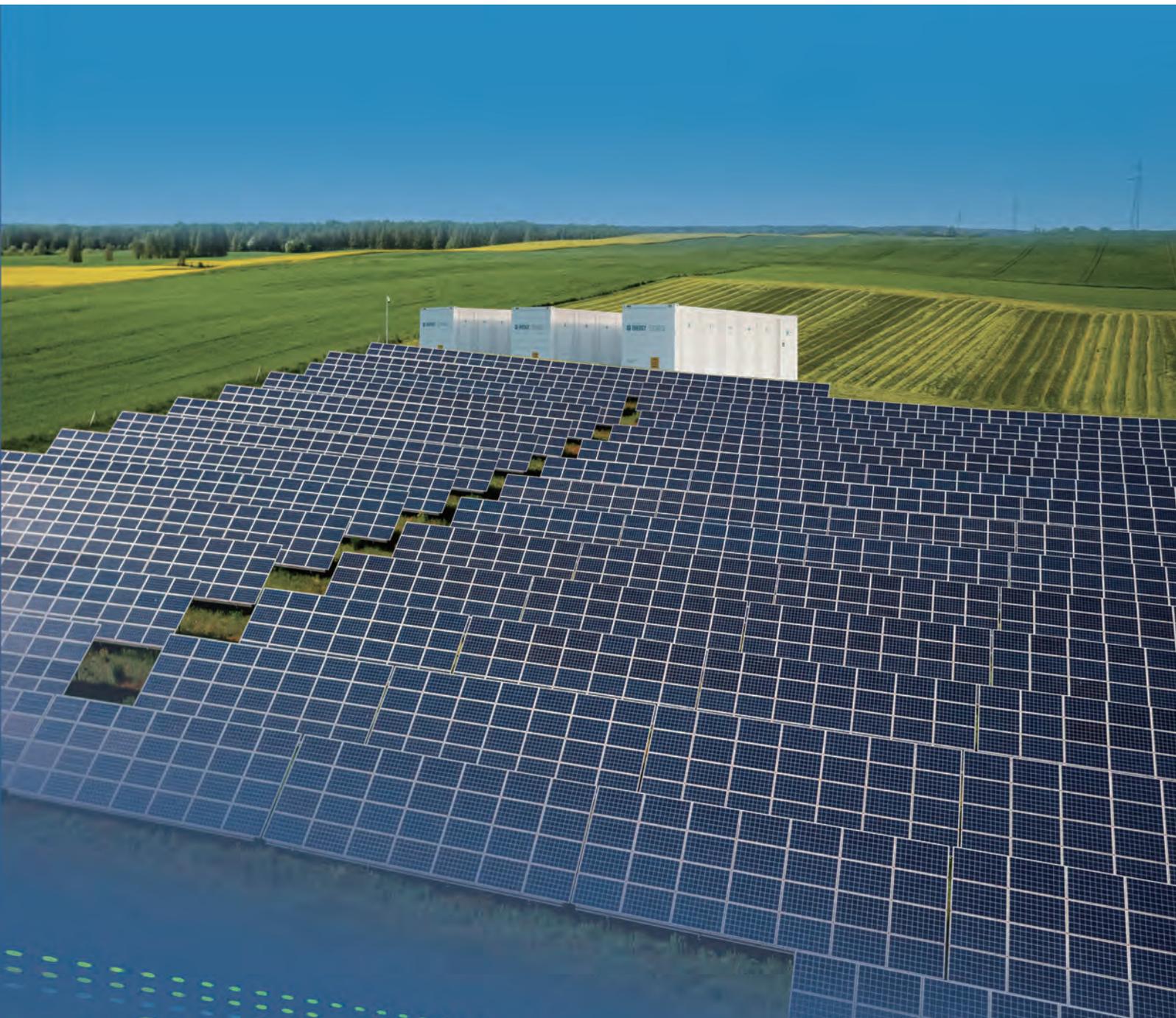


# 储能与电力转换系统测试解决方案

## 储能逆变器/光伏逆变器/电池包



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



致茂电子 (Chroma ATE Inc.) 成立于1984年，为一国际化自动测试设备供应商，提供各种电子产业发展中所需要的量测仪器及自动测试系统(ATS)。此相关的测试技术，结合产线自动化方案和智能制造执行系统(MES)，使我们可以专注于发展测试与自动化整合式解决方案 (Test and Automation Turnkey Solution)，满足客户一次购足的需求。

Chroma以近四十年来于电力电子的测试经验，针对光伏储能领域提供专业的量测仪器与解决方案，为用户系统性实现储能逆变器、光伏逆变器、光伏优化器、电池模组、与电气安规测试等储能与电力转换装置性能验证。除了适合于研发，项目验证及法规测试外，也适用大规模生产的测试。

Chroma除了长期培育数百位不同技术群体的开发工程师外，每年也投资在研发新领域，以确保其技术持续领先，尤其是电力电子和光学的核心技术，更力求针对各种市场趋势提供创新的测试应用，以及产品的精准度、可靠性和独特性，是Chroma近四十年来长久受客户广泛支援的关键。

