USB-C 線材驗證紀錄

臺灣繁體中文新譯本 | 2026-10-27 | 直接依本資料包英文原本重譯；未使用已否決的中文譯本。

Framework USB-C Cable - EPR / 2.0 m / c_sample1

2026 年 10 月 19 日 | 100 Vac / 50 Hz | FW-CABLE-20261019-01

結論：兩次執行合計取得全部 29 項成功證據

R01 通過 28 項測試。最後一項在監看檢查期間發生 CY4500 USB 擷取停滯，實際切換量測尚未開始就中斷。R02 續測 48 V 返回 5 V 項目並通過，因此取得全部 29 項成功證據。這是跨次拼接的涵蓋結果，並非單次不中斷的完整執行。

在 48 V / 5 A 設定下維持 120 s，ASD 輸入讀值中位數為 47.177 V / 5.000 A / 235.885 W。標稱 240 W 是設定值的乘積，與 ASD 輸入端實測功率不同。

配置與樣品識別

項目	紀錄
待測樣品	Framework USB-C Cable - EPR; 2.0 m; 可拆式; 輸入的額定值 240 W
樣品名稱	Framework_EPR_2m_FRANCQCHA653360XSS_c_sample1
實體標籤	FRANCQCHA / 653360XSS; 完整標籤 FRANCQCHA653360XSS
SRC	Framework FRANDVCH00_s_sample1; C1; 輸入的最大值 240 W
供電路徑	SRC > DUT Cable > CY4500-EPR > ASD-PD31
交流輸入 / 插接方向	100 Vac / 50 Hz; 操作人員輸入; 實際接用方向; ASD cc2
測試程序	full; 從 0.1 A 起, 步進 0.2 A; 每點 3 筆讀值; 120 s 維持測試; 維持前穩定等待 1 s; 冷卻 5 s
擷取 / 控制	強制 CY4500 即時監看; ASD 控制程式 v5.8.13; COM3 USB Type-B

標籤上兩行文字的廠商定義尚未確認，因此將完整字串保留為樣品標示。直頭與彎頭各接電源端或負載端，未有紀錄。

Public anonymized edition | Reference A identifiers withheld | 2026-10-27

帶載維持與參考線材比較

R01 完成全部七次 120 s 維持測試，每次以 1 s 間隔讀取 120 筆。表中為 ASD 輸入端的穩態讀值。LOAD_ON 後的 1 s 穩定等待時間不計入維持時間。

設定 V/A	電壓最小值 V	電壓中位數 V	電壓最大值 V	電流中位數 A	功率中位數 W
5/3	4.925	4.928	4.932	3.000	14.784
9/3	8.627	8.631	8.634	3.000	25.893
15/3	14.623	14.627	14.631	3.000	43.881
20/5	19.291	19.297	19.304	5.000	96.487
28/5	27.183	27.191	27.199	5.000	135.955
36/5	35.166	35.176	35.186	5.000	175.880
48/5	47.167	47.177	47.187	5.000	235.885

與 Reference A 1.0 m 比較

設定 V/A	待測路徑電壓降 V	參考路徑電壓降 V	差值 mV	表觀路徑電阻差 mOhm
5/3	0.1470	0.0985	+48.5	+16.72
9/3	0.4485	0.4005	+48.0	+16.55
15/3	0.4455	0.3990	+46.5	+16.03
20/5	0.7625	0.6800	+82.5	+16.84
28/5	0.7590	0.6765	+82.5	+16.85
36/5	0.7595	0.6775	+82.0	+16.73
48/5	0.7615	0.6790	+82.5	+16.84

參考資料為 2026 年 10 月 17 日 Reference A / 1.0 m / c_sample1 的完整執行，29/29 項 PASS。電源、交流記錄條件、cc2 與程序設定相符。它是同平台工作參考，不是校正標準，也不代表已獨立查驗 USB-IF 認證。

電壓降 = 帶載前後 0.1 A 電壓中位數的平均值 - 帶載維持電壓中位數。表觀路徑電阻 = 電壓降 / 實測高、低負載電流差。所有配對資料均在 R01 內獨立重算。待測線材電壓降比參考約多 47 - 83 mV；線長也不同，分別為 2 m 與 1 m。

數值受電源負載調節、接點、CY4500、ASD 輸入路徑及擷取時間差異影響，並非線材單體電阻、導體電阻率或單位長度電阻。參考測試以 RS232 控制 ASD，本次使用 USB Type-B。此控制路徑差異予以保留。

電流掃描與最後的返回測試

全部七次電流往返掃描均完成：5 / 9 / 15 V 達 3 A，20 / 28 / 36 / 48 V 達 5 A。曲線表示每點三筆讀值的中位數，以實線和虛線區分去程、回程。

