



可程式交流電源供應器
6530/6520/6512
使用手冊

版本
2002 年 11 月
手冊編號 A11 000734

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、展示或以其他方式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(公元)2002 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>

安全概要

於各階段操作期間與本儀器的維修服務必須注意下列一般性安全預防措施。無法遵守這些預防措施或本手冊中任何明確的警告將違反設計、製造及儀器使用的安全標準。

如果因顧客無法遵守這些要求，*Chroma* 將不負任何賠償責任。

接上電源之前

檢查產品設定為符合線電壓。

保護接地

開啓電源前，確定連接保護接地以預防電擊。

保護接地的必要性

勿切斷內部或外側保護接地線或中斷保護接地端子的連接。如此將引起潛在電擊危險可能對人體帶來傷害。

保險絲

僅可使用所需額定電流、電壓及特定形式的保險絲（正常的熔絲，時間延遲等等）。勿使用不同的保險絲或短路保險絲座。否則可能引起電擊或火災的危險。

勿於易爆的空氣下操作

勿操作儀器於易燃瓦斯或氣體之下。

勿拆掉儀器的外殼

操作人員不可拆掉儀器的外殼。零件的更換及內部的調整僅可由合格的維修人員來執行。

警告 致命的電壓。可程式交流電源供應器輸出可提供 426 V 尖峰電壓輸出。當電源接通時，若輸出端子或電路連接至輸出，碰觸可能會導致死亡。
--

安全符號

	危險 - 高壓。
	說明：為避免傷害，人員死亡或對儀器的損害，操作者必須參考於手冊中的說明。
	保護接地端子：若有失誤的情形下保護以防止電擊。此符號表示儀器操作前端子必須連接至大地。
警告	警告 標記表示危險。若沒有適時地察覺，可能會導致人員的傷害或死亡，此標記提醒您對程序、實際操作及環境等的注意。

噪聲訊息

本產品有聲壓排孔（位於操作者同一側） $< 65\text{dB(A)}$ 。

目 錄

1. 概論	1-1
1.1 簡介.....	1-1
1.2 產品說明.....	1-1
1.3 主要特點.....	1-1
1.4 規格.....	1-2
1.5 各部位名稱.....	1-4
1.5.1 前面板.....	1-4
1.5.2 後背板.....	1-5
2. 安裝	2-1
2.1 檢查包裝.....	2-1
2.2 使用前的準備事項.....	2-1
2.3 輸入功率需求.....	2-1
2.3.1 額定值.....	2-1
2.3.2 連接輸入.....	2-2
2.4 連接輸出.....	2-3
2.5 連接遙距感測.....	2-5
2.6 開機程序.....	2-5
3. 本端操作	3-1
3.1 簡介.....	3-1
3.2 鍵組操作.....	3-1
3.2.1 簡介.....	3-1
3.2.2 輸入資料.....	3-2
3.2.3 輸出設定.....	3-3
3.2.4 設定配置.....	3-6
3.2.5 設定 Setup.....	3-14
3.3 應用.....	3-19
3.3.2 模態.....	3-20
3.4 量測.....	3-34
3.4.1 量測項目選項.....	3-34
3.4.2 量測功能.....	3-36
3.4.3 V 和 I 輸出波形顯示.....	3-37
3.4.4 檢視儲存的波形.....	3-38

3.4.5	列印.....	3-38
3.5	保護.....	3-39
4.	動作原理.....	4-1
4.1	概論.....	4-1
4.2	全系統說明.....	4-1
5.	校驗.....	5-1
5.1	概論.....	5-1
5.2	配備需求.....	5-1
5.3	驗證測試.....	5-1
5.3.1	電壓編程及準確度量測.....	5-2
5.3.2	電流準確度量測.....	5-2
6.	遠距操作.....	6-1
6.1	概論.....	6-1
6.1.1	設定 GPIB 位址(地址)和 RS-232C 參數.....	6-1
6.1.2	連接 RS-232C.....	6-2
6.2	交流電源供應器的 GPIB 功能.....	6-3
6.3	編程簡介.....	6-3
6.3.1	慣用符號.....	6-3
6.3.2	數值資料格式.....	6-4
6.3.3	Boolean 資料格式.....	6-4
6.3.4	字元資料格式.....	6-4
6.3.5	基本定義.....	6-5
6.4	命令樹解析.....	6-6
6.5	執行次序.....	6-7
6.6	供應器命令.....	6-7
6.6.1	共通命令用語.....	6-7
6.6.2	儀器命令用語.....	6-9
6.7	命令摘要.....	6-28
附錄 A	內建波形.....	A-1
附錄 B	模態操作的參數.....	B-1
附錄 C	使用者介面接腳配置.....	C-1
附錄 D	印表機(打印機)介面接腳配置.....	D-1

附錄 E TTL I/O 接腳配置.....	E-1
附錄 F 非正弦波形輸出電壓 RMS 檔位表.....	F-1
附錄 G 韌體版本 2.00 以下的 List 模態參數.....	G-1

1. 概論

1.1 簡介

本手冊內容分別就 Chroma 6530/6520/6512 可程式交流電源供應器之規格、安裝、操作步驟、動作理論及校驗程序等五大部分加以說明。在本手冊中所提及之 AC Source 即為 Chroma 6530/6520/6512 可程式交流電源供應器。

1.2 產品說明

本系列之 AC Source 為高效率之可程式交流電源供應器，可用來模擬各種不同的交流電源狀況、諧波波形和準確功率量測。微電腦控制的波形振盪器可產生精確且穩定的電壓及頻率輸出。功率級的脈衝寬度調變(調制) (Pulse Width Modulation, PWM)設計可接受全伏安進入負載。其前面板有旋鈕式脈衝產生器 (Rotary Pulse Generator, RPG)和鍵組控制可進行輸出電壓及頻率設定。另外其液晶顯示器(LCD)可提供使用者該單機完整的操作情況。透過 GPIB 匯流排 (接口) 或 RS-232C 序列埠 (串口) 可對交流電源供應器進行遠距編程控制。

1.3 主要特點

A. 配置

- 由前面板鍵組進行本端操作
- 透過 GPIB 或 RS-232C 介面進行遠距操作
- 過功率、過載、過溫和風扇故障保護
- 溫度控制風扇速度
- 內建輸出絕緣繼電器

B. 輸入/輸出

- 輸出電壓有全刻度 150V/300V/Auto 三種選擇
- 使用類比 (模擬) 電壓參考值來遙控
- 全頁顯示設定和量測結果
- V, I, F, P, CF, 和 PF 量測
- 遠端抑制控制
- AC ON/OFF 輸出信號
- 輸出暫態確認

1.4 規格

6530/6520/6512 的操作規格如下表所示。所有規格已依照 Chroma 標準測試程序測試過。所有規格根據遙距感測連接，除非另外指定否則皆在 $25 \pm 1^\circ\text{C}$ 及電阻負載的條件下。

型號	6530	6520	6512
輸出定額			
最大功率	3 KVA	2 KVA	1.2 KVA
電壓			
檔位	150V/300V/Auto	150V/300V/Auto	150V/300V/Auto
準確度	0.5% of F.S.(15-45 Hz) 0.2% of F.S.(>45-2K Hz)	0.5% of F.S.(15-45 Hz) 0.2% of F.S.(>45-2K Hz)	0.5% of F.S.(15-45 Hz) 0.2% of F.S.(>45-2K Hz)
解析度	0.1V	0.1V	0.1V
失真度* ¹	1% (15-45 Hz) 0.5% (>45-500 Hz) 1% (>500-1K Hz) 2% (>1K-2K Hz)	1% (15-45 Hz) 0.5% (>45-500 Hz) 1% (>500-1K Hz) 2% (>1K-2K Hz)	1% (15-45 Hz) 0.5% (>45-500 Hz) 1% (>500-1K Hz) 2% (>1K-2K Hz)
電壓調整率	0.1%	0.1%	0.1%
負載調整率* ²	0.1%	0.1%	0.1%
溫度係數	0.02% 每度 C	0.02% 每度 C	0.02% 每度 C
最大電流			
均方根值	30A/15A	20A/10A	12A/6A
峰值	90A/45A (15-100 Hz) 75A/38A (>100-1K Hz) 60A/30A (>1K-2K Hz)	60A/30A 50A/25A 40A/20A	36A/18A 30A/15A 24A/12A
頻率			
範圍	15-2K Hz	15-2K Hz	15-2K Hz
準確度	0.15%	0.15%	0.15%
解析度	0.01Hz (15-99.99 Hz) 0.1Hz (100-999.9 Hz) 0.2 Hz (1K-2K Hz)	0.01Hz (15-99.99 Hz) 0.1Hz (100-999.9 Hz) 0.2 Hz (1K-2K Hz)	0.01Hz (15-99.99 Hz) 0.1Hz (100-999.9 Hz) 0.2 Hz (1K-2K Hz)
輸入定額			
電壓範圍	190-254V	190-254V	190-254V
頻率範圍	47-63 Hz	47-63 Hz	47-63 Hz

電流	20A Max.	15A Max.	10A Max.
功率因素	全負載下 0.98 分鐘	全負載下 0.97 分鐘	全負載下 0.95 分鐘
量測			
電壓			
範圍	0-150V/0-300V	0-150V/0-300V	0-150V/0-300V
準確度 (rms)	0.1% F.S. + 0.25%	0.1% F.S. + 0.25%	0.1% F.S. + 0.25%
解析度	0.1V	0.1V	0.1V
電流			
範圍(峰值)	0-140A	0-100A	0-60A
準確度(rms)	0.1% F.S. + 0.4%	0.15% F.S. + 0.4%	0.25% F.S. + 0.4%
準確度(峰值)	0.2% F.S. + 0.4%	0.3% F.S. + 0.4%	0.5% F.S. + 0.4%
解析度	0.01A	0.01A	0.01A
功率			
準確度	1% F.S. (CF < 6)	1% F.S. (CF < 6)	1% F.S. (CF < 6)
解析度	0.01 Watt	0.01 Watt	0.01 Watt
頻率			
範圍	15-2K Hz	15-2K Hz	15-2K Hz
準確度	0.01% + 2 count	0.01% + 2 count	0.01% + 2 count
解析度	0.01 Hz	0.01 Hz	0.01 Hz
其他			
效率	80% typ.	80% typ.	80% typ.
保護	OPP, OLP, OTP, 風扇故障		
尺寸	425/222/620 mm	425/222/620 mm	425/222/620 mm
重量	27 Kg	27 Kg	27 Kg
溫度範圍			
操作	0-40°C	0-40°C	0-40°C
儲放	-40- +85°C	-40- +85°C	-40- +85°C
安規與 EMC	CE (LVD 和 EMC)	CE (LVD 和 EMC)	CE (LVD 和 EMC)

註：

*1：最大失真度測試於輸出 125VAC (150V 檔位) 及 250VAC (300V 檔位) 有最大電流至線性負載。

*2：正弦波與遠距感應測試。

1.5 各部位名稱

1.5.1 前面板

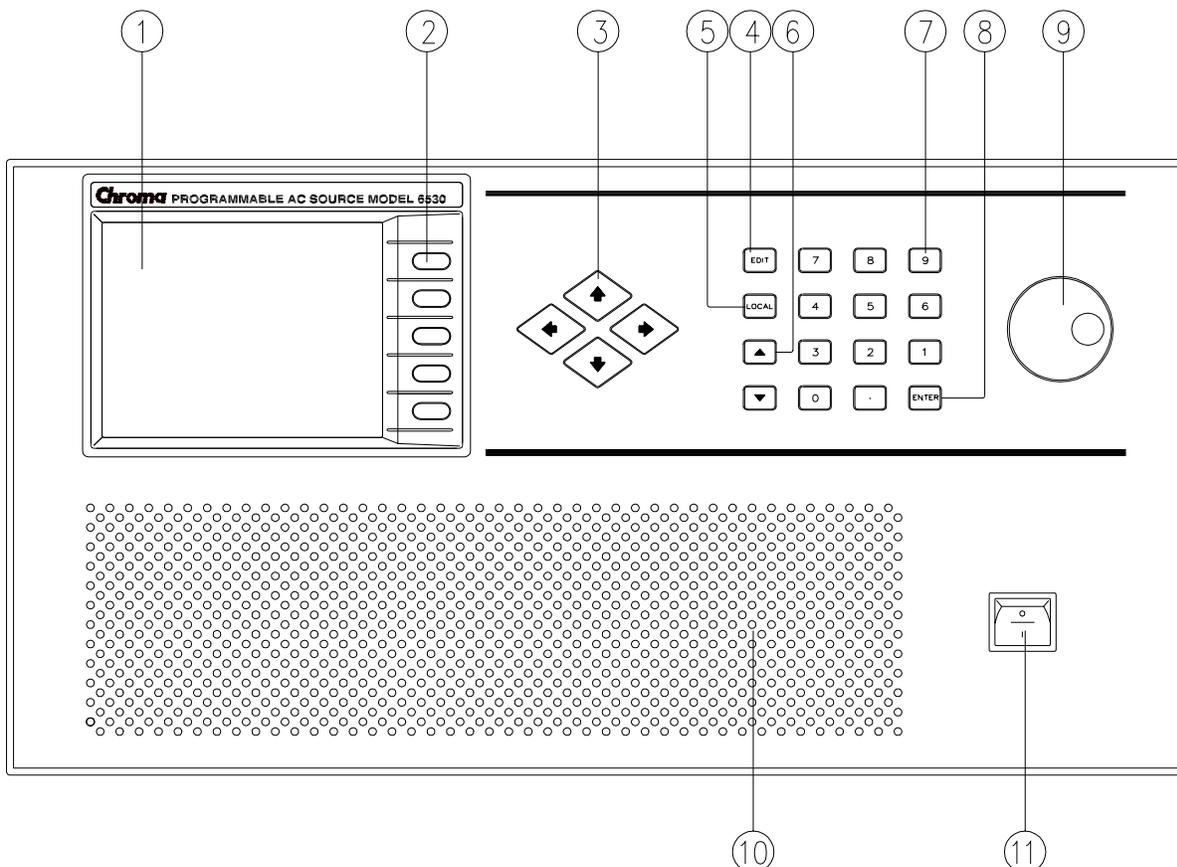


圖 1-1 前面板

項目	符號	說明
1		顯示: LCD 顯示配置，輸出設定及測量結果。
2		功能鍵: 五個功能鍵位於液晶顯示器的右側。每一個功能鍵執行之命令對應到顯示器旁邊的命令區塊。每一個有效的功能鍵標示如 CONFIG 表示功能鍵旁邊的命令區塊“CONFIG”為進入配置畫面之用。
3		游標移動鍵: 這四個鍵移動游標到個別不同的方向。在正常模式中(非編輯模式)，按四個鍵中任一個按鍵會改變游標位置。在編輯模式中，按 ← 或 → 會一格一格移動游標以便編程參數。
4	Edit	Edit 命令鍵: 按此鍵會讓使用者在進行 V 或 F 編程時，進入

		或跳出編輯模式。
5	Local	Local 命令鍵: 按此鍵會將交流電源供應器之控制由遙控轉為由前面板的鍵組操作。
6	▲ 和 ▼	向上和向下箭頭鍵: 按▲ 可往前搜尋所要的編程參數。按 ▼ 可往後搜尋。
7	0 到 9, 和 .	數字及小數按鍵: 使用者可由按數位式及小數按鍵來編程數字資料。
8	ENTER	ENTER 鍵: 確認參數的設定。
9		RPG : 使用者可由轉動 RPG (鈕式脈衝產生器) 來輸入編程的資料或選項。
10		空氣流通口: 冷空氣透過這些流通孔進入交流電源供應器。
11		主電源開關: 開啓或關閉電源。

表 1-1 前面板說明

1.5.2 後背板

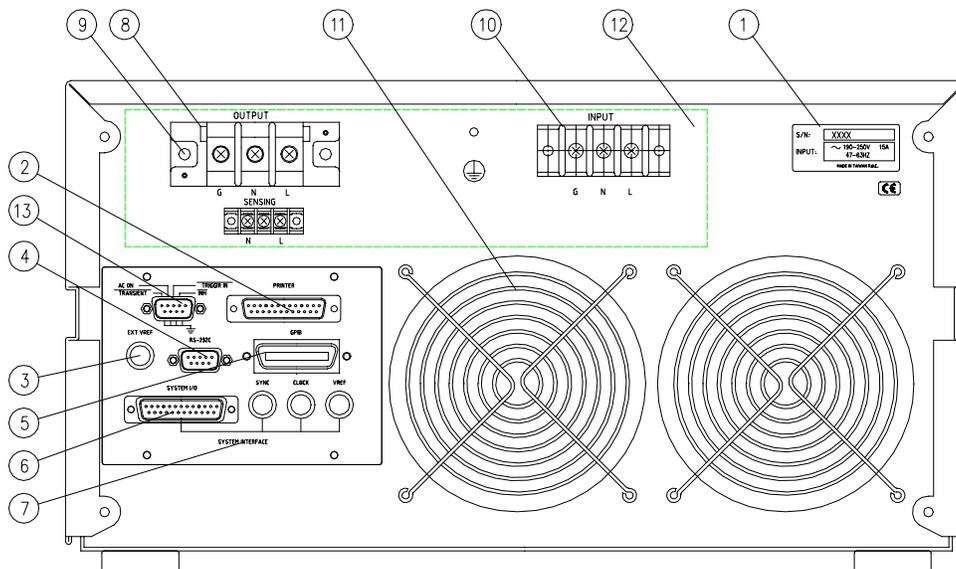


圖 1-2 後背板

項目	名稱	說明
1	標籤	本標籤包括型號，交流電源供應器的序號和輸入定額。
2	印表機埠(打印口)	25 支接腳，D 型母接頭用來傳送量測資料到一台並列式印表機(並口打印機)。
3	Ext. Ref.	BNC 接頭自外部裝置輸入控制波形的振幅。
4	RS-232C	9 支接腳，D 型母接頭用來電腦傳送控制命令自/到遠端個人電腦以便進行遙控。
5	GPIB 接頭	一種利用 GPIB 匯流排的遠距控制器連接至交流電源供應器以便進行遙控。
6	系統介面: System I/O	25 支接腳，D 型公接頭用於並聯、三相之資料傳輸。
7	系統介面	3 個 BNC 信號：SYNC、CLOCK 和 VREF 用於並聯、三相之同步。
8	輸出接頭	此接頭輸出電源到拉載之裝置。
9	遙測接頭	此接頭直接感測負載的端子以避免連接電纜線時的任何壓降。確定連接遙測接頭的“L”端子至負載的“L”端子，且“N”連接至負載的“N”端子。不可以相反的極性來連接。
10	電源輸入接頭	電源輸入經由本接頭連接至交流電源。
11	冷卻風扇	風扇速度會在溫度升高或下降時自動加速或減速。
12	安全外蓋	可保護使用者避免電擊。I
13	TTL I/O	9 支接腳，D 型公接頭傳輸控制信號(trigger in、remote inhibit、transient 和 AC ON)。

表 1-2 後背板說明

2. 安裝

2.1 檢查包裝

拆封後，請檢查在運送期間可能發生的損壞。保留所有的包裝材，以備日後儀器需寄回時可使用。

若發現任何損壞，請立刻向通知貨運公司並提出索賠請求。在未獲得 Chroma RMA 認可之前，請勿將儀器送回工廠。

2.2 使用前的準備事項

首先，儀器必須連接適當的交流電源輸入。然而，因其配備有智慧型冷卻風扇，此儀器必須安裝在空氣流通良好的空間並置於不超過 40°C 溫度的環境中。

在連接輸入/輸出電纜線之前，使用者必須先將裝在後背板上的安全外蓋取下。然後參閱 2.3.2, 2.4, 及 2.5 節的說明連接電纜線。完成連接後，應將安全外蓋再裝回後背板。

2.3 輸入功率需求

2.3.1 額定值

- 輸入電壓範圍 : 190-254 Vac，單相
- 輸入頻率 : 47-63 Hz
- 最大電流 : 6530 : 20 A
6520 : 15 A
6512 : 10 A

⚠ 小心

若輸入電壓超出輸入範圍之外，交流電源供應器將會損壞。

2.3.2 連接輸入

輸入接頭位於儀器後背板。電源線必須是三導體線且至少額定 85°C。電源線輸入的額定電流必須大於或等於交流電源供應器的最大額定電流。請勿使用三條分開的電線連接交流電源供應器的輸入電源。

參見圖 2-1 並依序執行下列步驟：

1. 從交流電源供應器的背面拆下安全外蓋。
2. 打開安全外蓋上的電源線夾，並透過電纜線的封函蓋將電源線鎖緊至儀器上。
3. 調整電源線位置，並緊閉電纜線的封函蓋以固定電源線夾。
4. 接上電源線至交流電源供應器的接頭板，如下。
 - 綠色或綠/黃色金屬線接至”G” 端子。
 - 白色或藍色金屬線接至”N” 端子。
 - 黑色或棕色金屬線接至”L” 端子。
5. 若需要連接負載到交流電源供應器，請參閱 2.4 節有關連接輸出的說明。
6. 將安全外蓋覆順著軌道滑入蓋住交流電輸入接線排，並使用四顆螺絲將其鎖緊。

警告

為保護操作者，金屬線連接至接地端子必須連接至地。無論在任何情況下交流電源供應器都不應在沒有適當的接地連接時進行操作。

電源線的安裝必須由專業人員根據該地區電工規程來進行。

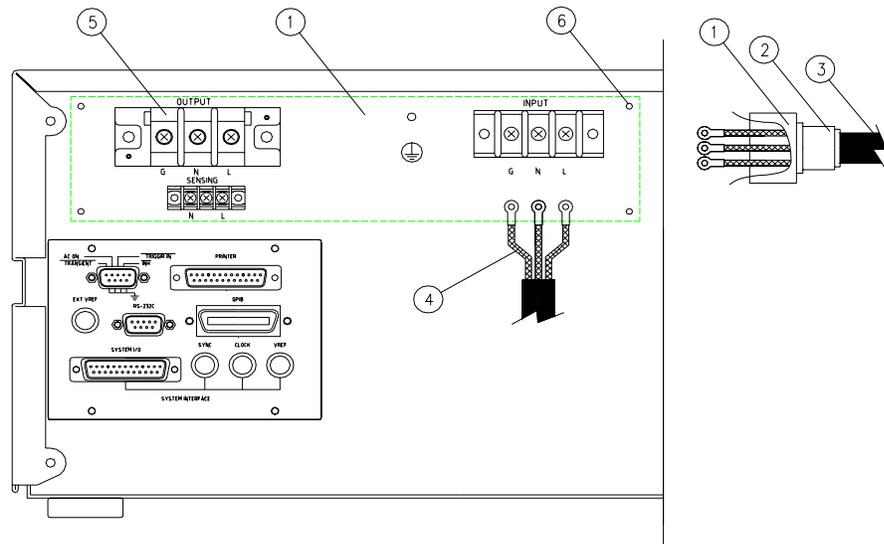


圖 2-1 連接輸入

2.4 連接輸出

輸出接頭位於交流電源供應器的後側。請參 2.3 節有關如何卸下連接輸出的安全外蓋。負載可由輸出端子連接至交流電源供應器。為符合安規要求，連接到負載的電線規格必須夠大才不會在承載輸出電流時過熱。詳見圖 2-2。

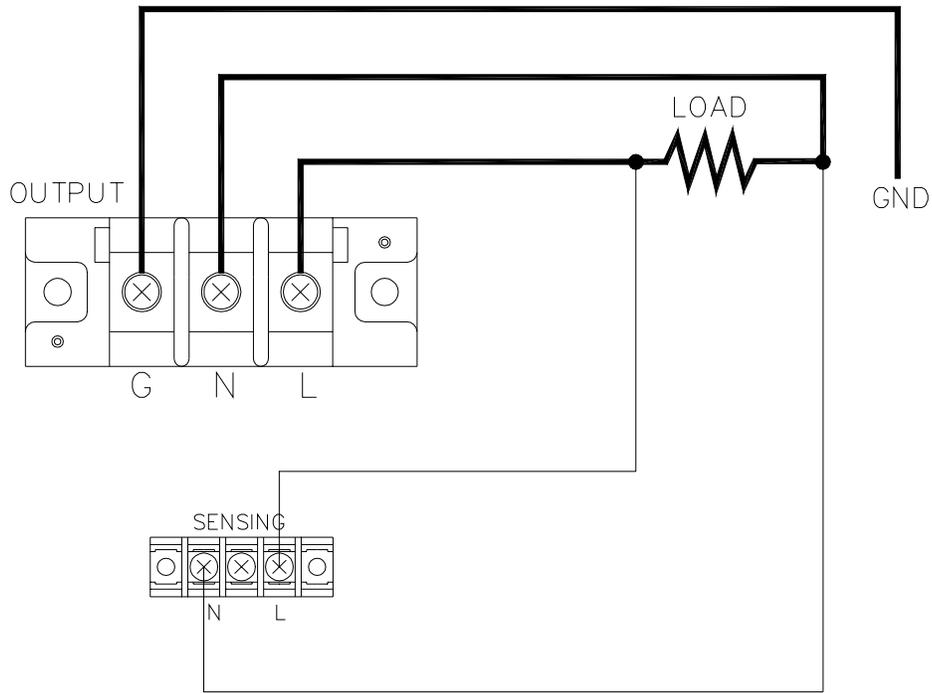


圖 2-2 輸出和遙距感測

美國線規(AWG)編號	電容 ¹	美國線規(AWG)編號	電容 ¹
14	25 A	8	60 A
12	30 A	6	80 A
10	40 A	4	105 A

表 2-1 美國線規(American Wire Gauge, AWG)之銅線特性

註 1: 電容的環境溫度為 30°C 和傳導率 60°C。

2.5 連接遙距感測

交流電源供應器的遙測功能監控負載的電壓而非交流電源供應器的輸出端子。藉由自動補償連接線上的壓降，可確保傳送到負載端的電壓就是設定的電壓值。使用者須設定遙測為 ON 方能啟動該功能。

