USB-PD電源 検証記録

Framework FRANDVCH00 / C1 / s_sample1

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

結果：両入力で33/33ケース完了

100 Vacと230 Vacでそれぞれ最初から最後まで独立した一括試験を実施し、計66ケースがPASS。両ランのPDO・試験内容・設定はAC入力メタデータを除き一致した。Fixed、SPR AVS、EPR AVSで最大5 Aまでの測定、往復掃引、120秒高負荷保持、5 V復帰を完了した。

設定上48 V / 5 AのFixed保持で、ASD入力の電力中央値は100 Vacで236.285 W、230 Vacで236.270 Wだった。240 Wは設定値48 V×5 Aの名目値であり、ASD入力で240 Wを実測した意味ではない。

PPSは両入力でPDOに現れず、本手順ではスキップした。受信応答連結5件と補助CC読み戻し無応答4件を記録上の留保とする。結論は対象1台・下記接続条件における給電スクリーニングの結果である。

測定条件

項目	条件
対象電源	Framework FRANDVCH00; FRANDVCH00_s_sample1; C1; entered port rating 240 W
接続ケーブル	Reference A; 1.0 m; detachable; ReferenceA_c_sample1; entered rating 240 W
給電経路	SRC > Cable > CY4500-EPR > ASD-PD31
PC制御経路	ASD USB Type-B / CY4500 microUSB via externally powered CH319M-MagIso-R0 hubs (operator-reported); COM3
入力・CC	100 or 230 Vac, 50 Hz; manually set, operator-entered metadata; CC2 requested
測定設定	3 readings/point; current steps 0.2 A from 0.2 A; loaded holds 120 s / 1 s interval; hold settling 1 s; inter-case cooldown 5 s
制御・収録	Controller v5.8.13; mandatory live CY4500 capture; 67 captures per AC input

各入力1回、電源1個体、ケーブル1個体、接続時の向きのみ。独立したAC入力計測、校正証明、SRC温度測定、USB-IF適合試験は含まない。

能力と測定範囲

ASD native PDO取得結果は両入力で一致し、各ケース前の33回のPDO確認でも同じオブジェクト値を取得した。番号6・7が表示されないことを、未取得データとして補完していない。

Obj	種別	申告された範囲	Raw 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; decoded maximum 5 A	0xD7C096F0

各入力で同じ33ケース

ケース	測定内容	条件
T01-T07	Fixed baseline	5 / 9 / 15 / 20 / 28 / 36 / 48 V at 1 A; 3 steady readings each
T08-T09	AVS voltage baseline	SPR 9-20 V; EPR 15-48 V; 1 V steps at 1 A; outbound
T10-T16	Fixed current round trips	0.2 A steps to 3 A at 5/9/15 V; to 5 A at 20/28/36/48 V
T17-T19	SPR AVS current round trips	9 V to 3 A; 16 / 20 V to 5 A
T20-T22	EPR AVS current round trips	15 / 16 / 48 V to 5 A
T23-T24	AVS voltage round trips	SPR 16-20 V / 5 A; EPR 36-48 V / 5 A; 1 V steps; minimum 5 s/point
T25-T27	Loaded holds	Fixed 48 V, SPR AVS 20 V, EPR AVS 48 V; 5 A; 120 s each
T28-T33	Light-load returns to 5 V	From 48 / 36 / 28 / 20 / 9 / 15 V; 0.1 A; 3 readings per endpoint
Skipped	PPS	Not present in observed capabilities; no PPS requests generated

電圧判定はASD入力の設定値±1.000 V、電流判定は負荷設定値±max(0.050 A, 2%)。前処理・ランプも独立に再計算した。電源申告電流と電子負荷設定電流は別に記録する。安全上限は252 W、5.25 A、ASD内部温度80°C。これらは本手順の判定条件でありUSB規格の限度値ではない。

