

## TBS100B Compliance and Safety

### Instructions



**Tektronix**

**NOTE.** Probe statements in this document refer only to the TPP0051, TPP0101, or TPP0201 probes that are standard accessories to the oscilloscope.

### Contacting Tektronix

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

For product information, sales, service, and technical support:  
In North America, call 1-800-833-9200.

Worldwide, visit [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) to find contacts in your area.

### General safety summary

Use the product only as specified. Review the following safety precautions to avoid injury and prevent damage to this product or any products connected to it. Carefully read all instructions. Retain these instructions for future reference.

For correct and safe operation of the product, it is essential that you follow generally accepted safety procedures in addition to the safety precautions specified in this manual.

The product is designed to be used by trained personnel only. Only qualified personnel who are aware of the hazards involved should remove the cover for repair, maintenance, or adjustment.

Before use, always check the product with a known source to be sure it is operating correctly.

This product is not intended for detection of hazardous voltages.

### To avoid fire or personal injury

**Use proper power cord.** Use only the power cord specified for this product and certified for the country of use.

Do not use the provided power cord for other products.

**Connect and disconnect properly.** Connect the probe output to the measurement instrument before connecting the probe to the circuit under test. Connect the probe reference lead to the circuit under test before connecting the probe input. Disconnect the probe input and the probe reference lead from the circuit under test before disconnecting the probe from the measurement instrument.

**Ground the product.** This product is grounded through the grounding conductor of the power cord. To avoid electric shock, the grounding conductor must be connected to earth ground. Before making connections to the input or output terminals of the product, ensure that the product is properly grounded.

Do not disable the power cord grounding connection.

**Ground-referenced oscilloscope use.** Do not float the reference lead of a TPP-series probe when using with the TBS100B oscilloscope. The reference lead must be connected to earth potential (0 V).

**Observe all terminal ratings.** To avoid fire or shock hazard, observe all ratings and markings on the product. Consult the product manual for further ratings information before making connections to the product.

Connect the probe reference lead to earth ground only.

Do not exceed the Measurement Category (CAT) rating and voltage or current rating of the lowest rated individual component of a product, probe, or accessory. Use caution when using 1:1 test leads because the probe tip voltage is directly transmitted to the product.

Do not apply a potential to any terminal, including the common terminal, that exceeds the maximum rating of that terminal.

**Vertical measurement overrange (clipping).** Waveforms that extend beyond the screen (overrange) and display a ? in the measurement readout indicates an invalid value. Adjust the vertical scaling to ensure the readout is valid.

**Avoid electric shock.** Do not connect or disconnect probes or test leads while they are connected to a voltage source. When using probe accessories, never exceed the lowest rating of the probe or its accessory, whichever is less, including the measurement category and voltage rating.

**Power disconnect.** The power switch disconnects the product from the power source. See instructions for the location. Do not position the equipment so that it is difficult to operate the power switch; it must remain accessible to the user at all times to allow for quick disconnection if needed.

**Do not operate without covers.** Do not operate this product with covers or panels removed, or with the case open. Hazardous voltage exposure is possible.

**Do not operate with suspected failures.** If you suspect that there is damage to this product, have it inspected by qualified service personnel.

Disable the product if it is damaged. Do not use the product if it is damaged or operates incorrectly. If in doubt about safety of the product, turn it off and disconnect the power cord. Clearly mark the product to prevent its further operation.

Before use, inspect voltage probes, test leads, and accessories for mechanical damage and replace when damaged. Do not use probes or test leads if they are damaged, if there is exposed metal, or if a wear indicator shows.

Examine the exterior of the product before you use it. Look for cracks or missing pieces. Use only specified replacement parts.

**Beware of high voltages.** Understand the voltage ratings for the probe you are using and do not exceed those ratings. Two ratings are important to know and understand:

- The maximum measurement voltage from the probe tip to the probe reference lead.
- The maximum floating voltage from the probe reference lead to earth ground.

These two voltage ratings depend on the probe and your application. Refer to the Specifications section of the manual for more information.

**Avoid exposed circuitry.** Do not touch exposed connections and components when power is present.

**Provide proper ventilation.** The oscilloscope cools by convection. Keep two inches of clearance on the sides, rear, and top of the product to allow adequate air flow.

**Do not operate in wet/damp conditions.**

**Do not operate in an explosive atmosphere.**

**Keep product surfaces clean and dry.** Inspect the oscilloscope and probes as often as operating conditions require. To clean the exterior surface, perform the following steps:

1. Remove loose dust on the outside of the oscilloscope and probes with a lint-free cloth. Use care to avoid scratching the clear glass display filter.
2. Use a soft cloth dampened with water to clean the oscilloscope. Use an aqueous solution of 75% isopropyl alcohol for more efficient cleaning.

**CAUTION.** Avoid getting moisture inside the unit during external cleaning. Use only enough cleaning solution to dampen the cloth or swab. To avoid damage to the oscilloscope or probes, do not expose them to sprays, liquids, or solvents, do not use any abrasive or chemical cleaning agents.

### Terms in this manual

These terms may appear in this manual:

**WARNING.** Warning statements identify conditions or practices that could result in injury or loss of life.

**CAUTION.** Caution statements identify conditions or practices that could result in damage to this product or other property.

### Symbols and terms on the product

These terms may appear on the product:

- DANGER indicates an injury hazard immediately accessible as you read the marking.
- WARNING indicates an injury hazard not immediately accessible as you read the marking.
- CAUTION indicates a hazard to property including the product.

The following symbol(s) may appear on the product:



CAUTION  
Refer to Manual



Protective Ground  
(Earth) Terminal



Earth Terminal



Chassis Ground



### Compliance information

This section lists the EMC (electromagnetic compliance), safety, and environmental standards with which the instrument complies.

#### EMC compliance

##### EC Declaration of Conformity – EMC

Meets intent of Directive 2004/108/EC for Electromagnetic Compatibility. Compliance was demonstrated to the following specifications as listed in the Official Journal of the European Communities:

**EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006.** EMC requirements for electrical equipment for measurement, control, and laboratory use. <sup>1 2 3</sup>

- CISPR 11:2003. Radiated and conducted emissions, Group 1, Class A
- IEC 61000-4-2:2001. Electrostatic discharge immunity
- IEC 61000-4-3:2002. RF electromagnetic field immunity <sup>4</sup>
- IEC 61000-4-4:2004. Electrical fast transient/burst immunity
- IEC 61000-4-5:2001. Power line surge immunity
- IEC 61000-4-6:2003. Conducted RF immunity <sup>5</sup>
- IEC 61000-4-11:2004. Voltage dips and interruptions immunity <sup>6</sup>

**EN61000-3-2:A1/A2 2009.** AC power line harmonic emissions

**EN 61000-3-3:2008.** Voltage changes, fluctuations, and flicker

#### European contact.

Tektronix UK, Ltd.  
Western Peninsula  
Western Road  
Bracknell, RG12 1RF  
United Kingdom

- 1 This product is intended for use in nonresidential areas only. Use in residential areas may cause electromagnetic interference.
- 2 Emissions which exceed the levels required by this standard may occur when this equipment is connected to a test object.
- 3 To ensure compliance with the EMC standards listed here, high quality shielded interface cables should be used.
- 4 The instrument will exhibit  $\leq 1.0$  division waveform displacement and  $\leq 2.0$  division increase in peak-to-peak noise when subjected to radiated interference per IEC 61000-4-3.
- 5 The instrument will exhibit  $\leq 0.5$  division waveform displacement and  $\leq 1.0$  division increase in peak-to-peak noise when subjected to conducted interference per IEC 61000-4-6.
- 6 Performance Criterion C applied at the 70%/25 cycle Voltage-Dip and the 0%/250 cycle Voltage-Interruption test levels (IEC 61000-4-11). If the instrument powers down upon a voltage dip or interruption, it will take longer than ten seconds to return to the previous operating state.

