W32-R6244S0L3

高精度な太陽電池I-V特性測定 Ver33~

直流電圧・電流源/モニタ 6240A/40B/41A/42 6243/44/47G/6253/6254

		- 🧹 🚺		
品番	GP-IBボード	価格	動作環境	
W32-R6244SOL3-N	NI製	420 000 田	Windows 7/8.1/10/11 (64bit版) Execl2010,2013 2016,2019,2021 (32bit版 Only)	
W32-R6244SOL3-R	ラトックシステム製	420,000		

_ == / _____

使用できる機種 6240A,6240B,6241A,6242,6243,6244

<u>6247G, 6253,6254</u> 6240A 6240B 6241A 6242 6247G 6243 6244 6253 6254はエーディーシー社の商標です。

機能										
	基本測定	連日測定	往復測定	スイープ幅切換	フルオート測定	シャッター制御	Isc/Vocモニター	自動シーケンス	判定機能	外部同期測定
W32-R6244SOL3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

◆電圧電流発生器だけを使用した簡単な計測システムで、高精度なⅠ-V測定ができます。 測定精度は、測定器メーカ仕様により保証されます。

◆ Excel上の操作画面から簡単に太陽電池のI-V特性の測定が可能になります。 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カーブが描かれ、「JIS C-8913」(下記参照)の パラメータが自動的に算出されます。

◆色素増感型などの有機系太陽電池の測定に便利な往復スイープによる測定ができます。

◆屋外試験で、毎日毎日の連続測定が可能です。測定開始時刻と終了時刻を指定して毎日測定を行います。 測定結果は日別にExcel-Bookに保存されます。

◆スイープ測定の途中から、測定ステップ幅の切換が可能です。通常なら荒い測定値となってしまう最大出力 付近から開放電圧までを細かく測定できます。

- ◆測定パラメータの摂氏25度換算値の算出ができます。
- ◆さらに、GP-IBでマルチメータを追加接続すれば、周囲温度や照度の測定も可能になります。 マルチメータは温度測定用1台、照度測定用4台までの追加ができます。
- ◆フルオート測定機能により、特性の不明な太陽電池の測定も、適切な条件で自動測定ができます。
- ◆ Isc/Vocモニター機能により、ソーラーシミレ ータの光量調整や、測定前の接続確認が簡単にできます。
- ◆ ソーラーシミレ ータのシャッター開閉制御ができます。 リレー接点やCOMポートからシャッター制御を行います。
- ◆ 事前に登録した最大4種類の測定条件を、一括測定できます。(自動シーケンス測定 26ページ参照) DARK-IV測定、OneSun測定、1台での詳細測定、複数台大パワー測定を一括測定できます。
- ◆ 全測定パラメータにPASS/FAILの判定値を設定できます。FAILの測定値は赤色でExcelシートに入力されます。



測定項目

①短絡電流(Isc)/短絡電流密度(Jsc)
 ②開放電圧(Voc)
 ③最大出力(Pmax)/最大出力密度
 ④最大出力動作電圧(Vmax)
 ⑤最大出力動作電流(Imax)/電流密度

⑥曲線因子(FF)
 ⑦直列抵抗(Rs)/抵抗率
 ⑧並列抵抗(Rsh)/抵抗率
 ⑨電圧規定電流(Iv)/電流密度
 ⑩電流規定電圧(Vi)

①変換効率(η)
 ②入射光エネルギー(W)
 ③周囲温度

太陽電池 I-V特性と算出されるパラメータ

電流(A) 最大出力(Wm) 直列抵抗(Rs) 短絡電流(Isc) ラグランジェ2次補間式 -~~--0 -により算出されます。 最大出力 ★並列抵抗 動作電流(Im) Ť (Rsh) 最大出力 動作電圧(Vm)♥ 電圧(V) 0 開放電圧(Voc)



