

Analizador de Potencia

Folleto Técnico PA4000



Los Analizadores de Potencia PA4000 de Tektronix, le ofrecen una alta precisión en mediciones de potencia de varios canales, de energía y en mediciones de eficiencia. Entradas perfectamente adaptadas, con una tecnología única de derivación en espiral (Spiral Shunt™) y un procesamiento avanzado de la señal que le ofrece una alta exactitud, aún para señales con alta modulación y con factores de cresta con valores tan altos como, 10. La serie versátil PA4000, le ofrece una medición completa de Potencia. Sus derivadores dobles de corriente, le ofrecen una óptima resolución, desde microwatts hasta kilowatts. Esta familia incluye de forma estándar, un análisis de armónicos hasta la número 100, junto con entradas de velocidad y de torque, para análisis de motores. Cada PA4000, viene con múltiples interfaces para la PC, con software y con entrada para memoria USB que le ayudará a guardar y analizar sus datos.

Especificaciones Clave

- Capacidad de contar con 1 a 4 módulos de entrada, lo que le permitirá tener varias configuraciones para adaptarse a su aplicación
- Mediciones con una alta exactitud de 0.04% (exactitud básica de voltaje y de corriente) para los requerimientos de prueba más exigentes
- Sus derivadores internos dobles de corriente (shunt) para cada módulo, maximizan la exactitud en las mediciones de alta y baja corriente
- Un diseño único de derivación en espiral (Spiral Shunt™), le permite mantener una gran estabilidad, aún con variaciones de corriente, temperatura, etc. (patente pendiente)
- Algoritmos propietarios de detección de frecuencia le aseguran un sólido rastreo de la frecuencia aún en señales ruidosas
- Sus modos específicos de prueba, simplifican la configuración del instrumento y reducen la probabilidad de error por parte del usuario
- Exporte fácilmente sus datos a un dispositivo de memoria USB o utilice el software incluido, para una comunicación remota con una PC, para obtención de reportes y control del equipo
- Gracias a sus características estándar, tales como, los puertos de comunicación y análisis de armónicos, se elimina la necesidad de adquirir posteriormente, costosas opciones de actualización

Aplicaciones

- Conversión de Energía Eléctrica
- Generación de Energía Eléctrica
- Inversores
- Sistemas de Motores
- Propulsión Eléctrica
- UPS
- Convertidores de Frecuencia
- Vehículos Eléctricos e Híbridos
- Iluminación de Alta Eficiencia
- Electrónica de Consumo
- Energía consumida en Modo de Espera

Opciones flexibles de entradas de voltaje y corriente, para ajustarse a su aplicación

El PA4000 es el único instrumento de su clase en contar en cada módulo de entrada, con un derivador (shunt) de corriente, tanto para un rango alto como para uno bajo. El derivador de 30 A es perfecto para varias aplicaciones y puede aceptar hasta 200 A pico; pero para la medición de dispositivos con niveles bajos de corriente, el derivador de 1A le ofrece una mayor exactitud y resolución para llevar a cabo mediciones en el rango de microamperes. Y para mediciones por arriba de los 30 A, está disponible una selección de transductores externos de corriente en varios estilos, incluyendo transductores de gran exactitud hasta para 1000 A.

La entrada de voltaje del PA4000 puede aceptar niveles de hasta 1000 V_{rms}, 2000 V_{pico}, de forma continua.



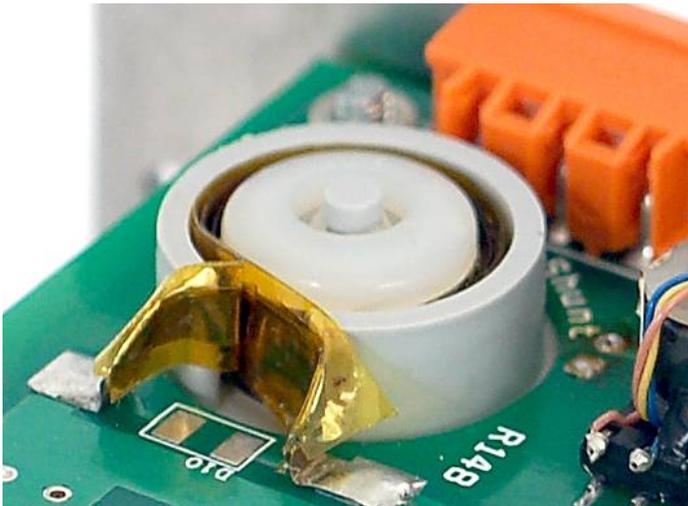
Módulos de Entrada en el Panel Trasero del PA4000

