

PD-01 使用手冊



台達變頻器 PROFIBUS-DP 通訊模組

333 桃園縣龜山工業區興邦路 31-1 號
TEL:886-3-362-6301
FAX:886-3-362-7267
<http://www.delta.com.tw>

請在使用前，詳細閱讀本使用手冊，並將手冊放置於易拿處以便參考。

目錄

前言	1
第一章 產品概述	3
1.1 關於 PD-01	4
1.2 產品特性	4
第二章 PROFIBUS 簡介	5
2.1 PROFIBUS	5
2.2 PROFIBUS-DP	6
第三章 安裝資訊	7
3.1 安裝 PD-01	7
3.2 移除 PD-01	9
3.3 PROFIBUS-DP 介面(DB9)	9
3.4 終端電阻	9
第四章 通訊功能	11
4.1 PROFIBUS 通信位址	11
4.2 變頻器通訊參數設定	11
4.3 PD-01 週期性數據(via PROFIBUS-DP)	12
4.3.1 PROFIDrive Profile 2.0 中可供使用的數據結構	12

4.3.2	擴充配置	13
4.3.3	PZD 結構出廠設定	13
4.3.4	控制字元與狀態字元	13
4.3.5	使用 PKW 區讀寫參數	15
4.3.5.1	PKE	16
4.3.5.2	IND	16
4.3.5.3	參數值(PWE)第三與第四字元	17
4.3.5.4	PKW 機制範例	17
4.4	PD-01 響應時間	20
第五章	GSD 文件介紹	21
5.1	GSD 文件	21
5.2	使用者參數設定	25
第六章	錯誤訊息指示與故障排除	29
6.1	LED 燈號顯示	29
6.2	診斷數據	30
6.3	錯誤碼	31
第七章	外觀尺寸	33

前言

感謝您使用台達變頻器PROFIBUS-DP 通訊模組－PD-01。爲了確保能正確地安裝及操作本產品，使用前請務必詳細閱讀本使用手冊，並將手冊放置於易拿處以便參考。

本手冊爲 PD-01 操作指南及 PROFIBUS-DP 入門參考，關於 PROFIBUS 及 DP 通訊協定的完整介紹，請另行參閱相關專業文章或書籍資料。

本手冊內容乃依據發行時產品最新版本的軟硬體規格編撰、印刷，若有任何錯誤、遺漏或與產品規格不一致之處，本公司保留隨時增訂、刪除及修改的權利，且恕不另行事先通知。

本手冊版權爲台達所有，未經事先書面許可及授權，禁止翻印。



使用注意事項



請務必詳細閱讀本使用手冊，並依照本手冊指示進行安裝、操作及維修等工作，以避免產品及變頻器受損，或導致人員受傷。



爲控制運轉中機械及裝置，本產品內部可能帶有危險高壓。因此，只有合格且熟悉本產品結構及操作的電機專業人員才可以安裝、操作、配線及維修保養本產品。



本產品成功且安全的運作，取決於使用者正確且適當的操作、保存、安裝及維修保養。

交貨檢查

每台 PD-01 出廠前，均經嚴格的品管測試及檢查。客戶收到貨品後，請立即進行交貨檢查，並確認包裝箱內包含以下物品：

- ◆ PD-01 一台
- ◆ 8cm光碟片 一片
- ◆ 通訊連接線 (for RJ11, 6 pins) 一條
- ◆ PD-01簡易安裝指南 一張

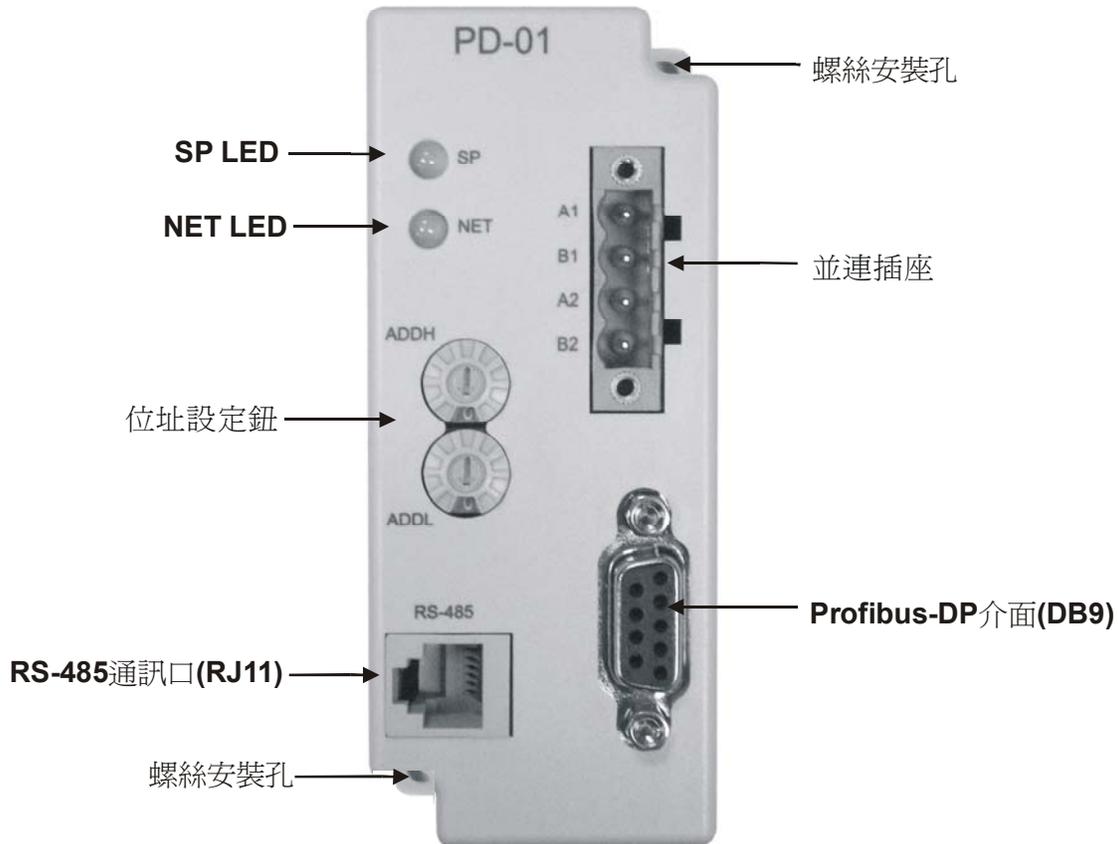
使用本手冊

- ◆ 本手冊為PD-01使用手冊
- ◆ 內容簡述：
 - 第一章：產品概述
 - 第二章：PROFIBUS 及 PROFIBUS-DP簡介
 - 第三章：安裝及移除
 - 第四章：PROFIBUS-DP通訊
 - 第五章：GSD文件說明及參數設定
 - 第六章：LED燈指示說明及故障排除方法
 - 第七章：產品外觀尺寸
- ◆ PD-01所支援的台達VFD系列變頻器韌體版本：

台達 VFD 系列變頻器	韌體版本
VFD-B	Version 4.00 (含)以上版本
VFD-M	Version 3.00 (含)以上版本
VFD-F	Version 1.09 (含)以上版本
VFD-L 115V/200~400W 230V/200W~2HP	所有版本
VFD-S	所有版本

第一章 產品概述

為提供更好、更完整的工業自動化系統應用解決方案，台達電子開發出一最新的通訊裝置—PD-01。PD-01 定義為 PROFIBUS-DP 通訊模組，用於連接 PROFIBUS-DP 系統和台達 VFD 系列變頻器。



