



可程式直流電子負載
6300 系列
操作手冊

版本
2003 年 3 月
手冊料號 A11 000011

法律事項聲明

本使用手冊內容如有變更，恕不另行通知。

本公司並不對本使用手冊之適售性、適合作某種特殊用途之使用或其他任何事項作任何明示、暗示或其他形式之保證或擔保。故本公司將不對手冊內容之錯誤，或因增減、展示或以其他方法使用本手冊所造成之直接、間接、突發性或繼續性之損害負任何責任。

致茂電子股份有限公司

台灣省台北縣五股鄉五股工業區五權路 43 號

版權聲明：著作人—致茂電子股份有限公司—西元 2003 年，**版權所有，翻印必究**。

未經本公司同意或依著作權法之規定准許，不得重製、節錄或翻譯本使用手冊之任何內容。

保 證 書

致茂電子股份有限公司秉持“品質第一是責任，客戶滿意是榮譽”之信念，對所製造及銷售之產品自交貨日起一年內，保證正常使用下產生故障或損壞，負責免費修復。

保證期間內，對於下列情形之一者，本公司不負免費修復責任，本公司於修復後依維修情況酌收費用：

1. 非本公司或本公司正式授權代理商直接銷售之產品。
2. 因不可抗拒之災變，或可歸責於使用者未遵照操作手冊規定使用或使用人之過失，如操作不當或其他處置造成故障或損壞。
3. 非經本公司同意，擅自拆卸修理或自行改裝或加裝附屬品，造成故障或損壞。

保證期間內，故障或損壞之維修品，使用者應負責運送到本公司或本公司指定之地點，其送達之費用由使用者負擔。修復完畢後運交使用者(限台灣地區)或其指定地點(限台灣地區)之費用由本公司負擔。運送期間之保險由使用者自行向保險公司投保。

致茂電子股份有限公司

台北縣五股工業區五權路 43 號

服務專線：(02)2298-3855 轉 3249

傳真電話：(02)2298-3596

桃園縣333龜山鄉華亞科技園區華亞一路66號

服務專線：(03)397- 5788

傳真電話：(03)327- 4703

網址：<http://www.chromaate.com>

目 錄

1. 概論	1-1
1.1 簡介.....	1-1
1.2 主要特色概觀.....	1-2
1.3 規格.....	1-3
2. 安裝	2-1
2.1 檢查.....	2-1
2.2 拆除說明.....	2-1
2.3 插入式負載模組.....	2-2
2.4 改變電源電壓的設定.....	2-2
2.5 開機自我測試.....	2-2
2.6 應用時之連接方式.....	2-3
2.6.1 一般負載的連接.....	2-3
2.6.2 電壓遙測的連接.....	2-3
2.6.3 雜訊量測的連接.....	2-4
2.6.4 並聯式連接.....	2-4
2.6.5 多重組合平台連接.....	2-4
2.7 GPIB 卡的安裝.....	2-5
3. 操作	3-1
3.1 簡介.....	3-1
3.2 前面板與後背板.....	3-1
3.2.1 前面板.....	3-1
3.2.2 後背板.....	3-5
3.3 系統配置參數.....	3-6
3.4 操作模式.....	3-14
3.4.1 定電流(CC)模式.....	3-14
3.4.2 定電阻(CR)模式.....	3-14
3.4.3 定電壓(CV)模式.....	3-15
3.4.4 定功率(CP)模式.....	3-16
3.5 負載操作.....	3-16
3.5.1 靜態負載.....	3-16
3.5.2 動態負載.....	3-17
3.6 多組負載操作.....	3-18
4. 單機操作	4-1
4.1 簡介.....	4-1
4.2 負載狀態的設定.....	4-1
4.2.1 靜態負載.....	4-1
4.2.2 動態負載.....	4-3
4.3 規格測試的設定.....	4-6
4.4 儲存與叫出.....	4-9
4.5 量測.....	4-9

4.5.1	電壓、電流的量測.....	4-11
4.5.2	功率的量測.....	4-12
4.5.3	電壓雜訊的量測.....	4-12
4.6	短路測試.....	4-12
4.7	外部波形的控制.....	4-13

1. 概論

1.1 簡介

Chroma 6300 智慧型電子負載包含 6304、6301 組合平台(Mainframe)，以及 63006、63010、63025、63030 電子負載模組(Module)。6304 與 6301 分別可容納 4 個及 1 個負載模組。參見圖 1-1 及 1-2 (在下一頁)。6304 包括一個處理器、GPIB 卡 (選擇配備)、前面板按鍵、記憶體組別顯示器，以及其他電子模組控制的電路。6301 容納單一負載模組，但是不具備 GPIB 卡。

插入任何模組於組合平台中所構成的電子負載，在使用上提供了獨立式的操作模式。此外，藉著電腦，透過 GPIB 匯流排，可控制 6304 組合平台 (參見 *Chroma 6300 Programming Guide*)。或藉著 RC63 遙控器，經由 RS232 埠，亦可控制 6304 組合平台 (參見 *Chroma 6300 Operation Manual via RC63*)。或者在 ATE 的系統中，6304 組合平台可當作一個模組，用於自動測試及量測 (參見 *Chroma 6000E ATS Operation Manual*)。

Chroma 6300 系列產品亦提供選擇性的模組如 6305 時序分析模組、6307OVP 繼電器控制模組、6308 量測模組。關於 6305、6307 及 6308 的內容，使用者可參考 6000E 使用手冊。6305、6307 及 6308 在前面板上有各自的輸入端子，亦有各自的通訊匯流排以接通組合平台。

6300 電子負載系統用於直流電源供應器、乾電池、電力零組件的設計、製造以及測試評估等方面。本章包括電子負載模組的規格表，以及有關應用方面的種種特色。其餘的章節則講述電子負載的安裝與操作。

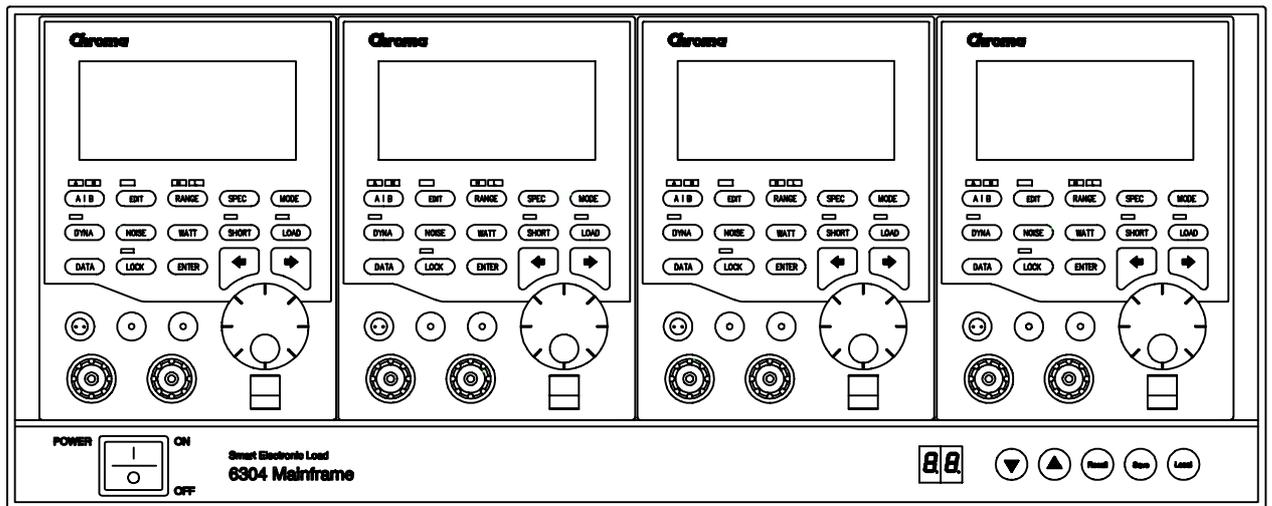


圖 1-1 6304 組合平台 (可容納 4 個負載模組)

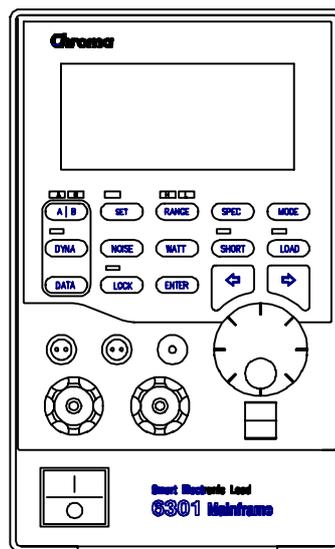


圖 1-2 6301 組合平台 (可容納 1 個負載模組)

1.2 主要特色概觀

1. 組成

- 對組合平台採插入式負載模組方式，可做頗具彈性的組合。
- 單一模組經由前面板按鍵即可達成全功能測試。

- 透過 GPIB 的電腦控制，以及經由 RS-232 介面的遙控器(RC63)。
- 利用光耦合器的隔離，使每個負載模組間完全絕緣。
- 過電壓、過電流、過功率、過溫度，以及反相輸入電壓的保護。

2. 負載

- CC，CR，CV 及 CP 的操作模式。
- 可程式變動率、負載大小、負載週期，以及拉載電壓 (Von)。
- 速率達到 20KHz 的可程式動態負載。
- 最小輸入電阻，可使負載在低電壓 (1V) 的情況下拉載高電流。
- 藉由類比電壓輸入達成的外部控制。
- 可選擇的電壓及電流範圍。
- 遙測能力。
- 由使用者自行設定環境，以及開機自動再呼叫。
- 100 組記憶體供儲存及再呼叫使用者自行設定的環境。

3. 量測

- 具有精確量測性能的 15 位元 A/D 轉換器。
- 電壓、電流、雜訊 Vpp 以及功率的即時量測模式。
- 頻寬為 1K，10K，100K，1M 及 20MHz 的雜訊量測。
- 短路模擬。
- 輔助電壓調整的線性量測刻度顯示。
- 確定待測物是否處於規格內的自動 GO/NG 檢查。

1.3 規格

Model	63006		63010		63025		63030	
Power	20W	60W	20W	100W	250W	30W	300W	60W
Current	0~0.6A	0~6A	0~2A	0~20A	0~10A	0~6A	0~60A	0~12A
Voltage	2~64V (2~60V in CR)		2~64V (2~60V in CR)		2~256V (2~250V in CR)		2~64V (2~60V in CR)	
Minimum Operation Voltage	0.9V at 0.6A	1.0V at 6A	0.9V at 2A	1.0V at 20A	1.5V at 10A	0.8V at 6A	1.0V at 60A	0.8V at 12A
Constant Current Mode	0~0.6A	0~6A	0~2A	0~20A	0~10A	0~6A	0~60A	0~12A
<i>Resolution</i>	0.15mA	1.5mA	0.5mA	5mA	2.5mA	1.5mA	15mA	3mA
<i>Precision</i>	0.1% +0.1% F.S	0.1% +0.2% F.S	0.1% +0.1% F.S	0.1% +0.2% F.S	0.1% +0.2% F.S	0.1% +0.1% F.S	0.1% +0.2% F.S	0.1% +0.1% F.S
Constant Resistance Mode	10Ω~40kΩ (60W)	0.25~1kΩ (60W)	3Ω~12kΩ (100W)	0.075~300Ω (100W)	0.25Ω~1kΩ (250W)	1Ω~4kΩ (300W)	0.025Ω~100Ω (300W)	2Ω~2kΩ (600W)
<i>Resolution</i>	12 bits	12 bits	12 bits	12 bits	12 bits	12 bits	12 bits	12 bits
<i>Precision</i>	0.1 (0.25~100Ω) 0.01 (100Ω~1kΩ)		0.1 (0.075~50Ω) 0.01 (50Ω~500Ω)		0.1 (0.25Ω~100Ω) 0.01 (100Ω~1kΩ)		0.1 (0.1Ω~100Ω) 0.01 (100Ω~1000Ω)	
Constant Voltage Mode	1~64V		1~64V		1.5~256V		1~64V	
<i>Resolution</i>	16mV		16mV		64mV		16mV	
<i>Precision</i>	0.05% +0.1% F.S		0.05% ±0.1% F.S		0.05% +0.1% F.S		0.05% +0.1% F.S	
Constant Power Mode	0.003~20W	0.03~60W	0.01~20W	0.1~100W	0.6~250W	0.03~30W	0.3~300W	0.06~60W
<i>Resolution</i>	0.3mW	3mW	1mW	10mW	20mW	3mW	30mW	6mW
<i>Precision</i>	2% F.S	3% F.S	2% F.S	3% F.S	3% F.S	2% F.S	3% F.S	2% F.S

