

Osciloscopios de almacenamiento digital Digital Storage Oscilloscopes

TPS2012 • TPS2014 • TPS2024 / TPS2012 • TPS2014 • TPS2024 Data Sheet



Funciones y ventajas

- Anchos de banda de 100 MHz y 200 MHz
- Frecuencias de muestreo de hasta 2 GS/s en tiempo real
- 2 ó 4 canales de flotación completamente aislados, además de disparo externo aislado
- 8 horas de funcionamiento ininterrumpido de la batería con dos baterías instaladas, intercambio en caliente que proporciona independencia prácticamente ilimitada de una fuente de alimentación de CA
- El software opcional de aplicación de alimentación ofrece el intervalo más amplio de medidas de alimentación de los productos de su precio
- Analice y documente con facilidad los resultados de las mediciones con el almacenamiento masivo de CompactFlash® integrado o con el software OpenChoice®.
- FFT estándar en todos los modelos
- Disparos avanzados para capturar rápidamente un evento de interés

- Maneje de forma sencilla el osciloscopio con mandos tradicionales de tipo analógico e interfaz de usuario en varios idiomas.
- Simplifique la configuración y el funcionamiento con el menú Autoconfiguración, la función de rango automático, formas de onda y memorias de configuración, y la Ayuda sensible al contexto incorporada.
- Ajuste el osciloscopio a sus condiciones ambientales con los botones del menú de de luz de fondo y los controles de brillo/contraste
- 11 mediciones automáticas

Aplicaciones

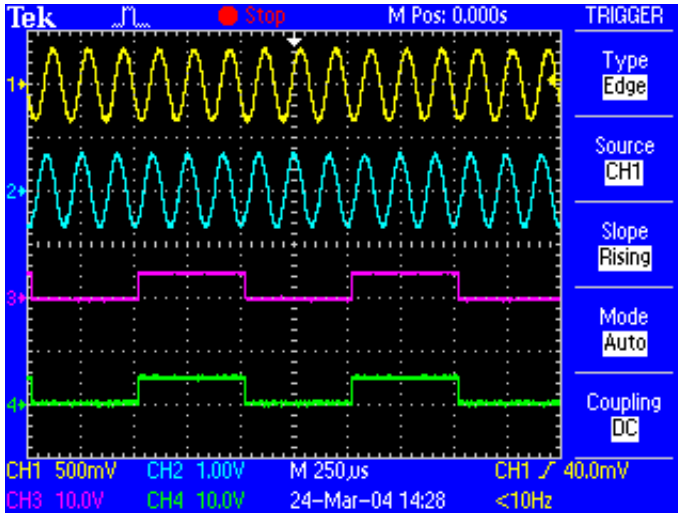
- Diseño de alimentación industrial, solución de problemas, instalación y mantenimiento
- Diseño electrónico avanzado, solución de problemas, instalación y mantenimiento
- Diseño y prueba automatizada
- Formación

Los osciloscopios serie TPS2000 proporcionan una potente productividad del banco de pruebas al campo de pruebas

Como ingeniero o técnico, a menudo debe realizar mediciones flotantes o diferenciales. Usted debe hacer frente a plazos y tiempos más rápidos debido a la migración de tecnologías de mayor rendimiento a sistemas y subsistemas electrónicos ampliamente utilizados, con la presión añadida de tener que satisfacer las especificaciones del cliente o los requisitos de la industria.

Y puede que necesite desarrollar y probar diseños en múltiples entornos desafiantes que exigen versatilidad.

Puede hacer abordar rápidamente a estos difíciles desafíos para agilizar el proceso de diseño, solución de problemas, instalación y mantenimiento de componentes y sistemas con el primer osciloscopio del mundo con 4 canales aislados, completamente equipado y alimentado por baterías: el osciloscopio serie TPS2000.



Entradas de cuatro IsolatedChannel™ y disparo externo aislado para realizar mediciones rápidas, precisas, permisibles, flotantes y diferenciales.

Realice mediciones flotantes y diferenciales de forma rápida, precisa y asequible

Realice medidas flotantes y diferenciales de forma más rápida y precisa, y acelere la verificación del rendimiento de la fuente de alimentación, de circuitos de control complejos y de los efectos de la corriente neutral en voltajes diferenciales, hasta 30 V_{RMS} en flotación en cuatro canales de forma simultánea, si el osciloscopio serie TPS2000 está equipado con la punta de prueba pasiva estándar P2220.

