USB-PD 電源驗證紀錄

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 FRANDVCH00 / C1 / s_sample1

2026 年 10 月 19 日 | 100 Vac 與 230 Vac / 50 Hz | FW-FRANDVCH00-20261019-01

結論：兩種交流輸入各完成 33/33 項測試

兩次獨立且不中斷的執行通過全部 66 項測試：100 Vac 下 33 項，230 Vac 下 33 項。除交流輸入的記錄條件外，探索取得的 PDO、測試項目及設定皆一致。涵蓋最高 5 A 的 Fixed、SPR AVS 與 EPR AVS 量測、往返掃描、120 s 帶載維持及返回 5 V。

在標稱 Fixed 48 V / 5 A 維持測試中，ASD 輸入端實測功率中位數為 100 Vac 下 236.285 W、230 Vac 下 236.270 W。標稱 240 W 是 48 V x 5 A 的乘積，不是負載輸入端實測 240 W。

兩種輸入探索取得的 PDO 皆無 PPS，因此略過 PPS 測試。五筆接收緩衝區回應串接與四次選用 CC 回讀無回應，均列為資料擷取的保留事項。結論適用於這一個電源樣品與下列配置。

測試配置

項目	條件
電源	Framework FRANDVCH00; FRANDVCH00_s_sample1; C1; 輸入的埠額定值 240 W
量測配置線材	Reference A; 1.0 m; 可拆式; ReferenceA_c_sample1; 輸入的額定值 240 W
供電路徑	SRC > Cable > CY4500-EPR > ASD-PD31
電腦控制	ASD USB Type-B / CY4500 microUSB 經由 外接電源供電 CH319M-MagIso-R0 集線器 (操作人員提供); COM3
輸入 / CC	100 或 230 Vac, 50 Hz; 手動設定, 操作人員輸入的記錄條件; 請求 CC2
取樣	每點 3 筆讀值; 電流從 0.2 A 起、步進 0.2 A; 帶載維持 120 s / 間隔 1 s; 維持前穩定等待 1 s; 測試間冷卻 5 s
控制 / 擷取	控制程式 v5.8.13; 強制 CY4500 即時擷取; 67 份擷取 / 每種交流輸入

每種輸入各執行一次，使用同一個電源樣品、同一條線材及實際接用的插接方向。未附獨立交流輸入量測、校正證書、電源溫度量測或 USB-IF 符合性測試。

供電能力與量測涵蓋範圍

兩種輸入的 ASD 原生 PDO 快照一致，各次執行中全部 33 項測試的起始檢查快照也相符。缺少的索引 6 與 7 未以推測物件補入。

物件	類型	宣告能力	原始 PDO
1	Fixed	5 V / 3 A	0x0A91912C
2	Fixed	9 V / 3 A	0x0012D12C
3	Fixed	15 V / 3 A	0x0014B12C
4	Fixed	20 V / 5 A	0x001641F4
5	SPR_AVS	9-20 V; 9-15 V: 3 A; 15-20 V: 5 A	0xE404B1F4
8	Fixed	28 V / 5 A	0x0018C1F4
9	Fixed	36 V / 5 A	0x001B41F4
10	Fixed	48 V / 5 A	0x001F01F4
11	EPR_AVS	15-48 V; 240 W; 解碼所得最大值 5 A	0xD7C096F0