## 制造能量与服务支援



恒温恒湿室



EMC实验室 - 电磁波测试



高加速寿命测试设备



智能化生产线



高功率烧机测试



客制化组装



自动化测试设备与软体



校正实验室



在地支援与服务

# 储能逆变器自动测试系统 | 8000

Chroma 储能逆变器测试方案针对GB/T 34120、GB/T 34133、IEC62933、SGSF-04等储能系统相关法规及分布式能源并网互联规范UL1741, IEEE1547、德国低电压并网标准VDE-AR-N 4105、纽澳逆变器能源系统并网标准AS/NZS 4777.2, 共归纳了5类共20多项的逆变器测试要求。包含并网测试、性能测试、输出输入特性测试、保护特性测试及光伏特性测试等。

其中，因应VDE标准的短路电流量测要求，Chroma提供专业的测试手法，可避免待测物或是电网模拟器先保护的争议以及接电网短路造成跳电的风险，准确测量待测物最大输出短路电流技术。此测试方案是以Chroma 8000 ATS为基础，搭配Chroma 61800、62000D、17040等电网/电池模拟器等系列产品与量测设备，使用者只需要确定测试条件和规格，即可用优化的系统测试项目进行储能逆变器的自动化测试。

## 优化后的测试项目

### PCS并网测试

- 并网电流谐波检测
- 自主功因调控功能测试
- 过频有效功率馈入调控功能测试
- 低电压穿越能
- 反孤岛保护性能测试

### PCS性能测试

- 充放电转换时间检测
- 主动并网切换测试
- 电网失真电压波形适应能力检测

### PCS输入输出特性测试

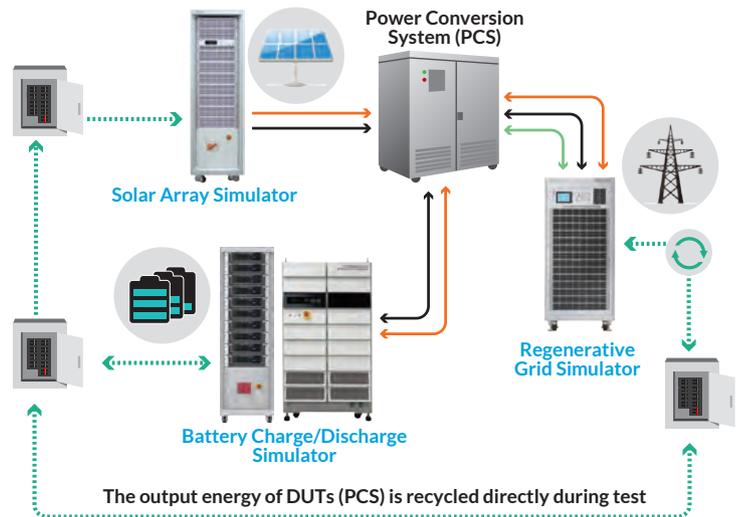
- 整流充电效率检测
- 并网逆变效率检测
- 离网逆变效率检测
- 待机损耗检测
- 空载损耗检测
- 功率因素检测
- 直流分量检测
- 恒流充电稳压精度与电流纹波
- 恒压充电稳压精度与电压纹波
- 离网电压总谐波失真率检测