全ケース結果

両入力で全ケースPASS、各ケース後のLOAD_OFF確認も成立。Nは定常測定行のみ。前処理・ランプ・5 V事前確認は別集計で保存する。

ID	ケース名	N/入力	100 V	230 V
T01	Fixed O1 5v baseline	3	PASS	PASS
T02	Fixed O2 9v baseline	3	PASS	PASS
T03	Fixed O3 15v baseline	3	PASS	PASS
T04	Fixed O4 20v baseline	3	PASS	PASS
T05	Fixed O8 28v baseline	3	PASS	PASS
T06	Fixed O9 36v baseline	3	PASS	PASS
T07	Fixed O10 48v baseline	3	PASS	PASS
T08	AVS O5 voltage baseline	36	PASS	PASS
T09	AVS O11 voltage baseline	102	PASS	PASS
T10	Fixed O1 5v current	87	PASS	PASS
T11	Fixed O2 9v current	87	PASS	PASS
T12	Fixed O3 15v current	87	PASS	PASS
T13	Fixed O4 20v current	147	PASS	PASS
T14	Fixed O8 28v current	147	PASS	PASS
T15	Fixed O9 36v current	147	PASS	PASS
T16	Fixed O10 48v current	147	PASS	PASS
T17	AVS O5 9v current	87	PASS	PASS
T18	AVS O5 16v current	147	PASS	PASS
T19	AVS O5 20v current	147	PASS	PASS
T20	AVS O11 15v current	147	PASS	PASS
T21	AVS O11 16v current	147	PASS	PASS
T22	AVS O11 48v current	147	PASS	PASS
T23	AVS O5 high voltage roundtrip	27	PASS	PASS
T24	AVS O11 high voltage roundtrip	75	PASS	PASS
T25	Fixed O10 48v hold	120	PASS	PASS
T26	AVS O5 20v hold	120	PASS	PASS
T27	AVS O11 48v hold	120	PASS	PASS
T28	Fixed O10 48v to 5v light	6	PASS	PASS
T29	Fixed O9 36v to 5v light	6	PASS	PASS
T30	Fixed O8 28v to 5v light	6	PASS	PASS
T31	Fixed O4 20v to 5v light	6	PASS	PASS
T32	Fixed O2 9v to 5v light	6	PASS	PASS
T33	Fixed O3 15v to 5v light	6	PASS	PASS

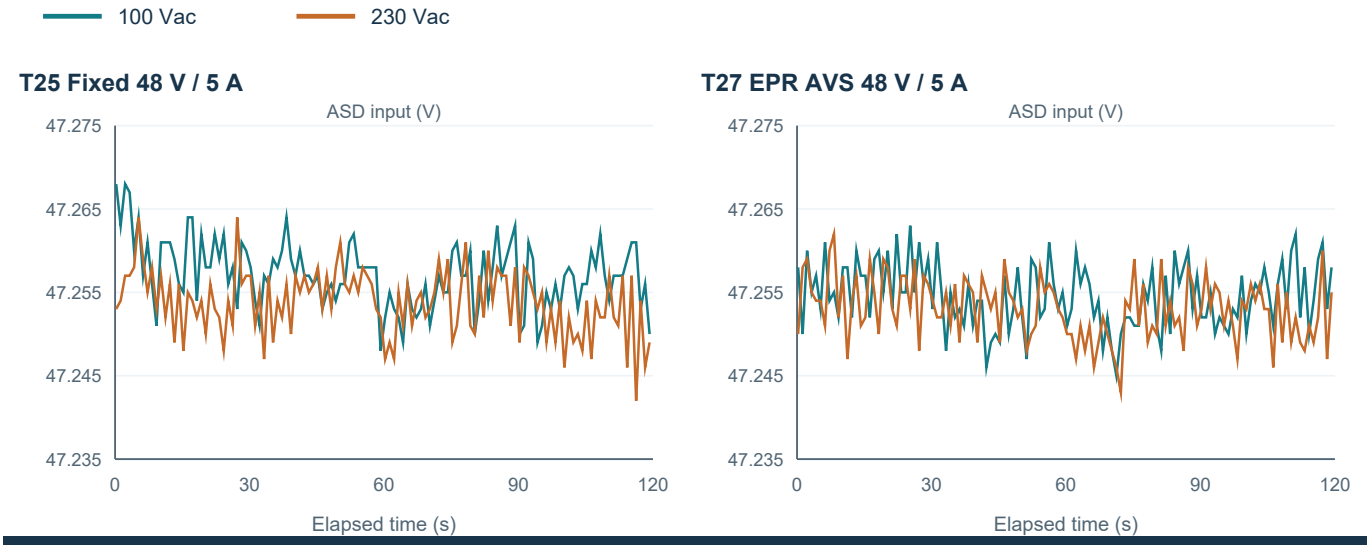
測定区分	100 Vac	230 Vac
Steady case rows	2328	2328
Precheck / ramp rows	14 / 24	14 / 24
5 V preflight rows	66	66
All numeric ADC rows	2432	2432
Voltage / current tracking deviations	0 / 0	0 / 0

