

IGBTやSiCパワーデバイスの耐圧試験、絶縁材料の評価試験用ソフトウェア

高圧電源 5,000V

248 ピコアンメータ
+6485

使用できる機種 KEITHLEY 248, 6485
SRS社 PS310,PS325,PS350,PS355,PS370,PS375

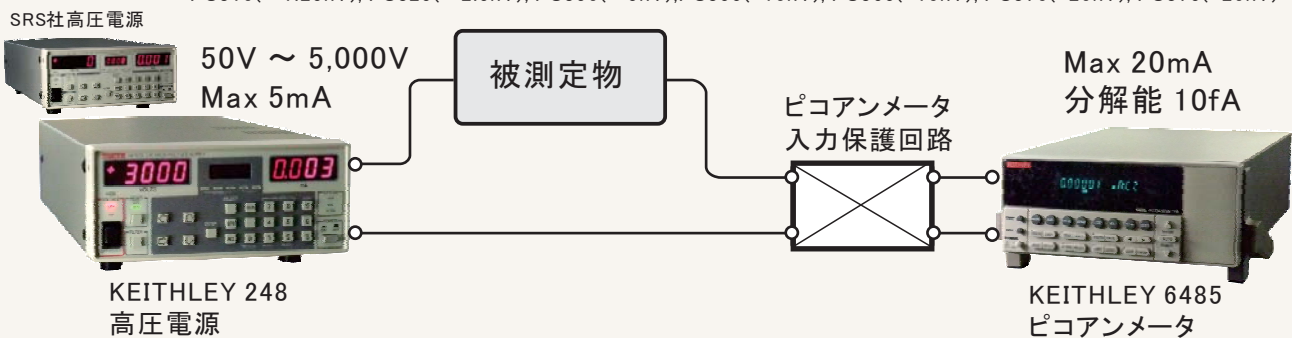
品番	GP-IBボード	価格	動作環境
W32-248-R	ラトックシステム製	270,000円	WinXp/Vista/7 Excel2002/2003 /2007/2010
W32-248-N	NI製		
W32-248-C	コンテック製		
W32-2485-R	ラトックシステム製	550,000円	
W32-2485-N	NI製		
W32-2485-C	コンテック製		

「高圧電源 248」「ピコアンメータ 6485」は、ケースレーインスツルメンツ社の商標です。
PS310,PS325,PS350,PS355,PS370,PS375は、STANFORD RESEARCH SYSTEM社の商標です。

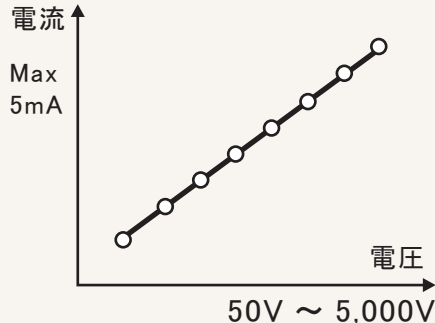
機能

- MAX 5,000Vまでの絶縁評価試験を行います。
- MAX 5,000VまでのV-I特性の測定を行います。
- MAX 5,000Vまでのリーク電流測定を行います。

注)SRS社電源の場合
PS310(1.25kV), PS325(2.5kV), PS350(5kV),PS355(-10kV), PS365(+10kV), PS370(-20kV), PS375(+20kV)



V-I特性



- 5,000V/5mAまでのV-I特性の測定ができます。また、任意の電圧パターンで電流を測定することもできます。
- 測定中の異常を検出し、直ちに試験を中断することができます。
(異常検出機能: 248のリミッタ, 248のトリップ, モニタ電圧, モニタ電流, 6485電流, 抵抗値の5項目)
- 急激な高電圧印加により、試料にダメージを与えないように、電圧上昇速度/下降速度を自由に設定できます。
- 最大ステップ数は、65,000です。(Excel2007は、100万回)
- 注) 248高圧電源の電圧立上りが遅いため、各電圧ステップの電流測定を正確に行うためには、1秒以上の遅延時間を必要とします。
50V以下での測定は、安定した精度が確保できませんのでご注意ください。

