

·**竹子子** 目次

1. 安全にご使用いただくために	3
1.1 出荷確認	4
1.2 雷池残量インジケーター	
13 保管	4
1.5 休日	5
1.4 過电圧力プロプログロクク定義	
L. M女 つ タ如の夕先レスの機坐	0
 3. 台即の石がとての成形	
3.1 保作十一	8
3.2 初期回回	8
4. 初期設定	9
4.1 [General]- 測定器の設定	9
4.2 [Meas. Unit] - 測定パラメーター単位の設定	9
4.3 [Date and Time] - 日付けの設定	10
5. I-V カーブ測定前準備	11
5.1 リモートユニットの設定	11
5.2 日射センサーの下限測定範囲の設定	12
5.3 モジュールデーターベース	13
5.3.1 モジュールパラメーターの登録	14
5.3.2 モジュールパラメーターの修正	15
ちょう モジュールパラメーターの削除	15
6 LV カーブ測定	16
6.1 ま 、 パラメーターの当明	16
0.1 役小ハフハ フ の記明	10
0.2 別午開	17
0.2.1 リモードユニットを使用しない場合	10
6.2.2 リモートユニットを使用9 る場合	20
6.3 測定	22
6.3.1 判定基準	25
6.3.2 測定終了	25
7. 保存データーの管理	26
7.1 データーの閲覧	26
7.2 表示例	27
7.3 データーの削除	28
8. クイックチェック機能(IVCK)	29
8.1 パラメーターの設定	30
8.2 前準備	31
821日射ヤンサーを使用しない場合	31
8.2.2 日射センサーを使用する場合	32
823 IVCK モードの確認	33
8.2.3 100 2 1 9 睡記	34
0.5 別に	34
9. スプピーン 見 10. エラーマッセージと対加士注	35
10. エノー スツビー シン 対処力法	30
. 測定奋とハソコノの按約	37
2. メノナナノス	38
2. 電池の父操	38
12.2 クリーニング	38
12.3 廃棄処理方法	38
13. 仕様	39
13.1 I-Vカーブ測定(IVCK 含む)	39
13.2 安全性	40
13.3 その他	41
14. 付属	42
14.1 MPPT(Maximum Power Point Tracker)について	42
14.2 I-V カーブの説明	42
	ד

ŴHT

I-V400w_I-V500w

15. サー	ビス	43
15.1	保証	43
15.2	・ 修理	43
15.3	- 1912	43
15.0	,快上	
13.4	定相九	



1.安全にご使用いただくために

本測定器は国際電気標準規格 IEC/EN61010-1 に準拠し設計されています。ご使用の際は下記の注意事 項を必ず守ってください。

- 高温多湿の場所やほこりの多い場所で、使用しないでください。
- 可燃性のガスや、爆発の恐れがある物がある場所で使用しないでください。
- 接続する端子等に、電力が生じないようにしてください。
- いかなる場合も、回路等には触れないでください。
- 本体や基板の変形・異音・異臭・測定の中止・エラー表示・表示が消えたなど、異常がある時は使用を 中止して当社に連絡をしてください。
- 付属品は必ず HT 社の純正品をご使用ください。

以下の注意事項や動作内容をよく読んで内容に従ってください。 このマニュアルでは下記のシンボルマークが使用されています。

\bigwedge	警告: このマニュアルに記載されている指示にしたがってください。不適切な使用は、本測定器の故 障の原因となるばかりでなく、使用している方に危険を及ぼす可能性があります。
\bigwedge	高電圧: 感電をする恐れがあります。
	2 重絶縁
	直流電圧または電流
\sim	交流電圧または電流
÷	接地

-WHT°



CAUTION

下記の注意事項や操作手順を厳守しないと、装置の破損や作業者に危険がおよびます。 測定は絶縁対策を確実に行い、作業者の安全を確保してください。



CAUTION

- ストリング及びモジュールに昇圧装置等の回路が取り付けられている場合は、測定はできません。測定器または、昇圧装置が破損する可能性があります
- 測定器は、<u>13.仕様</u>に記載がある環境で動作するように設計されています。それ以外の環境での使用、 保管は故障の原因になります。
- 測定器は過電圧カテゴリーCAT II (直流 1000V) または CAT III 300V(to GND)の電圧と電流の測 定ができます。<u>13.仕様</u>で記載されている範囲外での使用はしないでください。
- 測定器の付属品は、安全基準への準拠を保証しています。別途、必要な場合には販売代理店または 弊社にご相談ください。
- 測定ケーブルを被測定回路に接続する前に、測定する項目が正しく選択されていることを確認して ください。
- 作業を行う時は、ガイドライン等で事前に確認内容を把握し、必ず絶縁対策をして測定作業をおこなってください。

1.1出荷確認

本測定器は、メーカーで十分な検査を実施して出荷しておりますが、ご購入後先ず付属品で記載されて いる付属品のご確認と、また測定器の動作確認を推奨します。部品の欠品や不具合が認められた場合は、 お買い上げになった代理店もしくは当社にご連絡ください。

1.2電池残量インジケーター

本測定器の電源は電池(アルカリ単三電池 X6 本)です。インジケーター の状態は電池がある状態を示しています。5つのバーで示しており消耗の状態でバーの数が除々に少なくなり ししました。 無い状態です。測定を中断し電池を交換してください。なお、電池を外しても保存されているデーターは消えることはありません。

1.3保管

長期間使用しない場合は、電池を取り外してください。また、<u>13.仕様</u>で示された環境で保管してください。 正常な動作を保証するために、通常の使用環境に対し、極端に違う環境下で長期間保管した場合は、結露 など防止するため使用する環境に戻るまで、使用はお控えください。



1.4過電圧カテゴリーの分類の定義

国際電気標準 EN61010-1(電子計測器に関する安全規格)は、電子計測器のカテゴリーを規定しています。 (通常 過電圧カテゴリーと呼ばれています。)同規格の 6.7.4 節に示された定義を記載します。 以下の測定カテゴリーで分けられます。

- 測定カテゴリーIV
 建造物への引き込み電路、引き込み口から電力メーター及び分電盤の電路
- 測定カテゴリーIII
 電盤から電力を直接取り込む機器(固定設備)の電源配線と、電源回路及び分電盤からコンセントの裏側の配線端子までの配電路
- 測定カテゴリーII 低圧配線で構成された電気器具などのコンセントに接続する電源プラグから、機器の電源回路 まで
- 測定カテゴリー I 電力に直接、接続されていない回路

<u>2.</u>概要

本測定器は、モジュール(パネル)またはストリングの I-V カーブの測定が可能です。また、測定した結果を STC 演算しモジュールの定格と直接、性能を比較する機能を備えています。

測定器は、以下の機能があります。

I-V カーブ測定

- I-V400w は PV (太陽光パネル)のモジュール/ストリングは、1000V/15A まで測定
- I-V500wは PV (太陽光パネル)のモジュール/ストリングは、1000V/15A、1500V/10Aまで測定
- 日射センサーによる日射量の測定
- 太陽光パネルのモジュールまたはストリングスの最大出力電力を測定
- 4-ワイヤー方式による I-V カーブ測定を数字とグラフで結果表示
- 測定結果を STC 換算して合否判定
- 30 種類のモジュールのデーターベースを登録
- 内部メモリーへ測定結果を保存
- オプティカル USB インターフェイスでパソコンと接続
- AutoStart 機能により電圧を検知して自動測定開始

IV クイックチェック(IV Fast Check:IVCK)

- 保守点検ガイドラインで推奨されているモジュールとストリングの電圧と電流の簡易チェック機能
- 測定結果を相対比較またはモジュールの定格値と絶対値比較し即座に評価

3.各部の名称とその機能



3.1操作キー ▲・▼・◀・▶でカーソルを移動して、目的のメニュー やパラメーターを選択します。 ENTER で 恋恵と選択したメニ 矢印 / ENTER キー

	矢印 / ENTER キー	ENTER で、変更と選択したメニューとパラメーター を確定します。
	GO/STOP +-	測定を開始または中止します。
SAVE	SAVE +	設定変更とデーター保存します。
	ON / OFF +-	電源の入切。 電源を切る時は、ビープ音が2回鳴るまで押し続け てください。
HELP	HELP/ ≠ ☆ -	ディスプレイのバックライトをオンにします。 長押しで機器と試験中のシステム接続図を表示しま す。
ESC	ESC / MENU +-	前の画面に戻ります。

3.2初期画面

測定器の電源投入時にディスプレイに数秒間、測定器の情報を表示します。

I-V500w	測定器名
HT	メーカー名
RF	リモートユニット接続の有無
S/N	製造番号
Ver	ファームウェアのバージョン
Calibration Data	校正実施日



初期画面

MENU/ESC キーを押すと前の画面に戻り、メインメニューの画面になりま す。

I-V	モジュールとストリングの測定
SET	言語・リモートユニット・時間などの設定
DB	モジュールのデーターを保存
MEM	測定データーを保存
PC	パソコンと接続時に設定

dd / mm / yy	hh : mm : ss 🚥	
I-V	I-V Test	
SET	Settings	
DB	Modules	
MEM	Date Recall	
PC	PC connection	
Enter to Select		
	MENU	

