



电池信赖性测试系统 BATTERY RELIABILITY TEST SYSTEM MODEL 17010

Chroma 17010 电池信赖性测试系统是专为锂离子电池芯 (Lithium-ion Battery Cells, LIB Cells)、电气二重层电容器 (Electric Double Layer Capacitors, EDLCs) 与锂离子电容器 (Lithium-ion Capacitors, LICs) 等储能元件测试而开发的专业充放电测试设备，适合于产品开发、性能评价、寿命验证与产品选型等用途。

Chroma 17010 系统提供线性电路系列与能源回收系列两种不同的设计架构机种；线性电路系列提供低输出杂讯与高量测精度特性，适合产品开发与中小型储能元件的信赖性评价；而能源回收系列则具备省电与低发热优势，适合标准产品寿命评价和中大型储能元件或功率型电池芯测试。

Chroma 17010 系统采用 Battery Lab Expert (Battery LEx) 软体平台，使用者能透过多层配方架构快速引用已存在配方或新增配方，完成计画编辑与修改，独立的待测物资料管理功能，可以实现不同待测物配方共用的优点。

除了常见的充放电测试工步外，Battery LEx 还结合 C-rate、OCV-SOC、Q%、工况模拟与温箱控制模式，可满足 USABC、IEC 与 GB/T 等国际测试标准与各类型测试应用；测试执行与监控设计采用群组管理方式，便于快速掌握测试情况，也可在测试进行中执行多种控制，包含：工步跳跃、工步暂停、预约暂停、指定启动与测试复归等。

Chroma 17010 系统整合了高精度多功能数据记录器，可即时量测待测物温度、电压与压力，且进阶地作为截止与保护条件，更支援整合多种厂牌恒湿/温箱，使用者可借由温箱控制工步下达命令，并内建温箱同动机制与二次调整功能，提升操作便利性。

Chroma 17010 系统在安全性设计上提供软/硬体侦测保护、设备异常监控和可选配的独立外部仪表继电器硬体侦测防护三大安全机制，保障锂离子电池芯测试实验安全。

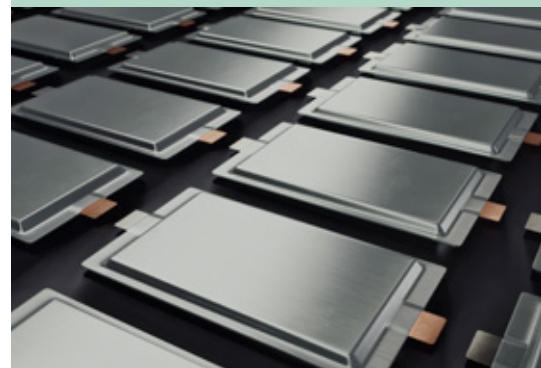
MODEL 17010

特点

- 高精度输出与量测，最高达 $\pm 0.01\%$ of F.S.
- 快速电流响应，最快达 $< 100\mu\text{S}$
- 高速资料记录 (10mS)
- 高速单点暂态资料记录 (1mS)
- 最大通道集成数，最高达 96CHs
- 通道并联输出，最高达 1200A
- 高效率充放电、低发热
- 放电能源回收功能 (能源回收系列)
- 纹波仿真从 (100Hz~20kHz, 75App)
- 动态工况模拟功能 (电流 / 功率模式)
- 多层安全保护机制
- 可整合多功能记录器与恒温 / 湿箱
- 符合 IEC 与 GB/T 测试标准

应用领域

- 电动车产业
- 电动机车 / 自行车产业
- 储能应用产业
- 电动机具产业
- 质检机构
- 学术研究



Chroma
Advancing Excellence

功能特色 - 17208M-5-12C 超高精度充放电测试机

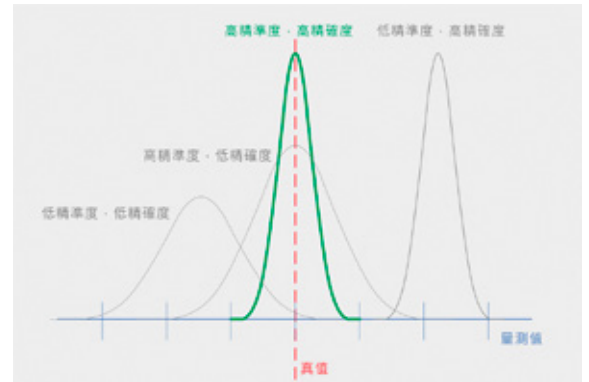
Chroma 17208M-5-12C 是一台针对高精密测量应用而设计的超高精度程式化充放电测试设备。常见应用如：库仑效率分析、容量差分分析与电压差分分析等，需要测试设备能长时间且高稳定度、高精度与高精准确度地量测电池的电压与容量，以获取高品质的测试数据，无需后处理数据。Chroma 17208M-5-12C 不但具备 4 个电流档位 (12A, 4A, 0.4A, 40mA)，充放电的电压量测范围为 0 至 5V，每通道皆配有屏蔽线可切断噪音源的传播路径，能将噪音源与设备隔离提升量测品质。



高稳定度、高精度与高准确度

17208M-5-12C 透过缜密的电路与机构设计，有效阻隔设备废热影响精密电路与元件，提高长时间量测稳定性。另外，量测精确度高达 $\pm 0.01\%$ of F.S. 能把关每次测试的一致性，而量测精确度规格达 $\pm 0.002\%$ of F.S. 提高每笔量测值的重复性。

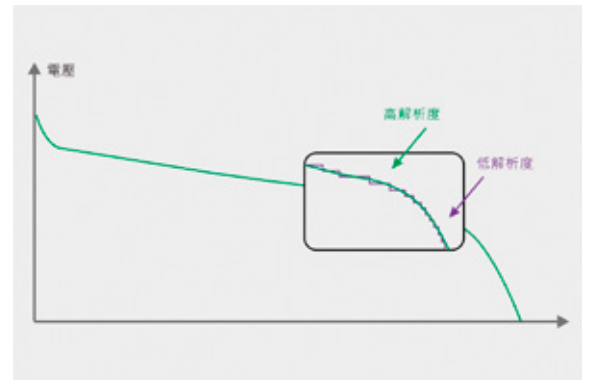
- $\pm 0.01\%$ of F.S. 量测精确度 (Accuracy)
- $\pm 0.002\%$ of F.S. 量测精确度 (Precision)



高解析度、低输出杂讯

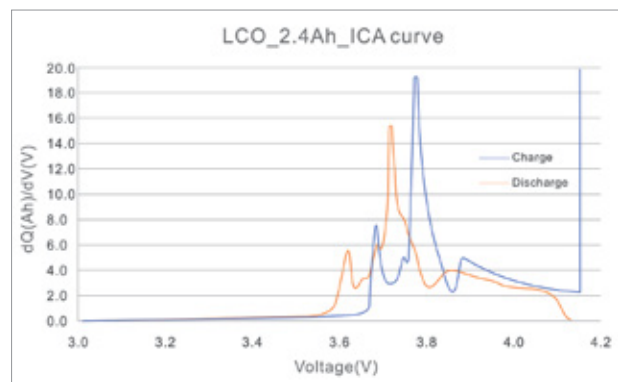
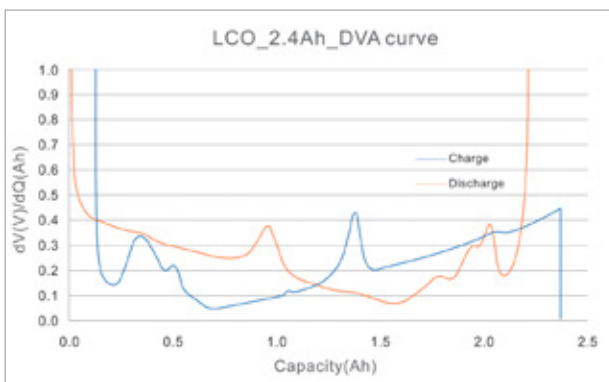
17208M-5-12C 采用 24 位元 ADC，提升量测解析度给予使用者更高鉴别度的测试数据，真实地呈现待测物的电气讯号。

