

FBC-812 精密速度控制器

操作使用手冊



CH-SYS 企宏電工系統化有限公司
www.ch-sys.com

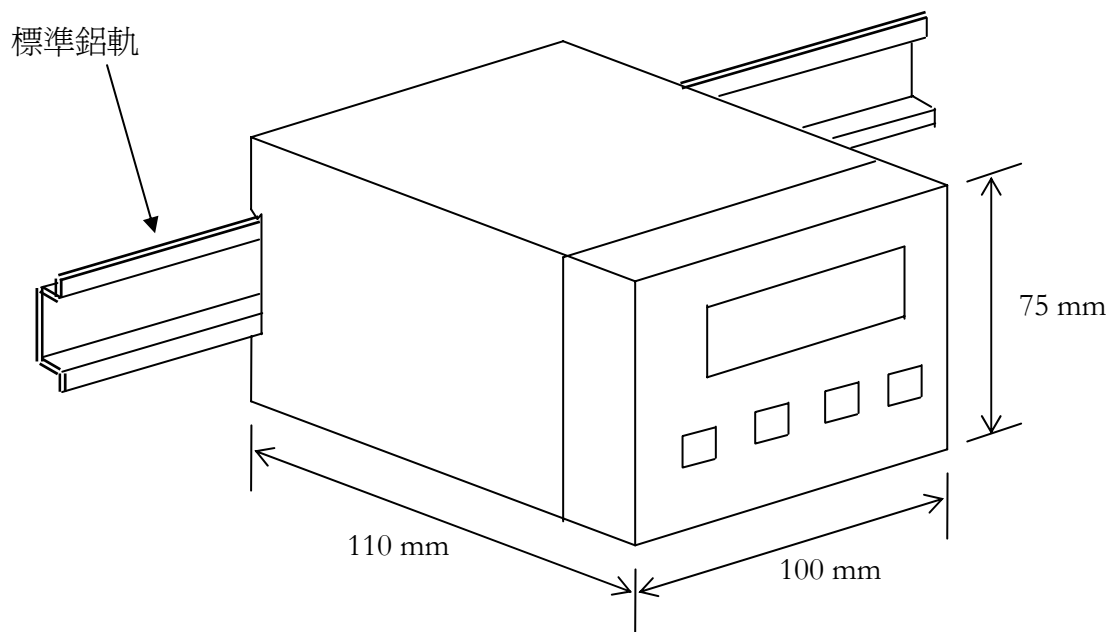
產品簡介

■ 特性說明

FBC-812 採用速度軌迹追蹤方式，有別一般 PG 回授之速度控制，可掌握速度變化之全程軌迹，多組 FBC-812 控制時，若採用相同之速度命令，同時加減速，此時不管任一組 FBC-812 所控制之負載任意變化，從運轉到停止，可得到速度，甚至角度的一致變化，在多機連動中，這種特性特別重要。