可程式直流電子負載 6300 系列操作手冊

DYNAMIC LOAD SIMULATION								
MODE	C.C. & C.R.		C.C. & C.R.		C.C. & C.R.		C.C. & C.R.	
Period (T1 & T2)	0.025ms~50ms	1ms~10s	0.025ms~50ms	1ms~10s	1ms~10s	0.025ms~50ms	1ms~10s	0.025ms~50ms
<i>Resolution</i>	1 μ s	1ms	1 μ s	1ms	1ms	1 μ s	1ms	1 μ s
<i>Precision</i>	2% F.S		2% F.S		2% F.S		2% F.S	
Slew Rate	0.1~25mA/ μ s	1.0~250mA/ μ s	0.32~80mA/ μ s	3.2~800mA/ μ s	1.6~400mA/ μ s	0.001~0.25A/ μ s	0.01~2.5A/ μ s	0.002~0.5A/ μ s
<i>Resolution</i>	0.1mA/ μ s	1.0mA/ μ s	0.32mA/ μ s	3.2mA/ μ s	1.6mA/ μ s	0.001A/ μ s	0.01A/ μ s	0.002A/ μ s
<i>Precision</i>	10% \pm 20 μ s		10% \pm 20 μ s		10% \pm 20 μ s		10% \pm 20 μ s	
Current Level	0~0.6A	0~6A	0~2A	0~20A	0~10A	0~6A	0~60A	0~12A
<i>Resolution</i>	0.15mA	1.5mA	0.5mA	5mA	2.5mA	1.5mA	15mA	3mA
<i>Precision</i>	0.3% F.S		0.3% F.S		0.3% F.S		0.3% F.S	
EXTERNAL WAVEFORM CONTROL								
Current Level	0~0.6A	0~6A	0~2A	0~20A	0~10A	0~6A	0~60A	0~12A
Voltage Level	0~10V		0~10V		0~10V		0~10V	
<i>Precision</i>	0.2% F.S	0.25% F.S	0.2% F.S	0.25% F.S	0.25% F.S	0.2% F.S	0.25% F.S	0.2% F.S
SHORT CIRCUIT TEST								
Input Impedance	0.08 Ω (MAX)		0.04 Ω (MAX)		0.025 Ω (MAX)		0.016 Ω (MAX)	
Maximum Current	6A		20A		10A		60A	
Input Impedance (LOAD OFF)	100k Ω (MIN) at 60V		100k Ω (MIN) at 60V		300k Ω (MIN) at 250V		100k Ω (MIN) at 60V	
Temperature Coefficient	100PPM/ $^{\circ}$ C (typical) C.C		100PPM/ $^{\circ}$ C (typical) C.C		100PPM/ $^{\circ}$ C (typical) C.C		100PPM/ $^{\circ}$ C (typical) C.C	
MEASUREMENT								
Voltage Range	0~16V	16~64V	0~16V	16~64V	25.6~256V	0~16V	16~64V	0~16V
<i>Resolution</i>	0.5mV	2mV	0.5mV	2mV	8mV	0.5mV	2mV	0.5mV
<i>Precision</i>	0.02% + 0.1% F.S		0.02% + 0.1% F.S		0.02% + 0.1% F.S		0.02% + 0.1% F.S	
Current Range	0~0.6A	0~6A	0~2A	0~20A	0~10A	0~6A	0~60A	0~12A
<i>Resolution</i>	0.0187mA	0.1875mA	0.0625mA	0.625mA	0.312mA	0.1875mA	1.875mA	0.375mA
<i>Precision</i>	0.1% + 0.1% F.S		0.1% + 0.1% F.S		0.1% + 0.1% F.S		0.1% + 0.1% F.S	
Power Range	0~20W	20~60W	0~20W	20~100W	25~250W	0~30W	30~300W	0~60W
<i>Resolution</i>	0.0375mW	0.375mW	0.125mW	1.25mW	2.5mW	0.375mW	3.75mW	0.75mW
<i>Precision</i>	0.5% F.S		0.5% F.S		0.5% F.S		0.5% F.S	
Remote Sense Current Range	0~0.6A	0~6A	0~2A	0~20A	0~10A	0~6A	0~60A	0~12A
Remote Sense Voltage Output	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V	0~10V
<i>Precision</i>	0.5% F.S		0.5% F.S		0.5% F.S		0.5% F.S	
PROTECTION CIRCUIT								
Over Power	\approx 20.8W	\approx 62.4W	\approx 20.8W	\approx 104W	\approx 260W	\approx 31.2W	\approx 312W	\approx 62.4W
Over Current	\approx 0.612A	\approx 6.12A	\approx 2.04A	\approx 20.4A	\approx 10.2A	\approx 6.12A	\approx 61.2A	\approx 12.24A
Over Voltage	\approx 65V		\approx 65V		\approx 260V		\approx 65V	
Over Temperature	\approx 85 $^{\circ}$ C		\approx 85 $^{\circ}$ C		\approx 85 $^{\circ}$ C		\approx 85 $^{\circ}$ C	
Reverse Polarity	\approx 6A (during 1 min)		\approx 20A (during 1 min)		\approx 10A (during 1 min)		\approx 60A (during 1 min)	
OTHERS								
Input Power	Supply from 6304 Mainframe		Supply from 6304 Mainframe		Supply from 6304 Mainframe		Supply from 6304 Mainframe	
Size (cm\timescm\timescm)	104(W) \times 143(H) \times 470(D)		104(W) \times 143(H) \times 470(D)		104(W) \times 143(H) \times 470(D)		104(W) \times 143(H) \times 470(D)	
Weight	5kg		5kg		5kg		5kg	

2. 安裝

2.1 檢查

本儀器一旦開封，先檢查運輸中可能導致的任何毀損。將所有包裝材料收起來，以備萬一本產品須運回處理時可用。

若有發現任何毀損，請立即向運貨者提出賠償要求。勿未經事先同意即將本產品運回工廠。

2.2 拆除說明

拆除本儀器時請參照圖 2-1。使用前先拆除保護板，再插入電源線。拆除順序如下所述：

1. 螺絲釘
2. 端子
3. 保護板

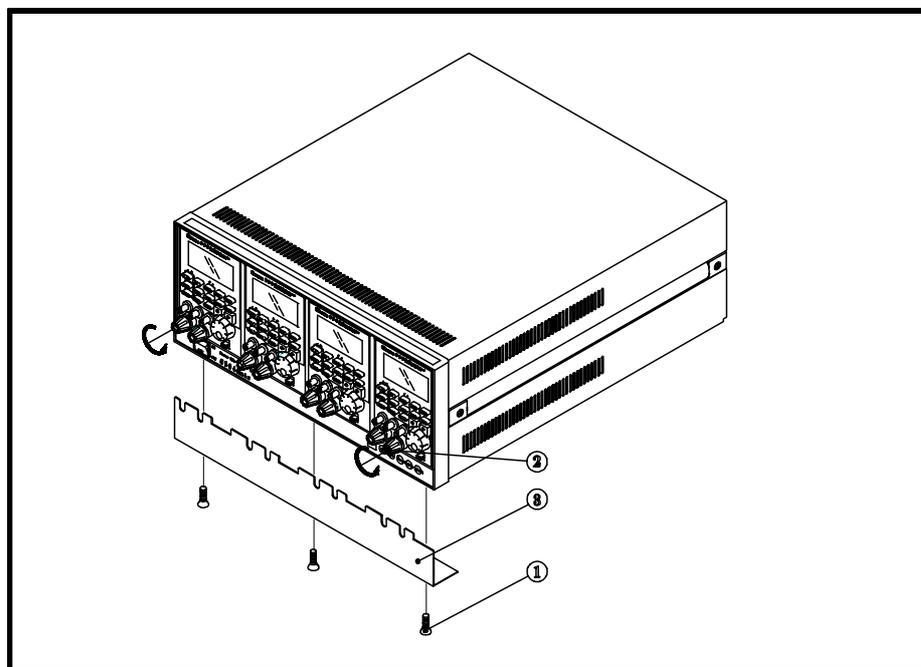


圖 2-1

2.3 插入式負載模組

將模組安裝到組合平台上不需任何特殊工具。6304 組合平台有足夠的空間，可容納 4 個單一寬度的模組，如 Chroma 63030。而 6301 組合平台則僅能容納 1 個單一寬度的模組。這兩個組合平台的模組安裝程序是相同的。先將組合平台電源關掉，再將電子負載模組插入組合平台的槽孔裏，直到鎖牢為止。

欲拔出負載模組，則提起旋轉鈕下方的卡榫，用負載連接器，將模組自組合平台中拉出。

2.4 改變電源電壓的設定

圖 2-2 顯示組合平台底層的兩個電源電壓選擇開關 SW1 及 SW2。電子負載的電源電壓輸入可設為 100，115，200 或 230Vac。如果出廠設定不符合你的標稱電源電壓，則在關掉組合平台，且切斷電源線的情況下更改開關。

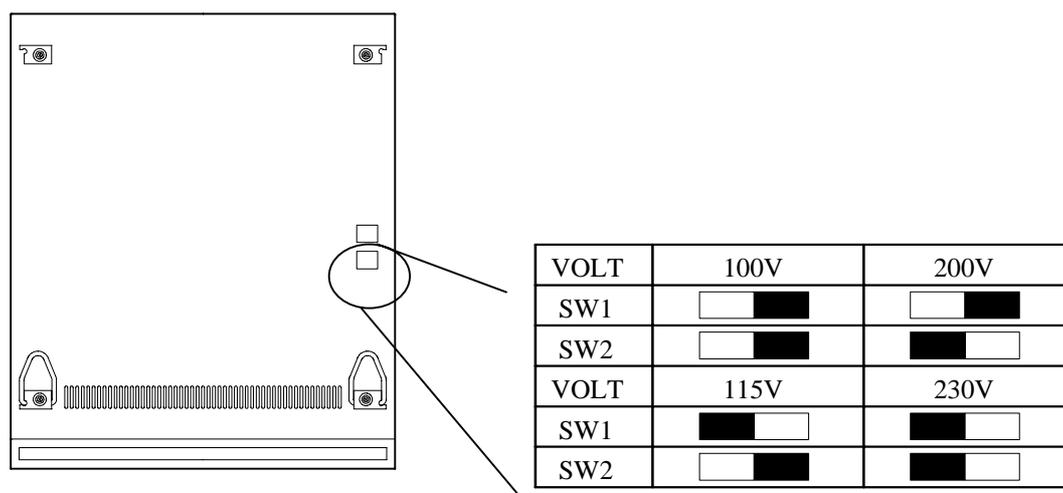


圖 2-2 電源電壓設定用的指撥開關

2.5 開機自我測試

將位於組合平台前面板的電源開關打開。開機後電子負載立即進行自我測試，所有 LCD 的符號及數位皆開始運作。一秒鐘之後，在 LCD 的螢光幕上顯示“SYS CHECK”。接著顯示機型號碼及韌體版本號碼，例如“63030”及“3.02-C”。最後 LCD 停止變化，並顯示“0.0000V and 0.000A”，表示負載已通過自我測試，且準備運作。

若無法操作，則將主機或模組運回 Chroma 的維修中心處理。

2.6 應用時之連接方式

2.6.1 一般負載的連接

圖 2-3 所示乃是負載模組連接到待測物的典型安裝方式。負載模組量測負載連接端子上之電壓，因此這種連接是用於當連接電線上的電壓降非常低時。

注意：

在負載的測試中，請用手將連接到前端的測試端子擰緊。切勿使用任何器具，以免損壞測試端子。

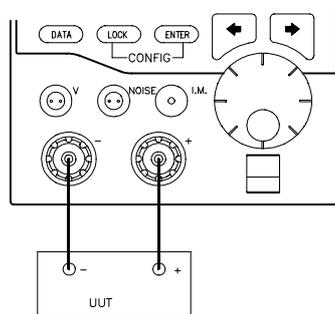


圖 2-3

2.6.2 電壓遙測的連接

與上述相反，電壓遙測是藉著對待測物的輸出端子做量測。這種方式特別用於需要長的連接電線，或大的電流拉載時。如圖 2-4 所示，負載模組提供電壓量測端子以進行電壓遙測。