測定中にステップ幅切換えが可能

測定結果の例



まず最初に、「測定器の型式」と「GP-IBアドレス」を指定してください。



簡単な太陽電池I-V測定の例

4端子法による結線





シャッター制御を行う場合にチェックを付けます。詳細は後述。 フルオート測定を実行します。 tone E 「手動」 保持時間 40 ms スタート、ストップ、ステップなどのキー入力した測定条件で測定を行います。 測定方法 「初回自動」 接続されている太陽電池の事前測定を行い、その太陽電池の特性に合った適切な測定条件を設定し ▼ スイープ電圧 ▼ スイープ雷流 して利用を利用がします。測定する太陽電池の特性が不明で、測定条件が事前に決定できない場合に便利 な機能です。繰り返し測定を行う場合、初回だけ自動設定がおこなわれ、2回目以降は、初回に決定した □ 測定電流 積分時間 1PLC 抵抗モード 測定条件に固定され測定が行われます。 ms 「 グラフイヒ 測定遅延 「毎回自動」 繰り返し測定を行う場合、毎回自動設定が行われます。 ☑ 太陽電池測定 変更 ● ■シャッター制御 手動 ● -ISC/VOC 太陽電池の測定方法の詳細を設定します。 初回自動 5 機器の構成 SEQ 毎回自動 太陽電池のIscとVocの測定やモニターを行います。 シャッタ制御にチェックを付けると、シャッターの開閉も連動します。 Sunday ##1.811: システム・ウンライス END c/Voc MONITER Isc/Voc MONITER Iscのモニターを開始/停止します。 -1.2712 mA õ 0.3012 voc . Vocのモニターを開始/停止します。 ▲ ISC測定電圧レンジ ここにチェックを付けるとISC測定時のゼロ電圧出力の出力電圧レンジを指定 できます。通常は、チェックを付けません。出力レンジがオートレンジに設定さ れます 太陽電池とその配線系で発振現象が発生した時にチェックを付け、出力電圧 太陽電池測定方法の詳細設定 レンジを変更すると発振現象を回避できる場合があります。 「実電流で算出」と「電流密度で算出」の選択を行います。 「実電流で算出は、実際に測定した電圧(V)、電流(mA)、電力(mW)をExcelに入力し、 「電流密度で算出」は、電流密度(mA/cm2)、電力密度(mW/cm2)で入力されます。(7ページ参照) X 太陽電池測定 算出するパラメータにチェックを付けます。~ 太陽電池の測定項目 □ 日付時刻も入力 電流算出方法 OK ☑ 測定値を下方 宝雷浩不算中。 • ここに入力した電圧値に対応した電流値を算出します。 □ 往復測定 Auto_Mode_Size/F 32 ☑ 短絡電流Isc ☑直列抵抗Rs DARK-IV 測定後のカーソル位置 右側位置へ ☑開放電圧Voc ☑ 並列抵抗Rsh -ここに入力した電流値に対応した電圧値を算出します。 ☑ 最大出力電力Pmax ÷ ÷ ÷ 次の測定までの待ち時間 測定緯波回動 2 ☑最大出力動作電圧Vmax □エラーを無視する。 1.0 sec 受光部面積の入力単位を「cm2」、「m2」で切り換えます。 **縁返測定のストレス** ☑ 最大出力動作電流Imax 電流密度計算は、この単位を使用します。 OPEN -☑曲線因予€ ソーラシュミレータ出力の入力単位を「mW/cm2」、「W/m2」、 ▼ 定期的にBookのバックアップ 20 - □毎 □電圧規定電流N で切り換えます。 □ 電流規定電圧Vi ☑ 毎日、 繰返し測定を行う。 ソーラシュミレータの出力を入力します。 • cm2 • 团受光部面積 更新 2013/10/12 21:10:45 現在の日付時刻 判定値 ☑変換効率 ソーラーシミュレータを使用する場合に選択します。-入射光総エネルギーの入力方法選択 測定開始と終了年月日 2013 年 10 月 12 日~ 2050 年 12 月 30 日 照度計の測定単位「Lux」を「mW/cm2」に変換する係数. ソーラシュミレータ 1000 W/m2 -を入力します。 測定を行う時刻 1++x= 1.46 mW/m2 00 H 01 M 00 Sから 23 H 59 M 00 Sまでの間 GP-IBで接続した照度計を使用して入力エネルギーを-参考) 可視光波長 555nmの場合 ● 昭度測定 算出する場合に選択します。 測定の時間間隔 1Lux=1.46mW/m2 10.0 照度計の通信条件を設定します。後述を参照ください。 外部測定器の設定 参照 Bookの保存先フォルダ 注)外部測定器で照度(光量)を電圧測定する場合 @キー入力 w 🚽 1.0 まず、外部測定器の電圧値(V)を「W/m2」に変換する 外部測定器側の係数A,B値を入力します。 ☑ 温度測定 ▶ 25度換算温度補正 ∎他 次に、1Lux=「1000」mW/m2と入力します Book名のヘッダ 温度係数 その結果、入射光量の測定電圧が、「W」に変換され Voc Pmax FF Isc/Jsc η 0.0 • 0.0 変換効率の計算に使用されます。 0.0 0.0 • 0.0 入射エネルギーを直接キー入力します。この値は そのまま、変換効率計算の分母になります。 それぞれの温度係数を入力します 25度換算の計算式は下記のとおりです GP-IBで接続した温度計で温度測定を行う場合に 25 度換算值 = 測定值 + 温度係数 * (測定 温度 - 25) チェックを付けます。後述を参照ください。 測定対象となるソーラーセルのパラメータの温度係数が 事前に判明している場合は、そのパラメータの25度換算 値を算出することができます。 換算できるパラメータは、「ISC/JSC」「VOC」「Pmax」「FF」 だけです。



注1) I-V測定終了後、その測定結果を測定器内部のバッファメモリからExcel上にデータを取り込むのに必要な時間は、4000ステップの データの場合、約 21secかかります。

注2) スイープ測定に 祭し、保持時間、パルス周期、パルス幅、積分時間、ホールド時間、ソースディレー時間、測定遅延時間、測定のオート レン ジ、発生のオートレンジ等の組み合わせにより必ずしも希望の条件設定ができるとは限りません。できるだけ 安定した測定ができるよ うにするため、不適切な条件設定で測定を開始しようとしたとき、入力条件を変更する要求が行われます。

適切な測定条件になるように、上記条件を再度調整して、測定を開始してください。

測定器の取扱説明書を熟読し、発生と測定の制限事項を把握しておくことが大切です。

繰返し測定/毎日繰返し測定のセルへのストレス印加方法の選択

繰返しI-V測定を行う場合、測定を行っていない時間帯は太陽電池にストレス(負荷)を印加することができます。 「OPEN」、「SHORT」、「VOLTAGE」、「Vmax」「CURRENT」の5種類から選択します。通常は、OPENを選択します。 ただし、このストレス印加機能は、測定の時間間隔が10秒以上の場合にだけ機能します。