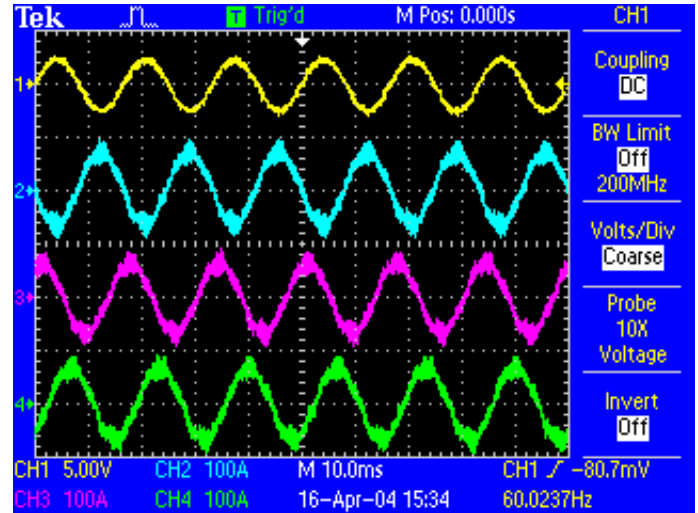
Realice en forma simple estas mediciones de hasta 600 V_{RMS} CAT II (o 300 V_{RMS} CAT III) en flotación si el osciloscopio está equipado con la punta de prueba de alto voltaje, pasiva P5120.

Caracterice de manera precisa los tiempos de subida y de bajada y otros parámetros de forma de onda en circuitos con diferentes niveles bajos o referencias a tierra, al mismo tiempo que elimina interferencias de bucle de tierra, con sólo 37 pF de capacitancia para actuar de chasis en cada uno de los cuatro canales aislados.

La innovadora tecnología IsolatedChannel™ hace posible estas mediciones y su diseño se orienta a la seguridad.

Acelere el diseño y la comprobación de sistemas y subsistemas de alimentación industriales

Los osciloscopios serie TPS2000 hacen frente con facilidad a los desafíos exclusivos que presentan los diseñadores y técnicos en alimentación industrial. Con regularidad debe enfrentarse a altos voltajes y corrientes y, a menudo, debe realizar mediciones flotantes potencialmente peligrosas. Con el paquete de alimentación serie TPS2000 (TPS2PBND), que incluye



Realice mediciones de alimentación trifásica de unidades de frecuencia variable.

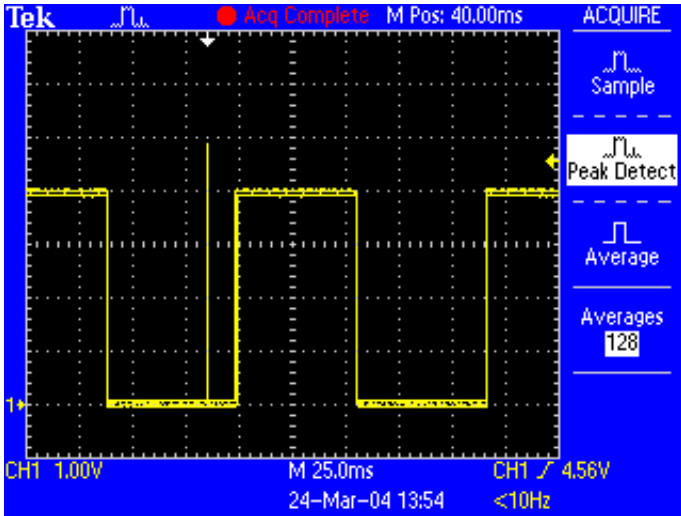


Realice medidas de distorsión de armónicos con el software TPS2PWR1.

las puntas de prueba pasivas de alto voltaje P5120 y el software de medición y análisis de alimentación TPS2PWR1, puede utilizar un único instrumento para realizar una amplia gama de mediciones.

Evalúe fácilmente estos altos voltajes y corrientes o depure circuitos de control de electrónica de alimentación, con voltajes diferenciales de hasta 600 V_{RMS} CAT II (o 300 V_{RMS} CAT III) en flotación. Mida con precisión alimentación trifásica y circuitos con distintos niveles bajos o referencias a tierra.

