

KEITHLEY

Model 2182 ナノボルトメータ クイックリファレンスガイド

A GREATER MEASURE OF CONFIDENCE

保証規定

Keithley Instruments, Inc. は、本製品が出荷後 3 年間の期間に渡って材質もしくは製造上の瑕疵による欠陥を生じないことを保証します。

Keithley Instruments, Inc. は以下の項目が出荷後 90 日の期間に渡って欠陥を生じないことを保証します：プローブ、ケーブル、充電式電池、ディスク、及びドキュメント。

万一保証期間内に製品に問題が発生しました場合には、欠陥と判定された製品の修理もしくは交換をさせていただきます(どちらを実施するかは弊社の裁量とさせていただきます)。

本保証規定の実施を請求されます場合は、最寄の弊社代理店、もしくは本社 (Keithley 本社、Cleveland, Ohio) へ書面もしくは電話でご連絡ください。遅滞なく事態の処理、および製品の返送に関する連絡を差し上げます。該当製品は、送料前払いにて、指定されたサービス施設へお送りください。修理の完了した製品は輸送量当社負担にてお客様へ返送されます。

修理 / 交換された製品に適用される保証期間は当初の保証が有効である残余期間、もしくは少なくとも 90 日です。

保証の制限

Keithley からの書面による許諾なしに実施された改造、あるいは製品および付随する部品の誤使用に起因する欠陥は本保証規定の対象外となります。また、ヒューズ、ソフトウェア、使い捨て電池、電池の液漏れに起因する損傷、および通常予期される磨耗、取扱説明書の指示に従われなかったことに起因する故障も保証の対象となりません。

本保証規定は、本製品を特定の目的に使用した場合の適性や商品価値を示唆したものを含め、書面によると含意によるとを問わず、他のあらゆる保証に優先します。損害に対して本保証が提供する救済は購入者が得られる唯一かつ独占的な救済策です。

KEITHLEY INSTRUMENTS, INC. はもとよりその従業員も、装置もしくはソフトウェアの使用に起因する直接的、間接的、特異的、あるいは偶発的、従属的に発生し得る損害に対して、例え KEITHLEY INSTRUMENTS, INC. がそのような可能性について事前の連絡を受けていたとしても、その責を負いません。保証の対象外となる損害には以下の項目が含まれ、またそれだけに限定されません：撤去および設置に係わる費用、要員の怪我に付随して継続的に発生する損失、または財産の損傷。



Keithley Instruments, Inc. 28775 Aurora Road • Cleveland, Ohio 44139 • 440-248-0400 • Fax: 440-248-6168
1-888-KEITHLEY (534-8453) • www.keithley.com

Sales Offices:

BELGIUM:	Bergensesteenweg 709 • B-1600 Sint-Pieters-Leeuw • 02-363 00 40 • Fax: 02/363 00 64
CHINA:	Yuan Chen Xin Building, Room 705 • 12 Yumin Road, Dewai, Madian • Beijing 100029 • 8610-8225-1886 • Fax: 8610-8225-1892
FINLAND:	Tietäjäsentie 2 • 02130 Espoo • Phone: 09-54 75 08 10 • Fax: 09-25 10 51 00
FRANCE:	3, allée des Garays • 91127 Palaiseau Cédex • 01-64 53 20 20 • Fax: 01-60 11 77 26
GERMANY:	Landsberger Strasse 65 • 82110 Germering • 089/84 93 07-40 • Fax: 089/84 93 07-34
GREAT BRITAIN:	Unit 2 Commerce Park, Brunel Road • Theale • Berkshire RG7 4AB • 0118 929 7500 • Fax: 0118 929 7519
INDIA:	1/5 Eagles Street • Langford Town • Bangalore 560 025 • 080 212 8027 • Fax: 080 212 8005
ITALY:	Viale San Gimignano, 38 • 20146 Milano • 02-48 39 16 01 • Fax: 02-48 30 22 74
JAPAN:	New Pier Takeshiba North Tower 13F • 11-1, Kaigan 1-chome • Minato-ku, Tokyo 105-0022 • 81-3-5733-7555 • Fax: 81-3-5733-7556
KOREA:	2FL., URI Building • 2-14 Yangjae-Dong • Seocho-Gu, Seoul 137-888 • 82-2-574-7778 • Fax: 82-2-574-7838
NETHERLANDS:	Postbus 559 • 4200 AN Gorinchem • 0183-635333 • Fax: 0183-630821
SWEDEN:	c/o Regus Business Centre • Frosundaviks Allé 15, 4tr • 169 70 Solna • 08-509 04 600 • Fax: 08-655 26 10
TAIWAN:	13F-3, No. 6, Lane 99 Pu-Ding Road • Hsinchu, Taiwan, R.O.C. • 886-3-572-9077 • Fax: 886-3-572-9031

Model 2182 ナノボルトメータ クイックリファレンスガイド

マニュアル印刷履歴

本マニュアルの全ての版と補遺の印刷履歴を以下に示します。マニュアルが更新されるたびに版数を示すアルファベットが A,B,C...の順に変化してゆきます。正式な改訂と次の改訂の間に発生した重要な変更で、かつお客様に遅滞なくお知らせする必要のある情報は随時発行される補遺に記載されています。補遺には連番が付けられます。新しい改訂版を発行するときは、その前の版数のマニュアルに付随する補遺の内容はすべて新しい版に組み込まれます。各改訂版ごとに、この印刷履歴ページも内容を更新して添付されます。

版数 A(資料番号 2182-903-01) 2003 年 4月

本製品および付随する装置をご使用になられる前に、以下に説明する安全上の注意事項を確認してください。

装置やアクセサリの中には通常の使用条件では危険な高電圧を使用しないものもありますが、置かれる状況によっては危険な状態が存在する場合があります。

本製品は感電の危険を良く認識し、事故防止に必要な安全上の注意事項を熟知した人による使用を前提としています。製品ご使用の前に、設置・操作・保守に関して説明された内容をよく読み、それに従ってください。製品仕様の詳細についてはマニュアルをご覧ください。

製品を指定の方法でご使用頂けなかった場合は、装置が本来備える保護機能を傷める可能性があります。

本装置を使用されるのは次のような方々です：

責任者（責任団体）は装置の使用と保守に責任を負う個人またはグループであり、装置が本来の仕様と動作限界の範囲内で適正に運用され、オペレーターが適切な教育を受けることに対して責任を負います。

オペレーターは目的の機能を実現するために製品を使用します。オペレーターは電気的な安全保持および装置の適正な運用について教育を受けていなければならず、電気ショックや通電回路に直接触れぬように保護されている必要があります。

保守要員は製品を正しく動作させるために必要な所定の作業を行います（例えば、電源電圧の設定、消耗部品の交換など）。具体的な保守作業の内容についてはマニュアルをご覧ください。保守担当者が実施できる項目であるかどうかはそれぞれの作業説明に明記してあります。該当しない項目についてはサービス担当者にお任せください。

サービス担当者は安全に装置を設置し、製品の修理を行います。このため、サービス担当者は活線作業実施のための教育を受けていなければなりません。設置やサービス作業を行えるのは適正な教育を受けたサービス担当者だけです。

ケースレー社の製品は国際電気標準会議（IEC）規格 IEC 60664 に従って設置カテゴリⅠ、または設置カテゴリⅡに位置付けられた電気信号を対象として設計されています。

測定、コントロール、および I/O 信号の殆どは設置カテゴリⅠに属するものであり、電源電圧や大きな過渡電圧源に直接接続することは許されません。設置カテゴリⅡの接続では、現場の AC 電源接続に往々に見られる大きな過渡電圧の印加に対する保護が必要となります。マニュアルに特段の注記、説明がない場合は、すべての測定、コントロール、I/O 接続はカテゴリⅠ信号源に接続するものと見なしてください。

感電の危険性が存在する場面では特別な注意が必要です。ケーブル接続ジャックや試験ジグには人命にかかわる高電圧が印加されていることがあります。米国規格協会（ANSI）においては、電圧レベルが 30V RMS、42.4V（ピーク値）または 60VDC を超える場合は常に感電が危険が存在すると規定されています。**未知回路を測定しようとするときは、常に危険な高電圧が存在するものとして作業を行ってください。**