高負荷保持とAC入力比較

各保持の設定時間は120秒、周期1秒で120点。LOAD_ON後の整定1秒は保持時間の外にある。サンプル時刻の幅は約119秒で、120秒の設定時間と区別する。全値はASD入力での測定。

ケース/AC	V最小	V中央値	V最大	I中央値 A	P中央値 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。



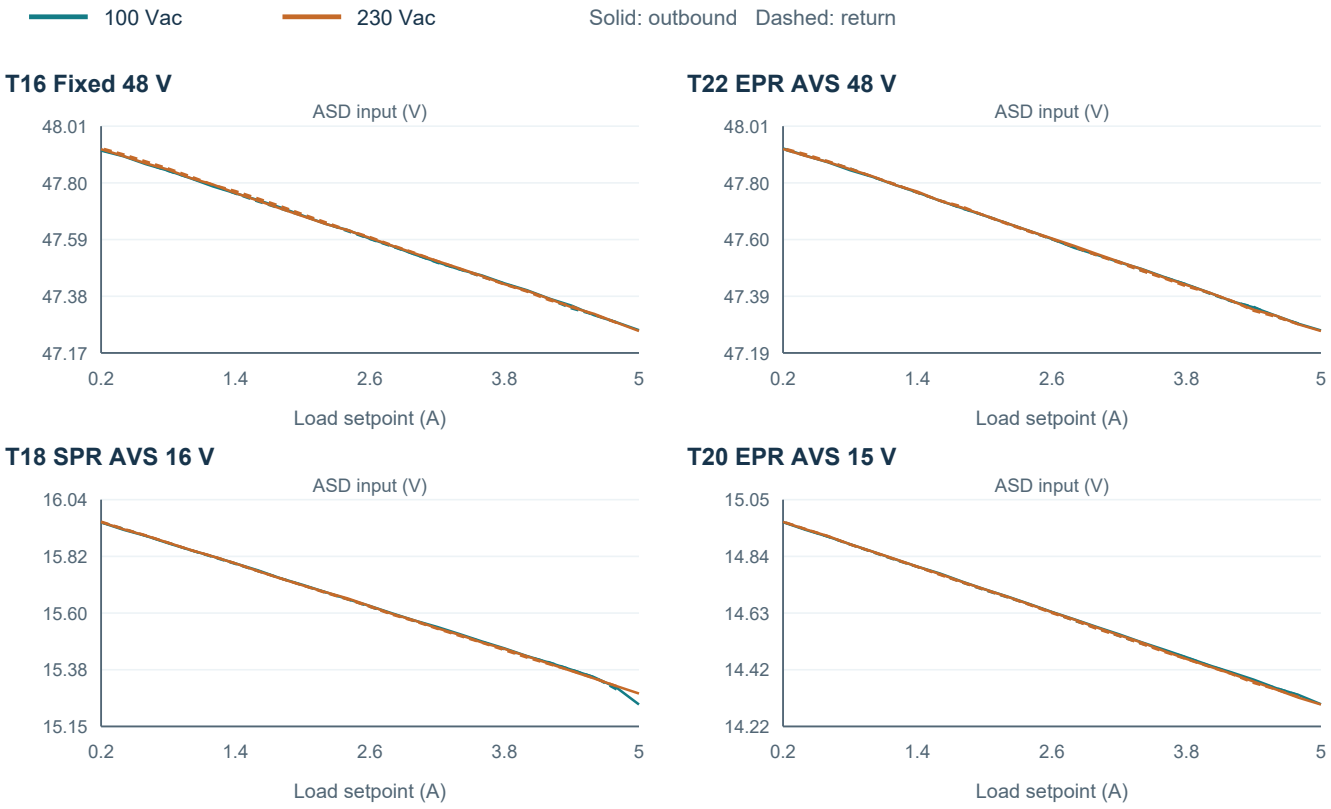
比較	230 V - 100 Vの電圧中央値差
T25	-3.0 mV
T26	-5.0 mV
T27	-1.5 mV

