

R6245/46

20Aまでの測定が可能(単チャンネル用)

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-R6245VI-R	ラトックシステム製	120,000円	Win2000/Xp/Vista Excel2000/02/03/07
W32-R6245VI-N	NI製		

R6245,R6246は、エーディーシー社の商標です。

機能



- ◆ 測定器本体のスweep機能を使用した測定
 - ・R6245、R6246のどちらか1つのチャンネルを使用してV-I特性を測定します。電圧又は電流スweep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まで出力が可能で取り出します。カーソル機能の代用として使用できます。
 - ・自動的にExcelシート上に作図を行います。自由に選択した2つのデータの組み合わせにより自動的に作図を行います。
- ◆ 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シートに入力した任意の出力値をなぞりながら出力し、同時に測定を行います。測定値が事前に設定した限界範囲を外れると自動的に出力を停止します。I-V測定、I-V-L測定、電池の充電特性/放電特性の測定に使用できます。
- ◆ Excelシートに入力したデータを使用してランダムスweep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、単チャンネルのランダムスweepを行います。

概要

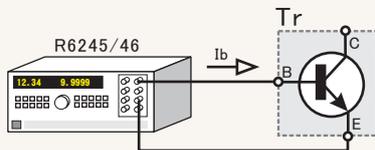
出力値と測定値は、Excelシートの現在のカーソル位置を先頭に下方向に入力されます。(右図参照)
カーソル位置を移動することにより、シート上の自由な位置にデータを取込むことができます。

Excelシートにスweep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。

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。

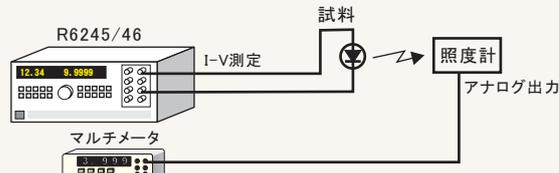
応用例-1 I-V測定

電子部品や素子等のI-V特性の自動測定を行います。



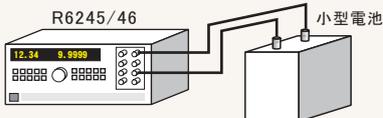
応用例-2 I-V-L測定

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。各チャンネル別に、下記の4つの機能をサポートしています。

- 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

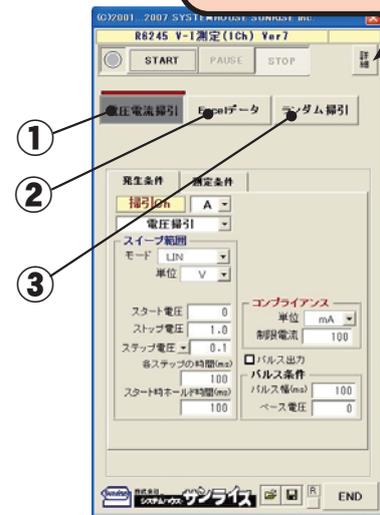
②Excelデータ

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。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。

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。

・LIN ・LOG
・LIN(往復) ・LOG(往復)

スタート/ストップ等の入力値の単位を指定します。

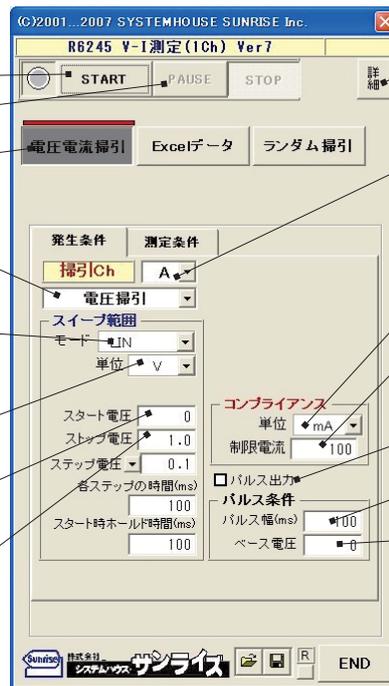
掃引のスタート値を入力します。出力のレンジは、「BEST FIX」が使用されます。