メインメニューの画面

4.初期設定

購入後、最初に各種の設定を行う必要があります。

4.1 [General] - 測定器の設定

メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[General]にカーソルを移 動して ENTER キーを押すと、設定項目が表示します。

Language	言語の設定	dd / mm / yy	hh : mm : ss 💻
AUTOPOWER OFF	5 分間無動作時に電源を切る	Language : E	nglish
Contrast	明るさの設定	AUTOPOWE	
Key beep	キー操作時の音の有無の設定	Key Beep	: YES
WiFi	①常に[NO]に設定にしてください。電波を発信すると	WiFi	: < NO
•••••	電波法違反になります。	Enter t	o Select

SET General の画面

: YES : < NO >

- ① 矢印キー(▲,▼)で設定項目を選択し、矢印キー(◀,▶)で設定を変更します。
- SAVE キーで[Data saved]とメッセージが表示して設定します。ESC/MENU キーで前画面に 2 戻ります。

4.2[Meas. Unit] - 測定パラメーター単位の設定 温度係数のパラメーターの単位を設定します。

メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[Meas. Unit]に移 (1)動して ENTER キーを押します。



SET[Meas. Unit 選択時]の画面

② カーソルを[Parameter]に移動しENTER キーを押します。

alfa	短絡電流の温度係数 [% / ℃]または[mA / ℃]を選択
beta	開放電圧の温度係数 [%/℃]または[V/℃]を選択
gamma	電力の温度係数 [%/℃]または[W/℃]を選択
tolerance	STC 換算された測定値(Pmax)のしきい値 [%]または[W]を選択 推奨±10%



Meas. Unit の画面

- ③ 矢印キー(◀,▶)で設定してください。
- 4 SAVE キーで[Data saved]とメッセージが表示して設定します。ESC/MENU キーで前画面に 戻ります。



SET[General 選択時]の画面

-M`HT°

4.3[Date and Time] - 日付けの設定

 メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[Date and Time] に移動して ENTER キーを押します。



SET[Date and Time 選択時]の画面

② 日付けと時間を設定する画面が表示します。矢印キー(◀,▶)で設定してください。

Year	西暦年		
Month	A	dd / mm / yy	hh : mm : ss 💻
		Year	: < уууу 🕨
day		Month	: mm
		day	: dd
Hours	時	Hours	: hh
Minutes	分	Minutes	: mm
Millios	73	Format	: EU
Format	EU:24 時間表示	SAVE t	o store date
	US:12 時间表示		SET

SET[Date and Time]の画面

- ③ SAVE キーを押して[Data saved]とメッセージが表示されると設定が保存されます。
- ④ ESC / MENU キーを押すと、設定は保存せずに前画面に戻ります。 時刻の補正機能はないので、必要に応じて補正してください。

5.I-V カーブ測定前準備

測定現場に行く前に、単線結線図やモジュールの仕様書等で、測定に必要な数値(モジュールデーターベース・ストリングの枚数・日射センサーの数値)をあらかじめ入力し設定をしておくと、スムーズに測定作業 に入れます。

5.1リモートユニットの設定

リモートユニットはオプションです。

リモートユニットを使用しない場合は、測定するモジュールの種類により、 日射センサーの背面ラベルに明記されている、セルの種類を単結晶 (MONO)・多結晶(MULTI)を選択します。

単結晶(MONO):単結晶・HITの時 多結晶(MULTI):多結晶・CIS・CIGSなど上記以外の時 Serial Number: XXXXXXXX

Sensitivity MONO*:25.93mV/kW/m² Alpha MONO* : 0.05 %/°C

Sensitivity MULTI *: 25.93 mV/kW/m² Alpha MULTI * : 0.05 %/ $^{\circ}$ C

*at STC (1000 W/m² , 25°C , AM 1.5)

日射センサーの背面ラベル

 メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[Remote unit / Solarim.]にカーソルを移動して、ENTER]キーを押します。



SET[Remote unit / Solarim.選択時]の画面

② 矢印キー(◀,▶)で設定してください。

	リモートユニットの使用有無	dd / mm / yy hh : mm : ss 💻
	YES:リモートユニトを使用する	
	リモートユニトの単位発電量を呼び出して設	Remote U I-V : ◀ NO ►
Domoto IIIV	定	
Remote U I-V	リモートユニトの設定方法を参照	
	NO:日射センサーHT304N の背面ラベルの	
	Sensitivity(単位発電量)と Alpha(温度係数)	SAVE to store date
	を入力	SET

Remote unit / Solarim.の画面

③ SAVE キーを押して[Data saved]とメッセージが表示して設定を保存し、ESC/MENU キーを 押すと、入力した設定は保存しないで前画面に戻ります。

5.2日射センサーの下限測定範囲の設定

 メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[Irradiance]に移 動させ、ENTER]キーを押します。



SET[Irradiance 選択時]の画面

dd/mm/yy hh:mm:ss 🗖

② 最少日射量の設定画面が表示されます。

Min Ir IV	I-V カーブの測定時の設定 選択範囲:0~800 W/m ²	Min Ir IV :◀ 000 ► W / m2
		SAVE to store date
		SET

Irradiance の画面

日射量が設定値以下の時は、測定ができなかったり STC 換算ができなかったりなど、制限があります。

正確な測定をするために、<u>13.仕様</u>に記載されている条件下で測定してください。また、 「IEC/EN60891」・「JISC8914」・「JPEA ガイドライン」では、STC 換算の誤差を少なくするため に、Irr > 700W/m²の条件で測定することを推奨しています。

③ SAVE キーを押して[Data saved]とメッセージが表示して保存し、ESC/MENU キーを押すと 入力した設定は保存しないで前画面に戻ります。





5.3モジュールデーターベース

測定器のデーターベースに、測定をするモジュールの定格値を入力することが必要です。入力したデーターは測定値と STC 換算した値を比較して、[OK]または[NO-OK]の判定をするための基準のデーターです。

Degr 以外のパラメーター全て入力しなければ、判定機能は動作しません。

測定器には 30 種類のモジュールデーターを入力することができます。

ソフトウェア Topview には、100 種類のモジュールの定格値が入力されており、ソフトウェアから入力する こともできます。詳細は別冊の「Topview 取扱説明書」を参照ください。

名称	日本語名称	設定範囲	分解能	条件
Pmax	最大定格出力	50 ~4800W	1W	$\frac{\left \frac{P_{\max} - V_{mpp} \cdot I_{mpp}}{P_{\max}}\right \le 0.01$
Voc	開放電圧	15.00 ∼99.99V 100.0∼320.0V	0.01V 0.1V	Voc ≧ Vmpp
Vmpp	最大出力電圧	15.00 ∼99.99V 100.0∼320.0V	0.01V 0.1V	Voc ≧ Vmpp
lsc	短絡電流	0.5 ~15.00A	0.01A	lsc ≧ Impp
Impp	最大出力電流	0.5 ~15.00A	0.01A	lsc ≧Impp
Tall	フノナフ側の許容調業	0% ~25.0%	0.1%	
1011 -	マイノス側の計谷設左	0~99W	1	100°101/Pnom< 25
Тан .		0 ~25%	0.1%	100*Tol+/Dnom + 25
1011+	ノノス則の計谷訣左	0~99W	1	100 1017/P11011<25
Alaba	Isc の温度係数	-0.100∼0.100%/℃	0.001%/°C	0.4 *Alpha /las ≤ 0.4
Арпа		-15.00 ∼15.00mA/℃	0.01mA/℃	0.1° Alpha / Isc $\ge 0.1^{\circ}$
Data		-0.99 ~-0.01%/℃	0.01%/°C	100*Poto//oo< 0.000
Dela	10000000000000000000000000000000000000	-0.999∼0.001V/℃	0.001V/°C	100 Beta/V00 = 0.999
Gamma	Pmax の温度係数	-0.99 ∼ -0.01%/℃	0.01%/°C	
NOCT	公称セル動作温度	0 ~ 100℃	1°C	
Tech	測定動作補正	STD、CAP、HIT 下記を参照		
Rs	内部直列抵抗	$0.00 \sim 10.00\Omega$	0.01Ω	
Degr	モジュール劣化率	0.0~25.0%/yr	0.1%/yr	

PV モジュールの設定パラメーター

①Alpha・Beta など Alpha 以下の数値が不明な場合は、Helpキーを長押しすると、デフォルトの数値が設定 されて使用できます。

Tech の設定

STD	HIT モジュール以外の単結晶、多結晶、CIS 等のモジュール
CAP	HIT モジュール以外のモジュールで測定中に['Unsteady Current]が表示される場合
HIT	ハイブリットタイプ(HIT モジュール)モジュール