Tecnología única de derivador en espiral (Spiral Shunt™) (patente pendiente)

El PA4000 emplea un diseño innovador de derivador en espiral que le asegura una respuesta lineal y estable sobre un amplio rango de niveles de entrada de corriente, temperaturas ambientales, factores de cresta y otras variables. Este nuevo diseño, es superior a otras tecnologías de derivadores y contribuye en la confiabilidad de la exactitud y repetibilidad del instrumento sobre un amplio rango de condiciones comunes de la señal, que se presentan en las actuales tecnologías de conversión de la energía. La construcción en espiral, no solo minimiza la inductancia parásita (para un óptimo desempeño de alta frecuencia), sino que también ofrece una capacidad para alta sobrecarga junto con una estabilidad térmica mejorada.



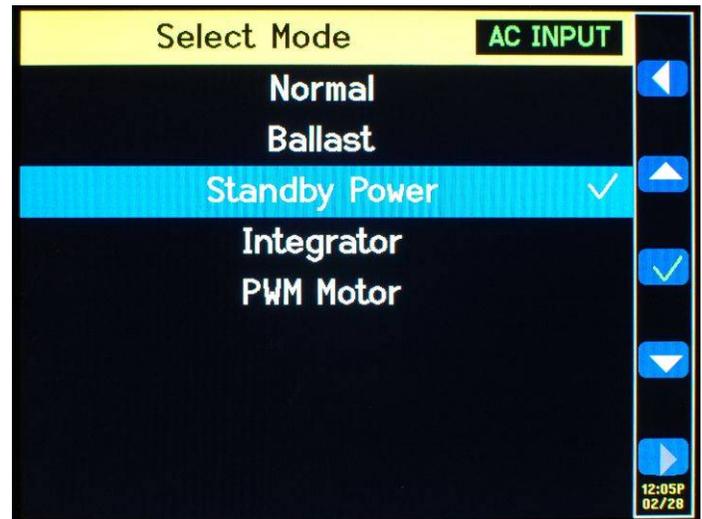
Derivador en espiral (Spiral Shunt) para la entrada de 30 A



Derivador en espiral (Spiral Shunt) para la entrada de 1 A

Modos de Prueba Específicos de la Aplicación

Algunas aplicaciones requieren configuraciones especiales del instrumento para asegurar las mediciones adecuadas. El PA4000 simplifica la configuración para estas aplicaciones, eligiendo de forma automática, la configuración y parámetros necesarios para cada tipo de aplicación, obteniendo de esta manera, mediciones con resultados más confiables y con menor opción de errores en la configuración, por parte del usuario.



Selección de modos de prueba para aplicaciones específicas.

Modo de Prueba para Regulador de Velocidad de Motor PWM (Modulación de Ancho de Pulso)

El modo regulador de velocidad de motor PWM, está diseñado para superar las dificultades asociadas al realizar mediciones con las complejas formas de onda, encontradas generalmente en los controladores de los motores. Un muestreo de alta frecuencia se combina con un filtrado digital, para rechazar la frecuencia de la portadora y extraer la frecuencia del motor sin dejar de utilizar los datos pre-filtrados para los parámetros de potencia.

Modo de Espera

Impulsada por una demanda de los consumidores y de una regulación en la eficiencia de la energía (tales como, ENERGY STAR), existe una necesidad cada vez mayor para medir el consumo de potencia de los productos mientras estos están en modo de espera. Uno de los estándares más ampliamente utilizados para esta medición, es la IEC 62301. Parte de este estándar requiere de la medición de potencia sobre un prolongado periodo de tiempo, sin perderse de ningún evento de energía, aunque sea de muy corta duración. La prueba del modo de espera del PA4000, le ofrece un muestreo continuo de voltaje y de corriente para producir una medición exacta de los Watts sobre un periodo de prueba especificado por el usuario.

