



日本総代理店 *Excel* エクセル株式会社
本社 〒338-0001 埼玉県さいたま市中央区上落合 3-4-15
TEL:048-857-3541 FAX:048-857-3530
大阪営業所 〒562-0041 大阪府箕面市桜 5 丁目 20-22 コスモス 102 号
TEL:0727-24-3777 FAX:0727-24-6685

<https://www.excelinc.co.jp>
product@excelinc.co.jp

CE

I-V400w・I-V500w

ユーザーズマニュアル

CE

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 電池残量インジケータ.....	4
1.3 保管.....	4
1.4 過電圧カテゴリーの分類の定義.....	5
2. 概要.....	6
3. 各部の名称とその機能.....	7
3.1 操作キー.....	8
3.2 初期画面.....	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
5.3.3 モジュールパラメーターの削除.....	15
6. I-V カーブ測定.....	16
6.1 表示パラメーターの説明.....	16
6.2 前準備.....	17
6.2.1 リモートユニットを使用しない場合.....	18
6.2.2 リモートユニットを使用する場合.....	20
6.3 測定.....	22
6.3.1 判定基準.....	25
6.3.2 測定終了.....	25
7. 保存データの管理.....	26
7.1 データの閲覧.....	26
7.2 表示例.....	27
7.3 データの削除.....	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
8.2.1 日射セ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
8.2.3 IVCK モードの確認.....	33
8.3 測定.....	34
9. メッセージ一覧.....	35
10. エラーメッセージと対処方法.....	36
11. 測定器とパソコンの接続.....	37
12. メンテナンス.....	38
12.1 電池の交換.....	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

15. サービス	43
15.1 保証	43
15.2 修理	43
15.3 校正	43
15.4 連絡先	43







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。

	<p>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。</p>
	<p>高電圧： 感電をする恐れがあります。</p>
	<p>2 重絶縁</p>
	<p>直流電圧または電流</p>
	<p>交流電圧または電流</p>
	<p>接地</p>

	CAUTION
<ul style="list-style-type: none"> ● 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を行い、作業者の安全を確保してください。 	



	CAUTION
<ul style="list-style-type: none"> ● スtring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、[13.仕様](#)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-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。[13.仕様](#)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

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  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徐々に少なくなり  は電池が無い状態です。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、[13.仕様](#)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

2.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

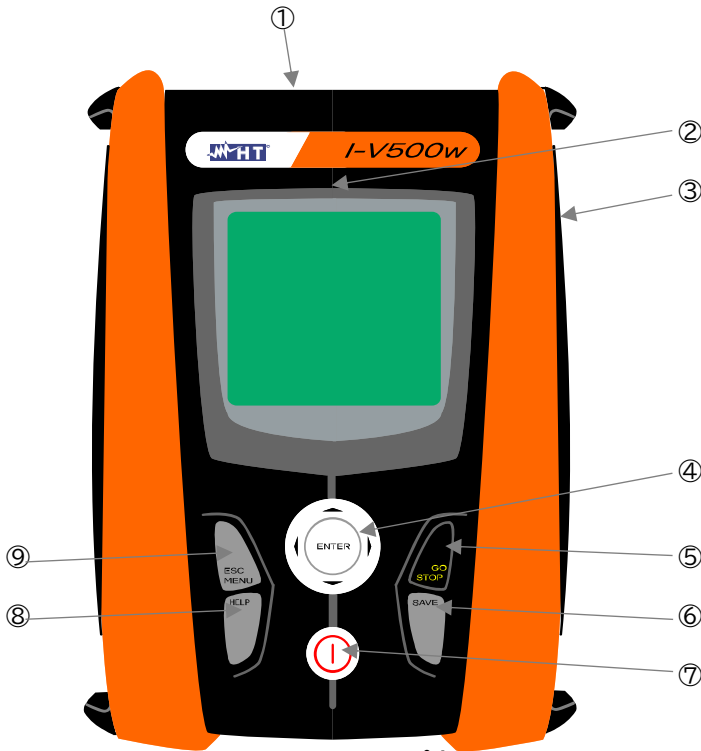


図:フロントパネル

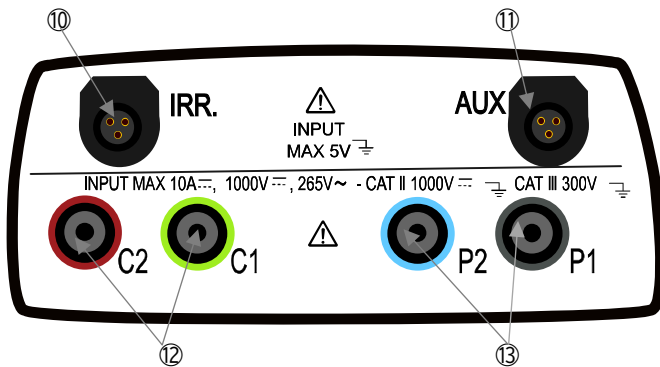


図:上面部の接続端子

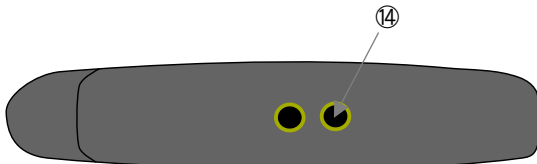


図:側面部の接続端子

①	接続端子 詳細は図「上面部の接続端子」を参照
②	ディスプレイ
③	光 / USB ケーブル接続端子 詳細は図「側面部の接続端子」を参照
④	矢印 / ENTER キー
⑤	GO/STOP キー
⑥	SAVE キー
⑦	ON / OFF キー
⑧	HELP / キー
⑨	ESC / MENU キー

⑩	日射センサーの接続端子
⑪	温度センサー接続端子
⑫	C1:電流入力端子/ C2:電圧測定端子
⑬	P1:電圧入力端子 P2:AC 電圧入力端子

⑭	光 / USB ケーブル接続端子 パソコンと接続時はのぞかない。
---	-------------------------------------

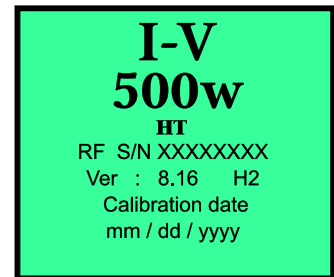
3.1操作キー

	矢印 / ENTER 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、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 キー	測定を開始または中止します。
	SAVE キー	設定変更とデータ保存します。
	ON / OFF キー	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 / キ キー	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 / MENU キー	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。

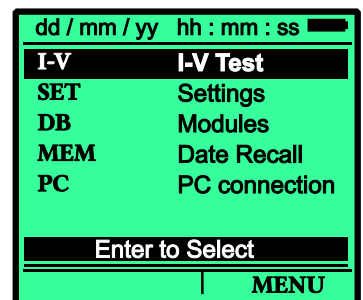
I-V500w	測定器名
HT	メーカー名
RF	リモートユニット使用の不可
S/N	製造番号
Ver	ファームウェアのバージョン
Calibration Data	校正実施日