### 光伏特性测试

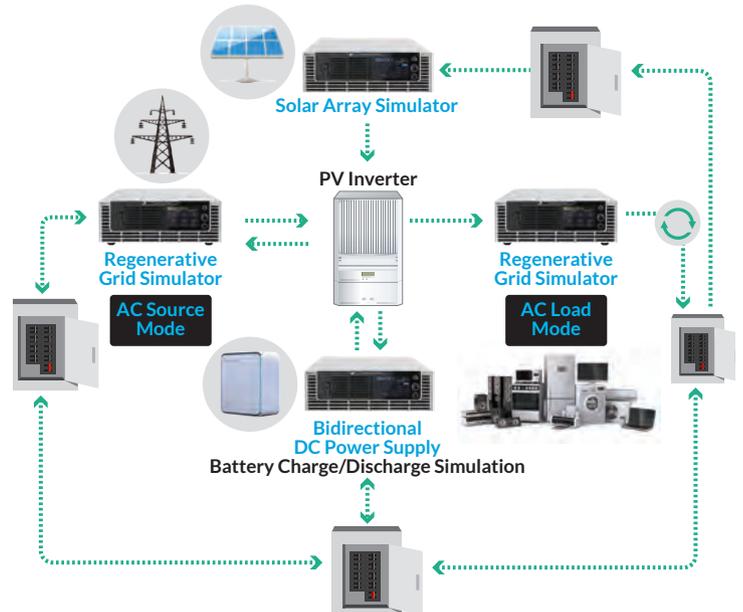
- 最大功率点追踪效率测试
- PV转换效率测试
- 防反放电保护检测



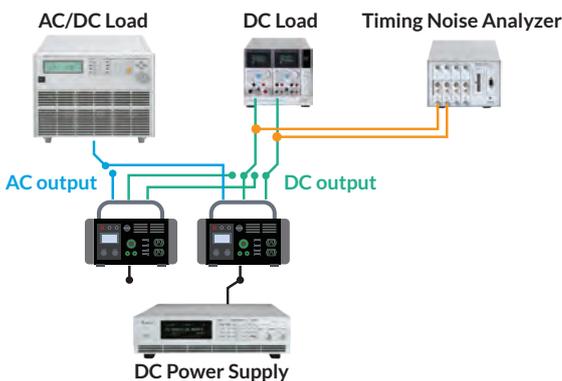
储能逆变器自动测试系统8000



商用型/电网型光伏储能变流器测试



家用型光伏储能变流器测试



便携式储能电源自动化左右双切测试



## 光伏逆变器自动测试系统 | 8000

Chroma 8000光伏逆变器自动测试系统具备优化的标准测试项目，符合 EN50530、Sandia Lab、IEEE1547、1547.1、UL1741，中国国标GB/T 19939、CGC/ GF004 (NB/T 32004-2013)的电气初步测试要求。使用者只需要确定测试条件和规格，即可以用标准的项目进行光伏逆变器的输入/输出参数性能、保护电路动作触发与时间等测试。

### 优化后的测试项目

#### 输出性能

- 输出电压
- 输出电流
- 输出功率
- 输出功率因素
- 效率(CEC/Europe/Conversion/Max)
- 直流注入电流
- 总谐波失真
- 电流谐波测试
- 夜间消耗功率

#### 输入特性

- 输入电压
- 最大功率追踪(MPPT)输入电压
- 输入电流
- 输入功率
- 最大功率追踪(MPPT) 输入功率

#### 时间及瞬态

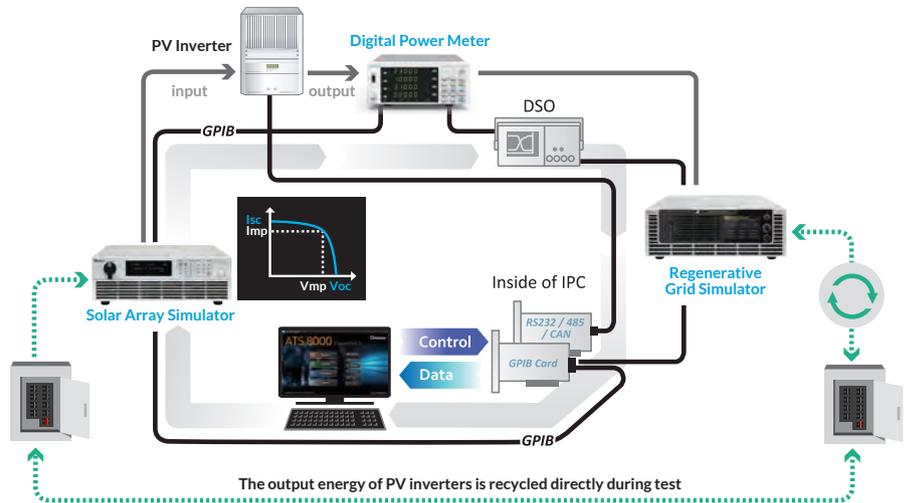
- 过压保护/欠压保护跳闸时间
- 过频率保护/欠频率保护跳闸时间
- 反孤岛跳闸时间 \*
- 恢复并网保护时间

