產業分野：材料・素材・化學・藥品・電池材料　業務分野：特性評估・物性評估・研究・開發・實驗

導電性材料的體積電阻率測量

以4探針方式測量體積電阻率、表面電阻率、導電率。

■Point

4 探針法是，使用 4 探針探頭，從利用 4 端子法測得的電阻值求出體積電阻率、表面電阻率（面電阻）的方法。

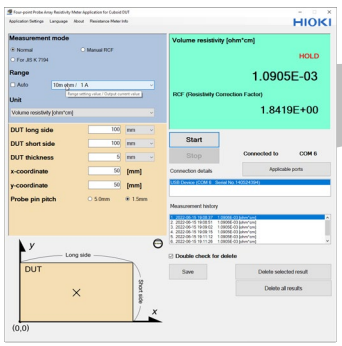
透過電阻計RM3545、 4 探針探頭、PC應用軟體來實現 4 探針法測量。

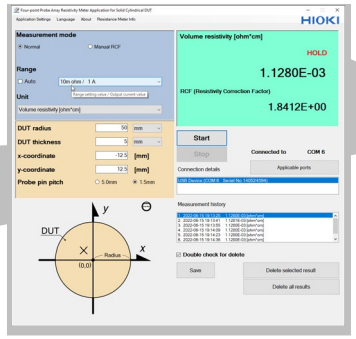
PC應用軟體可以從我司4探針探頭標配的 CD-R 的來進行安裝。

- 4 探針探頭有針頭間距 5.0 mm 和 1.5 mm 兩種。
- PC應用軟體標配有長方體形狀樣品測量用以及圓柱體形狀樣品測量用的兩種。
- 測量單位為：體積電阻率、表面電阻率、導電率。電阻值也能做為一個參考值來選擇。
- 輸入樣品的尺寸、測量位置座標，會顯示出經計算後的補償係數。
- 具備顯示測量歷史記錄、測量結果的CSV輸出等，應用軟體特有的便利性。
- 以基本精度0.006%、最高解析度0.01 μΩ（RM3545規格）測量低電阻值。可以取得高精度的體積電阻率。

■構成

RM9010-01, RM9010-02 標配
PC應用軟體 (長方體樣品用和圓形樣品用)







OS : Windows 10 Pro
※ PC請由客戶端準備

USB 連接



微電阻計 RM3545
(RM3545, RM3545-01, RM3545-02)

4探針探頭
(RM9010-01, RM9010-02)



4探針探頭 針頭間距 5.0 mm
RM9010-01



4探針探頭 針頭間距 1.5 mm
RM9010-02

PC應用軟體的執行環境：
.NET Framework 4.6.1 或
.NET Framework 4.6.1 以上具備相容性的執行環境

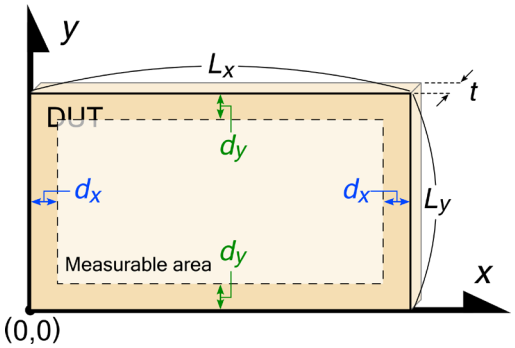
※.NET Framework 請由 Microsoft 公司的支援頁面進行下載及安裝。

© 2022 HIOKI E.E. CORPORATION.

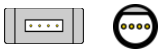
■4探針法電阻率計-PC應用軟體

支援OS	Windows 10 Pro (32bit/64bit)
CPU	Intel(R) Core(TM) i7、2.4 GHz、建議4 thread以上
記憶體	建議8 GB以上（可用記憶體4 GB以上）
顯示器	建議1050 × 1050 pixel以上、32768色以上
硬碟	建議2 GB以上的可用容量
通訊介面	搭載USB2.0以上
應用軟體的執行環境	.NET Framework 4.6.1 或 .NET Framework 4.6.1 以上具備相容性的執行環境 ※.NET Framework 請由 Mcrosoft 公司的支援頁面 進行下載及安裝。