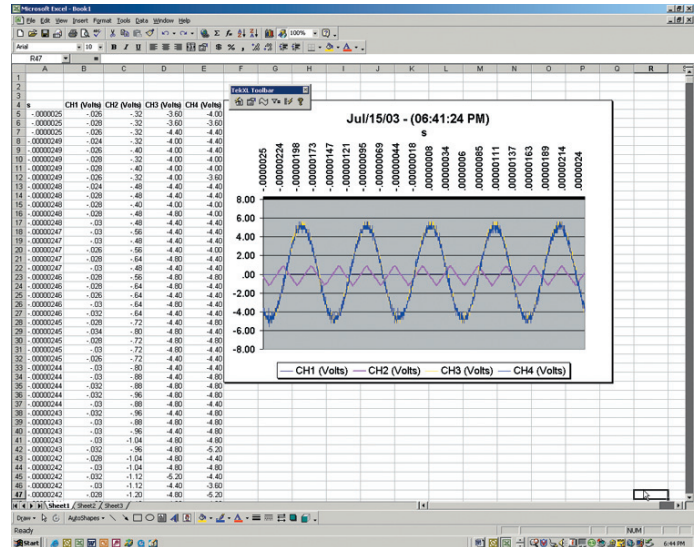
Realice rápidamente una amplia variedad de mediciones de alimentación específicas como, pérdida de conmutación, medición de distorsión de armónicos hasta el quincuagésimo armónico y medidas de cursor dv/dt y di/dt.



Capture espurios "huidizos", por primera vez, con la tecnología de muestreo digital en tiempo real (DRT).

Depure y caracterice rápidamente señales con la tecnología de muestreo DRT

Caracterice una amplia gama de tipos de señal en cuatro canales simultáneamente con la tecnología de muestreo DRT (digital en tiempo real) de los osciloscopios serie TPS2000. Esta tecnología de adquisición posibilita la captura de información de alta frecuencia como, espurios y anomalías de flanco, que eluden otros osciloscopios de su clase, de forma que pueda estar completamente seguro de obtener una visión completa de su señal que le permita acelerar el proceso de depuración y caracterización.



Acelere el proceso de documentación y análisis de los resultados de las medidas con el software OpenChoice® y la tarjeta de almacenamiento masivo de CompactFlash®.

Analice y documente con facilidad los resultados de las medidas

Revele rápidamente la interferencia de señal, la charla cruzada y los efectos de la vibración con análisis de dominios de frecuencia mediante la función Transformada rápida de Fourier (FFT) estándar de los osciloscopios serie TPS2000. Analice y documente con facilidad los resultados de las mediciones con el almacenamiento integrado masivo de CompactFlash® o con el software OpenChoice®.



Correlacione fácilmente las medidas entre el banco de pruebas, el laboratorio y el campo de pruebas gracias al carácter portátil del osciloscopio serie TPS2000.



Utilice con facilidad el osciloscopio incluso en entornos que desafían el funcionamiento, con características como, mandos de tipo analógico por canal, botones del menú de retroiluminación y controles de brillo/contraste.



Aproveche las posibilidades de independencia prácticamente ilimitada de una fuente de alimentación de CA que ofrecen las baterías intercambiables en caliente.

Correlacione las medidas entre el banco de pruebas, el laboratorio y el campo de pruebas*¹

Utilice el osciloscopio serie TPS2000 en el banco de pruebas, en el laboratorio o en el campo de pruebas, gracias a la mayor duración de batería del mercado, hasta 8 horas e incluso más, en un paquete muy fácil de transportar. Aproveche las posibilidades de independencia prácticamente ilimitada de una fuente de alimentación de CA que ofrecen las baterías intercambiables en caliente. Correlacione fácilmente las medidas entre el banco de pruebas, el laboratorio y el campo de pruebas gracias a su carácter portátil.

*¹ Consulte las especificaciones ambientales y de seguridad.

Optimice la productividad con versatilidad

Maneje intuitivamente el osciloscopio gracias a unos mandos familiares por canal de tipo analógico. Reduzca el tiempo de medición con características como, ajuste automático, rango automático y medidas automáticas, control de posición vertical de 10X a 1000X, asistente de comprobación de punta de prueba y ayuda sensible al contexto. Trabaje eficazmente en diversos entornos difíciles, desde la luz brillante del día a áreas poco iluminadas, con los botones del menú de luz de fondo y los controles de brillo/contraste.