オペレーターは作業中常に感電から保護されていなければなりません。責任者（団体）はオペレーターが危険個所に触れない/絶縁されているようにすべての接続ポイントを処置する必要があります。場合によっては、人が触れられるように接続個所をあえて露出させなければならないことがあります。オペレーターは、このような状況でも感電事故から自分を保護できるように教育されていなければなりません。しかし、1000V を超える電圧で動作する可能性のある回路については、**決して回路の導電部位を露出させないでください。**

スイッチングカードを電流制限機能のない電源回路に直接接続しないでください。これらのカードはインピーダンスで制限された電源への接続を想定したものです。スイッチングカードは絶対に AC 電源に直結しないでください。スイッチングカードに電源を接続するときは、過大な電流や電圧がカードに印加されないようにする保護デバイスを装着してください。

装置を動作させる前に、電源コードが正しく接地されたコンセントに接続されていることを確認してください。

接続ケーブルや試験導線、ジャンパー等に磨耗や割れ目、断線などがないか検査してください。

電源コードへのアクセスが難しい場所（ラックなど）に装置を設置する場合は、主電源を遮断できる独立したデバイスを装置のできるだけ近く、かつオペレーターが容易に操作できる位置に設けてください。

確実に安全を確保するため、被試験回路が通電されている間は製品、試験ケーブル、その他の装置には手を触れないようにしてください。次のような作業を行う場合は必ず事前に全回路の電源を切り、コンデンサーを放電させてください：ケーブル/ジャンパーの接続や取り外し、スイッチングカードの装着/取り外し、ジャンパーの取付け/取り外しなどの内部設定変更。

被試験回路のコモン側や電源 GND へ電流を流す経路となりえる物体には触らないでください。測定を行うときは手が濡れていないことを確認し、測定対象の電圧に十分耐える乾燥した非導電性の床の上に立って作業してください。

装置およびアクセサリはその仕様と指定された操作法に従って使用してください。これが守られない場合は装置を安全に使用して頂くことができません。

装置およびアクセサリの最大信号レベルを絶対に超えないようにしてください。この値は装置仕様と操作法に定義されており、さらに装置や試験ジグのパネル、スイッチングカードにも印刷されています。


製品が装着しているヒューズを交換するときは、引火事故を連続監視できるようにするため、必ず型式と定格が同じヒューズだけを使用してください。


筐体端子は測定回路のシールドの接続のみに用い、安全接地 GND の接続には使用しないでください。

試験ジグを使用する場合、被試験デバイスの通電中は必ず蓋を閉じてください。安全に作業するためにはインターロック付きの蓋を使用してください。



または  が表記された個所はユーザ用資料に推奨されたケーブルを用いて保安接地してください

装置上に  シンボルが表記された個所については、マニュアルに記載の操作説明を必ずご覧ください。

装置上に  シンボルが表記された個所は、通常およびコモンモード電圧の両方を考慮すると 1000 V またはそれ以上の電圧を発生/測定できることを示します。使用者がこのような電圧に直接触れないようにするため、標準的な対策を施して安全を保持してください。

マニュアルの中で「警告」という見出しに続く文は、使用する人に傷害（場合によっては致命的な）を引き起こす可能性のある危険性について説明しています。該当する操作を実行する前に必ず関連する情報を注意深く読んでください。

マニュアルの中で「注意」という見出しに続く文は装置の損傷に結びつく危険事項を説明しています。このような損傷は保証規定を無効にすることがありますからご注意ください。

装置およびアクセサリを人体に接続しないでください。

保守作業を行うときは必ず事前に電源ケーブルとすべての試験ケーブルを取り外してください。

感電や火災事故を防止するため、メイン回路コンポーネント（電源トランス、試験導線、入力ジャックなど）の交換部品は必ずケースレーから純正品を購入してください。ヒューズについては、該当安全規格を満たし、かつ型式と定格が一致するものであれば標準品を使用できます。それ以外の部品で装置の安全には関係しないものについては、本来の部品に同等の他社製品を購入して頂いてかまいません。

（ただし一部の指定された部品については、製品の確度と機能を保つために、直接ケースレーから購入して頂く必要があります。）交換部品の適用性についてご不明の点があるときは、ケースレーの支社、代理店にお問い合わせください。

装置をクリーニングするときは湿らせた布、または水溶性のクリーナーを使用してください。クリーニングできるのは装置の外周りだけです。装置自体（内部）は直接クリーナーで触らないでください、また、装置表面や内部に液体が入らないように注意してください。ケースや筐体のない裸の回路基板（コンピュータに装着するデータ収集基板など）は、指示に従って適切に操作されている限りにおいてクリーニングの必要はありません。基板が汚れ、それによって機能に影響が生じている場合は、基板をメーカーに返送してクリーニング/サービスを依頼してください。

目次

はじめに	1
測定機能	1
前面/背面パネル	2
基本接続	3
接続の最適化	3
Model 2107 入力ケーブル	3
電圧測定用の接続	4
温度測定用の接続	5
基本操作	6
動作モードの選択	6
電圧測定	6
温度測定	6
測定上の注意事項	6
リモートコマンドプログラミング	7
性能を最適化するための諸設定	8
測定レンジ	8
速度	8
桁数	8
フィルタ	9
REL キー	9
リモートコマンドプログラミング	10
DUT 試験を効率化する機能	10
バッファ	10
リミット試験	12
数値演算	13

サービスフォーム

Model 2182

ナノボルトメータ

クイックリファレンスガイド

はじめに

このガイドはケースレー Model 2182 ナノボルトメータの基本操作（前面パネル/リモート）に慣れていただくことを目的に編集されたものです。ナノボルトメータの操作全体のさらに詳しい情報については『Model 2182 ユーザマニュアル』をご覧ください。

このガイドは操作を次の 3 つの部分に分けて説明します：(1) 基本操作、(2) 性能最適化のための諸設定、および (3) DUT 試験を効率化する機能。この順に従うことにより、新しいユーザも簡単な基本操作から、より複雑な測定手順まで滑らかに進んでいただくことができます。

リモートコマンドプログラミング - このガイドでは Model 2182 の各種の動作モードを説明しますが、それらに関連したリモート操作用 SCPI コマンドを表にまとめて紹介します。大部分のコマンドはクエリ（問い合わせ）形式を持っています。例えば、:OUTPut ON はアナログ出力をオンに設定し、:OUTPut? はアナログ出力の現在の状態を問い合わせます。クエリコマンド送信後は Model 2182 をトーカーとしてアドレスする必要があります。

複数のコマンドを続けて実行する必要がある操作はプログラミング例を挙げて説明します。厳密なプログラム構文は試験に使用するプログラム言語に依存します。

測定機能

- 2 系統の電圧測定チャンネル。
- 1nV ~ 120V（チャンネル 1）、10nV ~ 12V（チャンネル 2）の電圧範囲を測定。
- 温度測定。
- レシオ、デルタ（ Δ ）、 $mX + b$ 、パーセント演算機能。

前面/背面パネル

Model 2182 の前面パネルと背面パネルをそれぞれ図 1 と図 2 に示します。各種の装置コントロール要素とコネクタの使用法についてこのガイドを通して順次説明してゆきます。

