



MODEL 17011

特点

- 高精度输出与量测，最高 0.02% F.S.
- 快速电流响应，最快 $<100 \mu\text{s}$
- 高速率资料纪录 (10 mS)
- 弹性的取样记录方式
(Δt , ΔV , ΔI , ΔQ , ΔW)
- 通道并联输出功能，最高达1200 A
- 高效率充放电、低发热
- 放电源回收功能 (能源回收系列)
- 动态工况模拟功能 (电流/功率模式)
- 内建直流内阻(DCIR)测试功能
- 内建HPPC测试功能
- 内建EDLC之电容量与直流内阻测试功能
- 操作模式
定电流 / 定功率 / 定电压 / 定电阻 /
定电流转定电压 / 定功率转定电压 /
静置 / 自放电测试
- 多层安全保护机制
- 可整合多功能记录器与恒温湿箱

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

电池芯充放电测试系统 BATTERY CELL CHARGE & DISCHARGE TEST SYSTEM MODEL 17011

Chroma 17011 电池芯充放电测试系统是专为锂离子电池芯(Lithium-Ion Battery Cell, LIB Cell)、电气二重层电容器(Electric Double Layer Capacitor, EDLC)与锂离子电容器(Lithium-Ion Capacitor, LIC)等储能元件测试而开发的高精度测试设备，适用于产品研发、品质控制，有利于特性研究、循环寿命测试、产品选型与品质鉴定等用途。

Chroma 17011系统针对不同应用分别发展了线性电路系列与交直流双向能源回收系列产品；线性电路系列具有极低输出杂讯与超高量测精度特性，适合中小型储能元件的精密测试；而双向能源回收系列则适合中大型储能元件或功率型电池芯测试，具有高效率、省电、低发热与量测稳定的优点，符合绿能产业低碳排的生产方式。

Chroma 17011系统除了常用的定电流 (CC)、定功率 (CP)、定电压 (CV)、定电阻 (CR)与静置 (Rest)测试模式，具备波形模拟(Waveform)测试功能，以及符合国际测试标准的测试项目，如直流内阻(DCIR)、混合脉冲功率特性(HPPC)、

EDLC电容量、EDLC直流内阻等测试工步，满足各类型测试应用，更利于使用者快速编辑程序与分析测试结果。

Chroma 17011系统具有灵活的软件编程功能，软件可以为每个通道创建基本充放电或复杂结构的循环测试，每个通道独立运行，程式可编辑逻辑判断跳跃或变数输出，中途可预约暂停或接续，并具有资料保护功能，万一发生电力或计算机通信丢失的情况，数据将安全地存储在系统的非易失性记忆体中，防止潜在的测试数据丢失并允许重新启动后接续测试。

锂离子电池芯测试的安全性是十分重要的，Chroma 17011具备多项安全防护设计，在启动测试前进行接触检查与极性检查来避免不良接线进行测试，在测试过程除了固有硬件线路保护，使用者可自订韧体检测过电压(OVP)、过电流(OCP)、过容量(OQP)、电压/电流变化量($\Delta V/\Delta I$)、回路电阻等多种异常检知功能，保障锂离子电池芯实验安全性。





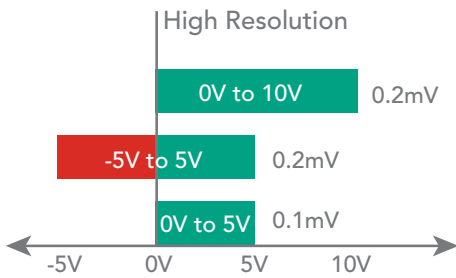

Model 17216M-10-6



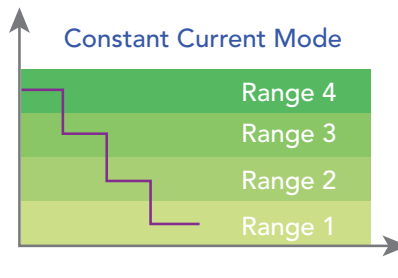
Model 17208M-6-30

高精度 – 提高产品质量

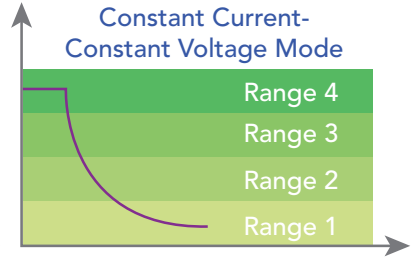
- 电压/电流量测精度： $\pm 0.015\%$ of F.S. / $\pm 0.02\%$ of F.S.
- 多档位量测设计：依据机型输出范围提供多电流或电压量程，大幅提高量测精度与解析度；系统会依据工步参数自动选择适合电流量程，在定压模式下，电流范围自动切换，不会出现任何电流输出中断。



