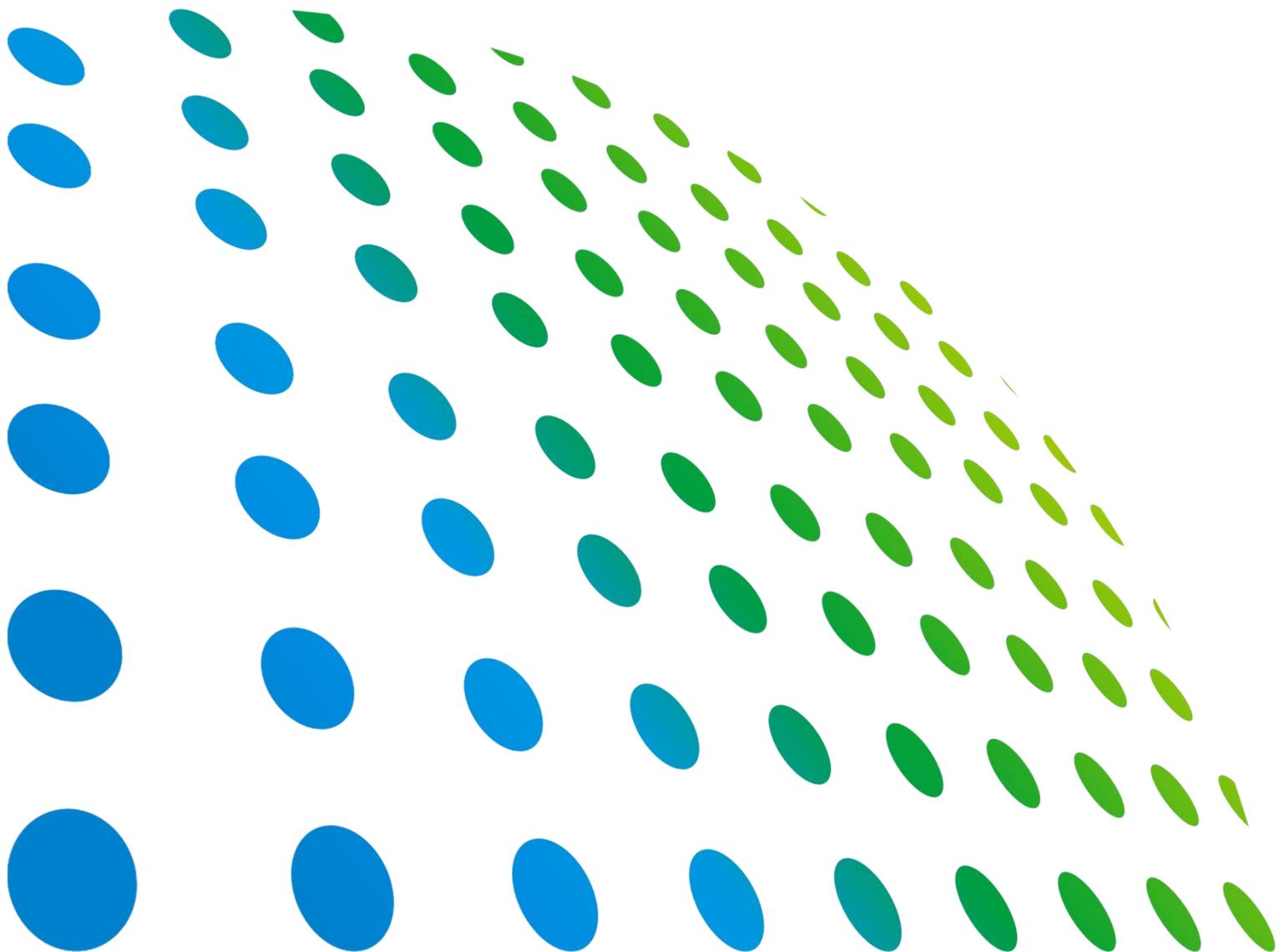




## 16 通道電池芯模擬器

87001

使用手冊



下載 Chroma ATE APP，取得產品與全球經銷資訊



# 16 通道電池芯模擬器 87001 使用手冊



版本 1.6  
2022 年 8 月

# 法律事項聲明

本使用手冊內容如有變更，恕不另行通知。

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

## **致茂電子股份有限公司**

台灣桃園市333001龜山區文茂路88號

**版權聲明：**著作人—致茂電子股份有限公司—西元 2018 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。

本公司並在此聲明，使用者如因本產品對第三人產生賠償責任或其他由本產品引起的任何特殊或間接損失，本公司概不負責。

## **致茂電子股份有限公司**

台灣桃園市 333001 龜山區文茂路 88 號

服務專線：(03)327-9999

傳真電話：(03)327-8898

電子信箱：[info@chromaate.com](mailto:info@chromaate.com)

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

# 設備及材料污染控制聲明

請檢視產品上之環保回收標示以對應下列之<有毒有害物質或元素表>。



<表一>

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛	汞	鎘	六价鉻	多溴聯苯/ 多溴聯苯醚	鄰苯二甲酸酯類化合物
	Pb	Hg	Cd	Cr <sup>6+</sup>	PBB/PBDE	DEHP/BBP/DBP/DIBP
PCBA	○	○	○	○	○	○
機殼	○	○	○	○	○	○
標準配件	○	○	○	○	○	○
包裝材料	○	○	○	○	○	○

○：表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量在 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定的限量要求以下。

×：表示該有毒有害物質至少在該部件的某一均質材料中的含量超出 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定的限量要求。

註: 1. 產品上有 CE 標示亦代表符合 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定要求。

2. 本產品符合歐盟 REACH 法規對 SVHC 物質之管制要求。

## 處置

切勿將本設備處理為未分類的廢棄物，本設備需做分類回收。有關廢棄物收集系統的訊息，請聯絡貴公司所在地的相關政府機關。假若將電子電器設備任意丟棄於垃圾掩埋地或垃圾場，有害的物質會滲漏進地下水並進入食物鏈，將會損害健康。當更換舊裝置時，零售商在法律上有義務要免費回收且處理舊裝置。



<表二>

部件名稱	有毒有害物質或元素					
	鉛	汞	鎘	六价鉻	多溴聯苯/ 多溴聯苯醚	鄰苯二甲酸酯類化合物
	Pb	Hg	Cd	Cr <sup>6+</sup>	PBB/PBDE	DEHP/BBP/DBP/DIBP
PCBA	×	○	○	○	○	○
機殼	×	○	○	○	○	○
標準配件	×	○	○	○	○	○
包裝材料	○	○	○	○	○	○

○：表示該有毒有害物質在該部件所有均質材料中的含量在 SJ/T 11363-2006 與 EU Directive 2011/65/EU 及 2015/863/EU 規定的限量要求以下。

×

1. Chroma 尚未全面完成無鉛焊錫與材料轉換，故部品含鉛量未全面符合限量要求。
2. 產品在使用手冊所定義之使用環境條件下，可確保其環保使用期限。
3. 本產品符合歐盟 REACH 法規對 SVHC 物質之管制要求。

### 處置

切勿將本設備處理為未分類的廢棄物，本設備需做分類回收。有關廢棄物收集系統的訊息，請聯絡貴公司所在地的相關政府機關。假若將電子電器設備任意丟棄於垃圾掩埋地或垃圾場，有害的物質會滲漏進地下水並進入食物鏈，將會損害健康。當更換舊裝置時，零售商在法律上有義務要免費回收且處理舊裝置。



## Verification of Compliance

Product Name : 16CH Battery Call Simulator  
Brand Name : Chroma  
Model Number : 87001  
Applicant : Chroma ATE INC.  
Address : 66 Huaya 1st Road, Guishan, Taoyuan 33383, Taiwan  
Report Number : C-C150-1711-329  
Issue Date : February 6, 2018  
Applicable Standards : EN 61326-1:2013 Class A  
EN 61326-1:2013 (industrial locations)  
EN 61000-4-2:2009  
EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010  
EN 61000-4-4:2012  
EN 61000-4-5:2014  
EN 61000-4-6:2014  
EN 61000-4-8:2010  
EN 61000-4-11:2004

Based on the EMC Directive 2014/30/EU, one sample of the designated product has been tested in our laboratory and found to be in compliance with the EMC standards cited above.



IAF 0903  
PCC CAR Code TW1104, FW0019  
NVLAP Lab Code 200575-0  
JC Code 4699A  
VCCI Accept. No. R-11527, C-11609, T-11441, G-10,  
C-20010, T-20009, G-014



**Central Research Technology Co.**  
EMC Test Laboratory  
11, Lane41, Fushuen St., Jungshan Chiu,  
Taipei, Taiwan, 104, R.O.C.  
Tel: 886-2-25984568  
Fax: 886-2-25984546

(Tsun-Yu Shih/ General Manager)

Date: February 6, 2018

# 安全概要

於各階段操作期間與本產品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。



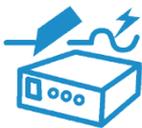
## 接上電源之前

檢查電源符合本裝置之額定輸入值。



## 保護接地

開啟電源前，請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.....）。勿使用不同規格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。儀器應在通風良好的環境下使用。



## 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。

# 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，操作者必須參考手冊中的說明。
	高溫：當見此符號，代表此處之溫度高於人體可接受範圍，勿任意接觸以避免人員傷害。
	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。
	功能性接地：在未明確指出是否有接地保護的情況下，此符號為接地端子的識別標示。
	機殼或機箱端子：此符號為機殼或機箱端子的識別標示。
	AC 交流電源
	AC/DC 交直流電源
	DC 直流電源
	按壓式電源開關
	警告：標記表示危險，用來提醒使用者注意若未依循正確的操作程式，可能會導致人員的傷害。在完全瞭解及執行須注意的事項前，切勿忽視警告標記並繼續操作。
	注意：標記表示危險。若沒有適時地察覺，可能導致人員的傷害或死亡，此標記喚起您對程式、慣例、條件等的注意。
	提示：注意標示，程式、應用或其他方面的重要資料，請特別詳讀。

# 版本修訂紀錄

下面列示本手冊於每次版本修訂時新增、刪減及更新的章節。

日期	版本	修訂紀錄
2018 年 6 月	1.0	完成本手冊。
2018 年 8 月	1.1	修改“概論”一章中的“操作規格”。
2019 年 4 月	1.2	更新下列章節： <ul style="list-style-type: none"><li>– “概論”一章中的“配件”。</li><li>– “系統架設與環境配置”一章中的“網路環境設定 – IPC”。</li><li>– “命令集”一章中的“命令說明”。</li></ul>
2020 年 3 月	1.3	更新下列章節： <ul style="list-style-type: none"><li>– “概論”一章中的“配件”及“危險的操作方式”。</li><li>– “命令集”一章中的“輸出命令範例”。</li></ul>
2021 年 3 月	1.4	更新下列章節： <ul style="list-style-type: none"><li>– “概論”一章中的“操作規格”。</li><li>– “SCPI 命令集”新增兩檔位及 1ms 報表。</li><li>– CANbus 相關敘述。</li></ul> 新增“CANbus 命令集”一章。
2021 年 9 月	1.5	更新下列部分： <ul style="list-style-type: none"><li>– “外觀及燈號說明”一章中的“電池芯模擬器後視圖”說明。</li><li>– “單機並聯操作”一章中的“接線方式”說明。</li></ul>
2022 年 8 月	1.6	更新下列部分： <ul style="list-style-type: none"><li>– “概論”一章中的“配件”、“使用前注意事項”、“產品功能說明”。</li><li>– “主從控制”一章中的“接線方式”。</li><li>– “SCPI 命令集”一章中的“命令說明”。</li></ul>



# 目 錄

<b>1. 概論</b> .....	<b>1-1</b>
1.1 簡介.....	1-1
1.1.1 配件.....	1-1
1.1.2 檢視.....	1-2
1.1.3 危險的操作方式.....	1-3
1.1.4 使用前注意事項.....	1-3
1.2 產品功能說明.....	1-4
1.3 機器規格.....	1-4
1.3.1 操作規格.....	1-4
1.3.2 檔位.....	1-6
1.3.3 資料傳輸.....	1-7
1.3.4 輸出配線圖.....	1-7
<b>2. 外觀及燈號說明</b> .....	<b>2-1</b>
2.1 電池芯模擬器前視圖.....	2-1
2.2 電池芯模擬器後視圖.....	2-1
<b>3. 主從控制</b> .....	<b>3-1</b>
3.1 接線方式.....	3-1
3.1.1 Ethernet 通訊.....	3-1
3.1.2 CANbus 通訊.....	3-1
3.2 指撥開關設定方式.....	3-2
3.3 開機程序.....	3-3
<b>4. 系統架設與環境配置</b> .....	<b>4-1</b>
4.1 IPC.....	4-1
4.2 網路環境設定 – IPC (Ethernet Interface).....	4-1
4.3 87001 網路 IP 設定 (Ethernet Interface).....	4-4
<b>5. SCPI 命令集</b> .....	<b>5-1</b>
5.1 輸出命令範例.....	5-1
5.2 遠端介面命令.....	5-2
5.2.1 慣用符號.....	5-2
5.2.2 數值資料格式.....	5-3
5.2.3 命令列表.....	5-3
5.2.4 STATUS 狀態結構模型.....	5-6
5.2.5 一般暫存器資訊.....	5-6
5.2.6 通道狀態.....	5-7
5.2.7 通道狀態彙總.....	5-8
5.2.8 單機狀態彙總.....	5-8
5.2.9 命令說明.....	5-9
5.2.10 系統初始化程序命令範例.....	5-27
5.2.11 錯誤訊息說明.....	5-27
<b>6. CANbus 命令集</b> .....	<b>6-1</b>
<b>7. 其他需知事項</b> .....	<b>7-1</b>
7.1 故障檢修.....	7-1
7.2 清潔與保養.....	7-1



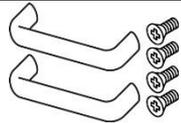
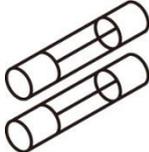
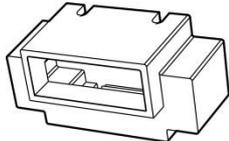
# 1. 概論

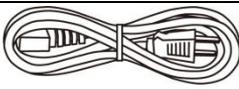
為了讓 87001 電池芯模擬器，發揮完整的功用，請在正式使用前閱讀本操作使用手冊。

## 1.1 簡介

87001 16CH Battery Cell Simulator 電池模擬器，可模擬電池執行充放電行為，用於 BMS 測試，最大可模擬 200 節電池芯串聯，也包含對電壓及電流的量測功能。能接受 IPC 的即時命令，及將量測的數值作暫時儲存並傳回 IPC。

### 1.1.1 配件

品名	料號	數量	備註	圖片
把手	G28-000046	2	標準配件 已組上單機。	
耳架	G28-000110	2	標準配件 已組上單機。	
10A 保險絲	A21-029600	1 包	標準配件 包裝內有 2 顆 (10A SLOW 250VAC)。	
D-Sub 線	W38-000571	1 條	標準配件 120cm，單機間 CANbus 通訊使用	
2 公尺網路線	W31-000059	1 條	標準配件	
輸出端防靜電保護殼	G29-000063	16 個	依客戶選配。 選購輸出線材時附在線材上	

2 公尺輸出線材	W33-000599	16 條	依客戶需求選配。	
1 公尺輸出線材	W33-000859	16 條	依客戶需求選配。	
5 公尺輸出線材	W33-000678	16 條	依客戶需求選配。	
D-Sub 線	W38-000573	1 條	依客戶需求選配。 75cm，單機間 CANbus 通訊使用	
電源線	W12-110100	1 條	依客戶需求選配。 美規、歐規、陸規。	
4 公尺網路線	W31-000060	1 條	依客戶需求選配。	

 **提示**

1. 請留下所有的包裝材料，以防止日後儀器需寄回維修時可使用。
2. 在未獲得 Chroma RMA 認可之前，請勿將儀器送回工廠。

## 1.1.2 檢視

機器拆封後，檢查是否有任何運送造成的損害。請保留所有的包裝材，以便如有需要將儀器送回時使用。若發現儀器有任何損害，請立刻對送貨商提出索賠要求。未經本公司同意前，請勿直接將儀器送回致茂電子。

### 1.1.3 危險的操作方式



下列事項請務必遵守：

- 機台前方兩側把手僅提供於系統櫃水平移動時抓握，垂直抬起機器時，避免使用把手。
- 請確認欲連接之交流電符合規格要求。
- 進行測試時，請依照待測物特性設定好保護及截止條件。
- 測試中不要觸摸輸出路徑上，無絕緣效果或裸露在外的部位，以防觸電。
- 87001 嚴禁將輸出端短路，在多通道串聯之高電壓輸出時更需留意。
- 多串時輸出僅允許一處接地，需確實檢測並確保待測物接地狀況。

