

DMM6500 型 6.5 桁デジタル・マルチメータ

ユーザ・マニュアル

DMM6500-900-02 Rev. B / 2019 年 8 月



DMM6500-900-02B

DMM6500 型

6.5 桁デジタル・マルチメータ
ユーザ・マニュアル

© 2019, Keithley Instruments, LLC

Cleveland, Ohio, U.S.A.

All rights reserved.

Keithley Instruments, LLC の書面による事前の承諾なしに、本書の内容の全部または一部を無断で複製、コピー、または使用することは固く禁じられています。

これらの指示はオリジナルの英語版マニュアルに記載のものです。

TSP[®]、TSP-Link[®]、および TSP-Net[®] は、Keithley Instruments, LLC の商標です。Keithley Instruments の製品名は、すべて Keithley Instruments, LLC の商標または登録商標です。その他のブランド名は、当該のブランド所有者の商標または登録商標です。

Lua 5.0 ソフトウェアおよび関連ドキュメント・ファイルの著作権表示は、Copyright © 1994 - 2015, Lua.org, PUC-Rio です。Lua ソフトウェアおよび関連ドキュメントのライセンス条項については、Lua 社のライセンス・サイト (<http://www.lua.org/license.html>) を参照してください。

Microsoft、Visual C++、Excel、および Windows は米国とその他の国における Microsoft Corporation の登録商標または商標です。

文書番号 ; DMM6500-900-02 Rev. B / 2019 年 8 月

この製品および関連機器を使用するときには、以下の安全使用上の注意に従わなければなりません。一部の機器およびアクセサリは、通常危険性のない電圧で使用されますが、危険な状態が発生しうる状況があります。

本製品は、負傷の危険を避けるために必要な安全に関する注意事項を理解し、感電の危険を理解したユーザが使用することを意図しています。本製品を使用する前に、すべての設置、使用、およびメンテナンスに関する情報を注意深く読み、それらを順守するようにしてください。詳細な製品仕様については、ユーザ・マニュアルを参照してください。

この製品を指定以外の方法で使用した場合には、製品の保証による保護が制限される場合があります。

製品ユーザには、以下のタイプがあります。

責任組織は、機器の使用およびメンテナンスに責任を負う個人またはグループで、機器がその仕様および使用制限の範囲内で使用されるようにするとともに、オペレータを適切に訓練する責任を負います。

オペレータは、製品をその意図する目的に使用します。電気についての安全手順および機器の適切な使用法について訓練を受ける必要があります。オペレータを、感電および通電している危険な回路との接触から保護する必要があります。

メンテナンス担当者は、製品が適切に動作するように、ライン電圧の設定や消耗部品の交換など、定期的な手順を実行します。メンテナンス手順については、ユーザ・マニュアルに記載されています。オペレータが実行できる手順は、その旨が明記されています。明記されていない場合は、それらの手順は保守担当者のみが行います。

保守担当者は、通電している回路に対する作業について訓練を受け、安全な設置および製品の修理を行います。適切な訓練を受けたサービス担当者のみが設置およびサービス手順を実行できます。

ケースレー製品は、過渡過電圧が小さい、計測、制御、データ入出力接続などの電気信号向けに設計されていますので、コンセントや過渡過電圧が大きな電源装置に直接接続することはしないでください。測定カテゴリ II (IEC 60664 に準拠) 接続では、当該地域の AC コンセントに接続した場合にしばしば生じる大きな過渡過電圧からの保護が要求されています。ケースレーの測定機器／装置の中には、コンセントに接続可能なものもあります。このような機器や装置には、カテゴリ II またはそれ以上を示す記号が付いています。

仕様書や運用マニュアル、機器/装置のラベルでコンセントへの接続が明示的に許されている場合を除き、どの機器/装置もコンセントに直接に接続しないでください。

感電の危険があるときには、十分に注意して作業を行ってください。ケーブル コネクタ ジャックまたは試験具には、生命に危険が及ぶような電圧が生じている場合があります。米国規格協会 (ANSI) は、30VRMS、ピーク電圧 42.4V、または 60VDC の電圧があるときには感電の危険があると明記しています。不明な回路について測定するときには、危険な高電圧があることを想定しておくことで安全性が高まります。

この製品のオペレータに対しては、常に感電に対する保護を行う必要があります。責任者は、ユーザがすべての接続点から保護されているか、または絶縁されていることを保証する必要があります。ときには、接続点の露出が避けられず、ユーザが接触する危険が避けられない場合があります。このような場合は、製品のユーザが自らを感電の危険から守れるように、教育する必要があります。回路が 1,000V 以上で動作可能な場合は、回路の導体部を露出してはいけません。

制限されていない電源回路に切換カードを直接接続してはなりません。切換カードは、インピーダンスが制限されている電源での使用を意図したものです。切換カードは AC 主電源には絶対に直接接続しないでください。電源を切換カードに接続しているときには、保護デバイスを設置してカードへの故障電流および電圧を制限します。

機器を操作する前に、ライン コードが適切に接地された電源コンセントに接続されていることを確認します。使用前に、接続ケーブル、リード線およびジャンパの摩耗、亀裂または破損について検査してください。

ラックに取り付ける場合など、主電源コードへのアクセスが限られている場所に機器を設置するときには、別の主入力電源切断デバイスを機器の近くのオペレータの手が簡単に届く場所に用意する必要があります。

最大限の安全性を確保するために、試験中の回路に電源が入っているときには製品、試験ケーブル、またはその他の機器に触れないでください。ケーブルまたはジャンパの接続／取り外しやスイッチング・カードの取り付け／取り外しを行う前、あるいはジャンパの取り付けや取り外しなど内部で何らかの変更を行う前には、必ず試験システム全体から電源を切断し、すべてのキャパシタを放電してください。

試験中の回路の共通側または電源回路の接地線への電流の経路となる物体に触れないでください。測定する電圧に耐えられる乾燥した絶縁された足場の上で、必ず乾燥した手で測定を行ってください。


安全上、機器/装置およびアクセサリは、操作説明書に準じて使用してください。操作説明書に指定されていない方法で機器/装置およびアクセサリを使用すると、機器/装置の保証による保護が制限される場合があります。


機器およびアクセサリの最大信号レベルを超えないようにしてください。最大信号レベルは、仕様または使用情報に記載されているほか、機器／テスト・フィクスチャのパネルや切換カードにも表記されています。


製品にヒューズが使用されているときは、火災の危険を防止するために同じタイプおよび定格のものと交換してください。


シャーシ接続は測定回路のシールド接続だけで使用可能であり、保護のためのアース（安全接地）の接続として使用することはできません。


テスト・フィクスチャを使用している場合には、試験中のデバイスに電源が投入されている間はフタを閉じたままにしておきます。安全に運用するためには、フタのインターロックを使用する必要があります。


ネジのマーク  がある場合は、ユーザ・ドキュメントで推奨されているワイヤを使用して、保護のためのアース（安全接地）に接続してください。

機器上の  という記号は、操作上の危険性を警告するものです。この記号が印刷されている部分を操作する場合は、必ずユーザ・マニュアルを参照してその指示に従ってください。

機器上の  という記号は、感電の危険性を警告するものです。標準の安全使用上の注意に従って、人員がこれらの電源に触れるのを防止してください。


機器上にある  という記号は、その面が高温になる場合があることを示しています。火傷を防止するために、人員がこの面に触れないようにしてください。

 という記号は、機器フレームへの接続端子を示しています。

製品上にこの  記号がある場合には、表示ランプに水銀が使用されていることを示しています。ランプは、必ず連邦、州および地域の法律に従って適切に処分してください。

ユーザ・マニュアルにある**警告**の見出しは、ケガや死亡事故につながる可能性のある危険について説明しています。示されている手順を実行する前に、必ず関連する情報をよく読んでください。

ユーザ・マニュアルにある**注意**の見出しは、機器の損傷につながる可能性のある危険について説明しています。損傷によって保証が無効になる場合があります。

ユーザ・マニュアルで**注意**の見出しに  記号が併記されている箇所は、中程度または軽度の怪我や、機器への損傷につながる可能性のある危険について説明しています。示されている手順を実行する前に、必ず関連する情報をよく読んでください。機器への損傷は保証適用外になる場合があります。

機器およびアクセサリは、人体に接続してはなりません。

メンテナンスを行う前には、電源ケーブルとすべてのテスト・ケーブルを取り外してください。

感電および火災を防止するために、電源変換器、リード線、入力ジャックなどの主回路の交換コンポーネントはケースレーからご購入ください。定格とタイプが同じであれば、国の安全承認を受けた標準のヒューズを使用することができます。機器に付属する取り外し可能な電源ケーブルを交換する場合には、同じ定格の電源ケーブルのみを使用してください。安全性と関係のないそれ以外のコンポーネントは、元のコンポーネントと同一であれば他の供給元から購入することができます（製品の精度および機能を維持するためには、一部の部品はケースレーから購入すべきである点にご注意ください）。交換コンポーネントの適合性について不明な点がある場合には、ケースレーまでお問い合わせください。

製品に付属するドキュメント等で特に断りのない限り、ケースレーの機器は 2,000 メートル (6,562 フィート) 以下の標高、0°C~50°C (32F°~122F°) の温度範囲、汚染度が 1 または 2 の屋内環境での使用を想定して設計されています。

機器を清掃する場合は、純水に浸した布または水性の弱い洗剤を使用します。清掃するのは機器の外部のみにしてください。洗剤を機器に直接付着させたり、液体を機器の中に入れてたり機器の上にこぼしたりしないでください。ケースまたはシャーシのない回路ボードで構成されている製品（たとえばコンピュータ取付用のデータ取得ボード）は、指示に従って使用している場合には清掃は必要ありません。ボードが汚れて動作に影響が出てきた場合には、ボードを工場に返送して適切な洗浄/整備を受けてください。

安全対策（2017 年 6 月改訂版）

目次

はじめに	1-1
はじめに	1-1
本書の概要	1-2
連絡先情報	1-2
延長保証	1-2
付属マニュアル一覧	1-2
本書のセクション構成	1-3
アプリケーション例	1-3
前面パネルの概要	2-1
前面パネルの概要	2-1
機器の電源	2-3
電源コードの接続	2-4
DMM6500 型をオン/オフにする	2-4
タッチスクリーン・ディスプレイ	2-4
タッチスクリーンでのアイテムの選択	2-5
スクロール・バー	2-5
情報の入力	2-6
バックライトの明るさ/減光の調整	2-6
イベント・メッセージの確認	2-7
対話型スワイプ・スクリーン	2-8
スワイプ画面の見出しバー	2-8
FUNCTIONS (機能) スワイプ画面	2-10
SETTINGS (設定) スワイプ画面	2-10
STATISTICS (統計) スワイプ画面	2-11
SECONDARY (二次) スワイプ画面	2-11
USER (ユーザ) スワイプ画面	2-12
GRAPH (グラフ) スワイプ画面	2-13
SCAN (スキャン) スワイプ画面	2-13
メニューの概要	2-16
Channel (チャンネル) メニュー	2-16
Measure (測定) メニュー	2-17
Views (表示) メニュー	2-17
トリガメニュー	2-18
Scripts (スクリプト) メニュー	2-18
System (システム) メニュー	2-19

リモート・インタフェースの使用	3-1
リモート通信インタフェース	3-1
サポートされるリモート・インタフェース.....	3-2
LAN 通信	3-3
機器での LAN 通信のセットアップ.....	3-3
コンピュータでの LAN 通信のセットアップ.....	3-5
USB 通信.....	3-6
USB を使用してコンピュータを DMM6500 型に接続する	3-6
機器との通信.....	3-7
GPIB 通信.....	3-12
KTTI-GPIB アクセサリ・カードのインストール.....	3-12
GPIB アドレスの設定.....	3-15
RS-232	3-15
KTTI-RS232 アクセサリ・カードのインストール	3-16
TSP-Link	3-18
KTTI-TSP アクセサリ・カードのインストール	3-18
Web インタフェースの使用.....	3-20
機器の Web インターフェースへの接続	3-20
LAN トラブルシューティング	3-20
Web インタフェースの Home ページ	3-21
機器の特定	3-22
使用するコマンド・セットの決定.....	3-22
前面パネルを使用した基本測定	4-1
はじめに.....	4-1
この例に必要な機器.....	4-1
デバイスの接続.....	4-1
前面パネルを使用した基本測定	4-2
測定データの表示	4-3
高確度 DC 電圧測定	5-1
はじめに.....	5-1
必要な機器	5-1
デバイスの接続.....	5-1

高確度 DC 電圧測定	5-3
前面パネルの使用	5-4
SCPI コマンドの使用	5-5
TSP コマンドの使用	5-6
テスト結果	5-7
オフセット補正を使用した 4 線抵抗測定	6-1
はじめに	6-1
必要な機器	6-2
デバイスの接続	6-2
オフセット補正を使用した 4 線抵抗測定	6-4
前面パネルの使用	6-4
SCPI コマンドの使用	6-5
TSP コマンドの使用	6-5
テスト結果	6-6
設定した時間間隔での温度のスキヤニング	7-1
はじめに	7-1
必要な機器	7-1
デバイスの接続	7-2
指定した時間間隔での温度のサンプリング	7-4
前面パネルの使用	7-4
SCPI コマンドの使用	7-5
TSP の使用	7-7
テスト結果	7-9
抵抗の等級付けとビニング	8-1
はじめに	8-1
必要な機器	8-1
デバイスの接続	8-1
抵抗の等級付けおよびビニング・テスト	8-3
トリガ・モデル・テンプレート設定による等級付けとビニング・テスト	8-4
SCPI コマンドの使用	8-5
TSP コマンドの使用	8-6
デジタイズおよび TSP-Link を使用した電力測定	9-1
はじめに	9-1
必要な機器	9-2

デバイスの接続	9-2
デジタルおよび TSP-Link を使用した電力測定	9-4
SCPI コマンドの使用	9-4
TSP コードのためのノードのセットアップ	9-4
TSP コマンドの使用	9-5
結果	9-8
トラブルシューティングに関する FAQ	10-1
このセクションの内容	10-1
更新されたドライバはどこにありますか。	10-1
初めての使用に最適なソフトウェアはありますか。	10-2
設定が変わったのはなぜですか。	10-2
DMM6500 型が USB フラッシュ・ドライブを読み込めないのですが…。	10-2
ファームウェアはどうやってアップグレードすればいいですか。	10-3
コマンド・セットはどうやって変更すればいいですか。	10-4
機器の現在の状況はどうすれば保存できますか。	10-5
表示画面を保存する方法はありますか。	10-6
Ethernet のポート番号は何ですか。	10-6
次のステップ	11-1
DMM6500 型に関する追加情報	11-1

このセクションの内容：

はじめに.....	1-1
本書の概要.....	1-2
連絡先情報.....	1-2
延長保証.....	1-2
付属マニュアル一覧.....	1-2
本書のセクション構成.....	1-3
アプリケーション例.....	1-3

はじめに

ケースレー製品をご愛用くださりありがとうございます。DMM6500 型は、標準的な DMM の機能を拡張した 6.5 桁ベンチ／システム・デジタル・マルチメータ（内蔵スキャナ・オプション）で、高速デジタル機能とタッチスクリーン対応のグラフィカルな大型カラー・ディスプレイを備えています。この DMM は、15 種類の測定機能を始めとするさまざまな測定機能を提供します。業界トップ・クラスの DC 確度に加えて、キャパシタンス、10A 電流の測定や、16 ビットの電流／電圧のデジタル機能など、豊富な機能を備えています。さらに、タッチスクリーン対応の大型カラー・ディスプレイ（5 型）による優れたデータ視覚化と操作性も備えており、測定結果をより詳細に解析することができます。

DMM6500 型は、システム・アプリケーションや製造テストからベンチトップ・アプリケーションまで、さまざまなアプリケーションに対応できる優れた確度と性能を提供します。DMM6500 型は、製造技術者、研究／開発エンジニア、テスト・エンジニア、サイエンティストなどが日々直面するアプリケーション要件にも対応できます。

本書の概要

本書では、Keithley Instruments の DMM6500 型を十分に使いこなしていただけるように、各種のアプリケーションについて詳細に説明しています。また、機器の操作に慣れていただけるように、前面パネルについての情報も記載しています。

それぞれのアプリケーションの概要について説明した後に、前面パネル、SCPI コード、TSP®コード、Keithley KickStart Startup ソフトウェアを使用した具体的な手順を示します。

これらのアプリケーションで使用したコマンドに関する詳細情報も用意されています。『Model DMM6500 Reference Manual』の SCPI および TSP コマンド・リファレンスのセクションを参照してください。本書はjp.tek.com/keithleyからダウンロードしていただけます。

連絡先情報

本書に記載された情報に関して不明な点や疑問などがございましたら、最寄りのケースレーの支社または代理店までお問い合わせください。電話連絡先：Keithley Instruments 本社（アメリカおよびカナダからは無料電話）1-800-935-5595 またはアメリカ国外からは+1-440-248-0400。その他の世界中の連絡先は[Keithley Instruments の Web サイト \(jp.tek.com/keithley\)](http://Keithley Instruments の Web サイト (jp.tek.com/keithley))に記載されています。

延長保証

多くの製品では、保証期間を追加延長することができます。この延長保証を付けますとサービス費用の予算外の発生を抑えることができ、修理費用の何分の一かの費用で保証年数を延ばすことができます。この延長保証は、新製品および現用製品でご利用になれます。最寄りの Keithley Instruments の支社または代理店までお問い合わせください。

付属マニュアル一覧

DMM6500 型のマニュアルは、[Keithley Instruments の Web サイト \(jp.tek.com/keithley\)](http://Keithley Instruments の Web サイト (jp.tek.com/keithley)) からダウンロードしていただけます。付属マニュアル：

- **クリック・スタート・ガイド**：開梱の手順、基本的な接続方法、基本操作、機器が正しく動作していることを確認するための簡単なテスト手順について説明しています。
- **ユーザ・マニュアル**：具体的なアプリケーション例を示し、ユーザが独自のアプリケーションを構築するために必要な基礎知識を提供します。
- **リファレンス・マニュアル**：高度な使用法やメンテナンス情報、トラブルシューティングの手順、プログラミング・コマンドの詳細な説明などが記載されています。
- **アクセサリ情報**：DMM6500 型で使用可能なアクセサリについてのマニュアルです。

ドライバやその他の最新情報については、jp.tek.com/keithleyを参照してください。

本書のセクション構成

このマニュアルは次のセクションで構成されています。

- [前面パネルの概要](#)：(2-1ページ) 前面パネル・インターフェースの基本的な使用方法について説明します。
- [リモート・インターフェースの使用](#)：(3-1ページ) リモート通信機能の基本および内蔵 Web インターフェースの使用法について説明します。
- アプリケーション例（下記を参照）：さまざまな測定の場合で DMM6500 型を使用するための具体的な方法について説明します。
- [トラブルシューティングに関する FAQ](#)：(10-1ページ) DMM6500 型を使用していて直面するさまざまな問題のトラブルシューティングに役立つ、よくある質問に答えます。
- [次のステップ](#)：(11-1ページ) DMM6500 型を使用するのに役立つその他の情報を紹介しています。

アプリケーション例

本書では、具体的なアプリケーションの実例を示すことで、前面パネルやリモート・インターフェースからテストを実行する方法について説明しています。次のようなアプリケーションを取り上げます。

- [前面パネルを使用した基本測定](#)：(4-1ページ) 1 台の DMM6500 型で 2 端子法を使用して、被測定デバイスを測定する例を示します。
- [高精度 DC 電圧測定](#)：(5-1ページ) DMM6500 型を使用して、高精度 DC 電圧測定を行う方法を説明します。
- [オフセット補正を使用した 4 線抵抗測定](#)：(6-1ページ) DMM6500 型を使用して、抵抗デバイスを正確に測定する方法を説明します。
- [設定した時間間隔での温度のスキャン](#)：(7-1ページ) DMM6500 型を使用して、1 分ごとに 24 時間にわたって温度測定データを記録する方法を示します。
- [抵抗の等級付けとビン](#)：(8-1ページ) DMM6500 型でトリガ・モデルと外部デジタル I/O を使用して外部の電子部品ハンドリング装置を制御し、ベンチトップ・ビンを実行します。
- [デジタイズおよび TSP-Link を使用した電力測定](#)：(9-1ページ) 2 台の DMM6500 型を構成し、TSP-Link®を使用して、Bluetooth®低消費電力デバイスの消費電力を測定します。

前面パネルの概要

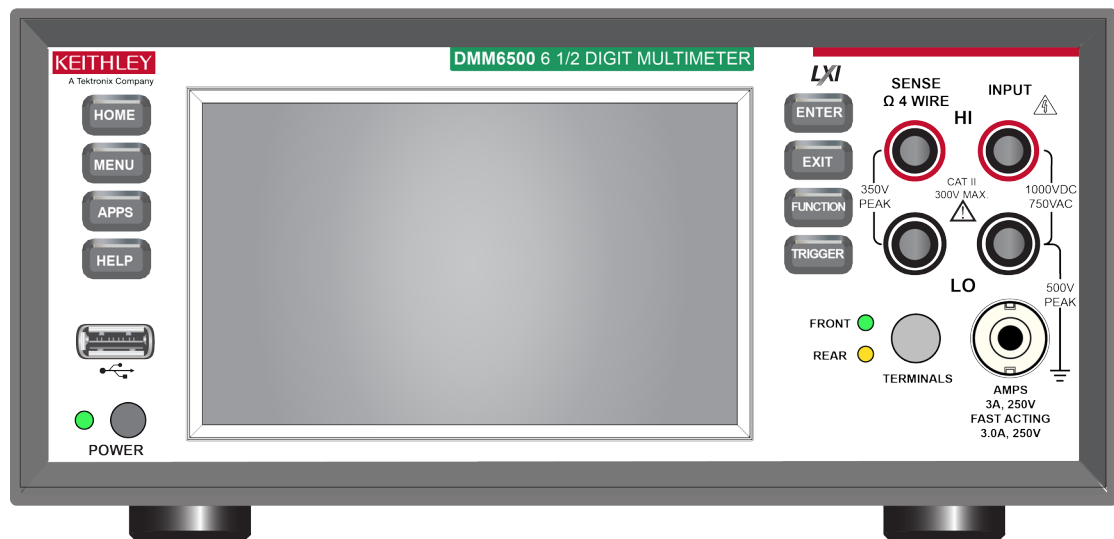
このセクションの内容：



前面パネルの概要	2-1
機器の電源	2-3
タッチスクリーン・ディスプレイ	2-4
対話式スワイプ・スクリーン	2-8
メニューの概要	2-16

前面パネルの概要

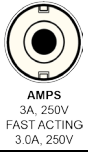
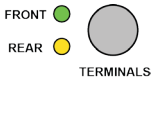
下図は、DMM6500 型の前面パネルを示しています。前面パネルのコントロールの概要を図の下に示します。

図1：DMM6500 型の前面パネル



電源スイッチ	 POWER	機器の電源をオンまたはオフにします。機器をオンにするには、電源スイッチを押します。オフにするには、電源スイッチを押します。機器がオンのときは LED が緑に点灯し、オフのときは橙色になります。
HOME キー	 HOME	HOME 画面に戻ります。

MENU キー		メイン・メニューを表示します。メイン・メニュー上のアイコンを押すと、チャンネル、測定、表示、トリガ、スクリプト、およびシステムの各画面が表示されます。詳細については、「 メニューの概要 」(2-16ページ)を参照してください。
APPS キー		事前定義された TSP スクリプトのメニューがグラフィカルなユーザ・インタフェースで表示されます。
HELP キー		ディスプレイ上で選択されたエリアまたはアイテムに関連するヘルプが表示されます。何も選択されていない状態で HELP キーを押すと、現在表示しているスクリーンの概要情報が表示されます。ヘルプを表示するには、 HELP キーを押しながら、画面上のボタンを押したままにします。
USB ポート		読み取りバッファのデータやスクリーン・スナップショットを USB フラッシュ・ドライブに保存します。また、USB フラッシュ・ドライブにスクリプトを保存し、読み取ることもできます。フラッシュ・ドライブは FAT または FAT32 でフォーマットされている必要があります。
タッチスクリーン		DMM6500 型は、タッチスクリーン対応のハイレゾ 5 型カラー・ディスプレイを搭載しています。タッチスクリーンを使用してスクリーンをスワイプしたり、メニュー・オプションを表示できます。前面パネルの MENU 、 APPS 、 FUNCTION キーを押すと、その他の対話式スクリーンにもアクセスできます。詳細は「 タッチスクリーン・ディスプレイ 」(2-4ページ)を参照してください。
ENTER キー		ハイライト表示された選択肢を選択したり、選択されたフィールドを編集できます。
EXIT キー		前のスクリーンに戻ったり、ダイアログ・ボックスを閉じます。たとえば、メイン・メニューが表示されているときに、 EXIT キーを押すと、Home スクリーンに戻ります。サブスクリーン (Event Log スクリーンなど) を表示しているときに、 EXIT キーを押すと、メイン・メニュー・スクリーンに戻ります。
TRIGGER キー		トリガ関係の設定や操作にアクセスします。 TRIGGER キーの動作は、機器の状態によって異なります。詳細は『Model DMM6500 Reference Manual』の「Switching between measurement methods」を参照してください。
SENSE 端子		4 線抵抗、3 線および 4 線 RTD 温度、および DC 電圧の比率の測定で、SENSE HI 端子と SENSE LO 端子、および INPUT 端子を使用します。
INPUT 端子		電流以外のすべての測定で、INPUT HI 端子と INPUT LO 端子を使用します。

