

BT3554-50 BT3554-51 BT3554-52

HIOKI

操作手冊

電池內阻計 BATTERY TESTER



操作說明書的最新版本



使用前請務必閱讀使用說明書

請妥善保管使用

TW

May 2024 Revised edition 2
BT3554F963-02 (F960-03)

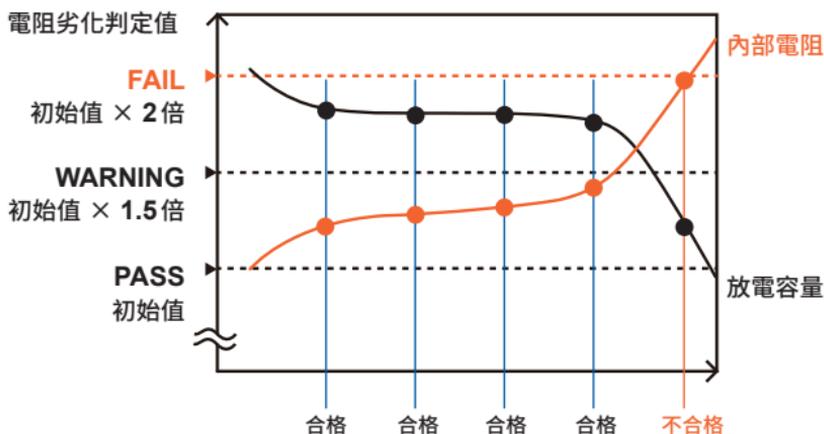
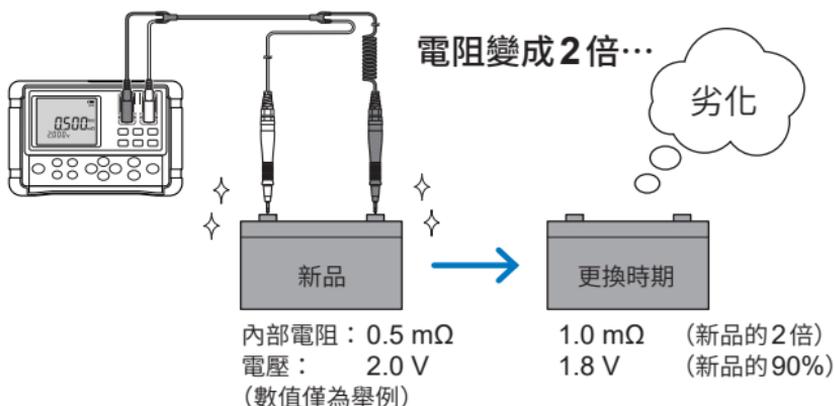


電池內阻計 快速指南

首先，測量新的電池

請測量電池（鉛蓄電池）新品，以方便判定電池的劣化。若電池劣化，內部電阻則約為新品的**1.5到2倍**（參考值）。請以此作確定劣化判定值的大致基準。

範例：內部電阻值和電壓值隨著劣化而產生的變化

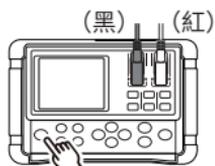


基本的使用方式

1 將測試線連接到本產品

2 開啟本產品的電源

第一次使用本產品時，請設定日期和時間。(第40頁)



按住 1 秒以上

3 選擇電阻檔位 (第45頁)



4 選擇電壓檔位 (第45頁)



5 將自動維持功能和自動記憶功能設為 ON

(**AUTO HOLD** **AUTO MEMORY** 亮燈)



Tips

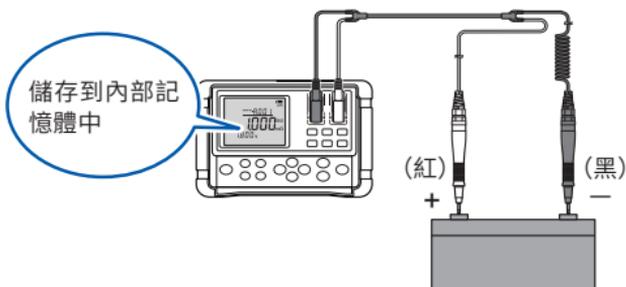
測量值穩定後即自動維持。

參閱：“3.6 自動維持功能” (第56頁)

在維持測量值後自動儲存。

參閱：“5.3 自動記憶功能” (第79頁)

6 將測試線連接到電池

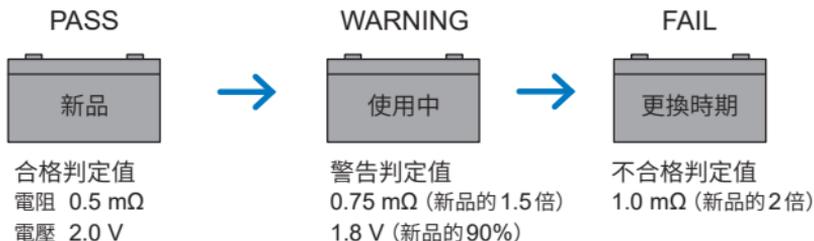


便利的功能

● 比較器功能

可在比較器功能下設定閾值，判定電池的劣化。(第63頁)

劣化判定值的設定範例



● 將測量值下載到電腦

如果以附屬的USB線連接電腦，即可下載測量資料。(第93頁)



● 規範資訊 **NEW** (第74頁)

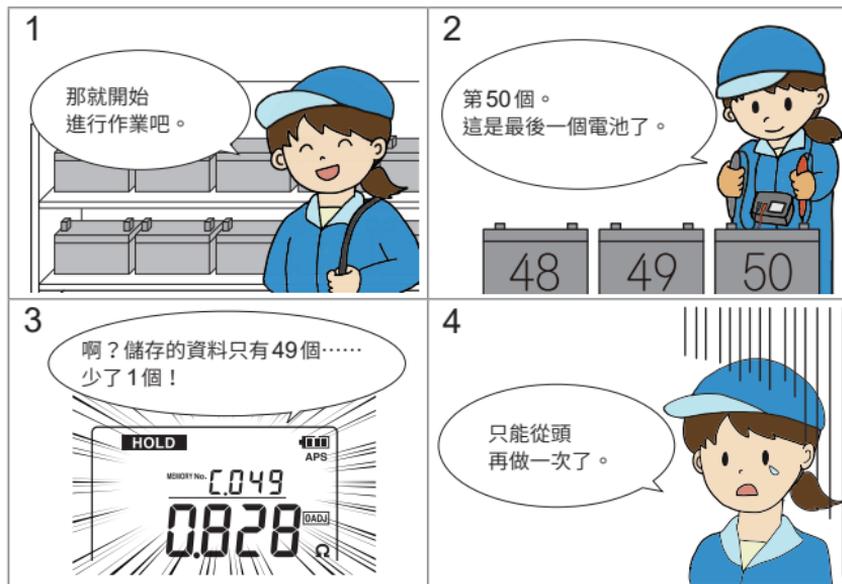


可以將測量的詳細資訊關連起來儲存規範資訊。

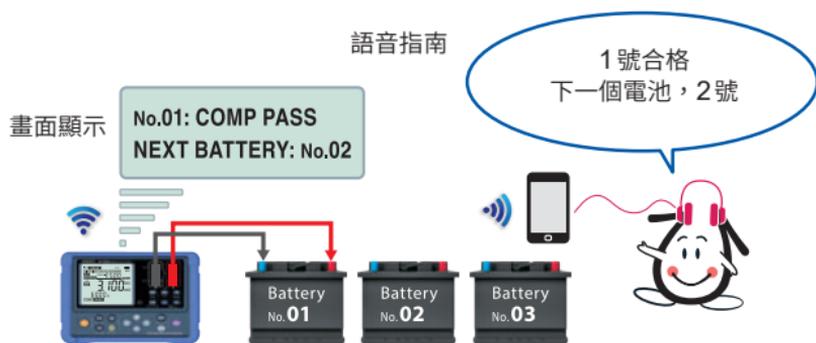
1 筆儲存資料的示意圖

規範資訊	規範編號	1
	位置資訊	HIOKI 1F UPS ROOM
	設備資訊	UPS 1-1
測量資料	電池編號	1
	記憶體編號	A.001
	日期和時間	2020/4/20 13:00:00
	電阻值	●.●●● mΩ
	電壓值	●●.●● V
	溫度	●●.●●°C
	比較器閾值	● mΩ / ● mΩ / ● V
判定結果	PASS / WARNING / FAIL 之一	

● 測量記錄指南功能 **NEW** (第85頁)



測量記錄指南之功用在於以語音和畫面顯示，告知接下來要測量的電池編號。可以按部就班地進行作業，因此無須重新進行作業。



目 錄

電池內阻計 快速指南	
前言	1
確認包裝內容	3
選配件	4
關於安全	8
使用注意事項	12

1 摘要 21

1.1 電池的劣化判定	21
1.2 摘要	23
1.3 特點	24
1.4 各部分名稱和功能	26
1.5 外形尺寸圖	31

2 測量前的準備 33

2.1 安裝、更換電池	33
2.2 安裝 Z5041 保護套	35
2.3 安裝 Z3210 無線適配器 (選配件)	36
2.4 連接測試線	36
針型測試線和 9466 手持開關的細綁	38
2.5 開啟 / 關閉電源	39
2.6 設定日期和時間	40
2.7 安裝掛繩	41

3 測量 43

3.1 測量前的檢查	44
3.2 設定測量範圍	45
3.3 干擾頻率迴避功能	46

3.4	調整零點 (歸零校正)	47
	各種測試線的短接方法	48
	歸零校正的執行	51
	歸零校正出現錯誤時	53
	歸零校正的解除	53
3.5	維持顯示	54
	維持的解除	54
	使用 9466 手持開關維持時	55
3.6	自動維持功能	56
3.7	確定電池的劣化判定值	58
3.8	測量電池 (檢查)	59
	測量異常	61
	警告顯示	61
3.9	測量溫度	62

4 比較器功能 (閾值判定) **63**

4.1	何謂比較器功能?	63
4.2	將比較器功能設為 ON	64
4.3	設定比較器的閾值	65
	比較器的比較表	70
4.4	設定比較器蜂鳴器	71
4.5	解除比較器功能	72

5 記憶功能 **73**

5.1	何謂記憶功能?	73
	記憶體的構成	73
	規範資訊	74
5.2	將測量資料儲存在記憶體中	77
5.3	自動記憶功能	79
5.4	解除記憶功能	80
5.5	讀取儲存的測量資料	81

5.6	刪除儲存的測量資料.....	82
	刪除 1 筆測量資料.....	82
	按各單元進行刪除.....	83
	刪除所有測量資料.....	84
6	測量記錄指南功能	85
6.1	準備.....	86
	將規範資訊轉送到本產品.....	86
6.2	僅透過主機的指南.....	88
6.3	透過主機與行動裝置的指南 (有語音).....	90
7	通訊功能	93
7.1	和電腦進行通訊.....	94
7.2	和行動裝置進行通訊.....	95
	無線通訊功能的 ON/OFF.....	97
7.3	Excel 直接輸入功能 (HID 功能).....	98
	HID 功能的 ON/OFF.....	99
8	其它功能	101
8.1	背光.....	101
	背光的 ON/OFF.....	101
	背光的自動熄滅 ON/OFF.....	101
8.2	自動節能功能 (APS).....	102
8.3	電池剩餘電量顯示.....	104
8.4	系統重設.....	105
	初始設定一覽 (原廠出貨時).....	106
9	規格	107
9.1	一般規格.....	107
9.2	基本規格.....	109

9.3	精度規格	110
9.4	功能規格	112
9.5	初始設定和初始化項目一覽表.....	120

10 保養和維護 121

10.1	修理、檢查和清潔	121
10.2	遇到問題時	123
	送修之前	123
10.3	錯誤顯示	126
10.4	常見問題	127
10.5	更換保險絲	128
10.6	測試線的探針前端更換方法	129
10.7	本產品的廢棄 (鋰電池的取出)	132

11 附錄 133

11.1	測試線的延長和感應電壓的影響	133
	減少感應電壓的方法	133
11.2	渦電流的影響	134
11.3	交流 4 端子法測量	135
11.4	電流密度的影響	137
	測量對象有寬度和厚度時	137
11.5	同步檢波	139
11.6	校正	141
	電阻測量部分的校正	141
	電壓測量部分的校正	142

索引 143

保固書

前言

感謝您對 HIOKI BT3554-50、BT3554-51、BT3554-52 電池內阻計的支持與愛顧。為了充分運用及長久使用本產品，請細心善用操作說明書，並放置於身邊以便隨時取閱。

型號(訂購代碼)	主機型號	標準附屬測試線
BT3554-50	BT3554-50 	無
BT3554-51		9465-10 針型測試線 
BT3554-52		L2020 針型測試線 

記載的本產品型號是主機上標記的型號 (BT3554-50)。

產品使用者註冊注意事項

請進行使用者註冊操作，以便傳送產品相關重要資訊。

<https://www.hioki.com/global/support/myhioki/registration/>

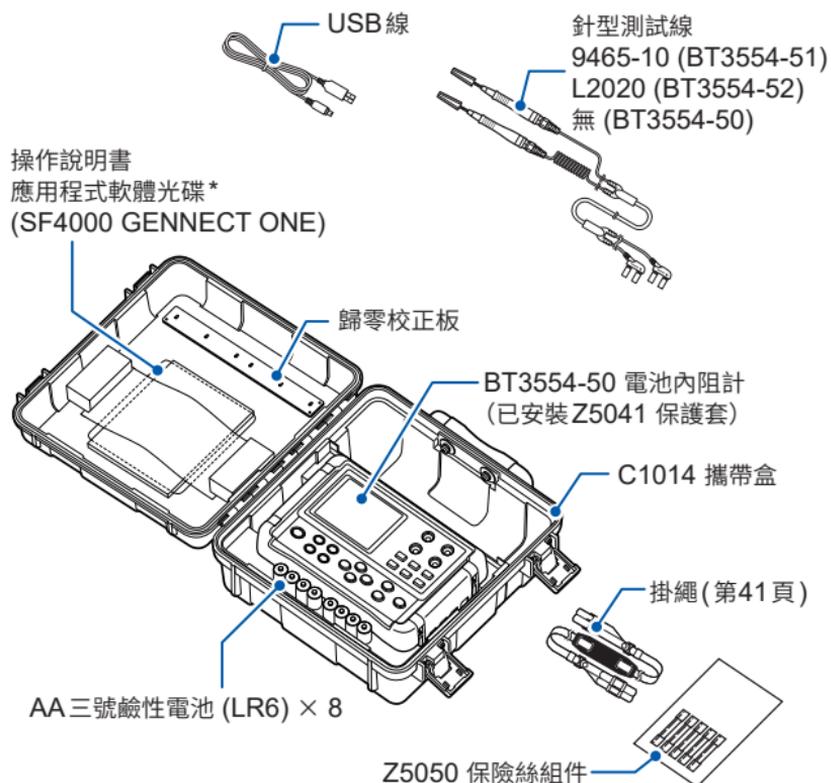


關於商標

- Android、Google Play 以及 Google Chrome 是 Google, Inc. 的商標。
- IOS 是 Cisco Systems, Inc. 在美國和其它國家的註冊商標或商標。
- Excel、Windows 是 Microsoft 集團企業的商標。
- Bluetooth® 文字和標誌為註冊商標，所有歸 Bluetooth SIG, Inc. 擁有。日置電機株式會社在使用授權下之下使用這些標記和標誌。其它商標和註冊商標是各擁有者的商標或註冊商標。
- 其它的商品名稱或公司名稱，均為各公司的商號、註冊商標或商標。

確認包裝內容

收到本產品，請先檢查未因運送而發生異常或損壞，然後再使用。請特別注意附件、面板面的開關、端子等。萬一有損壞或無法按照規格運作時，請就近洽詢營業處。
請確認包裝內容正確無誤。



*：可從本公司網站下載最新版本。

選配品

本產品可以使用以下選配品。購買時請就近洽詢營業處。
選配品可能會有變更。請在本公司網站確認最新資訊。

9465-10 針型測試線

是4端子結構的針型測試線。



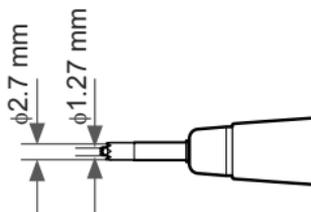
L2020 針型測試線

是4端子構造的針型測試線，即使是在難以接觸測量對象物的狹窄環境中也可以使用。



9465-90 前端針頭

用於更換9465-10、L2020針型測試線的前端針頭。



9772 針型測試線

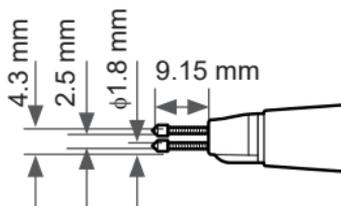
為探針平行並排的形狀。屬於強度較高、劣化程度較小的測試線。

採用探針前端開有 $\phi 5$ mm之孔洞的構造，因此，無需拆下端子蓋即可進行測量。另外，如果要測量難以到達的地方，也可以傾斜接觸探針進行測量，因此，不拘於特定場所。



9772-90 前端針頭

用於更換9772 針型測試線的前端針頭。



9460 附溫度感測器夾型測試線

可同時測量電阻、電壓和溫度

夾子 (黑)

溫度感測器



9466 手持開關

如果安裝在測試線上，即可一邊測量，一邊維持量測值。

可安裝機種：

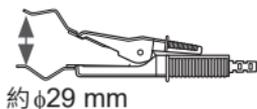
- 9465-10 針型測試線
- 9772 針型測試線
- L2020 針型測試線



9467 大口徑夾型測試線

可以夾在接觸部位為較粗棒狀的測量物體上。

只要夾上即可進行4端子測量。



9451 溫度探針

(纜線長度：1.5 m)

連接到本產品上面的TEMP. SENSOR端子上。



9451S 溫度探針

訂購代碼：9451-01
(纜線長度：0.1 m)
連接到本產品上面的 TEMP.
SENSOR 端子上。



Z5038 歸零校正板

(9465-10、L2020、9772 用)
如果要固定在攜帶盒上使用，則需
要另外使用魔鬼氈。也可以使用市
售的魔鬼氈。



Z5050 保險絲組件

請務必僅使用指定保險絲。



Z3210 無線適配器



C1014 攜帶盒

Z5041 保護套

關於安全

本產品係依 IEC 61010 安全標準設計與測試，並在安全狀態下出貨。但若未遵守本操作說明書的記載事項，便有可能使本產品所具備的確保安全功能受到影響。

使用本產品前，請詳閱以下安全相關事項。

危險



如果使用方式有誤，可能會導致人身傷害事故或設備故障。請熟讀本操作說明書，在充分理解內容之後再進行操作。

警告



電氣會因觸電、發熱、火災、短路而有電弧放電等危險。首次使用電氣測量儀者，請在具有測量經驗者的人員監督下使用。

關於防護用具

警告



本產品用於通電測量。為防止觸電事故，請依法令法規穿戴絕緣防護用具。

關於標示

本書將風險重大性及危險性的層級區分標示如下。

 危險	說明會造成作業者死亡或身負重傷之迫切危險的相關情況。
 警告	說明可能會造成作業者死亡或身負重傷的相關情況。
 注意	說明具有造成作業者受到輕傷的可能性，或有可能引起設備等損害或故障的相關情況。
重要	若在操作和保養維護作業方面有特別需要了解的資訊和內容，則進行記述。
	表示產品性能和操作方面的建議。
	表示有高壓電造成的危險。警告若在安全確認上懈怠或出錯，則可能會招致因觸電而引起休克、燙傷甚至死亡等危險。
	表示禁止的行為。
	表示務必執行的“強制”事項。
HOLD	表示操作按鍵。
[HOLD]	表示畫面顯示。

設備上的符號

	表示注意和危險。如果設備上顯示此符號，請參閱操作說明書中對應的篇幅。
	表示保險絲。
	表示接地端子。
	表示直流電 (DC)。
	表示電源的“開”、“關”。

標準相關符號

	是歐盟廢棄電機電子設備相關法令法規 (WEEE 指令) 的標記。
	表示適用於歐盟指令頒佈的規定。

關於畫面顯示

在本產品的畫面中，按如下所述顯示英文字符。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	b	C	d	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