另外，可加入雙軌迹之 Z 相調整，取代同步儀，達到角度之同期位置控制。

■ 機構及安裝尺寸

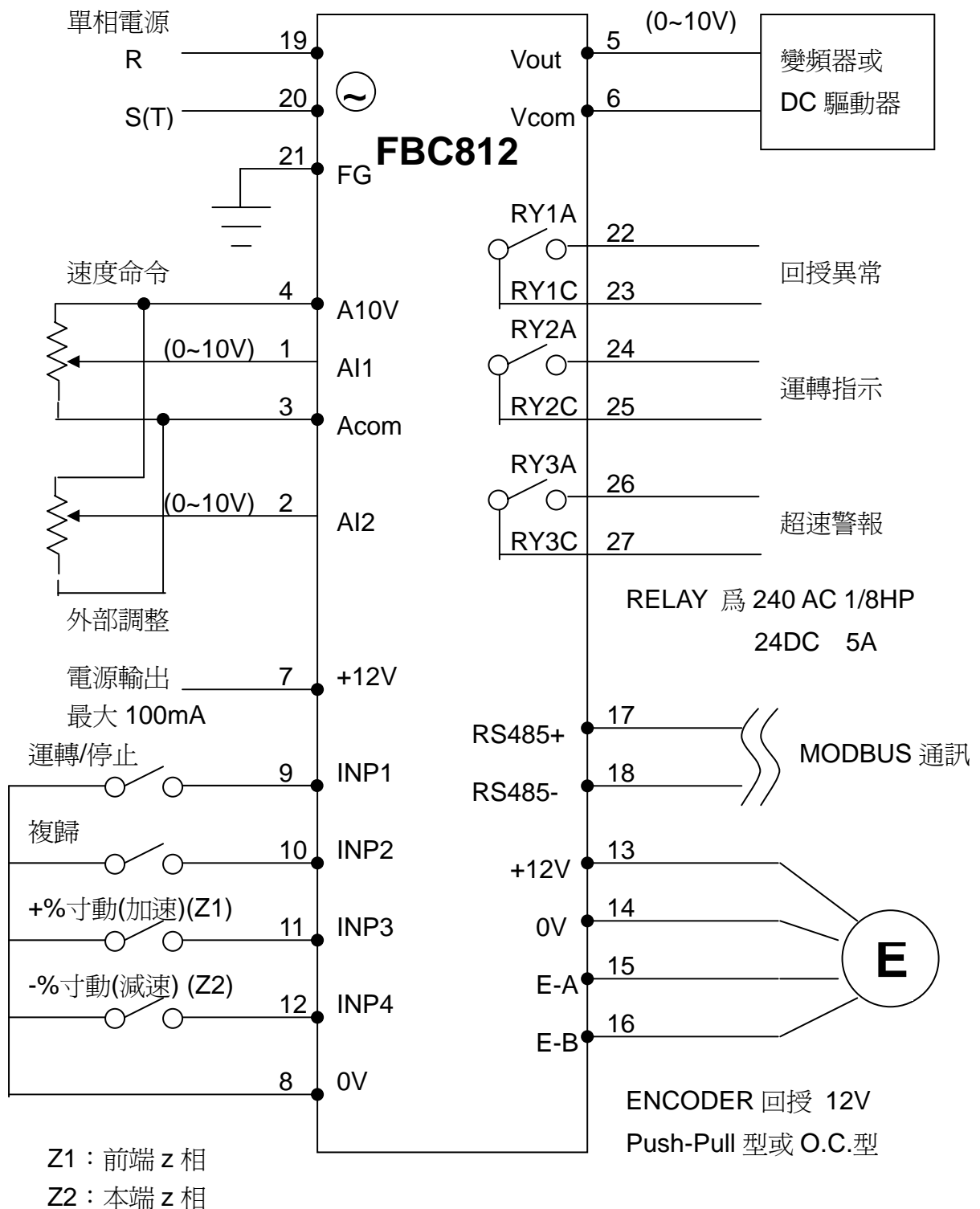


■ 標準規格

電 源 電 壓		AC 220 V \pm 15%
硬 體 規 格	2 組 AI	DC 0~10V 輸入，12 bit 解析度，輸入阻抗 200K
	1 組 AO	DC 0~10V 輸出，最大 5mA，12 bit 解析度
	4 組 DI	幹接點或晶體方式(Low Active)
	3 組 RELAY DO	Relay A 接點 5A 250VAC/30VDC
	1 組 AB 相 ENCODER 入力	可指定 AB 相 ENCODER 或單相輸入，頻率轉換時間可任意指定，AB 相為 4 倍頻處理。
	RS-485 MODBUS 通訊	通訊採用 RS-485 介面 MODBUS RTU 協定，可由通訊啟動、修正、指定輸出、讀取等操作。
速 度 命 令	可指定由類比輸入、接點調速、面板設定、通訊等方式下達，內含加減速時間處理。	
回 授 方 式	ENCODER 單相	
	ENCODER AB 相	
	開回路 0.1%線性誤差以內	
調 整 方 式	簡化為 5 段自動零敏度調整及 1 段手動調整。	
外 部 修 正	類比 +- % 修正，接點 +- % 修正。	
通 訊	RS-485 MODBUS TRU 方式，速率 2400 ~ 19200	
環 境	使用場所	室內，無腐蝕性氣體、液體、無塵垢
	作業環境溫度	0°C TO 60°C
	儲存環境溫度	0°C TO 60°C
	周圍環境濕度	90% RH 以下

