

Working on Better Solutions

**Chroma**

2009

**LED 電源測試技術及  
模擬負載發表研討會**

**Part 4 :LED 電源自動測試系統**



量測儀器事業部

產品企劃 -

林士祥

[kevinlin@chroma.com.tw](mailto:kevinlin@chroma.com.tw)

# Chroma LED Driver Test Solution

## LED Driver Test Solution for R&D and Manufacturing

**LED Driver Automatic Test System**

**AC Power Source** → **Digital Power Meter** → **LED Driver** (Input) → **DC Electronic Load** (Output)

Power Line Disturbance Simulation

Current Harmonic Limitation Test IEC61000-3-2 Class C for lighting equipments

LED driver power on test

LED driver PWM brightness control test

LED loading

68110A LED mode loading

LED dimming test

68110A dimming test

LED V-I Characteristics

**CHROMA ATE INC.**

# 大綱

## ■ LED電源自動測試系統

- 液晶電視用LED背光電源或整合式電源(LIPS)



- 照明用LED電源



# LED 電源自動測試系統 Model - 8491



for LED Lighting Driver

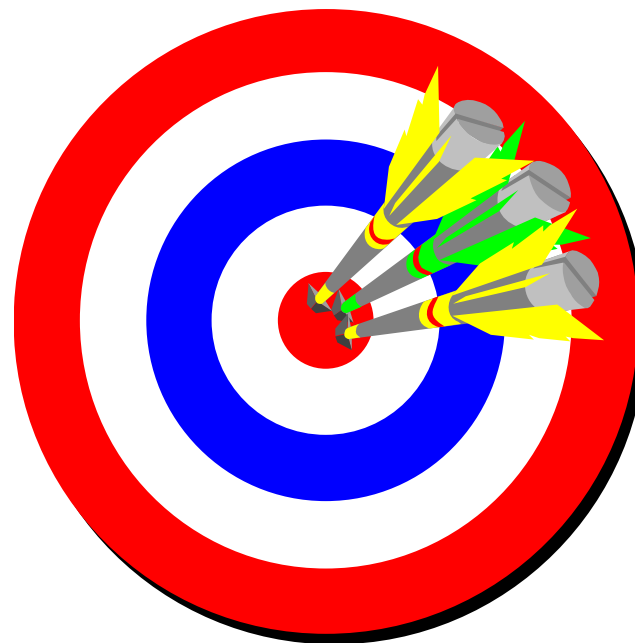


for LED backlight TV LIPS Power



# 產品特色

- 使用全世界第一台可模擬LED特性的專用電子負載 – **Chroma 63310A**
  - ☒ 模擬真實LED特性
- 針對LED電源的全功能測試
  - ☒ 輸出電流
  - ☒ 漣波電流Ripple Current (rms/p-p)
  - ☒ 調光電流/調光頻率/調光週期佔空比  
**Dimming Current/Frequency/Duty**
  - ☒ 多組輸出的電流平衡度測試
  - ☒ 輸出電壓
  - ☒ 輸出電壓雜訊Voltage ripple & noise
  - ☒ 輸出功率/效率Eff.
  - ☒ 時序Timing(開/關機, 上升/下降)
  - ☒ 過電壓保護OVP
  - ☒ 短路保護SCP



