

電力電子測試

LED電源驅動器測試解決方案

www.chromaate.com

Chroma

Turnkey Test & Automation Solution Provider

發光二極體(Light Emitting Diode, LED)為半導體發光之固態光源。它成為具省電、輕巧、壽命長、環保(不含汞)等優點之新世代照明光源。目前LED已開始應用於液晶顯示幕與液晶電視的背光、車用照明、道路照明、室內照明、戶外大型全彩顯示器及消費性電子產品等。

LED power driver (LED電源驅動器) 是用來驅動LED的電源，為符合LED的發光特性，LED電源設計成固定的電流源。雖然電流源的LED電源與一般電壓源的切換式電源(SMPS)功能及特性不同，但是結構及使用零件上大致相同，需要測試的參數也類似。致茂電子公司秉持於電源測試領域逾三十年的專業經驗，提供LED電源的整體測試解決方案。包括輸入端的可編程交流源或直流源，精準的數位功率表，還有特殊為LED電源輸出拉載設計的專用電子負載。Chroma也發揮自動測試系統的整合能力，不僅適用研發或品保單位對產品的詳細驗證，也可用於生產線作一次測試多顆的大量生產需求。



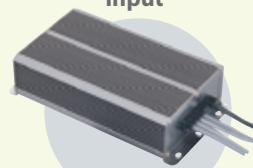
AC Power Source



Digital Power Meter



Input



LED Power Driver

Output



LED Load Simulator

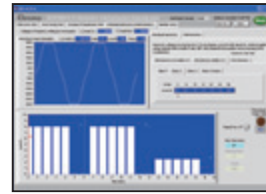


多功能型可編程交流電源

Model 61500 系列

特點

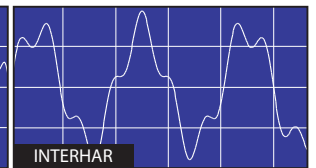
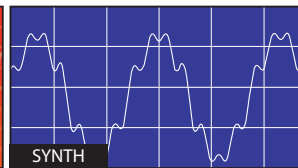
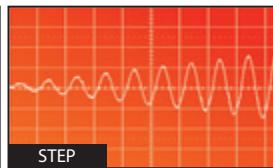
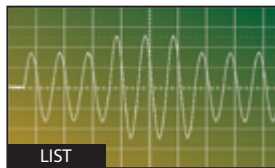
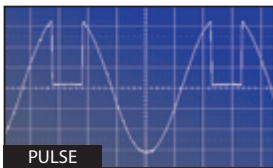
- ☑ 輸出: 500VA~4kVA/0~300VAC/424VDC
- ☑ AC, DC, AC+DC輸出模式
- ☑ 電壓波形輸出和斷電角度可控制
- ☑ 可設定電壓和頻率輸出變動率
- ☑ 使用LIST, PULSE和STEP操作模式做電壓擾動仿真測試
- ☑ 使用SYNTH和INTERHAR操作模式做電壓波形失真編輯
- ☑ 量測功能包括: 電壓, 電流, 功率, 視在功率, 功率因素, 波峰因素, 電流波峰, 湧浪電流
- ☑ 可做法規諧波電流限制IEC 61000-3-2測試的標準電壓源
- ☑ 可做法規IEC 61000-4-11, -4-13, -4-14, -4-28 電源變動免疫性測試



Voltage Harmonic & Interharmonics Test



Voltage DIP, Short, Variation Regulation Test



Model	61501	61502	61503	61504
Power	500VA	1000VA	1500VA	2000VA
Voltage	150V/300V/Auto	150V/300V/Auto	150V/300V/Auto	150V/300V/Auto
Max. Current	4A/2A (150V/300V)	8A/4A (150V/300V)	12A/6A (150V/300V)	16A/8A (150V/300V)
Frequency	DC, 15 ~ 1kHz	DC, 15 ~ 1kHz	DC, 15 ~ 1kHz	DC, 15 ~ 1kHz