Characteristics

TPS2000 Series Electrical Characteristics

Feature	TPS2012	TPS2014	TPS2024
Isolated Channels	2	4	4
Bandwidth* ² (MHz)	100	100	200
Sample Rate (GS/s) per Channel	1.0	1.0	2.0
Record Length	2.5 K points		
Display (1/4 VGA LCD)	Color		
Battery Operation	Capacity for two hot-swappable battery packs One standard battery pack offers 4 hours of battery operation Optional second battery pack extends battery operation to 8 hours Continuous battery operation is possible by hot-swapping charged batteries		
Automatic Measurements	11		
Isolated External Trigger Input (Impedance isolated)	Yes		
Vertical Resolution	8 bits (normal or with averaging)		
Vertical Sensitivity	2 mV to 5 V/div on all models with calibrated fine adjustment		
DC Vertical Accuracy	±3%		
Vertical Zoom	Vertically expand or compress a live or stopped waveform		
Max Input Voltage (1 MQ)* ¹	300 V _{RMS} CAT II at BNC signal to BNC shell, 1000 V _{RMS} CAT II at probe tip to earth ground with optional P5120 passive, high-voltage probe		
Float Voltage* ¹	600 V _{RMS} CAT II or 300 V _{RMS} CAT III BNC shell to earth ground, 1200 V _{RMS} CAT II between any two channel commons with each of the channel commons not being more than ±600 V _{RMS} from earth ground		
Position Range	2 mV to 200 mV/div ±2 V >200 mV to 5 V/div ±50 V		
Bandwidth Limit	20 MHz		
Linear Dynamic Range	±5 div		
Time Base Range	5 ns to 50 s/div	5 ns to 50 s/div	2.5 ns to 50 s/div
Time Base Accuracy	50 ppm		
Input Impedance	1 MΩ ±2% in parallel with 20 pF		
Input Coupling	AC, DC, GND		
Horizontal Zoom	Horizontally expand or compress a live or stopped waveform		
FFT	Standard		
RS-232, Centronics-Parallel Ports	Standard		
PC Connectivity	Standard		
Integrated CompactFlash® Mass Storage	Standard		
Power Measurements	Optional package that offers instantaneous power waveform analysis, waveform analysis, harmonics analysis, switching loss, phase angles, dv/dt and di/dt cursors		

*¹ Please refer to Environmental and Safety specifications.

*² Bandwidth is 20 MHz at 2 mV/div, all models. Bandwidth is 200 MHz typical at 5 mV/div, 200 MHz models only. Bandwidth is 200 MHz typical between 40 °C and 50 °C, 200 MHz models only.

Acquisition Modes

Peak Detect – High-frequency and random glitch capture. Captures glitches as narrow as 12 ns typical using acquisition hardware at all time/div settings from 5 μs/div to 50 s/div.

Sample – Sample data only.

Average – Waveform averaged, selectable: 4, 16, 64, 128.

Single Sequence – Use the Single Sequence button to capture a single triggered acquisition sequence at a time.

Scan/Roll Mode – At acquisition time base settings of ≥100 ms/div.

Trigger System (Main Only)

Trigger Modes – Auto, Normal, Single Sequence.

Trigger Types

Edge (rising or falling) – Conventional level-driven trigger. Positive or negative slope on any input. Coupling selections: AC, DC, Noise Reject, HF Reject, LF Reject.

Video – Trigger on all lines or individual line, odd/even or all fields from composite video, or broadcast standards (NTSC, PAL, SECAM).

Pulse Width (or glitch) – Trigger on a pulse width less than, greater than, equal to, or not equal to a selectable time limit ranging from 33 ns to 10 s.

Trigger Source

2-channel Models – CH1, CH2, Ext, Ext/5, Ext/10.

4-channel Models – CH1, CH2, CH3, CH4, Ext, Ext/5, Ext/10.

Trigger View

Displays trigger signal while trigger view button is depressed.

Trigger Signal Frequency Readout

Provides a frequency readout of the trigger source with 6-digit resolution.

Cursors

Types – Voltage, Time.

Measurements – ΔT , $1/\Delta T$ (frequency), ΔV , dv/dt^* , di/dt^* .

*³ Requires TPS2PWR1 power application package.

Measurement System

Automatic Waveform Measurements – Period, Frequency, +Width, -Width, Rise time, Fall time, Max, Min, Peak-to-Peak, Mean, Cycle RMS.

