

R6245/46

2ch同時掃引やヒステリシスの測定が可能
電圧-電流特性の測定

使用できる機種 R6245, R6246

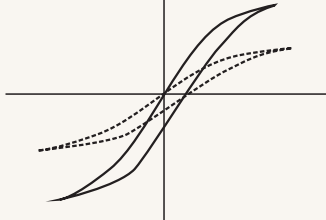
品番	GP-IBボード	価格	動作環境
W32-R6245V12-R	ラトックシステム製	195,000円	Win2000/Xp/Vista Excel2000/02/03/07
W32-R6245V12-N	NI製		

R6245, R6246は、エーディーシー社の商標です。

機能



2ch同時ヒステリシス測定
(繰返し測定可能)



◆測定器本体のスイープ機能を使用した2ch同時測定

・R6245, R6246の2チャンネルを使用して2ch同時にV-I特性を測定します。
 電圧又は電流スイープと同時に、高精度な電圧値または電流値の測定を行います。
 R6245は、220V/2Aまで、R6246は、60V/20Aまで出力が可能です。

測定したV-I特性を自動的に作図します。

・V-I特性のヒステリシスを測定できます。

スタート値を起点として、上側への往復スイープと下側への往復スイープを同時に行うことができますから、ヒステリシスの測定が可能です。

・同一のスイープ条件で15回まで繰返し測定が可能です。

繰返し測定による測定値のバラツキ評価や、試料を取り換えての測定などに活用します。

・独立した3種類のスイープ条件の設定が可能です。

3種類の測定条件は連続的に測定実行可能で、各スイープ条件ごとの測定結果は、それぞれ別々のシートに入力されます。

◆Excelシートのデータを1点ずつ出力しながらリアルタイム測定を行います。

Excel上のデータを、A,B両チャンネルの同期をとりながら出力し、同時に測定を行います。指定した測定値で自動停止も可能です。

◆Excelシートに入力したデータを使用してランダムスイープを行います。

Excel上のデータをR6245/46のランダムメモリ領域にダウンロードします。ランダムメモリ領域のデータを使用して、A,B両チャンネルの同期を取りながらランダムスイープを行います。

概要

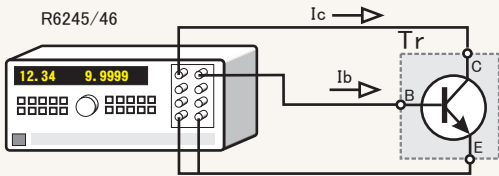
本プログラムはExcel上のアドインとして動作します。起動すると、Excelシート上に、このウィンドウが現われます。「START」ボタンで、出力と測定を開始します。測定を開始する前に、必要な条件を設定しておいてください。

出力値と測定値は、Excelシートの現在のカーソル位置を先頭に下方向に入力されます。(右図参照)カーソル位置を移動することにより、シート上の自由な位置にデータを取込むことができます。

Excelシートにスイープ波形データを取込んだ後、自動的に作図を行います。作図後、様式は使用目的に合わせて自由に変更してください。

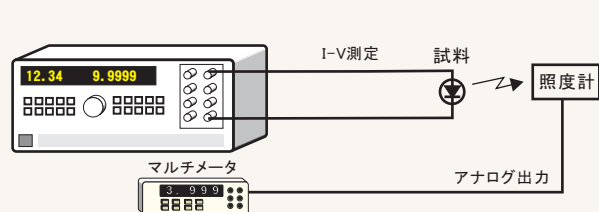
応用例-1 I-V測定

電子部品や素子等のI-V特性の自動測定を行います。

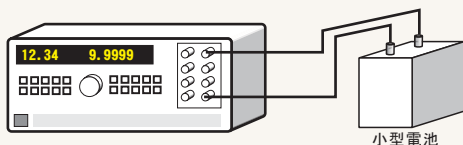


応用例-2 I-V-L測定

表示パネルや発光素子のI-V-L特性を自動測定します。



応用例-3 充電/放電試験



小型電池の充電試験、または放電試験を行います。また、電子部品や素子の経時変化の評価に使用できます。

操作説明

本ソフトは、下記の3つの測定方式があります。
目的に合った最良の測定方式を選択してください。

①電圧/電流の掃引

測定器のスイープ機能を利用して、電圧-電流特性を測定します。各チャンネルごとに、下記の4つの機能をサポートしています。下記機能は、各チャンネル独立に設定が可能です。チャンネル間の同期をとって出力します。

- 1.DC及びパルス電圧スイープ
- 2.DC及びパルス電流スイープ
- 3.DC及びパルスの固定電圧スイープ
- 4.DC及びパルスの固定電流スイープ

②Excelデータ

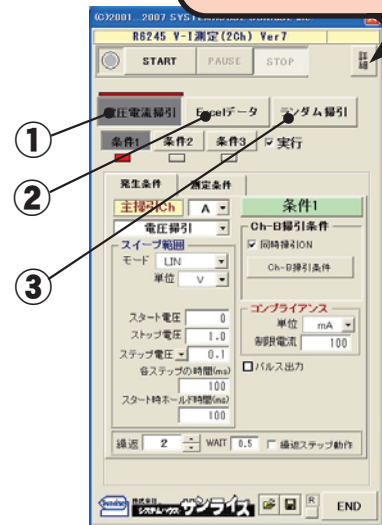
Excelシートにキー入力したデータを1点ずつ出力します。出力と測定を同時に行います。各チャンネル別々の値を同期を取りながら出力できます。測定値は、リアルタイムにExcelに取り込まれます。電圧/電流及びDC/パルスの選択が可能です。