SP LED：變頻器與 PD-01 連接狀態指示

NET LED：PD-01 與 PROFIBUS-DP 連接狀態指示

位址設定鈕：設定 PD-01 在 PROFIBUS-DP 網路上的通信位址

RS-485 通訊口 (RJ11)：與 VFD 系列變頻器連接並經由此 port 提供電源給 PD-01

PROFIBUS-DP 介面 (DB9)：用於連接 PROFIBUS-DP 網路

並連插座：使用 4-PIN socket 連接 PROFIBUS-DP 網路

螺絲安裝孔：使用螺絲方式固定 PD-01

1.1 關於 PD-01

- ◆ PD-01 上有兩個 LED 指示燈用來顯示 PD-01 的通訊連接狀態。
SP LED：指示 PD-01 與變頻器間的通訊狀態
NET LED：指示 PD-01 與 PROFIBUS-DP 間的連接狀態
➤ 更多 LED 指示燈說明，請參考本手冊第六章－*錯誤訊息指示與故障排除*
- ◆ PD-01 提供兩個旋轉的位址設定鈕用來設定其在 PROFIBUS-DP 網路上的通信位址。兩個旋鈕包括 ADDH 與 ADDL，ADDH 用來設定高 4 位元的通信位址，ADDL 用來設定低 4 位元的通信位址。
➤ 更多通信位址設定鈕說明，請參考本手冊第四章－*通訊功能*
- ◆ PD-01 提供一專用通訊連接線，連接 RS-485 通訊口 (RJ11, 6-PIN)與 VFD 系列變頻器，並且經由 RS-485 提供電源給 PD-01。
- ◆ DB9 (9-PIN connector)為一標準 PROFIBUS-DP 介面，這是 PROFIBUS 的標準連接器，用以連接 PROFIBUS-DP 網路，建議使用者使用此介面連接 PD-01 至 PROFIBUS-DP 系統。此外，PD-01 也提供一 4-PIN 並連插座 (4-PIN socket)，使用者可視需求連接其他 PD-01。但連接時必須注意 4-PIN 並連插座上 A1, B1 及 A2, B2 的接線。
- ◆ PD-01 所支援的通訊傳輸速率範圍從 9.6kbaud 到 12Mbaud。

1.2 產品特性

PD-01 有以下幾項特性：

- ◆ 支援周期性的數據交換 (PZD)
- ◆ 參數存取：可週期性存取參數 (PKW)
- ◆ PROFIBUS 支援控制指令 SYNC 和 FREEZE，可進行一個主站與多個從站間同步數據資料的傳輸
- ◆ 可在 PD-01 中任意配置位址，使數據送到任意的變頻器位址中。

第二章 PROFIBUS 簡介

2.1 PROFIBUS

PROFIBUS 是一個國際化、開放性且獨立於供應商的 (vendor-independent) 通訊協定標準，廣泛應用於生產、製造、加工和建築自動化以及其他自動化控制領域。

PROFIBUS 根據不同需求及應用，有三種主要類型：PROFIBUS-DP、PROFIBUS-PA 及 PROFIBUS-FMS：

- ◆ PROFIBUS-DP (Decentralized Periphery)：PROFIBUS-DP 是一種速率快且成本低的通訊系統，專為高速數據傳輸而設計的。PROFIBUS-DP 被廣泛使用，尤其在遠端 I/O 系統、馬達控制中心以及變頻器的應用上。採用 PROFIBUS-DP 連接自動化系統與分散週邊裝置間通訊時，可達到最佳化的效果。
- ◆ PROFIBUS-PA (Process Automation)：PROFIBUS-PA (通常附有 MBP-IS 傳輸技術) 是一種用於過程自動化的 PROFIBUS 通訊系統，PROFIBUS-PA 以 PROFIBUS-DP 為基礎，在數據傳輸上為 PROFIBUS-DP 通訊協定的延伸，專門支援本質安全防爆應用，可藉由本質安全防爆 MBP-IS 介面，應用在有爆炸危險的區域。PROFIBUS-PA 可連接感測器及控制器至總線 (bus)。
- ◆ PROFIBUS-FMS (Fieldbus Message Specification)：PROFIBUS-FMS 是一種多主通訊系統 (multiple master communications)，專為蜂巢層 (cell-level) 通訊而設計的，提供控制裝置與蜂巢層控制器間非週期性或週期性的中速度數據資料傳輸，PROFIBUS-FMS 提供大量的數據傳輸服務，擁有強大的機能與彈性，可滿足廣泛的應用需求。

傳輸線長度須視傳輸速率而決定。PROFIBUS-DP 通訊速率範圍為 9.6 Kbps 到 12 Mbps，傳輸距離範圍可從 100 m 到 1,200 m。

Baud Rate (bps)	9.6K	19.2K	93.75K	187.5K	500K	1.5M	12M
Length (m)	1200	1200	1200	1000	400	200	100

2.2 PROFIBUS-DP

PROFIBUS-DP 是 PROFIBUS 通訊協定中最適合使用於高速、省時的數據資料傳輸，且最經濟實惠的通訊系統。操作十分便利，在自動化生產製造應用上，可取代傳統式、昂貴的 24V 並聯配線系統；在過程自動化應用上，則可用來取代原本的類比 4(0) ~ 20 mA 系統。

第三章 安裝資訊

重點注意事項：

實施 PD-01 安裝及移除作業時，請務必關閉變頻器的電源（變頻器未被啓動）。

3.1 安裝 PD-01

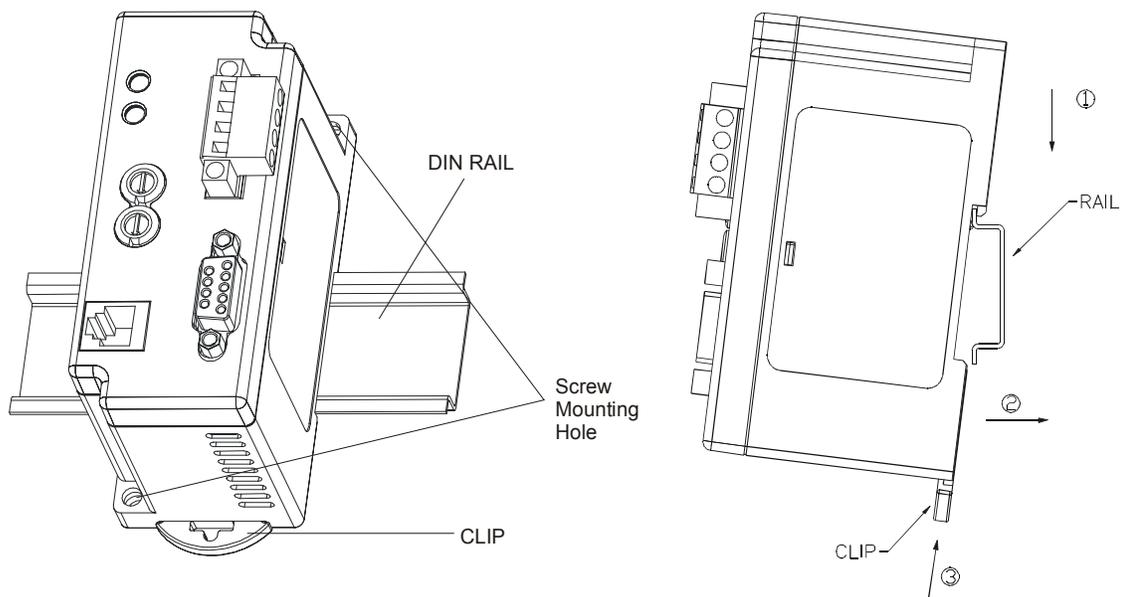
不適當且不正確的安裝動作會大幅減少產品的壽命，安裝時請務必遵照以下說明及指示進行：