AMPS		AMPS と INPUT LO 端子を接続して、3A DC/AC _{RMS} 以下の電流を測定します。
TERMINALS (端子) スイッチ		前面または後部パネルの端子を有効にします。後部パネルを選択すると、装着されたスキャナ・カードとの適切な接続が確立されます。前面パネルが有効な場合、緑色の LED が点灯します。後部パネルが有効な場合、橙色の LED が点灯します。

機器の電源

DMM6500 型をコンセントに接続して、機器の電源をオンにするときは、以下の手順に従います。DMM6500 型の動作電圧は 100V~240V、電源周波数は 50Hz、60Hz または 400Hz です。電源周波数は自動的に検出されます。ご使用の地域の電源電圧に対応していることをご確認ください。

ヒューズは、工場における期待電圧に設定されています。電源モジュールに正しい電源電圧が表示されていることを確認します。詳細については、『Model DMM6500 Reference Manual』の「Line voltage verification」を参照してください。

注

定格精度を達成するには、DMM6500 型をオンにして、少なくとも 30 分間ウォーム・アップする必要があります。

注意

機器を不適切な電源電圧で使用すると、機器が損傷する可能性があります（この場合、保証を受けられない可能性もあります）。

警告

DMM6500 型に付属の電源コードには、アース付きコンセントで使用するための保護接地（安全接地）線が付いています。適切に接続を行った場合には、電源ケーブルの接地線によって機器のシャーシが電源ケーブルのアース線に接続されます。保護接地線やアース付きコンセントが適切に使用されていないときに、障害が発生した場合には、感電事故が発生し、負傷または死亡につながる危険性があります。

取り外し可能な主電源コードを、不適切な定格のコードに取り換えしないでください。定格が適切なコードを使用しないと、感電による傷害または死亡事故の原因となる可能性があります。

機器を設置する前に、機器からすべての外部電源を外し、電源コードを外します。電源をすべて遮断しないと、危険な電圧にさらされる可能性があります。誤って接触した場合に、怪我や死亡の原因となる可能性があります。

電源コードの接続

電源コードを接続すると、前面パネルの POWER スイッチの状態によっては、機器の電源がオンになる場合があります。

電源ケーブルを接続するには、以下の手順に従います。

1. 付属の電源コードのメス端子を後部パネルの AC ソケットに差し込みます。
2. 電源コードのオス端子をアース付きの電源コンセントに差し込みます。

DMM6500 型をオン／オフにする

注

精密な、損傷しやすい被測定デバイス（DUT）の場合、機器のオン／オフのシーケンスによって DUT にトランゼント信号が適用され、動作に影響が現れたり、損傷する可能性があります。このタイプの DUT をテストするときは、機器が起動シーケンスを完全に完了し、動作状態が確認できるまでは、最終的な接続を行わないでください。そのため、機器の電源をオフにする前に、機器から取り外すようにしてください。

通電された導体に人体が接触しないように、DUT との接続は完全に絶縁された状態で行う必要があります。テスト直前に DUT を接続する際には、体に接触することがないように、安全規格に準拠した安全ジャック・ソケットのコネクタを使用してください。

DMM6500 型の電源をオンにするには、以下の手順に従います。

1. DMM6500 型に接続している被測定デバイス（DUT）がある場合は切断します。
2. 前面パネルの **POWER** スイッチを押して、オンの位置にします。

機器が起動すると、ステータス・バーが表示されます。電源が完全にオンになると、ホーム画面が表示されます。

DMM6500 型の電源をオフにするには、以下の手順に従います。

1. 前面パネルの **POWER** スイッチを押して、オフの位置にします。

タッチスクリーン・ディスプレイ

タッチスクリーンを使用すれば、前面パネルから測定の設定、システム構成、機器およびテストのステータス、読み取りバッファ情報など、機器のさまざまな機能に素早くアクセスできます。ディスプレイには複数のスワイプ画面があり、前面パネルをスワイプすることによってアクセスできます。前面パネルの MENU、APPS、FUNCTION キーを押すと、その他の対話式スクリーンにもアクセスできます。

注意

タッチスクリーンに触れる場合は、ピンセット、ドライバ、先のとがった物など、鋭利な金属を使用しないでください。機器を操作する際は、指のみを使用することを強くお勧めします。タッチスクリーンを操作する際には、クリーンルーム用手袋を使用することもできます。

タッチスクリーンでのアイテムの選択

表示された画面上のアイテムを選択するには、画面上の対応するアイコンを押します。

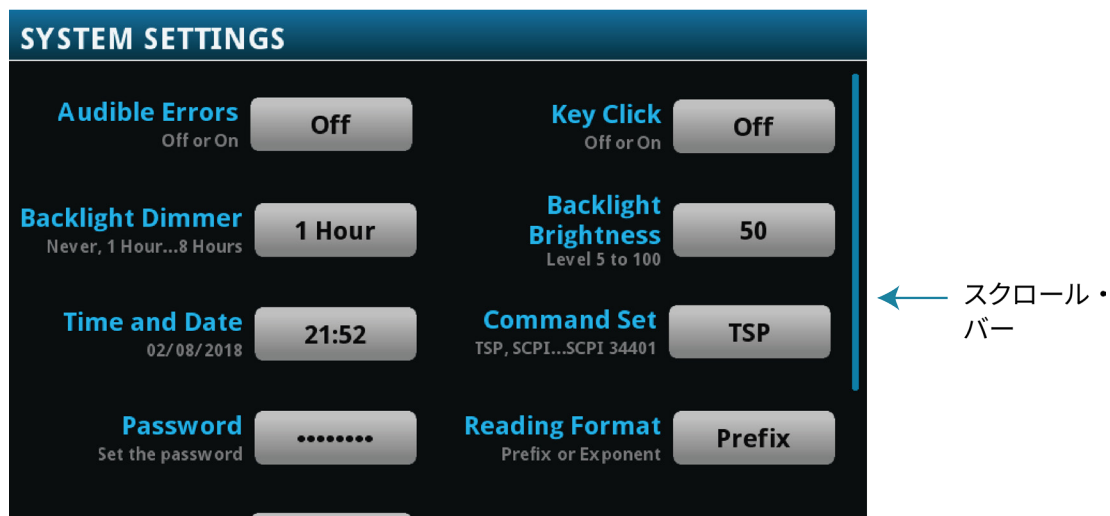
以下のトピックでは、DMM6500 型のタッチスクリーンについて詳細に説明します。

スクロール・バー

一部の対話式画面には、画面を下にスクロールしないと表示されないオプションが存在します。そうした画面には、タッチスクリーンの右側にスクロール・インジケータが表示されています。これらのオプションを表示するには、画面を上下にスワイプします。

下図は、スクロール・バーがある画面を示しています。

図2：スクロール・バー



情報の入力

いくつかのメニュー・オプションでは、キーパッドまたはキーボードが表示され、情報を入力できます。たとえば、前面パネルから GPIB アドレスを設定する場合は、以下の図のようにキーパッドが表示されます。

図3：DMM6500 型の前面パネルのキーボードを使用した情報の入力



画面をタッチしてキーパッドまたはキーボードから文字やオプションを選択して、情報を入力できます。画面をタッチすれば、入力ボックスの中でカーソルを移動できます。入力ボックス内のタッチしたポイントにカーソルが移動します。

バックライトの明るさ／減光の調整

前面パネルまたはリモート・インタフェースから、DMM6500 型のタッチスクリーン・ディスプレイおよびボタンの明るさを調整できます。また、前面パネルが一定の時間何も操作されなかったときに、画面が暗くなるようにバックライトを調整できます（前面パネル画面からのみ設定可能）。前面パネル画面から設定されたバックライト設定は、リセットや電源サイクルを行っても保存されます。

注

画面の耐用年数は、明るさが最大の状態で表示された時間の長さに影響されます。画面を明るく設定した状態が長いほど、画面の耐用年数が短くなります。

前面パネルからバックライトの明るさを調整するには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Settings**（設定）を選択します。
3. **Backlight Brightness**（バックライトの明るさ）を選択します。Backlight Brightness（バックライトの明るさ）ダイアログ・ボックスが表示されます。
4. スライダーをドラッグして、バックライトを設定します。
5. **OK** を選択します。

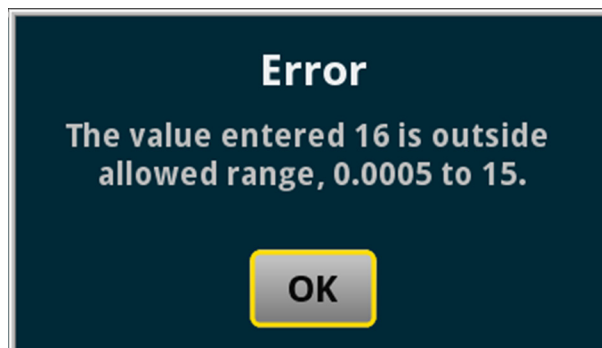
前面パネルから減光を設定するには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Settings**（設定）を選択します。
3. **Backlight Dimmer**（バックライトの減光）を選択します。Backlight Dimmer ダイアログ・ボックスが表示されます。
4. 減光設定を選択します。

イベント・メッセージの確認

操作やプログラミングを行っている間、前面パネルにメッセージが表示されることがあります。これらは情報、警告、またはエラーのいずれかの通知を示しています。イベント・メッセージについての詳細は、『Model DMM6500 Reference Manual』の「Using the event log」を参照してください。

図4：前面パネルのイベント・メッセージの例



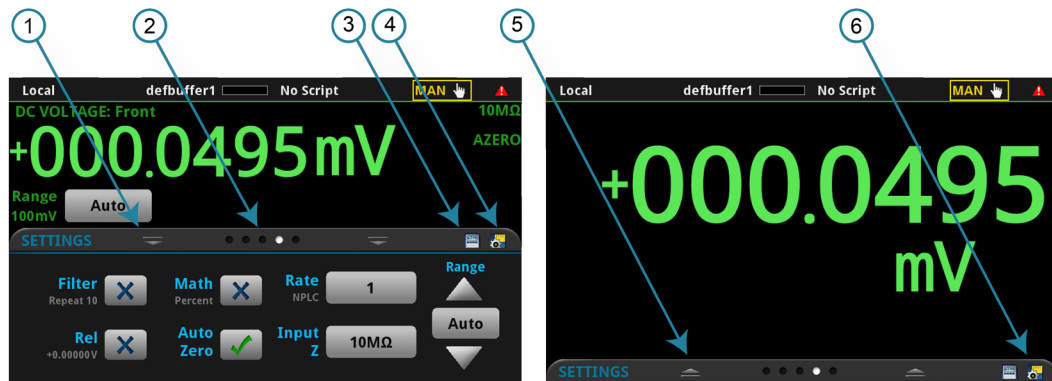
対話型スワイプ・スクリーン

DMM6500 型のタッチスクリーン・ディスプレイは、画面の下半分で左右にスワイプすることで、複数の画面を切り替えることができます。以下のトピックでは、スワイプ画面で利用可能なオプションについて説明します。

スワイプ画面の見出しバー

スワイプ画面の見出しバーには、以下のオプションがあります。

図5：DMM6500 型のスワイプ画面（最大化と最小化）



#	画面の構成要素	概要
1	最小化インジケータ 	下にスワイプして、画面を最小化します。
2	スワイプ画面インジケータ 	小さな丸いインジケータがそれぞれのスワイプ画面を表しています。左右にスワイプすると、インジケータの色が変化し、画面シーケンスのどの位置にいるのかを把握できます。インジケータを選択すると、スワイプ操作なしに特定のスワイプ画面に移動できます。
3	計算ショートカット 	CALCULATION SETTINGS (計算設定) メニューを表示します。TERMINAL (端子) が FRONT (前面) に設定されているときにのみ使用できます。
4	測定設定ショートカット 	選択された機能の MEASURE SETTINGS (測定設定) メニューを表示します。TERMINAL (端子) が FRONT (前面) に設定されているときにのみ使用できます。
5	リストア・インジケータ 	上にスワイプしてスワイプ画面を表示できる状態であることを示します。
6	グラフ・ショートカット 	グラフ画面を表示します。
	チャンネル設定ショートカット 	上図にはなし。CHANNEL SETTINGS (チャンネル設定) 画面を表示します。アクティブなチャンネルが閉じているとき、端子が後部に設定されている場合に、このショートカットが設定スワイプ画面に表示されます。
	スキャン・ショートカット 	上図にはなし。SCAN (スキャン) 画面を表示します。端子が後部に設定されているときに、このショートカットを利用できます。
	チャンネル制御ショートカット 	上図にはなし。CHANNEL CONTROL (チャンネル制御) 画面を表示します。端子が後部に設定されているときに、このショートカットを利用できます。

FUNCTIONS（機能）スワイプ画面

FUNCTIONS（機能）スワイプ画面では、選択された測定機能がハイライト表示されていますが、別の機能も選択できます。

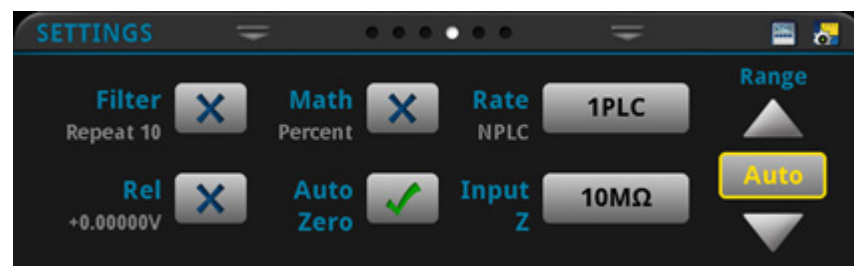
図6：FUNCTIONS（機能）スワイプ画面



SETTINGS（設定）スワイプ画面

SETTINGS（設定）スワイプ画面は、選択された測定機能の機器設定に、前面パネルからアクセスできるようにします。現在の設定を表示し、また変更できます。利用可能な設定は有効な測定機能によって異なります。

図7：SETTINGS（設定）スワイプ画面



設定を無効または有効にするには、設定の横にあるボックスを選択して、X（無効）またはチェック・マーク（有効）を表示させます。

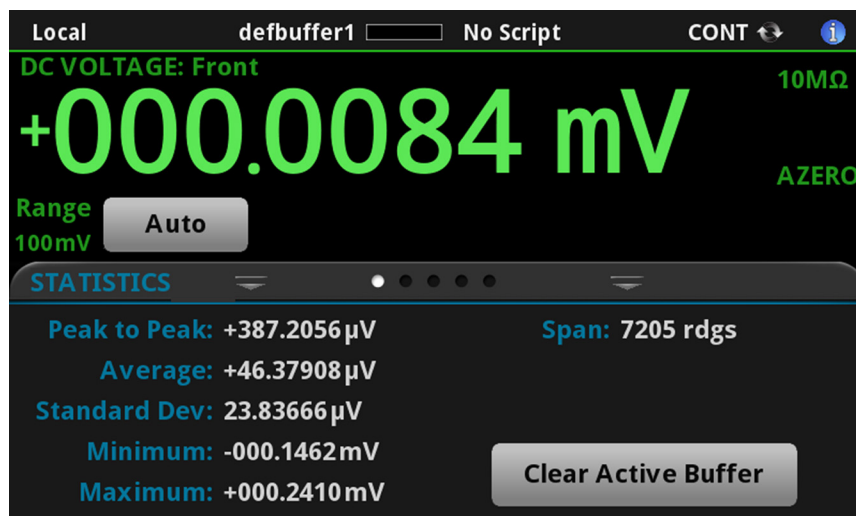
設定に関する説明を表示するには、ボタンを選択した後に、**HELP** キーを押します。

STATISTICS（統計）スワイプ画面

STATISTICS（統計）スワイプ画面には、アクティブな読み取りバッファの測定値に関する情報が含まれます。読み取りバッファに連続的にデータを取り込み、古いデータを新しいデータで上書きするように設定されているときは、上書きされたデータの情報もバッファ統計情報に反映されています。上書きされたデータの情報を含まない統計情報が必要な場合には、実行する読み取りの回数に合わせて、十分に大きなバッファ・サイズを定義してください。この画面の **Clear Active Buffer**（アクティブ・バッファのクリア）ボタンを使用すると、アクティブな読み取りバッファのデータをクリアできます。

複数のウォッチ・チャンネルがセットアップされている場合には、チャンネルの矢印を使用して、それぞれのウォッチ・チャンネルの統計値を表示する画面を変更できます。

図8：STATISTICS（統計）スワイプ画面



SECONDARY（二次）スワイプ画面

SECONDARY（二次）スワイプ画面を使用すると、2種類の測定結果を前面パネル・ディスプレイに表示できます。

二次測定値の表示を開始するには、**Second Function**（二次ファンクション）を選択し、**Secondary Measure**（二次測定）を選択します。2番目の測定値は Continuous Measurement（連続測定）モードおよび Manual Trigger（マニュアル・トリガ）モードでのみ使用できます。この機能は機器の前面パネルからのみ使用できます。

詳細については、『Model DMM6500 Reference Manual』の「Display results of two measure functions」を参照してください。

図9：SECONDARY（二次）スワイプ画面



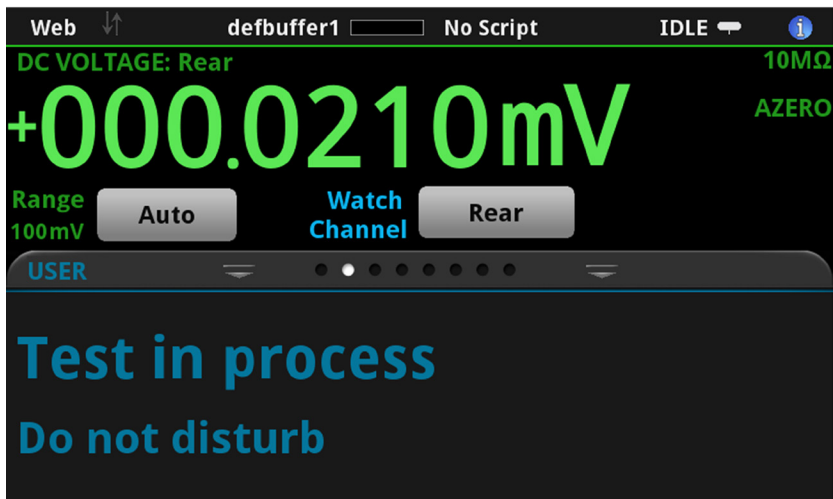
注

選択されている機能により異なりますが、測定タイプを切り替えると、リレーがカチカチと音をたてる場合があります。二次測定値を長時間オンにしたままにすると、リレーの耐用年数が短くなる場合があります。

USER（ユーザ）スワイプ画面

カスタム・テキストをプログラムする場合には、USER（ユーザ）スワイプ画面に表示されます。たとえば、処理中のテキストを表示するように、DMM6500 型をプログラムすることもできます。このスワイプ画面は、カスタム・テキストが定義されている場合にのみ表示されます。詳細については、『Model DMM6500 Reference Manual』の「Customizing a message for the USER swipe screen」を参照してください。

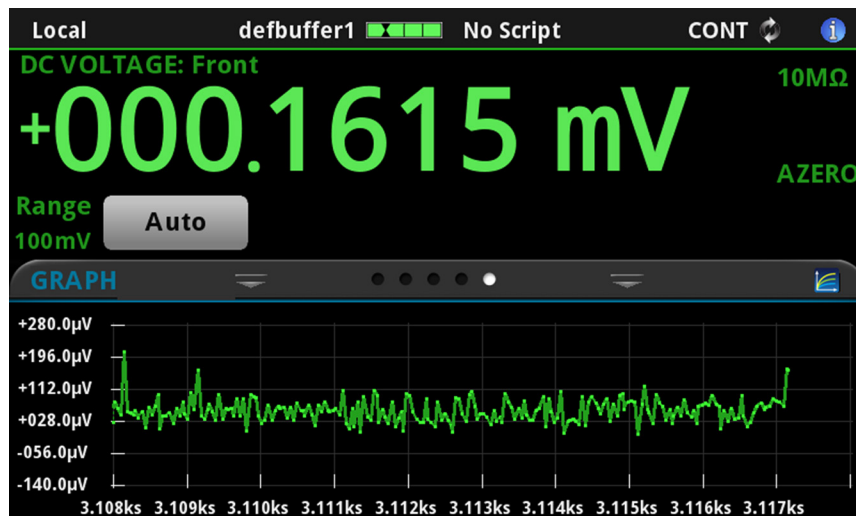
図10：USER（ユーザ）スワイプ画面



GRAPH（グラフ）スワイプ画面

GRAPH（グラフ）スワイプ画面には、現在選択されている読み取りバッファの読み値がグラフ表示されます。

図11：GRAPH（グラフ）スワイプ画面



グラフを全画面表示したり、グラフ設定にアクセスするには、スワイプ画面ヘッダの右側のグラフ・アイコンを選択します。グラフ画面の全機能を表示するには、**MENU** キーを押して、Views（表示）の **Graph**（グラフ）を選択します。

グラフ測定の詳細については、『Model DMM6500 Reference Manual』の「Graphing」を参照してください。

SCAN（スキャン）スワイプ画面

SCAN（スキャン）スワイプ画面では、前面パネルからスキャンのビルド／編集／開始／ステップ・スキャン／スキャン結果の表示が行えます。スキャン結果は USB フラッシュ・ドライブに保存することもできます。

スワイプ画面の見出しバーの右側のアイコンは、Channel Scan（チャンネル・スキャン）メニューへのショートカットです。Channel Scan（チャンネル・スキャン）メニューを使用して、スキャンをビルドしたり、編集することもできます。

スキャンの実行中は、残り時間とスキャン・カウントが表示されます。

スキャン・プレビューの表示およびスキャンの編集／実行についての詳細は、『Model DMM6500 Reference Manual』の「Channel scan menu」を参照してください。

図12：SCAN（スキャン）スワイプ画面 - 初期画面

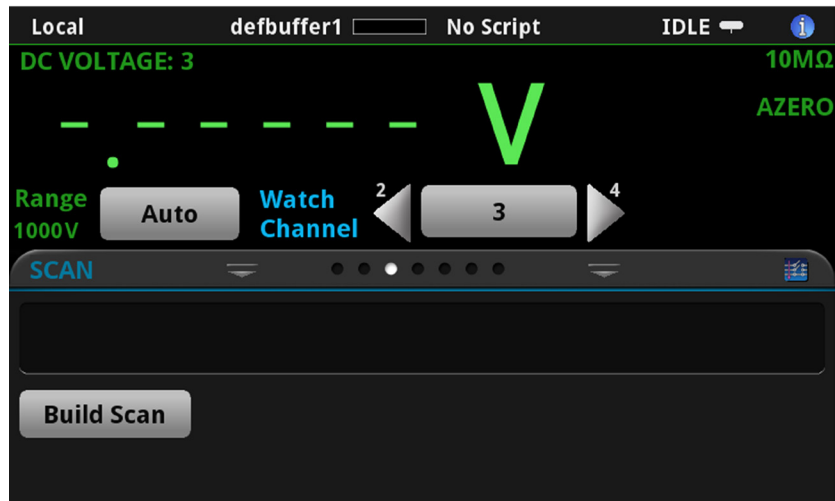
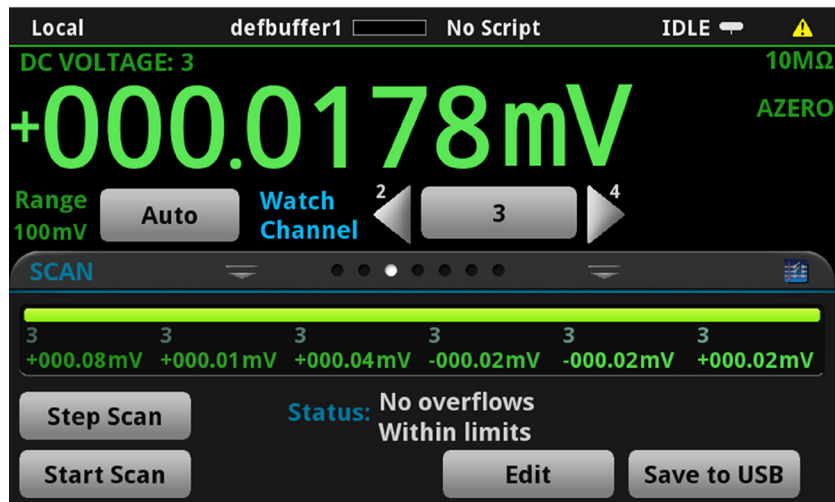