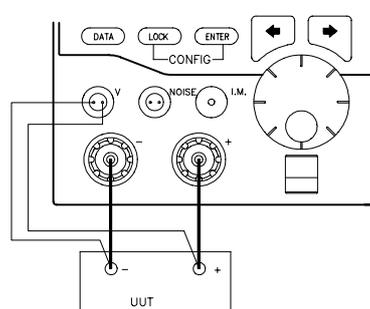


圖 2-4

2.6.3 雜訊量測的連接

圖 2-5 所示乃是利用模組量測雜訊的安裝方式。雜訊量測的端子是連接到電源供應器的輸出端。

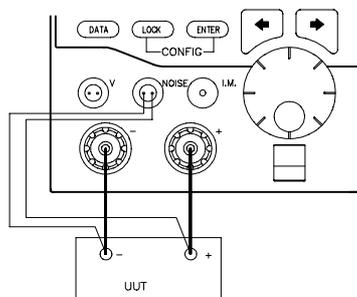


圖 2-5

2.6.4 並聯式連接

圖 2-6 所示乃是將模組並聯以增加負載容量的使用方式。模組在 CC，CR 或 CP 模式中可直接並聯，但在 CV 模式中則不可，除非他們設定的電壓是相同的。並聯模組在數目上所受的限制，僅局限於多重組合平台環境中可用的全部模組數（見 2.6.5 節）。

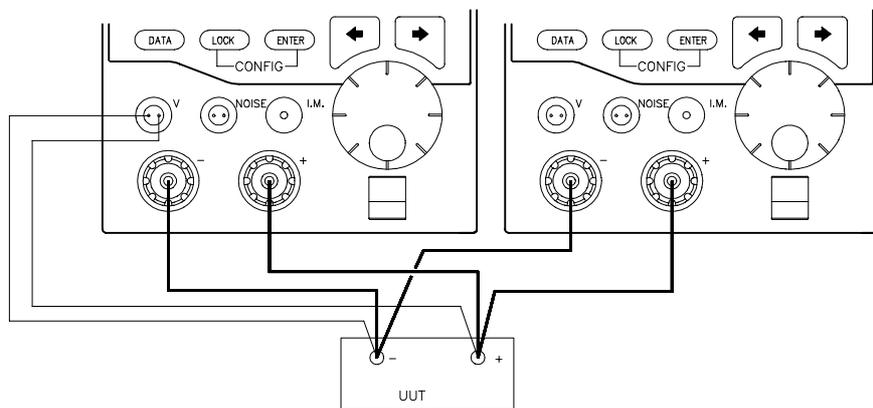


圖 2-6

2.6.5 多重組合平台連接

電子負載系統的多重組合平台同步化連接最多可接 4 部組合平台。使用者可連接 1 部組合平台後背板上的系統 1 或系統 2 埠，當作本組合平台的輸入埠，然後再利用剩餘的埠，

輸出至下一部組合平台。基於系統的組成，在此建議使用者將一部組合平台上的系統 1 埠，連接到另一部組合平台的系統 2 埠。圖 2-7 (在下一頁) 所示乃是連接組合平台 1、組合平台 2 到組合平台 3。

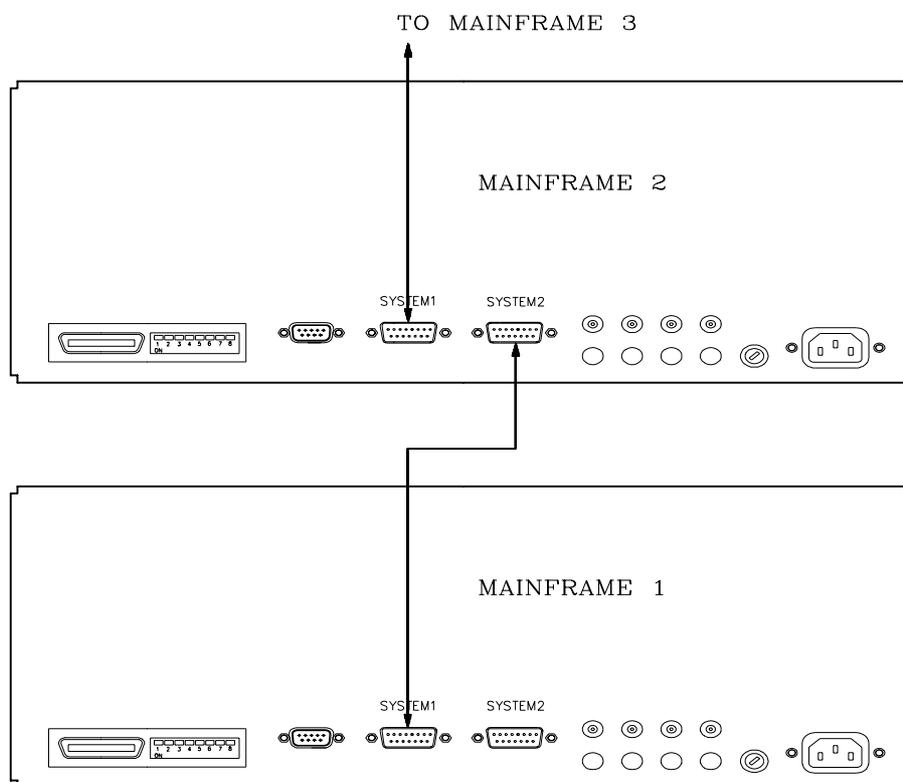


圖 2-7 多重組合平台連接

2.7 GPIB 卡的安裝

6304 組合平台另可透過 GPIB 匯流排達成遠端控制。GPIB 卡的安裝、GPIB 位址的變更，以及 GPIB 的操作在 Chroma 6300 Programming Guide 中均分別有說明。

3. 操作

3.1 簡介

每一個模組都可個別設定為 CC, CR, CV 或 CP 操作模式，於不同的電子負載上模擬應用，並且可同時量測電流、電壓、功率和雜訊電壓(選擇配備)。使用者可在不連線(load off)的情況下，編輯負載的運作參數。此外在任何一種操作模式中，可於連線(load on)時動態更改負載的拉載狀態，因此易於達成最佳測試效果，並可儲存數值以供下次操作時使用。

此模組可讓使用者依不同的操作模式，輸入待測物的電壓或電流規格，做為 GO/NG 判定使用。另外，更於 LCD 顯示幕上提供線性量測的刻度顯示方式，以便使用者做為動態調整使用。

本章包括前面板、後背板的功能和運作時參數配置使用，以及 CC, CR, CV 和 CP 操作模式，和靜態與動態負載的操作方式之說明。

3.2 前面板與後背板

3.2.1 前面板

- 前面板的按鍵及指示器 (組合平台)

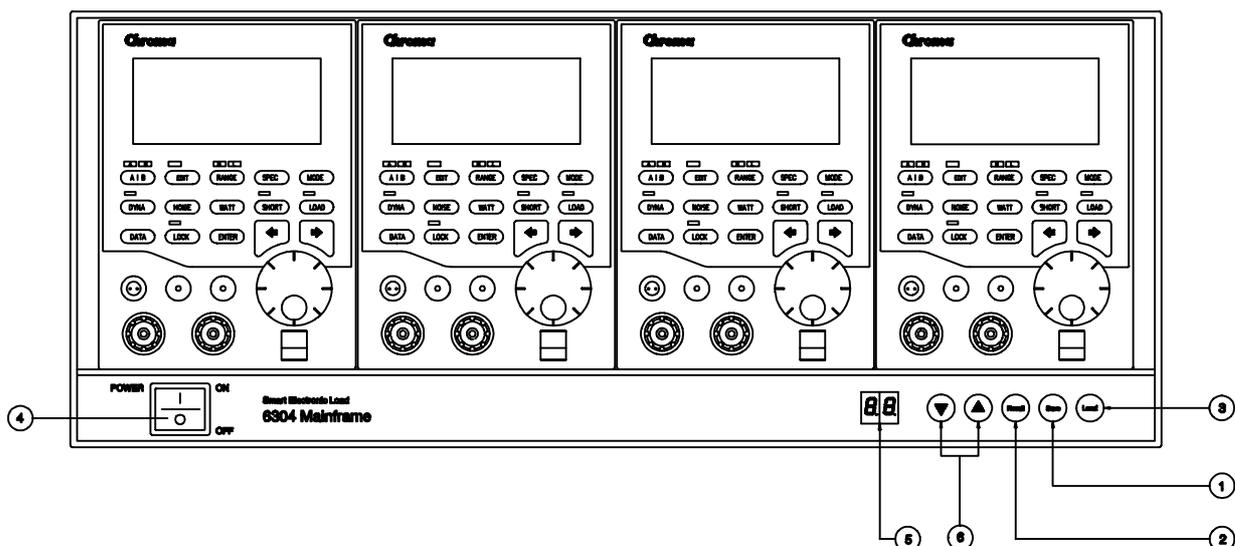


圖 3-1 前面板

項目	名稱	說明
1	Save 鍵	Save 鍵令使用者將各模組操作參數同時存入記憶體組別中，組別顯示於 LED 上。
2	Recall 鍵	Recall 鍵令使用者將各模組操作參數同時自記憶體組別中叫出，組別顯示於 LED 上。
3	Local 鍵	Local 鍵令使用者在負載模組處於遙控模式下，恢復各模組為本機控制模式。
4	電源開關	電源開關。
5	記憶體組別指示器	在負載模組內建有 100 組記憶體，以儲存電子負載的操作參數。使用者可從 00 至 99 的預先設定之記憶體中，存入或叫出任何記憶體組別。
6	▲與▼鍵	▲與▼鍵令使用者改變記憶體組別的號碼。

表 3-1 組合平台前面板的說明

● LCD 的顯示符號

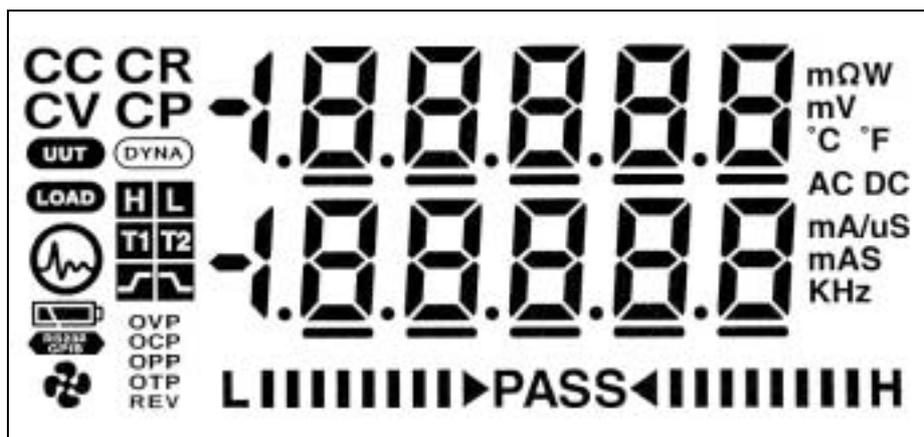


圖 3-2 LCD 顯示

區塊	符號	定義
1	CC CR CV CP	表示作用中的模式正處於下列之一：定電流(CC)、定電阻(CR)、定電壓(CV)或定功率(CP)。
2	UUT LOAD	表示負載量測端接於待測物(UUT)或負載(Load)端。當遙測端接至 UUT，連接至 V 端子時，UUT 指示燈會亮，否則就是 LOAD 的燈會亮。
3	DYNA	表示電子負載正處於動態負載的運作。
4		表示作用於雜訊電壓量測或雜訊電壓規格設定。
5		表示動態負載中參數設定的 6 種符號：負載 1(H)，負載 2(L)，負載 1 時間設定(T1)，負載 2 時間設定(T2)，上升的電流斜率 \nearrow ，下降的電流斜率 \searrow 。
6		資料記憶電池電壓過低，必須更換。

7		表示經由 RS-232 或 GPIB 匯流排的遙遠操作。
8		風扇故障。
9	OVP OCP OPP OTP REV	表示下列之一的保護電路已發生：過電壓、過電流、過功率、過溫度或輸入電壓反相。
10	L ■■■■■■▶PASS ◀■■■■■■ H	表示量測值在規格內(PASS)或規格外，即在低限度(L)之下或高限度(H)之上。規格量測結果顯示。
11	mΩW mV AC DC mA/uS mAS KHZ	量測的單位。