# 測試項目

## 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

## 輸入端特性測試

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

## 穩定度測試

19. 電流穩定度
20. 電壓穩定度
21. 綜合穩定度

## 時序以及暫態特性測試

22. 開機時序
23. 關機時間
24. 上升時間
25. 下降時間

## 保護特性測試

26. 短路測試
27. 過電壓保護
28. 超載保護
29. 過功率保護

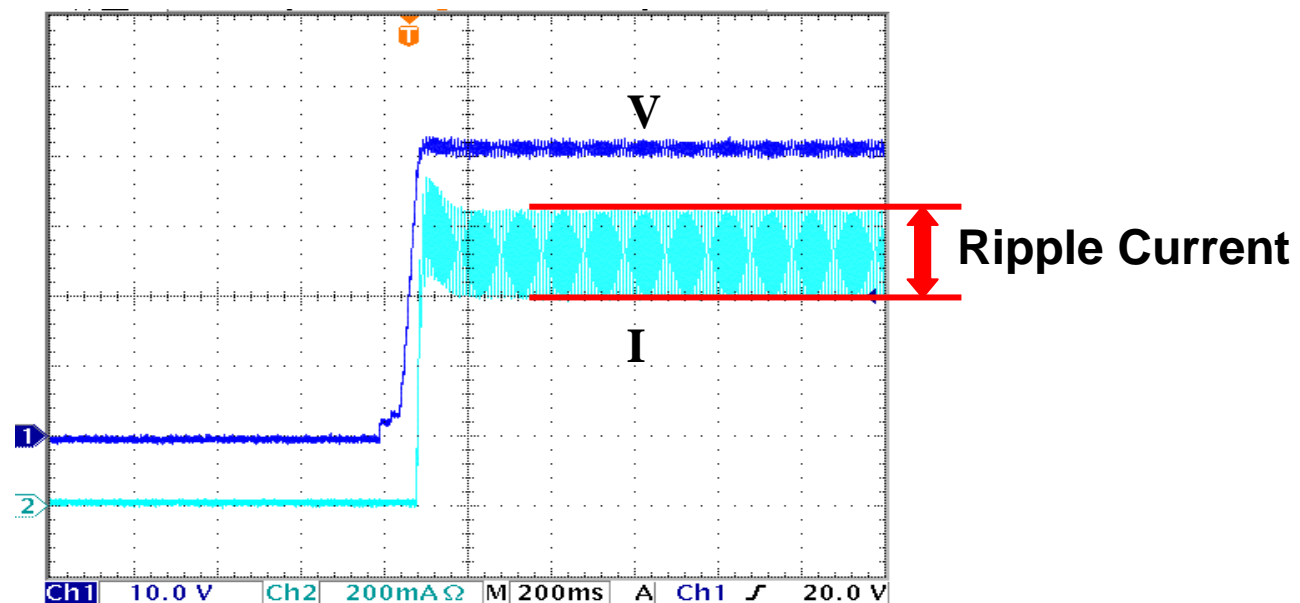
## 特殊測試

30. GPIB 讀 / 寫
31. RS-232 讀 / 寫

# 為什麼要測漣波電流??

- LED driver 輸出特性就應該是純直流, 但因設計上採用切換式電源技術, 故會產生Vripple,  $V_{ripple}/R_d = ripple\ current(AC)$  .
- 若LED driver 輸出ripple current 過高,  $P_{loss} = I_{ripple} * ESR$ , 故會造成LED driver 下地(Ground)電容會發熱(一般均採用電解電容, 發熱會造成容值改變, 甚至漏電解液, 造成短路, 燒PCB的狀況發生).

故建議採用Low ESR的電容, 抑制的方式大多在輸出端加一大電容.



# 使用分流器(Current Shunt)量測漣波電流,可能會造成的問題?

造成輸出阻抗改變,影響輸出特性曲線與漣波電流值

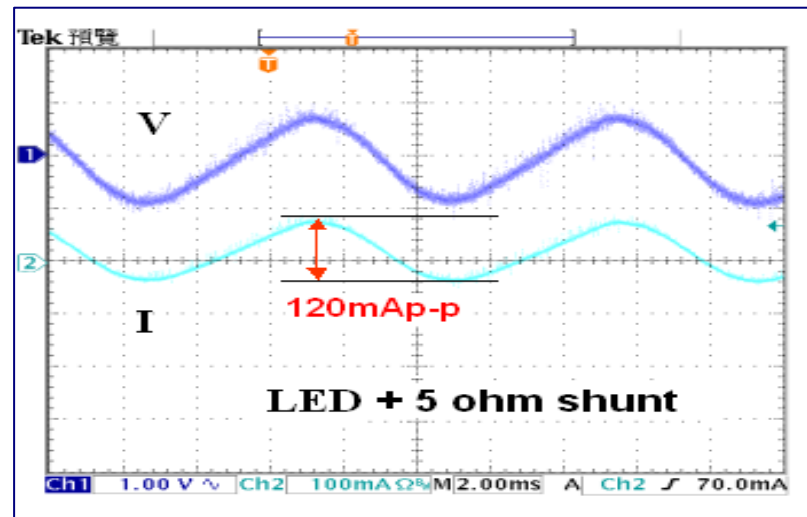
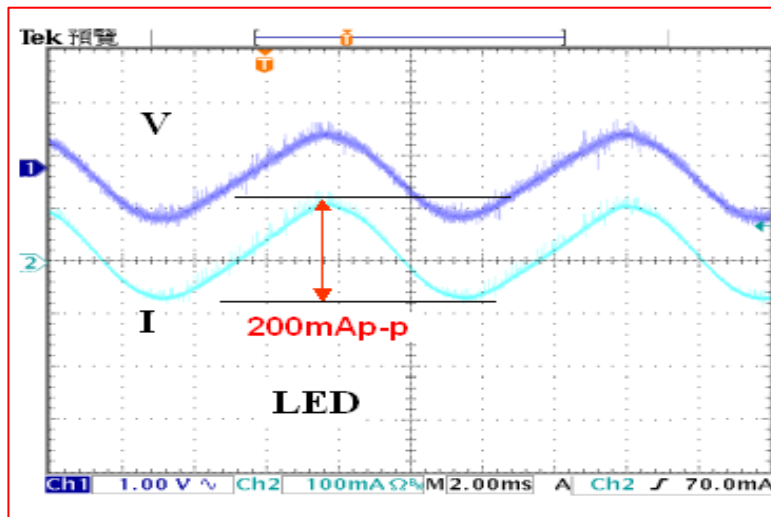
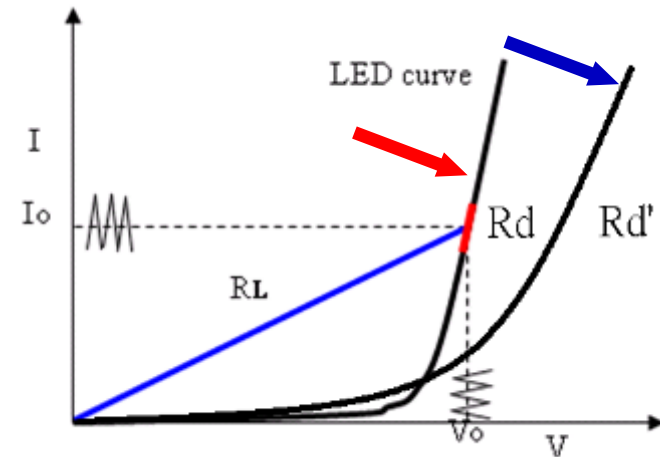
■ 漣波電流=漣波電壓/等效阻抗

$$I_{\text{ripple}} = V_{\text{ripple}} / R_d$$

■ 輸出端加入分流器(電阻)

$$I_{\text{ripple}}' = V_{\text{ripple}} / (R_d + R_{\text{shunt}})$$

非要使用不可,其阻值越小越好





# 為什麼要測調光電流/調光頻率/調光週期佔空比??

- 確保調光機制是否正常?
- 在不同亮度下, 輸出電流/頻率/周期佔空比是否在規格內?

