TDP0500 型/TDP1000 型
500 MHz/1 GHz 高電圧差動プローブ
クイック・スタート・ユーザ・マニュアル

www.tektronix.com
071-1975-00

Tektronix

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。

KlipChip、TekVPI、および TwinFoot は Tektronix, Inc. の登録商標です。

TwinTip は Tektronix, Inc. の登録商標です。

Tektronix 連絡先

Tektronix, Inc.
14200 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 2

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。

目次

安全にご使用いただくために iii
環境条件について vi
まえがき viii
　マニュアル viii
　このマニュアルで使用される表記規則 viii
　修理のためのプローブの返送 ix
主要な機能 1
動作条件 2
インストール 4
　ホスト機器への接続 4
　プローブ・コントロールとインジケータ 5
機能チェック 9
　必要な機器 9
校正 11
　必要条件 11
　必要な機器 11
　テスト手順 12
基本操作 15
　プローブ・ヘッド・アセンブリ 15

プローブ入力 16
プローブのオフセットと AutoZero 19
アプリケーション 23
アクセサリとオプション 26
標準アクセサリの使用 26
オプショナル・アクセサリ 36
オプション 41
プロービングの原理 42
プローブの接地 42
入力インピーダンスとプローブの負荷 43
保守 45
ホスト機器ファームウェア 45
エラー状態 45
交換部品 46
クリーニング 46
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、他製品のコンポーネント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接続または切断しないでください。

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。

障害の疑いがあるときは動作させないでください。本製品に損傷の疑いがある場合、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。

回路の露出を避けてください。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。

爆発しやすい環境では動作させないでください。

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:「警告」では、怪我や死亡の原因となる状態や行為を示します。

注意:「注意」では、本製品やその他の資産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。

- 「危険」マークが表示されている場合、怪我をする危険が切迫していることを示します。
- 「警告」マークが表示されている場合、怪我をする可能性があることを示します。
- 「注意」マークが表示されている場合、本製品を含む資産に損害が生じ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

環境条件について

このセクションでは、製品の環境に対する影響について説明します。

製品の廃棄方法

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。この機器を生産する際には、天然資源が使用されています。この製品には、環境または人体に有害な可能性が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、機材の大部分を再利用またはリサイクルできるように本製品を正しくリサイクルしてください。

下に示すシンボルは、この製品が WEEE Directive 2002/96/EC（廃棄電気・電子機器に関する指令）に基づく 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、Tektronix のホームページ（www.tektronix.com）のサポート／サービスの項目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）の範囲外です。この製品には、鉛、カドミウム、水銀、および六価クロムが含まれています。

まえがき

このマニュアルでは、TDP0500 型および TDP1000 型の高電圧差動プローブの取り付け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関連する情報については、Tektronix のホームページからも確認できます。

マニュアル

参照する項目	読むマニュアル *
初めての操作、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、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）

* 機器にインストールされているマニュアルを参照するには、タスク・バーで Start をクリックして、Programs > TekApplications を選択してください。

このマニュアルで使用される表記規則

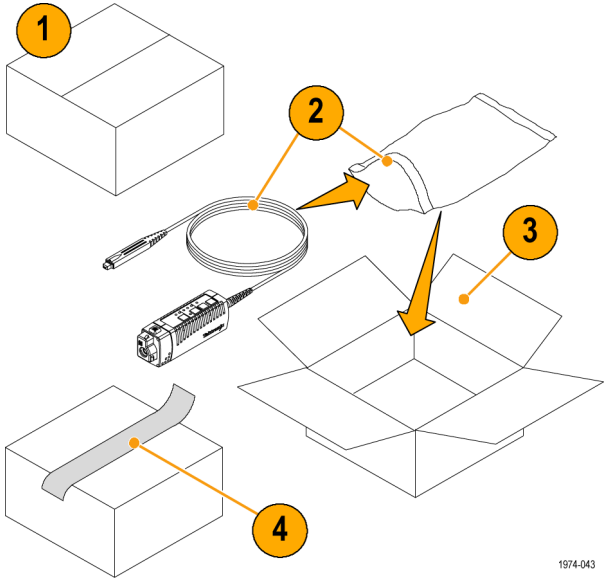
このマニュアルでは、手順の順番を示すために次のアイコンを使用しています。

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、次の梱包のガイドラインに従ってください。

輸送の準備

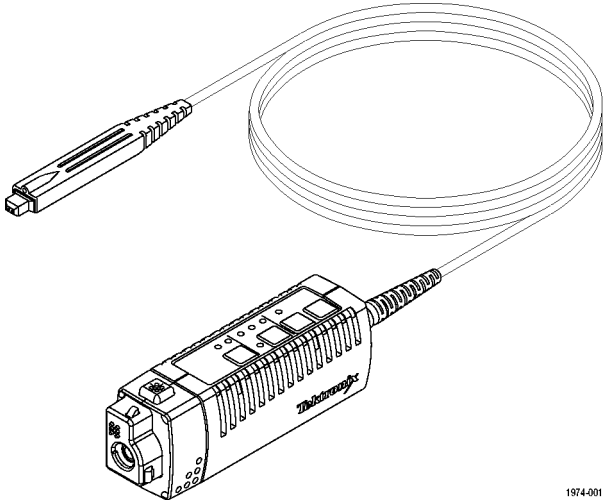
1. 内径がプローブの寸法より少なくとも 1 インチ(2.5cm)大きい、ダンボールの輸送用カートンを用意します。この箱は少なくとも 200 ポンド(90kg)のカートン・テスト強度を持っている必要があります。
2. プローブを湿気から防ぐために、静電気防止用の袋または包装材に収めます。
3. 包装資材に入ったプローブをカートンに収め、軽い梱包資材を使用して固定します。
4. 輸送用テープを使用してカートンを密閉します。
5. 送付先の住所については、このマニュアルの開始ページに記載されている *Tektronix 連絡先*を参照してください。



主要な機能

TDP0500 型および TDP1000 型高電圧差動プローブでは、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 ～ 500 MHz（TDP0500 型）または 1 GHz（TDP1000 型）まで正確な差動測定を行うことができます。主要な機能は次の通りです。

- DC ～ 500 MHz（TDP0500 型）または 1 GHz（TDP1000 型）帯域幅
- 選択可能な ±42 V または ±4.25 V（DC + ピーク AC）差動入力電圧範囲
- ±42 V DC オフセット範囲
- 100 Hz、10 kHz、1 MHz、および Full の帯域幅制限フィルタ
- 1 MΩ 差動入力抵抗
- <1 pF の差動入力キャパシタンス
- >18 dB CMRR、250 MHz 時（42 V 範囲）
- オシロスコープ・ディスプレイ上での自動単位スケーリング
- 大信号の性能検査機能



動作条件

表 1: TDP0500 型/TDP1000 型

特性	説明
入力電圧	差動: ±4.25 V(DC + ピーク AC)、3 V RMS ±42 V(DC + ピーク AC)、30 V RMS コモン・モード: ±35 V(DC + ピーク AC)、25 V RMS(両方の範囲、入力はグランドを基準)
温度	動作時:0 ～ +40 ℃(+32 ˚F ～ +104 ˚F) 非動作時:-55 ℃ ～ +75 ℃(-67 ˚F ～ +167 ˚F)
湿度	動作時:+30 ℃ ～ +40 ℃(+86 ˚F ～ +104 ˚F)0 ～ 90% RH 非動作時:+30 ℃ ～ +60 ℃(+86 ˚F ～ +140 ˚F)0 ～ 90% RH
使用可能高度	動作時:3000 m(10,000 フィート)以下 非動作時:12192 m(40,000 フィート)以下
汚染度	2、ただし、屋内使用のみ

