

电芯大电流充放电时便携式内阻测试方案



客户简介

某锂电池客户，总部位于美国，在全球多地设有分公司，涉猎领域包括材料、电芯、模块、电池安全算法和循环利用等方面。目前，其坐落于中国上海的分公司总产能已超过1Gwh。

客户Q&A



我想要在**4C^①大电流连续充放电的情况下**对电芯的交流内阻变化进行长期测试，监控电芯劣化程度。



使用**电池测试仪BT3554-50搭配无线适配器Z3210以及针型测试线L2020**

即可对电池内阻进行测试，
单次测量应答时间最快仅需1.6s。



由于大电流长期充放电过程中电池可能发生燃烧甚至爆炸，为确保人员和设备的安全，需要**远程测试，并记录测试数据。**

① C表示的是充放电倍率，充放电电流一般通过充放电倍率来表示。计算方式为：充放电倍率=充放电电流/额定容量；例如：额定容量为100Ah的电池用10A放电时，其放电倍率即0.1C。

右侧三种方式均可在
远程测试的同时
记录数据
(后文将详细介绍):

- A. 实时测试并自动保存。
- B. 连接App (Gennect Cross)
控制设备测试并保存数据。
- C. 与电脑配对并在电脑中自动记录。



电池测试仪BT3554-50

采用便携式设计,设备由干电池供电。电阻测量范围为 $3\text{m}\Omega\sim 3\Omega$,测量精度: $\pm 0.8\% \text{ rdg} \pm 6 \text{ dgt}$
(仅 $3 \text{ m}\Omega$ 量程下为 $\pm 1.0\% \text{ rdg} \pm 8 \text{ dgt}$),仪器从测量到保存最快仅需不到2s。**搭载无线适配器Z3210后可让仪器拥有蓝牙通讯功能**,实现更多测试方式。



BT3554

Z3210

针型测试线L2020

采用**四线制测量原理**^②,有效提高了测量微小电阻的精度。前端L字形设计,可伸入至狭窄空间以及配电盘内部,对应狭窄空间的电池检查,大幅提高了作业的可操作性。



L2020

^②四线制的测试方式原理为通过两条测试线施加恒定电流,另两条测试线则用于测试电压变化,以此排除了线阻对测试值的影响,大大提高了测量微小电阻时的精度。

实测回顾

A

电池测试仪BT3554-50搭载自动保持功能,在测量值稳定后,可自动保持测量值。并将自动保持的测量值保存至内部存储器中,从而迅速运行工作。设备从测量到记录保存**最快只需2秒**,记录上一个数值后即会自动开始下一次测量。测试完成后,可以回溯之前的测试数据并导出。



B

安装无线适配器Z3210后, 电池测试仪BT3554-50将具备蓝牙通讯功能, 通过移动端App【GENNECT Cross】将移动设备与仪器配对后, 即可**通过App实时控制设备进行测试, 并获取测试数据及曲线, 测试结果将自动保存于App中。**

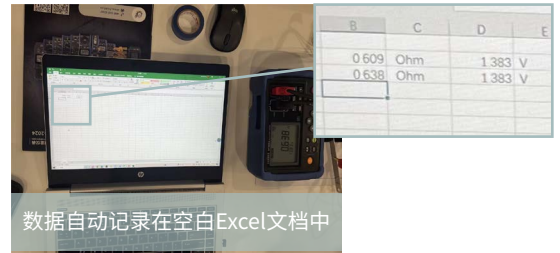
*日置多款现场测量仪表均可安装无线适配器Z3210并配备有该功能【HID功能关闭状态下】。



能够显示数据&测试曲线

C

安装无线适配器Z3210后, 将电池测试仪BT3554-50与电脑配对, 启用【HID】功能。在测量值稳定后, 仪器将通过无线形式将数据**自动传输至当前打开的Excel文档或文本文档中。**