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を保存
MEM	測定データを保存
PC	パソコンと接続時に設定



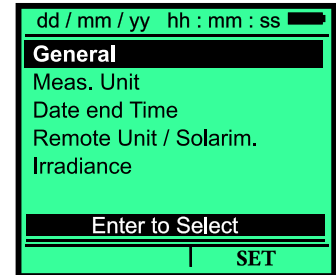
メインメニューの画面

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。

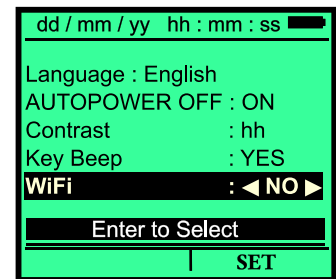
4.1[General] - 測定器の設定

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。



SET[General 選択時]の画面

Language	言語の設定
AUTOPOWER OFF	5 分間無動作時に電源を切る
Contrast	明るさの設定
Key beep	キー操作時の音の有無の設定
WiFi	①常に[NO]に設定にしてください。電波を発信すると電波法違反になります。



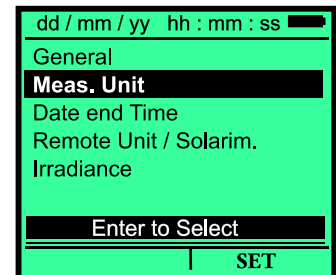
General の画面

- 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。
- ② **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。

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。

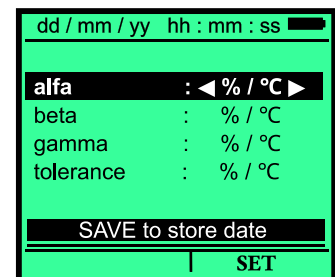
- ① メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[Meas. Unit]に移動して **ENTER** キーを押します。



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 [% / °C] または [mA / °C] を選択
beta	開放電圧の温度係数 [% / °C] または [V / °C] を選択
gamma	電力の温度係数 [% / °C] または [W / °C] 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%

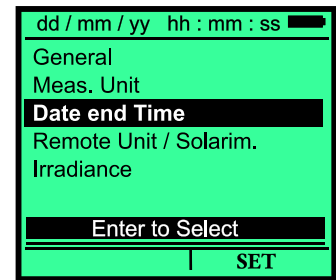


Meas. Unit の画面

- 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。

4.3[Date and Time] - 日付けの設定

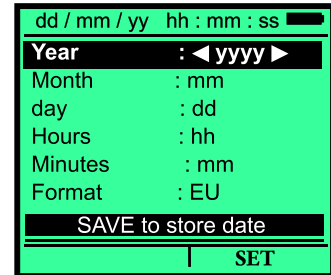
- ① メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[Date and Time]に移動して **ENTER** キーを押します。



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	月
day	日
Hours	時
Minutes	分
Format	EU:24 時間表示 US:12 時間表示



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、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。

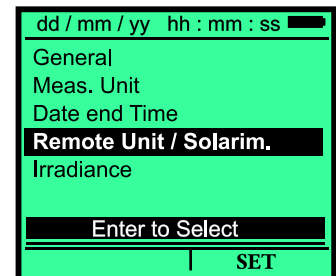
リモートユニットを使用しない場合は、測定するモジュールの種類により、日射センサーの背面ラベルに明記されている、セルの種類を単結晶(MONO)・多結晶(MULTI)を選択します。

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/m ²
Alpha MONO* : 0.05 %/°C
Sensitivity MULTI *: 25.93 mV/kW/m ²
Alpha MULTI * : 0.05 %/°C
*at STC (1000 W/m ² , 25°C, AM 1.5)

日射センサーの背面ラベル

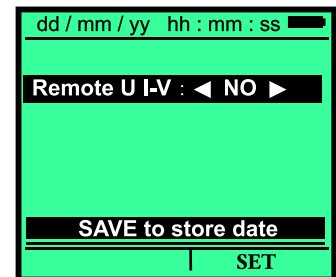
- ① メインメニューから矢印キー(▲, ▼)で[SET]→[Remote unit / Solarim.]にカーソルを移動して、**ENTER**キーを押します。



SET[Remote unit / Solarim.選択時]の画面

- ② 矢印キー(◀, ▶)で設定してください。

Remote U I-V	リモートユニットの使用有無 YES: リモートユニットを使用する リモートユニットの単位発電量を呼び出して設定 リモートユニッ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)を入力
--------------	---

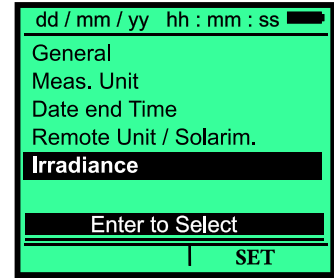


Remote unit / Solarim.の画面

- 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

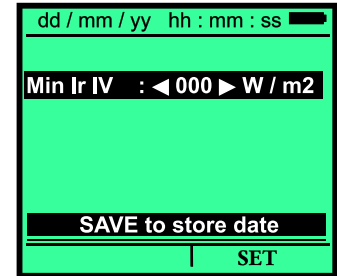
- ① メインメニューから矢印キー(▲,▼)で[SET]→[Irradiance]に移動させ、**ENTER**キーを押します。



SET[Irradiance 選択時]の画面

- 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
-----------	---



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、[13.仕様](#)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、 $I_{rr} > 700 \text{ W/m}^2$ 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。

	CAUTION
	下限値を 0 W/m^2 に設定すると、日射量に関係無く測定ができますが、下記のエラー表示が出ません。 <ul style="list-style-type: none"> • 測定器と日射センサーの接続に異常がある時。 • 日射量が測定中に急激に変化した時。 • モジュールデータベースの開放電圧と、測定した開放電圧の差が大きく相違がある時。

