

# 3350G 系列 高功率電子負載 操作手冊

## 安全標誌



直流電源符號(DC)



交流電源符號(AC)



交流和直流電源符號



3相交流電源符號



機體接地符號



開(電源)



關(電源)



保險絲



高電壓警告符號，請參考手冊上所列的警告和注意說明,以避免人員受傷



危險標誌,可能會有高電壓存在,請避免接觸

	<b>DECLARATION OF CONFORMITY</b>	
---	----------------------------------	---

We

**PRODIGIT ELECTRONICS CO., LTD**

Declare that the below mentioned product

Type of Product: DC High Power Electronic Load

Model Number: 3354G,3355G,3356G,3364G,3365G,3366G,3374G,3375G,3376G

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 EMC (2014/30/EU), LVD (2014/35/EU), WEEE (2012/19/EU) and RoHS (2011/65/EU & 2015/863/EU).

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

© EMC	
EN 61326-1:2012 EN 61326-2-1:2006	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements (2013)
Conducted and Radiated Emissions EN 55011:2009+A1:2010	Electrical Fast Transients IEC 61000-4-4:2012
Current Harmonic EN 61000-3-2:2014	Surge Immunity IEC 61000-4-5:2005
Voltage Fluctuation EN 61000-3-3:2013	Conducted Susceptibility IEC 61000-4-6:2013
Electrostatic Discharge IEC 61000-4-2:2008	Power Frequency Magnetic Field IEC 61000-4-8:2009
Radiated Immunity IEC 61000-4-3:2006/1:2007/A2:2010	Voltage Dips/ Interrupts EN 61000-4-11:2004
Low Voltage Equipment Directive 2014/35/EU	
Safety Requirements	IEC 61010-1:2010 EN 61010-1:2010

The holder of the verification is authorized to use this verification in connection with the EC declaration of conformity according to the Directives. The CE marking may only be used if all relevant and effective EC Directives are complied with. Together with the manufacturer's own documented production control, The manufacturer (or his European authorized representative) can in his EC Declaration of Conformity Verify compliance with the directives.



## Material Contents Declaration

(材料含量宣称)

(Part Name) 零件名称	Hazardous Substance (有毒有害物质或元素)					
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr6+)	多溴 联苯 (PBB)	多溴 二苯醚 (PBDE)
PCBA (印刷电路装配件)	X	O	X	O	O	O
Electrical part not on PCBA's 未在PCBA上的电子零件	X	O	X	O	O	O
Metal parts 金属零件	O	O	O	X	O	O
Plastic parts 塑料零件	O	O	O	O	X	X
Wiring 电线	X	O	O	O	O	O
Package 封装	X	O	O	O	O	O

对销售之日的所售产品,本表显示, PRODIGIT 供应链的电子信息产品可能包含这些物质。注意:在所售产品中可能会也可能不会含有所有所列的部件。This table shows where these substances may be found in the supply chain of Prodigit electronic information products, as of the date of sale of the enclosed product. Note that some of the component types listed above may or may not be a part of the enclosed product. ○:表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求以下。○:Indicates that the concentration of the hazardous substance in all homogeneous materials in the parts is below the relevant threshold of the SJ/T 113632006 standard. x:表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出SJ/T 11363-2006 标准规定的限量要求。x: Indicates that the concentration of the hazardous substance of at least one of all homogeneous materials in the parts is above the relevant threshold of the SJ/T 11363-2006 standard.

Note(注释):

1.Prodigit has not fully transitioned to lead-free solder assembly at this moment;However, most of the components used are RoHS compliant.

(此刻,Prodigit 并非完全过渡到无铅焊料组装;但是大部份的元器件一至于RoHS的规定。)

2. The product is labeled with an environment-friendly usage period in years.

The marked period is assumed under the operating environment specified in the product specifications.

(产品标注了环境友好的使用期限(年)。所标注的环境使用期限假定是在此产品定义的使用环境之下。)



Example of a marking for a 10 year period:

(例如此标制环境使用期限为10年)

## **SAFETY SUMMARY**

The following general safety precautions must be observed during all phases of operation, service, and repair of this instrument. Failure to comply with these precautions or with specific warnings elsewhere in this manual violates safety standards of design, manufacture, and intended use of the Instrument. PRODIGIT assumes no liability for the *customer's failure to comply with these Requirements*.

### **GENERAL**

This product is a Safety Class 1 instrument (provided with a protective earth terminal). The protective Features of this product may be impaired if it is used in a manner not specified in the operation Instructions.

### **ENVIRONMENTAL CONDITIONS**

This instrument is intended for indoor use in an installation category I, pollution degree 2 environments. It is designed to operate at a maximum relative humidity of 80% and at altitudes of up to 2000 meters. Refer to the specifications tables for the ac mains voltage requirements and ambient operating temperature range.

### **BEFORE APPLYING POWER**

Verify that the product is set to match the available line voltage and the correct fuse is installed.

### **GROUND THE INSTRUMENT**

This product is a Safety Class 1 instrument (provided with a protective earth terminal). To minimize Shock hazard, the instrument chassis and cabinet must be connected to an electrical ground. The Instrument must be connected to the ac power supply mains through a three conductor Power cable, with the third wire firmly connected to an electrical ground (safety ground) at the power outlet. Any interruption of the protective (grounding) conductor or disconnection of the protective earth terminal will cause a potential shock hazard that could result in personal injury.

### **FUSES**

Only fuses with the required rated current, voltage, and specified type (normal blow, time delay, etc.) should be used. Do not use repaired

Fuses or short circuited fuse holder. To do so could cause a shock or fire hazard.

### **DO NOT OPERATE IN AN EXPLOSIVE ATMOSPHERE.**

Do not operate the instrument in the presence of flammable gases or fumes.

### **KEEP AWAY FROM LIVE CIRCUITS.**

Operating personnel must not remove instrument covers. Component replacement and internal Adjustments must be made by qualified service personnel. Do not replace components with power Cable connected. Under certain conditions, dangerous voltages may exist even with the power cable Removed. To avoid injuries, always disconnect power, discharge circuits and remove external voltage Sources before touching components.

### **DO NOT SERVICE OR ADJUST ALONE.**

Do not attempt internal service or adjustment unless another person, capable of rendering first aid and resuscitation, is present.

### **DO NOT EXCEED INPUT RATINGS.**

This instrument may be equipped with a line filter to reduce electromagnetic interference and must be connected to a properly grounded receptacle to minimize electric shock hazard. Operation at line Voltages or frequencies in excess of those stated on the data plate may cause leakage currents in excess of 5.0 mA peak.

### **DO NOT SUBSTITUTE PARTS OR MODIFY INSTRUMENT.**

Because of the danger of introducing additional hazards, do not install substitute parts or perform any Unauthorized modification to the instrument. Return the instrument to a PRODIGIT ELECTRONICS Sales and Service Office for service and repair to ensure that safety features are maintained.

*Instruments which appear damaged or defective should be made inoperative and secured against unintended operation until they can be repaired by qualified service personnel.*

# 3350G 系列高功率電子負載操作手冊目錄

<b>第一章、概論</b> .....	<b>13</b>
1-1. 整體說明.....	13
1-2. 3350G 系列高功率電子負載之特性.....	20
1-3. 配件.....	20
1-4. 選用配備.....	20
1-5. 規格.....	21
1-6. SPECIFICATIONS.....	22
<b>第二章、安裝</b> .....	<b>25</b>
2-1. 安裝前的準備.....	25
2-2. 電源的設定與檢查.....	25
2-3. 保險絲的更換.....	25
2-4. 接地需求.....	27
2-5. 環境需求.....	27
2-6. 維修及校正服務.....	27
2-7. 清潔方式.....	27
2-8. 開機.....	28
2-9. 負載輸入端的連接.....	28
2-10. GPIB & RS232 介面功能.....	28
2-11. RS232 介面功能.....	29
2-12. GPIB 介面功能.....	29
2-13. USB 介面功能.....	30
2-14. LAN 介面功能.....	30
2-15. I/O 介面功能.....	30
2-16. 負載電流斜率之設定.....	31
2-17. 負載線材的電感.....	32
<b>第三章、操作</b> .....	<b>35</b>
3-1. 3350G 系列尺寸圖.....	35
3-2. 操作說明.....	37
3-3. 3350G 系列 系統操作說明 (1).....	64
3-4. 3350G 系列 系統操作說明 (2).....	65
3-5. 3350G 系列 系統操作說明 (3).....	66
3-6. 3350G 系列 高功率電子負載的起始設定參數.....	73
3-7. 保護特性.....	78
<b>第四章、遠端控制操作命令說明</b> .....	<b>79</b>
4-1. 遠端控制簡介.....	79
4-2. RS232 通訊協定.....	79
4-3. 3350G 系列遠端控制命令列表.....	81
4-4. 縮寫代號說明.....	89
4-5. 遠端控制命令語法說明.....	89
4-6. 遠端控制命令說明.....	90
<b>第五章、應用</b> .....	<b>102</b>
5-1. 本地電壓檢知連接法.....	102

5-2.	遠地電壓檢知連接法.....	102
5-3.	固定電流模式 (C.C. MODE) 的應用.....	103
5-4.	固定電阻模式 (C.R. MODE) 的應用.....	105
5-5.	固定電壓模式 (C.V. MODE) 的應用.....	106
5-6.	固定功率模式 (C.P. MODE) 的應用.....	107
5-7.	CC+CV操作模式的應用.....	108
5-8.	CP+CV操作模式的應用.....	109
5-9.	固定電流源操作.....	110
5-10.	最低工作電壓為零伏特之連接方式.....	110
5-11.	並聯測試.....	111
5-12.	電源供應器 OCP 測試.....	112
5-13.	電源供應器 OPP 測試.....	114
5-14.	電源供應器短路測試.....	116
5-15.	電池放電測試.....	118
5-16.	電源供應器的異常測試.....	119
5-17.	BMS 保護裝置.....	122
<b>附錄一、3350G 系列 GPIB 程式範例.....</b>		<b>126</b>
<b>附錄二、3350G 系列 USB 使用說明.....</b>		<b>129</b>
<b>附錄三、3350G 系列 LAN使用說明.....</b>		<b>131</b>
<b>附錄四、3350G SERIES AUTO. SEQUENCE FUNCTION PROVIDE EDIT, ENTER, EXIT, TEST AND STORE 5 KEYS OPERATION. ....</b>		<b>133</b>

## 圖形

圖 1-1.1 3354G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	14
圖 1-1.2 3355G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	14
圖 1-1.3 3356G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	14
圖 1-1.4 3364G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	14
圖 1-1.5 3365G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	15
圖 1-1.6 3366G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	15
圖 1-1.7 3374G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	15
圖 1-1.8 3375G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	15
圖 1-1.9 3376G 高功率電子負載功率曲線圖 .....	16
圖 1-2 固定電流模式特性圖 .....	16
圖 1-3 固定電阻模式特性圖 .....	16
圖 1-4 固定電壓模式特性圖 .....	17
圖 1-5 固定功率模式特性圖 .....	17
圖 1-6 動態負載電流波形圖 .....	18
圖 1-7 回轉率 (SLEW RATE) 圖 .....	19
圖 2-1 電源設定圖 .....	25
圖 2-2 保險絲座 .....	26
圖 2-3 3350G 系列高功率電子負載 RS232 介面 .....	29
圖 2-4 3350G 系列高功率電子負載 GPIB 介面 .....	29
圖 2-5 3350G 系列 USB 介面 .....	30
圖 2-6 3350G 系列 LAN 介面 .....	30
圖 2-7 3350G 系列 I/O 介面 .....	30
圖 2-8 負載電流波形與 LOAD ON/OFF 開關 .....	31
圖 2-9 波形舉例:產生不穩定的振盪 .....	33
圖 2-10 接線長度 .....	34
圖 3-1 3350G 系列高功率電子負載之面板圖 .....	36



圖 3-2 典型 3350G 系列高功率電子負載連接方式 .....	62
圖 3-3 3350G 系列 I-MONITOR 等效電路圖 .....	62
圖 3-4 示波器正確的連接圖 .....	63
圖 3-5 示波器錯誤的連接圖 .....	63
圖 3-6 負載電流之類比設定輸入 .....	64
圖 3-7 編輯模式操作流程圖 .....	72
圖 3-8 測試模式操作流程圖 .....	73
圖 4-1 PC RS232 介面連接圖 .....	80
圖 5-1 本地電壓檢知連接圖 .....	102
圖 5-2 遠地電壓檢知連接圖 .....	102
圖 5-3 固定電流操作模式之應用 .....	103
圖 5-4 動態負載電流 .....	104
圖 5-5 固定電阻操作模式之應用 .....	105
圖 5-6 固定電壓操作模式之應用 .....	106
圖 5-7 固定功率操作模式之應用 .....	107
圖 5-8 CC+CV 操作模式之應用 .....	108
圖 5-9 CP+CV 操作模式之應用 .....	109
圖 5-10 固定電流源之連接圖 .....	110
圖 5-11 高功率電子負載最低工作電壓為 0V 時的連接圖 .....	110
圖 5-12 電子負載多組並聯之連接圖 .....	111
圖 5-13 電池放電測試 .....	118

表格

表 1-1 交流規格表.....	21
表 1-2 3350G 系列規格表.....	24
表 3-1 3354G 起始狀態設定.....	73
表 3-2 3355G 起始狀態設定.....	74
表 3-3 3356G 起始狀態設定.....	74
表 3-4 3364G 起始狀態設定.....	75
表 3-5 3365G 起始狀態設定.....	75
表 3-6 3366G 起始狀態設定.....	76
表 3-7 3374G 起始狀態設定.....	76
表 3-8 3375G 起始狀態設定.....	77
表 3-9 3376G 起始狀態設定.....	77
表 4-1 設定預置數值命令表.....	82
表 4-2 詢問預置數值命令表.....	82
表 4-3 LIMIT 命令表.....	83
表 4-4 STAGE 命令表.....	83
表 4-5 系統命令表.....	84
表 4-6 測量命令表.....	84
表 4-7 AUTO SEQUENCE 命令表.....	84
表 4-1B 設定預置數值命令表.....	86
表 4-2B 詢問預置數值命令表.....	86
表 4-3B LIMIT 命令表.....	87
表 4-4B STAGE 命令表.....	87
表 4-5B 系統命令表.....	88
表 4-6B 測量命令表.....	88
表 4-7B AUTO SEQUENCE 命令表.....	88
表 4-8 命令結束字元表.....	89

表 4-9 可工作模式表.....	98
表 4-10 PROT 狀態暫存器.....	99
表 4-11機型編號表.....	101

## 第一章、概論

### 1-1. 整體說明

3350G 系列高功率電子負載是用來測試評估直流電源供應器之規格特性,蓄電池之壽命特性以及電子元件之規格等用途。



	Normal mode		Turbo mode
3354G	150V / 400A / 4000W	➔	150V / 600A / 6000W
3355G	150V / 500A / 5000W	➔	150V / 750A / 7500W
3356G	150V / 600A / 6000W	➔	150V / 900A / 9000W
3364G	600V / 280A / 4000W	➔	600V / 420A / 6000W
3365G	600V / 350A / 5000W	➔	600V / 525A / 7500W
3366G	600V / 420A / 6000W	➔	600V / 630A / 9000W
3374G	1200V / 160A / 4000W	➔	1200V / 240A / 6000W
3375G	1200V / 200A / 5000W	➔	1200V / 300A / 7500W
3376G	1200V / 240A / 6000W	➔	1200V / 360A / 9000W

3350G 系列高功率電子負載具有 GPIB/RS232/LAN/USB 介面及面板手動兩種操作方式,3350G 系列的工作區域曲線如圖 1-1.1~1-1.9 所示。

3350G 系列高功率電子負載的工作模式包含、固定電流(C.C.),固定電阻(C.R.),固定電壓(C.V.),固定功率(C.P),動態負載(Dynamic Load)於固定電流模式動態負載時上升與下降負載電流斜率可以分別設定控制,亦可於背板上的類比輸入可依輸入訊號來控制所需之任意負載電流波形。

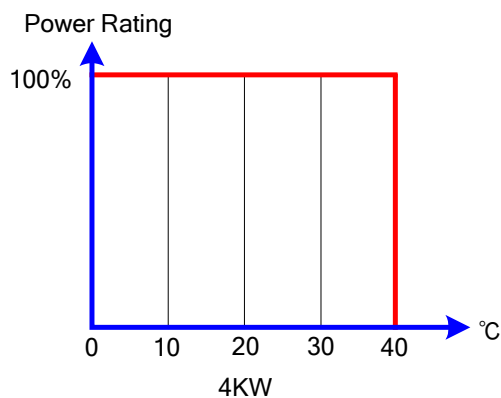
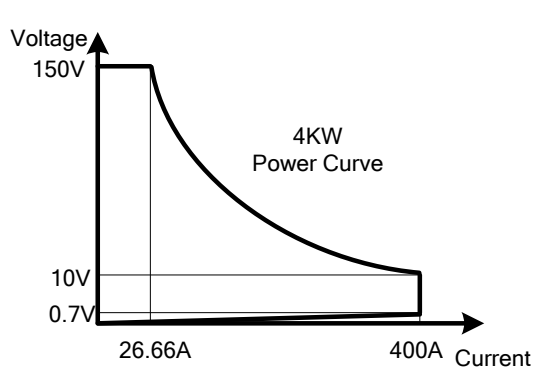


圖 1-1.1 3354G 高功率電子負載功率曲線圖

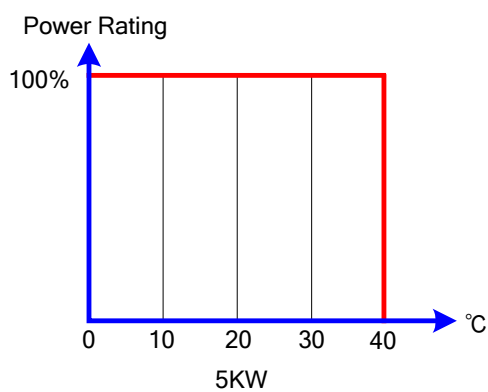
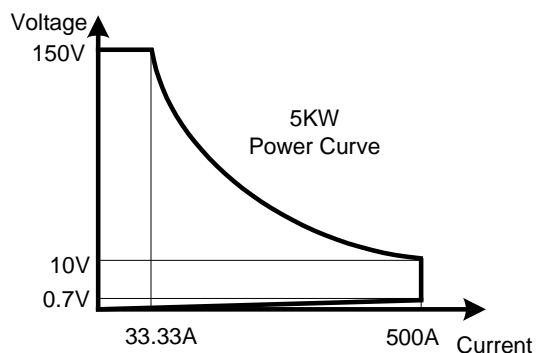


圖 1-1.2 3355G 高功率電子負載功率曲線圖

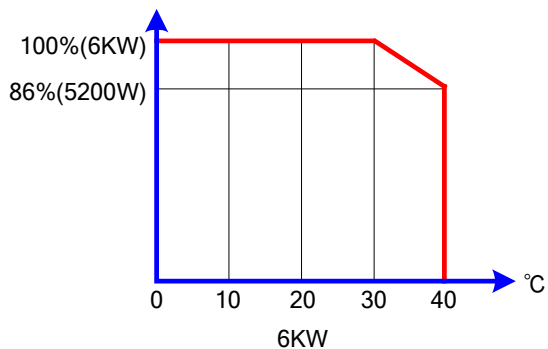
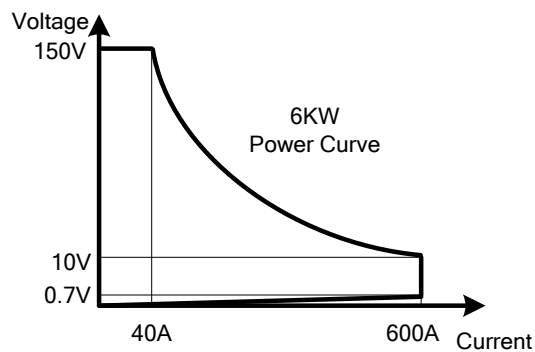


圖 1-1.3 3356G 高功率電子負載功率曲線圖

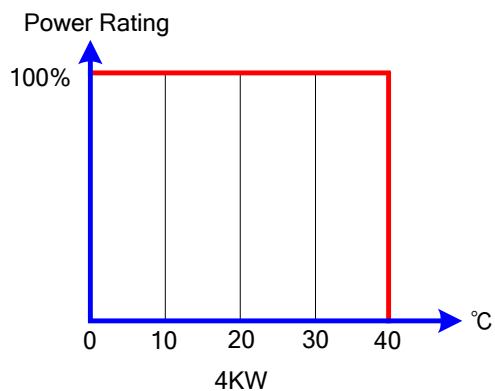
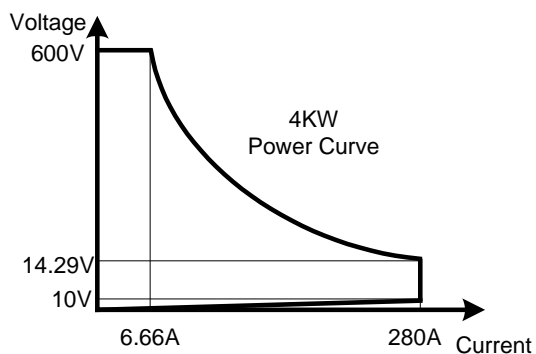


圖 1-1.4 3364G 高功率電子負載功率曲線圖

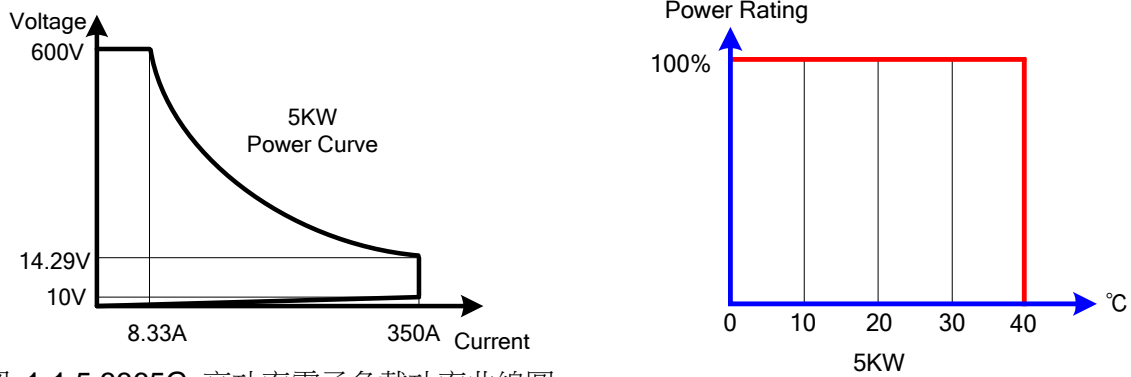


圖 1-1.5 3365G 高功率電子負載功率曲線圖

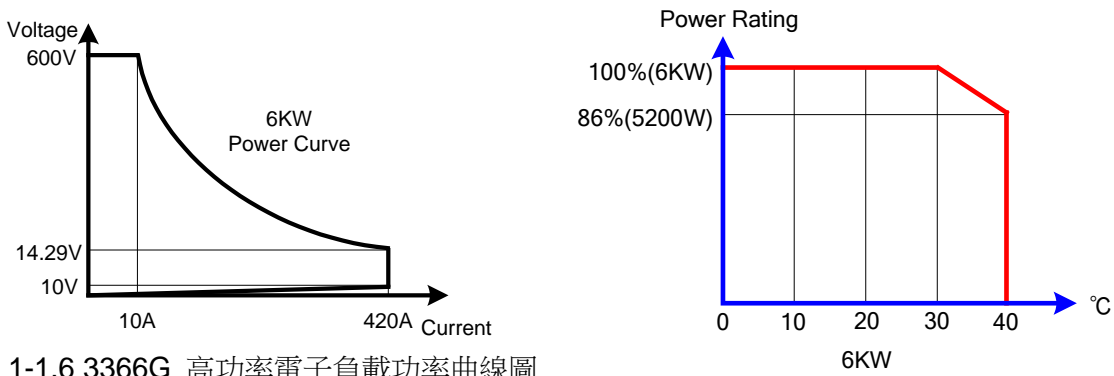


圖 1-1.6 3366G 高功率電子負載功率曲線圖

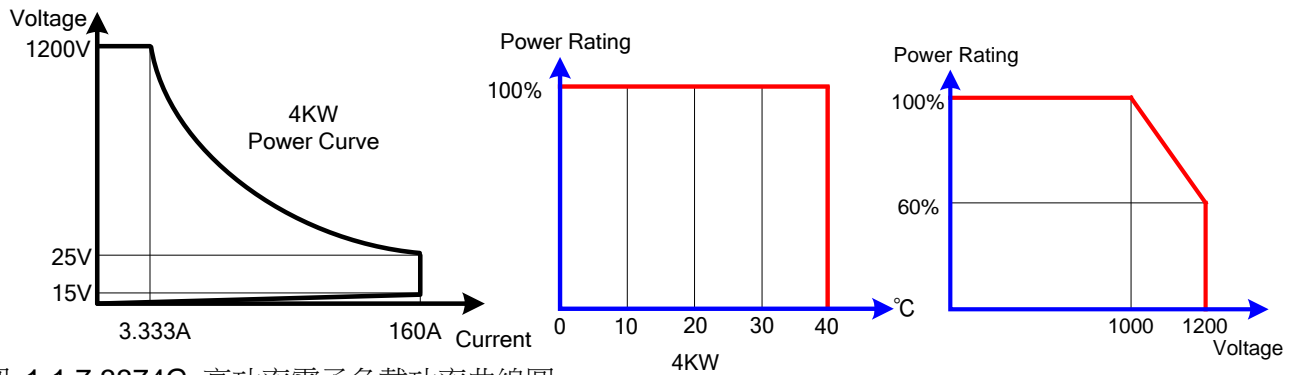


圖 1-1.7 3374G 高功率電子負載功率曲線圖

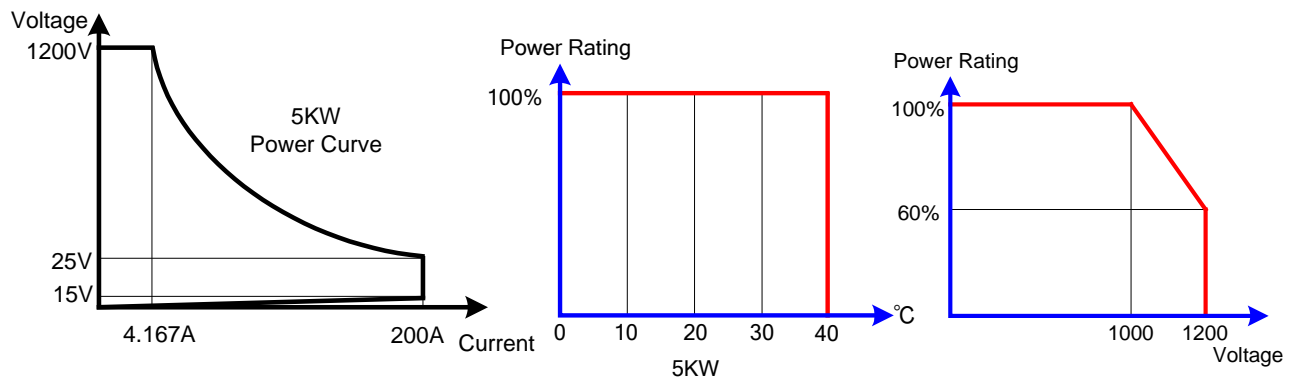


圖 1-1.8 3375G 高功率電子負載功率曲線圖

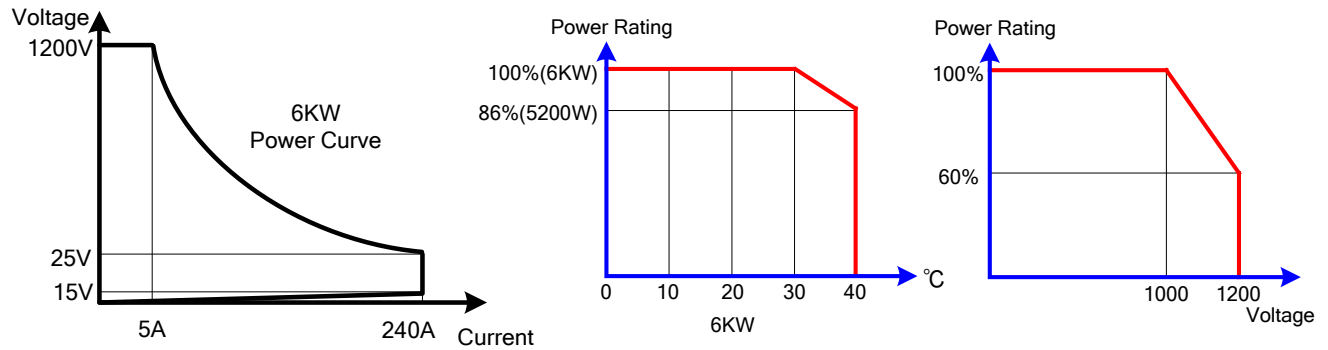


圖 1-1.9 3376G 高功率電子負載功率曲線圖

### 1.1.1. 固定電流模式 (C.C. Mode)

於固定電流工作模式時,3350G 系列高功率電子負載所流入的負載電流係依所設定之電流值而與輸入電壓之大小無關,如圖 1-2 所示,意即負載電流保持設定值不變。

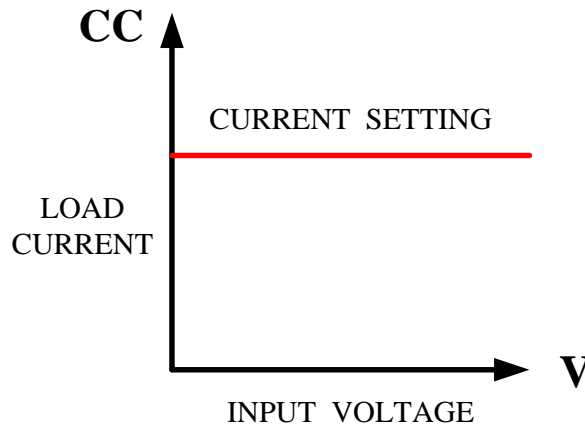


圖 1-2 固定電流模式特性圖

### 1.1.2. 固定電阻模式 (C.R. Mode)

於固定電阻工作模式時,3350G 系列高功率電子負載所流入的負載電流係依據所設定負載電阻之大小而定,此時負載電流與輸入電壓呈一正比例,如圖 1-3 所示,意即負載電阻保持設定值不變。

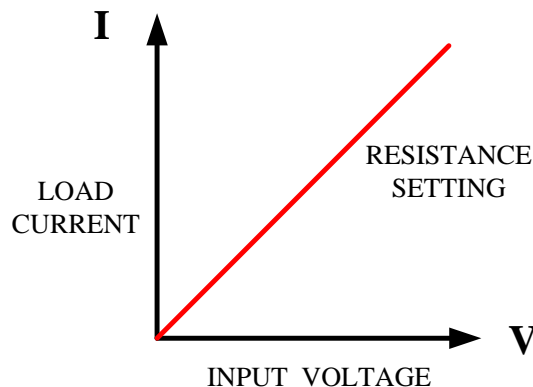


圖 1-3 固定電阻模式特性圖

### 1.1.3. 固定電壓模式 (C.V. Mode)

於固定電壓工作模式時,3350G 系列高功率電子負載所流入的負載電流係依據所設定之負載電壓而定,此時負載電流的大小將會增加直到負載電壓等於設定值為止,如圖 1-4 所示,意即負載電壓保持設定值不變。

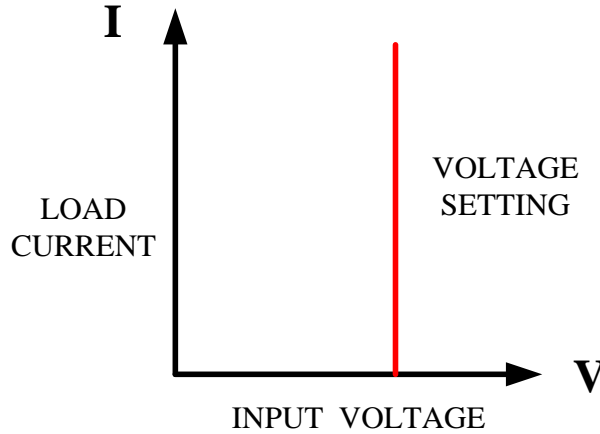


圖 1-4 固定電壓模式特性圖

### 1.1.4. 固定功率模式 (C.P Mode)

於固定功率工作時,3350G 系列電子負載所流入的負載電流係依據所設定之功率之大小而定,此時負載電流與輸入電壓的乘積等於功率設定值,如圖 1-5。

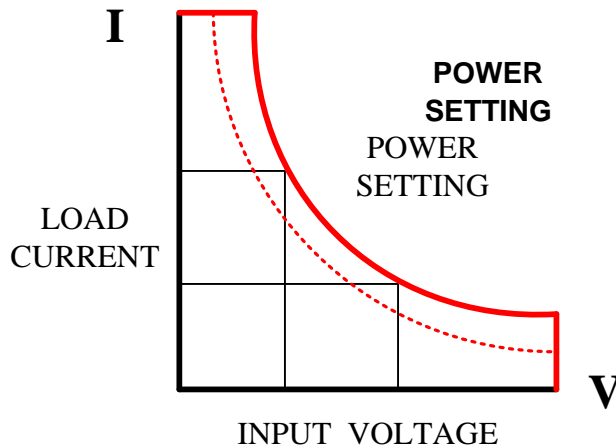


圖 1-5 固定功率模式特性圖



### 1.1.5. 動態負載 (Dynamic Load)

共有六個設定參數來產生動態負載之脈波電流波形,其分別為高/低負載準位,上升/下降負載電流斜率,高準位/低準位負載週期。

動態負載電流波形之定義和圖 1-6 所示,其中動態負載頻率及動態負載工作週期如下列式子所示:

$$\text{Dynamic Frequency} = \frac{1}{(T_{\text{High}} + T_{\text{Low}})}$$

$$\text{Duty Cycle} = \frac{T_{\text{High}}}{(T_{\text{High}} + T_{\text{Low}})}$$

3350G 系列,脈波產生器(Dynamic)最高頻率可達 50KH 範例:

Dynamic,最高頻率50KHz=0.02ms=20us

範例1:

設定  $T_{\text{HIGH}}=10 \mu\text{S}$ ,  $T_{\text{LOW}}=10\mu\text{S}$ ,  $T_{\text{HIGH}}+T_{\text{LOW}}=20\mu\text{S}$

$CCH-CCL/(\text{Slew Rate}) \leq 10\mu\text{S}$

設定  $CCH=30\text{A}$ ,  $CCL=10\text{A}$

$(30-10)/2.5\text{A}/\mu\text{S} \leq 10 \mu\text{S}$

$8 \mu\text{S} \leq 10 \mu\text{S}$  符合頻率 50KHz

範例2:

設定 $T_{\text{HIGH}}=10 \mu\text{S}$ ,  $T_{\text{LOW}}=10\mu\text{S}$ ,  $T_{\text{HIGH}}+T_{\text{LOW}}=20\mu\text{S}$

$CCH-CCL/(\text{Slew Rate}) \leq 10\mu\text{S}$

設定 $CCH=50\text{A}$ ,  $CCL=0\text{A}$

$(50-0)/2.5\text{A}/\mu\text{S}=20\mu\text{S}$ ,  $20\mu\text{S}>10\mu\text{S}$ , 不符合頻率50KHz

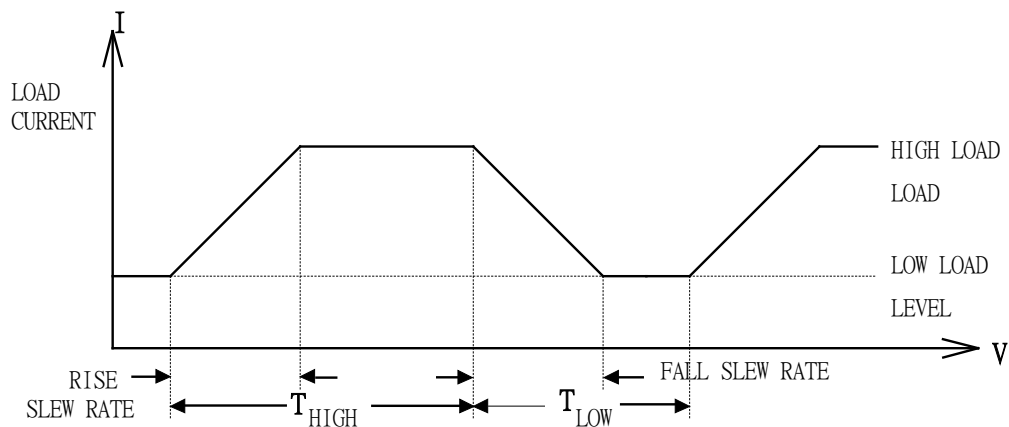


圖 1-6 動態負載電流波形圖

### 1.1.6. 回轉率(Slew Rate):

3350G 系列回轉率僅適用於電流模式 (CC Mode), 3350G 系列可控回轉率允許控制一負載電流由一負載電流轉換至另一負載電流以模擬待測物對此瞬態響應現象時的電壓降情形,或可稱為電源供應器的瞬態響應測試。當負載電流從一個設定值轉換至另一個設定值的轉換時間是足夠大的時候實際的轉換時間藉由回轉率是可以被計算出來的。

回轉率的計算是指電流變化的 10% 到 90% 或者 90% 到 10%。

但是當負載電流從一個設定值轉換至另一個設定值的轉換時間比較小時,則會被限制在

3350G 系列的最小轉換時間內,實際的轉換時間將大於等於預期的轉換時間。如圖 1-7

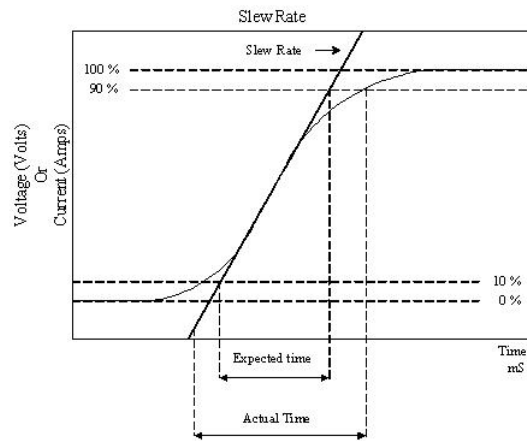


圖 1-7 回轉率 (Slew Rate) 圖

因此,當要決定實際轉換時間時必須考慮到本機之最小轉換時間與回轉率  
本機最小的轉換時間約為 30% 規格或者以上的負載變化。

以 3356G 為例:(CCH - CCL > 600Ax 30%)

負載變化為規格的 100% 時,回轉率在最小轉換時間到最大轉換時間會是最快的。

實際轉換時間會是最底的轉換時間,或總回轉時間(轉換除以回轉率),以較長者為準。

可利用下列公式計算最低轉換時間。

最低轉換時間 = 180A/ 設定的回轉率 (in amps/second)

$7.5\mu\text{S} \times 0.8(10\% \sim 90\%) = 6\mu\text{S} = 180\text{A}/24$

最高的轉換時間 = 600A/設定的回轉率 (in amps/second)

$25\mu\text{S} \times 0.8(10\% \sim 90\%) = 20\mu\text{S} = 600\text{A}/24$

例：使用者設定 CCH = 168A, CCL = 0A, 回轉率(Slew Rate) = 24A/uS, 期望的轉換時間為  $168/24 = 7\mu\text{S} \times 0.8(10\% \sim 90\%) = 5.6\mu\text{S}$