可能會有部分不同顯示。

<i>Clr Unit</i>	在刪除儲存資料時顯示
<i>FAIL</i>	在將比較器蜂鳴器設為 FAIL 時顯示
<i>Error A/dc</i>	A/D 轉換器的通訊錯誤

精度的標記

測量儀的精度是以相對於讀取值 (reading) 的比例以及數位 (digits) 來規定誤差的臨界值進行表示的。

reading	讀取值 (顯示值) 表示測量儀顯示的值。使用 “% of reading (% rdg)” 表示讀取誤差的臨界值。
digits	數位 (解析度) 表示數位測量儀的最小顯示單位，即最小位數的 1。使用 “digits (dgt)” 表示數位誤差的臨界值。

使用注意事項

為確保安全使用本產品，同時充分運用其功能，請遵守下列注意事項。請在本產品以及使用的附件、選配品、電池等的規格範圍內使用本產品。

本產品的放置

注意

為避免本產品發生故障和事故，請勿放置於以下場所。

- 陽光直射、高溫的場所
- 發生腐蝕性氣體或爆炸性氣體的場所
- 發生強電磁波的場所或帶電物件周圍
- 感應加熱裝置附近（高頻感應加熱裝置、IH 廚具等）
- 時常發生機械震動的場所
- 接觸水、油、化學藥品、溶劑等的場所
- 潮濕、結露水的場所
- 灰塵較多的場所



請勿放置在不穩定的台面上或傾斜的場所。如果掉落或傾倒，則可能會造成受傷或儀器主機故障。

使用前確認事項

危險

如果測試線和本產品上出現損壞，可能有觸電的危險。使用前請務必進行以下檢查。



- 使用前請確認測試線的絕緣層是否破損，是否有金屬外露。如有損傷，請更換為本公司指定物件。
- 請確認是否因保存或運送而出現故障，並在檢查和運作確認之後再使用。確認到故障時，請就近洽詢營業處。

運送須知

運送本產品時，請在操作過程中避免因震動和撞擊導致損壞。

本產品的操作

危險



為了防止觸電事故，切勿拆卸本產品的外殼。內部有高電壓和高溫的部分。

注意



為了防止本產品損壞，搬運和操作時請避免震動和撞擊。尤其要注意掉落等原因造成的撞擊。

測量須知

⚠ 危險



為了防止觸電事故，請勿使用測試線前端對施加有電壓的線路進行短接。

⚠ 警告

- 請勿超過額定及規格之範圍使用本產品和測試線。以因損壞而造成觸電事故。
- 請勿對最大輸入電壓（端子間）與對地間最大額定電壓超過 **60 V** 的電壓進行測量。

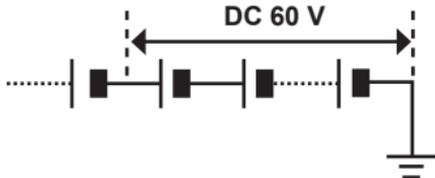
最大輸入電壓（端子間）

DC 60 V



對地間最大額定電壓

DC 60 V



- 請勿測量交流電壓。

 **警告**

- 請正確連接測試線。
- 測量時請穿戴橡膠手套等。
- 為了防止爆炸事故，請在將電池的設置室充分通風之後，再進行測量。將測試線連接到電池時，有時會產生火花，如果空氣中充滿氫等可燃性氣體，則有起火的危險。

 **注意**

在測量高電壓的電池之後，如果要測量其它低電壓電池，請短接測試線，在對本產品的直流切斷用電容器的電荷進行放電之後再進行測量。如果直接進行測量，會導致對電池的輸入過大，從而造成電池故障。



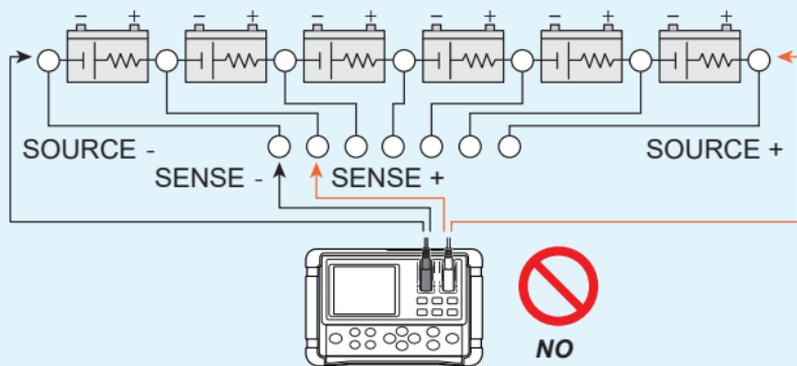
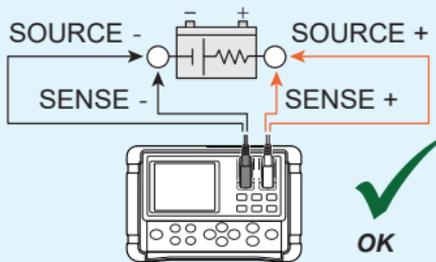
為了避免本產品損壞，請勿將電壓輸入 EXT.HOLD 端子和 TEMP.SENSOR 端子。

重要

- 請勿讓發生漏液之電池的測量端子接觸到測試線。否則可能會因電解液而降低本產品功能。
- 如果在測試線上施加太大的共模模式電壓，則可能會發生下列狀況。
 - (1) 測量值不穩定
 - (2) 斷線偵測顯示 **[-----]**如果在測試線上捲繞鐵氧體磁芯，或是將本產品遠離地面，或許可以減輕這些狀況。

重要

- SOURCE - 端子和 SENSE - 端子的電位不同時，或是 SOURCE + 端子和 SENSE + 端子的電位不同時，無法進行正確的測量。



測試線類的操作

⚠ 注意

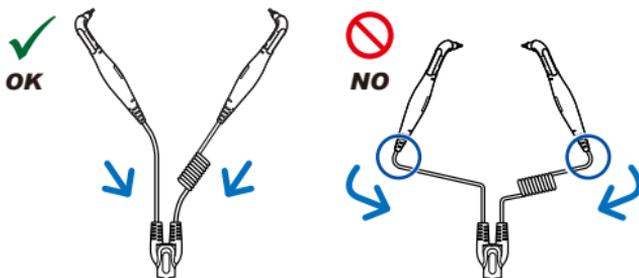
- 請勿在傾斜針型測試線的時後過度施力。



- 請勿對溫度探針的針尖施加過大的撞擊，或強行彎曲測試線。以防造成故障或斷線。



- 請勿強行彎曲或拉拽測試線的線纜。否則可能會因線纜彎曲半徑變小而導致斷線。



重要

使用本產品時，請務必使用本公司指定的測試線。如果使用非指定測試線，則可能會因接觸不良等原因而無法正確測量。另外，無法保證精度和運作。

歸零校正板

警告



為了避免短路事故，請勿將歸零校正板放置在電池上。

電池、保險絲

警告



- 為避免發生觸電事故，請將從被測物拆除測試線，打開蓋子，再更換電池或保險絲。
- 為防止本產品損壞或發生觸電事故，請使用原廠的保險絲蓋固定螺絲。螺絲如有遺失或損壞，請就近洽詢經銷商或本公司營業處。
- 請僅使用指定保險絲。
否則可能會導致本產品損壞及發生人身傷害事故。
指定保險絲：**Z5050 保險絲組件 (216.630 Littelfuse, Inc. 公司製造，速斷型，額定 250 V / F 630 mA，斷流額定 1500 A)**



- 請勿讓電池短路、充電，或將其分解，拋入火中。以防發生破裂之危險。
- 請勿在對保險絲座進行短接的狀態下使用。
否則可能會導致本產品損壞及發生人身傷害事故。

注意

為避免造成性能劣化和電池漏液，請遵守以下事項。



- 請勿混用新舊電池或不同種類的電池。
- 請注意+、-極性，切勿裝反。
- 切勿使用已過建議使用期限的電池。
- 請勿將已耗罄的電池繼續置入在本產品中。
- 請務必更換為指定電池。
- 長時間不使用時，請拔除電池進行保管。

請依地區所定法令法規處分電池。

光碟使用注意事項

- 請小心不要弄髒或刮傷光碟的記錄面。另外，在標籤面寫上符號文字時，請使用筆尖柔軟的筆記用具。
- 請將光碟放入保護盒中，避免暴露在陽光直射或高溫多濕的環境中。
- 本公司對於使用本光碟時電腦系統上發生的問題，恕不負任何責任。

1

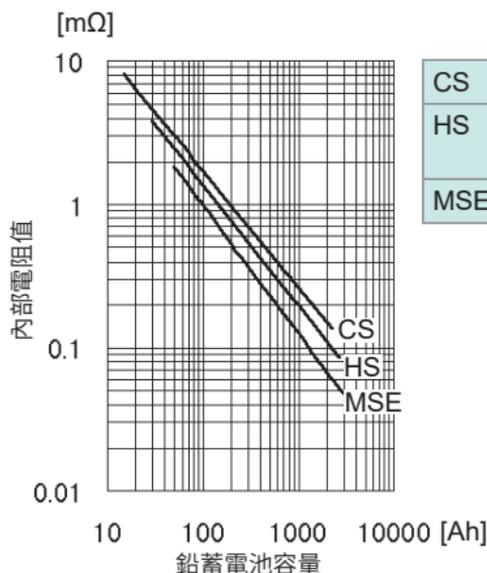
摘要

1.1 電池的劣化判定

重要

請預先測量電池新品或合格品的內部電阻，以方便判定電池的劣化。電池劣化時，內部電阻約為初始值的**1.5倍到2倍**（參考值）。

下圖顯示鉛蓄電池的蓄電池容量和內部電阻初始值的關係。在 JIS（日本工業規格）中，“CS”、“HS”和“MSE”表示鉛蓄電池的形式。對於 MSE（密封式固定鉛蓄電池）的內部電阻，可以讀取到約**1 mΩ（100 Ah）**和約**0.13 mΩ（1000 Ah）**的數值。



CS	管式固定鉛蓄電池
HS	高效放電用 膠體式固定鉛蓄電池
MSE	密封式固定鉛蓄電池

- 為 MSE (密封式固定鉛蓄電池) 時，如果內部電阻達到初始值的大約 1.5 倍，就會觸發警告判定值 (WARNING)。不合格判定值 (FAIL) 因製造商而異。
- 即使容量相同，電池的內部電阻初始值也會因型號或製造商而出現差異。請將前一頁的圖作為參考。
- 內部電阻的警告判定值 (WARNING) 和不合格判定值 (FAIL) 因製造商而異。

資料來源：蓄電池設備維護資質人員講習案 (一般社團法人) 日本電池工業會



比較器的功能用於比較預先設定的閾值和電池的測定值，判定其到底屬於 PASS (合格)、WARNING (警告) 或 FAIL (不合格) 的哪個範圍。

參閱：“4 比較器功能 (閾值判定)” (第 63 頁)

比起密封式鉛蓄電池，CS、HS 等開放式 (液體式) 放置鉛蓄電池和鹼性電池的內部電阻變化較小，因此，劣化狀況有時不易診斷。

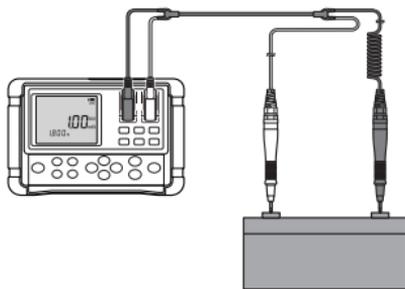
鋰離子電池的測量

本產品透過交流 1 kHz，測量電池的內部電阻和電壓。也能測量鋰離子電池的內部電阻，但是電池組中包含了用於內部保護的電阻，也會一併測量這些電阻。另外，由於鋰離子電池因使用壽命劣化而產生的電阻變化小於鉛蓄電池，因此，可能無法用於劣化的診斷或判定。

1.2 摘要

1

本產品是用於測量鉛蓄電池、鎳鎘電池、鎳氫電池等電池的內部電阻、電壓和端子溫度，以判斷電池劣化狀態的測量儀器。



端子溫度測量需要 9460 附溫度感測器夾型測試線（選配品）。環境溫度測量需要 9451/9451S 溫度探針。

測量後，如果以附屬的 USB 線連接電腦，即可將測量資料匯入電腦。另外，可以透過無線通訊功能，在智慧型手機和平板電腦上檢視和記錄測量資料。

 使用無線通訊功能時需要 Z3210 無線適配器。



1.3 特點

- **資料管理變得簡單。將測量資料和規範資訊關連起來進行儲存。** **NEW**

可以把測量資料（電阻值、電壓值、溫度和比較器判定結果）成組進行儲存（最多6000個）。每組500個數據最多可測量12組。

最多可註冊100筆規範資訊（位置資訊、裝置資訊等任意註解，測量對象的電池編號資訊）。

透過將測量資料和規範資訊關連起來進行儲存，即可使測量場所、UPS和電池的管理變得簡單。

- **測量記錄指南** **NEW**

透過本產品的畫面顯示，以及從安裝了GENNECT Cross的行動裝置輸出的語音，通知比較器判定結果和下一個測量的電池編號。可以迅速切實地進行測量記錄作業。

- **自動維持功能、自動記憶功能**

如果預先將這項功能設為ON，即可在自動維持測量值的瞬間，自動將資料儲存到內部記憶體中。有利於提高作業效率。

- **測量無需停止UPS系統**

本產品採用高精度AC低電阻測量技術和干擾抑制技術。可以不停止UPS系統，在運作狀態下進行測量，以節省測量時間。

- **精確的測量值**

由於測量內部電阻時使用交流4端子法，因此，不會受到測試線電阻和接觸電阻的影響，可以得到精確的測量值。

● 同時顯示電阻、電壓和溫度

可無需變換功能，同時顯示電池的內部電阻、電壓和端子溫度。端子溫度測量需要 9460 附溫度感測器夾型測試線（選配品）。環境溫度測量需要 9451/9451S 溫度探針。

● 比較器功能

如果使用比較器功能，則可設定內部電阻閾值和電壓閾值。這樣可以更簡單地判定電池的劣化。

● 電腦介面

可以將測量資料匯入電腦。

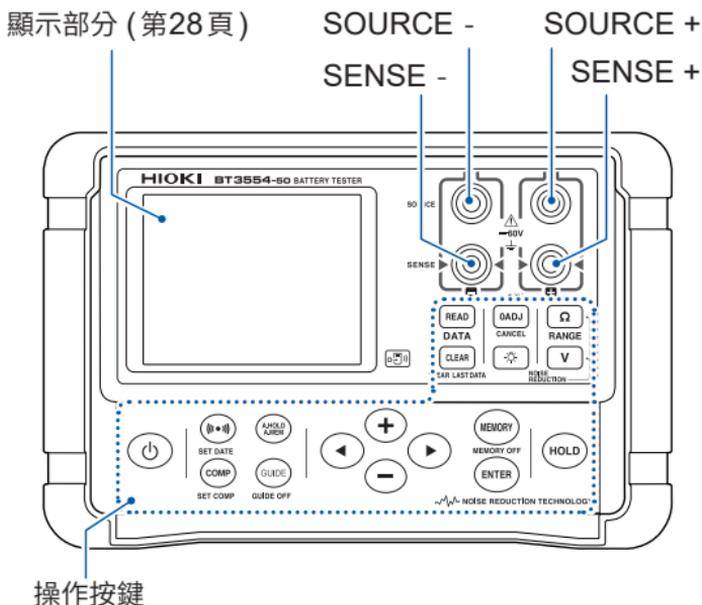
● 無線通訊功能

可以透過安裝 Z3210 無線適配器（選配品），在智慧型手機和平板電腦上檢視和記錄測量值。

如果與安裝 GENNECT Cross 的行動裝置聯動，即可使用測量記錄指南。

1.4 各部分名稱和功能

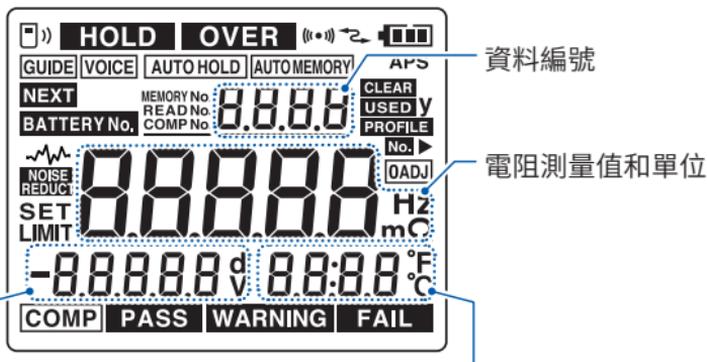
正面



按鍵名稱	按下1次	按住1秒以上	按住按鍵的同時 開啟電源
	—	開啟/關閉電源	—
 SET DATE	將比較器蜂鳴器 設為 ON/OFF	日期和時間的確認、設定	將 Z3210 HID 設定 設為 ON/OFF
 SET COMP	將比較器設為 ON/OFF、 編號設定	設定比較器閾值	—
 A-HOLD AMEM	將測量值自動維持設為 ON/OFF 將測量值自動記憶設為 ON/OFF	—	斷線偵測 OFF

按鍵名稱	按下1次	按住1秒以上	按住按鍵的同時 開啟電源
 GUIDE GUIDE OFF	測量記錄指南的開始	測量記錄指南的 停止	—
	各種設定的數值變更	—	—
	各種設定的項目移動、 位數移動	—	—
 MEMORY MEMORY OFF	將記憶功能設為 ON 儲存測量值	將記憶功能設為 OFF	—
	確認設定	—	顯示製造編號
	維持或解除測量值	—	將自動節能設為 ON/OFF
	讀取或解除儲存的測量值	—	—
 CLEAR CLEAR LAST DATA	刪除各種設定的內容	刪除最後儲存資料	系統重設
 OAJ CANCEL	執行歸零校正	解除歸零校正	—
	將背光設為 ON/OFF	將無線通訊功能設 為 ON/OFF	將背光自動熄滅設 為 ON/OFF
	切換電阻檔位	將干擾頻率迴避設 為 ON/OFF (和  同時按下)	—
	切換電壓檔位	將干擾頻率迴避設 為 ON/OFF (和  同時按下)	LCD 全部亮燈

顯示部分



電壓測量值和單位

溫度測量值和單位

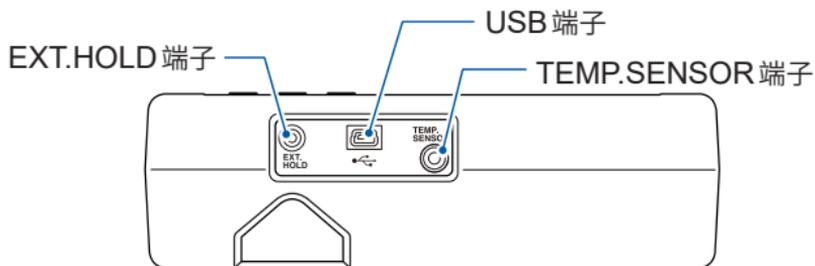
	無線通訊功能 ON
HOLD	維持測量值
OVER	輸入超出範圍
	比較器蜂鳴器 ON
	USB 通訊中
	電池剩餘電量
GUIDE	測量記錄指南 ON
VOICE	測量記錄語音指南 ON
AUTO HOLD	自動維持 ON
AUTO MEMORY	自動記憶 ON
APS	自動節能 ON

CLEAR	刪除記憶體時
USED	選擇的記憶體編號正在使用中
PROFILE	選擇的記憶體編號中有規範資訊
No.	規範編號
OADJ	啟用歸零校正
	干擾頻率迴避 ON
SET	設定各種功能時
LIMIT	設定比較器閾值時
COMP	比較器 ON
PASS	判定結果為合格
WARNING	判定結果為警告

NEXT BATTERY No.	下一個測量/記錄的電池編號 (使用測量記錄指南時)	FAIL	判定結果為不合格
MEMORY No.	儲存時的記憶體編號		
READ No.	讀取時的記憶體編號		
COMP No.	比較器編號		