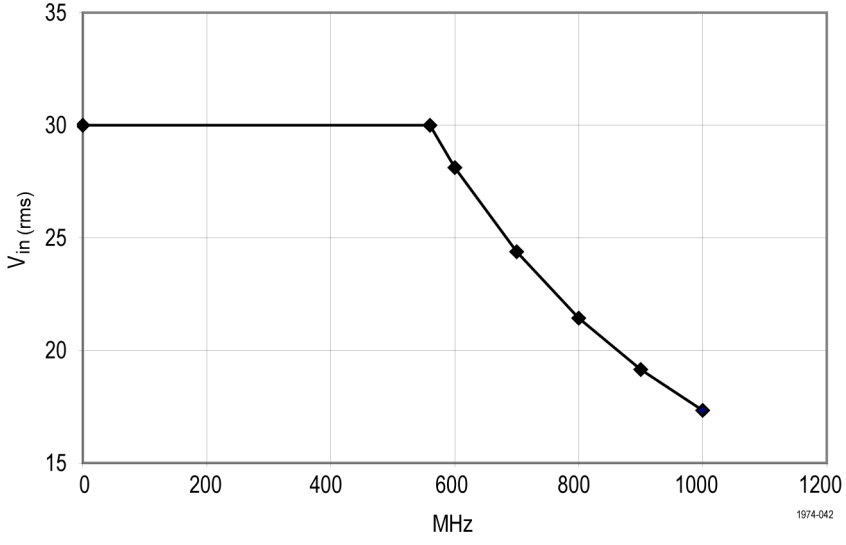


図 1: 電圧と周波数低下の関係を示す曲線

インストール

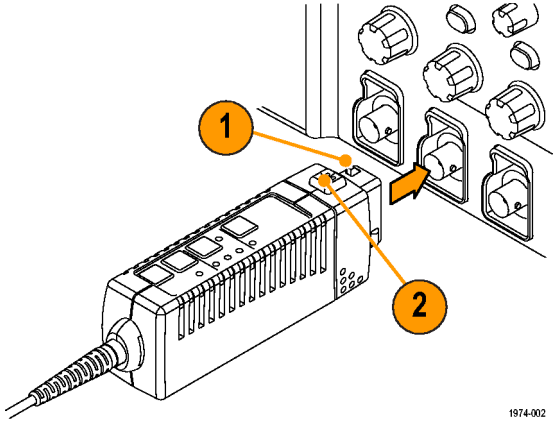
ホスト機器への接続

警告: ご使用の TekVPI 機器で、TDP0500 型および TDP1000 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を必要とする場合があります。プローブを接続する前に、バージョン要件を確認してください。(45 ページ「ホスト機器ファームウェア」参照)。

1. プローブを TekVPI 差し込み口に差し込みます。完全に差し込まれると、カチッと音がします。

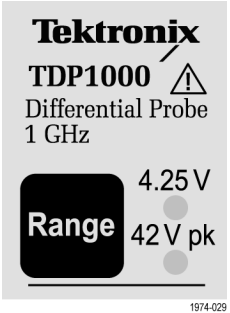
   プローブを接続すると、ホスト機器はプローブから情報を読み込み、プローブの種類を特定します。

2. 取り外すには、ラッチ・リリース・ボタンを押して、機器から引き抜きます。



プローブ・コントロールとインジケータ

Range ボタンと LED



プローブの電源をオンにすると、起動時セルフテスト・ルーチンの間はすべての LED が短く点灯し、その後は Range LED のうちの 1 つが点灯し続けます。これは、プローブが正常な動作モードの状態であることを示します。

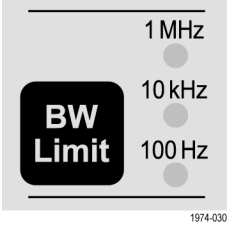
範囲選択を切り替えるは、Range ボタンを押します。対応する LED が点灯し、選択された範囲を示します。

注: ホスト機器は、すべてのプローブ設定を、プローブとチャンネルの組み合わせに対する最後の既知のステートに設定します。Range LED のどれも点灯していない場合、機器はエラー状態を検出した可能性があります。プローブを切断してから再接続して、エラーをクリアしてください。

Bandwidth Limit ボタンと LED

Bandwidth Limit ボタンを押して、4 つの制限値のうちの 1 つを選択します。対応する LED が点灯し、選択された帯域幅制限を示します。

LED が点灯していないとき、プローブはフル帯域幅で動作しています。



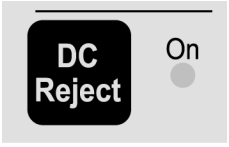
DC Reject ボタン

測定された信号の DC 成分をプローブの出力から除去するには、DC Reject ボタンを押します。LED が点灯し、DC 除去が有効であることを示します。

DC 除去は、大きな差動オフセット成分に重畳する小さな振幅信号を測定しているときに有用です。DC 除去は、信号の DC 成分をキャンセルする内部オフセットを生成します。

入力は常に直接カップリングされるため、DC 除去モード時も、DC 成分に対して共通モードおよび差動モードのダイナミック・レンジは増加しません。また DC 除去モードでは、外部オフセット調整のあらゆる機能が無効になります。

ボタンをもう一度押すと、DC 除去が無効になり DC カップリングに戻ります。



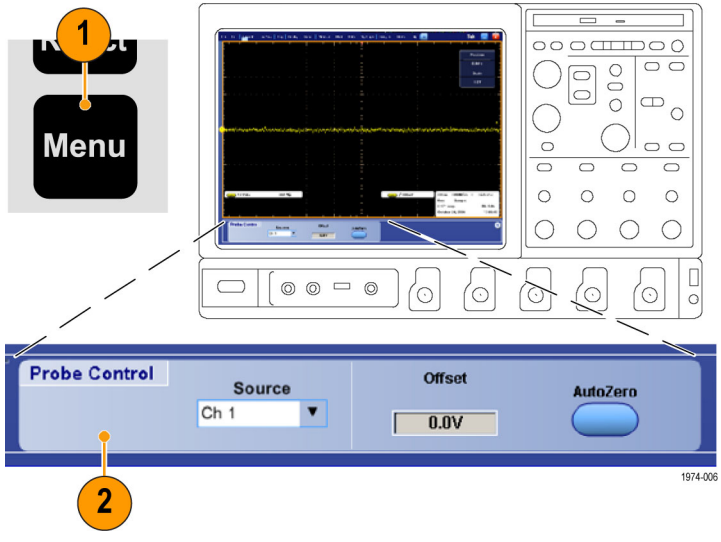
Menu ボタン

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

注: プローブのメニュー・スクリーンはオシロスコープのシリーズ間で多少異なります。ここで示すのは DPO7000 シリーズのスクリーンです。

このスクリーンには、AutoZero やオフセットなどの、プローブ上でアクセスできないプローブ機能のコントロールが含まれます。帯域幅制限などのその他の機能は、両方の場所から制御できます。

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. プローブの Menu ボタンをもう一度押して、Probe Control スクリーンを閉じます。



機能チェック

次の手順を使用して、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、『*TDP0500 型および TDP1000 型プローブ・テクニカル・リファレンス・マニュアル*』の「*性能検査*」の手順を参照してください。