但實際量測到的轉換時間會在約最低轉換時間 6uS

## 1-2.3350G 系列高功率電子負載之特性

- 1.2.1. 5位之數位電壓、電流以及功率錶。
- 1.2.2. 可同時顯示電壓值、電流值、瓦特值。
- 1.2.3. 大型 LCD Display、可用飛梭旋鈕或按鍵調整設定值。
- 1.2.4. 不只CC、CR、CP mode具備並聯操作功能，CV mode亦具備並聯操作功能。
- 1.2.5. 可設定開機狀態值。
- 1.2.6. 於短路測試時可設定短路時間。
- 1.2.7. 電壓極性顯示可設成正值（“+”）或負值（“-”）。
- 1.2.8. 主從控制最多為 1 個 Master 7 個 Slave。
- 1.2.9. 可選用介面：GPIB、RS232、USB、LAN。
- 1.2.10. 支援太陽能板MPPT、CC、CR、CV、CP測試。
- 1.2.11. 提供電池BMS保護板之保護功能測試。
- 1.2.12. 9923負載電流波形產生器提供電池實際放電電流波形之模擬（選購）
- 1.2.13. 內建測試模式包括 Battery Discharge time, BMS, 短路模擬, OCP, OPP 等測試模式
- 1.2.14. Turbo mode（倍增模式），能夠在短時間內承受多達1.5倍電流與功率的電子負載，最適合BMS及短路、OCP、OPP測試。
- 1.2.15. 定電流、定電阻、定電壓、定功率、定電流+定電壓、定功率+定電壓、動態及短路模式。
- 1.2.16. 過電流、功率、溫度保護及過電壓示警。

## 1-3.配件

### 標準配件

1. 3350G 系列操作手冊.....1本
2. SLS10B RED; PLUG CONN 20A RED T..... 1 PCs
3. SLS10B BLK; PLUG CONN 20A BLK T..... 1 PCs
4. PTV1-12 ; PIN TRML..... .4 PCs
5. HD-DSUB 15pin MALE to MALE 150cm.....1 PCs
6. RND SCREW M4x0.7+S+P L=20mm.....4 PCs
7. 六角頭 M8\*1.25 L=25mm NI.....2 PCs
8. K-NUT M4X0.7 NI.....4 PCs
9. NUT M8X1.25 NI.....2 PCs
10. WASHER INSIDE DIA-8.5 OUTSIDE.....4 PCs
11. SPRING WASHER INSIDE  $\varphi$  8.....2 PCs

## 1-4.選用配備

- 1.4.1 GPIB+RS232介面卡。
- 1.4.2 RS232 介面卡。
- 1.4.3 GPIB 介面卡。
- 1.4.4 USB 介面卡 + USB DRIVER CD。
- 1.4.5 LAN 介面卡 + LAN DRIVER CD。
- 1.4.6 GPIB 纜線長度 1 米。
- 1.4.7 GPIB 纜線長度 2 米。
- 1.4.8 USB TYPE A to TYPE B 連接電纜線長度 1.8 米。

## 1-5.規格

AC INPUT	LINE	100Vac~230Vac $\pm$ 10%
	FREQUENCY	50/60 Hz $\pm$ 3Hz
	PROTECT	FUSE T5A
	MAX. POWER CONSUMPTION	550VA

Model	Dimension(HxWxD)	WEIGHT
3354G/3355G/3356G	177mm x 440mm x 745mm	28kg
3364G/3365G/3366G	177mm x 440mm x 745mm	29kg
3374G/3375G/3376G	177mm x 440mm x 745mm	29kg

表 1-1 交流規格表

# 1-6. Specifications

規 格												
MODEL	3354G				3355G				3356G			
Power <sup>1)</sup>	0~4000W		0~6000W max. <sup>1)</sup>		0~5000W		0~7500W max. <sup>1)</sup>		0~6000W		0~9000W max. <sup>1)</sup>	
Current	0~400A		0~600A max. <sup>1)</sup>		0~500A		0~750A max. <sup>1)</sup>		0~600A		0~900A max. <sup>1)</sup>	
Voltage	0~150V				0~150V				0~150V			
Min. Operating Voltage	0.7V @ 400A				0.7V @ 500A				0.7V @ 600A			
<b>Protections</b>												
Over Power Protection (OPP)					105%							
Over Current Protection (OCP)					104%							
Over Voltage Protection (OVP)					105%							
Over Temp Protection (OTP)					90°C ± 5°C							
<b>Constant Current Mode</b>												
Range <sup>2)</sup>	0~40A		0~400A		0~50A		0~500A		0~60A		0~600A	
Resolution	0.00064A		0.0064A		0.00080A		0.0080A		0.00096A		0.0096A	
Accuracy <sup>3)</sup>					± 0.05% of (Setting + Range)							
<b>Constant Resistance Mode</b>												
Range	0.375~22500Ω		0.0018~0.375Ω		0.3~18000Ω		0.0015~0.3Ω		0.25~15000Ω		0.0012~0.25Ω	
Resolution	0.000044S		0.00000625Ω		0.000056S		0.000005Ω		0.000067S		0.000004167Ω	
Accuracy					± 0.2% of (Setting + Range)							
<b>Constant Voltage Mode</b>												
Range	0~15V		0~150V		0~15V		0~150V		0~15V		0~150V	
Resolution	0.00025V		0.0025V		0.00025V		0.0025V		0.00025V		0.0025V	
Accuracy					± 0.05% of (Setting + Range)							
<b>Constant Power Mode</b>												
Range	0~400W		0~4000W		0~500W		0~5000W		0~600W		0~6000W	
Resolution	0.0064W		0.064W		0.008W		0.08W		0.0096W		0.096W	
Accuracy <sup>4)</sup>					± 0.1% of (Setting + Range)							
<b>Constant Voltage Mode + Constant Current Mode</b>												
Range	150V		400A		150V		500A		150V		600A	
Resolution	0.0025V		0.0064A		0.0025V		0.008A		0.0025V		0.0096A	
Accuracy					± 1.0% of (Setting + Range)							
<b>Constant Voltage Mode + Constant Power Mode</b>												
Range	150V		4000W		150V		5000W		150V		6000W	
Resolution	0.0025V		0.064W		0.0025V		0.08W		0.0025V		0.1W	
Accuracy					± 1.0% of (Setting + Range)							
<b>Turbo mode<sup>5)</sup></b>												
	OFF		ON		OFF		ON		OFF		ON	
<b>Short/OCP/OPP Test Function</b>												
Maximum Current	400A		600A		500A		750A		600A		900A	
Meas. Accuracy					± 1.0% of (Reading + Range)							
Short time	100~10000mS		100~2000mS		100~10000mS		100~2000mS		100~10000mS		100~2000mS	
	Continus				Continus				Continus			
Meas. Accuracy	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
OCP Time (Tstep)	100mS		20mS		100mS		20mS		100mS		20mS	
Meas. Accuracy	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
OPP Time (Tstep)	100mS		20mS		100mS		20mS		100mS		20mS	
Meas. Accuracy	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
<b>BMS Test Mode<sup>6)</sup></b>												
	OFF		ON		OFF		ON		OFF		ON	
Short time	100ms~105sec		0.05~10mS		100~1000ms		0.05~10mS		100ms~105sec		0.05~10mS	
	Continus				Continus				Continus			
Meas. Accuracy	NA		± 0.005mS		NA		± 0.005mS		NA		± 0.005mS	
OCP Time (Tstep)	100mS		0.05~10mS		100mS		0.05~10mS		100mS		0.05~10mS	
Meas. Accuracy	NA		11~1000mS		NA		11~1000mS		NA		11~1000mS	
	± 0.005mS		± 0.005mS		NA		± 0.005mS		NA		± 0.005mS	
	± 0.2mS		± 0.2mS		NA		± 0.2mS		NA		± 0.2mS	
<b>Surge Test Mode</b>												
Surge current	0~600A				0~750A				0~900A			
Normal current	0~300A				0~375A				0~450A			
Surge Time	10~2000ms				10~2000ms				10~2000ms			
Surge Step	1~5				1~5				1~5			
<b>MPPT Mode</b>												
Algorithm					P&O							
Load mode					CV							
P&O interval					1000~6000mS							
Resolution					1000mS							
<b>Dynamic Mode</b>												
Timing					0.010~9.999 / 99.99 / 999.9 / mS							
Thigh & Tlow					0.001 / 0.01 / 0.1 / 1mS							
Resolution					1/10/100/1000 uS+50ppm							
Accuracy					± 0.025% of (Reading + Range)							
Slew rate	0.0256~1.600A/uS		0.2560~16.000A/uS		0.0320~2.000A/uS		0.3200~20.000A/uS		0.0384~2.400A/uS		0.3840~24.000A/uS	
Resolution	0.0064A/uS		0.064A/uS		0.008A/uS		0.08A/uS		0.0096A/uS		0.096A/uS	
Min. Rise Time					25 uS (Typ.)							
Current												
Range	0~40A		40~400A		0~50A		50~500A		0~60A		60~600A	
Resolution	0.00064A		0.0064A		0.00080A		0.008A		0.00096A		0.0096A	
<b>Measurement</b>												
<b>Voltage Read Back</b>												
Range (5 Digital)	0~15V		15~150V		0~15V		15~150V		0~15V		15~150V	
Resolution	0.00025V		0.0025V		0.00025V		0.0025V		0.00025V		0.0025V	
Accuracy					± 0.025% of (Reading + Range)							
<b>Current Read Back</b>												
Range (5 Digital)	0~40A		40~400A		0~50A		50~500A		0~60A		60~600A	
Resolution	0.00064A		0.0064A		0.00080A		0.008A		0.00096A		0.0096A	
Accuracy					± 0.05% of (Reading + Range)							
<b>Power Read Back</b>												
Range (5 Digital)	4000W				5000W				6000W			
Accuracy <sup>7)</sup>					± 0.06% of (Reading + Range)							
<b>General</b>												
Typical Short Resistance	0.0018Ω				0.0015Ω				0.0012Ω			
Maximum Short Current	400A				500A				600A			
Load ON Voltage					0.25~62.5V							
Load OFF Voltage					0~62.5V							
Power Consumption					550VA							
Dimension (HxWxD)					177mm x 440mm x 745mm							
Weight					28kg							
Temperature <sup>8)</sup>					0~40°C							
Safety & EMC					CE							

Note 1: The power rating specifications at ambient temperature = 25°C.  
 Note 2: The range is automatically or forcing to range II only in CC mode.  
 Note 3: If the operating current is below range 0.1%, the accuracy specification is 0.1% F.S.  
 Note 4: Power range = Vrange × Irange

Note 5: Turbo mode for up to 1.5x Current rating & Power rating support BMS, Short/OCP/OPP test function.  
 Note 6: BMS Test function for Battery Management System Board SHORT, OCP and ODP Test.  
 Note 7: Power F.S. = Vrange F.S. × Irange F.S.  
 Note 8: Operating temperature range is 0~40°C. All specifications apply for 25°C±5°C. Except as noted.

## 訂 購 方 式

高功率直流電子負載 ▶ 3354G 150V, 400A, 4000W  
 ▶ 3355G 150V, 500A, 5000W  
 ▶ 3356G 150V, 600A, 6000W

選購介面: ① GPIB Card ② RS232 Card ③ USB Card ④ LAN Card



規 格						
MODEL	3364G		3365G		3366G	
Power <sup>1)</sup>	0~4000W	0~6000W max. <sup>1)</sup>	0~5000W	0~7500W max. <sup>1)</sup>	0~6000W	0~9000W max. <sup>1)</sup>
Current	0~280A	0~420A max. <sup>1)</sup>	0~350A	0~525A max. <sup>1)</sup>	0~420A	0~630A max. <sup>1)</sup>
Voltage	0~600V		0~600V		0~600V	
Min. Operating Voltage	10V @ 280A		10V @ 350A		10V @ 420A	
<b>Protections</b>						
Over Power Protection (OPP)	105%					
Over Current Protection (OCP)	104%					
Over Voltage Protection (OVP)	105%					
Over Temp Protection (OTP)	90°C ± 5°C					
<b>Constant Current Mode</b>						
Range <sup>2)</sup>	0~28A	0~280A	0~35A	0~350A	0~42A	0~420A
Resolution	0.000448A	0.00448A	0.00056A	0.0056A	0.000672A	0.00672A
Accuracy <sup>3)</sup>	± 0.05% of (Setting + Range)					
<b>Constant Resistance Mode</b>						
Range	2.1428~128568Ω	0.03576~2.1428Ω	1.71424~102854.4Ω	0.028608~1.71424Ω	1.4285~85712Ω	0.02384~1.4285Ω
Resolution	0.000008S	0.000036Ω	0.000010S	0.000029Ω	0.000012S	0.000024Ω
Accuracy	± 0.2% of (Setting + Range)					
<b>Constant Voltage Mode</b>						
Range	0~60V	0~600V	0~60V	0~600V	0~60V	0~600V
Resolution	0.001V	0.01V	0.01V	0.01V	0.001V	0.01V
Accuracy	± 0.05% of (Setting + Range)					
<b>Constant Power Mode</b>						
Range	0~400W	0~4000W	0~500W	0~5000W	0~600W	0~6000W
Resolution	0.0064W	0.064W	0.008W	0.08W	0.0096W	0.096W
Accuracy <sup>4)</sup>	± 0.1% of (Setting+Range)					
<b>Constant Voltage Mode + Constant Current Mode</b>						
Range	600V	280A	600V	350A	600V	420A
Resolution	0.01V	0.00448A	0.01V	0.0056A	0.01V	0.00672A
Accuracy	± 1.0% of (Setting + Range)					
<b>Constant Voltage Mode + Constant Power Mode</b>						
Range	600V	4000W	600V	5000W	600V	6000W
Resolution	0.01V	0.064W	0.01V	0.08W	0.0096V	0.096W
Accuracy	± 1.0% of (Setting + Range)					
<b>Turbo mode <sup>5)</sup></b>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
<b>Short/OCP/OPP Test Function</b>						
Maximum Current	280A	420A	350A	525A	420A	630A
Meas. Accuracy	± 1.0% of ( Reading + Range )					
Short time	100~10000mS	100~2000mS	100~10000mS	100~2000mS	100~10000mS	100~2000mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OCP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OPP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
<b>BMS Test Mode <sup>6)</sup></b>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Short time	100ms~10Sec	0.05~10mS	100~1000ms	0.05~10mS	100~1000ms	0.05~10mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS
OCP Time (Tstep)	100mS	0.05~10mS	100mS	0.05~10mS	100mS	0.05~10mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS
<b>Surge Test Mode</b>						
Surge current	0~420A		0~525A		0~630A	
Normal current	0~210A		0~262.5A		0~315A	
Surge Time	10~2000ms		10~2000ms		10~2000ms	
Surge Step	1~5		1~5		1~5	
<b>MPPT Mode</b>						
Algorithm	P&O					
Load mode	CV					
P&O interval	1000~60000mS					
Resolution	1000mS					
<b>Dynamic Mode</b>						
Timing						
Thigh & Tlow	0.010~9.999 / 99.99 / 999.9 / mS					
Resolution	0.001 / 0.01 / 0.1 / 1 mS					
Accuracy	1/10/100/1000 uS+50ppm					
Slew rate	0.01792~1.120A/uS	0.1792~11.200A/uS	0.0224~1.400A/uS	0.2240~14.000A/uS	0.02688~1.680A/uS	0.2688~16.800A/uS
Resolution	0.00448A/uS	0.0448A/uS	0.0056A/uS	0.056A/uS	0.00672A/uS	0.0672A/uS
Min. Rise Time	25 uS(Typ.)					
Current						
Range	0~28A	28~280A	0~35A	35~350A	0~42A	42~420A
Resolution	0.00045A	0.00448A	0.00056A	0.0056A	0.00067A	0.00672A
<b>Measurement</b>						
<b>Voltage Read Back</b>						
Range ( 5 Digital )	0~60V	60~600V	0~60V	60~600V	0~60V	60~600V
Resolution	0.00100V	0.0100V	0.00100V	0.0100V	0.00100V	0.0100V
Accuracy	± 0.025% of (Reading + Range)					
<b>Current Read Back</b>						
Range ( 5 Digital )	0~28A	28~280A	0~35A	35~350A	0~42A	42~420A
Resolution	0.000448A	0.00448A	0.00056A	0.0056A	0.000672A	0.00672A
Accuracy	± 0.05% of (Reading + Range)					
<b>Power Read Back</b>						
Range ( 5 Digital )	4000W		5000W		6000W	
Accuracy <sup>7)</sup>	± 0.06% of (Reading + Range)					
<b>General</b>						
Typical Short Resistance	0Ω		0Ω		0Ω	
Maximum Short Current	280A		350A		420A	
Load ON Voltage	0.4~100V					
Load OFF Voltage	0~100V					
Power Consumption	550VA					
Dimension (HxWxD)	177mm x 440mm x 745mm					
Weight	29kg					
Temperature <sup>8)</sup>	0~40°C					
Safety & EMC	CE					

Note 1) The power rating specifications at ambient temperature = 25°C.

Note 2) The range is automatically or forcing to range. It only in CC mode.

Note 3) If the operating current is below range 0.1%, the accuracy specification is 0.1% F.S.

Note 4) Power range = Vrange x Irange

Note 5) Turbo mode for up to 1.5x Current rating & Power rating support BMS, Short/OCP/OPP test function

Note 6) BMS Test function for Battery Management System Board, SHORT, OCP and ODP Test

Note 7) Power F.S. = Vrange F.S. x Irange F.S.

Note 8) Operating temperature range is 0~40°C, All specifications apply for 25°C±5°C, Except as noted

訂 購 方 式

- 高功率直流電子負載
- ▶ 3364G 600V, 280A, 4000W
  - ▶ 3365G 600V, 350A, 5000W
  - ▶ 3366G 600V, 420A, 6000W

- 選購介面: ① GPIB Card ② RS232 Card ③ USB Card ④ LAN Card



規 格												
MODEL	3374G				3375G				3376G			
Power <sup>1)</sup>	0~4000W		0~6000W max. <sup>1)</sup>		0~5000W		0~7500W max. <sup>1)</sup>		0~6000W		0~9000W max. <sup>1)</sup>	
Current	0~160A		0~240A max. <sup>1)</sup>		0~200A		0~300A max. <sup>1)</sup>		0~240A		0~360A max. <sup>1)</sup>	
Voltage	0~1200V				0~1200V				0~1200V			
Min. Operating Voltage	15V @ 160A				15V @ 200A				15V @ 240A			
<b>Protections</b>												
Over Power Protection (OPP)					105%							
Over Current Protection (OCP)					104%							
Over Voltage Protection (OVP)					105%							
Over Temp Protection (OTP)					90°C ± 5°C							
<b>Constant Current Mode</b>												
Range <sup>2)</sup>	0~16A		0~160A		0~20A		0~200A		0~24A		0~240A	
Resolution	0.000256A		0.00256A		0.00032A		0.0032A		0.000384A		0.00384A	
Accuracy <sup>3)</sup>	± 0.05% of (Setting + Range)											
<b>Constant Resistance Mode</b>												
Range	7.5~450000Ω		0.09375~7.5Ω		6~360000Ω		0.075~6Ω		5~300000Ω		0.0625~5Ω	
Resolution	0.0000022S		0.000125Ω		0.0000028S		0.000100Ω		0.0000033S		0.00008334Ω	
Accuracy	± 0.2% of (Setting + Range)											
<b>Constant Voltage Mode</b>												
Range	0~120V		0~1200V		0~120V		0~1200V		0~120V		0~1200V	
Resolution	0.002V		0.02V		0.002V		0.02V		0.002V		0.02V	
Accuracy	± 0.05% of (Setting + Range)											
<b>Constant Power Mode</b>												
Range	0~400W		0~4000W		0~500W		0~5000W		0~600W		0~6000W	
Resolution	0.0064W		0.064W		0.008W		0.08W		0.0096W		0.096W	
Accuracy <sup>4)</sup>	± 0.1% of (Setting + Range)											
<b>Constant Voltage Mode + Constant Current Mode</b>												
Range	1200V		160A		1200V		200A		1200V		240A	
Resolution	0.02V		0.00256A		0.02V		0.0032A		0.02V		0.00384A	
Accuracy	± 1.0% of (Setting + Range)											
<b>Constant Voltage Mode + Constant Power Mode</b>												
Range	1200V		4000W		1200V		5000W		1200V		6000W	
Resolution	0.02V		0.064W		0.02V		0.08W		0.02V		0.096W	
Accuracy	± 1.0% of (Setting + Range)											
<b>Turbo mode<sup>5)</sup></b>												
	OFF		ON		OFF		ON		OFF		ON	
<b>Short/OCP/OPP Test Function</b>												
Maximum Current	160A		240A		200A		300A		240A		360A	
Meas. Accuracy	± 1.0% of (Reading + Range)											
Short time	100~10000mS		100~2000mS		100~10000mS		100~2000mS		100~10000mS		100~2000mS	
Meas. Accuracy	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
OCP Time (Tstep)	100mS		20mS		100mS		20mS		100mS		20mS	
Meas. Accuracy	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
OPP Time (Tstep)	100mS		20mS		100mS		20mS		100mS		20mS	
Meas. Accuracy	NA		NA		NA		NA		NA		NA	
<b>BMS Test Mode<sup>6)</sup></b>												
	OFF		ON		OFF		ON		OFF		ON	
Short time	100ms~105sec		0.05~10mS		100~1000ms		0.05~10mS		100ms~105sec		0.05~10mS	
Meas. Accuracy	NA		±0.005mS		NA		±0.005mS		NA		±0.005mS	
OCP Time (Tstep)	100mS		0.05~10mS		20mS		0.05~10mS		100mS		0.05~10mS	
Meas. Accuracy	NA		±0.005mS		NA		±0.005mS		NA		±0.005mS	
<b>Surge Test Mode</b>												
Surge current	0~240A				0~300A				0~360A			
Normal current	0~120A				0~150A				0~180A			
Surge Time	10~2000ms				10~2000ms				10~2000ms			
Surge Step	1~5				1~5				1~5			
<b>MPPT Mode</b>												
Algorithm	P&O											
Load mode	CV											
P&O interval	1000~60000mS											
Resolution	1000mS											
<b>Dynamic Mode</b>												
Timing	0.010~9.999 / 99.99 / 999.9 / mS											
Thigh & Tlow	0.001 / 0.01 / 0.1 / 1mS											
Resolution	1/10/100/1000 uS±50ppm											
Accuracy	± 0.025% of (Reading + Range)											
Slew rate	0.01024~0.640 A/uS		0.1024~6.400 A/uS		0.0128~0.800 A/uS		0.1280~8.000 A/uS		0.01536~0.960 A/uS		0.1536~9.600A/uS	
Resolution	0.00256A/uS		0.0256A/uS		0.0032A/uS		0.032A/uS		0.00384A/uS		0.0384A/uS	
Min. Rise Time	25 uS(Typ.)											
Current												
Range	0~16A		16~160A		0~20A		20~200A		0~24A		24~240A	
Resolution	0.00026A		0.00256A		0.00032A		0.0032A		0.00038A		0.00384A	
<b>Measurement</b>												
<b>Voltage Read Back</b>												
Range (5 Digital)	0~120V		120~1200V		0~120V		120~1200V		0~120V		120~1200V	
Resolution	0.00200V		0.0200V		0.00200V		0.0200V		0.00200V		0.0200V	
Accuracy	± 0.025% of (Reading + Range)											
<b>Current Read Back</b>												
Range (5 Digital)	0~16A		16~160A		0~20A		20~200A		0~24A		24~240A	
Resolution	0.000256A		0.00256A		0.00032A		0.0032A		0.000384A		0.00384A	
Accuracy	± 0.05% of (Reading + Range)											
<b>Power Read Back</b>												
Range (5 Digital)	4000W				5000W				6000W			
Accuracy <sup>7)</sup>	± 0.06% of (Reading + Range)											
<b>General</b>												
Typical Short Resistance	0.09375Ω				0.075Ω				0.062505Ω			
Maximum Short Current	160A				200A				240A			
Load ON Voltage					1~250V							
Load OFF Voltage					0~250V							
Power Consumption					550VA							
Dimension (HxWxD)					177mm x 440mm x 745mm							
Weight					29kg							
Temperature <sup>8)</sup>					0~40°C							
Safety & EMC					CE							

Note \*1 : The power rating specifications at ambient temperature = 25°C.  
 Note \*2 : The range is automatically or forcing to range II only in CC mode.  
 Note \*3 : If the operating current is below range 0.1%, the accuracy specification is 0.1% F.S.  
 Note \*4 : Power range = Vrange x Irange

Note \*5 : Turbo mode for up to 1.5X Current rating & Power rating support BMS, Short/OCP/OPP test function.  
 Note \*6 : BMS Test function for Battery Management System Board SHORT, OCP and OCPD Test.  
 Note \*7 : Power F.S. = Vrange F.S. x Irange F.S.  
 Note \*8 : Operating temperature range is 0~40°C, All specifications apply for 25°C±5°C, Except as noted.

訂 購 方 式

高功率直流電子負載 ▶ 3374G 1200V, 160A, 4000W  
 ▶ 3375G 1200V, 200A, 5000W  
 ▶ 3376G 1200V, 240A, 6000W

選購介面：① GPIB Card ② RS232 Card ③ USB Card ④ LAN Card

All specifications are subject to change without notice.

## 第二章、安裝

### 2-1. 安裝前的準備

3350G 系列高功率電子負載於出貨前都已經過嚴密的品質檢驗,如果機器於運輸過程遭受損壞時,請您就近聯絡博計電子的經銷商或直接與本公司營業部聯絡。

### 2-2. 電源的設定與檢查

3350G 系列高功率電子負載可以工作於交流電源 100Vac ~ 230Vac,工作電壓標示於後面板電源輸入端附近,使用前請先確定標示的工作電壓與您的使用電壓是否相同。

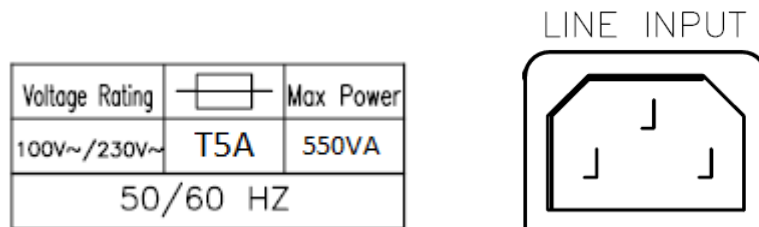


圖 2-1 電源設定圖

### 2-3. 保險絲的更換

本產品更換電源保險絲請按照如下程式更換







- 避免火災或是電擊，這產品內使用的保險絲所使用的地區的區域內有安全標準。
- 任何使用的不正確保險絲或者短路保險絲座，將極端危險並且將被嚴格禁止。
- 更換保險絲之前，如有異常氣味或者異常的噪音請立即停止使用並且要求維修。

2.3.1. 確認保險絲的安裝是否正確,如果必要時,請一併更換正確的保險絲,以標準品如圖 2-2 所示 100V~230V~ 使用規格為 T5A/250V (5\*20mm)。

2.3.2. 保險絲座位於交流電源插座左方,檢視保險絲前務必先拔除電源線,以避免電擊的危險,取出保險絲座時,圖2-2 所示,換上如表 1 - 1 所示正確規格的保險絲。

2.3.3. 置回保險絲座,插上電源線後即可。



圖 2-2 保險絲座

## 2-4. 接地需求



### 電擊危險

為了避免機殼因漏電時而造成危險,3350G 系列高功率電子負載強烈要求使用三端式的電源線,並且電源配線接地皆需正確和完整。

## 2-5. 環境需求

- 2.5.1 室內使用。
- 2.5.2 宣告種類:Category II。
- 2.5.3 污染等級; 2。
- 2.5.4 最大相對濕度 80%。
- 2.5.5 建議操作環境室內溫度 0度~ 40度之間最佳的工作環境為攝氏25度。

## 2-6. 維修及校正服務

如果 3350G 系列高功率電子負載機框故障或需要校正時,請於機框上貼上標示有所有人(公司行號部門人員)的標籤,並指明為校正服務或者維修服務,然後通知博計電子的經銷商或者直接與本公司聯絡。

## 2-7. 清潔方式

機器上之灰塵可用毛刷將其清除,前面板下方通風口灰塵可用吸塵器將灰塵吸除,可使用一塊柔軟或者潮濕的布清潔本產品外殼,機器內部之清潔必須使用低壓力空氣槍將機器內部灰塵清除,或送原廠或代理商代為清潔。

\* 請每年定期清潔一次



- 在你清潔產品之前,請將本產品電源關掉和拔下電源插頭。
- 請不要使用能改變這個苯或丙酮那樣的塑膠的性質的任何有機溶劑。
- 請注意任何液體不可滲入本產品。

## 2-8. 開機

- 開機確認
  - 2.8.1 關閉3350G 系列電源開關。
  - 2.8.2 確認電源線是否正確連接。
  - 2.8.3 確認3350G 系列負載輸入端沒有連接任何輸入。
  - 2.8.4 打開3350G 系列的電源。

## 2-9. 負載輸入端的連接

- 2.9.1. 關閉待測物電源。
- 2.9.2. 確認待測物沒有輸出電源。
- 2.9.3. 確認待測物的極性是否正確連接到電子負載上。  
 註:電壓校正時, 由於輸入阻抗及 Snubber 電路的關係, 請勿將 DC Standard 直接輸入至 DC Load Input 端

## 2-10. GPIB & RS232 介面功能

- 2.10.1. GPIB+RS232 連接器位於3350G 系列電子負載機框的後面板,用於連接 GPIB 控制器 (CONTROLLER) 或 RS232 通訊埠。
- 2.10.2. GPIB 及 RS-232 介面同一時間僅可使用一種,若要更換介面時必須重新開機。
- 2.10.3. GPIB 連線時有二點較為重要的限制如後所述:
  - 2.10.3.1 包含 GPIB 控制器 (CONTROLLER) 在內,所有裝置不能超過 15 台。
  - 2.10.3.2 GPIB 連接器電纜線長度最長為 2 米,裝置連線後其總長不可超出 20 米。
- 2.10.4. RS232 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上,此連接裝置與電腦 RS232 連接埠以一對一的方式連接。(注意:不可以僅使用2線式,詳細說明如4-3說明)。
- 2.10.5. GPIB 位址可以經由前面板設定,按 “SYSTEM” 可顯示出 GPIB 位址,按上下鍵可以選擇 GPIB 位址,按 “ENTER” 跳出 GPIB 位址選擇模式。
- 2.10.6. 3350G 系列電子負載機框提供了一個 RS232 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上,此連接裝置與電腦RS232 連接埠以一對一的方式連接,RS232 BAUD-RATE可由前面板設定,按 “SYSTEM” 顯示出 GPIB 位址,再按一次“SYSTEM” 顯示 BAUD-RATE,按上下鍵可以設定 BAUD-RATE,按 “ENTER” 跳出 GPIB & BAUD-RATE 設定模式。



圖 2-2 3350G 系列 GPIB & RS232 介面

## 2-11. RS232 介面功能

3350G 系列高功率電子負載提供了一個 RS232 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上,此連接裝置與電腦 RS232 連接埠以一對一的方式連接。



圖 2-3 3350G 系列高功率電子負載 RS232 介面

## 2-12. GPIB 介面功能

GPIB 連接器位於 3350G 系列高功率電子負載的後面板,用於連接 GPIB 控制器 (CONTROLLER) 或其他裝置 (DEVICES)。

GPIB 連線時有二點較為重要的限制如後所述:

2.12.1 包含 GPIB 控制器 (CONTROLLER) 在內,所有裝置不能超過 15 台。

2.12.2 GPIB 連接器電纜線長度最長為 2 米,裝置連線後其總長不可超出 20 米。



圖 2-4 3350G 系列高功率電子負載 GPIB 介面

## 2-13. USB 介面功能

3350G 系列電子負載提供了一個可以連接 USB 連接埠於後面板上,使用說明請參考附錄二。



圖 2-5 3350G 系列 USB 介面

## 2-14. LAN 介面功能

3350G 系列電子負載提供了一個可以連接 LAN 連接埠於後面板上,使用說明請參考附錄三。



圖 2-6 3350G 系列 LAN 介面

## 2-15. I/O 介面功能

3350G 系列 I/O 介面包含Vsense、Analog Programmig Input、Imonitor,使用說明請參考章節 3.2.23 - 3.2.25。

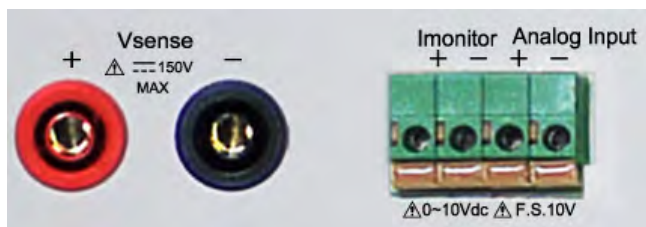


圖 2-7 3350G 系列 I/O 介面

## 2-16. 負載電流斜率之設定

於使用高功率電子負載時,關於電流的暫態特性應予以特別的注意。例如負載電流變化時的變化斜率為何? 負載 ON/OFF 開關於 ON 或 OFF 時電流上升或下降之變化率為何? 以及測試電源供應器時,於負載電壓上升時負載電流上升之變化率為何等,暫態特性均足以影響測試結果及待測物之特性。

於 3350G 系列高功率電子負載上,負載電流之變化斜率均可以設定控制,以適合各種狀況之測試應用。在面板操作時可以使用上升/下降斜率來控制負載電流上升/下降之變化率。在 GPIB 界面時則可用程式來控制負載電流之上升或下降之變化率。其中上升及下降負載電流變化率可以被分別設定,以 3356G 高功率電子負載為例,負載電流變化率之控制範圍為 384mA/usec 到 24A/usec 於 600A 電流檔時,以及 38.4mA/usec 到 2.4A/usec 於 60A 電流檔時,這項功能可以允許由低負載電流到高負載電流變化時的變化率與由高負載電流到低負載電流時的電流變化率不同。如此可以將電感性引線之壓降現象降到最低的程度,或來測試待測電源供應器之輸出暫態反應特性。

負載電流變化率可控制的特性尚可應用於減少待測電源供應器之過載現象,並且模擬實際負載電流之變化率做最實際最有效之測試,尤其在待測試的電源供應器開機後,電壓爬升瞬間負載電流變化的情形,圖 2-8 說明了 3350G 系列 高功率電子負載之變化率可由上升/下降斜率來設定控制外,尚依待測電源供應器之輸出電壓,負載電流準位變化及負載 ON/OFF 開關來控制。

因此,實際上於測試電源供應器時可用固定電流模式 (C.C. Mode) 來做完所有測試並模擬固定電阻模式 (C.R. Mode) 如此可使整個測試做最有效率的運用而且品質得以確保。

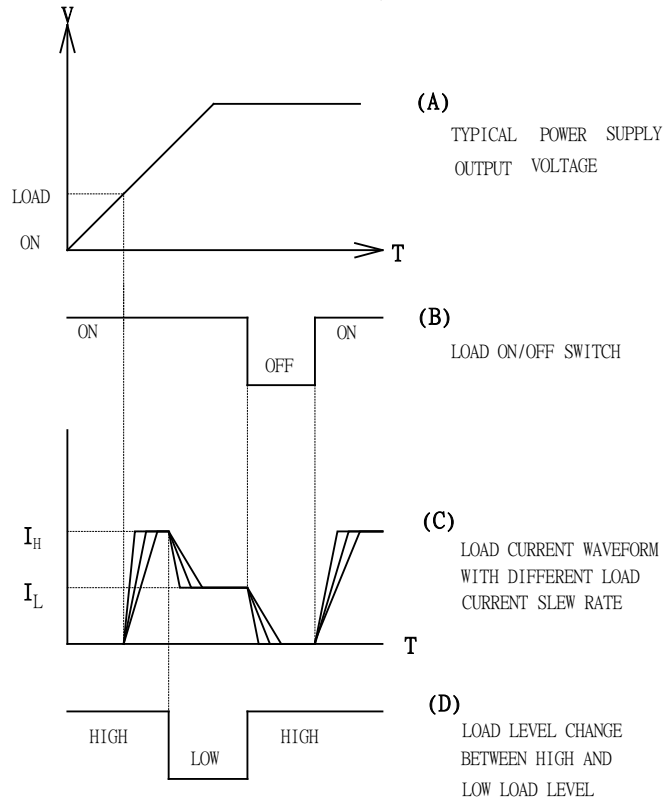
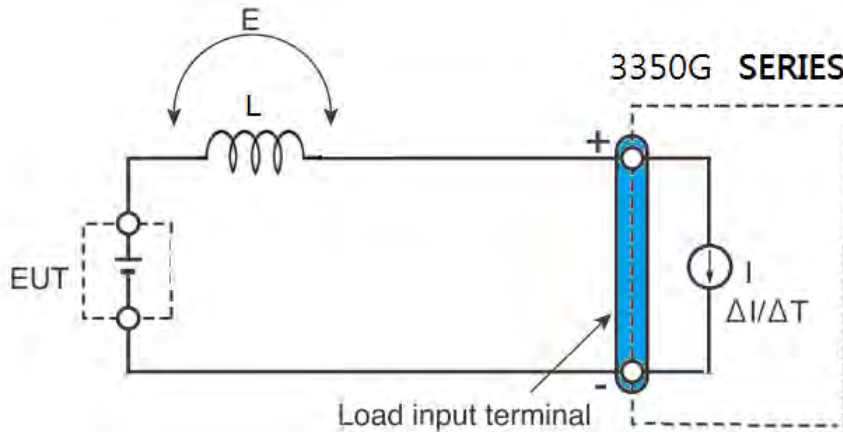


圖 2-8 負載電流波形與 LOAD ON/OFF 開關

## 2-17. 負載線材的電感

負載線材具有電感 (L), 當電流 (I) 在短時間內變化時, 在線材的兩端會產生較大電壓降。當 EUT 的阻抗相對較小時, 該電壓降就會全部落於於 3350G 系列的負載輸入端子上。負載線電感 (L) 和電流變化 (I) 產生的電壓如下圖所示。



$$E = L \times (\Delta I / \Delta T)$$

E: 線電感產生的電壓

L: 負載線材的電感

$\Delta I$ : 電流變化量

$\Delta T$ : 電流變化週期

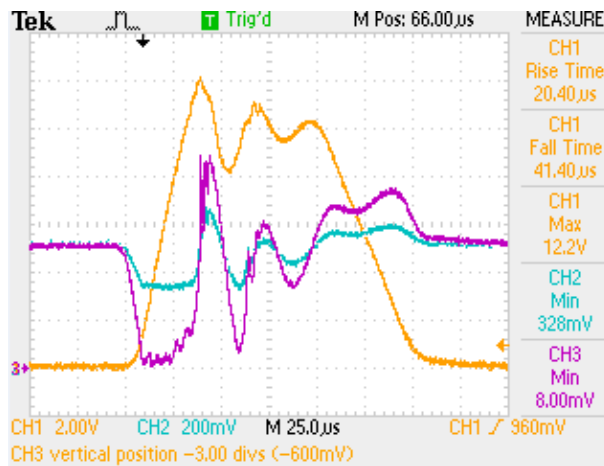
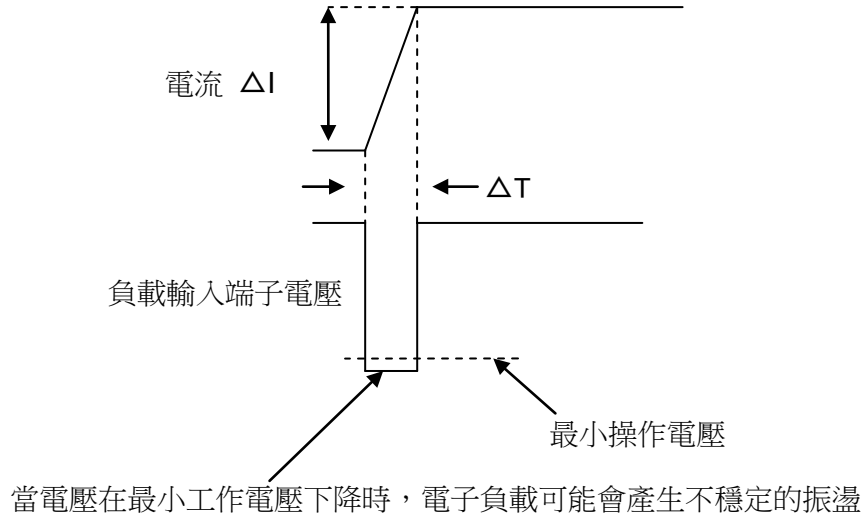
一般來說, 線材大約每 1 米長就有約 1 $\mu$ H 左右的電感量, 如果 10 米負載線連接在 EUT 和電流負載 (3350G 系列) 之間, 而此時若電流變化為 2A / $\mu$ s, 則電感產生的電壓降約為 20 V。