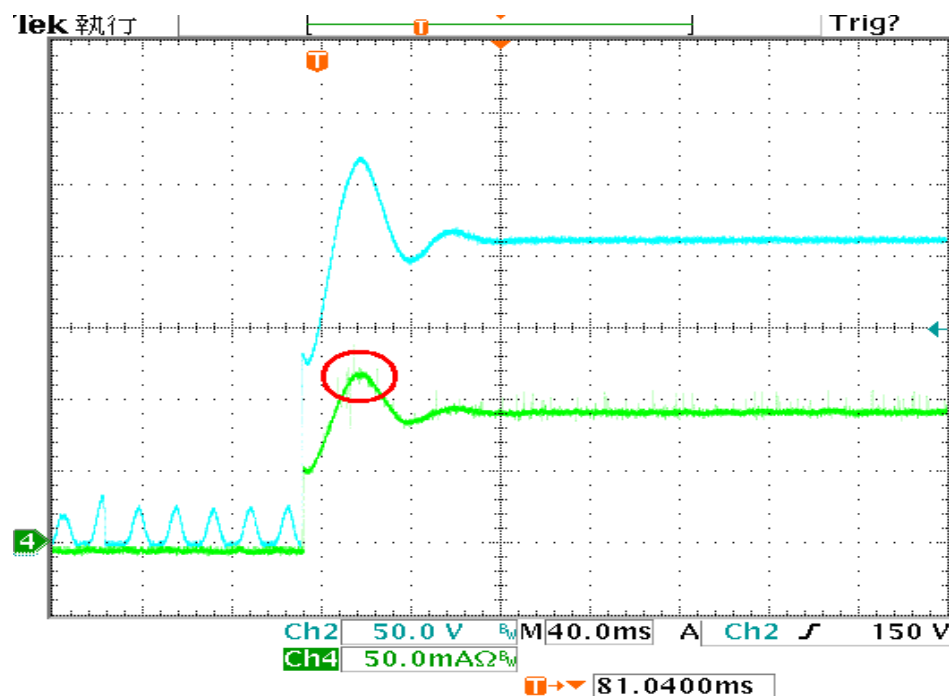


- 亮度是否呈線性變化?
- 多根LED 燈管之間的亮度是否均衡?



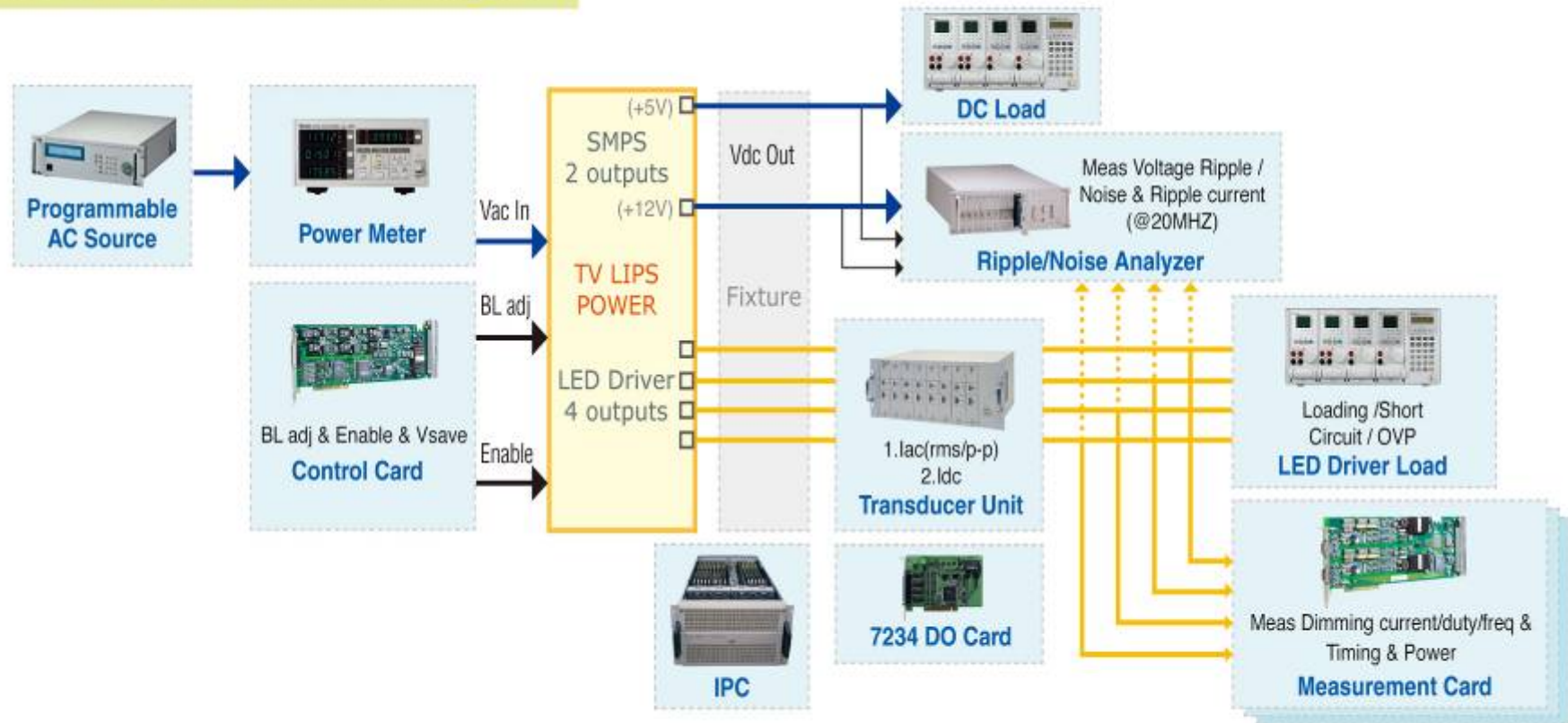
# 為什麼要測開機峰值電流(Ipk+)?

- LED driver 開機輸出過高的峰值電流Ipk+(如下圖紅圈所示), 若LED 無法及時將熱散掉, 會對LED 的壽命造成影響, 故建議LED driver 在設計上要有限流機制.