5.3モジュールデータベース

測定器のデータベースに、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です。

Degr 以外のパラメーター全てを入力しなければ、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	$\frac{P_{\max} - V_{mpp} \cdot I_{mpp}}{P_{\max}} \leq 0.01$
Voc	開放電圧	15.00 ~ 99.99V 100.0 ~ 320.0V	0.01V 0.1V	$V_{oc} \geq V_{mpp}$
Vmpp	最大出力電圧	15.00 ~ 99.99V 100.0 ~ 320.0V	0.01V 0.1V	$V_{oc} \geq V_{mpp}$
Isc	短絡電流	0.5 ~ 15.00A	0.01A	$I_{sc} \geq I_{mpp}$
Impp	最大出力電流	0.5 ~ 15.00A	0.01A	$I_{sc} \geq I_{mpp}$
Toll -	マイナス側の許容誤差	0% ~ 25.0%	0.1%	$100 \cdot Tol / P_{nom} < 25$
		0 ~ 99W	1	
Toll +	プラス側の許容誤差	0 ~ 25%	0.1%	$100 \cdot Tol / P_{nom} < 25$
		0 ~ 99W	1	
Alpha	Isc の温度係数	-0.100 ~ 0.100%/°C	0.001%/°C	$0.1 \cdot Alpha / I_{sc} \leq 0.1$
		-15.00 ~ 15.00mA/°C	0.01mA/°C	
Beta	Voc の温度係数	-0.99 ~ -0.01%/°C	0.01%/°C	$100 \cdot Beta / V_{oc} \leq 0.999$
		-0.999 ~ 0.001V/°C	0.001V/°C	
Gamma	Pmax の温度係数	-0.99 ~ -0.01%/°C	0.01%/°C	
NOCT	公称セル動作温度	0 ~ 100°C	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 ~ 10.00Ω	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

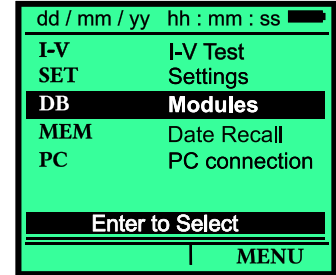
①Alpha・Beta など Alpha 以下の数値が不明な場合は、**Help** キーを長押しすると、デフォルトの数値が設定されて使用できます。

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

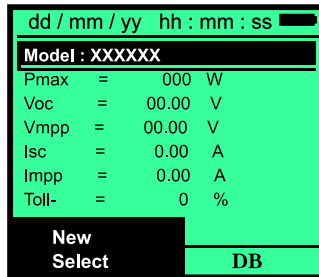
5.3.1 モジュールパラメーターの登録

- ① メインメニューから矢印キー(▲,▼)でカーソルを[DB]に移動し **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。

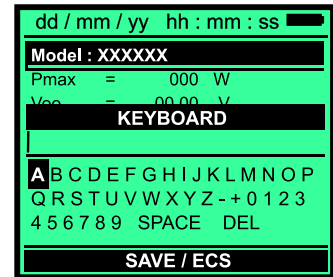


MENU[DB 選択時]の画面

- 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。

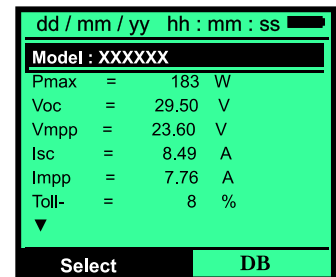


DB[Model 選択時]の画面



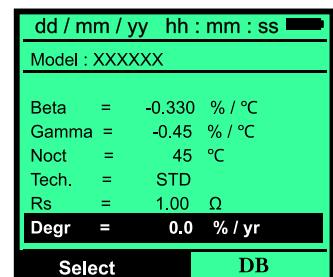
キーボードの画面

- 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行います。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。



DB の画面

- 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。



DB の画面

- ⑥ [Tech.]測定方式を選択します。

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

- ⑦ [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。

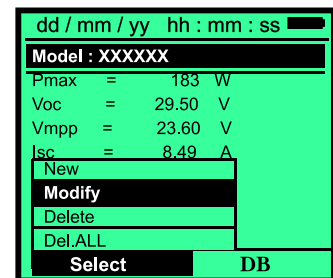
例えば、[Degr]を[0%/yr]で、結果は[Dpmax 5%]と算出され、[Degr]を[0.5%/yr]に設定し測定時の設定で[Oper yrs]を[10]と入力すると $5 - 0.5 \times 10 = 0\%$ となり Dpmax が 0%と算出されて、損失が無いように見えます。

- 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。

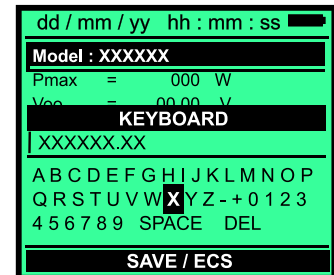
- ⑨ **SAVE** キーを押して[Data saved]とメッセージが表示されると設定が保存され、**ESC/MENU** キーを押すと、入力した設定は保存しないで前画面に戻ります。

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。



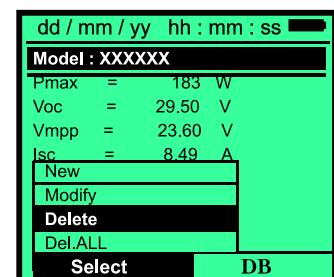
DB[Modify]選択時の画面



キーボードの画面

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[Delete]選択時の画面



CAUTION

- 登録されているデータベース[DEFAULT]は、変更も消去もできません。

6. I-V カーブ測定

	CAUTION
<ul style="list-style-type: none"> 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。

	CAUTION
<ul style="list-style-type: none"> P1・P2・C1・C2 の最大入力電圧は 1500V です。規定以上の電圧は入力しないでください。 測定可能な最大電流は 15A です。並列接続された PV モジュールでは規定以上の電流が生じないように注意してください。 パワコンと回路が接続された状態の PV モジュールまたはストリングスで使用すると破損する可能性があります。開閉器が開放状態になっている事を必ず確認してください。 正確に STC 換算するために、IEC/EN60891 で定められた 700W/m²以上の日射量のときに測定をすることを推奨します。日射量が低い時に測定した場合、I-V カーブの歪が小さく見えたり STC 換算値の誤差が大きくなったりします。 	

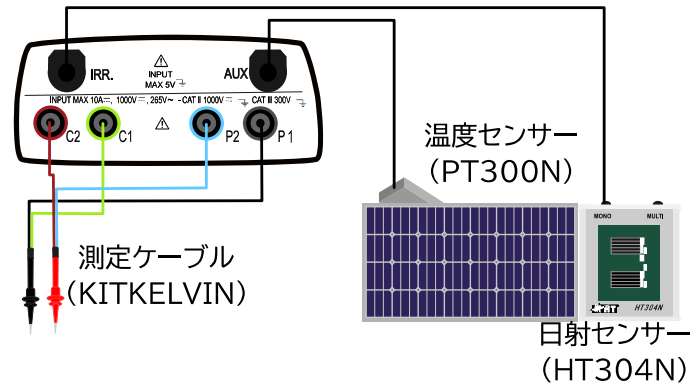
6.1表示パラメーターの説明

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 $100 \times [(V_{mpp} \times I_{mpp}) / (V_{oc} \times I_{sc})] = \text{Fill Factor}$ →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
Isc	短絡電流
Imp	負荷が接続された時の最大出力電流

