

Multimètres numériques

Fiche technique des modèles DMM4050 et DMM4040 de Tektronix



DMM4050

Fonctionnalités et avantages

Caractéristiques principales

- Résolution à 6,5 chiffres
- Précision VCC de base jusqu'à 0,0024 % (1 an)
- Plage de tension de 100 mV à 1 000 V, avec une résolution jusqu'à 100 nV
- Plage de courant de 100 μ A à 10 A, avec une résolution jusqu'à 100 pA
- Plage résistance de 10 Ω à 1 G Ω , avec une résolution jusqu'à 10 $\mu\Omega$
- CAT I 1 000 V, CAT II 600 V

Fonctions disponibles

- Mesures en volts, ohms et ampères
- Tests de continuité et de diodes
- Mesures de fréquence et de période
- Mesures de température et de capacité (DMM4050)
- Technique de mesure à 4 fils de 2x4 ohms
- Mode enregistreur de données sans papier Trendplot™
- Statistiques des mesures
- Mode histogramme

Connectivité

- 2x4 entrées de mesure à l'avant et à l'arrière
- Port hôte USB sur la face avant, pour simplifier le stockage des données de mesures et des réglages de l'appareil
- Ports RS-232, LAN et GPIB sur la face arrière pour une connectivité PC rapide
- Câble d'adaptateur USB - RS-232 fourni
- Inclut le logiciel LabVIEW SignalExpress™ TE édition limitée de National Instruments pour la connexion de votre banc d'essai

Garantie de trois ans

Tektronix®



Affichage TrendPlot.

Une gamme complète d'outils pour des mesures de précision

Les circuits de systèmes embarqués étant de plus en plus sophistiqués et exigeant des tolérances toujours plus strictes, vous devez mesurer une multitude de paramètres différents avec un degré de précision élevé afin de valider votre système. Les multimètres de table à 6,5 digits DMM4050 et DMM4040 de Tektronix regroupent de nombreuses fonctions d'analyse dans un instrument unique, tout en offrant des performances et une précision exceptionnelles.

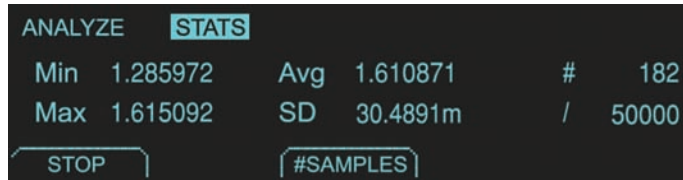
Votre multimètre prend les mesures courantes (volts, ohms et ampères) avec une précision VCC de base pouvant atteindre 0,0024 % et avec une résolution de 100 pA et 10 $\mu\Omega$, ce qui vous garantit les performances nécessaires pour répondre aux exigences des systèmes actuels. Vous pouvez également utiliser les multimètres numériques DMM4050/4040 pour mesurer des fréquences et des périodes et réaliser des tests de continuité et de diodes. Pour plus de flexibilité, le modèle DMM4050 permet également de mesurer la température et la capacité. Thermomètre, capacimètre, compteur, testeur de continuité et multimètre numérique traditionnel sont donc remplacés par un instrument unique et polyvalent, pour un gain de coûts et d'espace.

Analyse de votre périphérique grâce à des modes d'affichage graphiques

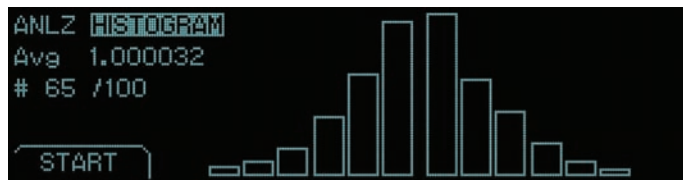
Grâce au système unique de double affichage des multimètres numériques DMM4050/4040, vous pouvez mesurer deux paramètres différents du même signal provenant d'une seule connexion test. Pour détecter des problèmes de qualité des signaux, tels que des écarts, des transitoires intermittents et la stabilité, vous pouvez afficher les données sous forme de tracé de tendance en temps réel ou d'histogramme grâce au mode d'affichage graphique des multimètres numériques DMM4050/4040. Vous pouvez également utiliser des statistiques de mesure pour suivre les variations des paramètres du signal dans le temps.

Mode enregistreur sans papier Trendplot™

En fonction du type de test, les paramètres de votre signal peuvent varier d'un instant à l'autre. En prenant plusieurs mesures par minute, heure ou jour, vous pouvez quantifier ces changements. Grâce à Trendplot™, il est possible de réaliser un graphique de tendance avec les valeurs mesurées dans le temps, que ce soit pour des périodes courtes ou longues. Trendplot est utile pour mesurer, entre autre, la tension CC, le courant CC, la fréquence, la résistance et la température. La tension et le courant CA peuvent être tracés comme des mesures efficaces.



Exemple du rapport de statistiques Min/Max/Moy/ET.



Affichage d'histogramme.

Statistiques des mesures

Grâce au traitement des statistiques intégré, vous pouvez calculer la moyenne et l'écart type d'une mesure et en contrôler les valeurs minimales et maximales d'une simple pression sur un bouton. Des statistiques peuvent être établies pour des mesures de tension CC, de tension CA, de tension CA en dB, de courant CC, de courant CA, de résistance, de capacité, de fréquence, de période et de température.

Tracés d'histogramme

Pour afficher un graphique présentant la moyenne et l'écart type d'un ensemble de mesures, vous pouvez utiliser la fonction histogramme qui montre la répartition des résultats de mesure.

Conçu pour simplifier votre travail

Avec les multimètres DMM4050/4040, vous retrouvez la facilité d'utilisation et la convivialité des instruments Tektronix.