また、測定値が指定範囲を外れると自動的に測定を停止させることも可能です。

③ランダム掃引

Excelシートにキー入力したデータを測定器本体のランダムメモリに取り込みます。ランダムメモリに取り込んだデータを使用して、2チャンネル間の同期を取ってランダムスイープを行います。

最初に「詳細」を選択し、測定器の型式と、そのGP-IBアドレスを設定してください。



①電圧/電流の掃引

発生条件の設定

測定を開始します。

「電圧電流掃引」タブを選択しておきます。

測定を中断します。

「電圧電流掃引」を選択します。

条件を入力するスイープ条件を選択します。これら各条件は「START」ボタンにより、連続的に実行されます。各条件の測定結果はシートを分けて入力されます。

出力方法を下記の内から選択します。

「電圧掃引」「電流掃引」
「電圧固定掃引」「固定電流掃引」

掃引方法を下記から選択します。

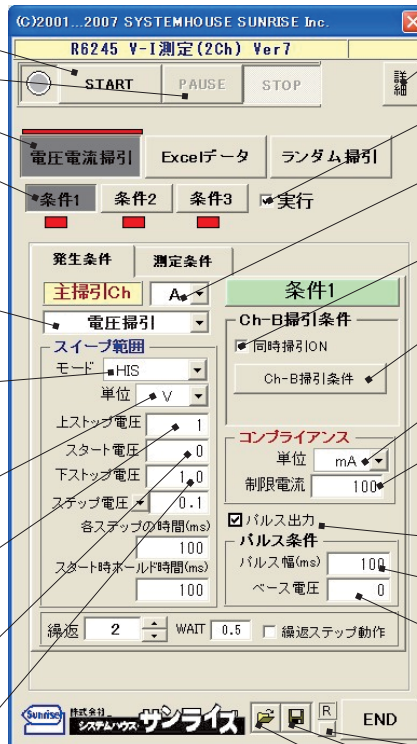
・HIS(ヒステリシス) ・LIN ・LOG
・LIN(往復) ・LOG(往復)
詳細は後術を参照ください。

スタート/ストップ等の入力値の単位を指定します。

「HIS」を選択した時、掃引の上側ストップ値を入力します。この欄は「HIS」を選択したときだけ表示されます。

掃引のスタート値を入力します。出力のレンジは、「BEST FIX」が使用されます。

掃引のストップ値を入力します。「HIS」を選択した場合は、下側ストップ値を入力します。



他の詳細設定を入力します。
本ページ下部の説明を参照ください。❖1

現在選択中の測定条件を有効にします。

出力するチャンネル(主掃引チャンネル)を指定します。

2チャンネル同時掃引する時にチェックします。

副掃引チャンネルの掃引条件を入力するときにクリックします。

コンプライアンスの入力値の単位を指定します。

コンプライアンス(制限)値を入力します。測定のレンジは、ここで入力した値に基づき機器側の「BEST FIX」機能により決定されます。従いまして、あまり大きな値を入力すると測定値の分解能が低下し、測定値の精度を悪くします。

パルス出力を行う時チェックを付けます。

パルスの時間幅を入力します。最小パルス幅は100usです。

パルスベース電圧または電流を入力します。単位は、上記のスタート、ストップ値での単位に準じます。

測定器をリセットします。

測定条件を保存します。

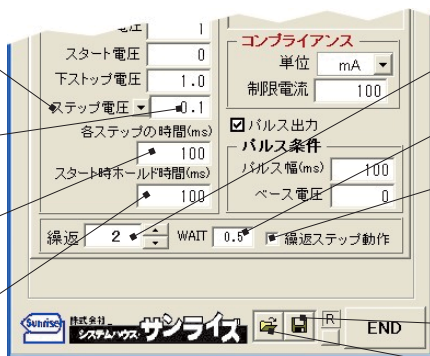
測定条件を読み込みます。

掃引のストップ値の入力方法を切換えます。「HIS」が選択されたときは、「ステップ電圧/電流」だけ、「LOG」が選択されたときは、「ステップ数」だけの固定となります。

掃引の「ステップ電流/電圧」または「ステップ数」を入力します。スイープステップ数の最大測定点数は、「2048」です。

スイープ時、各ステップでの出力レベルを保持する時間を入力します。パルス出力が選択された場合は、「パルス周期」になります。

スイープスタート時の、最初のホールド時間を入力します。詳細は、R6245/46「取扱説明書」の「スイープ測定」の項を参照下さい。



繰り返すスイープ回数を設定します。最大回数は15回です。

繰返しスイープ測定で、スイープ間の待ち時間を入力します。

繰返回数が2回以上に設定されると表示されます。測定の繰返ごとに、測定開始の確認が行われます。繰返測定で測定ごとに被測定物を取り換える必要が得る場合にチェックを付けると便利です。

全入力条件を、ファイルに保存します。

入力条件のファイルを開きます。

※1「詳細」の入力

機器で設定した GP-IB アドレス

使用する機器の型式の入力

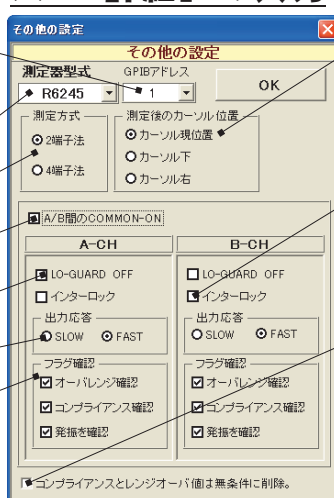
2端子接続/4端子接続を切り換えます。

A/B間のCOMMONをON/OFFします。通常は、OFFで使用します。

LO-GUARDのON/OFFを設定します。通常は、ONで使用します。

出力の応答性をSLOWにします。通常はFASTで使用します。

個々の測定データのヘッダ情報によるデータの適正を判断します。ただし、スイープ動作でスイープ待ち中に、この項目が検出された場合、ここでの設定は無視され測定動作は中断されます。