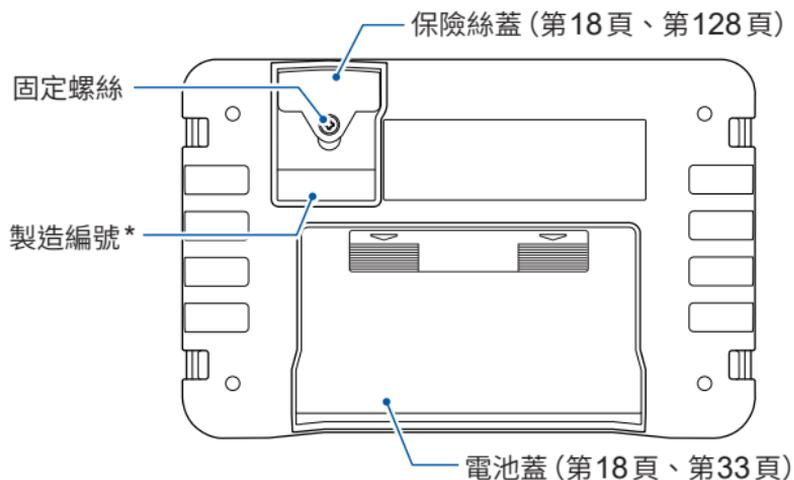
雖然全部亮燈顯示時這些區塊以外的部分也會亮燈，但是本產品並未使用。

上面



EXT.HOLD 端子	連接 9466 手持開關 (選配件)
USB 端子	連接 USB 線
TEMP.SENSOR 端子	連接 9460 附溫度感測器夾型測試線 (選配件) 的迷你插頭 連接 9451/9451S 溫度探針

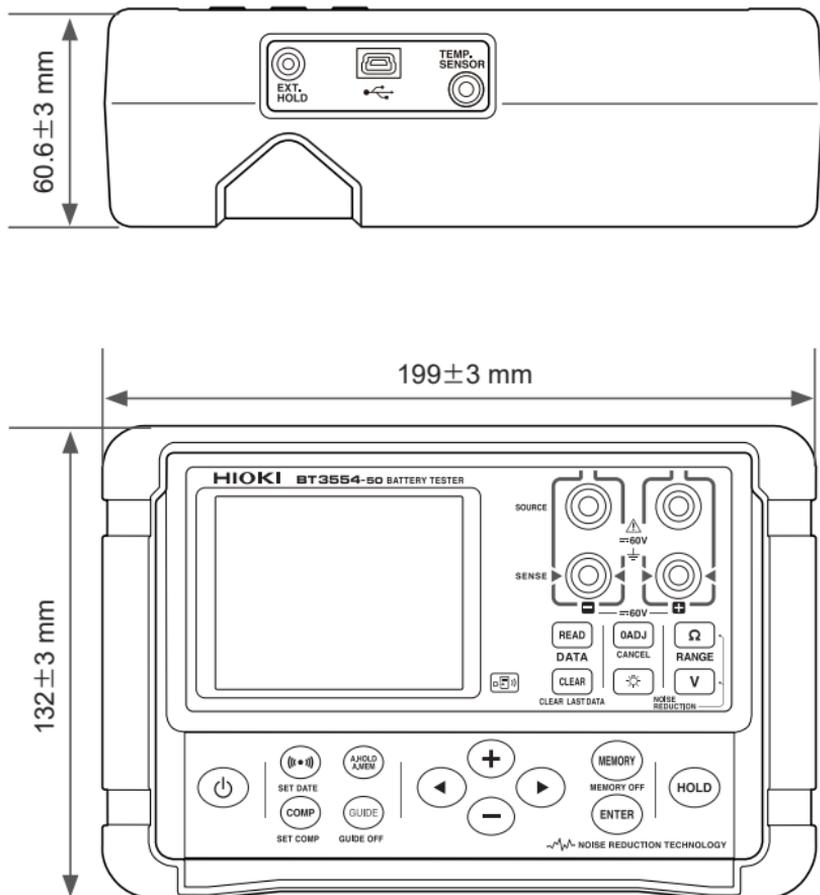
背面



*：製造編號由9位數數字構成。其中左起2位數代表製造年份、下一2位數表示製造月份。
出於管理之需。請勿揭除。

1.5 外形尺寸圖

1



外形尺寸圖

2

測量前的準備

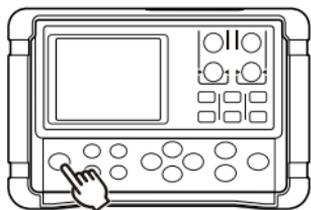
2.1 安裝、更換電池

第一次使用本產品時，請安裝8個AA三號鹼性電池 (LR6) 或鎳氫電池 (HR6) 8節。另外，在測量之前，請確認是否有充足的電池剩餘電量。如果電池剩餘電量過低，請更換電池。

-  標記閃爍時，表示電池電量即將耗盡，請盡快更換電池。

2

1 關閉本產品的電源，拆下測試線

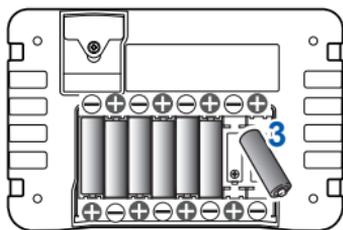


1

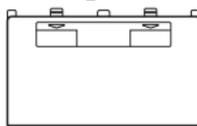
2 拆下本產品背面的電池蓋

3 注意電池的極性，放入8個電池。

4 裝上電池蓋



4 ↑ ↓ 2



關於鎳氫電池

注意



使用本產品時，請安裝 8 節 5 號鹼性乾電池 (LR6) 或 8 節完成充電的鎳氫電池 (HR6)。

如果使用鎳氫電池，則無法正確顯示電池的剩餘電量。

但可毫無問題地通過鎳氫電池使用本產品。如下所述為連續使用時間(參考)。

- 使用 5 號鹼性乾電池 (LR6) × 8 時 (23° C 參考值)
約 8.3 小時 (未安裝 Z3210)
約 8.2 小時 (安裝 Z3210、無線通訊時)
背光 OFF、因使用條件而異
- 使用鎳氫電池 (LR6) × 8 時 (23° C 參考值) (使用 1900 mAh 的鎳氫電池時)
約 8.6 小時 (未安裝 Z3210)
約 7.8 小時 (安裝 Z3210、無線通訊時)
背光 OFF、因使用條件而異

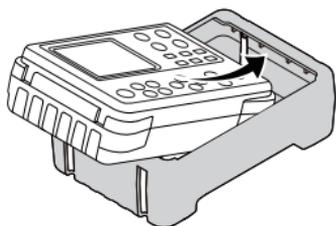
有關經過本公司運作檢查的鎳氫電池，請確認本公司網站上的 FAQ。

2.2 安裝 Z5041 保護套

如果已拆下 Z5041 保護套，請依照以下的程序進行安裝。

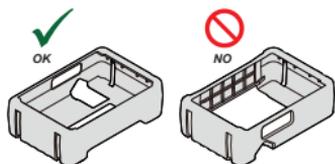
1 關閉本產品的電源，拆下測試線

2 將本產品放入 Z5041 保護套

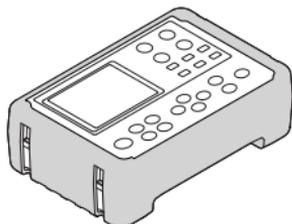
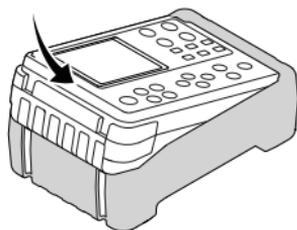


2

請注意保護套的方向。



3 將本產品朝向箭頭方向壓入。



(安裝完成)

2.3 安裝 Z3210 無線適配器 (選配品)

將 Z3210 無線適配器 (選配品) 安裝到本產品上，即可使用無線通訊功能。

參閱：“7.2 和行動裝置進行通訊” (第95頁)

警告



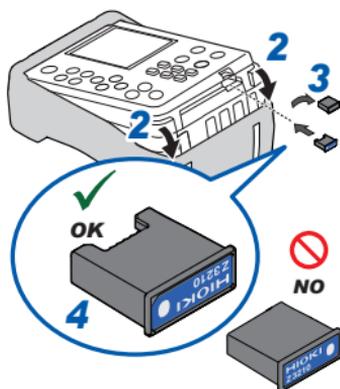
為了避免觸電事故，請關閉電源並卸除測試線。

注意



請觸摸某件金屬物品 (例如門把手)，去除身體上的靜電，然後再安裝 / 拆卸 Z3210。
可能會因靜電而損壞 Z3210。

- 1 關閉本產品的電源，拆下測試線
- 2 按壓圖中的位置，拆下 Z5041 保護套。
- 3 使用一字螺絲起子拆下保護蓋
- 4 注意 Z3210 的方向，將其插到底
- 5 安裝保護套



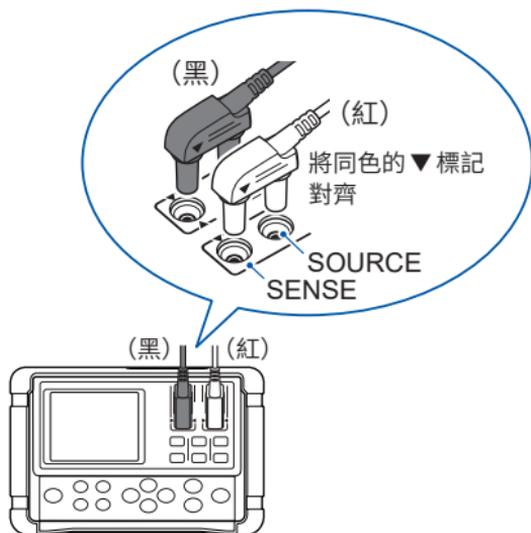
- 請妥善保管拆下的保護蓋。
- 已拆下 Z3210 時，請安裝保護蓋。

2.4 連接測試線

警告

為了避免觸電事故，請正確連接測試線。

將測試線連接到本產品。將 SOURCE (+、-) 和 SENSE (+、-) 的 4 個端子全部連接上。

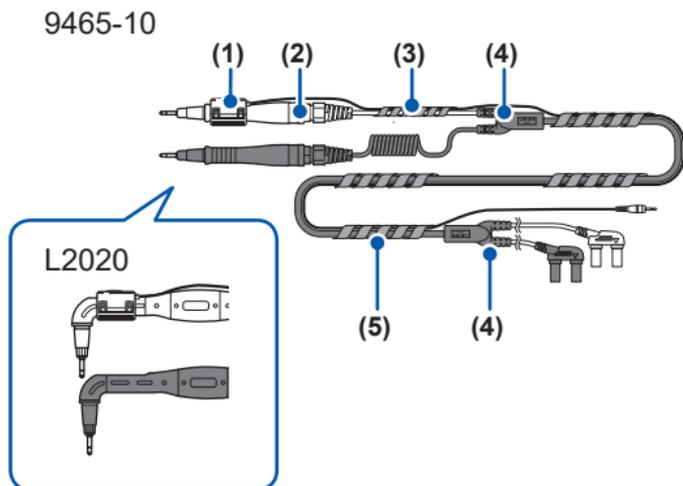


使用 9460 附溫度感測器夾型測試線 (選配品) 時，請在 TEMP. SENSOR 端子上連接迷你插頭。
參閱：“3.9 測量溫度” (第62頁)

針型測試線和 9466 手持開關的網綁

可以將針型測試線 (9465-10、9772 和 L2020) 與 9466 手持開關 (選配品) 網綁在一起。

連接針型測試線的探針部分和手持開關。請使用螺旋管，將 2 根測試線束在一起。

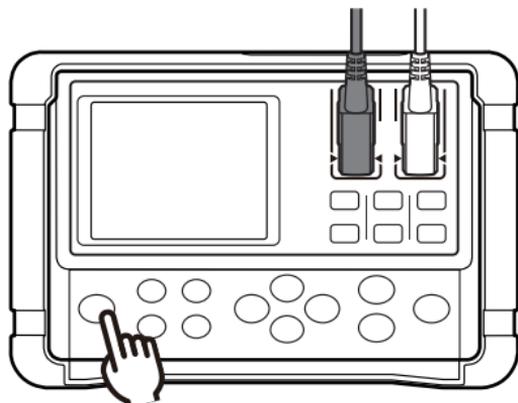


(1)	9466 手持開關
(2)	探針部分
(3)	螺旋管 (小) : 網綁在探針部分和接頭測試線的中間位置。
(4)	接頭
(5)	螺旋管 (大) : 隨意網綁接頭之間的測試線。

2.5 開啟/關閉電源

長按  鍵 1 秒以上可以開啟/關閉電源。

第一次使用本產品時，請確認日期和時間的設定。



按住 1 秒以上

 標記閃爍時，表示電池電量即將耗盡，請盡快更換電池。

參閱：“9.5 初始設定和初始化項目一覽表”（第 120 頁）

2.6 設定日期和時間

可顯示日期和時間。第一次使用本產品時，請確認日期和時間的設定。時間顯示為24小時制。自動判別閏年。

1



(按住1秒以上)

將日期和時間顯示設為 **ON**
如果再次按住按鍵1秒以上，
日期和時間顯示則會置為
OFF。



2



選擇數值

3



確定數值

如果不按 **ENTER** 鍵就退
出，則不設定日期和時間。

Tips

也可透過 **GENNECT ONE** 或 **GENNECT Cross** 設定日期和時間。

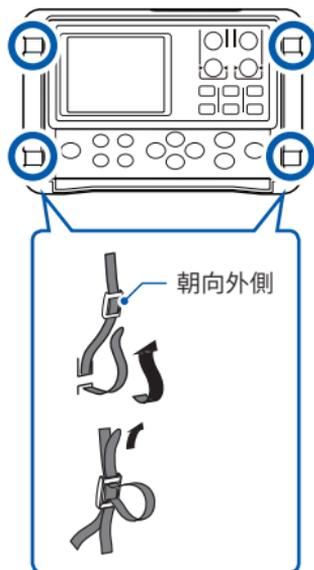
2.7 安裝掛繩

安裝掛繩後，即可將本產品懸掛在頸部使用。請依照下列方式安裝。

- 1 關閉本產品的電源，拆下測試線
- 2 將掛繩穿過本產品的安裝部分，以固定件進行固定（左右各2處）
- 3 調整掛繩的長度

即使本產品穿有掛繩，也可以收納到攜帶盒中。

- 4 確認即使拉扯掛繩也不會脫落

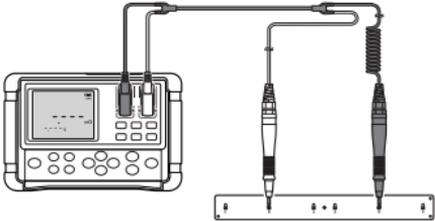


為了確保安全，測量開始前請務必閱讀“使用注意事項”（第12頁）。

- 電池的內部電阻會因充電狀態和放電狀態而出現很大差異。為了提高判定精度，請在相同條件下（例如充滿電的狀態）進行測量。
- 如果（測量對象）是鉛蓄電池，由於電極部分的電阻較大，因此，電極殼體側和頂端側的電阻并不相同。請在固定電極和測試線連接位置之後進行測量。
參閱：“11.4 電流密度的影響”（第137頁）
- 要測量電池的端子溫度時，請使用 9460 附溫度感測器夾型測試線（選配品）。也可以出於安全方面的考量，使用放射溫度計等非接觸型溫度計。
- 如果電極上形成絕緣膜，測量電流則無法完全流過，有時會導致無法測量。在這種情況之下，請對電極進行清潔（除去絕緣膜），然後再進行測量。

3.1 測量前的檢查

使用前，請確認是否因保存或運送而出現故障，並在檢查和運作確認之後再使用。確認到故障時，請就近洽詢營業處。

檢查項目	確認方法
保險絲是否斷開？	<p>將測試線抵住歸零校正板。如果電阻值顯示部分一直顯示【-----】，則表示保險絲斷開或測試線斷線。請更換新品。</p>
測試線是否斷線？	
電池剩餘電量是否足夠？	<p>在顯示部分的右上角，以  顯示當前的電池狀態。變成  時，表示臨近電池更換時期。請準備好備用的電池。</p>
電池的檢查	<p>如果電極上形成絕緣膜，測量電流則無法完全流過，有時會導致無法測量。在這種情況之下，請對電極進行清潔（除去絕緣膜），然後再進行測量。</p>

3.2 設定測量範圍

設定電阻測量和電壓測量的測量範圍。

電阻檔位	3 mΩ/ 30 mΩ/ 300 mΩ/ 3 Ω
電壓檔位	6 V/ 60 V
溫度檔位	(單一檔位) 溫度測量屬於單一檔位測量，無需進行檔位設定。

按下 **Ω** 鍵或 **V** 鍵之後，會顯示當前的設定。若繼續按壓按鍵，即可切換檔位。

3

電阻檔位



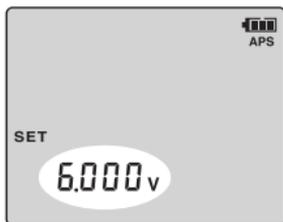
3.000 mΩ → 30.00 mΩ
 ↑ ↓
 3.000 Ω ← 300.0 mΩ



電壓檔位



6.000 V ↔ 60.00 V



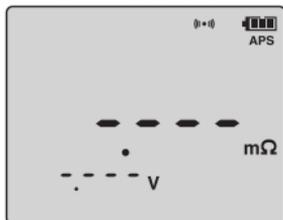
如果沒有進行任何操作的狀態一直持續，則確定設定並返回到測量畫面。

3.3 干擾頻率迴避功能

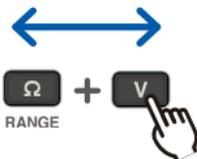
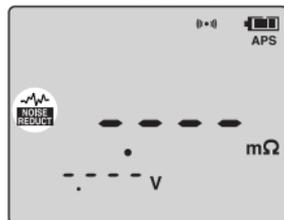
如果將干擾頻率迴避功能設為 ON，則可以減少測量環境的噪聲所造成的測量值波動。電阻測量值會變得更加穩定。

(NOISE REDUCTION TECHNOLOGY)

干擾頻率迴避功能 OFF



干擾頻率迴避功能 ON



亮燈時：干擾頻率迴避功能 ON



閃爍時：干擾頻率迴避時

干擾頻率迴避功能的解除

若在關閉電源後重新開啟電源，即可解除功能。

- 干擾頻率迴避功能 ON 時，測量時間可能會延長。這時  會閃爍顯示。
- 可能會因某些干擾（噪聲）頻率而無法迴避所有的干擾（噪聲）。

3.4 調整零點 (歸零校正)

歸零校正功能用於將執行的測量值 (修正值) 設為 0，以顯示往後的測量結果。

使用附屬件或選配品的測試線時，即使沒有實施歸零校正，也對精度進行了規定。

在下列情況下，請進行歸零校正。

- 想要提高測量精度時
在 3 mΩ 檔位下，如果沒有實施歸零校正，精度規格會有差異。
參閱：“9.3 精度規格” (第 110 頁)
- 使用的測試線或延長的測試線，雖然是 HIOKI 製造，但並不是本產品的附屬件或選配品時

重要

使用本產品時，請務必使用本公司指定的測試線。如果使用了非指定測試線，則無法保證精度和運作。

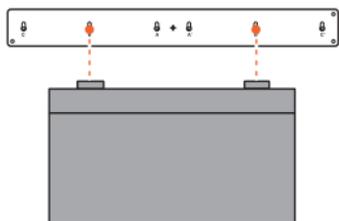
- 若執行歸零校正，則對所有檔位的零點進行調整。
- 即使關閉本產品電源也會維持修正值，並且不解除歸零校正功能。
- 如果更換過測試線，請務必在測量之前實施歸零校正。
- 歸零校正時務必使用附屬或選配的歸零校正板。
- 在歸零校正過程中，請持續對測試線進行短接。
- 請將測試線的頂端遠離金屬部分。