5.3.1モジュールパラメーターの登録

メインメニューから矢印キー(▲,▼)でカーソルを[DB]に移動し (1)ENTERキーを押すと、モジュールのパラメーターの入力画面が 表示されます。

hh : mm : ss 🚥				
I-V Test				
Settings				
Modules				
Date Recall				
PC connection				
Enter to Select				
MENU				

dd / mm / yy hh : mm : ss

KEYBOARD

ABCDEFGHIJKLMNOP Q R S T U V W X Y Z - + 0 1 2 3 456789 SPACE DEL SAVE / ECS

dd / mm / yy hh : mm : ss

Model : XXXXXX

Ξ

Select

2ma>

Voc Vmpp

lsc

Impp

Toll-

キーボードの画面

W

DB DB の画面

29.50 V

23.60 V

8.49 Α

7.76 Α %

8

Model : XXXXXX max

② [New]を選択し ENTER キーを押すとキーボードが表示されるので、モジュール名(型式)を入力し ます。矢印キー(▲,▼,◀,▶)で文字を選択して ENTER キーで決定します。入力が終了したら、SAVE キーを押します。

dd / mm / yy hh : mm : ss 🚥						
Model : XXXXXX						
Pmax	=	000	W			
Voc	=	00.00	V			
Vmpp	=	00.00	V			
lsc	=	0.00	А			
Impp	=	0.00	А			
Toll-	=	0	%			
New						
Se	ect		DB			

DB[Model 選択時]の画面

- ③ モジュールの裏の定格値のラベル、または仕様書に記載された各パ ラメーターに矢印キー(▲,▼)でカーソルを移動し入力をします。例え ば、ソーラーフロンティアのモジュールは3並列または4並列接続な ので、[Pmax]·[Isc]·[Impp]は並列数を掛けた値を入力します。
- ④ [Toll-]·[Toll+]に入力している定格値の Pmax と、測定値を STC 換 算した Pmax の差が、Dpmax のしきい値内であれば判定が[STC-OK」と表示されます。
- ⑤ [Alpha]·[Beta]·[Gamma]·[Noct]·[Rs]が不明な場合は、HELP キーを長押しすると、デフォルトの値が表示します。
- dd / mm / yy hh : mm : ss Model XXXXXX -0.330 %/°C Beta -0.45 %/°C Gamma = Noct 45 °C STD Tech. 1.00 Degr 0.0 %/yr DB Select

DB の画面

[Tech.]測定方式を選択します。 6

STD	HIT モジュール以外の単結晶、多結晶、CIS 等のモジュール
CAP	HIT モジュール以外のモジュールで測定中に[Unsteady Current]が表示される場合
HIT	ハイブリットタイプ(HIT モジュール)モジュール

MENU[DB 選択時]の画面

[Degr]1 年間あたりの劣化率を入力します。

①定格値と STC 演算値の差 Dpmax の数値から差し引きます。

例えば、[Degr]を[0%/yr]で、結果は[Dpmax 5%]と算出され、[Degr]を[0.5%/yr]に設定し 測定時の設定で[Oper yrs]を[10]と入力すると 5 - 0.5 x 10 = 0 % となり Dpmax が 0%と算 出されて、損失が無いように見えます。

- ⑧ [Degr]以外のパラメーターは全て、[0]以外を入力してください。
- ③ SAVE キーを押して[Data saved]とメッセージが表示されると設定が保存され、ESC/MENU キーを押すと、入力した設定は保存しないで前画面に戻ります。

5.3.2モジュールパラメーターの修正

- (1) 矢印キー(▲,▼)で、修正するモジュールの Model 名を選択して ENTER キーを押します。
- ② (▼)で[Modify]を選択してENTER キーを押します。
- ③ キーボードが表示するので矢印キー(▲,▼,◀,►)で Model 名を 修正して SAVE キーを押して保存します。Model 名を変更しな い場合は、そのまま SAVE キーを押します。
- ④ 変更するパラメーターを選択して変更した後、SAVE キーを押して保存します。

5.3.3モジュールパラメーターの削除

- (1) 矢印キー(▲,▼)で、削除するモジュールの Model 名を選択して ENTER キーを押します。
- ② (▼)で[Delete]を選択して ENTER キーを押します。
 全てのデーターを削除する時は、[Del ALL]を選択して ENTER キーを押します。
- ③ 確認のメッセージが表示されるので、削除する時はENTERキー を、中止する場合はESC/MENUキーを押します。



DB[Modify]選択時の画面



キーボードの画面



DB[Delete]選択時の画面



6. I-V カーブ測定



ℳ∕ℋℾ

CAUTION

• I-V カーブを測定する場合は、感電防止対策を行ってください。

I-V カーブの測定は下記のどちらかの方法で測定することができます。

- 日射センサーと温度センサーを測定器に接続する。
- リモートユニットに、日射センサーと温度センサーを接続する。リモートユニットはオプションです。



6.1表示パラメーターの説明

表示されるパラメーターを以下に説明します。

パラメーター	説明
Pmax	測定したモジュールの最大電力
Pnom	測定対象のモジュールの公称最大出力電力
DPmax	DB のモジュールの最大電力とSTC換算後の最大電力との差 (@ STC) 100(絶対値) [(Pmax - Pnom) / Pnom] → 規格値の Pmax に対し実測値を STC 換算した Pmax との割合
FF	曲線因子 Fill Factor 100 x [(Vmpp x Impp) / (Voc x Isc)] = Fill Factor →PV モジュール/ストリングで測定された負荷が無いときの最大電力と、負荷がある ときの電力の比率で、性能を判定するパラメーター
Voc	開放電圧
Vmpp	負荷が接続された時の最大出力電力
lsc	短絡電流
Impp	負荷が接続された時の最大出力電流

6.2前準備

- 温度センサーはモジュールの裏面に、温度センサーが浮かないように養生テープなどで固定します。
- ② 日射センサーは固定金具を使用して、モジュールのフレームなどに、モジュールと同じ角度になるように固定します。日射センサーの端子は単結晶と HIT モジュールの場合は[MONO]に、それ以外の場合は[MULTI]に接続をします。ケーブルはコネクターの目印を合わせて、まっすぐに押し込みます。
- ③ 測定ケーブルを接続します。4色の測定ケーブルを、測定器の接続端子の色と合わせて接続します。 日射センサー・温度センサーのケーブルは入力端子の形状に合わせて接続します。



①日射センサー・温度センサーのケーブルを接続した時に、[Unplug IRR and AUX inputs]と表示した時は、リモートユニットを使用する設定になっています。リモートユニットを使用しない場合は、[SET]→[Remote unit / Solarim.]→[Remote U EFF]を[NO]または、[SET]→ [Remote unit / Solarim.]→[Remote U I-V]を[MONO]または[MULTI]にしてください。

- ④ メインメニューから、矢印キー(▲,▼)で[I-V Test]を選択して ENTER キーを押します。
 [Settings]を選択して ENTER キーを押すと、モジュールの設定画面になります。矢印キー
 (◀,▶)で測定をするモジュール名(Model)を選択します。
- ⑤ 矢印キー(▲,▼)で[N. of Mod.]を選択して、矢印キー(◀,▶)でストリングに接続されているモジュールの直列枚数を設定します。設定できる最大枚数は 50 枚です。測定後、1 枚あたりの平均値を計算して判定します。
- ⑥ 矢印キー(▲,▼)で[Rs]を選択して ENTER キーを押します。矢印キー(◀,►)で、直列抵抗測定のモード[Manual]または[Auto]を選択します。(通常は Auto)
- ⑦ 矢印キー(▲,▼)で[Oper,yrs]を選択して ENTER キーを押します。竣工してからの経年を入力 します。データーベースの入力時、[DB]→[Degr]の設定を「0」に設定した場合は、「0」を設定し てください。
- ⑧ 矢印キー(▲,▼)で[Temp]を選択して、矢印キー(◀,▶)で温度の測定モードを選んでください。

Auto	開放電圧を計算して実行する自動測定
Manual	モジュール温度を任意に設定して測定
Aux	温度センサーを使用して測定

ļ...