# 液晶電視用LED背光整合式電源(LIPS)測試方塊圖

LED TV LIPS Power Test Block Diagram



# 液晶電視用LED背光整合式電源(LIPS)測試系統

## SMPS部份：

交流電源供應器 - 6500/61500/61600 series

直流電源供應器 - 62000P series

功率表 - 66200 series

直流電子負載 - 6330A

時序/雜訊分析儀 - 6011/80611

過電壓/短路測試儀 - 80612

開關控制器 - 80613

## LED電源部份：

系統控制器 - IPC

量測卡 - 84911

控制卡 - 84903

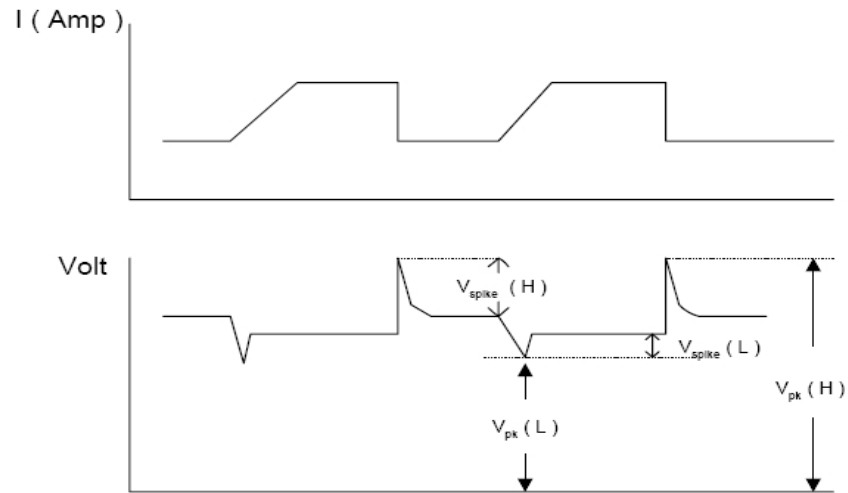
感測器單元 - A849101

LED模擬負載 - 6330A + 63310A

組裝圖：



# Chroma 6011 Timing / Noise Analyzer



## Function:

1. Turn ON / Hold-up Time
2. Rise / Fall Time
3. Extra Timing
4. Peak to Peak/RMS Noise(20MHz)
5.  $V_{peak\pm}$ ,  $V_{spike\pm}$ ,  $V_{dc}$ (80611N)



| MODEL                       | 6011               |
|-----------------------------|--------------------|
| NO. of input module         | Up to 10           |
| Noise measurement range     | 2V/ 0.4V           |
| Low Pass Filter             | Up to 20MHz        |
| Input circuit               | Differential input |
| Timing range                | 0-16/ 0-64 second  |
| NO. of trigger input        | 4                  |
| NO. of comparator           | 2 / Input module   |
| Controllable TTL bits       | 16                 |
| Controllable floating relay | 6                  |
| NO. of multiplex input      | 10                 |
| NO. of multiplex output     | 2 for DMM          |
| NO. of multiplex output     | 2 for DSO          |



# Chroma 80612 OVP/Short Circuit Tester



## Function:

1. Over Voltage Protection
2. Short Circuit Test
3. Short Current Measurement
4. Programmable Resistor

|                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| <b>MODEL</b>                   | <b>80612</b>          |
| NO. of input terminal          | Up to 6               |
| Short circuit impedance        | < 0.05 ohm            |
| Sync. Signal for short circuit | 6 relay signal        |
| OVP/UVP testing                | Internal/<br>External |
| Internal impedance range       | 100-1M ohm            |
| External OVP/UVP source        | DC source             |
| Measurement Capability         | Internal              |
| Control Interface              | RS 485                |

# Chroma 80613 ON/OFF Controller



## Function:

1. Phase Angle Control
2. Inrush Current Measure
3. AC/DC On/Off signal output
4. Input dropout duration

|                        |                    |
|------------------------|--------------------|
| <b>MODEL</b>           | <b>80613</b>       |
| Input                  | AC/ DC             |
| ON/OFF angle - AC      | 0-360 <sup>o</sup> |
| Voltage range - AC     | 270V               |
| Current range - AC     | 30A                |
| Voltage range - DC     | 200V               |
| Current range - DC     | 60A                |
| Measurement Capability | Internal           |
| Control Interface      | RS 485             |

# Industrial PC



Function:

1. System Controller
2. 18 PCI slots (M card, C card, GPIB card...etc)

# 感測器單元 – A849101

- 使用非接觸式(感應式)元件, 量測電流.
- 輸出訊號轉換
  - 電流/漣波電流/調光電流, 頻率, 週期佔空比/電壓/雜訊電壓..
  - 8個感測器模組
  - 每個模組兩通道, 共 16個通道
- 兩種感測器模組
  - A849102 400mA/500V
  - A849103 1600mA/500V



# 84911 量測卡

## 輸出參數量測：

- 一張卡片量測2個通道
- 電壓, 電流
- 調光電流, 頻率, 週期佔空比
- 時序 (上升/下降, 開機/關機)
- 功率/效率
- 漣波電流 (<200KHz)

## 80611N 雜訊卡：

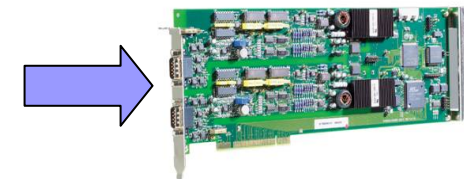
- 漣波電流 (<20MHz)



