

I-2533T-FD

使用手冊

版本 2.0.0，2025 年 02 月



產品技術服務與使用資訊

I-2533T-FD

保固說明

泓格科技股份有限公司（ICP DAS）所生產的產品，均保證原始購買者對於有瑕疵之材料，於交貨日起保有為期一年的保固。

免責聲明

泓格科技股份有限公司對於因為應用本產品所造成的損害並不負任何法律上的責任。本公司保留有任何時間未經通知即可變更與修改本文件內容之權利。本文所含資訊如有變更，恕不予另行通知。本公司盡可能地提供正確與可靠的資訊，但不保證此資訊的使用或其他團體在違反專利或權利下使用。此處包涵的技術或編輯錯誤、遺漏，概不負其法律責任。

版權所有

版權所有 2021 泓格科技股份有限公司保留所有權利。

商標識別

本文件提到的所有公司商標、商標名稱及產品名稱分別屬於該商標或名稱的擁有者所有。

技術服務

如有任何問題，請與本公司客服聯絡，我們將盡速為您服務。

Email 信箱：service@icpdas.com

目錄

1. 簡介.....	5
1.1. 規格	7
1.2. 特性	9
2. 技術資料.....	10
2.1. 結構圖	10
2.2. 外觀	11
2.3. 接腳定義	12
2.4. 10 針指撥開關	14
2.5. LED 指示燈	16
2.6. 終端電阻設定	17
2.7. 模組群組 ID	19
2.8. 接線圖	21
3. 網路部署.....	22
3.1. CAN 總線驅動能力	22
3.2. 光纖的選擇及長度限制	23
4. 設定 I-2533T-FD 模組.....	24
4.1. 安裝 I-2533CS-FD Utility 工具.....	24
4.2. 設定 I-2533T-FD 模組	27
4.3. 開始使用 I-2533CS-FD Utility 設定工具.....	28
4.3.1. 與模組進行連線	29
4.3.2. 讀取模組當前設定參數	30
4.3.3. 設定使用者自定義的 CAN 鮑率	31
4.3.4. 設定模組其他參數	32
4.3.5. 設定 CAN ID 訊息過濾功能	34
4.3.6. 設定模組運作設定	36
5. Fiber 命令信息	40

5.1. Fiber/CAN FD 命令格式	40
5.1.1. 命令標頭欄位	41
5.1.2. 命令數據欄位	42
5.1.3. 命令使用範例	44
6. 韌體更新	47
7. 附錄	50
7.1. 文件版本歷史紀錄	50
7.2. 機構	51
7.3. CAN Status 暫存器	52
7.4. CAN Error Counter 暫存器	53
7.5. 支援的 CAN FD 資料欄位飽率	54

1. 簡介

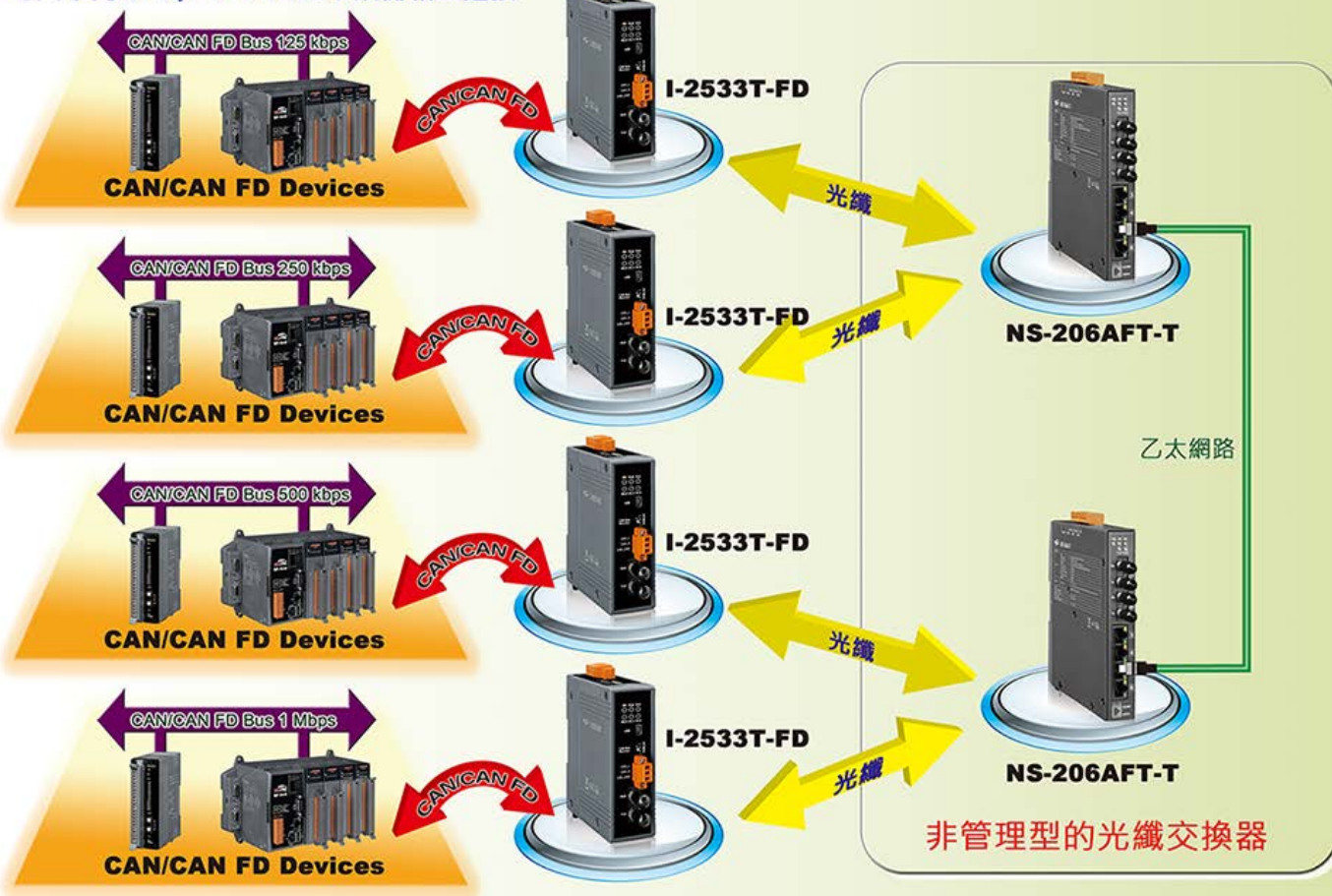
I-2533T-FD 模組為 CAN/CAN FD (CAN with Flexible Data-Rate) 通訊介面與多模光纖通訊介面的橋接器，能透過多模光纖連結兩個 CAN/CAN FD 網路。為了解決 CAN/CAN FD 通訊介面與光纖通訊介面之間的訊號轉換問題，I-2533T-FD 模組能夠將 CAN/CAN FD 介面的訊號，轉換成光纖上的訊號，並透過另外一個 I-2533T-FD 模組把資料再次還原成 CAN/CAN FD 介面的訊號。此外，I-2533T-FD 模組更具備了三個重要的特性。

第一，它不會因為 CAN 網路的鮑率數值影響 CAN/CAN FD 資料的傳輸距離，無論您使用多快的鮑率，它都能維持在光纖端最遠 2 公里的傳輸距離。這表示 I-2533T-FD 系列模組能夠延長 CAN/CAN FD 的資料傳輸距離。第二，如果在光纖一端的 CAN/CAN FD 網路發生 CAN 匯流排錯誤，例如 CAN 訊號線的短路，並不會影響到光纖上另一端 CAN/CAN FD 網路的正常運作。第三，您可以依據應用需求在光纖兩端使用不同鮑率的 CAN/CAN FD 網路，透過 I-2533T-FD 模組讓這兩個 CAN/CAN FD 網路進行資料交換。



I-2533T-FD 模組採用的是多模光纖，可以延長 CAN/CAN FD 總線的傳輸距離最遠至 2 公里。此外，I-2533T-FD 模組提供 CAN/CAN FD 訊息路由的群組功能。使用者可以決定在多個 CAN/CAN FD 總線系統中的模組的訊息流向。I-2533T-FD 模組提供工具程式可以用來設定使用者自定義的 CAN/CAN FD 鮑率及訊息過濾功能。藉由使用此工具程式，使用者可以調整其所需使用的 CAN/CAN FD 總線鮑率。當應用於兩端不同鮑率的 CAN/CAN FD 總線時，使用者可以透過訊息過濾的功能來有效降低低鮑率端的 CAN/CAN FD 總線負載。

可與不同CAN/CAN FD速率設備相互連接



RAW Data to CAN/CAN FD communication



TCP/UDP to CAN/CAN FD transparent communication
(Firmware v2.00 support)

1.1. 規格

模組名稱	I-2533T-FD
CAN 介面	
收發器	TI TCAN1042HG
通道數	1
接頭	3-pin terminal-block
通訊速率	CAN bit rates: 10 ~ 1000 kbps, CAN FD bit rates for data field: 100 ~ 10000 kbps
終端電阻	指撥開關設定120 Ω 終端電阻
隔離	3000 V DC-DC隔離, 依UL1577規範2500 Vrms持續一分鐘 (光耦合)
規範	ISO-11898-2, 支援 CAN 2.0 A/B 與 CAN FD
CAN 訊息過濾功能	可透過Utility 工具設定 CAN 訊息 ID 過濾功能
接收緩衝區	128 data frames
光纖介面	
類型	ST 接頭 ; 多模 ; 符合 100 Base-FX 標準
光波長(nm)	1310
光纖種類 (μm)	50/125, 62.5/125 or 100/140
通訊距離(km)	2 (理論值, 依光纖材質而定)
最小輸出功率(dBm)	-20
最大輸出功率(dBm)	-14
最大輸入感光度(dBm)	-32
最大輸入負載(dBm)	-8
光損失預算(dBm)	12
USB 介面	
接頭	1 x USB (Mini-B)
規範	USB 2.0 High Speed (480Mbps)
驅動程式	Built-in Windows 7/8.1/10
LED 指示燈	
圓形 LED	PWR, FB_Ack, FB_Err, CAN_Err, CAN_Tx 及 CAN_Rx LEDs
電源	
輸入範圍	+10 ~ +30 V _{DC}
保護	電源反接保護、過電壓保護、電壓過低保護
功耗	0.125A @ 24V _{DC}

機構	
安裝方式	鋁軌
尺寸	33.0 mm x 127 mm x 101 mm (寬 x 長 x 高)
環境	
操作溫度	-25 ~ 75 °C
儲存溫度	-30 ~ 80 °C
濕度	相對濕度 10 ~ 90 %，無結露

1.2. 特性

硬體

- 相容於ISO 11898-2標準規範
- 支援 CAN2.0A/2.0B及CAN FD協定標準
- CAN FD支援ISO and Non-ISO (Bosch)標準
- CAN FD鮑率範圍(資料欄位)從100kbps至10000kbps
- CAN鮑率範圍從10kbps至1000kbps
- 提供光纖斷線檢測機制
- 內建指撥開關用於啟用/停用CAN總線終端電阻
- 提供指撥開關用於調整CAN/CAN FD鮑率

軟體

- 支援CAN總線訊息過濾設定功能
- 可透過” Group ID” 參數來達到簡易的CAN訊息路由功能
- TCP/UDP to CAN透明傳輸 (韌體版本v2.00支援)
- 支援設備透過UDP協定來搜尋模組 (韌體版本v2.00支援)
- 靜態 IP 或 DHCP 網絡配置 (韌體版本v2.00支援)