表 3-2 模組上 LCD 顯示符號的定義

● 前面板按鍵 (負載模組)

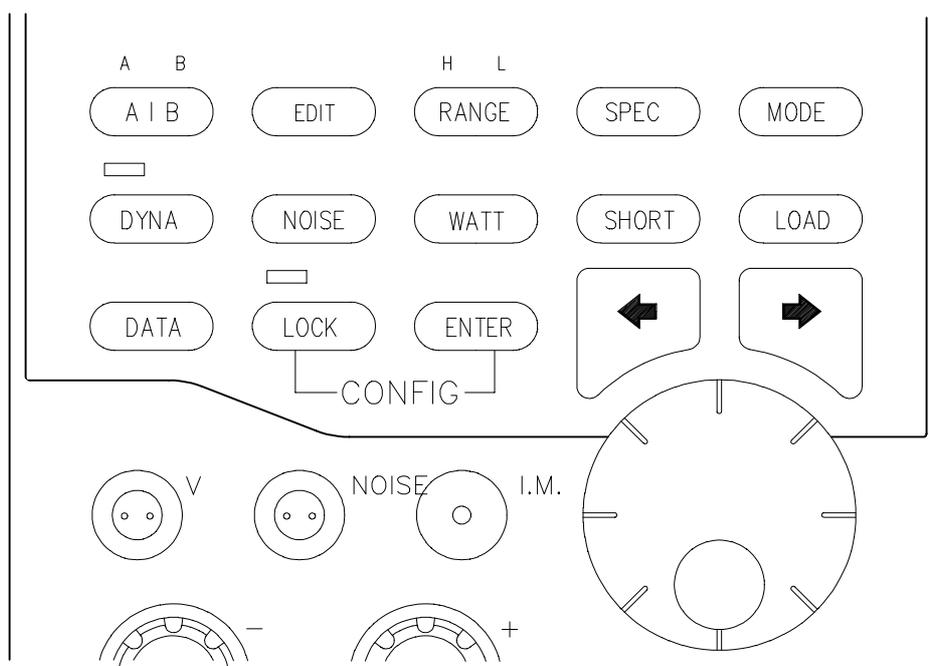


圖 3-3 前面板按鍵

按鍵	定義
	本系統提供靜態測試的 A 及 B 兩種負載設定。本鍵令使用者直接交互選擇 A 或 B。
	本鍵用於選擇系統操作模式中編輯模式或量測模式的設定。
	本系統在資料輸入上提供 HIGH 或 LOW 的負載檔位。低檔位比高檔位量測提供更佳的精確度。每當按下本鍵，檔位會交替改變。
	本系統令使用者輸入測試規格以檢查 GO/NG，或預調電壓或電流。當系統在 EDIT 的模式下，本鍵令使用者預設測試規格。

MODE	本系統在負載模擬上提供 CC，CR，CV 及 CP 模式。本鍵用於測試電源供應器時改變操作模式。
DYNA	本系統在電源供應器測試模擬上提供可程式動態負載。本鍵使本系統得以進入動態測試。
DATA	在靜態(A/B)或動態的測試中，本鍵可用於修改測試狀況。
NOISE	本系統提供選擇性的雜訊電壓量測。若本系統配置雜訊電壓量測卡，則每當在 MEASURE 模式下按本鍵，雜訊電壓的值將會顯示在 LCD 上。處於 EDIT 模式的操作時，本鍵亦可令使用者輸入雜訊量測規格。
WATT	每當按下本鍵，本系統即量測功率並將其值顯示在 LCD 上。
SHORT	本鍵用於觸發待測物上正負埠之間的短路，以做為短路保護的測試。
LOAD	本鍵用於從電源供應器測試上開始或停止拉載電流。
LOCK	本系統具有資料閉鎖的特點。當資料閉鎖發生效用時，任何資料均無發輸入。當按下任何資料按鍵時，LED 指示燈會亮起。欲改變閉鎖或開放的狀態時，使用者必須壓下本鍵至少達 2 秒鐘。
ENTER	本鍵用於確定資料的輸入。
MODE + DATA	開始量測電池放電的時間時，按本鍵用於觀察放電時間。
MODE + DYNA	開始動態負載量測的規格化時，按本鍵以觀察 Vpk+ 及 Vpk- 之值的量測。
LOCK + ENTER	按本鍵以進入系統配置參數。
← 或 →	當以旋轉鈕操作時，這兩個按鍵用於改變游標的位置。另外在系統配置參數組成時可用以選擇欲設定的參數。
旋轉鈕	系統配置下本鈕可改變參數設定，資料輸入上則可改變游標位置數值。

表 3-3 模組上前面板按鍵的定義

● 前面板連接器

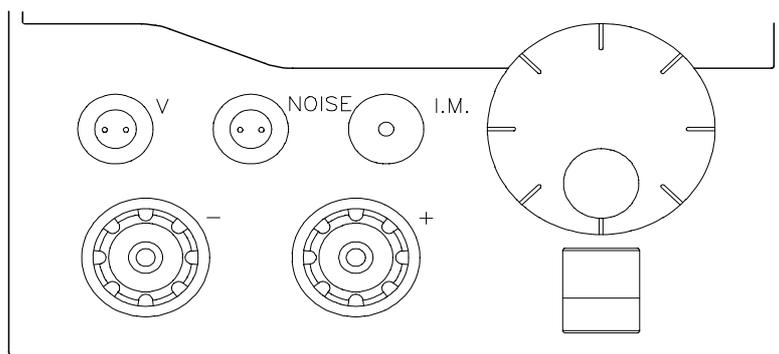


圖 3-4 前面板連接器

連接器	定義
V TERMINAL	本連接器用於遙測待測物的端子，可去除連接電纜上的任何電壓降。如果未連接，本量測端子會自動切換到 LOAD 連接器。

NOISE TERMINAL	本連接器用於雜訊電壓量測。
I.M. TERMINAL	本連接器是個 BNC 連接器，用於監控負載電流。
LOAD TERMINAL	本輸入連接器用於連接電子負載與待測物。紅色的是正極，而黑色的則是負極。

表 3-4 模組上前面板連接器的定義

3.2.2 後背板

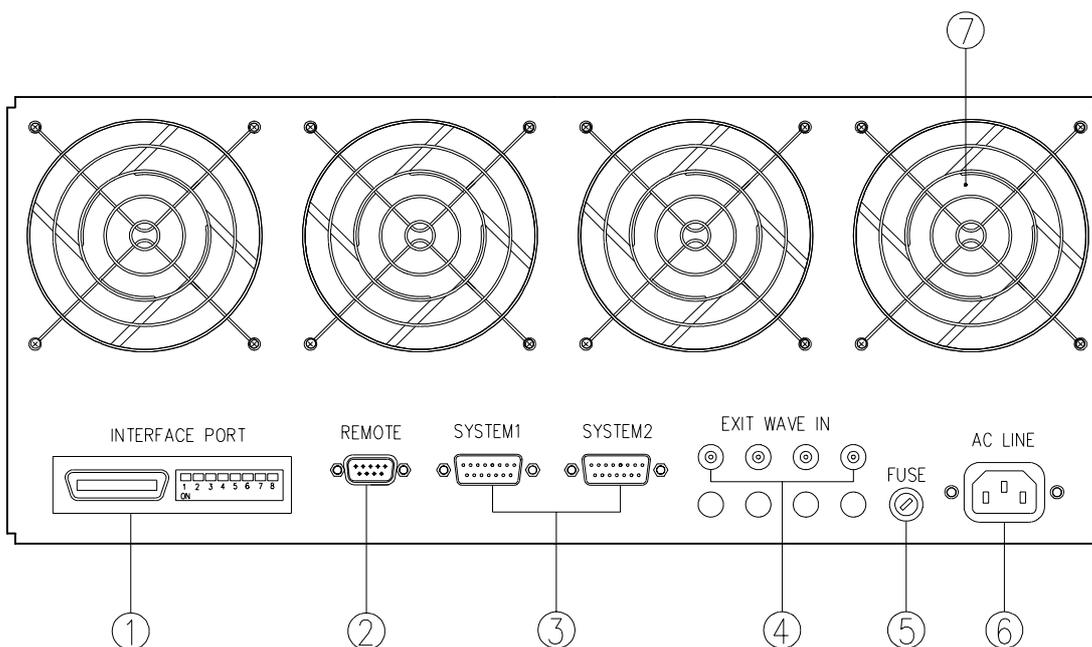


圖 3-5 後背板

項目	定義
1	GPIB Interface: GPIB 介面用於連接使用電腦的遙控器。
2	Remote: RS232 埠用於連接遙控器 RC63。
3	System1 & System2: 促成多重組合平台同步操作的連接器。
4	Ext. Wave In: 本連接器可使外部程式化類比訊號應用於 CC 模式中，以控制負載模組。訊號是直接連接到模組，不經隔離。
5	Fuse: 用於保護過載狀態。
6	AC Line: 本 AC 電源連接器供電給主機中的所有模組。
7	Cooling Fan: 本散熱風扇的速率隨著各負載模組內溫度的升降而自動增減。

表 3-5 組合平台上後背板連接器的定義

3.3 系統配置參數

本電子負載具有一些有用的特點如 Von 控制、CV 模式中的限電流、內部/外部波形模擬、同步控制等。使用這些特點之前，使用者必須根據系統組成上的應用需求，設定相關的參數。此一步驟僅在最初的測試上會用到。各項特定應用的系統配置參數單獨存入記憶體組別，如下所述。

欲進入系統配置參數模式，使用者必須同時按下 **LOCK** + **ENTER** 以進入本系統，之後再按照以下的步驟建立有關的參數。

- Von(拉載電流)點：按下 **LOCK** + **ENTER** 之後，LCD 顯示如下：



此步驟用於設定 Von 的參數。當待測物的輸出達到 Von 電壓時，電子負載開始拉載電流，而此時該 Von 參數即是開始拉載的電壓電位。

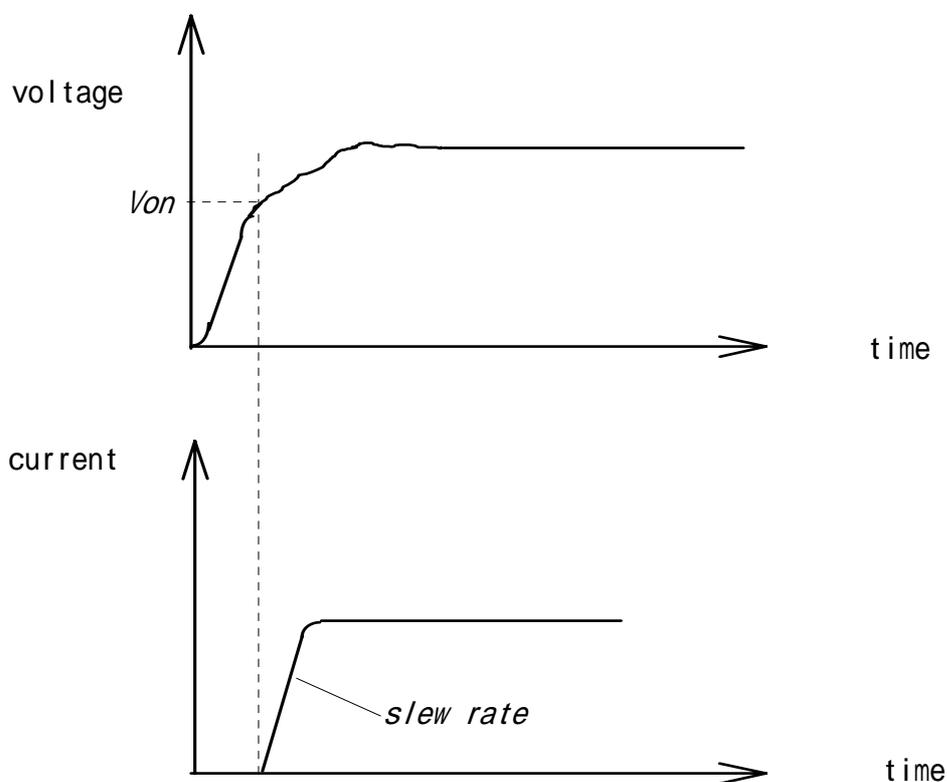


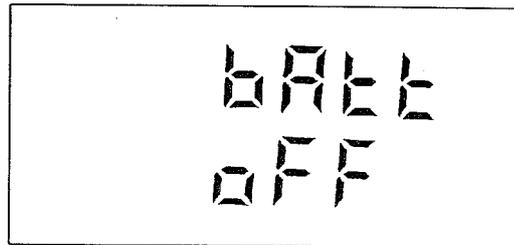
圖 3-6

使用者可轉動旋轉鈕直到 LCD 顯示出所想要的值，然後按 **ENTER** 鍵進入下一個設定。

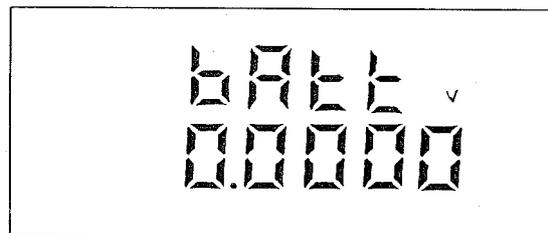
** 註 1：在所有操作上，**ENTER** 鍵都必須按下，否則值會維持在先前儲存的那一個。