測定後、自動的にExcel上のカーソルを、次のデータ取り込み位置へすすめます。新しい測定値が、前の測定データに上書きしないようにするために使用します。電圧掃引とランダム掃引の時に機能します。

インターロックのON/OFFを設定します。通常は、OFFで使用します。フィックスチャを使用し、蓋を閉めないと出力がONにならないようにする場合、ONに設定します。

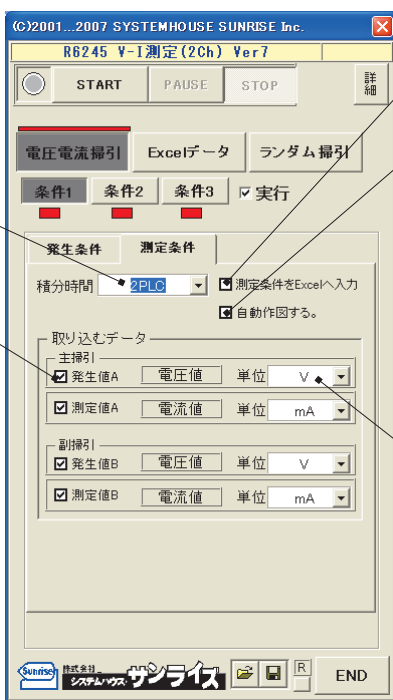
「電圧電流掃引」の場合だけ適応。測定で、コンプライアンス、または、レンジオーバの発生したデータは、無条件でExcelに空欄で入力されます。チェックがついていない場合は、その都度、警告が表示されます。