#### Australia / New Zealand Declaration of Conformity – EMC

Complies with the EMC provision of the Radiocommunications Act per the following standard, in accordance with ACMA:

- CISPR 11:2003. Radiated and Conducted Emissions, Group 1, Class A, in accordance with EN 61326.

#### Australia/New Zealand contact.

Baker & McKenzie  
Level 27  
AMP Centre, 50 Bridge Street  
Sydney NSW 2000  
Australia

#### Safety compliance

##### EC Declaration of Conformity – Low Voltage

Compliance was demonstrated to the following specification as listed in the Official Journal of the European Communities:

Low Voltage Directive 2006/95/EC.

- EN 61010-1. (oscilloscope)  
EN 61010-031. (probes)

#### U.S. nationally recognized testing laboratory (NRTL) listing

- UL 61010-1. (oscilloscope)  
UL 61010-031. (probes)

#### Canadian certification

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1. (oscilloscope)  
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-031. (probes)

#### Additional compliances

- IEC 61010-1. (oscilloscope)  
IEC 61010-031. (probes)

#### Equipment type

Test and measuring equipment.

#### Safety class

Class 1 – grounded product.

#### Pollution degree description

A measure of the contaminants that could occur in the environment around and within a product. Typically the internal environment inside a product is considered to be the same as the external. Products should be used only in the environment for which they are rated.

- Pollution Degree 1. No pollution or only dry, nonconductive pollution occurs. Products in this category are generally encapsulated, hermetically sealed, or located in clean rooms.
- Pollution Degree 2. Normally only dry, nonconductive pollution occurs. Occasionally a temporary conductivity that is caused by condensation must be expected. This

location is a typical office/home environment. Temporary condensation occurs only when the product is out of service.

- Pollution Degree 3. Conductive pollution, or dry, nonconductive pollution that becomes conductive due to condensation. These are sheltered locations where neither temperature nor humidity is controlled. The area is protected from direct sunshine, rain, or direct wind.

#### Pollution degree rating (oscilloscope and probes)

Pollution Degree 2 (as defined in IEC 61010-1). Rated for indoor, dry location use only.

#### Measurement and overvoltage category descriptions

Measurement terminals on this product may be rated for measuring mains voltages from one or more of the following categories (see specific ratings marked on the product and in the manual).

- Category II. Circuits directly connected to the building wiring at utilization points (socket outlets and similar points).
- Category III. In the building wiring and distribution system.
- Category IV. At the source of the electrical supply to the building.

**NOTE.** Only mains power supply circuits have an overvoltage category rating. Only measurement circuits have a measurement category rating. Other circuits within the product do not have either rating.

**Overvoltage category (oscilloscope).** Overvoltage Category II (as defined in IEC 61010-1).

**Measurement category (oscilloscope and probes).** Measurement Category II (as defined in IEC 61010-1).

#### Environmental considerations

Refer to the User Manual for information about the environmental impact of the product.

#### Operating overview

Refer to the User Manual for complete operating information and product specifications.

#### Power source

Use a power source that delivers 90 to 264 V<sub>AC RMS</sub>, 45 to 66 Hz. If you have a 400 Hz power source, it must deliver 90 to 132 V<sub>AC RMS</sub>, 360 to 440 Hz. Power rating is 30 W maximum.

This Oscilloscope operates from a single-phase power source with the neutral conductor at or near earth ground. It is intended for only ground-referenced measurements. A protective ground connection through the grounding conductor in the power cord is essential for safe operation.

Power the unit on by connecting the supplied power cord to the rear-panel power connector (1). Push the power button (2) on the top of the oscilloscope to turn the oscilloscope on. To power the unit off, push the power button on the top of the oscilloscope again to turn the oscilloscope off. To remove power completely, disconnect the power cord from the rear-panel of the oscilloscope.

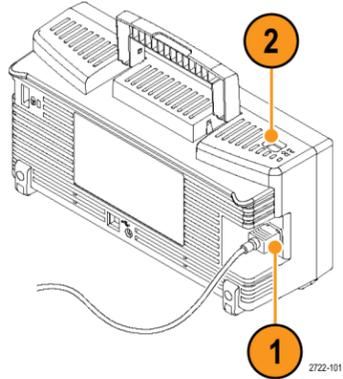


Table 1: Maximum voltage ratings

Input	Rating
Oscilloscope channel BNC inputs	300 V <sub>RMS</sub> , Measurement Category II; derate at 20 dB/decade above 100 kHz to 13 V peak AC at 3 MHz and above. Based upon sinusoidal or DC input signal.
Probe ground reference lead	0 V

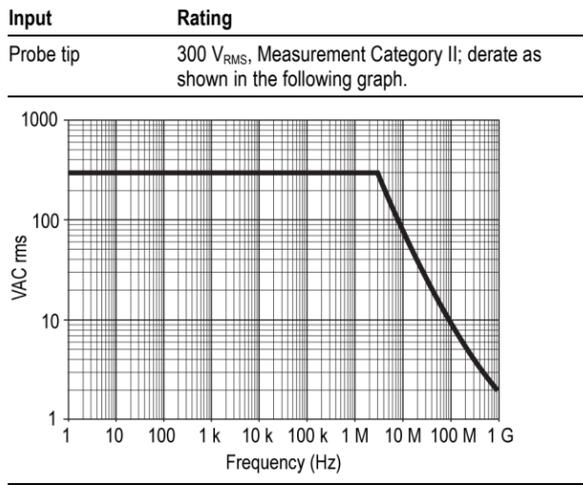


Table 2: Environmental ratings

Characteristic	Description
Operating temperature (oscilloscope)	0° C to +50° C, with 5° C/minute maximum gradient, noncondensing, up to 3000 meter altitude
Operating temperature (probes)	-10° C to +55° C (14° F to +131° F)
Operating humidity (oscilloscope)	5% to 85% relative humidity (% RH) at up to +40° C 5% to 45% RH above +40° C up to +50° C, noncondensing, and as limited by a Maximum Wet-Bulb Temperature of +37° C (derates relative humidity to 45% RH at +50° C)
Operating humidity (probes)	5% to 95% relative humidity (%RH) up to +30° C (86° F), 5% to 65% RH above +30° C up to +55° C (131° F)
Operating altitude (oscilloscope and probes)	Up to 3000 meters (10,000 feet)

#### Probe information

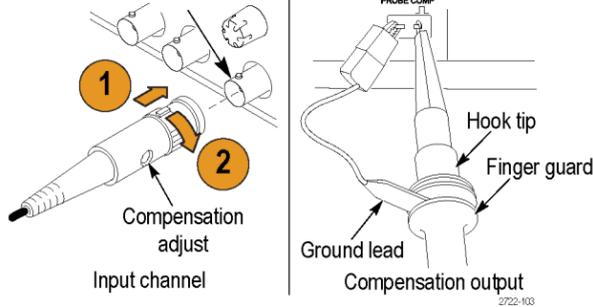
The TPP0051, TPP0101, & TPP0201 probes are high impedance, passive probes with 10X attenuation. The probes have no serviceable parts.

