產品簡介與功能特色簡介

PTEM 系列燒入器是一款結合除錯 (Debug) 與燒入 (Programming) 功能的專業工具，能協助開發者在不同階段完成韌體開發與量產需求。它支援 IDE 線上除錯、線上/離線燒入、USB 轉序列埠 (UART-CDC) 等多項功能，並提供多樣化的介面以滿足各式應用情境。

其硬體設計具備：

- USB 介面：連接電腦，提供資料傳輸與供電。
- 狀態指示：LED 燈、蜂鳴器，清楚反映燒入與除錯狀態。
- 控制介面：按鍵與外部觸發 I/O，可進行離線模式控制。
- 通訊介面：支援 SWD、SWO、UART、NRST、BOOT0 等訊號。
- 電源介面：內建 3.3V / 5V 輸出，並可支援外部 1.8V–5V 電壓。

PTEM 系列產品設計不僅適合研發測試，也能滿足產線燒入的需求，兼顧開發與量產的使用彈性。

目錄

1 PTEM Emulator 特色比較表 5

2 PTEM-V1LITE 簡介 6

2.1 硬體配置 6

2.2 燒入器控制配置 7

2.2.1 燒入器拓展接口 8

2.3 燈號說明 9

3 PTEM-V1LITE 燒入操作說明 10

3.1 燒入方式說明 10

3.2 使用 PTFlasher 進行燒入 10

3.3 使用 Keil 進行燒入及除錯 11

3.4 自動觸發進行燒入 12

3.5 外部觸發進行燒入 13

3.6 各類狀態指引 14

4 文件版本紀錄 15

表格目錄

表 1. 各燒入器支援功能表 5
表 2. 燈號說明 9
表 3. 狀態模式說明 14
表 4. 文件修訂版本記錄 15

圖形目錄

圖 1. 燒入器硬體配置 6

1 PTEM Emulator 特色比較表

表 1. 各燒入器支援功能表

功能特色	PTEM	PTEM -LITE	PTEM -AIR
SWD / ICP 燒入	✔	✔	✔
CMSIS-DAP 除錯支援	✔	✔	✔
USB UART 功能 (CDC)	✔	✔	✔
多組 MCU 供電選項 (3.3V / 5V / 外部 1.8V–5V)	✔	✔	✔
內建電源與訊號隔離保護	✔	✔	✕
序號燒入支援	✔	✔	✕
離線燒入 (自動觸發 / 外部觸發)	✔	✔	✕
離線專案數量 (最多 12 個專案，每個 64KB)	✔	✔ [1]	✕
離線狀態顯示 (OLED / 蜂鳴器 / RGB LED)	✔	✔ [2]	✕
機台控制介面 (I/O pass/fail 與燒入觸發)	✔	✕	✕

