

Digitalmultimeter

Tektronix DMM4050 und DMM4040 – Datenblatt



DMM4050

Funktionen und Vorteile

Wichtige Leistungsspezifikationen

- 6,5-stellige Auflösung
- VDC-Grundgenauigkeit bis zu 0,0024 % (1 Jahr)
- 100 mV bis 1.000 V Spannungsbereich mit einer Auflösung bis zu 100 nV
- 100 μ A bis 10 A Strombereich mit einer Auflösung bis zu 100 pA
- 10 Ω bis 1 G Ω Ohmbereich mit einer Auflösung bis zu 10 $\mu\Omega$
- CAT I 1.000 V, CAT II 600 V

Verfügbare Funktionen und Leistungsmerkmale

- Spannungs-, Widerstands- und Strommessungen
- Dioden- und Kontinuitätstest
- Frequenz- und Periodenmessungen
- Temperatur- und Kapazitätsmessungen (DMM4050)
- 2x4 Ohm Vierleitermessungen
- Papierlose Schreiberfunktion Trendplot™
- Messstatistik
- Histogramm-Modus

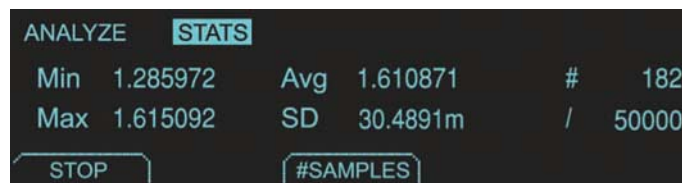
Anschlüsse

- Eingänge für 2x4-Messungen an Vorder- und Rückseite
- USB-Host-Anschluss am vorderen Bedienfeld zum einfachen Speichern von Messdaten und Geräteeinstellungen
- RS-232-, LAN- und GPIB-Anschlüsse an der Rückseite zum schnellen Anschließen eines PCs
- Inklusive USB-zu-RS-232-Schnittstellenadapterkabel
- Inklusive LabVIEW SignalExpress™ TE Limited Edition von National Instruments zur Datenprotokollierung und Analyse

3 Jahre Garantie



TrendPlot-Anzeige.



Beispiel eines Statistikberichts mit Anzeige von Min/Max/Avg/SD.

Funktionsreiche Tools für Präzisionsmessungen

Schaltkreise in eingebetteten Systemen werden zunehmend komplexer und erfordern engere Toleranzen. Dadurch ist das Messen einer Vielzahl unterschiedlicher Parameter mit einem hohen Grad an Genauigkeit zur Prüfung des Designs notwendig. Die 6,5-stelligen Tischmultimeter DMM4050 und DMM4040 von Tektronix vereinen viele unterschiedliche und außerordentlich präzise und leistungsfähige Funktionen und Analysen in einem Gerät.

Typische Multimetermessungen (Spannung, Widerstand, Strom) werden mit einer VDC-Grundgenauigkeit bis zu 0,0024 % und einer Auflösung von 100 pA und 10 $\mu\Omega$ durchgeführt. Dadurch wird sichergestellt, dass Ihnen die Leistung zur Verfügung steht, die Sie für moderne anspruchsvolle Designs benötigen. Die Digitalmultimeter DMM4050/4040 eignen sich auch für Frequenz- und Periodenmessungen und Kontinuitäts- und Diodentests. Die verfügbaren Temperatur- und Kapazitätsmessungen des DMM4050 schaffen zusätzliche Flexibilität. Dies bietet Ihnen die Möglichkeit, Kosten und wertvollen Platz in Ihrem Labor einzusparen, indem Sie Temperaturmesser, Kapazitätsmesser, Zähler, Kontinuitätstester und herkömmliche DMMs durch nur ein Gerät mit vielseitigen Funktionen ersetzen.

Geräteanalyse durch grafische Anzeigen

Mit der einzigartigen Doppelanzeige des DMM4050/4040 können Sie zwei verschiedene Parameter desselben Signals über eine Testverbindung messen. Zum Erkennen von Problemen mit der Signalqualität, wie z. B. Drift, intermittierende Transienten und Stabilität, können Sie sich die Daten im Grafikdisplay-Modus als Echtzeit-Trendkurve oder als Histogramm anzeigen lassen, oder Sie verwenden Messstatistiken zur Bestimmung der zeitabhängigen Änderung von Signalparametern.