**WARNING.** Do not float the probes on any oscilloscope.

To avoid electric shock when using the probe, keep fingers behind the guard on the probe body, do not touch metallic portions of the probe head while it is connected to a voltage source, and ensure the ground lead or ground spring are fully mated before connecting the probe to the circuit under test.

#### Connecting the probe to the oscilloscope

Connect the probe as shown in the illustration.



#### Compensating the probe

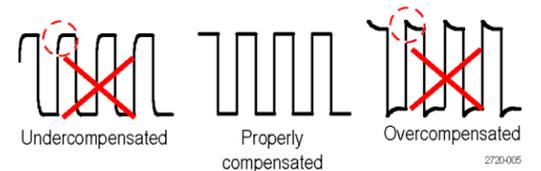
Due to variations in oscilloscope input characteristics, the low-frequency compensation of the probe may need adjustment after moving the probe from one oscilloscope channel to another.

**WARNING.** To avoid electric shock, only connect to the Probe Comp signal on the oscilloscope when making this adjustment, and only use the insulated adjustment tool when making compensation adjustments.

If a 1 kHz calibrated square wave displayed at 1 ms/division shows significant differences between the leading and trailing edges, perform the following steps to optimize low-frequency compensation:

1. Connect the probe to the oscilloscope channel that you plan to use for your measurements.
2. Connect the probe to the probe compensation output terminals on the oscilloscope front panel.

3. Push **Autoset** or otherwise adjust your oscilloscope to display a stable waveform.
4. Adjust the trimmer in the probe until you see a perfectly flat-top square wave on the display. (See illustration.)

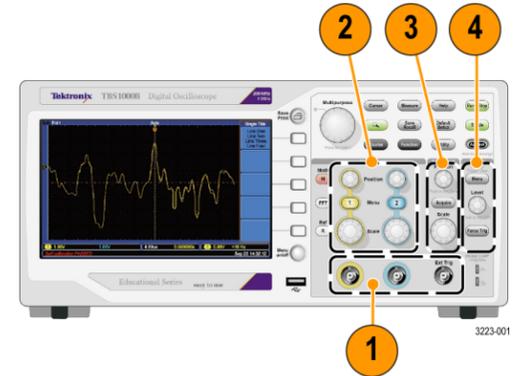


#### Connecting the probe to the circuit

Use the standard accessories included with the probe to connect to your circuit. Check and observe probe ratings before using probes. A guard around the probe body provides a finger barrier for protection from electric shock. Connect the probe to the oscilloscope, and connect the ground lead to ground before you take any measurements.

#### Controls

The front panel is divided into easy-to-use functional areas.



1. Input connectors  
**1 & 2.** Input connectors for waveform display.  
**Ext Trig.** Input connector for an external trigger source.
2. Vertical controls  
**Position.** Positions a waveform vertically.  
**Scale.** Selects vertical scale factors.  
**Menu.** Displays the menu selections and toggles the display of the waveforms on and off.
3. Horizontal controls  
**Position.** Adjusts the horizontal position of all waveforms.  
**Scale.** Selects the horizontal time/division (scale factor).  
**Acquire.** Specifies sample, peak detect, or average data acquisition.
4. Trigger controls  
**Level.** Sets the amplitude level that the signal must cross to acquire a waveform.  
**Trig Menu.** Displays the Trigger Menu.  
**Force Trig.** Completes the current waveform acquisition whether or not the oscilloscope detects a trigger.

#### Service safety summary

The *Service safety summary* section contains additional information required to safely perform service on the product. Only qualified personnel should perform service procedures. Read this *Service safety summary* and the *General safety summary* before performing any service procedures.

**To avoid electric shock.** Do not touch exposed connections.

**Do not service alone.** Do not perform internal service or adjustments of this product unless another person capable of rendering first aid and resuscitation is present.

**Disconnect power.** To avoid electric shock, switch off the product power and disconnect the power cord from the mains power before removing any covers or panels, or opening the case for servicing.

**Use care when servicing with power on.** Dangerous voltages or currents may exist in this product. Disconnect power, remove battery (if applicable), and disconnect test leads before removing protective panels, soldering, or replacing components.

**Verify safety after repair.** Always recheck ground continuity and mains dielectric strength after performing a repair.



## TBS1000B 型

### 適合性および安全性

#### 取扱説明書



このマニュアルには、本製品の安全に関する重要な情報が含まれています。必ずこのマニュアルを完全に読んでください。安全に関する情報は、本製品の取扱説明書、警告ラベル、およびその他の資料に記載されています。

本製品は、安全に関する重要な情報を提供するために、このマニュアルを随所に配置しています。必ずこのマニュアルを完全に読んでください。安全に関する情報は、本製品の取扱説明書、警告ラベル、およびその他の資料に記載されています。

ドはフロートにしないでください。基準リードは接地電位 (0 V) に接続しなければなりません。

**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。

測定カテゴリ (CAT) の定格および電圧と電流の定格については、製品、プローブ、またはアクセサリのうちで最も低い定格を超えないように使用してください。1:1 のテスト・リードを使用するときは、プローブ・チップの電圧が直接製品に伝送されるため注意が必要です。

コモン端子を含むいかなる端子にも、その端子の最大定格を超える電圧をかけないでください。

**垂直軸のオーバーレンジ (クリッピング):** スクリーンの範囲を超えており (オーバーレンジ)、測定のリードアウトに ? が表示されている波形は、無効な値であることを示しています。リードアウトが有効になるように垂直軸のスケールを調整してください。

**感電を避けてください:** プローブとテスト・リードが電圧源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。プローブのアクセサリを使用する際、測定カテゴリおよび電圧定格を含め、プローブやアクセサリの最も低い定格を超えないようにしてください。

**電源を切断してください:** 電源スイッチにより、電源から製品を切断します。スイッチの位置については、使用説明書を参照してください。電源スイッチの操作が困難になる場所には設置しないでください。必要に応じてすぐに電源を遮断できるように、ユーザが常にアクセスできる状態しておく必要があります。

**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やケースを開いたまま動作させないでください。危険性の高い電圧に接触してしまう可能性があります。

**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には、資格のあるサービス担当者 に検査を依頼してください。

損傷した場合は操作を中止してください。損傷または動作に異常が見られる場合は、本製品の使用を控えてください。安全上の問題が疑われる場合には、電源を切って電源コードを取り外してください。誤って使用されることがないように、問題のある製品を区別できるようにしておいてください。

使用前に、電圧プローブ、テスト・リード、およびアクセサリに機械的損傷がないかを検査し、故障している場合には交換してください。金属部が露出していたり、摩耗インジケータが見えているなど、損傷が見られるプローブまたはテスト・リードは使用しないでください。

使用する前に、製品の外観に変化がないかよく注意してください。ひび割れや欠落した部品がないことを確認してください。指定された交換部品のみを使用するようにしてください。

