

取扱説明書

Ver. 102

コンデンサ負荷方式

内部抵抗測定

センサーユニット

920MHz 無線接続
有線接続

ストリング測定モード

重ね書き・リスト表示



目 次

1. はじめに	4
1-1. お問い合わせ先	4
1-2. 保証について	4
2. 安全にお使いいただくために	5
2-1. 警告	6
2-2. 高電圧注意	7
3. 測定に関する注意事項	7
4. 製品について	8
4-1. 製品の概要	8
4-2. 主な機能と特長	8
4-3. 測定可能な特性	9
5. 製品構成	10
6. 各部の名称	11
6-1. 本体	11
6-1-1. 正面	11
6-1-2. 裏面	12
6-1-3. 右側面	12
6-2. センサーユニット	13
6-2-1. 正面	13
6-2-2. 上面	13
7. 測定作業の流れ	14
8. 測定の準備	15
8-1. 日射計部の取り付け	15
8-2. 温度センサーの取り付け	16
8-3. センサーユニットへの配線	16
8-4. センサーユニットの設置	17
8-5. 本体とセンサーユニットの接続	18
8-5-1. 無線接続の場合	18
8-5-2. 有線接続の場合	19
8-5-3. センサーユニットを使用しない(接続しない)場合	20
9. 測定	21
9-1. 単独測定	21
9-1-1. 測定	21
9-1-2. 測定結果	24
9-1-3. 良否判定(「補正モード有り」時)	24
9-2. 比較測定	25
9-2-1. 測定	25
9-2-2. 良否判定(「補正モード有り」時)	28
10. 測定結果の見方・着眼点	29
10-1. 内部抵抗値による太陽電池の不良判定	29
10-2. 結晶系発電特性の理想特性と着目点	30
10-2-1. ポイント1 Isc 値/日射量	30
10-2-2. ポイント2 Isc から Pm までの特性	31
10-2-3. ポイント3 Pm 周辺の特性	33
10-2-4. ポイント4 Voc の電圧、バイパスダイオード(BPD)の動作	34
11. データ管理	35
11-1. 測定データの確認/消去	35
11-2. 測定データの全消去	36
11-3. データの管理番号(測定データの保存先)の設定	37
11-3-1. データの階層	37
11-3-2. データ番号設定	37
12. 設定メニュー	38
12-1. STC 補正	38
12-1-1. STC 補正とは	38
12-1-2. STC 補正設定手順	39

1 2 - 2 . 日射計感度設定	42
1 2 - 3 . 日付と時刻の設定	43
1 4 . 電池	44
1 4 - 1 . 本体 (IVH-2020Z) の電池確認・交換	44
1 4 - 2 . センサーユニット (ETU-920) の電池確認・交換	44
1 5 . 装置仕様	45
1 5 - 1 . IVH-2020Z 本体	45
1 5 - 2 . センサーユニット (ETU-920)	46
1 6 . トラブルシューティング	47

1. はじめに

このたびは弊社製品をお買い上げいただき、誠にありがとうございます。

ご使用の前に必ずこの説明書をお読みの上、正しくお使いいただきますようお願い申し上げます。
また、本取扱説明書は必ず保管していただき、必要なときにお読みください。

不明点やご質問、その他お悩みの点がございましたら下記「お問い合わせ先」までご連絡ください。

1-1. お問い合わせ先




新栄電子計測器株式会社		http://www.shin-ei.ne.jp	
本社 〒252-0816	神奈川県藤沢市遠藤 2636	TEL:	0466-88-3030(代表)
		FAX:	0466-87-0627
サポート専用窓口		TEL:	050-5527-4444
		FAX:	0466-87-0627

1-2. 保証について

- 本製品の保証期間は、使用の有無に関わらず、購入から12ヶ月です。
- 製品を発送する場合は、付属品も含めすべてお送りください。
- お客様から弊社へ製品を送付いただく際の送料は、お客様負担となりますので、あらかじめご了承ください。

2. 安全にお使いいただくために

この取扱説明書には、本製品を安全にご使用いただくための注意事項を記載しています。
本書をよくお読みになり、使用方法を必ず守りながら正しくお使いください。

 警告	この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電などのけがによる重症、または死亡を負う可能性や装置の破損が発生する可能性を示しています。
 高電圧注意	高電圧が加わる部分です。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、感電などのけがによる重症、または死亡を負う可能性や装置の破損が発生する可能性を示しています。
 注意	この表示は装置の取扱いまたは動作に関する重要な注意点である事を示しています。(本文中にのみ記載。)

- ・太陽電池は高電圧出力です。
- ・接続の時など取り扱いには十分にご注意ください。
- ・感電の恐れがありますので、測定をするときは、必ず高圧用グローブを着用してください。

2-1. 警告



- 本来の目的以外には使用しないでください。
- 分解、改造などしないでください。
- 電圧 DC1000[V]を上回る回路には、絶対に接続しないでください。
入力範囲を超えて使用した場合に機器故障や使用者の感電を引き起こす恐れがあります。
- 煙や異臭などが発生した場合、すぐに電源スイッチを切り、弊社へご連絡ください。
異常状態のまま使用すると、装置に触れたときに感電したり、装置が原因となる火災が発生する可能性があります。
- 異物や水などが装置内部に入った場合、すぐに電源スイッチを切り、弊社へご連絡ください。
そのまま使用すると、火災や感電の原因となります。
- 防水処理を行っておりません。
降雨や降雪での環境では使用しないでください。
- 爆発の危険性がある粉塵、ガス、蒸気、水分のある環境では使用しないでください。
- 測定は、商用電気などの交流電力の回路には絶対に接続しないでください。
- 激しい振動や落下などの強い衝撃を与えないでください。
- 高温になる場所に放置しないでください。
長時間太陽光にさらされる場所や密閉空間などに放置すると故障の原因になります。
- 測定中は電極からプローブを外さないでください。
外れてしまった場合は、測定完了後までプローブを電極に再度接触しないでください。
- 保管場所にご注意ください。
ほこりや粉塵の多い場所、直射日光のあたる場所、温度湿度の変化が激しい場所、火気のある場所、水に濡れやすい場所、振動のある場所は避けてください。
- 仕様書に記載のある環境条件の範囲内でご使用ください。
- ベンジンやシンナー、アルコールなどを使用しないでください。
- 電池のプラスとマイナスを逆に挿入しないでください。
発熱、液漏れ、破裂、装置破損の恐れがあります。
- 長期間使用しない場合、電池を取り外して保管してください。
液漏れ、装置破損の恐れがあります。
- 使い切った使用済み電池は、すぐに取り出してください。
使い切った電池を接続したまま長期間放置しますと、発熱、液漏れ、破裂、装置破損の恐れがあります。
- 電池は、古い電池、銘柄や種類の異なる電池を混ぜて使用しないでください。
発熱、液漏れ、破裂、装置破損の恐れがあります。

2-2. 高電圧注意



- **絶縁用防護具を着用して作業を行ってください。**
測定中、感電防止のため、必ず絶縁用防護具（絶縁ゴム手袋や絶縁ゴム長靴）を着用して作業を行ってください。
- **本装置および太陽電池は濡れた手で触れないでください。**
感電や漏電事故の原因となる可能性があります。
- **感電にご注意ください。**
本装置と太陽電池を接続する場合は、事前に必ず接続する太陽電池の地絡などを測定し、感電の恐れがないか確認の上、作業を行ってください。
- **測定に付属の測定ケーブル以外は使用しないでください。**
- **ご使用前に必ず本装置の外観を点検し、ひびや欠けがないことを確認してください。**
本装置に損傷がある場合は絶対に使用しないでください。
- **測定前の点検確認**
 - ① ご使用前に必ず測定ケーブルの損傷・金属の露出がないことを確認してください。損傷がある場合は絶対に使用しないでください。
 - ② 太陽電池およびパワーコンディショナーを含む周辺機器の電源を切り、パワーコンディショナーおよび周辺機器を切り離し、本装置以外が接続されていない状態にしてください。
 - ③ 電池カバーおよび USB 端子、有線接続端子カバーを正しく装着してください。
 - ④ 測定前に、測定ケーブルが正しく接続されているか必ず確認してください。
- **測定中は確実に測定ケーブルを太陽電池に接続してください。**
- **電池カバーおよび USB 端子、有線接続端子カバーを外す場合は、必ず本装置から測定ケーブルを取り外してください。**

3. 測定に関する注意事項



- **日射量**
測定時の日射量は 1000[W/m²]に近い値での測定を推奨しています。
- **抵抗測定値**
結果表示に表示される抵抗値は「推定値」であり、モジュールの種類、モジュールの枚数、延長ケーブルの長さ、アースケーブルの施工状態、測定時の設定閾値、日射量、外気温度、地中水分量などの諸条件による誤差や、近接での外乱ノイズによる誤検知が生じることがあります。
- **USB 接続端子・有線接続端子**
USB 接続端子と有線接続端子は本体右側のカバーを外しますと確認できます。使用しない場合は必ずカバーを取り付けてご使用ください。
- **開放電圧最大値**
本装置の最大入力電圧が 1000[V]以下です。
上記範囲を超えるストリングやアレイでは測定にリミットを掛けますので最大電圧付近では正しく測定できない可能性があります。
また機器の故障を招く恐れがありますので、絶対に接続しないでください。

4. 製品について

4-1. 製品の概要

この製品は、太陽光発電システムの施工業者、保守・管理業者、メンテナンス業者が、施工時や定期点検時など、太陽光発電システムの動作確認でのご使用に有効です。

故障不具合を、I-Vカーブ、短絡電流、開放電圧、内部抵抗の測定で発見します。簡単な測定操作での良否判断、データ取得を行う、作業効率の向上を目的とした製品です。大規模発電所のデータ管理によるメンテナンスが行えます。

4-2. 主な機能と特長

- LCD タッチパネル(以降、LCD パネルと略します)はタッチ操作ができます。
- カラー表示により、I-V 特性の重ね書きや、その他の操作を直感的に行えます。
- 液晶カバー付きですので、LCD パネルの保護と日射の遮光に便利です。
- 測定項目は V_{oc} 、 I_{sc} 、 V_{pm} 、 I_{pm} をはじめ、全9項目の測定が行えます。
- I-V カーブと同時に内部抵抗が取得できますので、ストリングの劣化判断ができます。
- 内部メモリーは 999 件でメガソーラー測定にも余裕があります。
- 日射量と温度は外付けのセンサーユニットで行います。接続は有線／無線の両対応です。
- センサーユニットの日射計は感度変更ができますので、お客様にて日射計の交換が可能です。

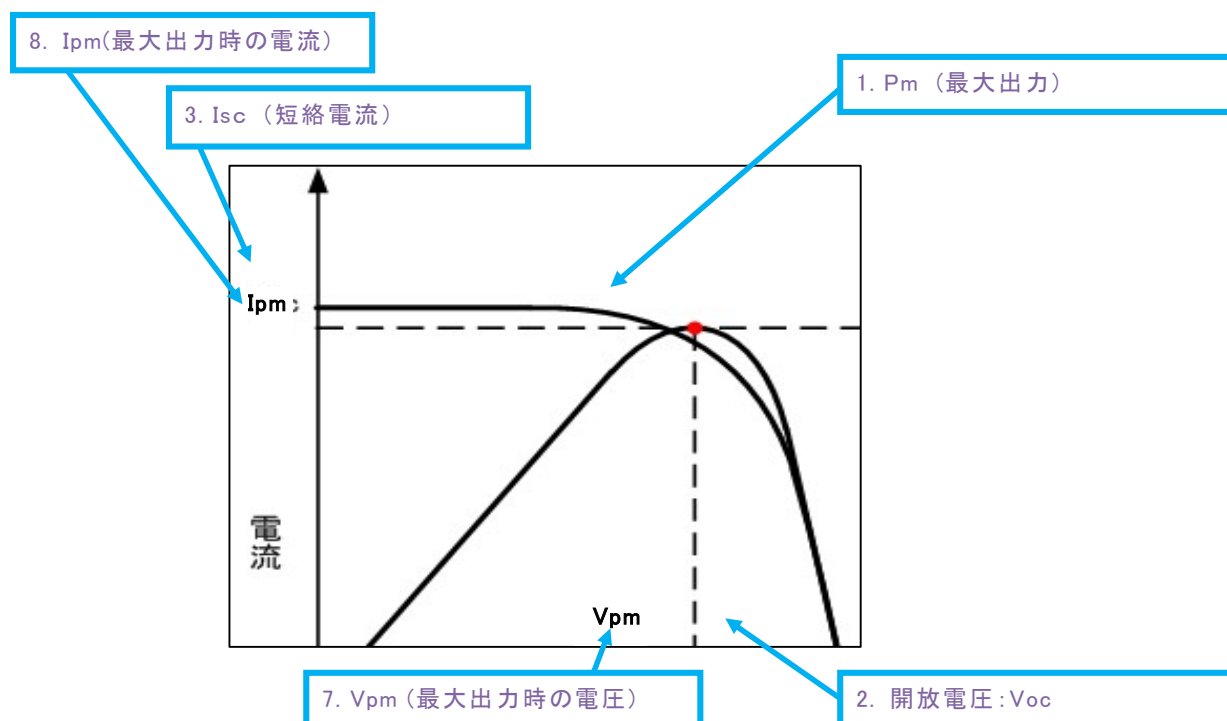
4-3. 測定可能な特性

太陽光発電の下記特性を測定することができます。

項	表記	項目	単位	内容
1	Pm	最大出力($V_{pm} \times I_{pm}$)	W	最も大きな有効電力が得られる動作点。
2	Voc	開放電圧	V	無負荷状態で両端に発生する電圧。
3	Isc	短絡電流	A	太陽電池の両端をショートさせた時の電流。
4	FF	曲線因子(Fill Factor)	--	$(I_{pm} \times V_{pm}) / (I_{sc} \times V_{oc})$
5	E	測定時の日射量	W/m ²	測定した時の日射量。(※1)
6	Ohm	内部抵抗	Ω	測定した両端の抵抗値。
7	Vpm	最大出力時の電圧	V	最大出力時の電圧。
8	Ipm	最大出力時の電流	A	最大出力時の電流。
9	T	モジュール温度	℃	測定した時のモジュールの温度。(※1)