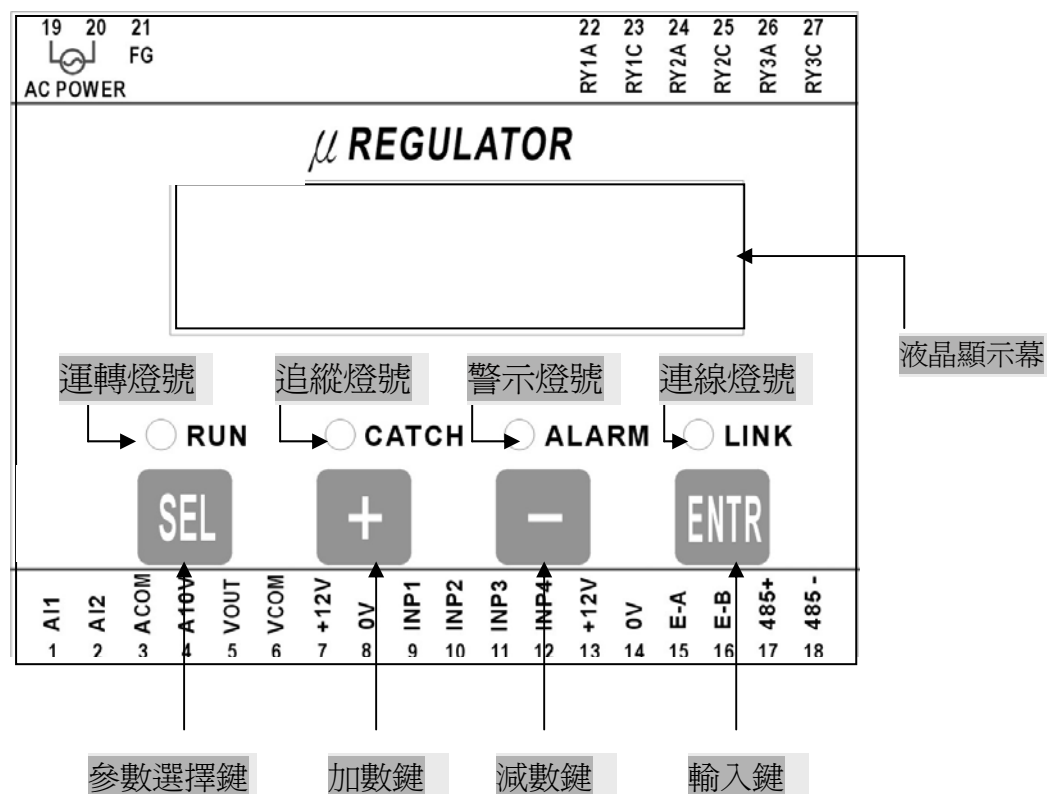
硬體基本結構

基本配線方式



面板顯示及操作說明

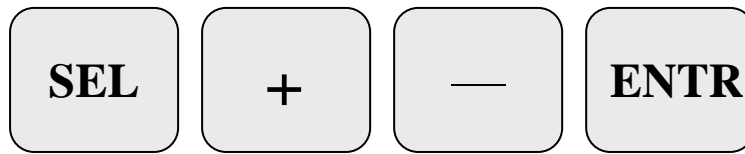
■ 面板顯示說明



■ LED 燈號說明：

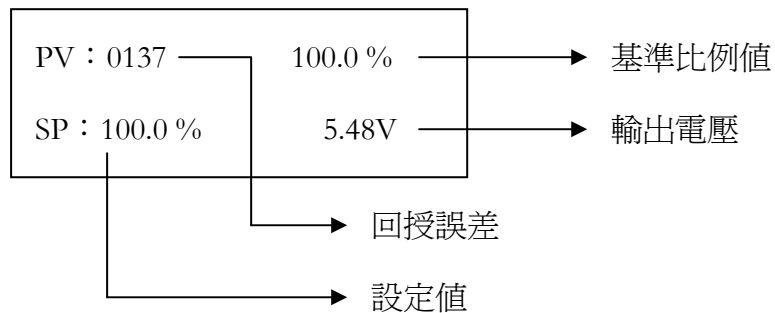
- (1) RUN 燈：當控制器停止動作，RUN 燈熄滅。
當控制器開始動作，RUN 燈持續輸出。
- (2) CATCH 燈：當控制器動作時，若回授達到與設定值相同時，此燈號將會亮起代表追蹤正常。
- (3) ALARM 燈：當系統偵測到有異常狀態時，此燈會亮起。
- (4) LINK 燈：當 RS-485 與外部聯機時，當每完成一次通訊時，LINK 燈將會閃爍一下。

■參數設定說明 (按鍵操作說明)：



- (1) 〈SEL〉按鍵：按下 ”參數選擇鍵 (SEL)” ，此時液晶螢幕顯示參數號碼及參數內容。
(請參考顯示器圖樣二)
- (2) 〈+〉按鍵 / 〈-〉按鍵：用 ”加數鍵 (+)” 或 ”減數鍵(-)” 來選擇欲修改之參數號碼，選定後按“輸入鍵 (ENTR)“，進入參數修改狀態，此時利用”加數鍵 (+)” 或 ”減數鍵(-)” ，可直接修改參數內容。
(請參考顯示器圖樣三)
- (3) 〈ENTR〉按鍵：參數更改後，一定要按 “輸入鍵 (ENTR)“，才能記憶入系統。
在一般顯示時，可按此鍵切換至 PID 值顯示，再按一次可回到一般顯示。
(請參考顯示器圖樣四)