2. 技術資料

2.1. 結構圖

下圖為 I-2533T-FD 系列產品的內部功能結構圖。

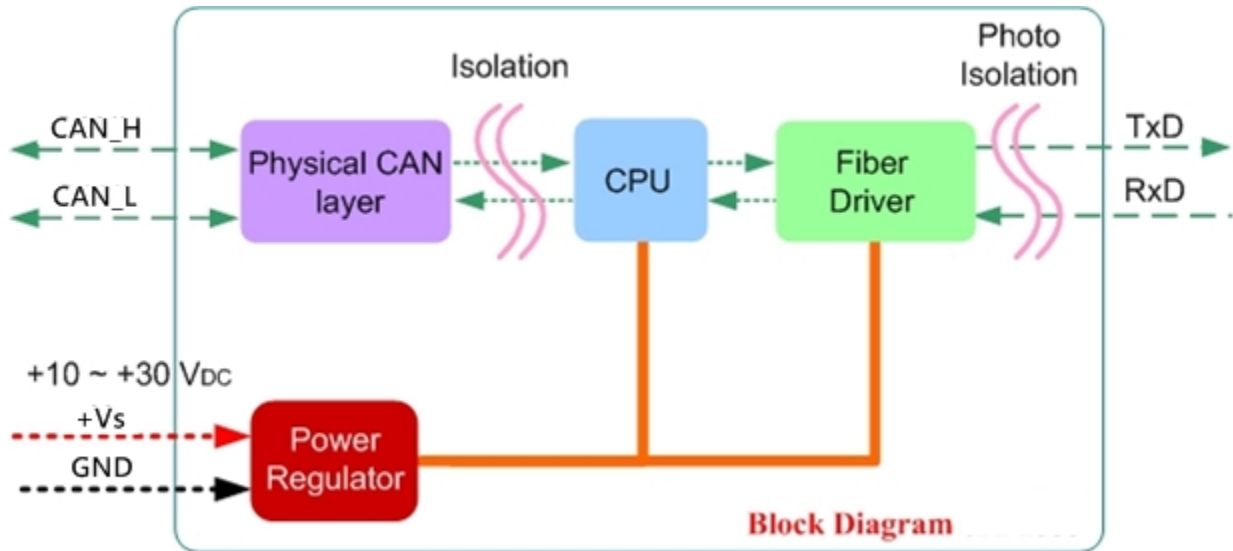


Figure 2-1-1 Block Diagram of I-2533T-FD

2.2. 外觀

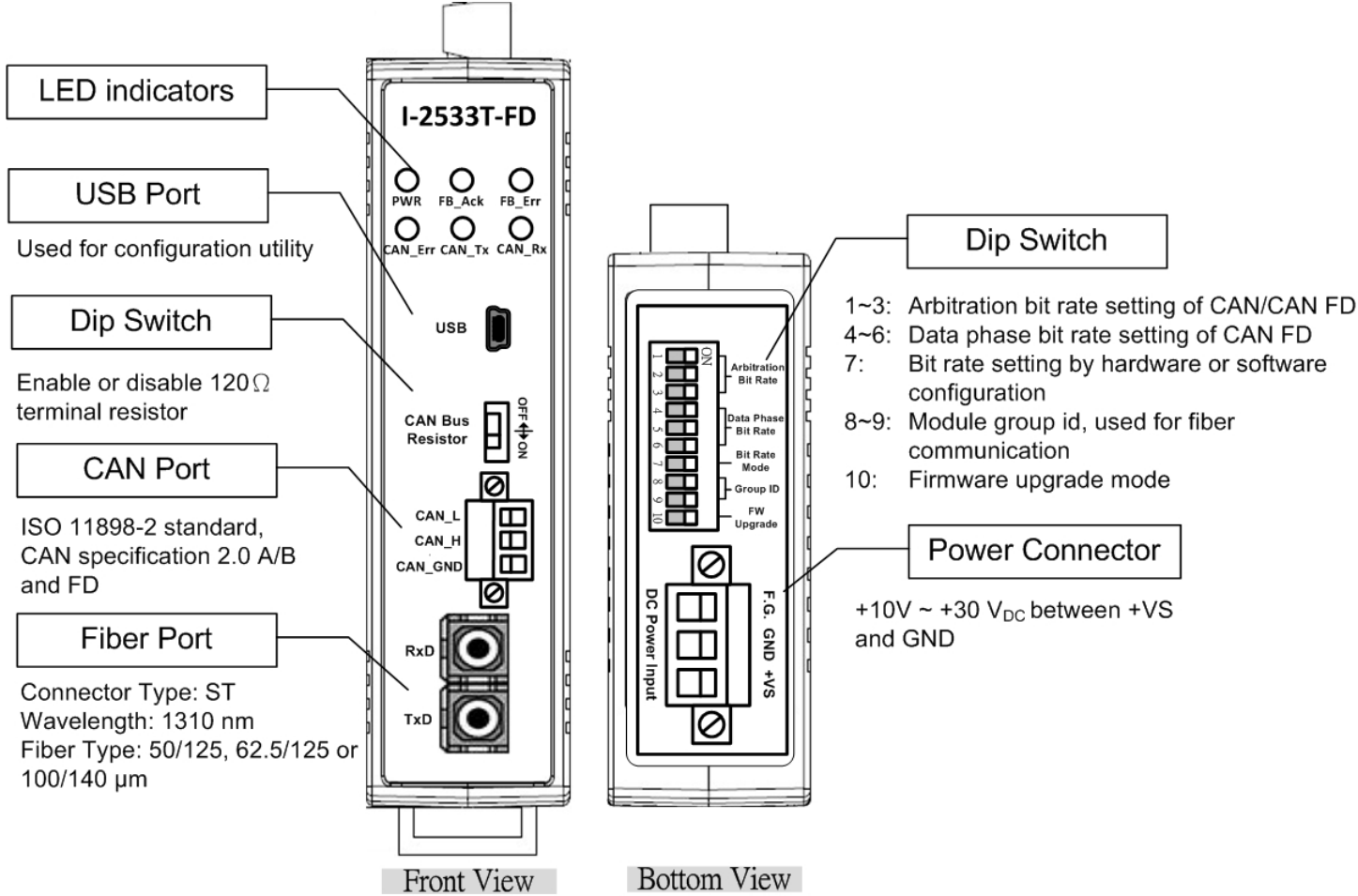


Figure 2-2-1 Appearance of I-2533T-FD

2.3. 接腳定義

下表為 I-2533T-FD 產品的光纖、USB、CAN 及電源端的接腳定義。

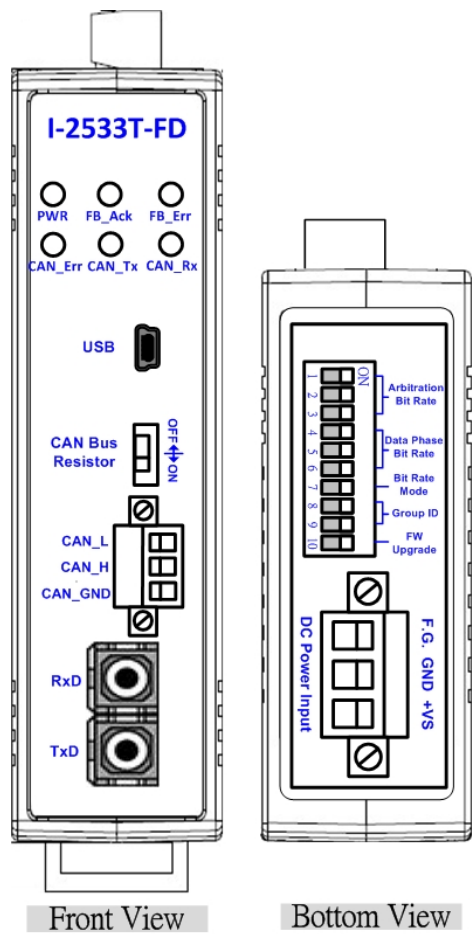


Table 2-3-1 Pin Assignment

接腳	名稱	功能描述
USB	USB	用來設定模組參數
CAN	CAN_L	CAN 埠的 CAN_Low 訊號腳位
	CAN_H	CAN 埠的 CAN_High 訊號腳位
	CAN_GND	CAN 埠的 CAN_Ground 訊號腳位
Fiber	TxD	光纖端的傳輸埠
	RxD	光纖端的接收埠
Power	+VS	+10V _{DC} ~ +30V _{DC} 電源正電位輸入端
	GND	電源接地端
	F. G.	大地接電腳位

有時候，CAN 設備的 CAN_GND 訊號的電壓準位並不相同。在這種情況下，會造成系統的不穩定。為了解決這種問題，此時就必須要將設備間的 CAN_GND 訊號相互連結，達到補償 CAN 訊號的電壓準位。

電子電路設備容易受到不同程度的靜電放電（ESD, Electro-Static Discharge）現象所干擾，在大陸性氣候區會變得更糟。F.G. 腳位提供了一個進行防靜電的接地路徑。因此，正確地連接 F.G. 可以增強的 ESD 保護能力，並提高了模組的可靠性。

CAN_GND 及 Power F.G. 的接線並不是必要的，根據實際應用中，用戶可以修改佈線的配置。

2.4. 10 針指撥開關

當用戶想快速設置 CAN/CAN FD 鮑率、模組群組站號或者更新 I-2533T-FD 模組的韌體時，可以使用位於電源側中間的指撥開關來實現這一目的。

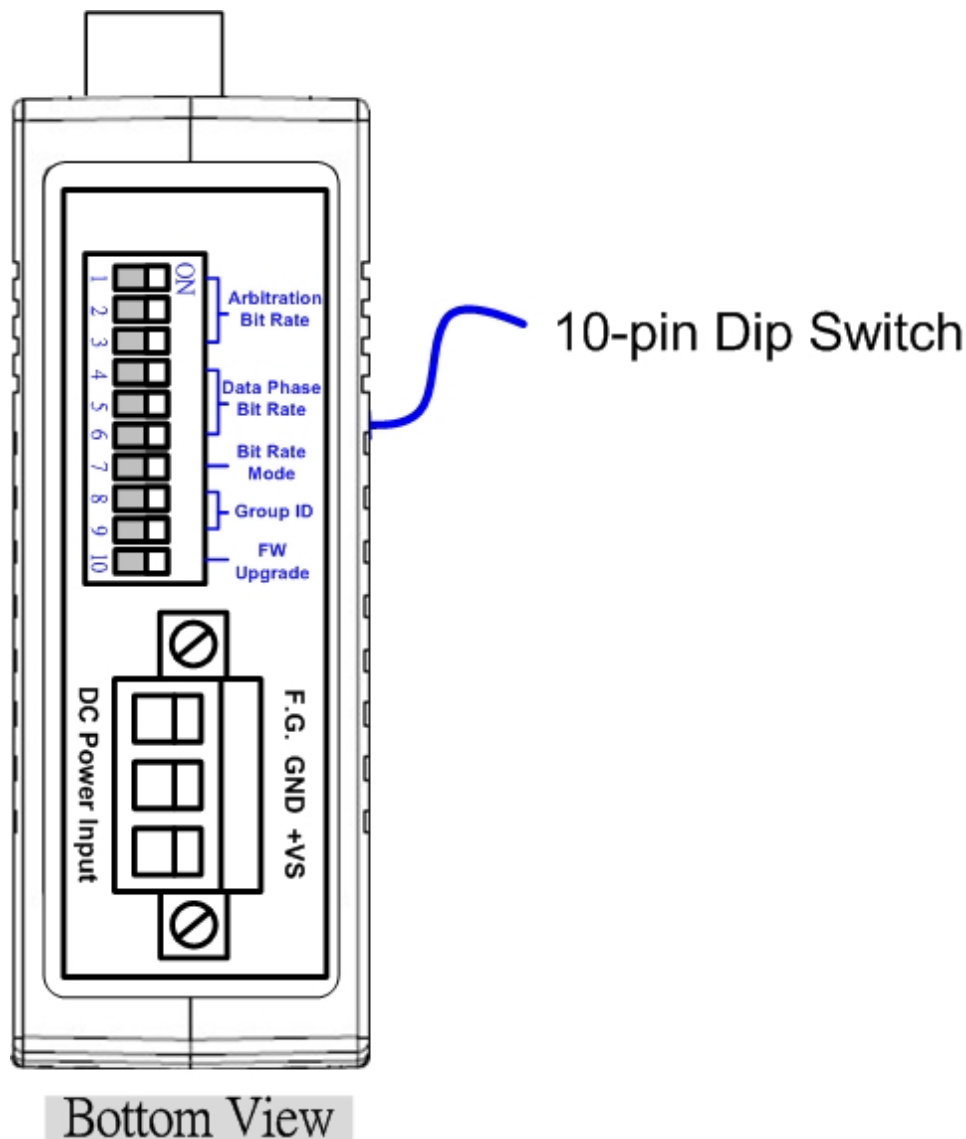
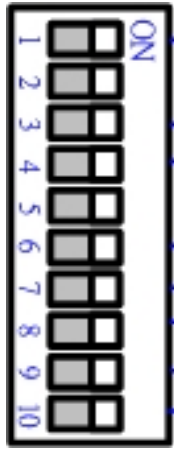


Figure 2-4-1 Location of 10-pin Dip Switch

此 10 針指撥開關功能如下表所述。

Table 2-4-1 Description of 10-pin dip switch

10 針指撥開關	位置	指撥功能	功能描述			
			Bit Rate (kbps)	1	2	3
	1 ~ 3	CAN/CAN FD 訊息的仲裁欄位 比特率	10	☐	☐	☐
			20	☒	☐	☐
			50	☐	☒	☐
			125	☒	☒	☐



■ : ON
□ : OFF

				250	☐	☐	☒	
				500	☒	☐	☒	
				800	☐	☒	☒	
				1000	☒	☒	☒	
	4 ~ 6	CAN/CAN FD 訊息的資料欄位比特率		Bit Rate (kbps)	4	5	6	
				100	☐	☐	☐	
				125	☒	☐	☐	
				250	☐	☒	☐	
				500	☒	☒	☐	
				800	☐	☐	☒	
	7	仲裁/資料欄位比特率參考模式	ON: CAN/CAN FD 仲裁/資料欄位比特率, 參考設定工具上所設定的數值 OFF: CAN/CAN FD 仲裁/資料欄位比特率, 參考指撥開關位置 1~6 所設定的數值					
	8 ~ 9	模組群組站號		Group ID value	8	9		
				00	☐	☐		
				01	☒	☐		
				02	☐	☒		
				03	☒	☒		
	10	韌體更新模式	ON: 進入韌體更新模式 OFF: 進入一般運行模式					

2.5. LED 指示燈

I-2533T-FD 模組共有 6 個 LED 指示燈。一個電源指示燈、兩個光纖指示燈和三個 CAN 總線指示燈。LED 的分配和描述如下所示。

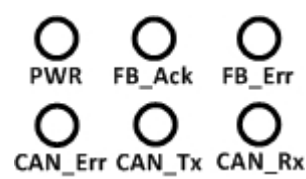


Figure 2-5-1 LED Assignment of I-2533T-FD

Table 2-5-1 LED Description

LED 名稱	顏色	功能描述
PWR	紅色	當模組上電時，此燈號會恆亮
FB_Ack	綠色	當模組的光纖有在發送一筆資料或接收一筆資料時，此燈號會閃爍一次
FB_Err	橘色	當模組偵測到光纖 RxD 埠的接線沒有接妥時，此燈號會恆亮
CAN_Err	紅色	1. 當模組偵測到 CAN 總線為 bus-off 狀態時，此燈號會恆亮 2. 當模組的 CAN 端緩衝區已滿時，此燈號會每秒閃爍一次 3. 當模組無法由 CAN 端正常發送資料時，此燈號會每秒閃爍 5 次。
CAN_Tx	綠色	當模組由 CAN 端成功發送一筆資料時，此燈號會閃爍一次。
CAN_Rx	綠色	當模組由 CAN 端成功接收一筆資料時，此燈號會閃爍一次。

備註：

模組在”韌體更新模式”時，CAN_Err, CAN_Tx, CAN_Rx 及 FB_Err 指示燈會每 500 毫秒閃爍一次。

2.6. 終端電阻設定

為了盡量減少 CAN 總線上的反射效果，CAN 總線具有在兩端使用兩個終端電阻將總線終止。根據 ISO11898-2 規範，每一個終端電阻為 $120\ \Omega$ （或 $108\ \Omega \sim 132\ \Omega$ 之間）。總線拓撲結構和這些終端電阻的位置，如下圖所示。

