T·gami

PVドクター

取 扱 説 明 書

ストリングトレーサ

SPST－A1A形

■この説明書はストリングトレーサ（以下本品）を正しく、安全にご使用いただくために、取扱い方法や点検方法を説明しています。ご使用前に必ず熟読してください。

■お読みになった後は、お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。

取扱説明書番号
No.01137

株式会社 戸上電機製作所

ユーザー登録

本品をご購入後、当社ホームページの「お問合せ」を選択し、下記項目をお問合せフォームより、入力・送信していただきますと、ユーザー登録を行わせていただきます。

登録されたお客様には、データ管理ソフトウェア更新時に、メールにてご連絡致します。

下記項目を入力後、送信してください。
製品名：ストリングトレーサ SPST－A1A 形
お問合せ内容：「商品」を選択
貴社名
お名前
フリガナ
メールアドレス
郵便番号
ご住所
電話番号
ＦＡＸ
ご用件：ストリングトレーサの
　　ユーザー登録依頼
※認証コードは画面に表示されております。

ソフト更新について

更新ソフトウェアは弊社ホームページ（http://www.togami-elec.co.jp/）よりダウンロードできます。

目次

ユーザー登録 1
1. 安全上のご注意 3
2. 商品概要 4
3. 特長 5
4. 商品構成 6
5. 仕様 8
5.1 使用条件 8
5.2 定格 8
5.3 仕様（本体） 9
5.4 仕様(オプション品) 10
6. 各部の名称と機能 11
7. 使用方法 12
7.1 使用上の注意事項 12
7.2 機器動作の概略 15
7.3 I-V 特性測定（移動測定モード） 17
7.4 I-V 特性測定（同時測定モード） 24
7.5 ストリング電圧/電流測定 31
7.6 電圧テスタ（開放電圧測定） 38
7.7 測定データの読出し 39
7.8 測定データの消去 42
8. 機器設定 44
8.1 カレンダー設定 44
8.2 画面明るさ調整 46
8.3 ストリング異常判定レベル設定 48
8.4 測定条件の設定 51
8.5 連続番号クリア 54
8.6 ソフトウェアの更新 55
9. オプション品の使用方法 57
10. 故障かな？と思ったら 60
11. エラー警告メッセージについて 61
12. 代表的な異常の様相 63
13. 機器の校正 66
14. 保証期間 66
15. 保証範囲 66

1. 安全上のご注意

●けがや事故防止のため、以下の点は必ず守ってください。
また、機器の知識、安全の情報そして注意事項のすべてについて習熟してからご使用ください。お読みになった後は、ご使用になる方がいつでも見られるところに必ず保管してください。

危 険

取扱いを誤った場合に、危険な状態が起こり得て、死亡または重傷を受ける可能性が想定されます。

●感電のおそれあり。I-V プローブを接続する場合は絶縁用保護具(電気用ゴム手袋、電気安全靴等)を着用してください。
●感電のおそれあり。電池を交換する場合は、I-V プローブを取外して行ってください。
●感電・破損・発火のおそれあり。本品の定格以上の出力をもつ太陽電池モジュールに接続しないでください。
●感電・破損のおそれあり。本品を分解したり、改造したりしないでください。
●感電・破損のおそれあり。水がかかる場所では使用しないでください。
●感電のおそれあり。本品に付属されたケーブルおよびオプション品以外は使用しないでください。
●感電・破損のおそれあり。ストリングブレーカは測定の種類に合わせて確実に開閉を行ってください。
●感電・破損の恐れあり。主電源のブレーカで測定を行わないでください。

注 意

取扱いを誤った場合に、危険な状態が起こり得て、中程度の障害や軽傷を受ける可能性、および物的損害の発生が予想されます。

●破損のおそれあり。AC アダプタは付属品をご使用ください。
●破損のおそれあり。長期間使用しない時は、電池を取外して保管してください。
●装置を落下された場合、内部破損のおそれがあるため、必ず点検を依頼してください。
●破損のおそれあり。太陽電池の I-V 特性測定以外には絶対に使用しないでください。
●破損のおそれあり。測定ストリングに昇圧装置が設置されている場合は、昇圧装置を切り離して測定してください。
●I-V プローブ使用の際は接触不良が無いようしっかりと端子に押し当ててご使用ください。接触不良状態で測定を行った場合、波形の乱れや機器故障の恐れがあります。

2. 商品概要

本品は太陽電池モジュール、ストリングの電気的な特性劣化および異常を検知する装置です。

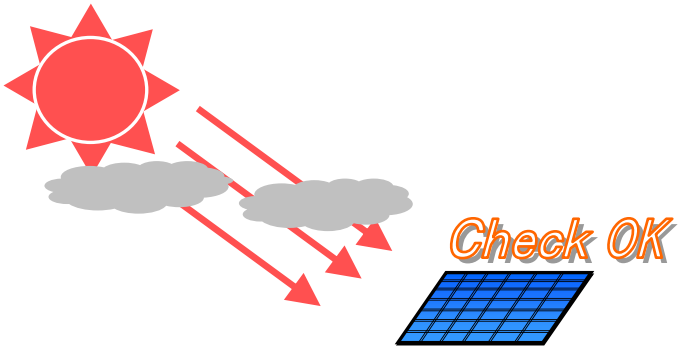
4 ストリング分の I-V 特性測定結果を 1 画面に表示することができ、ストリング間の相対比較が簡単に行え、現場での施工時の点検や定期点検が短時間に行えます。(I-V 特性移動測定モード)

また、I-V 特性やストリング電圧／電流の測定を4ストリング同時に行えるため、ストリング間の相対比較により簡単に異常を検知することができ、天候の変化にも左右されません。(I-V 特性　同時測定モード)

日射計・温度センサ(オプション品)を用いて、測定時の日射量および太陽電池モジュールの温度を測定することにより、JIS C 8953.4 に準じた測定条件において基準状態への換算(JIS C 8914 6.1 計測データの補正)も行うことができます。

※本品は日射量変化の影響を最小限とするため、また、現場での作業性を重視し、高速で I-V 特性を測定しますので、モジュール特性の微小な変化を測定する研究用途には不向きです。モジュール特性の微小な変化等を測定する場合には、用途に応じた I-V 特性装置をご使用ください。

天候の変化に左右されない良否判定が可能!!



3. 特長

■ プローブを接触させるだけで自動測定を行う「移動測定モード」を備えているため、測定ストリングが多いメガソーラ等でも短時間で I-V 特性が測定できます。

■ 4 ストリング同時に I-V 特性を測定する「同時測定モード」を備えているため、日射計や温度センサを使用せずに、モジュールの特性劣化を検知することができます。

■ 測定した結果は、同一グラフ上に表示され、容易に相対比較が行えます。

■ ストリング電圧/電流（発電電圧、電流のログ）が測定可能です。（最大 7 日間の連続測定）

※電流測定にはオプションのクランプ CT が必要です。

■ 測定結果はメモリーカード（SD カード、マルチメディアカード）に保存しますので、本体と PC を接続することなくデータ取得が可能です。

■ 電池駆動で小型軽量のため、測定現場を選びません。

※但し、ストリング電圧/電流の連続測定時は付属の AC アダプタをご使用ください。（乾電池測定では電池電圧低下等で設定時間到達前に測定を中止する場合があります。）

■ モジュール単位での I-V 特性も測定可能です。

※カスタムモジュール等は仕様により測定できないものもあります。

■ テスタ感覚で開放電圧測定が可能です。（電圧テスタ機能で動作時）

4. 商品構成

本品がお手元に届きましたら、構成品がすべて揃っているか、外観に損傷はないか確認してください。万一不良品その他お気づきの点がございましたら、販売店または当社オフィスまですぐにご連絡ください。(本品の構成は下表の通りです)

項番	装置・部品・形式	用　途	員数
①	本体	タッチパネル LCD および入力端子を備えた本品の本体です。測定条件設定、測定を行います。	1 台
②	ワニロプローブ	④I-V テストリードに組付けるプローブヘッド部です。同時測定モード(4 ストリング同時 I-V 特性測定)および電圧測定に使用します。 赤色、黒色で 1 組	4 組 (8 個)
③	針状プローブ	④I-V テストリードに組付けるプローブヘッド部です。移動測定モード(1ストリングごとの I-V 特性測定)に使用します。 赤色、黒色で 1 組	1 組 (2 個)
④	I-V テストリード	機器本体と接続し、②もしくは③の I-V プローブを組付け、太陽電池モジュールへ接続します。 赤色、黒色で 1 組、1.5m	4 組 (8 本)
⑤	SD カード(2GB)	・測定データの保存やプログラムの更新等に使用します。 ・付属のデータ管理ソフトウェアを保存しています。※1※2 ・本品およびデータ管理ソフトウェアの取扱説明書や PC へのインストール手順書を保存しています。	1 枚
⑥	AC アダプタ (DC6.0V)	本体への電源供給に使用します。 (本体に入れた充電電池への充電はできません)	1 個
⑦	取扱説明書	注意事項、使用方法を記載します。 また、付属 SD カードに本書の PDF ファイルを保存しています。	1 冊
⑧	ショルダーベルト	本体、キャリングケース兼用のベルトです。	1 個
⑨	単三アルカリ乾電池	本体への電源供給に使用します。	4 個
⑩	キャリングケース	上記①～⑨を収納します。	1 個

※1 付属 PC ソフト、取扱説明書は SD カードの紛失に備え、お客様の PC へバックアップを残されることを推奨します。

※2 インストール後にソフトウェアバージョンを当社ホームページよりご確認ください。バージョンが古い場合は、最新版をダウンロードしてご使用ください。

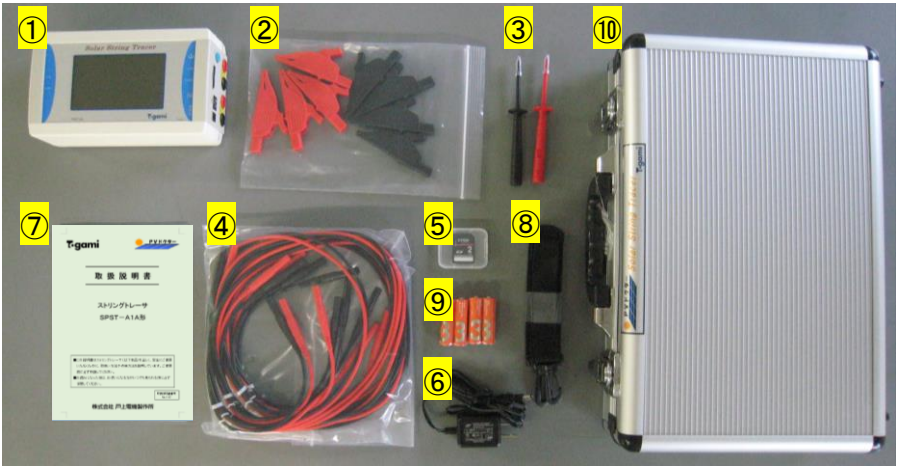


図 4-1 本体構成品（記載番号は前ページの項番を示します）

【 オプション品 】

形式／名称	用　　途
SPST-A-F1／ クランプ CT	パワーコンディショナ連系時における電流測定に使用します。 同時に測定するストリング数に合わせて購入してください。（最大 4 個） 発電量を測定する場合などに使用します。
SPST-A-F2／ 日射計・温度センサ	I-V 特性測定において、日射量および温度を測定する場合に使用します。 日射量およびパネル背面温度を測定することにより、I-V 特性の測定結果を換算し、ストリングの基準状態での特性を確認することができます。（PC ソフト上で実施）
SPST-A-F4／ マグネットプローブ （ケーブルー体型）	同時測定モード(4 ストリング同時 I-V 特性測定)および電圧測定に使用します。 但し、ステンレス製・真鍮製のビス等には接続できません。 赤色、黒色で 1 組

5. 仕様

5.1 使用条件

項　目	使用条件
使用環境	雨水のかからない場所
使用温度範囲	−10℃～50℃
使用湿度範囲	相対湿度 80%以下(結露なきこと)
保存温度範囲	−20℃～60℃

5.2 定格

項　目	使用条件
定格電源電圧	AC100V～AC240V　50Hz、60Hz (AC アダプタ使用時)
	DC6.0V(単三電池×4 本使用時) 変動範囲 DC4.8V～DC7.2V ※1.※2

※1 電池残量が低下した場合、測定時の突入電流により一時的に電圧が低下するため、測定を停止します。

※2 電池種類は、ニッケル水素充電電池、アルカリ電池が使用可能です。

項　目	モジュール種別	
	一般(シリコン系、化合物系等)	ハイブリッド系
電圧測定範囲	DC20.0V～DC700.0V	DC20.0V～DC600.0V
電流測定範囲	DC0.5A～DC10.0A	DC0.5A～DC7.0A
電力測定範囲	10W～4900W	10W～2900W

モジュール種別に応じて、測定範囲が異なりますので、ご注意ください。

危　険

電圧測定範囲は開放電圧(Voc)、電流測定範囲は短絡電流(Isc)の値を表します。

測定範囲以上のストリング(Voc、Isc)への I-V 特性測定は、機器が破損するおそれがあります。安全上、大変危険ですので、必ず定格範囲内でご使用ください。

5.3 仕様(本体)

測定精度	電圧:±1%rdg ±5dgt 電流:±1%rdg ±5dgt
I-V 特性測定点数	100 点(1 ストリングあたり)
I-V 特性測定時間	約 100ms(1 ストリングあたり)※1
最大連続時間 ※2 (LCD の明るさは+10 設定時)	・LCD 画面の表示をし続けた場合 約 9 時間 ・タッチパネル操作を続けた場合 約 6 時間 ・I-V 特性測定を続けた場合 約 4 時間
保護機能	・定格以上の電圧検出による測定停止 ・定格以上の電流検出による測定停止 ・定格以上の電力検出による測定停止 ・測定の最大値が 4000W 以上の場合※3 (発熱保護として 30 秒間測定不可である画面を表示)
データ保存件数	1 日最大 500 ファイル×100 日分 合計=最大 50,000 ファイル この件数以上となる場合は、PC ソフトにてデータ管理を行ってください。 SD カード内は、この件数を超えないようにデータ消去してください。
その他の機能	オートパワーオフ機能(5 分)
形 状	195×115×70(mm)
質 量	690g(電池含まず)