図 1
前面パネル

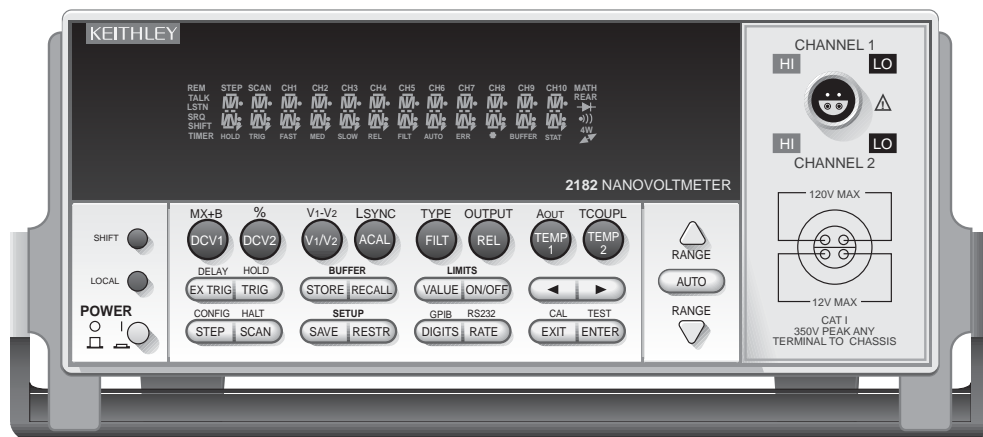
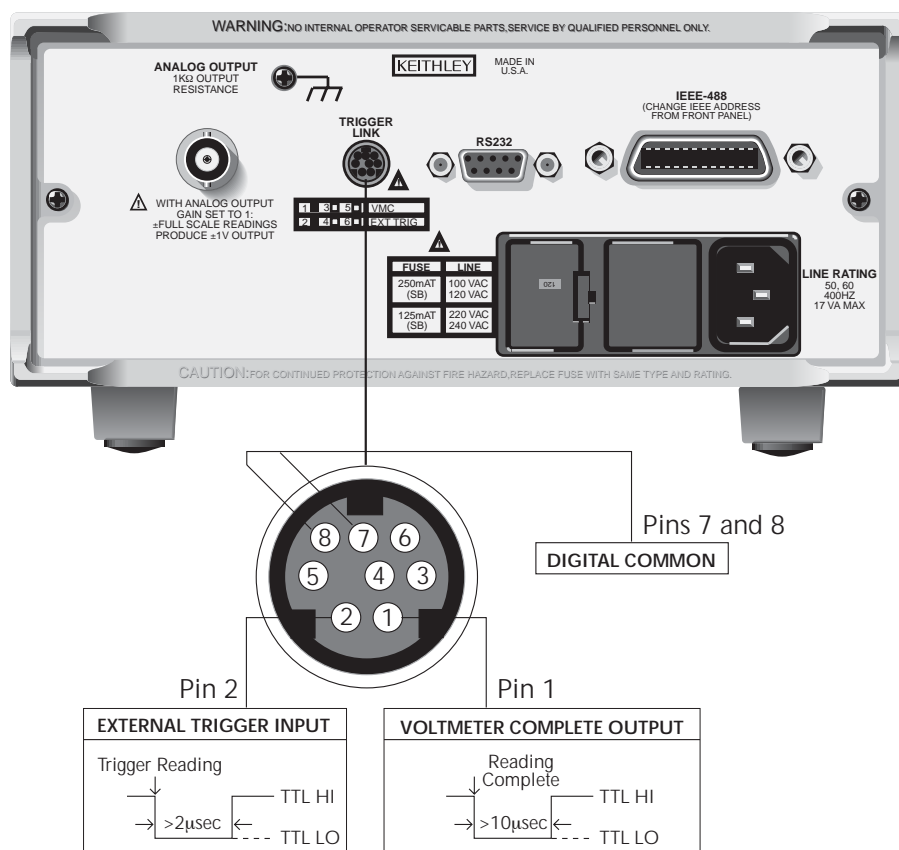


図 2
背面パネル



基本接続

警告 本装置は場所により 42V（ピーク値）以上の危険な電圧が発生しています。作業する人を感電の危険（場合によっては人命にかかわる）から保護するため、危険な電圧が印加されているときは絶対に接続/取り外しを行わないでください。

注意 チャンネル 1 が測定できる最大電圧は 120V（ピーク値）です。チャンネル 2 が測定できる最大電圧は 12V（ピーク値）です。

接続の最適化

測定の整合性維持のため、電気系の接続時には以下の注意を守ってください：

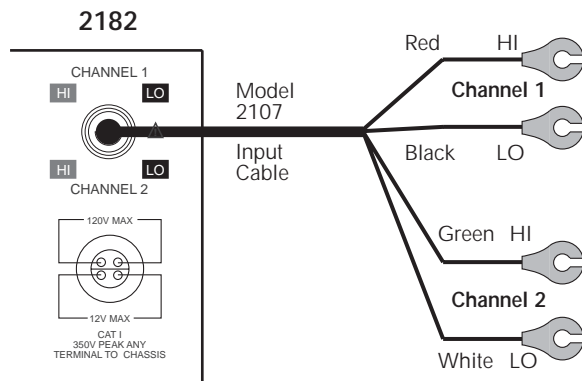
- 熱 EMF（起電力）を最低限に抑えるため、異種金属を使用せずに銅線と銅線だけ接続してください。
- 熱 EMF を最小にするため、半田付けの必要な個所には銀半田を使用してください。
- コネクタ端子には少量の DeoxIT を塗布して酸化を防止してください。

Model 2107 入力ケーブル

製品に添付される入力ケーブル Model 2107 の端子名称を図 3 に示します。このケーブルは電圧測定だけでなく、外部に模擬基準接点を接続して温度測定する際にも使用します。赤と黒のワイヤを使用してチャンネル 1 の HI と LO を接続し、緑と白の線を使用してチャンネル 2 の HI と LO を接続します。

図 3

Model 2107 入力ケーブル

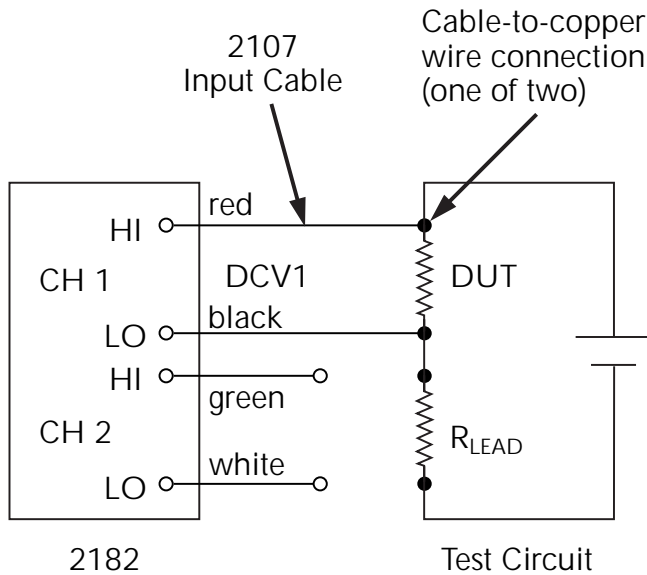


電圧測定用の接続

シングルチャンネル測定接続

Model 2107 ケーブルを使用してシングルチャンネル測定を行う場合のチャンネル 1 への接続方法を図 4 に示します。

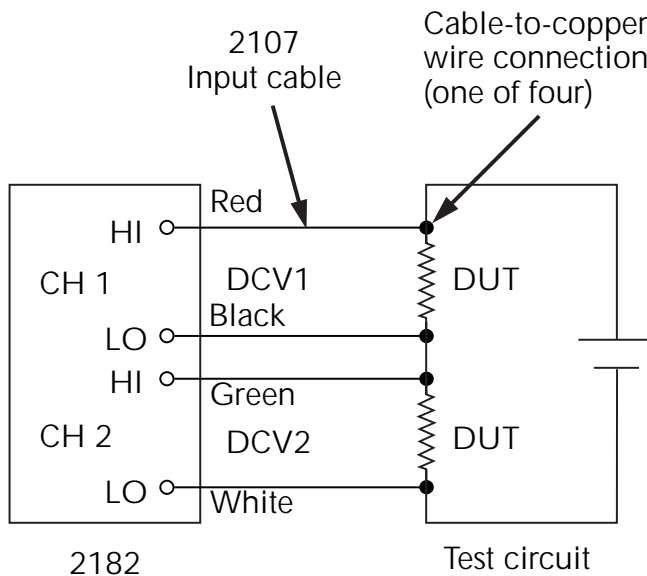
図4
シングルチャンネル測定接続



デュアルチャンネル測定接続

Model 2107 ケーブルを使用してデュアルチャンネル測定を行う場合のチャンネル 1 とチャンネル 2 への接続方法を図 5 に示します。

図5
デュアルチャンネル測定接続



温度測定用の接続

内部基準接点を使用して温度測定を行うための接続を図 6 に、模擬基準接点として氷浴を使用して温度測定を行うための接続を図 7 に示します。入力ケーブルと熱電対線の接続点が氷浴に浸されていることに注意してください。