### 1.1.4 使用前注意事項



1. 搬運 87001 建議使用可移動式平台或推車搬運，亦可兩人合力搬運，避免不當搬運行為危害人身安全。
2. 請勿將 87001 產品置於陽光集中，灰塵太多或是潮溼的地方，以免對 87001 產品造成損害。
3. 操作時，請將 87001 產品置於通風良好環境，各散熱孔至少需距離牆面，或其他物體 10 CM 以上。
4. 87001 產品為精密儀器，操作時請置於穩固處，避免晃動機身，以免造成元件永久性損壞。
5. 87001 產品之輸出電壓為 DC 值，測試時請注意電源極性，以免造成待測物及 87001 受損。
6. 當操作電壓超過額定電壓的 1.1 倍，將會造成機器損壞無法操作。87001 Input Voltage：1 $\phi$ 100~240V $\pm$ 10%VLN；Output Voltage：0mV ~5000mV。
7. DC 電源輸出端若無連接 Voltage Remote Sense 將會影響 DC 輸出電壓之精確度。
8. 插拔各組輸出線前，請確認輸出電源已切斷電壓輸出；不當的操作程序將造成待測物以及 87001 產品的永久性傷害。
9. 請注意各訊號以及電源輸出端接頭與連接線之方向性務必正確。
10. 請使用 Chroma 提供之輸出線材。
11. 為保持機器最佳操作模式，儀器外部輸入、輸出之線材與通訊線材儘量保持接線平順，避免自行捆綁對絞。
12. 請勿任意拆卸 87001 產品各組件，以免發生危險，造成元件受損、人員受傷。
13. 產品機殼需確實接地，並確保接地路徑無破損。
14. 87001 IP Address 不能設定 192.168.1.100
15. 單機初始化約 30 秒，請開機 40 秒後才跟單機建立連線。

## 1.2 產品功能說明

1. 本產品搭配內置式 DC Power Supply，輸入電源採用 1 $\Phi$ 110~220V $\pm$ 10%VLN。
2. 每台單機具有 16 組通道輸出，每組通道輸出可獨立設定參數，分時啟動、停止。
3. 通道可當定電壓源，也具備定電流功能。
4. 具備 12 台 87001 串連使用，可模擬 192 節電池組(1000V/5V)串聯的電池芯電壓。
5. 高精準度輸出及量測，應用於實驗室針對產品規格、特性試驗用。
6. 無顯示面板及操作按鍵，以 LED 燈號做為單機狀態顯示。
7. 各通道具有 4 種電流檔位 (4 Current: 9A, 5A, 500mA, 0.25mA)。
8. 操作介面透過網路連線由外部 PC 對設備下指令，控制輸出量測及數據讀取，通訊採用 Ethernet 介面，協定規格為 SCPI，也可採 CANbus 通訊。
9. 單機最多可串聯 12 台。
10. 通道最多可串 192 通道。
11. 通道並聯最多兩並。
12. 噪音 < 60db。(輸出端 5V/5A/16CH)

## 1.3 機器規格

### 1.3.1 操作規格

測試條件為：25  $\pm$  5°C,  $\leq$ 90% RH

<b>Model Name</b>	<b>87001</b>
Channels	16
Input Voltage	1 $\Phi$ 100~240V $\pm$ 10%VLN
Input Current	Max.10A
Power Out	Max. 560W (含線損補償 2V)
	Normal 400W
<b>Constant Voltage</b>	
0V~5V	Setting Range: 0mV ~ 5000mV Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Setting Resolution: 0.5mV Reading Range: 0 ~ 5200mV Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Reading Resolution: 0.1mV
<b>Constant Current</b>	
250uA	Setting Range: 0.1uA ~ 250uA Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Setting Resolution: 0.1uA Reading Range: 0 ~ 250uA Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Reading Resolution: 10nA
500mA	Setting Range: 0.1mA ~ 500mA Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Setting Resolution: 0.1mA Reading Range: 0 ~ 500mA Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.)

	Reading Resolution: 0.01mA		
5A	Setting Range: 1mA ~ 5A Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Setting Resolution: 1mA Reading Range: 0 ~ 5 A Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Reading Resolution: 0.1mA		
9A(Super mode)	Setting Range: 1mA ~ 9A Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Setting Resolution: 1mA Reading Range: 0 ~ 9A Accuracy: $\pm$ (0.02% of F.S.) Reading Resolution: 0.2mA Continue Time:Max 500ms ※使用方式請參閱 1.3.2 之(3)		
<b>□ Other Specifications</b>			
Programing Voltage Speed	Full load	Up	1 m sec
	No load	Down	1 m sec
Load Regulation	Voltage	<0.01% + 2 mV	
	Current	<0.01% + 250 $\mu$ A	
Line Regulation	Voltage	<0.01% + 2 mV	
	Current	<0.01% + 250 $\mu$ A	
Ripple and Noise	Voltage	<0.35 mV rms	
	Voltage	<2 mV p-p	
	Current	<2 mA rms	
Safety & EMC	CE		
Communication mode	Ethernet interface or CANbus		
Current Rise/fall Times	100us (condition: 0A to 5A @200cm Wire)		
<b>□ Protection function</b>			
OCP	量測電流值，超過上限電流。		
FAN Fail	風扇異常進行保護。		
線損保護	輸出線上跨壓超過 2V。		
輸出迴路補償電壓	輸出迴路補償電壓 2V (max)。		
<b>□ Working Environment</b>			
Operable Environment	1. 1.0°C ~40°C, 0%~90% RH (無結露) 2. Indoor use 3. IP20		
Altitude	2000 m		
Pollution Degree	2		
Isolation Voltage	1000V Between CH To CH 1000V Between CH To GND		
Degree of Protection	IP20		

**提示**

1. 當通道並聯使用時，無論並聯通道數量，電壓、電流的輸出與量測準確度規格不變。
2. 當操作電壓超過額定電壓的 1.1 倍，將會造成機器損壞無法操作。87001 Input Voltage : 1  $\Phi$  100~240V  $\pm$  10%VLN ; Output Voltage : 0mV ~5000mV 。
3. Warm-up time:  $\geq$  10 min.
4. Accuracy for 0°C to 40°C (SPC): multiply the accuracy by the following multipliers 。

Temperature(°C)	0~10	10~20	20~30	30~40
	x3	x2	x1	x2

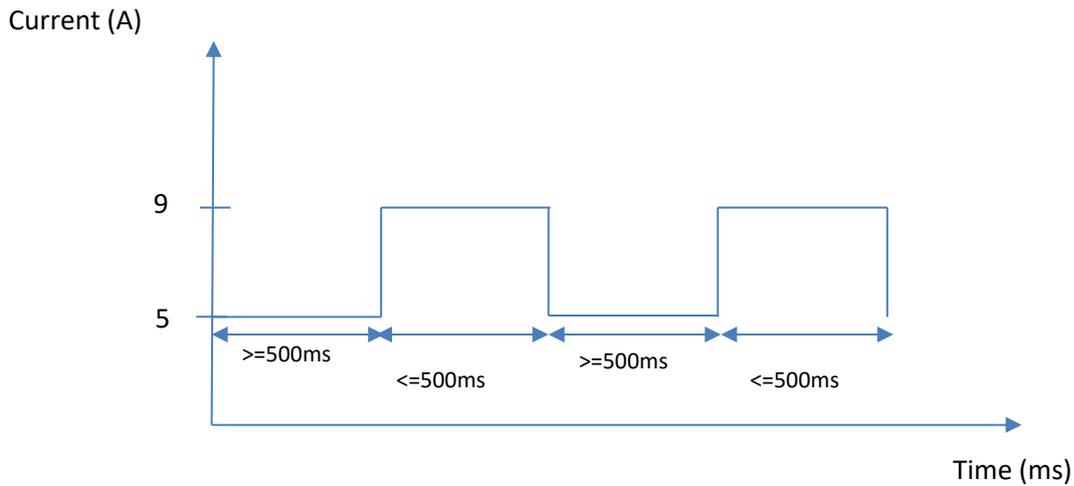
5. 使用 1 ms 報表時，Accuracy 依上表規格 x2 後修正如下:

Temperature(°C)	0~10	10~20	20~30	30~40
	x6	x4	x2	x4

### 1.3.2 檔位

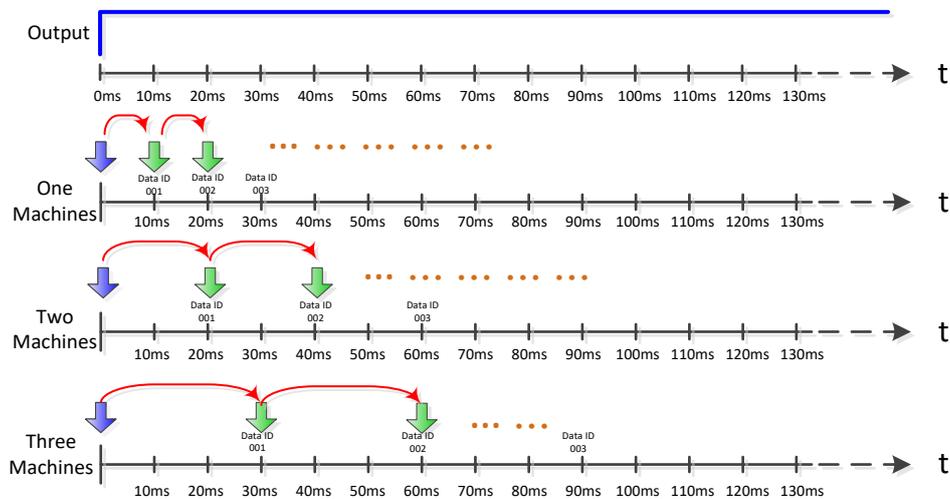
87001 有四組電流檔位，電流範圍 (可選擇：-9A~+9A、-5A~+5A、-0.5A~+0.5A、-250uA~+250uA)。

- (1) 選擇 Auto Range 時，
  - (a) CC 依照設定電流，自動選擇適合的檔位。
  - (b) CV 會依上限電流，自動跳檔至相對應檔位。
- (2) 選擇 Current Range 時，依照設定的檔位執行。
  - (a) 如使用 5A 檔位，執行 500uA 的 CC 充電，會有較大的誤差。
  - (b) 如使用 500mA 檔位，執行 5A 的 CC 充電，會警告無法執行。
- (3) 9A Super 檔位輸出方式請參閱下圖
  - (a) 9A 檔位(輸出>5A)持續輸出時間不大於 500ms。
  - (b) 間隔時間(輸出<=5A)請不低於 500ms。



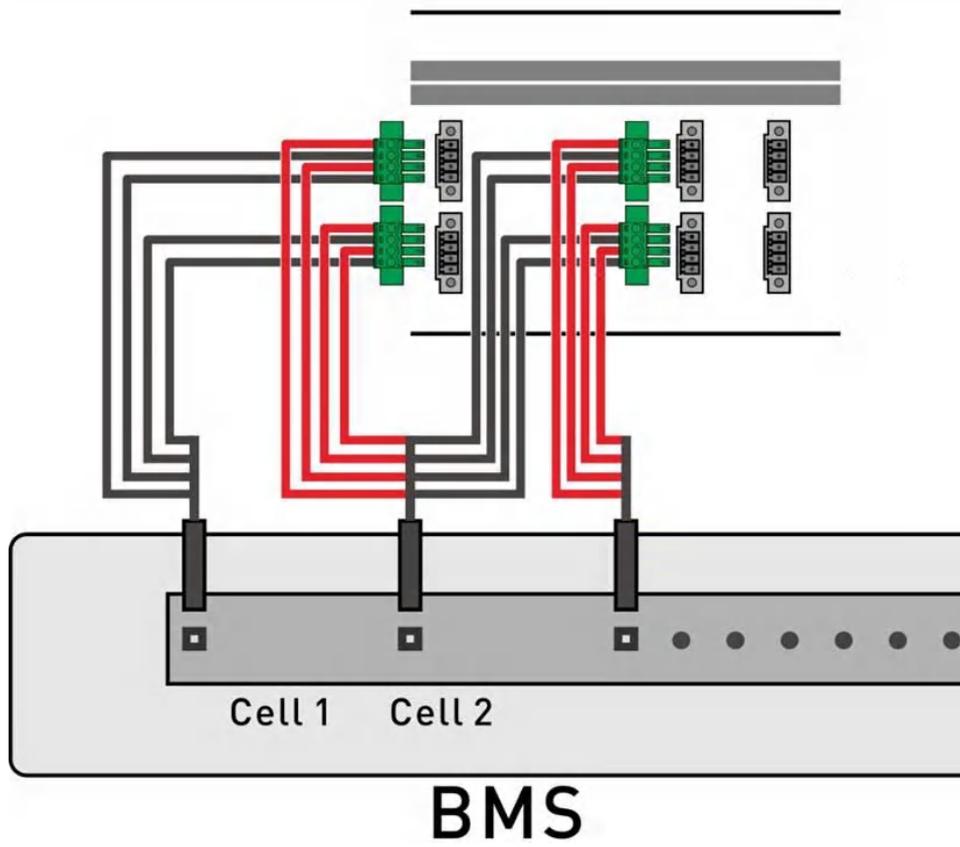
### 1.3.3 資料傳輸

資料回傳間隔時間為： $10\text{ms} \times$  並聯單機數；一台時最小資料回傳間隔時間為： $\Delta 10\text{ms}$ ，兩台時最小資料回傳間隔時間為： $\Delta 20\text{ms}$ ；以此類推。



### 1.3.4 輸出配線圖

1. 下圖為兩並多串接線示意圖（跨單機串接亦相同）。
2. 87001 為四線式量測，SENSE 線與 BMS 連接點，需盡量靠近 BMS 輸入端，以避免線損造成壓差。