■長方體樣品用應用軟體的輸入條件 (測量模式：一般測量)



探針頭的方向



將探頭接觸樣品，使四個探頭在平行於 x 軸的直線上對齊。

探針頭的中心座標即為測量位置的座標。

L_x : 18 mm ～ 2000 mm L_y : 2.0 mm ～ L_x t : 10^{-9} mm ～ 30 mm d_x : 8.5 mm ～ d_y : 1.0 mm ～	L_x : 6.0 mm ～ 2000 mm L_y : 1.5 mm ～ L_x t : 10^{-9} mm ～ 30 mm d_x : 3.0 mm ～ d_y : 0.75 mm ～
 使用4探針探頭 針頭間距 5.0 mm RM9010-01時	 使用4探針探頭 針頭間距 1.5 mm RM9010-02時

設定樣品的尺寸和探頭的條件。設定值的有效位數為5位、小數點以下2位。

1. 樣品的長邊
輸入樣品在縱向上的長度。
可設定範圍
RM9010-01： 18 mm ～ 2000 mm
RM9010-02： 6.0 mm ～ 2000 mm

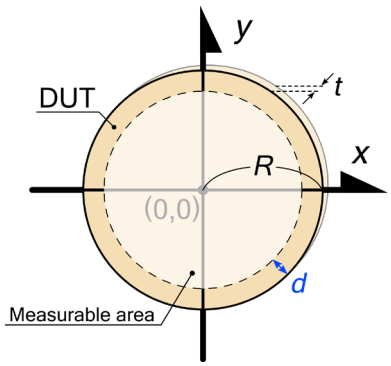
2. 樣品的短邊
輸入樣品的其他長度。
可設定範圍
RM9010-01： 2.0 mm ～ 長邊的長度
RM9010-02： 1.5 mm ～ 長邊的長度

3. 樣品的厚度
輸入樣品的厚度。
可設定範圍
RM9010-01： 10^{-9} mm ～ 30 mm
RM9010-02： 10^{-9} mm ～ 30 mm

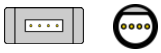
© 2022 HIOKI E.E. CORPORATION.

4. 測量位置的 x 座標
輸入探測位置的 x 座標。請輸入探針頭的中心座標。
可設定範圍
RM9010-01： 樣品內，且與樣品的短邊相距 8.5 mm以上的內側
RM9010-02： 樣品內，且與樣品的短邊相距 3.0 mm以上的內側
5. 測量位置的y座標
輸入探測位置的 y 座標。請輸入探針頭的中心座標。
可設定範圍
RM9010-01： 樣品內，且與樣品的長邊相距 1.0 mm以上的內側
RM9010-02： 樣品內，且與樣品的長邊相距 0.75 mm以上的內側

■圓形樣品用應用軟體的輸入條件 (測量模式：一般測量)



探針頭的方向



將探頭接觸樣品，使四個探頭在平行於 x 軸的直線上對齊。

探針頭的中心座標即為測量位置的座標。

R : 8.5 mm ～ 500 mm *t* : 10^{-9} mm ～ 30 mm *d* : 8.0 mm ～	*R* : 3.0 mm ～ 500 mm *t* : 10^{-9} mm ～ 30 mm *d* : 3.0 mm ～
 使用4探針探頭 針頭間距5.0 mm RM9010-01時	 使用4探針探頭 針頭間距 1.5 mm RM9010-02時

設定樣品的尺寸和探頭條件。設定值的有效位數為5位、小數點以下2位。

1. 樣品的半徑
輸入樣品的半徑長度。
可設定範圍
RM9010-01： 8.5 mm ～ 500 mm 3.0
RM9010-02： mm ～ 500 mm
2. 樣品的厚度
輸入樣品的厚度。
可設定範圍
RM9010-01： 10^{-9} mm ～ 30 mm
RM9010-02： 10^{-9} mm ～ 30 mm
3. 測量位置的座標
輸入探測位置的座標 (x, y)。請輸入探針頭的中心座標。
可設定範圍
RM9010-01： 座標 (x, y) 為樣品內，且距樣品邊緣 8.0 mm以上的內側
RM9010-02： 座標 (x, y) 為樣品內，且距樣品邊緣 3.0 mm以上的內側

© 2022 HIOKI E.E. CORPORATION.