符合能源之星測試 高精準數位功率表

Model 66200 系列

特點

- ☑ 量測參數
電壓: Vrms, Vpeak+, Vpeak-
電流: Irms, Ipeak+, Ipeak-
功率: Watts, Power Factor, VA, VAR
- ☑ 5 mA 最小電流檔位, 0.1mW 功率量測解析度
- ☑ 符合能源之星(ENERGY STAR)及IEC 62301/ErP ecodesign/SPEC POWER 量測要求
- ☑ 提供平均法及能量累積法(能量積分法)來量測不穩定功率
- ☑ 可做失真度(THD), 湧浪電流和能量(Wh或焦耳)的量測 (Model 66202)
- ☑ 電壓和電流諧波成分量測, 最高到50階 (Model 66202)
- ☑ 使用者定義標準做PASS/FAIL自動判斷 (Model 66202)
- ☑ 選購數位介面: USB 或 USB+GPIB



66201/66202



66203/66204



66200 Softpanel



IEC 61000-3-2
Current Harmonic Test
(Pre-compliance)



Power Efficiency
Test Softpanel

Model	66202	66203/66204
Parameters	V, Vpk, I, Ipk, Is, W, VA, VAR, PF, CF_I, F, THD_V, THD_I, Energy	V, Vpk, I, Ipk, Is, W, VA, VAR, PF, CF_I, F, THD_V, THD_I, Energy
AC Voltage	150/300/500Vrms (CF = 1.6)	15V/30V/60V/150V/300V/600Vrms (CF=2)
AC Current	SHUNT H : 0.2/2/8/20Arms (CF=2@0.2/2/8A, CF = 4@ 20A) SHUNT L : 0.01/0.1/0.4/2Arms (CF=4)	5mA/20mA/50mA/200mA/500mA/2A/5A/20Arms (CF=4)
Power	47Hz ~ 63Hz : 0.1% of rdg + 0.1% of rng 15Hz ~ 1kHz : (0.1 + 0.2/PF*kHz)% of rdg + 0.18% of rng	DC, 47Hz to 63Hz: 0.1% RD + 0.1% RNG 10Hz to 1KHz: 0.1% RD + 0.18% RNG 1KHz to 10KHz: (0.1+0.1 x kHz)% RD + 0.18% RNG

LED電源測試專用直流電子負載

Model 63110A / 63113A / 63115A

特點

- ✓ 獨特的LED模式可供LED電源測試
- ✓ 可編程的LED動態阻抗 (Rd)
- ✓ 可編程的內部阻抗(Rr), 可應用於仿真LED的漣波電流 (63110A)
- ✓ 快速回應可供PWM調光測試
- ✓ 一機框最多可達8個通道
- ✓ 二段式16位元高精度電壓/電流量測線路
- ✓ 保護功能: 過電流、過功率、過溫度保護與過電壓告警

LED電源為電流源，因此有一可輸出的電壓範圍及一固定的輸出電流。在LED電源的測試上，一般常使用的方式有下列幾種：

1. 使用真實電阻當負載。
2. 使用傳統電子負載操作於定電阻(CR)模式或定電壓(CV)模式。
3. 使用真實LED串聯當負載。

但是這些測試方式都有其缺點，無法完全適合LED電源的測試需求。

由LED的I-V特性曲線中(圖1)，可知LED有一傾向偏壓 V_f 及一導通電阻(R_d)。當以真實電阻為負載，其I-V特性是一直線(如藍色所示)，並無法仿真LED的特性。尤其當LED電源開機電壓上升時，電流波形不同，可能會無法開機。而傳統電子負載的CR及CV模式，都是以穩態時的LED操作點為設定值，對開關機或PWM調光(Dimming)動態的特性，無法仿真，也可能導致LED電源產生不正常的動作或保護。而若以LED來當負載，雖能完全測試LED電源。但卻有LED老化問題，及LED電源不同的輸出電壓測試上，需串聯不同類數的LED，如此將會造成測試上與生產上的不便。

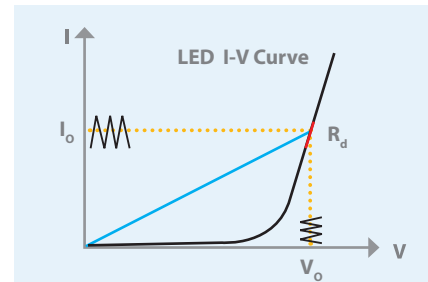
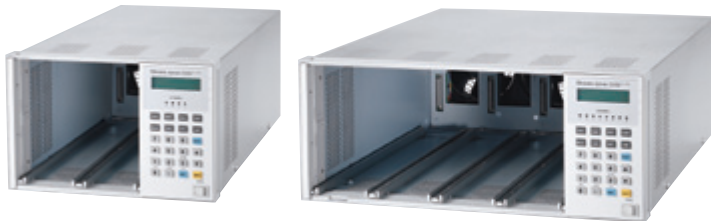


