Tektronix®

TDP1500 型
1.5 GHz 差動プローブ
クイック・スタート・ユーザ・マニュアル

071-2210-01

Tektronix®

TDP1500 型
1.5 GHz 差動プローブ
クイック・スタート・ユーザ・マニュアル

www.tek.com

071-2210-01

Copyright © Tektronix. All rights reserved. 使用許諾ソフトウェア製品は、Tektronix またはその子会社や供給者が所有するもので、米国著作権法および国際条約の規定によって保護されています。

Tektronix 製品は、登録済および出願中の米国その他の国の特許等により保護されています。本書の内容は、既に発行されている他の資料の内容に代わるものです。また、本製品の仕様および価格は、予告なく変更させていただく場合がございますので、予めご了承ください。

TEKTRONIX および TEK は Tektronix, Inc. の登録商標です。

TekVPI および TwinFoot は、Tektronix, Inc. の商標です。

TwinTip は Tektronix, Inc. の登録商標です。

Tektronix 連絡先

Tektronix, Inc.
14150 SW Karl Braun Drive
P.O. Box 500
Beaverton, OR 97077
USA

製品情報、代理店、サービス、およびテクニカル・サポート:
- 北米内:1-800-833-9200 までお電話ください。
- 世界の他の地域では、www.tektronix.com にアクセスし、お近くの代理店をお探しください。

保証

当社では、本製品において、出荷の日から 1 年間、材料およびその仕上がりについて欠陥がないことを保証します。この保証期間中に製品に欠陥があることが判明した場合、当社では、当社の裁量に基づき、部品および作業の費用を請求せずに当該欠陥製品を修理するか、あるいは当該欠陥製品の交換品を提供します。保証時に当社が使用する部品、モジュール、および交換する製品は、新しいパフォーマンスに適応するために、新品の場合、または再生品の場合もあります。交換したすべての部品、モジュール、および製品は当社で保有されます。

本保証に基づきサービスをお受けいただくため、お客様には、本保証期間の満了前に当該欠陥を当社に通知していただき、サービス実施のための適切な措置を講じていただきます。お客様には、当該欠陥製品を梱包していただき、送料前払いにて当社指定のサービス・センターに送付していただきます。本製品がお客様に返送される場合において、返送先が当該サービス・センターの設置されている国内の場所であるときは、当社は、返送費用を負担します。しかし、他の場所に返送される製品については、すべての送料、関税、税金その他の費用をお客様に負担していただきます。

本保証は、不適切な使用または不適切もしくは不十分な保守および取り扱いにより生じたいかなる欠陥、故障または損傷にも適用されません。当社は、以下の事項については、本保証に基づきサービスを提供する義務を負いません。a) 当社担当者以外の者による本製品のインストール、修理またはサービスの試行から生じた損傷に対する修理。b) 不適切な使用または互換性のない機器への接続から生じた損傷に対する修理。c) 当社製ではないサプライ用品の使用により生じた損傷または機能不全に対する修理。d) 本製品が改造または他の製品と統合された場合において、改造または統合の影響により当該本製品のサービスの時間または難度が増加したときの当該本製品に対するサービス。

この保証は、明示的または黙示的な他のあらゆる保証の代わりに、製品に関して当社がお客様に対して提供するものです。当社およびベンダは、商品性または特定目的に対する適合性についての一切の黙示保証を否認します。欠陥製品を修理または交換する当社の責任は、本保証の不履行についてお客様に提供される唯一の排他的な法的救済となります。間接損害、特別損害、付随的損害または派生損害については、当社およびそのベンダは、損害の実現性を事前に通知されていたか否に拘わらず、一切の責任を負いません。
[W2 - 15AUG04]

目次

安全にご使用いただくために iii
環境条件 vi
まえがき vii
ドキュメンテーション vii
このマニュアルで使用する表記規則 vii
修理のためのプローブの返送 viii
主な特長 1
動作条件 2
インストレーション 3
ホスト機器への接続 3
プローブのコントロールとインジケータ 4
機能チェック 7
必要な機器 7
校正 9
必要条件 9
必要な機器 9
テスト手順 10
基本操作 13
プローブ・ヘッド・アセンブリ 13

プローブ入力 14
プローブ・オフセット 18
使用例 20
アクセサリとオプション 25
スタンダード・アクセサリの使用 26
オプショナル・アクセサリ 35
オプション 40
プロービングの原理 41
プローブの接地 41
入力インピーダンスとプローブの負荷 42
メンテナンス 44
ホスト機器のファームウェア 44
エラー状態 44
交換部品 45
お手入れとクリーニング 45
索引

安全にご使用いただくために

人体への損傷を避け、本製品や本製品に接続されている製品への損傷を防止するために、次の安全性に関する注意をよくお読みください。

安全にご使用いただくために、本製品の指示に従ってください。

資格のあるサービス担当者以外は、保守点検手順を実行しないでください。

本製品をご使用の際に、規模の大きなシステムの他の製品にアクセスしなければならない場合があります。システムの操作に関する警告や注意事項については、他製品のマニュアルにある安全に関するセクションをお読みください。

火災や人体への損傷を避けるには

接続と切断は正しく行ってください。プローブと検査リードは、電圧ソースに接続されている間は着脱しないでください。

本製品を接地してください。本製品は、メインフレームの電源コードのグランド線を使用して間接的に接地します。感電を避けるため、グランド線をアースに接続する必要があります。本製品の入出力端子に接続する前に、製品が正しく接地されていることを確認してください。

すべての端子の定格に従ってください。火災や感電の危険を避けるために、本製品のすべての定格とマーキングに従ってください。本製品に電源を接続する前に、定格の詳細について、製品マニュアルを参照してください。

プローブの基準リードは、グランドにのみ接続してください。

共通端子を含むどの端子にも、その端子の最大定格を超える電位をかけないでください。

カバーを外した状態で動作させないでください。カバーやパネルを外した状態で本製品を動作させないでください。

故障の疑いがあるときは動作させないでください。本製品に故障の疑いがある場合、資格のあるサービス担当者に検査してもらってください。

露出した回路への接触は避けてください。電源がオンのときに、露出した接続部分やコンポーネントに触れないでください。

湿気の多いところでは動作させないでください。

爆発性のあるガスがある場所では使用しないでください。

製品の表面を清潔で乾燥した状態に保ってください。

本マニュアル内の用語

本マニュアルでは、次の用語を使用します。

警告：人体や生命に危害をおよぼすおそれのある状態や行為を示します。

注意：本製品やその他の接続機器に損害を与える状態や行為を示します。

本製品に関する記号と用語

本製品では、次の用語を使用します。

- DANGER: ただちに人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- WARNING: 人体や生命に危険をおよぼす可能性があることを示します。
- CAUTION: 本製品を含む周辺機器に損傷を与える可能性があることを示します。

本製品では、次の記号を使用します。

注意
マニュアル参照

環境条件

このセクションでは本製品が環境におよぼす影響について説明します。

使用済み製品の処理方法

機器またはコンポーネントをリサイクルする際には、次のガイドラインを順守してください。

機器のリサイクル: 本製品の製造には天然資源が使用されています。本製品には環境または人体に有害となる可能性のある物質が含まれているため、製品を廃棄する際には適切に処理する必要があります。有害物質の放出を防ぎ、天然資源の使用を減らすため、本製品の部材の再利用とリサイクルの徹底にご協力ください。

このマークは、本製品が WEEE(廃棄電気・電子機器)およびバッテリに関する指令 2012/19/EC および 2006/66/EC に基づき、EU の諸要件に準拠していることを示しています。リサイクル方法については、当社の Web サイトのサービス・セクション(www.tek.com/productrecycling)を参照してください。

有害物質に関する規制

この製品は Monitoring and Control(監視および制御)装置に分類され、2002/95/EC RoHS Directive(電気・電子機器含有特定危険物質使用制限指令)の適用範囲外です。

まえがき

このマニュアルでは、TDP1500 型差動プローブのインストレーションと操作について説明します。また、プローブの基本的な操作と概念についても説明します。このマニュアルおよびその他の関連情報については、Tektronix のホームページでも参照できます。

ドキュメンテーション

参照する項目	参照するマニュアル *
この機器を使い始めるときに必要なこと、機能チェック、基本操作	このマニュアル
仕様、性能検査	テクニカル・リファレンス・マニュアル
オシロスコープの詳細な操作方法、ユーザ・インタフェース、GPIB コマンド	オンライン・ヘルプ（ホスト機器の Help メニューから参照）