Multi-Voltage Range (17216M-10-6)

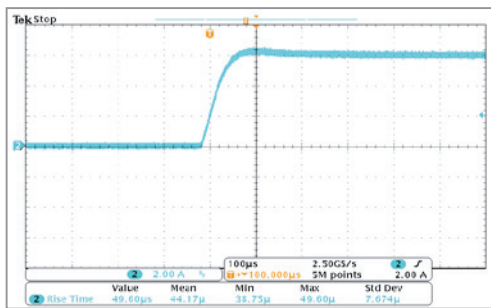


Multi-Current Range

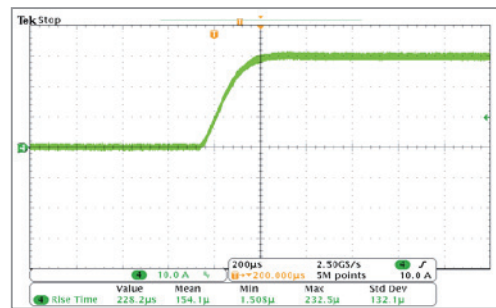


快速电流响应 – 适合各种高速暂态测试应用

- 电流响应速度 (10% to 90%) $< 100 \mu\text{s}^*$
- 支持动态波形模拟 (Waveform) 模拟快速变化的电流和功率状态



Rise Time $< 100 \mu\text{s}$ (17216M-10-6)

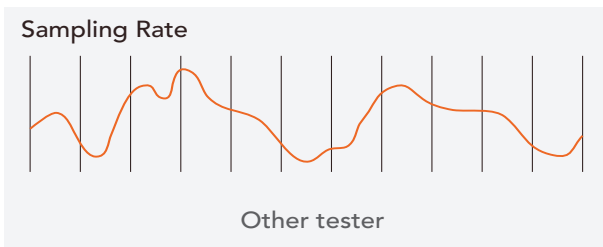


Rise Time $< 250 \mu\text{s}$ (17208M-6-30)

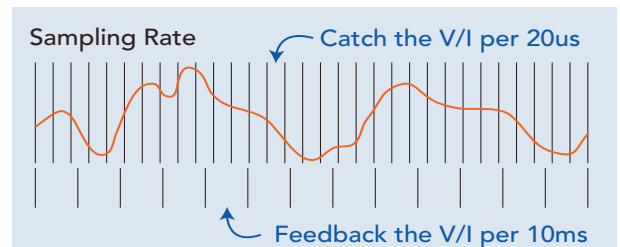
高频采样测量技术 – 提高量测精确度

- V / I 采样率：50 KHz (Δt : 20 μs)

一般电池充放电测试器使用软件纪录值来计算容量与能量，然而有限的的数据采样率在计算动态电流时会导致较大的误差；通过提高V / I 采样率并使用双重积分方法，能够以更高的精确度提供容量计算。当电流瞬间变化时，数据不失真，传输速度不受影响。