必要な機器

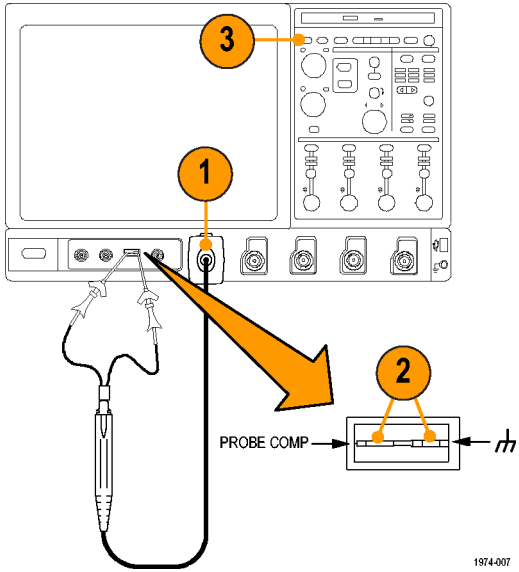
説明と数量	性能要件	推奨例 [1]
オシロスコープ	TekVPI インタフェース	Tektronix DPO7000 シリーズ
Y リード・アダプタ	プローブ・チップ接続用の 0.25 インチのスクエア・ピン	196-3434-XX [2]
SMT クリップ・チップ・アダプタ(2)	0.25 インチのスクエア・ピンからミニ・クリップへの変換	206-0364-XX [2]

1 9 桁の部品番号(xxx-xxxx-xx)は、当社部品番号です。

2 標準プローブ・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 SMT クリップ・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、あるいはオシロスコープを調整して、校正波形を表示します。安定した波形が表示される場合は、プローブが正しく動作していることを示します。



校正

プローブ校正ルーチンを実行してプローブとオシロスコープの組み合わせにおけるゲインとオフセットを最適化すると、測定誤差を最小限に抑えることができます。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：プローブ校正機能は、すべてのオシロスコープ・モデルで使用できるわけではありません。

必要条件

機器を 20 分間ウォーム・アップする必要があります。また、ホスト機器の校正ステータスが合格である必要があります。

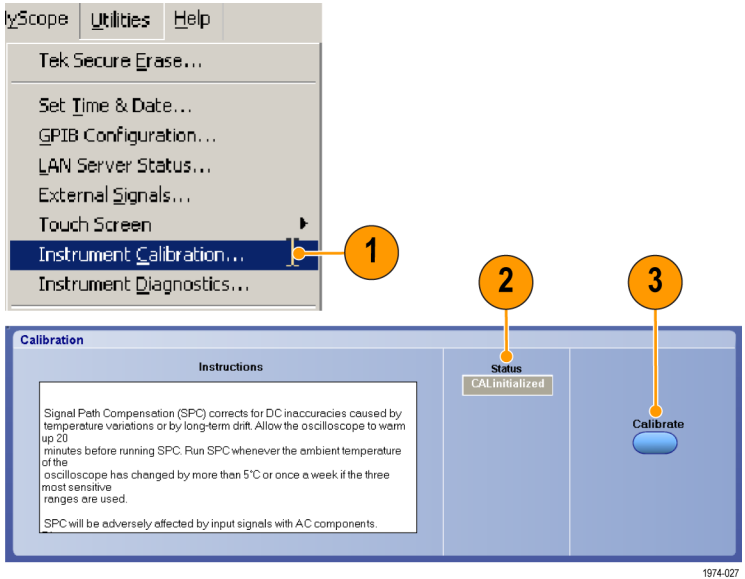
必要な機器

校正に必要な機器は、機能チェックに必要な機器と同じです。(9 ページ「必要な機器」参照)。

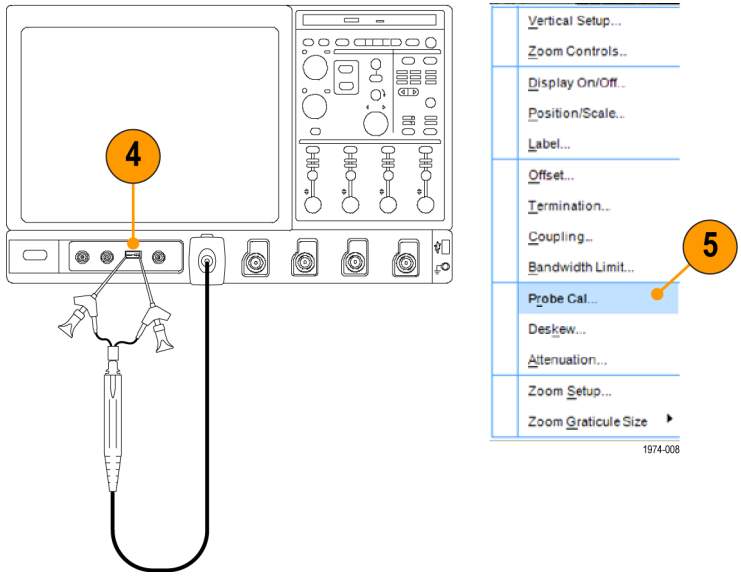
テスト手順

機器の校正ステータスをチェックします。

1. Utilities メニューの Instrument Calibration を選択します。
2. ステータス・ボックスに ″pass″ と表示されていることを確認します。
3. 機器校正ステータスが合格でない場合、信号パス補正ルーチンを実行します。すべてのプローブおよび信号ソースをオシロスコープから切断し、Calibrate を選択します。ステータス・ボックスに ″pass″ と表示されたら、次のステップに進みます。

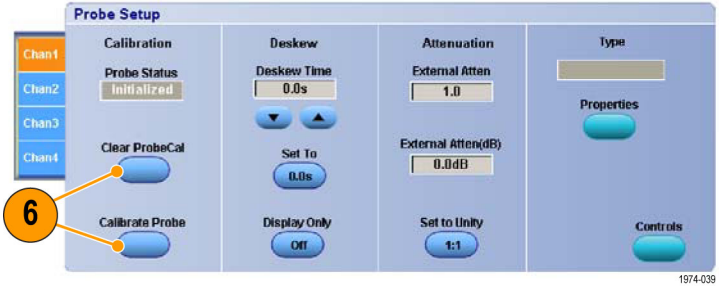


4. オシロスコープの PROBE COMP(プローブ補正)コネクタにプローブを接続します。
5. Vertical メニューから、Probe Cal を選択します。



6. Probe Setup スクリーンが表示されたら、Clear ProbeCal を選択し、次に Calibrate Probe を選択します。

   プローブ校正ルーチンが開始します。ルーチンが完了すると、通知が表示されます。通知を閉じ、プローブの使用を開始します。



基本操作

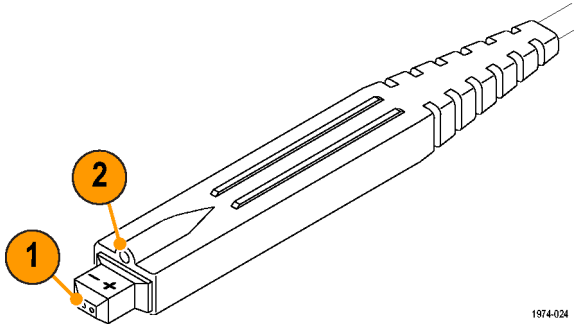
プローブから最高の性能を得るためには、次の操作ガイドラインに従ってください。

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、高性能が得られるように設計されています。小型なので、狭い場所でも簡単に扱えます。

1. プローブ・チップのソケットのサイズは、0.100 インチ間隔の 2 本の 0.025 インチのピンに押し込むようになっています。
2. グランド・ソケットは、グランド接続用に短いグランド・パスを供給します。ただし、ほとんどの差動測定ではグランド接続は必要ありません。

