

測量電池的品質

電芯 · 模組 · 電池組

品質檢查
保養維護
R & D

3561,3561-01



BT3561A



BT3562A



BT3563A



BT3562-01, BT3563-01



BT3564



BT4560

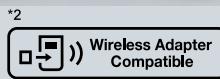


BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52



www.hioki.tw

HIOKI公司概述，新的產品，環保措施和其他的信息都可以在我們的網站上得到。



*1: 僅限BT3562-01, BT3563-01 *2: 僅限BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52

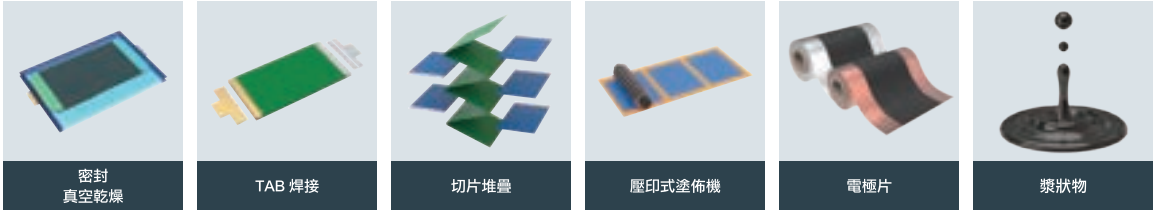
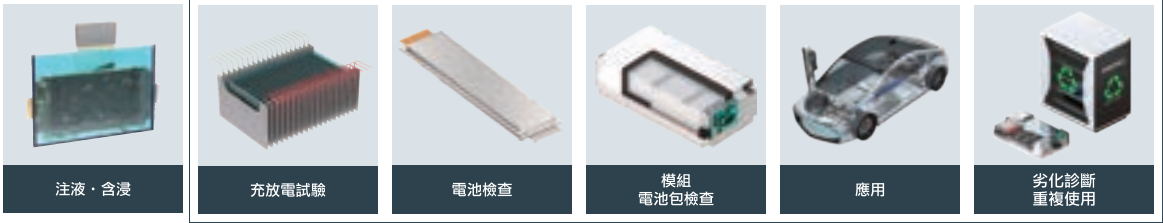
測量電池的品質

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。



電池組完成後的工序



鋰離子電池的製造工序

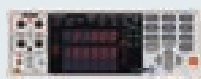
品質檢

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。



3561,3561-01



BT3561A



BT3562A



BT3563A



BT3562-01



BT3563-01



BT3564



BT4560

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

P.17

鉛蓄電池的劣化判斷

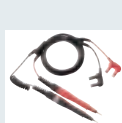
可以判斷內置於 UPS 等設備中的蓄電池是否有劣化的情形。



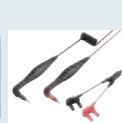
BT3554-50 (主機)



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)

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

R & D

P.18 - P.21

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	電阻測量量程	3 mΩ	—	—	3.1000 mΩ, 0.1 μΩ, 100 mA	3.1000 mΩ, 0.1 μΩ, 100 mA	
		30 mΩ	—	31.000 mΩ, 1 μΩ, 100 mA	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	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	3.1000 Ω,100 μΩ, 1 mA	
	最大顯示， 解析度， 測量電流	30 Ω	—	31.000 Ω, 1 mΩ, 100 μA	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	310.00 Ω, 10 mΩ, 10 μA	
		3 kΩ	—	3.1000 kΩ, 100 mΩ, 10 μA	3.1000 kΩ, 100 mΩ, 10 μA	3.1000 kΩ, 100 mΩ, 10 μA	
		基本精度	3 mΩ 量程	—	—	±0.5% rdg ±10 dgt	±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	±0.5% rdg ±5 dgt	
	電壓測量量程		6 V	—	6.000 00 V,10 μV	6.000 00 V,10 μV	6.000 00 V, 10 μV
			20 V	19.999 9 V, 100 μV	—	—	—
		60 V	—	60.000 0 V, 100 μV	60.000 0 V, 100 μV	60.000 0 V, 100 μV	
		最大顯示， 解析度	100 V	—	—	100.000 V, 1 mV	—
	300 V		—	—	—	300.000 V, 1 mV	
	1000 V		—	—	—	—	
	基本精度		±0.01% rdg ±3 dgt	±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	10 ms	
採樣時間 *2 EX.FAST, FAST, MEDIUM, SLOW	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	4 ms, 12 ms, 35 ms, 150 ms		
	Ω V	7 ms, 23 ms, 69 ms, 252 ms	8 ms, 24 ms, 70 ms, 253 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) 量程：3 mΩ, 30 mΩ, 300 mΩ, 3 Ω	SENSE 端	—，—，20 Ω, 20 Ω	—，6.5 Ω, 30 Ω, 30 Ω	6.5 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	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	25 V, 7 V, 4 V peak	
介 面	LAN (TCP/IP, 10BASE-T/100BASE-TX)		—	○	○	○	
	RS-232C *4 (最大 38400 bps)		○	○	○	○	
	USB		—	—	—	—	
	GP-IB		○ (僅限 3561-01)	—	—	—	
	EXT I/O (37-pin Handler interface)		○ (36-pin)	○	○	○	
	類比輸出 (DC 0 V ～ 3.1 V)		—	○	○	○	
功 能	接觸檢查		○	○	○	○	
	調零 (± 1000 count)		○	○	○	○	
	脈衝測量功能		—	○	○	○	
	比較器		Hi/ IN/ Lo	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	最多 30,000 筆數據	
	延遲功能		○	○	○	○	
	平均功能		2 ～ 16 次	2 ～ 16 次	2 ～ 16 次	2 ～ 16 次	
	設定保存 (面板保存)		126 組	126 組	126 組	126 組	
	存儲功能		400 個	400 個	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 Class A	安全性：EN61010 EMC: EN61326 Class A	
放射性無線射頻電磁場的影響			適用 *6	適用 *6	適用 *6	適用 *6	
導電無線射頻電磁場的影響	10 V	—	適用	適用	適用	適用	
	3 V	適用	適用	適用	適用	適用	
CE 對應			○	○	○	○	
CSA *7 對應			—	預計支援	預計支援	預計支援	
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	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/m
*7: 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	電池或最大 20 V 的電池包 重複使用用的劣化程度	大型 UPS	
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	電阻測量量程 最大顯示， 解析度， 測量電流	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] 頻率: FAST, MEDIUM, SLOW 0.10 Hz~66Hz: 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 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 阻抗 (Z) 3.6000 mΩ, 0.1 μΩ, 1.5 A 12.0000 mΩ, 0.1 μΩ, 500 mA 120.000 mΩ, 1 μΩ, 50 mA 位相角 (θ) ±180.000°, 0.001° [基本精度] 參照 P.19 電壓 (V) ±5.10000 V, 10 μV [基本精度] ±0.0035% rdg ±5 dgt [採樣時間] FAST, MEDIUM, SLOW 0.1 s, 0.4 s, 1.0 s 溫度 (°C) -10.0° C ~ 60.0° C, 0.1° C 路徑電阻的容許值 ^{*13} (檢測錯誤) 3 mΩ, 10 mΩ, 100 mΩ SENSE 端: 10 Ω, 15 Ω, 50 Ω SOURCE 端: 1.5 Ω, 4 Ω, 45 Ω
		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	
		3 Ω	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	
	基本精度	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 ^{*8}	±0.5% rdg ±10 dgt	
		30 mΩ 量程以上	±0.5% rdg ±5 dgt ^{*8}	±0.5% rdg ±5 dgt	
		6 V	—	6.000 00 V, 10 μV	
		10 V	9.999 99 V, 10 μV	—	
		60 V	—	60.000 0 V, 100 μV	
	電壓測量量程 最大顯示， 解析度	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}	—	
基本精度		±0.01% rdg ±3 dgt ^{*8}	±0.01% rdg ±3 dgt		
測量響應時間 ^{*1}	700 ms	10 ms		1.6 s	
採樣時間 ^{*2} EX. FAST, FAST, MEDIUM, SLOW	Ω 或是 V	—, 12 ms, 35 ms, 253 ms	4 ms, 12 ms, 35 ms, 150 ms	—	
	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	—	
	SOURCE 端	3 Ω, 3 Ω, 20 Ω, 200 Ω	2 Ω, 2 Ω, 15 Ω, 150 Ω	—	
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	5 V max	
介 面	LAN (TCP/IP, 10BASE-T/100BASE-TX)	—	—	—	・USB ・無線通訊* (* 安裝 Z3210 時)
	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)	○	○	—		
功 能	接觸檢查	○	○	○	・存儲功能 (最多 6000 筆數據) ・自動存儲功能 ・自動保存功能 ・測量記錄指引 (Z3210, GENNECT Cross 使用時: 語音指示輸出) ・自動省電 ・平板 APP 協作 (GENNECT Cross) ・PC APP 協作 (GENNECT One) ・比較器功能 (PASS/ WARNING/ FAIL) ・將測量值直接輸入至 EXCEL® (使用 Z3210 時)
	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	
	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 Class A	
放射性無線射頻電磁場的影響	適用 ^{*6}	適用 ^{*6}	適用 ^{*6}	適用 (3 V/m)	
導電無線射頻電磁場的影響	10 V	—	—	—	
	3 V	適用	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 × 60.6D mm 960 g	