6.2 前準備

- ① 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。



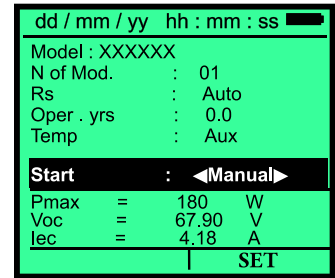
①日射センサー・温度センサーのケーブルを接続した時に、[Unplug IRR and AUX inputs]と表示した時は、リモートユニットを使用する設定になっています。リモートユニットを使用しない場合は、[SET]→[Remote unit / Solarim.]→[Remote U EFF]を[NO]または、[SET]→[Remote unit / Solarim.]→[Remote U I-V]を[MONO]または[MULTI]にしてください。

- ④ メインメニューから、矢印キー(▲,▼)で[I-V Test]を選択して キーを押します。[Settings]を選択して 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 キーを押します。矢印キー(◀,▶)で、直列抵抗測定モード[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 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

- 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。

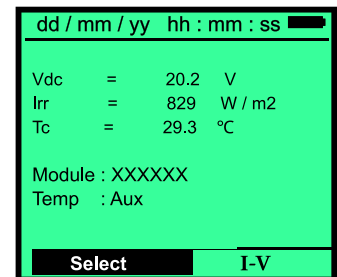
Auto	自動測定。測定ポイントの電圧を検知し自動的に測定を開始
Manual	[Go / Stop]キーによる測定



SET の画面

- ⑪ **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。
- ⑫ **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。
- ⑬ 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す。

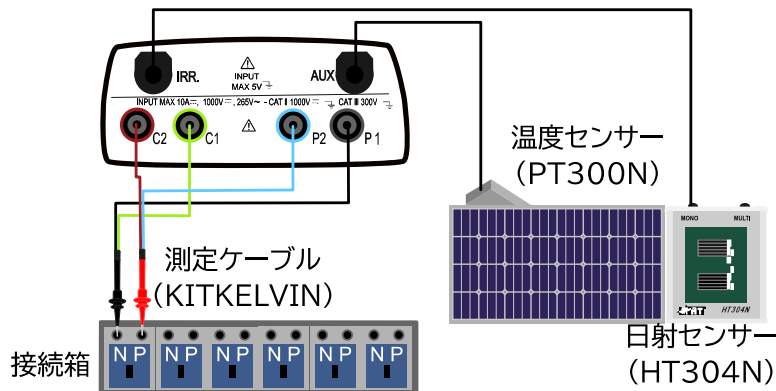
Vdc	モジュールの直流電圧 測定ポイントにあたっていない場合は 0.0V 表示
Irr	日射センサーで測定されている日射量
Tc	モジュールの温度
Module	選択したモジュール名 モジュール名と型式を必ず確認してください。
Temp	[Auto]:開放電圧から温度係数で自動計算 [Manual]:モジュール温度を任意に設定し測定 [Aux]:温度センサー(PT300N)の温度



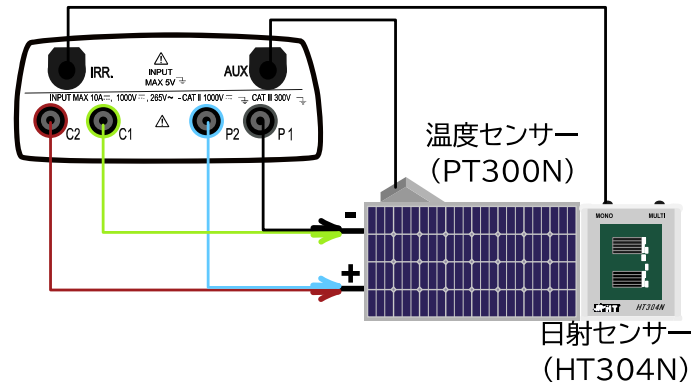
表示例

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。ワニ口で接続する場合は黒と緑のワニ口を N 側(-)、赤と青のワニ口を 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

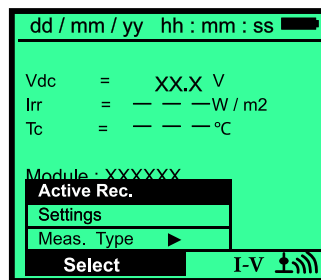
CAUTION	
	<ul style="list-style-type: none"> 日射量が急激に変化しても警告は表示されません。 リモートユニットと同期させた測定は、連続 1 時間 30 分です。それ以上の時間リモートユニットと同期して測定する場合は、1 時間 30 分以内にリモートユニットの日射量と温度のデータを、測定器に取り込んでください。 アクティブレック機能が起動した時は、測定器とリモートユニットは 5m 以上離してください。測定器に日射量と温度が表示されなくなります。

- ① 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。【リモートユニットの取扱説明書を参照】
- ② リモートユニットを測定器の横に置き、スイッチを入れると [Radio connection active] と表示されます。また、リモートユニットと通信状態になるとアンテナマーク が表示されます。表示されない場合は測定器を再起動してください。

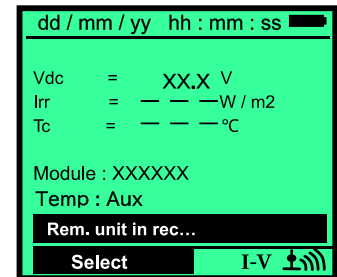


リモートユニットとの通信設定

- 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。



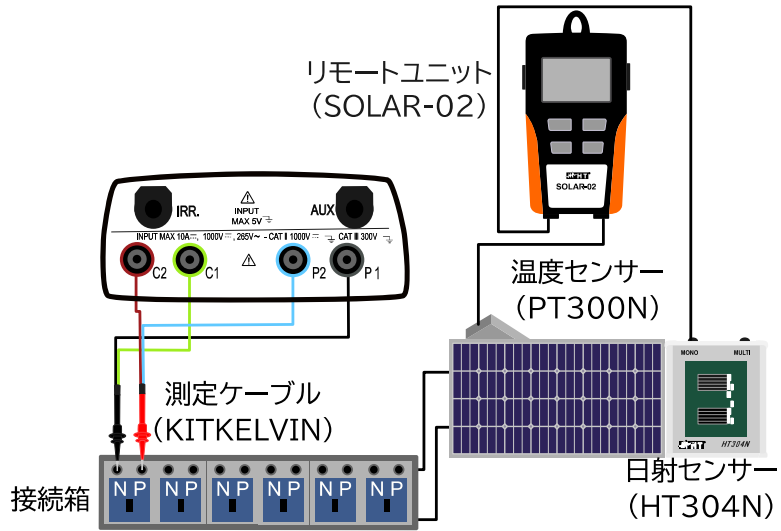
Activate Rec. の画面



Rem. Unit in rec.. の画面

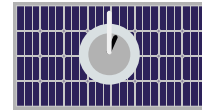
- ④ リモートユニットを日射センサーと温度センサーが設置されているところに持っていき、日射センサーのケーブルを [PYRA/CELL] の端子に、温度センサーのケーブルを [TEMP] に接続をします。右下のアンテナマーク は点滅から消灯します。