グランド接続については、後で詳しく説明しています。(42 ページ「プローブの接地」参照)。



プローブ入力

プローブは、静電気電圧に対して電気的に保護されています。ただし、設計限界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。次のページのグラフでは、4.25 V および 42 V 範囲での制限を示しています。(17 ページの 図 2 参照)。(18 ページの 図 3 参照)。

コモン・モードの信号範囲

コモン・モードの信号範囲は、プローブの入力回路が飽和しない範囲内でそれぞれの入力に加えることができる、アースを基準にした最大電圧です。差動モードの仕様を満たしている場合でも、コモン・モード電圧がコモンモード信号の範囲を超えると、出力波形が正しく表示されない場合があります。

コモン・モード信号が仕様の範囲内であることを確認するには、プローブを 42 V 範囲に設定し、一方のプローブ入力を一時的にグランドに接続し、もう一方のプローブ入力を差動信号の出力の 1 つに接続します。差動信号のもう一方の出力をテストするには、この手順を繰り返します。

差動モードの信号範囲

差動モードの信号範囲は、プローブが歪みのない信号を取り込むことのできる(+)および(−)入力電圧の最大電圧差です。電圧による歪みが大きすぎると、測定が無効になる可能性があります。

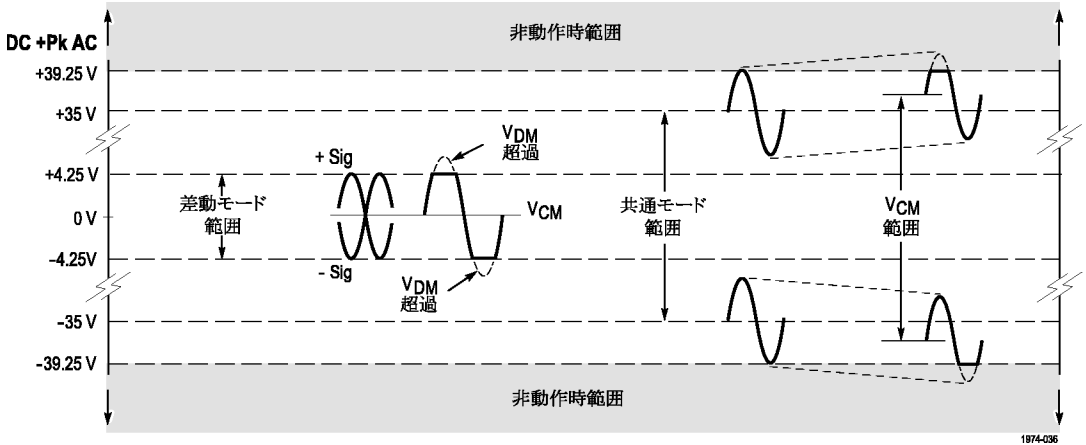


図 2: ダイナミックおよびオフセット限界、4.25 V 範囲

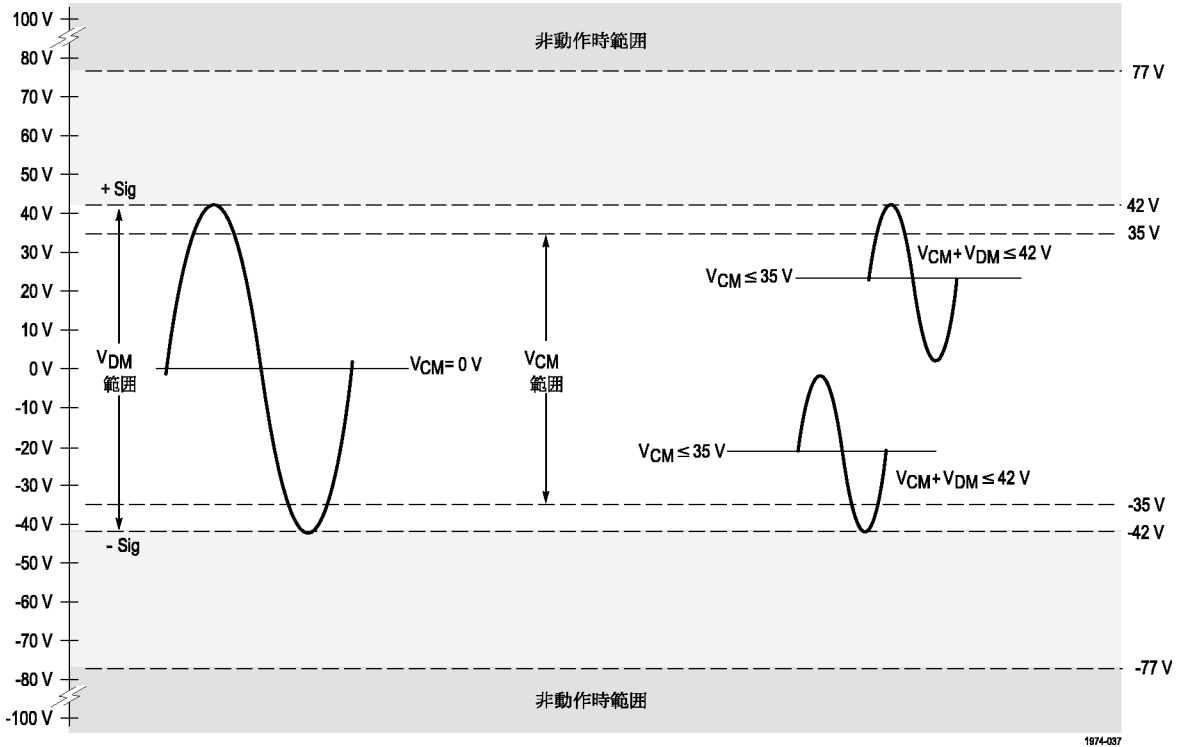


図 3: ダイナミックおよびオフセット限界、42 V 範囲

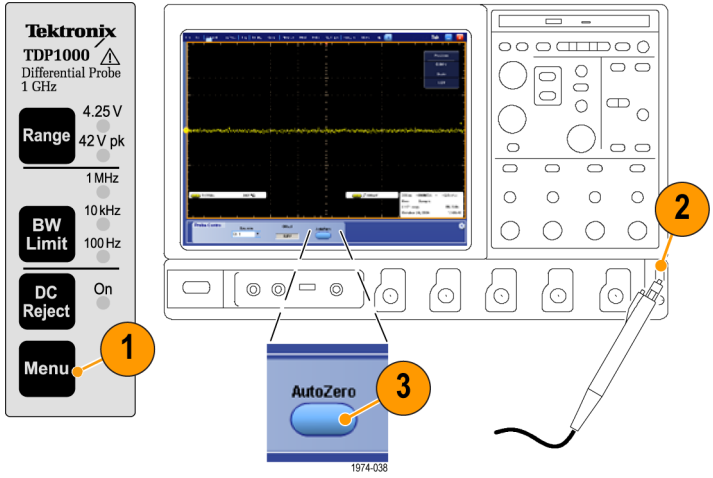
プローブのオフセットと AutoZero

プローブはオフセットを調整できるため、プローブの線形範囲内で動作させることができ、より高電圧の DC 測定においてプローブの感度を上げることもできます。AutoZero ルーチンは、プローブの信号パスから DC オフセット・エラー(ドリフト)を除去し、プローブのオフセット値をオシロスコープと揃えます。まず AutoZero ルーチン(プローブの Menu ボタンからアクセス可能)を実行してから、最適なプローブ性能を得るためにオフセットを調整することを推奨します。

