

TriMode™プローブ・ファミリ

P7700 シリーズ TriMode プローブ・データシート



P7700 シリーズ TriMode プローブは、リアルタイム・オシロスコープに最適な優れた信号忠実度を実現しています。さらに、チップ先端からわずか数ミリの位置にプローブの入力バッファが取り付けられた、はんだ付け用チップなど革新的な接続性能を備えた P7700 シリーズ・プローブは、難度の高い接続が求められる最新の電子設計においても、優れた操作性を発揮します。

主な特長

- 信号忠実度を高める、広い帯域幅
 - 20 GHz P7720 型
 - 16 GHz P7716 型
 - 13 GHz P7713 型
 - 8 GHz P7708 型
- デバイスへの影響を低減
 - 薄型で柔軟性の高いソルダ・チップ
 - 軽量でフレキシブルなプローブ・ケーブル
 - アクティブ・バッファ・チップ設計によるプローブ負荷の低減
- TekFlex™コネクタ技術で接続が容易
 - クリップ式アクセサリ・コネクタ

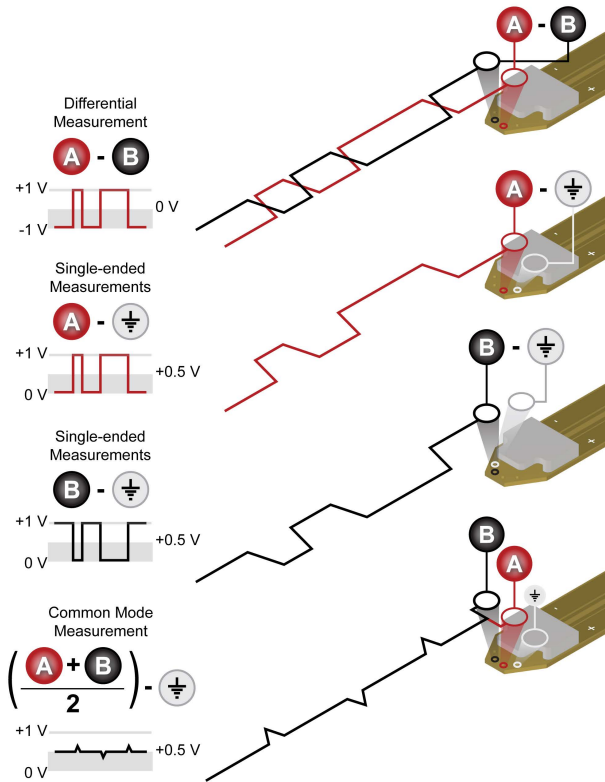
- はんだ付けチップ、オプションのハンドヘルド／プロービング・アーム用ブラウザ・チップ、同軸入力（SMA アダプタ）など、さまざまな接続形態に対応
- 20 GHz までの周波数帯域をサポート
- 広範な動作温度範囲に対応したプローブ・ケーブルとはんだ付けチップ
- プローブ／チップ固有の S パラメータ
 - プローブ／チップの信号経路における、固有の S パラメータ・モデルに基づいた AC 補正機能
 - 各プローブ、チップに対して固有の DSP フィルタを生成可能
- TekConnect®インタフェースによるオシロスコープ／プローブ制御と優れた操作性
 - プローブ・ボタンまたはオシロスコープのメニューから直接制御が可能
 - オシロスコープによるプローブ設定の自動制御
 - オシロスコープに接続するだけでプローブ／チップを自動認識

アプリケーション(A)

- DDR/LPDDR メモリの検証
- 高速シリアル・バスのデバッグ
- MIPI D-PHY/C-PHY/M-PHY 適合性テスト
- HDMI/DisplayPort コンプライアンス・テスト

P7700 シリーズ TriMode プローブ

TriMode プロービングでは、一度セットアップするだけで、差動、シングルエンド、コモンモードの測定を確実に実施できます。この独自の機能を使用して、プローブの接続ポイントをつなぎ変えることなく、差動測定、シングルエンド測定、コモン・モード測定を切り替えながら、より効果的、効率的に作業を進めることができます。