※1 I-V 特性(移動測定モード)の場合、プローブの接触不良確認時間約 1 秒→I-V 特性測定時間 100ms→次ストリング測定までのインターバル時間 2 秒で合計約 3 秒の 1 ストリング測定時間となります。
I-V 特性(同時測定モード)の場合、前回の測定から次の測定までの時間が 5 秒未満の場合、測定開始ボタンが表示されず測定を行うことができません。5 秒以上間隔を開けた後、測定を開始ください。(5 秒間隔をあけたときに測定開始ボタンが表示されます)

※2 1900mA/h の充電式ニッケル水素電池(フル充電状態)を 4 本使用した場合の連続動作可能時間です。

注意:アルカリ電池等、容量が小さい電池を使用した場合、最大連続使用時間は短くなります。

※3 ハイブリッド系の場合は、2900W 以上で発熱保護が動作します。

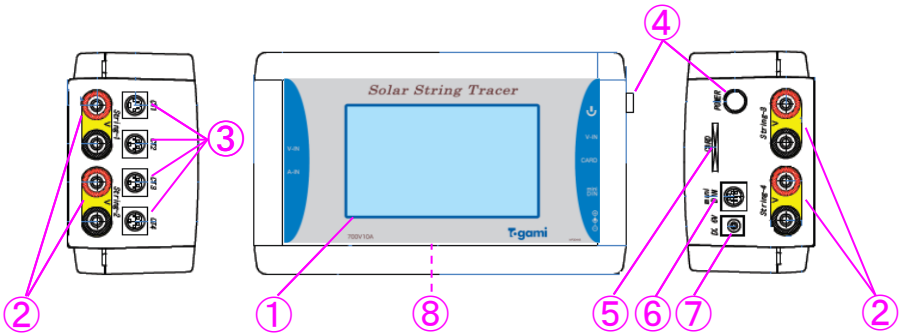
5.4 仕様(オプション品)

クランプ CT	測定範囲(精度)	0～10.0A(±1%rdg ±5dgt)
	ケーブル長	1.5m
	質 量	80g(1 本あたり)
日射計※1 ・ 温度センサ※2	測定範囲(精度)	0～1200W/m^2(±5%rdg ±5dgt) −20～100℃(±1%rdg ±2dgt)
	ケーブル長	10.0m
	形 状	日射計: 140×100×80(mm) 温度センサ: 50×70×6(mm)
	質 量	日射計:700g 温度センサ、ケーブル:720g
マグネットプローブ (ケーブルー体型)	ケーブル長	1.5m
	耐電圧	1000V CATⅢ

※1 日射計を設置後すぐに測定せず、30 秒以上待ってから測定を開始してください。(日射計の応答時間＝30 秒以内)

※2 温度センサを設置後すぐに測定せず、計測温度が安定した状態で測定を開始してください。(温度センサ取付板と太陽電池モジュール温度が同等となるまで待機する。)

6. 各部の名称と機能



No.	名　称	機　　能
1	LCD タッチパネル	設定および測定結果の表示を行うタッチパネル付き LCD です。
2	I-V コネクタ	I-V テストリードを接続するコネクタです。 電圧測定および I-V 特性測定時に使用します。 赤色を太陽電池モジュールの正極に、黒色を負極に接続してください。
3	クランプ CT コネクタ	クランプ CT（オプション品）を接続するコネクタです。 ストリング電流測定時に使用します。 ※コネクタ差込時は挿入向きにご注意ください。
4	POWER ボタン	本体の電源 ON／OFFに使用します。 2 秒以上長押しすることで有効となります。
5	カードコネクタ	データ保存用の SD カードを接続するコネクタです。
6	miniDIN コネクタ	日射計・温度センサ（オプション品）を接続するコネクタです。 I-V 特性測定時における日射量および太陽電池モジュールの温度計測に使用します。 ※コネクタ差込時は挿入向きにご注意ください。
7	DC プラグ	AC アダプタの出力（DC6V）を接続するコネクタです。 長期間（最大 7 日間）の試験を行う場合および単 3 電池を使用せずに機器を動作させる場合に使用します。 ※付属している AC アダプタ以外は接続しないでください。
8	電池ボックス （本体裏面）	本体の電源用として使用する単 3 電池 4 本を収納します。 （1 本あたり 1.2V～1.5V の単 3 電池が使用可能）

7. 使用方法

注 意 正しくご使用いただくため必ずご一読ください。

7.1 使用上の注意事項

(1) 電源の投入

電源投入および停止時は、POWER ボタンを 2 秒以上長押ししてください。

(2) 接続時の注意

・接続部と I-V プローブを接続する場合は絶縁保護具をご使用ください。感電のおそれがあります。

・測定ストリングに昇圧装置が設置されている場合は、昇圧装置を切り離して測定してください。

・接触不良の原因になりますので、各コネクタは最後まで確実に押し込んでください。

(3) 操作上の注意

・LCD タッチパネルは感圧式です。故障に繋がりますので、必要以上の力で画面に圧力を加えないでください。

・LCD タッチパネルは 2 箇所以上の同時押しには対応していません。

・本品は未操作状態で 5 分以上経過すると自動で電源が停止します。

(4) 取扱の注意

・本品を落下させた場合、ケース破損が無いか、動作異常が無いかを点検後、ご使用ください。

・本品の電池残量表示が少なくなった場合は、早めに電池を交換してください。

(5) データ保存時の注意

SD カードおよびマルチメディアカードの容量は 2GB 以下を推奨しています。

※2GB を超えるものは、動作しない場合がございます。

(6) I-V 特性測定時の注意

条件設定画面にてモジュール種別を正しく選択して、I-V 特性測定を実施してください。(モジュール種別:一般／ハイブリッド)

※モジュール種別選択の詳細については、P14 の(9)をご参照ください。

(7) 測定結果取扱の注意

本品は、太陽光発電設備の出力特性(I-V カーブ)をトレースして表示する機器です。異常・故障の有無を判断する機能はありません。最終的な判断はお客様の基準に従って行ってください。

※太陽光発電設備の出力特性は、日射や気温などの自然条件の変化に加え、パネルの汚損具合や鳥獣害など、設備個々の環境によって容易に変動し、その様相は千差万別です。また、同一の接続箱(集電箱)内にモジュール構成の異なるストリングがある場合、各ストリングの出力は異なります。

本品での測定結果から異常判定を行う場合、上記の様な測定環境の影響を十分に把握・考慮し行ってください。

(代表的な異常の様相は P63 をご参照ください)

(8) 静電容量の影響

ハイブリッドモジュール(ヘテロ接合型やバックコンタクトタイプ)では、モジュール内部の静電容量の影響により過渡電流が非常に大きくなっているものがあります。

過渡電流は、各モジュールに記載された公称短絡電流 Isc を超えた大電流(10 数 A 以上)となることがあります。その場合、本品の測定範囲内のモジュールであっても、本品の定格を超えた電流が入力されているため、破損を防止する為のフェールセーフ機能が動作します。

(9) モジュール種別の選択

【ご注意】

正しくモジュール種別を選択しなかった場合

①測定誤差が大きくなる

②測定停止となる

等の事象が発生する場合があります。

【一般】

・電源投入時、初期設定は、『一般』となっています。

・一般モジュールとは、単結晶シリコン系・多結晶シリコン系・化合物系等のモジュールで、P13 の(8)に記載しています、静電容量による過渡電流の影響度合いが比較的低いモジュールを指します。

※近年、結晶系、及び化合物系モジュールにおいても静電容量の影響を受けていると思われる事例が発生しています。
測定するモジュールが、後述のハイブリッド系でないにも関わらず一般測定で定格オーバー(Isc エラー等)となる場合、ハイブリッド測定をお試しください。

【ハイブリッド】

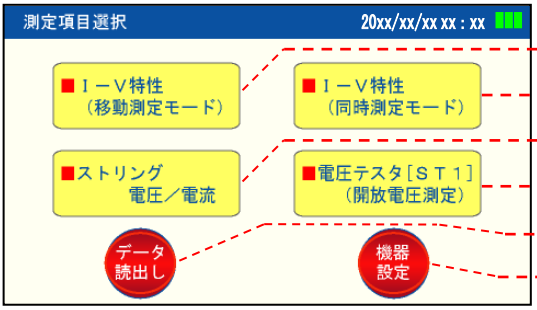
・ヘテロ接合型やバックコンタクトタイプの太陽電池に代表される、静電容量の大きなモジュールを測定する場合に設定します。

※モジュール性能の進歩などにより、本器の許容量を超えた静電容量が蓄えられている場合、うまく測定出来ない可能性があります。
Isc エラー等が表示される場合は P61 に沿って対応頂くか、解決しない場合はお手数ですが、お客様サービスセンター(裏表紙に記載)までご連絡ください。

7.2 機器動作の概略

（1）本品の電源投入後のメイン画面と操作ボタンでのフローの概略を記載します。
各画面において『戻る』ボタンを押すと前画面を表示します。

【画面 1】
電源投入後、左記の起動画面が 3 秒間表示されます。



【画面 2】
測定項目を選択する画面です。
【7.3 に記載します】
【7.4 に記載します】
【7.5 に記載します】
【7.6 に記載します】
【7.7 に記載します】
【8 に記載します】

(2) 各測定モードにおいて、測定可能な PCS(パワーコンディショナ)状態を下表にまとめます。
下表の条件以外で測定を行った場合、測定結果が無効であったり、機器の破損につながる可能性があり、大変危険ですので、PCS の状態は測定前に必ず確認してください。

① ブロッキングダイオードが設置されている接続箱(測定対象外ストリングからの回り込みが無い場合)
※ブロッキングダイオード(逆流防止ダイオード)とは、PCS 又は他のストリングからの逆流を防ぐ為のダイオードです。

	PCS 停止状態 (ストリングブレーカ開放)	PCS 稼動状態 (ストリングブレーカ投入)
I-V 特性測定 (移動測定モード)	1ch のみ接続可	1ch のみ接続可
I-V 特性測定 (同時測定モード)	1～4ch 同時接続可	不可
ストリング電圧測定	1～4ch 同時接続可	1～4ch 同時接続可
ストリング電流測定	不可	1～4ch 同時接続可
電圧テスタ	1ch のみ接続可	1ch のみ接続可

② ブロッキングダイオードが設置されていない接続箱※1

	PCS 停止状態 (ストリングブレーカ開放)	PCS 稼動状態 (ストリングブレーカ投入)
I-V 特性測定 (移動測定モード)	1ch のみ接続可	不可
I-V 特性測定 (同時測定モード)	1～4ch 同時接続可	不可
ストリング電圧測定	1～4ch 同時接続可	1～4ch 同時接続可※1
ストリング電流測定	不可	1～4ch 同時接続可
電圧テスタ	1ch のみ接続可	1ch のみ接続可※2

※1 ヒューズ式の接続箱の場合、ブロッキングダイオードの無いものがあります。I-V 測定を行う場合はヒューズ取り外し後実施してください。
※2 測定は可能ですが、測定対象外ストリングからの回り込みで正確な測定ができない場合があります。

7.3 I-V 特性測定(移動測定モード)　【PCS 停止状態または連系状態で測定します】

目的

最大 4 ストリング分の I-V 特性を順次測定し、結果を同一グラフ上に表示します。
この表示グラフを確認し、良否判断を行います。
ワニロプローブが接続箱への接続が困難であり、日射量が安定している状態の場合に、有効です。

移動測定モードの注意点

・日射量の変化が大きい天候状態で測定を行う場合はご注意ください。
日射量の変化により、ストリング出力電流の最大値が大きく変化するため、ストリング異常の誤判断につながる可能性があります。

・「8.4 測定条件の設定」で PCS 状態を『連系』に設定した場合、測定停止電圧になると測定を停止させます。

・ハイブリッドモジュールの PCS 状態『連系』での測定は、測定データが正確ではない場合がありますので測定はご注意ください。

【測定前の準備】

(1) 針状プローブとI－Vテストリードを接続してください。

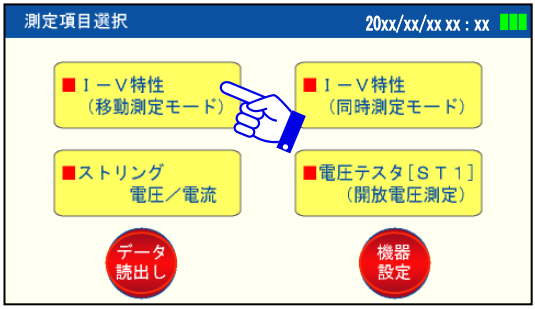
(2) ストリングトレーサ本体側面にある I-V コネクタ　String-1 へ、I-V テストリードを接続します。
※抜き差しする際は必ずコネクタ部(プラグ)を持って行ってください。

【測定方法】

(1) ストリングブレーカを「切」にします。

(2) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

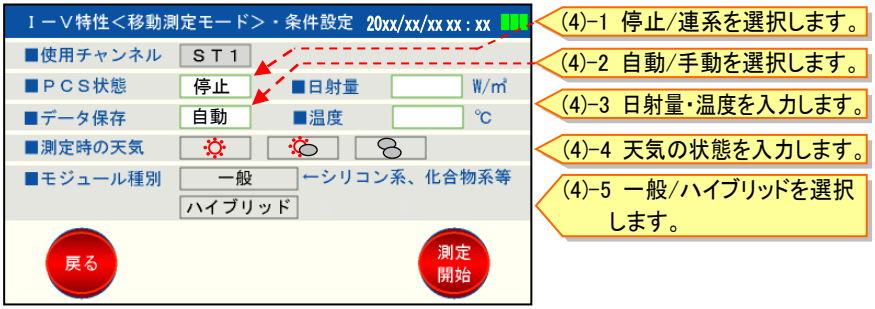
(3) 測定項目選択画面【画面 3】が自動的に表示されますので、『I-V 特性（移動測定モード）』ボタンにタッチします。