各種測試線的短接方法

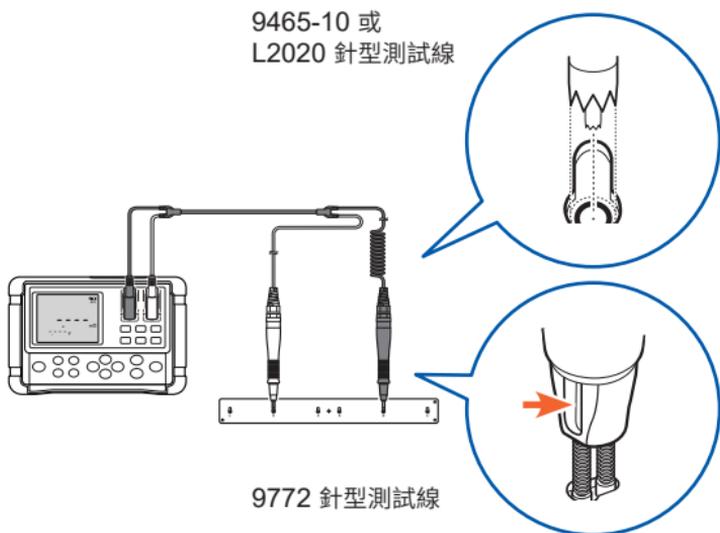
針型測試線時

使用附屬或選配的歸零校正板。可以依照交流 4 端子法，進行歸零校正。

- 1 使用歸零校正板，選擇與要測量的電池端子間距離相近的孔洞

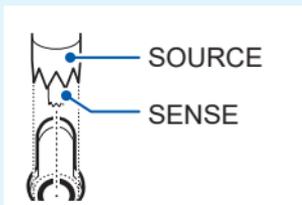


- 2 將測試線垂直壓在歸零校正板上



插入時，請將有標記 (雕刻) 的一側朝自己

- 請讓歸零校正板與本產品保持 10 cm 以上的距離。
- 執行歸零校正時，請務必使用附屬或選配的歸零校正板。
- 將探針前端按入歸零校正板上的孔洞，分別接觸 SOURCE 端子和 SENSE 端子。(參閱下圖)



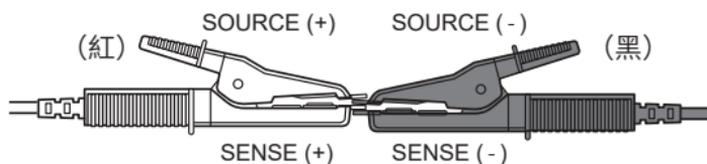
- 請勿將歸零校正板放置在電池或金屬部分上。否則可能會受電磁感應的影響而導致測量值不穩定。在這種情況下，請將歸零校正板遠離金屬部分。
- 如果將針型測試線的頂端彼此連接並進行歸零校正，或是以不屬於專用歸零校正板的金屬板進行歸零校正，則無法正確地調整零點。
- 如果電池 (測量對象) 端子間的距離，大於歸零校正板上的孔距，請使用兩角的孔洞執行歸零校正。
- 歸零校正板為消耗品。建議以使用大約 700 次左右的大致標準適時進行更換。

調整零點 (歸零校正)

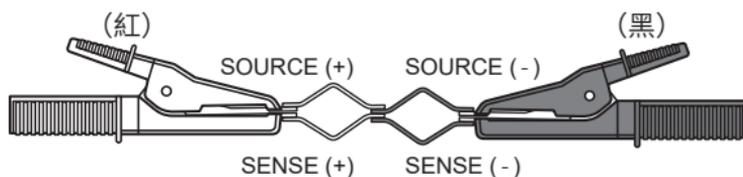
夾形測試線時

將紅色和黑色的夾子彼此咬合，進行歸零校正。

9460 附溫度感測器夾型測試線



9467 大直徑夾形測試線



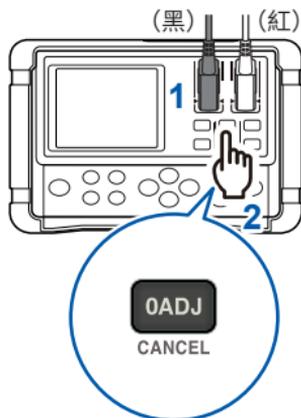
歸零校正的執行

1 確認測試線已正確連接

如果連接測量對象，請將它拆下。

2 按下 **0ADJ** 鍵

會進入待機狀態以取得修正值。

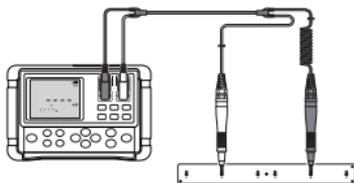


3

3 [0AdJ] 閃爍的時候，以歸零校正 板短接測試線

參閱：“各種測試線的短接方法”
(第48頁)

如果不在顯示閃爍期間短接測試線，則會出現錯誤。



針型測試線時

調整零點 (歸零校正)

自動開始獲取修正值。

歸零校正完成後，[0ADJ] 亮燈，回到測量狀態。



- 在歸零校正完成之前，請保持測試線的短接狀態。
- 即使在將測試線短接之後按下按鍵，也會開始進行歸零校正。

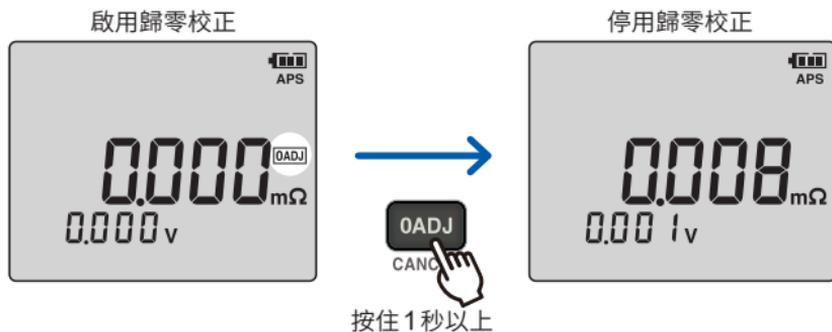
歸零校正出現錯誤時

確認項目	處理方法
保險絲是否斷開？	請確認保險絲。(第 128 頁)
取得的修正值在電阻或電壓檔位下是否超過 300 個計數？	請重新將測試線正確連接到本產品。 測試線有可能斷線。請更換新品。 請除去歸零校正板上的髒污。
在處於取得修正值的待命狀態中，是否正確短接測試線？	在處於取得修正值的待命狀態 (約 10 秒) 期間，請以歸零校正板短接測試線，以執行歸零校正。

3

歸零校正的解除

在歸零校正功能啟用的狀態下，按住 **0ADJ** 鍵 1 秒以上，即可解除歸零校正功能。



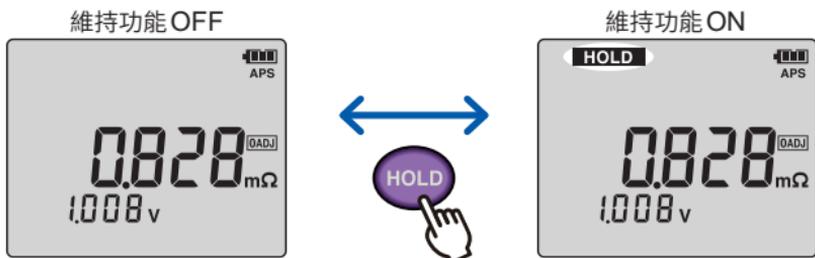
3.5 維持顯示

維持畫面上顯示的測量值。按下 **HOLD** 鍵之後，**[HOLD]** 就會亮燈，並維持測量值。

- 警告顯示或電壓值顯示為 **[-----]** 時，則無法維持。
- 如果變更各種設定條件，維持就會被解除。
- 如果關閉電源，維持則會被解除。

Tips 若使用自動維持功能，則可以自動識別測量值穩定狀態，並維持測量值。

參閱：“3.6 自動維持功能”（第56頁）



維持的解除

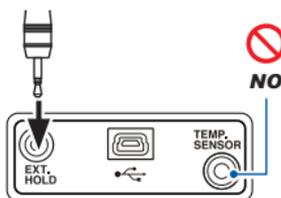
若再次按下 **HOLD** 鍵，即可解除維持。

使用 9466 手持開關維持時

可以使用 9466 手持開關（選配件），進行和 **HOLD** 鍵相同的操作。

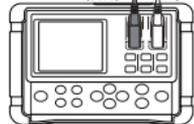


- 1 將測試線從電池（測量對象）上拆下
- 2 將 9466 手持開關的迷你插頭插入 **EXT.HOLD** 端子
- 3 將測試線的連接器連接到本產品



本產品的上面

(黑) (紅)



- 4 按下 9466 手持開關的 **PRESS** 按鈕
測定值被維持。



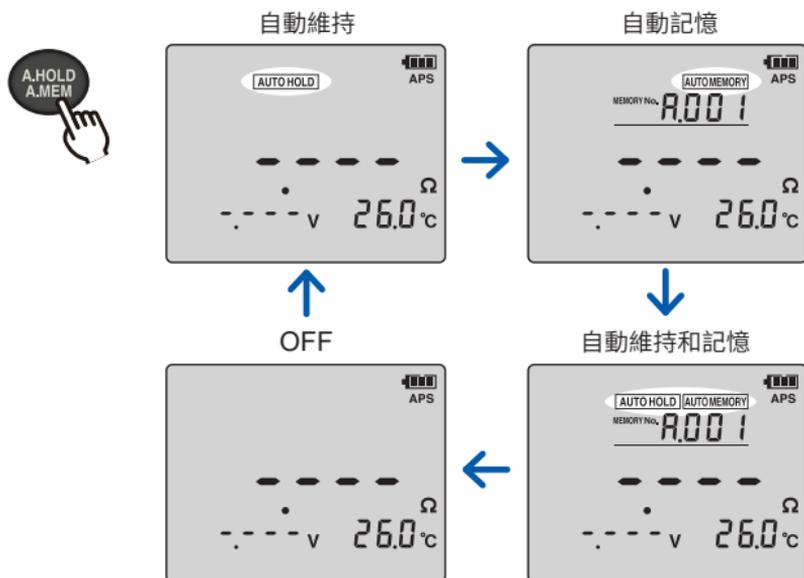
維持的解除

按下 9466 手持開關的 **PRESS** 按鈕，或按下本產品的 **HOLD** 鍵。

3.6 自動維持功能

自動識別測量值穩定狀態，並維持測量值。

按下 **A.HOLD/A.MEM** 鍵數次，讓 **[AUTO HOLD]** 亮燈。



要解除維持時，請按下 **HOLD** 鍵，或是 9466 手持開關的 **PRESS** 按鈕。

下列情況下不自動維持。

- 電壓值顯示為【-----】時
- 【OVER】和電阻值的最大顯示值閃爍時



併用自動記憶功能時，自動維持並儲存測量值。

自動維持功能的解除

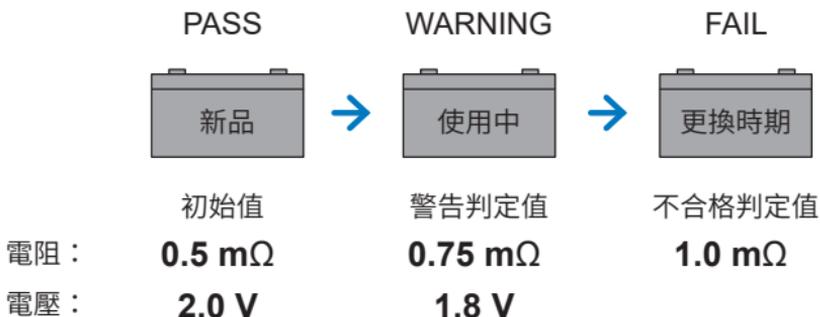
按下 **A.HOLD/A.MEM** 鍵數次，讓 **[AUTO HOLD]** 熄滅。

3.7 確定電池的劣化判定值

為方便判定電池的劣化程度，請預先測量電池新品或合格品的內部電阻，以確定劣化判定值。

若電池劣化，內部電阻則約為新品的**1.5倍到2倍**（參考值），電壓值為初始值的90%。請以此作確定劣化判定值的大致基準。

劣化判定值範例

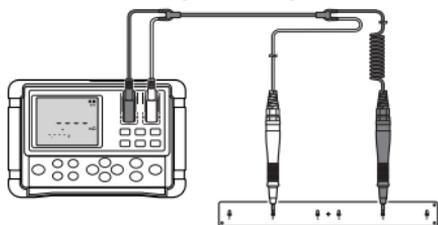


可能因製造商和型號會出現差異。

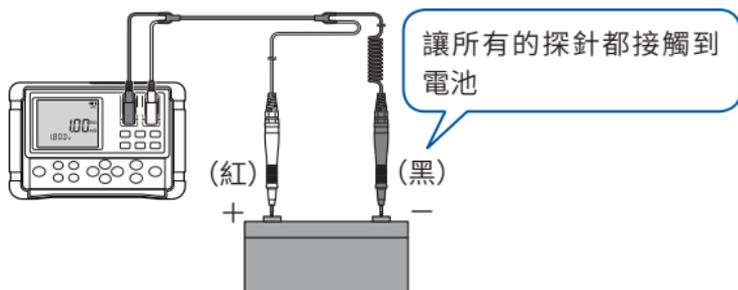
參閱：“1.1 電池的劣化判定”（第21頁）

3.8 測量電池 (檢查)

- 1 進行測量的準備工作 (第33頁)
- 2 設定電阻檔位和電壓檔位 (第45頁)
- 3 執行歸零校正 (第47頁)



- 4 將測試線連接到電池



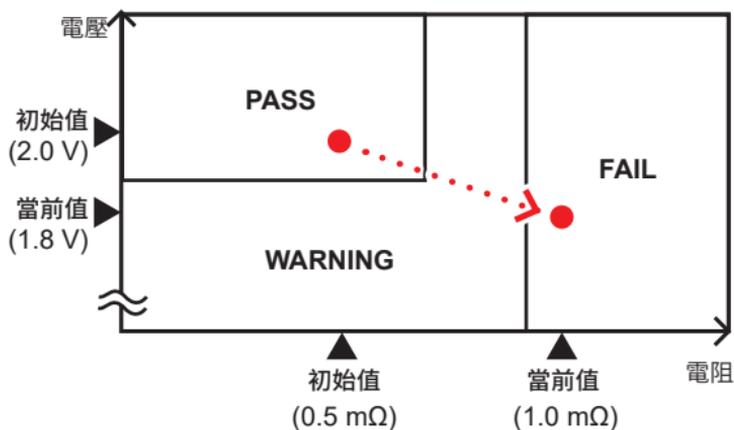
參閱：“11.1 測試線的延長和感應電壓的影響” (第133頁)、 “11.2 渦電流的影響” (第134頁) 和 “11.4 電流密度的影響” (第137頁)

- 5 讀取測量值



6 依測量值判定電池的劣化

例：



可以得知這節電池已到更換時期。

維持測量值

▶ 參閱：“3.5 維持顯示” (第54頁)

儲存測量值

▶ 在維持測量值的狀態下按下 **MEMORY** 鍵，則可以儲存測量值。
▶ 參閱：“5.2 將測量資料儲存在記憶體中” (第77頁)

將儲存的資料匯入電腦中

▶ 參閱：“7 通訊功能” (第93頁)

設定閾值以判定電池的劣化

▶ 可依據劣化判定值來設定閾值進行判定。
▶ 參閱：“4 比較器功能 (閾值判定)” (第63頁)

測量異常

畫面上顯示[----]且[OVER]閃爍 (同時最大顯示值也閃爍) 顯示時，並不代表發生錯誤。

[----]	<ul style="list-style-type: none"> • 電阻值顯示為[----]的時候，表示測試線處於開路狀態 • 或是因為測試線斷線造成的電流異常等而導致無法測量 • 測試線沒有確實地連接到測量對象 • 測量對象的電阻對於測量檔位來說非常大
[OVER]和最大顯示值閃爍	<ul style="list-style-type: none"> • 正在測量超過測量範圍的電阻、電壓和溫度

重要

測量繼電器和連接器的接點電阻時，請注意本產品的開路端子電壓 (最大約 5 V)。可能是被測物接點的氧化膜受損導致無法正確地測量。

警告顯示

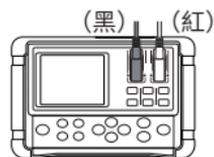
過電壓輸入錯誤時，[OVER]和最大顯示值閃爍，紅色背光亮燈，蜂鳴器發出聲響。

3.9 測量溫度

要測量電池的端子溫度時，應使用 9460 附溫度感測器夾型測試線（選配件）。

要測量環境溫度時，應使用 9451/9451S 溫度探針（選配件）。
參閱：“選配件”（第4頁）

1 將 9460 附溫度感測器夾型測試線的連接器連接到本產品



2 將 9460 附溫度感測器夾型測試線的迷你插頭插入 TEMP.SENSOR 端子

將 9451/9451S 溫度探針的迷你插頭插入 TEMP.SENSOR 端子



本產品的上面

偵測溫度感測器，自動顯示溫度。



4.1 何謂比較器功能？

比較設定的閾值和測量值，判定其到底是PASS、WARNING還是FAIL。

比較器的閾值

設定電阻的警告判定值、不合格判定值以及電壓的警告判定值。比較器編號最多可以設定200個。

有關確定方法，請參閱“1.1 電池的劣化判定” (第21頁)。

比較器蜂鳴器

依照初始設定，如果判定為WARNING或FAIL，蜂鳴器就會發出聲響。

參閱：“4.4 設定比較器蜂鳴器” (第71頁)



4.2 將比較器功能設為 ON

- 1**  按下按鍵
比較器編號閃爍。

再次按下 **COMP** 鍵，即可回到一般測量。

- 2**  選擇使用的比較器編號
可選擇範圍為 1 到 200。

- 3**  進行確定
比較器功能變為 ON。



如果將比較器功能設為 ON，就會切換成以選擇的比較器編號設定的測量檔位。

4.3 設定比較器的閾值

設定比較器的閾值（電阻警告判定值、電阻不合格判定值和電壓警告判定值）。

Tips 也可以透過 GENNECT ONE 和 GENNECT Cross 設定閾值。

參閱：GENNECT ONE 的手冊（在附屬光碟內）
GENNECT Cross 的使用指南

例：初始值* 為 0.4 Ω、2 V 的電池的閾值

電阻警告判定值： 0.6 Ω（初始值的 1.5 倍）

電阻不合格判定值：0.8 Ω（初始值的 2 倍）

電壓警告判定值： 1.8 V

*：初始值即為新品或合格品時的電阻值和電壓值。

4

比較器編號的選擇

1  按住按鍵 1 秒以上
比較器編號閃爍。

再次按下 **COMP** 鍵，即可回到一般測量。

2  選擇比較器編號
可選擇範圍為 1 到 200。

3  進行確定
切換成檔位設定畫面。

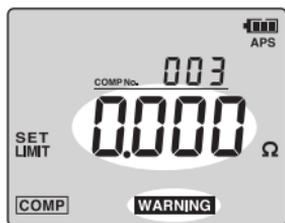
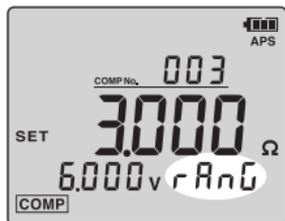


檔位的設定

1 Ω 選擇電阻檔位
移動小數點位置。

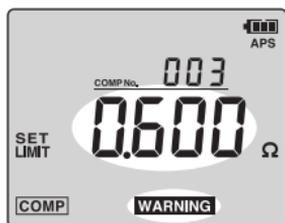
2 V 選擇電壓檔位
移動小數點位置。

3 ENTER 進行確定
電阻警告判定值和
[WARNING] 閃爍。

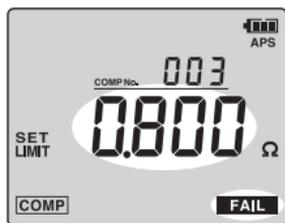


閾值的設定

1  設定電阻警告判定值



2  進行確定
電阻不合格判定值和 **[FAIL]** 閃爍。



3  設定電阻不合格判定值

4  進行確定
電壓警告判定值和 **[WARNING]** 閃爍。



5  設定電壓警告判定值

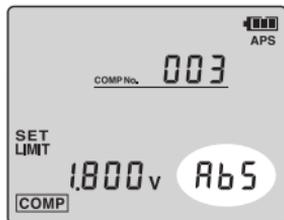
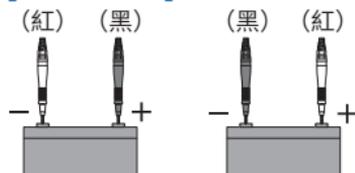
6  進行確定

4

7 設定電壓判定方法

選擇 **[PoL]** 時，如果測試線的紅 (+) 和黑 (-) 接反，就會變成 **[WARNING]**。

[WARNING]



