

响应型多段式电池测试设备

BT 1000 Series

Responsive Multi-range Battery Test Equipment

▪ 量身打造，精准细密 ▪



产品特点

专属打造电流精控规格

可依客户终端使用需求于采购时自行指定四段式电流，测试时自动根据制程设定切换电流档位，搭配0.02%的专业精度与最小输出/控制电流 $1\mu\text{A}$ ，让BT 1000的测试精度无与伦比。

客制化制程设定轻松上手

BT 1000支持多种简易制程设定方式，并提供多种电池设定单位如A、C-rate、mAh/g等，极弹性化电池测试制程，满足各式专业研究需求。

即时捕捉测试资料

高达1ms的数据记录频率，任何测试细节尽在BT 1000掌握。

EV测试功能强力支援

考虑测试实务，导入脉冲充/放电与工况仿真功能，并内建多项国际测试标准，如FUDS, DST, HPPC等，让BT1000无缝支持电动车电池测试应用。

全方位新式材料研究帮手

标准品配备0V放电能力，更可选配负压放电功能，全面扩大研究以及后续应用范围。

终端产品应用

一般测试应用



技术特色

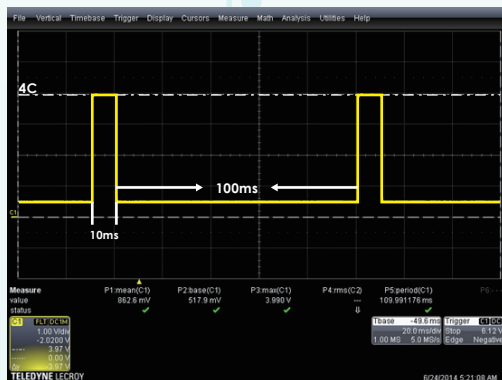
专业技术规格

为满足高阶电池材料研究的多种测试规格需求，开发多段式电流测试系统，可根据用户电流设定自动切换档次，维持一致高精度。更针对材料研究量身打造多种电流设定机制与负压放电功能，全面提升执行测试制程的效率与弹性。

无限制段数脉冲式充放电

100Hz之电流脉宽精准控制，以及高速电流爬升速率，可灵活设定于各种适用于3C、动力电池之充放电条件，协助客户执行高端电池研究之测试。

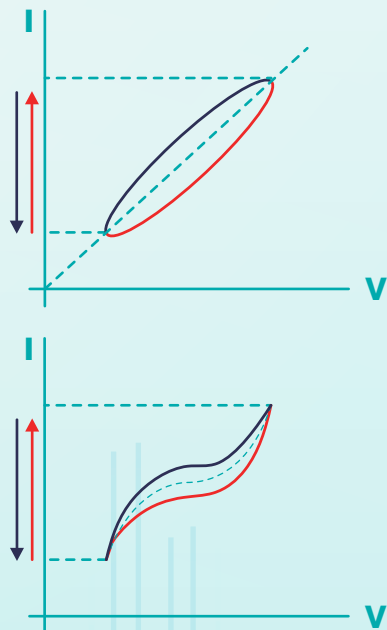
100Hz Pulse



电流斜坡 (Current Ramping)

自动式电流范围内扫描功能，在作线性系统辨识时相当便利，可配合Lissajous Plot量化检视在指定操作条件下的系统线性。当Lissajous Plot轨迹越接近椭圆时，表示该系统越接近线性系统。