※1 標準条件(1000W/m²、25℃)にデータ補正するために使用します。

※2 グラフと項目の関係は以下の通りです。



5. 製品構成

本装置には以下のものが梱包されています。

不足、または破損している場合など、ただちに弊社までご連絡ください。

番号	名称	個数	備考
1	IVH-2020Z 本体	1 台	単三電池 4 本を使用します。別途ご購入ください。
2	センサーユニット ETU-920	1 台	単三電池 4 本を使用します。別途ご購入ください。
3	測定ケーブル 44147-4D-IEC-100	1 式	赤黒各 1 本ずつ
4	USB ケーブル(ミニ B プラグ)	1 本	
5	ストラップ	1 本	
6	本体-センサーユニット接続ケーブル	1 本	
7	日射計センサー	1 個	
8	温度計センサー	1 個	
9	日射計クランパー	1 個	
10	温度計センサー取り付けテープ	1 個	
11	キャリングケース	1 個	
-	IVH-2020Z 取扱説明書	1 部	本書
-	SDM-5000 取扱説明書	1 部	
-	I-V 測定データ管理ソフト SDM-5000	1 枚	インストール CD
-	保証書	1 部	

※上記番号は、次の付属品写真番号に対応します。



6. 各部の名称

6-1. 本体

6-1-1. 正面

太陽電池接続コネクタ

測定プローブを接続するコネクタです。赤色が＋極、黒色が－極です。

液晶カバー

使用時は、日差しカバー、使用しないときはカバーを閉じ、保護カバーとなります。



LCD パネル

測定結果の表示と設定値の表示、その他メッセージの表示に使用されます。

電源ボタン

長押しすると電源が入ります。切る時もボタンを長押しします。

メニューボタン

測定方法や各種設定を行います。

F1 ボタン

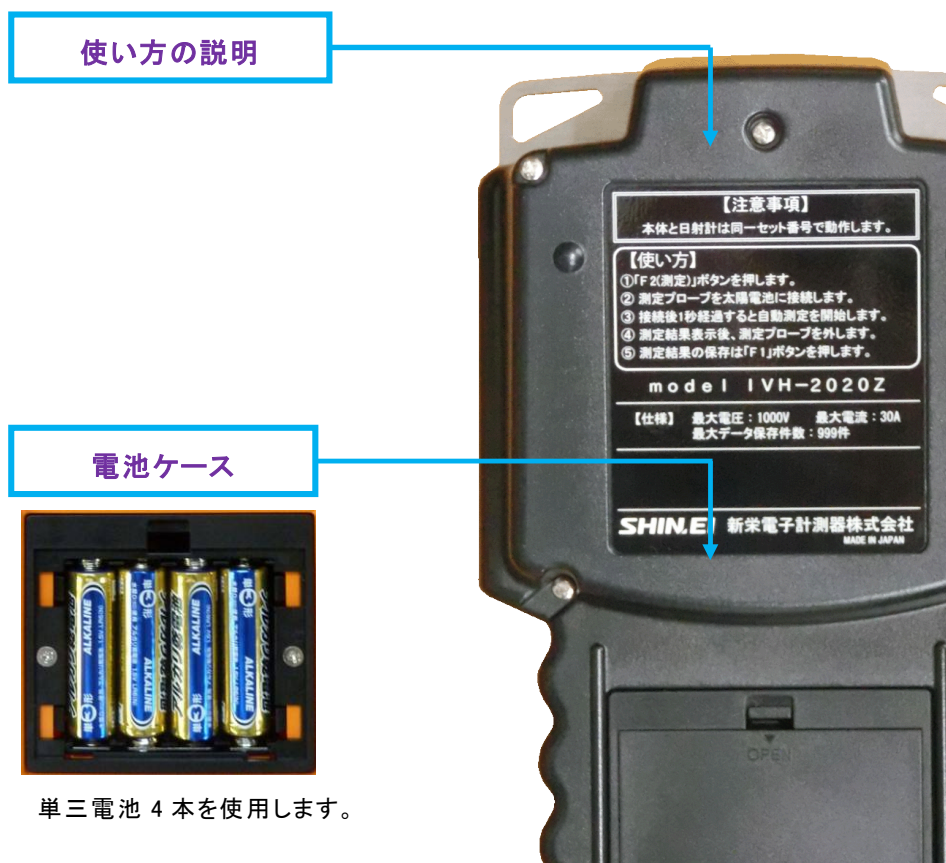
操作ボタンです。操作は、LCD パネルの下の内容です。

F2(測定)ボタン

操作ボタンです。操作は、LCD パネルの下の内容です。
測定モードのときは測定開始のスイッチです。



6-1-2. 裏面

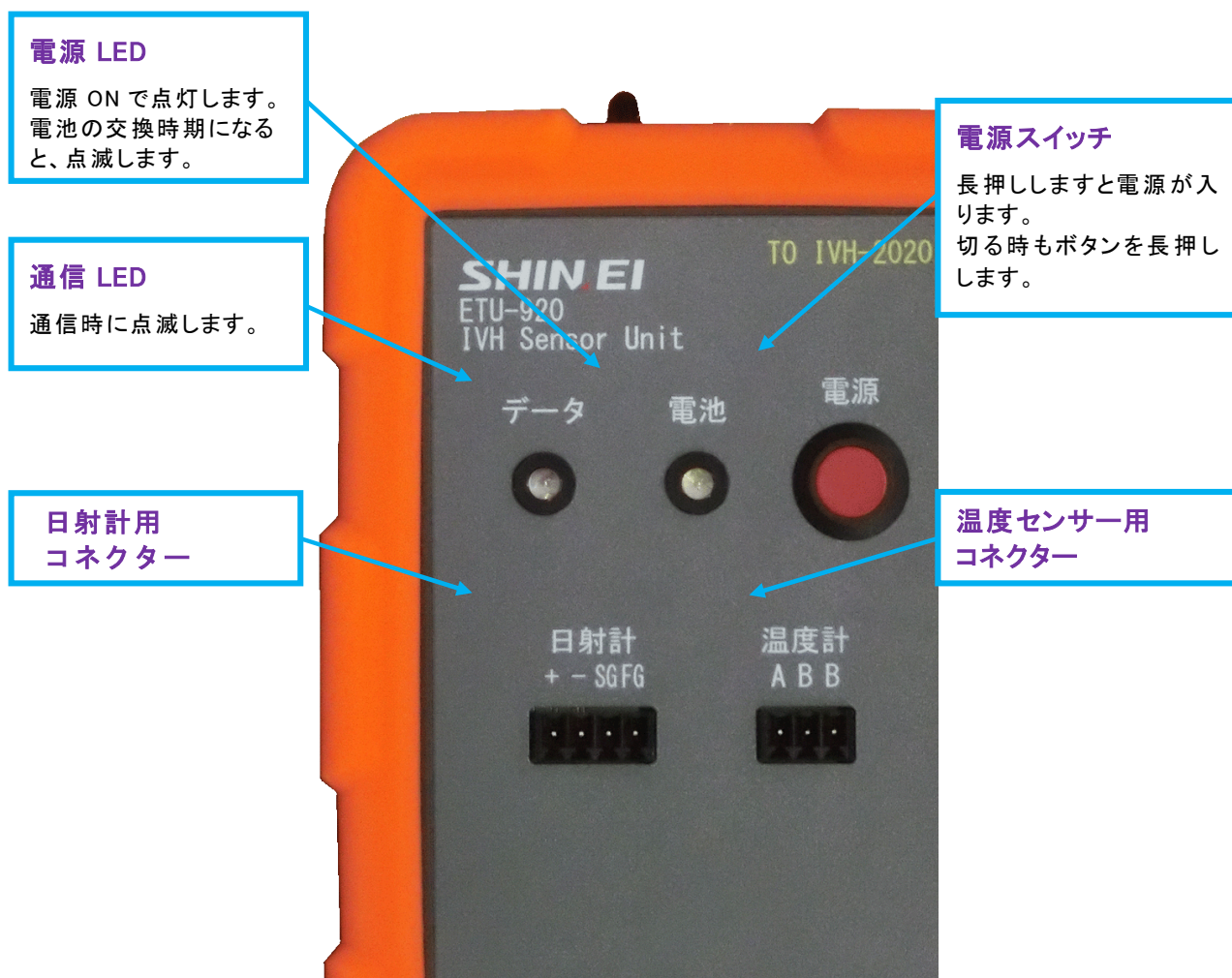


6-1-3. 右側面

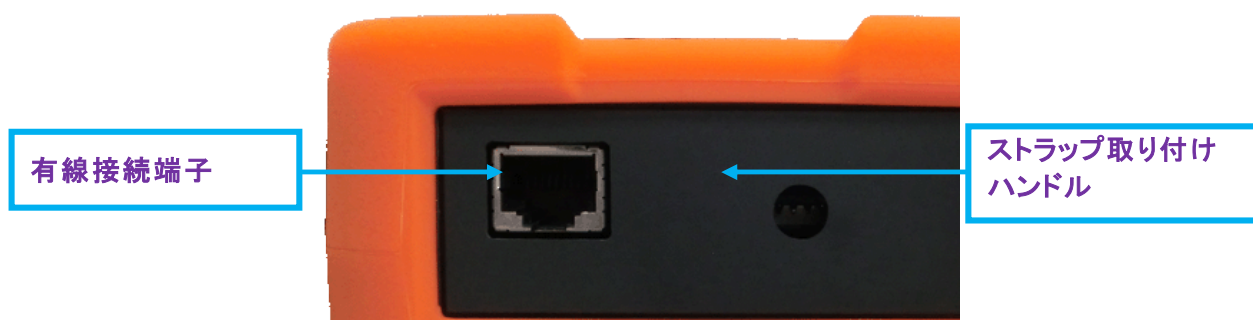


6-2. センサーユニット

6-2-1. 正面



6-2-2. 上面



7. 測定作業の流れ

以下の手順で測定作業をしてください。なお、“⇒”は参照先を示しています。

本体の日時確認、および本体、センサーユニットの電池残容量の確認

本体の電源を入れ、日時を確認してください。本体、センサーユニットの電池残容量を確認してください。

⇒“14. 電池”

データ残容量の確認

⇒“11-1. 測定データの確認/消去の(2)”

データ保存先の確認

⇒“11-3.データの管理番号(測定データの保存先)の設定”



日射計、温度センサーの取り付け

⇒“8-1.日射計部の取り付け”、「8-2.温度センサーの取り付け”



センサーユニットの設置

⇒“8-3. センサーユニットへの配線”、“8-4. センサーユニットの設置”



補正情報の設定【補正ありの場合のみ】

⇒“12-1.STC 補正”



単独測定の場合

単独測定し、データの保存を行います。

⇒“9-1. 単独測定”



比較測定の場合

比較測定し、データの保存を行います。

⇒“9-2. 比較測定”



測定結果の解析

⇒“10.測定結果の見方・着眼点”

I-V 測定データ管理ソフト SDM-5000 での解析、測定結果の PDF 出力など

SDM-5000 を利用して、解析や測定結果の PDF 出力などが行えます。

⇒別紙『SDM-5000 取扱説明書』

8. 測定の準備

この章では、計測作業場所における、測定の準備のための日射計・温度計の取り付け、センサーユニットへの配線、およびセンサーユニットの設置について説明いたします。



- 発電量の補正を行う際は、日射量と太陽電池の温度の測定が必須です。
- 日射量の測定は太陽電池と同じ角度・同じ向きで行います。
写真を参照の上のように太陽電池への日光をさえぎらないような設置をしてください。