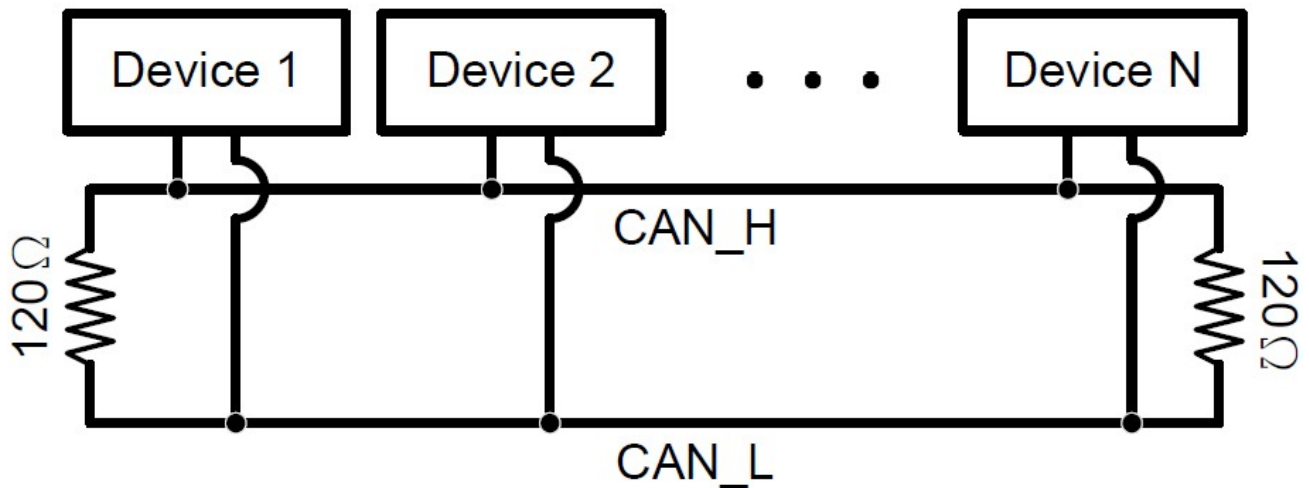


Figure 2.6-1 CAN bus network topology

I-2533T-FD 模組包括一個內建的 $120\ \Omega$ 終端電阻，使用者可以決定是否啟用。終端電阻的指撥開關位於的電源側的最上方，如下圖所示。

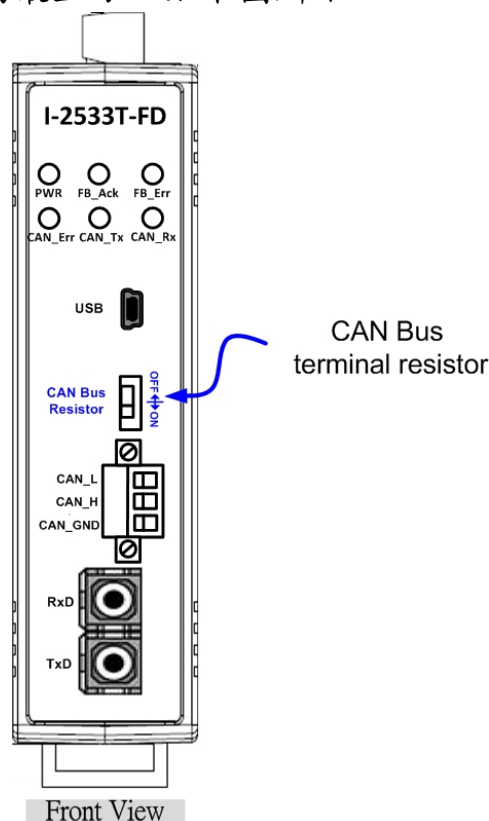


Figure 2-6-2 Location of Terminal Resistor DIP Switch

下圖為終端電阻指撥開關啟用及停用的位置圖，預設為啟用狀態。

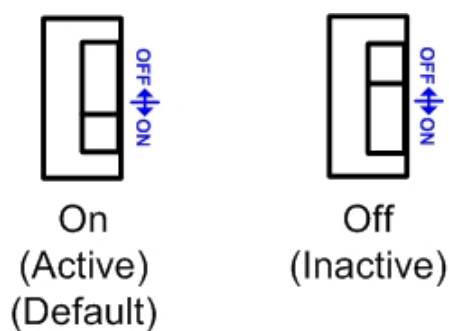


Figure 2-6-3 Adjustment of Terminal Resistor

一般來說，如果您的應用程序如下，我們建議您啟用終端電阻。

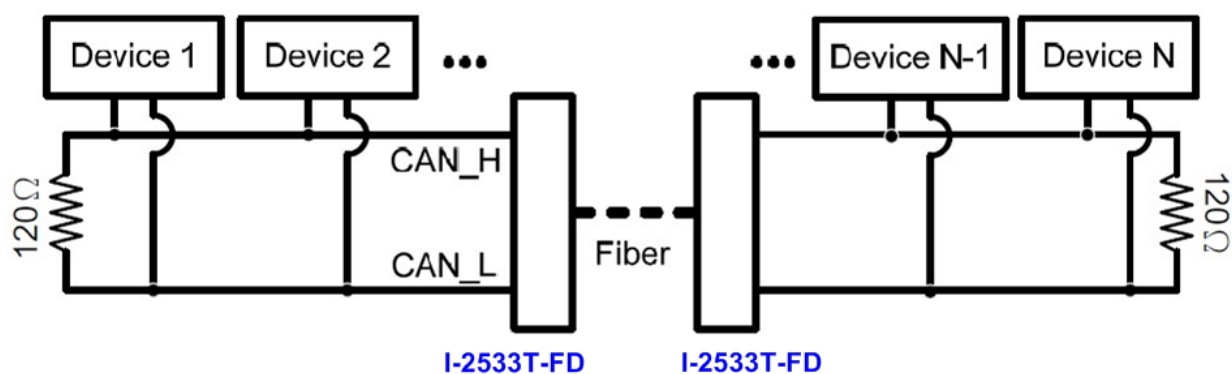


Figure 2-6-4 Application 1

如果您的應用程序如以下的架構，是沒有必要啟用終端電阻。

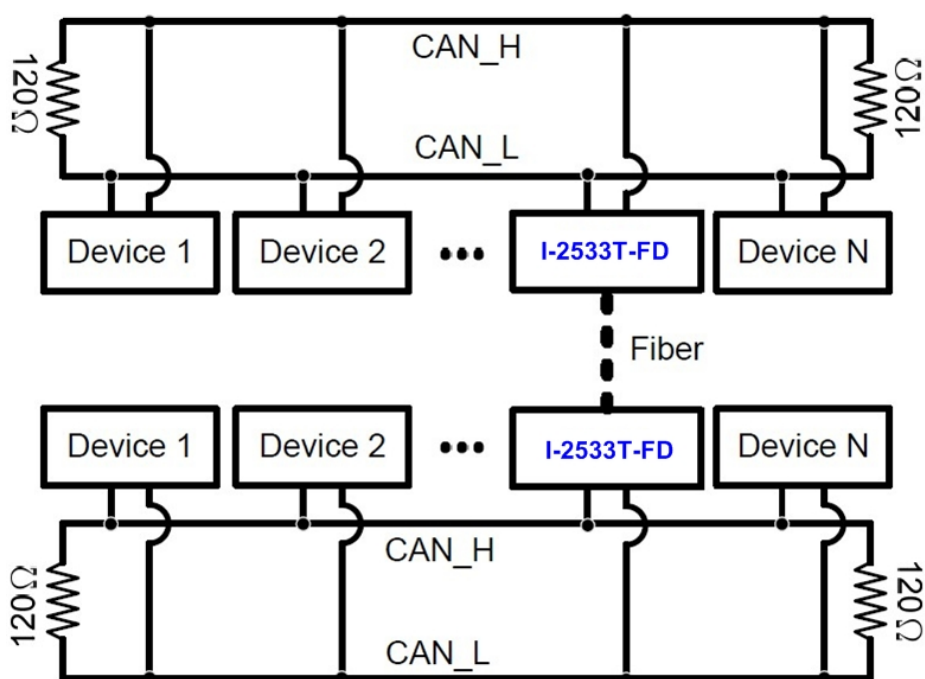
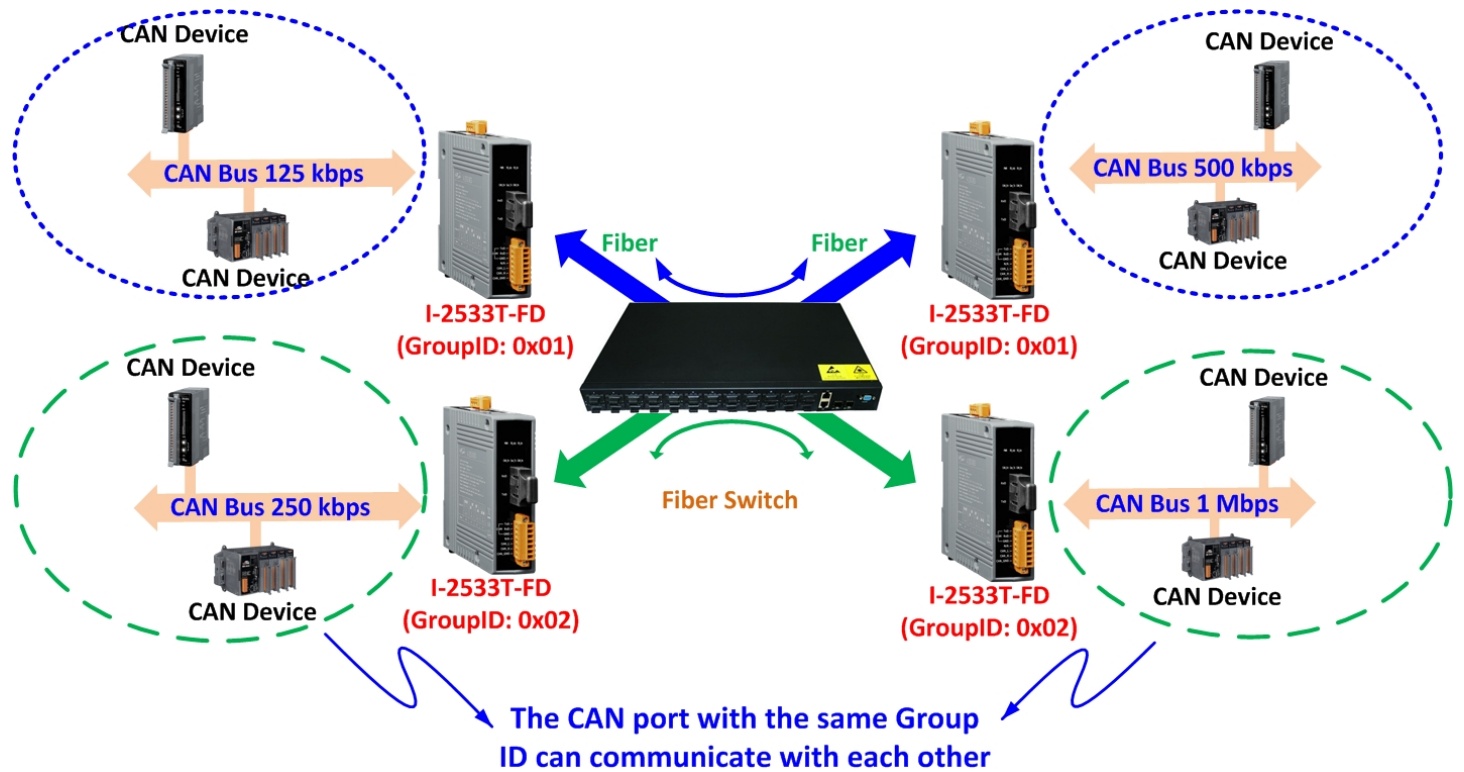


Figure 2-6-5 Application 1

2.7. 模組群組 ID

具有相同的“模組群組 ID”設置的 I-2533T-FD 模組的 CAN 埠資料可以通過光纖互相通信。此設置用於 I-2533T-FD 模組在光纖星型拓撲結構應用上與其他模組進行 CAN 埠間的資料交換。



每個 I-2533T-FD 模組都有一個“組群 ID”的指撥開關(位置 8~9)。用戶可以自己決定此“組群 ID”的數值，數值範圍從 0 到 3。組群 ID”位於電源側的上方，如下圖所示。

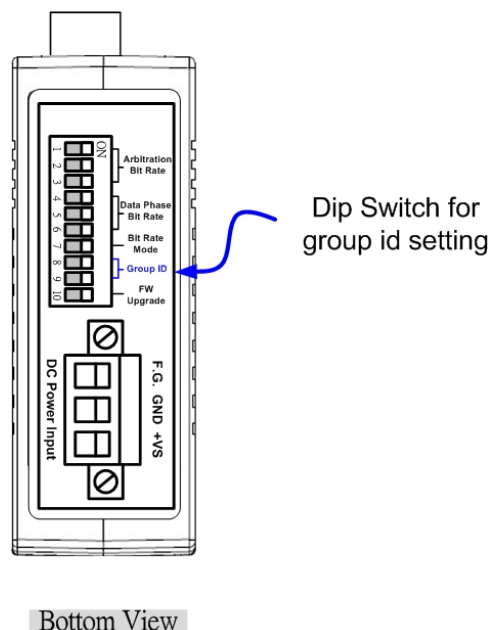


Figure 2-7-1 Location of Group ID DIP Switch

模組” 群組 ID” 及指撥開關位置對應關係如下表所述.

Table 2-7-1 Group ID Description

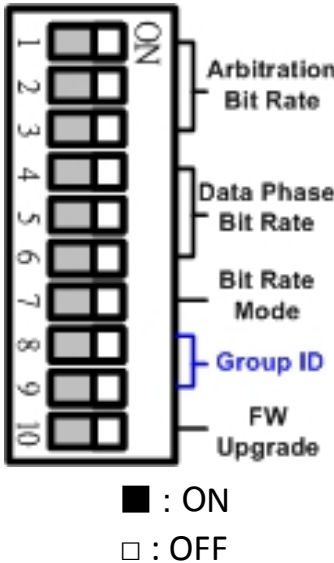
10 針指撥開關	位置	指撥功能	功能描述															
 Arbitration Bit Rate Data Phase Bit Rate Bit Rate Mode Group ID FW Upgrade ■ : ON □ : OFF	8 ~ 9	模組群組 站號	<table><tr><th>Group ID value</th><th>8</th><th>9</th></tr><tr><td>00</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>01</td><td>☒</td><td>☐</td></tr><tr><td>02</td><td>☐</td><td>☒</td></tr><tr><td>03</td><td>☒</td><td>☒</td></tr></table>	Group ID value	8	9	00	☐	☐	01	☒	☐	02	☐	☒	03	☒	☒
Group ID value	8	9																
00	☐	☐																
01	☒	☐																
02	☐	☒																
03	☒	☒																

Table 2-7-2 Group of “Module Group ID”

項次	設備 A 群組 ID 數值	設備 B 群組 ID 數值
1	00	00
2	01	01 or 03
3	02	02 or 03
4	03	01 or 02 or 03

例如，有 3 組 CAN 總線(總線 A, B, C)每組 CAN 總線均使用一個 I-2533T-FD 模組，群組 ID 設定值分別為 01，02，03。因為群組 ID 01, 03 為同一群組(如 Table 2-7-2 的第 2 項規則)，所以總線 A 可以和總線 C 相互交換 CAN 訊息。群組 ID 02，03 為同一群組(如 Table 2-7-2 的第 3 項規則)，所以總線 B 可以和總線 C 相互交換 CAN 訊息。群組 ID 01，02 不為同一群組，所以總線 A 和總線 B 間的 CAN 訊息無法相互交換。