**高電圧に注意:** 使用するプローブの電圧定格について理解し、その定格を超えないようにしてください。特に次の 2 つの定格についてはよく理解しておく必要があります。

■ プローブ・チップとプローブの基準リード間の最大測定電圧

■ プローブの基準リードとアース間の最大フローティング電圧

上記の 2 つの電圧定格はプローブと用途によって異なります。詳細については、プローブのマニュアルの仕様関連セクションを参照してください。

**露出した回路への接触は避けてください:** 電源が投入されているときに、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。

**適切に通気してください:** このオシロスコープは、空気 の自然対流によって冷却されます。オシロスコープの両側面、後部、および上面に 2 インチ (約 5 cm) のスペースを空けることにより、適切なエア・フローを確保してください。

**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:** 動作状況に応じた頻度でオシロスコープとプローブを検査してください。外部表面の汚れを落とすには、次の手順を実行します。

- 乾いた柔らかい布で、オシロスコープとプローブの表面についた塵を落とします。ガラスのディスプレイ・フィルタを傷つけないように注意してください。
- 水で湿らせたやわらかい布を使用して、オシロスコープの汚れを拭き取ります。75% イソプロピル・アルコール水溶剤を使用すると汚れがよく落ちます。

**注意:** 外面をクリーニングしているときにユニット内部が湿らないようにしてください。クリーニング溶液は、綿棒または布を十分に湿らせることができる必要最小限の量を使用するようにしてください。オシロスコープまたはプローブが損傷する可能性がありますので、スプレー、液体、または溶剤等に触れないようにしてください。また、研磨剤や化学洗浄剤は使用しないでください。

#### 本マニュアル内の用語

この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おそれのある状態や行為を示します。

#### 本製品に関する記号と用語

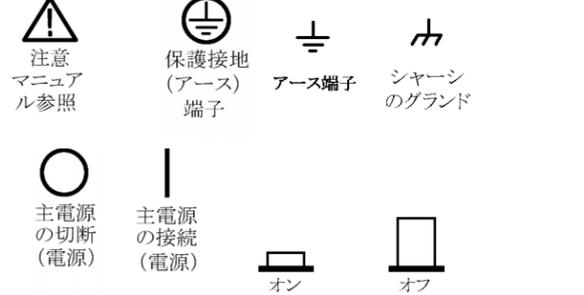
本製品では、次の用語を使用します。

■ 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。



#### 適合性に関する情報

このセクションでは、本製品が適合している EMC 基準、安全基準、および環境基準について説明します。

#### EMC 適合性

##### EC 適合宣言 - EMC

指令 2004/108/EC 電磁環境両立性に適合します。『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。

**EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006:** 測定、制御、および実験用途の電子機器を対象とする EMC 基準 <sup>1 2 3</sup>

■ CISPR 11:2003: グループ 1、クラス A、放射および伝導エミッション

■ IEC 61000-4-2:2001: 静電気放電イミュニティ

■ IEC 61000-4-3:2002: RF 電磁界イミュニティ <sup>4</sup>

■ IEC 61000-4-4:2004: 電氣的ファスト・トランジット / パーセント・イミュニティ

■ IEC 61000-4-5:2001: 電源サージ・イミュニティ

■ IEC 61000-4-6:2003: 伝導 RF イミュニティ <sup>5</sup>

■ IEC 61000-4-11:2004: 電圧低下と停電イミュニティ <sup>6</sup>

**EN61000-3-2:A1/A2 2009:** AC 電源高調波エミッション

**EN 61000-3-3:2008:** 電圧の変化、変動、およびフリッカ

#### 欧州域内連絡先:

Tektronix UK, Ltd.  
Western Peninsula  
Western Road  
Bracknell, RG12 1RF  
United Kingdom

- 本製品は住居区域以外での使用を目的としたものです。住居区域で使用すると、電磁干渉の原因となることがあります。
- 本製品をテスト対象に接続した状態では、この規格が要求するレベルを超えるエミッションが発生する可能性があります。
- ここに挙げた各種 EMC 規格に確実に準拠するには、高品質なシールドを持つインタフェース・ケーブルが必要です。
- IEC 61000-4-3 に規定された放射無線周波電磁界の干渉を受けた場合、本器は 1.0 div 以下の波形変位および 2.0 div 以下の p-p ノイズの増加を生じます。
- IEC 61000-4-6 に規定された伝導性無線周波の干渉を受けた場合、本器は 0.5 div 以下の波形変位および 1.0 div 以下の p-p ノイズの増加を生じます。
- 70%/25 サイクルの電圧低下および 0%/250 サイクル瞬断の各テスト・レベルにおいて、性能基準 C を適用します (IEC 61000-4-11)。電圧低下または瞬断により本機器の電源が切れた場合、以前の動作状態に戻るまでに 10 秒以上かかります。

#### オーストラリア / ニュージーランド適合宣言 - EMC

ACMA に従い、次の規格に準拠することで Radiocommunications Act の EMC 条項に適合しています。

■ CISPR 11:2003: 放射性および伝導性エミッション、グループ 1、クラス A、EN 61326 に準拠

#### オーストラリア / ニュージーランドの連絡先:

Baker & Mckenzie  
Level 27  
AMP Centre, 50 Bridge Street  
Sydney NSW 2000  
オーストラリア

#### 安全性

##### EC 適合宣言 - 低電圧指令

『Official Journal of the European Communities』に記載の以下の基準に準拠します。

低電圧指令 2006/95/EC。

■ EN 61010-1: (オシロスコープ)  
EN 61010-031: (プローブ)

#### 米国の国家認定試験機関 (NRTL) のリスト

■ UL 61010-1: (オシロスコープ)  
UL 61010-031: (プローブ)

#### カナダ規格

■ CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1: (オシロスコープ)  
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-031: (プローブ)

#### その他の基準に対する適合性

■ IEC 61010-1: (オシロスコープ)  
IEC 61010-031: (プローブ)

#### 機器の種類

テスト機器および計測機器。

#### 安全クラス

クラス 1 - アース付き製品。

#### 汚染度

製品内部およびその周辺で発生する可能性がある汚染度の尺度です。通常、製品の内部環境は外部環境と同じ規定が

適用されるものとみなされます。製品は、その製品に指定されている環境でのみ使用してください。

- 汚染度 1. 汚染なし、または乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。このカテゴリの製品は、通常、被包性、密封性のあるものか、クリーン・ルームでの使用を想定したものです。
- 汚染度 2. 通常、乾燥した非導電性の汚染のみが発生します。ただし、結露によって一時的な導電性が発生することもまれにあります。これは、標準的なオフィスや家庭内の環境に相当します。一時的な結露は製品非動作時のみ発生します。
- 汚染度 3. 伝導性のある汚染、または通常は乾燥して導電性を持たないが結露時に導電性を帯びる汚染。これらは、温度、湿度のいずれも管理されていない屋内環境に相当します。日光や雨、風に対する直接の曝露からは保護されている領域です。

### 汚染度の評価(オシロスコープおよびプローブ)

汚染度 2 (IEC 61010-1 の定義による)。これは、屋内の乾燥した場所での使用についてのみの評価です。

### 測定および過電圧カテゴリについて

本製品の測定端子は、測定する電源電圧について次の 1 つまたは複数のカテゴリに評価されます。

- カテゴリ II: 固定設備の屋内配線に直接接続される回路 (壁コンセントおよび類似する設備)。
- カテゴリ III: 屋内配線および配電システム。
- カテゴリ IV: 建物に電気を供給する起点部分。