General charger/discharger sampling rate



Chroma charge & discharge tester sampling rate

* 注：电流响应速度 $< 100 \mu\text{s}$ 为 17216M-10-6 机种，另外不同待测物阻抗将会有些许差异。

能源回收系列特色



**5V
60A**

AC/DC Bi-direction
Converter A691104

Charge & Discharge
Tester 17212R-5-60
12~48 CH per rack



**5V
100A**

AC/DC Bi-direction
Converter A691104

Charge & Discharge
Tester 17212R-5-100
12~36 CH per rack



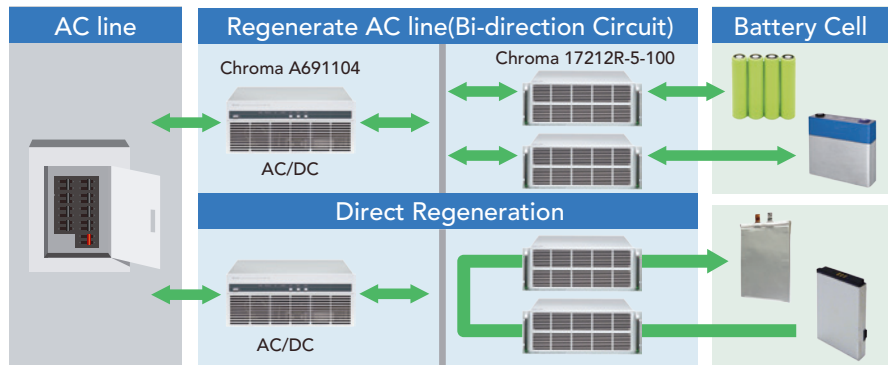
**6V
100A**

AC/DC Bi-direction
Converter A691104

Charge & Discharge
Tester 17212M-6-100
12~36 CH per rack

能源回收 – 电力最佳化利用

- 直接回收：自动优先将放电中的电能转移到需要充电的电池芯，回收效率>80%
- 电网回收：多余电能回收到电网，回收效率>65%
- 实现低碳排的绿能产业，避免放电时电能以负载消耗产生废热
- 高效率充放电，节约电费
- 节省设备与环境降温的空调费用
- 设备回馈电网电流总谐波失真<5%
- 额定功率下，功率因素>0.9

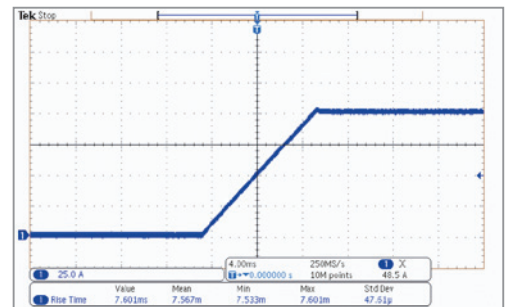


高精度 – 提高产品质量

- 电压精度：±(0.02% of Reading + 0.02% of F.S.)
- 电流精度：±(0.05% of Reading + 0.05% of F.S.)

快速电流响应 – Waveform模式

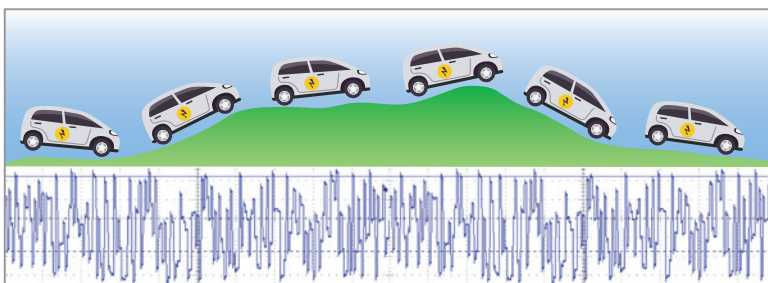
- 电流响应速度(10% to 90%) < 10 mS 适合各种测试应用
- 支持动态波形模拟(Waveform)模拟真实行车资料之电流或功率状态，包含NEDC、FUDS 和 DST 测试标准



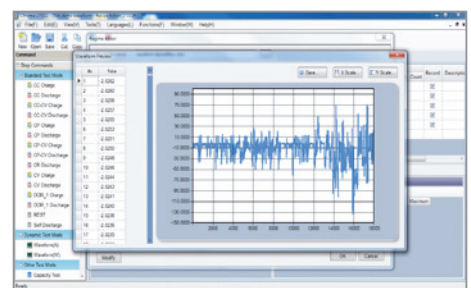
Rise Time<10mS

动态波形模拟应用

- 功率或电流的动态充电/放电波形，模拟驾驶行车资料或任何现实世界的应用；在动态波形模拟模式中，从最大放电到最大充电的电流转换时间仅 10 mS
- 能够从Excel文件汇入存储的电流/功率波形
- 每通道提供 720,000 点的波形资料空间
- 输出资料点最小间隔：10 mS