■應用軟體可設定的電阻測量量程和測量電流電阻

測量量程/測量電流 的組如下述。

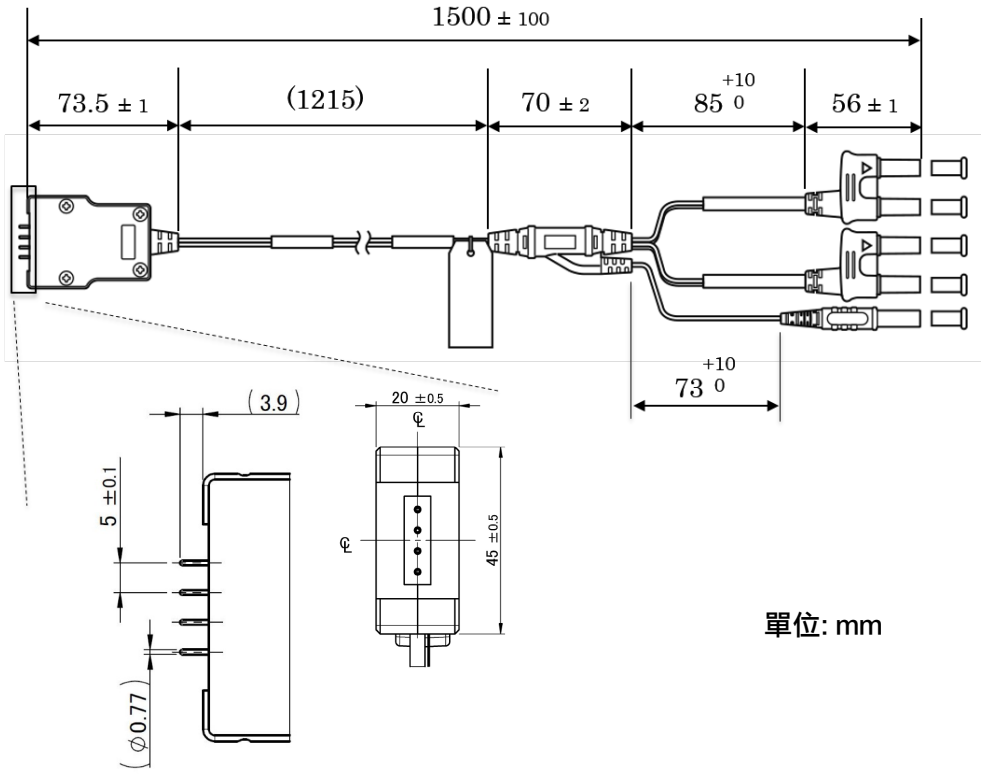
10MΩ/1uA	1000kΩ/10uA	100kΩ/100uA	10kΩ/1mA	1000Ω/1mA
100Ω/1mA	10Ω/1mA	1000mΩ/10mA	100mΩ/100mA	10mΩ/1A

■4探針探頭 RM9010-01, RM9010-02

■ 4 探針探頭 針頭間距 5.0 mm RM9010-01

探針的材質	基材：鈹銅鍍層：金（鎳基）
探針的直徑	約 0.77 mm
探針的尖端形狀	球面狀
探針的配置	一直線上
相鄰探頭之間的間距	探頭緊靠被測物體的狀態5.0 mm ±0.1 mm
相鄰探頭之間的絕緣電阻	溫度23℃、濕度 35% RH 的環境下施加 25 V 時 10 GΩ 以上 (參考值)
探頭彈簧壓力（每一個）	探頭緊靠被測物體的狀態 1.25 N ±0.25 N
對地最大額定電壓	AC 30 V rms 以下、AC 42.4 V peak 以下、DC 60 V 以下
額定電流	AC/DC 3 A 連續
使用溫溼度範圍	0℃～40℃、80% RH 以下（無結露）
保存溫濕度環境	-10℃～50℃、80% RH 以下（無結露）
使用場所	室內使用、污染度 2、高度 2,000 m 以下
尺寸	約 1500 mm
重量	約 200 g