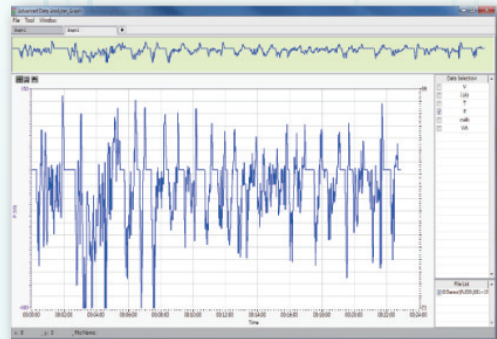
Lissajous Plot



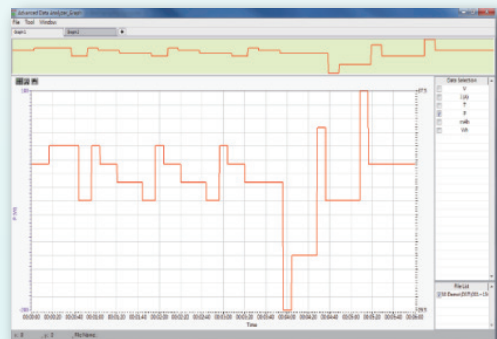
工况模拟 (Drive Simulation)

凭借着1ms以内之电流爬升速率(10%~90%)与5ms的充放电转换(-90%~90%)速率，让FUDS, DST等国际工况模拟测试于BT 1000上真实呈现。支持自定义工况仿真测试模式，汇入Excel档案即可转为客制化测试制程。每一次的模拟都是实况再现。自定义工况模式支持最小100ms步序时间，以及定电流、定功率工作模式。

FUDS测试功率曲线

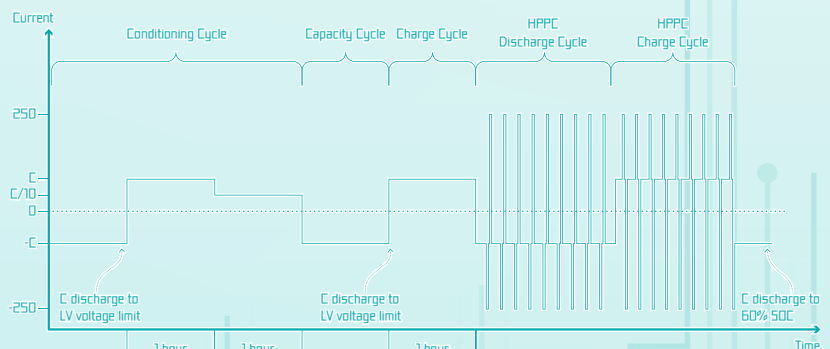


DST测试功率曲线



混合脉冲功率性能测试 (HPPC)

HPPC (Hybrid Pulse Power Characteristic)主要用来测试动力电池于充放电循环中的功率、开路电压及直流内阻等特性，这些参数运用于确保组装的设备，可以符合出厂规格并做为对电池BoL (Beginning of Life)的测试基准，以确保产品之质量。承德科技提供适合的设备，搭配软件功能自动计算、记录测试过程所需记录之参数，并产出符合客户需求之报表，节省客户设定时间。