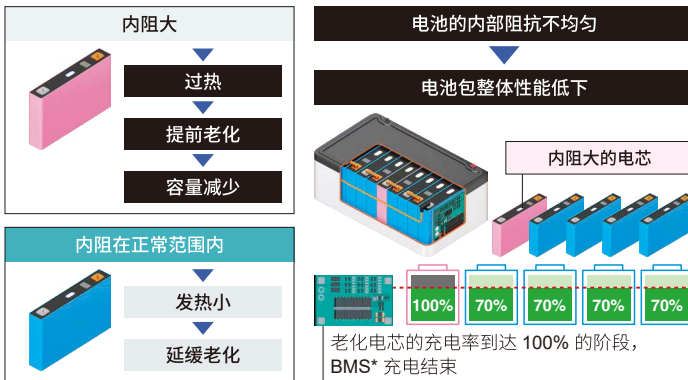
数据自动记录在空白Excel文档中

通过上述三种测试方式, 针对远程控制的需求介绍了多种可行方案, 可根据实际环境自行选择最合适的方法。测试治具方面, 客户后续可根据需求基于测试原理设计专用工装, 进一步提升测试便利程度, 提高测试效率。

案例衍生

为什么要测量电池内阻?

解说 电池品质和内阻 (AC-IR)



■ 老化程度将决定电池容量
■ 电池容量 ■ 充电量 % 充电率

*BMS: Battery Management System

内阻和电池电芯的容量低下

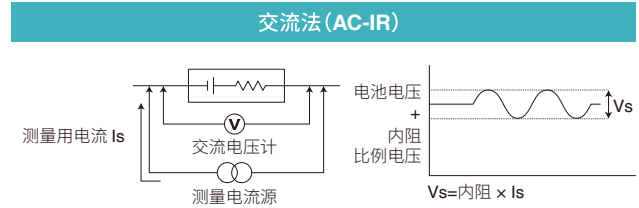
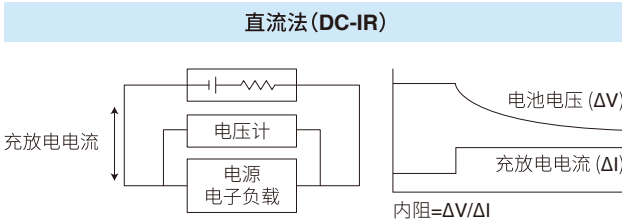
内阻大的电池电芯容易发生过热、提前老化。老化和电芯容量低下将使内阻增大。内阻随着时间的流逝和运输途中的颠簸而发生变化。因此每次在出库时和入库时都要进行检测, 将内阻大的电芯剔除。

内阻和电池包的性能

电池包内的各电芯的内阻一致性非常重要。一旦电芯的内阻大或老化程度高, 那么整个电池包的容量都会受到限制。特别是老化后、容量下降的电芯通过BMS*控制功能来防止其过充电和过放电, 整个电池包的性能急速下降。挑选出相同的内部阻抗、老化程度一样的电芯, 将提高电池包的品质。

更多电池内阻测试方案

测量电池的内阻，有交流法和直流法两种方式。**交流法测量出的电阻被称为AC-IR，直流法测量出的电阻被称为DC-IR，二者是互补的关系。**虽然可根据不同的测量目的，分别使用不同的测试方法，但是推荐两种测量方法同时使用。日置的电池测试仪，通过4端子法来测量AC-IR。