#### 保护试验

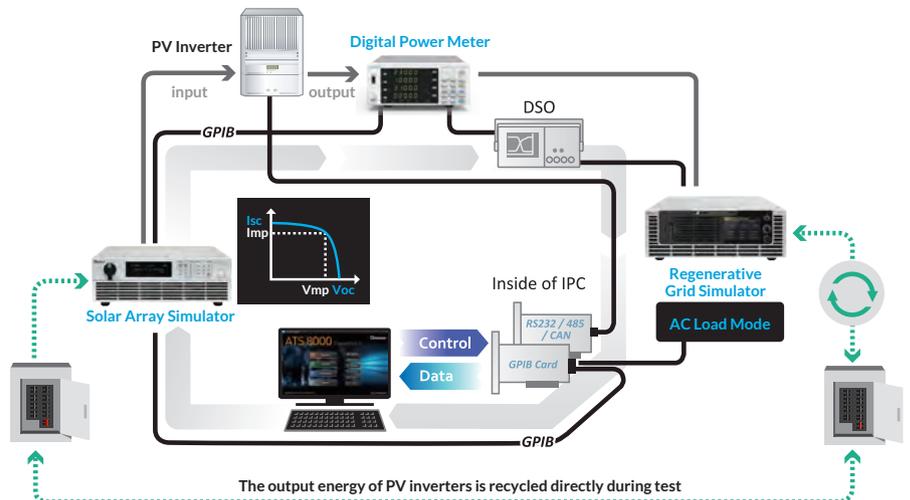
- 过压保护/欠压保护
- 过频率保护/欠频率保护

#### 特殊测项

- 最大功率追踪(MPPT)效率
- 最大功率追踪速度
- 最大功率追踪记录
- RS232/485/CAN通信



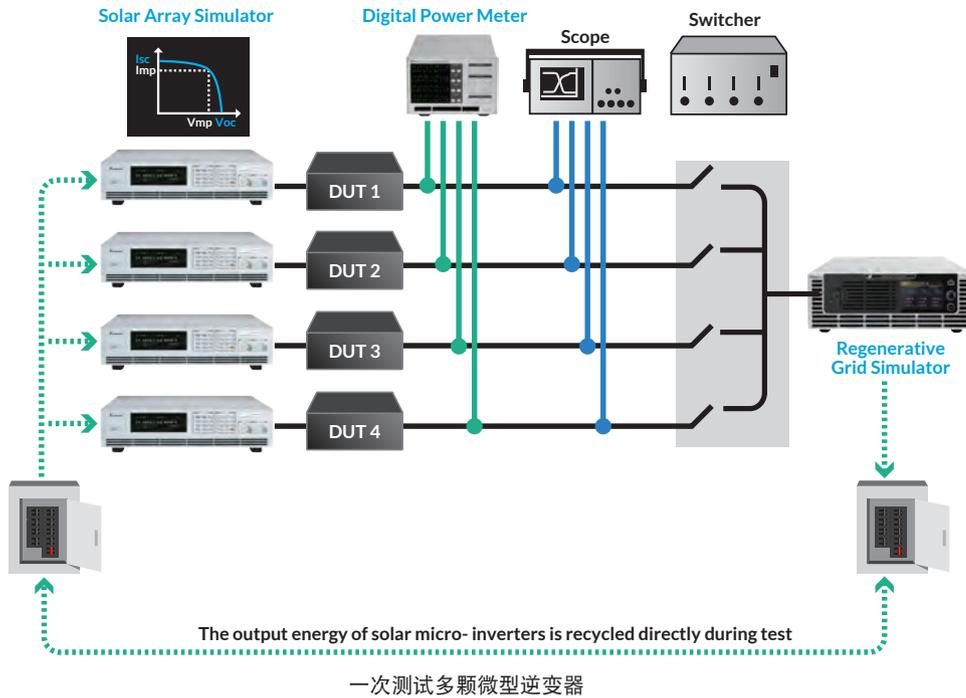
并网型光伏逆变器测试



独立型光伏逆变器测试

## 微型逆变器自动测试系统 | 8000

以Chroma 8000 ATS为基础可一次测试多颗微型光伏逆变器的客制化系统，配置Chroma 61800 能源回收式电网模拟器，能在测试过程中将待测物输出能量回馈到电网直接循环利用，而不是在测试过程以热能消耗，达到节省体积空间，节能减碳之目的。



## 电源测试软体平台 | Power Pro

Chroma 8000测试系统包括广泛使用于业界的电源测试软体平台Power Pro，运行于Windows 7/10/11环境，为使用者提供一个开放的软体架构，可自行选择硬体设备及撰写测试程式，自动测试后判断PASS/FAIL，产生报表功能。

### 特点

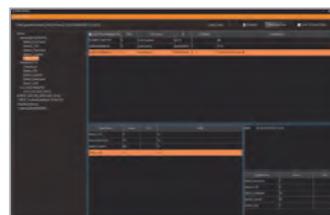
- 根据使用需求可扩增硬体仪器
- 支持含有 GPIB/RS232或RS485/CAN介面的仪器
- 使用者可编辑的测试项目
- 使用者可编辑的测试程式
- 使用者可编辑的报告
- 符合智慧工厂Shop-Floor生产测试应用
- 操作日志记录
- 使用者权限控制和程序发行控制



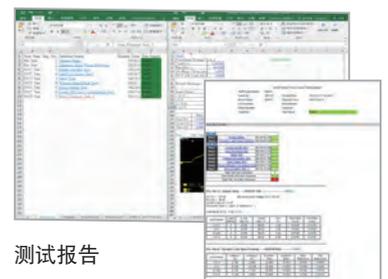
软体主画面



客制化操作画面



CAN通讯画面



测试报告





## 电力电子测试仪器

### 回收式电网模拟电源 61800系列



- 输出特性: 9kW~105kW / 1 or 3-phase
  - 61809/61812/61815: 0~350V, DC, 30Hz~100Hz
  - 61830/61845/61860: 0~300V(Optional 400V/800V), DC, 30Hz-100Hz
  - 61800-100: 0~300V(Optional 500V/900V), DC, 30Hz-100Hz
  - 61800-100HF: 0~300V, DC, 30Hz~1000Hz
- 可并联扩充到840kW的大功率
- 四象限交流电源供应器, 具备高效率能源回收功能
- 此交流电网模拟具回收式交流负载选配等功能, 适用于逆变器并/离网模式测试
- 符合IEEE 1547、IEC 61000-3-15、IEC 62116标准测试需求
- 符合LVRT低电压穿越及HVRT高电压穿越测试