车载动态模拟

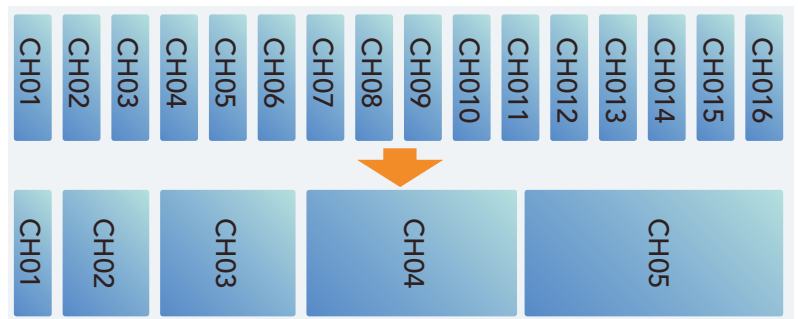


波形资料载入

通道任意并联输出应用

允许弹性设定通道之并联，提供更高电流的应用范围，兼具多通道数与广泛测试范围的优点，适合多种待测物应用。

- 操作简易，软体指定测试器之通道并联，全系列产品支援
- 适用于高倍率充放电测试或多样性电池芯测试应用

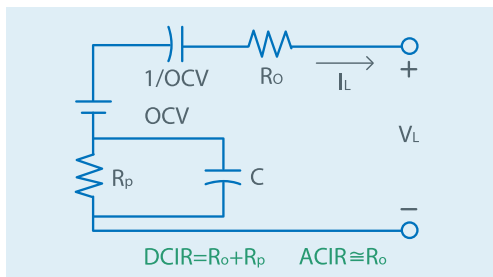


通道任意并联控制

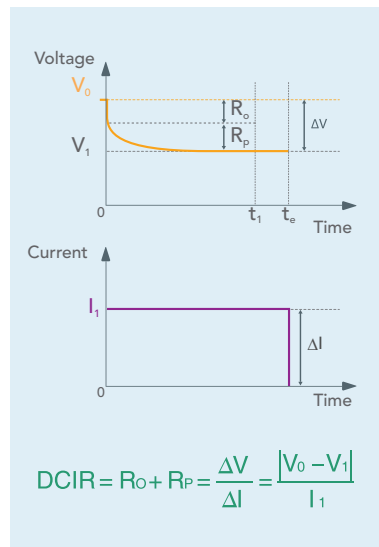
电池直流内阻测试应用

电池内阻关系着电池可应用充/放电倍率，内阻越大效率越差且容易发热温升。参照锂离子电池等效电路模型，传统使用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传导性电阻(R_o)，但无法评估在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动力电池连续电流应用的实际极化效应。

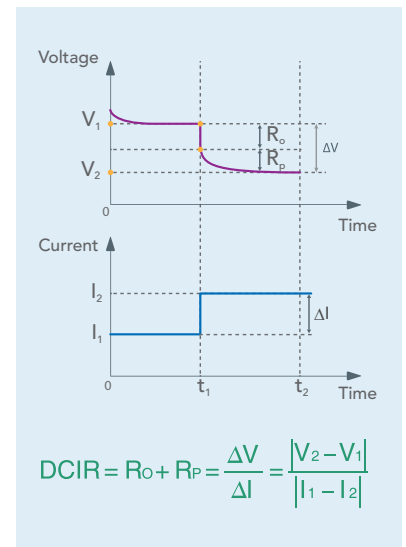
Chroma17011内建两种DCIR测试模式：DCIR测试(1)利用一段电流变化造成的电压差来计算DCIR值；DCIR测试(2)利用两段电流间变化造成的电压差来计算DCIR值，使用者可依需求选择测试方式，不须透过人工计算，自动取得符合IEC 61960标准的测试结果。



锂离子电池等效电路模型



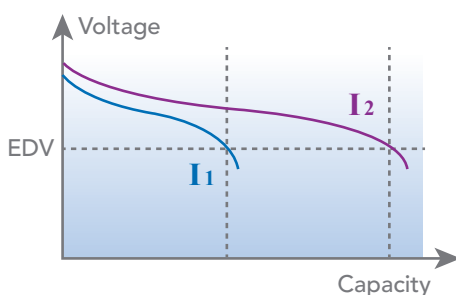
DCIR测试 (1)



DCIR测试 (2)