* 機器にインストールされているドキュメンテーションを参照するには、タスク・バーの Start をクリックして、Programs > TekApplications の順に選択してください。

このマニュアルで使用する表記規則

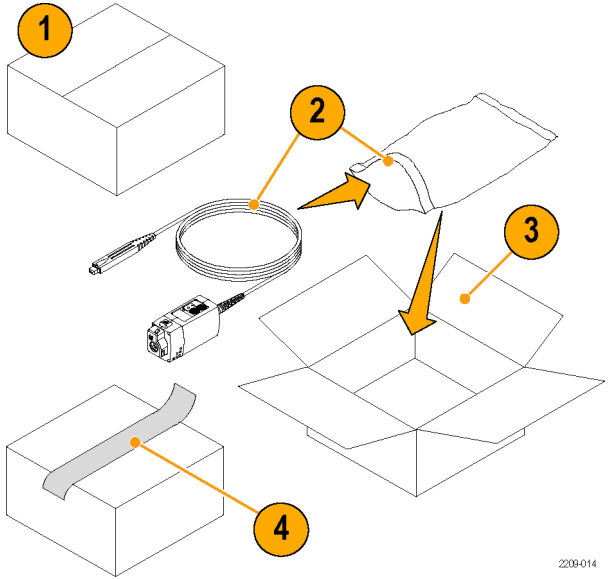
このマニュアルでは、手順番号を示すために次のアイコンを使用しています。

修理のためのプローブの返送

プローブの修理が必要な場合は、プローブを当社に返送してください。元の梱包資材が使用に適していないか使用できない場合は、次のガイドラインに従って梱包してください。

輸送の準備

1. 内寸がプローブの寸法より少なくとも 2.5 cm 大きい、輸送用の段ボール箱を用意します。この箱は、少なくとも 90 kg の強度を持っていることがテストで確認されている必要があります。
2. プローブを湿気から防ぐために、帯電防止バッグに入れるか、包装材で包みます。
3. プローブをダンボール箱に入れて、軽いパッキング材を使用して固定します。
4. 輸送用テープを使用して段ボール箱を密閉します。
5. 送付先の住所については、このマニュアルの最初のページに記載されている「Tektronix 連絡先」を参照してください。



主な特長

TAP1500 型差動プローブでは、新しい Tektronix TekVPI オシロスコープ・インタフェースを搭載したオシロスコープを使用して、DC ～ 1.5 GHz までの正確な差動測定が可能です。主な特長は次のとおりです。

- DC ～ 1.5 GHz の帯域幅
- 850 mV または 8.5 V のレンジを選択可能
  (1:1/1:10 のゲイン)
- 200 kΩの差動入力抵抗
- <1 pF の差動入力キャパシタンス
- >30 dB CMRR、1 GHz(1X)
  >18 dB(10X)
- オシロスコープ画面上での自動単位スケーリング

動作条件

表 1: TDP1500 型

特性	説明
入力電圧	差動: ±0.85 V(DC + ピーク AC)、0.6 Vrms ±8.5 V(DC + ピーク AC)、6 Vrms 動作入力電圧範囲: ±7 V(DC + ピーク AC)、(両方のレンジ:入力はグランドを基準とする)
温度	動作時: 0 ～ +40 ℃(+32 ～ +104 ˚F) 非動作時: −40 ～ +71 ℃(−40 ～ +160 ˚F)
湿度	動作時: 最大 +40 ℃(+104 ˚F)で 5 ～ 90% RH 非動作時: 最大 +60 ℃(+140 ˚F)で 5 ～ 90% RH
高度	動作時: 3000 m(10,000 フィート)以下 非動作時: 15230 m(50,000 フィート)以下
空気清浄度	2、ただし、屋内使用のみ

インストレーション

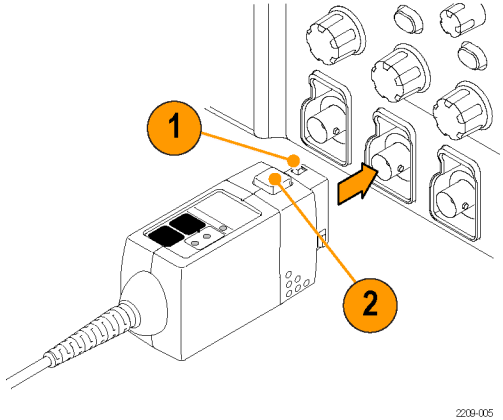
ホスト機器への接続

注: お使いの TekVPI 機器で、TDP1500 型プローブの全機能を使用できるようにするには、ファームウェアのアップグレードが必要になる場合があります。プローブを接続する前に、必要なバージョンを確認してください。(44 ページ「ホスト機器のファームウェア」参照)。

1. プローブを TekVPI コネクタに接続します。完全に差し込まれると、カチッと音がします。

   プローブを接続すると、プローブの情報がホスト機器に読み込まれ、プローブのタイプが特定されます。

2. プローブを取り外すには、ラッチ・ボタンを押して、機器からプローブを引き抜きます。

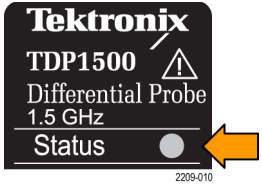


プローブのコントロールとインジケータ

Status LED

プローブの電源がオンになると、Status LED が緑に点灯した後、いったん暗くなってから、再び緑になり、その状態で点灯し続けます。これは、プローブの動作モードが正常であることを示しています。

ステータス LED が赤く点灯している場合は、障害が発生している可能性があります(44 ページ「エラー状態」参照)。

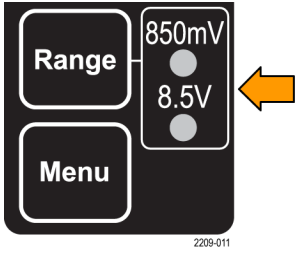


Range ボタンと LED

プローブの電源をオンにすると、パワーオン・セルフ・テスト・ルーチンの実行中に Range LED がしばらく点灯します。これらの LED の 1 つは、点灯したままになります。

Range ボタンを押すと、選択するレンジを切り替えることができます。選択したレンジに対応する LED が点灯します。

注： ホスト機器により、すべてのプローブについて、プローブ／チャンネルの組合せが最新の既知の状態に設定されます。どの Range LED も点灯していない場合は、機器でエラー状態が検出された可能性があります。プローブを取り外してから、もう一度取り付けて、エラー状態を解消してください。



Menu ボタン

1. プローブの Menu ボタンを押して、オシロスコープに Probe Control 画面を表示します。

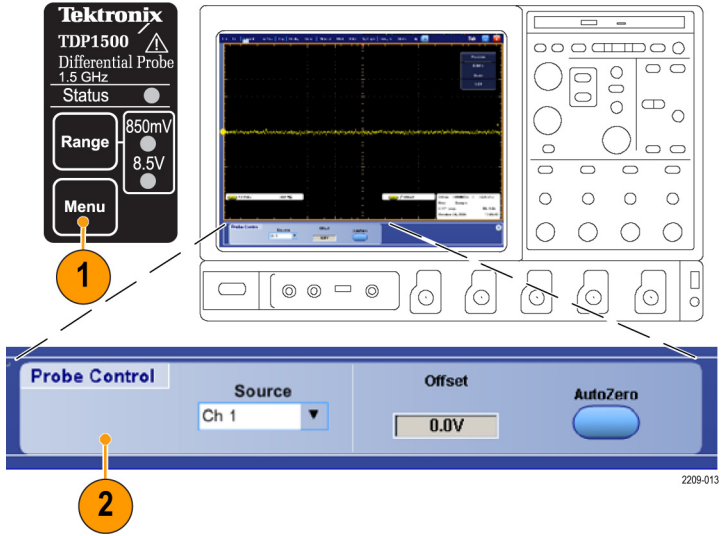
注: プローブのメニュー画面は、どのシリーズのオシロスコープを使用しているかによって、多少の相違があります。ここでは、DPO7000 シリーズの例を示しています。

この画面には、プローブからはアクセスできないプローブ機能のコントロールがあります(Offset など)。その他の機能は、どちらからも制御できます。

2. 機器のタッチ・スクリーン・ボタンを使用して、プローブのパラメータを設定します。

3. 再度 Menu ボタンを押して、Probe Control 画面を閉じます。

注: プローブの Menu ボタンを使用してオシロスコープ上のメニューを表示または非表示にできない場合は、オシロスコープのファームウェアが最新のものかどうか確認してください。



