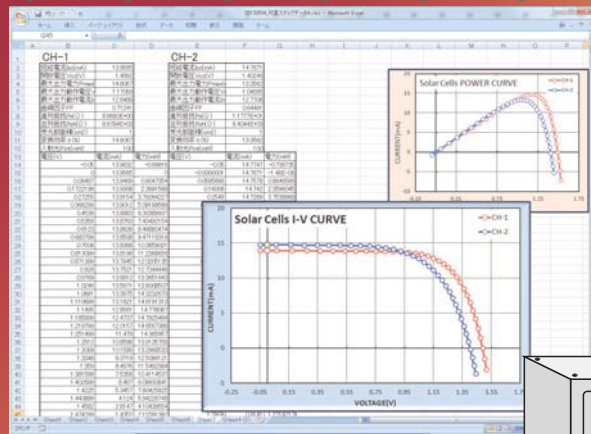


Agilent Technologies
B2900Aシリーズ用
 For B2900A series

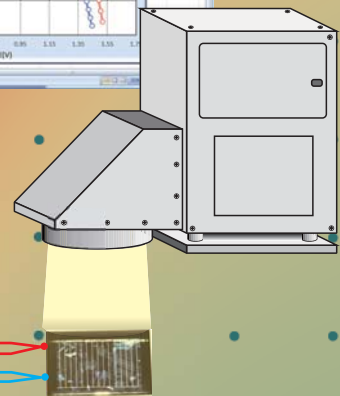
MS-Excel上で測定する!
 It measure on MS-Excel!

太陽電池 I-V測定ソフト

Software for solar cell I-V measurement



GP-IB

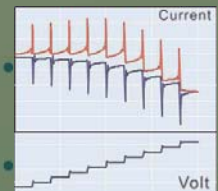
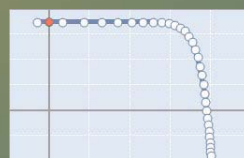
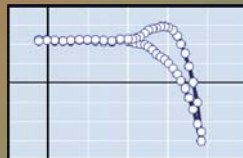


Agilent SMU B2900A Series
 DC出力仕様 6V/3.03A, 21V/1.515A, 210V/0.105A

The soft feature

ソフトの特徴

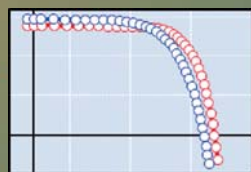
- JIS規格に準じた正確な評価
Exact evaluation according to JIS
- 従来から定評のフルオート測定。
Full automatic measurement
- 温度や光量などの併用測定
measure. of temp., quantity of light, etc.
- 1万回の繰り返し測定
10,000 duplicate measurement
- 疑似太陽光のシャッター制御
Shutter opening-and-closing control
- ヒステリシス測定
Hysteresis measurement
- 可変ステップ幅スイープ
Variable step width sweep
- マルチサンプル・スイープ
Multipoint sample sweep



- 関数波形発生と測定
Func. wave & measurement



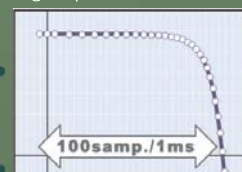
- 2セルの完全同時測定
Simultaneous measure. of 2 cells.



- DARK I-Vの微小電流測定
Hi-sens. measure of 'Dark IV



- 高速なI-V測定
High-speed I-V measure.



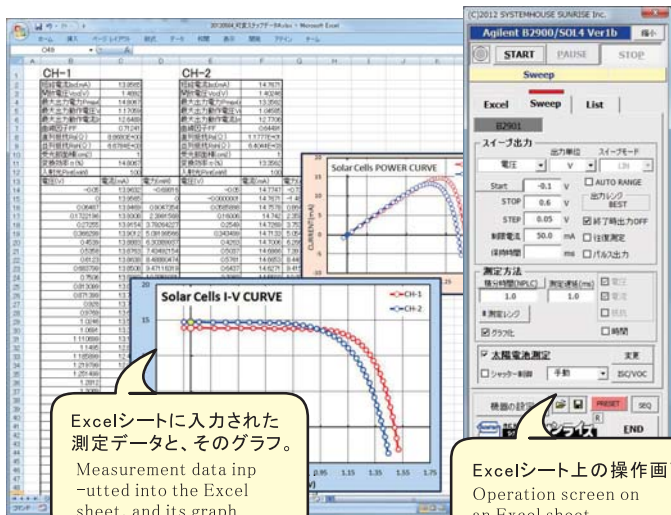
株式会社

システムハウス・**サンライズ**

<http://www.ssunrise.co.jp/>

Excel上で、JISに準じた太陽電池のフルオート測定を行います。

On Excel, full automatic measurement of the solar battery according to JIS is performed.



Excelシートに入力された測定データと、そのグラフ。
Measurement data inputted into the Excel sheet, and its graph.

Excelシート上の操作画面
Operation screen on an Excel sheet

MS-Excel上に表示された操作画面から、簡単な操作で太陽電池のI-V特性の測定を行うことができます。

太陽電池を測定器に接続後、自動モードにして「START」をクリックするだけで、最適な条件でI-V測定が行われます。

測定された電圧/電流値は、即座にExcelシートに入力され、I-Vカーブも作図されます。また、「JIS C-8913 結晶系太陽電池セル出力測定方法」の評価パラメータが自動的に算出されます。

さらに、太陽電池の評価に必要な多彩な測定機能もサポートしております。

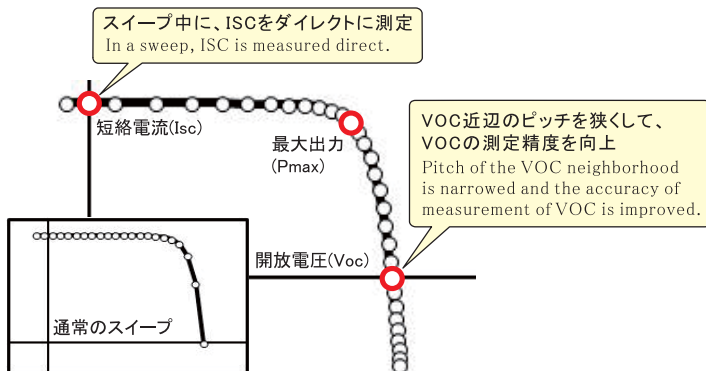
From the operation screen displayed on MS-Excel, the I-V characteristics of a solar battery can be measured easily. I-V measurement is performed on the optimal conditions only by setting it in automatic mode and clicking "START" after connecting a solar battery to a measuring instrument.

The measured voltage/current value are immediately inputted into an Excel sheet, and an I-V curve is also drawn.

The evaluation parameter of "JIS C-8913 a crystal system photovoltaic cell output measuring method" is computed automatically. Furthermore, supporting the variegated measurement function required for evaluation of a solar battery.

本ソフトの特徴の可変ピッチ幅I-Vスイープの例

Example of the variable pitch width I-V sweep of this soft feature



実電流測定/電流密度測定

Real current / current density measurement mode

- | | |
|-------------------|--|
| ① 短絡電流 (Isc, Jsc) | (1) Short circuit current (Isc, Jsc) |
| ② 開放電圧 (Voc) | (2) Open circuit voltage (Voc) |
| ③ 最大出力 (Pmax) | (3) Maximum Watt. (Pmax) |
| ④ 最大出力動作電圧 (Vmax) | (4) Voltage of maximum watt. (Vmax) |
| ⑤ 最大出力動作電流 (Imax) | (5) Current of maximum watt. (Imax) |
| ⑥ 曲線因子 (FF) | (6) Fill factor (FF) |
| ⑦ 直列抵抗 (Rs) | (7) Series resistance (Rs) |
| ⑧ 並列抵抗 (Rsh) | (8) Parallel resistance (Rsh) |
| ⑨ 電圧規定電流 (Iv) | (9) Current of specified voltage (Iv) |
| ⑩ 電流規定電圧 (Vi) | (10) Voltage of specified current (Vi) |
| ⑪ 変換効率 (η) | (11) Conversion efficiency (η) |
| ⑫ 入射光エネルギー (W) | (12) Incidence light energy (W) |
| ⑬ 周囲温度 | (13) Ambient air temperature |

太陽電池測定に必要な多くの測定機器の制御をサポートしています。

Control of the measurement apparatus of many required for solar battery measurement is supported.