【画面 3】

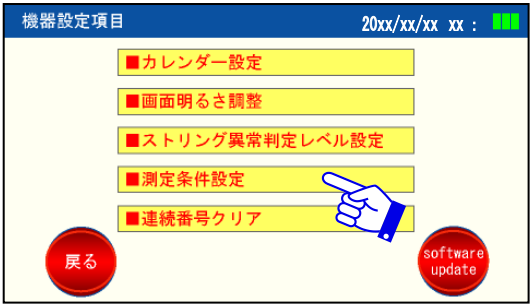
(4)【画面 4】を表示しますので各項目をセットしてください。
・使用チャンネルは ST1 で固定です。

【画面 4】



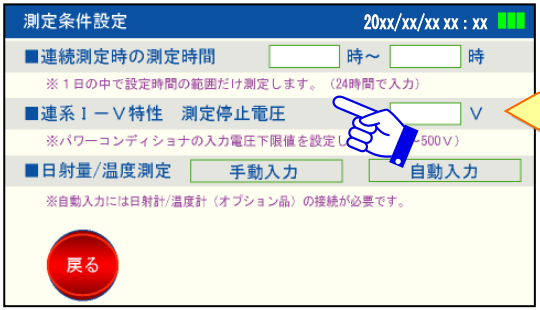
(4)-1 PCS（パワーコンディショナ）の状態を選択してください。
初期設定は停止となっています。また前回の選択を保持しています。
『連系』を選択した場合は、以下の手順で PCS 停止電圧の設定を行ってください。

a 【画面 4】の状態から『戻る』ボタンにタッチしてください。
b 【画面 3】を表示しますので『機器設定』ボタンにタッチしてください。
c 機器設定項目画面【画面 5】を表示しますので、『測定条件設定』を選択してください。



【画面 5】

d 測定条件設定の画面【画面 6】が表示されます。



【画面 6】

e 連系 I-V 特性　測定停止電圧を入力します。
PCS の停止電圧（PCS メーカへ確認してください）を、設定（0～500V）してください。（測定時の電圧降下で PCSの動作を停止させないために、測定停止電圧を PCS 動作停止電圧よりも高く設定します。

測定停止電圧入力が完了したら、『戻る』ボタンで再度【画面 4】を表示させてください。

(4)-2 データの保存方法を選択してください。
初期設定は自動となっています。
また前回の選択を保持しています。
自動の場合、4 ストリング測定後に自動でデータ保存し、次測定が可能な状態へ自動移行します。
手動の場合、測定後に『データ保存』ボタンを押すことにより保存できます。

(4)-3 日射量、温度を入力してください。（「8.4 測定条件の設定」で日射量／温度設定の選択が「自動入力」では入力できません）
測定時の気象条件を参考までに記録するものです。
必須項目ではありません。
但し、PC ソフトで測定結果を基準特性に変換する場合は必要です。

※日射計・温度センサ（オプション品）を使用した場合は、測定条件設定で日射量／温度測定を『自動入力』を選択することで、日射計・温度センサの計測結果が自動的に保存されます。

※日射計を設置後すぐに測定せず、30 秒以上待ってから測定を開始してください。（日射計の応答時間＝30 秒以内）

※温度センサを設置後すぐに測定せず、計測温度が安定した状態で測定を開始してください。（温度センサ取付板と太陽電池モジュール温度が同等となるまで待機する。）

(4)-4 天候状態を選択してください。
必須項目ではありません。測定時の天候が後日確認できるように、天候情報を記録することができ、PC ソフトにて表示されます。

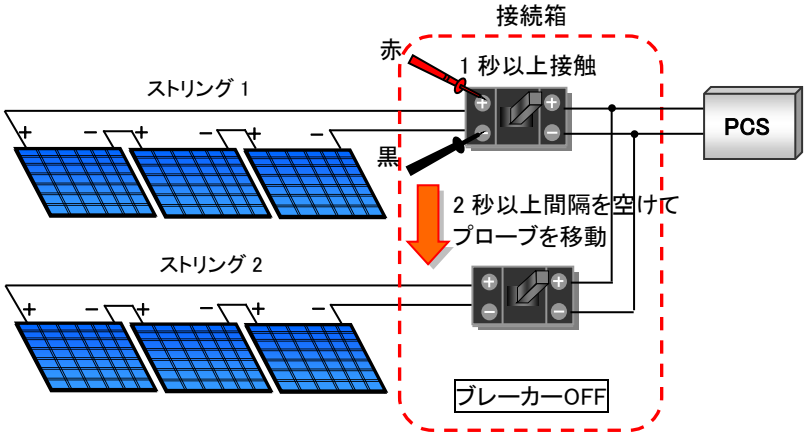
(4)-5 モジュール種別を選択してください。
一般／ハイブリッドから、測定するモジュールに応じて選択してください。
選択の方法は P14(9)をご参照ください。

(5)『測定開始』ボタンにタッチしてください。
測定待機状態の【画面 7】もしくは【画面 8】が表示されます。
モジュール種別に応じて、画面上部の色が異なります。(一般→青色、ハイブリッド→桃色)

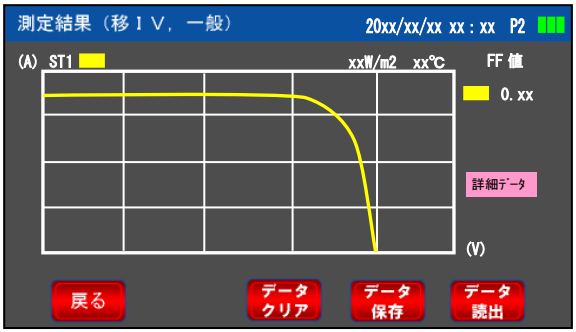
【画面 7】

【画面 8】

(6) 針状プローブをストリングブレーカ端子(モジュール側)へ 1 秒以上接触させます。
(I-V プローブの接触不良がないことを確認しています。)
※プローブはしっかりと押し当ててください。接触不良状態で測定を行った場合、
波形の乱れや機器故障の恐れがあります。
電圧を検知(DC10V 以上ある場合)すると測定を行い、ブザー音『ピッ』で測定完了を知らせます。ブザー音が鳴るまで動かしたり離さないでください。
1 ストリング分の測定完了後、プローブを離して次のストリングに接触させるまで間は、2 秒のインターバルが必要です。ブザー音『ピピッ』でインターバル完了を知らせます。
4 ストリングあれば 4 回実施してください。



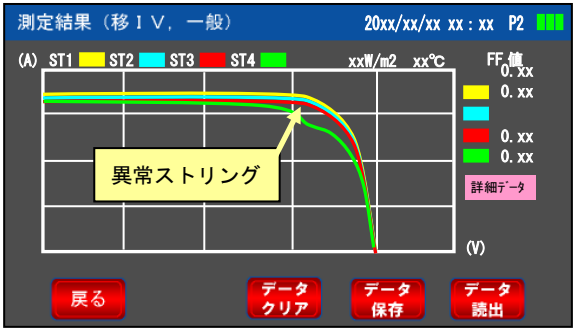
(7) 最初の測定で ST1 のグラフ【画面 9】が表示されます
■ ST1 測定(画面例は 1 回測定後)



【画面 9】

表示レンジは測定した I-V 特性を最適化表示します。

■ 4 回測定後

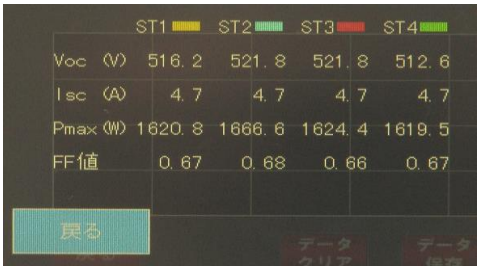


【画面 10】

1 つのストリングで特性が異なっており、何らかの異常があると判断できます。

詳細データボタンについて

測定結果内の『詳細データ』ボタンをタッチすると、各ストリング測定結果の数値データを表示します。表示する項目は次のとおりです。【画面 11】
Voc(開放電圧)、Isc（短絡電流）、Pmax（最大電力）、FF値（曲線因子）



【画面 11】

【測定結果の保存】

① データ保存方法を自動に選択している場合
4 ストリングの測定が完了すると自動的に保存され、次の 4 ストリングの測定が可能となります。
1～3ストリング測定後、任意にデータを保存する場合は、『データ保存』ボタンにタッチし、保存してください。新たに 1 ストリングからの測定が可能となります。

② データ保存方法を手動に選択している場合
測定グラフを測定毎に確認したい場合に選択します。
任意のストリング測定数で『データ保存』ボタンにタッチすると、測定した所までのデータを保存し、次の 4 ストリングの測定が可能となります。
但し、4 ストリングまで測定したら必ずデータ保存をしてください。データ保存をしないと次のストリング測定ができません。

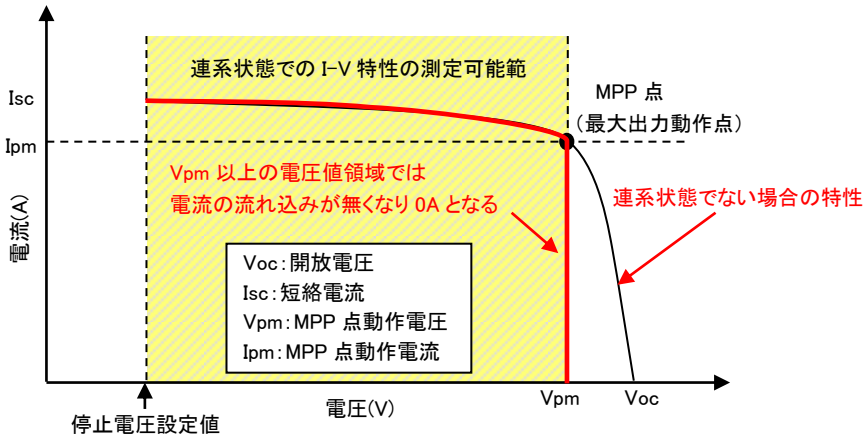
保存されたデータは、『データ読出』ボタンで確認することができます。
詳細は「7.7 測定データの読出し」をご参照ください。

【測定の終了方法】
『戻る』または『データ読出』ボタンにタッチすると測定モードを終了します。

⚠注 意

【プローブ使用時のご注意】
プローブを使って測定を行う場合、ブレーカ端子等にプローブをしっかりと押し当てた状態で測定してください。接触不良状態で測定を行った場合アークが発生する場合があります。また、アークの発生により波形に乱れが出る場合があり、その状態で測定を繰り返すと内部の電子部品が破損し測定ができなくなるおそれがありますのでご注意ください。

【PCS 連系状態測定時のご注意】
PCS 連系状態では、太陽電池モジュールは MPP 点にて動作しています。
この状態で I-V カーブを測定した場合、Voc から Vpm の範囲はすべて PCS に流れ込むため、その間の測定ができません。
また測定時の電圧降下で PCSの動作を停止させないために、測定停止電圧を設定する必要があり、その設定値以下の領域は測定を行いません。
従って、MPP 点から Voc までの領域と、停止電圧設定値以下の領域では、異常を見つけることができません。(下図参照)
※サンプリングのタイミングによっては、各ストリングの Vpm 位置に多少のずれが発生することがありますが異常ではありません。



7.4 I-V 特性測定(同時測定モード)　【PCS 停止状態で測定します】

目的

最大 4 ストリングの I-V 特性を同時測定し、結果を同一グラフ上に表示させます。
この表示グラフを確認し、ストリングの良否判断を行います。

注意　ストリングチェックを実施後に、測定してください。
接続異常状態での測定は機器が故障する可能性があります。

【測定前の準備】

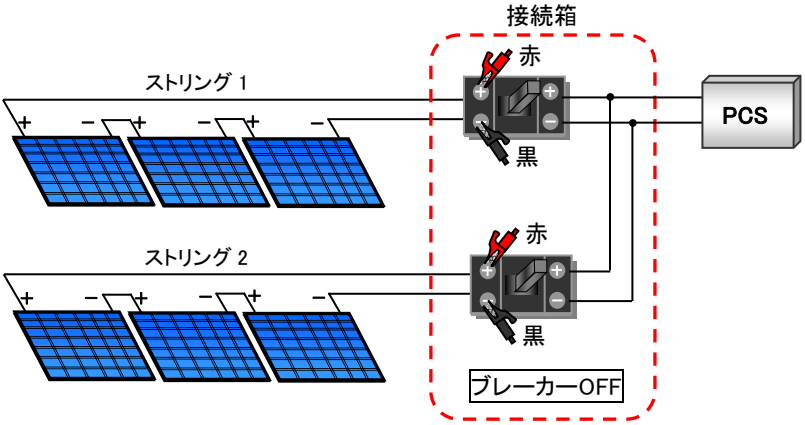
(1) ワニロプローブとI－Vテストリードを接続してください。

(2) ストリングトレーサ本体側面にある I-V コネクタへ、I-V テストリードを接続します。
(測定するストリング数に応じて、接続してください。)
※抜き差しする際は必ずコネクタ部(プラグ)を持って行ってください。

