

測量電池的品質

電芯 · 模組 · 電池組

品質檢查
保養維護
R & D



測量電池的品質

電池在成為成品之前有各種工序
適合的測量方法會因工序不同而有差異。

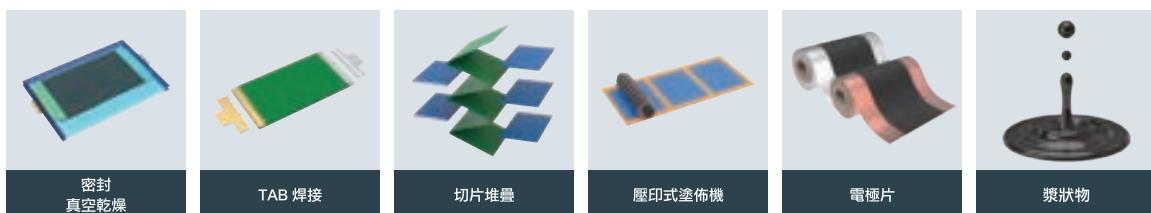
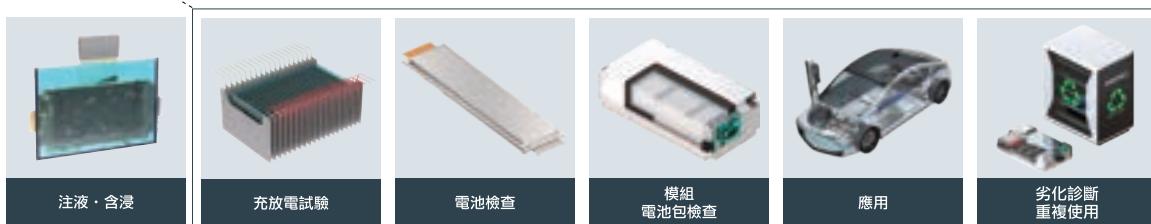
HIOKI 的電池測試儀
最適用於「電池組完成後」的檢查・開發・保養維護。

品 質
檢 查

保 養
維 護

R & D

電池組完成後的工序



鋰離子電池的製造工序

**品質
檢查**
P.6 - P.16

驗收檢查 / 出貨檢查

檢查於產線完成之電池、模組和電池包的品質。
可測量內部電阻 (AC-IR) 和開路電壓 (OCV)，進行電池品質的確認。



高精度測量開路電壓 (OCV)

藉由高精度的 OCV 測量，能儘早發現不良品。

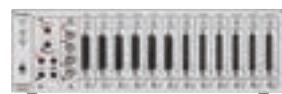


詳細請參照 P.9

直流電壓計
DM7276

增設檢查通道數

可增加檢查的通道數或自動切換測量。



詳細請參照 P.14 - 15

掃描模組機架
SW1002

**保養
維護**
P.17

鉛蓄電池的劣化判斷

可以判斷內置於 UPS 等設備中的蓄電池是否有劣化的情形。



BT3554-50 (主機)



BT3554-51 (9465-10 套裝產品)



BT3554-52 (L2020 套裝產品)



無線適配器
Z3210



分析電池

能夠透過以阻抗測量得到之 Cole-Cole plot 圖進行開發中的電池特性的分析。



BT4560



Multi-plot

分析燃料電池 (FC)

可在循環測試中測量燃料電池的內部電阻 (1 kHz)。



BT3564-FC (特殊規格)

R & D
P.18 - P.21

以更寬的頻帶的進行阻抗測量
可以擴展測量頻率範圍來測量。



詳細請參照 P.19
化學阻抗分析儀
IM3590

動態阻抗測量

可在循環測試中測量燃料電池或 LIB 的阻抗。



詳細請參照 P.20-21
功率分析儀
PW6001

電池測試儀產品陣容

用途	驗收檢查・出貨檢查			
	通用小型電池 高速分選	動力用小型電池 最大 60 V 的小型電池包	xEV 用大型電池 最大 100 V 的中型電池包	xEV 用大型電池包 最大 300 V 的大型電池包
型號	3561, 3561-01	BT3561A	BT3562A	BT3563A
外觀				
測量方式	交流 4 端子法	交流 4 端子法	交流 4 端子法	交流 4 端子法
測量電流頻率	1 kHz ± 0.2 Hz	1 kHz ± 0.2 Hz	1 kHz ± 0.2 Hz	1 kHz ± 0.2 Hz
額定測量電壓	DC ± 22 V	DC ± 60 V	DC ± 100 V	DC ± 300 V
對地最大額定電壓	DC ± 60 V	DC ± 60 V	DC ± 100 V	DC ± 300 V
測量	3 mΩ	—	—	3.1000 mΩ, 0.1 μΩ, 100 mA
	30 mΩ	—	31.000 mΩ, 1 μΩ, 100 mA	31.000 mΩ, 1 μΩ, 100 mA
	300 mΩ	310.00 mΩ, 10 μΩ, 10 mA	310.00 mΩ, 10 μΩ, 10 mA	310.00 mΩ, 10 μΩ, 10 mA
	3 Ω	3.1000 Ω, 100 μΩ, 1 mA	3.1000 Ω, 100 μΩ, 1 mA	3.1000 Ω, 100 μΩ, 1 mA
	30 Ω	—	31.000 Ω, 1 mΩ, 100 μA	31.000 Ω, 1 mΩ, 100 μA
	300 Ω	—	310.00 Ω, 10 mΩ, 10 μA	310.00 Ω, 10 mΩ, 10 μA
	3 kΩ	—	3.1000 kΩ, 100 mΩ, 10 μA	3.1000 kΩ, 100 mΩ, 10 μA
	3 mΩ 量程	—	—	± 0.5% rdg ± 10 dgt
	30 mΩ 量程以上	± 0.5% rdg ± 5 dgt	± 0.5% rdg ± 5 dgt	± 0.5% rdg ± 5 dgt
	6 V	—	6.000 00 V, 10 μV	6.000 00 V, 10 μV
電壓測量量程	20 V	19.999 9 V, 100 μV	—	—
	60 V	—	60.000 0 V, 100 μV	60.000 0 V, 100 μV
	100 V	—	—	100.000 V, 1 mV
	300 V	—	—	300.000 V, 1 mV
	1000 V	—	—	—
量程	基本精度	± 0.01% rdg ± 3 dgt	± 0.01% rdg ± 3 dgt	± 0.01% rdg ± 3 dgt
	測量響應時間 ¹	3 ms	10 ms	10 ms
採樣時間 ²	Ω 或是 V	4 ms, 12 ms, 35 ms, 150 ms	4 ms, 12 ms, 35 ms, 150 ms	4 ms, 12 ms, 35 ms, 150 ms
	EX.FAST, FAST, MEDIUM, SLOW	7 ms, 23 ms, 69 ms, 252 ms	8 ms, 24 ms, 70 ms, 253 ms	8 ms, 24 ms, 70 ms, 253 ms
路徑電阻的容許值 ^{1,3} (檢測錯誤)	SENSE 端	—, —, 20 Ω, 20 Ω	—, 6.5 Ω, 30 Ω, 30 Ω	6.5 Ω, 6.5 Ω, 30 Ω, 30 Ω
	SOURCE 端	—, —, 50 Ω, 500 Ω	—, 5.5 Ω, 15 Ω, 150 Ω	5.5 Ω, 5.5 Ω, 15 Ω, 150 Ω
開路端子電壓	量程 : 30 mΩ 以下, 300 mΩ, 3 Ω 以上	—, 7 V, 7 V peak	25 V, 7 V, 4 V peak	25 V, 7 V, 4 V peak
	LAN (TCP/IP, 10BASE-T/100BASE-TX)	—	○	○
介面	RS-232C ⁴ (最大 38400 bps)	○	○	○
	USB	—	—	—
面	GP-IB	○ (僅限 3561-01)	—	—
	EXT I/O (37-pin Handler interface)	○ (36-pin)	○	○
功	類比輸出 (DC 0 V ~ 3.1 V)	—	○	○
	接觸檢查	○	○	○
能	調零 (± 1000 count)	○	○	○
	脈衝測量功能	—	○	○
能	比較器	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo
	統計運算功能	最多 30,000 筆數據	最多 30,000 筆數據	最多 30,000 筆數據
能	延遲功能	○	○	○
	平均功能	2 ~ 16 次	2 ~ 16 次	2 ~ 16 次
能	設定保存 (面板保存)	126 組	126 組	126 組
	存儲功能	400 個	400 個	400 個
能	支援 LabVIEW ⁵ 驅動	○	○	○
	適用標準	安全性 : EN61010 EMC: EN61326 Class A	安全性 : EN61010 EMC: EN61326 Class A	安全性 : EN61010 EMC: EN61326 Class A
能	放射性無線射頻電磁場的影響	適用 ⁶	適用 ⁶	適用 ⁶
	導電無線射頻電磁場的影響	—	適用	適用
能	10 V	—	適用	適用
	3 V	適用	適用	適用
能	CE 對應	○	○	○
	CSA ⁷ 對應	—	預計支援	預計支援
能	尺寸 / 重量	215W × 80H × 295D mm 2.4 kg	215W × 80H × 295D mm 2.4 kg	215W × 80H × 295D mm 2.4 kg

¹: 參考值 ²: 電源頻率 : 60Hz 時³: 路徑電阻 = (配線電阻 + 接觸電阻 + 被測物的電阻)⁴: 列印機 I/F 兩用⁵: LabVIEW 驅動為 National Instruments 公司的商標或是註冊商標 ⁶: 試驗條件 80 MHz ~ 1 GHz : 10 V/m, 1 GHz ~ 6 GHz : 3 V/m⁷: Canadian Standards Association

