態 OFF		
0	1000	多段頻率選擇(0 ~ 15 段)	『SS1』
1	1001		『SS2』
2	1002		『SS4』
3	1003		『SS8』
4	1004	加減速選擇(2 段)	『RT1』
6	1006	自己保持選擇	『HLD』
7	1007	自由旋轉指令	『BX』
8	1008	警報(異常)復位	『RST』
1009	9	外部警報	『THR』
10	1010	寸動運轉	『JOG』
11	1011	頻率設定 2 / 頻率設定 1	『Hz2/Hz1』
12	1012	馬達 2 / 馬達 1	『M2/M1』
13	-	直流制動指令	『DCBRK』
14	1014	轉矩限制 2 / 轉矩限制 1	『TL2/TL1』
17	1017	UP 指令	『UP』
18	1018	DOWN 指令	『DOWN』
19	1019	編輯許可指令(數據可更改)	『WE-KP』
20	1020	PID 控制取消	『Hz/PID』
21	1021	正動作 / 反動作切換	『IVS』
24	1024	Link 運轉選擇	『LE』
25	1025	通用 DI	『U-DI』
26	1026	啟動特性選擇	『STM』
1030	30	強制停止	『STOP』
33	1033	PID 積分・微分復位	『PID-RST』
34	1034	PID 積分保持	『PID-HLD』
42	1042	廠商用	
43	1043		
44	1044		
45	1045		
98	-	正轉運轉・停止指令(只能根據 E98、E99 設定端子【FWD】、【REV】)	『FWD』
99	-	反轉運轉・停止指令(只能根據 E98、E99 設定端子【FWD】、【REV】)	『REV』

 **注意** 數據 OFF 有效欄中標有「-」的功能不能進行邏輯取反設定。

外部警報・強制停止出於安全考慮在標準狀態下與其它碼不同。例如，數據=9 時變為 OFF 有效(OFF 時發出警報)，數據=1009 時 ON 有效(ON 時發出警報)，請注意。

## 功能分配和數據設定

## ■ 多段頻率選擇『SS1』,『SS2』,『SS4』,『SS8』的分配

(功能碼數據=0, 1, 2, 3)

可以通過輸入『SS1』,『SS2』,『SS4』,『SS8』的 ON/OFF 信號實現 16 段速運轉。下表表示根據『SS1』~『SS8』的組合選擇的頻率。

在表中選擇的頻率下,所謂「多段頻率以外」是指頻率設定 1 (F01)或頻率設定 2(C30)等多段頻率以外的頻率設定輸入方法。

『SS8』	『SS4』	『SS2』	『SS1』	選擇的頻率
OFF	OFF	OFF	OFF	多段頻率以外
OFF	OFF	OFF	ON	C05 (多段頻率 1)
OFF	OFF	ON	OFF	C06 (多段頻率 2)
OFF	OFF	ON	ON	C07 (多段頻率 3)
OFF	ON	OFF	OFF	C08 (多段頻率 4)
OFF	ON	OFF	ON	C09 (多段頻率 5)
OFF	ON	ON	OFF	C10 (多段頻率 6)
OFF	ON	ON	ON	C11 (多段頻率 7)
ON	OFF	OFF	OFF	C12 (多段頻率 8)
ON	OFF	OFF	ON	C13 (多段頻率 9)
ON	OFF	ON	OFF	C14 (多段頻率 10)
ON	OFF	ON	ON	C15 (多段頻率 11)
ON	ON	OFF	OFF	C16 (多段頻率 12)
ON	ON	OFF	ON	C17 (多段頻率 13)
ON	ON	ON	OFF	C18 (多段頻率 14)
ON	ON	ON	ON	C19 (多段頻率 15)

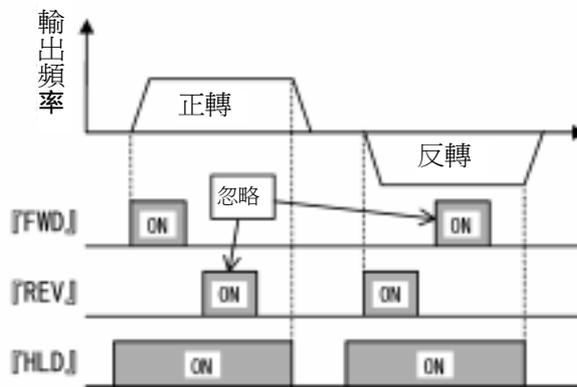
## ■ 加減速選擇『RT1』的分配 (功能碼數據=4)

通過來自外部的接點輸入信號可以切換加減速時間 1 (F07, F08) 和加減速時間 2 (E10, E11)。未分配時,加減速時間 1 (F07, F08) 有效。

輸入信號『RT1』	加減速時間
OFF	加減速時間 1 (F07, F08)
ON	加減速時間 2 (E10, E11)

■ 自我保持選擇『HLD』的分配（功能碼數據=6）

作為『FWD』、『REV』、『HLD』信號實現 3 線運轉時的自我保持信號使用。當『HLD』為 ON 時，將自我保持『FWD』或『REV』信號，在 OFF 時解除保持。如果沒有『HLD』功能的分配，只能進入『FWD』、『REV』的 2 線運轉。

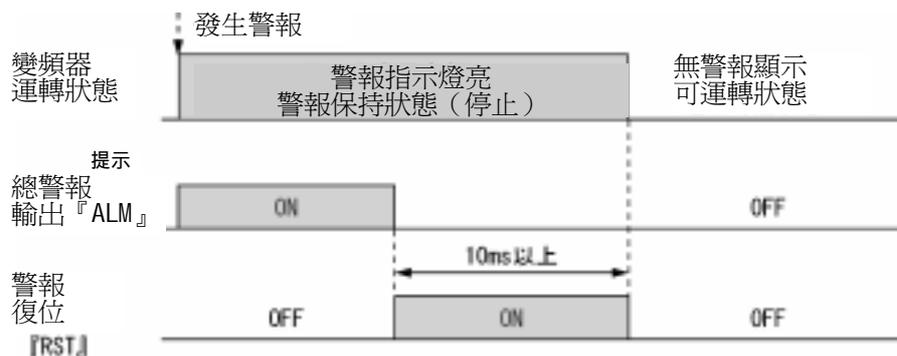


■ 自由旋轉指令『BX』的分配（功能碼數據=7）

『BX』為 ON 時，立即斷開變頻器輸出。馬達進入自由旋轉運轉（無警報顯示）。

■ 警報（異常）復位『RST』的分配（功能碼數據=8）

將『RST』從 OFF 設置為 ON 時，可以解除總警報輸出『ALM』。接著從 ON 設置為 OFF 時，將消除警報顯示，解除警報保持狀態。請將『RST』設定為 ON 的時間確保在 10ms 以上。另外，在一般運轉時，請事先設定在 OFF。



■ 外部警報『THR』的分配（功能碼數據=9）

設定為 OFF 時，則立即斷開變頻器輸出（馬達將自由旋轉運轉），顯示警報 Oh2，輸出總警報『ALM』。這個信號在內部自我保持，一旦復位警報將會解除。



外部警報功能用於週邊設備發生異常時想立即斷開變頻器輸出等情況。

### ■ 寸動運轉『JOG』的分配（功能碼數據=10）

進行使工件對準位置的寸動（點動/微動）運轉時使用。

『JOG』為 ON 狀態時可以寸動運轉。

通過操作面板的 $\odot$ 鍵 +  $\triangle$ 鍵的雙鍵操作可以轉為寸動運轉狀態，但因運轉條件而異。請參照下表。

操作面板運轉時（F02=0, 2 或 3）

輸入信號『JOG』	操作面板的 $\odot$ 鍵 + $\triangle$ 鍵	運轉狀態
ON	-	可以寸動運轉狀態
OFF	操作時，通過肘式動作進行普通/點動運轉的切換。	普通
		可以寸動運轉狀態

端子台運轉時（F02=1）

輸入信號『JOG』	操作面板的 $\odot$ 鍵 + $\triangle$ 鍵	運轉狀態
ON	無效	可以寸動運轉狀態
OFF		普通

### 寸動運轉

$\odot$ 鍵操作或『FWD』或『REV』信號為 ON 時，開始寸動運轉。

通過操作面板寸動運轉時，只在按著 $\odot$ 鍵時運轉，離開 $\odot$ 鍵則減速停止。

寸動運轉時的頻率為功能碼 C20：點動頻率，加減速時間為 H54：加減速時間（寸動運轉）。



- 只有在變頻器停止時可以進行可以寸動運轉狀態和普通狀態的切換。運轉中不能變更。
- 寸動運轉時，如果各輸入時間在 100ms 以內，通過同時輸入運轉指令（『FWD』等）和『JOG』，可以寸動運轉。但是，如果先輸入『FWD』，只有『FWD』信號時進行普通運轉，敬請注意。

### ■ 頻率設定 2 / 頻率設定 1『Hz2/Hz1』的分配（功能碼數據=11）

通過來自外部的接點輸入信號，用頻率設定 1（F01）和頻率設定 2（C30）可以切換已選擇的頻率設定方法。

未分配時，功能碼 F01 設定的值有效。

輸入信號『Hz2/Hz1』	選擇的頻率設定方法
OFF	頻率設定 1（F01）
ON	頻率設定 2（C30）

■ 馬達 2 / 馬達 1 切換『M2/M1』的分配 (功能碼數據=12)

通過來自外部的接點輸入信號切換第 1 馬達和第 2 馬達。

只有在馬達停止時切換有效。

切換完畢後，通用輸出端子『SWM2』動作。

未分配時選擇第 1 馬達。

輸入信號『M2/M1』	馬達選擇	切換完成後的『SWM2』
OFF	第 1 馬達	OFF
ON	第 2 馬達	ON

實施馬達切換時，分別切換其相應的功能碼，按切換的功能碼控制馬達。切換功能碼如下所示，請設定正確的值。

名稱	第 1 馬達用	第 2 馬達用
最高頻率	F03	A01
基本 (基準) 頻率	F04	A02
基本 (基準) 電壓	F05	A03
最高輸出電壓	F06	A04
轉矩提升	F09	A05
電子熱繼電器-馬達保護用 (特性選擇) (動作值) (熱時間常數)	F10	A06
	F11	A07
	F12	A08
直流制動 (開始頻率) (動作值) (時間)	F20	A09
	F21	A10
	F22	A11
啟動頻率	F23	A12
負載選擇	F37	A13
控制方式選擇	F42	A14
馬達常數 (極數) (容量) (額定電流) (自整定) (在線整定) (無載電流) (%R1) (%X) (轉差補償增益) (轉差補償響應時間) (制動側轉差補償增益) (額定轉差)	P01	A15
	P02	A16
	P03	A17
	P04	A18
	P05	A19
	P06	A20
	P07	A21
	P08	A22
	P09	A23
	P10	A24
	P11	A25
	P12	A26
馬達選擇	P99	A39
轉差補償 (動作條件選擇)	H68	A40
電流振動抑制增益	H80	A41
馬達運轉累計時間	H94	A45
起動次數	H44	A46

另外，第 2 馬達中有的功能受限制。使用時請確認其有效無效後再使用。

功能	限制	相關功能碼
曲線 V/f	曲線 V/f 無效，僅直線 V/ f	H50, H51, H52, H53
啟動頻率	無啟動頻率持續功能	F24
停止頻率	無停止頻率持續功能	F39
馬達過載預報	過載預報不動作	E34, E35
下降控制	下降控制無效	H28
UP/DOWN 控制	初始值 0 的模式固定	H61
PID 控制	PID 控制無效	J01
制動信號	制動信號不動作	J68 ~ J72
軟性電流限制	軟體電流限制不動作	F43, F44
旋轉方向限制	旋轉方向限制不動作	H08
過載停止功能	過載停止功能不動作	J63 ~ J67

 驅動第 2 馬達時，同時輸入運轉指令（『FWD』等）和『M2/M1』，請在運轉指令輸入之後 10ms 之內輸入『M2/M1』。如果先行輸入運轉指令，將驅動第 1 馬達，敬請注意。

#### ■ 直流制動指令『DCBRK』的分配（功能碼數據=13）

通過來自外部的數據輸入信號，給予直流制動指令『DCBRK』。

（：功能碼 F20~F22）

#### ■ 轉矩限制 2 / 轉矩限制 1『TL2/TL1』的分配（功能碼數據=14）

通過來自外部的接點輸入信號，切換轉矩限制 1（F40, F41）和轉矩限制 2（E16, E17）。

未分配時，轉矩限制 1（F40, F41）有效。

輸入信號『TL2/TL1』	轉矩限制值
OFF	轉矩限制 1（F40, F41）
ON	轉矩限制 2（E16, E17）

#### ■ UP 指令『UP』, DOWN 指令『DOWN』的分配（功能碼數據 = 17, 18）

##### · 頻率設定

頻率設定選擇 UP/DOWN 控制，使運轉指令為 ON 狀態，『UP』或『DOWN』設置為 ON，據此輸出頻率在 0Hz~最高頻率的範圍內增減。

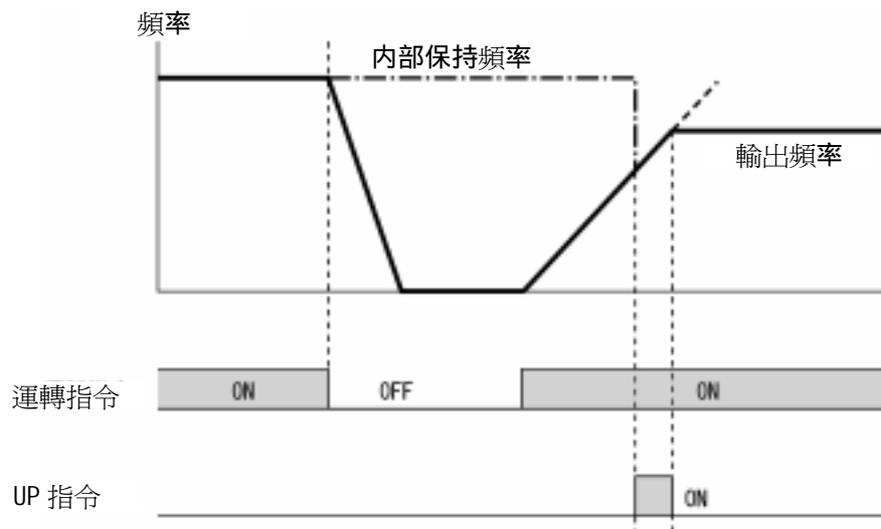
『UP』 數據=17	『DOWN』 數據=18	動作
OFF	OFF	保持輸出頻率
ON	OFF	當前，通過選擇的加速時間增大輸出頻率
OFF	ON	當前，通過選擇的減速時間減小輸出頻率。
ON	ON	保持輸出頻率

UP/DOWN 控制分為：將 UP/DOWN 控制開始時的頻率設定的初始值固定為“0”的模式（H61=0）和將前次的 UP/DOWN 控制時設的設定頻率作為初始值的模式（H61=1）兩種。通過功能碼 H61 設定。

UP/DOWN 控制的初始值為“0”時，運轉再開始時（含電源接通時），通過 UP/DOWN 控制設定頻率清零。請通過 UP 指令增速。

UP/DOWN 控制的初始值為前次的設定頻率（H61=1）時，在變頻器中通過 UP/DOWN 控制設定的輸出頻率內部保存，運轉再開始時（包含電源接通時）從以前的運轉頻率開始控制。

**注意** 運轉再開始時，如果內部頻率在到達以前的運轉頻率以前輸入 UP/DOWN 指令，該時刻的輸出頻率將在內部保存，從該值開始 UP/DOWN 控制。以前的運轉頻率向上寫入、消失。



頻率設定的設定方法切換時的 UP/DOWN 控制初始值

頻率設定從 UP/DOWN 控制以外的設定手段到 UP/DOWN 控制，切換時的初始值如下所示。

切換前的設定方法	切換信號	UP/DOWN 控制的初始值	
		H61=0	H61=1
UP/DOWN 以外的設定 (F01, C30)	頻率設定 2 / 頻率設定 1	通過切換前的設定方法設定頻率	
PID 控制	PID 取消	通過 PID 控制設定頻率（PID 輸出）	
多段頻率	多段頻率選擇	通過切換前的設定方法設	以前的 UP/DOWN 控制的設
通信	Link 運轉選擇	定頻率	定頻率

**注意** 使 UP 指令『UP』，DOWN 指令『DOWN』有效，必須將設定頻率設定（F01），或頻率設定 2（C30）設定為數據 7。

### · PID 指令的設定

作為 PID 控制的指令, 選擇 UP/DOWN 控制, 運轉指令為 ON 的狀態下, 將『UP』或『DOWN』設定為 ON 後, PID 控制的指令將相應地在 0%~100%的範圍內增減。

可根據 PID 表示係數以物理系的單位進行設定。

『UP』 數據=17	『DOWN』 數據=18	動作
OFF	OFF	保持 PID 控制的指令
ON	OFF	以 0.1%/0.1s ~ 1%/0.1s 的變化速度增加 PID 控制的指令
OFF	ON	以 0.1%/0.1s ~ 1%/0.1s 的變化速度減少 PID 控制的指令
ON	ON	保持 PID 控制的指令

PID 控制為選單控制(J01=1, 2)時, H61 與頻率設定一樣有效。PID 控制為速度控制(浮動)(J01=3)時, 與 H61 的設定無關, 作為 H61=1 動作。H61=1 時, 通過 UP/DOWN 控制設定的 PID 控制的指令在內部的保持, 運轉再開時(包括接通電源時), 以以前的 PID 控制的指令運轉。

 使 UP 指令『UP』, DOWN 指令『DOWN』有效, 必須設定 PID 控制(遠程指令)(J02=3)。

■ 編輯許可指令(數據變更許可)『WE-KP』的分配 (功能碼數據=19)

為防止操作面板誤操作引起的功能碼數據更改錯誤，僅輸入外部的接點輸入信號『WE-KP』時，可以更改的功能。

與數據保護 F00 組合後，有以下功能。

輸入信號 『WE-KP』	F00	選擇的功能
OFF		禁止更改所有的功能碼數據
ON	0, 2	可以更改所有的功能碼數據
	1, 3	禁止更改 F00 以外的功能碼數據

未分配『WE-KP』時，與『WE-KP』為 ON 時一樣。

- 注意**
- 誤將端子功能的設定設定為該編輯許可指令後，將無法進行功能碼的更改。此時，暫時將分配『WE-KP』功能的端子和端子【CM】短路 (ON) 後，更改為其他功能。
  - 『WE-KP』為功能碼的更改許可信號，該功能不保護通過 $\odot$ / $\ominus$ 鍵操作的頻率設定・PID 指令。

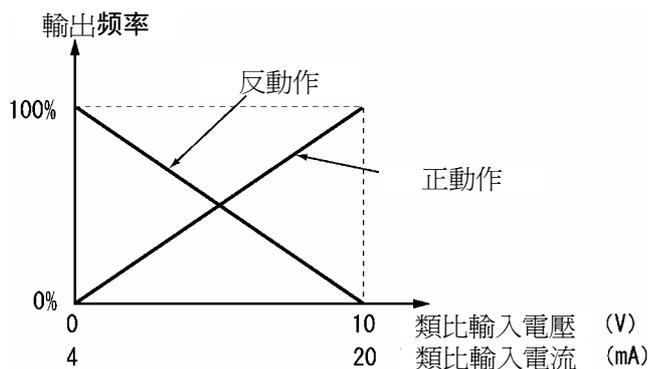
■ PID 取消『Hz/PID』的分配 (功能碼數據=20)

『Hz/PID』為 ON 動作狀態下，通過 PID 控制切換為手動設定 (通過多段頻率，操作面板，類比輸入等以選擇的頻率運轉)。

輸入信號 『Hz/PID』	選擇的功能
OFF	PID 控制有效
ON	PID 控制無效 (手動設定)

■ 正動作/反動作切換『IVS』的分配 (功能碼數據=21)

切換頻率設定或 PID 控制的輸出信號 (頻率設定) 的正動作與反動作。



- 提示**
- 正動作與反動作用於冷氣/暖氣的切換。冷氣為降低溫度而使送風機馬達的速度 (變頻器的輸出頻率) 上升。暖氣為降低溫度，而使馬達速度 (變頻器的輸出頻率) 下降。該功能通過正動作/反動作切換進行。

· 變頻器通過外部的類比頻率指令（端子【12】，【C1】）動作時

正動作／反動作的切換，僅在頻率設定 1 (F01)的類比頻率指令（端子【12】，【C1】）中有效，與頻率設定 2 (C30)和 UP/DOWN 控制無關。正反動作選擇（頻率設定 1）(C53)與正動作／反動作切換『IVS』信號組合後，有如下動作。

C53 數據	『IVS』	動作
0：正動作	OFF	正動作
0：正動作	ON	反動作
1：反動作	OFF	反動作
1：反動作	ON	正動作

· 通過變頻器內置的 PID 控制功能進行處理控制時

通過變頻器內置的 PID 控制功能進行處理控制的模式中，可利用 PID 取消『Hz/PID』信號切換 PID 控制有效（通過 PID 調節器動作）和 PID 控制無效（通過手動頻率設定動作）。對其各動作，可通過組合反動作選擇（頻率設定 1）(C53)，PID 控制的動作選擇 (J01) 和正動作／反動作切換『IVS』信號，如下表所示，決定正動作／反動作。

· PID 控制有效時：PID 調節器的輸出（頻率設定）的正動作／反動作

PID 控制的動作選擇 (J01)	『IVS』	動作
1：處理用（正動作）	OFF	正動作
	ON	反動作
2：處理用（反動作）	OFF	反動作
	ON	正動作

· PID 控制無效時：手動頻率設定的正動作／反動作

正反動作選擇（頻率設定 1）(C53)	『IVS』	動作
0：正動作	-	正動作
1：反動作	-	反動作



通過變頻器內置的 PID 控制功能進行處理控制時，正動作／反動作切換『IVS』信號用於切換 PID 調節器的輸出（頻率設定）的正動作／反動作，與手動頻率設定的正動作／反動作切換無關。

■ Link 運轉選擇『LE』的分配（功能碼數據=24）

當『LE』處於 ON 時，按照 Link 功能（動作選擇）(H30) · field Bus 功能（動作選擇）(y98) 中設定的通信方式（RS485、field Bus）發出的頻率指令或運轉指令運轉馬達。

如果沒有分配『LE』，則和『LE』ON 時的情況相同。（：功能碼 H30，y98）

■ 通用 DI 『U-DI』的分配 (功能碼數據 = 25)

將變頻器週邊設備的接點信號連接到變頻器的接點輸入，通過 RS-485 通信或現場 field Bus，可進行監視。分配到通用 DI 的接點信號與變頻器動作無關，可用作單純的監視。

 透過 RS-485 通信或 field Bus 來使用汎用 DI，請參照各個通信的使用說明書。

■ 啓動特性選擇 『STM』的分配 (功能碼數據 = 26)

可以通過接點輸入信號選擇啓動時是否執行引入動作 (即進行引入動作，使空轉中的馬達不要停下來)。

(：功能碼 H09)

■ 強制停止 『STOP』的分配 (功能碼數據 = 30)

如果將 『STOP』設定為 OFF，會按照強制停止減速時間 (H56) 減速停止。減速停止後，將顯示警報 er6，進入警報狀態。

■ PID 微分・積分復位 『PID-RST』的分配 (功能碼數據 = 33)

『PID-RST』為 ON 時，將 PID 調節器的微分項及積分項復位。

■ PID 積分保持 『PID-HLD』的分配 (功能碼數據 = 34)

『PID-HLD』為 ON 時，保持 PID 調節器的積分項。

■ 正轉運轉・停止指令 『FWD』的分配 (功能碼數據 = 98)

『FWD』為 ON 時正轉運轉，OFF 時減速後停止。

 提示 正轉運轉・停止指令 『FWD』僅可在 E98，E99 中設定。

■ 反轉運轉・停止指令 『REV』的分配 (功能碼數據 = 99)

『REV』為 ON 時反轉運轉，為 OFF 時減速後停止。

 提示 反轉運轉・停止指令 『REV』僅可在 E98，E99 中設定。

E10	加速時間 2	(參照 F07)
E11	減速時間 2	(參照 F08)

關於加速時間 2，減速時間 2 的設定，將在功能碼 F07，F08 中進行詳細說明。

E16	轉矩限制 2 (驅動)	(參照 F40)
E17	轉矩限制 2 (制動)	(參照 F41)

關於轉矩限制 2 (驅動)，轉矩限制 2 (制動) 的設定，將在功能碼 F40，F41 中進行詳細說明。

E20	端子【Y1】(功能選擇)
E21	端子【Y2】(功能選擇)
E27	端子【30A/B/C】(繼電器輸出)(功能選擇)

端子【Y1】，【Y2】，【30A/B/C】屬於可程式的通用輸出端子，可以通過 E20，E21，E27 分配功能。也可以通過邏輯取反設定來決定各信號的 ON 或 OFF 中的何種狀態作為有效信號。

出廠設定為 ON 有效。端子【Y1】、【Y2】屬於晶體管輸出，端子【30A/B/C】屬於接點輸出。一般情況下，端子【30A/B/C】的輸出，由於警報發生，繼電器被激磁，端子【30A】-【30C】之間短路，端子【30B】-【30C】之間開路，但在反邏輯設定中，通過警報發生，繼電器將去激磁，端子【30A】-【30C】之間開路，端子【30B】-【30C】之間短路，可以作為自動防故障使用。



- 如果使用邏輯取反設定，則在變頻器的電源斷開期間，各信號有效（例：警報發生側）。必要的情況下，請在外部通過電源 ON 信號等進行互鎖。另外，電源接通後在大約 1.5 秒鐘內不能正常輸出，因此請在外部進行屏蔽等處理。
- 接點輸出（端子【30A/B/C】）屬於機械接點。不能容許頻繁的 ON/OFF 動作。如果預計有頻繁的 ON/OFF 動作時（例如，像直接輸入啓動等選擇變頻器輸出限制中的信號，積極使用電流限制動作），請使用晶體管輸出（【Y1】，【Y2】）。  
如果 ON/OFF 間隔為 1 秒鐘，則繼電器的接點壽命為 20 萬次。對於高頻率 ON/OFF 的信號，請用端子【Y1】，【Y2】輸出。

以下顯示分配到端子【Y1】、【Y2】、【Y3】、【30A/B/C】中的功能。

在功能的說明中，以 ON 有效的邏輯（正邏輯）進行說明。

數據		定義的功能	功能記號
動作狀態 ON	動作狀態 OFF		
0	1000	運轉中	『RUN』
1	1001	頻率到達	『FAR』
2	1002	頻率檢測	『FDT』
3	1003	欠電壓停止中	『LU』
4	1004	轉矩極性檢測	『B/D』
5	1005	變頻器輸出限制中	『IOL』
6	1006	瞬間停電恢復動作中	『IPF』
7	1007	馬達過載預報	『OL』
10	1010	運轉準備輸出	『RDY』
21	1021	頻率到達 2	『FAR2』
22	1022	變頻器輸出限制中(帶有延時器)	『IOL2』
26	1026	自復位動作中	『TRY』
28	1028	散熱片過熱預報	『OH』
30	1030	壽命預報	『LIFE』
33	1033	指令丟失檢測	『REF OFF』
35	1035	變頻器輸出中	『RUN2』
36	1036	防過載控制中	『OLP』
37	1037	電流檢測	『ID』
38	1038	電流檢測 2	『ID2』
42	1042	PID 警報輸出	『PID-ALM』
49	1049	馬達 2 切換	『SWM2』
57	1057	制動信號	『BRKS』
80	1080	廠商用	
81	1081		
82	1082		
99	1099	總警報	『ALM』

#### ■ 運轉中『RUN』的分配（功能碼數據=0）

作為判斷變頻器是否處於運轉中的信號使用。輸出頻率在啟動頻率以上變為 ON，在停止頻率以下變為 OFF。另外，在直流制動中也變為 OFF。如果分配為 OFF 有效，則也可以作為停止中信號使用。

#### ■ 頻率到達『FAR』的分配（功能碼數據=1）

當輸出頻率和設定頻率之間的差到達頻率到達檢查範圍（功能碼 E30）以內時，將輸出 ON 信號。  
（□：功能碼 E29，E30）

#### ■ 頻率檢測『FDT』的分配（功能碼數據=2）

當輸出頻率到達頻率檢測（E31）所設定的檢測值以上時，將輸出 ON 信號，在低於[頻率檢測（動作值）－ 滯後值（E32）]時則信號 OFF。

#### ■ 欠電壓停止中『LU』的分配（功能碼數據=3）

如果變頻器的直流中間電路的電壓到達欠電壓值以下時，將輸出 ON 信號。欠電壓中即使發出運轉指令，也不能運轉。如果電壓恢復，超過欠電壓檢查值時，將變為 OFF。欠電壓保護功能動作，馬達異常停止狀態（跳機中）也變為 ON。

#### ■ 轉矩極性檢測『B/D』的分配（功能碼數據=4）

判別在變頻器內部運算的運算值的極性，輸出驅動或制動轉矩的判別信號。轉矩運算值為驅動轉矩時輸出 OFF 信號，為制動轉矩時輸出 ON 信號。

#### ■ 變頻器輸出限制中『IOL』的分配（功能碼數據=5）

變頻器執行以下的限制動作，操作並輸出頻率時，將輸出 ON 信號。（最小輸出信號寬度 100ms）

- 轉矩限制動作（F40，F41，E16，E17）
- 通過軟體實施電流限制動作（F43，F44）
- 通過硬體實施電流限制動作（H12=1）
- 防再生動作（H69=2，4）
- 過載停止功能（接觸停止）（J65=3）

**注意** 變頻器輸出限制中，當『IOL』信號處於 ON 時，變頻器的輸出頻率會由於上述限制處理自動降低，有時不能達到設定的頻率。

#### ■ 瞬間停電電源恢復動作中『IPF』的分配（功能碼數據=6）

瞬間停電後的繼續運轉控制中，或在變頻器檢查出欠電壓，從輸出斷開到再啟動結束（到達設定頻率）為止之間，將輸出 ON 信號。要實現『IPF』功能動作，必須將瞬間停電再啟動（F14）的數據設定為 4（以停電時的頻率再啟動）或 5（以啟動頻率再啟動）。

#### ■ 馬達過載預報『OL』的分配（功能碼數據=7）

用於馬達的過載檢測（警報 OL1）發生以前，檢測出預報信息，進行適當的處理。（□：功能碼 E34）

■ 運轉準備輸出『RDY』的分配（功能碼數據＝10）

在主電路的初始充電，控制電路的初始化等硬體準備完成，變頻器的保護功能也沒有動作的狀態下，如果變頻器進入可以運轉的狀態，則輸出 ON 信號。

■ 頻率到達 2『FAR2』的分配（功能碼數據＝21）

轉矩限制前的輸出頻率和設定頻率的差在頻率到達檢測範圍（功能碼 E30）以內，經過頻率到達延時（功能碼 E29）後，輸出 ON 信號。（：功能碼 E29，E30）

■ 變頻器輸出限制中(帶延時器)『IOL2』的分配（功能碼數據＝22）

啓動轉矩限制等的變頻器輸出限制動作，防止失速功能自動生效，輸出頻率自動變化，向外部輸出限制中信號『IOL2』。請在降低負載側，或在監視器中顯示負載過量時使用。該信號在轉矩限制動作、電流限制動作，或是防再生動作或是過載停止功能（接觸停止）持續 20ms 以上時為 ON。

■ 自復位動作中『TRY』的分配（功能碼數據＝26）

自復位動作中輸出 ON 信號。

 有關自復位動作的詳情及信號輸出的時間，次數等，請參照功能碼 H04，H05 的說明。

■ 散熱片過熱預報『OH』的分配（功能碼數據＝28）

用於檢測過熱跳機(OH1)發生前的預兆，並採取適當的措施。

[（過熱跳機(OH1)溫度）－ 5℃]以上時信號為 ON

[（過熱跳機(OH1)溫度）－ 8℃]以下時信號為 OFF

■ 壽命預報『LIFE』的分配（功能碼數據＝30）

一旦變頻器中使用的主電路電容器、印刷線路板的電解電容器、冷卻風扇等中的任何一個超出壽命判斷標準，將輸出 ON 信號。

請將這個信號作為壽命判斷的目標使用。輸出這個信號時，請按照正規的維護保養順序確認壽命，判斷更換的必要性。

■ 指令丟失檢測『REF OFF』的分配（功能碼數據＝33）

頻率指令使用類比輸入，當檢測到類比輸入斷線（指令丟失）時，輸出 ON 信號。頻率指令輸入正常時，信號變為 OFF。

（：功能碼 E65）

■ 變頻器輸出中『RUN2』的分配（功能碼數據＝35）

變頻器在啓動頻率或以下時及直流制動動作狀態時，輸出信號。

**■ 防過載控制動作中『OLP』的分配（功能碼數據=36）**

如果防過載控制動作，則輸出 ON 信號。（最小輸出信號範圍 100ms）

（：功能碼 H70）

**■ 電流檢測『ID』，電流檢測 2『ID2』的分配（功能碼數據=37/38）**

當變頻器輸出電流到達電流檢測（動作值）（E34/E37）的設定值以上，且持續時間超過在電流檢測（定時器）（E35/E38）的設定時間時，輸出 ON 信號。當輸出電流處於動作值的 90%以下時，OFF。（最小輸出信號範圍 100ms）

 功能碼 E34 是除了電流檢測『ID』以外，還決定過載預報『OL』的「動作值」時使用的共通的功能碼。（：功能碼 E34）

**■ PID 警報輸出『PID-ALM』的分配（功能碼數據 = 42）**

作為 PID 的警報可輸出絕對值警報・偏差警報。

**■ 馬達 2 切換『SWM2』的分配（功能碼數據=49）**

選擇馬達 2 時輸出 ON 信號。有關詳情請參照通用輸入的馬達選擇『M2/M1』的分配（功能碼數據=12）。

**■ 制動信號『BRKS』的分配（功能碼數據=57）**

輸出制動釋放・接通用的信號。（：功能碼 J68 ~ J72）

**■ 總警報『ALM』的分配（功能碼數據=99）**

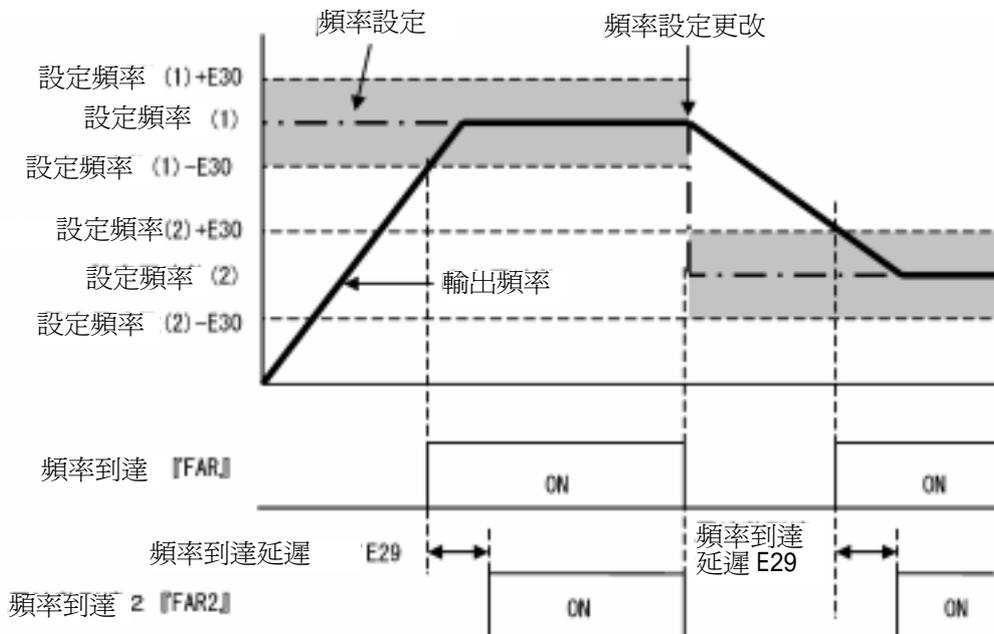
一旦發生任何警報，將輸出 ON 信號。

E29	頻率到達延時(『FAR2』)
E30	頻率到達(『FAR』,『FAR2』)(檢測範圍)

設定頻率到達『FAR』, 頻率到達 2『FAR2』的動作值和延遲定時器。

輸出頻率到達設定頻率的±檢測範圍(E30)內後, 頻率到達『FAR』信號為 ON 狀態。頻率到達 2『FAR2』信號對於頻率到達『FAR』信號, 僅頻率到達延遲定時器(E29)輸出延遲信號。