電壓判定方法	比較器判定方法	儲存資料
[AbS] (初始設定)	無論電壓值是正值或負值，都能夠以絕對值進行判定	有符號 (僅限-)
[PoL]	如果電壓值為負值，判定結果則為 [WARNING] 如果測試線的紅 (+) 和黑 (-) 的接觸位置相反，就會變成 [WARNING] 。	有符號 (僅限-)

也可以透過 GENNECT Cross (1.8 以後版本) 設定判定方法。

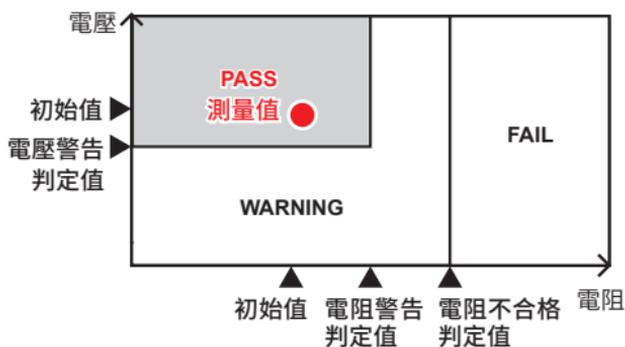
8 進行確定

返回測量畫面，比較器功能變為 ON。
屆時，儲存設定內容。

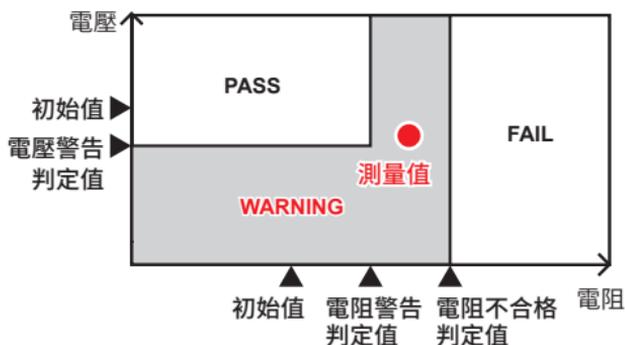


如果將電阻不合格判定值設為比電阻警告判定值要小的數值，警告判定值則會被變為與不合格判定值相同的數值。

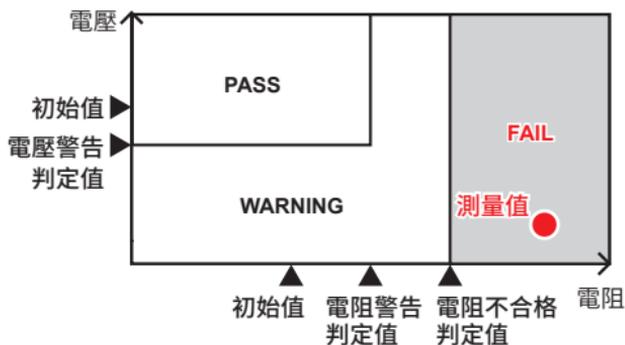
判定為“PASS”的範例



判定為“WARNING”的範例



判定為“FAIL”的範例



比較器的比較表

依照下表作透過顯示和蜂鳴器聲響來進行判定。

	電阻警告判定值	電阻不合格判定值	
	電阻值 (低)	電阻值 (中)	電阻值 (高)
電壓值 (高)	PASS	WARNING	FAIL
電壓警告判定值			
電壓值 (低)	WARNING	WARNING	FAIL

如下所述為臨界條件。



比較器輸出表的查看方式範例

例 1：

測量電阻值在電阻警告判定值以下、測量電壓值在電壓警告判定值以上時，**[PASS]** 亮燈。

例 2：

測量電阻值大於電阻警告判定值但低於電阻不合格判定值，並且測量電壓值大於電壓警告判定值時，**[WARNING]** 亮燈，蜂鳴器發出聲響。

如果將電阻警告判定值和電阻不合格判定值設定為相同的值，臨界條件將會成為如下所述的狀況。

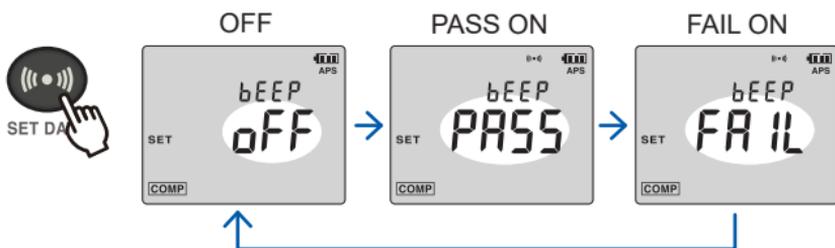


4.4 設定比較器蜂鳴器

可以設定使用比較器功能時的相對於判定結果的蜂鳴器聲響。如下所述為可設定的狀態。在初始設定狀態中，判定結果為 **WARNING** 或 **FAIL** 時設為 **ON**。

OFF	無論判定結果如何，蜂鳴器都不作響。
PASS ON	判定結果為 PASS 時，蜂鳴器作響。
FAIL ON	判定結果為 WARNING 或 FAIL 時，蜂鳴器作響，背光點亮為紅色。

按下  鍵後，會顯示當前的比較器蜂鳴器設定。若繼續按壓按鍵，即可切換設定。

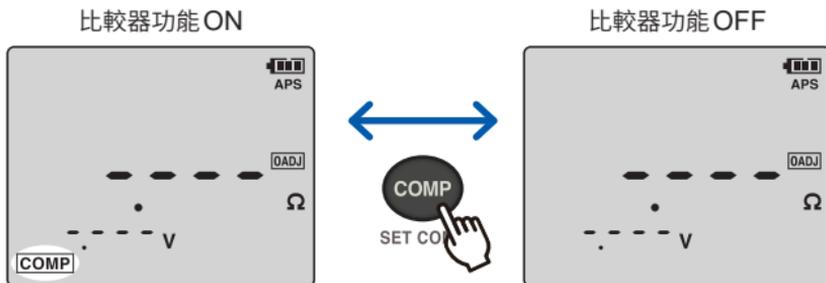


如果沒有進行任何操作的狀態一直持續，則確定設定並返回到測量畫面。

無法設定按鍵操作時的蜂鳴器聲響。

4.5 解除比較器功能

在比較器功能為 ON 時按下 **COMP** 鍵，即可解除比較器功能。



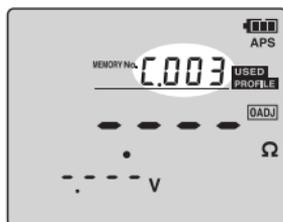
- 在比較器功能為 ON 的狀態下，無法使用檔位鍵。
- 沒有測量值時顯示 [-----]，不進行比較器判定。
- 即使關閉電源，也儲存設定的比較器功能；即使下一次開啟電源，也按比較器功能 ON 的狀態進行恢復。

5.1 何謂記憶功能？

可以把當前測量的測量資料*成組進行儲存(最多6000個)。
 可以顯示測量後儲存的資料，並將資料轉送到電腦或行動裝置。
 如下所述為內部記憶體的構成。

*：日期和時間、電阻值、電壓值、溫度、比較器閾值以及判定結果

記憶體的構成



(畫面顯示範例)

單元名稱 (12單元)	MEMORY No.			
	記憶體編號 (500儲存格)			
A	001	.....	499	500
B	001	.....	499	500
C	001	.....	499	500
D	001	.....	499	500
E	001	.....	499	500
F	001	.....	499	500
G	001	.....	499	500
H	001	.....	499	500
J	001	.....	499	500
L	001	.....	499	500
N	001	.....	499	500
P	001	.....	499	500

規範資訊

最多可註冊 100 筆規範資訊 (位置資訊、設備資訊等任意註解，測量對象的電池編號資訊)。可將預先註冊的規範資訊和測量資料關連起來進行儲存。

將規範資訊註冊到記憶體中的示意圖

規範資訊

規範編號 *1	1	
位置資訊 *2	HIOKI 1F UPS ROOM	
設備資訊 *2	UPS 1-1	
電池編號 *3	開始	1
	結束	50

測量資料儲存

記憶體編號
A.001
A.050

*1：選擇 1 ~ 100 的數字。

*2：註冊任意註解。最多 72 位元組字串。

*3：測量對象的電池編號。選擇 1 ~ 500 的數字。



可將預先註冊的規範資訊和測量資料關連起來進行儲存。使得內置已測量電池的 UPS 資訊和場所的管理更為簡便。

1 筆儲存資料的示意圖

規範資訊	規範編號	1
	位置資訊	HIOKI 1F UPS ROOM
	設備資訊	UPS 1-1
	電池編號	1
測量資料	記憶體編號	A.001
	日期和時間	2020/4/20 13:00:00
	電阻值	●.●●● mΩ
	電壓值	●●.●● V
	溫度	●●.●●°C
	比較器閾值	● mΩ / ● mΩ / ● V
	判定結果	PASS / WARNING / FAIL 之一

5

如果選擇已註冊規範資訊的記憶體編號，則 **[PROFILE]** 亮燈。



規範資訊的註冊方法

電腦	透過應用程式軟體 GENNECT ONE 進行註冊。 透過 USB 轉送到本產品。
智慧型手機/ 平板電腦	透過 GENNECT Cross (1.8 以後版本) 進行註冊。 透過無線通訊轉送到本產品。 需要在本產品上安裝 Z3210 無線適配器。

- 無法操作本產品註冊和刪除規範資訊。
- 無法在本產品畫面上確認轉送到本產品的規範資訊的詳細資訊。

Tips

想要將註冊在本產品中的規範資訊載入電腦(智慧型手機)

可以載入 GENNECT ONE、GENNECT Cross。

參閱：GENNECT ONE 的手冊(在附屬光碟內)

GENNECT Cross 的使用指南

5.2 將測量資料儲存在記憶體中

按下 **MEMORY** 鍵，即可儲存當前的測量值。
便利的功能：“5.3 自動記憶功能”（第79頁）

1 **MEMORY** 將記憶功能設為 ON
MEMORY OFF

2 **+** **←** **→** **-** 選擇記憶體編號
如果在一定的時間內沒有進行任何操作，則確定設定並返回到測量畫面。記憶功能為 ON 時，隨時可以選擇記憶體編號。



3 **ENTER** 進行確定

[USED]	已經儲存測量值（覆蓋儲存）
[PROFILE]	註冊規範資訊

4 **HOLD** 維持測量值
參閱：“3.5 維持顯示”（第54頁）



5 **MEMORY** 儲存測量值
MEMORY OFF
將測量值儲存到選擇的記憶體編號。
儲存完成後，會顯示接下來儲存的記憶體編號。



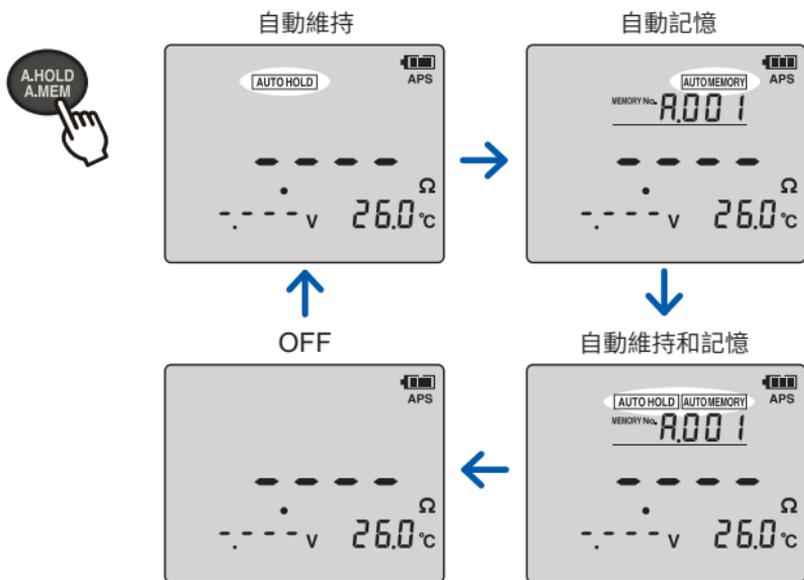
維持被解除。

- 按住 **CLEAR** 鍵 1 秒以上，即可刪除最後的儲存資料。但是，只有在剛剛儲存之後才可以刪除。
每次按住 1 秒以上，都會刪除 1 筆最後的儲存資料，並返回到單元開頭的記憶體編號。
- 如果是測量記錄指南期間，則返回到與開頭電池編號對應的記憶體編號。

5.3 自動記憶功能

在維持測量值後，將該資訊自動儲存到記憶體中。

按下 **A.HOLD/A.MEM** 鍵數次，讓 **[AUTO MEMORY]** 亮燈。這時記憶功能也會生效。



使用游標鍵，選擇儲存的記憶體編號。如果選擇已儲存測量資料的記憶體編號，**[USED]**則會亮燈。

併用自動記憶功能和自動維持功能時，自動維持量測值並儲存。

自動記憶功能的解除

按下 **A.HOLD/A.MEM** 鍵數次，讓 **[AUTO MEMORY]** 熄滅。

5.4 解除記憶功能

若要在記憶功能 ON 的狀態下解除這項功能，則請按住 **MEMORY** 鍵 1 秒以上。顯示 **[oFF]**，回到一般模式。



5.5 讀取儲存的測量資料

讀取並顯示儲存的測量值。

1 **READ** 顯示記憶體讀取畫面

2  選擇要讀取的記憶體編號
會顯示所選記憶體編號的測量值。



3 要回到測量畫面時，請按 **READ** 鍵

- 按住  鍵 1 秒以上，即可確認儲存日期與時間。
- 讀取資料的比較器結果也會亮燈。
- 無法選擇沒有儲存資料的編號。
- 如果沒有任何儲存資料，則記憶體編號顯示部分會顯示 **[-----]**，並返回到測量畫面。



- 在 **[PROFILE]** 亮燈的記憶體編號中註冊規範資訊。
- 在使用 9460 附溫度感測器夾型測試線 (選配件)、9451/9451S 溫度探針 (選配件) 測量的資料中，也會顯示溫度。

5.6 刪除儲存的測量資料

重要

- 主機的 **CLEAR** 鍵能刪除的僅限於測量資料。
無法刪除規範資訊。
- 請透過 GENNECT ONE 或 GENNECT Cross 刪除規範資訊。

刪除 1 筆測量資料

1 **READ** 顯示記憶體讀取畫面



2 **+** **-** **←** **→** 選擇要刪除的記憶體編號
會顯示所選記憶體編號中儲存的
測量值。

3 **CLEAR**
CLEAR LAST DATA 按下 1 次按鍵

如果在約 3 秒鐘之內沒有進行任何操作，則返回到讀取畫面。



4 **ENTER** 進行確定
會刪除所選記憶體編號的資料。

按各單元進行刪除

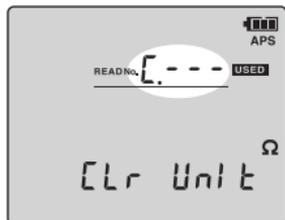
1 **READ** 顯示記憶體讀取畫面



2  選擇要刪除的單元

3 **CLEAR**
CLEAR LAST DATA 按下2次按鍵

如果在約3秒鐘之內沒有進行任何操作，則返回到讀取畫面。



4 **ENTER** 進行確定
選擇的單元(500筆)會被全部刪除。

刪除所有測量資料

1 **READ** 顯示記憶體讀取畫面



2 **CLEAR**
CLEAR LAST DATA 按下**3**次按鍵

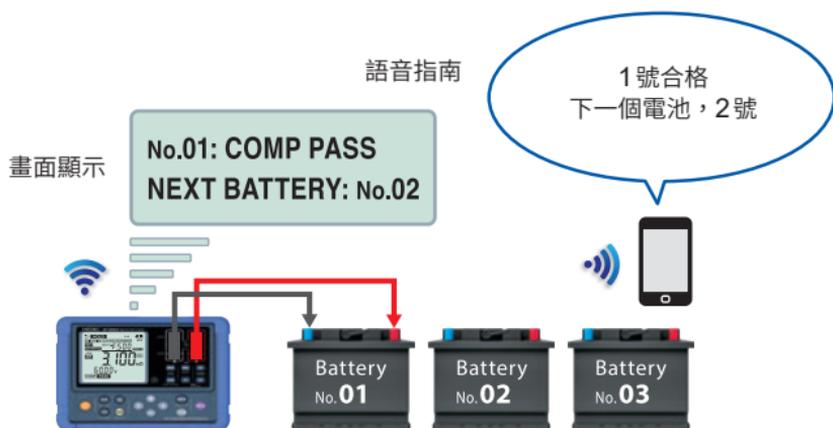
如果在約3秒鐘之內沒有進行任何操作，則返回到讀取畫面。



3 **ENTER** 進行確定
所有資料 (12個單元/6000個)
都會被刪除。

透過本產品的畫面顯示，以及從安裝了 GENNECT Cross 的行動裝置輸出的語音，通知比較器判定結果和下一個測量的電池編號。可以迅速切實地進行測量記錄作業。

請安裝最新版的 GENNECT Cross。1.8 以後的版本支援語音輸出。



重要

請確認具有足夠的電池剩餘電量。如果在測量記錄指南期間關閉本產品電源，則無法從停止的編號重新開始。

6.1 準備

將規範資訊轉送到本產品

最多可註冊 100 筆規範資訊 (位置資訊、裝置資訊等任意註解，測量對象的電池編號資訊)。可將預先註冊的規範資訊和測量資料關連起來進行儲存。

行動裝置時

- 1 將 **Z3210 無線適配器 (選配品)** 安裝到本產品上
參閱：“2.3 安裝 Z3210 無線適配器 (選配品)” (第 36 頁)
- 2 安裝 **GENNECT Cross (1.8 以後版本)**
- 3 透過 **GENNECT Cross**，規範編號、電池編號以及與電池編號對應的記憶體編號
- 4 將規範資訊轉送到本產品



電腦時

- 1 使用 **USB** 線連接本產品和電腦
- 2 安裝 **GENNECT ONE**
- 3 透過 **GENNECT ONE**，規範編號、電池編號以及與電池編號對應的記憶體編號
- 4 將規範資訊轉送到本產品

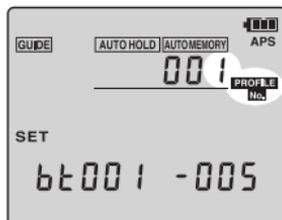


6.2 僅透過主機的指南

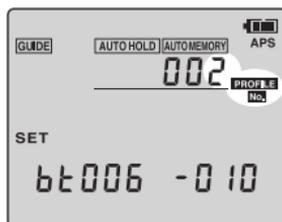
僅透過本產品的畫面顯示進行指南。不和 GENNECT Cross 聯動。
要以閾值判定測量值時，應預先設定比較器功能。

參閱：“4 比較器功能 (閾值判定)” (第63頁)

- 1**  顯示規範編號選擇畫面
GUIDE OFF



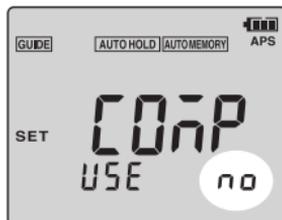
- 2**  選擇測量記錄指南使用的規範編號



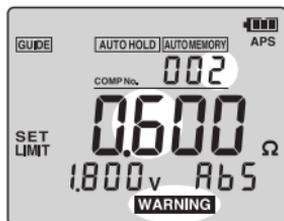
- 3**  進行確定
自動維持功能、自動記憶功能自動變為 ON

- 4**  選擇比較器功能的 ON/OFF

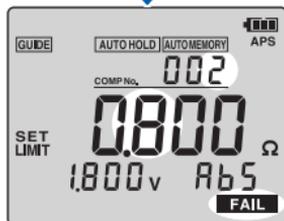
- 5**  進行確定
(比較器功能 OFF 時，切換到測量指南開始畫面)



6  比較器功能 ON 時，選擇比較器編號

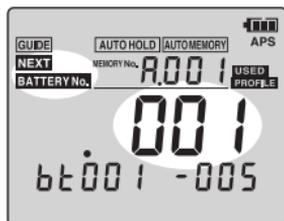


7  進行確定
 切換到測量指南開始畫面，開始測量記錄指南。
 下一個測量/記錄的電池編號和記憶體編號會閃爍。



8 測量電池
 將比較器判定結果、測量資料和規範資訊關連起來進行儲存。

儲存後，下一個測量/記錄的電池編號會閃爍。
 最後的電池編號測量結束後，測量記錄指南停止。



6.3 透過主機與行動裝置的指南 (有語音)