- 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。

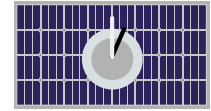


6.3測定

- 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。



影が円の中にある

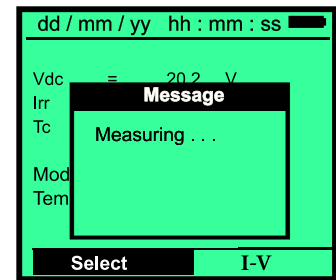


影が円の外まで伸びている

CAUTION

- 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ため、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。接続箱またはパソコン(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ソコンでは、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。

- ② [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。

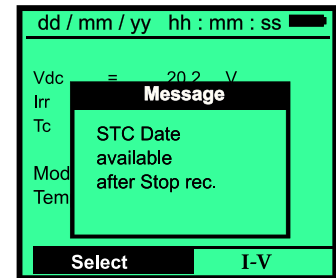


I-V カーブ測定中の画面

CAUTION

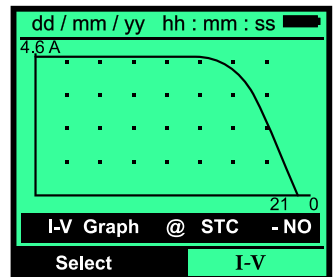
- [Measuring...]の表示が消えるまで、測定ポイントから測定ケーブルを外さないでください。アーク放電が発生して危険な状態になる可能性があるため、[Measuring...]の表示が消えるまで、測定ポイントから測定ケーブルを外さないでください。

- 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勧めします。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

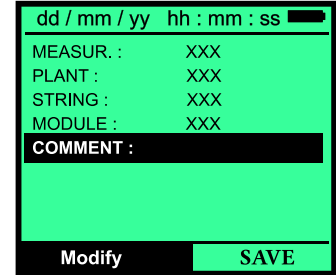
- ⑤ **ENTER** キーを押して、矢印キー(◀, ▶)で測定結果を[table] (数値)[Graph] (グラフ)表示にするか、選択することができます。



I-V カーブグラフ表示の画面

- ⑥ 測定結果が表示しているときに **SAVE** キーを押すと、右の画面になります。

MEASUR	測定数:250 に近づいたら早めにパソコンにデータを取り込み、本体のデータ削除してください。
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。
STRING	ストリングの番号。無操作で自動的に連番になります。
MODULE	モジュールの番号。無操作で自動的に連番になります。 [N of Mod] でモジュール数が1の時のみ有効です。
COMMENT	14 文字以内で任意に入力できます。



SAVE の画面

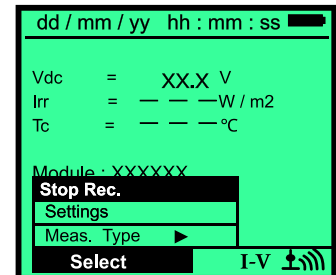
- ① 接続箱・パワーコンディショナーごとに [PLANT] の値を変え、接続箱の番号などを入力しておく、パソコンに取り込んだときにデータを管理しやすいです。

[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] に入力した内容が保存されます。再度 **SAVE** キーを押すと [Data Saved] と表示され、測定データが保存されます。何も変更せずに測定データを書き込む場合は、**SAVE** キーを 2 回押します。[Data Saved] と表示していることを確認してください。取得データが不要の際には保存せず次の測定を行なってください。**SAVE** キーで測定結果を保存して、**ESC/MENU** キーは保存しません。



キーボードの画面

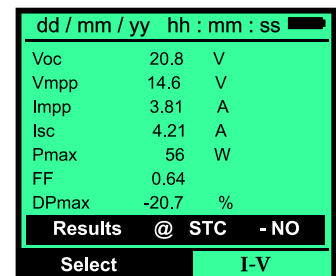
- ⑦ I-V 測定を終了する時は **ENTER** キーを押して [Stop Rec] を選択し **ENTER** キーを押します。



Stop Rec. の画面

- 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 $Dpmax \cdot Pmax \cdot FF$ 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
Imp	負荷が接続された時の最大出力電流
Isc	短絡電流
Pmax	測定したモジュールの最大電力
FF	曲線因子 Fill Factor $100 \times [(Vmpp \times Imp) / (Voc \times Isc)] = \text{Fill Factor}$
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) $100(\text{絶対値}) [(Pmax - Pnom) / Pnom]$
Results	判定



測定結果の画面

- ⑨ **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、保存時間順にデータが表示されます。

MEM			TYPE		
001	IST	08/04/2020			
002	REC	13/05/2020			
003	*REC	14/05/2020			
Yield Tesat					
Vie		I-V Test			
Recall					
Delete		▶			
Select		MEM-FFF			

保存データの確認画面

- 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	データを保存した時間
Comments	保存するとき書き込んだ測定名およびコメント

- ⑪ **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 η DC 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
OK	$Tol^{(-)} + \epsilon^{Meter} \leq \epsilon^{Meas} \leq Tol^{(+)} - \epsilon^{Meter}$	(1)
OK*	測定器の許容誤差を含む状態でOK $Tol^{(-)} \leq \epsilon^{Meas} \leq Tol^{(+)}$	(2)
NO*	測定器の測定誤差を含む状態でもNG $Tol^{(-)} - \epsilon^{Meter} \leq \epsilon^{Meas} \leq Tol^{(+)} + \epsilon^{Meter}$	(3)
NO	(1), (2) と(3) いずれも該当しない。	(4)

$Tol^{(-)} = Tol^{(-)} (\%) \cdot P_{nom}$

$Tol^{(+)} = Tol^{(+)} (\%) \cdot P_{nom}$

$\epsilon^{Meas} = P_{max} - P_{nom}$

ϵ^{Meter}

→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

→モジュールの最大出力電力からのプラス側の許容誤差

→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

→測定の仕様に記載されている許容誤差(測定器+変換誤差)

(1)OK →測定器の許容誤差を差し引いても OK である。

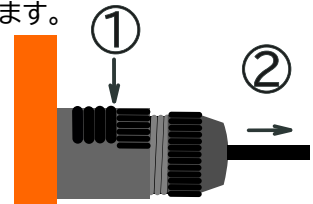
(2)OK* →測定器の許容誤差を含んだ状態で OK である。

(3)NO* →測定器の許容誤差を含んだ状態でも NG である。




(4)NO →測定器の誤差の有無に関係なく NG である。

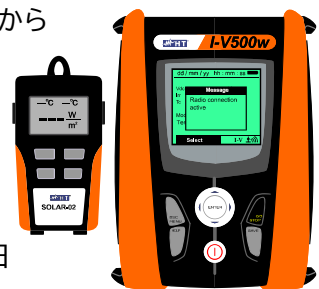
6.3.2 測定終了

- ① 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[]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[]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.保存データの管理