AutoZero

注: 最高の確度を得るには、AutoZero ルーチンを実行する前に、使用する予定の Volts/Div を設定します。

1. プローブの Menu ボタンを押して、オシロスコープに Probe Setup スクリーンを表示します。
2. プローブ・チップをグランドにショートします。
3. 機器の AutoZero ボタンを押して、AutoZero ルーチンを実行します。

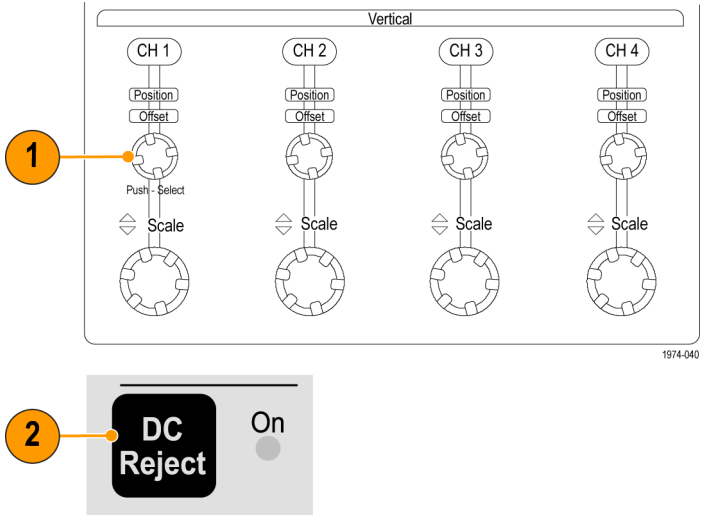


オフセット

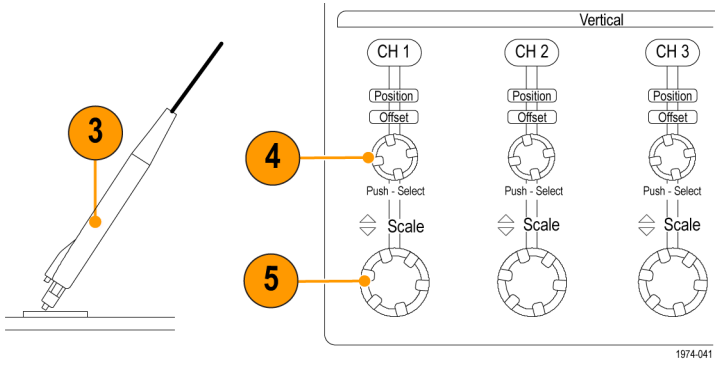
プローブのオフセットを設定するには、次の手順を実行します。

注: オフセット・コントロールの使用方法については、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. 垂直位置コントロールを使用して、オシロスコープの表示上でゼロ基準レベルを設定します。
2. プローブの DC Reject LED が点灯していない(オシロスコープ・カップリングが DC に設定されている)ことを確認します。



3. プローブを回路に接続します。
4. 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。
5. V/div の設定を変更する場合、オフセットを調整し、トレースをゼロ基準レベルに保ちます。



注: プローブには、±4.25 V と ±42 V の 2 つの線形動作レンジがあります。両方の動作レンジに対して、オフセット・レンジは ±42 V です。

アプリケーション

次の例は、TDP0500 型または TDP1000 型プローブと DPO7000 シリーズ・オシロスコープを使用する、簡略化した AC/DC 回路図を示します。テストに関する一般的な問題を解決するために、オシロスコープには DPOPWR 電力測定ソフトウェア・アプリケーションがロードされています。

スイッチング・ロスの測定

この例では、電源の効率を改善するために、スイッチング・デバイスでの電力損失を最小限に抑えたいとします。

1. 差動プローブをスイッチング・デバイスの両端に、電流プローブをデバイスと直列に、それぞれ接続します。(図 4 参照)。

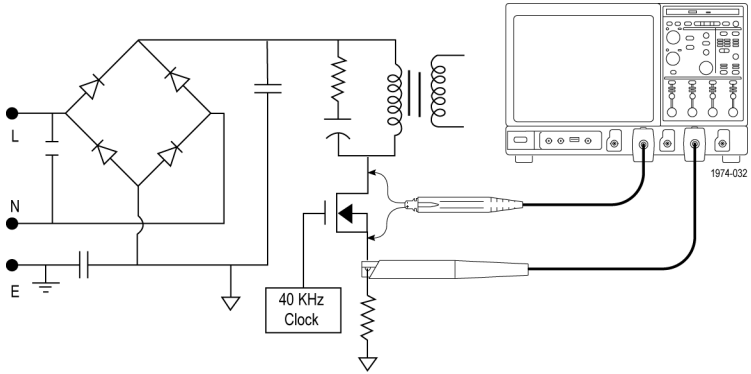


図 4: 電源テスト・ポイント

2. DPOPWR アプリケーションを実行します。
3. Power Device タブをクリックします。
4. Switching Loss オプションを選択し、Configure ボタンを押します。
5. Source Configuration パネルで、適切な I-Probe 設定を行います。
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. Switching Loss 測定を選択します。
8. Run を選択してデータを取り込み、結果を表示します。

(25 ページの 図 5 参照)。

図 5: スイッチング・ロス結果表示

アクセサリとオプション

このセクションでは標準アクセサリの一覧を表示し、アクセサリの使用方法についての情報を提供します。仕様では、ニーズに合った適切なアクセサリの選択方法が示されています。追加注文するキットの数量が、プローブに付属しているアクセサリの実際の数と異なる場合があります。

標準アクセサリの使用

チップ・セーバ

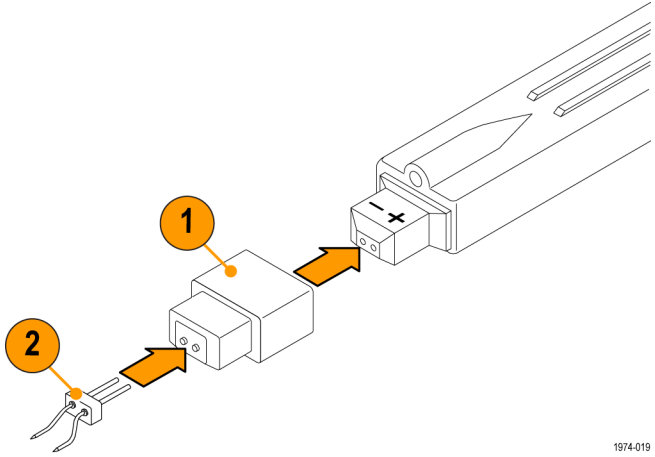
プローブ・チップの接点の寿命を延ばすには、チップ・セーバを使用します。チップ・セーバは、接続の繰り返しによる摩耗からプローブ・チップを保護します。

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 つのチップ・セーバが含まれています。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 016-1781-XX 数量 2



ストレート・ピン・プローブ・チップ

ストレート・ピン・プローブ・チップは、100 ミル間隔のコンポーネントを手動でプローブする場合に使用します。このチップは、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。

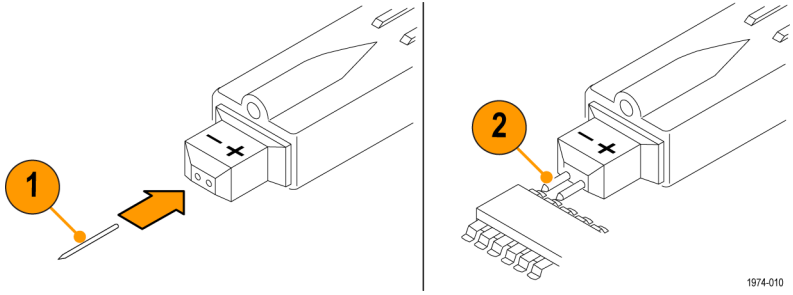
警告： チップの先端は鋭くなっています。けがを防ぐため、チップの取り扱いには十分注意してください。