機能チェック

次の手順に従って、プローブが正常に動作していることを確認します。プローブが保証仕様を満たしているかどうかを検査する場合は、『TDP1500 型プローブ・テクニカル・リファレンス・マニュアル』に記載されている性能検査の手順を参照してください。

必要な機器

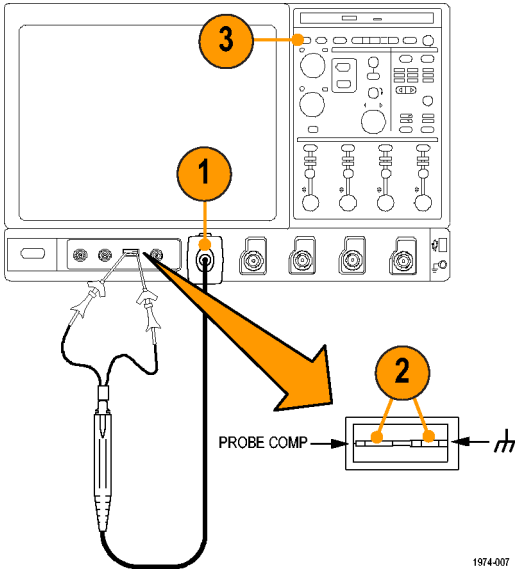
説明と数量	性能要件	推奨例 [1]
オシロスコープ	TekVPI インタフェース	当社 DPO7000 シリーズ
Y リード・アダプタ	プローブ・チップ接続用の 0.25 インチのスクエア・ピン	196-3434-XX [2]
MicroCKT テスト・チップ (2)	0.25 インチのスクエア・ピンからミニ・クリップへの変換	206-0569-XX [2]

1 9 桁の部品番号 (xxx-xxxx-xx) は、当社の部品番号です。

2 スタンダード・プローブ・アクセサリ

信号

1. オシロスコープのいずれかのチャンネル(1 ～ 4)にプローブを接続し、そのチャンネルが表示されるようにオシロスコープを設定します。
2. Y リード・アダプタと 2 つの MicroCKT テスト・チップを使用して、プローブ・チップをオシロスコープの PROBE COMP 端子に接続します。
3. AUTOSET を押すか、オシロスコープを調整して、補正波形を表示します。安定した波形が表示される場合は、プローブが適切に動作しています。



校正

プローブ校正手順は、プローブとオシロスコープの組合せにおけるゲインとオフセットを最適化することで、測定誤差を最小限に抑えます。使用するそれぞれのチャンネルについてプローブの校正を繰り返すことをお勧めします。各チャンネルのそれぞれのプローブに対する個別の校正定数が保存されます。

注: プローブの校正機能は、一部のモデルのオシロスコープでは使用できません。

必要条件

機器は、20 分間ウォーム・アップする必要があります。また、ホスト機器の校正のステータスが Pass となっている必要があります。

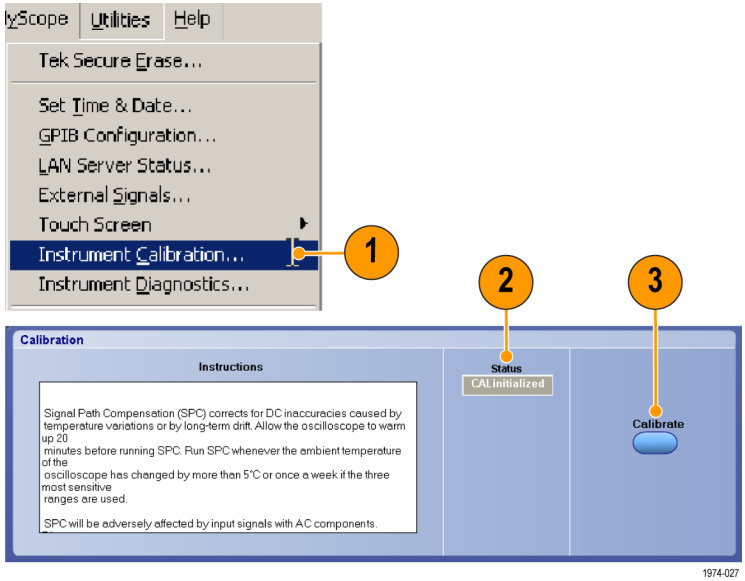
必要な機器

校正に必要な機器は、機能チェックの場合と同じです(7 ページ「必要な機器」参照)。

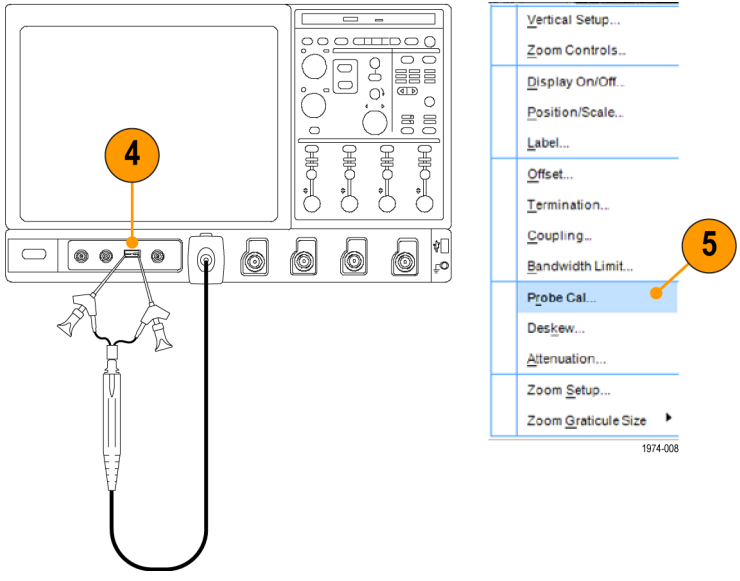
テスト手順

機器の校正のステータスを確認するには:

1. Utilities メニューの Instrument Calibration を選択します。
2. Status ボックスに **Pass** と表示されていることを確認します。
3. 機器の校正のステータスが Pass でない場合は、Signal Path Compensation ルーチンを実行します。すべてのプローブと信号源をオシロスコープから取り外して、Calibrate を選択します。Status ボックスに **Pass** と表示されたら、次のステップに進みます。



4. プローブをオシロスコープの PROBE COMP コネクタに接続します。
5. Vertical メニューから、**Probe Cal** を選択します。

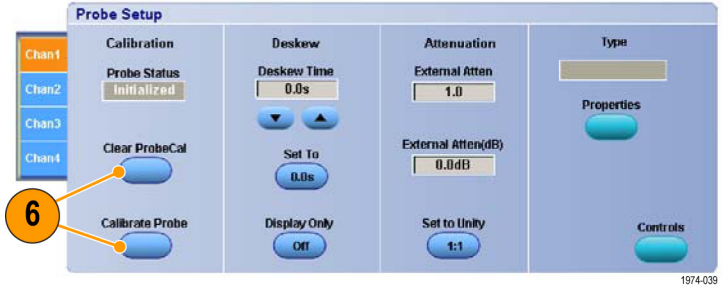


6. Probe Setup 画面が表示されたら、**Clear ProbeCal** を選択してから、**Calibrate Probe** を選択します。

   プローブ校正手順が開始されます。手順が完了すると、Probe Status が Running から Pass に変わります。画面を閉じて、プローブの使用を開始します。

Probe Status が Fail に変わった場合:

- アダプタが、プローブ・チップ、およびオシロスコープ上の PROBE COMP コネクタにしっかりと接続されていることを確認します。
- Probe Setup メニューの左側で選択されているチャンネルが、プローブが接続されているチャンネルと一致していることを確認します。



基本操作

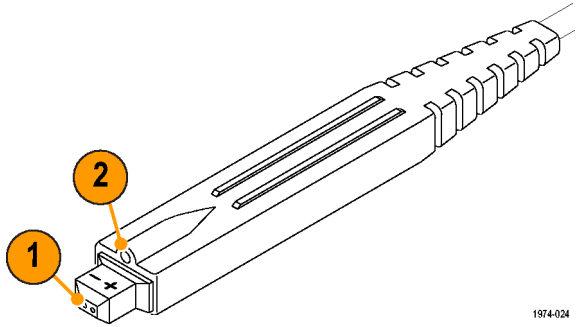
プローブから最高の性能を引き出すために、次の操作ガイドラインに従ってください。

プローブ・ヘッド・アセンブリ

プローブ・ヘッドは、簡単に使用できて高性能が得られるように設計されています。小型なので、狭い場所でも取り扱いが簡単です。

1. プローブ・チップのソケットは、0.100 インチ離れた 2 本の 0.025 インチ・ピンに押し当てることのできるようなサイズになっています。
2. グランド・ソケットは、グランド接続用の短いグランド・パスを提供します。ただし、ほとんどの差動測定では、グランド接続が不要です。