図13：SCAN（スキャン）スワイプ画面 - スキャン結果



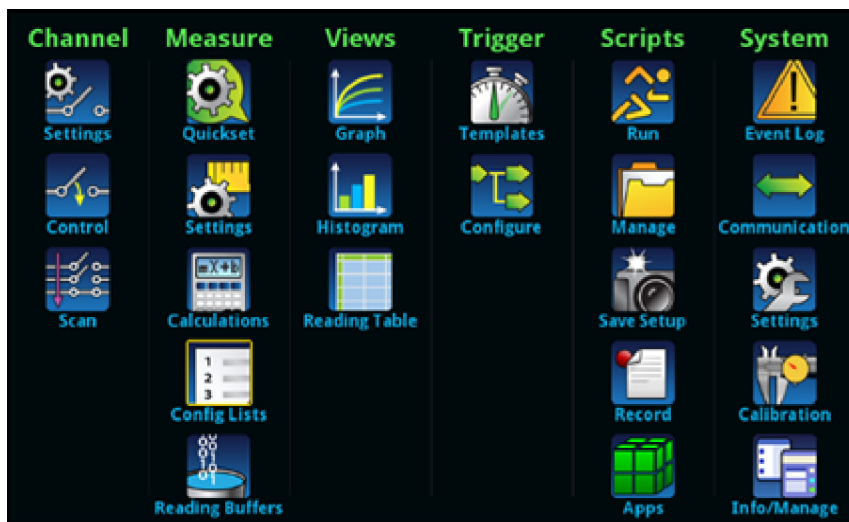
SCAN（スキャン）スワイプ画面には、以下のオプションがあります。

ボタン	概要
Abort Scan（スキャンの停止）	スキャンを停止します。
Build Scan（スキャンのビルド）	SCAN（スキャン）画面を表示し、新規スキャンをセットアップします。
Edit（編集）	SCAN（スキャン）画面を表示し、スキャンの設定を変更します。
Pause Scan（スキャンの一時停止）	Resume Scan（スキャンの再開）が押されるまで、スキャンを停止します。
Resume Scan（スキャンの再開）	一時停止状態のスキャンを再開します。
Save to USB（に保存）	スキャン読み取りバッファのデータを CSV ファイル・フォーマットで USB フラッシュ・ドライブに保存します。
Start Scan（スキャンの開始）	スキャンを実行します。
Step Scan（ステップ・スキャン）	チャンネル番号順にステップ・スキャンを実行します。

メニューの概要

メイン・メニューにアクセスするには、DMM6500 型の前面パネルの **MENU** キーを押します。下の図はメイン・メニューの編成を示しています。

図14：DMM6500 型のメイン・メニュー



メイン・メニューは、サブメニューで編成されており、画面の上部に緑色でラベル化されています。サブメニューのアイコンにタッチすると、対話型画面が表示されます。

Channel (チャンネル) メニュー

Channel (チャンネル) メニューでは、前面パネルからチャンネルのセットアップや制御、スキャンが行えます。



チャンネルの **Settings** (設定) メニューには、それぞれのチャンネルに測定機能をセットアップするためのオプションが含まれます。



Control (制御) メニューでは、チャンネルをオープン/クローズできます。



Scan (スキャン) メニューには、スキャンのセットアップや実行のオプションがあります。オプションには、一連のチャンネルに同一の機能を適用できる、グループを制御する機能が含まれます。

Measure（測定）メニュー

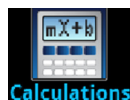
Measure（測定）メニューを使用して、前面パネルから測定機能を選択、設定、実行できます。



QuickSet（クイックセット）メニューを使用して、機能の変更や性能の調整を行います。



Settings（設定）メニューには、現在選択されている測定機能に関する設定が含まれます。選択されている測定項目は、メニュー右上隅の機能インジケータによって識別できます。使用可能な設定は前面パネルの **FUNCTION** キーの選択によって異なります。



Calculations（計算）メニューには、測定情報の処理方法と結果の返し方を指定する設定が含まれます。



Config Lists（リストの構成）を使用して、既存の測定構成リストを選択したり、新しいリストを作成することができます。また、機器同士で構成設定をやり取りしたり、コンフィグレーション・リストのインデックスの設定を表示することもできます。



Reading Buffers（読み取りバッファ）を使用して、既存の読み取りバッファの一覧を表示したり、アクティブ・バッファを選択することができます。また、この画面からバッファの作成、保存、削除、サイズの変更、およびクリアを実行できます。

Views（表示）メニュー

Views（表示）メニューを使用して、測定操作によって収集されたデータを選択、構成、表示できます。



Graph（グラフ）メニューは、選択された読み取りバッファの測定データをトレースとしてグラフ表示する画面を開きます。画面には、グラフ表示をカスタマイズするのに使用するタブもあります。

また、この画面では、トリガ・モードを選択してトリガ・モデルまたはスキャンを開始することもできます。



Histogram（ヒストグラム）メニューを使用して、選択された読み取りバッファの測定データの分布をグラフ表示できます。画面には、ヒストグラムをカスタマイズするのに使用するタブもあります。



このメニューでは、選択された読み取りバッファのデータも表示できます。

トリガメニュー

Trigger（トリガ）メニューを使用して、前面パネルからトリガ・モードを設定できます。



Templates（テンプレート）メニューを使用して、プログラム済みトリガ・モデルのいずれかを選択できます。テンプレートを選択すると、そのテンプレートに指定可能な設定が画面下部に表示されます。



Configure（設定）メニューを使用して、トリガ・モデルの構造やパラメータを表示、修正できます。また、トリガ・モデルの動作をモニタできます。

Scripts（スクリプト）メニュー

Scripts（スクリプト）メニューを使用して、前面パネルからスクリプトを構成、実行、および管理できます。スクリプトは、複数コマンドで構成されたブロックであり、グループとして実行できます。



Run（実行）メニューには、選択してすぐに実行できるスクリプトのリストがあります。また、スクリプトをコピーして、機器の電源をオンにするたびに実行されるスクリプトにすることもできます。スクリプトは機器本体または USB フラッシュ・ドライブに保存しておけます。



Manage（管理）メニューを使用して、機器と USB フラッシュ・ドライブ間でスクリプトをコピーできます。機器本体または USB フラッシュ・ドライブのスクリプトを削除することもできます。



Save Setup（設定保存）メニューを使用して、機器の現在の設定／コンフィグレーション・リストをコンフィグレーション・スクリプトに保存できます。このスクリプトを使用して、設定を呼び出せます。



Record（レコード）メニューを使用して、操作手順を記録して、マクロ・スクリプトに保存できます。スクリプトは Script（スクリプト）メニューやリモート・コマンドなど、他のスクリプトと同じように実行、管理できます。保存されるのは設定だけです。キーの操作や前面パネルのみのオプションは保存されません。



APPS MANAGER（アプリ・マネージャ）を使用して、ビルド済みの TSP®アプリケーションを管理できます。TSP アプリケーションは、ケースレーが開発したプログラムで、テストを自動化したり、ユーザ・インタフェースに情報を視覚的に表示するなど、DMM6500 型で特殊な機能を実行できます。TSP アプリケーションは、機器で TSP または SCPI コマンド・セットを使用するときに利用できます。DMM6500 型には、数多くのアプリケーションがプリインストールされています。

System（システム）メニュー

メイン・メニューの System（システム）メニューを使用して、DMM6500 型の前面パネルから機器の一般的な設定を構成できます。たとえば、イベント・ログ、通信、バックライト、時刻、パスワード、校正、システム情報などの設定があります。



Event Log（イベント・ログ）メニューを使用して、イベント・ログ・エントリを表示およびクリアできます。表示または記録の対象とするイベントを調整することもできます。



Communication（通信）メニューは、通信設定に関する情報を含む各種のタブを表示します。ほとんどのタブには、変更が可能な設定が含まれます。



Settings（設定）メニューには、機器の一般的な設定があります。たとえば、キー・クリック音、バックライトの明るさおよびタイマ、時刻と日付、システムのアクセス・レベル、パスワード、および読み値のフォーマットなどです。



Calibration（校正）メニューは、前回の調整日、前回の校正日、機器が調整された回数など、工場校正に関する情報を表示します。



Info/Manage（情報／管理）メニューを使用して、バージョンやシリアル番号の情報、機器ファームウェアの設定にアクセスしたり、機能をリセットできます。

リモート・インタフェースの使用

このセクションの内容：

リモート通信インタフェース.....	3-1
サポートされるリモート・インタフェース.....	3-2
LAN 通信.....	3-3
USB 通信.....	3-6
GPIB 通信.....	3-12
RS-232.....	3-15
TSP-Link.....	3-18
Web インタフェースの使用.....	3-20
使用するコマンド・セットの決定.....	3-22

リモート通信インタフェース

いくつかの通信インタフェースのいずれかを選択し、DMM6500 型からコマンドを送信し、応答を受信できます。

通信インタフェースのタイプ（LAN、USB、GPIB、RS-232、または TSP-Link®）は、機器の後部パネルにあるそれぞれのポートに接続すると自動的に検出されます。GPIB、RS-232、および TSP-Link を使用するには、アクセサリ・カード（オプション）が必要です。ほとんどの場合、ユーザが設定を行う必要はありません。さらに、接続されているインタフェースの種類を変更した場合も、再起動する必要はありません。

DMM6500 型は、一度に 1 つの通信インタフェースからしか制御できません。USB 通信は LAN 通信よりも優先されます。他のインタフェースの場合は、機器が最初にメッセージを受信したインタフェースによって機器が制御されます。別のインタフェースがメッセージを送信すると、そのインタフェースによって機器が制御されます。選択したインタフェースによっては、インタフェースを変更する際にパスワードを入力しなければならない場合があります。

サポートされるリモート・インタフェース

DMM6500 型では、以下のリモート・インタフェースがサポートされています。

- **GPIOB**：IEEE-488 機器の汎用インタフェース・バス
- **Ethernet**:LAN 通信
- **RS-232**：シリアル通信規格
- **USB**：Type B USB ポート
- **TSP-Link**：高速トリガ同期／通信用バス。テスト・システムで使用すると、複数の機器をマスター／スレーブ構成に接続することが可能

注

GPIOB、RS-232、および TSP-Link インタフェースを使用する場合は、通信アクセサリ・カード（オプション）を使用する必要があります。KTTI-GPIOB、KTTI-TSP、KTTI-RS232 などのアクセサリ・カードがあります。

TSP-Link の詳細については、『Model DMM6500 Reference Manual』の「TSP-Link System Expansion Interface」を参照してください。

以下の図は、後部パネルのリモート通信インタフェース用コネクタを示しています。

図15：DMM6500 型のリモート・インタフェース接続



LAN 通信

LAN を使用して機器と通信することができます。

LAN を使用して接続すると、Web ブラウザを使用して内部 Web ページにアクセスし、機器の設定の一部を変更することができます。詳細については、[「Web インタフェースの使用」](#)（3-20ページ）を参照してください。

DMM6500 型はバージョン 1.5 の LXI デバイス規格（2016）に準拠しており、TCP/IP に対応し、IEEE Std 802.3（Ethernet LAN）に準拠しています。本機の後部パネルにある LAN ポートは、10Mbps または 100Mbps ネットワークとの接続機能をすべて備えています。DMM6500 型は、接続速度を自動的に検出します。

DMM6500 型は、マルチキャスト DNS（mDNS）および DNS サービス・ディスカバリ（DNS-SD）もサポートしているため、集中管理型以外の LAN で優れた利便性を発揮します。

注

LAN 接続をセットアップする前に、固有のネットワーク要件について、ネットワーク管理者に確認を行うようにしてください。

LAN のセットアップで問題が発生した場合は、[「LAN トラブルシューティング」](#)（3-20ページ）を参照してください。

機器での LAN 通信のセットアップ

このセクションでは、機器で LAN 通信を手動または自動でセットアップする方法について説明します。

通信設定の確認

LAN 設定をセットアップする前に、実際に変更を行わずに、機器の通信設定を確認することができます。

機器での通信設定を確認するには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Communication**（通信）を選択します。SYSTEM COMMUNICATIONS（通信設定）ウィンドウが表示されます。
3. **LAN** を選択して、確認したいインタフェースの設定を表示します。
4. **EXIT** キーを押して、何も変更を行わずに、SYSTEM COMMUNICATION（システム通信）ウィンドウから離れます。

LAN 設定の自動セットアップ

DHCP サーバがある LAN に接続している場合、あるいは機器とホスト・コンピュータが直接接続されている場合には、IP アドレスの自動選択を使用できます。

Auto（自動）を選択した場合、機器は DHCP サーバから IP アドレスを取得しようと試みます。取得に失敗した場合、アドレスは 169.254.1.0～169.254.254.255 の IP アドレスになります。

注

ホスト・コンピュータと機器の両方を自動 LAN 構成に設定しておく必要があります。いずれか一方を手動構成に設定することもできますが、セットアップが複雑になります。

前面パネルを使用して IP アドレスの自動選択をセットアップするには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Communication**（通信）を選択します。
3. **LAN** タブを選択します。
4. TCP/IP Mode（TCP/IP モード）は、**Auto**（自動）を選択します。
5. **Apply Settings**（設定の適用）を選択して、設定を保存します。

LAN 設定の手動セットアップ

必要に応じて、IP アドレスを手動で設定することができます。

DNS 設定を有効または無効にし、ホスト名を DNS サーバに割り当てることもできます。

注

企業ネットワークに機器を配置する場合、機器に対して有効な IP アドレスを確保できるように、情報技術（IT）部門に問い合わせてください。

機器の IP アドレスには先頭にゼロが含まれていますが、コンピュータの IP アドレスには含めることはできません。

機器で IP アドレスの手動選択をセットアップするには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Communication**（通信）を選択します。
3. **LAN** タブを選択します。
4. TCP/IP Mode（TCP/IP モード）は、**Manual**（手動）を選択します。
5. **IP Address**（IP アドレス）を入力します。
6. **Gateway**（ゲートウェイ）アドレスを入力します。
7. **Subnet**（サブネット）マスクを入力します。
8. **Apply Settings**（設定の適用）を選択して、設定を保存します。

コンピュータでの LAN 通信のセットアップ

このセクションでは、コンピュータで LAN 通信をセットアップする方法について説明します。

注

IP アドレスを変更する場合は必ずシステム管理者に相談してください。不正な IP アドレスを入力した場合、会社のネットワークにコンピュータを接続できない場合や、ネットワークの他のコンピュータに干渉する恐れがあります。

ネットワーク・インターフェースカードの既存のネットワーク設定情報を変更する前に、すべてのネットワーク設定を記録するようにしてください。ネットワーク設定が更新されると、以前の情報は失われます。これにより、ホスト・コンピュータを企業ネットワークに再接続する際（特に、DHCP が無効な場合）に問題が発生する可能性があります。

ホスト・コンピュータを企業ネットワークに再接続する前にすべての設定を必ず元に戻してください。詳細については、システム管理者にお問い合わせください。

DMM6500 型での LAN 接続の検証

機器に IP アドレスが割り当てられたことを検証し、DMM6500 型がネットワークに接続されたことを確認します。

LAN 接続を検証するには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Communication**（通信）を選択します。
3. **LAN** タブを選択します。

LAN タブの左下にある LAN ステータス・インジケータが緑色に点灯していれば、機器に IP アドレスが割り当てられています。

LXI Discovery Tool の使用

DMM6500 型の IP アドレスを検出するには、LXI Discovery Tool を使用します。このツールは、[LXI Consortium の Web サイト \(lxiconsortium.org/\)](http://lxiconsortium.org/) の Resources タブにあります。

USB 通信

後部パネルの USB ポートを使用する場合は、ホスト・コンピュータに VISA (Virtual Instrument Software Architecture) レイヤがなければなりません。詳細については、『Model DMM6500 Reference Manual』の「How to install the Keithley I/O Layer」を参照してください。

VISA には USBTMC (USB Test and Measurement Class) プロトコルに対応する USB クラス・ドライバが含まれており、このドライバをインストールすることで、Microsoft® Windows®オペレーティング・システムが機器を認識できるようになります。

USBTMC または USBTMC-USB488 プロトコルを実装した USB デバイスをコンピュータに接続すると、VISA ドライバによってそのデバイスが自動的に検出されます。自動的に認識されるのは、USBTMC および USBTMC-USB488 デバイスのみであることに注意してください。プリンタ、スキャナ、およびストレージ・デバイスなどの他の USB デバイスは認識されません。

このセクションでは、「USB 機器」という表現は、USBTMC または USBTMC-USB488 プロトコルを実装したデバイスを指します。

USB を使用してコンピュータを DMM6500 型に接続する

コンピュータと本機を接続するには、両端のコネクタが USB Type B と USB Type A の USB ケーブルが必要です。USB インタフェースを使用して同時にコンピュータに接続する予定の本機のそれぞれについて、個別に USB ケーブルを用意する必要があります。

USB を使用して機器をコンピュータに接続するには、以下の手順に従います。

1. ケーブルの Type A 側をコンピュータに接続します。
2. ケーブルの Type B 側を機器に接続します。
3. 機器の電源を入れます。コンピュータが新しい USB を検出すると、Found New Hardware (新しいハードウェアを検出) ウィザードが起動されます。
4. "Can Windows connect to Windows Update to search for software?" (ソフトウェア検索のため、Windows Update に接続しますか?) ダイアログ・ボックスが表示されたら、**No** (いいえ) を選択し、さらに **Next** (次へ) を選択します。
5. "USB Test and Measurement device"ダイアログ・ボックスで、**Next** (次へ) を選択し、**Finish** (完了) を選択します。

機器との通信

USB デバイスと通信する機器には、NI-VISA™ を使用する必要があります。VISA で正しい USB 機器に接続するには、次のフォーマットのリソース文字列が必要です。

```
USB0::0x05e6::0x6500::[serial number]::INSTR
```

ここで、

- 0x05e6：ケースレーのベンダ ID
- 0x6500：機器の型名番号
- [serial number]：機器のシリアル番号（シリアル番号は後部パネルにも記載されています）
- INSTR：USBTMC プロトコルを使用

USB 通信がアクティブな場合、リソース文字列が System Communications（通信設定）画面の右下に表示されます。**Menu**（メニュー）、さらに **Communication**（通信）を選択して System Communications（通信設定）メニューを開き、**USB** タブを選択します。

Keithley Configuration Panel を実行することでも、これらのパラメータを確認できます。コンピュータに接続されているすべての機器が自動的に検出されます。

Keithley I/O Layer がインストールされている場合は、Microsoft® Windows® のスタート・メニューから Keithley Configuration Panel にアクセスできます。

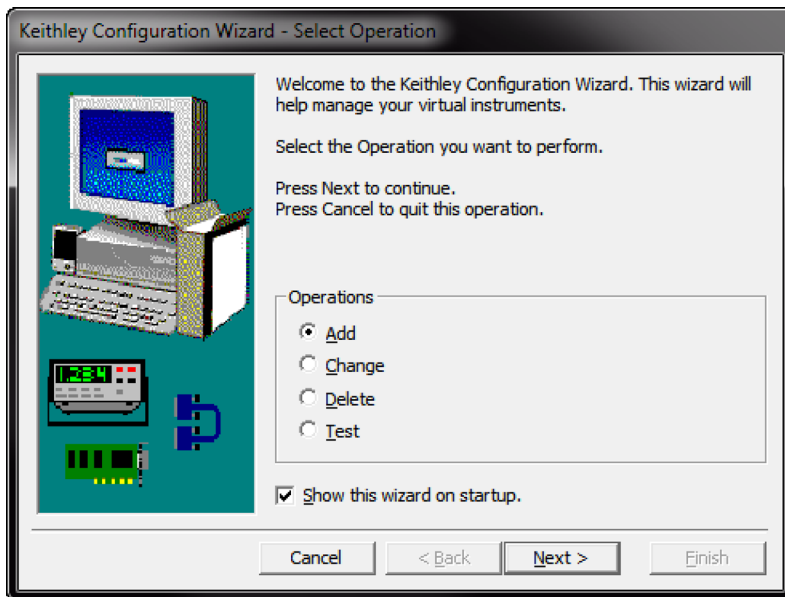
注

USB 接続を使用している場合、USB が接続されている間は LAN 接続に切り替えることはできません。USB は LAN よりも優先されます。

Keithley Configuration Panel を使用して VISA リソース文字列を確認するには、以下の手順に従います。

1. **Start > Keithley Instruments > Keithley Configuration Panel** をクリックします。Select Operation（操作 n の選択）ダイアログ・ボックスが表示されます。

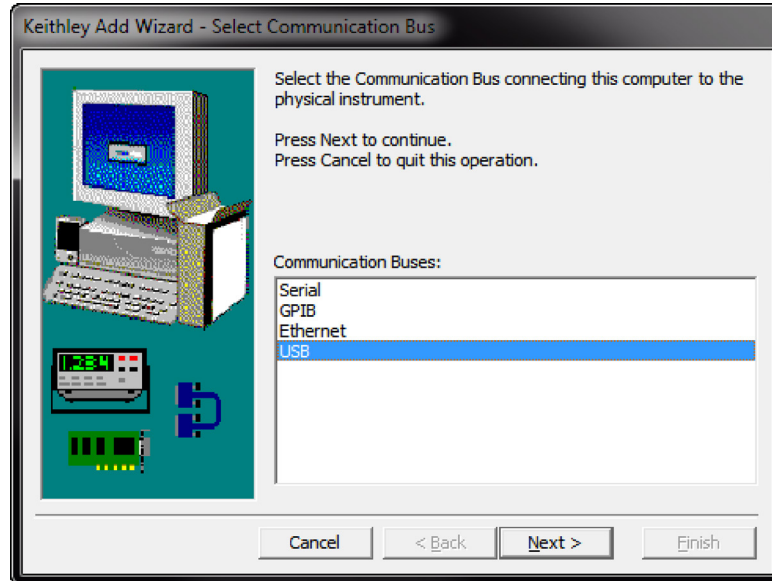
図16：Select Operation（操作の選択）ダイアログ・ボックス



2. **Add**（追加）を選択します。

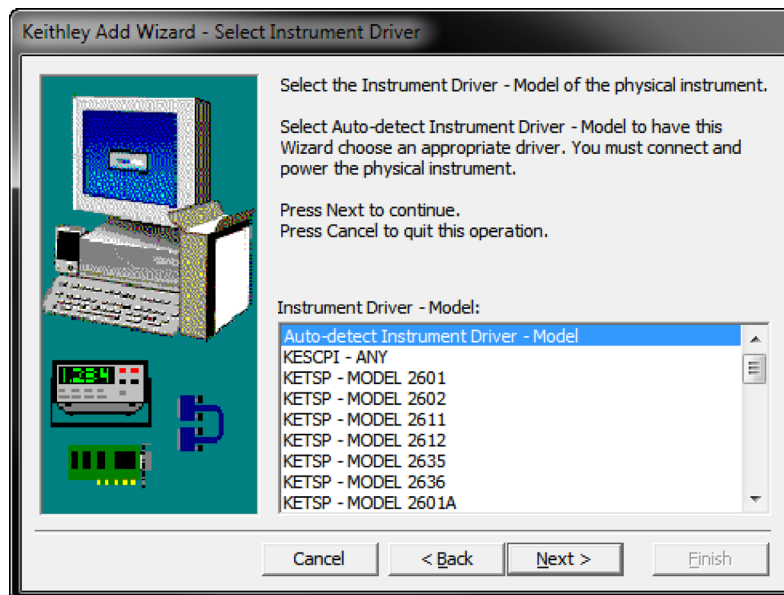
3. **Next** (次へ) を選択します。Select Communication Bus (通信バスの選択) ダイアログ・ボックスが表示されます。