【測定方法】

(1) 測定しようとするストリングブレーカを全て「切」にします。
ストリングの保護がヒューズ式接続箱の場合ヒューズを取り外します。

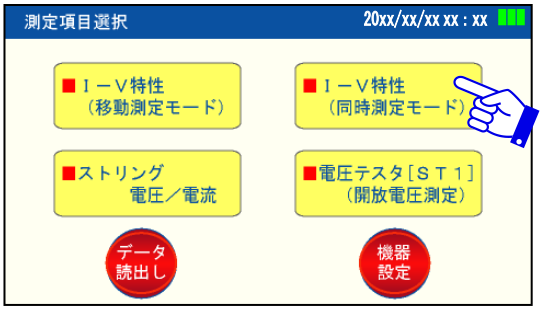
(2) ストリングブレーカの一次側(モジュール側)の端子へ付属のワニロプローブを接続します。(下図参照＝2 ストリングの場合)
※接触不良にならないよう確実に接続してください。接触不良状態で測定を行った場合、波形の乱れや機器故障の恐れがあります。



※以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にするところからの説明です。
もし、他のモードで測定後、本測定を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

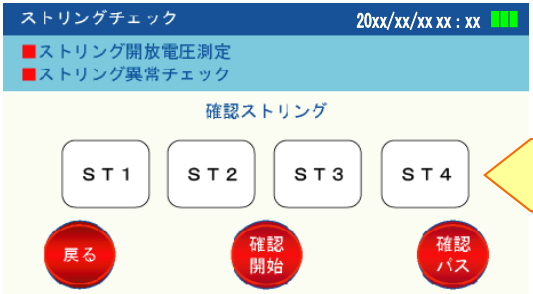
(3) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(4) 測定項目選択画面【画面 12】が自動的に表示されますので、『I-V 特性(同時測定モード)』ボタンにタッチします。



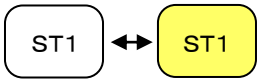
【画面 12】

(5) ストリングチェック画面【画面 13】が表示されます。測定を行うストリングのボタンにタッチし、白色から黄色を表示するようにします。(キャンセルする場合は同じボタンに再度タッチしてください。未選択状態になります)



【画面 13】

測定を行うストリングにタッチします。



未選択(白色)　選択中(黄色)

※ 確認パス選択時は、ストリングチェック結果を表示せず、測定項目選択画面へ移行します。

ストリングチェックの目的

I-V 特性の相対比較が有効かどうかについて確認するために、ストリングの開放電圧を確認します。
また、接続不良や断線(測定電圧が 0V)の確認も行います。

ご注意

・モジュールの設置枚数が異なる場合、1 枚の開放電圧×枚数分の電圧差が発生します。この場合、条件が異なるため I-V 測定を行っても相対比較による結果の判断が難しくなります。
・開放電圧が同等値であっても、モジュールの設置向きがストリング単位で異なる場合、太陽の位置によっては I-V 特性が異なってきます。
測定前に必ずモジュールの設置向きを確認し、その状態を考慮して結果の判断を行ってください。

(6)『確認開始』ボタンにタッチします。
選択したストリングに対して測定を開始します。
測定結果が【画面 14】のように表示されます。(画面は ST1 と ST2 を測定した場合)

【画面 14】

測定値が表示されます。

異常時にコメントが表示されます。

【測定結果の確認】

異常時コメント表示欄に、表示されていないことを確認してください。
測定可能と表示されていれば、『確認完了』ボタンにタッチして次に進んでください。
もし、異常時のコメントが表示された場合は、表示の内容に従って対応してください。

異常時のコメント

・開放電圧値が設定値(機器設定画面にて設定)より低い場合。
測定プローブが確実に接続されているか確認ください。
異常がない場合は、モジュール間配線が断線しています。

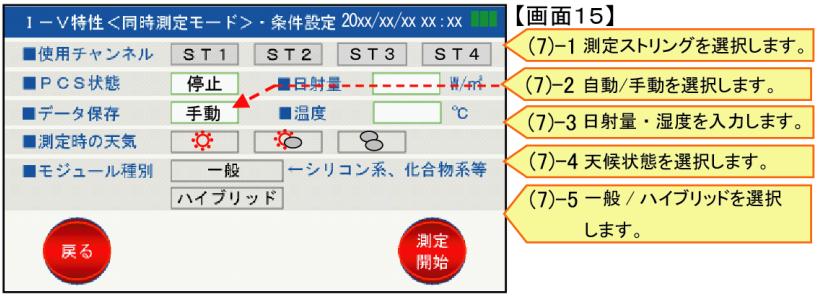
・ストリング間の開放電圧差が設定値(機器設定画面にて設定した値)より大きい場合。
各ストリングの電圧差が設定値以上です。
各ストリングのモジュール構成に差がないか確認してください。

【ストリング異常判定レベル初期設定値】

ストリングチェック時の異常判定レベル初期設定値は以下のとおりです。
・開放電圧バラツキ設定値　10V 以上は異常
・モジュール断線判定値　　10V 以下は断線

ストリングの構成枚数等により数値を変更したい場合は「8.3 ストリング異常判定レベル設定」を参照してください。

(7)【画面 15】を表示しますので各項目をセットしてください。



(7)-1 測定ストリングを設定してください。(ストリングチェックの選択と連動)
測定ストリングは、前回設定を記憶していますので、必ず確認してください。
全てのストリング゛が未設定状態で、『測定開始』ボタンにタッチすると、「ストリングが未選択です。確認して下さい。」の画面が表示されます。
ボタン部分が黄色の場合が、選択された状態です。

(7)-2 データの保存方法を選択してください。
初期設定は手動となっています。
また前回の選択を保持しています。
自動の場合、波形測定後に自動でデータ保存し、画面 15 に戻ります。
(波形の表示は行いません。確認する場合は「7.7 データの読み出し」を参照ください)。
手動の場合、測定後に『データ保存』ボタンを押すことにより保存できます。

(7)-3 日射量・温度を入力してください。(「8.4 測定条件の設定」で日射量／温度設定の選択が「自動入力」では入力できません)
測定時の気象条件を参考までに記録するものです。
必須項目ではありません。
但し、PC ソフトで測定結果を基準特性に変換する場合は必要です。
※日射計・温度センサ(オプション品)を使用した場合は、測定条件設定で日射量／温度測定は『自動入力』を選択することで、日射計・温度センサの計測結果が自動的に保存されます。

※日射計を設置後すぐに測定せず、30 秒以上待ってから測定を開始してください。(日射計の応答時間＝30 秒以内)

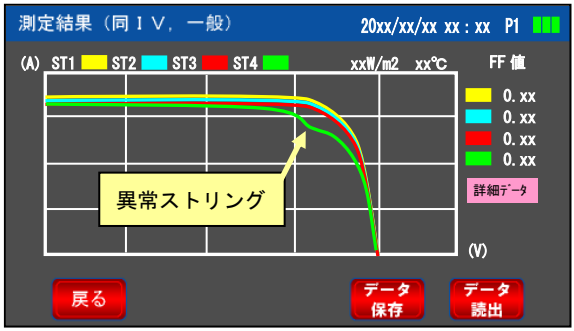
※温度センサを設置後すぐに測定せず、計測温度が安定した状態で測定を開始してください。(温度センサ取付板と太陽電池モジュール温度が同等となるまで待機する。)

(7)-4 天候状態を選択してください。
必須項目ではありません。測定時の天候が後日確認できるように、天候情報を記憶することができ、PC ソフトにて表示されます。

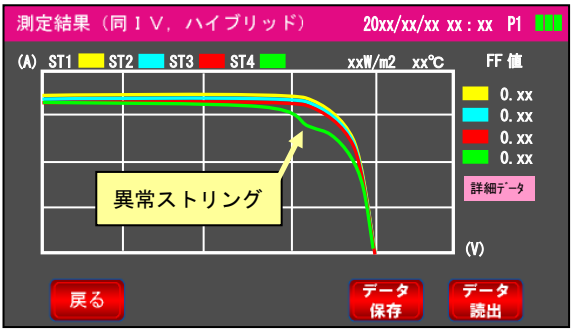
(7)-5 モジュール種別を選択してください。
一般／ハイブリッドから、測定するモジュールに応じて選択してください。
選択方法は P14(9)をご参照ください。

(8)『測定開始』ボタンにタッチします。
選択したストリングに対して測定を開始します。

【測定結果の確認】
測定された結果を自動的にグラフに表示します。【画面 16】【画面 17】
モジュール種別に応じて、画面上部の色が異なります。(一般→青色、ハイブリッド→桃色)



【画面 16】



【画面 17】

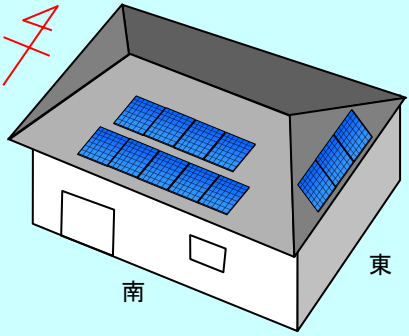
1 つのストリングで特性が異なっており、何らかの異常があると判断できます。

【測定結果の保存】
測定後は、『データ保存』ボタンで測定結果を保存してください。
保存されたデータは、『データ読出』ボタンで確認することができます。
詳細は「7.7 測定データの読出し」をご参照ください。

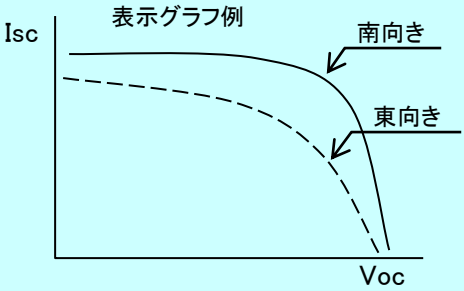
ご注意

開放電圧が同等値であっても、モジュールの設置向きがストリング単位で異なる場合には、太陽の位置によっては I-V 特性が異なってきます。
（短絡電流（Isc）が大きく異なります）

測定前に必ずモジュールの設置向きを確認し、その状態を考慮して判定を行ってください。



例：
ストリング 1～3 まで南向きに配置され、ストリング 4 のみ東向きに配置された状態。
一般的に東向きストリングや西向きストリングは、南向きと比較して 20～30%程度、発電量が低くなります。



7.5 ストリング電圧/電流測定　【PCS 連系状態で測定します】

電流測定にはクランプ CT(オプション)が必要です。
測定モードを連続に選択される場合は、必ず本器に付属の AC アダプタをご使用ください。

目的

PCS 連系状態（通常の発電状態）で電圧値、電流値の計測を行います。
電圧値、電流値を継続してモニタリングすることで、1 日の中における発電量の変化を確認します。また継続して発電量が低下している時間帯を調査することで、太陽電池モジュールに陰ができていないかの確認を行います。
電流値は、日射量の変化により大きく変化し、電圧値はパネル温度により変化します。

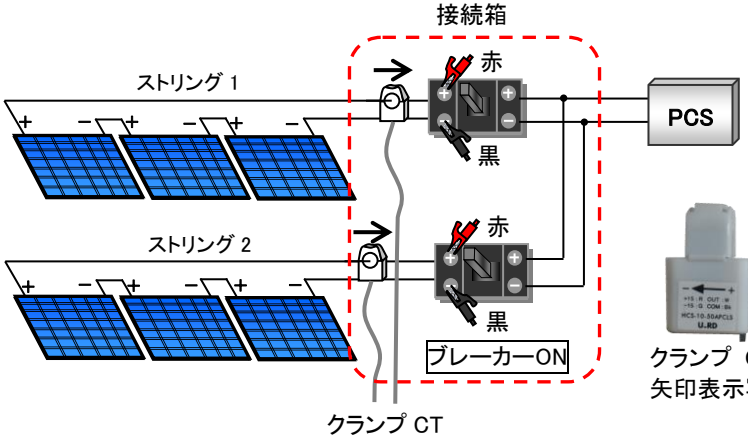
【接続方法】

(1) 計測をしようとするストリング数、計測内容に合わせて、ストリングトレーサ本体側面の各端子へ、テストリード、クランプ CT を接続してください。
※抜き差しする際は必ずコネクタ部(プラグ)を持って行ってください。
※クランプ CT のコネクタ部(プラグ)は挿入向きがありますのでご注意ください。

(2) 測定しようとするストリングブレーカを全て「入」にします。

(3) ストリングブレーカの一次側（モジュール側）端子へ付属のワニロプローブを接続します。（下図参照＝2 ストリングの場合）
※接触不良にならないよう確実に接続してください。接触不良状態で測定を行った場合、波形の乱れや機器故障の恐れがあります。

(4) クランプ CT は、電線にクランプする前に必ずセンサ補正を実施してください。
補正の手順は【画面 21】をご参照ください。
・センサ補正終了後、各ストリングに対してモジュール側のプラス極電線へクランプします。取付ける時、CT へ表示している矢印を PCS 側に向けてください。また分割 CT のロック部は確実に閉じてください。（下図参照＝2 ストリングの場合）
※マイナス極へクランプされた場合は、矢印を逆方向にしてクランプしてください。



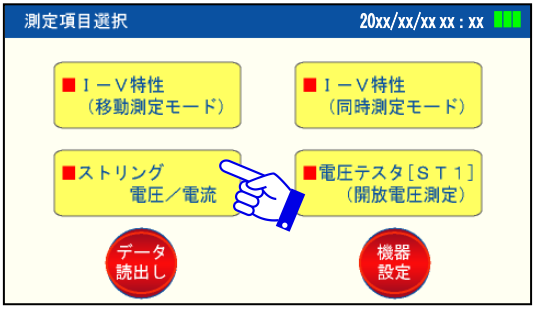
【測定方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にするところからの説明です。
もし、他のモードから、本内容を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

測定モードを連続に選択される場合は、必ず本器に付属の AC アダプタをご使用ください。(乾電池では電池電圧が下がった場合正常な測定ができない場合があります。)

(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 18】が自動的に表示されますので、『ストリング電圧／電流』ボタンにタッチします。