- 电压量测解析度达： $1\mu\text{V}$
- 电流量测解析度达： $0.01\mu\text{A}$



有效简化 DVA 测试资料处理

Differential Voltage Analysis (DVA) 是一种被用来评价电池老化分析的一种方法，然而应用上常会因设备精确度、精确度规格不佳，使得其特征峰难以被清楚辨识，进而需要花费众多人力资源进行平滑化演算法以及承担曲线失真的风险；17208M-5-12C 提供全程电流输出稳定、确保长时间测试精准来排除因量测跳动误差造成曲线杂讯量过大，得到清晰可辨的 DVA 曲线特征峰。



功能特色 - 17010 全系列机种

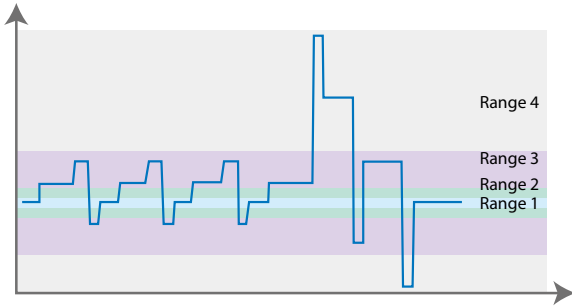
多重电流档位设计

■ 电流量程快速切换档：

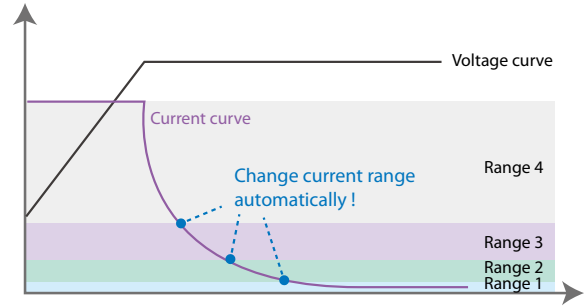
Chroma 17010 全系列机种提供多重电流输出及量测档位切换，适合应用于同时涵盖大电流及小电流的测试计画。工步开始执行时，系统会侦测输出电流大小并自动且快速切换合适的电流档位，来提升其量测精度与解析度以确保测试资料的准确度。

■ 定电压模式下自动切换档：

Chroma 17010 线性电路系列机种支援在定电压测试模式下自动切换电流档位，且过程中亦不出现任何输出中断。适合应用在如浮充或电位调整等需要在长时间且高稳定极小电流输出的测试。



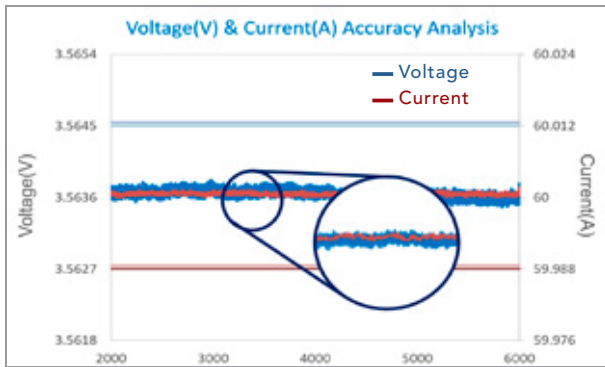
DST 应用测试与电流档位对应示意图
(采用 17216M-6-12 机种分档范围)



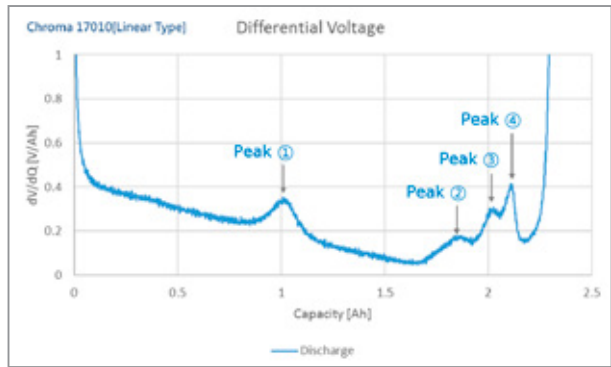
定电压测试电流切换示意图

长时间输出稳定度高

Chroma 17010 具备低输出杂讯与高测量精度，其测试电流与电压资料可转换成高精确的电压差分曲线及清晰的特征峰，能有效率的研究锂离子电池老化机制。



电压电流实际测量精度



差分电压曲线测试

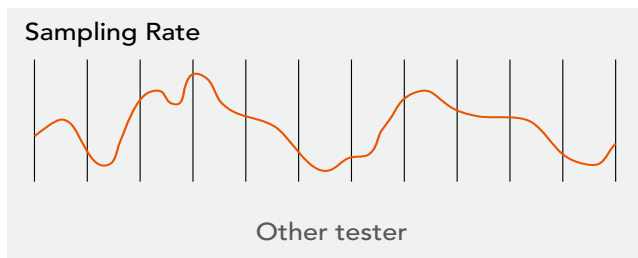
高速采样测量技术

Chroma 17010 透过高速的电压及电流采样搭配双重积分法计算，不失真地准确撷取测试中的瞬态变化，提供更高精确度电容量计算，解决一般电池充放电设备仅使用报表采样速度纪录关键数据而造成较大累计误差。

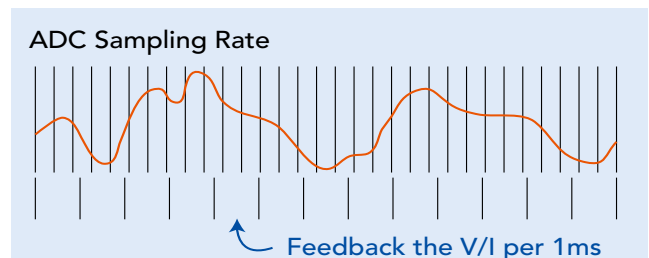
■ 硬体内部电压 / 电流采样率：1mS

■ 报表单点暂态资料采样率：1mS

■ 报表采样率最快：10mS



一般充放电机取样率

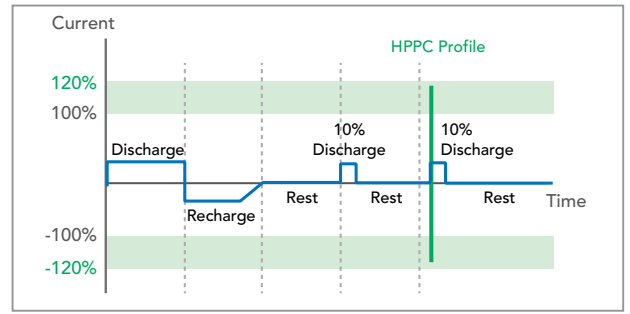


Chroma 17010 充放电取样率

超级充放电输出能力

Chroma 17010 能源回收式机种提供 30 秒内超级输出功能，对于短时间下大电流脉冲测试应用可直接透过此工步做设定与执行，提供更广泛的电流与功率使用范围。

- 17212M-6-100S：提供 CC 与 CP 超级充放电输出 120%

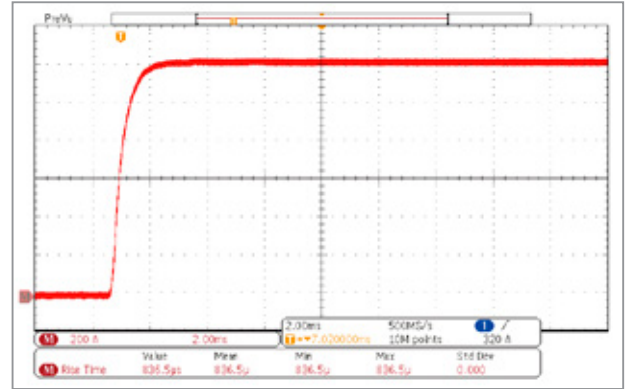


混合动力脉冲能力特性应用 (HPPC)

