

目錄	頁數
<b>安全說明</b> .....	<b>3</b>
安全符號.....	3
安全指示.....	4
<b>產品介紹</b> .....	<b>6</b>
動作原理.....	8
面板介紹.....	11
前面板.....	11
後板 .....	14
<b>安裝</b> .....	<b>16</b>
安裝位置.....	17
開機 .....	18
過電壓保護設定 .....	19
負載線的連接 .....	21
輸出 ON/OFF .....	22
<b>操作</b> .....	<b>23</b>
CH1/CH2 獨立模式.....	23
CH3 獨立模式.....	25
CH1/CH2 串聯模式.....	27
共同接地端的串聯.....	30
CH1/CH2 並聯模式.....	33
<b>遠端輸出控制</b> .....	<b>36</b>







<b>性能確認</b> .....	<b>37</b>
SPD-3606 預設值 .....	38
輸出電壓確認.....	39
串聯電壓確認.....	42
輸出電流確認.....	44
OVP 確認 .....	47
記錄表 .....	51
<b>常見問題與解決方案</b> .....	<b>53</b>
<b>附錄</b> .....	<b>54</b>
保險絲更換.....	54
VOLUME GUARD (選購配備).....	55
<b>產品規格</b> .....	<b>56</b>
DECLARATION OF CONFORMITY .....	58

## 安全說明

這章包含 SPD-3606 產品的操作，以及儲存時必需遵照的重要安全指示。使用者在操作前請先詳細閱讀以下指示，以確保安全並使機器保持在最佳狀態。

### 安全符號

這些安全符號會出現在使用說明書或機器上。

 警告	確認產品在某一情況下或實際應用上可能對人體造成傷害或生命損失。
 注意	確認產品在某一情況下或實際應用上可能對產品本身或其他產品造成損壞。
 危險	高電壓
 注意	請參考這本操作手冊內容
	保護導體端子
	接地端子

## 安全指示

### 一般指導方針



注意

- 不要將重物或易燃物放在本機上。
- 避免嚴重的撞擊或不當的處置而損傷機器。
- 連接儀器時需採取排除靜電的預防措施。
- 只使用與端子匹配的連接器，不用裸線。
- 不要阻塞側板和後板的通風口。
- 除非你是符合資格的維修人員，否則不要自行拆裝 SPD-3606 的機器。

註：

EN 61010-1:2001 標示量測等級以及需求如下敘述：

量測等級 IV : 測量低電壓的供應端電源。

量測等級 III : 測量建築物內供電設施。

量測等級 II : 測量直接連接到低電壓設備的電路。

量測等級 I : 測量直交流市電以下的電路。

電源供應



警告

- 交流電源輸入 : 115V/230V ±15%，50/60Hz。
- 電源線的接地線需連接到接地端，以避免電擊。

保險絲



警告

- 保險絲類型 : T10A/ 250V。
- 開機前確認保險絲的安裝類型正確無誤。
- 為了確保有效的防火措施，只限於更換特定樣式和額定值的保險絲。
- 更換保險絲前先切斷電源。
- 更換保險絲前請先排除造成保險絲損壞的原因。

清潔

- 清潔前先切斷電源。
- 以中性洗滌劑和清水沾濕柔軟的布擦拭儀器。不要直接將清潔劑噴灑到機器上。
- 不要使用含碳氫化合物，氯化物或類似的溶劑，亦不可使用含研磨成份的清潔劑。

- 操作環境
- 使用地點: 室內，避免直接日曬，灰塵以及強烈磁場的地方。
  - 相對濕度: <80%
  - 海拔: < 2000m
  - 環境溫度: 0°C 到 40°C
- 儲存環境
- 室內
  - 相對濕度: < 70%
  - 溫度: -10°C 到 70°C

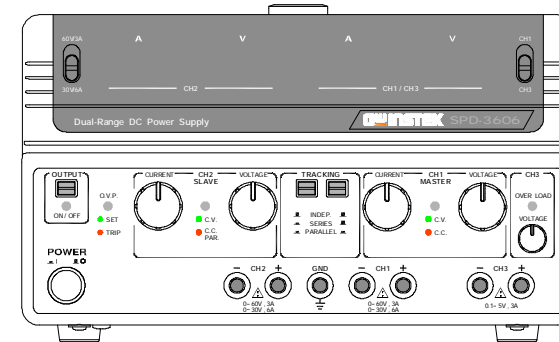


**警告：**這是甲類的量測設備，在居住的環境中使用時，可能會造成射頻干擾，在這種情況下，使用者會被要求採取某些適當的對策。

## 產品介紹

本章說明 SPD-3606 的主要特性和前/後面板介紹，接著下一章介紹儀器的安裝和開機以及設定操作環境。

開始進行儀器檢驗，請參考性能確認章節(第 37 頁)。



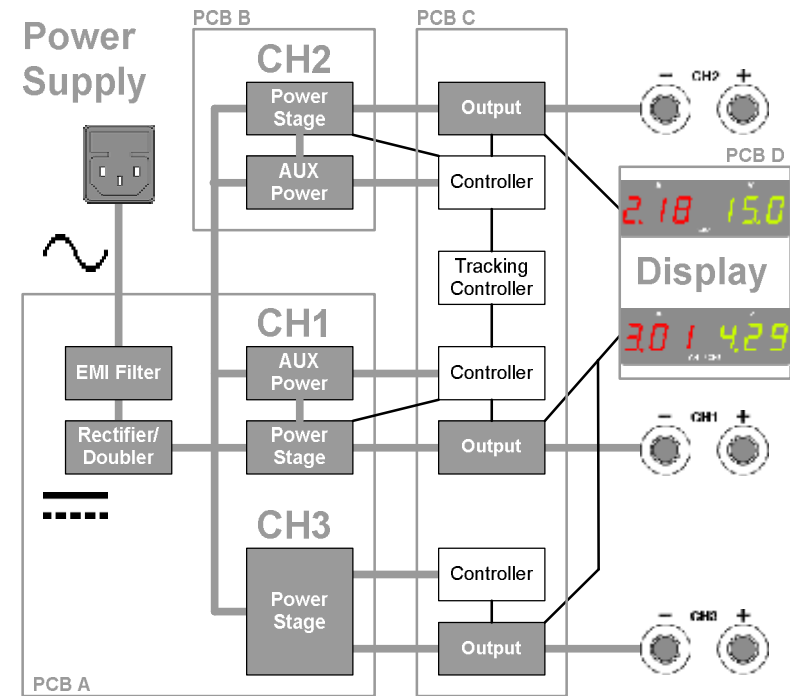
主要特性	SPD-3606 的主要特性 .....7
理論	動作原理.....8
面板介紹	前面版.....11
	後板.....14
CV/CC	CV/CC交越特性.....15

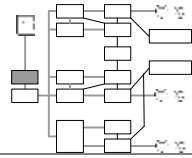
## SPD-3606 的主要特性

- |           |   |
|-----------|---|
| <b>性能</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 低噪音(<math>\leq 50\text{dB}</math>，由散熱片溫度自動調整風扇的運轉)。</li> <li>• 高效率，滿載最低效率<math>\geq 70\%</math>。</li> <li>• 輸出 On/Off 響應快(<math>\leq 100\text{ms}</math>)。</li> <li>• 低溫度係數(<math>\leq 100\text{ppm}/^\circ\text{C}+3\text{mV}</math>，<math>\leq 150\text{ppm}/^\circ\text{C}+3\text{mA}</math>)。</li> <li>• 堅固輕巧(6kg)。</li> </ul> |
| <b>操作</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 定電壓操作。</li> <li>• 定電流操作。</li> <li>• 串聯操作。</li> <li>• 並聯操作。</li> <li>• 輸出 On/Off 控制。</li> <li>• 三組輸出電壓控制。</li> <li>• CH1 及 CH2 輸出檔位選擇: 60V/3A 或 30V/6A。</li> <li>• LED 數位顯示。</li> </ul>   |
| <b>保護</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 過電壓保護(OVP)。</li> <li>• 過載保護。</li> <li>• 輸出反極性保護。</li> </ul>  |
| <b>介面</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 遠端控制輸出 On/Off 端子。</li> </ul>   |

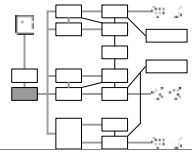
## 動作原理

方塊圖	<p>電源供應器從內部將 AC 電源轉換成 DC 電源。CH 1/2/3 控制並產生實際的 DC 輸出。顯示器顯示輸出和過電壓保護 (OVP) 準位，以及接收每一通道的回饋值。內部元件分佈在 4 個電路板 A ~ D 上。每一模組的詳細敘述請參考下一頁。</p>
-----	---