R02：輕載下從 Fixed 48 V 返回 5 V

設定值	讀取電壓 V	讀取電流 A	結果
48 V / 0.1 A	47.936, 47.935, 47.937	0.100, 0.100, 0.100	PASS
5 V / 0.1 A	5.080, 5.079, 5.077	0.100, 0.100, 0.100	PASS

R02 在重新進行能力探索、5 V 起始檢查與強制即時擷取檢查後，僅執行最後一項測試。端點延遲設定為 2 s。它驗證的是穩定後端點狀態，不是 USB-PD 切換時間符合性。

電壓追蹤容許差為 +/-1 V，負載電流為 +/-max(0.050 A, 負載設定值的 2%)。獨立檢查未發現選定穩態或預先檢查列超限。這些是篩檢程序條件，不是線材規範的符合性限值。

執行歷史與資料稽核

ID	原始結果	本報告採用方式
R01	FAILED	T01 - T28 PASS；T29 在擷取監看期間停止。
R02	INCOMPLETE	T29 PASS；續測子集本身不足以建立完整涵蓋。
H01	能力探索中斷	緊接本次之前的嘗試，不納入量測統計。

R01 最後一項啟動時，在零負載 5 V 即時擷取監看階段，USB 讀取不再推進；STOP 也回傳 LIBUSB_ERROR_TIMEOUT [-7]。實際 48 V 返回 5 V 測試尚未開始，因此不歸類為線材電壓失敗。未證實與圖形介面衝突有關，根本原因仍未確認。

ASD 與 CY4500 的電腦 USB 路徑各使用一個外接電源供電的 WCH CH319M-MagIso-R0。紀錄保留停止後與正常結束時的 LOAD_OFF 及近零電流確認。R01/R02 原始狀態不變；29 項拼接評估另行列示。

稽核項目	結果
測試 / 選定起始檢查列	1,786 / 58；穩態=1,779，預先檢查=7
原始回應 / 功率	選定 ADC 的全部 CRC 與 V/I 解碼均已驗證；P 與 V x I 差異在 0.00101 W 內。
儀器版本	62 份快照一致；控制程式 v5.8.13。
匯出的 PD CSV 數	61
PD 列數 / 請求數 / PS_RDY 數	15,036 / 427 / 427
HARD_RESET / REJECT / WAIT	0 / 0 / 0
控制接收 CRC 稽核	重算 3,069 個緩衝區；3 個串接緩衝區的各組成訊框 CRC 皆有效。

PD 合計涵蓋 R01/R02 的能力探索、起始檢查及測試匯出，不含 USB 停滯後無法匯出的擷取。每筆請求都在同一擷取檔中有後續 PS_RDY。這不是嚴格的一對一交易配對或通訊協定認證。完整警告保留於 analysis/control_warnings.csv。

全部 29 項測試的選用明細

測試項目	階段	設定 V/A	執行	結果
T01	low_before	5/0.1	R01	PASS
T02	current	5/3	R01	PASS
T03	loaded_hold	5/3	R01	PASS
T04	low_after	5/0.1	R01	PASS
T05	low_before	9/0.1	R01	PASS
T06	current	9/3	R01	PASS
T07	loaded_hold	9/3	R01	PASS
T08	low_after	9/0.1	R01	PASS
T09	low_before	15/0.1	R01	PASS
T10	current	15/3	R01	PASS
T11	loaded_hold	15/3	R01	PASS
T12	low_after	15/0.1	R01	PASS
T13	low_before	20/0.1	R01	PASS
T14	current	20/5	R01	PASS
T15	loaded_hold	20/5	R01	PASS
T16	low_after	20/0.1	R01	PASS
T17	low_before	28/0.1	R01	PASS
T18	current	28/5	R01	PASS
T19	loaded_hold	28/5	R01	PASS
T20	low_after	28/0.1	R01	PASS
T21	low_before	36/0.1	R01	PASS
T22	current	36/5	R01	PASS
T23	loaded_hold	36/5	R01	PASS
T24	low_after	36/0.1	R01	PASS
T25	low_before	48/0.1	R01	PASS
T26	current	48/5	R01	PASS
T27	loaded_hold	48/5	R01	PASS
T28	low_after	48/0.1	R01	PASS
T29	transition	48/0.1	R02	PASS

各電壓的 low_before / current / loaded_hold / low_after 區段全部取自 R01，前後基準未跨次配對。只有 T29 使用 R02。

Public anonymized edition | Reference A identifiers withheld | 2026-10-27

E-Marker 證據與評估範圍

項目	CH32 觀察
線材	被動式; 5 A; 最大值 48 V; USB 2.0 宣告
VID / PID	0x32AC / 0x000F
ID Header / Product VDO	0x180032AC / 0x000F0000
線材 VDO	0x000A6640
CH32 工作階段	C01 session_0001; C02 session_0002

C01/C02 的線材識別資訊一致。實體樣品的對應由操作人員透過輸入的樣品名稱宣告。CH32 的 CC2/CC1 觀察可支持識別，但不代表各方向都完成帶載測試。5 A / 48 V 與 USB 2.0 宣告來自 E-Marker，不是實測資料傳輸速度的驗證。