01

Auto

0.0

Aux

180 W 67.90 V

18

∢Manual

dd / mm / yy hh : mm : ss

Model : XXXXXX N of Mod. :

Rs

Temp

Start

Pmax Voc

lec

Oper . yrs

⑩ 矢印キー(▲,▼)で[Start]を選択して、矢印キー(◀,▶)で測定モードを選択してください。

を開始

SET SET の画面

- ① SAVE キーを押して設定を保存します。保存しない場合は、ESC/MENUキーを押します。
- ② ENTER キーを2回押して、矢印キー(▲,▼)で[Meas. Type]を選択して、ENTER キーを押します。
- ③ 矢印キー(◀,▶)で、[I-V Test]を選択して ENTER キーを押します。
 設定内容を表示して確認します。表示例の内容は以下のとおりで

Vdc モジュールの直流電圧 測定ポイントにあたっていない場合は 0.0V 表示 Irr 日射センサーで測定されている日射量 Tc モジュールの温度 Module 選択したモジュール名 モジュール名と型式を必ず確認してください。 Temp [Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度	9 o		1-
測定ポイントにあたっていない場合は 0.0V 表示 Irr 日射センサーで測定されている日射量 Tc モジュールの温度 Module 選択したモジュール名 モジュール名と型式を必ず確認してください。 Temp [Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度	Vdc	モジュールの直流電圧	•
Irr 日射センサーで測定されている日射量 Tc モジュールの温度 Module 選択したモジュール名 モジュール名と型式を必ず確認してください。 Temp [Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度		測定ポイントにあたっていない場合は 0.0V 表示	
Tc モジュールの温度 Module 選択したモジュール名 モジュール名と型式を必ず確認してください。 Temp [Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度	Irr	日射センサーで測定されている日射量	
Module 選択したモジュール名 モジュール名と型式を必ず確認してください。 Temp [Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度	Тс	モジュールの温度	ſ
モジュール名と型式を必ず確認してください。 Temp [Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度	Module	選択したモジュール名	-
Temp [Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度		モジュール名と型式を必ず確認してください。	
[Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度	Temp	[Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算	
[Aux]:温度センサー(PT300N)の温度		[Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定	
		[Aux]:温度センサー(PT300N)の温度	



6.2.1リモートユニットを使用しない場合

① 下記の図のように、P側にプローブの+端子(赤)、N側に一端子(黒)を接触させます。





② モジュール単体で測定する場合は、付属の MC3 または MC4 のコネクターを使用します。
 ワニロで接続する場合は黒と緑のワニロを N 側(-)、赤と青のワニロをP側(+)に接続します。
 [Negative Voltage]と表示されたときは直ぐにケーブルを外してください。





6.2.2リモートユニットを使用する場合

CAUTION

- 日射量が急激に変化しても警告は表示されません。
- リモートユニットと同期させた測定は、連続1時間30分です。それ以上の時間リモートユニトと 同期して測定する場合は、1時間30分以内にリモートユニトの日射量と温度のデーターを、測 定器に取り込んでください。
 - アクティブレック機能が起動した時は、測定器とリモートユニットは 5m以上離してください。
 測定器に日射量と温度が表示されなくなります。
- あらかじめリモートユニットに、日射センサーの裏面に貼られているラベルに書かれている値を入 力します。【リモートユニトの取扱説明書を参照】



リモートユニットとの通信設定

③ [Activate Rec.]を選択して ENTER キーを押すと、[Remote unit in recording…]とメッセージが表示されます。リモートユニットと測定器が通信をしている状態です。[Irr]と[Tc]の数値が表示されていなくても問題はありません。





Rem. Unit in rec..の画面

④ リモートユニットを日射センサーと温度センサーが設置されているところに持っていき、日射センサーのケーブルを[PYRA/CELL]の端子に、温度センサーのケーブルを[TEMP]に接続をします。
 右下のアンテナマーク[1)は点滅から消灯します。



⑤ 下記の図のように P 側には+端子(赤)、N 側には−端子(黒)を接触させます。





6.3測定

1

日射角度計(M304)をモジュールの上に平面に置いて、棒の影が内側の円の中であることを確かめてください。この条件のときに測定するのが望ましいです。



		CAUTION
\wedge	•	開閉器を開放(OFF)の状態にします。 測定器を破損させる可能性があるので、必ず開閉器が開放になっていることを確認してくだ さい。接続箱またはパワコン(PCS)を開けて、開閉器が見える状態にします。モニタリング装置
		が付いているパワコンでは、異常停止と検知して異常発報が出ることを防止する為、確認をし てください。
([Vdc]に電圧が表示されます。[Auto]モードの場合は、1 秒後に測定が開始します。[Manual]モ

ードの場合は、数値が安定してから、GO/STOPキーを押します。 ディスプレイに[Measuring...]と表示され、測定が開始します。表 示が消えるまで、測定中は測定ケーブルをしっかりと押し当てて ください。表示が消えたら測定ケーブルを外します。





CAUTION

[Measuring…]の表示が消えるまで、測定ポイントから測定ケーブルを外さないでください。 アーク放電が発生して危険な状態になる可能性があるので、[Measuring…]の表示が消える まで、測定ポイントから測定ケーブルを外さないでください。

④ 測定が終わると実測値が表示されます。また、[STC Data available after Stop rec]と表示され、STC での測定値は記録動作 終了後になります。測定データーの取り込みを忘れないために SAVE キーを押して保存することをお薦めします。Pmax の値を、 他のストリングの値と比較しながら作業をしてください。



STC Data available after Stop rec の画面

⑤ ENTER キーを押して、矢印キー(◀,▶)で測定結果を[table](数 値)[Graph](グラフ)表示にするか、選択することができます。





hh:mm:ss

YYY

測定結果が表示しているときに SAVE キーを押すと、右の画面に 6 なります。 dd / mm / vv MEASUR MEASUR 測定数:250 に近づいたら早めにパソコンにデーターを取り

COMMENT	14文字以内で任意に入力できます。		SAVEの画面
	[N of Mod]でモジュール数が1の時のみ有効です。	Modify	SAVE
MODULE	モジュールの番号。無操作で自動的に連番になります。		
STRING	ストリングの番号。無操作で自動的に連番になります。		
PLANT	接続箱毎に番号を変えるなど自由に設定が可能です。 矢印キー(◀,▶)で変更します。	MODULE : COMMENT :	XXX
	込み、本体のデーターを削除してください。	PLANT : STRING :	XXX XXX

SAVE の画面

(!)接続箱・パワーコンディショナーごとに[PLANT]の値を変え、接続箱の番号などを入力しておくと、 パソコンに取り込んだときにデーターを管理しやすいです。

[COMMENT]は、キーボードが表示されます。矢印キー(▲,▼,◀,▶)で、14 文字以内で入力でき ます。内容を確認後、SAVEキーを押すと、[COMMENT]に入力 dd / mm / yy hh : mm : ss した内容が保存されます。再度 SAVE キーを押すと[Data MEASUR. ххх PLANT XXX Saved]"と表示され、測定データーが保存されます。 KEYBOARD 何も変更せずに測定データーを書き込む場合は、SAVE キーを2 XXXXXX.XX 回押します。[Data Saved]と表示していることを確認してくださ A B C D E F G <u>H I</u> J K L M N O P い。取得データーが不要の際には保存せず次の測定を行なってく Q R S T U V W X Y Z - + 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 SPACE DEL ださい。SAVE キーで測定結果を保存して、ESC/MENU キーは 保存しません。 SAVE / ECS キーボードの画面

⑦ I-V 測定を終了する時は ENTER キーを押して[Stop Rec]を選 択し ENTER キーを押します。

Stop Rec.の画面

: mm : ss 🗖

v А w

STC

I-V 工训

·W / m2

°C

dd / mm / yy hh : mm : ss

Vdd

Irr

Тс

Stop Rec.

Select

XX.X V

8 測定が終わると、STC 換算した各パラメーターの、測定値と判定が表示されます。表示している 測定値の Dpmax・Pmax・FF の値を注視してください。特に DPmax の値が悪い場合は、I-V カ ーブのグラフ表示も確認してください

	/ •//			
	Voc	開放電圧		
	Vmpp	負荷が接続された時の最大出力電力		
	Impp	負荷が接続された時の最大出力電流		
	lsc	短絡電流	dd / mm /	yy hł
	Pmax	測定したモジュールの最大電力	Voc	20.8
	FF	曲線因子 Fill Factor	Impp	3.81
	• •	100 x [(Vmpp x Impp) / (Voc x Isc)] = Fill Factor	lsc	4.21
		DB のモジュールの最大電力とSTC換算後の最大電	Pmax FF	56 0.64
	DPmax	力との差 (@ STC)	DPmax	-20.7
-		100(絶対値) [(Pmax - Pnom) / Pnom]	Results	@
******	Results	判定	Select	
		<u>.</u>		

測定結果の画面

- NO I-V

-**ŴHT**°



保存データーの確認画面

⑩ 矢印キー(▶)を押すとラベルが表示されます。

TYPE	データー保存日
REC	STC 換算された測定値
*REC	日射量が下限値を下回るなどして、STC 換算されてい ない実測値
IST	測定中の画面のハードコピーの測定値
DATA	データーを保存した時間
Comments	保存するときに書き込んだ測定名およびコメント

- ① ESC/MENU キーを押すと前画面に戻ります。
 - ①[*REC]→[View]を選択して ENTER キーを押します。この時に[Unable to execute analysis(解析が出来ていません。)と表示される場合があります。これはリモートユニットで測定した日射量が、設定した下限値を下回るなどの原因で STC 換算をすることができず、実測値のみとなります。そのため、PR やηDC は算出できません。



6.3.1判定基準

測定器は、以下の判定をします。

判定	条件	備考
ОК	$Tol^{(-)} + \varepsilon^{Meter} \le \varepsilon^{Meas} \le Tol^{(+)} - \varepsilon^{Meter}$	(1)
OK*	測定器の許容誤差を含む状態でOK Tol ⁽⁻⁾ ≤ ε ^{Meas} ≤ Tol ⁽⁺⁾	(2)
NO*	測定器の測定誤差を含む状態でもNG Tol ⁽⁻⁾ - ε ^{Meter} ≤ ε ^{Meas} ≤ Tol ⁽⁺⁾ + ε ^{Meter}	(3)
NO	(1),(2) と(3) いずれも該当しない。	(4)