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。

掃引のストップ値の入力方法を切替えます。「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。



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

出力するチャンネルを指定します。

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。

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。

測定条件を保存します。

測定条件を読み込みます。

測定器をリセットします。

※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で使います。
 LO-GUARDのON/OFFを設定します。通常は、ONで使います。
 出力の応答性をSLOWにします。通常はFASTで使います。
 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います。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で使います。フィックスチャを使用し、蓋を閉めない場合、出力がONにならないようにする場合、ONに設定します。

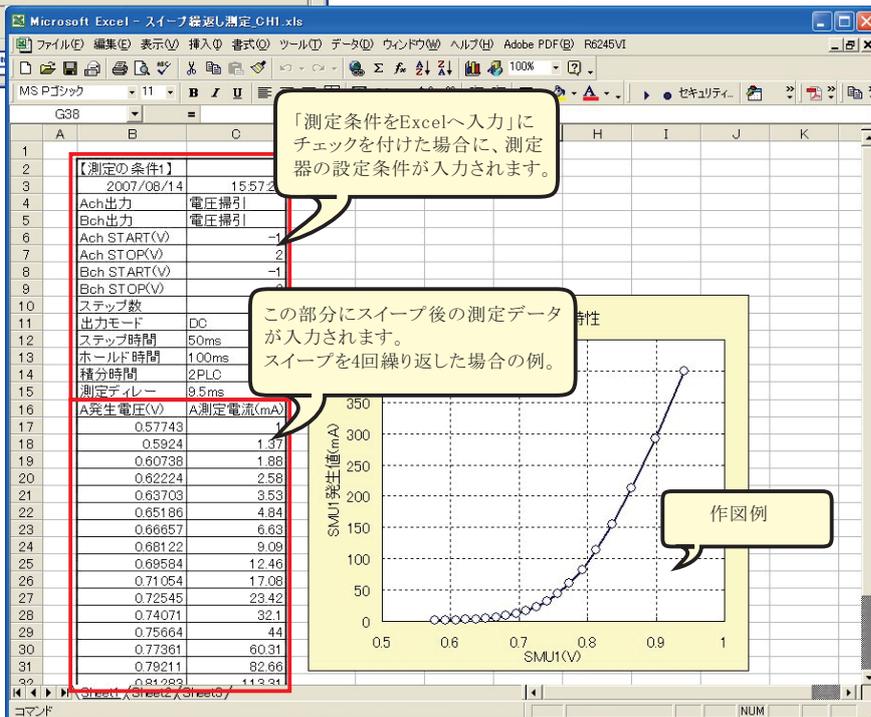
「電圧電流掃引」の場合だけ適応。測定で、コンプライアンス、または、レンジオーバーの発生したデータは、無条件でExcelに空欄で入力されます。チェックがついていない場合は、その度、警告が表示されます。

測定条件の設定

測定条件を、測定データと同時にExcelに入力します。
 測定の積分時間を設定します。
 測定結果をExcelへ入力する時の単位を設定します。
 Excelへ入力する項目にチェックをつけます。

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。

測定結果がExcelシートに入力された例



②Excel上のデータを出し、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。

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。「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。
A/Bどちらか一方のチャンネルだけがONに設定できます。

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。

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、途中に空欄がある場合は、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。

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、測定値と並べて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。

電流または電圧の測定を行う時、チェックします。

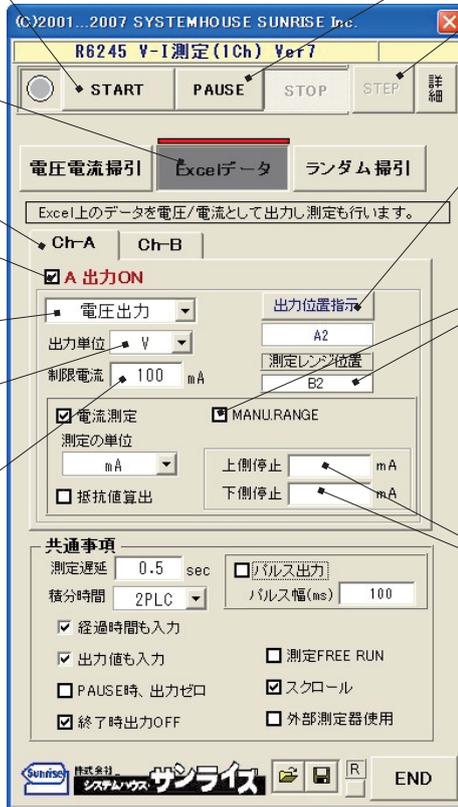
測定結果をExcelへ入力する時の単位を設定します。この単位は、「MANU.RANGE」にチェックを付けた場合、Excel上でのレンジ指定値の単位としても使用されます。

