

# 數位萬用電錶

## Tektronix DMM4020 產品規格表



DMM4020

### 功能與特色

#### 主要效能規格

- 5 位半解析度
- 高達 0.015% 的基本 VDC 準確度 (1 年)
- 200 mV – 1000 V 電壓範圍，高達 10  $\mu$ V 解析度
- 200  $\mu$ A – 10 A 電流範圍，高達 1 nA 解析度
- 200  $\Omega$  – 100 M $\Omega$  歐姆範圍，高達 1 m $\Omega$  解析度
- CAT I 1000 V、CAT II 600 V

### 現有功能與特色

- 伏特、歐姆和安培量測
- 二極體和連續性測試
- 頻率量測
- 2  $\times$  4 歐姆 4 線量測技術
- 專用 DC 洩漏電流量測
- 六個專用按鈕，快速存取儀器設定
- 極限比較模式，確定測試通過/失敗

### 連接能力

- 前面板 2  $\times$  4 個量測輸入
- 背板 RS-232，快速連接 PC
- 包括 USB 到 RS-232 介面轉接器纜線
- 包括 NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix 專業版軟體 (限定版)，用來連通工作台

### 三年保固

## 產品規格表

### 只需按一個鍵，即可輕鬆完成量測

由於嵌入式系統中的電路設計日益複雜，您必須量測大量不同的參數，以驗證設計。Tektronix DMM4020 5 位半桌上型萬用電錶，在一台簡易使用的儀器中提供廣泛的功能。

這款電錶可以高達 0.015% 的基本 VDC 準確度，執行伏特、歐姆和安培等典型的萬用電錶量測，確保為您設計的產品提供所需的效能。您還可以使用 DMM4020 量測頻率，執行連續性測試和二極體測試。您可以使用一台多功能儀器代替計數器、連續性測試儀和 DMM，節省工作台空間和成本。

### 量測毫微安培訊號

量測當前節能設計中的待機電流，需要查看非常低的電流，電流通常在幾微安培或幾毫微安培範圍之間。對這種量測，使用傳統萬用電錶會導致結果不準確，因為傳統萬用電錶一般採用分流電阻技術來量測電流。

DMM4020 改進了量測低電流的方法。透過使用電流到電壓運算放大器技術，DMM4020 可以 1nA 的解析度量測電流，使待測電流的負載影響達到最小，其結果反映了裝置在實際環境中的工作情況。

### 專為使您工作更輕鬆設計

DMM4020 萬用電錶專為簡易使用設計，提供 Tektronix 一貫的熟悉操作介面。

### 直覺式的操作

專用的前面板按鈕，可以讓使用者快速取得常用的函數和參數，縮短設定所需的時間。您不必再搜尋軟體功能表，查找所需的功能。



DMM4020 上的極限比較模式。

### 常用量測的設定按鈕

透過前面板上的六個設定按鈕，您可以儲存最常見的量測設定。您只需設定電錶進行量測，然後按 Shift 鍵，再按設定按鈕，就可以儲存儀器設定。然後每次在執行該量測時，您只需按相應的設定鍵即可。

### 雙顯示器

透過獨有的雙顯示器，您可以從一條測試連接，量測同一訊號的兩個不同參數。

### 極限比較

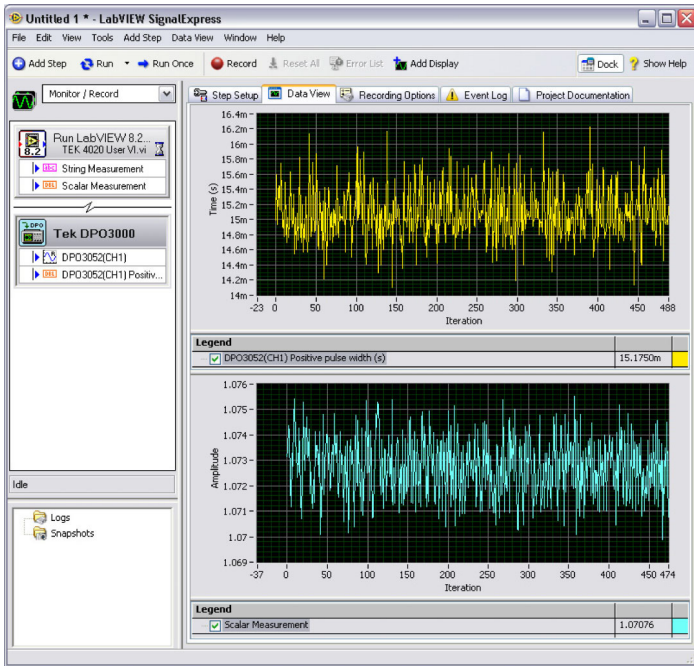
極限比較模式提供了通過/失敗指標，迅速顯示是否通過測試，協助消除錯誤，特別是接近極限的測試結果。