用途	驗收檢查・出貨檢查		研究・開發	維護保養
	xEV, ESS 用超大型電池包 1000 V 高電壓機型	GP-IB 機型		
型號	BT3564	BT3562-01 BT3563-01	BT4560	BT3554-50 BT3554-51 BT3554-52
外觀	有燃料電池用特殊規格		有 10 kHz 特殊規格(詳細請見 P.19)	NEW 
測量方式	交流 4 端子法	交流 4 端子法	交流 4 端子對法	交流 4 端子法
測量電流頻率	1 kHz ± 0.2 Hz	1 kHz ± 0.2 Hz	0.10 Hz ~ 1050 Hz	1 kHz ± 80 Hz
額定輸入電壓	DC ± 1000 V	BT3562-01: DC ± 60V BT3563-01: DC ± 300 V	DC ± 5 V (特殊規格, 支援至 DC ± 20 V)	DC ± 60 V
對地最大額定電壓	DC ± 1000 V	BT3562-01: DC ± 70 V BT3563-01: DC ± 300 V	SOURCE-H, SENSE-H: DC ± 5 V SOURCE-L, SENSE-L: DC 0 V	DC ± 60 V
測量	3 mΩ	3.1000 mΩ, 0.1 μΩ, 100 mA	3.1000 mΩ, 0.1 μΩ, 100 mA	電阻 (R) 3.6000 mΩ, 0.1 μΩ, 1.5 A 12.0000 mΩ, 0.1 μΩ, 500 mA 120.000 mΩ, 1 μΩ, 50 mA [測量波數範圍]
	30 mΩ	31.000 mΩ, 1 μΩ, 100 mA	31.000 mΩ, 1 μΩ, 100 mA	31.00 mΩ, 1 μΩ, 160 mA 310.0 mΩ, 10 μΩ, 160 mA
	300 mΩ	310.00 mΩ, 10 μΩ, 10 mA	310.00 mΩ, 10 μΩ, 10 mA	310.0 mΩ, 100 μΩ, 16 mA
	3 Ω	3.1000 Ω, 100 μΩ, 1 mA	3.1000 Ω, 100 μΩ, 1 mA	3.100 Ω, 1 mΩ, 1.6 mA
	30 Ω	31.000 Ω, 1 mΩ, 100 μA	31.000 Ω, 1 mΩ, 100 μA	31.00 Ω, 10 mΩ, 1.6 mA
	300 Ω	310.00 Ω, 10 mΩ, 10 μA	310.00 Ω, 10 mΩ, 10 μA	310.00 Ω, 100 mΩ, 10 μA
	3 kΩ	3.1000 kΩ, 100 mΩ, 10 μA	3.1000 kΩ, 100 mΩ, 10 μA	260 Hz~1050 Hz: 8 波, 32 波, 128 波 電抗 (X) ±3.6000 mΩ, 0.1 μΩ, 1.5 A ±12.0000 mΩ, 0.1 μΩ, 500 mA ±120.000 mΩ, 1 μΩ, 50 mA
	3 mΩ 量程	± 0.5% rdg ± 10 dgt *8	± 0.5% rdg ± 10 dgt	± 1.0% rdg ± 8 dgt (3 mΩ 量程)
	30 mΩ 量程以上	± 0.5% rdg ± 5 dgt *8	± 0.5% rdg ± 5 dgt	± 0.8% rdg ± 6 dgt (30 mΩ 量程以上)
	6 V	—	6.000 00 V, 10 μV	電壓 (V) 6.000 V, 1 mV 60.00 V, 10 mV
電壓測量量程	10 V	9.999 99 V, 10 μV	—	[基本精度] ± 0.08% rdg ± 6 dgt
	60 V	—	60.000 0 V, 100 μV	溫度 (° C) -10.0° C ~ 60.0° C, 0.1° C
	100 V	99.999 9 V, 100 μV	—	
	300 V	—	300.000 V, 1 mV (BT3563-01 のみ)	
	1000 V	1100.00 V, 1 mV *9	—	
測量響應時間 *1	基本精度	± 0.01% rdg ± 3 dgt *8	± 0.01% rdg ± 3 dgt	
		700 ms	10 ms	1.6 s
採樣時間 *2	Ω 或是 V	—, 12 ms, 35 ms, 253 ms	4 ms, 12 ms, 35 ms, 150 ms	—
	EX. FAST, FAST, MEDIUM, SLOW ΩV	—, 28 ms, 74 ms, 359 ms	8 ms, 24 ms, 70 ms, 253 ms	100 ms
路徑電阻的容許值 *13 (檢測錯誤) 量程 : 3 mΩ, 30 mΩ, 300 mΩ, 3 Ω	SENSE 端	3 Ω, 3 Ω, 20 Ω, 20 Ω	2 Ω, 2 Ω, 15 Ω, 15 Ω	路徑電阻的容許值 *13 (檢測錯誤)
	SOURCE 端	3 Ω, 3 Ω, 20 Ω, 200 Ω	2 Ω, 2 Ω, 15 Ω, 150 Ω	3 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ
開路端子電壓 量程 : 30 mΩ 以下, 300 mΩ, 3 Ω 以上		25 V, 7 V, 4 V peak	25 V, 7 V, 4 V peak	SENSE 端 : 10 Ω, 15 Ω, 50 Ω SOURCE 端 : 1.5 Ω, 4 Ω, 45 Ω
				5 V max
介面	LAN (TCP/IP, 10BASE-T/100BASE-TX)	—	—	—
	RS-232C *4 (最大 38400 bps)	○	○	○
	USB	—	—	○
	GP-IB	○	○	—
	EXT I/O (37-pin Handler interface)	○	○	○
	類比輸出 (DC 0 V ~ 3.1 V)	○	○	—
	接觸檢查	○	○	○
	調零 (範圍 : ± 1000 count)	○	○	○ *10
	脈衝測量功能	○	○	○
	比較器	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo	Hi/ IN/ Lo
功能	統計運算功能	最多 30,000 筆數據	最多 30,000 筆數據	—
	延遲功能	○	○	○
	平均功能	2 ~ 16 次	2 ~ 16 次	1 ~ 99 次
	設定保存 (面板保存)	126 組	126 組	126 組
	存儲功能	400 個	400 個	—
	支援 LabVIEW® 驅動 *5	—	○	○
	適用標準	安全性 : EN61010 EMC: EN61326 Class A	安全性 : EN61010 EMC: EN61326 Class A	安全性 : EN61010 EMC: EN61326-1
	放射性無線射頻電磁場的影響	適用 *6	適用 *6	適用 *6
	導電無線射頻電磁場的影響	10 V 3 V	— 適用	— 適用
	CE 對應	○	○	○
	CSA *7 對應	—	○	—
	尺寸 / 重量	215W × 80H × 329D mm 2.6 kg	215W × 80H × 295D mm 2.4 kg	330W × 80H × 293D mm 3.7 kg
				199W × 132H × 60.6 D mm 960 g

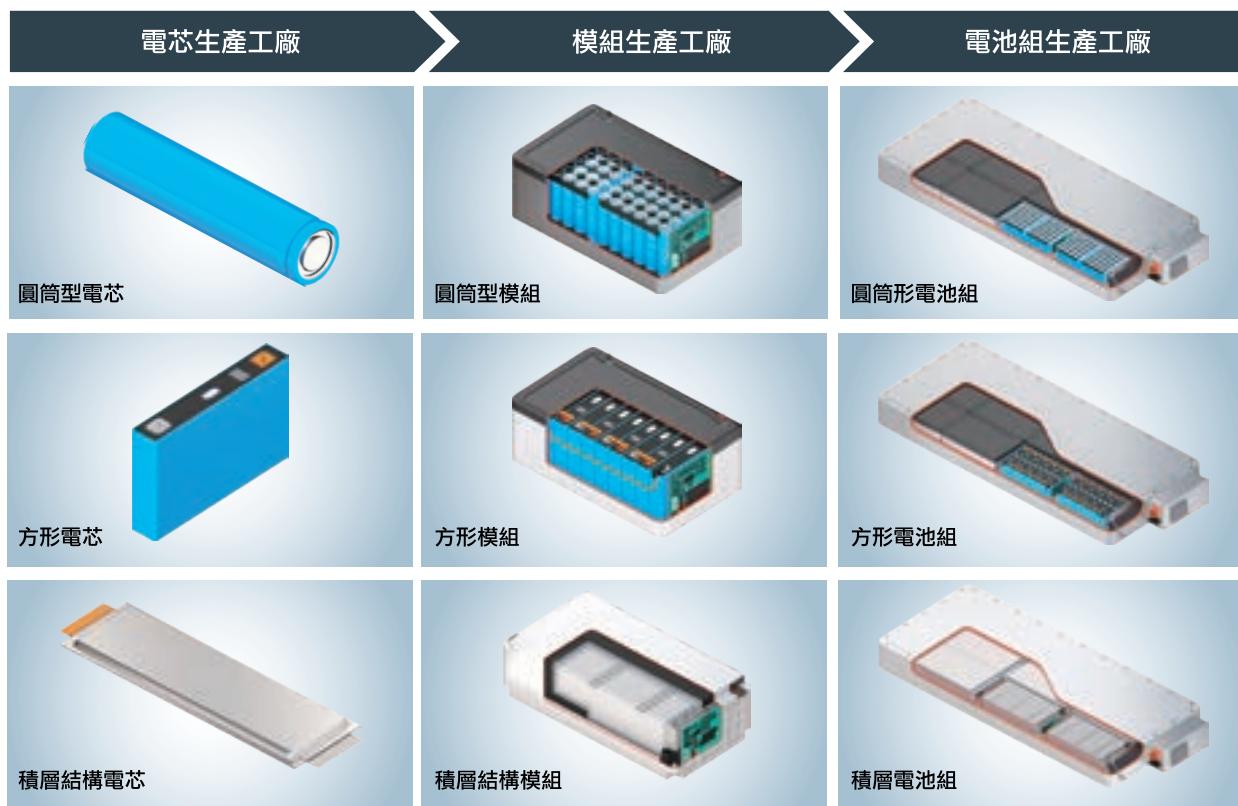
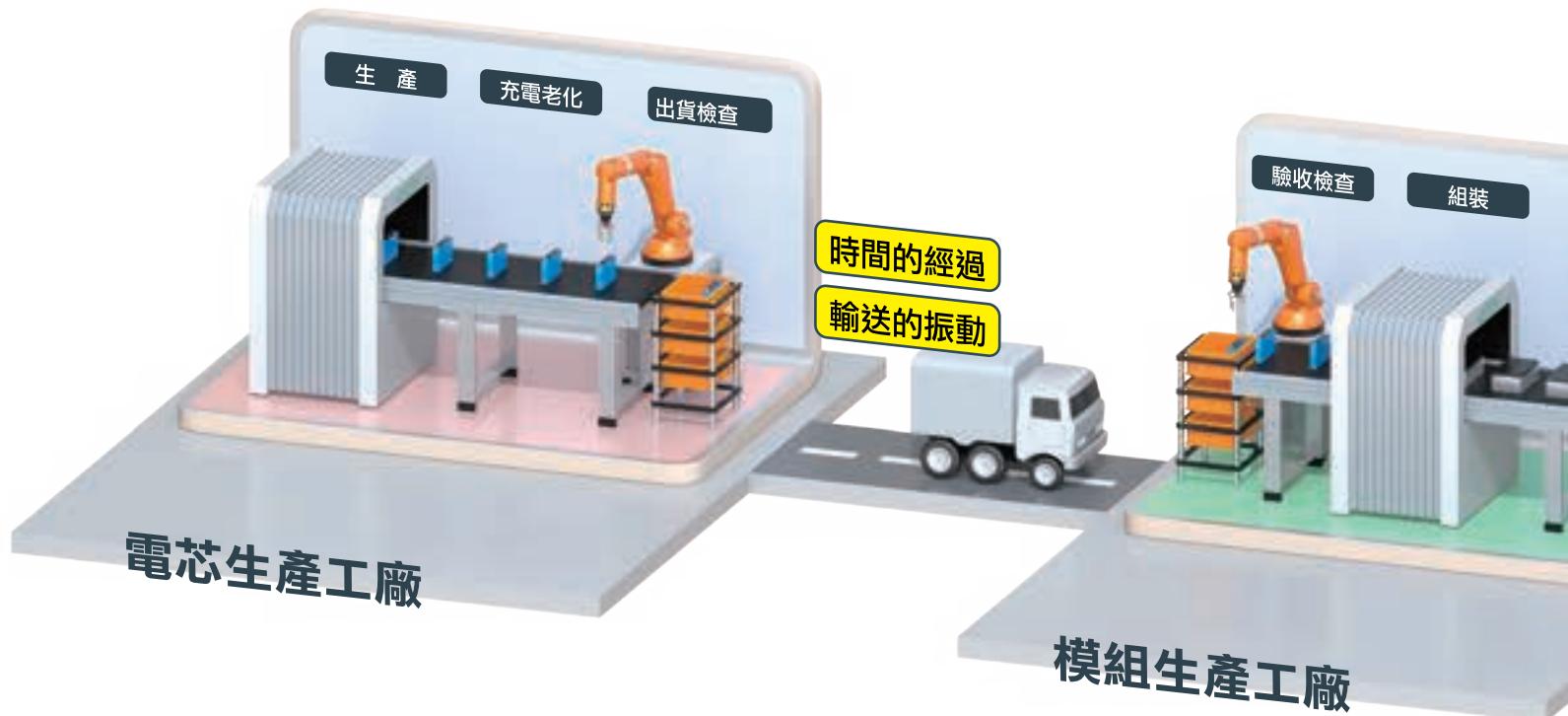
*8: 平均功能: ON 4 次 設定時 *9: 1000.00 V 以上為解析度 10 mV