8-1. 日射計部の取り付け

(1) 日射計クランパーのカメラジョイント部に、日射計センサーのブロック部分をねじ込んで固定します。



(2) 日射計クランパーと日射計センサーを次のような構成にします。



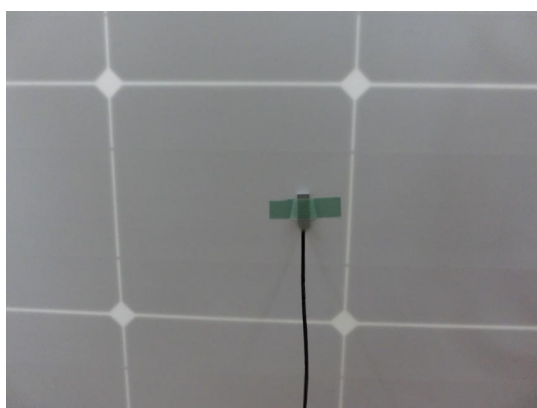
このねじを緩めて角度を調整し、最後に
しっかり締めて固定してください。

- (3) 日射計クランプを取り付けます。日射計センサーが影とならない向きに取り付けてください。
また、太陽光パネルと同じ向きになるように角度を調整してください。



8-2. 温度センサーの取り付け

太陽電池の裏面に温度センサーを付属の取り付けテープで密着するように取り付けてください。



8-3. センサーユニットへの配線

ケーブルを配線して、コネクタへ次のように取り付けてください。



日射計コネクタ

- 1P: +端子(赤)
- 2P: -端子(赤白)
- 3P: SG端子(白黒)
- 4P: FG端子(黒)

温度計コネクタ

- 1P: A端子(赤)
- 2P: B端子(白)
- 3P: B端子(白)

8-4. センサーユニットの設置

太陽光パネルの架台に、ストラップで引掛けて設置してください。



- センサーユニットに無線接続する場合、障害物を回折するために、高い位置に設置してください。



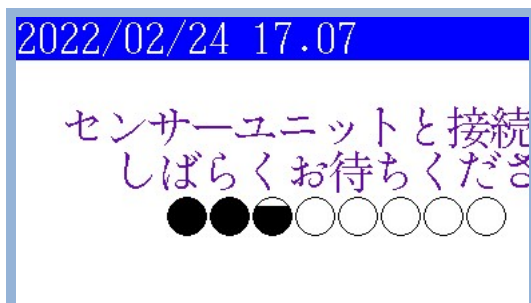
8-5. 本体とセンサーユニットの接続

本体とセンサーユニットの接続について、以下を選択して、手順を実施してください。

- 無線接続
⇒無線を用いて本体とセンサーユニットを接続します。
接続手順は“8-5-1. 無線接続の場合”を参照してください。
- 有線接続
⇒本体－センサーユニット接続ケーブルを用いて、本体とセンサーユニットを接続します。
接続手順は“8-5-2. 有線接続の場合”を参照してください。
- センサーユニットを使用しない(接続しない)
⇒手入力で日射量とモジュール温度(背面温度)を設定できます。
設定手順は“8-5-3. センサーユニットを使用しない(接続しない)”を参照してください。

8-5-1. 無線接続の場合

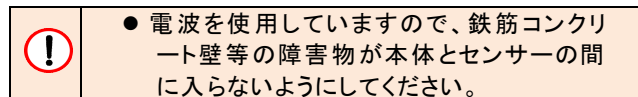
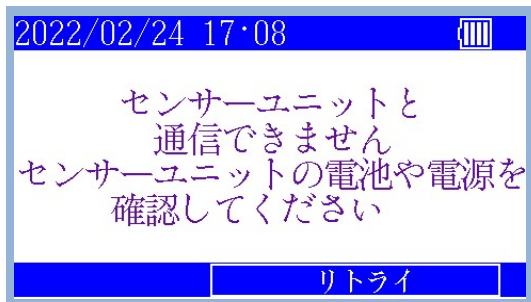
- (1) センサーユニット→本体の順で電源をONにしてください。
- (2) 「センサーユニットと接続」画面が表示されるので、しばらくお待ちください。



- (3) 接続が完了すると以下の画面が表示されます。これで接続は完了です。



もし、接続に失敗すると以下の画面が表示されます。



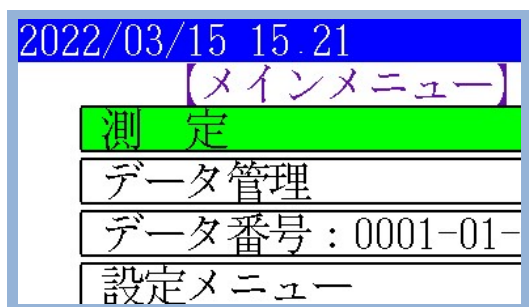
この場合、通信不能の場合はセンサーユニットの電源スイッチの確認、内蔵の電池の消耗の確認、あるいは障害物による電波状態の是非など確認し、F1 または F2 を押してリトライしてください。

8-5-2. 有線接続の場合

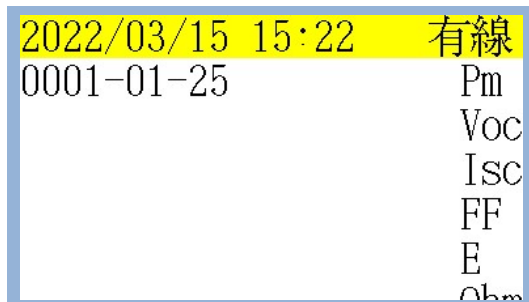
- (1) 本体右サイドのカバーを外し、付属の本体－センサーユニット接続ケーブルにて接続してください。
付属の本体－センサーユニット接続ケーブルを接続しますと、センサーユニットと本体の接続は、強制的に有線モードへ切り替わります。




- (2) センサーユニット→本体の順で電源をONにしてください。
- (3) 接続が完了すると以下の画面(アンテナマークが表示無し)が表示されます。これで接続は完了です。

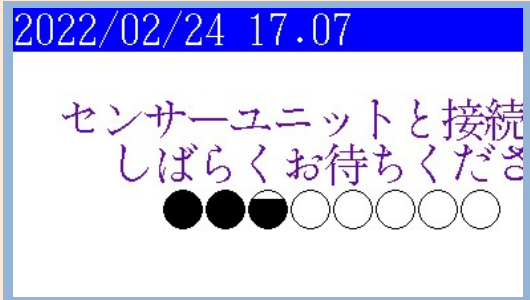


なお、有線接続した場合、測定画面では以下のように上下欄が黄色表示となります。また、「有線」と表示されます。





- 操作中に本体－センサーユニット接続ケーブルを抜くと、無線接続モードに移行するため、次の画面に戻ります。

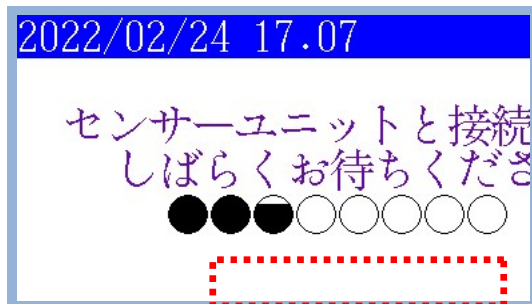
A screenshot of a screen with a blue header bar showing '2022/02/24 17.07'. The main text in purple says 'センサーユニットと接続 しばらくお待ちください' (Connect to sensor unit, please wait). Below the text are seven circles: the first three are solid black, and the last four are white with black outlines.

8-5-3. センサーユニットを使用しない(接続しない)場合

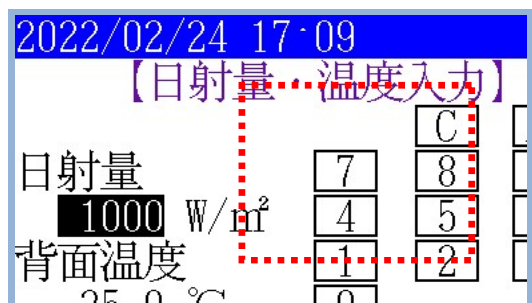
センサーユニットを使用しない(接続しない)場合、手入力で日射量とモジュール温度(背面温度)を設定してください。

(1) 本体の電源をONにしてください。

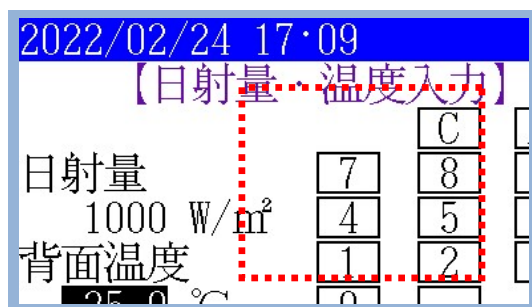
(2) 以下の画面が表示されるので、「接続中止して手入力」を画面タッチ、または「F2」ボタンを押してください。



(3) 以下の画面が表示されるので、日射量をタッチで入力してください。
入力したら、「決定」をタッチ、または「F2」ボタンを押してください。



(4) 続いて、背面温度をタッチで入力してください。
入力したら、「決定」をタッチ、または「F2」ボタンを押してください。
メニュー画面に戻ります。



工場出荷時の設定

標準環境条件

日射量: 1000W/m²

背面温度: 25°C

タッチパネル

- 「C」をタッチすると設定値が消去されます。
- 「AC」をタッチすると設定値が0になります。

● センサーユニットを利用しない場合、画面上下部分が緑色になります。

9. 測定

IVH-2020Z には以下の 2 種類の測定方法があります。

測定方法	概要	内容
単独測定 (通常測定)	モジュールの仕様値と測定値を比較します。	<ul style="list-style-type: none">● 測定値を、補正機能によって、標準環境条件 (1000W / m² 25℃) の値にデータ補正します。● モジュールの仕様値から算出したストリング値を設定すると良否判定できます。● 付属の施工管理ソフトでも、データ補正できます。
比較測定	ストリングごとの I-V 特性を測定し、発電能力の比較を行います。	<ul style="list-style-type: none">● パワーコンディショナーの入力電圧まで、複数の太陽電池が直列接続されています。測定値・特性の違いにより、発電能力の低下を起こしているストリングを調査します。● 同一方向同一傾斜のストリング、かつ日射条件が同じであれば、I-V 特性はほぼ同じになります。

9-1. 単独測定

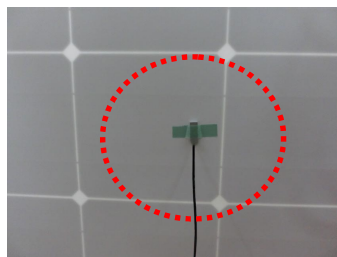
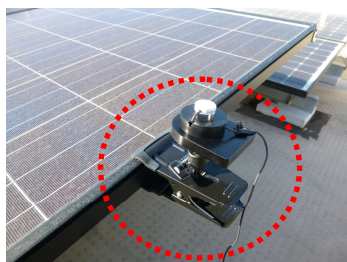
9-1-1. 測定



測定を開始する前に測定モード(補正有り・無し)を決めてください。
測定モードが補正有りの場合は、必ず定格電力(Pm)や温度係数の設定を行ってください。
補正有りでは、PmとFFを決められた判定値でOK/NG判定ができます。

(1) 日射計を使用する場合、日射計クランパー、温度センサー、センサーユニットが取り付けられていることを確認してください。

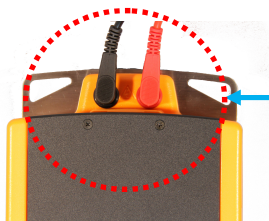
取り付けられていない場合、“8-1. 日射計部の取り付け”～“8-4. センサーユニットの設置”を参照し、取り付けてください。



(2) センサーユニットと本体が接続されていることを確認してください。

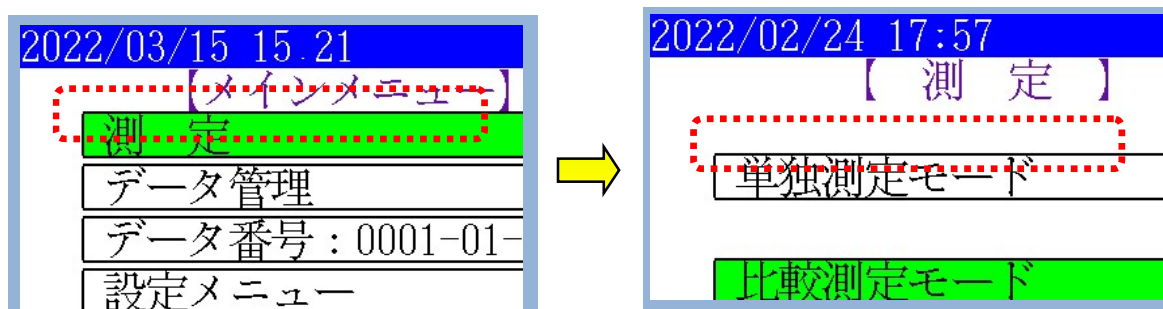
接続されていない場合、“8-5. 本体とセンサーユニットの接続”を参照し、接続してください。