【画面 18】

(3) ストリング電圧／電流測定・条件設定(1)の画面【画面 19】を表示しますので各項目をセットしてください。

【画面 19】

(3)-1 測定ｽﾄﾘﾝｸﾞを選択します。

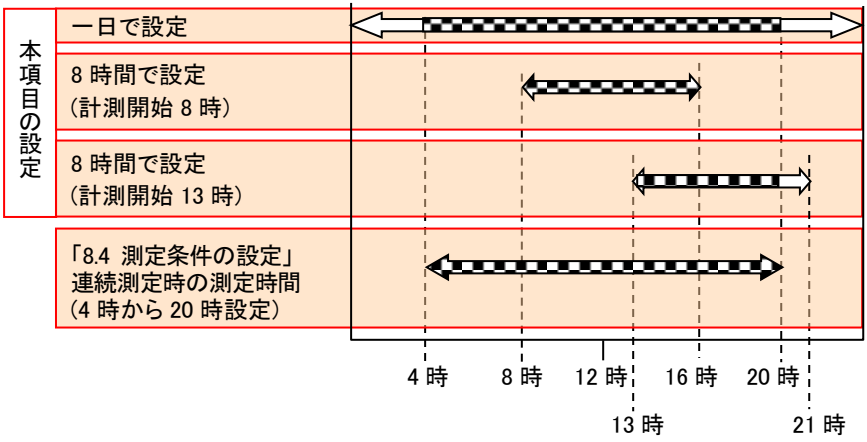
(3)-2 測定ｽﾄﾘﾝｸﾞを選択します。

(3)-3 測定モードを選択します。

(3)-4 ﾃﾞｰﾀ保存方法を選択します。

(3)-5 連続測定を行う場合、期間と間隔を設定します。

・「8.4 測定条件の設定」の連続測定時の測定時間の設定時間と本項目の測定期間との関係は次のようになります。特に本項の測定期間を「時間」とされた場合は、『測定開始』ボタンを押すタイミングでスタートするため、計測できる時間(長さ)が変わる可能性があります。



※ ▬ 印は計測時間を表す

(3)-1 電圧測定ストリングの選択項目ボタンにタッチし、測定するストリングボタンの色を白色から黄色にしてください。

(3)-2 電流測定ストリングの選択項目ボタンにタッチし、測定するストリングボタンの色を白色から黄色にしてください。

(3)-3 測定モードの選択項目ボタンにタッチし、白色から黄色を表示させ、選択してください。三つの測定モードには、次の違いがありますので希望の内容で表示するように選択してください。

・測定モード『1 回』を選択した場合
測定結果が数値で画面表示されます。

・測定モード『連続(数値)』を選択した場合
測定結果が順番に数値で表示されます。
(測定間隔ごとに、順次表示されます)。

・測定モード『連続(グラフ)』を選択した場合
測定結果がグラフとして表示されます。

※測定モード選択において、『連続(数値)』および『連続(グラフ)』どちらを選択されても、SD カードへの保存データの内容は同じです。

(3)-4 データ保存の選択項目ボタンにタッチし、保存方法を選択してください。

(3)-5 測定モードを『連続(数値)』または『連続(グラフ)』を選択された場合は、測定期間および測定間隔を設定してください。

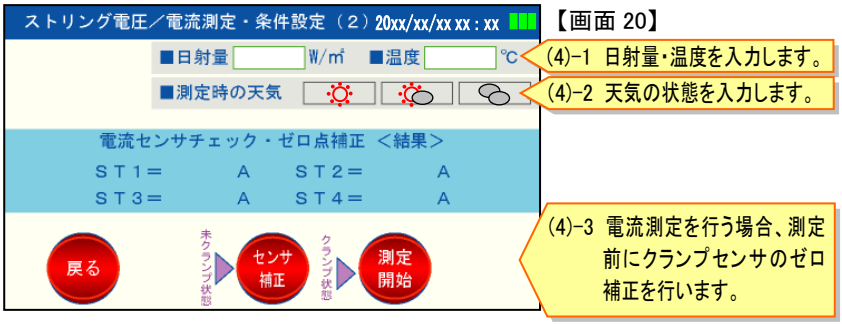
・測定期間は 1 日～最長 7 日間まで設定できます。日数を 0 と設定した場合、時間での設定が可能となります。時間設定は 1～16 時間で、1 時間単位で設定ができます。

・測定間隔は矢印ボタン『△』『▽』にタッチするごとに、表示が変わります。

測定期間が 1～16 時間の場合(表示単位:sec＝秒、min＝分)
5 秒→10 秒→30 秒→1 分→5 分→10 分→30 分→60 分

測定期間が 1 日～7 日の場合(表示単位:min＝分)
1 分→5 分→10 分→30 分→60 分

(4) 【画面 19】で設定が完了したら『次へ』のボタンにタッチし、ストリング電圧／電流定・条件設定(2)の画面【画面 20】を表示させ次の項目を入力します。



(4)-1 日射量、温度を入力してください。(「8.4 測定条件の設定」で日射量／温度設定の選択が「自動入力」の場合手動入力できません)
測定時の気象条件を参考までに記録するものです。
必須項目ではありません。

※日射計・温度センサ(オプション品)を使用した場合は、測定条件設定で日射量／温度測定を『自動入力』を選択することで、日射計・温度センサの計測結果が自動的に保存されます。

※日射計を設置後すぐに測定せず、30 秒以上待ってから測定を開始してください。(日射計の応答時間＝30 秒以内)

※温度センサを設置後すぐに測定せず、計測温度が安定した状態で測定を開始してください。(温度センサ取付板と太陽電池モジュール温度が同等となるまで待機する。)

(4)-2 天候状態を選択してください。
必須項目ではありません。測定時の天候が後日確認できるように、天候情報を記憶することができ、PC ソフトにて表示されます。

(4)-3 電流測定を実施される場合のみ、クランプセンサ補正が必要です。
クランプ CT を電線にクランプせず、『センサ補正』ボタンにタッチしてください。
センサ補正が完了すると、測定待機画面【画面 21】を表示します。
CT 補正の結果は、ストリングトレーサ本体の電源を「切」にするまで有効です。

【画面 21】

(5) クランプ CT を電線にクランプした後、『測定開始』ボタンにタッチしてください。
計測を開始します。

※測定開始ボタンにタッチした時を起点に、計測時間を刻みます。

測定モードを『連続』に選択した時の注意点

・測定間隔を 1 分以上に設定した場合、消費電力を削減するため、次の測定までの間、機器の電源が OFF になります。
液晶画面の表示が消えますが、異常ではありません。
測定する時間になると、自動的に電源を ON にし、測定を開始します。
※ 連続測定を中断する場合には、画面表示があれば『測定終了』ボタンをタッチ、画面表示が無ければ Power ボタンを 2 秒以上長押ししてください。

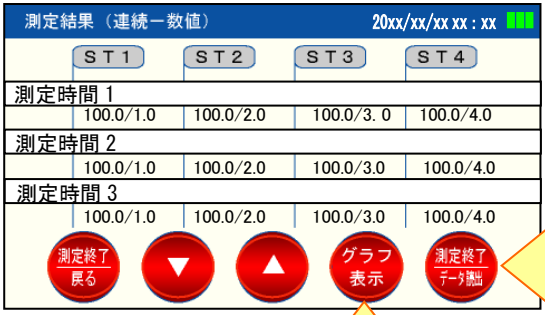
(6) 測定モード別の計測結果画面は次のようになります。

・データ保存を自動に設定した場合は、「SD カードに測定データを保存しました」と言うメッセージが先に表示されます。『OK』ボタンにタッチすると測定結果を表示します。

測定モードを 1 回で選択した時の画面

【画面 22】

測定モードを連続（数値）で選択した時の画面



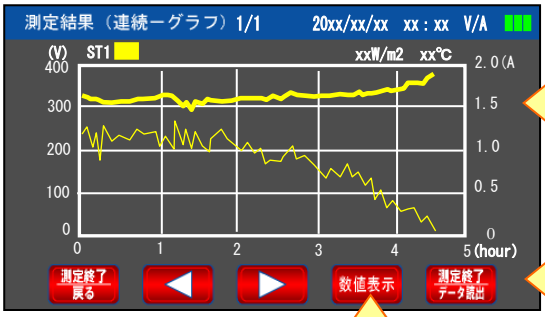
【画面 23】

▲▼ボタンで、表示位置を移動します。

測定完了後は、グラフ表示へ切替え可能。

測定モードを連続（グラフ）で選択した時の画面

この例は、日没にかけて電流値が低下し、温度が下がったことおよび電流値が小さくなったことにより、電圧値が上昇している状態を表しています。



【画面 24】

太線が電圧、細線が電流を示します。

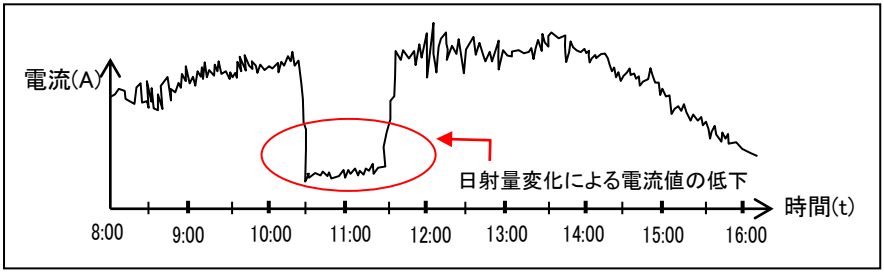
◀▶ボタンで、表示位置を移動します。

測定完了後は、数値表示へ切替え可能。

・電流値による異常判定例（連続測定、グラフ表示）

複数日測定し、毎日同じ時間帯に電流が低下している場合は、

太陽電池モジュールに木や電線などの陰がかかっていることが考えられます。



【測定結果の保存と終了】

・以下の内容はデータ保存の選択を手動にした場合の説明です。

(1) 測定モードを『1 回』に選択された場合は、【画面 22】で『データ保存』ボタンにタッチしてください。データを保存した後、【画面 22】に自動的に戻ります。

(2) 測定モードを『連続（数値）』【画面 23】および『連続（グラフ）』【画面 24】に選択された場合は、『測定終了／戻る』または『測定終了／データ読出』ボタンにタッチしてください。データ保存の可否確認画面が表示されます。

7.6 電圧テスタ[ST1]（開放電圧測定）

目的

開放電圧をテスタ感覚で測定するためのモードです。
I－V特性測定の前に開放電圧のみ測定したい等の場合に、ご使用ください。

【測定前の準備】
（1）ワニロプローブまたは針状プローブとI－Vテストリードを接続してください。

（2）ストリングトレーサ本体側面にある I-V コネクタ　String-1 へ、I-V テストリードを接続します。
※電圧テスタ機能は、ストリング 1 のみ有効な機能です。
※抜き差しする時には必ずコネクタ部（プラグ）を持って行ってください。

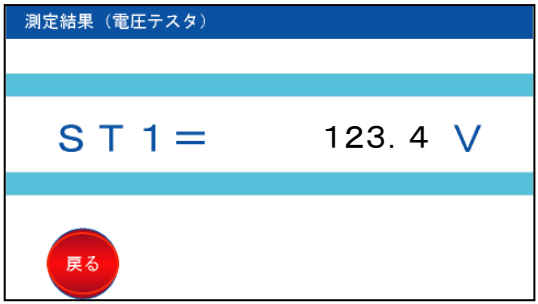
【測定方法】
（1）ストリングブレーカを「切」にします。（ストリングブレーカ「入」状態でも測定は可能です。）

（2）ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し（2 秒以上長押し）電源を入れます。

（3）測定項目選択画面【画面 25】が自動的に表示されますので、『電圧テスタ[ST1]（開放電圧測定）』ボタンにタッチします。

【画面 25】

（4）I-V プローブをストリングブレーカ端子（モジュール側）へ接触させると、【画面 26】に測定値が表示されます。



【画面 26】

7.7 測定データの読出し

目的

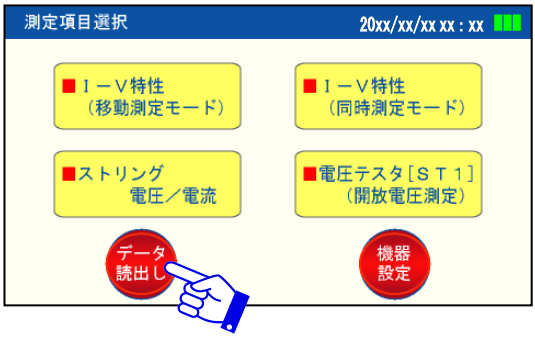
測定したデータを再度確認したい時、また異常判定を検討したい時など、測定データを読出します。

【読出し方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードで測定後、データ読出しを実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

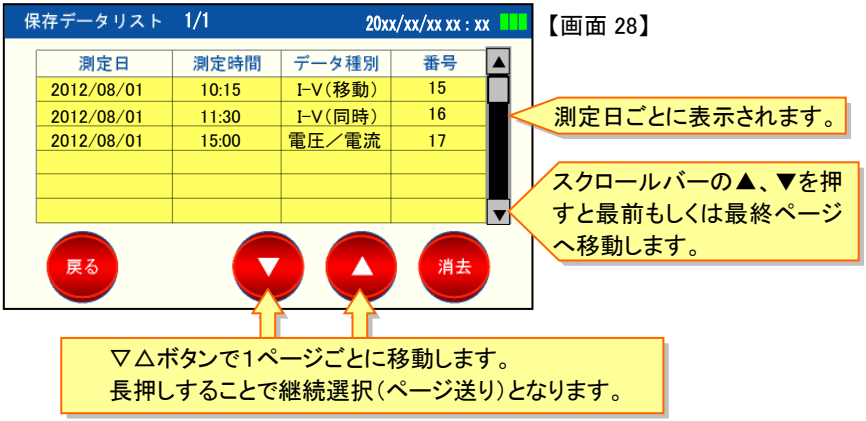
(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 27】が自動的に表示されますので、『データ読出』ボタンにタッチしてください。