各個信號的動作時間如下所示。

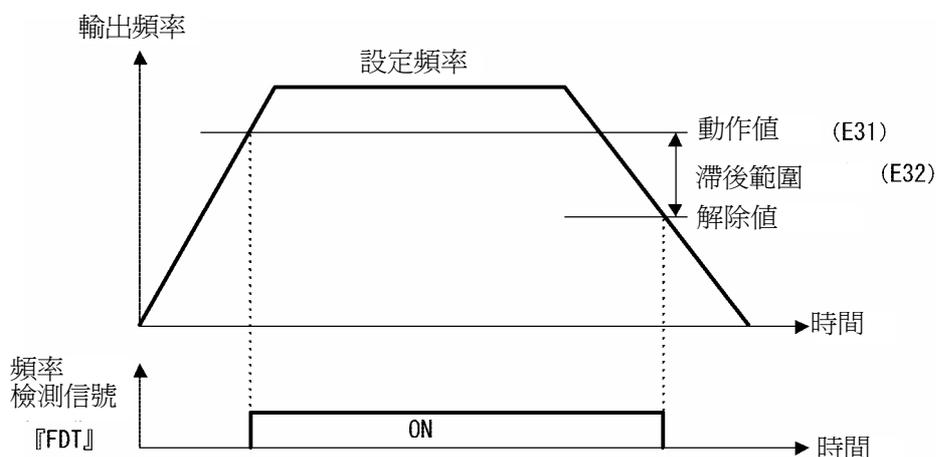


E31	頻率檢測 (FDT) (動作值)
E32	頻率檢測 (FDT) (滯後範圍)

### ■ 頻率檢測

輸出頻率超過頻率檢測的動作值(E31)設定的檢測值時, 輸出 ON 信號, [頻率檢測動作值(E31) - 滯後範圍(E32)]不足時, 信號為 OFF 狀態。需將頻率檢測『FDT』(數據=2)分配到通用輸出端子。

- 數據的輸入範圍: 0.0 ~ 400.0 (Hz)



E34	過載預報／電流檢測（動作值）
E35	過載預報／電流檢測（定時器時間）
E37	電流檢測 2（動作值）
E38	電流檢測 2（定時器時間）

設定馬達過載預報『OL』，電流檢測『ID』，電流檢測 2『ID2』的動作值和定時器。

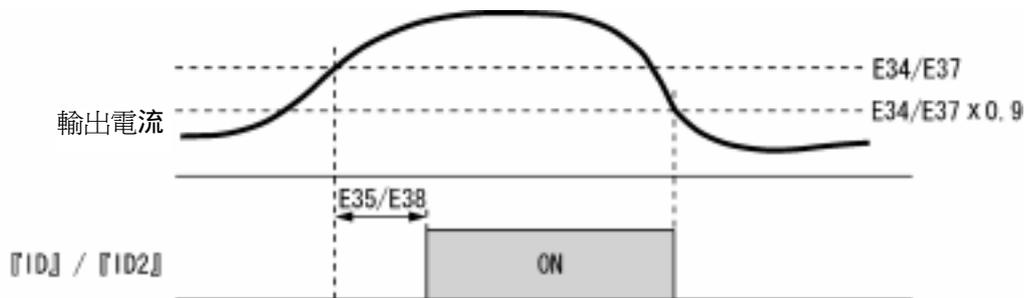
#### ■ 馬達過載預報『OL』

通用輸出用於馬達的過載檢測（警報 OL1）發生以前，檢查出預兆，進行適當的處理。馬達過載預報在電流超過過載預報動作值 E34 所設定的電流以上動作。在一般情況下，E34 的數據設定在電子熱繼電器（動作值）（F11）電流值的 80～90% 左右。馬達的溫度特性通過電子熱繼電器（馬達特性選擇（F10）、熱時常數（F12））進行設定。必須在通用輸出端子中分配馬達過載預報『OL』（數據 = 7）。

#### ■ 電流檢測『ID』，電流檢測 2『ID2』

當變頻器輸出電流到達電流檢測（動作值）（E34/E37）的設定值以上，且持續時間超過電流檢測（定時器）（E35/E38）的設定時間以上時，輸出 ON 信號。當輸出電流到達動作值的 90% 以下時，變為 OFF。（最小輸出信號範圍 100ms）

必須在通用輸出端子中分配電流檢測『ID』（數據 = 37）/電流檢測 2『ID2』。



E39	定尺寸傳送時間用係數	相關功能碼：E50（速度表示係數）
-----	------------	-------------------

通過定尺寸傳送時間，負載旋轉速度或線速度的設定和輸出狀態監視的顯示係數。

#### 計算公式

$$\text{定尺寸傳送時間 (min)} = \frac{\text{速度表示係數 (E50)}}{\text{頻率} \times \text{定尺寸傳送時間用係數 (E39)}}$$

$$\text{負載旋轉速度} = (\text{E50: 速度表示係數}) \times \text{頻率 (Hz)}$$

$$\text{線速度} = (\text{E50: 速度表示係數}) \times \text{頻率 (Hz)}$$

上式的頻率的各顯示為設定值（定尺寸傳送時間設定，負載旋轉速度設定，線速度設定）時為設定頻率，輸出狀態監視時為轉差補償前的輸出頻率。

定尺寸傳送時間為 999.9(min) 以上或上式右邊的分母為 0 時，顯示為“999.9”

E40	PID 表示係數 A
E41	PID 表示係數 B

表示時可將 PID 指令・PID 回授的表示轉換為易於識別的物理量。

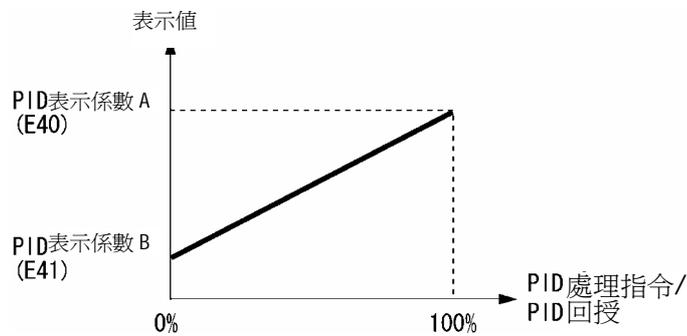
- 數據的輸入範圍：(PID 表示係數 A 及 B)-999 ~ 0.00 ~ 9990

PID 處理指令・PID 回授表示 (J01=1 或 2)

表示時可將 PID 的處理指令・PID 回授通過表示係數，轉換為易於識別的表示。通過表示係數 E40 設定 PID 表示係數 A (PID 處理指令/PID 回授 100%時的表示)，通過表示係數 E41 設定 PID 表示係數 B (PID 處理指令/PID 回授 0%時的表示)。

表示值如下所示。

$$\text{表示值} = (\text{PID 處理指令或 PID 回授量}(\%)) / 100 \times (\text{表示係數 A} - \text{B}) + \text{B}$$

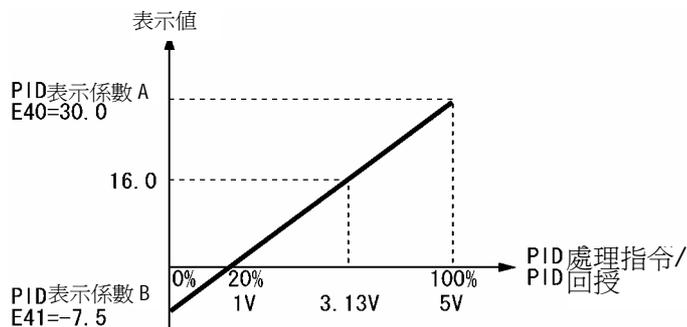


例) 壓力感測器可通過 1~5V 輸出檢測 0~30kPa，欲將壓力控制在 16kPa (感測器輸出 3.13V) 內時作為回授，選擇端子【12】，設定增益為 200%，達到 5V/100%。

PID 處理指令・PID 回授 100%時的表示 = 表示係數 E40=30.0

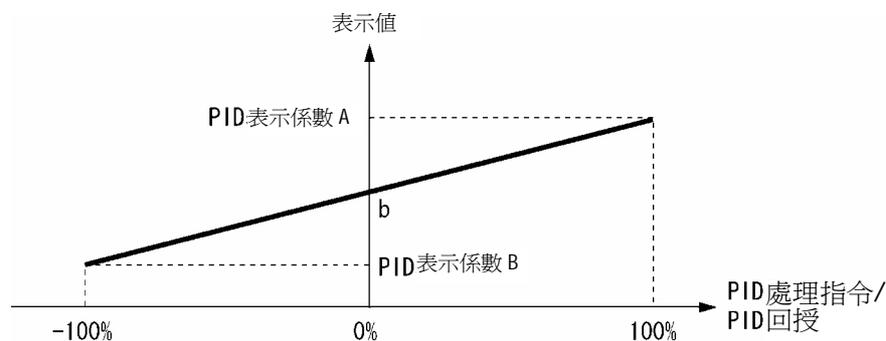
PID 處理指令・PID 回授 0%時的表示 = 表示係數 E41=-7.5

通過設定，PID 處理指令・PID 回授值的監視及操作面板的設定可作為壓力值識別。通過操作面板欲將壓力控制在 16kPa 內時，設定為 16.0。



## PID 指令 (浮點基準位置) · PID 回授表示 (J01=3)

浮點控制時, PID 指令 · PID 回授在  $\pm 100\%$  的控制範圍內動作。因此, 設定為表示係數 E40 中作為 PID 表示係數 A 顯示 PID 指令 / 回授 100%, 表示係數 E41 中作為 PID 表示係數 B 顯示 PID 指令 / 回授 -100%。



感測器的輸出為單極時, 由於在 0-100% 的範圍內進行控制, 需設定假定的 -100% 的表示係數 B。

0% 時的表示為 b 時, 設定

$$\text{表示係數 B} = 2b - A。$$

 PID 控制的詳情請參照功能碼 J01 以後的說明。

 PID 指令 · PID 回授的表示方法請參照功能碼 E43 的說明。

E42

顯示濾波器

設定顯示操作面板的輸出頻率和輸出電流等的運轉狀態監視的濾波器的時間常數。由於負載變動等, 導致監視不規則、難以辨認時, 請將設定值變大。

E43	LED 監視 (表示選擇)	相關功能碼:E48 (LED 監視詳情 (速度監視選擇))
-----	---------------	-------------------------------

選擇 LED 監視顯示的監視項目。

E43 數據	監視項目	備註
0	速度監視	功能碼 E48 の數據で選擇
3	輸出電流	變頻器的輸出電流實效值 (A)
4	輸出電壓	變頻器的輸出電壓實效值 (V)
8	轉矩運算值	馬達的發生轉矩 (%)
9	消耗功率	變頻器的輸入功率 (KW)
10	PID 處理指令 (最終) *	參照功能碼 E40, E41
12	PID 回授值 *	參照功能碼 E40, E41
13	定時器值 (定時器運轉用)	運轉剩餘時間 (S)
14	PID 輸出 *	100% / 最高頻率
15	負載率	變頻器負載率 (%)
16	馬達輸出	馬達輸出 (kW)

\* 功能碼 J01 的數據選擇 0 (不動作) 時, 顯示 "----"。

E43 中選擇速度監視後, 在 E48: LED 監視詳情 (速度監視選擇) 中顯示選擇的速度的形態。以下為可選擇的形態。

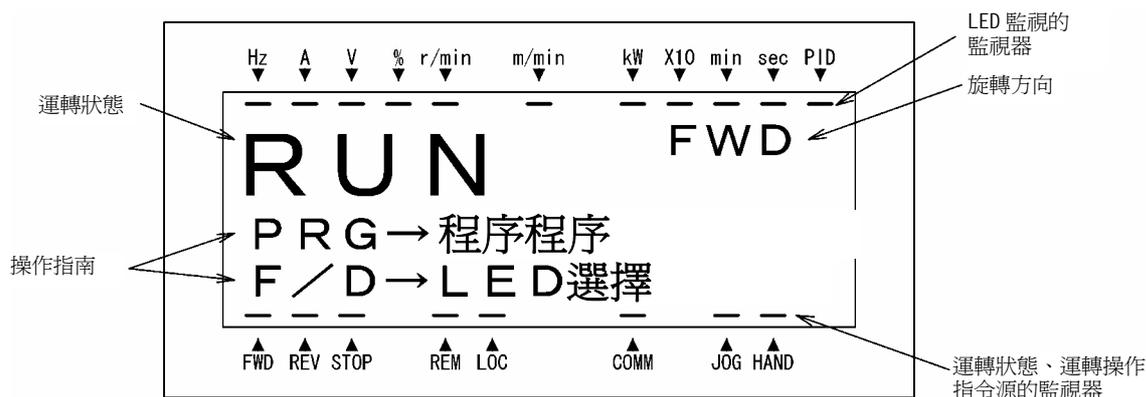
E48 數據	速度監視的表示形式	
0	輸出頻率 (轉差補償前)	Hz 單位
1	輸出頻率 (轉差補償後)	Hz 單位
2	設定頻率	Hz 單位
3	馬達旋轉速度 (r/min)	120 / 極數(P01) × 頻率 (Hz)
4	負載旋轉速度 (r/min)	E50 速度表示係數 × 頻率 (Hz)
5	線速度 (m/min)	E50 速度表示係數 × 頻率 (Hz)
6	定尺寸傳送時間 (min)	E50 / ( 頻率 (Hz) × E39 )

E45	LCD 監視 (表示選擇)
-----	---------------

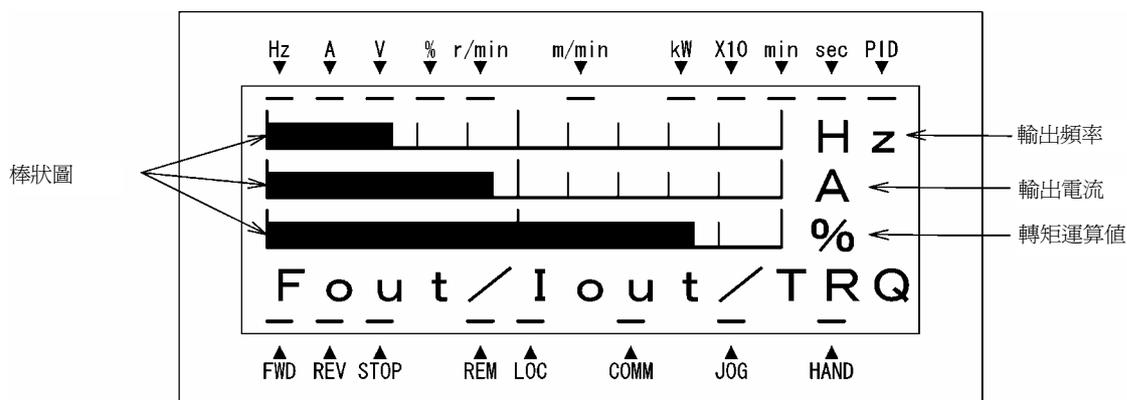
通過多功能操作面板選擇運轉模式中 LCD 顯示的形態。

E45 數據	顯示內容
0	顯示運轉狀態 · 旋轉方向 · 操作指南。
1	顯示輸出頻率 · 輸出電流 · 轉矩運算值的棒圖。

E45=0 (運轉時) 顯示例



E45=1 (運轉時) 顯示例



棒狀圖的滿度值

表示項目	滿度
輸出頻率	最高輸出頻率 (F03)
輸出電流	變頻器額定電流 × 200%
轉矩運算值	馬達額定轉矩 × 200%

**E46**      **LCD 監視 (語言選擇)**

選擇多功能操作面板的顯示語言。

E46 數據	顯示語言
0	日語
1	英語
2	德語
3	法語
4	西班牙語
5	意大利語

E47	LCD 監視 (輝度調整)
-----	---------------

可調整多功能操作面板的 LCD 的輝度。

E47 數據	0, 1, 2, . . . . . 8, 9, 10
畫面	淡 ←————→ 濃

E48	LED 監視詳情 (速度監視選擇)	(參照 E43)
-----	-------------------	----------

有關 LED 監視詳情 (速度監視選擇) 的設定, 將在功能碼 E43 中進行詳細說明。

E50	速度表示係數	(參照 E39)
-----	--------	----------

有關速度表示係數的設定, 將在功能碼 E39 中進行詳細說明。

E51	積算功率數據表示係數
-----	------------

顯示操作面板的維護保養信息顯示的 5\_10 (累計電能數據) 時, 作為數據的係數使用。用

$$\text{積算功率數據} = \text{E51 積算功率數據表示係數} \times \text{積算功率量 (kWh)}$$

表示。

 可以通過設定 E51=0.000, 將累計電能量以及累計電能數據清零。保持 E51=0.000 狀態, 將不進行累計動作, 因此請在清零後返回到原來的顯示係數。

E52	操作面板選單選擇
-----	----------

選擇顯示標準操作面板的選單。選單有以下 8 種類型。

選單編號	L C D 監視表示	功能	顯示內容
0	0. Fnc	快速設置	快速設置功能碼
1	1. F_	數據設定 F ~ 0	F ~ 0 組功能碼
2	2. rEP	數據確認	已更改功能碼數據顯示更改
3	3. oPE	運轉監視	顯示運轉狀態
4	4. i_o	I / O 檢查	DIO, AIO 狀態表示
5	5. CHE	維護	維護信息顯示
6	6. AL_	警報信息	警報信息顯示

 各選單的內容請參照「第 3 章 通過操作面板操作」。

通過設定功能碼 E52, 決定顯示的選單。

E52 數據	模式	顯示的選單
0	功能碼數據編輯模式	選單編號 0 , 選單編號 1
1	功能碼確認模式	選單編號 2
2	全選單模式	選單編號 0 ~ 選單編號 6

 多功能操作面板的情況下，與本功能碼的設定無關，一般顯示所有選單（有添加選單）。

E59	端子【C1】功能選擇（C1 功能/V2 功能）
-----	-------------------------

選擇端子【C1】通過電流輸入+4~+20mA(C1 功能)還是通過電壓輸入 0~+10V(V2 功能)使用。相應地，必須切換界面卡上的開關 SW7。

E59 數據	輸入形態	開關 SW 7
0	電流輸入：4-20mA (C1 功能)	C1
1	電壓輸入：0-10V (V2 功能)	V2

 端子【C1】用作 PTC 熱敏電阻輸入時，請設定 E59=0。

E61	端子【12】（擴展功能選擇）
E62	端子【C1】(C1 功能)（擴展功能選擇）
E63	端子【C1】(V2 功能)（擴展功能選擇）

選擇端子【12】，【C1】(C1 功能)，【C1】(V2 功能)的功能。（作為頻率設定使用時無需設定。）

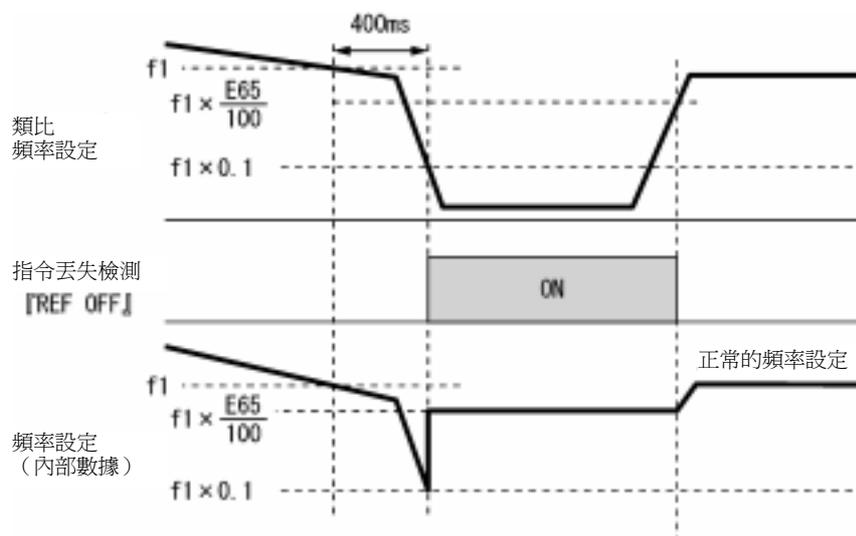
E61, E62 E63 數據	功能	說明
0	無功能選擇	-
1	頻率輔助 設定 1	在頻率設定 1 (F01)上累加的輔助頻率輸出。 頻率設定 1 以外（頻率設定 2，多段頻率等）不進行累加。
2	頻率輔助 設定 2	所有的頻率設定上累加的輔助頻率輸入。累加在頻率設定 1，頻率設定 2，多段頻率上。
3	PID 指令 1	必須設定功能碼 J02。
5	PID 回授值	輸入 PID 控制中的溫度、壓力等的回授值。

 不同的端子進行同一設定時，按 E61 > E62 > E63 的優先級決定設定。  
作為頻率設定選擇 UP/DOWN 控制(F01, C30=7)時，頻率輔助設定 1, 2 無效。

E65

指令丟失檢測（運轉持續頻率）

如果類比頻率設定（通過端子【12】，【C1】(C1 功能)，【C1】(V2 功能)設定頻率）在 400ms 之內降低到頻率設定值的 10%以下時，則判斷為類比頻率設定的配線發生斷線，在頻率設定值 E65 所設定的比率的頻率下繼續運轉。如果頻率設定值恢復到 E65 所設定的值以上時，則判斷為斷線恢復，在正常的設定頻率下運轉。



f1 為某一時間抽樣的類比頻率設定。經常更新抽樣，實施斷線判斷。

**注意** 請不要使類比頻率設定急劇發生大變化。可能會誤檢出斷線。

如果設定在 E65=999（切換不動作）時，只輸出指令丟失檢查『REF OFF』信號，不切換設定頻率。（按照輸入的頻率設定發出動作。）

如果是 E65=0 或 999，則斷線恢復值變為「 $f1 \times 0.2$ 」。

如果設定在 E65=100%以上，則斷線恢復值變為「 $f1 \times 1$ 」。

類比輸入調整（濾波器：C33、C38、C43）不會對指令丟失檢查產生影響。

E98

端子【FWD】（功能選擇）

（參照 E01～E05）

E99

端子【REV】（功能選擇）

（參照 E01～E05）

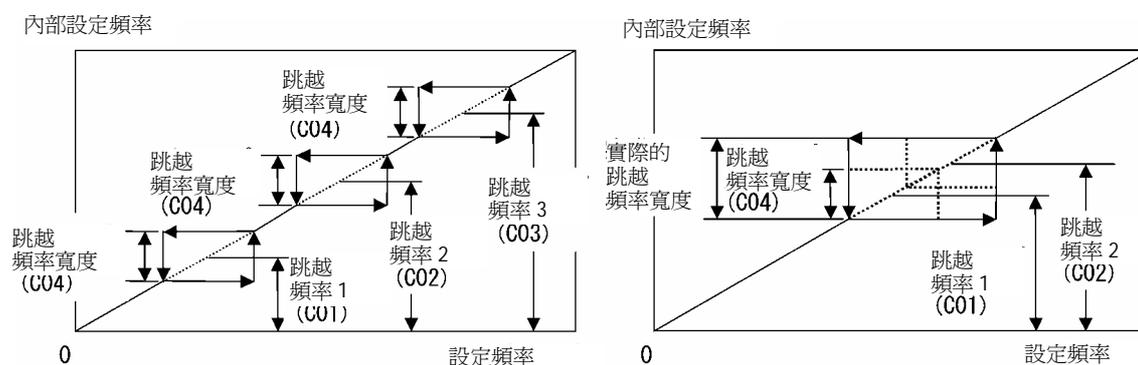
有關端子【FWD】，【REV】的設定，將在功能碼 E01～E05 中進行詳細說明。

## 9.2.3 C 碼（控制功能）

C01 ~ C03	跳越頻率 1 ~ 3
C04	跳越頻率(寬度)

為避免馬達運轉頻率與機械設備的固有振動頻率發生共振，可在輸出頻率中設定 3 處跳越頻率帶。

- 增加設定頻率時，設定頻率進入跳越頻率帶後，內部設定頻率在跳越頻率帶的下限頻率中保持在一定水平。設定頻率超過跳越頻率帶的上限時，內部設定頻率變為設定頻率的值。減少設定頻率時，與增加時呈相反關係。請參照左下圖。
- 2 個以上的跳越頻率帶互相重疊時，其中最低及最高頻率為各自實際跳越頻率帶的下限及上限頻率。請參照右下圖。



#### ■ 跳越頻率 1，2，3 (C01, C02, C03)

設定跳越頻率。

- 數據的輸入範圍：0.0 ~ 400.0 (Hz) (0.0 時不跳越。)

#### ■ 跳越頻率寬度 (C04)

設定跳越頻率寬度。

- 數據的輸入範圍：0.0 ~ 30.0 (Hz) (0.0 時不跳越。)

■ 切換多段頻率設定運轉中的多段頻率 1 ~ 7。

可通過『SS1』，『SS2』，『SS4』，『SS8』端子功能的 ON/OFF 狀態切換多段頻率 1 ~ 15。有關端子功能請參照功能碼 E01 ~ E05「端子【X1】 ~ 【X5】的功能選擇」。

- 數據的輸入範圍：0.00 ~ 400.0 (Hz)

根據『SS1』，『SS2』，『SS4』，『SS8』的組合選擇的頻率如下所示。

『SS8』	『SS4』	『SS2』	『SS1』	選擇的頻率
OFF	OFF	OFF	OFF	多段頻率以外*
OFF	OFF	OFF	ON	C05 (多段頻率 1)
OFF	OFF	ON	OFF	C06 (多段頻率 2)
OFF	OFF	ON	ON	C07 (多段頻率 3)
OFF	ON	OFF	OFF	C08 (多段頻率 4)
OFF	ON	OFF	ON	C09 (多段頻率 5)
OFF	ON	ON	OFF	C10 (多段頻率 6)
OFF	ON	ON	ON	C11 (多段頻率 7)
ON	OFF	OFF	OFF	C12 (多段頻率 8)
ON	OFF	OFF	ON	C13 (多段頻率 9)
ON	OFF	ON	OFF	C14 (多段頻率 10)
ON	OFF	ON	ON	C15 (多段頻率 11)
ON	ON	OFF	OFF	C16 (多段頻率 12)
ON	ON	OFF	ON	C17 (多段頻率 13)
ON	ON	ON	OFF	C18 (多段頻率 14)
ON	ON	ON	ON	C19 (多段頻率 15)

\* 「多段頻率以外」是指頻率設定 1 (F01)或頻率設定 2 (C30)等多段頻率以外的頻率設定輸入方法。

須在通用輸入端子中分配多段頻率選擇『SS1』，『SS2』，『SS4』，『SS8』（數據=0, 1, 2, 3）。

 關於多段頻率運轉和其他的頻率設定方法的關係，請參照第 4 章「4.2 頻率設定部」框圖。

### ■ 設定 PID 控制為有效時 (J01=1~3)

PID 控制的指令可作為預置值 (3 段) 設定。此外, PID 控制取消 (『Hz/PID』=ON) 時的手動速度指令和浮點控制時的主設定中也可使用多段頻率 (3 段)。

#### ・ PID 控制的指令

『SS8』	『SS4』	『SS1』, 『SS2』	選擇的指令
OFF	OFF	-	通過 J02 的指令
OFF	ON	-	C08
ON	OFF	-	C12
ON	ON	-	C16

C08, C12, C16 可以 1 Hz 刻度設定。PID 控制的指令與設定數據通過以下公式進行換算。

設定數據 = PID 控制的指令 (%) × 最高輸出頻率 (F03) / 100

$$\text{PID 控制的指令 (\%)} = \frac{\text{設定數據 (C08, C12, C16)}}{\text{最高輸出頻率 (F03)}} \times 100$$

#### ・ 手動速度指令

『SS8』, 『SS4』	『SS2』	『SS1』	選擇的頻率
-	OFF	OFF	多段頻率以外
-	OFF	ON	C05 (多段頻率 1)
-	ON	OFF	C06 (多段頻率 2)
-	ON	ON	C07 (多段頻率 3)

 有關 PID 指令的詳情, 請參照第 4 章「4.9 PID 控制部 (處理控制), (浮點控制)」的框圖。

C20

寸動頻率

設定寸動運轉時的頻率。

- ・ 數據的輸入範圍: 0.00 ~ 400.00(Hz)

 寸動運轉方法請參照功能碼 E01~E05「端子【X1】~【X5】的功能選擇」。

通過只設定運轉時間，輸入運轉指令進行只在設定時間運轉、停止的定時器運轉時選擇。

C21 數據	功能
0	不進行定時器運轉
1	進行定時器運轉

 在定時器倒計時狀態中按  鍵，定時器停止運轉。

- C21=1 且定時器時間為 0 時，即使按  鍵，也不能開始運轉。
- 即使使用外部信號（『FWD』或『REV』），也可以開始運轉。

### 定時器運轉方法例

#### 預先設定

- 設定功能碼 E43（LED 監視器）的數據為“13”（定時器值），功能碼 C21 的數據為“1”，可以在 LED 顯示器上顯示定時器值。
- 設定定時器運轉時的設定頻率。通過操作面板進行頻率設定、顯示定時器值時，請通過  鍵更改速度監視、設定頻率。

#### 定時器運轉方法（通過 鍵開始運轉時）

- (1) 觀看 LED 監視器的定時器值的同時按  /  鍵，設定定時器時間（時間單位：秒）。（LED 監視器的定時器值用沒有小數點的整數表示。）
- (2) 按  鍵運轉馬達，定時器時間倒計時。定時器時間過後，不按  鍵運轉也會停止。（在 LED 監視器在定時器值以外，也可能會進行定時器運轉）。

 通過『FWD』運轉，定時器運轉後，減速停止時 end 和 LED 監視顯示（定時器值為 0 顯示）交替顯示。『FWD』為 OFF 時回到 LED 顯示。

有關頻率設定 2 的設定，將在功能碼 F01 中進行詳細說明。

C31	類比輸入調整 (端子【12】) (偏移) 相關功能碼: C33 類比輸入調整 (端子【12】) (濾波器) C36 類比輸入調整 (端子【C1】) (C1 功能) (偏移) C38 類比輸入調整 (端子【C1】) (C1 功能) (濾波器) C41 類比輸入調整 (端子【C1】) (V2 功能) (偏移) C43 類比輸入調整 (端子【C1】) (V2 功能) (濾波器)
-----	--

C31, C36, C41 對端子【12】, 【C1】(C1 功能), 【C1】(V2 功能)的類比輸入電壓・電流設定偏移。而且可以補正來自外部設備的偏移。

類比輸入	偏移調整	輸入濾波器
端子【12】	功能碼 C31	功能碼 C33
端子【C1】 (C1 功能)	功能碼 C36	功能碼 C38
端子【C1】 (V2 功能)	功能碼 C41	功能碼 C43

C33, C38, C43 對端子【12】, 【C1】(C1 功能), 【C1】(V2 功能)的類比輸入電壓・電流設定濾波器時間常數。加大時間常數時, 響應速度會變慢。因此請在考慮機械設備的響應速度後決定時間常數。如果受到噪聲的影響輸入電壓發生變動時, 請將時間常數設定在較大值。

C32	類比輸入調整 (端子【12】) (增益) (參照 F18)
-----	-------------------------------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 F18 中進行詳細說明。

C33	類比輸入調整 (端子【12】) (濾波器) (參照 C31)
-----	--------------------------------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 C31 中進行詳細說明。

C34	類比輸入調整 (端子【12】) (增益基準點) (參照 F18)
-----	----------------------------------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 F18 中進行詳細說明。

C35	類比輸入調整 (端子【12】) (極性選擇)
-----	------------------------

在 $\pm 10V$ 中使用端子【12】時, 請設定 C35=0。設定 C35=1 後, 負極側的類比輸入在內部被視為 (0) V。

C35 數據	端子【12】輸入規格
0	-10V ~ +10V
1	0 ~ +10V

C36	類比輸入調整 (端子【C1】(C1 功能)) (偏移)	(參照 C31)
-----	-----------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 C31 中進行說明。

C37	類比輸入調整 (端子【C1】(C1 功能)) (增益)	(參照 F18)
-----	-----------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 F18 中進行詳細說明。

C38	類比輸入調整 (端子【C1】(C1 功能)) (濾波器)	(參照 C31)
-----	------------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 C31 中進行詳細說明。

C39	類比輸入調整 (端子【C1】(C1 功能)) (增益基準點)	(參照 F18)
-----	--------------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 F18 中進行詳細說明。

C41	類比輸入調整 (端子【C1】(V2 功能)) (偏移)	(參照 C31)
-----	-----------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 C31 中進行詳細說明。

C42	類比輸入調整 (端子【C1】(V2 功能)) (增益)	(參照 F18)
-----	-----------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 F18 中進行詳細說明。

C43	類比輸入調整 (端子【C1】(V2 功能)) (濾波器)	(參照 C31)
-----	------------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 C31 中進行詳細說明。

C44	類比輸入調整 (端子【C1】(V2 功能)) (增益基準點)	(參照 F18)
-----	--------------------------------	----------

有關類比輸入調整, 將在功能碼 F18 中進行詳細說明。

C50	偏置 (頻率設定 1) (偏置基準點)	(參照 F18)
-----	---------------------	----------

有關頻率設定 1 偏置基準點的設定, 將在功能碼 F18 中進行詳細說明。

C51	偏置 (PID 指令 1) (偏置值)
C52	偏置 (PID 指令 1) (偏置基準點)

設定相對於 PID 指令 1 類比輸入的增益與偏置，可任意設定與類比輸入及 PID 指令的關係。

 具體設定方法與功能碼 F18 一樣。詳情請參照功能碼 F18。

 **注意** 功能碼 C32, C34, C37, C39, C42, C44 與頻率指令共用。

■ 偏置 (C51)

- 數據的輸入範圍：-100.00 ~ 100.00 (%)

■ 偏置基準點 (C52)

- 數據的輸入範圍：0.00 ~ 100.00 (%)

C53	正反動作選擇 (頻率設定 1)
-----	-----------------

切換頻率設定 1 (F01)的正動作和反動作。

 動作詳情請參照功能碼 E01~E05 的正動作／反動作切換『IVS』(數據=21)。

## 9.2.4 P 碼（馬達參數）

P01	馬達 1（極數）
-----	----------

設定馬達的極數。用於 LED 監視器中顯示馬達旋轉速度。使用以下換算公式。

$$\text{馬達旋轉速度(r/min)} = 120 / \text{極數} \times \text{頻率(Hz)}$$

P02	馬達 1（容量）
-----	----------

設定馬達的額定容量。輸入馬達銘板的額定值。

P02 數據	單位	功能
0.01 ~ 30.00	kW	功能碼 P99 的數據為 0, 3, 4 時
	HP	功能碼 P99 的數據為 1 時

P03	馬達 1（額定電流）
-----	------------

設定馬達的額定電流。輸入馬達銘板的額定值。

P04	馬達 1（自整定）
-----	-----------

自動測定馬達常數，作為馬達參數保存。使用富士馬達標準的馬達並採用標準的連接方法時，基本上不需要調整。

相當於以下所示的情況時，馬達常數和標準不同，因此有時在自動轉矩提升、轉矩運算值監視、自動節能、轉矩限制、防再生、引入、轉差補償、轉矩向量、下垂控制、過載停止功能等的各控制中，不能充分發揮其性能。請在這樣的情況下，實施自整定功能。

- 使用其它公司產馬達及非標準馬達時
- 變頻器和馬達之間的配線較長時
- 變頻器和馬達之間連接電抗器時

等。

 有關自整定順序的詳情，請參照 FRENIC-Multi 使用說明書「第 4 章 運轉」的「4.1.3 試運轉前的準備」。

P05	馬達 1（在線整定）
-----	------------

馬達的一次電阻（%R1），二次電阻（%R2）隨著馬達的溫度上升而變化。在線（運轉中）整定該變化。

P06	馬達 1 (空載電流)	相關功能碼：P12 (馬達 1 (額定轉差))
P07	馬達 1 (%R1)	
P08	馬達 1 (%X)	

可以設定馬達的空載電流、%R1、%X。請查閱馬達的測試報告或向馬達生產廠家諮詢後進行設定。  
另外，如果執行自整定，將自動設定。

- **空載電流**：輸入從馬達生產廠家等得到的數值。
- %R1：根據以下公式計算後輸入。

$$\%R1 = \frac{R1 + \text{電纜線 } R1}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

R1：馬達一次側電阻 ( )

電纜線 R1：輸出一側電纜線的電阻值 ( )

V：馬達額定電壓 (V)

I：馬達額定電流 (A)

- %X：根據以下公式計算後輸入。

$$\%X = \frac{X1 + X2 \times XM / (X2 + XM) + \text{電纜線 } X}{V / (\sqrt{3} \times I)} \times 100 (\%)$$

X1：馬達一次側漏電抗 ( )

X2：馬達二次側漏電抗 (一次換算值) ( )

XM：馬達勵磁電抗 ( )

電纜線 X：輸出側電纜線的電抗 ( )

V：馬達額定電壓 (V)

I：馬達額定電流 (A)

- **額定轉差**：通過 Hz 換算輸入從馬達廠商等處得到的數值。  
(有時馬達的銘牌值記載較大的數值。)

$$\text{額定轉差 (Hz)} = \frac{\text{同步速度} - \text{額定速度}}{\text{同步速度}} \times \text{基本頻率}$$