** 註 2：如果使用者不想修改參數，可按 **←** 或 **→** 鍵轉變到前一個或下一個設定。

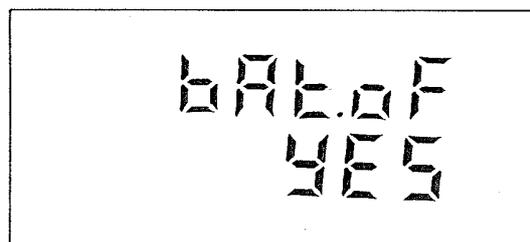
- 電池放電時間的量測：按 **→** 以選擇項目。LCD 顯示如下：



使用者可轉動旋轉鈕選擇“ON”或“OFF”，以便決定此功能是開啓或關閉的狀態。若選擇“ON”，LCD 會進入下一個電壓點的設定。此設定決定電池放電時間的量測停止電壓點。

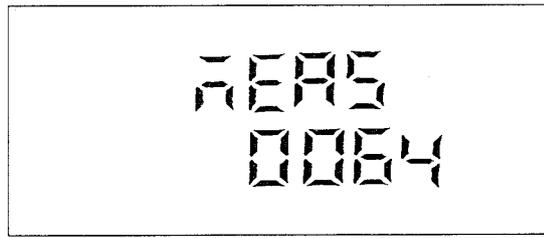


轉動旋轉鈕並完成設定後按 **ENTER** 鍵，則 LCD 會進入電壓點的設定，在該處電池放電時間量測即停止。屆時使用者可決定是否選擇做 LOAD OFF 的動作。



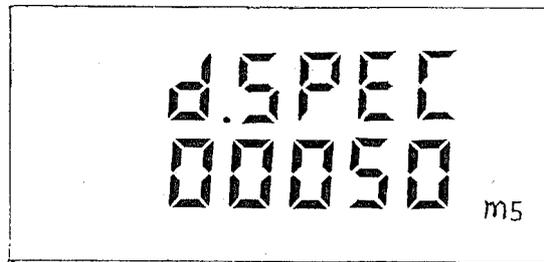
轉動旋轉鈕並完成設定後按 **ENTER** 鍵。在量測的操作模式中，LOAD ON 之後，使用者可同時按 **MODE** 及 **DATA** 鍵以觀察電池放電量測的時間。

- 電壓及電流量測平均次數的選擇：按 **←** 或 **→** 鍵以選擇項目。LCD 顯示如下：



使用者可轉動旋轉鈕選擇 4、8、16、32、64、128、256、512、1024 或 2048。完成設定後按 **ENTER** 鍵。

- 動態負載規格量測之延遲時間的選擇：按  或  鍵以選擇項目。LCD 顯示如下：

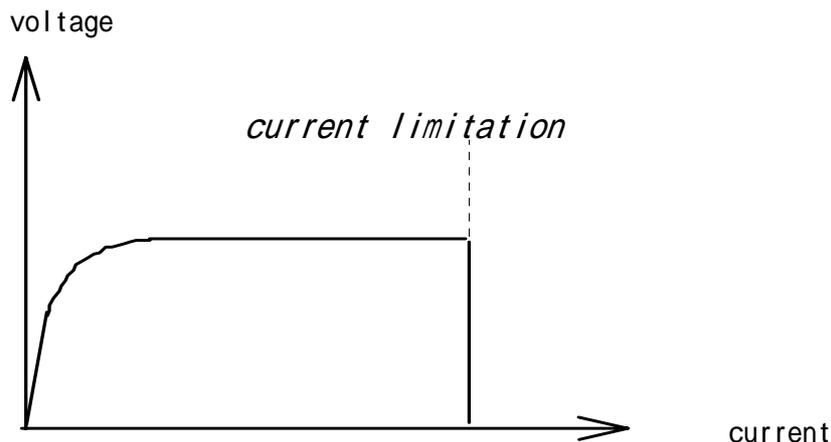


轉動旋轉鈕並完成設定後按 **ENTER** 鍵。在 LOAD ON 之後，動態負載量測 Vpk+ 及 Vpk- 須延遲此設定時間，範圍為 50 毫秒至 16 秒。

- CV 模式的限電流：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



此為設定 CV 模式中的拉載限定電流。一旦設定好便是負載模組於 CV 模式中所能拉載的最大電流。



各模組的最大限電流如下所示：

63006	63010	63025	63030
6A	20A	10A	60A

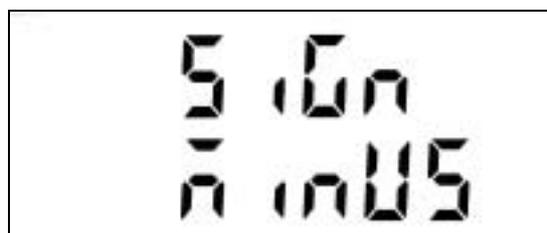
- 內部波形模擬：自上一步驟延續下來，或按 或 鍵直到 LCD 顯示如下：



在 CC 模式的操作之下，可將負載模組設定為內部波形模擬，或將外部的驅動電流當波形產生器使用。

用旋轉鈕選擇“YES”以表示內部，“NO”表示外部，再按 鍵以確定。

- 電壓量測的極性：自上一步驟延續下來，或按 或 鍵直到 LCD 顯示如下：



可設定負載模組使其顯示出負的電壓量測值，或正的電壓量測值。舉例如下：

- 3V 可顯示如 3V (選擇 PLUS 時)及
- 3V (選擇 MINUS 時)

用旋轉鈕選擇“MINUS”以顯示負號，或選擇“PLUS”僅顯示值，再按 **ENTER** 鍵以確定。

- 電壓規格設定方式：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



電壓規格設定可設為百分比方式或數值方式。舉例如下：

10V ± 0.5V (選擇 VALUE 時)

10V ± 5% (選擇 PCEnt 時)

用旋轉鈕選擇“VALUE”為數值方式，或選擇“PCEnt”為百分比方式，再按 **ENTER** 鍵以確定。

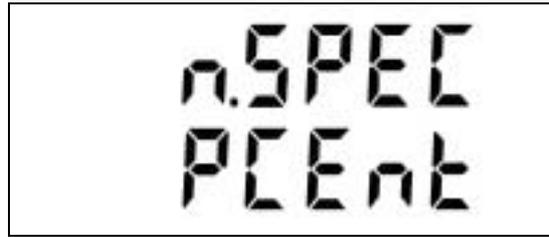
- 電流規格設定方式：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



電流規格設定可設為百分比方式或數值方式。

用旋轉鈕選擇“VALUE”為數值方式，或選擇“PCEnt”為百分比方式，再按 **ENTER** 鍵以確定。

- 雜訊電壓規格設定方式：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



電壓規格設定可設為百分比方式或數值方式。

用旋轉鈕選擇“VALUE”為數值方式，或選擇“PCEnt”為百分比方式，再按 **ENTER** 鍵以確定。

- ON/OFF 同步化：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



負載模組可設定成在同步化的模式中與其他模組一齊運作。同步化可在相同的組合平台裏，或不同的組合平台裏應用到模組上。

用旋轉鈕選擇“ON”為同步化，或選擇“OFF”為非同步化運作，再按 **ENTER** 鍵以確定。

- 主控/從屬：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



在同步化模式的運作下，可將負載模組設定為模組中的主控模組或從屬模組。若在主控模組上按下 **SPEC**，**NOISE**，**WATT**，或 **LOAD** 中的任何一個鍵，此鍵將同時觸發其他的負載模組，因而其他的負載模組也會運作，就好像同一個鍵在同一時候被按下一樣。

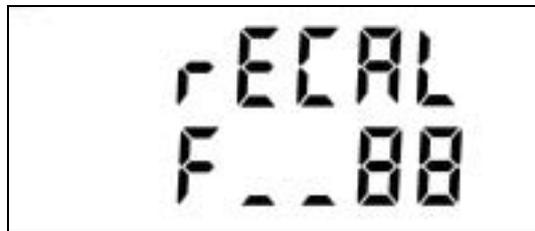
用旋轉鈕選擇“ON”為主控，或選擇“OFF”為從屬，再按 **ENTER** 鍵以確定。

- 嗶嗶聲的 ON/OFF：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



負載模組可設定為當一個鍵被按下，或旋轉鈕被轉動時發出嗶嗶聲。
用旋轉鈕選擇“ON”為發出聲音，或選擇“OFF”為不發出聲音，再按 **ENTER** 鍵以確定。

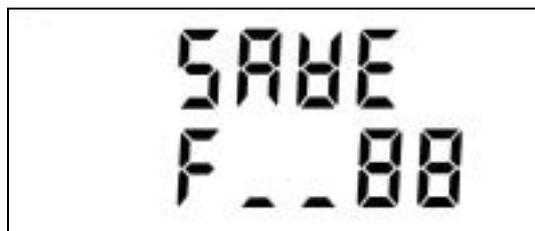
- 叫出：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



負載模組可從 00 到 99 的 100 組記憶體組別中的任何一組叫出一項儲存過的參數。

用旋轉鈕轉換至所要的組別號碼，再按 **ENTER** 鍵以確定。

- 儲存：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



負載模組可將目前的安裝存入從 00 到 99 的 100 組記憶體組別中的任何一組以供下次使用。

用旋轉鈕轉換至所要的組別號碼，再按 **ENTER** 鍵以確定。

- 校正：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



僅保留供工廠校正及維修用。在正常情況下，使用者看到“no”的選項，於此步驟中無須更改任何東西。

- 自我測試：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



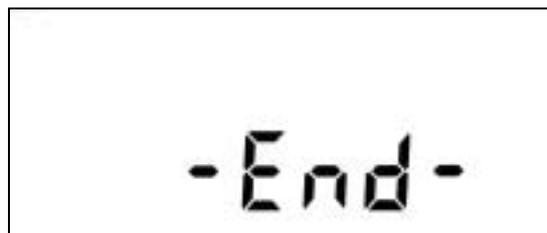
僅保留供工廠測試及維修用。在正常情況下，使用者看到“no”的選項，於此步驟中無須更改任何東西。