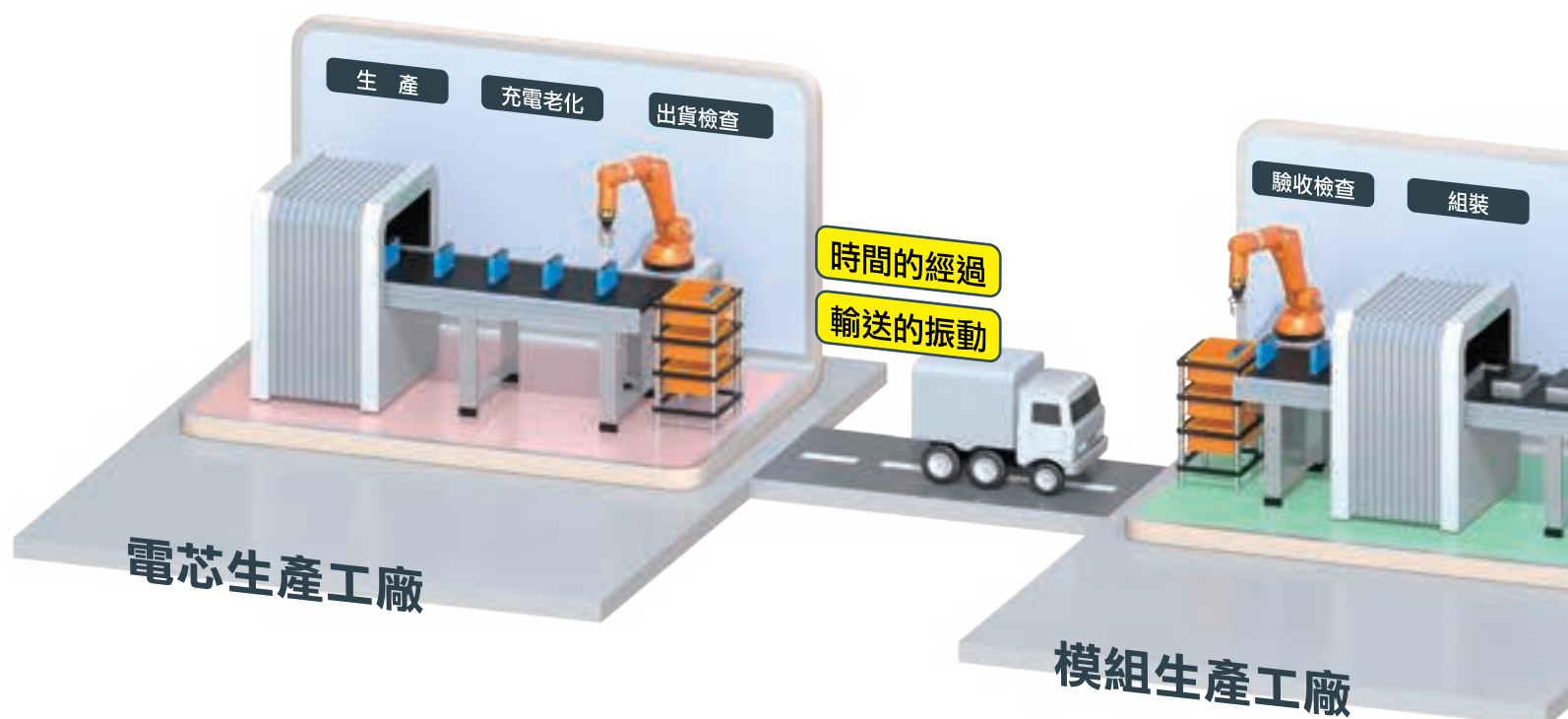
*8: 平均功能: ON 4 次 設定時 *9: 1000.00 V 以上為解析度 10 mV

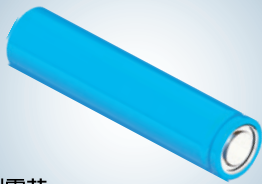
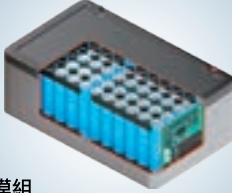
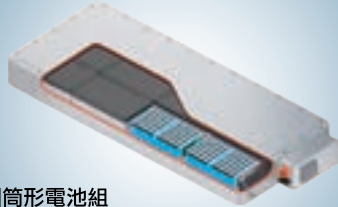

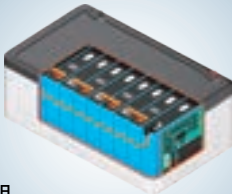
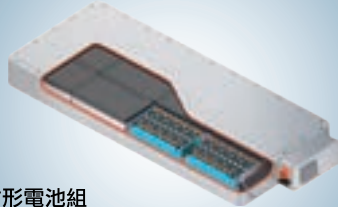
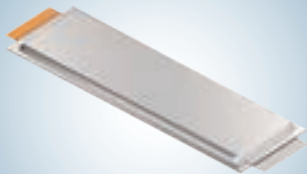
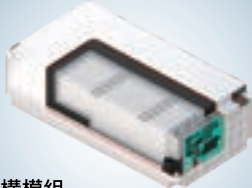
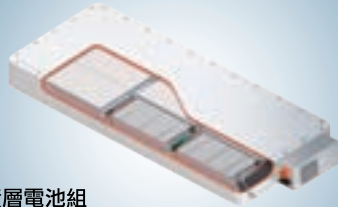
*10: 調零範圍 R: ±0.1000 mΩ (3 mΩ 量程), ±0.3000 mΩ (10 mΩ 量程), ±3.000 mΩ (100 mΩ 量程), X: ±1.5000 mΩ (全量程共通), V: ±0.10000 V

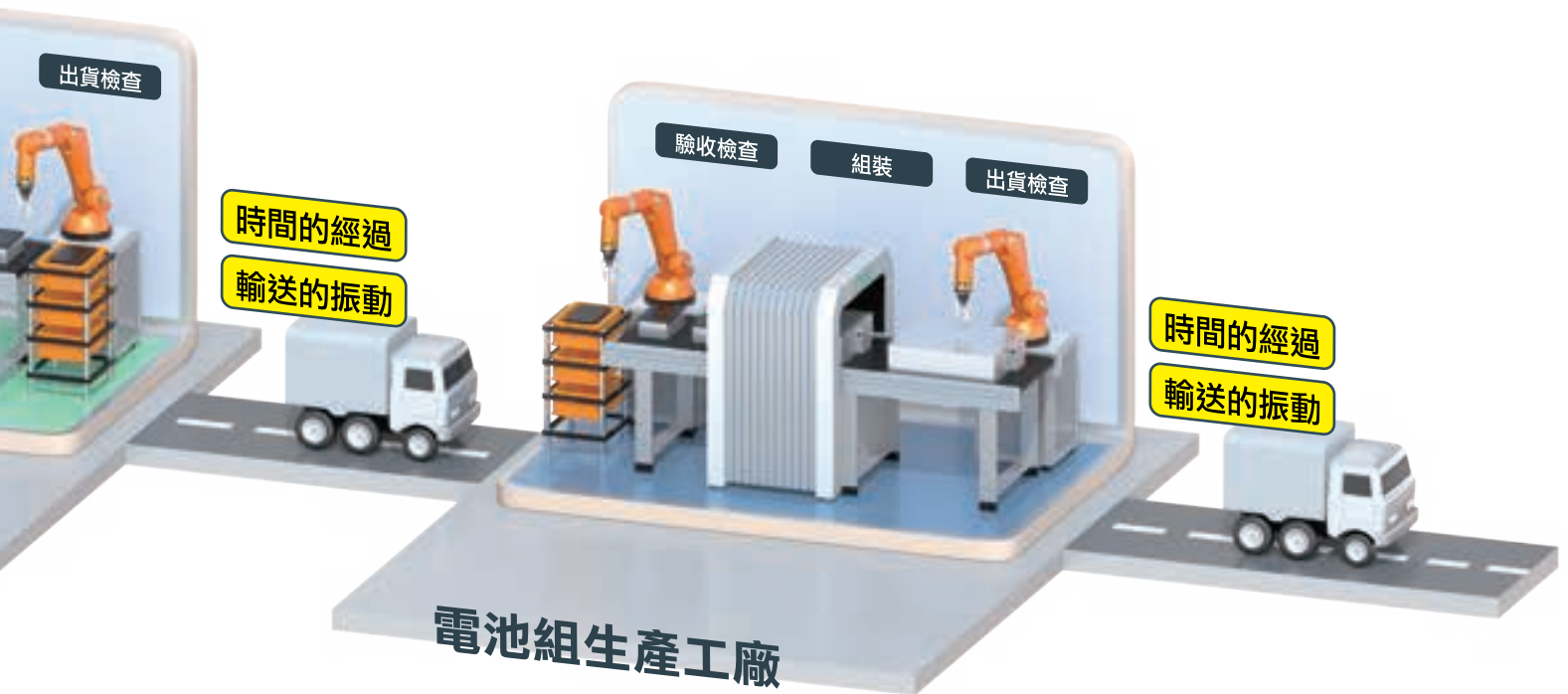
驗收檢查 / 出貨檢查

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

測量電池性能和安全性



電池生產工廠	模組生產工廠	電池組生產工廠
 <p>圓筒型電芯</p>	 <p>圓筒型模組</p>	 <p>圓筒形電池組</p>
 <p>方形電芯</p>	 <p>方形模組</p>	 <p>方形電池組</p>
 <p>積層結構電芯</p>	 <p>積層結構模組</p>	 <p>積層電池組</p>