 電抗使用基本 (基準) 頻率 (F04) 時的值。

P09	馬達 1 (轉差補償增益 (驅動))
P10	馬達 1 (轉差補償響應時間)
P11	馬達 1 (轉差補償增益 (制動))

P09, P11 在進行轉差補償時調整補正量。可以在驅動模式和制動模式下分別設置。通過補償額定轉差。補償過量 (100%以上) 有時會造成振盪, 請在機器上確認。

P10 決定轉差補償時的響應。基本上沒有更改設定的必要。更改設定時, 請向本公司諮詢。

P12	馬達 1 (額定轉差) (參照 P06~P08)
-----	--------------------------

有關馬達 1 (額定轉差) 的設定, 將在功能碼 P06~P08 中進行詳細說明。

P99	馬達 1 選擇
-----	---------

選擇使用馬達的種類。

P99 數據	功能
0	富士馬達標準馬達 (8 型系列)
1	用 HP (馬力) 表示的馬達 (主要為美洲地區) 的代表特性
3	富士馬達標準馬達 (6 型系列)
4	其他

在各種自動控制 (自動轉矩提升、自動節能運轉) 及馬達的過載保護 (電子熱繼電器) 中, 使用馬達的常數及特性。為了將控制系統和馬達的特性進行整合, 請在選擇要使用的馬達特性後, 將數據初始化 (H03) 的數據設定為 2, 將馬達常數進行初始化。一旦將馬達常數初始化, P03、P06、P07、P08 以及內部常數會自動更新。請根據馬達的型號等, 如下輸入數據。

- 富士馬達標準馬達 8 型系列 (現在的標準馬達): P99=0 (馬達特性 1)
- 富士馬達標準馬達 6 型系列 (以往的標準馬達): P99=3 (馬達特性 2)
- 如果是其它公司的馬達及型號不明的馬達, 則選擇 P99=4 (其它)



- 選擇 P99=4(其它)時, 按照富士馬達標準馬達 8 型系列馬達的特性動作。
- 也可以適用於用 HP (馬力) 表示的馬達 (主要為美洲地區) 的代表特性 (P99=1)。

## 9.2.5 H 碼（高級功能）

H03	數據初始化
-----	-------

用於將功能碼的數據返回到出廠設定值，或進行馬達常數的初始化。

更改功能碼 H03 的數據時，必須採用雙鍵操作（鍵 + 鍵 / 鍵）。

H03 數據	功能
0	不初始化。（保持操作設定的手動設定值）
1	用於將所有功能碼的數據返回到出廠設定值。
2	根據馬達容量(P02)和馬達特性(P99)進行馬達常數的初始化。 初始化所對應的功能碼：P01、P03、P06~P12 以及其它的內部控制常數各功能碼將初始化到下頁所示的數值。
3	按馬達容量(A16)和馬達特性(A39)初始化馬達常數。 初始化功能碼：A15, A17, A20~A26 及其他的內部控制常數各功能碼將初始化到下頁所示的數值。

· 執行馬達常數的初始化時，請按照以下順序設定功能碼。

- 1) P02/A16 馬達（容量）：設定適用馬達的容量（kW）。
- 2) P99/A39 馬達選擇：選擇適用馬達的特性。
- 3) H03 數據初始化：執行馬達常數初始化（H03=2/3）。
- 4) P03/A17 數據（額定電流）：和馬達銘牌的額定電流不同時，設定記載在銘牌上的數值。

· 初始化完成後，功能碼 H03 的數據返回 0（出廠設定值）。

· 將功能碼 P02/A16 的數據設定到標準適用馬達容量以外的數值時，將在內部變換到相應的適用馬達容量（參照 9-83 ~ 9-85 頁的表）。

· 初始化的馬達常數，為下列 V/f 設定時的數據。基本（基準）頻率，額定電壓，極數不同時，使用其他公司產品，其他系列的馬達時，請更改為馬達銘牌上記錄的額定電流。

P99=0, 4	：富士標準馬達 8 型系列	（ 4 極 200V/50Hz, 400V/50Hz ）
P99=3	：富士標準馬達 6 型系列	（ 4 極 200V/50Hz, 400V/50Hz ）
P99=1	：HP 表示馬達	（ 4 極 230V/60Hz, 460V/60Hz ）

通過馬達選擇 (功能碼 P99/A39), 選擇富士標準馬達 8 型系列 (P99/A39=0), 其他 (P99/A39=4) 時

200V 系列

馬達容量 設定範圍 (kW) P02/A16	適用馬達 容量 (kW)	額定電流 (A) P03/A17	空載電流 (A) P06/A20	%R (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	額定轉差 (Hz) P12/A26
0.01 ~ 0.09	0.06	0.44	0.40	13.79	11.75	1.77
0.10 ~ 0.19	0.1	0.68	0.55	12.96	12.67	1.77
0.20 ~ 0.39	0.2	1.30	1.06	12.95	12.92	2.33
0.40 ~ 0.74	0.4	2.30	1.66	10.20	13.66	2.40
0.75 ~ 1.49	0.75	3.60	2.30	8.67	10.76	2.33
1.50 ~ 2.19	1.5	6.10	3.01	6.55	11.21	2.00
2.20 ~ 3.69	2.2	9.20	4.85	6.48	10.97	1.80
3.70 ~ 5.49	3.7	15.0	7.67	5.79	11.25	1.93
5.50 ~ 7.49	5.5	22.5	11.0	5.28	14.31	1.40
7.50 ~ 10.99	7.5	29.0	12.5	4.50	14.68	1.57
11.00 ~ 14.99	11	42.0	17.7	3.78	15.09	1.07
15.00 ~ 18.49	15	55.0	20.0	3.25	16.37	1.13
18.50 ~ 21.99	18.5	67.0	21.4	2.92	16.58	0.87
22.00 ~ 30.00	22	78.0	25.1	2.70	16.00	0.90

400V 系列

馬達容量 設定範圍 (kW) P02/A16	適用馬達 容量 (kW)	額定電流 (A) P03/A17	空載電流 (A) P06/A20	%R (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	額定轉差 (Hz) P12/A26
0.01 ~ 0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77
0.10 ~ 0.19	0.10	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77
0.20 ~ 0.39	0.20	0.65	0.53	12.95	12.92	2.33
0.40 ~ 0.74	0.4	1.15	0.83	10.20	13.66	2.40
0.75 ~ 1.49	0.75	1.80	1.15	8.67	10.76	2.33
1.50 ~ 2.19	1.5	3.10	1.51	6.55	11.21	2.00
2.20 ~ 3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80
3.70 ~ 5.49	3.7	7.50	3.84	5.79	11.25	1.93
5.50 ~ 7.49	5.5	11.5	5.50	5.28	14.31	1.40
7.50 ~ 10.99	7.5	14.5	6.25	4.50	14.68	1.57
11.00 ~ 14.99	11	21.0	8.85	3.78	15.09	1.07
15.00 ~ 18.49	15	27.5	10.0	3.25	16.37	1.13
18.50 ~ 21.99	18.5	34.0	10.7	2.92	16.58	0.87
22.00 ~ 30.00	22	39.0	12.6	2.70	16.00	0.90

■ 通過馬達選擇（功能碼 P99/A39），選擇富士標準馬達 6 型系列（P99/A39=3）時

200V 系列

馬達容量 設定範圍 (kW) P02/A16	適用馬達 容量 (kW)	額定電流 (A) P03/A17	空載電流 (A) P06/A20	%R (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	額定轉差 (Hz) P12/A26
0.01 ~ 0.09	0.06	0.44	0.40	13.79	11.75	1.77
0.10 ~ 0.19	0.1	0.68	0.55	12.96	12.67	1.77
0.20 ~ 0.39	0.2	1.30	1.00	12.61	13.63	2.33
0.40 ~ 0.74	0.4	2.30	1.56	10.20	14.91	2.40
0.75 ~ 1.49	0.75	3.60	2.35	8.67	10.66	2.33
1.50 ~ 2.19	1.5	6.10	3.00	6.55	11.26	2.00
2.20 ~ 3.69	2.2	9.20	4.85	6.48	10.97	1.80
3.70 ~ 5.49	3.7	15.0	7.70	5.79	11.22	1.93
5.50 ~ 7.49	5.5	22.2	10.7	5.09	13.66	1.40
7.50 ~ 10.99	7.5	29.0	12.5	4.50	14.70	1.57
11.00 ~ 14.99	11	42.0	17.6	3.78	15.12	1.07
15.00 ~ 18.49	15	55.0	20.0	3.24	16.37	1.13
18.50 ~ 21.99	18.5	67.0	21.9	2.90	17.00	0.87
22.00 ~ 30.00	22	78.0	25.1	2.70	16.05	0.90

400V 系列

馬達容量 設定範圍 (kW) P02/A16	適用馬達 容量 (kW)	額定電流 (A) P03/A17	空載電流 (A) P06/A20	%R (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	額定轉差 (Hz) P12/A26
0.01 ~ 0.09	0.06	0.22	0.20	13.79	11.75	1.77
0.10 ~ 0.19	0.10	0.35	0.27	12.96	12.67	1.77
0.20 ~ 0.39	0.20	0.65	0.50	12.61	13.63	2.33
0.40 ~ 0.74	0.4	1.20	0.78	10.20	14.91	2.40
0.75 ~ 1.49	0.75	1.80	1.18	8.67	10.66	2.33
1.50 ~ 2.19	1.5	3.10	1.50	6.55	11.26	2.00
2.20 ~ 3.69	2.2	4.60	2.43	6.48	10.97	1.80
3.70 ~ 5.49	3.7	7.50	3.85	5.79	11.22	1.93
5.50 ~ 7.49	5.5	11.0	5.35	5.09	13.66	1.40
7.50 ~ 10.99	7.5	14.5	6.25	4.50	14.70	1.57
11.00 ~ 14.99	11	21.0	8.80	3.78	15.12	1.07
15.00 ~ 18.49	15	27.5	10.0	3.24	16.37	1.13
18.50 ~ 21.99	18.5	34.0	11.0	2.90	17.00	0.87
22.00 ~ 30.00	22	39.0	12.6	2.70	16.05	0.90

■ 通過馬達選擇 (功能碼 P99/A39), 選擇馬達特性 (HP 表示馬達) (P99/A39=1) 時  
(HP 是指馬力, 主要用於美洲地區馬達容量的表示單位。)

200V 系列

馬達容量 設定範圍 (HP) P02/A16	適用馬達 容量 (HP)	額定電流 (A) P03/A17	空載電流 (A) P06/A20	%R (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	額定轉差 (Hz) P12/A26
0.01 ~ 0.11	1.10	0.44	0.40	13.79	11.75	2.50
0.12 ~ 0.24	0.12	0.68	0.55	12.96	12.67	2.50
0.25 ~ 0.49	0.25	1.40	1.12	11.02	13.84	2.50
0.50 ~ 0.99	0.5	2.00	1.22	6.15	8.80	2.50
1.00 ~ 1.99	1	3.00	1.54	3.96	8.86	2.50
2.00 ~ 2.99	2	5.80	2.80	4.29	7.74	2.50
3.00 ~ 4.99	3	7.90	3.57	3.15	20.81	1.17
5.00 ~ 7.49	5	12.6	4.78	3.34	23.57	1.50
7.50 ~ 9.99	7.5	18.6	6.23	2.65	28.91	1.17
10.00 ~ 14.99	10	25.3	8.75	2.43	30.78	1.17
15.00 ~ 19.99	15	37.3	12.7	2.07	29.13	1.00
20.00 ~ 24.99	20	49.1	9.20	2.09	29.53	1.00
25.00 ~ 29.99	25	60.0	16.7	1.75	31.49	1.00
30.00 ~ 39.99	30	72.4	19.8	1.90	32.55	1.00

400V 系列

馬達容量 設定範圍 (HP) P02/A16	適用馬達 容量 (HP)	額定電流 (A) P03/A17	空載電流 (A) P06/A20	%R (%) P07/A21	%X (%) P08/A22	額定轉差 (Hz) P12/A26
0.01 ~ 0.11	1.10	0.22	0.20	13.79	11.75	2.50
0.12 ~ 0.24	0.12	0.34	0.27	12.96	12.67	2.50
0.25 ~ 0.49	0.25	0.70	0.56	11.02	13.84	2.50
0.50 ~ 0.99	0.5	1.00	0.61	6.15	8.80	2.50
1.00 ~ 1.99	1	1.50	0.77	3.96	8.86	2.50
2.00 ~ 2.99	2	2.90	1.40	4.29	7.74	2.50
3.00 ~ 4.99	3	4.00	1.79	3.15	20.81	1.17
5.00 ~ 7.49	5	6.30	2.39	3.34	23.57	1.50
7.50 ~ 9.99	7.5	9.30	3.12	2.65	28.91	1.17
10.00 ~ 14.99	10	12.7	4.37	2.43	30.78	1.17
15.00 ~ 19.99	15	18.7	6.36	2.07	29.13	1.00
20.00 ~ 24.99	20	24.6	4.60	2.09	29.53	1.00
25.00 ~ 29.99	25	30.0	8.33	1.75	31.49	1.00
30.00 ~ 39.99	30	36.2	9.88	1.90	32.55	1.00

H04	自復位（次數）
H05	自復位（等待時間）

使用自復位功能時，即使自復位對像的保護功能動作，變頻器運行進入強制停止狀態（跳機狀態），也不會輸出總警報，並將自動解除跳機狀態，再開始運轉。如果超出已經設定的自復位次數，保護功能動作時，則輸出總警報，不進行自動解除跳機動作。

自復位對像的保護功能

保護功能名稱	警報顯示	保護功能名稱	警報顯示
瞬間過電流保護	OC1, OC2, OC3	馬達過熱	OH4
過電壓保護	OU1, OU2, OU3	馬達過載	OL1
散熱片過熱	OH1	變頻器過載	OLU

#### ■ 自復位次數（H04）

設定自動解除跳機狀態的次數。如果超出已經設定的自復位次數，保護功能動作時，則輸出總警報，不進行自動解除跳機動作。H04=0 時，自復位功能不動作。

### △ 注意

選擇自復位功能後，由於跳機停止時會根據跳機原因自動再啓動，馬達會發生旋轉。請在設計系統時，做到即使再啓動，也能確保人身以及周邊設備的安全。

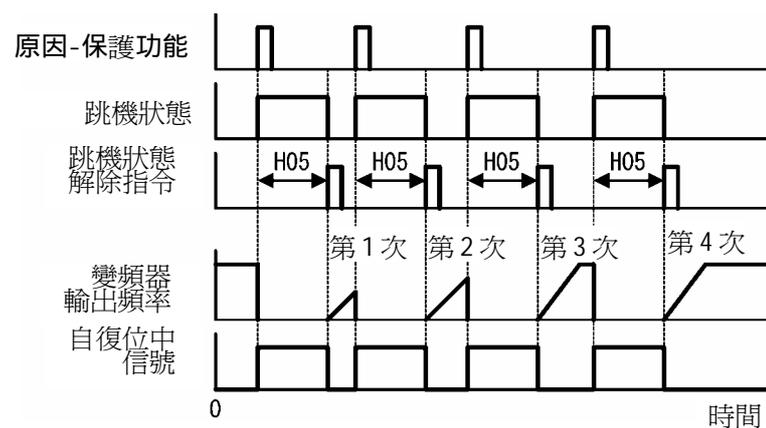
否則可能會引起事故

#### ■ 自復位等待時間（H05）

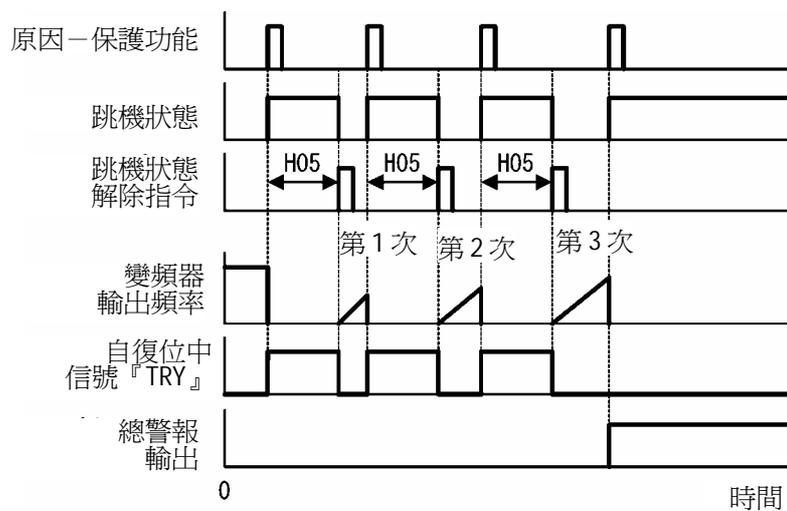
設定從保護功能動作到自動解除跳機狀態爲止的時間。

請參照下圖的動作圖。

動作圖表



失敗時的動作圖（自復位次數：3次）



· 可以通過端子【Y1】，【Y2】或【30A/B/C】從外部監視。請將功能碼 E20，E21 或 E27 的數據設定為「26」（『TRY』端子功能）。

H06

冷卻風扇 ON-OFF 控制

爲了延長冷卻風扇的壽命以及降低冷卻風扇的噪音，在變頻器停止時要監視內部的溫度，一旦溫度到達一定值以下時，要停止冷卻風扇。但是，高頻度的 ON-OFF 會縮短冷卻風扇的壽命，因此如果冷卻風扇一開始運轉，運轉時間至少持續 10 分鐘。

可以通過冷卻風扇 ON-OFF 控制 (H06)，選擇持續運轉冷卻風扇，還是對其進行 ON-OFF 控制。

H06 數據	功能
0	不動作 (常時運轉)
1	動作 (冷卻風扇 ON-OFF 控制有效)

H07

曲線加減速

選擇加減速時的加減速模式 (頻率的變化模式)。

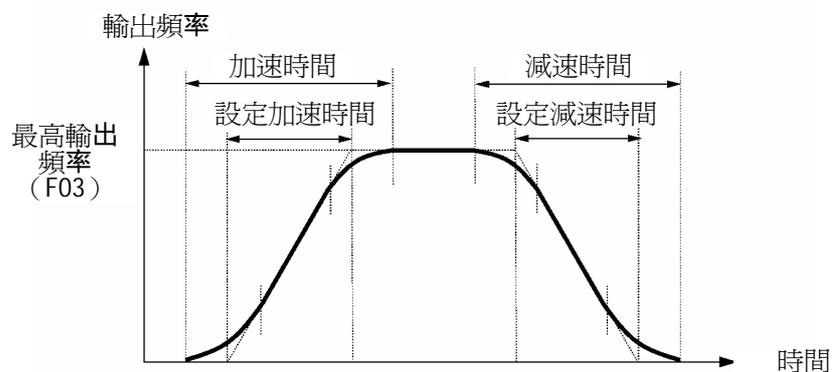
H07 數據	功能
0	直線加減速
1	S 字加減速 (弱)
2	S 字加減速 (強)
3	曲線加減速

### 直線加減速

加速度及減速度爲恆定值的運轉方法。

### S 字加減速

爲了減少對負載設備的衝擊，在加速情況下，可以在加速開始時以及達到恆速之前，在減速情況下，減速開始時以及停止之前，減緩速度變化。S 形加減速的範圍為最高頻率的 5% (弱) 或 10% (強)，4 處 S 形的轉折點相同。設定加減速時間由直線部分的加速度確定，實際的加減速時間比設定的加減速時間要長。



### 加減速時間

< S 字加減速（弱）：頻率變化超過最高頻率 10% 以上時 >

$$\begin{aligned} \text{加減速時間 (s)} &= \left(2 \times \frac{5}{100} + \frac{90}{100} + 2 \times \frac{5}{100}\right) \times \text{加減速設定時間} \\ &= 1.1 \times \text{加減速設定時間} \end{aligned}$$

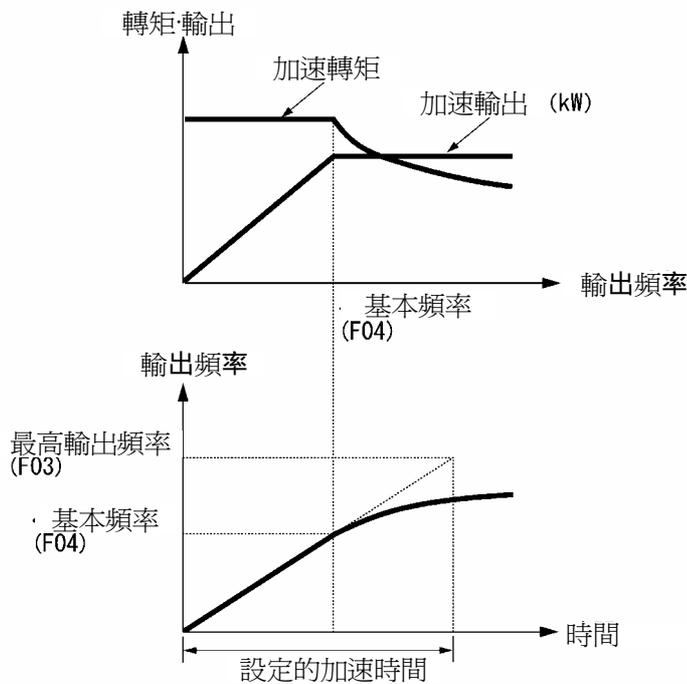
< S 字加減速（強）：頻率變化超過最高頻率 20% 以上時 >

$$\begin{aligned} \text{加減速時間 (s)} &= \left(2 \times \frac{10}{100} + \frac{80}{100} + 2 \times \frac{10}{100}\right) \times \text{加減速設定時間} \\ &= 1.2 \times \text{加減速設定時間} \end{aligned}$$

### 曲線加減速

基本頻率以下為直線加減速（恆轉矩），基本頻率以上加速度漸漸變小，以進入一定的負載係數（恆功率）的加減速的模式。

可以在變頻器驅動的馬達的最大能力下進行加減速。



左圖表示加速時的模式。  
減速時也一樣。

**注意** 考慮到負載機械系統的轉矩，需要設定加減速時間。

H08	旋轉方向限制
-----	--------

防止運轉指令操作錯誤、頻率設定極性錯誤等引起的在指定旋轉方向外旋轉的情況。

H08 數據	功能
0	不動作
1	動作（防止反轉）
2	動作（防止正轉）

H09

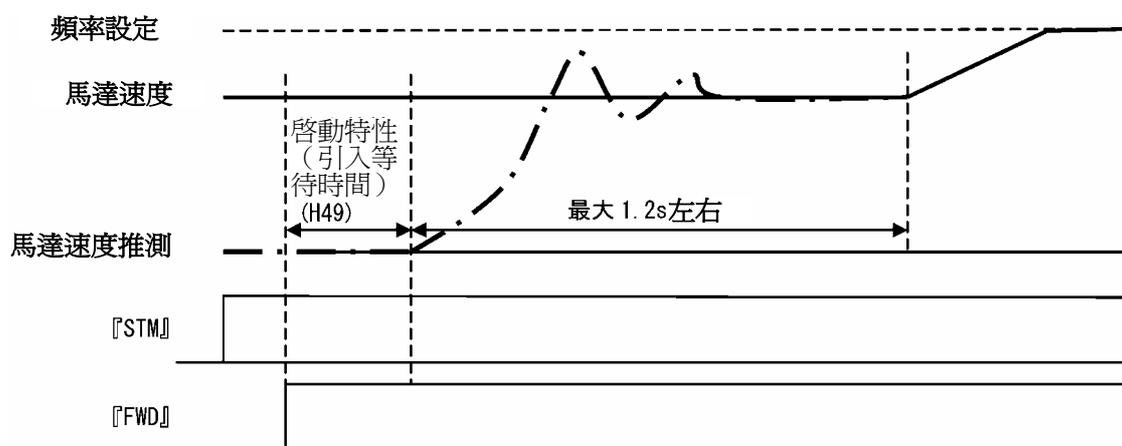
啓動特性（引入模式）

相關功能碼:H49 啓動特性（引入等待時間）

爲了使空轉中的馬達不停止而進行牽引，要設定引入模式。每次瞬間停電再啟動時及普通啟動時可以設定。還可以爲通用接點輸入信號分配啟動特性選擇『STM』，切換啟動方法。如果不分配，將作爲『『STM』=OFF』處理。（功能碼數據 = 26）

### 引入動作

在啟動特性選擇『STM』爲 ON 的狀態下啟動（運轉指令爲 ON, 『BX』 OFF, 自復位等）爲了使空轉中的馬達不停止而進行牽引，搜索啟動時的速度（最大爲 1.2s）。速度搜索後按加速時間設定加速至設定頻率。



引入動作

■ 功能碼 H09 和啟動特性選擇『STM』

啟動時，可以通過功能碼 H09 與接點輸入信號選擇是否執行引入動作。

H09 數據	啟動特性選擇『STM』	啟動特性	
		瞬停再啟動時(F14=4,5)	普通啟動時
0：不動作	OFF	引入無效	引入無效
1：動作	OFF	引入有效	引入無效
2：動作	OFF	引入有效	引入有效
	ON	引入有效	引入有效

■ 引入等待時間（H49）

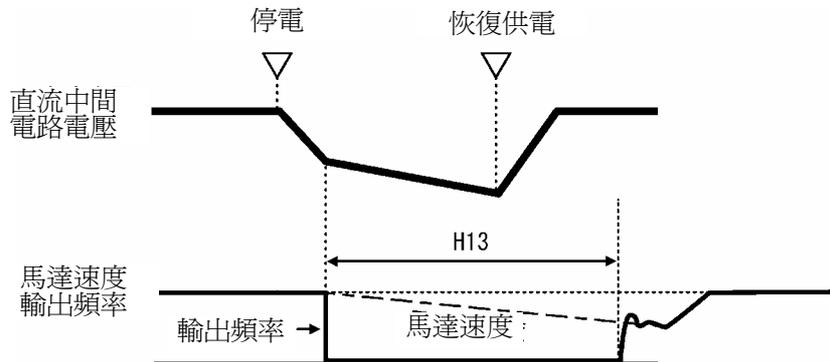
在馬達殘留電壓未消除時啟動引入動作不能正常工作。

所以必須確保殘留電壓的消除時間。

另外，由運轉指令 ON 啟動時，只有功能碼 H49 啟動特性（引入等待時間）設定的時間延遲，引入動作開始。1 台馬達和 2 台變頻器相互切換控制，切換時，將馬達自由旋轉，通過引入啟動時，不必通過 H49 的設定進行運轉指令的定時。

請將設定值和功能碼 H13 瞬間停電再啟動（等待時間）相等。

瞬間停電再啟動，自由旋轉指令『BX』的 ON/OFF 以及執行自復位動作時，在功能碼 H13 瞬間停電再啟動（等待時間）中，需要確保一定的時間。變頻器轉為 OFF 狀態後，如果不經過一定的等待時間，即使具備起動條件也不起動。等待時間過後起動。



- 注意**
- 引入動作進行時，請務必實施自整定。
  - 速度推定值超過最高頻率或頻率上限時，引入動作無效，進行普通啟動
  - 瞬間停電再啟動（F14=4,5）時的引入在通過 H16 設定瞬間停電再啟動（瞬間停電容許時間）時，即使超過了設定的時間，如果運轉指令為 ON，引入仍然進行。
  - 引入中發生過電壓·過電流跳機時，進行自復位動作（實施再次引入）。
  - 引入動作請在 60Hz 以下使用。
  - 本功能會因為負載條體、馬達常數或配線長度等其他的原因，有時不能滿足特性，請注意。
  - 在變頻器的輸出側中設置輸出電路濾波器 OFL- -2, -4 時，無法引入。請使用 OFL-□□□-□A 類型。

H11	減速模式
-----	------

設定運轉指令 OFF 時的減速方法。

H11 數據	動作
0	一般減速（通過曲線加減速(H07)，減速時間(F08，E11)等的設定，減速後停止。）
1	自由旋轉停止（立即關閉變頻器，在馬達以及負載的慣性和機械損耗所決定的速率下減速、停止。）

 即使設定自由旋轉減速（H11=1），設定頻率降低時也會按照設定的減速時間減速。

H12	瞬間過電流限制（動作選擇）
-----	---------------

當變頻器的輸出電流到達瞬間過電流限制值以上時，選擇執行電流限制處理（瞬間將變頻器輸出門 OFF，抑制電流增加且控制輸出頻率的處理），或是執行過電流跳機。

H12 數據	功能
0	不動作（達到瞬間過電流限制值時過電流跳機）
1	動作（瞬間電流限制動作有效）

當電流限制處理中，馬達的輸出轉矩暫時性減少時，會發生故障，此時必須使其過電流跳機，並配合使用機械制動器等。

 作為類似的功能，具有 F43 和 F44 的電流限制功能。可是，F43 和 F44 的電流限制功能是通过軟體進行控制，因此動作會發生延遲。F43 和 F44 的電流限制功能有效的情況下，如果同時將 H12 的瞬間過電流限制也設定為有效，則可實現快速響應的電流限制。

在有些負載下，極端縮短加速時間時會造成電流限制動作，輸出頻率不能上升，有時會產生振盪動作，出現過電壓跳機。請在考慮了負載機械系統及其慣量矩等的特性後適當設定加速時間。

H13	瞬間停電再啓動（等待時間）	（參照 F14）
H14	瞬間停電再啓動（頻率降低率）	（參照 F14）
H16	瞬間停電再啓動（瞬間停電容許時間）	（參照 F14）

有關瞬間停電再啓動（等待時間，頻率下降率，瞬間停電容許時間），將在功能碼 F14 中進行詳細說明。

H26	熱繼電器（動作選擇）
H27	熱繼電器（動作值）

通過馬達內置的過熱保護用 PTC（Positive Temperature Coefficient）熱敏電阻，執行馬達過熱保護及警報輸出時請選擇。

### 動作選擇（H26）

選擇動作的種類（保護或者警報）。

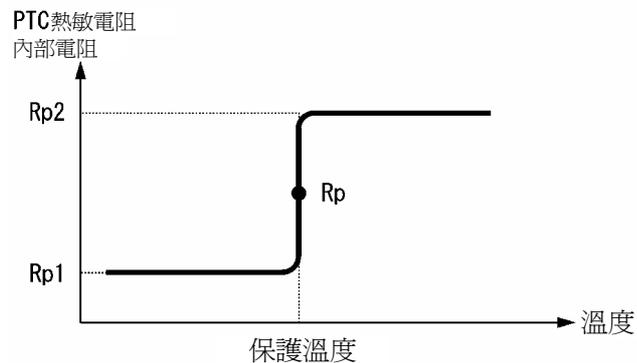
H26 數據	動作
0	不動作
1	PTC 熱敏電阻檢測電壓超過動作值時，馬達保護（警報 OH4）動作，變頻器警報停止。

### ■ 動作值（H27）

設定動作值。

- 數據的輸入範圍：0.00 ~ 5.00(V)

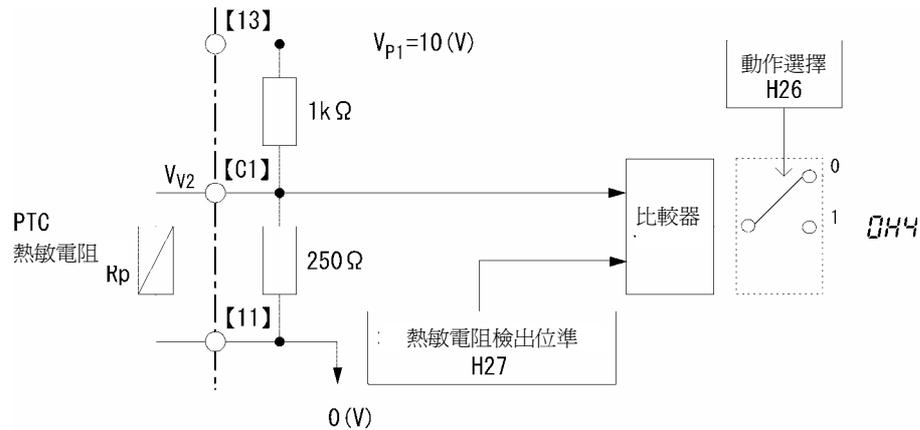
保護溫度根據 PTC 熱敏電阻的特性決定。PTC 熱敏電阻的內部電阻值以保護溫度為界限發生較大變化。以該電阻值的變化為基準，設定動作（電壓）值。



保護溫度中的 PTC 熱敏電阻的電阻為 \$R\_p\$ 時，動作值 \$V\_{v2}\$ 可根據下列公式計算得出。將計算結果設定為 H27。

$$V_{v2} = \frac{\frac{250 \times R_p}{250 + R_p}}{1000 + \frac{250 \times R_p}{250 + R_p}} \times 10(V)$$

PTC 熱敏電阻進行如下連接。將端子【C1】的輸入電壓通過內部電阻分壓後的電壓與設定的動作值電壓（功能碼 H27）進行比較。

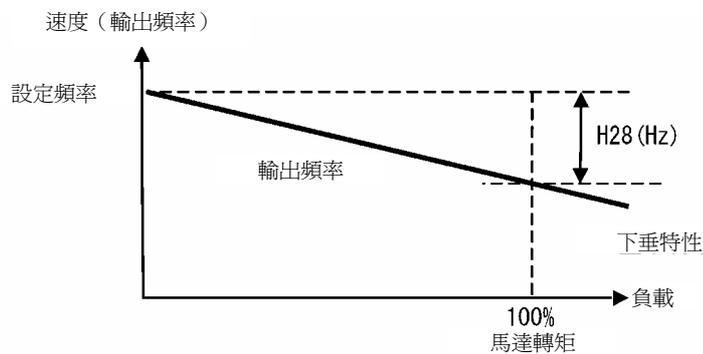


**注意** 端子【C1】作為 PTC 熱敏電阻輸入使用時，需要指定印刷電路板上的開關（SW7，SW8）及功能碼 E59。詳情請參照 8-17「各種開關的切換」。

H28

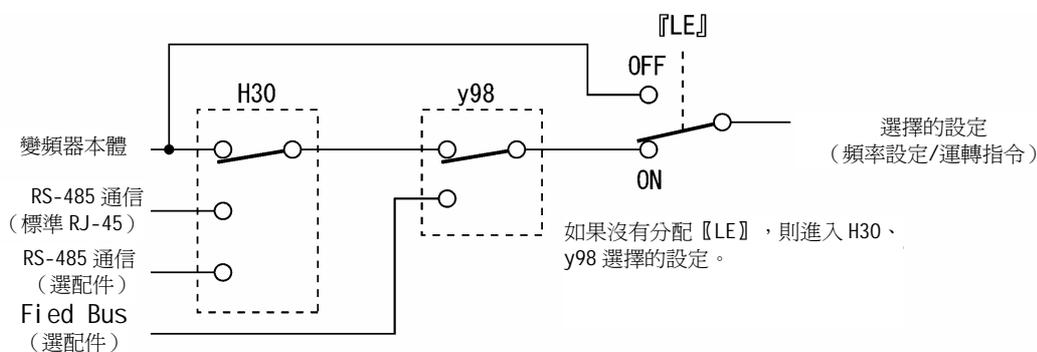
下垂控制

通過多個馬達驅動機械系統時，各個馬達有速度差時，會發生負載不平衡的狀況。下垂控制時，對增加負載可以通過使馬達速度保持下降特性取得負載平衡。



**注意** 使用下垂控制時，必須執行自整定。

可以從電腦及 PLC 等通過 RS485 通信及 Field Bus（選配件），實現運轉信息及功能碼數據的監視、設定頻率的設定、運轉指令的操作等。採用 H30 以及 y98 來設定頻率設定以及運轉指令設定的實現方法。H30 設定 RS485 通信的選擇，y98 設定 Field Bus 的選擇。



### 設定方法的種類

設定方法	內容
變頻器本體	RS-485 通信，Field Bus 以外的設定方法 頻率設定：通過 F01・C30 設定的手段，多段頻率等 運轉指令：通過 F02 設定的操作面板，端子台等
RS-485 通信	通過操作面板連接用 RJ-45 連接器
RS-485 通信（選配件）	通過 RS-485 通信（選配件）
Field Bus （選配件）	通過 BUS（DeviceNet，PROFIBUS-DP 等）

### H30Link 功能（動作選擇）的內容（設定方法的選擇）

H30 數據	頻率設定	運轉指令
0	變頻器本體	變頻器本體
1	通過 RS-485 通信	變頻器本體
2	變頻器本體	通過 RS-485 通信
3	通過 RS-485 通信	通過 RS-485 通信
4	通過 RS-485 通信（選配件）	變頻器本體
5	通過 RS-485 通信（選配件）	通過 RS-485 通信
6	變頻器本體	通過 RS-485 通信（選配件）
7	通過 RS-485 通信	通過 RS-485 通信（選配件）
8	通過 RS-485 通信（選配件）	通過 RS-485 通信（選配件）

y98 BUS 功能（動作選擇）的內容（設定方法的選擇）

y98 數據	頻率設定	運轉指令
0	通過 H30 的設定	通過 H30 的設定
1	通過 Field Bus	通過 H30 的設定
2	通過 H30 的設定	通過 Field Bus
3	通過 Field Bus	通過 Field Bus