## 2. 外觀及燈號說明

### 2.1 電池芯模擬器前視圖

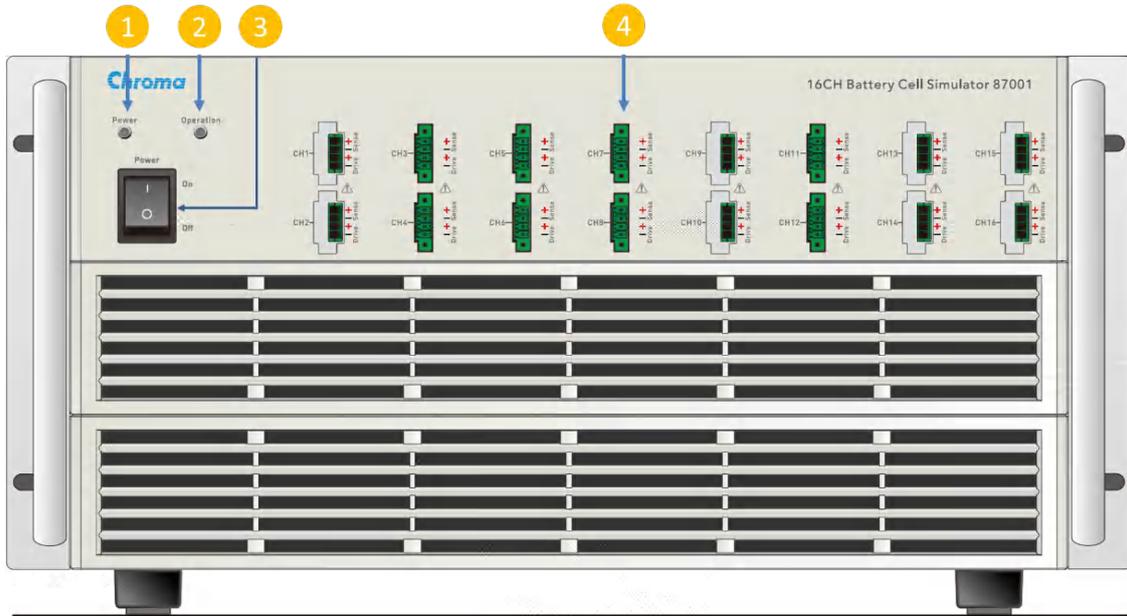


圖 2-1 電池芯模擬器前視圖

### 2.2 電池芯模擬器後視圖

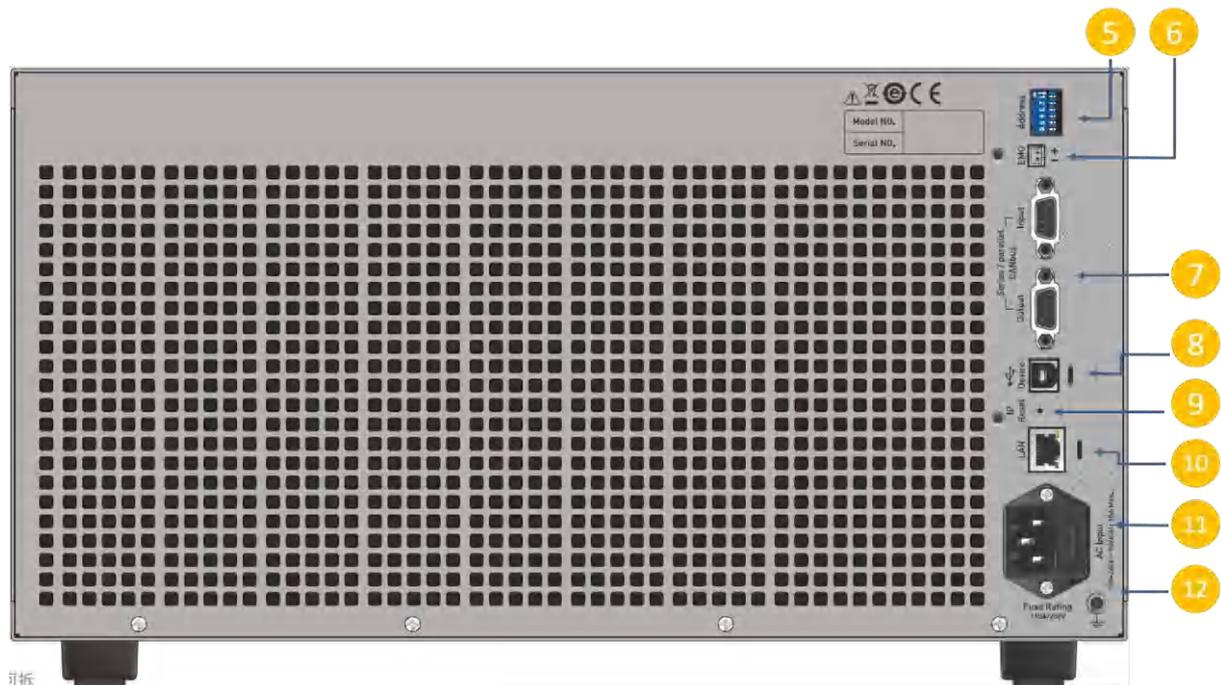


圖 2-2 電池芯模擬器後視圖

編號	名稱	功能說明	
1	電源顯示燈	暗	單機電源未啟動。
		恆亮	單機電源已啟動。
2	狀態顯示燈	Green 恆亮	為 Master 狀態與連線中。
		Green 恆暗	未連線。
		Green 500ms 同步閃爍	為 Slave 狀態與連線中，亮 500ms，暗 500ms。
		Green 100ms 閃爍	進行韌體傳輸時，Green 100ms 閃爍，更新時 Red & Green 恆亮，完畢後 Green 100ms 閃爍，才可關閉電源。
		Red 恆亮	異常狀態(通道發生保護)。
	橙燈	Red 與 Green 同時亮起，連線中但有異常狀態	
3	電源開關	即為供應本模擬器所需之交流電源的開關，不用於斷開設備用。	
4	輸出端子	<p>一台單機共有 16 組輸出端，每個輸出端子上下各有一個螺絲固定孔，中間 4 個輸出孔由上而下依序為 SENSE+、SENSE-、DRIVE+、DRIVE-。</p> <p>* 外接線材端子請使用隨機附贈之端子，並請確保使用時，輸出端子與線材端子有確實鎖合。</p>	
5	指撥開關	利用此指撥開關，設定單機位置及設定終端電阻。	
6	緊急訊號端子	EMO 輸入訊號：上方 PIN 腳為正端、下方 PIN 腳為負端；輸入位準 3~5V 判定為 High(異常)，0~0.5V 判定為 Low(正常)	
7	Ethernet 模式: 多機連接端子	透過 D-Sub 進行多機並連設定用，分 Input/Output 兩個連接端，接線說明請見<章節 3.1.1>。	
	CANbus 模式: 多機連接端子	透過 D-Sub 進行多機並連設定用，分 Input/Output 兩個連接端，接線說明請見<章節 3.1.2>	
8	N/A	此功能暫不開放。	
9	IP 重置按鈕	此功能為將 IP 重置為出廠設定值的按鈕，請長按 3 秒，重置完務必更動 IP Address。(出廠預設:192.168.1.100，不得使用此 IP)	
10	網路線端子	網路線接孔，與 IPC 通訊用。	
11	電源插座	<p>為一個三線式電源及保險絲插座，交流電源從本插座輸入供應本模擬器所需的交流電源。保險絲使用詳細規格如後板標示說明</p> <p>* 更換保險絲，務必在電源線並未插上電源的狀態下才可更換以免觸電，搬開位於電源插座內的保險絲座，取出保險絲再將新的保險絲輕壓入保險絲座，再壓入電源插座即可。</p>	
12	GND 端子	此端子可提供使用者方便參考至大地(Earth Ground)。	

## 3. 主從控制

### 3.1 接線方式

#### 3.1.1 Ethernet 通訊

1. 使用 TCP 協定預設 IP 為 192.168.1.100(可透過 IE 修改)；PORT 為 60000(不可變更)。
2. 將網路線由 IPC 連接至 Master LAN port。
3. 將 D-Sub 單機通訊用線，由 Master Output port 連接至 Slave1 Input port。
4. 將 D-Sub 單機通訊用線，由 Slave1 Output port 連接至 Slave2 Input port。
5. 以此類推，若須連線更多台機器，請遵循此接線方式即可。
6. 3 台連線，範例如圖 3-1。

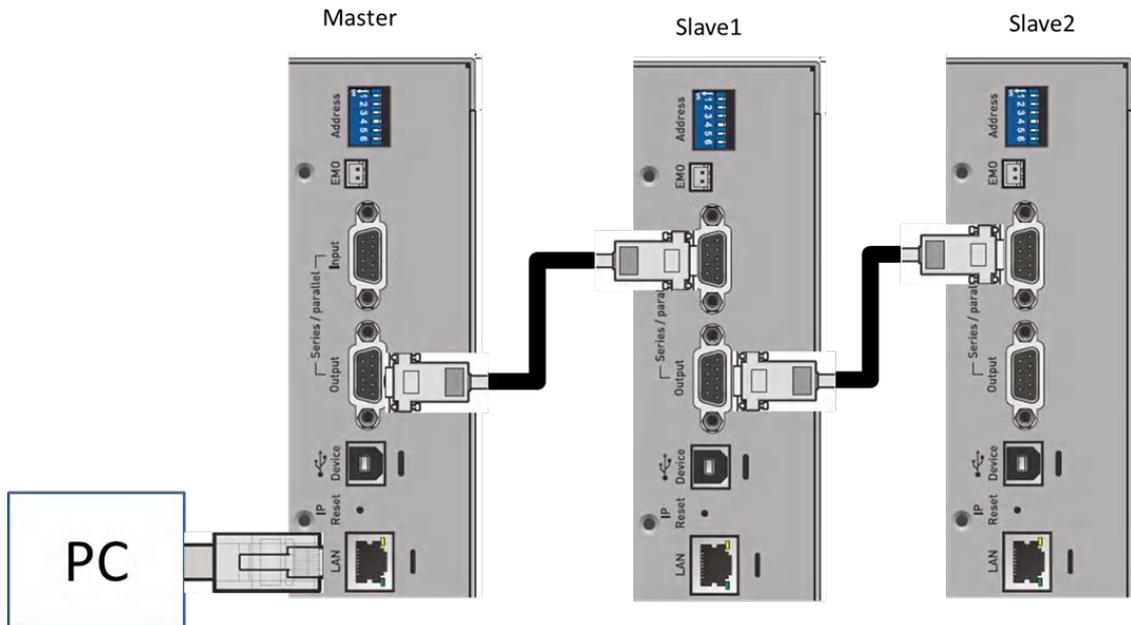


圖 3-1

#### 3.1.2 CANbus 通訊

1. 將 CANbus 絞線後，由 Master 連接至 Slave1 Input port，範例如圖 3-2。
2. 將 D-Sub 單機通訊用線，由 Slave1 Output port 連接至 Slave2 Input port。
3. 將 D-Sub 單機通訊用線，由 Slave2 Output port 連接至 Slave3 Input port。
4. 以此類推，若須連線更多台機器，請遵循此接線方式即可。
5. 3 台連線，範例如圖 3-3。
6. CAN1 用於 PC(Master)控制/詢問單機輸出/狀態/報表，CAN2 用於輸出狀態下，單機週期性回傳量測封包。
7. 通訊格式請參閱第六章。

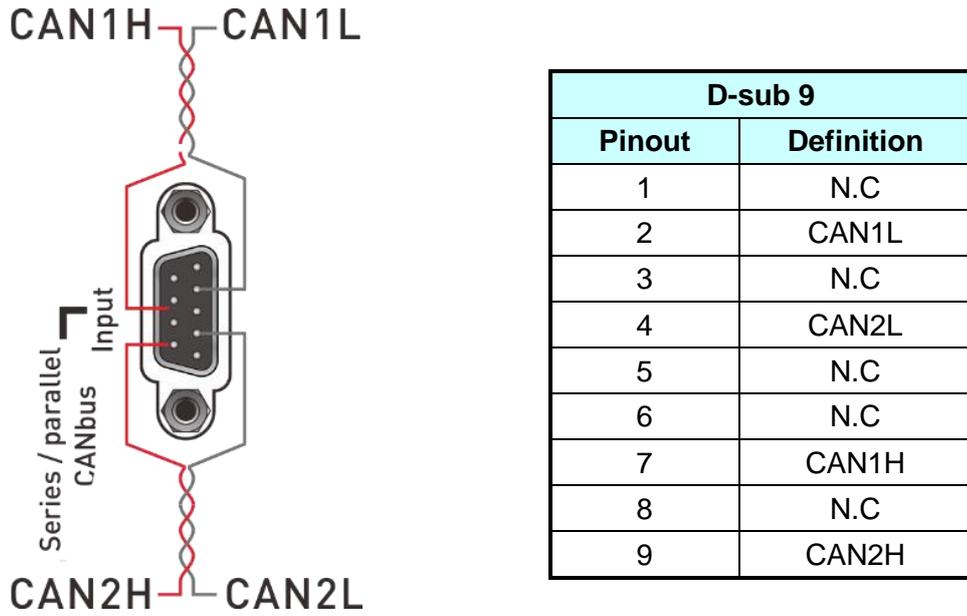


圖 3-2

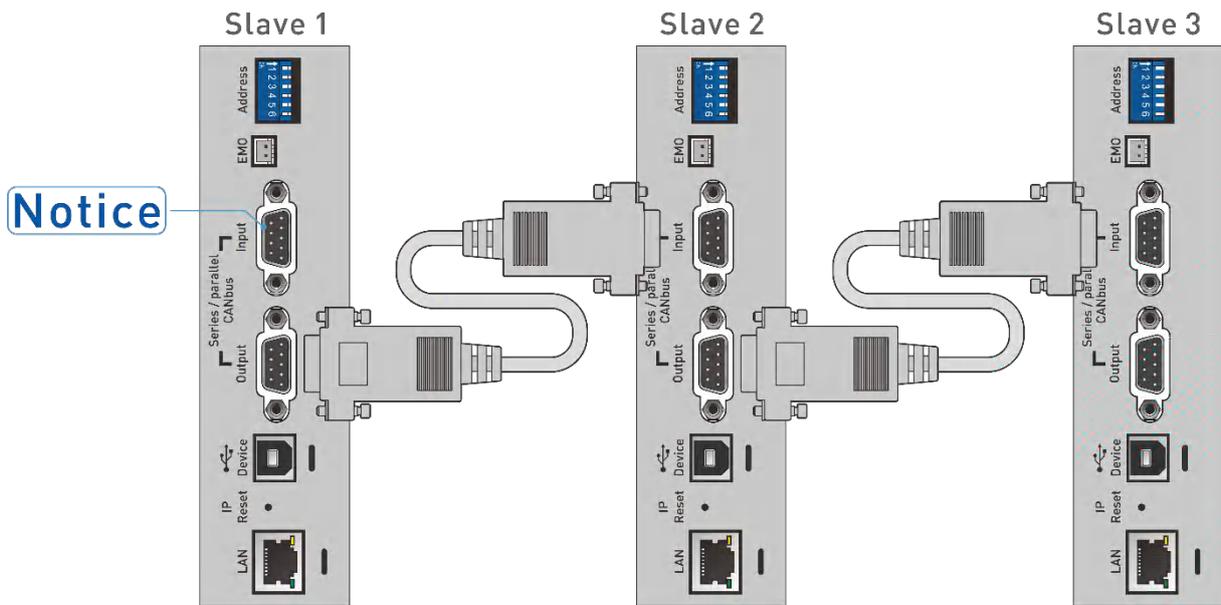


圖 3-3 Notice 處請參照圖 3-2

## 3.2 指撥開關設定方式

1. 每一台機器後背板的指撥開關共有 6 pin，採用二進制方式給定，可設定單機編號，前 5 pin 為單機 ADDRESS 設定之依據，最後 1 pin 為終端電阻。
2. 最後一台終端電阻需設定“1”。
3. 指撥開關往下撥為“1”，相反為“0”。
4. 3台並聯，範例如圖 3-4。
5. 單機操作時不需設定。
6. 使用 CAN 通訊，IPC 預設為 1，單機指撥開關請從下圖 Slave1 開始。

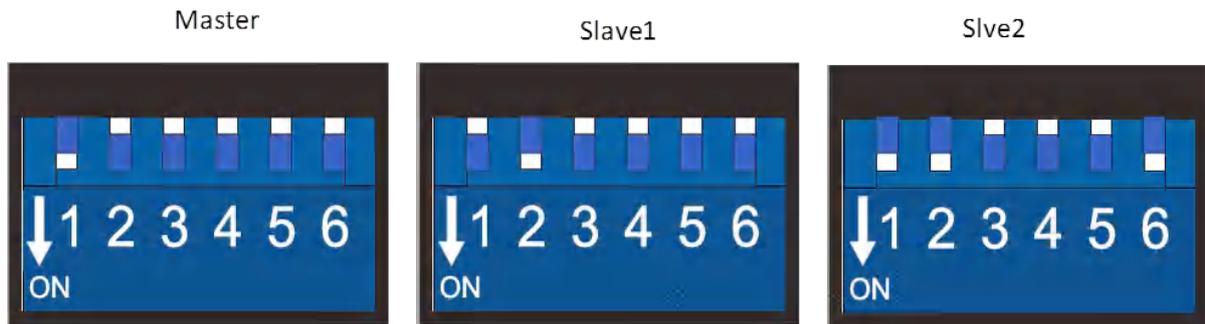


圖 3-4

- ⚡ 注意** 當使用者使用多台時，請記得修改預設 ADDRESS 之編號 (指撥開關 pin1~5)，並設定終端電阻(指撥開關 pin6)。

### 3.3 開機程序

- ⚡ 注意** 開啟機器之前，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。

接上電源後按下前面板上的電源開關，風扇開始運轉即開機完成。



## 4. 系統架設與環境配置

### 4.1 IPC

87001 透過 Ethernet Interface 介面或 CANbus 與 IPC 進行通訊、控制與測試資料下載與擷取的動作。其 IPC 建議使用的最低需求規格如下：

1. 作業系統 Win XP (SP2 以上)。
2. 滑鼠、鍵盤、CD 或 DVD 光碟機、USB 埠。
3. 螢幕解析度建議 1280x1024 (4:3)。
4. .NET Framework 3.5 SP1 以上。
5. CPU 速度 Intel Core 2 Due 2.00G 以上。
6. 記憶體至少 4G。
7. 硬碟至少 1G 的可用空間，建議有 320GB 或以上儲存容量的硬式磁碟機。