TekFlex コネクタ技術

P7700 シリーズ TriMode プローブには、TekFlex コネクタ技術が使用されています。この技術では、高速信号経路とアクティブ・バッファ・チップ用のパワーおよび通信サポートが1つに統合されており、アクセサリ・コネクタとの接続が簡単に行えます。TekFlex コネクタはクリップ式になっており、開いた状態では、必要最小限の力を加えるだけでアクセサリ・チップを取り付けることができます。TekFlex コネクタを閉じると、アクセサリはしっかりと固定されるため、コネクタが外れてしまうという事故を防止できます。

TekFlex コネクタにより、P7700 シリーズ・プローブでは、入力接続部からわずか数ミリの位置にバッファ増幅器を備えた、アクティブ・プローブ・チップが利用できます。アクティブ・チップにより信号経路が短くできるため、信号品質が向上し、高入力インピーダンスでの測定が可能になります。また、信号ロス、キャパシタンス、加法的ノイズも抑えられます。



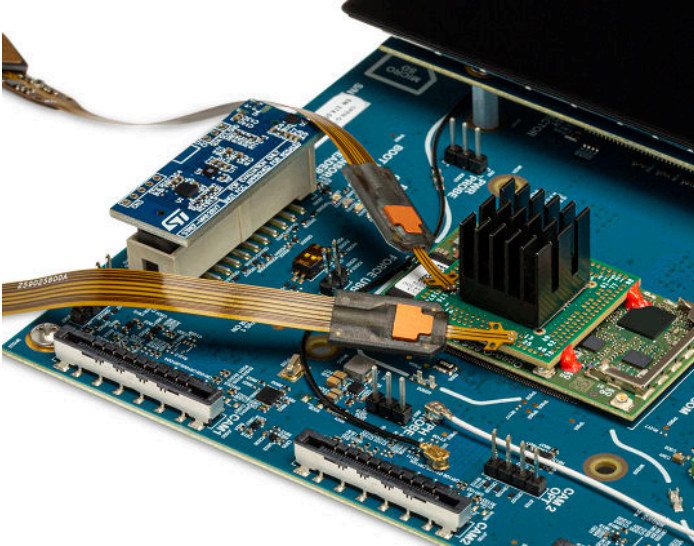
P77STFLXA 型はんだ付け用フレックス回路アクセサリは、チップ上にアクティブ・バッファ増幅器を装備。



P77STFLXB 型はんだ付け用フレックス回路アクセサリは、Nexus 社のXH シリーズ・インターポーザを使用することで、DDR4/LPDDR4 の電気検証用プロービング・ソリューションとして使用可能



P77STCABL 型はんだ付け用アクセサリは、リーチの長い、柔軟なケーブルを持ち、チップ上にアクティブ・バッファ増幅器を備えている



P77STFLRB 型はんだ付け用フレックス回路アクセサリは、Nexus 社の XH インターポザを使用することで、DDR/LPDDR の電気検証用の信号接続、機械的ストレイン・リリースを改善

