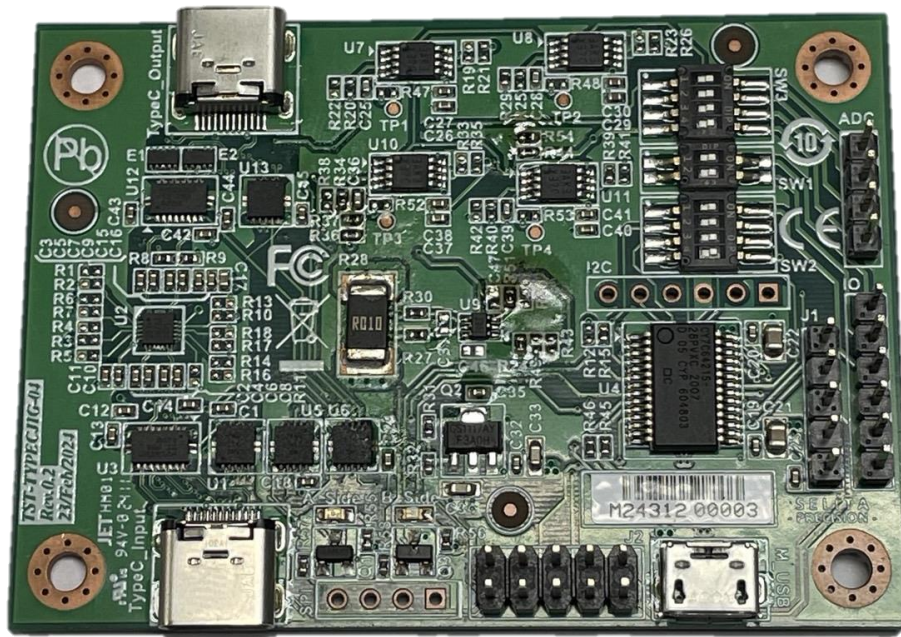


TST-TYPECJIG-04 Type-C Device Test Card



TST-TYPECJIG-04 產品簡介：

傳統於測試 Type-C 產品時，需要手動進行 Type-C 接頭的正反轉換，來確保 Type-C Device 之功能在 Type-C 正反面上皆無任何問題，而 TST-TYPECJIG-04 是一個能夠自動進行 Type-C 正反面轉換之測試卡，無須人為手動方式來進行 Type-C 接頭的正反轉換。

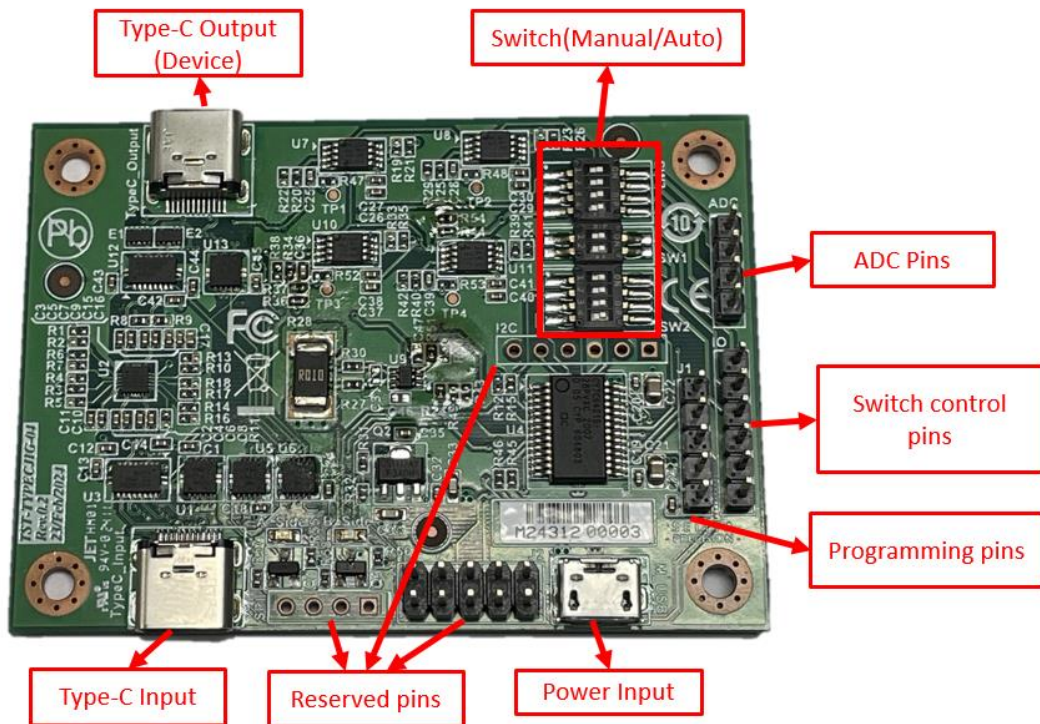
TST-TYPECJIG-04 支援 USB3.1 & USB2.0 的正反切換，同時支援 CC1、CC2、VBUS 電壓偵測 & Device 的電流偵測，且最高可支援到 USB3.1 Gen2 x 1(10G)速率。

TST-TYPECJIG-04 同時支援可程式化操作，供使用者進行各式各樣的應用，可通過 Command 來決定需要測試之功能。

產品特色：

- 尺寸: 50mm x 70mm.
- 工作電壓: Micro USB * 1 供電 (5V).
- 主晶片: Cypress PSoC(CY7C64215).
- 電流/電壓偵測: 支援約 100W PD Type-C Device (20V/5A).
(高功率 Device 可能會發生壓降問題).
- 傳輸速率: 最高支援到 USB3.2 Gen2 x 1(10G).
- 4 組 ADC 偵測讀取(CC1 Voltage、CC2 Voltage、VBUS Voltage、Device current).
- 支援手動/自動 Type-C 正反切換.
- USB3.1 速率僅適用**附贈的 Type-C to Type-C 短線(全通式) * 2**(約 20CM 以下).

TST-TYPECJIG-04 功能介面說明：



Type-C Output: 連接 TST-TYPECJIG-04 ~ Device

Type-C Input: 連接 Source ~ TST-TYPECJIG-04

Power Input: Micro USB 供電 & UART 通訊

ADC pins: 電壓/電流量測 Pin

Switch control pins: USB3.1 & USB2.0 切換 Pin

Programming pins: 可程式化燒錄 Pin

Switch(Manual/Auto): 切換手動/自動模式

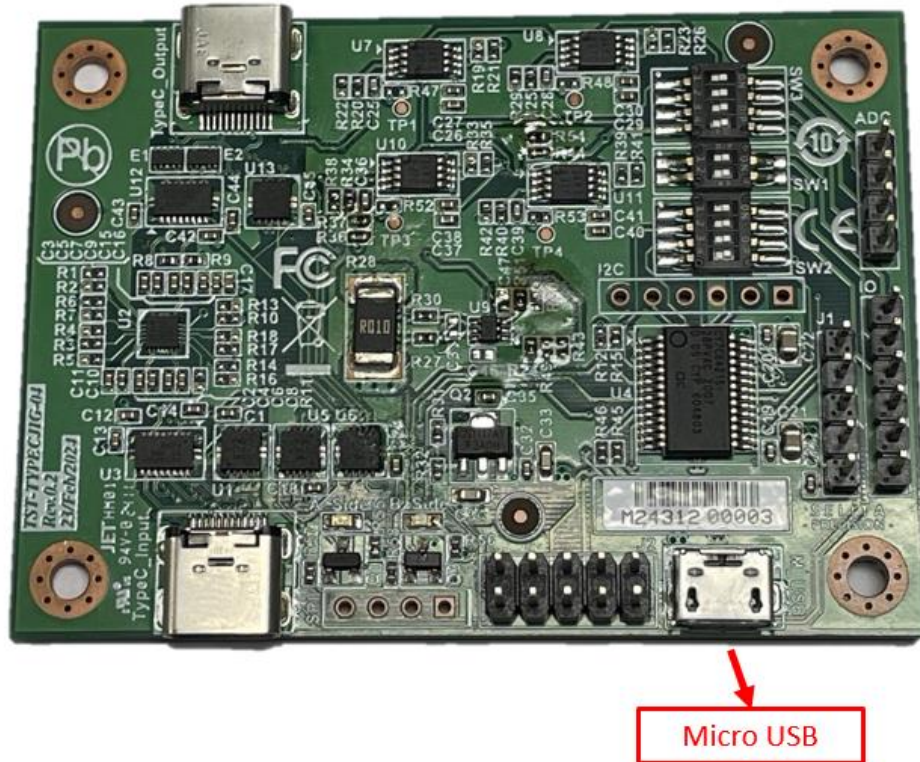
Reserved pins: 保留 Pin

配件:

1. Micro USB Cable * 1
2. Type-C to Type-C Cable(全通式) * 2 (約 15~20CM 短線)

程式使用說明:

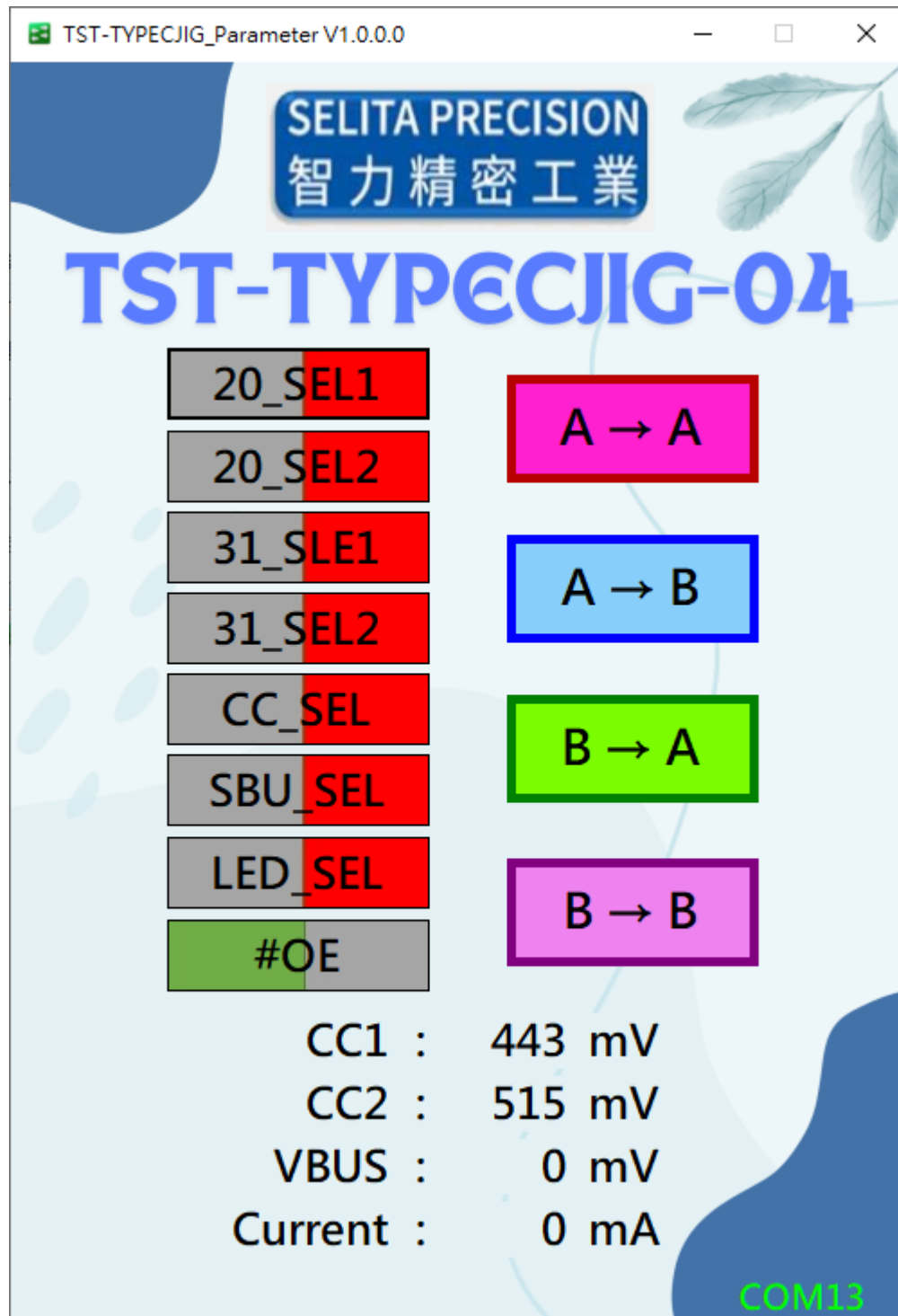
1. 使用 Micro USB 連接 TST-TYPECJIG-04 進行 UART 通訊



2. 開啟程式: TST-TYPECJIG04_Tools.exe

T-TYPECJIG04 Tools		
名稱	修改日期	類型
config.cfg	2024/8/20 上午 10:04	CFG 檔
TST-TYPECJIG04_Tools.exe	2024/8/15 上午 09:57	應用程式

3. UI 程式介面(UART COM Port 是自動擷取，無須設定，下圖範例為自動擷取 COM13)，下一頁為 UI 介面各項功能之詳細說明。



UI 程式各 Switch 切換綠色 = Low，切換紅色 = High

USB2.0 說明:

- 20_SEL1 set High: Input 端切換至 A6(D+)、A7(D-)
- 20_SEL1 set Low: Input 端切換至 B6(D+)、B7(D-)
- 20_SEL2 set High: Output 端切換至 A6(D+)、A7(D-)
- 20_SEL2 set Low: Output 端切換至 B6(D+)、B7(D-)

USB3.1 說明:

- 31_SEL1 set High: Input 端切換至 A2(TX1+)、A3(TX1-)、B10(RX1-)、B11(RX1+)
- 31_SEL1 set Low: Input 端切換至 B2(TX2+)、B3(TX2-)、A10(RX2-)、A11(RX2+)
- 31_SEL2 set High: Output 端切換至 A2(TX1+)、A3(TX1-)、B10(RX1-)、B11(RX1+)
- 31_SEL2 set Low: Output 端切換至 B2(TX2+)、B3(TX2-)、A10(RX2-)、A11(RX2+)
- CC_SEL set High: Output CC1
- CC_SEL set Low: Output CC2
- SBU_SEL set High: Output SBU2
- SBU_SEL set Low: Output SBU1

其餘 IO 控制項

- LED_SEL set High: LED 燈顯示紅燈
- LED_SEL set Low: LED 燈顯示綠燈
- #OE: 保留控制用(預設 Low, 勿設定)
#OE set High: 各 Switch 功能 disable
#OE set Low: 各 Switch 功能 enable

ADC 讀取說明:

- CC1: CC1 電壓偵測
- CC2: CC2 電壓偵測
- VBUS: VBUS 電壓偵測(最高可到 22V)
- Current: VBUS 電流偵測(最高可到 5A)

組合切換說明:

- A → A: Type-C Input A 面 to Output A 面
(TX1/RX1 ~ TX1/RX1, CC Pin Source ~ CC1)
- A → B: Type-C Input A 面 to Output B 面
(TX1/RX1 ~ TX2/RX2, CC Pin Source ~ CC2)
- B → A: Type-C Input B 面 to Output A 面
(TX2/RX2 ~ TX1/RX1, CC Pin Source ~ CC1)
- B → B: Type-C Input B 面 to Output B 面
(TX2/RX2 ~ TX2/RX2, CC Pin Source ~ CC2)