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。

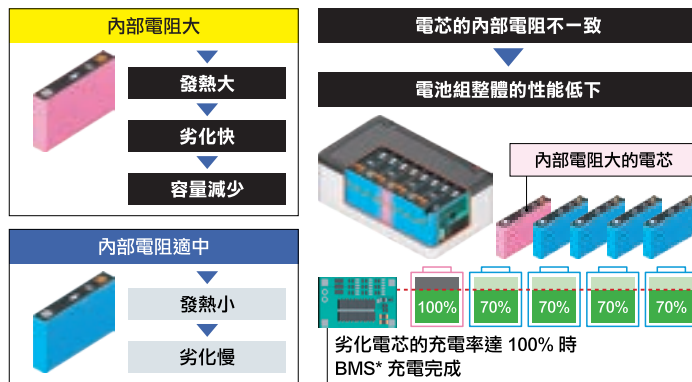
驗收檢查 / 出貨檢查

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)



*BMS: Battery Management System

因為劣化導致電池容量減少
電池容量 充電量 充電率

內部電阻和電池電芯的容量低下

內部電阻大的電池電芯因為發熱大，有快速劣化的傾向。

一旦劣化，電芯容量便會低下、內部電阻增加。即便是經過一段時間或是運送途中的振動，都有可能造成內部電阻產生變化。因此每次出貨或驗收時必須進行檢查，將內部電阻大的電芯剔除。

內部電阻和電池組的性能

電池組內的各個電芯，其內部電阻是否相同也是非常重要的。

如果有內部電阻大的電芯或是具劣化傾向的電芯混在其中，該電芯將成為瓶頸，使電池組的容量受限。

尤其 BMS* 為了要保護因劣化而造成容量低下的電芯不會有過充電或過放電的情況，會導致電池組的性能急速下降。

挑選電芯，讓所有的電芯都保有一致的內部電阻，並且一致的老化，方能提升電池組的品質。

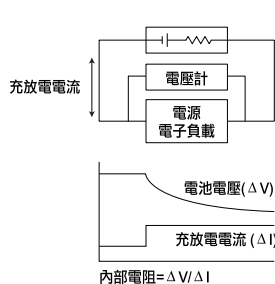
內部電阻測量 (AC-IR 測量)

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。

直流法 (DC-IR)



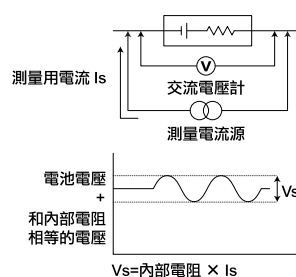
想在接近實際運作的狀態下確認電池性能

DC-IR 的困難

- 測量需耗費時間
- 測量的重現性低
- 電池的充電率會改變
- 需要充放電器等大型設備
- 必須有大功率的電力供給

連接負載，從電壓和電流的變化去計算出電阻值。

交流法 (AC-IR)



想在出貨或驗收檢查等短時間內正確分選不合格品時

透過 AC-IR 解決

- 可短時間測量
- 測量的重現性高
- 電池的充電率不會改變
- 設備小、省能源

施加測量頻率 1kHz 的測量電流，從交流電壓計的電壓值求出電池內部電阻。

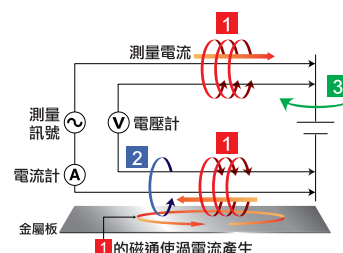
LIB 性能試驗規格「JIS C8711, IEC61960-3 (小型機器用)」，「JIS C8715-1, IEC 62620 (產業用)」中，記載了以交流法 (AC-IR) 進行的內部電阻測量。此外，在講求更高性能與安全性的汽車用 LIB 電池的製造工序中，也採用了交流法 (AC-IR)。

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 1 mΩ。

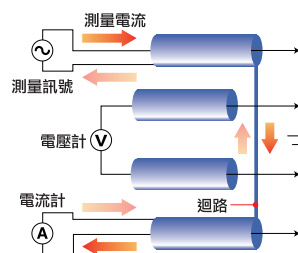
欲正確測量此類低電阻，能減少「感應磁場影響」的 BT4560 4 端子對測量是最佳的選擇。



受感應磁場影響時會產生測量誤差

受感應磁場影響的 4 端子法測量

- 1 測量電流產生的磁通
- 2 渦電流產生的磁通
- 3 來自外部的磁通



BT4560

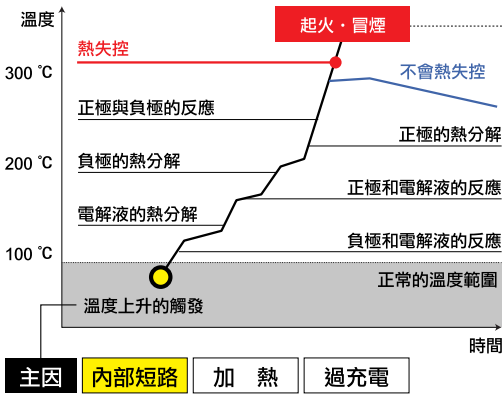
以 4 端子「對」法進行之高精度穩定測量

讓與測量電流反方向的電流流過，藉由控制產生的磁通，能讓感應磁場的影響變小。

生產高安全性的電芯

內部短路的發生和開路電壓（OCV）

電池起火的機制

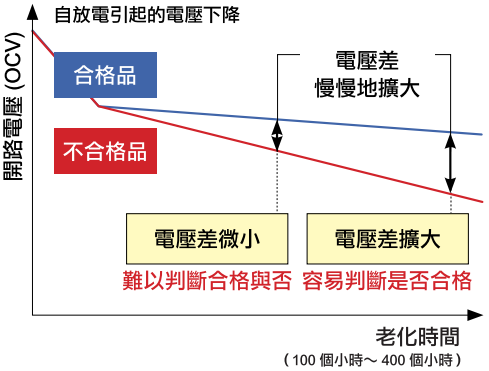


內部短路的發生
時間經過或運送時的振動都可能導致絕緣不良的情況產生，進而引發起火等危險事故。
確認開路電壓值，對不合格品和合格品做分選是非常重要的。

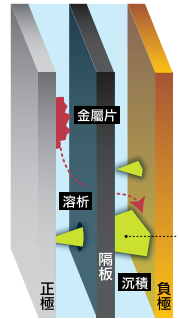
開路電壓 (OCV)
未連接負載時的電池電壓稱為開路電壓（Open-Circuit-Voltage）。
若電池內部發生內部短路等絕緣不良的情況，則可能引起自放電，導致開路電壓值下降。

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解，發展成樹狀突起，引發內部短路

高精度 OCV 測量

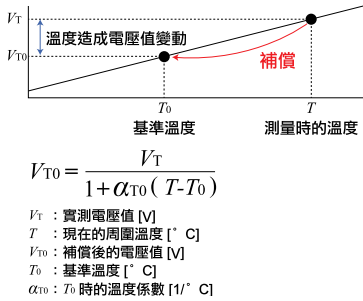
3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560, DM7276

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	—	—	○

^{*1}: 4 V 測量推薦量程時 ^{*2}: 測量 4 V 的 LIB 電池時

根據周圍溫度變動的 OCV

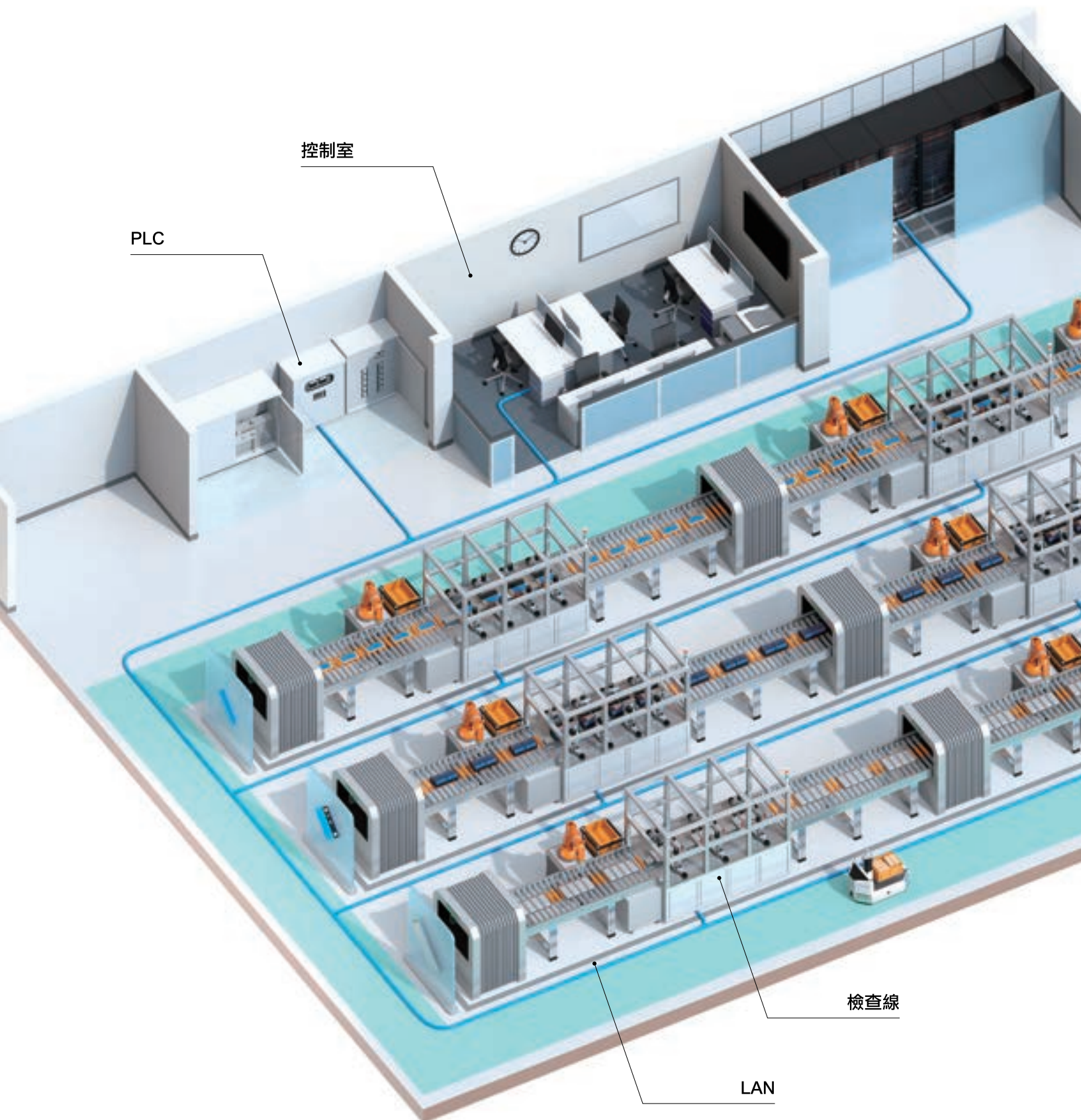
電池的 OCV，即使周圍溫度只變動 1 °C，也會引起數百 μV 的變化。溫度補償功能可以顯示換算成基準溫度電壓後的數值。