### 可编程双向直流电源供应器 62000D 系列



- 输出特性:
  - 6kW~18kW/0~100V,600V, 1200V, 1800V/0~540A
- 3U/18kW高功率密度
- 光伏、电池及燃料电池I-V曲线模拟
- 具电池模拟器功能
- 简易主/从并联&串联操作模式可达540kW
- 双象限操作于电源及负载
- 三相四线式通用交流入电: 200~480Vac
- 高压1500V组串式及家用混合式光储逆变器测试
- 应用: 充放电测试及长时间寿命测试, 如双向车载充电器、DC-DC转换器、储能PCS、以及马达驱动器DC-AC供电及能量回馈测试

### 可编程直流电源供应器 (太阳能电池阵列模拟功能) 62000H-S系列



- 电压输出范围:
  - 0~150V/600V/1000V/1800V
- 3U/18kW高功率密度, 可简易主/从并联
- 2U/2kW高速响应机型适用于微逆变器测试
- 太阳能电池阵列仿真 I-V 功能 (内建EN50530 & Sandia 之I-V曲线数学式)
- 可模拟多种太阳能电池的输出特性 (Fill Factor)
- 可模拟太阳能面板遮罩下I-V曲线 (可达4096点)
- 具有100条I-V曲线自动编程控制
- 可测试Static & Dynamic MPPT 效能, 具EN50530, Sandia及CGC/GF004动态MPPT测试程序
- 可支援控制10台太阳能电池电源于多通道MPPT测试

### 能源回收式直流电子负载 63700系列



- 输出特性:
  - 6kW-18kW / 0-1800V / 0-540A
- 3U/18kW高功率密度
- 定电流(CC)、定电阻(CR)、定电压(CV)、定功率(CP)等操作模式
- Master/Slave并联控制模式, 功率最大达180kW\*
- 能源回收效率达93%
- 三相四线式通用交流入电: 200~480 Vac
- 适用车载充电器及燃料电池系统于长时间耐久性测试
- 适用于户外储能电池放电及光伏电池阵列长时间信赖性拉载测试

### 能源回收式交流电子负载 63800R系列



- 输出特性: 9kVA-15kVA
  - 30Vrms-350Vrms 30-100Hz
- 可选择单相/三相拉载模式
- 定电流(CC)、定功率(CP)、定电阻(CR)、定视在功率(CS)拉载功能
- Rectified Mode功能模拟非线性阻抗拉载特性
- Lead/Lag Mode功能模拟感性、容性阻抗拉载特性
- Master/Slave并联三相模式, 功率最大达45kVA
- 适用家用储能逆变器离网模式测试及长时间产品信赖性测试

### 可编程交/直流电子负载 63800系列



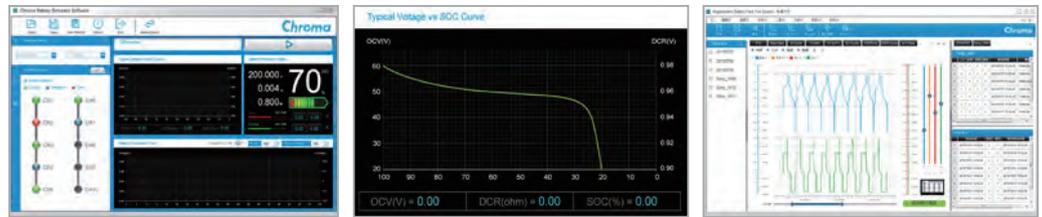
- 输出特性:
  - 1.8kW-4.5kW
  - 50Vrms-350Vrms
  - 45-440Hz
- 量测: V, I, PF, CF, P, Q, S, F, R, Ip+/-, THDv
- Master / Slave并联三相模式至67.5kW
- 可模拟整流性RLC负载模式, 适用于逆变器输出交流电压源的电压失真度VTHD%、动态及保护参数测试

## 电池模拟器 | 17020/17040/17040E/62000D

17020/17040/17040E能源回收式电池充放电机和62000D可编程双向电源应答器兼具电池模拟器功能，可用于测试电池模组也可用于测试与电池包连接的相关产品。使用者可透过电池模拟器软件控制达到实现模拟电池包特性，透过模拟器软件可设定电池包的电量(SOC/Capacity)，可载入电池特性曲线，可组态电池包串并联结构，适用于储能逆变器与电池搭配的测试评估。

### 特点

- ☑ 电池包输出电压控制
  - 透过电压、容量、SOC设定电池包输出电压
  - 智慧效率计算功能
  - 电池包预充功能模拟
- ☑ 电池包组态设定功能:设定电池包串并联组态，模拟不同电池包电压与容量
- ☑ 电芯曲线汇入功能: 电池芯数据汇入电池模拟器软件，模拟电池特性
- ☑ 搭配Chroma电池充放电软体Battery Pro，一键转换电池测试数据为电池特性数据