兩種輸入採相同的 33 項測試

測試項目	量測	條件
T01-T07	Fixed 基準	5 / 9 / 15 / 20 / 28 / 36 / 48 V 1 A 下; 各 3 筆穩態讀值
T08-T09	AVS 電壓基準	SPR 9-20 V; EPR 15-48 V; 1 A 下以 1 V 步進; 去程
T10-T16	Fixed 電流往返掃描	5/9/15 V 以 0.2 A 步進至 3 A；20/28/36/48 V 至 5 A
T17-T19	SPR AVS 電流往返掃描	9 V to 3 A; 16 / 20 V to 5 A
T20-T22	EPR AVS 電流往返掃描	15 / 16 / 48 V to 5 A
T23-T24	AVS 電壓往返掃描	SPR 16-20 V / 5 A; EPR 36-48 V / 5 A; 步進 1 V; 每點至少 5 s
T25-T27	帶載維持	Fixed 48 V, SPR AVS 20 V, EPR AVS 48 V; 5 A; 各 120 s
T28-T33	輕載返回 5 V	從 48 / 36 / 28 / 20 / 9 / 15 V 起; 0.1 A; 每端點 3 筆讀值
略過	PPS	觀察到的能力未含 PPS，未產生 PPS 請求

電壓追蹤以 ASD 輸入端設定值 +/-1.000 V 為準；電流追蹤以負載設定值 +/-max(0.050 A, 2%) 為準。預先檢查與漸升負載的讀值也經獨立重算。PD 請求電流與電子負載電流分開記錄。安全上限為 252 W、5.25 A 及 ASD 內部溫度 80 °C。這些是程序限值，不是 USB 規範限值。

完整測試結果

兩種輸入的每項測試均通過，且每項結束後都確認 LOAD_OFF。N 僅計算穩態量測列；預先檢查、漸升及 5 V 起始檢查另行保存。

ID	測試名稱	每種輸入的筆數 N	100 V	230 V
T01	Fixed O1 5v 基準	3	PASS	PASS
T02	Fixed O2 9v 基準	3	PASS	PASS
T03	Fixed O3 15v 基準	3	PASS	PASS
T04	Fixed O4 20v 基準	3	PASS	PASS
T05	Fixed O8 28v 基準	3	PASS	PASS
T06	Fixed O9 36v 基準	3	PASS	PASS
T07	Fixed O10 48v 基準	3	PASS	PASS
T08	AVS O5 電壓基準	36	PASS	PASS
T09	AVS O11 電壓基準	102	PASS	PASS
T10	Fixed O1 5v 電流	87	PASS	PASS
T11	Fixed O2 9v 電流	87	PASS	PASS
T12	Fixed O3 15v 電流	87	PASS	PASS
T13	Fixed O4 20v 電流	147	PASS	PASS
T14	Fixed O8 28v 電流	147	PASS	PASS
T15	Fixed O9 36v 電流	147	PASS	PASS
T16	Fixed O10 48v 電流	147	PASS	PASS
T17	AVS O5 9v 電流	87	PASS	PASS
T18	AVS O5 16v 電流	147	PASS	PASS
T19	AVS O5 20v 電流	147	PASS	PASS
T20	AVS O11 15v 電流	147	PASS	PASS
T21	AVS O11 16v 電流	147	PASS	PASS
T22	AVS O11 48v 電流	147	PASS	PASS
T23	AVS O5 高電壓往返掃描	27	PASS	PASS
T24	AVS O11 高電壓往返掃描	75	PASS	PASS
T25	Fixed O10 48v 維持	120	PASS	PASS
T26	AVS O5 20v 維持	120	PASS	PASS
T27	AVS O11 48v 維持	120	PASS	PASS
T28	Fixed O10 48v 返回 5v 輕載	6	PASS	PASS
T29	Fixed O9 36v 返回 5v 輕載	6	PASS	PASS
T30	Fixed O8 28v 返回 5v 輕載	6	PASS	PASS
T31	Fixed O4 20v 返回 5v 輕載	6	PASS	PASS
T32	Fixed O2 9v 返回 5v 輕載	6	PASS	PASS
T33	Fixed O3 15v 返回 5v 輕載	6	PASS	PASS

量測列	100 Vac	230 Vac
測試穩態列	2328	2328
預先檢查 / 漸升列	14 / 24	14 / 24
5 V 起始檢查列	66	66
全部數值 ADC 列	2432	2432
電壓 / 電流追蹤超限筆數	0 / 0	0 / 0