◆ DIN 鋁軌安裝方法

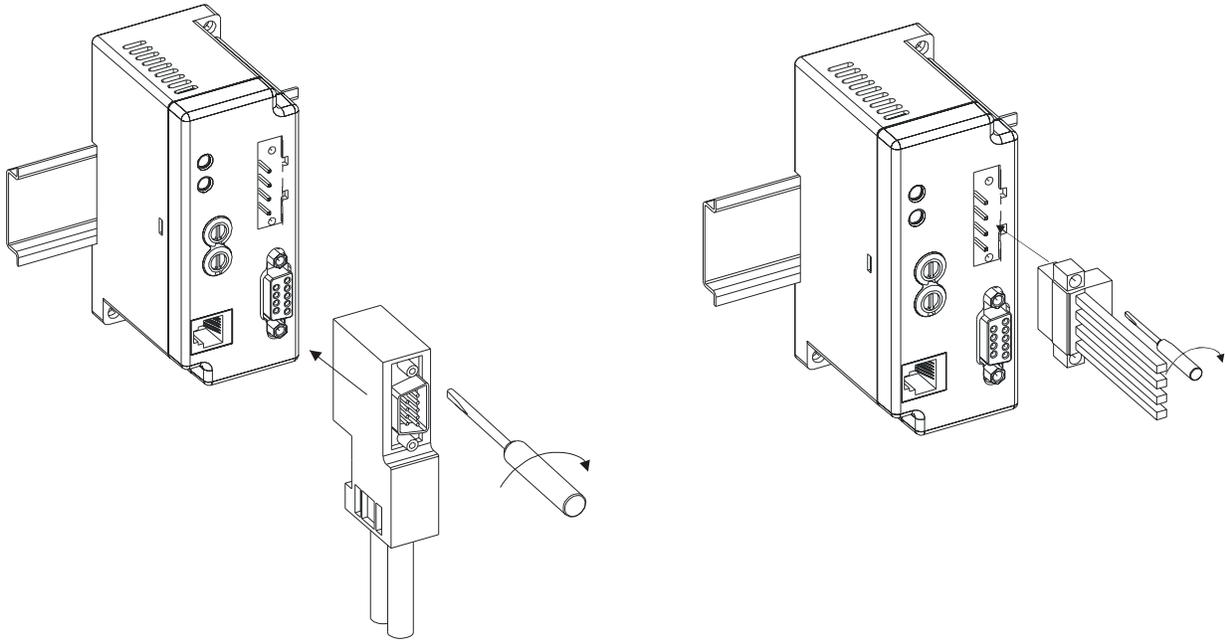
使用 DIN 鋁軌可固定 PD-01，在 PD-01 下方有一固定塑膠片（Clip），欲將 PD-01 固定於 DIN 鋁軌時，請先將 PD-01 置於 DIN 鋁軌上方，再慢慢地將 PD-01 下方的固定塑膠片往上推並壓入，即可將 PD-01 安裝於 DIN 鋁軌上。

◆ 直接鎖螺絲方式

請使用 M4 螺絲安裝 PD-01，務必上緊螺絲。



- ◆ 將總線連接器插入 PROFIBUS-DP 介面 (DB9)，然後鎖緊螺絲以固定總線連接器。

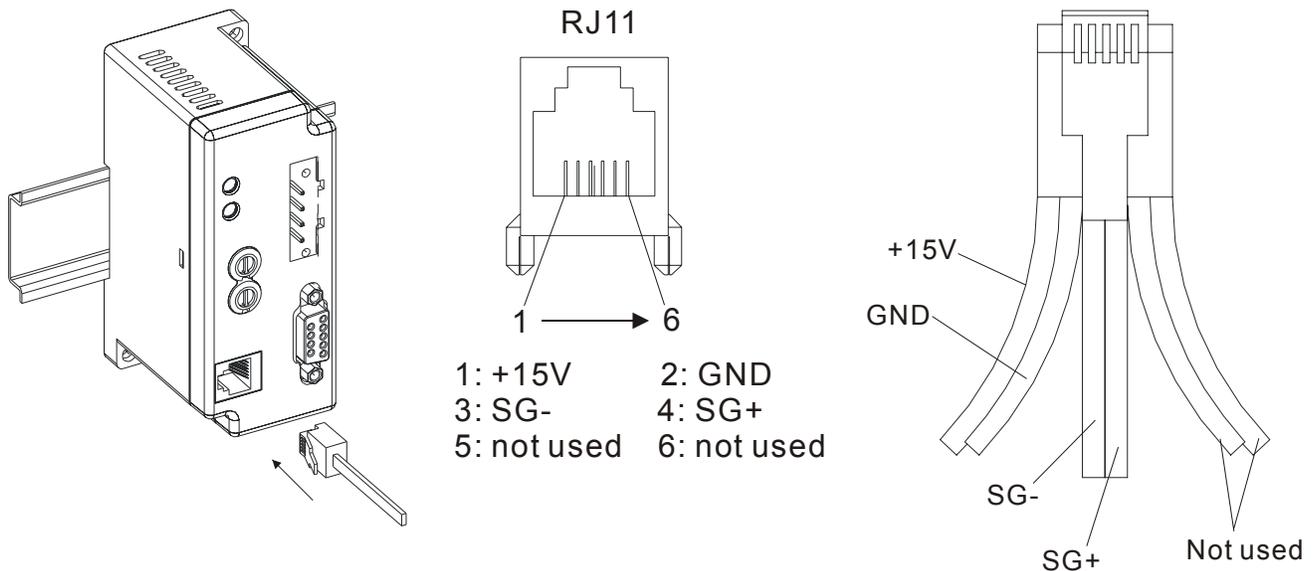


- ◆ 電源需求

PD-01 電源由所連接的變頻器 (關於 PD-01 所支援的變頻器機種及版本, 請參考 page 2) 所供給, 不需要外接獨立電源。接線時請使用包裝盒內所附的標準通訊傳輸線 (附於包裝盒內, 連接 RJ11, 6pins) 連接變頻器與 PD-01, 當變頻器上電後, 電源即可輸入 PD-01。標準通訊傳輸線兩端分別接在台達 VFD 系列變頻器與 PD-01 的 RS-485 通訊口, 完成此接線, +15VDC 電源則可經由此傳輸線直接輸入 PD-01, PD-01 即可開始運行。

注意事項：

由於 PD-01 由變頻器供電, 倘若變頻器未上電, PD-01 亦不會運轉。



倘若連接 PD-01 的變頻器並非 PD-01 所支援的變頻器（參考 page 2），使用者無法使用包裝盒內所附的傳輸線直接供電（+15VDC）給 PD-01，必須自行外接獨立電源。此時，使用者可參考 RJ-11 端子配置並經由 RJ-11 供電給 PD-01。

- ◆ 當變頻器上電時，與其連接的 PD-01 即可開始運行，此時 SP LED 會一直亮綠燈。

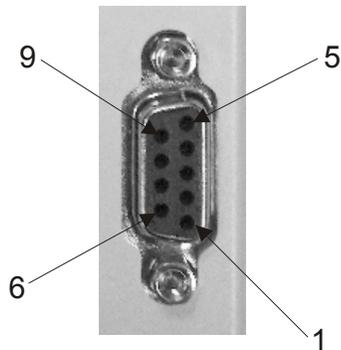
3.2 移除 PD-01

移除 PD-01 時請注意以下事項：

- ◆ 請先將 PD-01 與 VFD 系列變頻器間的傳輸線移除；
- ◆ 鬆開螺絲並且將總線連接器移除；
- ◆ 將固定鋁軌上的固定塑膠片往下拉，當固定片撐開後輕輕地將 PD-01 從 DIN 鋁軌取出。