注)下記の機器類は、本ソフトウェアに付属しませんから、全てユーザ側でご用意下さい。

Cautions) The following apparatus is not attached to this software, so please prepare it by the user side altogether.

基本的なシステム構成

Windows Xp/Vista/7
MS-Excel2003~



RS-232Cによるシャッター制御

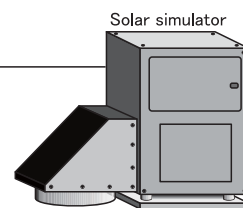
GP-IB

測定開始手元スイッチ
Hand switch for measure, starts



Agilent SMU B2900 Series

シャッター制御
Shutter control
オプションのSKIT-02を使用
Option 'SKIT-02'



拡張できる追加機能

デジタルマルチメータを使用し、最大5種類の信号を測定。
Digital multimeter is used and a max. of five kinds of signals can be measured.

- 温度測定 Thermometry
- 光量/照度測定
Quantity of light
- 任意の測定
Arbitrary measurement
- 任意の測定
Arbitrary measurement

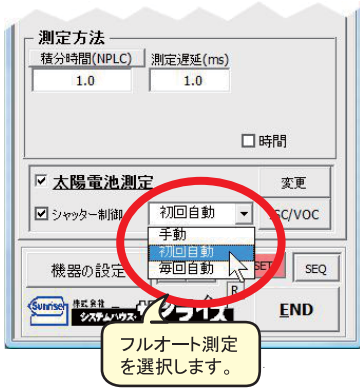
Agilent 34970A+34901Aを使用すれば、最大10chの任意の測定が可能になります。
注)シャッター制御用34970Aとの併用は不可
If Agilent 34970A+34901A is used, arbitrary measurement of a maximum of 10 ch will be attained.

オプションのSKIT-02以外のシャッター制御方法
Shutter control methods other than SKIT-02 of an option

- Agilent 34970A
測定開始手元スイッチ (34907A)
Hand switch for measur. starts
- シャッター制御 (34903A)
Shutter control
- MCI エンジニアリング PCR512GP
測定開始手元スイッチ
Hand switch for measure, starts
- シャッター制御
Shutter control
- ADC 7461P
シャッター制御 (DIGITAL I/O)
Shutter control

フルオート測定機能により、高精度な太陽電池の測定がワンクリックで可能

By a full-automatic-measurement function, measurement of a highly precise solar battery can be performed simply.



フルオート測定機能とは、パソコン側で測定条件を自動的に設定してI-V測定を行う機能です。太陽電池の特性が不明で、ユーザーが測定条件を設定できない場合でも、ワンクリックで自動的に適切な測定条件が選択されI-V測定を行います。

試作した太陽電池セルで、特性が不明な場合のI-V測定には大変便利です。フルオート測定は、「初回自動」と「毎回自動」が用意されています。「初回自動」は、繰返I-V測定の初回だけ自動条件設定が行われます。「毎回自動」は、毎回、測定条件の適正化が行われます。

A full-automatic-measurement function is a function to set up a measurement condition automatically by the personal computer side, and to perform I-V measurement.

The characteristics of a solar battery are unknown, even when a user cannot set up a measurement condition, a suitable measurement condition is automatically chosen by one click, and I-V measurement is performed.

It is very convenient for I-V measurement when characteristics are unknown at the photovoltaic cell made as an experiment.

As for full automatic measurement, "it is automatic first time automatic" and each time ["] is prepared.

As for a "first time automatic", an automatic condition setup is performed [the first time of iteration I-V measurement].

"Automatically [each time]", rationalization of a measurement condition is performed each time.

多接合型太陽電池の測定に有効な「可変ステップ幅スイープ機能」

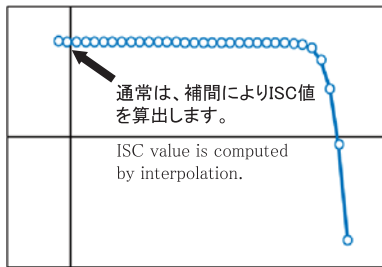
There is a "variable step width sweep function" effective in measurement of a many junction type solar battery.

「可変ステップ幅スイープ機能」により、I-V測定域全体を均一なピッチで測定ができるので、FF値の大きな多接合型太陽電池セルや太陽電池モジュールの測定ではVOC値の測定精度が向上します。ISC値の測定では、必ずゼロ電圧を通過するスイープを行い、直接「ISC値」の測定を行うため、ISC値の高精度な測定ができます。

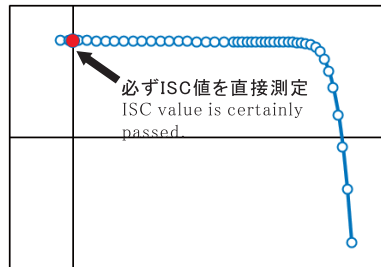
In order to measure the whole I-V measurement area in a uniform pitch by a "variable step width sweep function", it is effective for measurement of a many junction type solar battery (FF value is large).

And the sweep conditions which certainly pass an ISC value (V=0 point) are set up, and positive "ISC value" is measured.

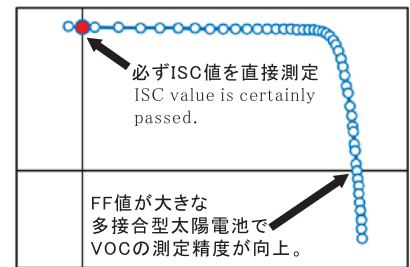
● 一般的なスイープ A general sweep



● 2段ステップ幅スイープ Two kinds of step width



● 可変ステップ幅スイープ The sweep of variable step width



It is the Sweep method effective in a many junction type solar cell with big FF value.

色素増感型太陽電池のヒステリシス測定/応答性評価を行います。

Hysteresis measurement and response evaluation of a dye sensitizing type solar cell are performed.

色素増感型太陽電池のI-V測定では、スイープ速度を速くすると行き側と戻り側で大きなヒステリシスが発生します。本ソフトはスイープ速度を自由に変更できますから、ヒステリシスが最小になる速度に調整できます。

このスイープ速度は、各ポイントの測定遅延時間で調整します。また、残留ヒステリシスによる測定誤差を軽減するため、パラメータの計算は「行き」「戻り」「往復平均」を同時に算出します。

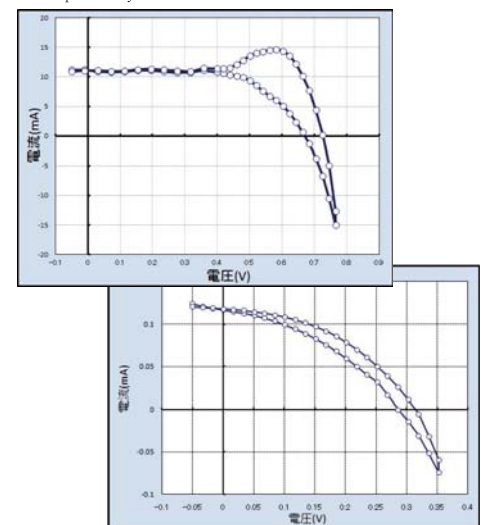
In I-V measurement of a dye sensitizing type solar battery, if sweep speed is made quick, it will be a going and return side and big hysteresis will occur.