図17：Select Communication Bus (通信バスの選択) ダイアログ・ボックス



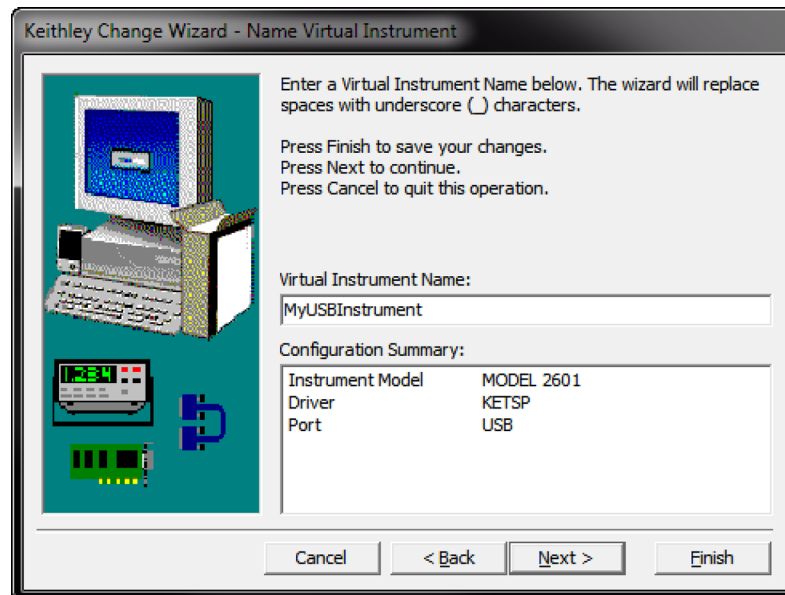
4. **USB** を選択します。
5. **Next** (次へ) をクリックします。Select Instrument Driver (機器ドライバの選択) ダイアログ・ボックスが表示されます。

図18：Select Instrument Driver (機器ドライバの選択) ダイアログ・ボックスが表示されます。



6. **Auto-detect Instrument Driver - Model**（機器ドライバの自動検出—モデル名）を選択します。
7. **Next**（次へ）をクリックします。Configure USB Instrument（USB 機器の設定）ダイアログ・ボックスが表示され、検出された機器の VISA リソース文字列が示されます。
8. **Next**（次へ）をクリックします。Name Virtual Instrument（仮想機器名の指定）ダイアログ・ボックスが表示されます。

図19：Name Virtual Instrument（仮想機器名の指定）ダイアログ・ボックス

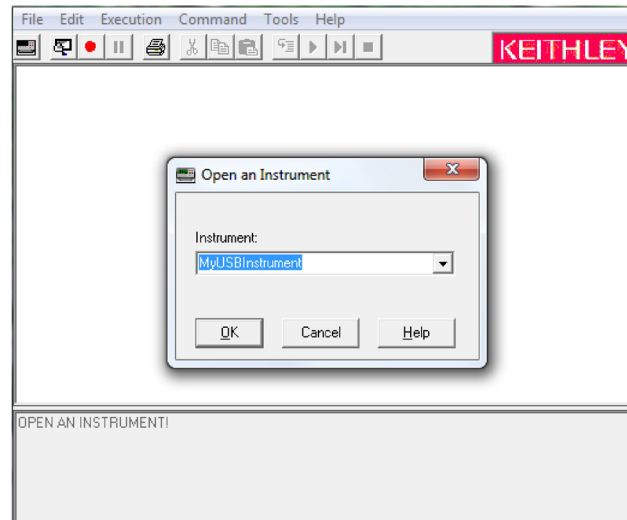


9. Virtual Instrument Name（仮想機器名の指定）に機器を参照するのに使用する名前を入力します。
10. **Finish**（完了）を選択します。
11. **Cancel**（キャンセル）を選択してウィザードを閉じます。
12. 設定を保存します。Keithley Configuration Panel から、**File（ファイル） > Save（保存）**を選択します。

Keithley Communicator で機器を確認するには、以下の手順に従います。

1. SCPI コマンド・セットを使用するように機器を設定します。手順については、[「コマンド・セットはどうやって変更すればいいですか。」](#) (3-22ページ) を参照してください。
2. **Start > Keithley Instruments > Keithley Communicator** をクリックします。
3. **File (ファイル) > Open Instrument (機器を開く)** を選択して名前を指定する機器を開きます。

図20：Keithley Communicator の Open an Instrument (機器を開く)



4. **OK** をクリックします。
5. コマンドを機器に送信し、応答の有無を確認します。

注

フルバージョンの NI-VISA がインストールされている場合には、NI-MAX または VISA Interactive Control ユーティリティのいずれかをインストールできます。詳細については、National Instruments のドキュメントを参照してください。

GPIB 通信

DMM6500 型の GPIB インタフェースは、IEEE 規格 488.1 準拠であり、IEEE 規格 488.2 共通コマンドおよびステータス・モデル・トポロジをサポートします。

GPIB インタフェースには、最大 15 個のデバイス（コントローラを含む）接続できます。最大ケーブル長は、以下のいずれか短い方になります。

- 2m（6.5 フィート）にデバイス数を掛けた数
- 20m（65.6 フィート）

これらの制限を無視すると、バスの動作が不安定になる場合があります。

注

GPIB 接続機能を使用するには、本機に KTTI-GPIB 型通信アクセサリ・カードをインストールする必要があります。

KTTI-GPIB アクセサリ・カードのインストール

図21：KTTI-GPIB コネクタ



開梱と内容の確認

注意

KTTI-GPIB カードは慎重に取り扱ってください。カードは常に外側のエッジ部分を持つようにしてください。基板の表面、部品、導体に隣接する領域には触れないでください。汚れ、埃、皮脂などの異物による汚染があると、カードの性能が大幅に低下する恐れがあります。

開梱とカードのチェックを行うには、以下の手順に従います。

1. 箱に損傷がないかチェックします。
2. 箱を開けます。
3. カードを取り出し、明らかな物理的損傷がないかをチェックします。
4. 損傷がある場合は、すぐに配送業者に連絡します。

インストール

警告

高電圧回路に誤って接触しないように、未使用のロットにはロット・カバーを装着する必要があります。定格を無視したり、規格により義務づけられた安全対策を怠ると、安全感電による大けがや死につながる恐れがあります。

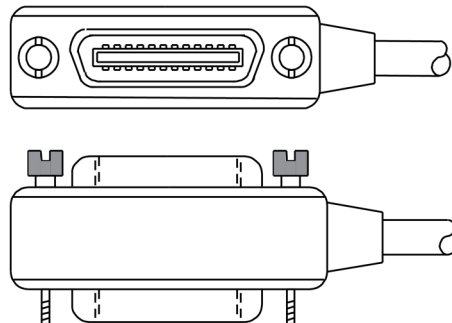
通信カードを取り付けるには、以下の手順に従います。

1. 機器の電源をオフにし、後部パネルに接続された電源コードやその他のケーブルをすべて取り外します。
2. 後部パネルがよく見えるように機器の向きを調整します。
3. 機器背面のロットからロット・カバー・プレートを取り外します。プレートやネジは大切に保管してください。
4. カードのコネクタをロット内部のエッジに合わせて、カードをシャーシの中に差し込みます。残り 6mm まで差し込んだら、カードをコネクタにしっかり押し込んで組み合わせます。
5. カードの両側には、バネ式のネジがあります。カードがケースにしっかり固定されるように、指またはドライバを使ってこれら 2 つのネジを閉めます。締めすぎないように注意してください。
6. 後部パネルの電源コードやその他のケーブルを再び接続します。
7. 機器の電源をオンにします。

機器への GPIB ケーブルの接続

DMM6500 型を GPIB インタフェースに接続するには、標準の GPIB コネクタの付いたケーブル（下図を参照）を使用します。

図22：GPIB コネクタ

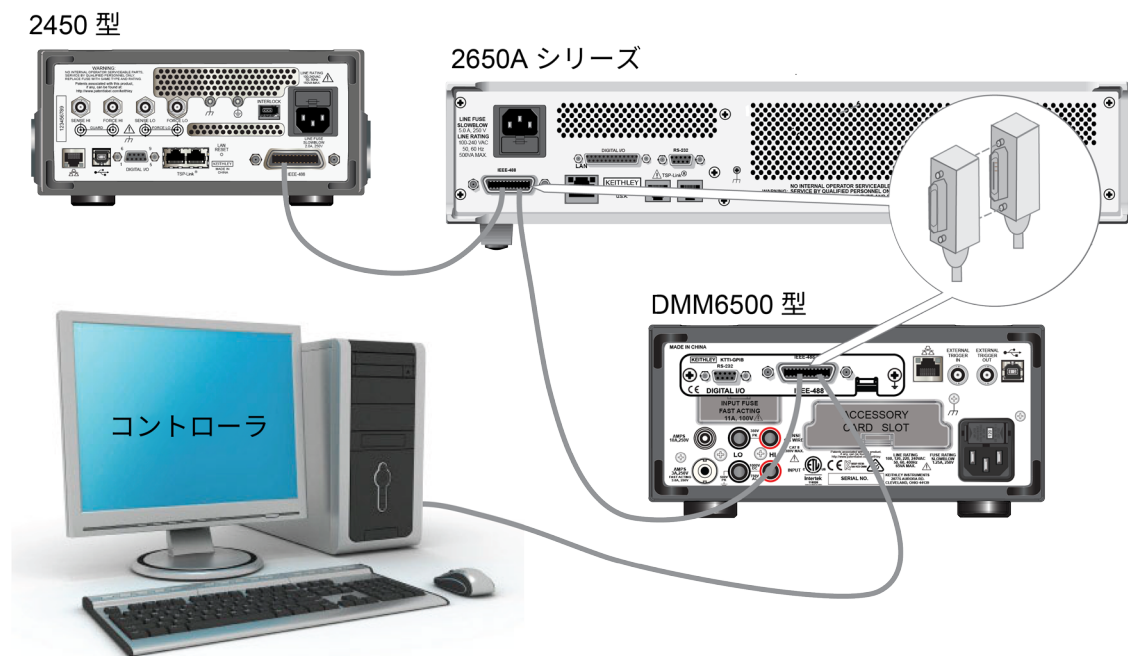


1 台の機器で複数の並行接続を可能にするには、コネクタをスタックします。各コネクタには、コネクタを固定するためのネジが 2 つあります。以下の図は、複数の機器を使用したテスト・システムでの一般的な接続ダイアグラムを示しています。

注意

機械的な破損を防止するため、1 台の機器にスタックするコネクタは 3 つ以下にしてください。電磁放射によって引き起こされる干渉を最小限にするため、シールド付き GPIB ケーブルのみを使用してください。シールド・ケーブルについては、ケースレーまでお問い合わせください。

図23：DMM6500 型での GPIB 接続の例



その他の情報

その他の情報については、『KTTI-GPIB Communication and Digital I/O Accessory Instruction Sheet』（当社部品番号：0771437XX。XXは文書の改訂番号を表す）を参照してください。

GPIB アドレスの設定

デフォルトの GPIB アドレスは 16 です。システム内で一意であれば、アドレスを 1~30 の任意のアドレスに設定できます。別の機器に割り当てられたアドレスや、GPIB コントローラに割り当てられたアドレスと競合してはなりません。

注

GPIB コントローラは通常 0 または 21 に設定されています。安全のため、機器のアドレスは 21 に設定しないようにしてください。

機器は、アドレスを不揮発性メモリに保存します。そのため、リセット・コマンドを送信したり、電源をオフにした後に再度オンにしても、アドレスは変化しません。

前面パネルから GPIB アドレスを設定するには、以下の手順に従います。

1. **MENU** (メニュー) キーを押します。
2. **Communication** (通信) を選択します。
3. **GPIB** タブを選択します。
4. **GPIB Address** (アドレス) を設定します。
5. **OK** を選択します。

注

GPIB アドレスはリモート・コマンドを使用して設定することもできます。SCPI コマンドを使用して GPIB アドレスを設定するには、`SYSTem:GPIB:ADDRes` を送信します。TSP コマンドの場合は、`gpib.address` を送信します。

RS-232

本機に KTTI-RS232 通信アクセサリ・カードがインストールされている場合には、RS-232C を使用して機器を接続できます。

カードは、外部デジタル回路の制御に使用できる、個別に構成可能な 6 つのデジタル入出力ラインを提供しますので、たとえば、ビニング操作のハンドラとして使用できます。デジタル I/O ポートは、標準の DB-9 (Fe) コネクタです。これらのラインはトリガにも使用できます。本機では出力トリガパルスを生成できるほか、入力トリガパルスも検出できます。

KTTI-RS232 アクセサリ・カードのインストール

図24：KTTI-RS232 パネル



開梱と内容の確認

注意

KTTI-RS232 カードは慎重に取り扱ってください。カードは常に外側のエッジ部分を持つようにしてください。基板の表面、部品、導体に隣接する領域には触れないでください。汚れ、埃、皮脂などの異物による汚染があると、カードの性能が大幅に低下する恐れがあります。

開梱とカードのチェックを行うには、以下の手順に従います。

1. 箱に損傷がないかチェックします。
2. 箱を開けます。
3. カードを取り出し、明らかな物理的損傷がないかをチェックします。
4. 損傷がある場合は、すぐに配送業者に連絡します。

インストール

警告

高電圧回路に誤って接触しないように、未使用のロットにはロット・カバーを装着する必要があります。定格を無視したり、規格により義務づけられた安全対策を怠ると、安全感電による大けがや死につながる恐れがあります。

通信カードを取り付けるには、以下の手順に従います。

1. 機器の電源をオフにし、後部パネルに接続された電源コードやその他のケーブルをすべて取り外します。
2. 後部パネルがよく見えるように機器の向きを調整します。
3. 機器背面のロットからロット・カバー・プレートを取り外します。プレートやネジは大切に保管してください。
4. カードのコネクタをロット内部のエッジに合わせて、カードをシャーシの中に差し込みます。残り 6mm まで差し込んだら、カードをコネクタにしっかり押し込んで組み合わせます。
5. カードの両側には、バネ式のネジがあります。カードがケースにしっかり固定されるように、指またはドライバを使ってこれら 2 つのネジを閉めます。締めすぎないように注意してください。

6. 後部パネルの電源コードやその他のケーブルを再び接続します。
7. 機器の電源をオンにします。

接続

RS-232 シリアル・ポートは、DB-9 コネクタ付きのストレート・タイプの RS232 ケーブルを使用して、コントローラのシリアル・ポートに接続します。ヌル・モデム・ケーブルは使用しないでください。

シリアル・ポートでは、RS232 規格の送信 (TXD) / 受信 (RXD) / CTS/RTS (フロー制御が有効の場合) 信号グランド (GND) 線が使用されます。以下の図は、後部パネルの RS232 インタフェースを示しています。以下の表は、コネクタのピン配列を示しています。

図25：KTTI-RS232 パネル

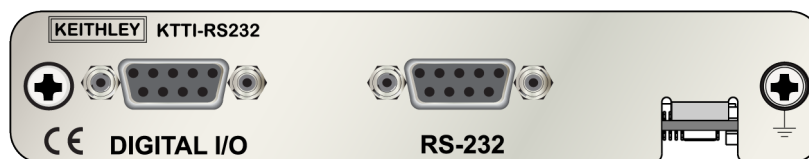
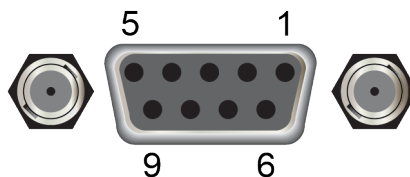


図26：RS-232 パネル・コネクタ



ピン番号	概要
1	未接続
2	送信データ (TxD)
3	受信データ (RxD)
4	未接続
5	GND、信号グランド
6	未接続
7	送信要求 (RTS)
8	送信可能 (CTS)
9	未接続

その他の情報

その他の情報については、『KTTI-RS232 Communication and Digital I/O Accessory Instruction Sheet』（当社部品番号：0771436XX。XXは文書の改訂番号を表す）を参照してください。

TSP-Link

本機に KTTI-TSP 通信アクセサリ・カードがインストールされている場合には、TSP-Link®を使用し、機器を接続できます。

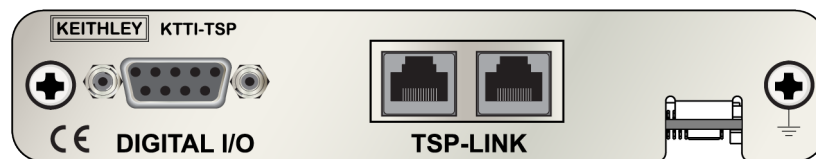
ケースレーの TSP-Link を使用すると、高速トリガ同期／通信用バス。テスト・システムで使用すると、複数の機器をマスタ／スレーブ構成に接続できます。接続が確立すると、マスタ機器による制御のもと、システムに TSP-Link を装備したすべての機器をプログラムおよび操作できます。これにより、煩わしいコンピューターの操作から解放されるため、機器でテストをより迅速に行えます。テストシステムは、複数のマスタ・グループと下位のグループで構成されます。これらのグループを使用して、マルチデバイスのテストを並列処理できます。TSP-Link と柔軟なプログラム可能なトリガ・モデルを組み合わせることで、効率的なテストが可能になります。

TSP-Link を使用すると、複数の機器を接続して、同じ物理装置の一部であるかのように使用できるため、マルチチャンネルの同時テストに最適です。テスト・システムは拡張可能で、最大 32 個の TSP-Link 対応機器をリンクできます。

カードは、外部デジタル回路の制御に使用できる、個別に構成可能な 6 つのデジタル入出力ラインを提供しますので、たとえば、ビニング操作のハンドラとして使用できます。デジタル I/O ポートは、標準の DB-9 (Fe) コネクタです。これらのラインはトリガにも使用できます。本機では出力トリガパルスを生成できるほか、入力トリガパルスも検出できます。

KTTI-TSP アクセサリ・カードのインストール

図27：KTTI-TSP パネル



開梱と内容の確認

注意

KTTI-TSP カードは慎重に取り扱ってください。カードは常に外側のエッジ部分を持つようにしてください。基板の表面、部品、導体に隣接する領域には触れないでください。汚れ、埃、皮脂などの異物による汚染があると、カードの性能が大幅に低下する恐れがあります。

開梱とカードのチェックを行うには、以下の手順に従います。

1. 箱に損傷がないかチェックします。
2. 箱を開けます。
3. カードを取り出し、明らかな物理的損傷がないかをチェックします。
4. 損傷がある場合は、すぐに配送業者に連絡します。

インストール



警告

高電圧回路に誤って接触しないように、未使用のロットにはロット・カバーを装着する必要があります。定格を無視したり、規格により義務づけられた安全対策を怠ると、安全感電による大けがや死につながる恐れがあります。

通信カードを取り付けるには、以下の手順に従います。

1. 機器の電源をオフにし、後部パネルに接続された電源コードやその他のケーブルをすべて取り外します。
2. 後部パネルがよく見えるように機器の向きを調整します。
3. 機器背面のロットからロット・カバー・プレートを取り外します。プレートやネジは大切に保管してください。
4. カードのコネクタをロット内部のエッジに合わせて、カードをシャーシの中に差し込みます。残り 6mm まで差し込んだら、カードをコネクタにしっかり押し込んで組み合わせます。
5. カードの両側には、バネ式のネジがあります。カードがケースにしっかり固定されるように、指またはドライバを使ってこれら 2 つのネジを閉めます。締めすぎないように注意してください。
6. 後部パネルの電源コードやその他のケーブルを再び接続します。
7. 機器の電源をオンにします。

接続

TSP-Link 拡張インタフェースは、CAT5 および RJ-45 コネクタを使用して、最大 32 台のデバイスに接続されます。

その他の情報

その他の情報については、『KTTI-TSP Communication and Digital I/O Accessory Instruction Sheet』（当社部品番号：0771438XX。XX は文書の改訂番号を表す）を参照してください。

Web インタフェースの使用

DIMM6500 型の Web インタフェースでは、Web ページを介してご使用の機器の設定を行ったり、制御することができます。Web ページには、以下の情報および機能があります。

- 機器のステータス
- 機器モデル、シリアル番号、ファームウェア・リビジョン、および最新の LXI メッセージ
- 機器を探すのに役立つ ID ボタン
- 機器を制御するのに使用できる仮想前面パネルとコマンド・インタフェース
- 特定の読み取りバッファからデータをダウンロードして CSV ファイルに書き込む機能
- 管理オプションと LXI 情報

機器の Web ページは、ファームウェアに存在します。Web インタフェースから変更を行うと、即座に機器に反映されます。

機器の Web インターフェースへの接続

LAN と機器が接続を確立したら、機器の Web ページを開くことができます。

Web インタフェースにアクセスするには、以下の手順に従います。

1. ホスト・コンピュータ上で Web ブラウザを開きます。
2. Web ブラウザのアドレス・ボックスに機器の IP アドレスを入力します。たとえば、機器の IP アドレスが 192.168.1.101 であれば、ブラウザのアドレス・ボックスに 192.168.1.101 と入力します。
3. コンピュータのキーボードの **Enter** キーを押して、機器の Web ページを開きます。
4. プロンプトが表示されたら、ユーザ名とパスワードを入力します。デフォルトでは、どちらも admin です。

LAN トラブルシューティング

Web インタフェースに接続できない場合は、以下の項目をチェックします。

- ネットワークケーブルが TSP-Link®ポートの 1 つではなく、機器の後部パネルの LAN ポートに接続されている。
- ネットワーク・ケーブルがコンピュータの正しい接続ポートに接続されている。（ノート PC をドッキング・ステーションで使用していると、ノート PC の LAN ポートが無効になっている場合があります）。
- セットアップ手順で正しいイーサネット カードの設定情報が使用されている。
- コンピュータのネットワーク・カードが有効になっている。
- 機器の IP アドレスが、コンピュータの IP アドレスと互換性がある。

- 機器のサブネット・マスク・アドレスがコンピュータのサブネット・マスク・アドレス一致している。
- 機器とコンピュータの USB ケーブルが確実に接続されている（USB 通信は LAN より優先されます）。

また、コンピュータおよび機器を再起動してみます。

機器を再起動するには、以下の手順に従います。

1. 機器の電源をいったんオフにしてから、オンにします。
2. ネットワークの構成が完了するまで、少なくとも 60 秒待機します。

LAN 通信をセットアップするには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Communication**（通信）を選択します。
3. **LAN** タブを選択します。
4. 設定を確認します。

上記の手順を実行しても問題が修正されない場合は、システム管理者に連絡してください。

Web インタフェースの Home ページ

図28：DMM6500 型の Web インタフェース

Model DMM6500	
Digital Multimeter	
Instrument Model:	DMM6500
Manufacturer:	Keithley Instruments
Serial Number:	84340296
Firmware Revision:	1.7.0
TCP Raw Socket:	5025
Telnet Port:	23
Last LXI Message: (history)	Reading buffer defbuffer1 is 0% filled

© Keithley Instruments, LLC

機器の Home ページでは、機器に関する情報が示されます。以下の情報が表示されます。

- 機器の型名番号、メーカー、シリアル番号、およびファームウェアのリビジョン番号
- TCP Raw Socket 番号および Telnet のポート番号
- 最新の LXI メッセージ LXI Home ページを開くための履歴リンク
- ID ボタン（機器を特定するのに使用可能）。[「機器の特定」](#)（3-22ページ）を参照してください。

機器の特定

多数の機器が存在していても、ID ボタンをクリックすれば、どの機器と通信しているかを判別できます。

機器を特定する前に、機器とのリモート接続が正しく確立されていることを確認します。

機器を特定するには、以下の手順に従います。

1. バンクのそれぞれの機器で、**MENU**（メニュー）を選択し、**Communication**（通信）を選択します。
2. **LAN** タブを選択します。
3. Web インタフェースの Home または LXI の Home ページで、**ID** ボタンを選択します。ボタンが緑色 に変わり、機器の LAN ステータス・インジケータが点滅します。
4. もう一度 **ID** ボタンを選択して、ID 機能をオフにします。

使用するコマンド・セットの決定

DMM6500 型で使用するコマンド・セットを変更することができます。以下のリモート・コマンド・セットが使用可能です。

- SCPI：SCPI 規格で作成された機器固有の言語
- TSP：スタンドアロン機器から実行することができる機器固有の制御コマンドを含むスクリプト・プログラミング言語です。TSP を使用して個々のコマンドを送信したり、コマンドをスクリプトに組み合わせることができます。
- SCPI2000：ケースレーの 2000 シリーズ用に開発されたコードを実行することができる機器固有の言語です。
- SCPI34401：ケースレーの 34401 型用に開発されたコードを実行することができる機器固有の言語です。

