

## 全品項檢查的新標準 高精度判斷焊接品質與連接品質

隨著電動化社會的擴展，電池、馬達和電子元件等都在朝著大電流和高電壓的方向發展。

即使是微小的電阻，也會對能源效率和安全性產生重大影響，因此對電阻的品質管理要求更加嚴格。

RM3545A是一款高精度的電阻計，任何人都可以輕鬆進行精確的電阻測量，適用於開發和生產線等各種場合。

### 依據測量通道數可選2機型

#### 單通道機型

#### 電阻計 RM3545A-1

#### 內置多路掃描對應機型(最大20通道)

#### 電阻計 RM3545A-2

### 高精度的低電阻測量

#### 電阻測量

可測量範圍: 1 nΩ~1200 MΩ

最小解析度: 1 nΩ (1000μΩ量程)

最小測量量程: 1000μΩ

最小測量量程精度: 0.045 % rdg

最大測量電流: 1 A



電阻計RM3545A官網產品頁面

<https://hioki.tw/product-detail.php?id=383>



### 測量對象

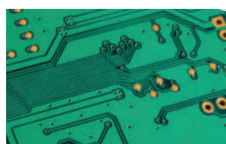
使用大電流的零件或配線，可測量因接觸不良而導致故障的連接器電阻。



馬達・變壓器的  
線圈電阻



充電轉接頭的  
連接電阻



印刷電路板的  
模板電阻



保險絲・分流電阻器的  
直流電阻



電池匯流排的  
連接電阻

### 導入優勢

01



#### 用於數據管理 焊接材料的連接品質

可精準測量EV的動力連接線等之焊接品質或焊接方式。

02



#### 成為熱設計和能源管理的指標

透過正確測量電阻，可模擬熱損失和能源效率。

03



#### 透過組入自動檢查裝置 進而提高生產性

無須在意配線電阻和接觸電阻即可組入系統。適用於快速檢查全品項。

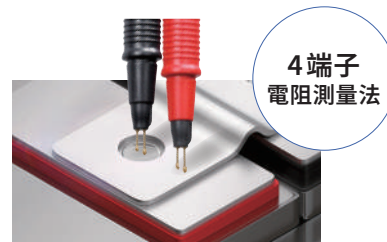


## 電阻計RM3545A的3大特徵

- 01 使用高解析度1nΩ高精度低電阻
- 02 低成本、省空間、可多通道化
- 03 可輕鬆組入自動檢查裝置

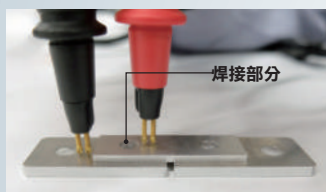
### 01 使用高解析度1nΩ高精度低電阻

透過對焊接部等測量對象施加電流來測量其電氣電阻，根據電阻值的差異來區分良品與不良品。焊接電阻通常較低，範圍在10 μΩ到100 μΩ之間。RM3545A電阻計配備了1000 μΩ量程，並具備1 nΩ的解析度，能夠高精度測量低電阻值。如果焊接不充分，電阻值將會高於良品。通過檢測良品與不良品之間的微小電阻差異來進行判斷。在生產線上，焊接品質可以通過數值進行全數量管理，從而確保可追溯性。



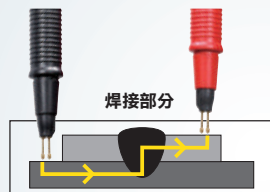
4端子  
電阻測量法

例：電池連接部分的測量



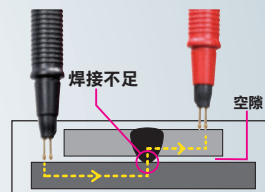
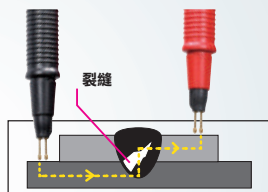
焊接品質的測量

電池包匯流排的焊接  
(雷射焊接)



良品

焊接部分的電阻微小  
電流可以輕易通過



不良品案例

焊接時的裂縫或缺陷、和接不足等零件間的縫隙造成  
焊接部分的電阻值變高，導致電流難以通過

### 02 內置多路掃描對應機型 RM3545A-2一台可多通道化

RM3545A-2可以搭載最多2台選配的多路掃描模組Z3003，最多可以支援20個通道（4端子法）。此外，與掃描模組機架SW1002組合使用時，最多可以支援132個通道（4端子法）。此解決方案以低成本和省空間的方式，滿足多通道測量的需求。