繰り返しI-V測定の時、試料のサンプル名の入力方法

1Lux=

1.0

◎照度測定

⊙ キー入力

☑ 温度(外部測定器)

Isc/Jsc Voc 0.0 0.0

OPEN 温度係新

1.46 mW/m2

-

W

参考) 可視光波長 555nmの場合

外部測定器の設定

☑ 25度换算温度補正

Ртах FF п 0.0 0.0 0.0

繰り返し回数を2回以上に設定し、「次の測定までの待ち時間」を空欄にすると、毎回、Ⅳ測定毎に一時停止になり、下記のようにサンプル名入力 画面が表示されます。

☞ 電流規定電圧Vi

▼ 変換効率n

参昭

v

%

ОК

ここで、サンプル名を入力すると、Excelシートに入力される測定データの先頭にサンプル名が入力されます。

則定の時間間隔

Bookの保存先フォルダ

Book名のヘッダ

測定サンプルをIV測定ごとに取り換えて測定するときに使用します。





任意の測定値を、Agilent34970Aを使用して多チャンネルを取り込む方法

任意の複数の測定項目を、アジレントテクノロジー社34970Aのマルチプレクサ(34901A)を使用して最大10chまでの データを取り込むことができます。

この測定には、外部測定器の2番から5番が使用できます。1番は、25度換算のための温度温度 用の測定ですから 使用できません。



ケースレー2110を1台で、温度と電圧を取り込む方法

KEITHLEY 21101台でDC電圧とK熱電対の取込の場合



I-V測定の測定間隔を途中で切り換えて測定する方法

スイープステップを途中で切り換えて測定するためには、「ランダム」タブを選択し、「太陽電池の測定」にチェックを付けてください。 ただし、事前に「スイープ」タブで測定条件を設定し、正常なスイープ測定ができことを確認しておいてください。 「ランダム」タブでは、スイープ電圧電流範囲以外の測定条件は「スイープ」タブで設定した測定条件を継承します。



色素増感型太陽電池等のISC/VOCの応答性の評価方法

ISC/VOCの時間的変化を観察するには、下記の方法が用意されています。

色素増感太陽電池の応答性を評価するには、このISC/VOCの連続測定を開始した後、ソーラーシミレータのシャッターを手動で OPEN/CLOSELます。シャッターのOPEN/CLOSEによる色素増感太陽電池のISC/VOC応答性を確認できます。 ただし、ISCのサンプリング時間間隔は、最速でも約0.1秒程度になります。連続測定時間の長さはExcelの最下行に到達するまで継続で きます。例えば、0.1秒間隔で、6,500秒継続できます。



色素増感型太陽電池等のヒステリシスに対応した往復スイープ

色素増感型などの有機系太陽電池のI-V測定では、スイープ方向により異なったI-Vカーブを示す場合があります。このようなヒステリシスのある太陽電池では、I-Vカーブを往復測定で行いたい場合があります。

往復測定を行った場合、「行き」のデータと「戻り」のデータの平均値を使用してパラメータを算出します。



外部信号によるI-V測定の開始

外部からの信号に同期してI-V測定を開始する場合に使用します。下記の2つの方法があります。

1. 測定器 (電源)リアーのTRIGGER-INを使用する方法

測定器リアーのTRIGGER-INの信号入力に同期してI-V測定を開始することができます。この方法はシンプルな方法ですが、下記の制限があります。 「手動」、「初回自動」、「毎回自動」の選択で、「手動」だけが使用可能です。「初回自動」、「毎回自動」を使用するためには、測定開始前から定常的 に必要な光量を照射しておく必要があります。

分光器からの信号、シーケンサからの信号、パルス光源からの信号などの応用が考えられます。パルス光によるI-V測定を行なうためには、ソーラ シ ミレータがパルス光に対応している必要があります。さらに、パルス光出力に同期したTTLレベルの測定開始信号が出力される必要があります。 パルス光は、約100ms以上の安定した光出力時間が必要です。

また、積分時間1PLC以上での高速サンプリングでI-V測定を行なう場合、測定器本来の測定精度は維持できません。この時の測定精度の劣化は用する電源機器の仕様に準じます。

測定を開始する信号を、測定器リアーのBNCコネクタ「TRIGGER IN」に接続します。この信号の詳細は、測定器に付属する取扱説明書のTRIGGER IN の項を参照ください。 TRIGGER IN信号からI-V測定を開始するまでの遅延時間の時間調整は「その他」のボタンをクリックして、ホールド時間で行な います。また、I-V測定の開始はTRIGGER INの信号により行ないますが、測定終了時間は入力した測定条件により決まります。 I-V測定にかかる時間は、「保持時間」*「ステップ数」です。

ステップ数は、スタート電圧/ストップ電圧/ステップ電圧から算出される測定データ数です。

例)



2. 外付け機器の デジタル入力を使用する方法



ソーラーシュミレータのシャッター制御を行なうI-V測定

ソーラーシ ミレータにシャッタ開閉機能が装備され、 パソコンからのシャッタ制御が可能な場合、必要最小 限の光照射時間でI-V測定ができます。測定直前に シャッタをオープンし、測定完了と同時にシャッタをク ローズします。また、光照射時間はパソコンからの制御 で自由に設定できるため、I-V測定精度が確保できます。