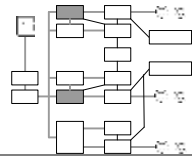


**EMI 濾波器**

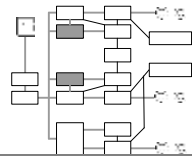
除了抑制傳導性電磁干擾，此 EMI 濾波器包含保護線路，如突波抑制電阻和突波吸收器，在連續開機，正常操作和 AC 電源變動下保護內部線路。

**整流/倍壓單元**

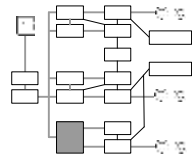
此整流器可轉換 AC 電源到 DC 電源。115V±15% 的 AC 電源使用倍壓電路，230V±15% 的 AC 電源使用全波整流器，內部的選擇器會自動切換。DC 電壓最後達到 240V ~ 370V。

**CH1/2 功率級**

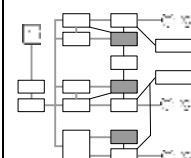
CH1 和 CH2 的功率級使用半橋轉換器和線性調整器的組合產生輸出。半橋轉換器採用高頻率轉換的 PWM(脈波寬度調節器)，線性調整器則可將輸出電壓調降到 0V。

**CH1/2 輔助電源**

CH1 和 CH2 的輔助電源產生±12V，+5V，和+12 V 等四組不同電源提供週邊元件使用，比如類比/數位控制器，繼電器，LED 顯示器和風扇。

**CH3 功率級**

CH3 的功率級產生輔助電源及主電源輸出。使用返馳式轉換器和線性調節器的組合產生輸出效能較 CH1/2 低。返馳式轉換器產生±12V 之 ICs 用電源和 4~8V 穩定的輸出電壓。

**CH1/2/3 控制器**

CH1，2 和 3 的控制器負責 SPD-3606 和使用者之間的介面，主要由幾個子單位組合而成，包含：

- 回饋控制單元
- 過電壓保護單元
- 風扇控制單元

每一種控制單元的詳細敘述如下：

**回饋控制單元**

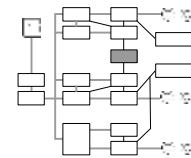
回饋控制單元接收電壓/電流控制信號及系統實際的回授信號單元。經誤差放大器，產生對 DC 功率級的控制，達到系統的最佳穩定度。

**過電壓保護單元**

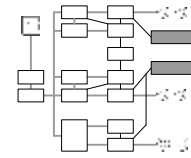
使用 SVR (小型的可變電阻)設定電壓保護點，當輸出電壓準位超過設定的準位時，使 OVP 的控制單元關閉輸出。

**風扇控制單元**

風扇控制器使用 NTC(負溫度係數)電阻根據溫度的變化改變風扇控制電壓，達到低噪音和線性速度控制。

**串並聯控制單元**

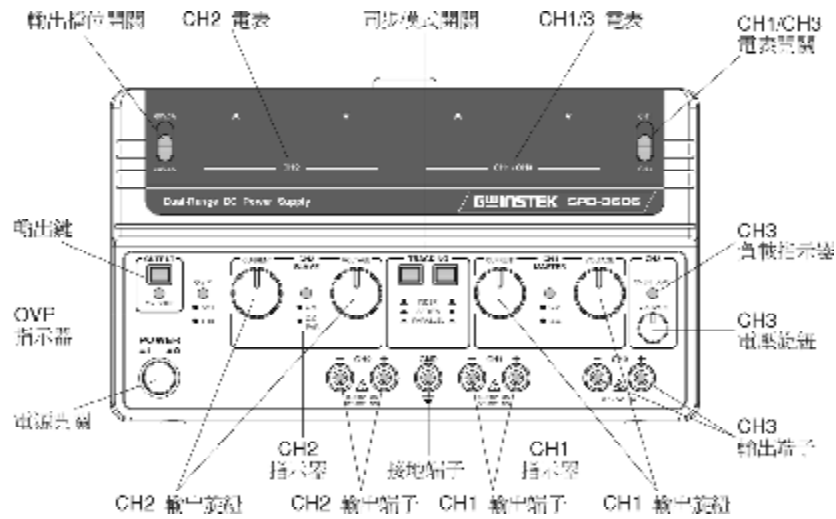
在串聯或並聯模式時，串並聯控制器控制 CH2 的輸出準位。在串聯模式，CH2 的輸出電壓是由 CH1 輸出電壓準位控制。在並聯模式，CH2 的輸出電流是由 CH1 輸出電流準位控制。


**LED 顯示單元**

LED 顯示單元顯示 CH1/2/3 輸出電壓/電流準位。A/D 轉換器可將每一通道的類比信號轉換成數位信號來顯示。

## 面板介紹

### 前面板



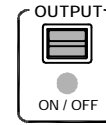
<p>電源開關</p>	<p><b>POWER</b></p> 	<p>電源切換到 On 或 Off。開機的相關說明，請參考第 17 頁。</p>
-------------	---	--

OVP 指示器



啓用 OVP 設定時，指示器亮綠燈，當輸出電壓超過設定時紅燈亮。有關過電壓保護的詳細說明請參考第 19 頁。

輸出鍵



輸出切換到 On (綠燈亮)或 Off (綠燈熄)，三組通道同時輸出。

輸出檔位鍵



選擇輸出檔位: 60V/3A 或 30V/6A。

CH2 表頭

顯示 CH2 的電流(A)和電壓(V)。



串並聯模式鍵



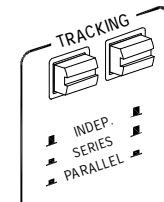
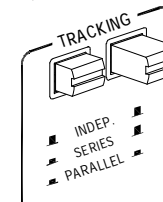
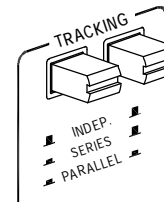
開啓並選擇串並聯模式。詳細描述請參閱第 27 頁(串聯)和第 33 頁(並聯)。



獨立

串聯


並聯



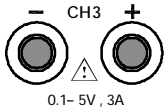
CH1/3 表頭 + 切換開關

顯示 CH1 或 CH3 的電流(A)和電壓(V)。使用右邊的開關選擇 CH1(上)或 CH3(下)。



CH3 過載指示器	OVER LOAD 	CH3 的輸出大於 3A 額定電流時，指示器亮紅燈，CH3 由恆定電壓(CV)模式轉變為恆定電流(CC)模式。
-----------	--	---

CH1/2/3 輸出端子



連接負載線。負載線的連接請參閱第 21 頁。

CH1 CV/CC 指示器



在恆定電壓(CV)的操作模式下，指示器亮綠燈，在恆定電流(CC)的操作模式下，指示器亮紅燈。恆定電壓(CV)/恆定電流(CC)的特性請參考第 15 頁。

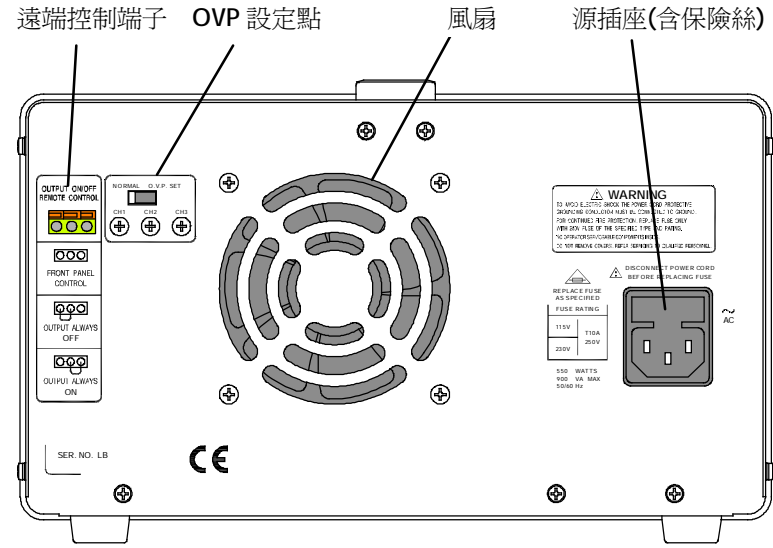
CH 2 CV/CC/PAR 指示器

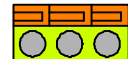


獨立模式:  
在恆定電壓(CV)的操作模式下，指示器亮綠燈，在恆定電流(CC)的操作模式下，指示器亮紅燈。

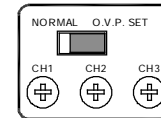
並聯模式(第 33 頁):  
在並聯操作模式下，CH 2 的指示燈一直亮紅燈 (PAR)，CH 1 的指示器顯示在 CV/CC 狀態。

後板



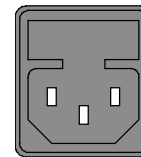
遠端控制端子	OUTPUT ON/OFF REMOTE CONTROL 	遠端控制輸出 On/Off。請參閱第 36 頁說明。
--------	--	----------------------------