操作 SOP

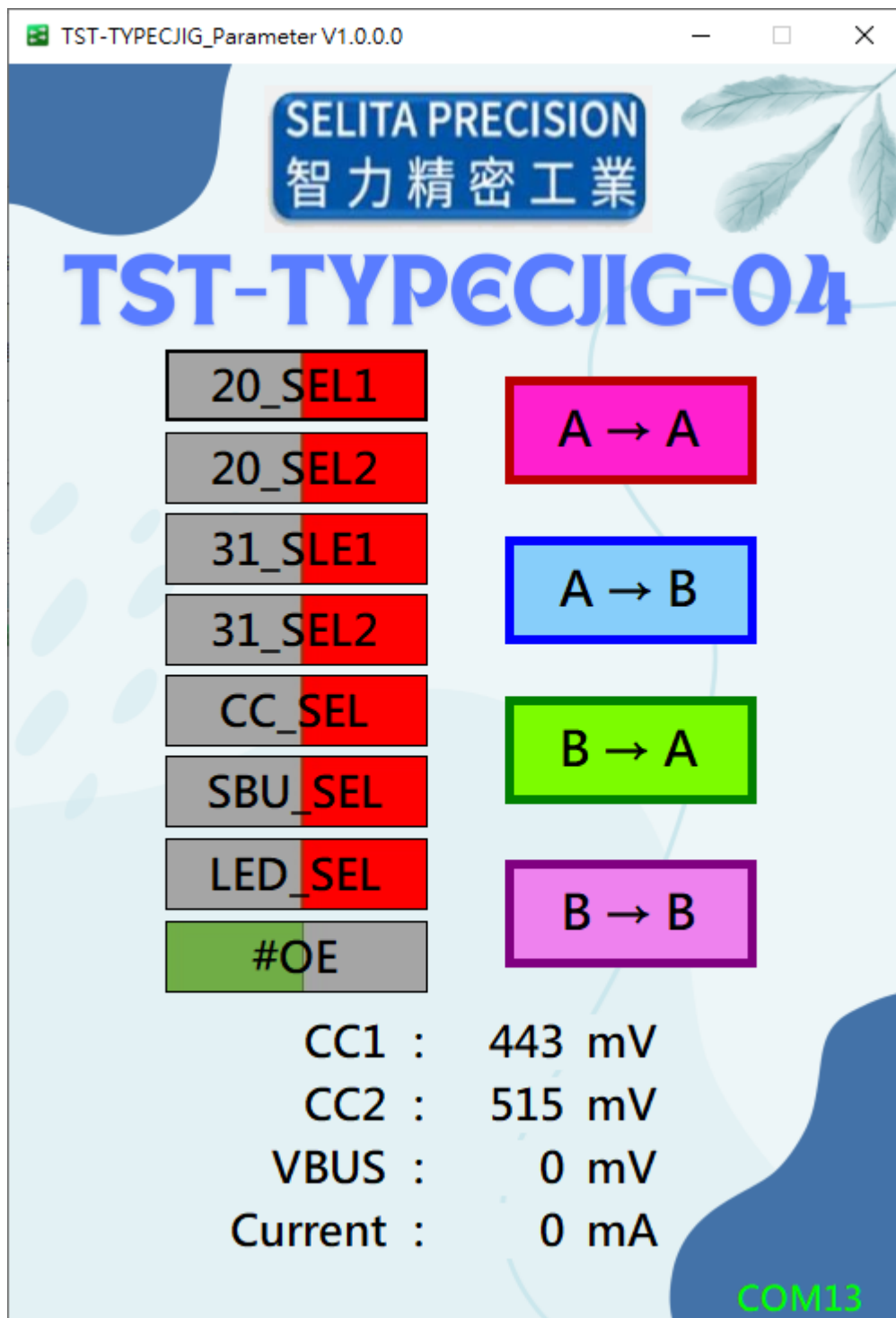
程式連接:

1. Micro USB 連接 Source ~ TST-TYPECJIG-04



Micro USB

2. 開啟程式 TST-TYPECJIG04_Tools.exe



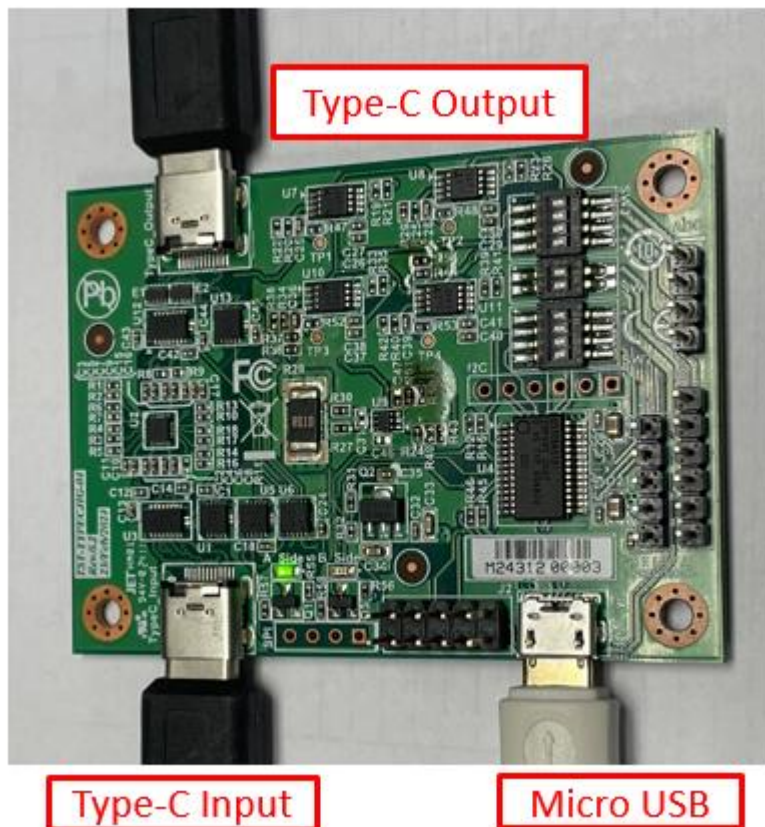
USB3.1 切換

1. Micro USB 線 * 1 連接 PC 端 & 治具端

Type-C to Type-C Cable(全通式) * 1 連接 Source(PC) ~ Input 端

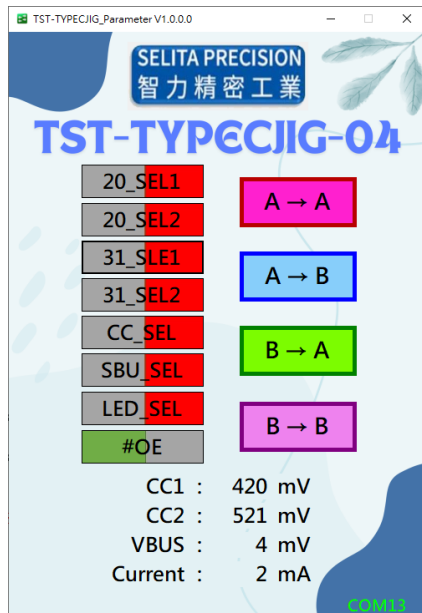
Type-C to Type-C Cable(全通式) * 1 連接 Output ~ Device 端