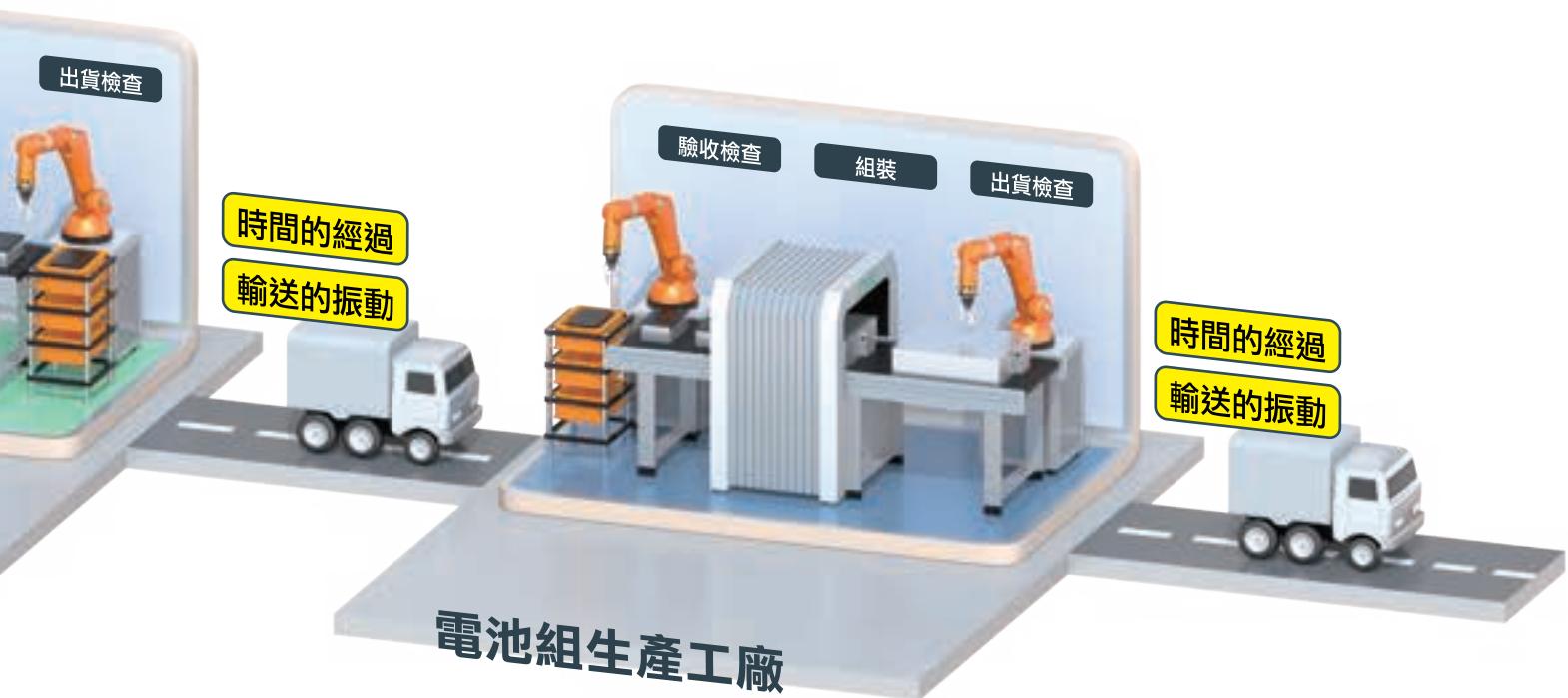
*10: 調零範圍 R: ± 0.1000 mΩ (3 mΩ 量程), ± 0.3000 mΩ (10 mΩ 量程), ± 3.000 mΩ (100 mΩ 量程), X: ± 1.5000 mΩ (全量程共通), V: ± 0.10000 V

驗收檢查 / 出貨檢查

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

測量電池性能和安全性





透過內部電阻 (AC-IR) 和開路電壓 (OCV) 測量電芯性能和安全性

為了製作安全且高性能的電芯，生產工程的檢查相當重要。

在出貨或驗收檢查階段，透過測量「內部電阻」檢查電芯的性能、
透過測量「開路電壓」檢查電芯的安全性。

對應此類需求

想生產性能穩定的電芯

想生產高安全性的電芯

電芯電池到電池組電池的組裝工程

電池工廠製造完的電芯，在經過出貨檢查後被運往模組生產工廠。

時間的經過或運送時的振動等原因，可能會導致不良品產生，因此必須實施驗收檢查，再前往進行模組或電池組的組裝。

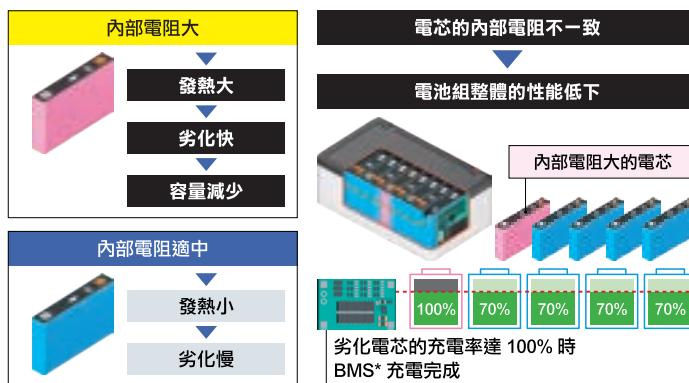
驗收檢查 / 出貨檢查

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

測量電芯的性能與安全性

生產性能穩定的電芯

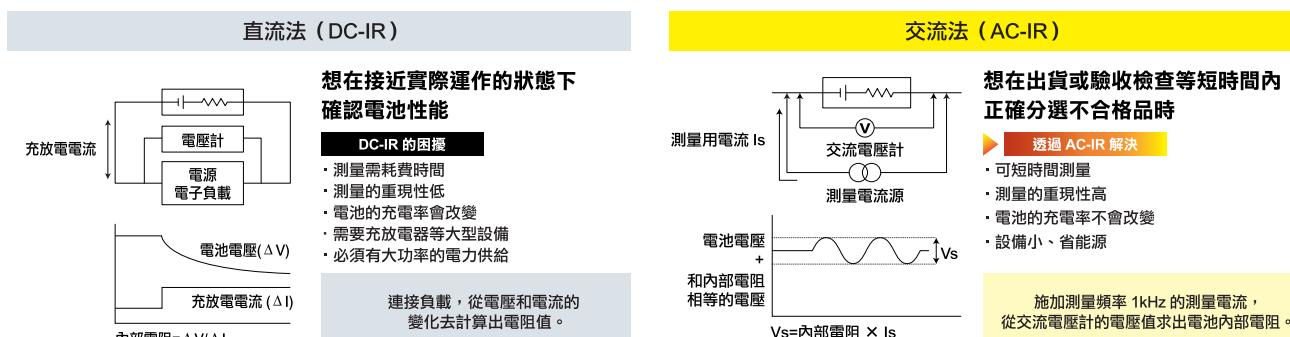
解說 電芯品質和內部電阻 (AC-IR)



內部電阻測量 (AC-IR 測量)

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

電池內部電阻測量有「交流法」、「直流法」2種測量方式。以交流法測量的電阻值為AC-IR，直流法測量的電阻值為DC-IR。AC-IR和DC-IR為互補關係。建議根據目的使用或執行兩種測量。HIOKI的電池測試儀可進行4端子方式的AC-IR測量。



LIB 性能試驗規格「JIS C8711, IEC61960-3 (小型機器用)」、「JIS C8715-1, IEC 62620 (產業用)」中，記載了以交流法 (AC-IR) 進行的內部電阻測量。此外，在講求更高性能與安全性的汽車用 LIB 電池的製造工序中，也採用了交流法 (AC-IR)。

大型電池 1mΩ 以下的低電阻測量

BT4560

電池越大型，其內部電阻越小。汽車或基礎建設的大型電池，內部電阻會低於 1mΩ。

欲正確測量此類低電阻，能減少「感應磁場影響」的 BT4560 4 端子對測量是最佳的選擇。

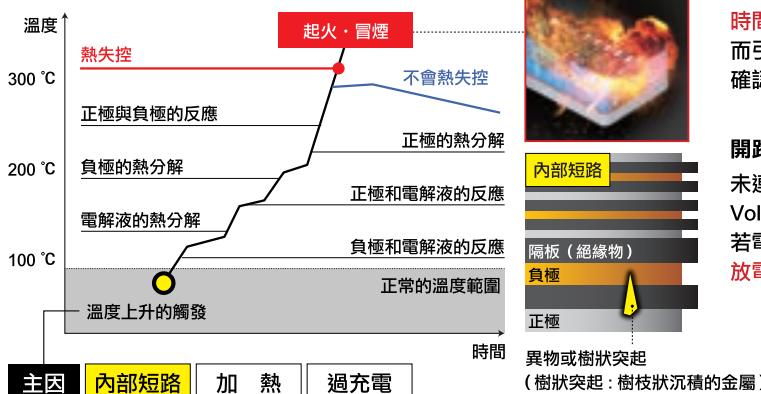


測量電芯的性能與安全性

生產高安全性的電芯

解說 內部短路的發生和開路電壓 (OCV)

電池起火的機制



內部短路的發生

時間經過或運送時的振動都可能導致絕緣不良的情況產生，進而引起火等危險事故。確認開路電壓值，對不合格品和合格品做分選是非常重要的。

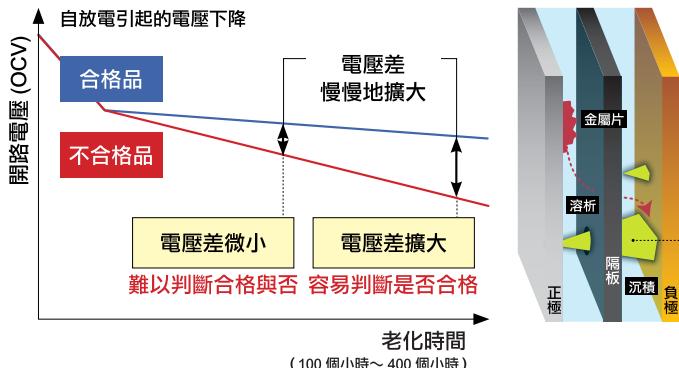
開路電壓 (OCV)

未連接負載時的電池電壓稱為開路電壓 (Open-Circuit-Voltage)。

若電池內部發生內部短路等絕緣不良的情況，則可能引起自放電，導致開路電壓值下降。

開路電壓測量 (OCV 測量)

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560, DM7276



由於自放電導致的 OCV 變化量極其微小，因此欲正確的判斷是否為合格品的話，最少需要 100 ~ 400 個小時的老化時間。而且，在老化過中必須要進行多次的 OCV 測量。若使用精度佳的測量儀器，則能夠更快的將不合格品從檢查線上剔除，大幅降低管理成本和檢查成本。