■ 4 探針探頭 針頭間距 5.0 mm RM9010-01 外觀圖



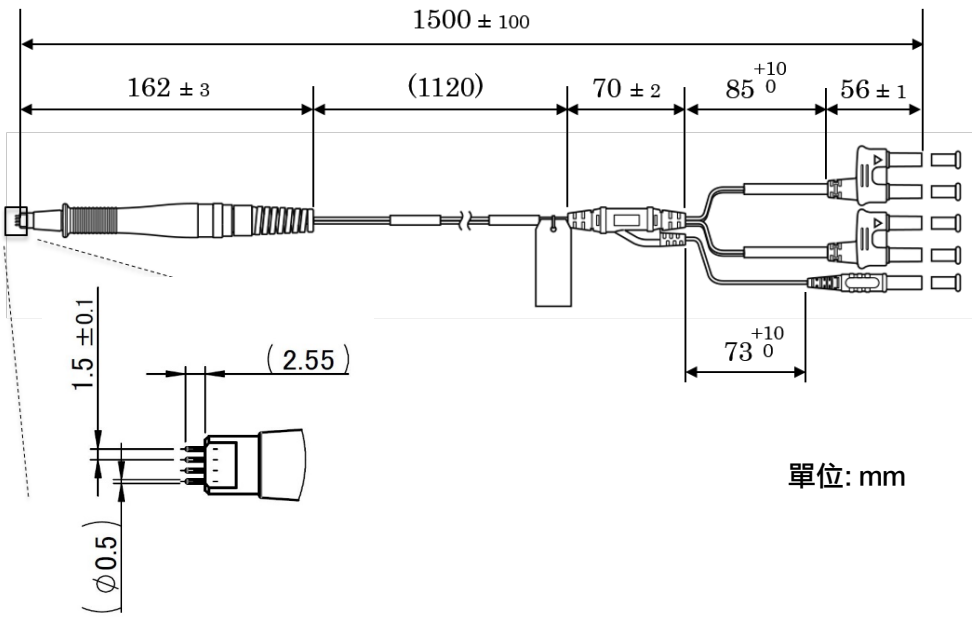
單位: mm

© 2022 HIOKI E.E. CORPORATION.

■ 4 探針探頭 針頭間距 1.5 mm RM9010-02

探針的材質	基材：鈹銅鍍層：金（鎳基）
探針的直徑	約 0.5 mm
探針的前端形狀	球面狀
探針的配置	一直線上
相鄰探頭之間的間距	探頭緊靠被測物體的狀態 1.5 mm ±0.1 mm
相鄰探頭之間的絕緣電阻	溫度 23℃、濕度 35% RH 的環境下施加 25 V 時 10 GΩ 以上 (參考值)
探頭彈簧壓力（每一個）	探頭緊靠被測物體的狀態約 0.85 N
對地最大額定電壓	AC 30 V rms 以下、AC 42.4 V peak 以下、DC 60 V 以下
額定電流	AC/DC 1.5 A 連續
使用溫溼度範圍	0℃～40℃、80% RH 以下（無結露）
保存溫濕度環境	-10℃～50℃、80% RH 以下（無結露）
使用場所	室內使用、污染度 2、高度 2,000 m 以下
尺寸	約 1500 mm
重量	約 150 g

■ 4 探針探頭 針頭間距 1.5 mm RM9010-02 外觀圖



單位: mm

相關諮詢聯繫方式如下。
台灣日置電機
Mail: info-tw@hioki.com.tw

■記載內容為2022年6月的資訊。
■此Application Note中所記載之內容，有可能進行修改・訂正。
■Microsoft、Windows、.NET Framework為美國Microsoft Corporation的美國和/或於其他國家之商標或註冊商標。
■Intel為Intel Corporation或其子公司的美國和/或於其他國家之商標或註冊商標。
■其他的公司名稱、商品名稱為各公司的商號、註冊商標或商標。

© 2022 HIOKI E.E. CORPORATION.