快速电流响应 (<1mS)

Chroma 17010 系统能源回收系列具备 0 - 1200A 电流爬升时间 <1mS 的能力，能更真实的模拟电池于行车过程中瞬间峰值电流充放电行为，满足 NEDC、FUDS 和 DST 等测试资料。

- 17212M-6-100S：10% to 90% < 1mS

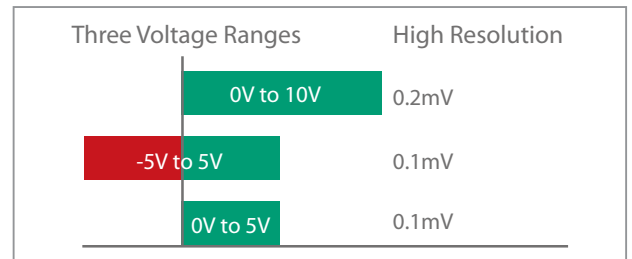


0 - 1200A 电流爬升时间 <1mS

一机内建三种电压范围

Chroma 17216M-10-6 机种可透过软体设定选择三种电压范围以适合更多样产品开发应用。

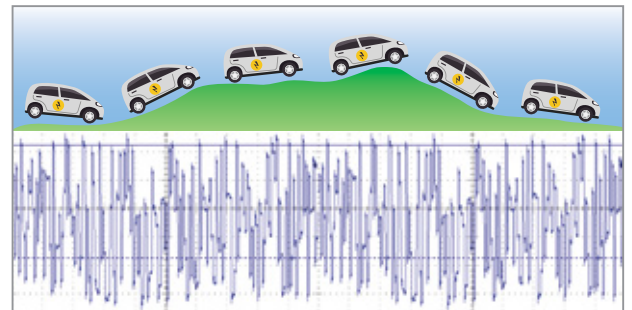
- 0V~+5V：半电池、全电池与电气二重层电容器测试
- 0V~+10V：串联式电池与电气二重层电容器测试
- -5V~+5V：对称型电池测试



动态波形载入功能

Chroma 17010 可将预载电流或功率的动态充放电波形，模拟驾驶行车过程的加速、减速、上下坡等工况，进而评价电池劣化与寿命。

- 支援动态时间与固定时间模式（最小输出间隔 10 mS）
- 最多动态预载入 6,400,000 点的资料执行测试计画

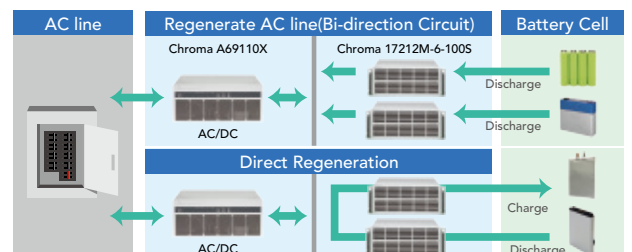


车载动态模拟

能源回收架构

Chroma 17010 系统针对大电流机种实现低碳排的绿能产业及避免放电时电能以负载消耗产生废热，提供高精度、高效率、且电力最佳化的能源回收架构设计。

- DC 回收：自动优先将放电的电能转移到充电的通道，回收效率约 80%
- AC 回收：多余电能回收到 AC 端，回收效率约 60%
- 设备回馈电网电流总谐波失真 <5%



能源回收式架构示意图

纹波仿真

Chroma 纹波电流测试解决方案目的是将频率为 100Hz 至 20kHz 的交流电流迭加到现有的 17010 充电和放电系统（型号 17212M-6-100S），以模拟电动汽车逆变器的行为。

- 纹波频率从 100Hz 到 20kHz，振幅可达 75App（并联可达 150App）
- 独立交直流电路，对直流充放电截止判断的影响最小
- 各种 CC、CV、CP 充放电模式的纹波电流迭加

电流并联输出

Chroma 17010 全系列机种支援动态并联功能，可将闲置的连续通道并联且提供更大倍率的电流输出。其特点不但能提高测试广泛性也适合多种测试物应用。

资料保护与复归功能

电力失效的资料复归机制：选配 UPS 不断电系统可在电力失效时，将测试资料暂存于 IPC 资料库，并于电力问题排除后自动取得复归资料状态，由中断点接续测试，报表资料亦不会中断。

系统整合与安全防护

Chroma 17010 支援多种知名厂牌温箱与整合多功能数据记录器，可透过 Battery LEx 软体同时进行参数设定及数据监控，测试资料自动合并于测试报表中，提供使用者最完善的解决方案。

数据记录器整合

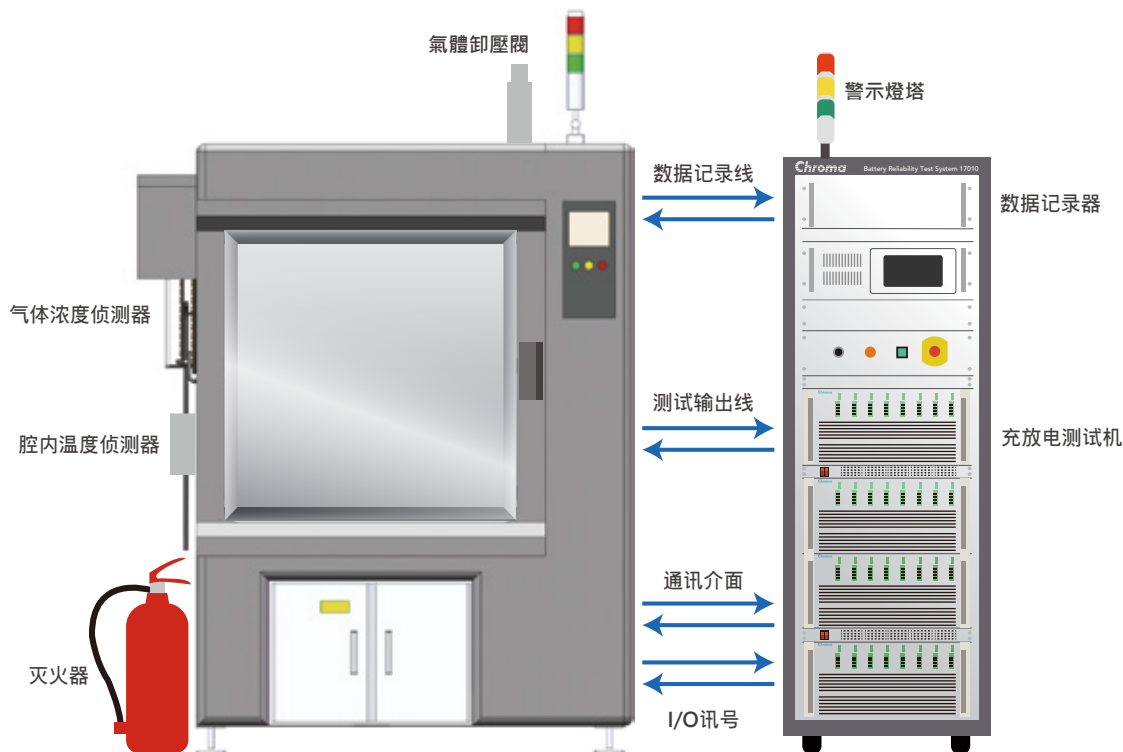
- 可记录温度 (°C)/ 电压 (V)/ 压力 (mPa)/ 力 (Kg) 四种不同数据
- 外部即时数据可做为截止或保护条件判断（温度）