OVP 設定點



設定 CH1/2/3 的過電壓保護值。請參閱第 19 頁。

電源插座(含保險絲座)

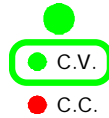


電源插座接受交流電源為 115V/230V，50/60Hz。請參閱第 18 頁。  
電源插座(含保險絲)。保險絲的更換請參閱第 54 頁。

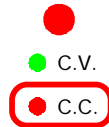
### CV/CC 交越特性

<b>背景</b>	SPD-3606 可根據負載的條件自動在恆定電壓模式 (CV)和恆定電流模式(CC)之間切換。
-----------	---

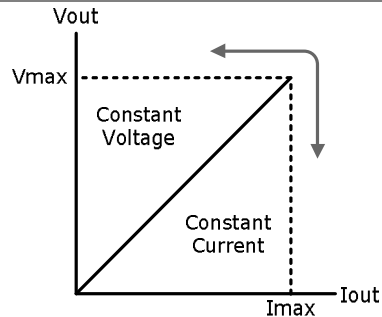
電流準位小於輸出設定時，SPD-3606 在恆定電壓模式操作，前面板的指示器亮綠燈(C.V.)，電壓準位維持在設定值，電流準位根據負載條件變動，直到達到輸出電流設定值時，進入恆定電流模式(CC)。



電流準位達到輸出電流設定值時，SPD-3606 開始在恆定電流模式下操作，前面板的指示器亮紅燈(C.C.)，電流準位維持在設定值，電壓準位則低於設定值。當電流準位比設定值低時，SPD-3606 回到恆定電壓模式(CV)。

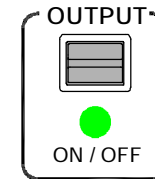
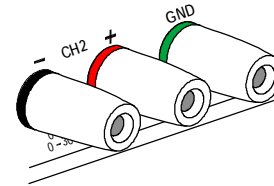
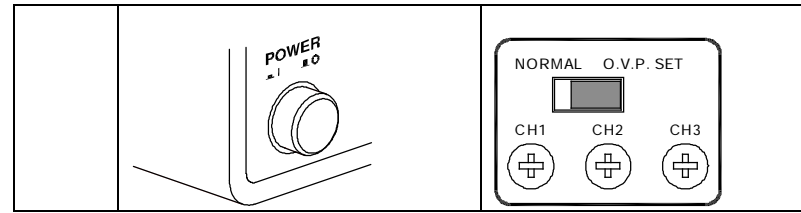


方塊圖



### 安裝

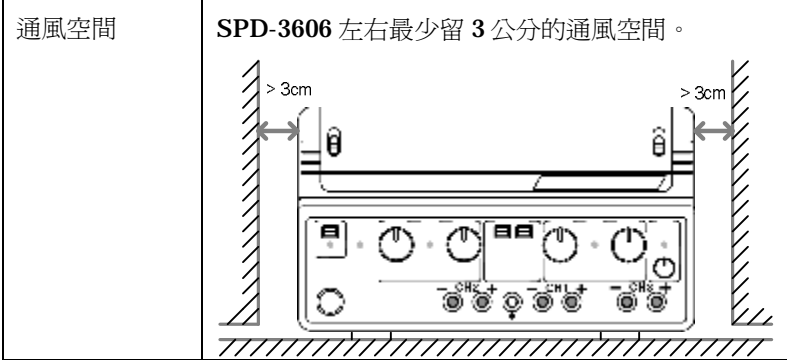
本章描述如何在操作前正確開機並安裝 SPD-3606。功能檢查請參考第 37 頁性能確認的章節。



安裝位置	安裝位置.....	17
開機	開機.....	18
OVP	過電壓保護設定.....	19
負載線	負載線的連接.....	21
輸出	輸出 On/Off.....	22

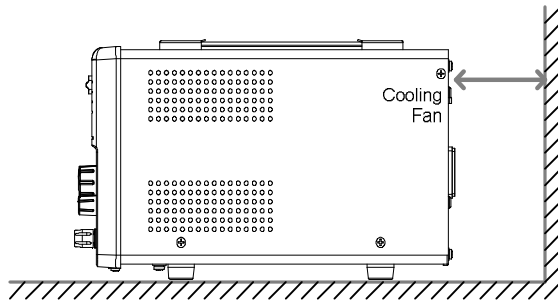


安裝位置

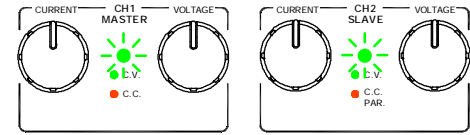
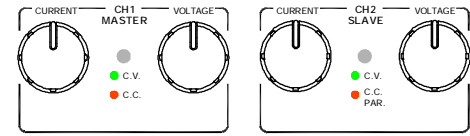
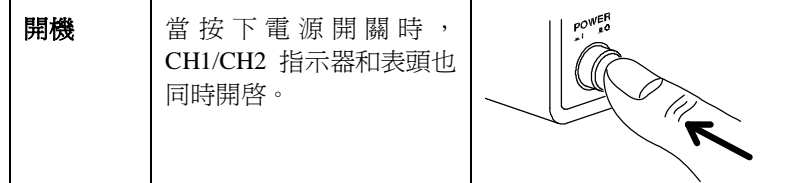


打開風扇

風扇的座落於後板，必需在 SPD-3606 背面空出額外的空間以便通風。

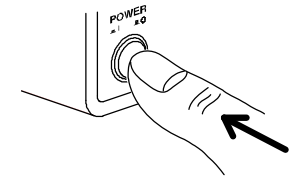


開機



關機

再按一次電源開關，兩秒後，表頭和指示器都關閉。

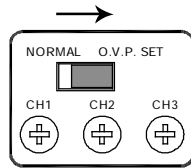


**過電壓保護設定**

<b>背景</b>	過電壓保護是保護 SPD 和 DUT 在超出設定電壓時獲得保護。操作前先設定最大的輸出電壓限制，當電壓超過這個限制時，指示器顯示過電壓狀態，輸出立刻關閉。
-----------	---

**OVP 設定**

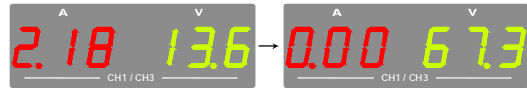
1. 將後板開關切至“O.V.P. SET”位置。



2. 前板的 OVP 指示器亮綠燈顯示 OVP 已在設定狀態。



3. 電壓表頭顯示 OVP 設定準位取代輸出準位。電流電表顯示 0 (0.00)。



4. 使用後板端子調整 OVP 準位，前板電壓表頭的設定如下：

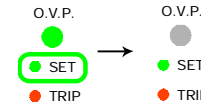
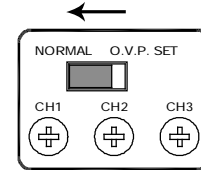


設定檔位	CH1	1.0V ~ 67.0V
	CH2	1.0V ~ 67.0V
	CH3	0.1V ~ 6.0V

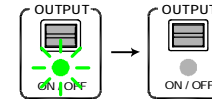
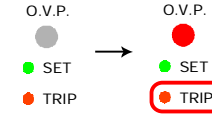
- 使用 CH1/CH3 的表頭開關選擇至 CH3 位置並設定 CH3 的 OVP。



5. 設定完後，將後板開關切回“Normal”的位置，前板的 OVP 指示器關閉。



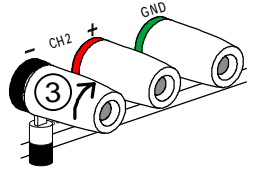
當 OVP 被啟動時... CH1/2/3 的一個輸出電壓超過 OVP 設定時啟動 OVP，此時，指示器亮紅燈，輸出立即關閉。



負載線的連接

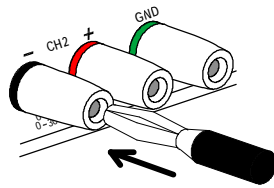
標準附件 (GTL-104)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 逆時針旋轉端子把端子鬆開。</li> <li>2. 插入負載線端子。</li> </ol>	
----------------	---	--

3. 順時針旋轉端子把端子鎖緊。



香蕉插頭

將香蕉插頭插入端子座內。



負載線的類型

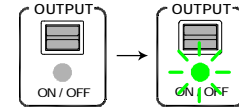
使用附件以外的負載線必先確認其電流量足以補償負載線的最低壓降和負載線的阻抗。每一條負載線的壓降不應超過 0.5V。下表為負載線在 450A/cm<sup>2</sup> 的額定電流。