驗收檢查 / 出貨檢查

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

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

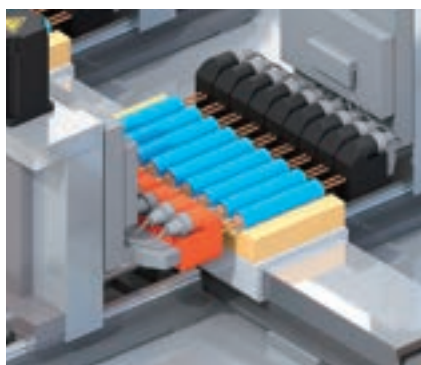
對應此類需求

想降低檢查系統的建構成本・管理工時

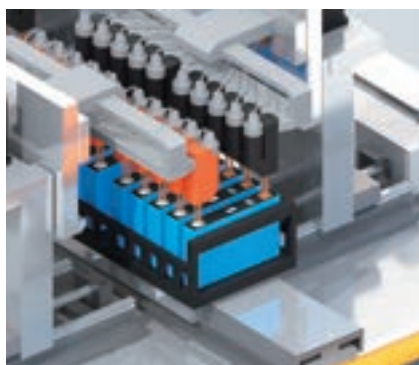
想縮短檢查時間，提高生產性

例如

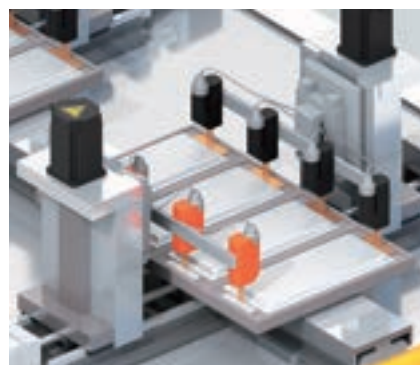
- ・想減少因測量錯誤導致的停機時間
- ・想減少因測量儀器故障導致的停機時間
- ・想延長探頭更換週期
- ・想透過安裝繼電器來進行控制
- ・想將測量線拉長佈線
- ・想用細線進行測量線的配線
- ・想用 LAN 連接 PLC 和檢查線
- ・想同時使用多台測量儀器
- ・想增設檢查通道數



圓筒型電芯檢查



方形電芯檢查



積層結構電芯檢查

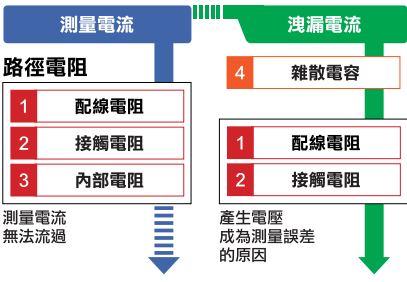
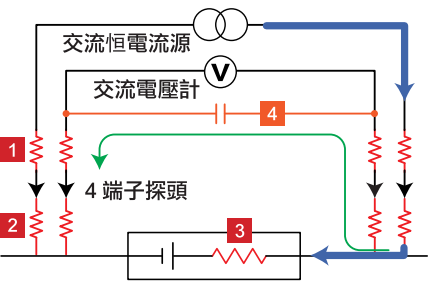
驗收檢查 / 出貨檢查

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

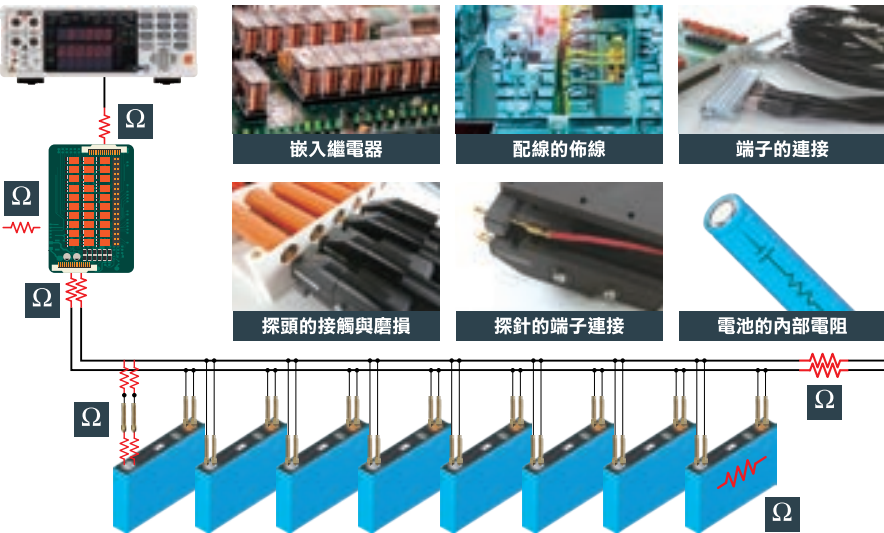


「路徑電阻」大時，便會產生電流錯誤或測量誤差，導致無法正確檢查。

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

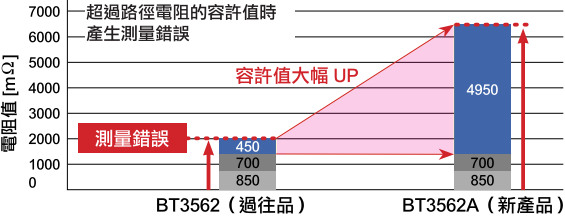


提升路徑電阻的容許值

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)



- 到發生測量錯誤 (閾值) 的限度
- 繼電器電路的路徑電阻 (SW1001+SW9001 時)
- 測量線 4m 的路徑電阻 (AWG25 線纜的情況下)

提高容許值能夠解決的問題

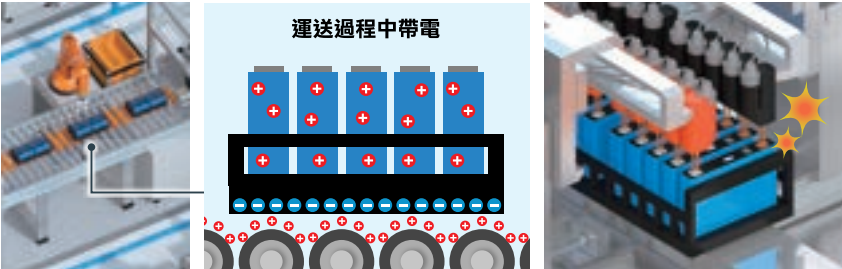
- 繼電器的選擇增加
- 可使用長測量線^{*3}
- 可使用細測量線^{*3}
- 減少探頭的更換次數

型號	3561, 3561-01				BT3561A				BT3562A, BT3563A				BT3562-01, BT3563-01, BT3564			
量程	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}	SENSE 端		—	—	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
	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

*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**

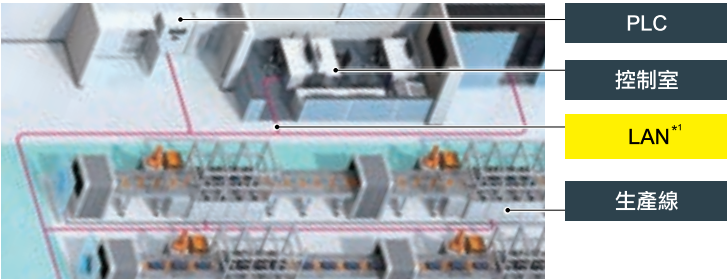


在產線上利用輸送帶搬送的過程中，電池為帶電狀態。此時若將探頭接觸電池，則靜電會施加至儀器上，導致儀器故障。
BT356xA 系列為可承受接觸 ± 30 kV 靜電之設計^{*}，因此能夠避免因靜電引起的故障，達到降低產線的停機時間。