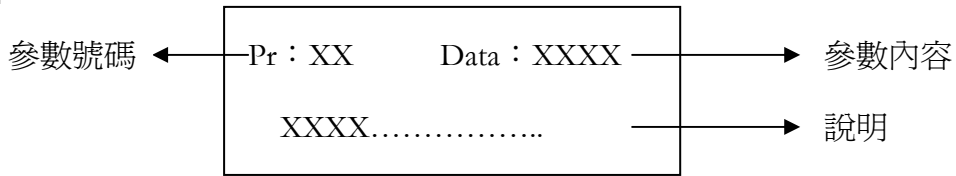
一般顯示



※ 內部 PV 及 SP 值均以 1000 對應 10V 當基準。

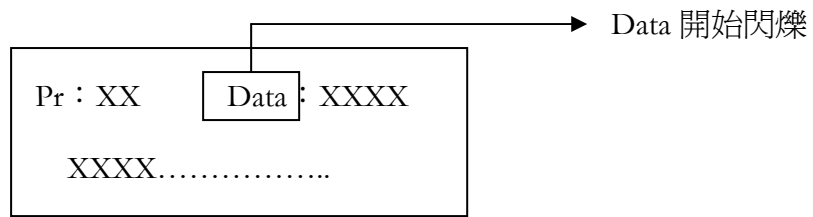
【 顯示器 圖樣一 】

更改參數



※ 進入參數顯示模式後，可以按(+)或(-)改變參數號碼，選定參數號碼後，可以按(ENTR)進入參數更改模式。

【 顯示器 圖樣二 】

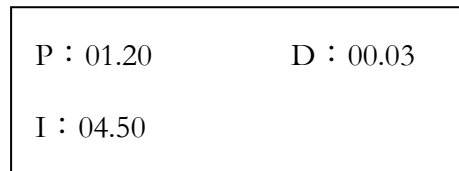


※進入參數更改模式後，可以按(+)或(-)改變參數內容，並按(ENTR)，使記入系統中。

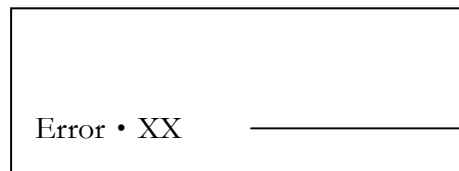
【 顯示器 圖樣三 】

按下<ENTR>後變為：

PID 值顯示



異常顯示



異常碼說明：

04：回授大於上限值

08：回授低於下限值

下排顯示異常碼

【 顯示器 圖樣四 】

配線 / 接腳說明

■ 端子標示代號及端子接腳說明

代碼	端子代號	功能	附加說明
1	AI1	類比輸入 0 ~ 10V	第一組類比輸入
2	AI2	類比輸入 0 ~ 10V	第二組類比輸入
3	ACOM	ACOM	類比輸入 COM (100 mA)
4	A10V	DC 10V	直流電源+10V 輸出
5	VOUT	類比輸出	類比輸出 0V ~ 10V
6	VCOM	類比輸出 COM	類比輸出共地
7	+12V	DC 12V	隔離電源+12V 輸出 (數位輸入點使用)
8	0v	COM 點	數位輸入 COM
9	INP1	RUN / STOP	外部數位輸入點
10	INP2	復歸	外部數位輸入點
11	INP3	加速調整	+% 或外部調速+，或前端 Z 相
12	INP4	減速調整	-% 或外部調速-，或本端 Z 相
13	+12V	DC 12V	隔離電源+12V 輸出 (數位輸入點使用)
14	0v	COM 點	數位輸入 COM
15	E1-A	ENCODER A	頻率輸入 ENCODER A 相 (單相輸入點)
16	E1-B	ENCODER B	頻率輸入 ENCODER B 相
17	485+	RS - 485 +	RS - 485 通訊
18	485 -	RS - 485 -	RS - 485 通訊
19	AC1	AC 220V	電源入力
20	AC2	AC 220V	電源入力
21	FG	FG	AC 輸入大地回路
22	RY1A	回授異常	5A AC250 / DC35V
23	RY1C	Relay1 COM 點	
24	RY2A	運轉指示	5A AC250 / DC35V
25	RY2C	Relay2 COM 點	
26	RY3A	失速警報	5A AC250 / DC35V
27	RY3C	Relay3 COM 點	

系統設定

在使用之前，請務必參考決定下列幾項要點：

(1). 速度回授是否為 ENCODER 或其他脈衝輸入？

FBC-812 為脈衝回授方式，因此單相或 AB 相之 ENCODER 均可使用，另外若使用光遮照盤式產生之 CLOCK 亦可使用，若使用開回路亦可，本控制器輸入、輸出之線性誤差在 0.1 % 以內。

若回授為類比信號時，可改採用 RB-C1 標準型控制器。

相關參數：Pr.14 回授模式

(2). 速度命令設定方式為何？

FBC-812 可由參數設定 速度命令 來源，可設定由 AI1 或 AI2 之類比輸入調速，或由 輸入接點作 <加速> <減速> <停止> 之接點操作，AI1 或 AI2 之類比方式僅能于單一位置操作，輸入接點則可以多位置同時操作。

令外亦可由控制器面板之 <+>，<-> 來設定，一般是用於較固定之速度啟動停止即可之功能，另外也可以 RS-485 通訊來聯機設定速度。

相關參數：Pr.10 設定值來源

Pr.17 通訊地址

Pr.18 通訊速度

(3). 是否需要微調修正？

在多機並連使用時，有時需針對單點來作微量之修正，FBC-812 具備兩種修正方式，一種為接點方式，可由輸入接點來調整當時速度之 +- 百分比。

另一種為類比方式，可線性作 +- 百分比調整，可結合一般變位計或 LOAD CELL 來使用。

相關參數：Pr.11 比例修正來源

Pr.12 比例修正 +- 百分比值

Pr.13 接點寸動修正 +- 百分比值

(4). 輸出到負載間特性如何？

在考慮此問題時，驅動器回應速度、馬力等級、負載變動等可一併歸為一靈敏度，FBC-812 將此類特性自動歸為 5 個等級之回授感度調整，由 1 到 5 為最靈敏到最遲緩，若驅動器設定之加減速時間在 3 秒以內，可設定在 1,2 間，若在 3 - 10 秒間，可設在 3,4 左右，10 秒以上可設在 5。