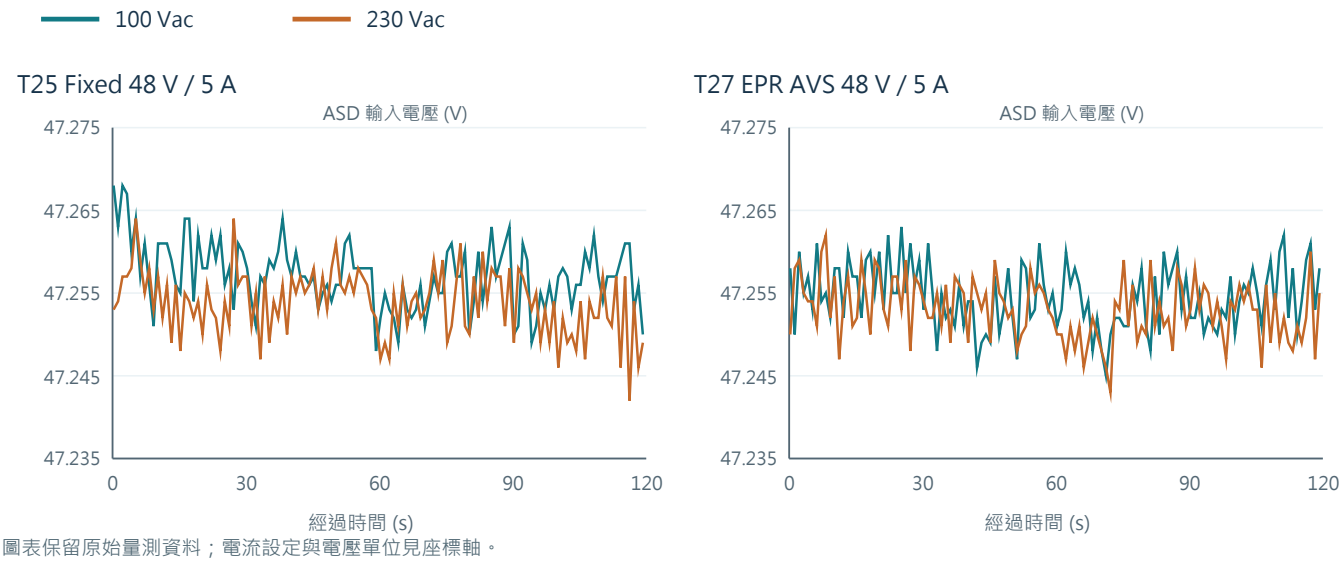
Public anonymized edition | Reference A identifiers withheld | 2026-10-27

帶載維持與交流輸入比較

每次維持設定為 120 s，以 1 s 間隔取得 120 筆讀值。起始 1 s 穩定等待不計入維持時間。紀錄取樣首末間隔約為 119 s，與設定持續時間不同。所有數值皆在 ASD 輸入端量得。

測試 / 交流輸入	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
T25 / 100	47.2480	47.2570	47.2680	5.000	236.285
T26 / 100	19.2720	19.2800	19.2880	5.000	96.400
T27 / 100	47.2450	47.2545	47.2630	5.000	236.270
T25 / 230	47.2420	47.2540	47.2640	5.000	236.270
T26 / 230	19.2680	19.2750	19.2830	5.000	96.375
T27 / 230	47.2430	47.2530	47.2620	5.000	236.265