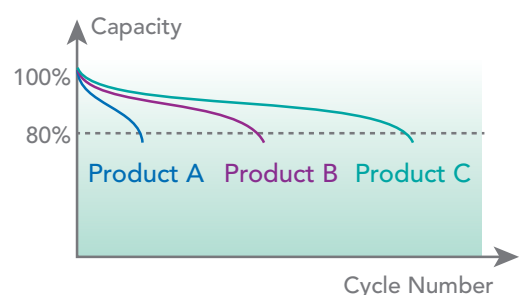
电池容量测试应用

电池容量以电流对时间积分而得，从开始充放电直到满足截止条件结束，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。



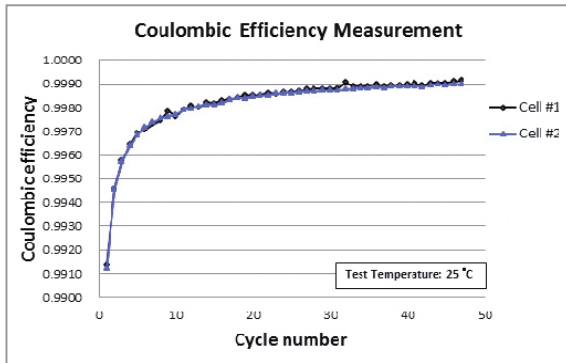
电池循环寿命测试应用

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%，计算可循环次数；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

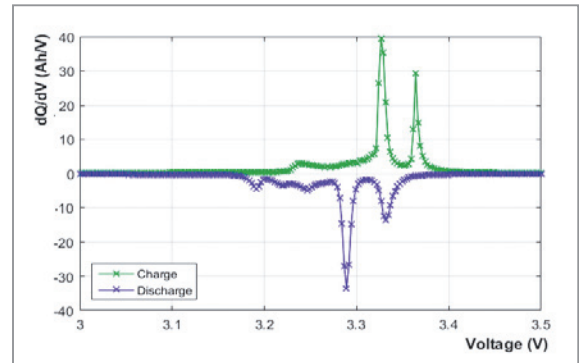
将电池充满电后再满放电测试，计算电池放出/充入电荷量可得到库伦效率。特性良好的电池库伦效率高，需要高精度与稳定度的设备才能分辨差异；精准的库伦效率测试能够凭借少量循环来预估电池寿命。



库伦效率测试

容量增量分析应用

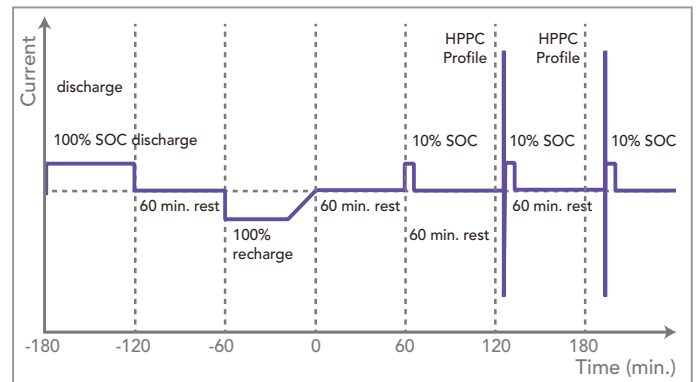
透过高精度电压量测与 ΔV 取样功能可以绘制dQ/dV vs Voltage 曲线图，用来分析电池芯特性与电池容量衰退机理。



dQ/dV vs Voltage

HPPC测试应用

HPPC是美国USABC的测试方案，用来测试混合动力车与纯电动车的电池性能，主要测试目的是于电池的电压范围内，建立放电深度与功率函数关系；次要测试目的是于电池的电压范围内，于放电、静置、充电的动作中，从电压与电流曲线，建立放电深度与传导性电阻及极化电阻的函数，并可以从电阻的量测结果来评估后续寿命测试中之功率衰退，与开发动力电池的等效电路模型。Chroma 17011支援HPPC测试，使用者可便捷的设定测试参数，快速取得符合HPPC标准的测试结果。