Fonctionnement intuitif

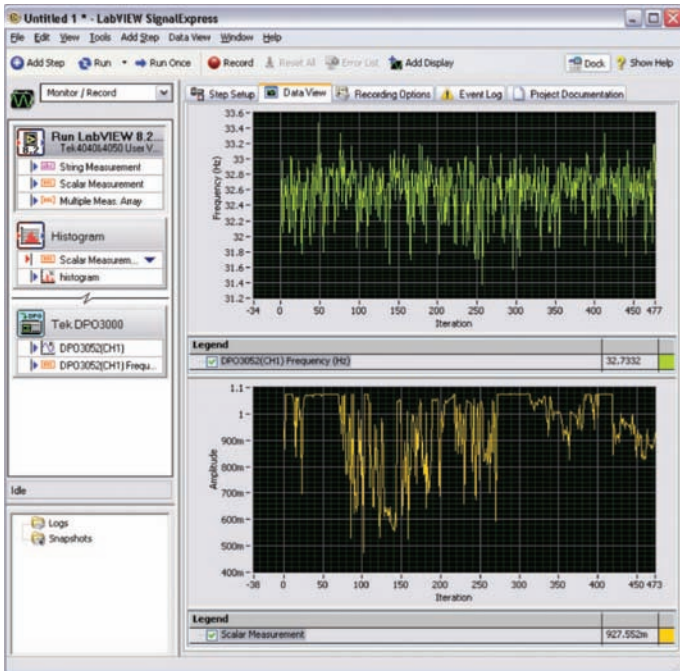
Les commandes dédiées de la face avant permettent un accès facile aux fonctions et paramètres les plus fréquemment utilisés, réduisant ainsi le temps de configuration. Désormais, vous n'avez plus besoin de parcourir les menus du logiciel pour trouver la fonction désirée.

Stockage des données et connectivité PC aisés

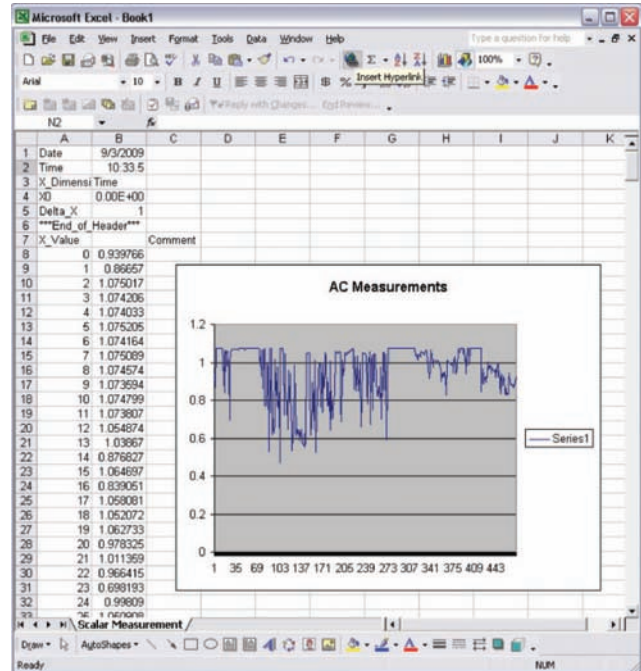
Le port USB sur la face avant facilite le stockage des données de mesure et des paramètres des instruments sur une clé USB. Vous pouvez également connecter votre PC grâce aux ports LAN, RS-232 et GPIB sur la face arrière. Un câble d'adaptateur USB – RS-232 est fourni avec les multimètres DMM4050/4040 afin de faciliter la connexion avec le port USB de votre PC.

Mesures à 4 fils simples et précises

Les fiches divisées brevetées des connecteurs, pour la fonction 2x4 ohms, vous permettent de réaliser des mesures à 4 fils en utilisant seulement deux fils au lieu de quatre. Des cordons de test spéciaux sont fournis pour vous permettre d'établir la connexion. La précision et la résolution sont excellentes ; il est plus pratique et plus facile de n'utiliser qu'une seule paire de fils.



Acquisition des données provenant des modèles DMM4050 et DPO3052 de Tektronix par Signal Express.



Exportation dans Excel des données du DMM4050 avec Signal Express.

Connexion de votre banc d'essai pour un débogage intelligent

Capturez, enregistrez et analysez facilement les résultats de mesure à partir de votre multimètre, grâce à l'édition spéciale Tektronix du logiciel LabVIEW SignalExpress™ de National Instruments. Tous les modèles de DMM4050 et DMM4040 sont livrés avec une copie gratuite de l'édition limitée de SignalExpress, qui permet de contrôler l'instrument, d'enregistrer les données et d'analyser simplement. L'édition professionnelle (en option) propose plus de 200 fonctions intégrées, offrant des fonctionnalités supplémentaires de traitement des signaux, d'analyse avancée, de balayage, de test des valeurs limites et d'étapes définies par l'utilisateur.

SignalExpress prend en charge la gamme des instruments de table Tektronix*1 et vous permet de connecter votre banc d'essai dans son intégralité. Accédez à la gamme complète d'outils disponibles pour chaque instrument à partir d'une interface logicielle intuitive et unique. Vous pouvez ainsi automatiser des

mesures complexes nécessitant plusieurs instruments, enregistrer des données sur de longues périodes, corréler dans le temps les données de plusieurs instruments et capturer et analyser les résultats facilement, tout cela depuis votre PC. Seul Tektronix propose des instruments intelligents à connecter à votre banc d'essai pour simplifier et accélérer le débogage de votre système complet.

Des performances sur lesquelles vous pouvez compter

Outre un service et un support à la pointe du secteur, chaque multimètre DMM4050 et DMM4040 dispose d'une garantie standard de trois ans.

*1 Ni LabVIEW Signal Express prend en charge les instruments Tektronix suivants : oscilloscopes des gammes MSO/DPO4000/3000/2000, oscilloscopes des gammes TDS3000C/2000B/1000B, générateurs de fonctions arbitraires de la gamme AFG3000, multimètres numériques des gammes DMM4050/4040/4020.