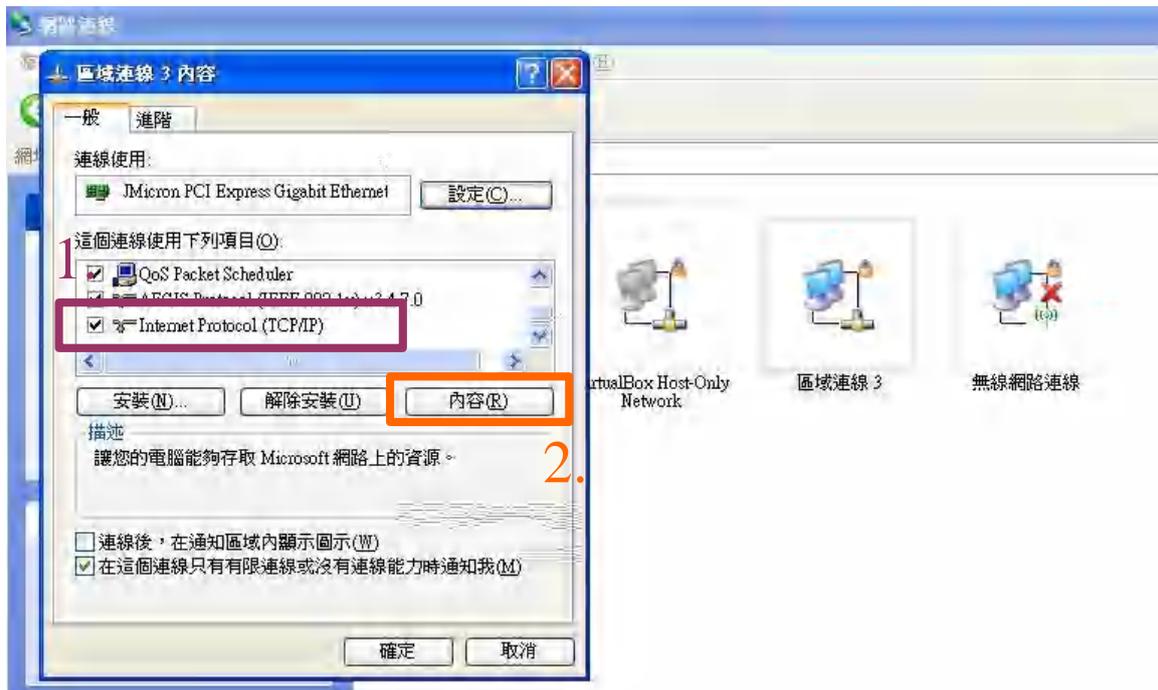
### 4.2 網路環境設定 – IPC (Ethernet Interface)

開始與 87001 模擬器連接時，所使用的 IPC 需要進行依照下列步驟設定網路環境：

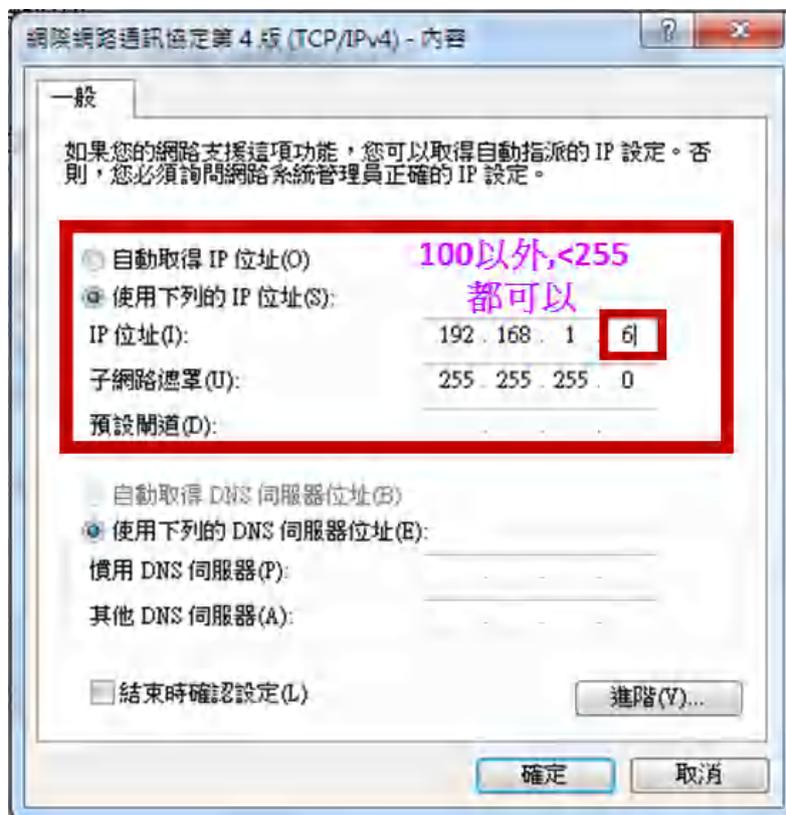
1. 請至控制台網路連線→區域連線 按右鍵觀看內容。



2. 點選 Internet Protocol(TCP/IP) 修改其內容。



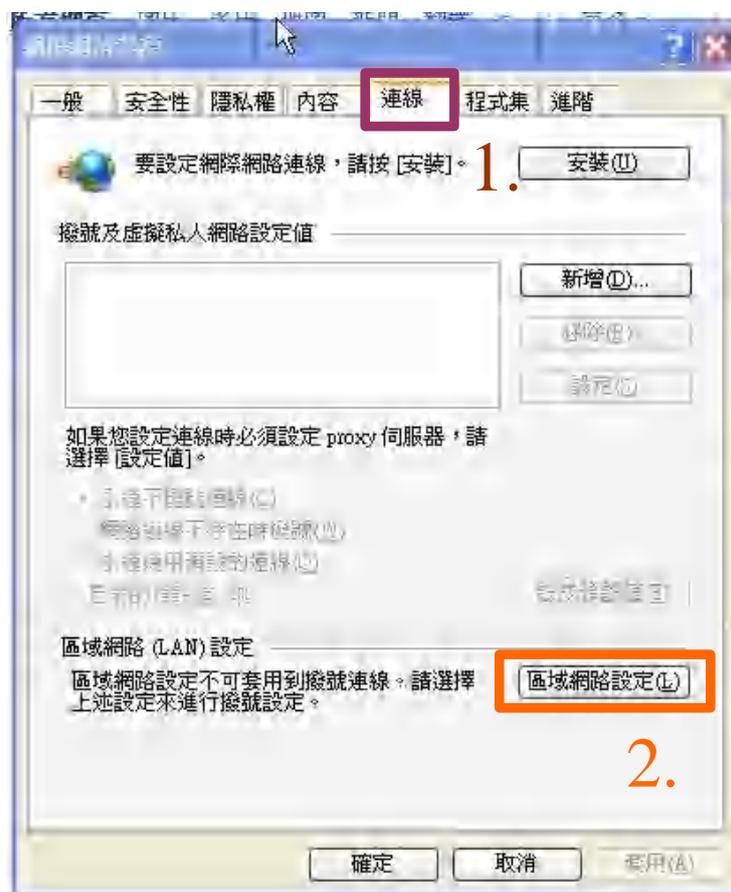
3. 如下圖設定 IP 位址，設定完成後請關閉所有頁面。



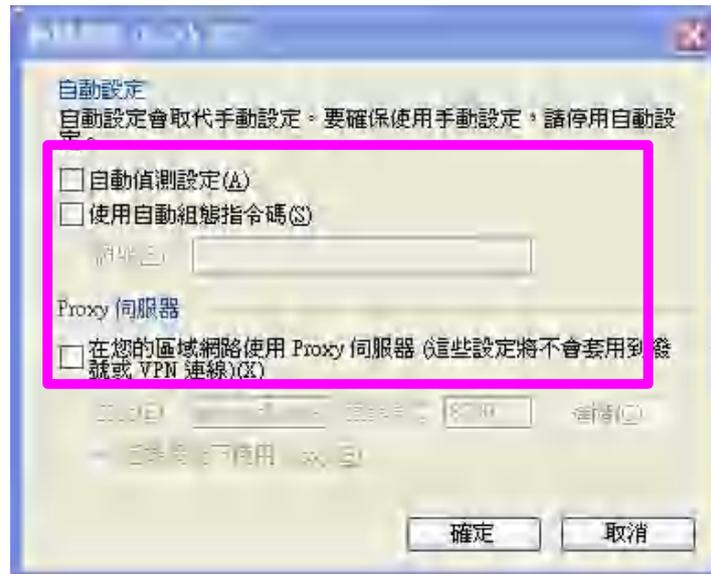
4. 打開 IE→工具→網際網路選項。



5. 打開 連線→區域網路設定(L)。



6. 確定下圖框內皆沒打勾，按下確定後關閉所有頁面即可完成。



### 4.3 87001 網路 IP 設定 (Ethernet Interface)

87001 支援靜態 IP 設定方式，並內建網頁可以更改網路的 IP 位置。若無法得知機器的 IP 位置的情況下請長壓三秒 2.2 節中的 IP 重置按鈕然後依下列步驟設定想要的 IP 位置。

1. 連接前請先確認欲連接的電腦是否已經按照 4.2 內容設定網路環境。
2. 打開 IE 並在網址列鍵入 192.168.1.100 (此為預設值, 不建議使用)。連線後，再修改成欲使用的 IP 位置。設定好後按下 **Update** 更新後即可完成。



## 5. SCPI 命令集

### 5.1 輸出命令範例

以下範例 1 命令為設定模擬 1 個 BMS，包含 16 顆獨立電池，且設定 10ms 取樣及 5A 電流檔位，16 顆電池初始電壓 3.8V/2A，輸出後維持 0.5 秒，電壓改變至 4.2V/3A 並維持 0.5 秒，回報電池 1 及電池 2 的前 100 筆報表，最後關閉輸出。

範例 1:

```
*IDN?
SYSTem:FRAME:STATe? 0
SYST:FRAME? 0
SYST:FRAME:CHAN:STAT? 0
SYST:FRAME:CHAN:NUMB? 0
SYST:ERR?

SYST:FRAME:PROT:CLE
SYSTem:ERRor?
SIM:CONF:BMS:NUMB 1
SIM:CONF:BMS:NUMB?
SIM:CONF:SAMP:TIME 10
SIM:CONF:SAMP:TIME?
SIM:CONF:CELL:NUMB 1,16
SIM:CONF:CELL:NUMB? 1
SIM:CONF:CELL:PARA 1,1,16,1,2
SYSTem:ERRor?
SIM:PROG:CELL 1,1,1,16,3.8,2

SIM:OUTP ON
SYSTem:ERRor?
SIM:OUTP?
*D 500

SIM:PROG:CELL 1,1,1,16,4.2,3
SYSTem:ERRor?
SIM:OUTP:IMM
SYSTem:ERRor?
*D 500

SIM:REP:CELL:REC:DATA? 1,1,1,100
SIM:REP:CELL:REC:DATA? 1,2,1,100

SIM:OUTP OFF
SYSTem:ERRor?
SIM:OUTP?
```

以下範例 2 命令為設定模擬 1 個 BMS，有 16 顆電池，兩兩並聯成 8 顆獨立電池，設定 10ms 取樣及 5A 電流檔位，8 顆電池電壓 4.2 V/2A，輸出後 1 秒做即時量測，回傳 BMS#1 8 組電池即時電壓、電流及保護狀態，再於 10 秒後關閉輸出。

範例 2:

```
*IDN?
SYSTem:FRAME:STATe? 0
SYST:FRAME? 0
SYST:FRAME:CHAN:STAT? 0
SYST:FRAME:CHAN:NUMB? 0
SYST:ERR?

SYST:FRAME:PROT:CLE?
SIM:CONF:BMS:NUMB 1
SIM:CONF:BMS:NUMB?
SIM:CONF:SAMP:TIME 10
SIM:CONF:SAMP:TIME?
SIM:CONF:CELL:NUMB 1,16
SIM:CONF:CELL:NUMB? 1
SIM:CONF:CELL:PARA 1,1,8,2,2
SYSTem:ERRor?
SIM:PROG:CELL 1,1,1,8,4.2,2

SIM:OUTP ON
SYSTem:ERRor?
SIM:OUTP?
*D 1000

SIM:MEAS:BMS:VOLT? 1
SIM:MEAS:BMS:CURR? 1
SIM:MEAS:BMS:PROT? 1

*D 10000
SIM:OUTP OFF
SYSTem:ERRor?
SIM:OUTP?
```

## 5.2 遠端介面命令

### 5.2.1 慣用符號

名稱	符號	說明
角括號	< >	在角括號中的項目為參數格式縮寫。 例如： <b>INITiate:CONTinuous &lt;Boolean&gt;</b> 表示此命令可接受 Boolean 格式之參數。
直線		直線分隔可替換的參數。
方括號	[ ]	方括號中的項目為選用項目。 例如： <b>TRIGger[IMMediate]</b> 表示： <b>IMMediate</b> 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。

## 5.2.2 數值資料格式

命令可接受的參數格式縮寫如下表所示：

參數格式縮寫	說明	範例
字元參數	字元參數有長/短 2 種格式，書寫方式是前半部為大寫字元，後半部為小寫字元，省略小寫部分既為短格式。例如 MINimum 參數的長格式為 MINIMUM，短格式為 MIN。	MAXIMUM, MAX
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, 0.123
NR3	此為含小數點及指數之數值。	1.23E+2
NRf	彈性的小數格式，包括 NR1 或 NR2 或 NR3。	123, 12.3, 1.23E+3
NRf+	擴充的小數格式，包括 NRf 及 MINimum, MAXimum。MINimum 及 MAXimum 是參數的最小與最大的限值。	123, 12.3, 1.23E+3, MIN, MAX
Boolean	布林變數，可接受字元格式 ON、OFF，及數字格式 1 (ON)、0 (OFF)	ON, 1, OFF, 0

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。

每一個程式訊息最後必須加上終止字元代表結束程式訊息。此終止字元為 ASCII 的新行字元 (line feed)，ASCII 編碼的位元組為 0Ah (line feed)。同時本裝置所回應訊息也會以 0Ah 作為回應訊息結束。

## 5.2.3 命令列表

- IEEE-488.2 命令列表

```
*CLS
*ESE <NR1>
*ESE?
*ESR?
*IDN?
*OPC
*OPC?
*RST
*SRE <NR1>
*SRE?
*STB?
*TRG
*TST?
```

- **SCPI 命令列表**

```

: SIMulator
|----: CONFigure
|----|----: BMS
|----|----|----: NUMBer    <NR1>
|----|----|----: NUMBer?
|----|----: CELL
|----|----|----: NUMBer    <NR1>,<NR1>
|----|----|----: NUMBer?   <NR1>
|----|----|----: PARAllel  <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----: PARAllel? <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----|----: ALL  <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----|----: ALL? <NR1>,<NR1>
|----|----: CHANnel
|----|----|----: ACTive    <NR1>{,<NR1>}
|----|----|----: ACTive?
|----|----: SAMPling
|----|----|----: TIME     <NR1>
|----|----|----: TIME?
|----|----: CLear
|----: PROGram
|----|----: BMS    <NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>
|----|----: BMS?  <NR1>,<NR1>
|----|----: CELL  <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>
|----|----: CELL? <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----: ALL  <NR1>,<NRf>,<NRf>
|----|----|----: ALL? <NR1>
|----: OUTPut
|----|----[: ALL]    <Boolean>
|----|----[: ALL]?
|----|----: SPEcify  <Boolean>,<NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----: IMMEDIATE
|----: MEASure
|----|----: BMS
|----|----|----: OPERation? <NR1>
|----|----|----: TIME?     <NR1>
|----|----|----: PROTection? <NR1>
|----|----|----: STATus?   <NR1>
|----|----|----: VOLTage?   <NR1>
|----|----|----: CURRent?   <NR1>
|----|----|----: ALL?      <NR1>
|----|----: CELL
|----|----|----: OPERation? <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----: TIME?     <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----: PROTection? <NR1>,<NR1>,<NR1>

```

```
|----|----|----:STATus?    <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----:VOLTage?    <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----:CURRent?    <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----:ALL?      <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----:REPort
|----|----:BMS
|----|----|----:RECORD
|----|----|----|----:NUMBer?  <NR1>
|----|----|----|----:DATA?    <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----|----:NEXT?    <NR1>
|----|----:CELL
|----|----|----:RECORD
|----|----|----|----:NUMBer?  <NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----|----:DATA?    <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>
|----|----|----|----:NEXT?    <NR1>,<NR1>,<NR1>
:SYSTem
|----:ERRor
|----:FRAME
|----|----:STATe?    <NR1>
|----|----[:ID]?    <NR1>
|----|----:CHANnel
|----|----|----:NUMBer?    <NR1>
|----|----|----:STATe?    <NR1>
|----|----:PROTection
|----|----|----:STATus?    <NR1>
|----|----|----:CHANnel
|----|----|----|----[:EVENT]?  <NR1>,<NR1>
|----|----|----:CLEar
|----:SLAVE
|----|----:PARAllel    <Boolean>
|----|----:PARAllel?
|----|----:SCAN    <NR1>
|----|----:SCAN?
:STATus
|----:QUESTionable
|----|----:CONDition?  <NR1>,<NR1>
|----|----:ENABle    <NR1>
|----|----:ENABle?
|----|----:EVENT?    <NR1>,<NR1>
|----|----:NTRansition  <NR1>
|----|----:NTRansition?
|----|----:PTRansition  <NR1>
|----|----:PTRansition?
|----|----:CSUMary
|----|----|----:ENABle    <NR1>
```

```

|----|----|----:ENABLE?
|----|----|----:EVENT?  <NR1>
|----|----:FSUMary
|----|----|----:ENABLE  <NR1>
|----|----|----:ENABLE?
|----|----|----:EVENT?
|----:PRESet