Tol(-)= Tol(-) (%)*Pnom →モジュールの最大出力電力からのマイナス側の許容誤差 Tol⁽⁺⁾= Tol⁽⁺⁾ (%)*Pnom →モジュールの最大出力電力からのプラス側の許容誤差 $\varepsilon^{\text{Meas}} = \text{Pmax} - \text{Pnom}$ →DPmax とはモジュールの公称最大出力電力と STC 換算された最大出力 電力の差 ε^{Meter} →測定の仕様に記載されている許容誤差(測定器+変換誤差)

→測定器の許容誤差を差し引いても OK である。
→測定器の許容誤差を含んだ状態で OK である。
→測定器の許容誤差を含んだ状態でも NG である。
→測定器の誤差の有無に関係なく NG である。

6.3.2測定終了

測定が終了し、測定器から日射センサーと温度センサーを外す時は、①のロックを押し込み 1 ながら②の矢印の方向に引っ張ります。回すとケーブルが断線します。



日射センサーと温度センサーのケーブルの抜き方

② リモートユニットを使用して測定をした場合は、リモートユニットから 日射センサーと温度センサーを外して、リモートユニットを測定 器の横に並べます。アンテナマーク 上前 は表示されていな いので、リモートユニットの矢印キー▼を押します。すると測定 器に[active radio connection.]と表示され、アンテナマーク 「 上前 」が表示します。 「Download data]とメッセージが測定 器に表示され、同時にリモートユニットに[Send]と表示され、日 射量とモジュールの温度が測定器に送信されます。

リモートユニットとの通信

③ データー送信が完了すると、測定器に[STC Data available in MEM]と表示されます。 ESC/MENU キーでメインメニューに戻り、[MENU]→[MEM Date Recall]→[I-V Test]→ [View]で測定結果を確認することができます。

7.保存データーの管理

7.1データーの閲覧

*M*HT

① ESC/MENUキーを押して、メインメニューを表示させます。[MEM]を選択し ENTERキーを押 すと保存したデーターが表示されます。

② 矢印キー(▲,▼,▶)キーで[Recall]を選択し ENTER キーを押します。[I-V Test]を選択し
 ENTER キーを押すと、保存した時間順にデーターが表示します。
 もし、右下の表示が[MEM-CK]の場合は、ENTER キーを押して、
 矢印キー(▲,▼,▶)で[Recall]を選択します。[I-V Test]を選択し、
 ENTER キーを押すと測定データーの一覧が表示されます。
 [DATA]は、保存した日時を表示します。



dd / mm / yy hh : mm : ss 🗖

MODULE #1

MODULE #3

MODULE #4

Comments

MEM

001

002

003

004

③ 矢印キー(▶)で[Comments]に移動します。保存するときにつけたコメント名が表示されます。
 MEM 番号の後ろに表示している[*]は、測定時に STC 換算していないため、実測値を表示します。

④ 矢印キー(▶)で目的のデーターを選択すると、設定した STR(ストリング)と MOD(モジュール)が表示します。

Sel	ect]	MEM-IV
	Com	men	ts の画面
	•••		СССС
alal / mag		la la suna	
aa / mr	n/yy	nn : m	m : ss 💻
MEM	IMP	STR	MOD
001	001	001	001
002*	001	001	002
003	001	001	003
004	001	001	004

Select

STR と MOD の画面

MEM-IV

⑤ [I-V Test]を選択しENTERキーを押すと、保存されているデーターが表示されます。[View] を選択し、ENTERキーを押すと、STC演算された数値データーが表示されます。

Data		dd / mm /	'yy h <mark>h</mark> :mm	1 : SS 💻
υαια	測止したアーツーを数値で衣示	Voc	48.0	V
I-V Graph	測定データーをI-Vカーブで表示	Vmpp	39.8	V
PWR Granh	測定データーを P_\/カーブで表示	Impp	5.24	Α
		lsc	5.60	Α
		Pmax	STC	
矢印キー()	▲▼)で選択しENTER キーを押すと表示されます。	FF	OPC - Avg	
= - + v +		Data	OPC	
衣示された	: 叙恒テーター・ クフノは ENTER キーを 押 g と 下記の	I-V Graph		

表示された数値データー・グラフは ENTER キーを押すと下記の 条件で閲覧できるので、任意の内容を選択しENTER キーを押し ます。

汌	定デー	タート	閲覧選	訳の	面面

Select

STC	STC 換算された測定値
OPC-Avg	ストリングで測定した実測値を[N of Mod]で入力した数値で割った平均値
OPC	実測値

√M^́HT

7.2表示例

70Wのモジュールを測定した場合の表示例です。

- ① STC 換算された出力は 63W です。70W との差が DPmax-10.4%、Toll-を11%で設定しているので[STC-OK]と表示され ます。
- ② Irr 942W/m²の時の実測値は 55W です。

縦軸の Top の値であり測定値ではありません。





OPC のデーター画面

③ I-V のグラフ表示です。縦軸に表示されている測定値(4.6A)は、 dd / mm / yy hh : mm : ss I-V Graph @ STC - OK Select I-V

I-V グラフの画面

④ P-V のグラフ表示です、縦軸に表示されている測定値(68.8W) は、縦軸の Top の値で測定値ではありません。



P-V グラフの画面

7.3データーの削除

- ① ESC/MENU キーを押して、メインメニューを表示させます。[MEM] を選択し ENTER キーを押すと保存したデーターが表示されます。
- ② 矢印キー(▲,▼,▶)で[Recall]を選択し ENTER キーを押します。[I-V Test]を選択し ENTER キーを押します。



データー一覧の画面

- ③ 矢印キー(▶)で[Comments]に移動します。保存するときにつけたコメント名が表示されます。矢 印キー(▶)で目的のデーターを選択すると、設定した STR(ストリング)と MOD(モジュール)が表示 されます。
- ④ [Delete]を選択し矢印キー(▶)を押します。



8.クイックチェック機能(IVCK)

この機能は、IEC EN 62446、保守点検ガイドラインの規格に沿ったモジュール/ストリングスの開放電圧と 短絡電流のみ測定をおこなう簡易機能です。



CAUTION

• モジュールの最大出力電力 Pmax は測定することはできません。

モジュールデーターベースに測定対象のモジュールデーターを入力し、日射センサーと温度センサーを使用して STC 演算をおこない、絶対値比較で合否判定ができます。使用しない場合は、実測値(OPC)の相対 比較で合否判定をおこないます。



I-V カーブは測定しません。 セルに異常があり、バイパスダイオードが動作するような故障状態は分かりません。 また、モジュールの出力電力は算出されません。

CAUTION

日射量は以下のいずれかの方法で測定することができます。

- 測定器に日射センサーと温度センサーを、直接接続します。
- 測定器またはリモートユニトに日射センサーと温度センサーを接続し RF 接続します。リモートユニトは記録できません。

日射量の測定はリアルタイムです。

- 日射センサーと温度センサーを使用しない場合は、下限日射量を 0W/m²に設定をします。
 極端な日射量の変化、日射量が少ない場合でも、エラーは表示されません。そのため、短絡
 電流 Isc の値が変化して見えます。
- 日射量を設定する場合は、下限日射量を 0W/m²以上に設定します。(日射量>700W/m²)
 温度と日射量の測定を行い、Voc と Isc は STC 換算され、あらかじめ測定器に入力したモジ ュールのデーターと絶対値比較し合否判定をおこないます。日射量は、条件によりエラーメッ セージが表示されます。

測定結果は以下の内容で判定されます。

- 最初の測定で、測定データーが無い場合は、判定しません。2枚目以降、最初の測定のデーターと平均値とし測定した Voc と Isc の測定値と平均値を比較し測定結果を[OK]または[NO OK]で判定する相対比較をします。
- 入力した測定対象のモジュールデーターと測定値を STC 換算した Voc と Isc の値を比較し 測定結果を OK、/NO-OK で判定する絶対値比較をします。
 - ・ STC 換算した Voc と Isc の値と DB の Voc と Iscの値を比較した絶対値比較の結果
 - ・ OPC(STC 換算できない場合)の測定結果を比較した相対比較の結果

測定結果が[No]と出た場合、I-V 特性を測定し分析することが望ましいです。



8.1パラメーターの設定

 メインメニューから[I-V Test]を選択し、ENTER キーを押します。[Meas. Type]を選択し矢印キー(▲,▼,▶)で[IV Fast Check]を選択して、ENTER キーを押し、[IV Fast Check]の最初の画面を表示させます。

dd / r	nm / yy hh : mm : ss 🚥
Vdc	= 0.0 V
Irr	= W / m2
Тс	= °C
Modu	e : XXXXXX
Sett	I-V Test
Mea	IV Fast Check
S	elect I-V