Waveform Processing

Operators – Add, Subtract, Multiply, FFT.

FFT – Windows: Hanning, Flat Top, Rectangular; 2048 sample points.

Sources –

2-channel Models: CH1 - CH2, CH2 - CH1, CH1 + CH2, CH1 \times CH2.

4-channel Models: CH1 - CH2, CH2 - CH1, CH3 - CH4, CH4 - CH3, CH1 + CH2, CH3 + CH4, CH1 \times CH2, CH3 \times CH4.

Autoset Menu – Single-button, automatic setup of all channels for vertical, horizontal, and trigger systems, with undo autoset.

Autorange – Allows the user to change test points without resetting the oscilloscope.

Autoset Menu for Multiple Signal Types

Signal Type	Autoset Menu Choices
Square wave	Single-cycle, Multicycle, Rising or Falling Edge
Sine Wave	Single-cycle, Multicycle, FFT Spectrum
Video (NTSC, PAL, SECAM)	Video (NTSC, PAL, SECAM) Field: All, Odd, or Even Line: All or Selectable Line Number

Nonvolatile Storage

Characteristic	Description
Nonvolatile Storage	Standard (with CompactFlash® mass storage)
Reference Waveform Display	Two 2500 point reference waveforms
Waveform Storage	96 or more reference waveforms per 8 MB
Setups	4000 or more front-panel setups per 8 MB
Screen Images	128 or more screen images per 8 MB (the number of images depends on file format selected)
Save All	12 or more Save All operations per 8 MB. A single Save All operation creates 2 to 9 files (setup, image, plus one file for each displayed waveform)

Display Characteristics

Display – 1/4 VGA, passive color LCD with color on black background with adjustable multilevel contrast and brightness controls.

Interpolation – $\text{Sin}(x)/x$.

Display Types – Dots, vectors.

Persistence – Off, 1 sec, 2 sec, 5 sec, infinite.

Format – YT and XY.

I/O Interface

Printer Port (standard) – Centronics-type Parallel.

Graphics File Formats – TIFF, PCX (PC Paint Brush), BMP (Microsoft Windows), EPS (Encapsulated Postscript), and RLE.

Printer Formats – Bubble Jet, DPU-411, DPU-412, DPU-3445, Thinkjet, Deskjet, Laser Jet, Epson Dot (9- or 24-pin), Epson C60, Epson C80.

Layout – Landscape and Portrait.

RS-232 Port (standard) – 9-pin DTE.

RS-232 Programmability – Full talk/listen modes. Control of all modes, settings, and measurements. Baud rate up to 19,200.

Mass Storage CompactFlash® Memory –

- Accepts any Type 1 CompactFlash® card, up to and including 1 GB (card not included).

Built-in Clock/Calendar

OpenChoice PC Communications Software –

Seamless connection from oscilloscope to PC through RS-232.

Transfer and save settings, waveforms, measurements, and screen images.

Includes a Windows desktop data transfer application in addition to convenient Microsoft Word and Excel Toolbar Add-ins.

Environmental and Safety

Temperature –

Operating: 0 °C to +50 °C.
 Nonoperating: -40 °C to +71 °C.

Humidity – TPS2000 Series oscilloscopes are not intended for use in wet or damp conditions.

Operating:

High: 50 °C / 60% RH.
 Low: 30 °C / 90% RH.

Nonoperating:

High: 55 °C to 71 °C / 60% RH max wet bulb.
 Low: 30 °C to 0 °C / < 90% RH max wet bulb.

Altitude –

Operating: Up to 3,000 m.
 Nonoperating: 15,000 m.

Pollution Degree 2 – Do not operate in an environment where conductive pollutants may be present (as defined in IEC61010-1:2001).

Enclosure Rating –

IP30: When the CompactFlash® card and power analysis software are installed (as defined in IEC60529:2001).

Electromagnetic Compatibility –

Meets the intent of Directive 89/336/EEC.
 Meets or Exceeds: Australian EMC Framework, demonstrated per Emission Standard AS/NZS 2064.1/2.

General Certifications – Russian GOST EMC regulations.

Safety – UL61010-1: 2004. CAN/CSA22.2 No. 1010.1: 2004. EN61010-1: 2001.