系统安全防护与异常侦测

- 内建多种的配方保护项目，保护机制以 1mS 的响应速度进行量测监控与保护动作，另可选配独立外部电压 / 温度仪表继电器，可以达成可靠的双层保护机制。
- 实时系统异常侦测，各测试单机自动依据独立逻辑侦测异常，若发生异常中断可接续执行任务且资料不遗漏。

温箱及周边安全工程整合

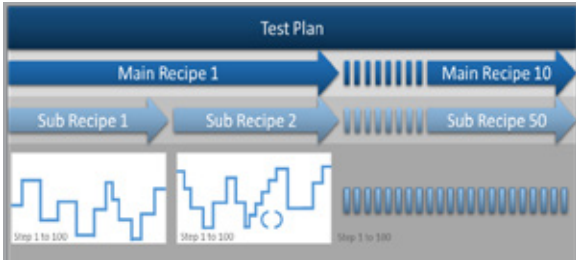
- 内建温箱设定与控制工步，可由软体设定温控的超时与过温保护，温箱除控制温 / 湿度外亦可指定温箱控温时间、延长时间与待机温度。
- 通道群组化管理架构，让同一温箱下的所有待测物通道同时进入温控阶段，确保测试状态的一致性。
- 内建 DI/DO 设定功能，可连结如烟雾 / 气体侦测、消防灭火、过温报警、过压警报与门开报警，系统可依据危害程度进行不同等级处置如测试停止或断电等，而告警资讯可透过 e-mail 完成远距通知。



Battery LEx 软件功能

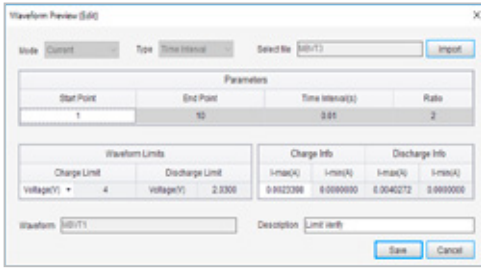
Battery Lab Expert (Battery LEx) 是专为 Chroma 17010 所开发综合以下三大特色及多项应用功能的测试软件平台。

- 群组化测试：每个群组最多可控制达 96 通道数与执行多达 50,000 个工步。
- 变数编辑功能：搭配外部数据记录器可量测电压、温度、与压力，以进行弹性编程与复杂应用。
- 整合安全型温箱：透过 DI/DO 扩增来即时监控温箱实时状态及保护机制。

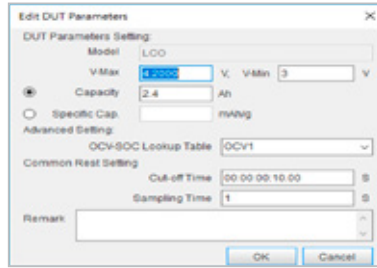


专案浏览器

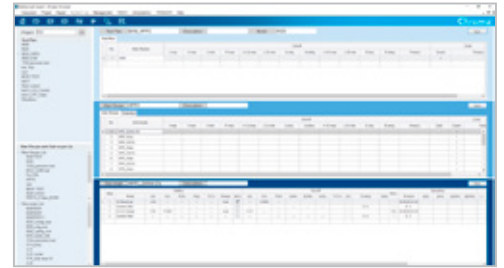
- 简易管理：可以加入多达 500 个专案，并根据不同的 DUT 类型或测试需求，构建相应的测试计划。
- 直观显示与即时修改：方便查阅与调整测试计划的 DUT 规格、波形模拟数据和配方内容，浏览过程即时参数修改与储存。
- 测试物资料库：将待测物规格建档，配方编辑时可快速对应参数条件，也便于共用配方测试。
- 工况模拟：以 xlsx 格式汇入资料点，可设定时间间隔（等间隔 / 自定义间隔）、输出倍率、数据范围。



工况模拟资料夹



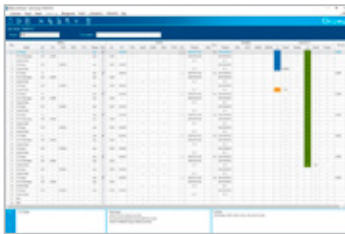
待测物资料库



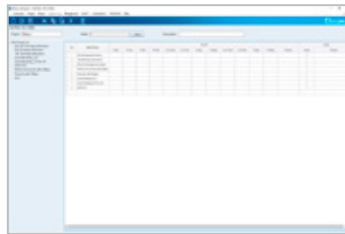
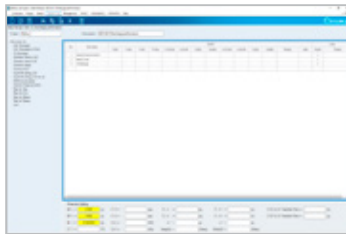
专案浏览器

配方编辑器

- 分层结构：测试计划最多可建立 50,000 个工步。(SR->MR->TP)。
- 轻松创建：创建新配方以满足各种类型的测试应用。
- 快速编辑：通过组合创建的配方完成测试计划。
- 特殊设定表示法：提供 C-rate / OCV-SOC / Q% / $\pm V$ / 变数 的特殊设定在编辑配方时使用。
- 变数设定与条件截止功能：提供 20 组变数定义，包含 2 组变数功能可跨子配方使用。
1mS~100mS 暂态撷取功能，记录工步起始 / 结束瞬间变量定义为变数，进行二次计算。



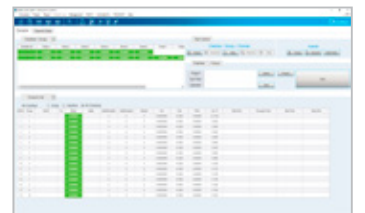
子配方 / 主配方 / 测试计划编辑



变数定义与瞬态撷取

配方执行器

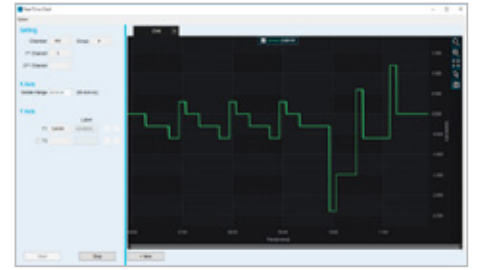
- 多通道群组式管理。
- 多群组启动测试。
- 多种控制模式：
开始、暂停、复归、停止、预约暂停、跳下一步、指定启动、暂停后跳工步、配方预览。
- 即时测试状态：单通道与全群组测试数据即时显示。
- 支援动态并联设定。



配方执行器

即时图表显示器

- 即时数据绘图：依据设定取样时间即时绘制，单一画面最多达 36,000 点数据量。
- 多图监控：提供即时显示画面最多 4 组，支援每组画面最多 2 通道测试比较。
- 图形撷取：支援时间冻结功能来进行测试曲线储存。
- 多轴分析：提供双 Y 轴资料显示。



即时图表

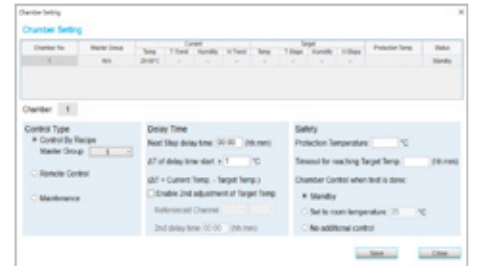
测试报表

- 自动汇出：依据定义的汇出模式与档名自动汇出至使用者指定路径下。
- 汇出模式：子配方自动汇出，时间设定自动汇出与手动汇出。
- 数据有效位数调整，最多至小数点 9 位。
- 报表类型：通道报表、工步报表。
- 自由调整报表项目与栏位顺序。