グランド接続の詳細については、後半の項で説明しています(41 ページ「プローブの接地」参照)。



プローブ入力

プローブは、静電電圧に対して電気的に保護されています。ただし、設計上のリミットを超える電圧を加えると、プローブ・チップ増幅器に損傷を与える可能性があります。このリミットについては、以降のページの 0.85 V および 8.5 V レンジのグラフに示されています(16 ページの 図 1 参照)。(17 ページの 図 2 参照)。

動作入力電圧範囲

動作入力電圧範囲は、増幅器の線形入力範囲を逸脱しない範囲で、各入力ピンとグランドの間に印加できる最大電圧です。この範囲に収まらない信号電圧をいずれかのプローブ入力に印加すると、その電圧が差動入力電圧の範囲にあっても、出力波形には誤差が生じる可能性があります。

差動モード信号範囲

差動モード信号範囲は、信号に歪みが発生しない範囲でプローブの正(+)入力ピンと負(−)入力ピンの間に印加できる最大電圧です。過大入力電圧による歪みがあると、測定に誤差が生じる可能性があります。

コモン・モード信号範囲

コモン・モード入力電圧とは、正(+)入力ピンとグランド間の電圧および負(−)入力ピンとグランド間の電圧の平均値です。コモン・モード入力電圧範囲は、動作入力電圧範囲と印加する差動信号の振幅の両方で決まります。各入力ピンには、動作入力電圧範囲を超えるピーク信号電圧を入力することはできません。したがって、コモン・モード入力電圧範囲は、動作入力電圧範囲から差動入力信号振幅の 1/2 を差し引いた値に等しくなります。差動入力信号の振幅が小さい場合、コモン・モード入力電圧範囲は動作入力電圧範囲とほぼ等しくなります。差動電圧の振幅が大きくなるほど、コモン・モード入力電圧範囲は小さくなります。

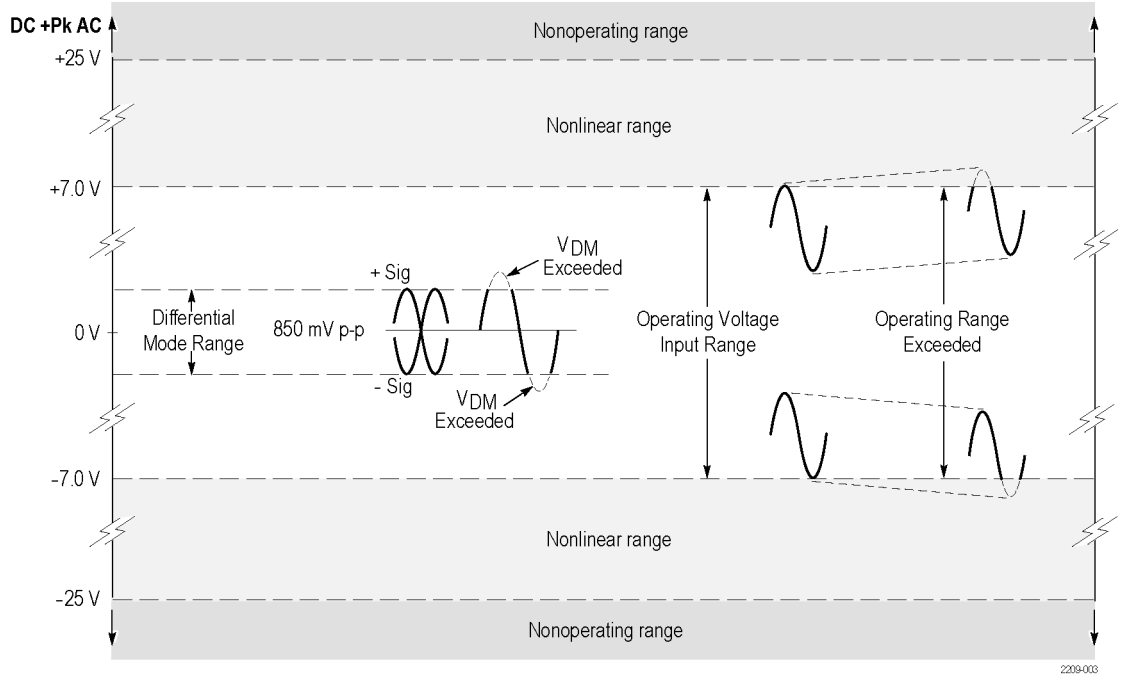


図 1: DC オフセットがない場合の入力電圧リミット、0.85 V レンジ

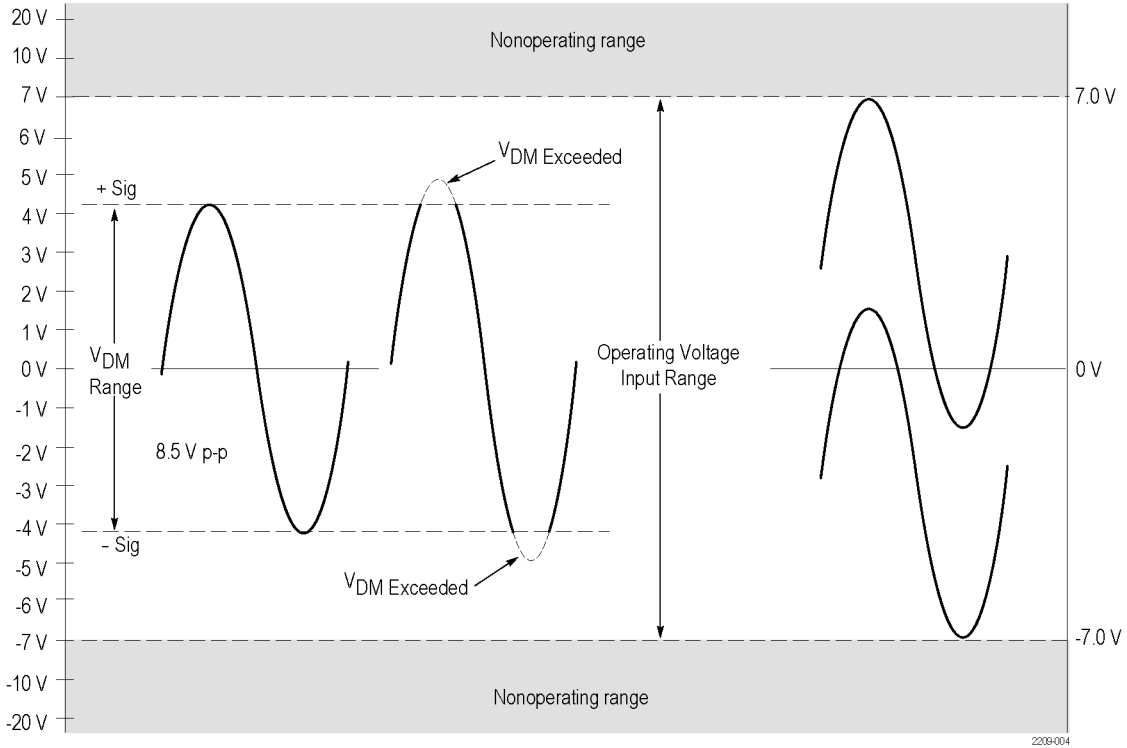


図 2: DC オフセットがない場合の入力電圧リミット、8.5 V レンジ

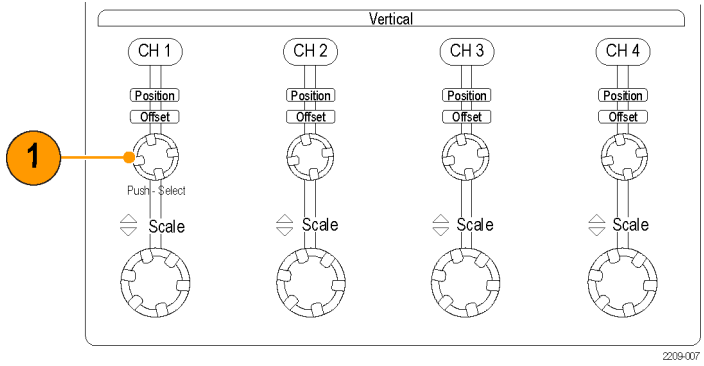
プローブ・オフセット

プローブのオフセットは、プローブの線形範囲内での動作が許容されるように調整できます。より高電圧の DC 測定におけるプローブの感度を上げるには、プローブの性能が最適化されるようにオフセットを調整する必要があります。