設定方法組合的選擇

		頻率設定			
		變頻器本體	通過 RS-485 通信(標準)	通過 RS-485 通信(選配件)	通過 Field Bus (選配件)
運轉指令	變頻器本體	H30=0 y98=0	H30=1 y98=0	H30=4 y98=0	H30=0 ( 1 , 4 ) y98=1
	通過 RS-485 通信(標準)	H30=2 y98=0	H30=3 y98=0	H30=5 y98=0	H30=2 ( 3 , 5 ) y98=1
	通過 RS-485 通信(選配件)	H30=6 y98=0	H30=7 y98=0	H30=8 y98=0	H30=6 ( 7 , 8 ) y98=1
	通過 Field Bus (選配件)	H30=0 ( 2 , 6 ) y98=2	H30=1 ( 3 , 7 ) y98=2	H30=4 ( 5 , 8 ) y98=2	H30=0 ( 1 ~ 8 ) y98=3

有關詳情請參照「RS485 通信操作手冊」或 Field Bus（選配件）的使用說明書。

- 將『LE』端子功能分配到接點輸入端子後，分配的輸入端子和端子【CM】間短路時，功能碼 H30，y98 的設定轉為有效，開放時轉為無效（無效時頻率設定、運轉指令通過變頻器本體（端子台等）都轉為指令的模式）。

H42	主電路電容器測定值
-----	-----------

測定主電路電容器容量時，顯示測定值。

H43	冷卻風扇累積運轉時間
-----	------------

顯示冷卻風扇的累積運轉數據。

H44	起動次數 1
-----	--------

顯示起動次數。

H45	類比故障	相關功能碼:H97 警報數據清除
-----	------	------------------

安裝時，為了確認外部時序，可以類比發生警報。將 H45 設定為 1，類比故障顯示為 err，發生總警報『ALM』。H45 的數據自動歸 0，可以復位警報。

警報履歷·警報時的各種信息和普通的警報一樣被記憶，所以可以確認該時刻的狀態。

安裝完畢後，消除各種警報記錄時，請通過 H97 消除。消除警報信息必須進行雙鍵操作(  鍵 +  鍵 )，H97 的數據自動 0。

H47	主電路電容器初始值	
-----	-----------	--

顯示主電路電容器容量的初始值。

H48	印刷電路板電容器累積運轉時間	
-----	----------------	--

顯示印刷電路板中使用的電容器工作的累積時間。

H49	啟動特性（引入等待時間）	（參照 H09）
-----	--------------	----------

有關啟動特性（引入等待時間），將在功能碼 H09 中詳細說明。

H50	曲線 V/f1（頻率）	（參照 F04~F06）
-----	-------------	--------------

H51	曲線 V/f1（電壓）	（參照 F04~F06）
-----	-------------	--------------

H52	曲線 V/f2（頻率）	（參照 F04~F06）
-----	-------------	--------------

H53	曲線 V/f2（電壓）	（參照 F04~F06）
-----	-------------	--------------

有關曲線 V/f 模式的設定，將在功能碼 F04~F06 中詳細說明。

H54	加減速時間（點動運轉）	
-----	-------------	--

設定 JOG（點動）運轉的加速·減速時間。（加速·減速共通）

- 數據的輸入範圍：0.00 ~ 3600(s)

 寸動運轉方法請參照功能碼 E01~E05「端子【X1】~【X5】的功能選擇」。

H56	强制停止減速時間
-----	----------

將强制停止『STOP』分配到接點輸入端子（功能碼數據=30），將『STOP』設定為 ON 狀態後，根據强制停止減速時間（H56）的設定減速停止。減速停止後，顯示警報 Er6 轉為警報狀態。

H61	UP/DOWN 控制 初始值選擇
-----	------------------

選擇 UP/DOWN 控制（通過『UP』，『DOWN』指令增減頻率指令）開始時頻率設定的初始值。

 有關詳情請參照功能碼 E01~E05「端子【X1】~【X5】的功能選擇」『UP』指令，『DOWN』指令的分配。

H63	下限限制（動作選擇）	（參照 F15，F16）
-----	------------	--------------

有關下限限制（動作選擇）的設定，將在功能碼 F15 及 F16 中進行詳細說明。

H64	下限限制（限制動作時最低頻率）
-----	-----------------

設定電流限制、轉矩限制、防再生控制及防過載控制動作時頻率的下限值。一般無需更改。

- 數據的輸入範圍：0.0~60.0(Hz)

H68	轉差補償 1（動作條件選擇）	（參照 F42）
-----	----------------	----------

有關轉差補償 1（動作條件選擇）的設定，將在功能碼 F42 中詳細說明。

H69

防再生控制（動作選擇）

相關功能碼:H76（轉矩限制（制動）（增加頻率限制））

使防再生控制有效時設定。附加有處理再生能量功能（PWM 變換器和制動單元等）時，如果回到超過變頻器可以處理再生能力的再生能量時，發生過電壓跳機。選擇防再生控制的情況下，加減速時・恆速時都要控制輸出頻率使制動轉矩大致為 0（零），防止過電壓跳機。

防再生控制控制會使輸出頻率上升，限制轉矩。如果輸出頻率上升過度會很危險，所以請設定增加頻率的限制（H76）。通過增加頻率限制（H76），將不會增加到「設定頻率+H76」以上。但是設置限制時，防再生控制受限，有時會發生過電壓跳機。如果加大增加頻率限制（H76: 0.0~400.0Hz），可以提高防再生能力。

另外，運轉指令設為 OFF 減速時，由於防再生控制頻率上升，有時會因為負載狀態而不停止。因此，有用減速時間 3 倍的時間強制消除防再生控制減速的功能。該功能的有效・無效可以通過 H69 的設定選擇。

H69 數據	功能
0	不動作
2	動作（用減速時間的 3 倍時間強制取消：有效）
4	動作（用減速時間的 3 倍時間強制取消：無效）



由於防再生控制，有時減速時間自動延長。

另外，連接制動單元時，請將防再生控制設置為不動作。

H70

防過載控制

想將防過載控制設定為有效時設定。當變頻器發生散熱片過熱或過載跳機（警報 OH1 或 OLU）之前，降低變頻器的輸出頻率，回避跳機。用於像泵等那樣，一旦輸出頻率降低負載就會下降的設備中，即使輸出頻率下降，也必須繼續運轉時。通過防過載控制（H70），設定防過載控制的輸出頻率的下降速率。

H70 數據	功能
0.00	在減速時間 1（F08）減速。
0.01 ~ 100.0	以 0.01 ~ 100.0(Hz/s)的速度減速。
999	防過載控制無效



對於即使輸出頻率降低負載也不會降低的設備不會產生效果。請不要使用這種功能。

H71	減速特性
-----	------

使強制制動控制有效時設定，馬達減速時，如果回到超過變頻器能處理的再生制動能力的再生能量時，發生過電壓跳機。選擇強制制動控制，馬達減速時，增加馬達的損失，增加減速轉矩。

 該功能是抑制減速時的轉矩功能，施加制動負載時無效。

防再生控制有效時（H69=2, 4），減速特性無效。

H76	轉矩限制（制動）（增加頻率限制）	（參照 H69）
-----	------------------	----------

有關轉矩限制（制動）（增加頻率限制）的設定，將在功能碼 H69 中詳細說明。

H80	電流振動抑制增益 1
-----	------------

驅動馬達時，馬達的特性及負載機械系統の間隙等有時會引起變頻器的輸出電流振動（電流振盪）。為抑制電流振盪，調整控制功能時，需要更改數據。但不適當的調整反而會增大電流振盪，因此非必要時，請勿更改出廠設定值。

- 數據的輸入範圍：0.00 ~ 0.40

H89	廠商用
-----	-----

H90	廠商用
-----	-----

H91	廠商用
-----	-----

\* 顯示功能碼或數據，這些功能碼及數據為廠商用。請勿設定變更。

H94	馬達累積運轉時間 1
-----	------------

可以通過操作面板的操作，顯示馬達的累計運轉時間。可以供機械系統的管理及維護保養使用。可以在馬達累計運轉時間(H94)中設定任意的時間，從而將馬達累計運轉時間設定在任意的值上。還可以指定設定值為 0，實現馬達累計運轉時間的復位。

 H94 的數據是 16 進制表示（HEX）。請通過操作面板的維護保養信息確認馬達累計運轉時間。

H95	直流制動 1	（參照 F20~F22）
-----	--------	--------------

有關直流制動 1 的設定，將在功能碼 F20~F22 中詳細說明。

H96	STOP 鍵優先/啓動檢查功能
-----	-----------------

可組合  鍵優先功能，啓動檢查功能後進行選擇。

H96 數據	 鍵優先功能	啓動檢查功能
0	無效	無效
1	有效	無效
2	無效	有效
3	有效	有效

#### ■ STOP 鍵優先功能

即使通過端子台或通信發出 (Link 運轉) 運轉指令，按下操作面板的  鍵後，也將強制性減速停止。停止後 LED 監視中顯示 *Er6*。

#### ■ 啓動檢查功能

爲安全起見，進行下一步操作時，應確認有無運轉指令，輸入運轉指令的情況下，不運轉變頻器，LED 監視中顯示異常碼 *Er6*。

- 接通電源時輸入運轉指令時
- 爲解除警報，按下  鍵，或輸入接點輸入的警報 (異常) 復位 『RST』時，輸入運轉指令的情況下
- 輸入接點輸入的 Link 運轉選擇 『LE』和運轉指令 2 / 運轉指令 1 『FR2/FR1』等，切換運轉指令的設定方法時，切換後的設定方法中運轉指令已爲 ON 的情況下

H97	警報數據清除	(參照 H45)
-----	--------	----------

有關警報數據清除的設定，將在功能碼 H45 中詳細說明。

H98	保護・保養功能 (動作選擇)
-----	----------------

可以將載頻自動降低功能、輸入欠相保護、輸出欠相保護、主電路電容器壽命判斷等的有效/無效、主電路電容器壽命的判斷標準的更改進行組合後設定。

#### 載頻自動下降功能

在重要的機械等設備中，必須保證變頻器連續運轉時，即使由於過大負載、周圍溫度異常、冷卻系統不良等，導致變頻器進入散熱片過熱或過載的狀態，也可以在跳機 (OH1、OLU) 之前，通過降低變頻器的載頻，選擇回避跳機的功能。但是，馬達噪音會增大。

### 輸入欠相保護動作 (Lin)

當由於輸入變頻器的 3 相電源的欠相及相之間的不平衡導致對主電路部體造成較大的損壞時，檢測出後停止變頻器的運轉，顯示警報 lin。

**注意** 連接的負載較輕或者連接直流電抗器時，對主電路部體的損壞比較少，因此即使發生輸入欠相或相間不平衡，有時也會檢測不到欠相。

### 輸出欠相保護動作 (OPL: Output Phase Loss)

變頻器運轉中檢測到輸出欠相時，輸出欠相的保護功能（警報 OPL）將動作。但是，在輸出一側連接電磁接觸器的系統中，一旦在運轉中，電磁接觸器變為 OFF 時，三相的電流將變為 0。在這樣的情況下，輸出欠相的保護功能不動作。

### 主電路電容器壽命判斷選擇

對於主電路電容器的壽命判斷的基準值，可以選擇出廠時基準（和出廠時的初始值比較）和操作設定基準（一般工作狀態下電源斷開時測定的方法）中的任何一個。

**注意** 選擇操作設定的基準時，必須事先測定基準值後再進行設定。有關詳情，請參照第 7 章。

### 主電路電容器壽命判斷

有關主電路電容器的壽命判斷，是通過斷開電源後測定其放電時間進行的。放電時間由主電路電容器的容量和變頻器內部的負載決定。因此，如果變頻器內部的負載條體有很大變動時，則不能進行正確的測定。在有些條體下，會發生壽命判斷錯誤。為了防止主電路電容器壽命的判斷錯誤，可以將主電路電容器的壽命判斷設定為無效。

在以下的狀態下，負載會發生很大變動，因此請採用符合實際使用條體的方法進行測定，比如在運轉時將壽命判斷設定為無效，在定期檢查時根據條體將壽命判斷設定為有效後進行測定。

- 使用選配體卡、多功能操作面板時
- 直流母線連接用端子上連接其他變頻器及 PWM 轉換器等其他裝置時

功能碼 H98 的數據將各功能的設定分配在 2 進制數的各位上，通過過 10 進制數設定該數據。各位和各功能的設定如下所示。

位	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
功能	主電路電容器壽命判斷	主電路電容器壽命判斷選擇	輸出欠相	輸入欠相	載頻自動下降功能
數據 = 0	無效	出廠值	無效	無效	無效
數據 = 1	有效	操作設定	有效	有效	有效
例(19)	1：有效	0：出廠值	0：無效	1：有效	1：有效

10 進制數 / 2 進制數的轉換

10 進制數	2 進制數					10 進制數	2 進制數				
	位 4	位 3	位 2	位 1	位 0		位 4	位 3	位 2	位 1	位 0
0	0	0	0	0	0	16	1	0	0	0	0
1	0	0	0	0	1	17	1	0	0	0	1
2	0	0	0	1	0	18	1	0	0	1	0
3	0	0	0	1	1	19	1	0	0	1	1
4	0	0	1	0	0	20	1	0	1	0	0
5	0	0	1	0	1	21	1	0	1	0	1
6	0	0	1	1	0	22	1	0	1	1	0
7	0	0	1	1	1	23	1	0	1	1	1
8	0	1	0	0	0	24	1	1	0	0	0
9	0	1	0	0	1	25	1	1	0	0	1
10	0	1	0	1	0	26	1	1	0	1	0
11	0	1	0	1	1	27	1	1	0	1	1
12	0	1	1	0	0	28	1	1	1	0	0
13	0	1	1	0	1	29	1	1	1	0	1
14	0	1	1	1	0	30	1	1	1	1	0
15	0	1	1	1	1	31	1	1	1	1	1

## 9.2.6 A 碼 (馬達 2 參數)

A01	最高輸出頻率 2
A02	基本 (基準) 頻率 2
A03	基本 (基準) 頻率電壓 2
A04	最高輸出電壓 2
A05	轉矩提升 2
A06	電子熱繼電器 2 (馬達保護用) (特性選擇)
A07	電子熱繼電器 2 (馬達保護用) (動作值)
A08	電子熱繼電器 2 (馬達保護用) (熱時間常數)
A09	直流制動 2 (開始頻率)
A10	直流制動 2 (動作值)
A11	直流制動 2 (時間)
A12	啓動頻率 2
A13	負載選擇 / 自動轉矩提升 / 自動節能運轉 2
A14	控制方式選擇 2
A15	馬達 2 (極數)
A16	馬達 2 (容量)
A17	馬達 2 (額定電流)
A18	馬達 2 (自整定)
A19	馬達 2 (在線整定)
A20	馬達 2 (空載電流)
A21	馬達 2 (%R1)
A22	馬達 2 (%X)
A23	馬達 2 (轉差補償增益 (驅動))
A24	馬達 2 (轉差補償響應時間)
A25	馬達 2 (轉差補償增益 (制動))
A26	馬達 2 (額定轉差)
A39	馬達 2 選擇

---

A40	轉差補償 2 (動作條件選擇)
A41	電流振動抑制增益 2
A45	馬達運轉累計時間 2
A46	起動次數 2

第 2 馬達用功能碼。詳情請參照通用輸入端子的馬達選擇『M2/M1』的分配 (功能碼數據=12)、相應的功能碼請設定為與第 1 馬達一樣。

## 9.2.7 J碼（應用功能）

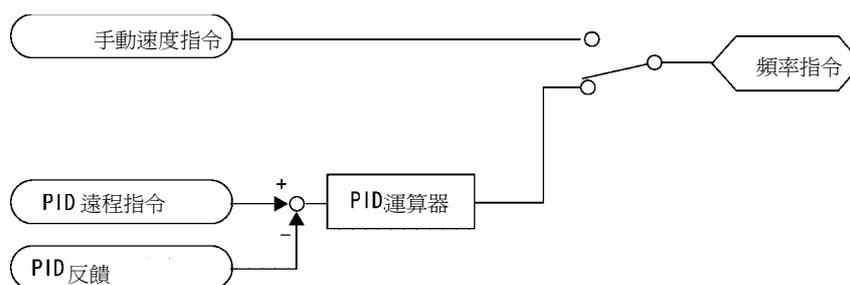
J01	PID 控制（動作選擇）
J02	PID 控制（遠程指令）
J03	PID 控制（P（增益））
J04	PID 控制（I（積分時間））
J05	PID 控制（D（微分時間））
J06	PID 控制（回授濾波器）

PID 控制通過傳感器檢測控制對象的狀態（控制量），與目標值（溫度指令等）進行比較。如果有偏差，將進行動作使偏差為 0。即目標值與控制量（回授值）一致的閉環控制方式。

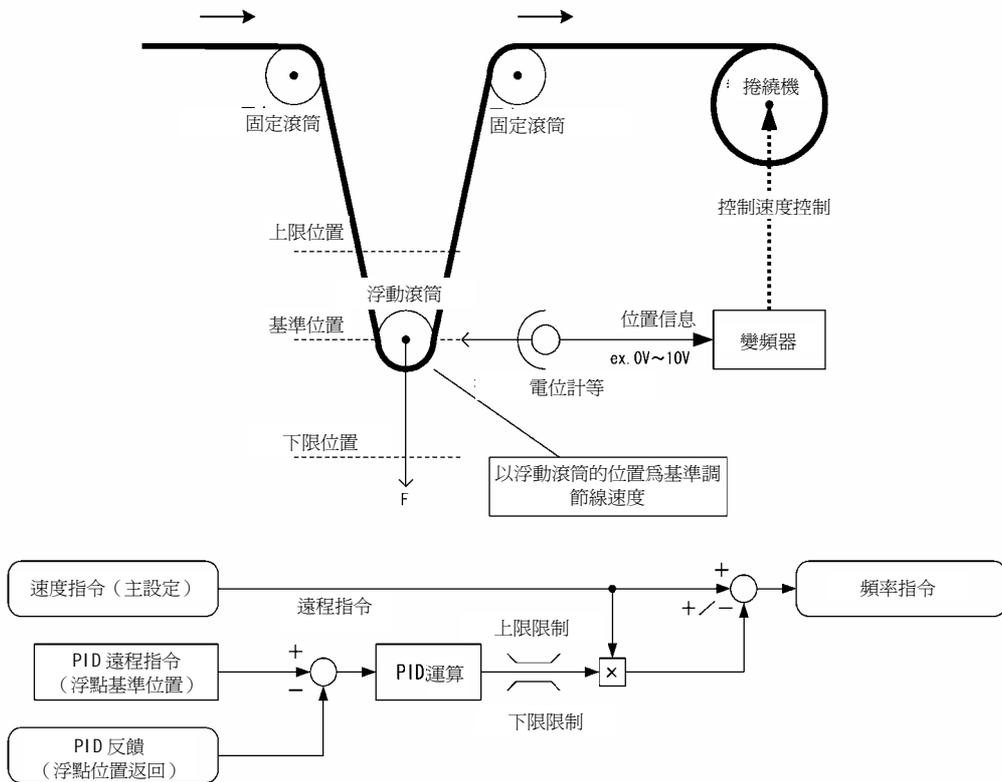
可進行流量控制，壓力控制，溫度控制等的處理控制及浮點控制等的速度控制。

設定 PID 控制為有效（J01=1~3）後，頻率設定塊切換為 PID 控制塊。

<PID 處理控制概略框圖>



<浮點控制概略框圖>



有關詳情請參照第 4 章「4.5 PID 控制部（處理用），4.6 PID 控制部（浮點用）」的框圖。

■ 動作選擇 (J01)

選擇 PID 控制的動作。

J01 數據	功能
0	不動作
1	處理控制（正動作）
2	處理控制（反動作）
3	速度控制（浮點）

- 對於 PID 處理控制的輸出，可選擇正動作 / 反動作，因此可增減相對於偏差（指令值與回授值的差）的馬達旋轉數，也可用於冷暖氣。另外，也可通過外部信號（『IVS』）切換正動作 / 反動作。

有關正動作 / 反動作的切換請參照功能碼 E01 ~ E05。

回授端子的選擇

回授根據傳感器的輸出形態，決定連接端子。

- 感測器為電流輸出時：使用變頻器的電流輸入端子【C1】。
- 感測器為電壓輸出時：請將變頻器的電壓輸入端子【12】或端子【C1】切換為電壓輸入後使用。

詳情請參照功能碼 E61, E62, E63。

<使用例：處理控制>

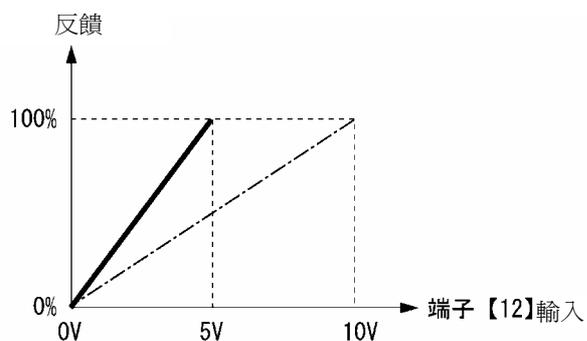
PID 處理控制的動作範圍，內部控制在 0~100%。對於回授輸入，請根據增益設定決定控制範圍。

外部感測器的輸出為 1~5V 輸出時

- 連接端子為電壓輸入，使用端子【12】。

- 設定例

為使外部傳感器的最大值（5V）為 100%，將增益設定（C32）設定為 200%。端子【12】的輸入規格為 0~10V、0~100%，按照 10V/5V 的比例為 200%設定。（回授中偏置設定無效。）



<使用示例：浮點控制>

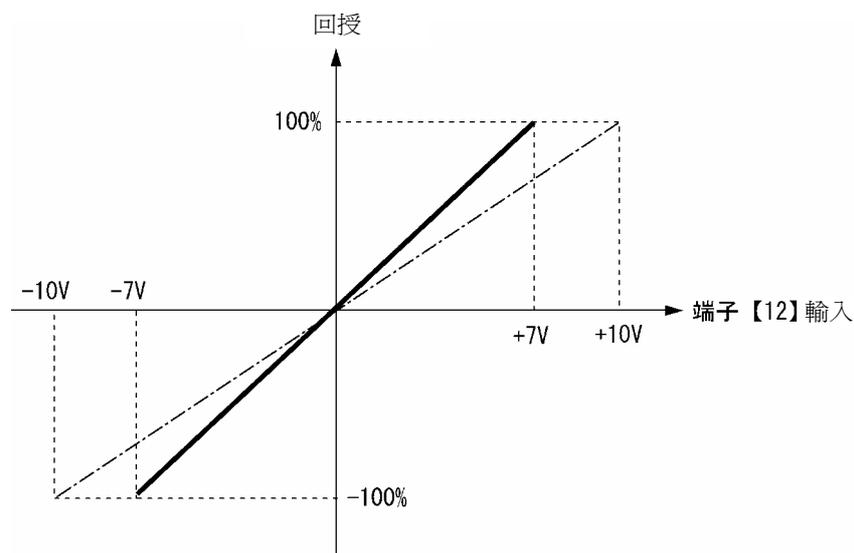
外部傳感器的輸出為 ±7V 時

- 電壓輸入為兩極，使用端子【12】。

- 設定例

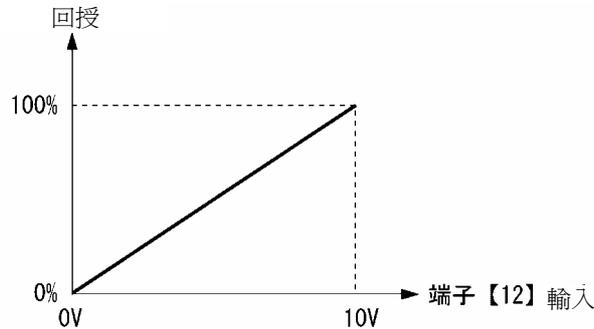
外部感測器的輸出為兩極時，控制在 ±100% 的範圍內。為使外部感測器的 ±7V 為 ±100%，將增益設定（C32）設定為

$$\frac{10 \text{ V}}{7 \text{ V}} \approx 143\%。$$



外部感測器的輸出為 0~10V 時

- 電壓輸入為兩極，使用端子【12】。
- 設定例  
外部感測器的輸出為單極時，控制在 0~100%的範圍內。



此時的浮點基準位置設定在 5V (50%) 左右。

### ■ 遠程指令 (J02)

選擇設定 PID 控制的指令值的方法。

J02 數據	功能
0	<p>操作面板</p> <p>利用操作面板的<math>\odot</math>/<math>\ominus</math>鍵，可通過表示係數 (E40, E41)，轉換為易於識別的値，並用該値設定 PID 控制指令的 0~100% (浮點控制時為 <math>\pm 100%</math>)。有關設定方法的詳情請參照「第 3 章 通過操作面板的操作」。</p>
1	<p>PID 指令 1 (端子【12】，【C1】(C1 功能)，【C1】(V2 功能))</p> <p>除 J02 設定外，各類比設定 (功能碼 E61, E62, E63) 也需選擇 PID 處理指令 1。有關詳情請參照功能碼 E61, E62, E63。</p>
3	<p>UP/DOWN 指令</p> <p>利用 UP 指令『UP』及 DOWN 指令『DOWN』，可通過表示係數 (E40, E41)，轉換為易於識別的値，並用該値設定 PID 控制的指令 0~100%。除 J02 設定外，需將 E01~E05 端子【X1】~【X5】的功能選擇分配 (功能碼數據 = 17, 18) 到 UP 指令『UP』，DOWN 指令『DOWN』。此外，有關 UP/DOWN 的詳細動作請參照 UP 指令『UP』，DOWN 指令『DOWN』的分配。</p>
4	<p>從通信發出指令</p> <p>通信用功能碼 (S13)：發送數據 20000d/100%PID 指令。有關通信格式等的詳情請參照「RS485 通信操作手冊」。</p>



- 除通過 J02 選擇指令外，可選擇多段頻率『SS4』，『SS8』設定的多段頻率（C08=4）作為 PID 指令的預置值。

請根據以下公式計算設定數據。

$$\text{PID指令}(\%) = \frac{\text{設定的多段頻率}}{\text{最高輸出頻率}} \times 100$$

- 浮點控制時（J01=3），通過操作面板的設定，與功能碼 J57 PID 控制（浮點基準位置）連動，作為功能碼數據保存。

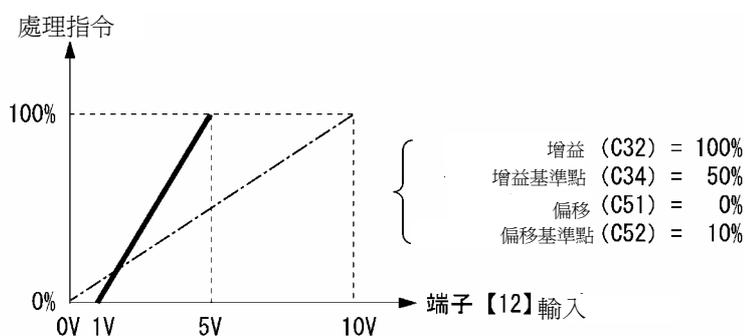
#### PID 指令的設定範圍（僅限類比輸入時）

作為 PID 指令，選擇類比輸入時，請設定 PID 指令的設定範圍。和頻率設定的增益・偏置一樣，根據增益・偏置的設定，可任意設定輸入類比量與處理指令的關係。



有關詳情請參照功能碼 C32，C34，C37，C39，C42，C44，C51，C52。

例) 端子【12】在 1~5V 內設定 0~100%時



#### PID 表示係數與監視

監視 PID 指令與回授值時，對表示內容換算為控制量（溫度等）數值的表示係數進行設定。



有關表示係數的詳情請參照功能碼 E40，E41，監視詳情請參照功能碼 E43。

### ■ 增益 (J03)

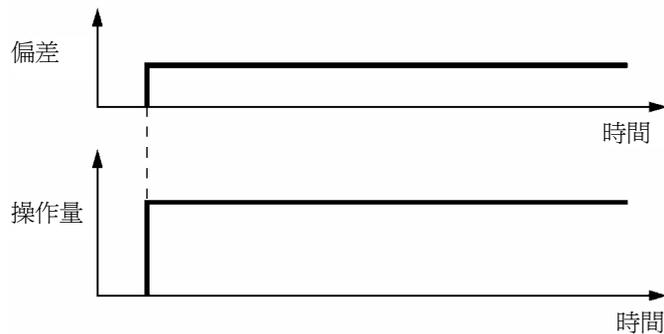
設定 PID 調節器的增益。

- 數據的輸入範圍：0.000 ~ 30.000 (倍)

#### P(Proportional)動作 (比例動作)

操作量 (輸出頻率) 與偏差成比例的動作稱為 P 動作。P 動作輸出與偏差成比例的操作量。但是，僅通過 P 動作無法將偏差置零。

增益是決定對 P 動作偏差響應程度的數據。將增益變大後，雖然可快速響應，但是過大容易引起振動；將增益變小後，雖然保持穩定，但響應會比較遲緩。



### ■ 積分時間 (J04)

設定 PID 調節器的積分時間。

- 數據的輸入範圍： 0.0 ~ 3600.0 (秒)  
0.0 積分項不動作

#### I(Integral)動作 (積分動作)

操作量 (輸出頻率) 變化的速度與偏差成比例的動作稱為 I 動作。I 動作輸出積分偏差的操作量。因此，能使回授量與目標值一致。但是，對於變化過於激烈的偏差較難響應。

I 動作產生的效果的大小以積分時間為參數表示。積分時間變大時，響應較遲。此外，對外力的反應也變弱。積分時間變小時，響應雖然較快，但過小的情況下對於外力的變化，變頻器輸出會發生振動。



### ■ 微分時間 (J05)

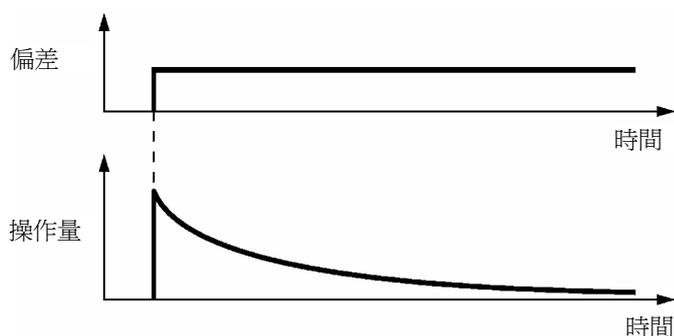
設定 PID 調節器的微分時間。

- 數據的輸入範圍： 0.00 ~ 600.00 (秒)
- 0.00 微分項不動作

### D(Differential)動作 (微分動作)

操作量 (輸出頻率) 與偏差的微分值成比例的動作稱為 D 動作。由於 D 動作輸出微分偏差的操作量，對急劇的變化也能迅速響應。

D 動作產生的效果的大小以微分時間為參數表示。微分時間變大後，能迅速減弱偏差產生時的 P 動作引起的振動。過大的情況下，有時振動會變大。微分時間變小後，偏差產生時的減弱作用將變小。



以下為 P 動作，I 動作，D 動作組合後的控制。

#### (1) PI 控制

為消除 P 動作剩餘的偏差，一般採用添加 I 動作的 PI 控制。PI 控制中即使發生目標值變更及普通的外亂，一般情況下也會動作使偏差達到最小化。但是，I 動作的積分時間變長後，對變化較快的控制，反應變遲緩。積分要素比例較大的負載中，可單獨使用 P 動作。

#### (2) PD 控制

PD 控制中如果發生偏差，會發生僅大於 D 動作操作量 (輸出頻率) 的操作量，抑制偏差的增加。偏差變小後，P 動作的作用減少。控制對象中包含積分要素的負載，有時會發生僅 P 動作在積分要素的作用中反應振動的情況。這種情況下使用 PD 控制後可減弱 P 動作的振動，使其達到穩定。**即適用於處理本身不帶制動作用的負載。**

#### (3) PID 控制

PID 控制利用 I 動作消除偏差和 D 動作抑制振動的作用，與 P 動作組合使用。可得到無偏差、高精度的穩定響應。有的負載從發生偏差到出現響應較費時間，PID 用於該類負載時可得到良好效果。

以下為 PID 控制中各數據的調整方法。

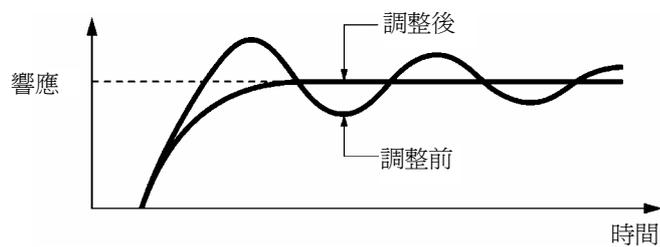
PID 控制的調整，通過示波器等監測 PID 回授的響應波形的同時，進行調整。重複下列調整，決定最佳設定值。

- 請在回授信號不振動的範圍內將 PID 控制（增益）的功能碼 J03 的數據變大。
- 請在回授信號不振動的範圍內將 PID 控制（積分時間）的功能碼 J04 的數據變小。
- 請在回授信號不振動的範圍內將 PID 控制（微分時間）的功能碼 J05 的數據變大。

響應波形的調整如下所示。

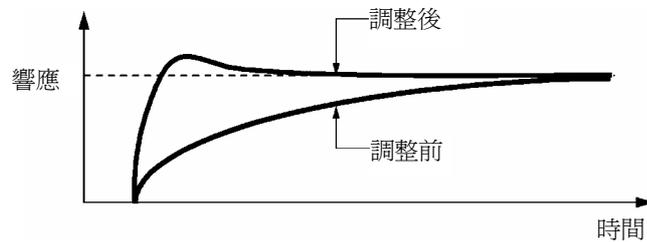
### 1) 抑制過調節時

請將積分時間的功能碼 J04 的數據變大，將微分時間的功能碼 J05 的數據變小。



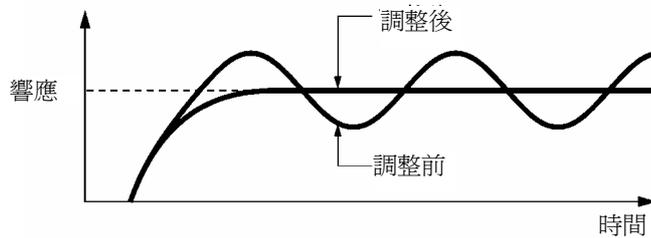
### 2) 快速穩定時（容許稍微的過調節）

請將增益的功能碼 J03 的數據變小，微分時間的功能碼 J05 的數據變大。



### 3) 功能碼 J04 的數據中抑制比設定積分時間長的週期的振動時

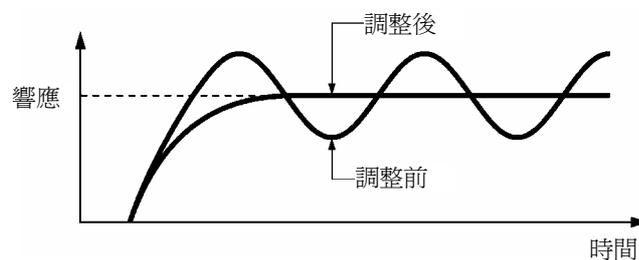
請將積分時間的功能碼 J04 的數據變大。



4) 功能碼 J05 的數據中抑制與設定微分時間基本相同的週期的振動時

請將微分時間的功能碼 J05 的數據變小。

即使將微分時間設定為 0 秒也無法抑制振動時，請將增益的功能碼 J03 的數據變小。



#### ■ 回授濾波器 (J06)

對於 PID 控制的回授值，設定濾波器的時間常數。

- 數據的輸入範圍：0.0 ~ 900.0 (秒)
- 具有使 PID 控制穩定的作用。但是，設定過大的情況下，反應會較遲緩。

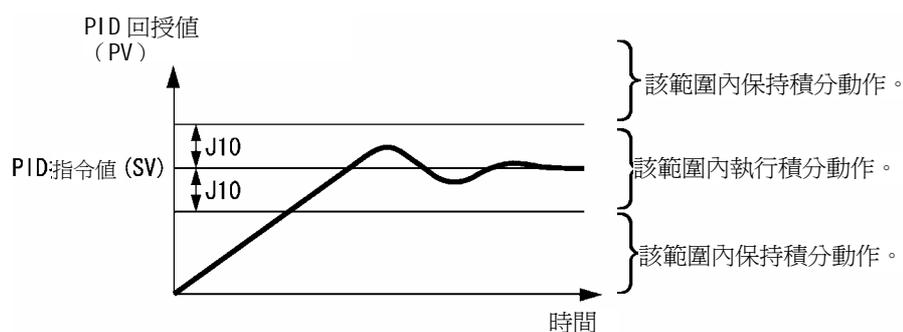
**注意** 浮點控制時，想精確設定濾波器時間常數的情況下，請使用類比輸入的濾波器 (C33, C38, C43)。