絶縁評価試験



- Max 5,000Vまでの、一定の電圧を印加した状態で、電流、抵抗の連続測定ができます。測定の時間間隔は自由に設定できますが、測定間隔の最速は10回/秒程度で、最大時間間隔は、86,400秒です。
- 試験時間の制限はありませんが、測定回数は、65,000回です。(Excel2007は、100万回)
- 異常を検出して、自動的に電圧出力を遮断できます。
(異常検出機能: 248のリミッタ, 248のトリップ, モニタ電圧, モニタ電流, 6485電流, 抵抗値の5項目)
- 電圧印加のスローアップ/スローダウンを自由に設定できます。
- 【長期測定モードの場合】
測定の時間間隔は、5秒以上です。試験中、測定間隔を3回変更できます。試験開始初期から少しずつ測定時間間隔を伸ばしていくことができます。試験継続期間に制限はありません。
温度を測定して、指定温度を外れた場合、電圧出力を手段して試験を停止できます。
測定していない期間、常に電源のリミット/トリップや温度を監視することが可能です。

概要

DATE/TIME	Lapsed Time(sec)	248設定(V)	248電圧(V)	248電流(mA)	6485電流(mA)	抵抗(MegaΩ)
2010/02/01 12:05:26	2.032	40	41	0.009	0.03750463	1.09319253
2010/02/01 12:05:28	4.032	40	41	0.009	0.03873751	1.058411129
2010/02/01 12:05:30	6.032	40	41	0.009	0.03875053	1.058060045
2010/02/01 12:05:32	8.047	40	41	0.009	0.03875204	1.058008817
2010/02/01 12:05:34	10.047	40	41	0.009	0.03875434	1.057946538
2010/02/01 12:05:36	12.047	40	40	0.009	0.03875500	1.032250079
2010/02/01 12:05:38	14.047	40	40	0.009	0.03875518	1.032120093
2010/02/01 12:05:40	16.047	40	41	0.004	0.04247302	0.965318689
2010/02/01 12:05:42	18.063	40	41	0.049	0.04881585	0.843946357
2010/02/01 12:05:44	20.063	40	41	0.049	0.05044966	0.812739694
2010/02/01 12:05:46	22.063	40	41	0.063	0.05355239	0.765665419
2010/02/01 12:05:48	24.063	40	41	0.063	0.06424938	0.638138454
2010/02/01 12:05:50	26.063	40	41	0.066	0.06696163	0.612289121
2010/02/01 12:05:52	28.063	40	41	0.064	0.05737378	0.714612145
2010/02/01 12:05:54	30.063	40	41	0.091	0.06352644	0.645403591
2010/02/01 12:05:56	32.078	40	41	0.047	0.05328517	0.7488978038
2010/02/01 12:05:58	34.094	40	41	0.06	0.0614916	0.667735043
2010/02/01 12:06:00	36.11					
2010/02/01 12:06:02	38.125					
2010/02/01 12:06:04	40.125					
2010/02/01 12:06:06	42.125					
2010/02/01 12:06:08	44.125					
2010/02/01 12:06:10	46.125					
2010/02/01 12:06:12	48.125					
2010/02/01 12:06:14	50.125					
2010/02/01 12:06:16	52.125					
2010/02/01 12:06:18	54.125					
2010/02/01 12:06:20	56.125					
2010/02/01 12:06:22	58.125					
2010/02/01 12:06:24	60.125					
2010/02/01 12:06:26	62.125					
2010/02/01 12:06:28	64.125					
2010/02/01 12:06:30	66.141					
2010/02/01 12:06:32	68.141					
2010/02/01 12:06:34	70.141					
2010/02/01 12:06:36	72.141					

本プログラムはExcel上のアドインとして動作します。Excel上のツールメニューから本アドインを起動すると、Excelシート上に、このウィンドウが現われます。必要な試験条件を全て入力した後、「START」ボタンをクリックすると、測定器の設定を行った後、試験が開始されます。

スタートすると、全ての電源/測定器に必要な条件に自動設定し、試験を開始します。測定結果は、リアルタイムにExcelシートへ入力されます。

Excelシートに取込んだデータは、キーボードから入力したデータと同じように、Excelの機能を利用して、作図・編集・計算等を自由に行うことができます。また、事前にデータが取込まれる領域をExcelのグラフウィザードで設定することが可能ですからデータ取込同時にグラフ化がリアルタイムに行えます。