Papierlose Schreiberfunktion Trendplot™

In Abhängigkeit von Ihrem Testfall ändern sich möglicherweise die Signalparameter von einem Moment zum nächsten. Das Durchführen mehrerer Messungen über Minuten, Stunden oder Tage ermöglicht Ihnen die Quantifizierung dieser Änderungen. Mithilfe von Trendplot™ können Sie grafisch den zeitabhängigen Trendverlauf eines Messwerts darstellen, von kurzen Zeitspannen bis hin zu längeren Zeiträumen. Trendplot kann in Verbindung mit Gleichspannungs-, Gleichstrom-, Frequenz-, Widerstands- und Temperaturmessungen verwendet werden. Wechselspannung und Wechselstrom können als Effektivwert-Messungen dargestellt werden.



Histogramm-Anzeige.

Mess-Statistik

Mithilfe der integrierten statistischen Verarbeitung können Sie sowohl die durchschnittliche und die Standardabweichung einer Messung berechnen als auch per Tastendruck die Mindest- und Höchstwerte für Messungen abrufen. Statistiken können zu folgenden Messungen angelegt werden: Gleichspannung, Wechselspannung, Wechselspannung in dB, Gleichstrom, Wechselstrom, Widerstand, Kapazität, Frequenz, Periode und Temperatur.

Histogrammdarstellungen

Zur grafischen Darstellung der durchschnittlichen und der Standardabweichung einer Gruppe von Messungen können Sie die Histogramm-Funktion verwenden, um die Verteilung der Messergebnisse anzuzeigen.

Schnelles und müheloses Arbeiten

Die Multimeter DMM4050/4040 wurden im Hinblick auf die von Tektronix bekannte Bedienfreundlichkeit konzipiert.

Intuitive Bedienung

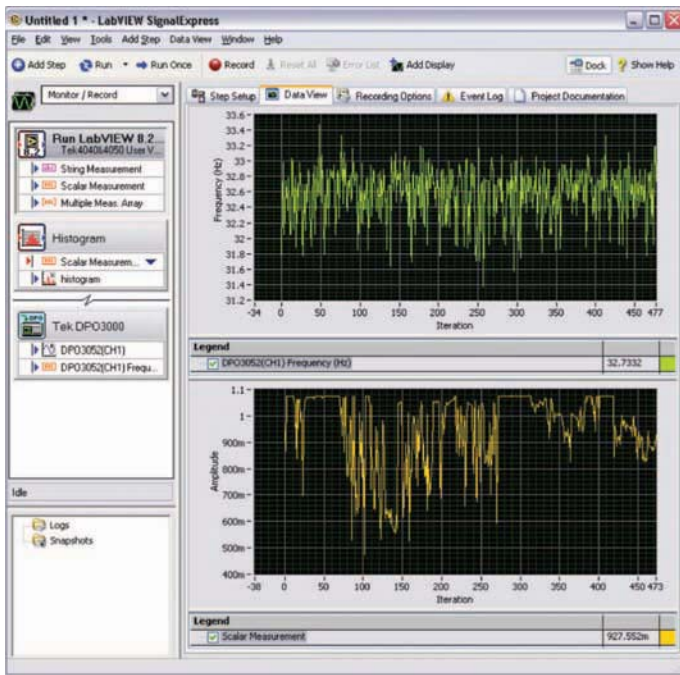
Spezielle Tasten auf dem Bedienfeld ermöglichen den schnellen Zugriff auf häufig verwendete Funktionen und Parameter und verkürzen dadurch die Einrichtungszeit. Langes Durchsuchen von Softwaremenüs nach der gewünschten Funktion entfällt.