Ps: Type-C to Type-C Cable 請使用附贈的短線 * 2，否則會影響 USB3.1 傳輸功能 & 速率穩定度

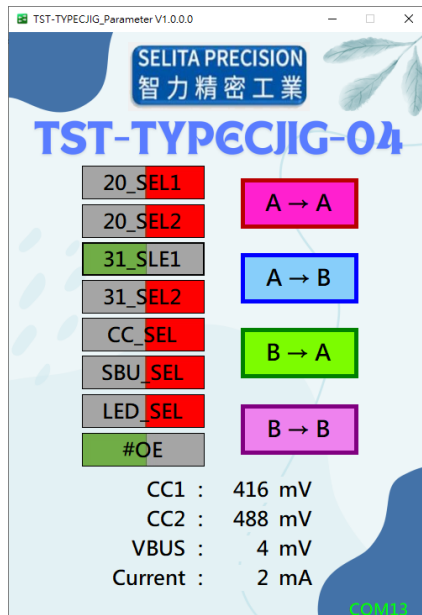


2. Input 端設定 TX1/RX1 or TX2/RX2(A、B 依測試需求擇一)

A. 測試 Type-C Input 端 TX1/RX1，31_SEL1: H

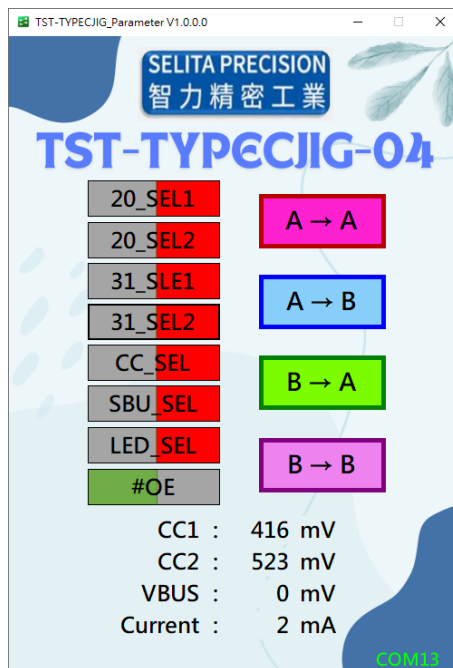


B. 測試 Type-C Input 端 TX2/RX2，31_SEL1: L

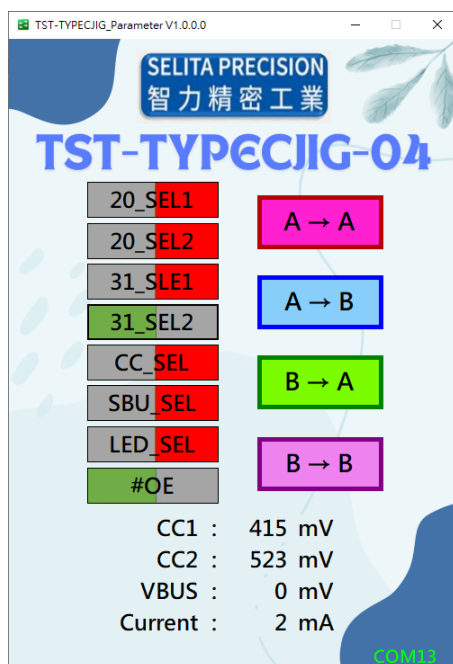


3. Output 端設定 TX1/RX1 or TX2/RX2(A、B 依測試需求擇一)

A. 測試 Type-C Output 端 TX1/RX1，31_SEL2: H

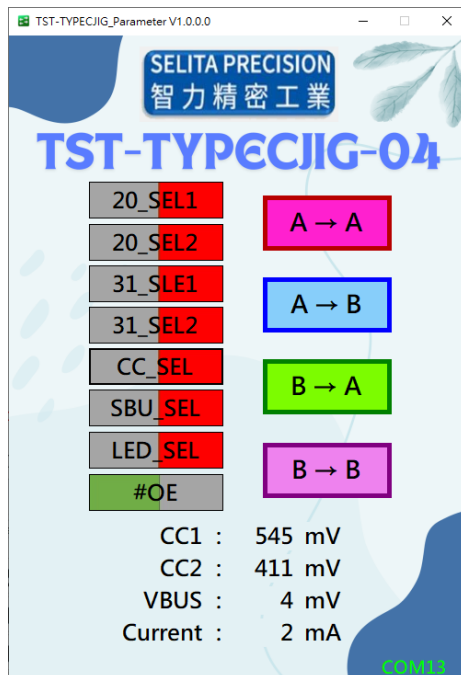


B. 測試 Type-C Output 端 TX2/RX2，31_SEL2: L

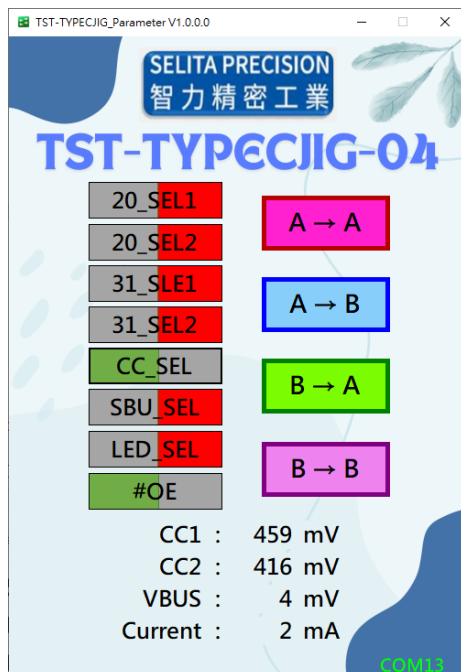


4. CC pin 設定(A、B 依測試需求擇一)

A. 測試 Type-C Output 端 CC1， CC_SEL: H

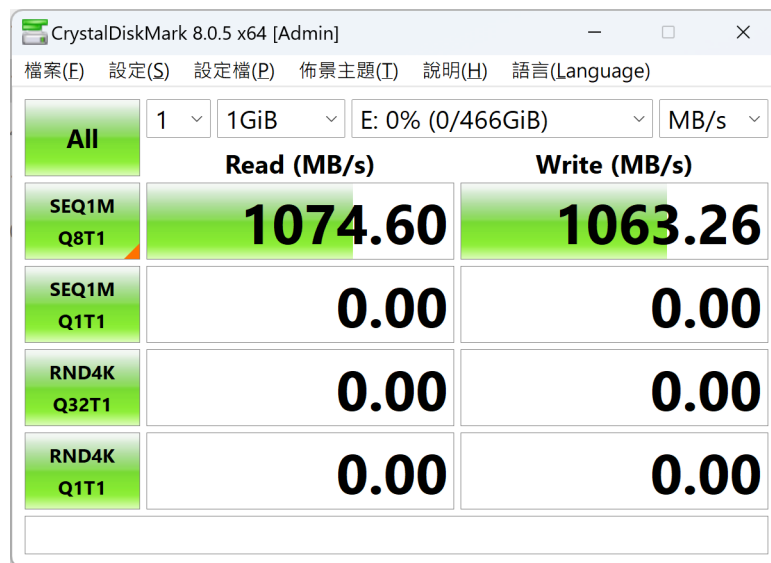


B. 測試 Type-C Output 端 CC2， CC_SEL: L



請對照步驟 2.3 項，確保 Type-C Device 選擇了正確的 CC Pin