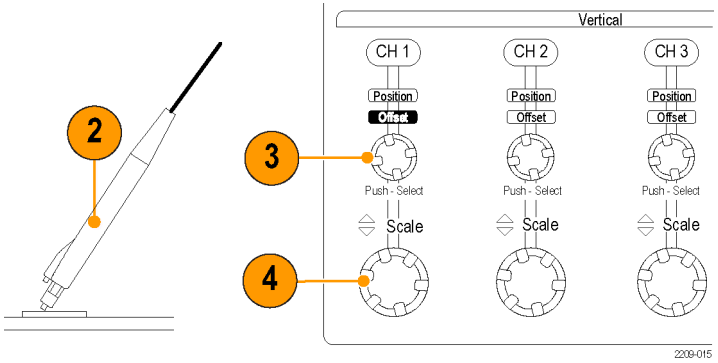
オフセット

注：オフセット制御機能の詳しい使用手順については、お使いのオシロスコープのマニュアルを参照してください。

1. プローブのオフセットを設定するには、垂直位置コントロールを使用して、オシロスコープの画面上でゼロ基準レベルを設定します。



2. プローブを回路に接続します。
3. オフセットを調整して、トレースをオシロスコープのゼロ基準に合わせます。
4. V/div の設定を変更する場合は、ゼロ基準レベルが保たれるようにオフセットを調整します。



注: プローブの線形動作範囲には、±0.85 V と±8.5 V の 2 通りあります。どちらの動作範囲に対しても、オフセット範囲は±7 V です。

使用例

次の図は、TDP1500 型プローブおよび DPO7000 シリーズ・オシロスコープを使用する AC/DC 回路の例を簡略化して示したものです。オシロスコープには、電力測定用のソフトウェア・アプリケーションである DPOPWR が搭載されており、テストに関する典型的な問題が解決されます。

スイッチング・ロスの測定

スイッチング・デバイスの電力損失を測定します。電力損失を最小限に抑えると、電源効率が向上します。

1. 差動プローブをスイッチング・デバイスに接続し、電流プローブをデバイスと直列に接続します(図 3 参照)。

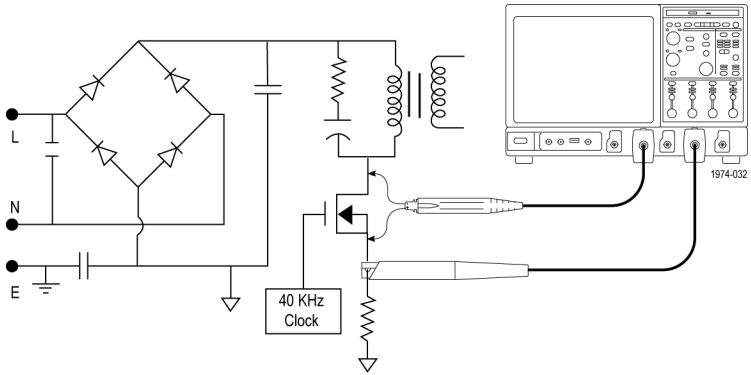


図 3: 電源テスト・ポイント

2. DPOPWR アプリケーションを実行します。
3. Power Device タブを選択します。
4. Switching Loss オプションを選択して、Configure ボタンを押します。
5. Source Configuration Panel で、I-Probe Settings オプションを適切に設定します。
6. Deskew ボタンを選択して、プローブとチャンネルをデスキューします。

7. 測定項目 Switching Loss を選択します。
8. Run を選択してデータを取得し、結果を表示します(22 ページの 図 4 参照)。

図 4: スイッチング・ロスの結果の表示

信号品質の測定

この例では、TDP1500 型プローブ使用して、USB2 デバイスの高速信号の品質をチェックします。測定ソフトウェア TDSUSB を搭載した DPO7000 シリーズ・オシロスコープと TDSUSB テスト・フィクスチャを使用して、USB2 デバイスの性能を簡単に評価できます。

1. TDP1500 型プローブを、テスト・ポイントのペア(+ と -)のいずれか 1 つに接続します(図 5 参照)。

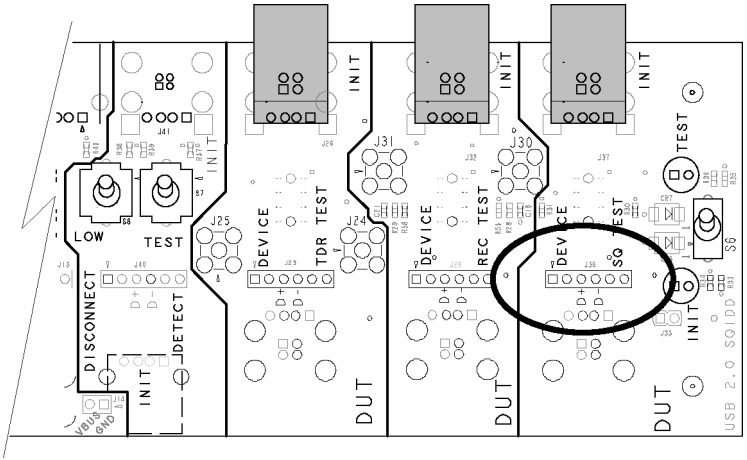
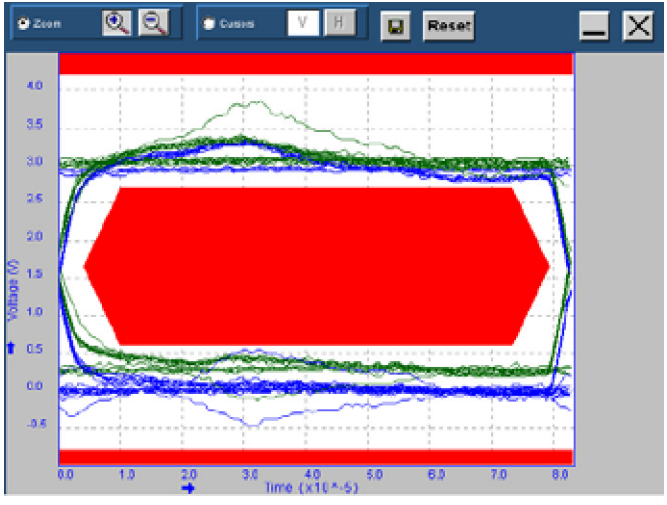


図 5: TDSUSB フィクスチャ・テスト・ポイント

2. テスト・フィクスチャに対して、必要な USB 接続を行います(接続とセットアップの詳細については、TDSUSB のマニュアルおよびアプリケーションを参照してください)。
3. テスト・システムで High Speed テストを初期化して、テスト・パケット・ルーチンを実行します。
4. テスト・パケットが伝送されていることをオシロスコープで確認します。
5. オシロスコープで TDSUSB アプリケーションを開始します。
6. USB Application ダイアログ・ボックスで、OK をクリックします。
7. Run を選択してデータを取得し、図に示すような結果を表示します。



アクセサリとオプション

このセクションでは、スタンダード・アクセサリにはどのようなものがあり、それらのアクセサリをどのように使用したらよいかについて説明しています。ニーズにもっとも適したアクセサリを選択できるように、必要に応じて仕様も記載してあります。追加注文用キットの数量は、プローブに付属しているアクセサリの数と異なる場合があります。

スタンダード・アクセサリの使用

チップ・セーバ

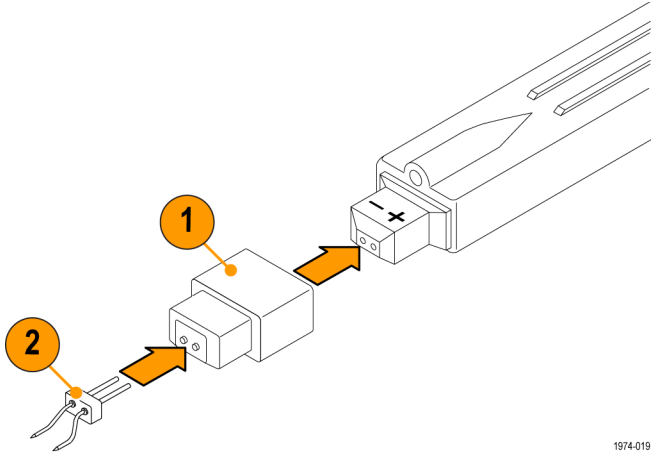
プローブ・チップの接点の寿命を延ばすために使用します。チップ・セーバを使用すると、プローブ・チップだけの場合と比べて、接続を繰り返した場合の磨耗に対する耐久性が向上します。