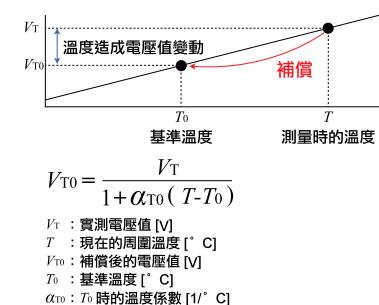
混入的微小金屬片經溶析，發展成樹狀突起，引發內部短路

高精度 OCV 測量

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560, DM7276

根據周圍溫度變動的 OCV

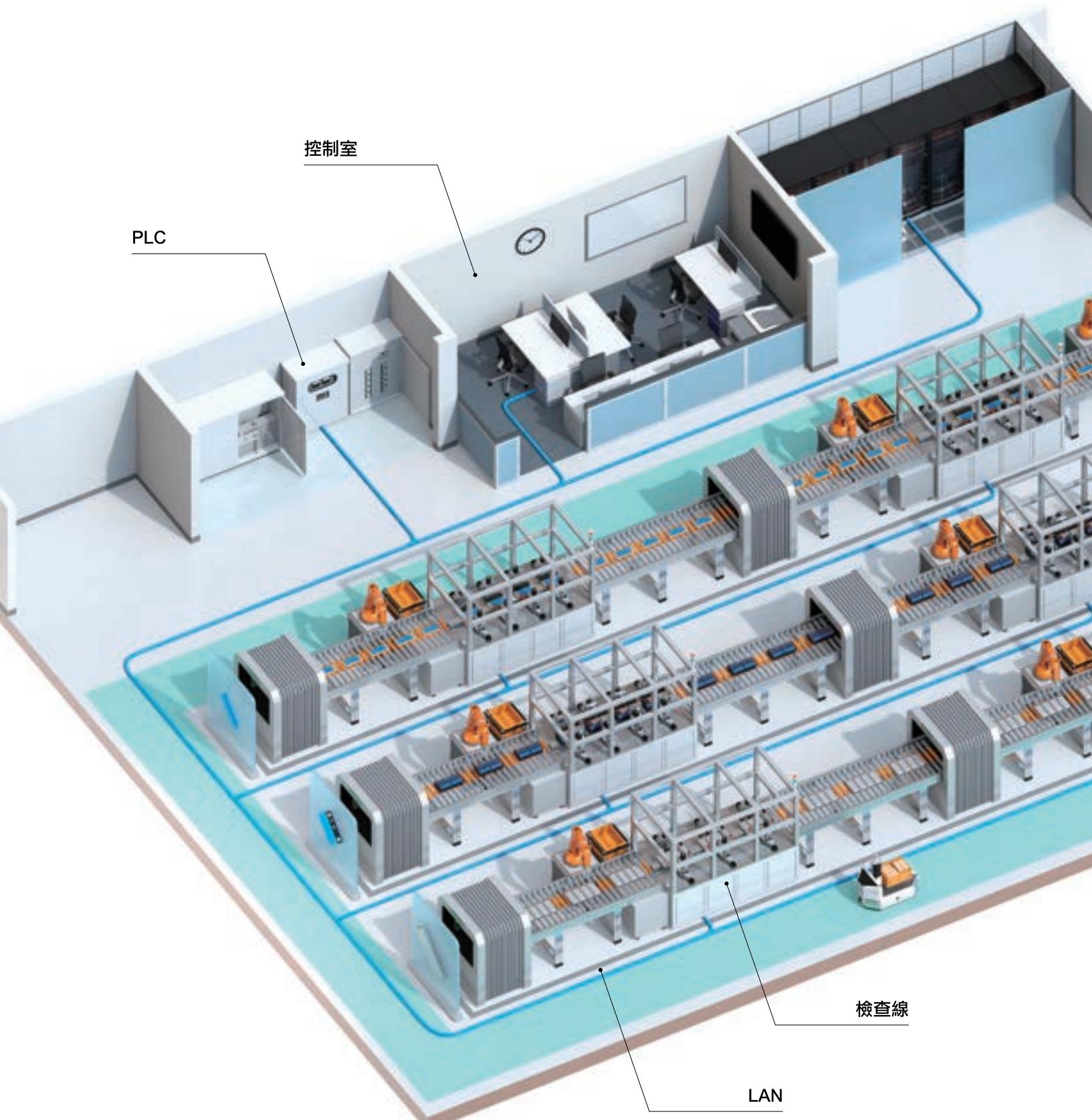
電池的 OCV，即使周圍溫度只變動 1 °C，也會引起數百 μV 的變化。溫度補償功能可以顯示換算成基準溫度電壓後的數值。



*1: 4 V 測量推薦量程時 *2: 測量 4 V 的 LIB 電池時

型號	BT356x 系列	BT4560	DM7276 (直流電壓計)
外觀			
4 V 測量推薦量程	6 V 量程	5 V 量程	10 V 量程
位數, 最大顯示	5 位半, 6.000 00	5 位半, 5.100 00	7 位半, 12.000 000
最小解析度 ¹⁾	10 μV	10 μV	1 μV
代表精度 ¹⁾	±0.01% rdg ±3 dgt	±0.0035% rdg ±5 dgt	±0.0009% rdg ±12 μV
測量誤差 ^{1,2)}	±430 μV	±190 μV	±48 μV
精度保證期間	1 年	1 年	1 年
溫度測量	—	○	○
溫度補償功能	—	—	○

組裝至自動檢查系統



降低生產成本 減少停機時間和檢查時間

HIOKI 的電池測試儀可解決生產系統建構時的問題
兼顧「停機時間・檢查時間的縮減」和
穩定高精度的測量

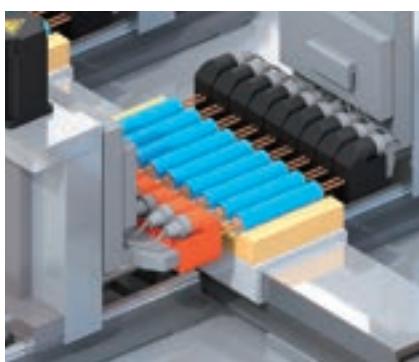
對應此類需求

想降低檢查系統的建構成本・管理工時

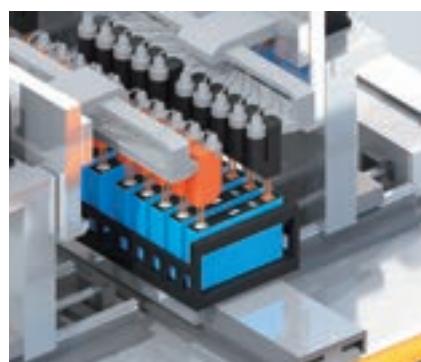
想縮短檢查時間，提高生產性

例如

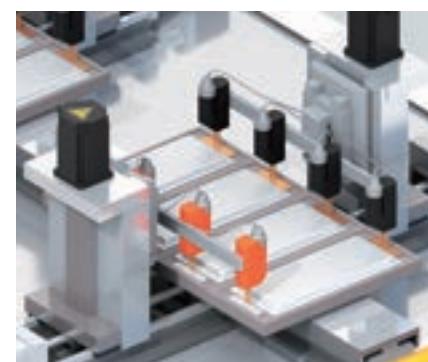
- 想減少因測量錯誤導致的停機時間
- 想減少因測量儀器故障導致的停機時間
- 想延長探頭更換週期
- 想透過安裝繼電器來進行控制
- 想將測量線拉長佈線
- 想用細線進行測量線的配線
- 想用 LAN 連接 PLC 和檢查線
- 想同時使用多台測量儀器
- 想增設檢查通道數



圓筒型電芯檢查



方形電芯檢查



積層結構電芯檢查

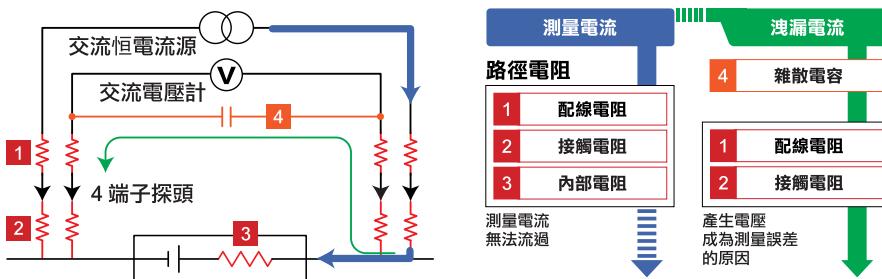
驗收檢查 / 出貨檢查

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

組裝至系統

降低檢查系統的建構成本 · 管理工時

解說 路徑電阻和測量電流 · 路徑電阻和洩漏電流



「路徑電阻」大時，便會產生電流錯誤或測量誤差，導致無法正確檢查。

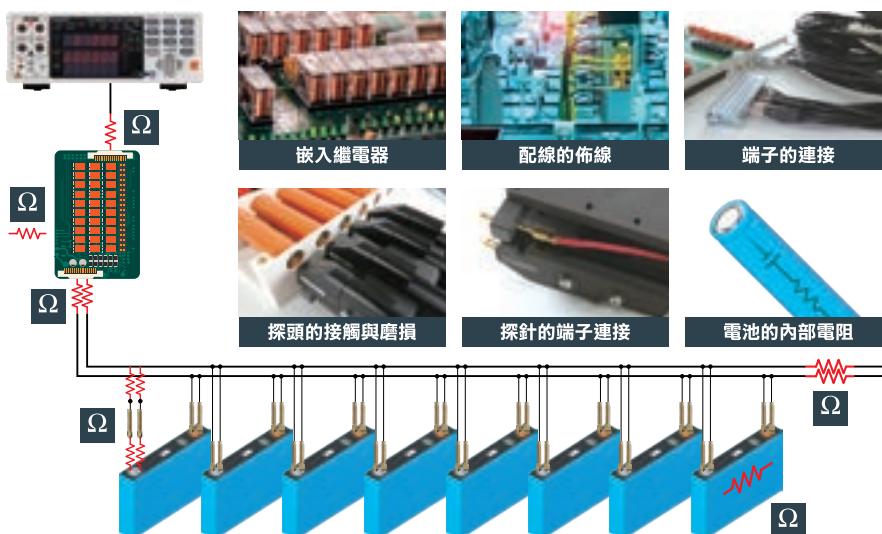
恒電流錯誤

由於測量電流無法流過，產生恒電流錯誤，故無法測量。

測量誤差

線間的雜散電容引起的洩漏電流流至路徑電阻。產生導致測量誤差的電壓。

解說 路徑電阻的主因與問題



提升路徑電阻的容許值

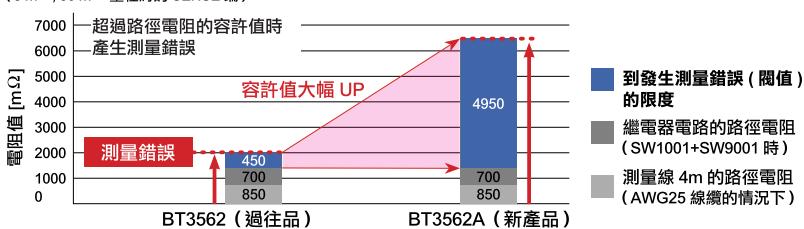
BT3561A, BT3562A, BT3563A NEW

新的 BT356xA 與過往機種相比，大幅改善了路徑電阻的容許值，讓使用了繼電器的多通道檢查系統建構變得簡單。

因運作中的系統維保週期拉長，使得管理工時得以減少。

此外，和過往機種相比，能夠使用細線進行配線³，讓佈線變得更簡單、容易。

(3 mΩ, 30 mΩ 量程時的 SENSE 端)



提高容許值能夠解決的問題

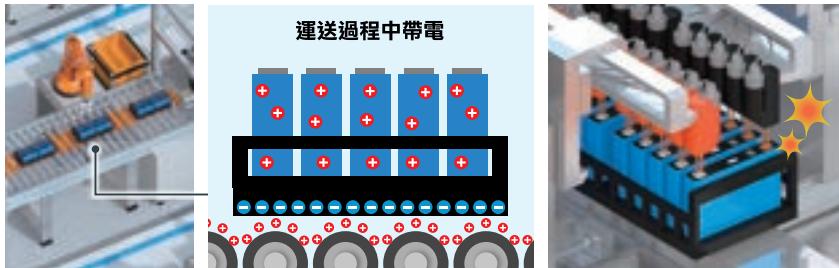
繼電器的選擇增加
可使用長測量線 ³
可使用細測量線 ³
減少探頭的更換次數

型號	3561, 3561-01				BT3561A				BT3562A, BT3563A				BT3562-01, BT3563-01, BT3564			
	3 mΩ	30 mΩ	300 mΩ	3 Ω	3 mΩ	30 mΩ	300 mΩ	3 Ω	3 mΩ	30 mΩ	300 mΩ	3 Ω	3 mΩ	30 mΩ	300 mΩ	3 Ω
測量電流	—	—	10 mA	1 mA	—	100 mA	10 mA	1 mA	100 mA	100 mA	10 mA	1 mA	100 mA	100 mA	10 mA	1 mA
路徑電阻的容許值 (檢出錯誤) ¹⁺²	—	—	20 Ω	20 Ω	—	6.5 Ω	30 Ω	30 Ω	6.5 Ω	6.5 Ω	30 Ω	30 Ω	2 Ω	2 Ω	15 Ω	15 Ω
SOURCE 端	—	—	50 Ω	500 Ω	—	5.5 Ω	15 Ω	150 Ω	5.5 Ω	5.5 Ω	15 Ω	150 Ω	2 Ω	2 Ω	15 Ω	150 Ω