技术特色

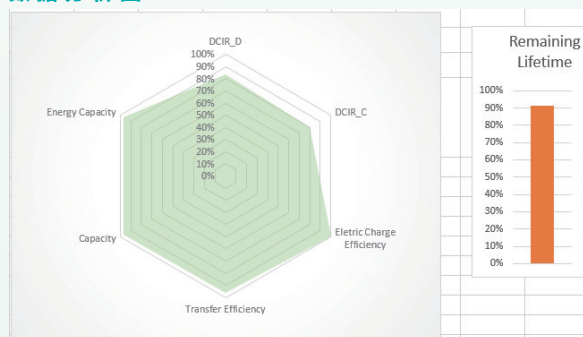
DCIR

内建ISO12405、IEC61960等直流电阻检测标准，同时支持使用者自定义量测方法，可检测电池运行时，电流流通内部所承受之阻力，大幅提升筛选电池质量效率。

BMS 及 Gas Gauge 联动

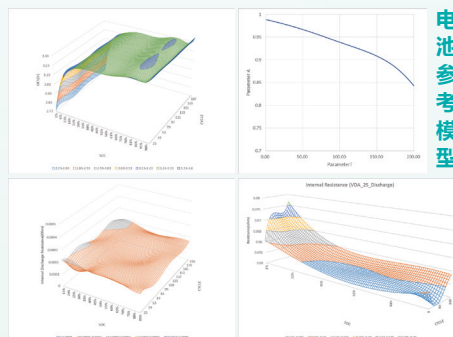
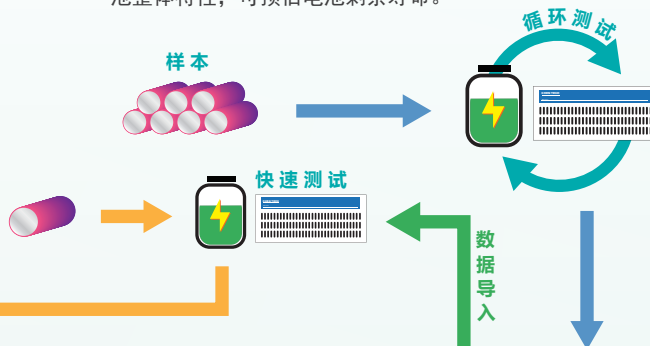
支持SMBus, I²C, HDQ, CAN, ModBus, RS485 等多种常见电池组通讯接口。并支持 CAN Bus 之DBC档汇入及编辑，整合控制设备软件，用户可自行设定、调整充放电联动行为及参数记录，不必担心机密参数信息外流，也无需等待开发。整体操作体验，安全自由不受限。

数据分析图

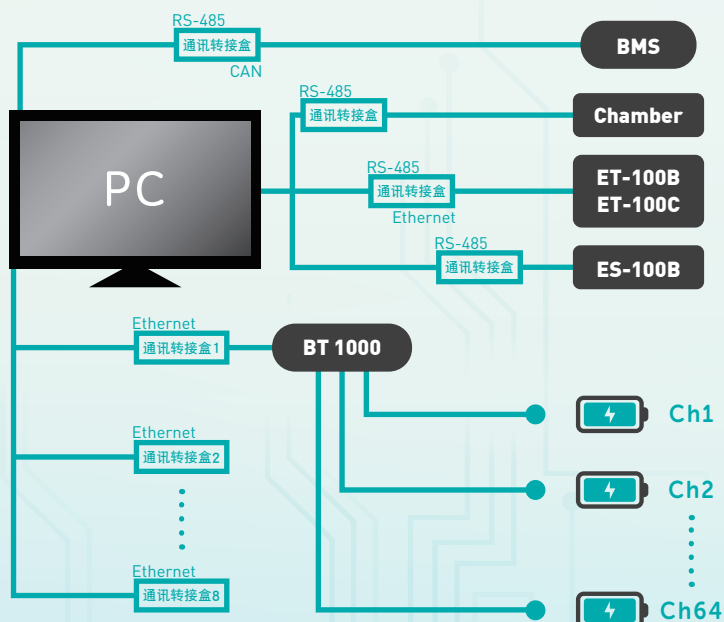


电池健康状态(SOH)评估

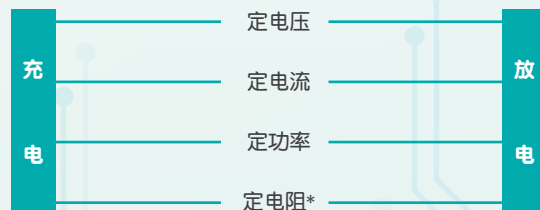
承德科技研发出可提供关于电池SOH多项参数的演算与测试方案，透过样本电池作SOC与循环使用次数分布测试建立参考模型，在后续检测同类电芯时透过量化解析电池在特定测试条件下的瞬时反应，利用稳态特征与瞬时反应特征多方比对多维参考模型，提供电池整体特性，可预估电池剩余寿命。



系统配置图



操作模式



- 工况模拟* •
- 100Hz脉冲充/放电* •
- ACIR* • DCIR* •
- 电压斜坡 (Voltage Ramp)* •
- 电流斜坡 (Current Ramp)* •