図6
内部基準を使用する温度測定の接続

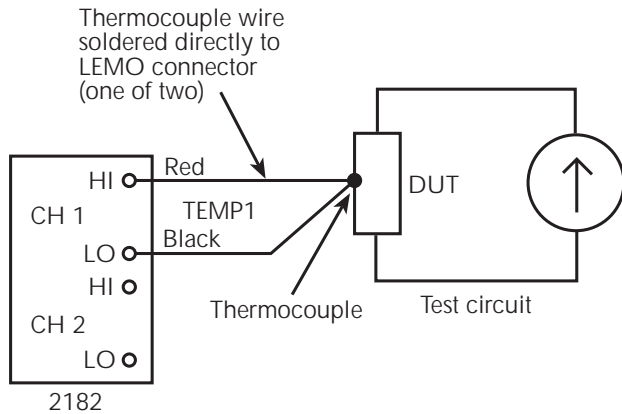
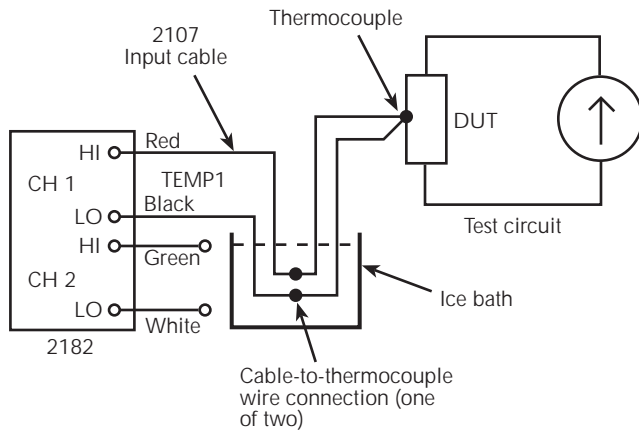


図7
外部基準を使用する温度測定の接続



基本操作

動作モードの選択

パネルに配置されたキーの殆どには 2 種類の動作/機能が割り付けられています。キー自体に刻印された名前はそのキーのメインとなる（非シフト）機能/動作を示し、キーの真上に青色で表示された名前はシフト機能/動作を示します。単純にそのキーを押した場合はメインの機能が選択されます。シフト機能を選択したい場合は、まず SHIFT を押してから希望するキーを押してください。例えば、DCV1 を押すとチャンネル 1 の電圧測定機能が選択され、SHIFT を押してから同じキー（MX+B）を押すと mX + b 計算機能が選択されます。

電圧測定

電圧測定を実行するための基本的な手順を表 1 に示します。この表は、DUT が基本接続の項で説明した内容に従ってすでに Model 2182 に接続されているものとして説明しています。

表 1

電圧測定の手順

手順

1. DUT を接続します。
2. チャンネルと機能を選択します。
3. レンジを選択します。

詳細

チャンネル 1、2 の接続については図 4 または 5 を参照してください。
チャンネル 1 で電圧を測定するときは DCV1 を押します。
チャンネル 2 で電圧を測定するときは DCV2 を押します。
上向き/下向き RANGE キーを使用して手動操作でレンジを選択します。または、自動レンジ機能を使用するときは AUTO RANGE を押します（AUTO ランプ点灯）。

4. ディスプレイから指示値を読み取ります。前面パネルに表示される電圧指示値を観察します。

温度測定

温度測定を実行するための基本的な手順を表 2 に示します。この表は、DUT が基本接続の項で説明した内容に従ってすでに Model 2182 に接続されているものとして説明しています。

表 2

温度測定の手順

手順

1. DUT を接続します。
2. 温度測定の設定。
3. チャンネルと機能を選択します。
4. ディスプレイから指示値を読み取ります。前面パネルに表示される温度の値を観察します。

詳細

図 6 または 図 7 参照。
まず SHIFT、続いて TCOUP を押して、次の項目を選択します：
単位：°C, °F, または K
センサー(SENS)：熱電対(TCOUPLE) または内部(INTERNAL)
熱電対タイプ(TYPE)：J, K, T, E, R, S, B, または N
接合(JUNC)：内部(INTERNAL)または SIM
チャンネル 1 で温度を測定するときは TEMP1 を押します。
チャンネル 2 で温度を測定するときは TEMP2 を押します。

測定上の注意事項

感度の良い測定を行うには、以下の項目に留意して最高の測定確度を発揮させてください。

- 熱 EMF（熱起電力）を出来る限り小さくするために、表面を清浄に保った銅線-銅線接続だけを使用してください。
- オフセットをゼロにするために REL モードを使用します：
 - 回路を接続します。ただし、この段階では信号源はまだ接続しません。
 - 目的に合わせて DCV1 または DCV2 を選択します。
 - REL を押してオフセットをゼロにします。
 - 他のチャンネルも使用する場合は同じ操作を繰り返します。
 - 信号源を接続して測定を実行します。
- Model 2182 と試験回路をノイズ発生源からできるだけ離し、必要ならばシールドを施します。

リモートコマンドプログラミング

データ文字列

:READ? は読み取りにトリガをかけてデータ文字列を要求する標準的なコマンドです。Model 2182 がトーカーとしてアドレスされているならば、データ文字列はコンピュータへ送られます。このデータ文字列はコマンドで区切られた要素を最大 3 個まで含むことがあります。先頭の要素は電圧または温度読み取り値、2 番目の要素はチャンネル、3 番目の要素は単位を表します。デフォルト条件では、データ文字列は 1 個だけの要素（読み取り値のみ）を含みます。データ形式全体の詳しい説明については『Model 2182 ユーザマニュアル』のセクション 14 「FORMat サブシステム」をご覧ください。

SCPI コマンド

電圧と温度測定に使用する SCPI コマンドを表 3 に示します。

表 3

電圧と温度測定に使用する SCPI コマンド

コマンド	説明
:SENSe:FUNctIon <name>	機能選択：'VOLTage'、または 'TEMPerature'
:SENSe:CHANnel <chan>	チャンネル選択：0（内蔵温度センサ）、1、または 2
:SENSe:VOLTage:CHANnel1:RANGe <n>	チャンネル 1 の測定レンジ選択：<n> = レンジ
:SENSe:VOLTage:CHANnel1:RANGe:AUTO 	チャンネル 1 の自動レンジ機能をイネーブル/ディスエーブル（ON/OFF）
:SENSe:VOLTage:CHANnel2:RANGe <n>	チャンネル 2 の測定レンジ選択：<n> = レンジ
:SENSe:VOLTage:CHANnel2:RANGe:AUTO 	チャンネル 2 の自動レンジ機能をイネーブル/ディスエーブル（ON/OFF）
:SENSe:TEMPerature:TRANsducer <name>	センサのタイプ選択：TCouple（熱電対）または INTernal（内蔵センサ）
:SENSe:TEMPerature:RJUNction:RSElect <name>	基準点選択：SIMulated（模擬）または INTernal（内蔵）
:SENSe:TEMPerature:RJUNction:SIMulated <n>	模擬基準温度を設定（ ）：0 ~ 60
:SENSe:TEMPerature:TCouple <type>	熱電対のタイプを設定：J、K、T、E、R、S、B、または N
:UNIT:TEMPerature <name>	温度単位を設定：C、F、または K
:READ?	トリガをかけてデータ文字列を 1 個取得

プログラミング例

電圧測定の例 - チャンネル 1 を選択して自動レンジで電圧測定を行う標準的なコマンドシーケンスを表 4 に示します。

温度測定の例 - チャンネル 1 を選択し、基準温度 0 の模擬接点と J-熱電対を使用して温度測定を行う標準的なコマンドシーケンスを表 5 に示します。

表 4

電圧測定のコマンドシーケンス例

コマンド ¹	コメント
*RST	GPIB デフォルトに戻します。
:SENS:FUNC 'VOLT'	電圧測定機能を選択します。
:SENS:CHAN 1	チャンネル 1 を選択します。
:SENS:VOLT:CHAN1:RANG:AUTO ON	チャンネル 1 の自動レンジ機能をアクティブにします。
:READ?	トリガをかけて電圧読み取り値を 1 個取得