```

## 5.2.4 STATUS 狀態結構模型

87001 的狀態資料結構，如圖 5-1 所示。其標準暫存器如 Event Status 暫存器群組、輸出佇列、Status Byte 和 Service Request Enable 暫存器，執行標準的 GPIB 功能並在供儀器編程的標準數位介面 IEEE-488.2 中定義。Channel 狀態暫存器、Channel Summary 暫存器及 Frame Summary 暫存器等為各單機的通道特定的狀態報告。

## 5.2.5 一般暫存器資訊

### ■ Condition 暫存器

Condition 暫存器代表 87001 現行狀態的信號。讀取 Condition 暫存器不會更改其位元的狀態。只有更改 87001 的狀態時才會影響暫存器的內容。

### ■ PTR/NTR 過濾器，Event 暫存器

Event 暫存器擷取狀態更改以對應至 Condition 暫存器中的對應位元，或 87001 中一個特定的狀態。事件會變成有效當其相關的狀態使下列定義之 87001 轉換：

```

正 TRansition (0 至 1)
負 TRansition (1 至 0)
正或負 TRansition (0 至 1 或 1 至 0)

```

PTR/NTR 過濾器決定在 Event 暫存器設定何種狀態轉換位元。Channel Status 允許暫態編程。其他暫存器群組，如 Channel Summary 和 Standard Event Status 暫存器群組使用意味著上升(0 至 1) 的狀態轉換來設定 Event 暫存器。讀取一個 Event 暫存器會清空暫存器(所有位元設成零)。

### ■ Enable 暫存器

Enable 暫存器可編程啟用，該位元對應至 Event 暫存器為邏輯 OR 至 Channel Summary 位元。

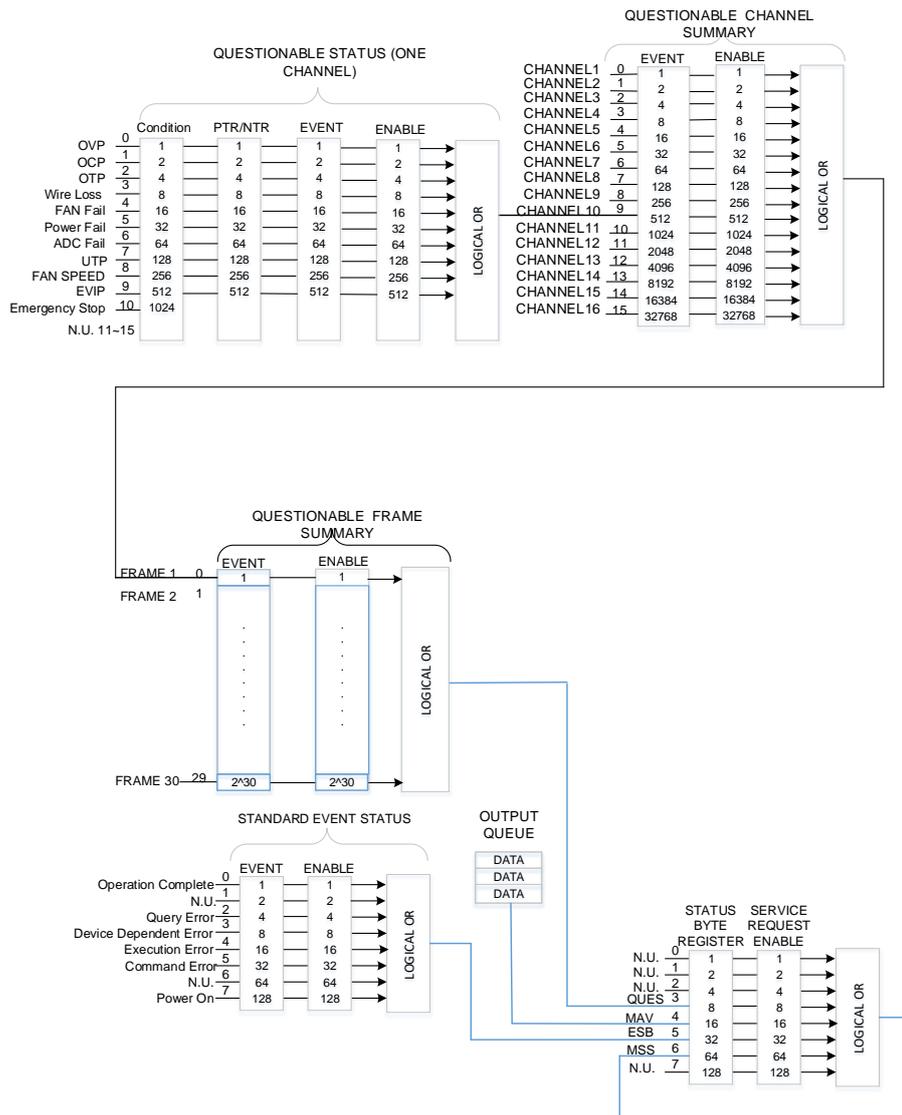


圖 5-1 電池芯模擬器狀態資料結構

## 5.2.6 通道狀態

- Channel Questionable Status 暫存器告知使用者一個或多個通道的狀態，內含特定通道所發生的某些錯誤或故障，如表 5-1 所示。
- 當 Channel Questionable Status Condition 暫存器設定後，對應的狀態為真。
- 編程 PTR/NTR 過濾程式以選擇在 Event 暫存器中，設定 Channel Questionable Status Condition 暫存器時，狀態轉換的方式。
- 讀取 Channel Questionable Status Event 暫存器會重設其值為零。
- Channel Questionable Status Enable 暫存器可編程以指定通道狀態事件的位元，它在邏輯上被 OR 成為在 Channel Questionable Summary Event 暫存器中的對應通道位元。

表 5-1 Channel Questionable Status 的位元說明

簡字符號	位元	值	意 義
OCP	1	2	Over current. 過電流。當過電流狀況發生於一個通道時，位元 1 會被設定且維持直到過電流狀況解除，同時SYST:PROT:CLE 被編程為止。
Wire Loss	3	8	Wire Loss 線損異常。當 wire loss 狀況發生於一個通道時，位元 3 會被設定且維持直到過 wire loss 狀況解除，同時 SYST:PROT:CLE 被編程為止。
FAN	4	16	FAN fail. 風扇故障。當一個主機發生風扇故障時，位元 4 會被設定且維持直到風扇故障清除，同時SYST:PROT:CLE 被編程為止。
Power Fail	5	32	模組24V電源異常故障。當一個模組 發生Power Fail異常時，位元 5 會被設定。此時請通知售服人員前往處理
FAN Speed	8	256	風扇轉速異常。當一個主機發生FAN Speed 異常狀況時，位元8 會被設定。此時請通知售服人員前往處理
OLDP	9	512	單一通道電流輸出能力，支援9A瞬間500ms的超調使用，當超過此限制則，位元9 會被設定且維持直到 Over load狀況解除。此時請通知售服人員前往處理。
Emergency STOP	10	1024	Emergency STOP. 緊急停止。當一個主機發生緊急停止時，位元 9會被設定且維持直到停止狀態清除，同時 SYST:PROT:CLE 被編程為止。

## 5.2.7 通道狀態彙總

- Channel Questionable Summary 暫存器總結每台單機 16 個通道的狀態。
- 若在 Channel Status Event 暫存器中設定啟用位元，它會使 Channel Summary Event 暫存器中對應之通道位元被設定。
- 讀取 Event 暫存器會重設其值為零。
- Channel Summary Enable 暫存器可從既有的通道，編程以指定通道彙總事件的位元，它在邏輯上被 OR 成為 Frame Summary Event 暫存器中所對應的單機位元。

## 5.2.8 單機狀態彙總

- Frame Summary 暫存器總結 30 台單機的狀態。
- 若在 Frame Status Event 暫存器中設定啟用位元，它會使 Frame Summary Event 暫存器中對應之通道位元被設定。
- 讀取 Event 暫存器會重設其值為零。
- Frame Summary Enable 暫存器可從既有的通道，編程以指定通道彙總事件的位元，它在邏輯上被 OR 成為在 Status Byte 暫存器中的 Bit 3 (FSUM 位元)。

## 5.2.9 命令說明

### \*CLS

說明：清除狀態資料，執行動作如下：

- 清除錯誤佇列。
- 清除標準事件狀態暫存器。
- 清除狀態位元組暫存器。
- 清除操作狀態之事件暫存器。

設定命令格式：\*CLS  
 參數：無

### \*ESE

說明：設定 Standard Event Status Enable register(標準事件狀態啟動暫存器)情況，決定 Standard Event Status Event register(標準事件狀態暫存器)(見 \*ESR?) 的哪一個事件可允許來設定 Status Byte register (狀態位元組暫存器)的 ESB(事件摘要位元)。在位元位置中的 "1"，啟動對應的事件。所有的 Standard Event Status register(標準事件狀態暫存器)的啟動事件是邏輯「或」函數使狀態位元組的 ESB(位元 5)被設定。

設定命令格式：\*ESE <NR1>  
 參數：0 (default)~255。  
 範例：\*ESE 48 本命令啟動 Standard Event Status register (標準事件狀態暫存器)的 CME 及 EXE 事件。

詢問命令格式：\*ESE?  
 回傳資料：<NR1>

### \*ESR?

說明：本查詢讀取 Standard Event Status register (標準事件狀態暫存器)。暫存器讀取後會清除。

標準事件狀態暫存器

位元位置	7	6	5	4	3	2	1	0
條件	PON	0	CME	EXE	DDE	QYE	0	OPC
位元比重	128	64	32	16	8	4	2	1

詢問命令格式：\*ESR?  
 回傳資料：<NR1>  
 查詢範例：\*ESR? 回傳 Standard Event Status register (標準事件狀態暫存器)的狀態讀值。  
 回傳範例：48

### \*IDN?

說明：詢問裝置基本資料，回傳資料以逗號隔開，分為 4 個欄位，依序為製造商、裝置型號、序號或 0、韌體版本。

詢問命令格式：\*IDN?  
 回傳資料：manufacturer,model Number,serial number or 0,firmware revision  
 回傳範例：Chroma,87001,8700100001,01.00

**\*OPC**

說明： 操作完成命令，當\*OPC 命令執行後，在所有的操作都完成時，會設定標準事件狀態暫存器的 OPC bit (bit 0)。

設定命令格式： \*OPC

**\*OPC?**

說明： 詢問操作完成命令，當\*OPC 命令執行後，在所有的操作都完成時，會回傳 1。

詢問命令格式： \*OPC?

回傳資料： 1

**\*RST**

說明： 此命令強制執行 SIM:OUTP OFF 命令將所有通道輸出 OFF。

語法： \*RST

參數： 無

**\*SRE**

說明： 設定服務需求啟用的狀況，決定 Status Byte register(狀態位元組暫存器) (見\*STB) 的哪一個事件可允許來設定 MSS(主要狀態摘要)位元。"1"在位元位置啟用被邏輯 OR 以設定狀態位元暫存器的 Master Summary Status Bit (位元 6)。詳細相關的 Status Byte registers (狀態位元組暫存器)，請參閱圖 5-1。

設定命令格式： \*SRE <NR1>

參數： 0 (default)~255。

範例： \*SRE 20 啟動服務請求開啟的 FSUM 及 MAV 位元。

詢問命令格式： \*SRE?

回傳資料： <NR1>

查詢範例： \*SRE? 回傳“服務請求啟動”的設定。

**\*STB?**

說明： 本查詢讀取 Status Byte register(狀態位元組暫存器)。注意 MSS (Master Summary Status) 位元會回傳於位元 6。此位元指示是否有至少一個要求服務的請求。\*STB? 不會清除 Status Byte register(狀態位元組暫存器)，僅當後續的動作已清除所有設定位元時才會清除(Status Byte register)狀態位元組暫存器。

狀態位元暫存器

位元位置	7	6	5	4	3	2	1	0
條件	0	MSS	ESB	MAV	FSUM	0	0	0
位元比重	128	64	32	16	8	4	2	1

詢問命令格式： \*STB?

回傳資料： <NR1>

查詢範例： \*STB? 回傳“狀態位元組”的內容。

回傳範例： 20

**\*TST?**

說明： 詢問自檢程序執行結果  
機器校正狀態 (已/未校正, 校正值範圍檢查)

**SIMulator:CONFigure:BMS:NUMBer**

說明：設定或查詢測試 BMS 總數  
 設定命令格式：SIMulator:CONFigure:BMS:NUMBer <NR1>  
 參數 1：<NR1>，設定測試 BMS 總數，範圍 1~16\*並聯單機台數。  
 範例：SIM:CONF:BMS:NUMB 10 ;設定測試 10 個 BMS  
 SIM:CONF:BMS:NUMB 1 ;設定測試 1 個 BMS  
 詢問命令格式：SIMulator:CONFigure:BMS:NUMBer?  
 回傳資料：<NR1>,1~200。  
 查詢範例：SIM:CONF:BMS:NUMB?  
 回傳範例：10

**SIMulator:CONFigure:CELL:NUMBer**

說明：設定或查詢測試指定的 BMS 之 CELL 總數  
 設定命令格式：SIMulator:CONFigure:CELL:NUMBer <NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 參數 2：<NR1>，設定的 CELL 總數，範圍 1~16\*並聯單機台數。  
 範例：SIM:CONF:CELL:NUMB 10,5 ;設定 BMS#10 包含 5 個 CELL  
 SIM:CONF:CELL:NUMB 1,10 ;設定 BMS#1 包含 10 個 CELL  
 詢問命令格式：SIMulator:CONFigure:CELL:NUMBer? <NR1>  
 參數：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 回傳資料：<NR1>,1~200。  
 查詢範例：SIM:CONF:CELL:NUMB? 10  
 回傳範例：5

**SIMulator:CONFigure:CELL:PARAllel**

說明：設定或查詢 CELL 的並聯通道數及電流檔位  
 設定命令格式：SIMulator:CONFigure:CELL:PARAllel  
 <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 參數 2：<NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 1~CELL Number。  
 參數 3：<NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 1~CELL Number。  
 參數 4：<NR1>，設定並聯通道數，範圍 1~2。  
 參數 5：<NR1>，電流檔位，範圍 0~4。  
 0:依據輸出電流參數自動判斷合理檔位  
 1:0.5A 檔  
 2:5.0A 檔  
 3:0.25uA 檔  
 4:10.0A 檔  
 範例：SIM:CONF:CELL:PARA 1,1,1,1,2 ;設定 BMS#1,CELL#1 為單 1 通道並  
 聯;檔位為 5.0A  
 SIM:CONF:CELL:PARA 1,2,2,2,2 ;設定 BMS#1,CELL#2 為 2 個通道並  
 聯;檔位為 5.0A  
 詢問命令格式：SIMulator:CONFigure:CELL:PARAllel? <NR1>,<NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~ BMS 總數。  
 參數 2：<NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 1~CELL Number。  
 參數 3：<NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 1~CELL Number。  
 回傳參數 1：<NR1>，並聯通道數，範圍 1~2。



**SIMulator:CONFigure:SAMPling:TIME**

說明：設定或查詢報表資料取樣間隔  
 設定命令格式：CONFigure:SAMPling:TIME <NR1>  
 參數 1：<NR1>，設定測試 BMS 總數，範圍 1mS~1000sec;單位為 mS。  
 範例：SIM:CONF:SAMP:TIME 10 ;設定 10ms 取樣  
 SIM:CONF:SAMP:TIME 1000 ;設定 1sec 取樣  
 詢問命令格式：SIM:CONF:SAMP:TIME?  
 回傳資料：<NR1>,10~1000。  
 查詢範例：SIM:CONF:SAMP:TIME?  
 回傳範例：10