操作説明

STARTロックの解除ボタン

測定開始ボタンです。右のSTARTロック解除ボタンをクリックして、2秒以内に押ししてください。2秒を経過すると、再び、STARTボタンがロックされます。

電圧固定を選択した場合、出力電圧を入力します。「FILTER 1」を選択した場合、Max3,000Vです。その他は、Max5,000Vです。

電圧固定と電圧可変のモードを選択します。

出力電圧のスローアップ/スローダウンの方法を設定します。チェックを外すと、248電源の最速の応答で電圧がアップ/ダウンします。

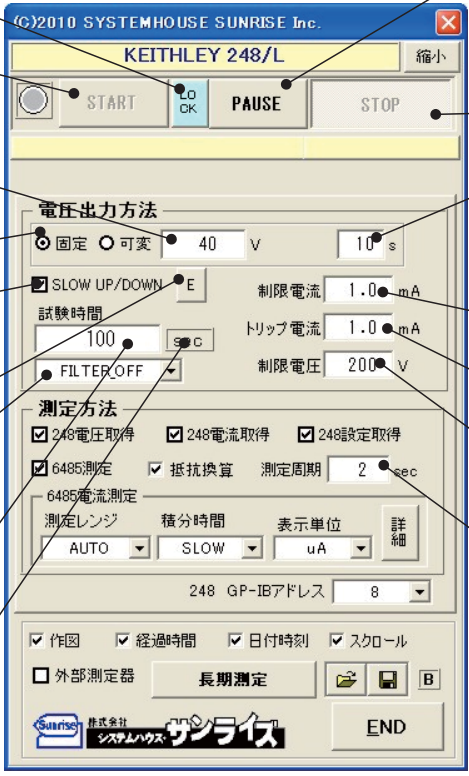
出力電圧のスローアップ/ダウンの条件を設定します。詳細は、後述を参照ください。

電圧出力のフィルタを設定します。「FILTER OFF」「FILTER 2」を選択すると、出力最大電圧は、5,000Vです。「FILTER 1」を選択すると、出力最大電圧は、3,000Vになります。

試験時間を入力します。入力時間に制限はありませんが、測定データがExcel末尾に到達すると、試験が終了します。

ここをダブルクリックすると、試験時間入力の単位を変更できます。秒(sec), 分(min), 時間(Hr) Excelへの経過時間入力時の単位も、ここで指定した時間単位が使用されます。

固定電圧試験の画面



このボタンをクリックすると、電圧出力後、一時停止し、測定待ち状態になります。STARTボタンをクリックすると、即座に測定を行い、再度、測定待ち状態になります。PAUSEボタンを再クリックすると、連続測定に復帰します。

出力電圧を遮断して、試験を中断します。

測定開始直後の1回だけ、電圧を出力した状態で、一時待機します。248電源の立ち上がり時間が遅いため、指定電圧に到達するまで待つために使用します。空欄の場合は、時間はゼロになります。

248電源の制限電流を入力します。この制限が発生すると、試験は直ちに終了します。

248電源のトリップ電流を入力します。トリップが発生すると、試験は直ちに終了します。

248電源の制限電圧を入力します。必ず、出力最大電圧より大きい電圧値を入力してください。

試験中の測定時間間隔を入力します。最大時間間隔は、86,400秒です。「0」または、空欄を入力した場合は、最速で測定が行われます。最速は、10回/秒程度です。

V-I測定画面

電圧出力方法の「可変」を選択します。電圧可変を選択した場合は、事前に、Excelシート上に、電圧出力リストを入力しておく必要があります。電圧リストの入力方法の詳細は、後述を参照ください。

248電源のリードバック電圧値を取得します。特に精度は良くありませんので、参考値です。この値は、248電源のパネルに表示されている値と同一の値です。また、判定条件と試験停止条件の入力も行います。

248電源のリードバック電流値を取得します。特に精度は良くありませんので、参考値です。この値は、248電源のパネルに表示されている値と同一の値です。また、判定条件と試験停止条件の入力も行います。