透過本產品的畫面顯示、與本產品通訊的 GENNECT Cross (1.8 以後版本) 的語音輸出進行指南。

要以閾值判定測量值時，應預先設定比較器功能。

參閱：“4 比較器功能 (閾值判定)” (第63頁)

- 1** 按住  鍵 1 秒以上 (無線通訊功能 OFF 時)
無線通訊功能變為 ON。
需要 Z3210 無線適配器 (選配品)。
- 2** 啟動行動裝置的 GENNECT Cross，連接並註冊本產品
- 3** 選擇 GENNECT Cross 的電池功能
- 4** 透過 GENNECT Cross 開始測量記錄指南
本產品的 [VOICE] 區塊亮燈。

Tips

弄錯要測量的電池時

按住 **CLEAR** 鍵 1 秒以上，即可刪除最後的記錄資料。
每次按住 **CLEAR** 鍵 1 秒以上，即會刪除最後的記錄資料。
可以返回到最初的電池編號。

在測量記錄指南期間，想要變更比較器功能的設定

不可變更。先結束測量記錄指南，然後操作本產品，設定比較器功能。

在測量記錄指南期間，想要將自動維持功能、自動記憶功能設為 OFF

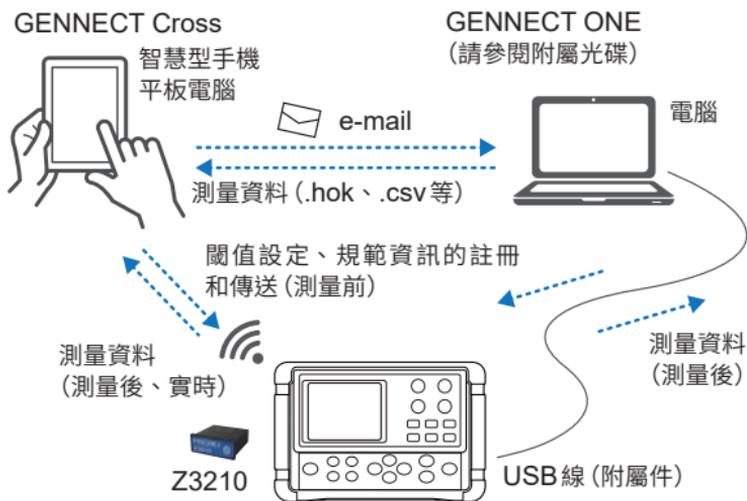
操作本產品即可解除。解除後如果想要維持/儲存測量值，可以透過按鍵進行操作。

想要中途停止測量記錄指南

請按住 **GUIDE** 鍵 1 秒以上。
另外，也可以操作 **GENNECT Cross** 停止測量記錄指南。但是，無法從停止的編號重新開始。

本產品與電腦進行通訊時，須使用USB線。

本產品與智慧型手機或平板電腦進行通訊時，應將Z3210無線適配器(選配件)安裝到本產品上，然後進行無線通訊。



備有分別用於行動裝置和電腦的應用程式軟體。有關詳細資訊，請瀏覽GENNECT網站。

7.1 和電腦進行通訊

可使用附屬的 USB 線，將資料傳送到電腦，或控制本產品。

有關詳細資訊，請參閱附屬光碟中的手冊。

USB 介面使用電腦的虛擬 COM 連接埠。

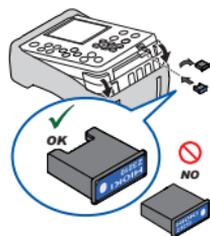
- 連接 USB 線時，請注意連接器的方向。
- USB 通訊期間，會在顯示部分顯示 **[PC]**。
- 請勿在 USB 通訊期間拔掉 USB 線。否則會導致通訊中斷，並且專用電腦應用程式軟體會發出警告。請重新連接 USB 線。

7.2 和行動裝置進行通訊

如果將無線通訊功能設為 ON，則可透過行動裝置確認本產品的測量資料、建立報告和輸出測量記錄指南的語音。

有關詳細資訊，請參閱 GENNECT Cross (免費應用程式軟體) 的使用指南。

- 1 將 Z3210 無線適配器 (選配品) 安裝在本產品上 (第 36 頁)



- 2 在行動裝置上安裝 GENNECT Cross

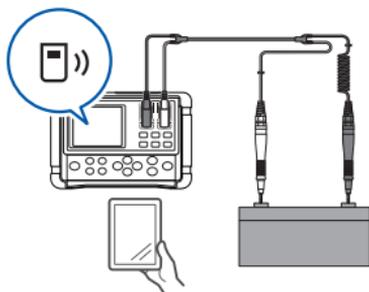


- 3 開啟本產品的電源

- 4 將無線通訊功能設為 ON
將 Z3210 安裝到本產品後初次啟動時，無線通訊功能會變為 ON 狀態。



- 5 啟動 GENNECT Cross，連接並註冊本產品
- 6 選擇各種功能進行測量



- 通訊距離視距約為 10 m。障礙物（牆壁、金屬遮蔽物等）的有無，以及本產品和地板（地面）之間的距離，會對可通訊距離造成很大的影響。為了穩定地進行通訊，請確認具有足夠的電波強度。
- 雖然 GENNECT Cross 屬於免費軟體，但是，在下載應用程式軟體以及使用時產生的網際網路連線費用，則由客戶自行負擔。
- GENNECT Cross 可能會因某些行動裝置而無法正常運作。
- 初次啟動時（沒有註冊儀器時），會在連接設定畫面上啟動。
- 只要是在本產品附近，就可以在 GENNECT Cross 的連接設定畫面上自動連線註冊（最多 8 台）。
- 本產品從電源開啟後到連線註冊完成大約需要等待 5 到 30 秒，請等待。如果等待 1 分鐘以上仍然沒有註冊成功，請重新啟動 GENNECT Cross 和本產品。
- Z3210 使用 2.4 GHz 頻帶的無線技術。
如果附近有使用諸如無線 LAN (IEEE802.11.b/g/n) 等相同頻帶的設備，可能會無法建立通訊。

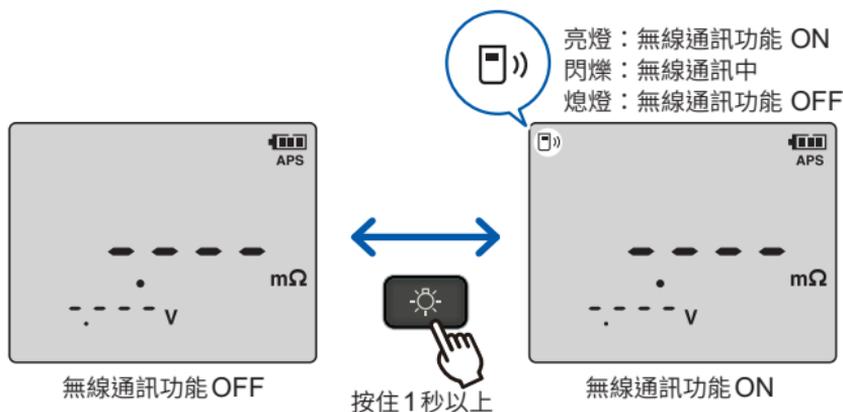
重要

如果將測量儀放在地板或地面上，會使通訊距離縮短。建議將測量儀置於桌子或操作台等上面（不在地板或地面上），或是使用掛繩。

無線通訊功能的 ON/OFF

將  鍵按住 1 秒以上，即可切換無線通訊功能的 ON/OFF。

將 Z3210 無線適配器安裝到本產品後初次啟動時，無線通訊功能會變為 ON 狀態。



即使在無線通訊功能 ON 的狀態下，如果使用 USB 線連接本產品和電腦，無線通訊功能則會置為 OFF。

7.3 Excel 直接輸入功能 (HID 功能)

HID (Human Interface Device Profile) 是 Z3210 無線適配器上搭載的功能，是採用與無線鍵盤相同方式的規範。

開啟行動裝置或電腦的 Excel 檔案，在選擇儲存格的狀態下待機。一旦維持本產品的顯示，則可將測量值輸入到選取的儲存格中。

如果和自動維持功能一起使用，則相當便利。

參閱：“3.6 自動維持功能” (第56頁)



HID ON	可以將測量值輸入到 Excel 檔案、文字檔等檔案中。 無法和 GENNECT Cross 進行通訊。
HID OFF	使用 GENNECT Cross 時選擇 OFF。

HID 的 ON/OFF 設定被儲存在 Z3210 中。不儲存在本產品中。

HID功能的ON/OFF

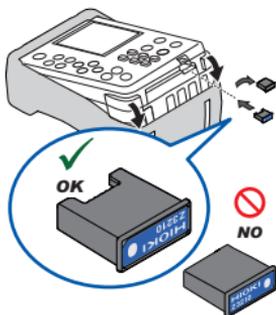
1



關閉本產品的電源

2

將Z3210 無線適配器(選配件)安裝到本產品上(第36頁)



3



顯示HID設定確認畫面
會顯示Z3210中儲存的設定。



如果顯示[---]，則表示Z3210的版本比較舊，請升級為最新版本。
可從GENNECT Cross (1.8以後版本)升級版本。

4

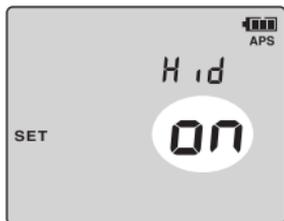


選擇[off]或[on]

5



進行確定
返回測量畫面。



(選擇ON時)

7

重要

從 HID 功能切換為 GENNECT Cross 時

如果不解除行動裝置和本產品的配對就開啟 GENNECT Cross，則可能無法識別為連接設備。請依照以下程序，將本產品重新連接到 GENNECT Cross。

1. 將本產品從您使用裝置的 **Bluetooth®** 設定中刪除
2. 將 Z3210 的 HID 功能設為 OFF (第 99 頁)
3. 透過 GENNECT Cross 的連接儀器設定，重新連接本產品

有關詳細資訊，請參閱 Z3210 的網站。

<https://z3210.gennect.net>



Learn more here!

8.1 背光

背光的ON/OFF

可以按下  鍵讓背光亮燈或熄燈。

如果連續 40 秒以上沒有任何操作，或是偵測到異常的測量電流持續 40 秒以上，背光就會自動熄燈。

背光的自動熄滅 ON/OFF

可以設定自動熄滅的 ON/OFF。

ON：自動熄滅 OFF：不自動熄滅

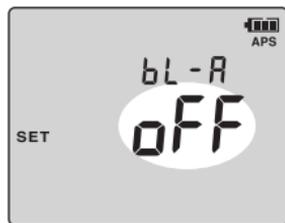
- 1  關閉本產品的電源
- 2  顯示背光自動熄滅設定畫面
+




(選擇 ON 時)

- 3  選擇 [oFF] 或 [oN]

- 4  進行確定
返回測量畫面。



(選擇 OFF 時)

8.2 自動節能功能 (APS)

使用自動節能功能可以降低本產品的電池消耗。如果連續 10 分鐘沒有進行按鍵操作，本產品的電源就會自動關閉。

- 電阻值顯示為【-----】
- 維持狀態（測量停止狀態）
- 非測量狀態（各種設定畫面和資料讀取畫面）
- 通訊結束後

在電源關閉 1 分鐘前，【APS】會開始閃爍。

為下列狀態時，則停用功能。

- 正在和電腦及行動裝置進行通訊時
- 測量記錄指南正在運作時

自動節能的 ON/OFF 設定

ON：電源自動關閉。

OFF：電源不自動關閉。

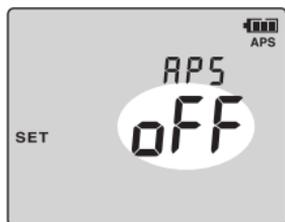
- 1  關閉本產品的電源
- 2  顯示自動節能設定畫面
+




(選擇 ON 時)

- 3  選擇 [oFF] 或 [oN]

- 4  進行確定
本產品會重新啟動。
如果沒有確定就關閉電源，則設定不會被變更。



(選擇 OFF 時)

- 連續使用時，請設為 OFF。(初始設定為 ON)
- 如果意外進入自動節能設定畫面，則重新開啟電源。在不變更設定的狀態下進行恢復。

8.3 電池剩餘電量顯示

本產品的電池剩餘電量顯示在顯示部分的右上角。



電池剩餘電量顯示	電池的狀態
	電池仍有剩餘電量。
	如果剩餘電量減少，刻度則會從左開始消失。
	這表示電池電量即將耗盡，請盡快更換電池。
	(閃爍) 電池已無剩餘電量。 請更換為新的電池。

- 如果使用錳電池，本產品的連續使用時間會大幅下降。
- 如果使用鎳氫電池，則無法正確顯示電池剩餘電量。
- 電池剩餘電量顯示為相對於連續使用時間的大致基準。

8.4 系統重設

可以將本產品恢復到初始設定狀態。

但是，下列設定不會恢復到初始設定狀態。

- 日期和時間資訊
- 儲存的規範資訊 (100 筆)
- 儲存的測量資料 (6000 筆資料)
- 比較器閾值 (200 筆)

1  關閉本產品的電源

2  顯示系統重設畫面



3  選擇 **[yES]**

如果想要取消系統重設，請選擇 **[no]**。

4  進行確定

本產品會重新啟動。



初始設定一覽 (原廠出貨時)

參閱：“9.5 初始設定和初始化項目一覽表” (第120頁)

- 如果意外進入系統重設畫面，則重新開啟電源。在不執行系統重設的狀態下進行恢復。
- 有關刪除已儲存測量資料的方法，請參閱“5.6 刪除儲存的測量資料” (第82頁)。

9.1 一般規格

使用場所	室內使用、污染程度2、海拔高度2000 m以內
使用溫濕度範圍	溫度： 0°C ~ 40°C 濕度： 80% RH以下（無結露）
保存溫濕度範圍	溫度： -10°C ~ 50°C 濕度： 80% RH以下（無結露）
符合規範	安全性： EN 61010 EMC： EN 61326
電源	<ul style="list-style-type: none"> AA三號鹼性電池 (LR6) × 8 額定電源電壓：DC 1.5 V × 8 最大額定功率：3 VA 鎳氫電池 (HR6) × 8 額定電源電壓：DC 1.2 V × 8 最大額定功率：3 VA 可以使用鎳氫電池（但不支援電池剩餘電量顯示）
連續使用時間	使用5號鹼性乾電池 (LR6) × 8時 約8.3小時（未安裝Z3210） 約8.2小時（安裝Z3210、無線通訊時） 使用標準附屬件的鹼性電池時，背光OFF，並在23°C參考值下進行規定 但是會依使用條件而異
備用電池壽命	約10年（23°C參考值）
介面	<ul style="list-style-type: none"> USB 通訊速度：USB2.0 等級：CDC 級別 連接器：USB miniB 安裝Z3210後即可進行無線通訊 原廠出貨時裝有保護蓋，安裝Z3210時則將其拆下

一般規格

外形尺寸	約 199W × 132H × 60.6D mm (安裝 Z5041 保護套時)
重量	約 960 g (含電池、Z5041 保護套)
產品保固期間	3 年
保險絲	250 V / F 630 mAH (216.630 Littelfuse, Inc. 公司製造) 本產品中內置 1 個
附屬件	第3頁
選配品	第4頁
顯示部分	LCD (FSTN 型、單色)

9.2 基本規格

測量項目	<ul style="list-style-type: none"> • 電池的內部電阻測量 • 電池的端子電壓測量 (僅限直流電壓) • 溫度測量
測量範圍	電阻測量：0.000 mΩ ~ 3.100 Ω (4 檔位構成) 電壓測量：0.000 V ~ ±60.00 V (2 檔位構成) 溫度測量：- 10.0°C ~ 60.0°C (單一檔位構成)
最大輸入電壓	DC 60 V (+ 測量端子和- 測量端子之間) 交流不可輸入
對地間最大額定電壓	DC 60 V (無測量類別) 預計的過渡過電壓 330 V (所有測量端子與接地之間)
測量方式	電阻測量：交流 4 端子法 開路端子電壓 5 V max peak 測量電流：1.6 mA ~ 160 mA (依電阻測量的檔位而固定) 溫度測量：白金溫度感測器 (25°C 下為 500 Ω) A/D 變換方式：ΔΣ 型 顯示更新速率：3 次/秒 (將電阻、電壓和溫度成組)
測量端子	<ul style="list-style-type: none"> • Ω/V 測量端子：香蕉端子 最大輸入電壓：DC ±60 V max (交流不可輸入) 輸入電阻：20 kΩ 以上 • 溫度測量輸入端子：耳機插座型 (φ3.5 mm) • 開關輸入端子：耳機插座型 (φ2.5 mm)
測量時間	100 ms
反應時間	約 1.6 秒

9.3 精度規格

精度保證條件 精度保證期間：1年
 精度保證溫濕度範圍：23°C±5°C、80% RH以下
 暖機時間：無（不需要）

溫度特性 使用溫度範圍內加上測量精度 × 0.1%/°C
 (18°C ~ 28°C以外)

電阻測量精度 測量電流精度： ±10%
 測量電流頻率： 1 kHz ± 30 Hz
 干擾頻率迴避開啟時為 1 kHz ± 80 Hz

檔位	最大顯示	解析度	測量精度	測量電流
3 mΩ	3.100 mΩ	1 μΩ	±1.0% of reading ±8 digits	160 mA
30 mΩ	31.00 mΩ	10 μΩ	±0.8% of reading ±6 digits	160 mA
300 mΩ	310.0 mΩ	100 μΩ		16 mA
3 Ω	3.100 Ω	1 mΩ		1.6 mA

- 在 3 mΩ 檔位下，如果沒有實施歸零校正，則將下列數值當作影響量，加在測量精度上（參考值）
 使用 9465-10 時： ±5 digits
 使用 L2020 時： ±6 digits
 使用 9772 時： ±1 digit
 使用 9460 時： ±16 digits
 使用 9467 時： ±5 digits
- 如果使用非 HIOKI 製造之附屬件 / 選配品的測試線或延長測試線，則僅限於保證施行歸零校正後的精度
- 非 HIOKI 製造之測試線不在精度和運作保證範圍內
- 執行 9465-10、L2020、9772 的歸零校正時，要使用附屬件的歸零校正板或 Z5038 歸零校正板

電壓測量精度

檔位	最大顯示	解析度	測量精度
6 V	±6.000 V	1 mV	±0.08% of reading ±6 digits
60 V	±60.00 V	10 mV	

溫度測量精度

使用 9460 附溫度感測器夾型測試線時

測量範圍	最大顯示	解析度	測量精度
-10°C ~ 60°C	60.0°C	0.1°C	±1.0°C

- 使用 9451 溫度探針 (纜線長度：1.5 m) 時，則為上方的測量精度 ±0.5°C
- 使用 9451S 溫度探針 (纜線長度：0.1 m) 時，則為上方的測量精度 ±0.5°C

BT3554-50 單體的精度：類比輸入時：±0.5°C

9.4 功能規格

(1) 測量電流異常偵測

操作內容	測量電流的異常偵測
顯示內容	[----] (電阻/電壓)
初始設定	ON (不可解除)

(2) 斷線偵測

操作內容	偵測 SOURCE 斷線、保險絲斷線 偵測 SENSE 斷線
顯示內容	功能 ON： 顯示 [----] (電阻/電壓) 功能 OFF： 顯示 [----] (電阻) 顯示測量值 (電壓)
初始設定	ON
解除方法	參閱：“1.4 各部分名稱和功能” (第26頁)

(3) 警告顯示

操作內容	通知超出檔位的測量範圍
顯示內容	[OVER] 區塊閃爍，檔位最大顯示值閃爍 (電阻/電壓) 紅色背光亮燈，蜂鳴器持續音 (超過最大輸入電壓)
初始設定	ON (不可解除)

(4) 干擾頻率迴避

(NOISE REDUCTION TECHNOLOGY)

操作內容	以干擾抑制術迴避干擾頻率
顯示內容	功能 ON：  亮燈 干擾頻率迴避中：  閃爍
初始設定	OFF
設定方法	參閱：“3.3 干擾頻率迴避功能” (第46頁)