Do not float the P2220 probe common lead to >30 V_{RMS}. Use the P5120 (floatable to 600 V_{RMS} CAT II or 300 V_{RMS} CAT III) or similarly rated passive, high-voltage probe or an appropriately rated high-voltage, differential probe when floating the common lead above 30 V_{RMS}, subject to the ratings of such high-voltage probe.

CAT Ratings

Overvoltage Categories

Category	Examples of Products in this Category
CAT III	Distribution-level mains, fixed installation
CAT II	Local-level mains, appliances, portable equipment
CAT I	Signal levels in special equipment or parts of equipment, telecommunications, electronics

Materials – TPSBAT battery contains less than 8 grams equivalent Lithium.

Physical Characteristics

INSTRUMENT

Dimensions	mm	in.
Width	336.0	13.24
Height	161.0	6.33
Depth	130.0	5.10
Weight	kg	lb.
Instrument only	2.7	6.0
with 1 battery	3.2	7.0
with 2 batteries	3.7	8.0

INSTRUMENT SHIPPING

Package Dimensions	mm	in.
Width	476.2	18.75
Height	266.7	10.50
Depth	228.6	9.00

Ordering Information

TPS2012, TPS2014, TPS2024

Digital Storage Oscilloscopes

Standard Accessories

Probes – P2220 200 MHz, 1x/10x switchable passive probe (one per channel).

Battery (1) – Lithium-ion battery with fuel gauge for 4-hour battery life. Two batteries required for 8 hours continuous battery operation.

TDSPCS1 OpenChoice PC Connectivity Software – A collection of programs that enable fast and easy communication between MS Windows PCs and TPS2000 Series oscilloscopes.

Documentation – 1-each set of instruction manuals (see below for the appropriate language manual part number).

AC Adapter with Power Cord.

NIM/NIST-Traceable Certificate of Calibration.

Front Protective Cover.



Battery/charger.

Recommended Accessories

TPS2PBND – Power bundle for TPS2000 Series oscilloscopes. Includes (4) P5120 passive, high-voltage probes and TPS2PWR1 power measurement and analysis software.

TPS2PWR1 – Power measurements application package. Instantaneous power waveform analysis, waveform analysis, harmonics analysis, switching loss, phase angles, dv/dt and di/dt cursors.

WSTRO – WaveStar software; Windows 98/2000/ME/NT 4.0 application for waveform capture, analysis, documentation, and control from your PC. Provides enhanced oscilloscope data measurement, analysis, remote setup and charting features.

TPSBAT – Additional battery.

TPSCHG – Battery charger.

AC2100 – Soft case for carrying instrument.

HCTEK321 – Hard case for carrying instrument.

343-1689-xx – Versatile hanger.

Service Manual – English only (P/N 071-1465-xx).

Programmer Manual – English only (P/N 071-1075-xx).

156-9413-xx – CompactFlash® memory card, 32 MB or more.



Soft carrying case.



Versatile hanger.



P5120 Probe.



P2220 Probe.

Recommended Probes

- A621 – 2000 A, 5-50 kHz AC current probe/BNC.
- A622 – 100 A, 100 kHz AC/DC current probe/BNC.
- P5120 – Passive high-voltage probe (1000 V CAT II tip to ground; 600 V CAT II reference to earth ground).
- P5205 – High-voltage active differential probe (1300 V_{p-p}, 100 MHz). (1103 power supply required).
- P5210 – High-voltage active differential probe (5600 V_{p-p}, 50 MHz). (1103 power supply required).
- CT2 – 2.5 A, 200 MHz AC current probe.
- CT4 – AC current probe up to 2000 A_{p-p}. (TCP202 and 1103 power supply required).
- TCP202 – 15 A, 50 MHz AC/DC current probe. (1103 power supply required).
- TCP303/TCPA300 – 150 A, 15 MHz AC/DC current probe/amplifier.
- TCP305/TCPA300 – 50 A, 50 MHz AC/DC current probe/amplifier.
- TCP312/TCPA300 – 30 A, 100 MHz, DC/AC current probe/amplifier.
- TCP404XL/TCPA400 – 500 A, 2 MHz AC/DC current probe/amplifier.

International Power Plugs

- Opt. A0 – North America power.
- Opt. A1 – Universal EURO power.
- Opt. A2 – United Kingdom power.
- Opt. A3 – Australia power.
- Opt. A5 – Switzerland power.
- Opt. A6 – Japan power.
- Opt. A10 – China power.
- Opt. A99 – No power cord or AC adapter.



Current Probes.