测试报表预览

温箱与测试系统 DI/DO 讯号控制

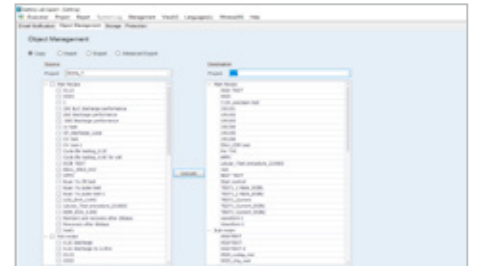
- 三多种控制模式：温箱控制工步、即时远端控制、维护模式。
- 延迟时间功能：到达设定温度后的静置时间设定，确保内部待测物温度与温箱温度更接近一致。
- 循环调温设定：搭配温度记录器可在温箱达到设定温度后，依据待测物实际温度进行差异调整，准确地让温箱与待测物温度达一致。
- 结束测试设定：结束控温、调整为指定温度、维持温度。
- 双重保护控制：过温保护、温控逾时保护。
- 外部设备控制：提供三色灯讯号控制、继电器讯号控制。
- 同步温控功能：支援自动等待机制，当所有通道达”温控工步”时，才开始进行温箱控温，确保测试一致性。
- 温控继承机制：可在主控群组测试完成后，自动由其他群组继承温箱控制运作。



温箱控制系统

管理

- 帐户与权限管理：可设定多组登入帐号密码及其对应编辑权限。
- 警告通知：设定 e-mail 来提供异常告警讯息。
- 配方移动：配方与测试计划的汇入 / 汇出 / 移转。
- 数据管理：管理者可设定自动删除或手动删除系统数据。
- 强制全域保护：设置配方强制保护项目，防止人员遗漏设定，加强测试安全性。

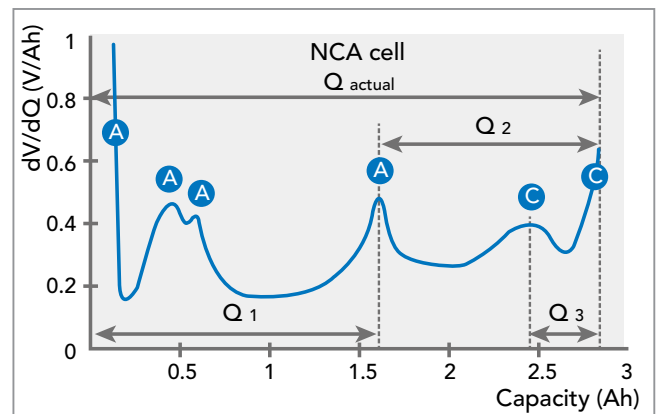


测试计划汇入 / 汇出

锂电池测试应用

电压微分 (Differential Voltage) 测试应用

绘制 dV/dQ 曲线的关键是采用小电流 ($< C/20$) 对电池进行充放电，以消除极化因素对测量结果的影响。Chroma 17010 低量测杂讯的特色能协助使用者绘制高清晰的 dV/dQ 对应 Q 的曲线，可细致地观察与标示各特征峰。透过老化实验可以基于各特征峰的偏移与高度来研究电池老化机制。



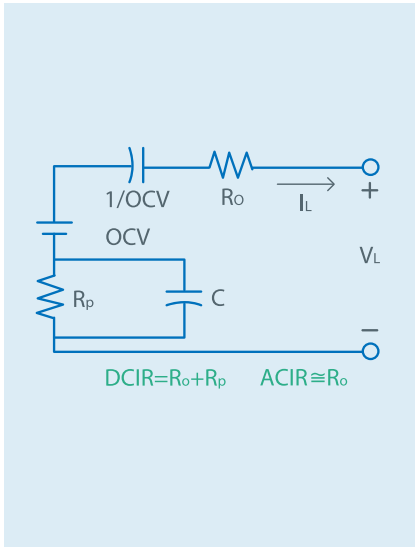
dV/dQ 测试

电池直流内阻 (Direct Current Internal Resistance, DCIR) 测试应用

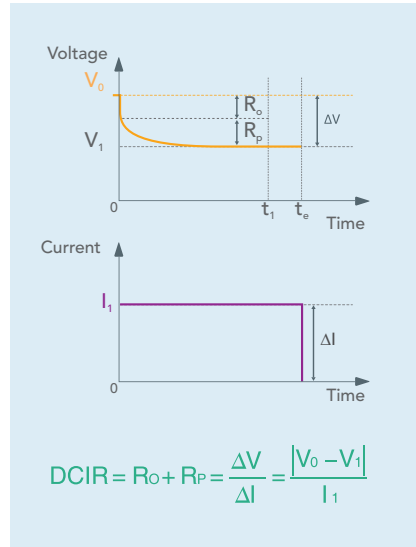
电池内阻值关系着电池可应用充 / 放电率，内阻越大效率越差且易发热升温而老化加速。传统 LCR Meter 1KHz 的交流内阻 (ACIR) 量测方法，只能评估出影响瞬间功率输出的欧姆电阻 (R_o)，但无法评估电化学反应时所产生的极化电阻 (R_p)；直流内阻 (DCIR) 的评估即包含 ACIR 的阻值，其测试方式更贴近于车用电池连续电流应用的实际极化效应。

Chroma 17010 可编程两种 DCIR 测试模式，搭配变数运算功能即可自动取得符合 IEC 61960 标准的测试结果。

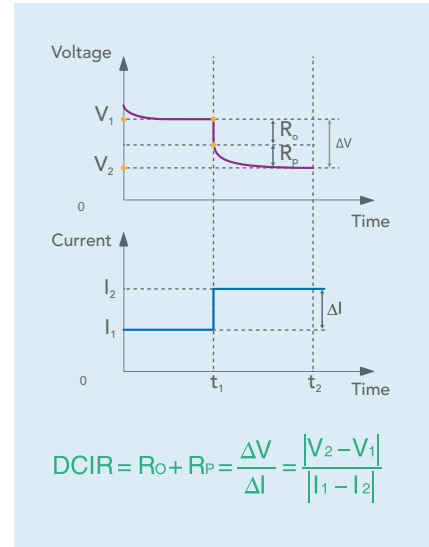
- DCIR 测试 (1) 利用一段电流变化造成的电压差来计算 DCIR 值
- DCIR 测试 (2) 利用两段电流间变化造成的电压差来计算 DCIR 值



锂离子等效电路模型



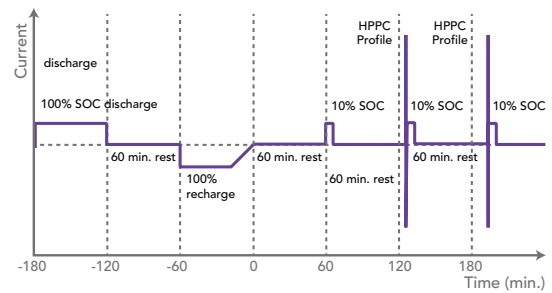
DCIR 测试 (1)



DCIR 测试 (2)

HPPC (Hybrid Pulse Power Characteristic) 测试应用

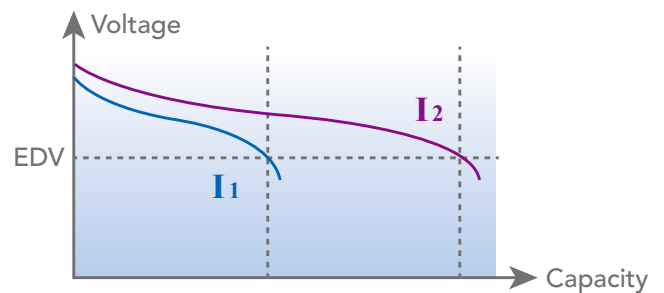
Chroma 17010 弹性编辑程序可进行 HPPC (混合动力脉冲能力特性) 测试步骤编列，该测试是美国汽车研究理事会 (USCAR) 评价新能源车的电池性能的测试项目。目的是在电池工作电压范围内，依据规范的测试方法获取特定放电深度的开路电压、欧姆电阻及极化电阻资料，建立放电深度与充放电峰值功率之函数关系，作为评价电池芯老化与输出功率能力的指标。