測定条件の設定

複数の条件での測定を行った場合、各条件毎の測定結果が、別々のシートに入力されます。シート数が不足している場合は、自動的にシートが作成されます。

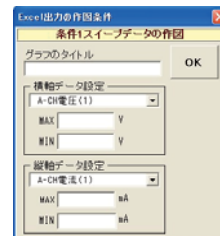
測定の積分時間を設定します。

Excelへ入力する項目にチェックをつけます。繰返し回数が2回以上に設定されている場合は、発生値/測定値の両方にチェックが付いた状態に固定され変更できません。



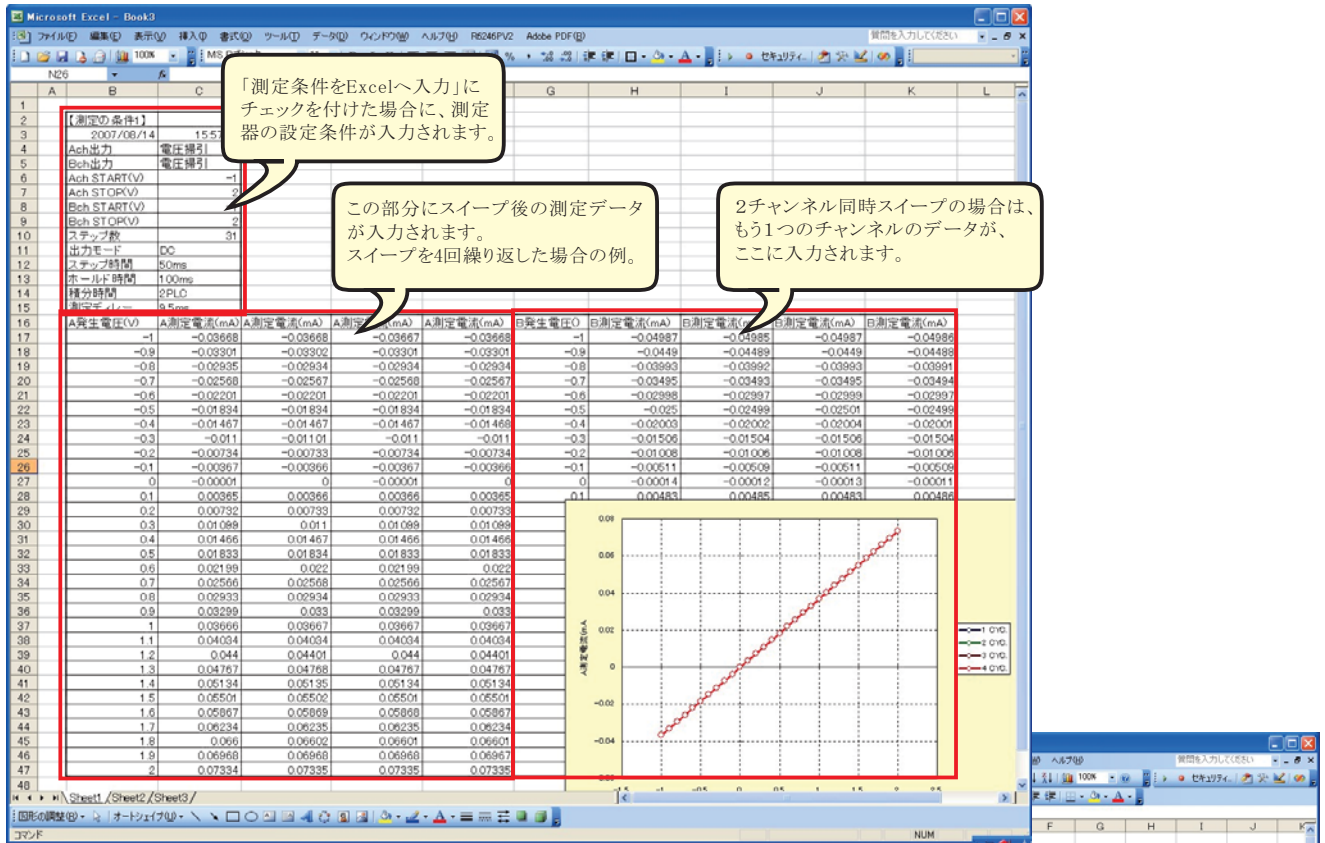
測定条件を、測定データと同時にExcelに入力します

測定後、自動的に作図を実行するときにチェックします。チェックを付けたとき、下記の作図条件画面が表示されますから、横軸/縦軸に作図するデータを指定します。軸に指定した測定データが取得されないと、作図は行われません。また、「MAX」「MIN」の欄が空欄の場合は、オートスケールで作図されます。

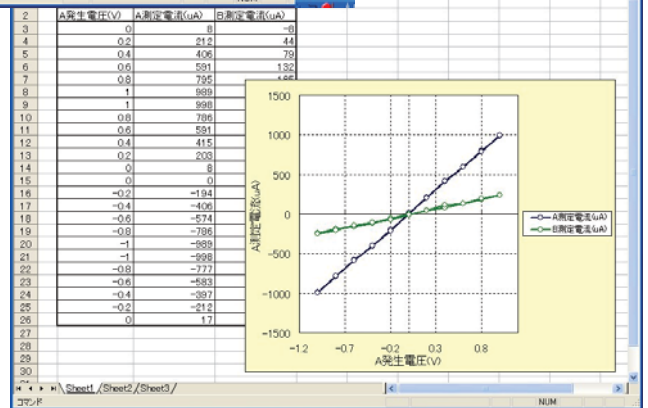


測定結果をExcelへ入力する時の単位を設定します。

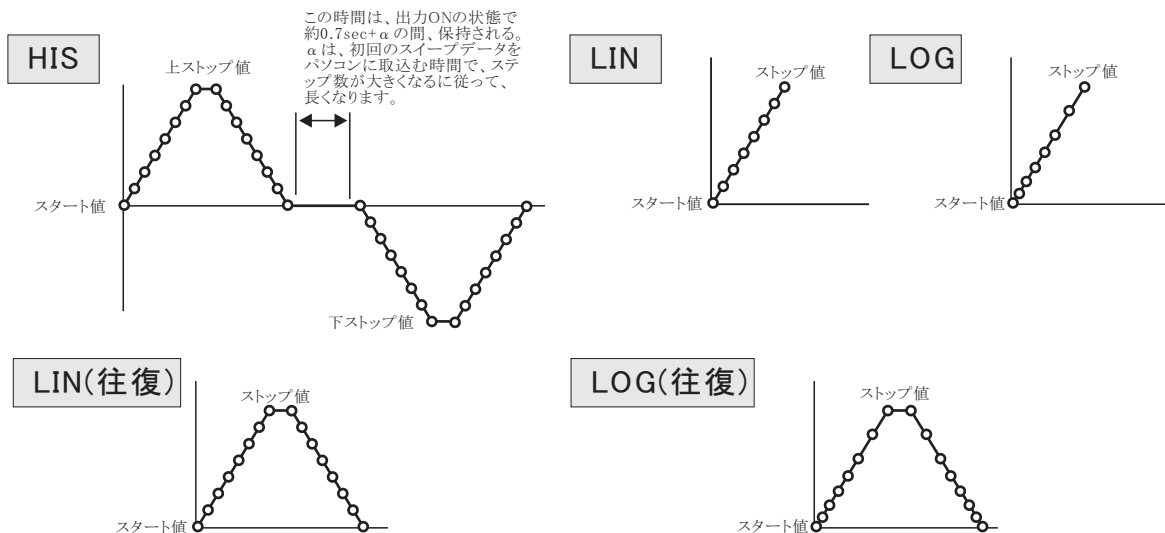
測定結果がExcelシートに入力された例



「HIS」モードでの測定結果例



スイープ範囲欄の「モード」の説明



② Excel上のデータを出力し、測定する。

事前にExcelシート上に入力した出力データリストに基づきR6245/46からの電圧または電流値としてリアルタイムに出力します。同時に測定結果を取込みます。マルチメータなど他の測定器からのデータも同時に取込むことができます。AまたはBチャンネルの同期をとって出力します。また単独チャンネルでの出力も可能です。

出力及び測定を開始します。

指定された指定位置のデータ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。空欄になるか、「STOP」ボタンがクリックされると終了します。A,B両チャンネルの出力の場合、両方が空欄になると終了します。「出力位置」ボタン参照

出力を中断します。

ポーズ中に有効になります。クリックする毎に、1ステップずつ進みます。ポーズを解除すると、連続測定に戻ります。

Excelデータ出力モード

この「Excelデータ」タブが選択されている時に「START」をクリックすると、Excel上のデータの出力が行われます。

A,Bチャンネルの表示を切替えます。

出力するチャンネルをチェックします。

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。

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。

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。パルス出力の場合、ここでの制限値の入力値が、測定のレンジ設定値(BEST.FIX)となりますから、測定精度をあげるために、コンプライアンスの発生しない範囲で、できる限り小さな値を入力してください。DC出力の場合、「MANU.RANGE」にチェックが付いていない場合、「AUTO」レンジで測定が行われ、「MANU.RANGE」にチェックが付いている場合、「BEST.FIX」レンジで測定が行われます。