### 簡單準確的 4 線量測

2 × 4 歐姆功能已獲專利的分離端子插座，允許只使用兩條引線、而不是四條引線，執行 4 線量測。Tektronix 提供了專用測試線配件，可以建立連接。您可以獲得傑出的解析度和準確度，而且使用一對引線非常方便。

### 簡便連接 PC

可以使用背板上的 RS-232 埠，連接 PC。DMM4020 標準配備一條 USB 到 RS-232 介面轉接器纜線，用來連接 PC 上的 USB 埠。

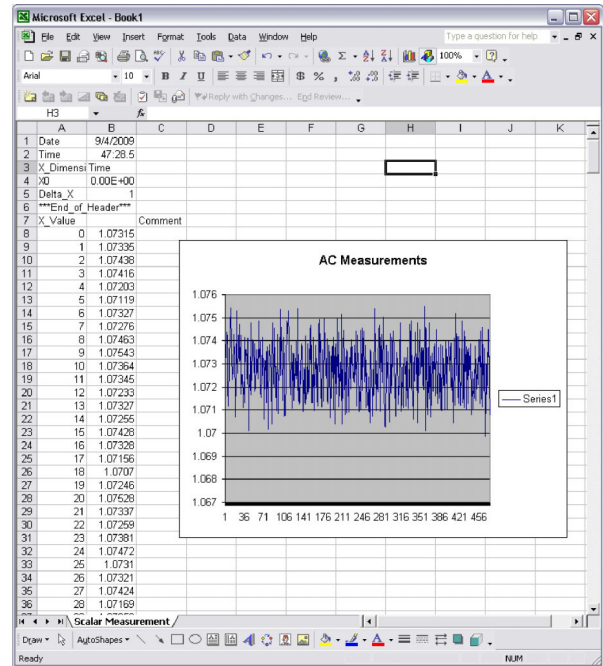


Signal Express 從 Tektronix DMM4020 和 DPO3052 中擷取資料。

## 連接工作台，進行智慧型除錯

透過專用的 NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix 專業版軟體，您可以輕鬆擷取、儲存和分析萬用電錶的量測結果。每台 DMM4020 萬用電錶都免費裝有有限定版 SignalExpress，可以完成基本儀器控制、資料記錄和分析工作。此可選購的專業版軟體，提供超過 200 項的內建功能，包括額外的訊號處理、進階分析、掃描、極限測試和使用者定義的步進功能。

SignalExpress 支援多種 Tektronix 儀器<sup>\*1</sup>，可以連接整個測試台，然後可以從一個直覺式的軟體介面中，使用每台儀器配備的多功能工具。您可以自動完成要求多台儀器完成的複雜量測，在更



使用 Signal Express，將 DMM4020 資料匯到 Excel 中。

長的時間內記錄資料，對來自多台儀器的資料建立時間關聯，簡便地擷取和分析量測結果，這一切都從 PC 上完成。只有 Tektronix 提供由多台智慧型儀器連接而成的測試台，才能簡化和加速複雜設計的除錯工作。

## 值得信賴的效能

除業界領先的服務和支援外，每台 DMM4020 萬用電錶都隨附標準三年保固服務。

<sup>\*1</sup> NI LabVIEW Signal Express 支援下列 Tektronix 儀器：MSO/DPO4000/3000/2000 系列示波器、TDS3000C/2000B/1000B 系列示波器、AFG3000 系列任意波形/函數產生器、DMM4050/4040/4020 系列數位萬用電錶。

# 產品規格表

## 特性

### 一般規格

### 電壓

特性	說明
100V 設定	90 V 至 110 V
120V 設定	108 V 至 132 V
220V 設定	198 V 至 242 V
240V 設定	216 V 至 264 V
頻率	47 Hz 至 440 Hz
功率消耗	15 VA 峰值 (10 W 平均值)