Bequeme Datenspeicherung und PC-Anschlussmöglichkeit

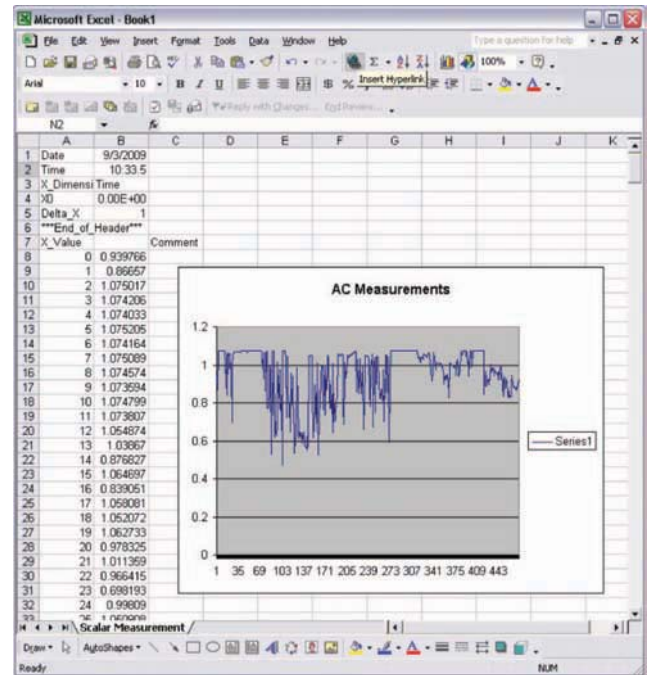
Ein USB-Anschluss am vorderen Bedienfeld erleichtert das Übertragen von Messdaten und Geräteeinstellungen auf einen Speicherstick. Oder schließen Sie Ihren PC über den LAN-, RS-232- oder GPIB-Anschluss an der Rückseite an. Im Lieferumfang des DMM4050/4040 ist standardmäßig ein USB-zu-RS-232-Schnittstellenadapterkabel enthalten, das Sie einfach an den USB-Anschluss Ihres PCs anschließen können.

Einfache und genaue Vierleitermessungen

Patentierte geteilte Anschlussbuchsen für die 2x4 Ohm-Funktion ermöglichen die Durchführung von Vierleitermessungen mit nur zwei statt vier Leitungen. Spezielles Prüfleitungszubehör zur Verbindungsherstellung ist separat erhältlich. Das Ergebnis: eine hervorragende Auflösung und Genauigkeit zusätzlich zur bequemen Handhabung von nur einem Leitungspaar.



Datenübertragung von Tektronix DMM4050 und DPO3052 in Signal Express.



Exportieren von DMM4050-Daten in Excel mithilfe von Signal Express.

Intelligentes Debugging durch Prüflaborkonnektivität

Mithilfe der Tektronix Sonderedition der LabVIEW SignalExpress™-Software von National Instruments können Sie Multimeter-Messergebnisse ganz einfach erfassen, speichern und analysieren. Im Lieferumfang des DMM4050 und DMM4040 ist eine kostenlose limitierte Sonderedition von SignalExpress zur grundlegenden Gerätesteuerung, Datenprotokollierung und Analyse enthalten. Die optionale Professional Edition bietet über 200 integrierte Funktionen für zusätzliche Signalverarbeitung, erweiterte Analyse, Wobbeln, Grenzwertprüfung und anwenderdefinierte Funktionsschritte.

SignalExpress unterstützt das gesamte Spektrum von Tektronix Tischgeräten*¹ und ermöglicht das Verbinden aller Geräte Ihres Prüflabors über eine Schnittstelle. Dadurch erhalten Sie über eine intuitive Software-Schnittstelle Zugriff auf die in jedem Gerät enthaltenen funktionsreichen Tools. Sie können komplexe Messungen, die mehrere Geräte erfordern, automatisieren, Daten über längere Zeiträume

protokollieren, Daten von mehreren Geräten zeitlich korrelieren und Ergebnisse einfach erfassen und analysieren. Und das alles über Ihren PC. Tektronix ist der einzige Anbieter auf dem Markt, der Ihnen eine Prüflaborkonnektivität bietet, die Ihre intelligenten Geräte über eine Schnittstelle für eine einfachere und schnellere Fehlerbehebung in komplexen Designs miteinander verbindet.