負載線的尺寸(AWG)	最大電流(A)
20	2.5
18	4
16	6
14	10
12	16

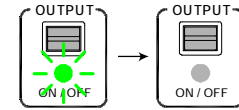
輸出 ON/OFF

面板操作

按一次輸出鍵，立即輸出 CH1/2/3 的電壓。



再按一次則關閉輸出。



自動輸出 Off

在輸出 On 的情況下，發生以下任何動作，機器會自動關閉輸出以避免突然改變輸出準位造成儀器的損壞。

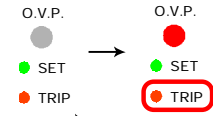
改變檔位



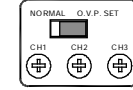
改變同步模式: 獨立/串聯/並聯



OVP 動作

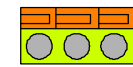


OVP 設定模式



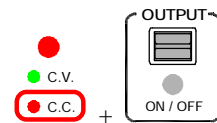
遠端控制

在遠端控制模式時前面板的輸出控制是不能啟動的。



CV/CC 亮紅燈表示沒有輸出

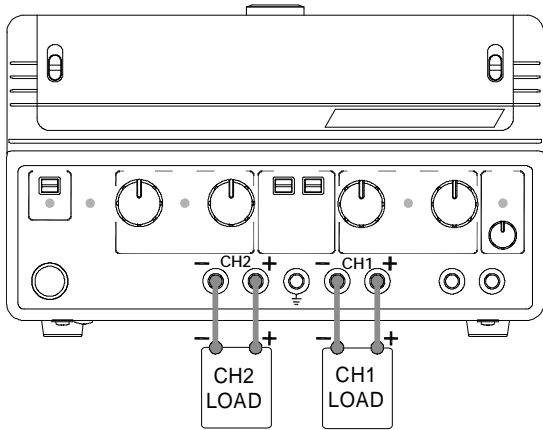
當機器內部有問題時，會關閉輸出，CV/CC 的指示器亮紅燈。此時連絡維修服務中心。



## 操作

### CH1/CH2 獨立模式

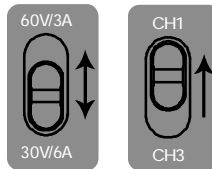
背景/連接 CH1 和 CH2 為獨立輸出以及獨立控制操作。



額定輸出 每個通道 0 ~ 30V/0~6A 或 0~60V/0~3A

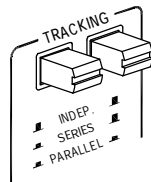
設定步驟

1. 選擇輸出範圍:60V/3A 或 30V/6A。設定 CH1/CH3 的表頭顯示開關到 CH1 的位置。



2. 設定同步開關到:

INDEP, ■ + ■。

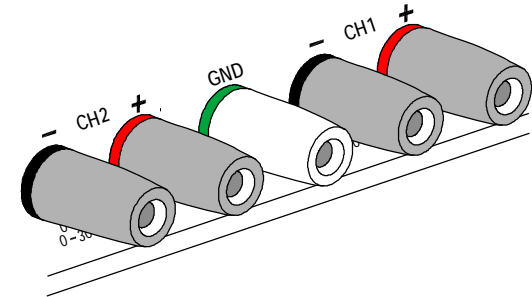


3. 若需要設定 OVP，請參考第 19 頁。

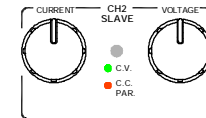
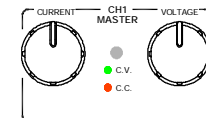
O.V.P.



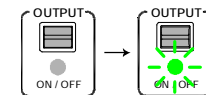
4. 連接負載到面板端子 CH1 的+/-端，或 CH2 的+/-端。



5. 使用每一通道的控制鈕設定輸出電壓和電流。

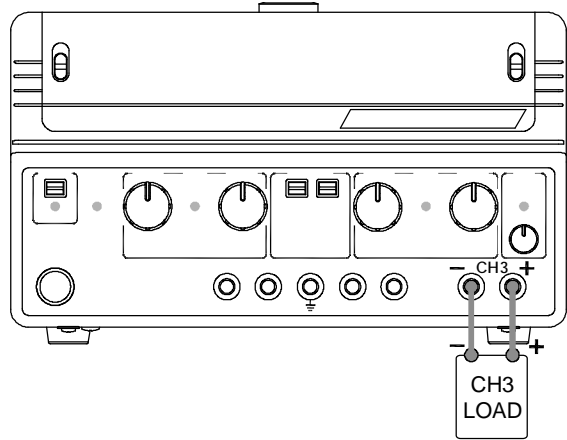


6. 按輸出鍵，輸出指示器轉為綠燈。



### CH3 獨立模式

背景/連接	CH3 額定電壓為 0.1 ~ 5V，最大 3A。不管 CH1 或 CH2 在那個操作模式，CH3 都可獨立操作。
-------	---



額定輸出	0.1 ~ 5V，最大 3A。
沒有串/並聯	CH 3 沒有串/並聯模式。並且 CH 3 也不受 CH 1 和 CH2 的 independent/series/ arallel 模式所影響。

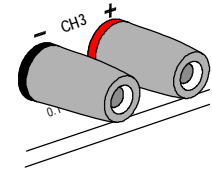
設定步驟  
1. 設定 CH1/CH3 表頭顯示開關到 CH3 的位置。



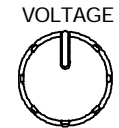
2. 若需要設定過電壓保護模式，請參閱第 19 頁。

- O.V.P.
- 
- SET
- TRIP

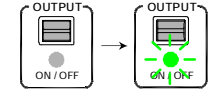
3. 連接負載到前面板 CH3 的 +/- 端子。



4. 使用 CH3 電壓控制鈕設定輸出電壓。



5. 按輸出鍵，輸出指示器亮綠燈。



### CV → CC

當輸出電流超過 3A 時，指示器亮紅燈，CH 3 操作模式從恆定電壓模式(CV)改為恆定電流模式(CC)。



註：“過載”在這個例子不表示不正常的操作。

## CH1/CH2 串聯模式

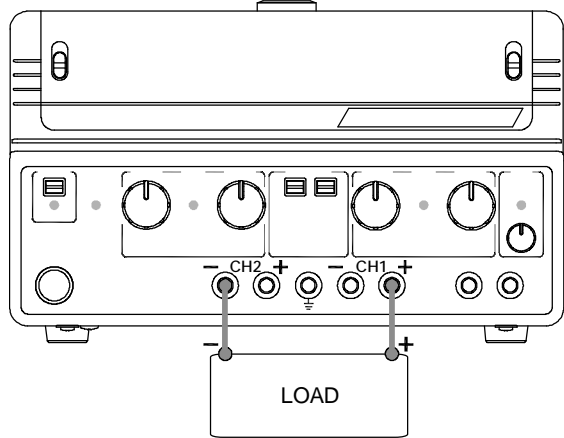
### 背景

串聯操作由內部串聯 CH1(Master)和 CH2(Slave)，並結合輸出為一個單一的信號通道將電壓大小增加一倍。CH1(Master) 控制電壓的輸出準位。

以下是依據共地端使用方式不同，產生兩種設定的說明。

### 無共地端的串聯

#### 連接





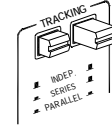
額定輸出 0 ~ 120V/0 ~ 3A 或 0 ~ 60V/0 ~ 6A

#### 設定步驟

1. 選擇輸出範圍: 60V(120V) 3A 或 30V(60V)/6A。設定 CH1/CH3 表頭顯示開關到 CH1 的位置。



2. 設定同步開關到 Series， +  的位置。



3. 在串聯模式下，如需設定 OVP，CH2(Slave)的 OVP 要設定到最高準位，如此，若 CH 1(Master)的設定超過，OVP 設定值就會啟動。OVP 設定說明請參閱第 19 頁。

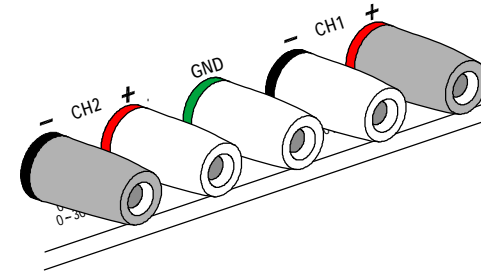
O.V.P.