Accessory Cables

RS-232, 9-Pin Female to 25-Pin Male, 4.6 m (15 ft.), for Modems – Order 012-1241-xx.

RS-232, 9-Pin Female to 9-Pin Female, Null Modem, for Computers – Order 012-1651-xx.

RS-232, 9-Pin Female to 25-Pin Female, Null Modem, for Computers – Order 012-1380-xx.

RS-232, 9-Pin Female to 25-Pin Male, Null Modem, for Printers – Order 012-1298-xx.

Centronics, 25-Pin Male to 36-Pin Centronics, 2.4 m (8 ft.), for Parallel Printer Interfaces – Order 012-1214-xx.

International User Manual Language Options

Opt. L0 – English (071-1441-xx).

Opt. L1 – French (071-1442-xx).

Opt. L2 – Italian (071-1443-xx).

Opt. L3 – German (071-1444-xx).

Opt. L4 – Spanish (071-1445-xx).

Opt. L5 – Japanese (071-1446-xx).

Opt. L6 – Portuguese (071-1447-xx).

Opt. L7 – Simplified Chinese (071-1448-xx).

Opt. L8 – Traditional Chinese (071-1449-xx).

Opt. L9 – Korean (071-1450-xx).

Opt. L10 – Russian (071-1451-xx)

Translated front-panel overlay included with its respective user manual.

Warranty Information

Three-year warranty covering all labor and parts, excluding probes and accessories. **Speed Product Development with Best-in-Class Price/Performance.** Tektronix' extensive portfolio of proven, state-of-the-art stimulus, probing, acquisition, and analysis tools simplify and speed each phase of product design - from power-on and verification, through debug and validation, to characterization and test - to enable you to race products to your customers when they need them, if not before.

- **Tektronix Support Completes the Solution.** Anytime you need support, anywhere in the world, depend on Tektronix Support to give you the lowest possible exposure to inconvenience, delay, or disruption of operations. www.tektronix.com/support
 - Unsurpassed technical expertise and experience with 24-hour response to technical questions
 - Industry-leading, turnaround service time
 - 90-day unconditional service warranty
 - No fine print, no exclusions, no surprises
 - Global support in more than 50 countries

Contact Tektronix:

- ASEAN / Australasia** (65) 6356 3900
- Austria*** 00800 2255 4835
- Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries** +41 52 675 3777
- Belgium*** 00800 2255 4835
- Brazil** +55 (11) 3759 7600
- Canada** 1 (800) 833-9200
- Central East Europe, Ukraine and the Baltics** +41 52 675 3777
- Central Europe & Greece** +41 52 675 3777
- Denmark** +45 80 88 1401
- Finland** +41 52 675 3777
- France*** 00800 2255 4835
- Germany*** 00800 2255 4835
- Hong Kong** 400-820-5835
- India** 000-800-650-1835
- Italy*** 00800 2255 4835
- Japan** 81 (3) 6714-3010
- Luxembourg** +41 52 675 3777
- Mexico, Central/South America & Caribbean** 52 (55) 56 04 50 90
- Middle East, Asia and North Africa** +41 52 675 3777
- The Netherlands*** 00800 2255 4835
- Norway** 800 16098
- People's Republic of China** 400-820-5835
- Poland** +41 52 675 3777
- Portugal** 80 08 12370
- Republic of Korea** 001-800-8255-2835
- Russia & CIS** +7 (495) 7484900
- South Africa** +27 11 206 8360
- Spain*** 00800 2255 4835
- Sweden*** 00800 2255 4835
- Switzerland*** 00800 2255 4835
- Taiwan** 886 (2) 2722-9622
- United Kingdom & Ireland*** 00800 2255 4835
- USA** 1 (800) 833-9200

* If the European phone number above is not accessible,
please call: **+41 52 675 3777**

Contact List Updated 25 May 2010

For Further Information

Tektronix maintains a comprehensive, constantly expanding collection of application notes, technical briefs and other resources to help engineers working on the cutting edge of technology. Please visit www.tektronix.com



Copyright © 2010, Tektronix, Inc. All rights reserved. Tektronix products are covered by U.S. and foreign patents, issued and pending. Information in this publication supersedes that in all previously published material. Specification and price change privileges reserved. TEKTRONIX and TEK are registered trademarks of Tektronix, Inc. All other trade names referenced are the service marks, trademarks or registered trademarks of their respective companies.