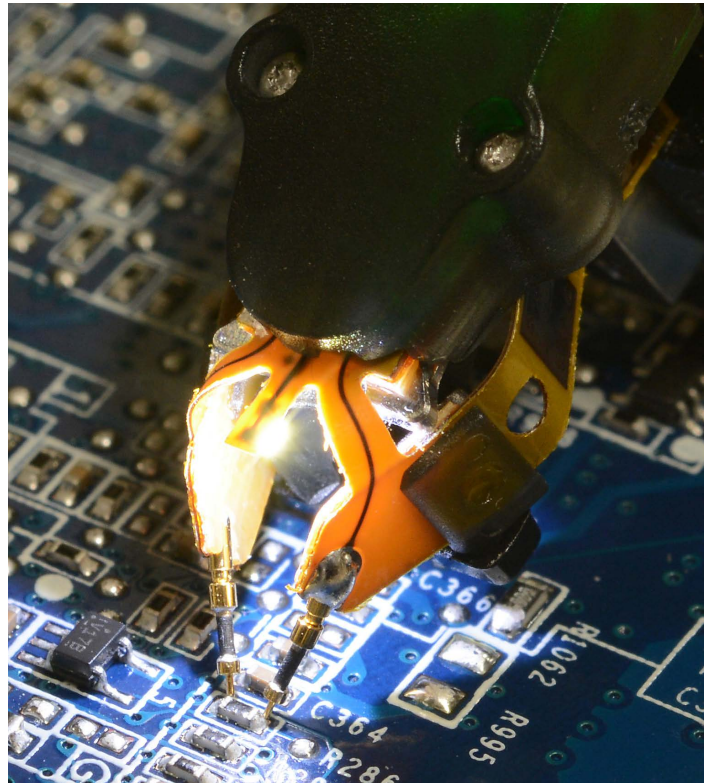
ハンドヘルド・プロービング用ブラウザ・アクセサリ

すばやく測定、デバッグする必要がある場合、P7700 シリーズのブラウザ・アクセサリを使用すれば、簡単に対応できます。P77BRWSR 型手持ちブラウザ・アクセサリは、手またはプローブ・アームによるプロービングが行えます。精密に設計されたチップを備えており、位置を確認しやすく、正確な位置合わせが可能です。ファインピッチ・コンポーネント、0.2mm という狭い間隔での差動トレースにも最適です。



P77BRWSR 手持ちブラウザ・アクセサリは、チップ間隔の調整機能を持ち、手またはプローブ・アームを使用したプロービングが可能。最高 16 GHz の周波数帯域に対応。

ブラウザのチップはさまざまな測定に対応でき、便利なサム・ホイールを使用することでチップの間隔を調整できます。チップにはヘッドライトが装備されており、プローブ・ポイントの見やすくなります。ブラウザ・チップには、強度の高いベリリウム銅とスーパーセラミック抵抗器が使用されています（特許申請中のピン技術）。16 GHz の帯域幅性能を持つ P77BRWSR 型手持ちブラウザ・アクセサリは、手またはプローブ・アームによるプロービングが可能で、優れた信号忠実度と利便性を備えています。



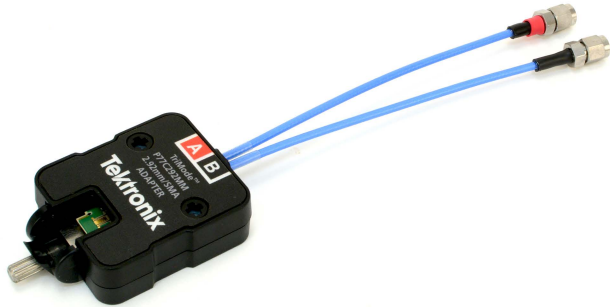
P77BRWSR 型手持ちブラウザ・アクセサリは、手またはプローブ・アームによるプロービングが可能。ヘッドライトにより、プローブ・ポイントの見やすさが飛躍的に向上

同軸入力 (SMA) アダプタ

テスト・フィクスチャやプロトタイプ基板では、SMA などの RF/同軸コネクタがよく使用されています。それらのオンボード・コネクタに P7700 シリーズ・プローブを接続するには、SMA アダプタを使用します。P77C292MM 型アダプタを使用すれば、フル帯域幅を生かしながらも、低ノイズで 2.92mm/3.5mm/SMA コネクタに接続できます。P77C292MM 型アダプタは TriMode 機能を備えており、1 回の接続で差動、シングルエンド、コモン・モード測定が行えます。

HDMI や DisplayPort といった規格のコンプライアンス・テストにおいても、P77C292MM 型と P7700 シリーズ・プローブは、それらの規格に対応した当社の自動測定ツールで完全にサポートされています。P77C292MM 型アダプタを装着することで、P7700 シリーズ・プローブは、HDMI などの高速