Note: [1] LITE 僅支援 1 個 Offline 專案
[2] LITE 無 OLED

2 PTEM-V1LITE 簡介

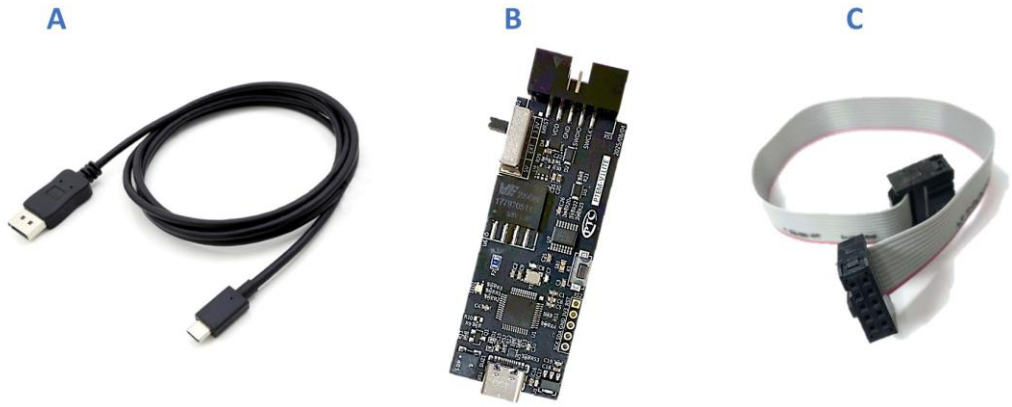
2.1 硬體配置

A. Type C 資料傳輸線一條

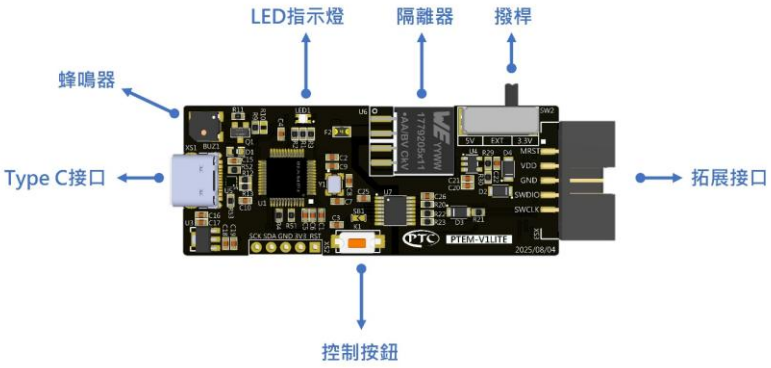
B. PTEM-V1LITE 裝置一台

C. 10 Pin 排線一條

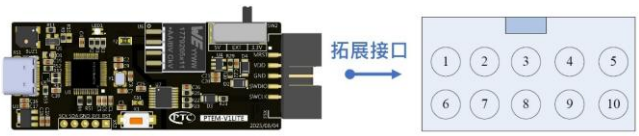
圖 1. 燒入器硬體配置



2.2 燒入器控制配置

燒入器外觀	
功能	**【Type C 接口】** 提供與電腦連線進行資料傳輸，也可作為裝置供電來源。 **【蜂鳴器】** 提示使用者目前的裝置狀態，能藉由蜂鳴聲判讀目前模式切換或燒入成功與否。 **【LED 指示燈】** 提示使用者目前裝置狀態，詳細燈號可參考燈號說明。 **【隔離器】** 當右側接口出現異常電壓或雜訊時，模組能透過內部的變壓器進行電氣隔離，防止高電壓或干擾影響左側晶片模組。 **【撥桿】** 切換 5V、3.3V 及外部供電之間不同電壓輸出 **【拓展接口】** 參考燒入器拓展接口 **【控制按鈕】** 用於啟用或離開離線燒入模式及外部觸發模式。

2.2.1 燒入器拓展接口

<table>
<tr><td>燒入器拓展接口</td><td>


<table>
<tr><td>1. SCK（時鐘訊號）</td><td>6. RX（數據接收）</td></tr>
<tr><td>2. SDA（資料訊號）</td><td>7. TX（數據發送）</td></tr>
<tr><td>3. GND（接地）</td><td>8. SWO（SWO除錯輸出）</td></tr>
<tr><td>4. VDD（電源輸入）</td><td>9. RTC_IN（時脈輸入）</td></tr>
<tr><td>5. MRST（復位腳位）</td><td>10. IO（IO控制編程器內部使用）</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>功能</td><td>
【SCK】
提供同步時鐘，搭配 SDA 傳輸資料。
【SDA】
用於傳輸燒錄或除錯過程中的數位資料。
【GND】
系統共同接地端，確保訊號基準一致。
【VDD】
提供目標晶片的工作電壓。
【MRST】
控制目標晶片進行硬體復位，常用於啟動燒錄或除錯。
【RX】
接收來自目標晶片的資料。
【TX】
傳送資料至目標晶片。
【SWO】
用於即時監控與除錯。
【RTC_IN】
外部時脈信號輸入，用於 RTC 或同步需求。
【IO】
編程器內部保留腳位，僅供內部控制使用。
</td></tr>
</table>

2.3 燈號說明

表 2. 燈號說明

LED 指示燈	說明
無燈	一般模式
藍燈	離線燒入模式
洋紅燈	正在進行燒入
綠燈	燒入成功
紅燈	燒入失敗
藍燈閃爍	有限燒入任務次數完成

2.4 韌體更新方式

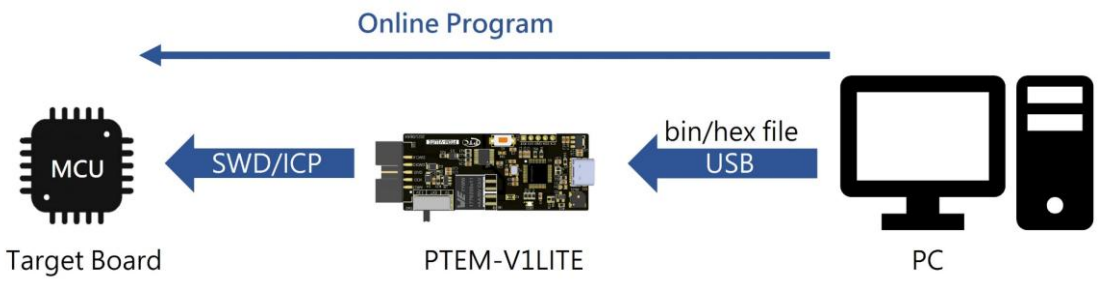
PTEM-V1LITE 更新韌體方式參考軟體 PTFlasher 文件中【PTEM 韌體更新方法】。