^{*} ± 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

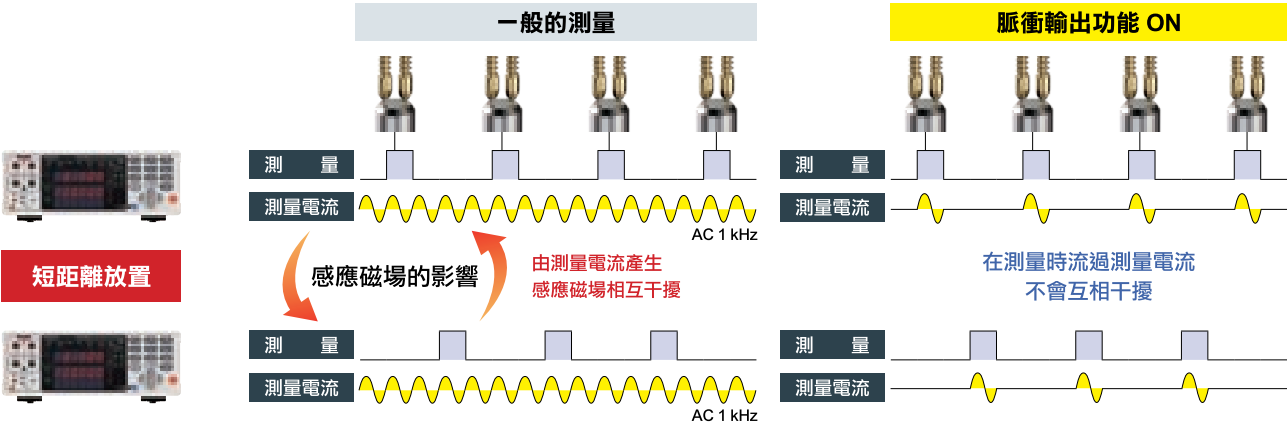


精確的測量必須要進行精確的探測。
HIOKI 的電池測試儀搭載了可監視探針接觸狀態的功能，實現了高可靠性的檢查。

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

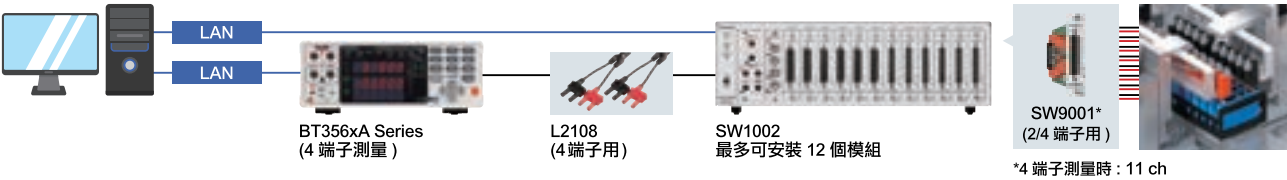
縮短檢查時間，提高生產性

增設測量通道和自動切換

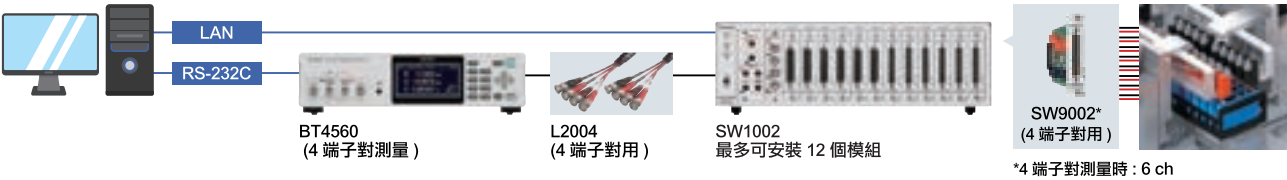
3561, 3561-01, BT3561A, BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01, BT4560

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。

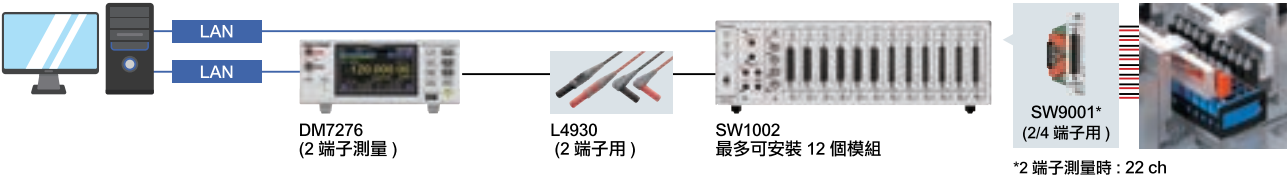
BT356xA 132 ch AC-IR 測量 (1 kHz), OCV 測量



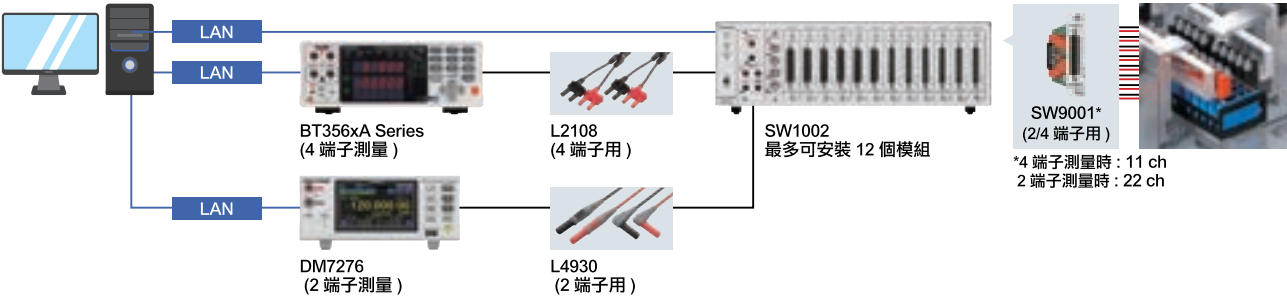
BT4560 72 ch AC-IR 測量 (掃頻), OCV 測量



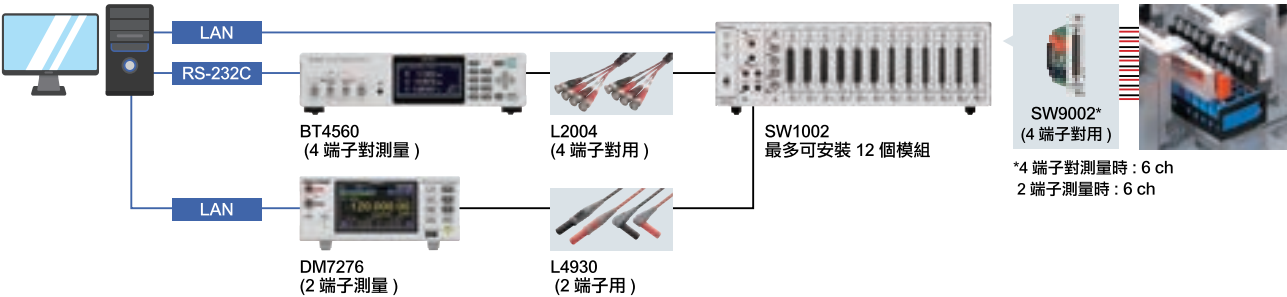
DM7276 264 ch 高精度 OCV 測量, 搭載溫度補償功能



2 台切換測量 AC-IR 測量 (1 kHz) · 高精度 OCV 測量, 搭載溫度補償功能













2 台切換測量 高精度 AC-IR 測量 · 高精度 OCV 測量, 搭載溫度補償功能



【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			





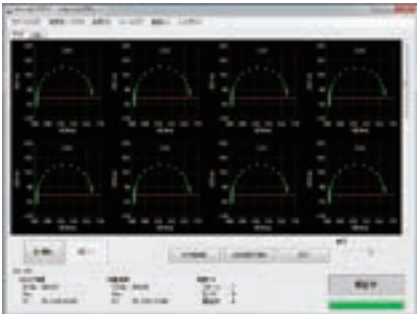
SW1002: 可安裝 SW9001 或是 SW9002 共 12 個模組
SW1001: 可安裝 SW9001 或是 SW9002 共 3 個模組
SW9001 (2 端子用, 4 端子用), SW9002 (4 端子對用)

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（間隔設定為 1 秒～60 分鐘）



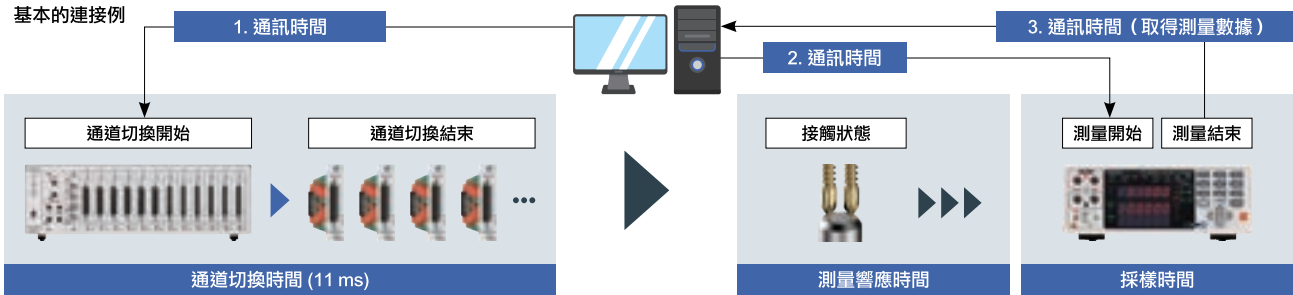
多通道 Cole-Cole Plot

- 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。

*SW1001, SW1002 專用的 PC 軟體

測量時間示例

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



節拍時間的計算 總時間 = (通訊時間 + 通道切換時間 + 測量響應時間 + 採樣時間) × 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	和 BT3562A 透過 RS-232C (38400bps) 通訊
		11		MEDIUM	10 ms	1.1 s	
BT4560	SW9002	6	RX	FAST	0 ms	1.0 s	和 BT4560 透過 USB (9600bps) 通訊 測量頻率 1 kHz
		6		MEDIUM	0 ms	1.2 s	
DM7276	SW9001	22	V	0.02 PLC	0 ms	0.45 s	和 DM7276 透過 USB 通訊 接觸檢查 OFF
		22		FAST	0 ms	0.85 s	
		22		MEDIUM	0 ms	4.9 s	