Z3003：最大20 ch對應



SW1002：最大132 ch對應

### 03 無須在意配線電阻和接觸電阻 可組入自動檢查裝置

路徑電阻的容許值有所擴大，使得配線電阻和接觸電阻在系統組裝中不再是問題。此外，為了方便與PC或PLC等設備進行數據聯動，標準配備了LAN通訊介面。相較於過往機種RM3545，測量速度約提升了2倍（21msec），大幅提高了測量效率。



系統  
連動

LAN搭載  
路徑電阻容許值3.5Ω  
測量電流1A的時候

#### 便利功能

##### 無須調零

無須調零、暖機就可以保證精度。啟動後立刻就可以開始測量。

##### 溫度測量功能

使用 Z2001 時，可以達到 ±0.5℃ 的高精度測量。也可接受紅外線測溫儀的類比輸入（0V~2V）。

##### 偏移電壓補償功能 (OVC)

自動補償熱電動勢和主機內部的偏移電壓等，減少測量誤差。

##### 溫度補償功能 (TC)

具有溫度依存性的測量對象的電阻值，會被換算成特定溫度（基準溫度）的電阻值並顯示。

##### 接觸檢查功能

透過檢測接觸不良所導致的誤測量，能有效降低判斷錯誤或檢品錯誤的風險。

##### 溫度換算功能(°F)

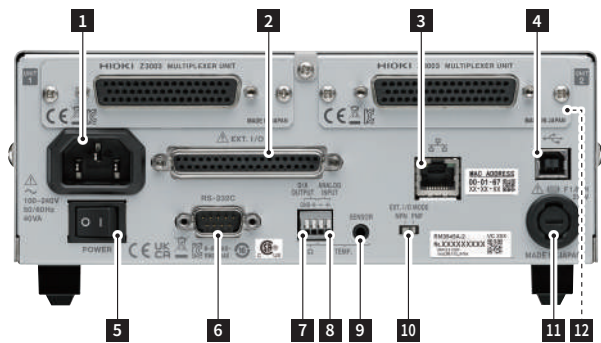
透過測得之電阻值與周圍溫度，換算出上升溫度 (ΔT)，並顯示。

##### 指令監控功能

通訊指令及查詢的應答結果會顯示在系統中，從而大幅減少系統構築時的除錯工作量。

##### USB 鍵盤模式 (HID)

可以將測量結果自動輸入到Excel®或是文字編輯器。從麻煩的數據輸入作業中解放。



介面

- 1 電源插頭

2 EXT. I/O 轉接頭

3 LAN 轉接頭

4 USB轉接頭

5 主電源開關

6 RS-232C 轉接頭
- 7 D/A OUTPUT 端子

8 TEMP. ANALOG INPUT 端子

9 TEMP. SENSOR 端子

10 EXT. I/O MODE NPN/PNP 按鍵

11 保險絲固定器

12 多路掃描插槽 (RM3545A-2)

多通道測量選件

請依據自身測量用途購入選件用的測試線。

多路掃描模組Z3003

對應機種：RM3545A-2



測量對象	4線式:10通道 (2模組使用時為20通道) 2線式:21通道 (2模組使用時為42通道)
可測量範圍	測量電流:安裝Z3003的機器 DC 1 A以下 外部連接機器 DC 1 A以下、AC 100 mA以下 測量頻率:外部連接機器 DC、10 Hz~1 kHz
接點規格	接點形式:電樞繼電器 最大容許電壓:33 V rms 或 46.7 V peak或DC 70 V 最大容許功率:30 W (DC、電阻負載) 接點壽命:4線式時 5000萬次 (參考值) * 2線式時 500萬次 (參考值)
通道切換時間	30 ms (無切換量程或LP模式時)
外觀尺寸	約92W × 24.5H × 182D mm (不含突起物)
使用轉接頭	D-sub 50Pin 插座/接收器
附件	使用說明書、D-sub 50Pin轉接頭 (Pin Header、solder cup)

\*24小時運轉時、1秒/個的產線約1.5年的使用壽命。

■掃描時間範例

量程	通道數	測量速度	延遲	TRIG輸入到 判斷結果輸出為止的時間 (測量電流High時)
1000 mΩ	10	FAST	0 ms	約300 ms
1000 mΩ	10	FAST	預設	約 800 ms