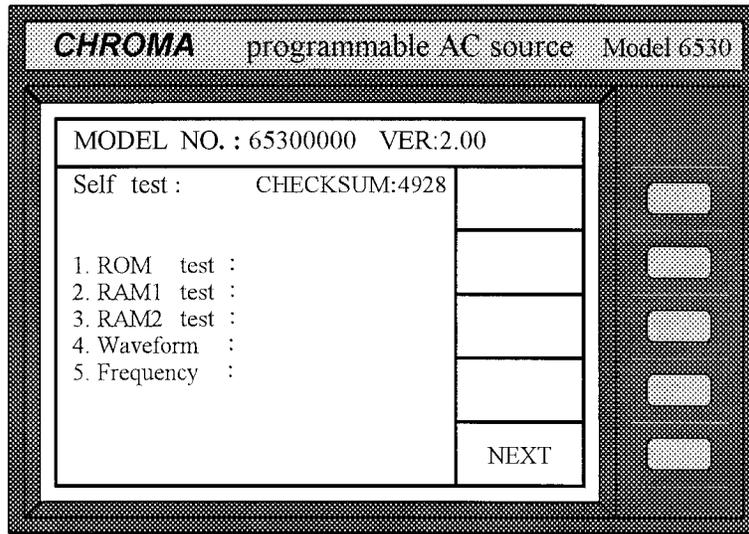
自要進行遙測的“N”和“L”端連接感測引線至負載，如圖 2-2 所示。因感測引線僅傳送些微的毫安培(很小的電流)，感測的金屬線會比負載引線細許多。感測引線是交流電源供應器回授電路的一部份，因此必須保持於低電阻以維持最佳的效能。小心地連接感測引線不可有開路的情況。若感測引線左側沒有連接或操作期間變成開路，交流電源供應器將無法輸出並顯示“OPEN INT”。感測引線必須為多股絞合線以減低外部電壓的干擾。感測引線需盡可能靠近的(地)連接負載。使用者必須按 **ENTER** 超過兩秒以重置交流電源供應器。

2.6 開機程序

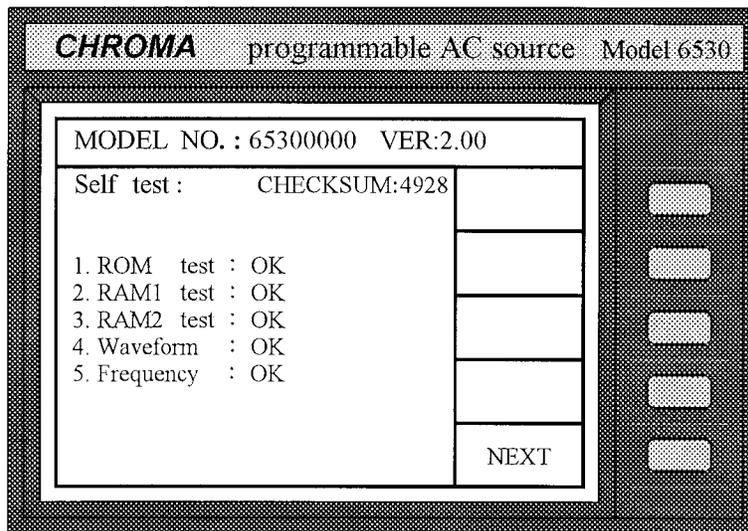
警告

開啓機器之前，所有接至儀器的保護接地端子，延長線及裝置必須連接至保護接地。任何保護接地的中斷將導致潛在電擊的危險可能造成人員的傷害。

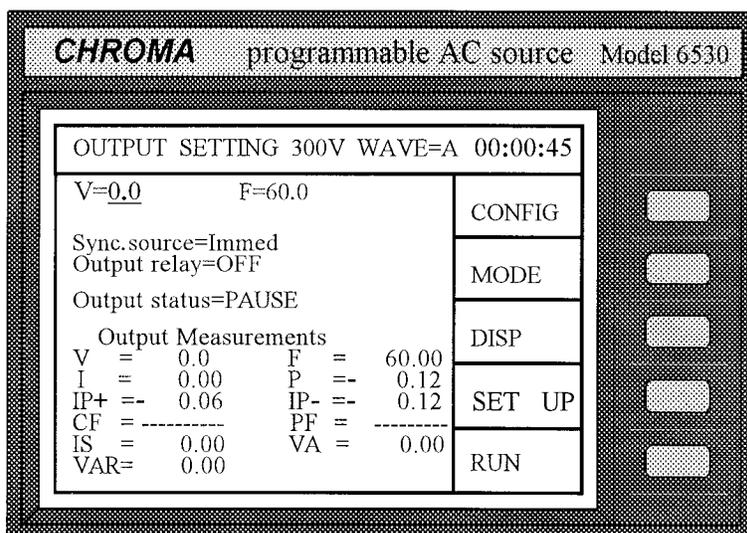
接上電源及開啓前面板上的電源開關。此時應沒有任負載連接至輸出端子。交流電源供應器將會做一系列的自我測試。前面板上的 LCD 將會亮起且顯示如下：



在自我測試的例行程式完成後，螢幕會在每個測試項目右側顯示“OK”表示該項通過測試，如下圖所示。



若偵測某一項目失效時，此項目的右側將會顯示“NG”並發出“嗶”聲示警。完成自我測試的例行程式約需八秒。若未發現任何錯誤，則顯示器會出現如下之畫面：



下表列示所有的錯誤訊息和建議的處理方式。

項目	錯誤訊息	說明	處理方式
1	Rom test NG	系統記憶體測試失敗	諮詢您的經銷商以尋求協助
2	Waveform test NG	波形電路板測試失敗	諮詢您的經銷商以尋求協助
3	Frequency test NG	頻率測試失敗	諮詢您的經銷商以尋求協助
4	RAM1/RAM2 test NG	電池備份記憶體測試失敗，或記憶體損壞	同時按 0 和 8 以重新設定記憶體

① 注意

若重新設定記憶體，所有儲存的資料可能會被重新設定；因此在如此做之前必須先檢查儲存的資料。

3. 本端操作

3.1 簡介

交流電源供應器可配置成本端或遠端模式操作。遠距模式中經由遠端 GPIB 控制器或 RS-232C 操作於第六章中說明。在本章節中隨後將說明藉由前面板上的鍵組來輸入及測試資料的本端模式操作。交流電源供應器開機時即設成本端操作。

3.2 鍵組操作

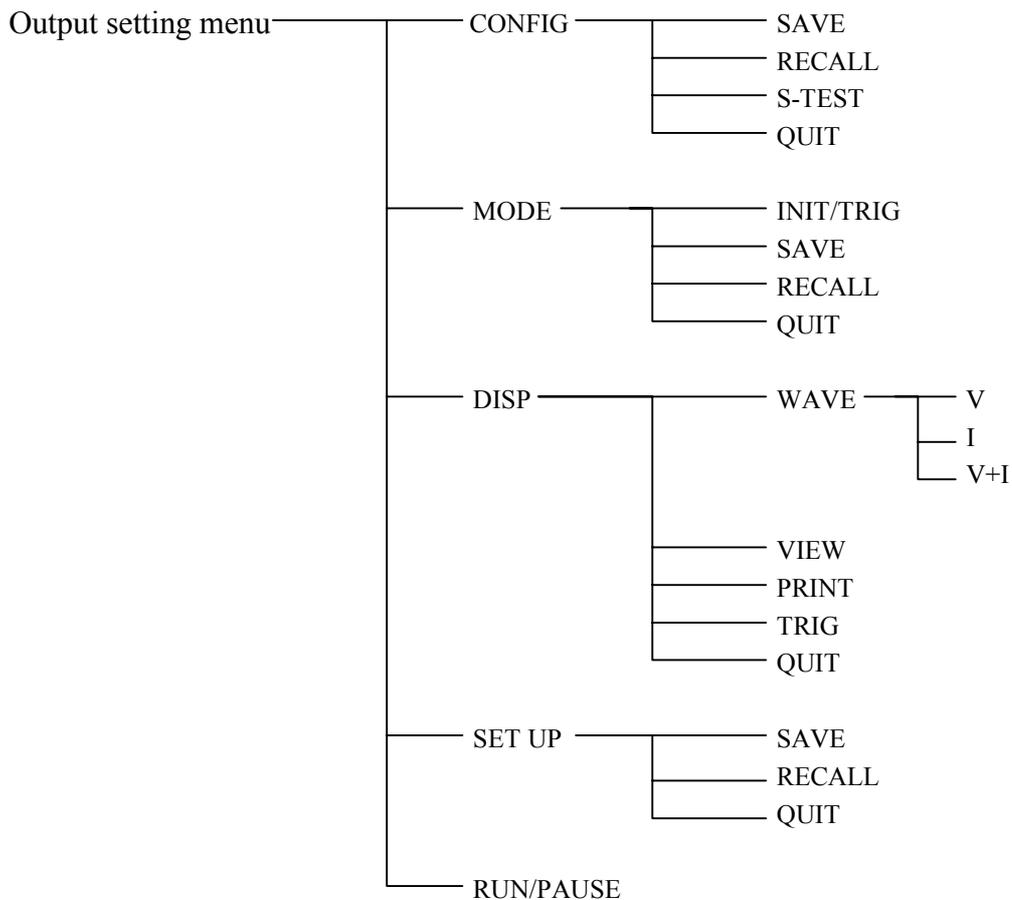
3.2.1 簡介

交流電源供應器透過前面板鍵組提供使用者好學易用的編程介面。每一個交流電源供應器的 LCD 顯示畫面代表一個分割為 3 個區域的操作畫面。

- (1) 標題：在 LCD 第一行以反白顯示字元。此行提供的資料包括目前的操作功能，輸出參數，以及開機後的總操作時間。
- (2) 命令區：LCD 最右邊的欄位分成五個區塊。每一區塊代表一個次要功能的功能鍵，可按旁邊的實體鍵執行之。因此所有的命令集架構皆為樹狀。每一個命令樹的節點代表一個操作選單。同時，在 LCD 上顯示的節點會提供使用者 5 個選項供選擇，以便進入其他節點或跳出目前的節點。

節點範例（操作選單）和命令樹如下所示：

命令樹：



(3) 參數區：其餘的區域提供資訊以指引使用者如何在交流電源供應器編程，檢視目前狀態，及收集量測結果等等。

3.2.2 輸入資料

在說明每一個選單之前，參數區的共通操作會先敘述如下：

移動游標

使用任何一個游標移動鍵 **↑**、**↓**、**←**、**→** 來移動游標到想要的參數以供編程。有兩種方法可設定參數，一種是在正常模態下設定，另一種則在編輯模態中設定。下列範例說明如何設定輸出電壓。

正常模態

(1) 按數字鍵 **1**、**3**、**5**、**2**、**ENTER** 以設定 $V=135.2V$ 。

- (2) 重複按 ▲ 或 ▼ 鍵，或一直按著它們直到想要的值 $V = 135.2V$ 出現在 LCD 上。然後按 **ENTER** 以確認。要遞增或遞減值可使用最右邊的數位來進行。某些參數為特定的字串，如 Sync. source= Immed / phase, Trigger = AUTO/MANUAL, Output relay=ON/OFF 等，可用 ▲ / ▼ 或 RPG (旋鈕式脈衝產生器)來編程。

① 注意

參數一旦修改過，使用者須按 **ENTER** 更新目前的資料並將其儲存於記憶體中，否則在結束使用機器時，舊資料仍會保留。

編輯模態

在編輯模態中，使用者可立即設定參數而不須按 **ENTER** 來確認。此模態只能允許使用者設定 V 或 F 參數。當使用者移動游標到 V 參數，並按 **Edit** 以進入編輯模態時，游標會顯示如下：

V=135.2	F= 60.0
---------	---------

設定輸出電壓為 132.2V，如下：

按 **Edit** 以進入編輯模態。利用 ← 移動游標到數字 5 的位置，按 **2** 設定 $V=132.2$ 。編輯模態在只要更改 V 或 F 參數的一個數值時，或設定輸出 V 或 F 為階梯式更改時非常有用。在此模態下亦可使用 ▲ / ▼ 或 RPG (旋鈕式脈衝產生器)來遞增或遞減目前位置的值。再按 **Edit** 一次可自編輯模態中跳出。

3.2.3 輸出設定

交流電源供應器主操作選單的輸出設定畫面可接受交流輸出參數，包括 V, F Sync. source 等。在此選單使用者可按功能鍵 **RUN** 啓動交流電源供應器，並自待測物端子取得量測結果。

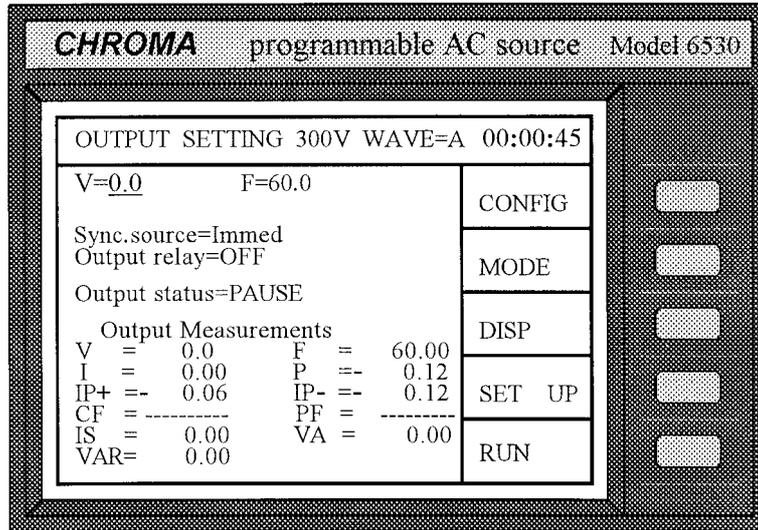
3.2.3.1 設定輸出電壓及頻率

① 注意

交流電源供應器的最大輸出電壓由波形峰值設限，約為 425 V_{peak}。其輸出編程單位為 RMS(均方根值)伏特。對正弦波而言，其可編程之最大交流電壓為 300V，而其他波形，則最大電壓可能會有所不同。附錄 E 為非正弦波之最大可編程電壓。

在開啓交流電源供應器時，其內定輸出狀態設爲開機輸出狀態的配置選單畫面。設定輸出爲 $V=135.2\text{ Vrms}$ ， $F=50.0\text{ Hz}$ 如下：

1. 打開交流電源供應器後，並完成自我測試 (或按 **QUIT** 自其他選單跳出)，LCD 會顯示一主要操作畫面如下：



游標所在的位置(以底線標示)表示交流電源供應器在等待輸入電壓數值。

V= _ 0.0

2. 按 **1**、**3**、**5**、**.**、**2**、**ENTER** 輸入 V 值爲 135.2 以設定電壓爲 135.2 Vrms，或如 3.2.2 節所述輸入資料項。

V=135.2 F= _ 60.00

3. 移動游標以設定頻率，按 **5**、**0**、**ENTER** 以輸入 F 值爲 50 Hz。

V= 135.2 F= 50.00

① 注意

電壓範圍爲 0 至 300 V 依 0.1 V 階梯式調整。頻率範圍爲 15 至 2000 Hz 依 0.01/0.1/0.2 Hz 階梯式調整。

3.2.3.2 設定輸出轉變相位

交流電源供應器可控制輸出波形的轉變相位。它提供“Immed”和“phase”的 Sync. source。Immed 表示當使用者變更 V 或 F 輸出時，交流電源供應器立即輸出轉變。Sync. source=phase 表示輸出配合參考相位角度同步轉變。

設定交流電源供應器的“phase”和相位角度成 90 度如下所示：

1. 移動游標至 Sync. source 命令行。

```
Sync. source= Immed
```

2. 按 **▼** 更改參數 “Immed”成“phase”，然後按 **ENTER**。

```
Sync. source=phase  phase= _0.0
```

3. 按 **9**、**0**、**ENTER** 以設定轉變相位角度成 90 度。

```
Sync. source=phase  phase= 90.0
```

設定交流電源供應器成 “Immed” 輸出如下所示：

1. 移動游標至 Sync. source 命令行。

```
Sync. source=phase  phase= 90.0
```

2. 按 **▲** 或 **▼** 以設定 Immed，然後按 **ENTER** 確認。

```
Sync. source=Immed
```

① 注意

交流電源供應器可讓使用者編程不同的相位，從 0 到 359.9 依 0.1 角度階梯式調整。

3.2.3.3 設定輸出繼電器

交流電源供應器的輸出有一個繼電器供連接至負載。當輸出繼電器為“ON”時，它表示該繼電器不管交流電源供應器的輸出狀態是否處於 **QUIT** 模態皆會關閉。當輸出繼電器為“OFF”，它表示只在輸出狀態處於 **RUN** 模態時才會關閉。若輸出狀態處於 **QUIT** 模態，則輸出繼電器會開啓。

設定輸出繼電器成 ON 如下所示：

1. 移動游標至 Output relay 命令行。

```
Output relay=OFF
```

2. 按 **▲**、**ENTER** 設定輸出繼電器成 ON。當交流電源供應器的輸出繼電器啓動時會產生一個“喀嚓”的聲響。

```
Output relay=ON
```

3.2.3.4 輸出狀態

有兩種輸出狀態，一為 PAUSE，另一為 RUN。

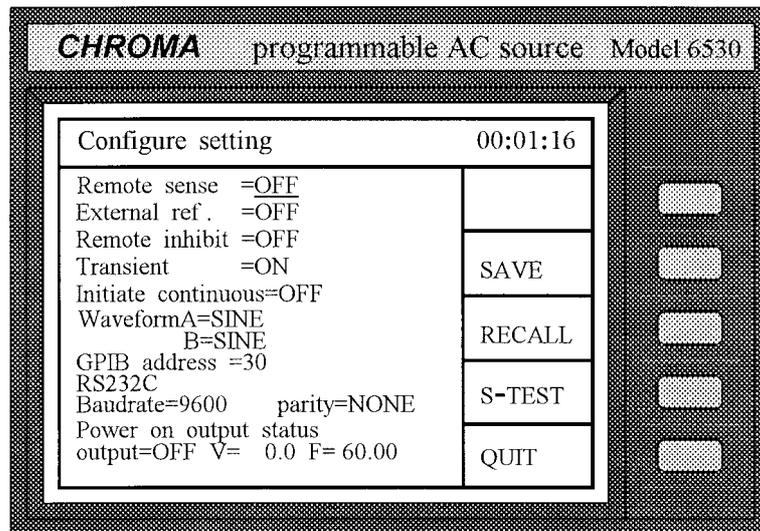
PAUSE：表示交流電源供應器的輸出目前未啓用。

RUN：表示交流電源供應器的輸出依使用者設定之參數啓用。

3.2.4 設定配置

交流電源供應器提供許多有用的特性，如 Remote Sense(遙測)，External Reference(外部參考)，Transient Acknowledgement(暫態確認)，Waveform Selection(波形選擇)等等。使用這些功能強大的特性，使用者須利用配置設定依應用需要編程相關參數。

按功能鍵 **CONF**，LCD 會顯示下列畫面：



3.2.4.1 Remote Sense (遙測)

Remote Sense(遙測)可減少自交流電源供應器輸出端連接到負載的連接線壓降。詳細的電纜線連接，請參閱 2.5 節。其設定程序如下所示：

1. 移動游標至 Remote Sense 命令行。

Remote Sense =OFF

2. 按 ▲、**ENTER** 以更改 OFF 選項成 ON。

Remote Sense =ON

① 注意

在選擇“ON”啓用 Remote Sense 功能之前，遙距感測之引線應先連接至負載（見 2.5），否則交流電源供應器會偵測到錯誤並停止輸出。

3.2.4.2 External Reference (外部參考)

交流電源供應器允許使用來自外部裝置的控制信號設定其輸出。可進行外部參考的 BNC 接頭位於後背板，可讓使用者應用 DC 信號在交流電源供應器設定輸出電壓。輸出電壓 (Vout) 以線性比例 0 到 10 V 的電壓範圍回應給控制的 DC 位準。Vout 可利用下列公式

計算出：

$$V_{out} = V_{control} / 10 \text{ V} \times V \text{ range}$$

附註：上列之公式僅適用於輸出波形為正弦波。但若波形不是正弦波，使用者可參考附錄 F 有關輸出電壓 RMS 比例。

要設定 V_{out} 為 60Vrms：

1. 在設定畫面，選擇 range = 300V、應用外部 DC = 2V 和 $V_{out} = 60\text{Vrms}$ 。
2. 在設定畫面，選擇 range = 150V、應用外部 DC = 4V 和 $V_{out} = 60\text{Vrms}$ 。

其設定程序如下所示：

1. 移動游標至 External ref. 命令行。

External ref. =OFF

2. 按 、**ENTER** 以更改 OFF 選項成 ON。

External ref. =ON

① 注意

當 external ref. 設成 ON，輸出電壓(V_{out})會回應給外部控制 DC 電壓位準。使用者無法透過前面板的鍵組控制 V_{out} 的振幅直到 external ref. 再度被設成 OFF 為止。然而此時仍可編程並輸出其他參數。

3.2.4.3 Remote Inhibit 遠端抑制輸出

交流電源供應器的輸出可藉由外部控制或手動觸發來抑制。有三種遠端抑制輸出的狀態：Off, Live 和 Trigger。

- Off ： 關閉使用遠端抑制輸出的功能。
- Live ： 若 TTL 信號啟用時，交流電源供應器將關閉輸出，但若 TTL 信號被移除或未啟用，將自動恢復輸出狀態。
- Trigger ： 若 TTL 信號啟用時，交流電源供應器的輸出將關閉輸出，甚至當 TTL

信號變為無效時，仍然保持此狀態。使用者必須按 **ENTER** 超過兩秒重新啓動交流電源供應器。

其設定程序如下所示：

1. 移動游標至 Remote inhibit 命令行，以便設定由來自外部控制的 TTL 信號抑制。

```
Remote inhibit =OFF
```

2. 按 **▼** 以更改 OFF 選項成 LIVE，然後按 **ENTER**。

```
Remote inhibit =LIVE
```

① 注意

Remote Inhibit (遠端抑制)是一種“active LOW”的 TTL 信號，經由特殊的 I/O 接頭來傳輸。詳細說明請參考附錄 E 中的接腳分配。

3.2.4.4 Transient State Acknowledgement (暫態確認)

交流電源供應器可在輸出狀態改變時，送出一個 TTL 信號與外部裝置同步。

其設定程序如下所示：

1. 移動游標至 Transient 命令行以便啓用暫態確認。

```
Transient =OFF
```

2. 按 **▼**、**ENTER** 以更改 OFF 選項成 ON。

```
Transient =ON
```

① 注意

暫態確認經由 TTL I/O 接頭送出一個 TTL active LOW 脈衝 (10 μ S)。詳細說明請參考附錄 E 中的接腳分配。

3.2.4.5 Auto Initialization by Trigger (自動起始設定觸發)

當使用者於“MODE”操作時，可使用右列任一個模態：STEP、PULSE 和 LIST。在完成輸出設定後，可利用下列任一方法啟動輸出。

- A. 按 **INIT** 起始設定程序，然後按 **TRIG** 以觸發輸出。
- B. 按單一觸發鍵以使用自動起始設定。

其設定程序如下所示：

1. 移動游標至 Initiate continuous 命令行。

```
Initiate continuous=OFF
```

2. 按 **▲**、**ENTER** 以更改 OFF 選項成 ON。

```
Initiate continuous=ON
```

3.2.4.6 Internal Waveform Generator (內部波形產生器)

交流電源供應器提供使用者兩組單獨的波形，A 及 B。兩種波形包括正弦波、方波、削正弦波，30 組內建波形及 5 組使用者定義波形。

設定 A 波形為方波：

1. 移動游標至 Waveform A 命令行。

```
Waveform A=SINE
```

2. 按 **▲** 或 **▼** 以更改選項成 “SQR”，然後按 **ENTER**。

```
Waveform A=SQR
```

設定 B 波形為削正弦波，總和諧失真為 10%。

1. 移動游標至 Waveform B 命令行。

Waveform B=SINE

- 按 **▲** 或 **▼** 以更改選項成 “CSIN”，然後按 **ENTER**，LCD 會出現被削波的 AMP 或 THD。

Waveform B=CSIN AMP = 0.0

當使用者選擇“CSIN”，即削正弦波時，可編程削波百分比如下：

- 按 **▲**、**ENTER** 以更改 AMP 選項成 THD。

Waveform B=CSIN THD%= _0.0

- 按 **1**、**0**、**ENTER** 以設定失真為 10%。

Waveform B=CSIN THD%=10.