當操作在固定電壓 (CV) 模式或固定電阻 (CR) 模式或固定功率 (CP) 下工作時, 負載電流是依據負載輸入端子的電壓變化而來, 因此若是產生了較大電壓降時就容易影響負載電流造成震盪, 負載輸入端子的負極性是外部控制信號的參考電位, 因此連接到外部控制端子的設備也可能會發生故障。

EUT 的負載接線應該絞線, 並且儘量短, 如果負載線較長或迴路較大, 則負載線材的電感會增加。因此, 當切換發生時產生的電流變化將導致較大的電壓降。

當瞬間電壓值在最小工作電壓下降時, 取決於負載輸入端子產生的電壓, 恢復響應將會廣泛延遲, 在這種情況下, 3350G 電子負載可能產生不穩定的振盪, 在這種狀況下, 輸入電壓可能會超過最大輸入電壓, 並造成對 3350G 系列損壞。





CH1=Imonitor  
CH2=Power Supply輸出端電壓(X10倍)  
CH3= LOAD輸入端電壓(X10倍)

圖 2-9 波形舉例:產生不穩定的振盪

當使用迴轉率(slew rate) 設定執行使用高頻或開關切換大電流並聯操作時,必須特別小心,為了防止問題的發生,請連接 3350G 系列和待測物時用最短的雙絞線可以降低電感之間的電壓,最小工作電壓和最大輸入電壓範圍或設置較低的迴轉率(slew rate)。

如果不需要高速響應操作,請降低迴轉率(slew rate)設定。

在這種設置中, $di / dt$  的值將會降低,因此即使是負載線材的電感也不能減小,所產生的電壓將會降低。

在直流操作的情況下,電流的相位延遲可能導致 3350G 系列控制引起振盪不穩定。

在這種情況下,連接 3350G 系列和待測物設備應使用最短的絞線。



如果只需要直流操作,電容器和電阻器可以連接到負載輸入端子,如圖2-10所示,可以減輕振盪。

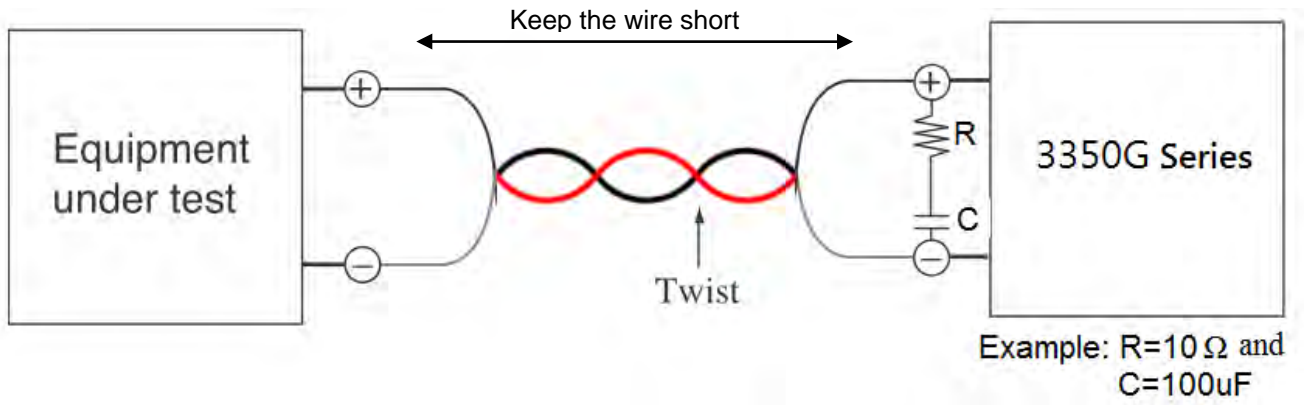


圖 2-10 接線長度

## 第三章、操作

本章內說明每一個 3350G 系列高功率電子負載的前面板手動操作,關於遠端控制則於第四章內說明。

### 3-1. 3350G 系列尺寸圖

3350G 系列





## 3-2. 操作說明

3.2.1 3356G 150V/600A,6KW DC ELECTRONIC LOAD 表示 3356G DC 直流電子負載之機型、電壓、電流及功率之規格。



3.2.2 **NG** LCD 指示器當電壓錶、電流錶、瓦特錶的讀值未超過 Limit 設定之上限或下限,此 LCD 即OFF。

3.2.3 **MODE** 鍵與 **CC** , **CR** , **CV** , **CP** 之 LCD 指示器在 3350G 系列電子負載上共有四種工作模式可以用 **MODE** 鍵來選擇。

其程序為固定電流 (C.C.) ,固定電阻 (C.R.) ,固定電壓 (C.V.) ,固定功率 (C.P.) ,然後依此順序來切換,而 **CC**、**CR**、**CV**、**CP** 之 LCD 指示器會依所選擇的工作模式而指示。

**CC**,**CR**,**CV** 及 **CP** 的工作方式已經於第 1-1 章內有說明,其應用的資料於第 5-3、5-4、5-5 及 5-6 章亦會分別說明。

在 **CC**、**CR**、**CP** 模式時,負載範圍各有兩檔,3350G 系列 電子負載會依據所設之負載準位自動調整到最適當的檔位。

3.2.4 **REM** LCD 指示器3350G 系列電子負載於外接電腦程式控制操作時, Remote LCD 指示器將亮起,此時面板手動操作將全部無效。當 Remote LCD 指示器熄滅時,表示為面板手動操作。

3.2.5 上方的 5 位顯示器

- 一般狀態下: 此顯示器作為一 5 位數位電壓錶,用來顯示負載輸入端或 Vsense 輸入端的電壓值。於 3350G 系列 電子負載內含有一自動檢知電路,可以檢知並判別 Vsense 是否已連接,當檢知出 Vsense 端有電壓時 (3354G,3355G,3356G 約為 0.7V, 3364G,3365G,3366G 約為 10.0V,3374G,3375G,3376G 約為15V 時)則 5 位電壓錶會顯示 Vsense 端的電壓,否則便顯示負載輸入端的電壓。
- 於 Short test Enable 以及 Short Setting 狀態下顯示「SHORT」。
- 於 OCP test Enable 以及 OCP Setting 狀態下顯示「OCP」。
- 於 OPP test Enable 以及 OPP Setting 狀態下顯示「OPP」。
- 於 Short testing、OCP testing 以及 OPP testing 狀態下皆顯示負載輸入端或 Vsense 端的電壓。
- 過電壓保護時(電子負載輸入端電壓超過額定值),顯示器顯示「OVP」。

3.2.6 左方的 5 位顯示器

一般狀態下: 此顯示器作為一自動換檔(共兩檔)的 5 位數位電流錶,用來顯示實際流入電子負載內的負載電流,或電子負載短路時所流入的電流。

設定狀態下:

- **CONFIG:** 順序是“SENSE” → “LDon” → “LDoFF” → “POLAR” → “MPPT” → “AVG” → “TURBO” → “EXTIN” → “CV\_bW”
  - **LIMIT:** 順序是“+CV” → “V\_Hi” → “V\_Lo” → “I\_Hi” → “I\_Lo” → “W\_Hi” → “W\_Lo” → “NG”。
  - **DYN setting:** 順序是“T-Hi” → “T-Lo” → “RISE” → “FALL” → “SUR. I” → “NOR. I” → “S.TIME” → “S.STEP”
  - **SHORT:** 順序是“PRESS” → “TIME” → “V\_Hi” → “V\_Lo”
  - **OPP:** 順序是“PSTAR” → “PSTEP” → “PSTOP” → “Vth”。
  - **OCP:** 順序是“ISTAR” → “ISTEP” → “ISTOP” → “Vth”。
- 於 Short testing 狀態下顯示 Short 時流入電子負載的電流,單位為 A。
  - 於 OCP testing 狀態下顯示設定值電流,單位為 A。
  - 於 OPP testing 狀態下顯示設定值功率,單位為 W。
  - 過電流保護時(流入電子負載的電流超過額定值),顯示器顯示「OCP」。

### 3.2.7 右方的 5 位顯示器

- 於一般狀態狀態下:一般狀態下為顯示電子負載所吸收的功率。
  - 於 PRESET ON 狀態下分別顯示:
    - CC mode 設定值,單位為 A。
    - CR mode 設定值,單位為  $\Omega$ 。
    - CV mode 設定值,單位為 V。
    - CP mode 設定值,單位為 W。
  - LIMIT ON 狀態下分別顯示 V\_Hi (上限電壓)與 V\_Lo (下限電壓)設定值,單位 V。
  - I\_Hi (上限電流)與 I\_Lo (下限電流)設定值,單位為 A。
  - W\_Hi (上限功率)與 W\_Lo (下限功率)設定值,單位為W。
- NG設定「ON」或「OFF」。
  - 於 DYNSetting ON 狀態下分別顯示 T-Hi (level high time) 與 T-Lo (level low time) 設定值單位為 ms。
  - RISE (上升速度)與 FALL (下降速度)設定值,單位為 A/ $\mu$ s。
  - 於 CONFIG ON 狀態下分別顯示 SENSE「ON」或「AUTO」,LDon 與 LDoFF 設定值,單位為V,以及Load極性顯示的設定選項「+LOAD」或「-LOAD」。
  - 於 Short test Enable、OCP test Enable 以及 OPP test Enable 狀態下皆顯示「START」。
  - 於 Short Setting 狀態下分別顯示「CONTI」或 Short time 設定值,Short V-Hi 與 Short V-Lo 設定值,單位為 V。
  - 於 OCP Setting 狀態下分別顯示 OCP ISTAR 與 OCP ISTEP 與 OCP ISTOP 設定值單位為 A,OCP Vth 設定值,單位為 V。
  - 於 OPP Setting 狀態下分別顯示 OPP PSTAR 與 OPP PSTEP 與 OPP PSTOP 設定值單位為 W,OPP Vth 設定值,單位為 V。
  - 於 OCP test 以及 OPP test 狀態下則顯示「A、W」。
  - 過功率保護時(電子負載吸收功率超過額定值),顯示器顯示「OPP」。
  - 過溫度保護時(電子負載溫度過高),顯示器顯示「OTP」。

### 3.2.8 鍵與 LCD 上的 **CC**、**CR**、**CV**、**CP** 指示

在 3350G 系列 電子負載上共有 4 種工作模式可用 MODE 鍵來選擇,其程序依此順序來如下:

- (CC) 固定電流
- (CR) 固定電阻
- (CV) 固定電壓
- (CP) 固定功率

而 LCD 上的會依所選的工作模式而指示。

### 3.2.9 鍵及 LED 指示器

3350G 系列電子負載輸入端吃入電流與否可用 LOAD 鍵來控制。

於 LOAD OFF 時,並不會影響到其他狀態的設定值,同時 LOAD LED 為 OFF 表示目前處於 LOAD OFF 狀態,於 LOAD ON 時 3350G 系列電子負載將會回到原先所設定的負載狀態下,同時 LOAD LED 為 ON 以表示目前電子負載處於 LOAD ON 狀態且隨時準備吃入輸入電源之負載電流。

DC INPUT 之輸入電壓大於 3350G 系列 電子負載之負載開啟電壓 (LOAD ON 電壓設定值),電子負載方能開始吃載動作,當 DC INPUT 之輸入電壓小於負載關閉電壓 (LOAD OFF 電壓設定值)電子負載即停止吃載動作。

關於 3350G 系列 之負載開啟電壓與負載關閉電壓之設定 (Vload ON 與 Vload OFF) 請參考 CONFIG 設定鍵內之說明。

### 3.2.10 鍵與 LCD 指示器

此按鍵僅 CC、CP 模式可動作,3350G 系列 電子負載 Dynamic 模式或 Static 模式是由此鍵在做切換。

於 Dynamic 模式時,LCD 顯示器 **DYNAMIC** 為 ON 之狀態,再按一次則切換為 Static 模式,此時 LCD 顯示器 **STATIC** 為 ON 之狀態,而且 3350G 系列電子負載自動調整到 Static 模式下。

註1: 於 Static 模式時,Low 準位的檔位隨著 High 準位的檔位而改變。

註2: Rise / Fall 檔位也是隨著 High 準位的檔位而改變。

註3: CP 模式下僅提供 Low/High 準位變化。

### 3.2.11 鍵以及 LCD 指示器

Range 此按鍵僅 CC 模式可動作,用來控制 Range 切換,若為 Range Auto 時

LCD 顯示器 **RANGE AUTO** 為 ON 之狀態,會依使用者設定的數值自動切換 range1 或 range2;反之若為 Range II 時, LCD 顯示器 **RANGE II** 為 ON,此時 CC MODE 為強制 Range II。

3.2.12 **LEVEL** 鍵與 LCD 顯示器

LEVEL 鍵的功能是在 Static 模式下切換 CC、CR、CV、CP 的 High / Low 準位,或是在 Preset ON 的情況下切換 High / Low 的設定,當 LEVEL 鍵切換為 High 準位時 LCD 顯示器 HIGH 為ON; 反之切換為 Low 準位時 LCD 顯示器 LOW 為ON。

3.2.13 **Preset** 按鍵以及 LED 顯示器

Preset 為 OFF 時 LED 顯示器 OFF,反之 Preset 為 ON 時 LED 顯示器 ON,此時可對 CC、CR、CV、CP 四個模式的High / Low準位(用LEVEL鍵切換)做設定,設定途中若按下其他設定鍵則 Preset OFF,然後跳到所按設定鍵的設定模式。

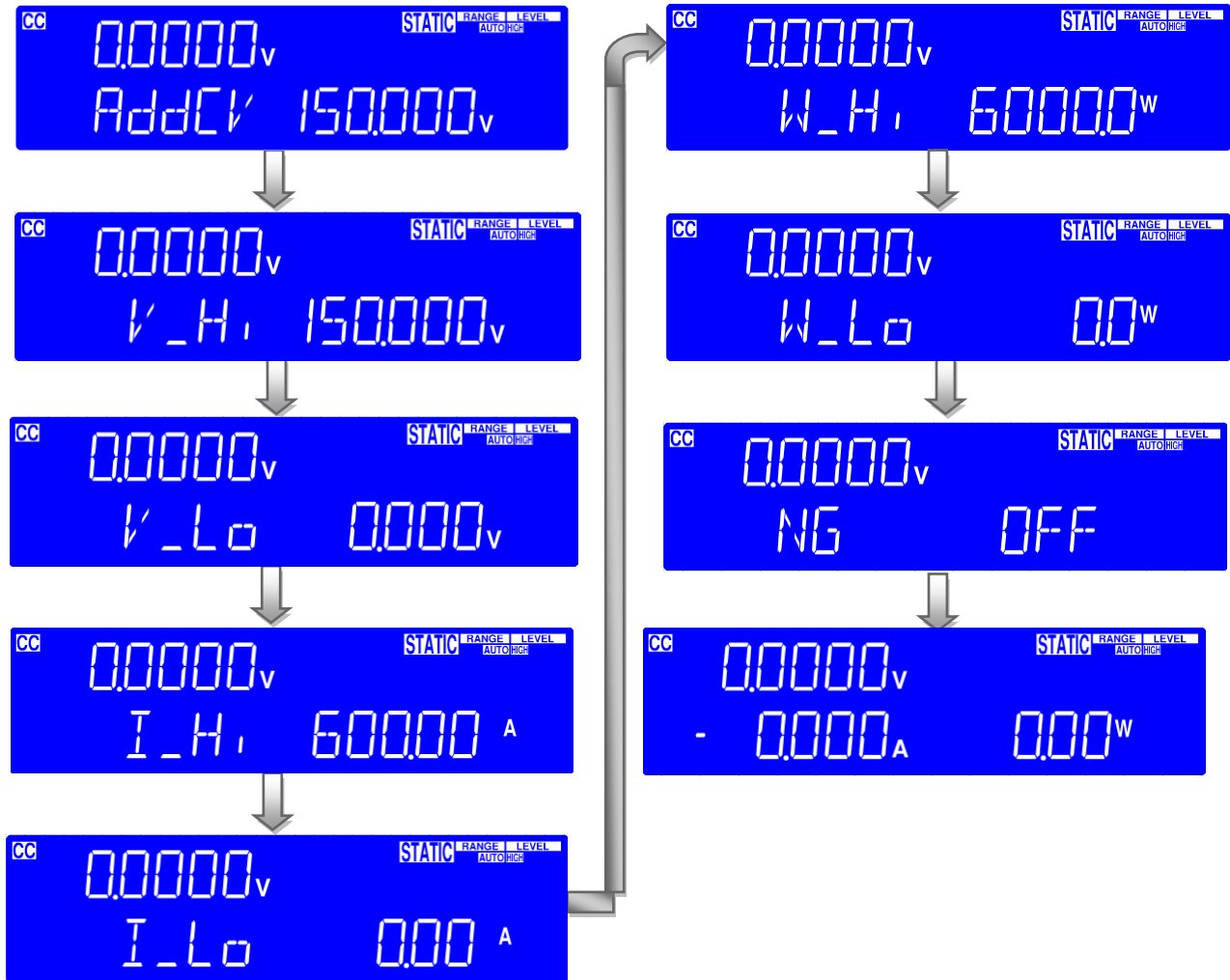
- 固定電流模式 CC Mode:  
High / Low 準位負載電流之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內,單位為 A。
- 固定電阻模式 CR Mode:  
High / Low 準位負載電阻之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內,單位為  $\Omega$ 。
- 固定電壓模式 CV Mode:  
High / Low 準位負載電壓之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內,單位為 V。
- 固定功率模式 CP Mode:  
High / Low 準位負載功率之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內,單位為 W。

3.2.14 **Limit** 以及 LED 指示器

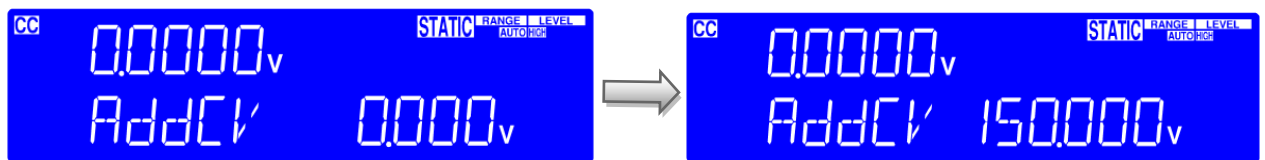
LIMIT 鍵的功能為設定上限電壓、下限電壓、上限電流、下限電流、上限功率、下限功率以及NG的 ON / OFF,設定途中若按下其他設定鍵則 LIMIT OFF,然後跳到所按下設定鍵的設定模式,按下 LIMIT 鍵進入 limit 設定模式,LED 指示器 ON,其設定順序如下:

AddCV (CC+CV or CP+CV upper limit)	→
V_Hi (DVM upper limit)	→
V_Lo (DVM lower limit)	→
I_Hi (DAM upper limit)	→
I_Lo (DAM lower limit)	→
W_Hi (DWM upper limit)	→
W_Lo (DWM lower limit)	→
NG OFF/ON (No Good Flag)	→
LIMIT setting function OFF	

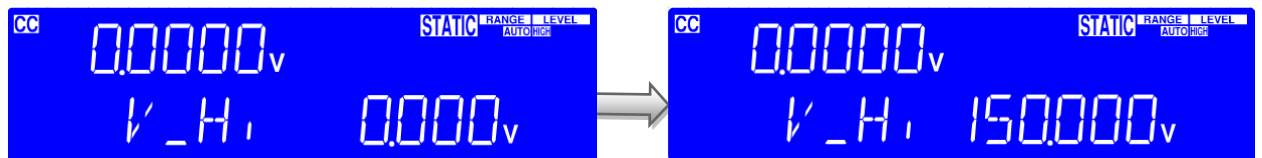




- 設定 CC+CV 或 CP+CV 的上限電壓,中間的 5 位顯示器顯示「AddCV」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為 V,設定範圍從 0.000V 到 150.000V,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.002V。

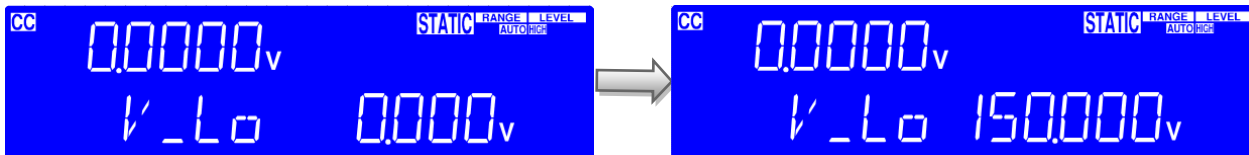


- 設定下限電壓 VH,中間的 5 位顯示器顯示「V\_HI」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為V,V-HI 設定範圍從 0.00V 到 150.000V,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。

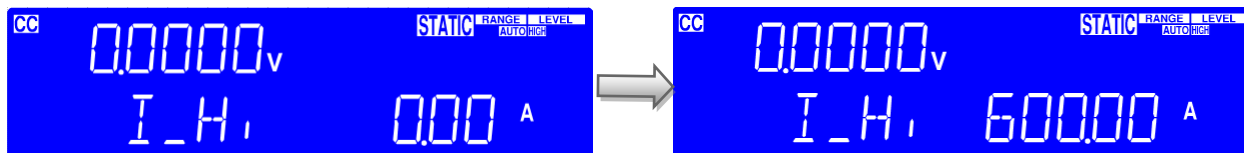




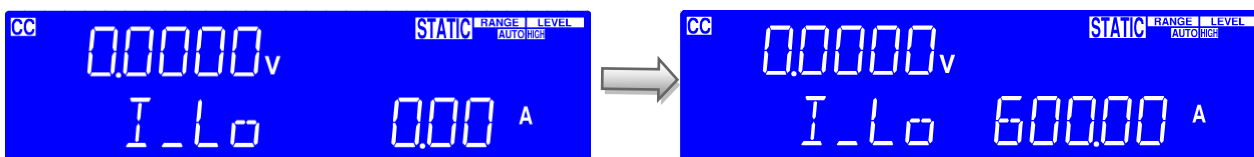
- 設定下限電壓 VL,中間的 5 位顯示器顯示「V\_Lo」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為V,V-Lo 設定範圍從 0.000V 到 150.000V,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



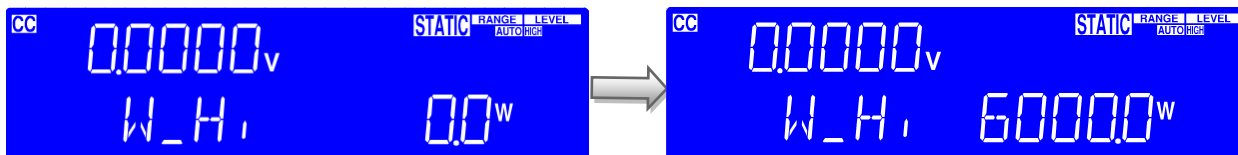
- 設定上限電流 IH,中間的 5 位顯示器顯示「I\_Hi」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為A,I-Hi 設定範圍從 0.000A 到 600.00A,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



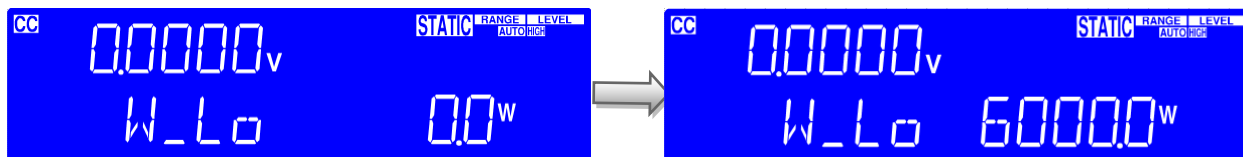
- 設定下限電流 IL,中間的 5 位顯示器顯示「I\_Lo」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為A,I-Lo 設定範圍從 0.000A 到 600.00A,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



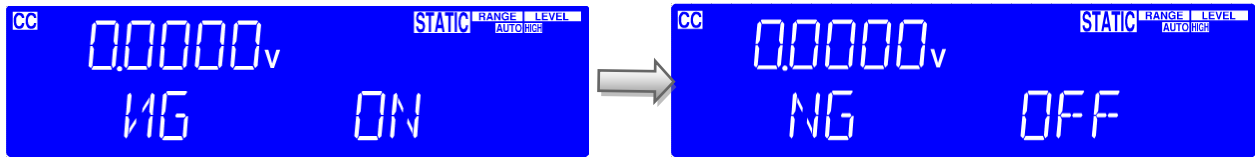
- 設定上限功率 WH,中間的 5 位顯示器顯示「W\_Hi」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為W,W-Hi 設定範圍從 0.0W 到 6000.0W,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為1W。



- 設定下限功率 WL,中間的 5 位顯示器顯示「W\_Lo」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為W, W-Lo 設定範圍從 0W 到 6000W,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 1W。

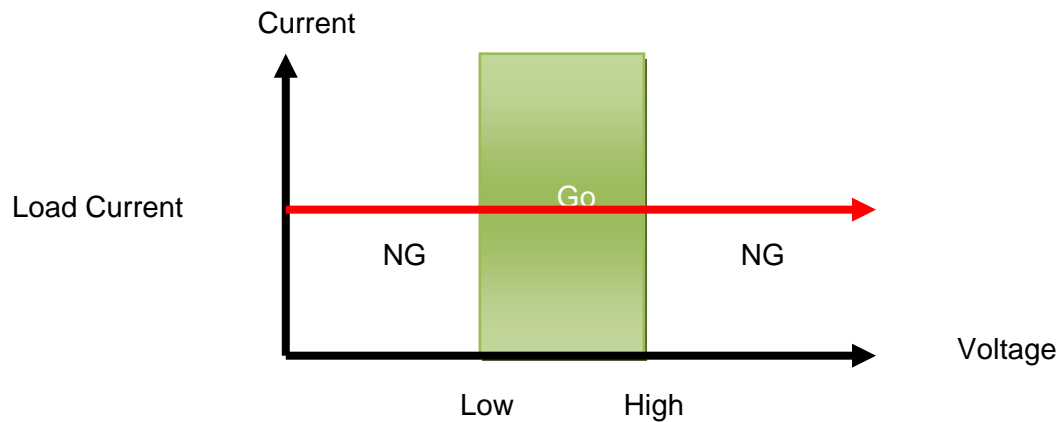


- 設定 NG ON / OFF,使用旋鈕及按鍵設定「ON」或「OFF」。  
設定 NG ON / OFF,當超過 VH、VL、IH、IL、WH、WL 其中一項時 LCD 上的 NG 是否顯示。

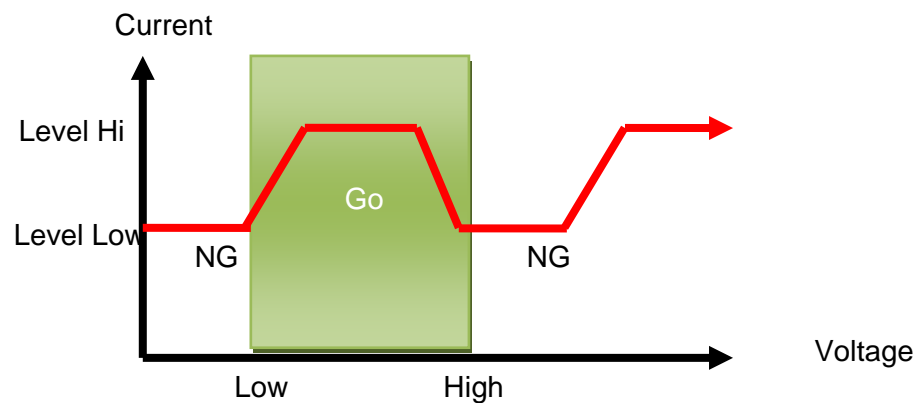


註: LIMIT 是給使用者設定 DC POWER SUPPLY 的上下限,若 NG 設為 ON,當 DC POWER SUPPLY 的輸出超過上述的其中一項時,NG 會在 LCD 上顯示(此時 LOAD 仍然吃電流),如果不需要顯示 NG 可在 LIMIT 設定內將 NG 設為 OFF。

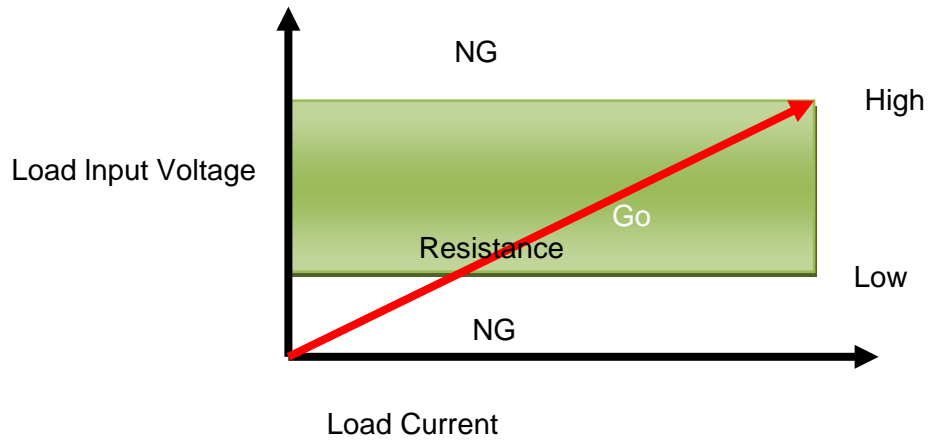
- CC mode,按 Limit 鍵設定 V-HI 和 V-Lo 電壓上下限的 GO/NG。



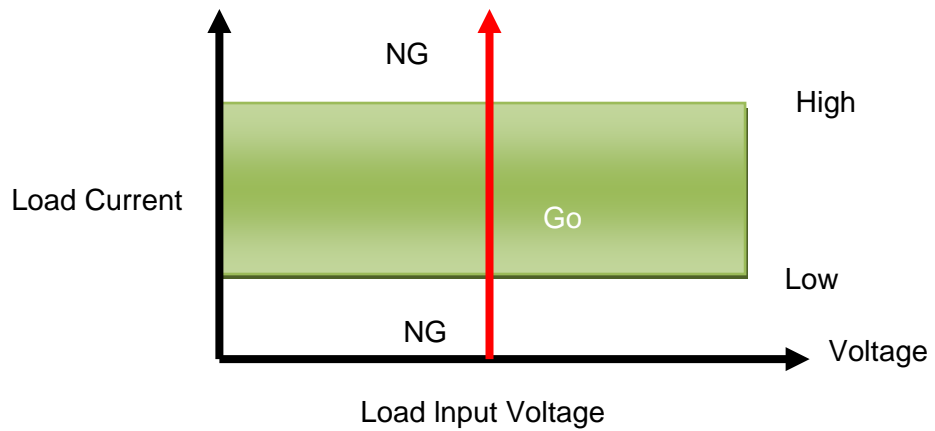
- CC mode 動態模擬負載時,按鍵設定Level Hi 和 Level Low 電壓上下限的 GO/NG。



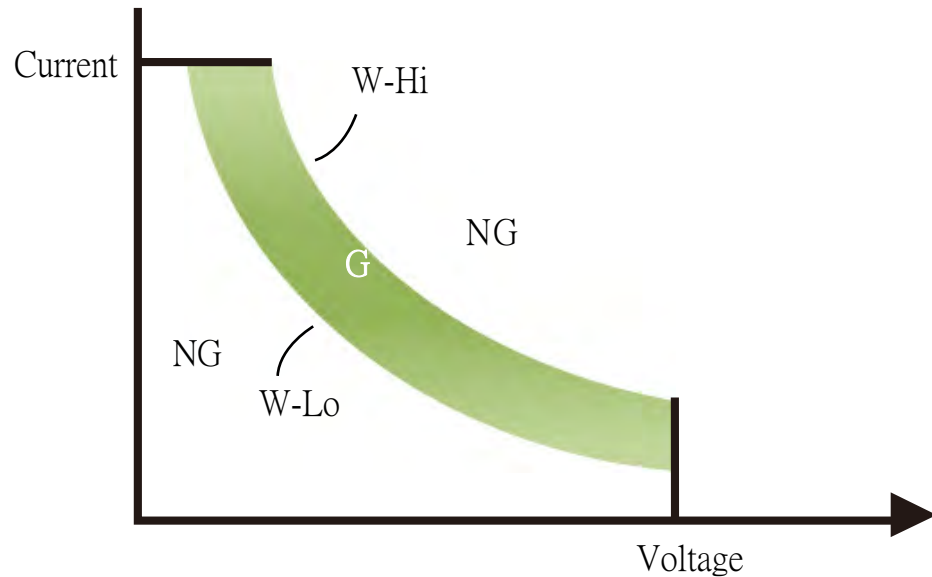
- CR mode,按 Limit 鍵設定設定V- Hi 和V- Lo 電壓上下限的 GO/NG。



- CV mode,按 Limit 鍵設定I- Hi 和I- Lo 電流上下限的 GO/NG。



- CP mode,按 Limit 鍵設定W- Hi 和W- Lo 功率上下限的 GO/NG。



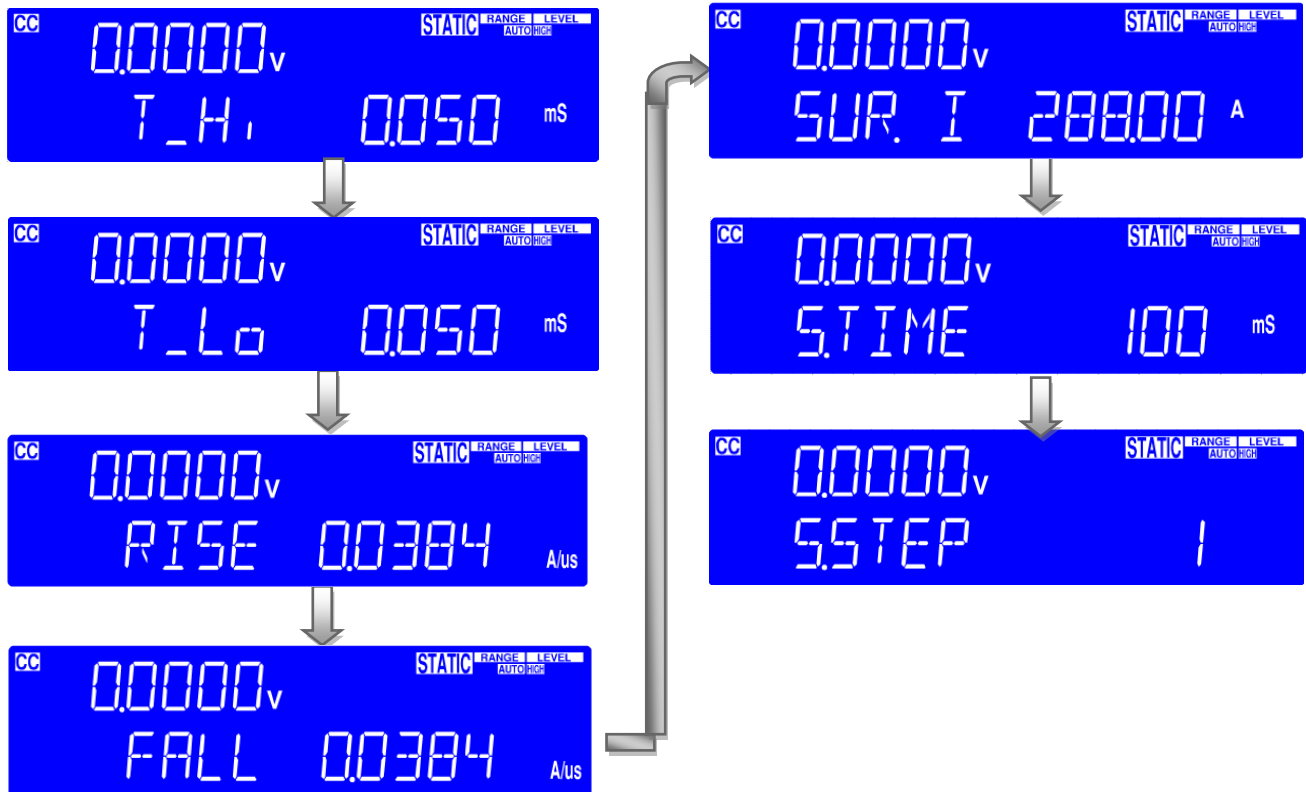
## 3.2.15

DYN  
setting

以及 LED 指示器

DYN setting 鍵的功能為設 Dynamic 模式的 level High / Low持續的時間、由 level Low 到 level High 的上升時間、由 level High 到 level Low 的下降時間,設定途中若按下其他設定鍵則 DYN setting OFF,然後跳到所按下設定鍵的設定模式。  
按下 DYN setting 鍵進入 DYN 設定模式,LED 指示器 ON,其設定順序如下:

T_Hi (time the waveform is high)	→
T_Lo (time the waveform is low)	→
RISE (rise time)	→
FALL (fall time)	→
SUR. I	→
NOR. I	→
S.TIME	→
S.STEP	→
DYN setting function OFF	

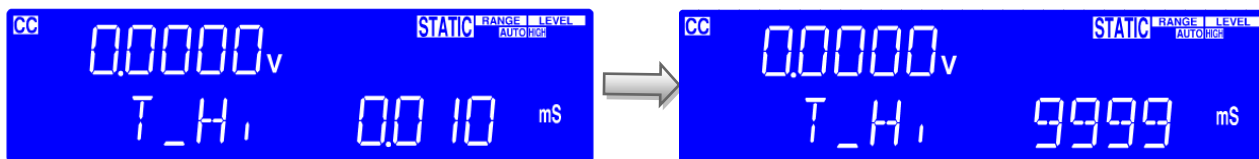


- 設定 level High 時間,中間的 5 位顯示器顯示「T-Hi」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為ms,T-Hi 設定範圍從 0.010ms 到 9999ms, 每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001ms。

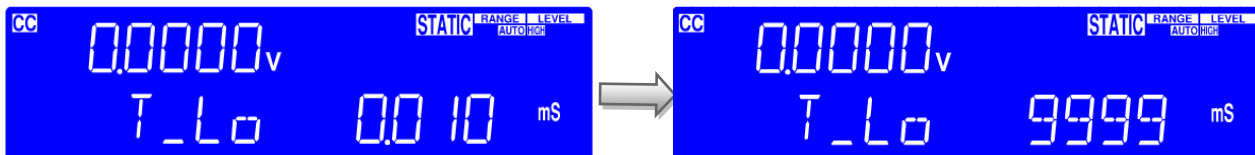
有 4 種 Range 從 0.010ms 到 9999ms 該範圍如下:

- Range 1:0.010ms~9.999ms
- Range 2:10.00ms~99.99ms
- Range 3:100.0ms~999.9ms

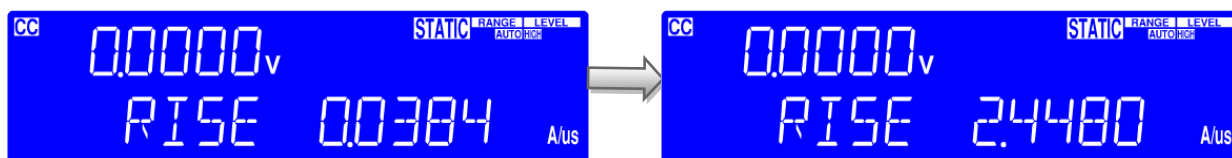
- Range 4:10000ms~9999ms



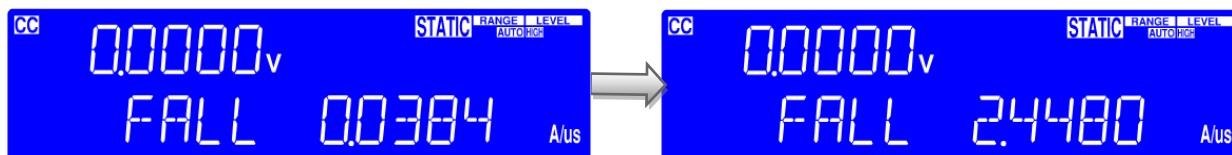
- 設定level Low 時間,中間的 5 位顯示器顯示「T-Lo」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為ms,T-Lo 設定範圍從 0.010ms 到 9999ms,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001ms。