ピコアンメータ6485の測定値を取得します。

6485の測定レンジを指定します。

6485の積分時間を指定します。

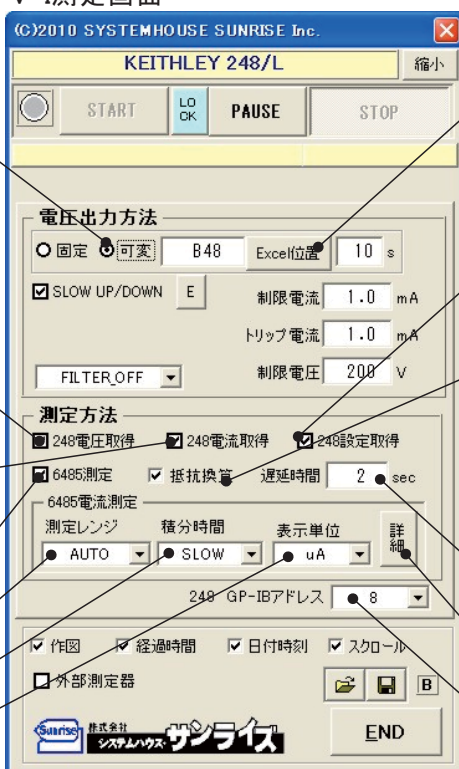
6485の測定電流をExcelへ入力するときの単位を指定します。

試験中、測定データの作図を行う場合にチェックを付けます。作図をONにすると、測定毎にデータがプロットされ、測定速度が低下します。測定のインターバルを短くして測定する場合や、測定データ数が多い場合は、作図をOFFにするか、作図条件の入力で、作図のオートスケールをやめて、XY軸値を指定してください。

デジタルマルチメータ等の、他の測定器も併用する場合にチェックを付けます。

試験開始からの経過時間をExcelへ入力します。

測定の時刻日付もExcelへ入力します。



電圧出力可変を選択した場合、Excelへ入力した出力リストの先頭位置にカーソルを置いてこのボタンをクリックします。出力リストの位置が認識されます。左のテキストボックスに、先頭セル位置が表示されます。

248電源に設定されている出力電圧値を取得します。この値は、248のパネルのセンターに表示されている値と同じ値です。

測定された電圧と電流から抵抗値へ変換してExcelシートへ入力します。電圧と電流の両方の取得が必ず必要です。この抵抗計算における電圧値は、248電圧取得値が使用されます。電流値は、6485の電流測定値が優先的に使用されますが、6485の測定がOFFの場合は、248電流取得値が使用されます。ただし、6485の設定で演算機能をOFFにする必要があります。(CALC MODE=OFF) OFFでない場合は、248電流値が使用されます。

各電圧毎の測定遅延時間を入力します。248電源の応答性が遅いため1秒以上の遅延時間を取ることを推奨します。

6485の詳細な設定条件を指示します。

248電源のGPIBアドレスを指示します。



測定値をExcelへ入力する場合、測定データが常にExcel上に見られるようにExcelシートをスクロールします。作図を行う場合、グラフも一緒にスクロールしてしまうため、チェックを外すことをお勧めします。