圖1 - LED I-V特性曲線



Mainframe Model	6312A (2 slots)	6314A (4 slots)
Dimensions (H×W×D)	194×275×550 mm / 7.6×10.8×21.7 inch	194×439×550 mm / 7.6×17.3×21.7 inch
Weight	15 kg / 33.1 lbs	21.5 kg / 47.4 lbs

致茂6310A系列電子負載中的63110A/63113A新創了一個新的操作模式 - LED模式，來仿真LED。使用者僅需透過設定LED電源的輸出電壓、電流及LED的操作點動態電阻，即可仿真LED的拉載特性。還可設定LED的操作點阻抗及高頻阻抗，讓拉載電流及高頻漣波與更趨近於真實LED。對於PWM調光測試，63110A的全新設計中，亦增加了頻寬，讓使用者亦可透過電子負載完成動態調光測試。

圖2是以LED為負載所拉載的電流波形(藍色)；圖3為63110A LED模式的拉載電流波形(藍色)；由圖2與圖3可觀察到兩者於LED電源於開機時的拉載電壓電流波形非常相似。圖4為測LED為負載在調光時的電流波形。圖5為63110A為負載在調光時的電流波形。

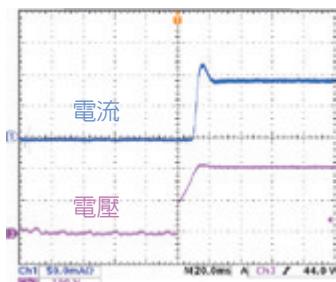


圖2 - 以LED為負載

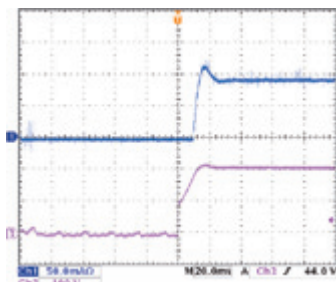


圖3 - 為63110A的LED模式為負載

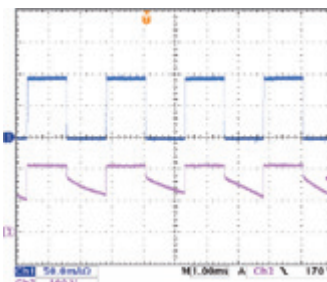


圖4 - 以LED為負載

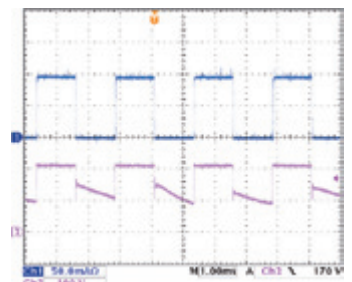


圖5 - 以63110A為負載

LED電源的輸出漣波電流可以透過調整63110A內部電阻 (Rr) 來模擬。傳統電子負載無法仿真LED電源的輸出漣波電流，如圖6所示。圖7為LED當負載時的漣波電流。圖8為63110A當負載時的漣波電流。圖9與圖10分別使用真實電阻與電子負載時的開機波形。圖10的電流與LED為負載(如圖2)的電流波形有相當大差異，且電流及電壓都有過沖的情況發生，易導致LED電源在開機時發生過電壓或過電流保護，如圖11所示。因此不管是真實電阻或是電子負載的定電阻模式，都比較無法仿真真實的情況。圖12代表不同類數的LED模擬；圖13表示不同特性的LED模擬。