コマンド・セットを変更した場合は、機器を再起動します。

コマンド・セットを組み合わせることはできません。

注

ケースレーの DMM6500 型は、SCPI コマンド・セットにも対応しています。

注

SCPI2000 または SCPI34401 コマンド・セットを選択した場合は、現在デフォルトの SCPI コマンド・セットで利用可能な一部の拡張レンジやその他の機能にアクセスできなくなります。さらに、一部の 2000 シリーズまたは Keysight 34401 のコードは、DMM6500 型では以前の機器とは異なる動作をします。DMM6500 型と 2000 シリーズの違いに関する情報は、『DMM6500 in a Model 2000 Application』（Keithley Instruments 文書番号：0771466XX）を参照してください。DMM6500 型と Keysight 34401 の違いに関する情報は、『DMM6500 in a Keysight Model 34401 Application』（Keithley Instruments 文書番号：0771467XX）を参照してください。

前面パネルからコマンド・セットを設定するには…

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Settings**（設定）を選択します。
3. 適切な **Command Set**（コマンド・セット）を選択します。

コマンドセットの変更を確定して、再起動するように求められます。

リモート・インタフェースから選択されたコマンド・セットを確認する場合：

次のコマンドを送信します。

```
*LANG?
```

リモート・インタフェースから SCPI コマンド・セットを変更する場合：

次のコマンドを送信します。

```
*LANG SCPI
```

機器を再起動します。

リモート・インタフェースから TSP コマンド・セットを変更する場合：

次のコマンドを送信します。

```
*LANG TSP
```

機器を再起動します。

前面パネルを使用した基本測定

このセクションの内容：

はじめに.....	4-1
この例に必要な機器.....	4-1
デバイスの接続.....	4-1
前面パネルを使用した基本測定.....	4-2
測定データの表示.....	4-3

はじめに

このアプリケーション例では、機器の前面パネルを使用して、2線抵抗測定を実行します。

注

他の機器設定を行う前に、機能を設定します。多くの設定は、特定の測定機能に関するものです。このマニュアルのアプリケーションでは、最良の結果が得られるように、説明どおりの順番で操作を行ってください。

この例に必要な機器

このテストを実行するのに必要な機器：

- DMM6500 型 (1 台)
- 絶縁バナナ・ケーブル (2 本)
- テストする抵抗 (ここでは 9.75k Ω 定格の抵抗を使用)

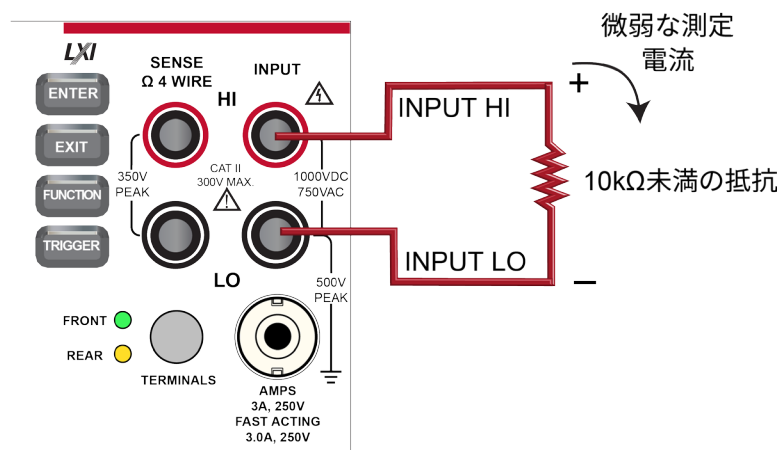
デバイスの接続

DMM6500 型を 2 線 (ローカル・センス) コンフィグレーションで抵抗に接続します。このコンフィグレーションでは、デバイスは INPUT HIGH と INPUT LO 端子の間に接続されます。

以下の手順に従って接続します。

1. DMM6500 型の電源をオフにします。
2. 下図のように、テスト・リードを前面パネルの INPUT HI と INPUT LO 端子に接続します。
3. テスト・リードを抵抗に接続します。

図29：DMM6500 型前面パネルを使用した 2 線抵抗測定



前面パネルを使用した基本測定

以下の手順では、測定の実施、測定設定へのアクセス、および読み取りバッファの測定データの表示方法について説明します。

測定は連続でも手動でもどちらでも実施できます。連続測定を実施するときは、可能な限り早いタイミングで測定が行われます。手動測定の場合は、TRIGGER キーを押したタイミングで測定が行われます。

前面パネルから測定を行うには、以下の手順に従います。

1. 前面パネルの **Power** (電源) スイッチを押して、電源をオンにします。
2. 端子スイッチが **FRONT** (前面) に設定されていることを確認します。
3. Functions (機能) スワイプ画面で **2W Ω** を選択します。Home 画面の上半分に測定の表示が開始されます。
4. 測定が表示されない場合は、**TRIGGER** キーを数秒間押した後に、**Continuous** (連続) 測定を選択します。

測定設定を変更するには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. Measure で **Settings**（設定）を選択します。
3. **Display Digits**（桁表示）を選択します。
4. **3.5 Digits**（3.5 桁）を選択します。
5. **HOME** キーを押します。測定値が 3.5 桁で表示されるようになりました。

単発測定を実行するには、以下の手順に従います。

1. 前面パネルの **TRIGGER** キーを数秒間押します。
2. **Manual Trigger Mode**（マニュアル・トリガ・モード）を選択します。
3. **TRIGGER** キーを押し、選択された測定機能を使用して、単発測定を開始します。

図30：基本測定のテスト結果



測定データの表示

読み取りバッファのデータは、前面パネルの Reading Table（測定結果表）に表示されます。Reading Table（測定結果表）には、以下の情報が表示されます。

- **Index（インデックス）**：読み値のインデックス番号。
- **Time（時間）**：読み値の日付と時刻。
- **Reading（読み値）**：測定されたデータ。
- **Extra（追加情報）**：フルに設定されているバッファでのみ表示。DCV 比測定の構成比など、読み取り値とともに保存される追加の値。
- **Terminal（端子）**：測定に使用されていた端子（前面または後部）。スイッチ・カードを取り付けた状態で後部端子を使用しているときに、そのスイッチ・カードのチャンネルを閉じると、後部端子が使用端子として表示され、閉じているチャンネルの番号が括弧内に表示されます。たとえば、チャンネル3を閉じると、Terminal（端子）には Rear (3)と表示されます。

データ・ポイントを選択すると、機能、演算、リミットなど、そのデータ・ポイントに関する詳細な情報が表示されます。

データの特定のスポットにジャンプするには、左上のメニューを選択し、**Jump to Index**（インデックスにジャンプ）を選択します。選択されたデータ・ポイントが測定結果表の上部に表示されます。

データを保存するには、左上のメニューを選択し、**Save to USB**（USBに保存）を選択します。

TERMINALS（端子）が **REAR**（後部）に設定されているときは、チャンネルおよびウォッチ・チャンネルを使用して、データをフィルタ処理できます。オプションは以下のとおりです。

- **Filter by Watch Channels (Active Buffer) (フィルタの選択 (ウォッチ・チャンネル別) (アクティブ・チャンネル))** : ウォッチ・チャンネル別にデータをフィルタ処理できます。このオプションを選択した後に、**Edit Watch Channels**（ウォッチ・チャンネルの編集）を選択して、特定のチャンネルを選択します。
- **Edit Watch Channels (Active Buffer) (ウォッチ・チャンネルの編集 (アクティブ・バッファ))** : ウォッチの対象とするチャンネルを選択します。
- **Filter by Channels (フィルタの選択 (チャンネル別))** : 測定結果表に表示されるデータを制限します。**Filter by Channels**（フィルタの選択 (チャンネル別)）を選択した後、**Edit Channels**（チャンネルの編集）を選択して、表示するチャンネルを指定します。
- **Edit Channels (チャンネルの編集)** : 測定結果表に表示するチャンネルを選択できます。
- **No Filtering (フィルタなし)** ; 測定結果表からフィルタを削除し、選択されたバッファのすべてのデータを表示します。

前面パネルを使用して、読み取りバッファの内容を表示するには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. **Views**（表示）で **Reading Table**（測定結果表）を選択します。アクティブな読み取りバッファのデータが表示されます。

図31：Reading Table（測定結果表）

Index	Time	Reading	Terminal
1	08/22 12:42:55.086001	+001.5249mV	Rear (3)
2	08/22 12:42:55.121425	+000.5277mV	Rear (3)
3	08/22 12:42:55.145929	+000.4613mV	Rear (3)
4	08/22 12:42:55.162769	+000.4095mV	Rear (3)
5	08/22 12:42:55.179629	+000.3281mV	Rear (3)
6	08/22 12:42:55.196471	+000.3114mV	Rear (3)
7	08/22 12:42:55.231897	+000.2997mV	Rear (3)
8	08/22 12:42:55.248731	+000.2111mV	Rear (3)
9	08/22 12:42:55.265574	+000.2368mV	Rear (3)
10	08/22 12:42:55.282414	+000.2135mV	Rear (3)

3. 異なる読み取りバッファのデータを表示するには、新しいバッファを選択します。
4. 特定のデータ ポイントを表示するには、テーブルを上下にスワイプして、詳細を表示するデータ・ポイントを選択します。データ ポイントの数が多い場合は、画面の右上隅にある読み取りのプレビュー・グラフの領域をタッチして、確認したいデータに近い場所を選択した後で、データ ポイントまでスクロールします。メニューを選択し、**Jump to Index**（インデックスにジャンプ）を選択するkとおで、特定のポイントに移動できます。
5. **HOME** キーを押して、Home 画面に戻ります。

高確度 DC 電圧測定

このセクションの内容：

はじめに.....	5-1
必要な機器.....	5-1
デバイスの接続.....	5-1
高確度 DC 電圧測定.....	5-3

はじめに

このアプリケーション例では、DMM6500 型を使用して、高確度 DC 電圧測定を実行する方法について説明します。

このタイプのテストは、校正や検査に高確度の測定が求められる計測ラボでよく実施されています。

必要な機器

- DMM6500 型 (1 台)
- 機器と通信を行うようにセットアップされたコンピュータ (1 台)
- 絶縁バナナ・ケーブル (2 本)
- テストされるデバイスまたはコンポーネント (1 台)

デバイスの接続

この例では、DMM6500 型の前面または後部入力端子を使用して、DC 電圧を測定します。前面パネルおよび後部パネルの入力端子には、安全なバナナ・ジャックが使用されています。

注

前面の端子または後部の端子のいずれか一方だけを使用することに注意してください。両方の接続を混在させることはできません。

前面パネルの **TERMINALS** スイッチが、使用する端子に設定されていることを確認してください。FRONT または REAR インジケータにより、どちらの端子が使用されているかがわかります。

機器にデバイスを接続するには、以下の手順に従います。

1. テスト・リードを INPUT HI および LO 端子に接続します。
2. テスト・リードを被測定デバイス (DUT) に接続します。

図32：前面パネルの接続

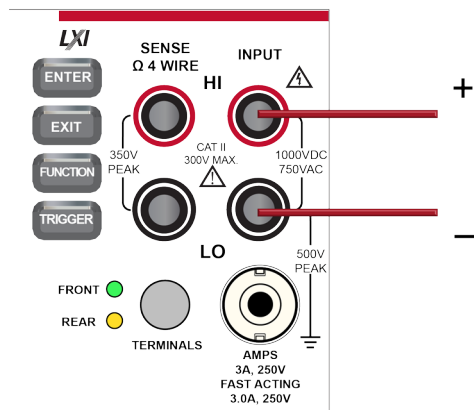
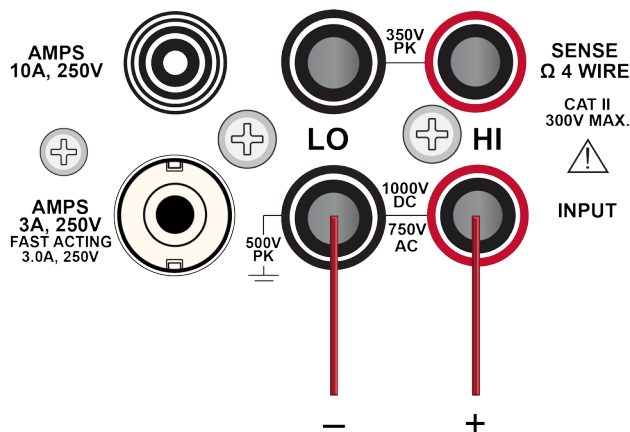


図33：後部パネルの接続



警告

感電を防ぐためにもテスト接続は、テスト・リードや導体に触れているあらゆる被測定デバイス (DUT) に、ユーザが触れないように設定してください。機器の電源を入れる前に、DUT を機器から切断するのが賢明です。テスト・リードとの接触を防ぎ、安全な設置には適切な遮蔽版、障壁、接地が必要となります。

警告

保安接地（安全設置）と DMM6500 型の LO 端子との内部接続はありません。そのため、LO 端子に危険なレベルの電圧（30V_{RMS} 以上）が発生する危険性があります。これは、機器が操作されるどのモードでも発生する可能性があります。危険電圧が LO 端子で発生しないようにするには、ご使用のアプリケーションで許可されている場合、LO 端子を保安接地に接続します。LO 端子は前面パネルのシャーシ接地端子または後部パネルのシャーシ接地ネジに接続することができます。前面パネルの端子と後部パネルの端子が分離されていることに注意してください。そのため、前面パネルの端子を使用している場合には、前面パネルの LO 端子に接地します。後部パネルの端子を使用している場合には、後部パネルの LO 端子に接地します。これらのガイドラインに従わないと、怪我や死亡事故、あるいは機器の損傷につながる恐れがあります。

高精度 DC 電圧測定

このアプリケーションでは、DMM6500 型を使用して、高精度 DC 電圧測定を実行する方法について説明します。前面パネルのインタフェースから、または SCPI コードか TSP コードを使用したリモート・インタフェースを介して測定できます。リモート通信のセットアップについての詳細は、[「リモート通信インタフェース」](#)（3-1ページ）を参照してください。

このアプリケーションでは、以下のことを行います。

- 機器を再起動します。
- DC 電圧機能が選択されていることを確認します。
- レンジを 10V に設定します。
- 積分時間を 1 電源サイクル数（PLC）に設定します。電源周波数が 60Hz の場合、1PLC を設定すると、アパーチャ時間は 16.67ms になります。
- オートゼロをオンにします。これにより、機器は基準測定値をチェックすることで読み取りの精度を最適化できます。
- 繰り返しフィルタを有効にして、カウントを 100 に設定します。測定が平均化されると、より安定した結果が得られるため、ノイズ誤差が減少します。
- 前面パネルまたはリモート・インタフェースから測定値を読み取ります。

前面パネルの使用

前面パネルからこのサンプルを実行するには、以下の手順に従います。

1. 前面パネルの **Power** (電源) スイッチを押して、電源をオンにします。
2. **REAR** 端子を選択します。
3. Functions (機能) スワイプ画面で **DCV** を選択します。
4. Home 画面の上半分で Range (レンジ) を **10 V** に設定します。
5. **SETTINGS** (設定) 画面にスワイプします。
6. Rate (レート) を **1** に設定します。
7. **OK** を選択します。
8. **Auto Zero** (オートゼロ) が選択されていることを確認します。
9. **MENU** (メニュー) キーを押します。
10. Measure (測定) で **Calculations** (計算) を選択します。
11. Filter (フィルタ) を **On** (オン) に設定します。
12. **Settings** アイコンを選択します。
13. Type (タイプ) を **Repeat** (繰り返し) に設定します。
14. Count (カウント) を **100** に設定します。
15. **OK** を選択します。
16. **HOME** キーを押します。

注

測定値が更新されない場合は、**TRIGGER** キーを数秒間押します。トリガ モードが Continuous Measurement (連続測定) に設定されていることを確認します。

Home 画面の上部領域に測定値が表示されます。測定値は数秒間隔で表示されます。

繰り返しフィルタのカウントが 100、NPLC が 1 に設定されているため、測定のサイクル時間は遅くなりますが、確度が向上します。これらの設定値を小さな値にすると、測定速度は向上しますが、読み取りの確度が低下します。速度と確度のバランスは、それぞれのアプリケーションのニーズによって異なります。

SCPI コマンドの使用

以下の SCPI コマンドのシーケンスは、高精度 DC 電圧測定を 1 回実行します。

ユーザのプログラミング環境で正しくコードが実行されるように、必要な変更を行わなければならない場合があります。以下の表では、SCPI コマンドの部分が網掛け表示されています。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

コマンド	説明
*RST :SENS:FUNC "VOLT:DC" :SENS:VOLT:RANG 10 :SENS:VOLT:INP AUTO :SENS:VOLT:NPLC 10 :SENS:VOLT:AZER ON :SENS:VOLT:AVER:TCON REP :SENS:VOLT:AVER:COUN 100 :SENS:VOLT:AVER ON :READ?	<ul style="list-style-type: none"> ■ DMM6500 型をリセットする ■ DC 電圧を測定するように機器を設定する ■ 測定レンジを 10V に設定する ■ 機器が 10V のレンジに 10Ω を選択するように、入力インピーダンスをオートに設定する ■ 積分時間 (NPLC) を 10 に設定する ■ オートゼロを有効にする ■ アベレージング・フィルタの種類を繰り返しに設定する ■ フィルタ・カウントを 100 に設定する ■ フィルタを有効する ■ 電圧値を読み取る (読み取り結果が返るまで数秒かかる)

TSP コマンドの使用

以下の TSP コードは、Keithley Instruments Test Script Builder (TSB) から実行するように設計されています。TSB はケースレーのサイト (jp.tek.com/keithley) からダウンロードしてお使いいただけるソフトウェア・ツールです。TSP 対応の機器用にコードを作成したり、スクリプトを開発したりする場合に、TSB をインストールして使用することができます。TSB 使用方法についての情報は、TSB のオンライン ヘルプおよび『Model DMM6500 Reference Manual』の「Introduction to TSP operation」セクションに記載されています。

他のプログラミング環境を使用するには、サンプルの TSP コードに変更を加えなければならない場合があります。

デフォルトでは、DMM6500 型では SCPI コマンド・セットが使用されます。TSP コマンドを機器に送信する前に、TSP コマンド・セットを選択する必要があります。

TSP コマンドを有効にするには、以下の手順に従います。

1. **MENU** (メニュー) キーを押します。
2. System (システム) で **Settings** (設定) を選択します。
3. Command Set (コマンド・セット) を **TSP** に設定します。
4. 再起動の確認画面が表示されたら、**Yes** (はい) を選択します。

以下の TSP コマンドのシーケンスは、高精度 DC 電圧測定を 1 回実行します。コードが実行されると、Test Script Builder の Instrument Console にデータが表示されます。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

```
-- 機器をデフォルト設定にリセットする
reset ()
-- 測定機能を DC 電圧に設定する
dmm.measure.func = dmm.FUNC_DC_VOLTAGE
-- 測定レンジを 10V に設定する
dmm.measure.range = 10
-- 電源サイクル数を 10 に設定する
dmm.measure.nplc = 10
-- 10V のレンジに 10GΩ を選択するように、入力インピーダンスをオートに設定する
dmm.measure.inputimpedance = dmm.IMPEDANCE_AUTO
-- オートゼロを有効にする
dmm.measure.autozero.enable = dmm.ON
-- アベレージング・フィルタの種類を繰り返しに設定する
dmm.measure.filter.type = dmm.FILTER_REPEAT_AVG
-- フィルタ・カウントを 100 に設定する
dmm.measure.filter.count = 100
-- フィルタを有効にする
dmm.measure.filter.enable = dmm.ON
-- 電圧値を読み取る
print (dmm.measure.read ())
```

テスト結果

以下の表は、積分時間（NPLC）、平均化フィルタ、およびオートゼロの設定の違いによって、確度と処理速度の間にトレードオフが見られることを示しています。データの最初の行は、この例で使用されているセットアップに基づく結果を示しています。その他の行は、異なる積分時間、フィルタ、およびオートゼロの設定が使用された場合を示します。

DC 電圧	測定時間 (秒)	積分時間 (NPLC)	フィルタ	オートゼロ
4.999985	33.542816	10	オン	オン
4.999982	0.335426	10	オフ	オン
4.999979	0.035426	1	オフ	オン
4.999990	0.017023	1	オフ	オフ

図34：高精度 DC 電圧測定のテスト結果



オフセット補正を使用した 4 線抵抗測定

このセクションの内容：

はじめに.....	6-1
必要な機器.....	6-2
デバイスの接続.....	6-2
オフセット補正を使用した 4 線抵抗測定.....	6-4

はじめに

このアプリケーション例では、DMM6500 型を使用して、抵抗を正確に測定する方法について説明します。

通常の 2 線式の抵抗測定では、機器のソース電流がテスト・リードおよび被測定デバイス (DUT) を流れます。その状態で電圧が測定され、抵抗が計算されます。

抵抗値が 100Ω 未満の DUT の場合、2 線抵抗測定で正確な測定結果を得るのは困難です。通常、リード線の抵抗だけでも 1mΩ~10mΩ の範囲です。2 線式で低抵抗測定を行うと、それぞれのテスト・リードでわずかですが電圧低下が起きるため、その影響は少なくありません。機器で測定された電圧が、実際に DUT を流れる電圧と一致しているとは限りません。

そのため、低抵抗測定では、4 線式の方が望ましいといえます。このコンフィグレーションでは、一連のテスト・リードを使用して試験電流を DUT に印加すると同時に、それとは別に一連の SENSE リードを使用して DUT を流れる電圧を測定します。電圧をセンスするリードをできるだけ DUT と近くなるように接続することで、テスト・リードの抵抗が測定に反映されないようにします。

熱起電力 (EMF) は、低抵抗測定の精度に深刻な悪影響を及ぼす可能性があります。DMM6500 型では、オフセット補正 (OCOMP) を適用することで、最初に通常の抵抗測定を行い、続いて最小電流ソース設定を使用して 2 回目の測定を行うことで、EMF の影響を軽減できます。

この例では、20Ω の抵抗を使用します。スキャン速度を最適化するために、固定された測定レンジが適用されます。また、EMF の影響を補正するために、OCOMP が提供されます。

注

4 線抵抗測定、熱起電力 (EMF)、オフセット補正などについての詳細な情報は、『Low Level Measurements Handbook』を参照してください (jp.tek.com/keithley で入手可能)。

必要な機器

- DMM6500型 (1台)
- 機器と通信を行うようにセットアップされたコンピュータ (1台)
- 絶縁バナナ・ケーブル (4本)
- テストするデバイス (ここでは20Ωの抵抗を使用)

デバイスの接続

このアプリケーション例では、DMM6500型でオフセット補正を使用した4線抵抗デバイス測定を行います。前面パネルと背面パネルの接続部は安全バナナ・プラグです。入力端子は前面または後部のいずれか一方だけを使用します。

注

前面の端子または後部の端子のいずれか一方だけを使用することに注意してください。両方の接続を混在させることはできません。

前面パネルの TERMINALS スイッチが、使用する端子に設定されていることを確認してください。FRONT または REAR インジケータにより、どちらの端子が使用されているかがわかります。

4線接続法を使用するには、以下の手順に従います。

1. テストリード1セットを INPUT HI および INPUT LO 端子に接続します。
2. もう1つのテストリードセット SENSE HI および SENSE LO 端子に接続します。