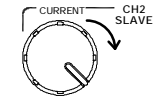
● SET

● TRIP

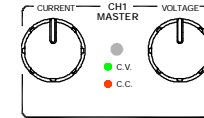
4. 連接負載到 CH 1+，和 CH2-的前面板端子。



5. 將 CH2 的電流旋鈕轉到最大。



6. 使用 CH1(Master)的旋鈕設定輸出電壓和電流。



7. 輸出設定準位和 CV/CC 狀態請參考 CH1(Master)的表頭和指示器。

CH1  
MASTER

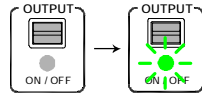
電流準位

CH1(Master)的表頭讀值顯示輸出電流 (CH2 電流控制必需設定在最大的位置)。

電壓準位

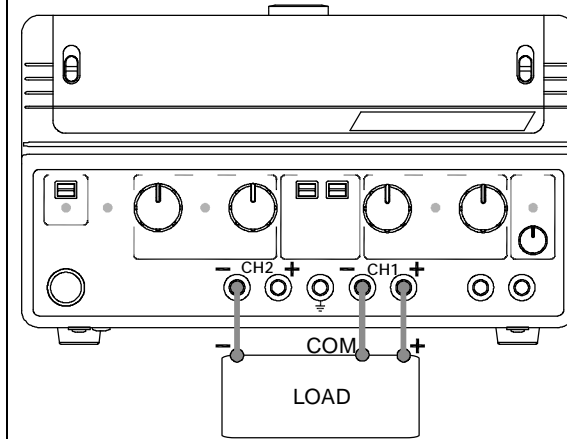
CH1 表頭的讀值增加一倍(以上面的例子, 實際輸出是  $23.6 \times 2 = 47.2\text{V}$ )。

8. 按輸出鍵, 輸出顯示器會變綠燈。



## 共同接地端的串聯

連接



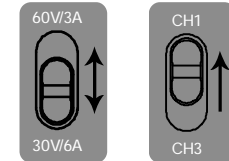
額定輸出

CH1 ~ COM : 0~60V/0~3A 或 0~30V/0~6A

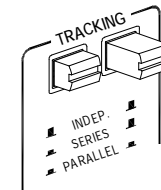
CH2 ~ COM : 0~60V/0~3A 或 0~30V/0~6A

設定步驟

1. 選擇輸出範圍為 60V(120V)/3A 或 30V(60V)/6A。設定 CH1/CH3 表頭顯示開關到 CH1 的位置。



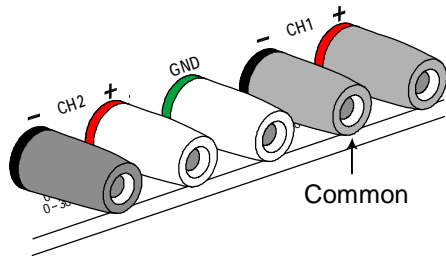
2. 設定同步開關到 Series,  $\blacksquare$  +  $\blacksquare$  的位置。



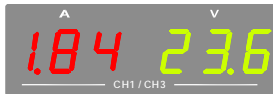
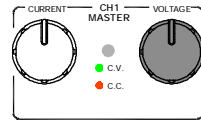
- 在串聯模式下，如需設定 OVP，CH2 (Slave)的 OVP要設定到最高準位，如此，若 CH1(Master)的設定超過此限，OVP 就會啟動。OVP 設定說明請參閱第 19 頁。

- O.V.P.
- SET
  - TRIP

- 連接負載到 CH 1+和 CH 2-的前面板端子。把 CH1 - 的端子做為 Common 線的連接。

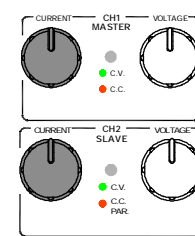


- 使用的電壓旋鈕設定輸出電壓。輸出準位的設定請參考 CH 1(Master)的表頭。



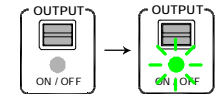
CH1(+)-COM 電壓= 23.6V 如上面的狀況  
 CH2(-)-COM 電壓= -23.6V 如上面的狀況

- 使用 CH1(Master)和 CH2 (Slave)的電流旋鈕分別設定電流限制值。



CH1(+)-COM 電流 = 1.84A 如上面的狀況  
 CH2(-)-COM 電流 = 2.18A 如上面的狀況

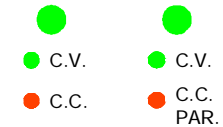
- 按輸出鍵，輸出指示器亮綠燈。



- CH1(+)-COM CV/CC 狀態請注意 CH1 (Master)指示器。



- CH2(-) ~ COM CV/CC 狀態請注意 CH2 (Slave)指示器。

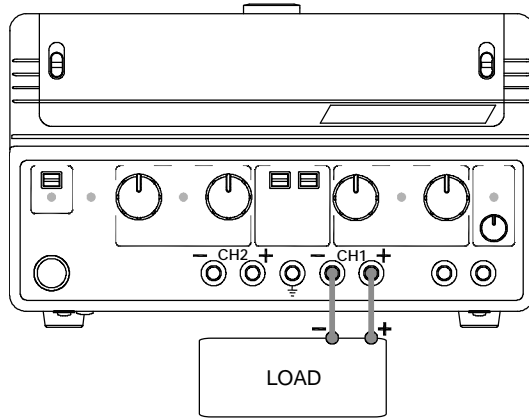




## CH1/CH2 並聯模式

### 背景/連接

並聯操作由內部並聯 CH 1(Master)和 CH 2(Slave)，並結合輸出為一個單一的通道，將電流容量增加一倍。CH1 (Master) 控制電流的輸出準位。

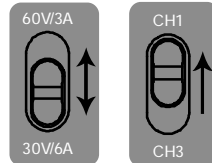


額定輸出

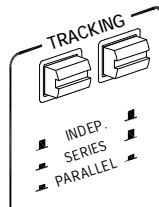
0 ~ 30V/0 ~ 12A 或 0 ~ 60V/0 ~ 6A

設定步驟

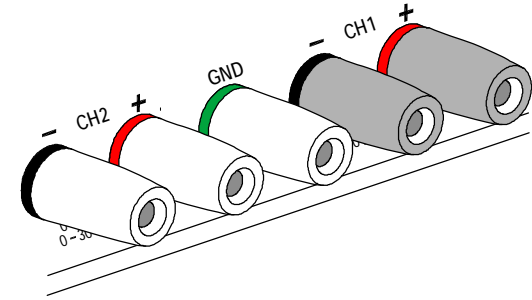
1. 選擇輸出範圍 60V/3A(6A) 或 30V/6A(12A)。將 CH1/CH3 表頭顯示開關設定到 CH1 的位置。



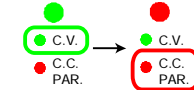
2. 設定同步開關到 Parallel，+ 的位置。



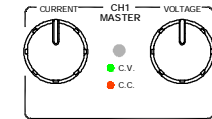
3. 在並聯模式下，如需設定 O.V.P.，CH 2 (Slave)的 OVP 要設定到最高準位，如此，若 CH 1(Master)的設定超過此限，OVP 就會啟動。OVP 設定說明請參閱第 19 頁。
4. 連接負載到 CH 1+ 和- 的前面板端子。



5. CH2(Slave)指示器亮紅燈表示在並聯模式操作。而 CH1 (Master)指示器顯示在並聯模式的 CV/CC 狀態。



6. 使用 CH1(Master)的控制鈕設定輸出電壓和電流。CH2 的控制鈕不動作。



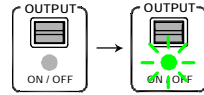
## 7. 輸出設定準位請參考 CH 1 的表頭。



電流準位 CH 1 表頭的讀值增加一倍(以上面的例子, 實際輸出是  $1.84 \times 2 = 3.68A$ )。

電壓準位 CH 1 表頭的電壓讀值為實際的輸出電壓。

## 8. 按輸出鍵, 輸出指示器亮綠燈。



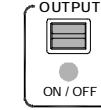
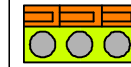
## 9. CV/CC 的狀況請參考 CH1(Master)的指示器。



## 遠端輸出控制

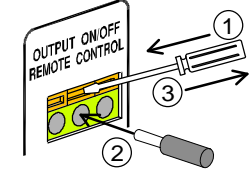
## 背景

後板的遠端控制端子就像前板的 Output 鍵, 可打開或關閉輸出。這個特性有助於自動量測以及外接控制設備作測試, 例如生產線或進料品質檢驗。



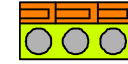
## 遠端控制線的連接

使用裸線連接端子--用一字螺絲起子壓下橘色的部份, 插入連接線後放開橘色的部份。



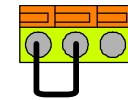
## 關閉遠端控制(從前面板控制)

無連接線時, 輸出的 On/Off 完全由前面板控制。



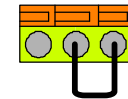
## 輸出關閉

左邊兩個端子短路時, 無輸出。前面板的輸出鍵無作用。



## 輸出打開

右邊兩個端子短路時, 開機後直接輸出。前面板的輸出鍵無作用。



## 性能確認

### 概要

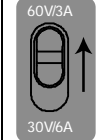

背景	在操作之前或在進行驗證時，進行性能確認檢查 SPD 的功能。記錄表附在本章的最後。
確認項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>輸出電壓</li> <li>串聯電壓</li> <li>輸出電流</li> <li>OVP</li> </ul>