Modo de Prueba para Balastos

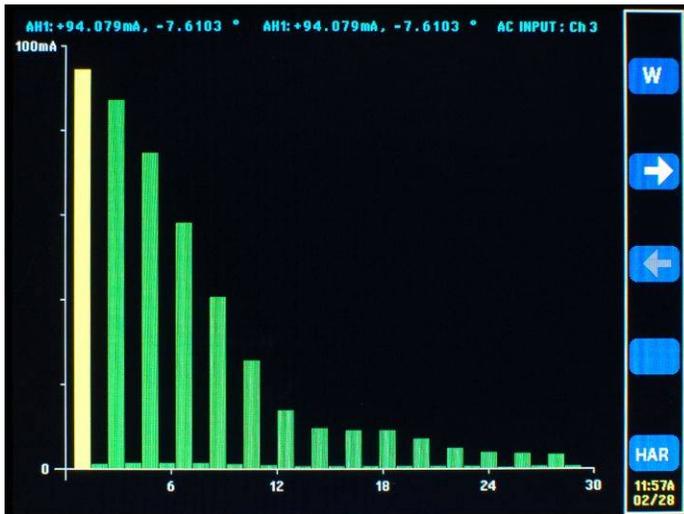
El modo de prueba para Balastos, sincroniza las mediciones para señales altamente moduladas de los balastos electrónicos. En los modernos balastos electrónicos de iluminación, a menudo es muy difícil de hacer mediciones exactas, debido a que las señales de salida son señales de alta frecuencia que están con una gran modulación por la frecuencia de la potencia. El modo de prueba para balastos, le ofrece una forma de bloquear el periodo de medición de la frecuencia de potencia.

Modo Integrador

El modo de prueba Integrador es utilizado para ofrecer mediciones para determinados consumos de energía (Watt-hora, Amper-hora, etc.). Además, para ciertos parámetros, también están disponibles los valores promedio.

Análisis de Armónicos de forma Estándar

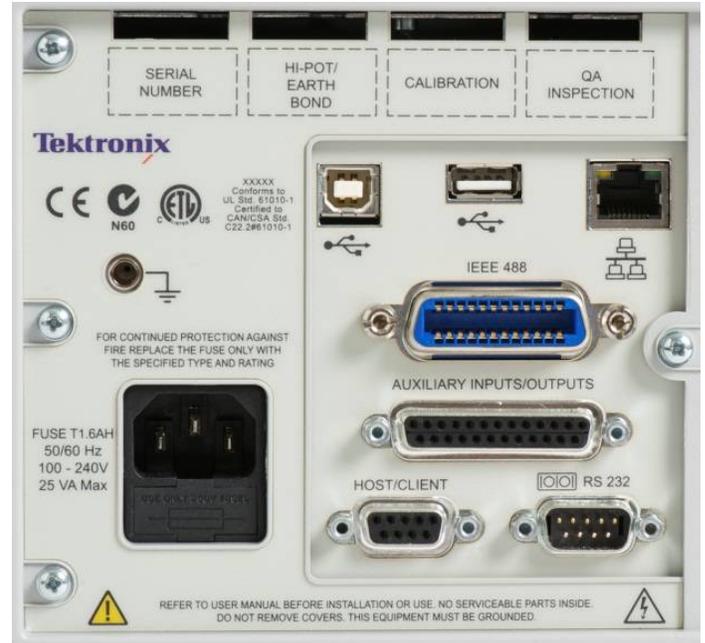
El PA4000 cuenta con un análisis de armónicos hasta la número 100, como una característica estándar. Armónicos, THD y mediciones relacionadas, todas estos datos pueden ser analizados de forma simultánea, junto con otros parámetros de potencia. Mediciones precisas tanto de amplitud de armónicos, de fase y de los armónicos de potencia, están incluidos de forma estándar. Todos estos valores son críticos para el análisis de pérdidas, en maquinarias de rotación.



Modo de despliegue de Gráfica de Barras de los Armónicos.

Puertos de Comunicación Estándar

EL PA4000 viene de forma estándar con los puertos de comunicación USB, Ethernet y RS-232, además de un puerto adicional USB en el panel frontal para poder exportar los datos a un dispositivo de memoria. También está disponible el puerto GPIB como una opción instalable desde fábrica.