Characteristics

General Specifications

Voltage

Characteristic	Description
100 V Setting	90 V to 110 V
120 V Setting	108 V to 132 V
220 V Setting	198 V to 242 V
240 V Setting	216 V to 264 V
Frequency	47 Hz to 440 Hz. Automatically sensed at power-on
Power Consumption	28 VA peak (12 Watt average)

Dimensions

Dimension	mm	in.
Height	88	3.46
Width	217	8.56
Depth	297	5.8
Weight	kg	lb.
Net	3.6	8.0
Shipping	5.0	11.0

Display

Vacuum Fluorescent Display, dot matrix

Environnement

Characteristic	Description
Temperature	
Operating	0 °C to 55 °C
Storage	-40 °C to 70 °C
Warm Up	1 hour to full uncertainty specifications
Relative Humidity (noncondensing)	
Operating	<90% (0 °C to 28 °C) <80%(28 °C to 40 °C) <50%(40 °C to 55 °C)
Storage	<95% (-40 °C to 70 °C)
Altitude	
Operating	2,000 meters
Storage	12,000 meters
Vibration	Complies with Mil-T-28800F Type III, Class 5 (Sine only)
Safety	Designed to comply with IEC 61010-1:2000-1, UL 61010-1A1, CAN/CSA-C22.2 No. 61010.1, CAT I 1000V / CAT II 600 V
EMC	Designed to comply with IEC 61326-1:2000-11 (EMC) when used with shielded communications cables. This meter has shown susceptibility to radiated frequencies greater than 1 V/m from 250 to 450 MHz

Triggering

Characteristic	Description
Samples per Trigger	1 to 50,000
Trigger Delay	0 s to 3600 s; in 10 µs increments
External Trigger Delay	<1 ms
External Trigger Jitter	<500 µs
Trigger Input	TTL Levels
Trigger Output	5 V max (open collector)

Memory

Model	Description
DMM4050/4040	10,000 measurements, internal, and up to 2 Gigabyte capacity with USB memory module (available separately) through front-panel USB port

Math Functions

Zero, dBm, dB, MX+B, Offset, DCV ratio and TrendPlot, Histogram, Statistics (min/max/average/standard deviation), and Limit Test

Electrical

Characteristic	Description
Input Protection	1000 V all ranges
Ovrrange	20% on all ranges except 1000 VDC, 1000 VAC, Diode, and 10 A ranges

Remote Interfaces

RS-232C, DTE 9-pin, 1200 to 230400 baud (RS-232C to USB cable available to connect the meter to a PC USB port) IEEE 488.2.

LAN and "Ethernet 10/100Base-T with DHCP (for IP address) option".

Warranty

Three years

Electrical Specifications

DC Voltage Specifications

Accuracy specifications are valid for 6½ digit resolution mode after at least a 1 hour warm-up with Auto Zero enabled.

24-hour specifications are relative to calibration standards and assume a controlled electromagnetic environment per EN 61326-1:2000-11.

Characteristic	Description
Maximum Input	1000 V on any range
Common Mode Rejection	140 dB at 50 or 60 Hz $\pm 0.1\%$ (1 k Ω unbalance)
Normal Mode Rejection	60 dB for NPLC of 1 or greater with analog filter off and power line frequency $\pm 0.1\%$ 100 dB for NPLC of 1 or greater with analog filter on and power line frequency $\pm 0.1\%$
Measurement Method	Multiramp A/D
A/D Linearity	0.0002% of measurement + 0.0001% of range
Input Bias Current	<30 pA at 25 °C
Auto-zero Off Operation	Following instrument warm-up at calibration temperature ± 1 °C and less than 10 minutes, add error: 0.0002% range additional error +5 μ V
Analog Filter	When using the analog filter, specifications are relative to within one hour of using the ZERO function for that range and NPLC setting
DC Ratio	Accuracy is \pm (Input accuracy + Reference accuracy), where Input accuracy = DC Voltage accuracy for the HI to LO Input (in ppm of the Input voltage), and Reference accuracy = DC Voltage accuracy for the HI to LO (Sense) Reference (in ppm of the Reference voltage)
Settling Considerations	Measurement settling times are affected by source impedance, cable dielectric characteristics, and input signal changes

Input Characteristics

Range	Resolution	Resolution			Input Impedance
		4½ Digits	5½ Digits	6½ Digits	
100 mV	100.0000 mV	10 μ V	1 μ V	100 nV	10 M Ω or >10 G Ω *2
1 V	1.000000 V	100 μ V	10 μ V	1 μ V	10 M Ω or >10 G Ω *2
10 V	10.00000 V	1 mV	100 μ V	10 μ V	10 M Ω or >10 G Ω *2
100 V	100.0000 V	10 mV	1 mV	100 μ V	10 M Ω $\pm 1\%$
1000 V	1,000.000 V	100 mV	10 mV	1 mV	10 M Ω $\pm 1\%$

*2 Inputs beyond ± 14 V are clamped through 200 k Ω typical. 10 M Ω is default input impedance.

DMM4050 AccuracyAccuracy is given as \pm (% measurement + % of range)

Range	24 Hour (23 °C \pm 1 °C)	90 Days (23 °C \pm 5 °C)	1 Year (23 °C \pm 5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
100 mV	0.0025 + 0.003	0.0025 + 0.0035	0.0037 + 0.0035	0.0005 + 0.0005
1 V	0.0018 + 0.0006	0.0018 + 0.0007	0.0025 + 0.0007	0.0005 + 0.0001
10 V	0.0013 + 0.0004	0.0018 + 0.0005	0.0024 + 0.0005	0.0005 + 0.0001
100 V	0.0018 + 0.0006	0.0027 + 0.0006	0.0038 + 0.0006	0.0005 + 0.0001
1000 V	0.0018 + 0.0006	0.0031 + 0.001	0.0041 + 0.001	0.0005 + 0.0001

DMM4040 AccuracyAccuracy is given as \pm (% measurement + % of range)