3.3 PROFIBUS-DP 介面(DB9)

PD-01 提供一 9-PIN 插座(DB9)用以連接 PROFIBUS-DP 系統，插座有短路保護及絕緣隔離。

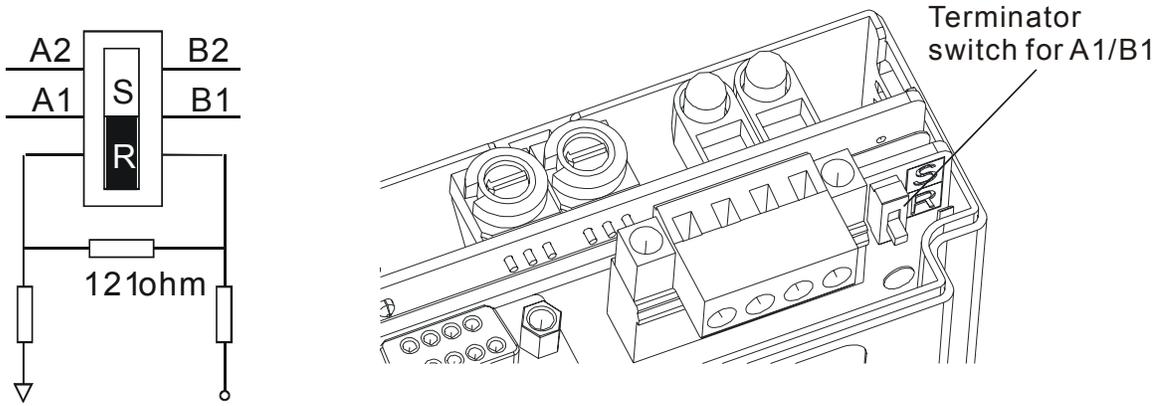


端子 No.	名稱	定義/說明
1	-	未指定
2	-	未指定
3	Rxd/TxD-P	接收/發送數據資料 P (B)
4	-	未指定
5	DGND	數據參考接地 (C) (Data reference potential (C))
6	VP	電源電壓 – 正壓
7	-	未指定
8	RxD/TxD-N	接收/發送數據資料 N (A)
9	-	未指定

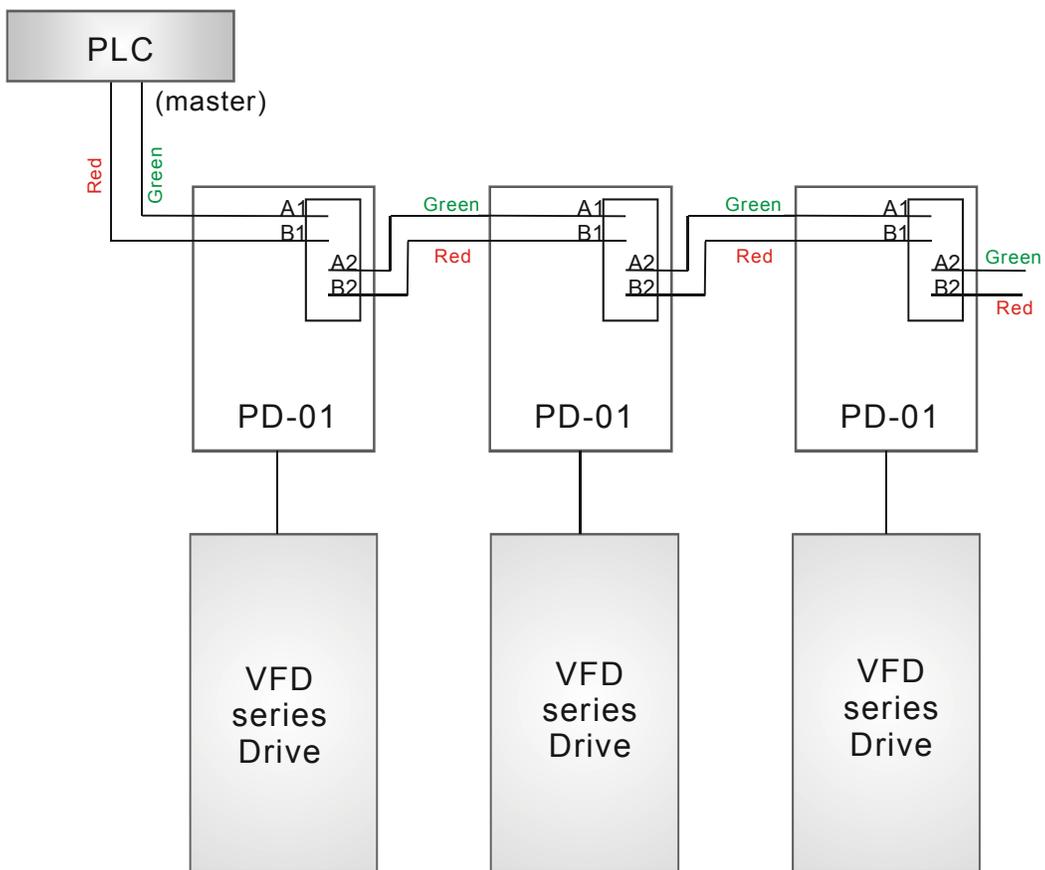
3.4 終端電阻

終端電阻為 PD-01 連接 PROFIBUS-DP 系統的重要元件。使用標準總線連接器(bus connector) 時，使用者可以使用終端電阻開關切換終端電阻。

假設用戶使用 4-PIN 並排插座進行連接，PD-01 提供一內部終端電阻，當開關切換至 “S” (Short) 時，終端電阻失效且 A1 與 A2 之間以及 B1 與 B2 之間電路為常閉 (normally close)；當開關切換至 “R” (Resistor) 時，A1 與 B1 之間的終端電阻有效，而 A1 與 A2 之間以及 B1 與 B2 之間電路將會斷開(normally open)。



使用並排插座時，總線拓樸（bus topology）如下圖所示：



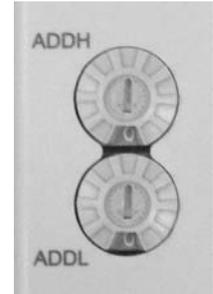
第四章 通訊功能

注意事項：

進入第四章之前，請確認您已閱讀第三章，且了解如何安裝 PD-01。

4.1 PROFIBUS 通信位址

PD-01 提供兩個可旋轉的位址設定鈕來設定其在 PROFIBUS-DP 網路上的通信位址，這是設定 PD-01 在 PROFIBUS DP 網路上的通訊位址的唯一方法。兩個旋鈕包括：ADDH 與 ADDL，ADDH 用來設定高 4 位元的通信位址，ADDL 用來設定低 4 位元的通信位址，並採用 16 進制。當 ADDH 和 ADDL 都設定為 F 時，重新啓動 PD-01，PD-01 會進入測試模式，此時 SP LED 和 NET LED 都全亮橙色。



Address	Meaning
1..0x7D	有效的 PROFIBUS 通信位址
0 或 0x7E..0xFE	無效的 PROFIBUS 通信位址
0xFF	台達內部測試用，一般使用者請勿設定

注意事項：

位址設定鈕的設定值變化後，只有等 PD-01 重新加電啓動後才會生效，當 PD-01 在運行時，變更位址設定值是無效的，除非 PROFIBUS 重新冷啓動後才會生效，所謂冷啓動後是將電源關閉後再重新啓動一次（power off and then on）。

4.2 變頻器通訊參數設定

PD-01 專為台達帶有 MODBUS 通訊功能的變頻器而設計的，因此，連接變頻器之前，使用者必須先完成以下通訊參數設定：

- ◆ 設定變頻器通訊資料格式為 RTU 8, N, 2；
- ◆ 設定變頻器傳輸速率（baud rate）為 9600bps；
- ◆ 設定變頻器頻率來源（frequency source）為 RS485；
- ◆ 設定運算來源（operation source）為通訊介面。

連接變頻器之前，需要設定變頻器的通訊參數，請參考下表：

	VFD-M type	VFD-B / VFD-S type	VFD-F type	VFD-L type 115V/200~400W 230V/200W~2HP
Baud Rate 9600	P89=01	P09-01=1	P09-01=1	P09-01=1
RTU 8,N,2	P92=03	P09-04=3	P09-04=6	P09-04=2, P09-05=0
Freq. Source	P00=04	P02-00=4	P02-00=4	P02-00=4
Command Source	P01=03	P02-01=3	P02-01=3	P02-01=3

當以上參數設定完成時，使用指定的傳輸線連接 PD-01 與變頻器，連接完成後 PD-01 就會開始運轉。一開始兩個 LED 指示燈會全亮橙色，表示 PD-01 正進行初始化且自行測試中。PD-01 與變頻器連線建立完成後，SP LED 會常亮綠色。

4.3 PD-01 週期性數據(via PROFIBUS-DP)

通過周期性數據交換(cyclical)通道可以控制 PD-01，此通道也可以使用于讀取 VFD 系列變頻器參數資料。

4.3.1 PROFIDrive Profile 2.0中可供使用的數據結構

周期性的數據交換通道可使用 PROFIDrive 所定義的數據結構，這些數據結構被稱為參數處理數據對象(Parameter Process data Object(PPO))。