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	電池總電壓	1000 V		EV 巴士 800 V-1000 V, < 0.2 mΩ				
	BT3563A BT3563-01	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		
				230 V						
	BT3562A BT3562-01 BT3561A	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
				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
	3561 3561-01 BT4560* * 特殊規格	量程構成 20 V		24 V	電動工具 12 V-24 V, < 10 mΩ				電動腳踏車 電動自行車 24 V, < 10 mΩ	
				12 V	吸塵器 12 V-24 V, < 10 mΩ					
	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
					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		
				BT4560						
				BT3562A, BT3563A, BT3564, BT3562-01, BT3563-01 (3561, 3561-01: 300 mΩ, 3 Ω range) (BT3561A: 30 mΩ - 3 kΩ range)						
				電池測試儀電阻測量量程						

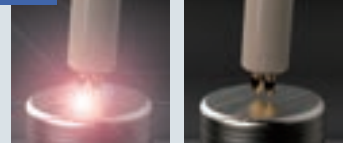
安全的檢查
高電壓電池組



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。

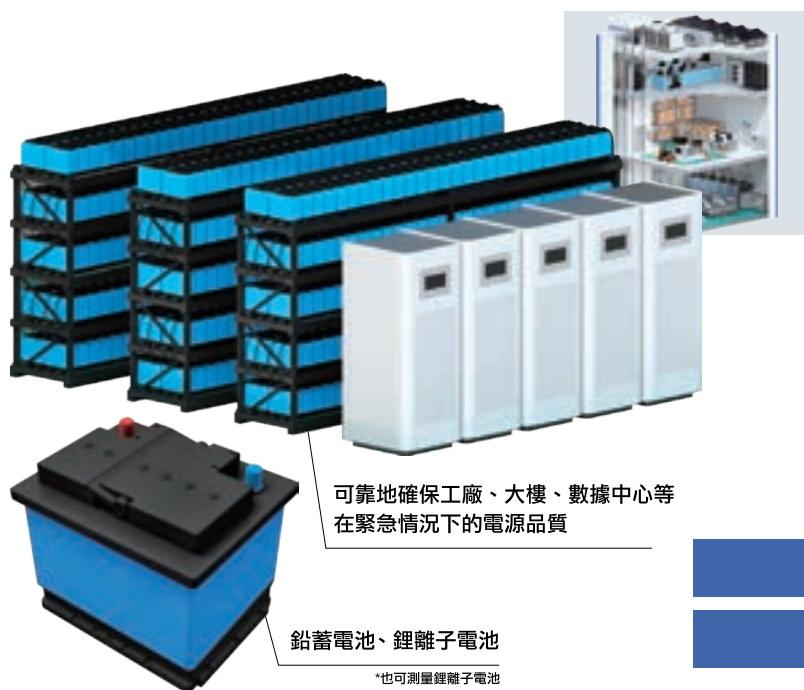
特徵 2



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

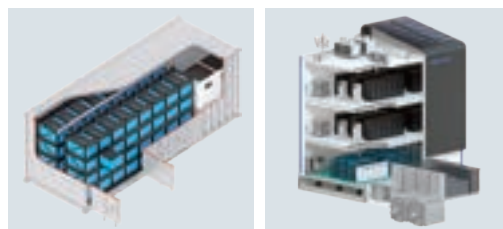
BT3554-50, BT3554-51, BT3554-52



可靠地確保工廠、大樓、數據中心等
在緊急情況下的電源品質

鉛蓄電池、鋰離子電池

*也可測量鋰離子電池



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

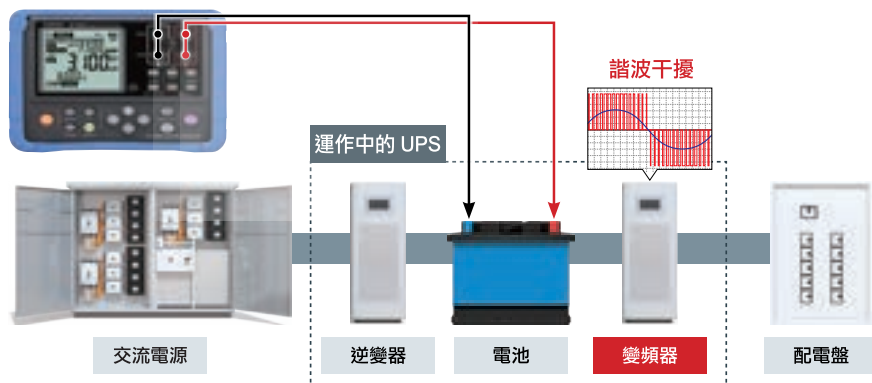
想利用運作中的 UPS 檢測出電池劣化

希望能夠有效率的處理龐大的維保作業

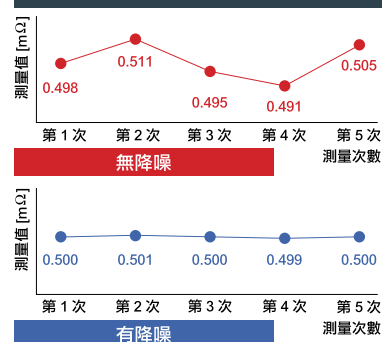
在干擾環境下也可正確測量

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。



在 UPS 運作中測量相同電池的結果



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。

事先登錄現場資訊

登錄為標準資料

- 位置資訊：辦公大樓 東棟
- 設備資訊：伺服器用 UPS
- 電池號碼：1 ~ 500

「NEXT 電池 No.1」
以語音告知測量的電池號碼

傳送測量數據

「No.1 PASS」
以語音告知測量結果

「NEXT 電池 No.2」...「No.2 PASS」

「NEXT 電池 No.3」...「No.3 PASS」

「NEXT 電池 No.4」...「No.4 FAIL」

**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

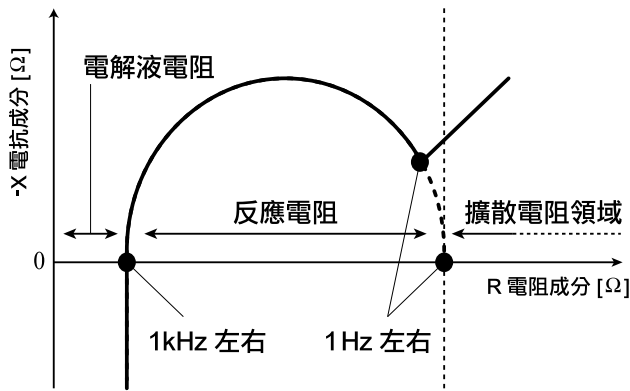
想透過 Cole-Cole Plot 掌握電池特性

掌握電池的特性

BT4560

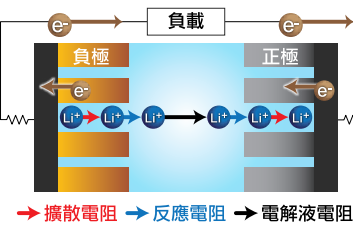
電池內部的化學反應速度因過程而異。因此，透過掃頻測量阻抗，可以將每個部分的特性分割進行評估。
藉由將測量數據以 Cole-Cole Plot 呈現，分割特性變得更容易。

將掃頻測得之阻抗做成 Cole-Cole Plot

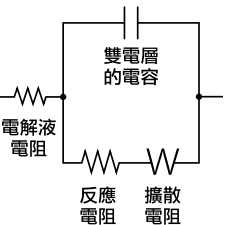


< 1 Hz	低頻	離子在電極中的擴散（擴散電阻）
1 Hz ~ 數百 Hz	中頻	電極界面的離子轉移反應（反應電阻）
~ 1 kHz	高頻	電解液中的離子移動（電解液電阻）

放電中的電池模式圖



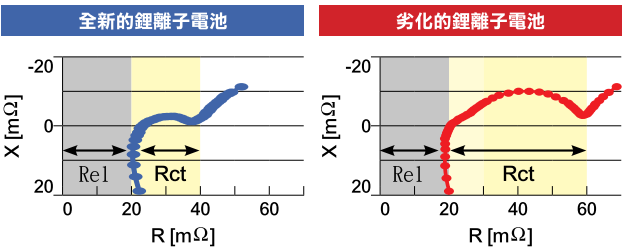
電池的等效電路示例



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。

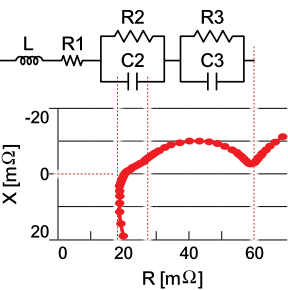
用 Cole-Cole Plot 比較全新 / 劣化的鋰離子電池的測量數據



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

R1	電解液或 TAB 熔接部分的電阻
R2//C2	電池內的負極的電極反應
R3//C3	電池內的正極的電極反應
L	導線等的電感

* 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

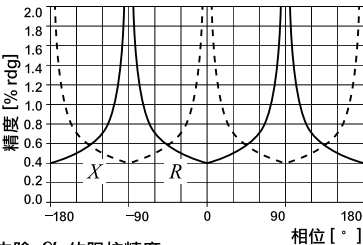
BT4560 測量精度

阻抗測量精度

3 mΩ 量程 (0.1 Hz ~ 100 Hz)
10 mΩ 量程, 100 mΩ 量程

R 精度 = ±(0.004 |R| + 0.0017 |X|) [mΩ] ±α
X 精度 = ±(0.004 |X| + 0.0017 |R|) [mΩ] ±α
Z 精度 = ±0.4% rdg ±α (|sinθ| + |cosθ|)
θ 精度 = ±0.1° ±57.3 ^α/₂ (|sinθ| + |cosθ|)