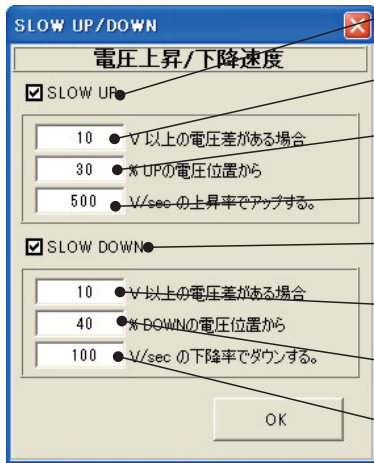
入力した全ての条件を保存、または読み出します。

電圧出力リストの入力方法

この位置にExcelシート上のカーソルを置いて、「Excel位置」ボタンをクリックします。

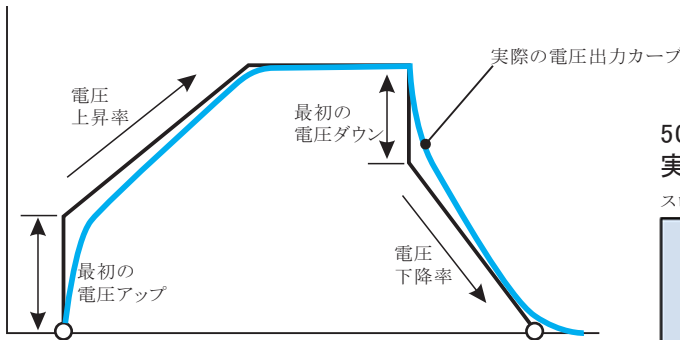
Excelシートに縦方向に電圧出力リストを入力します。入力データ数は、Excelシートの末尾までなら、制限はありません。但し、作図を行う場合は、Excelの最大作図データ数が、32,000なので作図は、32,000データまでとなります。同じ電圧値を複数繰り返し出力する場合は、出力電圧の後ろに「()」で囲んで、繰り返し回数を入力すれば、入力が簡素化できます。ここに入力した電圧値をなぞりながら、順次、出力と測定を行い、空欄になると、電圧を遮断して試験を終了します。

電圧のスローアップ/ダウンの設定方法



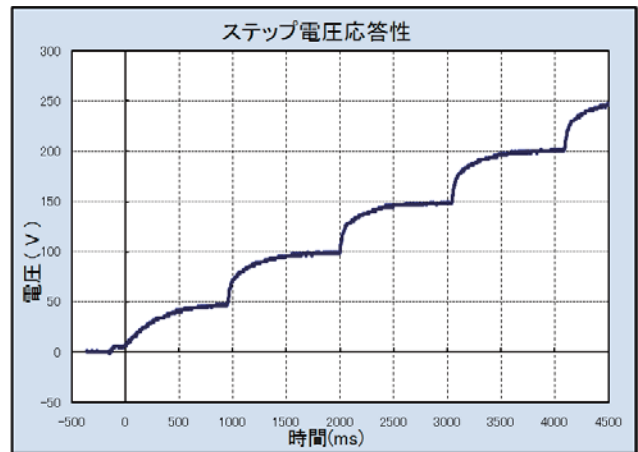
- 電圧をゆっくりと上昇させたい場合にチェックを付けます。下記のテキストボックスに、電圧の上昇スロープ条件を指定します。
- ここに入力した電圧差以上の電圧上昇を行う時だけ、電圧のスローアップ処理を行います。ここでの電圧差以下は、最速で電圧上昇します。
- 電圧をスローアップする場合のスタート電圧位置を指定します。現在の出力電圧と目標電圧の電圧差の割合で入力します。(0...100%)
- スタート電圧位置から、目標電圧までの上昇スロープを指定します。
- 電圧をゆっくりと下降させたい場合にチェックを付けます。下記のテキストボックスに、電圧の下降スロープ条件を指定します。
- ここに入力した電圧差以上の電圧下降を行う時だけ、電圧のスローダウン処理を行います。ここでの電圧差以下は、最速で電圧下降します。
- 電圧をスローダウンする場合のスタート電圧位置を指定します。現在の出力電圧と目標電圧の電圧差の割合で入力します。(0...100%)
- スタート電圧位置から、目標電圧までの下降スロープを指定します。

注)248電源、出力電圧応答性が、それほど速くないため、スローアップ/ダウンの上昇カーブ/下降カーブは指定された通りのカーブにならない場合がありますから、ご注意ください。電圧値変更を指示して、その電圧に到達するまでに約1秒を必要とすることを考慮してください。