通信規格のテストに必要な DC 終端電圧を供給できます。終端電圧は手動で設定することも、または P7700 シリーズ・プローブの電圧センス回路を使用して、自動的に設定することもできます（範囲は±4V）。



同軸コネクタとの接続に使用する P77C292MM 型 SMA-2.92mm アダプタ

プローブとチップの自動認識および AC 補正

P7700 シリーズ・プローブは、プローブに接続されたアクセサリを自動的に識別します。プローブとチップをオシロスコープに接続すると、自動的に認識され、校正された応答特性の DSP フィルタが有効になります。すべての校正とフィルタは、プローブとチップに格納された固有の S パラメータに基づいて計算されます。

このフィルタを使用することで、測定値からプローブの影響がディエンベッドされます。プローブ／チップ固有のフィルタの生成は、広帯域では特に重要な機能です。広帯域においては、信号経路の小さな変動が周波数応答の大きな変動となるため、通常の DSP フィルタでは補正できない場合があります。

P77BRWSR 型アクセサリでは、さらに高度な補正機能を利用できます。ブラウザのチップの間隔を調整すると、間隔の変化がプローブおよびオシロスコープによって自動的に認識されます。チップ間隔の値に基づいた、幅固有の DSP フィルタを使用することにより、プローブの応答が補正されます。

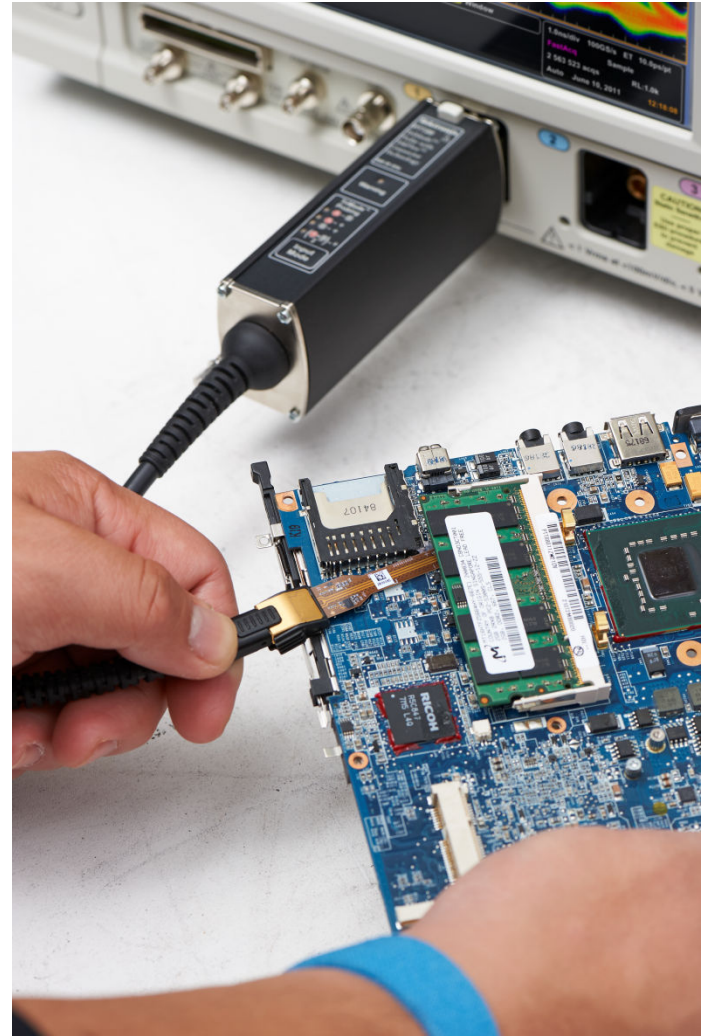
プローブ／チップの自動認識とフィルタの自動選択機能により、手動で間違ったフィルタを選択する危険性が低下するため、作業の効率が向上します。

優れた信号品質により、信頼性の高い測定結果が得られます。SiGe 技術と呼ばれる革新的な新しいプローブ設計の採用により、現在、将来において必要な帯域幅性能と信号品質を提供します。