混合动力脉冲能力特性应用 (HPPC)

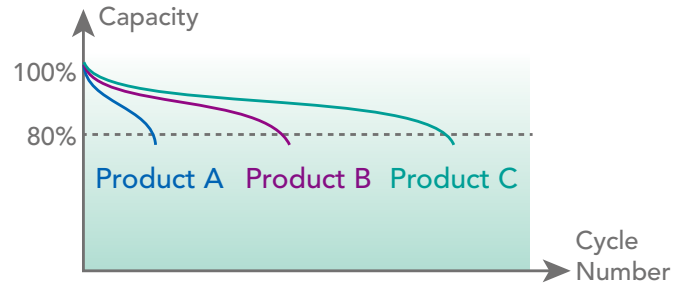
电池容量测试应用

电池容量以电流对时间积分而得，从开始充放电至满足截止条件结束，经由比对方式可分析各产品之间性能差异；常见的测试项目包含电流倍率与温度特性测试。电流、电压量测精度越高与取样越快速将可更准确的分辨出电池芯容量差异。



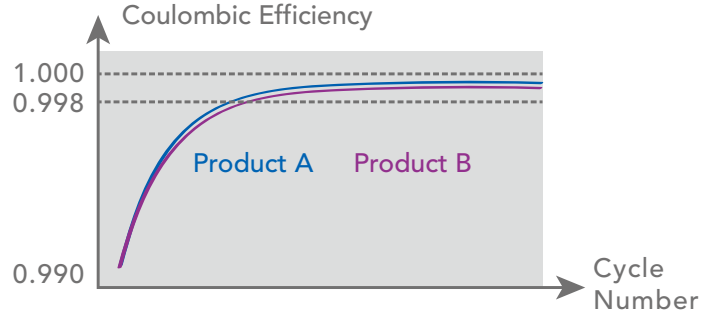
电池循环寿命测试应用

循环寿命为电池最重要的测试项目之一，依据不同实验目的，以重复的充放电条件测试同一个电池，直到容量衰退至原先 80% 并计算可循环次数。而循环寿命试验可用来评鉴电池性能优劣或定义适合的使用条件。



库伦效率测试应用

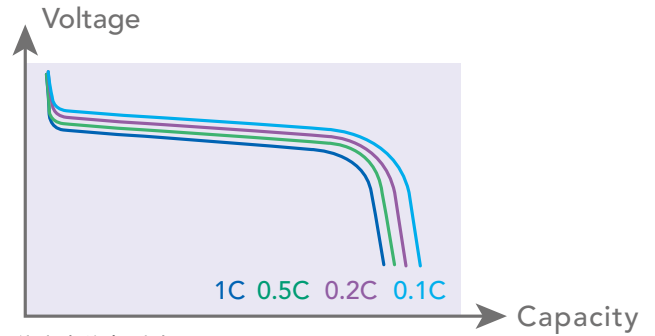
将电池满充电后再满放电测试，计算电池放出 / 充入电荷量可得到库伦效率。Chroma 17010 的高精度与稳定度能分辨出特性良好的电池库伦效率，而精准的库伦效率测试能凭借少量循环来预估电池寿命。



库伦效率测试

倍率充放电测试应用

常用来评价电池在不同倍率的电流进行充放电测试时，电压平台的维持程度与电容量测试结果，常见于材料开发过程中的活性物质比例调整与动力电池对于快速充放电的表现验证上。



倍率充放电测试

锂电池测试相关法规

Chroma 17010 电池信赖性测试系统满足多数国际法规在充放电测试的验证要求项目。

| 组织 | 标准 | 标准编号 | 测试项目 |
|------|--|------------------|---|
| IEC | Secondary lithium-ion cells for the propulsion of electric road vehicles – Part 1: Performance testing | IEC 62660-1 2010 | 7.1 General charge conditions 7.2 Capacity 7.3 SOC adjustment 7.4.1 Power test method 7.5.1 Energy test method 7.6 Storage test 7.7 Cycle life test 7.8 Common tests |
| | Secondary cells and batteries containing alkaline or other non-acid electrolytes – Secondary lithium cells and batteries for portable applications | IEC 61960 2011 | 7.3 Discharge performance 7.4 Charge(Capacity) retention and recovery 7.5 Charge(Capacity) recovery after long term storage 7.6 Endurance in cycle |
| GB/T | 电动车动力电池循环寿命要求与测试方法 | GB/T 31484 2015 | 6.1 一般试验条件 6.2 室温容量和能量 (初始容量和能量) 6.3 室温功率(初始功率) 6.4 标准循环寿命 6.5 工况循环寿命 |
| | 电动车动力电池性能要求与测试方法 | GB/T 31486 2015 | 6.2.4 单体蓄电池充电 6.2.5 单体蓄电池室温放电容量 (初始容量) |
| | 移动电话用锂电池蓄电池及蓄电池组总规范 | GB/T 18287 2013 | 5.3.2.1 充电方法 5.3.2.2 0.2ItA 放电 5.3.2.3 倍率放电 5.3.2.4 高温放电 5.3.2.5 低温放电 5.2.3.6 电荷保持能立即恢复容量 5.3.2.7 储存性能 5.3.2.8 循环寿命 5.3.3.2 恒定湿热 |

锂电池测试相关法规

Chroma 17010 电池信赖性测试系统满足多数国际法规在充放电测试的验证要求项目。

| 组织 | 标准 | 标准编号 | 测试项目 |
|-------|---|--------------|--|
| USABC | Battery Test Manual for 48 Volt Mild Hybrid Electric Vehicles | Rev.0 2017 | 3.2 Static Capacity Test 3.3 Constant Power Discharge and Charge Tests 3.4 Hybrid Pulse Power Characterization Test 3.5 Standard Self Discharge Test 3.6 Cold Cranking Test 3.7 Thermal Performance Test 3.8 Energy Efficiency Test 3.9 Operating Set Point Stability Test 3.10 Cycle Life Test 3.11 Calendar Life Test |
| | Battery Test Manual for 12 V Start/Stop Vehicles | Rev.2 2018 | 3.2 Static Capacity Test 3.3 Constant Power Discharge and Charge Tests 3.4 Hybrid Pulse Power Characterization Test 3.5 Standard Self Discharge Test 3.6 Cold Cranking Test 3.7 Thermal Performance Test 3.8 Energy Efficiency Test 3.9 Operating Set Point Stability Test 3.10 Cycle Life Test 3.11 Calendar Life Test |
| | Battery Test Manual for Electric Vehicle | Rev.3.1 2020 | 3.2 Static Capacity Test 3.3 High Rate Charge 3.4 Hybrid Pulse Power Characterization Test 3.5 Peak Power Test 3.6 Self-Discharge Test 3.7 Thermal Performance Test 3.8 Life Testing 3.9 Cycle Life Dynamic Stress Tests 3.10 Calendar Life Test |
| | Battery Test Manual for Plug In Hybrid Vehicle | Rev.3 | 3.2 Static Capacity Test 3.3 Constant Power Discharge Tests 3.4 Hybrid Pulse Power Characterization Test 3.5 Self-Discharge Test 3.6 Cold Cranking Test 3.7 Thermal Performance Test 3.8 Energy Efficiency Test 3.9 Life Testing 3.10 Charge-Sustaining Cycle Life Tests 3.11 Charge-Depleting Cycle Life Test Profile 3.12 Calendar Cycle Life Test |

电池芯测试数据记录器

Chroma A172013 多通道电压型与 A172014 多通道温度型数据记录器，可作为 17010 系统的量测辅助通道，能够在执行充放电测试时同时对被测物进行实时的温度与电压监控，透 Battery LEx 软件，将数据整合于测试报表中，并可设置上限保护，保障测试安全。