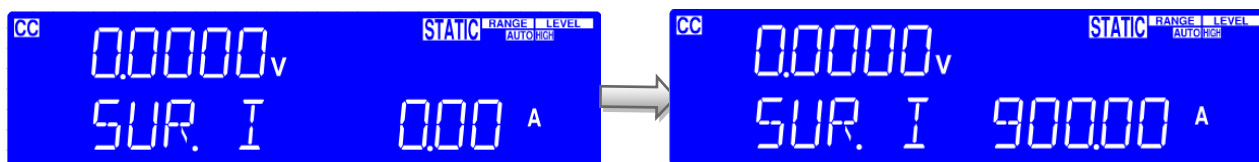
- 設定上升時間,中間的 5 位顯示器顯示「RISE」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為 A/μs, RISE Time 設定範圍從 0.0384A/us 到 2.4480A/us,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.168A/us。



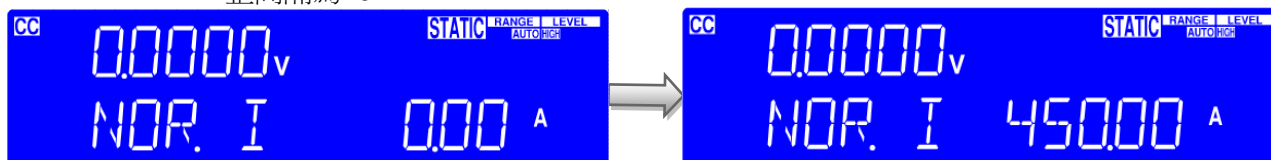
- 設定下降時間,中間的 5 位顯示器顯示「FALL」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為 A/μs, FALL Time 設定範圍從 0.038A/us 到 2.448A/us, 每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.168A/us。



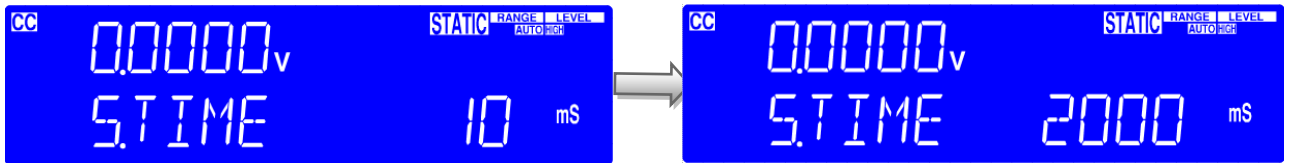
- 設定SURGE電流,中間的 5 位顯示器顯示「SUR. I」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為 A, SUR. I 設定範圍從 0.00A 到 900A,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.2A。



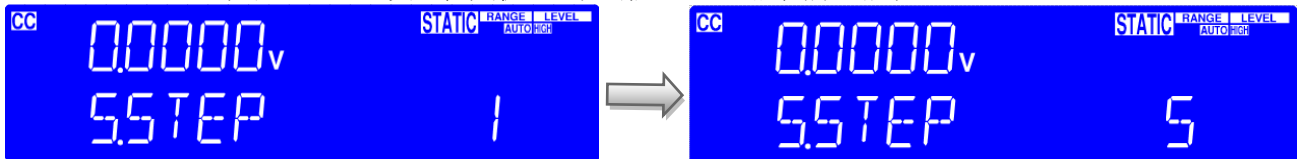
- 設定NORMAL 電流,中間的 5 位顯示器顯示「NOR. I」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為 A, NOR. I 設定範圍從 0.00A 到 450A,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.2A。



- 設定S.TIME時間,中間的 5 位顯示器顯示「S.TIME」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為mS, S.TIME設定範圍從 10 mS 到 2000mS,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 10mS。



- 設定S.STEP,中間的 5 位顯示器顯示「S.STEP」,下方的 5 位顯示器顯示設定值,S.STEP 設定範圍從1 到 5,按START鍵開始測試。



### 3.2.16 Config 以及 LED 顯示器

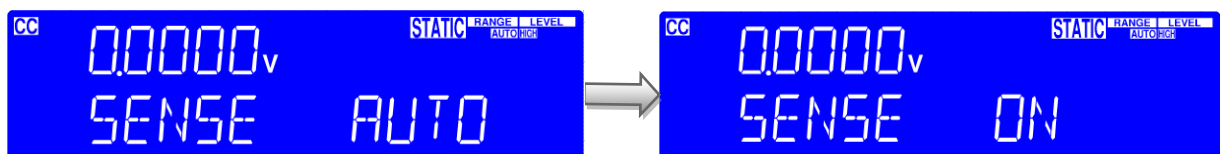
Config 鍵的功能是設定負載輸入端與 Vsense 端切換為 ON 或 AUTO、LOAD ON 與 OFF 的電壓以及 LOAD 正負極性的顯示設定。設定途中若按下其他設定鍵則 Config OFF,然後跳到所按下設定鍵的設定模式。

按下 Config 鍵進入 Config 設定模式,LED 指示器 ON,其設定順序如下:

SENSE (AUTO or ON)	→
LDon (Voltage at which LOAD turns ON)	→
LDOFF (Voltage at which LOAD turns OFF)	→
POLAR (change polarity symbol)	→
MPPT	→
AVG	→
TURBO	→
EXTIN	→
CV_bW	→
Exit CONFIG options	

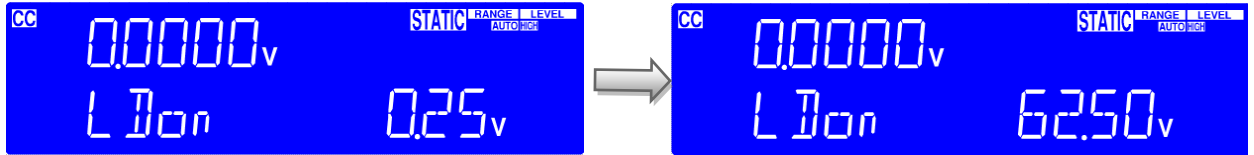


- 設定 Vsense 與負載輸入端的切換方式,中間的 5 位顯示器顯示「SENSE」,右方的 5 位顯示器顯示「AUTO」或「ON」,使用旋鈕及按鍵設定「AUTO」或「ON」。
- 3350G 系列電子負載內含有一自動檢知電路,可以檢知並判別 Vsense 端是否已連接,當檢知出 Vsense 端有電壓時(3350G 約為 0.7V,3360G 約為 10V,3370G 約 15V)且 SENSE 設為 AUTO,則左方的 5 位電壓錶會顯示 Vsense 端電壓,否則便顯示負載端輸入電壓;反之若 SENSE 設為 ON,則不管 Vsense 端是否有接電壓,左方的 5 位電壓錶仍然顯示 Vsense 端電壓。



- 設定 Load ON 電壓,中間的 5 位顯示器顯示「LDon」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為 V,使用旋鈕及按鍵設定 LOAD ON 電壓值,設定範圍從 0.25V 到 62.5V,若負載輸入端電壓大於 Load ON 電壓設定值,則電子負載開始吃電流。

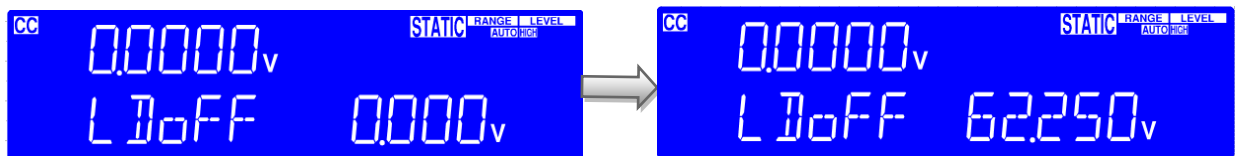




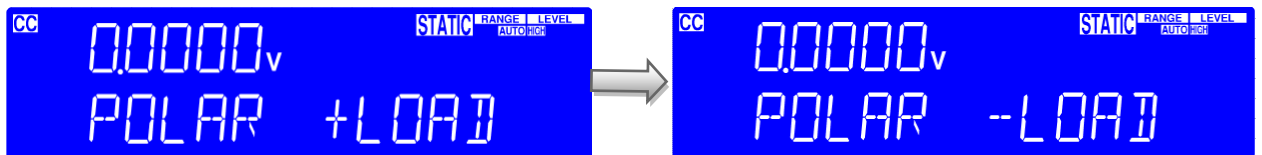
NOTE1 : CC/CR/CP MODE 受 Load ON 電壓控制,CV MODE 不受 Load ON 電壓控制。

NOTE2 : 假如 Load ON 電壓設定為 0V,LOAD OFF 電壓必須先設定為 0V。

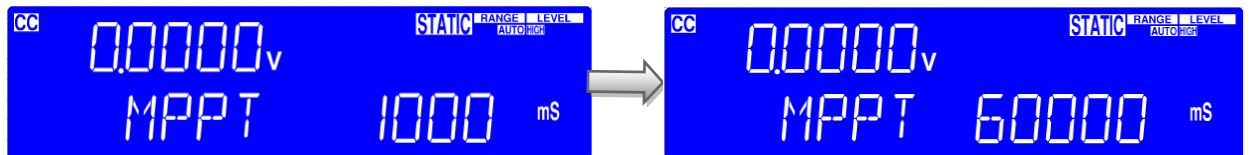
- 設定 Load OFF 電壓,中間的 5 位顯示器顯示「LDoFF」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為 V,使用旋鈕及按鍵設定 LOAD OFF 電壓值,設定範圍從 0.000V 到 62.250V,若負載輸入端電壓小於 Load OFF 電壓設定值,則電子負載停止吃電流。



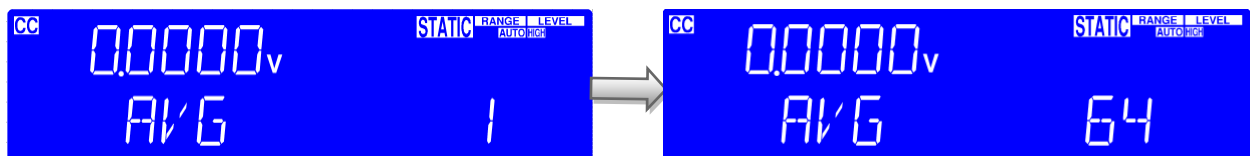
- 設定 Load 正負極性,中間的 5 位顯示器顯示「POLAR」,右方的 5 位顯示器顯示「+LOAD」或「-LOAD」,使用旋鈕及按鍵設定「+LOAD」或「-LOAD」。



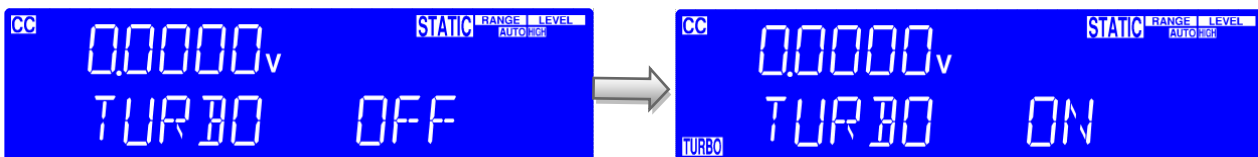
- 設定 MPPT (最大功率點追蹤) 測試,中間的 5 位顯示器顯示「MPPT」,右方的 5 位顯示器顯示設定,設定範圍從 1000ms 到 60000ms。



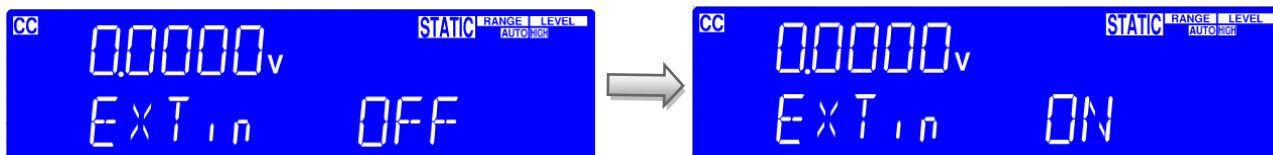
- 設定 AVG ,中間的 5 位顯示器顯示「AVG」,右方的 5 位顯示器顯示「1」,使用旋鈕及按鍵設定範圍 1~64。



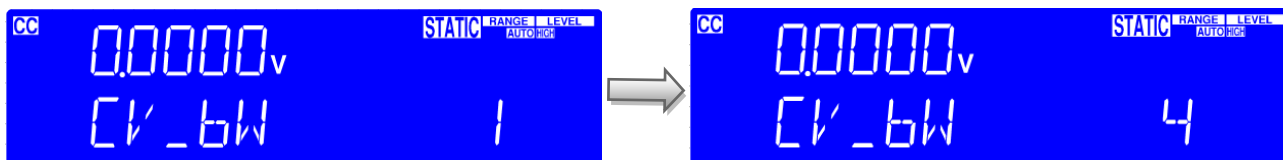
- 設定 TURBO ,中間的 5 位顯示器顯示「TURBO」,右方的 5 位顯示器顯示「OFF」,使用旋鈕及按鍵設定 ON 或是 OFF。



- 電子負載外部輸入訊號 ,使用旋鈕及按鍵設定 EXTIN ON 或是 EXTIN OFF。



- 設定頻寬,中間的 5 位顯示器顯示 "CV\_bW",下方的 5 位顯示器顯示設定值,使用旋鈕及按鍵設定值,設定範圍從 1 到 4 頻寬,4 為最快,初始值為 1。



### 3.2.17 測試&設定鍵 **Short** 以及 LED 顯示器

**Short** 鍵的功能為致能電子負載的 short 測試以及 short 測試的相關設定。當按下此鍵時即進入 Short 功能,此時若按下 **START** 鍵時,則立即依照 Short 功能的設定值,進行 Short 測試,短路電流不會顯示在電流表上。

註: Short 測試功能可 Recall/Store 功能,與 OCP、OPP 測試操作方式一樣,於 Test Enable 狀態下儲存。

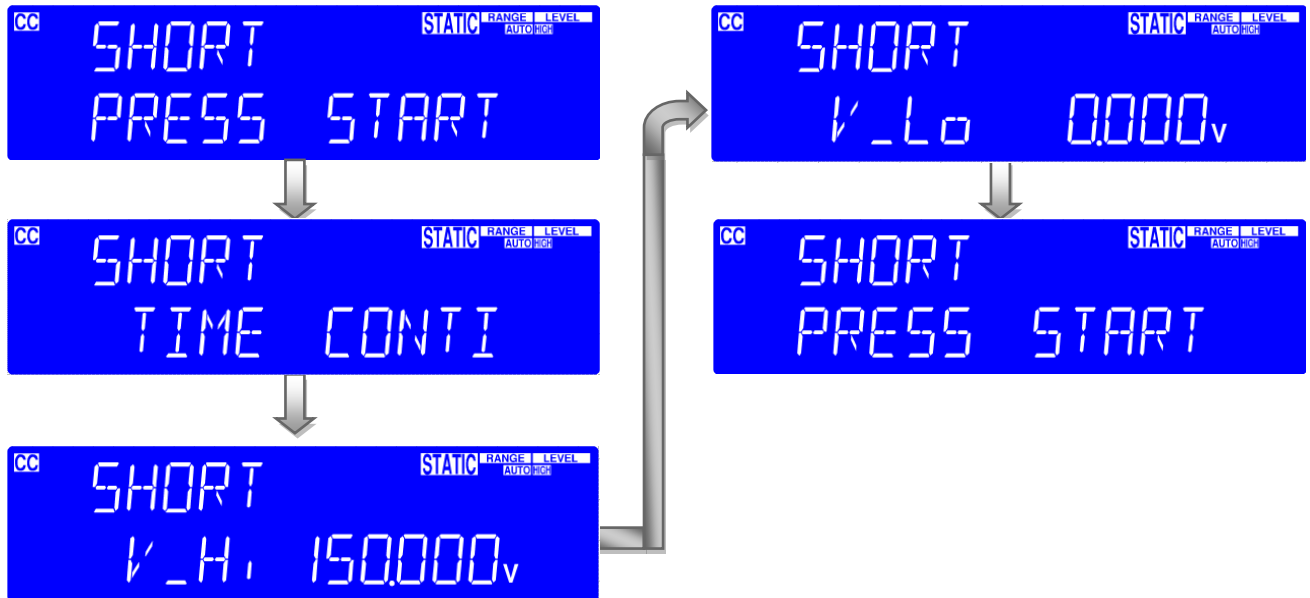
按第一下 **Short** 鍵致能 short 測試, LED 指示器 ON,此時上方 5 位顯示器顯示「SHORT」,左邊 5 位顯示器顯示「PRESS」,右邊 5 位顯示器顯示「START」。

若再按一下 **Short** 鍵(致能之後再按的第二下)則進入 short 設定模式, LED 指示器 ON,致能或設定途中若按下其他設定鍵則會離開 Short 功能模式並且所有 Short 設定數值將不會被儲存,然後跳到所按下設定鍵的設定模式,Short 設定順序如下:

SHORT 測試鍵功能參路設定:

對於 SHORT 測試功能有 3 個參數,作為 TIME,V-Hi,V-Lo 參數。

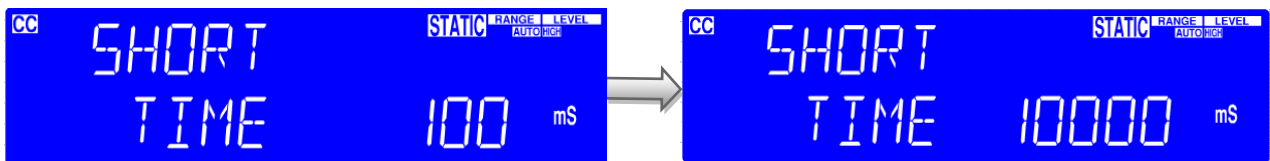
再按一次“SHORT”按鍵 **Short** 可設定“SHORT”測試時間,當“SHORT”測試功能 Enabled 按下“SHORT”按鍵 **Short** 再一次到下一個參數順序為 TIME, V-Hi, V-Lo 和 Disable,按下另一個按鍵並且會離開設定和儲存設定值,SHORT 測試參數說明如下:



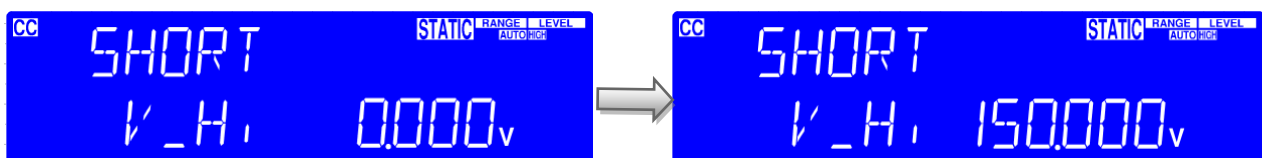
設定 short 測試的時間,左方 5 位顯示器顯示「SHORT」,中間 5 位顯示器顯示「TIME」,右方 5 位顯示器顯示設定值,單位為 ms,3350G 系列開機右方 5 位顯示器預設為「CONTI」,代表無時限的 short 測試,此時旋鈕右旋一格進入有時限的 short 測試設定。



- TIME：設定短路測試時間,LCD 顯示“SHORT”、“TIME”和 CONTI(initial) 從右方 5 位數 LCD 顯示,設定範圍“CONTI”從 100ms 到 10000ms,每使用旋鈕及按鍵調整間隔為 100ms。短路測試將不會有時間限制,當設定 CONTI 直到按下“START/STOP”鍵短路測試才會停止。

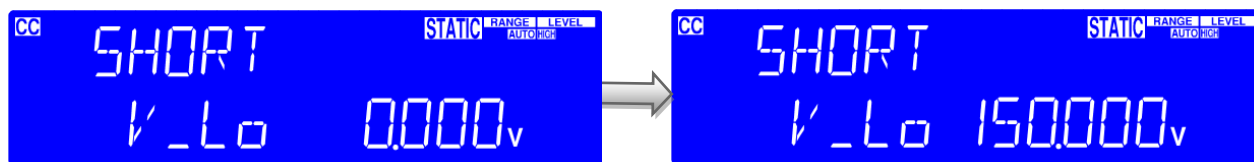


- Short 測試時的上限電壓(short V-Hi),左方 5 位顯示器顯示「SHORT」,中間 5 位顯示器顯示「V-Hi」,右方 5 位顯示器顯示設定值,單位為V,V-Hi：短路測試電壓檢查限制設定,LCD 顯示“SHORT”、“V-Hi”和 150.000V (3350G 初始值)從右方 5 位數,V-Hi 設定範圍從 0.00V 到 150.000V,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001V。



- Short 測試時的下限電壓 (short V-Lo), 左方 5 位顯示器顯示「SHORT」, 中間 5 位顯示器顯示「V-Lo」, 右方 5 位顯示器顯示設定值, 單位為 V。

註: 這裡所謂的 short V-high 與 short V-low 是給使用者設定在短路測試時 DC POWER SUPPLY 的上下限電壓, 與之前提到的LIMIT設定內的 V\_Hi 與 V\_Lo 不同。



### 3.2.18 測試&設定鍵 **OCP** 以及 LED 顯示器

OCP 鍵的功能為致能電子負載的 OCP 測試以及 OCP 測試的相關設定。

按第一下 OCP 鍵致能 OCP 測試, LED 指示器 ON, 此時上方 5 位顯示器顯示「OCP」, 左方 5 位顯示器顯示「PRESS」, 右方 5 位顯示器顯示「START」。



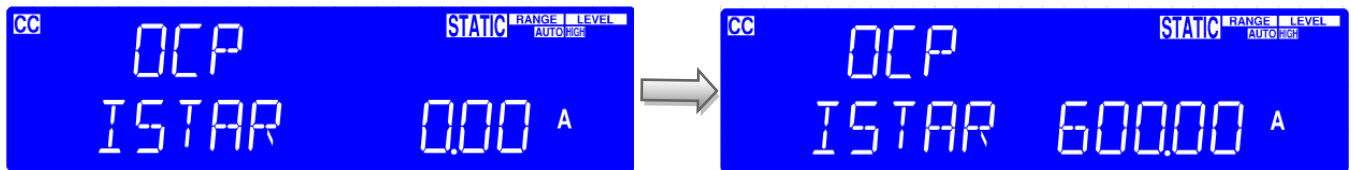
若再按一下 **OCP** 鍵(致能之後再按的第二下)則進入 OCP 設定模式, LED 指示器 ON, 致能或設定途中若按下其他設定鍵則 OCP OFF, 然後跳到所按下設定鍵的設定模式。OCP 設定的順序如下:

對於OCP測試功能有 4 個參數, 作為 Istar, Istep, Istop和 Vth 的參數。

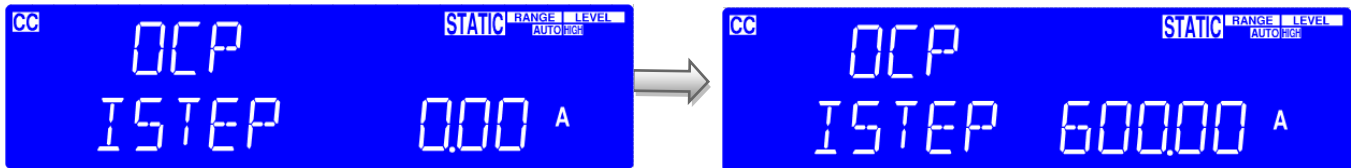
再一次按下 **OCP** 按鍵設定 OCP 測試參數 Istop (開始電流輸出), 當 OCP 測試功能 Enabled 按下 OCP 按鍵再一次到下一個參數順序為 ISTEP, ISTOP, Vth 和 Disable, 按下另一個按鍵並且會離開設定和儲存設定值, OCP 測試參數說明如下:



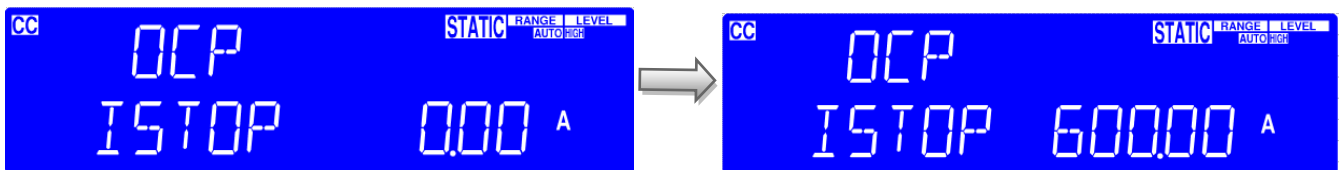
- 設定 OCP 測試的起始電流,上方 5 位顯示器顯示「OCP」,左方 5 位顯示器顯示「ISTAR」,右方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A,使用旋鈕及按鍵設定 Istar 電流值,設定範圍從 0.00A 到滿刻度電流。



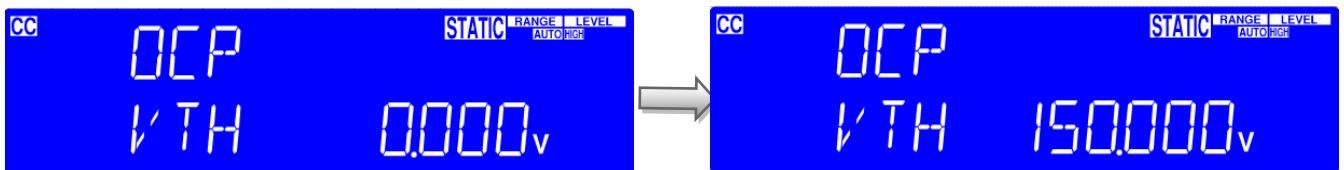
- 設定 OCP 測試的遞增電流,上方 5 位顯示器顯示「OCP」,左方 5 位顯示器顯示「ISTEP」,右方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A,使用旋鈕及按鍵設定 Istep 電流值,設定範圍從0.05A 到滿刻度電流。



- 設定 OCP 測試的停止電流,上方 5 位顯示器顯示「OCP」,左方 5 位顯示器顯示「ISTOP」,右方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A,使用旋鈕及按鍵設定 Istop 電流值,設定範圍從 0.000A 到滿刻度電流。



- 設定Vth電壓,上方 5 位顯示器顯示「OCP」,左方 5 位顯示器顯示「Vth」,右方 5 位顯示器顯示設定值,單位為 V,使用旋鈕及按鍵設定 Vth 電壓值,設定範圍從 0.00V 到滿刻度電壓。



註: OCP 測試的功能為測試 DC POWER SUPPLY 的過電流保護,進行 OCP 測試時電流會從 I-START 開始遞增到 I-STOP 為止,遞增值為 I-STEP,當 DC POWER SUPPLY 輸出電流達到上限時,測試 DC POWER SUPPLY所發生OCP 值(過電流保護),是否在 LIMIT 設定的電流上下限 I<sub>Hi</sub> 與 I<sub>Lo</sub> 之內;若 OCP 值有在上下限內,則右方 5 位顯示器顯示「PASS」,反之則顯示「FALL」。

### 3.2.19 測試&設定鍵 以及 LED 顯示器

OPP 鍵的功能為致能電子負載的 OPP 測試以及 OPP 測試的相關設定。

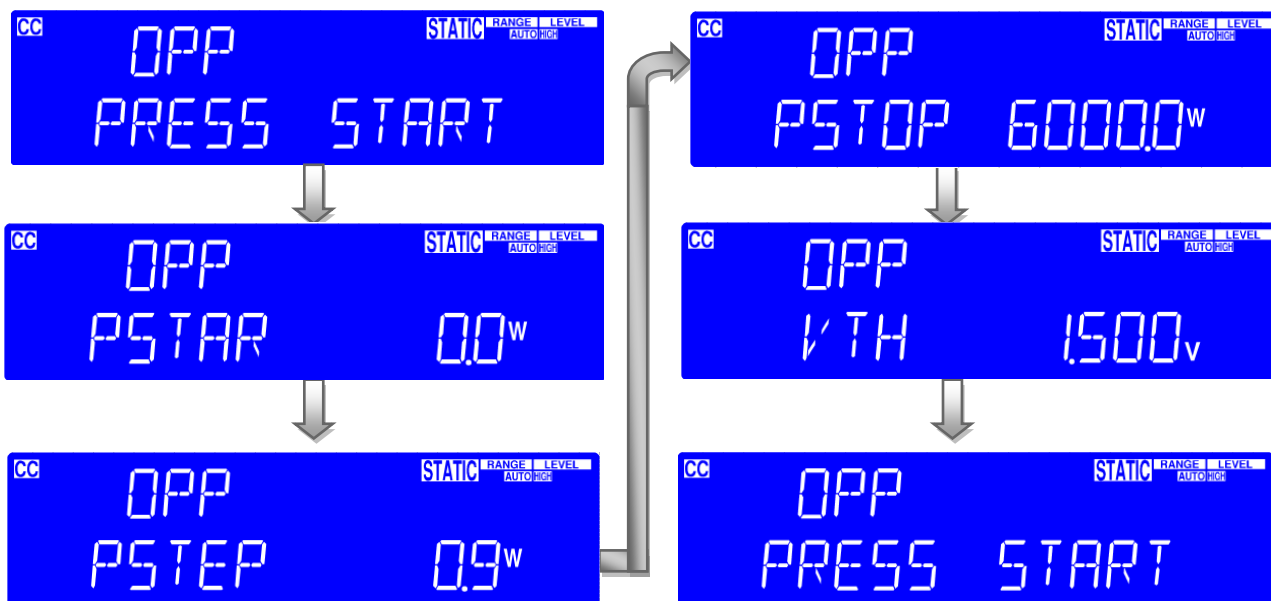
按第一下 OPP 鍵致能 OPP 測試,LED 指示器 ON,此時上方 5 位顯示器顯示「OPP」,左方 5 位顯示器顯示「PRESS」,右方 5 位顯示器顯示「START」。



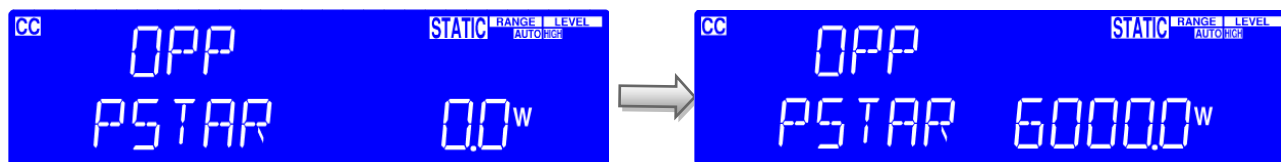
若再按一下 OPP 鍵(致能之後再按的第二下)則進入 OPP 設定模式,LED 指示器 ON,致能或設定途中若按下其他設定鍵則 OPP OFF,然後跳到所按下設定鍵的設定模式。OPP 設定的順序如下:

對於OPP測試功能有 4 個參數,作為 Pstar,Pstep,Pstop和 Vth 的參數。

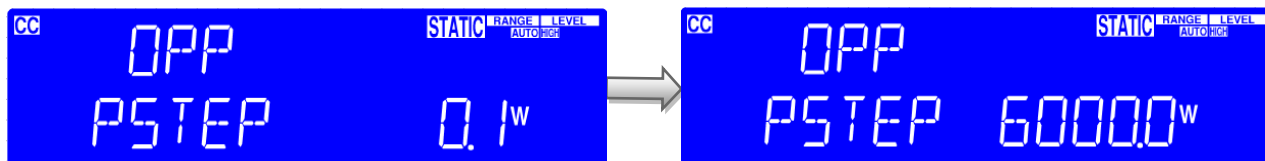
再一次按下 **OPP** 按鍵設定 OPP 測試參數 Pstop (開始功率輸出),當 OCP 測試功能 Enabled 按下 OCP 按鍵再一次到下一個參數順序為 PSTEP, PSTOP, Vth 和 Disable,按下另一個按鍵並且會離開設定和儲存設定值,OPP 測試參數說明如下:



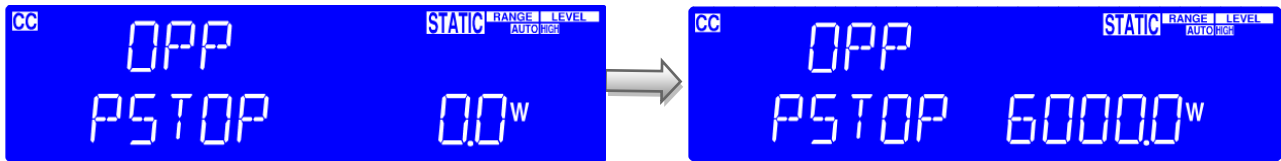
- 設定 OPP 測試的起始功率,上方 5 位顯示器顯示「OPP」,左方 5 位顯示器顯示「PSTAR」,右方 5 位顯示器顯示設定值,單位為 W,使用旋鈕及按鍵設定 Pstar 功率值,設定範圍從 0.0W 到滿刻度。



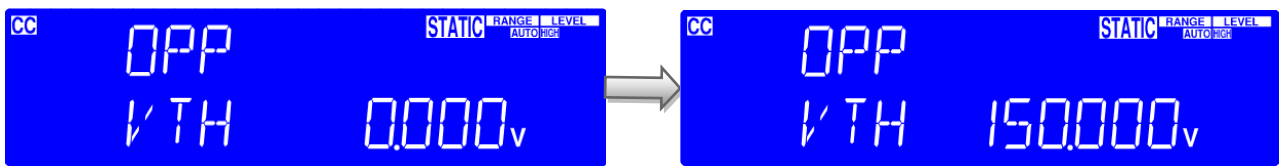
- 設定 OPP 測試的遞增功率,上方 5 位顯示器顯示「OPP」,左方 5 位顯示器顯示「PSTEP」,右方 5 位顯示器顯示設定值,單位為 W,使用旋鈕及按鍵設定 Pstep 範圍從 0.1W 到滿刻度。



- 設定 OPP 測試的停止功率, 上方 5 位顯示器顯示「OPP」, 左方 5 位顯示器顯示「PSTOP」, 右方 5 位顯示器顯示設定值, 單位為 W, 使用旋鈕及按鍵設定 Pstop 功率值, 設定範圍從 0.0W 到滿刻度。



- 設定 Vth 電壓, 上方 5 位顯示器顯示「OPP」, 左方 5 位顯示器顯示「Vth」, 右方 5 位顯示器顯示設定值單位為 V, 使用設定旋鈕及按鍵設定 Vth 範圍 0.00V 到滿刻度電壓規格。



註: OPP 測試的功能為測試 DC POWER SUPPLY 的過功率保護, 進行 OPP 測試時功率會從 P-START 開始遞增到 P-STOP 為止, 遞增值為 P-STEP, 當 DC POWER SUPPLY 輸出功率達到上限時, 測試 DC POWER SUPPLY 所發生 OPP 值(過電流保護), 是否在 LIMIT 設定的功率上下限 W\_Hi 與 W\_Lo 之內; 若 OPP 值有在上下限內, 則右方 5 位顯示器顯示「PASS」, 反之則顯示「FALL」。

### 3.2.20



鍵

START/STOP 鍵的功能為啟動和停止(在進行測試中按面板上的任何鍵都能停止測試) Short、OCP 以及 OPP 測試。

進行 Short 測試時, 若 DC POWER SUPPLY 輸出電壓範圍在 short V-high 與 short V-low 之間(即小於 short V-high 和大於 short V-low), 則下方的 5 位顯示器顯示「PASS」; 反之 DC POWER SUPPLY 輸出電壓範圍在 short V-high 與 short V-low 之外(即大於 short V-high 或小於 short V-low), 則下方的 5 位顯示器顯示「FAIL」。

- 進行 OCP 測試時, 若 DC POWER SUPPLY 輸出電流達到上限時, 測試 DC POWER SUPPLY 所發生 OCP 值(過電流保護), 是否在 LIMIT 設定的電流上下限 I\_Hi 與 I\_Lo 之內; 若 OCP 值有在上下限內, 則下方 5 位顯示器顯示「PASS」, 反之則顯示「FALL」。

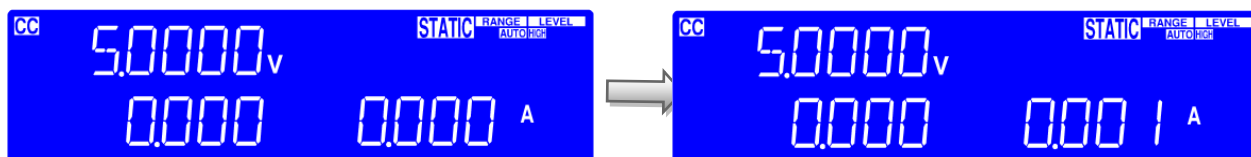
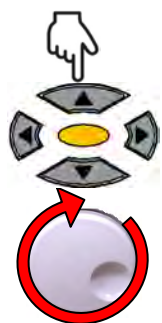


- 進行 OPP 測試時,若 DC POWER SUPPLY 輸出功率達到上限時,測試 DC POWER SUPPLY 所發生 OPP 值(過電流保護),是否在 LIMIT 設定的功率上下限W\_Hi與W\_Lo之內;若OPP值有在上下限內,則下方5位顯示器顯示「PASS」,反之則顯示「FAIL」。

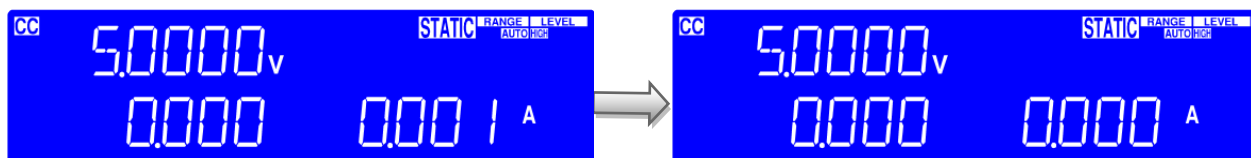
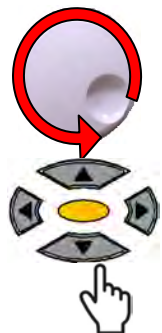
註：無論是 OCP 或是 OPP 測試,當測試完成後下方的 5 位顯示器顯示「PASS」OR「FAIL」,此時顯示器會停留,直到使用者按下任意一個按鍵後才恢復正常。

### 3.2.21 旋鈕以及 Knob 鍵

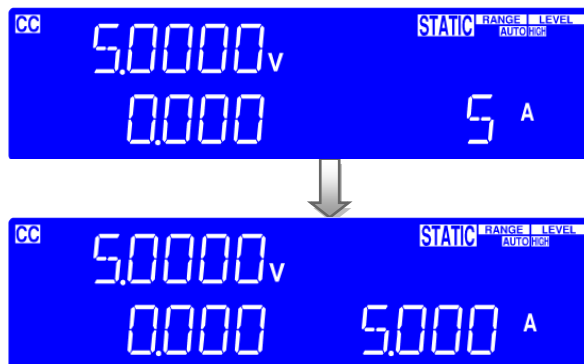
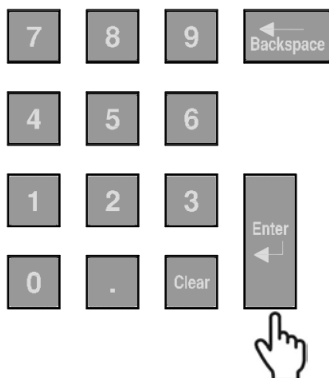
- 右旋以及上鍵:右旋轉以及上鍵為增加設定數值。