- ② ENTER キーを押して[Settings]を選択し、再度 ENTER キーを押すと、測定するモジュールの種類を選択 する画面が表示します。矢印キー(◀,▶)で測定器のデーターベースに保存さ れている測定対象のモジュール名(Model)を選んでください。
- ③ 矢印キー(▼,▲)で[N of Mod]にして矢印キー(◀,▶)で測定するストリングの パネルの枚数を設定してください。設定できる最大数は 50 です。
- ④ 矢印キー(◀,▶)で[Temp]を選択し矢印キー(◀,▶)で温度の測定モードを選択してください。

dd / mm /	yy hh : mm : ss 🚥
Model :	XXXXXXXX ►
N of Mod.	: XX
Rs	: XXXX
Temp	: Aux
Tol Voc	: 0% (+4%)
Tol Isc	: 0% (+4%)
Voc =	XX.XX V
lsc =	XX.XX A
-	SET

モジュールデーター入力の画面

Auto	開放電圧の測定値に応じて実行される自動測定
Manual	他の測定器(赤外線温度計、サーモグラフィ等)を使
	用する
Aux	温度センサーを使用する

- ⑤ 矢印キー(▲、▼)で[Tol Voc]と[Tol Isc]を選択して、許容値を設定します。(許容値:0%~+25%)許容値 は+4%が自動的に加算されます。
- ⑥ SAVE キーを押すと設定を保存します。保存しないときは ESC/MENU キーを押します。

IV Fast Check の画面



8.2前準備

Isc と Voc の測定結果を相対比較し判定をする簡易測定です。測定結果は平均値なので測定回数が多いほど精度が上がります。



① リモートユニットが使用できない状態に選択されているか確認します。

- ② [Irradiance]の項目の最少日射量が[0]であることを確認します。
- ③ メインメニューに戻り[I-V Test]を選択します。[Meas. Type]を選択し ENTERキーを押し矢印キー(◀,▶)を使いサブメニューから[I-V Fast Check]を選択しENTERキーを押し、IVCKの最初の画面を表示させます。
- ④ ENTER キーを押し、[Ave Reset]を選択し、ENTERキーを押してリセットします。
 ①[Avg Reset]はモジュールの変更や設定、条件を変更したときに、必ずおこないます。

dd / mm / yy	hh : mm : ss 💻
Module: XXXX	xxx
Irr	W/m2
To (Aux)	°C
VooAve@OPC	V
lscAve@OPC	A
Ave Reset	
Settings	
Meas. Type	
Select	IVCK

Avg Reset の画面

8.2.1日射センサーを使用しない場合

以下の図のように、モジュール/ストリングから出ているマイナス極のケーブルは測定器の P1、C1 の端子に、プラス極のケーブルは P2、C2 の端子に接続してください。



オプションのケーブルを使用する場合は、下図のように接続してください。



-WHT°

8.2.2日射センサーを使用する場合

- ① 日射量の測定をおこなうには下記のどちらかの接続をします。
 - 日射センサーと温度センサーを測定器に接続する。
 - 日射センサーと温度センサーをリモートユニットに接続し、RF接続で測定器と接続する。この場合は、リモートユニットが使用できる設定になっているか確認がしてください。
- ② [Irradiance]の最少日射量が[0]であることを確認してください。
- ③ メインメニューに戻り[I-V]を選択し ENTER キーを押して、[IV Fast Check]にします。
- ④ 画面が[IVCK]でない場合は、[Measurment]を選択して、ENTER キーを押し矢印キー(▼、▲)でメニューから[IV Fast Check]を選択 し、ENTER キーを押して、[IVCK]の最初の画面を表示させます。
- dd / mm / yy
 hh : mm : ss

 Vdc
 =
 0.0
 V

 Irr
 =
 W/m2

 Tc
 =
 °C

 Module : XXXXXX
 Sett
 I-V Test
 Mea

 Mea
 IV Fast Check
 Select
 I-V
- ⑤ モジュールのデーターと、ストリングのモジュール枚数を確認してく ださい。

モジュールデーター入力の画面

⑥ 図のように日射センサーと温度センサーを接続します。接続後に測定器に日射量と温度が表示されている事を確認してください。



リモートユニットを使用する場合は下図のように接続します。 モジュールまたはストリングから出ているマイナス極のケーブルは測定器の P1、C1 の端子に、プラ ス極のケーブルは P2、C2 の端子に接続してください。





接続箱で測定する場合は下図のように接続します。



8.2.3IVCK モードの確認

登録したデーターを確認します。

Module	測定するモジュール名
Irr	日射量(日射センサーを使用している場合に表示)
TC	モジュール温度(Mode MAN か AUX のとき、AUTO の場合"")
VocAvg @OPC IscAvg @OPC	表示されません
Voc @OPC	開放電圧の実測値
lsc@OPC	短絡電流の実測値
Voc @STC	開放電圧の STC 換算値
Isc @STC	短絡電流の STC 換算値
エッル	リモートユニトと RF 接続している(リモートユニトを使用している場合に表示)

誤りがなければ、測定準備が完了です。

8.3測定



さい。

GO/STOPキーを押した後に、エラーメッセージが表示される場合があります。 その場合は、測定できないので異常を確認して、原因を取り除いてから、再度測定をしてくだ

GO/STOP キーを押すと、[Measring]と表示され測定を開始します。測定が終了すると1回目の結果が表示します。SAVE キーを押して、測定結果を保存します。

WARNING

VOC@OPC	(開放電圧)の夫測値
lsc@OPC	(短絡電流)の実測値

dd / mm / yy	hh : mm : ss 🚥
Module: XXXXX	xxxx
Irr	W/m2
To (Aux)	°C
VooAve@OPC	V
lscAve@OPC	A
Voc@OPC	20.3V
lsc@OPC	1.19A
Voc@STC	V
Isc@STC	A
Select	IVCK

1回目の測定終了時の画面

mm : ss | N/m2

② 次のモジュール/ストリングに接続を変え測定をします。すると2回目以降の表示となります。

	I.
	Λ nh \cdot
IscAvg@OPC 1回目の測定値と2回目以降の測定値の平均 Module: XX	XXXXXX
Voc@OPC 測定結果と VocAvg@OPC と比較したその結果 IT IT	
Isc@OPC 測定結果と IscAvg@OPC と比較したその結果 VooAve@O	PC 20.3
	<u>C 1.1</u>

Select IVCK 2回目以降の測定終了時の画面

Outcome : Ol

1.194

sc@OP

Voc@STC

③ 判定結果は下記の数式で計算されます。 日射センサーと温度センサーを使用しない場合

 $OutcomeVoc_{@opc} = OK \text{ if } 100 \times \left[\frac{VocAve_{@opc} - Voc_{@opc}}{VocAve_{@opc}}\right] \ge (Tol Voc+4\%)$ $OutcomeIsc_{@opc} = OK \text{ if } 100 \times \left[\frac{IscAve_{@opc} - Isc_{@opc}}{IscAve_{@opc}}\right] \ge (Tol Isc+4\%)$

OK:OPC の測定結果と平均値を比較し設定した許容値内の場合は OK NO:OPC の測定結果と平均値を比較し設定した許容値から出ている場合は NG

日射センサーと温度センサーを使用した場合

 $OutcomeVoc_{@opc} = OK \text{ if } 100 \times \left[\frac{VocNom_{@opc} - Voc_{@op}}{VocNom_{@opc}}\right] \ge (Tol Voc+4\%)$ $OutcomeIsc_{@opc} = OK \text{ if } 100 \times \left[\frac{IscNom_{@opc} - Isc_{@opc}}{IscNom_{@opc}}\right] \ge (Tol Isc+4\%)$

Vocと Isc の判定結果は、データーベースに入力されている値と比較した結果です。

OK:DBの Voc・Isc と、STC 換算した Voc・Isc の値が設定した許容値内の場合 NO:DBの Voc・Isc と、STC 換算した Voc・Isc の値と設定した許容値外の場合