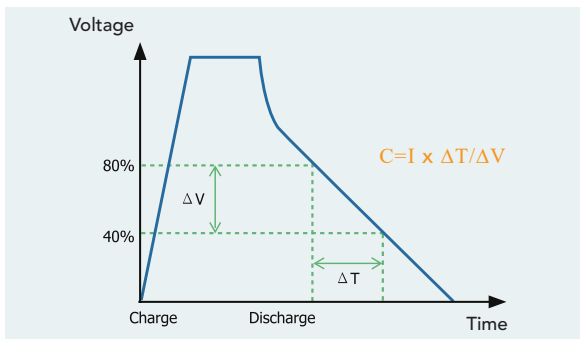


HPPC 测试

EDLC测试应用

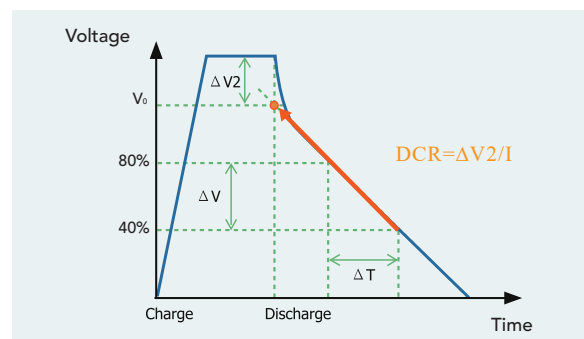
EDLC电容量(Capacitance)测试

Chroma 17011 提供符合 IEC 62391 标准的EDLC电容量测试功能，在测试容量前，EDLC须先经过CV充电程序确保充满电，再依据规范电流进行CC放电，取放电曲线上EDLC之二点间电压差、间距时间、放电电流，来计算此EDLC的容量。



EDLC直流内阻(DCR)测试

Chroma 17011 提供符合 IEC 62391 标准的EDLC直流内阻测试功能，在测试容量前，EDLC须先经过CV充电程序并设置足够的充电时间，再依据规范电流进行CC放电，放电程序完成后，取放电曲线线性的区域之线段，并延伸至放电之起始时间点，取其推算电压与放电前电压间之电压差以及放电电流，来计算DCR值。



图形化软体操作介面

Chroma 17011测试系统是由电脑软件控制，具备储能产品测试的多样化要求功能，满足高度安全性和稳定性，友善的操作介面便于使用者快速进行设定与测试。

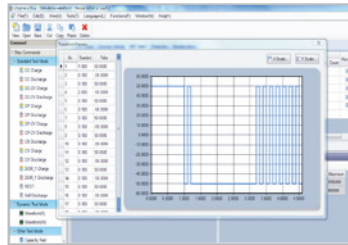
- 繁中 / 简中 / 英文多语系介面
- 显示实时多通道待测物状态
- 安全管理：设置用户访问权限以确保安全操作
- 故障记录跟踪：独立记录每个通道的任何异常状态，充电和放电保护将在检测到异常情况时中止测试



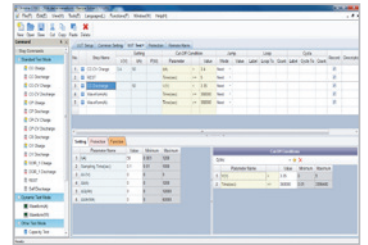
Battery Pro 主画面



实时监视画面



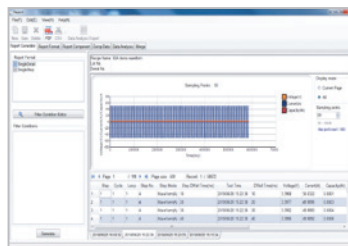
Waveform编辑



充电/放电配方编辑

配方编辑

- 500个充电/放电条件
- 设置双层循环(Cycle & Loop)，每层999,999个循环
- 子配方功能：可呼叫已存在配方
- 测试步骤：CC / CV / CP / CC-CV / CP-CV / CR / Rest / Waveform / DCIR / C / DCR等
- 截止条件：时间 / 电流 / 容量 / 功率 / 变数等
- 逻辑运行：下一步 / 结束 / 跳转 / 逻辑跳转(If)



测试图表

Seq	Case	Unit	Step	Test Type	Test Time	Test Result	Test Status	Test Count	Test Date
1	1	1	1	CC	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	2	CV	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	3	CP	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	4	CC-CV	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	5	CP-CV	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	6	CR	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	7	Rest	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	8	Waveform	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	9	DCIR	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	10	C	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10
1	1	1	11	DCR	0:00:00	Pass	Normal	1	2010/10/10