1. 実際にトリガをかけてデータを取得するためには、:READ? 送信後 Model 2182 をトーカーとしてアドレスしなければなりません。
Model 2182 クイックリファレンスガイド

表 5

温度測定のコマンドシーケンス例

コマンド ¹	コメント
*RST	GPIB デフォルトに戻します。
:SENS:FUNC 'TEMP'	温度測定機能を選択します。
:SENS:CHAN 1	測定チャンネル 1 を選択します。
:SENS:TEMP:TRAN TC	熱電対センサを選択します。
:SENS:TEMP:RJUN:RSEL SIM	模擬接合を選択します。
:SENS:TEMP:RJUN:SIM 0	模擬接合の温度を 0 にセットします。
:SENS:TEMP:TC J	J-熱電対を選択します。
:UNIT:TEMP F	温度単位として華氏 (°F) を選択します。
:READ?	トリガをかけて温度読み取り値を 1 個取得します。

1. 実際にトリガをかけてデータを取得するためには、:READ? 送信後 Model 2182 をトーカーとしてアドレスしなければなりません。

性能を最適化するための諸設定

測定レンジ

最高の確度を実現するには、Model 2182 を可能な限り低い測定レンジに設定しなければなりません。殆どの場合、自動レンジ機能を使用して最適レンジを自動的に選択することができます。自動レンジのコントロール（オン/オフ）には AUTO キーを使用します（自動レンジ機能がオン状態になると AUTO ランプが点灯します）

DCV1 機能は 10mV、100mV、1V、10V、100V の 5 段階の測定レンジを備えています。DCV2 機能は 100mV、1V、10V の 3 段階の測定レンジを備えています。それぞれの電圧機能はレンジ設定（固定/AUTO）の内容を記憶しています。温度測定（TEMP1 と TEMP2）についてのレンジの選択はありません。温度測定は 1 つの固定されたレンジで行われます。

レンジを手動で切替えるには上向き/下向き RANGE キーを使用します。このどちらかのキーを押すと自動レンジ機能がオフになります。

速度

RATE キーは A/D 変換器の積分時間を選択します。積分時間の間だけ入力信号が測定されます（「アパーチャ」とも呼ばれます）。積分時間は装置の最終的な読み込み速度ばかりでなく、読み込み時のノイズにも影響を与えます。積分時間は電源周波数から導かれるパラメータ NPLC(number of power line cycle)を用いて指定します。すなわち、60Hz の 1 PLC は 16.67msec (1/60)、50Hz の 1 PLC は 20msec (1/50) です。

次の説明に従って前面パネルの RATE を選択します：

- 0.1 PLC — 前面パネルで選択できる一番速い積分時間です。速度を上げることが特に重要であるときは 0.1 PLC（高速）を選択してください（ただし、読み取りノイズは増加します）。
- 1 PLC — 中位の積分時間を選択します。ノイズ性能と速度の両面を考慮して折り合いを付けられるときには 1 PLC（中速）を選択します。
- 5 PLC — 前面パネルで選択できる一番遅い積分時間です。5 PLC（低速）を選択すると速度は遅くなりますがノイズ性能が向上します。

桁数

DIGITS キーは Model 2182 の表示分解能を設定します。電圧指示値について設定できる表示分解能は 3 1/2 から 7 1/2 桁までです。温度指示値について設定できる分解能は 4 から 7 桁までです。

表示桁数は電圧と温度測定それぞれについて個別に設定することができます。1 つの電圧機能について設定された桁数は他の電圧機能にも共通に適用されます。例えば、DCV1 の桁数を 5 1/2 に設定したとすれば、DCV2 も 5 1/2 桁にセットされます。同様に、1 つの温度機能について設定された桁数が他の温度機能にも共通に適用されます。従って、TEMP1 の表示桁数を 6 に設定したとすれば、TEMP2 の表示桁数も 6 桁になります。

ここで指定する桁数はリモート読み取りの形式には影響を与えません。表示桁数は測定の確度や速度には影響を与えません（これらのパラメータは RATE 設定によってコントロールされます）。

フィルタ

Model 2182 はアナログフィルタとデジタルフィルタをそれぞれ 1 つ備えています。FILT キーを押してフィルタの機能をオン (FILT ランプ点灯) にすると、現在選択されている測定機能 (DCV1、DCV2、TEMP、TEMP2) に対応したアナログとデジタルフィルタの組合せが設定されます。すなわち、フィルタの状態 (機能のオン/オフ) と構成は各測定機能ごとに記憶されています。

アナログフィルタ

低域通過アナログフィルタを ON に設定すると 60 Hz における装置のノーマルモードノイズ除去比が向上し、電源ラインから誘導されるノイズがフィルタ除去されます。アナログフィルタは 18Hz を起点として 20 dB/デケードの割合で周波数を減衰させます。

アナログフィルタを使用する主たる目的は、Model 2182 の高ゲイン入力段が大きな AC と DC 電圧の存在によって飽和するのを防止することです。ただし、フィルタが減衰させるのは Model 2182 の 10mV レンジの AC 電圧だけであることに注意してください。

デジタルフィルタ

デジタルフィルタを使用する目的はノイズの重畳した測定を安定化させることです。表示/保存/伝送される読み取り値は複数回 (1~100) のウィンドウを被せた測定値の平均値です。

一般に、デジタルフィルタは指定された数 (フィルタカウント) の A/D 変換をメモリスタックに積んで蓄積します。これらの A/D 変換は選択した読み取りウィンドウ (フィルタウィンドウ) の範囲内で連続して取得されたものです。こうしてスタックに蓄積された読み取り値を平均することによって 1 個のフィルタ処理された値が得られます。スタックに値を積む方法 (フィルタタイプ) には移動と反復の 2 通りの方法があります。移動フィルタは 1 回の A/D 変換ごとにスタックへのデータの追加と削除を行って平均値を計算し、反復フィルタはスタックが新しい A/D 変換値で一杯となったときにだけ平均値を計算します。

フィルタの設定

フィルタの設定を行うには、まず SHIFT TYPE を押してから希望する項目を選択します。設定できる項目にはアナログとデジタルフィルタの ON/OFF、デジタルウィンドウの設定、カウント数、移動/反復フィルタタイプの選択があります。フィルタパラメータの詳細については『Model 2182 ユーザマニュアル』のセクション 3 をご覧ください。

REL キー

REL キーは選択されている機能 (DCV1、DCV2、TEMP1、TEMP2) の rel 値を設定します。各測定機能ごとに独自の rel 値を決定することができます。

rel 値を設定するには次のステップを実行します：

1. rel 値にしたい指示値を表示させます。この値はゼロ化したいゼロオフセット指示値でもかまいませんし、ベースラインとして使用したいレベル信号であってもかまいません。
2. REL を押します。REL ランプが点灯し、それ以後の指示値は実際の入力と Rel 値との偏差になります。
3. もう一度 REL キーを押すと REL 機能がオフになり、REL ランプが消灯します。