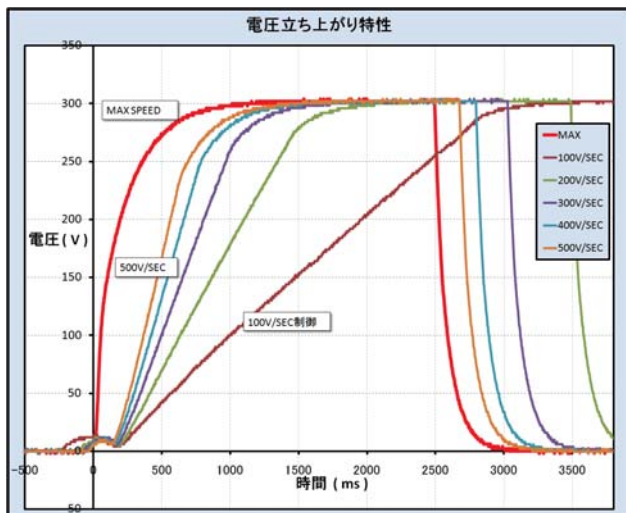
50Vステップで、1秒間隔で電圧を上昇させた場合の、実際の出力電圧の最速応答性

スローアップ/ダウン機能はOFFで測定しました。



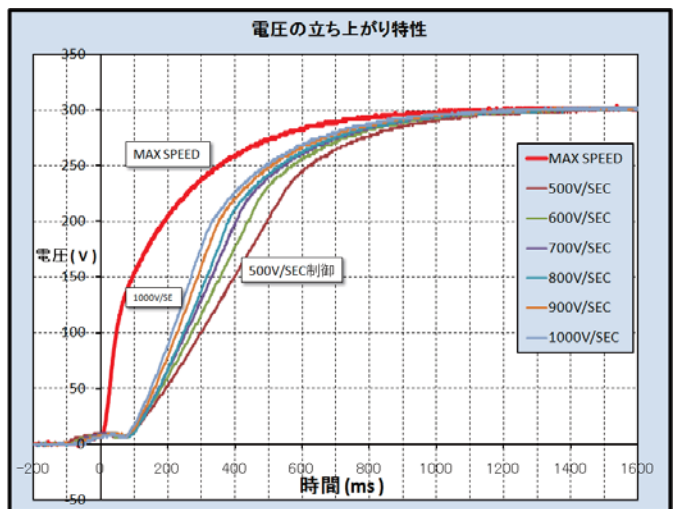
電圧の立ち上り特性

0Vから300Vまで、100V/SECから500V/SECのスロープで上昇させた例
最左側カーブ(赤色)は、248電源の最速の立ち上り特性です。



電圧の立ち上り特性

0Vから300Vまで、500V/SECから1,000V/SECのスロープで上昇させた例
最左側カーブ(赤色)は、248電源の最速の立ち上り特性です。



6485ピコアンメータの条件入力方法

注)各項目の詳細説明は、6485に付属する6485製造元の操作説明書を参照ください。

6485の計算モードを指定します。
通常は、OFFに設定します。抵抗値換算を行うための電流測定では、OFFにしないと抵抗換算に使用されません。

このボタンをクリックすると、下記の入力条件をすべて初期状態に戻します。

6485の積分時間を指定します。

トリガ方法を指定します。通常は、FREE RUNを指示します。

6485の測定レンジを指定します。

デジタルフィルタのカウント数を指定します。

デジタルフィルタのタイプを指示します。

メディアンフィルタの条件を指示します。

6485の測定値の判定条件を入力します。どちらか片側、または両側に入力します。
空欄は判定を行いません。
判定条件は、判定を外れたとき、その測定値を赤色でExcelへ入力します。試験は継続します。
停止条件は、条件を外れたとき、その値を青色でExcelシートに入力した後、正しに電圧を遮断して、試験を停止します。

測定値に対し、下記に入力した演算処理をした後、その結果をExcelシートへ入力します。
もし、演算実行にチェックをつけると、抵抗換算に6485の測定値を使用しません。

ゼロ補正をONにします。

相対測定をONにします。

オートゼロをONにします。

6485内部のトリガ遅延時間を指定します。

計算モードを指定したときの、パラメータをそれぞれ入力します。

6485の GPIB アドレスを指示します。

作図条件の入力方法

リアルタイム作図の方法を設定します。

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。

X軸のデータを指示します。

X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、作図が高速に行われます。

X軸をLOGスケールします。

Y軸のデータを指示します。

Y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、作図が高速に行われます。

Y軸をLOGスケールします。

注)X軸/Y軸のMax,Minを空欄にして、オートスケールの作図を行うと、測定データがExcelシートに入力されるごとに、全データの再作図が行われ、測定の時間間隔が守れなくなる場合があります。