另外 FBC-812 外加一個第 6 等級之手動感度調整，若 1 - 5 之感度仍無法達到要求時，可由工程師來設定 Pr23 到 Pr27 間之相關運算參數來得到最佳狀態。

系統之整體加減速時間是由 FBC-812 上之參數來決定 (Pr04,Pr05)，而非由驅動器來決定，驅動器設定之加減速時間必須小於 FBC-812 上加減速時間之 1/2 或甚至更小到 1/4 以內，兩者之間才能達到最佳之協調性，設計時，依照負載及馬力數，先決定驅動器所能負荷之加減速時間，再將此值乘 2，或 4 以上，設入 FBC-812 之加減速時間即可。

相關參數： Pr.02 回授感度

Pr.04 設定值加速時間

Pr.05 設定值減速時間

Pr.23 第 6 段感度設定 P 值

Pr.24 第 6 段感度設定一段 I 值

Pr.25 第 6 段感度設定二段 I 值

Pr.26 第 6 段感度二段 I 使用誤差

Pr.27 第 6 段感度 I 計算最大誤差

(5). 單機或多機並連使用？

單機時，一般較無其他問題。

在多機使用時，首先要決定由那一端當設定主機，將此端之通訊地址 Pr17 設為 0，代表主機發送命令，其他副機通訊地址設為 1，副機之 Pr10 設定值來源設為 5，由外部通訊指定，即可構成基本架構。

或者無主機，一律由通訊端之 PLC 或 PC 來送出相關指令運轉。

使用通訊時，Pr.18 要全部相同，PLC 或 PC 為主機通訊時，RB-C1S 之通訊地址可由 1 - 255 不可重複。

多機運轉時，有時會有相關之速度比例要求，可由 Pr03 來調整各端基本比例，各端之間，可再加入類比或接點微調方式，來達到最穩定之相關動作。

相關參數：Pr.03 基本比例調整

Pr.10 設定值來源

Pr.11 比例修正來源

Pr.12 比例修正百分比

Pr.17 通訊地址

Pr.18 通訊速率

(6). 保護機能是否足夠？

FBC-812 具備三組 RELAY 輸出，各有相關的警告方式

RY1：回授異常 當誤差超過 Pr19 之回授上限時，RY1 會輸出

RY2：啓動指示 當設定速度大於 Pr06 最低設定值時，RY2 會輸出

RY3：失速指示 當輸出已到最大 10V 時，仍無法達到設定時，RY3 輸出

相關參數：Pr.06 最低設定值

Pr.19 回授上限

參數

■ 參數內容說明

Pr · 01 設定密碼

字幕訊息：PassWord

說明：參數密碼，當設定與 Pr · 21 相同時，才可設定其他參數內容。

設定範圍：0 ~ 9999

出廠設定值：1234

Pr · 02 PV感度

字幕訊息：PV Sensive

說明：敏感度由1 -> 5為 敏感 -> 遲鈍 調整。若驅動器設定之加減速時間在 3 秒以內，可設定在 1,2 間，若在 3 - 10 秒間，可設在 3,4 左右，10 秒以上可設在 5，若負載特性較為特殊時，可設定為6，由參數 23~27 來調整控制特性。

設定範圍：1 ~ 6

出廠設定值：3

PS：PV 感度詳細使設定說明請參閱第 5 單元系統設定之問題(4)輸出到負載間特性如何？

Pr · 03 比例調整值

字幕訊息：Ratio Adjust (%)

說明：基本比例調整值，在多機運轉接收同一設定值時，可調整此參數來協調各機的比例關係，亦可用來調整機械之齒比修正。

設定範圍：0.1 ~ 999.9 (%)

出廠設定值：100.0

Pr · 04 設定值加速時間

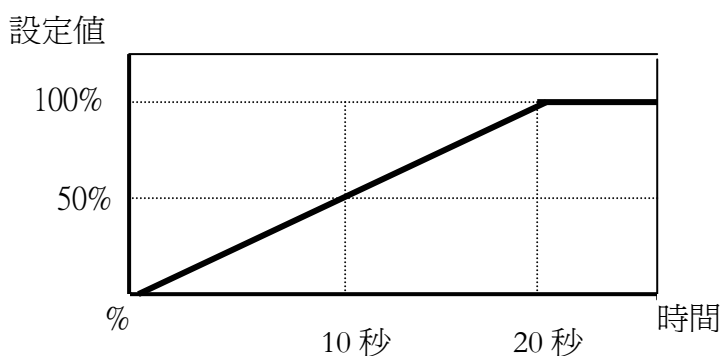
字幕訊息：SP Inc. Ramp (S)

說明：定義設定值由 0%變化到 100%所需之時間。

設定範圍：0.1~100.0 (S)