メブで「PAUSE」時の 動作

TO ZERO ONCE

おい

⊙ FAST

□ 機器の外部トリガ使用

▶ 外部スイッチのスイープ

• O SLOW



シャッター開閉制御キット(SKIT-01)でシャッター制御する場合。



14/31

SKIT-01(GPIB) -

INPUT 1

END SALLAND TO TIL END

朝日分光社製ソーラーシミレ ータを、RS-232Cでシャッター制御する場合。



MCIエンジニアリング社PCR-512GPのリレーボックスを使用してシャッタ制御を行う場合。



ADC社7461Pマルチメータを使用してシャッタ制御を行う場合。



AgilentTechnologies社34970Aのリレーボックスを使用してシャッタ制御を行う場合。



ソーラーシミュレータのシャッタ開閉制御の「34903A」配線方法





毎日の連続測定を行う場合

「毎日、繰返し測定を行う」にチェックをつけた場合。 1.スタートすると、下記のBook名で、現在開かれているBookの名前が変更された後、指定された時刻まで待ち状態になります。 2.指定時刻になると、自動的に測定が開始されます。測定データは、Excelシートの下方向に入力されて行きます。 3.指定された終了時刻になると(または、Excelシートの最下行に到達する)と、その日の測定を自動的に終了し、Bookを保存し閉じます。 4.Bookを閉じた後、直ちに新しいBookを自動的に作成し、次の日の測定に開始まで特機します。