図354 線抵抗測定用の前面パネル接続

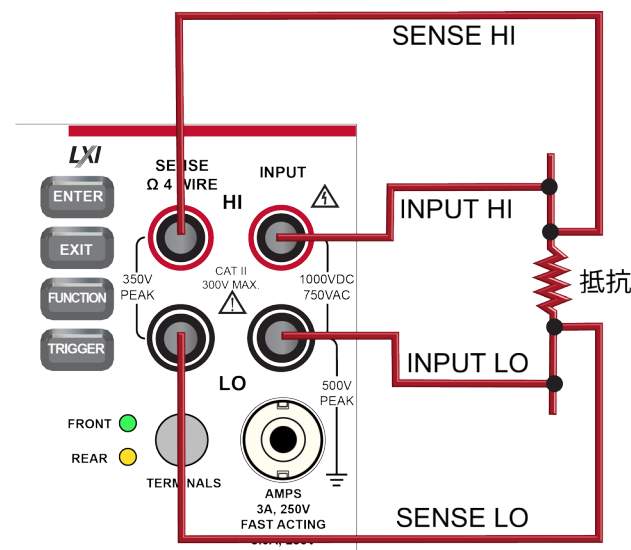
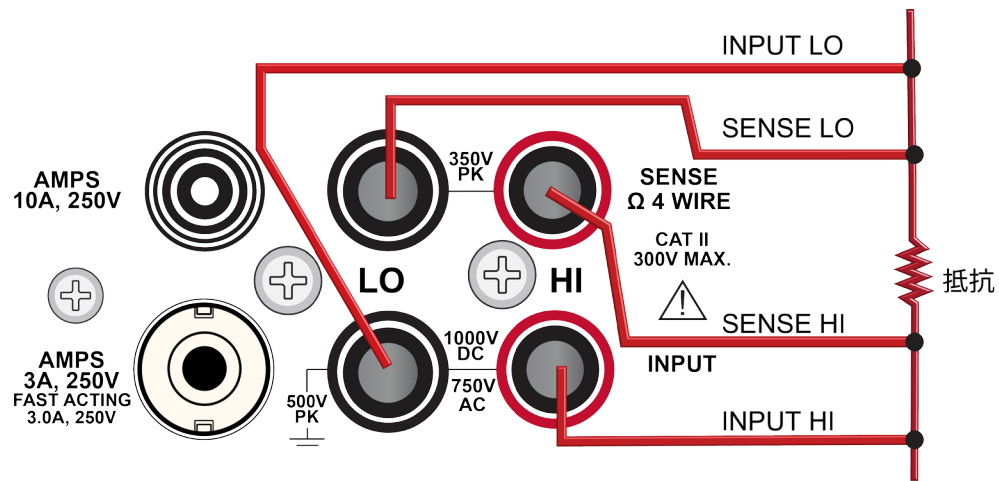


図364 線抵抗測定用の後部パネル接続



3. INPUT HI と SENSE HI 接続線を被測定デバイス (DUT) リードの 1 本に接続します。センス接続は、可能な限り被測定抵抗の近くに接続します。
4. INPUT LO と SENSE LO をもう 1 つの DUT リードに接続します。センス接続は、可能な限り被測定抵抗の近くに接続します。

⚠ 警告

感電を防ぐためにもテスト接続は、テスト・リードや導体に触れているあらゆる被測定デバイス (DUT) に、ユーザが触れないように設定してください。機器の電源を入れる前に、DUT を機器から切断するのが賢明です。テスト・リードとの接触を防ぎ、安全な設置には適切な遮蔽版、障壁、接地が必要となります。

保安接地 (安全設置) と DMM6500 型の LO 端子との内部接続はありません。そのため、LO 端子に危険なレベルの電圧 (30V_{RMS} 以上) が発生する危険性があります。これは、機器が操作されるどのモードでも発生する可能性があります。危険電圧が LO 端子で発生しないようにするには、ご使用のアプリケーションで許可されている場合、LO 端子を保安接地に接続します。LO 端子は前面パネルのシャーシ接地端子または後部パネルのシャーシ接地ネジに接続することができます。前面パネルの端子と後部パネルの端子が分離されていることに注意してください。そのため、前面パネルの端子を使用している場合には、前面パネルの LO 端子に接地します。後部パネルの端子を使用している場合には、後部パネルの LO 端子に接地します。これらのガイドラインに従わないと、怪我や死亡事故、あるいは機器の損傷につながる恐れがあります。

オフセット補正を使用した4線抵抗測定

このアプリケーション例では、DMM6500型を使用して、デバイスまたはコンポーネントの抵抗を測定する方法について説明します。前面パネルから、または SCPI または TSP コードを使用したリモート・インタフェースを介して測定できます。リモート通信のセットアップについての詳細は、[「リモート通信インタフェース」](#) (3-1ページ) を参照してください。

このアプリケーションでは、以下のことを行います。

- 機器をリセットします。
- 4線抵抗測定機能を選択します。これにより、測定確度に対するリード抵抗の影響が取り除かれます。
- オフセット補正を有効にする
- 前面パネルまたはリモート・インタフェースから測定を行います。

前面パネルの使用

注

オートゼロは自動的にオンに、NPLC は自動的に 1 に設定されます。

前面パネルからアプリケーションをセットアップするには、以下の手順に従います。

1. 前面パネルの **Power** (電源) スイッチを押して、電源をオンにします。
2. **FUNCTIONS** (機能) スワイプ画面で **4W Ω** を選択して、4線抵抗測定機能を選択します。
3. **MENU** (メニュー) キーを押します。
4. **Measure** で **Settings** (設定) を選択します。
5. レンジを **10kΩ** に設定します。
6. オフセット補正を選択し、**On** (オン) を選択します。
7. **HOME** キーを押します。

Home 画面の上部領域に測定値が表示されます。

SCPI コマンドの使用

以下の SCPI コマンドのシーケンスは、デバイスまたはコンポーネントの抵抗を測定します。

ユーザのプログラミング環境で正しくコードが実行されるように、必要な変更を行わなければならない場合があります。以下の表では、SCPI コマンドの部分が網掛け表示されています。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

コマンド	説明
*RST :SENS:FUNC "FRES" :SENS:FRES:RANG: AUTO ON :SENS:FRES:OCOM ON :SENS:FRES:AZER ON :SENS:FRES:NPLC 1 :READ?	<ul style="list-style-type: none"> ■ DMM6500 型をリセットする ■ 機能を 4 線測定に設定する ■ オートレンジを有効にする ■ オフセット補正を有効にする ■ オートゼロを有効にする ■ NPLC を 1 に設定する ■ 抵抗値を読み取る

TSP コマンドの使用

以下の TSP コードは、Keithley Instruments Test Script Builder (TSB) から実行するように設計されています。TSB はケースレーのサイト (jp.tek.com/keithley) からダウンロードしてお使いいただけるソフトウェア・ツールです。TSP 対応の機器用にコードを作成したり、スクリプトを開発したりする場合に、TSB をインストールして使用することができます。TSB 使用方法についての情報は、TSB のオンライン ヘルプおよび『Model DMM6500 Reference Manual』の「Introduction to TSP operation」セクションに記載されています。

他のプログラミング環境を使用するには、サンプルの TSP コードに変更を加えなければならない場合があります。

デフォルトでは、DMM6500 型では SCPI コマンド・セットが使用されます。TSP コマンドを機器に送信する前に、TSP コマンド・セットを選択する必要があります。

TSP コマンドを有効にするには、以下の手順に従います。

1. **MENU** (メニュー) キーを押します。
2. System (システム) で **Settings** (設定) を選択します。
3. Command Set (コマンド・セット) を **TSP** に設定します。
4. 再起動の確認画面が表示されたら、**Yes** (はい) を選択します。

以下の TSP コマンドのシーケンスは、抵抗の測定を 1 回実行します。コードが実行されると、Test Script Builder の Instrument Console にデータが表示されます。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

```
--DMM6500型をデフォルト設定にリセットする
reset()
--測定機能を4線抵抗に設定する
dmm.measure.func = dmm.FUNC_4W_RESISTANCE
--オートレンジを有効にする
dmm.measure.autorange = dmm.ON
--オートゼロを有効にする
dmm.measure.autozero.enable = dmm.ON
--オフセット補正を有効にする
dmm.measure.offsetcompensation.enable = dmm.ON
--電源サイクル数を1に設定する
dmm.measure.nplc = 1
--抵抗値を読み取る
print(dmm.measure.read())
```

テスト結果

以下の表は、20Ω抵抗を使用した低抵抗測定の結果を示しています。

たとえば、許容差が±0.1%、温度係数が±15 ppm/°Cという仕様の抵抗の場合、測定値が19.97Ω～20.03Ωの範囲であれば規格に準拠しています。

オフセット補正	抵抗
オフ	19.992460878
オン	19.991394395

図37：4線抵抗測定のテスト結果



設定した時間間隔での温度のスキヤニング

このセクションの内容：

はじめに.....	7-1
必要な機器.....	7-1
デバイスの接続.....	7-2
指定した時間間隔での温度のサンプリング.....	7-4

はじめに

このアプリケーション例では、DMM6500 型を使用して、24 時間にわたって 1 分間隔で温度測定データを記録する方法を示します。データは USB フラッシュ・ドライブに保存されます。

製造中または保管中の製品の品質にとって重要なのは、テスト環境の環境温度を把握しておくことです。DMM6500 型を使用することで、長時間にわたって一定の時間間隔で温度のサンプリングを実施する温度モニタリング・システムをセットアップできます。

このアプリケーションでは、ケースレーの 2001-TCSCAN 型カードを使用する必要があります。2001-TCSCAN 型を使用すると、最大 9 つのチャンネルを使用して、熱電対による温度測定が行えます。

このアプリケーションでは、カードは各チャンネルで Type K の熱電対に接続されます。

必要な機器

- DMM6500 型 (1 台)
- 2001-TCSCAN 型カード (1 枚)
- 機器と通信を行うようにセットアップされたコンピュータ (1 台)
- USB フラッシュ・ドライブ (1 台)
- テストされるデバイスまたはコンポーネント (1 台)

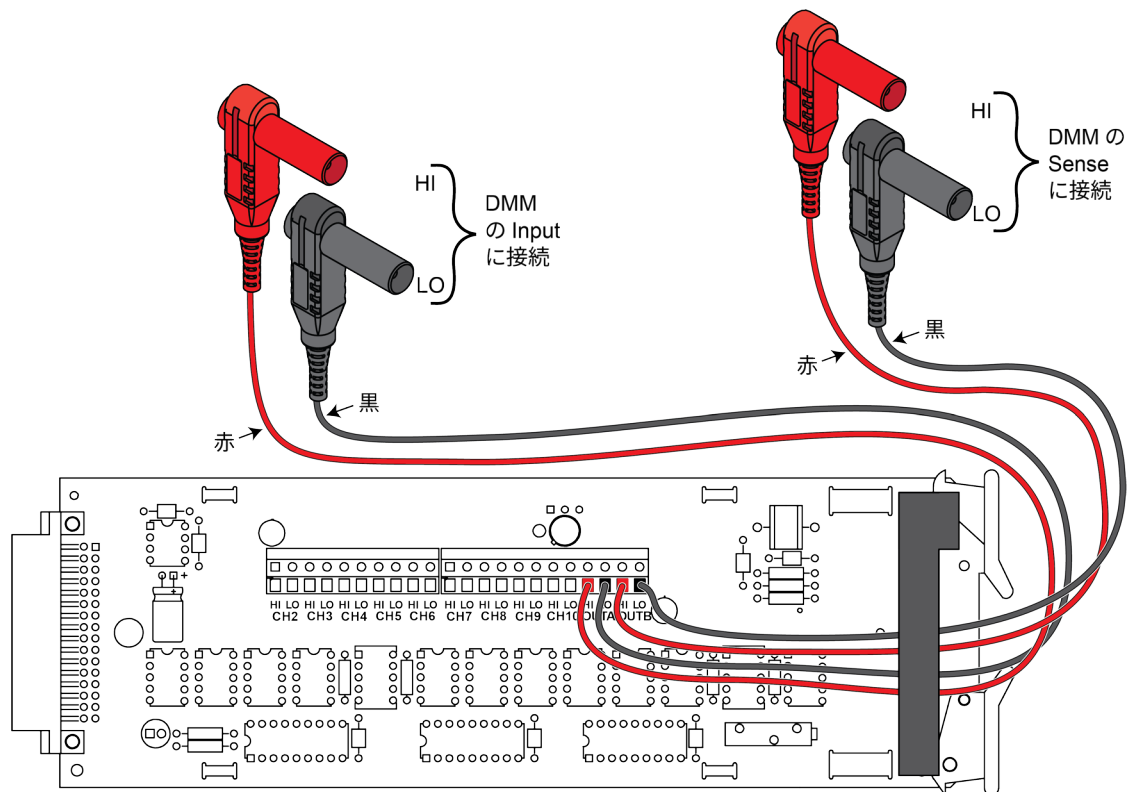
デバイスの接続

2001-TCSCAN 型では、最大 9 チャンネルで熱電対を使用した温度測定が行えます。このアプリケーションでは、カードのそれぞれのチャンネルが Type K 熱電対に接続されます。カードは DMM6500 型の後部に装着されます。

2001-TCSCAN 型カードをセットアップし、インストールするには、以下の手順に従います。

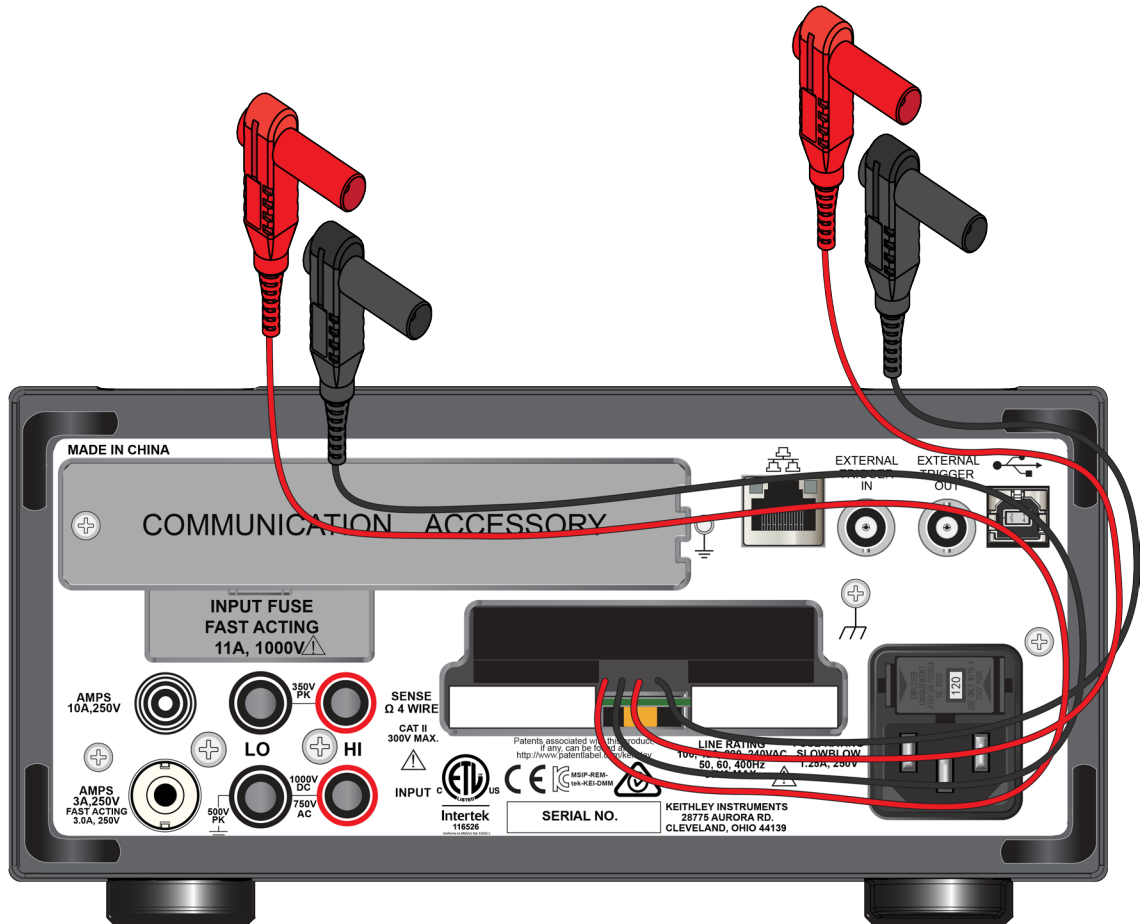
1. 機器の電源をオフにします。
2. 以下の図に示すように、2001-TCSCAN 型カードとの接続を行います。

図38：2001-TCSCAN 型カード



- 2001-TCSCAN 型カードを DMM6500 型のアクセサリ・カード・スロットに取り付けます。2001-TCSCAN 型カードのインストールについての詳細は、『Model 2001-TCSCAN Scanner Card for use with the DMM6500 User's Manual』（当社部品番号：2001-TCSCAN-900-01）を参照してください。

図39：TCSCAN カードが装着された DMM6500 型の後部パネル



- 機器の電源を入れます。
- 前面パネルの TERMINALS（端子）スイッチを **REAR**（後部）に設定します。

⚠ 警告

感電を防ぐためにもテスト接続は、テスト・リードや導体に触れているあらゆる被測定デバイス（DUT）に、ユーザが触れないように設定してください。機器の電源を入れる前に、DUT を機器から切断するのが賢明です。テスト・リードとの接触を防ぎ、安全な設置には適切な遮蔽版、障壁、接地が必要となります。

警告

保安接地（安全設置）と DMM6500 型の LO 端子との内部接続はありません。そのため、LO 端子に危険なレベルの電圧（30V_{RMS} 以上）が発生する危険性があります。これは、機器が操作されるどのモードでも発生する可能性があります。危険電圧が LO 端子で発生しないようにするには、ご使用のアプリケーションで許可されている場合、LO 端子を保安接地に接続します。LO 端子は前面パネルのシャーシ接地端子または後部パネルのシャーシ接地ネジに接続することができます。前面パネルの端子と後部パネルの端子が分離されていることに注意してください。そのため、前面パネルの端子を使用している場合には、前面パネルの LO 端子に接地します。後部パネルの端子を使用している場合には、後部パネルの LO 端子に接地します。これらのガイドラインに従わないと、怪我や死亡事故、あるいは機器の損傷につながる恐れがあります。

指定した時間間隔での温度のサンプリング

このアプリケーション例では、DMM6500 型を使用して一連のチャンネルをスキャンし、固定間隔で温度を測定します。前面パネルから、または SCPI または TSP コードを使用したリモート・インタフェースを介して機器を制御できます。リモート通信のセットアップについての詳細は、[「リモート通信インタフェース」](#)（3-1ページ）を参照してください。

このアプリケーションでは、以下のことを行います。

- 機器の電源を入れます。
- Type K 熱電対と内蔵リファレンス・ジャンクションを使用して温度を測定するように、機器を構成します。
- Scan（スキャン）メニューを使用して、チャンネル（2～10）の温度をスキャンします。1 分ごとに 24 時間にわたってスキャンされるため、合計回数は 1,440 回になります。

前面パネルの使用

前面パネルからアプリケーションをセットアップするには、以下の手順に従います。

1. 前面パネルの **Power**（電源）ボタンを押して、電源をオンにします。
2. **REAR**（後部）端子を選択します。
3. **SCAN**（スキャン）画面にスワイプして、**Build Scan**（スキャンのビルド）を選択します。SCAN（スキャン）画面が表示されます。
4. **+**ボタンを選択します。
5. チャンネル **1** を選択し、**OK** を選択します。
6. **Measure Function**（測定機能）ダイアログ・ボックスで、**Temperature**（温度）を選択します。
7. 設定タブで、トランスデューサを **CJC 2001** に設定します。
8. **+**ボタンを選択します。
9. **2～10** までのチャンネルを選択し、**OK** を押します。

10. Function (機能) ダイアログ・ボックスから **Temperature** (温度) を選択します。
11. Settings (設定) タブで以下に示すように選択します。
 - Transducer (トランスデューサ) : **TC**
 - Thermocouple (熱電対) : **K**
 - Unit (単位) : **Celsius** (摂氏)
 - NPLC : **1**
12. **Scan** (スキヤン) タブを選択します。
13. Scan Count (スキヤン・カウント) を **1440** (24 時間×60 分) に設定します。
14. スキヤンを **60 s** 遅延させるように設定する
15. Export to USB (USB へのエクスポート) を **After Each Scan** (各スキヤンの後) に設定します。
16. Filename (ファイル名) を **scan24hr** に設定し、**OK** を選択します。
17. FileContent (ファイル内容) ダイアログ・ボックスで、**OK** を選択します。
18. Power Loss Restart (電源障害時の再起動) を **On** (オン) に設定します。
19. SCAN (スキヤン) 画面で、**Start** (開始) を選択します。
20. 結果を表示するには、**View Scan Status** (スキヤン・ステータスの表示) を選択して、ホーム画面に SCAN (スキヤン) スワイプ画面を開きます。

SCPI コマンドの使用

以下の SCPI コマンドのシーケンスは、熱電対で 1 分間隔で 24 時間温度を測定します。

ユーザのプログラミング環境で正しくコードが実行されるように、必要な変更を行わなければならない場合があります。以下の表では、SCPI コマンドの部分が網掛け表示されています。

TERMINALS (端子) スイッチが **REAR** に設定されていることを確認します。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

注

スキヤン・カウントは 24×60 、チャンネル・カウント (chanCount) は 10 です。読取り値の総数 (totalRdgs) は、scanCount \times chanCount です。

コマンド	説明
<pre> *RST TRAC:CLE "defbuffer1" TRAC:POIN 12960, "defbuffer1" FUNC "TEMP", (@1:10) TEMP:UNIT CELS, (@1:10) TEMP:TRAN CJC2001, (@1) TEMP:TRAN TC, (@2:10) TEMP:TC:TYPE K, (@2:10) TEMP:TC:RJUN:RSEL EXT, (@2:10) TEMP:NPLC 1, (@2:10) ROUT:SCAN:INT 60 ROUT:SCAN:COUN:SCAN 1440 ROUT:SCAN:CRE (@1:10) ROUT:SCAN:EXP "/usb1/scan24hr", SCAN, ALL ROUT:SCAN:REST ON INIT *WAI TRAC:DATA?1, totalRdgs, "defbuffer1%", READ </pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ DMM6500 型をリセットする ■ データ・バッファをクリアする ■ スキャン・カウントを 12,960 に設定する ■ 機能を温度に設定する ■ すべてのチャンネルで摂氏を使用するようにセットアップする ■ チャンネル 1 のリファレンス・ジャンクションをセットアップする ■ トランスデューサの種類を熱電対に設定する ■ 熱電対の種類を"Type K"に設定する ■ リファレンス・ジャンクションを"内蔵"に設定する ■ NPLC を 1 に設定する ■ スキャンを 60 秒遅延させるように設定する ■ スキャン・カウントを 1440 (24 時間×60 分) に設定する ■ スキャン・リストを設定する ■ それぞれのスキャンの後にバッファの内容を USB フラッシュ・ドライブにエクスポートするように設定する ■ 電源障害時の再起動を有効にする ■ スキャンを開始する ■ スキャンを一時停止する ■ スキャンが完了したらバッファのデータを返す

TSP の使用

以下の TSP コードは、Keithley Instruments Test Script Builder (TSB) から実行するように設計されています。TSB はケースレーのサイト (jp.tek.com/keithley) からダウンロードしてお使いいただけるソフトウェア・ツールです。TSP 対応の機器用にコードを作成したり、スクリプトを開発したりする場合に、TSB をインストールして使用することができます。TSB 使用方法についての情報は、TSB のオンライン ヘルプおよび『Model DMM6500 Reference Manual』の「Introduction to TSP operation」セクションに記載されています。

他のプログラミング環境を使用するには、サンプルの TSP コードに変更を加えなければならない場合があります。

デフォルトでは、DMM6500 型では SCPI コマンド・セットが使用されます。TSP コマンドを機器に送信する前に、TSP コマンド・セットを選択する必要があります。

TSP コマンドを有効にするには、以下の手順に従います。

1. **MENU** (メニュー) キーを押します。
2. System (システム) で **Settings** (設定) を選択します。
3. Command Set (コマンド・セット) を **TSP** に設定します。
4. 再起動の確認画面が表示されたら、**Yes** (はい) を選択します。

以下の TSP コマンドを使用して、一連の温度測定を実行します。コードが実行されると、Test Script Builder の Instrument Console にデータが表示されます。