### 尺寸

尺寸	公釐	英吋
高度	88	3.46
寬度	217	8.56
深度	297	11.7
重量	公斤	磅
淨重	2.1	4.6

### 顯示器

真空螢光顯示器，分段

### 環境

特性	說明
溫度	
工作溫度	0 °C 至 50 °C
存放溫度	-40 °C 至 70 °C
預熱	預熱半小時可達到全部精度規格
相對濕度 (無冷凝)	
工作相對濕度	沒有控制 (<10 °C) <90% (10 °C 至 28 °C) <75% (28 °C 至 40 °C) <45% (40 °C 至 50 °C)
存放相對濕度	<95% (-40 °C 至 70 °C)
海拔高度	
工作海拔高度	2,000 公尺
存放海拔高度	12,000 公尺
振動	符合 MIL-PRF-28800F Class 3 標準
安規	符合 IEC 61010-1:2001、ANSI/ISA 61010-1 (S82.02.01):2004、UL 61010-1:2004、CAN/CSA C22.2 No. 61010.1:2004、CAT I 1000V / CAT II 600 V
EMC	設計符合 IEC 61326-1:1997+A1:1998+A2:2000 標準

## 觸發

特性	說明
觸發延遲	400 ms
外部觸發延遲	<2 ms
外部觸發抖動	<1 ms
觸發輸入	TTL 位準
觸發輸出	5 V 最大值

## 數學函數

Min/max、相對函數、保持函數、比較函數和 dB 函數

## 電氣

特性	說明
輸入保護	1000 V 全範圍
過範圍	除連續性和二極體測試外，所有函數最大範圍的 10%

## 遠端介面

RS-232C (包括 RS-232 到 USB 轉接器纜線)

## 保固

三年

## 電氣規格

### DC 電壓規格

下述規格適用於 5 位半模式及至少預熱半個小時以後。

特性	說明
最大輸入	任何範圍上 1000 V
共模抑制	50 或 60 Hz 0.1% 時 120 dB (1 kΩ 不平衡)
正常模式抑制	低速時 80 dB
類比/數位非線性	範圍的 15 ppm
輸入偏壓電流	25 °C 時 <30 pA
設定考量	量測設定時間受源阻抗、纜線介電特性和輸入訊號變化影響

### 輸入特性

範圍	滿刻度 (5 位半)	解析度			輸入阻抗
		低速	中速	快速	
200 mV	199.999 mV	1 V	10 μV	10 μV	>10 GΩ <sup>2</sup>
2 V	1.99999 V	10 μV	100 μV	100 μV	>10 GΩ <sup>2</sup>
20 V	19.9999 V	100 μV	1000 μV	1000 μV	10 MΩ ±1%
200 V	199.999 V	1 mV	10 mV	10 mV	10 MΩ ±1%
1000 V	1000.00 V	10 mV	100 mV	100 mV	10 MΩ ±1%

<sup>2</sup> 在某些雙顯示器量測中，200 mV 和 2 V 範圍的輸入阻抗可能會變為 10 MΩ。

### 準確度

範圍	不確定性 <sup>3</sup>		溫度係數/°C 戶外 18 – 28 °C
	90 天	1 年	
	23 °C ± 5 °C	23 °C ± 5 °C	
200 mV	0.01 + 0.003	0.015 + 0.004	0.0015 + 0.0005
2 V	0.01 + 0.002	0.015 + 0.003	0.001 + 0.0005
20 V	0.01 + 0.003	0.015 + 0.004	0.0020 + 0.0005
200 V	0.01 + 0.002	0.015 + 0.003	0.0015 + 0.0005
1000 V	0.01 + 0.002	0.015 + 0.003	0.0015 + 0.0005

<sup>3</sup> 不確定性計算公式為 ± (% 讀數 + % 範圍)。

## 產品規格表

### AC 電壓規格

AC 電壓規格適用於 >5% 範圍的 AC 正弦波訊號。對 1% – 5% 的範圍和 <50 kHz 輸入，要增加 0.1% 的範圍誤差；對 50 kHz – 100 kHz，要增加 0.13% 的範圍。

特性	說明
最大輸入	750 V <sub>RMS</sub> 或 1000 V 峰值或 $8 \times 10^7$ Volts-Hertz 乘積
量測方法	AC 耦合真實 RMS。在任何範圍上以高達 1000 VDC 的偏壓量測輸入的 AC 成分
AC 濾波器頻寬	20 Hz – 100 kHz
共模抑制	50 Hz 或 60 Hz 時 60 dB (1 k $\Omega$ 不平衡)
最大波峰因數	滿刻度時 3:1
其他波峰因數誤差 (<100 Hz)	波峰因數 1-2，0.05% 的滿刻度 波峰因數 2-3，0.2% 的滿刻度 只適用於非正弦曲線訊號