(3) 本体に測定ケーブルを接続してください。

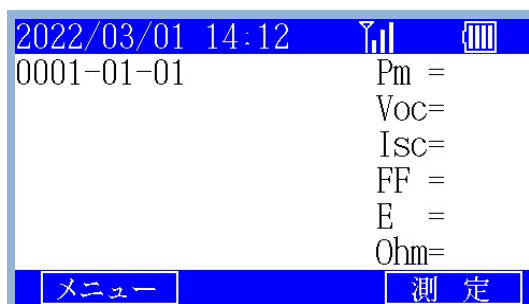


赤リードは、赤入力端子、黒リードは、黒入力端子に接続ください。入力端子を間違えると測定できません。

(4) 本体の「メインメニュー」画面から「測定」を選択し、「測定」画面から「単独測定モード」を選択してください。



以下の画面に遷移します。



(5) 接続箱のブレーカーを切り、太陽電池とパワーコンディショナーの接続を切ります。

(6) ブレーカーの太陽電池につながっている測定端子(太陽電池±端子)に測定ケーブルをあててください。

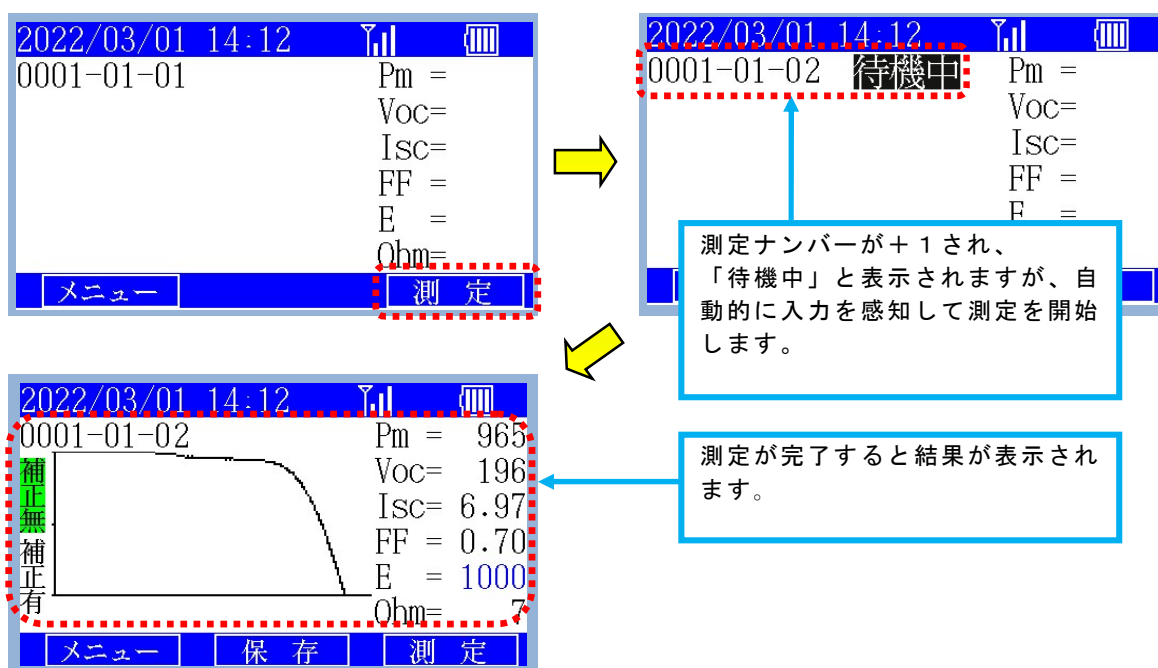


- ブレーカーは必ず切ってから計測してください。
- 赤リードは太陽電池＋端子、黒リードは太陽電池－端子に接続ください。
接続端子を間違えると測定できません。

【例】



- (7) 本体の「測定」ボタンを押してください。自動的に入力を感知して測定が開始されます。
計測が完了すると、結果が表示されます。



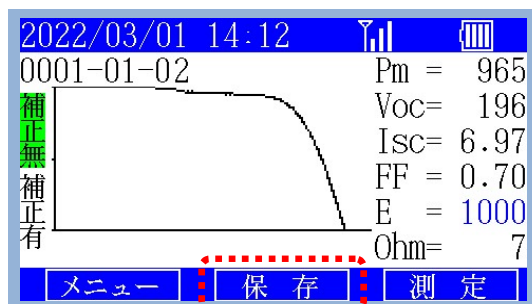
❗ 「測定」ボタンを押した際、以下のようにエラーが発生した場合、「16. トラブルシューティング」を参照してください。

2022/02/28 15:06
0001-01-10
補正無
補正有
電流不足
Pm =
Voc=
Isc=
FF =
E = 1000
Ohm= 8
メニュー 測定

❗ 日射測定値が測定開始から測定終了時まで測定差が±50W を超えますと、以下のような注意メッセージが表示されます。「16. トラブルシューティング」を参照してください。

2022/05/18 11:32
0518-47-03
補正無
補正有
日射変動あり
Pm = 70
Voc= 31
Isc= 3.11
FF = 0.72
E = 525
Ohm= 4
戻る 消去 詳細

- (8) 必要に応じて、保存ボタンを押してください。測定結果が保存されます。

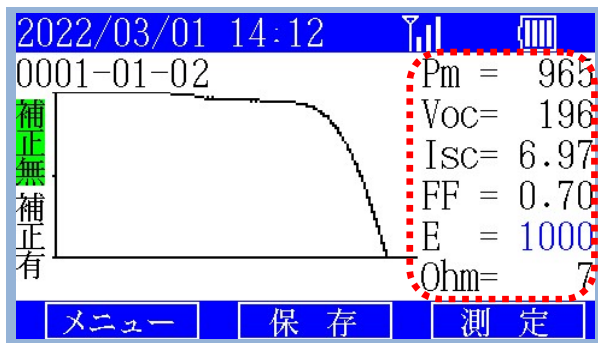


9-1-2. 測定結果

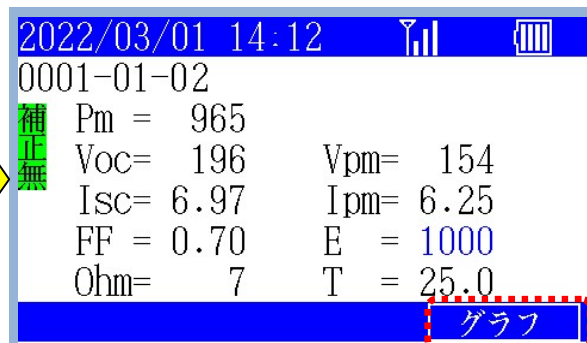
測定結果は以下の2画面で表示されます。

「測定結果画面」の測定値部分をタッチすると「測定結果詳細画面」に遷移します。

また、「測定結果詳細画面」で「グラフ」を選択すると「測定結果画面」に遷移します。



【測定結果画面】



【測定結果詳細画面】

- Pm(最大出力)、Voc(開放電圧)、Isc(短絡電流)、FF(曲線因子)、E(日射量)、T(モジュール温度)、Vpm(最大出力時の電圧)、Ipm(最大出力時の電流)、Ohm(内部抵抗)が表示されます。
- 計測結果の各項目の意味については、“4-3. 測定可能な特性”を参照してください。

9-1-3. 良否判定(「補正モード有り」時)

補正モードを「有り」に設定した際、測定結果画面に Pm と FF の良否判定が以下のように表示されます。

OK : 背景青

NG : 背景赤

	補正モード無しの場合	補正モード有りの場合
OK の例	<p>良否判定されません。</p>	<p>良否判定され、OK 項目が背景青になります。</p>
NG の例	<p>良否判定されません。</p>	<p>良否判定され、NG 項目が背景赤になります。</p>

9-2. 比較測定

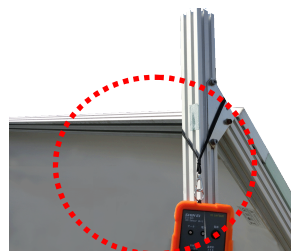
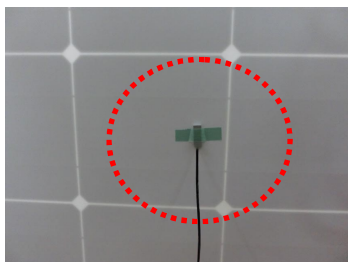
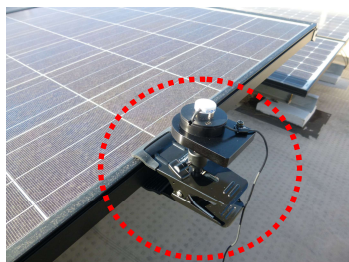
9-2-1. 測定



測定を開始する前に測定モード(補正有り・無し)を決めてください。
測定モードが補正有りの場合は、必ず定格電力(Pm)や温度係数の設定を行ってください。
補正有りで、PmとFFを決められた判定値でOK/NG判定ができます。

- (1) 日射計を使用する場合、日射計クランプ、温度センサー、センサーユニットが取り付けられていることを確認してください。

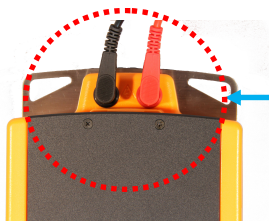
取り付けられていない場合、“8-1. 日射計部の取り付け”～“8-4. センサーユニットの設置”を参照し、取り付けてください。



- (2) センサーユニットと本体が接続されていることを確認してください。

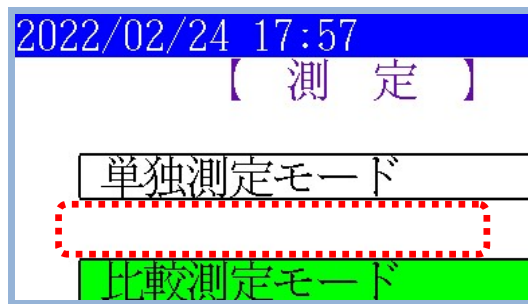
接続されていない場合、“8-5. 本体とセンサーユニットの接続”を参照し、接続してください。

- (3) 本体に測定ケーブルを接続してください。

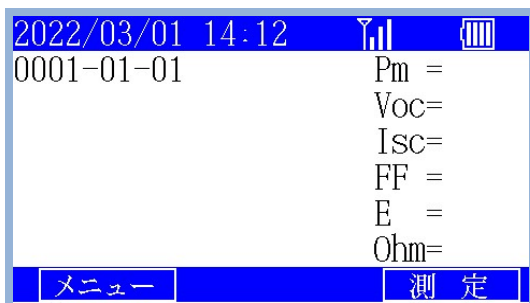


赤リードは、赤入力端子、黒リードは、黒入力端子に接続ください。入力端子を間違えると測定できません。

- (4) 本体の「メインメニュー」画面から「測定」を選択し、「測定」画面から「比較測定モード」を選択してください。




以下の画面に遷移します。



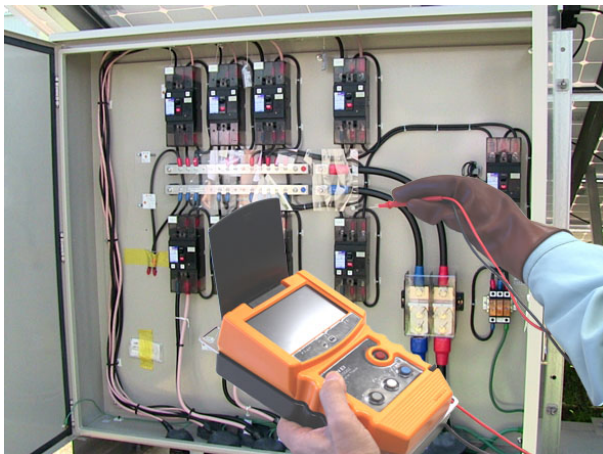
(5) 接続箱のブレーカーを切り、太陽電池とパワーコンディショナーの接続を切ります。