3保持での中央値差の絶対値は最大5.0 mVだった。各入力1回の順次試験であり、AC入力だけによる変化や測定不確かさを分離した値ではない。

48 V指定で約47.25 Vとなる値には、ソースの負荷特性、ケーブル、接点、CY4500-EPR、ASD入力経路が含まれる。ソース端子の電圧低下やケーブル単体抵抗には換算していない。

電流往復掃引

全13ケースで0.2 AからPDO範囲内の上限へ増加し、同じ刻みで戻した。各点3測定。図は代表4ケースの各点電圧中央値で、線種は往路・復路を表す。



最大電流点の電圧中央値

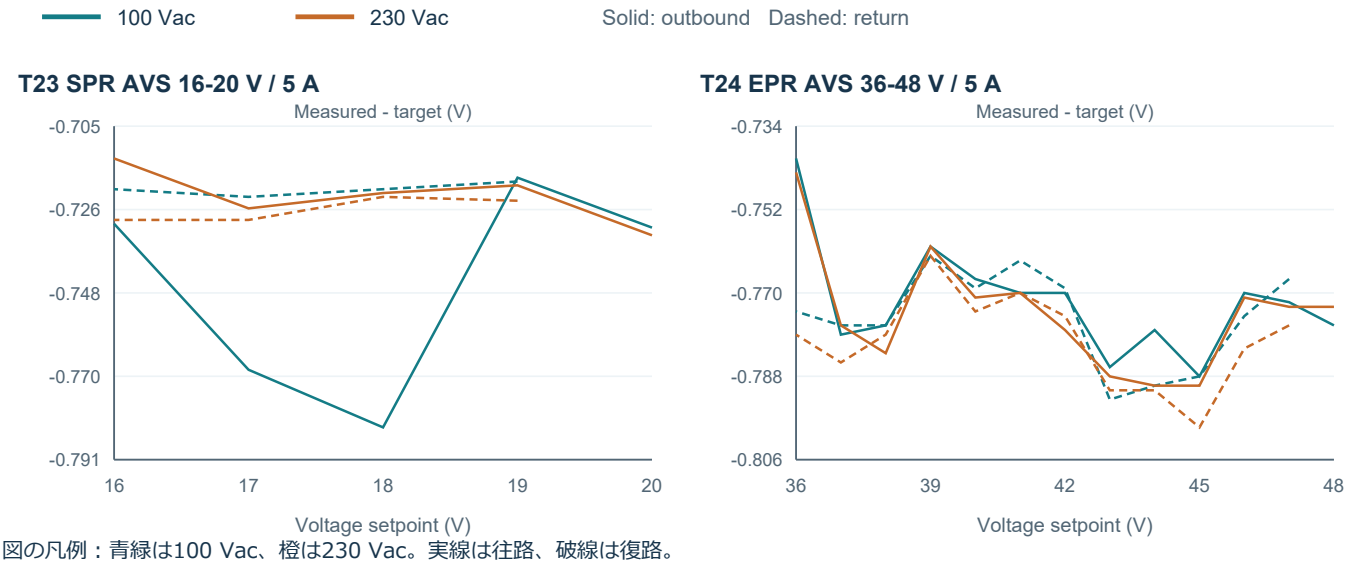
ID	設定	上限 A	100 V時 V	230 V時 V
T10	Fixed 5 V	3	4.978	4.975
T11	Fixed 9 V	3	8.683	8.678
T12	Fixed 15 V	3	14.678	14.676
T13	Fixed 20 V	5	19.386	19.378
T14	Fixed 28 V	5	27.271	27.271
T15	Fixed 36 V	5	35.257	35.253
T16	Fixed 48 V	5	47.257	47.254
T17	SPR AVS 9 V	3	8.582	8.580
T18	SPR AVS 16 V	5	15.241	15.284
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