*选配功能

标准品规格

型号			BT 1000 5V/1A	BT 1000 5V/5A	BT 1000 5V/10A	BT 1000 5V/30A	BT 1000 5V/60A	BT 1000 5V/100A	BT 1000 5V/250A		
通道数			8			2	1				
充放电规格			5V/±1A	5V/±5A	5V/±10A	5V/±30A	5V/±60A	5V/±100A	5V/±250A		
输出	定电压	范围	5mV~5V								
		分辨率	0.1mv								
		精准度	±0.02% F.S.(±1mv)								
	定电流	1	范围	1A~100mA	5A~500mA	10A~500mA	30A~5A	60A~5A	100A~10A	250A~50A	
			分辨率	0.1mA		1mA			10mA		
			精准度	±0.02% F.S.(±0.2mA)	±0.02% F.S.(±1mA)	±0.02% F.S.(±2mA)	±0.02% F.S.(±6mA)	±0.02% F.S.(±12mA)	±0.02% F.S.(±20mA)	±0.02% F.S.(±50mA)	
		2	范围	100mA~10mA	500mA~20mA		5A~500mA		10A~500mA	50A~5A	
			分辨率	10μA			0.1mA		1mA		
			精准度	±0.02% F.S.(±20μA)	±0.02% F.S.(±0.1mA)		±0.02% F.S.(±1mA)		±0.02% F.S.(±2mA)	±0.02% F.S.(±10mA)	
		3	范围	10mA~1mA	20mA~1mA		500mA~20mA			5A~500mA	
			分辨率	1μA			10μA			0.1mA	
			精准度	±0.02% F.S.(±2μA)	±0.02% F.S.(±4μA)		±0.02% F.S.(±0.1mA)			±0.02% F.S.(±1mA)	
		4	范围	1mA~1μA			20mA~20μA			500mA~0.5mA	
			分辨率	0.1μA			1μA			10μA	
			精准度	±0.02% F.S.(±0.2μA)			±0.02% F.S.(±4μA)			±0.02% F.S.(±0.1mA)	
	定功率	范围	5W~5μW	25W~5μW	50W~5μW	150W~0.1mW	300W~0.1mW	500W~0.1mW	1250W~2.5mW		
		分辨率	1mW			10mW			100mW		
		精准度	±0.04% F.S.(±2mW)	±0.04% F.S.(±10mW)	±0.04% F.S.(±20mW)	±0.04% F.S.(±60mW)	±0.04% F.S.(±0.12W)	±0.04% F.S.(±0.2W)	±0.04% F.S.(±0.5W)		
量测	电压	范围	0~5.5V								
		分辨率	10μV								
		精准度	±0.02% F.S.(±1mv)								
	电流	1	范围	1.1A~0	5.5A~0	11A~0	33A~0	66A~0	110A~0	275A~0	
			分辨率	10μA		0.1mA			1mA		
			精准度	±0.02% F.S.(±0.2mA)	±0.02% F.S.(±1mA)	±0.02% F.S.(±2mA)	±0.02% F.S.(±6mA)	±0.02% F.S.(±12mA)	±0.02% F.S.(±20mA)	±0.02% F.S.(±50mA)	
		2	范围	100mA~0	500mA~0		5A~0		10A~0	50A~0	
			分辨率	1μA			10μA		0.1mA		
			精准度	±0.02% F.S.(±20μA)	±0.02% F.S.(±0.1mA)		±0.02% F.S.(±1mA)		±0.02% F.S.(±2mA)	±0.02% F.S.(±10mA)	
		3	范围	10mA~0	20mA~0		500mA~0			5A~0	
			分辨率	0.1μA			1μA			10μA	
			精准度	±0.02% F.S.(±2μA)	±0.02% F.S.(±4μA)		±0.02% F.S.(±0.1mA)			±0.02% F.S.(±1mA)	
		4	范围	1mA~0			20mA~0			500mA~0	
			分辨率	0.01μA			0.1μA			1μA	
			精准度	±0.02% F.S.(±0.2μA)			±0.02% F.S.(±4μA)			±0.02% F.S.(±0.1mA)	
时间	数据纪录时间	100ms (选配:10ms, 1ms)									
	电流上升时间 (10%→90%)	<1ms									
	电流切换时间 (-90%→90%)	<5ms									
工况模拟	最小步序时间	1s									
	内建国际标准	FUDS、DST									
	客制测试模式	CC、CP模式									
脉冲充/放电	步序段数	无限									
	最大脉宽	999s									
	最小脉宽	10ms									
	分辨率	1ms									
DCIR			ISO 12405, IEC 61960								
操作环境	温度	23℃±2℃									
	湿度	20 ~ 90 HR									
电力需求	电压	200V 1ψ/220V 1ψ/380V 3ψ									
	频率	60HZ									
	电流	0.51A/0.46A/0.23A	2.53A/2.3A/1.15A	5.07A/4.61A/2.3A	3.8A/3.45A/1.73A		6.33A/5.76A/2.88A	15.83A/14.39A/7.2A			
通讯模式			CAN to Ethernet								
尺寸 (W*H)			584*178mm					584*209mm	584*667mm		
重量			30kg	33kg	45kg	42kg	45kg	119kg			
选配功能			CR充放电、工况模拟、脉冲充放电、DCIR量测、ACIR量测、电压斜坡充放电、电流斜坡充放电、通道并联、BMS & Gas Gauge资料收集及软体联动、SOH检测、恒温箱整合、资料分析软体								
选购配件			BMS & Gas Gauge 数据收集器、电压量测模块、温度量测模块、恒温箱、客制化治具、自动校正机、蜂鸣警报器								