(6) 測定対象のブレーカーの太陽電池につながっている測定端子(太陽電池±端子)に測定ケーブルをあててください。



- ブレーカーは必ず切ってから計測してください。
- 赤リードは太陽電池＋端子、黒リードは太陽電池－端子に接続ください。
接続端子を間違えると測定できません。

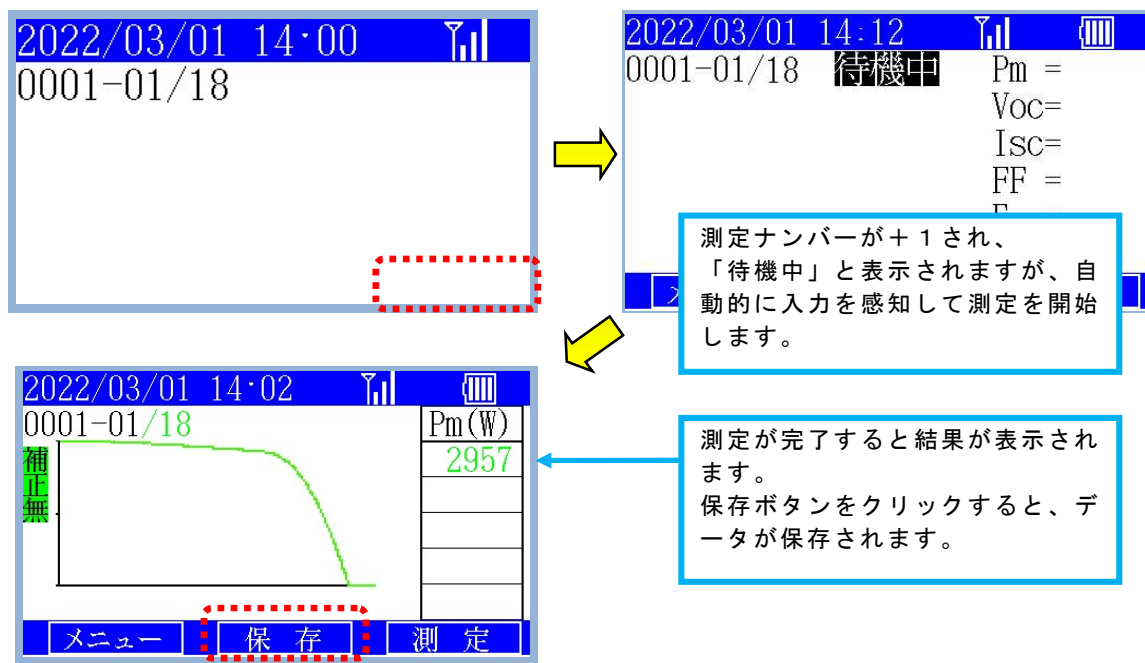
【例】



(7) 本体の「測定」ボタンを押してください。自動的に入力を感じて測定が開始されます。

測定が完了すると、結果が表示されます。

測定に問題が無ければ「保存」ボタンをクリックし、データを保存してください。

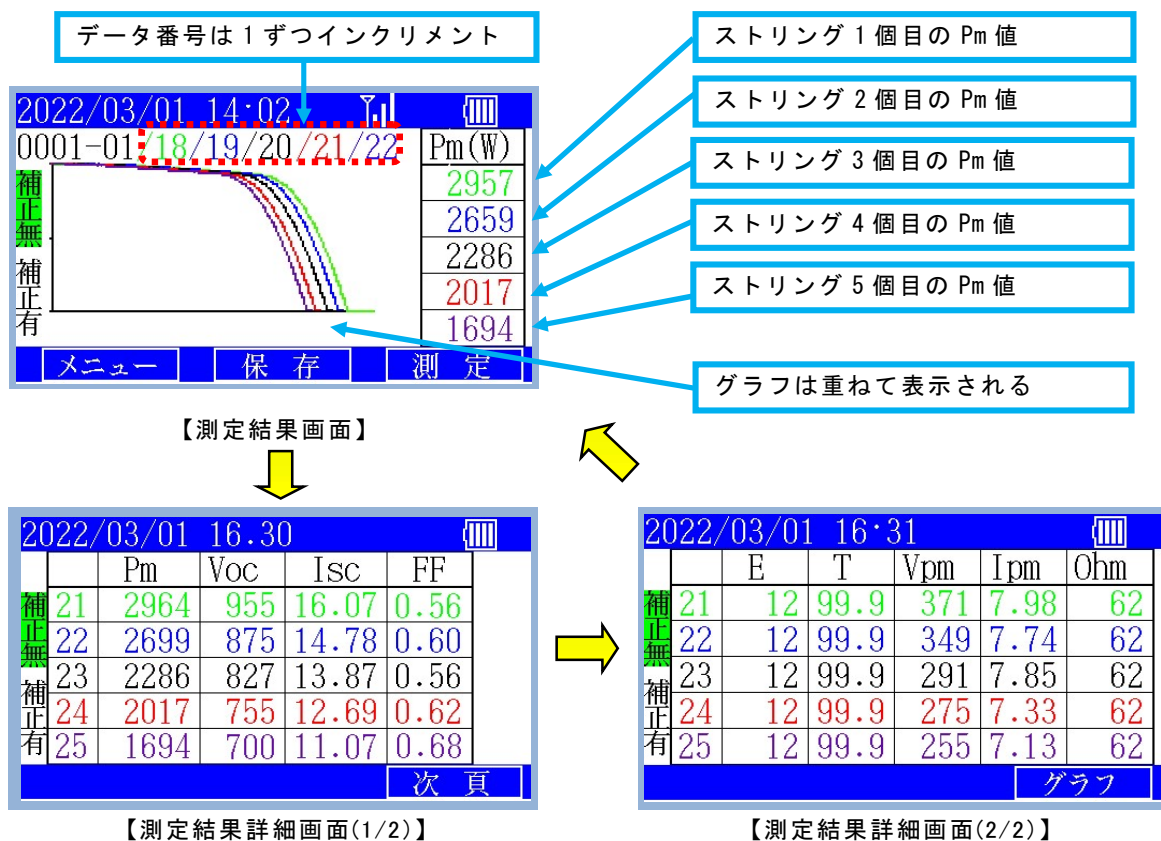


❗ 「測定」ボタンを押した際、以下のようにエラーが発生した場合、“16, トラブルシューティング”を参照してください。

- (8) 計測するストリング分だけ、手順(6)～(7)を繰返してください。
計測したストリングは以下のように表示されます。(以下はストリング 5 個の例)

なお、以下のように画面遷移します。

- 「測定結果画面」の測定値部分をタッチすると「測定結果詳細画面(1/2)」に遷移します。
「測定結果詳細画面(1/2)」で「次頁」を選択すると「測定結果詳細画面(2/2)」に遷移します。
「測定結果詳細画面(2/2)」で「グラフ」を選択すると「測定結果画面」に遷移します。



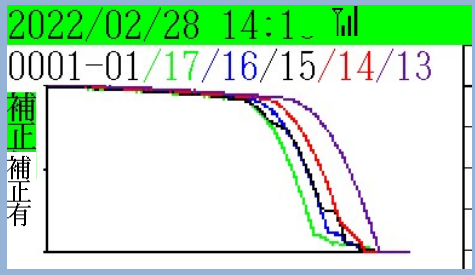
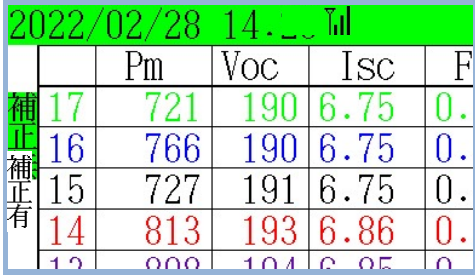
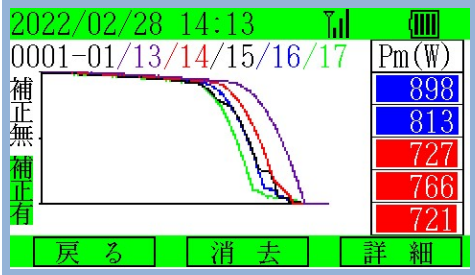
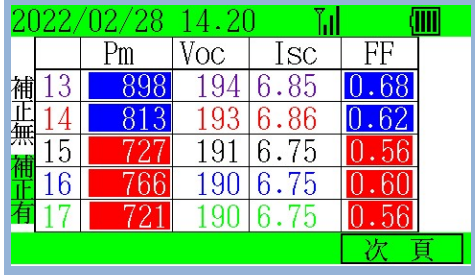
- Pm(最大出力)、Voc(開放電圧)、Isc(短絡電流)、FF(曲線因子)、E(日射量)、T(モジュール温度)、Vpm(最大出力時の電圧)、Ipm(最大出力時の電流)、Ohm(内部抵抗)が表示されます。
- 計測結果の各項目の意味については、“4-3. 測定可能な特性”を参照してください。

9-2-2. 良否判定(「補正モード有り」時)

補正モードを「有り」に設定した際、測定結果画面に Pm と FF の良否判定が以下のように表示されます。

OK : 背景青

NG : 背景赤

	補正モード無しの場合	補正モード有りの場合
OK の例	<p>良否判定されません。</p>  	<p>良否判定され、OK 項目が背景青、NG 項目が背景赤になります。</p>  

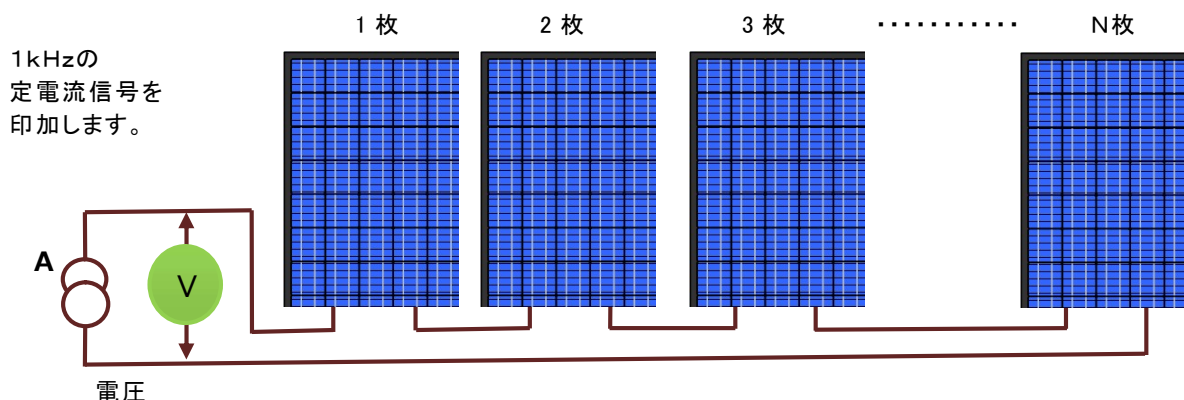
10. 測定結果の見方・着眼点

10-1. 内部抵抗値による太陽電池の不良判定

(1) 内部抵抗値の測定方式

I-V 特性と同時に内部抵抗測定を行っています。

測定方式は交流信号印加方式です。周波数は1kHzです。



(2) 内部抵抗値による太陽電池の良否判定

平均的な1セルの内部抵抗値は約 0.06Ω です。

12セルの太陽電池は約 $0.7\sim 0.8\Omega$ を目安とし、ストリングの直列枚数をかけて良否を判断してください。

目安よりオーバーした場合は不良の可能性があります。

単独測定の場合

2022/03/01 17:03			
0001-01-10			
補正無	Pm = 905	Vpm = 14	
補正無	Voc = 195	Ipm = 6.1	
補正有	Isc = 6.84	E = 100	
補正有	FF = 0.68	Ohm = 0	

測定結果

比較測定の場合

2022/03/01 16:31				T		I	
		E	T	Vpm	Ipm	Ohm	
補正無	21	12	99.9	371	7.98	62	
	22	12	99.9	349	7.74	62	
補正有	23	12	99.9	291	7.85	62	
	24	12	99.9	275	7.33	62	
	25	12	99.9	255	7.13	62	
グラフ							

測定結果

発電に大きな低下も無く、I-Vカーブの異常が無くても、内部抵抗値が大きい場合はストリングの経路に熱として発電エネルギーを発散する箇所がありますので、注意が必要です。

比較測定や付属の「データ管理ソフトウェア」でストリングの内部抵抗値比較ができますので、不良ストリングを容易に判断できます。

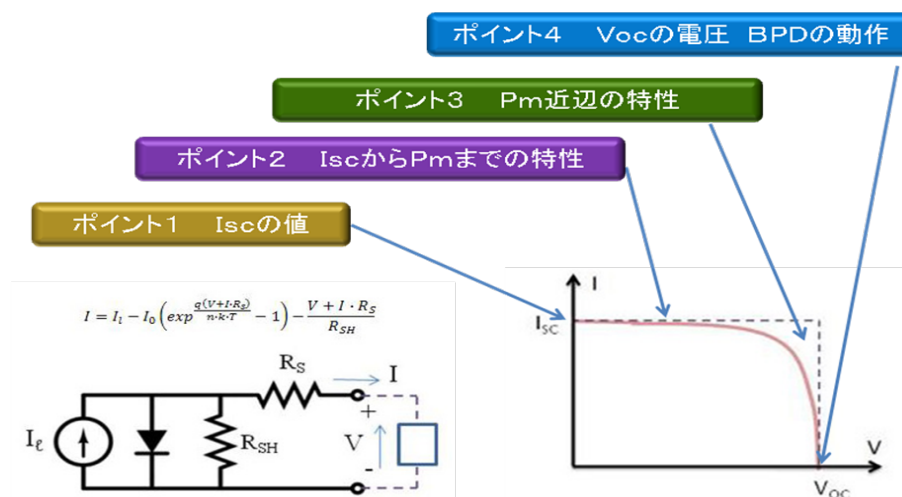
999 Ω 超過の内部抵抗値は、「>999」と表示されます。

!	IVH-2020Z の内部抵抗について、以下をご留意ください。
	● 太陽光発電モジュールの内部抵抗測定は、測定信号として微小信号を印加して行っています。パワーコンディショナーや発電所の鉄塔が近傍にあり、外来ノイズが多く発生している測定環境では、ノイズ重畳され正しく内部抵抗が測定されない場合があります(測定値=約 0Ω)。

10-2. 結晶系発電特性の理想特性と着目点

結晶系発電システムのI-Vカーブについて、ポイントは4点あります。

- I_{sc} 値/日射量
測定した I_{sc} 、日射量が、モジュールカタログ値 (STC) 換算値とあっているか。
- I_{sc} から P_m までの特性
- P_m 周辺の特性
- V_{oc} の電圧、BPD の動作