**注:** 過電圧カテゴリ定格に該当するのは主電源回路のみです。測定カテゴリ定格に該当するのは測定回路のみです。製品内部のその他の回路にはいずれの定格も該当しません。

**過電圧カテゴリ(オシロスコープ):** 過電圧カテゴリ II (IEC 61010-1 の定義による)。

**測定カテゴリ(オシロスコープおよびプローブ):** 測定カテゴリ II (IEC 61010-1 の定義による)。

### 環境条件について

本製品が環境に及ぼす影響については、ユーザ・マニュアルを参照してください。

### 操作の概要

操作に関する詳細な情報および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。

### 電源

90 ~ 264 V<sub>AC RMS</sub>、45 ~ 66 Hz を供給する電源を使用してください。400 Hz 電源の場合、電源は 90 ~ 132 V<sub>AC RMS</sub>、360 ~ 440 Hz を供給する必要があります。電力定格は最大 30 W です。

このオシロスコープはアース近傍電位の中性線を使用した単相電源で動作します。グラウンドを基準にした測定のみが想定されています。安全な操作のためには、電源コード内の接地線を通じた保護用のグラウンド接続が不可欠です。

付属の電源コードをリア・パネルの電源コネクタ (1) に接続して、電源をオンにします。オシロスコープ上部の電源ボタン (2) を押して、オシロスコープの電源を入れます。オシロスコープの電源をオフにするには、オシロスコープ上部の電源ボタンを再び押します。電源を完全に遮断する場合は、オシロスコープのリア・パネルから電源コードを抜きます。

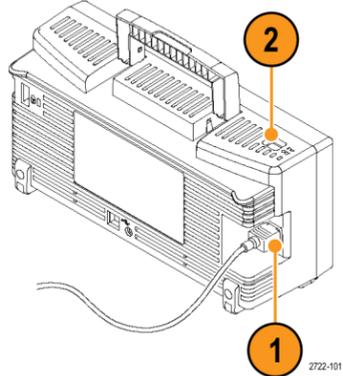


表 1: 最大電圧定格

入力	定格
オシロスコープのチャンネルの BNC 入力	300 V <sub>RMS</sub> 、100 KHz を超えると 20 dB/decade で低下し、3 MHz 以上では 13 V ピーク AC まで低下。正弦波信号または DC 入力信号に基づきます。
プローブのグラウンド基準リード	0 V

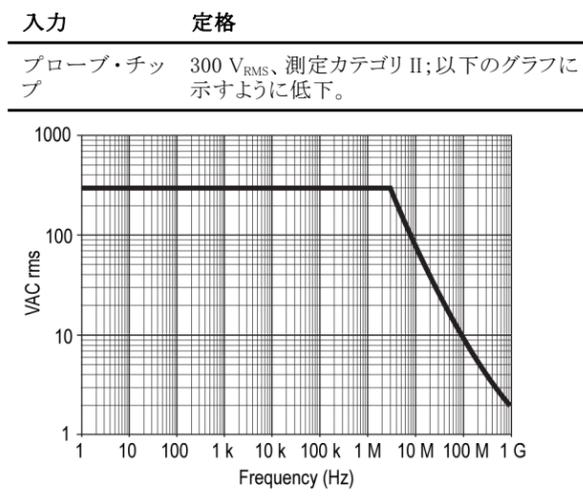


表 2: 環境要件

特性	説明
動作温度(オシロスコープ)	0 °C ~ +50 °C、最大勾配 5 °C/min、結露なし、高度 3,000 m 以下
動作温度(プローブ)	-10 °C ~ +55 °C (14 °F ~ +131 °F)
動作湿度(オシロスコープ)	+40 °C 以下で 5% ~ 45% の相対湿度 (% RH)、40 °C 超、+50 °C 以下で 5% ~ 45% の相対湿度、結露なし、最高湿球温度 +37 °C (+50 °C で相対湿度は 45% に低下)
動作湿度(プローブ)	+30 °C (86 °F) 以下で相対湿度 5% ~ 95%、+30 °C ~ +55 °C (131 °F) で相対湿度 5% ~ 65%
動作高度(オシロスコープおよびプローブ)	3,000 m (10,000 フィート) 以下

### プローブに関する情報

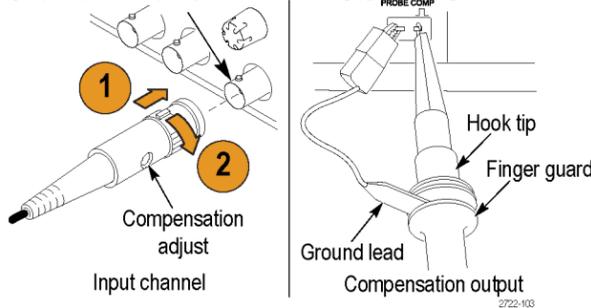
TPP0051 型、TPP0101 型、および TPP0201 型は、減衰比 10:1、高インピーダンスの受動プローブです。これらのプローブにはお客様が修理可能な部品はありません。

**警告:** プローブをオシロスコープから浮かせた状態で使用しないでください。

プローブ使用中の感電を避けるため、プローブが電圧ソースに接続されている間はプローブ・ヘッドの金属部分には触れないでください。また、プローブを被測定回路に接続する前に、グラウンド・リードとグラウンド・スプリングが完全に噛み合っていることを確認してください。

### プローブとオシロスコープの接続

以下の図に示すようにプローブを接続します。



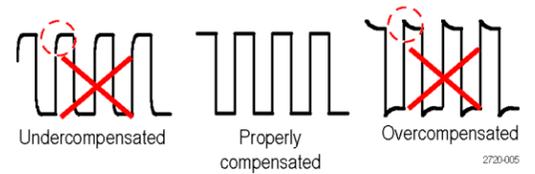
### プローブの補正

オシロスコープの入力特性には個々に差異があるため、オシロスコープ上でプローブをあるチャンネルから別のチャンネルに接続し直した後は、プローブの低周波補正を調節しなければなりません。

**警告:** 感電を避けるために、オシロスコープの Probe Comp (プローブ補正) 信号への接続は、この調節を行うときのみに行ってください。また、補正の調整には絶縁の施された調整ツールのみを使用してください。

校正済みの 1 KHz 方形波 (1 ms/div で表示) の立上りエッジと立下りエッジの間で顕著な差異が認められる場合は、以下の手順を実行して低周波補正を最適化してください。

1. 測定に使用するオシロスコープのチャンネルにプローブを接続します。
2. オシロスコープのフロント・パネルにあるプローブ補正出力端子にプローブを接続します。
3. **Autoset** を押すか、その他の方法でオシロスコープを調節し、安定した波形表示が得られるようにします。
4. ディスプレイに上端が完全に平坦な方形波が表示されるまで、プローブのトリマを調整します (下図を参照)。