Range	24 Hour (23 °C \pm 1 °C)	90 Days (23 °C \pm 5 °C)	1 Year (23 °C \pm 5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
100 mV	0.003 + 0.003	0.004 + 0.0035	0.005 + 0.0035	0.0005 + 0.0005
1 V	0.002 + 0.0006	0.003 + 0.0007	0.004 + 0.0007	0.0005 + 0.0001
10 V	0.0015 + 0.0004	0.002 + 0.0005	0.0035 + 0.0005	0.0005 + 0.0001
100 V	0.002 + 0.0006	0.0035 + 0.0006	0.0045 + 0.0006	0.0005 + 0.0001
1000 V	0.002 + 0.0006	0.0035 + 0.0010	0.0045 + 0.0010	0.0005 + 0.0001

Additional Errors

Digits	NPLC	Additional NPLC Noise Error
6½	100	0% of range
6½	10	0% of range
5½	1	0.001% of range
5½	0.2	0.0025% of range \pm 12 μ V
4½	0.02	0.017% of range \pm 17 μ V

AC Voltage Specifications

AC Voltage specifications are for AC sinewave signals >5% of range. For inputs from 1% to 5% of range and <50 kHz, add an additional error of 0.1% of range, and for 50 kHz to 100 kHz, add 0.13% of range.

Characteristic	Description
Maximum Input	1000 V _{RMS} or 1414 V peak or 8×10^7 Volts-Hertz product (whichever is less) for any range
Measurement Method	AC-coupled true RMS. Measures the AC component of input with up to 1000 VDC bias on any range
AC Filter Bandwidth	
Slow	3 Hz – 300 kHz
Medium	20 Hz – 300 kHz
Fast	200 Hz – 300 kHz
Common Mode Rejection	70 dB at 50 Hz or 60 Hz \pm 0.1% (1 k Ω unbalance)
Maximum Crest Factor	5:1 at Full Scale
Additional Crest Factor Errors (<100 Hz)	Crest factor 1–2, 0.05% of full scale Crest factor 2–3, 0.2% of full scale Crest factor 3–4, 0.4% of full scale Crest factor 4–5, 0.5% of full scale Only applies for non-sinusoid signals

Input Characteristics

Range	Resolution	Resolution			Input Impedance
		4½ Digits	5½ Digits	6½ Digits	
100 mV	100.0000 mV	10 μ V	1 μ V	100 nV	1 M Ω \pm 2% shunted by <100 pf
1 V	1.000000 V	100 μ V	10 μ V	1 μ V	
10 V	10.00000 V	1 mV	100 μ V	10 μ V	
100 V	100.0000 V	10 mV	1 mV	100 μ V	
1000 V	1,000.000 V	100 mV	10 mV	1 mV	

DMM4050/4040 AccuracyAccuracy is given as \pm (% measurement + % of range)

Range	Frequency	24 Hour (23 °C \pm 1 °C)	90 Days (23 °C \pm 5 °C)	1 Year (23 °C \pm 5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
100 mV	3 – 5 Hz	1.0 + 0.03	1.0 + 0.04	1.0 + 0.04	1.0 + 0.004
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.03	0.35 + 0.04	0.35 + 0.04	0.035 + 0.004
	10 Hz – 20 kHz	0.04 + 0.03	0.05 + 0.04	0.06 + 0.04	0.005 + 0.004
	20 – 50 kHz	0.1 + 0.05	0.11 + 0.05	0.12 + 0.05	0.011 + 0.005
	50 – 100 kHz	0.55 + 0.08	0.6 + 0.08	0.6 + 0.08	0.06 + 0.008
	100 – 300 kHz ^{*3}	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	0.20 + 0.02
1 V	3 – 5 Hz	1.0 + 0.02	1.0 + 0.03	1.0 + 0.03	0.1 + 0.003
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.02	0.35 + 0.03	0.35 + 0.03	0.035 + 0.003
	10 Hz – 20 kHz	0.04 + 0.02	0.05 + 0.03	0.06 + 0.03	0.005 + 0.003
	20 – 50 kHz	0.1 + 0.04	0.11 + 0.05	0.12 + 0.05	0.011 + 0.005
	50 – 100 kHz	0.55 + 0.08	0.6 + 0.08	0.6 + 0.08	0.06 + 0.008
	100 – 300 kHz ^{*3}	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	0.2 + 0.02
10 V	3 – 5 Hz	1.0 + 0.02	1.0 + 0.03	1.0 + 0.03	0.1 + 0.003
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.02	0.35 + 0.03	0.35 + 0.03	0.035 + 0.003
	10 Hz – 20 kHz	0.04 + 0.02	0.05 + 0.03	0.06 + 0.03	0.005 + 0.003
	20 – 50 kHz	0.1 + 0.04	0.11 + 0.05	0.12 + 0.05	0.011 + 0.005
	50 – 100 kHz	0.55 + 0.08	0.6 + 0.08	0.6 + 0.08	0.06 + 0.008
	100 – 300 kHz ^{*3}	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	0.2 + 0.02
100 V	3 – 5 Hz	1.0 + 0.02	1.0 + 0.03	1.0 + 0.03	0.1 + 0.003
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.02	0.35 + 0.03	0.35 + 0.03	0.035 + 0.003
	10 Hz – 20 kHz	0.04 + 0.02	0.05 + 0.03	0.06 + 0.03	0.005 + 0.003
	20 – 50 kHz	0.1 + 0.04	0.11 + 0.05	0.12 + 0.05	0.011 + 0.005
	50 – 100 kHz	0.55 + 0.08	0.6 + 0.08	0.6 + 0.08	0.06 + 0.008
	100 – 300 kHz ^{*3}	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	4.0 + 0.50	0.2 + 0.02
1000 V	3 – 5 Hz	1.0 + 0.015	1.0 + 0.0225	1.0 + 0.0225	0.1 + 0.00225
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.015	0.35 + 0.0225	0.35 + 0.0225	0.035 + 0.00225
	10 Hz – 20 kHz	0.04 + 0.015	0.05 + 0.0225	0.06 + 0.022	0.005 + 0.00225
	20 – 50 kHz	0.1 + 0.03	0.11 + 0.0375	0.12 + 0.0375	0.011 + 0.00375
	50 – 100 kHz ^{*4}	0.55 + 0.06	0.6 + 0.06	0.6 + 0.06	0.06 + 0.006
	100 – 300 kHz ^{*3,4}	4.0 + 0.375	4.0 + 0.375	4.0 + 0.375	0.2 + 0.015

^{*3} Typically 30% reading error at 1 MHz.^{*4} 1000 V range is limited to 8×10^7 Volt-Hertz.**Additional Low Frequency Errors**

Error is stated as % of reading.