Since this software can change sweep speed freely, hysteresis adjusts it to the speed which becomes the minimum. Moreover, in order to reduce the error of measurement by remains hysteresis, calculation of a parameter computes simultaneously "going", "return", and "a both-way average."

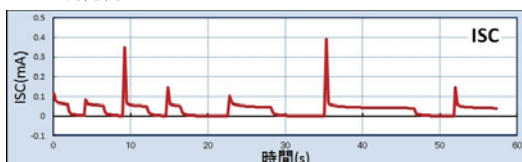
色素増感型太陽電池の光照射に対する応答遅れの評価を行います。ISC/VOCの連続測定モードで、測定中にソーラーシミュレータのシャッターを手動で開閉して観測します。

The response delay to the light irradiation of a dye sensitizing type solar battery is evaluated. In the continuation measurement mode of ISC/VOC, the shutter of a solar simulator is turned on and off and observed during measurement.

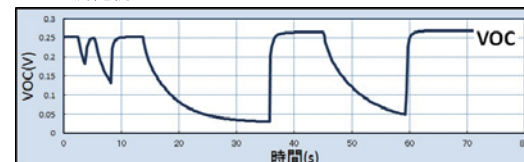
色素増感型太陽電池のヒステリシス例
Example of hysteresis



ISCの測定例



VOCの測定例



スイープ測定中の電流波形の測定ができます。(マルチサンプル・スイープ)

Measurement of the current wave type under sweep measurement can be performed.(Multi-sample sweep)

注意)このマルチサンプル・スイープ機能は、ソフト型番「W32-B2900SOL4」だけで対応しています。

色素増感型太陽電池は、電圧変化に対する電流応答に大きな時間遅れが発生します。そのため、短い時間で往復のI-V測定を行うと電流の応答遅れに起因する大きなヒステリシスが発生します。評価精度を高めるためには、電流の応答が追従出来るように長い時間を掛けてI-V測定を行う必要があります。しかし、I-V測定の時間をあまり長くすると、照射光によるセルの温度上昇を招くことになります。

I-V測定時間は、測定遅延時間でコントロールします。従いまして、この測定遅延時間の設定が評価精度を高めるための重要な要素になります。長すぎるとセルの温度上昇を招き、短すぎるとヒステリシス発生の原因になります。従来、適正な測定遅延時間を把握することが困難であったため、常に長めの時間を設定していました。しかし、本ソフトのマルチサンプル・スイープ機能を使用してI-Vスイープ中の電流波形を観測すれば、最も適した測定遅延時間を容易に決定することができます。

マルチサンプル・スイープは各電圧ステップごとに最大50ポイントの電流測定が可能です。

(最小サンプリング時間 : B2901A,B2902A=20us , B2911A,B2912A=10us)

A big time lag generates a dye sensitizing type solar battery in the current response to a voltage change. Therefore, if I-V measurement of a round trip is performed in short time, the big hysteresis resulting from the response delay of electric current will occur. In order to raise evaluation accuracy, it is necessary to perform I-V measurement over long time so that Acknowledge of electric current can be followed. However, if time of I-V measurement is lengthened not much, the temperature rise of the cell by light irradiating will be caused.

I-V measuring time is controlled by measurement delay time. Therefore, it becomes an important factor for a setup of this measurement delay time to raise an evaluation system. If too long, the temperature rise of a cell will be caused, and if too short, it will become a cause of a hysteresis development.

Since it was difficult to grasp proper measurement delay time conventionally, always longer time had been set up. However, if the current wave form in an I-V sweep is observed using the multi-sample sweep function of this software, the measurement delay time for which it was most suitable can be determined easily.

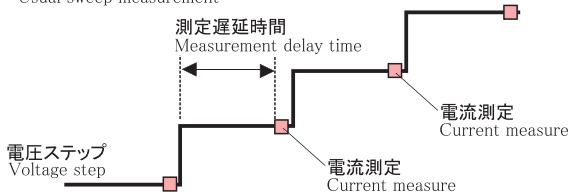
The current measurement of a maximum of 50 points is possible for a multi-sample sweep for every voltage step.

(minimum sampling-time : B2901A and B2902A=20us, B2911A, B2912A=10us)

This multi-sample sweep function corresponds by the soft part number "W32-B2900SOL4."

●通常のスイープ測定

Usual sweep measurement



●マルチサンプル・スイープ測定

Multi-sample sweep measurement

各電圧ステップ毎に最少サンプリング間隔10usで、最大50回のサンプリングが可能。
Two or more samplings are performed for every voltage step.



色素増感太陽電池の悪い測定例

Bad example of measurement of a DSC.

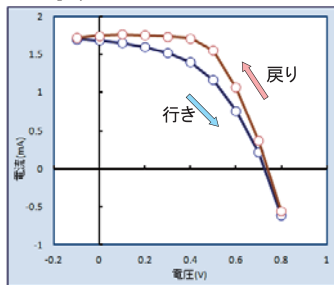
各電圧ステップ毎にMax.50回のサンプリングが可能です。

下記の測定例では、測定遅延時間(4ms)が短すぎるため、往復のI-V測定で大きなヒステリシスが発生しています。

In the following example of measurement, since measurement delay time is too short in 4 ms, big hysteresis has occurred by I-V measurement of a round trip.

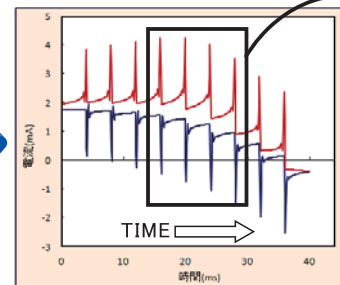
測定遅延時間が短すぎて大きなヒステリシスが発生

Measurement delay time was too short and big hysteresis occurred.



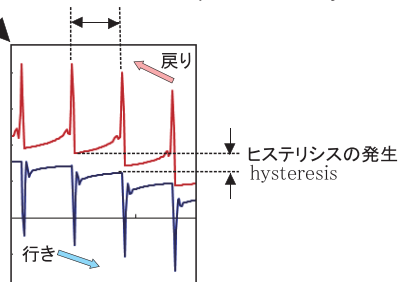
マルチサンプル・スイープで電流波形を測定

Current wave form is measured by a multi-sample sweep.



測定遅延時間(この例では、4ms)

Measurement delay time (this example 4 ms)



色素増感太陽電池の良い測定例

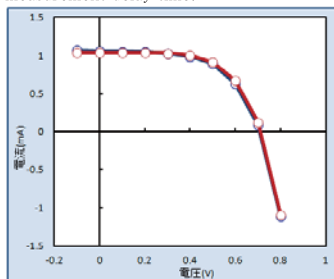
Good example of measurement of a DSC.

下記の測定例では、測定遅延時間(100ms)が適切なため、往復のI-V測定でヒステリシスが大幅に軽減しています。

In the following example of measurement, since measurement delay time (100 ms) is suitable, hysteresis has reduced sharply by I-V measurement of a round trip.

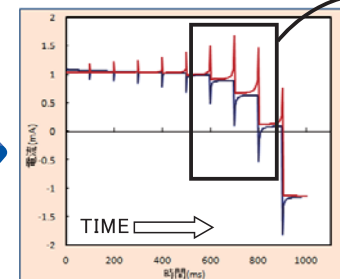
適切な測定遅延時間でヒステリシスを低減することができます。

Hysteresis can be reduced by suitable measurement delay time.



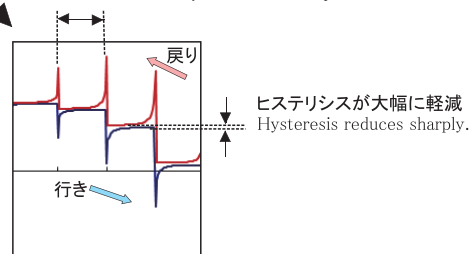
マルチサンプル・スイープで電流波形を測定

Current wave form is measured by a multi-sample sweep.