短い時間間隔での測定を行う場合は、作図をOFFにするか、X/Y軸のMax,Min値を入力してください。

測定値の判定/停止条件の入力方法

抵抗値の表示単位と判定条件の入力

抵抗値をExcelシートへ入力するときの単位を指示します。

判定を行う場合にチェックを付けます。

抵抗値の判定条件を入力します。どちらか片側、または両側に入力します。

空欄の場合は判定を行いません。

判定条件は、判定を外れたとき、その測定値を赤色でExcelへ入力します。試験は継続します。

停止条件は、条件を外れたとき、その値を青色でExcelシートに入力した後、正しに電圧を遮断して、試験を停止します。

248電圧値と判定条件の入力

判定を行う場合にチェックを付けます。

248電圧値の判定条件を入力します。

どちらか片側、または両側に入力します。

空欄の場合は判定を行いません。

判定条件は、判定を外れたとき、その測定値を赤色でExcelへ入力します。

試験は継続します。

停止条件は、条件を外れたとき、その値を青色でExcelシートに入力した後、

正しに電圧を遮断して、試験を停止します。

248電流値と判定条件の入力

判定を行う場合にチェックを付けます。

248電流値の判定条件を入力します。

どちらか片側、または両側に入力します。

空欄の場合は判定を行いません。

判定条件は、判定を外れたとき、その測定値を赤色でExcelへ入力します。

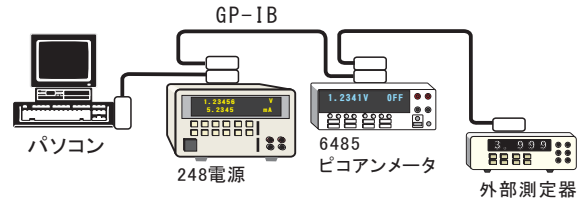
試験は継続します。

停止条件は、条件を外れたとき、その値を青色でExcelシートに入力した後、

正しに電圧を遮断して、試験を停止します。

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。(右図)
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。



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。

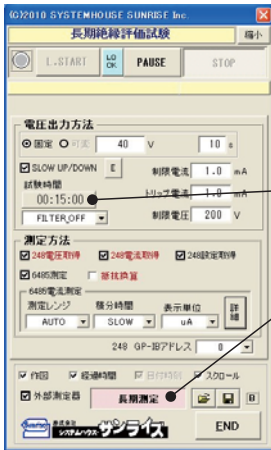
Excelへの入力値 = (測定器データ - B) * A

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せん。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。

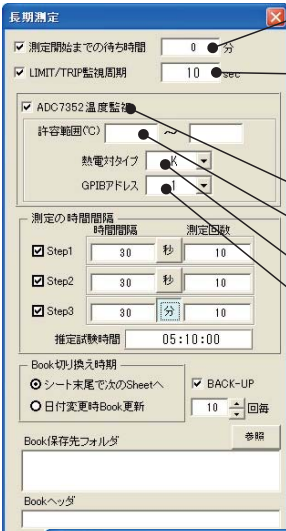
長期の絶縁評価試験



ここに、総試験時間が表示されます。ここでの変更はできません。「長期測定」ボタンをクリックして変更します。

長期に渡り絶縁評価試験を行う場合は、ここをクリックし、測定を開始します。長期測定モードになります。電圧出力は、固定モードだけが選択できます。

長期測定モードの条件入力



スタートボタンをクリックしてから、実際に試験が開始されるまでの待ち時間を入力します。この待ち時間の間は、電圧は出力されません。最大36,000分です。例えば、恒温槽内に試料を入れ、所定の温度に到達するまで待ってから測定を開始したい場合などに使用します。

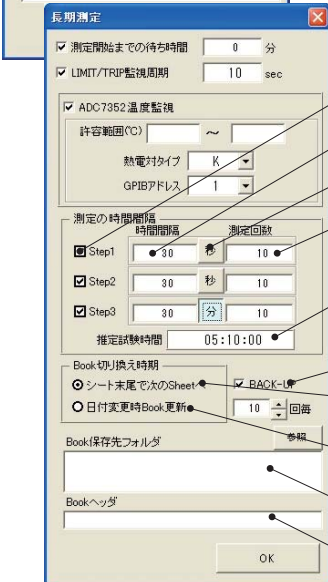
試験中、測定をしていない時間帯に、248電源のリミットとトリップ発生を監視します。248電源は、リミットやトリップに即座に反応しますが、ソフトがその発生を検出するのは、ここで入力した監視周期の時にだけです。「ADC7352温度監視」がONになっている場合は、この時、同時に温度の監視も行います。10sec...36,000secで入力します。この監視により、リミット、トリップ、温度範囲外がどれか1つでも発生すると、電圧出力を遮断して試験を終了します。この時、Excel-Bookはバックアップ保存されます。