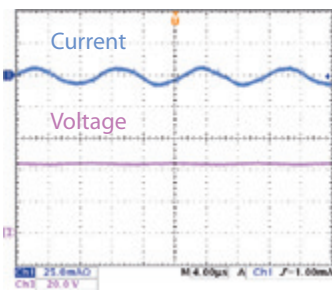


圖6 - 傳統電子負載測試下的連波電流

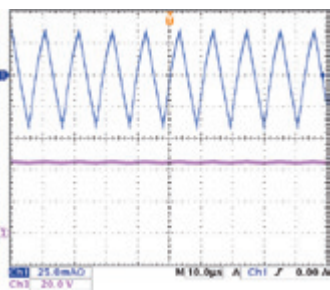


圖7 - 以LED為負載測試下的連波電流

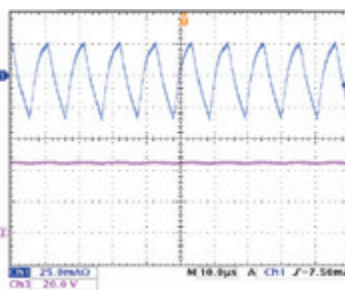


圖8 - 以63110A為負載測試下的連波電流

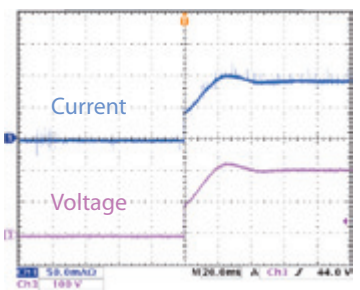


圖9 - 以真實電阻為負載

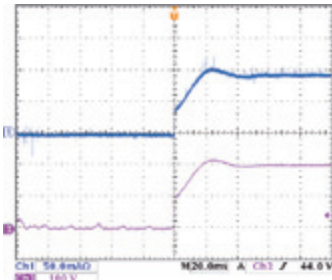


圖10 - 以定電阻模式為負載

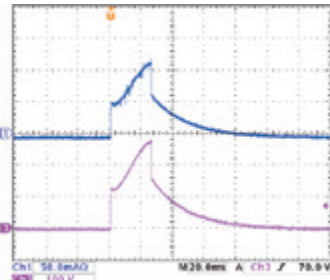


圖11 - 以真實電阻為負載 (LED power driver無法開機)