測定遅延時間(この例では、100ms)

Measurement delay time (this example 100 ms)



高速なI-V測定ができます。(100ポイントを1msで測定)

High-speed I-V measurement can be performed.(100points/1ms)

一般的に、Si系/化合物系の太陽電池では、精度のよいI-V測定結果を得るために、測定器の積分時間は1PLC、測定遅延時間は10ms程度、測定ポイント数は30ポイント以上で測定することが、最も無難な測定条件です。

この場合、1ポイントの測定時間が約30msですから、30ポイントのI-V測定に要する時間は0.9secになります。

しかし、パルス光による測定を含め、様々な要因により高速でのI-V測定を必要とする場合が有ります。この時、精度を維持できる最速の物理的限界を把握しておくことは重要です。

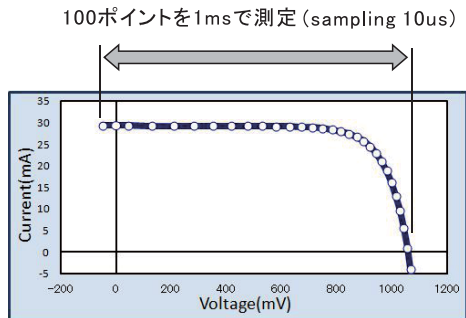
また、高速な測定では測定器本来の精度を維持できないことも知っておく必要があります。

Generally, in the solar battery of Si system / a compound system, in order to obtain an accurate I-V measurement result, it is the safest measurement conditions that measure 1PLC and measurement delay time in about 10 ms, and the reset time of a measuring instrument measures a measurement point number by 30 points or more.

In this case, the time which I-V measurement of 30 points takes is set to 0.9 sec since the measuring time of one point was about 30 ms.

However, I-V measurement at a high speed may be needed by various factors including measurement by pulsed light. At this time, it is important to grasp the fastest physical limit that can maintain accuracy.

Moreover, the high-speed measurement also needs to know becoming a factor which worsens the original accuracy of a measuring instrument.



本ソフトでの最速のサンプリング時間は、10 μ sです。従いまして、100ポイントのI-V測定を1msで完了できます。

しかし、実際の太陽電池セルやモジュールの測定では、接続ケーブルや太陽電池電極等の測定系の容量成分・誘導成分の影響や測定器の応答性の影響により、高速な電流応答が期待できるSi系太陽電池でも、正確なI-V測定を行うためには、多少の測定遅延時間を必要とします。

その結果、10 μ sのサンプリング時間で正常なI-V測定結果を得られるケースは、相当に限定された条件下に限られます。(別項の関数発生機能への応用等)

(最小サンプリング時間 : B2901A,B2902A=20 μ s , B2911A,B2912A=10 μ s)

The fastest sampling time is 10 μ s. Therefore, I-V measurement of 100 points can be completed in 1 ms.

However, in measurement of an actual photovoltaic cell and module, in order for Si system solar battery which can expect a high-speed current response to also perform exact I-V measurement under the influence of the capacity component and guidance component of a system of measurement and the influence of the response of a measuring instrument of a connecting cable, a solar battery electrode, etc., some measurement delay time is needed.

As a result, the case where a normal I-V measurement result can be obtained by the sampling time of 10 μ s is limited under the condition limited fairly.

(Application to the function generating function of another section, etc.)

● Si系太陽電池モジュールの最速I-V測定の限界

The example of fastest I-V measurement of Si system solar cell module

下記の例では、マルチサンプル・スイープで電流波形を測定し、正確な電流値を測定するための測定遅延時間を調べています。

この例では、少なくとも50 μ sの測定遅延時間が必要であることが解ります。

この測定系では、1回のサンプリングに60 μ s(積分時間10 μ s+測定遅延時間50 μ s)が必要になります。30ポイントでI-V測定を行う場合、最小1.8msの時間が必要になります。

実際は、測定対象となる太陽電池セルやモジュールの特性、接続ケーブルの長さ/太さ等の要因により、これらの時間的要素は大きく影響を受けます。

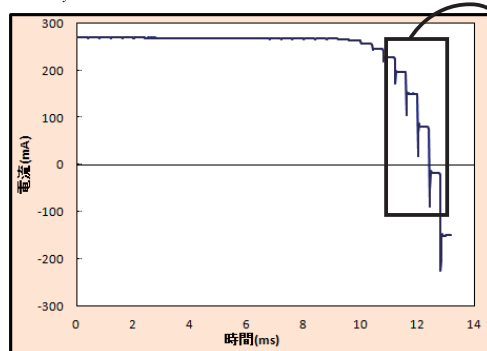
In the following example, the measurement delay time for measuring a current wave form by a multi-sample sweep, and measuring an exact current value is investigated. In this example, it turns out that the measurement delay time of 50 μ s is required at least.

In this system of measurement, 60 μ s (reset time 10 μ s+ measurement-delay-time 50 μ s) is needed for one sampling.

When performing I-V measurement by 30 points, the time for a minimum of 1.8ms is needed.

In practice, these time factors are greatly influenced by factors used as a measuring object, such as the characteristics of a photovoltaic cell or a module, length/size of a connecting cable.

Si系太陽電池のマルチサンプル・スイープで電流波形を測定
A current wave form is measured by the multi-sample sweep of Si system solar cell.

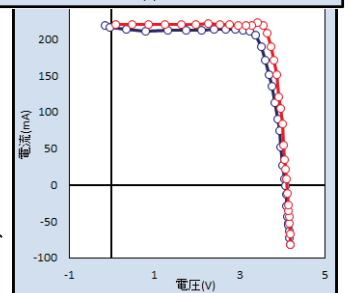
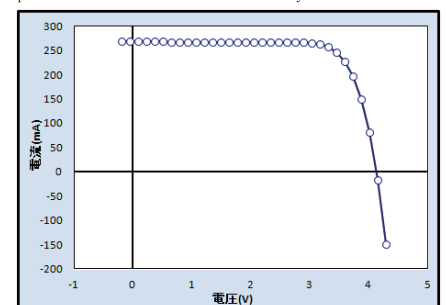


拡大
Expansion

50 μ sの遅延時間が必要

測定系の容量成分による
ラッシュ電流が発生

遅延時間を50 μ sに設定して、正常にI-V測定を行った結果
The result of having set delay time as 50 μ s and having performed I-V measurement normally



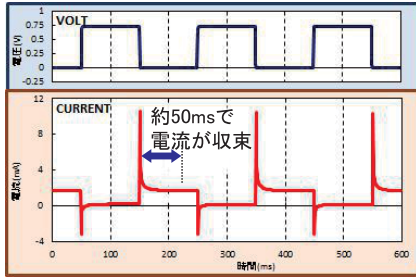
Si系太陽電池でも、遅延時間を少し確保しないと、ヒステリシスが発生します。
Also with Si system solar cell, if slight delay time is not secured, a hysteresis will occur.

関数波形発生機能で、電圧-電流応答時間の測定ができます。

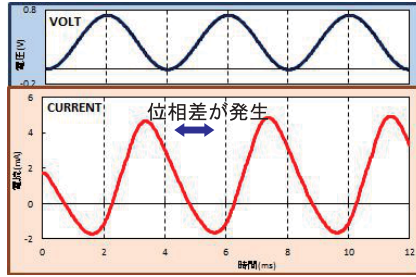
Measurement of a voltage-current response can be performed in a function wave generating function.