- 每通道采用独立 24 位元 ADC 取样。
- 具备冷点补偿功能。
- 可单机使用或任意并联电压型或温度型记录器，最多可扩充至 128 通道。



| A172013 电压型数据记录器 | | | | | | |
|----------------------|-----------------|-------|------|-------|----------------|-------|
| 通道数 | 16 | | | | | |
| 模组连接台数 ^{*1} | 最多 8 台 | | | | | |
| 通讯介面 | Ethernet | | | | | |
| 量测档位 | ±10V | ±5V | ±1V | ±0.5V | ±100mV | ±20mV |
| 量测精度 ^{*2} | ±0.015% of F.S. | | | | ±0.05% of F.S. | |
| 量测解析度 | 0.3mV | 150µV | 30µV | 150µV | 3µV | 0.6µV |
| 对地间最大电压 | ±300V | | | | | |
| 通道间最大电压 | ±250Vdc | | | | | |
| 线材连接方式 | M3 螺丝端子 | | | | | |
| 取样时间 ^{*3} | 10ms | | | | | |

| A172014 温度型数据记录器 | | |
|----------------------|---------------------|------------------|
| 通道数 | 16 | |
| 模组连接台数 ^{*1} | 最多 8 台 | |
| 通讯介面 | Ethernet | |
| 量测档位 | 量测档位 | 对应量测范围 |
| | K 100°C | -100°C to 100°C |
| | K 500°C | -200°C to 500°C |
| | K 2000°C | -200°C to 1350°C |
| | J 100°C | -100°C to 100°C |
| | J 500°C | -200°C to 500°C |
| | J 2000°C | -200°C to 1200°C |
| | T 100°C | -100°C to 100°C |
| T 500°C | -200°C to 400°C | |
| T 2000°C | -200°C to 400°C | |
| 量测精度 ^{*2} | ±0.05% of F.S. ±1°C | |
| 量测解析度 | 0.1°C | |
| 温度感测器型号 | J, K, T 型热电偶线 | |
| 线材连接方式 | M3 螺丝端子 | |
| 取样时间 ^{*3} | 10ms | |

注 *1. A172013 与 A172014 模组可同时整合使用

注 *2. 精度标称条件在 100ms 取样、23±5°C 下，不含测试线材误差

注 *3. 取样时间为单机规格，不包含资料整合传输

电池芯测试系统自动校正器

Chroma A170103 是一套自动化校正与验证设备，内置多项高精度校准标准组件，可程式化控制复数通道的校正任务，适用于 Chroma 17010 系列 150A 以下的产品，确保设备维持高精度与可追溯性，为 Chroma 高精度测试解决方案的一环。

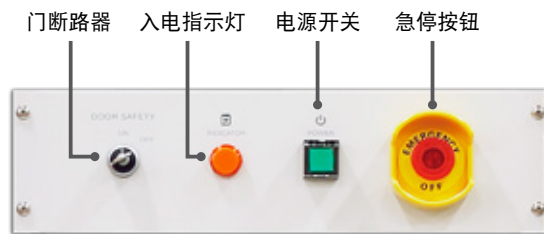
- 一致性的标准检查方法：科学方式降低人因错误和量测变量
- 提高校准和验证工作的效率：降低人力负担且节省成本
- 自动生成报表：可追溯性与易于管理维护纪录



| 规格 | |
|---------------------|---|
| 电压 | 0~10V |
| 电流 | 1mA/10mA/100mA/1A/6A/30A/150A (7 ranges) |
| 最大通道 | 16CHs/ 一次 |
| 电力需求 | 单相 AC 100V~120V / 单相 AC 200V~240V ±10% (手动切换) |
| 尺寸 (W x D x H) (mm) | 600 x 900 x1100 |
| 重量 (Kg) | <150 |
| 配备 | |
| 标配 | A170103, A820001 软件, 工业电脑 & Windows 10 & Office, RS-485 介面卡, 7230 I/O 介面卡 |
| 选配 | 30ppm 数位电表, 电脑萤幕, 键盘鼠标 |

系统柜尺寸与作业环境

| 操作环境规格与柜体尺寸 | | |
|---------------------|--|-------------------|
| 操作温度 | 0°C~40°C | |
| 操作湿度 | <90 RH% | |
| 输入电源 | 3Φ 200~220Vac ± 10% V _{LL} 3Φ 380~400Vac ± 10% V _{LL} 频率 47~63Hz | |
| 尺寸 (W x D x H) (mm) | 25U | 600 x 1100 x 1340 |
| | 36U | 600 x 1100 x 1830 |
| | 41U | 600 x 1100 x 2060 |
| 重量 (Kg) | 25U | <160 |
| | 36U | <370 |
| | 41U | <510 |



急停面板



25U 系统柜外观



36U 系统柜外观



41U 系统柜外观

订购资讯

| 系统 | 17010 | | | | | | |
|---------------|-------------------|--------------------|------|-------|------|------------------------|-----------------------------------|
| 型号 | 电流范围 | 电压范围 | 超级模式 | 0V 放电 | 能源回收 | 通道数 | 系统柜 |
| 17216-6-6 | 6A/1.2A/0.6A/1mA | 0~6V | -- | -- | -- | 16/32/48/64/80/96 | 19 吋机柜 (25U) (36U) (41U) |
| 17216-6-12 | 12A/2.4A/1.2A/1mA | 0~6V | -- | -- | -- | 16/32/48/64/80/96 | |
| 17216M-10-6 | 6A/0.2A/6mA/0.2mA | 0~10V / 0~5V / ±5V | -- | Yes | -- | 16/32/48/64/80/96 | |
| 17216M-6-12 | 12A/3A/1A/0.1A | 0~6V | -- | Yes | -- | 16/32/48/64/80/96 | |
| 17208M-5-12C | 12A/4A/0.4A/0.04A | 0~5V | -- | Yes | -- | 8/16/32/40/48/56/64 | |
| 17208M-6-30 | 30A/10A/0.1A/1mA | 0~6V | -- | Yes | -- | 8/16/24/32/40/48/56/64 | |
| 17208M-6-60 | 60A/15A/5A/0.5A | 0~6V | -- | Yes | -- | 8/16/24/32/40/48/56/64 | |
| 17212M-6-100S | 100A/50A/25A | 0~6V | Yes | -- | Yes | 12/24/36/48 | |

| 选配件 | | |
|---------|------------------------------|---------------------------|
| 型号 | 项目 | 通道数 |
| A172013 | 电压型数据记录器 | 16/32/48/64/80/96/112/128 |
| A172014 | 温度型数据记录器 (Thermocouple type) | 16/32/48/64/80/96/112/128 |
| A170103 | 电池芯测试系统自动校正器 | 16 |
| A170105 | 交流 & 直流解耦合模组 | 2 |

