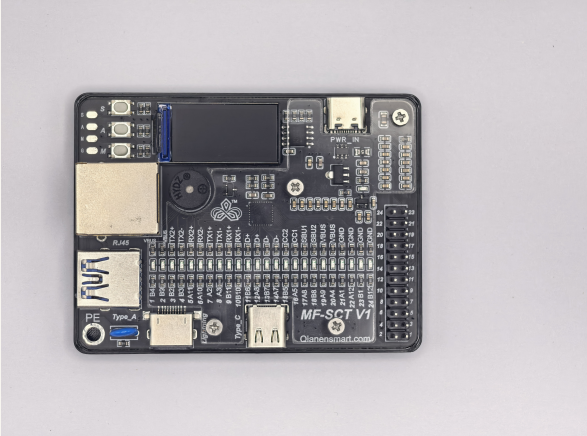
多介面線纜短路檢測儀使用說明書

MF-SCT V1 上位機與儀器本體

本說明書介紹單端線纜短路篩查、電腦端結果檢視、自定義工裝及產線操作。日常使用只需選擇介面、接入被測線，再觸發一次檢測。



實物正面

快速上手

01 用上部 PWR_IN USB-C 給儀器供電；連線電腦時使用支援資料傳輸的 USB 線。

02 選擇與被測介面對應的檔位，插好線纜；另一端保持懸空。

03 按本體 S 鍵、外接 S 按鈕，或在已連線的上位機點選“開始測試”。

04 確認本次結果已更新，再依據短路分組及工位判定標準處理產品。

適用範圍 僅測試無外加電源的被動線纜或工裝。無短路結果不代表斷線、線序、線阻或全部功能合格。

1 介面與外接按鈕

以下方位以螢幕及絲印正向朝向操作者的主檢視為準。接線前斷開供電，先核對工裝接線表。

位置或標識	用途
上部 PWR_IN USB-C	5V USB 供電及電腦通訊；連線電腦的資料線。
待測介面	TYPE-C、TYPE-A、LIGHTNING、RJ45；選擇相應檔位後測試，每次只接一個待測物件。
右側 24Pin 排針	CUSTOM 工裝接入口，支援最多 24 芯被動線纜；汽車插頭需配匹配的轉接工裝。
左側四個金色觸點	自上而下 S、A、M、G，可外接三個按鈕，G 為按鍵公共端。
左下 PE	連線工位保護地，用於靜電洩放；不作為外接按鈕公共端。

三個按鈕的作用

按鍵及接點	主介面	選單及確認頁
S 接 S 與 G	觸發一次檢測	迴圈選擇下一項
A 接 A 與 G	無檢測操作	確認選擇並儲存；恢復出廠頁再次確認
M 接 M 與 G	進入選單	返回或取消；已確認儲存的設定仍保留

外接使用三個常開瞬時無源按鈕，分別跨接 S–G、A–G、M–G；按鈕公共端只接左側 G。不要接到 PWR_IN USB-C，也不要向按鍵觸點注入外部電壓。

2 儀器本體操作

開機檢查

接入 USB 電源後，儀器顯示自檢及啟動畫面，然後進入主介面。正常工位開機時應鬆開三個按鈕。

顯示	含義與處理
通訊 或 COMM OK	內部檢測晶片通訊正常；不代表電腦已連線。
通訊 或 COMM FAIL	內部檢測通訊異常；檢查供電、接線及儀器，恢復正常後再使用。
配置 或 CONF DEFAULT	採用預設設定；首次使用或恢復出廠後可能出現，需核對所需檔位與免報組。
KEYS LOW	開機檢測到按鍵為按下狀態；鬆開按鍵，檢查外接按鈕是否卡住或接線短接。

選擇介面並檢測

01 按 M 進入選單，按 S 迴圈選擇 RJ45、TYPE-C、LIGHTNING、TYPE-A 或自定義 CUSTOM。

02 按 A 確認檔位並儲存，儀器返回主介面；僅瀏覽時可按 M 返回。

03 插入匹配的被測線，另一端懸空；按下並鬆開 S，觸發一次檢測。

04 檢視右側結果、板上引腳指示燈；需要具體分組引腳時檢視上位機。更換下一件後再次按 S。

S 按一次測一次，長按不會持續觸發。插入下一根線纜後必須重新觸發；顯示內容不會僅因換線而自動成為新結果。

LCD 短路格中的數字是組序號，不是具體引腳號。超過 4 組時末格顯示總組數；完整分組請檢視上位機。

3 上位機連線與三步檢測

上位機位於配套資料夾的“上位機/index.html”，基於瀏覽器串列埠執行。使用支援 Web Serial 的桌面版 Chrome 或 Edge。

01 連線裝置 使用資料線連線電腦與儀器上部 PWR_IN USB-C。點選“連線串列埠”，在瀏覽器彈窗中選擇對應的 CH340 串列埠並授權。

02 選擇介面 在“介面選擇”中選擇對應檔位，確認儀器與軟體一致，然後插好被測線纜。

03 開始測試 點選“開始測試”，或按本體／外接 S 按鈕。檢視測試序號、更新時間及結果分組，確認本件已完成檢測。



使用者提供的實際檢測介面示例

連線成功後頂部顯示“已連線”；串列埠開啟本身不證明已收到本件檢測結果。測試序號由儀器產生，更新時間為電腦收到結果的本地時間，不是測試耗時。

若雙擊 HTML 無法連線，由工位管理員在該檔案目錄執行 python -m http.server 8000，再開啟 http://localhost:8000。同一串列埠一次只由一個程式或標籤頁佔用。