10-2-1. ポイント1 I_{sc} 値/日射量

I_{sc} と日射量の比について、モジュールカタログ値と測定値を比較確認します。

例えば以下の条件の場合、

モジュールカタログ値 (仕様値)

$I_{sc} = 8.8 \text{ A}$

日射量 = 1000 W/m^2

測定実測値

$I_{sc} = 6.04 \text{ A}$

日射量 = 669 W/m^2

I_{sc} と日射量の比は以下の通りです。

I_{sc} 比 = $6.04 / 8.8 = 0.686$ 、日射量比 = $669 / 1000 = 0.669$

この場合、 I_{sc} と日射量の比はおおよそ合致するため、正常と判断できます。

10-2-2. ポイント2 Isc から Pm までの特性

I-V カーブ特性の変化点に着目します。
電流値が低くなる箇所が劣化領域を示します。

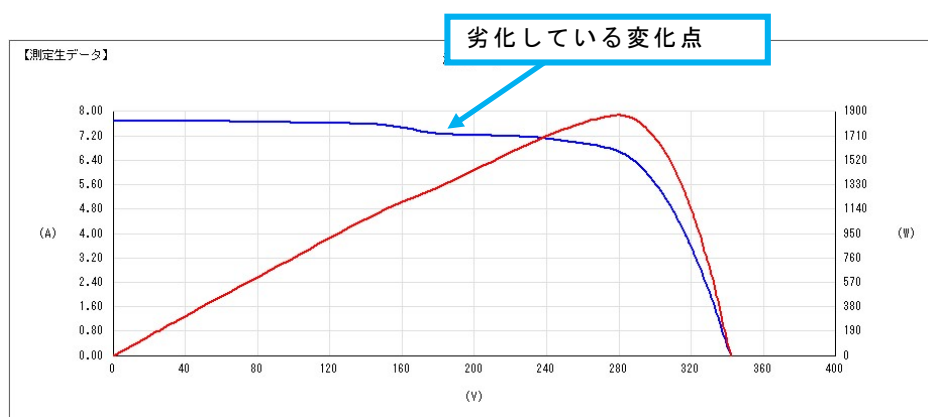


実測例のグラフは、青が I-V カーブ特性、赤が P-V カーブ特性であり、判断には I-V カーブ特性（青）を用います。

実測例A.

定電流部分のほぼ中央部分で変化点があります。その場合はストリングの半分が劣化していると判断できます。

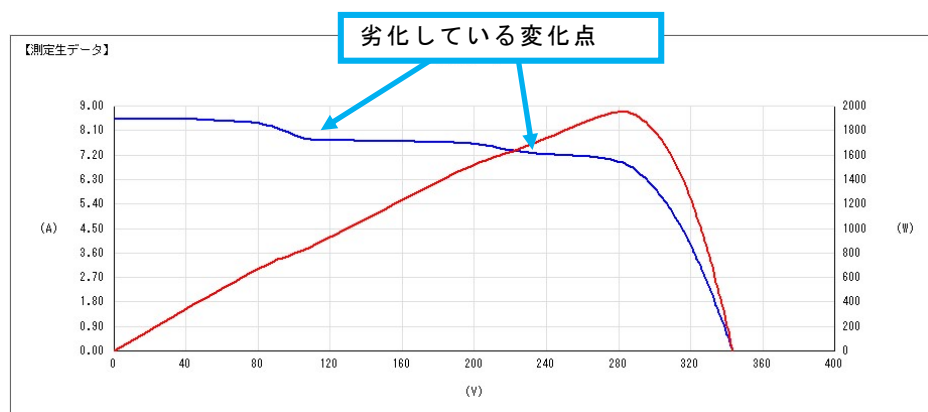
例えばストリング枚数が8枚の場合、4枚正常、4枚劣化しています。



実測例B.

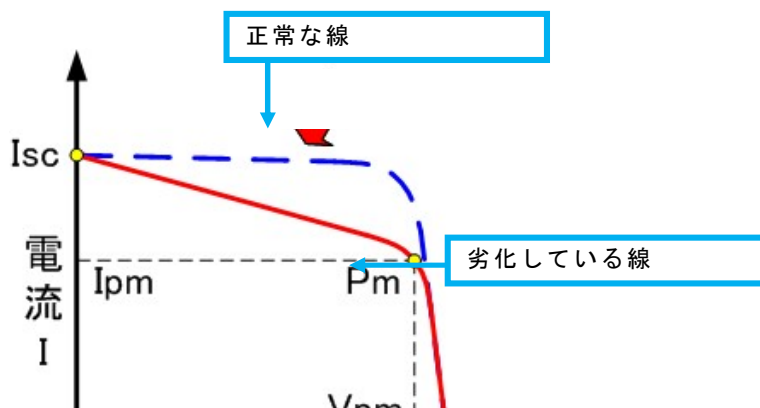
定電流部分の2か所で変化点があります。その場合、劣化の程度が違うモジュールが存在します。
劣化具合が大きい方が、より電流特性が悪くなります。

例えばストリング枚数が9枚の場合、3枚正常、3枚劣化（軽度）、更に3枚劣化（重度）していると判断できます。

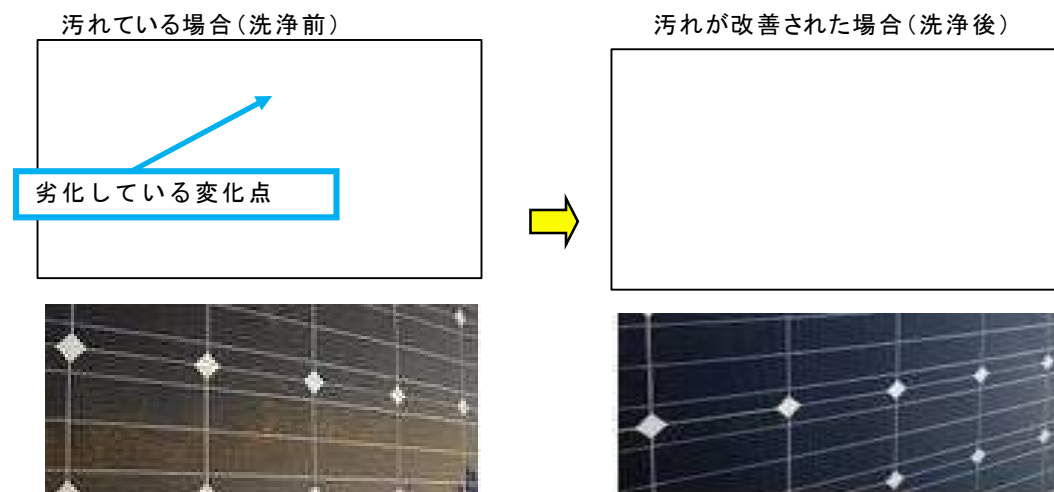


実測例C.

定電圧部分で特性が下がっているときは、経年劣化で実測例A、Bの様に不良モジュールが特定できない場合です。絶縁が低下しているときも同様の特性になります。



実測例D. 汚れも、実測例 A の様に定電流部分に変化点が現れます。



10-2-3. ポイント3 P_m 周辺の特性

I-V カーブが電圧方向に変化している場合、特性の劣化や、影の影響が大きいと判断できます。

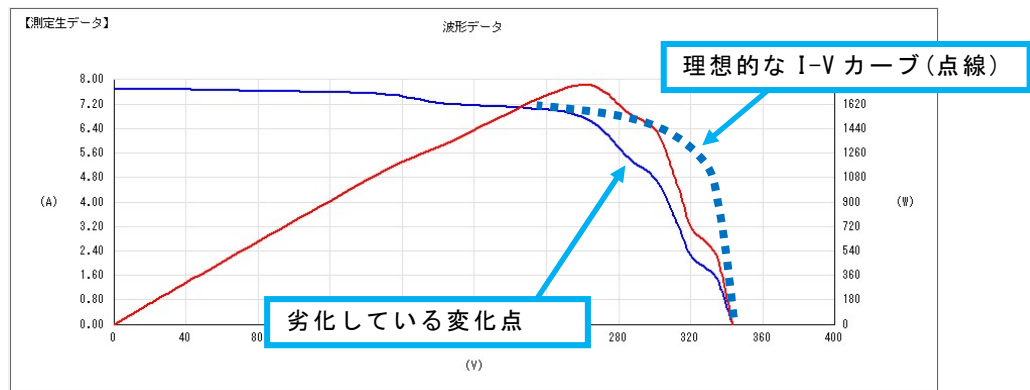


実測例のグラフは、青が I-V カーブ特性、赤が P-V カーブ特性であり、判断には I-V カーブ特性（青）を用います。

実測例 A.

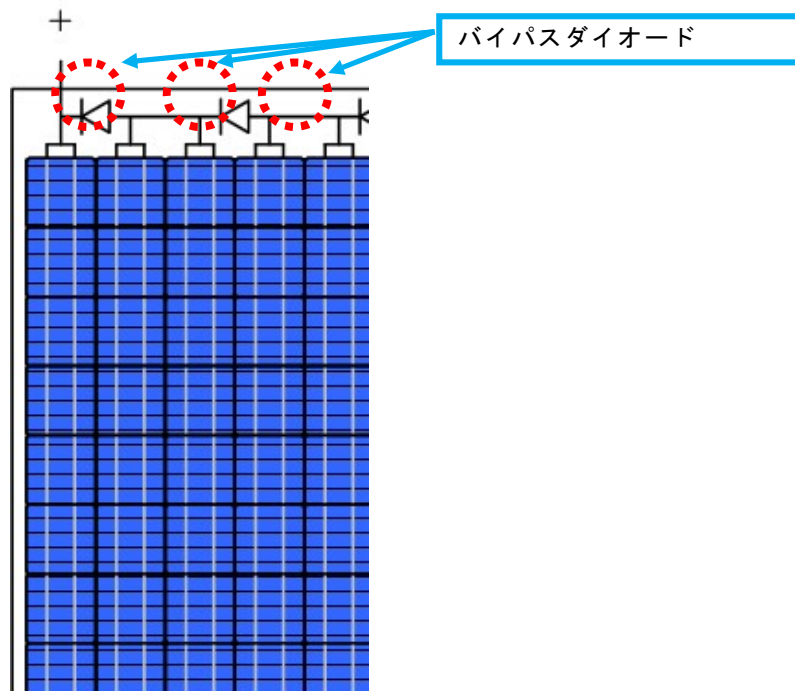
モジュールに発電不良セルが多く発生していた場合、定電圧部分にも影響が出ます。
その場合、FF値も下がります。