3 PTEM-V1LITE 燒入操作說明

3.1 燒入方式說明

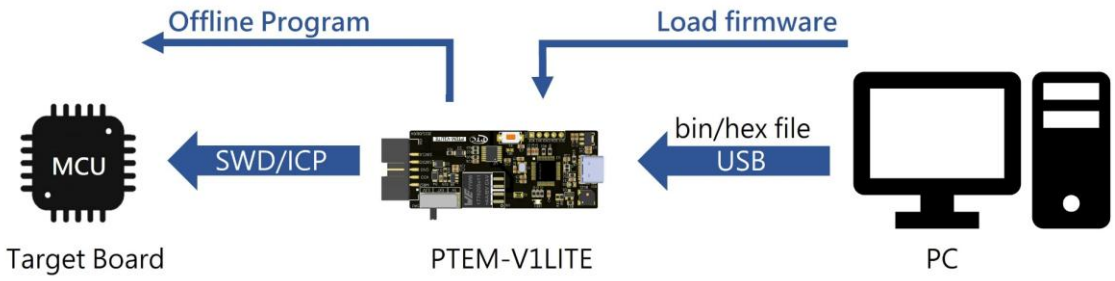
使用 PTEM-V1LITE 進行燒入可根據操作介面細分為不同種方式，如下表所示:

Online 模式



與電腦連接	說明
是	使用 PTFlasher 軟體進行燒入
	使用 Keil 軟體進行燒入及除錯

Offline 模式



與電腦連接	說明
否	使用自動觸發與晶片連接後進行燒入
	使用外部觸發與晶片連接時透過按鈕控制進行燒入

3.2 使用 PTFlasher 進行燒入

參考軟體 PTFlasher 文件中【基本燒入操作】

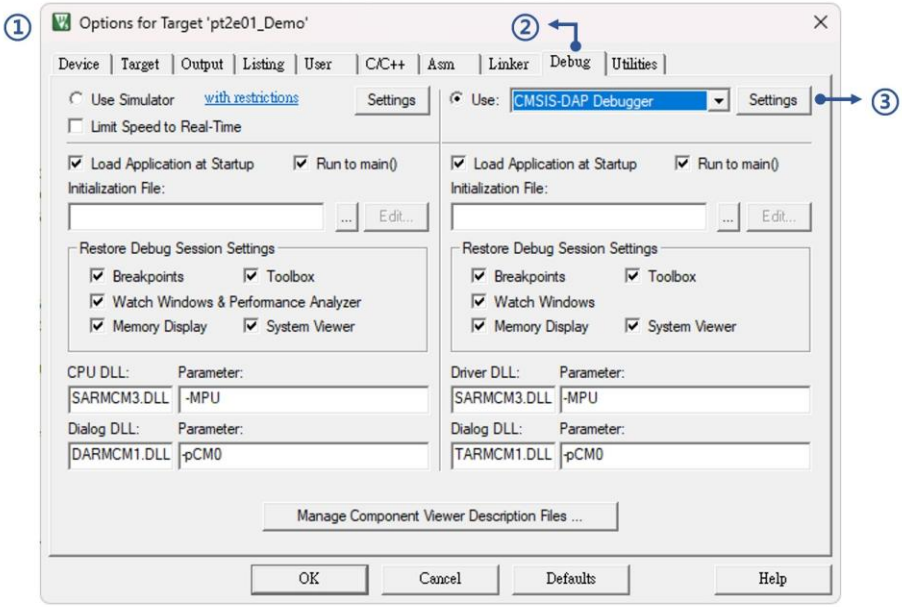
3.3 使用 Keil 進行燒入及除錯

在 KEIL 環境下使用 PTEM 系列裝置進行 CMSIS-DAP 調試

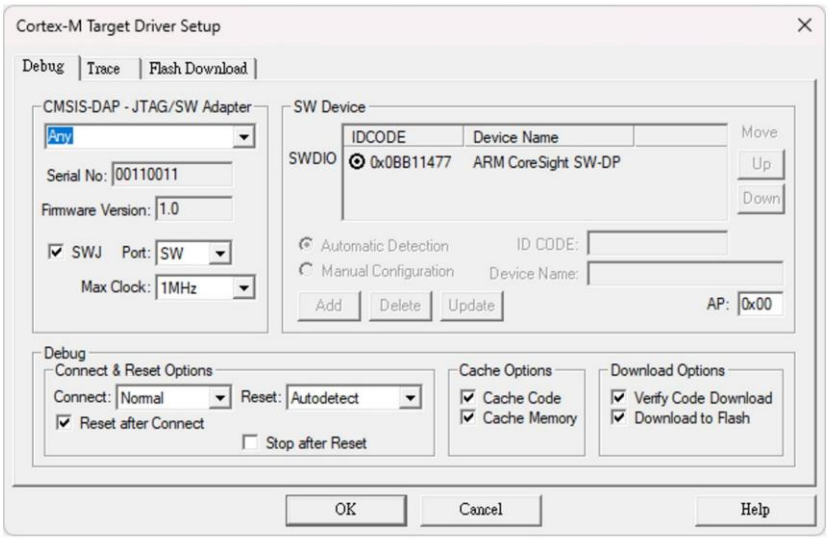
Note:
1. 目標晶片需啟用 SWD 調試模式。
2. 晶片不可處於保護狀態，否則無法進行調試。

設定步驟（以 KEIL 5 為例）:

1. 於 KEIL 主介面點選功能列 【Options for Target】。
2. 切換至 【Debug】 分頁。

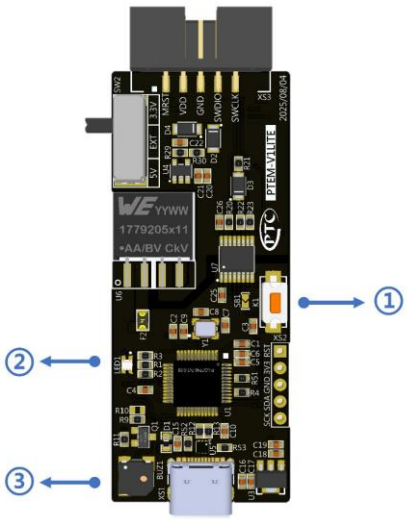
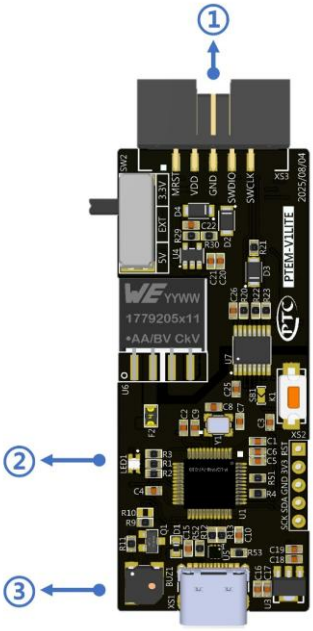


3. 在右側 Use 選擇欄 中，選取 【CMSIS-DAP Debugger】。
4. 按下 【Setting】 進入【Target Driver Setup】視窗，使用者可使用預設設定，按下【OK】後便可使用 Keil 進行 Debug。



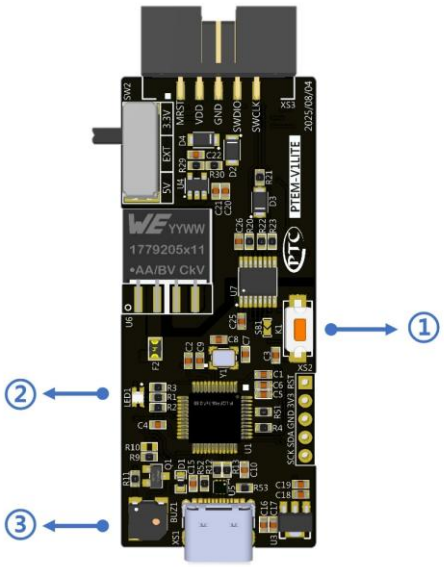
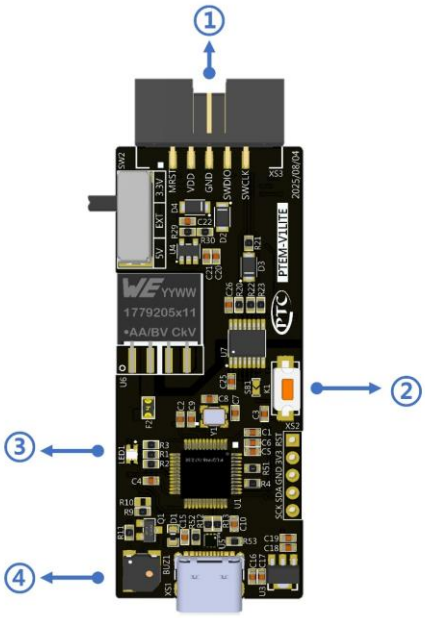
3.4 自動觸發進行燒入