測定した電圧または電流値から抵抗値を算出する場合にチェックを付けます。

電圧/電流の出力後の測定までの遅延時間を入力します。測定の時間間隔は、この遅延時間と測定に要する時間で決まります。

測定の積分時間を設定します。

測定開始からの経過時間もExcelに入力します。

出力値も、測定値に並べてExcelシートへ入力します。作図しやすくなります。

ポーズ時、出力をゼロ値に設定します。測定試料を取り換える必要がある場合に便利です。

出力を終了した時、出力をOFFにします。

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へは、直接、手入力することはできません。さらに、測定実行の「MANU.RANGE」にチェックが付いている場合、出力位置の右側のセル位置が「測定レンジ位置」として自動設定されます。

「MANU.RANGE」にチェックを付けると、各出力値毎に測定レンジを指定することができます。測定レンジ値は、Excel上の出力値の右側セルに、出力値と並べて入力します。ここで入力したレンジ値は、そのまま、R6245/46の制限値として設定され、測定レンジは「BEST.FIX」に設定されます。すなわち、Excel上に入力したレンジ値を超える最も近いレンジに固定されて測定が行われます。従いまして、「MANU.RANGE」にチェックを付けた場合、「制限電流/制限電圧」欄に入力した値は無視されます。Excel上のレンジ値は、途中で空欄の場合は、1つ前のレンジ値を維持します。

停止条件を入力します。ここに入力した範囲を測定値が外れると、自動的測定を中断します。空欄の場合は、自動停止は行われません。

電流または電圧の測定を行う時、チェックします。

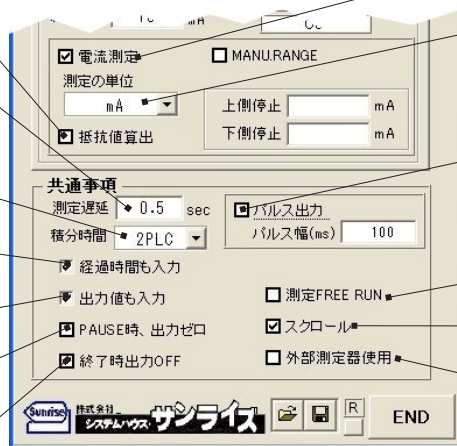
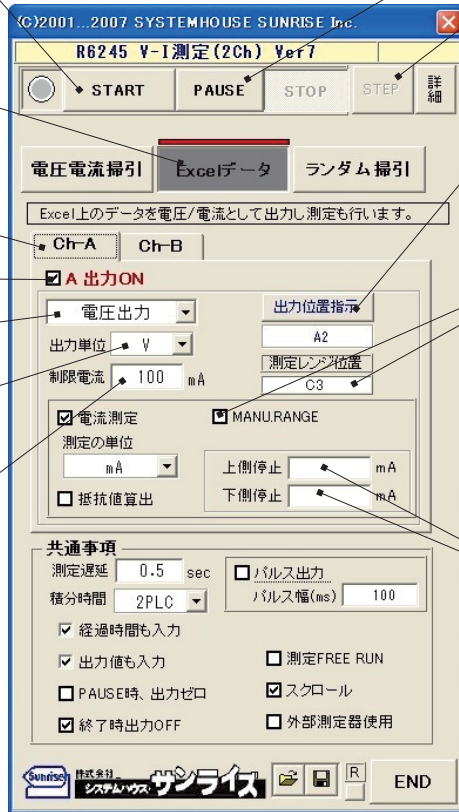
測定結果をExcelへ入力する時の単位を設定します。この単位は、「MANU.RANGE」にチェックを付けた場合、Excel上でのレンジ指定値の単位としても使用されます。

パルス出力を行います。パルス出力にチェックを付けると、パルス幅入力欄が表示されます。2ms 上で入力してください。

測定をフリーラン状態で行います。

出力データが常に画面に表示されるように、Excelシートをスクロールします。

DC出力の場合、本体の測定機能外に、外部にGP-IBで接続したマルチメータ等の測定値を同時に取込むことができます。詳細は、次ページを参照ください。



Excelシートへの出力値の入力例 (測定がオートレンジの場合)

Excelシートの出力を行うためには、測定前に出力リストをExcelシートに入力する必要があります。出力値の後ろに丸括弧で繰返し出力回数を指定できます。測定にマニュアルレンジを指定した場合、そのすぐ右に測定レンジ値を入力します。そのレンジ値の単位は、「測定単位」で指定した単位です。A/B両チャンネル出力の場合、両チャンネルのセルが空欄になった時、測定を終了します。また、丸括弧で出力繰返し回数を指定する場合、同一行では、A/B両チャンネル同じ繰返し回数を指定する必要があります。異なった繰返し回数を指定すると、大きいほうの繰返し回数が採用されます。

このように、測定前にExcelシートに出力値リストを入力します。入力後、「出力位置指定」でセル位置'B3'を指定します。同一出力値を繰返し出力する場合は、出力値の後ろに丸括弧でその繰返し数を指定します。