T25：Fixed 48 V / 5 A。T26：SPR AVS 20 V / 5 A。T27：EPR AVS 48 V / 5 A。



圖表保留原始量測資料；電流設定與電壓單位見座標軸。

比較	230 V 減 100 V 的電壓中位數差
T25	-3.0 mV
T26	-5.0 mV
T27	-1.5 mV

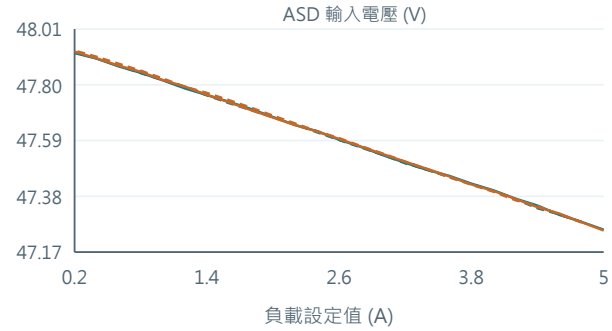
三次維持測試的電壓中位數，在兩種輸入間最大的絕對差為 5.0 mV。這些是先後進行的單次執行，差異不能用來單獨辨識交流輸入效應，也不足以建立量測不確定度。

48 V 設定下約 47.25 V 的讀值，包含電源負載調節、線材、接點、CY4500-EPR 與 ASD 輸入路徑的影響，不能當作電源輸出端電壓降或線材單體電阻。

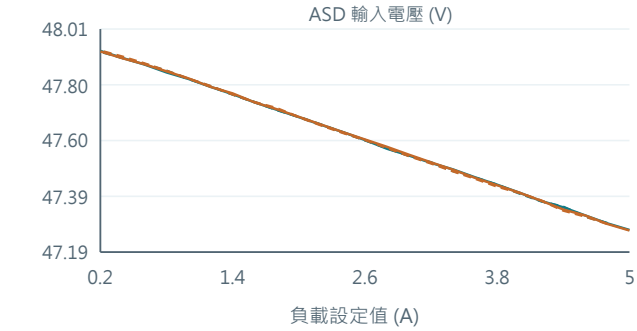
電流往返掃描

全部 13 項測試均從 0.2 A 逐步增加至受 PDO 限制的電流上限，再以相同步進返回，每點讀取三次。圖中呈現四項代表測試的電壓中位數，以線型區分去程與回程。