P7700 シリーズ・プローブ・アーキテクチャには、さまざまな優れた特長があります。

- チップ上のアクティブ・バッファ増幅器（はんだ付け用チップによるプローブ入力の先端からわずか 3.2mm の位置に搭載）

- 20 GHz までの優れたステップ応答と低インサージョン・ロス
- 低 DUT 負荷（DC : 100 kΩ、AC : 0.4 pF）
- 高い CMRR
- 低ノイズ



優れた性能／保証

当社製品は、お客様の信頼に足る性能を提供します。業界トップクラスのサービス／サポートに加え、これらのプローブには 1 年間の保証期間が設定されています。

仕様

すべての仕様は、特に断りのないかぎり、代表値、を示します。

すべての仕様は、特に断りのないかぎり、すべての機種に適用されます。

P7700 シリーズ TriMode プロブのモデル

	P7720			P7716		P7713	P7708
	P77STFLXA 型、 P77STCABL 型、 P77C292MM 型、 P77STFLRA 型、 P77HTFLRA 型	P77STFLXB 型、 P77STLRCB 型	P77BRWSR、 P77STFLRB、 P77HTFLRB	P77STFLXA 型、 P77STCABL 型、 P77C292MM 型、 P77BRWSR 型、 P77STFLRB 型、 P77HTFLRB 型、 P77STFLRA 型、 P77HTFLRA 型	P77STFLXB 型、 P77STLRCB 型	P77STFLXA 型、 P77STFLXB 型、 P77STCABL 型、 P77C292MM 型、 P77BRWSR 型、 P77STLRCB 型、 P77STFLRB 型、 P77HTFLRB 型、 P77STFLRA 型、 P77HTFLRA 型	P77STFLXA 型、 P77STFLXB 型、 P77STCABL 型、 P77C292MM 型、 P77BRWSR 型、 P77STLRCB 型、 P77STFLRB 型、 P77HTFLRB 型、 P77STFLRA 型、 P77HTFLRA 型
帯域幅 (代表値)	20 GHz	15 GHz	16 GHz	16 GHz	15 GHz	13 GHz	8 GHz
	差動およびシングルエンド・モードの場合のみ。コモン・モード設定での周波数帯域は 19 GHz。						
立上り時間 (10~90%)	27 ps	36ps	32 ps	32 ps	36ps	40 ps	55 ps
	コモン・モード設定での立上り時間: 29ps (10~90%)、19ps (20~80%)。						
立上り時間 (20 ~ 80%)	18 ps	24ps	24 ps	24ps	24 ps	28 ps	35ps

電気特性

減衰比

はんだ付けチップ	4x
ブラウザ	10x
同軸入力 (SMA) アダプタ	0.7 : 1/1.3 : 1/2.7 : 1/5 : 1/10 : 1

入力レンジ

はんだ付けチップ

シングルエンド	差動
2.5 V _{pp}	5.0 V _{pp}

ブラウザ

シングルエンド	差動
6.0 V _{pp}	12.0 V _{pp}

SMA アダプタ

シングルエンド	差動
1.2 V _{pp}	2.0 V _{pp}

動作電圧範囲

はんだ付けチップ	±5.25 V
ブラウザ	±10 V
SMA アダプタ	±4 V

入力オフセット電圧範囲

はんだ付けチップ	-4 V～+4 V
ブラウザ	-10 V～+10 V
SMA アダプタ	-4 V～+4 V

SMA アダプタの終端電圧範囲

-4 V～+4 V

DC ゲイン精度

±2.0%

DC 入力抵抗、差動

はんだ付けチップ	100kΩ
ブラウザ	150kΩ
SMA アダプタ	100 Ω

ノイズ

P77STFLXA 型、P77STFLXB 型、P77STCABL 型、および P77STLRCB 型チップ	32nV/rt-Hz 未満
P77STFLRB、P77HTFLRB、P77STFLRA、P77HTFLRA	35 nV/rt-Hz 未満
ブラウザ	80nV/rt-Hz 未満
SMA アダプタ	11nV/rt-Hz 未満