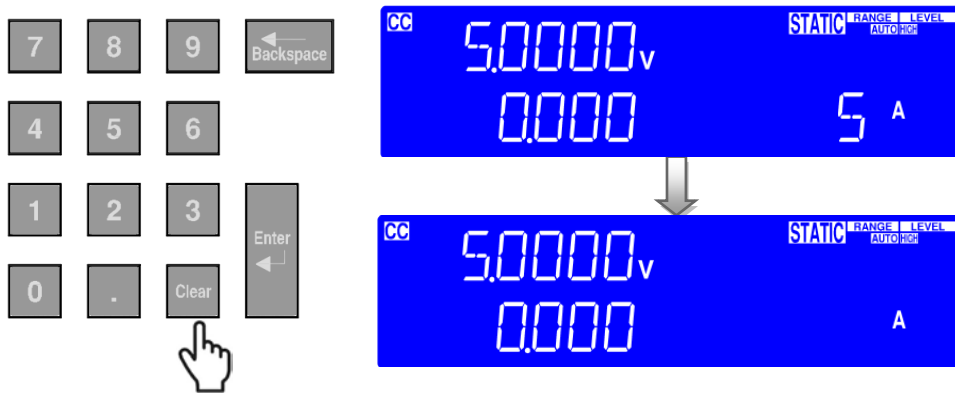
- 左旋以及下鍵:左旋轉以及下鍵為減少設定數值。



- Keypad鍵:使用Keypad時請直接輸入數值,最後按下Enter鍵確定。



- **Clear**鍵:在進行設定時,按下**Clear**鍵可直接清除輸入中的值。



註: 在 CR MODE 時,右旋、Knob 上鍵按一下減少設定數值。  
在 CR MODE 時,左旋、Knob 下鍵按一下增加設定數值。

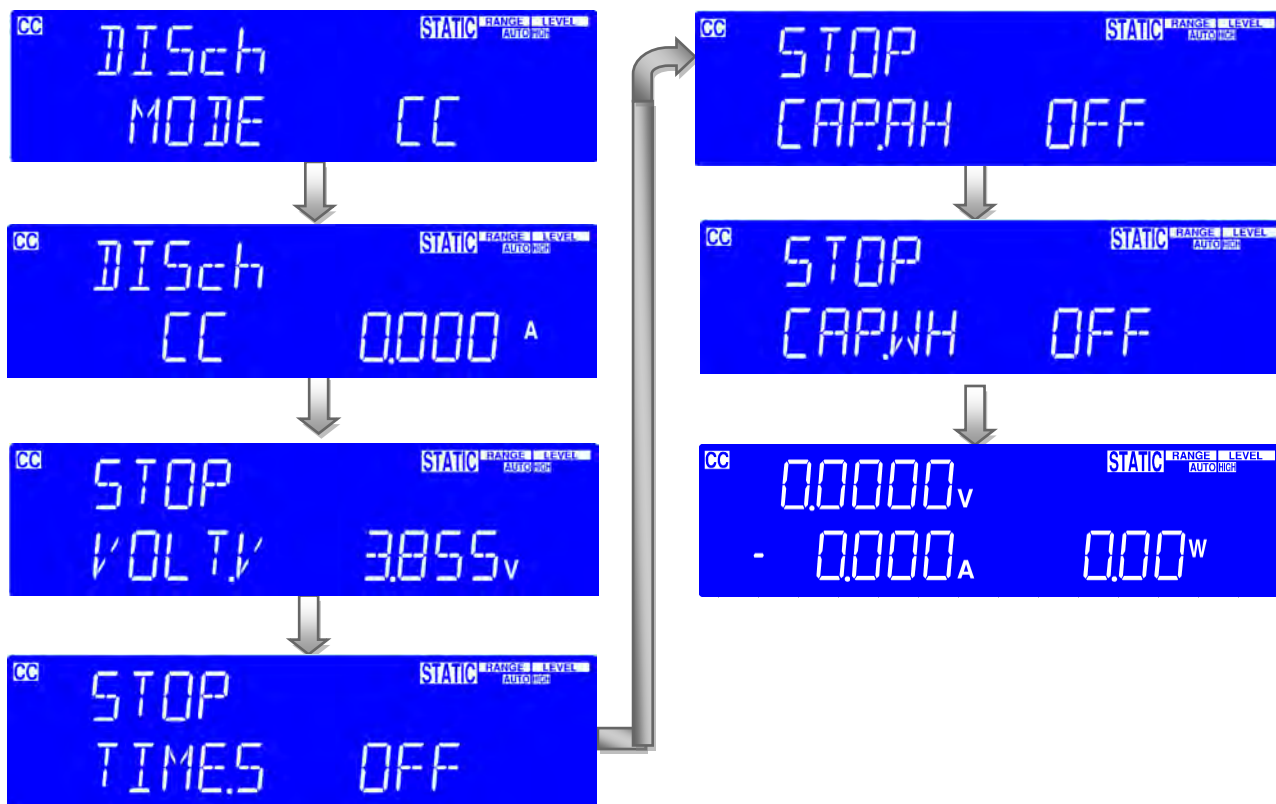
3.2.22 **Batt** 以及 LED 顯示器  
Batt DISch 是電池放電設定。



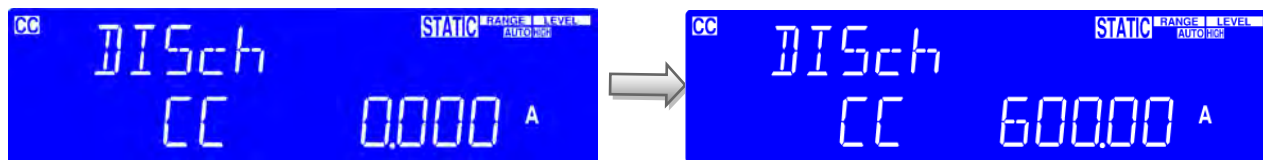
Batt DISch 設定的順序如下:

對於 DISch 測試功能有 5 個參數,作為 CC, VOLT.V, TIME.S, CAP.AH 和 CAP.WH 的參數。

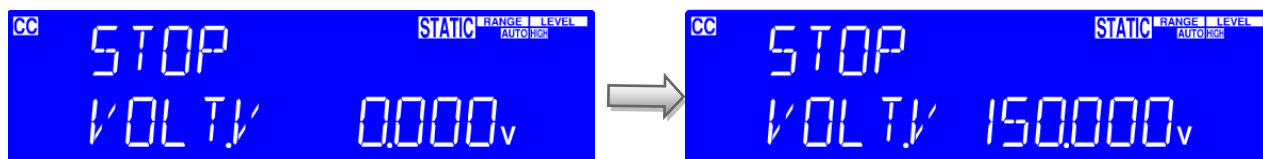
再一次按下 **Setting** 按鍵設定停止放電電壓 VOLT.V,設定停止放電時間 TIMES.S, 設定停止放電容量 CAP.AH,設定停止放電容量 CAP.wH, :



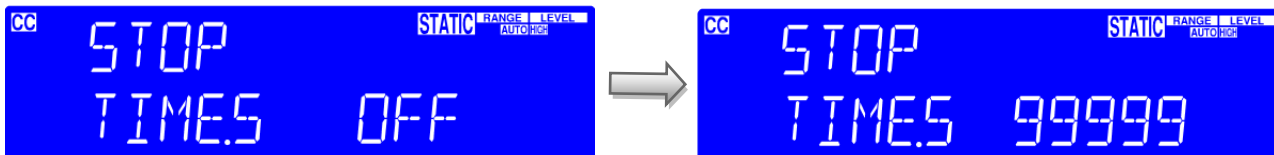
- 設定電池放電 CC 模式,DISCH CC, LCD 顯示 “DISCH”, 左方的 5 位顯示器顯示「CC」,設定範圍從 0.000A 到滿刻度。



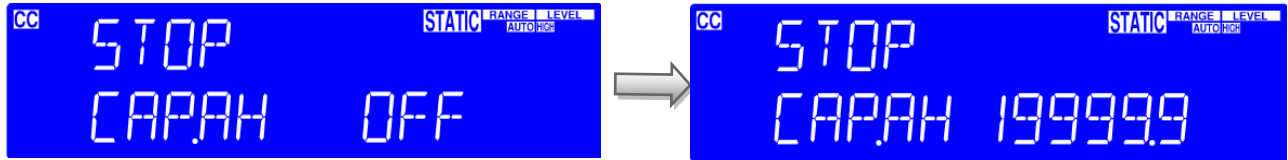
- 設定停止放電電壓 STOP VOLT.V,中間的 5 位顯示器顯示「VOLT.V」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為V,STOP VOLT.V 設定範圍從 0.00V 到滿刻度。



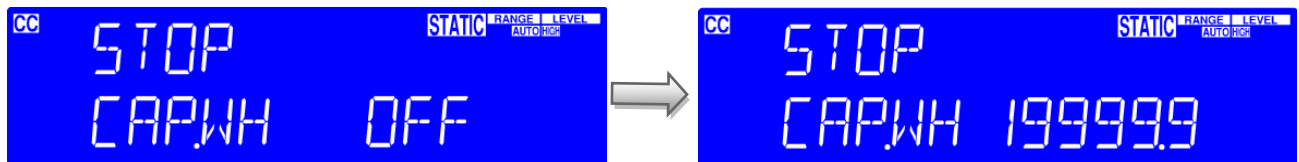
- 設定停止放電時間,設定STOP TIME.S ,中間的 5 位顯示器顯示「TIME.S」,右方的 5 位顯示器顯示設定值,STOP TIME.S 設定範圍從 OFF 到 99999,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為1。



- 設定停止放電容量, 設定STOP CAP.AH ,中間的 5 位顯示器顯示「CAP.AH」,下方的 5 位顯示器顯示設定值,STOP CAP.AH 設定範圍從 OFF 到 19999.9,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為0.1。



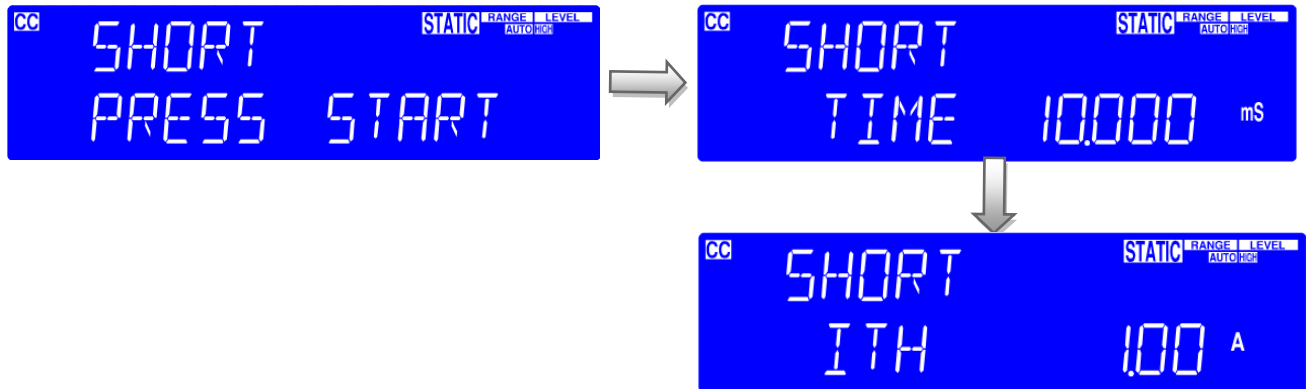
- 設定停止放電容量設定STOP CAP.WH,中間的 5 位顯示器顯示「CAP.WH」,下方的 5 位顯示器顯示設定值,STOP CAP.WH 設定範圍從 OFF 到 19999.9,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.1。



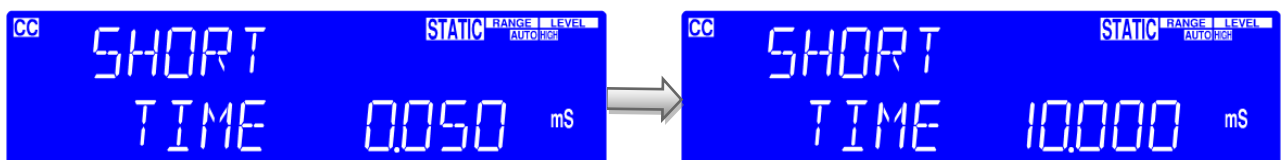
### 3.2.23 BMS 按鍵

BMS SHORT測試設定參數,來包括峰值電流 (ITH),保護時間 (Protect TIME),短路測試 順序如下。

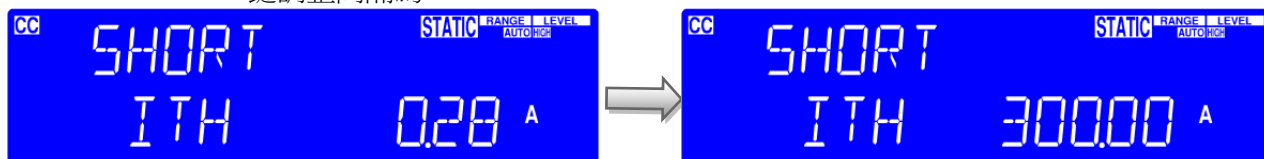
- ➔ SHORT PRESS START
- ➔ SHORT TIME
- ➔ SHORT ITH



- 設定BMS 短路測試時間,LCD 顯示 “SHORT”,“TIME”和CONTI(initial)從上方到下方 5 位數 LCD 顯示,設定範圍 “CONTI” 從 0.05ms到 10ms,每使用旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01ms。



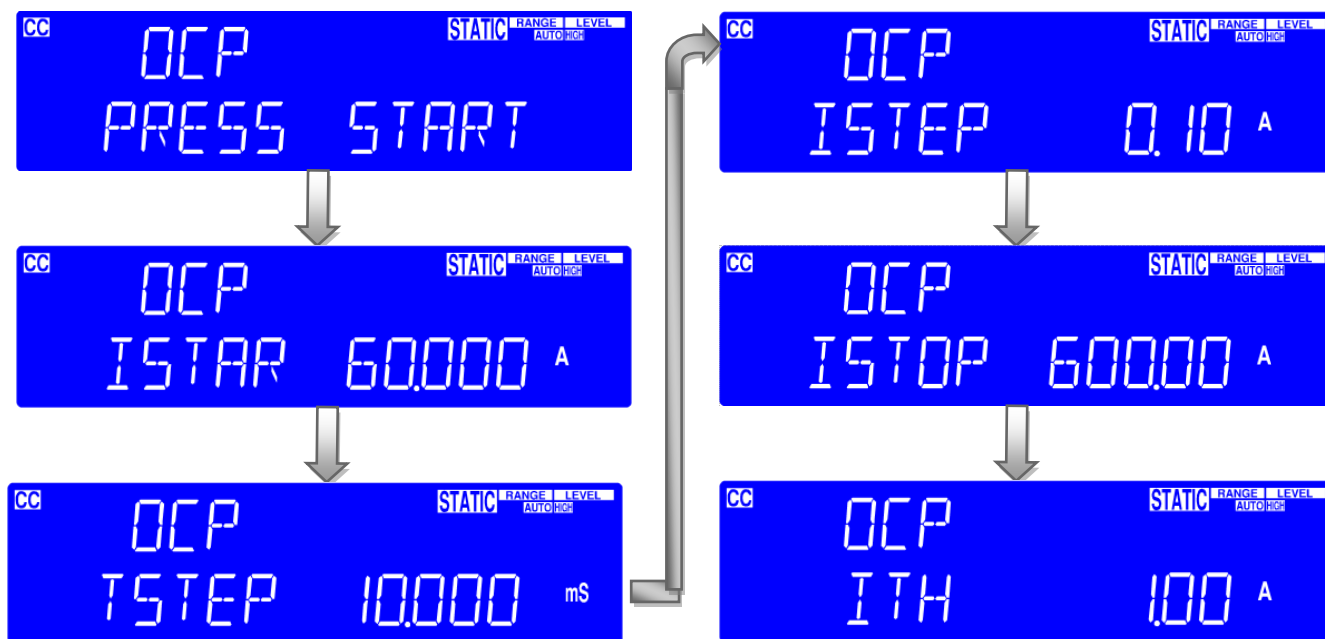
- 設定SHORT ITH 電流 ,中間的 5 位顯示器顯示「ITH」,下方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為A,SHORT ITH 設定範圍從0.28A 到 300.00A,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01A。



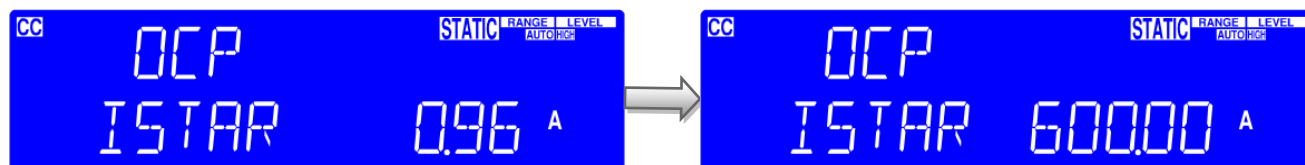
BMS OCP測試:

BMS OCP測試設定順序如下。

- ➔ OCP PRESS START
- ➔ OCP ISTAR
- ➔ OCP TSTEP
- ➔ OCP ISTEP
- ➔ OCP ISTOP
- ➔ OCP ITH

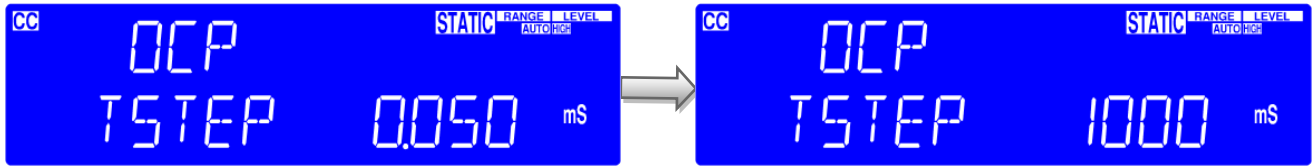


- 設定OCP ISTAR 電流 ,中間的 5 位顯示器顯示「ISTAR」,下方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為A,OCP ISTAR 設定範圍從0.96A 到 600.00A,每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01A。

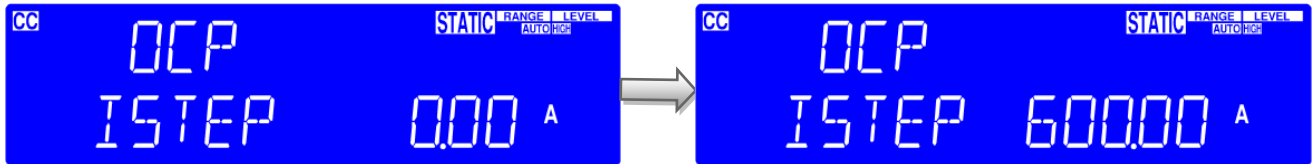


- 設定OCP TSTEP ,中間的 5 位顯示器顯示「TSTEP」,下方的 5 位顯示器顯示設定值,單位為ms,OCP TSTEP 設定範圍從0.05ms 到 1000ms,每設定旋鈕

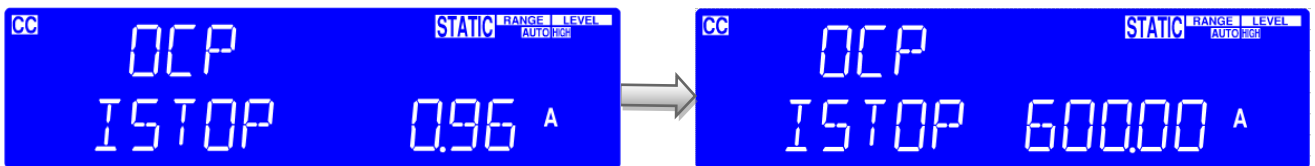
及按鍵調整間隔為 0.001ms。



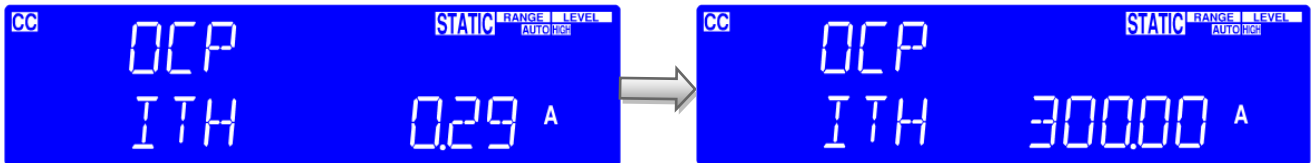
- 設定OCP ISTEP 電流，中間的 5 位顯示器顯示「ISTEP」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A，OCP ISTEP 設定範圍從0.00A 到 600.00A，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



- 設定OCP ISTOP 電流，中間的 5 位顯示器顯示「ISTOP」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A，OCP ISTOP 設定範圍從0.96A 到 600.00A，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



- 設定OCP ITH電流，中間的 5 位顯示器顯示「ITH」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A，OCP ITH 設定範圍從0.29A 到 300.00A，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01A。



### 3.2.24 +/- 直流負載輸入連接器

負載輸入連接器的正端與負端，於連接使用時，請注意不要超過 3350G 系列電子負載之電壓與電流規格之額定下使用，於測試前請先確定極性連接是否正確。

### 3.2.25 Vsense 電壓檢知輸入連接器。

為解決於大負載電流狀況下，導線壓降問題，可以使用 Vsense 線接往待量測之特定點以量取特定點之電壓值，請參考圖 3-2 的應用資料。





圖 3-2 典型 3350G 系列高功率電子負載連接方式

### 3.2.26 Imonitor 電流監視輸出

Imonitor 輸出信號主要設計為方便連接往示波器,以便觀測負載電流之波形。不論 Preset ON 或 OFF 時,由 Imonitor 輸出的類比信號與流過電子負載的負載電流成正比。請參考表 1-1 內所列的 3350G 系列電子負載之類比電壓輸出信號與負載電流之關係,Imonitor 信號滿刻度為 10V。

當測試正負二組電源,又同時觀測兩組之負載電流波形時,即同時接二組之 Imonitor 到示波器的 Ch1 及 Ch2,因一般示波器輸入部份無隔離絕緣裝置,因此於連接後若 Imonitor 輸出無隔離裝置,則會造成待測電源裝置之短路現象而無法同時測量。



**CAUTION!** 3350G 系列 I-monitor 無隔離,當同時觀測正負極性的待測物時,需注意隔離。

註 1 : 3350G 系列是沒有隔離電路,當連接示波器時請小心,錯誤的接法將會造成危險。

註 2 : I-monitor 輸出電壓:10V,輸出阻抗:1KΩ

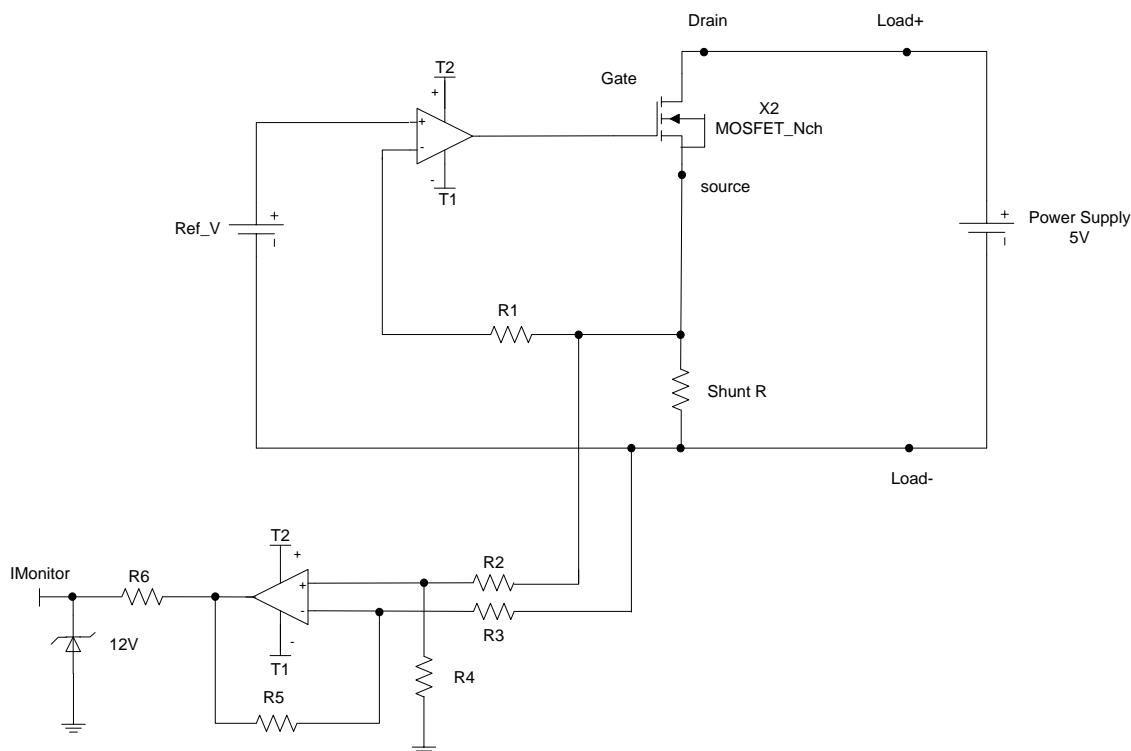


圖 3-3 3350G 系列 I-monitor 等效電路圖



註:

示波器的連接,當你使用本產品連接於示波器,請注意示波器探棒連接的極性如圖 3-4 所示

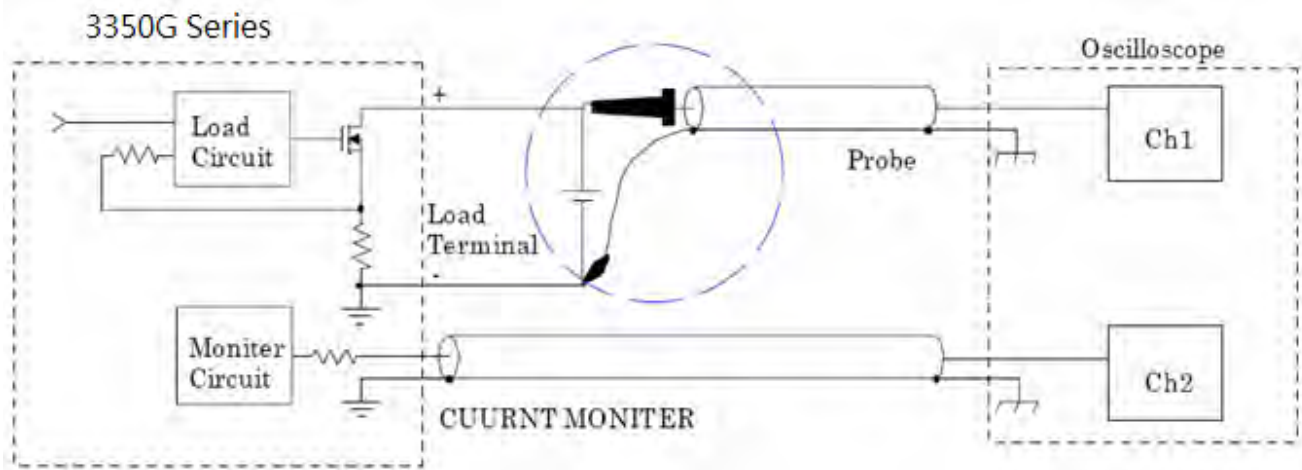
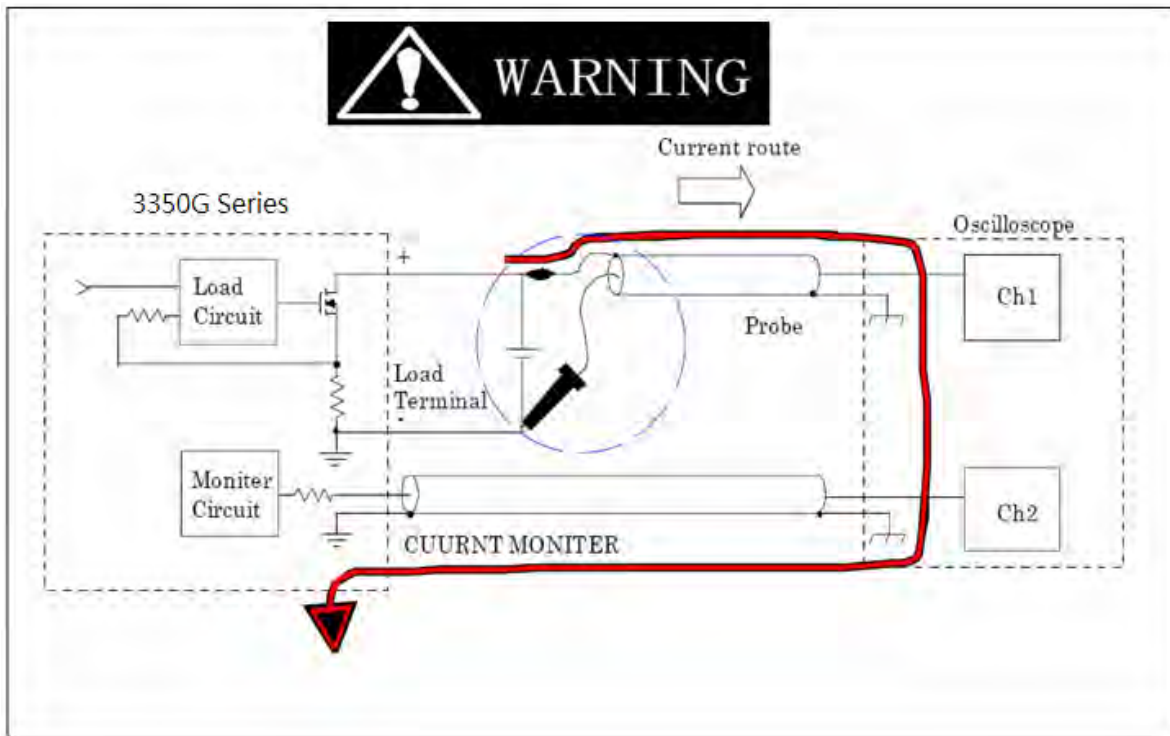


圖 3-4 示波器正確的連接圖



3350G 系列 I-monitor 是沒有隔離的,當示波器的極性接反如圖 3-5,電流藉由示波器內部探棒流過 3350G 系列 機器內部造成 3350G 系列 或示波器的損壞。

圖 3-5 示波器錯誤的連接圖

### 3.2.27 類比信號設定輸入

於 3350G 系列 機框的背板上有類比信號設定輸入連接器,以控制負載電流之大小,即負載電流隨類比信號之大小呈一正比之關係,於固定電流模式時,若欲模擬的負載電流波形超過 3350G 系列電子負載內之動態負載設定範圍時,便可運用此一類比信號輸入端子以 模擬出欲測試之負載電流波形,實際測試時,可使用一任意波形產生器之輸出連接

往欲測試負載之 Analog Programming input 連接器,依表 1-1 的信號/電流關係或下述之設定信號與負載電流之關係來設定任意信號之波形及大小。在固定電流模式下,0V 到 10V 的類比輸入信號可以設定 0A 到滿刻度之負載電流,以 3356G 150V/600A/6KW 電子負載為例,於負載電流設定低於 60A 時,10V 之類比輸入訊號可以產生 60A 之負載電流,當負載電流設定大於 60A 時,10V 之類比輸入訊號可以產生 600A 之負載電流。類比輸入訊號可以是單獨設定或是與 GPIB\RS232\USB\LAN 或前面板之設定值相加,亦即一般實用狀況下以任意信號產生器之輸出接於 Analog Programming input 後,可用 3350G 系列電子負載上的設定如 GPIB\RS232\USB\LAN 或前面板設定等來作為抵補值 (offset) 之用與輸入訊號相加之功能。圖 3-6 說明 Analog Programming signal (4Vac,500Hz) 與 3356G 電子負載所設定的 240A 負載電流相加的情況。

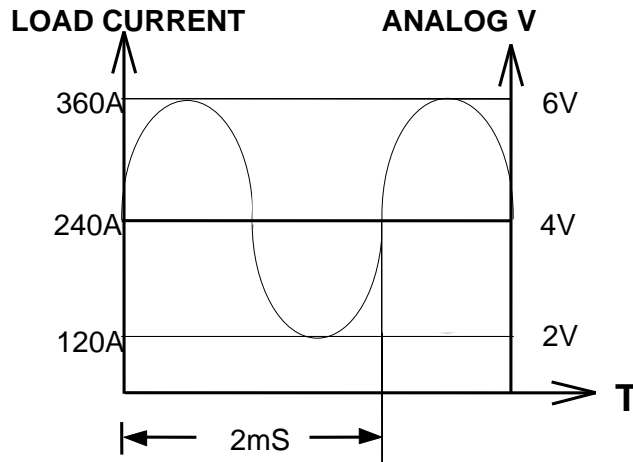
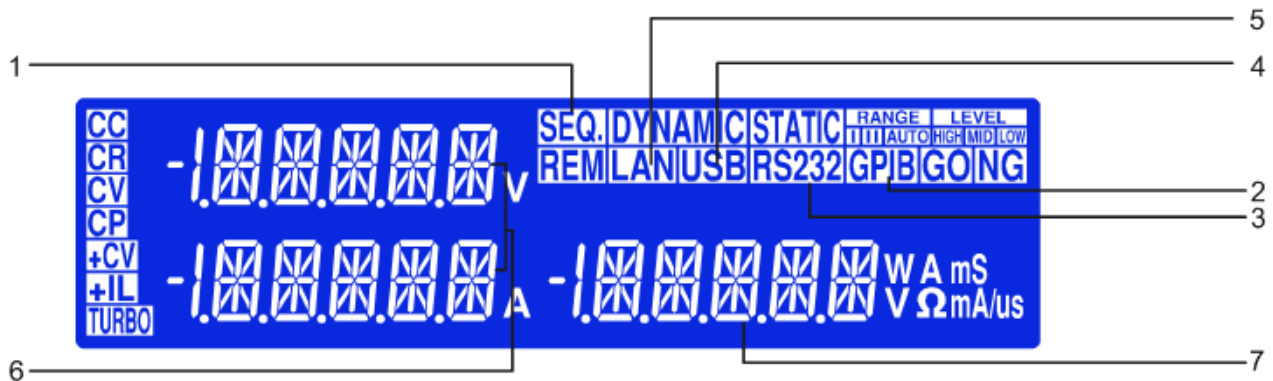


圖 3-6 負載電流之類比設定輸入

### 3-3. 3350G 系列 系統操作說明 (1)

LCD 顯示 3350G 系列 目前之狀態,詳細說明如下:



- 3.3.1. SEQ. 指示器當進入 AUTO SEQUENCE 模式時,LCD 指示器將亮起。
- 3.3.2. GPIB 狀態顯示:代表 3350G 系列現在所裝置之界面卡為 GPIB 界面,開機時“當 PC 透過 GPIB 控制 3350G 系列 時,“GPIB” 會亮起。
- 3.3.3. RS232 狀態顯示: 代表 3350G 系列 現在所裝置之界面卡為 RS232 界面,開機時

“當 PC 透過 RS232 控制 3350G 系列時,”RS232” 會亮起。

- 3.3.4. USB 狀態顯示：代表 3350G 系列 現在所裝置之界面卡為 USB 界面。
- 3.3.5. LAN 狀態顯示：代表 3350G 系列 現在所裝置之界面卡為 LAN 界面。
- 3.3.6. 狀態顯示：當進入 System 設定或 AUTO SEQUENCE 時,顯示設定項目。
- 3.3.7. 設定顯示：顯示 System 設定狀態或 AUTO SEQUENCE 設定值。

### 3-4. 3350G 系列 系統操作說明 (2)



- 3.4.1. KEYPAD 按鍵：AUTO SEQUENCE 編輯設定、測試及 RECALL/STORE 之按鍵。
- 3.4.2. SYSTEM：設定系統參數,可設定 GPIB 位址、RS232 BAUD-RATE、WAKE UP 狀態、蜂鳴器之 ON/OFF及Master / Slave 並聯控制。



3.4.3. LOCAL：當 3350G 系列在 REMOTE 狀態時,可按此鍵使 3350G 系列離開 REMOTE 狀態。

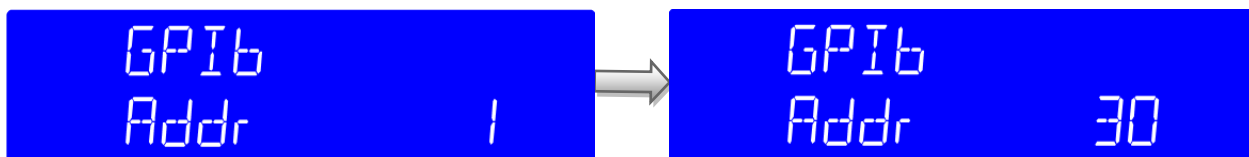
3.4.4. Recall / Store：呼叫或儲存 LOAD 狀態設定值。

### 3-5. 3350G 系列 系統操作說明 (3)

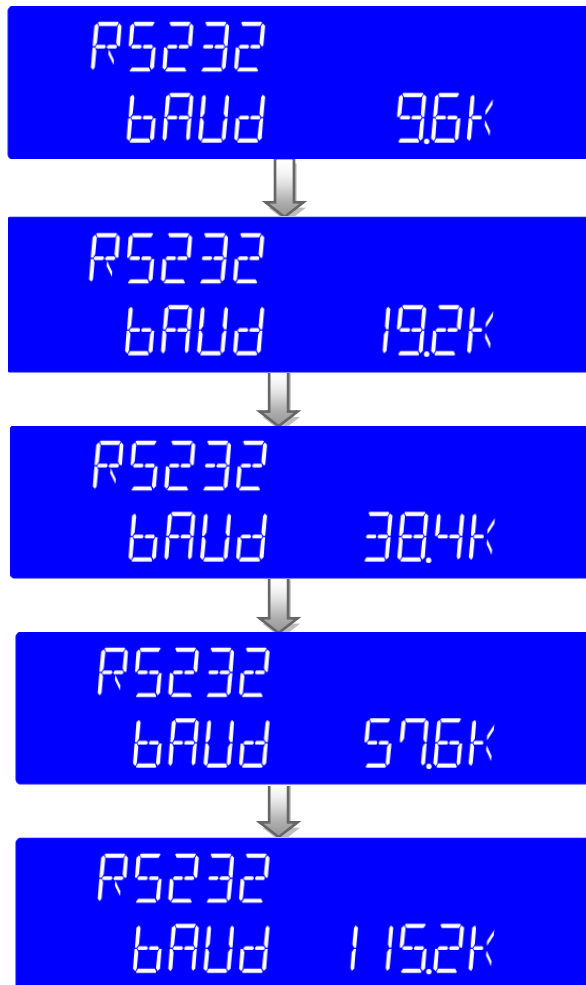
#### 3.5.1. 設定系統參數

設定 GPIB 位址、RS232 BAUD-RATE、WAKE UP 狀態、蜂鳴器之 ON/OFF。

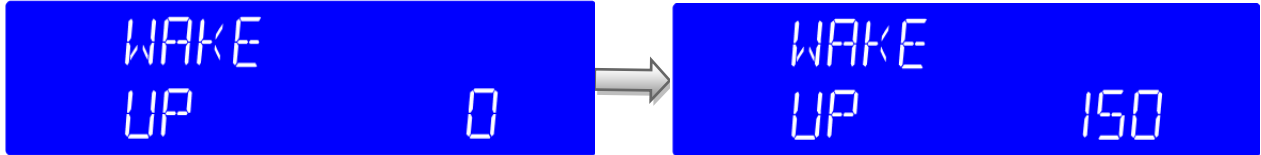
3.5.1.1. 設定 GPIB 位址:首先按 SYSTEM 鍵,此時 LCD 會顯示 “GPIb“Addr” “XX”,其中 “XX”代表 GPIB 位址共 1~30 組,按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD GPIB位址,然後按 ENTER 鍵,3350G 系列即會儲存 GPIB 位址值。