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以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、本体の測定機能以外に、外部にGP-1B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り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	C	D	E	F	G	H
1							
2	出力電圧(V)						
3	1(4)					外部(1)	
4	1.2					27.2682	0.2697
5	1.4(2)					27.2685	0.2438
6	1.6					27.2619	0.0609
7	1.8					27.2662	0.3650
8	2					27.2683	0.1557
9	2.2					27.2618	0.2573
10	2.4					27.2657	0.5421
11	2.6					27.2623	0.9385
12	2.8					27.2609	0.5061
13	3					27.2609	0.5061
14						27.2665	0.0499
15						27.2665	0.0499

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。同一出力値を繰り返し出力する場合は、出力値の後ろに丸括弧でその繰返数を指定します。

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)

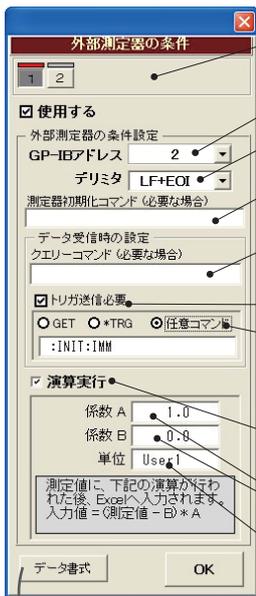
A	B	C	D	E	F	G	H	I
1								
2	出力電圧(V)	測定レンジ(mA)						
3	1(4)	1						外部(1)
4	1.2	1				27.2682	0.2697	0.7055
5	1.4(2)	2				27.2685	0.2438	0.5795
6	1.6	2				27.2619	0.0609	0.3019
7	1.8	2				27.2662	0.3650	0.0140
8	2	4				27.2683	0.1557	0.8145
9	2.2	4				27.2618	0.2573	0.0454
10	2.4	10				27.2657	0.5421	0.8626
11	2.6	10				27.2623	0.9385	0.3735
12	2.8	20				27.2609	0.5061	0.8714
13	3	20				27.2609	0.5061	0.9496
14						27.2665	0.0499	
15						27.2665	0.0499	

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。出力値のすぐ右の列には、測定レンジ値を入力します。

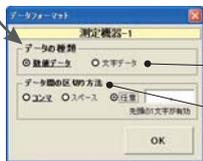
測定結果が入力された例

外部測定器(マルチメータ等)の設定方法

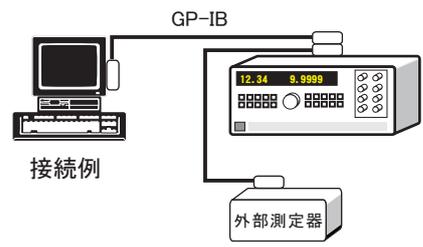
外部測定器とはGP-IBでパソコンと接続されている必要があります。(下図)
外部測定器から送られてくるデータのフォーマットは、ASCIIであり、複数のデータの場合(Max10個)、データ間はコマンドで区切られている必要があります。
注)全ての測定器との通信を保証するものではありません。



- 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あれば、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ないます。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。