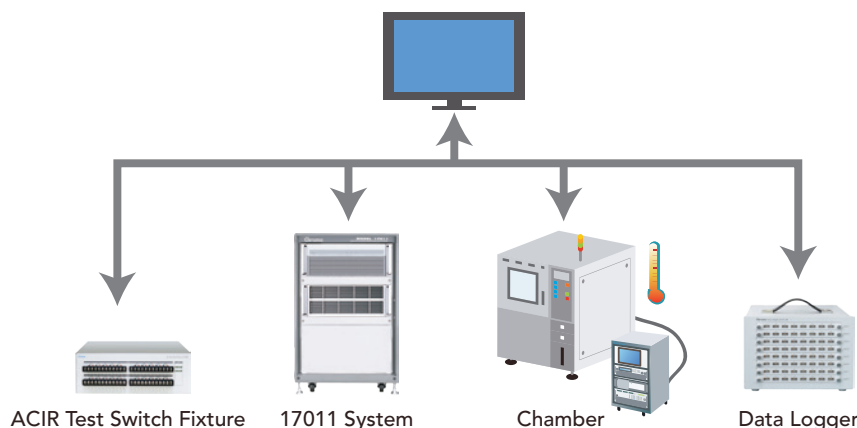
测试报表

统计报告

- 可自行定义报表格式，汇出 PDF、CSV、XLS 档案格式
- 图形报告分析功能：允许创建自定义报告，如循环寿命报告，Q-V报告，V / I / T时间报告等

系统整合

- 恒温恒湿箱，配合充放电测试做同步设定条件
- 数据记录器，充放电过程中同步纪录温度，可自订多组的温度纪录，其条件可转成保护启动或截止条件
- 交流内阻测试切换治具，可搭配交流内阻计轮番量测ACIR



PC异常容许

- 维持运行：过程一旦发生PC异常或连线中断，但Chroma 17011并未断电则继续运行测试，资料会储存于记忆体中，在记忆体耗尽前将PC连线回复即可取回资料并维持测试
- 测试复归：如遇到整厂断电的情况，Chroma 17011会将已执行资料保存在记忆体，问题排除后重新启动，PC会取得资料，可选择由断电时的工步状态继续测试或重新测试

外观架构

线性电路机型

可独立单机使用，占用空间小，适合少量测试置于桌面使用。测试通道数量多时可整合于标准19吋系统柜，依照使用者需求弹性系统配置，一台PC最多可同时控制64个通道。



Model 17216M-10-6



Model 17208M-6-30

Model	Dimensions (D x W x H) mm	High
17216M-10-6	697 x 428 x 221	5U
17208M-6-30	733 x 428 x 221	5U

能源回收式机型

标准19吋系统整合使用，由充放电测试器与AC/DC双向转换器组成，依照使用者需求弹性系统配置，一台PC最多可同时控制48个通道。



6A / 36U系统柜外观



30A / 36U系统柜外观



25U系统柜外观



60A / 41U系统柜外观



100A / 41U系统柜外观

Chassis Size	6A	30A	Dimensions (D x W x H) mm
25U	32 CH *	16 CH *	1100 x 600 x 1340
36U	64 CH *	32 CH *	1100 x 600 x 1830
41U	--	40 CH *	1100 x 600 x 2060

* 表示空间足够内置Data logger

Chassis Size	60A	100A	Dimensions (D x W x H) mm
25U	12 CH *	12 CH *	1100 x 600 x 1340
36U	48 CH	36 CH	1100 x 600 x 1830
41U	48 CH *	36 CH *	1100 x 600 x 2060

* 表示空间足够内置Data logger

Chroma 17011单一系统柜用电表

机型	电源	8 CH	12 CH	16 CH	24 CH	32 CH	36 CH	40 CH	48 CH	64 CH
6A	1Φ 220V/3Φ 380V	--	--	3 kVA	--	5 kVA	--	--	8 kVA	10 kVA
30A	1Φ 220V/3Φ 380V	4.5 kVA	--	9 kVA	13 kVA	17 kVA	--	22 kVA	--	--
60A	3Φ 220V/3Φ 380V	--	9 kVA	--	18 kVA	--	26 kVA	--	35 kVA	--
100A	3Φ 220V/3Φ 380V	--	15 kVA	--	29 kVA	--	43 kVA	--	--	--