リモートコマンドプログラミング

速度、桁数、フィルタ、および REL 機能を操作する SCPI コマンドを表 6 に示します。レンジ設定用のコマンドについては表 3 をご覧ください。

表 6

速度、桁数、フィルタ、rel 設定に使用する SCPI コマンド

コマンド	説明
速度設定コマンド :	
:SENSe:VOLTage:NPLCycles <n>	電圧読み取り速度を PLC 単位で設定 : 0.01 ~ 60 ¹
:SENSe:VOLTage:APERture <n>	電圧読み取り速度を秒単位で設定 : 166.7 μsec ~ 1 sec ²
:SENSe:TEMPerature:NPLCycles <n>	温度読み取り速度を PLC 単位で設定 : 0.01 ~ 60 ¹
:SENSe:TEMPerature:APERture <n>	温度読み取り速度を秒単位で設定 : 166.7 μsec ~ 1 sec ²
桁数コマンド :	
:SENSe:VOLTage:DIGits <n>	DCV1/DCV2 の分解能を設定 : 4 ~ 8
:SENSe:TEMPerature:DIGits <n>	TEMP1/TEMP2 の分解能を設定 : 4 ~ 7
フィルタ設定コマンド :³	
:SENSe:VOLTage[:CHANnel1]:LPASs 	DCV1 アナログフィルタのイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:VOLTage[:CHANnel1]:DFILter[:STATe] 	DCV1 デジタルフィルタのイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:VOLTage:CHANnel2:LPASs 	DCV2 アナログフィルタのイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:VOLTage:CHANnel2:DFILter[:STATe] 	DCV2 デジタルフィルタのイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:TEMPerature[:CHANnel1]:LPASs 	TEMP1 アナログフィルタのイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:TEMPerature[:CHANnel1]:DFILter[:STATe] 	TEMP1 デジタルフィルタのイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:TEMPerature:CHANnel2:LPASs 	TEMP2 アナログフィルタのイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:TEMPerature:CHANnel2:DFILter[:STATe] 	TEMP2 デジタルフィルタのイネーブル/ディスエーブル
Rel 設定コマンド :⁴	
:SENSe:VOLTage[:CHANnel1]:REFerence:STATe 	DCV1 rel のイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:VOLTage:CHANnel2:REFerence:STATe 	DCV2 rel のイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:TEMPerature[:CHANnel1]:REFerence:STATe 	TEMP1 rel のイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:TEMPerature:CHANnel2:REFerence:STATe 	TEMP2 rel のイネーブル/ディスエーブル

1. 50Hz の場合は 0.01 ~ 50

2. 50Hz の場合は 200 μsec ~ 1 sec

3. デジタルフィルタのパラメータを設定するコマンドは含みません。『Model 2182 ユーザマニュアル』のセクション 3 をご覧ください。

4. Rel 値の設定/取得コマンドは含みません。『Model 2182 ユーザマニュアル』のセクション 4 をご覧ください。

DUT 試験を効率化する機能

バッファ

Model 2182 は 2 個以上 1024 個までの読み取り値と単位を保存できるバッファを備えています。バッファにはステップ/スキャン読み取り値のチャンネル番号とオーバーフロー読み取り値も保存されます。さらに、取り出されたデータには統計情報 (最小、最大、ピークツーピーク、平均、標準偏差) も含まれています。バッファは指定された数の読み取り値が書き込まれた時点で停止します。何らかの演算機能を実行すると、その結果もバッファに書き込まれます。この演算機能には相対 (Relative)、レシオ (Ratio)、デルタ (Delta)、mX+b またはパーセント (Percent) が含まれます。

読み取り値の保存

読み取り値を保存するには、まず STORE を押し、保存する読み取り値の数をキー入力してから ENTER を押しします。バッファがアクティブな状態になるとスター (*) ランプが点灯します。装置が即時トリガモードに入っている場合は、ランプ点灯と同時に保存プロセスが開始されます。外部トリガモードの場合は、入力トリガが入る (または TRIG キーを押す) ことによって読み取り値が保存されます。

読み取り値の呼び出し

読み取った値を呼び出すには RECALL キーを押します。保存された読み取り値が呼び出されて表示されていることを示すために BUFFER ランプが点灯します。表示可能な他のデータがまだ残っている場合は、それを示すために左右向き矢印ランプも同時に点灯します。

読み取り値の数や値、バッファ統計を巡回して選択するには RANGE キーとカーソルキーを使用します。バッファ統計のいずれか（最大、最小、ピークツーピーク、平均、標準偏差）が選択されると STAT ランプが点灯します。通常の表示状態に戻すには EXIT を押してください。

バッファ統計

- **MIN** と **MAX** はバッファに保存されている最小値と最大値を示します。同時にこれらの値が保存されているバッファ位置を示します。
- **Peak-to-Peak** は MAX と MIN 読み取り値の差の絶対値を表します。ピークツーピークの計算式は次のとおりです：

$$\text{Peak-to-Peak} = |\text{MAX} - \text{MIN}|$$

- **Average** はバッファ内の読み取り値から次式に従って計算された平均値です：

$$y = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$$

ここに、 X_i は保存されている読み取り値、
 n は保存されている読み取り値の数を表します。

- **STD DEV** はバッファ内の読み取り値から次式に従って計算された標準偏差です：

$$y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (X_i^2 - (\frac{1}{n}(\sum_{i=1}^n X_i)^2))}{n-1}}$$

ここに、 X_i は保存されている読み取り値、
 n は保存されている読み取り値の数を表します。

注 Model 2182 は IEEE-754 浮動小数点形式を用いて数値計算を行います。

リモートバッファプログラミング

SCPI コマンド

バッファとバッファ統計の設定とコントロールに使用する SCPI コマンドを表 7 に示します。

表 7

バッファ SCPI コマンド

コマンド	説明
:TRACe:CLear	バッファ内の読み取り値をクリア
:TRACe FREE?	使用可能および使用中のバイト数を問い合わせ
:TRACe:POINts <n>	保存する読み取り値の数を指定：2～1024
:TRACe:FEED <name>	読み取り値の出所を選択：SENSe、CALCulate、または NONE
:TRACe:FEED:CONTRol <name>	バッファのコントロールモードを選択：NEVer または NEXT
:TRACe:DATA?	バッファ内の全読み取り値を読み込みます
:CALCulate2:FORMat <name>	バッファ統計を選択：MINimum、MAXimum、MEAN、SDEViation または NONE
:CALCulate2:STATe 	統計計算をイネーブル/ディスエーブルします
:CALCulate2:IMMediate	バッファ内の生入力データを再計算します
:CALCulate2:IMMediate?	計算を実行し、計算結果を読み出します
:CALCulate2:DATA?	統計計算の結果を読み出します

プログラミング例

取得した値をバッファに保存し、読み取り値と平均バッファ統計を取り出す標準的なコマンドシーケンスを表 8 に示します。

表 8

バッファ操作のコマンドシーケンス例

<u>コマンド*</u>	<u>コメント</u>
:TRAC:POIN 20	バッファサイズを 20 に設定
:TRAC:FEED SENS	生読み取り値を保存するように設定
:TRAC:FEED:CONT NEXT	読み取り値の保存開始
:TRAC:DATA?	保存された全部の読み取り値を要求*
:CALC2:FORM MEAN	平均値計算を選択
:CALC2:STAT ON	平均値計算をイネーブル
:CALC2:IMM?	計算を実行し、その計算結果を要求*

*データ取得のために :TRAC:DATA? と :CALC2:IMM? を送信後、Model 2182 をトーカーとしてアドレスしなければなりません。

リミット試験

リミット操作で設定とコントロールする値によって以後の測定で使用する HI/IN/LO ステータスが決定されます。リミット試験が行われる対象はその時点でイネーブルされている Rel、mX+b、または Percent 操作の結果です。リミットの組合せには 2 種類があり、Limit 1 は HI1 と LO1、Limit 2 は HI2 と LO2 を使用します。ただし、HI/IN/LO ステータスメッセージが適用されるのは Limit 1 に限られます。工場で設定されるデフォルト値は次のとおりです：

Limit 1: HI1 = +1V and LO1 = -1V

Limit 2: HI2 = +2V and LO2 = -2V

リミット試験用にブザーを使用することもできます。ブザーの動作オプションとして次に説明する NEVER、OUTSIDE、および INSIDE の 3 種類が用意されています。

NEVER - このオプションではブザーが鳴りません。HI/IN/LO ステータスメッセージだけを使用して Limit 1 試験を行います。

OUTSIDE - このオプションでは、読み取り値が Limit 1 の上下限值 (HI、または LO) を超えたときにブザーが鳴ります。

INSIDE - このオプションでは、読み取り値が Limit 1 または Limit 2 (または両方) の上下限値の内側に入ったときにブザーが鳴ります。読み取り値が Limit 1 の内側にあるときは通常のピッチでブザーが鳴ります。読み取り値が Limit 1 の外側で、かつ Limit 2 の内側である場合は低いピッチでブザーが鳴ります。読み取り値が Limit 2 の外側である場合はブザーは鳴りません。