- 機型與韌體版本號碼：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



僅保留供維修用。使用者在此步驟中無須更改任何東西。

- 系統配置參數的結束：自上一步驟延續下來，或按  或  鍵直到 LCD 顯示如下：



按下  +  鍵以結束組成的安裝。

註：使用者可從上述任一安裝步驟中，按下 **LOCK + **ENTER** 鍵以結束系統配置參數的設定。一旦結束，其餘的參數將維持原狀。

3.4 操作模式

電子負載可設定為在定電流(CC)、定電阻(CR)、定電壓(CV)或定功率(CP)的模式中操作。

3.4.1 定電流(CC)模式

在此模式中，模組會根據設定的電流值拉載電流，而不管輸入電壓的變化。見圖 3-8。

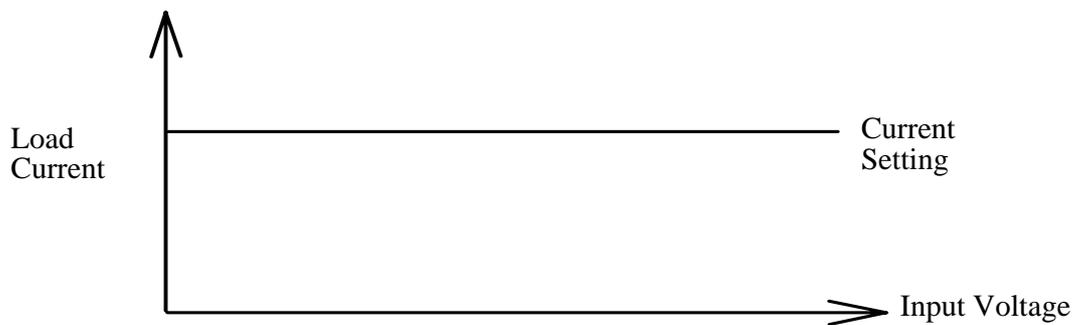


圖 3-8

欲進入 CC 模式則按 **MODE** 鍵數次直到 LCD 顯示如下：



3.4.2 定電阻(CR)模式

在此模式中，模組會根據設定的定電阻值，拉載與輸入電壓成線性比例的電流。見圖 3-9。

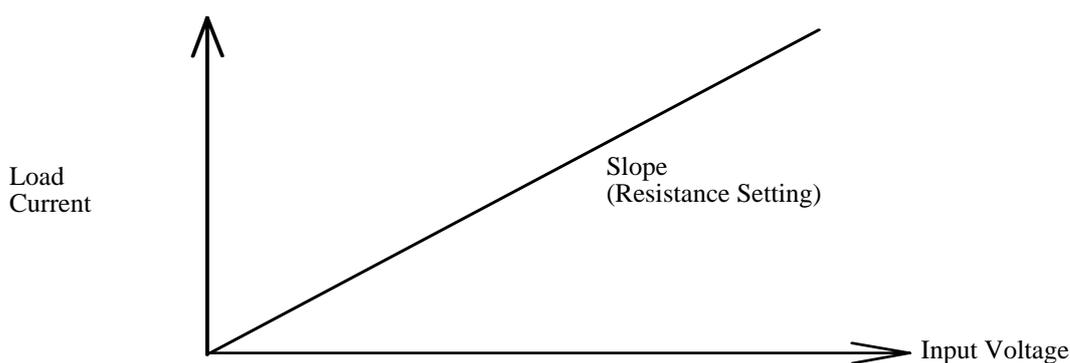


圖 3-9

欲進入 CR 模式則按 **MODE** 鍵數次直到 LCD 顯示如下：

CR

3.4.3 定電壓(CV)模式

在此模式中，模組會拉載電流以使輸入電壓和設定的電壓值一致。見圖 3-10。在 CV 模式中運作時，模組是當成分流電壓調節器在動作。

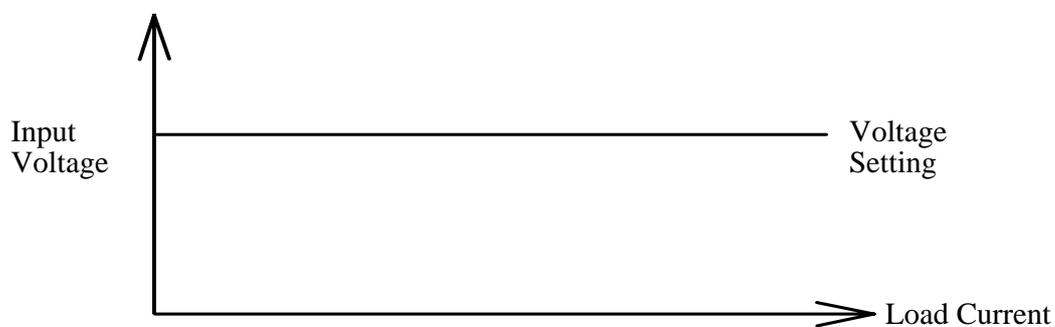


圖 3-10

欲進入 CV 模式則按 **MODE** 鍵數次直到 LCD 顯示如下：

CV

3.4.4 定功率(CP)模式

在此模式中，電子負載會根據設定的功率值拉載電流，因此功率消耗將在拉載中保持恆定。見圖 3-11。

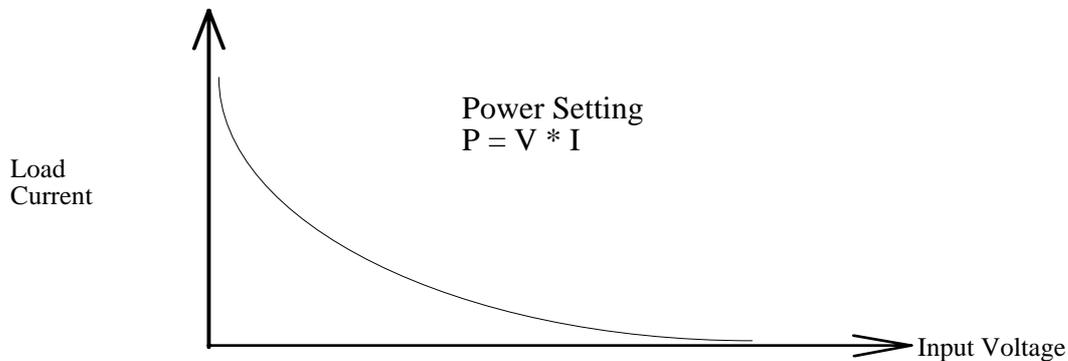


圖 3-11

欲進入 CP 模式則按 **MODE** 鍵數次直到 LCD 顯示如下：



3.5 負載操作

3.5.1 靜態負載

靜態負載的操作可令使用者將電流的負載設定為 A 及 B 兩種不同的電位。可用面板上的按鍵 **A/B** 在 A 與 B 兩種狀態之間做切換。

用 **RANGE** 鍵可將負載的檔位設定設成高檔位或低檔位。A 與 B 兩種狀態均使用相同的檔位。低檔位在低電流的設定中有較佳的解析度。

電流斜率決定負載電位由一種負載狀態轉變為另一種狀態的比率。以 CC 模式為例，A 與 B 兩種狀態有著不同的拉載電流及電流斜率。見圖 3-12。

設 State A=4A，State B=2A，Rise=0.2A/μ S，Fall=0.08A/μ S，則可得到如下圖的負載形式：

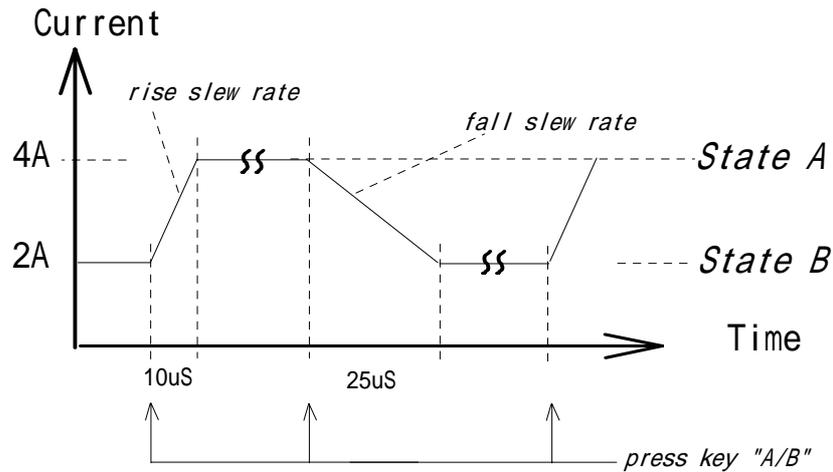


圖 3-12

3.5.2 動態負載

動態負載的操作令使用者可設定兩個負載電位(Load1 及 Load2)、負載週期(T1 及 T2)，以及電流斜率(Rise 及 Fall)。操作過程中，負載值根據使用者所下的參數，在那兩個負載電位中做切換。動態負載通常是用於測試在高速率、瞬間負載下待測物的效能表現。

從負載電位、電流斜率及負載週期設定的技巧中可輕易產生方形、脈衝、鋸齒及三角等的負載形式。舉例如下：

- ① 設 Load1=4A， Load2=2A， Rise=1A/ μ S， Fall=1A/ μ S， T1=10mS， T2=10mS，則可得到如下圖的方形負載形式：

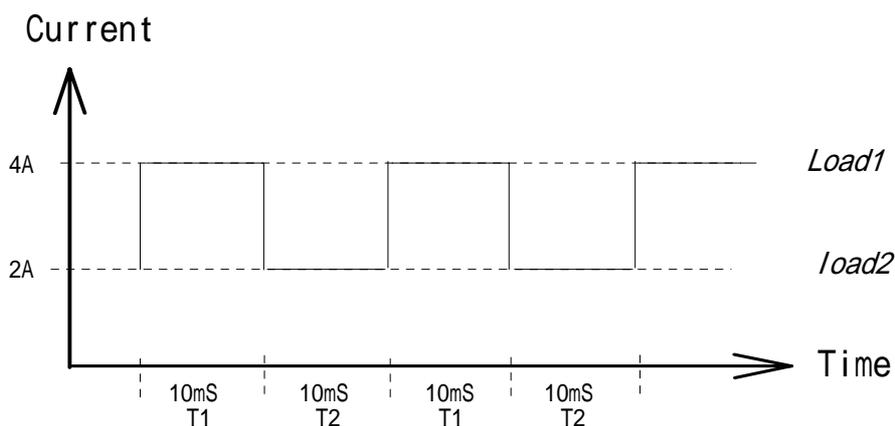


圖 3-13

- ② 在上例中將 T2 減為 1mS，則可得到如下圖的脈衝負載形式：

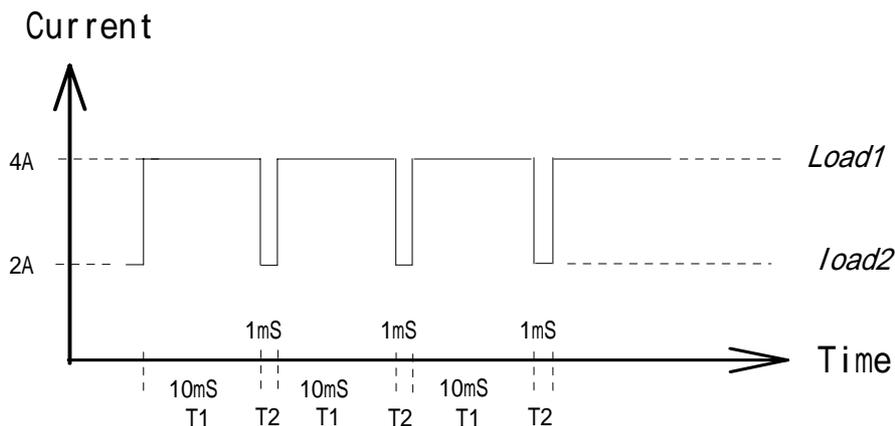


圖 3-14

- ③ 設 Load1=11A， Load2=1A， Rise=0.005A/ μ S， Fall=0.005A/ μ S， T1=2mS， T2=2mS，則可得到如下圖的三角負載形式：

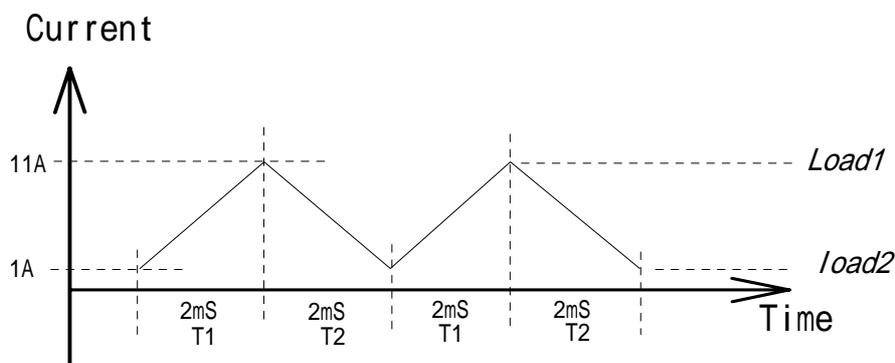


圖 3-15

- ④ 將 T2 減為 10 μ S， Rise 增為 1A/ μ S，則可得到如下圖的鋸齒負載形式：

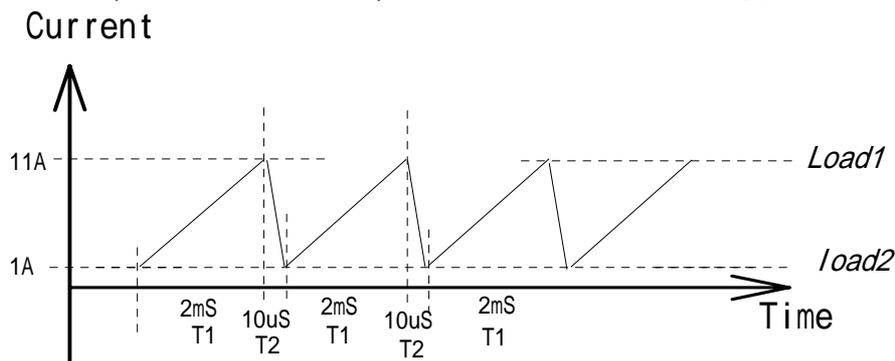


圖 3-16

3.6 多組負載操作

對於測試多組輸出的待測物而言，多組負載的組成提供了最佳的解決途徑。待測物的每一項輸出皆可連接到一部負載模組上，並且所有的負載模組皆可透過負載組合平台上的

內部匯流排達到主控/從屬之同步化。因此一部組合平台 (如 6304) 得以測試一個多達 4 項輸出的待測物。

如果一個待測物有 4 項以上的輸出，使用者可依照 2.6.5 節「多重組合平台式連接」的指示連接兩個或兩個以上的主機。如此一來，每個負載模組既可在相同的組合平台裏，也可在不同的組合平台中與其他模組同步運作。