PKW				PZD									
PKE	IND	PWE		PZD1 STW ZSW	PZD2 HSW HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10
1st word	2nd word	3rd word	4th word	1st word	2nd word	3rd word	4th word	5th word	6th word	7th word	8th word	9th word	10th word
PPO1													
PPO2													
				PPO3									
				PPO4									
PPO5													

PKW：參數識別 ID / 數值 (Parameter ID/value) **STW**：控制字元 (Control word)

PZD：過程數據 (Process data) **ZSW**：狀態字元 (Status word)

PKE：參數識別 ID (Parameter ID) **HSW**：主設定值 (Main setpoint)

IND：子索引 (Sub-index) **HIW**：主實際值 (Main actual value)

PWE：參數值 (Parameter value)

注意事項:

PD-01 只支援 PPO1 與 PPO3 結構。

4.3.2 擴充配置

除了 PPO 結構外，週期性數據 (cyclical data) 也可被配置為 EXT CONF 1 或者是 EXT CONF 2，依據需求，這兩個擴充配置最多可達到 4 個字元的過程數據 (4 process data words)。

PKW				PZD									
PKE	IND	PWE		PZD1 STW ZSW	PZD2 HSW HIW	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6	PZD7	PZD8	PZD9	PZD10
1 st word	2 nd word	3 rd word	4 th word	1 st word	2 nd word	3 rd word	4 th word	5 th word	6 th word	7 th word	8 th word	9 th word	10 th word
EXT CONF 1				EXT CONF 2									

4.3.3 PZD結構出廠設定

PD-01 必須從主站接收使用者通過 GSD 文件所配置的使用者參數。

PZD 結構的出廠設定如下所述，請參考：

STW1：控制字元(Control Word)，對應到 VFD 系列變頻器 modbus 通信位址 0x2000

HSW：主設定值(Main setpoint)，對應到 VFD 系列變頻器 modbus 通信位址 0x2001

ZSW：變頻器狀態(Drives status)，對應到 VFD 系列變頻器 modbus 通信位址 0x2101

HIW：主指令頻率(Main command frequency)，對應到 VFD 系列變頻器 modbus 通信位址 0x2102

DP 主站 → VFD 系列變頻器:

PZD3：出廠設定未指定

PZD4：出廠設定未指定

VFD 系列變頻器 → DP 主站:

PZD3：輸出頻率，對應到 VFD 系列變頻器 modbus 通信位址 0x2103

PZD4：輸出電流，對應到 VFD 系列變頻器 modbus 通信位址 0x2104

4.3.4 控制字元與狀態字元

PD-01 支援 PPO1 與 PPO3 數據結構，但不支援 PROFIDRV 控制字元與狀態字元的位元定義 (bit assignments)，PD-01 只支援台達 VFD 系列變頻器控制字元與狀態字元。

注意：下表僅供參考，請以台達 VFD 系列變頻器實際機種使用手冊為主！

控制字元（Control word，數據資料從 DP → 台達 VFD 系列變頻器）

b1-b0	00: 無功能
	01: 停止
	10: 啟動
	11: JOG 啟動
b3-b2	未使用
b5-b4	00: 無功能
	01: 正方向指令
	10: 反方向指令
b7-b6	00: 第一段加減速時間
	01: 第二段加減速時間
	10: 第三段加減速時間
	11: 第四段加減速時間
b11-b8	0000: 主速度
	0001: 第一段速度
	0010: 第二段速度
	0011: 第三段速度
	0100: 第四段速度
b11-b8	0101: 第五段速度
	0110: 第六段速度
	0111: 第七段速度
	1000: 第八段速度
	1001: 第九段速度
	1010: 第十段速度
	1011: 第十一段速度
	1100: 第十二段速度
	1101: 第十三段速度
	1110: 第十四段速度
	1111: 第十五段速度
b12	1: 使 b11-b6 致能
b14-b13	00: 無功能
	01: 運轉指令由 PU 控制
	10: 運轉指令 by Pr. setting
	11: PU 與 Pr. setting 間的開關
b15	未使用

PD-01 將控制字元數據映射到 VFD 系列變頻器的位址，在使用時，以實際 VFD 系列變頻器的使用手冊為準。

注意事項：下表僅供參考，請以台達 VFD 系列變頻器實際機種使用手冊為主！

狀態字元（Status word，數據資料從台達 VFD 系列變頻器 → DP）

b1-b0	00：RUN LED 燈暗, STOP LED 燈亮 (變頻器停車)
	01：RUN LED 閃爍, STOP LED 燈亮 (變頻器減速停車)
	10：RUN LED 燈亮, STOP LED 閃爍 (變頻器準備)
	11：RUN LED 燈亮, STOP LED 燈暗 (變頻器運轉)
b2	1：JOG 啟動
b4-b3	00：REV LED 燈暗, FWD LED 燈亮 (正向運轉)
	01：REV LED 閃爍, FWD LED 燈亮 (反向運轉到正向運轉)
	10：REV LED 燈亮, FWD LED 閃爍 (正向運轉到反向運轉)
	11：REV LED 燈亮, FWD LED 燈暗 (反向運轉)
b5	1：保留參數開放
b6	保留
b7	保留
b8	1：主頻率由通訊介面控制
b9	1：主頻率由外部端子(EXT)控制
b10	1：運轉指令由通訊介面控制
b11	1：參數鎖定
b12	Copy 指令致能
b15-b13	保留

PD-01 將從 VFD 系列變頻器中直接讀取狀態字元，因此在實際使用時，關於狀態字元的訊息請以 VFD 系列變頻器手冊為準。

4.3.5 使用PKW區讀寫參數

在週期性數據中，PD-01 可提供請求與響應（讀與寫）信息，讀出與寫入 VFD 系列變頻器的參數。由於存在這種請求與響應機制，主站必須收到相對的響應後才能夠傳送新的請求信息。

PKW 區包括四個字元：

Word 1	參數 ID (PKE)			
	15	12	11	10
	AK		SPM	參數號碼 (PNU)
Word 2	參數子索引 (IND)			
	15		8	7
Word 3	PWE1	在 PD-01 為保留		
Word 4	PWE2	讀寫參數值		

4.3.5.1 PKE

Bits 0 to 10 (PNU) 包含基本參數號碼

Bit 11 為保留

Bits 12 to 15 (AK) 包含請求或響應識別 ID

請求識別 ID(主站(master) → PD-01)

請求識別 ID	含義
0	無請求
1	請求參數值
2	更改參數值(字元)

響應識別 ID (PD-01 → 主站(master))

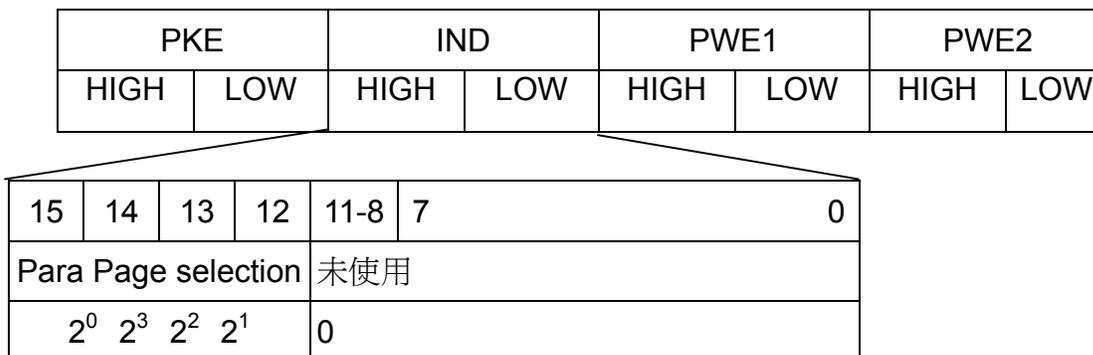
響應識別 ID	含義
0	無響應
1	傳送參數值(字元)
7	請求無法進行(有錯誤碼)