### 輸入特性

範圍	滿刻度 (5 位半)	解析度			輸入阻抗  <100 pf 的分流為 1 M $\Omega$ $\pm$ 2%
		低速	中速	快速	
200 mV	199.999 mV	1 $\mu$ V	10 $\mu$ V	10 $\mu$ V	
2 V	1.99999 V	10 $\mu$ V	100 $\mu$ V	100 $\mu$ V	
20 V	19.9999 V	100 $\mu$ V	1000 $\mu$ V	1000 $\mu$ V	
200 V	199.999 V	1 mV	10 mV	10 mV	
750 V	750.00 V	10 mV	100 mV	100 mV	

### 準確度

範圍	頻率	不確定性 <sup>3</sup>		溫度係數/°C 戶外 18 – 28 °C
		90 天	1 年	
		23 °C $\pm$ 5 °C	23 °C $\pm$ 5 °C	
200 mV	20 Hz – 45 Hz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.01 + 0.005
	45 Hz – 20 kHz	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05	0.01 + 0.005
	20 kHz – 50 kHz	0.3 + 0.05	0.35 + 0.05	0.01 + 0.005
	50 kHz – 100 kHz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.05 + 0.01
2 V	20 Hz – 45 Hz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.01 + 0.005
	45 Hz – 20 kHz	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05	0.01 + 0.005
	20 kHz – 50 kHz	0.3 + 0.05	0.35 + 0.05	0.01 + 0.005
	50 kHz – 100 kHz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.05 + 0.01
20 V	20 Hz – 45 Hz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.01 + 0.005
	45 Hz – 20 kHz	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05	0.01 + 0.005
	20 kHz – 50 kHz	0.3 + 0.05	0.35 + 0.05	0.01 + 0.005
	50 kHz – 100 kHz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.05 + 0.01
200 V	20 Hz – 45 Hz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.01 + 0.005
	45 Hz – 20 kHz	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05	0.01 + 0.005
	20 kHz – 50 kHz	0.3 + 0.05	0.35 + 0.05	0.01 + 0.005
	50 kHz – 100 kHz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.05 + 0.01
750 V	20 Hz – 45 Hz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.01 + 0.005
	45 Hz – 20 kHz	0.15 + 0.05	0.2 + 0.05	0.01 + 0.005
	20 kHz – 50 kHz	0.3 + 0.05	0.35 + 0.05	0.01 + 0.005
	50 kHz – 100 kHz	0.8 + 0.05	0.9 + 0.05	0.05 + 0.01

<sup>3</sup> 不確定性計算公式為  $\pm$  (% 讀數 + % 範圍)。

## 電阻

下列規格適用於 4 線電阻函數，或具有 REL 的 2 線電阻。如果沒有使用 REL，那麼對 2 線電阻要增加 0.2 Ω 外加引線電阻。

特性	說明
量測方法	電流源參考 LO 輸入
最大引線電阻 (4 線歐姆)	適用於 200 Ω、2 kΩ 範圍，每條引線 10% 的範圍。在所有其他範圍上每條引線 1 kΩ。
輸入保護	1000 V 全範圍

## 輸入特性

範圍	滿刻度 (5 位半)	解析度			電流源
		低速	中速	快速	
200 Ω	199.999 Ω	0.001 Ω	0.01 Ω	0.01 Ω	0.8 mA
2 kΩ	1.99999 kΩ	0.01 Ω	0.1 Ω	0.1 Ω	0.8 mA
20 kΩ	19.9999 kΩ	0.1 Ω	1 Ω	1 Ω	0.08 mA
200 kΩ	199.999 kΩ	1 Ω	10 Ω	10 Ω	0.008 mA
2 MΩ	1.99999 MΩ	10 Ω	100 Ω	100 Ω	0.9 μA
20 MΩ	19.9999 MΩ	100 Ω	1 kΩ	1 kΩ	0.16 μA
100 MΩ	100.000 MΩ	1 kΩ	10 kΩ	10 kΩ	0.16 μA    10 MΩ