Frequency	AC Filter		
	3 Hz (Slow)	20 Hz (Medium)	200 Hz (Fast)
10 – 20 Hz	0	0.25	–
20 – 40 Hz	0	0.02	–
40 – 100 Hz	0	0.01	0.55
100 – 200 Hz	0	0	0.2
200 Hz – 1 kHz	0	0	0.02
>1 kHz	0	0	0

Resistance

Specifications are for 4-wire resistance function, 2 × 4-wire resistance, or 2-wire resistance with zero. If zero is not used, add 0.2 Ω for 2-wire resistance plus lead resistance, and add 20 mΩ for 2 × 4-wire resistance function.

Characteristic	Description
Measurement Method	Current source referenced to LO input
Max Lead Resistance (4-wire ohms)	10% of range per lead for 10 Ω, 100 Ω, 1 kΩ ranges. 1 kΩ per lead on all other ranges
Input Protection	1000 V on all ranges
Common Mode Rejection	140 dB at 50 or 60 Hz ±0.1% (1 kΩ unbalance)
Normal Mode Rejection	60 dB for NPLC of 1 or greater with analog filter off and power line frequency ±0.1% 100 dB for NPLC of 1 or greater with analog filter on and power line frequency ±0.1%
Analog Filter	When using the analog filter, specifications are relative to within one hour of using the ZERO function for that range and NPLC setting

Input Characteristics

Range	Resolution	Resolution			Source Current
		4½ Digits	5½ Digits	6½ Digits	
10 Ω	10.00000 Ω	1 mΩ	100 μΩ	10 μΩ	5 mA / 13 V
100 Ω	100.0000 Ω	10 mΩ	1 mΩ	100 μΩ	1 mA / 6 V
1 kΩ	1.000000 kΩ	100 mΩ	10 mΩ	1 mΩ	1 mA / 6 V
10 kΩ	10.00000 kΩ	1 Ω	100 mΩ	10 mΩ	100 μA / 6 V
100 kΩ	100.0000 kΩ	10 Ω	1 Ω	100 mΩ	100 μA / 13 V
1 MΩ	1.000000 MΩ	100 Ω	10 Ω	1 Ω	10 μA / 13 V
10 MΩ	10.00000 MΩ	1 kΩ	100 Ω	10 Ω	1 μA / 13 V
100 MΩ	100.0000 MΩ	10 kΩ	1 Ω	100 Ω	1 μA 10 MΩ / 10 V
1.0 GΩ	1.000000 GΩ	100 kΩ	10 kΩ	1 kΩ	1 μA 10 MΩ / 10 V

DMM4050/4040 Accuracy

Accuracy is given as ±(% measurement + % of range)

Range	24 Hour (23 °C ±1 °C)	90 Days (23 °C ±5 °C)	1 Year (23 °C ±5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
10 Ω	0.003 + 0.01	0.008 + 0.03	0.01 + 0.03	0.0006 + 0.0005
100 Ω	0.003 + 0.003	0.008 + 0.004	0.01 + 0.004	0.0006 + 0.0005
1 kΩ	0.002 + 0.0005	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.0006 + 0.0001
10 kΩ	0.002 + 0.0005	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.0006 + 0.0001
100 kΩ	0.002 + 0.0005	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.0006 + 0.0001
1 MΩ	0.002 + 0.001	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.001 + 0.0002
10 MΩ	0.015 + 0.001	0.02 + 0.001	0.04 + 0.001	0.003 + 0.0004
100 MΩ	0.3 + 0.01	0.8 + 0.01	0.8 + 0.01	0.15 + 0.0002
1 GΩ	1.0 + 0.01	1.5 + 0.01	2.0 + 0.01	0.6 + 0.0002

Additional Ohms Errors

Digits	NPLC	Additional NPLC Noise Error
6½	100	0% of range
6½	10	0% of range
5½	1	0.001% of range
5½	0.2	0.003% of range ±7 μV
4½	0.02	0.017% of range ±15 μV

DC Current

Characteristic	Description
Input Protection	Tool-accessible 11 A / 1000 V and 440 mA / 1000 V fuses, limits of 400 mA continuous 550 mA for 2 minutes on, 1 minute off
Common Mode Rejection	140 dB at 50 or 60 Hz $\pm 0.1\%$ (1 k Ω unbalance)
Normal Mode Rejection	60 dB for NPLC of 1 or greater with analog filter off and power line frequency $\pm 0.1\%$ 100 dB for NPLC of 1 or greater with analog filter on and power line frequency $\pm 0.1\%$
Analog Filter	When using the analog filter, specifications are relative to within one hour of using the ZERO function for that range and NPLC setting

Input Characteristics

Range	Resolution	Resolution			Shunt Resistance (Ohms)	Burden Voltage
		4½ Digits	5½ Digits	6½ Digits		
100 μ A	100.0000 μ A	10 nA	1 nA	100 pA	100 Ω	<0.015 V
1 mA	1.000000 mA	100 nA	10 nA	1 nA	100 Ω	<0.15 V
10 mA	10.00000 mA	1 μ A	100 nA	10 nA	1 Ω	<0.025 V
100 mA	100.0000 mA	10 μ A	1 μ A	100 nA	1 Ω	<0.25 V
400 mA* ⁷	400.000 mA	100 μ A	10 μ A	1 μ A	1 Ω	<0.50 V
1 A* ⁶	1.000000 A	100 μ A	10 μ A	1 μ A	0.01 Ω	<0.05 V
3 A* ⁵	3.00000 A	1 mA	100 μ A	10 μ A	0.01 Ω	<0.15 V
10 A	10.00000 A	1 mA	100 μ A	10 μ A	0.01 Ω	<0.5 V

*⁵ Part of 10 A range.