5.このように、「2」から「4」を繰返し、終了日付の終了時刻になると全測定を終了します。

作成されるExcelブックの名前 ″Book名のヘッダ″+″_″+年月日+″_″+時分秒+″.xls″

F	11 21 3	•							カタログ_624	4SOLM_每日連続	xlsx - Microsoft Exc	el								
	木금신 排	1 <u>7</u> ~-3	기나 화	対 デ	- 校開	表示	開発	Acrobat) _ = ×
1	् 🔏 रेग्राण महरू		MSDTSIND	- 1	1 - 1				n;51.7.4(t	たまデオス 輝き	# -				₽ ₩		Σオート SUM	1- A-	an	
] Gaoge-		MGF1000		A				100800211	59011910 (Me				±			3 7-11 -	Zı		
8601	って 🥑 書式のコピ	ー/貼り付け	BIU-	🔲 - 🖄	· <u>A</u> · <u>ź</u>		= 伊	譚 園也	ルを結合して	中央揃え 🔹 📑	- % , .00	柔件付き、	アーフルと	して セルの - スタイル・	挿入 削除	王王	2 517 -	亚八智えとフィルタ・	「榎密と」 選択・	
U	クリップボード	Es.		フォント		6		配置		Fa	数値 🕞		スタイル		セル			編集		
	U20	- (9	<i>f</i> × 38.7	783																×
1	A	в	С	D	E	F	G	Н	I	J	K L	М	N	0	Р	Q	R	S	Т	UF
1	日付	時刻	温度(外部測	短絡電流	開放電圧∖	最大出力	最大出	最大出力	曲線因子	直列抵抗Rs(並列抵抗Rsh受	変換効率	入射!	電圧(∨)	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.01	-1.7E-1
2	2010/06/19	23:14:08	-0.039182	38.926	0.50652	13.7246	0.407	33.721	0.69608	9.3471 E-01	3.2359E+02 5	2.74491	500 '	電流(mA)	39.078	39.048	39.016	38,986	38.956	38.92
3	2010/06/19	23:14:14	-0.039079	38.916	0.50653	13.7308	0.407	33.736	0.69657	9.3350E-01	3.2394E+02 5	2.74615	500 '	電流(mA)	39.068	39.038	39.007	38.977	38.946	38.91
4	2010/06/19	23:14:20	-0.039506	38.907	0.50647	13.7301	0.407	33.735	0.69678	9.3193E-01	3.2458E+02 5	2.74602	500 '	電流(mA)	39.059	39.029	38.997	38.967	38.937	38.90
5	2010/06/19	23:14:26	-0.039887	39.12	0.50665	13.8187	0.407	33.953	0.69721	9.2975E-01	3.2570E+02 5	2.76374	500 '	電流(mA)	39.271	39.241	39.212	39.181	39.15	39.1
6	2010/06/19	23:14:32	-0.039938	39.115	0.50656	13.8148	0.407	33.943	0.69722	9.2772E-01	3.2512E+02 5	2.76295	500 '	電流(mA)	39.267	39.237	39.206	39.175	39.145	39.11
7	2010/06/19	23:14:38	-0.039159	35.17	0.50249	12.2229	0.402	30.405	0.69163	9.3473E-01	3.2451 E+02 5	2.44457	500	電流(mA)	35.322	35.291	35.261	35.231	35.201	35.1
8	2010/06/19	23:14:44	-0.039215	35.158	0.50243	12.2192	0.402	30.396	0.69174	9.3351 E-01	3.2605E+02 5	2.44384	500	電流(mA) あぶ()	35.31	35.279	35.249	35,218	35.188	35.15
9	2010/06/19	23:14:51	-0.039321	35.149	0.50237	12.2135	0.402	30.382	0.691.68	9.3212E-01	3.2542E+02 5	2.4427	500	电/mttmA/ 要法(mA)	35.302	35.271 94.4E4	35.24	35 209	30.179	35.14
11	2010/06/19	23:14:00	-0.039174	34.923	0.50214	11,7095	0.402	30.103	0.69145	9.3225E-01	3.2021 E+02 5	2.42011	500	电//III(MA) 表达(m_A)	33.412	34.404	34.90	34.90	34,900	34.92
12	2010/06/19	23.15.03	-0.0389999	24.001	0.50124	11 7905	0.401	20.41	0.69005	9.3200E-01	3.2598E+02 5	2.33071	500	电/m(mA) 香油(mA)	24.242	34.213	24.100	24151	24.120	34.00
13	2010/06/19	231515	-0.038742	29.313	0.49501	9 8948	0.995	25.05	0.68192	1.0416E+00	3.2049E+02 5	1 97897	500 '	電流(mA) 雷流(mA)	29.465	29 4 33	29.403	29.373	29.342	29.31
14	2010/06/19	2315-21	-0.038834	29.31	0.49497	9,8931	0.395	25.046	0.68192	1.0408E+00	3.2699E+02 5	1.97862	500 '	電流(mA)	29.462	29.431	29.401	29.37	29.34	29.5
15	2010/06/19	2315:27	-0.039444	29.307	0 49494	9,8906	0.395	25.04	0.68186	1.0402E+00	3.2781 E+02 5	1.9781.5	500 '	電流(mA)	29.459	29 429	29,398	29.368	29.337	29.30
16	2010/06/19	231533	-0.039348	17.744	0 47377	5 4684	0.371	14.74	0.65049	1.0658E+00	3.2894E+02 5	1.09365	500 '	雷流(mA)	17.895	17.865	17834	17804	17.774	17.74
17	2010/06/19	23:15:39	-0.039673	17.74	0.47381	5,4684	0.371	14.74	0.65058	1.0668E+00	3.2977E+02 5	1.09369	500 '	電流(mA)	17,892	17.861	17.831	17.8	17.77	17.
18	2010/06/19	23:15:45	-0.039541	38,798	0.50585	13.6762	0.406	33.685	0.69685	9.1911E-01	3.2479E+02 5	2.73524	500 *	電流(mA)	38.951	38.92	38.889	38.859	38.829	38.79
19	2010/06/19	23:15:51	-0.039732	38.789	0.5057	13.6669	0.406	33.662	0.69673	9.1629E-01	3.2579E+02 5	2.73339	500 '	電流(mA)	38.942	38.911	38.881	38.85	38.819	38.78
20	2010/06/19	23:15:57	-0.03927	38.783	0.5056	13.6621	0.406	33.65	0.69673	9.1430E-01	3.2535E+02 5	2.73242	500 '	電流(mA)	38.935	38.905	38.874	38.843	38.813	38.78
21	2010/06/19	23:16:03	-0.039026	38.776	0.5055	13.6545	0.406	33.632	0.69662	9.1201 E-01	3.2614E+02 5									
22	2010/06/19	23:16:09	-0.039366	38.771	0.5054	13.6495	0.406	33.619	0.69658	9.1003E-01	3.2533E+02 5				ŀ	-V CU	RVE			
23	2010/06/19	23:16:15	-0.039787	38.762	0.5053	13.6427	0.406	33.603	0.69653	9.0798E-01	3.2540E+02 5									
24	2010/06/19	23:16:21	-0.039687	38.758	0.50521	13.6378	0.406	33.591	0.69649	9.0597E-01	3.2563E+02 5	50								
25	2010/06/19	23:16:27	-0.039639	38.752	0.50513	13.6333	0.406	33.58	0.69646	9.0449E-01	3.2544E+02 5	40		WWWWW	wwwwww		WWWWWWW			-0- Cyc.1
26	2010/06/19	23:16:33	-0.038913	38.747	0.50505	13.6282	0.406	33.567	0.69641	9.0270E-01	3.2512E+02 5	30					IIIIIII C	Se		-O- Cyc.2
21	2010/06/19	23:16:39	-0.039026	38.741	0.50497	13.6232	0.405	33.637	0.69637	9.0111E-01	3.2549E+02 5	20						Ch		-O- Cyc.3
28	2010/06/19	23:16:45	-0.039414	38./36	0.5049	13.6187	0.405	33.626	0.69633	8.9956E-01	3.2461 E+02 5	20					THURSDAY	94		
29	2010/06/19	23:10:51	-0.038586	38.73	0.50482	13.014	0.405	33.015	0.6963	8.9808E-01	3.2544E+02 5	10						6.4		CYC.4
21	2010/06/19	23.10.07	-0.038098	20.724	0.50474	12.6041	0.405	33.001	0.69624	8.9018E-01	3.2526E+02 5	揭。	-	_				44		-O-Cyc.5
32	2010/06/19	23.17.00	-0.03922	38.712	0.50460	13.6002	0.405	33 581	0.69621	8.9377E-01	3.2300E+02 5	H# 10								Cyc.6
33	2010/06/19	231745	-0.039021	38 706	0.50454	13 5955	0.405	33,569	0.6961.8	8.9223E-01	3 2523E+02 5	-10						Que.		Cyc.7
34	2010/06/19	2317:21	-0.039125	38 701	050447	13 5887	0.405	33,552	0.69602	8.9063E-01	3 2528E+02 5	-20								
35	2010/06/19	231727	-0.039082	38.694	050439	13 5838	0.405	33.54	0.696	8 8912E-01	3.2526E+02 5	-30								Cyc.8
36	2010/06/19	23:17:33	-0.038973	38.69	0.50433	13.5797	0.405	33.53	0.69595	8.8790E-01	3.2502E+02 5	.40						18		-O-Cyc.9
37	2010/06/19	23:17:39	-0.039298	38.684	0.50427	13.5756	0.405	33.52	0.69593	8.8654E-01	3.2565E+02 5	-40	0.1	0				0.5	0.0	Cyc.1
38	2010/06/19	23:17:45	-0.039011	38.678	0.50419	13.5704	0.405	33.507	0.69588	8.8509E-01	3.2544E+02 5		-0.1	U	0.1 0.1	2 0	.5 0.4	0.5	0.6	
20	ant n /ne /t n	0047-54 Sheet2	-0.020002	20 674	0.5041.2	10 5650	0.405	901.00	0.60501	0.00505-01	2 0474E100 E					v				_ sycal
יקר	K Scrolllack	• • • • • • • • • • • • • • • • • • •	nooto y Ca /														mm	III 100% 🧲) (D	(
212									_											