	A	B			G	H	
1							
2		出力電圧(V)	経過時間(sec)	A発生電圧(V)	A測定電流(mA)	抵抗値(KΩ)	外部(1)
3		1(4)	0	1	0.0366727	27.2682	0.2697
4		1.2	1.203	1	0.0366723	27.2685	0.2438
5		1.4(2)	2.265	1	0.0366812	27.2619	0.0609
6		1.6	3.328	1	0.0366755	27.2662	0.3650
7		1.8	4.437	1.2	0.0440072	27.2683	0.1557
8		2	5.562	1.4	0.0513539	27.2618	0.2573
9		2.2	6.625	1.4	0.0513465	27.2657	0.5421
10		2.4	7.75	1.6	0.058689	27.2623	0.9385
11		2.6	8.859	1.8	0.066018	27.2653	0.5061
12		2.8	10.031	2	0.073348	27.2673	0.1074
13		3	11.14	2.2	0.080696	27.2628	0.4596
14			12.265	2.4	0.088023	27.2656	0.5961
15			13.375	2.6	0.095355	27.2665	0.0188
16			14.5	2.8	0.10269	27.2665	0.0740
17			15.625	3	0.1100		
18							
19							

測定結果が入力された例

Excelシートへの出力値の入力例 (測定がマニュアルレンジの場合)

	A	B	C		H	I		
1								
2		出力電圧(V)	測定レンジ(mA)			外部(1)		
3		1(4)		1.094	1	0.03665	27.2851	0.7055
4		1.2		2.156	1	0.03664	27.2926	0.5795
5		1.4(2)	2	3.234	1	0.03664	27.2926	0.3019
6		1.6		4.375	1.2	0.04398	27.2851	0.0140
7		1.8		5.484	1.4	0.05133	27.2745	0.8145
8		2	4	6.547	1.4	0.05133	27.2745	0.0454
9		2.2		7.656	1.6	0.05866	27.2758	0.8626
10		2.4		8.781	1.8	0.06599	27.2769	0.3735
11		2.6	10	9.906	2	0.07333	27.274	0.8714
12		2.8	20	11.016	2.2	0.08067	27.2716	0.9496
13		3	20	12.141	2.4	0.08801	27.2716	0.5249
14				13.266	2.6	0.0953	27.2696	0.0535
15				14.391	2.8	0.10269	27.2823	0.4687
16				15.484	3	0.1100	27.2639	0.6227
17								0.2638
18								
19								

測定結果が入力された例

A/B両チャンネルのExcelシートへの出力値の入力例 (測定がマニュアルレンジの場合)

	A	B	C	D	E		K	L
1								
2		A出力電圧(V)	A測定レンジ(mA)	B出力電圧(V)	測定レンジ(mA)		電流(mA)	外部(1)
3		1(4)	1	5	5		0.2476	0.8298
4		1.2	1	4.5(2)	4		0.2476	0.5892
5		1.4(2)	2	4	4		0.2476	0.9110
6		1.6		3	3	3.296	0.2476	0.6951
7		1.8		2	2	4.562	0.2476	0.2439
8		2	4	1.5	4	5.671	0.2227	0.1064
9		2.2		1	1	6.953	0.19884	0.6762
10		2.4		-1	1.4	8.062	0.19884	0.5752
11		2.6	10	-2	1.6	9.328	0.1491	0.1030
12		2.8	20	-3	1.8	10.609	0.09935	0.2845
13		3	20	-4	2	11.875	0.07447	0.2958
14					2.2	13.14	0.04959	0.3010
15					2.4	14.406	-0.0499	0.9798
16					2.6	15.687	-0.1007	0.2783
17					2.8	16.968	0.1628	0.1628
18					3	18.234	0.4101	0.4101
19								
20								

このように、測定前にExcelシートに出力値リストを入力します。入力後、Aチャンネル「出力位置指定」にセル位置'B3'を指定し、Bチャンネル「出力位置指定」にセル位置'D3'を指定します。各チャンネルの出力値のすぐ右の列には、測定レンジ値を入力します。

測定結果が入力された例

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。

設定する外部測定器番号を選択します。

外部測定器のGP-IBアドレスを設定します。

測定器のデリミタを設定します。通常は、LF+EOIです。

測定開始前に、測定器に送信するコマンドがある場合は、ここに入力します。ファンクションやレンジ切換えのコマンドを入力します。通常は空欄です。

もし、外部測定器からデータを受け取る時、クエリコマンドを事前に送信する必要がある時、ここに送信するクエリコマンドを入力します。ほとんどの場合、空欄でOKです。
もし、マルチメータがSCPIコマンド準拠のものでしたら、下記のコマンドのどれかが使用されます。
:READ? :FETCH? :MEAS?

外部測定器のデータ受信時にトリガが必要な時、チェックをつけます。

「GET」、「*TRG」、「任意コマンド」からトリガの方法を選択します。
通常は、「GET」の選択をします。
「任意コマンド」を選択した場合は、トリガコマンドをテキストボックスに入力します。

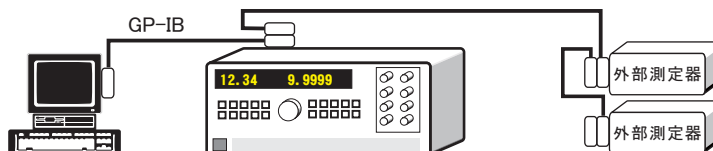
外部測定器のデータに演算処理を行うときにチェックします。
複数のデータが受信された場合は、その全てのデータに、下記に入力した演算が行われます。

取り込んだデータに、下記演算を行った後、Excelへ入力します。
Excelへの入力値 = (測定器データ - B) * A

ヘッダとしてExcelへ入力する事項をここに入力します。
空欄の場合、「外部測定器」が入力されます。

外部測定器のデータを数値として扱うか、文字として扱うかの選択を行います。
通常は、「数値データ」に設定します。

外部測定器から複数のデータが送信される場合、データの区切り文字を指定します。
一般的には、「コンマ」が使用されます。



接続例

③ Excelデータをランダムメモリに取込、出力と測定を行う

1. Excelシート上のデータをR6245/46のランダムメモリ(MAX 2048)にダウンロードします。
2. ランダムメモリ領域のデータを使用して、ランダムスイープ出力します。A,B両チャンネル同時出力が可能です。

Excel上のデータをランダムスイープとして出力

「ランダム掃引」タブが選択されている時に「START」をクリックすると、設定した条件に基づきランダムスイープを実行し、その測定結果をExcel上に取込みます。取込データは、現在のカーソル位置から下方方向に向かって入力されます。ランダムスイープを開始するまえに、ランダムメモリ領域にデータを取り込んでおく必要があります。