IPC



Transducer Unit



Meas. Card



Noise Card



6011/80611



# 84903 控制卡

## 可控制調光模式：

- 直流電壓
- 脈波寬度調變(PWM)
- SM Bus

## 量測功能：

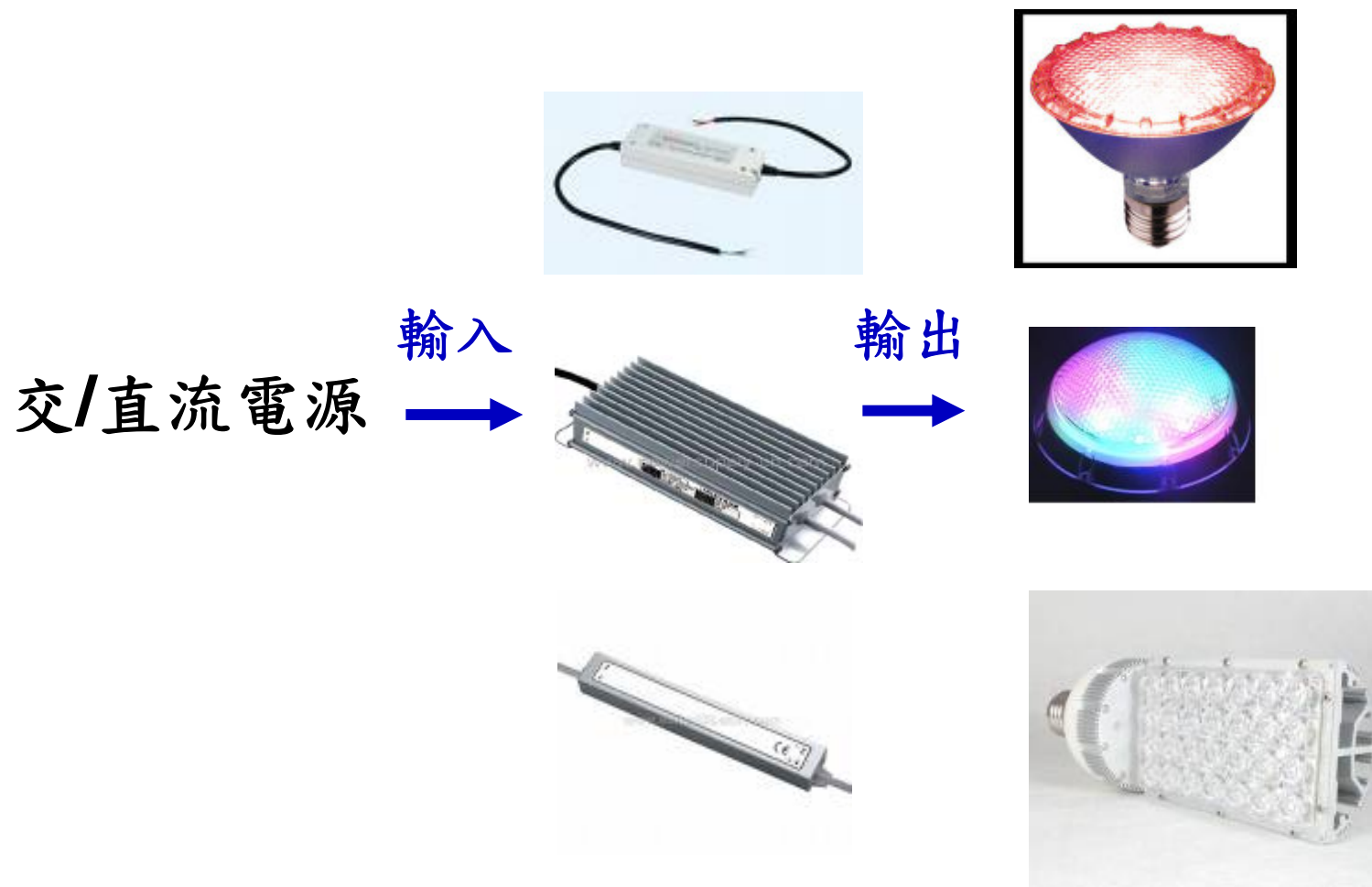
- 致能訊號電流(Enable)
- 調光控制訊號電流(BL)

## 輸出功能：

- 程控致能電壓 (0 – 10V for 3.3V or 5V)
- 兩組程控直流電壓 (0 – 10V)
- 數位輸入Digital Input (4 bits) / 數位輸出Digital Output (12 bits)