響應信息「請求無法進行」的錯誤碼

NO.	說明	
0	不合法的參數號碼	參數不存在
1	參數值無法更改	參數唯讀/無法變更現在值
2	最小或最大值未到達/超出	
18	其他錯誤	

4.3.5.2 IND

使用 PPOs 週期性通訊的 IND 結構



範例 2：讀取 VFD 系列變頻器命令頻率的數值(0x2102)

為了讀取變頻器命令頻率的數值，先設定請求 ID 為 1，由於參數位址大於 2000，PNU 頁號選擇必須設定。位址 0x2102 十進制值為 8450，如果 PNU 頁號選擇設定為 4，那麼基本 PNU 則為 $8450 - 4 * 2000 = 450$ (0x1c2)，如此一來 PKW 區數據如下所示：

Master → PD-01 : 11C2 2000 0000 0000 請求位址 0x2102 的數值
 PD-01 → Master : 11C2 2000 0000 0868

請求	
Word 1 (PKE)	11C2
Word 2 (IND)	2000
Word 3 (PWE1)	0000
Word 4 (PWE2)	0000

響應	
Word 1 (PKE)	11C2
Word 2 (IND)	2000
Word 3 (PWE1)	0000
Word 4 (PWE2)	0868

範例 3：將數值寫入參數 P0804

為了將數值寫入參數 P0804，先設定請求 ID 為 2 (修改參數值-字元)，由於參數位址大於 2000，PNU 頁號選擇必須設定。參數 P0804 的位址為 0x0804，其十進制值為 2052，如果 PNU 頁號選擇設定為 1 (bit 15 of IND = 1)，那麼基本 PNU 就等於 $2052 - 1 * 2000 = 052$ (0x34)，如此一來 PKW 區數據如下所示：

Master → PD-01 : 2034800000000002 寫入參數 P0804 的數值
 PD-01 → Master : 1034800000000002

請求	
Word 1 (PKE)	2034
Word 2 (IND)	8000
Word 3 (PWE1)	0000
Word 4 (PWE2)	0002

響應	
Word 1 (PKE)	1034
Word 2 (IND)	8000
Word 3 (PWE1)	0000
Word 4 (PWE2)	0002

由於 VFD 系列變頻器所有參數都是 16-bit 值，所以此數值會傳送到 PWE2 (第四個字元)。

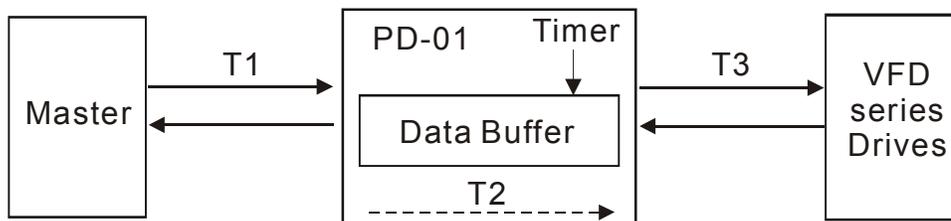
注意事項：

VFD 系列變頻器會把數據資料寫入 EEPROM，當使用 PKW 修改參數數值時，此數據資料會直接被寫入 EEPROM 內。然而，若此寫入動作太過頻繁將導致 EEPROM 容易受損，喪失直接儲存資料的功能，因此請特別注意。

4.4 PD-01 響應時間

PD-01 響應(刷新)時間分成三個部份：

- ◆ T1：主站(Master)至 PD-01 間傳送資料的通訊時間
- ◆ T2：PD-01 buffer 內的等待時間
- ◆ T3：PD-01 至 VFD 系列變頻器間傳送資料的通訊時間



T1 時間取決於實際傳輸速度及使用中主站類別；

T2 時間取決於 PD-01 內部計時器，計時器每 70ms 觸發將數據資料傳送到 VFD 系列變頻器，使用者無法變更間隔時間；

T3 時間取決於 PD-01 與 VFD 系列變頻器 Modbus 通訊，

所以完整響應(刷新)時間等於：

$$\text{最大響應(刷新)時間} = T1 + T2 (70\text{ms}) + T3$$

事實上，實際響應(刷新)時間少於最大響應(刷新)時間，當數據資料到達 PD-01 時，PD-01 會將數據資料儲存在 Data Buffer 內。如果計時器剛好超時動作，則數據將立即被送到 VFD 系列變頻器。

第五章 GSD 文件介紹

5.1 GSD 文件

GSD 文件是一個文字檔，使用 GSD 文件可用來識別 PROFIBUS-DP 裝置（主站或從站），GSD 文件包含了在標準 DP 主站上配置一個 DP 從站所必須的數據訊息。GSD 文件基本上包含有供應商(Vendor)資料、支持通訊傳輸速率、計時信息、支持特性與配件，以及可使用的 I/O 信號，GSD 文件是主站參數記錄的基本構造。

GSD-File for Delta VFD series Drives

File: DELT08DB.GSD

File start: =====

#Profibus_DP

; Unit-Definition-List:

```

GSD_Revision           = 1
Vendor_Name            = "Delta Electronics"
Model_Name             = "VFD DRIVES"
Revision               = "Rev. 1"
Ident_Number           = 0x08DB
Protocol_Ident         = 0
Station_Type           = 0
FMS_supp              = 0
Hardware_Release       = "V1.0"
Software_Release       = "V1.0"
Redundancy             = 0
Repeater_Ctrl_Sig     = 2
24V_Pins              = 0
Implementation_Type   = "SPC3"
Bitmap_Device          = "VFDDRV"
Bitmap_Diag           = "VFDDRV"
Bitmap_SF             = "VFDDRV"
Slave_Family          = 1@TdF@Delta VFD Drives

Auto_Baud_supp        = 1
    
```

9.6_supp	= 1
19.2_supp	= 1
93.75_supp	= 1
187.5_supp	= 1
500_supp	= 1
1.5M_supp	= 1
3M_supp	= 1
6M_supp	= 1
12M_supp	= 1
MaxTsd_r_9.6	= 60
MaxTsd_r_19.2	= 60
MaxTsd_r_93.75	= 60
MaxTsd_r_187.5	= 60
MaxTsd_r_500	= 100
MaxTsd_r_1.5M	= 150
MaxTsd_r_3M	= 250
MaxTsd_r_6M	= 450
MaxTsd_r_12M	= 800
Freeze_Mode_supp	= 1
Sync_Mode_supp	= 1
Set_Slave_Add_supp	= 0
Min_Slave_Intervall	= 1
Modular_Station	= 1
Max_Module	= 1
Max_Input_Len	= 32
Max_Output_Len	= 32
Max_Data_Len	= 64
Modul_Offset	= 0
Fail_Safe	= 0
Max_Diag_Data_Len	= 16
ORDERNUMBER	= "PD-01"
Max_User_Prm_Data_Len	= 26
User_Prm_Data_Len	= 26
User_Prm_Data	= 0x20,0x00,\

0x20,0x01,\
0x00,0x00,\
0x00,0x00,\
0x21,0x01,\
0x21,0x02,\
0x21,0x03,\
0x21,0x04,\
0x00,0x01,\
0x00,0x02,\
0x00,0x02,\
0x00,0x01,\
0x00,0x00

Module = "4 PKW, 2 PZD (PPO 1) " 0xF3, 0xF1
EndModule
Module = "0 PKW, 2 PZD (PPO 3) " 0x00, 0xF1
EndModule
Module = "4 PKW, 4 PZD " 0xF3, 0xF3
EndModule
Module = "0 PKW, 4 PZD " 0x00, 0xF3
EndModule

PrmText = 1
Text(0) = "Address discontinuous"
Text(1) = "Address continue"
EndPrmText
PrmText = 2
Text(0) = "Ignore and Continue"
Text(1) = "Stop accord to Pr.STOP METHOD"
EndPrmText
PrmText = 3
Text(0) = "Stop DataExchange & Report Fault"
Text(1) = "Continue & Report Alarm"
Text(2) = "Ignore & Continue DataExchange"
EndPrmText