J10

PID 控制 (非復位)

在 PID 調節器進行的控制中，抑制過調節。指令與回授值的偏差在設定值外時，積分器保持值，不執行積分動作。

- 數據的輸入範圍：0 ~ 200 (%)



J11	PID 控制（警報輸出選擇）
J12	PID 控制（上限警報（AH））
J13	PID 控制（下限警報（AL））

作為 PID 的警報，可輸出絕對值警報・偏差警報。必須將 PID 警報輸出『PID-ALM』分配到通用輸出。  
（功能碼數據=42）

■ PID 控制（警報輸出選擇）（J11）

設定警報的種類。以下為可選擇的警報。

J11 數據	種類	內容
0	絕對值警報	$PV < AL$ 或 $AH < PV$ ，『PID-ALM』為 ON 
1	絕對值警報（帶保持）	同上（帶保持）
2	絕對值警報（帶鎖定）	同上（帶鎖定）
3	絕對值警報 （帶保持、鎖定）	同上（帶保持、鎖定）
4	偏差警報	$PV < SV - AL$ ， $SV + AH < PV$ ，『PID-ALM』為 ON 
5	偏差警報（帶保持）	同上（帶保持）
6	偏差警報（帶鎖定）	同上（帶鎖定）
7	偏差警報 （帶保持、鎖定）	同上（帶保持、鎖定）

保持功能： 接通電源時，警報範圍也警報輸出 OFF，一旦位於警報範圍外，再次進入警報範圍內後，警報輸出轉為有效。

鎖定功能： 一旦進入警報範圍內，警報輸出置於 ON 後，即使位於範圍外，警報輸出也不置於 OFF。解除鎖定時，請將操作面板的 鍵，端子台的『RST』端子等置於 ON。解除方法與警報一樣。

### ■ PID 控制（上限警報(AH)）(J12)

通過回授量的%設定警報的上限值(AH)。

### ■ PID 控制（下限警報(AL)）(J13)

通過回授量的%設定警報的下限值(AL)。

 表示%為相對於回授滿度（10V，20mA）的比率（增益 100%時）。

根據上述上下限警報 AH，AL 的設定值，也可適用於以下警報。

種類	內容	適用方法	
		警報輸出選擇 (J11)	參數設定
上限絕對	通過 $AH < PV$ 置於 ON	絕對值警報	AL = 0
下限絕對	通過 $PV < AL$ 置於 ON		AH = 100%
上限偏差	通過 $SV + AH < PV$ 置於 ON	偏差警報	AL = 100%
下限偏差	通過 $PV < SV - AL$ 置於 ON		AH = 100%
上下限偏差	通過 $ SV - PV  > AL$ 置於 ON		AL = AH
範圍上下限偏差	通過 $SV - AL < PV < SV + AL$ 置於 ON	偏差警報	『Do』反轉
範圍上下限絕對	通過 $AL < PV < AH$ 置於 ON	絕對值警報	『Do』反轉
範圍上下限偏差	通過 $SV - AL < PV < SV + AH$ 置於 ON	偏差警報	『Do』反轉

J18	PID 控制（PID 輸出限制上限）
J19	PID 控制（PID 輸出限制下限）

PID 控制專用中可設定 PID 輸出的上下限限制。輸入 PID 取消，以平常頻率設定運轉的情況下轉為無效。

### ■ PID 控制（PID 輸出限制上限）(J18)

以%為單位設定 PID 調節器輸出限制的上限值。設定值設定為「999」後，按照頻率限制（上限）（F15）的設定。

### ■ PID 控制（PID 輸出限制下限）(J19)

以%為單位設定 PID 調節器輸出限制的下限值。設定值設定為「999」後，按照頻率限制（下限）（F16）的設定。

J56	PID 控制 (PID 用速度指令濾波器)
-----	-----------------------

未使用。

J57	PID 控制 (浮點基準位置)
-----	-----------------

在-100%~+100%範圍內設定浮點控制時的基準位置。基準位置通過 J02 的設定，設定為 J02=0 (操作面板) 後，本功能碼轉為有效，在操作面板中可作為功能碼或 PID 指令，利用操作方法進行設定。

作為 PID 指令設定的操作方法請參照第 3 章。

J58	PID 控制 (浮點基準位置檢測範圍)
-----	---------------------

J59	PID 控制 P (增益) 2
-----	-----------------

J60	PID 控制 I (積分時間) 2
-----	-------------------

J61	PID 控制 D (微分時間) 2
-----	-------------------

如果浮動滾筒的位置 (回授) 進入「浮點基準位置±浮點基準位置檢測範圍 (J58)」內，PID 運算器的 PID 常數從 J03, J04, J05 切換為 J59, J60, J61。可提高增益、上升響應、提高精度。

■ PID 控制 (浮點基準位置檢測範圍) (J58)

在 1 ~ 100%範圍內設定。設定為 0 後，無法進行 PID 常數切換。

■ PID 控制 P(增益)2 (J59),

■ PID 控制 I (積分時間)2 (J60)

■ PID 控制 D(微分時間)2 (J61)

與 PID 控制 P(增益)，I (積分時間)，D(微分時間) (J03, J04, J05) 一樣。

J62	PID 控制 (PID 控制塊選擇)
-----	--------------------

在主設定中可選擇加法或減法運算浮點控制的 PID 運算器的輸出。此外，對主設定可通過 PID 運算器的輸出選擇通過比率控制或通過絕對值(Hz)修正。

J62 數據			控制功能	
10 進制數	位 1	位 0	控制量	對主設定的操作
0	0	0	絕對值控制	加法
1	0	1	絕對值控制	減法
2	1	0	比率控制	加法
3	1	1	比率控制	減法

J63	過載停止功能（檢測值）
J64	過載停止功能（檢測值）
J65	過載停止功能（動作選擇）
J66	過載停止功能（動作模式）
J67	過載停止功能（定時器時間）

檢測負載狀態，超過設定檢測值（J64）的狀態下，定時器設定時間（J67）持續時，通過選擇的動作（J65）執行停止動作。用於施加系統不容許的負載時的保護，及使制動器機械性碰撞、鎖定馬達軸的情況下。

#### ■ 檢測值（J63）

選擇監視負載狀態的對象（檢測值）。

J63 數據	檢測值	功能概要
0	轉矩	為提高轉矩運算值的精度，請實施自整定。驅動轉矩為對象。
1	電流	電流即使空載時，也有空載電流流過，因此請充分空載電流，適當設定設定值。

#### ■ 檢測值（J64）

馬達的額定轉矩・額定電流作為 100%設定。

#### ■ 動作選擇（J65）

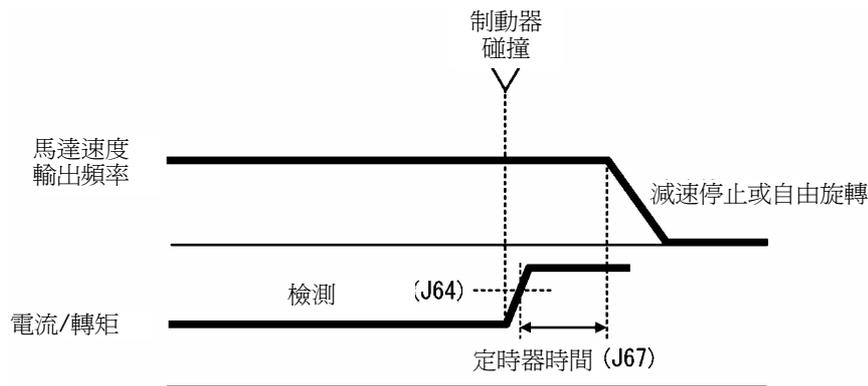
選擇超過 J64 設定的負載時的動作。

J65 數據	動作	功能概要
0	不動作	取消過載停止功能動作
1	減速停止	以選擇的減速時間減速停止。
2	自由旋轉	即時變頻器被斷開，馬達進入自由旋轉。
3	接觸停止	通過轉矩限制動作減速，為確保保持轉矩，實施電流控制。電流控制一直持續，直到運轉指令置於 OFF。將運轉指令置於 OFF 前，請先接通制動。 接觸停止控制中輸出『IOL』，『IOL2』。

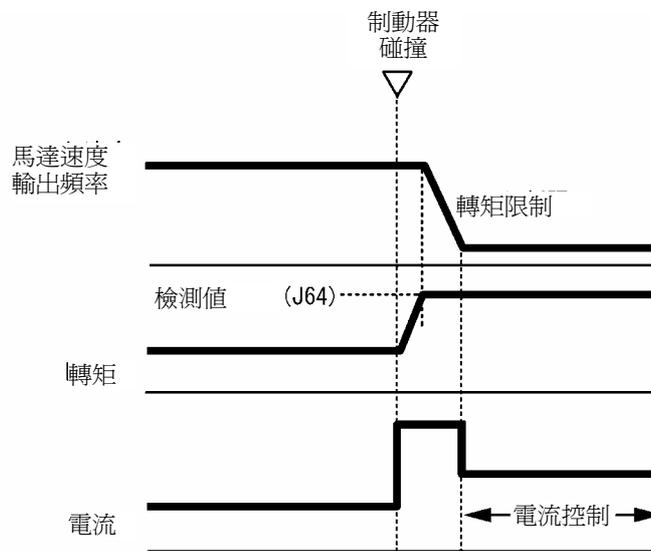
**注意**・進入過載停止功能動作後，保持該模式，無法再次加速。為加速將運轉指令一次置於 OFF 後，再次置於 ON。

- ・設定為 J65=3 後，轉矩限制（驅動）轉為無效。

< 動作選擇 J65=1or2 >



< 動作選擇 J65=3 >



■ 動作模式 (J66)

指定過載停止功能動作的運轉狀態。  
設定時請注意在不必要的狀態下不會發生誤動作。

J66 數據	動作模式
0	恆速時及減速時有效
1	恆速時有效
2	所有模式有效

■ 定時器時間 (J67)

設定定時器時間時，請注意不要使目的外的瞬間負載變動引起過載停止功能動作。過載停止功能的動作條件在定時器時間內成立時，過載停止功能工作 (J65=1, 2 時)。

**注意** · J65=3 時忽略定時器時間。由於通過轉矩限制功能瞬間減速，存在定時器時間時將不正常動作。

J68	制動信號（釋放電流）
J69	制動信號（釋放頻率）
J70	制動信號（釋放定時器）
J71	制動信號（接通頻率）
J72	制動信號（接通定時器）

上下升降裝置用的制動釋放・接通信號。

### 制動釋放

變頻器的輸出電流・輸出頻率任意一個都在設定值以上，經過一定時間後確認馬達發出的發生轉矩，釋放（『BRKS』：ON）制動。

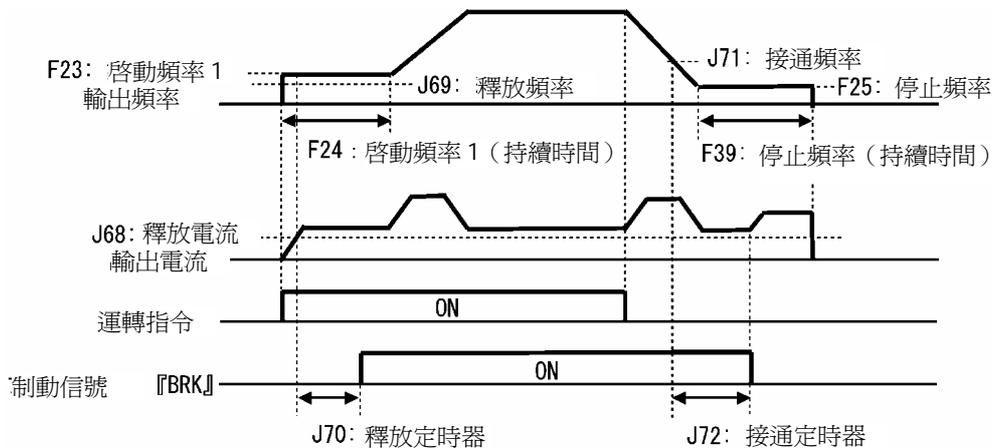
功能碼	名稱	數據設定範圍
J68	釋放電流	0~200%：變頻器額定電流/100%時設定。
J69	釋放頻率	0.0~25.0Hz
J70	釋放定時器	0.0~5.0s

### 制動接通

為確保制動的壽命，變頻器的運轉指令 OFF 及輸出頻率在設定值以下，經過一定時間後確認馬達在一定轉數以下，接通（『BRKS』：OFF）制動。

功能碼	名稱	數據設定範圍
J71	接通頻率	0.0~25.0Hz
J72	接通定時器	0.0~5.0s

- 注意**・制動信號僅限第 1 馬達，通過馬達切換選擇第 2 馬達時，制動信號進入接通狀態。  
 ・變頻器在警報狀態及自由旋轉指令下等時，如果變頻器斷開，制動信號進入立即接通狀態。



---

J73 ~ J86	廠商用
-----------	-----

\* 顯示功能碼或數據，該功能碼及數據為廠商用。請勿設定更改。

## 9.2.8 y 碼 (Link 功能)

y01 ~ y20

RS-485 通信設定 1 , RS-485 通信設定 2

如果包含端子台選配件，RS-485 通信可連接 2 系統。

系統	處理方法	設定	可連接的設備
1 系統	標準 RS-485 通信 (操作面板連接用) 通過 RJ-45 連接器	y01 ~ y10	操作面板 多功能操作面板 電腦編輯軟體 主設備 (上位設備)
2 系統	通過 RS-485 通信 (選配件)	y11 ~ y20	主設備 (上位設備)

各相應設備的概要如下所示。

## (1) 標準操作面板・多功能操作面板 (選配體)

連接標準操作面板或多功能操作面板 (選配件)，可進行變頻器的操作和監視等。

無需設定 y 碼。

## (2) 電腦編輯軟體

通過連接電腦，電腦編幾軟體，可支持變頻器 (監視，功能碼編輯，試運轉)。

 有關 y 碼的設定請參照功能碼 y01~y10。詳情請參照「電腦編輯軟體使用說明書」。

## (3) 主設備 (上位設備)

連接 PLC，控制器等的主設備 (上位設備)，可進行變頻器的控制和監視。通信協議可選擇 ModBus RTU\* 協議和富士通用變頻器協議。

\* ModBus RTU 為 Modicon 公司規定的協議。

 有關詳情請參照「RS485 通信操作手冊」。

## ■ 站點地址 (y01, y11)

設定 RS-485 通信的站地址。設定範圍因各協議而不同。

協議	範圍	廣播
ModBus RTU	1 ~ 247	0
FRENIC 編輯軟體命令用協議	1 ~ 255	-
富士通用變頻器	1 ~ 31	99

- ・ 指定範圍外時，無響應。
- ・ 使用 FRENIC 編輯軟體時的設定請與電腦保持一致。

■ 發生異常時的動作選擇 (y02, y12)

設定 RS-485 通信發生異常時的動作。

RS-485 通信異常有地址異常，奇偶校驗位異常，架構異常等邏輯異常和傳送異常及 y08・y18 設定的通信中斷異常。設定為運轉指令或頻率指令任意一項通過 RS-485 通信的狀態下，只在變頻器運轉時判斷。運轉指令・頻率指令都不通過 RS-485 通信時或變頻器停止時不進行異常判斷。

y02, y12 數據	功能
0	顯示 RS-485 通信異常 (y02 時 <i>Er8</i> ，y12 時 <i>ErP</i> )，停止即時運轉 (警報停止)。
1	異常處理定時器設定的時間 (y03, y13) 運轉，之後顯示 RS-485 通信異常 (y02 時 <i>Er8</i> ，y12 時 <i>ErP</i> )，停止運轉 (警報停止)。
2	異常處理定時器設定的時間 (y03, y13) 中通信自復位，通信恢復時，持續運轉。通信不恢復時，顯示 RS-485 通信異常 (y02 時 <i>Er8</i> ，y12 時 <i>ErP</i> )，停止運轉 (警報停止)。
3	即使發生通信異常也持續運轉。

 詳情請參照「RS485 通信操作手冊」。

■ 定時器動作時間 (y03, y13)

設定異常處理定時器。因另一側無響應，發送響應要求時，經過設定的定時器值時判斷異常。請參照通信斷檢測時間 (y08, y18) 的內容。

- 數據的輸入範圍：0.0 ~ 60.0 (秒)

■ 傳送速度 (y04, y14)

設定傳送速度。

連接 FRENIC 編輯軟體時的設定  
請與電腦的設定保持一致。

y04, y14 數據	功能
0	2400 bps
1	4800 bps
2	9600 bps
3	19200 bps
4	38400 bps

■ 數據長度選擇 (y05, y15)

設定字符長度。

- 連接 FRENIC 編輯軟體時的設定：  
自動轉為 8 位，無需設定。(ModBus RTU 也一樣。)

y05, y15 數據	功能
0	8 位
1	7 位

### ■ 奇偶校驗位選擇 (y06, y16)

設定奇偶校驗位。

- 連接 FRENIC 編輯軟體時的設定：  
自動轉為偶數校驗，無需設定。

y06, y16 數據	功能
0	無奇偶校驗位 (RTU 時結束位 2 位)
1	偶數校驗 (RTU 時結束位 1 位)
2	奇數校驗 (RTU 時結束位 1 位)
3	無奇偶校驗位 (RTU 時結束位 1 位)

### ■ 結束位選擇 (y07, y17)

設定結束位。

- 連接 FRENIC 編輯軟體時的設定：自動轉為 1 位，無需設定。ModBus RTU 時，與奇偶校驗位連動，自動決定，無需設定。

y07, y17 數據	功能
0	2 位
1	1 位

### ■ 通信中斷檢測時間 (y08, y18)

利用 RS-485 通信運轉時，在一定時間內必須對自身站點訪問的機械設備中，檢測斷線等引起的訪問中斷，設定通信異常處理之前的時間。

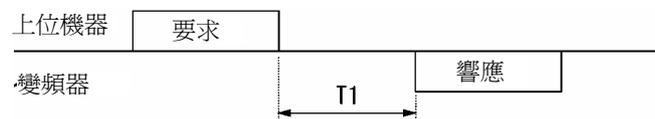
有關通信異常處理的詳情，請參照 y02, y12。

y08, y18 數據	功能
0	不檢測通信中斷
1 ~ 60	1 ~ 60 (s) 的 檢測時間

### ■ 響應間隔時間 (y09, y19)

對於電腦和 PLC 等主設備（上位設備）的要求，設定從完成收信到返回響應的時間。有的主設備從發送完成到收信準備完成的處理較遲緩，即使對於該類機器，也可通過設定響應間隔時間與時間保持一致。

- 數據的輸入範圍：0.00 ~ 1.00 (s)



T1 = 響應間隔時間 +

：變頻器內部的處理時間。因時間及指令而不同。

📖 有關詳情請參照「RS485 通信操作手冊」。



通過 FRENIC 編輯軟體設定變頻器時，請根據電腦及轉換器(USB-RS-485 轉換器等)的性能·條件進行設定。（轉換器中也有監視通信狀態、通過定時器切換發信收信的類型。）

■ 協議選擇 (y10)

選擇通信協議。

- 為連接 FRENIC 編輯軟體而進行的設定，僅在 y10 中可進行。請選擇編輯軟體協議 (y10=1)。

y10 數據	功能
0	ModBus RTU 協議
1	編輯軟體協議
2	富士通用變頻器協議

■ 協議選擇 (y20)

選擇通信協議。

y20 數據	功能
0	ModBus RTU 協議
2	富士通用變頻器協議

y98	y98 Field Bus 功能 (動作選擇) <span style="float: right;">(參照 H30)</span>
-----	---

有關 y98 Field Bus 功能 (動作選擇) 的設定，將在功能碼 H30 中詳細說明。

y99	支援用 Link 功能 (動作選擇)
-----	--------------------

編輯軟體用的 Link 切換功能碼。通過從編輯軟體替換 y99，可使編輯軟體發出的頻率設定及運轉指令為有效狀態。由於從加載器替換，無需通過操作面板進行設定。

設定為通過編輯軟體發出運轉指令時，運轉中電腦陷入混亂，忽略編輯軟體發出的停止指令的情況下，請拆下連接到編輯軟體的 RS-485 通信電纜，將其連接到操作面板並將 y99 的數據設定為 0。該設定如下表所示，遵照一般 Link 功能 H30 的設定。

由於 y99 的數據保存在變頻器中，電源斷開後設定丟失，返回 0。

y99 數據	功能	
	頻率設定	運轉指令
0	根據功能碼 H30	根據功能碼 H30
1	從 RS-485 通信發出指令	根據功能碼 H30
2	根據功能碼 H30	從 RS-485 通信發出指令
3	從 RS-485 通信發出指令	從 RS-485 通信發出指令

# 附錄

## 目錄

附錄 A 熟練使用變頻器的方法（關於電氣干擾）	附錄-1
A.1 關於變頻器對其他設備產生的影响	附錄-1
A.2 干擾的定義	附錄-2
A.3 對策	附錄-4
附錄 B 「高壓或特別高壓用電設備的抑制諧波對策指南」的處理方法 （通用變頻器）	附錄-12
B.1 關於「通用變頻器」的適用	附錄-12
B.2 關於「高壓或特別高壓用電設備的抑制諧波對策指南」的處理	附錄-13
附錄 C 關於 400V 級變頻器中驅動通用馬達時對絕緣產生的影響	附錄-17
C.1 發生突波電壓的機械	附錄-17
C.2 突波電壓的影響	附錄-18
C.3 突波電壓的對策	附錄-18
C.4 關於原有品	附錄-19
附錄 D 關於變頻器的熱損耗	附錄-20
附錄 E 換算為 SI 以外的單位	附錄-21
附錄 F 絕緣電線的容許電流	附錄-23
附錄 G 替換資料	附錄-i
G.1 外形尺寸比較表	附錄-ii
G.2 端子排列與端子記號	附錄-iii
G.3 功能碼	附錄-v



## 附錄A 熟練使用變頻器的方法（關於電氣干擾）

日本馬達工業會（JEMA）

摘自技術資料（1994 年 4 月）

### A.1 關於變頻器對其他設備產生的影響

變頻器的適用領域在不斷擴大，有的設備設置在已有的電子設備、變頻器和同一機械設備內，以下將介紹變頻器對這類設備產生的影響及對策。（詳情請參照 A.3「[ 3 ]具體示例」。）

#### [ 1 ] 對 AM 無線的影響

**現象** 運轉變頻器時，附近的 AM 無線有時會混入雜音。（對 FM 無線，電視機幾乎不產生影響。）

**推測原因** 無線接收到變頻器放射的干擾。

**對策** 在變頻器的電源側設置干擾濾波器等。

#### [ 2 ] 對電話的影響

**現象** 運轉變頻器時，有時通話中混入雜音導致難以聽清。

**推測原因** 變頻器及馬達放出的高頻率漏電流混入電話電纜的屏蔽線中，產生雜音。

**對策** 共通連接馬達的接地端子，返回變頻器的接地端子。

#### [ 3 ] 對位近開關的影響

**現象** 運轉變頻器時，位近開關（靜電容量型）有時會發生誤動作。

**推測原因** 靜電容量型位近開關的耐干擾性較低。

**對策** 將濾波器連接到變頻器的輸入端子，更改位近開關的電源處理。此外，也可更換使用磁氣式等干擾耐量較高的位近開關。

#### [ 4 ] 對壓力傳感器的影響

**現象** 運轉變頻器時，壓力傳感器有時會發生誤動作。

**推測原因** 干擾通過地線侵入信號線。

**對策** 在變頻器的電源側設置干擾濾波器，也可採取更改配線處理等措施。

#### [ 5 ] 對位置檢測器（脈衝編碼器）的影響

**現象** 運轉變頻器時，有時會因脈衝轉換器發出的誤脈衝而導致停止位置偏移。

**推測原因** 較常馬達動力線與編碼器的信號線纏繞在一起時。

**對策** 將動力線、編碼器和信號線分開，可以降低感應干擾，放射干擾的影響。此外，也可在變頻器的輸入輸出端子中設置干擾濾波器。

## A.2 干擾的定義

以下將簡要說明變頻器發生干擾的原理，對易受干擾的設備的影響。

### [ 1 ] 變頻器的動作原理和干擾的發生

圖 A.1 為變頻器的概略構成圖。變頻器通過變換器部分將交流轉換（順轉換）為直流，PWM 控制利用變頻器的 6 個晶體管（IGBT：Insulated Gate Bipolar Transistor 等）的開關進行控制，通過該控制轉換（逆轉換）為 3 相可變電壓，可變頻率的交流後，使馬達以可變速度運轉。

6 個晶體管的高速 ON/OFF 導致開關干擾的發生。高速 ON/OFF 在每次開關時通過變頻器、電纜、馬達和大地間存在的雜散電容（C），向大地釋放干擾電流（i）。該干擾電流的大小為，

$$i = C \cdot dv/dt$$

與雜散電容（C）和  $dv/dt$ （晶體管的開關速度）有關。此外，由於每次晶體管 ON/OFF 時都有該干擾電流流過，因此與載頻也有關。

同時，控制電路的電源用 DC/DC 變換器也通過晶體管進行開關，成為干擾發生源。

這些干擾的頻率帶大約在 30~40MHz 以下，對使用低頻率的 AM 無線等產生影響，但對使用該範圍以上頻率帶的 FM 無線和電視機，幾乎沒有任何影響。

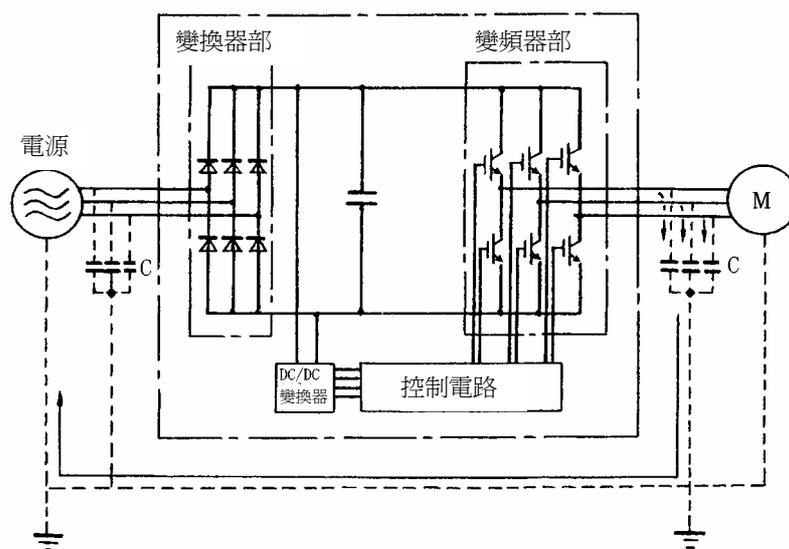


圖 A.1 變頻器的概略構成圖

## [ 2 ] 干擾的種類

變頻器發生的干擾，通過主電路的配線傳播到電源側及馬達側，影響到從電源變壓器到馬達的廣泛範圍。干擾的傳播路徑，如圖 A.2 所示有多種形式，大致劃分為傳導干擾，感應干擾，放射干擾 3 種路徑。

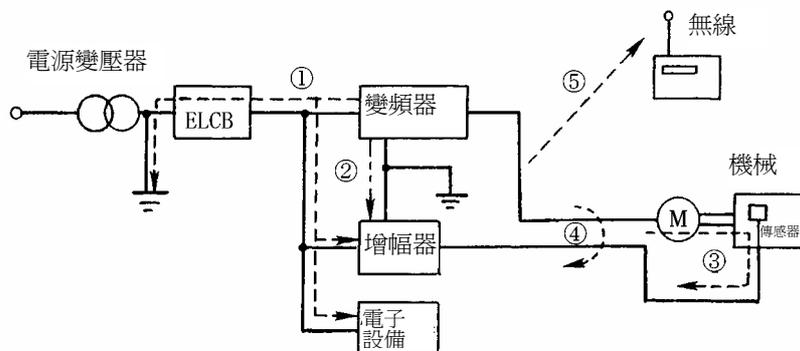


圖 A.2 干擾的傳播路徑

### (1) 傳導干擾

傳導干擾是指變頻器內發生的干擾，傳播到導體，對週邊設備產生影響。傳播到 的主電路，通過電源進行傳達。共通連接地線的情況下，通過 的路徑進行傳達。此外，如 所示，也有通過傳感器的信號線及屏蔽線產生干擾的情況。

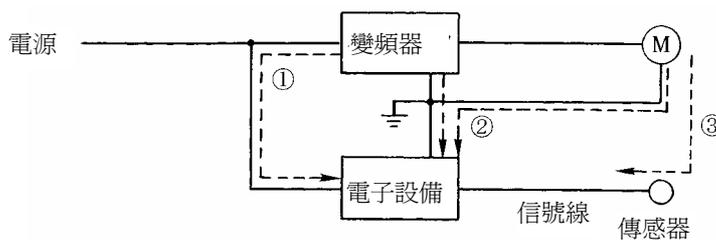


圖 A.3 傳導干擾

### (2) 感應干擾

如果週邊設備的電線和信號線接近有干擾電流流過的變頻器的輸入側和輸出側的電線，週邊設備的電線和信號線將通過電磁感應（圖 A.4）和靜電感應（圖 A.5）感應到干擾。這種情況即為 中的感應干擾。

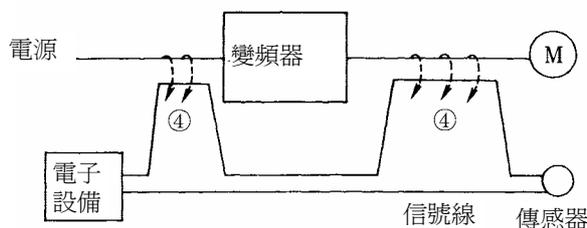


圖 A.4 電磁感應干擾

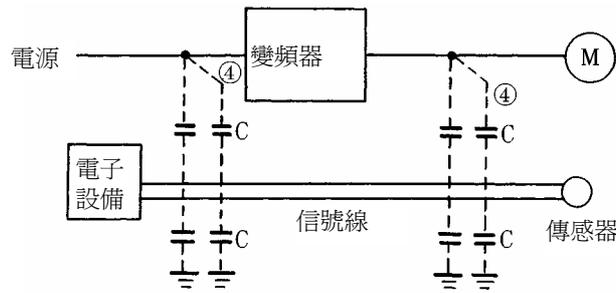


圖 A.5 靜電感應干擾

### (3) 放射干擾

的放射干擾中，變頻器內發生的干擾使輸入側和輸出側的電線成爲天線，放射到空中，從而對週邊設備產生影響。放射干擾，不僅發生在配線中，有時還馬達框架及變頻器的放置盤也會成爲天線。

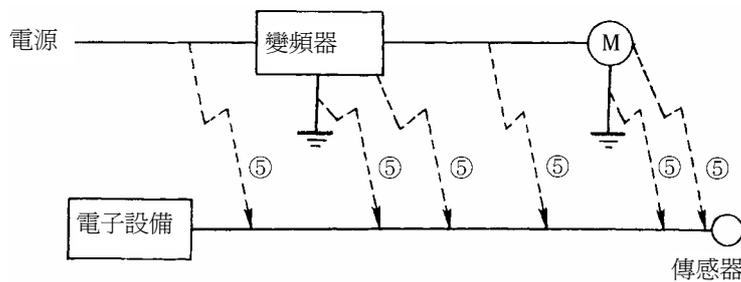


圖 A.6 放射干擾

## A.3 對策

越加強干擾對策，越能達到理想的效果。但是，也可採取適當的措施，通過簡單的方法來解決。應根據干擾程度及設備狀況採取合理的措施。

### [ 1 ] 預防措施

變頻器納入控制盤的情況下和設置變頻器（盤）的情況下，對於干擾需採取預防措施。一旦發生故障引起干擾，需花費大量材料及時間來排除干擾。

預防措施如下，

- 分開主電路和控制電路的配線。
- 將主電路配線放入金屬管（導管）內。
- 在控制電路中採用屏蔽線，屏蔽雙絞線等。
- 實施接地工程，接地配線。

採取以上措施可防止多數干擾故障。

[ 2 ] 採取措施的方法

干擾對策中有根據傳播路徑採取措施的方法和在被干擾影響側（受害側）設備採取措施的方法。

基本對策為，對於受干擾影響側的設備，將主電路、控制電路的配線分開，可以使其避免干擾的影響。

另一方面，在干擾發生側可採取如下措施：

設置干擾濾波器等，降低干擾電平。

採用金屬配線管和金屬制控制盤等，封鎖干擾電平。

採用電源用絕緣變壓器等，切斷干擾的傳播路徑。

可採取以上方法。表 A. 1 中顯示防止干擾故障的方法及其目的，干擾的傳播路徑等。

表 A. 1 防止干擾故障的方法

防止干擾故障的方法	對策目的				傳播路徑		
	避免受到干擾	切斷干擾的傳播	封鎖干擾	降低干擾電平	傳導干擾	感應干擾	放射干擾
配線和設置	分開主電路，控制電路的配線						
	最短配線距離						
	避免並列配線，束線						
	適當地接地						
	採用屏蔽線，屏蔽雙絞線						
	採用主電路屏蔽電纜						
	使用金屬配線管						
控制盤	盤內設備的適性配置						
	金屬控制盤						
干擾對策用設備	線濾波器						
	絕緣變壓器						
受干擾側的措施	採用控制電路用電腦						
	採用控制電路用鐵氧體芯等						
	線濾波器						
其他	分開電源系統						
	降低載頻						

表中，○標記表示可達到理想效果，△標記表示根據條件可達到理想效果。空白欄表示不能達到理想效果。

附錄

以下將介紹變頻器驅動器的結構，故障對策。

### (1) 配線與接地

放置變頻器的控制盤，無論內外都將主電路和控制電路的配線分開，控制電路配線中使用屏蔽線、屏蔽雙絞線等難以受干擾侵入的電線，同時使配線距離達到最短（參照圖 A.7）。不但要注意主電路配線、控制電路配線的束線，還應避免並列配線。

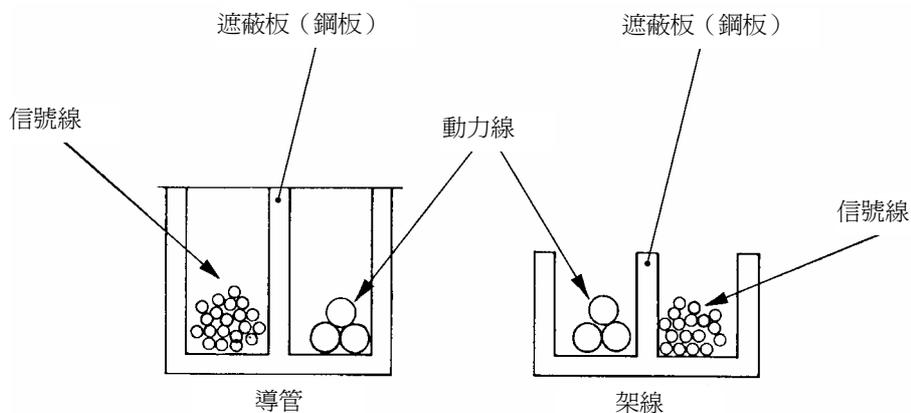


圖 A.7 分開配線的方法

對於主電路配線，採用金屬配線管，通過接地配線防止干擾的傳播（參照圖 A.8）。

務必將屏蔽線的屏蔽（編線）的一點連接到信號線的基準（公共）側，避免多點連接形成循環（參照圖 A.9）。

接地不但可以防止漏電引起的觸電，還可以防止干擾的侵入、放射。接地工程，根據主電路電壓採取第 3 種接地工程（AC300V 以下），特殊第 3 種接地工程（AC300V~600V），各接地配線設置專用接地或在接地點前分別設置。

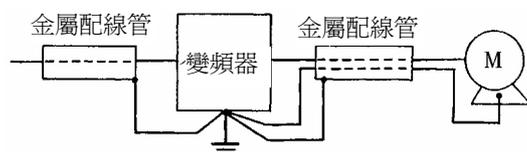


圖 A.8 金屬配線管的接地

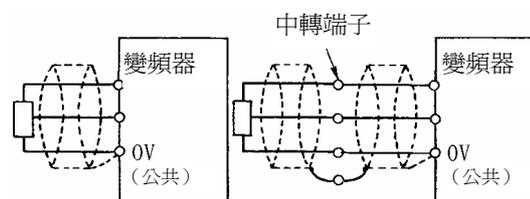


圖 A.9 屏蔽線網線的處理

### (2) 控制盤

放置變頻器的控制盤，一般為金屬制，通過設置該金屬箱，可遮蔽變頻器自身的放射干擾。

此外，在同一控制盤內設置可編程序控制器等其他電子設備時，應充分注意各設備的配置，根據情況在變頻器本體和週邊設備間設置遮蔽板。

### (3) 干擾對策用設備

採用線濾波器和電源變壓器，來降低傳播電路的干擾和通過主電路配線向空中傳播的干擾（參照圖 A. 10）。

線濾波器中有並聯連接到電源線的容量性濾波器，串聯連接的感應性濾波器等簡易的濾波器，也有符合無線干擾規定的正規的濾波器（LC 濾波器），應根據希望達到的降低干擾的效果來使用。電源變壓器中有，一般的絕緣變壓器，屏蔽變壓器，干擾削減變壓器等，阻止干擾傳播的效果也各有不同。