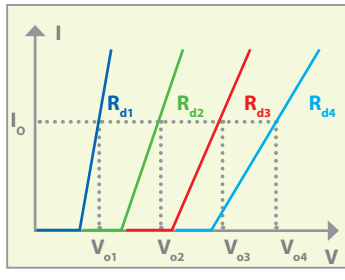


圖12 - 不同類數LED模擬

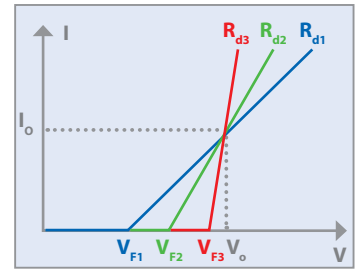


圖13 - 不同特性LED模擬

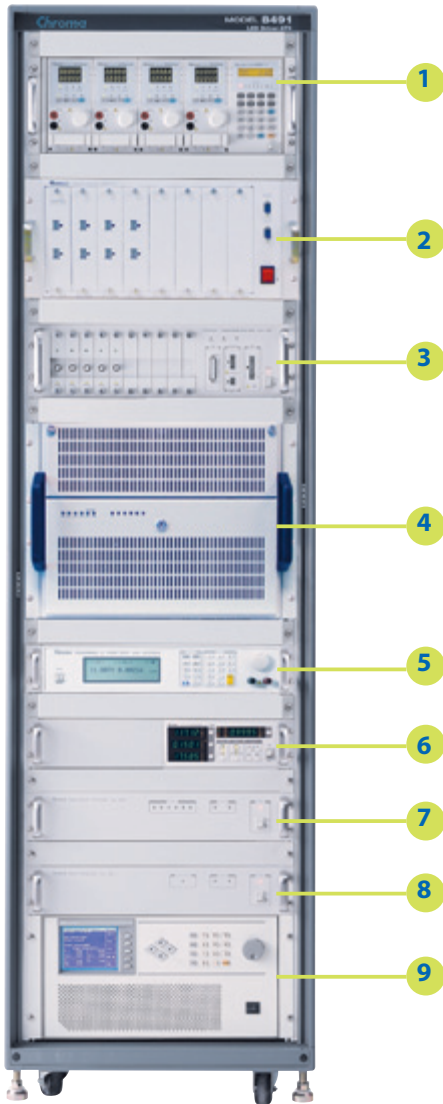
Model	63110A (100Wx2)		63113A		63115A	
Power	100W		300W		300W	
Current	0~0.6A	0~2A	0~5A	0~20A	0~5A	0~20A
Voltage *1	0~500V		0~300V		0~600V	
Min. Operating Voltage	6V@2A		4V@20A		4V@20A	
Constant Current Mode						
Range	0~0.6A	0~2A	0~5A	0~20A	0~5A	0~20A
Resolution	12μA	40μA	100μA	400μA	100μA	400μA
Accuracy	0.1%+0.1% F.S.		0.1%+0.1% F.S.	0.1%+0.2% F.S.	0.1%+0.1% F.S.	0.1%+0.2% F.S.
Constant Resistance Mode						
Range	CRL : 3Ω~1kΩ (100W/100V) CRH : 10Ω~10kΩ (100W/500V)		CRL @ CH : 0.2Ω~200Ω (300W/60V) CRL @ CL : 0.8Ω~800Ω (300W/60V) CRH @ CL : 4Ω~4kΩ (300W/300V)		CRL @ CH : 0.2Ω~200Ω (300W/60V) CRL @ CL : 0.8Ω~800Ω (300W/60V) CRH @ CL : 8Ω~8kΩ (300W/600V)	
Resolution*2	CRL : 62.5μS CRH : 6.25μS		CRL @ CH : 100μS CRL @ CL : 25μS CRH @ CL : 5μS		CRL @ CH : 100μS CRL @ CL : 25μS CRH @ CL : 2.5μS	
Accuracy	1kΩ : 4mS+0.2% 10kΩ : 1mS+0.1%		0.2% (setting + range)		0.2% (setting + range)	
Constant Voltage Mode						
Range	0~500V		0~300V		0~600V	
Resolution	20mV		6mV		12mV	
Accuracy	0.05% + 0.1%F.S.		0.05% + 0.1%F.S.		0.05% + 0.1%F.S.	
LED Mode						
Range	Operating Voltage : 0~100V/0~500V R _d Coefficient : 0.001~1 V _f : 0~100V/0~500V Current : 0~2A R _i : 1Ω~1kΩ/10Ω~10kΩ		Operating Voltage : 0~60V/0~300V R _d Coefficient : 0.001~1 V _f : 0~60V/0~300V LEDL @ CH : 0~60V- 0~20A (R _i : 0.05Ω~50Ω) LEDL @ CL : 0~60V- 0~5A (R _i : 0.8Ω~800Ω) LEDH @ CL : 0~300V- 0~5A (R _i : 4Ω~4kΩ)		Operating Voltage : 0~60V/0~600V R _d Coefficient : 0.001~1 V _f : 0~60V/0~600V LEDL @ CH : 0~60V- 0~20A (R _i : 0.05Ω~50Ω) LEDL @ CL : 0~60V- 0~5A (R _i : 0.8Ω~800Ω) LEDH @ CL : 0~600V- 0~5A (R _i : 8Ω~8kΩ)	
Resolution *2	V _o : 4mV/20mV I _o : 0.1mA R _d Coefficient : 0.001 R _d : 62.5μS/6.25μS V _f : 4mV/20mV		V _o : 1.2mV/6mV I _o : 100μA/400μA R _d Coefficient : 0.001 R _d : 400μS / 25μS / 5μS V _f : 1.2mV/ 6mV		V _o : 1.2mV/12mV I _o : 100μA/400μA R _d Coefficient : 0.001 R _d : 400μS/25μS/2.5μS V _f : 6mV/ 60mV	
Dynamic Mode						
Dynamic Mode	--		C.C. Mode		C.C. Mode	
T1 & T2	--		0.025ms ~ 50ms / Res: 5μs 0.1ms ~ 500ms / Res: 25μs 10ms ~ 50s / Res: 2.5ms		0.025ms ~ 50ms / Res: 5μs 0.1ms ~ 500ms / Res: 25μs 10ms ~ 50s / Res: 2.5ms	
Accuracy	--		1μs/1ms+100ppm		1μs/1ms+100ppm	
Slew Rate	--		0.8~200mA/μs 3.2~800mA/μs		0.8~200mA/μs 3.2~800mA/μs	
Resolution	--		0.8mA/μs 3.2mA/μs		0.8mA/μs 3.2mA/μs	
Accuracy	--		10% ±20μs		10% ±20μs	
Min. Rise Time	--		25μs (Typical)		25μs (Typical)	
Current	--		0~5A 0~20A		0~5A 0~20A	
Resolution	--		100μA 400μA		100μA 400μA	
Accuracy	--		0.4%F.S.		0.4%F.S.	
Measurement Section						
Voltage Read Back						
Range	0~100V	0~500V	0~60V	0~300V	0~60V	0~600V
Resolution	2mV	10mV	1.2mV	6mV	1.2mV	12mV
Accuracy	0.025%+0.025% F.S.		0.025%+0.025% F.S.		0.025%+0.025% F.S.	
Current Read Back						
Range	0~0.6A	0~2A	0~5A	0~20A	0~5A	0~20A
Resolution	12μA	40μA	100μA	400μA	100μA	400μA
Accuracy	0.05%+0.05% F.S.		0.05%+0.05% F.S.		0.05%+0.05% F.S.	