① 注意

- 削正弦波藉由 “振幅” 或 “總和諧失真” 來規劃程式。振幅編程範圍從 0 到 100% (100%：沒有削正弦波)，而總諧和失真編程範圍從 0 到 43% (0%：沒有失真)。
- 用戶定義波形需在遠端 PC 上定義及下載。
- 詳細的 DST 波形請參考附錄 A。
- 當選擇非正弦波時，在自動檔位下輸出電壓檔位可能會改變以更正 rms 輸出電壓。

3.2.4.7 GPIB Address (GPIB 位址(地址))

交流電源供應器亦可提供遠端操作。詳細內容請參閱第六章。在進行遠端操作之前使用者應先設定 GPIB 位址(地址)為 10，如下所示：

- 移動游標至 GPIB address 命令行。

GPIB address =30

- 按 **1**、**0**、**ENTER** 以設定位址(地址)為 10。

GPIB address =10

① 注意

位址(地址)範圍為 0 到 30。

3.2.4.8 設定 RS-232C

交流電源供應器經由 RS-232C 匯流排提供另一種遠端操作。其通信協定設定如下：

設定 baud rate=19200，parity=ODD。

- 移動游標至 Baudrate 命令行。

Baudrate=4800 Parity=EVEN

- 按 **▲** 或 **▼**，或旋轉 RPG 鈕選擇 19200，然後按 **ENTER**。

Baudrate=19200 Parity=EVEN

- 游標會自動移動到“parity”的設定位置。按 **▲** 或 **▼**，或旋轉 RPG 鈕選擇“ODD”，然後按 **ENTER**。

Baudrate=19200 Parity=ODD

① 注意

Baudrate (傳輸速率 (波特率))的選項有 2400/4800/9600/19200。Parity (同位元 (校驗位))的選項有 EVEN/ODD/ NONE。

3.2.4.9 預設開機狀態

交流電源供應器可讓使用者在關機前儲存預設的輸出電壓和頻率。

設定開機為 V=120 V，F=50 Hz。

1. 移動游標至 “Power on output status” 的 “output=” 命令行。

```
output=OFF  V=  0.0    F=  60.0
```

2. 按 **▲**、**ENTER** 設成 ON。

```
output=ON  V= _0.0    F=  60.0
```

3. 按 **1**、**2**、**0**、**ENTER** 設定 V=120。

```
output=ON  V=120.0  F= _60.0
```

4. 按 **5**、**0**、**ENTER** 設定 F=50。

```
output=ON  V=120.0  F= 50.0
```

3.2.4.10 S-Test

本功能僅保留供原廠維修之用。詳細內容請參閱交流電源供應器的維修手冊。

3.2.4.11 儲存資料

除了在 STEP，PULSE 和 LIST 模態下，可用下列方法儲存所有系統資料。

1. 按 **SAVE**，LCD 顯示如下：

```
Save to group  0
```

2. 按數字鍵組上的數字鍵 0 到 2 選擇一組想要的記憶體組。
3. 按 **ENTER** 以確認。

① 注意

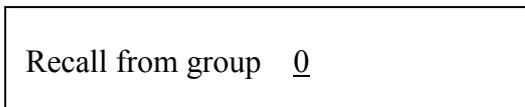
1. 記憶體組選擇只能經由數值鍵組來編程。當使用者試著編程一個記憶體組以供“儲存”或“呼叫（調用）”，其他方式包括轉動旋鈕和按 **▲** 或 **▼** 鍵等皆無效。

2. 交流電源供應器提供 3 組記憶體組：0，1，和 2。記憶體組 0 保留開機的預設值。儲存至記憶體組 0 的設定，會在交流電源供應器下次開機時自動被呼叫（調用）；而那些存在其他記憶體組的設定必須由手動呼叫（調用）。請參閱 3.2.4.12 節。

3.2.4.12 呼叫（調用）（Recall）

呼叫（調用）系統資料如下所示：

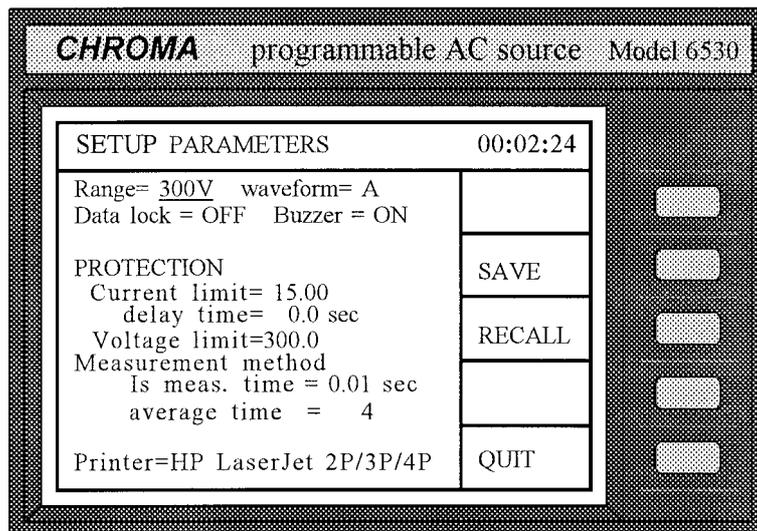
1. 按 **RECALL**，LCD 顯示如下：



2. 按數字鍵組選擇一組想要的記憶體組。
3. 按 **ENTER** 以確認。

3.2.5 設定 Setup

“SET UP”操作畫面管理 V 的全檔位、波形、資料鎖定和保護等設定。按 **SET UP** 以進入“SET UP”畫面，同時 LCD 會顯示如下：



3.2.5.1 輸出檔位

交流電源供應器提供三個輸出電壓檔位選選，150 V、300 V 和 AUTO。AUTO 檔位表示輸出檔位會在 150 V 和 300 V 之間依需要自動轉換。

設定輸出電壓檔位為 AUTO 如下所示：

1. 移動游標到 Range 命令行。

```
Range= 300 waveform= A
```

2. 按 ▲ 或 ▼ 以更改選項“300”成“AUTO”，然後按 ENTER。

```
Range= AUTO waveform= A
```

① 注意

交流電源供應器首先會設定輸出電壓成 0 V，以便在變換檔位時消除尖銳電壓；接著再依設定值設定輸出電壓。此時若輸出為啓用狀態，可能會造成待測物關機或故障及檔位變化。

3.2.5.2 波形選擇

交流電源供應器提供二種內部波形產生器：A 和 B。詳細的波形編程說明，請參閱 3.2.4.6 一節。使用者可選擇其中之一為輸出波形。

選擇波形 B 為啓用之緩衝區如下：

1. 移動游標到“Waveform=”命令行。

```
Range= AUTO waveform = A
```

2. 按 ▲、ENTER 以更改選項 A 成 B。

```
Range= AUTO waveform = B
```

① 注意

交流電源供應器會在輸出主畫面中顯示選取的波形。

3.2.5.3 資料鎖定 (Data Lock)

交流電源供應器允許使用者鎖定資料輸入項，因此事先定義的參數會受保護，不讓未經允許的人員修改。

設定資料鎖定的程序如下所示：

1. 移動游標到 “Data lock” 命令行。

```
Data lock = OFF Buzzer = ON
```

2. 按 **▲**、**ENTER** 以更改選項 OFF 成 ON。

```
Data lock = ON Buzzer = ON
```

① 注意

使用者必須選擇 OFF 才能解除鎖定。

3.2.5.4 設定蜂鳴器

交流電源供應器的蜂鳴器在使用者按下前面板的鍵組或轉動 PRG 旋鈕時，會發出聲響。若使用者不需要此功能，可將其關閉。

關閉蜂鳴器如下列步驟所示：

1. 移動游標到 “Buzzer=” 命令行。

```
Data lock = OFF Buzzer = ON
```

2. 按 **▲**、**ENTER** 以更改選項 ON 成 OFF。

```
Data lock = OFF Buzzer = OFF
```

3.2.5.5 保護

RMS 電流輸出、輸出電壓和延遲時間的限制為觸發過載保護的參數。本小節所討論的保護/限制是關於使用者編程保護，而非硬體保護。

設定 Current limit = 20A，Delay time = 1 sec.和 Voltage limit = 250V 的程序如下所述：

1. 移動游標到 “Current limit=” 命令行。

```
Current limit= _15.00
```

2. 按 **2**、**0**、**ENTER** 以更改值成 “20.00”。

```
Current limit= 20.00
```

3. 游標自動移到 “delay time=” 命令行。

```
delay time= _0.0 sec
```

4. 按 **1**、**ENTER** 以更改數值成 “1.0”。

```
delay time= 1.0 sec
```

5. 游標自動移到 “Voltage limit=” 命令行。

```
Voltage limit=150.0
```

6. 按 **2**、**5**、**0**、**ENTER** 更改數值成 “250.0”。

```
Voltage limit=250.0
```

① 注意

1. 延遲時間在減低暫態尖銳電流時有效，但在電壓保護時則無效。
2. 限電流範圍為 0 到 100 依 0.01 A 階梯式調整。

延遲時間範圍為 0 到 100 依 0.1 sec 階梯式調整。

限電壓範圍為 0 到 300 依 0.1 V 階梯式調整。

3. 當保護啓用時，交流電源供應器的輸出會失效，並維持下去，即使保護解除後亦然。使用者必須按 **ENTER** 超過兩秒，以便重置交流電源供應器。
-

3.2.5.6 量測方式

交流電源供應器可在短時間內量測動態負載的效能。包括 V_{rms} ， I_{rms} ， I_{p+} ， I_{p-} ， P_{true} 和 F 等效能指標，每 200 mS 量測一次。然後交流電源供應器依使用者要求擷取儘可能多的連續讀值，以計算其平均值供顯示。此外 I 突波量測是自開始輸出轉換直到 I_s 量測時間結束。

例如，設定 I 突波量測為 0.5 秒及進行 8 次平均之程序如下所示：

1. 移動游標到 “ I_s meas. time=” 命令行。

```
I_s meas. time = _ 0.01
```

2. 按 **0**、**.**、**5**、**ENTER** 以更改數值為 0.5 秒。

```
I_s meas. time = 0.50
```

3. 游標自動移到 “average times=” 命令行。

```
average times = _ 4
```

4. 按 **8**、**ENTER** 以設定平均次數為 8 次。

```
average times = 8
```

① 注意

1. I 突波量測時間範圍從 0 到 30 依 0.01 秒階梯式調整。平均時間為 1 至 20。
 2. 若顯示之數值變化過大而無法讀取，使用者可選擇一個較高的平均次數；例如大於 8 以便穩定之。
-

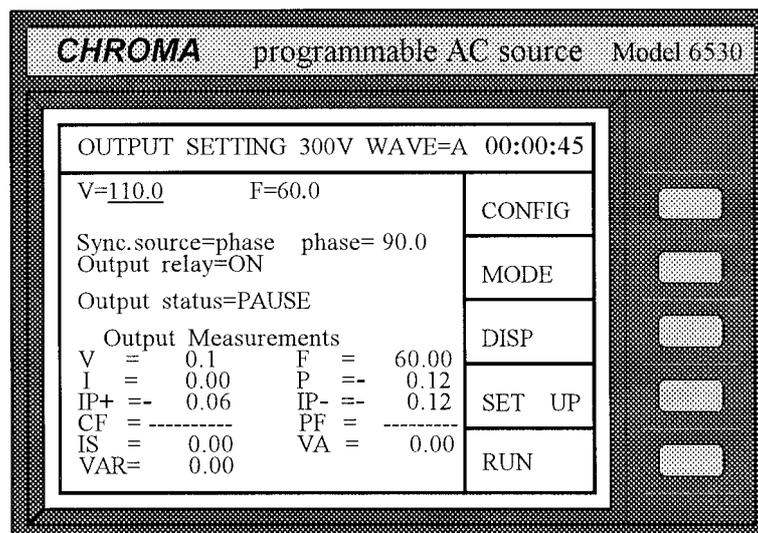
3.2.5.7 儲存與呼叫（調用）

相關資訊請參閱 3.2.4.11 和 3.2.4.12 小節。

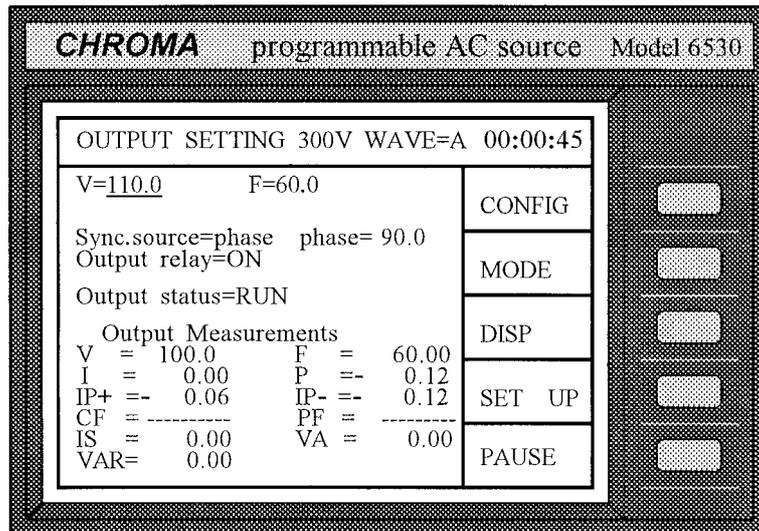
3.3 應用

3.3.1.1 執行輸出

在輸出的主要操作畫面中，使用者可按功能鍵 **RUN** 來執行輸出。當使用者按 **RUN** 時，LCD 顯示會從 “Output status=PAUSE” 變成 “Output status=RUN”，而原始 “RUN 命令字串會變成 “PAUSE” (按功能鍵 **PAUSE** 可在輸出處於 “RUN” 時，取消輸出)。下列 LCD 範例顯示出使用者按 **RUN** 和 **PAUSE** 功能鍵轉換的狀態。若輸出未啓用，則 LCD 會顯示如下：



按 **RUN** 以啓用輸出，接著 LCD 會顯示如下：



① 注意

使用者可在 LCD 下方輸出量測區看到可量測項目的量測值。詳細的量測說明，請參閱 3.4 一節。

3.3.2 模態

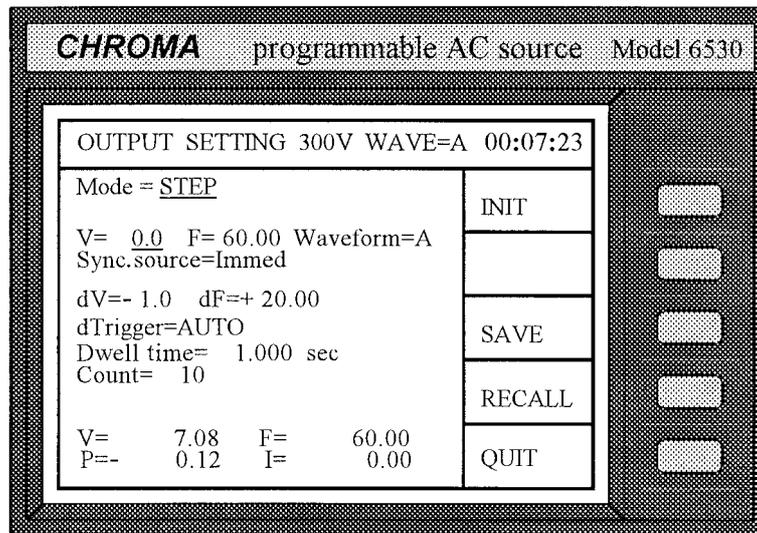
交流電源供應器提供三種功能強大的模態：STEP、PULSE 和 LIST 讓使用者編程輸出暫態以滿足應用時所須各式需求。

STEP 一步一步更改輸出成設定值。

LIST 根據 LIST 畫面參數定義的一些數值更改輸出。

PULSE 根據 PULSE 畫面參數定義、且在特定時段設定輸出。

在操作主畫面，使用者可使交流電源供應器可按功能鍵 **MODE**，進入應用模態的編程畫面。LCD 顯示如下：



使用者可依特定應用使用 ▲ 或 ▼ 選擇 STEP、PULSE 和 LIST 模態。其各別應用和模態範例分別敘述於下列幾節。

3.3.2.1 Mode = STEP

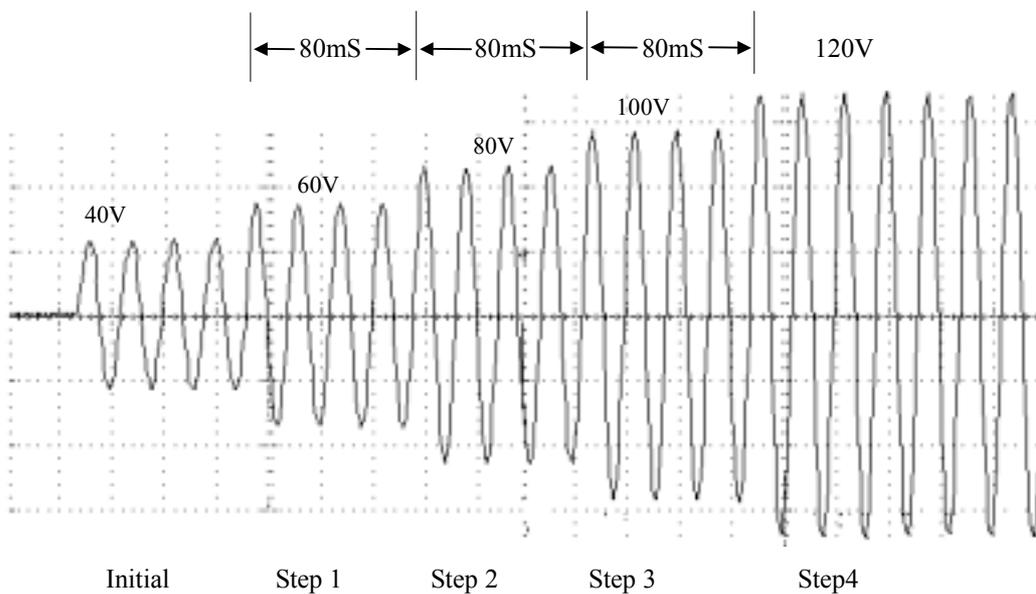


圖 3-1 STEP 暫態

在 STEP 模態，交流電源供應器可提供在程式設定的預置時間(靜止時間)之後，往上或往下之電壓和頻率。它同時提供可選擇的波形和可編程的輸出暫態相位，以便同步。此外還提供週期功能供重複執行。

範例：下列範例顯示一自 STEP 模態產生的電壓輸出。

其初始狀態為 V=40 V、F=50 Hz，V 步進式依 dv=20 V 增加，F 維持不變，dF=+0.00，Waveform=A (as sine)，Sync. Source=phase，phase=0，Trigger=Auto，Dwell time=40 mS，和 count=4 times (參閱圖 3-1)。

1. 依 3.3.2 所述之程序選擇 STEP 模態，或按 **MODE** 以進入暫態設定後，按 **▲** 或 **▼** 選擇 STEP 模態。然後按 **ENTER**。

```
MODE = STEP
```

2. 游標下移至 “V= _0.0” 一行。

```
V= _0.0 F= 60.00 Waveform=A
```

3. 按 **4**、**0**、**ENTER** 後，將游標移到 F= _60.00。

```
V= 40.0 F= _60.00 Waveform=A
```

4. 按 **5**、**0**、**ENTER** (跳過 Waveform 並按 **ENTER** 保持不變)。

```
V= 40.0 F= 50.00 Waveform=A
```

5. 此時游標移至 Sync. source 行。按 **▼**、**ENTER** 選擇相位，按 **▼** 或 **ENTER** 使 phase=0.0。

```
Sync. source=Immed
```

```
Sync. source=phase phase=0.0
```

6. 使用 **▲** 移動游標到 “dV=” 以更改 “-” 成 “+”，然後按 **ENTER**。游標移到 “0.0”。針對 dV，按 **2**、**0**、**ENTER**。

```
dV= _- 0.0    dF= + 20.00
```

(“+”表示輸出電壓增加，而“-”表示輸出電壓下降。)

```
dV= + 20.0    dF= ± 20.00
```

7. 游標移至“dF= + 20.00”。按 **ENTER** 或 **→** 持續增加 F “+”。按 **0**、**ENTER** 設定頻率不變。

```
dV= + 10.0    dF= + 0.00
```

8. 游標移至“dTrigger=AUTO”。按 **ENTER** 或 **↓** 跳過 dTriggering 設定。移動游標至 Dwell time 一行。

```
Dwell time= _1.000 sec
```

9. 針對 Dwell time 按 **0**、**↓**、**0**、**8**、**ENTER**。

```
Dwell time= 0.080 sec
```

10. 游標移至“Count=”一行。按 **4**、**ENTER** 設定次數。不允許 Count=0。

```
Count= _10
```

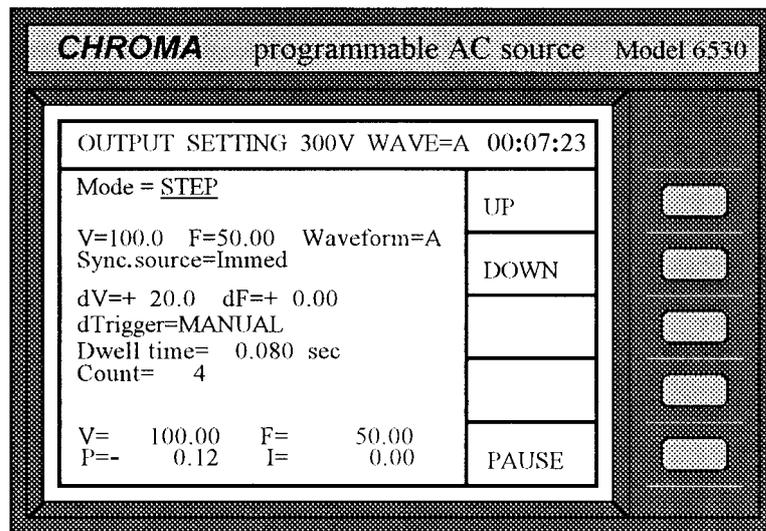
```
Count= 4
```

11. 結束時，按 **INIT** 和 **TRIG** 開始依編程之參數輸出功率。

12. 按 **QUIT** 以結束在 STEP 模式下的操作。

註 1：當靜止時間超過 2 秒時，交流電源供應器會量測 V、F、P 和 I。其量測讀值會顯示在 LCD 的下方標示出負載的效能。

註 2：交流電源供應器有兩個操作模態可供使用，AUTO (自動)和 MANUAL (手動)。
AUTO 表示 V/F 會在最後一階的靜止時間結束時，或功能鍵 **PAUSE** 按下時自動依步進式執行(參閱註 3)。MANUAL 表示 V/F 的每一階會在功能鍵 **UP** 或 **DOWN** 按下時執行，且每次輸出只變更一階。



註 3：在操作模態 dTrigger=AUTO 執行時，使用者可按功能鍵 **PAUSE** 以停止輸出。若使用者須要暫停輸出，可按 **HOLD** 功能鍵。要回復輸出，則按 **CONT**。

註 4：預先編程之輸出可利用 **SAVE** 和 **RECALL** 功能鍵來儲存和呼叫（調用）。詳細說明請參閱操作範例 3.2.2.11 和 3.2.2.12。

註 5：在配置設定的 continuous=ON 啟動時，功能鍵 **INIT** 會首次顯示。按 **INIT** 會更改成 **TRIG**。按 **TRIG** 開始輸出在 STEP 模態下編程的功率規格。

註 6：在 STEP 模態下完成輸出時，會顯示最後一步，同時畫面會更新。交流電源供應器會持續輸出，直到使用者在固定模態下按 **PAUSE** 為止。同樣的方式亦可應用於輸出狀態。

3.3.2.2 Mode = LIST

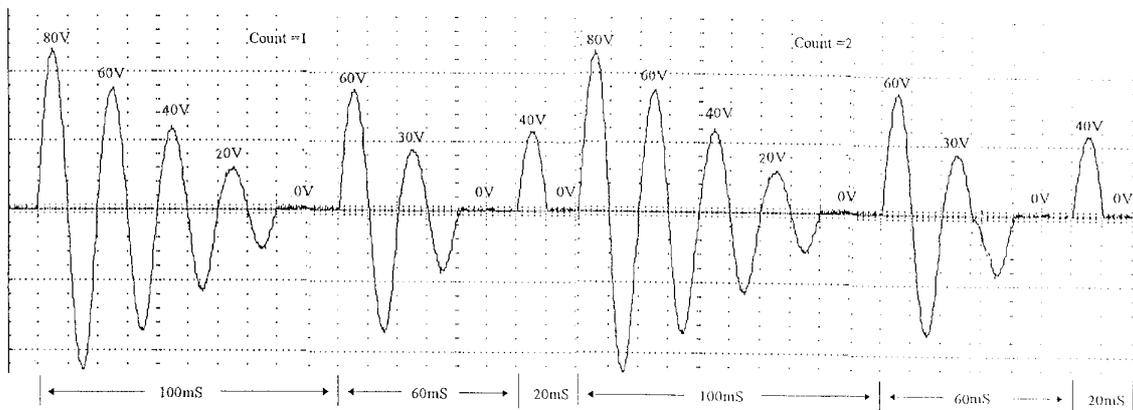


圖 3-2 LIST 暫態

在 LIST 模態使用者可使用 V、F 和 Time 參數，以步進式指定輸出暫態的狀態。

範例：

在正常模態下設定：

Initial V = 0.0

waveform=A, Trigger=Auto, Sync. source=phase, phase=0 degree

Vs0= 80V, Ve0= 0V, F0= 50Hz, Time0= 100mS Waveform0= A', StepNo0= 5

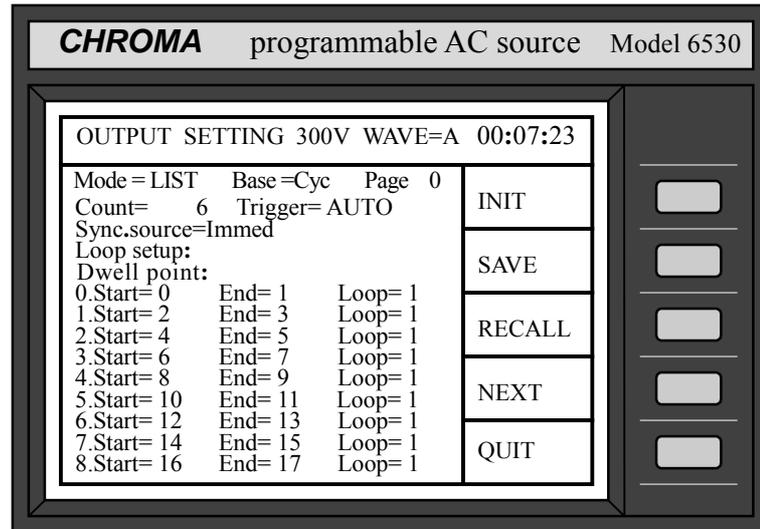
Vs1= 60V, Ve1= 0V, F1= 50Hz, Time1= 60mS Waveform1= A', StepNo1= 3

Vs2= 40V, Ve2= 0V, F2= 50Hz, Time2= 20mS Waveform2= A', StepNo2= 2

停止 Time3=0mS 順序，並重複整個週期二次(參閱圖 3-2)。

其操作步驟說明如下：

1. 利用 3.3.2 節所述的操作程序說明選舉 LIST 模態，此時 LCD 會顯示如下所示：



2. 移動游標至 “Base =” 命令行。按 **▲** 或 **▼** 選擇 “Base = Tim”，然後按 **ENTER**。有兩個 base 參數供選擇：Cycle 和 Time。

Base = Cyc

Base = Tim

1. 按 **2**、**ENTER** 以重計次。Count=0 表示無限次。(跳過 Trigger=“AUTO”，並按 **ENTER** 保持其不變)。

Count= 2

4. 移動游標至 “Sync. source=” 命令行。按 **▲** 直到 Sync. source 等於 “phase”，然後按 **ENTER**。

Sync. source=Immed

Sync. source=phase phase= _ 0.0

5. 游標會自動移到 “phase”。按 **0**、**ENTER** 設定相位角度。

```
Sync. source=phase phase= 00.0
```

6. 游標移到 Loop 設定的第一行。

```
0.Start= _0 End= 0 Loop= 1
```

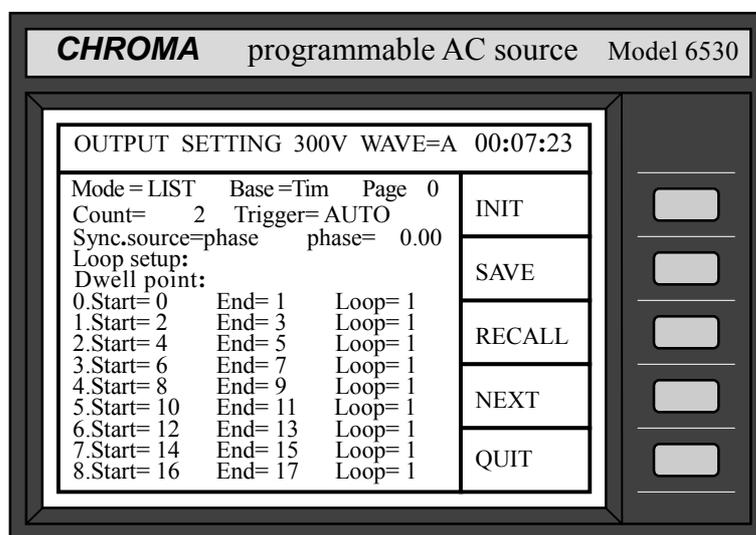
在 Loop 設定，須遵守下列兩個規則：

- 每一行 End 的順序必須大於或等於 Start。
- 下行之 End 的順序必小於 Start。

7. 按 **0**、**ENTER** 設定 Start 順序，**1**、**ENTER** 設定 End 順序，以及 **1**、**ENTER** 設定 Loop 的次數。

```
0.Start= 0 End= 1 Loop= 1
```