Pmax等のトレンド作図の設定方法

ヒステリシスを伴う「Pmaxトレンド」の測定例



測定条件の設定方法



※このページ以降は、汎用的なI-V測定機能の説明になります。

Excel上のデータなぞりながら出力し 司時に測り する方法

Excelシート上のデータをなぞりながら出力した例1

事前に出力するデータをExcelシートに入力しておきます。出力するデータは任意の位置に入力可能ですが、Excelシートの上から下方向に入力します。 同じ出力値を繰り返し出力する場合は、出力値の後ろに丸カッコで、繰返し回数を入力してください。



この位置を出力開始位置に指定します。この位置にカーソルを置いて「出力位置」ボタンをクリックして指定します。

Excelシート上のデータをなぞりながら出力した例2

この位置を出力開始位置に指定します。この位置にカーソルを置いて「出力位置」ボタンをクリックして指定します。

この位置にカーソルを置いて測定を開始します。



「Excel」タブを選択した後、「START」ボタンで出力及び測定を開始します。

出力する電圧または電流値を、事前にExcelシートに入力しておく必要があります。輝度計を併用したI-V-L測定では、こちらを選択します。 また、「出力位置」ボタンで、各機器が出力するExcelシート上のデータ位置先頭を指定してください。上記設定をした後、「START」ボタンをクリックすると指定位置から 順次下方向にデータが出力され、その測定結果が現在のカーソル位置に入力されます。「出力位置」ボタン参照

<u>Excelデータ出力モード</u>		現在の出力と測定を完了後、一時停止します。「PAUSE」を押
この「Excel」タブが選択されている時に「START」 をクリックすると、Excel上のデータが機器から順じ 出力され、同時に測定が行われます。	(C)19992010 SYSTEMHOUSE SUNRISE I	したまま、「START」を押すど、ステック動作になります。 最初に「PAUSE」を押した後に「START」を押しても、ステップ 動作になります。「PAUSE」を解除すると、連続出力モードに復 島」ます「Fraglyタブが選択されたときのカー」がです。
使用する機器の型式が表示されます。 括弧内の数値はGP-IBアドレスを表わします。 機器型式とCP-IBアドレスの設定は「機器の	Excel BACK	multy。「Excellyクル」通知されたとさいか、 かくり。 画面を縮小表示に切り換えます。
構成」ボタンで行います。	● Excel スイープ ランダム	出力を中断します。
電圧出力する時は、制限電流を入力し電流 出力する時は、制限電圧を入力します。	● 6241(1) 出力方法出力単位	「PAUSE」状態のとき、1つ前の測定値を削除します。 再測定を行う場合に使用します。
22欄の場合は、機器仕様に順じその出刀値 に対応した最大の制限値に自動的に設定さ れます。 注)6240A/41A/42Aの場合は、テキストボックスを	 ●電圧制御 ●電流制御 マ電流制御 マニネ制御 マニネ制御 マニネ制御 マニネ制御 マニネ制御 マニネージョン マニネージ マニシー マニシー マニシー	Excel上のデータを電圧として出力するか、 電流として出力するかを設定します。
ダブルクリックすると第2制限値の入力が可能です。	■終7時出力OFF エラマスク ■パルス出力 「サスペンド設定	Excel上のデータを出力する時の単位を設定します。 Excel上の データが「100」で、「mV」を設定すると、100mVが出力されます。
	第定方法 積分時間 1PLC ▼ 潮定遅延 0.1 Sec 図電流測定 FREE RUN 「抵抗モード ▼ ADQT RANGE	出力するデータ先頭位置を指定します。Excel上のカーソルを 出力したい先頭位置に置いてこのボタンをクリックします。 下のテキストボックスに、カーソル位置が入力されます。 テキストボックスへは、直接、手入力も可能です。 テキストボックスへが空欄の状態では「START」できません。 必ず設定が必要です
全データ出力を終了した時、出力をOFFに します。	 ☑ スクロール □ 出力値も入力 □ グラフ化 □ 経過時間入力 □ 体設行開空界使用 	①を参照ください。
パルス出力の場合にチェックを付けます。	「 <u>PTap/Ad_Cesig/m</u> 」 「 ISC 連続測定 (10 CYC.)	測定の積分時間を設定します。
電圧/電流の出力保持時間を入力します。 あまり正確ではありません。 パンコンのタイマで時間をカウントします。 空欄の場合は、測定後は直ちに次のステップ へ進みます。	 機器の構成 ● ■ R SEQ ● ■ ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ● ●	電圧/電流出力後、測定までの遅延時間を入力します。保持時間 より長い時間を入力した場合、この時間が保持時間となります。 あまり正確ではありません。パソコンのタイマで時間をカウントします。
電流または電圧の測定を行う時、チェック します。また測定結果をExcelへ入力する 時の単位を設定します。		④を参照ください。
高定単位 測定単位 mA OK	□ パルス出力 「●Jスペンド設定 - 別定方法 積分時間 1PLC ▼	測定をフリーラン状態で行います。測定中、測定器は常に測 定値を表示し続けます。正確な測定遅延時間が必要な場合 には「FREE RUN」は不向きです。
抵抗モードにチェックを付けると、抵抗 測定が可能です。 出力データが常に画面に表示されるように	潮定運送 0.1 see 回電流測定 FREE RUN ・ 抵抗モード FAUOT RANGE	――――――――――――――――――――――――――――――――――――
Excelシートをスクロールします。 ②を参照ください。	スカロール	―――出力値を測定値と並べてExcelシートに入力します。
⑤を参照ください。	■ ISC 連続測定 (10 CYC.)	――――経過時間をExcelシートに入力します。
ISC/VOCの連続測定を行う場合にチェックします。 ISC Measure	機器の構成	────入力した全ての条件をロード及びセーブします。
10 Cyc. 0 ISC O VOC のK アメークを付けると、繰り返し回 1から32,000の間で入力します 「START」ボタンで測定を開始 測定間隔は、「保持時間」でみ 電圧出力モードで、出力電圧	、 】数の入力画面が表示されます。 。 すると、「ISC」値が繰り返し測定されます。 、力した時間になります。 ゼロで自動的に測定が行われます。	最初は、このボタンで、使用する機器の型式と、そのGP-IBアドレスを設定してください。③を参照ください。
①エラーマスクの設定		
エラーマスク酸素 エー レラーマスク酸素 エー ロラマスク ロラックスク酸素 ロラックスク酸素 ロウックスク ロラックスク酸素 ロウックスク ロラックスク酸素 ロウックスク ロラックスク酸素 ロウックスク ロラックスク ロウックスク ロウックスク ロウックスク <	体のエラーチェック項目を設定します。 ・プモードのそれぞれの動作モードでマスク 、Excelモードの場合にだけ適用されます。	を設定できます。
P 発題検知まる。 Excel上のデータを出した時、出力動作を作いた時、出力動作を作いた時、出力動作を作いた時、出力動作を作いた時、出力動作を作いた。	わ中に、チェックを付けた項目のエラーを 亭止します。 能で使用します	倹 出
	と検出する」にチェックを付けた場合 入力「INTER LOCK」をショート状態で測定	を開始する必要があります。ショートされていないと、
下解器用値 Life器用値 オペレートかONにな 測定器はオペレートが ただし、保持時間が1	いよいにの、側だか開始できません。測定 がOFFになります。ソフト上は、出力値変更 0sec以上の場合は、保持時間中、0.5sec有	サトロNIEK LOOKへノカッオーノンになると、直ちに、 時と測定実行時にINTER-LOCKがチェックされます。 身にINTER LOCKがチェックされます。