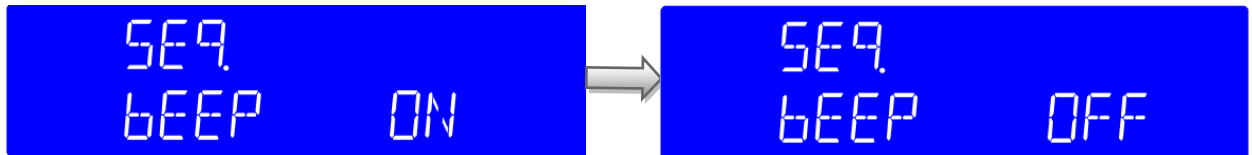
3.5.1.2. 設定 RS232 BAUD-RATE：首先按二次 SYSTEM 鍵,此時 LCD 會顯示原先 BAUD-RATE 設定值,按 UP、DOWN 鍵調整 BAUD-RATE 值, ENTER 鍵 3350G 系列即會儲存 BAUD-RATE 設定值。



- 3.5.1.3. 設定 WAKE UP 狀態:此項功能可讓 3350G 系列於開機時做自動呼叫 (RECALL) 動作,自動設定電子負載的狀態及設定值,可免除每次開機時皆需重覆設定之麻煩。設定方法:首先按 3 次SYSTEM 鍵,此時 LCD 會顯示 "WAKE" "UP" "XXX",其中 "XXX" 為開機時呼叫的 STATE,按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整,最後按 ENTER 確定,若設定為 "0" 表示不呼叫。



- 3.5.1.4. 設定蜂鳴器 ON/OFF：此項是在設定自動測試 (AUTO SEQUENCE) 結束時,是否增加蜂鳴器鳴叫功能,若設定為 ON,則當自動測試結果為 PASS 時蜂鳴器會叫一聲,若測試結果為 FAIL 時蜂鳴器會叫二聲。設定方法：首先按 4 次 SYSTEM 鍵,此時 LCD 會顯示 "SEQ." "bBEEP" "XXX",其中 "XXX" 為 "ON" 或 "OFF",按 UP、DOWN 鍵調整。



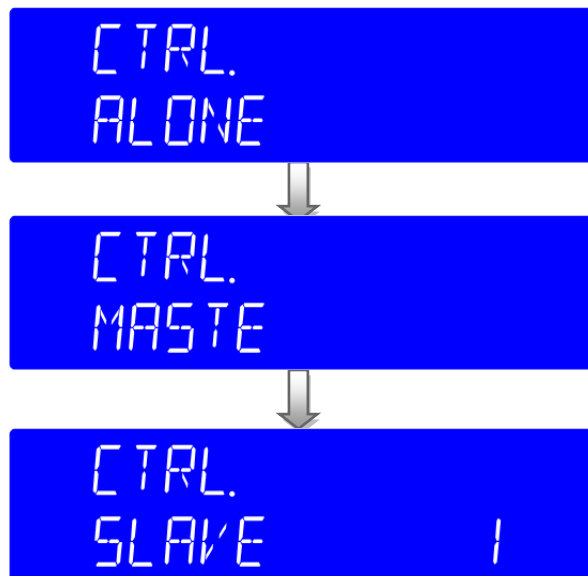
註:在設定系統參數時,若使用 KEYPAD 輸入時須按 ENTER 鍵確定,否則 3350G 系列不會儲存變更之設定值。

註：PASS：自動測試模式下,無 NG 狀態時,即為 PASS。

FAIL：自動測試模式下,任何測試下若 NG 時,則即為 FAIL。

- 3.5.1.5. MASTER/SLAVE控制設定的說明

3350G 系列 MASTER/SLAVE 並聯功能最多為1個MASTER,7個SLAVE,設定方法透過面板 System 按鍵設定 CONTROL MODE 可選擇 ALONE、MASTER 或 SLAVE1~7,按 ENTER 鍵即可設定,此參數會儲存起來,關機後資料不會消失,MASTER 開機後會自動偵測是否有 SLAVE 機器,若無SLAVE 機器則會以ALONE MODE,若有SLAVE 機器則以MASTER MODE,MASTER 機器運行時電流表及功率表是顯示總電流及總功率(MASTER+SLAVE),電壓表由 MASTER 機器顯示,SLAVE 機器電壓表位置會顯示 "SL1"~"SL7" 代表 SLAVE1~7。



3.5.1.6. 開機時順序:

- 步驟1. SLAVE機器先開機
- 步驟2. MASTER機器再開機

3.5.1.7. 關機時順序:

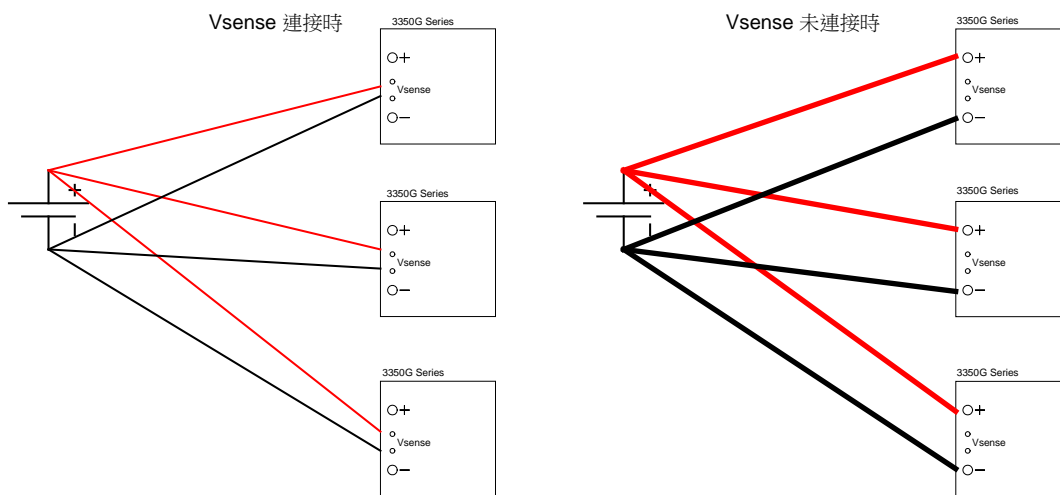
- 步驟1. MASTER機器先關機
- 步驟2. SLAVE 機器再開機

3.5.1.8. 並聯方法:

使用HD-DSUB 15pin 1:1 CABLE 連接MASTER與SLAVE 機器背板(如下圖)的HD-DSUB 15pin 連接器(上下連接器皆可連接),注意不可使用VGA CABLE 因其內部pin4~8,11與機殼短路。



3.5.1.9. 接線要求: Master/Slave 要求接線方式如下:



3.5.1.10. 手動操作:

(以3356G MASTER/SLAVE 為例)PRESET 設定 : CC/CR/CV/CP MODE 如下圖,CC設定60A=Master 30A + Slave 30A,CR : 7500Ω = Master //Slave = 15000Ω //15000Ω,CV:100V=Master 100V=Slave=100V,CP:1000W=Master 500W + Slave 500W。

Master  
顯示畫面



Slave  
顯示畫面



圖 CC Set 30A



圖 CR Set 7500Ω



圖 CV Set 100V



圖 CP Set 1000W

3.5.1.11. Master Mode操作時除 CC/CR/CV/CP MODE 外,以下功能將關閉

- Config 功能下的 BATT TEST Disable
- Config 功能下的 MPPT disable
- CC+CV, CP+CV Disable
- Recall/Store Disable
- Auto Seq. Disable
- Short, OCP, OPP Disable.
- External I/O Disable



## 3.5.1.12. REMOTE 操作:在Master Mode下可使用命令如下表

SETTING PRESET NUMERIC COMMAND	REMARK
MODE {SP} {CC   CR   CV   CP} {;}   NL}	
RISE {SP} {NR2} {;}   NL}	A/us
FALL {SP} {NR2} {;}   NL}	A/us
PERD: {HIGH   LOW} {SP} {NR2} {;}   NL}	ms
LDONV {SP} {NR2} {;}   NL}	
LDOFFV {SP} {NR2} {;}   NL}	
CC   CURR: {HIGH   LOW} {SP} {NR2} {;}   NL}	
CP: {HIGH   LOW} {SP} {NR2} {;}   NL}	
CR   RES: {HIGH   LOW} {SP} {NR2} {;}   NL}	
CV   VOLT : {HIGH   LOW} {SP} {NR2} {;}   NL}	
SENS {SP} {ON   OFF   AUTO   1   0} {;}   NL}	0:OFF/AUTO, 1:ON
LEV {SP} {LOW   HIGH   0   1} {;}   NL}	
DYN {SP} {ON   OFF   1   0} {;}   NL}	
LOAD {SP} {ON   OFF   1   0} {;}   NL}	
MEAS: CURR {?} {;}   NL}	
MEAS: VOLT {?} {;}   NL}	
MEAS: POW {?} {;}   NL}	
REMOTE {;}   NL}	RS232/USB/LAN command
LOCAL {;}   NL}	RS232/USB/LAN command

## 3.5.2. 儲存/呼叫 (STORE/RECALL) 操作

3350G 系列電子負載前面板的功能鍵,對於 3350G 系列 電子負載可儲存/呼叫 150 種電子負載狀態 (STATE) 設定項目,每一個 STATE 可儲存電子負載的各種狀態及設定值。

	3350G 系列
STATE	150

## 3.5.2.1. 儲存 (STORE) 功能操作步驟:

- 設定好電子負載的狀態及設定值。
- 按 STORE 鍵進入儲存狀態。
- 按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整,最後按 ENTER 確定儲存的 STATE。

## 3.5.2.2. 呼叫 (RECALL) 功能操作步驟:

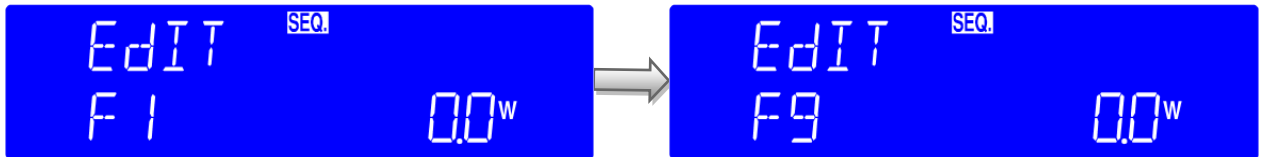
- 按 RECALL 鍵進入呼叫狀態。
- 再按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整。
- 最後按下 ENTER 鍵確定,電子負載面板的狀態設定值即會依照呼叫出來的資料重新設定。

### 3.5.3. AUTO SEQUENCE 操作說明

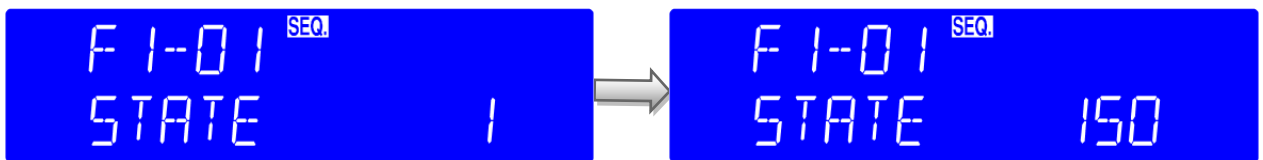
3350G 系列具有單機自動測試之功能,3350G 系列內有 9 組 ( F1 ~ F9 ) 自動測試編輯,每組各有 16 個步驟可設定,由 STATE 來選擇 150 組,每個步驟內可設定TEST TIME,單位為 ms 範圍在 ( 100ms ~ 9999ms )。

#### 3.5.3.1. 編輯模式 ( EDIT ) Mode

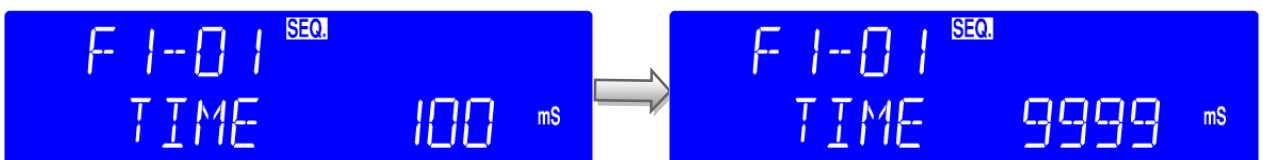
按下SEQ. 鍵進入AUTO SEQUENCE模式,使用 UP、DOWN鍵選擇 EDIT,此時LCD會顯示"FX",“FX” 代表欲編輯之組別(F1~F9),按 KEYPAD 1~9 可選擇 F1~F9。



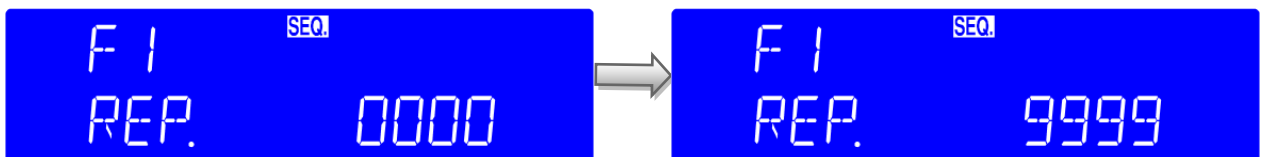
- 按 ENTER 鍵,此時左方LCD 會顯示"FX-XX",中間LCD顯示「 STATE」,右方LCD 顯示設定值1~150組,“FX” 代表欲編輯之組別(F1~F9),“XX” 代表測試步驟 STEP01~16,設定 STATE 值,按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整設定值。



- 測試時間設定:  
按 ENTER 鍵 設定 TIME 值,按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整設定值,範圍為 100 ms ~ 9999ms。  
按 ENTER 鍵或 SAVE 鍵,會完成編輯模式去設定REPEAT,如果不要儲存設定值,按EXIT鍵離開編輯模式。



- 設定 REPEAT(重覆測試次數)值,按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整設定值 0~9999,按 ENTER 儲存 REPEAT 值,或按 EXIT 鍵離開編輯模式。



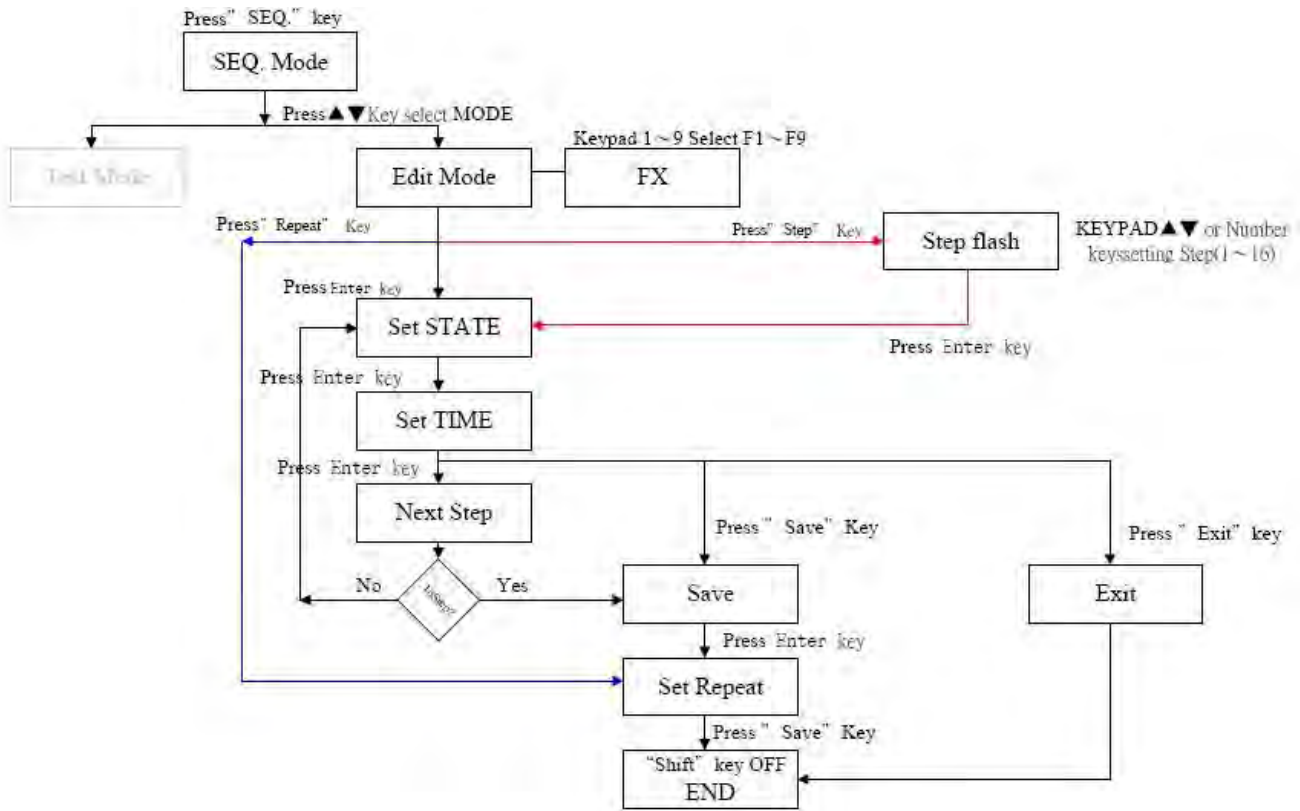


圖 3-7 編輯模式操作流程圖

### 3.5.3.2. 測試模式 (TEST) Mode

- 按 SEQ. 鍵進入AUTO SEQUENCE模式,使用 UP、DOWN 鍵選擇 TEST,此時 LCD 會顯示"FX", "FX" 代表欲測試之組別 (F1~F9),按 KEYPAD 1~9 可選擇 F1~F9。當按下 ENTER 進入自動測試模式。
- 測試時 LCD 會顯示 "SXX", "XX" 代表目前測試之 STEP,若測試結果為 NG,則 LCD 會顯示 "NG" (閃爍) 並暫停測試,此時使用者可按 ENTER 鍵繼續測試或按 EXIT 鍵離開測試模式,測試方式由 (STEP01 - TIME) 接著 (SETP02 - TIME) 直到所有步驟做完或按 EXIT 離開測試模式。
- 若全部測試步驟都 GO,測試結果為 PASS,LCD 顯示 "PASS"; 測試步驟若有任何一項為 NG 時,測試結果為 FAIL,LCD 顯示 "FAIL",若蜂鳴器設定為 ON,則當自動測試結果為 PASS 時蜂鳴器會叫一聲,若測試結果為 FAIL 時蜂鳴器會叫二聲。
- 當測試完成時,使用者可按 ENTER 鍵再次測試或按 EXIT 鍵離開測試模式。

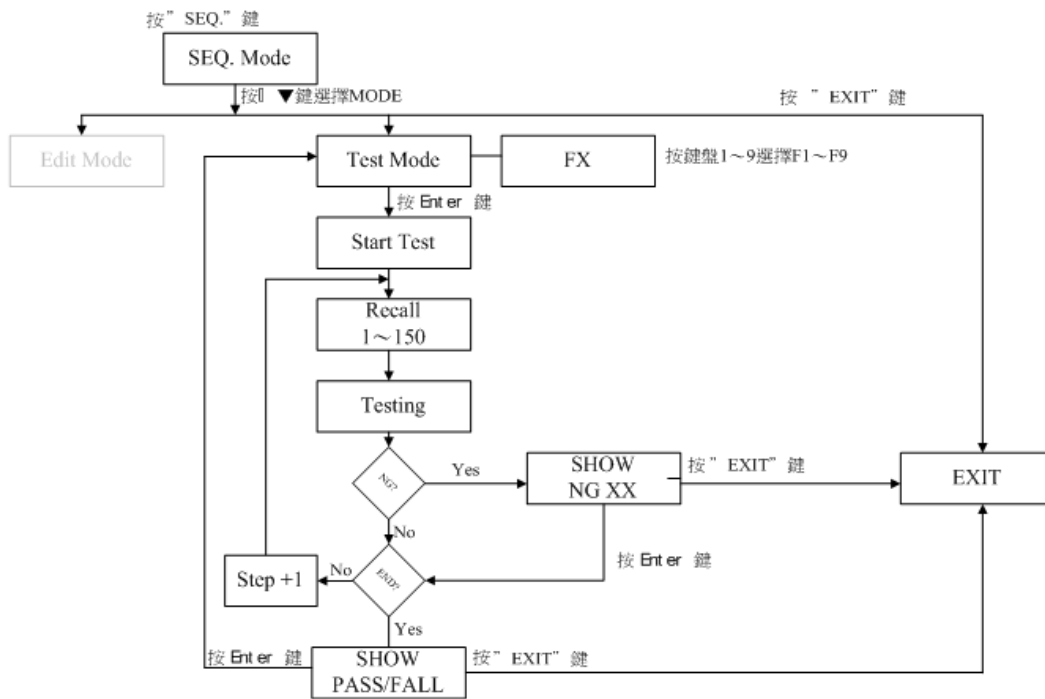


圖 3-8 測試模式操作流程圖

### 3-6. 3350G 系列 高功率電子負載的起始設定參數

表 3-1 說明了 3350G 系列 高功率電子負載的起始設定參數。

所有 3350G 系列高功率電子負載經過起始檢查程式之程序後,若有啟用 Wake-up Setting 功能時,則系統會自動呼叫 Wake-up 設定之開機狀態,以簡化每次開機需重新設定之步驟。

項目	起始值	項目	起始值		
CC L+Preset	0.000 A	LIMIT	V_Hi	150.00 V	
CC H+Preset	0.000 A		V_Lo	0.00 V	
CR H+Preset	22500.0 Ω		I_Hi	400.0 A	
CR L+Preset	22500.0 Ω		I_Lo	0.00 A	
CV H+Preset	150.00 V		W_Hi	4000.0 W	
CV L+Preset	150.00 V		W_Lo	0.0 W	
CP L+Preset	0.00 W		CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset	0.00 W	LD-ON		2.50 V	
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	1.00 V
	T LO	0.010 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	0.2560A/uS	SHORT	Disable	
	FALL	0.2560A/uS	OPP	Disable	
		OCP	Disable		

表 3-1 3354G 起始狀態設定

項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.000 A	LIMIT	V_Hi	150.00 V
CC H+Preset		0.000 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		18000.0 Ω		I_Hi	500.0 A
CR L+Preset		18000.0 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		150.00 V		W_Hi	5000.0 W
CV L+Preset		150.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	2.50 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	1.00 V
	T LO	0.010 mS		POLAR	+LOAD
RISE		0.320A/uS	SHORT		Disable
FALL		0.320A/uS	OPP		Disable
			OCP		Disable

表 3-2 3355G 起始狀態設定

項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.00 A	LIMIT	V_Hi	150.00 V
CC H+Preset		0.00 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		15000.0 Ω		I_Hi	600.0 A
CR L+Preset		15000.0 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		150.00 V		W_Hi	6000.0 W
CV L+Preset		150.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	2.50 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	1.00 V
	T LO	0.010 mS		POLAR	+LOAD
RISE		0.3840A/uS	SHORT		Disable
FALL		0.3840A/uS	OPP		Disable
			OCP		Disable

表 3-3 3356G 起始狀態設定

項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.00 A	LIMIT	V_Hi	600.00 V
CC H+Preset		0.00 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		128568 Ω		I_Hi	280.00 A
CR L+Preset		128568 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		600.00 V		W_Hi	4000.0 W
CV L+Preset		600.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	4.0 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	0.5 V
	T LO	0.010 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	0.1792A/uS	SHORT	Disable	
	FALL	0.1792A/uS	OPP	Disable	
			OCP	Disable	

表 3-4 3364G 起始狀態設定

項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.00 A	LIMIT	V_Hi	600.00 V
CC H+Preset		0.00 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		102854 Ω		I_Hi	350.00 A
CR L+Preset		102854 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		600.00 V		W_Hi	5000.0 W
CV L+Preset		600.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	4.0 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	0.5 V
	T LO	0.010 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	0.2240A/uS	SHORT	Disable	
	FALL	0.2240A/uS	OPP	Disable	
			OCP	Disable	

表 3-5 3365G 起始狀態設定

項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.00 A	LIMIT	V_Hi	600.00 V
CC H+Preset		0.00 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		85712 $\Omega$		I_Hi	420.00 A
CR L+Preset		85712 $\Omega$		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		600.00 V		W_Hi	6000.0 W
CV L+Preset		600.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	4.0 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	0.5 V
	T LO	0.010 mS	POLAR	+LOAD	
	RISE	0.2688A/uS	SHORT	Disable	
	FALL	0.2688A/uS	OPP	Disable	
			OCP	Disable	

表 3-6 3366G 起始狀態設定

項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.00 A	LIMIT	V_Hi	1200.00 V
CC H+Preset		0.00 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		450000 $\Omega$		I_Hi	160.00 A
CR L+Preset		450000 $\Omega$		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		1200.00 V		W_Hi	4000 W
CV L+Preset		1200.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	10.0 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	5.00 V
	T LO	0.010 mS	POLAR	+LOAD	
	RISE	0.1024A/uS	SHORT	Disable	
	FALL	0.1024A/uS	OPP	Disable	
			OCP	Disable	

表 3-7 3374G 起始狀態設定



項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.000 A	LIMIT	V_Hi	1200.0 V
CC H+Preset		0.000 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		360000 Ω		I_Hi	200.00 A
CR L+Preset		360000 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		1200.0 V		W_Hi	5000.0 W
CV L+Preset		1200.0 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	10.0 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	5.00 V
	T LO	0.010 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	0.1280A/uS	SHORT	Disable	
	FALL	0.1280A/uS	OPP	Disable	
			OCP	Disable	

表 3-8 3375G 起始狀態設定

項目		起始值	項目	起始值	
CC L+Preset		0.000 A	LIMIT	V_Hi	1200.0 V
CC H+Preset		0.000 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		22500 Ω		I_Hi	240.00 A
CR L+Preset		22500 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		1200.0V		W_Hi	6000.0 W
CV L+Preset		1200.0V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	10.0 V
DYN	T HI	0.010 mS		LD-OFF	5.00 V
	T LO	0.010 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	0.1536A/uS	SHORT	Disable	
	FALL	0.1536A/uS	OPP	Disable	
			OCP	Disable	

表 3-9 3376G 起始狀態設定

### 3-7. 保護特性

3350G 系列 高功率電子負載的保護功能包括:

- 3.7.1. 過電壓
- 3.7.2. 過電流
- 3.7.3. 過功率
- 3.7.4. 過溫度
- 3.7.5. 逆向極性

上述五項保護功能,當高功率電子負載超過正常的工作區域範圍時,上述五項保護中的任一項即能動作,此時高功率電子負載將有適當反應以保護高功率電子負載免得因不正常操作範圍而損毀。過電壓保護 (O.V.P.) 的保護點為一預先設定值存於 3350G 系列 高功率電子負載內,3354G,3355G,3356G為 157.5V、3364G,3365G,3366G為 630V、3374G,3375G,3376G為 1260V,上述過電壓保護設定值係固定而無法改變的,當過電壓保護 (O.V.P.) 產生時,於 3350G 系列 前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OVP"。

**注意：**請不要將 AC 電源加於 DC 負載輸入端或超過輸入電壓規格的任何電源加於 3350G 系列 高功率電子負載的 DC 負載輸入端,否則將會造成 3350G 系列高功率電子負載的損壞。

於 3350G 系列高功率電子負載內含有負載功率監視器,當負載功率超過輸入負載額定值的約 105% 時,過功率保護動作則會產生,此時於前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OPP"。

於 3350G 系列高功率電子負載內含有負載電流監視器,當負載電流超過 3354G,3355G,3356G 的額定值 105%、3364G,3365G,3366G 的額定值 105%、3374G,3375G,3376G 系列的額定值 104% 時,過電流保護動作則會發生,此時於前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OCP"。於 3350G 系列 高功率電子負載內含有負載溫度監視器,當負載溫度超過 $90^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ 時,過溫度保護動作則會發生,此時前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OTP"。

過溫度保護產生時,請檢查周圍的工作溫度及通風是否良好,請注意至少需將高功率電子負載背面板的出風口處離牆壁 15 公分以上,以免通風不良。

3350G 系列 高功率電子負載含有逆向極性偵測,當待測電源接到高功率電子負載的 DC 負載輸入的極性錯誤時,3350G 系列 高功率電子負載將呈現一導通的狀態,此時LCD 顯示器將顯示負的負載電流,最大容許的逆向電流以 3356G 為例是 600A,若逆向電流超過上述規格時,則可能對高功率電子負載造成損壞。

**注意：**若發現逆向電流狀況時,請立即關閉待測電源供應器或立即將連接之引線移開,將連線重新接正確後再行使用。

## 第四章、遠端控制操作命令說明

### 4-1. 遠端控制簡介

3350G 系列 電子負載機框後面板上的遠端控制介面可以和個人電腦 ( PC ) 或者筆記型電腦 ( Note Book PC ) 的遠端控制介面連接,可以使用高階語言 C 和 VB 等應用程式,遠端控制電子負載,組成自動控制系統。

根據遠端控制介面功能,更可以利用在交換式電源供應器 ( Switching Mode Power Supply ) 的自動化測試,如負載調整率 ( LOAD Regulation ) ,電壓調整 ( Centering Voltage Adjust ) 等,或者可充電式電池的充放電測試。3350G 系列的遠端控制介面功能,不僅可以設定 3350G 系列電子負載的負載狀態,更可以讀回設定值及實際值,從而可以在 PC 上可以觀察到電子負載的工作狀態。

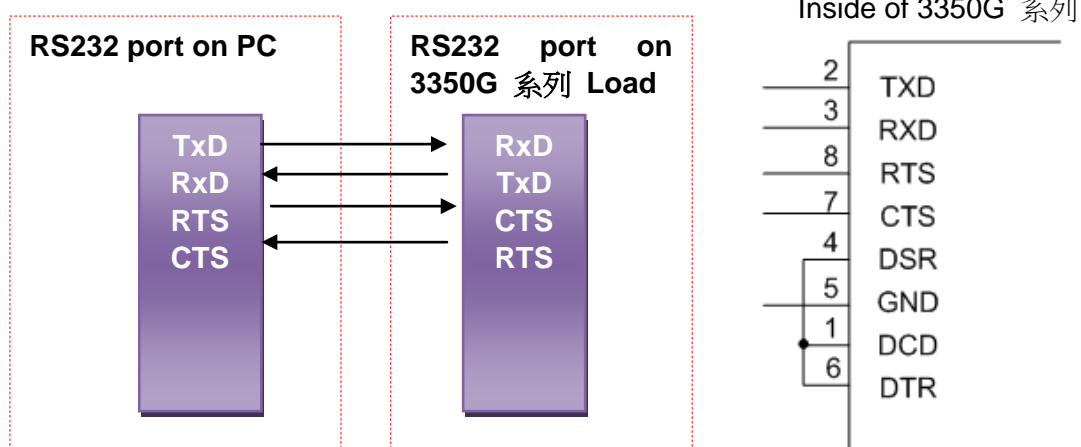
註1:當使用 USB/LAN 介面控制 3350G 系列時,3350G 系列會將 USB/LAN 介面轉成 RS232 介面。

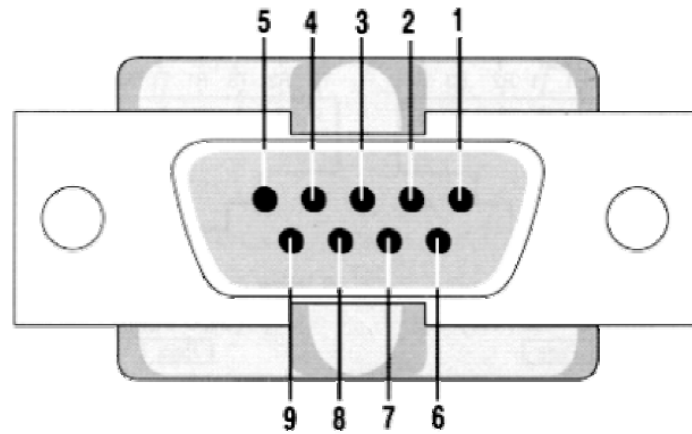
### 4-2. RS232 通訊協定

RS232 命令語法與 GPIB 命令語法都是相同的,3350G 系列電子負載 RS232 功能的通訊協定如下所述。

鮑得率 ( Baud-rate )	:9600~115200 bps
同位檢查 ( Parity )	:NO
資料位元數 ( Data bit )	:8 bit
結束位元 ( Stop bit )	:1 bit
交握控制(Handshaking)	:Hardware (RTS/CTS)

後面板 RS232 介面連接圖如圖 4-1 為 3350G 系列 RS232 介面的內部配線圖。使用者只須使用一般一對一 RS232 電纜線。





PIN	Abbreviation	Description
Pin1	CD	Carrier Detect
Pin2	RXD	Receive
Pin3	TXD	Transmit
Pin4	DTR	Data Terminal Ready
Pin5	GND	Ground
Pin6	DSR	Data Set Ready
Pin7	RTS	Request To Send
Pin8	CTS	Clear To Send
Pin9	RI	Ring Indicator

圖 4-1 PC RS232介面連接圖

### 4-3. 3350G 系列遠端控制命令列表

#### SIMPLE(簡單)遠端控制命令列表

設定預置數值命令	型號	備註
	33XXG	
RISE{SP}{NR2}{; NL}	V	A/us
FALL{SP}{; NL}	V	A/us
PERD:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	V	
LDONV{SP}{NR2}{; NL}	V	
LDOFFV{SP}{NR2}{; NL}	V	
CC CURR:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	V	
CP:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	V	
CR RES:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	V	
CV VOLT:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	V	
TCONFIG{SP}{NORMAL OCP OPP SHORT}{; NL}	V	
OCP:START {SP}{NR2}{; NL}	V	SET OCP START CURRENT(Istart), UNIT: A
OCP:STEP {SP}{NR2}{; NL}	V	SET OCP STEP CURRENT(Istep), UNIT: A
OCP:STOP {SP}{NR2}{; NL}	V	SET OCP STOP CURRENT(Istop), UNIT: A
VTH {SP}{NR2}{; NL}	V	
OPP:START {SP}{NR2}{; NL}	V	
OPP:STEP {SP}{NR2}{; NL}	V	
OPP:STOP {SP}{NR2}{; NL}	V	
STIME {SP}{NR2}{; NL}	V	
MPPT {SP}{ON OFF}{; NL}	V	
MPPTIME {SP}{n}{; NL}	V	SET MPPT RECORD TIME, n=1000~60000 ms
BATT:UVP{SP}{NR2}{; NL}	V	unit:V
BATT:TIME{SP}{n}{; NL}	V	0~99999 ,0=OFF
BATT:AH{SP}{NR2}{NL}	V	0,0.1~19999.9 ,0=OFF
BATT:WH{SP}{NR2}{NL}	V	0,0.1~19999.9 ,0=OFF
BATT:TEST{SP}{ON OFF}	V	TEST ON/OFF
SURGE: SURI {NR2}{; NL}	V	
SURGE: NORI {NR2}{; NL}	V	
SURGE: TIME {NR2}{; NL}	V	SURGE TIME:10~1000ms
SURGE: STEP {SP}{n}{; NL}	V	n=1~5
SURGE {ON OFF}{; NL}	V	:ON:RUN SURGE,OFF:STOP
BMS{SP}{ON OFF 1 0}{; NL}	V	ENABLE/DISABLE BMS TEST FUNCTION ON:ENABLE,OFF:DIABLE
BMS:STIME{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS SHORT TIME, UNIT: ms, 0.05~10ms
SHORT:ITH{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS SHORT ITH, UNIT: A
OCP:ITH{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS OCP ITH, UNIT: A
OCP:TSTEP{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS OCP Tstep,

		UNIT: ms, 0.05~10ms/11~1000ms
LIMit:ADDCV:VOLT{SP}{NR2}{; NL}	V	
LIMit:ADDCV{SP}{ON   OFF}{; NL}	V	
AVG{SP}{n}{; NL}	V	
TURBO{SP}{ON OFF}{; NL}	V	

表 4-1 設定預置數值命令表

設定預置數值命令	型號	備註
	<b>33XXG</b>	
RISE{?}{; NL}	V	###.####
FALL{?}{; NL}	V	###.####
PERD:{HIGH   LOW}{?}{; NL}	V	###.####
LDONV{?}{; NL}	V	###.####
LDOFFV{?}{; NL}	V	###.####
CC   CURR:{HIGH   LOW} {?}{; NL}	V	###.####
CP:{HIGH   LOW} {?}{; NL}	V	###.####
CR   RES:{HIGH   LOW} {?}{; NL}	V	###.####
CV   VOLT:{HIGH   LOW} {?}{; NL}	V	###.####
TCONFIG {?}{; NL}	V	1:NORMAL 3:OPP 2:OCP 4:SHORT
OCP: START {?}{; NL}	V	###.####
OCP: STEP {?}{; NL}	V	###.####
OCP: STOP {?}{; NL}	V	###.####
VTH {?}{; NL}	V	###.####
OPP: START {?}{; NL}	V	###.####
OPP: STEP {?}{; NL}	V	###.####
OPP: STOP {?}{; NL}	V	###.####
STIME {?}{; NL}	V	###.####
OCP {?}	V	###.####
OPP {?}	V	###.####
MPP {?}{; NL}	V	READ MPP DATA "V/I/P" OR "END"
MPPTIME ?{; NL}	V	#####
BATT:RAH?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT AH
BATT:RWH?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT WH
BATT:RTIME?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT TIME
BATT:RVOLT?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT VOLTAGE
PROT:TIME?{; NL}	V	READ BMS SHORT/OCP PROTECT TIME, UNIT: ms
LIMit:ADDCV:VOLTage{?}{; NL}	V	###.####
AVG {?}{; NL}	V	

表 4-2 詢問預置數值命令表

LIMIT命令	型號	RETURN
	33XXG	
IH   IL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
IH   IL{?}{;  NL}	V	
WH   WL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
WH   WL{?}{;  NL}	V	###.####
VH   VL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
VH   VL{?}{;  NL}	V	###.####
SVH   SVL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
SVH   SVL{?}{;  NL}	V	###.####

表 4-3 LIMIT 命令表

STAGE命令	型號	備註
	33XXG	
LOAD {SP}{ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
LOAD {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
MODE {SP} {CC   CR   CV   CP} {;  NL}	V	
MODE {?} {;  NL}	V	0:CC 1:CR 2:CV 3:CP
SHOR {SP} {ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
SHOR {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
PRES {SP} {ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
PRES {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
SENSe {SP} {ON   OFF   AUTO   1   0} {;  NL}	V	
SENSe {?} {;  NL}	V	0:OFF/AUTO 1:ON
LEV {SP} { LOW   HIGH   0   1 } {;  NL}	V	
LEV {?} {;  NL}	V	0:LOW 1:HIGH
DYN {SP} {ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
DYN {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
CLR{;  NL}	V	
ERR {?}{;  NL}	V	
NG {?}{;  NL}	V	0:GO 1:NG
PROT {?}{;  NL}	V	
CC{SP}{AUTO   R2}{;  NL}	V	
NGENABLE{SP}{ON   OFF}{;  NL}	V	
POLAR{SP}{POS   NEG}{;  NL}	V	
START{;  NL}	V	
STOP{;  NL}	V	
TESTING {?}{;  NL}	V	0:TEST END,1:TESTING
BATT:TEST {SP} {ON OFF}{; NL}	V	ON:START TEST,OFF:STOP TEST

表 4-4 STAGE 命令表



COMMAND	NOTE	RETURN
RECALL {SP} {m}{:  NL}	m=1~150 m:STATE ,	
STORE {SP} {m}{:  NL}	m=1~150 m:STATE ,	
REMOTE {:  NL}	RS232/USB/LAN command	
LOCAL{:  NL}	RS232/USB/LAN command	
NAME {?} {:  NL}		"XXXXX"
*RST{:  NL}		

表 4-5 系統命令表

COMMAND	33XXG	RETURN
MEAS: CURR {?} {:  NL}	V	###.####
MEAS: VOLT {?} {:  NL}	V	###.####
MEAS: POW {?} {:  NL}	V	###.####
MEAS: VC {?} {:  NL}	V	###.####,###.####

表 4-6 測量命令表

附註:

1. 電流單位為安培 (A)。
2. 電阻單位為歐姆 ( $\Omega$ )。
3. 電壓單位為伏特 (V)。
4. 週期單位為毫秒 (mS)。
5. 轉換率 (SLEW-RATE) 單位為安培/微秒 (A/uS)。
6. 功率單位為瓦特 (W)。

AUTO SEQUENCE 設定命令	NOTE	RETURN
FILE {SP} {n}{:  NL}	n=1~9	1~9
STEP {SP} {n} {:  NL}	n=1~16	1~16
TOTSTEP {SP} {n}{:  NL}	Total step n=1~16	1~16
SB {SP} {m} {:  NL}	m=1~150 m:STATE ,	
TIME {SP} {NR2} {:  NL}	100~9999(ms)	100~9999(ms)
SAVE {:  NL}	Save "File n" data	
REPEAT {SP} {n} {:  NL}	n=0~9999	0~9999
RUN {SP} {F} {n} {:  NL}	n=1~9	AUTO REPLY "PASS" or "FAIL:XX" (XX=NG STEP)

表 4-7 AUTO SEQUENCE 命令表

## COMPLEX(複雜)遠端控制命令列表

設定預置數值命令	型號	備註
	33XXG	
[PRESet:]RISE{SP} {NR2} {; NL}	V	A/us
[PRESet:]FALL{SP} {; NL}	V	A/us
[PRESet:]PERD:{HIGH LOW} {SP} {NR2} {; NL}	V	
[PRESet:]LDONV{SP} {NR2} {; NL}	V	
[PRESet:]LDOFFV{SP} {NR2} {; NL}	V	
[PRESet:]CC CURR:{HIGH LOW} {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]CP:{HIGH LOW} {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]CR RES:{HIGH LOW} {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]CV VOLT:{HIGH LOW} {SP}{NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]TCONFIG{SP}{NORMAL OCP OPP SHORT}{; NL}	V	
[PRESet:]OCP:START {SP} {NR2}{; NL}	V	SET OCP START CURRENT(Istart), UNIT: A
[PRESet:]OCP:STEP {SP} {NR2}{; NL}	V	SET OCP STEP CURRENT(Istep), UNIT: A
[PRESet:]OCP:STOP {SP} {NR2}{; NL}	V	SET OCP STOP CURRENT(Istop), UNIT: A
[PRESet:]VTH {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]OPP:START {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]OPP:STEP {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]OPP:STOP {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]STIME {SP} {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]MPPT {SP}{ON OFF}{; NL}	V	
[PRESet:]MPPTIME {SP} n{; NL}	V	SET MPPT RECORD TIME, n=1000~60000 ms
[PRESet:]BATT:UVP{SP}{NR2}{; NL}	V	unit:V
[PRESet:]BATT:TIME{SP}{n}{; NL}	V	0~99999 ,0=OFF
[PRESet:]BATT:AH{SP}{NR2}{NL}	V	0,0.1~19999.9 ,0=OFF
[PRESet:]BATT:WH{SP}{NR2}{NL}	V	0,0.1~19999.9 ,0=OFF
[PRESet:]BATT:TEST{SP}{ON OFF}	V	TEST ON/OFF
[PRESet:]SURGE: SURI {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]SURGE: NORI {NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]SURGE: TIME {NR2}{; NL}	V	SURGE TIME:10~1000ms
[PRESet:]SURGE: STEP {SP}{n} {; NL}	V	n=1~5
[PRESet:]SURGE {ON OFF}{; NL}	V	:ON:RUN SURGE,OFF:STOP
[PRESet:]BMS{SP}{ON OFF 1 0} {; NL}	V	ENABLE/DISABLE BMS TEST FUNCTION ON:ENABLE,OFF:DIABLE
[PRESet:]BMS:STIME{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS SHORT TIME, UNIT: ms, 0.05~10ms
[PRESet:]SHORT:ITH{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS SHORT ITH, UNIT: A
[PRESet:]OCP:ITH{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS OCP ITH, UNIT: A
[PRESet:]OCP:TSTEP{SP}{NR2}{; NL}	V	SET BMS OCP Tstep, UNIT: ms, 0.05~10ms/11~1000ms

[PRESet:]LIMit:ADDCV:VOLT{SP}{NR2}{; NL}	V	
[PRESet:]LIMit:ADDCV{SP}{ON   OFF}{; NL}	V	
[PRESet:]AVG{SP}{n}{; NL}	V	
[PRESet:]TURBO{SP}{ON OFF}{; NL}	V	

表 4-1B 設定預置數值命令表

設定預置數值命令	型號	備註
	33XXG	
[PRESet:]RISE{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]FALL{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]PERD:{HIGH   LOW}{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]LDONV{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]LDOFFV{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]CC   CURR:{HIGH   LOW}{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]CP:{HIGH   LOW}{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]CR   RES:{HIGH   LOW}{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]CV   VOLT:{HIGH   LOW}{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]TCONFIG {?}{; NL}	V	1:NORMAL 3:OPP 2:OCP 4:SHORT
[PRESet:]OCP: START {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]OCP: STEP {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]OCP: STOP {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]VTH {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]OPP: START {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]OPP: STEP {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]OPP: STOP {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]STIME {?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]OCP {?}	V	###.####
[PRESet:]OPP {?}	V	###.####
[PRESet:]MPP {?}{; NL}	V	READ MPP DATA "V/I/P" OR "END"
[PRESet:]MPPTIME ?{; NL}	V	#####
[PRESet:]BATT:RAH?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT AH
[PRESet:]BATT:RWH?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT WH
[PRESet:]BATT:RTIME?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT TIME
[PRESet:]BATT:RVOLT?{NL}	V	READ BATT TEST RESULT VOLTAGE
[PRESet:]PROT:TIME?{; NL}	V	READ BMS SHORT/OCP PROTECT TIME, UNIT: ms
[PRESet:]LIMit:ADDCV:VOLTage{?}{; NL}	V	###.####
[PRESet:]AVG {?}{; NL}	V	

表 4-2B 詢問預置數值命令表

LIMIT命令	型號	RETURN
	33XXG	
[LIMit:] IH   IL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
[LIMit:] IH   IL{?}{;  NL}	V	
[LIMit:] WH   WL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
[LIMit:] WH   WL{?}{;  NL}	V	###.###
[LIMit:] VH   VL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
[LIMit:] VH   VL{?}{;  NL}	V	###.###
[LIMit:] SVH   SVL{SP}{NR2}{;  NL}	V	
[LIMit:] SVH   SVL{?}{;  NL}	V	###.###

表 4-3B LIMIT 命令表

STAGE命令	型號	備註
	33XXG	
[STATe:]LOAD {SP}{ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
[STATe:]LOAD {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
[STATe:]MODE {SP} {CC   CR   CV   CP} {;  NL}	V	
[STATe:]MODE {?} {;  NL}	V	0:CC 1:CR 2:CV 3:CP
[STATe:]SHOR {SP} {ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
[STATe:]SHOR {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
[STATe:]PRES {SP} {ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
[STATe:]PRES {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
[STATe:]SENSe {SP} {ON   OFF   AUTO   1   0} {;  NL}	V	
[STATe:]SENSe {?} {;  NL}	V	0:OFF/AUTO 1:ON
[STATe:]LEV {SP} { LOW   HIGH   0   1} {;  NL}	V	
[STATe:]LEV {?} {;  NL}	V	0:LOW 1:HIGH
[STATe:]DYN {SP} {ON   OFF   1   0} {;  NL}	V	
[STATe:]DYN {?} {;  NL}	V	0:OFF 1:ON
[STATe:]CLR{;  NL}	V	
[STATe:]ERR {?}{;  NL}	V	
[STATe:]NG {?}{;  NL}	V	0:GO 1:NG
[STATe:]PROT {?}{;  NL}	V	
[STATe:]CC{SP}{AUTO   R2}{;  NL}	V	
[STATe:]NGENABLE{SP}{ON   OFF}{;  NL}	V	
[STATe:]POLAR{SP}{POS   NEG}{;  NL}	V	
[STATe:]START{;  NL}	V	
[STATe:]STOP{;  NL}	V	
[STATe:]TESTING {?}{;  NL}	V	0:TEST END,1:TESTING
[STATe:]BATT:TEST {SP} {ON OFF}{; NL}	V	ON:START TEST,OFF:STOP TEST

表 4-4B STAGE 命令表

系統命令:

COMMAND	NOTE	RETURN
[SYStem:] RECALL {SP} {m}{:  NL}	m=1~150 m:STATE ,	
[SYStem:] STORE {SP} {m}{:  NL}	m=1~150 m:STATE ,	
[SYStem:] REMOTE {:  NL}	RS232/USB/LAN command	
[SYStem:] LOCAL{:  NL}	RS232/USB/LAN command	
[SYStem:] NAME {?} {:  NL}		"XXXXX"
[SYStem:] *RST{:  NL}		

表 4-5B 系統命令表

測量命令:

COMMAND	33XXG	RETURN
MEASure: CURRent {?}{:  NL}	V	###.####
MEASure: VOLTage {?}{:  NL}	V	###.####
MEASure: POWER {?}{:  NL}	V	###.####
MEASure: VC {?}{:  NL}	V	###.####,###.####

表 4-6B 測量命令表

附註:

1. 電流單位為安培 (A)。
2. 電阻單位為歐姆 ( $\Omega$ )。
3. 電壓單位為伏特 (V)。
4. 週期單位為毫秒 (mS)。
5. 轉換率 (SLEW-RATE) 單位為安培/微秒 (A/uS)。
6. 功率單位為瓦特 (W)。

AUTO SEQUENCE:

AUTO SEQUENCE 設定命令	NOTE	RETURN
FILE {SP} {n}{:  NL}	n=1~9	1~9
STEP {SP} {n} {:  NL}	n=1~16	1~16
TOTSTEP {SP} {n}{:  NL}	Total step n=1~16	1~16
SB {SP} {m,n} {:  NL}	m=1~150 m:STATE ,	
TIME {SP} {NR2} {:  NL}	100~9999(ms)	100~9999(ms)
SAVE {:  NL}	Save "File n" data	
REPEAT {SP} {n} {:  NL}	n=0~9999	0~9999
RUN {SP} {F} {n} {:  NL}	n=1~9	AUTO REPLY "PASS" or "FAIL:XX" (XX=NG STEP)

表 4-7B AUTO SEQUENCE 命令表

#### 4-4. 縮寫代號說明

1. SP:SPACE,空隔字元,ASCII 碼為 20H。
2. ;:命令結束符號。
3. NL:命令結束符號。
4. NR2:包含小數點的數值形式,形式為 ###.#### 在此範圍內皆可接受。  
例如:30.1234,5.0

#### 4-5. 遠端控制命令語法說明

1. {}:此符號表示命令必需包含此項,不可省略。
2. []:此符號表示命令中可以有,可以沒有此項參數。
3. |: 符號表示 OPTION 之意,例如:“LOW|HIGH”表示可以使用 LOW 或 HIGH,但兩者只能選擇其中一個使用。
4. 在下達完一個命令後,你必須接者送出一個命令結束字元,本機可接受之結束字元為如表 4-3 或同時送出多個命令,每個命令之間以分隔符號“;”隔開在最後一個命令加上結束位元。若你未送出結束字元,則此命令視為無效命令。

LF
LF WITH EOI
CR,LF
CR,LF WITH EOI

表 4-8 命令結束字元表

## 4-6. 遠端控制命令說明

### 4-6-1、PRESET 設定和讀取電子負載的預設值

#### RISE

格式： [ PRESet:] RISE {SP}{NR2}{;|NL}  
[ PRESet:] RISE ? {;|NL}

用途：設定和讀取負載轉換率 ( SLEW-RATE ) 的上升斜率。

說明：

- 1) 負載轉換率上升時間的定義含括負載電流改變時及動態負載電流 ( DYNAMIC )。上升時間 ( RISE ) 與下降時間 ( FALL ) 的設定為完全獨立。
- 2) 上升時間得設定值必須包含小數點的數值,否則命令無效。
- 3) 數值最小有效位數為小數點後第 4 位。
- 4) 下達上升時間數值若超過電子負載得規格時,則 3350G 系列會送出該電子負載規格的滿刻上升時間。
- 5) 單位為安培/微秒 ( A/uS )。

#### FALL

格式： [ PRESet:] FALL {SP}{NR2}{;|NL}  
[ PRESet:] FALL ? {;|NL}

用途:設定和讀取負載轉換率 ( SLEW-RATE ) 的下降斜率。

說明：

- 1) 負載轉換率下降時間的定義含括負載電流改變時及動態負載電流。下降時間 ( FALL ) 與上升時間 ( RISE ) 的設定為完全獨立。
- 2) 下達下降時間數值若超過電子負載得規格時,則 3350G 系列會送出該電子負載規格的滿刻度電流值。
- 3) 單位為安培/微秒 ( A/uS )。

#### PERI or PERD

格式： [PRESet:] PERI | PERD: HIGH | LOW {SP}{ NR2}{;|NL}  
[ PRESet:] PERI | PERD:HIGH | LOW ? {;|NL}

用途：設定和讀取動態 ( DYNAMIC ) 負載時的 Tlow 和 Thigh寬度。

- 說明：
- 1) 動態 ( DYNAMIC ) 負載波形的周期為 TLOW 與 THIGH的組成。
  - 2) TLOW 與 THIGH 的的設定值必須為包含小數點的數值,否則命令無效。
  - 3) 數值的最小有效位數為小數點後第 3 位。
  - 4) 下達的 TLOW 或 THIGH 數值超過電子負載的最大規格時,3350G 系列 會送出該電子負載的滿刻度 TLOW 或 THIGH 數值。
  - 5) 單位為毫秒 ( mS )。

#### LDONv

格式： [ PRESet:] LDONv {SP}{NR2}{;|NL}  
[ PRESet:] LDONv ? {;|NL}

用途：設定和讀取 LOAD ON 電壓。

說明：此命令為設定電子負載 LOAD ON 電壓值。



**LDOFv**

格式： [ PRESet:] LDOFv{SP}{ NR2}{; | NL}  
 [ PRESet:] LDOFv ?{; | NL}

用途：設定和讀取負載 LOAD OFF 電壓。

說明：此命令為設定電子負載 LOAD OFF 電壓值。

**CURR:HIGH|LOW**

格式： [ PRESet:] CC | CURR:HIGH | LOW{SP}{ NR2}{; | NL}  
 [ PRESet:] CC | CURR:HIGH | LOW ?{; | NL}

用途：設定和讀取負載 HIGH|LOW 組電流值。

說明：此命令為設定電子負載欲載入的電流值,下達命令時須注意下列事項:

- 1) 下達的電流值必須含有小數點的數值,否則命令無效。
- 2) 數值的最小有效位數為小數點後第 5 位。
- 3) 下達的電流數值超過該電子負載的最大規格時,3350G 系列會送出該電子負載規格的滿刻度電流值。
- 4) LOW 的設定電流值必須比 HIGH 的設定電流值小。
- 5) 單位為安培 (A)。

**CP:{ HIGH|LOW}**

格式： [ PRESet:] CP:{ HIGH | LOW}{SP}{ NR2}{; | NL}  
 [ PRESet:] CP:{ HIGH | LOW} ? {; | NL}

用途：設定和讀取負載固定功率值。

說明：此命令為設定電子負載欲載入的功率,單位為瓦特 (W)。

**{CR|RES}:{HIGH|LOW}**

格式： [ PRESet:] CR | RES:{ HIGH | LOW}{SP}{ NR2}{; | NL}  
 [ PRESet:] CR | RES:{ HIGH | LOW}? {; | NL}

用途：設定和讀取負載電阻值。

說明：此命令為設定電子負載欲載入的電阻值,下達命令時注意下列事項:

- 1) 下達的電阻值必須含有小數點的數值,否則命令無效。
- 2) 數值的最小有效位數為小數點後第 4 位。
- 3) 下達的電阻值超過該電子負載的最大規格時,3350G 系列 會送出該電子負載規格的滿刻度電阻值。
- 4) LOW 的電阻值設定必須比 HIGH 的設定值大。
- 5) 單位為歐姆 ( $\Omega$ )。

**CV :{ HIGH|LOW}**

格式： [ PRESet:] CV:{ HIGH | LOW}{SP}{ NR2}{; | NL}  
 [ PRESet:] CV:{ HIGH | LOW} ? {; | NL}

用途：設定和讀取負載電壓值。

說明：此命令為設定電子負載的電壓值,下達命令時須注意下列事項:

- 1) 下達的電壓值必須含有小數點的數值,否則命令無效。
- 2) 數值的最小有效位數為小數點後第 4 位。
- 3) 下達的電壓數值超過該電子負載的最大規格時,3350G 系列 會送出該電子負載規格的滿刻度電壓值。
- 4) LOW 的設定電壓值必須比 HIGH 的設定電壓值小。
- 5) 單位為伏特 (V)。

**TCONFIG**

格式： [PRESet:] TONFIG {NORMAL|OCP|OPP|SHORT}{;|NL}  
 [PRESet:] TONFIG? {;|NL}

用途：設定和讀取動態測試的功能。

說明：此命令有四個選項 (NORMAL|OCP|OPP|SHORT) 分別是正常模式 (NORMAL), 過電流保護測試 (OCP), 過功率保護測試 (OPP), 短路測試 (SHORT)。

**OCP: START**

格式： [PRESet:] OCP: START {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] OCP:START ? {;|NL}

用途：設定和讀取OCP測試電流的啟始設定值,單位:安培(A)。

說明：此命令是設定過電流保護測試 (OCP) 的啟始電流值 (I-START)。

**OCP: STEP**

格式： [PRESet:] OCP:STEP {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] OCP:STEP ? {;|NL}

用途：設定和讀取OCP測試電流的遞增電流量。

說明：此命令是設定過電流保護測試 (OCP) 的遞增電流量 (I-STEP)。

**OCP: STOP**

格式： [PRESet:] OCP: STOP {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] OCP: STOP ? {;|NL}

用途：設定和讀取 OCP 測試電流的最大電流量。

說明：此命令是設定過電流保護測試 (OCP) 的最大電流量 (I-STOP)。

**VTH**

格式： [PRESet:] VTH {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] VTH ?{;|NL}

用途：設定和讀取 OCP/OPP 測試的臨界點電壓設定。

說明：此命令是設定 OCP/OPP 測試臨界點電壓設定,當待測試物的輸出電壓小於或等於 VTH 電壓值時即為 OCP/OPP 點。

**OPP: START**

格式： [PRESet:] OPP: START {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] OPP: START? {;|NL}

用途：設定和讀取 OPP 測試功率的啟始設定值。

說明：此命令是設定過功率保護測試 (OPP) 的啟始功率值 (P-START)。

**OPP: STEP**

格式： [PRESet:] OPP:STEP {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] OPP:STEP ? {;|NL}

用途：設定和讀取 OPP 測試功率的遞增功率值。

說明：此命令是設定過功率保護測試 (OPP) 的遞增功率值 (P-STEP)。

**OPP: STOP**

格式： [PRESet:] OPP:STOP {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] OPP:STOP ? {;|NL}

用途：設定和讀取 OPP 測試功率的最大功率值。

說明：此命令是設定過功率保護測試 (OPP) 的最大功率值 (P-STOP)。

**STIME**

格式： [PRESet:] STIME {SP}{NR2}{;|NL}  
 [PRESet:] STIME ? {;|NL}

用途：設定和讀取短路測試的時間。

說明：此命令是設定短路測試的時間,若時間設定為 0 代表無時限即連續短路,單位為毫秒(ms)。

**OCP**

格式：OCP ?

用途：設定讀取 OCP 測試的電流值。

說明：此命令是設定 OCP 測試時讀回 OCP 的電流值。

**OPP**

格式：OPP ?

用途：設定讀取 OPP 測試的瓦特值。

說明：此命令是設定 OPP 測試時讀回 OPP 的瓦特值。

**MPPT**

格式：[PRESet : ] MPPT {SP} ON|OFF{;|NL}

用途：MPPT(最大功率追蹤)測試 ON/OFF

說明：此命令是MPPT ON/OFF

**MPP**

格式：[PRESet : ]MPP ? {;|NL}

用途：讀取 MPP最大功率資料,讀回格式"電壓錶/電流錶/功率錶"。

說明：MPP讀回格式"電壓錶/電流錶/功率錶"。

**MPPTIME**

格式：[PRESet : ] MPPTIME {SP}{n}{;|NL}

[PRESet : ] MPPTIME ? {;|NL}

用途：設定和讀回 MPPTIME最大功率追蹤記錄時間

說明：此命令是MPPTIME 最大功率追蹤記錄時間 n=1000ms~60000ms

例如：步驟一. 設定MPPTIME 5000ms(最大功率追蹤每5秒讀回資料)。

步驟二. 設定MPPT ON命令。

步驟三. 設定MPP?命令,讀回格式"電壓錶/電流錶/功率錶"。

步驟四. 設定MPP OFF 命令。

**BATT: UVP**

格式： [PRESet:] BATT: UVP {SP} {NR2}{;|NL}

用途：設定UVP,低壓保護功能。

說明：設定UVP,低壓保護功能,單位:V(伏特)。

**BATT: TIME**

格式：[PRESet:] BATT: TIME {SP} {n}{;|NL}

用途：設定BATT TIME。

說明：設定BATT TIME,n=1~99999 sec。

**BATT: AH**

格式：[PRESet:] BATT: AH {SP} {NR2} {;|NL}

[PRESet:] BATT: AH? {;|NL}

用途：設定和讀取BATT STOP AH。

說明：此命令為設定和讀取BATT STOP AH。

**BATT: WH**

格式：[PRESet:] BATT: WH {SP} {NR2} {;|NL}

[PRESet:] BATT: WH? {;|NL}

用途：設定和讀取BATT STOP WH。

說明：此命令為設定和讀取BATT STOP WH。

**BATT: TEST**

格式：[PRESet:] BATT: TEST {SP} {ON|OFF} {;|NL}

用途：設定BATT TEST。

說明：設定BATT TEST,ON:開始測試,OFF:停止測試。

**BATT: RTIME**

格式：[PRESet:] BATT: RTIME? {;|NL}

用途：讀取BATT RTIME。

說明：此命令為讀取BATT RESULT TIME。

**BATT: RAH**

格式：[PRESet:] BATT: RAH? {;|NL}

用途：讀取BATT RAH。

說明：此命令為讀取BATT RESULT AH。

**BATT: RWH**

格式：[PRESet:] BATT: RWH? {;|NL}

用途：讀取BATT RWH。

說明：此命令為讀取BATT RESULT WH。

**BATT: RVOLT**

格式：[PRESet:] BATT: RVOLT? {;|NL}

用途：讀取BATT RVOLT。

說明：此命令為讀取BATT RESULT VOLT。

**SURGE: SURI**

格式：[PRESet:] SURGE: SURI{SP} {NR2}{;|NL}

[PRESet:] SURGE: SURI {?}{;|NL}

用途：設定和讀取湧浪電流測試的吃載電流數值。

說明：此命令為設定和讀取湧浪電流測試的吃載電流數值XXX.XXX (A) SURGE CURRENT。

**SURGE: NORI**

格式 : [PRESet:] SURGE: NORI{SP}{NR2}{; | NL}

[PRESet:] SURGE: NORI {?}{; | NL}

用途:設定和讀取常態電流測試的吃載電流數值。

說明:此命令為設定和讀取常態電流測試的吃載電流數值XXX.XXX (A) NORMAL CURRENT。

**SURGE: TIME**

格式:[PRESet:] SURGE: TIME{SP}{NR2}{; | NL}

[PRESet:] SURGE: TIME {?}{; | NL}

用途:設定和讀取湧浪電流測試的時間。

說明:此命令為設定和讀取湧浪電流測試的時間,SURGE TIME:10~1000ms。

**SURGE: STEP**

格式 : [PRESet:] SURGE: STEP{SP}{NR2}{; | NL}

[PRESet:] SURGE: STEP{?}{; | NL}

用途 : 設定和讀取湧浪電流測試的遞減電流的設定值。

說明 : 此命令為設定和讀取湧浪電流測試的遞減電流的設定值, n=1~5。

**SURGE: ON | OFF**

格式 : [PRESet:] SURGE: ON| OFF {; | NL}

用途 : 設定和讀取湧浪電流ON或是OFF。

說明 : 此命令為設定和讀取湧浪電流ON或是OFF, ON:RUN SURGE,OFF:STOP。

**BMS: ON | OFF | 1 | 0**

格式 : [PRESet:] BMS{SP} {ON | OFF | 1 | 0} {; | NL}

用途 : 設定BMS ON或是OFF。

說明 : 設定BMS ON或是OFF,ENABLE / DISABLE BMS TEST FUNCTION  
ON : ENABLE,OFF :DISABLE。

**BMS: STIME**

格式 : [PRESet:] BMS:STIME{SP} {NR2}{; | NL}

用途 : 設定BMS STIME。

說明 : 設定BMS SHORT TIME,範圍0.05~10ms,單位:ms。

**SHORT: ITH**

格式 : [PRESet:] SHORT: ITH {SP} {NR2}{; | NL}

用途 : 設定BMS SHORT ITH。

說明 : 設定BMS SHORT ITH,單位:A。

**OCP: ITH**

格式 : [PRESet:] OCP: ITH {SP} {NR2}{; | NL}

用途 : 設定BMS OCP ITH。

說明 : 設定BMS OCP ITH,單位:A。

**OCP: TSTEP**

格式：[PRESet:] OCP: TSTEP {SP} {NR2} {;} | NL}

用途：設定BMS OCP TSTEP。

說明：設定BMS OCP TSTEP 範圍 0.05~10ms / 11~1000ms ,單位:ms。

**AVG**

格式：[PRESet : ] AVG{SP}{n}{;} | NL}

[PRESet : ] AVG{?}{;} | NL}

用途：設定和讀取電壓電流瓦特量測平均次數。

說明：此命令是電壓電流瓦特表可設定量測平均次數,MEAS AvG 1~64 可設定,初始值為 1。

**TURBO {ON|OFF}**

格式：[PRESet:]TURBO {SP} {ON | OFF} {;} | NL}

用途：設定TURBO ON或是OFF。

說明：設定TURBO ON或是OFF。

## 4-6-2、LIMIT 設定和讀取電子負載判斷 NG 的上下限

**[LIMit:]CURRent:{ HIGH | LOW} or IH | IL**

格式： [LIMit]:CURRent:{ HIGH | LOW}{SP}{ NR2 }{;} | NL}

[LIMit]:CURRent:{ HIGH | LOW} ?{;} | NL}

[IH | IL]{SP}{ NR2 }{;} | NL}

[IH | IL] ?{;} | NL}

用途：設定和讀取負載電流的上下限。

說明：設定比較電流的下限值,當負載 Sink 電流低於此下限值時,NG 指示燈即點亮表示“NO GOOD”。

設定比較電流的上限值,當負載 Sink 電流高於此上限值時,NG 指示燈即點亮表示“NO GOOD”。

**[LIMit:]POWer:{ HIGH | LOW} or WH | WL**

格式： [LIMit]:POWer:{ HIGH | LOW}{SP}{ NR2 }{;} | NL}

[LIMit]: POWer:{ HIGH | LOW} ?{;} | NL}

[WH | WL]{SP}{ NR2 }{;} | NL}

[WH | WL] ?{;} | NL}

用途：設定和讀取負載電流的上下限。

說明：設定比較功率（瓦特）的下限值,當功率（瓦特）低於此下限值時,NG 指示燈即點亮表示“NO GOOD”。

設定比較功率（瓦特）的上限值,當功率（瓦特）高於此上限值時,NG 指示燈即點亮表示“NO GOOD”。

**[LIMit:] VOLtage:{ HIGH | LOW} or VH | VL**

格式： [LIMit] VOLtage :{ HIGH | LOW}{SP}{ NR2 }{; | NL}  
 [LIMit] VOLtage :{ HIGH | LOW}?{; | NL}  
 [VH | VL]{SP}{ NR2 }{; | NL}  
 [VH | VL] ? {; | NL}

用途：設定和讀取負載電壓的上下限。

說明：設定比較電壓的下限值,當輸入電壓低於此下限值時,NG 指示燈即點亮表示 “NO GOOD”。

設定比較電壓的上限值,當輸入電壓高於此上限值時,NG 指示燈即點亮表示 “NO GOOD”。

**[LIMit:] SVH | SVL**

格式：[LIMit:] {SVH | SVL}{SP}{ NR2 }{; | NL}  
 [LIMit:] { SVH | SVL} ?{; | NL}

用途：設定和讀取短路測試負載電壓的上下限。

說明：設定比較電壓的下限值,當輸入電壓低於此下限值時,NG 指示燈即點亮表示 “NO GOOD”。

設定比較電壓的上限值,當輸入電壓高於此上限值時,NG 指示燈即點亮表示 “NO GOOD”。

**[LIMit:]ADDCV:VOLtage**

格式： [LIMit:] ADDCV:VOLtage{SP}{ NR2 }{; | NL}  
 [LIMit:] ADDCV:VOLtage{SP}?{; | NL}

用途：設定和讀取 CC+CV 或 CP+CV 模式的固定電壓值。

說明：當在CC+CV模式時,負載會以固定電流方式吃載,直到待測物電壓等於設定的固定電壓值時,轉變為固定電壓模式,此命令是用來設定和讀取其固定電壓設定值。

當在CP+CV模式時,負載會以固定功率方式吃載,直到待測物電壓等於設定的固定電壓值時,轉變為固定電壓模式,此命令是用來設定和讀取其固定電壓設定值。

**[LIMit:]ADDCV:VOLtage{SP}{ON | OFF}**

格式： [LIMit:] ADDCV:VOLtage{SP}{ON | OFF}{; | NL}

用途：啟動和停止 CC+CV 或 CP+CV 測試模式。

說明：依造當時處於固定電流模式或固定功率模式,來執行 CC+CV 或 CP+CV 模式。

**4-6-3、STAGE 設定和讀取電子負載的工作狀態****[STATe:] LOAD{SP}{ON | OFF}**

格式： [STATe:] LOAD{SP}{ON | OFF}{; | NL}  
 [STATe:] LOAD ?{; | NL}

用途:設定和讀取電子負載是否吸收電流。

說明：設定電子負載是否 Sink 電流當設定為 ON 時,則電子負載開始以待測物 Sink 電流,當設定為 OFF 時,則電子負載不會 Sink 電流。



**[STATe:] MODE {SP}{CC|CR|CV|CP}**

格式： [STATe:] MODE {SP}{CC|CR|CV|CP}; |NL}

[STATe:] MODE ? {; |NL}

用途：設定和讀取電子負載的操作模式。

說明：電子負載可工作的模式如下表所示,當讀取負載操作模式時,返回值 0|1|2|3 分別代表 CC|CR|CV|CP 模式。

Mode (value)	CC (0)	CR (1)	CV (2)	CP (3)
3350G 系列	V	V	V	V

表 4-9 可工作模式表

**[STATe:] SHORTt {SP}{ON|OFF}**

格式： [STATe:] SHORTt {SP}{ON|OFF}; |NL}

[STATe:] SHORTt ? {; |NL}

用途：設定和讀取電子負載是否短路測試。

說明：此命令為設定電子負載作短路測試。當設定為 ON 時,此時電子負載之 V+,V- 端,如同短路狀態,其短路阻抗見 3350G 系列電子負載使用手冊。

**[STATe:] PRESet {SP}{ON|OFF}**

格式： [STATe:] PRESet {SP}{ON|OFF}; |NL}

[STATe:] PRESet ? {; |NL}

用途：設定和顯示瓦特表。

說明：此命令是控制第三排 LCD 輸出形式。若設為 ON 時,則第三排LCD顯示之值為設定值;若設為 OFF,則第三排 LCD 顯示為實際 SILK 之瓦特值。

**[STATe:] SENSE{SP}{ON|OFF|AUTO}**

格式： [STATe:] SENSE{SP}{ON|OFF|AUTO }; |NL}

[STATe:] SENSE ? {; |NL}

用途：設定和讀取電子負載電壓讀取是否由 VSENSE 端。

說明：此命令為設定電壓讀取由輸入連接器端或是 VSENSE 端,設定為 ON 時電壓值,由 VSENSE 端所取得;設定為 OFF 時,電壓值是由輸入連接器端所取得,3350G 系列 VSENSE 選項為 ON 及 AUTO,若設為 AUTO 代表若 VSENSE 端被接上電壓,則電子負載電壓是由 VSENSE 端讀取,若 VSENSE 端無電壓則電子負載電壓是由輸入連接器端讀取。

**[STATe:] LEVl {SP}{HIGH|LOW} or LEV {SP}{HIGH|LOW}**

格式： [STATe:] LEVl {SP}{HIGH|LOW }; |NL}

[STATe:] LEVl ? {; |NL}

[STATe:] LEV{SP}{HIGH|LOW }; |NL}

[STATe:] LEV? {; |NL}

用途：設定和讀取電子負載 LOW 和 HIGH。

說明 :1) LEV LOW 固定電流 (CC) 模式時,為低準位電流設定值。固定電阻 (CR) 模式時,為低準位電阻設定值。固定電壓 (CV) 模式時,為低準位電壓設定值。固定功率 (CP) 模式時,為低準位功率設定值。

2) LEV HIGH 固定電流模式時,為高準位電流設定值。固定電阻模式時,為高準位電阻設定值。固定電壓模式時,為高準位電壓設定值。固定功率模式時,為高準位功率設定值。

**[STATe:] DYNamic{SP}{ON | OFF}**

格式： [STATe:] DYNamic{SP}{ON | OFF}; | NL}

[STATe:] DYNamic ? {; | NL}

用途:設定和讀取電子負載為動態或靜態負載。

說明:

- 1) DYN ON 設定為動態 ( DYNAMIC )負載。
- 2) DYN OFF 設定為靜態 ( STATIC ) 負載。

**[ STATe:] CLR**

格式： [ STATe:] CLR {; | NL}

用途：清除當前電子負載在工作過程中產生的錯誤標誌。

說明：此命令為清除 PROT 暫存器內容,執行後 PROT 暫存器內容全部為“0”。

**[STATe:] NG ?**

格式： [ STATe:] NG?{; | NL}

用途：查詢當前電子負載是否有的 NG 標誌。

說明：NG? 讀回NG 的狀態指示燈,“0”表示 NG ( NO GOOD ) 指示燈熄滅,“1”表示 NG 指示燈點亮。

**[STATe:] PROTECT?**

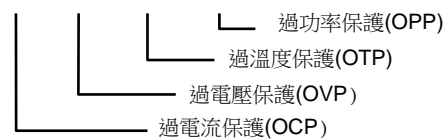
格式:[ STATe:] PROTECT ? {; | NL}

用途:查詢當前電子負載是否有的保護標誌。

說明：

- 1) PROT ? 讀回負載目前的保護狀態,“1”表是發生 OPP,“4”表示發生 OVP,“8”表示發生 OCP,下表說明保護狀態位元對應碼。
- 2) PROT 狀態暫存器的清除,可以使用 CLR 命令將 PROT 狀態暫狀態暫存器清除為“0”。

Bit 7	Bit 6	Bit 5	Bit 4	Bit 3	Bit 2	Bit1	Bit 0
7	6	5	4	3	2	1	0



位元	位元值	備註
bit 0	0 = Off, 1 = Triggered	過功率保護 (OPP)
bit 1	0 = Off, 1 = Triggered	過溫度保護 (OTP)
bit 2	0 = Off, 1 = Triggered	過電壓保護 (OVP)
bit 3	0 = Off, 1 = Triggered	過電流保護 (OCP)

表 4-10 PROT 狀態暫存器

**[STATe:] CC {AUTO | R2}**

格式： [STATe:] CC {AUTO | R2}{; | NL}

用途：設定 CC MODE RANGE 強制 RANGE II功能

說明：設定在 AUTO 會自動切換RANGE 檔位,設定在 R2 會將 RANGE 檔位設定在 RANGE II。

**[STATe:] NGENABLE {ON | OFF}**

格式： [STATe:] NGENABLE {ON | OFF} {; | NL}

用途：設定 NG 判斷功能是否打開

說明：設定在 ON 則電子負載就會執行 NG 判斷功能,若設定在 OFF 電子負載不會執行 NG 判斷功能。

**[STATe:] POLAR {POS | NEG}**

格式： [STATe:] POLAR {POS | NEG} {; | NL}

用途：設定電壓表顯示極性是否相反。

說明：設定電壓表顯示極性 POS 代表不相反,NEG 代表極性相反。

**[STATe:] START**

格式： [STATe:]START {; | NL}

用途：命令電子負載執行測試

說明：命令負載開始執行測試,電子負載依據 TEST CONFIG(TCONFIG) 設定之測試項目及參數執行測試。

**[STATe:] STOP**

格式： [STATe:]STOP {; | NL}

用途：命令電子負載停止測試

說明：命令電子負載停止測試。

**[STATe:] TESTING?**

格式： [STATe:]TESTING? {; | NL}

用途：查詢當前電子負載是否在測試狀態

說明：查詢當前電子負載是否正在測試狀態,回應值 "1" 代表電子負載正在執行測試,"0" 代表電子負載測試已結束。

實例: START

TESTING?

NG?