8. 重複步驟 7 直到 Loop 設定結束，如下所示：



9. 按功能鍵 **NEXT** 進到 Page 1。游標移動到第一行 “0.Vstart=0 Vend=0”。

10. 按 **8**、**0**、**ENTER** 設定順序 0 start voltage= 80V。此時游標移到 “Vend= 0.0”。按 **ENTER** 以保持其不變。

0. Vstart= _80.0 Vend= _ 0.0

11. 游標移動到順序 0 “F= 60.00”。按 **5**、**0**、**ENTER** 設定 frequency=50 Hz。此時游標移到 “Time = 0 ms”。按 **1**、**0**、**0**、**ENTER** 設定順序 0 time=100 mS。

F= _ 60.00 Time = 0 ms

F = 50.00 Time = 100 ms

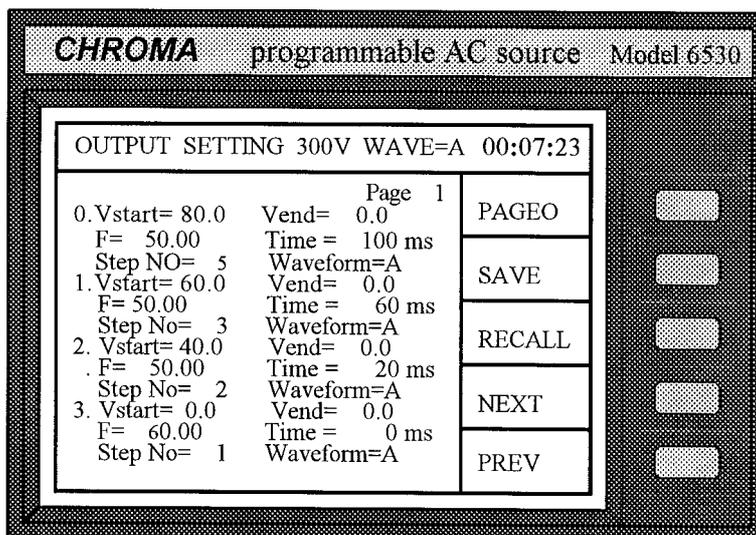
12. 游標移動到 “Step NO= 1”。按 **5**、**ENTER** 設定 Step=5。此時游標移動到 “Waveform=A”。按 **ENTER** 以保持其不變。

Step NO= 5 Waveform=A

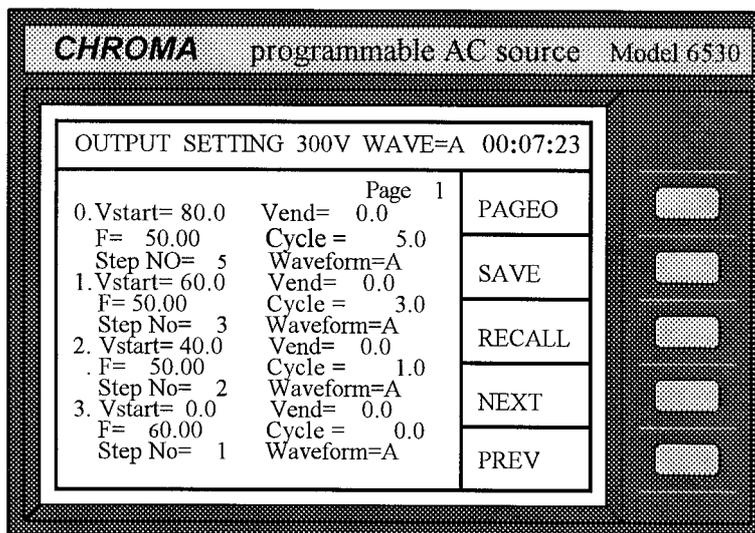
① 注意

1. Step NO 設定不可為 0。當 Step NO=1 時，只有 Vstart 會執行。當 Step NO=2，只有 Vstart 和 Vend 會執行。
 2. 交流電源供應器在 LIST 模態的時間解析度為 1 mS。當時時間被 Step NO 分割成小於 1 mS 時，交流電源供應器會更改 Step NO 成每 1 mS 變換一次來設定輸出。
-

13. 重複步驟 10 及 12 來設定順序 1 和 2 直到順序結束如下所示。(若任何一個順序設定成 0，其相對應的順序不會被執行。)



14. 若要更改 Time 成 Cycle，進到 Page0 後移動游標到 “Base=Tim”。按 ▲ 或 ▼ 以選擇 “Base=Cyc”，然後按 . (Time 和 Cycle 間並無關聯。)
15. 按 **NEXT** 到 Page1。每個順序的 Time 會被替換成 Cycle。
16. 修改 Cycle 的順序 0、1、2 並更新 Page1 如下：



17. 結束時按 **PAGE0** 進到 Page0，按 **INIT** 啟動 LIST 模態，同時按 **TRIG** 開始輸出在 LIST 模態下編程的輸出功率規格。
18. 按 **QUIT** 結束在 LIST 模態下的操作，LCD 會回到主操作畫面。

註 1：可編程參數列示於附錄中的表 B-2。

註 2：當使用者編程 V/F 步階超出 page 0 時，須按 **NEXT** 以使 LCD 顯示延長至其他頁面，按 **PREV** 可回到前一頁。此外，按 **PAGE0** 會讓使用者直接回到第 0 頁。順序總數為 40，從 0 到 39。

註 3：預先編程之輸出可利用 **SAVE** 和 **RECALL** 功能鍵來儲存和呼叫（調用）。詳細說明請參閱操作範例 3.2.2.11 和 3.2.2.12。

註 4：若 “initiate continuous=” 設成 ON，在第一回輸出後按 **INIT** 不會顯示。若要在同一個 LIST 模式輸出多次，使用者可再按一次 **TRIG**。若 “initiate continuous=” 設成 OFF，使用者須按 **INIT** 來啟動。

註 5：若 Trigger=MANUAL，按 **TRIG** 則交流電源供應器僅會執行編程的參數一次。此結果與 Count=1 相同。

註 6：在 LIST 模式輸出結束時，最後的順序狀態不會保留於輸出中。若 “Output Status = RUN”，交流電源供應器會於固定模式輸出 V、F 數值。當 “Output Status = PAUSE” 時輸出會被取消。

3.3.2.3 Mode = PULSE

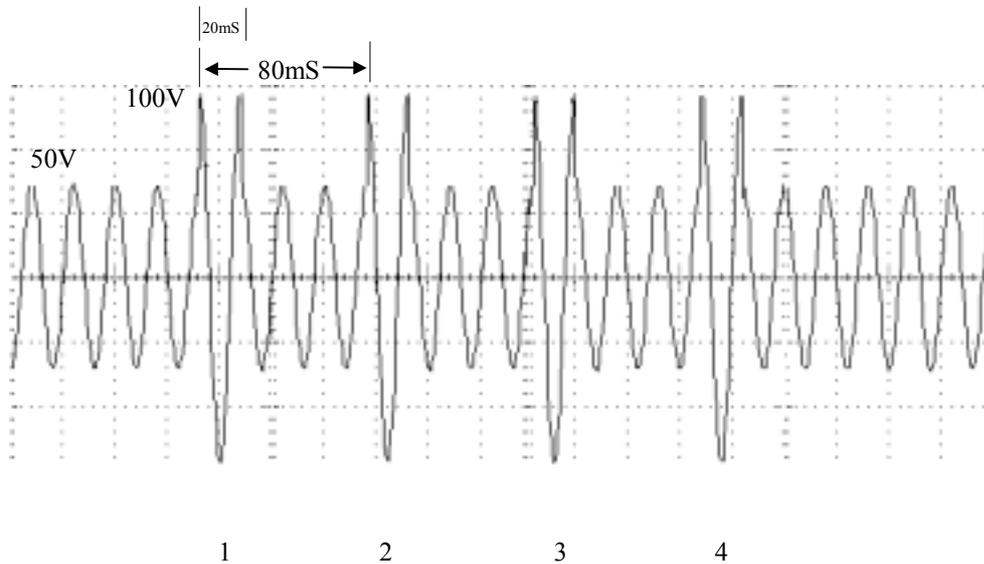


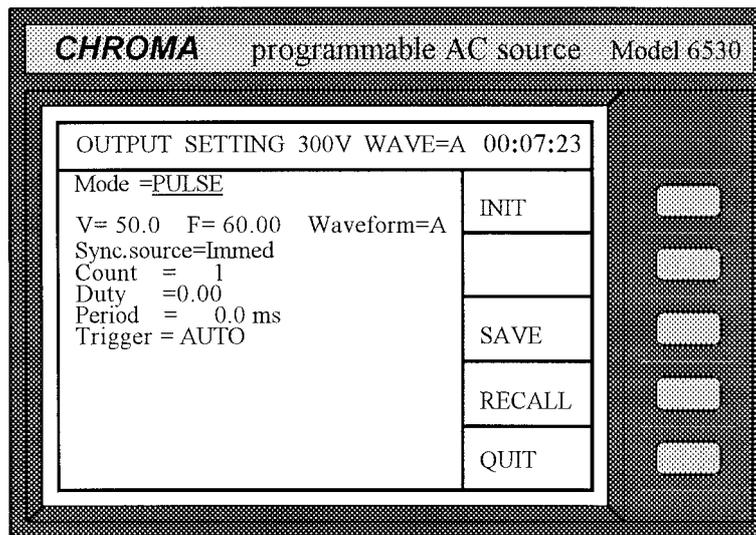
圖 3-3 PULSE 暫態

在 PULSE 模態，使用者可指定負載百分比於編程輸出暫態之上方。下列範例指出如何編程規格內的輸出：

輸出依內部波形產生器 A 低於 $V=50V$ ， $F=50Hz$ ，和 $output=RUN$ ；脈衝條件為 $V=100V$ ， $F=50Hz$ ， $waveform=A$ ， $Trigger=Auto$ ， $Sync. source=phase$ ， $phase=90.00$ 度， $Duty = 25\%$ ，和 $output duration=80mS$ ，並設定重複次數 $count=4 times$ (參閱 3-3)。

操作程序如下所示：

1. 參閱 3.2.3 節分別設定 V 和 F 輸出為 $V=50V$ ， $F=50Hz$ ，並按 **RUN** 啓動輸出。然後按 **MODE** 並選擇 PULSE 模態。LCD 會顯示如下：



2. 往下移動游標至 “V=50.0” 命令行。

V= _50.0 F= 60.00 Waveform=A

3. 在 V 按 **1**、**0**、**0**、**ENTER**，游標移動至 “F= _60.00” 一行。

V=100.0 F= _60.00 Waveform=A

4. 在 F 按 **5**、**0**、**ENTER**，游標移動至 “Waveform=A” 一行。

V=100.0 F= 50.00 Waveform=A

5. 使用 **▲** 或 **▼** 鍵或旋鈕選擇 “Waveform=” 為 A (保留不變)。然後按 **ENTER** 或 **▼** 移動游標至下一行。

Sync. source=Immed

6. 按 **▲** 或 **▼** 鍵或轉動旋鈕設定 Sync. source 為 phase，然後按 **ENTER**。

```
Sync. source=phase  phase=_0.00
```

7. 按 **9**、**0**、**ENTER** 設定相位角度。

```
Sync. source=phase  phase=90.00
```

8. 游標移至 “Count=1”。按 **9**、**ENTER** 設定重複次數。Count=0 表示無限次。

```
Count   =   4
```

9. 游標移動到 “Duty” 一行。按 **2**、**5**、**ENTER** 設定 Duty 週期。

```
Duty    =   _0.00
```

```
Duty    =   25.00
```

10. 游標移動到 “Period” 一行。按 **8**、**0**、**ENTER** 設定 Period。

```
Period  =   _0.0
```

```
Period  =   80.0
```

11. 保留 Trigger=AUTO 不變。
12. 結束時，按 **INIT** 和 **TRIG** 開始編程脈衝的輸出功率。
13. 按 **QUIT** 跳出 PULSE 模式並回來主操作畫面。

註 1：若 Trigger=MANUAL，按 **TRIG** 僅會執行編程的參數一次。其結果與 count=1 相同。

註 2：完成 PULSE 輸出時，最後的順序狀態不會保留於輸出。若“Output Status = RUN”交流電源供應器會於固定模態輸出 V、F 值。當 “Output Status = PAUSE” 輸出被取消。

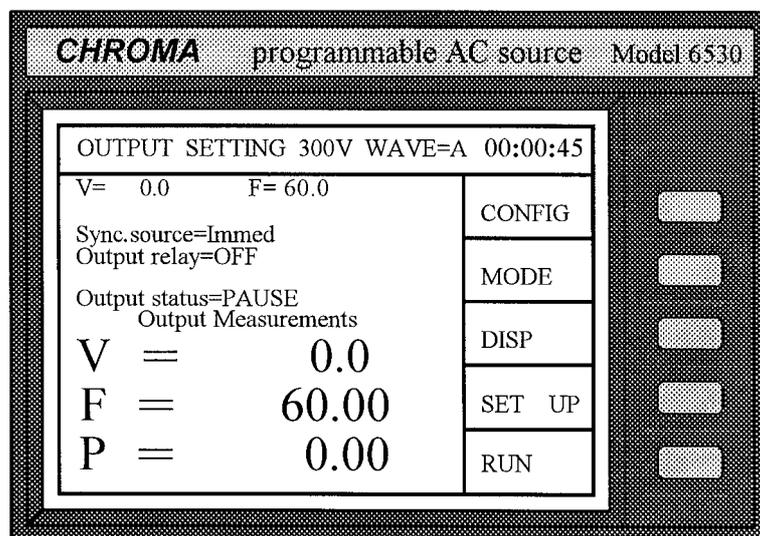
註 3：預先編程之輸出可利用 **SAVE** 和 **RECALL** 功能鍵來儲存和呼叫（調用）。詳細說明請參閱操作範例 3.2.2.11 和 3.2.2.12。

3.4 量測

交流電源供應器可量測所連接之負載的實際效能而不須使用其他量測儀器。當交流電源供應器啓用時，它會量測負載的 V、I、F 和 P 等。使用者可選擇負載連接器的量測點 (remote sense= ON)，或交流電源供應器本身的輸出連接器。

3.4.1 量測項目選項

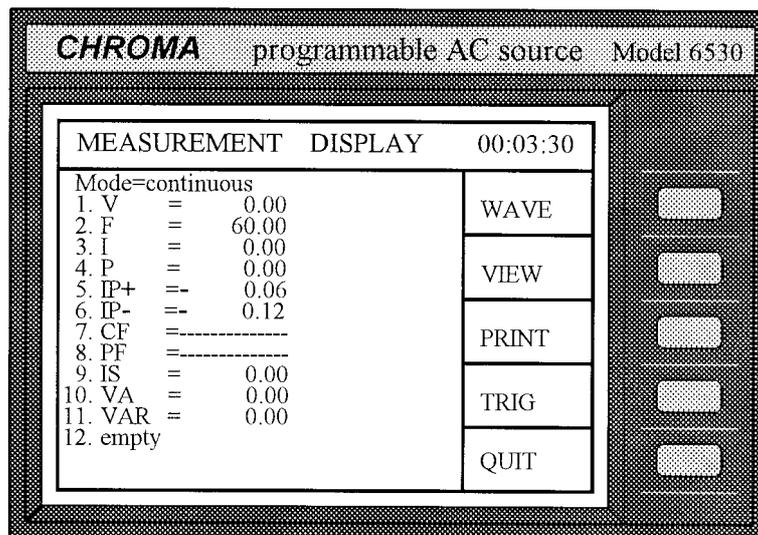
交流電源供應器可同時顯示高達 11 項的可量測讀值，包括 V、F、I、P、Ip+、Ip-、CF、PF、Is、VA 和 Var。使用者可選擇不同的量測功能來顯示量測到的讀值。若使用者選擇少於 3 個量測功能，LCD 會以放大的字體顯示量測值，如下所示：(主畫面的下半部為量測值顯示區)



當量測輸出參數超過 3 個時，LCD 會顯示正常字體。

選擇量測功能的步驟如下所示：

1. 在主操作畫面按功能鍵 **DISP** 進入量測顯示畫面。LCD 畫面顯示如下：



(上述所有量測項目為工廠預設。)

2. 以連續方式顯示讀值，或顯示轉動旋轉鈕每一觸發後的單一量測，或按 **▲** 與 **▼** 鍵 (保留 “continuous” 不變)。

註：若使用者選擇 “single”，量測可利用 **TRIG** 以手動觸發。

3. 移動游標到顯示的第一項。在 V 前顯示的數字 1 代表量測功能的顯示位置。

1.V = 0.02

4. 依順時針方向轉動旋鈕，或按 **▲**，量測功能會依下列順序一個接一個更改：
V => F => I => P => IP+ => IP- => CF => PF => IS => VA =>
VAR => empty => (回到 V)

註 1：依逆時針方向轉動旋鈕，或按 **▼**，項目會依反方向順序顯示。

註 2：選項 “empty” 表示沒有相對應之項目可供顯示。

5. 選擇想要執行的量測功能，並按 **ENTER** 確認。游標會自動移到下一行。在回到主畫面時，這些量測功能會顯示於螢幕上的下半部如上面的範例所示。

註：若使用者選擇超過 3 個項目，奇數項目會顯示於左邊欄位，雙數項目會顯示於右邊欄位。若選擇少於或等於 3 項，則會以放大字體顯示於一欄。

6. 重複步驟 4 和 5 設定其餘的項目。

3.4.2 量測功能

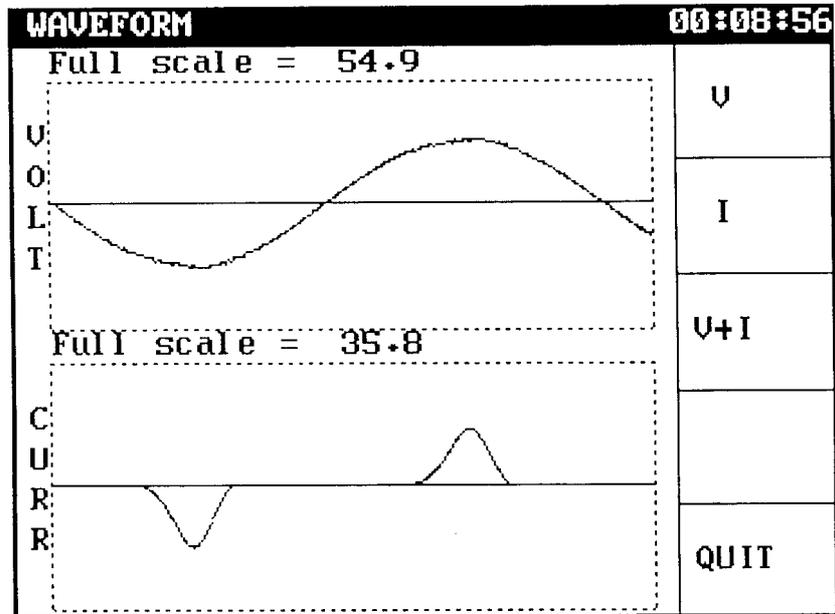
交流電源供應器提供 11 種量測功能。所有功能皆可在主操作畫面中指定，如前面章節所述。其功能定義列示於下表中：

功能	定義
V	電壓伏特的量測讀值。(真實均方根量測)
F	頻率赫茲的量測讀值。
I	電流安培的量測讀值。(真實均方根量測)
P	真實功率量測之瓦特數。
I _{p+}	正 I 峰值量測之安培數，峰值量測每 200 mS 一次。詳細請參閱 3.2.5.6 節。
I _{p-}	負 I 峰值量測之安培數，同 I _{p+} 之量測方式。
CF	峰值因素，其計算公式為 I _{peak} /I _{rms} 。
PF	功率因素，其計算公式為 true power/ (V _{rms} × I _{rms})。
I _s	I 突波，僅量測從發生輸出轉換至 “I _s meas. time” 結束，如 3.2.5.6 節所述。
VA	視在功率之瓦特數，其計算公式為 V _{rms} × I _{rms} 。
VAR	其計算公式為 $\sqrt{VA^2 - P^2}$ 。

表 3-1 可用的量測功能

3.4.3 V 和 I 輸出波形顯示

若使用者要檢視量測之 V 或 I 波形，可在主操作畫面按 **DISP**，然後按 **WAVE**，此時 LCD 會顯示如下：

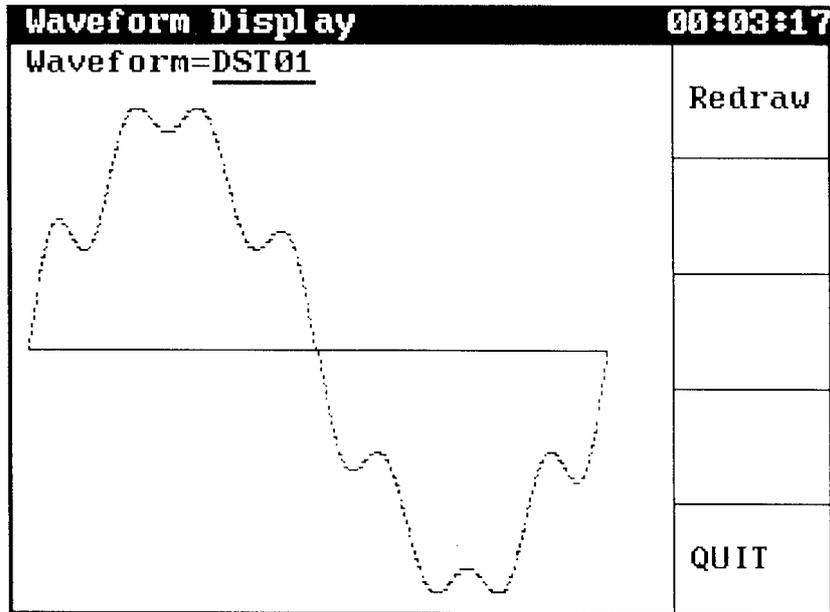


它會自更改為使用全刻度並顯示於每一波形的表頭。

使用者可按 **V** 或 **I** 檢視 V 或 I，或按 **V+I** 同時檢視 V 和 I。當每一項目就緒時，在量測顯示畫面按 **QUIT**。

3.4.4 檢視儲存的波形

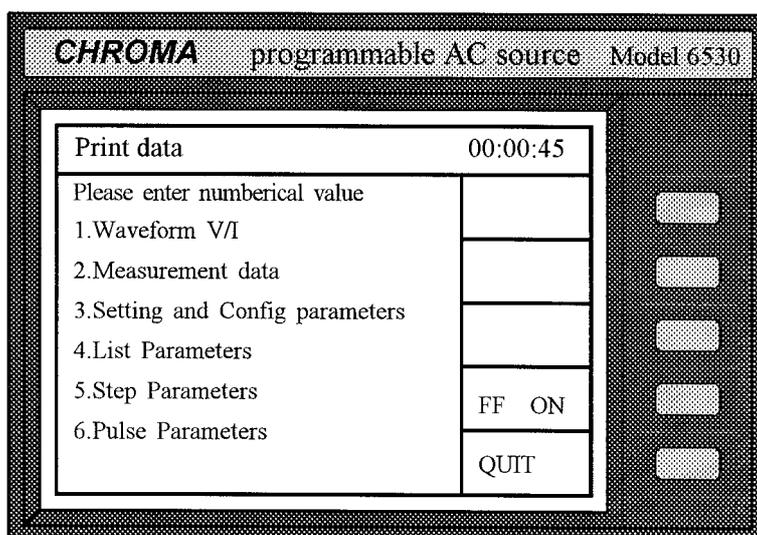
若使用者要檢視儲存在交流電源供應器的波形，可在量測顯示畫面按 **VIEW**，則 LCD 會顯示如下：



按 **▲** 或 **▼** 鍵選擇顯示的波形，然後按 **Redraw** 更新之。按功能鍵 **QUIT** 返回量測顯示畫面。

3.4.5 列印

當使用者須要量測結果時，可在量測顯示畫面按 **PRINT**，在選擇所要的選項後按 **ENTER** 開始列印。“FF ON”表示在資料列印完成後會自動跳頁。連接印表機(打印機)到後背板的印表機埠（打印口）。按 **QUIT** 返回量測顯示畫面。



註：交流電源供應器僅支援 HP 雷射印表機(激光打印機)。

3.5 保護

交流電源供應器提供軟體與硬保護。軟體保護如下所示：

保 護	說 明
電流	當電流超過限制時，即產生保護。
功率	當功率超過限制時，即產生保護。
限電壓	使用者在 STEP、PULSE 或 LIST 模態下操作時發生限電壓錯誤。若在正常模態下電壓超過電壓限制，設定電壓不可超過電壓限制。

硬體保護如下所示：

保 護		說 明
PFO	INT	電源失效保護，並表示電源供應器的電壓低於規格。
FAN	INT	風扇失效保護，並表示冷卻風扇故障。
OPP	INT	過功率保護，並表示輸出級超出功率規格。
OCP	INT	過電流保護，並表示輸出級超出電流規格。
SHT	INT	短路保護，並表示輸出端為短路。
INP	INT	電源失效保護，並表示輸入電壓低於規格。
OTP	INT	過溫度保護，在交流電源供應器的內部溫度過高時會啓用。
OPEN	INT	反饋開路保護，並表示反饋迴路斷路或輸出電壓不對。

若上述之任何輸出保護被觸發以暫停正常輸出，請排除錯誤後按 **ENTER**，並按鍵 2 秒以使解除輸出保護鎖定以便重新回復至正常操作。

4. 動作原理

4.1 概論

交流電源供應器包含 13 片印刷電路板 (Printed Circuit Board, PCB) 和其他零件。每一片 PCB 皆有其特定的功能，並於下列說明節次中說明。

4.2 全系統說明

圖 4-1 列示整個系統。主要功率通量為 A/D、D/D、D/A 功率級轉換器。A/D 功率級指派給 I board，並由市電輸入產生 DC (直流) 電壓。A/D 輸出的 DC 電壓應用成爲 D/D 功率級的輸入。D/D 級的 G 板由 A/D 輸出取得功率。它產生兩組隔離的直流輸供 D/A 功率級使用。透過由 C 板到 O 板的全電橋控制，D/A 轉換器的 H 板產生交流電輸出。D/A 功率級經 O 板繼電器以並聯或串連控制來獲得更多電流及更高電壓。

A 板定義爲 CPU。交流電源供應器的 CPU 可透過在選項板上的 GPIB、RS-232C 或 EXT VREF 介面執行遠端控制，亦可透過 BS 和 C 板來控制輸出頻率和電壓，BM 板來量測電壓、電流和功率；同時顯示訊息、透過 LCD 模組和 K 板掃描前面板鍵組，並監控所有干擾。