欲進行主控/從屬的同步化測試，則每個負載皆須事先定義下列兩項參數：

1. 將同步選擇定義為“ON”。
2. 根據測試需求而選擇“MASTER”(主控)或“SLAVE”(從屬)。

關於上述參數設定的詳細步驟請參考 3.3 節的系統配置參數。

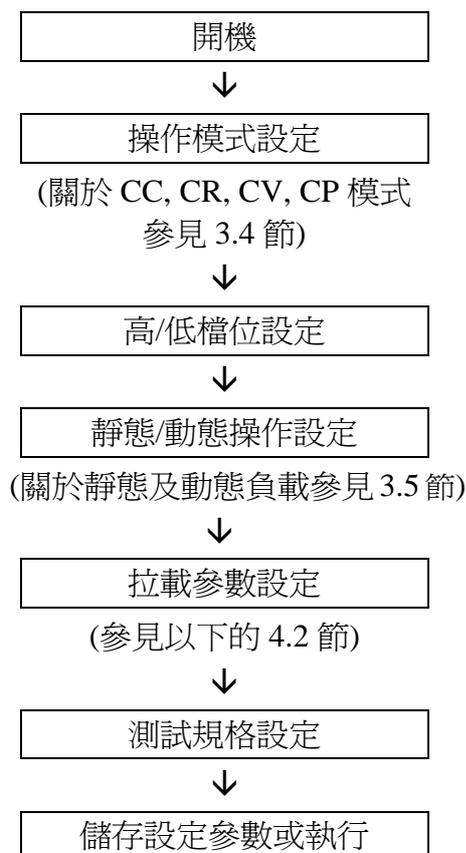
這麼一來，使用者便可藉著鍵盤向主控模組發言。然後在 **SPEC**，**NOISE**，**WATT** 或 **LOAD** 鍵按下時，主控模組即可控制其他模組。

4. 單機操作

4.1 簡介

本章將介紹如何由前面板操作電子負載。關於按鍵與 LCD 顯示器，請參見 3.2.1 節的表 3-2 及表 3-3。

- 主要操作流程：

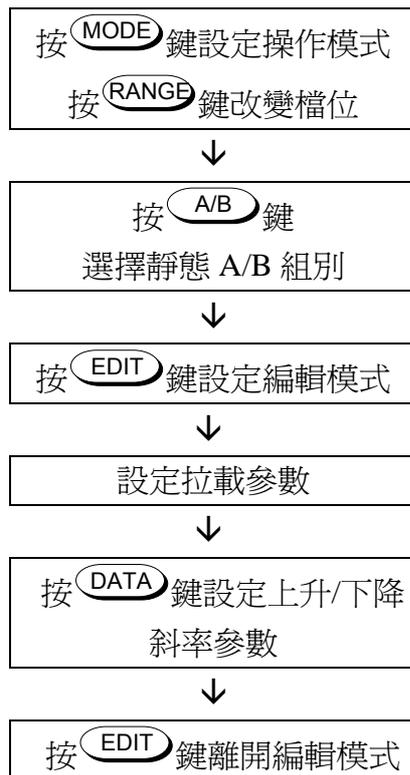


有關靜態負載、動態負載、規格編輯、儲存/叫出、量測等操作均會在以下各節以實例做說明。

4.2 負載狀態的設定

4.2.1 靜態負載

- 操作流程：



在 CC 模式下設靜態負載條件為 State A=1A, State B=3A, Rise=0.02A/ μ S, Fall=0.2 A/ μ S (以 Chroma 63030 為例)：

1. 按下 **MODE** 鍵直到 LCD 的 MODE 顯示如下：

CC

2. 按下 **RANGE** 鍵選擇檔位。需要較佳的解析度時可使用低檔位，此時在 **RANGE** 鍵上方的 LED “L”會亮起來。

**註：若負載電位高於低檔位的限制，系統會自動切換到高檔位。

3. 按下 **EDIT** 鍵以進入編輯模式。

4. 按下 **A/B** 鍵以選擇狀態 A，則在 **A/B** 鍵上方的 LED “A”會亮起來。

轉動旋轉鈕將顯示值改為 1.0005A，再按 **ENTER** 鍵以確定。

**註 1：使用者可藉著  或  鍵將游標位置改為不同的單位數值，再轉動旋轉鈕，則以該單位數值做增加或遞減的變化量。

如果使用者未藉著  或  鍵以顯示游標位置，則數值的解析度將依據旋轉鈕的轉動速率而有所不同。

**註 2：設定數值之解析度是依機型及所選檔位而定。見下表：

	63006	63010	63025	63030
Low	0.15 mA	0.5 mA	0.25 mA	1.5 mA
High	1.5 mA	5 mA	2.5 mA	15 mA

5. 按下  鍵以選擇狀態 B，則在  鍵上方的 LED “B” 會亮起來。

轉動旋轉鈕將顯示值改為 3.0000A，再按  鍵以確定。

6. 按下  鍵以設定上升的電流斜率，則 LCD 顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改為 0.02A/ μ S，再按  鍵以確定。同時將電流斜率的設定改為下降。

7. 則 LCD 現在顯示如下：



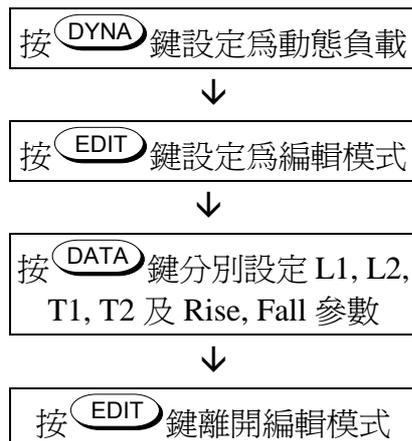
轉動旋轉鈕將顯示值改為 0.2A/ μ S，再按  鍵以確定。

8. 按下  鍵離開編輯模式。

4.2.2 動態負載

- 操作流程：





在 CC 模式下設定動態測試參數為 Load1=40A, Load2=40A, T1=10mS, T2=1mS, Rise=1A/ μ S, Fall=1A/ μ S (以 Chroma 63030 為例)：

1. 重複按下 **MODE** 鍵直到 LCD 的 MODE 顯示如下：



2. 按下 **RANGE** 鍵選擇高檔位，則在 **RANGE** 鍵上方的 LED “H”會亮起來。

**註：最大的拉載電流是依機型及所選擇的檔位而定。見下表：

	63006	63010	63025	63030
Low	0.6 A	2 A	1 A	6 A
High	6 A	20 A	10 A	60 A

3. 按下 **EDIT** 鍵以進入編輯模式。
4. 按下 **DYNA** 鍵以選擇動態負載，則 **DYNA** 鍵上方的 LED 會亮起來，且 LCD Dynamic 參數部分顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改為 Load1 的 40.005A，再按 **ENTER** 鍵以確定。與此同時參數會改變至 Load2 的負載電位之設定。

**註 1：關於輸入方面可參見設定靜態負載的步驟 4 之註釋 1。

**註 2：完成資料編輯後，務必按下  鍵，否則新的資料並無法寫入內部記憶體，參數值會依舊保留。

5. LCD Dynamic 參數部分顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改爲 Load2 的 19.995A，再按  鍵以確定。與此同時參數會改變至 Load1 的 T1 週期之設定。

**註：Load1 與 Load2 的記號分別是  和 。Load1 及 Load2 的值與此二者之間高低值無關。

6. LCD Dynamic 參數部分顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改爲 10.000 mS，再按  鍵以確定。與此同時參數會改變至 T2 週期之設定。

**註 1：若 T1 與 T2 週期之一大於 50 mS，則週期檔位會由低切換到高，且解析度會自動切換到 1 mS。

**註 2：關於週期範圍及解析度可見下表：

	Period	Resolution
Low	0.025 mS ~ 50 mS	1 μ S
High	1 mS ~ 10 S	1 mS

7. LCD Dynamic 參數部分顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改爲 01.000 mS，再按  鍵以確定。與此同時參數會改變至 rise 的電流斜率之設定。

8. LCD Dynamic 參數部分顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改爲 1.000A/ μ S ，再按 **ENTER** 鍵以確定。與此同時參數會改變至 fall 的電流斜率之設定。

9. LCD Dynamic 參數部分顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改爲 1.000A/ μ S ，再按 **ENTER** 鍵以確定。

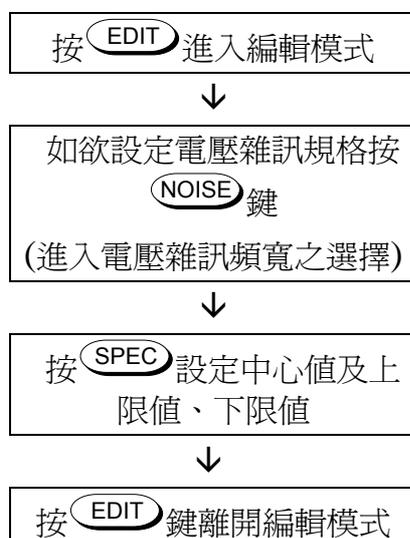
**註：關於電流斜率檔位及解析度可見下表：

	Slew Rate	Resolution
63006 Low	0.1-25 mA/ μ S	0.1 mA/ μ S
High	1.0-250 mA/ μ S	1.0 mA/ μ S
63010 Low	0.32-80 mA/ μ S	0.32 mA/ μ S
High	3.2-800 mA/ μ S	3.2 mA/ μ S
63025 Low	0.16-40 mA/ μ S	0.16 mA/ μ S
High	1.6-400 mA/ μ S	1.6 mA/ μ S
63030 Low	0.001-0.25A/ μ S	0.001A/ μ S
High	0.01-2.5A/ μ S	0.01A/ μ S

4.3 規格測試的設定

電子負載可讓使用者設定待測物的規格，以供 GO/NG 的測試。在測試中，電子負載量測待測物，並將之與設定規格做比較。電子負載讓使用者設定電壓(在 CC, CR, CP 模式中)、電流(在 CV 模式中)以及電壓雜訊 Vpp(在所有模式中)規格。

● 操作流程：



待測物的量測值輸入規格單位選擇有 $\pm x\%$ (percent)或 $\pm y$ (value)兩種方式。設定方式的選擇可參考 3.3 節的系統配置參數。

下面的例子說明如何編輯測試規格。

A. 在 CV 模式中設定電流規格為 $I=12A \pm 3\%$ (假設電流規格以% 方式表示。欲改變輸入規格單位的方式，請參考 3.3 節)。

1. 按下 **EDIT** 鍵進入編輯模式。在 **EDIT** 鍵上方的 LED 會亮起來。
2. 按下 **SPEC** 鍵，LCD 顯示出交互閃爍的“PASS”如下：



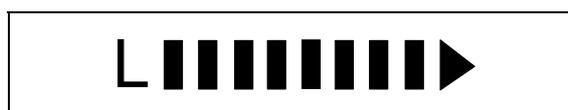
伴隨 **←** 或 **→** 鍵來轉動旋轉鈕，將顯示值改為 12.000A，再按 **ENTER** 鍵以確定。此值乃是當作規格設定的中間值。與此同時，顯示改變至上限的設定。