精度圖



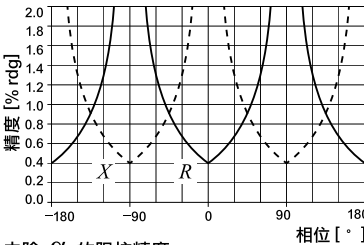
去除 α 的阻抗精度

(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)

R 精度 = ±(0.004 |R| + 0.0052 |X|) [mΩ] ±α
X 精度 = ±(0.004 |X| + 0.0052 |R|) [mΩ] ±α
Z 精度 = ±0.4% rdg ±α (|sinθ| + |cosθ|)
θ 精度 = ±0.3° ±57.3 ^α/₂ (|sinθ| + |cosθ|)

精度圖



去除 α 的阻抗精度

(0.004 |R| + 0.0052 |X|, 0.004 |X| + 0.0052 |R|)

R, X 的單位為 [mΩ]、α 如下表

量程	3 mΩ	10 mΩ	100 mΩ
α			
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: ±R 精度 × 0.1 / °C, X: ±X 精度 × 0.1 / °C, Z: ±Z 精度 × 0.1 / °C, θ: ±θ 精度 × 0.1 / °C 適用於 0° C ~ 18° C, 28° C ~ 40° C		

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 μV
電壓精度	FAST/MED/SLOW	±0.0035% rdg ±5 dgt
溫度係數		±0.0005% rdg ±1 dgt / °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 : ±0.5°C 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: ±0.01°C / °C 儀器溫度: 0°C ~ 18°C, 適用於 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

提供線纜的特注，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

可固定圓筒形電池電芯和針型探針 L2003



L2000



9500-10



BNC - 香蕉頭
轉換器^{*1*2}



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, 23

*2: 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

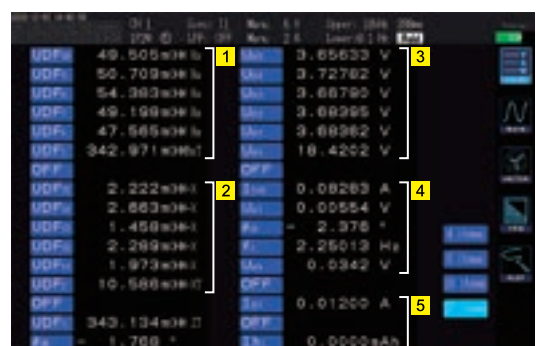
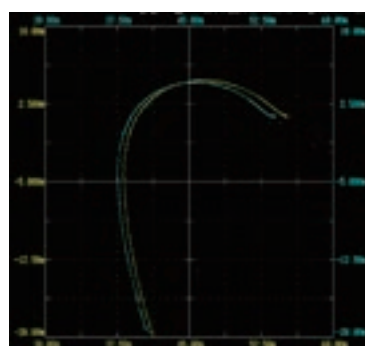
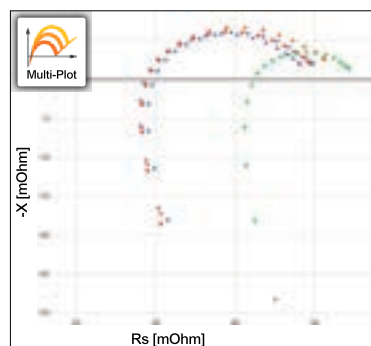
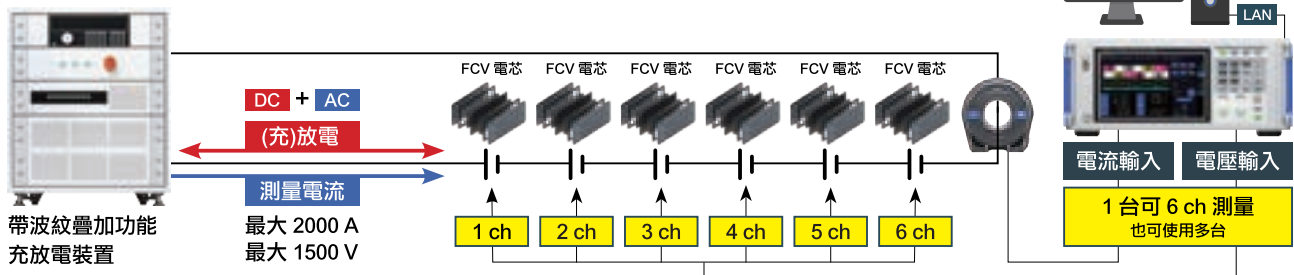
想在循環試驗期間進行 Cole-Cole Plot

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

電流センサーラインナップ

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)

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



WEB 應用軟體「Multi-plot」

將測量數據轉換為 Cole-Cole Plot

網址：

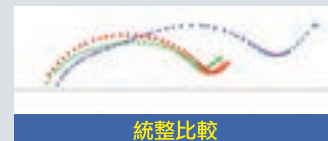
<https://www.circuitfitting.net/multiplot>

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

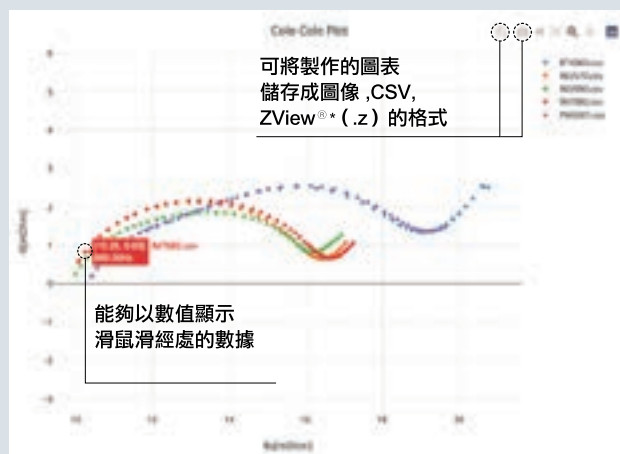
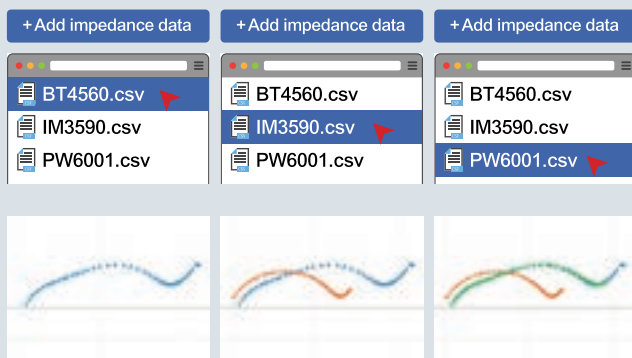
支援產品：BT4560, PW6001, IM3536, IM3570, IM3590, IM758x



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。

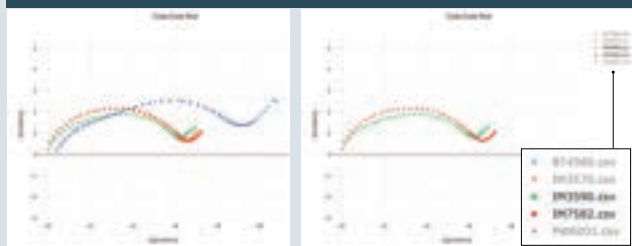
讀取檔案，複寫 Cole-Cole Plot

(不同測量儀器所取得的檔案也可進行複寫)