### 設備

數位三用電表	<ul style="list-style-type: none"> <li>DCV 精確度 &lt; 0.1%</li> <li>DCA 精確度 &lt; 0.5%</li> <li>DCA 範圍: <math>\geq 12A</math></li> <li>解析度 <math>\geq 4 \frac{1}{2}</math> 位數</li> <li>建議機種: GDM-8245, GDM-8246</li> </ul>
數位三用電表 - SPD 電纜線	<ul style="list-style-type: none"> <li>額定電壓 &gt; 70V</li> <li>額定電流 &gt; 12A</li> </ul>
十字螺絲起子	<ul style="list-style-type: none"> <li>&lt; 3mm (OVP 調整)</li> </ul>

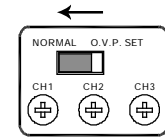
## SPD-3606 預設值

進行每一個功能確認前必先設定前面板和後面板的功能：

範圍	60V/3A		30V/6A	
----	--------	---	--------	---

- 輸出電壓
- 串聯
- OVP
- 輸出電流
- 並聯

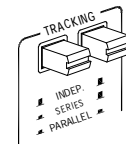
OVP 設定開關 設到 Normal 的位置



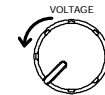
CH1/3 表頭開關 切至 CH1 位置



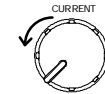
同步開關 設定到 Independent,  $\blacksquare + \blacksquare$  的位置



CH 1/2/3 電壓旋鈕 設定到 Minimum 的位置



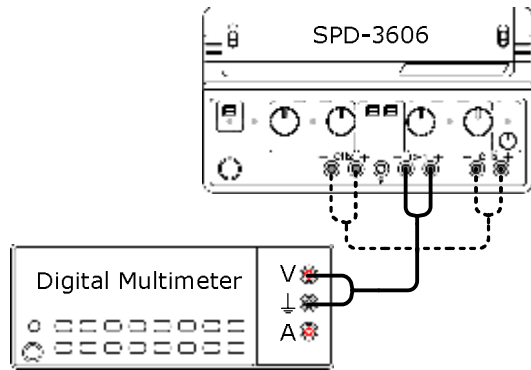
CH 1/2 電流旋鈕 設定到 Minimum 的位置

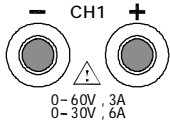
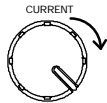
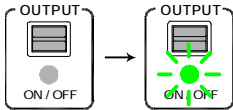


## 輸出電壓確認

檢查項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小輸出電壓精確度</li> <li>• 最大輸出電壓精確度</li> <li>• 電壓表精確度(輸出 On)</li> <li>• 電壓表精確度(輸出 Off)</li> </ul>
------	---

連接



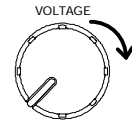
- 確認步驟
1. 按照預設值的表格設定 SPD 面板。請參考第 38 頁。
  2. 連接 SPD CH1 至數位三用電表的電壓端子。  

  3. 打開 SPD 和數位三用電表。
  4. 將 SPD 電流旋鈕轉到最大。  

  5. 啟動 SPD 的輸出。  


最小輸出電壓	6. 記錄數位電表的最小輸出電壓讀值。以下是可接受的範圍:
--------	-------------------------------

CH 1/2 &lt; 0V

CH 3 &lt; 100mV

7. 將 SPD 電壓旋鈕轉到最大。可能需要切換數位三用電表的電壓範圍。



最大輸出電壓

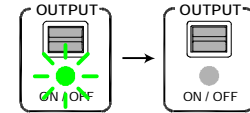
8. 記錄多功能電表的最大輸出電壓讀值。以下是可接受的範圍:

CH1/2	61.5V ~ 62.5V
CH3	5.20V ~ 5.30V

電壓表精確度

9. 比較並記錄 SPD 電壓表和數位電表讀值精確度的差異(輸出 ON)。

然後輸出轉到 Off，再檢查一次 SPD 的讀值(輸出 OFF)。



以下是可接受的範圍和舉例說明:

CH 1/2/3	誤差 < ±(數位電表的 0.5%讀值 + 2 位數)
----------	-----------------------------

舉例說明:

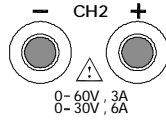
數位電表(輸出 ON)= 30.00V

誤差 = ±(0.005\*30 + 0.2) ≈ ±0.4V

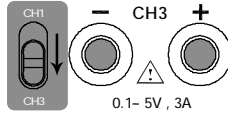
可接受的 SPD 讀值(輸出 ON)= 29.6V~30.4V

可接受的 SPD 讀值(輸出 Off)=29.6V~30.4V

- CH 2 10. 連接數位電表到 SPD 的 CH 2，並重覆步驟 4 到 9。



- CH 3 11. 切換 CH1/CH3 表頭開關到 CH3 的位置，連接數位電表到 SPD 的 CH 3，並重覆步驟 5 到 9。

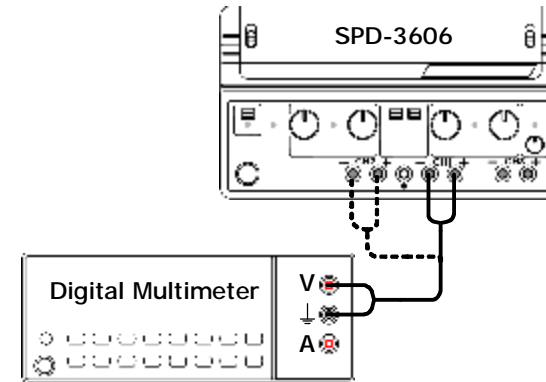


- \* 跳過步驟 4 因為 CH 3 沒有電流旋鈕。



## 串聯電壓確認

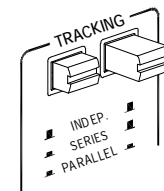
檢查項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小輸出電壓精確度</li> <li>• 最大輸出電壓精確度</li> </ul>
------	--

連接

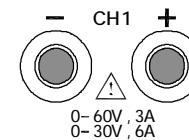


確認步驟

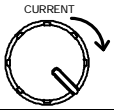
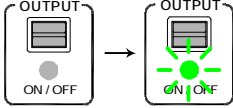
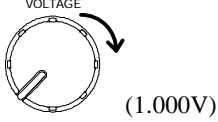
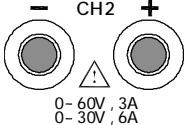
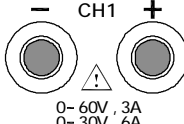
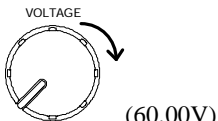
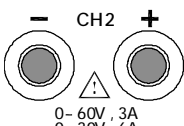
1. 除了同步開關外，根據預設值設定 SPD 的面板功能。請參考第 37 頁。
2. 設定同步開關到 Series,  +  的位置。



3. 連接 SPD CH1 和數位三用電表的電壓量測端子。



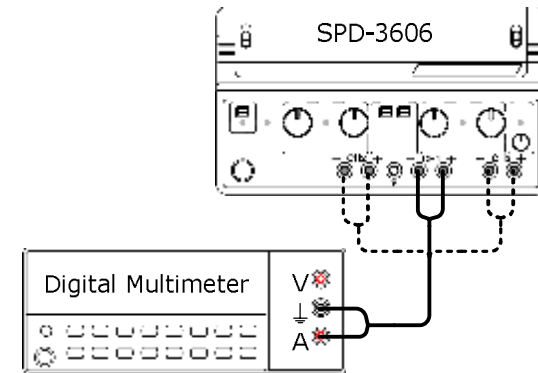
4. 啟動 SPD 和數位三用電表。

	5. 旋轉 SPD 電流旋鈕，將 CH 1 和 CH 2 調到最大值。		
	6. 啟動 SPD 輸出。		
	7. 旋轉 SPD CH 1 的電壓旋鈕直到數位電表顯示 1.000V 的讀值。		
最小串聯輸出電壓	8. 連接數位電表到 SPD 的 CH 2 並記錄讀值。以下是可接受的範圍:		
	<table border="1" data-bbox="359 846 947 889"> <tr> <td>CH 2</td> <td>0.985V ~ 1.015V</td> </tr> </table>	CH 2	0.985V ~ 1.015V
CH 2	0.985V ~ 1.015V		
	9. 將數位電表接回 SPD 的 CH 1。		
	10. 旋轉 SPD CH1 的電壓旋鈕直到數位電表顯示 60.00V 的讀值。		
最大串聯輸出電壓	11. 連接數位電表到 SPD CH2 並記錄讀值。以下是可接受的範圍:		
	<table border="1" data-bbox="359 1317 947 1360"> <tr> <td>CH 2</td> <td>59.69V ~ 60.31V</td> </tr> </table>	CH 2	59.69V ~ 60.31V
CH 2	59.69V ~ 60.31V		