全掃描時間: (包含切換時間+延遲測量的時間) × 通道數

■Z3003使用時的追加精度

$I_{MEAS}$ : 測量電流,  $A_{fs}$ : RM3545A的f.s.誤差

洩漏電流的影響	對應測量電流, 加算以下 rdg 誤差 (保護狀態下) (濕度 70% RH 未滿。70% RH 以上時加算以下 rdg 誤 差× 5)	$1 \times 10^{-9}$ [A] $I_{MEAS}$ [A]	$\times 100$ [% rdg]
測量速度的影響	積分時間不是電源周期的整 數倍時, 加算以下 f.s. 誤差	$A_{fs} \times 0.5$ [% rdg]	
偏移電壓的影響	OVC OFF 時, 加算以下電 阻誤差	$10 \times 10^{-6}$ [V] $I_{MEAS}$ [A]	[Ω]
偏移電阻 變動的影響	2 線式時, 加算以下電阻 值誤差	0.1 Ω	
溫度係數	0°C ~ 18°C、28°C ~ 40°C時, 溫度係數加算 ±(追加精度的1/10) /°C		

掃描模組機架SW1002

對應機種：RM3545A-1、RM3545A-2



掃描模組機架 SW1001、SW1002	
插槽數	3插槽 (SW1001)、12插槽 (SW1002)
RM3545A 對應模組	多路掃描模組SW9001 (2線式、4線式)
最大輸入電壓	DC 60 V、AC 30 V rms、42.4 V peak
介面	LAN、USB、RS-232C (Host用)、 RM-232C (指令傳送功能用)
EXT. I/O	SCAN輸入、SCAN_RESET輸入、 CLOSE輸出 (掃描控制用)

多路掃描模組SW9001	
配線方式	2線式或4線式
通道數	22通道 (2線式)、11通道 (4線式)
接點方式	電樞繼電器
通道切換時間	11 ms (不包含測量時間)
最大容許電壓	DC 60 V、AC 30 V rms、42.4 V peak
最大容許電流	DC 1 A、AC 1 A rms
使用轉接頭	D-sub 50Pin Pin Header

■SW1001使用時的組合影響量 (LP:OFF、OVC:ON)

量程	影響量 ± (% rdg + % f.s.)				測量電流 切換
	FAST	MED	SLOW1	SLOW2	
1000 μΩ	0.005 + 0.05	0.005 + 0.01	0.005 + 0.005	0.005 + 0.005	-
10 m Ω	0.005 + 0.007	0.005 + 0.002	0.005 + 0.001	0.005 + 0.001	High
100 m Ω	0.024 + 0.012	0.024 + 0.004		0.005 + 0.004	High
1000 m Ω	0.005 + 0.012	0.005 + 0.004		0.005 + 0.004	High
10 Ω	0.004 + 0.012	0.004 + 0.003		0.004 + 0.003	High
100 Ω	0.003 + 0.020	0.003 + 0.003		0.003 + 0.003	High
1000 Ω	0.003 + 0.020	0.003 + 0.004		0.003 + 0.004	High
10 k Ω	0.006 + 0.020	0.005 + 0.008		0.005 + 0.008	High
100 k Ω	0.024 + 0.020	0.023 + 0.008		0.023 + 0.008	High

條件:內部熱電動勢為安定的狀態下

■最大通道數

	RM3545A-2	RM3545A-1
僅主機	1 ch	1 ch
主機+ Z3003 × 1	10 ch	無對應
主機+ Z3003 × 2	20 ch	無對應
主機+ SW1001	33 ch	33 ch
主機+ SW1002	132 ch	132 ch

條件:全通道4端子測量

其他規格 (RM3545A-1、RM3545A-2)

■測量時間

代表值

量程	測量 電流	OVC	測量速度				
			FAST	MED 50Hz 60Hz	SLOW1	SLOW2	
PR1000 μΩ	High	ON	41	81 74	241	441	
PR10 m Ω	High	OFF	21	41 37	121	221	
PR100 m Ω	-	OFF	21	41 37	121	221	
1000 m Ω	High	OFF	3.1	23 20	103	203	
10 Ω	High	OFF	2.3	22 19	102	202	
100 Ω	High	OFF	2.4	23 19	103	203	

PR: PURE RESISTANCE、容許差: ±10%±0.2 ms、單位: ms

■溫度測量

溫度感測器Z2001的組合精度

溫度範圍	精 度
-10.0°C ~ 9.9°C	± (0.55 + 0.009 ×  t-10 ) °C
10.0°C ~ 30.0°C	± 0.50°C
30.1°C ~ 59.9°C	± (0.55 + 0.012 ×  t-30 ) °C
60.0°C ~ 99.9°C	± (0.92 + 0.021 ×  t-60 ) °C

僅主機精度為±0.2°C、t:測量溫度 [°C]

溫度感測器Z2001規格

測量範圍	-10.0°C ~ 99.9°C
測量速度	約 2 s


溫度測量類比輸入

精度保證範圍	0 V ~ 2 V
最大容許輸入	2.5 V
解析度	1 mV
顯示範圍	-99.9°C ~ 999.9°C
測量周期 (速度)	約 50 ms、無移動平均
精度	± 1%rdg ± 3 mV