【画面 27】

(3) 保存データリスト画面【画面 28】を表示します。



【画面 28】

(3)-1 表示するデータは、測定日順に表示します。

(3)-2 表示データの移動は『▽』『△』ボタンで 1 ページ(6 行)ごとに移動します。
また測定日ごとに表示しますので、同一測定日のデータが 8 個ある場合は、2 個のデータは次ページ表示となります。
『▽』『△』ボタンを長押しすることで継続ページ送りとなります。

※リストの番号について
・リスト内に表示されている『番号』は、測定データを管理するための連続番号として、測定順に自動で 1～99 の番号が割り振られます。

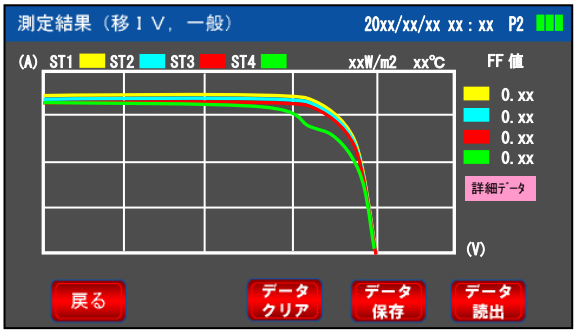
・番号 1 から 10 まではxxx社での測定結果、11 から 20 まではxxx社での測定結果など、測定データを機器内で管理する際にご活用いただけます。

・番号は 99 を超えると再び 1 に戻ります。その際、今までに保存されている番号は、そのまま継承されるため同一番号がデータとして存在します。

・保存されたデータを削除された場合、そのデータに記録された番号が欠番となります。

・99 番になる前に番号を 1 番から記録したい場合は、機器設定画面から、『連続番号クリア』ボタンにタッチしてください。(「8.5 連続番号クリア」参照)

(3)-3 目的のデータを含んだページを表示させ、その欄をタッチするとデータの種別により数値または、グラフを表示します。【画面 29】



【画面 29】

※データ保存後のデータ読出し画面では、『データクリア』『データ保存』のボタンは無効となります。

・続けて表示データを変更して確認したい場合は、『戻る』または『データ読出』ボタンへタッチすると「保存データリスト画面」となります。

パソコン上での測定データ

パソコン上から SD カードのデータを読出し、確認することが可能です。

測定データは以下の規則により SD カード内に保存されています。

SD 読込ドライブ:¥LIST¥測定日時¥測定データ.csv

各測定データは 8 文字の英数字名で保存されています。

hhmmDDNN.csv （保存ファイル名）

hh ： 測定時（00～23）　　mm： 測定分（00～60）
DD： データ種別※1　　NN： 連続番号（01～99）

※1　VV：電圧測定、 AA：電流測定、 VA：電圧/電流測定、
P1： 同時 I-V 特性測定、　P2： 移動I-V特性測定

7.8 測定データの消去

目的

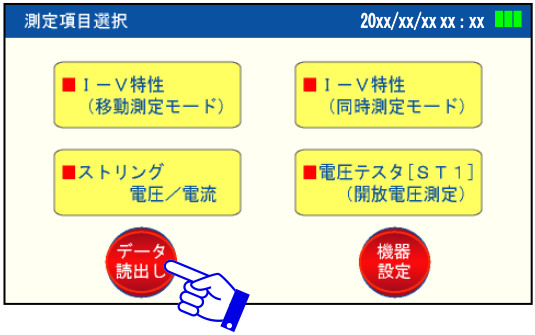
測定したデータを消去します。

【削除方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードで測定後、本測定を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 30】が自動的に表示されますので、『データ読出』ボタンにタッチしてください。



【画面 30】

(3) 保存データリスト【画面 31】が表示されますので『消去』ボタンにタッチしてください。

【画面 31】

(4) 削除したいデータ左端のチェック欄にチェックマークを表示させ、『削除』ボタンにタッチしてください。選択したデータのみ削除されます。
表示されている全頁を削除したい場合は、『全選択』ボタン【画面 32】にタッチすると表示しているデータ全部が選択されます。

【画面 32】

消去ボタンによりデータ枠左にチェックボックスが表示されます。
チェックボックスにより削除するデータを選択後、消去ボタンを
再度押すことによりデータが削除されます。

全選択ボタンにより、同一ページの
データにすべてチェックが入ります。

8. 機器設定

8.1 カレンダー設定

目的

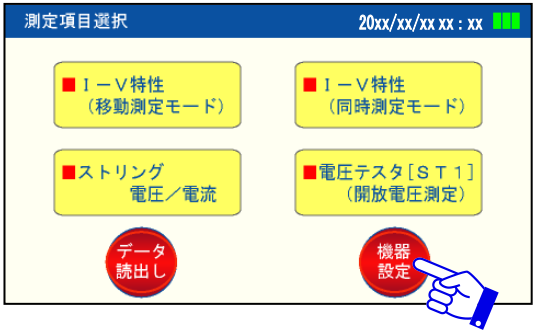
現在の日時を登録、変更します。

【日時の登録方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードから、本内容を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

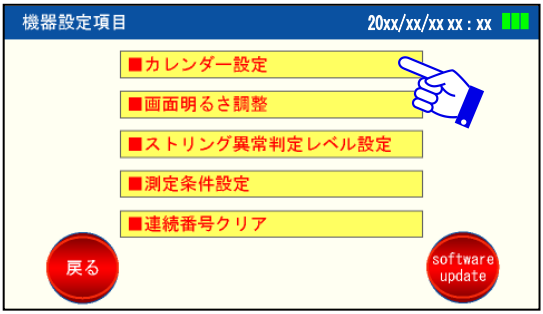
(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 33】が自動的に表示されますので、『機器設定』ボタンにタッチしてください。



【画面 33】

(3) 機器設定項目画面【画面34】を表示しますので、『カレンダー設定』ボタンにタッチして入力画面を呼び出します。



【画面 34】

(4)【画面 35】を表示しますので変更される項目欄を選択し、数値を入力後、『決定』ボタンにタッチします。

※年、月、日、時、分の各項目において『決定』ボタンにタッチした時点で、秒は 0 スタートとなります。

【画面 35】

画面をタッチして
日時を設定します。

時刻の表示について

本器の電源を入れるたびに、カレンダーの表示内容（画面右上の日付）が大きくずれる場合や、ありえない日時を表示する場合はカレンダーバックアップ用電池が切れている可能性があります。

電池を交換される場合は、販売店または当社オフィスまでご連絡ください。

8.2 画面明るさ調整

目的

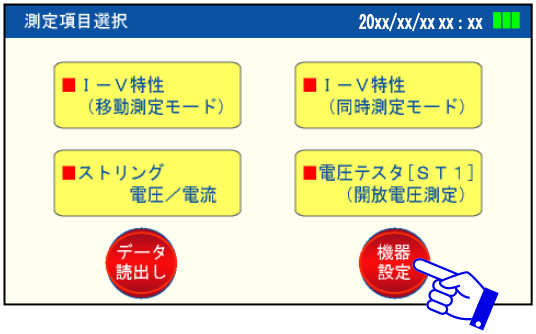
LCD 画面の明るさを調整します。

【画面の明るさ調整方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードから、本内容を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

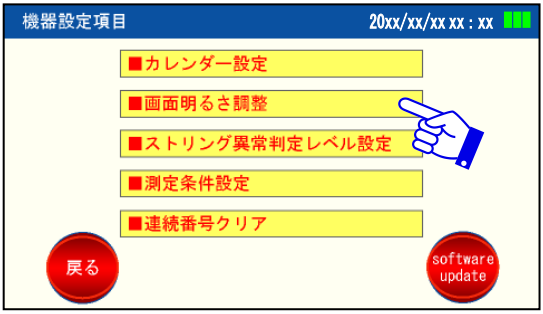
(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 36】が自動的に表示されますので、『機器設定』ボタンにタッチしてください。



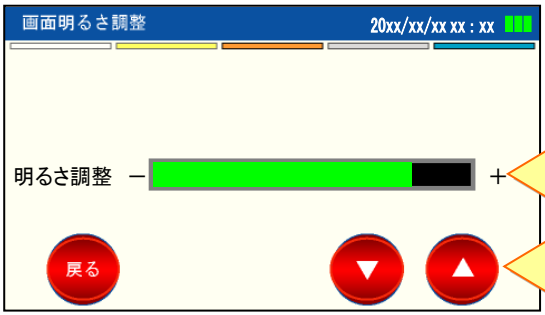
【画面 36】

(3) 機器設定項目画面【画面37】を表示しますので、『画面明るさ調整』ボタンにタッチして入力画面を呼び出します。



【画面 37】

(4)【画面 38】を表示しますので『△』『▽』ボタンにタッチし明るさを調整します。明るさは、10 段階で調整が可能です。



【画面 38】

カラーバーによる確認。

▽△ボタンで調整。

※「5.仕様」に表記している電池寿命（最大連続時間）は、明るさが最大時の寿命を記載しています。

8.3 ストリング異常判定レベル設定

目的

ストリングチェックを行う場合の異常判定レベルを設定します。
設定値が初期設定値のままであれば、初期設定の値で判定結果を表示します。
※初期設定値はあくまで参考的な値です。
本機能を使用する場合は、お客様の判断基準に従って再設定を行ってください。

【ストリング異常判定レベル初期値】

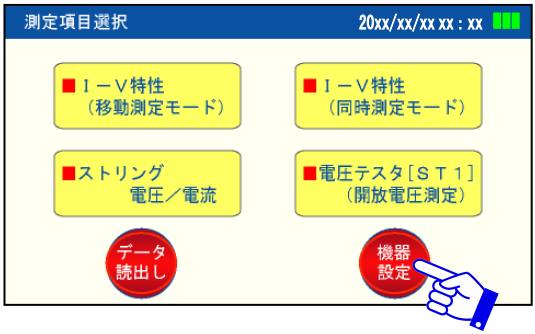
・開放電圧バラツキ設定値　10V 以上は異常
・モジュール断線判定値　　10V 以下は断線
・ストリング異常判定値　　30%以上は異常

【ストリング異常判定レベルの設定方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードから、本内容を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

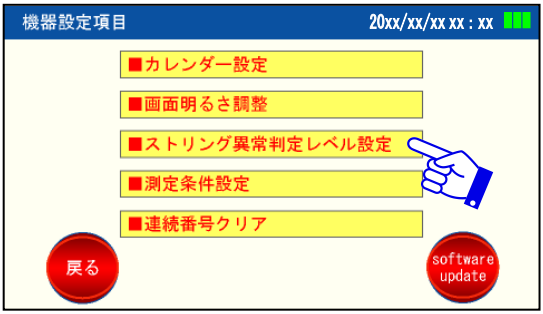
(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 39】が自動的に表示されますので、『機器設定』ボタンにタッチしてください。



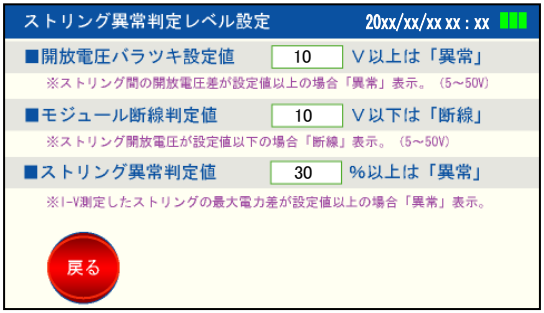
【画面 39】

(3) 機器設定項目画面【画面 40】を表示しますので、『ストリング異常判定レベル設定』ボタンにタッチして入力画面を呼び出します。



【画面 40】

(4) 【画面 41】を表示しますので変更される項目欄を選択し、数値を入力後、『決定』ボタンにタッチします。



【画面 41】

・開放電圧バラツキ設定値について
「7.4 I-V 特性測定（同時測定モード）」に記載した、ストリングチェック時の開放電圧測定における設定項目です。
開放電圧測定時に、測定したストリング間の開放電圧差が、この設定値を超えた場合、測定時にエラーを表示します。
設定は DC5V～DC50V の範囲で行うことができます。
（異常時のメッセージ）
各ストリングの電圧差が設定値以上です。
各ストリングのモジュール構成に差がないか確認してください。

・モジュール断線判定値について
「7.4 I-V 特性測定（同時測定モード）」に記載した、ストリングチェック時の開放電圧測定における設定項目です。
開放電圧測定時に、測定した各ストリングの開放電圧が、この設定値以下の場合、測定時にエラーを表示します。
設定は DC5V～DC50V の範囲で行うことができます。
（異常時のメッセージ）
測定プローブが確実に接続されているか確認してください。
異常がない場合は、モジュール間配線が断線しています。

・ストリング異常判定値について
「7.4 I-V 特性測定（同時測定モード）」において、各ストリングの最大電力点の差が、設定値以上であった場合にエラー表示します。
※ストリング異常判定は同時測定モードでのみ有効です。
　移動測定モードでは、測定するタイミングによっては日射量の変化で測定結果に影響が出るため、異常判定は行わないようにしています。
（異常時のメッセージ）
ストリング間の最大電力差が設定値以上です。パネル状態を確認してください。

8.4 測定条件の設定

目的

・連続測定時の測定時間欄は、「7.5 ストリング電圧/電流測定」で測定開始時間および測定終了時間の範囲を設定します。

・連系 I-V 特性　測定停止電圧欄は、「7.3 I-V 特性測定(移動測定モード)」で測定する際、PCS を停止させないようにするために設定します。

・日射量／温度測定欄は、日射計・温度センサ(オプション)を接続した場合、その計測データを自動で取込むかを選択します。

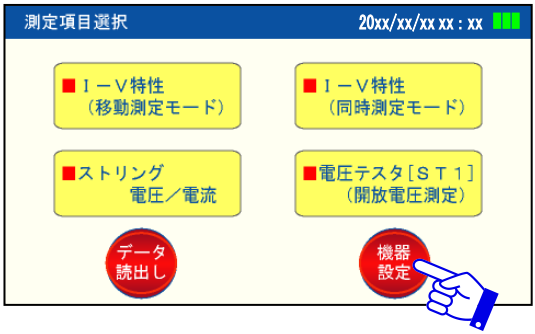
【測定条件の初期設定値】
・連続測定時の測定時間　　4 時～20 時
・連系 I-V 特性　測定停止電圧　100V
・日射量／温度測定　　自動