低周波入力容量（差動、代表値）

P77STFLXA 型、P77STFLXB 型、P77STCABL 型、および P77STLRCB 型チップ	0.4pF
--	-------

P77STFLRB 型および P77HTFLRB 型	0.7 pF
P77STFLRA 型および P77HTFLRA 型	0.44 pF
ブラウザ	0.23pF (間隔 : 50 ミル)
	0.22pF (間隔 : 200 ミル)

CMRR/DMRR (代表値)

周波数レンジ	最小 CMRR/DMRR
50 MHz 以下	34 dB
50 MHz 超、800 MHz 以下	24 dB
800 MHz 超、4 GHz 以下	14 dB
4 GHz 超、10 GHz 以下	10 dB

CMRR (代表値)

DC	34 dB
50 MHz	34 dB
1 GHz	24 dB
10 GHz	14 dB
20 GHz	10 dB

非破壊入力レンジ (代表値)

はんだ付け用チップ、ブラウザ	-15 V~+15 V
SMA アダプタ	-5 V~+5 V

公称特性

オシロスコープ・インタフェース Tekconnect®

オシロスコープ・インタフェース Tekconnect®

アクセサリ・コネクタ TekFlex

ケーブル長 1.3 m (4.3 フィート)

質量

プローブ・ケーブルおよび ヘッド	3.5 oz
プローブ (補正ボックス、 ケーブルおよびヘッド)	9.6 oz

温度**動作時**

品目	仕様
補正ボックスおよびブラウザ	0 °C ~ 45 °C (32 °F ~ 113 °F)
P77C292MM (SMA アダプタ)	-35 °C ~ 85 °C (-31 °F ~ 185 °F)
P77STFLXA 型、P77STFLXB 型、P77STCABL 型、 P77STLRCB 型チップ、およびプローブ・ケーブル	-35 °C ~ 105 °C (-31 °F ~ 221 °F)
P77STFLRB 型、P77STFLRA 型チップ	-40 °C ~ 105 °C (-40 °F ~ 221 °F)
P77HTFLRB 型、P77HTFLRA 型チップ	-40 °C ~ 125 °C (-40 °F ~ 257 °F)

非動作時

品目	仕様
補正ボックスおよびブラウザ	-20 °C ~ 60 °C (-4 °F ~ 140 °F)
P77C292MM (SMA アダプタ)	-35 °C ~ 85 °C (-31 °F ~ 185 °F)
P77STFLXA 型、P77STFLXB 型、P77STCABL 型、 P77STLRCB 型チップ、およびプローブ・ケーブル	-40 °C ~ 105 °C (-40 °F ~ 221 °F)
P77STFLRB 型、P77STFLRA 型チップ	-40 °C ~ 105 °C (-40 °F ~ 221 °F)
P77HTFLRB 型、P77HTFLRA 型チップ	-40 °C ~ 125 °C (-40 °F ~ 257 °F)

互換性**対応オシロスコープ**

P7700 シリーズ・プローブは、Microsoft Windows 7 および Tekscope ファームウェア・バージョン 10.6 以降の以下のオシロスコープに対応しています。

DPO70000C シリーズ

DSA70000C シリーズ

MSO70000C シリーズ

DPO70000D シリーズ

DSA70000D シリーズ

DPO70000DX シリーズ

MSO70000DX シリーズ

MSO70000SX シリーズ

ご注文の際は以下の型名をご使用ください。

P7720	20 GHz TriMode プローブ (TekFlex コネクタ対応)
P7716	16GHz TriMode プローブ (TekFlex コネクタ対応)
P7713	13 GHz TriMode プローブ (TekFlex コネクタ対応)
P7708	8 GHz TriMode プローブ (TekFlex コネクタ対応)

スタンダード・アクセサリ

すべてのプローブには以下のアクセサリ/サービスが標準で付属しています。アクセサリ・キット、マニュアル、ハンダ付け用チップチップx、マグネット・ケーブル・ホルダ、校正証明書、試験成績書、1年保証