**SIMulator:CONFigure:CLEAr**

說明：清除待測物設定還原成開機預設狀態  
 設定命令格式：SIM:CONF:CLE

**SIMulator:PROGram:BMS**

說明：設定或查詢 BMS 參數所有 CELL 充放電電壓及電流。  
 設定命令格式：SIMulator:PROGram:BMS <NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>  
 參數 1：<NR1>，起始的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 參數 2：<NR1>，結束的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 參數 3：<NRf>，充電/放電電壓值，範圍 0~5.0V。  
 參數 4：<NRf>，充電/放電電流值，範圍±5.0A。(電流≥0:充電,電流<0:放電；不可設 0A，實際設定範圍請依照 1.3.1 規格表各檔位『Setting Range』範圍設定。)  
 範例：SIM:PROG:BMS 1,1,4.0,4.5  
 SIM:PROG:BMS 2,2,3.0,1.5  
 詢問命令格式：SIMulator:PROGram:BMS? <NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，起始的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 參數 2：<NR1>，結束的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 回傳資料：<NR1>,<NR1>,<NR3>,<NR3>{,<NR1>,<NR3>,<NR3>}  
 回傳參數 1：<NR1>，BMS 編號  
 回傳參數 2：<NR1>，CELL 編號  
 回傳參數 3：<NR3>，CELL 設定電壓  
 回傳參數 4：<NR3>，CELL 設定電流  
 查詢範例：SIM:PROG:BMS? 1,1  
 回傳範例：1,1,4.0,4.5,1,2,4.0,4.5 ;回傳 BMS#1 所有 CELL 電壓/電流設定值

**SIMulator:PROGram:CELL**

說明：指定 BMS 區間中一個或多個 CELL 充放電電壓及電流。  
 設定命令格式：SIMulator:PROGram:CELL <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>  
 參數 1：<NR1>，起始的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 參數 2：<NR1>，結束的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。  
 參數 3：<NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 1~200。  
 參數 4：<NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 1~200。  
 參數 5：<NRf>，充電/放電電壓值，範圍 0~5.0V。  
 參數 6：<NRf>，充電/放電電流值，範圍±5.0A。(電流≥0:充電,電流<0:放電；不可設 0A，實際設定範圍請依照 1.3.1 規格表各檔位『Setting Range』範

圍設定)

範例： SIM:PROG:CELL 1,1,5,10,4.0,4.5 ;設定 BMS#1,CELL#5~10 電壓/電流參數

詢問命令格式： SIMulator:PROGram:CELL? <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>

參數 1： <NR1>，起始的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。

參數 2： <NR1>，結束的 BMS 編號，範圍 1~BMS 總數。

參數 2： <NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 1~200。

參數 3： <NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 1~200。

回傳資料： <NR1>,<NR1>,<NR3>,<NR3>{,<NR1>,<NR3>,<NR3>}

回傳參數 1： <NR1>，BMS 編號

回傳參數 2： <NR1>，CELL 編號

回傳參數 3： <NR3>，CELL 設定電壓

回傳參數 4： <NR3>，CELL 設定電流

查詢範例： SIM:PROG:CELL? 1,1,5,10 ;查詢 BMS#1CELL#5~#10 電壓/電流設定值

回傳範例： 1,5,4.0,4.5, ;回傳 BMS#1CELL#5 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 1,6,4.0,4.5, ;回傳 BMS#1CELL#6 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 1,7,4.0,4.5, ;回傳 BMS#1CELL#7 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 1,8,4.0,4.5, ;回傳 BMS#1CELL#8 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 1,9,4.0,4.5, ;回傳 BMS#1CELL#9 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 1,10,4.0,4.5 ;回傳 BMS#1CELL#10 充電電壓 4.0V,電流 4.5A

### **SIMulator:PROGram:CELL:ALL**

說明： 設定或查詢 BMS 所有 CELL 充放電電壓及電流。

設定命令格式： SIMulator:PROGram:CELL:ALL <NR1>,<NRf>,<NRf>

參數 1： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。

參數 2： <NRf>，充電/放電電壓值，範圍 0~5.0V。

參數 3： <NRf>，充電/放電電流值，範圍±5.0A。(電流≥0:充電,電流<0:放電；不可設 0A，實際設定範圍請依照 1.3.1 規格表各檔位『Setting Range』範圍設定。)

範例： SIM:PROG:CELL:ALL 1,4.0,4.5 ;設定 BMS#1 所有 CELL 電壓/電流參數

詢問命令格式： SIMulator:PROGram:CELL:ALL? <NR1>

參數 1： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。

回傳資料： <NR1>,<NR3>,<NR3>{,<NR1>,<NR3>,<NR3>}

回傳參數 1： <NR1>，CELL 編號

回傳參數 2： <NR3>，CELL 設定電壓

回傳參數 3： <NR3>，CELL 設定電流

查詢範例： SIM:PROG:CELL:ALL? 1 ;查詢 BMS#1CELL 電壓/電流設定值

回傳範例： 1,4.0,4.5, ;回傳 CELL#1 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 2,4.0,4.5, ;回傳 CELL#2 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 3,4.0,4.5, ;回傳 CELL#3 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 4,4.0,4.5, ;回傳 CELL#4 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 5,4.0,4.5, ;回傳 CELL#5 充電電壓 4.0V,電流 4.5A  
 6,4.0,4.5 ;回傳 CELL#6 充電電壓 4.0V,電流 4.5A

### **SIMulator:OUTPut[:ALL]**

說明： 設定或查詢 BMS 參數所有 CELL 輸出 ON/OFF 狀態。

設定命令格式： SIMulator:OUTPut:ALL <Boolean>  
 或 SIMulator:OUTPut <Boolean>

參數 1： <Boolean>，可接受 0 (OFF)、1 (ON)、ON or OFF(default)。

範例： SIM:OUTP ON  
SIM:OUTP OFF

詢問命令格式： SIMulator:OUTPut?

回傳資料： 0 或 1

查詢範例： SIM:OUTP? 或 SIM:OUTP:ALL?

回傳範例： 1

### **SIMulator:OUTPut:SPEcify**

說明： 指定 BMS 區間中一個或多個 CELL 輸出 ON/OFF 狀態。

設定命令格式： SIMulator:OUTPut:SPEcify <Boolean>, <NR1>, <NR1>, <NR1>

參數 1： <Boolean>，可接受 0 (OFF)、1 (ON)、ON 或 OFF (預設)。

參數 2： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。

參數 3： <NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 1~200。

參數 4： <NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 1~200。

範例： SIM:OUTP:SPE ON,1,1,10  
SIM:OUTP:SPE OFF,1,1,20

### **SIMulator:OUTPut:IMMEDIATE**

說明： 於輸出狀態下可透過 SIMulator:PROGrama:BMS 或 SIMulator:PROGrama:CELL 命令動態修改 CELL 充放電電壓或電流後；以此命令通知所有通道同時進行電壓/電流變更。

設定命令格式： SIMulator:OUTPut:IMMEDIATE

範例： SIM:OUTP:IMM

### **SIMulator:MEASure:BMS:OPERation?**

說明： 讀回 BMS 所有 CELL 目前輸出狀態

詢問命令格式： SIMulator:MEASure:BMS:OPERation? <NR1>

參數 1： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。

回傳資料： <NR1>{<NR1>,<NR1>...},CELL1~n 輸出狀態(未設定 PROGRAM 的 CELL 回傳空字串)  
0:IDLE,  
1:TESTING,  
2:STOP

查詢範例： SIM:MEAS:BMS:OPER? 1

回傳範例： 1,1,2,2

### **SIMulator:MEASure:BMS:TIME?**

說明： 讀回 BMS 所有 CELL 目前測試時間

詢問命令格式： SIMulator:MEASure:BMS:TIME? <NR1>

參數 1： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。

回傳資料： <NR1>{<NR1>,<NR1>...},CELL1~n(n:CELL NUMBER 設定值)測試時間; 單位為 10mS (未設定 PROGRAM 的 CELL 回傳空字串)

查詢範例： SIM:MEAS:BMS:TIME? 1

回傳範例： 1000,1000,900,900

### **SIMulator:MEASure:BMS:PROTection?**

說明： 讀回 BMS 所有 CELL 目前保護狀態

詢問命令格式： SIMulator:MEASure:BMS:PROTection? <NR1>

參數 1： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 回傳資料： <NR1>{,<NR1>,<NR1>...},CELL1~n 保護狀態，範圍 0~65535  
 Bit1: OCP (1: Active)  
 Bit3: WIRELOSS (1: Active)  
 Bit4: FAN FAIL (1: Active)  
 Bit5: POWER FAIL (1: Active)  
 Bit8: FAN SPEED Warning (1: Active)  
 Bit9: OLDP (1: Active)  
 Bit10~15: 預留  
 查詢範例： SIM:MEAS:BMS:PROT? 1  
 回傳範例： 0,0,0,0

**SIMulator:MEASure:BMS:STATus?**

說明： 讀回 BMS 所有 CELL 目前測試狀態  
 詢問命令格式： SIMulator:MEASure:BMS:STATus? <NR1>  
 參數 1： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 回傳資料： <NR1>{,<NR1>,<NR1>...},CELL1~n 測試狀態:  
 0:RUNNING,  
 1: STOP\_BY\_IPC  
 2: STOP\_BY\_PROTETCION  
 3: STOP\_BY\_ERROR  
 4: STOP\_BY\_EMERGENCY\_OFF  
 查詢範例： SIM:MEAS:BMS:STAT? 1  
 回傳範例: 0,0,1,2

**SIMulator:MEASure:BMS:VOLTage?**

說明： 讀回 BMS 所有 CELL 目前量測電壓  
 詢問命令格式： SIMulator:MEASure:BMS:VOLTage? <NR1>  
 參數 1： <NRf>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 回傳資料： <NRf>{,<NRf>,<NRf>...},CELL1~n 量測電壓  
 查詢範例： SIM:MEAS:BMS:VOLT? 1  
 回傳範例: 4.999,4.990,4.998,5.000

**SIMulato:MEASure:BMS:CURRent?**

說明： 讀回 BMS 所有 CELL 目前量測電流  
 詢問命令格式： SIMulator:MEASure:BMS:CURRent? <NR1>  
 參數 1： <NRf>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 回傳資料： <NRf>{,<NRf>,<NRf>...},CELL1~n 量測電流  
 查詢範例： SIM:MEAS:BMS:CURR? 1  
 回傳範例: 4.999,4.990,4.998,5.000

**SIMulator:MEASure:BMS:ALL?**

說明： 讀回 BMS 所有 CELL 目前量測狀態及電壓電流  
 詢問命令格式： SIMulator:MEASure:BMS:ALL? <NR1>  
 參數 1： <NRf>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 回傳資料： <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>  
 {,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>}  
 回傳參數 1： <NR1>，CELL 編號  
 回傳參數 2： <NR1>，Operation status  
 0: IDLE,

1: TESTING,  
2: STOP

回傳參數 3 : <NR1> , 報表 TIME ID 資料;單位為 mS

回傳參數 4 : <NR1> , 保護狀態 , 範圍 0~65535 。  
Bit1: OCP (1: Active)  
Bit3: WIRELOSS (1: Active)  
Bit4: FAN FAIL (1: Active)  
Bit5: POWER FAIL (1: Active)  
Bit8: FAN SPEED Warning (1: Active)  
Bit9: OLDP (1: Active)  
Bit10~15: 預留

回傳參數 5 : <NR1> , 測試狀態  
0:RUNNING,  
1: STOP\_BY\_IPC  
2: STOP\_BY\_PROTETCION  
3: STOP\_BY\_ERROR  
4: STOP\_BY\_EMERGENCY\_OFF

回傳參數 6 : <NRf> , 量測電壓值 。

回傳參數 7 : <NRf> , 量測電流值 。(電流 $\geq$ 0:充電,電流<0:放電)

查詢範例 : SIM:MEAS:BMS:ALL? 1

回傳範例: 1,1,1000,0,0,4.999,4.999,  
2,1,1000,0,0,4.990,4.990,  
3,2,900,0,1,4.998,4.998,  
4,2,900,0,2,5.000,5.000

**SIMulator:MEASure:CELL:OPERation?**

說明 : 讀回 CELL 目前輸出狀態

詢問命令格式 : SIMulator:MEASure:CELL:OPERation? <NR1>,<NR1>,<NR1>

參數 1 : <NR1> , 指定的 BMS 編號 , 範圍 1~200 。

參數 2 : <NR1> , 起始的 CELL 編號 , 範圍 0~200 。

參數 3 : <NR1> , 結束的 CELL 編號 , 範圍 0~200 。

Ps: 參數 2,3 為 0 表示查詢所有 CELL

回傳資料 : <NR1>{,<NR1>,<NR1>...},CELLn 輸出狀態:  
0: IDLE,  
1: TESTING,  
2: STOP

查詢範例 : SIM:MEAS:CELL:OPER? 1,1,4

回傳範例 : 1,1,2,2

**SIMulator:MEASure:CELL:TIME?**

說明 : 讀回 CELL 目前測試時間

詢問命令格式 : SIMulator:MEASure:CELL:TIME? <NR1>,<NR1>,<NR1>

參數 1 : <NR1> , 指定的 BMS 編號 , 範圍 1~200 。

參數 2 : <NR1> , 起始的 CELL 編號 , 範圍 0~200 。

參數 3 : <NR1> , 結束的 CELL 編號 , 範圍 0~200 。

Ps: 參數 2,3 為 0 表示查詢所有 CELL

回傳資料 : <NR1>{,<NR1>,<NR1>...},CELLn 測試時間;單位為 mS

查詢範例 : SIM:MEAS:CELL:TIME? 1,1,4

回傳範例 : 1000,1000,1000,1000

**SIMulator:MEASurer:CELL:PROTection?**

說明：讀回 CELL 目前保護狀態

詢問命令格式：SIMulator:MEASure:CELL:PROT? <NR1>,<NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 參數 2：<NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 0~200。  
 參數 3：<NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 0~200。  
 Ps: 參數 2,3 為 0 表示查詢所有 CELL

回傳資料：<NR1>{,<NR1>,<NR1>...},CELLn 保護狀態，範圍 0~65535  
 Bit1: OCP (1: Active)  
 Bit3: WIRELOSS (1: Active)  
 Bit4: FAN FAIL (1: Active)  
 Bit5: POWER FAIL (1: Active)  
 Bit8: FAN SPEED Warning (1: Active)  
 Bit9: OLDP (1: Active)  
 Bit10~15: 預留

查詢範例：SIM:MEAS:CELL:PROT? 1,1,4

回傳範例：0,0,0,0

**SIMulator:MEASure:CELL:STATus?**

說明：讀回 CELL 目前測試狀態

詢問命令格式：SIMulator:MEASure:CELL:STATus? <NR1>,<NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 參數 2：<NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 0~200。  
 參數 3：<NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 0~200。  
 Ps: 參數 2,3 為 0 表示查詢所有 CELL

回傳資料：<NR1>{,<NR1>,<NR1>...},CELLn 測試狀態:  
 0: RUNNING,  
 1: STOP\_BY\_IPC  
 2: STOP\_BY\_PROTETCION  
 3: STOP\_BY\_ERROR  
 4: STOP\_BY\_EMERGENCY\_OFF

查詢範例：SIM:MEAS:CELL:STAT? 1,1,4

回傳範例：0,0,0,0

**SIMulator:MEASure:CELL:VOLTage?**

說明：讀回 BMS 指定 CELL 的目前量測電壓

詢問命令格式：SIMulator:MEASure:CELL:VOLTage?<NR1>,<NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 參數 2：<NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 0~200。  
 參數 3：<NR1>，結束的 CELL 編號，範圍 0~200。  
 Ps: 參數 2,3 為 0 表示查詢所有 CELL

回傳資料：<NRf>{,<NRf>,<NRf>...},CELLn 量測電壓

查詢範例：SIM:MEAS:CELL:VOLT? 1,1,4

回傳範例：4.999,4.995,4.994,4.998

**SIMulator:MEASure:CELL:CURREnt?**

說明：讀回 BMS 指定 CELL 的目前量測電流

詢問命令格式：SIMulator:MEASure:CELL:CURREnt? <NR1>,<NR1>,<NR1>  
 參數 1：<NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。  
 參數 2：<NR1>，起始的 CELL 編號，範圍 0~200。

參數 3 : <NR1> , 結束的 CELL 編號 , 範圍 0~200 。  
 Ps: 參數 2,3 為 0 表示查詢所有 CELL  
 回傳資料 : <NRf>{,<NRf>,<NRf>...},CELLn 量測電流  
 查詢範例 : SIM:MEAS:CELL:CURR? 1,1,4  
 回傳範例 : 4.999,4.998,4.999,4.997