电池模拟器软件操作画面

## 电气安规测试解决方案

### 局部放电测试器 19501系列



- ☑ 内建交流耐压 (ACW) 与局部放电(PD)侦测功能
  - 19501: 0.1kVac~5kVac, 0.1 $\mu$ A~3000 $\mu$ A, PD测量范围1pC~6000pC
  - 19501-K001: 0.1kVac ~ 5kVac, 0.01 $\mu$ A~300 $\mu$ A, PD测量范围1pC~2000pC
- ☑ 内建IEC60747-5-5、VDE0884、IEC 60270-1法规要求的测试方法
- ☑ 产品应用：隔离控制IC、光耦合器、IGBT、高压开关等产品

### 耐压分析仪 19055-C



- ☑ 内建交流耐压 (ACW 0.05~5kVac)、直流耐压 (DCW 0.05~6kVdc)、绝缘电阻 (IR 0.1M $\Omega$  ~ 50G $\Omega$ )、电晕放电 (Corona Discharge) 侦测与崩溃电压分析 (BDV) 功能
- ☑ 崩溃电压分析 (BDV) 功能: 电晕放电起始电压检测、电气闪络起始电压检测及绝缘崩溃电压检测
- ☑ Floating输出设计 (符合法规EN50191测试要求)
- ☑ 产品应用: 变压器、高压电容、光耦合器、绝缘材料等产品

### 电气安规分析仪 19032-P



- ☑ 内建交流耐压 (ACW 0.05~5kVac)、直流耐压 (DCW 0.05~6kVdc)、绝缘电阻 (IR 0.05~6kVdc)、接地连接 (GB 3~40 Aac)与动态漏电流 (LC AC 1 $\mu$ ~100mA, DC 0.1 $\mu$ ~25mA) 测试五合一综合测试与电气闪络 (Flashover) 侦测功能
- ☑ Twinport™ 双输出功能，可同时进行了一个耐压测试及一个接地电阻测试，减少测试时间
- ☑ Floating 输出设计 (符合法规EN50191测试要求)
- ☑ 产品应用: 太阳能产品、电池包、电器产品、实验室设备、测试设备、医疗设备等电气安规测试

### 电气产品自动测试系统 8900

- ☑ 结合电气功能与电气安规测试：交流耐压 (ACW)、直流耐压 (DCW)、绝缘电阻 (IR)、接地连接 (GB) 与动态漏电流 (LC)
- ☑ 整合各种程式化的仪器设备进行多项测试及多点量测，可于单次完成所有项目的测试，达到迅速高效
- ☑ 产品应用: UPS、太阳能产品、电器产品、实验室设备、测试设备、医疗设备





## 电池模组/电池包充放电测试方案

Chroma 17020/17020E/17040/17040E是专为二次电池充放电测试应用所开发的电池充放电测试系统，在测试过程中，对待测物上电唤醒、进行解锁 (seed & key)与开启继电器的动作，随后即进行电池包的充放电作业，流程为全自动与各自独立，替使用者省掉解锁与上电等的困扰。

电池充放电测试系统可依据使用者待测物的测试需求、数量与规格进行配置，提供符合各种电池测试需求的仪器设备进行不同阶段完整的产品验证，可执行全自动化的测试程序，提供结合BMS需求的全自动测试解决方案，支援CANbus、LINBus、RS232、RS485、MODBUS等不同BMS通讯介面，迅速完成产品验证，为电池包、电池模组与电池管理系统进行高品质的产品验证，降低使用者执行测试上的困扰。

## 大功率能源回收式电池模组测试系统 | 17040 & 17040E

17040/17040E能源回收式电池测试系统作为电池模拟器，该设备可实现一机双功能，既可用于电池包测试，也可当作电池模拟器使用。17040设备电压操作区间高达1000V，最大可并联到600kW，17040E设备有两个电压操作区间：1700V400A/850V800A，最大可并联到1.6MW，两者可应用于电动车测试以及储能系统测试的应用范围。此设备还具有能源回收功能，有效减少设备的用电量和环境温度，工况模拟能符合ISO、IEC、UL、GB等国际测试标准规范。

### 17040通道规格

1000V/150A/60kW/1CH  
 1000V/150A/60kW/2CH  
 1000V/300A/120kW/1CH  
 1000V/450A/180kW/1CH  
 1000V/300A/125kW/2CH  
 1000V/600A/250kW/1CH  
 1000V/750A/300kW/1CH  
 1000V/450A/180kW/2CH  
 1000V/600A/250kW/2CH  
 1000V/750A/300kW/2CH  
 (最大可并联到600kW)  
 (并联上限：相同规格2通道)

### 17040E通道规格

1700V/800A/200kW/1CH  
 (最大可并联到1.6MW)  
 (并联上限：相同规格6通道)



