

# 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℃。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  |

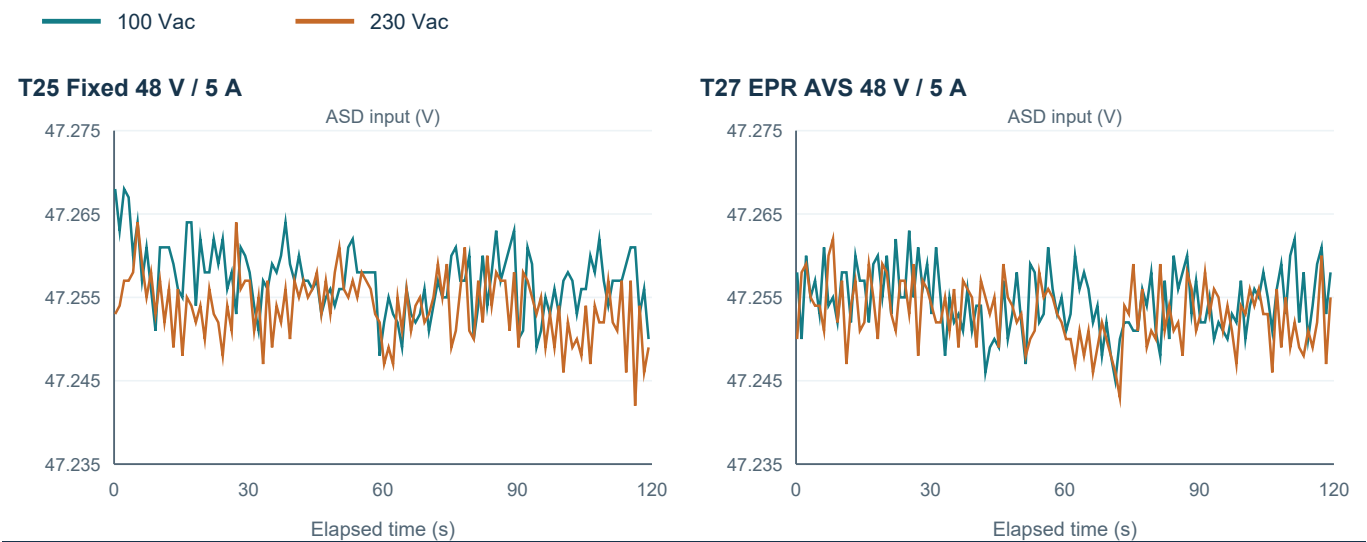
| 測定区分                                  | 100 Vac | 230 Vac |
|---------------------------------------|---------|---------|
| Steady case rows                      | 2328    | 2328    |
| Precheck / ramp rows                  | 14 / 24 | 14 / 24 |
| 5 V preflight rows                    | 66      | 66      |
| 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。



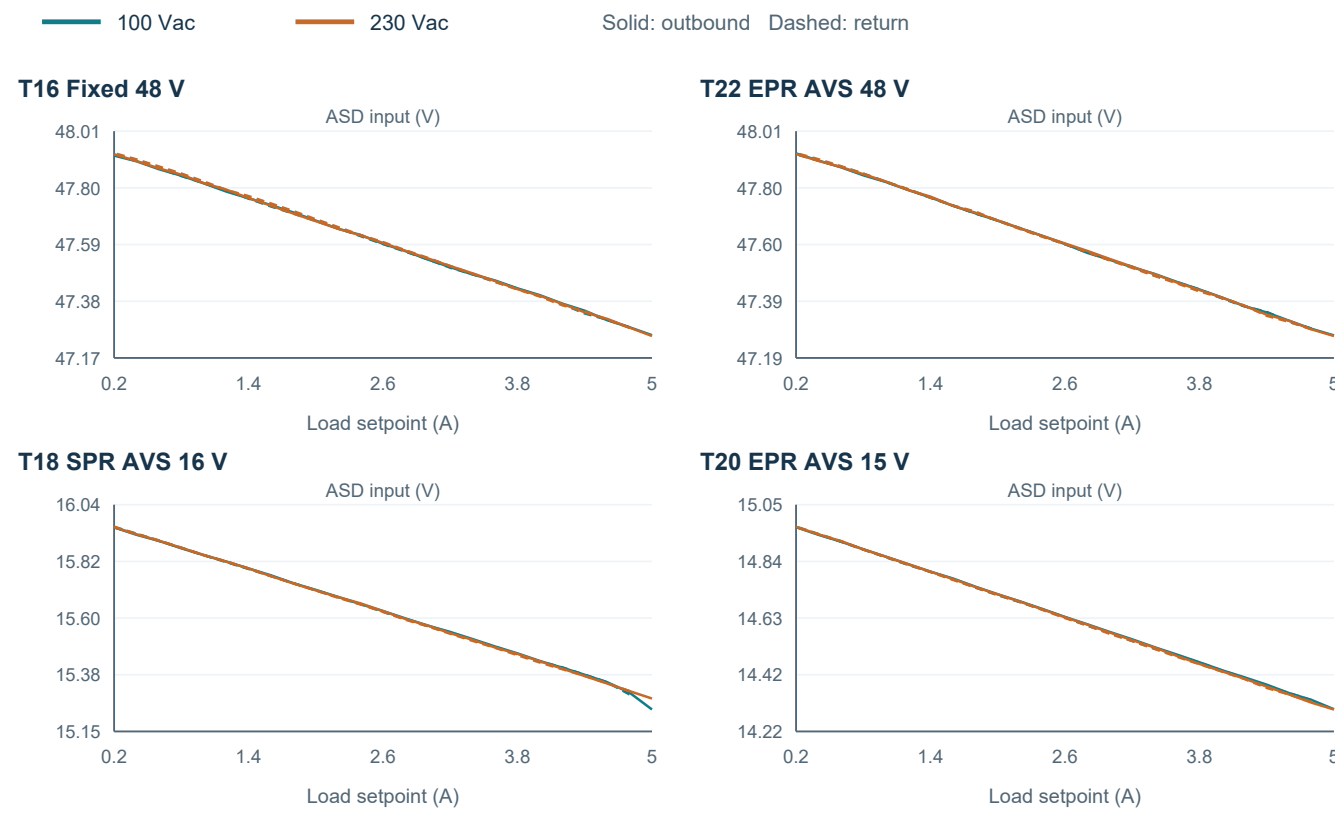
| 比較  | 230 V - 100 Vの電圧中央値差 |
|-----|----------------------|
| T25 | -3.0 mV              |
| T26 | -5.0 mV              |
| T27 | -1.5 mV              |