TERMINALS（端子）スイッチが **REAR** に設定されていることを確認します。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

```
--機器をデフォルト設定にリセットする
reset()

--60秒間隔で1,440回(24時間)測定するように変数を確立する
local scanCnt = 24 * 60 -- 1440 minutes = 24 hours
local chanCnt = 10
local totalRdgs = scanCnt * chanCnt

--バッファを空にし、totalRdgsで表される計算された容量に設定する
defbuffer1.clear()
defbuffer1.capacity = totalRdgs

--Type K 熱電対と内蔵リファレンス・ジャンクションを使用して温度を測定するようにチャンネルを設定
-- する
channel.setdmm("1:10", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE)
channel.setdmm("1:10", dmm.ATTR_MEAS_UNIT, dmm.UNIT_CELSIUS)
channel.setdmm("1:10", dmm.ATTR_MEAS_NPLC, 1)
channel.setdmm("1:10", dmm.ATTR_MEAS_DIGITS, dmm.DIGITS_5_5)
channel.setdmm("1", dmm.ATTR_MEAS_TRANSDUCER, dmm.TRANS_CJC2001)
channel.setdmm("2:10", dmm.ATTR_MEAS_TRANSDUCER, dmm.TRANS_THERMOCOUPLE)
channel.setdmm("2:10", dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE, dmm.THERMOCOUPLE_K)
channel.setdmm("2:10", dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REFJUNCT_EXTERNAL)

-- スキャンをセットアップする (チャンネル2は2001-TCSCAN型カードで利用可能な1番目のチャンネル)
scan.create("2:10")
scan.scancount = scanCnt

-- それぞれのスキャンの時間を設定する
scan.scaninterval = 60.0

-- スキャン完了後にUSBフラッシュ・ドライブにデータを書き込む
scan.export("/usb1/scan24hr", scan.WRITE_AFTER_SCAN, buffer.COL_ALL)

-- 電源障害時の再起動を有効にする
scan.restart = scan.ON

-- スキャンを開始する
trigger.model.initiate()
waitcomplete()

-- データを取得する
printbuffer(1, defbuffer1.n, defbuffer1)
```

テスト結果

以下の図は、このアプリケーションでのグラフの例と最終的なテスト結果を示しています。

図40：DMM6500 型での温度測定グラフ

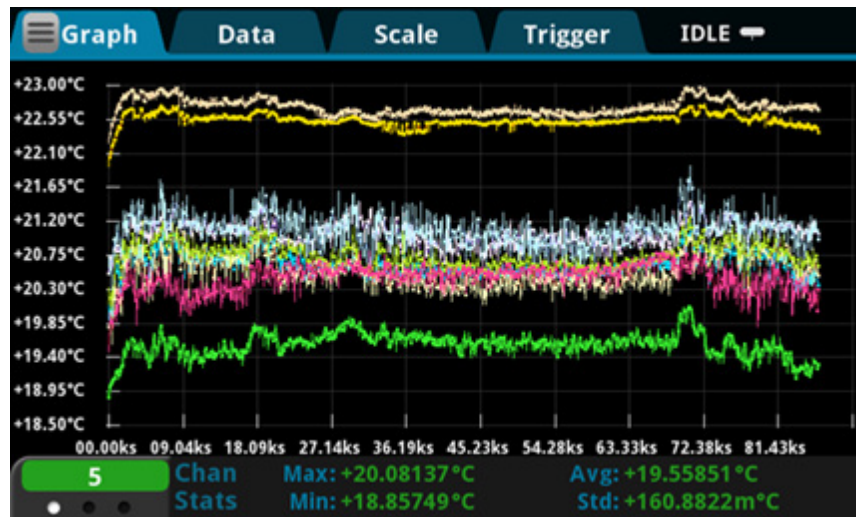
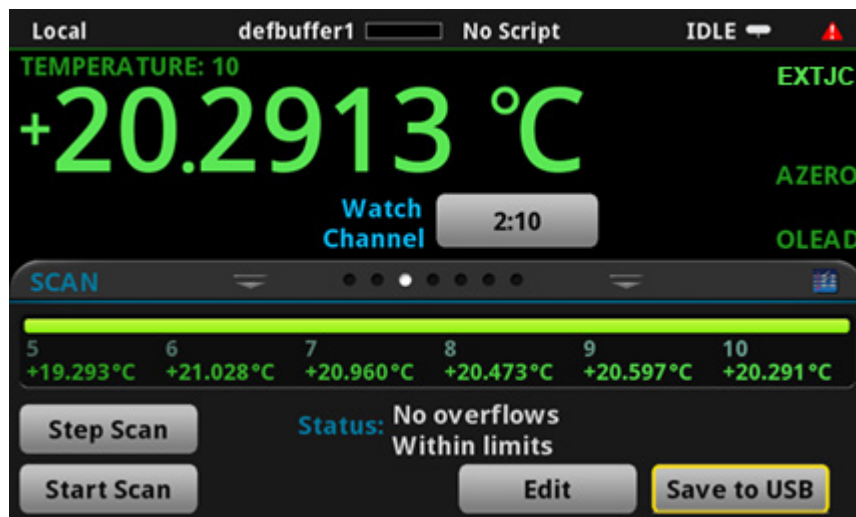


図41：DMM6500 型での温度測定最終結果



抵抗の等級付けとビニング

このセクションの内容：

はじめに.....	8-1
必要な機器.....	8-1
デバイスの接続.....	8-1
抵抗の等級付けおよびビニング・テスト.....	8-3

はじめに

このアプリケーション例では、DMM6500 型を使用して、ベンチトップでビニング作業を実行する方法について説明します。ここでは、トリガ・モデルとデジタル I/O を使用して、外部コンポーネント・ハンドラを制御します。

DMM6500 型を使用すれば、パス／フェイル試験や等級付けおよび分類を簡単に行えます。抵抗の性能評価は一般的によく行われており、最初の不合格が報告されるまで、複数のリミットについて検査を行います。抵抗の分類もまた一般的によく行われており、エラーが発生するまで、複数のリミットについて検査を行います。

必要な機器

- DMM6500 型 (1 台)
- 機器と通信を行うようにセットアップされたコンピュータ (1 台)
- テストされるデバイスまたはコンポーネント (1 台)

デバイスの接続

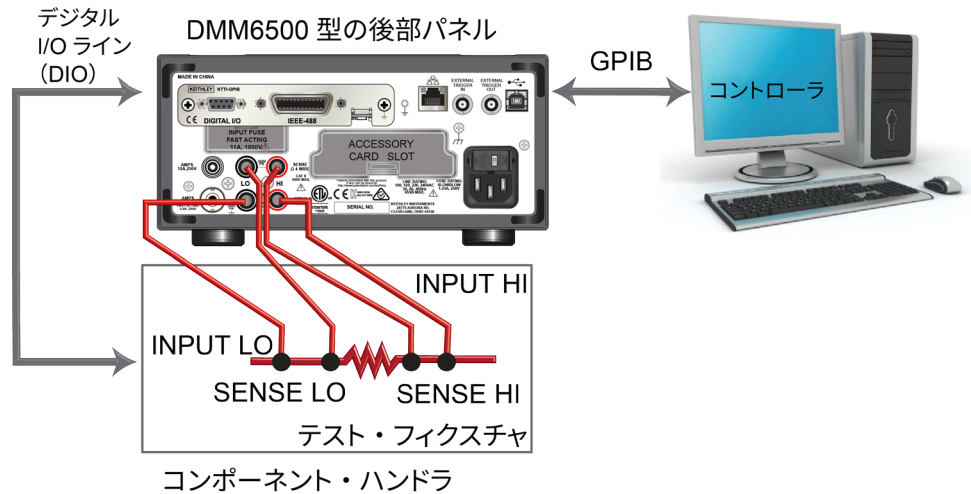
このアプリケーション例では、DMM6500 型を使用して、ベンチトップでビニング作業を実行します。出力信号（等級付けの結果）が機器からコンポーネント・ハンドラに送信され、そこでデバイスがビニングされます。

以下の図は、DMM6500 型の後部パネルとテスト・フィクスチャ、およびデジタル・ラインとコンポーネント・ハンドラの接続を示しています。コントローラとコンポーネント・ハンドラは、 GPIB 通信カード（オプション）で接続されています。

注

デジタル・ラインおよび GPIB 接続機能を使用するには、KTTI-GPIB 型通信アクセサリ・カードが必要です。

図42：部品のピンングでのデバイスの接続



警告

感電を防ぐためにもテスト接続は、テスト・リードや導体に触れているあらゆる被測定デバイス (DUT) に、ユーザが触れないように設定してください。機器の電源を入れる前に、DUT を機器から切断するのが賢明です。テスト・リードとの接触を防ぎ、安全な設置には適切な遮蔽版、障壁、接地が必要となります。

保安接地 (安全設置) と DMM6500 型の LO 端子との内部接続はありません。そのため、LO 端子に危険なレベルの電圧 (30V_{RMS} 以上) が発生する危険性があります。これは、機器が操作されるどのモードでも発生する可能性があります。危険電圧が LO 端子で発生しないようにするには、ご使用のアプリケーションで許可されている場合、LO 端子を保安接地に接続します。LO 端子は前面パネルのシャーシ接地端子または後部パネルのシャーシ接地ネジに接続することができます。前面パネルの端子と後部パネルの端子が分離されていることに注意してください。そのため、前面パネルの端子を使用している場合には、前面パネルの LO 端子に接地します。後部パネルの端子を使用している場合には、後部パネルの LO 端子に接地します。これらのガイドラインに従わないと、怪我や死亡事故、あるいは機器の損傷につながる恐れがあります。

抵抗の等級付けおよびビンニング・テスト

この抵抗の等級付けアプリケーションでは、リミット・テストを使用して、被測定対象とする 1 個の抵抗に対して、最初の不合格が報告されるまで、複数のリミットについて検査を行います。不合格になった抵抗は、リミットごとにそれぞれ所定の抵抗値許容差のビンに選別されます。

リミットにはビット・パターンが割り当てられており、抵抗はそのリミットに基づいてビンに選別されます。この例では、DMM6500 型の GradeBinning トリガ・モデル・テンプレートを使用するため、アプリケーションが簡素化されています。このトリガ・モデル・テンプレートは、部品（この例では抵抗）を Limit 1~4 までの 4 つの許容差レベル（20%、10%、5%、および 1% など）に等級分けします。複数のリミットに対して、スポット測定がそれぞれ 1 回行われ、段階的により厳格な許容差が適用されるようにします。被測定抵抗の許容差レベルが確定されたら、さらにリミット・チェックを継続する必要がないため、通常はその時点でテスト済みの抵抗は直ちに適切なビンに選別されます。

リミットは昇順で検査されるため、測定される抵抗は最初に Limit 1（20%のリミット）に対してチェックされます。この検査で不合格になった場合は、抵抗値は 20%の許容範囲外と判断されるため、トリガ・モデルは Limit 1 Fail Pattern を出力し、コンポーネント・ハンドラはその抵抗を"Limit 1 不合格"のビン（20%不合格ビン）に選別します。

抵抗が 20%のリミット・テストに合格した場合は、抵抗値は Limit 2 に対してチェックされます。リミット値は 10%になります。抵抗がこのリミット チェックで不合格になった場合は、10%の許容範囲外と判断されます。トリガ・モデルは、Limit 2 Fail Pattern を出力し、コンポーネント・ハンドラはその抵抗"Limit 2 不合格"のビン（10%不合格ビン）に選別します。

抵抗が 10%のリミット・テストに合格した場合は、抵抗値は Limit 3 に対してチェックされます。リミット値は 5%になります。以上のように、チェックが続けられます。抵抗がすべてのリミット・テストに合格した場合は、トリガ・モデルは Overall Pass Bit Pattern を出力し、コンポーネント・ハンドラはその抵抗を"すべて合格"のビンに選別します。

この例では、リミットに達しない場合とリミットを超えた場合に、同じ不合格パターンが割り当てられています。そのため、不合格のビンには $R-P\% \sim R+P\%$ の範囲の抵抗値の抵抗が選別されることとなります。この例では、P は 20、10、5、または 1 です。この例とは異なるリミット値に、異なるビット・ターンを割り当てすることもできます。

このアプリケーションでは、以下のことを行います。

- 機器をリセットします。
- 4 線抵抗測定機能を選択します。
- オフセット補正を有効にする
- オートゼロを Once（1 回）に設定します。
- コンポーネント・ハンドラへの出力としてデジタル I/O ライン 1~4 をセットアップします。
- トリガ・モデル・コントロールのデジタル I/O ライン 5 をセットアップして、テスト開始を示す入力トリガを検出します。
- テスト終了を示す出力通知として、デジタル I/O ライン 6 をセットアップします。
- GradeBinning トリガ・モデル・テンプレートを初期化します。
- "Test Completed"というメッセージが前面パネルに表示されます。

トリガ・モデル・テンプレート設定による等級付けとビンニング・テスト

トリガ・モデル・テンプレートには、コンポーネントの数、デジタル I/O、およびリミットの設定があります。このコードがご使用のプログラミング環境で実行されるように、変更を行う必要があります。

SCPI コマンドの使用法：

```
:TRIGger:LOAD "GradeBinning", <components>, <startInLine>, <startDelay>,
<endDelay>, <limit1High>, <limit1Low>, <limit1Pattern>, <allPattern>,
<limit2High>, <limit2Low>, <limit2Pattern>, <limit3High>, <limit3Low>,
<limit3Pattern>, <limit4High>, <limit4Low>, <limit4Pattern>, "<bufferName>"
```

TSP コマンドの使用法：

```
trigger.model.load("GradeBinning", components, startInLine, startDelay, endDelay,
limit1High, limit1Low, limit1Pattern, allPattern, limit2High, limit2Low,
limit2Pattern, limit3High, limit3Low, limit3Pattern, limit4High, limit4Low,
limit4Pattern, bufferName)
```

パラメータ・リスト

<i>components</i>	100
<i>startInLine</i>	デジタル I/O ライン 5
<i>startDelay</i>	100ms
<i>endDelay</i>	100ms
<i>limit1High</i>	R = 100Ω、P = 20%、100+20% = 120Ω
<i>limit1Low</i>	R = 100Ω、P = 20%、100-20% = 80Ω
<i>limit1Pattern</i>	Bin 1 Fail Pattern 15：すべてのデジタル I/O ラインにハイを出力 (1111)
<i>allPattern</i>	All Pass Pattern 4：ライン 3 にハイを出力 (0100)
<i>limit2High</i>	R = 100Ω、P = 10%、100+10% = 110Ω
<i>limit2Low</i>	R = 100Ω、P = 10%、100-10% = 90Ω
<i>limit2Pattern</i>	Bin 2 Fail Pattern 1: Drive line 1 high (0001)
<i>limit3High</i>	R = 100 Ω, P = 5%, 100+5% = 105 Ω
<i>limit3Low</i>	R = 100 Ω, P = 5%, 100-5% = 95 Ω
<i>limit3Pattern</i>	Bin 3 Fail Pattern 2: Drive line 2 high (0010)
<i>limit4High</i>	R = 100 Ω, P = 1%, 100+1% = 101 Ω
<i>limit4Low</i>	R = 100 Ω, P = 1%, 100-1% = 99 Ω
<i>limit4Pattern</i>	Bin 4 Fail Pattern 3: Drive line 1 and 2 high (0011)
<i>bufferName</i>	この例では、読み込みバッファは <i>bufferVar</i> に設定

SCPI コマンドの使用

以下の SCPI コマンドを使用して、測定された確度に基づいて、抵抗をビンに等級付けします。

ユーザのプログラミング環境で正しくコードが実行されるように、必要な変更を行わなければならない場合があります。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

```
*RST
:TRAC:MAKE "bufferVar", 1000000
:TRAC:CLE "bufferVar"
:SENS:FUNC "FRES"
:SENS:FRES:NPLC 1
:SENS:AZER:ONCE
:SENS:FRES:OCOM ON
:DIGital:LINE1:MODE DIG, OUT
:DIG:LINE2:MODE DIG, OUT
:DIG:LINE3:MODE DIG, OUT
:DIG:LINE4:MODE DIG, OUT
:DIG:LINE1:STAT 0
:DIG:LINE2:STAT 0
:DIG:LINE3:STAT 0
:DIG:LINE4:STAT 0
:DIG:LINE5:MODE TRIG, IN
:TRIG:DIG5:IN:EDGE FALL
:DIG:LINE6:MODE TRIG, OUT
:TRIG:DIG6:OUT:LOG NEG
:TRIG:DIG6:OUT:PULS 10e-6
:TRIG:DIG6:OUT:STIM NOT1
:TRIG:LOAD "GradeBinning", 100, 5, .1, .1, 120, 80, 15, 4, 110, 90, 1, 105, 95, 2,
  101, 99, 3, "bufferVar"
INIT
*WAI
:DISP:USER1: TEXT "Test Completed"
:DISP:SCR SWIPE_USER
```

- DMM6500 型をリセットする
- 1,000,000 個の読み値を格納できる bufferVar という名前のバッファを作成する
- bufferVar をクリアする
- 機器を 4 線抵抗の測定に設定する
- 電源サイクル数 (NPLC) を 1 に設定する
- オートゼロのリファレンス測定を直ちに更新した後、オートゼロ機能を無効にする
- 抵抗測定値の確度が向上するように、オフセット保証を有効にする
- デジタル出力として、デジタル I/O ライン 1~4 を構成する。これらはコンポーネント・ハンドラへのビニング・コードの出力に使用される
- デジタル I/O ライン 1~4 の状態をビット・ローに設定する
- テスト開始トリガを検出するために、デジタル I/O ライン 5 を構成する
- デジタル I/O ライン 5 で立下がりエッジを検出するために、トリガ検出器を設定する
- 負ロジックのテスト終了トリガを送信し、10µs のパルスを出力するのに使用されるトリガ出力として、デジタル I/O ライン 6 を構成する。

- Notify ブロックによりイベントが生成されると、トリガ・パルスが発生する
- GradeBinning トリガ・モデル・テンプレートを定義する
- トリガ・モデルを初期化する
- トリガ・モデルが完了するのを待機する
- ビンニング・テストが完了すると、"Test Completed"というメッセージが表示される
- 前面パネル画面を USER（ユーザ）スワイプ画面に設定する

TSP コマンドの使用

以下の TSP コードは、Keithley Instruments Test Script Builder (TSB) から実行するように設計されています。TSB はケースレーのサイト (jp.tek.com/keithley) からダウンロードしてお使いいただけるソフトウェア・ツールです。TSP 対応の機器用にコードを作成したり、スクリプトを開発したりする場合に、TSB をインストールして使用することができます。TSB 使用方法についての情報は、TSB のオンライン ヘルプおよび『Model DMM6500 Reference Manual』の「Introduction to TSP operation」セクションに記載されています。

他のプログラミング環境を使用するには、サンプルの TSP コードに変更を加えなければならない場合があります。

デフォルトでは、DMM6500 型では SCPI コマンド・セットが使用されます。TSP コマンドを機器に送信する前に、TSP コマンド・セットを選択する必要があります。

TSP コマンドを有効にするには、以下の手順に従います。

1. **MENU** (メニュー) キーを押します。
2. System (システム) で **Settings** (設定) を選択します。
3. Command Set (コマンド・セット) を **TSP** に設定します。
4. 再起動の確認画面が表示されたら、**Yes** (はい) を選択します。

以下の TSP コマンドを使用して、抵抗を等級付けして、確度別のビンに分類します。コードが実行されると、Test Script Builder の Instrument Console にデータが表示されます。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

```
-- 機器をデフォルト設定にリセットする
reset ()
-- 最大 100 万回の読み値を保存できるユーザ定義読み取りバッファを作成する
bufferVar = buffer.make(1000000)
-- バッファをクリアする
bufferVar.clear ()
--測定機能を 4 線抵抗に設定する
dmm.measure.func = dmm.FUNC_4W_RESISTANCE
-- 電源サイクル数を 1 に設定します。
dmm.measure.nplc = 1
-- オートゼロのリファレンス測定を直ちに更新した後、オートゼロ機能を無効にする
dmm.measure.autozero.once ()
-- 抵抗測定値の確度が向上するように、オフセット保証を有効にする
dmm.measure.offsetcompensation.enable = dmm.ON
```

```
-- デジタル I/O ライン 1~4 をデジタル出力として構成する。これらの I/O ラインはコンポーネント・ハンド
-- ラにビンニング・コードを出力するのに使用される
digio.line[1].mode = digio.MODE_DIGITAL_OUT
digio.line[2].mode = digio.MODE_DIGITAL_OUT
digio.line[3].mode = digio.MODE_DIGITAL_OUT
digio.line[4].mode = digio.MODE_DIGITAL_OUT
-- デジタル I/O ラインを 0 でクリアする
digio.line[1].state = digio.STATE_LOW
digio.line[2].state = digio.STATE_LOW
digio.line[3].state = digio.STATE_LOW
digio.line[4].state = digio.STATE_LOW
-- デジタル I/O ライン 5 を構成する（コンポーネント・ハンドラからの
-- テスト開始トリガを検出するためのトリガ入力に使用）
digio.line[5].mode = digio.MODE_TRIGGER_IN
-- 立下りエッジを検出するためのトリガ検出器を設定する
trigger.digin[5].edge = trigger.EDGE_FALLING
-- デジタル I/O ライン 6 を構成する（コンポーネント・ハンドラに
-- テスト終了トリガを送信するトリガ出力に使用）
digio.line[6].mode = digio.MODE_TRIGGER_OUT
-- 立下りエッジを出力する
trigger.digout[6].logic = trigger.LOGIC_NEGATIVE
-- 出力トリガのパルス幅を 10µs に設定する
trigger.digout[6].pulsewidth = 10e-6
-- Notify Block でイベントが生成されるとトリガ・パルスが出力される
trigger.digout[6].stimulus = trigger.EVENT_NOTIFY2
-- Component Binning トリガ・モデル・テンプレートを読み込む
trigger.model.load("GradeBinning", 100, 5, .1, .1, 120, 80, 15, 4, 110, 90, 1, 105,
  95, 2, 101, 99, 3, bufferVar)
-- トリガ・モデルを開始し、完了するまで待機する
trigger.model.initiate()
waitcomplete()
-- ビンニング・テストが完了したら、前面パネルの USER スワイプ画面にメッセージを表示する
display.settext(display.TEXT1, "Test Completed")
display.changescreen(display.SCREEN_USER_SWIPE)
```


デジタイズおよび TSP-Link を使用した電力測定

このセクションの内容：

はじめに.....	9-1
必要な機器.....	9-2
デバイスの接続.....	9-2
デジタイズおよび TSP-Link を使用した電力測定.....	9-4

はじめに

このアプリケーション例では、TSP-Link®を使用して 2 台の DMM6500 型を構成し、Bluetooth® Low Energy (BLE) デバイスの消費電力を測定する方法について説明します。

この例では、1 台の DMM6500 型でデジタイズされた電圧を測定し、もう 1 台の機器でデジタイズされた電流を測定します。TSP-Link を使用して、これらの測定が同時に実行され、2 台の機器で測定結果がやり取りされます。TSP スクリプトを使用して、テスト期間中の平均消費電力が計算されます。計算には以下の数式が使用されます（ P_{ave} は平均電力、 n はポイントの数を表します）。

$$P_{ave} = \frac{I_1V_1 + I_2V_2 + \dots + I_nV_n}{n}$$

このアプリケーション例では、波形の各ポイントで対応する電流と電圧を掛け合わせ、それらを加算した後に、データ・ポイントの総数で割るという計算を行うことで、平均消費電力が求められます。

平均消費電力を測定することで、デバイスの性能を解析できます。この方法では、電流と平均電圧を掛け合わせて平均消費電力を求めるよりも精度の高い結果が得られます。

電流を測定した後に、既知のバッテリー電圧を掛ける、という方法で消費電力を計算する場合もあります。電流と電圧を同時にデジタイズする手法には、それぞれの電流測定に即した正確な電圧値が得られるため、精度の高い測定が可能になるというメリットがあります。

こうした測定は、被測定デバイス (DUT) がバッテリーで駆動される場合に特に重要であり、消費電力を抑え、バッテリー駆動時間を伸ばすのに役立ちます。

必要な機器

このアプリケーションでは、以下の装置を使用する必要があります。

- DMM6500 型 (2 台)
- KTTI-TSP 型通信／デジタル I/O アクセサリ・カード (2 枚)
- 機器と通信を行うようにセットアップされたコンピュータ (1 台)
- イーサネット・クロスオーバー・ケーブル (1 本)
- 絶縁バナナ・ケーブル (数本)
- テストされるデバイスまたはコンポーネント (1 台)