标准品规格

型号			BT 1000 5V/300A	BT 1000 5V/500A	BT 1000 20V/40A	BT 1000 20V/60A	BT 1000 60V/60A	BT 1000 60V/100A	BT 1000 100V/300A		
通道数			1								
充放电规格			5V/±300A	5V/±500A	20V/±40A	20V/±60A	60V/±60A	60V/±100A	100V/±300A		
输出	定电压	范围	5mV~5V		0.02~20V		0.06~60V		0.1~100V		
		分辨率	0.1mv		1mv				10mv		
		精度度	±0.02% F.S.(±1mv)		±0.02% F.S.(±4mv)		±0.02% F.S.(±12mv)		±0.05% F.S.(±50mv)		
	定电流	1	范围	300A~50A	500A~50A	40A~20A	60A~30A		100A~50A	300A~150A	
			分辨率	10mA		1mA		10mA			
			精度度	±0.02% F.S.(±60mA)	±0.02% F.S.(±100mA)	±0.02% F.S.(±8mA)	±0.02% F.S.(±12mA)		±0.02% F.S.(±20mA)	±0.05% F.S.(±150mA)	
		2	范围	50A~5A		20A~10A	30A~15A		50A~20A	150A~50A	
			分辨率	1mA						10mA	
			精度度	±0.02% F.S.(±10mA)		±0.02% F.S.(±4mA)	±0.02% F.S.(±6mA)		±0.02% F.S.(±10mA)	±0.05% F.S.(±75mA)	
		3	范围	5A~500mA	5A~500mA	10A~5A	15A~5A		20A~10A	50A~10A	
			分辨率	0.1mA		1mA					
			精度度	±0.02% F.S.(±1mA)		±0.02% F.S.(±2mA)	±0.02% F.S.(±3mA)		±0.02% F.S.(±4mA)	±0.05% F.S.(±25mA)	
		4	范围	500mA~0.5mA	500mA~0.5mA	5A~5mA		10A~10mA			
			分辨率	10μA		0.1mA		1mA			
			精度度	±0.02% F.S.(±0.1mA)		±0.02% F.S.(±1mA)		±0.02% F.S.(±2mA)		±0.05% F.S.(±5mA)	
	定功率	范围	1500W~2.5mW	2500W~2.5mW	800W~100mW	1.2kW~100mW	3.6kW~300mW	6kW~600mW	30kW~1W		
		分辨率	100mW		40mW		120mW	1.2W	2W		
		精度度	±0.04% F.S.(±0.6W)	±0.04% F.S.(±1W)	±0.04% F.S.(±0.32W)	±0.04% F.S.(±0.48W)	±0.04% F.S.(±1.44W)	±0.04% F.S.(±2.4W)	±0.1% F.S.(±30W)		
	量测	电压	范围	0~5.5V		0~22V		0~66V		0~110V	
			分辨率	10μV		0.1mv				1mv	
			精度度	±0.02% F.S.(±1mv)		±0.02% F.S.(±4mv)		±0.02% F.S.(±12mv)		±0.05% F.S.(±50mv)	
电流		1	范围	330A~0	550A~0	44A~0	66A~0		110A~0	330A~0	
			分辨率	1mA		0.1mA		1mA			
			精度度	±0.02% F.S.(±60mA)	±0.02% F.S.(±100mA)	±0.02% F.S.(±8mA)	±0.02% F.S.(±12mA)		±0.02% F.S.(±20mA)	±0.05% F.S.(±150mA)	