4 檢測結果判讀

結果	含義	操作
No Short OK	在當前檔位和免報規則下，未發現需報警的互通組。	按工位規範處理；不等同於線纜全部效能合格。
SHORT	存在需報警的互通組；同一組中的引腳檢測為互通。	按組和 P 序號檢查線纜、插頭及工裝。
Not Testable NOSUPPORT	檢測到當前演算法無法可靠判別的耦合形態。可能涉及晶片、識別電路或電容，也可能是真實短路。	隔離並複核；不得作為無短路放行。
Detector Offline OFFLINE	儀器內部檢測晶片通訊或掃描失敗；與瀏覽器串列埠斷開是不同狀態。	檢查供電和儀器，故障排除後重測。

用分組與顏色定位

“短路互通組”按組著色，相同顏色表示同組引腳。提供的實際截圖中，第 1 組為 P11 與 P13，第 2 組為 P12 與 P14。組數不是短路引腳總數。

藍框“預設互通”表示被當前規則免報的已知互通，僅提示不報警。非當前介面檢測範圍的格子灰顯；其他未著色引腳也不能據此判定導線未斷。

板載燈顯示報警組與免報組對應引腳，因此亮燈不一定是短路。以本次 LCD／上位機狀態及分組共同判斷；不支援檢測時韌體關閉結果燈且不鳴叫。

引腳名稱與截圖版本

操作統一使用 P01–P24 並對照工裝接線表。所附實際截圖與本次倉庫程式碼的部分 Type-C 訊號名對映存在版本差異；不要把截圖中的 A/B 腳名直接用作新工裝接線依據。

5 自定義線纜與免報組

CUSTOM 使用 24 路檢測通道。透過匹配的轉接線或工裝，可檢測最多 24 芯的汽車插頭等被動線纜。通道按 P 序號管理，不會自動識別汽車插頭針腳名稱。

由工藝人員配置

01 斷電製作轉接工裝，記錄“被測插頭針腳—工裝通道 P 序號”的對應關係，核對不存在誤接。

02 連線工裝至右側 24Pin 排針，啟動儀器與上位機，選擇 CUSTOM。

03 點選“從裝置讀取”，核對現有免報組。只為圖紙規定應互通的引腳建立免報組。

04 在配置區選擇至少兩個 P 引腳，點選“將選中腳存為一組”；需要時繼續新增其他組。

05 點選“寫入裝置”，等待同步成功；再次“從裝置讀取”核對。網頁新增或刪除組後，均須寫入裝置才能生效。

06 用已知良品及已知短路樣件驗證。換型時重新核對工裝、檔位和免報組，再開始生產。

配置限制	實際行為
最多 8 組，每組至少 2 腳	同一引腳不能重複歸屬多組；寫入後掉電儲存。
僅 CUSTOM 生效	其他介面使用韌體內建規則；修改自定義免報組不會更改其他介面規則。
組內互通免報	檢測到的互通組完整落在一個免報組內時免報，子集也免報；不驗證組內應有連線是否缺失。

示例 若工藝僅允許 P01 與 P02 互通，就只將 P01、P02 設為一組。檢測到 P01、P02、P03 連成一組時，應作為越出免報組的報警處理。不要用擴大免報組的方法掩蓋故障。

6 產線工位操作

工位連線

電腦透過上部 PWR_IN USB-C 供電並通訊；左側 S、A、M、G 觸點接三個外接按鈕；右側排針接定製工裝；左下 PE 接工位保護地，用於靜電洩放。按鍵 G 與 PE 不可混用。

工位設定完成後，工人可只使用外接 S 按鈕逐件檢測，電腦螢幕顯示同次結果。A 與 M 仍可用於確認和選單操作，與本體按鈕作用一致。

每班與換型檢查

01 確認產品型號、工裝編號及接線表；檢查介面、排針、按鈕和 PE 接線牢固。

02 核對檔位、免報組及蜂鳴器設定。保留當前配置記錄；不同線束不能直接沿用未核對的免報組。

03 分別檢測已知良品和已知缺陷樣件，確認能按該工位標準區分後投入使用。

逐件操作

01 插好本件線纜，未參與工裝的另一端保持懸空；不要接汽車電源、充電器或終端裝置。

02 按下並鬆開外接 S，或點選“開始測試”；確認測試序號／更新時間變化。

03 按本件狀態及工位標準分揀。短路、不支援檢測、離線均轉複核；沒有新結果時不得沿用上一件結果。

04 取下本件，放入下一件，再次觸發檢測。異常集中出現時暫停工位並檢查工裝。

本版沒有自動插線識別或工件在位確認；空工裝、未插好或斷線也可能顯示無短路。此工位用於短路篩查，完整質量判定需配合相應的通斷／線序等工序。

7 設定與連續測試

蜂鳴器

本體選單可開關蜂鳴器；上位機也可切換，並設定短路提示音次數及每聲時長。選擇引數後可“試音”，點選“設定”並等待成功提示才會儲存。

開啟時，無短路固定 1 聲；短路預設 3 聲，每聲 40 ms。可設定 1–5 聲、30–200 ms（頁面提供若干固定選項）。關閉蜂鳴器時無聲；不支援檢測也不鳴叫，不能僅用有無聲音判定。