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。チップのどちらの先端も使用できます。*チップに無理な力を加えないでください*。
2. 回路をプローブします。

プローブには 8 つのプローブ・チップが含まれています。

追加注文の場合の当社部品番号：

- 016-1890-XX 数量 8



ロングホーン・アダプタ

このアクセサリには、回路基板のスルーホール(ビア)をプローブするための 5 本のピンがあります。ピン間隔は 0 ～ 0.35 インチの範囲で調整可能です。

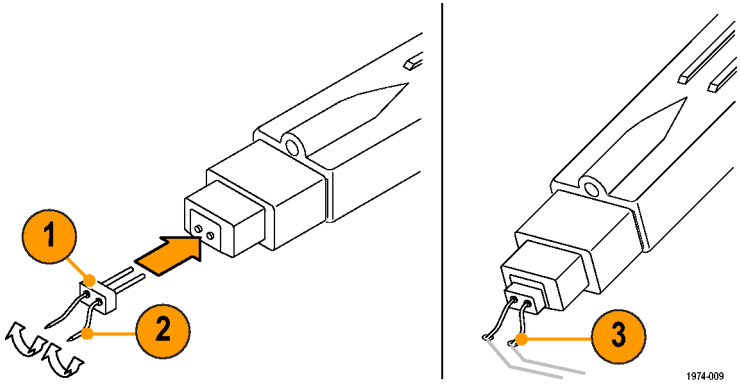
警告: ピンの先端は鋭くなっています。けがを防ぐため、ピンの取り扱いには十分注意してください。

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。*チップに無理な力を加えないでください。*
2. ニーズに合わせて、ピン間の間隔を調整します。
3. 回路をプローブします。

プローブにはこのアダプタが 2 つ含まれています。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 016-1780-XX 数量 5

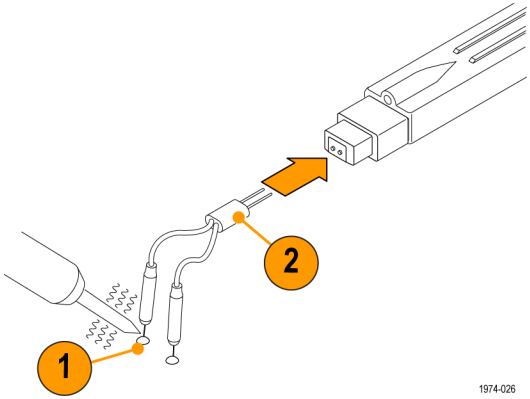


はんだ付けアダプタ

回路内の共通テスト・ポイントをプローブするには、はんだ付けアダプタを使用します。アダプタには 1 インチおよび 3 インチの 2 種類の長さがあります。プローブにはそれぞれの長さのアダプタが 1 つずつ付属します。

最高の信号忠実度を実現するために、アダプタには抵抗器が内蔵されています。1 インチのアダプタはテスト・ポイントの間隔である 1.5 インチまで、また 3 インチのアダプタは 5.5 インチまでスパンを延長することができます。

注: 3 インチのアダプタは 500 MHz 未満で最高性能となります。



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。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 1 インチ:196-3504-XX 数量 1
- 3 インチ:196-3505-XX 数量 1

Y リード・アダプタ

Y リード・アダプタは、プローブのコンタクト・ポイントを延長し、1.5 インチ間隔で配置された 0.025 インチのスクエア・ピンに接続するために使用します。

注: このアダプタは 250 MHz 未満で最高性能となります。このアダプタの使用時には、250 MHz の帯域幅フィルタを使用することを推奨します。

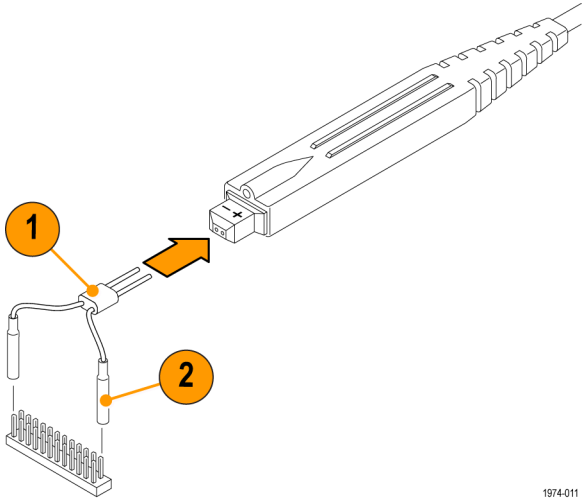
Y リード・アダプタは、任意のプローブ・チップまたはアダプタと接続可能です。

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. アダプタを回路に、または SMT クリップ・チップなどの別のアダプタに接続します。

プローブにはこのアダプタが 2 つ含まれています。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 196-3434-XX 数量 1



SMT クリップ・チップ

中心間 10 ミルに省スペース化された高密度回路および IC リードにアクセスするには、SMT クリップ・チップ・テスト・クリップを使用します。

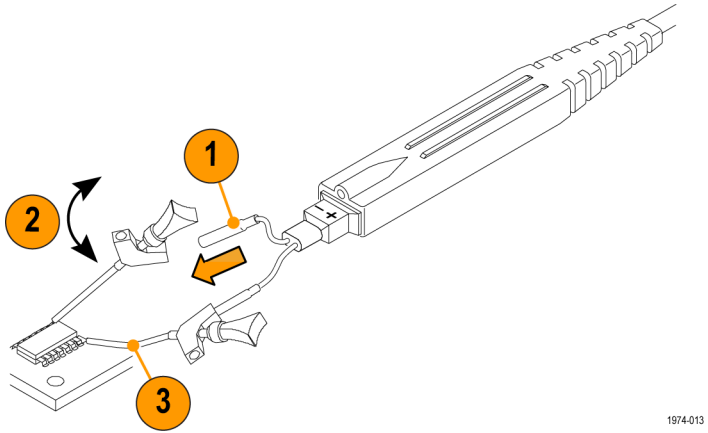
注: このアダプタは 100 MHz 未満で最高性能となります。このアダプタの使用時には、250 MHz の帯域幅フィルタを使用することを推奨します。

1. クリップ・チップ・テスト・クリップのハンドルに Y リードを押し当てます。
2. クリップ・チップ本体を回転し、プローブの方向に合わせます。
3. 必要であれば、接続の圧力を減らすために、クリップ・チップのフレキシブル・スリーブを 35 度の角度まで曲げます。

プローブにはこのアダプタが 3 つ含まれています。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 206-0364-XX 数量 1
- SMG50 数量 20



3 インチ・グランド・リード

低周波数のプロービングには、一般的にグランド・リードを使用します。

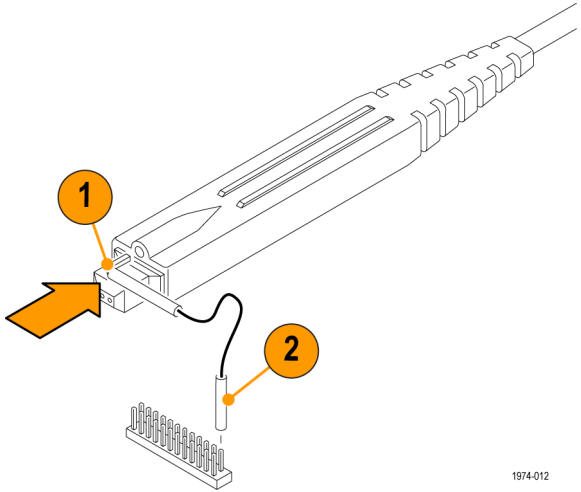
1. リードのオス端を、プローブのグランド・ソケットに接続します。
2. リードのソケット端を、任意のプローブ・チップまたはアダプタに接続します。回路内の 0.025 インチ・スクエア・ピンへの接続も可能です。