関数波形の発生機能により、時間軸での電圧-電流応答性の評価が可能です。電圧/電流の発生と測定は、最小10us間隔まで設定が可能です。色素増感型太陽電池の時間軸での応答性評価に有効な測定です。例えば、1波形を100ポイント(Max.1000ポイント)で作成する場合、1波形の最小周期は、1ms(1kHz)になります。下図は、色素増感型太陽電池を使用して、色々な電圧波形で電流応答性を測定した例です。

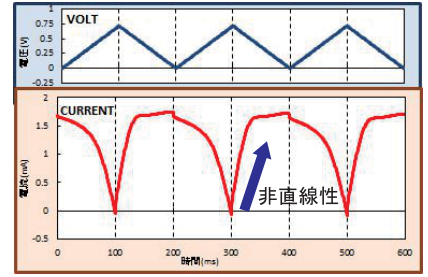
By the development function of a function wave, evaluation of the voltage-current response in a time domain is possible. A development and measurement of voltage/electric current are possible to a minimum of 10 us gap. It is measurement effective in response evaluation on the time-axis of a dye sensitizing type solar battery.



電圧に対して電流が遅れて収束する。
completed behind time by electric current to voltage.



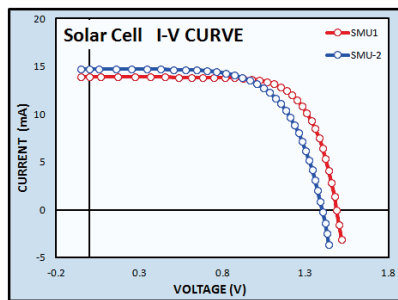
電圧電流間に位相差が発生する。
Phase difference occurs between voltage and electric current.



電圧電流間の非直線性が生じる。
Nonlinearity arises on voltage and electric current.

2つの太陽電池を完全同時測定が可能です。

Perfect simultaneous measurement is possible in two solar batteries.



2チャンネルのSMUを使用して、2つの太陽電池セルを完全に同時測定を行うことができます。2チャンネルのSMUは、測定器内部で各測定点毎に同期を取りながら測定を行います。2チャンネルの完全同期測定により、ソーラーシミュレータの光の揺らぎの影響を受けず、2つの太陽電池の特性の差を正確に測定することができます。(B2902A,B2912A)のみソフト型番「W32-B2900SOL4」だけで対応します。

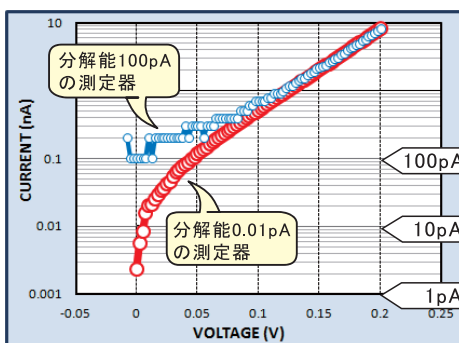
SMU of two channels can be used and simultaneous measurement can be completely performed for two solar cells.

SMU of two channels measures taking a synchronization for every point of measurement inside a measuring instrument.

By synchronous measurement of two channels, the difference of the characteristics of two solar cells can be measured correctly.(B2902A,B2912A Only)

高精度な「Dark I-V測定」ができます。

Highly precise "Dark I-V measurement" can be performed.



B2900Aシリーズは高分解能での電流測定が可能ですから、微小電流域のDARK I-V測定が可能になります。(0.1pA/0.01pA) 従来、エレクトロメータやピコアンメータで測定していた「DARK I-V測定」も測定が可能になります。(B2901A,B2902Aの分解能 0.1pA, B2911A,B2912Aの分解能 0.01pA) 注)測定分解能は、測定精度ではありませんから、ご注意ください。

After the current measurement in high resolution is possible for B2900A series, DARK-IV measurement of minute current is attained. (0.1pA/0.01pA)

In DARK I-V measurement measured with the electrometer or the pico ammeter, measurement becomes possible conventionally.

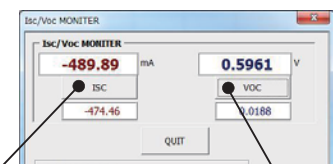
(Resolution 0.1pA of B2901A and B2902A, B2911A, resolution 0.01pA of B2912A)

シャッター開閉に連動したISC/VOCモニターが可能です。

The ISC/VOC monitor interlocked with shutter opening and closing is possible.

測定前の、標準セルによるソーラーシミュレータの光量調整や、供試体セル接続配線の導通確認が簡単にできます。この機能は、モニター開始と同時にシャッターをオープンし、モニター終了とともにシャッターをクローズさせるシャッター連動動作も可能です。

The identification of quantity-of-light adjustment of the solar simulator by the standard cell before measurement and connection wiring of a specimen cell can be performed simply. The shutter ganged operation which opens a shutter simultaneously with a monitor start and makes a shutter close with termination of a monitor is also possible for this function.



シャッターをオープンし、ISCのモニターを行います。
A shutter is opened and 'ISC' is monitored.

シャッターをオープンし、VOCのモニターを行います。
A shutter is opened and 'VOC' is monitored.

測定したパラメータの25度換算値を計算します。

The 25-degree equivalent of the measured parameter is calculated.

この換算を行うためには、ユーザー側で太陽電池セルの各パラメータの温度係数を事前に把握しておく必要があります。換算するパラメータは、Isc, Voc, Pmax, FF, 変換効率です。

In order to perform this conversion, it is necessary to grasp the temperature coefficient of each parameter of a photovoltaic cell in advance by the user side. target parameter = Isc, Voc, Pmax, FF, η

温度係数入力画面
Temperature coefficient input screen

温度係数				
Isc/Jsc	Voc	Pmax	FF	η
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

測定結果の合否判定機能が用意されています。

The pass-fail decision of a measurement result can be performed.

IV測定によって算出された評価パラメータ全てに、Pass/Failの判定値の設定が可能です。判定を外れたパラメータは、赤色でExcelシートに入力されます。製品の合否判定を行うことができます。

In all the evaluation parameters of the 2nd clause computed by IV measurement, a setup of the judgment value of Pass/Fail is possible. The parameter which separated from the judgment is inputted into an Excel sheet in red. The yes-no decision of a product can be performed.

判定項目	上限	下限
<input checked="" type="checkbox"/> 温度(外部測定器)	27	23
<input checked="" type="checkbox"/> 短絡電流Isc		120 mA
<input checked="" type="checkbox"/> 開放電圧Voc	0.8	0.4 V
<input checked="" type="checkbox"/> 最大出力電力Pmax		38 mW
<input checked="" type="checkbox"/> 最大出力動作電圧Vmax	0.35	0.3 V
<input checked="" type="checkbox"/> 最大出力動作電流Imax	90	80 mA
<input checked="" type="checkbox"/> 曲線因子FF		0.65
<input checked="" type="checkbox"/> 直列抵抗Rs	0	

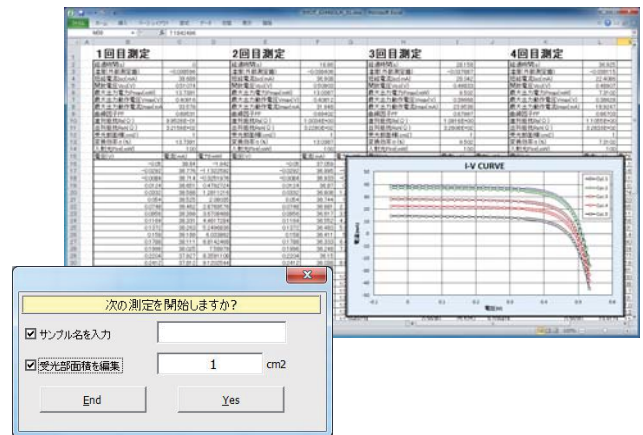
合否判定値入力画面
Pass/Fail decision value input screen

指定した時間間隔で、最大1万回の繰り返しI-V測定が可能です。

A maximum of 10,000 duplicate measurement is possible at the specified interval.