规格表

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------------------------|-----------------|-------|-----|------|-------|--------------------|---|-------|-------|-------|---|-------|-------|------|------|-------|------|------|
| 型号 | 17208M-5-12C | | | | | 型号 | 17216-6-6 | | | | 17216-6-12 | | | | | | | |
| 电压 | | | | | | 电压 | | | | | | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ± 0.01% of F.S. | | | | | 精度 (Accuracy) | ±0.015% of F.S. | | | | | | | | | | | |
| 精确度 (Precision) ^{**} | ±0.002% of F.S. | | | | | 档位 | 充电 0V~6V ; 放电 1.5V~6V | | | | | | | | | | | |
| 档位 | 0V~5V | | | | | 解析度 | 输出 | | | | 1mV | | | | | | | |
| 解析度 | 输出 | 10μV | | | | 量测 | 0.1mV | | | | | | | | | | | |
| 电流 | | | | | | 精度 (Accuracy) | 6A : ±0.02% of F.S. Others : ±0.04% of F.S. | | | | 12A : ±0.02% of F.S. Others : ±0.04% of F.S. | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ±0.012% of F.S. | | | | | 档位 | 1mA | 0.6A | 1.2A | 6A | 1mA | 1.2A | 2.4A | 12A | | | | |
| 精确度 (Precision) ^{**} | ±0.002% of F.S. | | | | | 解析度 | 输出 | 1μA | 1mA | 1mA | 1mA | 1μA | 1mA | 1mA | 10mA | | | |
| 档位 | 40mA | 400mA | 4A | 12A | | 量测 | 0.1μA | 0.1mA | 0.1mA | 0.2mA | 0.1μA | 0.1mA | 0.1mA | 1mA | | | | |
| 解析度 | 输出 | 100nA | 1μA | 10μA | 100μA | 功率 | 36W : ±0.035% of F.S. Others : ±0.055% of F.S. | | | | 72W : ±0.035% of F.S. Others : ±0.055% of F.S. | | | | | | | |
| 量测 | 10nA | 100nA | 1μA | 10μA | | 精度 (Accuracy) | 6mW | | | | 3.6W | 7.2W | 36W | 6mW | 7.2W | 14.4W | 72W | |
| 功率 | | | | | | 档位 | 输出 | | | | 1μW | 1mW | 1mW | 10mW | 1μW | 1mW | 10mW | 10mW |
| 精度 (Accuracy) | ± 0.022% F.S | | | | | 量测 | 0.1μW | 0.1mW | 0.1mW | 1mW | 0.1μW | 0.1mW | 1mW | 1mW | 1mW | 1mW | 1mW | |
| 档位 | 0.2W | 2W | 20W | 60W | | 解析度 | 输出 | | | | 1μW | 1mW | 1mW | 10mW | 1μW | 1mW | 10mW | 10mW |
| 解析度 | 输出 | 0.5μW | 5μW | 50μW | 150μW | 量测 | 0.1μW | 0.1mW | 0.1mW | 2mW | 10μW | 0.1mW | 1mW | 1mW | 1mW | 1mW | 1mW | |
| 量测 | 50nW | 0.5μW | 5μW | 15μW | | 取样时间 | 10mS | | | | 10mS | | | | | | | |
| 取样时间 | 10mS | | | | | 电流爬升时间 (+10%~+90%) | 500μS | | | | 500μS | | | | | | | |
| 电流爬升时间 (+10%~+90%) | <1mS | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-------------------------|-------|--------|-------|--------|-----------------|-------|------|------|--|--|--|
| 型号 | 17216M-10-6 | | | | | 17216M-6-12 | | | | | | |
| 电压 | | | | | | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ± 0.015% of F.S. | | | | | | | | | | | |
| 档位 | 0V~10V, 0V~5V or -5V~5V | | | | | 0V~6V | | | | | | |
| 解析度 | 输出 | 1mV | | | | | 1mV | | | | | |
| 量测 | 0.1mV | | | | | | | | | | | |
| 电流 | | | | | | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ±0.02% of F.S. | | | | | ±0.02% of F.S. | | | | | | |
| 档位 | 200μA | 6mA | 200mA | 6A | 100mA | 1A | 3A | 12A | | | | |
| 解析度 | 输出 | 0.1μA | 1μA | 0.1mA | 1mA | 0.1mA | 1mA | 10mA | | | | |
| 量测 | 0.01μA | 0.2μA | 0.01mA | 0.2mA | 0.01mA | 0.1mA | 0.1mA | 1mA | | | | |
| 功率 | | | | | | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ±0.035% of F.S. | | | | | ±0.035% of F.S. | | | | | | |
| 档位 | 2mW | 60mW | 2W | 60W | 600mW | 6W | 18W | 72W | | | | |
| 解析度 | 输出 | 1μW | 10μW | 1mW | 10mW | 0.1mW | 1mW | 10mW | 10mW | | | |
| 量测 | 0.1μW | 2μW | 0.1mW | 2mW | 10μW | 0.1mW | 1mW | 1mW | 1mW | | | |
| 取样时间 | 10mS | | | | | | | | | | | |
| 电流爬升时间 (+10% ~ +90%) | 100μS | | | | | 250μS | | | | | | |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|----------------------|-----------------|--------|-------|------|--------|-----------------|------|------|-------|------------------------------|------|----------|------|--|
| 型号 | 17208M-6-30 | | | | | 17208M-6-60 | | | | 17212M-6-100S | | | | |
| 电压 | | | | | | | | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ±0.015% of F.S. | | | | | | | | | ±0.02% of F.S. | | | | |
| 档位 | 0V~6V | | | | | | | | | 充电 0V~6V ; 放电 1.5V~6V | | | | |
| 解析度 | 输出 | 1mV | | | | | | | | | 1mV | | | |
| 量测 | 0.1mV | | | | | | | | | | | | | |
| 电流 | | | | | | | | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ±0.02% of F.S. | | | | | ±0.02% of F.S. | | | | ±0.05% of F.S. ^{**} | | | | |
| 档位 | 1mA | 100mA | 10A | 30A | 500mA | 5A | 15A | 60A | 25A | 50A | 100A | 120A(ST) | | |
| 解析度 | 输出 | 1μA | 0.1mA | 10mA | 10mA | 0.1mA | 1mA | 10mA | 10mA | 1mA | 5mA | 10mA | 10mA | |
| 量测 | 0.1μA | 0.01mA | 1mA | 1mA | 0.01mA | 0.1mA | 1mA | 1mA | 0.1mA | 0.5mA | 1mA | 1mA | | |
| 功率 | | | | | | | | | | | | | | |
| 精度 (Accuracy) | ±0.035% of F.S. | | | | | ±0.035% of F.S. | | | | ±0.07% of F.S. ^{**} | | | | |
| 档位 | 6mW | 600mW | 60W | 180W | 3W | 30W | 90W | 360W | 150W | 300W | 600W | 720W | | |
| 解析度 | 输出 | 1μW | 0.1mW | 10mW | 10mW | 1mW | 10mW | 10mW | 100mW | 10mW | | | | |
| 量测 | 0.1μW | 10μW | 1mW | 1mW | 0.1mW | 1mW | 1mW | 10mW | 10mW | 1mW | | | | |
| 取样时间 | 10mS | | | | | | | | | | | | | |
| 电流爬升时间 (+10% ~ +90%) | 250μS | | | | | 500μS | | | | 1mS | | | | |

注 *1: 精度标称条件在 100ms 取样、23±5°C 下。

注 *2: 短期输出能力 (ST) 提供最大 30 秒输出 120% 的恒定电流 / 恒定功率在 60 秒内。电流精度 ±0.1% of F.S., 功率精度 ±0.12% of F.S.。

* 规格如有变更恕不另行通知。

下载 Chroma ATE APP，取得更多产品与全球经销资讯



iOS





百度应用商城

APP 内搜尋

17010

总公司
致茂电子股份有限公司
333001 桃园市龟山区
文茂路 88 号
T +886-3-327-9999
F +886-3-327-8898
www.chromaate.com
info@chromaate.com

中国
中茂电子 (深圳) 有限公司
广东省深圳市南山区
登良路南油天安工业村
4 号厂房 8F
PC : 518052
T +86-755-2664-4598
F +86-755-2641-9620
www.chromaate.com
info@chromaate.com

东莞服务部
T +86-769-8663-9376
F +86-769-8631-0896
北京分公司
T +86-10-5764-9600/5764-9601
F +86-10-5764-9609

致茂电子 (苏州) 有限公司
江苏省苏州高新区珠江路
855 号狮山工业廊 7 号厂房
T +86-512-6824-5425
F +86-512-6824-0732

中茂电子 (上海) 有限公司
上海市徐汇区钦江路 333 号
40 号楼 3 楼
T +86-21-6495-9900
F +86-21-6495-3964

厦门分公司
T +86-592-826-2055
F +86-592-518-2152