(5) 歸零校正

操作內容	將執行歸零校正時的測量值設為零
顯示內容	執行時：[0ADJ] 區塊閃爍 (修正值取得中) 啟用時：[0ADJ] 區塊閃爍 (啟用修正值)
初始設定	停用
修正範圍	電阻值、電壓值皆為各檔位 300 個計數以下
修正方法	參閱：“3.4 調整零點 (歸零校正)” (第47頁)

(6) 比較器

操作內容	設定的閾值與測量值的比較判定、通知 判定通知方法：下表的結果顯示 (區塊)、蜂鳴器作響 判定結果為 WARNING 或 FAIL 時，紅色背光會隨著蜂鳴器作響一起點亮 (紅色背光點亮時，白色背光熄滅)		
	電阻值 (低)	電阻值 (中)	電阻值 (高)
電壓值 (高)	PASS	WARNING	FAIL
電壓值 (低)	WARNING	WARNING	FAIL
顯示內容	比較器功能啟用時：[COMP] 區塊、比較器編號亮燈 (COMP No.) 啟用記憶功能時，比較器編號不亮燈		
初始設定	OFF		
設定方法	參閱：“4.2 將比較器功能設為 ON” (第64頁) “4.3 設定比較器的閾值” (第65頁)		
儲存設定	200 個表格		

(7) 比較器蜂鳴器

操作內容	依照比較器的判定結果，蜂鳴器會鳴響
顯示內容	[] [COMP] 區塊亮燈
初始設定	FAIL ON
設定方法	參閱：“4.4 設定比較器蜂鳴器” (第71頁)

(8) 維持

操作內容	維持顯示值 (停止更新顯示值) 電壓值顯示 [-----] 時停用
顯示內容	維持時： [HOLD] 區塊亮燈
設定方法	參閱：“3.5 維持顯示” (第54頁)

(9) 自動維持

操作內容	電阻測量值一旦穩定，則自動維持測量值 不持續更新
顯示內容	功能啟用時： [AUTO HOLD] 區塊亮燈 維持時： [HOLD] 區塊亮燈
初始設定	OFF
設定方法	參閱：“3.6 自動維持功能” (第56頁)

(10) 記憶體

操作內容	測量資料的儲存、讀取和刪除 規範資訊的儲存和刪除
初始設定	OFF
資料筆數	6000
記憶體構成	1 單元中500筆資料 (12個單元)
單元名稱	A、B、C、D、E、F、G、H、J、L、N、P
記憶體編號	單元名稱 +1 ~ 500

儲存內容	<p>將測量資料和規範資訊關連起來進行儲存</p> <hr/> <p>測量資料 (可透過主機操作進行儲存、讀取和刪除)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 日期和時間 2. 電阻值、電壓值、溫度 3. 比較器閾值、判定結果 <hr/> <p>規範資訊 (無法透過主機操作進行儲存、讀取和刪除) 可透過附屬件的電腦應用程式軟體或 Z3210，進行儲存、讀取和刪除</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 規範編號：1 ~ 100 的數字 儲存編號不得重複 對應 1 個規範編號，儲存以下的 2、3、4 2. 位置資訊：72 位元組字串 例：72 個半形英文數字字符 UPS 所在位置等的任意註解 3. 設備資訊：72 位元組字串 例：72 個半形英文數字字符 UPS 管理編號等的任意註解 4. 電池編號：1 ~ 500 的數字 (開始編號、結束編號) 指派給測量對象的編號、測量記錄指南中語音輸出的編號
儲存位置	儲存於內置非揮發性 ROM 中
儲存方法	參閱：“5.2 將測量資料儲存在記憶體中” (第 77 頁)

(11) 自動記憶

操作內容	<p>測量值被維持後，自動儲存在記憶體中 [USED] 區塊亮燈後，自動將記憶體編號加 1 使用 CLEAR 鍵可以刪除儲存的資料</p>
顯示內容	功能啟用時：[AUTO MEMORY] 區塊亮燈
初始設定	OFF
設定方法	參閱：“5.3 自動記憶功能” (第 79 頁)

(12) 測量記錄指南

操作內容	以畫面顯示和語音，通知下一個要測量的電池編號 (使用 Z3210 以及支援的應用程式 GENNECT Cross 時， 從智慧型手機或平板電腦輸出語音)
事先準備	儲存從支援的應用程式 GENNECT Cross / GENNECT ONE 接收到的規範資訊 (內置非揮發性 ROM) (需要規範編號、電池編號以及與電池編號對應的記憶體編 號)
初始設定	OFF
開始方法	參閱：“6 測量記錄指南功能” (第85頁)

(13) 自動節能

操作內容	如果連續 10 分鐘 (±1 分鐘) 以上沒有任何操作，或是偵測 到異常的測量電流持續 10 分鐘以上，主機電源就會自動切 斷
顯示內容	[APS] 區塊亮燈
初始設定	ON
功能停用條件 (自動 OFF)	資料通訊中 測量記錄指南運作中
設定方法	參閱：“1.4 各部分名稱和功能” (第26頁)

(14) 電池剩餘電量偵測

操作內容	通知電池剩餘電量  (在閃爍前保證精度)
顯示內容	4 段顯示 (鹼性電池)  10.1 V ~  9.2 V ~ 10.1 V  8.0 V ~ 9.2 V  (閃爍) 7.6 V ~ 8.0 V (電源關閉) 7.6 V 以下 誤差為 ± 0.2 V
解除方法	無

(15) 日期和時間

操作內容	24 小時制時間顯示，閏年自動修正
精度	約 4 分鐘/月
初始設定	2020/1/1 00:00 初次啟動時切換到設定畫面
設定方法	參閱：“2.6 設定日期和時間” (第 40 頁)
其它	含備用電池 用於備份的內置鋰電池的使用壽命為約 10 年

(16) 背光

操作內容	背光的白燈點亮、熄滅
初始設定	自動熄滅 ON 沒有操作又或者偵測到異常電流且持續 40 秒鐘 (± 5 秒鐘) 以上的情況，就會自動熄滅
設定方法	(自動熄滅 ON/OFF) 參閱：“8.1 背光” (第 101 頁)

(17) 自測試

LCD	全部亮燈 參閱：“1.4 各部分名稱和功能” (第26頁)
ROM	在電源開啟時進行存取並確認
其它	偵測 A/D 轉換器以及其它設備的韌體故障

(18) 系統重設

操作內容	將比較器閾值、儲存資料以外的各種設定恢復到原廠出貨狀態 參閱：“9.5 初始設定和初始化項目一覽表” (第120頁)
方法	參閱：“8.4 系統重設” (第105頁)

(19) USB 通訊

操作內容	對和電腦的通訊
操作環境	Windows 8或Windows 10 (安裝 Z3210 且進行無線通訊時，如果和電腦進行USB連接，無線通訊就會自動變為 OFF 狀態)
方法	參閱：“7.1 和電腦進行通訊” (第94頁)

(20) 無線通訊 (僅限安裝 Z3210 時)

操作內容	在智慧型手機或平板電腦上的測定值顯示、資料轉送 <input type="checkbox"/> 區塊熄燈：無線通訊 OFF <input type="checkbox"/> 區塊亮燈：無線通訊 ON <input type="checkbox"/> 區塊閃爍：無線通訊中
初始設定	ON (安裝 Z3210 後初次開啟電源時)
通訊距離	視距約 10m
支援應用程式	GENNECT Cross for iOS GENNECT Cross for Android
方法	參閱：“7.2 和行動裝置進行通訊” (第95頁)

(21) Z3210 HID 設定 (僅限安裝 Z3210 時)

操作內容	Z3210 的 HID 功能 ON/OFF 設定 (在 Z3210 中儲存設定) OFF：和 GENNECT Cross 進行通訊 ON：將測量值傳送到試算表等軟體中
設定切換	參閱：“7.3 Excel [®] 直接輸入功能 (HID 功能)” (第 98 頁)

(22) 錯誤顯示

操作內容	顯示錯誤
顯示內容	參閱：“10.3 錯誤顯示” (第 126 頁)

(23) 顯示製造編號

操作內容	顯示製造編號 參閱：“1.4 各部分名稱和功能” (第 26 頁)
------	--------------------------------------

(24) 電腦應用程式軟體 GENNECT ONE

USB 通訊	<ul style="list-style-type: none"> 記憶體資料的讀取和刪除 比較器表格的編輯和傳送 規範資訊的編輯和傳送
電腦	<ul style="list-style-type: none"> 建立報告功能

(25) 智慧型手機 / 平板電腦應用程式軟體 GENNECT Cross

無線通訊 (Z3210)	<ul style="list-style-type: none"> 記憶體資料的讀取和刪除 比較器表格的編輯和傳送 規範資訊的編輯和傳送 測量記錄指南 BT3554-50 的版本升級
智慧型手機 / 平板電腦	<ul style="list-style-type: none"> 建立報告功能

9.5 初始設定和初始化項目一覽表

✓：進行初始化，－：不初始化

項目	初始設定	系統重設時	開啟電源時
日期和時間	2020/1/1 00:00	－	－
電阻檔位	3.000 mΩ	✓	－
電壓檔位	6.000 V	✓	－
歸零校正	未實施	✓	－
自動維持	OFF*1	✓	－
自動記憶	OFF*1	✓	－
比較器	OFF	✓	－
比較器蜂鳴器	FAIL ON	✓	－
比較器閾值	無 (0 mΩ、0 V)	－	－
比較器電壓判定方法	ABS (絕對值判定)	✓	－
自動節能	ON	✓	－
干擾頻率迴避	OFF	✓	✓
無線通訊	ON*2	✓	－
斷線偵測	ON	✓	✓
背光	自動熄滅 ON	✓	－
記憶功能	OFF	－	－
記憶體中儲存的測量資料	無	－	－
記憶體中儲存的規範資訊	無	－	－
記憶體編號	A001	－	－
溫度單位	°C	－	－

*1：開始測量記錄指南時，自動維持和自動記憶自動設為 ON。

*2：安裝 Z3210 後初次開啟電源時，無線通訊自動設為 ON。

10.1 修理、檢查和清潔

警告



請客戶不要自行改造、拆解和修理本儀器。否則會造成火災、觸電事故和受傷。

關於校正

校正週期因顧客使用情況和環境等因素而異。建議依照顧客使用情況和環境制定校正週期，委託本公司實施定期校正。

運送須知

運送本產品時，請務必遵守下列事項。

- 為避免本產品受損，請從本產品上卸除電池。此外，請務必實施雙重包裝。恕不對於運送中所發生的損壞承擔保固責任。
- 送修前請填寫故障內容。

清潔

清除本產品髒污時，請用軟布沾水或少量中性清潔劑，然後輕輕擦拭。請用軟布輕輕擦拭顯示部。

重要

切勿使用含石油醚、酒精、丙酮、乙醚、酮類、稀釋劑或汽油等的清潔劑。否則可能出現變形和變色。

關於更換組件與使用壽命

產品中使用的組件，可能會因長年的使用而導致性能劣化。為了能夠長久使用本產品，建議您定期更換。更換時，請請就近洽詢營業處。組件的使用壽命因使用環境和使用頻率而異。並不對建議更換週期的期間進行保證。

組件名稱	建議更換週期	備註、條件
備用電池	約10年	如果在電源開啟時，日期和時間與真實時間差異很大，表示已經到了更換的時候。

10.2 遇到問題時

懷疑有故障時，請確認“送修之前”，然後請就近洽詢經銷商或本公司營業處。

送修之前

運作出現異常時，請確認下列項目。

狀況	原因	處理方法
即使按下電源鍵，畫面也沒有任何顯示內容	電池剩餘電量用盡	請更換為新的電池。 (第33頁)
	電池的安裝方式錯誤	請重新正確地放入電池。 (第33頁)
無法進行歸零校正 畫面顯示 [Err]	保險絲斷開	請更換新的保險絲。 (第128頁)
	使用 9772 針型測試線時，短路方法錯誤	請將有標記(雕刻)的一側插入歸零校正板的孔洞中。 (第48頁)
Ω 鍵和 V 鍵不起作用	比較器功能設定為 ON	請使用 COMP 鍵將比較器功能改為 OFF。
MEMORY 鍵不起作用	資料並未被維持	請使用 HOLD 鍵維持資料。
即使按下 READ 鍵，也沒有任何顯示內容	如果沒有儲存的資料，則屬於無效操作。	—

狀況	原因	處理方法
比較器結果異常	比較器功能的閾值設定錯誤	請設定正確的閾值。 (第65頁)
使用9460附溫度感測器夾型測試線時，畫面沒有顯示溫度	9460附溫度感測器夾型測試線的連接方式錯誤	請依正確方式連接。 (第62頁)
測量值異常 • 顯示 【-----】 • [OVER]和最大顯示值閃爍顯示	測試線並未正確連接	請正確連接測試線。 (第36頁)
	測試線斷線	請更換新的測試線。
	保險絲斷開	請更換保險絲。 (第128頁)
	未正確執行歸零校正	請正確執行歸零校正。 (第47頁)
	沒有選擇適當的檔位	請使用檔位鍵，選擇適當的檔位。(第45頁)
電源開啟時，日期和時間與真實時間差異很大	本產品內置的備份用鋰電池已經到了更換的時候	客戶無法自行更換。請就近洽詢營業處。

狀況	原因	處理方法
無法和 GENNECT Cross 進行通訊	沒有安裝 Z3210 無線 適配器	請將 Z3210 無線適配 器安裝在本產品上。 (第36頁)
	Z3210 無線適配器的 HID 設定為 ON	請將 Z3210 無線適 配器的 HID 設定設為 OFF。 請操作行動裝置，解除 與本產品的配對，然 後再連接 GENNECT Cross。(第98頁)

10.3 錯誤顯示

如果畫面顯示錯誤，請依照下文中的內容進行確認。

訊息	內容	處理方法
Error	功能錯誤 (歸零校正失敗)	請正確連接測試線，並執行歸零校正。(第47頁)
Error no Adj	調整資料異常 (未調整錯誤)	需要修理。請就近洽詢營業處。
Error Adc	A/D 轉換器的通訊錯誤	
Error 001 Error 002 Error 011 ~ Error 018	內部變量錯誤	
Error 008	Z3210 通訊錯誤 (連接不良、Z3210 或硬體故障)		請更換 Z3210。如果更換後可進行通訊，則表示 Z3210 故障。如果還是無法進行通訊，則表示本產品故障。請就近洽詢營業處。

畫面上顯示 [----] 且 **[OVER]** 閃爍 (同時最大顯示值也閃爍) 顯示時，並不代表發生錯誤。

- 輸入端子開路時會顯示 [----]。
- 在輸入值超出設定檔位的範圍時，會顯示 **[OVER]**，並且最大顯示值閃爍。請設定正確的檔位。

10.4 常見問題

問題	答復
可否使用錳電池？	本產品的連續使用時間（第107頁）是按照使用鹼性電池的條件進行定義的。 如果使用錳電池，連續使用時間則會大幅下降，請特別注意。 （參考值：約2.5小時）
可否使用鎳氫電池？	可以。但是，由於鎳氫電池的放電特性和鹼性電池不同，因此，使用鎳氫電池時，本產品的電池剩餘電量顯示會產生很大的誤差。 正因為有誤差，所以，無論電池剩餘電量顯示如何，本產品電源都可能會突然中斷，請務必注意。
能夠測量最大多少安培小時 (Ah) 容量電池的內部電阻或電壓？	為了利用交流訊號進行測量，直流的電流不會流進本產品，因此，對於安培小時 (Ah) 並無限制。
適當的閾值是多少？	請參閱“1.1 電池的劣化判定”（第21頁）。

10.5 更換保險絲

保險絲斷線時，請依照下列程序更換。

警告

- 請僅使用指定保險絲。

否則可能會導致本產品損壞及發生人身傷害事故。



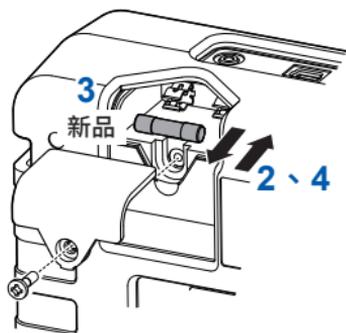
指定保險絲：**Z5050 保險絲組件 (216.630 Littelfuse, Inc. 公司製造，速斷型，額定 250 V / F 630 mA，斷流額定 1500 A)**

1 關閉本產品的電源，拆下測試線

2 用十字螺絲起子，鬆動本產品背面固定保險絲蓋的螺絲，拆下背面的保險絲蓋

3 拆下斷線的保險絲，更換為新的指定保險絲

4 再度插入保險絲蓋，以螺絲進行固定



重要

更換保險絲時，請注意不要讓工具撞擊到保險絲座。如果保險絲座變形，可能會造成保險絲和保險絲座接觸不良，導致無法進行測量。

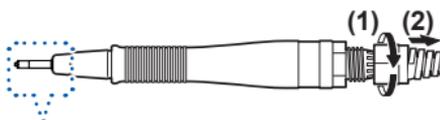
10.6 測試線的探針前端更換方法

若導電接觸探針損壞或磨損，則可以更換。

請另外購買將導電接觸探針和探針基座（塑膠組件）結合為一體的 9465-90 前端針頭。

9465-10時

- 1 關閉本產品的電源，拆下測試線
- 2 旋轉並鬆開纜線鎖定件，讓纜線處於可活動狀態
(纜線是以旋入纜線鎖定件的方式進行固定的)

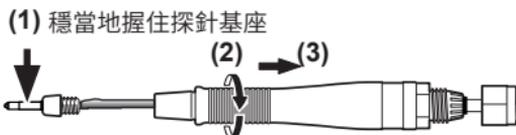


9465-90 前端針頭

為了防止斷線，

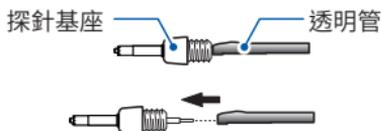
- 切勿拉拽纜線
- 切勿轉動纜線

- 3 固定探針基座，使纜線不轉動，然後旋轉夾子使其鬆開



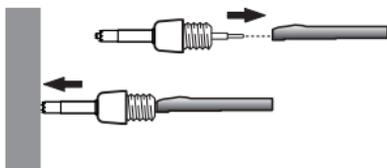
前端形狀比較尖銳，請注意不要受傷

- 4 握住透明管，拉出探針基座，拆下前端針頭

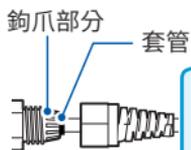


為了防止斷線，請勿讓纜線承受負重。

- 5** 安裝新的 **9465-90** 前端針頭，將前端針頭抵住較硬的板等物體，以使前端針頭不致飛出



- 6** 組裝時，按照與與拆解相反的程序進行操作



- 為了防止斷線，讓套管從鉤爪部分伸出 1 mm 左右長度
- 注意請勿讓套管縮回內部

組裝時，也同樣請勿拉扯纜線或使其旋轉。

- 7** 為了避免斷線或接觸不良，在緊固纜線鎖定件之後，請確認即使拉扯和轉動纜線，纜線也都被牢固地固定

- 8** 確認運作正常

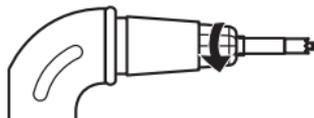
測量已知的測量對象物體，確認電阻值是否正確，然後再行使用。

L2020時

1 關閉本產品的電源，拆下測試線

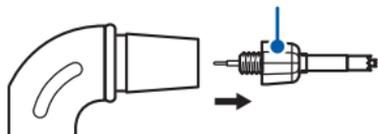
2 轉動並鬆開線夾

前端形狀比較尖銳，請注意不要受傷。



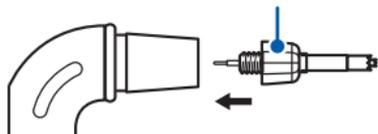
3 拆下前端針頭

9465-90 前端針頭



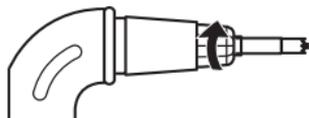
4 插入新的前端針頭

9465-90 前端針頭



5 轉動並鎖緊線夾

請確實鎖緊到底。



6 為了避免斷線或接觸不良，請確認纜線被牢固地固定

7 確認運作正常

測量已知的測量對象物體，確認電阻值是否正確，然後再行使用。

10.7 本產品的廢棄 (鋰電池的取出)

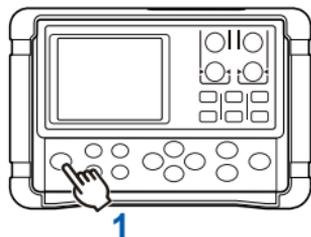
廢棄本產品時，請取出鋰電池，依地區所定之法令法規進行處分。

CALIFORNIA, USA ONLY

Perchlorate Material - special handling may apply.