7.1データの閲覧

- 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の一覧が表示されます。**[DATA]**は、保存した日時を表示します。

MEM	DATE
001	dd / mm / yy hh:mm
002*	dd / mm / yy hh:mm
003	dd / mm / yy hh:mm
004	dd / mm / yy hh:mm

IV Fast Check
 Vi Yield Test
 Re I-V Test
 Delete ▶
 Select MEM-IV

データ一覧の画面

- 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。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。

MEM	Comments
001	MODULE #1
002*	MODULE #2
003	MODULE #3
004	MODULE #4

Select MEM-IV

Comments の画面

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

MEM	IMP	STR	MOD
001	001	001	001
002*	001	001	002
003	001	001	003
004	001	001	004

View
 Delete ▶
 Select MEM-IV

STR と MOD の画面

- 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が表示されます。

Data	測定したデータを数値で表示
I-V Graph	測定データをI-Vカーブで表示
PWR Graph	測定データを P-Vカーブで表示

矢印キー(**▲,▼**)で選択し**[ENTER]**キーを押すと表示されます。表示された数値データ・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。

Voc	48.0	V
Vmpp	39.8	V
Imp	5.24	A
Isc	5.60	A
Pmax		
FF		

STC
 OPC - Avg
 Data OPC
 I-V Graph ▶
 PWR Graph ▶ - OK
 Select I-V

測定データ閲覧選択の画面

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

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。

dd / mm / yy hh : mm : ss		
Voc	21.7	V
Vmpp	15.7	V
Impp	4.00	A
Isc	4.37	A
Pmax	63	W
FF	0.66	
DPmax	-10.4	%

Results @ STC - OK*

Select I-V

STC のデータ画面

- ② Irr 942W/m² の時の実測値は 55W です。

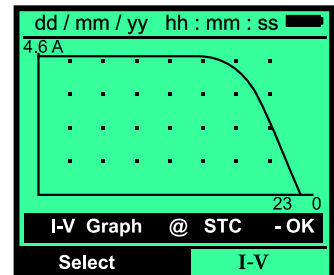
dd / mm / yy hh : mm : ss		
Voc	20.4	V
Vmpp	14.4	V
Impp	3.79	A
Isc	4.18	A
Pmax	55	W
FF	0.64	
Irr	942	W/m2
Tc	43.6	°C

Results @ OPC

Select I-V

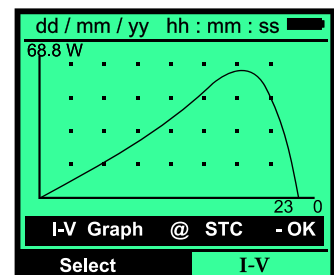
OPC のデータ画面

- 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、縦軸の Top の値であり測定値ではありません。



I-V グラフの画面

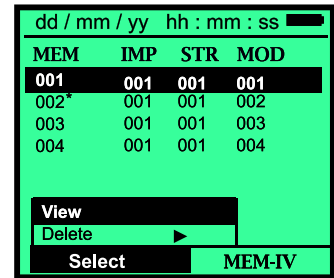
- ④ P-V のグラフ表示です、縦軸に表示されている測定値(68.8W)は、縦軸の Top の値で測定値ではありません。



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。

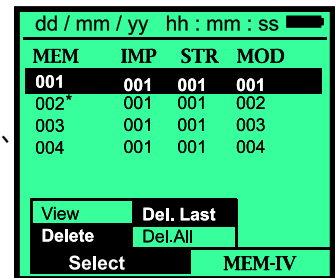


データ一覧の画面

- 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。

Del. Last	最後に保存した測定値を消去
Del. All	保存しているすべての測定値を消去

- ⑤ 矢印キー(**▲, ▼**)で選択し **[ENTER]** キーを押すと削除します。戻る時は、**[ESC/MENU]** キーを押してください。すると今の画面からパソコンに測定データを移動させても、保存データは消えません。測定中にメモリーの容量250データを超えると、測定データは保存できません。




データ削除の画面

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
	<ul style="list-style-type: none"> モジュールの最大出力電力 P_{max} は測定することはできません。

モジュールデータベースに測定対象のモジュールデータを入力し、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)の相对比较で合否判定をおこないます。

	CAUTION
	<ul style="list-style-type: none"> 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。

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ッ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。リモートユニッ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 $0W/m^2$ 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 I_{sc} 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 $0W/m^2$ 以上に設定します。(日射量 $>700W/m^2$) 温度と日射量の測定を行い、 V_{oc} と I_{sc} 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。

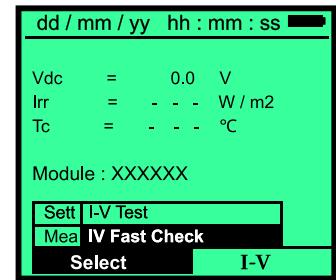
測定結果は以下の内容で判定されます。

- 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と平均値とし測定した V_{oc} と I_{sc} の測定値と平均値を比較し測定結果を [OK] または [NO OK] で判定する相对比较をします。
- 入力した測定対象のモジュールデータと測定値を STC 換算した V_{oc} と I_{sc} 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 V_{oc} と I_{sc} の値と DB の V_{oc} と I_{sc} 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对比较の結果

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。

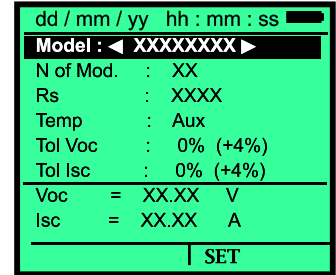
8.1パラメーターの設定

- ① 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。



IV Fast Check の画面

- 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。



モジュールデータ入力画面

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

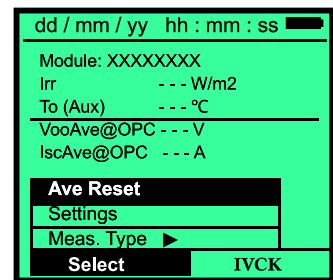
- ⑤ 矢印キー(▲,▼)で[Tol Voc]と[Tol Isc]を選択して、許容値を設定します。(許容値:0%~+25%)許容値は+4%が自動的に加算されます。
- ⑥ **SAVE**キーを押すと設定を保存します。保存しないときは **ESC/MENU**キーを押します。

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。

CAUTION	
	<ul style="list-style-type: none"> • P1, P2, と C1, C2 の入力電圧は直流 1500V、電流は 15A です。規定以上の電圧、電流は入力しないでください。特に並列接続されたモジュールで規定以上の電流が入力されないように注意してください。 • 接続箱、パワコンの開閉器を開放状態にして、ストリング単体で測定をしてください。測定器または PCS を破損させる可能性があります。 • 絶縁対策をおこない安全を確保してから作業をおこなってください。