1. チップ・セーバをプローブに接続します。
2. 使用するプローブ・チップ・アクセサリを接続します。

プローブには、2 個のチップ・セーバが付属しています。

注文用当社部品番号:

- 016-1781-XX、2 個



ストレート・ピン・チップ

100 ミル間隔のコンポーネントを手動でプロービングするには、ストレート・ピン・プローブ・チップを使用します。チップを、他のソケット・リードやアダプタとともに使用することもできます。

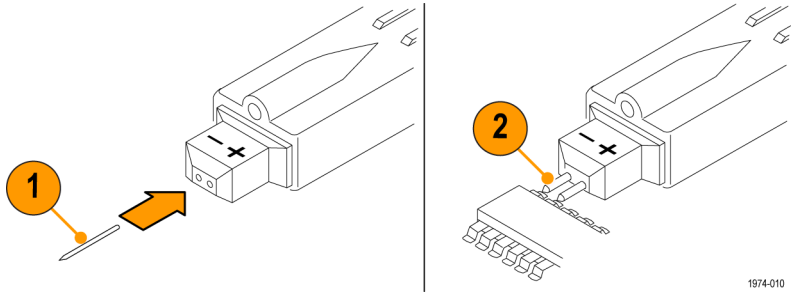
警告: チップの先端は鋭くなっています。けがを避けるため、チップの扱いには十分に注意してください。

1. チップを、ぴったりとはまるまでソケットに押し込みます。チップのどちら側の端部を使用しても構いません。チップには、無理な力を加えないでください。
2. 回路をプロービングします。

プローブには、8 個のプローブ・チップが付属しています。

注文用当社部品番号:

- 016-1891-XX、8 個



ロングホーン・アダプタ

このアクセサリには、回路基板の貫通穴（バイアス）をプロービングするための調整ピンが備わっています。ピンの間隔は、0 ～ 0.35 インチに調整できます。

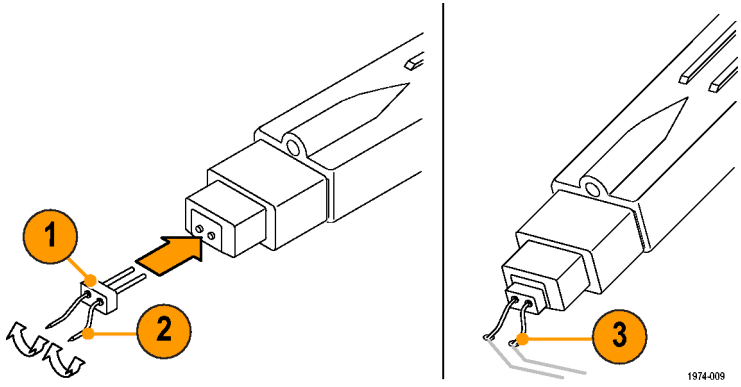
警告： ピンの先端は鋭くなっています。けがを避けるため、アダプタの扱いには十分に注意してください。

1. アダプタを、ぴったりとはまるまでプローブに押し込みます。アダプタに無理な力を加えないでください。
2. 必要に応じてピンの間隔を調整します。
3. 回路をブローブします。

プローブには、2 個のアダプタが付属しています。

注文用当社部品番号：

- 016-1780-XX、5 個

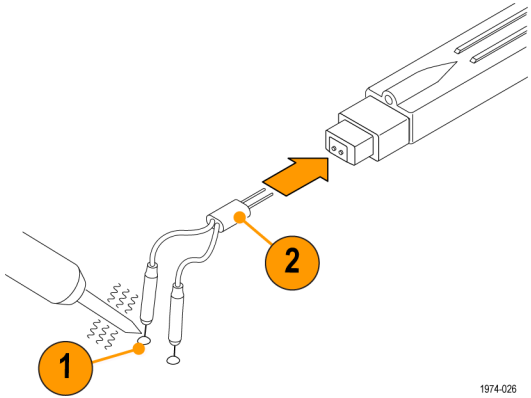


ソルダダウン・アダプタ

回路内の共通のテスト・ポイントをプロービングするために使用します。1 インチと 3 インチの 2 つのタイプがあり、そのいずれかがプローブに付属しています。

アダプタには、高い信号忠実度を実現するため、内蔵抵抗が組み込まれています。1 インチ・アダプタは、テスト・ポイントの間隔が 1.5 インチまでの場合に使用できます。3 インチ・アダプタは、テスト・ポイントの間隔が 5.5 インチまでの場合に使用できます。

注: 3 インチ・アダプタは、500 MHz 以下で最大限の性能を発揮します。1 インチ・アダプタは、1 GHz 以下で最大限の性能を発揮します。



1. リードを 2 つのテスト・ポイントにはんだ付けします。
2. アダプタをプローブに接続します。

注文用当社部品番号:

- 1 インチ:196-3504-XX、1 個
- 3 インチ:196-3505-XX、1 個

Y リード・アダプタ

プローブの接続可能範囲を拡張し、1.5 インチ離れて配置された 0.025 インチのスクエア・ピンへの接続を可能にします。

注: このアダプタは、250 MHz 以下で最大限の性能を発揮します。

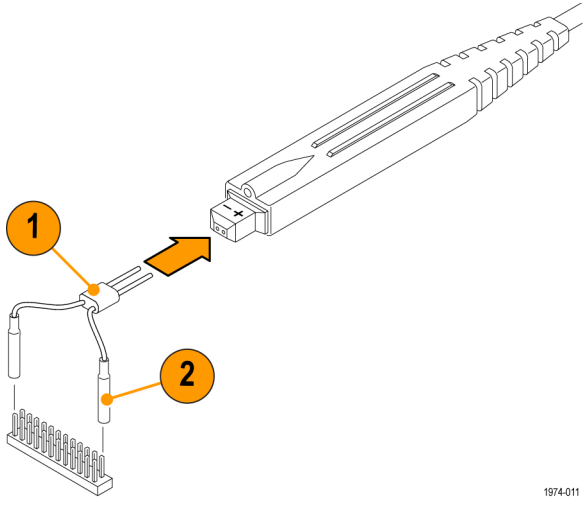
Y リード・アダプタは、あらゆるプローブ・ピンまたはアダプタに対応しています。

1. アダプタを、ぴったりとはまるまでプローブに押し込みます。
2. 回路または他のアクセサリ(MicroCKT テスト・チップなど)にアダプタを接続します。

プローブには、2 個のアダプタが付属しています。

注文用当社部品番号:

- 196-3434-XX、1 個



MicroCKT テスト・チップ

高密度配線回路および 10 ミル以下の間隔のあいた IC リードに接続するために使用します。

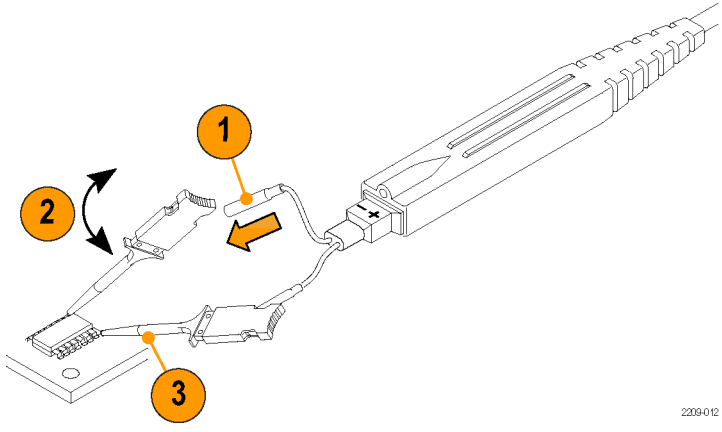
注: このアダプタは、100 MHz 以下で最大限の性能を発揮します。

1. Y リードを MicroCKT テスト・チップのハンドルに押し当てます。
2. チップ本体の向きを変えて、プローブが適切な向きになるようにします。
3. 必要に応じ、チップ・スリーブを少し曲げることで、無理なく接続できるようになります。