スタンダード・アクセサリには、次のものがあります。

コンポーネントの説明	部品番号	アセンブリあたりの数量
リスト・ストラップ (調整式)、コイル・コード (6 Ft)	006341505	1
マーカ・バンド・セット (プローブ識別用、5色、2組)	016194800	
ワイヤ (エレクトリック)、ソリッド、38 AWG、スプール巻き	017010300	
粘着テープ (両面)、4 インチ * 0.5 インチ・ストリップ、4 個	020316700	
アセンブリ : P77AFLXST SIA チップ 2 個セット	020318400	
ケース (ソフト・アセンブリ)、ケース (インサート付きプローブ)	024002401	
バー、ケーブル取り付けマグネット	121100300	
マグネット・ケーブル・バンド (270 ID)	129185700	
マグネット・ケーブル・バンド (450 ID)	129186700	
ラベル (スパイン P7713 ソフトケース)	335355800	

サービス・オプション

Opt.C3	3年間の校正サービス
Opt.C5	5年間の校正サービス
Opt.D3	3年試験成績書 (Opt.C3)
Opt.D5	5年試験成績書 (Opt.C5)
Opt.G3	コンプライト・ケア 3年 (修理中の代替品、定期校正などを含む)
Opt.G5	コンプライト・ケア 5年 (修理中の代替品、定期校正などを含む)
Opt.R3	3年保証
Opt.R3DW	製品保証期間 1年 + 2年の延長保証。(製品購入時に3年保証開始)
Opt.R5	5年間の修理サービス (保証期間を含む)
Opt.R5DW	製品保証期間 1年 + 4年の延長保証購入時からの5年間

推奨アクセサリ

P77STFLXA	TekFlex はんだ付け用チップ、20GHz (5 個)。各プローブには、これらのはんだ付けチップが標準で 2 個付属しています。
P77STFLXB	TekFlex はんだ付け用チップ (75Ω)、DDR4/LPDDR4 の電気検証用、15GHz (5 個)。Nexus Technology 社の XH シリーズ・インターポーザを使用します。
P77STCABL	TekFlex はんだ付け用同軸ケーブル・チップ、20GHz
P77STLRCB	TekFlex はんだ付け用同軸ケーブル・チップ、DDR の電気検証用、15 GHz
P77STFLRB	TekFlex はんだ付け用チップ (55Ω)、DDR/LPDDR の電気検証用、インターポーザを使用、16GHz
P77HTFLRB	TekFlex はんだ付け用ロング・リーチ・チップ (55Ω)、高温 DDR/LPDDR の電気検証用、インターポーザを使用 (最大 125°C)、16GHz
P77STFLRA	TekFlex はんだ付け用ロング・リーチ・チップ、20GHz
P77HTFLRA	TekFlex はんだ付け用ロング・リーチ高温チップ、20GHz
P77BRWSR	TekFlex ブラウザ・アクセサリ、16 GHz
P77C292MM	TekFlex SMA 同軸アダプタ、20GHz
090-0103-02	DC プローブ校正用フィクスチャ
P77DESKEW	デスクュー・フィクスチャ tek.com から手順をダウンロードし、P77DESKEW を検索します。
407-6019-xx	ブラウザを PPM203B 型関節アーム/ポジションナに取り付けるためのプローブ・アダプタ