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

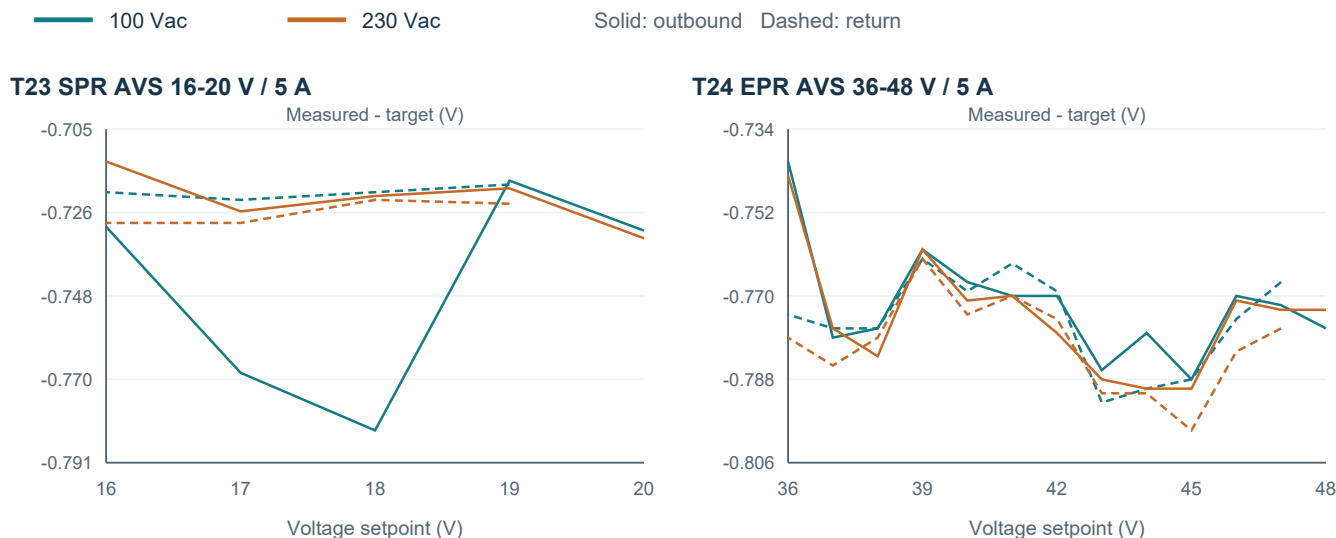
| ID  | 設定           | 上限 A | 100 V時 V | 230 V時 V |
|-----|--------------|------|----------|----------|
| T10 | Fixed 5 V    | 3    | 4.978    | 4.975    |
| T11 | Fixed 9 V    | 3    | 8.683    | 8.678    |
| T12 | Fixed 15 V   | 3    | 14.678   | 14.676   |
| T13 | Fixed 20 V   | 5    | 19.386   | 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。