2.8. 接線圖

I-2533T-FD 模組的接線圖如下圖所示。

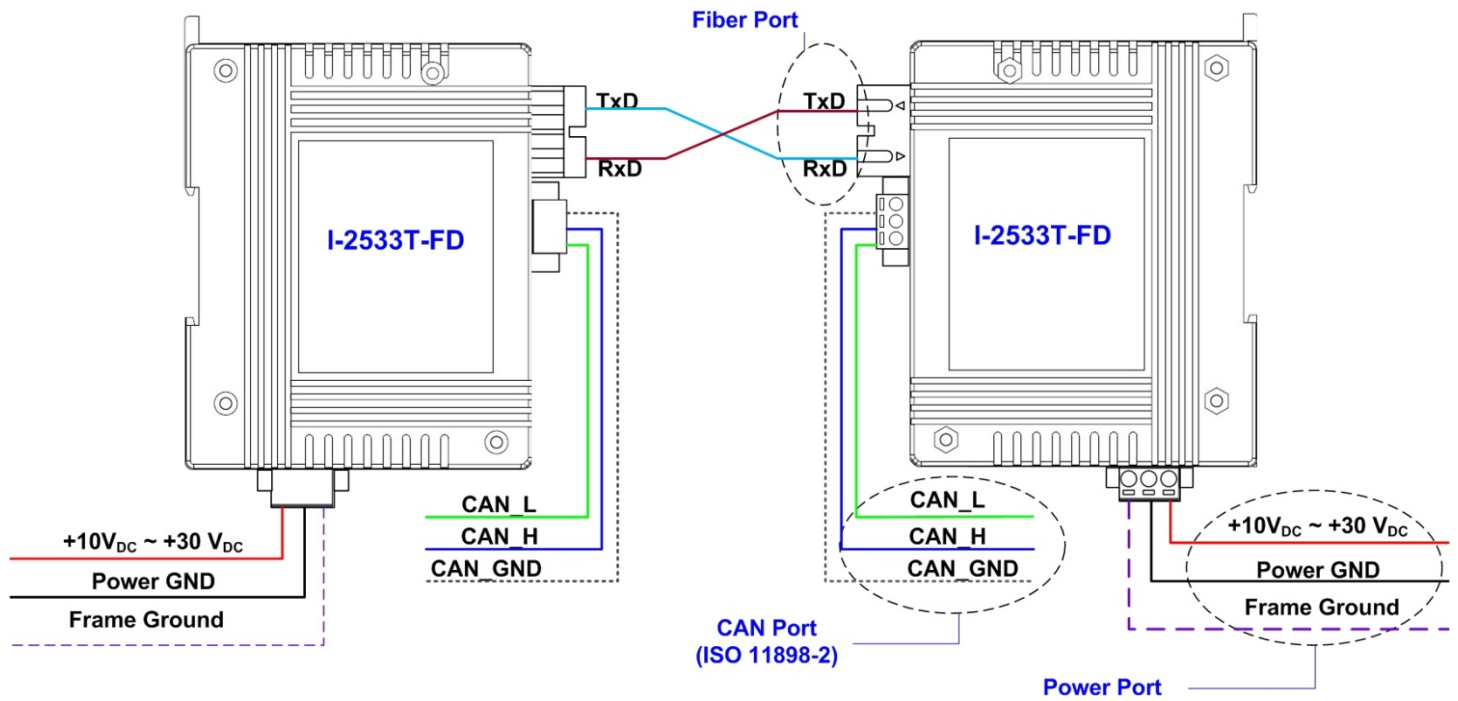


Figure 2-8-1 Wire Connection for I-2533T-FD

3. 網路部署

3.1. CAN 總線驅動能力

在介紹 I-2533T-FD 模組的 CAN 總線驅動能力之前，必需先假定銅電纜的某些特徵。AC 參數為 120 Ω 阻抗和毫秒/線延遲，直流參數如下面的表格所述。

Table 3-1-1 Recommended DC parameter for CAN Bus Line

導線截面[mm ²]	阻值[Ω /km]
~0.25 (AWG23)	< 90
~0.5 (AWG20)	< 50
~0.8 (AWG18)	< 33
~1.3 (AWG16)	< 20

如上所述的條件下，用戶可以參考下表來得知按照 ISO11898-2 規範，每個段中的最大的節點數以及使用不同類型的導線時，最大數據段長度為何。

Table 3-1-2 Driving Capability

導線截面[mm ²]	在特定節點數量情況下的最大節段長度[m]			
	16 節點	32 節點	64 節點	100 節點
~0.25 (AWG23)	< 220	< 200	< 170	< 150
~0.5 (AWG20)	< 390	< 360	< 310	< 270
~0.8 (AWG18)	< 590	< 550	< 470	< 410
~1.3 (AWG16)	< 980	< 900	< 780	< 670

3.2. 光纖的選擇及長度限制

用於連接 I-2533T-FD 模組的光纖規格如下表所示。

Table 3-2-1 Specification of Fiber

光纖類型	直徑 [μm] (核心/包覆)	波長 [nm]
多模	50/125, 62.5/125 or 100/140 (62.5/125 recommended)	1310

I-2533T-FD 產品允許在各種 CAN/CAN FD 波特率下，光纖的最大長度為 30 公里。雖然傳輸的最大光纖長度與 CAN/CAN FD 波特率沒有關係，但不同的光纖材質會造成不同的光纖訊號的衰減。光纖訊號的衰減，會降低了傳輸距離。用戶可以使用下表來知道這兩個之間的關係。

Table 3-2-2 The relationship between CAN/CAN FD baud rate and theoretical Fiber length

模組名稱	仲裁欄位鮑率 [bit/sec]	資料欄位鮑率 [bit/sec]	光纖傳輸距離 (理論值) [km]
I-2533T-FD	1 M ~ 10 k	100 k ~ 10M	2

Table 3-2-3 Attenuation & Fiber Length

模組名稱	光纖訊號衰減 [dB/km]	光纖傳輸距離 (理論值) [km]
I-2533T-FD	3.5	2
	> 3.5	< 2

4. 設定 I-2533T-FD 模組

當使用者需要使用到”使用者自義的 CAN 鮑率功能”及”CAN ID 訊息過濾功能”時，就需要使用到 I-2533CS-FD Utility 工具。

4.1. 安裝 I-2533CS-FD Utility 工具

步驟 1: 取得 I-2533CS-FD Utility 工具

軟體路徑如下：

<https://www.icpdas.com/en/download/show.php?num=2454&model=I-2533T-FD>

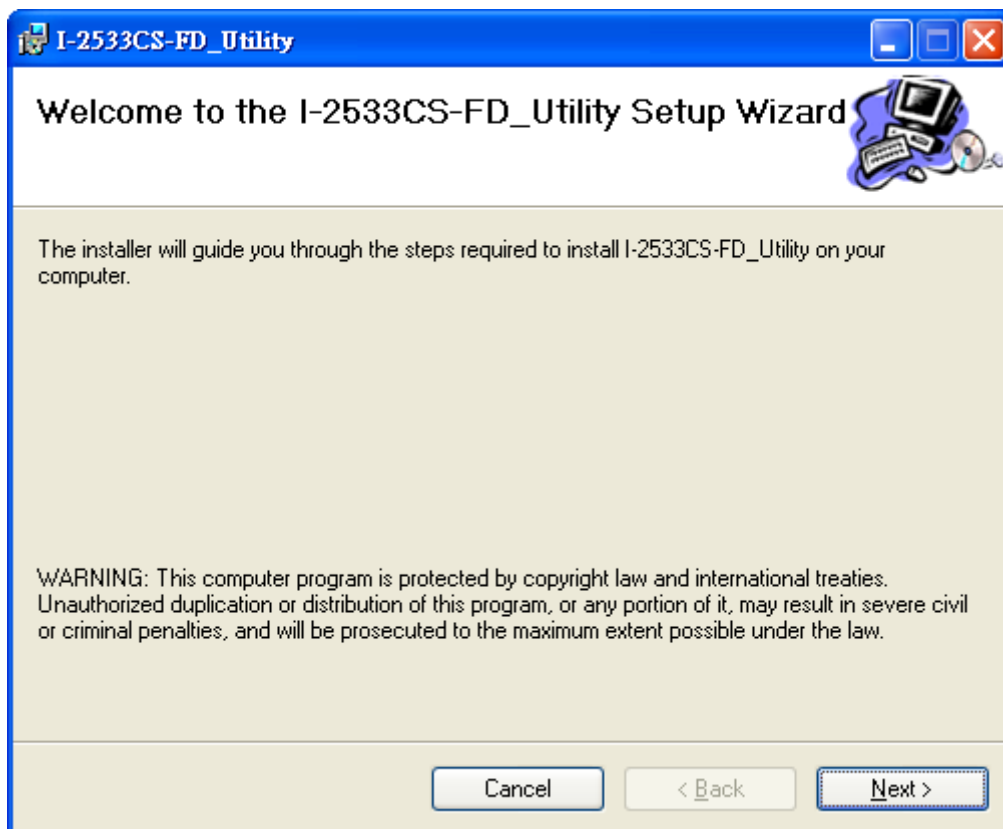
步驟 2: 安裝 .NET Framework 3.5 元件

I-2533CS-FD Utility 工具需要使用到 .NET Framework 3.5 元件。在執行”Setup.msi”檔案後，如果你的電腦沒有安裝此元件的話，設定程式將會開始安裝此元件。

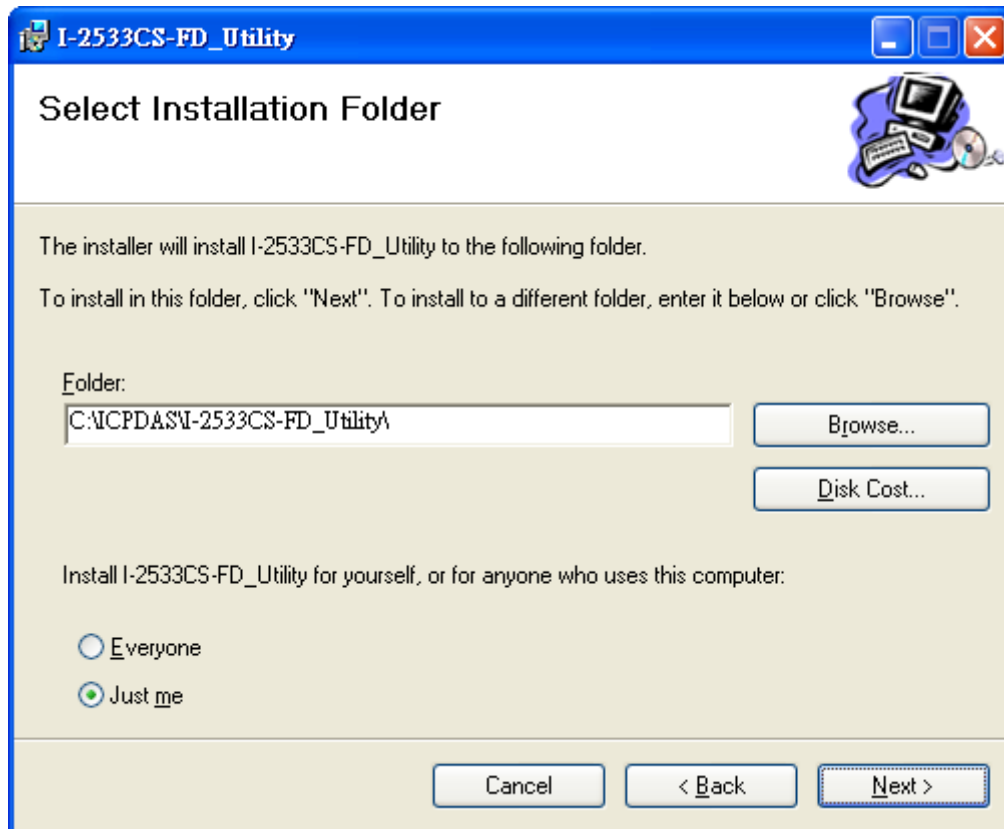
步驟 3: 安裝設定工具

在安裝完 .Net Framework 3.5 元件後軟體將會繼續安裝設定工具。

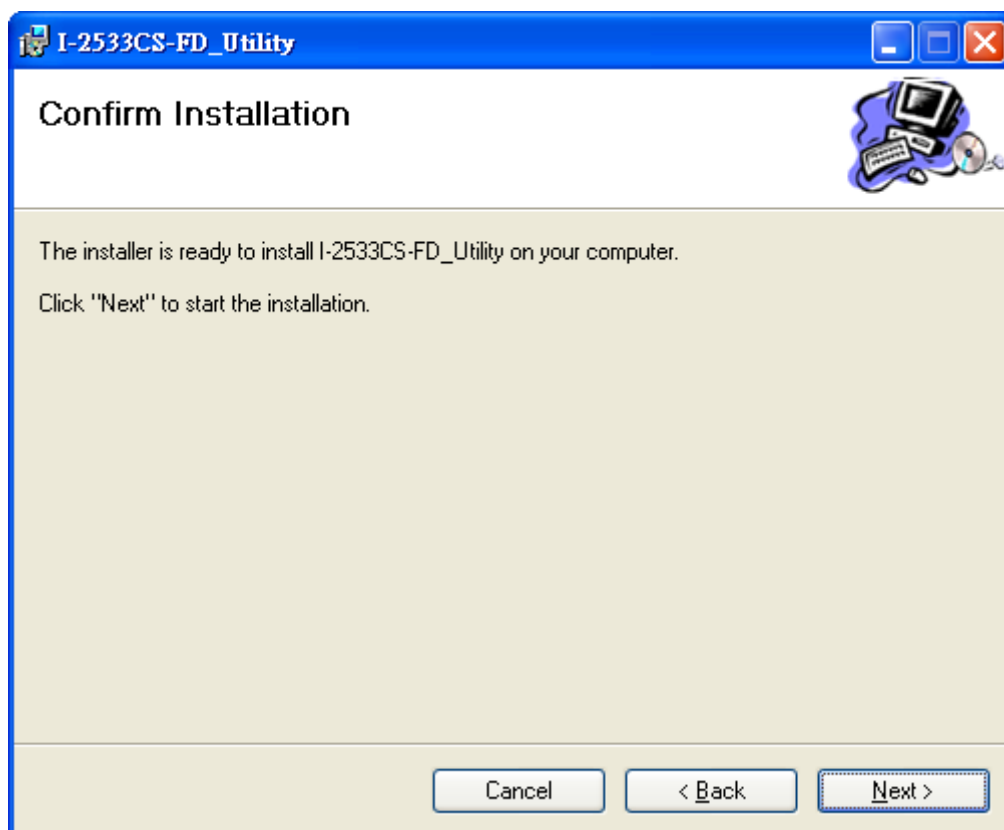
1. 點擊”Next”按鈕，執行下一步動作。



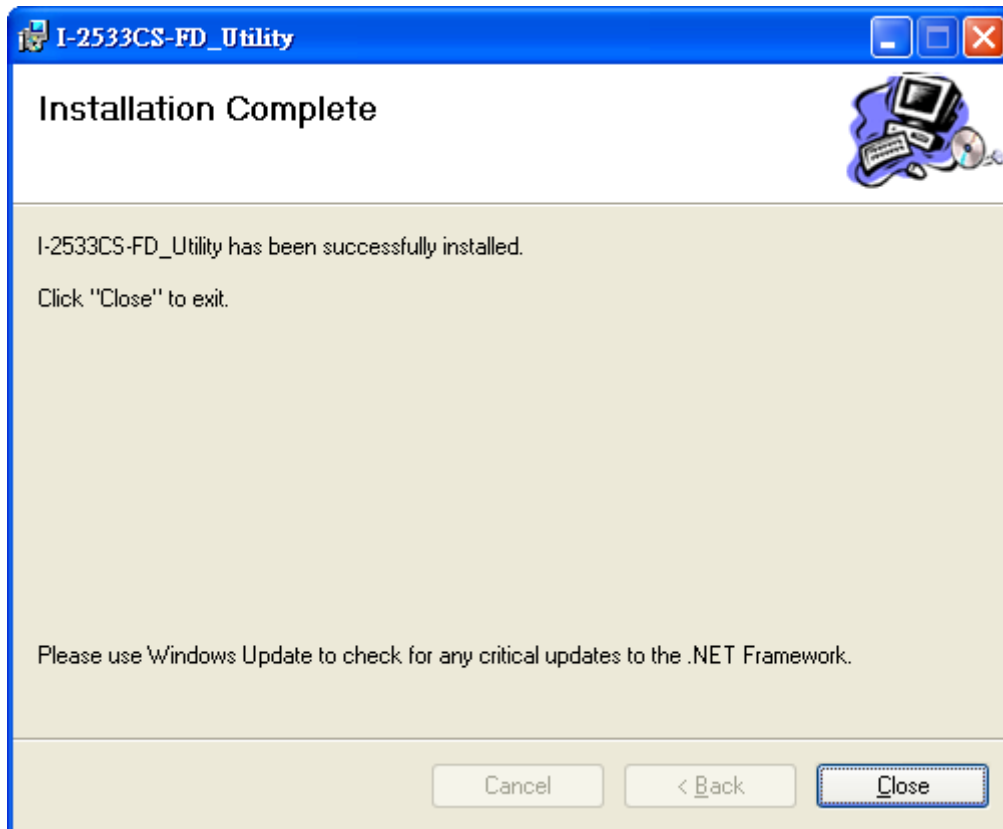
2. 選擇 I-2533CS-FD Utility 安裝路徑，並點擊”Next 按鈕，執行下一步動作。