出廠設定值：10.0

例：當設定加速時間為 20 秒時，會以圖示之斜率上升。



Pr • 05 設定值減速時間

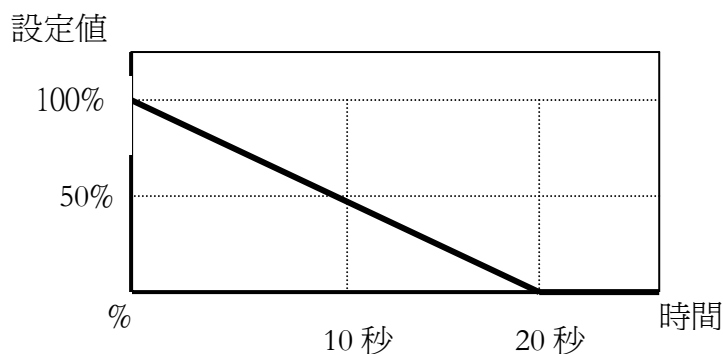
字幕訊息：SP Dec. Ramp (S)

說明：定義設定值由 100%變化到 0%所需之時間。

設定範圍：0.1~100.0 (S)

出廠設定值：10.0

例：當設定減速時間為 20 秒時，會以圖示之斜率下降。

**Pr • 06** 最低設定值

字幕訊息：Min. Setting (%)

說明：設定一下限值，當設定值小於此值時將以此值替代，可限制最低設定值不會小於此值。

設定範圍：0 ~ 100.0 (%)

出廠設定值：0 (%)

Pr • 07 最高設定值

字幕訊息：Max. Setting (%)

說明：設定一上限值，當設定值大於此值時將以此值替代，可限制最高設定值不會大於此值。

設定範圍：0 ~ 100.0 (%)

出廠設定值：100.0 (%)

Pr • 08積分停止作用之設定值

字幕訊息：Min. SP of I Run

說明：積分停止作用之設定值，可防止極低速運轉時所產生之震蕩。

設定範圍：0.1 ~ 100.0 (%)

出廠設定值：0.1 (%)

Pr • 09啓動誤差延遲時間

字幕訊息：Ramp for Start

說明：防止瞬間啓動之震蕩。啓動時，爲防止因誤差過大而造成危險之過量輸出，可由 Pr • 09 設定誤差由 0% 到 100% 之時間，此作用只在由 STOP 進入 RUN 狀況時作用，亦可讓系統在投入 RUN 後，穩定的到達設定值。

設定範圍：0.0 ~ 25.5 (S)

出廠設定值：0.1 (S)

Pr • 10設定值來源控制選擇

字幕訊息：SP Source

說明：選擇基本設定值的來源。

設定範圍：1 ~ 5

出廠設定值：1

參數設定值內容如下：

設定值	設定值來源
1	AI1 設定
2	AI2 設定
3	面板按鍵設定
4	外部接點
5	通訊

Pr • 11比例修正來源選擇

字幕訊息：Adjust define

說明：選擇基本比例修正的訊號來源。

設定範圍：0~ 2

出廠設定值：0

設定值	回授來源
0	不使用
1	使用 AI1
2	使用 AI2

Pr • 12 類比比列修正百分比範圍

字幕訊息：% of Adjust (%)

說明：當 Pr.11 設為 1 或 2 時，可用外部信號來修正基本比例值，修正範圍由本參數來設定。

設定範圍：0.1 ~ 100.0 (%)

出廠設定值：10.0 (%)

例如：Pr.11=1 時，Pr.12=10.0、Pr.03=10.00%，可由 AI1 0 ~ 10 V 修正基本比例由 90.0% ~ 110.0%。

Pr • 13 接點比例寸動百分比

字幕訊息：% of Joggle(%)

說明：當 Pr.10 設定不是 3 時，外部接點輸入 IP3 與 IP4 可做為 +X%與 -X%修正使用，修正範圍由 Pr.13 指定。

設定範圍：0.1 ~ 100.0 (%)

出廠設定值：10.0 (%)

例如：當 IP3 與 0V 接通時，Pr.13=10.0、Pr.03=100.0%，基本比例則跳至 110.0%動作，當 IP4 與 0V 接通時，基本比例則變為 90.0%。

Pr • 14 ENCODER回授模式

字幕訊息：Encoder Type

說明：當回授為單相 ENCODER 或一般光遮式信號時，可設為 1，為單回授模式；若使用 AB 相時設定為 2，使用 AB 相可防止雜訊干擾，但要注意 AB 是否反接。當設定為 0 開回路時，控制則直接由設定值做基本比例修正，再直接輸出，不參考任何回授。