A,Bの設定チャンネルを切替えます。

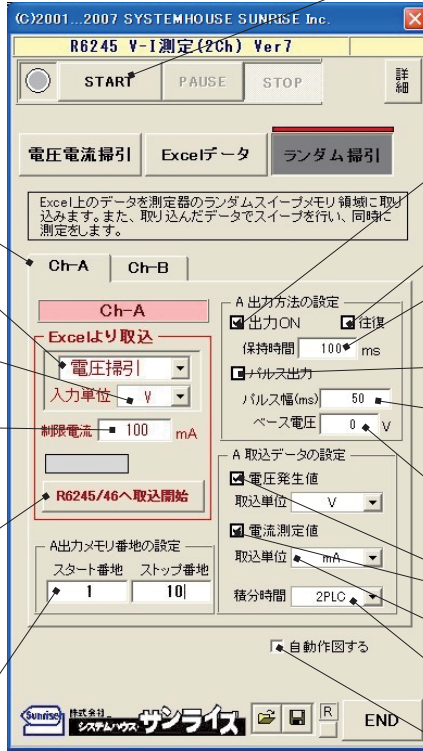
Excelシートより、電圧値として取り込むか、電流値として取り込むかを選択します。

取り込むデータの単位を設定します。例えば、Excel上のデータが「100」で「mA」を設定した場合、100mAとして取り込まれます。

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。ここでの制限値の入力値が、測定のレンジ設定値となりますから、測定精度をあげるために、コンプライアンスの発生しない範囲で、できる限り小さな値を入力してください。

Excel上の現在のカーソル位置から下方方向にデータの取り込みを開始します。セルが空欄になるか、2048個になると、取り込みを終了します。取り込んだ結果は、下の出力番地に反映されます。

「START」により出力するメモリの出力番地範囲を入力します。



「出力番地」で設定された範囲のデータのランダムスイープを開始します。「取込開始」でデータを取り込んだ時の下記の条件を変更してはいけません。
 ・電圧として/電流として
 ・制限電圧(電流)