型錄上記載的規格為代表值, 依據測量條件  
不同會有所變。更加詳細的規格請參考使用  
說明書。




規格		本產品			舊機種			
		NEW RM3545A-2	NEW RM3545A-1		RM3545-02	RM3545 RM3545-01		
測量方式		直流4端子法 (定電流)			直流4端子法 (定電流)			
測量	電阻測量量程 (13量程)	最大顯示	解析度	測量電流	最大顯示	解析度	測量電流	
		1000μΩ	1200.000 μΩ	1 nΩ	1 A	—	—	—
		10 mΩ	12.000 00 mΩ	10 nΩ	1 A	12.000 00 mΩ	10 nΩ	1 A
		100 mΩ	120.000 0 mΩ	100 nΩ	1 A	120.000 0 mΩ	100 nΩ	1 A
		1000 mΩ	1200.000 mΩ	1 μΩ	100 mA	1200.000 mΩ	1 μΩ	100 mA
		10 Ω	12.000 00 Ω	10 μΩ	10 mA	12.000 00 Ω	10 μΩ	10 mA
		100 Ω	120.000 0 Ω	100 μΩ	10 mA	120.000 0 Ω	100 μΩ	10 mA
		1000 Ω	1200.000 Ω	1 mΩ	1 mA	1200.000 Ω	1 mΩ	1 mA
		10 kΩ	12.000 00 kΩ	10 mΩ	1 mA	12.000 00 kΩ	10 mΩ	1 mA
		100 kΩ	120.000 0 kΩ	100 mΩ	100 μA	120.000 0 kΩ	100 mΩ	100 μA
		1000 kΩ	1200.000 kΩ	1 Ω	10 μA	1200.000 kΩ	1 Ω	10 μA
		10 MΩ	12.000 00 MΩ	10 Ω	1 μA	12.000 00 MΩ	10 Ω	1 μA
		100 MΩ ~ 100 MΩ量程高精度模式	120.000 0 MΩ	100 Ω	100 nA	120.000 0 MΩ	100 Ω	100 nA
	1000 MΩ	1200.0 MΩ	100 kΩ	1 μA以下	1200.0 MΩ	100 kΩ	1 μA以下	
	代表精度	1000 μΩ量程	±0.045% rdg ±0.010% f.s.			—		
10 mΩ量程		±0.045% rdg ±0.001% f.s.			±0.060% rdg ±0.001% f.s.			
100 mΩ量程		±0.045% rdg ±0.001% f.s.			±0.060% rdg ±0.001% f.s.			
1000 mΩ量程		±0.012% rdg ±0.001% f.s.			±0.012% rdg ±0.001% f.s.			
測量時間		請參考另外表格			請參考RM3545的產品規格			
路徑電阻的容許值 *參考值	量程:100 mΩ以下 (PR模式 OFF)	2.6 Ω			1.5 Ω			
	量程:100 mΩ以下 (PR模式 ON)	3.5 Ω			—			
	SOURCE B和SOURCE A之間的路徑電阻 (測量對象以外)	15 Ω,150 Ω,100 Ω,500 Ω			15 Ω,150 Ω,100Ω,1 kΩ			
	量程:100 kΩ以上	1 kΩ			1 kΩ			
	最大開路端子電壓	8.0V, 20V			5.5V, 20V			
多路掃描 (內置選件)	搭載可能數	最大2模組	—	最大2模組	—	—		
	最大通道數 (4線式, 2線式)	20通道, 42通道	—	20通道, 42通道	—	—		
	切換時間	30 msec	—	30 msec	—	—		
掃描模組機架 (外接選件)	最大通道數 (SW1001, SW1002) *4線式	33通道, 132通道		33通道, 132通道		—		
	切換時間	11 msec		11 msec		—		
介面	LAN	TCP/IP, 10BASE-T/100BASE-TX	✓	✓	—	—		
	RS-232C	最大 115200 bps, 印刷 I/F 兼用	✓	✓	✓	✓		
	USB	CDC等級 (COM模式)	✓	✓	✓	✓		
		HID等級 (鍵盤模式)	✓	✓	✓	✓		
	GP-IB	—	—	—	—	✓ (RM3545-01)		
	EXT. I/O	D-sub 37Pin	✓	✓	✓	✓		
	類比輸出	D/A輸出電壓範圍	DC 0 V ~ 1.5 V	DC 0 V ~ 1.5 V	DC 0 V ~ 1.5 V	DC 0 V ~ 1.5 V		
	接觸檢查	—	✓	✓	✓	✓		
	調零 (各量程 ±50% f.s.以內) *100 MΩ以上時無法調零 (強制OFF)	—	✓	✓	✓	✓		
	調零自由精度保證	—	✓	✓	✓	✓		
功能	OVC功能	—	✓	✓	✓	✓		
	接觸改善功能 (最大施加電壓 5 V, 最大電流 10 mA)	—	✓	✓	✓	✓		
	低功率模式 (最大開路電壓20 mV)	—	✓	✓	✓	✓		
	自動保持功能	—	✓	✓	✓	✓		
	比較器	—	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo		
	溫度測量功能	熱敏電阻感測器 (Z2001)	-10.0°C ~ 99.9°C	-10.0°C ~ 99.9°C	-10.0°C ~ 99.9°C	-10.0°C ~ 99.9°C		
	溫度補償 (TC) 功能	類比輸入 (紅外線測溫儀等)	DC 0 V ~ 2.0 V	DC 0 V ~ 2.0 V	DC 0 V ~ 2.0 V	DC 0 V ~ 2.0 V		
	溫度換算 (ΔT) 功能	—	✓	✓	✓	✓		
	統計演算功能	—	最大 30000 數據	最大 30000 數據	最大 30000 數據	最大 30000 數據		
	延遲功能	—	0 ms~9999 ms	0 ms~9999 ms	0 ms~9999 ms	0 ms~9999 ms		
	平均值功能	—	2次 ~ 100次	2次 ~ 100次	2次 ~ 100次	2次 ~ 100次		
	設定儲存 (面板儲存)	—	30面板 (MUX時為8面板)	30面板	30面板 (MUX時為8面板)	30面板		
	數據記憶功能	—	50數據	50數據	50數據	50數據		
	指令監控功能 (顯示指令或問題的收發狀況)	—	✓	✓	✓	✓		
	LabVIEW® 驅動對應 *LabVIEW 驅動為 National Instruments 公司的登錄商標。	—	✓	✓	✓	✓		
	規格	適合規格	安全性: EN61010, EMC: EN61326 Class A			安全性: EN61010, EMC: EN61326 Class A		
CE 標記		✓			✓			
適用UL 規格/CSA 規格		✓			✓			
電源		AC 100 V ~ 240 V, 50 Hz/60 Hz			AC 100 V ~ 240 V, 50 Hz/60 Hz			
尺寸		215W × 80H × 306.5D mm			215W × 80H × 306.5D mm			
重量		3.4 kg 2.7 kg			3.2 kg 2.5 kg			