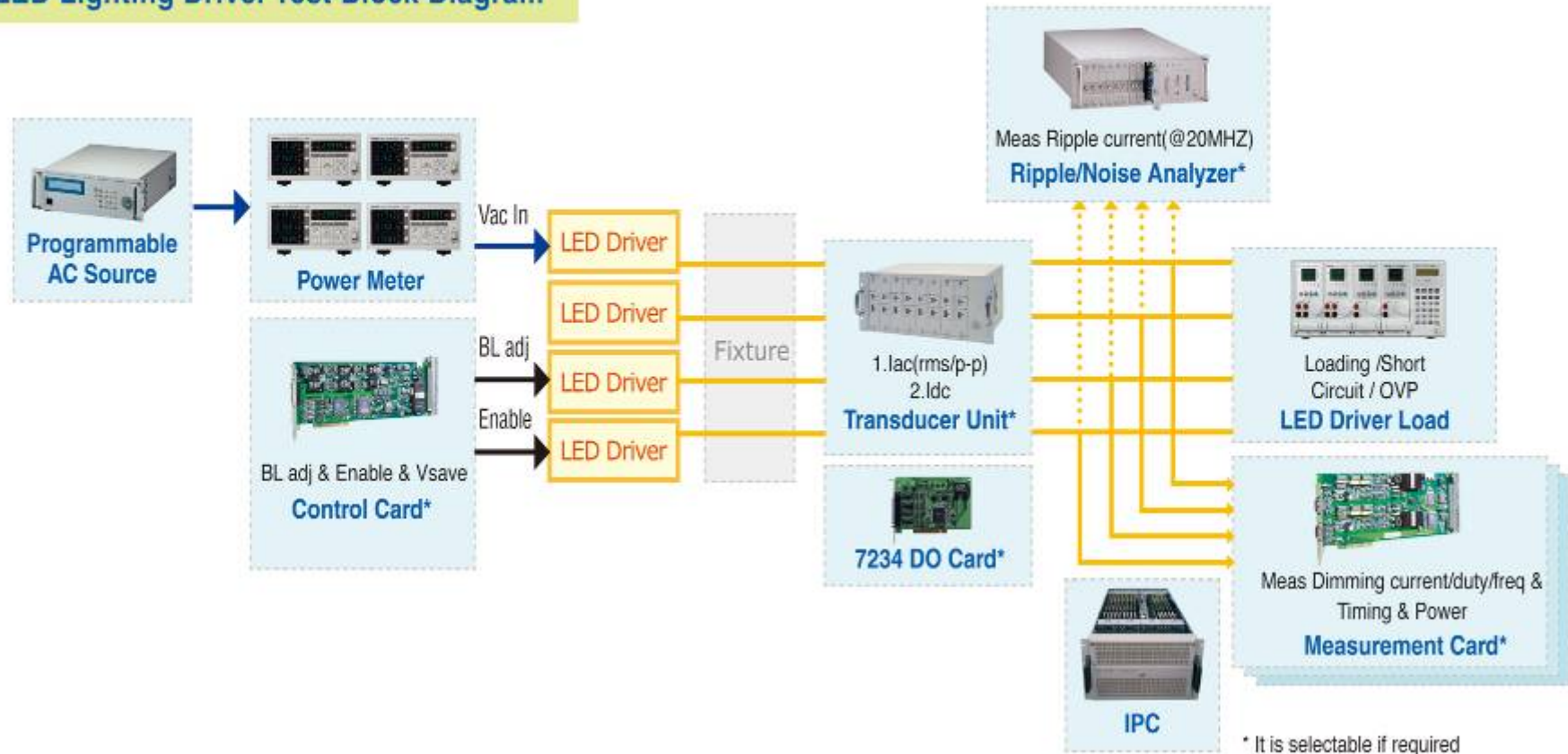


# 什麼是照明用LED電源?



# 照明用LED電源測試方塊圖

LED Lighting Driver Test Block Diagram



# 照明用LED電源自動測試系統

可一次測多顆

交流電源供應器\* – 6500/61500/61600 series

功率表\* – 66200 series

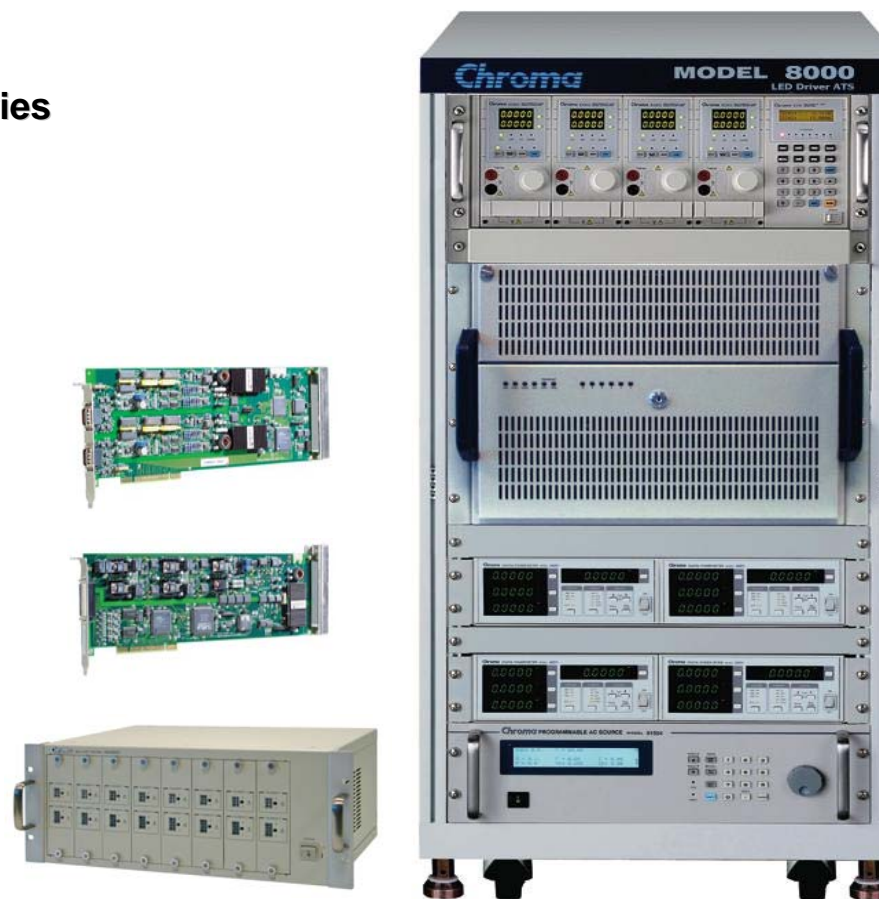
系統控制器\* – IPC

量測卡 – 84911