		2	范围	50A~0		20A~0	30A~0		50A~0	150A~0	
			分辨率	0.1mA						1mA	
			精度度	±0.02% F.S.(±10mA)		±0.02% F.S.(±4mA)	±0.02% F.S.(±6mA)		±0.02% F.S.(±10mA)	±0.05% F.S.(±75mA)	
		3	范围	5A~0		10A~0	15A~0		20A~0	50A~0	
			分辨率	10μA		0.1mA					
			精度度	±0.02% F.S.(±1mA)		±0.02% F.S.(±2mA)	±0.02% F.S.(±3mA)		±0.02% F.S.(±4mA)	±0.05% F.S.(±25mA)	
		4	范围	500mA~0		5A~0		10A~0			
			分辨率	1μA		10μA		0.1mA			
			精度度	±0.02% F.S.(±0.1mA)		±0.02% F.S.(±1mA)		±0.02% F.S.(±2mA)		±0.05% F.S.(±5mA)	
时间	数据纪录时间	100ms (选配: 10ms, 1ms)									
	电流上升时间 (10%→90%)	<1ms									
	电流切换时间 (-90%→90%)	<5ms									
工况模拟	最小步序时间	1s									
	内建国际标准	FUDS, DST									
	客制测试模式	CC, CP模式									
脉冲充/放电	步序段数	无限									
	最大脉宽	999s									
	最小脉宽	10ms									
	分辨率	1ms									
DCIR			ISO 12405, IEC 61960								
操作环境	温度	23°C ± 2°C									
	湿度	20 ~ 90 HR									
电力需求	电压	200V 1ψ/220V 1ψ/380V 3ψ									
	频率	60HZ									
	电流	19A/17.27A/8.64A	31.67A/28.79A/14.39A	6.5A/5.91A/2.95A	9.75A/8.86A/4.43A	24.71A/22.46A/11.23A	41.18A/37.43A/18.72A	201.18A/182.89A/91.44A			
通讯模式			CAN to Ethernet								
尺寸 (W*H)			584*667mm	584*889mm	584*178mm	584*445mm	584*889mm	584*1111mm	584*1337*2 (Rack)mm		
重量			119kg	152kg	42kg	76kg	152kg	195kg	476kg		
选配功能			CR充放电、工况模拟、脉冲充放电、DCIR量测、ACIR量测、电压斜坡充放电、电流斜坡充放电、通道并联、BMS & Gas Gauge资料收集及软体联动、SOH检测、恒温箱整合、资料分析软体								
选购配件			BMS & Gas Gauge 数据收集器、电压量测模块、温度量测模块、恒温箱、客制化治具、自动校正机、蜂鸣警报器								

*标准线长3m时测量

**选配功能

iBest软件

使用者经验再进化



设定



执行



分析



一指搞定

操作软件 + 资料分析软件

制程设定

简易

制程设定步骤简单，操作直觉，不须倚赖说明书

完善

- 提供多种制程选项，满足各种测试需求

测试模式 定电流 (CC), 定电流-定电压 (CC-CV), 定功率 (CP), 定电阻 (CR)*, 脉冲 (Pulse)*, 使用者自定义/汇入工况模拟 (Drive Simulation)*, ACIR*, DCIR*, 电流斜坡 (Current Ramp)*, 电压斜坡 (Voltage Ramp)*