語言與設定儲存

本體選單的語言項透過 A 在中英文間切換，並掉電儲存。上位機右上角 EN／中文只切換電腦介面，儲存在該瀏覽器；不會同步更改儀器 LCD 的語言。介面、免報組及聲音引數按裝置儲存。

恢復出廠設定

本體選擇恢復出廠後，需再次按 A 確認，按 M 取消。上位機點選“恢復出廠設定”後，也有確認彈窗。確認後回到 TYPE-C、清空自定義免報組、開啟蜂鳴器、短路提示音恢復 3 聲 × 40 ms、本體語言恢復中文。

恢復前記錄當前工裝設定。恢復後重新選擇檔位、配置免報組，並用標準樣件驗證後再投入生產。

連續測試用於穩定性檢查

01 在“壓測”區域選擇介面和次數，固定同一穩定樣件與接線，再點選“開始”。

02 軟體按該介面第一次結果建立基準，比較後續結果並顯示差異、離線、超時及往返延遲；執行期間靜音，結束時嘗試恢復原蜂鳴器狀態。

壓測區稱為“誤判”的統計實際是與首次結果不一致，不等同於經標準樣件驗證的真實誤判率；首次結果本身可能有錯。壓測不是逐件自動驗收，測試中不要換件或改線。選擇“全部輪巡”後，結束時應重新選擇實際生產檔位。

8 常見問題與維護

現象	檢查方法
上位機無法連線	換用支援資料傳輸的 USB 線，確認接上部 PWR_IN；檢查 CH340 串列埠驅動、瀏覽器串列埠授權，關閉佔用同一串列埠的程式。
連線成功但沒有新結果	確認檔位後重新點選“開始測試”或按 S；看測試序號／時間是否更新。埠開啟不等於掃描成功。
突然掉線或重新插線	軟體會嘗試自動重連已授權埠；檢查線纜和供電。若未恢復，手動“連線串列埠”。主動點“斷開”後不自動重連。
反覆短路或大量互通	斷開待測線另一端的電源／裝置，核對檔位、工裝和免報組；用已知標準樣件交叉檢查。
Not Testable	可能為電子元件耦合，也可能為真實短路；轉複核，不按良品放行。
外接按鈕失效或卡住	斷電後核對 S–G、A–G、M–G 常開接點；檢查 G 公共端，勿混接 PE 或 USB-C；檢查按鈕復位。
配置改了卻不生效	自定義免報組僅用於 CUSTOM；點選“寫入裝置”並等待確認，再讀取核對。換型後重新檢測。

維護與工位記錄

斷電後清理介面異物，保持電路與亞克力蓋板乾燥；排針、USB 插座或按鈕鬆動損壞時先停用。保留工裝編號、接線表、免報組、樣件確認記錄及異常複核記錄。

原始資料日誌用於當前會話排查，頁面最多保留約 500 條，不是生產追溯資料庫。需要留存時及時複製到工位記錄。

9 功能範圍與版本依據

檔位	檢測通道數	使用說明
TYPE-C	24	腳名按固定朝向顯示；正反插需核對對應關係。
TYPE-A	9	USB 3.0 介面對應的 9 路檢測。
LIGHTNING	8	插座側固定腳名，反插核對映象；電子元件耦合可能無法判別。
RJ45	8	僅做對應通道短路篩查；線對／速率提示不是網路認證。
CUSTOM	24	透過專用工裝適配最多 24 芯線纜，支援自定義免報組。

本版功能邊界

本版僅做短路篩查，不驗證斷線、錯序、線阻、耐壓或 E-Marker。內建免報和不支援檢測屬於韌體規則，不能可靠識別全部線材結構；新工裝及特殊線材須先驗證適用性。

版本與資料來源

說明書版本 1.0 適用產品 MF-SCT V1 編制日期 2026年10月23日

原始碼快照
29538245314770bb04c2e53c2c879084eca2b5c3

原始碼倉庫 https://github.com/zhugevitar/USB_Short_Test
核對檔案 Source/main.c、Source/ui_menu.c、Source/key.c、Source/settings.c、Include/board_config.h、Include/settings.h、上位機/index.html。介面插圖採用使用者提供的實際截圖，實物照片採用使用者提供的主檢視。

本手冊依據介面與控制程式碼整理，未連線實際儀器完成臺架驗證。交付軟體／韌體有更新時，應重新核對介面、引腳對映、免報規則和操作步驟。