### **SIMulator:MEASure:CELL:ALL?**

說明 : 讀回 BMS 所有 CELL 目前量測狀態及電壓電流  
 詢問命令格式 : SIMulator:MEASure:CELL:ALL? <NR1>,<NR1>,<NR1>  
 參數 1 : <NR1> , 指定的 BMS 編號 , 範圍 1~200 。  
 參數 2 : <NR1> , 起始的 CELL 編號 , 範圍 0~200 。  
 參數 3 : <NR1> , 結束的 CELL 編號 , 範圍 0~200 。  
 Ps: 參數 2,3 為 0 表示查詢所有 CELL  
 回傳資料 : <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>  
 {,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>}  
 回傳參數 1 : <NR1> , CELL 編號  
 回傳參數 2 : <NR1> , Operation status  
 0: IDLE,  
 1: TESTING,  
 2: STOP  
 回傳參數 3 : <NR1> , 測試時間 TIME ID;單位為 mS  
 回傳參數 4 : <NR1> , 保護狀態 , 範圍 0~65535 。  
 Bit1: OCP (1: Active)  
 Bit3: WIRELOSS (1: Active)  
 Bit4: FAN FAIL (1: Active)  
 Bit5: POWER FAIL (1: Active)  
 Bit8: FAN SPEED Warning (1: Active)  
 Bit9: OLDP (1: Active)  
 Bit10~15: 預留  
 回傳參數 5 : <NR1> , 測試狀態  
 0: RUNNING,  
 1: STOP\_BY\_IPC  
 2: STOP\_BY\_PROTETCION  
 3: STOP\_BY\_ERROR  
 4: STOP\_BY\_EMERGENCY\_OFF  
 回傳參數 6 : <NRf> , 量測電壓值 。  
 回傳參數 7 : <NRf> , 量測電流值。(電流≥0:充電,電流<0:放電)  
 查詢範例 : SIM:MEAS:CELL:ALL? 1,1,1  
 回傳範例: 1,1,1000,0,0,4.999,4.999

### **SIMulato:REPortr:BMS:RECOrd:NUMBer?**

說明 : 讀回 BMS 參數所有 CELL 目前儲存的報表資料筆數  
 詢問命令格式 : SIMulator:REPortr:BMS:RECOrd:NUMBer?<NR1>  
 參數 1 : <NR1> , 指定的 BMS 編號 , 範圍 1~200 。  
 回傳資料 : <NR1>{,<NR1>,<NR1>...} 。  
 查詢範例 : SIM:REP:BMS:REC:NUMB? 1  
 回傳範例 : 10,10,0 ;CELL#1,#2 累計 10 筆報表,CELL#3 無報表

### **SIMulator:REPortr:BMS:RECOrd:DATA?**

說明： 讀回 BMS 參數及特定區間之所有 CELL 報表資料

詢問命令格式： SIMulator:REPort:BMS:RECORD:DATA? <NR1>,<NR1>,<NR1>

參數 1： <NR1>，指定的 BMS 編號，範圍 1~200。

參數 2： <NR1>，指定報表 ID 編號，範圍 1~4294967296。

參數 3： <NR1>，指定讀取的筆數，範圍 1~100。

Ps: 單次最多可讀取資料總筆數為 50

回傳資料： <NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>  
{,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NR1>,<NRf>,<NRf>...}

回傳參數 1： <NR1>，BMS 編號，範圍 1~200

回傳參數 2： <NR1>，CELL 編號

回傳參數 3： <NR1>，CELL 報表 RECORD ID 資料

回傳參數 4： <NR1>，RECORD 資料 Status  
0: OK,  
-1: Not Valid(無資料)  
-2: Data Checksum Error(資料檢查碼錯誤)

回傳參數 5： <NR1>，報表 TIME ID 資料;單位為 1mS

回傳參數 6： <NR1>，保護狀態，範圍 0~65535。  
Bit1: OCP (1: Active)  
Bit3: WIRELOSS (1: Active)  
Bit4: FAN FAIL (1: Active)  
Bit5: POWER FAIL (1: Active)  
Bit8: FAN SPEED Warning (1: Active)  
Bit9: OLDP (1: Active)  
Bit10~15: 預留

回傳參數 7： <NR1>，測試狀態  
0: RUNNING  
1: STOP\_BY\_IPC  
2: STOP\_BY\_PROTETCION  
3: STOP\_BY\_ERROR  
4: STOP\_BY\_EMERGENCY\_OFF

回傳參數 8： <NRf>，量測電壓值。

回傳參數 9： <NRf>，量測電流值。(電流≥0:充電,電流<0:放電)

查詢範例： SIM:REP:BMS:REC:DATA? 1,1,5

回傳範例： CELL#1 資料:  
1,1,1,0,10,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01, ;RECORDID=1 資料  
2,1,2,0,1010,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01, ;RECORDID=2 資料  
3,1,3,0,2010,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01, ;RECORDID=3 資料  
4,1,4,0,3010,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01, ;RECORDID=4 資料  
5,1,5,0,4010,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01, ;RECORDID=5 資料  
CELL#2 資料:  
6,2,1,0,10,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01, ;RECORDID=1 資料  
7,2,2,0,1010,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01, ;RECORDID=2 資料  
8,2,3,0,2010,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01, ;RECORDID=3 資料  
9,2,4,0,3010,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01, ;RECORDID=4 資料  
10,2,5,0,4010,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01 ;RECORDID=5 資料

**SIMulator:REPort:BMS:REC:DATA:NEXT?**

說明： 讀回 BMS 參數下一筆資料;若無資料則回傳 0

詢問命令格式： SIMulator:REPort:BMS:RECORDs:DATA:NEXT?

參數 1 : <NR1>, <NR1>  
 參數 2 : <NR1>, 指定的 BMS 編號, 範圍 1~200。  
 Ps: 單次最多可讀取資料總筆數為 50  
 回傳資料 : <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NRf>, <NRf>  
 {, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NRf>, <NRf>...};  
 參數定義請參考 SIMulator:BMS:REPort:DATA?回傳資料說明  
 查詢範例 : SIM:REP:BMS:REC:DATA:NEXT? 1,10  
 CELL#1 RECORDID 6~10 資料:  
 1,1,6,0,5010,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01,  
 2,1,7,0,6010,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01,  
 3,1,8,0,7010,0,0,2.000000e-01,1.000000e-01,  
 4,1,9,0,7990,0,2,2.000000e-01,1.000000e-01,  
 5,1,10,-1,0,0,0,0,0,  
 CELL#2 資料:  
 6,2,6,0,5010,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01,  
 7,2,7,0,6010,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01,  
 8,2,8,0,7010,0,0,4.000000e-01,2.000000e-01,  
 9,2,9,0,7990,0,2,4.000000e-01,2.000000e-01,  
 10,2,10,-1,0,0,0,0,0

#### **SIMulator:REPort:CELL:RECORD:NUMBER**

說明 : 讀回 CELL 目前儲存的報表資料筆數  
 詢問命令格式 : SIMulator:REPort:CELL:RECORD:NUMBER?  
 <NR1>, <NR1>, <NR1>  
 參數 1 : <NR1>, 指定的 BMS 編號, 範圍 1~200。  
 參數 2 : <NR1>, 起始的 CELL 編號, 範圍 0~200。  
 參數 3 : <NR1>, 結束的 CELL 編號, 範圍 0~200。  
 回傳資料 : <NR1>  
 查詢範例 : SIM:REP:CELL:REC:NUMB? 1,1,4  
 回傳範例: 10,10,10,10 ;CELL#1-#4 累計 10 筆資料

#### **SIMulator:REPort:CELL:RECORD:DATA?**

說明 : 讀回 CELL 報表資料  
 詢問命令格式 : SIMulator:REPort:CELL:RECORD:DATA? <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>  
 參數 1 : <NR1>, 指定的 BMS 編號, 範圍 1~200。  
 參數 2 : <NR1>, 指定的 CELL 編號, 範圍 1~200。  
 參數 3 : <NR1>, 指定報表 ID 編號, 範圍 1~4294967296。  
 參數 4 : <NR1>, 指定讀取的筆數, 範圍 1~100。(一次最多可讀取 100 筆報表)  
 回傳資料 : <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NRf>, <NRf>  
 {, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NR1>, <NRf>, <NRf>}  
 回傳參數 1 : <NR1>, BMS 編號, 範圍 1~200  
 回傳參數 2 : <NR1>, CELL 編號, 範圍 1~200  
 回傳參數 3 : <NR1>, 報表 RECORD ID 資料  
 回傳參數 4 : <NR1>, RECORD 資料 Status  
 0: OK,  
 -1: Not Valid(無資料)  
 -2: Data Checksum Error(資料檢查碼錯誤)  
 回傳參數 5 : <NR1>, 報表 TIME ID 資料;單位為 1mS  
 回傳參數 6 : <NR1>, 保護狀態, 範圍 0~65535。

Bit1: OCP (1: Active)  
 Bit3: WIRELOSS (1: Active)  
 Bit4: FAN FAIL (1: Active)  
 Bit5: POWER FAIL (1: Active)  
 Bit8: FAN SPEED Warning (1: Active)  
 Bit9: OLDP (1: Active)  
 Bit10~15: 預留

回傳參數 7 : <NR1> , 測試狀態  
 0: RUNNING  
 1: STOP\_BY\_IPC,  
 2: STOP\_BY\_PROTETCION  
 3: STOP\_BY\_ERROR  
 4: STOP\_BY\_EMERGENCY\_OFF  
 回傳參數 8 : <NRf> , 量測電壓值。  
 回傳參數 9 : <NRf> , 量測電流值。(電流≥0:充電,電流<0:放電)  
 查詢範例 : SIM:REP:CELL:REC:DATA? 1,1,9,4  
 回傳範例: 回傳 CELL1 第 9~12 筆資料  
 1,1,9,0,90,0,0,4.5999,3.99999, ;RECORD#9 資料  
 1,1,10,0,100,0,0,4.5999,3.99999, ;RECORD#10 資料  
 1,1,11,0,1100,0,0,4.5999,3.99999, ;RECORD#11 資料  
 1,1,12,0,1200,0,0,4.5999,3.99999 ;RECORD#12 資料

**SIMulator:REPort:CELL:RECOrd:DATA:NEXT?**

說明 : 讀回 CELL 下一筆資料;若無資料則回傳 0  
 詢問命令格式 : SIMulator:REPort:CELL:RECOrd:DATA:NEXT?  
 <NR1>,<NR1>  
 參數 1 : <NR1> , 指定的 BMS 編號, 範圍 1~200。  
 參數 2 : <NR1> , 指定的 CELL 編號, 範圍 1~200。  
 參數 3 : <NR1> , 指定讀取的筆數, 範圍 1~100。(一次最多可讀取 100 筆報表)  
 回傳資料 : 同 SIMulator:REPort:CELL:RECOrd:DATA?回傳資料格式  
 查詢範例 : SIM:REP:CELL:REC:DATA:NEXT? 1,1  
 回傳範例: 1,1,13,0,1300,0,0,4.5999,3.99999, ;RECORD#13 資料

**STATus:QUEStionable:CONDition?**

說明 : 回傳特定單機指定通道狀態。  
 查詢語法 : STATus:QUEStionable:CONDition? <NR1>,<NR1>  
 參數 1 : <NR1> , 單機編號, 範圍 1~30。  
 參數 2 : <NR1> , 指定的通道編號, 範圍 1~16。  
 回傳參數 : <NR1>  
 查詢範例 : STAT:QUES:COND? 1 回傳第 1 台單機通道的狀態。  
 回傳範例 : 2048

**Bit Configuration of Channel Status Register**

Bit Position	15	14	13	12	11	10	9	8	5	4	3	1
Condition						EMG_STOP	OLDP	FAN SPEED	POWER FAIL	FAN FAIL	Wire-Loss	OCP
Bit Weight	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	32	16	8	2

**STATus:QUEStionable:EVENT?**

說明 : 記錄自前次讀取暫存器後發生的所有 Questionable Conditions。

查詢語法： STATus:QUEStionable:EVENT? <NR1>  
 設定參數： <NR1>，單機編號，範圍 1~30。  
 回傳參數： <NR1>  
 查詢語法： STAT:QUES:EVEN?  
 回傳範例： 4

**STATus:QUEStionable:ENABLE**

說明： 遮蔽以選擇允許之事件暫存器位元合計成為 Questionable Channel，供 Questionable Channel Summary 暫存器之用。  
 設定語法： STATus: QUEStionable:ENABLE<space><NR1>  
 設定參數： <NR1>, 0~65535, 單位 = None  
 設定範例： STAT:QUES:ENAB 3  
 查詢語法： STATus:QUEStionable:ENABLE?  
 回傳範例： 3

**STATus:QUEStionable:PTRansition**

說明： 在 Condition 暫存器中編程過濾器決定轉換的類別 0 至 1 會設定對應的 Event 暫存器。  
 設定語法： STATus:QUEStionable:PTRansition <NR1>  
 設定參數： <NR1>, 0 ~ 65535, 單位 = None  
 設定範例： STAT:QUES:PTR 4 由 0-至-1 設定過溫位元 2。  
 查詢語法： STATus:QUEStionable:PTRansition?  
 回傳參數： <NR1>  
 查詢範例： STAT:QUES:PTR?  
 回傳範例： 4

**STATus:QUEStionable:NTRansition**

說明： 在 Condition 暫存器中編程過濾器決定轉換的類別 1 至 0 會設定對應的 Event 暫存器。  
 設定語法： STATus:QUEStionable:NTRansition <NR1>  
 設定參數： <NR1>, 0 ~ 65535, 單位 = None  
 設定範例： STAT:QUES:NTR 4 由 0-至-1 設定過溫位元 2。  
 查詢語法： STATus:QUEStionable:NTRansition?  
 回傳參數： <NR1>  
 查詢範例： STAT:QUES:NTR?  
 回傳範例： 4

**STATus:QUEStionable:CSUMmary:ENABLE**

說明： 遮蔽以選擇允許之 Questionable Channel 事件暫存器位元合計成為 Questionable Channel Summary，供 Questionable Frame Summary 暫存器之用。  
 設定語法： STATus:QUEStionable:CSUMmary:ENABLE<space><NR1>  
 設定參數： <NR1>, 0 ~ 2<sup>16</sup>-1, 單位 = None

**Channel Summary Register 位元配置**

位元位置	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
通道	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1
位元比重	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256	128	64	32	16	8	4	2	1

設定範例： STAT:QUES:CSUM:ENAB 3  
查詢語法： STATus:QUEStionable:CSUMmary:ENABLE?  
回傳參數： <NR1>  
查詢範例： STAT:QUES:CSUM:ENAB? 回傳設定的 Questionable Channel  
Summary Enable Register。  
回傳範例： 3

**STATus:QUEStionable:CSUMmary:EVENT?**

說明： 表示自前次讀取暫存器後，發生一個啟用之 STAT:QUES:CHAN:EVENT 的所有通道狀態。  
查詢語法： STATus:QUEStionable:CSUMmary:EVENT? <NR1>  
設定參數： <NR1>，單機編號，範圍 1~30。  
回傳參數： <NR1>  
查詢範例： STAT:QUES:CSUM:EVENT? 1 回傳第 1 台單機 Questionable Channel  
Summary Event 暫存器之值。  
回傳範例： 3

**STATus:QUEStionable: FSUMmary:ENABLE**

說明： 遮蔽以選擇允許之 Questionable Frame Summary 事件暫存器位元合計成為 Questionable Frame Summary，供 Questionable Frame Summary 暫存器之用。  
設定語法： STATus:QUEStionable:FSUMmary:ENABLE<space><NR1>  
設定參數： <NR1>，0 ~ 2<sup>30</sup>-1，單位 = None  
設定範例： STAT:QUES:FSUM:ENAB 3  
查詢語法： STATus:QUEStionable:FSUMmary:ENABLE?  
回傳參數： <NR1>  
查詢範例： STAT:QUES:FSUM:ENAB? 回傳設定的 Questionable Frame Summary  
Enable Register。  
回傳範例： 3

**STATus:QUEStionable:FSUMmary:EVENT?**

說明： 表示自前次讀取暫存器後，發生一個啟用之 STAT:QUES:FRAME:EVENT 的單機狀態。  
查詢語法： STATus:QUEStionable:FSUMmary:EVENT?  
回傳參數： <NR1>  
查詢範例： STAT:QUES:FSUM:EVENT? 回傳 Questionable Frame Summary Event  
Register 之值。  
回傳範例： 3

**STATus:PRESet**

說明： 將 Questionable 暫存器設定為初始狀態，各暫存器設定值如下：  
ENABLE 的 bit 設為 0's  
PTRansition 的 bit 設為 1's  
NTRansition 的 bit 設為 0's  
設定命令格式： STAT:PRES