③ SAVE キーを押すと測定値はメモリーに保存されます。ESC/MENU キーを押すとメインメニュー に戻ります。

9.メッセージー覧

表示	説明	
Voltage too low	入力電圧が低い。Vocが 15V以下。	
Vin > 1000	入力電圧が 1000V 以上ある。	
Irradiance too low	日射センサーの日射量が設定した最低日射量以下。	
NTC Error	NTC に異常があるため修理を依頼してください。	
Please wait for cooling	測定器が過熱しました。少し待ってから測定を再開してください。	
	メモリーの容量が一杯です。	
Memory full	パソコンに測定データーをダウンロードしてください。	
Pulse width too long	振幅が長く異常です。	
Current too low	測定した電流が測定範囲より低い	
Vdc wrong connection	ケーブルの接続を確認してください。	
Negative voltage	極性が逆です。接続を確認してください。	
Data base full	データーベースが 30 以上となりました	
Data @ STC unavailable	測定した結果が STC 換算されていません。	
Irradiance too high	日射量が 100mV以上で測定範囲外です。	
Data unavailable	データーが異常です。	
Isc too high	短絡電流が測定範囲外です。	
	正しく日付けを設定してください。	
wrong date	⇒ <u>4.3[Date and Time] - 日付の設定を参照</u>	
Error 1/2/3/4/5: contact Assistance	修理を依頼してください。	
Error EEPROM : contact Assistance	メモリーが異常です。修理を依頼してください。	
Error FLASH : contact Assistance	フラッシュメモリーが異常です。修理を依頼してください。	
Error RTC : contact Assistance	クロックが異常です。修理を依頼してください。	
Battery low	電池がありません。交換してください。	
	開放電圧より最大動作電圧の方が高く設定されています。	
Error: Vmpp >= Voc	確認してください。	
	短絡電流より最大動作電流が高く設定されています。	
Error: Impp >= ISC	確認してください。	
Error: Vmpp * Impp > - Pmpy	最大動作電圧と最大動作電流の積が Pmax に	
	なりません。	
Error: alpha too high	データーベースの設定を確認してください。	
	<u>⇒5.3 モジュールデーターベース</u> を参照	
Error: beta too high	データーベースの設定を確認してください。	
	⇒5.3 <u>モジュールデーターベース</u> を参照	
Error: Toll too high	データーベースの設定を確認してください。	
	⇒5.3 <u>モジュールテーターベース</u> を参照	
Error: gamma too high	テーターベースの設定を確認してくたさい。	
	⇒ $5.3 \pm 21 - \mu \tau - \sqrt{-\lambda}$ を参照	
Module already present	同じアーターベース名か仔仕しています。	
Delta-Irrad. too high. Retry	日射か不安定な状態です。再測定をしてくたさい。	
Voltage not steady	電圧が異常な状態です。冉測定をしてくたさい。	
Unsteady Current	連続して人力される電流の差か 0.13A 以上と不安定です。	
Firmware mismatch	ファームワアアが異常です。修理を依頼してくたさい。	
Ref. Cell temp over range	日射センサーで測定された温度が異常に高くなっています。	
PV module temp over range	モジュールの温度が異常に高く測定範囲外となっています。	
Wrong Mod. Num. Continue?	設定した枚数で計算された1枚あたりの開放電圧が違います。	
Ref. Cell temp not detected (ENTER/ESC)	日射センサーとの比較が出来ていません。	
Unable to calculate Rs value	Rs(直列抵抗)の測定値が測定範囲外です。	
Thermal Instability	測定器の温度が高く不安定になっています。	
Error durino memory writing	内部のメモリーが異常です。	
Error Radio: contact Assistance	修理を依頼してください。	
Error Radio transmission	修理を依頼してください。	
Error during download	修理を依頼してください。	
Recording downloaded	本器にダウンロードした内容が修正されました。	
Radio connection activated	RF 接続されました。	
Wait data analysis	計算をしているのでお持ちください	

M`HT

Unable execute analysis	リモートユニットからのデーターが異常です。 セッティッグを確認してください。
Current < Lim	出力された電流が低く測定範囲外です。
Warning: internal short	修理を依頼してください。
Remote unit not detected Enter/Esc	リモートユニットと測定器が RF 接続されていません。
Rem. Unit in rec	リモートユニットの日射量と温度を記録中です
STC Data available after Stop rec.	記録が終了したら STC データーが得られます。
STC Data available in MEM	データーが STC 換算されメモリーに保存されます。
Verify connect. P1	P1 入力端子の測定ケーブルの接続を確認してください。

10.エラーメッセージと対処方法

ご使用いただいているお客様から、よくご質問があるメッセージと対処方法です。

表示	状況・原因	対処
Irradiance too low	設定した下限日射量より測定され た日射量が低い	日射量があるときに測定する 下限日射量を変更する ⇒ <u>6.3.日射センサーの下限測定範囲の設定</u> を参照
Please wait for cooling	内部が高温 特に夏に発生しやすい	電源を切り、少し放置する 測定器を日陰に置いて作業する
Negative voltage	DC 電圧の極性が逆	接続を確認してください。
Data@STC unavailable	測定ポイント間の日射量の変化が 15W/m ² 以上ある。	下限日射量を 0W/m ² に設定 ⇒ <u>6. 3. 日射センサーの下限測定範囲の設定</u> を参照
Current < Lim	測定ケーブル間、または測定器と 測定ケーブルの挿入不足 過電流によりヒューズが切れた	接続を確認 改善しない場合は修理が必要になる可能性あり
WrongMod.Num.Continue?	DB の VOC(開放電圧)と測定した 1 枚あたりの VOC が合わない	測定対象の DB が選択されていますか? また、モジュール枚数は合っていますか?
Delta-Irrad. too high. Retry	測定ポイント間の日射量の変化が 大きい	日射量が安定しているときに再測定をする 下限日射量を 0W/m ² に設定 ⇒ <u>6. 3. 日射センサーの下限測定範囲の設定</u> を参照
	HIT モジュール以外の測定時に発生	DB の Tech を CAP に設定 ⇒5.3 <u>モジュールデーターベース</u> を参照
Unsteady Current	HIT モジュールの測定時に発生	DB の Tech を HIT に設定 ⇒5.3 <u>モジュールデーターベース</u> を参照
Unplug IRR and AUX inputs	温度計または日射センサーを接続 した時に表示	リモートユニトを使用しない設定にする ⇒ <u>6. 2. 前準備を</u> 参照

11.測定器とパソコンの接続



測定器に保存されたデーターをパソコンへ転送したり、モジュールのデーターベースをパソコンから測定 器に登録したりする時など、パソコンと測定器を接続する時は、下記のように設定します。詳細については 別冊「Topview 取扱説明書」を参照してください。

- ① 測定器の電源を入れます。
- ② ソフトウェア(Top View)とケーブルのドライバーを、パソコンにあらかじめインストールしておきます。専用のオプティカルケーブル(C2006)で接続します。ケーブルには向きがあるので、合わせてください。
- ③ ESC/MENUキーを押しメインメニューを表示します。
- ④ 矢印キー(▲,▼)で[PC Connection]を選択し ENTER キーを押します。
- ⑤ 下記の表示になります。
- ⑥ 操作が終了したらメインメニューに戻してください。

12.メンテナンス

この測定器は精密機器です。使用中または保管の際には、故障や損傷を防止するために、この取扱説明 書に記載されている内容を良く読み、注意事項を厳守してください。この測定器は高温や湿度の高い環境 で使用しないでください。また、直射日光にさらさないでください。測定器の使用後はかならず電源を切り、 測定器を長期間使用しない場合は、電池の液漏れによる内部回路の損傷防止の為に、電池を取り外してく ださい。

12.1電池の交換

ディスプレイのバッテリーインジケーターが[]の表示か、測定中に[low battery]とメッセージが表示したら、新しい電池と交換をしてください。



- ① ON/OFF キーを長押しして測定器の電源を切ってください。
- ② 入力端子からケーブルを取りはずしてください。
- ③ 本体裏側のバッテリー・カバーの固定ねじを緩めて、カバーを取りはずしてください。
- ④ 電池を取りはずし、必ず同じ種類の新しい電池を、極性に注意して入れ替えてください。
- ⑤ バッテリー・カバーを再び取りつけ、先に取りはずしたねじで固定してください。
- ⑥ 使用済みの電池は、各自治体の処理方法に従い処分をしてください。

12.2クリーニング

測定器は乾燥した柔らかい布で清掃してください。湿気を帯びた布・溶剤・水などは、決して使用しないで ください。

12.3廃棄処理方法



13.仕様

13.1I-Vカーブ測定(IVCK 含む)

測定条件:[読み値+(表示誤差 dgt) * 分解能]かつ温度 23 ± 5℃・湿度<80%HR

I-V·IVCK:DC 電圧@ OPC(I-V400w)

	レンジ [V] (*)	分解能 [V]	精度(*)
	5.0 \sim 999.9	0.1	±(1.0%rdg + 2dgt)
*/训宁/十	VDC、15V 不測空可 特		-

(*)測定は、VDC > 15V で測定可。精度は、VDC > 20V の時に摘要。

I-V·IVCK:DC 電圧@ OPC(I-V500w)

レンジ [V] (*)	分解能 [V]	精度(*)
15.0 ~ 99.9	0.1	(O E0/rda + Odat)
100.0~1499.9	0.3	$\pm (0.5\%100 + 2001)$
		-

(*)測定は、VDC > 15V で測定可。精度は、VDC > 20V の時に摘要。

I-V:DC 電流@ OPC

レンジ [A]	分解能 [A]	精度
0.10 ~15.00	0.01	±(1.0%rdg + 2dgt)
15V~1000V 未満 15A・1000V 以上は 10A。		

I-V:DC 電力@ OPC (Vmpp > 30V, Impp > 2A)

レンジ [W] (*, **)	分解能 [W]	精度
50 \sim 99999	1	±(1.0%rdg + 6dgt)
Vmnn'公称最大動作雷圧・Imnn'公和	尔最大動作雷 流	

(*) 電力測定値の最大出力は FF 値も考慮する必要あり。(~ 0.7) → Pmax = 1000V x 10A x 0.7 = 7000W

I-V·IVCK:DC 電圧@ STC

レンジ [V]	分解能 [V]	精度 (*,**)
5.0 ~999.9	0.1	±4.0%rdg + 2dgt)