## 準確度

範圍	不確定性 <sup>*3</sup>		溫度係數/°C 戶外 18 – 28 °C
	90 天	1 年	
	23 °C ± 5 °C	23 °C ± 5 °C	
200 Ω	0.02 + 0.004	0.03 + 0.004	0.003 + 0.0006
2 kΩ	0.015 + 0.002	0.02 + 0.003	0.003 + 0.0005
20 kΩ	0.015 + 0.002	0.02 + 0.003	0.003 + 0.0005
200 kΩ	0.015 + 0.002	0.02 + 0.003	0.003 + 0.0005
2 MΩ	0.03 + 0.003	0.04 + 0.004	0.004 + 0.0005
20 MΩ	0.2 + 0.003	0.25 + 0.003	0.01 + 0.0005
100 MΩ	1.5 + 0.004	1.75 + 0.004	0.2 + 0.0005

<sup>\*3</sup> 不確定性計算公式為 ± (% 讀數 + % 範圍)。

# 產品規格表

## DC 電流

特性	說明
輸入保護	可以使用工具接觸的 11 A / 1000 V 和 440 mA / 1000 V 保險絲
分流電阻	對 2 A 和 10 A 範圍為 0.01 Ω 對 20 mA 和 200 mA 範圍為 1 Ω 對 200 μA 和 2 mA 範圍，負載電壓 <5 mV

## 輸入特性

範圍	滿刻度 (5 位半)	解析度			負載電壓
		低速	中速	快速	
200 μA	199.999 μA	0.001 μA	0.01 μA	0.01 μA	<5 mV
2 mA	1999.99 μA	0.01 μA	0.1 μA	0.1 μA	<5 mV
20 mA	19.9999 mA	0.1 μA	1 μA	1 μA	<0.05 V
200 mA	19.9999 mA	1 μA	10 μA	10 μA	<0.5 V
2 A	1.99999 A	10 μA	100 μA	100 μA	<0.1 V
10 A	10.0000 A	100 μA	1 mA	1 mA	<0.5 V

## 準確度

範圍	不確定性 <sup>*3</sup>		溫度係數/°C 戶外 18 – 28 °C
	90 天	1 年	
	23 °C ± 5 °C	23 °C ± 5 °C	
200 μA	0.02 + 0.005	0.03 + 0.005	0.003 + 0.001
2 mA	0.015 + 0.005	0.02 + 0.005	0.002 + 0.001
20 mA	0.03 + 0.02	0.04 + 0.02	0.005 + 0.001
200 mA	0.02 + 0.005	0.03 + 0.008	0.005 + 0.001
2 A	0.05 + 0.02	0.08 + 0.02	0.008 + 0.001
10 A	0.18 + 0.01	0.2 + 0.01	0.008 + 0.001

<sup>\*3</sup> 不確定性計算公式為 ± (% 讀數 + % 範圍)。



## AC 電流

下列 AC 電流規格適用於幅度大於 5% 範圍的正弦曲線訊號。1% – 5% 範圍的輸入，要額外增加 0.1% 範圍的誤差。

特性	說明
輸入保護	可以使用工具接觸的 11 A / 1000 V 和 440 mA /1000 V 保險絲
量測方法	AC 耦合真實 RMS
分流電阻	對 2 A 和 10 A 範圍為 0.01 Ω 對 20 mA 和 200 mA 為 1 Ω
AC 濾波器頻寬	20 Hz – 100 kHz
最大波峰因數	滿刻度時 3:1
其他波峰因數誤差 (<100 Hz)	波峰因數 1-2, 0.05% 的滿刻度 波峰因數 2-3, 0.2% 的滿刻度 只適用於非正弦曲線訊號

## 輸入特性

範圍	滿刻度 (5 位半)	解析度			負載電壓
		低速	中速	快速	
20 mA	19.9999 mA	0.1 μA	1 μA	1 μA	<0.05 V
200 mA	199.999 mA	1 μA	10 μA	10 μA	<0.5 V
2 A	1.99999 A	10 μA	100 μA	100 μA	<0.1 V
10 A	10.0000 A	100 μA	1 mA	1 mA	<0.5 V

## 準確度

範圍	頻率	不確定性 <sup>3</sup>		溫度係數/°C 戶外 18 – 28 °C
		90 天	1 年	
		23 °C ± 5 °C	23 °C ± 5 °C	
20 mA	20 Hz – 45 Hz	1 + 0.05	1.25 + 0.06	0.015 + 0.005
	45 Hz – 2 kHz	0.25 + 0.05	0.3 + 0.06	0.015 + 0.005
200 mA	20 Hz – 45 Hz	0.8 + 0.05	1 + 0.06	0.015 + 0.005
	45 Hz – 2 kHz	0.25 + 0.05	0.3 + 0.06	0.015 + 0.005
2 A	20 Hz – 45 Hz	1 + 0.05	1.25 + 0.06	0.015 + 0.005
	45 Hz – 2 kHz	0.25 + 0.05	0.3 + 0.06	0.015 + 0.005
10 A	20 Hz – 45 Hz	1 + 0.1	1.25 + 0.12	0.015 + 0.005
	45 Hz – 2 kHz	1 + 0.1	0.5 + 0.12	0.015 + 0.005