## 輸出電流確認

檢查項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最小輸出電流精確度</li> <li>• 最大輸出電流精確度</li> <li>• 電流表精確度(輸出 On)</li> <li>• 電流表精確度(輸出 Off)</li> </ul>
------	---

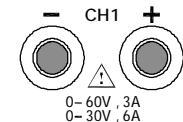
連接



確認步驟

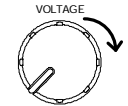
1. 根據預設值設定 SPD 的面板功能。請參考第 38 頁。

2. 連接 SPD CH 1 和數位電表的電流端子。

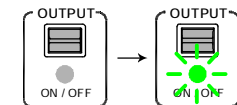


3. 開啟 SPD 和數位電表。

4. 旋轉 SPD 電壓旋鈕到最大值。



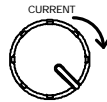
5. 啟動 SPD 輸出。



最小輸出電流	6. 記錄數位電表最小輸出電流讀值。以下是可接受的範圍:
--------	------------------------------

CH 1/2	< 0A
--------	------

7. 旋轉 SPD 電流旋鈕到最大值。切換數位電表的電流端子到最高電流檔。



最大輸出電流

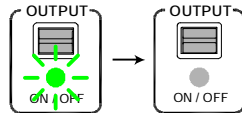
8. 記錄數位電表的最大輸出電流讀值。以下是可接受的範圍:

CH 1/2	6.15A ~ 6.25A
CH 3	3.05A ~ 3.15A

電流電表精確度

9. 比較並記錄 SPD 電流表頭和數位電表電流表精確度的差異(輸出轉到 ON)。

然後輸出轉到 Off, 再檢查一次 SPD 的讀值(輸出轉到 OFF)。



以下是可接受的範圍和舉例說明:

CH 1/2/3	誤差 < ±(數位電表的 0.5% 讀值 + 2 位數)
----------	------------------------------

舉例說明:

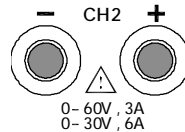
數位電表(輸出 ON)= 3.000A

公差 = ±(0.005\*3 + 0.02) ≈ ±0.04A

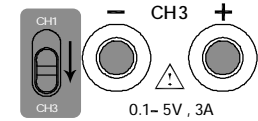
可接受的 SPD 讀值(輸出 ON)= 2.96A~3.04A

可接受的 SPD 讀值(輸出 Off)= 2.96A~3.04A

10. 連接數位電表到 SPD 的 CH2, 並重覆步驟 4 到 9。



11. 連接數位電表到 SPD 的 CH3, 並重覆步驟 4, 5, 8 和 9。

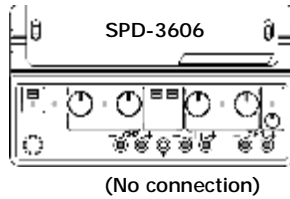


- \* 跳過步驟 6 和 7, 因為 CH 3 沒有最低電流確認和電流旋鈕。

## OVP 確認

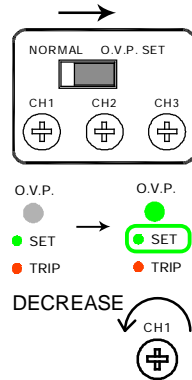
檢查項目	<ul style="list-style-type: none"> <li>• OVP 設定精確度(最小)</li> <li>• OVP 功能(最小)</li> <li>• OVP 設定精確度(最大)</li> <li>• OVP 功能(最大)</li> </ul>
------	--

連接



確認步驟

1. 根據預設值設定 SPD 的面板功能。請參考第 37 頁。
2. 將 SPD 開機。
3. 將 OVP 設定的開關切換到“O.V.P. SET”位置。
4. 前面板的 O.V.P.指示器變成綠燈。
5. 將 OVP 設定端子逆時針轉到底。



最小 OVP 設定

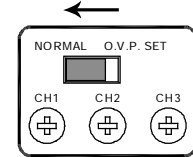
6. 記錄 SPD 電壓表最小 OVP 設定精確度。以下是可接受的範圍和舉例說明:

CH1/2	$\leq 1.0V$
CH3	$\leq 0.50V$

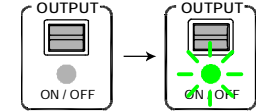
7. 調整 OVP 設定端子直到 SPD 表頭顯示以下的值:

CH1/2	1.0V
CH3	0.50V

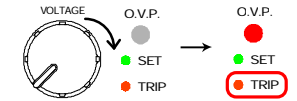
8. 切換 OVP 設定開關到“Normal”的位置，前板 OVP 指示器會關閉。



9. 啓動 SPD 輸出。



10. 慢慢旋轉 SPD 的電壓旋鈕直到 OVP 指示器變成紅燈 (tripped).

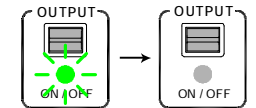


最小 OVP 功能

11. 記錄 SPD 電壓表頭最小 OVP 功能。以下是可接受的範圍和舉例說明:

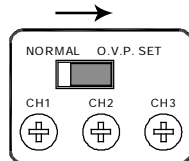
CH1/2	0.5V ~ 1.5V
CH3	0.00V ~ 1.00V

12. 關閉 SPD 輸出。

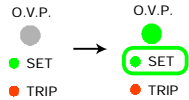




13. 切換 OVP 設定開關到“O.V.P. SET”的位置。



14. 前板的 O.V.P.指示器變成綠燈。



15. 旋轉 OVP 設定端子到最大值。

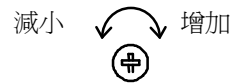


最大 OVP 設定

16. 記錄 SPD 電壓表頭最大 OVP 設定精確度。以下是可接受的範圍和舉例說明:

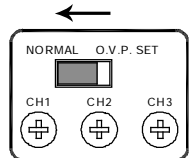
CH1/2	65.0 ~ 68.0V
CH3	6.00 ~ 7.00V

17. 調整 OVP 設定端子直到 SPD 表頭顯示以下的值:

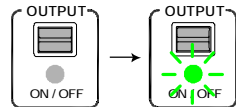


CH1/2	60.0V
CH3	5.0V

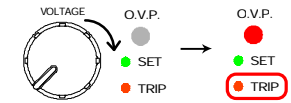
18. 切換 OVP 設定開關到“Normal”的位置，前板 OVP 指示器會關閉。



19. 啟動 SPD 輸出。



20. 慢慢旋轉 SPD 的電壓鈕直到 OVP 指示器變成紅燈 (tripped)。

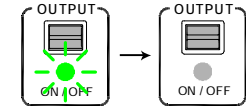


最大 OVP 功能

21. 記錄 SPD 電壓表 OVP 功能的最高檔位。以下是可接受的範圍和舉例說明:

CH1/2	59.2V ~ 60.8V
CH3	4.47V ~ 5.53V

22. 關閉 SPD 輸出。



23. 重覆步驟 3 到 22 進行 CH2 的設定。

24. 重覆步驟 3 到 22 進行 CH3 的設定。

## 記錄表

## 輸出電壓確認(最小/最大)

項目	通道	最小限制	結果	最大限制
最小輸出電壓	CH1	-30mV		0mV
	CH2	-30mV		0mV
	CH3	0mV		100mV
最大輸出電壓	CH1	61.5V		62.5V
	CH2	61.5V		62.5V
	CH3	5.2V		5.3V

## 輸出電壓確認(電表精確度)

公差 = ± (0.5% \* 數位電表 + 0.2) V

通道	數位電表	公差	SPD (On)	SPD (Off)
CH1		~		
CH2		~		
CH3		~		

## 串聯電壓確認

項目	通道	最小限制	結果	最大限制
串聯(最小)	CH2	0.985V		1.015V
串聯(最大)	CH2	59.69V		60.31V

## 輸出電流確認(最小/最大)

項目	通道	最小限制	結果	最大限制
最小輸出電流	CH1	-1mA		0mA
	CH2	-1mA		0mA
最大輸出電流	CH1	6.15A		6.25A
	CH2	6.15A		6.25A
	CH3	3.05A		3.15A

## 輸出電流確認(電表精確度)

公差 = ± (0.5% \* 數位電表 + 0.02) A

通道	數位電表	公差	SPD (On)	SPD (Off)
CH1		~		
CH2		~		
CH3		~		

## OVP 確認

項目	通道	最小限制	結果	最大限制
最小 OVP 設定	CH1	0.0V		1.0V
	CH2	0.0V		1.0V
	CH3	0.0V		0.1V
最小 OVP 功能	CH1	0.5V		1.5V
	CH2	0.5V		1.5V
	CH3	0.00V		1.00V
最大 OVP 設定	CH1	65.0V		68.0V
	CH2	65.0V		68.0V
	CH3	6.0V		7.0V
最大 OVP 功能	CH1	59.2V		60.8V
	CH2	59.2V		60.8V
	CH3	4.47V		5.53V