Panel trasero del PA4000 mostrando los puertos de comunicación

Especificaciones

Mediciones

Mediciones Disponibles

V _{rms} - Voltaje RMS	VDF - Factor de Distorsión de Voltaje
A _{rms} - Corriente RMS	VTIF - Factor de Influencia Telefónica de Voltaje
WATT - Watts	ATHD - Distorsión Armónica Total de Corriente
VA - Volt-Amper	ADF - Factor de Distorsión de Corriente
VAR - Volt-Amper Reactivo	ATIF - Factor de Influencia Telefónica de Corriente
FRQ - Frecuencia	VF - Valor Fundamental de Voltaje rms
PF - Factor de Potencia	AF - Valor Fundamental de Corriente rms
VPK+ - Voltaje pico (positivo)	IMP - Impedancia
VPK- - Voltaje pico (negativo)	RES - Resistencia
APK+ - Corriente pico (positiva)	REA - Reactancia
APK- - Corriente pico (negativa)	HR - Tiempo del Integrador
VDC - Voltaje de DC	WHR - Watts Hora
ADC - Corriente de DC	VAH - VA Hora
VRMN - Voltaje Promedio Rectificado	VRH - VAr Hora
ARMN - Corriente Promedio Rectificada	AHR - Amp Hora
VCF - Factor de Cresta de Voltaje	WAV - Watts Promedio
ACF - Factor de Cresta de Corriente	PFAV - Factor de Potencia Promedio
VTHD - Distorsión Armónica Total de Voltaje	CVAR - Corrección de VArS

Rangos de Voltaje y corriente

Rangos de Voltaje

2000 V_{pico}, 1000 V_{pico}, 500 V_{pico}, 200 V_{pico}, 100 V_{pico}, 50 V_{pico}, 20 V_{pico}, 5 V_{pico}, 2 V_{pico}

Rangos de Corriente (Derivador 30 A)

200 A_{pico}, 100 A_{pico}, 50 A_{pico}, 20 A_{pico}, 10 A_{pico}, 5 A_{pico}, 2 A_{pico}, 1 A_{pico}, 0.5 A_{pico}, 0.2 A_{pico}, 0.1 A_{pico}

Rangos de Corriente (Derivador 1 A)

5 A_{pico}, 2 A_{pico}, 1 A_{pico}, 0.5 A_{pico}, 0.2 A_{pico}, 0.1 A_{pico}, 0.25 A_{pico}, 0.0125 A_{pico}, 0.005 A_{pico}, 0.0025 A_{pico}

Rangos de Corriente (Derivador Externo)

3 V_{pico}, 1.5 V_{pico}, 0.75 V_{pico}, 0.3 V_{pico}, 0.15 V_{pico}, 0.075 V_{pico}, 0.03 V_{pico}, 0.015 V_{pico}, 0.0075 V_{pico}

Exactitud de la Medición - voltaje y corriente

Exactitud de Voltaje, V_{rms} (45 Hz - 850 Hz) ± 0.04% de la Lectura ± 0.04% del Rango ± 0.02 VExactitud de Voltaje, V_{rms} (10 Hz - 45 Hz, 850 Hz - 1 MHz) ± 0.05% de la Lectura ± 0.05% del Rango ± (0.02°F)% de la Lectura ± 0.02 V (típico)

Exactitud de Voltaje, DC ± 0.05% de la Lectura ± 0.1% del Rango ± 0.05 V

Exactitud de Voltaje, V_{rms} ± 0.2% de la Lectura ± 0.1% del Rango ± 0.1 V

Efecto de Modo Común (Típico)	1000 V, 60Hz < 10 mV 100 V, 100 kHz < 50 mV
Exactitud de Corriente, A_{rms} (45 Hz - 850 Hz)	± 0.04% de la Lectura ± 0.04% del Rango ± (20 μV/Z _{ext})
Exactitud de Corriente, A_{rms} (10 Hz - 45 Hz, 850 Hz - 1 MHz)	± 0.05% de la Lectura ± 0.05% del Rango ± (0.02*F)% de la Lectura ± (20 μV/Z _{ext}) (típica)
Exactitud de Corriente, DC	± 0.05% de la Lectura ± 0.1% del Rango ± (50 μV/Z _{ext})
Exactitud de Corriente, A_{rms}	± 0.2% de la Lectura ± 0.1% del Rango ± (100 μV/Z _{ext})