**SYSTEM:ERRor?**

說明： 詢問 Error Queue 的第一個錯誤訊息。

詢問命令格式： SYST:ERR?  
 回傳資料： <NR1>, "<String>"  
 範例： +0, "No error"

### SYSTem:SLAVE:PARAllel

說明： 設定或查詢多台單機連線功能  
 設定命令格式： SYSTem:SLAVE:PARAllel <Boolean>  
 參數 1： <Boolean>, 定義多台單機連線功能 ON/OFF, 可接受 0 (OFF)、1 (ON)、ON 或 OFF(default)。  
 範例： SYST:SLAVE:PARA 1  
 詢問命令格式： SYSTem:SLAVE:PARAllel?  
 回傳資料： 0 或 1  
 查詢範例： SYST:SLAVE:PARA?  
 回傳範例： 1

### SYSTem:SLAVE:SCAN

說明： 執行或查詢 Slave 掃描程序及掃描狀態。(需設定 SYST:SLAVE ON)  
 設定命令格式： SYSTem:SLAVE:SCAN <Boolean>  
 參數 1： <Boolean>, 可接受 0 (OFF)、1 (ON)、ON or OFF(default)。  
 範例： SYST:SLAVE:SCAN ON  
 詢問命令格式： SYST:SLAVE:SCAN?  
 回傳資料： <NR1>  
 0: SCAN PROCESS IDLE。  
 1: SCAN PROCESS RUNNING。  
 2: SCAN PROCESS END。  
 3: SCAN PROCESS STOP。  
 查詢範例： SYST:SLAVE:SCAN?  
 回傳範例： 1 ;Slave 掃描中

### SYSTem:FRAME:STATe?

說明： 查詢 CANbus 上單機(Master 及 Slave)偵測狀態  
 詢問命令格式： SYSTem:FRMAE:STATe? <NR1>  
 參數 1： <NR1>, 指定的單機編號, 範圍 0~30。  
 0: 回傳 30 台單機通道配置狀態  
 回傳資料： <NR1>,1(單機存在)or 0(單機不存在)  
 查詢範例： SYST:FRAME:STAT? 0  
 回傳範例： 1,1,1,1,1,1,1.....,1 ;回傳 30 台單機狀態

### SYSTem:FRAME[:ID]?

說明： 查詢 87001Master 或 Slave 單機版本資訊。  
 詢問命令格式： SYST:FRAME:ID? <NR1> 或 SYST:FRAME? <NR1>  
 參數 1： <NR1>, 指定的 87001 CAN ID, 範圍 1~30。  
 回傳資料： manufacturer,model Number,serial number or 0,firmware revision。(若指定的單機不存在則回傳 NULL 字串)  
 查詢範例： SYST:FRAME? 1  
 回傳範例： Chroma,87001,8700100001,01.00

### SYSTem:FRAME:CHANnel:NUMBer?

說明： 查詢所有/特定單機的硬體通道數



Bit8: FAN SPEED Warning (1: Active)  
 Bit9: OLDP (1: Active)  
 Bit10~15: 預留

查詢範例： SYST:FRAME:PROT:CHAN? 1, 4  
 或 SYST:FRAME:PROT:CHAN:EVEN? 1, 4

回傳範例: 8 (通道 4 發生 WIRELOSS)

**SYSTem:FRAME:PROTectio:n:CLEar**

說明： 清除所有或特定單機保護狀態。

設定命令格式： SYSTem:FRAME:PROTectio:n:CLEar

範例： SYST:FRAME:PROT:CLE ;清除保護狀態

**5.2.10 系統初始化程序命令範例**

- 設定設備的初始狀態  
 儀器回到初始狀態。  
 \*CLS  
 STATus:PRESet  
 SYST:FRAME:PROT:CLE

**5.2.11 錯誤訊息說明**

錯誤代碼	錯誤訊息	說明
0	No error	當 Error/Event Queue 沒有訊息時回傳此訊息。
-101	Invalid character	
-102	Syntax error	語法錯誤，無法解析命令。
-103	Invalid separator	
-104	Data type error	參數格式錯誤。例如在只接受整數的命令中使用字元參數。
-105	GET not allowed	
-106	Illegal parameter value	
-108	Parameter not allowed	參數不允許。通常是過多的參數。
-109	Missing parameter	參數個數不足。
-112	Program mnemonic too long	
-113	Undefined header	
-121	Invalid character in number	
-123	Numeric overflow	
-124	Too many digits	
-131	Invalid suffix	
-141	Invalid character data	
-148	Character data not allowed	
-151	Invalid string data	
-158	String data not allowed	
-202	Setting conflict	命令執行錯誤。例如在測試中再次接收到觸發命令。

-204	Too much data	
-222	Data out of range	參數數值超過允許的範圍。
-211	Data stale	
-213	Init ignored	起始命令被忽略。通常是在非 Idle 的狀態下接收到起始命令。
-221	Setting conflict	設定值互相抵觸。例如通道輸出中重新設定 BMS 總數或是變更 CELL 並聯或檔位設定狀態。
-224	Self-test failed	
-225	Too many errors	
-226	INTERRUPTED	
-227	UNTERMINATED	
-228	DEADLOCKED	
-230	Cell numbers is over system	
-231	Cell id is invalid	
-232	Cell parallel channel fail	
-233	Cell not configure	

## 6. CANbus 命令集

### 1. CAN 通訊格式

87001 Frame 與 Slave 間使用一對多的 CANbus 介面通訊，傳輸速率為 1Mbps，傳輸格式為 Extended Frame。

S O F	ID28~ID21 1	ID20~ID13 8	S R R	I D E	ID17~ID14 3	ID12~ID8 0	0	R 1	R 0	二進位碼命令封包 (COMMAND)	C R C	A C K	E O F	L F S
-------------	----------------	----------------	-------------	-------------	----------------	---------------	---	--------	--------	-----------------------	-------------	-------------	-------------	-------------

CANbus 的 ID (ID28~ID0)格式如下：

ID28~ID21: Source Frame Address

ID20~ID13: Destination Frame Address (0: Broadcast)

ID12-ID8: Channel Id (0~16, 0: Broadcast)

ID7-ID0: Protocol Id

### 2. Protocol Id

Message	Description	Protocol ID
MSG_Set_Slave_Enable	Set All Tester is Slave	0x40
MSG_SlaveN_Peropd_Time	設定單機週期性回傳資料及回傳週期。	0x41
MSG_SlaveN_ChN_Vset	設定輸出電壓。	0x42
MSG_SlaveN_ChN_Iset	設定電流檔位及輸出電流。	0x43
MSG_SlaveN_Clear_Protection	清除通道保護狀態。	0x44
MSG_Set_Slave1_Output_OnOff	設定通道輸出 On/Off。	0x45
MSG_Set_Slave1_Output_SyncVI	設定通道輸出 SYNC。	0x46
MSG_Set_Slave1_FastSampling	啟動快速(1mS)取樣報表	0x47
MSG_Inquiry_SlaveN_ChN_Report	讀取單機通道報表	0x48
MSG_Resp_SlaveN_Channel	回傳單機通道 Exist 狀態	0xC9
MSG_SlaveN_ChN_Report_Record	回傳單機記錄的報表筆數	0xCA
MSG_SlaveN_Inquiry	詢問命令	0x4F
MSG_Period_SlaveN_ChN_VI	依據 Period 設定週期回傳通道 Vmeas/Imeas	0xD1
MSG_Period_SlaveN_ChN_Status	依據 Period 設定週期回傳通道 Operate Mode、Status 及 Alarm Status	0xD2
MSG_SlaveN_ChN_Report_Time	回傳報表 Time ID	0xD3
MSG_SlaveN_ChN_Report_Status	回傳報表 Operate Mode、Status 及 Alarm Status	0xD4
MSG_SlaveN_ChN_Report_VI	回傳報表電壓/電流量測值	0xD5

<b>Message</b>	Set All Tester is Slave			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID(ID7-0)
	1(PC)	0	0	0x40
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value(Hex)</b>	
#0	Slave Enable		1:True	

<b>Message</b>	設定單機週期性回傳資料及回傳週期			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID(ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	0	0x41
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value(Hex)</b>	
#0~1	Period Response Time		0: Disable, 10~65535(mS)	
#2	Period Response Message		Bit0: Response Vmeas/Imeas Bit1: Response Operate Mode&Status&Alarm Status Bit2~7: Reserved	

<b>Message</b>	設定輸出電壓			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	0~16 (0:All Channel)	0x42
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value(Hex)</b>	
#0~3	Output Voltage		0~5V, Float (4bytes, unit: Voltage)	

<b>Message</b>	設定電流檔位及輸出電流			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	0~16 (0:All Channel)	0x43
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value(Hex)</b>	
#0	Range Mode		0: Auto, 1: Manual	
#1	I Range		0: 250uA 1: 0.5A, 2: 5A,3:9A	
#2~5	Output Current(Iset)		Float (4bytes, unit: A)	

<b>Message</b>	清除通道保護狀態			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	0~16 (0:All Channel)	0x44
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value (Hex)</b>	
None	Clear error protection and reset the status of device		0: N/A 1: RESET	

<b>Message</b>	設定通道輸出 On/Off			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	0	0x45
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value (Hex)</b>	
#0~1	Output On/Off		Bit0: Channel#1(0:Output OFF, 1:Output ON) Bit1: Channel#2 ... Bit15: Channel#16	

<b>Message</b>	測試中的通道變更輸出電壓/電流			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1 (PC)	2~30	0	0x46
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value(Hex)</b>	
#0~1	Sync V/I		Bit0: Channel#1(1:Acrive) Bit1: Channel#2 ... Bit15: Channel#16	

<b>Message</b>	設定報表取樣時間及啟動記錄報表，收到此命令後依據取樣時間記錄資料至單機報表記憶體；並關閉 0xD1 及 0xD2 週期性回傳訊息。當單機報表記憶體滿了後自動關閉報表記錄並開啟 0xD1 及 0xD2 週期性回傳			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	0	0x47
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value (Hex)</b>	
#0~1	Report Interval		1mS~65535mS	
#2~3	Record Report ON/OFF		Bit0: Channel#1(0:OFF, 1:ON)	

		Bit1: Channel#2 ... Bit15: Channel#16
--	--	---

<b>Message</b>	設定回傳報表區間及訊息 PS: 下此命令後單機即依據 Report Message 主動回傳 0xD3(Record & Time ID), 0xD4(State), 0xD5(VI Meas)等資料; 若定義的 Record ID 不存在則不回傳			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	1~16	0x48
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>			
#0~1	Read Start Record Number	1~2000		
#2~3	Read End Record Number	1~2000		
#4	Read Report Message	Bit0: 回傳 0xD3 (Record & Time ID) Bit1: 回傳 0xD4 (State) Bit2: 回傳 0xD5 (VI Meas)		

<b>Message</b>	單機收到 0x50 (Protocol ID=0xCB)以此格式回傳單機通道狀態			
<b>Message Direction</b>	Slave→Master			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	0(PC)	2~30	0	0xC9
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>			
#0~1	Channel Exist Status	Bit0: Channel#1 (0:NoExist, 1:Exist) Bit1: Channel#2 ... Bit15: Channel#16		
#2~3	通道校正狀態	Bit0: Channel#1 (0:已校正, 1:未校正) Bit1: Channel#2 ... Bit15: Channel#16		

<b>Message</b>	單機收到 0x50 (Protocol ID=0xCA) 以此格式回傳單機記錄的報表筆數			
<b>Message Direction</b>	Slave→Master			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	1~16	0xCA
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>			
#0~1	Report Record Number	0~65535		

<b>Message</b>	詢問單機資訊命令			
<b>Message Direction</b>	Master→Slave PC 固定下此命令以 Message Data 定義之 Protocol ID 取回單機相關資訊，若 Inquiry Protocol ID 不存在則回傳-6 (Invalid code error)			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	0/1~16	0x4F
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>			
#0	Inquiry Protocol ID		0xC1: 回傳設定之 Period (ProtID:0xC1) 0xC2: 回傳 Channel ID 定義之 Voltage 設定值 (ProtID:0xC2) 0xC3: 回傳 Channel ID 定義之 I Range, Current 設定值 (ProtID:0xC3) 0xC5: 回傳單機所有通道 On/Off State(ProtID:0xC5) 0xC9: 回傳單機通道 Exist 狀態 (ProtID:0xC9) 0xCA: 回傳通道記錄之通道筆數 (ProtID:0xCA)	

<b>Message</b>	依據 Period 設定週期回傳通道 Vmeas/Imeas			
<b>Message Direction</b>	Slave→Master			
<b>Message Port</b>	CAN2			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	1~16	0x51 0x80
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>			
#0~3	Vmeas		Float (4bytes, unit: V)	
#4~7	Imeas		Float (4bytes, unit: A)	

<b>Message</b>	依據 Period 設定週期回傳通道 Operate Mode、Status 及 Alarm Status			
<b>Message Direction</b>	Slave→Master			
<b>Message Port</b>	CAN2			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	1~16	0x52 0x80
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>		<b>Byte Value(Hex)</b>	
#0	Operate Mode		00: IDLE 01: TESTING 02: STOP	
#1	Status		00: Running 01: STOP_BY_IPC 02: STOP_BY_PROTETCION 03: STOP_BY_HW_MODULE_ERROR 04: STOP_BY_EMERGENCY_OFF	
#2-3	Alarm Status		Bit1: OCP (1:Active) Bit3: WIRELOSS (1:Active)	

		Bit4: FAN FAIL (1: Active) Bit5: POWER FAIL (1: Active) Bit8: FAN SPEED WARNING (1: Active) Bit9: OLDP (1: Active) Bit10~15:預留
--	--	--

<b>Message</b>	回傳取快速(1mS)取樣報表 Time ID			
<b>Message Direction</b>	Slave→Master			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1 (PC)	2~30	1~16	0x53 0x80
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>	<b>Byte Value(Hex)</b>		
#0-1	Record Id	1~2000		
#2-3	Time Id	1~2000, Unsigned int (單位 mS)		

<b>Message</b>	回傳取快速(1mS)取樣報表 Operate Mode、Status 及 Alarm Status			
<b>Message Direction</b>	Slave→Master			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1 (PC)	2~30	1~16	0x54 0x80
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>	<b>Byte Value (Hex)</b>		
#0	Operate Mode	00: OFF 01: ON		
#1	Status	00: Running 01: STOP_BY_IPC 02: STOP_BY_PROTETCION 03: STOP_BY_HW_MODULE_ERROR 04: STOP_BY_EMERGENCY_OFF		
#2-3	Protect Status	Bit1: OCP (1: Active) Bit3: WIRELOSS (1: Active) Bit4: FAN FAIL (1: Active) Bit5: POWER FAIL (1: Active) Bit8: FAN SPEED WARNING (1: Active) Bit9: OLDP (1: Active) Bit10~15:預留		

<b>Message</b>	回傳取快速(1mS)取樣報表電壓&電流值，若資料不存在則不回傳			
<b>Message Direction</b>	Slave→Master			
<b>Message Port</b>	CAN1			
<b>Message ID</b>	Master (ID28-21)	Slave (ID20-13)	Channel ID (ID12-8)	Protocol ID (ID7-0)
	1(PC)	2~30	1~16	0x55 0x80
<b>Message Data</b>	<b>Description</b>	<b>Byte Value (Hex)</b>		
#0-3	Vmeas	Float (單位:V)		
#4-7	Imeas	Float (單位:A)		

## 7. 其他需知事項

### 7.1 故障檢修

當軟體發出錯誤訊息時，可參考 5.2.11 節進行錯誤原因判斷；經排除原因後，如果不是『不正常操作軟體』或『錯誤硬體配置』，請連絡本公司或各代理商，切勿自行進行維護作業，以免發生不必要的危險，亦可能對本裝置造成更大損壞；在未獲得 Chroma RMA 認可之前，請勿將儀器送回工廠。

### 7.2 清潔與保養

清潔前請移除所有連接的電力線和電纜線。使用毛刷清除儀器表面上的灰塵，假如有任何毛刷不能清除的污漬，可用揮發性溶劑清除。為避免破壞儀器外殼，請勿使用任何腐蝕性溶劑。使用乾淨棉布沾附肥皂水或軟式清潔劑來清潔 LCD 前面板。內部清潔請洽代理商代為清潔，使用者不可任意打開外殼。注意不可使用額定值不足的可拆卸電源線。



CHROMA ATE INC.  
info@chromaate.com  
[www.chromaate.com](http://www.chromaate.com)