NOTE*1 : If the operating voltage exceeds 1.1 times of the rated voltage, it would cause permanent damage to the device.

NOTE*2 : S (siemens) is the SI unit of conductance, equal to one reciprocal ohm.

高性能硬件與軟件架構 - LED電源自動測試系統

Model 8491



1. 直流電子負載 : Chroma 6310A / 6330A系列
2. 感測器單元 / 模塊^{*1} : Chroma A849101/A849102, A849103, A849104
3. 時序 / 雜訊分析儀 : Chroma 6011 / 80611 & 80611N card
4. 系統控制器^{*2} : 工業電腦
5. 直流電源供應器 : Chroma 62000P系列
6. 數位功率表 : Chroma 66200系列
7. 過電壓 / 短路測試儀 : Chroma 6012 / 80612
8. ON / OFF控制器 : Chroma 6013 / 80613
9. 交流電源供應器 : Chroma 6500 / 61500 / 61600系列

*1 : A849101將UUT輸出訊號轉換成電壓訊號後, 再由84911量測卡量測(200KHz), 若需測試20MHz頻寬的漣波電流, 則需另外選配80611N卡

*2 : 內含量測卡84911與控制卡84903

- 84911 : 可量測有效值電流, 調光電流/頻率/週期, 時序, 功率與漣波電流(200KHz)
- 84903 : 提供調光控制信號(DC level, PWM, SM bus), 開關(Enable ON/OFF)信號



可依不同使用單位(研發, 品保, 產線)或照明產品應用來選配相關硬件

優化後的測試項目

Chroma 8491 自動測試系統配備了針對LED照明電源特性優化後之標準測試項目, 使用者只需在標準測試項目上定義測試條件和測試規格即可測試。

優化後的測試項目涵蓋了六類電源測試要求, 輸出特性(OUTPUT PERFORMANCE)檢測待測物的一般性能, 輸入特性(INPUT CHARACTERISTIC)檢測電源的輸入參數, 穩定度測試(REGULATION TESTS)檢測待測物在輸入電源和負載變化時的穩定性。時序和瞬態(TIMING & TRANSIENT)測量開機, 關機時的暫態狀態及各事件的時間, 保護測試(PROTECTION TESTS)觸發電源的保護電路, 特殊測試(SPECIAL TESTS)提供了測試電源的特殊功能與方法。

輸出特性測試

1. 直流輸出電壓
2. 直流輸出電流
3. 漣波電流(峰對峰值與有效值)
4. 調光電流
5. 調光頻率
6. 調光週期
7. 效率
8. 測試中調整
9. 開機輸出過衝電流

輸入端特性測試

10. 湧浪電流測試
11. 輸入有效值電流
12. 輸入峰值電流
13. 輸入功率
14. 輸入電流諧波
15. 輸入功率因素
16. 輸入電壓緩升/降測試
17. 輸入頻率緩升/降測試
18. 輸入斷電測試
19. 輸入電源失真模擬