太陽電池セルの時系列的な特性変化や耐久性評価に使用できます。また、1回測定ごとにポーズ状態にできますから、多数の試料を取換えながら測定する検査業務には大変有効な機能になります。その都度、サンプル名やセルのサイズの入力ができます。

It can be used for the serial characteristic change and durability assessment of a photovoltaic cell. Moreover, since it is made once to a pause condition for every measurement, it becomes a function very effective in the inspection business measured while exchanging many samples. Each time, the input of the size of a sample name or a cell can be performed.

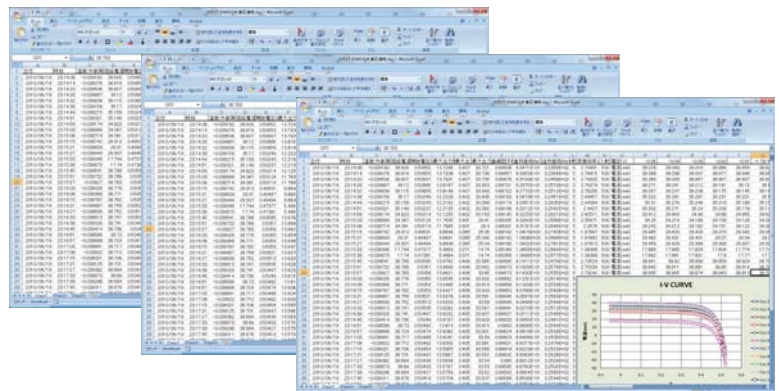


日々、連続的にI-V測定が可能です。

I-V measurement is continuously possible every day.

指定した開始時刻から終了時刻まで、毎日、I-V測定を繰り返します。1日最大65,000回のI-V測定が可能です。測定結果は、日別に新しいExcelブックに保存され、測定日数分のExcelブックが作成されます。各種ストレスによる特性変化の監視や、屋外試験に使用できます。

I-V measurement is repeated from the specified start time to finish time every day. I-V measurement is possible a maximum of 65,000 times per day. A measurement result is saved in an Excel book new according to a day, and the Excel book of the day of measurement some is created. It can be used for the surveillance of the characteristic change by various stress, and an outdoor examination.

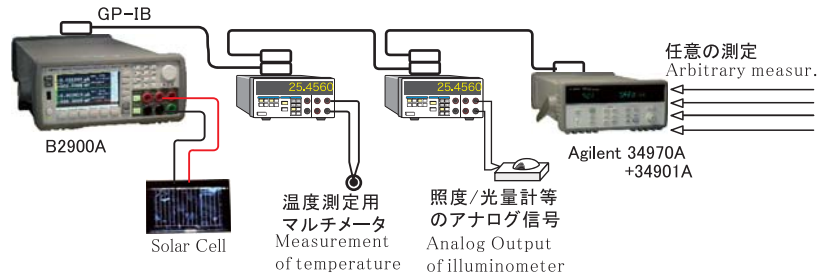


日別にExcel-Bookが作成され、保存されます。
Excel-Book is created and saved according to a day.

温度や光量など、最大5種類までの測定項目が追加可能です。

A maximum of five kinds, such as temperature and the quantity of light, of measured items can be added.

最大5台までのマルチメータの接続をサポートしております。
従いまして、温度・湿度・光量・照度等の任意のアナログ信号をマルチメータで測定し、I-V測定データと一緒に取り込むことができます。Agilent34970A+34901Aを接続すれば、最大10chの任意のアナログ信号を取り込むことができます。



I am supporting connection of a maximum of five sets of multimeters. Therefore, arbitrary analog signals, such as temperature, humidity, the quantity of light, and illuminance, can be measured by a multimeter, and can be incorporated together with I-V measurement data. If Agilent34970A+34901A is connected, the arbitrary analog signals of a maximum of 10 ch(es) can be incorporated.

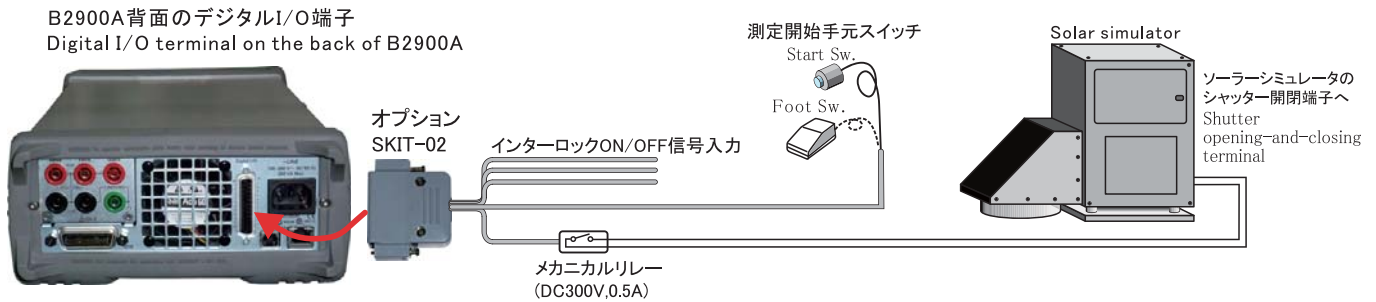
直接ソーラーシミュレータのシャッター開閉制御が可能です。

The shutter control of a direct solar simulator is possible.

測定器(B2900A)本体背面のデジタルI/Oを使用して、外部と色々な連携を可能にします。(オプション SKIT-02使用)

1. デジタル出力を使用して、ソーラーシミュレータのシャッター開閉信号を出力します。
2. デジタル入力信号に同期してスイープを開始できます。
3. デジタル入力信号により、温度測定/光量測定を実行した後、オートモードでのI-V測定を開始します。

Digital I/O on the back of a measuring device (B2900A) is used, and various cooperation is enabled with the exterior.
1. Use a digital output and output the shutter keying signal of a solar simulator.
2. A sweep can be started synchronizing with digital input signals.
3. With digital input signals, start the I-V measurement by an auto mode after performing thermometry and actinometry.



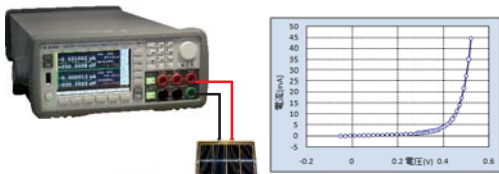
シーケンス動作で、複数の測定条件を一度に測定できます。

In sequence operation, two or more measurement conditions can be measured at once.

シーケンス動作は、最大4種類の測定条件を事前に登録し、その測定条件を自動的に変更しながら連続的に測定する機能です。例えば、「DARK IV測定」と、「ONE-SUN IV測定」を一度で行いたいときに有効です。

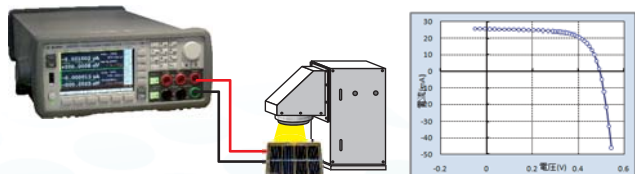
Sequence operation is a function measured continuously, registering a maximum of four kinds of measurement conditions, and changing the measurement condition automatically.
For example, it is effective to perform "DARK IV measurement" and "ONE-SUN IV measurement" by once.

最初はDARK-IV測定をします。
DARK-IV measurement.




次にシャッターを開き、ONE-SUNのIV測定を行います。

Next, a shutter is opened and IV measurement of ONE-SUN is performed.