デバイスの接続

このアプリケーションでは、KTTI-TSP 型通信／デジタル I/O アクセサリ・カード (2 枚) を使用する必要があります。

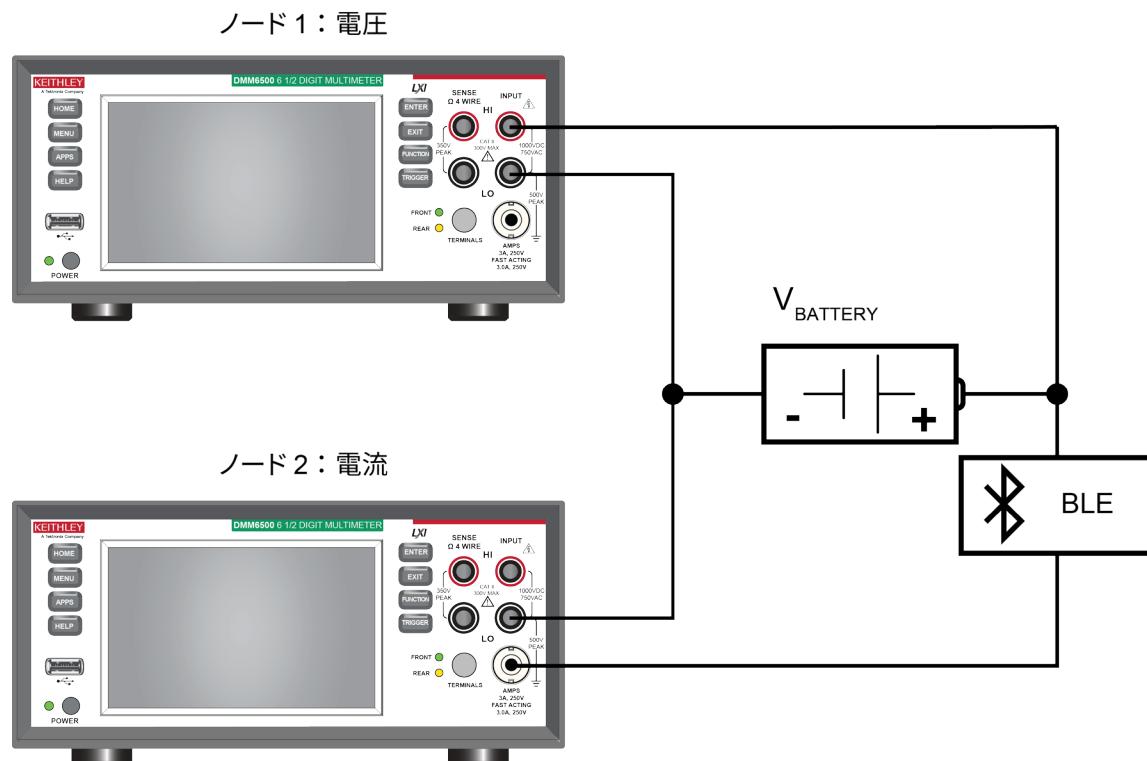
1. それぞれの機器の後部パネルのアクセサリ・カード・スロットにカードを装着します。インストールの手順については、[「KTTI-TSP アクセサリのインストール」](#) (ページ3-18) を参照してください。
2. それぞれの機器の通信カードをクロスオーバ・ケーブルで接続します。

図43：TSP-Link で接続された 2 台の DMM



3. ノード 1 に設定された DMM6500 型にコンピュータを接続します。
4. 機器の電圧を測定するテスト・リードをデバイスのバッテリーと並列に接続します。
5. 機器の電流を測定するテスト・リードをデバイスのバッテリーと直列に接続します。

図44：電流および電圧の2ノード測定



⚠ 警告

感電を防ぐためにもテスト接続は、テスト・リードや導体に触れているあらゆる被測定デバイス (DUT) に、ユーザが触れないように設定してください。DUT を接続する前に電源を遮断するのが賢明です。テスト・リードとの接触を防ぎ、安全な設置には適切な遮蔽版、障壁、接地が必要となります。

保安接地 (安全設置) と DMM6500 型の LO 端子との内部接続はありません。そのため、LO 端子に危険なレベルの電圧 ($30V_{RMS}$ 以上) が発生する危険性があります。これは、機器が操作されるどのモードでも発生する可能性があります。危険電圧が LO 端子で発生しないようにするには、ご使用のアプリケーションで許可されている場合、LO 端子を保安接地に接続します。LO 端子は前面パネルのシャーシ接地端子または後部パネルのシャーシ接地ネジに接続することができます。前面パネルの端子と後部パネルの端子が分離されていることに注意してください。そのため、前面パネルの端子を使用している場合には、前面パネルの LO 端子に接地します。後部パネルの端子を使用している場合には、後部パネルの LO 端子に接地します。これらのガイドラインに従わないと、怪我や死亡事故、あるいは機器の損傷につながる恐れがあります。定格を無視したり、正当な安全対策を怠ると、大けがや死につながる恐れがあります。

デジタイズおよび TSP-Link を使用した電力測定

このアプリケーションでは、以下のことを行います。

- 2 台の DMM6500 型に TSP-Link ノード 1 および 2 を設定します。
- 機器をリセットします。
- TSP-Link を初期化する。
- 2 台の DMM6500 型に TSP-Link の入出力トリガを構成します。
- デジタイズ機能をセットアップします。
- 2 台の機器にトリガ・モデルをセットアップします。
- 2 台の DMM6500 型で測定を開始します。
- バッファ統計を使用して、平均電流／電圧を求めます。
- Bluetooth デバイスの平均消費電力を求めます。
- 結果が USER（ユーザ）スワイプ画面に表示されます。

SCPI コマンドの使用

TSP-Link のイベントおよびコマンドは、TSP コマンド言語でのみ使用できるため、SCPI コードでこのサンプルを再現することはできません。

ただし、デジタル I/O や外部トリガ I/O などの他のトリガ・インターフェースを使用することで、TSP-Link を使用せずに同様の作業を行えます。

TSP コードのためのノードのセットアップ

TSP コードを実行する前に、機器でノードをセットアップし、TSP-Link ネットワークを構成する必要があります。

DMM6500 型で TSP-Link をセットアップするには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Communication**（通信）を選択します。
3. **TSP-Link** タブを選択します。
4. 電圧を測定するのに使用する機器で、ノードを **1** に設定します。
5. 電流を測定するのに使用する機器でも、上記の手順を繰り返し、ノードを **2** に設定します。
6. それぞれの機器で **Initialize**（初期化）を選択します。

注

以下の TSP コードでは、最初の DMM6500 型（ノード 1）がコンピュータから直接データが送信される機器となっています。そのため、このコードでは、最初の DMM6500 型がこの TSP-Link ネットワークにおけるマスタ、2 番目の DMM6500 型がスレーブとしてそれぞれ機能しています。マスタを 2 番目の DMM6500 型に変更することもできますが、コードを修正し、TSP-Link ネットワークの初期化の方法を変更する必要があります。マスタ・ノードには、`node[x].` という接頭辞を付ける必要はありません。

プログラムの実行速度を改善する必要がある場合は、以下の TSP コードから `node[1]` という接頭辞を削除してください。

TSP コマンドの使用

以下の TSP コードは、Keithley Instruments Test Script Builder（TSB）から実行するように設計されています。TSB はケースレーのサイト（jp.tek.com/keithley）からダウンロードしてお使いいただけるソフトウェア・ツールです。TSP 対応の機器用にコードを作成したり、スクリプトを開発したりする場合に、TSB をインストールして使用することができます。TSB 使用方法についての情報は、TSB のオンライン ヘルプおよび『Model DMM6500 Reference Manual』の「Introduction to TSP operation」セクションに記載されています。

他のプログラミング環境を使用するには、サンプルの TSP コードに変更を加えなければならない場合があります。

デフォルトでは、DMM6500 型では SCPI コマンド・セットが使用されます。TSP コマンドを機器に送信する前に、TSP コマンド・セットを選択する必要があります。

TSP コマンドを有効にするには、以下の手順に従います。

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Settings**（設定）を選択します。
3. Command Set（コマンド・セット）を **TSP** に設定します。
4. 再起動の確認画面が表示されたら、**Yes**（はい）を選択します。

この TSP コマンドのシーケンスでは、デジタイズ機能と TSP-Link を使用して、パワーを測定します。コードが実行されると、Test Script Builder の Instrument Console にデータが表示されます。

このアプリケーション例では、以下のコマンドを送信します。

```
-- TSP-Link ネットワークを開始する
tsplink.initialize()
-- 遅延を 0.5 秒に設定する
delay(0.5)
-- ノード 1 のマスタをリセットする
node[1].reset()
-- TSP-Link トリガ・リンク 1 をセットアップして、スレーブ・ノード・デジタイザ機能をトリガする
node[1].tsplink.line[1].mode = tsplink.MODE_TRIGGER_OPEN_DRAIN
node[1].trigger.tsplinkout[1].stimulus = trigger.EVENT_NOTIFY1
-- 電圧デジタイズ機能設定をセットアップする。
node[1].dmm.digitize.func = dmm.FUNC_DIGITIZE_VOLTAGE
node[1].dmm.digitize.samplerate = 5000
-- BLE デバイスに適用される電圧に基づいて電圧デジタイズの範囲をセットアップする
node[1].dmm.digitize.range = 10
-- 読み取りバッファをセットアップする
node[1].defbuffer1.capacity = 50000
-- トリガ・モデルをセットアップする
node[1].trigger.model.setblock(1, trigger.BLOCK_NOTIFY, trigger.EVENT_NOTIFY1)
node[1].trigger.model.setblock(2, trigger.BLOCK_WAIT, trigger.EVENT_TSPLINK1)
node[1].trigger.model.setblock(3, trigger.BLOCK_MEASURE_DIGITIZE, defbuffer1,
50000)

-- ノード 2 の機器をリセットする
node[2].reset()
-- TSP-Link トリガ・ライン 1 をセットアップして、マスタ・ノードからのトリガを受信する
node[2].tsplink.line[1].mode = node[2].tsplink.MODE_TRIGGER_OPEN_DRAIN
-- 電流デジタイズ機能設定をセットアップする。
node[2].dmm.digitize.func = node[2].dmm.FUNC_DIGITIZE_CURRENT
node[2].dmm.digitize.samplerate = 5000
-- BLE デバイスの最大電流に基づいて電流デジタイズの範囲をセットアップする
node[2].dmm.digitize.range = 1
-- 読み取りバッファをセットアップする
node[2].defbuffer1.capacity = 50000
-- トリガ・モデルをセットアップする
node[2].trigger.model.setblock(1, node[2].trigger.BLOCK_WAIT,
node[2].trigger.EVENT_TSPLINK1)
node[2].trigger.model.setblock(2, node[2].trigger.BLOCK_MEASURE_DIGITIZE,
defbuffer1, 50000)

-- スワイプ画面に測定値のグラフを表示する
node[1].display.changescreen(node[1].display.SCREEN_GRAPH_SWIPE)
node[2].display.changescreen(node[2].display.SCREEN_GRAPH_SWIPE)
delay(1.0)
-- 2 台の機器でトリガ・モデルを開始する
node[2].trigger.model.initiate()
trigger.model.initiate()
-- テストが完了するのを待機する
waitcomplete()
```

```
-- バッファ統計値を読み出す
voltage_buffer = node[1].defbuffer1
voltage_stats = node[1].buffer.getstats(voltage_buffer)
avgVolt = voltage_stats.mean
print(avgVolt .." Volts")

current_buffer = node[2].defbuffer1
current_stats = node[2].buffer.getstats(current_buffer)
avgCurr = current_stats.mean
print(avgCurr .." Amps")

-- USER スワイプ画面に結果を表示する
node[1].display.changescreen(display.SCREEN_USER_SWIPE)
node[1].display.settext(display.TEXT1, "AVG V: " .. string.format("%.2e",
    avgVolt) .." V")
node[1].display.settext(display.TEXT2, "Average Power: Calculating... ")
node[2].display.changescreen(display.SCREEN_USER_SWIPE)
node[2].display.settext(display.TEXT1, "AVG I: " .. string.format("%.2e",
    avgCurr) .." A")
node[2].display.settext(display.TEXT2, "Average Power: Calculating... ")

-- 読み取りインデックスに基づく手法を使用してパワーを計算する
power_total = 0
num_readings = current_buffer.n

-- それぞれの電流／電圧測定値に対して同じ処理を繰り返し、パワーを計算する
for i = 1, num_readings do
    current = current_buffer.readings[i]
    voltage = voltage_buffer.readings[i]

-- 総電力の変化を記録する
    power_total = power_total + current*voltage
end

-- 総電力を読み値の数で除算することにより平均パワーを求める
average_power = power_total / num_readings
print(average_power .." Watts")

--USER スワイプ画面に結果を表示する
node[1].display.changescreen(display.SCREEN_USER_SWIPE)
node[1].display.settext(display.TEXT2, "Average Power: " .. string.format("%8f",
    average_power) .." W")
node[2].display.settext(display.TEXT2, "Average Power: " .. string.format("%8f",
    average_power) .." W")
```

結果

DMM6500 型で取り込まれた電圧／電流波形は、DUT 使用時の消費電力の測定結果を示しています。バッテリーの電流消費が高い領域や顕著な電圧低下を観測することで、デバイスの伝送状態を特定できます。これらの測定は 2μs 以内の誤差でトリガされるため、電圧と電流のデータはほぼ同時に測定されています。

それぞれの機器の読取りバッファのデータをコンピュータにインポートして詳細に解析することにより、さらにこのアプリケーション例を拡張できます。

図45：マスタ・ノード（電圧測定）



図46：マスタ・ノード（電圧波形）

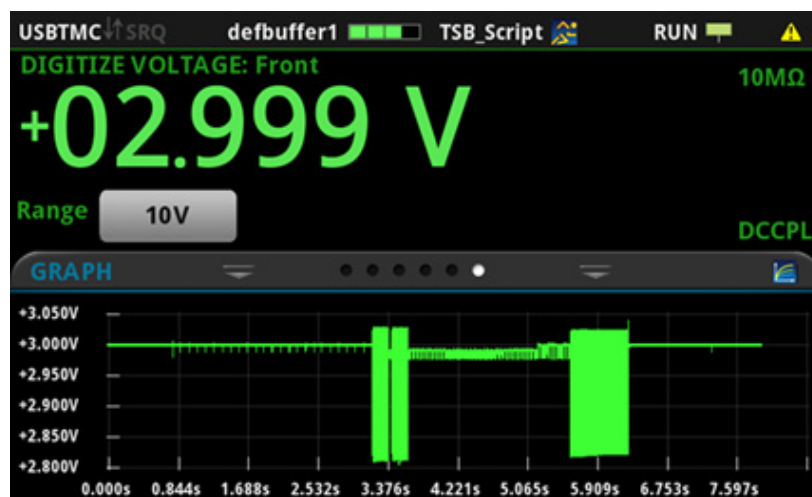


図47：スレーブ・ノード（電流測定）



図48：スレーブ・ノード（電流波形）



トラブルシューティングに関する FAQ

このセクションの内容：

このセクションの内容：	10-1
更新されたドライバはどこにありますか。	10-1
初めての使用に最適なソフトウェアはありますか。	10-2
ファームウェアはどうやってアップグレードすればいい ですか。	10-2
DMM6500 型が USB フラッシュ・ドライブを読み込めな いのですが…。	10-4
コマンド・セットはどうやって変更すればいいですか。	10-4
機器の現在の状況はどうすれば保存できますか。	10-5
設定が変わったのはなぜですか。	10-6
表示画面を保存する方法はありますか。	10-6
Ethernet のポート番号は何ですか。	10-6

このセクションの内容

このセクションでは、DMM6500 型に関連してよく尋ねられる質問の答えを示します。

更新されたドライバはどこにありますか。

最新版のドライバと追加サポート情報は、ケースレーのサポート・ウェブサイトをご覧ください。

機器で利用可能なドライバを確認するには、以下の手順に従います。

1. 当社 Web サイト (jp.tek.com/support) を開きます。
2. 使用している機器の型名番号を入力します。
3. フィルタ・リストから **Software** (ソフトウェア) を選択します。
4. フィルタ・リストから **Driver** (ドライバ) を選択します。

注

ネイティブの LabVIEW™ または IVI ドライバを使用する場合は、SCPI コマンド・セットを使用するように DMM6500 型を構成する必要があります。コマンド・セットの変更については、「[コマンド・セットはどうやって変更すればいいですか。](#)」(3-22ページ)を参照してください。

初めての使用に最適なソフトウェアはありますか。

はい。DMM6500 の初めての使用のために、KickStart ソフトウェアとテスト・スクリプト・ビルダが用意されています。

KickStart は機器をセットアップして、プログラム言語を使用せずにテストを実行することができるソフトウェア・プログラムです。

テスト・スクリプト・ビルダ (TSB) は、テスト・スクリプト・プロセッサ (TSP®) ・スクリプト・エンジンを使用している場合に、テスト・スクリプトの作成を簡略化するソフトウェア・ツールです。

どちらのソフトウェアもjp.tek.com/keithleyからダウンロードすることができます。

設定が変わったのはなぜですか。

DMM6500 型のコマンドの多くは、設定されたときにアクティブであった測定機能とともに保存されます。たとえば、測定機能が電流に設定されており、桁表示にある値を設定したとします。測定機能を電圧に変更すると、表示される桁は電圧測定機能に最後に設定された値に変更されます。電流測定機能に戻ると、桁表示は以前設定した値に戻ります。

DMM6500 型が USB フラッシュ・ドライブを読み込めないのですが…。

フラッシュ・ドライブが FAT32 ファイル・システムでフォーマットされていることを確認してください。DMM6500 型では、MBR (Master Boot Record) を使用した FAT および FAT32 のみがサポートされています。

Microsoft® Windows®で、USB フラッシュ・ドライブのプロパティをチェックすることで、ファイル・システムを確認することができます。

注

大容量 USB ドライブを使用した場合、データの読み取りや機器への読み込みに時間がかかる場合があります。

ファームウェアはどうやってアップグレードすればいいですか。

注意

アップグレードのプロセスが完了するまで、電源を切ったり、USB フラッシュ・ドライブを抜いたりしないでください。

注

ファームウェア・ファイルが USB フラッシュ・ドライブのルート・サブディレクトリに存在し、その場所にある唯一のファームウェア・ファイルである必要があります。ファームウェアのアップグレードやダウングレードは、前面パネルまたは仮想前面パネルから行うことができます。イベント・メッセージについての詳細は、『Model DMM6500 Reference Manual』の「Using the DMM6500 virtual front panel」を参照してください。

前面パネルを使用して、

1. ファームウェア・ファイル（.upg ファイル）を USB フラッシュ・ドライブにコピーします。
2. ファームウェア・ファイルがフラッシュ・ドライブのルート・サブディレクトリに存在し、その場所にある唯一のファームウェア・ファイルであることを確認します。
3. 機器に接続されている端子をすべて取り外します。
4. 機器の電源をオフにします。数秒間時間をおきます。
5. 機器の電源をオンにします。
6. フラッシュ・ドライブを機器の前面パネルにある USB ポートに挿入します。
7. 機器の前面パネルで **MENU** キーを押します。
8. System（システム）で **Info/Manage**（情報／管理）を選択します。
9. アップグレードのオプションを選択します。
 - 新しいバージョンのファームウェアにアップグレードする場合は、**Upgrade to New**（新しいバージョンにアップグレード）を選択します。
 - 以前のバージョンのファームウェアに戻す場合は、**Downgrade to Older**（古いバージョンにダウングレード）を選択します。
10. 機器をリモート制御している場合は、メッセージが表示されます。**Yes**（はい）をクリックして継続します。
11. アップグレードが完了したら、機器を再起動します。

アップグレードが進行する間、メッセージが表示されます。

アップグレード用のファイルはjp.tek.com/keithleyからダウンロードしていただけます。

コマンド・セットはどうやって変更すればいいですか。

DMM6500 型で使用するコマンド・セットを変更することができます。以下のリモート・コマンド・セットが使用可能です。

- SCPI：SCPI 規格で作成された機器固有の言語
- TSP：スタンドアロン機器から実行することができる機器固有の制御コマンドを含むスクリプト・プログラミング言語です。TSP を使用して個々のコマンドを送信したり、コマンドをスクリプトに組み合わせることができます。
- SCPI2000：ケースレーの 2000 シリーズ用に開発されたコードを実行することができる機器固有の言語です。
- SCPI34401：ケースレーの 34401 型用に開発されたコードを実行することができる機器固有の言語です。

コマンド・セットを変更した場合は、機器を再起動します。

コマンド・セットを組み合わせることはできません。

注

ケースレーの DMM6500 型は、SCPI コマンド・セットにも対応しています。

注

SCPI2000 または SCPI34401 コマンド・セットを選択した場合は、現在デフォルトの SCPI コマンド・セットで利用可能な一部の拡張レンジやその他の機能にアクセスできなくなります。さらに、一部の 2000 シリーズまたは Keysight 34401 のコードは、DMM6500 型では以前の機器とは異なる動作をします。DMM6500 型と 2000 シリーズの違いに関する情報は、『DMM6500 in a Model 2000 Application』（Keithley Instruments 文書番号：0771466XX）を参照してください。DMM6500 型と Keysight 34401 の違いに関する情報は、『DMM6500 in a Keysight Model 34401 Application』（Keithley Instruments 文書番号：0771467XX）を参照してください。

前面パネルからコマンド・セットを設定するには…

1. **MENU**（メニュー）キーを押します。
2. System（システム）で **Settings**（設定）を選択します。
3. 適切な **Command Set**（コマンド・セット）を選択します。

コマンドセットの変更を確定して、再起動するように求められます。

リモート・インタフェースから選択されたコマンド・セットを確認する場合：

次のコマンドを送信します。

```
*LANG?
```

リモート・インタフェースから SCPI コマンド・セットを変更する場合：

次のコマンドを送信します。

```
*LANG SCPI
```

機器を再起動します。

リモート・インタフェースから TSP コマンド・セットを変更する場合：

次のコマンドを送信します。

```
*LANG TSP
```

機器を再起動します。

機器の現在の状況はどうすれば保存できますか。

機器の設定は、前面パネル・メニューを使用して、またはリモート・インタフェースからスクリプトとして保存することができます。保存後に、スクリプトの呼び出しや USB フラッシュ・ドライブへのコピーを行うことができます。

前面パネルを使用して、

1. 保存したい設定に DMM6500 型を構成します。
2. **MENU** (メニュー) キーを押します。
3. **Script** (スクリプト) で **Save Setup** (設定を保存) を選択します。
4. **Create** (作成) を選択します。キーボードが表示されます。
5. キーボードを使用してスクリプトの名前を入力します。
6. 表示されたキーボードの **OK** ボタンを選択します。これでスクリプトは内部メモリに追加されました。

SCPI コマンドの使用：

保存したい設定に機器を構成します。セットアップを保存するには、以下のコマンドを送信します。

```
*SAV <n>
```

ここで、<n>は 0~4 の整数値を表します。

注

前面パネルのスクリプト・メニューで*SAV コマンドで保存されたセットアップの名前は Setup0x になります (x は<n>に設定する値)。

TSP コマンドの使用：

保存したい設定に機器を構成します。セットアップを保存するには、以下のコマンドを送信します。

```
createconfigscript ("setupName")
```

ここで、*setupName* は作成されたセットアップ・スクリプトの名前を表します。

表示画面を保存する方法はありますか。

前面パネル・ディスプレイの画面キャプチャを USB フラッシュ・ドライブのグラフィック・ファイルに保存できます。本機ではグラフィック・ファイルを PNG ファイル形式で保存します。

画面キャプチャを保存するには、次の手順を実行します。

1. USB フラッシュ・ドライブを機器の前面パネルにある USB ポートに挿入します。
2. キャプチャしたい画面に移動します。
3. **HOME** と **ENTER** キーを押します。"Saving screen capture"というメッセージが表示されます。
4. キーを放します

Ethernet のポート番号は何ですか。

ポート番号は 5025 です。

このセクションの内容：

DMM6500 型に関する追加情報 11-1

DMM6500 型に関する追加情報

このマニュアルには、アプリケーション用に新しい DMM6500 型 6.5 桁デジタル・マルチメータを初めて使用するための情報が含まれています。さらに詳細な情報が必要な場合は、『DMM6500 型リファレンス・マニュアル』を参照してください。

また、機器に関するサポートと追加情報は、jp.tek.com/keithley をご覧ください。ウェブサイトでは、以下の情報にアクセスすることができます。

- ナレッジ・センタには、以下のハンドブックも用意されています。
 - *低レベル信号測定*のハンドブック：高精度 DC 電流、電圧、抵抗の測定
 - *スイッチング*・ハンドブック：自動テスト・システムにおける信号スイッチングのガイド
- アプリケーション・メモ
- 更新済みドライバ
- 関連する製品に関する情報

製品の選択、コンフィグレーション、使用方法に関しては、お近くのフィールド・アプリケーション・エンジニアがお手伝いいたします。お問い合わせ情報はウェブサイトをご覧ください。

仕様は通知なしに変更されることがあります。
Keithley の商標および商品名は、すべて Keithley Instruments の所有財産です。
そのほかのすべての商標および商品名は、当該の会社の所有財産です。

Keithley Instruments
Corporate Headquarters • 28775 Aurora Road • Cleveland, Ohio 44139 • 440-248-0400 • Fax: 440-248-6168 • 1-800-935-5595 • tek.com/keithley