プローブには、3 個のチップが付属しています。

注文用当社部品番号:

- 206-0569-XX、1 個



3 インチ・グランド・リード

一般的な低周波数のプロービングに使用します。

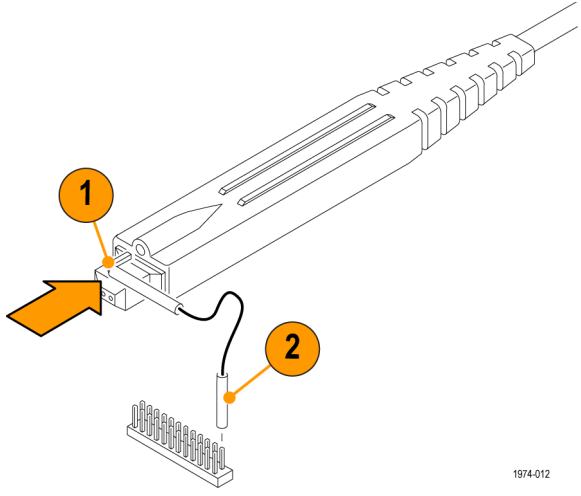
1. リードのオス側をプローブのグランド・ソケットに接続します。
2. リードのソケットが付いた側をいずれかのプローブ・チップまたはアダプタに接続します。回路の 0.025 インチ・スクエア・ピンに接続することもできます。

グランド接続に使用する場合は、グランド・パスをできるだけ短くしてください(41 ページ「プローブの接地」参照)。

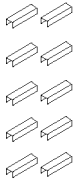
プローブには、2 個のグランド・リードが付属しています。

注文用当社部品番号:

- 196-3437-10、2 個



カラー・バンド・キット



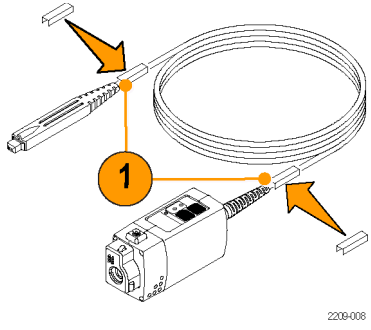
マルチプローブ・アプリケーションでプローブを識別できるようにするために使用します。

1. 片方のバンドをプローブのケーブルに装着し、もう 1 つの同じ色のバンドをプローブの補正ボックスの近くに装着します。
2. プローブを、バンドと同じ色のチャンネルに接続します。

プローブには、5 色のペアが付属しています。

注文用当社部品番号:

- 016-1315-XX、5 色のペア



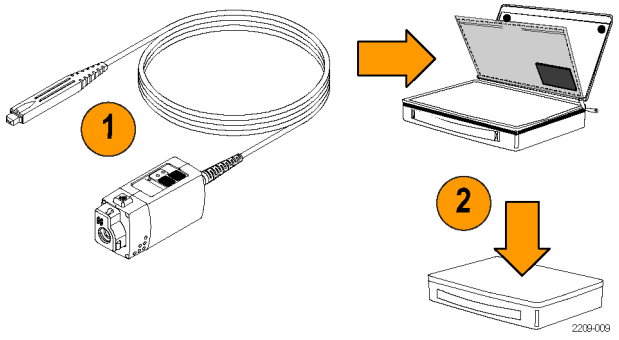
ポーチ、中仕切り付きのナイロン製キャリング・ケース

プローブ、アクセサリ、およびマニュアルを収納するために使用します。

1. プローブ、アクセサリ、およびマニュアルをキャリング・ケースに収納します。
2. キャリング・ケースを閉じて、アクセサリを別の場所へ運ぶか、保存しておきます。

注文用当社部品番号:

- 016-1952-XX



オプショナル・アクセサリ

このセクションでは、プロービング作業に役立つ、購入可能なオプショナル・アクセサリについて説明します。

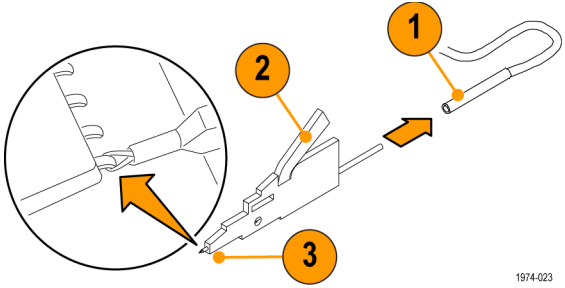
IC マイクロ・グラバ

表面実装された集積回路上のリードをプロービングするために使用します。Y リード・アダプタやグランド・ワイヤと併用する場合も、非常に簡単に使用できます。

1. IC マイクロ・グラバをワイヤ・リードに押し当てます。
2. レバーを押して接続部を開きます。
3. IC マイクロ・グラバを回路に接続します。

注文用当社部品番号:

- SMK4、4 個



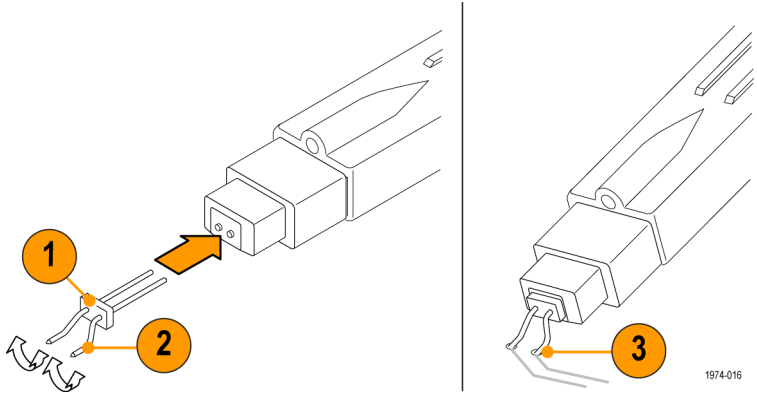
ツイン・チップ・アダプタ

2 つの調整可能なチップを使用し、間隔の狭い 2 本のピンに接続してプロービングできます。ピンの間隔は、0 ～ 0.31 インチに調整できます。

1. アダプタを、ぴったりとはまるまでプローブ・チップに押し込みます。アダプタに無理な力を加えないでください。また、先端が鋭くなっていますので、けがをしないように注意してください。
2. 必要に応じてピンの間隔を調整します。
3. 回路をブローブします。

注文用当社部品番号:

- 016-1786-XX、4 個



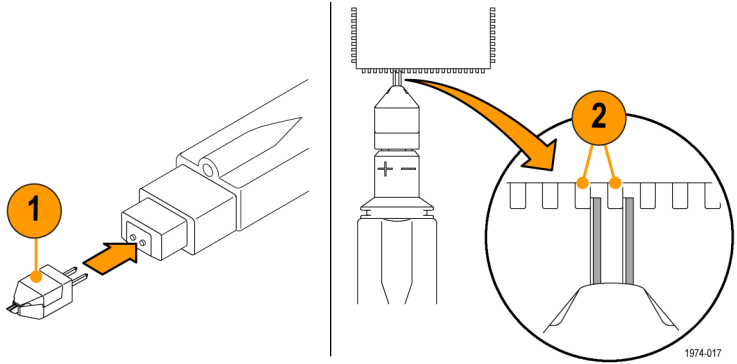
ツイン・フット・アダプタ

表面実装された集積回路上の、2 本の隣接したリードをプロービングするために使用します。突起部分は、リードの間隔に合わせて柔軟に調整できます。

1. アダプタを、ぴったりとはまるまでプローブ・チップに押し込みます。
2. アダプタを集積回路のリードに接触させます。アダプタのピンの片側は、隣接するピンへの短絡を防ぐために絶縁されています。

注文用当社部品番号:

- 016-1785-XX、4 個



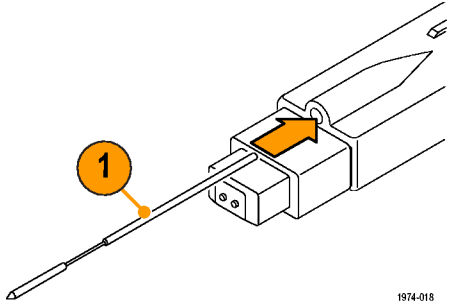
バネ式グランド・ピン

接地点の近くのコンポーネントをプロービングするときに使用します。

1. ピンをプローブのグランド・ソケットに接続します。
2. 回路をブローブします。

注文用当社部品番号:

- 016-1782-XX、6 個

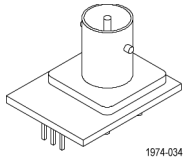


BNC – プローブ・チップ・アダプタ

性能検査に使用します。このアダプタを使用すると、信号源、ターミネーション、およびプローブ・テスト・ポイントに接続できます。使用法は、性能検査の手順に記載されています。

注文用当社部品番号:

- 067-1734-XX

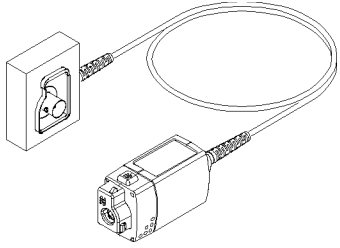


TekVPI 校正アダプタ

プローブの性能を確認するには、校正アダプタを使用する必要があります。このアダプタは、内部プローブ測定用のプローブ信号パスにおける SMA コネクタを提供します。使用法は、性能検査の手順に記載されています。

注文用当社部品番号:

- 067-1701-XX



オプション

サービス・オプション

- **オプション CA1 型。** 1 回の校正作業を保証
- **オプション C3 型。** 3 年間の校正サービス
- **オプション C5 型。** 5 年間の校正サービス
- **オプション D1 型。** 校正データのレポート
- **オプション D3 型。** 3 年間の校正データ・レポート(オプション C3 型付き)
- **オプション D5 型。** 5 年間の校正データ・レポート(オプション C5 型付き)
- **オプション R3 型。** 3 年間の修理サービス
- **オプション R5 型。** 5 年間の修理サービス

マニュアルのオプション

- **オプション L0 型。** 取扱説明書(英語版)
- **オプション L5 型。** 取扱説明書(日本語版)
- **オプション L7 型。** 取扱説明書(簡体中国語版)

プロービングの原理

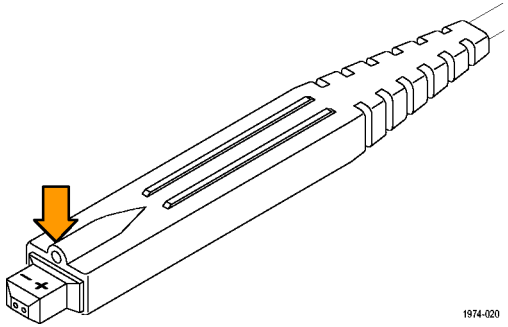
以降のページには、より簡単な方法で、ノイズを発生させずにプロービングを行うために役立つヒントが記載されていますので、お読みください。

プローブの接地

プローブ・ヘッドには、(+)と(−)の入力に加えて、グランド(コモン)入力もあります。グランドが接続されているかどうかにかかわらず、プローブを使用して差動測定ができます。

注意: 非測定回路の損傷を防ぐため、プローブのグランド(コモン)は、グランド基準ポイントのみに接続するようにしてください。

詳細については、CD に収録されているテクニカル・リファレンス・マニュアルを参照してください。



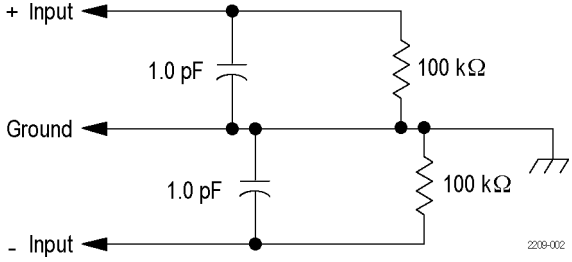
入力インピーダンスとプローブの負荷

回路にプローブ入力を接続すると、新しい抵抗、キャパシタンス、およびインダクタンスが回路に組み込まれます。差動プローブの各入力は、1 pF 未満のコンデンサと並列の、グランドに対する 100 kΩ の特性入力インピーダンスを持ちます。

低いソース・インピーダンスと周波数を持つ信号に対しては、それぞれの入力における 100 kΩという入力インピーダンスは、その入力が信号源に負荷をかけないために十分な大きさです。ソース・インピーダンスが増加し、信号の周波数が高くなるにしたがい、これらの要因について十分に考慮する必要があります。

入力における信号源のインピーダンスが増加すると、プローブが信号源に与える負荷も大きくなり、信号の振幅が小さくなります。

信号の測定には、信号の周波数も影響を与えます。信号の周波数が高くなるにしたがって、プローブの入力インピーダンスが低下します。信号源のインピーダンスに対するプローブのインピーダンスの比率が低下すると、プローブが被測定回路に与える負荷が大きくなり、信号の振幅が減少します。



メンテナンス

このセクションでは、プローブのメンテナンスおよびサポートに関する情報について説明します。

ホスト機器のファームウェア

一部の LED または機能が正常に動作していないと思われる場合は、まず、www.tektronix.com/probe-support にアクセスし、プローブとオシロスコープの互換性を確認し、オシロスコープの最新のファームウェアをダウンロードします。ファームウェアのアップグレードに関連するリリース・ノートなどの情報に目を通し、このバージョンのファームウェアを使用する場合に、現在のプローブとオシロスコープの組合せで発生する可能性のある問題について調べます。お使いの当社の機器の性能および機能を向上する新しいバージョンのファームウェアがないか、Web サイトで定期的に確認することをお勧めします。

Windows ベースの機器でファームウェアのバージョンを確認するには、メニュー・バーから Help、About TekScope の順にクリックします。Linux ベースの機器では、前面パネルの Utilities ボタンを押します。機器のファームウェアをアップグレードする必要がある場合は、www.tektronix.com/software にアクセスして、最新のファームウェアをダウンロードしてください。

エラー状態

プローブの接続後も Range LED の 1 つが点灯している場合は、内部プローブ診断でエラーが発生しています。プローブを取り外して再度接続し、パワーオン診断の手順を再実行してください。この状況が改善されない場合は、プローブに欠陥がありますので、修理のため当社サービス受付センターに返送していただく必要があります。

交換部品

プローブ内にはユーザが交換できる部品はありません。プローブ用の交換可能なアクセサリの一覧を参照してください。

お手入れとクリーニング

プローブは、厳しい気候条件から保護する必要があります。このプローブは防水加工されていません。

注意： 噴霧、液体、または溶剤にプローブを触れさせないようにしてください。プローブが損傷する可能性があります。外面をクリーニングしているときにプローブ内部が湿らないようにしてください。

化学薬品の洗浄剤を使用しないでください。プローブが損傷する恐れがあります。ベンジン、ベンゼン、トルエン、キシレン、アセトンまたはこれに類似する溶剤を含有する化学薬品を使用しないでください。

プローブの表面のクリーニングには、乾いた無塵布か柔らかい毛ブラシを使用してください。汚れが落ちない場合は、75% のイソプロピル・アルコール溶剤をしみこませた柔らかい布または綿棒を使用してください。綿棒はプローブの狭い場所のクリーニングに便利です。綿棒または布は、溶液で十分に湿らせてから使用してください。研磨剤は、プローブのどの部分にも使用しないでください。

索引

ENGLISH TERMS

AutoZero，18
Probe コントロール
　Range，5
　メニュー，6
Range LED，44
TekVPI，3

あ

アクセサリ
　オプショナル，35
　スタンダード，26
アダプタ、固定
　BNC – プローブ・チップ，38
　ストレート・ピン・チップ，27
　チップ・セーバ，26
　ツイン・フット，37
アダプタ、数量不定
　IC マイクロ・グラバ，35
　MicroCKT テスト・チップ，31
　Y リード，30
　ソルダダウン，29
　ツイン・チップ，36
　ロングホーン，28
アダプタ、テスト
　PV，39
安全にご使用いただくために，iii

え

エラー状態，44

お

オプション，40
オフセット，18

か

カラー・バンド・キット，33
環境条件について，vi
関連ドキュメンテーション，vii

き

機器のファームウェア，44
機能，1
機能チェック，7

く

グランド・リード
　3 インチ・リード，32
　インダクタンス，42
　スプリングロード・ピン，38
　長さの選択，41

こ

交換部品，45
校正，9

し

周波数低下グラフ，2
使用例，20
信号パス補正，10

せ

接続、プローブ，3

と

動作条件，2

ドキュメンテーション，vii, 40

に
入力リミット，14

ふ
ファームウェア，44
プローブのクリーニング，45
プローブのコントロールとインジケータ，4
プローブ・ヘッド，13

へ
返品、プローブ，viii

め
メンテナンス，44