I-V:DC 電流@ STC

レンジ [A]	分解能 [A]	精度 (**)
0.10 ~ 99.00	0.01	±(4.0% rdg + 2 dgt)

I-V:DC 電力@ STC (Vmpp > 30V, Impp > 2A)

レンジ [W]	分解能 [W]	グローバル精度(**)
$50 \sim 99999$	1	±(5.0% rdg + 1 dgt)

Vmpp = 公称最大動作電圧, Impp = 公称最大動作電流

(*)測定は VDC > 15V で測定可。精度は VDC > 20V の時に適用

(**)試験条件:日射量≥700W/m²・AM=1.5・日射の入射角≤±25°・セルの温度.15~65℃

グローバル精度は太陽センサーとその測定回路の影響が含まれる

日射量:リファレンスセル

レンジ [mV]	分解能 [mV]	精度
1.0 ~100.0	0.1	±(1.0%rdg + 5dgt)

温度:外部温度計

レンジ[°C]	分解能 [℃]	精度
-20.0 ~ 100.0	0.1	±(1.0%rdg + 1℃)

13.2安全性

-		
	本体の安全性	IEC/EN61010-1
	EMC	IEC/EN61326-1
	技術面に関する安全性	IEC/EN61187
	付属品の安全性	IEC /EN61010-031
	測定に関する安全性	IEC/EN60891 (I-V curve test) · IEC/EN60904-5(温度測定)
	絶縁の種類	2 重絶縁
	汚染レベル	2
	測定カテゴリー	CAT II 直流 1000V DC, CAT III 対 アース間 300V 入力端子 P1, P2, C1, C2 Max 1500V

-M^MHT

13.3その他	その他		
ディスプレイ	LCD custom, 128x128 pxl, バックライト付き		
メモリー容量	256k バイト		
保存データー数	I-V カーブ測定:249 IVCK 測定:999		
パソコンとの接続	専用光ケーブル⇔USB CLASS 1M LED APPARATUS INVISIBLE LED RADIATION 850nm or 890nm, max 1mW IEC /EN 60825-1: 1994 + A1:2002 + A2:2001		
RF 通信範囲	1m (3 ft)		
電源	電池:単三アルカリ乾電池 1.5Vx6 本(AA LR06)		
電池の交換時期	ディスプレイのインジケーター[]を表示		
電池寿命	約 120 時間 (PV Yield test) >249 測定 (I-V カーブ測定) 999 測定(IVCK 測定)		
オートパワーオフ	操作後5分		
寸法·重量	寸法:235(L)x165(W)x75(H)mm 重量(電池を含む):1.2kg		
使用環境	性能保証温度:23±5℃(73°F±41°F) 動作温度範囲:0~40℃(32°F~104°F) 許容相対湿度:<80%RH 保管温度:-10~60℃(14°F~140°F) 保管湿度:<80%RH 使用可能高度:2000m 以下(6562ft)(*)		
付属品	 KITGSC4:ケーブルX4、ワニロクリップX4 KITPVMC3: MC3 コネクター KITPVMC4:MC4 コネクター HT304N:日射センサー PT300N:温度センサー M304:傾斜計 TOPVIEW2006:ソフトウェア CD-ROM C2006:光/USB 接続ケーブル ユーザーマニュアル:I-V500w(日本語版) ユーザーマニュアル CD-ROM クイックリファレンスガイド 検査成績書 		



٨

(*)高度 2000m から 5000m で使用時の情報
 本測定器は高度 2000m以下での使用を前提に設計されています。高度 2000m以上 5000m未満の場所で使用する場合は P1、P2、C1、C2 の入力電圧の過電圧カテゴリーを CAT I 直流 1000V、CAT II 300V 対グランド間にさげてください。電池の交換作業は電源を切り極性に注意しておこなってください。

• ヨーロッパの指令、低電圧 2006/95/CE(LVD)と EMC 2004/108/CE の規定に従って設計され ています。

-**M^HT**°

14.付属

14.1MPPT(Maximum Power Point Tracker)について

太陽光発電システムの表面に照射される太陽の日射量は、刻々 と変化をします。それはモジュールの表面に対し季節による太陽 の角度と位置、それと大気の状況(一般的に、雲の存在です。)に依 存します。以下の図に示される、特性曲線は3つの日射量(1000、 800、600W/m²)での I-V カーブをグラフで示します。測定の結果 は、測定の必要条件や、設定した温度の補正と PRp 計算に依存し ます。

それぞれの特性曲線で、電力に変換したポイントが最大になるポ イントが一つずつあります。

最大の電力のポイントは、モジュールの電圧×電流が最大である ポイントと一致します。V はモジュールの端子の電圧、そして電流 I はモジュールの回路を閉じることによって流れ込む電流です。

右のグラフで、描かれる 3 つの日射量のカーブでは、モジュールの V×I が解ります。これらのカーブで最大の電流と電圧を持って

いることが解ります。たとえば、1000W/m² のグラフの最大電力のポイントは、およそ 36V で、5.5A の電流の値です。

当然、システムが電力を最大で動作できるならば、システムと接続している場合、または、単独で動作させる場合でも、最大限に活用することができます。

MPPT は、パワコンに内蔵されている装置で瞬間的に電圧と電流を測定し電力を計算します。そして、パ ラメータ(デューティサイクル)を変換し動作することによって、モジュールが最大の出力が出るような状態 にします。もし、モジュールが最大電力の状態で動作していない時はシステムを最適状態にするために回路 にフィードバックがかかります。

MPPTsが使用される理由は、太陽光発電システムは光があたれば動作します。しかし、少ない日射量でもより多くのエネルギーが提供できます。

市販されているパワコンは、1~3 つの MPPTs が内蔵されています。

- 太陽光発電システムのそれぞれのストリングに内蔵され、その時の状況により異なる傾向または動作をします。このように、それぞれの MPPT は、接続されている太陽光発電のそれぞれのモジュールを管理し、変化する日射量と温度の特性(他のモジュール によって影響されることなく)で性能を最大に発揮出来るように設定されています。
- 多くの MPPTs で、太陽光発電の1つストリングスが運転休止し他のストリングスで発電し続ける間、残りの MPPT の方へより大きな供給を継続的にできるようになっています。

14.2I-V カーブの説明

I-V カーブは下記のように実行されます。

- 本測定器は日射量とモジュール温度をリアルタイムに測定し同時にモジュールの I-V カーブ 測定も実行します。
- 測定の結果は標準状態(STC)日射量 1000W/m²、モジュール温度 25℃に、自動的に変換され、このマニュアルの仕様に記載される環境で使用すれば正確に換算されます。
- モジュール毎に公表されている最大公称電力が測定器のデーターベースに保存されていて 測定した結果を比較することが出来ます。
- 許容誤差が任意で設定可能で、測定した結果が[OK]または[NO OK]で表示されモジュールの性能が判定できます。



-₩**`**HT°

15.サービス

15.1保証

この測定器は、保証期間内にマニュアルで定められた通常の使用状態において、発生した不具合において 保証され、該当する場合は製品を無償で修理または交換をおこないます。

該当する不良品を代理店、あるいは当社に送る場合の送料はお客様の負担でお願いします。測定器を送 付頂く際には、本測定器が入っていた梱包箱をできるだけご使用してください。測定器が入っていた梱包 箱がご用意できない場合は衝撃に耐えるように梱包してください。輸送中の損傷が発生や、新たに生じた 不良内容については保証致しかねます。修理品を送付する時は、不具合状況や内容を、できるだけ詳細に 明記してください。

以下の内容については無償での保証は適用されません。

- 付属品の消耗、および電池等の消耗品の修理、または交換。
- 本測定器が対照としない測定や、測定器の誤使用で発生した修理。
- 不十分な梱包の結果、発生した損傷や不具合。
- 測定器を分解したり改造したりした場合。

この製品は商標登録され、特許も登録しています。改善のため仕様変更があり、測定に関連する場合は必要に応じてホームページでお知らせいたします。また、予告なく製品の仕様および価格を変更する場合があります。

15.2修理

不具合が発生した場合、該当品を販売代理店または当社にご送付ください。なお、送料はお客様が負担ください。

測定器をご送付頂<際には、測定器が入っていた梱包箱を使用してください。測定器が入っていた梱包 箱がご用意できない場合は、衝撃に耐えるように梱包してください。輸送中に生じた、新たな不具合につい ては保証いたしかねます。また、ご送付時には不具合内容、状況をできるだけ詳細に明記して頂けるように お願い致します。

15.3校正

購入後の定期校正サービスを行っております。販売代理店または当社にご連絡ください。

15.4連絡先

日本代理店

	-
1-xcol	てロわり 母式会社
Lnu	上门口休巧石杠

本社	埼玉県さいたま市中央区上落合 3-4-15	
〒338-0001	TEL:048-857-3541	FAX:048-857-3530
大阪営業所	大阪府箕面市桜 5-20-22 コスモス 102 号	
〒562-0041	TEL:0727-24-3777	FAX:0727-24-6685
	product@e	xcelinc.co.jp
	https://www.e	excelinc.co.ip