控制卡 – 84903

感測器單元 – A849101

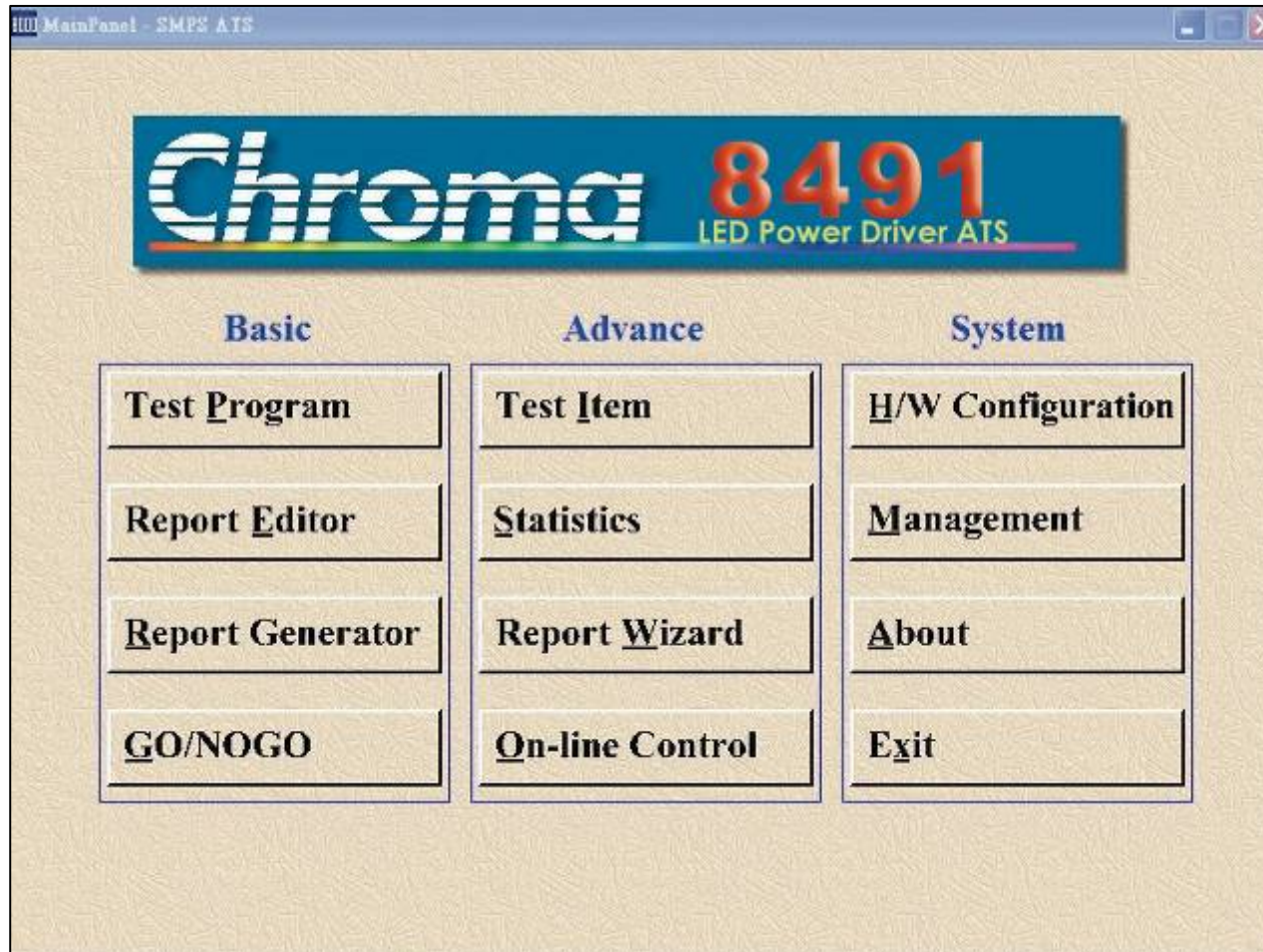
LED模擬負載\* – 6330A + 63310A





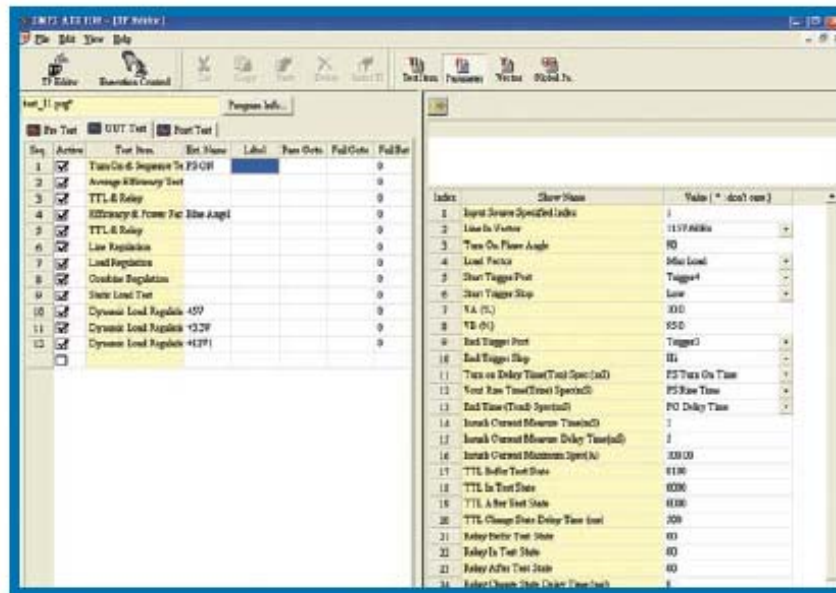
# 軟體架構

此測試系統的軟體平台，特別針對生產線上使用所需，整個軟體功能操作簡單。其軟體運行於Windows 98/2000/NT/XP環境，為其提供了必要的周邊支持。

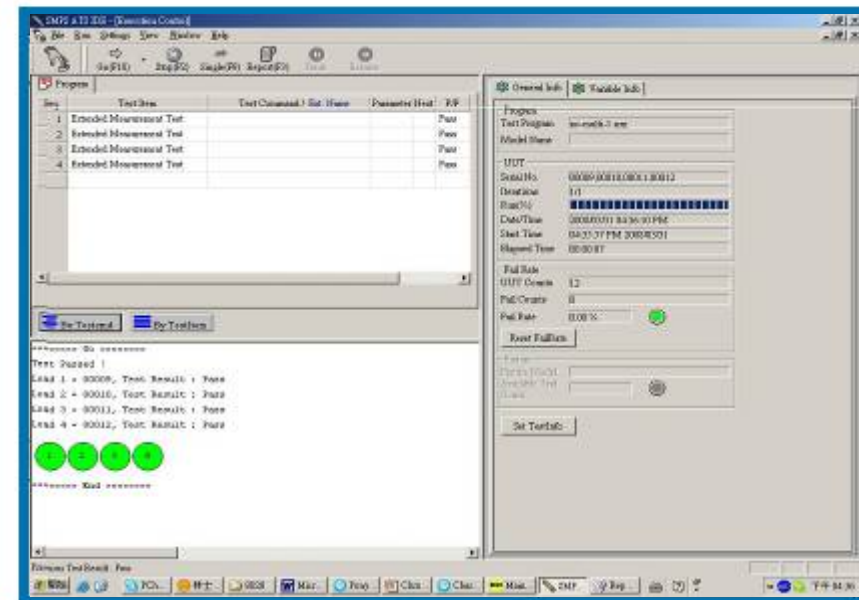