證據支持的結論

本樣品在紀錄的 100 Vac 配置與插接方向下，分兩次執行取得全部 29 項 Fixed 5 - 48 V 測試的成功證據。帶載維持與電流往返掃描未出現可歸因於線材的停止，最後的輕載返回在續測時通過。

未量測範圍與解讀限制

這是單一樣品、單一條件下的篩檢。未評估 PPS/AVS 帶載掃描、其他插接方向、USB 資料傳輸速度、溫升、耐電壓、機械耐久、長時間運作及 USB-IF 認證。本線材程序以 Fixed PDO 為基礎；電源沒有 PPS 不構成本程序缺少測試項目。

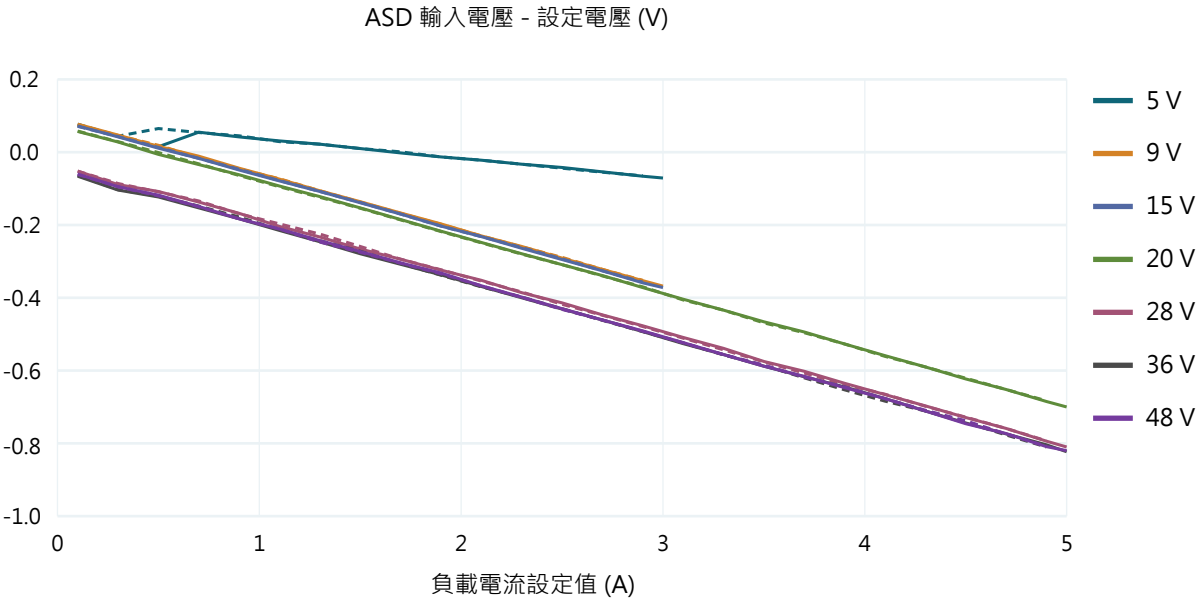
溫度欄位是 ASD-PD31 內部溫度，不是電源、線材或插頭溫度。風扇循環運轉會影響讀值，因此不用於熱評估。ASD 漣波讀值缺少獨立頻寬與校正查驗，不用於符合性判定。未附可追溯校正證據與獨立交流電表紀錄。

資料包導覽

reports 原有日英 PDF 與 Markdown。analysis 含選定測試、ADC 與起始檢查列、維持測試、掃描、路徑與參考比較，以及 PD/CRC/警告稽核。evidence 保留未變更的 R01/R02 原始資料、USB 停滯診斷、CH32 觀察、Reference A 參考資料，以及更早一次能力探索中斷紀錄。原始 mode 沒有名為 steady 的值；尾端不為 -precheck / -ramp 的量測列歸類為穩態。

evidence_index.csv 對應證據 ID；source_manifest.csv 記錄複製來源與雜湊；manifest_sha256.csv 列出檔案大小與 SHA-256。正規化 CSV 的 source_csv 與 source_csv_line 可將每列追溯至包內原始檔。

附圖：電流往返掃描



實線為去程，虛線為回程；各點為三筆讀值的中位數。圖形由英文原圖重製，僅翻譯座標標籤。

閱讀說明：PASS、FAILED、INCOMPLETE、PARTIAL 與原始 phase/mode 代碼保留，以便追溯。low_before/low_after 為帶載前後輕載基準，current 為電流掃描，loaded_hold 為帶載維持，transition 為切換。Fixed、PPS、SPR/EPR AVS 為供電模式名稱。原文所述日英資料包結構為原有版本；本次增補的中文檔案以 manifest_sha256.csv 為準。