②グラフの作図方法の設定

Excel出力の作図条件	「Excel」タブを選択し、データ出力を行う場合のリアルタイム作図の方法を設定します。
スイープデータの作図 グラフのタイトル	グラフのタイトルを任意に入力します。空欄でもかまいません。
	横軸のデータを指示します。
Wetub Jasz£ 補器1:スイープ電圧 ● - MAX ● V	横軸目盛のMAX/MINを入力します。空欄の場合、オートスケーリングされます。ただし、事前に値を入力し、固定スケール にすると、作図が に行われます。
	縦軸のデータを指示します。
180.1107 - SA3文定 機器1:スイーク電流 ● ▼ MAX ● mA	縦軸目盛のMAX/MINを入力します。空欄の場合、オートスケーリングされます。ただし、事前に値を入力し、固定スケール にすると、作図が に行われます。
MIN ● mA I-V作図 模拡大率 1.0 ● I-V作図 磁拡大率 1.0 ●	Excelシート上のグラフサイズの大きさを調整します。デフォルトで作図されるサイズに対して拡大または縮小します。 デフォルトのグラフサイズは、Excelのバージョンや、ディスプレーのサイズにより異なります。

③機器の構成の設定

測定器型式を設定します。	- Excelタブを選択しての測定で、「PAUSE」時の機器出力状態を指定します。
│ 機器のGP-IBアドレスを設定します。	- 本機能のある機器だけの機能です。
2端子測定/4端子測定の切換を行います #注意の構成 「共通設定	、6243/44を使用する場合は、その地域の商用周波数を選択します。 この選択を間違うと、測定精度が低下しますから、ご注意ください。 他の機器は、自動的に設定されます。
割産種分化プ	- 太陽電池のI-V測定では、測定器リアーの外部トリガ入力に同期してI-V測定が 行われます。 「Excel」タブでの測定では、外部トリガ入力に同期して測定が行われます。
	- 測定開始時、1回だけオートゼロを行います。
	6959の担合け 田力はの測字機能がちります チェックなけけてし 季圧田力はし

④サスペンド電圧の設定

6253の場合は、出力値の測定機能があります。チェックを付けると、電圧出力値と 電流値の両方の同時測定が可能になります。

6240/415273	×下順21世ス/①本	TRIE I		
サスペンド	TRUE HIZ	0	/	

6240A/41A/42Aだけの機能です。 「終了時出力OFF」にチェックを付けた場合、機器のオペレーションをOFF にしないで、オペレーションをONのままで、サスペンドにします。 ここでは、サスペンドの時の出力電圧を入力します。