【測定条件の設定方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードから、本内容を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

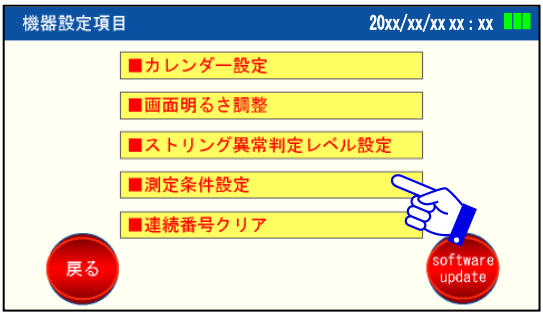
(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 42】が自動的に表示されますので、『機器設定』ボタンにタッチしてください。



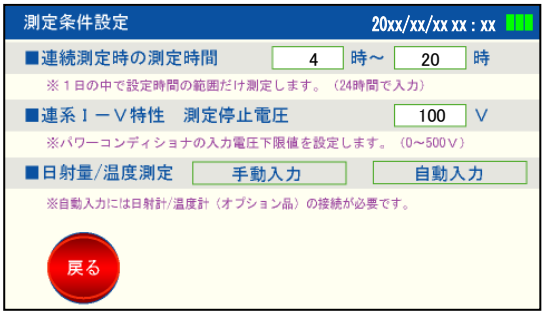
【画面 42】

(3) 機器設定項目画面【画面 43】を表示しますので、『測定条件設定』ボタンにタッチして入力画面を呼び出します。



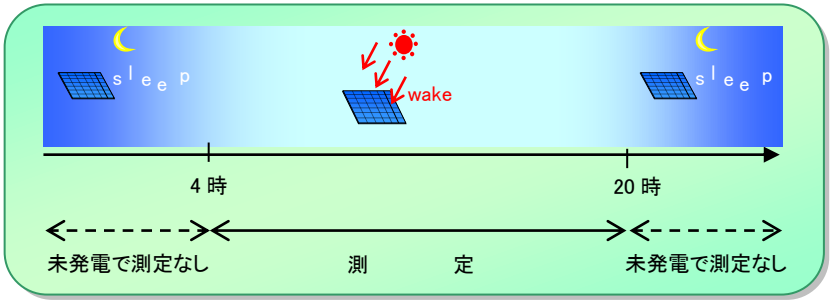
【画面 43】

(4)【画面 44】を表示しますので変更される項目欄を選択し、数値を入力後、『決定』ボタンにタッチします。



【画面 44】

・連続測定時の測定時間について
「7.5 ストリング電圧/電流測定」で、夜間、発電を行っていない時間帯に測定をしないように、本設定にて測定可能時間を指定します。
測定可能な時間として設定できる範囲は 4 時～20 時です。



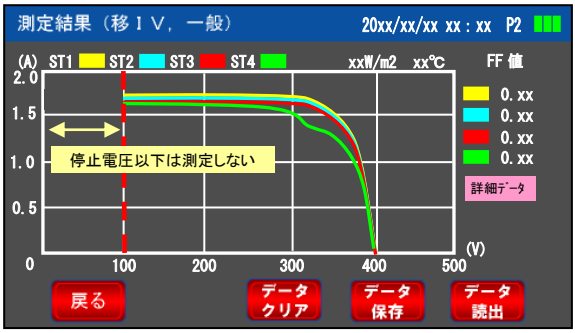
・連系I－V 特性　測定停止電圧について

測定停止電圧値は、必ずパワーコンディショナの停止電圧（PCS メーカに確認してください）以上に設定してください。

測定値が、測定停止電圧設定値を下回った場合は、本器はそのストリングの測定を停止します。その際 SD カードのデータは、本体の波形表示の都合上、停止時の測定値を残りの欄に入力します。

例：全 100 点の測定において、70 点目で停止電圧となった場合、残りの 30 点は停止時のデータが入力されます。

測定を停止した時の画面例【画面 45】



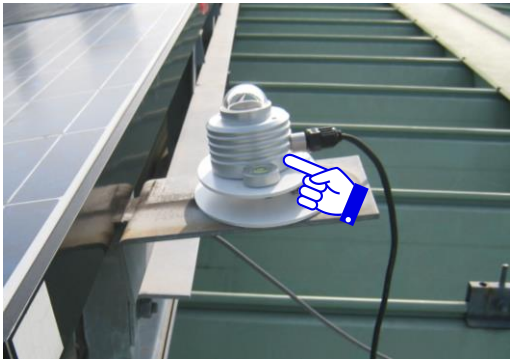
【画面 45】

・日射量・温度測定について

手動入力を選択した場合、各測定時に画面入力した値が保存されます。

自動入力を選択した場合、選択後ポップアップ画面で、日射計センサ感度係数を入力してください。

（日射計センサ感度係数は、センサの個別値です。日射計・温度センサをご購入いただいた時に記載されている値を入力してください）（標準値は 7.00 μV です）



8.5 連続番号クリア

目的

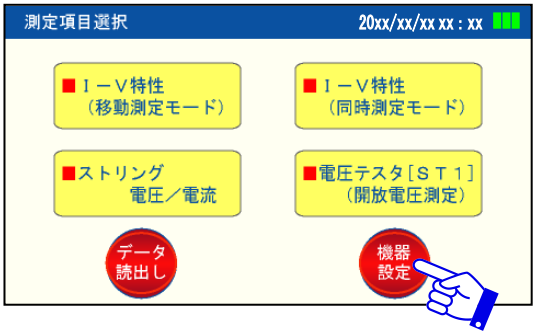
測定データを管理するための番号をクリアしたい場合に、実行します。
この番号は、測定順に自動で 1～99 の番号が割り振られます。
測定する現場が変わり、途中で番号を『1』から振り直したい場合に使用します。

【測定条件の設定方法】

以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードから、本内容を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

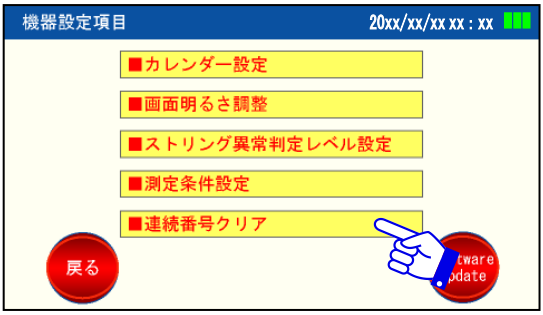
(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 46】が自動的に表示されますので、『機器設定』ボタンにタッチしてください。



【画面 46】

(3) 機器設定項目画面【画面 47】を表示しますので、『連続番号クリア』ボタンにタッチします。
『CSV の連番をクリアします。よろしいですか？』のメッセージが表示されますので、『はい』をタッチするとクリアされます。



【画面 47】

8.6 ソフトウェアの更新

目的

機器の性能および機能を改良するためにソフトウェアの更新を行います。
更新データは、当社が性能および機能を改良し、配布が必要と判断した時配布致します。
更新時の操作手順、SD カードへのデータ配置方法については、データを配布する時に個別にご連絡致します。

注意事項

更新時は以下の点にご注意ください。ソフトウェアの更新に失敗すると、機器が動作しなくなるため、当社へ機器を送付していただく必要があります。

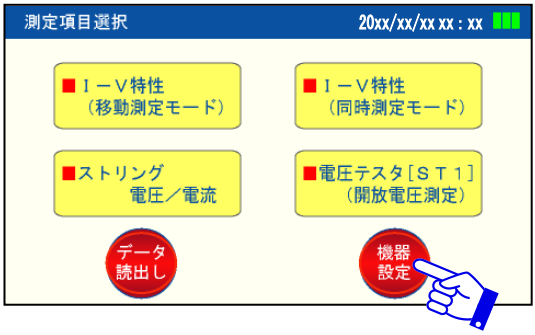
・ソフトウェア更新中は、絶対に SD カードを抜かないでください。

・ソフトウェア更新中に機器電源が停止した場合、更新に失敗します。
停電、電池残量を考慮し、本体に電池を入れた状態かつ、AC アダプタからの電源供給を行った状態でソフトウェアを更新してください。

【ソフトウェアの更新方法】
以下の手順はストリングトレーサの電源を ON にしたところからの説明です。
もし、他のモードから、本内容を実施される場合は『戻る』ボタンなどを操作し、必要な画面を表示してください。

(1) ストリングトレーサ本体の電源ボタンを押し(2 秒以上長押し)電源を入れます。

(2) 測定項目選択画面【画面 48】が自動的に表示されますので、『機器設定』ボタンにタッチしてください。



【画面 48】

(3) 機器設定項目画面【画面 49】を表示しますので、『Software update』ボタンにタッチして入力画面を呼び出します。

【画面 49】

(4) ポップアップ画面(ソフトウェア更新を実施します。よろしいですか？)を表示しますので『はい』のボタンにタッチします。
ソフトが更新されます。

SD カード内に有効なソフトウェアがない場合、更新は実施されません。

9. オプション品の使用方法

①クランプ CT　(SPST-A-F1)

クランプ CT は、「7.5 ストリング電圧/電流測定」にて使用します。

使用方法

使用方法は 7.5 を参照ください。

⚠注意 ケーブルまたはコネクタ部を極端に曲げたり、ねじったり、引っ張ったり重いものを載せたりしないでください。(破損し、故障の恐れがあります)

②日射計・温度センサ　(SPST-A-F2)

日射計・温度計は I-V 特性測定(移動測定モードもしくは同時測定モード)にて使用します。

使用方法

(1) センサケーブル端のコネクタを本体側面にある miniDIN コネクタにしっかりと挿入します。

(2) 日射計を測定するモジュールと平行になるように設置します。設置する際は測定するモジュール面に影ができないよう注意してください。

(3) 温度センサを測定するモジュールの裏面に貼り付けてください。

ストリングモジュールが複数枚構成である場合、代表となるモジュールの裏面に貼り付けてください。(例:ストリング中央付近のモジュール)貼り付けを行う場合はしっかりとセルの裏面に当たるよう配置してください。

(4) 日射計・温度センサの値が安定したことを確認後、「7.3 I-V 特性測定(移動測定モード)」もしくは「7.4 I-V 特性測定(同時測定モード)」に従い測定を行ってください。

⚠注意 ケーブルまたはコネクタ部を極端に曲げたり、ねじったり、引っ張ったり重いものを載せたりしないでください。(破損し、故障の恐れがあります)

③マグネットプローブ　(SPST-A-F4)

マグネットプローブは、同時測定モード(4ストリング同時 I-V 特性測定)および電圧測定に使用します。
※ステンレス製・真鍮製のビス等には接続できません。

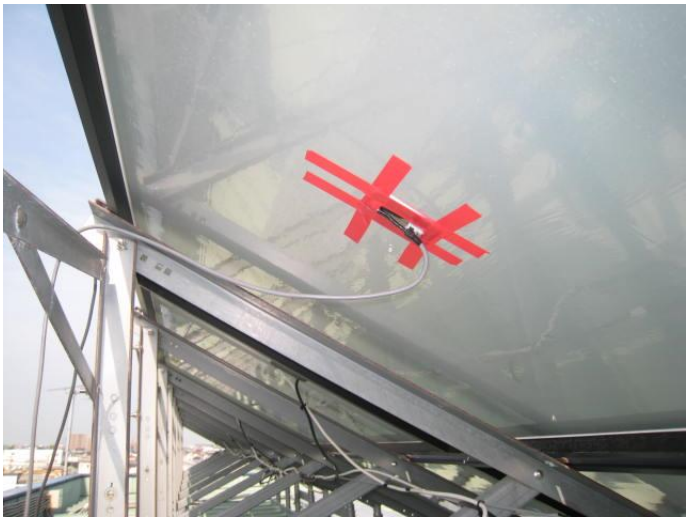
使用方法

ストリングブレーカの一次側(モジュール側)の端子へ接続します。
※接触不良にならないよう確実に接続してください。接触不良状態で測定を行った場合、波形の乱れや機器故障の恐れがあります。
なお、測定方法はワニロプローブと同じです。

設置例

日射計

温度センサ



オプション品使用の際は、以下の項目にご注意ください。

- 日射計は日射量が変動した場合、変化に時間がかかります。日射が大きく変化した場合は 30 秒程度待ってから測定を行ってください。
- 温度センサは設置後数値が安定するまで時間がかかります。設置後すぐに測定せず計測温度が安定した状態で測定を開始してください。
- 風等により温度センサが冷やされ、モジュール温度が正確に測れないような場合は、温度センサ取り付け後布等でセンサ部を覆い風の影響を受けないようにしてください。
- 温度センサ取り付けの際、モジュール裏面のバックシートに接触させる必要があります。バックシートは、傷等に弱いですので、取り付け取り外しの際は傷つけないよう十分に注意ください。
- 日射計・温度センサを接続しても、数字が反映されていない場合は、本体の設定ができていないことが考えられます。「8.4　測定条件の設定」に従って、日射計/温度計の設定を自動に変更してください。
- 日射計設置の際、日射計の影がモジュールに当たった場合、正常な測定波形が得られません。影がかからないように注意ください。
- コネクタ(プラグ)を差込む時には、挿入向きがありますのでご注意ください。コネクタ(プラグ)破損の原因となります。
- 抜き差しする際には必ずコネクタ部(プラグ)を持って行ってください。
  (ケーブルを引っ張ったりしないでください。)