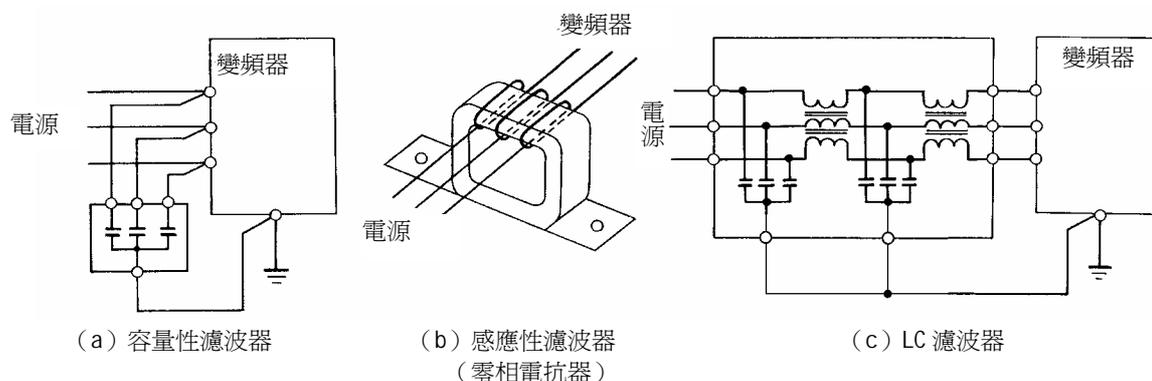


圖 A. 10 各種濾波器和連接方法

### (4) 受干擾側的措施

與變頻器設置在同一控制盤內及週邊的電子設備，加強其自身的耐干擾性也是十分重要的。在這些設備的信號線中，使用線濾波器和屏蔽線、屏蔽雙絞線，阻止干擾侵入的同時，

在信號電路的輸入輸出端子部並聯連接電容器和抵抗器，降低電路電阻。

可採取在信號電路中串聯插入扼流線圈，使其貫穿鐵氧體磁芯片等，對於干擾採用高電阻等措施。此外，加粗信號基準線（0V 線）和接地線也是有效的措施。

### (5) 其他

傳播（發生）干擾的水平，隨著變頻器的載頻而發生變化，載頻越高，干擾的發生電平也越高。

可更改載頻的變頻器中，與驅動時的馬達噪音電平保持平衡，通過降低載頻，可減少干擾的發生。

[ 3 ] 具體例

表 A.2 為運轉變頻器引起的干擾故障的相應具體例。

表 A.2 對策的具體例

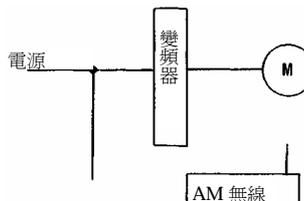
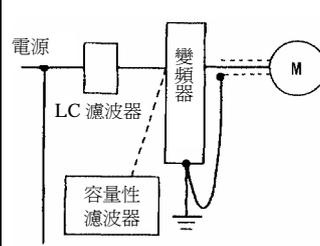
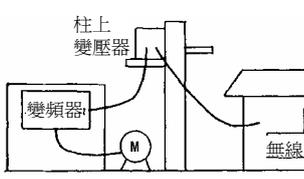
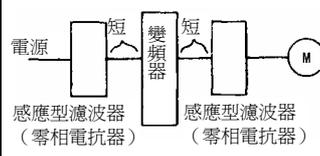
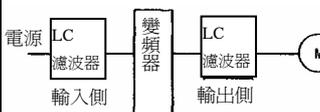
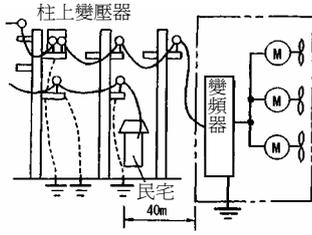
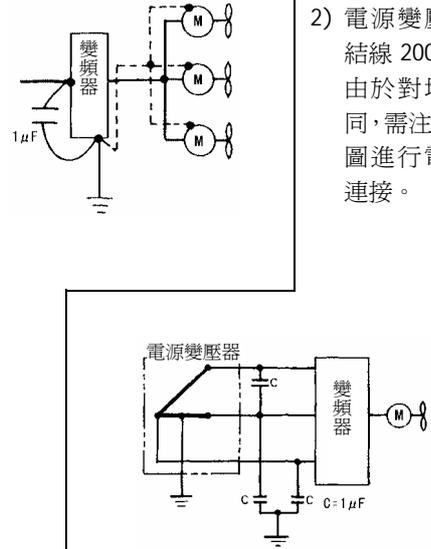
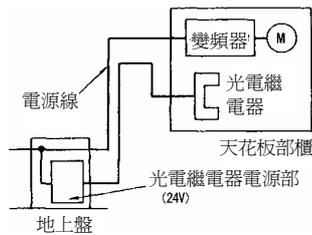
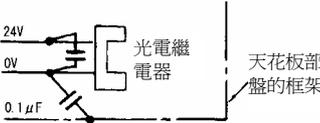
No.	對象設備	現象	對策	要點
1	AM 無線	<p>運轉變頻器時，AM 無線廣播中（500~1500kHz）混入雜音。</p>  <p>&lt;推測原因&gt; AM無線接收到變頻器電源側及輸出側配線發出地放射干擾。</p>	<p>1) 變頻器的電源側設置 LC 濾波器。(有時簡易設置容量性濾波器)</p> <p>2) 在馬達和變頻器間實施金屬管配線。</p>  <p>(注) LC 濾波器和變頻器間盡可能地短配線 (1m 以內)</p>	<p>1) 降低配線的放射干擾。</p> <p>2) 降低電源側的傳導干擾。或實施屏蔽配線。</p> <p>(注) 在山間等電波較弱的地區，有時無法進行進一步的改善。</p>
2	AM 無線	<p>運轉變頻器時，AM 無線廣播（500~1500kHz）混入雜音。</p>  <p>&lt;推測原因&gt; AM無線接收到變頻器電源側動力線發出的放射干擾。</p>	<p>1) 變頻器的輸入側，輸出側設置感應性濾波器。</p>  <p>盡可能地增加纏繞零相電抗器的卷數。此外，盡可能地縮短變頻器和感應性濾波器的配線。(1m以內)</p> <p>2) 需要進一步改善時，設置 LC 濾波器。</p> 	<p>1) 降低配線的放射干擾。</p>

表 A.2 對策的具體例 (續)

No.	對象設備	現象	對策	要點
3	電話 (距離 40m 處的一般民宅)	<p>通過變頻器驅動換氣扇時，距離 40m 處的民宅電話中混入雜音。</p>  <p>&lt;推測原因&gt; 變頻器及馬達的高頻率洩漏電流通過柱上變壓器的接地返回時，流入電話電纜的屏蔽接地部，由於靜電感應導致雜音混入。</p>	<p>1) 共通連接馬達的接地端子，返回變頻器盤，變頻器的輸入端子與接地間放入 <math>1\mu\text{F}</math> 的電容器。</p> 	<p>1) 由於音聲頻率成分，感應性濾波器和 LC 濾波器有時無法達到預期的效果。</p> <p>2) 電源變壓器為 V 結線 200V 系時，由於對地電位不同，需注意按照下圖進行電容器的連接。</p>
4	光電繼電器	<p>運轉變頻器時，光電繼電器發生誤動作。 (變頻器與馬達設置(用於經過天花板時)在同一場所。)</p>  <p>&lt;推測原因&gt; 變頻器的輸入電源線和光電繼電器的配線為 30~40m，按照大約 25mm 的間隔平行配線，導致感應干擾侵入。同時，根據設置狀況無法分開配線。</p>	<p>1) 作為暫時性措施，在天花板光電繼電器檢測部電源電路的 0V 端子和天花板部盤框架間放入 <math>0.1\mu\text{F}</math> 的電容器。</p>  <p>2) 作為長久性措施，在天花板部設置地上 24V 電源，通過接點信號傳送到地上側。</p>	<p>1) 分開配線。 (30cm 以上)</p> <p>2) 無法分開的情況下可通過幹式接點信號等進行信號的接收。</p> <p>3) 禁止靠近動力線和弱電信號線進行平行配線。</p>

附錄

表 A.2 對策的具體例 (續)

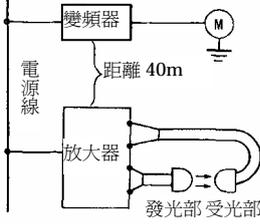
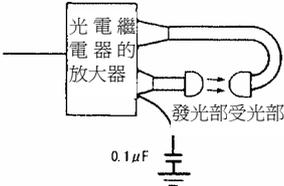
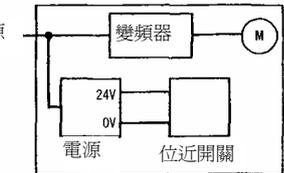
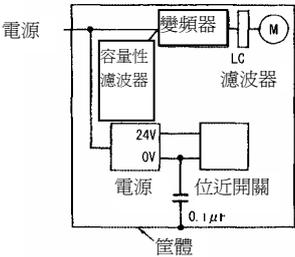
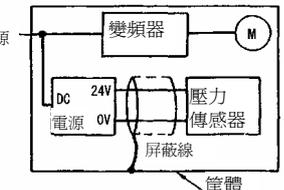
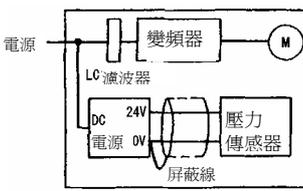
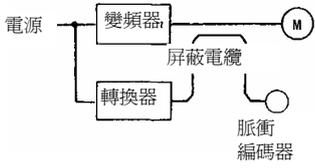
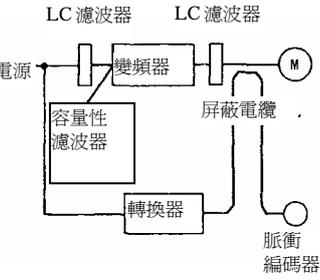
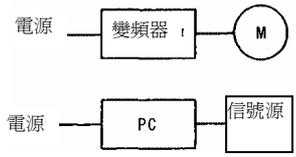
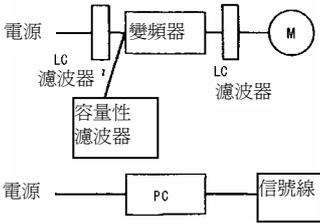
No.	對象設備	現象	對策	要點
5	光電繼電器	<p>運轉變頻器時，光電繼電器發生誤動作。</p>  <p>變頻器 距離 40m 電源線 放大器 發光部 受光部</p> <p>&lt;推測原因&gt; 變頻器與光電繼電器雖然分開，但由於電源通用連接，導致傳導干擾從電源線侵入。</p>	<p>1) 在光電繼電器的放大器的輸出公共端子和框架間放入 <math>0.1\mu\text{F}</math> 的電容器。</p>  <p>光電繼電器的放大器 發光部 受光部 <math>0.1\mu\text{F}</math></p>	<p>1) 有時從發生誤動作側的弱電電路部分著手，可以較簡單、經濟地解決問題。</p>
6	位近開關(靜電容量形)	<p>位近開關發生誤動作。</p>  <p>電源 變頻器 24V 0V 電源 位近開關</p> <p>&lt;推測原因&gt; 靜電容量型位近開關的干擾耐量較低，抗電路傳導干擾，放射干擾性較弱。</p>	<p>1) 在變頻器輸出側設置 LC 濾波器。</p> <p>2) 在變頻器輸入側設置容量性濾波器。</p> <p>3) 位近開關 DC 電源的 0V(公共)線通過電容器設置到機械筐體。</p>  <p>電源 變頻器 LC 濾波器 容量性濾波器 24V 0V 電源 位近開關 <math>0.1\mu\text{F}</math> 筐體</p>	<p>1) 降低變頻器側發生的干擾。</p> <p>2) 更換為干擾耐量較高的位近開關(磁氣式等)。</p>
7	壓力傳感器	<p>壓力傳感器發生誤動作。</p>  <p>電源 變頻器 DC 24V 0V 電源 壓力傳感器 屏蔽線 筐體</p> <p>&lt;推測原因&gt; 干擾從筐體通過屏蔽線環繞，導致壓力傳感器的信號發生誤動作。</p>	<p>1) 在變頻器輸入側設置 LC 濾波器。</p> <p>2) 將壓力傳感器的屏蔽線從機械的筐體連接到壓力傳感器 0V 線(公共)。</p>  <p>電源 變頻器 LC 濾波器 DC 24V 0V 電源 壓力傳感器 屏蔽線</p>	<p>1) 傳感器信號的屏蔽線連接到該系統的共通點。</p> <p>2) 降低來自變頻器的傳導干擾。</p>

表 A.2 對策的具體例（續）

No.	對象設備	現象	對策	要點
8	位置檢測器（脈衝編碼器）	<p>脈衝轉換器發出的誤脈衝輸出導致起重機偏離停止位置。</p>  <p>&lt;推測原因&gt; 由於馬達動力線和編碼器的信號線全部束在一起進行配線，感應干擾導致誤脈衝的輸出。</p>	<p>1) 在變頻器輸入側設置 LC 濾波器和容量性濾波器。</p> <p>2) 在變頻器輸出側設置 LC 濾波器。</p> 	<p>1) 無法分開動力線和信號線的情況下，採取措施的示例。</p> <p>2) 降低變頻器輸出側的感應干擾、放射干擾。</p>
9	可程式控制器（PLC）	<p>PLC 的程序有時發生動作不良的情況。</p>  <p>&lt;推測原因&gt; 由於變頻器與 PLC 的電源為同一系統，干擾通過電源侵入 PLC。</p>	<p>1) 在變頻器的輸入側設置容量性濾波器和 LC 濾波器。</p> <p>2) 在變頻器的輸出側設置 LC 濾波器。</p> <p>3) 降低變頻器的載頻。</p> 	<p>1) 全面降低電路傳導干擾，感應干擾。</p>

## 附錄B 「高壓或特別高壓用電設備的諧波抑制對策指南」的處理方法（通用變頻器）

通產省資源能量廳公益事業部於 1994 年 9 月 30 日對於抑制諧波發佈了以下兩項指南。

「家電・通用品抑制諧波對策指南」

「高壓或特別高壓中用電設備的諧波抑制對策指南」

今後產生諧波電流的電子設備的應用將會越來越廣泛，本指南預先制定以下規定，以防止對連接到系統的設備產生諧波障礙。該指南適用於商用電源，與產生諧波電流的所有電氣・電子設備有關，但這裏僅對「通用變頻器」進行概要說明。

### B.1 關於「通用變頻器」的適用

#### [ 1 ] 「家電・通用品諧波抑制對策指南」

經濟產業省發布的「家電・通用品諧波抑制對策指南」（1994 年 9 月制定）於 2004 年 9 月廢除。今後將使用「高壓或特別高壓用電設備的諧波抑制對策指南」。另外，不包括低壓用電的情況，但與以往一樣，推薦將目錄中記載的「直流電抗器」連接到變頻器。

#### [ 2 ] 「高壓或特別高壓用電設備的諧波抑制對策指南」

沒有直接規定「通用變頻器」等諧波電流發生設備，按照需要電力的各個單位執行規定。各個設備中，需計算諧波電流的發生量等。

##### (1) 規定對象

基本上適用於滿足以下 2 個條件的情況。

- ・ 在高壓或特別高壓下用電。
- ・ 變換器負載的「等價容量」超過接收電力電壓相應的基準值（6.6kV 接收的情況下為 50kVA）。

根據指南計算「等價容量」時，將在 B.2「[ 1 ]關於「等價容量的計算」」中進行補充說明。

(2) 規定方法

規定從用電的接收點流到系統的高次諧波電流的大小(計算值)。規定值為與合同電量成比例的值。指南中的規定值如表 B.1 所示。

B.2 項(「高壓或特別高壓用電設備的諧波抑制對策指南」的處理方法)中顯示根據指南計算「諧波電流」時的補充說明。

表 B.1 合同電量每 1kW 的諧波流出電流上限值 (mA/kW)

接收電壓	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	超過 25 次
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.90	0.76	0.70
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36

(3) 實施時間

已開始運用新的指南。

隨著新指南的適用，無需計算以往電量合同中的「電壓畸變率」。

## B.2 「高壓或特別高壓中用電設備的諧波抑制對策指南」的處理方法

根據指南計算「通用變頻器」時，請根據以下方法進行計算。以下內容根據日本電氣協會發行的「諧波抑制對策技術指南」(JEAG 9702-1995)。

### [ 1 ] 關於「等價容量的計算」

等價容量根據 (輸入額定容量) × (換算係數) 進行計算，以往的通用變頻器目錄中未記載輸入額定容量的數值，以下將進行說明。

#### (1) 相當於「Pi」的「變頻器的額定容量」

- 指南中將 6 脈衝轉換器作為換算係數 1，並以其為基準，通用變頻器的輸入額定容量必須包括相當於換算係數 1 的諧波電流。
- 具體的根據作為負載的馬達 kW 額定，效率及變頻器的效率計算輸入基本波電流  $I_1$ ，

$$\text{輸入額定容量} = \sqrt{3} \times (\text{電源電壓}) \times I_1 \times 1.0228 / 1000 \text{ (kVA)}$$

根據上式進行計算。所得的 1.0228 為 6 脈衝轉換器的 (實效值電流) / (基本波電流) 值。

- 適用於通用馬達和變頻器馬達的情況下，可使用表 B.2 的值。與變頻器的型號無關，以適用馬達的 kW 額定為基準進行選定。



此處所示的「輸入額定容量」適用於限定計算諧波指南，不適用於變頻器的電源側設備及配線尺寸等的選定，請注意。



關於週邊設備的容量選定，請參照廠商的目錄或技術資料。

表 B.2 根據適用馬達決定的通用變頻器的「輸入額定容量」

適用馬達(kW)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5
Pi (kVA)	200V	0.57	0.97	1.95	2.81	4.61	6.77	9.07	13.1	17.6	21.8
	400V	0.57	0.97	1.95	2.81	4.61	6.77	9.07	13.1	17.6	21.8

(2) 關於「Ki (換算係數)」的大小

根據選配件 ACR (交流電抗器), DCR (直流電抗器) 的使用狀況, 適用於指南附件換算係數。換算係數的大小如表 B.3 所示。

表 B.3 根據電抗器決定的通用變頻器的「換算係數 Ki」

電路分類	電路種類		換算係數 Ki	主要應用示例
3	3 相電橋 (濾波電容器)	無電抗器	K31=3.4	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通用變頻器</li> <li>• 電梯</li> <li>• 冷凍空調機</li> <li>• 其他一般</li> </ul>
		有電抗器 (交流側)	K32=1.8	
		有電抗器 (直流側)	K33=1.8	
		有電抗器 (交·直流側)	K34=1.4	

 一部分機型中, 請注意電抗器有時為標準附件。

[ 2 ] 關於「諧波電流的計算」

(1) 「基本波電流」的大小

- 利用「指南附件第 2 表」進行計算時, 需先另外計算出「基本波電流」。
- 與變頻器的型號和有無電抗器無關, 以適用馬達的 kW 額定為基準, 適用於表 B.4。

 輸入電壓不同的情況下, 與電壓值成反比例計算。

表 B.4 根據適用馬達決定的通用變頻器的「輸入基本波電流」

適用馬達 (kW)		0.4	0.75	1.5	2.2	3.7	5.5	7.5	11	15	18.5
輸入基本波電流 (A)	200V	1.62	2.74	5.50	7.92	13.0	19.1	25.6	36.9	49.8	61.4
	400V	0.81	1.37	2.75	3.96	6.50	9.55	12.8	18.5	24.9	30.7
6.6kV 換算值 (mA)		49	83	167	240	394	579	776	1121	1509	1860

### (2) 高次諧波電流的計算

一般使用「指南附件的第 2 表 3. 三相電橋 (濾波電容器)」進行計算。指南附件的內容如表 B. 5 所示。

表 B. 5 諧波電流發生量 (%) 3 相電橋 (濾波電容器)

次數	5 次	7 次	11 次	13 次	17 次	19 次	23 次	25 次
無電抗器	65	41	8.5	7.7	4.3	3.1	2.6	1.8
有電抗器 (交流側)	38	14.5	7.4	3.4	3.2	1.9	1.7	1.3
有電抗器 (直流側)	30	13	8.4	5.0	4.7	3.2	3.0	2.2
有電抗器 (交・直流側)	28	9.1	7.2	4.1	3.2	2.4	1.6	1.4

- ・ 交流側電抗器 : 3%
- ・ 直流側電抗器 : 蓄積能量相當於 0.08 ~ 0.15ms (100%負載換算)
- ・ 平滑電容器 : 蓄積能量相當於 15 ~ 30ms (100%負載換算)
- ・ 負載 : 100%

$$n \text{ 次諧波電流 (A)} = \text{基本波電流 (A)} \times \frac{n \text{ 次諧波電流發生量 (\%)}}{100}$$

根據以上公式求出各次的諧波電流。

### (3) 最大運轉率

- ・ 電梯等的負載為間歇性運轉的負載，設計時在馬達的額定中留有余裕的情況下，啟動「最大運轉率」來降低電流。
- ・ 指南附件中記載「設備的最大運轉率是指實際工作設備的最大容量與諧波發生設備的總容量的比。實際工作設備的容量取 30 分鐘的平均值。」。
- ・ 一般按照該定義進行計算，但是對於用於大廈的設備，推薦使用表 B. 6 的標準值，因此對於相類似的設備也應參考該值。

表 B. 6 用於大廈設備的變頻器等的運轉率 (標準值)

設備種類	設備容量劃分	單體設備運轉率
空調設備	200kW 以下	0.55
	200kW 以上	0.60
衛生泵		0.30
電梯		0.25
冷凍冷藏設備	50kW 以下	0.60
UPS (6 脈衝)	200kVA	0.60

因合同電量的規模而異的修正係數

大廈等的規模較大的情況下，為降低綜合運轉率，通常根據表 B. 7 中所示的修正率來進行諧波的降低計算。

表 B. 7 因規模而不同的修正係數

合同電量 (kW)	修正率
300	1.00
500	0.90
1,000	0.85
2,000	0.80

(注) 合同電量為表 B. 7 所示值的中間值時，採用艾米插值計算。

(注) 使用特別高壓或超過 2,000kW 的用電設備時，應與電力公式協商後決定。

#### (4) 計算的高次諧波次數

通用變頻器的發生高次諧波電流的特性為，次數越高發生量越少，相當於指南附件的 3. (3) 中所示的「不支持特段的情況下」。

因此，高次諧波電流『僅計算 5 次及 7 次的成分即可』。

### [ 3 ] 具體計算例

#### (1) 「等價容量」的計算示例

負載示例	輸入容量	換算係數	等價容量
[ 例 ] 400V, 3.7kW, 10 台 有交流・直流電抗器	4.61kVA × 10 台	K32=1.4	4.61 × 10 × 1.4= 64.54 kVA
[ 例 ] 400V, 1.5kW, 15 台 有交流電抗器	2.93kVA × 15 台	K34=1.8	2.93 × 15 × 1.8= 79.11 kVA
	參照表 B. 2	參照表 B. 3	

#### (2) 「各次諧波電流」的計算例

例 1： 400V，3.7kW，10 台（有交流電抗器），最大運轉率 0.55

6.6kV 側 基本波電流 (mA)	6.6kV 側 諧波電流 (mA)							
	5 次 (38%)	7 次 (14.5%)	11 次 (7.4%)	13 次 (3.4%)	17 次 (3.2%)	19 次 (1.9%)	23 次 (1.7%)	25 次 (1.3%)
394 × 10= 3940 3940 × 0.55= 2167	823.5	314.2						
參照表 B. 4, 表 B. 6	參照表 B. 5							

例 2： 400V，3.7kW，15 台（有交流・直流電抗器），最大運轉率 0.55

6.6kV 側 基本波電流 (mA)	6.6kV 側 諧波電流 (mA)							
	5 次 (28%)	7 次 (9.1%)	11 次 (7.2%)	13 次 (4.1%)	17 次 (3.2%)	19 次 (2.4%)	23 次 (1.6%)	25 次 (1.4%)
394 × 15= 5910 5910 × 0.55= 3250.5	910.1	295.8						
參照表 B. 4, 表 B. 6	參照表 B. 5							

## 附錄C 用 400V 級變頻器驅動通用馬達時，對絕緣產生的影響

日本馬達工業會（JEMA）  
摘自技術資料（1995 年 3 月）

### 前言

在變頻器中驅動馬達時，變頻器元件的開關產生的突波電壓疊加到變頻器的輸出電壓，施加到馬達的端子中。該突波電壓較高時，對馬達的絕緣產生影響，甚至造成損傷。

為防範於未然，本資料將說明變頻器發生突波電壓的機械及其對策。

關於變頻器的動作原理請參照「A. 2 [1]變頻器的動作原理與干擾的發生」。

### C.1 產生突波電壓的機械

由於變頻器對商用電源進行整流，較平滑，直流電壓 E 約為商用電源電壓的  $\sqrt{2}$  倍（AC440V 輸入的情況下約 620V）。輸出電壓的波高值通常與該直流電壓大致相等。

但是，變頻器與馬達間的配線中存在阻抗（L）和雜散電容（C），變頻器元件的開關引起的電壓變化與 LC 共振，產生突波電壓，使較高電壓施加到馬達端子。（參照圖 C.1）

該電壓因變頻器元件的開關速度和配線條件等而不同，有時會達到變頻器直流電壓的 2 倍左右（ $620V \times 2 = \text{約 } 1,200V$ ）。

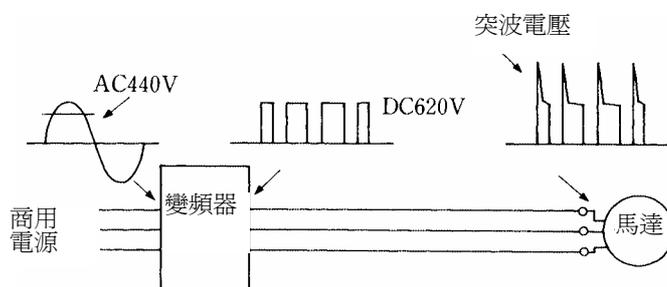
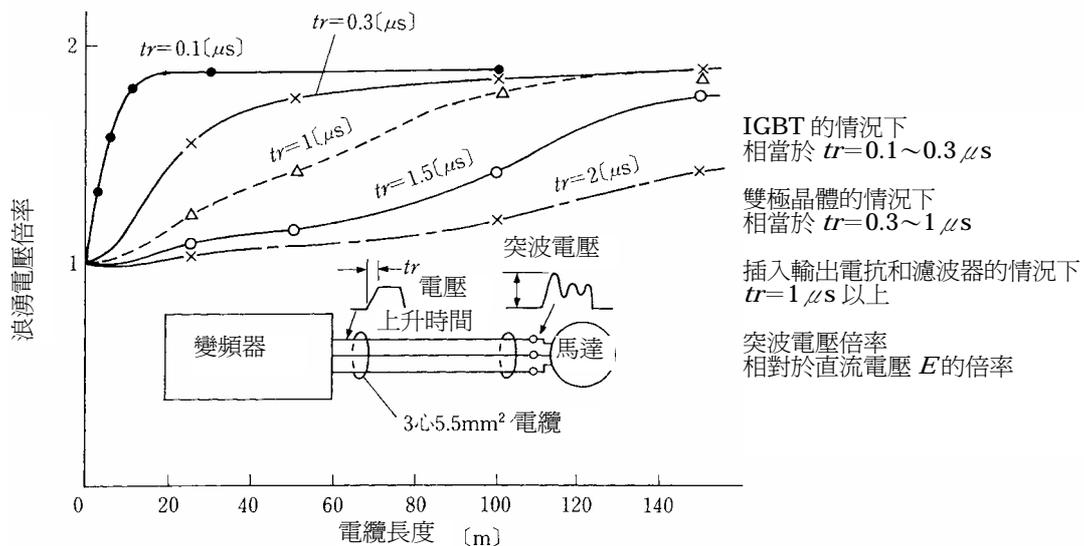


圖 C.1 各部的電壓波形

圖 C.2 顯示對變頻器與馬達間的配線長度與馬達端子電壓波高值的關係進行實測的示例。

由此，馬達端子電壓的波高值隨著配線長度的加長而上升，可通過變頻器直流電壓的約 2 倍值，確認達到飽和。

此外，配線長度越短上升時間越短，馬達端子突波電壓變高。



摘自〔電氣學會志 107 卷 7 號，1987 年〕

圖 C.2 配線長度與馬達端子電壓波高值的實測例

## C.2 突波電壓的影響

配線的 LC 共振等引起的突波電壓，施加到馬達的輸入端子中，根據該突波電壓的大小，有時可能造成馬達絕緣的損傷。

200V 級變頻器中驅動時直流電壓約為 300V，根據突波電壓，馬達端子電壓的波高值即使變成 2 倍，在絕緣強度上也沒問題。

但是，400V 級變頻器中驅動時的直流電壓約為 600V，突波電壓隨著配線長度變大，可能引起絕緣損傷。

## C.3 突波電壓的對策

以下方法可作為，處理 400V 級變頻器中驅動馬達時的突波電壓的絕緣損傷對策。

### [ 1 ] 加強絕緣的馬達的使用方法

加強馬達卷線的絕緣，可提高耐突波性。

### [ 2 ] 抑制突波電壓的方法

抑制突波電壓的方法有抑制電壓的上升和抑制波高值兩種。

#### (1) 輸出電抗器

配線長度較短時，在變頻器的輸出側設置 AC 電抗器，通過抑制電壓的上升 ( $dv/dt$ )，可降低突波電壓。(參照圖 C.3 (1))

但是，配線長度較長時，難於抑制突波電壓的波高值。

#### (2) 輸出濾波器

在變頻器的輸出側設置濾波器，抑制馬達端子電壓的波高值。(參照圖 C.3 (2))

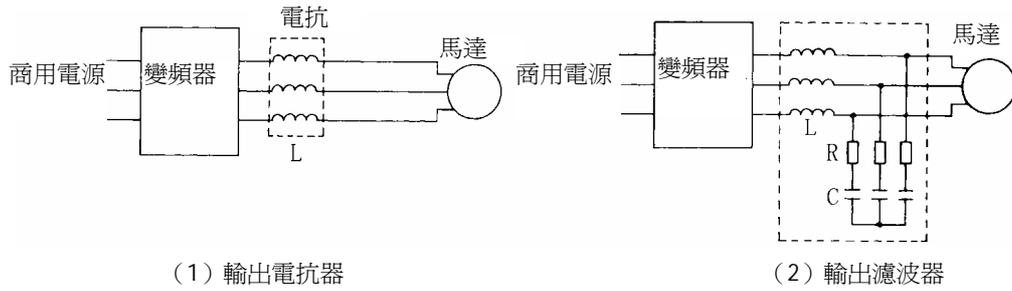


圖 C.3 突波電壓的抑制方法

#### C.4 關於原有品

##### [ 1 ] 已採用 400V 級變頻器驅動的馬達

過去 5 年的調查結果顯示，變頻器元件開關發生的突波電壓造成馬達絕緣損傷的事例，其發生率為 0.013%，此時的突波電壓在 1100V 以上，且集中在變頻器驅動運行後的幾個月內。因此，運行後數月的馬達的絕緣損傷機率也極小。

##### [ 2 ] 採用 400V 級變頻器重新驅動原有馬達時

建議使用 C.3 中的方法，抑制突波電壓。

## 附錄D 關於變頻器的熱損耗

以下為變頻器的熱損耗。

電源系列	標準適用馬達 (kW)	變頻器型號	熱損耗 (W)	
			低載頻 (2 kHz)	高載頻 (15 kHz)
3 相 200V	0.1	FRN0.1E1S-2J	16	18
	0.2	FRN0.2E1S-2J	23	27
	0.4	FRN0.4E1S-2J	35	39
	0.75	FRN0.75E1S-2J	54	58
	1.5	FRN1.5E1S-2J	74	95
	2.2	FRN2.2E1S-2J	98	128
	3.7	FRN3.7E1S-2J	166	231
	5.5	FRN5.5E1S-2J	179	232
	7.5	FRN7.5E1S-2J	287	364
	11	FRN11E1S-2J	444	545
	15	FRN15E1S-2J	527	700
3 相 400V	0.4	FRN0.4E1S-4J	30	52
	0.75	FRN0.75E1S-4J	40	72
	1.5	FRN1.5E1S-4J	57	104
	2.2	FRN2.2E1S-4J	79	147
	3.7	FRN3.7E1S-4J	121	219
	5.5	FRN5.5E1S-4J	151	283
	7.5	FRN7.5E1S-4J	227	399
	11	FRN11E1S-4J	302	499
	15	FRN15E1S-4J	332	602
單相 200V	0.1	FRN0.1E1S-7J	16	18
	0.2	FRN0.2E1S-7J	23	27
	0.4	FRN0.4E1S-7J	36	40
	0.75	FRN0.75E1S-7J	55	59
	1.5	FRN1.5E1S-7J	78	100
	2.2	FRN2.2E1S-7J	105	135

## 附錄E 換算為 SI 以外的單位

「第 7 章 選定容量」說明中的計算公式的單位全部使用 SI 單位。以下所示為與其他單位的換算公式及計算公式。

### [ 1 ] 單位的換算

#### (1) 力

- $1[\text{kgf}] = 9.8[\text{N}]$
- $1[\text{N}] = 0.102[\text{kgf}]$

#### (2) 轉矩

- $1[\text{kgf}\cdot\text{m}] = 9.8[\text{N}\cdot\text{m}]$
- $1[\text{N}\cdot\text{m}] = 0.102[\text{kgf}\cdot\text{m}]$

#### (3) 工作，能量

- $1[\text{kgf}\cdot\text{m}] = 9.8[\text{N}\cdot\text{m}] = 9.8[\text{J}] = 9.8[\text{W}\cdot\text{s}]$

#### (4) 工作率，動力

- $1[\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{s}] = 9.8[\text{N}\cdot\text{m}/\text{s}] = 9.8[\text{J}/\text{s}] = 9.8[\text{W}]$
- $1[\text{N}\cdot\text{m}/\text{s}] = 1[\text{J}/\text{s}] = 1[\text{W}] = 0.102[\text{kgf}\cdot\text{m}/\text{s}]$

#### (5) 旋轉速度

- $1[\text{r}/\text{min}] = \frac{2}{60}[\text{rad}/\text{s}] = 0.1047[\text{rad}/\text{s}]$
- $1[\text{rad}/\text{s}] = \frac{60}{2}[\text{r}/\text{min}] = 9.549[\text{r}/\text{min}]$

#### (6) 慣性常數

- $J[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$  : 慣量矩
- $GD^2[\text{kg}\cdot\text{m}^2]$  : 飛輪效應

$$\cdot GD^2 = 4J$$

$$\cdot J = \frac{GD^2}{4}$$

#### (7) 壓力，應力

- $1[\text{mmAq}] = 9.8[\text{Pa}] = 9.8[\text{N}/\text{m}^2]$
- $1[\text{Pa}] = 1[\text{N}/\text{m}^2] = 0.102[\text{mmAq}]$
- $1[\text{bar}] = 100000[\text{Pa}] = 1.02[\text{kg}\cdot\text{cm}^2]$
- $1[\text{kg}\cdot\text{cm}^2] = 98000[\text{Pa}] = 980[\text{mbar}]$
- $1 \text{ 氣壓} = 1013[\text{mbar}] = 760[\text{mmHg}]$   
 $= 101300[\text{Pa}] = 1.033[\text{kg}/\text{cm}^2]$

## [ 2 ] 計算公式

### (1) 轉矩，動力，旋轉速度

$$\cdot P[\text{W}] = \frac{2}{60} \cdot N[\text{r/min}] \cdot [N \cdot \text{m}]$$

$$\cdot P[\text{W}] = 1.026 \cdot N[\text{r/min}] \cdot T[\text{kgf} \cdot \text{m}]$$

$$\cdot [N \cdot \text{m}] = 9.55 \cdot \frac{P[\text{W}]}{N[\text{r/min}]}$$

$$\cdot T[\text{kgf} \cdot \text{m}] = 0.974 \cdot \frac{P[\text{W}]}{N[\text{r/min}]}$$