想要在实际工作状态下、来确认电池性能时

DC-IR 所造成的困扰

- 测量花时间
- 测量重现性低
- 电池的充电率变化
- 充放电设备需要大型设备来实现
- 需要大功率电力供给线

连接负载、通过电压和电流的变化计算出电阻值。

出入库检测等需要在短时间内就能正确得筛选出不合格品

用 AC-IR 解决

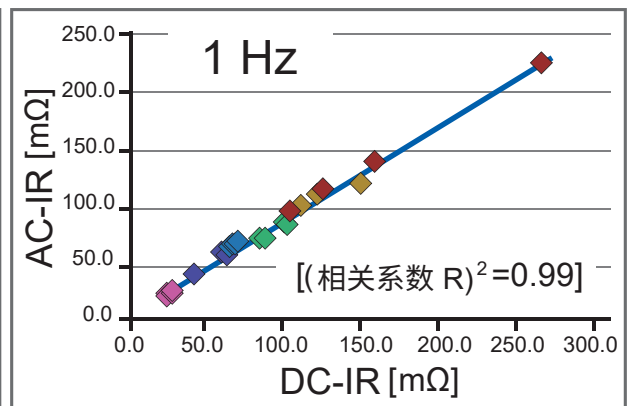
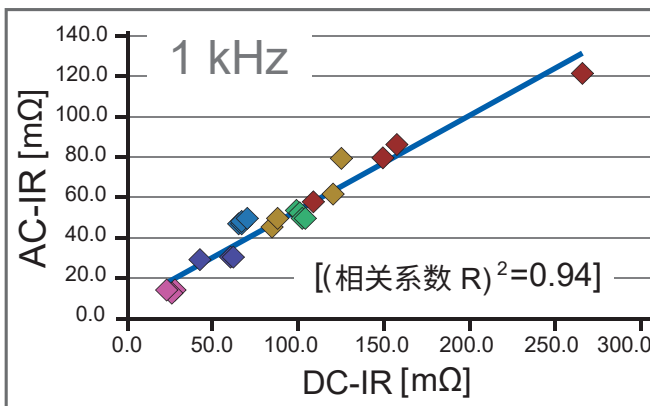
- 短时间内就能测量
- 测量重现性高
- 电池充电率不变
- 设备小、节能

加载测量频率 1kHz 的测量电流、从交流电压计的电压值来获取电池的内阻。

LIB 的性能试验规格「JIS C8711, IEC61960-3(小型机用)」 「JIS C8715-1, IEC 62620(工业用)」中，记载了使用交流法 (AC-R) 来测量内阻的相关内容。

更高性能、更高安全性要求的汽车用 LIB 电芯的生产工序中，也使用交流法 (AC-IR)。

在此基础上，日置推出电池阻抗测试仪 BT4560，**使用 1Hz 低频交流信号代替直流信号测试**的方法，测试得到的结果与 DCIR 表现出**强相关性** (见下图数据)。作为 DC-IR 的另一种测量方式，有效避免了直流法测试带来的困扰。



日置电池测试仪产品线共对应60~1000V电压量程和3mΩ~3kΩ内阻量程,可针对不同电压的电池内阻及开路电压(OCV)进行测试。

各种电池的内阻·开路电压和相对应测量仪器

电池测试仪电压测试量程	BT3564	量程构成 10 V 100 V 1000 V	1000 V		EV 巴士 800 V-1000 V, < 0.2 mΩ				
			400 V		家用蓄电池 200 V-400 V, 0.3 mΩ - 1 mΩ		EV 乘用车 200 V-400 V, 0.3 mΩ - 1 mΩ		
	BT3563A BT3563-01	量程构成 6 V 60 V 300 V	230 V						
	BT3562A	量程构成 6 V 60 V 100 V	96 V		叉车 72 V-96 V, < 1 mΩ		电动摩托车 48 V-96 V, < 10 mΩ		电动三轮车 48 V-96 V, < 10 mΩ
	BT3562-01 BT3561A	量程构成 6 V 60 V	48 V		5G 基站 24 V-48 V, < 10 mΩ		自动搬运机器人 24 V-48 V, < 10 mΩ		大型无人机 24 V-48 V, < 10 mΩ
			24 V				电动自行车 电动助动车 24 V, < 10 mΩ		
	3561 3561-01 BT4560* *特殊规格	量程构成 20 V	12 V	电动工具 12 V-24 V, < 10 mΩ		吸尘器 12 V-24 V, < 10 mΩ		笔记本电脑 7 V-12 V, < 100 mΩ	
	BT4560	量程构成 5 V	3.7 V	平板设备 3.7 V, < 10 mΩ		智能手机 3.7 V, < 100 mΩ		智能手表 3.7 V, < 300 mΩ	
				纽扣电池, 全固体电芯 3.7 V, < 1 Ω					
				0.1 mΩ	1 mΩ	10 mΩ	100 mΩ	1 Ω	
			电池电芯的内阻						
			3 mΩ 测量电流 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 m Ω, 3 Ω range) (BT3561A: 30 mΩ - 3 kΩ range)						
			电池测试仪电阻测试量程						