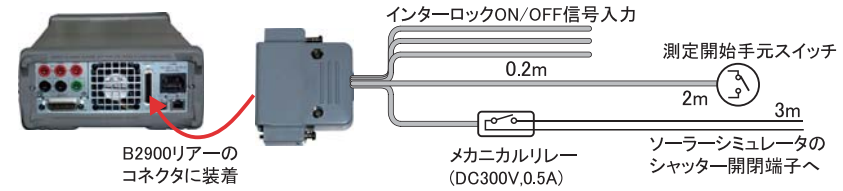


太陽電池I-V測定ソフト価格 (GPIBボードは含んでいません)

対象となる測定器 Applicable Device	機能の違い Difference in function	ソフト型番 soft product number	対応するGPIBボードメーカー GPIB Board vendor	ソフト価格 soft price	動作環境
 Agilent SMU B2901A, B2902A B2911A, B2912A	どちらか、1チャンネルを選択して測定、2チャンネル同時測定不可。マルチサンプル・スイープは不可。	W32-B2900SOL3-R	RATOC SYSTEM製	280,000円	Windows Xp/Vista/7 MS-Excel 2002/03/07/10 (本ソフトを動作させるためには、必ず、MS-Excelが必要です。
		W32-B2900SOL3-N	NI製(または、互換器)		
		W32-B2900SOL3-C	CONTEC製		
	2チャンネル同時測定が可能。マルチサンプル・スイープが可能。	W32-B2900SOL4-R	RATOC SYSTEM製	360,000円	
		W32-B2900SOL4-N	NI製(または、互換器)		
		W32-B2900SOL4-C	CONTEC製		

注)価格に消費税は含んでおりません。

オプション品

シールド付き 4端子接続ケーブル 型番 定価 S4W-01 14,000円	 4Φバナナ Max. 5A/80V 長さ2m(シールド線) ワニ口
シールド付き 標準太陽電池接続ケーブル 型番 定価 S4W-02 18,000円	 4Φバナナ Max. 5A/80V 長さ2m(シールド線) 注)温度測定端子は接続できません。
ソーラーシミュレータ シャッター開閉制御用アダプタ 型番 定価 SKIT-02 39,000円	 B2900リアーのコネクタに装着 インターロックON/OFF信号入力 0.2m 測定開始手元スイッチ 2m 3m メカニカルリレー(DC300V,0.5A) ソーラーシミュレータのシャッター開閉端子へ

Agilent B2900Aシリーズの仕様概要

B2900Aシリーズ	型式	チャンネル数	DC出力仕様	測定分解能	測定桁数	出力分解能	出力桁数	サンプリング
	B2901A	1ch	6V / 3.03A	0.1uV/0.1pA	6桁半	1uV/1pA	5桁半	Min. 20us
	B2902A	2ch	21V / 1.515A					
	B2911A	1ch	210V / 0.105A	0.1uV/0.01pA	6桁半	0.1uV/0.1pA	6桁半	
	B2912A	2ch						

注)パルス出力仕様は、B2900A製造元のカタログ/仕様書を参照ください。

アジレント・テクノロジー社 SMU B2900Aシリーズ



数値画面(デュアルチャンネル)



グラフ画面

太陽電池関連ソフト

C-V測定/C-F測定/C-T測定ソフト

C-V measurement/C-F measurement software
As for the following software, only a Japanese version is sold.

Agilent Technologies
LCRメータ **E4980A**



■スweepできる項目

周波数、測定電圧、測定電流、バイアス電圧、バイアス電流、DC-SOURCE。
バイアス電圧/電流、DC-SOURCEスweepするためには、E4980Aに、Opt.001が必要です。
測定項目は、測定器の測定パラメータに準じます。

■C-T測定は、指定された時間間隔で20万回までの繰り返し測定ができます。

■測定と同時に誘電率/透磁率/PN接合空乏層幅を算出することができます。

■マルチメータを併用して、同時に温度の測定ができます。

■本ソフトでは、Max6個のパラメータの同時測定が可能です。(測定器本体では、2個)

Agilent Technologies
LCRメータ **4284A/85A**



■スweepできる項目

周波数、測定電圧、測定電流、バイアス電圧、バイアス電流。
4284Aでバイアス電圧/電流スweepするためには、Opt.001が必要です。
測定項目は、測定器の測定パラメータに準じます。

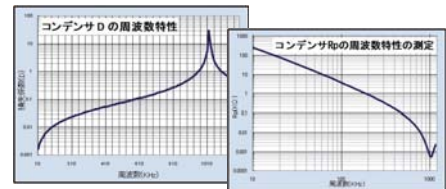
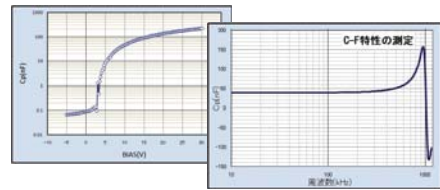
■C-T測定は、指定された時間間隔で65,000回までの繰り返し測定ができます。

■マルチメータを併用して、同時に温度の測定ができます。

C-V/C-F測定用ソフトウェア価格表

対応測定器	型番	GP-IBボード	価格
Agilent E4980A Opt.001	W32-E4980SWP-R	ラトックシステム製	190,000円
	W32-E4980SWP-N	NI製	
	W32-E4980SWP-C	コンテック製	
Agilent 4284A Opt.001 4285A	W32-4284SWP-R	ラトックシステム製	135,000円
	W32-4284SWP-N	NI製	
	W32-4284SWP-C	コンテック製	

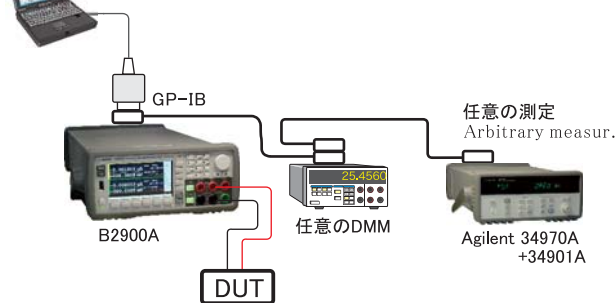
【動作環境】 WindowsXp/Vista/7, MS-Excel 2002/2003/2007/2010



B2900Aシリーズ用の汎用I-V測定ソフト

B2900Aシリーズの機能をフルに活用するためのソフトです。太陽電池の測定機能はサポートしておりません。

Windows Xp/Vista/7
MS-Excel2003/2007/2010



・簡単な操作で2chのI-V測定が可能です。

・一定の電圧または電流出力の状態で長時間連続測定ができます。

・マルチサンプル・スweep測定ができます。

・関数波形発生と測定ができます。

・他のDMM等と併用測定ができます。

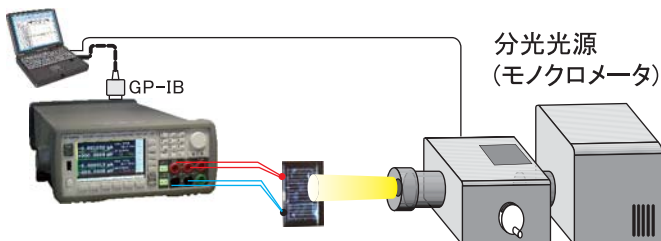
汎用I-V測定ソフトウェア価格表

型番	GP-IBボード	価格
W32-B2900-R	ラトックシステム製	180,000円
W32-B2900-N	NI製	
W32-B2900-C	コンテック製	

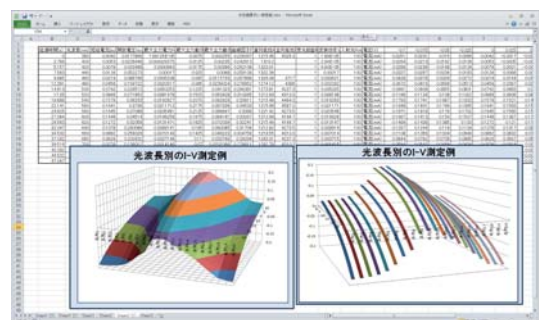
近日、発売を予定しているソフト

波長別I-V特性/分光感度測定ソフト

パソコンからモノクロメータの設定波長をコントロールしながら、太陽電池のI-V測定や分光感度を自動測定します。



波長別I-V特性測定例



GP-IBでパソコンと計測器を接続する。

A measuring instrument is connected with a personal computer by GP-IB."