### (2) 運動能量

$$\cdot E[\text{J}] = \frac{1}{182.4} \cdot J[\text{kg} \cdot \text{m}^2] \cdot N^2[(\text{r/min})^2]$$

$$\cdot E[\text{J}] = \frac{1}{730} \cdot GD^2[\text{kg} \cdot \text{m}^2] \cdot N^2[(\text{r/min})^2]$$

### (3) 直線運動負載的轉矩

〔驅動模式〕

$$\cdot [N \cdot \text{m}] = 0.159 \cdot \frac{V[\text{m/min}]}{N_u[\text{r/min}] \cdot \epsilon} \cdot F[\text{N}]$$

$$\cdot T[\text{kgf} \cdot \text{m}] = 0.159 \cdot \frac{V[\text{m/min}]}{N_u[\text{r/min}] \cdot \epsilon} \cdot F[\text{kgf}]$$

〔制動模式〕

$$\cdot [N \cdot \text{m}] = 0.159 \cdot \frac{V[\text{m/min}]}{N_u[\text{r/min}]/\epsilon} \cdot F[\text{N}]$$

$$\cdot T[\text{kgf} \cdot \text{m}] = 0.159 \cdot \frac{V[\text{m/min}]}{N_u[\text{r/min}]/\epsilon} \cdot F[\text{kgf}]$$

### (4) 加速轉矩

〔驅動模式〕

$$\cdot [N \cdot \text{m}] = \frac{J[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{9.55} \cdot \frac{N[\text{r/min}]}{t[\text{s}] \cdot \epsilon}$$

$$\cdot T[\text{kgf} \cdot \text{m}] = \frac{GD^2[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{375} \cdot \frac{N[\text{r/min}]}{t[\text{s}] \cdot \epsilon}$$

〔制動模式〕

$$\cdot [N \cdot \text{m}] = \frac{J[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{9.55} \cdot \frac{N[\text{r/min}] \cdot \epsilon}{t[\text{s}]}$$

$$\cdot T[\text{kgf} \cdot \text{m}] = \frac{GD^2[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{375} \cdot \frac{N[\text{r/min}] \cdot \epsilon}{t[\text{s}]}$$

### (5) 加速時間

$$\cdot t_{\text{acc}}[\text{s}] = \frac{J_1+J_2/\epsilon[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{M-L/\epsilon[\text{N} \cdot \text{m}]} \cdot \frac{N[\text{r/min}]}{9.55}$$

$$\cdot t_{\text{acc}}[\text{s}] = \frac{GD_1^2+GD_2^2/\epsilon[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{T_M-T_L/\epsilon[\text{kgf} \cdot \text{m}]} \cdot \frac{N[\text{r/min}]}{375}$$

### (6) 減速時間

$$\cdot t_{\text{dec}}[\text{s}] = \frac{J_1+J_2 \cdot \epsilon[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{M-L \cdot \epsilon[\text{N} \cdot \text{m}]} \cdot \frac{N[\text{r/min}]}{9.55}$$

$$\cdot t_{\text{dec}}[\text{s}] = \frac{GD_1^2+GD_2^2 \cdot \epsilon[\text{kg} \cdot \text{m}^2]}{T_M-T_L \cdot \epsilon[\text{kgf} \cdot \text{m}]} \cdot \frac{N[\text{r/min}]}{375}$$

## 附錄F 絕緣電線的容許電流

以下為 IV 電線，HIV 電線及 600V 架橋聚乙烯絕緣電線的容許電流。

### ■ IV 電線（最高容許溫度 60°C）

表 F.1(a) 絕緣電線的容許電流

電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )	容許電流 基準值 (30 以下) I <sub>0</sub> (A)	空氣中的配線					電線ダクト配線（同一ダクト内 3 本以下）			
		35	40	45	50	55	35	40	45	50
		(I <sub>0</sub> × 0.91)	(I <sub>0</sub> × 0.82)	(I <sub>0</sub> × 0.71)	(I <sub>0</sub> × 0.58)	(I <sub>0</sub> × 0.40)	(I <sub>0</sub> × 0.63)	(I <sub>0</sub> × 0.57)	(I <sub>0</sub> × 0.49)	(I <sub>0</sub> × 0.40)
2.0	27	24	22	19	15	11	17	15	13	10
3.5	37	33	30	26	21	15	23	21	18	14
5.5	49	44	40	34	28	20	30	27	24	19
8.0	61	55	50	43	35	25	38	34	29	24
14	88	80	72	62	51	36	55	50	43	35
22	115	104	94	81	66	47	72	65	56	46
38	162	147	132	115	93	66	102	92	79	64
60	217	197	177	154	125	88	136	123	106	86
100	298	271	244	211	172	122	187	169	146	119
150	395	359	323	280	229	161	248	225	193	158
200	469	426	384	332	272	192	295	267	229	187
250	556	505	455	394	322	227	350	316	272	222
325	650	591	533	461	377	266	409	370	318	260
400	745	677	610	528	432	305	469	424	365	298
500	842	766	690	597	488	345	530	479	412	336
2 x 100	497	452	407	352	288	203	313	283	243	198
2 x 150	658	598	539	467	381	269	414	375	322	263
2 x 200	782	711	641	555	453	320	492	445	383	312
2 x 250	927	843	760	658	537	380	584	528	454	370
2 x 325	1083	985	888	768	628	444	682	617	530	433
2 x 400	1242	1130	1018	881	720	509	782	707	608	496
2 x 500	1403	1276	1150	996	813	575	883	799	687	561

### ■ HIV 電線（最高容許溫度 75°C）

表 F.1(b) 絕緣電線的容許電流

電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )	容許電流 基準值 (30 以下) I <sub>0</sub> (A)	空氣中的配線					電線導管配線（同一導管内 3 根以下）			
		35	40	45	50	55	35	40	45	50
		(I <sub>0</sub> × 0.91)	(I <sub>0</sub> × 0.82)	(I <sub>0</sub> × 0.71)	(I <sub>0</sub> × 0.58)	(I <sub>0</sub> × 0.40)	(I <sub>0</sub> × 0.63)	(I <sub>0</sub> × 0.57)	(I <sub>0</sub> × 0.49)	(I <sub>0</sub> × 0.40)
2.0	32	31	29	27	24	22	21	20	18	17
3.5	45	42	39	37	33	30	29	27	25	23
5.5	59	56	52	49	44	40	39	36	34	30
8.0	74	70	65	61	55	50	48	45	42	38
14	107	101	95	88	80	72	70	66	61	55
22	140	132	124	115	104	94	92	86	80	72
38	197	186	174	162	147	132	129	121	113	102
60	264	249	234	217	197	177	173	162	151	136
100	363	342	321	298	271	244	238	223	208	187
150	481	454	426	395	359	323	316	296	276	248
200	572	539	506	469	426	384	375	351	328	295
250	678	639	600	556	505	455	444	417	389	350
325	793	747	702	650	591	533	520	487	455	409
400	908	856	804	745	677	610	596	558	521	469
500	1027	968	909	842	766	690	673	631	589	530
2 x 100	606	571	536	497	452	407	397	372	347	313
2 x 150	802	756	710	658	598	539	526	493	460	414
2 x 200	954	899	844	782	711	641	625	586	547	492
2 x 250	1130	1066	1001	927	843	760	741	695	648	584
2 x 325	1321	1245	1169	1083	985	888	866	812	758	682
2 x 400	1515	1428	1341	1242	1130	1018	993	931	869	782
2 x 500	1711	1613	1515	1403	1276	1150	1122	1052	982	883

■ 600V 架橋聚乙炔絕緣電線（最高容許溫度 90°C）

表 F.1(c) 絕緣電線的容許電流

電線尺寸 (mm <sup>2</sup> )	容許電流 基準值 (30 以下) I <sub>0</sub> (A)	空氣中的配線					電線導管配線(同一導管內3根以下)			
		35 (I <sub>0</sub> ×0.91) (A)	40 (I <sub>0</sub> ×0.82) (A)	45 (I <sub>0</sub> ×0.71) (A)	50 (I <sub>0</sub> ×0.58) (A)	55 (I <sub>0</sub> ×0.40) (A)	35 (I <sub>0</sub> ×0.63) (A)	40 (I <sub>0</sub> ×0.57) (A)	45 (I <sub>0</sub> ×0.49) (A)	50 (I <sub>0</sub> ×0.40) (A)
2.0	38	36	34	32	31	29	25	24	22	21
3.5	52	49	47	45	42	39	34	33	31	29
5.5	69	66	63	59	56	52	46	44	41	39
8.0	86	82	78	74	70	65	57	54	51	48
14	124	118	113	107	101	95	82	79	74	70
22	162	155	148	140	132	124	108	103	97	92
38	228	218	208	197	186	174	152	145	137	129
60	305	292	279	264	249	234	203	195	184	173
100	420	402	384	363	342	321	280	268	253	238
150	556	533	509	481	454	426	371	355	335	316
200	661	633	605	572	539	506	440	422	398	375
250	783	750	717	678	639	600	522	500	472	444
325	916	877	838	793	747	702	611	585	552	520
400	1050	1005	961	908	856	804	700	670	633	596
500	1187	1136	1086	1027	968	909	791	757	715	673
2 x 100	700	670	641	606	571	536	467	447	422	397
2 x 150	927	888	848	802	756	710	618	592	559	526
2 x 200	1102	1055	1008	954	899	844	735	703	664	625
2 x 250	1307	1251	1195	1130	1066	1001	871	834	787	741
2 x 325	1527	1462	1397	1321	1245	1169	1018	974	920	866
2 x 400	1751	1676	1602	1515	1428	1341	1167	1117	1055	993
2 x 500	1978	1894	1809	1711	1613	1515	1318	1262	1192	1122

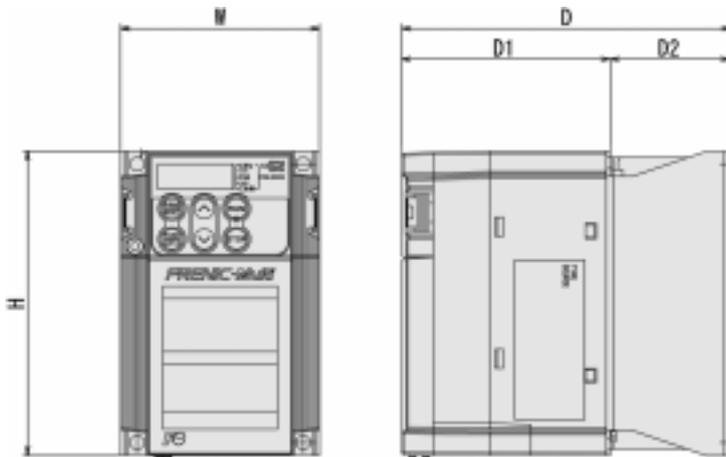
## 附錄G 替換資料

從以往機型 ( FVR-E9S, FVR-E11S ) 更換為 FRENIC-Mul ti 時, 請參考本資料。

### G.1 外形尺寸比較表

以下將說明下頁比較表的閱讀方法。

- **安裝面積** 與 FRENIC- Mul ti 各機型進行對比, FRENIC- Mul ti 以 100%表示。表示該值達到 / Mul ti (%) 100%以上時, FRENIC- Mul ti 較小。
- **容積** 與 FRENIC- Mul ti 各機型進行對比, FRENIC- Mul ti 以 100%表示。表示該值達到 / Mul ti (%) 100%以上時, FRENIC- Mul ti 較小。
- FRENIC- Mul ti 欄中帶邊框 (  ) 的尺寸表示比 FVR-E9S, FVR-E11S 小。
- FVR-E11S 欄中帶下劃線的**粗體文字**尺寸表示 FRENIC- Mul ti 較大。



## G.1.1 標準規格

### 對 FVR-E11S

		FVR-E11S (IP20) (環境溫度：50°C)									FRENIC-Multi (IP20) (環境溫度：50°C)						
		外形尺寸 (mm)					安裝面積		容積		外形尺寸 (mm)					安裝面積	容積
電源系列	標準適用馬達 (kW)	W	H	D	D1	D2	m <sup>2</sup> (x10 <sup>-2</sup> )	/Mini (%)	m <sup>3</sup> (x10 <sup>-3</sup> )	/Mini (%)	W	H	D	D1	D2	m <sup>2</sup> (x10 <sup>-2</sup> )	m <sup>3</sup> (x10 <sup>-3</sup> )
		3相 200V	0.1	<u>70</u>	130	96	86	10	0.9	<u>94.8</u>	0.9	<u>98.9</u>	80	120	92	82	10
0.2	<u>70</u>		130	101	86	15	0.9	<u>94.8</u>	0.9	104.1	80	120	92	82	10	1.0	0.9
0.4	<u>70</u>		130	118	86	32	0.9	<u>94.8</u>	1.1	104.5	80	120	107	82	25	1.0	1.0
0.75	<u>70</u>		130	144	86	58	0.9	<u>94.8</u>	1.3	103.4	80	120	132	82	50	1.0	1.3
1.5	<u>106</u>		130	150	86	64	1.4	<u>96.4</u>	2.1	<u>96.4</u>	110	130	150	86	64	1.4	2.1
2.2	<u>106</u>		130	150	86	64	1.4	<u>96.4</u>	2.1	<u>96.4</u>	110	130	150	86	64	1.4	2.1
3.7	170		<u>130</u>	158	<u>86</u>	72	2.2	<u>87.7</u>	3.5	<u>91.8</u>	140	180	151	87	64	2.5	3.8
5.5	180		220	158	-	-	4.0	100.0	6.3	100.0	180	220	158	81	77	4.0	6.3
7.5	180		220	158	-	-	4.0	100.0	6.3	100.0	180	220	158	81	77	4.0	6.3
11	-		-	-	-	-	-	-	-	-	220	260	195	98.5	96.5	5.7	11.2
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	260	195	98.5	96.5	5.7	11.2	
3相 400V	0.4	<u>106</u>	130	126	86	40	1.4	<u>96.4</u>	1.7	<u>96.4</u>	110	130	126	86	40	1.4	1.8
	0.75	<u>106</u>	130	150	86	64	1.4	<u>96.4</u>	2.1	<u>96.4</u>	110	130	150	86	64	1.4	2.1
	1.5	<u>106</u>	130	170	106	64	1.4	<u>96.4</u>	2.3	109.2	110	130	150	86	64	1.4	2.1
	2.2	<u>106</u>	130	170	106	64	1.4	<u>96.4</u>	2.3	109.2	110	130	150	86	64	1.4	2.1
	3.7	170	<u>130</u>	158	<u>86</u>	72	2.2	<u>87.7</u>	3.5	<u>91.8</u>	140	180	151	87	64	2.5	3.8
	5.5	180	220	158	-	-	4.0	100.0	6.3	100.0	180	220	158	81	77	4.0	6.3
	7.5	180	220	158	-	-	4.0	100.0	6.3	100.0	180	220	158	81	77	4.0	6.3
	11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	260	195	98.5	96.5	5.7	11.2
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	220	260	195	98.5	96.5	5.7	11.2	
單相 200V	0.1	<u>70</u>	130	<u>96</u>	<u>86</u>	10	0.9	<u>94.8</u>	0.9	<u>81.3</u>	80	120	112	102	10	1.0	1.1
	0.2	<u>70</u>	130	<u>101</u>	<u>86</u>	15	0.9	<u>94.8</u>	0.9	<u>85.5</u>	80	120	112	102	10	1.0	1.1
	0.4	<u>70</u>	130	<u>118</u>	<u>86</u>	32	0.9	<u>94.8</u>	1.1	<u>88.1</u>	80	120	127	102	25	1.0	1.2
	0.75	106	130	<u>126</u>	<u>86</u>	<u>40</u>	1.4	143.5	1.7	119.0	80	120	152	102	50	1.0	1.5
	1.5	170	130	<u>158</u>	<u>86</u>	72	2.2	154.5	3.5	152.6	110	130	160	96	64	1.4	2.3
	2.2	170	<u>130</u>	158	<u>86</u>	72	2.2	<u>87.7</u>	3.5	<u>91.8</u>	140	180	151	87	64	2.5	3.8

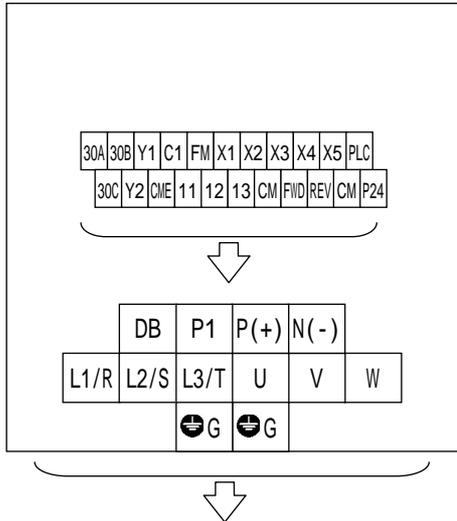
## G.2 端子排列和端子記號

以下為可替換機型的端子排列與端子記號的對應。

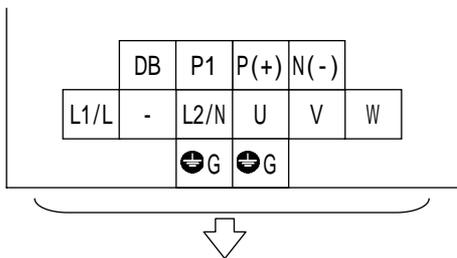
### 對 FVR-E11S

FVR-E11S

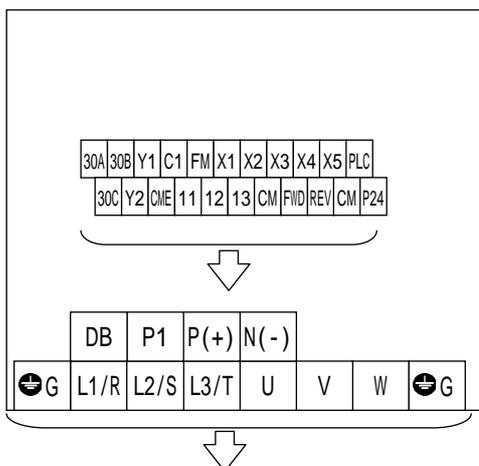
3 相 200V 0.1 ~ 0.75kW



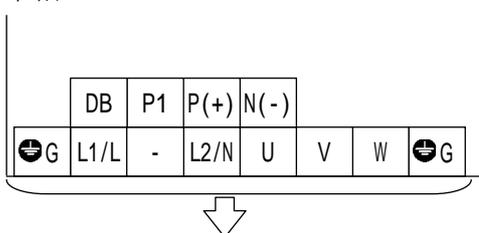
單相 200V 0.1 ~ 0.4kW



3 相 200V 1.5 ~ 2.2kW  
3 相 400V 0.4 ~ 2.2kW

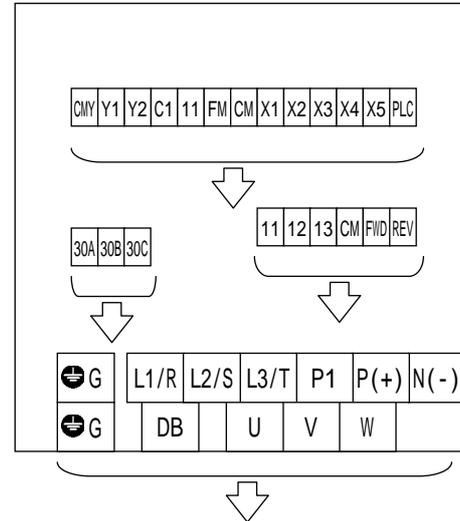


單相 200V 0.75kW

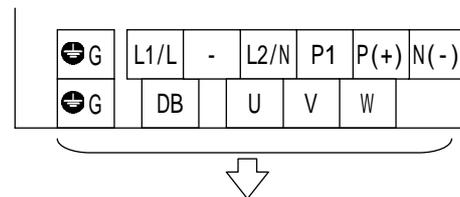


FRENIC-Multi

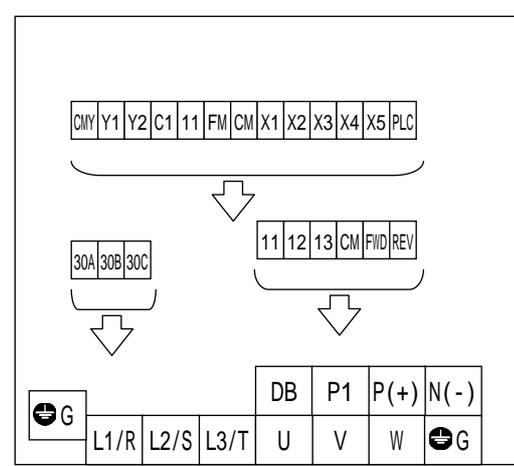
3 相 200V 0.1 ~ 0.75kW



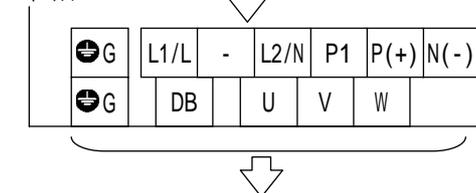
單相 200V 0.1 ~ 0.4kW



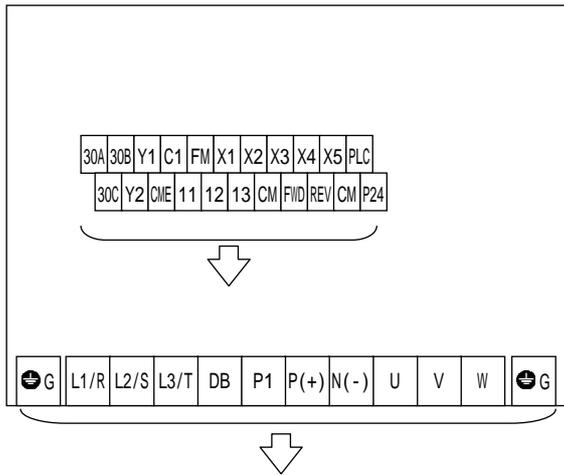
3 相 200V 1.5 ~ 2.2kW  
3 相 400V 0.4 ~ 2.2kW



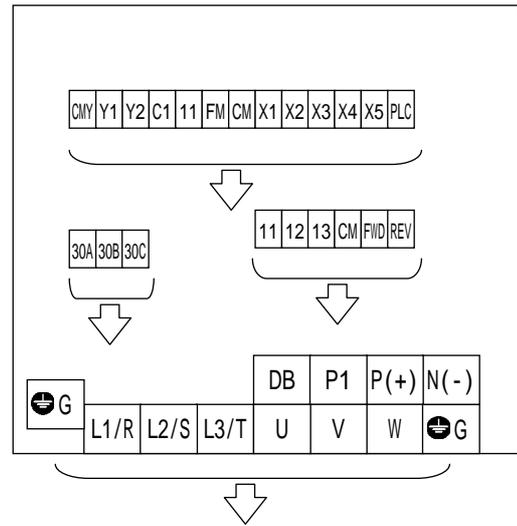
單相 200V 0.75kW



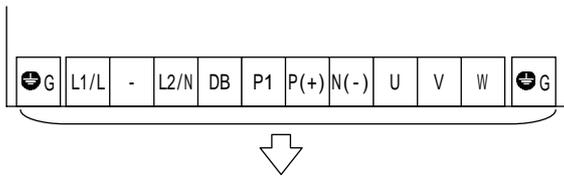
3相 200V 3.7kW  
3相 400V 3.7kW



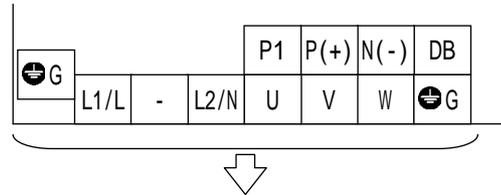
3相 200V 3.7kW  
3相 400V 3.7kW



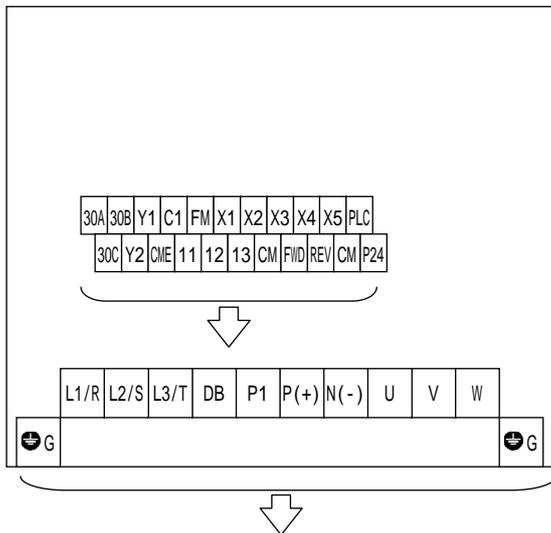
單相 200V 1.5~2.2kW



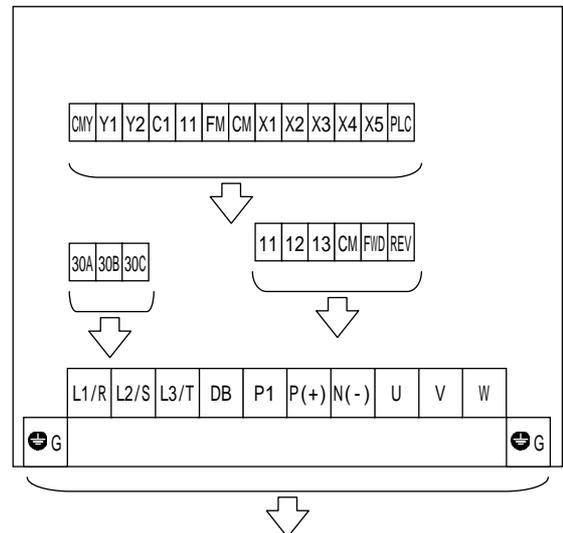
單相 200V 1.5~2.2kW



3相 200V 5.5~7.5kW  
3相 400V 5.5~7.5kW



3相 200V 5.5~7.5kW  
3相 400V 5.5~7.5kW



⇩ : 配線拉出方向

## G.3 功能碼

關於功能碼，從以往機型（FVR-E11S）替換為 FRENIC-Multi 的替換資料如下所示，同時顯示轉矩提升的互換表。

### 對 FVR-E11S

基本功能（F: Fundamental Function）

FVR-E11S			FRENIC-Multi			
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)	
F00	數據保護	0: 可更改數據 1: 數據保護	F00	數據保護	0: 無數據保護 無數字頻率保護 1: 有數據保護 無數字頻率保護	
F01	頻率設定1	0: 鍵操作	F01	頻率設定1	0: 操作面板鍵操作	
		1: 電壓輸入（端子【12】）	F01	頻率設定1	1: 電壓輸入（端子【12】）	
			C35	類比輸入調整 （12端子） （極性選擇）	1: 單極性	
		2: 電流輸入（端子【C1】）	F01	頻率設定1	2: 電流輸入（端子【C1】）	
		3: 電壓輸入+電流輸入	F01	頻率設定1	3: 端子【12】+端子【C1】	
		4: 帶極性電壓輸入（端子【12】）	F01	頻率設定1	1: 電壓輸入（端子【12】）	
			C35	類比輸入調整 （12端子） （極性選擇）	0: 兩極性	
		5: 電壓輸入反動作（端子【12】）	F01	頻率設定1	1: 電壓輸入（端子【12】）	
			C63	正反動作選擇	1: 反動作	
			6: 電流輸入反動作（端子【C1】）	F01	頻率設定1	2: 電流輸入（端子【C1】）
		C63	正逆動作選擇	1: 反動作		
	7: UP/DOWN控制模式1	F01	頻率設定1	7: UP/DOWN控制		
		H61	UP/DOWN控制 初始值選擇	0: 初始值為0		
	8: UP/DOWN控制模式2	F01	頻率設定1	7: UP/DOWN控制		
		H61	UP/DOWN控制 初始值選擇	1: 初始值為上次最終指令值		
F02	運轉・操作	0: 鍵操作 （旋轉方向輸入: 端子台）	F02	運轉・操作	0: 操作面板運轉 （旋轉方向輸入: 端子台）	
		1: 外部信號（數字輸入）			1: 外部信號（數字輸入）	
		2: 鍵操作（正轉）			2: 操作面板運轉（正轉）	
		3: 鍵操作（反轉）			3: 操作面板運轉（反轉）	
F03	最高輸出 頻率1	50 ~ 400Hz	F03	最高輸出 頻率1	50.0 ~ 400.0Hz	
F04	基本 頻率1	25 ~ 400Hz	F04	基本 頻率1	25.0 ~ 400.0Hz	
F05	額定電壓1	0V: 輸出與 電源電壓成 比例的電壓	F05	基本 頻率 電壓1	80 ~ 240V: 200V系	80 ~ 240V: 200V系
		160 ~ 480V: 400V系			160 ~ 480V: 400V系	
F06	最高輸出 電壓1	80 ~ 240V: 200V系	F06	最高輸出 電壓1	80 ~ 240V: 200V系	
		160 ~ 480V: 400V系			160 ~ 480V: 400V系	
F07	加速時間1	0.01 ~ 3600s	F07	加速時間1	0.01 ~ 3600s	
F08	減速時間1	0.01 ~ 3600s	F08	減速時間1	0.01 ~ 3600s	

FVR-E11S				FRENIC-Multi			
功能碼	名稱	可設定的範圍		功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)	
F09	轉矩提升1	0: 自動轉矩提升		F37	負載選擇/ 自動轉矩提升/ 自動節能運轉	1: 恆轉矩負載	
		1: 2次方遞減轉矩特性		F09	轉矩提升1	0%	
				F37	負載選擇/ 自動轉矩提升/ 自動節能運轉	0: 2次方遞減轉矩負載	
		2: 比例轉矩特性		不存在與E11S的比例轉矩一致的模式。 推薦旋轉恆轉矩特性。			
		3 ~ 31: 恆轉矩特性		F09	轉矩提升1	參照附表	
		H50	曲線V/f1 (頻率)				
		H51	曲線V/f1 (電壓)				
F10	電子熱繼電器1 (動作選擇)	0: 不動作		F11	電子熱繼電器1 (動作值)	0.00	
		1: 動作 (通用馬達用) 2: 動作 (FV馬達用)		F10	電子熱繼電器1 (特性選擇)	1: 動作 (自冷卻風扇·通用馬達) 2: 動作 (他力風扇·變頻器(FV)馬達)	
F11	電子熱繼電器1 (動作值)	變頻器額定電流的20 ~ 135%		F11	電子熱繼電器1 (動作值)	20 ~ 135%	
F12	電子熱繼電器1 (熱時常數)	0.5 ~ 10分		F12	電子熱繼電器1 (熱時常數)	0.5 ~ 10.0分	
F13	電子熱繼電器 (制動抵抗用)	設定值	200V系	400V系	F50	電子熱繼電器 (放電耐量)	999: 取消
		0	不動作	不動作			
		1	動作 (外部制動電阻 : DB___-2C用)	動作 (外部制動電阻 : DB___-4C用)	F50 F51	電子熱繼電器 (放電耐量) (平均容許損失)	功能上相同，但是設定方法不同。請根據適用的制動電阻進行設定。
2	動作 ~ 3.7kW (外部制動電阻 : TK80W用)	動作 (外部制動電阻 : DB___-4C用)					
		5.5/7.5kW (外部制動電阻 : DB___-2C用)					

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
F14	瞬間停電再啓動 (動作選擇)	0: 不動作 (欠電壓引起即時跳機) 1: 不動作 (欠電壓恢復時跳機) 2: 動作 (通過瞬間停止發生時的頻率再啓動) 3: 動作 (通過啓動頻率再啓動)	F14	瞬停再啓動	0: 不動作 (無再啓動, 即時跳機) 1: 不動作 (無再啓動, 恢復時跳機) 4: 動作 (通過停電時的頻率再啓動) 5: 動作 (通過啓動頻率再啓動)
F15	頻率限位器 (上限)	0 ~ 400Hz	F15	頻率限位器 (上限)	0.0 ~ 400.0Hz
F16	(下限)		F16	(下限)	
F17	增益 (頻率設定信號)	0.0 ~ 200.0%	C32 C37	類比輸入調整 (12端子) (增益) 類比輸入調整 (C1端子) (增益)	0.00 ~ 200.00%
F18	偏置頻率	-400 ~ +400Hz	F18	偏置 (頻率設定1)	偏置頻率×100/最高頻率
F20	直流制動 (開始頻率)	0.0 ~ 60.0Hz	F20	直流制動1 (開始頻率)	0.0 ~ 60.0Hz
F21	(動作值)	0 ~ 100%	F21	(動作值)	0 ~ 100%
F22	(時間)	0.0s (不動作) 0.1 ~ 30.0s	F22	(時間)	0.0s (不動作) 0.1 ~ 30.0s
F23	啓動頻率	0.1 ~ 60.0Hz	F23	啓動頻率1	0.1 ~ 60.0Hz
F24	(持續時間)	0.0 ~ 10.0s	F24	(持續時間)	0.00 ~ 10.00s
F25	停止頻率	0.1 ~ 6.0Hz	F25	停止頻率	0.1 ~ 60.0Hz
F26	馬達運轉音 (載頻)	0.75, 1 ~ 15kHz	F26	馬達運轉音 (載頻)	0.75, 1 ~ 15kHz
F27	(音色)	0 ~ 3	F27	(音色)	0 ~ 3
F29	FMA, FMP端子	0: 類比輸出 (FMA) 1: 脈衝輸出 (FMP)	F29	端子【FM】 (動作選擇)	0: 電壓輸出 (0-10V) (FMA端子功能) 1: 脈衝輸出 (FMP端子功能)
F30	FMA端子 (電壓調整)	0 ~ 200%	F30	端子【FM】 (輸出增益)	0 ~ 200%
F31	(功能選擇)	0: 輸出頻率1 (轉差補償前) 1: 輸出頻率2 (轉差補償後) 2: 輸出電流 3: 輸出電壓 4: 輸出轉矩 5: 負載率 6: 消耗功率 7: PID回授量 8: 直流中間電壓	F31	(功能選擇)	0: 輸出頻率1 (轉差補償前) 1: 輸出頻率2 (轉差補償後) 2: 輸出電流 3: 輸出電壓 4: 輸出轉矩 5: 負載率 6: 消耗功率 7: PID回授量 9: 直流中間電路電壓
F33	FMP端子 (脈衝率)	300 ~ 6000p/s (100%時的脈衝數)	F33	端子【FM】 (脈衝率)	300 ~ 6000p/s (100%時的脈衝數)
F34	(電壓調整)	0%	F29	端子【FM】 (動作選擇)	2: 脈衝輸出 (FMP端子功能)
		1 ~ 200%	F29	端子【FM】 (動作選擇)	0: 電壓輸入 (0-10V) (FMA端子功能)
			F30	端子【FM】 (輸出增益)	1 ~ 200%
F35	(功能選擇)	0 ~ 8 (與F31相同)	F31	(功能選擇)	0 ~ 9
F36	30Ry動作 模式	0: 跳機時勵磁 1: 正常時勵磁	E27	端子 【30A, B, C】 (Ry輸出)	99 : 總警報 (工作狀態ON) 1099 : 總警報 (工作狀態OFF)

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
F40	轉矩限制1 (驅動)	20 ~ 200% 999: 不動作	F40	轉矩限制1 (驅動)	20 ~ 200% 999: 不動作
F41	(制動)	0%: 防再生運轉 20 ~ 200% 999: 不動作	F41	(制動)	0%: 防再生運轉 20 ~ 200% 999: 不動作
F42	動態 轉矩 向量 控制1	0: 不動作 1: 動作	F42	控制方式 選擇 1	0: 不動作 (V/f 控制: 無轉差補償) 1: 動作 (動態轉矩向量控制)

端子功能 (E: Extension Terminal Functions)