17040 250kW

### 特点

- ☑ 高量测精准度：
  - 电压:  $\pm(0.02\% \text{ rdg.} + 0.02\% \text{ F.S.})$  (17040系统)
  - 电流:  $\pm(0.05\% \text{ rdg.} + 0.05\% \text{ F.S.})$  (17040系统)
  - 电压:  $\pm(0.02\% \text{ rdg.} + 0.02\% \text{ F.S.})$  (17040E系统)
  - 电流:  $\pm(0.05\% \text{ r.n.g.})$  (17040E系统)
- ☑ 电流响应时间(0~90%): 1ms
- ☑ 电流切换过程电流无中断，延迟时间0秒
- ☑ 定电流/定电压/定功率/DCIR充放电
- ☑ 软韧体二段保护，确保测试过程安全无虞
- ☑ 模拟工况功率、电流充放电功能，实现路况模拟测试
- ☑ 内建多种标准测试功能：ISO12405、GBT31467、GBT31484
- ☑ 电池放电能量回收功能，省电、环保、低热能产出：
  - 额定功率超过20%时，回收效率即可达85% (回收至电网)



17040E 200kW

## 能源回收式电池模组测试系统 | 17020 & 17020E

17020/17020E系列为Chroma电池模组的充放电设备，针对使用者需求可选择配置弹性的17020或是经济实惠的17020E。17020可依据使用者的待测物测试需求，客制化搭配通道功率与数量，适合研发单位与认证单位使用；17020E以最小单位10kW进行产品配置，适用于电池包寿命循环测试或产线生产所需的EOL ATS使用。

### 17020通道规格

20V/65A/1.25kW/4CH  
 60V/13A/0.6kW/8CH  
 60V/62.5A/1.25kW/4CH  
 60V/62.5A/2.5kW/4CH  
 100V/50A/2.5kW/4CH  
 200V/30A/2.5kW/4CH  
 500V/13A/2.5kW/4CH  
 (最大可并联到150kW)  
 (并联上限：60通道)

### 17020E通道规格

60V/180A/10kW/2CH  
 60V/360A/20kW/2CH  
 60V/180A/10kW/4CH  
 100V/100A/10kW/2CH  
 100V/100A/10kW/4CH  
 200V/100A/10kW/2CH  
 200V/100A/10kW/4CH  
 (最大可并联到200kW)  
 (并联上限：8通道)



17020 System  
48CH

17020E System

### 特点

- 高精度度电流电压量测  
电压: 0.02% rdg.+0.02% rng.; 电流: 0.05% rdg. + 0.05% rng.
- 定电流/定电压/定功率充放电
- 软韧体二段保护，确保测试过程安全无虞
- 模拟工况功率、电流充放电功能，实现模拟电网调频AFC的电流特性
  - 最大放电到与最大充电电流切换时间仅需要10ms
  - 电流切换过程电流无中断，延迟时间0秒
- 内建多种标准测试功能: IEC61960 DCIR、IEC-62391 EDLC Capacitance & DCR、IEC 60896短路电流与内阻量测 & R<sub>i</sub>
- 电池放电能量回收功能: 额定功率超过20%时，回收效率即可达85% (回收至电网)

## 电池充放电测试软体 | Battery Pro

Battery Pro是针对二次电池组测试需求开发的软体平台，17040、17040E、17020、17020E等系统共用此软体平台，支援多语系介面 (繁中/简中/英文)，具备即时监控与可视化图示管理，并有使用权限设定功能、故障追踪纪录与安全性侦测、断电资料保存与回复功能。

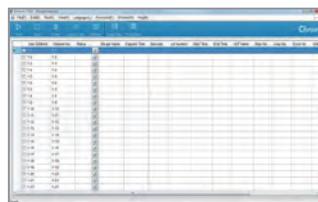


BatteryPro 主画面



Recipe Executor

- 资料显示实时更新，不需按钮后才更新
- 图型、条列式显示切换，依通道数弹性显示



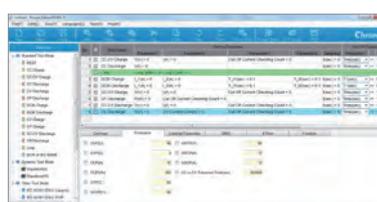
Data Analyzer

- 一键绘制测试图表功能
- 使用者自定义图表功能与我的最爱功能
- 多待测物比对功能



BMS Function

- 具备BMS 性能预测功能，依照BMS指示自动调整设备功率输出
- 设定上电程序功能，搭配Chroma 多功能盒，可达到心跳发送、UDS SID 执行，达到开关电池包继电器



Recipe Editor

- 具备ISO12405、GBT31467、GBT31484、IEC61960 DCIR等测试曲线
- 提供BMS数据控制充放电设备设定介面
- 具备变数编辑功能、外部参数、If-then程序判断功能





## 电池模组/电池包生产线测试方案

Chroma提供电池包生产线的客制化自动测试系统，针对电池模组焊接品质、半成品、成品等，搭配第三方自动化流体线设备，进行高效率的生产验证，确保后段电池包组装品质无虞。包含电池芯分容判断、模组焊接检查、BMS PCBA功能检查、模组功能检查、电池包功能检查。