See <https://dtsc.ca.gov/perchlorate/>

- 1 關閉本產品的電源，拆下測試線



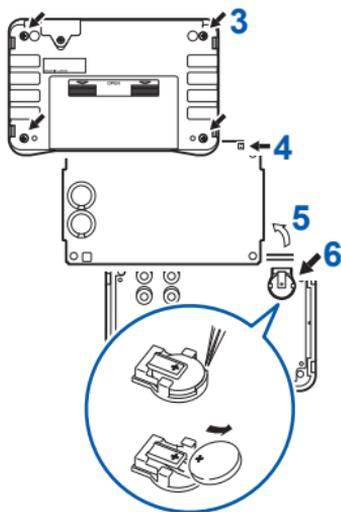
- 2 拆下 Z5041 保護套

- 3 使用十字螺絲起子，拆下背面的固定螺絲 (4個)

- 4 拔掉從電池固定座伸出的纜線

- 5 拆下上段的基板

- 6 使用鑷子等工具，拆下下段基板的鋰電池



11.1 測試線的延長和感應電壓的影響

延長纜線需要特別訂製。請就近洽詢經銷商或本公司營業處。
請客戶不要自行延長測試線。

減少感應電壓的方法

本產品是以交流電來測量微小的電阻，因此，會受到感應電壓的影響。此處所說的感應電壓，指的是本產品產生的電流，因測試線內的電磁耦合，而影響到訊號系統的現象。

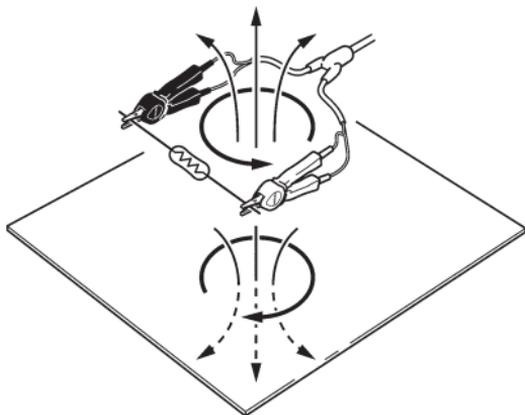
由於感應電壓和交流電流（基準訊號）的相位相差90度，因此，在位準較小的時候，理想情況下可以利用同步檢波予以抵銷。但是如果位準較大，訊號就會失真，而無法進行正確的同步檢波。測試線越長，感應電壓就越大，因此，要減少感應電壓的最重要的手段，是盡可能縮短測試線。尤其是分叉的部分，如果能夠縮短，則效果相當顯著。即使使用標準的測試線，在3 mΩ檔位下，若執行歸零校正時和測量時的測試線配置有很大的變化，測量值則會在感應電壓的影響下，產生約15 digits的波動。

11.2 渦電流的影響

本產品產生的交流電流會在附近的金屬板上誘發渦電流。受到該渦電流的影響，測試線會感應產生感應電壓。

該感應電壓與交流電流（基準訊號）相位相差 180 度，因此，無法以同步檢波加以去除，導致測量產生誤差。

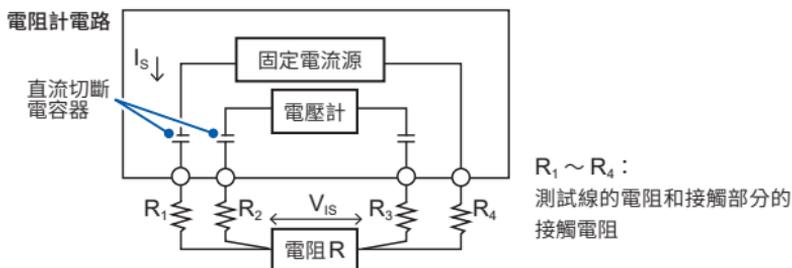
渦電流的影響是以交流來進行測量的電阻計特有的現象。為了不受其影響，請勿在測試線（分叉的部分）旁邊配置金屬板等物體。



11.3 交流4端子法測量

本產品使用交流4端子法，進行抵銷測試線的線路電阻以及測試線和測量物體之間的接觸電阻的電阻測量。下文中說明交流4端子法的原理。

11

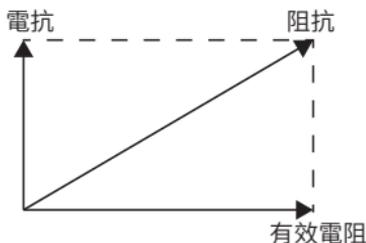


將交流電流 I_s 從本產品的 SOURCE 端子，輸入測量對象。利用 SENSE 端子測量因測量對象的阻抗所造成的電壓下降 V_{IS} 。這時，SENSE 端子被連接到內部的高阻抗電壓計上。因此，表示測試線的電阻和接觸電阻的電阻 R_2 和 R_3 上幾乎沒有電流流過。也幾乎沒有電阻 R_2 和 R_3 的電壓下降。這樣的話，電阻 R_2 和 R_3 的電壓下降就被抵銷了。本產品透過同步檢波方法，將測量對象的阻抗分為有效電阻和電抗，而僅顯示有效電阻。

如果下列任何一項電阻增大，則本產品無法將正常的電流流到測量對象上。

- 測試線的線路電阻
- 測量對象和測試線之間的接觸電阻
- 測試線和本產品之間的接觸電阻

這時會產生測量異常，電阻測量顯示變成[-----]。有關測量異常，請參閱“測量異常”（第61頁）。



11.4 電流密度的影響

測量對象有寬度和厚度時

如果測量對象是板狀或塊狀等有寬度和厚度的物體，使用夾形測試線和針型測試線就難以進行正確的測量。這時測量值會因接觸壓力和接觸角度，產生百分之幾到百分之十幾的波動。例如，在測量寬300 × 長370 × 厚0.4的金屬板時，即使測量同樣的位置，測定值也有如下所述的較大差異。

0.2 mm 間距的針型測試線	1.1 mΩ
0.5 mm 間距的針型測試線	0.92 mΩ ~ 0.97 mΩ
9287-10 夾形測試線 (9287-10 為停產產品)	0.85 mΩ ~ 0.95 mΩ

究其原因，並非探針和測量對象的接觸電阻等因素，而是在於測量對象的電流分佈。

圖1所示為將金屬板的等電位線繪製為圖形的範例。就像是天氣預報中氣壓配置圖和風的關係一樣，等電位線間隔密集的地方電流密度較高，等電位線稀疏的地方電流密度較低。從這張圖可以得出這樣的結論：在電流注入點附近的電位梯度較大。這是因為電流正擴展到金屬板中，電流密度提高了。所以，如果將電壓偵測端子配置在電流注入點附近，即使接觸位置只有細微的差異，測量值也會產生大幅變動。

為了避免這種影響，需要使用本公司的 9453 4 端子測試線等產品，在電流注入點的內側偵測電壓。一般來說，如果是超過測量對象的寬度 (W) 或厚度 (t) 的內側，電流分佈應該是相同的。

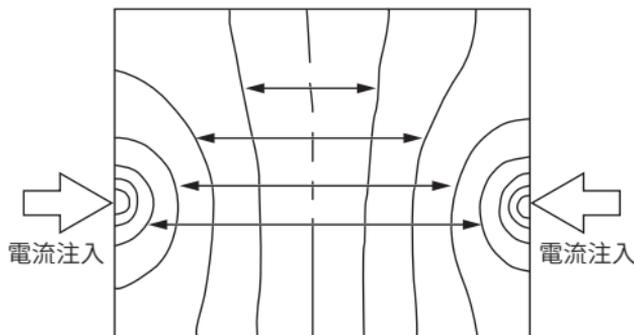


圖 1：在金屬板的電流分布 (寬 300 × 長 370 × 厚 0.4) 端點注入 1 A 的電流，將每 50 μV 的等電位線繪製成圖形

圖 2 所示為，SENSE 端子最好能夠配置在與 SOURCE 端子距離 W 或 t 的內側。

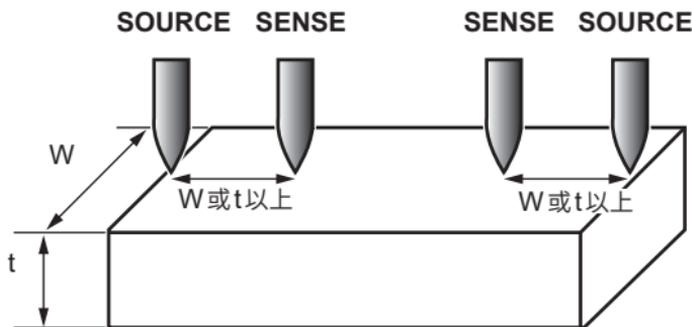


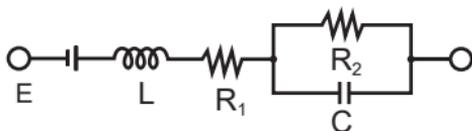
圖 2：測量對象有寬度或厚度時的探針位置

重要

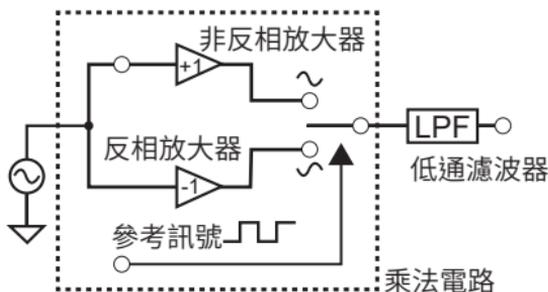
判定電池的劣化時，掌握其隨時間的變化非常重要。每次測量時請使用同樣的測試線。

11.5 同步檢波

下圖所示為電池的等效電路。測量對象像這樣含有純電阻以外的成分時，若要知道測量對象的有效電阻，則需要進行同步檢波。另外，同步檢波也可以用於獲取被隱沒在雜訊之中的微小訊號。



同步檢波是從某訊號中獲取與參考訊號頻率相同的頻率成分的訊號時使用的檢波方式。下圖所示為同步檢波方式的簡單結構。由進行2個訊號的乘法運算的乘法電路，以及僅取出其輸出的直流成分的低通濾波器 (LPF) 構成。



假設本產品產生的交流電流的基準訊號電壓為 v_1 ，進行同步檢波的訊號電壓為 v_2 ，則可以表示為如下。 v_2 的 θ 表示由為電抗部分產生的相對於 v_1 的相位差。

$$\begin{aligned}v_1 &= A \sin \omega t \\v_2 &= B \sin (\omega t + \theta)\end{aligned}$$

如果對 v_1 和 v_2 進行同步檢波，結果將如下所示。

$$v_1 \times v_2 = \frac{1}{2} B \cos \theta - \frac{1}{2} A B \cos (2\omega t + \theta)$$

第 1 項表示有效電阻造成的電壓下降。第 2 項是 LPF 上的衰減。在本產品中顯示第 1 項。

11.6 校正

⚠ 注意

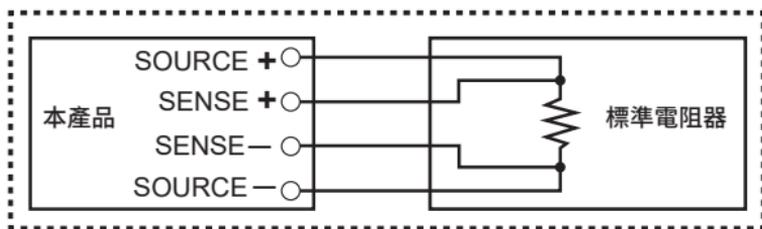


為了避免本產品損壞，請勿在正極 (+) 的 SOURCE 和 SENSE 之間，以及負極 (-) 的 SOURCE 和 SENSE 之間輸入電壓。另外，請勿在本產品電源 OFF 的狀態下進行測量。

有關校正環境，請參閱“9.3 精度規格”（第110頁）的“精度保證條件”。

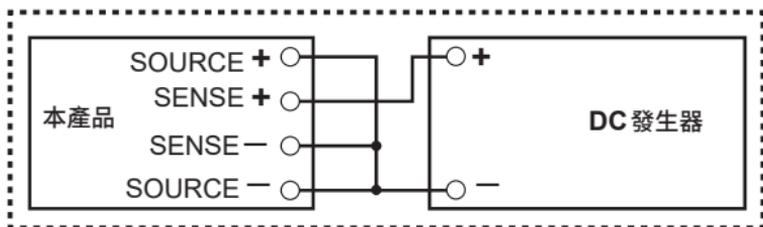
電阻測量部分的校正

- 請使用不會隨時間發生很大變化的、溫度特性出色的標準電阻器。
- 為了避免受到電阻器的測試線影響，請使用4端子結構的電阻器。
- 電阻器務必具有 AC 1 kHz 的規格。如果是捲線型的電阻器，則電感的成分較大，純電阻（直流電阻）= 有效電阻（阻抗的實際部分：本產品的顯示部分）的公式不成立。
- 有關本產品與標準電阻器的連接，請參閱下圖。



電壓測量部分的校正

- 請使用能夠輸出DC 60 V的發生器。
- 有關本產品與發生器的連接，請參閱下圖。



- 請勿將本產品的交流電流輸入發生器。否則發生器會出現誤操作。
- 請使用輸出阻抗較小的發生器 (50 Ω 以下)。
- 如果顯示變成 [----]，則需要解除本產品的斷線偵測功能。

斷線偵測功能的解除方法

- 1 關閉本產品的電源
- 2 按住 **A.HOLD/A.MEM** 鍵的同時開啟電源
[on] 閃爍。
- 3 使用游標鍵，將 [on] 顯示改為 [oFF] 顯示
- 4 按下 **ENTER** 鍵
斷線偵測功能變為 OFF，本產品重新啟動。

請在校正後重新啟動本產品。再次將斷線偵測功能設為 ON。進行一般測量時，請勿解除斷線偵測功能。

数字

9460 附溫度感測器夾型測試線.....	5, 50, 62
9465-10 針型測試線.....	4, 129
9465-90 前端針頭.....	4, 130
9466 手持開關.....	6, 38, 55
9467 大直徑夾形測試線.....	6, 50
9772 針型測試線.....	5, 48
9772-90 前端針頭.....	5

A

AbS.....	68
APS.....	102

B

保險絲.....	18, 128
背光.....	101
比較器編號.....	64, 65
比較器蜂鳴器.....	71
比較器功能.....	63

C

操作按鍵.....	26
測量檔位.....	45
測量記錄指南.....	85
測量前的檢查.....	44
測量異常.....	61
測試線.....	36
初始設定一覽.....	106
初始值.....	58, 65
儲存.....	77
CS.....	21
CSV.....	93

D

電池剩餘電量	104
電流密度	137
電腦	94
電壓檔位	45, 66
電壓警告判定值	65, 67
電阻不合格判定值	65, 67
電阻檔位	45, 66
電阻警告判定值	65, 67
斷線偵測	112
斷線偵測功能	142
對地間最大額定電壓	14

E

Excel 直接輸入功能	98
--------------------	----

F

放置	12
----------	----

G

干擾頻率迴避功能	46
感應電壓	133
高效放電用膠體式固定鉛蓄電池	21
更換組件	122
GENNECT Cross	93
掛繩	41
管式固定鉛蓄電池	21
規範資訊	74
歸零校正	47
歸零校正板	48

H

HID	98
hok.....	93
HS.....	21
Human Interface Device Profile.....	98

J

記憶功能	73
記憶體讀取	81
交流 4 端子法	135
精度	11, 110
警告顯示	61

K

網綁	38
----------	----

L

L2020 針型測試線	4, 48
鋰離子電池	22
連續使用時間	107
劣化判定值	58

M

密封式固定鉛蓄電池	21
MSE.....	21

N

內部電阻	21
------------	----

P

PoL 68

R

日本工業規格 21
日期和時間 40**S**

刪除 82, 83, 84
輸入端子 29**T**

探針前端 49, 129
TEMP.SENSOR 62
通訊功能 93
同步檢波 139**U**

USB 通訊 94

W

維持 54
溫度 5, 45, 62
渦電流 134**X**

系統重設 105
顯示部分 28
校正 141
選配件 4

Y

應用程式軟體	94
閾值	65

Z

Z3210 無線適配器	36
Z5038 歸零校正板	7
Z5041 保護套	35
Z5050 保險絲組件	7, 18, 128
製造編號	30
自動記憶功能	79
自動節能功能	102
最大輸入電壓	14

保固書

HIKI

型號	製造編號	保固期間 購買日 年 月起 3年
----	------	---------------------

顧客地址：_____

姓名：_____

顧客注意事項

- 恕不補發保固書，望妥善保管。
- 請由顧客自行填寫“型號、製造編號、購買日”及顧客“地址、姓名”。
※ 您填寫的個人資訊只會作為提供維修服務和介紹產品之用。

本證書證明本產品為通過本公司嚴格檢查后的合格產品。萬一使用期間發生故障時，請洽購買經銷商。屆時將依據以下的保固內容，修理本產品或更換為新品。聯繫時，請出示本書。

保固內容

1. 本公司保證在保固期間本產品正常運作。保固期間為自購買日起 3 年。如果購買日不詳，則以本產品製造年月（製造編號左側四位數）起 3 年作為保固期間。
2. 如果本產品附屬 AC 轉接器，該 AC 轉接器的保固期間則為自購買日起 1 年。
3. 測量值等的精度保固期間依產品規格另外規定。
4. 如果本產品或 AC 轉接器於各自的保固期間故障時，且本公司認定此故障須由本公司負責排除，則將免費修理本產品或 AC 轉接器，或更換為新品。
5. 如果發生以下的故障和損傷，則不包含在免費修理或更換新品的保固範圍內。
 - 1. 消耗品、有使用壽命的零件等的故障和損傷
 - 2. 連接器、纜線等的故障和損傷
 - 3. 購買後因運送、掉落或搬移設置等而造成的故障和損傷
 - 4. 因違反操作說明書、本體注意標籤刻印等處記載內容的不當操作而造成的故障和損傷
 - 5. 疏於法律法令、操作說明書等規定要求的維護和檢查而造成的故障和損傷
 - 6. 火災、風災、水災、地震、雷擊、電源異常（電壓、頻率等）、戰爭 / 暴動、輻射污染及其他不可抗力因素造成的故障和損傷
 - 7. 外觀的損傷（機身有傷痕、變形、褪色等）
 - 8. 其他不被視為應由本公司負責的故障和損傷
6. 以下的情況不包含在本產品的保固範圍內。本公司恕不進行修理和校正等。
 - 1. 本公司以外的企業、機構或個人修理 / 改造過本產品時
 - 2. 未事先告知本公司將本產品用於特殊用途（太空設備、航空設備、核能設備、醫療或車輛控制設備等）上時
7. 對於因使用本產品所遭受的損失，且本公司審議后認定此損失須由本公司負責時，將以本產品購買金額為最高賠償金額。但是，恕不賠償以下損失。
 - 1. 因使用本產品而發生被測物損傷所導致的二次損傷
 - 2. 本產品測量結果帶來的損傷
 - 3. 本產品以外的機器因與本產品互相連接（包括經由網路連線）而對該機器造成損傷
8. 若屬製造後已經過一段時間的產品，以及因零件停產或發生意外狀況而無法維修的產品，本公司可能會拒絕維修和校正等。

HIKI E. E. CORPORATION

<http://www.hioki.com>

18-08 TW-3

HIOKI

www.hioki.com/



**All regional
contact
information**

HEADQUARTERS

81 Koizumi
Ueda, Nagano 386-1192 Japan

台灣日置電機股份有限公司

<https://hioki.tw>
info-tw@hioki.com.tw

2103 TW

由HIOKI E.E. CORPORATION編輯出版

在日本印刷

- 可從我公司首頁下載CE合格聲明。
- 本書內容如有變更, 恕不另行通告。
- 本書包含受版權保護內容。
- 未經許可不得張貼、轉載、修改本書的內容。
- 本書所載之商標及其商標權限歸該公司所有。