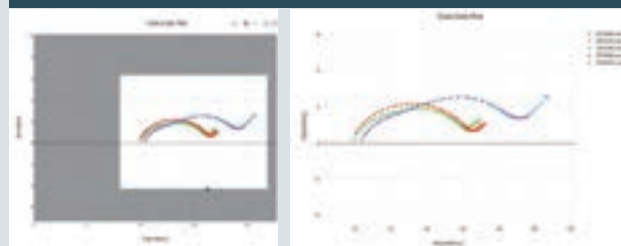


* ZView® 的詳細資訊，請與 TOYO Corporation 洽詢。

只針對想進行比較的圖表做顯示

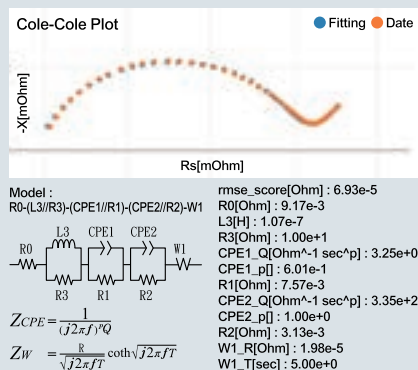


對指定區域作放大顯示



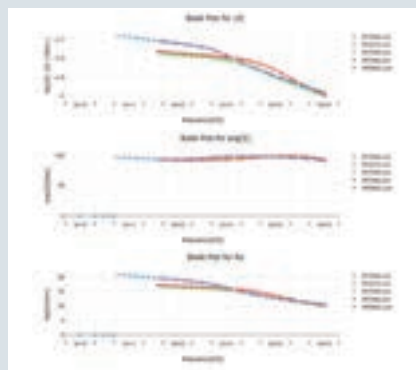
分析功能

自動顯示等效電路分析結果



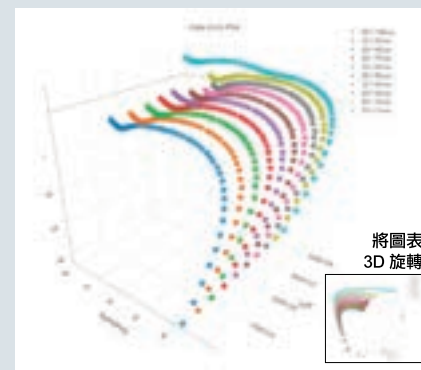
使用定義的模型分析電池的阻抗。
只需讀取文件，即可自動顯示分析結果。

製作 Bode Plot 以瞭解相位特性



可同時製作 Cole-Cole Plot 和 Bode Plot，
並藉由 Bode Plot 掌握相位特性。


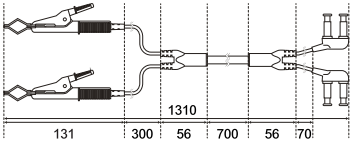

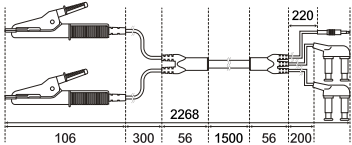

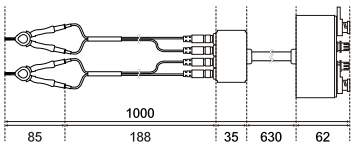

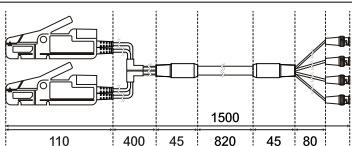

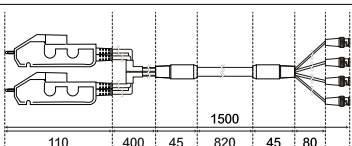

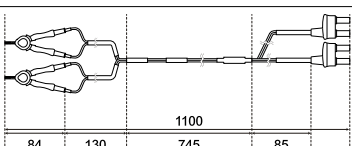

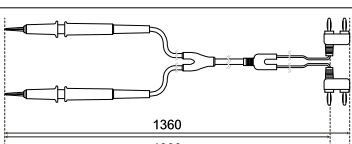

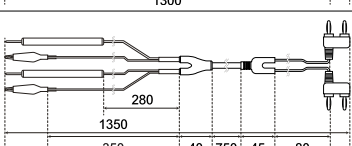

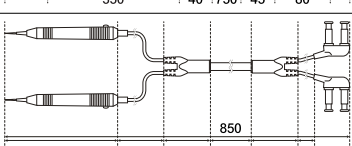

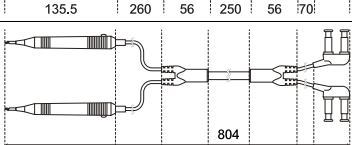
以 3D 圖表分析特性


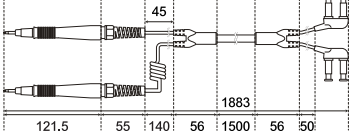
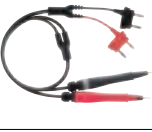
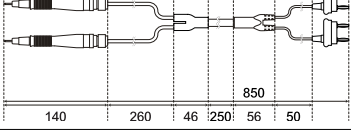

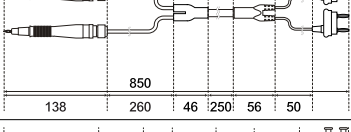

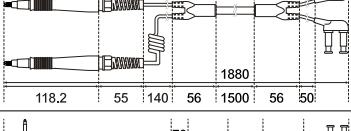

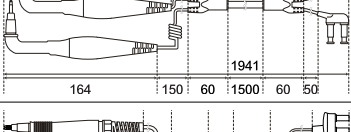

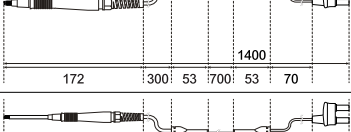

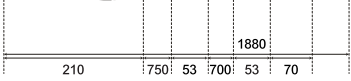



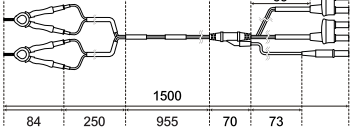

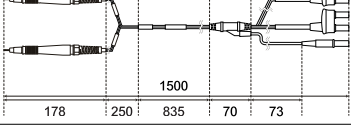
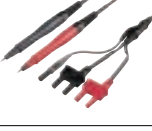
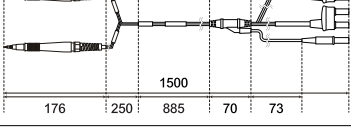

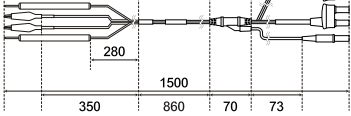
可以使用「時間」、「日期」作為第三個軸來
製作 Cole-Cole Plot 和 Bode Plot。
還可以沿任意方向旋轉 3D 圖表以進行確認
或導出圖像。

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。
將黑色香蕉頭連接到 HCUR 和 HPOT 端子，以減少外部干擾的影響。
- *4：無法連接溫度感測器。
- *5：由於非 4 端子對構造，配線形狀給測量值帶來的影響較大。
- *6：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			9467 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	○
Clips			9460 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*1 *4	*1 *4	*1 *4	*1 *2 *3 *5	○
Clips			L2000 ±42 V peak AC+DC (Hi-Lo 間) ±42 V peak AC+DC (對地間)	✕	✕	✕	*6	✕
Clips			L2002 ±30 V peak AC+DC (Hi-Lo 間) ±30 V peak AC+DC (對地間)	✕	✕	✕	○	✕
Pins			L2003 ±30 V peak AC+DC (Hi-Lo 間) ±30 V peak AC+DC (對地間)	✕	✕	✕	○	✕
Clips			L2107 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	*1
Pins			9452 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	*1	*1	*1 *2 *3 *5	*1
Clips・Pins			9453 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	○	○	*1 *2 *3 *5	*1
Pins			9455 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	○	*1	*1	*1 *2 *3 *5 *6	*1
Pins			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
Pins			L2102^{*2} 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*2	*2	*2	*2 *3 *5	*2
Pins			L2103^{*2} 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*2	*2	*2	*2 *3 *5	*2
Pins			L2104^{*2} 60 V DC (Hi-Lo 間) 60 V DC (對地間)	*2	*2	*2	*2 *3 *5	*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

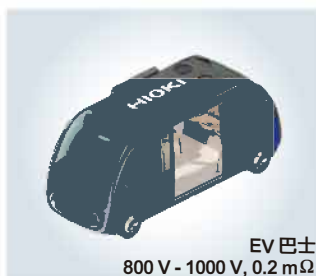
電池在任何場合中都扮演著活躍的角色，並且是孕育各種創新和新生活方式的原動力。為了實現永續的社會，高品質電池的開發和生產是不可或缺的。另一方面，對於壽命週期不斷增長的電池，如何去改善對其的評估亦是一項重大挑戰。透過改善製造流程或重複使用高品質電池，人們開始留意如何減少整個生命週期中的 CO₂ 排放量。HIOKI 的電池測試儀透過電氣測量方法為解決此問題進行貢獻。



FCV
800 V - 1000 V, 0.2 mΩ



EV 貨車
800 V - 1000 V, 0.2 mΩ



EV 巴士
800 V - 1000 V, 0.2 mΩ



EV 小客車
200 V - 400 V, 0.3 mΩ - 1 mΩ



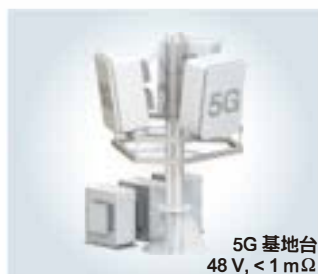
家庭用鉛酸電池
200 V - 400 V, 0.3 mΩ - 1 mΩ



自動配送系統
72 V - 96 V, 1 mΩ



堆高機
72 V - 96 V, 1 mΩ



5G 基地台
48 V, < 1 mΩ



電動摩托車
48 V - 96 V, 10 mΩ



電動三輪車
48 V - 96 V, < 10 mΩ



大型無人機
24 V - 48 V, 10 mΩ



自動搬送機器人
24 V - 48 V, 10 mΩ



電動腳踏車
電動自行車
24 V, 10 mΩ



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



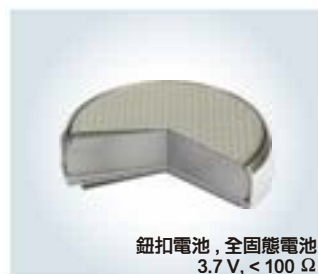
平板電腦
3.7 V, 10 mΩ



智慧型手機
3.7 V, 100 mΩ



智慧型手錶
3.7 V, 300 mΩ



鈕扣電池, 全固態電池
3.7 V, < 100 mΩ



資料索取、產品詢問、展示機訓練等，請透過以下方式與我們聯繫，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