<sup>3</sup> 不確定性計算公式為 ±(% 讀數 + % 範圍)。

## 產品規格表

### 頻率

特性	說明
閘門時基	131 ms
量測方法	AC 耦合輸入，使用 AC 電壓量測功能
設定考量	DC 偏移電壓變化後量測頻率時，可能會出現誤差。如果想實現最大的量測準確度，應在設定時等最多 1 秒鐘，以便輸入阻塞 RC 的時間常數。
量測考量	為使量測誤差達到最小，在量測低壓低頻訊號時，應防止外部雜訊輸入干擾。

### 輸入特性

範圍	頻率	不確定性		溫度係數/°C 戶外 18 – 28 °C
		90 天	1 年	
		23 °C ± 5 °C		
100 mV 至 750 V <sup>4, 5</sup>	20 Hz – 2 kHz	0.01 + 0.002	0.01 + 0.003	0.002 + 0.001
	2 kHz – 20 kHz	0.01 + 0.002	0.01 + 0.003	0.002 + 0.001
	20 kHz – 200 kHz	0.01 + 0.002	0.01 + 0.003	0.002 + 0.001
	200 kHz – 1 MHz	0.01 + 0.004	0.01 + 0.006	0.002 + 0.002

<sup>4</sup> 輸入 >100 mV。

<sup>5</sup> 限於 8x10<sup>7</sup> V Hz。

### 連續性測試

特性	說明
連續性測試臨界值	20 Ω
測試電流	1 mA
回應時間	100 S/s，聽得見聲音
速率	快速
最大讀數	199.99 Ω
解析度	0.01 Ω

### 二極體測試

特性	說明
回應時間	100 S/s，聽得見聲音
速率	快速
最大讀數	1.9999 V
解析度	0.1 mV

## 訂購資訊

### 型號

型號	說明
DMM4020	5 位半萬用電錶

**DMM4020 包括：**電錶、TL710 測試線、電源線、備用保險絲、校驗實務聲明、保固聲明、安全和安裝指南、連接安裝手冊、使用手冊光碟 (英文、法文、義大利文、德文、西班牙文、簡體中文、繁體中文、韓文、俄文、日語)、RS-232 到 USB 轉接器纜線、NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix 專業版軟體 (限定版)。

訂購時請註明電源插頭種類。

## 儀器選項

### 電源插頭選項

選項	說明
選項 A0	北美電源插頭
選項 A1	歐洲通用電源插頭
選項 A2	英國電源插頭
選項 A3	澳大利亞電源插頭
選項 A5	瑞士電源插頭
選項 A6	日本電源插頭
選項 A10	中國電源插頭
選項 A11	印度電源插頭
選項 E1	歐洲和英國電源線

## 服務選項\*6

選項	說明
選項 CA1	在指定的校驗間隔內提供單一校驗事件或服務範圍，視哪一個先發生而定。
選項 C3	3 年校驗服務
選項 C5	5 年校驗服務
選項 D1	校驗資料報告
選項 R5	5 年維修服務 (包含標準保固期三年)

\*6 DMM 保固和服務項目之中不包含測試線和配件。請參閱各探棒和配件型號的產品規格表，以瞭解其獨特的保固和校驗項目。

## 建議的配件與軟體

配件	說明
校驗手冊	077-0365-xx
TL710	優質測試線 (196-3250-xx)
TL705	2 × 4 線歐姆 1000 V 精密測試線
TL725	2 × 4 線歐姆 SMD 測試鑷子
AC4000	軟質提袋
HCTEK4321	硬殼提箱
Y8846S	單機架安裝套件
Y8846D	雙機架安裝套件
013-0369-xx	4 端子短校驗治具
SIGEXPTE	NI LabVIEW SignalExpress™ Tektronix 專業版軟體 (完整版)



所有產品均由 ISO 認證的設備製造。



產品符合 IEEE 標準 488.1-1987 和 RS-232-C。