Garantierte Leistung

Zusätzlich zu unserem branchenführenden Service und Support wird auf jedes Digitalmultimeter DMM4050 und DMM4040 standardmäßig eine dreijährige Garantie gewährt.

*¹ NI LabVIEW Signal Express unterstützt die folgenden Geräte von Tektronix:

Oszilloskope der Serien MSO/DPO4000/3000/2000, Oszilloskope der Serien TDS3000C/2000B/1000B, Funktions-/Arbiträrsignalgeneratoren der Serie AFG3000, Digitalmultimeter der Serien 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	
Safety	Complies with Mil-T-28800F Type III, Class 5 (Sine only)
EMC	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
Overrange	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 m Ω 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 k Ω ranges. 1 k Ω per lead on all other ranges
Input Protection	1000 V on all ranges
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			Source Current
		4½ Digits	5½ Digits	6½ Digits	
10 Ω	10.00000 Ω	1 m Ω	100 $\mu\Omega$	10 $\mu\Omega$	5 mA / 13 V
100 Ω	100.0000 Ω	10 m Ω	1 m Ω	100 $\mu\Omega$	1 mA / 6 V
1 k Ω	1.000000 k Ω	100 m Ω	10 m Ω	1 m Ω	1 mA / 6 V
10 k Ω	10.00000 k Ω	1 Ω	100 m Ω	10 m Ω	100 μA / 6 V
100 k Ω	100.0000 k Ω	10 Ω	1 Ω	100 m Ω	100 μA / 13 V
1 M Ω	1.000000 M Ω	100 Ω	10 Ω	1 Ω	10 μA / 13 V
10 M Ω	10.00000 M Ω	1 k Ω	100 Ω	10 Ω	1 μA / 13 V
100 M Ω	100.0000 M Ω	10 k Ω	1 Ω	100 Ω	1 μA 10 M Ω / 10 V
1.0 G Ω	1.000000 G Ω	100 k Ω	10 k Ω	1 k Ω	1 μA 10 M Ω / 10 V

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
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 k Ω	0.002 + 0.0005	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.0006 + 0.0001
10 k Ω	0.002 + 0.0005	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.0006 + 0.0001
100 k Ω	0.002 + 0.0005	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.0006 + 0.0001
1 M Ω	0.002 + 0.001	0.008 + 0.001	0.01 + 0.001	0.001 + 0.0002
10 M Ω	0.015 + 0.001	0.02 + 0.001	0.04 + 0.001	0.003 + 0.0004
100 M Ω	0.3 + 0.01	0.8 + 0.01	0.8 + 0.01	0.15 + 0.0002
1 G Ω	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	3.000000 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	10.00000 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	400.000 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}	3.00000 A	1 mA	100 µA	10 µA	0.01 Ω	<0.05 V
10 A* ⁸	10.00000 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 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 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 $\pm(\% \text{ measurement} + \% \text{ of range})$

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 $\pm$ (% of measurement + % of range)

Range	Resolution	1 Year Accuracy ^{*12} (23 °C $\pm$ 5 °C)	Temperature Coefficient/°C Outside 18 to 28 °C
1 nF	1 pF	2% $\pm$ 2.5%	0.05 + 0.05
10 nF	10 pF	1% $\pm$ 0.5%	0.05 + 0.01
100 nF	100 pF	1% $\pm$ 0.5%	0.01 + 0.01
1 μ F	1 nF	1% $\pm$ 0.5%	0.01 + 0.01
10 μ F	10 nF	1% $\pm$ 0.5%	0.01 + 0.01
100 μ F	100 nF	1% $\pm$ 0.5%	0.01 + 0.01
1 mF	1 μ F	1% $\pm$ 0.5%	0.01 + 0.01
10 mF	10 μ F	1% $\pm$ 0.5%	0.01 + 0.01
100 mF	100 μ F	4% $\pm$ 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 $\pm$ °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 $\pm$ 5 °C)	1 Year (23 °C $\pm$ 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 $\pm$ (% measurements + % 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
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 μ A or 1 mA
Response Time	300 S/s with audible tone

Accuracy is given as $\pm$ (% measurements + % 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
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 (IEEE488^{*16})

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 μ s	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.