*1: 參考值 *2: 路徑電阻 = (配線電阻 + 接觸電阻 + 被測物的電阻) *3: 在 30 mΩ 量程，來回 8 m 時可使用相當於 2.2 Ω 的 AWG29。

防止靜電引起的儀器故障

BT3561A, BT3562A, BT3563A **NEW**



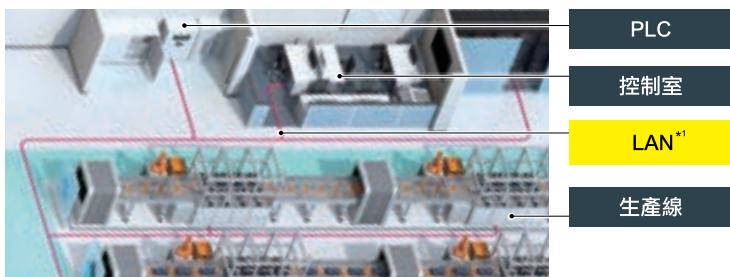
在產線上利用輸送帶搬送的過程中，電池為帶電狀態。此時若將探頭接觸電池，則靜電會施加至儀器上，導致儀器故障。

BT356xA 系列為可承受接觸 ± 30 kV 靜電之設計*，因此能夠避免因靜電引起的故障，達到降低產線的停機時間。

* ± 30 kV IEC 61000-4-2 接觸放電

標配 LAN

BT3561A, BT3562A, BT3563A **NEW**



BT356xA 系列標配有 LAN 介面，和使用 PLC*²的控制系統之間的連動變得簡單。由於能夠使用可用度高的 LAN 網路線，因此可以降低系統構建和維護期間的成本。此外，抗干擾性強和抗靜電的設計，可以避免系統故障。

*1: 最長30m

*2: Programmable Logic Controller, 自動控制機械的裝置

接觸檢查

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560



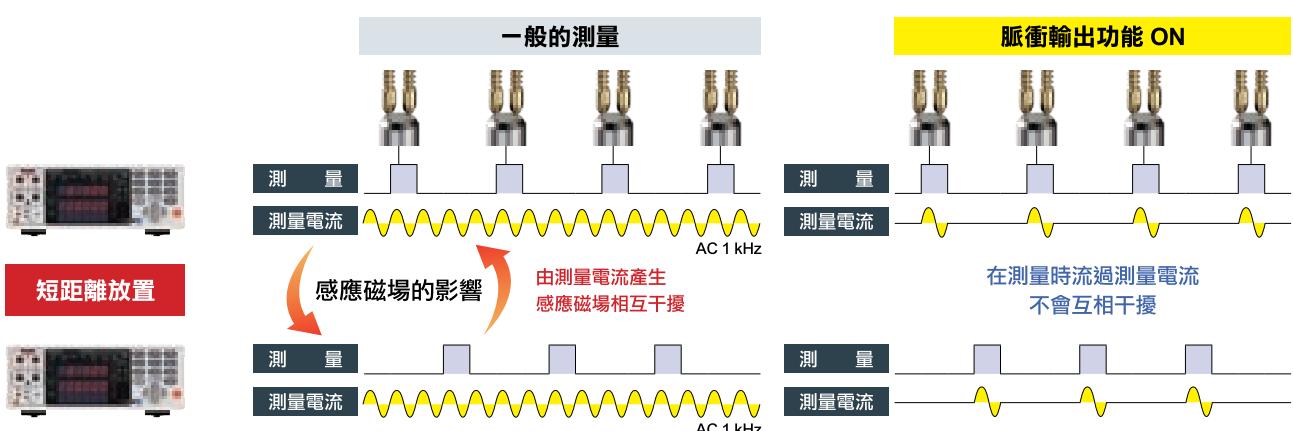
精確的測量必須要進行精確的探測。

HIOKI 的電池測試儀搭載了可監視探針接觸狀態的功能，實現了高可靠性的檢查。

同時使用多台測量儀器

BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

同時使用多台電池測試儀的話，彼此的感應磁場會相互干擾，導致產生測量誤差。由於測量電流一直在流動，因此即使錯開測量的時間也會相互干擾。脈衝輸出功能能讓測量電流只能在測量期間流過，因此使用脈衝輸出功能交替進行測量的話，則可以在不受測量電流影響的情況下進行測量，且不會受到感應磁場的干擾。



驗收檢查 / 出貨檢查

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

組裝至系統

縮短檢查時間，提高生產性

增設測量通道和自動切換

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

使用掃描模組機架 SW1001, SW1002 的話，即可增加測量通道數。

此外，可以透過同時控制 2 種類型的測量儀器來執行掃描測量，如「BT356xA 系列和 DM7276」、「BT4560 和 DM7276」等。



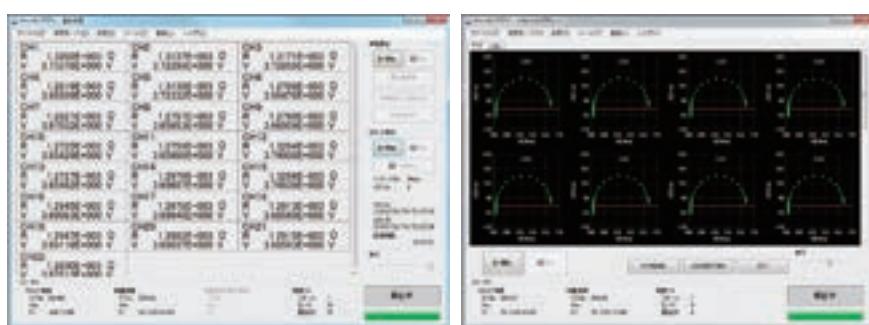
【多通道檢查的構成示例】

測量儀器	使用台數	AC-IR 測量 1 kHz	AC-IR 測量 掃頻	OCV 測量	高精度 OCV 測量 溫度補償功能	連接線	掃描模組機架	模組	最大通道數
BT356xA	1 台	○	—	○	—	L2108	SW1002	SW9001	132 ch
BT4560	1 台	○	○	○	—	L2004	SW1002	SW9002	72 ch
DM7276	1 台	—	—	—	○	L4930	SW1002	SW9001	264 ch
BT356xA	2 台 切換使用	○	—	○	—	L2108	SW1002 測量切換	SW9001	132 ch
DM7276		—	—	—	○	L4930			
BT4560	2 台 切換使用	○	○	○	—	L2004	SW1002 測量切換	SW9002	72 ch
DM7276		—	—	—	○	L4930			



利用 PC 專用軟體記錄 *

3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3562-01, BT3563-01, BT4560, DM7276



記錄功能

最多可執行 264 ch 的記錄測量。

OCV 測量功能

可以記錄電壓測量、初期電壓和變化率。

多通道 Cole-Cole Plot

可以在多達 72 個通道的不同頻率下測量阻抗，並顯示為 Cole-Cole Plot。

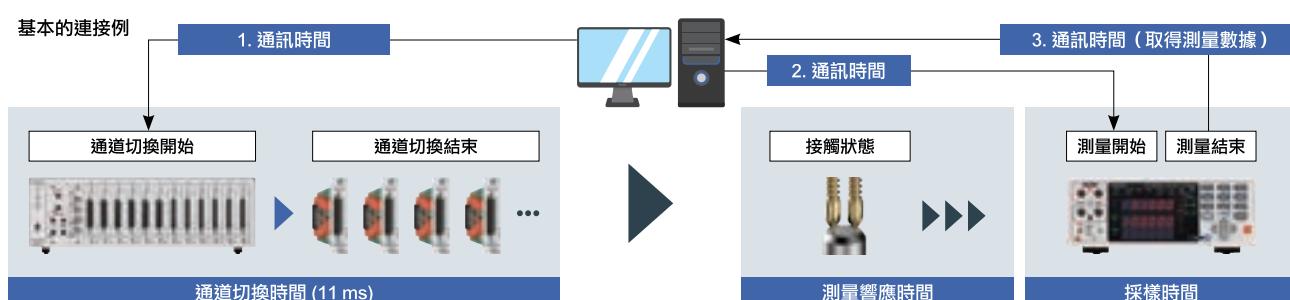
記錄功能 (間隔設定為 1 秒~ 60 分鐘)

多通道 Cole-Cole Plot

*SW1001, SW1002 專用的 PC 軟體

測量時間示意

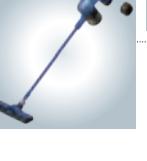
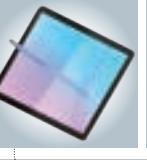
3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560, DM7276



$$\text{節拍時間的計算} \quad \text{總時間} = (\text{通訊時間} + \text{通道切換時間} + \text{測量響應時間} + \text{採樣時間}) \times \text{通道數}$$

測量儀器	模組	通道數	功能	測量速度	測量響應時間	總時間 (全通道)	條件
BT3562A	SW9001	11	ΩV	EX. FAST	10 ms	0.45 s	約 41 ms/ch (和 BT3562A 透過 RS-232C 通訊 (38400bps))
		11		MEDIUM	10 ms	1.1 s	
BT4560	SW9002	6	RX	FAST	0 ms	約 167 ms/ch	和 BT4560 透過 USB (9600bps) 通訊 測量頻率 1 kHz
		6		MEDIUM	0 ms	約 200 ms/ch	
DM7276	SW9001	22	V	0.02 PLC	0 ms	約 20 ms/ch	約 223 ms/ch 和 DM7276 透過 USB 通訊 接觸檢查 OFF
		22		FAST	0 ms	約 39 ms/ch	
		22		MEDIUM	0 ms	約 223 ms/ch	

各種電池的內部電阻 · 開路電壓和支援測量儀器

電池測試儀 電壓測量量程	BT3564	量程構成 10 V 100 V 1000 V	1000 V		EV 巴士 800 V-1000 V, < 0.2 mΩ			
	BT3563A	量程構成 6 V 60 V 300 V	400 V	 	家庭用鉛酸電池 200 V-400 V, 0.3 mΩ - 1 mΩ EV 乘用車 200 V-400 V, 0.3 mΩ - 1 mΩ			
	BT3563-01	6 V 60 V 300 V	230 V					
	BT3562A	量程構成 6 V 60 V 100 V	96 V	  	堆高機 72 V-96 V, < 1 mΩ 電動機車 48 V-96 V, < 10 mΩ 電動三輪車 48 V-96 V, < 10 mΩ			
	BT3562-01	量程構成 6 V 60 V	48 V	  	5G 基地台 24 V-48 V, < 10 mΩ 自動搬運機器人 24 V-48 V, < 10 mΩ 大型無人機 24 V-48 V, < 10 mΩ			
	BT3561A	6 V 60 V	24 V				電動腳踏車 電動自行車 24 V, < 10 mΩ	
	3561	量程構成 20 V	12 V	 	電動工具 12 V-24 V, < 10 mΩ 吸塵器 12 V-24 V, < 10 mΩ		筆記型電腦 7 V-12 V, < 100 mΩ	
	3561-01	20 V						
	BT4560*	量程構成 5 V	3.7 V	   	平板電腦 3.7 V, < 10 mΩ 智慧型手機 3.7 V, < 100 mΩ 智慧型手錶 3.7 V, < 300 mΩ 鈕扣電池, 全國態電池 3.7 V, < 1 Ω			
	* 特殊規格							
			0.1 mΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ	1 Ω	電池電芯的內部電阻
			3 mΩ 測量電流 1.5 A	3 mΩ 100 mA	30 mΩ 100 mA	300 mΩ 10 mA	3 Ω - 3 kΩ 1 mA - 10 μA	BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01 (3561, 3561-01: 300 mΩ, 3 Ω range) (BT3561A: 30 mΩ - 3 kΩ range)
			BT4560					電池測試儀電阻測量量程