5. 待測物功能確認，如下範例為最高測到 USB3.2 Gen2 x 1(10G)速率

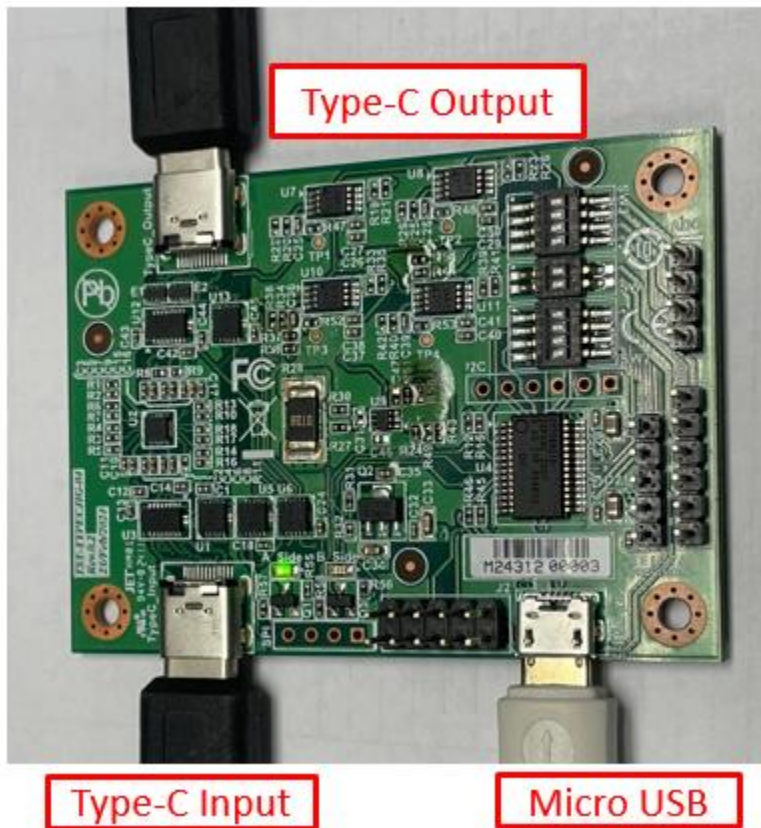


USB2.0 切换

1. Micro USB 線 * 1 連接 PC 端 & 治具端

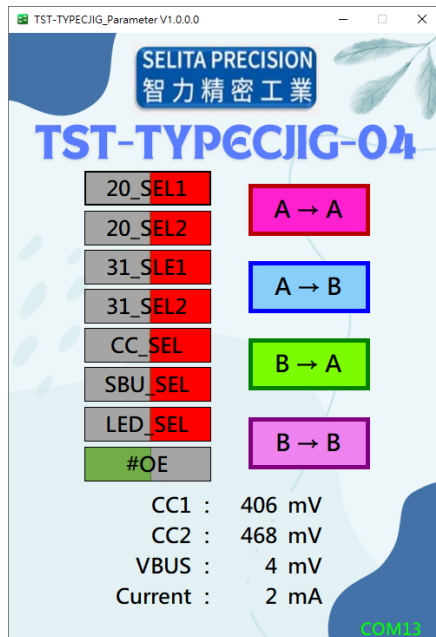
Type-C to Type-C Cable(全通式) * 1 連接 Source(PC) ~ Input 端

Type-C to Type-C Cable(全通式) * 1 連接 Output ~ Device 端

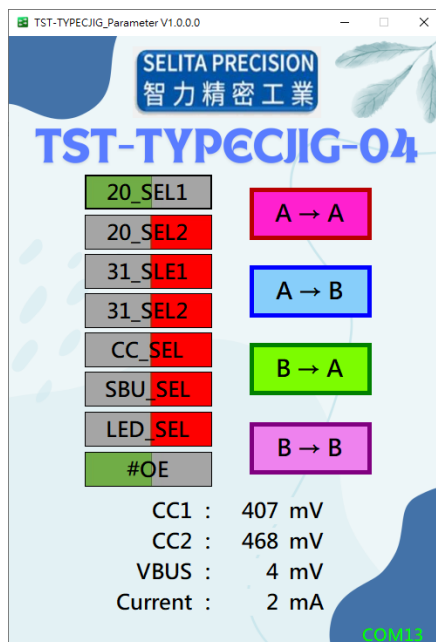


2. Input 端設定 A6(D+)/A7(D-) or B6(D+)/B7(D-) (A、B 依測試需求擇一)

A. 測試 Type-C Input 端轉換 A6(D+)/A7(D-)，20_SEL1: H

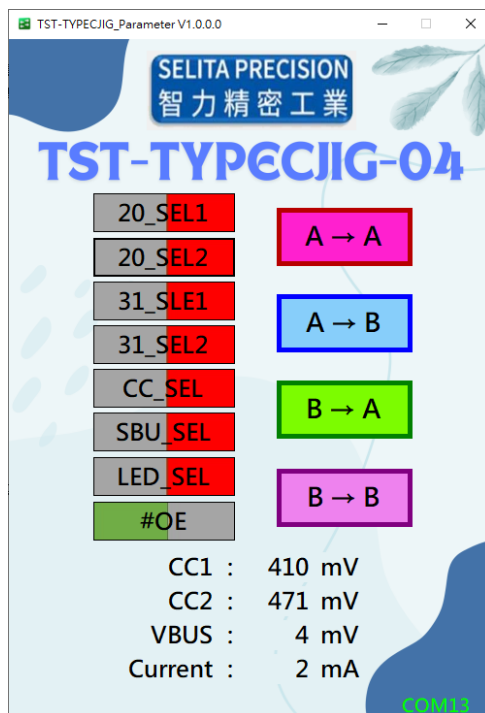


B. 測試 Type-C Input 端轉換 B6(D+)/B7(D-)，20_SEL1: L

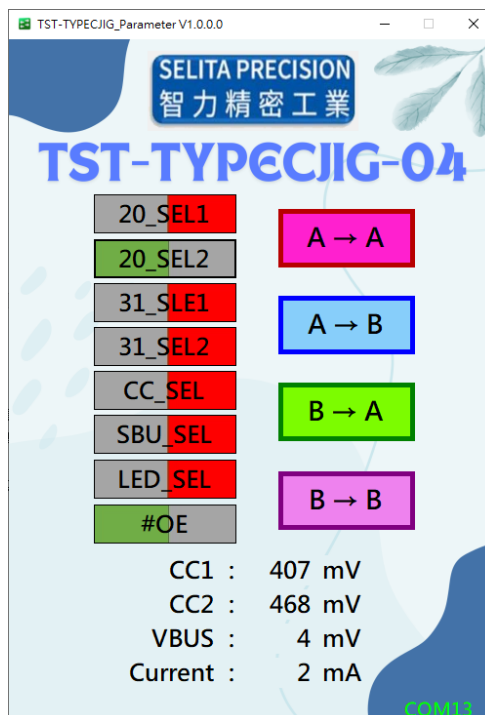


3. Output 端設定 A6(D+)/A7(D-) or B6(D+)/B7(D-) (A、B 依測試需求擇一)

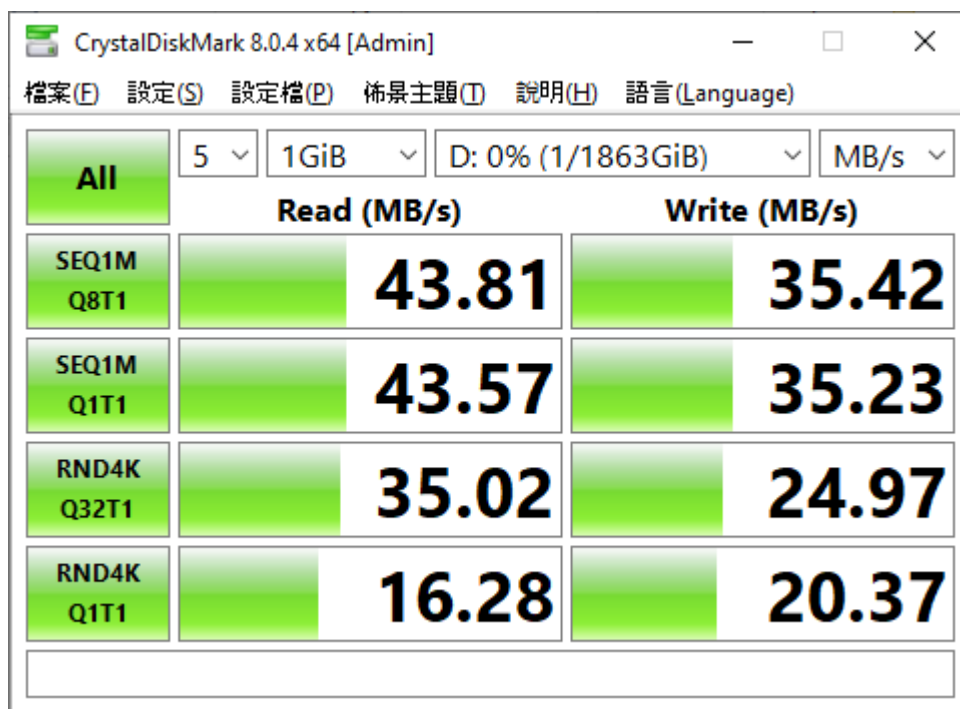
A. 測試 Type-C Output 端轉換 A6(D+)/A7(D-)，20_SEL2: H