表は往路の上限点3測定の中央値。全往復データと実測電流はanalysis/current_sweep_points.csvに保存した。

16 V / 5 Aの往路上限点では、230 Vac - 100 Vacの電圧中央値差はSPR AVSで+43 mV、EPR AVSで+47 mV。保持試験の差とは分けて記載し、AC入力だけによる差とは帰属しない。

AVS電圧往復と5 V復帰

SPR AVSは16-20 V、EPR AVSは36-48 Vを5 Aで1 V刻みに往復。各点は最低5秒、整定1.25秒後に3測定。下図は実測電圧中央値と設定電圧との差である。



図の凡例：青緑は100 Vac、橙は230 Vac。実線は往路、破線は復路。

軽負荷でのFixed復帰

ID	遷移 V	100 Vac : 5 V到達範囲	230 Vac : 5 V到達範囲
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

各遷移は0.1 A、両端点それぞれ3測定、設定delayは2秒。これは整定後の終状態確認であり、2秒の保持試験やUSB-PD遷移時間の適合試験ではない。12遷移すべてで5 Vと負荷電流の判定を満たした。

測定範囲の解釈

本試験は給電機能のスクリーニングである。PPS、USBデータ速度、全挿し向き、長期連続運転、過渡応答波形、リップルの規格測定、効率、絶縁、EMC、製品安全は未評価。測定中の温度フィールドはファン動作の影響を受けるASD内部温度であり、SRC・ケーブル・プラグの温度評価に使用しない。

PD記録とデータ追跡

PD記録	100 Vac	230 Vac
Captures / live inline proof	67 / 67	67 / 67
All capture rows	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
Invalid SOP packets (Ok != 1)	0	0

各入力67本はPDO取得1本、5 V事前確認33本、本試験33本。各キャプチャに有効なSOP RequestまたはEPR_RequestとPS_RDYが存在し、ライブ確認も成立。Soft_Resetの集計は再取得・契約変更を含む試験全体の観測数であり、自発故障回数とは解釈しない。

受信・照会の留保

受信バッファ8,368件を再解析。100 Vacの4件、230 Vacの1件で38バイトの連結応答がCRC falseと表示されたが、29バイトstatus＋9バイトACKに分割すると全CRC正常。ACKの要求CRCエコーと後続の単独CC2読み戻しも一致した。これらの警告を原本に残した。

別に、補助CC読み戻しの無応答が各入力2件あった。いずれもCC設定ACKはCRC正常で、後続の給電・PD記録・測定は成立した。欠けた読み戻しを成功扱いに書き換えていない。全4,864点の数値ADC行は原本応答のCRC・電圧/電流デコード・電力演算・追従判定を独立に検証した。

証拠パッケージ

ID	AC	原本ラン
R01	100 Vac	initial_suite_20261019_142316_604687
R02	230 Vac	initial_suite_20261019_154626_956665

reports：日英PDFとMarkdown。evidence/asd/R01・R02：匿名化の元CSV・PD CSV・端末/イベントログ・PDO・機器バージョン・プラン/結果。analysis：正規化行、全ケース、保持、掃引、復帰、PD・CRC・照会警告。evidence_index.csvはラン対応、manifest_sha256.csvは全ファイルの容量とSHA-256を示す。

原本modeにsteadyという値はない。末尾が-precheck / -rampでない測定行を定常として扱い、正規化CSVにはmeasurement_phaseを追加した。source_csvはパッケージ相対パス、source_csv_lineはヘッダーを1行目とする原本行番号。

ASD：Type 05.54、Power FW/HW 09.18/05.01、Protocol 04.77/04.00、Display 01.74/00.02。全134バージョンスナップショットで一致。