安全的檢查 高電壓電池組

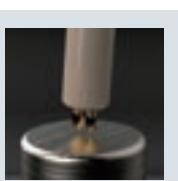


BT3564
最大輸入電壓
1000 V

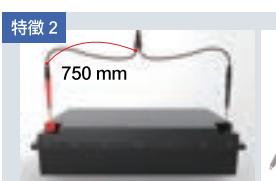
BT3564 可安全的檢查 EV 和基礎建設用蓄電池等高電壓的電池組。



特徵 1



限制接觸電池組時流過的電流，以降低在高壓測量時容易發生的火花放電情形。



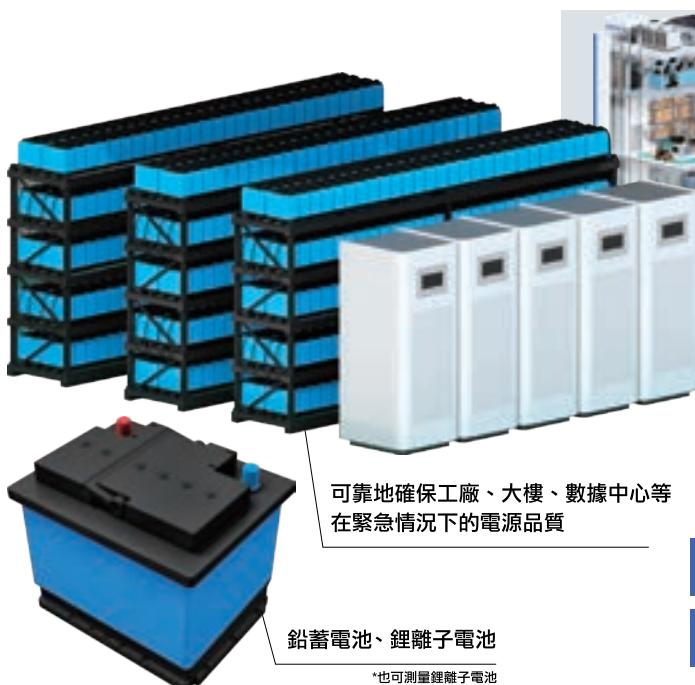
特徵 2



BT3564 專用針型測試線 L2110 (選件) 可以在 1000 V 的耐壓下安全地測量。
支援端子間的距離較廣的電池組。

鉛酸電池的劣化判斷

BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52



利用正常工作的 UPS 準確判斷鉛酸電池的劣化

藉由測量電池的內部電阻和電壓
即可判斷電池是否劣化

對應此類需求

想利用運作中的 UPS 檢測出電池劣化

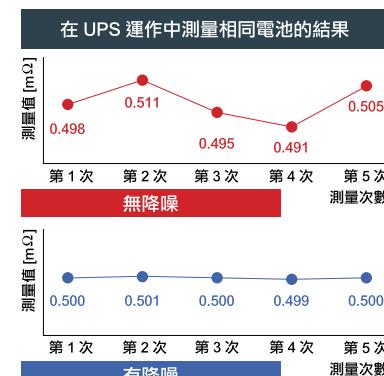
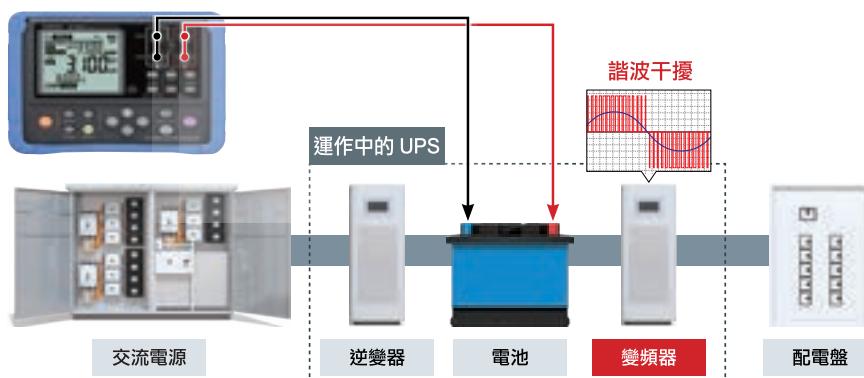
希望能夠有效率的處理龐大的維保作業

在干擾環境下也可正確測量

BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52

UPS 運作時，變頻器會產生諧波干擾。一般來說，測量儀器會受干擾的影響導致難以正確測量。

BT3554-50 因為搭載了「降噪技術」，即便在變頻器的干擾下也能夠正確測量。



有效率的處理龐大的維保作業

BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52

可利用免費的專用應用程式 GENNECT Cross，對 UPS 等數量眾多的電池進行有效率的維保作業。



將測量數據 與事先登錄完的資料綁定 進行記錄	
資料情報	
資料號碼	1
位置資訊	辦公大樓 東棟
設備資訊	伺服器用 UPS
電池號碼	1
測量數據	
存儲號碼	A.001
日期時間	2021/4/20 13:00:00
電阻值	●●●● mΩ
電壓值	●●●● V
溫度	●●●● °C
比較器閾值	● mΩ / ● mΩ / ● V
判斷結果	PASS/WARNING/FAIL

BT3554-50 最多可登錄 100 筆標準資料。每 1 個標準資料可以記錄最多 500 筆數據。

(BT3554-50 最多可保存 6,000 筆數據)

使用 GENNECT Cross 時，需搭配另售的無線適配器 Z3210(選件)，且需在持有的裝置上安裝 APP「GENNECT Cross」。欲將資料情報登錄至 BT3554-50，可透過 GENNECT Cross 或是 PC 應用軟體 GENNECT ONE 進行。



透過 Cole-Cole Plot

掌握電池的特性

透過將掃頻測得之阻抗的 Cole-Cole Plot 進行分析
能夠掌握電池的特性

對應此類需求

想掃頻測量阻抗

想透過 Cole-Cole Plot 掌握電池特性

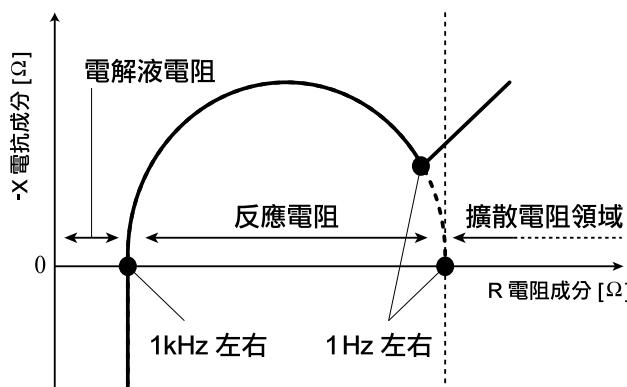
掌握電池的特性

BT4560

電池內部的化學反應速度因過程而異。因此，透過掃頻測量阻抗，可以將每個部分的特性分割進行評估。

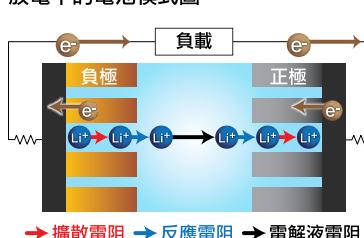
藉由將測量數據以 Cole-Cole Plot 呈現，分割特性變得更容易。

將掃頻測得之阻抗做成 Cole-Cole Plot

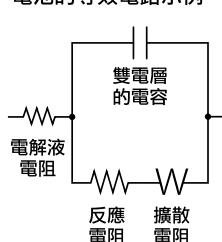


< 1 Hz	低頻	離子在電極中的擴散 (擴散電阻)
1 Hz ~ 數百 Hz	中頻	電極界面的離子轉移反應 (反應電阻)
~ 1 kHz	高頻	電解液中的離子移動 (電解液電阻)

放電中的電池模式圖



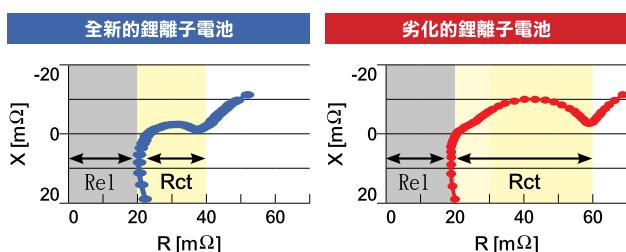
電池的等效電路示意



確認電池劣化程度

全新的鋰離子電池和劣化的鋰離子電池，其反應電阻值有很大差異。在低溫充放電和深層充放電 (SOC : 0% ⇄ 100%) 反覆進行的用途中，電極反應部分的劣化會在圖表中顯示為反應電阻。

用 Cole-Cole Plot 比較全新 / 劣化的鋰離子電池的測量數據

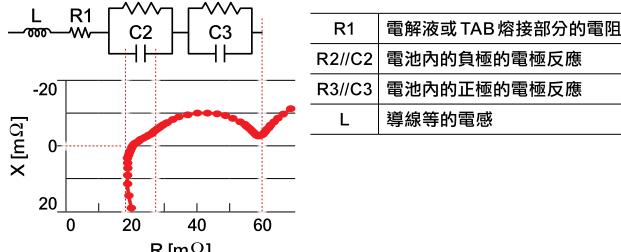


Rel : 電解液電阻 Rct : 反應電阻

區分電池劣化因素

配置等效電路模型後，即可透過使用等效電路分析軟體 (ZView®) * 進行曲線擬合來獲得每個元件的電路常數。透過量化每個元件在全新和劣化時的常數變化，可以分析電池的哪一部分發生了變化，從而用來區分劣化的原因。

偽等效電路的一個例子



* ZView® 的詳細資訊，請與 TOYO Corporation 洽詢。

測量頻率和低阻抗測量

BT4560

BT4560 能夠以最適用於液態 LIB 的 Cole-Cole Plot 的頻率進行測量。此外，亦搭載了可正確測量 EV 或基礎建設用鉛酸電池等大型且低阻抗的電池的量程。IM3590 可擴大頻率範圍來測量阻抗。

型號	測量頻率		阻抗測量量程	最大電壓
IM3590	1 mHz ~ 200 kHz		100 mΩ ~ 100 MΩ	5 V
BT4560 (10 kHz 規格)		0.01 Hz ~ 10 kHz	3 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ	5 V
BT4560 (標準規格)		0.1 Hz ~ 1050 Hz	3 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ	5 V
BT4560 (特殊規格 1)		0.1 Hz ~ 1050 Hz	30 mΩ, 300 mΩ	10 V
BT4560 (特殊規格 2)		0.1 Hz ~ 1050 Hz	30 mΩ, 300 mΩ, 3 Ω	20 V
BT4560 (特殊規格 3)		0.01 Hz ~ 1050 Hz	3 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ	5 V
BT4560 (特殊規格 4)		0.01 Hz ~ 1050 Hz	30 mΩ, 300 mΩ	10 V
BT4560 (特殊規格 5)		0.01 Hz ~ 1050 Hz	30 mΩ, 300 mΩ, 3 Ω	20 V



IM3590
化學阻抗分析儀



BT4560
電池阻抗測試儀

BT4560 測量精度

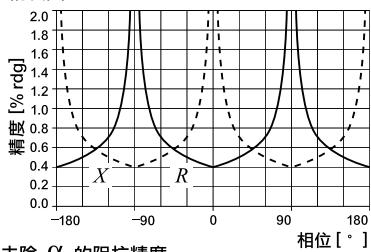
阻抗測量精度

3 mΩ 量程 (0.1 Hz ~ 100 Hz)

10 mΩ 量程, 100 mΩ 量程

$$\begin{aligned}
 R \text{ 精度} &= \pm(0.004 |R| + 0.0017 |X|) [\text{mΩ}] \pm \alpha \\
 X \text{ 精度} &= \pm(0.004 |X| + 0.0017 |R|) [\text{mΩ}] \pm \alpha \\
 Z \text{ 精度} &= \pm 0.4\% \text{ rdg} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|) \\
 \theta \text{ 精度} &= \pm 0.1^\circ \pm 57.3\% (|\sin\theta| + |\cos\theta|) \\
 \end{aligned}$$