ExtUserPrmData = 1 "Data Input 1(PD-01 -> VFD)"

Unsigned16 0x2000 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 2 "Data Input 2"
Unsigned16 0x2001 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 3 "Data Input 3"
Unsigned16 0x0000 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 4 "Data Input 4"
Unsigned16 0x0000 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 5 "Data Output 1(VFD -> PD-01)"
Unsigned16 0x2101 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 6 "Data Output 2"
Unsigned16 0x2102 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 7 "Data Output 3"
Unsigned16 0x2103 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 8 "Data Output 4"
Unsigned16 0x2104 0-65535
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 9 "d_state"
Unsigned16 1 0-1
Prm_Text_Ref = 1
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 10 "din_len"
Unsigned16 2 0-4
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 11 "dout_len"
Unsigned16 2 0-4
EndExtUserPrmData
ExtUserPrmData = 12 "LossDPComTreat"
Unsigned16 1 0-1
Prm_Text_Ref = 2
EndExtUserPrmData

```
ExtUserPrmData = 13 "LossSPComTreat"
Unsigned16 0 0-2
Prm_Text_Ref = 3
EndExtUserPrmData
```

```
Ext_User_Prm_Data_Ref(0) = 1
Ext_User_Prm_Data_Ref(2) = 2
Ext_User_Prm_Data_Ref(4) = 3
Ext_User_Prm_Data_Ref(6) = 4
Ext_User_Prm_Data_Ref(8) = 5
Ext_User_Prm_Data_Ref(10) = 6
Ext_User_Prm_Data_Ref(12) = 7
Ext_User_Prm_Data_Ref(14) = 8
Ext_User_Prm_Data_Ref(16) = 9
Ext_User_Prm_Data_Ref(18) = 10
Ext_User_Prm_Data_Ref(20) = 11
Ext_User_Prm_Data_Ref(22) = 12
Ext_User_Prm_Data_Ref(24) = 13
```

File END: =====

注意事項:

GSD 文件可以從台達網頁下載，台達網址是<http://www.delta.com.tw>，或者您可以將以上所列的文字複製至記事本存成文字檔，並命名為「DELTA08DB.GSD」。存檔時附檔名必須是「.GSD」，勿將檔名儲存為「.GSD.TXT」，請特別注意。

5.2 使用者參數設定

GSD 文件中的使用者參數用於 PROFIBUS 網路的配置，關於使用者參數的說明，請參考以下附表：

項目	名稱	類型	說明	出廠設定
1	Data Input 1	UINT	這是一個 modbus 通信位址，週期性輸出數據 (cyclic output data) PZD 的第一個字元會被傳送到這個位址	0x2000
2	Data Input 2	UINT	這是一個 modbus 通信位址，週期性輸出數據 (cyclic output data) PZD 的第二個字元會被傳送到這個位址	0x2001

項目	名稱	類型	說明	出廠設定
3	Data Input 3	UINT	這是一個 modbus 通信位址，如果選擇 "4 PKW, 4 PZD" 模組，週期性輸出數據(cyclic output data) PZD 的第三個字元會被傳送到這個位址	0x0000
4	Data Input 4	UINT	這是一個 modbus 通信位址，如果選擇 "4 PKW, 4 PZD" 模組，週期性輸出數據(cyclic output data) PZD 的第四個字元會被傳送到這個位址	0x0000
5	Data Output 1	UINT	這是一個 modbus 通信位址，PD-01 會監控這個位址並且複製返回數據至週期性輸入數據(cyclic input data) PZD 的第一個字元內	0x2101
6	Data Output 2	UINT	這是一個 modbus 通信位址，PD-01 會監控這個位址並且複製返回數據至週期性輸入數據(cyclic input data) PZD 的第二個字元內	0x2102
7	Data Output 3	UINT	這是一個 modbus 通信位址，如果選擇 "4 PKW, 4 PZD" 模組，PD-01 會監控這個位址並且複製返回數據至週期性輸入數據(cyclic input data) PZD 的第三個字元內	0x2103
8	Data Output 4	UINT	這是一個 modbus 通信位址，如果選擇 "4 PKW, 4 PZD" 模組，PD-01 會監控這個位址並且複製返回數據至週期性輸入數據(cyclic input data) PZD 的第四個字元內	0x2104
9	d_state	UINT	這是一個標誌，假如在 Data Output 1 ~ Data Output 4 內的通信位址是連續的，請設定此參數為 1，若不連續請設定為 0	0x0001
10	din_len	UINT	這是一個長度，單位是字元。此參數可指定 PD-01 處理 PZD 區內的數據的長度，假如使用者選擇"4 PKW, 4 PZD" 模組，但 din_len 的值為 3，那麼 PD-01 只會處理前 3 個字元，忽略第四個字元。	0x0002
11	dout_len	UINT	這是一個長度，單位是字元。此參數可指定 PD-01 監控變頻器資料的長度，假如使用者選擇"4 PKW, 4 PZD" 模組，但 din_len 的值為 3，那麼 PD-01 只會處理前 3 個字元，忽略第四個字元。	0x0002
12	LossDPComTreat	UINT	當與 Profibus 網路間通訊中斷時，PD-01 會採取行動，此參數設定 PD-01 的動作，參數值設定如下： 00 – 忽略事件並繼續 01 – 根據 VFD 系列變頻器 Pr "Stop Method" 停止	0x0001

項目	名稱	類型	說明	出廠設定
13	LossSPComTreat	UINT	當與 SP (SCANport) 通訊中斷時，PD-01 會採取行動，此參數設定 PD-01 的動作，參數值設定如下： 00 – 停止數據資料互換並報告錯誤 01 – 繼續數據資料互換並報告警告 02 – 忽略並繼續數據資料互換	0x0000

假如 Data Output 1 ~ Data Output 4 內的通信位址是連續的，設定 d_state 為 1，那麼 PD-01 便可從 Data Output 1 取得起始通信位址。下一筆數據資料便可從起始通信位址的下一個位址取得，讀取長度由 dout_len 決定。倘若使用者讀取 modbus 通信位址是不連續的，請設定 d_state 為 0，起始通信位址可自 Data Output 1 取得，但不同的是其他數據資料是一個個按順序，從儲存於 Data Output 2、Data Output 3 和 Data Output 4 內的位址取得。

範例說明：假設

Data Output 1 = 0x2100;

Data Output 2 = 0x2101;

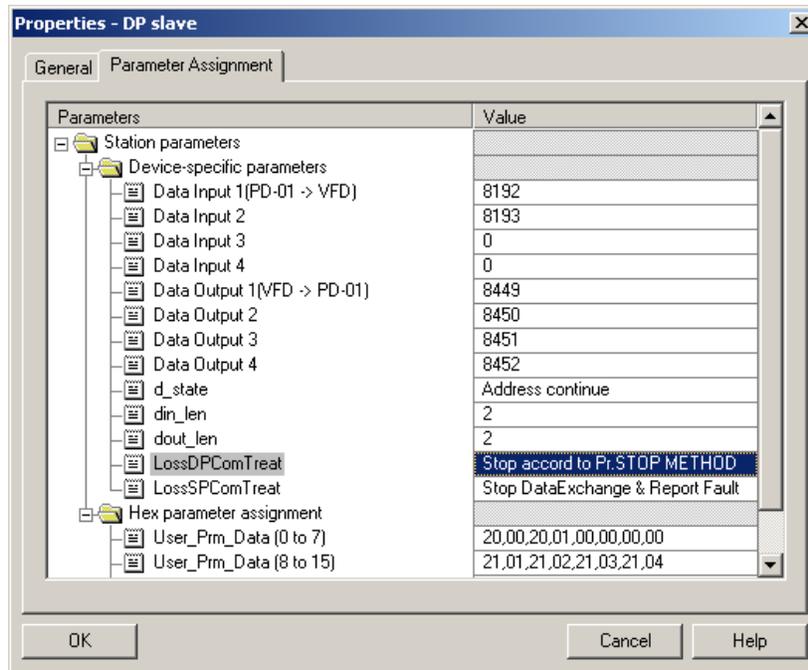
Data Output 3 = 0x2102;