*⁶ Available on the front-panel terminal only.

*⁷ 400 mA available in software version 2.0 or greater only. 400 mA continuously; 550 mA for 2 minutes on, 1 minute off.

DMM4050/4040 Accuracy

Accuracy is given as \pm (% measurement + % of range)

Range	24 Hour (23 °C ± 1 °C)	90 Days (23 °C ± 5 °C)	1 Year (23 °C ± 5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
100 μ A	0.01 + 0.02	0.04 + 0.025	0.05 + 0.025	0.002 + 0.003
1 mA	0.007 + 0.005	0.030 + 0.005	0.05 + 0.005	0.002 + 0.0005
10 mA	0.007 + 0.02	0.03 + 0.02	0.05 + 0.02	0.002 + 0.002
100 mA	0.01 + 0.004	0.03 + 0.005	0.05 + 0.005	0.002 + 0.0005
400 mA* ⁷	0.03 + 0.004	0.04 + 0.005	0.05 + 0.005	0.005 + 0.0005
1 A* ⁶	0.03 + 0.02	0.04 + 0.02	0.05 + 0.02	0.005 + 0.001
3 A* ^{5,6}	0.05 + 0.02	0.08 + 0.02	0.1 + 0.02	0.005 + 0.002
10 A* ⁶	0.1 + 0.008	0.12 + 0.008	0.15 + 0.008	0.005 + 0.0008

*⁵ Part of 10 A range.

*⁶ Available on the front-panel terminal only.

*⁷ 400 mA available in software version 2.0 or greater only. 400 mA continuously; 550 mA for 2 minutes on, 1 minute off.

Additional Errors

Digits	NPLC	Additional NPLC Noise Error for 1 mA, 100 mA, 400 mA, 3 A, and 10 A	Additional NPLC Noise Error for 100 μ A, 10 mA, 1 A
6½	100	0% of range	0% of range
6½	10	0% of range	0% of range
5½	1	0.001% of range	0.01% of range
5½	0.2	0.11% of range ± 4 μ A	0.11% of range ± 4 μ A
4½	0.02	0.04% of range ± 4 μ A	0.28% of range ± 4 μ A

AC Current

The following AC current specifications are for sinusoidal signals with amplitudes greater than 5% of range. For inputs from 1% to 5% of range, add an additional error of 0.1% of range.

Characteristic	Description
Input Protection	Tool-accessible 11 A / 1000 V and 440 mA / 1000 V fuses, limits of 400 mA continuous 550 mA for 2 minutes on, 1 minute off
Measurement Method	AC-coupled true RMS, DC-coupled to the fuse and shunt (no blocking capacitor)
AC Filter Bandwidth	
Slow	3 Hz to 10 kHz
Medium	20 Hz to 10 kHz
Fast	200 Hz to 10 kHz
Maximum Crest Factor	5:1 at Full Scale
Additional Crest Factor Errors (<100 Hz)	Crest factor 1–2, 0.05% of full scale Crest factor 2–3, 0.2% of full scale Crest factor 3–4, 0.4% of full scale Crest factor 4–5, 0.5% of full scale Only applies to non-sinusoid signals

Input Characteristics

Range	Resolution	Resolution			Shunt Resistance (Ohms)	Burden Voltage
		4½ Digits	5½ Digits	6½ Digits		
100 µA	100.0000 µA	10 nA	1 nA	100 pA	100 Ω	<0.015 V
1 mA	1.000000 mA	100 nA	10 nA	1 nA	100 Ω	<0.15 V
10 mA	10.000000 mA	1 µA	100 nA	10 nA	1 Ω	<0.025 V
100 mA	100.0000 mA	10 µA	1 µA	100 nA	1 Ω	<0.25 V
400 mA ^{*9}	400.0000 mA	100 µA	10 µA	1 µA	1 Ω	<0.50 V
1 A ^{*8}	1.000000 A	100 µA	10 µA	1 µA	0.01 Ω	<0.05 V
3 A ^{*5,8}	3.000000 A	1 mA	100 µA	10 µA	0.01 Ω	<0.05 V
10 A ^{*8}	10.000000 A	1 mA	100 µA	10 µA	0.01 Ω	<0.5 V

^{*5} Part of 10 A range.

^{*8} Available at front-panel connectors only.

^{*9} 400 mA available in software version 1.0.700.18 or greater only. 400 mA continuously; 550 mA for 2 minutes on, 1 minute off; maximum crest factor 3:1 at 400 mA.

DMM4050/4040 Accuracy

Accuracy is given as \pm (% measurement + % of range)