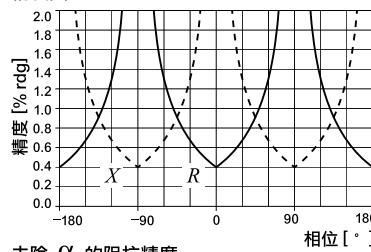
精度圖

去除 α 的阻抗精度
 $(0.004 |R| + 0.0017 |X|, 0.004 |X| + 0.0017 |R|) (0.004 |R| + 0.0052 |X|, 0.004 |X| + 0.0052 |R|)$

3 mΩ 量程 (110 Hz ~ 1050 Hz)

$$\begin{aligned}
 R \text{ 精度} &= \pm(0.004 |R| + 0.0052 |X|) [\text{mΩ}] \pm \alpha \\
 X \text{ 精度} &= \pm(0.004 |X| + 0.0052 |R|) [\text{mΩ}] \pm \alpha \\
 Z \text{ 精度} &= \pm 0.4\% \text{ rdg} \pm \alpha (|\sin\theta| + |\cos\theta|) \\
 \theta \text{ 精度} &= \pm 0.3^\circ \pm 57.3\% (|\sin\theta| + |\cos\theta|) \\
 \end{aligned}$$

精度圖

去除 α 的阻抗精度

電壓測量精度 (執行自校準時)

V	顯示範圍	-5.10000 V ~ 5.10000 V
	解析度	10 μ V
電壓精度	FAST/MED/SLOW	$\pm 0.0035\% \text{ rdg} \pm 5 \text{ dgt}$
溫度係數		$\pm 0.0005\% \text{ rdg} \pm 1 \text{ dgt} / ^\circ\text{C}$ 適用於 0°C ~ 18°C, 28°C ~ 40°C

溫度測量精度 (BT4560 + 溫度感測器 Z2005)

精度	測量溫度 10.0°C ~ 40.0°C :
	$\pm 0.5^\circ\text{C}$
溫度係數	測量溫度 -10.0°C ~ 9.9°C, 40.1°C ~ 60.0°C :
	1.0 °C
溫度係數	溫度係數 : $\pm 0.01^\circ\text{C} / ^\circ\text{C}$ 儀器溫度 : 0°C ~ 18°C , 適用於 28°C ~ 40°C

R, X 的單位為 [mΩ]、 α 如下表

量程	3 mΩ	10 mΩ	100 mΩ
FAST	25 dgt	60 dgt	60 dgt
MED	15 dgt	30 dgt	30 dgt
SLOW	8 dgt	15 dgt	15 dgt

溫度係數
R: $\pm R$ 精度 $\times 0.1 / ^\circ\text{C}$, X: $\pm X$ 精度 $\times 0.1 / ^\circ\text{C}$, Z: $\pm Z$ 精度 $\times 0.1 / ^\circ\text{C}$, θ : $\pm \theta$ 精度 $\times 0.1 / ^\circ\text{C}$
適用於 0°C ~ 18°C, 28°C ~ 40°C

測量波數

	FAST	MED	SLOW
0.10 Hz ~ 66 Hz	1 波	2 波	8 波
67 Hz ~ 250 Hz	2 波	8 波	32 波
260 Hz ~ 1050 Hz	8 波	32 波	128 波

測量探針和治具的介紹

提供線續的特注，詳細內容請與我們聯繫。

可將 BT4560 的 4 端子對測量更換為 4 端子測量



L2000



9500-10

BNC - 香蕉頭
轉換器^{1*2}

可固定圓筒形電池電芯和針型探針 L2003

電芯 1 個用^{2*3}
(對應 18650, 21700 尺寸)電芯 6 個用^{2*3}

安裝示意圖

連接線^{2*3}¹: 對應探針請參照 P22, 23²: 特注品。 ³: 可組合 BT4560 和 SW1001 或是 SW1002 及 SW9002 使用。

分析燃料電池 (FC)

BT3564-FC (特殊規格), PW6001



掌握循環試驗期間的 燃料電池或 LIB 的狀態

不受充放電裝置等所產生的干擾影響
能夠正確的測量阻抗和電壓

對應此類需求

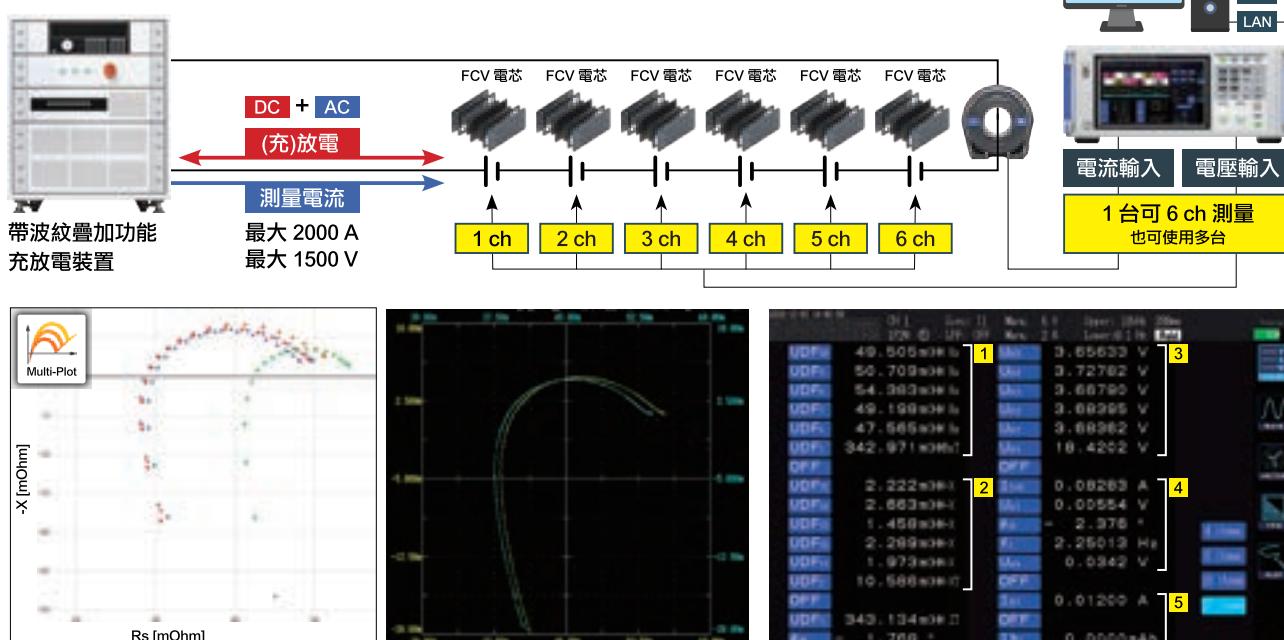
想在循環試驗期間進行 Cole-Cole Plot

想記錄循環試驗中的電壓變化

阻抗測量和電壓測量

BT3564-FC (特殊規格), PW6001

可以取得運作狀態中的 FC 電池堆、各個電芯的 Cole-Cole Plot。
運作狀態中的 FC 電池堆、各個電芯的電壓值也可和 Cole-Cole Plot 一同測量。



(左) 將 PW6001 測得之數據透過「Multi-plot」製作成 Cole-Cole Plot
(右) 在 PW6001 的畫面上顯示 Cole-Cole Plot (最多可顯示 2 ch)

- 1 Rs 值 (各個電芯, 整體)
- 2 X 值 (各個電芯, 整體)
- 3 電壓值 (各個電芯, 整體)
- 4 波紋的電流值, 電壓值, 相位角, 頻率
- 5 負載電流值, 負載電流累計值

型號	BT3564-FC (特殊規格)	PW6001 (Active Line Battery Analyzer)
外觀		
測量頻率	1 kHz	0.1 Hz ~ 300 kHz
最大測量電壓	1000 V	1500 V (1000 V 對地間)
最大負載電流	無規定	2000 A
測量通道數 *	1 ch	1 ch ~ 6 ch (× 使用台數)

* 可使用 SW1001, SW1002 增加通道數。
(最大容許電壓至 DC 60 V)

電流センサーラインナップ

形狀	型號	額定	頻率特性	導體直徑
穿透型	CT6904-60	800 A	DC - 4 MHz	Ø 32 mm
	CT6904	500 A	DC - 4 MHz	Ø 32 mm
	CT6877	2000 A	DC - 1 MHz	Ø 80 mm
	CT6876	1000 A	DC - 1.5 MHz	Ø 36 mm
勾型	CT6875	500 A	DC - 2 MHz	Ø 36 mm
	CT6841-05	20 A	DC - 1 MHz	Ø 20 mm
	CT6843-05	200 A	DC - 500 kHz	Ø 20 mm
	CT6844-05	500 A	DC - 200 kHz	Ø 20 mm
	CT6845-05	500 A	DC - 100 kHz	Ø 50 mm
	CT6846-05	1000 A	DC - 20 kHz	Ø 50 mm



WEB 應用軟體「Multi-plot」 將測量數據轉換為 Cole-Cole Plot

網址：

<https://www.circuitfitting.net/multiplot>

免費的 WEB 應用軟體「Multi-plot」

僅需在瀏覽器上讀取檔案，即可製作 Cole-Cole Plot。

支援檔案：CSV 檔案格式, ZView®* (.z) 檔案格式

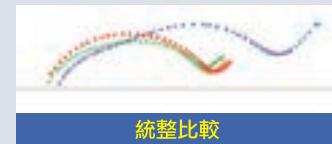
支援產品：BT4560, PW6001, IM3536, IM3570, IM3590, IM758x