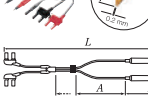
針型測試線 L2100  
A: 300 mm, B: 172 mm,  
L: 1.4 m



針型測試線 L2102  
A: 250 mm, B: 178 mm,  
L: 1.5 m




針型測試線 L2103  
A: 250 mm, B: 176 mm,  
L: 1.5 m




■ 測試線長  
A: 分支~測試線間  
B: 探棒長  
L: 全長




夾型測試線 L2101  
A: 250 mm, B: 84 mm,  
L: 1.5 m




4端子測試線 L2104  
A: 280 mm, B: 149 mm,  
L: 1.5 m



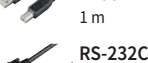
4探針探棒 RM9010-01  
A: 1215 mm, B: 73.5 mm,  
L: 1.5 m



4探針探棒 RM9010-02  
A: 1120 mm, B: 162 mm,  
L: 1.5 m




USB連接線 (A-B)  
L1002  
1 m



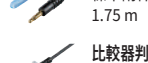
RS-232C連接線  
L9637  
9Pin - 9Pin, 3 m



LAN連接線 9642  
直連型, 5 m,  
附帶交叉型變換頭



溫度感測器 Z2001  
標準附件,  
1.75 m



比較器判斷燈  
L2105



測量測試線選擇手冊  
掃描QR CODE下載

☞ 資料索取、產品詢問、展示機訓練等,請透過以下方式 and 我們聯繫,我們將真誠地為您服務。

**HIOKI**

台灣日置電機股份有限公司  
地址：台北市大安區市民大道三段206號4樓  
電話：02-2775-1210 傳真：02-2775-1260  
官網：http://hioki.tw  
E-mail：info-tw@hioki.tw

**DONHO**  
唐和股份有限公司



donho.com.tw

台北總公司  
台北市內湖區瑞光路618號8樓  
02 2627 1088  
台中分公司  
台中市西屯區朝富路213號22樓-2  
04 2252 5037  
高雄分公司  
高雄市楠梓區德民路220號  
07 365 1388



台灣日置官網