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。

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。出力は、どちらか一方のチャンネルだけになります。

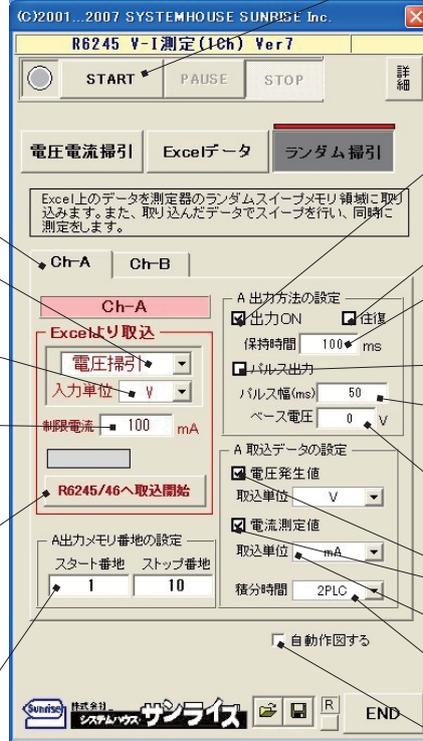
Excelシートより、電圧値として取り込むか、電流値として取り込むかを選択します。

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向にデータの取り込みを開始します。セルが空欄になると、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。
 ・電圧掃引/電流掃引
 ・制限電圧(電流)