⑤外部測定器(マルチメータ等)の設定方法

外部測定器とはGP-IBでパソコンと接続されている必要があります。(下図) 外部測定器から送られてくるデータのフォーマットは、ASCIIであり、複数のデータの場合(Max10個)、データ間はコンマで区切られている必要が あります。

注)全ての測定器との通信を保証するものではありません。



機器本体でのスイープ出力と測定を行う



スイープ測定結果がExcelシートに入力された例





6241A/42Aの2ndスイープの設定



グラフの作図方法の設定

「Excel」タブを選択し、データ出力を行う場合のリアルタイム作図の方法を設定します。



注1) 測定終了後、その測定結果を測定器内 部のバッファメモリからExcel上にデータを取り込むのに必要な時間は、4000ステップのデータの場合、約 21secかかります。

注2) スイープ測定に 祭し、保持時間、パルス周期、パルス幅、積分時間、ホールド時間、ソースディレー時間、測定遅延時間、測定のオート レン ジ、発生のオートレンジ等の組み合わせにより必ずしも希望の条件設定ができるとは限りません。できるだけ 安定した測定ができるよ うにするた め、不適切な条件設定で測定を開始しようとしたとき、入力条件を変更する要求が行われます。

適切な測定条件になるように、上記条件を再度調整して、測定を開始してください。

測定器の取扱説明書を熟読し、発生と測定の制限事項を把握しておくことが大切です。

Excelデータをランダムメモリに取込、出力と測定を行う

ランダム波形でスイープした例



自動シーケンス測定

自動シーケンス測定は、事前に登録した複数の測定条件を、一括処理で測定を実行する機能です。 最大4つの測定条件を登録できます。

例えば、「狭域DARK-IV測定」、「広域DARK-IV測定」、「OneSun IV測定」のそれぞれの条件を登録し、この3つの測定を一括して測定が可能になります。

【自動シーケンス測定の応用例】









STEP-1





STEP-2

大電流の広域のDARK-IV測定を行います。 シャッター制御はOFFにします。



ONE-SUNのIV測定を行います。 シャッター制御はONにします。

STEP-3

測定結果



自動シーケンス測定の方法



外部信号によるスイープ測定方法



本ソフトを使用する前の機器の設定

6240A/40B/41A/42/47GのGP-IB設定	
	①MENUキーを押して、ロータリーノブを回し、「I/F」を表示します。 ②下矢印キーを押して、「GPIB」と「USB」の切換え画面で、もう一度、 下矢印キーを押して、ロータリーノブを回し「GPIB」に切換えます。 ③上矢印キーを押し、ロータリーノブを回し、今度はGP-IBアドレスを設定
ADCMT 6242 DC Valtage Current Statute Monitor F 2 1 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 1 F 3 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 3 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 U 5 F 1 5 F 2 1 F 1 F 1 U 5 F 1	します。 ④MENUボタンで測定画面に戻ります。
ADCMT 6342 OC Valage Current Source Valater 2: G P I B R / 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	
6243/6244のGP-IB設定	
	①MENUキーを押して、ロータリーノブを回し、「SYSTEM」を表示します。
System T F矢印キー T F矢印キー	②下矢印キーを押して、ロータリーノブを回し「GPIB」を表示します。
	③上下左右の矢印キーを押し、GP-IBアドレスを設定します。
	④Extrボタンで測定画面に戻ります。
EXIT+-	
6253/6254のGP-IB設定	
IN HE HZ +0.40000 V VS SWP STBY HL+280.00mA Ts: 81.65m HL+280.00mA IT: FLC Maschnig FLX March 100000 Schnig FLX March 1000000 Schnig FLX March 1000000 Schnig FLX March 1000000 Schnig FLX March 1000000 Schnig FLX March 1000000000000 Schnig FLX March 1000000000000000000000000000000000000	MENUキー Interfaceを選します。
Linear MENU	GPIBを選択します。
1) Source 2) Sweep Mode 3) Sweep Velue	^{8) Compute} ^{9) Const GPIBアドレスを確認します。}
4) Sweep Memory 5) Time 6) Measure 7) Store	11) Par zakar 12) Par zakar 13) system 14) Graph 14) Graph 15) System 14) Graph
	MENU 12: LATERFACE
	1 1

_ -7 **—**

30/31

MENI ENTER EX A/D変換器には、「逐次比較型」と「積分型」があり、本ソフトがサポートする電圧電流発生器は、「積分型」を 使用して測定が行われます。

①積分型A/D変換器

青分時間「PLC」とは

変換速度は遅い。

ノイズの影響を受けにくいため安定した測定が可能。 デジタルマルチメータ、抵抗計、微小電圧電流計など に使用される。

【構造】 コンデンサに充電して、放電する時間を計る



②逐次比較型A/D変換器

変換速度が速いため、瞬時の電圧測定が可能。 電圧の瞬時値を測定することが目的。 オシロスコープや、A/D変換ボードなどに使用される。

【構造】 内部D/A変換器との比較により測定する。



積分型A/D変換器の積分時間は、'PLC'の単位を使用します。 Power Line Cycle(商用周波数)の略語です。 この時間は、A/D変換器内部のコンデンサを充電する時間です。 1PLCは、商用周波数の1周期分の時間です。 50Hz地域では、20ms、60Hz地域では、16.7msを表します。

測定精度に影響を及ぼすノイズ要因の殆どは、商用周波数の整数倍の周波数の外来電圧です。 PLCの整数倍の積分を行うことによりノイズ要因の多くを除去できます。