穩定度測試

20. 電流穩定度
21. 電壓穩定度
22. 綜合穩定度

時序以及暫態特性測試

23. 開機時序
24. 關機時間
25. 上升時間
26. 下降時間

保護特性測試

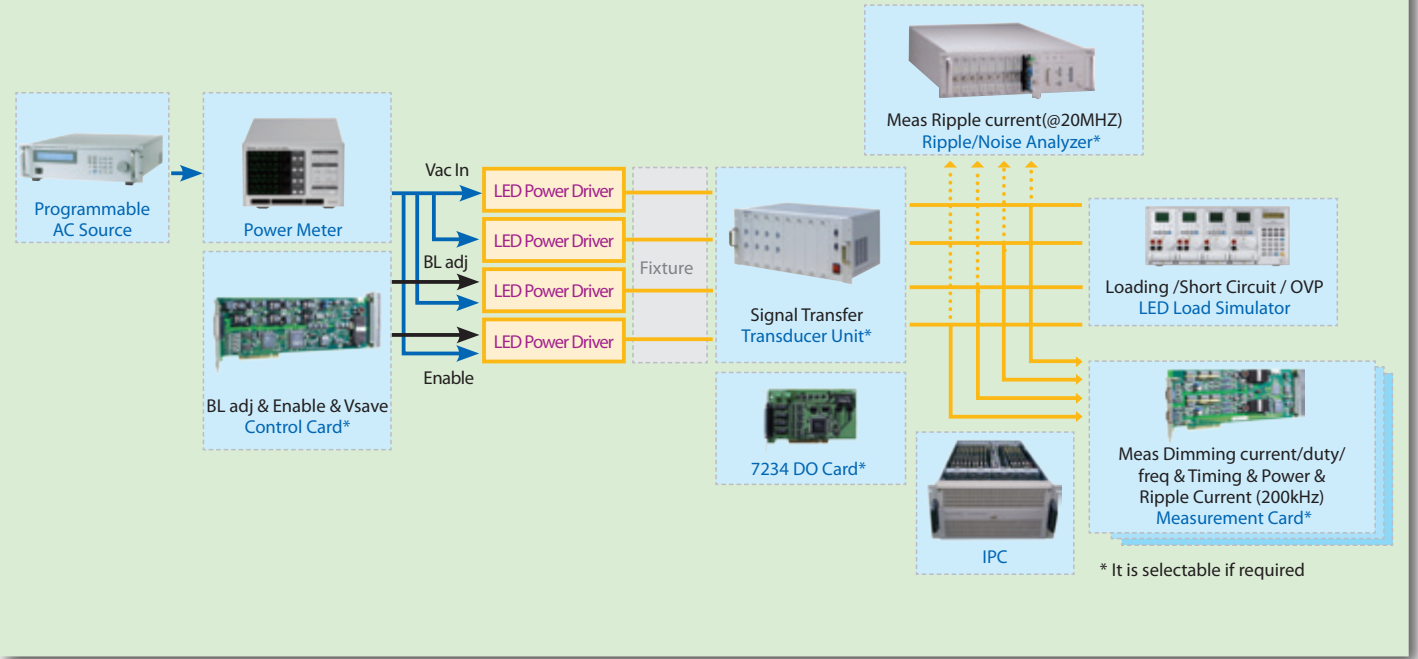
27. 短路測試
28. 過電壓保護
29. 超載保護*
30. 過功率保護*

特殊測試

31. GPIB 讀 / 寫
32. RS-232 讀 / 寫

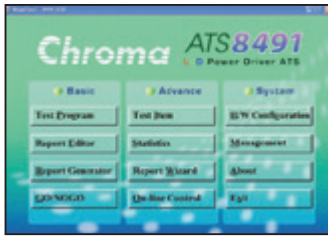
* 待測物為定電壓輸出

LED Lighting Driver Test Block Diagram

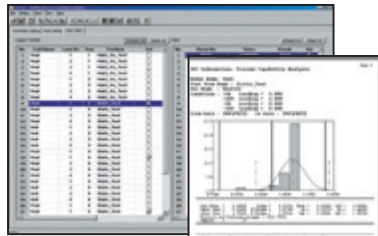


自動測試系統軟件平臺

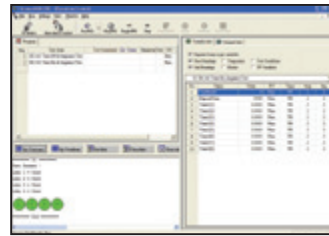
Chroma 8491 自動測試系統軟件平臺PowerPro III為用戶提供了一個適合於廣泛應用和產品的開放式軟件架構。Power Pro III自動測試系統的軟件運行於Windows 98/2000/NT/XP環境，為其提供了必要的周邊支援。