また、電柱の影がある場合も、定電圧部分に同様の影響が出ます。



10-2-4. ポイント4 V_{oc} の電圧、バイパスダイオード(BPD)の動作

太陽電池モジュールはクラスタごとに分かれており、それぞれの保護用にバイパスダイオードが接続されています。



クラスタ不良の程度によっては、モジュール内部のバイパスダイオードが ON となり、開放電圧および P_m が下がります。

下図は、

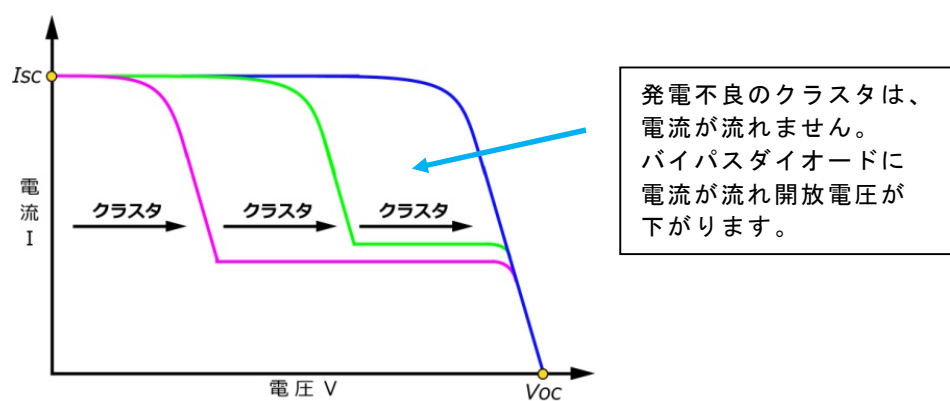
青: 全てのクラスタが正常

緑: 1クラスタが異常

紫: 2クラスタが異常

の場合を示しています。

青線は理想線です。これに対して、緑、紫線は以下のように開放電圧が下がっています。



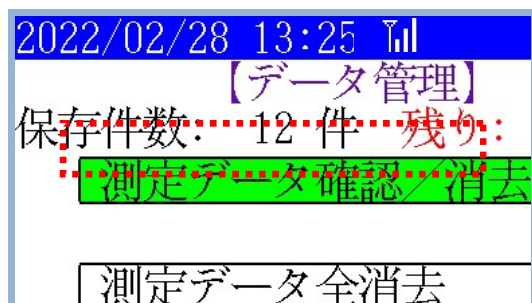
11. データ管理

11-1. 測定データの確認/消去

(1) 本体の「メインメニュー」画面から、「データ管理」を選択してください。

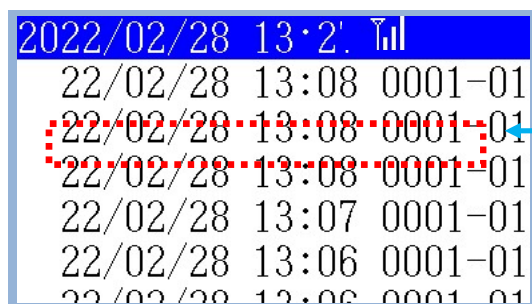


(2) 「データ管理」画面が表示されるので、「測定データ確認/消去」を選択してください。



(3) 保存されたデータが列挙されます。

前頁/次頁を押すなどして対象のデータを探し、タッチしてください。

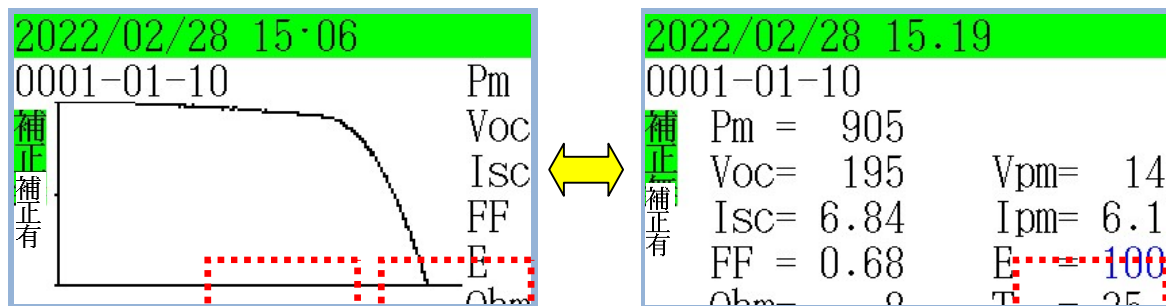


例えば、このデータを選択したい場合、これをタッチします。

(4) 保存されたデータが表示されます。

「詳細」ボタンを選択すると詳細画面が表示され、詳細画面で「グラフ」ボタンを押すと元の画面に戻ります。

データを削除したい場合には、「消去」ボタンを選択してください。

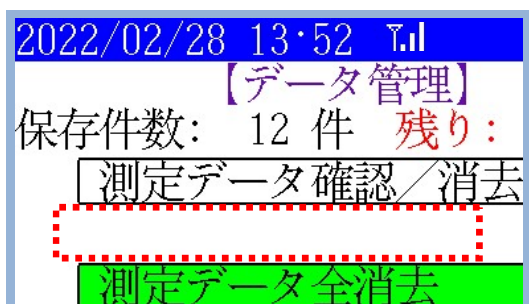


11-2. 測定データの全消去

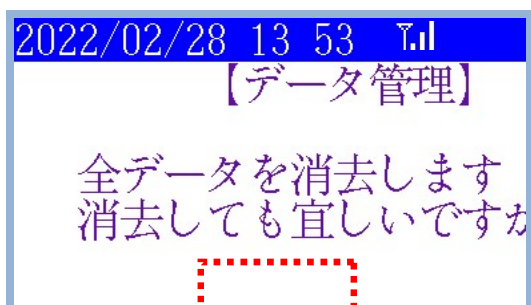
(1) 本体の「メインメニュー」画面から、「データ管理」を選択してください。



(2) 「データ管理」画面から、「測定データ全消去」を選択してください。



(3) 以下の画面が表示されるので、「消去」を選択してください。



11-3. データの管理番号(測定データの保存先)の設定

11-3-1. データの階層

データは以下の3つの階層で管理されます。

	名称	内容	範囲
1	コード	最上位の階層です。自由に設定できます。 現場番号、または接続番号ナンバー等に利用できます。	0001～9999まで
2	グループ	コードの一段下の階層です。自由に設定できます。 たとえば、ストリングの形態を識別する場合などに利用できます。 1: 5枚直列 2: 7枚直列	01～99まで
3	連番	測定の開始ナンバー 測定が終了し、測定結果を「保存」するとナンバーが、+1します。	01～99まで



- データ数は 999 個まで本体に保存できます。

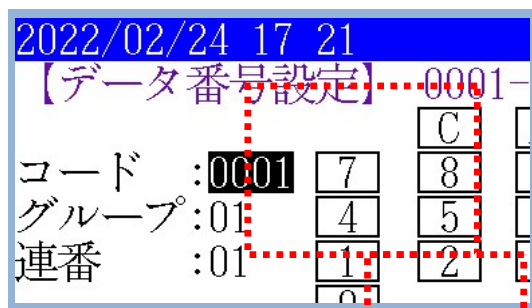
11-3-2. データ番号設定

以下の手順で、計測前に、データの保存先を設定してください。

(1) 本体の「メインメニュー」画面から、「データ管理」を選択してください。



(2) 「データ番号設定」画面が表示されるので、で「コード」「グループ」「連番」を数値キーで設定し、決定ボタンを選択してください。



数値入力後、「決定」または「F2」を押すと

- ・コード
- ・グループ
- ・連番
- ・メニュー

で入力項目が移動します。



- 設定済みの「コード」「グループ」「連番」との2重設定のエラーは、でませんからご注意ください。
- 2重設定の場合は、測定が終了し、測定結果を「保存」するときに、「警告」を表示します。上書きでデータを「保存」しないときは、再設定をしてください。

12. 設定メニュー

12-1. STC 補正

12-1-1. STC 補正とは

STC とは「Standard Test Condition」の略称であり、「標準試験条件」を示します。

STC 補正とは、測定データを「日射量 1000W/m²、パネル温度 25℃」(基準状態)に補正することです。

1. 補正に使用するパラメータ

1) 補正のための係数(測定するモジュールの仕様値)

- ・短絡電流 α : 温度が 1℃変動したときの短絡電流 I_{sc} の変動値 (%/℃)
- ・開放電圧 β : 温度が 1℃変動したときの開放電圧 V_{oc} の変動値 (%/℃)
- ・直列抵抗 R_s : 太陽電池モジュールの直列抵抗 (Ω)
- ・曲線補正因子 K : 曲線補正因子 ($\Omega/^\circ\text{C}$)
- ・定格容量 : 測定しているストリングの定格容量

2) 日射量

3) モジュール温度

2. 計算式

基準状態での日射量 : $E_2 (1000\text{W/m}^2)$

基準状態での太陽電池モジュール温度 : $T_2 (25^\circ\text{C})$

基準状態での電圧値 : V_2

基準状態での電流値 : I_2

測定した日射量 : E_1

測定した太陽電池モジュール温度 : T_1

測定した電圧値 : V_1

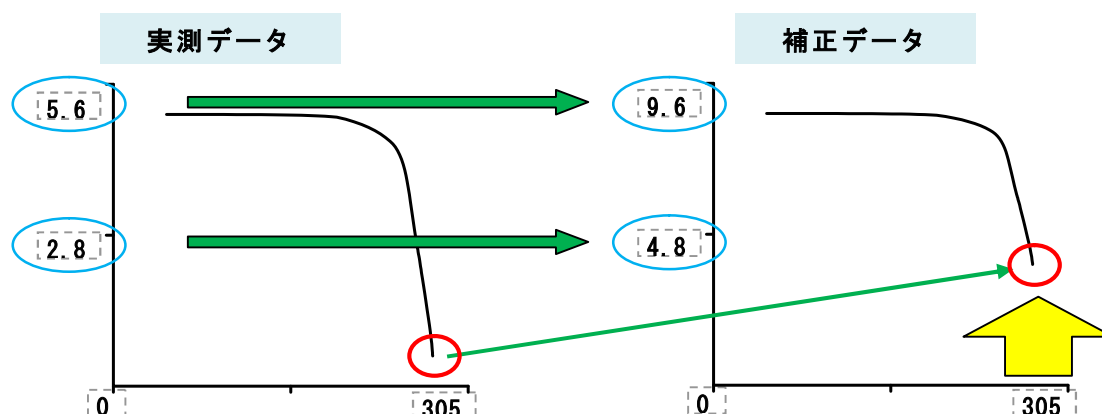
測定した電流値 : I_1

測定した短絡電流値 : I_{sc}

$$I_2 = I_1 + I_{sc} \cdot ((E_2/E_1) - 1) + \alpha (T_2 - T_1)$$

$$V_2 = V_1 + \beta (T_2 - T_1) - R_s \cdot (I_2 - I_1) - K \cdot I_2 (T_2 - T_1)$$

これらの式で補正した I-V 曲線から補正された最大電力値 P_m を求める



補正を行うと日射量で電流が補正されるので、
上記のようにグラフが変化します。

12-1-2. STC 補正設定手順

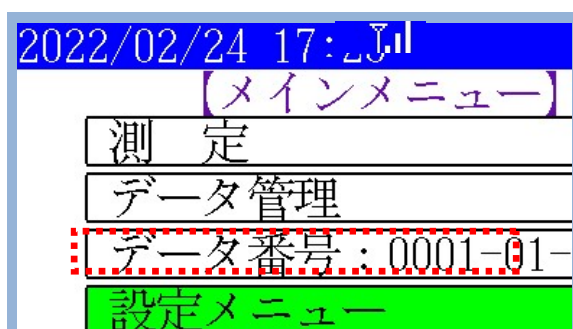
STC 補正機能により、基準状態(日射量 1000W/m²・温度 25℃)に、データ補正を行うことができます。補正のために、測定するモジュールの温度係数の設定が必要です。温度計数はモジュールメーカーから入手してください。

なお、補正をすると発電電力・FFの良否判定が行えます。詳細は“9-1-3. 良否判定(「補正モード有り」時)”(単独測定)、または“9-2-2. 良否判定(「補正モード有り」時)”(比較測定)を参照してください。

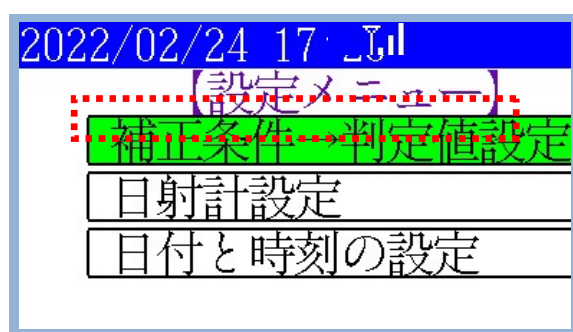


- 補正機能は結晶系太陽電池モジュールのみが適用対象となります。

(1) メインメニューにおいて、「設定メニュー」を選択してください。



(2) 設定メニューにおいて、「補正条件→判定値設定」を選択してください。



- (3) 補正が不要な場合、「無し」をタッチした後、「決定」をタッチしてください。設定は完了です。
補正が必要な場合、「有り」をタッチした後、「決定」をタッチしてください。続いて(4)を実行してください。

2022/02/24 17:24

【補正条件・判定値設定】

補正有無 **有り** 有り 無し

※補正（STC換算）は、シリコン系セル向けです。薄膜系の場合、設定は不要です。

戻る 選択 決定

選択された内容を確認することができます。

- (4) モジュールの発電量の定格仕様(Pm)とストリングの接続構成(直列枚数、並列数)をタッチで設定してください。
入力が完了したら、「次へ」をタッチしてください。
※モジュールの発電量の定格仕様(Pm)はモジュール裏面の公称最大発電量(Pm)かモジュールのカタログを参照してください。

2022/03/01 17:51

【モジュール定格/接続数】

Pm **255** W 7 8 C

直列枚数 8 4 5

並列数 1 1 2

Total 2040W 0

タッチパネル

- 「C」をタッチすると設定値が消去されます。
- 「AC」をタッチすると設定値が 0 になります。

数値入力後、「次へ」を押しますと保存して次の画面へ移動します。

- (5) モジュール定格設定をタッチで設定してください。
入力が完了したら、「決定」をタッチしてください。
※モジュール定格はモジュール裏面かモジュールのカタログを参照してください。

2022/03/01 17:53

【モジュール定格設定】

短絡電流Isc **8.9** A 7 8 C

開放電圧Voc 28.0 V 4 5

1 2

- (6) パネルの仕様を確認し、モジュール補正係数設定 1/2 をタッチで設定してください。
 入力が完了したら「決定」をタッチしてください。



短絡電流 α

- 短絡電流変動値の単位は(%/°C)です。カタログに(A/°C)と書かれている場合、以下の式で換算してください。

$$\text{短絡電流変動値}(\%/^{\circ}\text{C}) = \alpha(\text{A}/^{\circ}\text{C}) \times 100 / \text{短絡電流}(\text{A})$$

- プラスマイナスの符号は固定です。
- 値が不明の場合は限りなく 0 に近い値を入力してください。

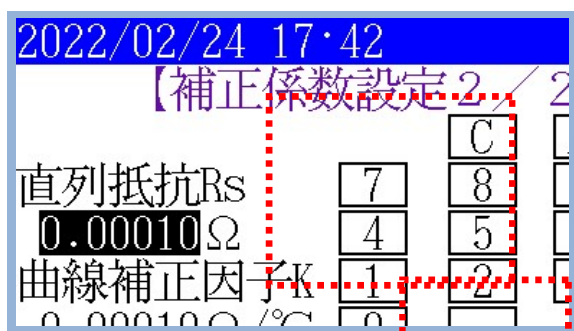
開放電圧 β

- 開放電圧変動値の単位は(V/°C)です。カタログに(%/°C)と書かれている場合は以下の式で換算してください。

$$\text{開放電圧変動値}(\%/^{\circ}\text{C}) = \beta(\text{V}/^{\circ}\text{C}) \times 100 / \text{開放電圧}(\text{V})$$