リミット値の設定

高/低リミット値を入力するには、まず Limits VALUE キーを押して現在の HI1 リミット値を表示させます。カーソルと RANGE キーを使用して希望の値を表示させてから ENTER を押します。同じ操作を繰り返して LO1, HI2、LO2 の値も設定してください。

リミット値をイネーブル

Limits ON/OFF キーを押して現在のブザー設定状態を表示させ、必要に応じて変更します。ENTER を押して通常表示に戻ります。すると、読み取り値と並んで HI/IN/LO ステータスが表示されます。リミット値を機能させなくするには ON/OFF キーを押して下さい。

リモートリミットプログラム

SCPI コマンド

基本的なリミット試験をコントロールする SCPI コマンドを表 9 に示します。

表 9

リミット試験を行う SCPI コマンド

コマンド

:CALCulate3:LIMit:STATe
:CALCulate3:LIMit:LOWer <n>
:CALCulate3:LIMit:UPPer <n>
:CALCulate3:LIMit:FAIL?
:CALCulate3:LIMit:CLEar[:IMMediate]
:CALCulate3:LIMit:CLEar:AUTO

:CALCulate3:LIMit2:STATe
:CALCulate3:LIMit2:LOWer <n>
:CALCulate3:LIMit2:UPPer <n>
:CALCulate3:LIMit2:FAIL?
:CALCulate3:LIMit2:CLEar[:IMMediate]
:CALCulate3:LIMit2:CLEar:AUTO

説明

Limit 1 試験のイネーブル/ディスエーブル : = ON または OFF
Limit 1 の下限値を設定 : <n> = リミット値、-100e6 ~ 100e6
Limit 1 の上限値を設定 : <n> = リミット値、-100e6 ~ 100e6
Limit 1 の試験結果問い合わせ (0 = 合格、1 = 不合格)
Limit 1 の不合格表示をクリア
Limit 1 自動クリアのイネーブル/ディスエーブル

Limit 2 試験のイネーブル/ディスエーブル : = ON または OFF
Limit 2 の下限値を設定 : <n> = リミット値、-100e6 ~ 100e6
Limit 2 の上限値を設定 : <n> = リミット値、-100e6 ~ 100e6
Limit 2 の試験結果問い合わせ (0 = 合格、1 = 不合格)
Limit 2 の不合格表示をクリア
Limit 2 自動クリアのイネーブル/ディスエーブル

プログラミング例

表 10 に示すプログラミング例はチャンネル 1 へ入力される電圧値のリミット試験を行います。使用する Limit 1 の値を ±0.1、Limit 2 の値を ±1 とします。

表 10

リミット試験例のコマンドシーケンス

コマンド*

*RST
:CALC3:LIM:LOW -0.1
:CALC3:LIM:UPP 0.1
:CALC3:LIM:STAT ON
:CALC3:LIM2:LOW -1
:CALC3:LIM2:UPP 1
:CALC3:LIM2:STAT ON
:READ?
:CALC3:LIM:FAIL?
:CALC3:LIM2:FAIL?

説明

GPIB デフォルトに戻します。
Limit 1 の下限値を -0.1 に設定
Limit 1 の上限値を 0.1 に設定
Limit 1 試験をイネーブル
Limit 2 の下限値を -1 に設定
Limit 2 の上限値を 1 に設定
Limit 2 試験をイネーブル
トリガをかけて読み取り値を要求¹
Limit 1 試験の結果を要求¹
Limit 2 試験の結果を要求¹

1. 試験結果を要求するためには :READ?、:CALC3:LIM:FAIL?、および :CALC3:LIM2:FAIL? コマンドを送信した後で Model 2182 をトーカーとしてアドレスしなければなりません。

数値演算

Model 2182 はレシオ、デルタ ()、 $mX + b$ 、およびパーセント演算機能を備えています。

レシオ

レシオ (V1/V2) は 2 系統の電圧入力チャンネル (DCV1 と DCV2) 間の比例関係を示します。レシオの計算式は次のとおりです :

$$\text{Ratio} = V1/V2$$

ここに、V1 はチャンネル 1 (DCV1) の電圧読み取り値
V2 はチャンネル 2 (DCV2) の電圧読み取り値

レシオ (Ratio) を選択するには V1/V2 キーを押してください。計算結果が表示される前に短時間だけ "CH1 / CH2"メッセージが表示されます。装置がレシオ計算モードにある間は "RA" メッセージが表示されています。1 系統の信号だけの測定 (DCV1、DCV2、TEMP1、TEMP2) またはデルタ (Delta) を選択した場合はレシオ機能を使用できません。

デルタ

デルタ (Delta) は DC 電流測定とその値の逆数を用いて熱 EMF が試験リード線に及ぼす影響をキャンセルする機能を提供します。それぞれのデルタ指示値はチャンネル 1 から得られる 2 つの電圧測定値 (一方は交流電流信号源の正位相、他方は負位相) から計算されます。

基本となるデルタの計算法は次のとおりです：

$$\text{Delta} = \frac{V1t1 - V1t2}{2}$$

ここに、 V1t1 は電流信号源が正位相のときの電圧測定値、
V1t2 は電流信号源が負位相のときの電圧測定値です。

Filter と Rel の値を用いるデルタ計算：

$$\text{Delta} = \frac{\text{Filt}V1t1 - \text{Filt}V1t2}{2} R - eIV1$$

ここに、

- FiltV1t1 と Filt V1t2 は電流信号源がそれぞれ正および負位相のときに測定した電圧測定値をフィルタ処理した値です。Filter 機能が ON になっている間は "FILT" ランプが点灯しています。
- RelV1 は DCV1 を対象として決定された Rel 値です。Rel 機能が ON になっている間は "REL" ランプが点灯しています。

デルタ機能を選択するには、まず SHIFT キーを押し、続いて V1-V2 キーを押してください。計算結果が表示される前には短時間だけ "(Vt1-Vt2) / 2" メッセージが表示されます。1 系統の信号だけの測定 (DCV1、DCV2、TEMP1、TEMP2) またはレシオ (Ratio) を選択した場合はデルタ機能を使用できません。

注 Model 2182 を用いてデルタ測定を実行するためには極性が交互に変化する信号源が必要となります。また、この信号源は Model 2182 が提供する外部トリガの要件を満たす外部トリガ機能を備えている必要があります。詳しくは『Model 2182 ユーザマニュアル』のセクション 5 をご覧ください。

レシオとデルタのリモートプログラミング

SCPI コマンド

レシオとデルタのプログラミングに使用するコマンドを表 11 にまとめて示します。

表 11

レシオとデルタ機能に使用する SCPI コマンド

コマンド	説明
:SENSe:FUNcTION 'VOLtage'	電圧機能を選択
:SENSe:CHANnel <chan>	レンジコントロールを行うチャンネルを選択：1 または 2
:SENSe:VOLtAge[:DC]:RATio 	レシオ機能 (V1/V2) をイネーブル/ディスエーブル
:SENSe:VOLtAge[:DC]:DELTA 	デルタ機能をイネーブル/ディスエーブルします。TEMP1 または TEMP2 が選択されている状態では機能しません。
:SYSTem:FAZero[:STATe] 	Front Autozero をイネーブル/ディスエーブルします。Front Autozero をディスエーブルすると Delta 機能の速度が倍になります。

プログラミング例

表 12 に示すコマンドシーケンスはレシオ機能をオンにして結果をコンピュータの CRT に表示します。

表 12

レシオ測定のコマンドシーケンス例

コマンド*	コメント
:SENS:FUNC 'VOLT'	電圧機能を選択
:SENS:CHAN 1	レンジコントロールの対象としてチャンネル 1 を選択
:SENS:VOLT:RATIO ON	レシオ機能をイネーブル
:READ?	トリガをかけて読み取り値を要求