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。(42 ページ「プローブの接地」参照)。

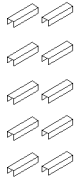
プローブには 2 つのグランド・リードが含まれています。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 196-3437-10 数量 2



カラー・バンド・キット



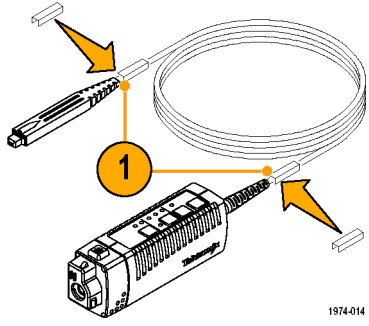
カラー・バンドは、マルチプローブ・アプリケーションでプローブを識別しやすくするために使用します。

1. 片方のバンドをプローブのケーブルに、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てください。
2. プローブを、バンドの色に一致するチャンネルに接続してください。

プローブには 5 色のペアが含まれています。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 016-1315-XX 数量 5 色ペア



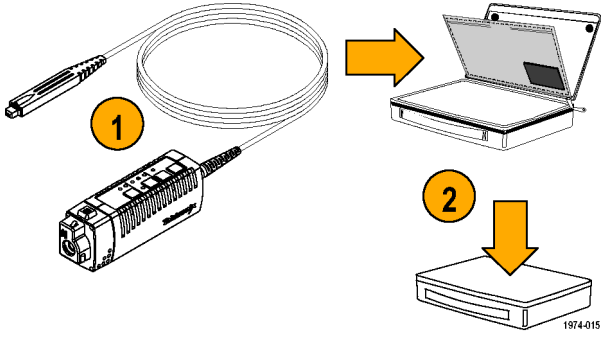
ポーチ、中仕切り付きのナイロン製キャリング・ケース

キャリング・ケースを使用して、プローブ、アクセサリ、およびマニュアルを収納します。

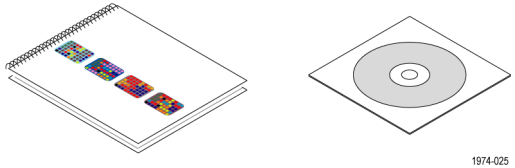
1. プローブ、アクセサリ、およびマニュアルをキャリング・ケース内に置きます。
2. キャリング・ケースを閉じて、アクセサリを別の場所、または格納場所へ運びます。

追加注文の場合の当社部品番号:

- 016-1952-XX



クイック・スタート・ユーザ・マニュアルおよびマニュアル CD-ROM



クイック・スタート・ユーザ・マニュアルには、TDP0500 型および TDP1000 型プローブの操作に関する指示が記載されています。印刷版のマニュアルは以下の言語で提供されており、CD にも収録されています。マニュアルおよび CD は、簡単に参照できるようにプローブ・ケース内に保管してください。

マニュアル CD-ROM には『TDP0500 型および TDP1000 型テクニカル・リファレンス・マニュアル』が収録されています。このマニュアルには、プロービングの原理、仕様、プローブの性能検査手順に関する情報が記載されています。このマニュアルは英語で提供されます（PDF のみ）。

追加注文の場合の当社部品番号：

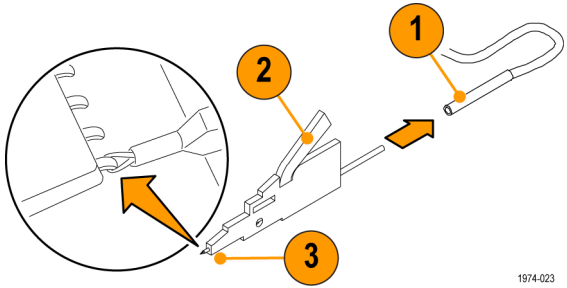
- 020-2722-XX（英語）
- 020-2723-XX（日本語）
- 020-2724-XX（簡体中国語）

オプショナル・アクセサリ

このセクションでは、プロービング作業の役に立つ、購入可能なオプショナル・アクセサリの一覧を示します。

IC マイクロ・グラバ

IC マイクロ・グラバを使用して、表面実装の集積回路上のリードにプロービングします。IC マイクロ・グラバは、Y リード・アダプタまたはグランド・ワイヤとともに使用するのが最も簡単です。



1. IC マイクロ・グラバをワイヤ・リードに押し込みます。
2. 接点を開くにはレバーを押します。
3. IC マイクロ・グラバを回路に取り付けます。

注文時の当社部品番号:

- SMK4 数量 4

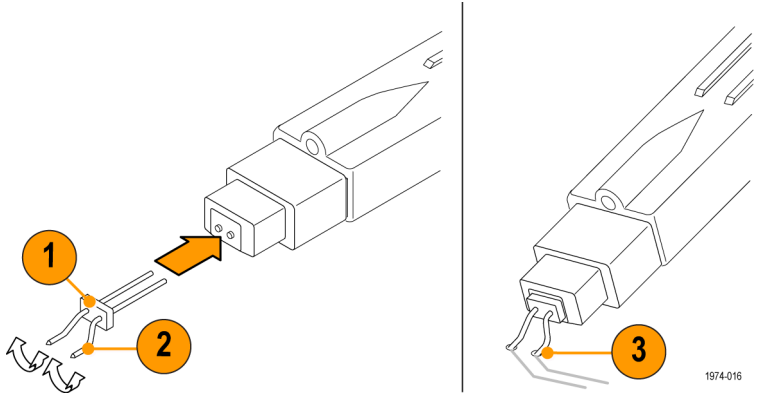
ツインチップ・アダプタ

このアクセサリは、互いに近い接続をプローブするための、2 つの調整可能なチップを提供します。ピン間隔は 0 ～ 0.31 インチの範囲で調整可能です。

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、先端が鋭いのでけがをしないようにご注意ください。
2. 必要に応じて、ピン間の間隔を調整します。
3. 回路をプローブします。

注文時の当社部品番号:

- 016-1786-XX 数量 4



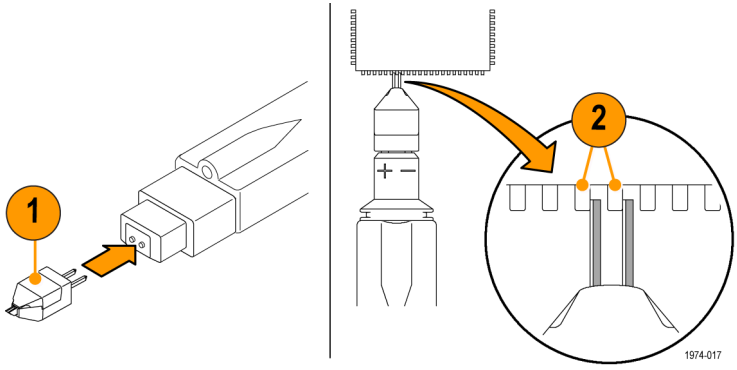
ツインフット・アダプタ

ツインフット・アダプタは、表面実装の集積回路上の 2 つの近接するリードのプローブに使用します。フレキシブルなフィンガーは、さまざまなリード間隔に適応します。

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触れさせます。アダプタ・ピンの片側は、近接するピンへのショートを防ぐために絶縁されています。