10. 故障かな？と思ったら

修理を依頼する前に、もう一度以下の表をご確認ください。

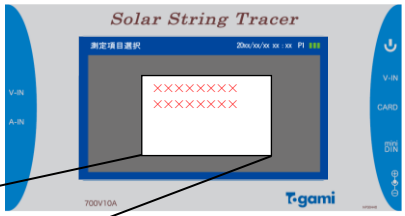
それでも改善しない場合は当社オフィス、またはお客様サービスセンターへお問合せください。

なお、当社ホームページからもお問合せできます。(P1 参照)

現象	確認項目	参照ページ
電源が入らない	・電池は入っていますか。	―
	・電池の＋，－は間違えていませんか。 （電池は正常に装着されていますか）	
	・電源ボタンを(2 秒以上)押されましたか。	
測定ができない	・極性はあっていますか。	P11(No.2)
	・プローブを 1 秒以上接触させましたか。 （移動 I-V 測定時）	P21(6)
	・1 ストリング測定後、次のストリングを測定する際、インターバルを 2 秒とられましたか。	P21(6)
	・I-V テストリードは正常に奥までしっかり挿入されていますか。	―
測定中に画面に「定格値オーバー」の表示が出る	・モジュールの種類に対して、機器の測定モード一般 or ハイブリッドは合っていますか。	P14(9)
	・定格電圧・電流は測定範囲内ですか。	P8 5.2 定格
	・接続箱のブレーカ(ヒューズ)は開放されていますか。	―
ソフトが PC にインストールされない	・付属の SD にインストール手順書が入っていますが、ご確認されましたか。	―
測定後、データ(読み出し)ボタンを押すと「SD カード内にデータリストフォルダが見つかりません。」という表示が出る	・SD カードの LIST フォルダ内に、測定データファイル以外のファイルが存在していませんか。 ・フォルダやファイルの名称を変更していませんか。	―

11. エラー警告メッセージについて

操作中に表示されるエラーおよび警告メッセージの意味およびその対処方法を説明します。下記対策に従ってもメッセージが表示される場合は弊社までご相談ください。



メッセージ	内容
定格オーバーのため測定を中止しました。(Voc)	【内容】 ・I-V 測定で電圧測定範囲(P8「5.2 定格」をご参照ください)が定格値を超えた場合に表示します。 **→測定対象ストリングの電圧値が本製品の定格電圧値を超えていないか確認してください。**
定格オーバーのため測定を停止しました。機器の放熱のため××秒待機します。(Isc ※) ※は数字:1 または 2	【内容】 ・I-V 測定で電流測定範囲(P8「5.2 定格」をご参照ください)が定格値を超えた場合に表示します。 **→測定対象ストリングの電流値が本製品の定格電流値を超えていないかご確認ください。** **→測定対象ストリングの電流値が本製品の定格電流値を超えていない場合は、光の反射等で太陽電池モジュールへ想定値以上の日射量が照射されている可能性があります。周囲環境ご確認のうえ、日射量が低下した時に再度測定してください。** **→測定対象ストリングの電流値が本製品の定格電流値を超えていない場合は、HIT やバックコンタクトモジュールなど高性能モジュールの可能性があります。上記のような場合、測定モードを一般測定モードからハイブリッド測定モードに切り替えて測定してください。** **→ストリング同士で回路の切り分けができておらず、複数のストリングから電流が流れ込んでいる可能性があります。回路の切り分けが十分できているかご確認ください。(ストリングブレーカの開放、ストリング保護ヒューズの開放など)**
定格オーバーのため測定を停止しました。機器の放熱のため××秒待機します。(Pmax)	【内容】 ・I-V 測定で電力測定範囲(P8「5.2 定格」をご参照ください)が本製品の定格値を超えた場合に表示します。 **→測定ストリングの定格値を確認し、ストリングの発電量が 4900W 以下で再度測定してください。**

定格近辺の測定を行いました。 機器放熱のため××秒待機します。	【内容】 ・I-V 測定にて機器定格値近辺の測定を行った場合、部品放熱のため一定時間の待機状態となり、画面表示を行います。 **→放熱状態（カウントダウン）が完了するまでお待ちください。**
ストリング間の最大電力差が設定値以上です。 パネル状態を確認してください。	【内容】 ・測定を行ったストリングの最大電力差がストリング異常判定値の設定以上あるときに表示します。 **→パネル状態の確認を行ってください。** **※設定値変更の場合は P48 「8.3 ストリング異常判定レベル設定」をご参照ください。**

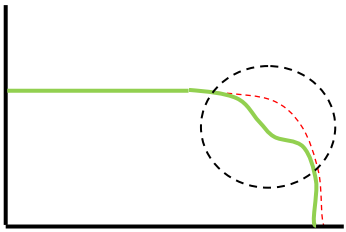
【注意】

針状プローブと測定対象端子の接触不良によりアークが発生した場合や、ストリングを構成するケーブル長が長い場合に、開放電圧付近で歪な波形が出ることがあり、上記エラーを表示する場合があります。
測定の際には、端子とプローブの接続（接触）状態についてもご注意ください。

12. 代表的な異常の様相

モジュール・ストリングに異常が発生した場合の I-V カーブの特徴を以下に示します。
※同様の異常モードであっても同じ様相となることを保証するものではありません。

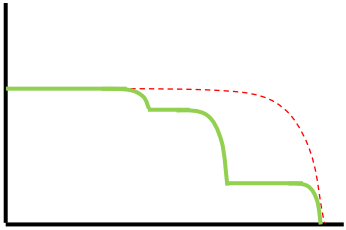
12-1. Pmax 付近の低下



■要因
⇒クラスタ落ちまで至らない、一部セルの発電低下・停止が疑われます。
発電を妨げている要因を探して排除してください。

■想定原因
・小さな影による数枚のセルへの遮光
・鳥獣害(鳥の糞害等)による小規模の汚損
・一部ガラス割れ等による遮光

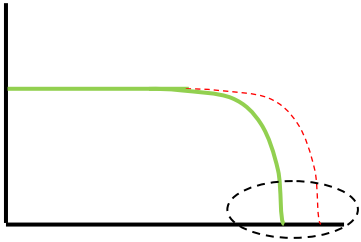
12-2. 階段状の低下



■要因
⇒複数のクラスタ・モジュールで 12-1 の様な、クラスタ落ちに至らない発電低下が発生していることが疑われます。

■想定原因
・大きな影による複数クラスタへの遮光
・砂塵の降積による汚損
・一部ガラス割れ等による遮光

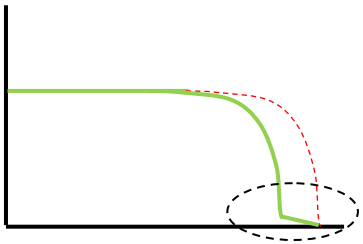
12-3. Voc の低下



■要因
⇒クラスタまたはパネル単位での発電停止が疑われます。
⇒ストリングの構成違いが疑われます。

■想定原因
・大きな影によるクラスタ、パネル単位で遮光
・砂塵の降積による広範囲の汚損
・ストリング構成(直列枚数)の違い

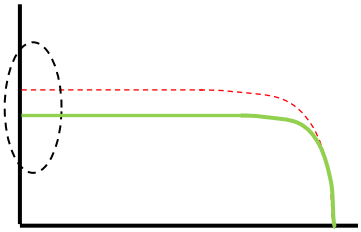
12-4. Voc 付近で尾を引いている(Voc はほとんど変わらない)



■要因
⇒1 枚～数枚のモジュールで、パネル落ちには至らない発電低下が疑われます。

■想定原因
・大きな影によるパネル単位での遮光
・砂塵の降積による汚損

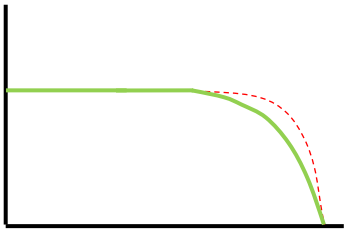
12-5. Isc の低下



■要因
⇒ストリング単位での発電低下(ストリング全体での遮光・減光)が疑われます。
⇒ストリングの構成違いが疑われます。

■想定原因
・雲の影響等により、測定時の日射そのものが変動している
・砂塵等の汚損により、ストリング全体が遮光されている
・ストリング構成(並列回路数)の違い

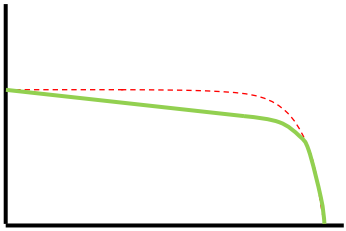
12-6. Voc～Pmax の傾きの緩化



■要因
⇒ストリング内の直列抵抗の増加が疑われます。

■想定原因
・コネクタの緩み、接触不良等
・パネルの劣化

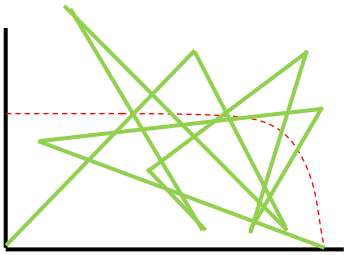
12-7. Voc～Pmax の傾きの緩化



■要因
⇒モジュールの並列抵抗の低下が疑われます。

■想定原因
・バイパスダイオードの劣化

12-8. 波形取得不可(著しく乱れた波形)



■要因
⇒測定時にアークが発生し、正常なシーケンスでの測定が出来ていません。

■想定原因
・プローブの接触ミス
・プローブ・ブレーカの端子の腐食により抵抗値が増加している。

※この波形が発生したら、そのストリングの測定を一旦中止してください。継続して測定を行うと、機器が破損する恐れがあります。

12-9. 波形取得不可

■要因
⇒測定プローブに正しく電圧が印加されていないことが疑われます。

■想定原因
・ストリング配線が断線している
・配線、プローブ接触のミスにより＋－が逆に印加されている
・本体内部のヒューズが溶断している。

13. 機器の校正

本器の品質、測定精度を維持するためには、定期校正が必要となります。定期校正の期間はお客様の社内基準が基本となりますが、少なくとも2年に1回程度の校正をお勧めします。

※本装置は太陽電池の I-V 特性測定専用です。太陽電池と同等の I-V 特性を持つ電源で校正を行わないと、回路を破損しますので、当社での校正をお勧めします。(定電流電源等を使用した校正は絶対に行わないでください。)

14. 保証期間

納入後 1 年間と致します。

15. 保証範囲

保証期間内に正常な使用状態で、当該製品に原材料および製造上の不具合が発生した場合には、無償で修理致します。

但し、次に該当する場合は無償修理保証の対象から除外させていただきます。

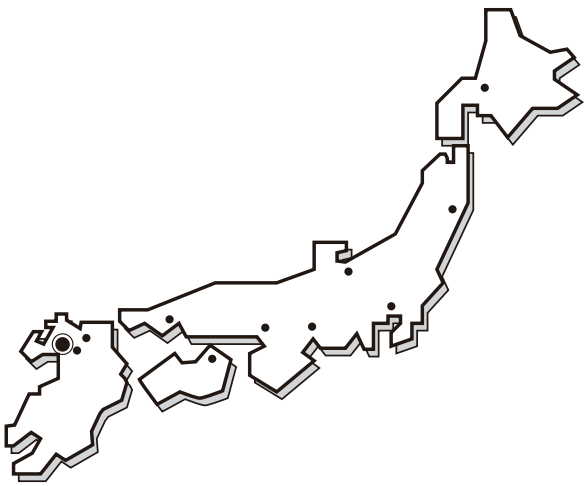
①ご使用者側における不注意および天災地変により不具合が生じた場合

②当社または当社が委嘱したもの以外の改造および修理に起因する故障が生じた場合

なお、ここでいう保証とは、納入製品自体の保証を意味するもので、納入品の故障によって誘発される 2 次的な損害等の補償についてはご容赦いただきます。

株式会社 戸上電機製作所

本社・工場		〒840−0802	佐賀市大財北町1−1	TEL0952 (24) 4111	FAX0952−26−4594
名古屋工場		〒456−0033	名古屋市熱田区花表町21−2	TEL052 (871) 5121	FAX052−889−1061
支店	北海道	〒060−0051	札幌市中央区南一条東1−3 パークイースト札幌	TEL011 (261) 1528	FAX011−271−3804
	東北	〒983−0852	仙台市宮城野区榴岡三丁目7−35 損保ジャパン仙台ビル	TEL022 (295) 5571	FAX022−295−5573
	東京	〒153−0042	東京都目黒区青葉台四丁目1−13 戸上ビル	TEL03 (3465) 0711	FAX03−5738−3622
	北陸	〒930−0856	富山市牛島新町5−5 インテックビル	TEL076 (431) 8371	FAX076−441−8086
	中部	〒456−0033	名古屋市熱田区花表町21−2	TEL052 (871) 6471	FAX052−889−1061
	関西	〒564−0053	大阪府吹田市江の木町12−5 大阪戸上ビル	TEL06 (6386) 8961	FAX06−6338−1375
	中国	〒730−0011	広島市中区基町13−9 東洋証券広島スクエア	TEL082 (555) 4646	FAX082−555−4966
	四国	〒760−0023	高松市寿町二丁目1−1 高松第一生命ビル新館	TEL087 (851) 3761	FAX087−822−7396
	九州	〒810−0001	福岡市中央区天神四丁目3−30 天神ビル新館	TEL092 (721) 3451	FAX092−741−2277
	佐賀	〒840−0802	佐賀市大財北町1−1	TEL0952 (25) 4150	FAX0952−26−8220
販売会社 東京戸上電機販売㈱		〒153−0042	東京都目黒区青葉台四丁目1−13 戸上ビル	TEL03 (3465) 3111	FAX03−3465−3727



お断わり：仕様・寸法等予告なく変更することがありますのでご了承ください。

不明な点・お気づきの点などございましたら
お客様サービスセンター（本社：佐賀）
0120−25−7867
ナヤムナ（悩むな）
〔受付時間／営業日の8:30〜17:00〕