出力するチャンネルの出力のON/OFFを設定します。どちらか一方のチャンネルだけが、ONに設定できます。

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。

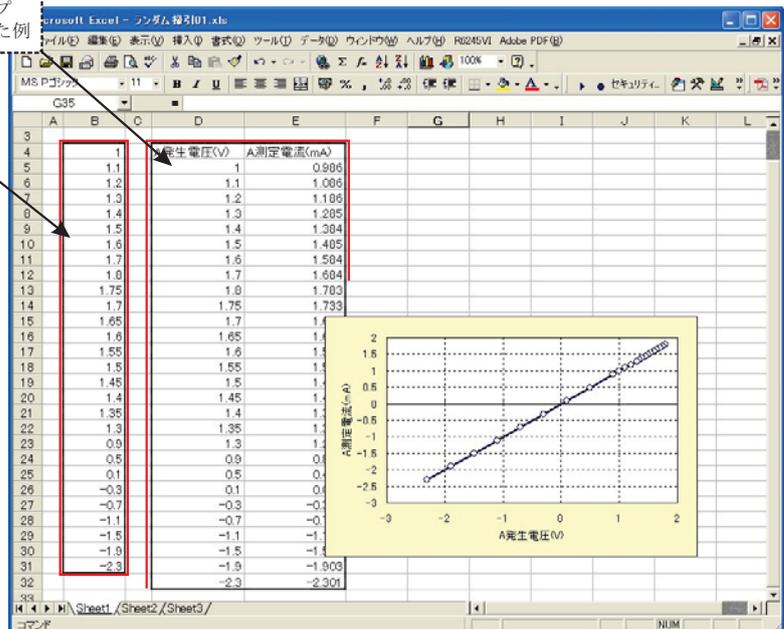
測定の積分時間を設定します。

自動作図をONにします。

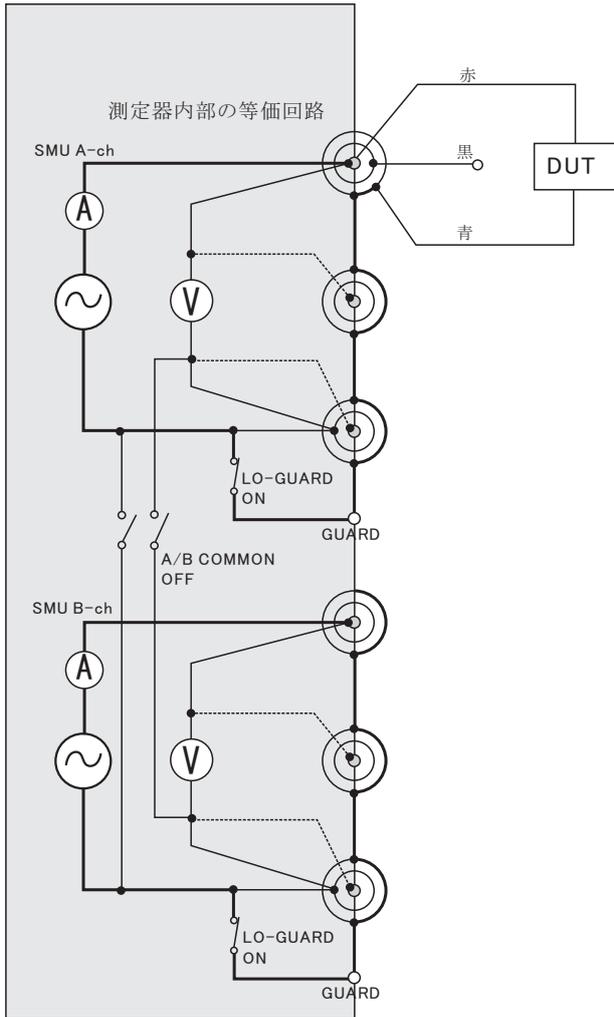
ランダムスイープ実行例

Achのランダムスイープ実行結果が入力された例

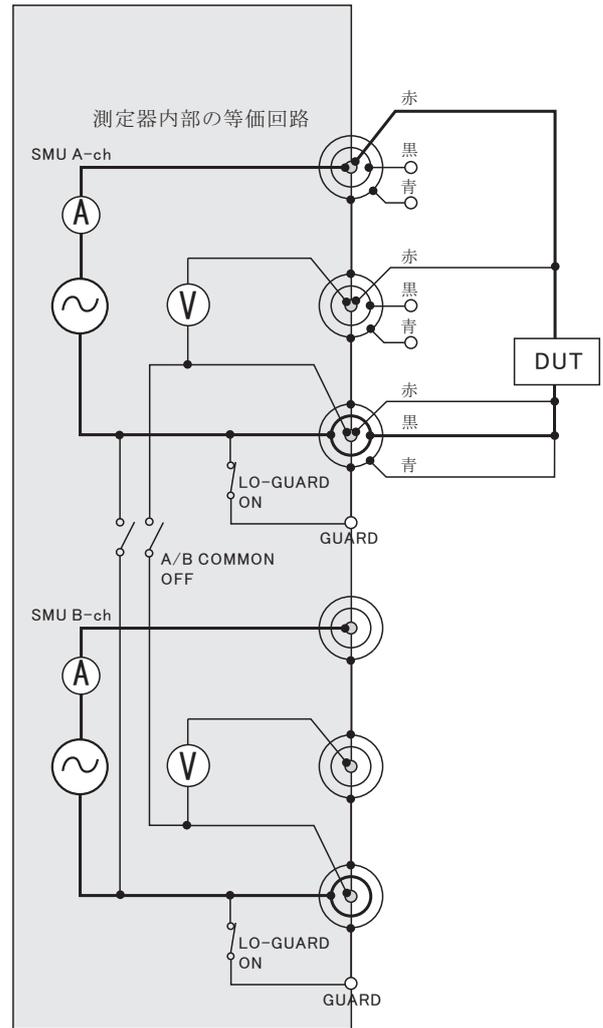
Achのランダムメモリにダウンロードしたデータ。



2端子接続での測定等価回路

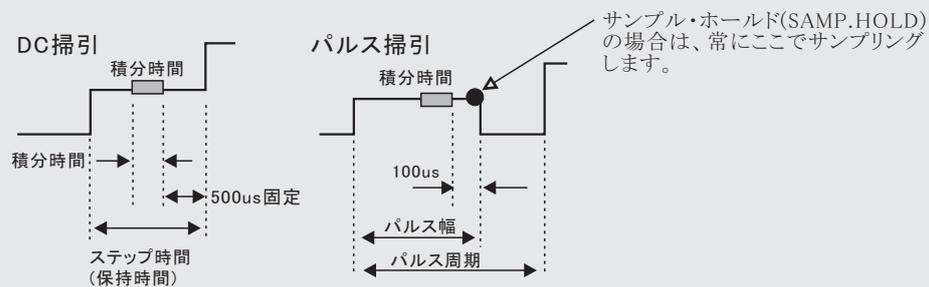


4端子接続での測定等価回路



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の掃引を行う場合、パルス周期8ms以上、パルス幅4ms以上となります。
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以上、パルス幅4ms以上となります。