Data Output 4 = 0x2103;

dout_len = 0x0003;

Data Output 1 ~ Data Output 4 內的通信位址是連續的，使用者便可設定 d_state 為 1，那麼 PD-01 即可監控來自 Data Output 1 的通信位址，並可一次監控來自 VFD 系列變頻器的三個字元。當 dout_len 設定為 3 時，Data Output 4 內的位址會被忽略。倘若 d_state 設定為 0，PD-01 會先從 Data Output 1 內位址讀取資料，然後再從 Data Output 2 內位址讀取資料，以此類推。

參數編輯畫面如下：



注意事項:

當 Data Output 1 ~ Data Output 4 內的位址不連續時，請勿設定 d_state 為 1，以避免參數處理錯誤及 I/O 連接失敗。因為 PD-01 只檢查 Data Output 1 到 Data Output [dout_len-1] 的位址，換言之，假設 Data Output 1 ~ Data Output 3 內的位址是連續的，但 Data Output 4 不是，且 dout_len 設定值為 0x0003，此時仍可通過檢查。

第六章 錯誤訊息指示與故障排除

6.1 LED 燈號顯示

PD-01 面板上有兩個 LED，SP LED 與 NET LED，指示與 PD-01 的連接狀態。

◆ NET LED 顯示說明：

LED 燈號顯示	顯示說明	處置方法
燈暗(OFF)	無電源	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查 PD-01 電源 2. 檢查電源是否連接正常 3. 檢查電源連接端子有無鬆動
紅燈快速閃爍	無效的 PROFIBUS 通信位址	檢查位址設定鈕的設定值是否有效，從站有效的設定值範圍是 1~125。設定有效的設定值，並重新啟動
紅燈閃爍	<ol style="list-style-type: none"> 1. PROFIBUS 通訊連線成功但無週期性數據資料交換 2. 擴充使用者參數錯誤 	使用者參數由主站(從 GSD 文件)傳送，例如，假設使用者設定 d_state 為 1，使用者必須確保 Data Output 1 ~ Data Output [dout_len-1] 內的位址是連續的，否則 PD-01 無法通過參數處理檢查
紅燈亮(ON)	尚未連接至 PROFIBUS	<ol style="list-style-type: none"> 1. 檢查網路安裝是否正常 2. 檢查 PLC 是否正常運轉 3. 檢查位址設定鈕的設定是否正確
綠燈閃爍	“主站”正處於“停止”模式且週期性數據資料的交換正在進行，但設定值無效(控制字元為 0)	將 PLC 設定為 RUN 模式並且將控制命令傳送到 PD-01
綠燈亮(ON)	週期性數據資料正在交換且正常進行	

◆ SP LED 燈顯示說明：

LED 燈號顯示	顯示說明	處置方法
燈暗(OFF)	無電源	檢查 PD-01 電源，檢查電源線是否連接正常、有無鬆動
紅燈閃爍	CRC 檢查錯誤	檢查變頻器通訊格式是否正確，變頻器通訊格式應為(9600, <8,N,2>, RTU)
紅燈亮(ON)	連線失敗，或者是未連線	1. 檢查變頻器與 PD-01 的 RS-485 連線是否正確 2. 重新連線並確保線材規格為正確
綠燈閃爍	變頻器回傳錯誤碼	1. 檢查變頻器機種類型及版本，因為 PD-01 並未支援所有台達變頻器機種 2. 檢查 PLC 程式並確保 PD-01 操作的通信位址為正確
綠燈亮(ON)	正常	

注意事項:

當 SP LED 燈與 NET LED 燈兩者皆亮橙色時，這表示 PD-01 已經進入“測試模式”，此時請勿設定通信位址為 0XFF，請務必設定其他值並重新啓動 PD-01。

6.2 診斷數據

當發生通訊異常時，或當使用者參數“LossSPComTreat”設定為「繼續數據資料互換並報告警告」時，PD-01 提供 16 個位元組診斷數據指示錯誤訊息。16 個位元組中，位元組 1-6 表示標準診斷數據，其餘 10 個位元組表示裝置相關診斷數據。以下是此 16 個位元組的含義說明：

位元組 1-6	位元組 7	位元組 8	位元組 9	位元組 10-16
標準診斷數據	數據長度 (in bytes)	SP 通訊狀態	錯誤碼	保留

位元組 7 表示裝置相關診斷數據的長度，此長度包含位元組 7 本身，因此如果位元組 7 是 10 (0Ahex)，表示裝置相關診斷數據有 10 個位元組 (包含位元組 7)。

位元組 8 表示異常訊息發生時的 SP 通訊狀態，有效設定值如下所示：

00 – 正常

01 – CRC 檢查失敗

02 – VFD 系列變頻器回傳錯誤碼

03 – 通訊暫停、中斷連線

位元組 9 表示錯誤碼，當位元組 8 設定值為 02 時，VFD 系列變頻器會回傳錯誤碼。關於錯誤碼更詳細資訊請參考 6.3 錯誤碼。

使用者可隨時經由 PZD 獲得診斷數據，下表為 PD-01 所提供的特殊 modbus 通信位址，用以表示診斷數據：

通信位址	0x7500		0x7501		0x7502		0x7503		0x7504	
	高位元組	低位元組	高位元組	低位元組	高位元組	低位元組	高位元組	低位元組	高位元組	低位元組
定義	SP 通訊狀態	錯誤碼	保留, read to 0							

使用者可憑藉參數 “Data Output 1” 或 “Data Output 2, 3, 4” 取得這些於通信位址內的診斷數據資料，例如，想獲得通信位址 0x7500 內的診斷數據時，可以設定 “Data Output 1” 為 0x7500，從 PZD 區第一個字元內的通信位址 0x7500 所回傳的數據資料即為診斷數據

注意事項：這些特殊通信位址為唯讀，若使用者嘗試寫入將會失敗。

6.3 錯誤碼

如果偵測到 PD-01 與變頻器的間有通訊異常，錯誤碼會顯示在變頻器面板的數位操作器上。假設通訊設定是有效的，變頻器會處理來自 PD-01 的訊息，但假如 VFD 系列變頻器從 PD-01 接收到無效的訊息，變頻器並不會回應給 PD-01，但是會顯示錯誤碼於變頻器面板的數位操作器上。以下為錯誤碼訊息說明及處置方法：

錯誤碼	異常訊息說明	處置方法
01	不合法的命令碼 命令信息所接收的命令碼對變頻器是無效的	1. 檢查 PKW 區內的請求識別 ID，因為 PD-01 只支援 ID 0, 1, 2 2. 重新啓動 PD-01
02	不合法的數據通信位址 命令信息所接收的數據通信位址對變頻器是無效的	1. 檢查 PKW 區內的參數號碼，請參考台達 VFD 系列變頻器使用手冊 2. 檢查使用者參數 Data Input 1 ~ Data Input 4 及 Data Output 1~ Data Output 4 的設定，請參考台達 VFD 系列變頻器使用手冊 3. 重新啓動 PD-01
03	不合法的數據值 命令信息所接收的數據值對變頻器是無效的	1. 檢查 PKW 區內的參數資料(PWE2) ，請參考台達 VFD 系列變頻器使用手冊 2. 檢查 PLC 的程式，確認從主站傳送到 PD-01 的數據資料是有效的 3. 重新啓動 PD-01
04	從站裝置故障 變頻器無法執行請求動作	1. 檢查 PKW 所有數據資料 2. 重新啓動 PD-01

錯誤碼	異常訊息說明	處置方法
05	保留	1. 請參考本手冊 4.2 章節，檢查變頻器的設定 2. 若方法無效，錯誤持續發生，請送廠維修
06	變頻器忙碌	
07	保留	
08	保留	
09	Check sum 錯誤	
10	暫停	
11	Baud rate 或 protocol 無效	
12	信息過長	
13	信息過短	
14	信息中包含無效的字元	

第七章 外觀尺寸