設定範圍：0 ~ 2

出廠設定值：2

設定值	回授模式
0	開回路
1	單相
2	AB 相

Pr • 15**ENCODER每轉PULSE數**

字幕訊息：Pulse of Encoder

說明：Encoder 每轉一圈所產生之脈衝數。

設定範圍：1 ~ 9999

出廠設定值：600

Pr • 16**ENCODER對應最高轉速RPM**

字幕訊息：Max.RPMofEncoder

說明：當輸出 100% 時，對應 ENCODER 位置之 RPM 數。

設定範圍：1 ~ 9999

出廠設定值：1800

Pr • 17**通訊地址**

字幕訊息：Modbus Address

說明：Modbus 通訊必須指定每一節點之位置，在同一串通訊回路中，不可重復。

當多機使用時，可將第一台之通訊地址設為 0，代表仿真主機來發送速度命令。

設定範圍：1 ~ 255

出廠設定值：1

Pr • 18**通訊速率**

字幕訊息：Modbus Baudrate

說明：RS-485 資料傳送速度。

設定範圍：1 ~ 4

出廠設定值：4

設定值	傳送速度
1	2400
2	4800
3	9600
4	19200

※固定 1 START bit，2 STOP bit，None parity check

Pr • 19**誤差上限**

字幕訊息：Max. PV Alarm

說明：可設定一回授誤差上限值，搭配 Relay1，可于高於此上限值時作輸出。

設定範圍：1 ~ 9999

出廠設定值：2000

Pr • 20**最終輸出電壓倍率調整**

字幕訊息：V-Out Ratio

說明：可由此值來設定最後輸出電壓之倍率，以配合負載之驅動範圍

設定範圍：0.001 ~ 1.000

出廠設定值：1.000

例：Pr • 20 = 1.000V → 輸出 0 ~ 10V

Pr • 20 = 0.700V → 輸出 0 ~ 7V

Pr • 21**密碼設定值**

字幕訊息：Password Setting

說明：本密碼參數由客戶自行指定當 Pr.1 和本參數相同時，才允許進入參數設定模式。

設定範圍：0001 ~ 9999

出廠設定值：1234

Pr • 22**面板設定值**

字幕訊息：Panel Setting

說明：此值當 Pr • 10 = 3 時 (設定值來源為面板設定)與面板按鍵同步加減，亦可到 Pr • 22 直接修改。

設定範圍：000.1 ~ 100.0 (%)

出廠設定值：000.0 (%)

Pr · 23

PK設定值

字幕訊息：P Gain

說明：比例控制增益常數。

設定範圍：0 ~ 99.99

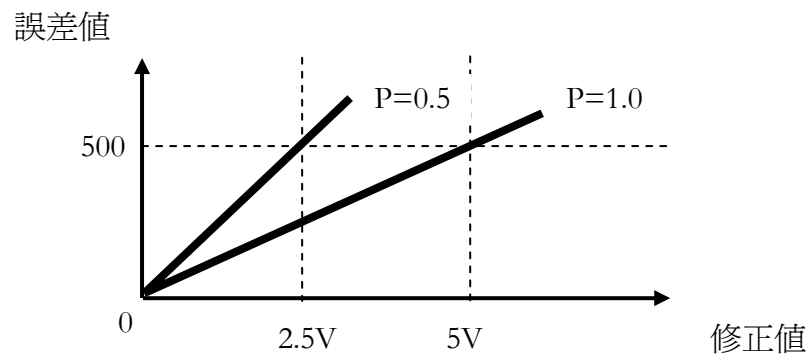
出廠設定值：30.00

例：P 用來直接修正誤差偏移量，同時亦有抑制積分過量之作用，設定太大將會造成震蕩。

【比例控制輸出方程式】

$$P = PK * E(\text{誤差})$$

$$\text{比例控制輸出值} = \text{比例設定增益常數} * \text{設定值與目前值之差值}$$



【不同 PK 比例設定增益常數對應輸出值示意圖】

Pr · 24

第一段積分設定值 It1

字幕訊息：I-1 Time (S)

說明：為第一段積分取樣時間 (Δt)。

設定範圍：00.01 ~ 99.99 (S)

出廠設定值：00.70(S)