Range	Frequency	24 Hour	90 Days	1 Year	Temperature
		(23 °C \pm 1 °C)	(23 °C \pm 5 °C)	(23 °C \pm 5 °C)	Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
100 μ A	3 – 5 Hz	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	0.2 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.1 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.03 + 0.006
1 mA	3 – 5 Hz	1.0 + 0.04	1.0 + 0.04	1.0 + 0.04	0.1 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.3 + 0.04	0.3 + 0.04	0.3 + 0.04	0.035 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.1 + 0.04	0.1 + 0.04	0.1 + 0.04	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.2 + 0.25	0.2 + 0.25	0.2 + 0.25	0.03 + 0.006
10 mA	3 – 5 Hz	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	0.2 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.1 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.03 + 0.006
100 mA	3 – 5 Hz	1.0 + 0.04	1.0 + 0.04	1.0 + 0.04	0.1 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.3 + 0.04	0.3 + 0.04	0.3 + 0.04	0.035 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.1 + 0.04	0.1 + 0.04	0.1 + 0.04	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.2 + 0.25	0.2 + 0.25	0.2 + 0.25	0.03 + 0.006
400 mA*7	3 – 5 Hz	1.0 + 0.1	1.0 + 0.1	1.0 + 0.1	0.1 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.3 + 0.1	0.3 + 0.1	0.3 + 0.1	0.035 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.1 + 0.1	0.1 + 0.1	0.1 + 0.1	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.2 + 0.7	0.2 + 0.7	0.2 + 0.7	0.03 + 0.006
1 A*6	3 – 5 Hz	1.0 + 0.04	1.0 + 0.04	1.0 + 0.04	0.1 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.3 + 0.04	0.3 + 0.04	0.3 + 0.04	0.035 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.1 + 0.04	0.1 + 0.04	0.1 + 0.04	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.03 + 0.006
3 A*5, 6	3 – 5 Hz	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	0.1 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.035 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.03 + 0.006
10 A*6	3 – 5 Hz	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	1.1 + 0.06	0.1 + 0.006
	5 – 10 Hz	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.35 + 0.06	0.035 + 0.006
	10 Hz – 5 kHz	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.15 + 0.06	0.015 + 0.006
	5 – 10 kHz	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.35 + 0.7	0.03 + 0.006

*5 Part of 10 A range.

*6 Available on the front-panel terminal only.

*7 400 mA available in software version 2.0 or greater only. 400 mA continuously; 550 mA for 2 minutes on, 1 minute off.

Additional Low-frequency Errors

Error is stated as % of reading.

Frequency	AC Filter		
	3 Hz (Slow)	20 Hz (Medium)	200 Hz (Fast)
10 – 20 Hz	0	0.25	–
20 – 40 Hz	0	0.02	–
40 – 100 Hz	0	0.01	0.55
100 – 200 Hz	0	0	0.2
200 Hz – 1 kHz	0	0	0.02
>1 kHz	0	0	0

Frequency

Characteristic	Description
Gate Time	Programmable to 1 s, 100 ms, and 10 ms
Measurement Method	Flexible counting technique. AC-coupled input using the AC voltage measurement function
Settling Considerations	When measuring frequency or period after a DC offset voltage change, errors may occur. For the most accurate measurement, wait up to 1 second for the input blocking capacitor to settle
Measurement Considerations	To minimize measurement errors, shield inputs from external noise when measuring low-voltage, low-frequency signals

DMM4050/4040 Accuracy

Accuracy is given as \pm (% measurement + % of range)

Range	Frequency	24 Hour (23 °C \pm 1 °C)	90 Days (23 °C \pm 5 °C)	1 Year (23 °C \pm 5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
100 mV to 1000 V ^{*10, 11}	3 – 5 Hz	0.1	0.1	0.1	0.005
	5 – 10 Hz	0.05	0.05	0.05	0.005
	10 – 40 Hz	0.03	0.03	0.03	0.001
	40 Hz – 300 kHz	0.006	0.01	0.01	0.001
	300 kHz – 1 MHz	0.006	0.01	0.01	0.001

*10 Limited to 8×10^7 Volt-Hertz

*11 Input >100 mV. For 10 – 100 mV, multiply percent measurement error by 10.

Gate Time vs. Resolution

Gate Time	Resolution
0.01	5½
0.1	6½
1.0	6½

Additional Low-frequency Errors

Error stated as percent of measurement for inputs >100 mV. For 10 – 100 mV, multiply percent by 10.

Frequency	NPLC		
	6½	5½	4½
3 – 5 Hz	0	0.12	0.12
5 – 10 Hz	0	0.17	0.17
10 – 40 Hz	0	0.2	0.2
40 – 100 Hz	0	0.06	0.21
100 – 300 Hz	0	0.03	0.21
300 Hz – 1 kHz	0	0.01	0.07
>1 kHz	0	0	0.02

Capacitance (DMM4050 Only)

Accuracy is stated as ±(% of measurement + % of range)

Range	Resolution	1 Year Accuracy ^{*12} (23 °C ±5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
1 nF	1 pF	2% ±2.5%	0.05 + 0.05
10 nF	10 pF	1% ±0.5%	0.05 + 0.01
100 nF	100 pF	1% ±0.5%	0.01 + 0.01
1 µF	1 nF	1% ±0.5%	0.01 + 0.01
10 µF	10 nF	1% ±0.5%	0.01 + 0.01
100 µF	100 nF	1% ±0.5%	0.01 + 0.01
1mF	1 µF	1% ±0.5%	0.01 + 0.01
10 mF	10 µF	1% ±0.5%	0.01 + 0.01
100 mF	100 µF	4% ±0.2%	0.05 + 0.05

*12 Stated accuracy is attained when Zero function is used.

Temperature (DMM4050 only)

Test Current: 1 mA

Accuracy is stated as ± °C and is based on a Platinum RT100 (DIN IEC 751, 385 type) RTD with less than 10 Ω lead resistance. The accuracy listed in the table below are valid only when using the 4-wire RTD measurement function. Specifications do not include probe accuracy, which must be added.

Range	Resolution	Accuracy		Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
		90 Days (23 °C ±5 °C)	1 Year (23 °C ±5 °C)	
-200 °C	0.001 °C	0.06	0.09	0.0025
-100 °C	0.001 °C	0.05	0.08	0.002
0 °C	0.001 °C	0.04	0.06	0.002
100 °C	0.001 °C	0.05	0.08	0.002
300 °C	0.001 °C	0.1	0.12	0.002
600 °C	0.001 °C	0.18	0.22	0.002

Additional Errors

Digits	NPLC	Additional NPLC Noise Error
6½	100	0 °C
6½	10	0 °C
5½	1	0.03 °C
5½	0.2	0.12 °C
4½	0.02	0.6 °C

Continuity

Characteristic	Description
Continuity Threshold	Selectable between 1 Ω and 1000 Ω
Test Current	1 mA
Response Time	300 S/s with audible tone

Accuracy is given as ±(% measurements + % of range)