3. LCD 顯示出交互閃爍的“H”如下：



伴隨 **←** 或 **→** 鍵來轉動旋轉鈕，將顯示值改為 003.0，再按 **ENTER** 鍵以確定。與此同時，顯示改變至下限的設定。

4. LCD 顯示出閃爍不定的“L”如下：



伴隨 **←** 或 **→** 鍵來轉動旋轉鈕，將顯示值改為 003.0，再按 **ENTER** 鍵以確定。

**註：在上例中當系統配置參數的設定由百分比轉為數值時， $12A \pm 3\%$ 將轉變為 $12A \pm 0.36A$ 。當規格的設定方式在系統配置參數的設定中由百分比轉為數值時，系統會將資料自動轉換，反之亦然。

5. 按下 **EDIT** 鍵離開編輯模式。

B. 設定電壓雜訊(Vpp)的規格為 $15mV +0.2mV$ 及 $15mV -0.3mV$ (在頻寬為 20MHz 之下)。

1. 按下 **EDIT** 鍵進入編輯模式。在 **EDIT** 鍵上方的 LED 會亮起來。
2. 按下 **NOISE** 鍵以設定頻寬，LCD 顯示如下：



轉動旋轉鈕將顯示值改為 20000 KHz，再按 **ENTER** 鍵以確定。

**註：使用者可選擇低通雜訊濾波器的頻寬為 1、10、100、1000 或 20000 KHz。不同頻寬的選擇是依電路設計及測試要求而定。對於低頻率脈動的量測而言，頻寬可選為 1 KHz。

3. 按下 **SPEC** 鍵，LCD 顯示出交互閃爍的“PASS”如下：



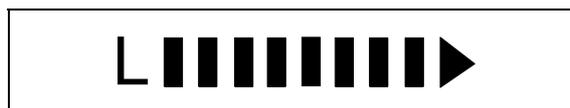
伴隨  或  鍵來轉動旋轉鈕，將顯示值改為 015.00 mV，再按 **ENTER** 鍵以確定。與此同時，顯示會改變至上限的設定。

4. LCD 顯示出交互閃爍的“H”如下：



伴隨  或  鍵來轉動旋轉鈕，將顯示值改為 015.20 mV，再按 **ENTER** 鍵以確定。與此同時，顯示會改變至下限的設定。

5. LCD 顯示出交互閃爍的“L”如下：



伴隨  或  鍵來轉動旋轉鈕，將顯示值改為 014.70 mV，再按 **ENTER** 鍵以確定。

**註：在單機操作下，0.4V 及 4V 的電壓檔位會自動切換。

6. 按下 **EDIT** 鍵離開編輯模式。

動態負載量測中的規格測試是，拉載後延遲系統配置參數中的動態延遲時間開始量測，然後開始記錄被量測電壓的最大值(Vpk+)及最小值(Vpk-)。Vpk+及 Vpk-被視為是規格測試的值。

4.4 儲存與叫出

每一個負載模組均有 100 個記憶體組別(從 00 到 99)以儲存上面提到的測試參數。這些參數皆可在日後任何時刻被叫出使用。此一方式簡化了重複不同的數值設定。

使用 3.3 節設定所敘述的步驟，可在單一負載模組中儲存及叫出測試參數。此外，組合平台也能儲存或叫出同時存在於所有負載模組中的全部測試參數。操作步驟如下所述：

A. 將參數存入第 4 號記憶體組別：

1. 按下組合平台上的▲或▼鍵(必要時可壓數次)，直到這兩個按鍵旁的 LED 顯示出如下的第 4 號記憶組別：

04

2. 按下  鍵。

B. 將參數從第 18 號記憶體組別叫出：

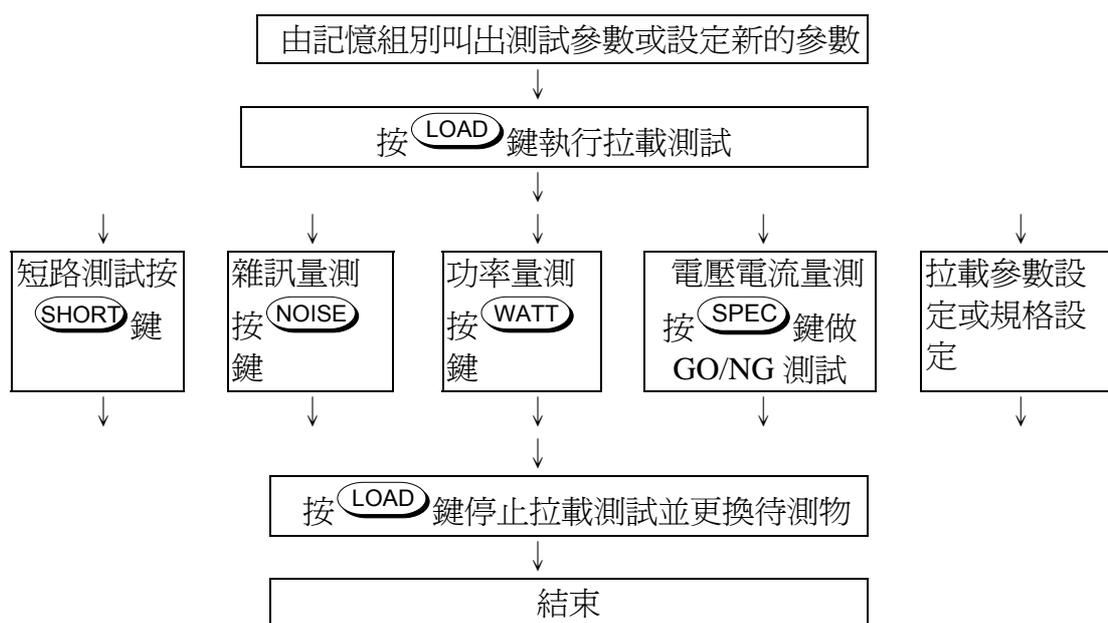
1. 按下組合平台上的▲或▼鍵(必要時可壓數次)，直到這兩個按鍵旁的 LED 顯示出如下的第 18 號記憶組別：

18

2. 按下  鍵。

4.5 量測

完成負載狀態的設定後(詳見 4.3 節)，按下  鍵使待測物開始拉載電流。量測的操作流程如下所示：



電子負載拉載時可量測待測物的電壓、電流、功率及電壓雜訊(Vpp)。使用者可選擇不同的量測功能以顯示量測的讀數。量測的讀數是在 LCD 上顯示出。下表表示在各操作模式下使用者所能獲得的電壓、電流、瓦特(Watt)或電壓雜訊(Noise)量測之結果。

**註：測試過程中所顯示的讀數是即時的量測值，而非設定值。

	Normal	Watt	Noise
CC	V, I	W, I	Vpp, I
CR	R, I	W, I	Vpp, I
CV	V, I	W, I	Vpp, I
CP	W, I	W, I	Vpp, I

同時電子負載將量測與事先定義的電壓、電流、或電壓雜訊(Vpp)規格做比較。關於設定的詳細情形可參見 4.4 節的規格編輯。

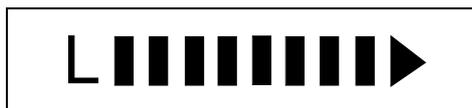
如果量測值是在規格內，則 LCD 顯示如下：



如果量測值超過規格的最高限制，則 LCD 顯示如下：



如果量測值小於規格的最低限制，則 LCD 顯示如下：

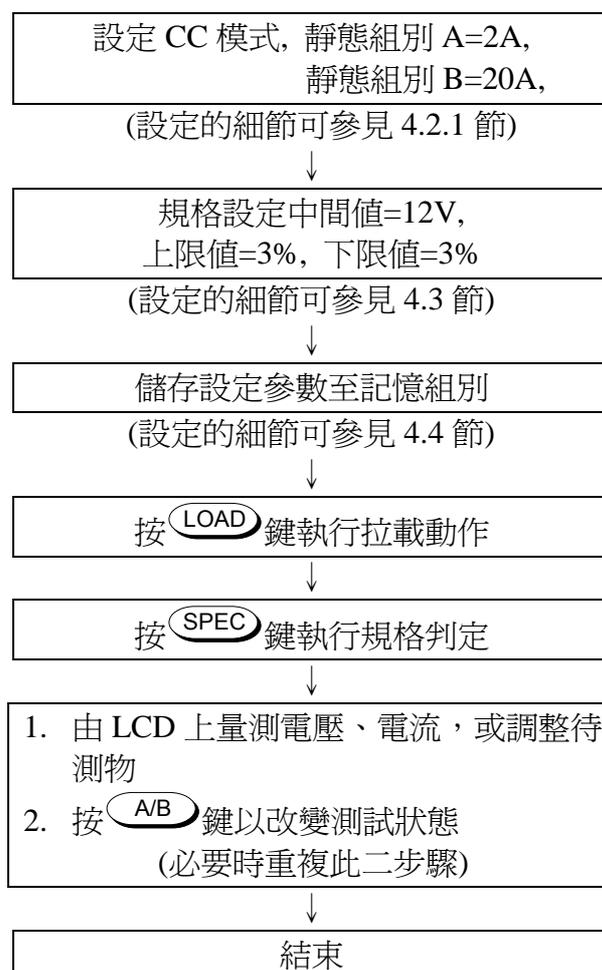


規格的偏離度是以線性刻度的數目來表示。刻度越多表示越偏離中間值。這可協助使用者以測試值調整待測物，以便符合規格。

電子負載可令使用者做連線編輯，以調整目前負載參數(電流、電壓、電阻或功率)、電流斜率或動態負載週期的設定值。電子負載拉載時，按下  或  鍵，並轉動旋轉鈕可立即改變設定。如此一來，改變負載狀態的同時使用者可量測待測物。使用者亦可利用此特點去符合量測狀態，且儲存以供日後使用。操作程序與離線程式中的相似

4.5.1 電壓、電流的量測

測試一部電源供應器的穩定性時，有效的方法是量測待測物的輸出電壓偏離。舉例而言，如果 V_{out} 的規格是 $12V \pm 3\%$ ，則使用者可將負載電位設為 2A 及 20A，以便測試輸出的穩定性如下所示：



4.5.2 功率的量測

除了電壓、電流的量測外，6300 電子負載系統亦提供待測物的即時功率量測。使用者可在系統配置參數設定以外的任何時刻做功率量測。欲進行功率量測，按下 **WATT** 鍵，LCD 的第一行顯示出待測物的功率量測值。舉例如下：

25.30 W

註：在 CP 模式下功率量測是自動的，無須按下 **WATT 鍵。

4.5.3 電壓雜訊的量測

直流電輸出上的電壓雜訊有可能燒毀設備，或導致積體電路的錯誤反應。6300 電子負載系統可有效地量測待測物的電壓雜訊，而無須用上示波器。

關於將雜訊規格及頻寬設定的詳細情形，可參考 4.3 節規格設定的例子 B。使用者可按下 **NOISE** 鍵，則雜訊的記號  會顯示在 LCD 上。同時，以 V 或 mV 表示的電壓雜訊讀數會在 LCD 的第一行上指出峰對峰值(Vpp)。拉載的電流則顯示在第二行。舉例如下：

	10.3 mV
	1.500 A

對於 GO/NG 的驗證，使用者可按下 **SPEC** 鍵以顯示出與規格比較的測試結果。

註：NOISE** 或 **SPEC** 鍵是用來啓動此類功能，兩者的按壓順序並不重要。

4.6 短路測試

短路測試是一項便利的特點，用來測試當待測物的輸出端子發生短路時，待測物的保護措施是否可正常運作？按下 **SHORT** 鍵以啓動或停止短路模擬。

4.7 外部波形的控制

在 CC 模式中運作的外部動態測試與動態測試相似，但是負載電位的切換則是由外部訊號之工作週期所控制。外部動態測試的運作方式與動態測試相同，可是控制週期的訊號並非內部產生，而是由後背板的 EXT. WAVE IN 連接器輸入。0 到 10V 的外部訊號是與 0 到滿檔位的輸入範圍相對應，因此使用者必須將外部訊號的直流電偏移應用到 0 至 10V 的範圍中。關於外部波形控制的組成可參考 3.3 節。