## 常見問題與解決方案

### Q1. 無法打開輸出(輸出鍵沒有反應)

#### A1. 可能發生的狀況如下:

- 後板的遠端控制端子切到 Off 的位置，若是這種情況，將端子切換到 On 的位子或使遠端控制沒有作用。請參考第 39 頁。
- 後板的 OVP 設定開關切到 SET 的那一端，若是這種情況，將開關切換到 Normal 那一端。
- OVP 的指示器亮紅燈，若是這種情況，改變 OVP 到較高的設定值或移除過電壓的狀況。

注意在很多的狀況下，輸出鍵會自動的關閉以避免損壞機器。請參考第 22 頁。

### Q2. CV/CC 指示器在輸出關閉時變成紅燈(恆定電流)

- 這種現象表示內部有錯誤，請連絡服務人員。

### Q3. 電表的值與實際的值不符合

#### A3. 可能有以下的狀況發生

- 確認後板 OVP 設定是切換在“Normal”的位置。假如 OVP 開關是切換在“SET”的位置，電表可能顯示 OVP 的設定，而不是輸出值。有關過電壓保護(OVP)的設定請參考第 18 頁。
- 若使用 CH1 或 CH3，確認右邊的電表開關是切換在正確的位置。CH1 和 CH3 共用同一個電表。

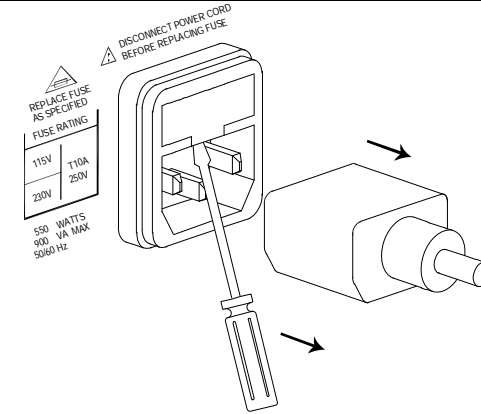
欲知更詳細的資料，請洽 GWInstek [www.gwinstek.com.tw/](http://www.gwinstek.com.tw/) / [marketing@goodwill.com.tw](mailto:marketing@goodwill.com.tw).

## 附錄

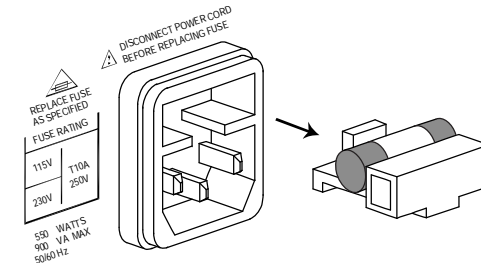
### 保險絲更換

#### 步驟

1. 移除電源線，使用一字起子取出保險絲座。



2. 更換保險絲



額定

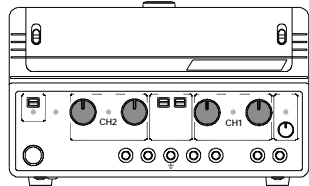
T10A/250V

### Volume Guard (選購配備)

說明	volume guard 是一個選購配備可取代 CH1 和 CH2 輸出旋鈕避免輸出準位被意外改變。這個特性有助於固定輸出準位的自動測試，例如裝備線上的檢驗。
----	---

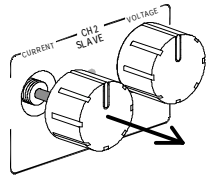
適用的旋鈕

- CH1 電壓和電流旋鈕。
- CH2 電壓和電流旋鈕。

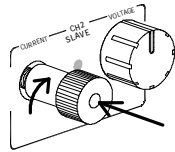


附加 volume guard

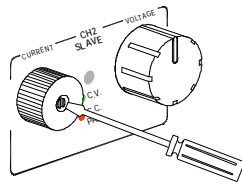
1. 拉出原本的旋鈕(如 CH2 電流旋鈕)。



2. 插入 volume guard 並旋緊固定住。



3. 使用一字起子從 volume guard 開孔處調整輸出設定值。



### 產品規格

額定輸出	CH1/CH2 獨立模式	0 ~ 30V / 0 ~ 6A 0 ~ 60V / 0 ~ 3A
	CH1/CH2 串聯模式	0 ~ 60V / 0 ~ 6A 0 ~ 120V / 0 ~ 3A
	CH1/CH2 並聯模式	0 ~ 30V / 0 ~ 12A 0 ~ 60V / 0 ~ 6A
CH3		0.1 ~ 5V / 3A
輸入電壓	負載	≤ 0.01% + 3mV ≤ 0.01% + 5mV (額定電流 ≤ 6A)
	負載	≤ 0.01% + 8mV (額定電流 ≤ 12A)
	連波&雜訊	≤ 5mVrms (5Hz ~ 1MHz) ≤ 50mV <sub>p-p</sub> (20Hz ~ 20MHz)
電壓變動率	回復時間	≤ 100μs (50%負載變化， 最小負載 0.5A)
	輸入電壓	≤ 0.2% + 3mA
	負載	≤ 0.2% + 3mA
電流變動率	連波&雜訊	≤ 3mArms
	同步誤差	≤ 0.5% + 10mV of Master
	串聯變動率	≤ 300mV
輸出 On/Off 響應時間	連波&雜訊	≤ 10mVrms (5Hz ~ 1MHz) ≤ 100mVpp (20Hz ~ 20MHz)
	電壓上升時間 (10% ~ 90%)	≤ 100ms (≤ 95% 額定負載)
	電壓下降時間 (90% ~ 10%)	≤ 100ms (≥ 10% 額定負載)

<b>OVP</b>	<b>精確度</b>	$\pm (0.5\% \text{ 讀值} + 0.5V)$
表頭	類型	3 ½ 位數 0.5" LED 顯示器
	精確度	$\pm (0.5\% \text{ 讀值} + 2 \text{ 位數})$
	解析度	100mV/10mA
絕緣	底座與輸出端子	100MΩ 或以上(DC 1000V)
	底座與 AC 電源線	100MΩ 或以上(DC 1000V)
溫度係數	電壓	$\leq 100\text{ppm}/^\circ\text{C} + 3\text{mV}$
	電流	$\leq 150\text{ppm}/^\circ\text{C} + 3\text{mA}$
遠端控制	輸出 On/Off	
風扇雜訊		$\leq 50\text{dB}$
操作環境	周圍環境	0 ~ 40°C
	相對濕度	$\leq 80\%$
儲存環境	周圍環境	0 ~ 70°C
	相對濕度	$\leq 70\%$
電源		AC 115V/230V $\pm 15\%$ , 50/60Hz
附件		使用手冊 × 1, 電源線 × 1
		測試導線 GTL-104 × 2, GTL-105 × 1
體積		255 (W) × 145 (H) × 265 (D) mm
重量		約 6kg

## Declaration of Conformity

We

**GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.**

(1) No.7-1, Jhongsing Rd., Tucheng City, Taipei County, Taiwan

(2) No. 69, Lu San Road, Suzhou City (Xin Qu), Jiangsu Sheng, China

declare, that the below mentioned product

**Type of Product: Power Supply**

**Model Number: SPD-3606**

is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council

Directive on the Approximation of the Law of Member States relating to

Electromagnetic Compatibility (2004/108/EC, 89/336/EEC, 92/31/EEC,

93/68/EEC) and Low Voltage Directive (73/23/EEC, 93/68/EEC).

For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low Voltage Directive, the following standards were applied:

© EMC

EN 61326-1: 2006 Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements

Conducted Emission

ClassA

Electrostatic Discharge

Radiated Emission

EN 61000-4-2: 1995 + A1:1998 + A2:2001

EN 55011: 1998 + A1:1999 + A2:2002

Current Harmonics

Radiated Immunity

EN 61000-3-2: 2000 + A2:2005

EN 61000-4-3: 2002 + A1:2002

Voltage Fluctuations

Electrical Fast Transients

EN 61000-3-3: 1995 + A1:2001 + A2:2005

EN 61000-4-4: 2004

Surge Immunity

EN 61000-4-5: 1995 + A1:2001

Conducted Susceptibility

EN 61000-4-6: 1996 + A1:2001

Power Frequency Magnetic Field

EN 61000-4-8: 1993 + A1:2001

Voltage Dip/ Interruption

EN 61000-4-11: 2004

© Safety

Low Voltage Equipment Directive 73/23/EEC & amended by 93/68/EEC

Safety Requirements

IEC/EN 61010-1: 2001