GP-IBは、「パソコン」と「計測器」、または「計測器」と「計測器」を接続するための計測器専用のインターフェイスです。「IEEE 488」、「HP-IB」と呼ばれることもあります。

一般的には、パソコン1台に複数台の計測器を1つのGP-IB上に接続し、パソコンから計測器の制御や測定値の取り込みに使用します。GP-IBは標準化されたバスですから、GP-IBを装備した計測器なら全て接続することができます。しかし、これは電氣的/物理的な接続が可能である事を意味し、実際の計測器からデータを取得するためには、その計測器用に作成されたソフトウェアが必要になります。

パソコンと計測器をGP-IBで接続する方法は、下記の図のようになります。

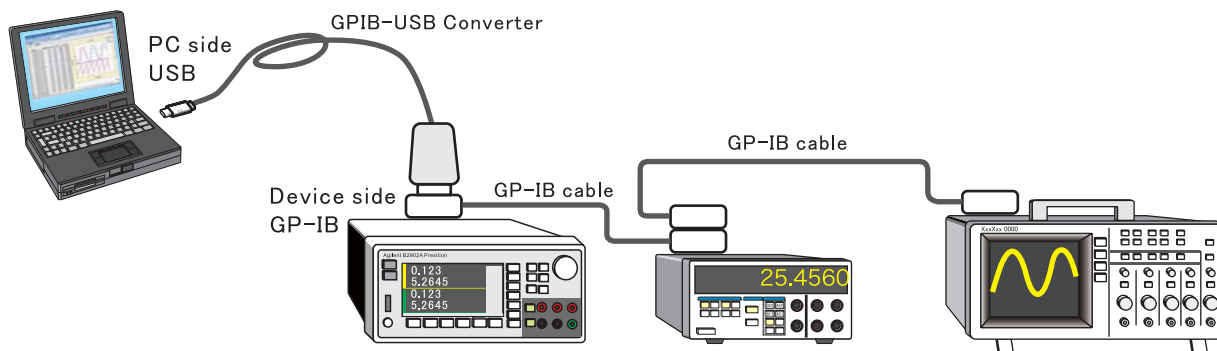
計測器と計測器を接続するGP-IBケーブルの最大長さは厳密には2mですが、4mのGP-IBケーブルも販売されています。下記の図ではパソコンと1台目の計測器は「USB-GPIB変換器」で接続されていますが、この部分の最大長さはUSBの規格に準ずるため、最大長さは5mとなります。

GP-IBケーブルを使用して、パソコンと複数の計測器を串ぶる式に接続します。GP-IBの規格ではパソコンを含み最大15台までの接続が可能ですが、実際にデータを取得できる計測器の台数は使用するソフトウェアにより決定されます。

また、実際に通信が可能な計測器もソフトウェアにより決まります。

GP-IB上に接続したパソコンや計測器は、それぞれ固有のGP-IBアドレスに設定する必要があります。同じGP-IBアドレスを持った測定器が複数台存在することは許されません。GP-IBインターフェイスを持った測定器は、自分自身のGP-IBアドレスを0から30の間で自由に設定できます。

パソコン側もGP-IBアドレスを持ちますが、一般的には「0」が使用されます。計測器のGP-IBアドレスの設定を行う場合、「アドレスサブル」「トークオンリー」「リスンオンリー」の設定の選択がありますが、パソコンと計測器を接続する場合は、必ず「アドレスサブル」を選択します。



GP-IB is an interface only for a measuring instrument for connecting a "PC", a "measuring instrument" or a "measuring instrument", and a "measuring instrument." It may be called "IEEE 488" and "HP-IB."

Generally, two or more sets of measuring instruments are connected to one personal computer on one GP-IB, and it is used for control of a measuring instrument, or incorporation of an observed value from a PC. Since GP-IB is the standardized bus, if it is the measuring instrument which equipped GP-IB, it is altogether connectable. However, in order to mean that connection electric [this] / physical is possible and to acquire data from an actual measuring instrument, the software created for measuring instruments is needed.

The method of connecting a measuring instrument with a personal computer by GP-IB becomes as it is shown in the following figure. Although the length between couplings of the GP-IB cable which connects a measuring instrument and a measuring instrument is 2m strictly, a 4m GP-IB cable is also sold.

Although the 1st set of a personal computer and a measuring instrument is connected with the "USB-GPIB converter" in the following figure, since the length between couplings of this portion applies to the standard practice of USB, length between couplings is set to 5m.

A GP-IB cable is used and two or more measuring instruments are connected with a PC one after another.

By the standard practice of GP-IB, including a PC, although connection of a maximum of 15 sets is possible, the number of the measuring instrument which can actually acquire data is determined by the software to be used. Moreover, the measuring instrument which can actually communicate is also decided with software. It is necessary to set the PC and measuring instrument which were connected on GP-IB as a respectively characteristic GP-IB address. Two or more measuring devices with the same GP-IB address are not allowed to exist. The measuring device with a GP-IB interface can set up its own GP-IB address freely from 0 to 30. Although the PC side also has a GP-IB address, generally "0" is used. When setting up the GP-IB address of a measuring instrument, there is selection of a "Addressable", "talk only", and "Listen only" setup, but when connecting a measuring instrument with a PC, "Addressable" is certainly chosen.

【動作環境】

パソコンMS-Officeが快適に動作する環境：WindowsXp/Vista/7, MS-Office2002/2003/2007/2010
 RAM：WindowsXp(512MB以上)、Windows Vista(1GB以上)、Windows7(2GB以上)
 ディスプレー解像度：1,024*800以上

【商標】

WindowsXp,WindowsVista,Windows 7,MS-Office/Excelは、米国マイクロソフト社の商標です。

推奨GP-IBインターフェイス

The GP-IB interface to recommend

ソフト型番の末尾が「-R」の場合



製造元	ラトックシステム製
品名	USB2-GPIBコンバータ
型番	REX-USB220
OS	製造元仕様に準ずる。
価格	48,000円(税別)

【USB-RS232C変換器】

製造会社 ラトックシステム
 製品名 USB-シリアルコンバータ
 型番 REX-USB60F
 価格 5,800円



ソフト型番の末尾が「-N」の場合



製造元	ナショナルインスツルメンツ
品名	GPIB-USB-HS
型番	778927-01
OS	製造元仕様に準ずる。
価格	製造元にお問合せ。



製造元	アジレント・テクノロジー
品名	USB/GPIBインターフェイス
型番	82357B
OS	製造元仕様に準ずる。
価格	製造元にお問合せ。

注)NI互換モードで使用。



製造元	ケースレーインスツルメンツ
品名	GPIB-USBインターフェイス
型番	KUSB-488, KUSB-488B
OS	製造元仕様に準ずる。
価格	製造元にお問合せ。

ソフト型番の末尾が「-C」の場合



コンテック社製	
品名	CardBusGPIB型
型番	GP-IB(CB)FL
OS	製造元仕様に準ずる。
価格	38,000円



コンテック社製	
品名	PCIGPIB型
型番	GP-IB(PCI)FL
OS	製造元仕様に準ずる。
価格	27,000円



コンテック社製	
品名	GPIBマイクロコンバータ
型番	GP-IB(CB)FL
OS	製造元仕様に準ずる。
価格	44,000円

GPIB-F-LPE, GPIB-FL-LPE

※現在、未対応

販売店

製造元



株式会社

システムハウス・

サンライズ

〈株式会社 システムハウス・サンライズ〉

〒470-0125 愛知県日進市赤池1-1301

TEL.052-805-5177 FAX.052-805-5144

http://www.ssunrise.co.jp