## 电池包产线自动测试系统 | 8720

Chroma 8720自动测试系统可应用于电池包的产线完成以下测试项目: 耐压绝缘性、电池管理系统(BMS)通讯、内部开关零件动作、电池平衡一致性、温度分布等，合格/不合格(PASS/FAIL) 测试。

测试方案的应用不只局限于产线，在研发接近完成阶段或电动车/储能站的电池包入料检验，换电模式的电瓦包例行检查。自动化测试程序可避免人员操作失误以及确保人员安全，应用范围包含电动汽车、电动机车以及储能系统的电池模组。

### 特点

- ☑ 针对电池模组生产端或研发单位测试验证使用
- ☑ 提升产品检验效率与大幅缩短测试时间
- ☑ 充放电功率范围：5kW~600kW
- ☑ 标准测试项目：
  - 绝缘性测试、版本检测、软体刷写、控制器定址、故障码检测、电池包模式切换、温度感测器检测、电池电压检测、读取并清除、绝缘监测检测、耐压测试、讯号线功能检测、绝缘电阻测试、交流桩充电测试、直流桩充电测试、Y电容测试
- ☑ 可搭配自动化生产线达到测试自动切换功能
- ☑ 整合制造资讯系统(MES)完成报表自动上传可追溯性



## 16通道电池芯模拟器 | 87001

- ☑ 电池芯模拟器操作模式: 可模拟240颗电池芯串联/2颗电池芯并联的电池包组合
  - 通道功率25W; 通道电压5V (可串联); 通道电流5A (可并联到10A)
- ☑ 两档电流档位: 0~250uA/0~500mA/0~5A/0~9A (super mode)
  - 0~250uA档位，用于判断漏电流是否过大
  - 0~500mA档位，用于被动平衡线路测试要求
  - 0~5A/9A档位，用于主动平衡线路测试要求
- ☑ 提供仪控面板远端控制电池芯模拟器
  - 独立调整各串电芯电压
  - 设定电压变化程式: OVP/UVP/OVP release /UVP release测试
- ☑ 控制命令与界面：
  - SCPI命令透过Ethernet接口
  - CANbus命令透过CAN总线
  - 命令下达时间: 10ms (依单机配置状况有差异)



即时监控多通道画面

## 电池管理系统功能性自动测试系统 | 8700

Chroma 8700电池管理系统功能性自动测试系统(BMS ATS) 用于测试电池包内的电池管理系统 (Battery Management System)，具备多通道电池芯模拟器、高精度实体电流源与实体电压源、可程式控制温度模拟卡与隔离电阻模拟器以及其他测试电池管理系统 (BMS) 的装置，依照使用者待测物设计，可调配系统架构支援主从式架构设计与集中式架构设计的待测物。

### 特点

- ☑ 电池芯模拟器
  - 电池芯状态模拟测试与校准：5V/ 5A/ 16CH
- ☑ 高精度实体电流源
  - 电流测试与校准：充放电电流600A，或更大
- ☑ 高精度电压源
  - 高电压测试与校准：450V/600V/1000V
- ☑ 可程式控制温度模拟卡
  - 温度测试与校准
- ☑ 隔离电阻模拟器
  - 绝缘量测线路测试与校准：高压1000V状态下绝缘电阻模拟
- ☑ 车载充电器(On Board Charger)讯号模拟：
  - CC、CC2、CP signal、PWM crash signal
- ☑ 客制化量身订做测试项目
- ☑ BMS通讯检测



集成式BMS测试系统 (32S)



分散式BMS测试系统 (96S)

## 电池管理系统硬体在环测试台架系统 | 8630

Chroma 8630电池管理系统硬体在环测试台架为一试验平台，包含Real-Time系统、高低压仪器设备、人机操作介面、测试项目编辑、系统配接线与治具集成等相关模组。可模拟BMS各种输出输入信号，进而实现 BMS 对即时响应需求的闭环测试，完成BMS各项功能验证 (如监控保护、电量计算)；采用开放式软/硬体架构，对于系统功能调整与未来的修改性提供高度便利及弹性。

Chroma 8630同样具有高度弹性化的软硬體整合架构，使用者除了可以依照目前产品的测试需要自订最合适的介面外，如果未来的产品测试需求扩增到电池组规模，可以沿用原有的系统，再搭配Chroma的电池组充放电电机与高低电压治具，实现8610电池包功率级硬体在环测试台架系统的功能。

### 特点

- ☑ 内建达900A电流模拟设备可精准验证校准SOC
- ☑ 整合Fault Injection Unit硬体进行故障注入功能模拟
- ☑ 整合电池芯与电流模拟器，可实现动态电芯电压、平衡电流以及电池系统实际大电流之实时变化
- ☑ 电芯模拟器具备5V/5A功率等级，可涵盖电芯从被动至主动平衡功能所需之能量范围
- ☑ 整合Hi-Pot耐压测试设备，可对BMS绝缘与接地状态进行量测比对