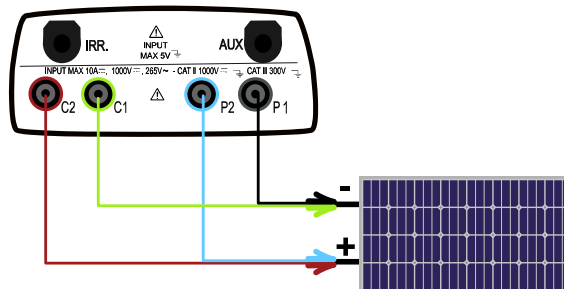
- ① リモートユニットが使用できない状態に選択されているか確認します。
- ② [Irradiance] の項目の最少日射量が [0] であることを確認します。
- ③ メインメニューに戻り [I-V Test] を選択します。[Meas. Type] を選択し **ENTER** キーを押し矢印キー(◀, ▶)を使いサブメニューから [I-V Fast Check] を選択し **ENTER** キーを押し、IVCK の最初の画面を表示させます。
- ④ **ENTER** キーを押し、[Ave Reset] を選択し、**ENTER** キーを押ししてリセットします。
 ① [Avg Reset] 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。



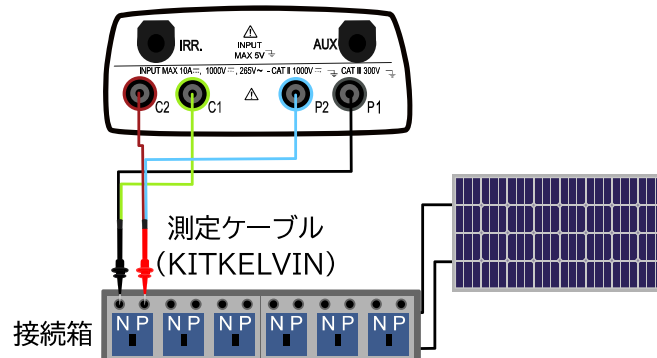
Avg Reset の画面

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。

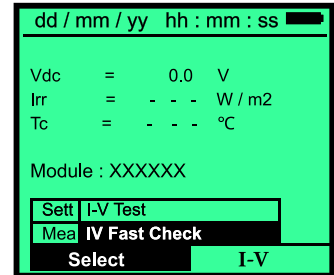


オプションのケーブルを使用する場合は、下図のように接続してください。



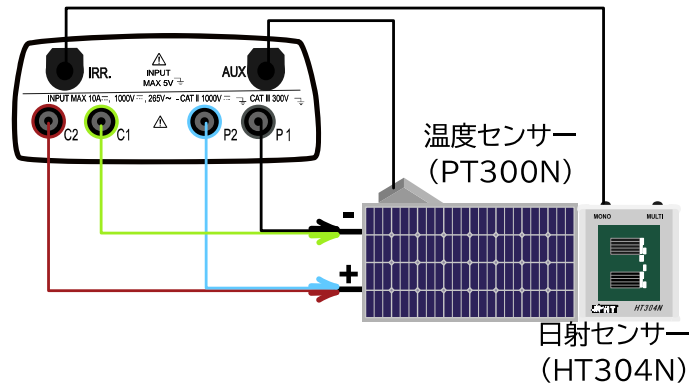
8.2.2 日射センサーを使用する場合

- 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、[Measurement] を選択して、**[ENTER]** キーを押して矢印キー(▼、▲)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。
- ⑤ モジュールのデータと、ストリングのモジュール枚数を確認してください。



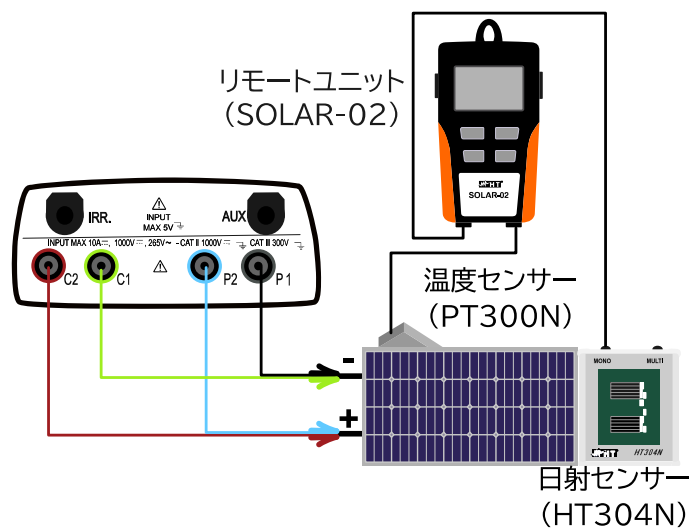
モジュールデータ入力画面

- 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。

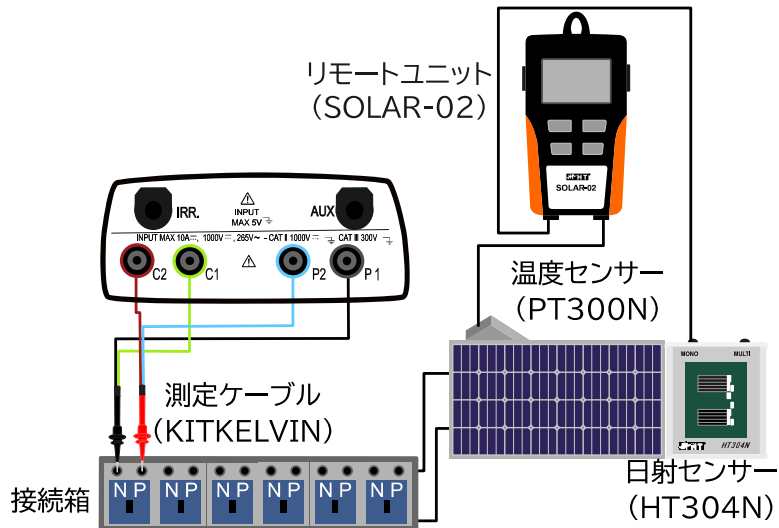


リモートユニットを使用する場合は下図のように接続します。

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。



8.2.3 IVCK モードの確認

登録したデータを確認します。

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
Isc@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
	リモートユニットと RF 接続している(リモートユニッ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

	WARNING
<ul style="list-style-type: none"> 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さい。 	

- ① **GO/STOP**キーを押すと、[Measuring]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。

Voc@OPC	(開放電圧)の実測値
Isc@OPC	(短絡電流)の実測値

dd / mm / yy hh : mm : ss	
Module: XXXXXXXX	
Irr	--- W/m2
To (Aux)	--- °C
VocAve@OPC	--- V
IscAve@OPC	--- A
<hr/>	
Voc@OPC	20.3V
Isc@OPC	1.19A
Voc@STC	--- V
Isc@STC	--- A
Select IVCK	