注文時の当社部品番号:

- 016-1785-XX 数量 4



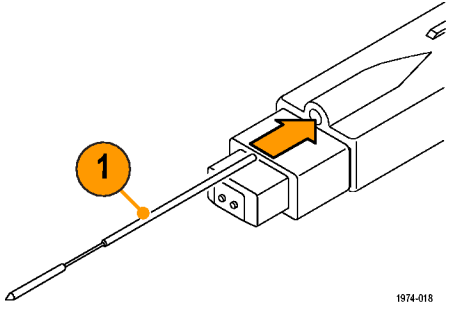
バネ付きグランド・ピン

バネ付きグランド・ピンは、近くにグランド・ポイントがあるコンポーネントをプローブする場合に使用します。

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

注文時の当社部品番号:

- 016-1782-XX 数量 6

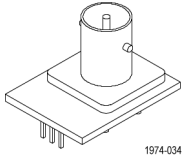


BNC-プローブ・チップ・アダプタ

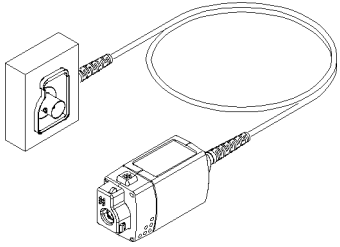
このアダプタは性能検査テストに使用します。アダプタは信号ソース、終端、およびプローブ・テスト・ポイントに対する接続を提供します。使用に関する指示は、性能検査手順に含まれています。

注文時の当社部品番号:

- 067-1734-XX



TekVPI 校正アダプタ



校正アダプタは、プローブの性能検査を実行するために必要です。このアダプタは、内部プローブ測定用に、プローブ信号パス内の SMA コネクタを提供します。使用に関する指示は、性能検査手順に含まれています。

注文時の当社部品番号:

- 067-1701-XX

オプション

サービス・オプション

- オプション CA1。1 回の校正作業を保証
- オプション C3。3 年間の校正サービス
- オプション C5。5 年間の校正サービス
- オプション D1。校正データ・レポート
- オプション D3。3 年間の校正データ・レポート(オプション C3 付き)
- オプション D5。5 年間の校正データ・レポート(オプション C5 付き)
- オプション R3。3 年間の修理サービス
- オプション R5。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。英語版取扱説明書
- オプション L5。日本語版取扱説明書
- オプション L7。簡体中国語版取扱説明書

プロービングの原理

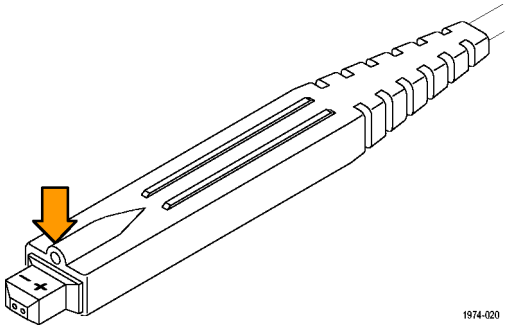
以降のページでは、より簡単でノイズのないプロービングを実行するために役立つヒントを紹介します。

プローブの接地

プローブ・ヘッド上の(+)および(−)入力に加えて、グランド(共通)入力も存在します。グランドが接続されているかどうかに関係なく、プローブを使用して差動測定を行うことができます。

注意: テスト時に回路を損傷することを防ぐために、プローブ・グランド(共通)はグランド基準ポイントのみに接続してください。

詳細については、CD 上のテクニカル・リファレンス・マニュアルを参照してください。



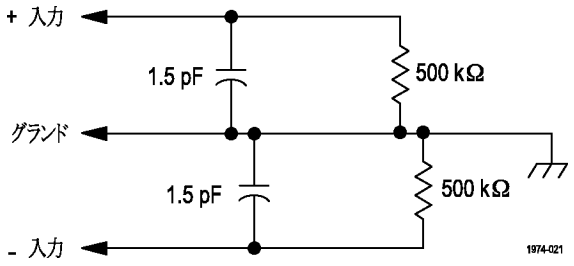
入力インピーダンスとプローブの負荷

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たことになります。差動プローブの各入力には、2 pF 未満と並行して、グランドに対して 500 kΩ の固有の入力インピーダンスがあります。

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入力インピーダンスの 500 kΩ という値は、その入力が信号ソース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たり信号の周波数が高くなるにしたがって、これらの要因をより考慮することをお勧めします。

入力における信号ソースのインピーダンスが増加するほど、プローブがソースにより負荷をかけ、信号の振幅が小さくなります。

信号の周波数も信号の測定に影響を与えます。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。ソースのインピーダンスに対してプローブのインピーダンスの比率が低下すると、測定対象の回路にプローブの負荷がより多くかかり、信号の振幅が減少します。



保守

このセクションでは、プローブの保守およびサポートに関する情報が説明されています。

ホスト機器ファームウェア

一部の機器では、TDP0500 型および TDP1000 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を必要とする場合があります。ファームウェアのバージョンが古い機器では、すべてのプローブ・コントロールおよびインジケータがスクリーンに表示されない場合があります。また、通常の機器操作を復元するために、機器の電源をオフにして再度オンにすることが必要な場合があります。次の表に、機器ファームウェアの必要なバージョンを示します。

機器	ファームウェアのバージョン
DPO7000 シリーズ	V2.0.0 以上

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、フロント・パネルの Utilities ボタンを押します。機器ファームウェアをアップグレードするには、www.tektronix.com/software を選択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、Range LED のうちの 1 つの点灯が持続しない場合、診断の結果プローブ内部に障害があることを示しています。プローブを取り外して再度接続し、電源オン診断の手順を再実行してください。この症状が続く場合はプローブに欠陥があるため、当社に返送して修理する必要があります。

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。プローブ内で交換可能なアクセサリについては、アクセサリー覧を参照してください。

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： スプレーや液体、溶剤に接触させないでください。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。プローブを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。

プローブの外部表面のクリーニングには、乾いた柔らかい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。プローブ上の狭い箇所のクリーニングには綿棒が役立ちます。綿棒や布が湿る程度の量の溶剤のみを使用してください。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，19
Range LED，45
TekVPI，4

あ

アクセサリ
　オプショナル，36
　標準，26
アダプタ、可変
　IC マイクロ・グラバ，36
　Longhorn，28
　SMT クリップ・チップ，31
　Y リード，30
　ツインチップ，37
　はんだ付け，29
アダプタ、固定
　BNC-プローブ・チップ，39
　ストレート・ピン・チップ，27
　チップ・セーバ，26
　ツインフット，38
アダプタ、テスト
　PV，40
アプリケーション，23
安全にご使用いただくために，iii

え

エラー状態，45

お

オプション，41
オフセット，19

か

環境条件について，vi
関連マニュアル，viii

き

機器ファームウェア，45
機能，1
機能チェック，9

く

グランド・リード
　3 インチ・リード，32
　インダクタンス，43
　長さの選択，42
　バネ付きピン，39

こ

交換部品，46
校正，11

し

周波数低下グラフ，3
信号パス補正，12

と

動作条件，2

に

入力制限，16

ふ

プローブのクリーニング，46
プローブの接続，4
プローブの返送，ix
プローブ・コントロール
    DC 除去，7
    帯域幅制限，6
    範囲，5
    メニュー，8
プローブ・コントロールとインジケータ，5
プローブ・ヘッド，15

ほ

保守，45

ま

マニュアル，viii, 35, 41