預先透過 PTFlasher 將專案進行離線下載至 PTEM-V1LITE 裝置中，當裝置連接上欲燒入之晶片後便會自動執行燒入，當首次燒入失敗時，會自動再次燒入一次(僅一次)。

圖示	說明
Step1. 進入 Offline 模式  	1. 長按按鍵 2 秒進入 Offline 模式 2. 進入 Offline 模式時 LED 指示燈轉為藍燈恆亮 3. 蜂鳴聲短叫一聲
Step2. 進行自動觸發燒入  	**燒入成功時** 1. 當與欲燒入之晶片連接時自動進行燒入 2. 燒入成功時：LED 轉為綠燈 3. 蜂鳴聲短叫一聲
	燒入失敗時 1. 當與欲燒入之晶片連接時自動進行燒入 2. 燒入失敗時：LED 轉為紅燈 3. 蜂鳴聲長叫一聲 失敗時會自動再次燒入一次
	與晶片斷開時 • LED 轉為藍燈 • 蜂鳴聲短叫

3.5 外部觸發進行燒入

預先透過 PTFlasher 將專案進行離線下載至 PTEM-V1LITE 裝置中，當裝置連接上欲燒入之晶片後必須短按按鈕觸發燒入動作。

圖示	說明
Step1. 進入 Offline 模式  	1. 長按按鍵進入 Offline 模式 2. 進入 Offline 模式時 LED 指示燈轉為藍燈恆亮 3. 蜂鳴聲短叫一聲
Step2. 進行外部觸發燒入  	**燒入成功時** 1. 當與欲燒入之晶片連接時等待使用者按下按鍵 2. 按下按鍵觸發燒入動作 3. 燒入成功：LED 轉綠燈 4. 蜂鳴聲短叫一聲 **燒入失敗時** 1. 當與欲燒入之晶片連接時等待使用者按下按鍵 2. 按下按鍵觸發燒入動作 3. 燒入失敗：LED 轉紅燈 4. 蜂鳴聲長叫一聲 **與晶片斷開時** • LED 轉為藍燈 • 蜂鳴聲短叫

3.6 各類狀態指引

由於 PTEM-V1LITE 沒有螢幕，因此只能藉由燈號及蜂鳴聲表現其當下狀態模式，如下表所示：

表 3. 狀態模式說明

狀態	按鍵控制	燈號	蜂鳴聲
進入離線模式	長按 2 秒	藍燈恆亮	蜂鳴聲短叫
自動觸發燒入	不須按鈕控制，進入離線狀態後會自動進行燒入	● 燒入成功：LED 轉綠燈、蜂鳴聲短叫 ● 燒入失敗：LED 轉紅燈、蜂鳴聲長叫 ● 與晶片斷開連結：LED 轉藍燈、蜂鳴聲短叫	
外部觸發燒入	短按 → 蜂鳴聲短叫觸發啟動	● 燒入成功：LED 轉綠燈，蜂鳴器短叫 → 短按按鈕轉藍燈 ● 燒入失敗：LED 轉紅燈，蜂鳴器長叫 → 紅燈維持至下一次燒入 ● 與晶片斷開連結：LED 轉藍燈、蜂鳴聲短叫	
離開離線模式	長按 2 秒	LED 熄滅	蜂鳴聲短叫
有限燒入任務次數完成	LED 藍燈閃爍 → 短按按鈕 → 蜂鳴聲短叫 → LED 熄滅 → 離開離線模式		
無專案存放於 PTEM-V1LITE	LED 藍燈閃爍 → 短按 → 蜂鳴聲短叫 → LED 熄滅 → 離開離線模式		

Note: 進入 Offline 模式後，即使斷電依舊會在下次上電時停留在 Offline 模式，需長按按鈕 2 秒，才能離開 Offline 模式。

4 文件版本紀錄

表 4. 文件修訂版本記錄

日期	版本	修訂內容
2025-12-03	PRE1.0	初版