Range	24 Hour (23 °C ±1 °C)	90 Days (23 °C ±5 °C)	1 Year (23 °C ±5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
1000.0 Ω	0.002 + 0.01	0.008 + 0.02	0.01 + 0.02	0.001 + 0.002

Diode Test

Characteristic	Description
Test Current	100 μA or 1 mA
Response Time	300 S/s with audible tone

Accuracy is given as ±(% measurements + % of range)

Range	24 Hour (23 °C ±1 °C)	90 Days (23 °C ±5 °C)	1 Year (23 °C ±5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
5.0000 V	0.002 + 0.002	0.008 + 0.002	0.01 + 0.002	0.001 + 0.002
10.0000 V	0.002 + 0.001	0.008 + 0.002	0.01 + 0.002	0.001 + 0.002

Measurement Rates (IEEE488¹⁶)

Function	Digits	Setting	Integration Time 60 Hz (50 Hz)	Measurements/Second ^{*13}	
				DMM4040	DMM4050
DC Volts, DC Current, and Resistance	6½	100 NPLC	1.67 (2) s	0.6 (0.5)	0.6 (0.5)
	6½	10 NPLC	167 (200) ms	6 (5)	6 (5)
	5½	1 NPLC	16.7 (20) ms	60 (50)	60 (50)
	5½	0.2 NPLC	3.3 ms	270	270
	4½	0.02 NPLC	500 μs	995	995
AC Voltage and AC Current ^{*14}	6½	3 Hz		0.47	0.47
	6½	20 Hz		1.64	1.64
	6½	200 Hz ^{*15}		4.5	4.5
Frequency and Period	6½	1s		1	1
	5½	100 ms		9.8	9.8
	4½	10 ms		80	80
Capacitance	6½			NA	2

^{*13} Typical measurement rates with auto-zero off, delay = 0, display off, auto range off and math off.

^{*14} Maximum measurement rates for 0.01% of AC step. When DC input varies, additional settling delay is required.

^{*15} For remote operation or external trigger using default settling delay.

^{*16} Speeds available in OutG SW 1.0.700.18 or higher. Note that the measurement rates for RS232 can vary depending on the baud rate chosen. If the baud rate selected is 115,200, the maximum measurement rate is 711 measurements. The LAN bus has a maximum measurement rate of 963 measurements.

Ordering Information

Models

Model	Description
DMM4040	6.5 Digit Multimeter
DMM4050	6.5 Digit Multimeter

DMM4050/4040 Includes: Meter, TL710 test leads, line cord, spare line fuse, statement of cal practices, Warranty statement, Safety and Installation Guide, CD-ROM with user manual (English, French, Italian, German, Spanish, Simplified Chinese, Traditional Chinese, Korean, Russian, Japanese), RS-232 to USB Adapter Cable, National Instruments LabVIEW SignalExpress™ Tektronix Edition, Limited Edition Software.

Please specify power plug when ordering.

Instrument Options

Power Plug Options

Option	Description
Opt. A0	North America
Opt. A1	Universal Euro
Opt. A2	United Kingdom
Opt. A3	Australia
Opt. A5	Switzerland
Opt. A6	Japan
Opt. A10	China
Opt. A11	India
Opt. E1	Euro and UK power cords

Service Options*17

Option	Description
Opt. CA1	Provides a single calibration event or coverage for the designated calibration interval, whichever comes first
Opt. C3	Calibration Service 3 Years
Opt. C5	Calibration Service 5 Years
Opt. D1	Calibration Data Report
Opt. R5	Repair Service 5 Years (including warranty)

*17 Test Leads and accessories are not covered by the DMM warranty and Service Offerings. Refer to the datasheet of each Test Lead and accessory model for its unique warranty and calibration terms.

Recommended Accessories and Software

Accessory	Description
Calibration Manual	077-0362-xx
Programmer's Manual	077-0363-xx
TP750	100 Ω RTD Temperature Probe (DMM4050 only)
TL710	Premium Test Leads (196-3250-xx)
TL705	2×4 Wire Ohm 1000 V Precision Test Lead
TL725	2×4 Wire Ohm SMD Test Tweezers
AC4000	Soft Transit Case
HCTEK4321	Hard Carrying Case
Y8846S	Single Rackmount Kit
Y8846D	Dual Rackmount Kit
013-0369-xx	Calibration Fixture 4-terminal short
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress Tektronix Edition Software – Full Version



Product(s) are manufactured in ISO registered facilities.



Product(s) complies with IEEE Standard 488.1-1987 and RS-232C.

Contact Tektronix:

ASEAN / Australasia (65) 6356 3900
Austria +41 52 675 3777
Balkans, Israel, South Africa and other ISE Countries +41 52 675 3777
Belgium 07 81 60166
Brazil +55 (11) 40669400
Canada 1 (800) 661-5625
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 +33 (0) 1 69 86 81 81
Germany +49 (221) 94 77 400
Hong Kong (852) 2585-6688
India (91) 80-42922600
Italy +39 (02) 25086 1
Japan 81 (3) 6714-3010
Luxembourg +44 (0) 1344 392400
Mexico, Central/South America & Caribbean 52 (55) 54247900
Middle East, Asia and North Africa +41 52 675 3777
The Netherlands 090 02 021797
Norway 800 16098
People's Republic of China 86 (10) 6235 1230
Poland +41 52 675 3777
Portugal 80 08 12370
Republic of Korea 82 (2) 6917-5000
Russia & CIS +7 (495) 7484900
South Africa +27 11 206 8360
Spain (+34) 901 988 054
Sweden 020 08 80371
Switzerland +41 52 675 3777
Taiwan 886 (2) 2722-9622
United Kingdom & Ireland +44 (0) 1344 392400
USA 1 (800) 426-2200
For other areas contact Tektronix, Inc. at: 1 (503) 627-7111
Updated 30 October 2009

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 © 2009, 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.

04 Sep 2009

3MF-23595-0

Tektronix®