BM 板定義量測單元。所有量測功能皆由此進行。

BS 板定義波形產生器，可輸出讓 C 板輸入參考用的波形。

C 板定義 DC 到 AC 的控制器 (H 板)，其控制 DC 到 AC 的功率級以得到低失真的波形輸出。

K 板定義鍵盤，包括 RPG (Rotary Pulse Generator，旋鈕式脈衝產生器)。它是介於使用者和儀器間的介面當儀器用於本端操作。

擴充和選項板定義輸入/輸出信號，包括 GPIB、RS-232C、EXT VREF、印表機(打印機)和其他 I/O 控制信號。選項板位於擴充板上。

M1 板爲主機板，包括系統電源供應器、風扇控制電路和 A、BM、BS 及 C 板的相互連接。

M2 板為 M1、擴充板和 O 板間的相互連接。

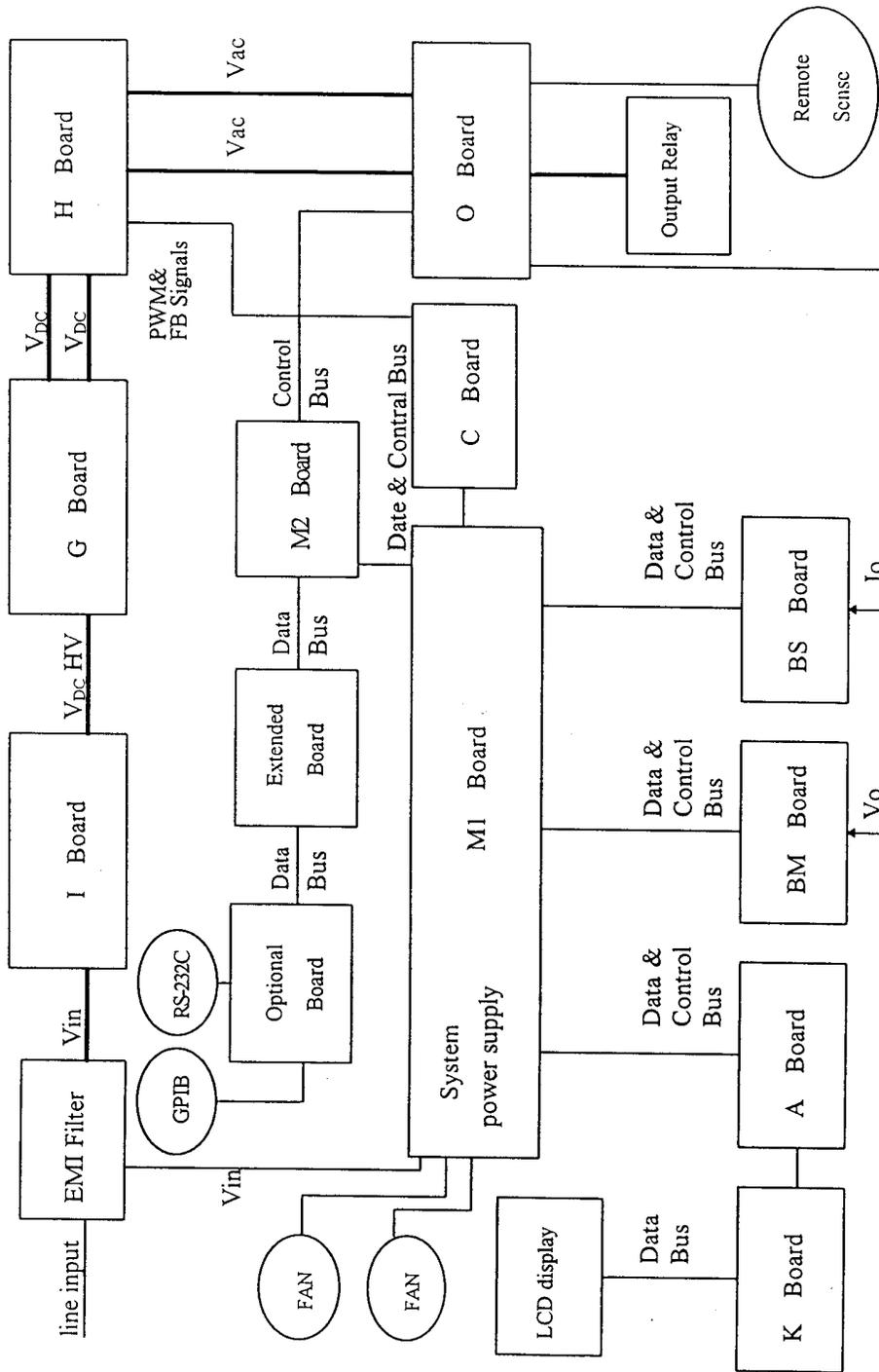


Figure 4-1 System Block Diagram

5. 校驗

5.1 概論

本章討論交流電源供應器的驗證與校正程序。驗證程序並非檢查所有的操作參數，而是確定交流電源供應器可正常執行。至於交流電源供應器的校正則須在前面板執行。

5.2 配備需求

下表所列為進行驗證與校正時所需的設備。

設備名稱	建議機型或容量
電壓表	HP 34401A
電流分流表	Valhalla Scientific 2575A
負載	5 ohm 到 30 ohm

指定之負載電阻器的值和功率依交流電源供應器的機型而定。有關電阻器要求，請參閱交流電源供應器的電流規格。

5.3 驗證測試

警告

交流電源供應器可提供約 425 V 峰值的輸出。若連接到負載的輸出端子，在電源供應時被觸摸到，可能會導致死亡。

本測試用來驗證電壓編程及電壓、電流量測功能的準確性。請確定使用容量够大的電源線以便在電流驗證進行時，承載電源之最大額定電流。

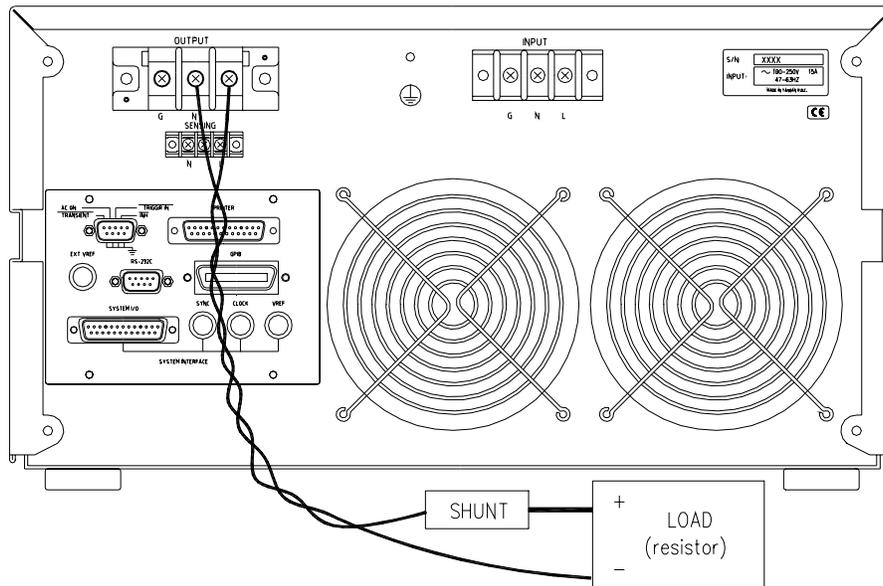


圖 5-1 驗證測試裝置

5.3.1 電壓編程及準確度量測

步驟：

1. 關閉交流電源供應器，並穿過輸出端子連接 DVM。
2. 開啓交流電源供應器不含負載、設定輸出電壓檔位為 AUTO。設定限電流至最大值。編程輸出 150V、60Hz 的正弦波。
3. 記錄 DVM 上的電壓讀值和前面板上的顯示。
4. 編程輸出 300V。
5. 記錄 DVM 上的電壓讀值和前面板上的顯示。

5.3.2 電流準確度量測

步驟：

1. 關閉交流電源供應器，並連接電流分流器於輸出端子和負載之間。
2. 開啓交流電源供應器，設定電壓檔位為 300V，並編程電壓輸出等於 10V。設定限電流至最大值。
3. 記錄分流器上的電流讀值和前面板上的顯示。
4. 更改電壓檔位 300V 成 150V。

5. 記錄 DVM 上的電壓讀值和前面板上的顯示。

測試說明	最小規格	結果	最大規格
電壓編程和量測			
低電壓 (150V)	149.7		150.3
交流電源供應器顯示	Vout-500mV		Vout+500mV
高電壓(300V)	299.4		300.6
交流電源供應器顯示	Vout-900mV		Vout+900mV
6512 機型的電流量測			
低電流(6A)	5.9		6.1
交流電源供應器顯示	Iout-160mA		Iout+160mA
高電流(12A)	11.9		12.1
交流電源供應器顯示	Iout-100mA		Iout+180mA
6520 機型的電流量測			
低電流(10A)	9.9		10.1
交流電源供應器顯示	Iout-100mA		Iout+180mA
高電流(20A)	19.9		20.1
交流電源供應器顯示	Iout-200mA		Iout+100mA
6530 機型的電流量測			
低電流(15A)	14.9		15.1
交流電源供應器顯示	Iout-100mA		Iout+200mA
高電流(30A)	29.9		30.1
交流電源供應器顯示	Iout-100mA		Iout+200mA

表 5-1 驗證測試的參數

若驗證結果不符合規格，請參閱交流電源供應器的維修手冊調整之。

6. 遠距操作

6.1 概論

交流電源供應器可透過 GPIB 或 RS-232C 埠(接口)由遠端控制。GPIB 埠最常用到，但 RS-232C 埠(接口)也幫助不小。

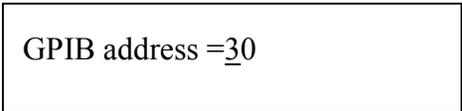
就技術方面而言，GPIB 介面與 RS-232C 介面完全不同。GPIB 介面是一個 8 位元平行資料匯流排(8 位平行總線)，由主機的匯流排(總線)命令做同步，且高達 1 百萬位元組的傳輸率。RS-232C 介面是一個序列的匯流排(總線)，由少數訊號交換行做同步，功能較弱所以需求較少，但使用者可透過簡單的程式撰寫輕易地進行基本遠端控制。

6.1.1 設定 GPIB 位址(地址)和 RS-232C 參數

交流電源供應器交貨時的 GPIB 位址內定設於 30。位址僅能在前面板按 **CONFIG** 功能鍵進入“Configure setting”畫面中更改。此畫面亦可用於選擇 RS-232C 介面，並指定其參數如傳輸速率和同位元檢查。

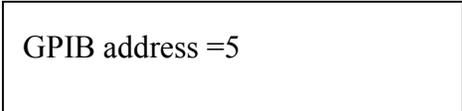
設定 GPIB 位址如下所示：

1. 按 **CONFIG** 進入“Configure setting”畫面。



GPIB address =30

2. 移動游標到 GPIB address 一行。
3. 由數值鍵輸入新位址，如 **5**、**ENTER**，然後 GPIB 位址會變成 5。



GPIB address =5

設定 RS-232C 介面如下所示：

1. 按 **CONFIG** 進入“Configure setting”畫面。

2. 移動游標到 RS-232C 的 Baudrate。

Baudrate= <u>4800</u> Parity=EVEN

3. 按 **▲** 或 **▼** 鍵選擇傳輸速率，然後按 **ENTER**。

4. 移動游標到 Parity 一行，並如同選擇傳輸速率之方式選擇同位元檢查。

6.1.2 連接 RS-232C

交流電源供應器交貨時，其傳輸速率內定設成 9600，同位元檢查設成 None。對 RS-232C 介面，只有 TxD 和 RxD 信號可用來傳輸資料。RS-232C 連接頭是一個 9 支接腳 D 型的小型母接頭。下表說明 RS-232C 接頭的接腳和信號。

接腳編號	輸入/輸出	說明
1	---	未連接
2	OUTPUT	TxD
3	INPUT	RxD
4	---	DSR
5	---	GND
6	---	DTR
7	---	CTS
8	---	RTS
9	---	未連接

電腦(IBM 個人電腦相容)和交流電源供應器的相互連接，如下所示：

接腳	IBM PC	交流電源供應器
1	DCD	X
2	RX	← TX
3	TX	→ RX

4	DTR	X	
5	GND	—	GND
6	DSR	X	
7	RTS	X	
8	CTS	X	
9	RI	X	

6.2 交流電源供應器的 GPIB 功能

GPIB 功能	說明	介面功能
通話器/接聽器	命令和回應訊息可透過 GPIB 匯流排(總線)送出和接收。狀態資訊可利用一系列的輪詢讀取。	AH1、SH1、T6、L4
服務要求	若有服務要求條件啟動，交流電源供應器會設定 SRQ 為真。	SR1
遠端/本端	交流電源供應器在本端狀態下開機。在本端狀態下可操作前面板，且交流電源供應器由 GPIB 回應命令。在遠端狀態下，除了 Local 鍵外所有前面板按鍵皆無效。按 Local 鍵可回到交流電源供應器的本端狀態。使用本端鎖定功能可使 Local 鍵無效，因此只有控制器或電源開關可將交流電源供應器回復至本端模態。	RL1

6.3 編程簡介

所有命令和回應訊息皆以 ASCII 碼格式傳送。在新命令送出前，回應訊息必須完全被讀取，否則剩餘的回應訊息會消失，且會產生一個詢問中斷錯誤。

6.3.1 慣用符號

角形括號 < > 在角形括號中的項目為參數縮寫。
 直線 | 直線分隔可替換的參數。
 方括號 [] 方括號中的項目為選項。例如：

OUTP [: STATE] 表示 STATE 可被省略。

大括號 { } 大括號表示該參數可重複。

右列註記 <A> {<, B>} 表示參數 “A” 必須輸入，而參數 “B” 可被省略或輸入一次或多次。

6.3.2 數值資料格式

所有編程給交流電源供應器或自其回傳的資料為 ASCII 格式。資料可為數值或字串。

符 號	說 明	範 例
NR1	此為無小數點之數值。小數點推定在最後一個有效數字的右邊。	123, 0123
NR2	此為含小數點之數值。	12.3, .123
NR3	此為含小數點及指數之數值。	1.23E+2

表 6-1 數值資料格式

6.3.3 Boolean 資料格式

Boolean 參數 <Boolean> 僅使用 ON|OFF 格式。

6.3.4 字元資料格式

由查詢命令回覆的字串可以下列任一種格式呈現：

<CRD> 字元回覆資料：字串最長 12 個字。

<SRD> 字串回覆資料：字串。

6.3.5 基本定義

樹狀命令表列：

交流電源供應器的命令為階層架構，也稱為樹狀系統。要取得一特定的命令，必須指定完整的路徑。在表列中，路徑是由放置在階層架構最左邊的最高節點位置來呈現。階層架構中的較低節點內縮至右邊的位置，在母節點的之下。

程式標題：

程式標題是辨識命令的關鍵字，其語法依循 6.6 節中 IEEE 488.2 規格的語法敘述。交流電源供應器接受大寫及小寫字母而不做區分。程式標題包含兩種不同形式，即通用命令標題及儀器控制標題。

通用命令和查詢標題：

通用命令及查詢標題的語法於 IEEE 488.2 規格中說明，可與 IEEE 488.2 定義的通用命令及查詢共用。前面有 “*” 的命令即為通用命令。

儀器控制標題：

儀器控制標題可用於所有儀器命令。每一標題皆有長、短兩種格式。交流電源供應器僅接受正確的長、短格式。在此小節中，特殊的註記用來區別短格式標題與相同標題的長格式。短格式標題以大寫字元表示，而其餘的標題以小寫字表示。

程式標題分隔符號 (:):

若命令有超過一個標題，使用者必須以冒號將其分隔開 (FETC:CURR FUNC:SHAP)。資料與程式標題至少要以一個空格來分隔。

程式訊息：

程式訊息包含零序號或其他的程式訊息單元元件，以程式訊息單元的分隔符號來區隔。

程式訊息單元：

程式訊息單元表示單一命令，編程資料或查詢。

範例： VOLT?, OUTPut ON.

程式訊息單元分隔符號 (;) :

分隔符號 (分號 ;) 分隔程式訊息單元與程式訊息中的另一個元件。

範例： VOLT 110 ;FREQ 120<PMT>

程式訊息終止字元 (<PMT>) :

程式訊息終止字元代表結束程式訊息。三個認可的終止字元為：

- (1) <END>：結束或確認 (EOI, end or identify)。
- (2) <NL>：新命令行為單一 ASCII 編碼的位元組 0A (10 位小數)。
- (3) <NL> <END>：含 EOI 的新命令行。

註：回應訊息在 GPIB 介面由 <NL> <END> 終止字元來終止，在 RS-232C 介面由<NL>終止字元來終止。

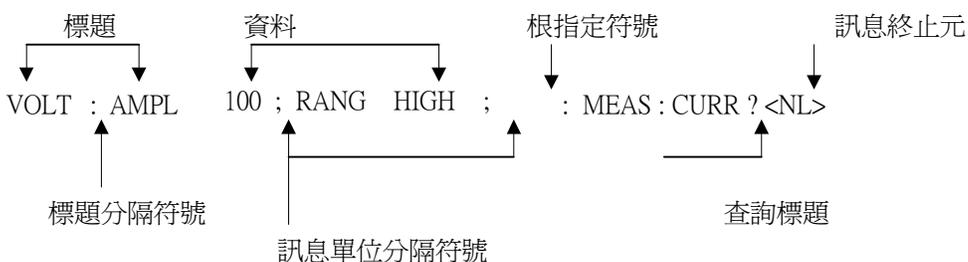


圖 6-1 命令訊息的架構

6.4 命令樹解析

多個程式訊息單元可以同時以一個程式訊息傳送。第一個命令通常是指根節點。後續的命令是指程式訊息中與前一個命令相同的樹狀階層。冒號在程式訊息單元的前面，變更標題路徑為根階。

範例：

- OUTPut : PROTection : DELAY 1 所有的冒號為標題分隔符號。
- OUTPut : PROTection : DELAY 1 僅第一個冒號為指定的根節點。
- OUTPut : PROTection : DELAY 1; : VOLT 100 僅第三個冒號為指定的根節點。

6.5 執行次序

交流電源供應器以接收次序執行程式訊息。程式訊息單位除了耦合命令之外，皆以接收的次序來執行。耦合命令的執行暫延至接收程式訊息終止元。耦合命令參數設定受其他命令設定的影響。因交流電源供應器的先前狀態將影響耦合參數編程的回應，如此可能會產生問題。

例如，假設電流輸出電壓檔位為 LOW，新的狀態需要輸出電壓檔位為 HIGH 且放大至 220 Volt。若送出下列命令

```
VOLTage 220<PMT>  
RANGe HIGH<PMT>
```

會產生資料超出檔位的錯誤。將次序相反，或於一個程式訊號中送出命令可避免發生這樣的錯誤。針對以上的例子，更改程式訊息如下

```
VOLTage 220 ; RANGe HIGH<PMT>
```

可無錯誤的將其送出。

右列命令為耦合：VOLTage, :RANGe

6.6 供應器命令

本節敘述關於交流電源供應器的所有命令語法及參數。每個命令的範例為基本通用的。

語法形式	語法定義為長格式標題，然而僅短格式標題會出現於範例中。
參數	大部分的命令都需要一個參數，而所有查詢會回送一個參數。
機型	若命令僅應用於特定的機型，這些機型將列於 Model only entry 中。若沒有 Model only entry，命令將適用於所有的機型。

6.6.1 共通命令用語

共通命令以“*”開始且包含三個字母及/或一個“?”(問號)。共通命令及查詢依字母順序列出。

*CLS 清除狀態
 本指令清除下列的暫存器
 (1) Questionable Status Event
 (2) Status Byte
 (3) Error Queue

*ESE<n> 啟動標準事件狀態
 本命令編程 Standard Event 暫存器位元。若設定一個或多個 Standard Event 暫存器的啟動事件，Status Byte 暫存器的 ESB 也同時設定。
 Standard Event Status Enabled 暫存器的位元組態

位元位置	7	6	5	4	3	2	1	0
位元名稱	PON	---	CME	EXE	DDE	QYE	---	OPC
ME = 指令錯誤				DDE = 裝置相關性的錯誤				
EXE = 執行錯誤				OPC = 操作完成				
PON = 開機				QYE = 查詢錯誤				

*ESE? 回送標準事件狀態啟動
 查詢 Standard Event Status Enabled 暫存器的讀值然後清除。其位元組態同 Standard Event Status Enabled 暫存器。

*IDN? 回送交流電源供應器確認字串。
 回送參數 Chroma ATE 6530, 1234, 2.01
 Chroma ATE : 公司名稱
 6530 : 機型名稱
 1234 : 序號
 2.01 : 韌體版本

*RCL<n> 還原之前儲存於記憶體中指定組別的數值
 參數 0 - 2

*SAV<n> 儲存數值於指定的組別記憶體中
 參數 0 - 2

*SRE 本命令設定服務請求啟動暫存器的情況。若設定一個或多個 Status Byte 暫存器啟動事件，Status Byte 暫存器的 MSS 與 RQS 也同時設定。

*STB? 本查詢指令回送 Status Byte 暫存器。

Status Byte 暫存器的位元組態。

位元位置	7	6	5	4	3	2	1	0
狀態	--	MSS RQS	ESB	MAV	QUES	--	--	--

ESB = 事件狀態位元組摘要

QES = 問題狀態摘要

RQS = 請求服務

MSS = 主狀態摘要

MAV = 可利用的訊息

6.6.2 儀器命令用語

命令依字母順序列出。命令依據問號(?) 取得查詢格式。當命令有一般命令和查詢格式時，均註明於詢問語法說明中。

FETCh | MEASure

[: SCALar]

: CURRent

: AC? 查詢均方根值電流

: AMPLitude : MAXimum? 查詢峰值電流

: CREStfactor? 查詢電流峰值因數

本命令讓使用者從交流電源供應器取得量測資料。兩個量測命令是可使用的: MEASure 及 FETCh。在回送資料之前，MEASure 觸發新資料的取得。FETCh 回送先前從量測緩衝區取得的資料。多相位的各別輸出可由設定 INSTRument : NSElect 命令來指定。

FETCh [: SCALar] : CURRent : AC?

MEASure [: SCALar] : CURRent : AC?

回送參數 <NR2>

這些查詢會回送輸出至輸出端的均方根電流。

FETCh [: SCALar] : CURRent : AMPLitude : MAXimum?

MEASure [: SCALar] : CURRent : AMPLitude : MAXimum?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送峰值電流的絕對值。

FETCh [: SCALAr] : CURRent : CREStfactor?
MEASure [: SCALAr] : CURRent : CREStfactor?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送輸出電流峰值因數。峰值輸出電流與均方根值輸出電流的比率。

FETCh [: SCALAr] : CURRent : INRush?
MEASure [: SCALAr] : CURRent : INRush?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送突波電流值。

FETCh | MEASure

[: SCALAr]
: FREQuency? 查詢輸出命令

FETCh [: SCALAr] : FREQuency?
MEASure [: SCALAr] : FREQuency?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送輸出頻率以赫茲為單位。

FETCh | MEASure

[: SCALAr]
: POWer
: AC
[: REAL] ? 查詢真實功率
: APParent? 查詢視在功率
: REACTive? 查詢重新啓用功率
: PFACTOR? 查詢功率因素
: TOTAl? 查詢功率總和

FETCh [: SCALar] : POWer : AC [: REAL] ?
MEASure [: SCALar] : POWer : AC [: REAL] ?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送輸出端輸出以瓦特為單位的真實功率。

FETCh [: SCALar] : POWer : AC : APParent?
MEASure [: SCALar] : POWer : AC : APParent?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送輸出端輸出以伏安為單位的視在功率。

FETCh [: SCALar] : POWer : AC : REACtive?
MEASure [: SCALar] : POWer : AC : REACtive?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送輸出端輸出以伏安為單位的虛功率。虛功率計算方式如下：

$$VAR = \sqrt{APPARENTPOWER^2 - REALPOWER^2}$$

FETCh [: SCALar] : POWer : AC : PFACtor?
MEASure [: SCALar] : POWer : AC : PFACtor?

回送參數 <NR2>

這些查詢命令回送輸出端輸出的功率因素。功率因素計算方式如下：

$$PF = TRUE POWER / APPARENT POWER$$

FETCh [: SCALar] : POWer : AC : TOTal?
MEASure [: SCALar] : POWer : AC : TOTal?

回送參數 <NR2>

僅適用於 6590/6560 機型。

這些查詢命令回送輸出端輸出以瓦特為單位的真實功率總和。

FETCh | MEASure

[: SCALar]

: VOLTage

: AC?

查詢輸出電壓

回送參數 <NR2>

FETCh [: SCALar] : VOLTage : AC?

MEASure [: SCALar] : VOLTage : AC?

這些查詢命令回送在輸出端輸出交流均方值電壓。

INITiate

[: IMMEDIATE]

: CONTinuous

: SEquence1 ON | OFF

INITiate [: IMMEDIATE]

INITiate 命令控制暫態產生器觸發系統的起始設定。該命令觸發系統由閒置狀態更改成待觸發狀態。

INITiate : CONTinuous : SEquence1 ON | OFF

此命令控制暫態產生器觸發系統。

ON 持續起始設定暫態觸發系統。

OFF 關閉觸發。在此模式使用者必須使用 INITiate : SEquence1 來起始設定每一個觸發。

INSTrument

: COUple ALL | NONE

設定藕合相位供編程

: NSElect <n>

設定輸出相位以編程

: SElect <OUTPut>

僅適用於 6590 機型。

INSTrument : COUple ALL | NONE

查詢語法 INSTrument : COUple

回送參數 ALL | NONE

在多相位電源供應時，可利用一編程命令簡便地為所相位同時設定參數。當 INST : COUP

ALL 命令已編程時，命令會送至交流電源供應器，最後到達所有相位。INST : COUP NONE 命令取消所有 COUP ALL 命令。

此命令對查詢無影響，只能設定參數。

INSTrument : NSElect 1|2|3

INSTrument : SElect OUTPut1|OUTPut2|OUTPut3

查詢語法 INSTrument : NSElect?

回送參數 1|2|3

此命令設定多相位機型的各別輸出供隨後的命令或查詢之用。若 INST : COUP NONE 已被編程，相位選擇命令會送至由 INSTrument : NSElect 命令設定的特定輸出相位。若 INST : COUP ALL 已被編程，則所有命令會送至所有的輸出相位。

INST : NSEL 依其號選擇相位，而 INST : SEL 則以名稱做為參考。

ORELay ON | OFF 設定輸出繼電器開啓(閉路)或關閉(開路)

此命令設定輸出繼電器開啓或關閉。

ON 設定交流電源供應器的輸出繼電器開啓(閉路)。

OFF 設定交流電源供應器的輸出繼電器關閉(開路)。

OUTPut

[: STATE] <bool> 啓用/停用交流電源供應器的輸出

: PROTection

: CLear 重新設定保護狀態

: DELay <n> 設定保護延遲時間

OUTPut [: STATE] ON | OFF

查詢語法 OUTPut?