B. 測試 Type-C Output 端轉換 B6(D+)/B7(D-)，20_SEL2: L



4. 待測物功能確認，如下範例為 USB2.0 速率

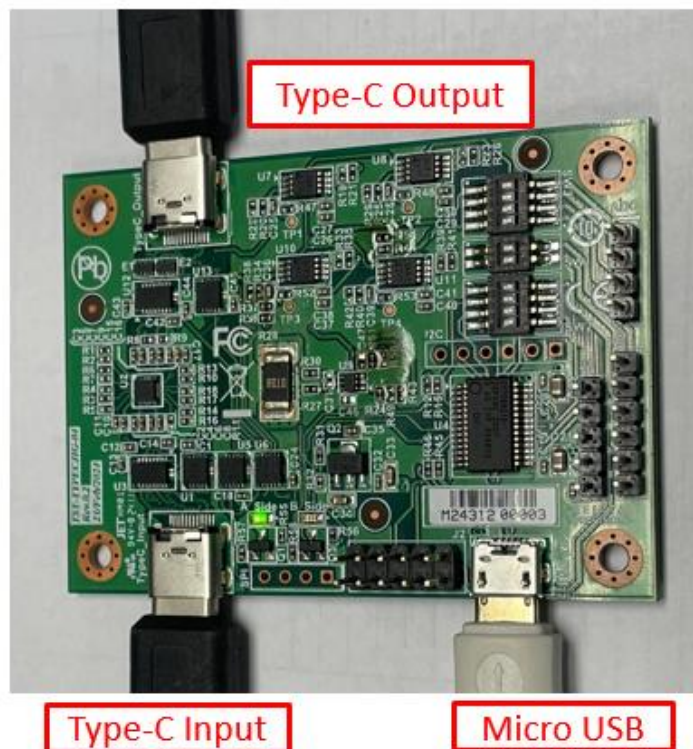


Device 電壓/電流偵測

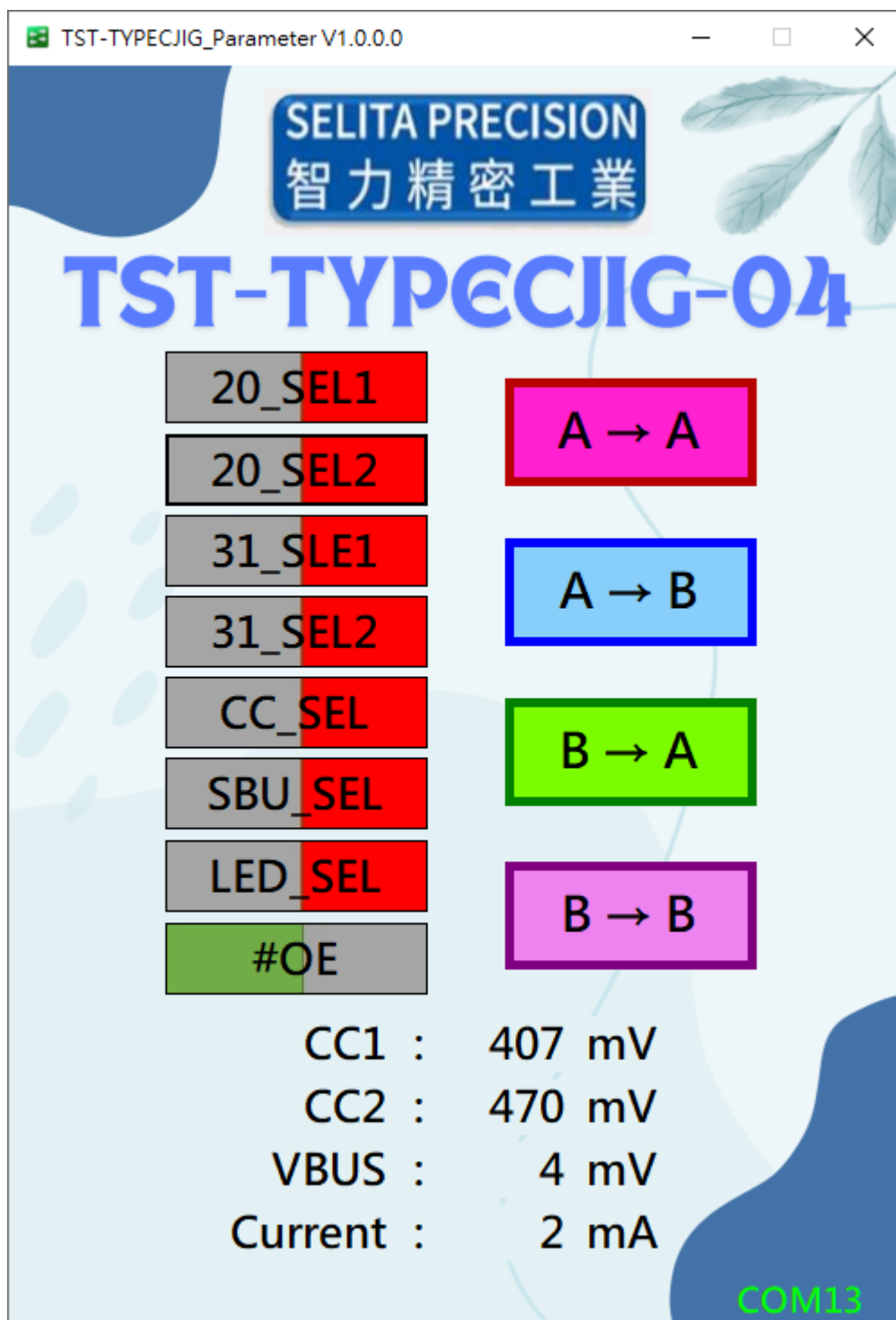
1. Micro USB 線 * 1 連接 PC 端 & 治具端

Type-C to Type-C Cable(全通式) * 1 連接 Source(PC) ~ Input 端

Type-C to Type-C Cable(全通式) * 1 連接 Output ~ Device 端

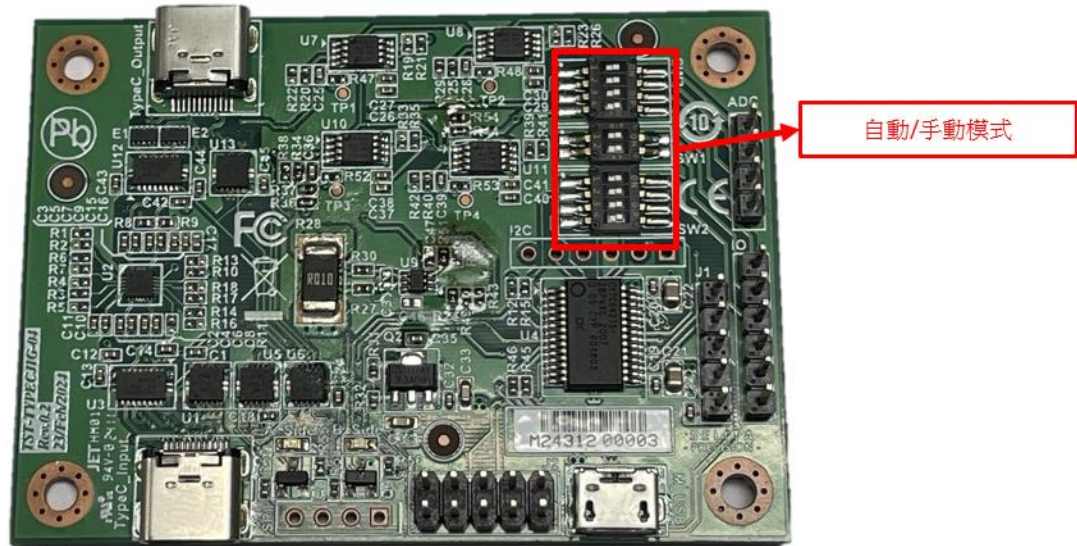


2. 開啟 TST-TYPECJIG04_Tools.exe 程式，在下方電壓/電流值為即時讀取。

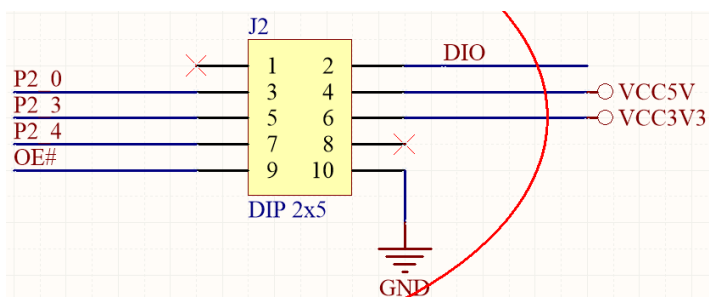
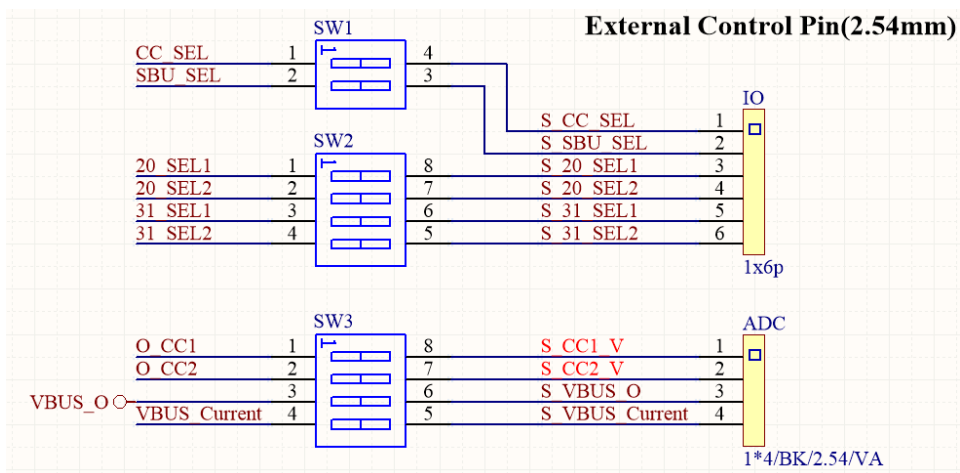
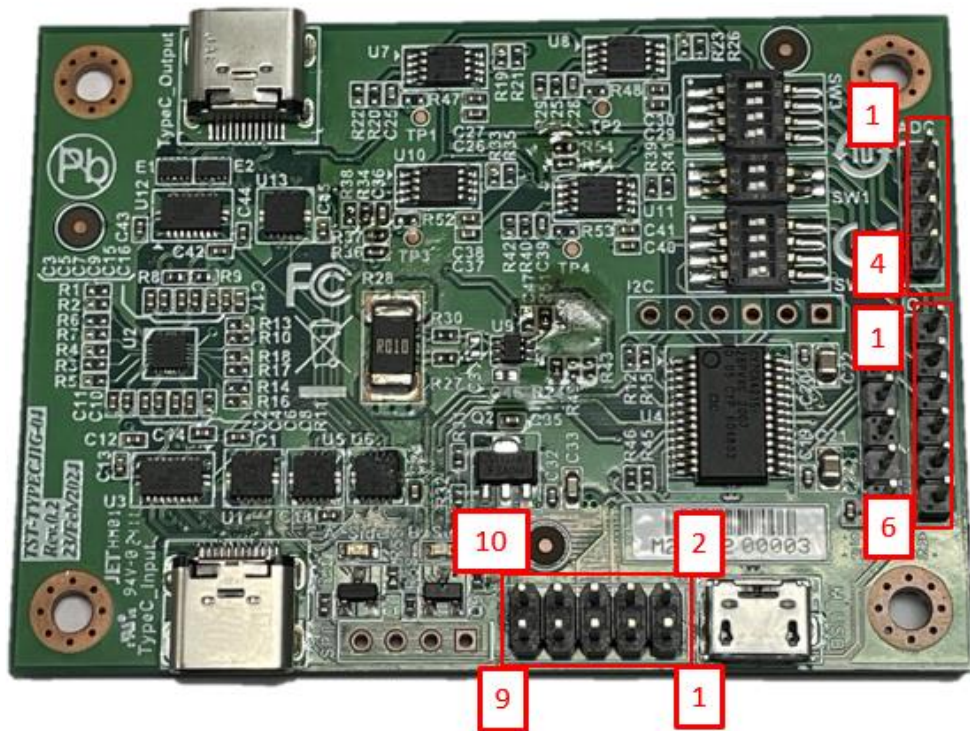


手動模式

1. 指撥開關往右撥調整手動模式



2. 外部 Pin 腳介面(說明詳見下一頁)



IO(手動設定 High/Low，相關設定詳見 P)

CC_SEL: CC pin switch control

SBU_SEL: SBU pin switch control

S_20_SEL1: USB2.0 Input A6/A7 or B6/B7 Control

S_20_SEL2: USB2.0 Output A6/A7 or B6/B7 Control

S_31_SEL1: USB3.1 Input TX1/RX1 or TX2/RX2 Control