# 軟體功能

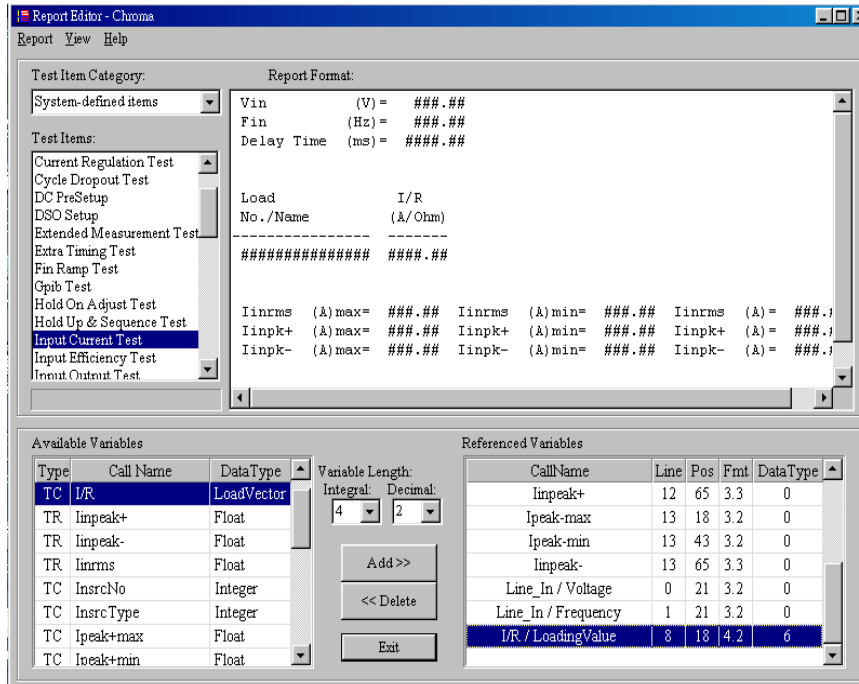


Test Program Editing

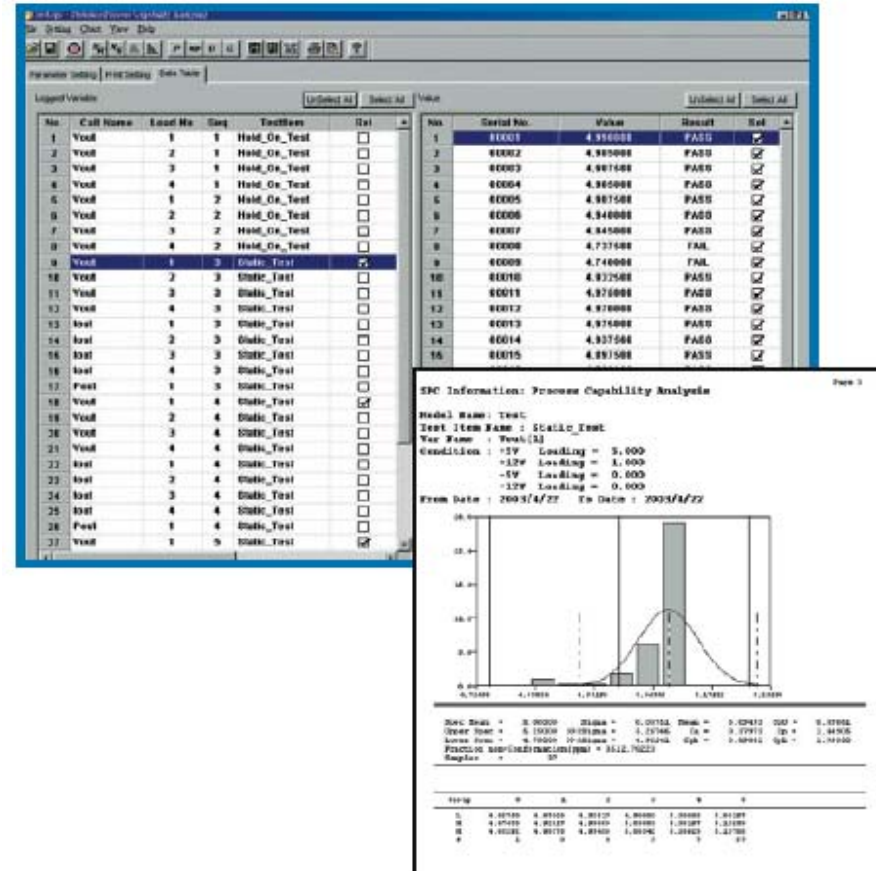


Running GO/NOGO

# 軟體功能



Report Editor/Generator



Statistical Report

[www.chromaate.com](http://www.chromaate.com)



**Thank you very much**