Exactitud de Medición de Potencia

Exactitud de Watts	$(V_{rms} \text{ acc.} \times A_{rms} \times PF) \pm (A_{rms} \text{ acc.} \times V_{rms} \times PF) \pm (V_{rms} \times A_{rms} \times \cos \theta - \cos \{ \theta \pm (Vh1_{ph.err.} \pm Ah1_{ph.err.}) \})$
Exactitud de VA	$(V_{rms} \text{ acc.} \times A_{rms}) \pm (A_{rms} \text{ acc.} \times V_{rms})$
Exactitud de VAR	$\sqrt{(VA^2 - [W \pm W_{acc.}]^2)} - \sqrt{(VA^2 - W^2)}$
Exactitud de FP	$\cos \theta - \cos [\theta \pm (Vh1_{ph.err.} \pm Ah1_{ph.err.})] \pm 0.001$

Exactitud de Medición Armónica magnitud y fase

Armónicos de Voltaje (45 Hz - 850 Hz) (Típico para 10 Hz a 45 Hz y 850 Hz a 1 MHz)	± 0.08% de la Lectura ± 0.08% del Rango ± (0.02*F)% de la Lectura ± 0.02 V
Voltaje Armónico por Fase (45 Hz - 850 Hz) (Típico para 10 Hz a 45 Hz y 850 Hz a 1 MHz)	$0.025 \pm [0.005 * V_{range} / V_{reading}] \pm (0.1 / V_{range}) \pm (0.002 * F)$
Armónicos de Corriente (45 Hz - 850 Hz) (Típico para 10 Hz a 45 Hz y 850 Hz a 1 MHz)	± 0.08% de la Lectura ± 0.08% del Rango ± (0.02*F)% de la Lectura ± (20 μV / Z _{ext})
Corriente Armónica por Fase (45 Hz - 850 Hz) (Típico para 10 Hz a 45 Hz y 850 Hz a 1 MHz)	$0.025 \pm [0.005 * A_{range} / A_{reading}] \pm (0.001 / A_{range} * Z_{ext}) \pm (0.002 * F)$

Características Físicas

Dimensiones	Alto	13.2 cm.	5.2 in.
	Ancho	42 cm.	16.5 in.
	Profundidad	31 cm.	12.5 in.
Peso	Neto (sin juego de cables)	8.8 kg	19.5 lb.
	Temperatura	Apagado	-20 ° C a +60 ° C
En Operación		0 ° C a +40 ° C	

Información para Pedidos

Modelos PA4000

Se requiere ordenar un PA4000 con alguna de las siguientes opciones:

Opc. 1CH	Un módulo de entrada instalado
Opc. 2CH	Dos módulos de entrada instalados
Opc. 3CH	Tres módulos de entrada instalados
Opc. 4CH	Cuatro módulos de entrada instalados

Accesorios Estándar

Accesorios

--	Juego de Puntas de Voltaje (uno por cada módulo de entrada)
--	Cable de alimentación, acorde con el País señalado
063-4498-xx	Un CD que contiene toda la documentación relevante y el manual de usuario traducido
--	Cable de Interfaz USB Host - a - Dispositivo
--	Certificado de Calibración con documentación de trazabilidad por Institutos Nacionales de Metrología y por el Registro de Sistema de Calidad ISO9001
--	Tres años de Garantía

Opciones del Equipo

Opc. GPIB	Interfaz GPIB
Opc. 15V	Salida de Potencia para un Transductor de Corriente Externo
Opción de Idioma	Sin Opción de Idioma - Documentación Estándar en CD que incluye, manual de usuario en Inglés, Francés, Alemán, Español, Japonés, Portugués, Chino Simplificado, Chino Tradicional, Coreano y Ruso.