S_31_SEL2: USB3.1 Output TX1/RX1 or TX2/RX2 Control

ADC(電錶直接量測)

S_CC1_V: CC1 電壓

S_CC2_V: CC2 電壓

S_VBUS_O: VBUS 電壓

S_VBUS_Current: Current sensor 電壓(需自行計算求電流值)

轉換公式: $I = (5/44) * S_VBUS_Current(\text{量測電壓值})$

以下公式 V_{OUT} 為 Pin 腳量測電壓值，且有經過分壓電阻轉換($R1 = 34K, R1 = 10K$)

I_{LOAD} 為電流， R_{SHUNT} 為 0.01，Gain = 200， $V_{REF} = 0V$

Current Sensor 標準計算公式如下

$$V_{OUT} = (I_{LOAD} \times R_{SHUNT}) \text{ Gain} + V_{REF}$$

但經過分壓電阻後，如下

$$V_{out} = V_1 \frac{IR_2}{I(R_1 + R_2)} = \frac{V_1 R_2}{(R_1 + R_2)}$$

可以得出公式: $10/44 * V_{OUT} = (I_{LOAD} * R_{SHUNT}) \text{ Gain} + V_{REF}$

➔帶入上述數值，可以得出 $I_{LOAD} = V_{OUT} * 5 / 44$

J2

P2_0: 保留 Pin

P2_3: 保留 Pin

P2_4: 保留 Pin

OE#: Switch enable/disable Pin(預設 = H)

DIO: 保留 Pin

VCC5V: 5V

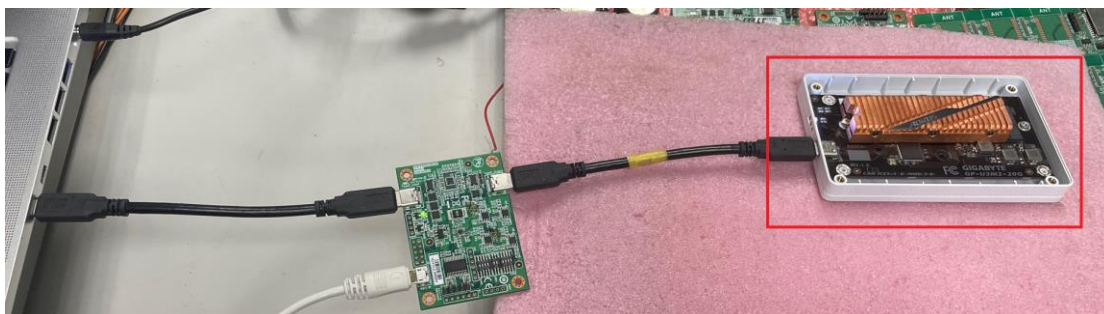
VCC3V3: 3.3V

GND: GND

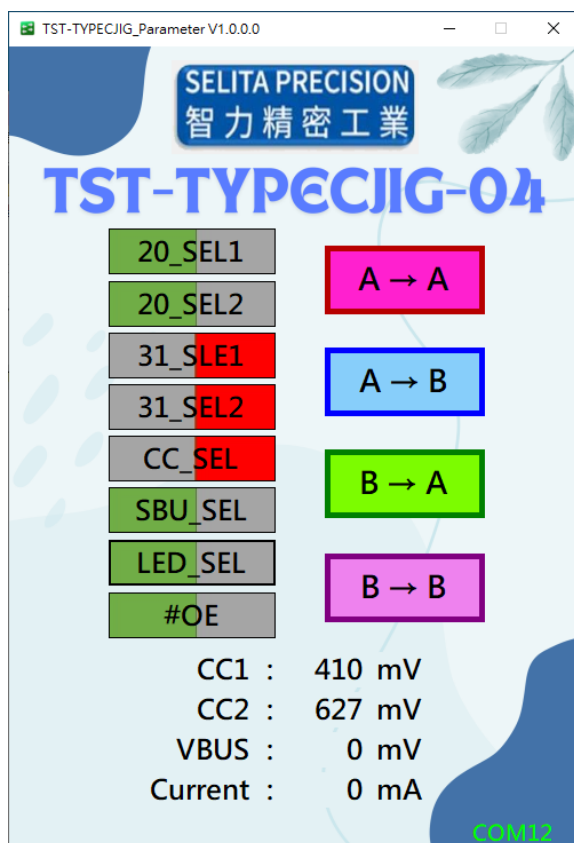
實際操作範例

USB 3.1 Type-C 切換(M.2 外接盒為例)