回送參數 ON | OFF

此命令可啓用或停用交流電源供應器的輸出。停用輸出為設定輸出振幅為 0 伏特。

OUTPut : PROTection : CLear

當偵測到過電流(OC)、過溫(OT)、過功率(OP)或遠端抑制(遠端控制)(RI)時，此命令清除停用輸出的鎖定。在鎖定清除前，所有產生錯誤的情況必須先排除。

OUTPut : PROTection : DELay <NR2>

查詢語法	OUTPut : PROTection : DELay?
參數	0.0 to 100.0
回送參數	<NR2>

此命令設定發生軟體保護時的延遲時間。其時間單位為 0.1 秒。

RANGe HIGH | LOW | AUTO 設定輸出電壓檔位

此命令設定交流電源供應器的輸出檔位。

HIGH 設定交流電源供應器的檔位為 300V (HIGH 檔位)。

LOW 設定交流電源供應器的檔位為 150V (LOW 檔位)。

AUTO 設定交流電源供應器的檔位成自動。它表示若輸出電壓 > 150V，交流電源供應器會在 HIGH 檔位；若輸出電壓 ≤ 150V，則交流電源供應器會在 LOW 檔位。

[SOURce :]

CURRent

[: LEVel]

[: IMMEDIATE]

[: AMPLitude] <n> 設定均方根限電流

[SOURce :] CURRent [: LEVel] [: IMMEDIATE] [: AMPLitude] <NR2>

查詢語法	CURRent [: LEVel] [: IMMEDIATE] [: AMPLitude] ?
參數	0.00 to 100.00
回送參數	<NR2>

此命令設定交流電源供應器的均方根限電流供軟體保護之用，其單位為 0.01 安培。

[SOURce :]

FREQuency

[: CW | : IMMEDIATE] <n> 設定輸出頻率

[SOURce :] FREQUency [: CW | : IMMEDIATE] <NR2>

查詢語法 [SOURce :] FREQUency [: CW | : IMMEDIATE] ?
回送參數 <NR2>

此命令設定交流電源供應器的輸出波形頻率。

[SOURce :]

FUNCtion

: SHAPe

: A | B

[<shape>]

選擇有效的波形緩衝區

選擇波形緩衝區的形狀

[SOURce :] FUNCtion : SHAPe A | B

查詢語法 [SOURce :] FUNCtion : SHAPe?
回送參數 A | B

此命令設定波形產生器有效的緩衝區。有兩種波形緩衝區，一種為 A，另一種為 B。使用者可透過 FUNC : SHAP A | B 命令選擇有效的緩衝區。

[SOURce :] FUNCtion : SHAPe : A | B <shape>

查詢語法 [SOURce :] FUNCtion [: SHAPe] [: A | B]?
回送參數 SIN| SQU| CSIN| DST<1. .30>| US<1. .6>

此命令可指定波形緩衝區。有兩個緩衝區可供交流電源供應器輸出，因此使用者須指定交流電源供應器的波形緩衝區的內容為 A 或 B。

<shape>

SINusoid 正弦波輸出

SQUare 方形波輸出

DST <n> 失真的波形輸出 1-30

CSINusoid <n> 設定削波峰值百分比% (或% THD)

US <n> 使用者定義波形輸出 1-6

限幅位準在削波產生時以峰值振幅百分比表示。百分比範圍從 0 到 100。在選項 THD 標記未送出前，此為內定單位。若 THD 標記已送出，範圍會變成從百分比 0 到 43。交流電

源供應器可輸出的最大峰值電壓為 425V 峰值。因此可編程的最大均方根值端視選擇波形的峰值至均方根比例。請參閱附錄 F 中的非正弦波的最大可編程電壓。

[SOURce :] FUNCtion : TRANSient ON | OFF

查詢語法 [SOURce :] FUNCtion :TRANSient?
回送參數 ON/OFF

此命令設定暫態選項。

[SOURce :]

VOLTage
[: LEVel]
[: IMMEDIATE]
[: AMPLitude] <n> 設定均方根電壓振幅

[SOURce :] VOLTage [: LEVel] [: IMMEDIATE] [: AMPLitude] <NR2>

查詢語法 VOLTage [: LEVel] [: IMMEDIATE] [: AMPLitude]?
回送參數 <NR2>

此命令設定交流電源供應器的均方根輸出電壓位準。此命令編程只會更改設定值。但不會輸出直到“OUTP ON”被編程。

V <NR2>

此命令使交流電源供應器立即輸出設定值。

此項無查詢命令。

SYSTem

:ERRor? 錯誤字串查詢
錯誤回應字串：
 無錯誤 資料格式錯誤 資料範圍錯誤
 錯誤過多 執行錯誤

TRACe | DATA

[: DATA] <US1, ..., US6>, <D1, D2...> 指定波形數值

此命令設定使用者定義之波形表值。第一個參數為波形號碼 1 至 6，後面為資料點數 1000。其定義一個波形週期的相關振幅。第一個資料點定義之相關振幅會是 0 度參考相位輸出。若不是整 1000 資料點和命令一起送出，則會產生錯誤。

資料點應在範圍 0 到 4095 之間以符合正確的均方根值。其資料應符合下列要求：

- 1: $D1+D2+\dots+D1000 = 1000 \times 2048$
- 2: $(D1-2048)^2 + (D2-2048)^2 + \dots + (D1000-2048)^2 = 500 \times (2048)^2$

第一項要求為設定平均值於 0 到 4095 中間。第二項要求為取得均方根值。

交流電源供應器的接收器緩衝區為 1000 位元組，因此當資料下載至交流電源供應器時，時間限制必須夠長以便交流電源供應器處理能資料。對多相位系統(6590 機型)時間限制至少須 20 秒。

波形資料儲存於電池備份 RAM，並在輸入電源取消時繼續保存。

TRIGger

[: SEQuence1 | : TRANsient]
[: IMMEDIATE]

此命令在執行 MODE 時，控制交流電源供應器的觸發。當 MODE 命令執行時，INITiate 命令須送至交流電源供應器以起始設定暫態觸發系統。TRIGger 命令在 INIT 之後觸發交流電源供應器。

TRIGger [: SEQuence1 | : TRANsient] [: IMMEDIATE]

在觸發狀態起始設定後，TRIGger 會產生一個觸發信號。

TPHase <NR2> 設定暫態相位角度

查詢語法	TPHase?
參數	0.0 to 359.99
回送參數	<NR2>

此命令設定交流電源供應器的暫態相位。

TPHase:SYNC IMM | SYNC

查詢語法 TPHase:SYNC?
 回送參數 IMM | PHAS

“TPH:SYNC IMM”可被編程，暫態相位則是隨機的。若“TPH:SYNC PHAS”已被編程，則暫態相位會根據暫態相位角度輸出。

[SOURce:]

LIST

```

:COUNT <n> | INFinity
: SYNC IMMEDIATE | PHASe
: SPHase
: QUIT
: BASE TIME | CYCLe
: DWEL <n>{, <n>}
      : POINTs?
: FREQuency [: LEVel] <n>{, <n>}
      : POINTs?
: VOLTage [: LEVel]
      : START <n>{, <n>}
      : POINTs?
      : END <n>{, <n>}
      : POINTs?
: SHAPe A | B {, A | B}
      POINTs?
: START <n>{, <n>}
: END <n>{, <n>}
: LOOP <n>{, <n>}
: STEPno <n>{, <n>}
    
```

LIST : COUNT <NR1> | INFinity

此命令設定執行 LIST 的次數。使用 INFinity 無限次執行 LIST。

查詢語法 [SOURce :] : LIST : COUNT?
 參數 1 至 60000

回送參數 <NR1> | INFINITY

LIST : SYNC IMMEDIATE | PHASe

LIST : SYNC IMM 在 LIST 模式下，由交流電源供應器立即輸出暫態相位。

LIST : SYNC PHASe 在 LIST 模式下，由交流電源供應器同步輸出暫態相位。

查詢語法 [SOURCE :] : LIST : SYNC?

參數 IMM | PHAS

回送參數 IMM | PHAS

LIST : SPHase <NR2>

此命令在 LIST 模式設定輸出電壓波形相位。

查詢語法 [SOURCE :] : LIST : SPHase?

參數 0 to 359.99

回送參數 <NR2>

LIST: QUIT

此命令中斷執行的 LIST。

LIST : BASE TIME | CYCLe

此命令設定 LIST 模式的時基。

查詢語法 [SOURCE :] : LIST : BASE?

參數 TIME | CYCLe

回送 TIME | CYCLe

LIST : DWEL <NR2>{, <NR2>}

此命令設定 LIST 靜止時間的順序。每一個數值代表時間的秒數。完成前輸出會停留在 LIST 順序。注意，在送出命令前必須先選擇時基(LIST: BASE TIME | CYCLe)。

查詢語法 [SOURCE :] : LIST : DWEL?

參數 0 second 至 999999 ms (時基)

0 cycle 至 6000.0 cycles (週期基)

回送參數 <NR2>

LIST : DWEL : POINT? <NR1>

此查詢回覆在 LIST: DWEL 中指定的點數。回覆的數值為總點數。

回送參數 <NR1>

LIST : FREQuency [: LEVel] <NR2>{, <NR2>}

此命令設定頻率的順序。頻率點數在命令參數中給予，並以逗號或空格分隔。

查詢語法 [SOURce :] : LIST: FREQuency?
參數 15.00 至 2000.00
回送參數 <NR2>

LIST : FREQuency [: LEVel] : POINT?

此查詢回覆在 LIST: FREQ 中指定的點數。回覆的數值為總點數。

回送參數 <NR1>

LIST : VOLTage [: LEVel] : STArt <NR2>{, <NR2>}

此命令設定起始電壓的順序。起始電壓點數在命令參數中給予，並以逗號或空格分隔。

查詢語法 [SOURce :] : LIST: VOLTage: STArt?
參數 0.0 至 300.0
回送參數 <NR2>{, <NR2>}

LIST : VOLTage [: LEVel] : STArt : POINT?

此查詢回覆在 LIST: VOLTage [: LEVel] : STArt 中指定的點數。回覆的數值為總點數。

回送參數 <NR1>

LIST : VOLTage [: LEVel] : END <NR2>{, <NR2>}

此命令設定結束電壓的順序。結束電壓點數在命令參數中給予，並以逗號或空格分隔。

查詢語法 [SOURce :] : LIST: VOLTage: STArt?
參數 0.0 至 300.0
回送參數 <NR2>{, <NR2>}

LIST : VOLTage [: LEVel] : END : POINT? <NR1>

此查詢回覆在 LIST: VOLTage [: LEVel] : END 中指定的點數。回覆的數值為總點數。

回送參數 <NR1>

LIST : SHAPe A | B{, A | B}

此命令設定波形的順序。波形點數在命令參數中給予，並以逗號或空格分隔。有兩種波形緩衝區，A 和 B。使用者可透過 FUNC: SHAP A | B 命令選擇一個啓用的緩衝區。

查詢語法 [SOURce :] : LIST : SHAPe?
 參數 A | B
 回送參數 A | B{, A | B}

LIST: SHAPe: POINT?

此查詢回覆在 LIST: SHAPe 中指定的點數。回覆的數值為總點數。

回送參數 <NR1>

LIST : START <NR1>{, <NR1>}

此命令設定 LOOP SETUP 的起始順序。這些參數以逗號和空格分隔。

查詢語法 [SOURce :] : LIST : START?
 參數 0 至 39
 回送參數 <NR1>{, <NR1>}

LIST : END <NR1>{, <NR1>}

此命令設定 LOOP SETUP 的結束順序。這些參數以逗號和空格分隔。

查詢語法 [SOURce :] : LIST : END?
 參數 0 至 39
 回送參數 <NR1>{, <NR1>}

LIST : LOOP <NR1>{, <NR1>}

此命令控制循環週期的順序。循環表示自順序開始到結束的執行次數。

查詢語法 [SOURce :] : LIST : LOOP?

參數	0 至 9999
回送參數	<NR1>{, <NR1>}

LIST : STEPno <NR1>

此命令設定在順序中執行的步驟數。

查詢語法	[SOURce :] : LIST : STEPno?
參數	0 至 999
回送參數	<NR1>{, <NR1>}

[SOURce :]

: STEP

: VOLTage	<n>
: FREQuency	<n>
: SPHase	<n>
: SHAPe	<n>
: DVOLTage	<n>
: DFREquency	<n>
: DWELL	<n>
: COUNT	<n>

STEP : VOLTage <NR2>

此命令設定起始電壓。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : VOLTage?
參數	0.0 至 300.0
回送參數	<NR2>

STEP : FREQuency <NR2>

此命令設定起始頻率。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : FREQuency?
參數	15.0 至 2000.0
回送參數	<NR2>

STEP : SPHase <NR2>

此命令設定在步進模式中的開始相位。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : SPHase?
參數	0.00 至 359.99
回送參數	<NR2>

STEP : SHAPe A | B

此命令設定波形。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : SHAPe?
參數	A B
回送參數	A B

STEP : DVOLtage <NR2>

此命令設定每一步驟的角接電壓。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : DVOLtage?
參數	-300.0 到 +300.0
回送參數	<NR2>

STEP : DFRequency <NR2>

此命令設定每一步驟的角接頻率。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : DFRequency?
參數	-2000.0 至 +2000.0
回送參數	<NR2>

STEP : DWELl <NR2>

此命令設定每一步驟的靜止時間。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : DWELl?
參數	0.000 至 999.999 秒
回送參數	<NR2>

STEP : COUNT <NR1>

此命令設定執行步驟的次數。

查詢語法	[SOURce :] : STEP : COUNT?
參數	0 至 30000

回送參數 <NR1>

[SOURCE :]

: PULSe
 : SYNC IMMEDIATE | PHASE
 : SPHase <n>
 : VOLTage <n>
 : FREQuency <n>
 : SHAPE <n>
 : COUNT <n>
 : DCYCLE <n>
 : PERiod <n>
 : QUIT

PULSe : SYNC IMMEDIATE | PHASE

若 PULSe : SYNC PHASE 已編程，交流電源供應器會在 PULSE 模態將指定的相角與輸出電壓同步。若 PULSe: SYNC IMM 已編程，相角會被忽略。

查詢語法	[SOURCE :] : PULSe : SYNC?
參數	PHASE IMMEDIATE
回送參數	PHAS IMM

PULSe : SPHase <NR2>

若 PULSe : SPHase 90 已編程，交流電源供應器不會輸出指定的電壓直到到達 90 度。若 PULSe: SYNC IMM 已編程，則此命令無效。

查詢語法	[SOURCE :] : PULSe : SPHase?
參數	0.00 至 359.99
回送參數	<NR2>

PULSe : VOLTage <NR2>

此命令設定在 PULSE 模態下工作週期的電壓。

查詢語法	[SOURCE :] : PULSe : VOLTage?
參數	0.0 至 300.0
回送參數	<NR2>

PULSe : FREQuency <NR2>

此命令設定在 PULSE 模態下工作週期的頻率。

查詢語法	[SOURce :] : PULSe : FREQuency?
參數	0.00 至 2000.00
回送參數	<NR2>

PULSe : SHAPe A | B

此命令設定在 PULSE 模態下工作週期的 A 或 B 波形。

查詢語法	[SOURce :] : PULSe : SHAPe?
參數	A B

PULSe : COUNT <NR1>

此命令設定在 PULSE 模態下輸脈衝的次數。

查詢語法	[SOURce :] : PULSe : COUNT?
參數	1 至 60000 或 INFINITY
回送參數	<NR1>

PULSe : DCYClE <NR2>

此命令設定在 PULSE 模態下已觸發之輸出脈衝的工作週期。

查詢語法	[SOURce :] : PULSe : DCYClE?
參數	0.01% 至 100.00%
回送參數	<NR2>

PULSe : PERiod <NR2>

此命令設定在 PULSE 模態下已觸發之輸出脈衝的周期。

查詢語法	[SOURce :] : PULSe : PERiod?
參數	0.0 至 999999.0 ms
回送參數	<NR2>

PULSe : QUIT

此命令停止產生輸出脈衝。

SYSTem

: VERsion?
: LOCAl
: REMote
: RWLock

SYSTem : VERsion?

此查詢要求交流電源供應器機型版本。

回送參數 Chroma ATE, 6530, 1234, 2.01

SYSTem : LOCAl

此命令僅適用於 RS-232C 控制。若 SYST : LOC 已編程，交流電源供應器會設成 LOCAL 狀態，此時前面板會啟用。

SYSTem : REMote

此命令僅適用於 RS-232C 控制。若 SYST : REM 已編程，交流電源供應器會設成 REMOTE 狀態，此時前面板除了 Local 鍵外，其餘皆停用。

SYSTem : RWLock

此命令僅適用於 RS-232C 控制。若 SYST : RWL 已編程，交流電源供應器會設成 Remote 鎖定狀態，此時前面板會全部停用。

STATus

STATus : QUEStionable [: EVENT] ?

此查詢會回覆 Questionable Event 暫存器之值。此事件暫存器是一個唯讀的暫存器，保留所有由 Questionable NTR 和/或 PTR 濾波器通過的事件。If Service Request Enabled 暫存器的 QUES 位元已設定，且 Questionable Event 暫存器 > 0，Status Byte 暫存器的 QUES 位元亦會被設定。

STATus : QUEStionable : CONDition?

此查詢回覆 Questionable Condition 暫存器的值，是一個唯讀的暫存器，保留交流電源供應器的即時可疑狀態。

回送參數 0 至 255

STATUS : QUESTIONABLE : ENABLE <NR1>

此命令設定或讀取 Questionable Enable 暫存器的值。此暫存器是一個屏蔽，可自 Questionable Event 暫存器啓用特定位元以設定 Status Byte 暫存器的可疑摘要(QUES)。

查詢語法 STATUS : QUESTIONABLE : ENABLE?
 參數 0 至 255
 回送參數 <NR1>

STATUS : QUESTIONABLE : NTRANSITION <NR1>

查詢語法 STATUS : QUESTIONABLE : NTRANSITION?
 參數 0 至 255
 回送參數 <NR1>

STATUS : QUESTIONABLE : PTRANSITION <NR1>

查詢語法 STATUS : QUESTIONABLE : PTRANSITION?
 參數 0 至 255
 回送參數 <NR1>

這些命令使 Questionable NTR 和 PTR 暫存器的值被設定或讀取。這些暫存器可作 Questionable Enable 和 Questionable Event 暫存器之間的極性濾波器，並產生如下的動作：

- * 當某一位元的 Questionable NTR 暫存器設至 1，在 Questionable Condition 暫存器中相對應位元的一個 1 至 0 轉換會造成 Questionable Event 暫存器的設定。
- * 當某一位元的 Questionable NTR 暫存器設至 1，在 Questionable Condition 暫存器中相對應位元的一個 0 至 1 轉換會造成 Questionable Event 暫存器的設定。
- * 若兩個在 NTR 和 PTR 暫存器的相同位元設至 0，在 Questionable Condition 暫存器中該位元無任何轉換可設定 Questionable Event 暫存器中相對應的字元。

Questionable Status 暫存器的位元配置

位元位置	15-8	7	6	5	4	3	2	1	0
狀態	--	FAN	OPP	OCP	SHT	OTP	INP	OPEN	PFO

FAN : 風扇故障
OPP : 過功率保護
OCP : 過電流保護
SHT : 輸出短路保護
OTP : 過溫保護
INP : 電源輸入保護
OPEN : 遙測保護
PFO : 電源供應故障

6.7 命令摘要

通用命令

* CLS 清除狀態
* ESE<n> 啟用標準事件狀態
* ESE? 啟用回送標準事件狀態
* IDN? 回送交流電源供應器確認
* RCL<n> 呼叫交流電源供應器檔案
* SAV<n> 儲存交流電源供應器狀態
* SRE 設定要求啟用暫存器
* STB? 回送狀態位元組

儀器命令

FETCh | MEASure
 [: SCALar]
 : CURRent
 : AC?
 : AMPLitude : MAXimum?
 : CRESfactor?
 : INRush?

FETCh | MEASure
 [: SCALar]
 : FREQuency?

FETCh | MEASure
 [: SCALar]
 : POWer
 : AC
 [: REAL] ?
 : APParent?

: REACTive?
: PFACtor?
: TOTal?

FEtCh | MEASure
[: SCALar]
: VOLTage
: AC?

INITiate
[: IMMEDIATE]
: CONTinuous
: SEquence1 ON | OFF

INSTrument
: COUPlE ALL | NONE
: NSElect <n>
: SElect <OUTPut>

ORELay ON | OFF

OUTPut
[: STATE] <bool>
: PROTection
: CLear
: DELay <n>

RANGe HIGH | LOW | AUTO

[SOURce :]
CURRent
[: LEVel]
[: IMMEDIATE]
[: AMPLitude] <n>

[SOURce :]
FREQuency
[: CW | : IMMEDIATE] <n>

[SOURce :]
FUNction
: SHAPe A/B
[: A/B] [shape]

: TRAN ON/OFF

[SOURCE :]

VOLTage
 [: LEVel]
 [: IMMEDIATE]
 [: AMPLitude] <n>

SYSTEM

: ERRor?

TRACe | DATA

[: DATA] <US1, . . . ,US6>, <D1, D2. . . >

TRIGger

[: SEQuence1 | : TRANsient]
 [: IMMEDIATE]

TPHase <NR2>

: SYNC IMMEDIATE | PHASE

QUIT | OFF

[SOURCE :]

LIST
 : COUNT <n> | INFIinity
 : SYNC IMMEDIATE | PHASE
 : SPHase
 : QUIT
 : BASE TIME | CYCLE
 : DWEL <n>{, <n>}
 : POINTs?
 : FREQuency [: LEVel] <n>{, <n>}
 : POINTs?
 : SHAPe A | B {, A | B}
 POINTs?
 : START <n>{, <n>}
 : END <n>{, <n>}
 : LOOP <n>{, <n>}
 : STEPno <n>{, <n>}

[SOURCE :]

: STEP

: VOLTage <n>
: FREQuency <n>
: SHAPe <n>
: DVOLTage <n>
: DFRequency <n>
: DWELl <n>
: COUNT <n>

[SOURce :]

: PULSe
: SYNC IMMEDIATE | PHASe
: SPHase <n>
: VOLTage <n>
: FREQuency <n>
: SHAPe <n>
: COUNT <n> | INFinity

: DCYClE <n>
: PERiod <n>
: QUIT

SYSTem

: VERSion?
: LOCAl
: REMote
: RWLock

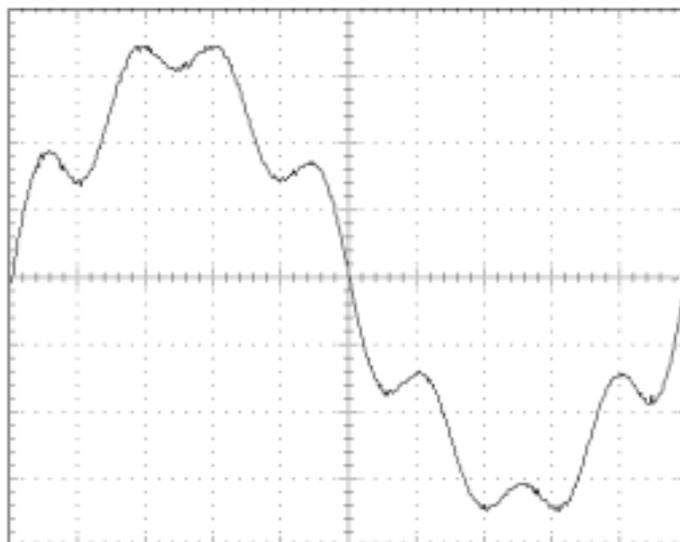
STATus

: QUESTionable
[: EVENt]?
: CONDition?
: ENABle <n>
: NTRAnSition <n>
: PTRAnSition <n>