订购资讯

17011 : 电池芯充放电测试系统

17216M-10-6 : 可编程充放电测试器, 10V / 6A, 16通道

17208M-6-30 : 可编程充放电测试器, 6V / 30A, 8通道

17212M-6-100 : 可编程充放电测试器, 6V / 100A, 12通道

17212R-5-60 : 可编程充放电测试器, 5V / 60A, 12通道

17212R-5-100 : 可编程充放电测试器, 5V / 100A, 12通道

A691103 : 交直流双向转换器, AC 220V转DC 45V

A691104 : 交直流双向转换器, AC 380V转DC 45V

规格表

Model		17212R-5-60	17212R-5-100
Energy Recycling		Yes	Yes
Maximum Voltage/Current		5V/60A	5V/100A
Maximum Channel		12 Ch. / set (fixed)	12 Ch. / set (fixed)
Parallelable Current		60A to 720A	100A to 1200A
Voltage			
Range		0mV ~ 5000 mV	0mV ~ 5000 mV
Accuracy		±(0.02% of Reading + 0.02% of F.S.)	±(0.02% of Reading + 0.02% of F.S.)
Resolution	Setting	1mV	1mV
	Reading	0.1mV	0.1mV
Current *1			
Range		50mA ~ 60A	50mA ~ 100A
Accuracy		±(0.05% of Reading +0.05% of F.S.)	±(0.05% of Reading +0.05% of F.S.)
Resolution	Setting	10mA	10mA
	Reading	1mA	1mA
Power			
Setting Range		0.05W ~ 300W	0.05W ~ 500W
Accuracy		±(0.07% of Reading +0.07% of F.S.)	±(0.07% of Reading +0.07% of F.S.)
Resolution	Setting	10mW	10mW
	Reading	1mW	1mW
Data Record			10ms
Current Rise Time (+10% ~ +90%)		25mS	25mS

Model		17216M-10-6		17208M-6-30	
Maximum Voltage/Current		10V/6A		6V/30A	
Maximum Channel		16 Ch. / set (fixed)		8 Ch. / set (fixed)	
Parallelable Current		6A to 96A		30A to 240A	
Voltage					
Range		0V~10V, 0V~5V or -5V~5V		0mV~6000mV	
Accuracy		±0.015% of F.S.		±0.015% of F.S.	
Resolution	Setting	1mV		1mV	
	Reading	0.1mV		0.1mV	
Current					
Range		200μA	0.1μA ~ 200μA	1mA	1μA ~ 1mA
		6mA	1μA ~ 6mA	100mA	0.1mA ~ 100mA
		200mA	0.1mA ~ 200mA	10A	10mA ~ 10A
		6A	1mA ~ 6A	30A	10mA ~ 30A
Accuracy		± 0.02% of Range		± 0.02% of Range	
Resolution	Setting	0.1μA/1μA/0.1mA/1mA		1μA/0.1mA/0.01A/0.01A	
	Reading	0.01μA/0.2μA/0.01mA/0.2mA		0.1μA/0.01mA/1mA/1mA	
Power					
Setting Range		2mW	1μW~2mW	6mW	6μW~6mW
		60mW	10μW~60mW	600mW	0.6mW~600mW
		2W	1mW~2W	60W	60mW~60W
		60W	10mW~60W	180W	0.18W~180W
Accuracy		± 0.035% of Range		± 0.035% of Range	
Resolution	Setting	1μW/10μW/1mW/10mW		1μW/0.1mW/0.01W/0.01W	
	Reading	0.1μW/2μW/0.1mW/2mW		0.1μW/0.01mW/1mW/1mW	
Data Record				10mS	
Current Rise Time (+10% ~ +90%)		100μS		250μS	

Note*1: The maximum discharge current will derate at low voltage range between 1V to 0V.

* 规格如有变更恕不另行通知。

下载 Chroma ATE Solutions APP，取得数位型录



iOS





百度应用商城

搜寻关键字

17011

总公司
致茂电子股份有限公司
桃园市33383龟山区
华亚一路66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

重庆办公室
T +86-23-6703-4924/6764-4839
F +86-23-6311-5376

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

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

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