開發時的測量數據

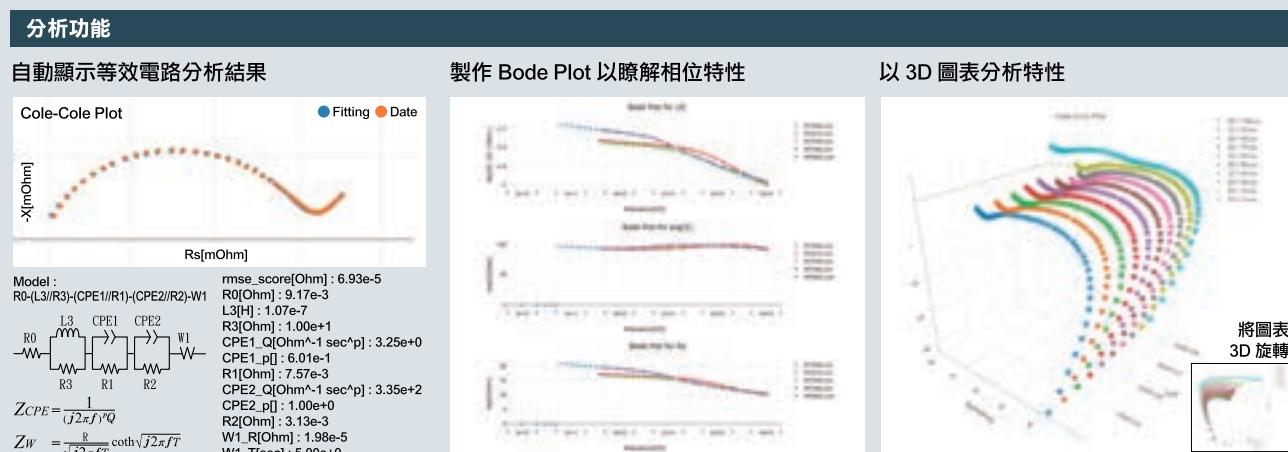
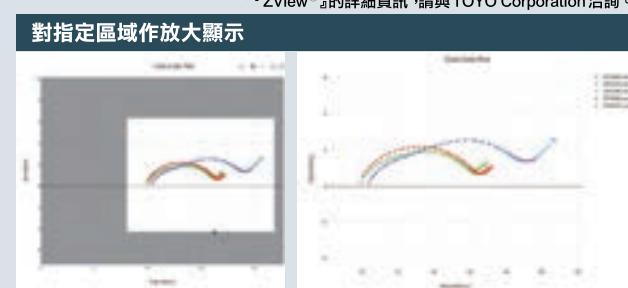
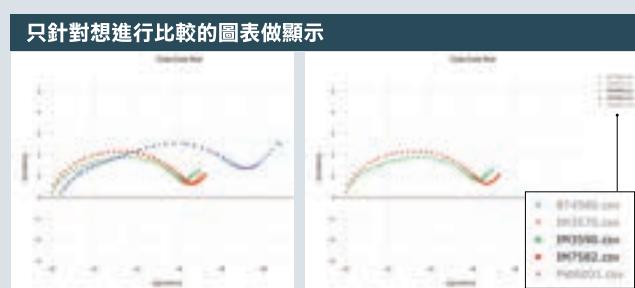
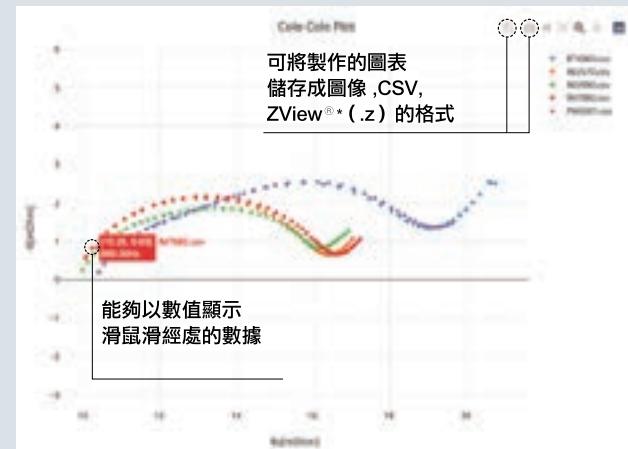
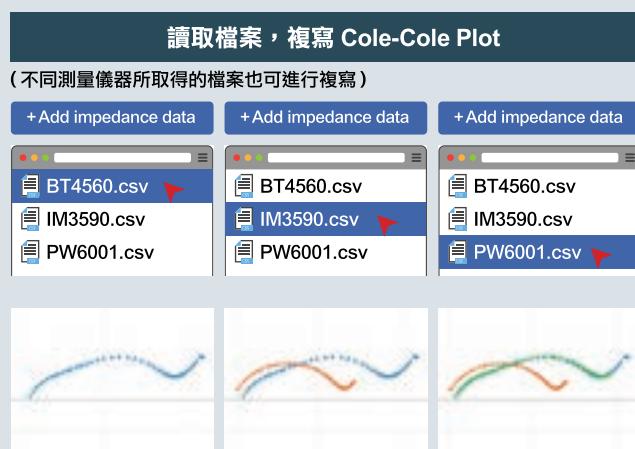


生產時的測量數據



統整比較

檔案中繪製的點數或可以複寫的圖表數沒有限制，可以自由的製作 Cole-Cole Plot。垂直軸和水平軸上的比例會根據要繪製的圖形自動調整。此外，不同測量儀器所取得的檔案亦可以複寫，進行比較和分析。



測試線和測量探頭對應表

○：型錄中記載的建議測試線或是測量探頭。

✗：無法連接，故無法使用。

*1：無法保證精度。

*2：易受外在干擾影響。尤其在測量電流為 10mA 以下時須留意。

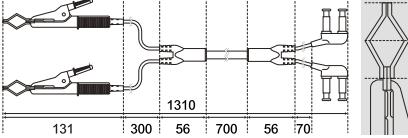
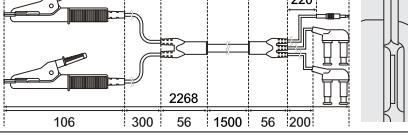
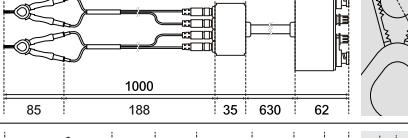
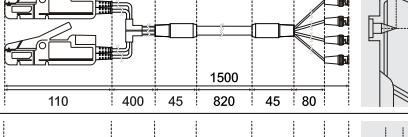
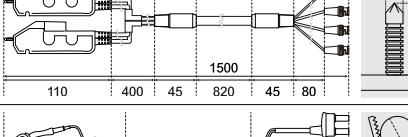
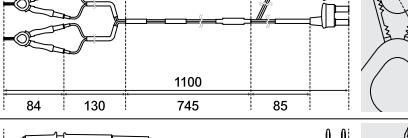
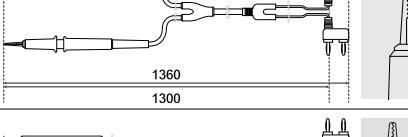
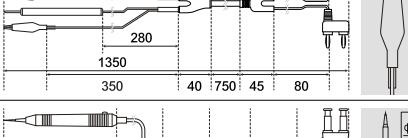
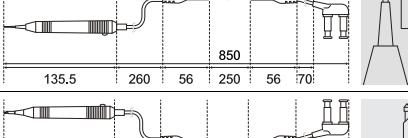
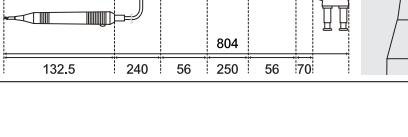
*3：可以透過中繼 BNC 香蕉插頭轉換器進行連接。

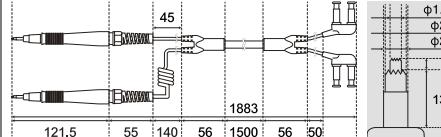
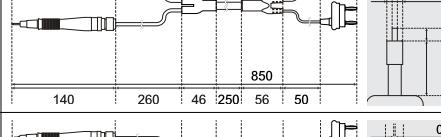
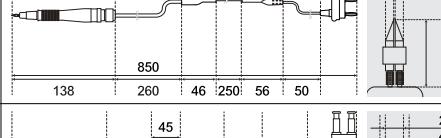
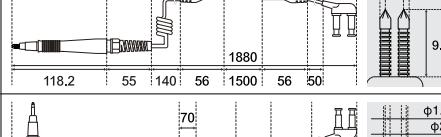
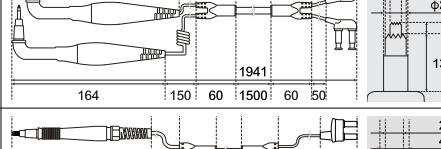
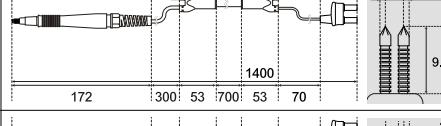
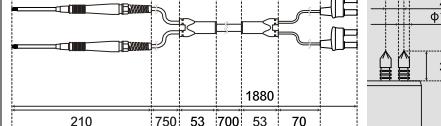
*4：將黑色香蕉頭連接到 HCUR 和 HPOT 端子，以減少外部干擾的影響。

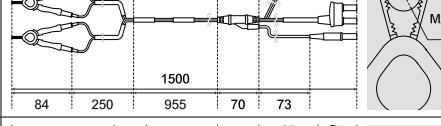
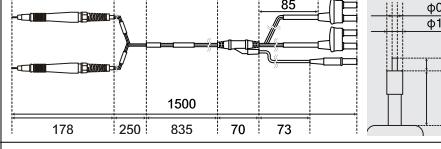
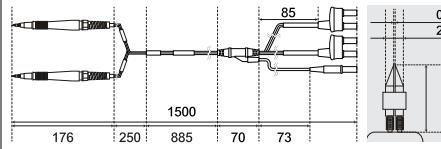
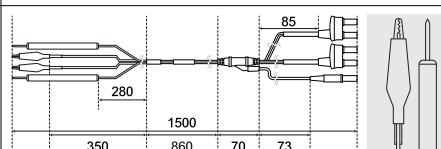
*5：無法連接溫度感測器。

*6：由於非 4 端子對構造，配線形狀給測量值帶來的影響較大。

*7：由於電流額定值有限，因此無法使用某些測量量程。

外觀		尺寸 ¹	型號・耐壓	3561 3561-01	BT3561A BT3562A BT3563A	BT3562-01 BT3563-01 BT3564	BT4560	BT3554-50
Clips		 131 300 56 700 56 70	9467 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	○
Clips		 106 300 56 1500 56 200	9460 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*1 *4	*1 *4	*1 *4	*1 *2 *3 *5	○
Clips		 1000 85 188 35 630 62	L2000 ±42 V peak AC+DC (Hi-Lo 間) ±42 V peak AC+DC (對地間)	×	×	×	*6	×
Clips		 110 400 45 820 45 80	L2002 ±30 V peak AC+DC (Hi-Lo 間) ±30 V peak AC+DC (對地間)	×	×	×	○	×
Pins		 110 400 45 820 45 80	L2003 ±30 V peak AC+DC (Hi-Lo 間) ±30 V peak AC+DC (對地間)	×	×	×	○	×
Clips		 84 130 745 85	L2107 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	*1
Pins		 1360 1300	9452 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	*1	*1	*1 *2 *3 *5	*1
Clips · Pins		 350 40 750 45 80	9453 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	*1
Pins		 135.5 260 56 250 56 70	9455 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	*1	*1	*1 *2 *3 *5 *6	*1
Pins		 132.5 240 56 250 56 70	9461 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*1	*1	*1	*1 *2 *3 *5	*1

外觀		尺寸 ^{*1}			型號・耐壓	3561 3561-01	BT3561A BT3562A BT3563A	BT3562-01 BT3563-01 BT3564	BT4560	BT3554-50
Pins			9465-10 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*1	*1	*1	*1 *2 *3 *5	○		
Pins			9770 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	*1		
Pins			9771 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	*1		
Pins			9772 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*1	*1	*1	*1 *2 *3 *5	○		
Pins			L2020 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*1	*1	*1	*1 *2 *3 *5	○		
Pins			L2100 1000 V DC (Hi-Lo 間) 1000 V DC (對地間)	*1	○	○	*2 *3 *5	*2		
Pins			L2110 1000 V DC (Hi-Lo 間) 1000 V DC (對地間)	*1	○	○	×	×		

外觀		尺寸 ^{*1}			型號・耐壓	3561 3561-01	BT3561A BT3562A BT3563A	BT3562-01 BT3563-01 BT3564	BT4560	BT3554-50
Clips			L2101^{*2} 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*2	*2	*2	*2 *3 *5	*2	*2	
Pins			L2102^{*2} 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*2	*2	*2	*2 *3 *5	*2	*2	
Pins			L2103^{*2} 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*2	*2	*2	*2 *3 *5	*2	*2	
Pins			L2104^{*2} 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*2	*2	*2	*2 *3 *5	*2	*2	

*1: 總長度之外的尺寸資訊，皆含參考值。

*2: 建議使用金屬遮蔽網無切開之測試線：L2101 → L2107, L2102 → 9770, L2103 → 9771, L2104 → 9453

邁向永續的社會，各種創新原動力的電池

電池在任何場合中都扮演著活躍的角色，並且是孕育各種創新和新生活方式的原動力。為了實現永續的社會，高品質電池的開發和生產是不可或缺的。另一方面，對於壽命週期不斷增長的電池，如何去改善對其的評估亦是一項重大挑戰。透過改善製造流程或重複使用高品質電池，人們開始留意如何減少整個生命週期中的 CO₂ 排放量。HIOKI 的電池測試儀透過電氣測量方法為解決此問題進行貢獻。



資料索取、產品詢問、展示機訓練等，請透過以下方式和我們聯繫，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.com.tw

DONHO

唐和股份有限公司

台北總公司 台北市內湖區瑞光路618號8F

TEL:02-2627-1088 FAX:02-2627-7369

台中分公司 台中市西屯區朝富路213號22樓-2

TEL:04-2252-5037 FAX:04-2252-5057

高雄分公司 高雄市楠梓區德民路220號

TEL:07-365-1388 FAX:07-365-1399

www.donho.com.tw HIOKI 授權經銷商