制程截止条件 Time, EV, EC, mAh, Wh, END mAh, Total mAh, Total Wh, SoC*, END SoC*, BMS conditions*, Chamber conditions*

保护机制 OC, LC, OV, LV, OT, Verr, Cerr

- 支援各种国际标准测试模式

脉冲 Intel Turbo Boost, HPPC

直流内阻量测 ISO 12405, IEC 61960

工况模拟 FUDS, DST



客制化

导入变数设定功能，支援多样化充/放电制程以及数据记录，可自由设定测试制程

整合*

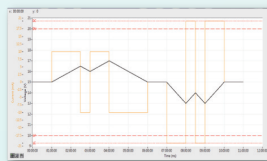
控制各种外挂模块，如恒温箱、电压/温度数据收集器、Gas Gauge/BMS数据收集器等，免除分别控制之繁琐

智慧

提供多种便捷制程设定方式，例如 C-rate、电流斜坡等，加速制程编辑

安全

制程完成后可预览模拟测试曲线，并针对电池设定保护点，避免人为疏失造成意外(图1)



▲图1 制程模拟图

保密*

支援动力电池BMS通讯协定CANBus .dbc档案自行汇入，不须揭露通讯协定即可于测试中搜集BMS资料

管控

具帐号管理机制，支援多角色权限

*选配

制程执行

个人化

通道状态显示面板及颜色选择多元，可依个人喜好及制程执行状况自由调整(图2, 3, 4)

一目了然

主画面清楚显示各测试通道状况，更多细节可依个人所需资讯量选择不同面板，重要资讯不漏接

即时

制程执行时即可查看测试资料，检视测试结果并依需要调整测试制程，提升效率(图5)

弹性

支援预约暂停功能，可于制程中随时指定时间暂停制程等待人员分析查看，不须时时在旁监控

保障

尚未完成的制程，中断后可于其他通道继续进行

资料分析

省时

多种测试资料呈现方式，让使用者依需求调整，节省资料处理时间

图形缩放显示

文字与图形报表呈现

图形自定义X, Y轴参数

便捷

- 内建多种图表模板，可依使用者需求挑选或自定义新模板

- 测试图形及文字报表可同时呈现，且提供数据相互参照机制(图6)

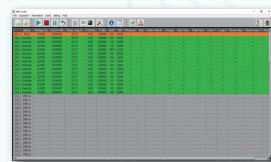
- 具资料检索功能，可快速筛选想查看的测试资料

专业

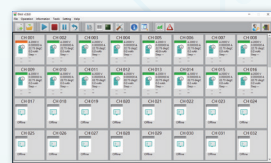
分析循环测试资料，叠加各次循环数据绘制成图表，并产生寿命测试报表，供研究人员快速评估测试结果(图7, 8)

开放

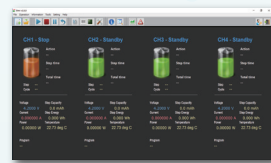
测试资料可汇出成.csv等纯文字或Microsoft Office Excel格式，于客户熟悉的第三方软体中开启并利用，提高资料使用性