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	設定可能範圍	功能碼	名稱	設定可能範圍 (符合FVR-E11S的設定)
E01	X1端子 (功能選擇)	0: 多段頻率選擇『SS1』 1: 多段頻率選擇『SS2』 2: 多段頻率選擇『SS4』 3: 多段頻率選擇『SS8』	E01	端子【X1】	0: 多段頻率選擇 (0~1段)『SS1』 1: 多段頻率選擇 (0~3段)『SS2』 2: 多段頻率選擇 (0~7段)『SS4』 3: 多段頻率選擇 (0~15段)『SS8』
E02	X2端子	4: 加減速時間選擇『RT1』 5: 自己保持選擇『HLD』 6: 自由旋轉指令『BX』 7: 異常復位『RST』	E02	端子【X2】	4: 加減速選擇 (2段)『RT1』 6: 自己保持選擇『HLD』 7: 自由旋轉指令『BX』 8: 警報 (異常) 復位『RST』
E03	X3端子	8: 外部警報『THR』 9: 頻率設定2/1『Hz2/Hz1』 10: 馬達選擇2/1『M2/M1』 11: 直流制動指令『DCBRK』	E03	端子【X3】	9: 外部警報『THR』 11: 頻率設定2/頻率設定1 『Hz2/Hz1』 12: 馬達2/馬達1『M2/M1』
E04	X4端子	12: 轉矩限制2/1『TL2/TL1』 13: UP指令『UP』 14: DOWN指令『DOWN』 15: 編輯許可指令『WE-KP』	E04	端子【X4】	13: 直流制動指令『DCBRK』 14: 轉矩限制2/轉矩限制1 『TL2/TL1』 17: UP指令『UP』
E05	X5端子	16: PID控制取消『Hz/PID』 17: 正動作/反動作『IVS』 18: Link運轉『LE』	E05	端子【X5】	18: DOWN指令『DOWN』 19: 編輯許可指令 (可更改數據) 『WE-KP』 20: PID控制取消『Hz/PID』 21: 正動作/反動作切換『IVS』 24: 鏈接運轉選擇『LE』 (RS-485標準, BUS Option) 25: 通用DI『U-DI』
E10	加速時間2	0.01 ~ 3600s	E10	加速時間2	0.01 ~ 3600s
E11	減速時間2		E11	減速時間2	
E16	轉矩 限制2 (驅動)	20 ~ 200%, 999: 不動作	E16	轉矩 限制2 (驅動)	20 ~ 200%, 999: 不動作
E17	(制動)	0%: 防再生運轉	H69	回生回避 控制 (動作選擇)	0: 不動作
		20 ~ 200%, 999: 不動作	E17	轉矩 限制2 (制動)	20 ~ 200%, 999: 不動作
E20	Y1端子 (功能選擇)	0: 運轉中『RUN』 1: 頻率到達『FAR』 2: 頻率檢測『FDT』 3: 欠電壓停止中『LV』 4: 轉矩極性檢測『B/D』	E20	端子【Y1】	0: 運轉中『RUN』 1: 頻率到達1『FAR』 2: 頻率檢測1『FTD』 3: 欠電壓停止中『LU』 4: 轉矩極性檢測『D/B』
E21	Y2端子	5: 轉矩限制中『TL』 6: 瞬間停電再啟動動作中『IPF』 7: 過載預報『OL』 8: 主電路電容器壽命預報『LIFE』 9: 恆速指令中『FAR2』	E21	端子【Y2】	5: 變頻器輸出限制中『IOL』 6: 瞬間停電恢復供電動作中『IPF』 7: 過載預報 (馬達用)『OL』 30: 壽命預報『LIFE』 21: 頻率到達2『FAR2』
E29	頻率到達 延遲	0.01 ~ 10.0s	E29	頻率到達延 遲定時器	0.01 ~ 10.0s

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
E30	頻率到達 (FAR) (檢測範圍)	0.0 ~ 10.0Hz	E30	頻率到達 (FAR) (檢測範圍)	0.0 ~ 10.0Hz
E31	頻率檢測 (FDT) (動作值)	0 ~ 400Hz	E31	頻率檢測 (FDT) (動作值)	0.0 ~ 400.0Hz
E32	(滯後範圍)	0.0 ~ 30.0Hz	E32	(滯後範圍)	0.0 ~ 400.0Hz
E33	過載預報(OL) (動作選擇)	0: 電子熱敏電阻	E20/ E21	端子【Y1】/ 端子【Y2】	7: 馬達過載預報『OL』
		1: 輸出電流	E20/ E21	端子【Y1】/ 端子【Y2】	37: 電流檢測
E34	(動作值)	變頻器額定電流的5 ~ 200%	E34	過載預報 /電流檢測 (動作值)	變頻器額定電流的5 ~ 200%
E35	(定時器時間)	0.00 ~ 60.0s	E35	(定時器時間)	0.01 ~ 600.00s
E39	定尺寸傳送時間用 表示係數	0.000 ~ 9.999	E39	定尺寸傳送時間用係數	0.000 ~ 9.999
E40	表示係數A	0.00 ~ 200.0	E40	PID表示係數A	0.00 ~ 200.0
E41	表示係數B	0.00 ~ 200.0	E41	PID表示係數B	0.00 ~ 200.0
E42	表示濾波器	0.0 ~ 5.0s	E42	表示濾波器	0.0 ~ 5.0s

控制功能 (C: Control Functions of Frequency)

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
C01	跳越 頻率	0 ~ 400Hz	C01	跳越 頻率	0 ~ 400Hz
	1			1	
C02	2		C02	2	
C03	3		C03	3	
C04	(範圍)	0 ~ 30Hz	C04	(範圍)	0 ~ 30Hz
C05	多段頻率	0.00 ~ 400.0Hz	C05	多段頻率	0.00 ~ 400.0Hz
	1			1	
C06	2		C06	2	
C07	3		C07	3	
C08	4		C08	4	
C09	5		C09	5	
C10	6		C10	6	
C11	7		C11	7	
C12	8		C12	8	
C13	9		C13	9	
C14	10		C14	10	
C15	11		C15	11	
C16	12		C16	12	
C17	13		C17	13	
C18	14		C18	14	
C19	15		C19	15	
C21	定時器運轉	0: 不動作 1: 動作	C21	定時器運轉	0: 不動作 1: 動作
C22	程序步1	0.00 ~ 3600s	-	-	C21: 設定為1, 通過操作面板的 $\odot$ / $\ominus$ 鍵設定
C30	頻率設定2	0 ~ 8 (與F01相同)	C30	頻率設定2	參照E11S的F01
C31	類比輸入 偏移調整 (12 端子)	-5.0 ~ +5.0%	C31	類比輸入 偏移調整 (12 端子)	-5.0 ~ +5.0%
C32	(C1端子)	-5.0 ~ +5.0%	C36	(C1端子)	-5.0 ~ +5.0%
C33	類比輸入濾 波器	0.00 ~ 5.00s	C33	類比輸入濾 波器	0.00 ~ 5.00s

馬達 1 (P: Motor Parameters)

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
P01	馬達1 (極數)	2 ~ 14極	P01	馬達1 (極性)	2 ~ 22極
P02	(容量)	0.01 ~ 5.50kW (3.7kW以下) 0.01 ~ 11.0kW (5.5/7.5kW)	P02	(容量)	0.01 ~ 11.0kW
P03	(額定電流)	0.00 ~ 99.9A	P03	(額定電流)	0.00 ~ 99.9A
P04	(自整定)	0: 不動作 1: 動作 (%R1, %X) 2: 動作 (%R1, %X, I <sub>o</sub> )	P04	(自整定)	0: 動作 (馬達停止狀態下整定 %R1, %X) 1: 動作 (馬達停止狀態下 %R1, %X, r2, 旋轉狀態下整定空載電流。)
P05	(自整定)	0: 不動作 1: 動作	P05	(自整定)	0: 不動作 1: 動作
P06	(空載電流)	0.00 ~ 99.9A	P06	(空載電流)	0.00 ~ 50.00A
P07	(%R1)	0.00 ~ 50.00%	P07	(%R1)	0.00 ~ 50.00%
P08	(%X)	0.00 ~ 50.00%	P08	(%X)	0.00 ~ 50.00%
P09	(轉差 補償量)	0.00 ~ 15.00Hz	P12	(額定轉差)	0.00 ~ 15.00Hz (P09, P11設定為100.0%)
P10	(轉差補償響 應時間)	0.01 ~ 10.00s	P10	(轉差補償 響應時間)	0.01 ~ 10.00s

高級功能 (H: High Performance Functions)

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
H01	運轉時間積算	僅限監視器	-	-	通過MENUE#5_00累積運轉時間確認
H02	跳機記錄	僅限監視器	-	-	確認MENUE#6_00
H03	數據初始化	0: 功能停止 1: 初始化執行	H03	數據初始化	0: 手動設定值 1: 初始值(出廠設定值)
H04	自復位 (次數)	0: 不動作, 1~10次	H04	自復位 (次數)	0: 不動作, 1~10次
H05	(等待時間)	2~20s	H05	(等待時間)	2~20s
H06	冷却風扇 ON-OFF控制	0: 不動作 1: 動作	H06	冷却風扇 ON-OFF控制	0: 不動作 1: 動作
H07	曲線加減速	0: 直線加減速 1: S形加減速(弱) 2: S形加減速(強) 3: 曲線加減速	H07	曲線加減速	0: 直線加減速 1: S形加減速(弱) 2: S形加減速(強) 3: 曲線加減速
H09	啓動特性 (引入模式)	0: 不動作 1: 動作(僅限瞬間停電再啓動時) 2: 動作	H09	啓動特性 (引入模式)	0: 不動作 1: 動作(僅限瞬間停電再啓動時) 2: 動作
H10	自動節能運轉	0: 不動作 1: 動作	F37	負載選擇/ 自動轉矩提 升/自動節 能運轉	0或1(參照F09) 3: E11的F09=1, 2時 4: E11的F09=3~31時 (另外參照F09)
H11	減速模式	0: 通常減速 1: 自由旋轉停止	H11	減速模式	0: 通常減速 1: 自由旋轉停止
H12	瞬間過電流 限制	0: 不動作 1: 動作	H12	瞬間過電流 限制	0: 不動作 1: 動作
H13	瞬間停電 再啓動 (等待時間)	0.1~5.0s	H13	瞬間停電 再啓動 (等待時間)	0.1~5.0s(設定為H16: 999)
H14	(頻率 降低率)	0.00~100.0Hz/s	H14	(頻率 降低率)	0.00~100.0Hz/s
H20	PID控制 (動作選擇)	0: 不動作 1: 正動作 2: 反動作	J01	PID控制 (動作選擇)	0: 不動作 1: 處理用(正動作) 2: 處理用(反動作)
H21	(回授信號 選擇)	0: 端子【12】(0~10Vdc)輸入	E61	端子【12】	5: PID回授值
		1: 端子【C1】(4~20mA)輸入	E62	端子【C1】	5: PID回授值
		2: 端子【12】(10~0Vdc)輸入	-	-	-
		3: 端子【C1】(20~4mA)輸入	-	-	-
H22	P(增益)	0.01~10.00倍(1~1000%)	J03	P(增益)	0.000~10.000
H23	I(積分時間)	0.0: 不動作 0.1~3600s	J04	I(積分時間)	0.0: 不動作 0.1~3600.0s
H24	D(微分時間)	0.00: 不動作 0.01~10.0s	J05	D(微分時間)	0.00: 不動作 0.01~10.00s
H25	(回授 濾波器)	0.0~60.0s	J06	(回授 濾波器)	0.0~60.0s
H26	PTC 熱敏電阻 (動作選擇)	0: 不動作 1: 動作	H26	PTC 熱敏電阻 (動作選擇)	0: 不動作 1: 動作
H27	(動作值)	0.00~5.00V	H27	(動作值)	0.00~5.00V
H28	下垂 控制	-9.9~0.0Hz	H28	下垂 控制	-9.9~0.0Hz

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
H30	Link功能 (動作選擇)	監視器 頻率設定 運轉指令 0:           ×           × 1:                           × 2:           × 3:	H30	Link功能 (動作選擇)	監視器 頻率設定 運轉指令 0:           ×           × 1:                           × 2:           × 3:
H31	RS-485設定 (站地址)	1~31	y01	RS-485設定 (站地址)	1~31
H32	(異常發生時動作選擇)	0: 即時Er8 1: 經過定時器時間後Er8 2: 定時器時間中自復位 (不恢復時Er8) 3: 運轉持續	y02	(異常發生時動作選擇)	0: 即時Er8 1: 經過定時器時間後Er8 2: 定時器時間中自復位 (不恢復時Er8) 3: 運轉持續
H33	(異常處理時間)	0.0~60.0s	y03	(定時器動作時間)	0.0~60.0s
H34	(傳送速度)	0: 19200[bit/s] 1: 9600 2: 4800 3: 2400 4: 1200	y04	(傳送速度)	3: 19200[bit/s] 2: 9600 1: 4800 0: 2400 -
H35	(數據長度選擇)	0: 8bit 1: 7bit	y05	(數據長度選擇)	0: 8bit 1: 7bit
H36	(奇偶校驗位選擇)	0: 無 1: 偶數校驗位 2: 奇數校驗位	y06	(奇偶校驗位選擇)	0: 無 1: 偶數校驗位 2: 奇數校驗位
H37	(結束位選擇)	0: 1bit 1: 2bit	y07	(結束位選擇)	1: 1bit 0: 2bit
H38	(通信斷檢測時間)	0: 無檢測 1~60s	y08	(通信斷檢測時間)	0: 無檢測 1~60s
H39	(響應間隔時間)	0.00~1.00s	y09	(響應間隔時間)	0.00~1.00s
H40	冷却體最高溫度	僅限監視器	-	散熱片最高溫度	參照MENU #5_03
H41	最大實效電流	僅限監視器	-	最大實效電流	參照MENU #5_04
H42	主電路電容器壽命	僅限監視器	-	主電路電容器壽命	參照MENU #5_05
H43	冷却風扇運轉時間	僅限監視器	-	冷却風扇累積運轉時間	參照MENU #5_07
H44	變頻器本體ROM版本	僅限監視器	-	變頻器本體ROM版本	參照MENU #5_14
H45	操作面板ROM版本	僅限監視器	-	操作面板ROM版本	參照MENU #5_16
H46	選配件ROM版本	僅限監視器	-	選配件ROM版本	參照MENU #5_19

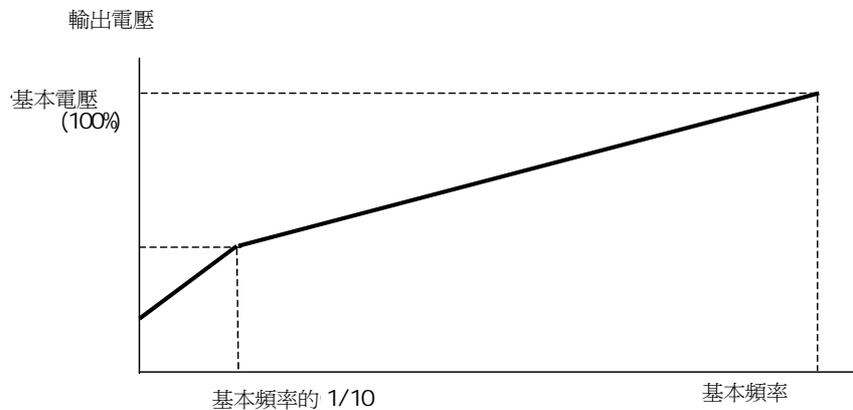
馬達 2 (A: Alternative Motor Parameters)

FVR-E11S			FRENIC-Multi		
功能碼	名稱	可設定的範圍	功能碼	名稱	可設定的範圍 (符合FVR-E11S的設定)
A01	最高輸出 頻率2	50 ~ 400Hz	A01	最高輸出 頻率2	50 ~ 400Hz
A02	基本 (基礎) 頻率2	25 ~ 400Hz	A02	基本 (基礎) 頻率2	25 ~ 400Hz
A03	額定電壓2	0V: 輸出與電源 電壓成比例的 電壓	A03	基本 (基礎) 頻率電壓2	0V: 輸出與電源 電壓成比例的 電壓
		80 ~ 240V: 200V系 160 ~ 480V: 400V系			80 ~ 240V: 200V系 160 ~ 480V: 400V系
A04	最高輸出 電壓2	80 ~ 240V: 200V系 160 ~ 480V: 400V系	A04	最高輸出 電壓2	80 ~ 240V: 200V系 160 ~ 480V: 400V系
A05	轉矩 提升2	0, 1, 2, 3 ~ 31	A05	轉矩 提升2	參照附表
A06	電子 熱繼電器2 (動作選擇)	0: 不動作 1: 動作 (通用馬達用) 2: 動作 (FV馬達用)	A07	電子 熱繼電器2 (動作選擇)	0.00 (不動作)
			A06	電子 熱繼電器2 (特性選擇)	1: 動作 (自己冷卻風扇·通用馬達) 2: 動作 (他力風扇, 變頻器(FV)馬達)
A07	電子 熱繼電器2 (動作值)	變頻器額定電流的20 ~ 135%	A07	電子 熱繼電器2 (動作值)	變頻器額定電流的20 ~ 135%
A08	電子 熱繼電器2 (熱時間常 數)	0.5 ~ 10分	A08	電子 熱繼電器2 (熱時間 常數)	0.5 ~ 10.0分
A09	動態 轉矩向量控 制2	0: 不動作 1: 動作	A14	控制方式 選擇2	0: 不動作 (V/f 控制: 無轉差補償) 1: 動作 (動態轉矩向量控制)
A10	馬達2 (極數)	2 ~ 14極	A15	馬達2 (極數)	2 ~ 22極
A11	(容量)	0.01 ~ 5.50kW (3.7kW以下) 0.01 ~ 11.0kW (5.5/7.5kW)	A16	(容量)	0.01 ~ 11.0kW
A12	(額定電流)	0.00 ~ 99.9A	A17	(額定電流)	0.00 ~ 100.00A
A13	(自整定)	0, 1, 2	A18	(自整定)	0, 1, 2
A14	(在線整定)	0, 1	A19	(在線整定)	0, 1
A15	(空載電流)	0.00 ~ 99.9A	A20	(空載電流)	0.00 ~ 50.00A
A16	(%R1)	0.00 ~ 50.00%	A21	(%R1)	0.00 ~ 50.00%
A17	(%X)	0.00 ~ 50.00%	A22	(%X)	0.00 ~ 50.00%
A18	(轉差補償 量)	0.00 ~ 15.00Hz	A26	額定轉差	0.00 ~ 15.00Hz (設定為A23, A25=100%)
A19	(轉差補償響 應時間)	0.01 ~ 10.00s	A24	(轉差補償 響應時間)	0.01 ~ 10.00s

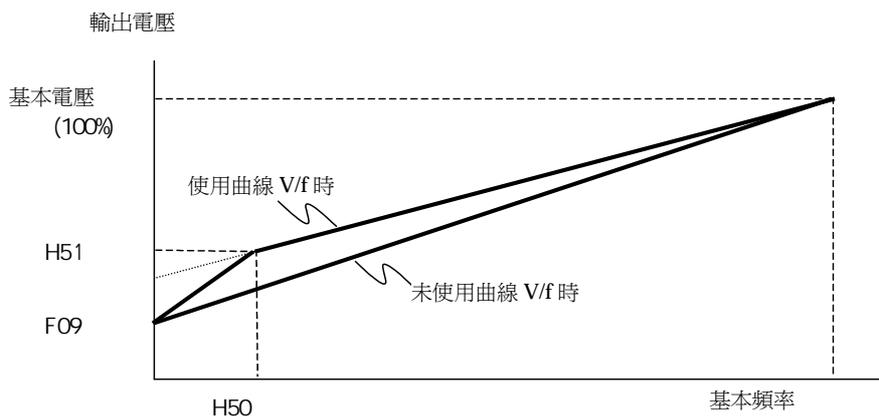
附表 轉矩提升互換表

FVR-E9S FVR-F11S	FRENIC-Multi			FVR-E9S FVR-F11S	FRENIC-Multi
F08, E09 數據	F09 數據	H50 數據	H51 數據	F65, A05 數據	A05 數據
3	0.0%	F04數據的 1/10	F05數據× 0.100	3	0.0%
4	0.6%		F05數據× 0.108	4	0.6 ~ 0.9%
5	1.3%		F05數據× 0.116	5	1.3 ~ 1.8%
6	1.9%		F05數據× 0.125	6	1.9 ~ 2.8%
7	2.6%		F05數據× 0.133	7	2.6 ~ 3.7%
8	3.2%		F05數據× 0.141	8	3.2 ~ 4.6%
9	3.8%		F05數據× 0.149	9	3.8 ~ 5.4%
10	4.5%		F05數據× 0.157	10	4.5 ~ 6.3%
11	5.1%		F05數據× 0.166	11	5.1 ~ 7.3%
12	5.7%		F05數據× 0.174	12	5.7 ~ 8.2%
13	6.4%		F05數據× 0.182	13	6.4 ~ 9.1%
14	7.0%		F05數據× 0.190	14	7.0 ~ 10.0%
15	7.7%		F05數據× 0.198	15	7.7 ~ 10.9%
16	8.3%		F05數據× 0.207	16	8.3 ~ 11.9%
17	8.9%		F05數據× 0.215	17	8.9 ~ 12.8%
18	9.6%		F05數據× 0.223	18	9.6 ~ 13.7%
19	10.2%		F05數據× 0.231	19	10.2 ~ 14.6%
20	10.8%		F05數據× 0.239	20	10.8 ~ 15.4%
21	11.5%		F05數據× 0.248	21	11.5 ~ 16.4%
22	12.1%		F05數據× 0.256	22	12.1 ~ 17.3%
23	12.8%		F05數據× 0.264	23	12.8 ~ 18.2%
24	13.4%		F05數據× 0.272	24	13.4 ~ 19.1%
25	14.0%		F05數據× 0.280	25	14.0 ~ 20.0%
26	14.7%		F05數據× 0.289	26	14.7 ~ 21.0%
27	15.3%		F05數據× 0.297	27	15.3 ~ 21.9%
28	15.9%		F05數據× 0.305	28	15.9 ~ 22.8%
29	16.6%		F05數據× 0.313	29	16.6 ~ 23.7%
30	17.2%		F05數據× 0.321	30	17.2 ~ 24.6%
31	17.9%		F05數據× 0.329	31	17.9 ~ 25.4%

FVR-E11S 轉矩提升模式



FRENIC-Multi 轉矩提升模式





---

## 術語集

以下將對本操作手冊中記載的 FRENIC-Multi 系列變頻器的術語進行解說。



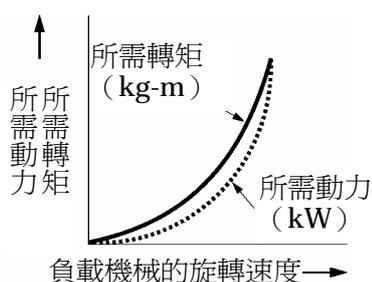
### 二次方轉矩負載

與旋轉速度的二次方成比例，所需轉矩發生變化的負載。所需動力在旋轉速度下降時，通過三次方變小。

$$\text{所需動力(kW)} = \frac{\text{旋轉速度(r/min)} \times \text{轉矩(N} \cdot \text{m)}}{9.55}$$

(相關功能碼 F37)

例) 風扇，泵等



### AVR (Automatic Voltage Regulator) 控制

該功能在輸入電源電壓變動和負載變動時，使輸出電壓保持恒定。

### IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor)

絕緣柵極型雙極晶體的略稱，構成變頻器輸出電路的 1 個元件。

### Modbus RTU

一項海外使用的通信規定。

(Modicon 公司規定)

### PID 控制

該控制方法可將欲控制的量快速、正確地變為目標值，器械操作控制中使用的有 3 個動作：比例動作(Proportional)，積分動作(Integral)，微分動作(Derivative)。

比例動作 該動作減小與目標值的誤差。

積分動作 消除與目標值的誤差。

微分動作 操作量(輸出頻率)與偏差的微分值成比例動作。

(相關功能碼 E01 ~ E05, E40, E41, E43, E61 ~ E63, C51, C52, J01 ~ J62)

### PTC (Positive Temperature Coefficient)

#### 熱敏電阻

保持正常溫度係數的熱敏電阻。用於保護馬達。

(相關功能碼 H26, H27)

### S 形加減速(弱/強)

以減少機械側的點動為目的，加速時在加速開始時及變為恆速前，減速時在減速開始時及停止前，使速度變化平穩。(相關功能碼 H07)

### V/f 控制

馬達的旋轉速度 N 可用以下公式表示。

$$N = \frac{120 \times f}{p} \times (1 - s)$$

f：輸出頻率， p：極數， s：轉差

通過上述公式可以得知，改變輸出頻率，可使馬達以可變速度運轉。但是，即使僅更改頻率，輸出電壓保持恆定時，馬達也會因過熱而無法充分發揮功能。因此同時向馬達輸出輸出頻率 f (Hz) 和可變輸出電壓 V (V)。該控制稱為 V/f 控制。

### V/f 特性

表示輸出電壓 V (V) 相對輸出頻率 f (Hz) 變化的變化特性。通過設定與負載轉矩特性相符的 V/f 特性，可將負載控制在最佳狀態。

### 類比輸出

輸出頻率，輸出電流，輸出電壓等監視數據作為直流電壓輸出。(參照第8章「8.3.1 端子功能」。)

### 類比輸入

通過外部的電壓·電流輸入，設定頻率。

### 警報模式

從變頻器向馬達供給的電力因不明原因切斷(跳機使變頻器停止)的狀態。此時變頻器的 LED 監視器顯示該原因碼。

### 防再生

該控制在不使用制動電阻器的條件下，仍然自動延長減速時間，使變頻器不會因再生電能引起的過電壓而跳機。(相關功能碼 H69)

### 外部電位器

通過外部安裝的可變電阻器(另售)設定頻率。功能上與操作面板的電位器相同。

### 游標

操作面板的4位LED中，如果某一位的LED段燈滅，將游標移至該位時，可操作該位。

### 加速時間

輸出頻率從0(Hz)到最高輸出頻率的時間。(相關功能碼 F07, E10, H54)

### 過負載電流額定

變頻器可容許的過負載電流。通過與額定輸出電流的比(%表示)及其容許通電時間表示。

### 鍵操作

通過操作面板，操作變頻器。

### 功能碼

可選擇變頻器的各種功能碼。通過更改功能碼的數據來選擇功能。

### 反動作

隨著類比輸入信號的上升，降低輸出頻率的運轉特性。

### 載頻

PWM 控制方式中決定脈衝寬度調頻週期的頻率。通過該載頻調製被調製波。載頻越高，變頻器輸出的電流波形越接近正弦波，馬達的噪音也將下降。(相關功能碼 F26)

### 曲線加減速

參照第9章「9.2.5 H碼」的功能碼 H07。

### 增益(頻率設定)

通過頻率設定增益，可更改類比輸入信號引起的頻率設定輸出的傾斜。(相關功能碼 C32, C34, C37, C39, C42, C44)

### 減速時間

輸出頻率從最高輸出頻率到0(Hz)的時間。(相關功能碼 F08, E11, H54)

### 最高輸出頻率

輸入頻率設定信號的最大值(例 電壓輸入:0~10V 輸入時為10V, 電流輸入:4~20mA 輸入時20mA)時的輸出頻率。(相關功能碼 F03, A01)

**啓動頻率**

變頻器開始輸出的輸出頻率。(並非馬達開始旋轉的頻率。)(相關功能碼 F23, A12)

**啓動轉矩**

馬達開始旋轉時發生的轉矩。(使馬達能夠運轉負載的力。)

**自動節能運轉**

輕負載時進行恆速運轉的情況下,自動減小輸出電壓,運轉使電壓與電流的積(電力)達到最小。(相關功能碼 F37, A13)

**跳越頻率**

為避開機械的共振點(共振頻率),在指定的頻率帶中不改變輸出頻率,進行恆定輸出的頻率稱為跳越頻率。(相關功能碼 C01~C04)

**頻率精度**

用輸出頻率的變動值與設定最高頻率的比率表示的精度。

**頻率解析度**

輸出頻率不連續性的、階段性的變化。該最小步(1段的高度)為頻率解析度。

**頻率限制**

輸出頻率的上限值防止馬達進行不必要的旋轉,輸出頻率的下限值防止馬達進行不必要的減速。(相關功能碼 F15, F16, H64)

**主電路端子**

變頻器的端子部中,連接強電電路的端子,連接電源,馬達,直流阻抗及制動電阻器等配線的端子。

**瞬間低電壓耐量**

即使發生瞬間低電壓(瞬間停電),也可持續運轉的最低電壓值(V)與時間(ms)。

**寸動運轉**

與通常的運轉模式不同,短時間內以低頻率正轉或反轉運轉。(相關功能碼 C20, H54)

**所需電源容量**

變頻器的電源所需的容量,可從以下公式求得,並以 KVA 為單位表示。

$$\begin{aligned} & \text{所需电源容量(kVA)} \\ & = \sqrt{3} \times 200 \times \text{输入实效电流(200V, 50Hz时)} \\ & \text{或} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{3} \times 220 \times \text{输入实效电流(220V, 60Hz时)}$$

$$\begin{aligned} & \text{所需电源容量(kVA)} \\ & = \sqrt{3} \times 400 \times \text{输入实效电流(400V, 50Hz时)} \\ & \text{或} \end{aligned}$$

$$= \sqrt{3} \times 440 \times \text{输入实效电流(440V, 60Hz时)}$$

**失速**

變頻器因過電流而發生跳機,此時旋轉中的馬達稱為失速。

**轉差補償控制**

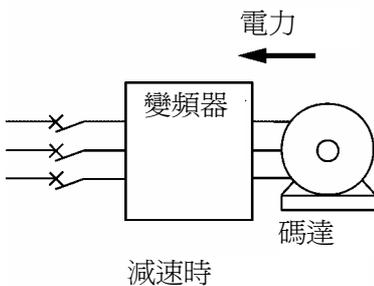
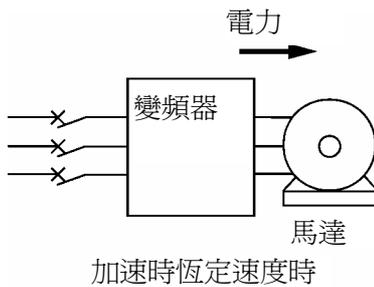
修正馬達轉差部分的控制。向變頻器輸出頻率施加的轉差補償量作為實際輸出頻率輸出。(相關功能碼 P09, P10, P11, P12)

## 控制電路端子

變頻器的端子部中，連接弱電電路的端子，連接控制變頻器的輸入信號及從變頻器輸出到外部裝置信號的配線的端子。

## 制動轉矩

向馬達旋轉的反方向動作的轉矩。(使馬達停止時必需的力。)



機械的負載慣量矩決定自然停止時間(自由旋轉)，如果變頻器的減速時間設定為小於該時間，減速時馬達成為發電機，具有負載機械系統的運動能量轉為電能，由馬達返回變頻器。通過使該電力(再生電力)在變頻器內部消耗或蓄積，馬達發生制動力「制動轉矩」。

## 相間不平衡率

利用 1 個交流輸入電壓(電源電壓)條件，根據以下公式求得各相的電壓平衡。

相間不平衡率(%)=

$$\frac{\text{最大电压(V)} - \text{最小电压(V)}}{3\text{相平均电压(V)}} \times 67$$

## 多段頻率選擇

可預先設定多個頻率，通過外部信號選擇該頻率(最高 15 段)。(相關功能碼 E01~E05，C05~C19)

## 雙鍵操作

同時按下 2 個鍵，可進行特定的操作。

## 直流制動

馬達中電流為直流時，啟動制動的制動方法。此時產生的慣性能量在馬達內作為熱被消耗。

使慣量矩較大的負載停止時，進行急速減速時，根據條件，變頻器的輸出停止後，馬達也會持續慣性旋轉。要使馬達完全停止時，使用直流制動。(相關功能碼 F20~F22)

## 直流中間電路電壓

通過變頻器的輸入電路(變換器)將交流電源電壓轉換為直流電壓後的電壓，稱為直流中間電路電壓。

## 額定輸出電壓

交流輸入電壓(電源電壓)及頻率滿足額定條件，變頻器的輸出頻率為基本(基礎)頻率時該值相當於輸出端子間發生的電壓基本頻率實效值。

### 額定輸出電流

該值相當於額定輸入條件及額定輸出條件(輸出電壓·電流·頻率, 負載功率因數滿足額定條件時)中流入輸出端子的電流的所有實效值。大致包括流入 200V 系為 200V, 50Hz 額定的 6 極馬達的電流值, 流入 400V 系為 380V, 50Hz 額定的 4 極馬達的電流值。

### 額定容量

變頻器輸出側容量的額定值。額定輸出電壓與額定輸出電流的積表示的皮相電力, 利用以下公式求得的值以 kVA 為單位表示。

$$\text{額定容量 (kVA)} = \sqrt{3} \times \text{額定輸出電壓 (V)} \\ \times \text{額定電流輸出 (A)} \times 10^{-3}$$

額定輸出電壓 200V 系按照 220V, 400V 系按照 440V 進行計算。

### 停止頻率

如果變頻器的輸出頻率達到該頻率, 該頻率將切斷從變頻器供給到馬達的電力。(相關功能碼 F25)

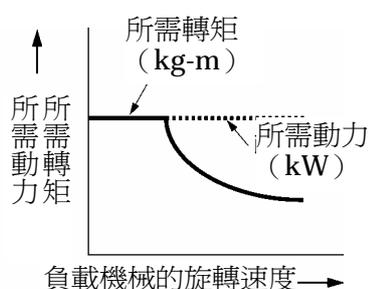
### 接點輸入

請參照第 8 章「8.3.1 端子功能」。

### 恆定輸出負載

與旋轉速度的下降成反比例, 增加所需轉矩的負載。所需動力大致恆定。(相關功能碼 F37)

例) 工作機的主軸等



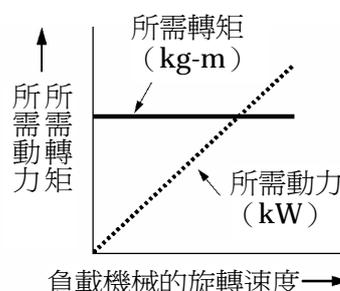
### 定量傳送時間

為移動預先設定的距離而花費的時間稱為定量傳送時間。該時間在速度較快時變小, 速度較慢時變大。在以恆速在加工裝置內搬送, 同時進行化學性加工(高溫·低溫·乾燥·浸潤等)的機械設備中, 用於將素材加工時間設定為搬送速度的情況下。(相關功能碼 E39, E50)

### 恆轉矩負載

與旋轉速度的變化無關, 需要恆定轉矩的負載。所需動力與旋轉速度的下降成比例變小。(相關功能碼 F37)

例) 傳送帶, 升降機, 搬送機械等



### 電壓·頻率容許變動

表示輸入電壓及輸入頻率變動的容許範圍。存在超過容許範圍的變動時, 變頻器及馬達將會發生故障。

### 電子熱繼電器(馬達保護用)

使變頻器內部具備馬達的特性數據, 由此在變頻器運轉時, 保護在內部進行運算的馬達。

### 電流限制

在電流中設計限制值, 可更改頻率, 防止電流超過限制值的控制。

## 晶體輸出

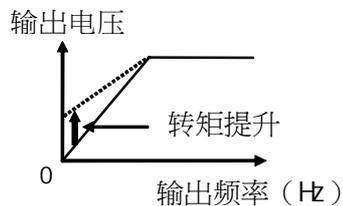
利用 1 個控制信號，通過晶體（集電極開路）輸出變頻器內部預先設定的信號。

## 跳機

變頻器的保護功能對過電壓及過電流等動作，切斷從變頻器向馬達供給的電力。

## 轉矩提升

變頻器中運轉通用馬達時，在電壓的低頻率範圍內，電壓下降的影響增大，馬達發生轉矩變小。為使低頻率範圍內馬達輸出轉矩增大，該功能將提高輸出電壓。（相關功能碼 F09，A05）



## 熱時間常數

預先設定的動作值（電流）連續流通時，電子熱繼電器動作之前的時間。使用本公司以外的馬達時，為符合該馬達特性而可調整的參數值。（相關功能碼 F12，A08）

## 偏置

通過類比輸入信號向設定頻率施加偏置後的值，為輸出頻率。（相關功能碼 F18，C50~C52）

## 標準適用馬達

指標準適用於對象變頻器的通用馬達。以 kW 為單位表示第 6 章「選定週邊設備」及第 8 章「規格」表中馬達的額定輸出。

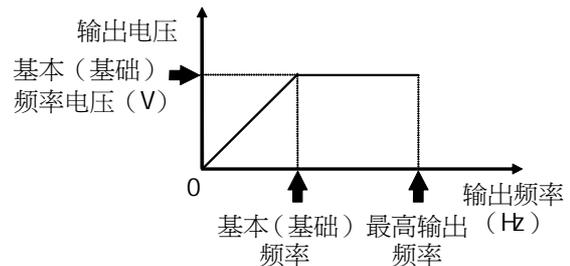
## 負載旋轉速度

以 r/min 為單位表示風扇等的旋轉負載的速度位元元。

## 自由旋轉

馬達旋轉時，如果切斷變頻器供給的電力，馬達將會持續慣性旋轉。該狀態稱為自由旋轉。

## 基本（基礎）頻率



變頻器輸出 V/f 模式的電壓為恆定的最小頻率。（相關功能碼 F04，A02）

## 線速度

以 m/min 單位表示傳送帶等綫負載的速度。

## 總警報輸出

變頻器警報停止時，輸出無電壓接點信號（端子【30A】 - 【30C】間短路）。（相關功能碼 E27）

## Link 功能

通過 PLC 等外部裝置操作變頻器的功能。（相關功能碼 H30）

## 冷卻風扇的 ON/OFF 控制

沒有運轉指令時（馬達停止時）檢測變頻器的內部溫度，如果溫度較低，該控制將停止冷卻風扇。（相關功能碼 H06）

---

# MEMO

---