附錄 A 內建波形

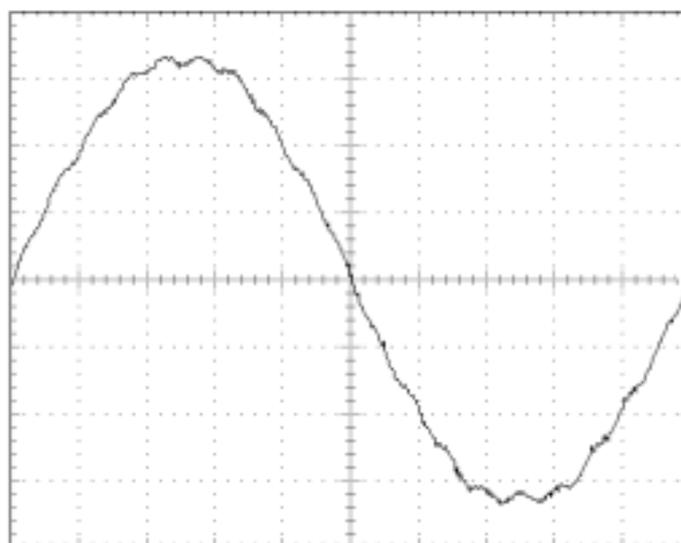
DST01

諧波	%
2	2.07
5	9.8
7	15.8
8	2.16



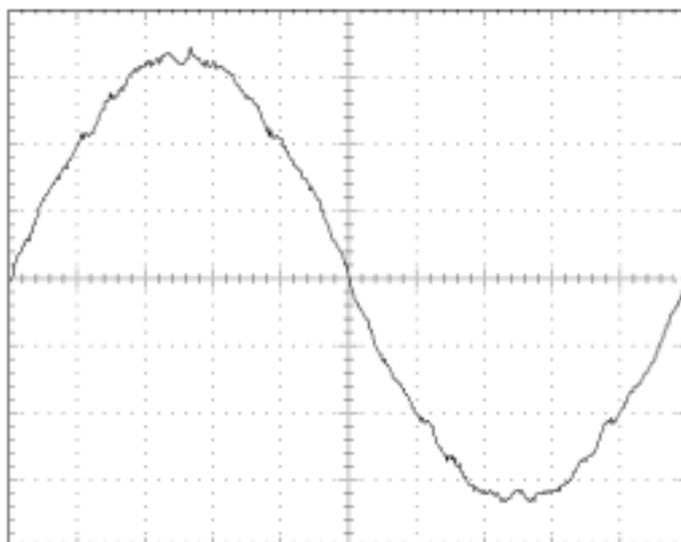
DST02

諧波	%
3	1.5
7	1.5
19	2



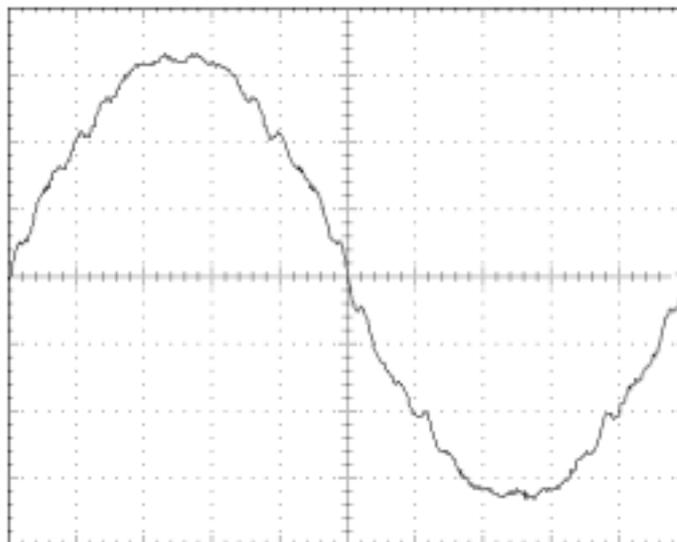
DST03

諧波	%
3	2
5	1.4
7	2
23	1.4
31	1



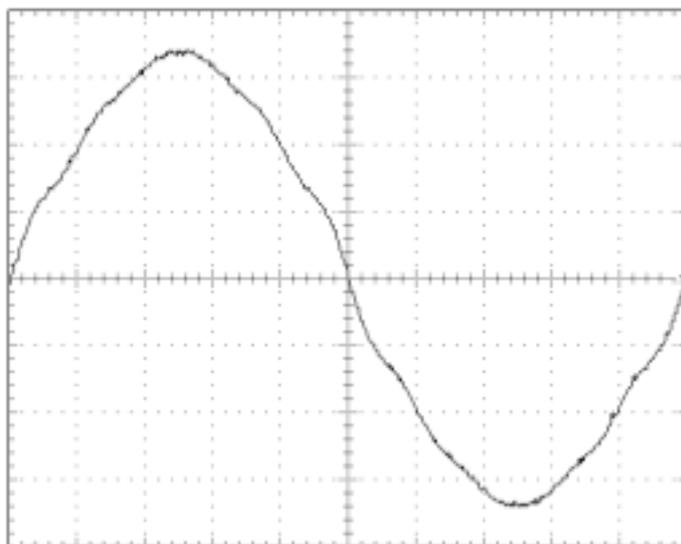
DST04

諧波	%
3	2.5
5	1.9
7	2.5
23	1.9
25	1.1
31	1.5
33	1.1



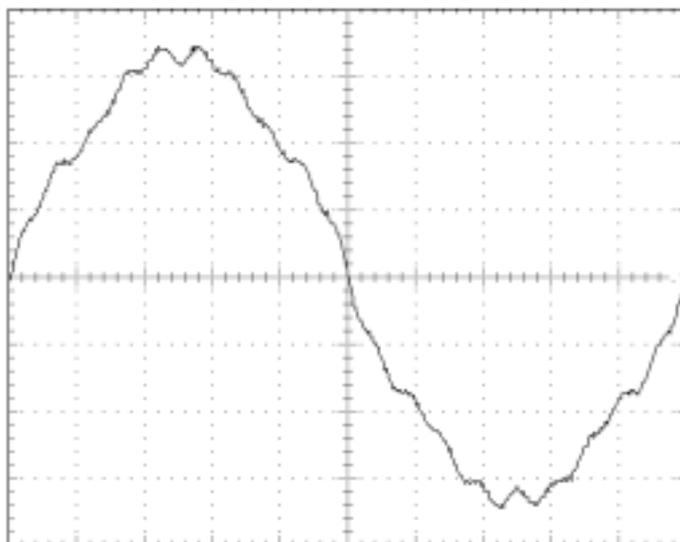
DST05

諧波	%
3	1.1
5	2.8
7	1.4
9	2.3
11	1.5



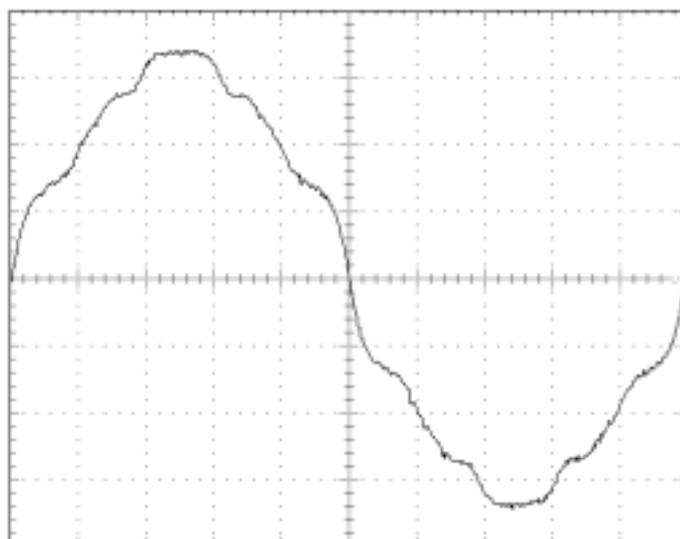
DST06

諧波	%
3	1.65
5	4.2
7	3.45
15	1.05
19	3



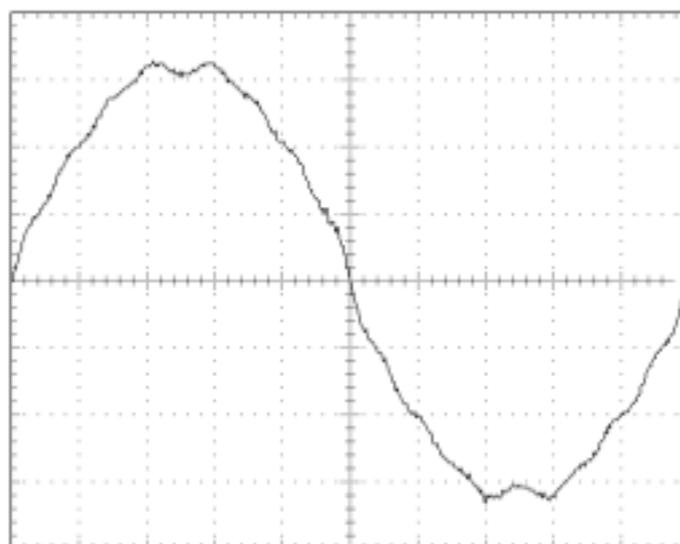
DST07

諧波	%
3	2.2
5	5.6
7	2.8
9	4.6
11	3
15	1.4
21	1



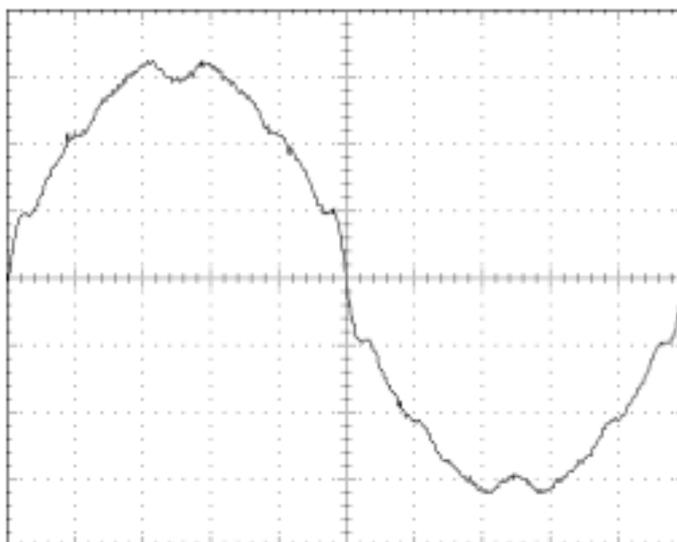
DST08

諧波	%
3	4.9
5	1.6
7	2.7
11	1.4
15	2
17	1.1



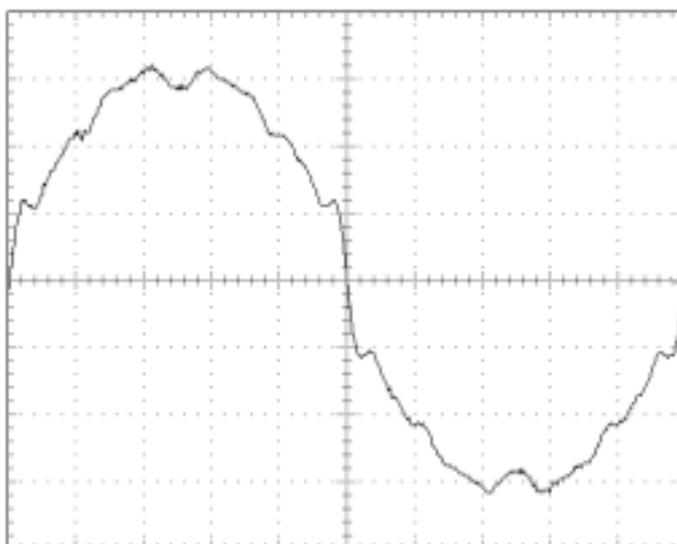
DST09

諧波	%
3	7.35
5	2.4
7	4.05
11	2.1
13	1.05
15	3
17	1.65
19	1.05
21	1.05
23	1.2
25	1.05



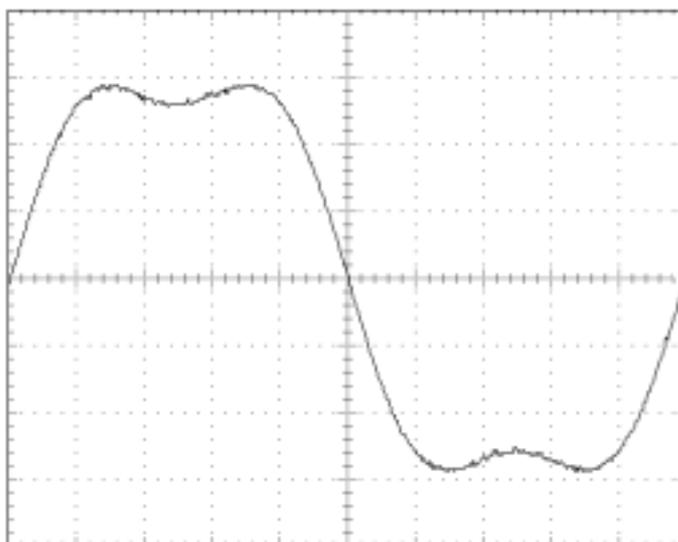
DST010

諧波	%
3	9.8
5	3.2
7	5.4
9	1.2
11	2.8
13	1.4
15	4
17	2.2
19	1.4
21	1.4
23	1.6
25	1.4



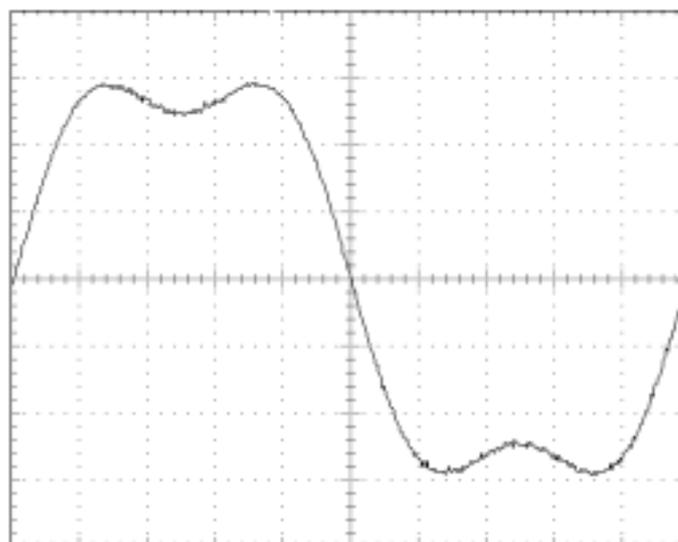
DST011

諧波	%
3	17.75



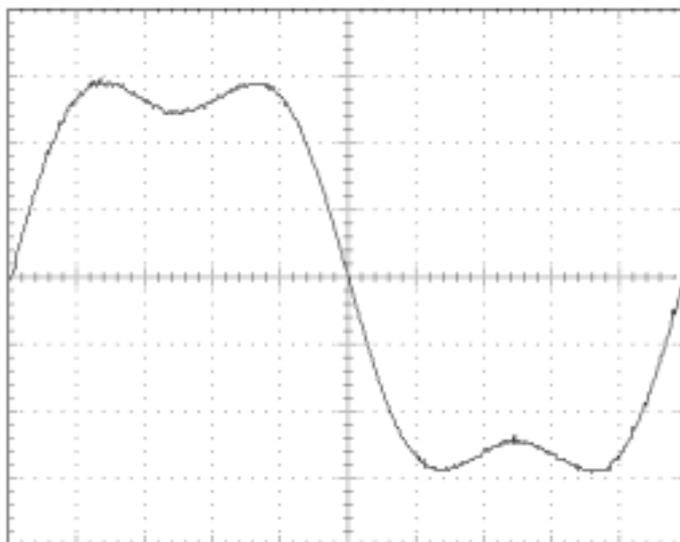
DST012

諧波	%
3	21.25



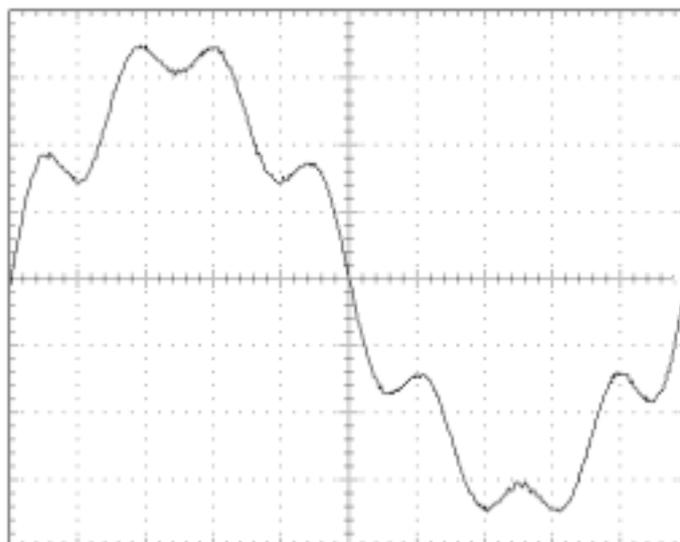
DST013

諧波	%
3	24.5



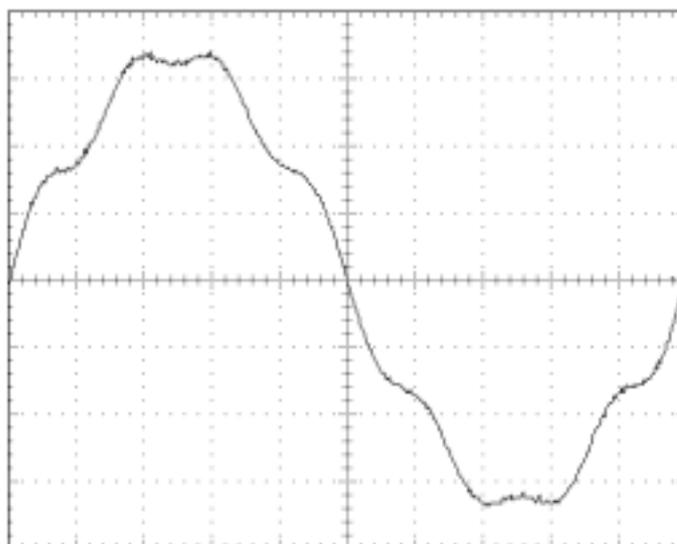
DST014

諧波	%
2	2.3
5	9.8
7	15.8
8	2.5



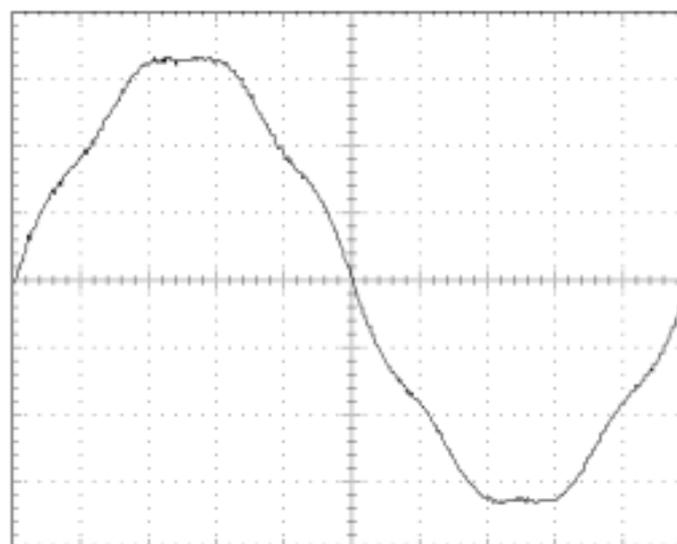
DST015

諧波	%
2	1.15
5	4.9
7	7.9
8	1.25



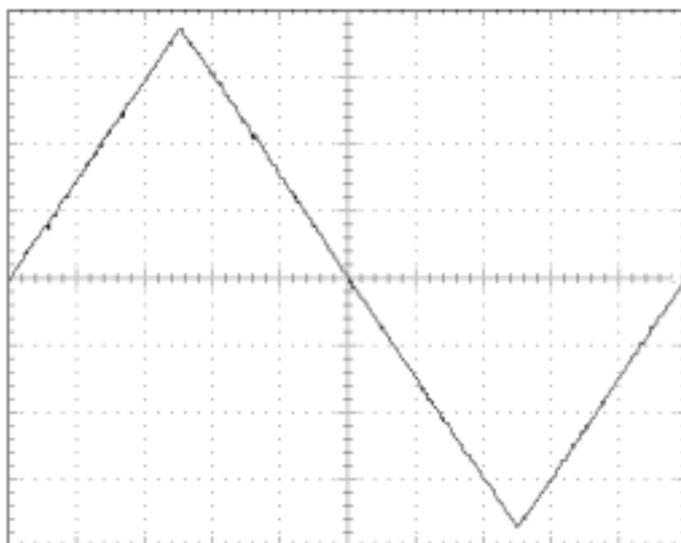
DST016

諧波	%
5	2.45
7	3.95



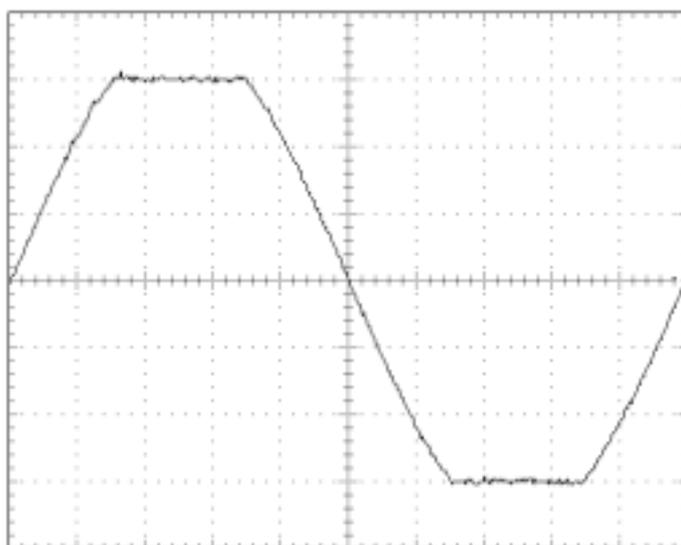
DST017

諧波	%
3	11
5	4.05
7	2
9	1.3



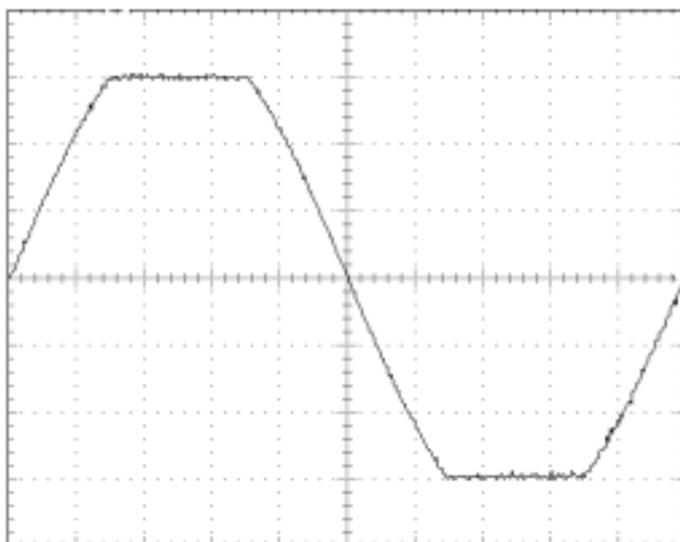
DST018

諧波	%
3	7.17
5	3.42
9	0.8



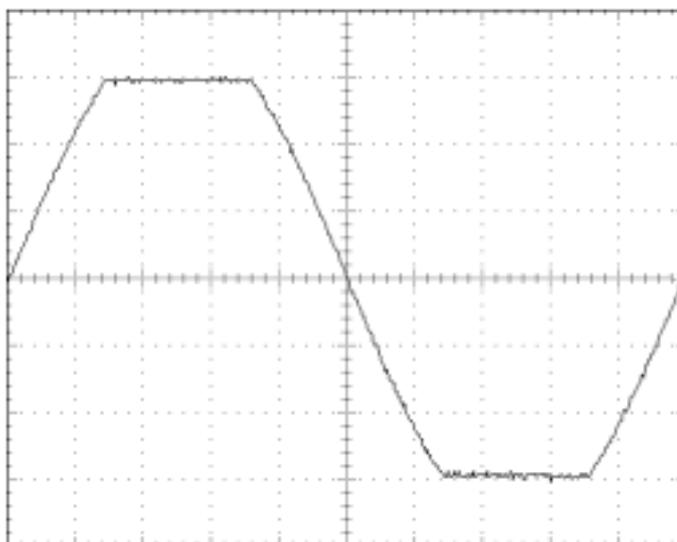
DST019

諧波	%
3	8.11
5	3.48
9	1



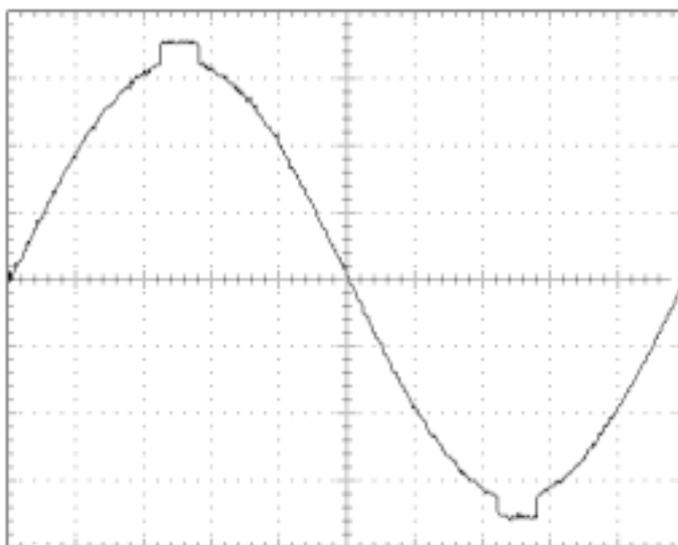
DST020

諧波	%
3	9.38
5	3.44
9	1.15



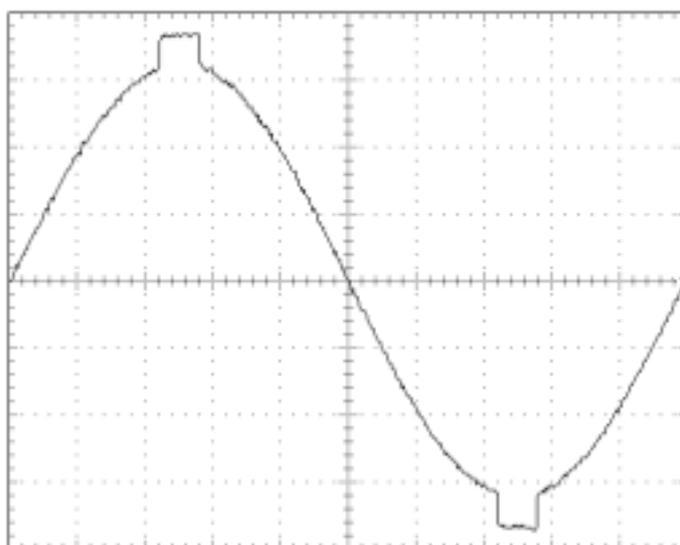
DST021

諧波	%
3	2
5	1.8
7	1.6
9	1.23
11	0.9



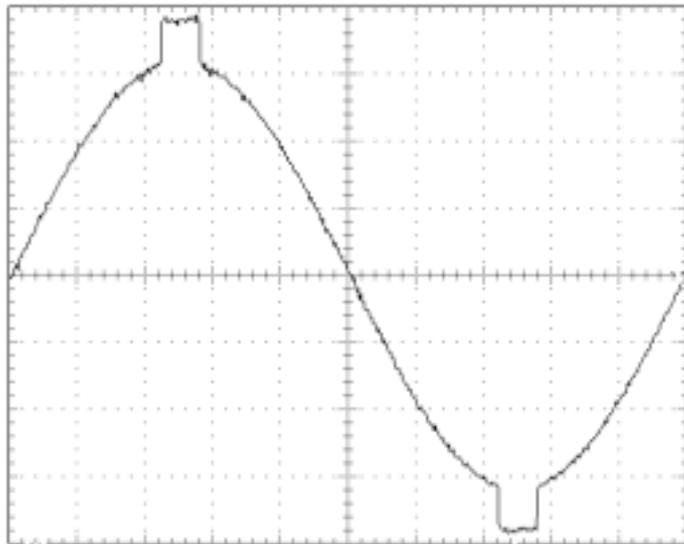
DST022

諧波	%
3	3
5	2.75
7	2.4
9	2
11	1.4
13	0.8



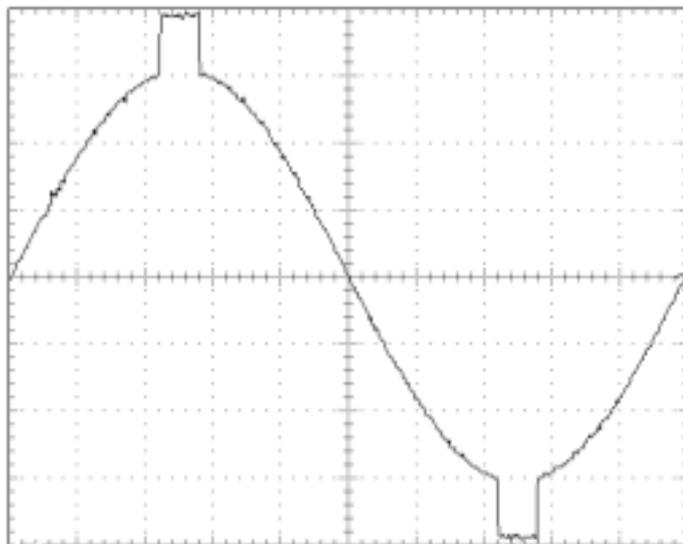
DST023

諧波	%
3	4.15
5	3.8
7	3.24
9	2.6
11	2
13	1.25



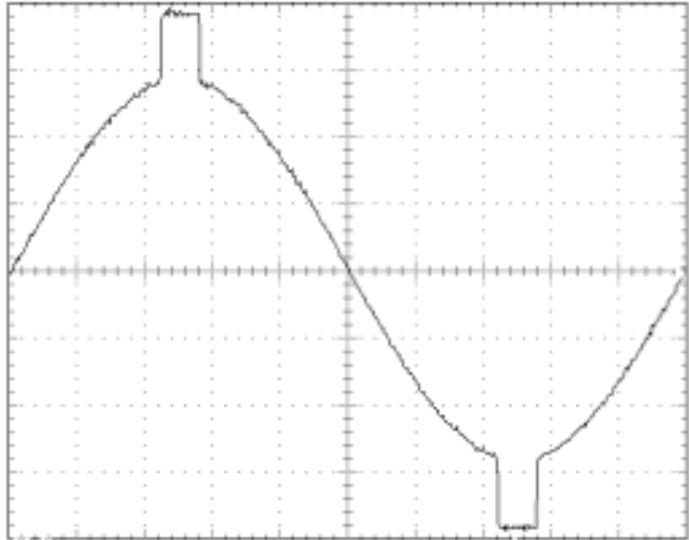
DST024

諧波	%
3	5.63
5	5.13
7	4.42
9	3.56
11	2.63
13	1.68
15	0.79
21	1.04
23	1.27
25	1.32
27	1.2
29	0.95