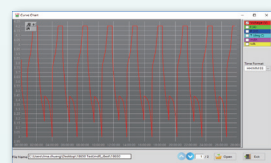
▲图2 预设状态显示面板



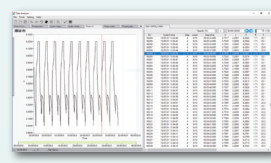
▲图3 32通道状态显示面板



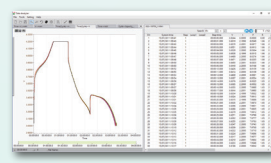
▲图4 4通道状态显示面板



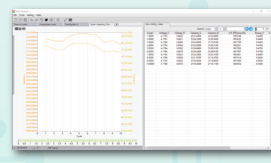
▲图5 即时测试曲线曲线



▲图6 测试曲线图及报表



▲图7 循环测试曲线图及报表



▲图8 寿命测试曲线图及报表

电压收集器 ES 100B

于电池组测试中,量测并记录各电芯/模块电压,可监控单一电芯/电池模块安全性,并以此数据作为制程换段条件或保护条件。

1. 每台最多24通道电压量测, 每100ms纪录一笔数据
2. 量测范围可选择 $\pm 8V$ 、 $\pm 32V$ 或 $\pm 64V$, 精度达 $\pm 0.02\%$ F.S.

温度收集器 ET 100B

于电池测试中,量测并记录电池不同区域之表面温度,可监控电池安全性,并以此数据作为制程换段条件或保护条件。

1. 每台最多24点温度量测, 每100ms记录一笔数据
2. 支持热敏电阻(Thermoistor)做为温度传感器, 量测范围 $-50^{\circ}C \sim 150^{\circ}C$, 于 $-40^{\circ}C \sim 90^{\circ}C$ 间精度 $\pm 1^{\circ}C$

温度收集器 ET 100C

于电池测试中,量测并记录电池不同区域之表面温度,可监控电池安全性,并以此数据作为制程换段条件或保护条件。

1. 每台最多16点温度量测, 每4s记录一笔数据
2. 支持多种温度传感器, 包含热电偶(Thermocouple)、热敏电阻(Thermoistor)、电阻式温度传感器(RTD)和二极管(Diode)等, 量测范围广, 且精度可达 $\pm 1^{\circ}C$

Gas Gauge/ BMS资料收集器

于电池(模)组测试中,搜集、记录Gas Gauge/ BMS数据,并以此数据做为制程换段条件或保护条件。

1. 支持SMBus、 I^2C 、HDQ等IT(3C)与Modbus、CANBus等动力电池常用之通讯协议
2. 支援CAN .dbc档案自行编辑及上传

恒温箱/ 第三方恒温箱控制

可于充放电测试过程中同步控制恒温箱,藉由调整温/湿度以模拟电池于不同环境下之性能表现。

自动校正机

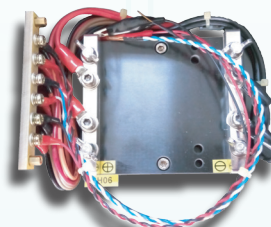
采用全自动方式,针对设备通道进行电压、电流校正,以维持精准的量测与输出,并降低手动校正之人力、时间成本与误差。

1. 提供客制化报表
2. 弹性扩充设计, 可同时校正多个通道。

测试治具

以下治具可搭配符合规格的BT 1000系列使用。

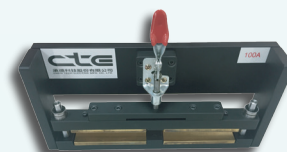
■ 适用于100A以下圆筒型正负极带镍片电池



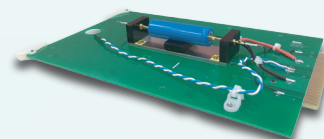
■ 适用于30A以下圆筒型及角型电池



■ 适用于100A以下软包型电池



■ 适用于10A以下18650电池



■ 适用于10A以下软包型电池



■ 适用于3A以下钮扣型电池



www.chentech.com.tw/sindex

for further information



■ 台湾总公司

241新北市三重区光复路一段61巷27号1楼

✉ sales@chentech.com.tw

☎ +886-2-2278-3825

☎ +886-2-2278-3926

■ 美国 华盛顿州

☎ +1-888-998-3963

■ 美国 加州

☎ +1-408-565-9050

■ 大陆 苏州

☎ +86-512-62531842

■ 日本 东京

☎ +81-90-3693-8453

■ 韩国 首尔

☎ +82-2-3453-7185

■ 泰国 曼谷

☎ +66-2-540-1667-69

■ 孟加拉 达卡

☎ +880-2-5861028