3. 確認安裝。點擊 “Next” 按鈕，開始安裝。



4. 安裝完成。點擊“Close”按鈕退出。



4. 2. 設定 I-2533T-FD 模組

安裝完 I-2533CS-FD Utility 工具後，請按照以下步驟設置 Utility 工具和 I-2533T-FD 模組之間的通信。

步驟 1: 連結 PC 與 I-2533T-FD 模組的 USB 埠；使用 Mini-B USB 纜線(CA-USB10)來連接模組與 PC。

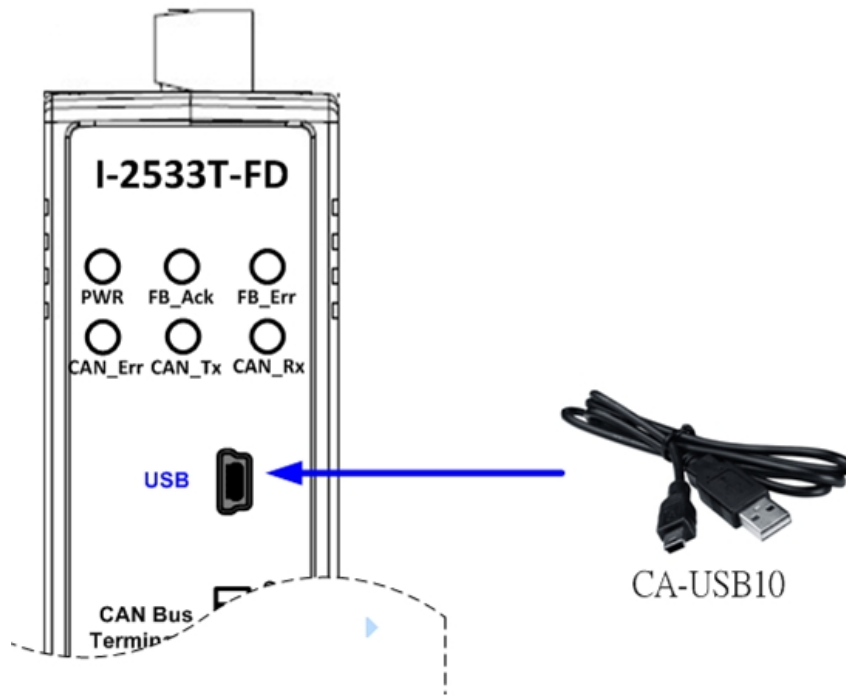


Figure 4-2-1 Wire connection of the USB

步驟 2: 執行 I-2533CS-FD Utility 工具程式.

4.3. 開始使用 I-2533CS-FD Utility 設定工具

I-2533CS-FD Utility v2.0.0.0

File Help

Module Name

Refresh Connect

Normal Settings Advanced Settings Operation Settings

Current Settings

Firmware Version -

Group ID -

CAN baud rate setting -

Arbitration bit rate - kbps

Data phase bit rate - kbps

CAN Port Settings

CAN Mode (☐ CAN FD ☐ Non-ISO)

User-Defined CAN Baud Rate Settings

Arbitration 1000.000 kbps SP 87.50 %

Data Phase 1000.000 kbps SP 87.50 %

Set

Other Configuration Options

Command

Response

Send

[Normal Settings]

一般設定，此欄位用於獲取當前模組設置參數，設置使用者自定義的 CAN/CAN FD 波特率以及配置模組其他參數。

[Advanced Settings]

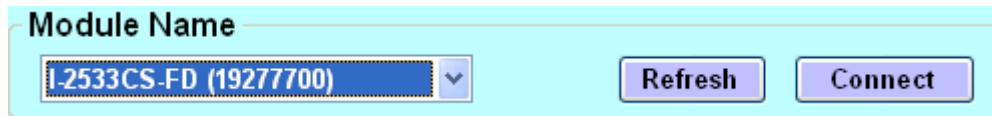
進階設定，此欄位用於設置模組的 CAN ID 訊息過濾配置參數。

[Operation Settings]

操作設定，此欄位用於設置模組的網路設定參數。

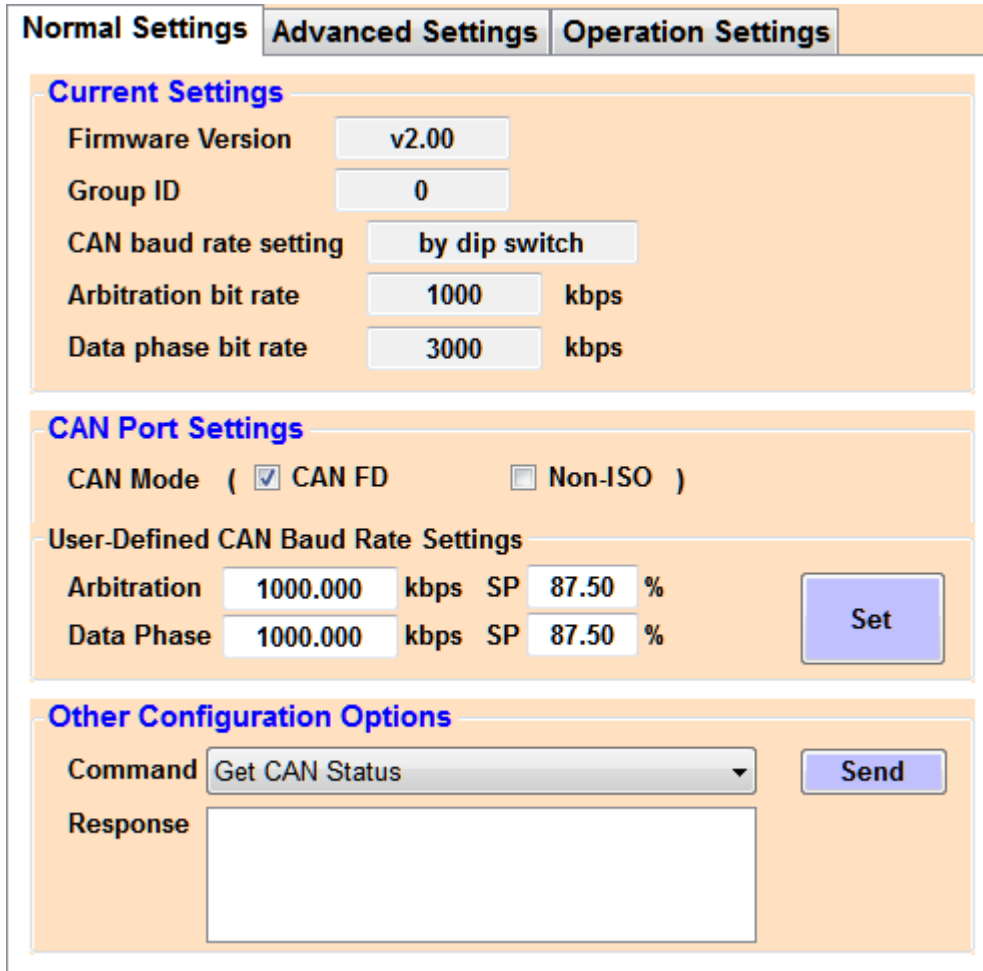
4.3.1. 與模組進行連線

按下” Refresh” 按鈕，開始搜尋所有可用的 I-2533T-FD 模組，搜尋到的模組將會被條列在 “Module Name” 列表位置上。



The interface shows a light blue header bar with the text "Module Name". Below it is a dropdown menu with "I-2533CS-FD (19277700)" selected. To the right of the dropdown are two buttons: "Refresh" and "Connect".

使用者可選擇要連結的模組後，按下 “Connect” 按鈕來與該模組進行連線。

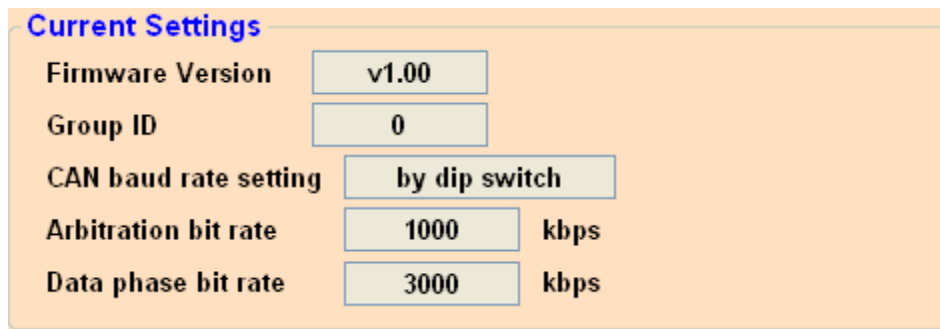


The "Advanced Settings" window has three tabs: "Normal Settings", "Advanced Settings" (selected), and "Operation Settings". It contains three main sections:

- Current Settings:** Includes fields for Firmware Version (v2.00), Group ID (0), CAN baud rate setting (by dip switch), Arbitration bit rate (1000 kbps), and Data phase bit rate (3000 kbps).
- CAN Port Settings:** Includes CAN Mode (checked for CAN FD, unchecked for Non-ISO) and User-Defined CAN Baud Rate Settings. The latter has fields for Arbitration (1000.000 kbps SP 87.50 %) and Data Phase (1000.000 kbps SP 87.50 %), with a "Set" button.
- Other Configuration Options:** Includes a Command dropdown (set to "Get CAN Status") and a "Send" button. Below is a large empty text box for the Response.

4.3.2. 讀取模組當前設定參數

當成功與模組連線後，模組當前的設定值將會被顯示在“Current Settings”框架內。



Current Settings	
Firmware Version	v1.00
Group ID	0
CAN baud rate setting	by dip switch
Arbitration bit rate	1000 kbps
Data phase bit rate	3000 kbps

[Current Settings]

“Firmware Version”： I-2533T-FD 模組的韌體版本。

“Group ID”： I-2533T-FD 模組的群組站號設定值。

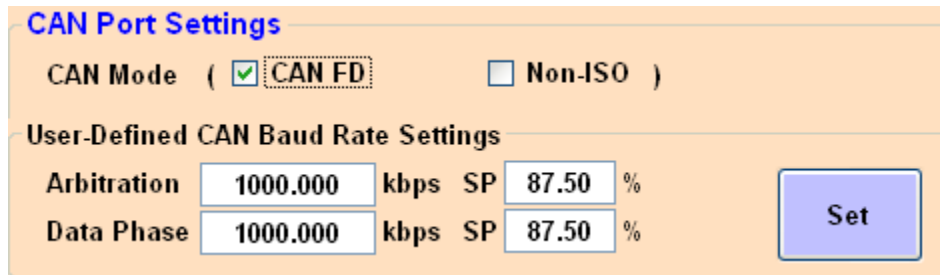
“CAN baud rate setting”： I-2533T-FD 模組當前所使用的 CAN/CAN FD 仲裁欄位及資料欄位的鮑率設定值參考來源。

“Arbitration bit rate”： I-2533T-FD 模組當前所使用 CAN/CAN FD 仲裁欄位的鮑率設定值。

“Data phase bit rate”： I-2533T-FD 模組當前所使用 CAN FD 資料欄位的鮑率設定值。

4.3.3. 設定使用者自定義的 CAN 鮑率

I-2533T-FD 模組允許使用者設定自定義的 CAN 鮑率。使用者可以在設定工具的“User-Defined CAN Baud Rate” 欄位來調整所要使用的 CAN 鮑率。當使用者欲使用自定義的 CAN 鮑率時，需將模組的 10 針指撥開關的位置 7 調為 ON 後，將模組重新上電後，模組就會使用此自定義的 CAN 鮑率來做為 CAN/CAN FD 訊息通訊的設定值。



CAN Port Settings

CAN Mode (☒ CAN FD ☐ Non-ISO)

User-Defined CAN Baud Rate Settings

Arbitration	1000.000	kbps	SP	87.50	%
Data Phase	1000.000	kbps	SP	87.50	%

Set

使用者可以在” CAN Port Settings” 欄位 設定 CAN 埠操作模式及 CAN 總線的通訊鮑率等參數. 模組需重新啟動後相關設定值才會生效，詳細功能條列如下：

[CAN Mode]

- “CAN FD” : 設定 CAN 埠進入 CAN FD 模式。當 CAN 埠為 CAN FD 模式時，此 CAN 埠將可收送 CAN/CAN FD 訊息。無設定的話，此 CAN 埠只能收送 CAN 訊息。
- “Non-ISO” : 設定 CAN FD 為 Non-ISO 模式。當此欄位被啟用時，將會使用 Bosch CAN FD Specification V1.0 所定之 CAN FD 訊息標準，反之，則會使用 ISO11898-1 之 CAN FD 訊息標準。

[User-defined CAN Baud Rate Settings]