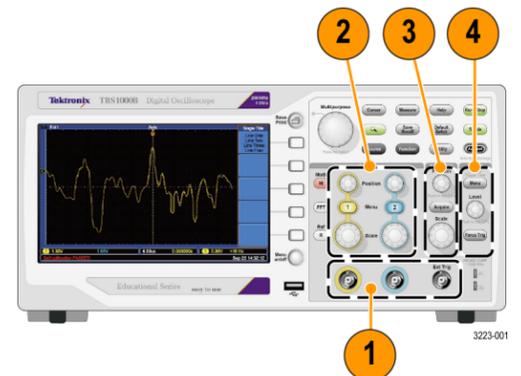


### プローブと回路の接続

被測定回路との接続には、プローブに付属のスタンダード・アクセサリを使用します。プローブを使用する前に、プローブの定格をチェックしてください。プローブ本体には、感電を防ぐための指ガードがあります。プローブをオシロスコープに接続したら、実際に測定を行う前に、グラウンド・リードをグラウンドに接続してください。

### コントロール

フロントパネルは、使いやすいように機能別に分けられています。



### 1. 入力コネクタ

**1 および 2:** 波形表示用の入力コネクタです。

**Ext Trig (外部トリガ):** 外部トリガ・ソース用の入力コネクタです。

### 2. 垂直軸コントロール

**Position (位置):** 波形の垂直方向の位置を調整します。

**Scale (スケール):** 垂直軸スケール・ファクタを選択します。

**Menu:** メニュー項目を表示し、波形表示のオンとオフを切り替えます。

### 3. 水平軸コントロール

**Position (位置):** すべての波形の水平方向の位置を調整します。

**Scale (スケール):** 水平軸の時間/div (スケール・ファクタ) を選択します。

**Acquire (取得):** サンプル、ピーク検出、または平均データの取得を指定します。

### 4. トリガ・コントロール

**Level (レベル):** 波形を取り込むために信号を超える必要のある振幅レベルを設定します。

**Trig Menu:** Trigger Menu を表示します。

**Force Trig (強制トリガ):** トリガの検出の有無にかかわらず、現在の波形取得を完了します。

### 安全に保守点検していただくために

「安全に保守点検していただくために」のセクションには、製品の保守点検を安全に行うために必要な詳細な情報が記載されています。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。保守点検を行う前には、この「安全に保守点検していただくために」と「安全にご使用いただくために」を読んでください。

**感電を避けてください:** 露出した接続部には触れないでください。

**保守点検は単独で行わないでください:** 応急処置と救急蘇生ができる人の介在がないかぎり、本製品の内部点検や調整を行わないでください。

**電源を切断してください:** 保守点検の際にカバーやパネルを外したり、ケースを開く前に、感電を避けるため、製品の電源を切り、電源コードを電源コンセントから抜いてください。

**電源オン時の保守点検には十分注意してください:** 本製品には、危険な電圧や電流が存在している可能性があります。保護パネルの取り外し、はんだ付け、コンポーネントの交換をする前に、電源の切断、バッテリーの取り外し (可能な場合)、テスト・リードの切断を行ってください。

**修理後の安全確認:** 修理を行った後には、常にグラウンド導通と電源の絶縁耐力を再チェックしてください。

## TBS1000B 合规性和安全

### 说明



3  
071-3223-01

**Tektronix**

**说明：** 本文但凡提及“探头”之处，仅均指示波器的标准附件 TPP0051、TPP0101 或 TPP0201 探头。

### Tektronix 联系信息

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

有关产品信息、销售、服务和技术支持：  
在北美地区，请拨打 1-800-833-9200。  
其他地区用户请访问 [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) 查找当地的联系信息。

### 常规安全概要

请务必按照规定使用产品。 详细阅读下列安全性预防措施，以避免人身伤害，并防止损坏本产品或与本产品连接的任何产品。 认真阅读所有说明。 保留这些说明以备将来参考。

为了保证正确安全地操作产品，除本手册规定的安全性预防措施外，您还必须遵守普遍公认的安全规程。

产品仅限经过培训的人员使用。 只有了解相关危险的合格人员才能进行开盖维修、保养或调整。

使用前，请始终检查产品是否来自已知来源，以确保正确操作。

本产品不适用于检测危险电压。

### 避免起火或人身伤害：

**使用合适的电源线：** 只使用本产品专用并经所在国家/地区认证的电源线。

不要使用为其他产品提供的电源线。

**正确连接和断开：** 将探头连接到被测电路之前，先将探头输出端连接到测量仪器。在连接探头输入端之前，请先将探头基准导线与被测电路连接。将探头与测量仪器断开之前，请先将探头输入端及探头基准导线与被测电路断开。

**将产品接地：** 本产品通过电源线的接地导线接地。 为避免电击，必须将接地导线与大地相连。 在对本产品的输入端或输出端进行连接之前，请务必将本产品正确接地。

不要切断电源线的接地连接。

**以地参考的示波器使用：** 使用 TBS1000B 示波器时，请勿使 TPP 系列探头的基准导线浮地。 参考引线必须连接到大地电势 (0 V)。

**遵循所有终端的额定值：** 为避免火灾或电击危险，请遵循产品上所有的额定值和标记说明。在连接产品之前，请先查看产品手册，了解额定值的详细信息。

只能将探头基准导线连接到大地。

不要超过本产品、探头或附件中各组件的额定值最低的测量类别 (CAT) 额定值和电压或电流额定值。 在使用 1:1 测试引线时要小心，因为探头端部电压会直接传输到产品上。

对任何终端（包括公共终端）施加的电压不要超过该终端的最大额定值。

**纵向测量过量程 (削波)：** 波形超出了屏幕（过量程），在测量度数中显示 ?，以此指明存在无效值。请调整垂直比例，以确保读数有效。

**避免电击：** 探头或测试导线连接到电压源时请勿插拔。在使用探头附件时，禁止超过探头或其附件的最低额定值（以较小者为准），包括测量类别和电压额定值。

**断开电源：** 电源开关可以使产品断开电源。 请参阅有关位置的说明。 请勿将设备放在难以操作电源开关的位置；必须保证用户可以随时操作电源线，以在需要时快速断开连接。

**切勿开盖操作：** 请勿在外盖或面板拆除或机壳打开的状态下操作本产品。 可能有危险电压暴露。

**在怀疑存在故障时请勿进行操作：** 如果怀疑本产品已损坏，请让合格的维修人员进行检查。

产品损坏后请弃用。如果损坏或者工作不正常，请勿使用。 如果怀疑产品存在安全问题，请关闭产品并断开电源线。 并做清晰标记以防其再被使用。

在使用之前，请检查电压探头、测试引线和附件是否有机械损坏，如损坏则予以更换。 如果探头或测试引线损坏、金属外露或出现磨损迹象，请勿使用。

在使用之前请先检查产品外表面。 查看是否有裂纹或缺失部件。 仅使用规定的替换部件。

**小心高压：** 了解您正在使用的探头的额定电压，请不要超出这些额定值。 重要的是知道并理解两个额定值：

- 探头端部到探头参考引线的最大测量电压。
- 从探头参考引线到接地的最高浮动电压。

这两个额定电压取决于探头和您的应用。 请参阅手册的“技术规格”部分了解更多详情。

**远离裸露电路：** 电源接通后请勿接触外露的接头和元件。

**保持适当的通风：** 示波器通过对流冷却。在产品的两端、后部以及顶部要分别留出 2 英寸的空间以便使空气流通顺畅。

**请勿在潮湿环境下操作：**

**请勿在易燃易爆的气体中操作：**

**保持产品表面清洁干燥：** 按照操作条件的要求，经常检查示波器和探头。请按照下述步骤清洁仪器的外表面：

1. 使用不起毛的抹布清除示波器和探头外部的浮尘。请千万小心以避免刮擦到光洁的显示器滤光材料。
2. 使用一块用水浸湿的软布清洁示波器。要更彻底地清洁，可使用 75% 异丙醇的水溶剂。