各チャンネル毎に出力のON/OFFを設定します。

往復スイープするとき、チェックします。

スイープ時、各ステップでの出力レベルを保持する時間を入力します。パルス出力が指定された場合は、「パルス周期」になります。

パルス出力を行う時チェックを付けます。

パルスの時間幅を入力します。最小パルス幅は100usです。注)極性をまたがったパルス出力を行うときは、最小パルス幅4ms/パルス周期8msとなります。

パルスベース電圧または電流を入力します。

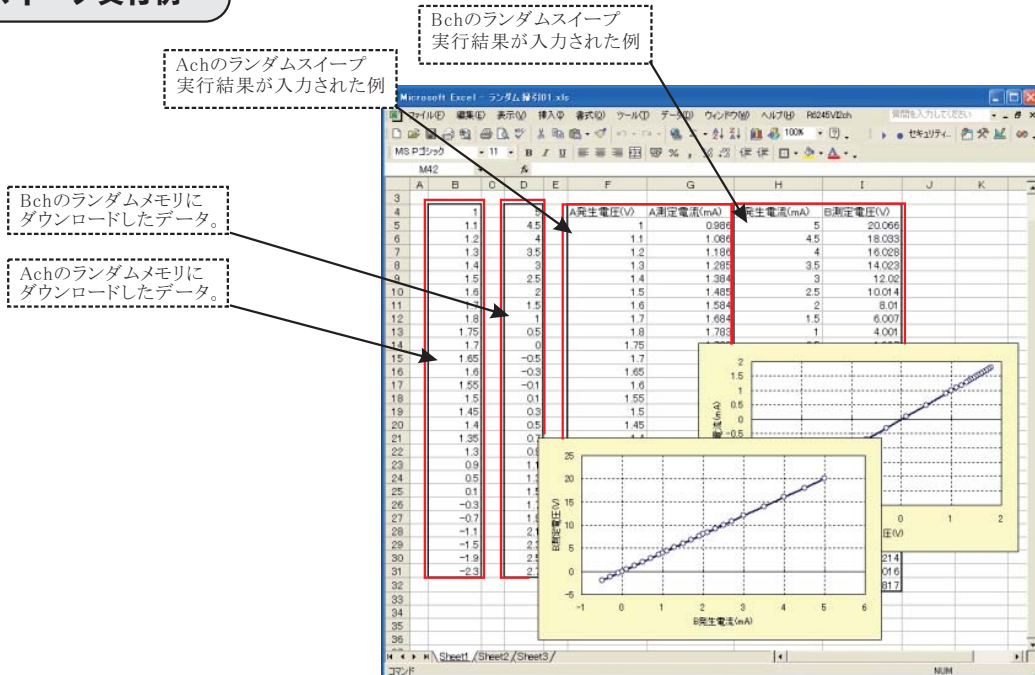
Excelシートに取り込むデータ項目にチェックを付けます。

測定値をExcelへ入力するときの単位を設定します。

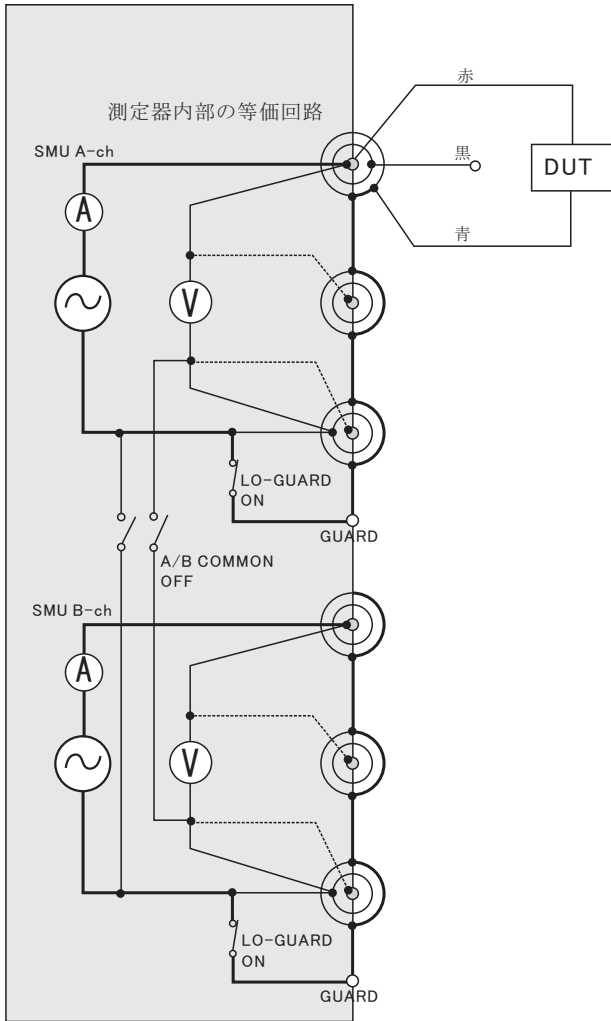
測定の積分時間を設定します。

自動作図をONにします。

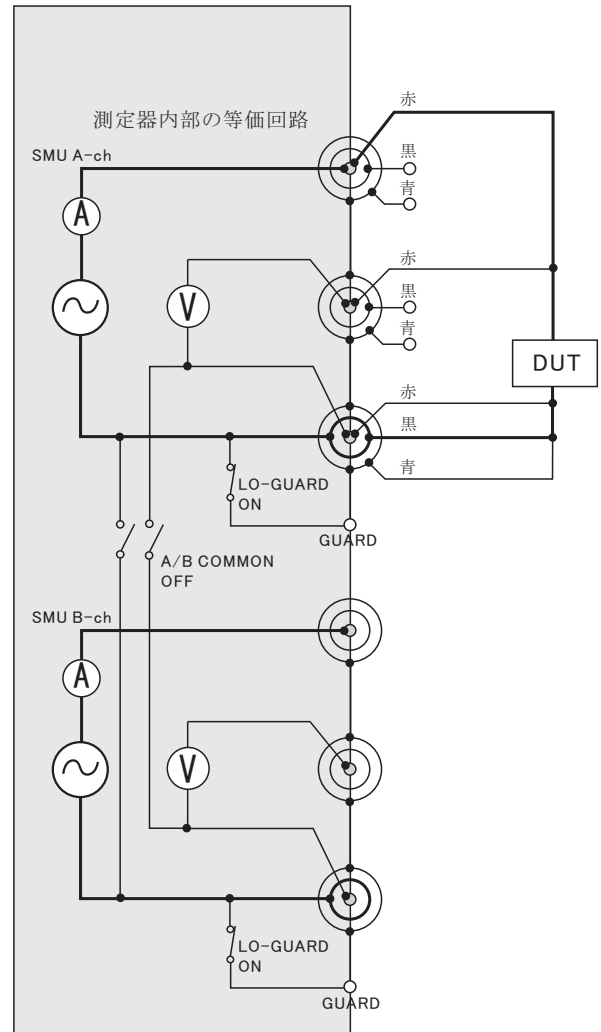
ランダムスイープ実行例



2端子接続での測定等価回路

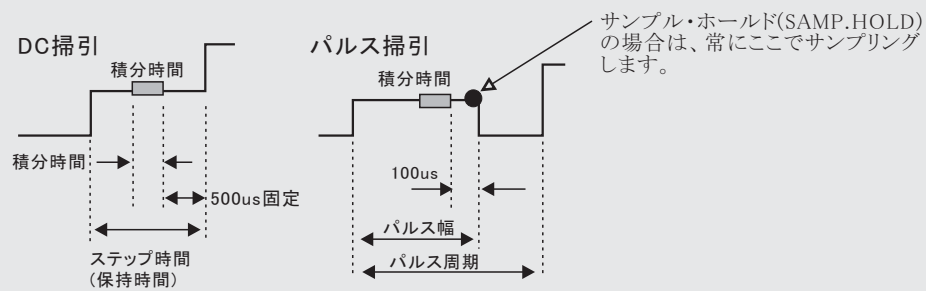


4端子接続での測定等価回路



追記

サンプリングのタイミングについて



パルス幅が4ms以下、またはパルス周期が8ms以下でパルス掃引時の注意事項

1. プラス値からマイナス値、または、マイナス値からプラス値へゼロをまたいで掃引を行う場合、パルス周期8ms 上、パルス幅4ms 上となります。
2. マイナス値だけのスイープまたは、プラス側だけのスイープを行うとき、ベース値を出力値とは逆極性値を設定した場合パルス周期8ms 上、パルス幅4ms 上となります。