- “Arbitration” : 欲使用之 CAN/CAN FD 仲裁欄位鮑率。數值範圍為 10 ~ 1000 kbps。
- “Data Phase” : 欲使用之 CAN FD 資料欄位鮑率。數值範圍為 100~ 10000 kbps。
- “SP” : 欲使用之 CAN/CAN FD 仲裁&資料欄位鮑率的取樣點。建議範圍 75.00% ~ 87.50%。

4.3.4. 設定模組其他參數

經由使用設定工具，使用者可以透過命令來讀取模組的其他設定參數功能。由“Other Configuration Options”區塊中，使用者可以經由傳送設定命令來讀取模組 CAN 狀態(包含：CAN 總線狀態、錯誤筆數、CAN 緩衝區狀態)、CAN 總線的流量以及重置模組。

Other Configuration Options

Command

Get CAN Status

Response

Get CAN Status

Get CAN Rx FPS

Reset Module

Send

[Get CAN Status] 命令：

Configuration Options

Command

Get CAN Status

Response

CAN1 Status = 0x0000070F

CAN1 Error Counter = 0x00000000

CAN1 Buffer Status = 0x00000000

Send

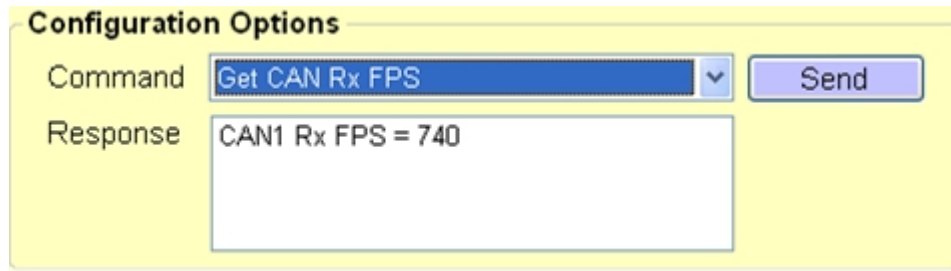
1. “CAN Status” 選項：
0x：表示此數值為 16 進制數值
詳細資訊請參考附錄 7.3 的“CAN Status”定義說明。
2. “CAN Error Counter” 選項：
0x：表示此數值為 16 進制數值
詳細資訊請參考附錄 7.4 的“CAN Error Counter”定義說明。

3. “CAN Buffer Status” 選項：

位元	符號	數值	功能描述
0	RX		CAN埠接收緩衝區的狀態
		0	接收緩衝區狀態正常
		1	接收緩衝區資料溢位
1	TX		CAN埠傳送緩衝區的狀態
		0	傳送緩衝區狀態正常
		1	傳送緩衝區資料溢位
3:2	-	-	保留
4	EW		CAN埠的Error Warning狀態
		0	CAN埠Tx/Rx Error Counter小於96
		1	CAN埠Tx/Rx Error Counter大於96
5	EP		CAN埠的Error Passive狀態
		0	CAN埠為Error Active狀態
		1	CAN埠為Error Passive狀態
6	BO		CAN埠的Bus Off狀態

		0	CAN埠為非Bus Off狀態
		1	CAN埠為Bus Off狀態
31:7		-	保留

[Get CAN Rx FPS] 命令：



Configuration Options

Command: Get CAN Rx FPS [v] [Send]

Response: CAN1 Rx FPS = 740

1. “CAN Rx FPS” 選項：
CAN 總線上接收到的資料流量(筆數/每秒)。

[Reset Module] 命令：

重置模組。

4.3.5. 設定 CAN ID 訊息過濾功能

經由使用設定工具，使用者可以設定模組的 CAN 總線訊息過濾功能。

Normal Settings **Advanced Settings**

CAN Filter Setting

Reject Remote Frame

☐ Reject Remote Standard Frame

☐ Reject Remote Extended Frame

Set

Standard ID **Extended ID**

Acceptance CAN ID (HEX)

From 000 **To** 7FF **Add**

No	From-CAN ID(hex)	To-CAN ID(hex)
----	------------------	----------------

Save File

Load File

Delete Row

Clear Table

Get CAN Standard IDs **Set CAN Standard IDs** **Re-Init CAN**

使用者可以在“Reject Remote Frame”欄位設定是否要接收遠端通訊格式(Remote frame)訊息。“Standard ID” / “Extended ID” 頁籤訊息框可用來設定欲接收的 CAN 訊息。設定完後，需按下“Re-Init CAN”按鈕，設定值才會生效。

[Reject Remote Frame] 區塊：

Reject Remote Frame

☒ Reject Remote Standard Frame

☒ Reject Remote Extended Frame

Set

<1> “Set” 按鈕：

點選“Reject Remote Standard/Extended Frame”項目來決定是否要拒絕接收遠端通訊格式訊息。當點選完後，按下“Set”按鈕，將設定值寫入模組

[Standard ID/Extended ID] 區塊：

The image displays two side-by-side screenshots of a software interface for configuring CAN ID filters. The left screenshot is for the 'Standard ID' tab, showing an 'Acceptance CAN ID (HEX)' range from '000' to '7FF'. The right screenshot is for the 'Extended ID' tab, showing a range from '00000000' to '1FFFFFFF'. Both interfaces feature a table with columns 'No', 'From-CAN ID(hex)', and 'To-CAN ID(hex)'. Below the table are buttons for 'Save File', 'Load File', 'Delete Row', and 'Clear Table'. At the bottom are buttons for 'Get CAN Standard/Extended IDs', 'Set CAN Standard/Extended IDs', and 'Re-Init CAN'.

<1> “CAN ID (HEX)” 區塊：

按下 Add 按鈕來新增一筆欲接收之 CAN ID 範圍至 “Standard/Extended ID Filter” 欄位。

<2> “Get CAN Standard IDs/Get CAN Extended IDs” 按鈕：

由模組取得 CAN standard/extended ID 的 CAN 訊息過濾設定值。

<3> “Set CAN Standard IDs/Set CAN Extended IDs” 按鈕：

將 “Standard/Extended ID Filter” 訊息框上所設定欲接收之 CAN ID 訊息設定值寫入模組。

<4> “Re-Init CAN” 按鈕：

按下此 “Re-Init CAN” 按鈕後，所有於 “CAN Filter Setting” 畫面中所改變的設定值才會生效

<5> “Save File” 按鈕：

將 “Standard/Extended ID Filter” 訊息框上所設定欲接收之 CAN 訊息設定值寫入一 ini 檔案。

<6> “Load File” 按鈕：

由所選擇的 ini 檔案，讀取欲接收之 CAN 訊息設定值並將此設定值載入至 “Standard/Extended ID Filter” 訊息框上。

<7> “Delete Row” 按鈕：

由 “Standard/Extended ID Filter” 訊息框上，刪除一筆所選擇的 CAN ID 欄位訊息。

<8> “Clear Table” 按鈕：

清除 “Standard/Extended ID Filter” 訊息框上所有的 CAN ID 欄位訊息。

4.3.6. 設定模組運作設定

此模組透過光纖支援多種通訊方式，包括 RAW 資料、TCP 和 UDP 透明模式。使用者可以使用 I-2533T-FD 實用工具輕鬆配置模組的操作設定，以滿足其特定的網路需求。(韌體版本 v2.00 支援)。

The screenshot displays the 'Operation Settings' tab of the I-2533T-FD configuration utility. The 'Communication Method' is set to 'RAW Data'. The 'Network parameters' section includes fields for 'Address Type' (Static IP), 'Static IP Address' (192.168.255.1), 'Default Gateway' (192.168.0.254), 'Subnet Mask' (255.255.0.0), 'MAC Address' (00-0D-E0-C0-47-04), 'Alias Name' (CAN FD Converter), and 'UDP Search' (Enable). The 'TCP/UDP Transparent parameters' section includes fields for 'Local Command Port' (10001), 'Command Timeout' (180), 'Transmission Interval' (5), 'Remote Device IP' (192.168.255.10), and 'Remote Device Port' (10001). There are 'Default' and 'Set' buttons at the bottom right.

[Communication Method]

此模組支援多種通訊方式，包括 RAW Data、TCP、UDP 透明模式。

1. RAW Data 模式:

一般通訊方式，其中使用 IEEE 802.3 幀格式（乙太網路幀的標準）透過光纖傳輸訊息。然而，與資料欄位遵循眾所周知的協定（例如 IPv4）的典型乙太網路通訊不同，RAW 資料方法在資料欄位內使用特定協定，並提供了一種原始的、未經封裝的數據傳輸方式，允許進行特殊的通信需求，並且避免了協定層的包裝和處理。

2. TCP Transparent 模式：

在 TCP 透明模式下，I-2533T-FD 模組透過光纖連接充當 TCP 用戶端設備(最多同時支援兩個用戶端)和 CAN/CAN FD 網路之間的橋樑。此模式允許使用 TCP/IP 和 CAN 網路的設備之間進行無縫通信，使兩種不同的協定能夠透明地互動。

- TCP 用戶端到 CAN 網路：

- TCP 用戶端設備可使用 TCP/IP 透過光纖向 I-2533T-FD 模組發送命令。
- 這些指令以 CAN/CAN FD 格式傳輸（如文件第 5 章節所述）。
- I-2533T-FD 模組將接收到的 TCP 指令轉換為 CAN/CAN FD 資訊。
- 這些訊息隨後被傳送到 CAN 網路，讓 TCP 用戶端與連接到 CAN 網路的裝置進行互動。

- CAN 網路到 TCP 用戶端：

- 同樣地，當 I-2533T-FD 模組從 CAN 網路接收到 CAN/CAN FD 資訊時，會將這些資訊轉換成適當的指令（如文件第 5 章節所述）。
- 轉換後的命令透過光纖連線發送回 TCP 用戶端設備。
- 這允許 TCP 用戶端設備以透明的方式接收和處理來自 CAN 網路的資料。

3. UDP Transparent 模式：

在 UDP 透明模式下，I-2533T-FD 模組透過光纖連接充當 UDP 設備和 CAN/CAN FD 網路之間的橋樑。此模式允許使用 UDP/IP 和 CAN 網路的設備之間進行無縫通信，從而使兩種不同的協定能夠透明地互動。

- UDP 設備到 CAN 網路

- UDP 設備通常使用 UDP/IP 透過光纖向 I-2533T-FD 模組發送命令。
- 這些指令以 CAN/CAN FD 格式傳輸（如文件第 5 章節所述）。
- I-2533T-FD 模組將接收到的 UDP 指令轉換為 CAN/CAN FD 訊息。
- 這些訊息隨後被傳送到 CAN 網路，讓 UDP 設備與連接到 CAN 網路的設備進行互動。

- CAN 網路到 UDP 設備

- 同樣地，當 I-2533T-FD 模組從 CAN 網路接收到 CAN/CAN FD 資訊時，會將這些資訊轉換成適當的指令（如文件第 5 章節所述）。
- 轉換後的指令接著透過光纖連線傳回 UDP 裝置。
- 這讓 UDP 設備以透明的方式接收和處理來自 CAN 網路的資料。

[Network parameters]

Network parameters	
Address Type	Static IP
Static IP Address	192.168.255.1
Default Gateway	192.168.0.254
Subnet Mask	255.255.0.0
MAC Address	00-0D-E0-C0-47-04 (Format: FF-FF-FF-FF-FF-FF)
Alias Name	CAN FD Converter (Max. 19 characters)
UDP Search	Enable

以下是網路參數部分中包含的參數的概述。當通訊方式設定為 TCP 或 UDP 透傳模式時，這些參數才會生效。

項目	說明
Address Type	Static IP: 如沒有DHCP伺服器將可使用手動的方式來指派固定的IP位址給I-2533T-FD模組。
	DHCP: I-2533T-FD模組可藉由DHCP伺服器自動分配IP位址。當模組每次重新連線時，IP位址都將隨著改變。
Static IP Address	設定IP 位址。每個模組都必須有唯一的IP位址才能連結至網路。 此項目是指定特定的 IP位址給I-2533T-FD模組使用。
Subnet Mask	設定子網路遮罩位址。藉由子網路遮罩（Subnet Mask）可決定出哪些IP位址為子網路。
Default Gateway	設定通訊閘道位址。通訊閘道（Gateway）或路由（Router）是使個人網路能夠通訊連結至另一個或多個其它網路。
MAC Address	使用者自定義的 MAC位址。
Alias Name	用來設定模組別名，最大為18個字元。每個I-2533T-FD模組都可以設定使用者需要的名稱，方便在網路上識別。
UDP Search	用來啟用或禁用 eSearch 工具 的 UDP 配置功能。 Enable（啟用） Disable（關閉）

[TCP/UDP Transparent parameters]

TCP/UDP Transparent parameters

Local Command Port	10001	(Default: 10001)
Command Timeout	180	(1~65535 seconds)
Transmission Interval	5	(0~65535 milliseconds)
Remote Device IP	192.168.255.10	
Remote Device Port	10001	

Default
Set

以下是 TCP/UDP 透明參數部分中包含的參數的概述。當通訊方式設定為 TCP 或 UDP 透傳模式時，這些參數才會生效。

項目	說明	預設值
Local Command Port	用於根據您的要求，將I-2533T-FD本地命令端口配置為自定義值。	10001
Command Port Timeout	在設定的時間內，如果Local command port 沒有接收到任何從TCP/IP socket 傳來的訊息，那I-2533T-FD socket 將斷線。 設定值的範圍1 ~ 65535 (seconds);	180
Transmission Interval	用於設定輪詢 CAN 端口並將數據發送到光纖的時間間格。 設置範圍值：0~65535（毫秒）	5
Remote Device IP	遠程設備的 IP 設置。 僅在 UDP Transparent模式使用。	192.168.255.10
Remote Device Port	遠程設備的端口設置。 僅在 UDP Transparent模式使用。	10001
Default button	按一下此按鈕可將修改後的設定儲存至 I-2533T-FD 設備。 所有設定將在設備重新啟動後生效。	
Set button	按一下此按鈕可恢復 I-2533T-FD 設備的所有設定至預設值。 所有設定將在設備重新啟動後生效。	

5. Fiber 命令信息

當通信模式設置為 TCP/UDP Transparent 時，TCP/UDP 客戶端設備可以使用本節列出的光纖命令格式訪問 I-2533T-FD 模組。I-2533T-FD 模組會將這些光纖命令格式轉換為 CAN/CAN FD 格式報文，並將其發送到 CAN 網絡。同樣，當從 CAN 網絡接收到 CAN/CAN FD 格式報文時，I-2533T-FD 會將報文轉換為光纖命令格式，並將其發送到所連接的 TCP/UDP 客戶端設備。

5.1. Fiber/CAN FD 命令格式

當通信模式設置為 TCP/UDP Transparent 時，I-2533T-FD 支援的發送和接收 CAN FD 訊息的光纖命令格式將如下表和後續章節所述。

命令標頭欄位			命令數據欄位 (Max. 18 Data)			
Header	Type	Length	Data-1	Data-2	...	Data-N
1 byte	1 byte	2 bytes	80 Bytes	80 Bytes	...	80 Bytes