Opciones para la Clavija del Cable de Alimentación opciones

Opc. A0	Norteamérica (115 V, 60 Hz)
Opc. A1	Universal para Europa (220 V, 50 Hz)
Opc. A2	Reino Unido (240 V, 50 Hz)
Opc. A3	Australia (240 V, 50 Hz)
Opc. A4	Norteamérica (240 V, 50 Hz)
Opc. A5	Suiza (220 V, 50 Hz)
Opc. A6	Japón (100 V, 110/120 V, 60 Hz)
Opc. A10	China (50 Hz)
Opc. A11	India (50 Hz)
Opc. A12	Brasil (60 Hz)
Opc. A99	Sin Cable de Alimentación

Opciones de Servicio

Opc. C3	3 Años de Servicios de Calibración
Opc. C5	5 Años de Servicios de Calibración
Opc. D1	Reporte de Datos de Calibración
Opc. D3	3 Años de Reportes de Datos de Calibración (con Opc. C3)
Opc. D5	5 Años de Reportes de Datos de Calibración (con Opc. C5)
Opc. G3	3 Años de Cuidados Completos (incluye préstamo, calibración programada y más)
Opc. G5	5 Años de Cuidados Completos (incluye préstamo, calibración programada y más)
Opc. R5	5 Años de Servicios de Reparación (incluyendo garantía)
Opc. R5DW	5 Años de Cobertura de Servicios de Reparación (incluye el periodo de garantía del producto). El Periodo de los 5 Años, comienza al momento de la compra del equipo

Accesorios Recomendados

CT-60-S	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, alta precisión, hasta 60 A
CT-200-S	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, alta precisión, hasta 200 A
CT-400-S	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, alta precisión, hasta 400 A
CT-1000-S	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, alta precisión, hasta 1000 A
CT-100-M	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, efecto Hall, hasta 100 A
CT-200-M	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, efecto Hall, hasta 200 A
CT-500-M	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, efecto Hall, hasta 500 A
CT-1000-M	Transductor de Corriente con Núcleo Fijo, efecto Hall, hasta 1000 A
CL200	Gancho para Corriente, 1 A - 200 A, para los Analizadores de Potencia de Tektronix
CL1200	Gancho para Corriente, 0.1 A - 1200 A, para los Analizadores de Potencia de Tektronix
PA-LEADSET	Reemplazo de juego de cables para los Analizadores de Potencia de Tektronix (juego de cables para un canal)



Tektronix está registrado al ISO 9001 e ISO 14001 por el Registro de Sistemas de Calidad (SRI).



Estos productos cumplen con los Estándares 488.1-1987, RS-232-C y con los códigos y formatos estándar de Tektronix.



Área Evaluada del Producto: La planeación, diseño/ desarrollo y la manufactura de los Instrumentos de Prueba y Medición Electrónica.

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900
Belgium 00800 2255 4835*
Central East Europe and the Baltics +41 52 675 3777
Finland +41 52 675 3777
Hong Kong 400 820 5835
Japan 81 (3) 6714 3010
Middle East, Asia, and North Africa +41 52 675 3777
People's Republic of China 400 820 5835
Republic of Korea 001 800 8255 2835
España 00800 2255 4835*
Taiwan 886 (2) 2722 9622

Austria 00800 2255 4835*
Brazil +55 (11) 3759 7627
Central Europe & Greece +41 52 675 3777
France 00800 2255 4835*
India 000 800 650 1835
Luxembourg +41 52 675 3777
The Netherlands 00800 2255 4835*
Poland +41 52 675 3777
Russia & CIS +7 (495) 7484900
Sweden 00800 2255 4835*
United Kingdom & Ireland 00800 2255 4835*

Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Canada 1 800 833 9200
Denmark +45 80 88 1401
Germany 00800 2255 4835*
Italy 00800 2255 4835*
Mexico, Centro/SudAmérica y el Caribe 52 (55) 56 04 50 90
Norway 800 16098
Portugal 80 08 12370
South Africa +41 52 675 3777
Switzerland 00800 2255 4835*
USA 1 800 833 9200

* European toll-free number. If not accessible, call: +41 52 675 3777

Actualizado 10 Febrero 2011

Para mayor información. Tektronix mantiene una completa y actualizada constantemente, colección de notas de aplicación, hojas técnicas y otros recursos para ayudar a los ingenieros que están trabajando con las tecnologías de última generación. Por favor visite www.tektronix.com.

Copyright © 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.



12 Mar 2013

55W-28940-0

www.tektronix.com

Tektronix[®]