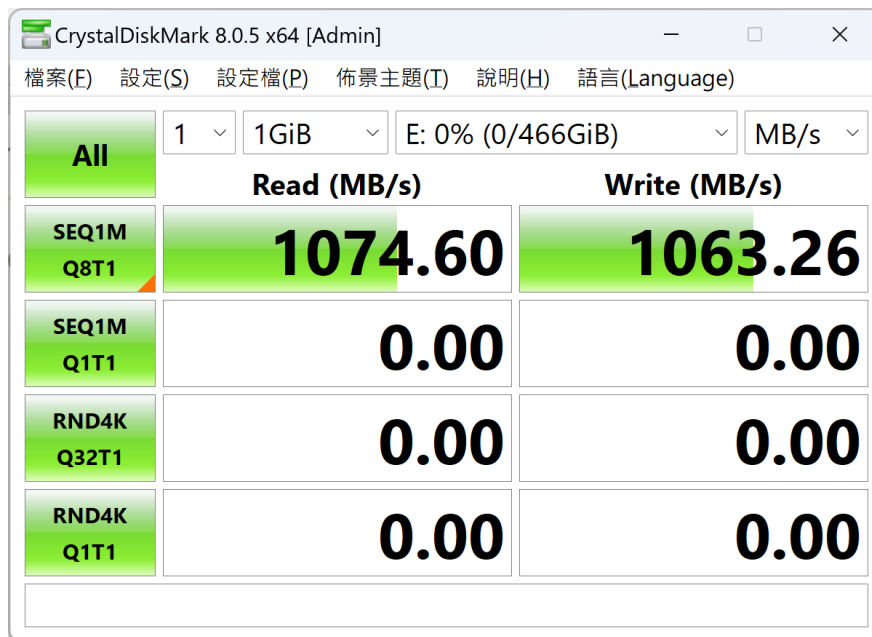
1. 連接 Source ~ TST-TYPECJIG-04 ~ Device(詳細連接請詳見操作 SOP)



2. 開啟 TST-TYPECJIG04_Tools.exe 程式操作
以 Input TX1/RX1 ~ Output TX1/RX1 為例
程式切換 31_SEL1: H, 31_SEL2: H, CC_SEL: H



3. 確認功能，量測速率可達 USB 3.2 Gen2 x 1(10G)速率



Device 電壓/電流偵測(M.2 外接盒為例)

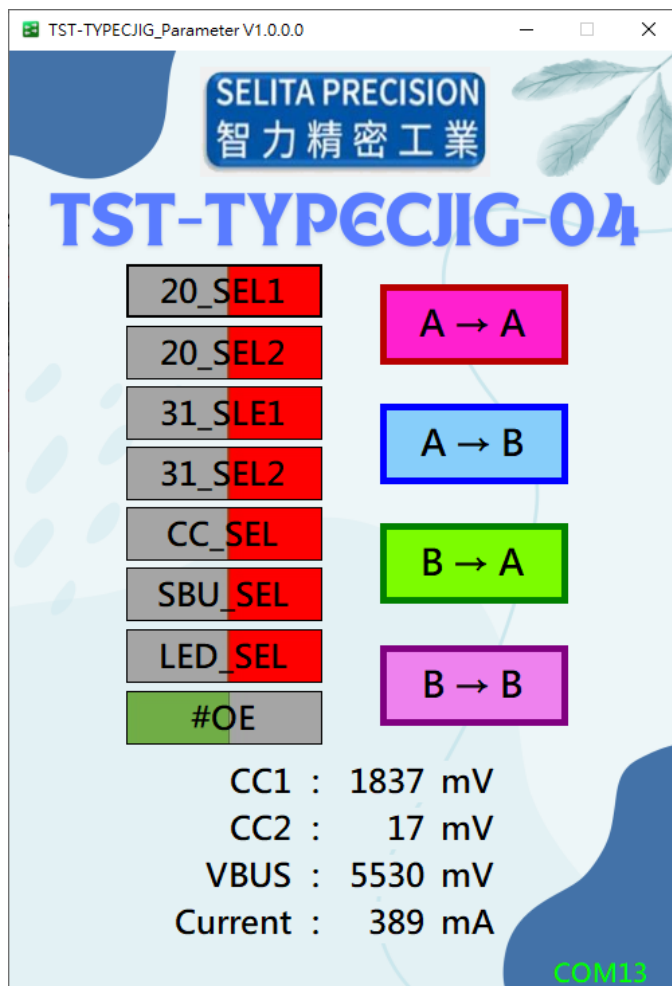
1. 連接 Source ~ TST-TYPECJIG-04 ~ Device(詳細連接請詳見操作 SOP)



2. 開啟 TST-TYPECJIG04_Tools.exe，查看下方資訊

GV3 = 5.553V

GV4 = 0.389A



Device 電壓/電流偵測(Android 平板為例)

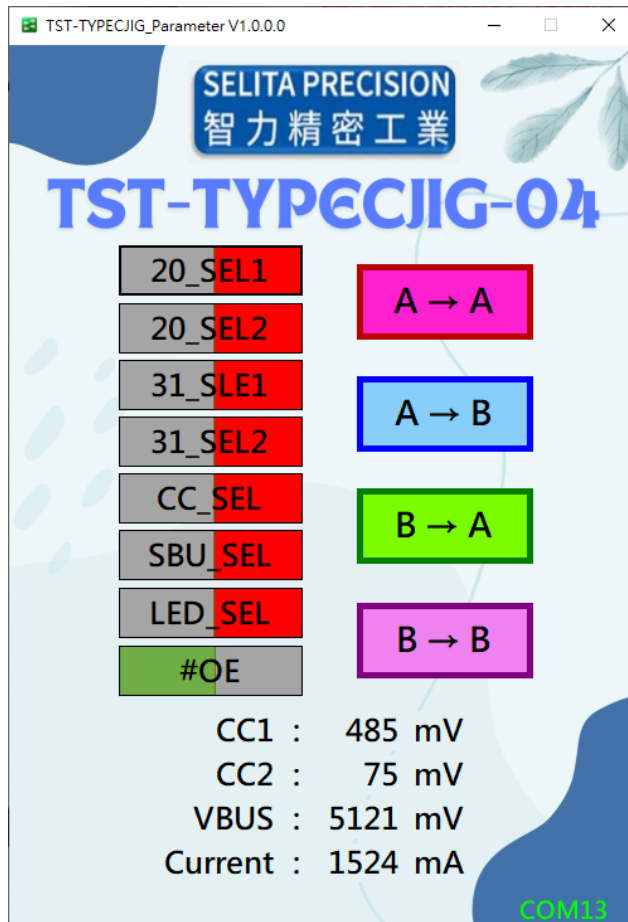
1. 連接 Source ~ TST-TYPECJIG-04 ~ Device



2. 開啟 TST-TYPECJIG04_Tools.exe，查看下方資訊

GV3 = 5.121V

GV4 = 1.524A



數值比對確認

電壓比對: 治具量測 = 5.121V, 外部設備量測 = 5.21V

電流比對: 治具量測 = 1.524A, 外部設備量測 = 1.49A