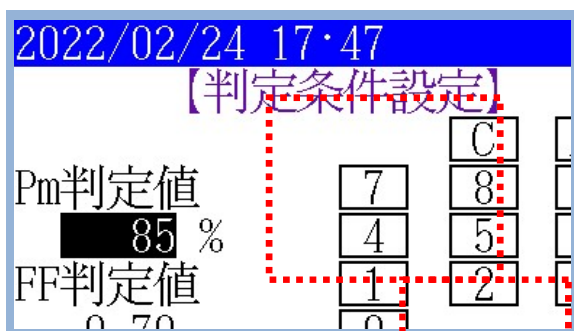
- プラスマイナスの符号は固定です。
- 値が不明の場合は限りなく 0 に近い値を入力してください。

- (7) パネルの仕様書を確認し、モジュール補正係数設定 2/2 をタッチで設定してください。
 入力が完了したら「決定」をタッチしてください。



- 値が不明の場合は限りなく 0 に近い値を入力してください。

- (8) 判定条件をタッチで設定してください。
 入力が完了したら「決定」をタッチしてください。



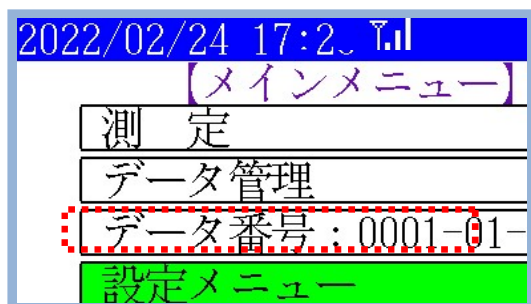
Pm 判定値

- 判定のために、ストリングの定格発電量に対するパーセンテージを入力してください。

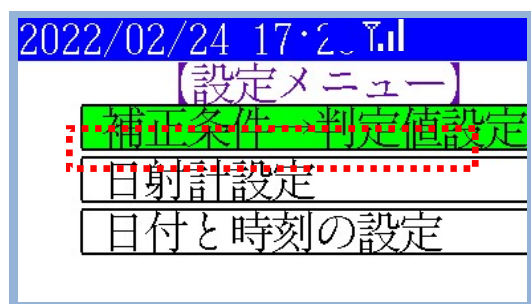
12-2. 日射計感度設定

日射計ごとに電圧感度が違います。初回使用時、日射計を変更した時は、感度設定の変更が必要です。

(1) メインメニューにおいて、「設定メニュー」を選択してください。

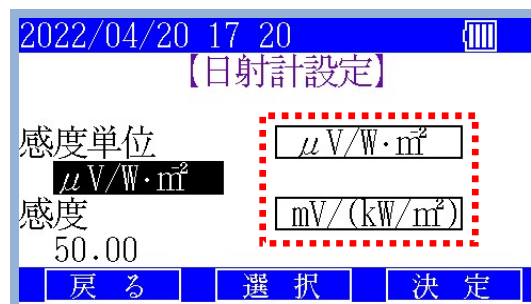


(2) 設定メニューにおいて、「日射計設定」を選択してください。



(3) 日射センサーの感度単位を選択し、「決定」ボタンを選択してください。

※日射センサーの感度単位は日射センサー側面に記載してある単位を選択してください。



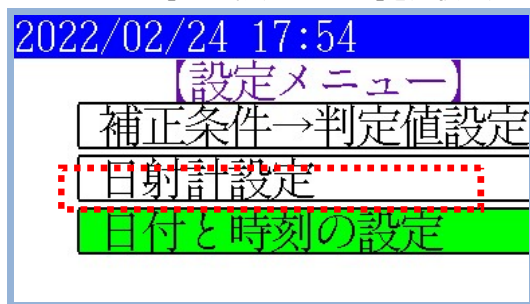
(4) 日射センサーの感度をテンキーで設定し、「決定」ボタンを選択してください。

※日射センサーの感度は日射センサー側面に記載してある数値を入力してください。



12-3. 日付と時刻の設定

(1)「メインメニュー」より「設定メニュー」を選択し、「日付と時刻の設定」を選択してください。



(5) テンキーをタッチし、西暦を設定してください。設定後、「決定」ボタンを選択してください。



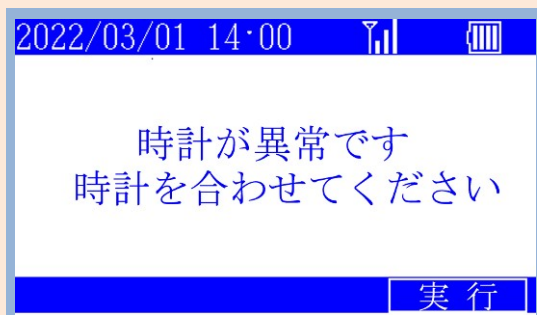
タッチパネル

- 「C」をタッチすると設定値が消去されます。
- 「AC」をタッチすると設定値が 0 になります。

(6) 続いて、同じ要領で「月」、「日」、「時」、「分」、「秒」を設定してください。設定後、「決定」ボタンを選択してください。「秒」を設定後、「決定」ボタンを選択すると、設定メニューに戻ります。



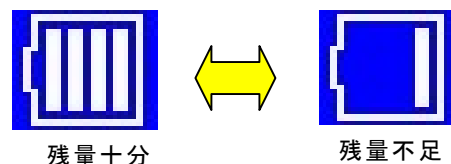
- 起動時に次のメッセージが表示される場合、時計バックアップ用内臓電池残量が少ない可能性があります。弊社にご連絡し、交換をご依頼ください。



14. 電池

14-1. 本体(IVH-2020Z)の電池確認・交換

- 自動パワーOFF機能が装備されています。
使用しない状態で放置すると、電源は自動的に2分で切れます。
- 本体画面には、バッテリーの残量が表示されます。



残量表示を確認して電池を交換してください。

- 単三アルカリ電池4本を使用しております。
- 本体電源をOFFにした後に電池を交換してください。その際、正しい向きにしてください。

14-2. センサーユニット(ETU-920)の電池確認・交換

- 電池残量が残りに少なくなると電池LEDが点滅しますので早めに交換して下さい。
- 電源を切り、オレンジのカバーを外し、背面電池ボックスのフタを開けて交換してください。
- 電池は単三電池4本を使用しております。
- センサーユニットの電源をOFFにした後に電池を交換してください。その際、正しい向きにしてください。



15. 装置仕様

15-1. IVH-2020Z 本体

項番	項目	内容
1	電圧測定有効範囲	10V～1030V 表示分解能 1V
2	電圧測定精度	±0.5%F/S以内
3	電流測定有効範囲	0.5A～30A 表示分解能 0.1A
4	電流測定精度	±1%F/S以内
5	電力測定範囲	最大24.00kW 表示分解能 0.01kW
6	内部抵抗測定範囲	最大999Ω 表示分解能 1Ω
7	内部抵抗測定精度	±3%F/S以内
8	使用温湿度範囲	・温度 10～+40℃ ・湿度 30～85%RH(結露なきこと)
9	表示器	バックライト付き LCD グラフィック表示
10	表示内容	① I-V特性(ストリング重ね描き機能付き) ② 発電量 (kW) ③ 開放電圧 (V) ④ 短絡電流 (A) ⑤ 曲線因子 ⑥ 日射強度 (kW/m ²) ⑦ モジュール温度 (℃) ⑧ 内部抵抗 (Ω)
11	負荷方式	コンデンサー方式
12	比較測定	最大5ストリングのI-V特性を重ね描き表示)
13	補正機能	有り／無し(選択)※温度補正係数を設定し補正を行います。 (日射量とモジュール温度で1000W/m ² ・25℃に換算)
14	掃引時間(測定時間)	約2秒(放電ウエイト時間 無し)
15	測定ポイント数	400点
16	日射量測定	日射計・温度計から無線／有線でデータ送信(手動入力可能)
17	温度測定	日射計・温度計から無線／有線でデータ送信(手動入力可能)
18	データメモリ数	999件
19	電源	単三電池 4 本
20	電池寿命	約6時間 (使用する電池により異なります。) 自動パワーオフ=2分
21	筐体寸法(mm)	W=152mm H=110mm D=260mm
22	質量	2.0kg以内
23	PCデータ出力	USB 2.0 (データ転送のみ)

15-2. センサーユニット(ETU-920)

項番	項目	内容
センサーユニット(ETU-920)		
1	無線送信出力	20mW
2	通信可能距離	見通し50m
3	使用条件	温度 10～+40℃ 湿度 30～85%RH(結露なきこと)
4	電源	単三電池 4 本使用
5	電池寿命	連続通信約80時間
6	筐体寸法(全体)	W=105mm H=200mm D=140mm
7	質量(全体)	1.1kg(含む電池)
日射計センサー		
1	型名	LP PYRA 03
2	メーカー	デルタオーム社
3	分光感度範囲	305～2800nm
4	感度定数	約7 μ V/W/m ² センサー本体に感度表示ラベルを貼付してあります。
5	測定範囲	0～2000W/m ²
6	応答速度(95%)	約20秒以下
7	動作温度	-40～80℃
8	ケーブル長	約3m
温度計センサー		
1	型名	RZ5-P-3-ED-M3F
2	メーカー	林電工株式会社
3	種類	Pt100
4	測定範囲	-40～80℃
5	測定精度	±2℃
6	ケーブル長	約3m

16. トラブルシューティング

修理やお問い合わせのご連絡をいただく前に、下記項目をご確認ください。
下記項目に当てはまらないトラブルや、技術的質問などは、弊社までご相談ください。

症 状	対 応
電源が入らない。 測定を開始すると電源が切れる。 電池がすぐなくなる。	電池が消耗しているか、電池の品質に問題がある可能性があります。 新しい電池に交換してください。交換しても症状がかわらない場合は、ご購入先もしくは弊社までご連絡ください。
表示部上部のカレンダー時計が合っていない。 「時計が異常です 時計を合わせてください」と表示される。	年月日時分を設定してください(“12-3. 日付と時刻の設定”をご参照ください) それでも改善されない場合、時計バックアップ用内蔵電池が消耗している可能性があります。ご購入先もしくは弊社までご連絡ください。
取得した測定データが PC (SDM-5000)に転送できない。	USB ケーブルが正しく接続されているかを確認してください。
「電流不足」と表示され、測定できない。	測定は、Iscが0.5A以上必要です。日射量が低く発電量が少ないときは測定できません。日射量が高くなってから測定してください。
「電圧オーバー」と表示され、測定できない。	測定電圧が本器の電圧測定範囲の上限、1000V を超えています。
「電流オーバー」と表示され、測定できない。	本器の最大電流 30A を超えています。測定するストリングのIscの仕様を確認してください。日射量が 1000W/m ² 以上になると、Iscが仕様値を超えますのでご注意ください。日射量が低くなってから測定してください。
「電力オーバー」と表示され、測定できない。	Pm(最大電力)が、本器の最大24kW以上を超えています。 日射量が低くなってから測定してください。
「日射量異常」と表示され、測定できない。	補正ありの条件で補正後の Isc の値が50Aを超えています。 日射計の取り付け位置が正しいか確認する、または日射変動が少ない状態で測定してください。
「日射エラー」と表示され、測定できない。	日射量が0W/m ² です。日射計の取り付け位置が正しいか確認してください。
「放電エラー」と表示され、測定ができない。	本器は、コンデンサー方式のI-V測定器です。正しく、測定前の放電が行われません。故障の可能性がありますので、ご購入先もしくは、弊社まで、ご連絡ください。
「内部回路異常」と表示され、測定ができない。	内部回路の故障ですので、ご購入先もしくは、弊社まで、ご連絡ください。
「測定エラー」と表示され、測定ができない。	プローブの接触が不安定であった可能性や日射の急激な変化が続く状態などの可能性があります。再度ご確認の上、測定をお願いいたします。
「保存容量不足」と表示され、データが保存できない。	データは最大 999 件まで保存できます。それを超えると計測はできるものの、データの保存はできなくなります。この場合、不要なデータを削除してください。
「日射変動あり」と表示された。	正常に測定しましたが、日射の変動(±50W 以上)により測定値に誤差が生じている可能性があります。測定評価に注意が必要です。

症 状	対 応
測定値が定格値と合わない	①太陽光パネルが部分的に壊れている、または影ができています。目視で確認してください。 ②測定時に日射の変動があった。測定は日射が安定した(雲などがない)状態で行ってください。



SHIN EI

新栄電子計測器株式会社

<http://www.shin-ei.ne.jp>

〒252-0816 神奈川県藤沢市遠藤2636

TEL 0466-88-3030

FAX 0466-87-0627