**注意：** 在外部清洁时避免湿气进入设备内部。使用的清洁溶剂量足以蘸湿软布或棉签即可。为避免损坏示波器或探头，请勿将其置于雾气、液体或溶剂中；请勿使用任何研磨或化学清洁剂。

### 本手册中的术语

本手册中可能使用以下术语：

**警告：** “警告”声明指出可能会造成人身伤害或危及生命安全的情况或操作。

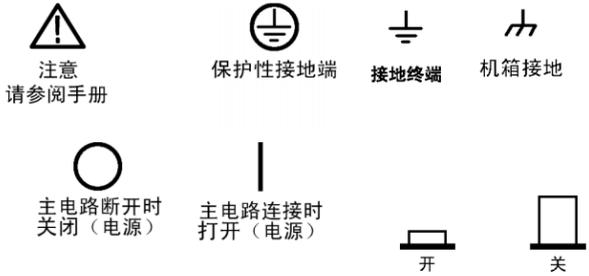
**注意：** “注意”声明指出可能对本产品或其他财产造成损坏的情况或操作。

### 产品上的符号和术语

产品上可能出现以下术语：

- DANGER（危险）表示您看到该标记时可直接导致人身伤害的危险。
- WARNING（警告）表示您看到该标记时不会直接导致人身伤害的危险。
- CAUTION（注意）表示可能会对本产品或其他财产带来的危险。

产品上可能出现以下符号：



### 符合性信息

本部分列出了仪器遵循的 EMC（电磁兼容性）、安全和环境标准。

### EMC 符合性

#### EC 一致性声明 - EMC

符合 2004/108/EC 指令有关电磁兼容性的要求。经证明符合《欧洲共同体官方公报》中所列的以下技术规格：

**EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006:** 测量、控制和实验室用电气设备的 EMC 要求。 1 2 3

- CISPR 11:2003。 放射和传导辐射量，组 1, A 类
- IEC 61000-4-2:2001。 静电放电抗扰性
- IEC 61000-4-3:2002。 射频电磁场抗扰性 4
- IEC 61000-4-4:2004。 电气快速瞬变/突发抗扰性
- IEC 61000-4-5:2001。 电源线路浪涌抗扰性
- IEC 61000-4-6:2003。 传导射频抗扰性 5
- IEC 61000-4-11:2004。 电压跌落和中断抗扰性 6

**EN61000-3-2:A1/A2 2009:** 交流电源线谐波辐射

**EN 61000-3-3:2008:** 电压变化、波动和闪变

### 欧洲联系方式：

Tektronix UK, Ltd.  
Western Peninsula

Western Road  
Bracknell, RG12 1RF  
United Kingdom（英国）

- 1 本产品仅在非居民区内使用。在居民区内使用可能造成电磁干扰。
- 2 当该设备与测试对象连接时，可能产生超过此标准要求的辐射级别。
- 3 为确保符合上面列出的 EMC 标准，应使用高质量的屏蔽接口电缆。
- 4 该仪器将展示在受到 IEC 61000-4-3 规定的辐射干扰情况下 ≤ 1.0 分度的波形位移以及 ≤ 2.0 分度的峰-峰值噪声增加。
- 5 该仪器在受到 IEC 61000-4-6 规定的传导干扰情况下将表现出 ≤ 0.5 格的波形位移以及 ≤ 1.0 格的峰-峰值噪声增加。
- 6 性能标准 C 应用于 70%/25 周期电压跌落以及 0%/250 周期电压中断测试水平 (IEC 61000-4-11)。如果仪器在电压跌落或中断时断电，将需要十秒钟以上的时间才能返回到以前的工作状态。

### 澳大利亚/新西兰一致性声明 – EMC

根据 ACMA，符合 Radiocommunications Act（无线电通信法）有关 EMC 规定的以下标准：

- CISPR 11:2003。 放射和传导发射量，组 1, A 类，依照 EN 61326。

### 澳大利亚/新西兰联系方式：

Baker & McKenzie  
Level 27（27 级）  
AMP Centre, 50 Bridge Street  
Sydney NSW 2000  
澳大利亚

### 安全符合性

#### EC 符合性声明 - 低电压

经证明符合《欧洲共同体官方公报》中所列的以下技术规范：

低电压指令 2006/95/EC。

- EN 61010-1（示波器）  
EN 61010-031（探头）

### 美国国家认可的测试实验室 (NRTL) 列表

- UL 61010-1（示波器）  
UL 61010-031（探头）

### 加拿大认证

- CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1（示波器）  
CAN/CSA-C22.2 No. 61010-031（示波器）

### 其他符合性

- IEC 61010-1（示波器）  
IEC 61010-031（探头）

### 设备类型

测试和测量设备。

### 安全级别

1 级 – 接地产品。

### 污染度说明

污染度是指对产品周围和产品内部环境中可能出现的污染的一种量度。通常认为产品的内部环境与外部环境相同。产品只应在其规定环境中使用。

- 污染度 1。无污染或仅出现干燥、非导电性污染。此类别的产品通常进行了封装、密封或被置于干净的房间中。
- 污染度 2。通常只发生干燥、非导电性污染。偶尔会发生由凝结引起的临时传导。典型的办公室/家庭环境属于这种情况。只有当产品处于非使用状态时，才会发生临时凝结。
- 污染度 3。导电性污染，或由于凝结会变成导电性污染的干燥、非导电性污染。此类场所为温度和湿度不受控制的建有遮盖设施的场所。此类区域不受阳光、雨水或自然风的直接侵害。

### 污染度额定值（示波器和探头）

污染度 2（如 IEC 61010-1 中定义）。仅适合在室内的干燥场所使用。

### 测量和过压类别说明

本产品上的测量端子可能适合测量以下一种或多种类别的市电电压（请参阅产品和手册中标示的具体额定值）。

- 类别 II。 电路使用点（插座和类似点处）直接连接到建筑物布线。
- 类别 III。 在建筑物布线和配电系统中。
- 类别 IV。 在建筑物电源处。

**说明：** 仅市电电源电路具有过压类别额定值。 仅测量电路具有测量类别额定值。 产品中的其他电路不具有其中任何一种额定值。

**过压类别（示波器）：** 过压类别 II（如 IEC 61010-1 中的定义）。

**测量类别（示波器和探头）：** 测量类别 II（按 IEC 61010-1 中定义）。

### 环境注意事项

有关产品的环境影响，请参阅用户手册。

### 操作概述

有关完整的操作信息和产品规格，请参阅用户手册。

### 电源

请使用电压为 90 到 264 V<sub>AC RMS</sub>，频率为 45 到 66 Hz 的电源。如果使用频率为 400 Hz 的电压，则其电压必须为 90 到 132 V<sub>AC RMS</sub>，频率为 360 到 440 Hz。功率额定值最高不得超出 30 W。