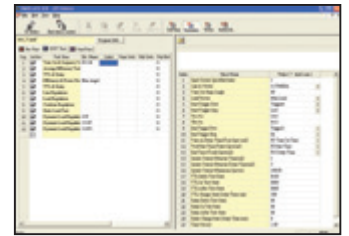
軟件主畫面



統計報告



GO/NOGO運行



測試程式編輯

Transducer Module		A849102	A849103	A849104
Input				
Vrms	Range	0~80V / 0~500V	0~80V / 0~500V	0~80V / 0~500V
	Bandwidth	200 KHz @ -3dB	200KHz @ -3dB	200KHz @ -3dB
	Accuracy	0.3%+0.2%F.S.	0.3%+0.2%F.S.	0.3%+0.2%F.S.
Irms	Range	0~100mA 0~200mA 0~400mA	0~400mA 0~800mA 0~1600mA	0~5A 0~10A 0~20A
	Bandwidth	200KHz @ -3dB	200KHz @ -3dB	200KHz @ -3dB
	Accuracy	0.5%+0.5%F.S.	0.5%+0.5%F.S.	0.5%+0.5%F.S.
Ripple Current (rms & p-p)	Range	0~50mAp-p 0~100mAp-p 0~150mAp-p	0~100mAp-p 0~400mAp-p 0~800mAp-p	0~1.25Ap-p 0~5Ap-p 0~10Ap-p
	Bandwidth	20MHz @ -3dB	20MHz @ -3dB	20MHz @ -3dB
	Accuracy	0.5%+0.5%F.S.	0.5%+0.5%F.S.	0.5%+30mA@5A 0.5%+60mA@10A/20A
Voltage Ripple/Noise (rms & p-p)	Range	2.5Vp-p / 20Vp-p	2.5Vp-p / 20Vp-p	2.5Vp-p / 20Vp-p
	Bandwidth	20MHz @ -3dB	20MHz @ -3dB	20MHz @ -3dB
	Accuracy	1% F.S.	1% F.S.	1% F.S.
-3dB Tolerance		± 1dB	± 1dB	± 1dB
Output				
9 Pin D-sub (to 84911 M card)	Range	4Vpk	4Vpk	4Vpk
BNC (to 80611N card)	Range	2Vp-p	2Vp-p	2Vp-p





總公司

致茂電子股份有限公司

台灣桃園市33383龜山區華亞一路66號

T +886-3-327-9999

F +886-3-327-8898

info@chromaate.com

www.chromaate.com

中國

中茂電子(深圳)有限公司

北京分公司

北京市亦莊經濟技術開發區科創十三街18號院

鋒創科技園7號樓8層804~806單元

T +86-10-6803-9350/6803-9361

F +86-10-6803-9852

中茂電子(上海)有限公司

上海市欽江路333號40號樓3樓

T +86-21-6495-9900

F +86-21-6495-3964

致茂電子(蘇州)有限公司

江蘇省蘇州高新區珠江路855號獅山工業廊 7 號廠房

T +86-512-6824-5425

F +86-512-6824-0732

中茂電子(深圳)有限公司

重慶

重慶市北部新區新南路166號龍湖國際4棟13-8號

T +86-23-6703-4924/6764-4839

F +86-23-6311-5376

致茂電子(蘇州)有限公司

廈門分公司

廈門市軟件園二期望海路55號B棟

T +86-592-8262-055

F +86-592-5182-152

中茂電子(深圳)有限公司

廣東省深圳市南山區登良路南油天安工業村4號廠房8F

T +86-755-2664-4598

F +86-755-2641-9620

中茂電子(深圳)有限公司

東莞服務部

廣東省東莞市莞龍路段獅龍路

莞城科技園YD3-4地塊廠房三層

T +86-769-8663-9376

F +86-769-8631-0896