1回目の測定終了時の画面

- 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。

VocAvg@OPC	1回目の測定値と2回目以降の測定値の平均
IscAvg@OPC	1回目の測定値と2回目以降の測定値の平均
Voc@OPC	測定結果とVocAvg@OPCと比較したその結果
Isc@OPC	測定結果とIscAvg@OPCと比較したその結果

dd / mm / yy hh : mm : ss	
Module: XXXXXXXX	
Irr	--- W/m2
To (Aux)	--- °C
VocAve@OPC	20.3V
IscAve@OPC	1.19A
<hr/>	
Voc@OPC	20.3V
Isc@OPC	1.19A
Voc@STC	--- V
Isc@STC	--- A
Outcome : OK	
Select IVCK	

2回目以降の測定終了時の画面

- 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

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

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

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

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

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

VocとIscの判定結果は、データ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.メッセージ一覧

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。
Memory full	メモリーの容量が一杯です。 パソコンに測定データ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	データが異常です。
Isc too high	短絡電流が測定範囲外です。
Wrong date	正しく日付けを設定してください。 ⇒ 4.3 Date and Time - 日付の設定 を参照
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。
Error: Vmpp >= Voc	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。 確認してください。
Error: Imp >= Isc	短絡電流より最大動作電流が高く設定されています。 確認してください。
Error: Vmpp * Imp >= Pmax	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	データベースの設定を確認してください。 ⇒ 5.3 モジュールデータベース を参照
Error: beta too high	データベースの設定を確認してください。 ⇒ 5.3 モジュールデータベース を参照
Error: Toll too high	データベースの設定を確認してください。 ⇒ 5.3 モジュールデータベース を参照
Error: gamma too high	データベースの設定を確認してください。 ⇒ 5.3 モジュールデータベース を参照
Module already present	同じデータベース名が存在しています。
Delta-Irrad. too high. Retry	日射が不安定な状態です。再測定をしてください。
Voltage not steady	電圧が異常な状態です。再測定をしてください。
Unsteady Current	連続して入力される電流の差が 0.13A 以上と不安定です。
Firmware mismatch	ファームウェアが異常です。修理を依頼してください。
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待ちください


Unable execute analysis	リモートユニットからのデータが異常です。 セッティン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 データが得られます。
STC Data available in MEM	データが 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 ⇒ 6.3. 日射センサーの下限測定範囲の設定 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 ⇒ 6.3. 日射センサーの下限測定範囲の設定 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 ⇒ 6.3. 日射センサーの下限測定範囲の設定 を参照
Unsteady Current	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 モジュールデータベース を参照
	HIT モジュールの測定時に発生	DB の Tech を HIT に設定 ⇒ 5.3 モジュールデータベース 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	リモートユニットを使用しない設定にする ⇒ 6.2. 前準備 を参照

11.測定器とパソコンの接続

CAUTION	
	<ul style="list-style-type: none"> • 測定器とパソコンの接続は専用のオプティカルケーブルを使用してください。 • COM ポートは、マウスやモデムなどと重ねないでください。 • 測定器のオプティカルポートからは、目に見えない光が放射されていますので、絶対にのぞかないでください。IEC/EN 60825-1 に準じた Class 1M の LED を使用しています。


測定器に保存されたデータをパソコンへ転送したり、モジュールのデータ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。

	CAUTION
<ul style="list-style-type: none"> 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。 	

- 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

	CAUTION
<ul style="list-style-type: none"> 測定器、電池、付属品を廃棄する場合は、各自治体の処理方法に従い処分してください。 	

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 $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ・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 ~ 999.9	0.1	$\pm(1.0\%rdg + 2dgt)$

(*)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	$\pm(0.5\%rdg + 2dgt)$
100.0~1499.9	0.3	

(*)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	$\pm(1.0\%rdg + 2dgt)$

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 ~ 99999	1	$\pm(1.0\%rdg + 6dgt)$

Vmpp: 公称最大動作電圧・Impp: 公称最大動作電流

(*) 電力測定値の最大出力は FF 値も考慮する必要あり。(~ 0.7) $\rightarrow P_{max} = 1000V \times 10A \times 0.7 = 7000W$

I-V・IVCK:DC 電圧@ STC

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

I-V:DC 電流@ STC

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

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 ~ 99999	1	$\pm(5.0\%rdg + 1dgt)$

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 $\geq 700W/m^2$ ・AM=1.5・日射の入射角 $\leq \pm 25^{\circ}$ ・セルの温度.15~65°C

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	$\pm(1.0\%rdg + 5dgt)$

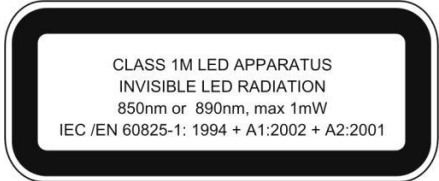

温度:外部温度計


レンジ[°C]	分解能 [°C]	精度
-20.0 ~ 100.0	0.1	$\pm(1.0\%rdg + 1^{\circ}\text{C})$

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

13.3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 
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°C(73°F±41°F) 動作温度範囲:0~40°C(32°F~104°F) 許容相対湿度:<80%RH 保管温度:-10~60°C(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 X 4、ワニ口クリップ 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

	CAUTION
	<ul style="list-style-type: none"> (*)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 対グラウ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。

14. 付属

14.1 MPPT(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、それと大気の状態(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作動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。

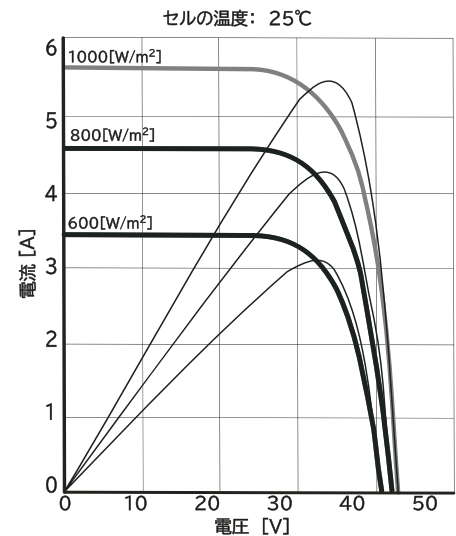
市販されているパワコンは、1~3 つの MPPTs が内蔵されています。

- 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。

14.2 I-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。



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。

測定器をご送付頂く際には、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

本社

〒338-0001

大阪営業所

〒562-0041

Excel エクセル株式会社

埼玉県さいたま市中央区上落合 3-4-15

TEL: 048-857-3541

FAX: 048-857-3530

大阪府箕面市桜 5-20-22 コスモス 102 号

TEL: 0727-24-3777

FAX: 0727-24-6685

product@excelinc.co.jp

<https://www.excelinc.co.jp>