本示波器使用带接地或近地中性导线的单相电源。该仪器的用途仅限于以地为参考的测量。通过电源线中的接地导线提供保护性接地对于安全操作十分重要。

将所提供的电源线连接至后面板的电源接头 (1)，即可接通示波器的电源。按下示波器顶部的电源按钮 (2) 即可

打开示波器的电源。若要关闭示波器，在此按下示波器顶部的电源按钮即可。如果要完全切断电源，请从示波器后面板断开电源线。

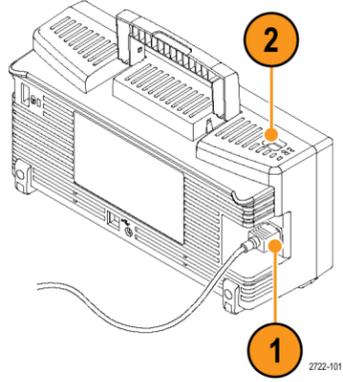


表 1: 最大电压额定值

输入	额定值
示波器通道 BNC 输入	300 V <sub>RMS</sub> , 测量类别 II; 100 kHz 以上时以 20 dB/10 倍频程下降, 至 3 MHz 及以上时为 13 V 交流峰值。基于正弦波或直流输入信号。
探头接地基准导线	0 V
探头端部	300 V <sub>RMS</sub> , 测量类别 II; 按下图所示下降。

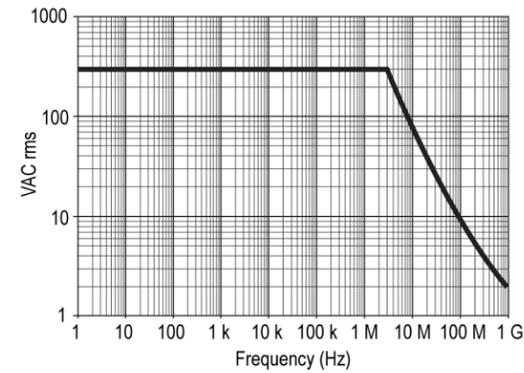


表 2: 环境额定值

特性	说明
工作温度 (示波器)	0°C 至 +50°C, 最大梯度 5°C/分钟, 无凝结, 最高海拔 3000m
工作温度 (探头)	-10°C 至 +55°C (14°F 至 +131°F)
工作湿度 (示波器)	+40°C 及以下时相对湿度 (% RH) 为 5% 到 85%, +40°C 到 +50°C 时为 5% 到 45%, 无凝结, 同时限制于最大湿球温度 +37°C (在 50°C 时降至相对湿度 45 % RH)

特性	说明
工作湿度 (探头)	不高于 +30°C (86°F) 时相对湿度 (%RH) 为 5% 到 95%; +30°C 到 +55°C (131°F) 为 5% 到 65%
工作海拔 (示波器和探头)	最高 3000m (10,000 ft)

### 探头信息

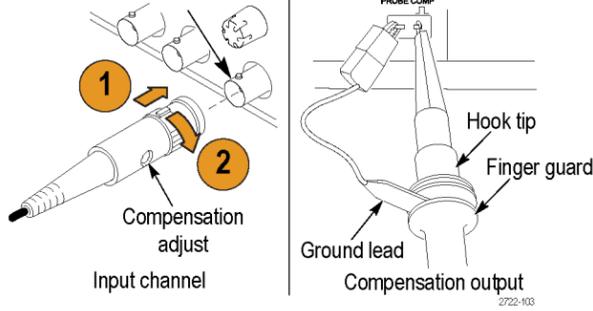
TPP0051、TPP0101 和 TPP0201 探头为 10X 衰减的高阻抗无源探头。此类探头无可维修件。

**警告：** 请勿在任何示波器时使此类探头浮地。

为避免在使用探头时发生电击，务必将手指置于探头本体上的防护装置之后；在探头与电源相连时，请勿触摸探头顶部的金属部分；在将探头连接至待测电路前，务必确保地线或接地弹簧已完全匹配。

### 将探头连接到示波器

如图所示连接探头。



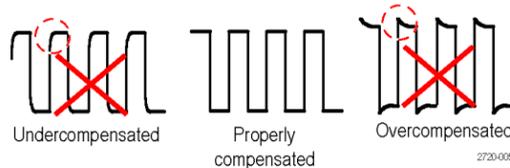
### 补偿探头

由于示波器输入特性不同，将探头在示波器的通道之间切换时，探头的低频补偿可能需要调整。

**警告：** 为避免发生电击，只能在进行此项调整时方可连接至示波器上的探头补偿信号，且在进行补偿调整时，只能使用已绝缘的调整工具。

如果在 1 ms/格处显示的 1 kHz 校准方波显示出上升和下降边沿之间存在显著差异，请执行以下步骤优化低频补偿：

1. 将探头连接到计划用于测量的示波器通道上。
2. 将探头连接到示波器前面板上的探头补偿输出端子。
3. 按下“自动设置”或以其他方式调整示波器，使其显示一条稳定波形。
4. 调整探头的微调电容器，直至在显示器上看到一个完美的平顶方波。（见插图。）

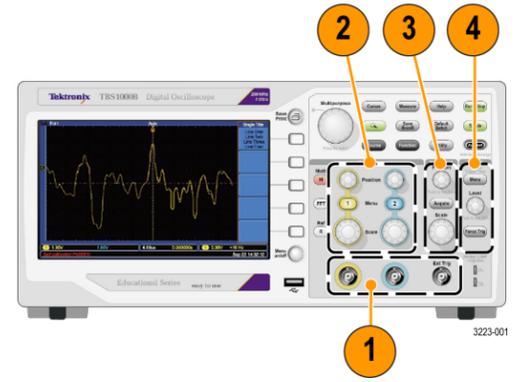


### 将探头连接到电路

使用探头附带的标准附件来连接电路。使用探头之前，请查看并遵守探头的额定值。探头主体周围的防护装置可保护手指以防止电击。进行任何测量前，将探头连接到示波器并将地线接地。

### 控制

前面板分成几个易于操作的功能区。



1. 输入连接器  
1 & 2. 波形显示用输入连接器。  
Ext Trig (外部触发)。 外部触发源用输入连接器。
2. 垂直控制  
定位。 垂直定位波形。  
标度。 选择垂直标度因子。  
菜单。 显示菜单选择项并打开或关闭通道波形显示。
3. 水平控制  
定位。 调整全部波形的水平位置。  
标度。 选择水平时间/格 (标度因子)。  
采集。 指定取样、峰值检测或平均数据采集。
4. 触发控制  
电平。 设置信号采集波形时所必需经过的电平幅度。  
触发菜单。 显示触发菜单。  
强制触发。 完成当前波形采集，无论示波器是否检测到触发。

### 维修安全概要

“维修安全概要”部分包含安全执行维修所需的其他信息。只有合格人员才能执行维修程序。在执行任何维修程序之前，请阅读此“维修安全概要”和“常规安全概要”。

**避免电击：** 接通电源时，请勿触摸外露的连接。

**请勿单独进行维修：** 除非现场有他人可以提供急救和复苏措施，否则请勿对本产品进行内部维修或调整。

**断开电源：** 为避免电击，请先关闭仪器电源并断开与市电电源的电源线，然后再拆下外盖或面板，或者打开机壳以进行维修。

**带电维修时要小心操作：** 本产品中可能存在危险电压或电流。在卸下保护面板，进行焊接或更换元件之前，请先断开电源，卸下电池（如适用）并断开测试导线。

**维修后验证安全性：** 请始终在维修后重新检查接地连续性和市电介电强度。