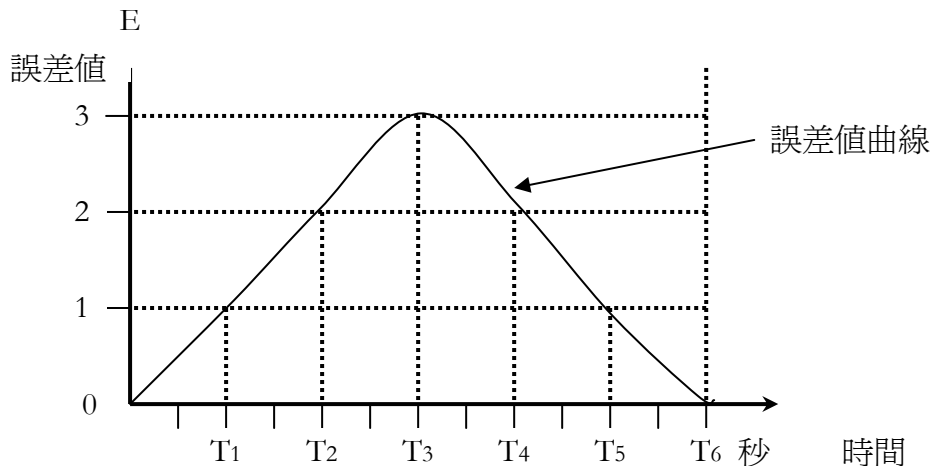
【積分控制輸出方程式】

$$I = \sum(E \Delta It1)$$

$$\text{積分控制輸出值} = \text{過去誤差總合}$$

例：當積分控制時間常數($\Delta It1$)設定較大值時，固定時間 T 內，I 值累計較小，I 值造成輸出效應也小。同理，當積分控制時間常數($\Delta It1$)設定較小值時，固定時間 T 內，I 值累計較大，I 值造成輸出效應也越大。

例如：有一誤差反應曲線如下圖時，當誤差由 0 到 3 再回到 0 時，得到之積分值因 I_t 設定不同而有差異。



當 $I_t = 1$ 秒時，總積分量 $I = \sum(E \Delta 1)$ ，如下：

$$I = T_1(E) + T_2(E) + T_3(E) + T_4(E) + T_5(E) + T_6(E) = 1 + 2 + 3 + 2 + 1 + 0 = 9$$

當 $I_t = 0.5$ 秒時，總積分量 $I = \sum(E \Delta 0.5)$ ，如下：

$$I = T_{0.5}(E) + T_1(E) + T_{1.5}(E) + T_2(E) + T_{2.5}(E) + T_3(E) + T_{3.5}(E) + T_4(E) + T_{4.5}(E) + T_5(E) + T_{5.5}(E) + T_6(E) = 0.5 + 1 + 1.5 + 2 + 2.5 + 3 + 2.5 + 2 + 1.5 + 1 + 0.5 + 0 = 18$$

Pr • 25 第二段積分設定值 I_{t2}

字幕訊息：I-2 Time (S)

說明：為第二段積分取樣時間 (Δt)。作用原理請參考 Pr • 24。

設定範圍：00.01 ~ 99.99 (S)

出廠設定值：00.30(S)

Pr • 26 第二段使用判斷之差額

字幕訊息：Doing I-2 of PV

說明：當誤差值 $<$ Pr • 26 時，使用 I_{t1} ，當誤差值 $>$ Pr • 26 時，使用 I_{t2} ，此 2 段方式可加快積分速度，而又兼顧穩定性。

設定範圍：1 ~ 1000

出廠設定值：25

Pr • 27 計算之最大誤差值

字幕訊息：I Operator MaxPV

說明：當 I 作用時，取樣誤差值若大於此值，則以此最大誤差值為取樣值

設定範圍：0 ~ 1000

出廠設定值：50

參數設定簡表：

參數號碼	設定範圍	出廠值	說明
0001	0 ~ 9999	1234	設定密碼
0002	1 ~ 6	3	PI 感度 1 ~ 5 敏感 ~ 遲鈍 6:手動調整
0003	0.1 ~ 999.9 (%)	100.0 (%)	比例調整值
0004	0.1 ~ 100.0 (秒)	10.0 (秒)	設定值加速時間
0005	0.1 ~ 100.0 (秒)	10.0 (秒)	設定值減速時間
0006	0 ~ 100.0 (%)	0 (%)	最低設定值
0007	0 ~ 100.0 (%)	100.0 (%)	最高設定值
0008	0.1 ~ 100.0 (%)	0.1 (%)	積分停止作用之設定值
0009	0.0 ~ 25.5	0.1 (秒)	啓動誤差延遲時間
0010	1 ~ 5	1	設定值來源控制選擇 1：AI1 2：AI2 3：面板按鍵設定 4：外部接點調速 5：通訊設定
0011	0 ~ 2	0	比例修正來源 0：不使用 1：使用 AI1 2：使用 AI2
0012	0.1 ~ 100.0	10.0 (%)	比例修正百分比範圍 (%)
0013	0.1 ~ 100.0	10.0 (%)	外部接點百分比修正值 (%)
0014	0 ~ 2	2	回授模式 0：開回路 1：ENCODER 單相 2：ENCODER AB 相
0015	1 ~ 9999	600	ENCODER 每轉 PULSE 數
0016	1~ 9999	1800	ENCODER 10V 對應 RPM 數
0017	1~255	1	通訊地址
0018	1 ~ 4	4	通訊速率
0019	1 ~ 9999	2000	誤差上限
0020	0.100 ~ 1.000	1.000	最終輸出電壓倍率調整
0021	0001 ~ 9999	1234	密碼設定值
0022	00.1 ~ 100.0	000.0(%)	面板設定值
0023	0 ~ 99.99	30.00	手動設定 PK 值
0024	00.01 ~ 99.99 (S)	00.70	手動設定第一段 I 值
0025	00.01 ~ 99.99 (S)	00.30	手動設定第二段 I 值
0026	1 ~ 1000	25	手動設定第二段 I 代入判斷值
0027	0 ~ 1000	50	手動設定 I 代入最大值