5.1.1. 命令標頭欄位

命令標頭欄位包含三個參數，Header，Type 和 Length。

命令標頭欄位		
Header	Type	Length
1 byte	1 byte	2 bytes

參數	大小(字節)	功能描述
Header	1	該參數的內容固定為 0x55 數值。
Type	1	表示此“命令數據欄位”的內容是使用於 哪個 CAN 端口。 0x01：“命令數據欄位”的內容用於 CAN 端口 1。 其他：保留，供未來使用。
Length	2	表示此“命令數據欄位”的總長度 “Length”參數表示“命令數據欄位”的總長度。“命令數據欄位”中每個數據的長度均固定為 80 Bytes，並且單個命令最多可以有 18 個數據，所以“Length”參數的內容必須是 80 x N (N: 1~18，數據個數)。 例如： ● 一個數據 → Length = 80 ● 兩個數據 → Length = 80 x 2 = 160 ● ... ● 18 個數據 → Length = 80 x 18 = 1440 當“Type”參數的內容為其他值時：這個“Length”參數將被保留，不使用。

所有參數均為 8 位元組和 16 位元組 (1 和 2 字節) 格式。16 位元組 (2 字節) 大小的數據採用高字節優先格式。例如：0x0A0B → 0x0A, 0x0B。

5.1.2. 命令數據欄位

命令數據欄位可包含多筆數據（最多 18 筆數據），每筆數據內容大小固定為 80 字節。每筆數據包含多個參數，CAN Message ID、CAN Message Format、CAN Data Length Code、CAN Data、Timestamps。數據內容如下表所示。

命令數據欄位(Max. 18 Data)			
Data-1	Data-2	...	Data-N
80 Bytes	80 Bytes	...	80 Bytes

Data-N		
參數	大小(字節)	功能描述
CAN Message ID	4	標準或擴展 CAN/CAN FD 幀的 CAN ID。 標準幀：使用 11 位 CAN ID 擴展幀：使用 29 位 CAN ID
CAN Message Format	2	訊息格式 [bit15:6]：保留 [bit5]：ESI ^[1] ，0 - Active Error, 1 - Passive Error [bit4]：EVE，0 - 一般訊息 [bit3]：BRS ^[2] ，0 - 比特率不可切換，1 - 比特率可切換 [bit2]：XTD，0 - 標準幀，1 - 擴展幀 [bit1]：RTR ^[3] ，0 - 資料幀，1 - 遠程幀 [bit0]：FDF，0 - CAN 幀，1 - CAN FD 幀
CAN Data Length Code	2	對應 CAN/CAN FD 幀長度的 Data Length Code ^[5] CAN 幀： 0 ~ 8 → 0 ~ 8 data bytes CAN FD 幀： 0 ~ 8 → 0 ~ 8 data bytes, 0x9 ~ 0xF → 12, 16, 20, 24, 32, 48, 64 data bytes
CAN Data	64 ^[4]	CAN 數據的內容。 CAN 幀 → 最多使用 8 字節數據，其他不使用 CAN FD 幀 → 最大使用 64 字節數據
時間戳(秒)	4	接收到的 CAN 訊息時間戳（單位：秒）。 保留且不用於傳送的 CAN 訊息
時間戳(微秒)	4	接收到的 CAN 訊息的時間戳（單位：微秒）。 保留且不用於傳送的 CAN 訊息

所有參數均為 16 位元組和 32 位元組（2 和 4 字節）格式。16 位元組（2 字節）大小的數據採用高字節優先格式。例如：0x0A0B → 0x0A, 0x0B。32 位元組（4 字節）大小的數據是高字節在前。例如：0x0A0B0C0D → 0x0A、0x0B、0x0C、0x0D。

備註：

[1]：當接收到為 CAN FD 幀時，此 ESI bit 才有效。

[2]：CAN FD 幀的比特率可以切換。當 FDF=1 時，此 BRS bit 才會有效。

[3]：當 FDF=1，RTR bit 不能設為 1。

[4]：CAN 數據的大小固定為 64 字節。當“CAN Message format”為 CAN 幀時，該字段最多使用 8 個字節的數據。當為 CAN FD 幀時，該字段最多使用 64 字節的數據。

[5]：Data Length Code 與幀數據長度對應表。

Data Length Code (十六進制)	Frame data length (十進制)	Data Length Code (十六進制)	Frame data length (十進制)
0x0	0	0x8	8
0x1	1	0x9	12
0x2	2	0xA	16
0x3	3	0xB	20
0x4	4	0xC	24
0x5	5	0xD	32
0x6	6	0xE	48
0x7	7	0xF	64

5.1.3. 命令使用範例

◆ 範例 1：從 I-2533T-FD 的 CAN1 發送一筆 CAN 訊息，幀格式如下

- CAN ID 為 0x123 的標準 CAN 幀
- CAN 數據長度為 4 位元組，數據為 0x11, 0x22, 0x33, 0x44

傳送的 Fiber 命令將如下表所示。

命令	數據內容（十六進制）	備註
命令標頭欄位		
Header	0x55	
Type	0x01	CAN1
Data Length	0x00 0x50	80
命令數據欄位 - Data1		
CAN Message ID	0x00 0x00 0x01 0x23	
CAN Message Format	0x00 0x00	
CAN Data Length Code	0x00 0x04	
CAN Data	0x11 0x22 0x33 0x44 0x00	4 bytes data valid
時間戳(秒)	0x00 0x00 0x00 0x00	保留
時間戳(微秒)	0x00 0x00 0x00 0x00	保留

◆ 範例 2: 使用一筆 Fiber 命令，從 I-2533T-FD 的 CAN1 發送一筆 CAN 訊息和一筆 CAN FD 訊息，幀格式如下

CAN 訊息#1

- CAN ID 為 0x12345678 的擴展 CAN 幀
- CAN 數據長度為 2 位元組，數據為 0x11, 0x22

CAN 訊息#2

- CAN ID 為 0x123 的標準 CAN FD 幀
- CAN 數據長度為 16 位元組，數據為 0x01, 0x02, 0x03, 0x04, 0x05, 0x06, 0x07, 0x08, 0x09, 0x0A, 0x0B, 0x0C, 0x0D, 0x0E, 0x0F, 0x10
- 傳送此幀時，切換比特率

傳送的 Fiber 命令將如下表所示。

命令	數據內容（十六進制）	備註
命令標頭欄位		
Header	0x55	
Type	0x01	CAN1
Data Length	0x00 0xA0	160
命令數據欄位 - Data1		
CAN Message ID	0x12 0x34 0x56 0x78	
CAN Message Format	0x00 0x04	
CAN Data Length Code	0x00 0x02	
CAN Data	0x11 0x22 0x00	2 bytes data valid
時間戳(秒)	0x00 0x00 0x00 0x00	保留
時間戳(微秒)	0x00 0x00 0x00 0x00	保留
命令數據欄位 - Data2		
CAN Message ID	0x00 0x00 0x01 0x23	
CAN Message Format	0x00 0x09	
CAN Data Length Code	0x00 0x0A	

CAN Data	0x01 0x02 0x03 0x04 0x05 0x06 0x07 0x08 0x09 0x0A 0x0B 0x0C 0x0D 0x0E 0x0F 0x10 0x00	16 bytes data valid
時間戳(秒)	0x00 0x00 0x00 0x00	保留
時間戳(微秒)	0x00 0x00 0x00 0x00	保留

◆ 範例 3：在時間戳 10s.000us 時，從 I-2533T-FD 的 CAN1 接收到一筆 CAN FD 訊息，幀格式如下

- CAN ID 為 0x12345678 的擴展 CAN FD 幀
- CAN 數據長度為 8 位元組，數據為 0x11, 0x22, 0x33, 0x44, 0x55, 0x66, 0x77, 0x88
- 該幀有啟用 CAN FD 比特率開關

接收到的 Fiber 命令如下表

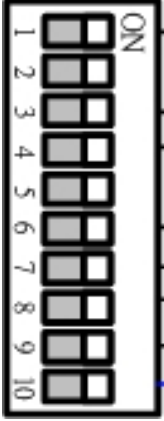
命令	數據內容 (十六進制)	備註
命令標頭欄位		
Header	0x55	
Type	0x01	CAN1
Data Length	0x00 0x50	80
命令數據欄位 - Data1		
CAN Message ID	0x12 0x34 0x56 0x78	
CAN Message Format	0x00 0x0D	
CAN Data Length Code	0x00 0x08	
CAN Data	0x11 0x22 0x33 0x44 0x55 0x66 0x77 0x88 0x00	8 bytes data valid
時間戳(秒)	0x00 0x00 0x00 0x0A	10 s
時間戳(微秒)	0x00 0x00 0x00 0x00	000 us

6. 韌體更新

請參考下列步驟來更新模組的韌體。

步驟 1: 關閉 I-2533T-FD 模組電源。

步驟 2: 將 I-2533T-FD 模組的 10 針指撥開關的位置 10，調至 ON 位置。

10 針指撥開關	位置	指撥功能	功能描述
	10	韌體更新 模式	ON: 進入韌體更新模式 OFF: 進入一般運行模式

步驟 3: 開啟 I-2533T-FD 模組電源。當模組為韌體更新模式時，模組的 CAN_Err, CAN_Tx, CAN_Rx, FB_Err 指示燈將會每 500 毫秒閃爍一次。

步驟 4: 連結 PC 與模組的 USB 埠；使用 Mini-B USB 纜線(CA-USB10)來連接模組與 PC。

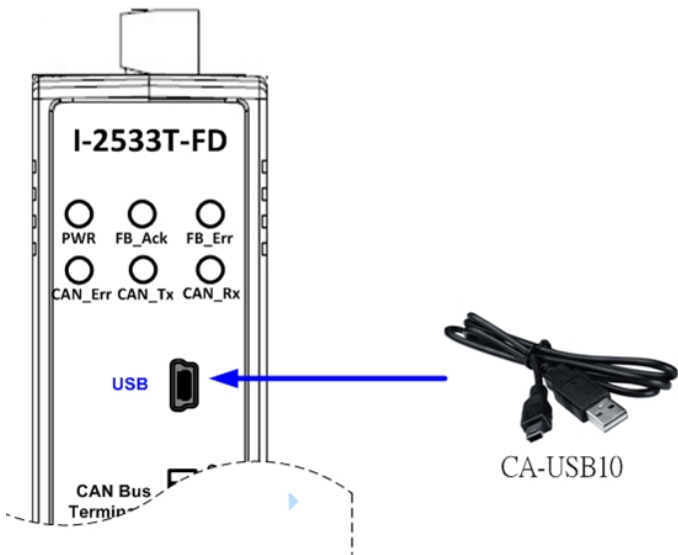


Figure 6-1 Wire connection of the USB

步驟 5: 此時，在 PC 端，I-2533T-FD 模組會被虛擬成一 USB 存儲裝置，且在 PC 上會多出一 USB 磁碟槽，使用者可透過此磁碟槽來更新模組韌體。

步驟 6: 取得模組更新用的軟體及模組韌體。

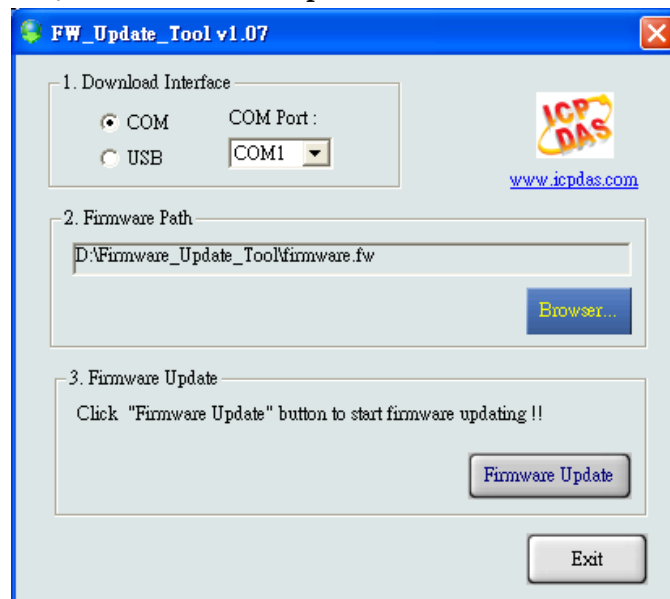
模組更新用的軟體路徑如下:

<https://www.icpdas.com/en/download/show.php?num=3018&model=I-2533T-FD>

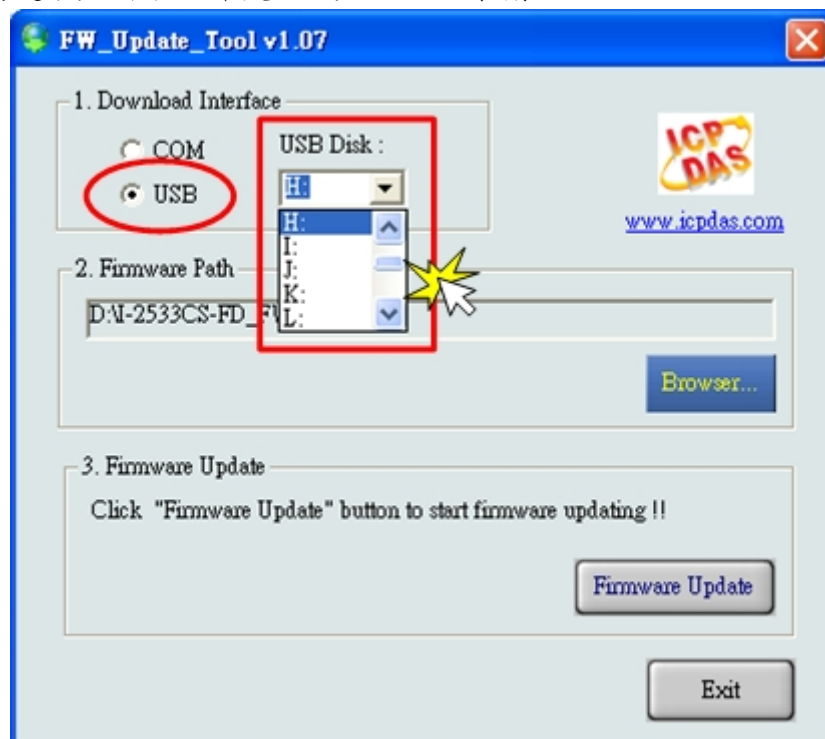
模組韌體路徑如下:

<https://www.icpdas.com/en/download/show.php?num=2455&model=I-2533T-FD>

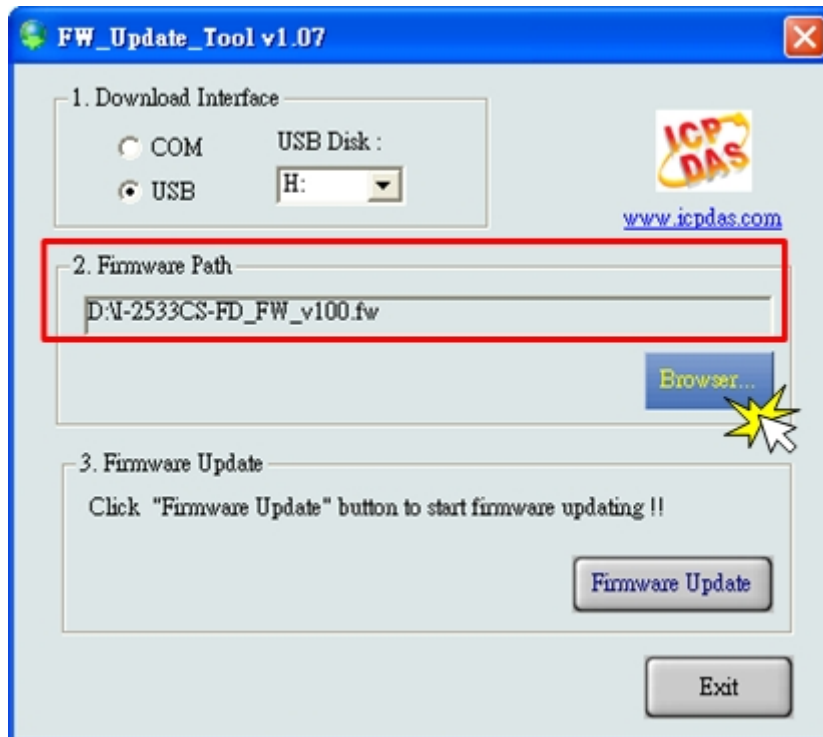
步驟 7: 執行韌體更新程式” Firmware Update Tool”。



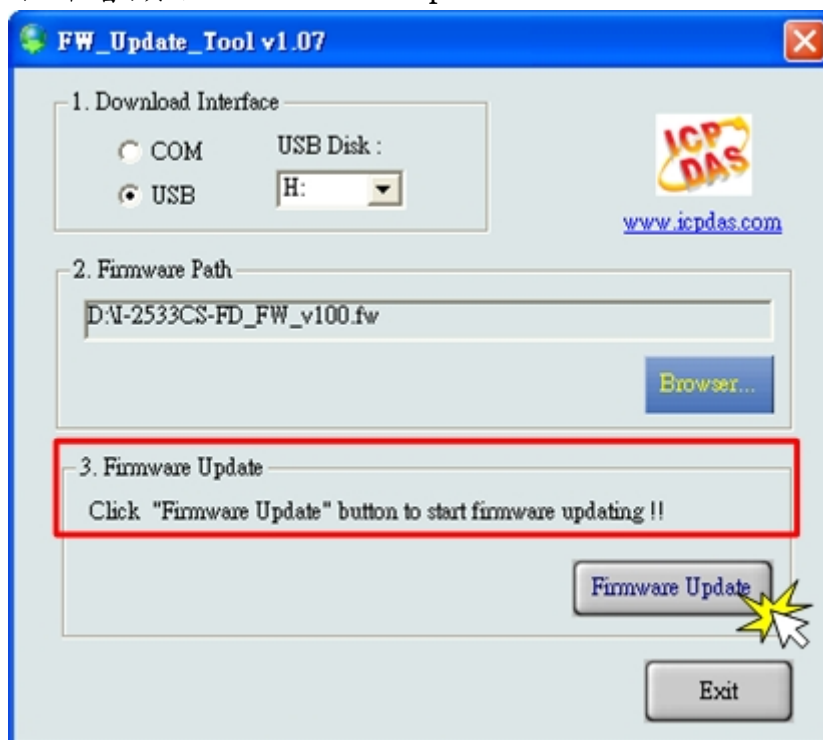
步驟 8: 選擇 PC 端連接至模組所使用的 USB 磁碟槽。



步驟 9: 按下” Browser…” 按鈕，選取所要更新用的模組韌體(*.fw)。



步驟 10: 按下” Firmware Update” 按鈕開始更新模組韌體。更新成功之後，在” Firmware Update” 訊息框中會顯示” Firmware Update Success! Please Reboot Module!”。



步驟 11: 將模組的 10 針指撥開關數值調整至欲使用的設定參數後，重新啟動模組電源並按下” Exit” 按鈕關閉程式。

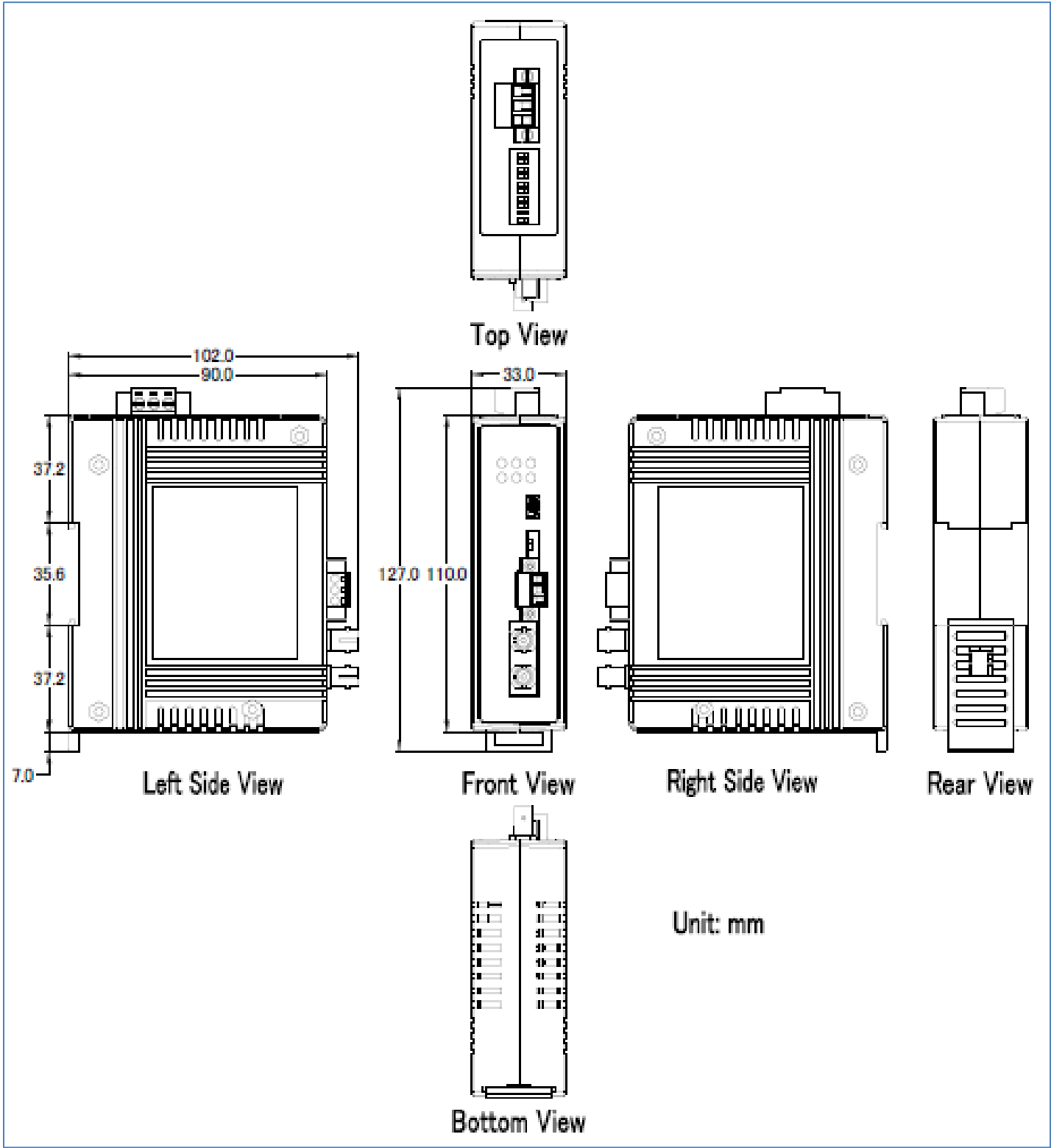
7. 附錄

7.1. 文件版本歷史紀錄

本章節描述此文件的版本修改紀錄。下表為版本歷史紀錄。

版本	日期	描述
1.0.0	2021/04/14	初版
2.0.0	2025/02/24	新增 4.3.6 及第 5 章節使用說明

7.2. 機構



7.3. CAN Status 暫存器

位元	符號	數值	描述
2:0	LEC		Last error code These bits indicate the type of the last error to occur on the CAN bus. This bit field will be cleared when a message has been transferred without error. The bits in this bit field will be set upon a read access.
		0x0	No error.
		0x1	Stuff error: More than 5 equal bits in a sequence have occurred in a part of a received message where this is not allowed.
		0x2	Form error: A fixed format part of a received frame has the wrong format.
		0x3	Ack Error: The message transmitted by the M_CAN was not acknowledged by another node.
		0x4	Bit1Error: During the transmission of a message (with the exception of the arbitration field), the device wanted to send a recessive level (bit of logical value 1), but the monitored bus value was dominant.
		0x5	Bit0Error: During the transmission of a message (or acknowledge bit, or active error flag, or overload flag), the device wanted to send a dominant level (data or identifier bit logical value 0), but the monitored bus value was recessive. During Bus Off recovery this status is set each time a sequence of 11 recessive bits has been monitored. This enables the CPU to monitor the proceeding of the Bus Off recovery sequence (indicating the bus is not stuck at dominant or continuously disturbed).
		0x6	CRC Error: The CRC check sum of a received message was incorrect. The CRC of an incoming message does not match with the CRC calculated from the received data.
4:3	ACT	0x7	Unused: No CAN Bus event was detected
			Activity. This register monitors the CAN communication state.
		0x0	Synchronizing – node is synchronizing on CAN communication.
		0x1	Idle – node is neither receiver nor transmitter.
		0x2	Receiver – node is operating as receiver
5	EP	0x3	Transmitter – node is operating as transmitter.
			Error passive
		0	The CAN controller is in the error active state.
6	EW	1	The CAN controller is in the error passive state as defined in the CAN 2.0 specification.
			Warning status
		0	Both error counters are below the Error Warning limit of 96
7	BOFF	1	At least one of error counter has reached the Error Warning limit of 96
			Bus off status
		0	The CAN module is not in bus off state.
31:8	-	1	The CAN controller is in bus off state.
		-	Reserved

7.4. CAN Error Counter 暫存器

位元	符號	數值	描述
7:0	TEC		Transmit error counter Current value of the transmit error counter (maximum value 255)
14:8	REC		Receive error counter Current value of the receive error counter (maximum value 127).
15	RP		Receive error passive
		0	Below error level. The receive counter is below the error passive level of 128
		1	At error level. The receive counter has reached the error passive level of 128
31:16	-	-	Reserved

7.5. 支援的 CAN FD 資料欄位飽率

項次	支援的資料欄位飽率 (kbps)				
	0	1	2	3	4
0	10000.000	8571.429	7500.000	6666.667	6000.000
5	5454.545	5000.000	4615.385	4285.714	4000.000
10	3750.000	3529.412	3333.333	3157.895	3000.000
15	2857.143	2727.273	2608.696	2500.000	2400.000
20	2307.692	2222.222	2142.857	2068.966	2000.000
25	1935.484	1875.000	1818.182	1764.706	1714.286
30	1666.667	1621.622	1578.947	1538.462	1500.000
35	1463.415	1428.571	1395.349	1363.636	1333.333
40	1304.348	1276.596	1250.000	1224.49	1200.000
45	1176.471	1153.846	1132.075	1111.111	1090.909
50	1071.429	1052.632	1034.483	1016.949	1000.000
55	983.6066	967.7419	952.381	937.500	923.0769
60	909.0909	895.5224	882.3529	869.5652	857.1429
65	845.0704	833.3333	821.9178	810.8108	800.000
70	789.4737	779.2208	769.2308	759.4937	750.000
75	740.7407	731.7073	722.8916	714.2857	705.8824
80	697.6744	689.6552	681.8182	674.1573	666.6667
85	659.3407	652.1739	645.1613	638.2979	631.5789
90	625.000	618.5567	612.2449	606.0606	600.000
95	594.0594	588.2353	582.5243	576.9231	571.4286
100	566.0377	560.7477	555.5556	550.4587	545.4545
105	540.5405	535.7143	530.9735	526.3158	521.7391
110	517.2414	512.8205	508.4746	504.2017	500.000
115	495.8678	491.8033	487.8049	483.871	480.000
120	476.1905	472.4409	468.750	465.1163	461.5385
125	458.0153	454.5455	451.1278	447.7612	444.4444
130	441.1765	437.9562	434.7826	431.6547	428.5714
135	425.5319	422.5352	419.5804	416.6667	413.7931
140	410.9589	408.1633	405.4054	402.6846	400.000
145	397.351	394.7368	392.1569	389.6104	387.0968

150	384.6154	382.1656	379.7468	377.3585	375.000
155	372.6708	370.3704	368.0982	365.8537	363.6364
160	361.4458	359.2814	357.1429	355.0296	352.9412
165	350.8772	348.8372	346.8208	344.8276	342.8571
170	340.9091	338.9831	337.0787	335.1955	333.3333
175	331.4917	329.6703	327.8689	326.087	324.3243
180	322.5806	320.8556	319.1489	317.4603	315.7895
185	314.1361	312.500	310.8808	309.2784	307.6923
190	306.1224	304.5685	303.0303	301.5075	300.000
195	298.5075	297.0297	295.5665	294.1176	292.6829
200	291.2621	289.8551	288.4615	287.0813	285.7143
205	284.3602	283.0189	281.6901	280.3738	279.0698
210	277.7778	276.4977	275.2294	273.9726	272.7273
215	271.4932	270.2703	269.0583	267.8571	266.6667
220	265.4867	264.3172	263.1579	262.0087	260.8696
225	259.7403	258.6207	257.5107	256.4103	255.3191
230	254.2373	253.1646	252.1008	251.046	250.000
235	248.9627	247.9339	246.9136	245.9016	244.898
240	243.9024	242.915	241.9355	240.9639	240.000
245 ~ 290	...				
290	202.7027	202.0202	201.3423	200.6689	200.000
295 ~ 365	...				
365	161.7251	161.2903	160.8579	160.4278	160.000
370~390	...				
390	151.5152	151.1335	150.7538	150.3759	150.000
395~470	...				
470	126.0504	125.7862	125.523	125.261	125.000
475 ~ 490	...				
490	120.9677	120.7243	120.4819	120.2405	120.000
495 ~ 590	...				
590	100.6711	100.5025	100.3344	100.1669	100.000