*実際に読み取り値を取得するには、:READ? 送信後 Model 2182 をトーカとしてアドレスしなければなりません。

mX+b

この演算機能を実行すると、通常表示される指示値 (X) に下式に従って演算が施されます：

$$Y = mX + b$$

ここに、 X は通常表示される指示値であり、
m と b はそれぞれスケールファクタおよびオフセットとしてユーザが入力する定数です。
Y は表示される演算結果です。

mX + b を設定して演算を実行するには、まず SHIFT を押し、続いて MX+B を押すことにより現在設定されているスケールファクタを表示させます。プロンプトの指示に従って M、B、および単位 (UNITS) の値を入力し、ENTER を押しください。MATH ランプが点灯して mX+b 演算機能がアクティブになったことを示します。この機能の使用を停止するときは再度 SHIFT を押してから MX+B を押して下さい。これにより、MATH ランプが消灯します。

Percent (%)

この演算機能は指定された基準値からの偏差をパーセント単位で計算します。パーセント演算は次の式に従って実行されます：

$$\text{パーセント} = \frac{(\text{入力} - \text{基準値})}{\text{基準値}} \times 100\%$$

ここに、「入力」は通常表示される指示値、
「基準値」はユーザが入力する定数、
「パーセント」は表示される計算結果です。

パーセント演算機能をオンにするには、まず SHIFT を押し、続いて % を押してから希望する REF 値を入力し、最後に ENTER を押します。MATH ランプが点灯してパーセント演算機能がアクティブになったことを示します。この機能の使用を停止するときは再度 SHIFT を押してから % を押して下さい。これにより、MATH ランプが消灯します。

リモート mX+b とパーセントのプログラミング

SCPI コマンド

mX+b とパーセント演算のプログラミングに使用するコマンドを表 13 にまとめて示します。

表 13

mX+b とパーセント演算に使用する SCPI コマンド

<u>コマンド</u>	<u>説明</u>
:CALCulate:FORMat <name>	演算の種類を選択： NONE、MXB、または PERCent
:CALCulate:KMATh:MMFactor <NRf>	mX+b のスケールファクタ (M) を指定： -100e6 ~ 100e6.
:CALCulate:KMATh:MBFactor <NRf>	mX+b のオフセット (B) を指定： -100e6 ~ 100e6
:CALCulate:KMATh:MUNits <name>	mX+b の単位を指定 (1 文字または 2 文字を一重または二重引用符で囲います)
:CALCulate:KMATh:PERcent <NRf>	パーセント演算の基準値を指定： -100e6 ~ 100e6
:CALCulate:KMATh:PERcent:ACQuire	入力信号を基準値として使用
:CALCulate:STATe 	選択した演算機能をイネーブル/ディスエーブル
:CALCulate:DATA[:LATEST]?	最も新しい計算結果の問い合わせ
:CALCulate:DATA:FRESH?	読み取りにトリガをかけ、計算結果を問い合わせる

プログラミング例

mX+b 演算をプログラミングして計算結果を要求するコマンドシーケンスを表 14 に示します。

表 14

mX+b 測定のコマンドシーケンス例

<u>コマンド*</u>	<u>コメント</u>
:CALC:FORM MXB	mX+b 演算機能を選択
:CALC:KMAT:MMF 2	M = 2.
:CALC:KMAT:MBF 0.5	B = 0.5
:CALC:STAT ON	mX+b 演算をイネーブル
:CALC:DATA:FRES?	読み取りにトリガをかけ、mX+b 演算の結果を要求

*実際に読み取り値を取得するには、:CALC:DATA:FRES? 送信後 Model 2182 をトーカとしてアドレスしなければなりません。

サービスフォーム

製品型式名 _____ シリアル番号 _____ 日付 _____

お名前と電話番号 _____

会社名 _____

コントロール設定の内容を列記し、発生している問題点を説明してください。該当するチェックボックスのすべてをチェックしてください。 _____

- | | | |
|---------------------------------------|---|---|
| <input type="checkbox"/> 時折問題が発生する | <input type="checkbox"/> アナログ出力がディスプレイに
追隨して変化する | <input type="checkbox"/> 特定のレンジ/機能で問題が発生する
具体的に： _____ |
| <input type="checkbox"/> IEEE が機能しない | <input type="checkbox"/> 電源立ち上げ時に問題発生 | <input type="checkbox"/> バッテリーとヒューズは問題なし |
| <input type="checkbox"/> 前面パネルは機能している | <input type="checkbox"/> すべてのレンジ/機能で動作不良 | <input type="checkbox"/> ケーブルはすべてチェック済み |

ディスプレイ/出力（1つだけチェックしてください）

- | | | |
|--------------------------------|--|---------------------------------|
| <input type="checkbox"/> ドリフト | <input type="checkbox"/> ゼロ調節不能 | <input type="checkbox"/> 不安定 |
| <input type="checkbox"/> オーバード | <input type="checkbox"/> 印加した入力を読み込めない | |
| <input type="checkbox"/> 校正のみ | <input type="checkbox"/> 校正検定書要 | <input type="checkbox"/> 校正データ要 |

（必要ならば別紙に記入して添付してください）

接続されているすべての装置を含めた測定システムのブロック図を示してください（通電の有無も記入してください）。信号源についても説明してください。

測定実施場所？（工場、環境をコントロールしたラボ、屋外等々） _____

使用電源電圧？ _____ 周囲温度？ _____ °F

相対湿度？ _____ その他？ _____

その他の情報（ユーザが独自の改造を施している場合は具体的に説明してください）。 _____

お名前と電話番号が間違いなく記入されていることを確認してください。

予告なしに仕様書を変更することがあります。

ケースレー(Keithley)のすべての登録商標および商品名は、Keithley Instruments, Inc.が所有権を有します。

他のすべての登録商標および商品名は、それぞれの会社が所有権を有します。

KEITHLEY

Keithley Instruments, Inc.

28775 Aurora Road • Cleveland, Ohio 44139 • 440-248-0400 • Fax: 440-248-6168
1-888-KEITHLEY (534-8453) • www.keithley.com

Sales Offices:	BELGIUM:	Bergensesteenweg 709 • B-1600 Sint-Pieters-Leeuw • 02-363 00 40 • Fax: 02/363 00 64
	CHINA:	Yuan Chen Xin Building, Room 705 • 12 Yumin Road, Dewai, Madian • Beijing 100029 • 8610-8225-1886 • Fax: 8610-8225-1892
	FINLAND:	Tietäjäsentie 2 • 02130 Espoo • Phone: 09-54 75 08 10 • Fax: 09-25 10 51 00
	FRANCE:	3, allée des Garays • 91127 Palaiseau Cédex • 01-64 53 20 20 • Fax: 01-60 11 77 26
	GERMANY:	Landsberger Strasse 65 • 82110 Germering • 089/84 93 07-40 • Fax: 089/84 93 07-34
	GREAT BRITAIN:	Unit 2 Commerce Park, Brunel Road • Theale • Berkshire RG7 4AB • 0118 929 7500 • Fax: 0118 929 7519
	INDIA:	1/5 Eagles Street • Langford Town • Bangalore 560 025 • 080 212 8027 • Fax: 080 212 8005
	ITALY:	Viale San Gimignano, 38 • 20146 Milano • 02-48 39 16 01 • Fax: 02-48 30 22 74
	JAPAN:	New Pier Takeshiba North Tower 13F • 11-1, Kaigan 1-chome • Minato-ku, Tokyo 105-0022 • 81-3-5733-7555 • Fax: 81-3-5733-7556
	KOREA:	2FL., URI Building • 2-14 Yangjae-Dong • Seocho-Gu, Seoul 137-888 • 82-2-574-7778 • Fax: 82-2-574-7838
	NETHERLANDS:	Postbus 559 • 4200 AN Gorinchem • 0183-635333 • Fax: 0183-630821
	SWEDEN:	c/o Regus Business Centre • Frosundaviks Allé 15, 4tr • 169 70 Solna • 08-509 04 600 • Fax: 08-655 26 10
	TAIWAN:	13F-3. No. 6, Lane 99 Pu-Ding Road • Hsinchu, Taiwan, R.O.C. • 886-3-572-9077 • Fax: 886-3-572-9031