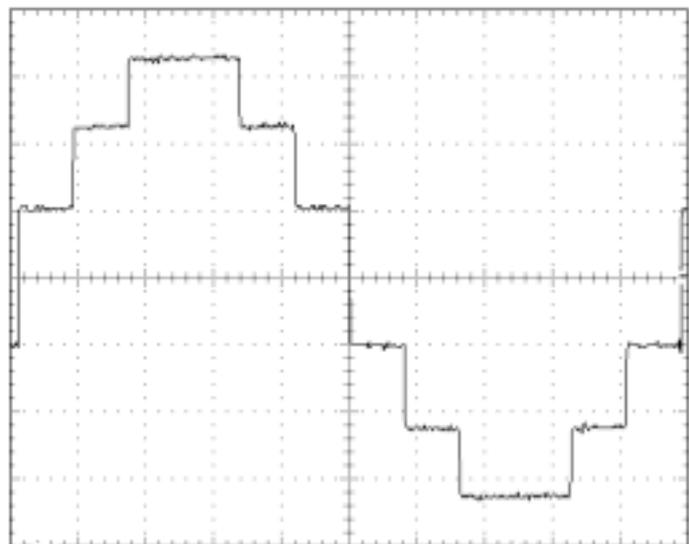
DST025

諧波	%
3	7.28
5	6.63
7	5.71
9	4.61
11	3.42
13	2.19
15	1.04
21	1.32
23	1.63
25	1.69
27	1.54
29	1.22



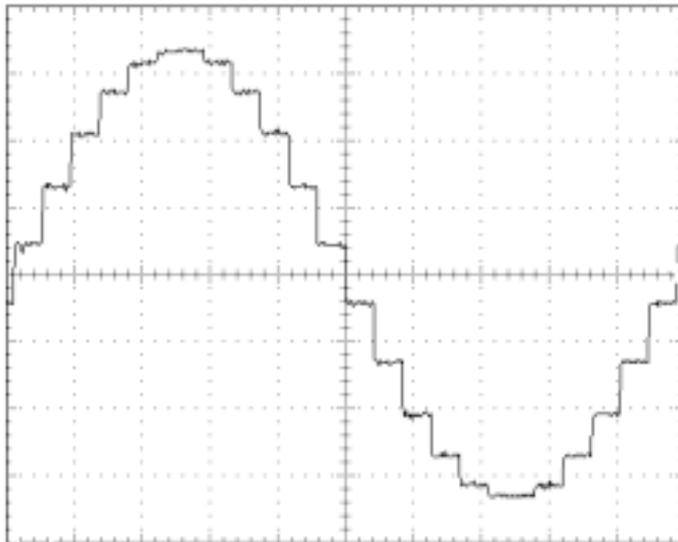
DST026

諧波	%
5	3.54
7	2.68
11	8.87
13	7.86
19	1.04
23	4.11
25	4.13
35	2.61
37	2.82



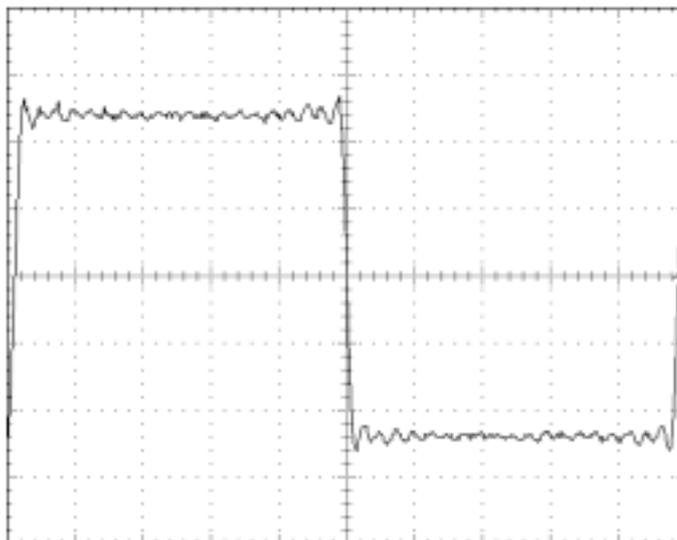
DST027

諧波	%
21	1.38
23	5.39
25	2.29



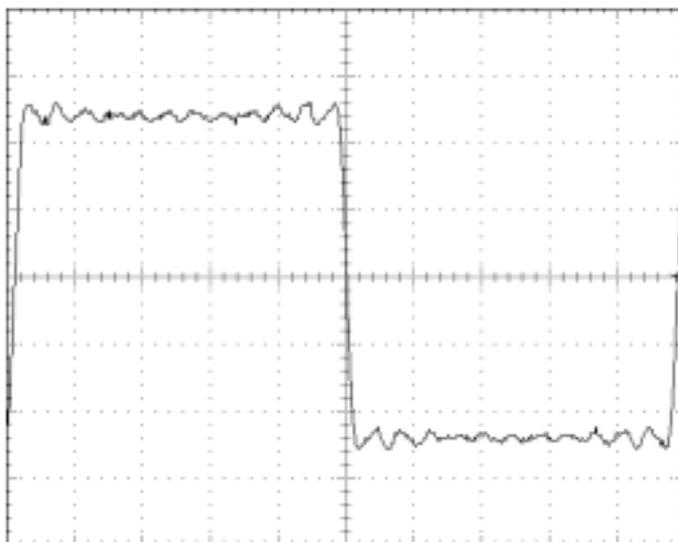
DST028

諧波	%
3	33.3333
5	20
7	13.8
9	10.8
11	8.5
13	7.2
15	6
17	5
19	5
21	4.5
23	4
25	3.5
27	2.95
29	2.5
31	2
33	2
35	2
37	2
39	2



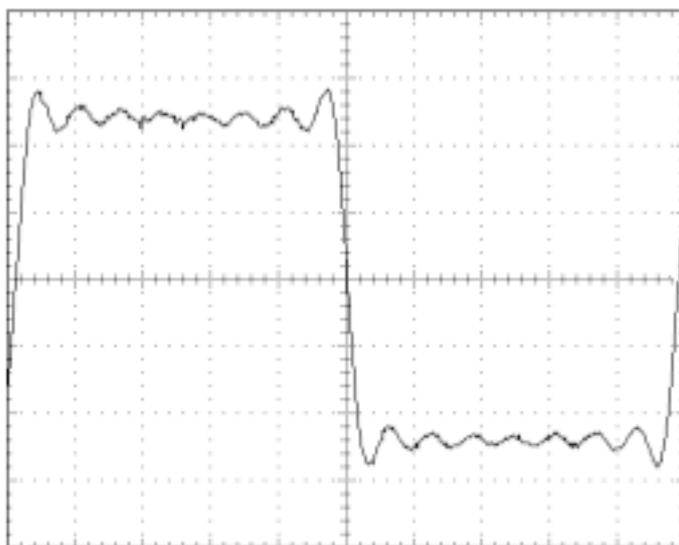
DST029

諧波	%
3	33.3333
5	20
7	13.8
9	10.8
11	8.5
13	7.2
15	6
17	5
19	5
21	4.5
23	4
25	1
27	1
29	1
31	1
33	1
35	1
37	1
39	1



DST030

諧波	%
3	33.3333
5	20
7	13.8
9	10.8
11	8.5
13	7.2
15	5.5



附錄 B 模態操作的參數

參數	選項	說明
V	0 – 300 (@ 0.1) V	電壓縮寫。
F	15 – 2K (@ 0.01) Hz	頻率縮寫。
Waveform	A/B	使用者可選擇在“CONFIG”中定義的波形 A 或 B。
Sync. source Phase	Immed/phase 0 – 359.99 (@ 0.01) Degree	這兩個參數可讓使用者設定輸出波形，並使其立即與來源波形同步，或產生相位差。詳細敘述如 3.4.2 節之“輸出設定”說明。
dV	-300 – +300V (@ 0.1 V)	若 dV > 0 時，由 dV 至 V 持續遞增，或若 dV < 0 時則遞減。
dF	-2000 – +2000 Hz (@ 0.1 Hz)	類似 dV 供頻率遞增(遞減)編程。
dTrigger	Auto / Manual	選擇“Auto”，輸出 V 和 F 會持續在每一段時間(=靜止時間)變更。請參閱下一參數。
Dwell time	0 – 999999 (@ 0.1) mSec.	每次輸出狀態改變成 V 或 F 前的持續時間。
count	1 – 30000	輸出狀態變更的總步驟。若使用者選擇 0，交流電源供應器會依據起始設定參數輸出，而不進行“STEP”操作。

表 B-1 Mode = STEP 可編程參數

參數	選項	說明
Base	Cyc/Tim	兩種基礎可供設定 LIST 模態。其中一種為 Cycle，另一種為 Time。若使用者選擇 Cycle，它表示 LIST 模態輸出會使用反向頻率為基礎。若使用者選擇 Time，則表示 LIST 模態輸出會使用 time 為基礎。
count	0 – 65535	此為全部列示輸出狀態的重複迴路總數。若使用者選擇 0，交流電源供應器會無限制輸出。
Trigger	AUTO/MANUAL	選擇“AUTO”表示每隔一段 t 時會自動更改 V 或 F 值 (t 值設定，請參閱下列說明)。選擇“MANUAL”表示使用手動更改以功能鍵觸發。
Sync. source Phase	Immed/phase 0 – 359.99	這兩個參數可讓使用者設定輸出波形，並使其立即與來源波形同步，或產生相位差。詳細敘述如 3.4.2 節之“輸出設定”說明。
Dwell point		
Start	0 – 39	此為迴路開始順序號碼。
End	0 – 39	此為迴路結束順序號碼。
Loop	1 – 9999	此為迴路計次數。
Vstart	0 – 300 (@ 0.1) V	在每一順序的第一步定義欲輸出之 V。
Vend	0 – 300 (@ 0.1) V	在每一順序的最後一步定義欲輸出之 V。
F	15 – 2K (@ 0.1) Hz	在每一順序定義欲輸出之 F。
Cycle	0.0 – 60000.0	此為順序持續時間。當 Cycle=0 時，執行才會停止。
Time	0 – 999999 mS (@ 1 mSec)	此為順序持續時間。當 Time=0 時，執行才會停止。
StepNO	1– 999	此為所有順序的步驟號碼。
Waveform	A/B	使用者可選擇在“CONFIG”中定義的波形 A 或 B。

表 B-2 Mode = LIST 可編程參數

參數	選項	說明
V	0 – 300 (@ 0.1) V	此為輸出電壓，以伏特為單位。
F	15 – 2K (@ 0.01) Hz	此為輸出頻率，以赫茲為單位。
Waveform	A/B	使用者可選擇在“CONFIG”中定義的波形 A 或 B。
Sync. source Phase	Immed/phase 0 – 359.99 (@ 0.01) Degree	這兩個參數可讓使用者設定輸出波形，並使其立即與來源波形同步，或產生相位差。詳細敘述如 3.4.2 節之“輸出設定”說明。
Duty	0 – 100 (@ 0.01) %	百分比表示超過一段時間的輸出時間間隔。
Count	0 – 65535 loops	此為全部列示輸出狀態的重複迴路總數。若使用者選擇 0，交流電源供應器會無限制輸出。
Period	0.1 – 999999 (@ 0.1) mS	在每一步驟之輸出狀態改變成 V 或 F 前的持續時間。
Trigger	AUTO/MANUAL	選擇“AUTO”表示每隔一段 t 時會自動更改 V 或 F 值 (t 值設定，請參閱下列說明)。選擇“MANUAL”表示使用手動更改以功能鍵觸發。

表 B-3 Mode = PULSE 可編程參數

附錄 C 使用者介面接腳配置

25 接腳 D 型公接頭：

接腳號碼	信號	接腳號碼	信號	說明
1	GND	14	系統使用	
2	GND	15	系統使用	
3	GND	16	系統使用	
4	GND	17	系統使用	
5	GND	18	系統使用	
6	GND	19	系統使用	
7	GND	20	系統使用	
8	GND	21	系統使用	
9	GND	22		
10	GND	23		
11	GND	24		
12	系統使用	25		
13	系統使用			

附錄 D 印表機(打印機)介面接腳配置

25 支接腳 D 型母接頭：

接腳號碼	信號	方向	接腳號碼	信號	方向
1	$\overline{\text{STROBE}}$	Out	14	$\overline{\text{FF}}$	Out
2	DATA0	Out	15	$\overline{\text{ERROR}}$	In
3	DATA1	Out	16	$\overline{\text{INIT}}$	Out
4	DATA2	Out	17	$\overline{\text{SLCT IN}}$	Out
5	DATA3	Out	18	GND	
6	DATA4	Out	19	GND	
7	DATA5	Out	20	GND	
8	DATA6	Out	21	GND	
9	DATA7	Out	22	GND	
10	$\overline{\text{ACK}}$	In	23	GND	
11	BUSY	In	24	GND	
12	PE	In	25	GND	
13	----				

附錄 E TTL I/O 接腳配置

9 支接腳 D 型母接頭：

接腳號碼	信號	方向	接腳號碼	信號	方向
1	$\overline{\text{TRANS}}$	暫態	6	GND	
2	AC ON	啓用輸出	7	GND	
3	$\overline{\text{TRIG}}$	觸發	8	GND	
4	$\overline{\text{INH}}$	遠端抑制	9	GND	
5	-----				

附錄 F 非正弦波形輸出電壓 RMS 檔位表

波形	比例	V 檔位	V 檔位
SIN	1	(150V)	(300V)
SQR	1	150	300
CSIN	1	150	300
DST01	1.0326	145.3	290.5
DST02	1	150	300
DST03	1	150	300
DST04	1	150	300
DST05	1.0101	148.5	297
DST06	1.0225	146.7	293.4
DST07	1.0141	147.9	295.8
DST08	1	150	300
DST09	1	150	300
DST10	1	150	300
DST11	1	150	300
DST12	1	150	300
DST13	1	150	300
DST14	1.0326	145.3	290.5
DST15	1	150	300
DST16	1.2211	122.8	245.7
DST17	1	150	300
DST18	1	150	300
DST19	1	150	300
DST20	1	150	300
DST21	1.0635	141	282.1
DST22	1.0985	136.5	273.1
DST23	1.1354	132.1	264.2
DST24	1.1844	126.6	253.3
DST25	1.2366	121.3	242.6
DST26	1	150	300
DST27	1	150	300
DST28	1	150	300
DST29	1	150	300
DST30	1	150	300

附錄 G 韌體版本 2.00 以下的 List 模態參數

Mode = LIST

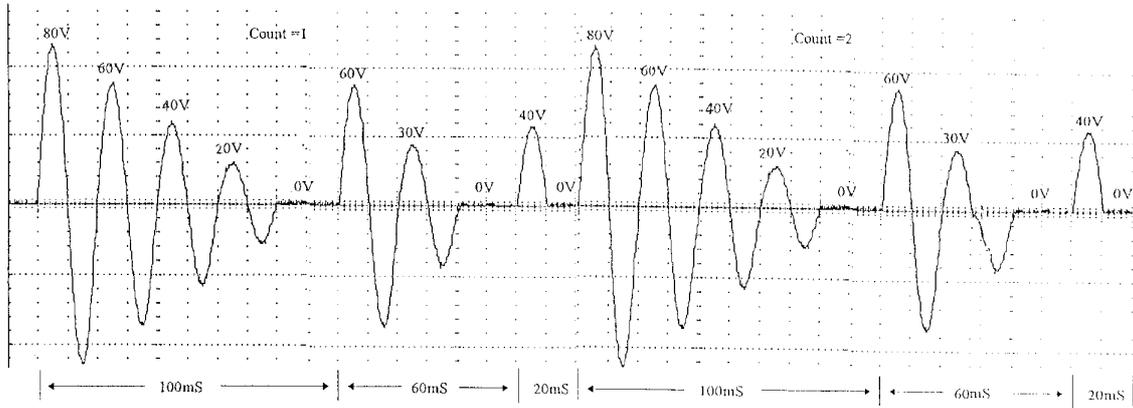


圖 G-1 List 暫態

在 LIST 模態下，使用者可使用參數 V、F 和 t 一步一步指定輸出暫態的狀態。

範例：

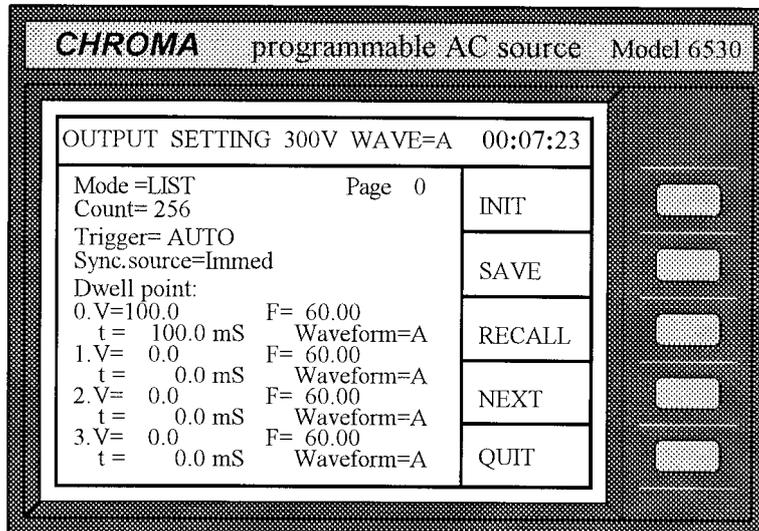
起始設定 V 和 F： V = 40V、F = 50Hz、waveform = A；Trigger=Auto、Sync.
source=phase、phase=0 degree。

V0 = 80V,	F0 = 50Hz,	t0 = 20	mSec,	waveform = A;
V1 = 60V,	F1 = 50Hz,	t1 = 20	mSec,	waveform = A;
V2 = 40V,	F2 = 50Hz	t2 = 20	mSec,	waveform = A;
V3 = 20V,	F3 = 50Hz	t3 = 20	mSec,	waveform = A;
V4 = 0V,	F4 = 50Hz	t4 = 20	mSec,	waveform = A;
V5 = 60V,	F5 = 50Hz	t5 = 20	mSec,	waveform = A;
V6 = 30V,	F6 = 50Hz	t6 = 20	mSec,	waveform = A;
V7 = 0V,	F7 = 50Hz	t7 = 20	mSec,	waveform = A;
V8 = 40V,	F8 = 50Hz	t8 = 10	mSec,	waveform = A;
V9 = 0V,	F9 = 50Hz	t9 = 10	mSec,	waveform = A;

處理順序在 t10=0 停止並重複整個週期 2 次第(參閱圖 G-1)。

操作程序如下所示：

- 依 3.3.2 敘述的程序選擇 LIST 模態。其 LCD 畫面顯示如下：



- 移動游標到 “Count=”一行。

Count= _ 256

- 按 **2**、**ENTER** 設定重複次數。(跳過 Trigger=AUTO，並保留 Count=0。t 表示無限次。)

Count= 2

- 移動游標至 “Sync. source=”一行。按 **▲** 選擇 Sync. source 為相位直到 “phase” 出現，然後按 **ENTER**。

Sync. source=Immed

Sync. source=phase phase= 0.0

5. 移動游標到 “phase=”。按 **0**、**ENTER** 以設定相位角度。

```
Sync. source=phase  phase=  00.0
```

6. 移動游標至 “0.V=100.0”一行。按 **8**、**0**、**ENTER** 以設定 v=80。

```
0.V= _100.0      F=  60.00
```

```
0.V=  80.0      F= _60.00
```

7. 游標右移以便編程 F。按 **5**、**0**、**ENTER** 以設定 F=50。

```
0.V=  80.0      F=  50.00
```

8. 移動游標至 “t=”一行。按 **5**、**0**、**ENTER** 以設定 t=20 mS。

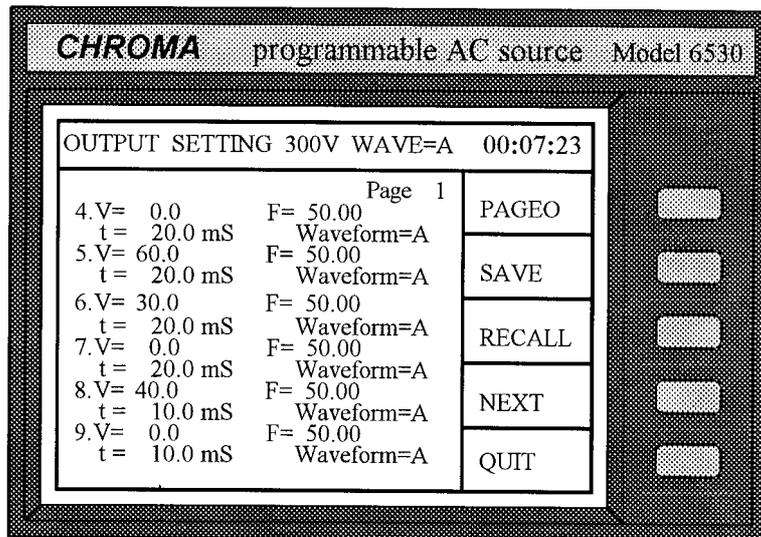
```
t=  _100.0
```

```
t=  20.0
```

9. 移動游標至 “Waveform=A”一行。按 **ENTER** 以保持其不變。

10. 重複步驟 6 至 9，並輸入想要的數值 V1=60V、F1=50Hz、t1=20mS V2=40V、F2=50Hz、t2=20mS；V3=20V、F3=50Hz、t3=20mS。

11. 按功能鍵 **NEXT** 以進入第二頁，並設定順序 4。重複步驟 6 至 9，以輸入想要的數值 V4=0V、F4=50Hz、t4=20mS；V5=60V、F5=50Hz、t5=20mS；V6=30V、F6=50Hz、t6=20mS；V7=0V、F7=50Hz、t7=20mS；V8=40V、F8=50Hz、t8=10mS；V9=0V、F9=50Hz、t9=10mS。(針對任何順序，時間指定為 0 可結束該順序。其相對應順序不會被執行，LIST 模態會停在該順序。現設定 t10=0。)



12. 一旦結束，按 **PAGE0** 進入 Page0。然後按 **INIT** 以起始設定 LIST 模態，按 **TRIG** 開始輸出在 LIST 模態下編程的功率規格。

13. 按 **QUIT** 結束 LIST 模態下的操作，LCD 會回到主操作畫面。

註 1：當使用者編程 V/F/t 步驟超出 page0，須按 **NEXT** 來延伸 LCD 畫面至其他頁，按 **PREV** 可回到前一頁。除此之外，按 **PAGE0** 可讓使用者直接回到 page 0。順序總次數為 100，由順序 0 到 99。

註 2：預先編程的輸出條件可利用功能鍵 **SAVE** 和 **RECALL** 儲存及呼叫。詳情請參閱 3.2.2.11 和 3.2.2.12 中的操作範例。

註 3：若 “initiate continuous=” 設成 ON，在第一回輸出後，**INIT** 不會顯示。使用者可再次按 TRIG 若須輸出在相同 LIST 模態中久一些。若 “initiate continuous=” 設成 OFF，使用者可先按 **INIT** 以進行起始設定。

註 4：若 Trigger=MANUAL，按 **TRIG** 則交流電源供應器會執行編程的參數一次。此結果同 count=1。

註 5：在 LIST 模態下結束輸出，最後一個順序狀態不會在輸出中保留。交流電源供應器若 “Output Status=RUN”，會於固定模態下輸出 V、F 值。若 “Output Status=PAUSE”，則輸出會取消。

Mode=LIST 可編程參數列示於下一頁。

參數	選項	說明
count	0 – 65535	此為全部列示輸出狀態的重複迴路總數。若使用者選擇 0，交流電源供應器會無限制輸出。
Trigger	AUTO/MANUAL	選擇 “AUTO” 表示每隔一段 t 時會自動更改 V 或 F 值 (t 值設定，請參閱下列說明)。選擇 “MANUAL” 表示使用手動更改以功能鍵觸發。
Sync. source Phase	Immed/phase 0 – 359.99 (@ 0.01) Degree	這兩個參數可讓使用者設定輸出波形，並使其立即與來源波形同步，或產生相位差。詳細敘述如 3.4.2 節之“輸出設定”說明。
Dwell point		
V	0 – 300 (@ 0.1) V	在每一順序定義欲輸出之 V。
F	15 – 2K (@ 0.1) Hz	在每一順序定義欲輸出之 F。
Time	0 – 999999 mS (@ 0.1 mSec)	此為順序持續時間。當 Time=0 時，執行才會停止。
Waveform	A/B	使用者可選擇在“CONFIG”中定義的波形 A 或 B。

表 G-1 Mode=LIST 可編程參數