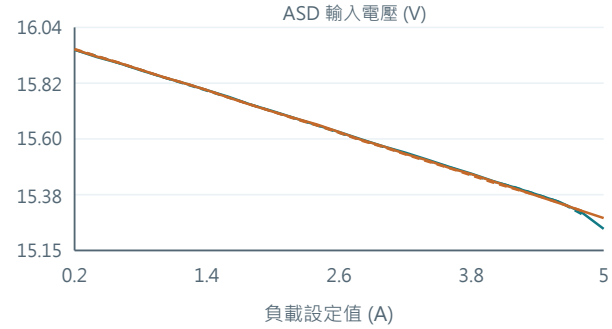
T16 Fixed 48 V



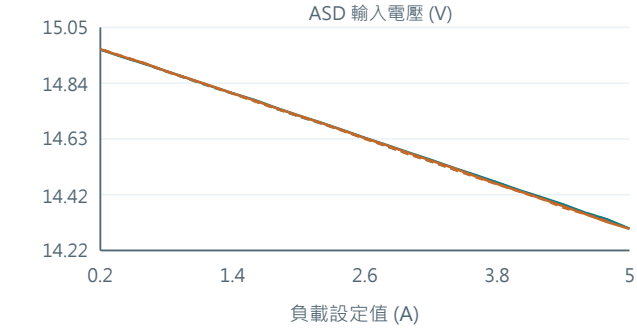
T22 EPR AVS 48 V



T18 SPR AVS 16 V



T20 EPR AVS 15 V



圖表保留原始量測資料；電流設定與電壓單位見座標軸。

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

最大電流點的電壓中位數

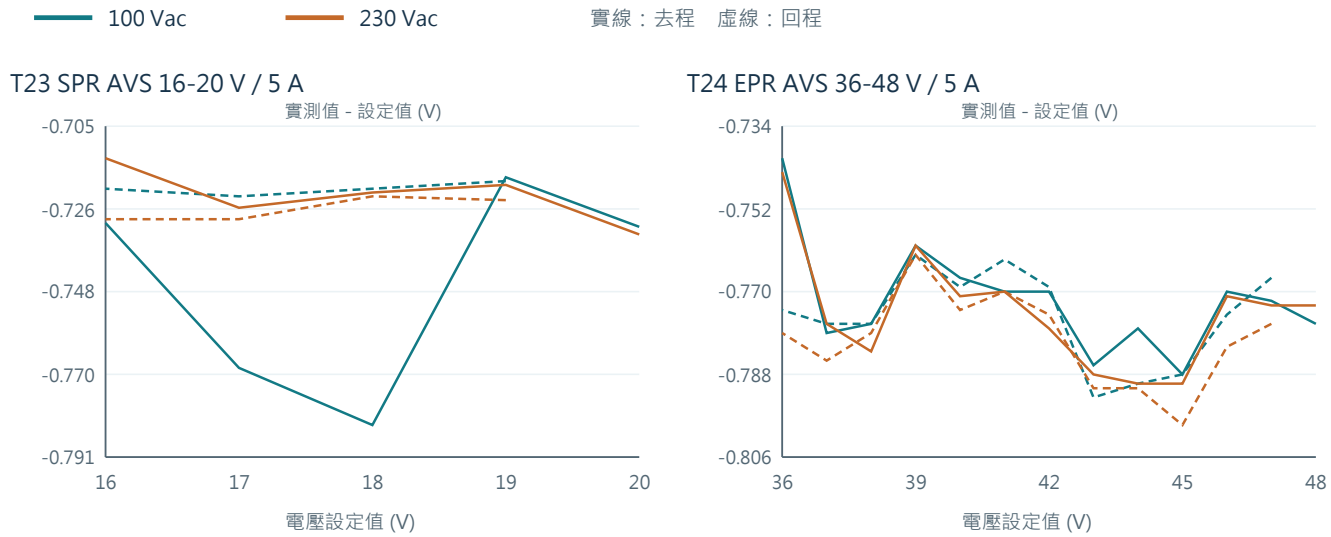
ID	設定	電流上限 A	100 Vac 下電壓 V	230 Vac 下電壓 V
T10	Fixed 5 V	3	4.978	4.975
T11	Fixed 9 V	3	8.683	8.678
T12	Fixed 15 V	3	14.678	14.676
T13	Fixed 20 V	5	19.386	19.378
T14	Fixed 28 V	5	27.271	27.271
T15	Fixed 36 V	5	35.257	35.253
T16	Fixed 48 V	5	47.257	47.254
T17	SPR AVS 9 V	3	8.582	8.580
T18	SPR AVS 16 V	5	15.241	15.284
T19	SPR AVS 20 V	5	19.283	19.281
T20	EPR AVS 15 V	5	14.297	14.296
T21	EPR AVS 16 V	5	15.238	15.285
T22	EPR AVS 48 V	5	47.268	47.266

表中數值為去程最大電流點三筆讀值的中位數。全部去程、回程量測點及實測電流見 analysis/current_sweep_points.csv。

在去程 16 V / 5 A 端點，230 Vac 減去 100 Vac 的電壓中位數差，SPR AVS 為 +43 mV，EPR AVS 為 +47 mV。這與維持測試的比較分開計算，不能全數歸因於交流輸入。

AVS 電壓往返掃描與返回 5 V

SPR AVS 涵蓋 16-20 V，EPR AVS 涵蓋 36-48 V；負載 5 A、步進 1 V，進行往返掃描。每點至少停留 5 s，穩定等待 1.25 s 後讀取三次。圖中為實測電壓中位數減去電壓設定值。