ADC7352を使用して、温度測定を行います。

許容温度範囲を入力します。両方、またはどちらか片側に入力します。空欄は判定しません。測定時、または監視時に温度範囲を外れると電圧を遮断して、試験を終了します。

温度測定に使用する熱電対の種類を指定します。

7352のGPIBアドレスを指示します。



測定の時間間隔を3種類で設定できます。測定で使用する測定ステップにチェックします。

時間間隔を入力します。

時間間隔の単位を「秒」と「分」で切り換えます。

測定回数を入力します。

上記で設定した測定時間間隔と測定回数から、全ての測定を終了までの所要時間が表示されます。この時間が再計算されるのは、入力したテキストボックスからカーソルを移動したときです。

測定データの入力されたExcelブックを定期的の上書き保存する時にチェックを付けます。その後、保存する測定サイクルを指定します。

測定データが、Excelシートの最下行に到達したとき、次のシートの先頭に移動します。次のシートがない場合は、自動的にシートが作成されます。ただし、シートが20シートに到達すると、試験を強制的に終了します。

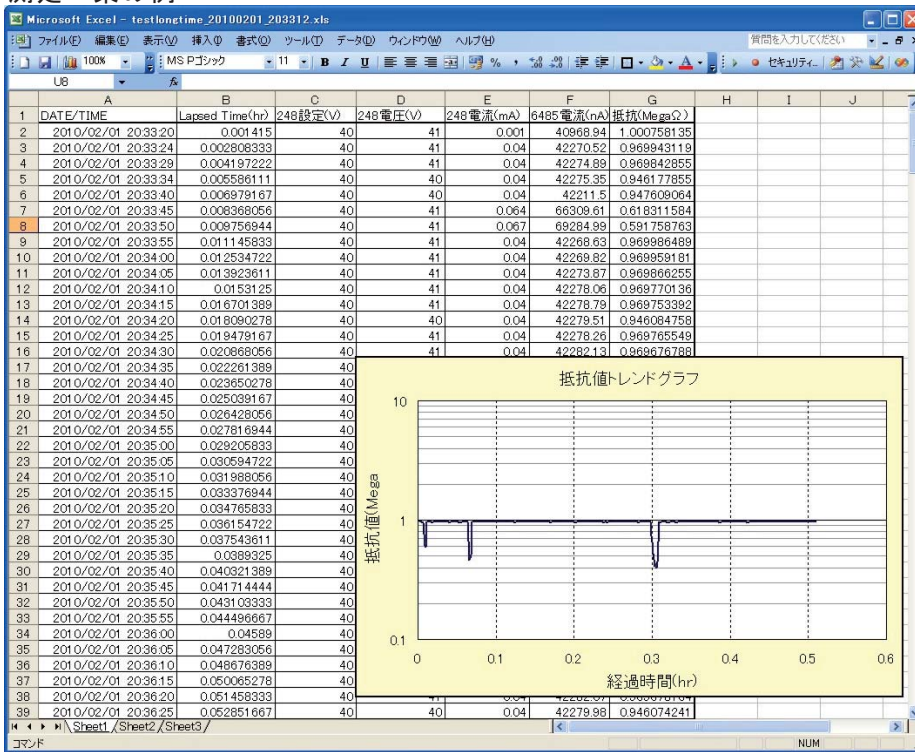
日付が変更になったとき、現在のブックを保存した後、新しいブックを作成し、その先頭からデータを入力します。

データの入力されたExcelブックを保存するフォルダを指定します。

バックアップ保存されるExcelブック名の先頭に付ける名称を入力します。Excelブックには、下記の名前が自動的に付けられます。

バックアップ保存でExcelブックのファイル名
 "Book名のヘッダ" + "_" + 年月日 + "_" + 時分秒 + ".xls"

測定 果の例



測定系の構成

Windows Xp/Vista
MS-Excel2002/2003/2007