当社部品番号	説明	
P77STFLXA		TekFlex はんだ付け用チップ、20GHz (5 個)。各プローブには、これらのはんだ付けチップが標準で 2 個付属しています。
P77STFLXB		フレックス回路ベースの DDR4/LPDDR4 メモリ検証用はんだ付けチップ。これらチップは回路に柔軟性の高い素材を使用しており、はんだ付け方式で複数のポイントへの接続が可能。TriMode 測定的全機能、およびプローブの全帯域に対応、15GHz (5 個)
P77STCABL		TekFlex はんだ付け用同軸ケーブル・チップ、20GHz
P77STLRCB		TekFlex はんだ付け用同軸ケーブル・チップ、DDR の電気検証用インターポーザを使用、15 GHz
P77STFLRB		TekFlex はんだ付け用ロング・リーチ・フレックス回路チップ、DDR の電気検証用、インターポーザを使用
P77HTFLRB		TekFlex はんだ付け用ロング・リーチ・フレックス回路チップ、高温 DDR の電気検証用、インターポーザを使用 (最大 125°C)
P77STFLRA		TekFlex はんだ付け用ロング・リーチ・フレックス回路チップ、20GHz
P77HTFLRA		TekFlex はんだ付け用ロング・リーチ高温フレックス回路チップ、20GHz

表 (続く)

当社部品番号	説明	
P77BRWSR		TekFlex ブラウザ・アクセサリ、16 GHz
P77C292MM		TekFlex SMA 同軸アダプタ、20GHz
407-6019-xx		ブラウザを PPM203B 型関節アーム／ポジションナに取り付けるためのプローブ・アダプタ
020-3162-xx		ブラウザ・アクセサリ用交換用チップ
020-3160-xx		ブラウザ用ペン・ワンド
020-3161-xx		ブラウザ・ハンズフリー三脚
020-3163-xx		ブラウザ用アダプタ
121-1003-xx		マグネット・ケーブル・ホルダ
129-1867-xx		大型メタル・ケーブル・バンド
129-1857-xx		小型メタル・ケーブル・バンド
196-3436-xx		ブラウザ用グラウンド・リード

表（続く）

当社部品番号	説明	
016-1948-xx		カラー・バンド
017-0103-xx		38AWG ワイヤ (1 巻)
020-3167-xx		両面粘着テープ



テクトロニクスは ISO 14001 : 2015 および ISO 9001 : 2015 (DEKRA 認証) を取得しています。

ASEAN/オーストラレーシア (65) 6356 3900

ベルギー 00800 2255 4835*
 中東欧諸国およびバルト諸国 +41 52 675 3777
 フィンランド +41 52 675 3777
 香港 400 820 5835
 日本 81 (120) 441 046
 中東、アジア、および北アフリカ +41 52 675 3777
 中華人民共和国 400 820 5835
 韓国 +822 6917 5084, 822 6917 5080
 スペイン 00800 2255 4835*
 台湾 : 886 (2) 2656 6688

オーストリア 00800 2255 4835*

ブラジル +55 (11) 3759 7627
 中央ヨーロッパおよびギリシャ +41 52 675 3777
 フランス 00800 2255 4835*
 インド 000 800 650 1835
 ルクセンブルク +41 52 675 3777
 オランダ 00800 2255 4835*
 ポーランド +41 52 675 3777
 ロシアおよび CIS 諸国 +7 (495) 6647564
 スウェーデン 00800 2255 4835*
 イギリスおよびアイルランド 00800 2255 4835*

バルカン半島諸国、イスラエル、南アフリカ、および他の ISE 諸国 +41 52 675 3777
 カナダ 1 800 833 9200
 デンマーク +45 80 88 1401
 ドイツ 00800 2255 4835*
 イタリア 00800 2255 4835*
 メキシコ、中南米およびカリブ海地域 52 (55) 56 04 50 90
 ノルウェー 800 16098
 ポルトガル 80 08 12370
 南アフリカ +41 52 675 3777
 スイス 00800 2255 4835*
 米国 1 800 833 9200

* 欧州のフリーダイヤル番号つながらない場合は次の番号におかけください : +41 52 675 3777

詳細情報については、Tektronix は、総合的に継続してアプリケーション・ノート、テクニカル・ブリーフおよびその他のリソースのコレクションを進展させ、技術者が最先端で仕事ができるように手助けをします。Web サイト (jp.tek.com) をご参照ください。

Copyright © Tektronix, Inc. All rights reserved. テクトロニクス製品は、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 は登録商標です。他のすべての商品名は、各社の商標または登録商標です。

19 May 2023 51Z-60283-13

tek.com

Tektronix[®]