圖表保留原始量測資料；電流設定與電壓單位見座標軸。

圖例：藍綠色 = 100 Vac；橘色 = 230 Vac。實線 = 去程；虛線 = 回程。

Fixed 輕載返回測試

ID	切換電壓 V	100 Vac 下的 5 V 讀值	230 Vac 下的 5 V 讀值
T28	48 > 5	5.079-5.083 V	5.079-5.083 V
T29	36 > 5	5.076-5.082 V	5.078-5.081 V
T30	28 > 5	5.078-5.081 V	5.078-5.083 V
T31	20 > 5	5.077-5.082 V	5.079-5.082 V
T32	9 > 5	5.077-5.081 V	5.079-5.081 V
T33	15 > 5	5.077-5.082 V	5.078-5.082 V

每次切換使用 0.1 A 負載，各端點讀取三次，設定延遲為 2 s。此項檢查的是端點穩定後的行為，並非 2 s 維持測試或 USB-PD 切換時間符合性測試。全部 12 次切換均通過 5 V 與負載電流追蹤檢查。

測試涵蓋範圍的解讀

本次是供電功能篩檢。PPS、USB 資料傳輸速度、所有插接方向、長時間耐久、暫態波形、依規範進行的漣波量測、效率、絕緣、EMC 與產品安全均不在範圍內。溫度欄位是受風扇影響的 ASD 內部溫度，不用於評估電源、線材或插頭溫度。

PD 紀錄與資料追溯

PD 擷取紀錄	100 Vac	230 Vac
擷取數 / 即時串接路徑確認	67 / 67	67 / 67
全部擷取列	22665	22621
REQUEST	406	405
EPR_REQUEST	211	210
PS_RDY	617	615
SOFT_RESET	151	150
HARD_RESET	0	0
REJECT	0	0
WAIT	0	0
無效 SOP 封包 (Ok != 1)	0	0

每組 67 份擷取包含一次能力探索、33 次獨立 5 V 起始檢查與 33 項量測測試。各擷取皆含有效的 SOP Request 或 EPR_Request 與 PS_RDY 證據，並通過即時串接路徑確認。Soft_Reset 合計涵蓋完整測試流程，包括重新取得連線及供電契約變更，不解讀為自發故障次數。

資料擷取保留事項

全部 8,368 個記錄的接收緩衝區均重新檢查。100 Vac 有四筆、230 Vac 有一筆 38 位元組組合回應記錄 CRC false。各自拆成 29 位元組狀態回應與 9 位元組 ACK 後，CRC 均有效，回傳的請求 CRC 相符，且後續獨立回讀確認為 CC2。原始警告予以保留。

另外，每種輸入各有兩次選用 CC 回讀未獲回應。每次均有 CRC 有效的 CC 設定 ACK，後續供電、PD 擷取及量測也成功。未將缺少回讀改寫成成功。全部 4,864 列數值 ADC 資料均通過獨立的原始回應 CRC、電壓電流解碼、功率運算與追蹤檢查。

證據資料包

ID	AC	原始執行
R01	100 Vac	initial_suite_20261019_142316_604687
R02	230 Vac	initial_suite_20261019_154626_956665

reports 原有日英 PDF 與 Markdown。evidence/asd/R01 與 R02 保留未變更的 ADC/PD CSV、終端及事件紀錄、PDO、儀器版本、計畫與結果。analysis 含正規化資料列、測試項目、維持測試、掃描、返回、PD/CRC 檢查及回讀警告。evidence_index.csv 對應各次執行；manifest_sha256.csv 記錄檔案大小與 SHA-256。

原始 mode 沒有名為 steady 的值。尾端不為 -precheck 或 -ramp 的量測列歸類為穩態；正規化 CSV 增加 measurement_phase。source_csv 是包內相對路徑；source_csv_line 是原始列號，標題列算第 1 列。

ASD：Type 05.54；Power FW/HW 09.18/05.01；Protocol 04.77/04.00；Display 01.74/00.02。全部 134 份儀器版本快照一致。

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。

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