STOP

**4-6-4、SYSTEM 設定和讀取機框和電子負載的狀態****[SYStem:] RECall{ SP }{ n }**

格式： [SYStem:] RECall{ SP }{ n }{; | NL}

用途：呼叫記憶體中的負載狀態。

說明：此命令為呼叫記憶體中的負載狀態資料,n(STATE)=1~150。

實例：RECALL 2 呼叫記憶體中的第 2 組負載狀態資料。

**[SYStem:] STORe{SP}{n}**

格式： [SYStem:] STORe{SP}{n}{; | NL}

用途：存儲負載狀態到記憶體中。

說明：此命令為存儲負載狀態到記憶體中,n(STATE)=1~150。

實例：STORE 2 儲存負載狀態到記憶體第 2 組中

	3350G系列
STATE(n)	150

### [SYStem:] NAME ?

格式：[SYStem:] NAME? {;|NL}

用途：讀取當前電子負載機型編號。

說明：此命令讀回當前電子負載機型編號：

型號		
3354G	3364G	3374G
3355G	3365G	3375G
3356G	3366G	3376G

表 4-11機型編號表

### [SYStem:] REMOTE

格式：[SYStem:] REMOTE {;|NL}

用途：命令機器進入 REMOTE 狀態 (RS232/USB/LAN 專用命令)。

說明：在使用 RS232/USB/LAN 控制機器時須先下此命令。

### [SYStem:] LOCAL

格式：[SYStem:] LOCAL {;|NL}

用途：命令機器離開 REMOTE 狀態 (RS232/USB/LAN 專用命令)。

說明：欲結束 RS232/USB/LAN 控制機器時須下此命令。

## 4-6-5、MEASURE 測量電子負載的當前電流電壓的實際值

### MEASure:CURRent?

格式：MEASure:CURRent?{;|NL}

用途：讀取當前電子負載的電流。

說明：讀回 5 位數位電流表的讀值,單位為安培 (A)。

### MEASure:VOLTage?

格式：MEASure:VOLTage ? {;|NL}

用途：讀取當前電子負載的電壓。

說明：讀回 5 位數位電壓表的讀值,單位為伏特 (V)。

### MEASure:POWer?

格式：MEASure:POWer ? {;|NL}

用途：讀取當前電子負載的功率。

說明：讀回 5 位數位瓦特表的讀值,單位為瓦特 (W)。

### MEAS:VC?

格式：MEAS:VC?{;|NL}

用途：讀取當前電子負載的電壓與電流值。

說明：讀回資料格式為“###.####,###.####” 第 1 組數值為電壓值,第二組數值為電流值。

## 第五章、應用

本章內討論各種 3350G 系列 高功率電子負載的應用資料。

### 5-1. 本地電壓檢知連接法

圖 5-1 為典型的本地電壓檢知連接方式,即待測電源供應器的輸出端直接連接於高功率電子負載的 DC 負載輸入端,而 Vsense 並不使用。本地電壓檢知係於 (1) 連線引線非常短時或 (2) 負載調整率並不十分考究時使用,此時 3350G 系列高功率電子負載上的 5 位半直流電壓表將直接量取直流負載輸入端即紅色與黑色輸入連接器上的電壓。

於連接待測物與高功率電子負載時,引線請盡量短而且正負二條線應互相對絞以減少電感量以免負載電流急速增加時造成過大的電壓降 (即  $V = L di/dt$ )。



圖 5-1 本地電壓檢知連接圖

### 5-2. 遠地電壓檢知連接法

圖 5-2 為典型的遠地電壓檢知連接方式,即待測電源供應器的輸出端除了直接連接到高功率電子負載的 DC 負載輸入端外,尚連接到高功率電子負載的 Vsense 輸入端,此時高功率電子負載上的 5 位數位電壓錶則讀取 Vsense 輸入端連接到電源供應器輸出端上的電壓。遠地電壓檢知係應用於 CR 及 CV 模式時補償連接負載導線上的電壓降或電壓錶需精確量取待測電源的輸出端或特定點上的電壓讀值。

請注意於連接時 Vsense 的正端需連接到與 DC 負載輸入正端的連接線上,而 Vsense 的負端需連接到與 DC 負載輸入負端的連接線上。

於高功率電子負載連接待測電源供應器時,連接的引線需愈短愈好,線徑應愈粗愈好,以減少導線上的電壓降,同時連接導線最好能夠對絞,以降少電感量,以免負載電流急速增加時,造成過大的電壓降 (即  $V = L di/dt$ )。

範例:3354G、3355G 和 3356G 的  $V_{max}$  為 150Vdc,因此最大 Vsense 也是 150Vdc。

範例:3364G、3365G 和 3366G 的  $V_{max}$  為 600Vdc,因此最大 Vsense 也是 600Vdc。

範例:3374G、3375G 和 3376G 的  $V_{max}$  為 1200Vdc,因此最大 Vsense 也是 1200Vdc。

。



圖 5-2 遠地電壓檢知連接圖

### 5-3. 固定電流模式 (C.C. mode) 的應用

當測試電源供應器的負載調整率 (Load regulation, cross regulation) 輸出電壓調整或動態模擬負載時,使用固定電流模式最適用,又用來測試蓄電池的放電特性及壽命週期試驗時,固定電流模式亦是最為方便的,因為高功率電子負載於固定電流操作模式下時,其負載電流是依設定值而定,而不會隨著待測物的電壓而改變,故測試時之條件不因待測物的輸出電壓而變化。

5.3.1. 於靜態模式 (Static mode) 時,如圖 5-3 的左半邊所示,其主要應用為:

- 5.3.1.1. 電壓源的測試。
- 5.3.1.2. 電源供應器的負載調整率測試。
- 5.3.1.3. 蓄電池放電測試。

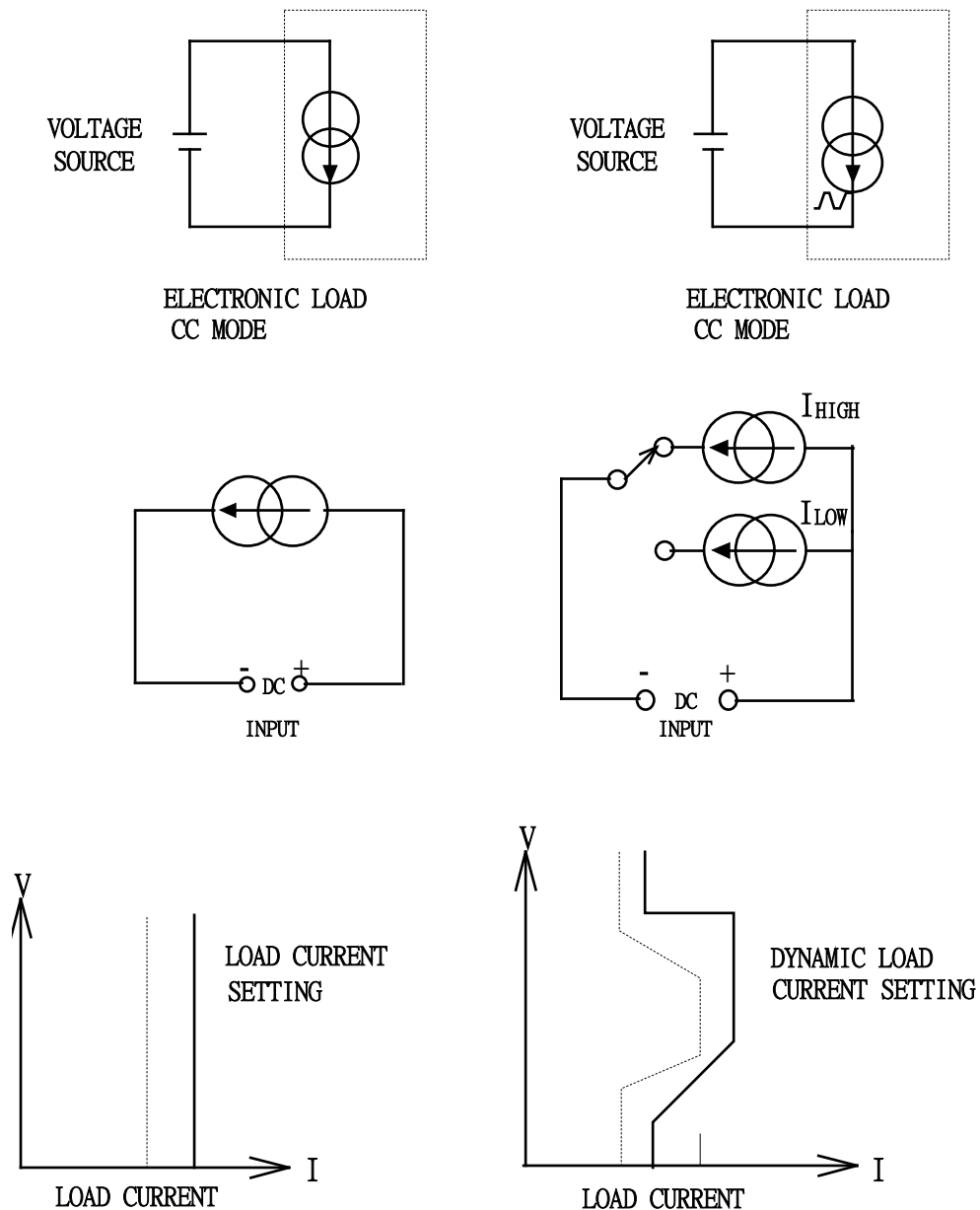


圖 5-3 固定電流操作模式之應用

5.3.2. 於動態負載模式 (Dynamic mode) 時,如圖 5-3 的右半邊所示,其主要應用為:

5.3.2.1. 3350G 系列 高功率電子負載的內含負載脈波電流產生器 (Pulse Generator) 如圖 5-4 所示時之應用為:

5.3.2.1.1. 電源供應器的暫態響應測試。

5.3.2.1.2. 電源供應器的回復時間 (recovery time)測試。

5.3.2.1.3. 脈波型負載之模擬。

5.3.2.1.4. 功率元件之測試。

說明:最快與最慢的負載電流上升或下降斜率係負載電流由 10% 變化到 90% 或由 90% 變化到10% 的時間,即

$$\text{Rise Slew rate} = | I_{\text{low}} - I_{\text{high}} | / T_a \text{ (A/ms)}$$

$$\text{Fall Slew rate} = | I_{\text{high}} - I_{\text{low}} | / T_b \text{ (A/ms)}$$

$$\text{Rise Time} = T_a = | I_{\text{low}} - I_{\text{high}} | / \text{Rise slew rate}$$

$$\text{Fall time} = T_b = ( I_{\text{high}} - I_{\text{low}} ) / \text{Fall slew rate}$$

其中在 3350G 系列 高功率電子負載上 Rise 與 Fall Slew rate 可以分別來設定,另外 IHigh 與 Ilow 亦可分別設定,而動態頻率及工作週期則由 THigh 及 TLow 分別來設定之。

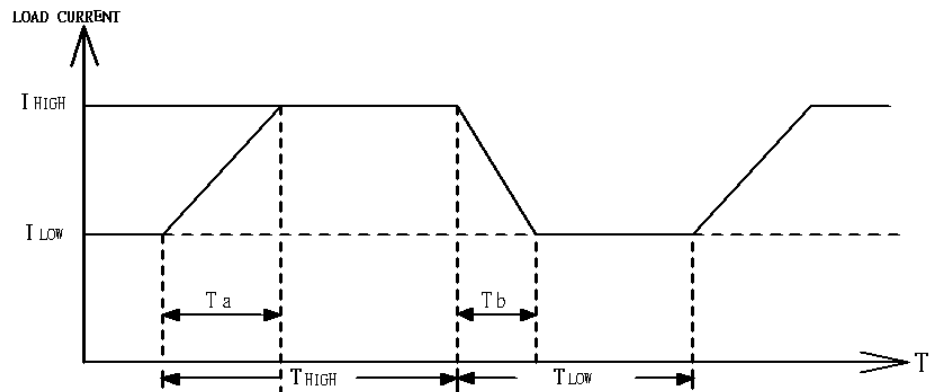


圖 5-4 動態負載電流

5.3.2.2. 類比信號設定輸入:(如圖 3-9 所示)

當欲模擬之負載電流波形無法由上述的負載電流脈波產生器模擬時,則需由位於 3350G 系列上後面板的 ANALOG INPUT 端子來輸入欲模擬之負載電流波形訊號,此時負載電流之波形便隨類比信號之波形而變化。其主要應用為:

5.3.2.2.1. 模擬實際負載波形。

5.3.2.2.2. 蓄電池放電測試。

5.3.2.2.3. 特殊負載電流模擬用。

## 5-4. 固定電阻模式 (C.R. mode) 的應用

主要應用為:(如圖 5-5 所示)

- 5.4.1. 電壓源或電流源測試。
- 5.4.2. 功率電阻之模擬。
- 5.4.3. 電源供應器之啟動測試。

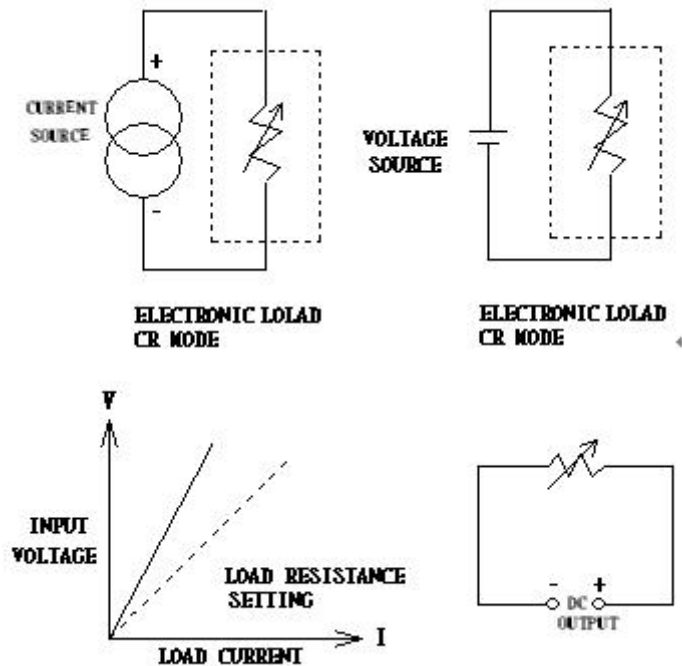


圖 5-5 固定電阻操作模式之應用

一般電源供應器於其輸入電源開啟測試時,通常將負載設定為固定電阻模式,使得負載之電流波形隨電源供應器之電壓波形相同之斜率上升,實際上電源供應器之實際負載即數位積體電路之特性亦類似此一狀況,當尚未達到其工作之電源電壓時,其特性類似一電阻負載。此時若使用 C.C. mode 來測試電源供應器其輸入電源開始測試時則有下列之不同及其影響：

1. C.C. mode 較 C.R. mode 更嚴苛許多,因 C.C. mode 時,當電源供應器之輸出在 1V、2V 或 5V 時,其負載電流均相同 (例如 10A)。  
而在 C.R. mode 時, 電源供應器之輸出在 1V、2V 或 5V 時,其負載電流卻不相同 (例如負載電阻為 0.5 Ohm),即 1V 時  $I_L = 2A$ , 2V 時  $I_L = 4A$ , 5V 時  $I_L = 10A$ ,故電源供應器之輸入電源開始測試,若在 C.C. mode 可以通過則在 C.R. mode 亦可通過。
2. 通常上述不同負載模式下,可能有些電源供應器無法在 C.C. mode 下開機,其原因可能是設計時之輸出容量,過載保護或其他因素形成,故在此狀況下可使用 C.R. mode 來測試電源供應器之開機程序。



## 5-5. 固定電壓模式 (C.V. mode) 的應用

主要應用如下:

### 5.5.1. 電流源之測試

測試電流源之負載調整率,亦即在不同負載電壓下的電流源輸出變化率,此時高功率電子負載需使用固定電壓模式以模擬不同之負載電壓狀況。

5.5.2. 電池充電器之測試目前 Notebook 電腦均設計成為可攜帶式,故內裝有蓄電池,又當電池能量耗盡後為求再度工作,則必須充電,故通常內含一可充電蓄電池,因此 Notebook 電腦內的電源供應器便包含了電池充電器之電路設計。基本上電池充電器為一電流源對蓄電池進行充電,此時3350G 系列的高功率電子負載 C.V. mode 可模擬蓄電池之電壓狀況如 3.3V 或 3V 或 2.5V 等以便測試蓄電池之端電壓不同時,充電電流之工作情形。

### 5.5.3. 電源供應器之限流特性測試

一般電源供應器內含過電流,過載等保護特性,其限流特性有 Foldback 方式 (一般使用),或固定電流方式(如實驗室用電源供應器),或其他方式等。

一般高功率電子負載若僅使用 C.C. mode 或 C.R. mode 時無法確實測試出 Foldback 之電流電壓曲線,固定電流限流曲線亦難以用 C.C. 或 C.R. mode 測試出。

但只要使用 3350G 系列高功率電子負載上的 C.V. mode,以高功率電子負載來逐一模擬各個不同負載電壓,以量取每個不同負載電壓下之負載電流,然後繪成曲線如圖 5-6 右下方圖所示便可確知電源供應器的限流特性曲線。

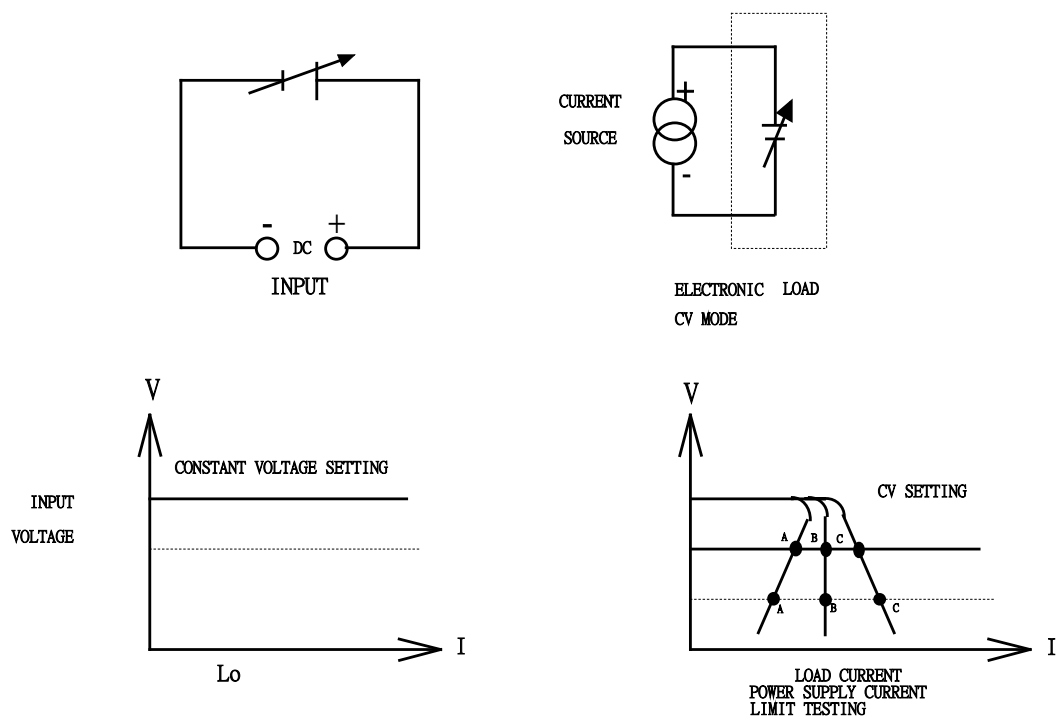


圖 5-6 固定電壓操作模式之應用

## 5-6. 固定功率模式 (C.P. mode) 的應用

主要應用為電池容量壽命測試目前市面上手提型的電子設備都必須使用一次或二次電池,而電池使用時,其輸出電壓會隨使用的時間及功率而逐漸下降,如(圖 5-7a 所示),其輸出電流則隨時間上升(如圖 5-7b 所示),以維持輸出的功率容量於一定的水準(如圖 5-7c 所示)。而在輸出功率維持一定水準下,能維持多長的時間,即為電池所能儲存電能量的重要指標之一。

用 3350G 系列的功率模式,只需設定功率大小,電子負載便依據電池電源的電壓產生在設定功率下的負載電流,並隨時依電池電壓的變化自動調整負載電流的大小,使電池放電的功率始終維持設定值。

(如圖 5-7d 所示),如此配合時間記錄便可驗證電池的儲存能量或容量壽命。

另在定功率模式下,亦可模擬電池實際使用時負載變動的情形,選擇動態模式之動態定功率負載便可進行實際使用功率變動環境下之電池容量壽命測試(如圖 5-7e 所示)。

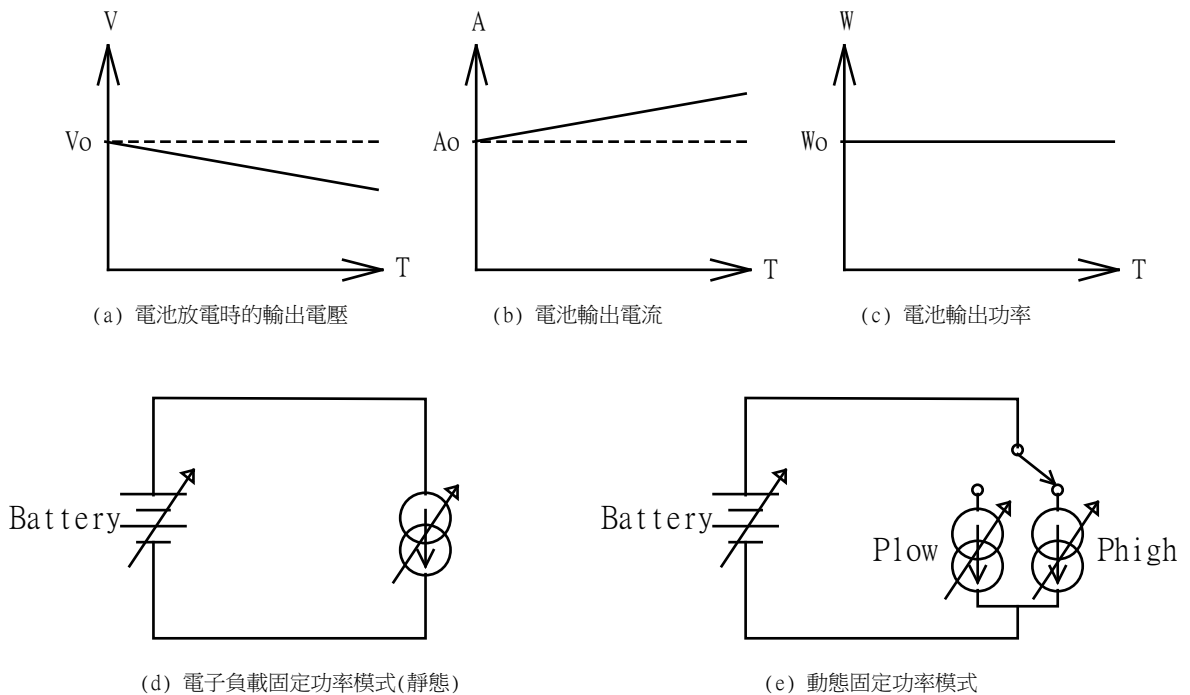


圖 5-7 固定功率操作模式之應用

## 5-7. CC+CV操作模式的應用

操作在CC+CV模式中,3350G 系列同時作為一個固定電流和固定電壓負載如圖5-8。當操作在固定電流負載時,3350G系列對電壓源(VM)吃載固定電流(I)及保持固定電壓。當操作在固定電壓負載於 VM 大於 V 時,輸入電流變化使其輸入電壓V被保持固定。當VM電壓小於等於CV設定電壓時,電流將無法吃載。

操作方式:

- 待測物接至 LOAD INPUT 端。
- 電子負載先切至 CC MODE。
- 按 Limit KEY ,DISPLAY 會出現” Add.CV, 此時設定 CV 數值。
- 按START KEY開始測試,按STOP KEY 停止測試。

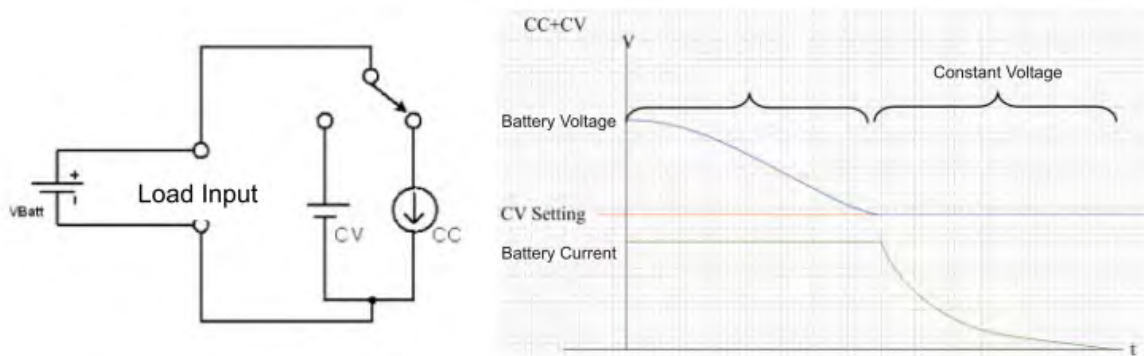


圖 5-8 CC+CV操作模式之應用

Remote 遠端控制 CC+CV

例如:

REMOTE	(設定遠端控制)
MODE CC	(設定 CC 模式)
CC:HIGH 20	(設定吃載電流為 20A)
LIM:ADDCV:VOLT 50	(設定固定電壓為 50V)
LIM:ADDCV ON	(開始測試 CC+CV 模式 )
MEAS:CURR ?	(讀取當前電子負載的電流數值)
MEAS:VOLT ?	(讀取當前電子負載的電壓數值)
LIM:ADDCV OFF	(停止測試 CC+CV 模式 )

## 5-8. CP+CV操作模式的應用

操作在CP+CV模式中,3350G 系列同時作為一個固定功率和固定電壓負載如圖5-9。當操作在固定功率負載時,3350G 系列提供指定的功率 (P) 獨立於恆定電壓源 (VM) 的輸出電壓。當操作在固定電壓負載於VM大於V時,即使當輸入功率變化,輸入電壓V將被保持固定。當VM小於或等於CV設定電壓時,電流將無法吃載。

操作方式:

- 待測物接至 LOAD INPUT 端
- 電子負載先切至 CP MODE
- 按 Limit KEY ,DISPLAY 會出現”Add.CV, 此時設定 CV 數值
- 按START KEY開始測試,按STOP KEY 停止測試。

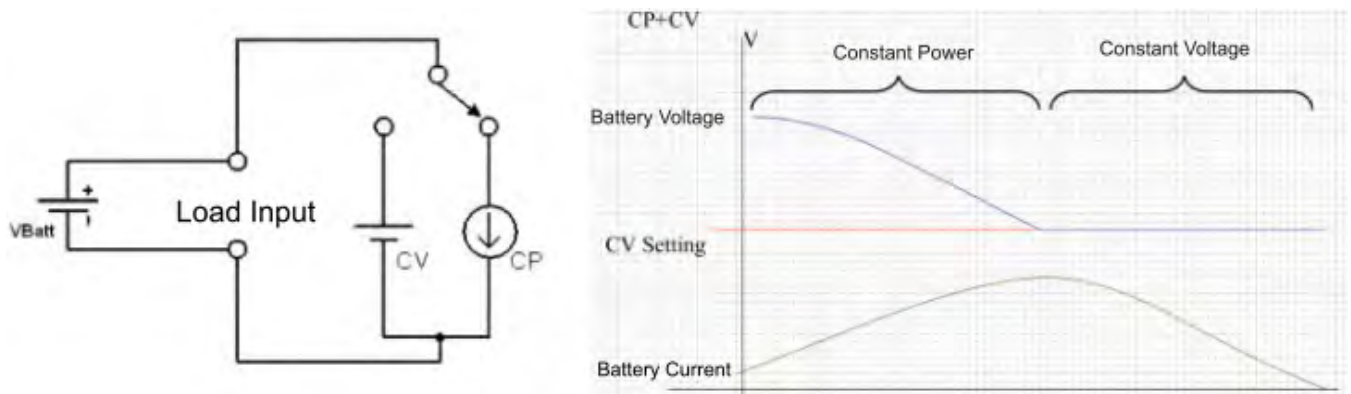


圖 5-9 CP+CV操作模式之應用

Remote 遠端控制 CP+CV

例如:

REMOTE	(設定遠端控制)
MODE CP	(設定CP模式)
CP:HIGH 100	(設定固定功率為100W)
LIM:ADDCV:VOLT 50	(設定固定電壓為 50V)
LIM:ADDCV ON	(開始測試CP+CV 模式)
MEAS:POW?	(讀取當前電子負載的功率數值)
MEAS: VOLT?	(讀取當前電子負載的電壓數值)
LIM:ADDCV OFF	(停止測試 CP+CV 模式)

## 5-9. 固定電流源操作

3350G 系列高功率電子負載若與一固定電壓源串聯使用時可當作一固定電流源使用,可用來對電池充電或其他用途,如圖 5-10 所示。



圖 5-10 固定電流源之連接圖

## 5-10. 最低工作電壓為零伏特之連接方式

3354G,3355G,3356G 高功率電子負載之最低滿載工作電壓為約 0.7V,3364G,3365G,3366G 高功率電子負載之最低滿載工作電壓為約10V,3374G,3375G,3376G 高功率電子負載之最低滿載工作電壓為約15V,當欲測試低於此電壓之設備或元件時(如電池),則可串聯一電源供應器以補償最低工作電壓,如圖 5-11所示,將電源供應器之輸出調到該系列最低工作電壓或更高,高功率電子負載便工作於正常工作區域內,可在工作區域內滿載負載電流操作,亦即對待測物而言,其輸出電壓到零伏特亦可使高功率電子負載正常測試操作。



圖 5-11 高功率電子負載最低工作電壓為 0V 時的連接圖

## 5-11. 並聯測試

當待測之電源供應器功率或電流規格超過電子負載的功率或電流規格時,可以將 2 組或更多組的電子負載輸入連接處並聯以增加負載功率或負載電流,此時負載電流為所有電子負載之負載電流之總和。負載功率亦為所有之負載功率總和。

- 注意: 1. 電子負載僅在固定電流模式下可進行並聯操作。  
2. 電子負載絕對不可以串聯操作使用。

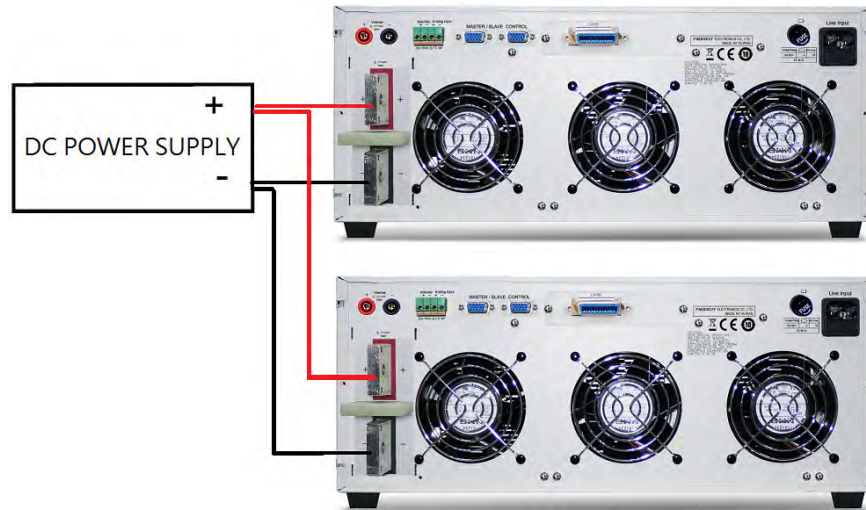


圖 5-12 電子負載多組並聯之連接圖

## 5-12. 電源供應器 OCP 測試

### 5.12.1. 電源供應器過電流保護 (OCP) 測試方法:

電源供應 OCP 測試,當 OCP 測試時檔位固定在 RANG2。3350G 系列之 OCP 保護最大電流為各機種規格之最大電流值,例:3356G 為例 600A。

### 5.12.2. 電源供應器 OCP 測試範例

例如

5.12.2.1. 首先,請按 LIMIT 鍵功能去設定 I\_Hi & I\_Lo。

5.12.2.2. 設定 OCP 測試,再按OCP鍵進行下一步驟。



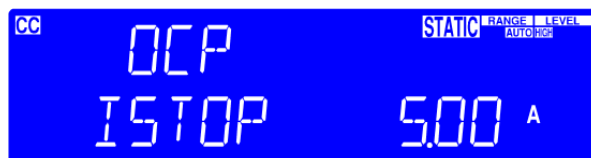
5.12.2.3. 設定開始電流輸出0A,再按OCP鍵進行下一步驟。



5.12.2.4. 設定吃載間隔電流為 0.05A,再按OCP鍵進行下一步驟。



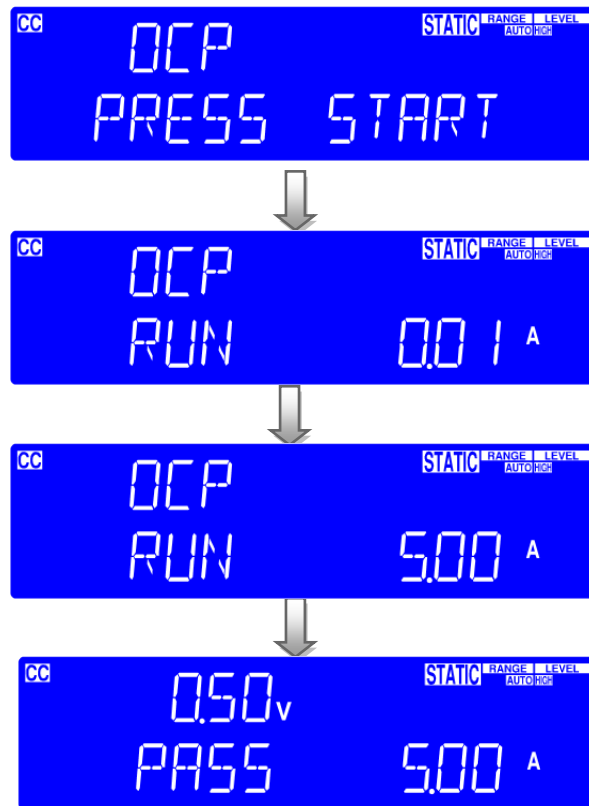
5.12.2.5. 設定停止吃載電流為 5A,再按OCP鍵進行下一步驟。



5.12.2.6. 設定 OCP 吃載臨界電壓6.000V,再按OCP鍵2次進行下一步驟。



5.12.2.7. 按START/STOP 測試鍵。



5.12.2.8. 未達到臨界電壓則顯示FAIL。



### 5.12.3. Remote 遠端控制 OCP

例如:

REMOTE	(設定 遠端控制)
TCONFIG OCP	(設定 OCP 測試)
OCP:START 3	(設定開始吃載電流為 3A)
OCP:STEP 1	(設定吃載間隔電流為 1A)
OCP:STOP 5	(設定停止吃載電流為 5A)
VTH 0.6	(設定 OCP 吃載臨界電壓 0.6V)
IL 0	(設定電流下限為 0A)
IH 5	(設定電流上限為 5A)
NGENABLE ON	(設定啟動比較上下限電流值)
START	(開始測試 OCP)
TESTING?	(詢問是否測試完畢 1:正在測試,0:測試完畢)
NG?	(詢問 PASS/FAIL,0:PASS,1:FAIL)
OCP?	(詢問 OCP 電流數值)
STOP	(停止測試)



## 5-13. 電源供應器 OPP 測試

5.13.1. 電源供應器過電流保護 (OPP) 測試方法：

電源供應 OPP 測試,當 OPP 測試時檔位固定在 RANG2。3350G 系列之 OPP 保護最大功率各機種規格之最大功率值,例：3356G 為 6KW。

5.13.2. 電源供應器 OPP 測試範例

例如:

5.13.2.1. 首先,請按LIMIT鍵功能去設定W\_Hi和W\_Lo。

5.13.2.2. 設定OPP 測試,再按OPP鍵進行下一步驟。



5.13.2.3. 設定開始吃載瓦特0W,再按OPP鍵進行下一步驟。



5.13.2.4. 按上鍵設定吃載間隔瓦特0.5W,再按OPP鍵進行下一步驟。



5.13.2.5. 按上鍵設定停止吃載瓦特100W,再按OPP鍵進行下一步驟。



5.13.2.6. 設定OPP吃載臨界電壓6.000V,再按OPP鍵2次進行下一步驟。



## 5.13.2.7. 按START/STOP 測試按鍵。



## 5.13.2.8. 未達到臨界電壓則顯示FAIL。



## 5.13.3. Remote 遠端控制 OPP

例如:

REMOTE	(設定 遠端控制)
TCONFIG OPP	(設定 OPP 測試)
OPP:START 3	(設定開始吃載瓦特為 3W)
OPP:STEP 1	(設定吃載間隔瓦特為 1W)
OPP:STOP 5	(設定停止吃載瓦特為 5W)
VTH 0.6	(設定OPP吃載臨界電壓 0.6V)
WL 0	(設定瓦特下限為 0W)
WH 5	(設定瓦特上限為 5W)
NGENABLE ON	(設定啟動比較上下限瓦特值)
START	(開始測試 OPP)
TESTING?	(詢問是否測試完畢1:正在測試,0:測試完畢)
NG?	(詢問 PASS/FAIL,0:PASS,1:FAIL)
OPP?	(詢問 OPP 瓦特數值)
STOP	(停止測試)

## 5-14. 電源供應器短路測試

### 5.14.1. 短路阻抗測試方法:

3350G 系列最大短路電流為各機種規格之最大電流值。

例：3356G 最大短路電流為 600A。

### 5.14.2. 電源供應器SHORT 測試範例

5.14.2.1. 設定 SHORT 測試,再按 Short 鍵進行下一步驟。



5.14.2.2. 按上鍵設定短路時間為 10000ms,再按 Short 鍵進行下一步驟。



5.14.2.3. 按下鍵設定 V-Hi 電壓為1V,再按 Short 鍵進行下一步驟。



5.14.2.4. 按下鍵設定 V-Lo 電壓為 0V,再按 Short 鍵 2 次進行下一步驟。



5.14.2.5. 按START/STOP 測試按鍵。



5.14.2.6. Short測試完成。



5.14.2.7. SHORT 啟動點未符合 V<sub>Hi</sub> 和 V<sub>Lo</sub>則顯示FAIL。



5.14.3. Remote 遠端控制 SHORT

例如:

REMOTE	(設定 遠端控制)
TCONFIG SHORT	(設定 SHORT 測試)
STIME 1	(設定短路時間為 1ms)
NGENABLE ON	(設定啟動比較上下限瓦特值)
START	(開始測試 SHORT)
TESTING?	(詢問是否測試完畢1:正在測試,0:測試完畢)
STOP	(停止測試)

## 5-15. 電池放電測試

3350G 系列電池放電測試 (BATTERY DISCHARGE TEST),總共有 4 種模式:

5.15.1. Disch CC / Disch CP 量測放電容量,如圖 5-13,使用者可操作於 CC 或 CP 模式,先設定 UVP (under voltage protect) ,測試時 LOAD ON,當電池電壓小於 UVP 時 LOAD OFF 並顯示總放電容量 AH。

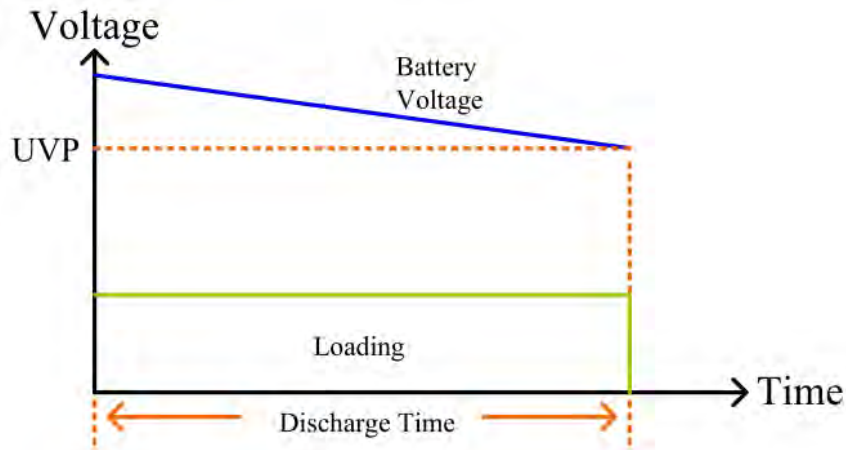


圖 5-13 電池放電測試

5.15.2. CC+CV :操作模式請參考 5-7 章

5.15.3. CP+CV:操作模式請參考 5-8 章

5.15.4. 操作方法: Disch CC / Disch CP 可手動及 REMOTE 操作,手動操作說明:

5.15.4.1. Disch CC / Disch CP 先設定 CC / CP 吃載值,再按 Setting 鍵到 VOLT.V 設定停止放電電壓,再按 Setting 鍵到 TIME.S 設定停止放電時間,再按 Setting 鍵到 CAP.AH 設定停止放電容量(使用在 Disch CC),再按 Setting 鍵到 CAP.WH 設定停止放電容量(使用在 Disch CP)。

5.15.5.REMOTE 操作命令說明:

5.15.5.1. Disch CC / Disch CP : 設定 BATT: CURR 或 BATT: POWER,設定 BATT: UVP,設定停止放電時間 BATT: TIME,設定停止放電容量 BATT: AH 或 BATT: WH,下 "BATT:TEST ON" 命令開始測試,當電池電壓小於 UVP 值時 LOAD OFF,代表測試結束

5.15.5.2. 範例:

當 Disch CC 時	當 Disch CP 時
BATT: CURR 2.34	BATT: POWER 2.34
BATT: UVP 12.0	BATT: UVP 12.0
BATT: TIME 6000	BATT: TIME 6000
BATT: AH 999	BATT: WH 999
BATT: TEST ON	BATT: TEST ON

## 5-16. 電源供應器的異常測試

包括 AC/DC、DC/DC 電源供應器、Adapter / Charger 充電器等產品，除了需供應給電子電機產品穩定的電源外，亦需要對異常狀況能夠有保護措施，才能確保安全，不會出現過高電流導致過熱高溫，甚至引起火災等危險。

Short（短路）、Over Current（過電流）、Over Power（過功率）都是屬於異常狀況，這些異常狀況通常是正常額定規格的 125%~150%，甚至是 200%，因此在驗證測試這些異常狀況時，就必須選用能夠滿足最大電流值與最大功率值得電子負載才能執行測試。

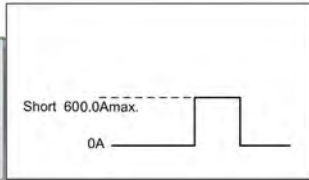


規 格						
MODEL	3354G		3355G		3356G	
Power <sup>†1</sup>	0-4000W	0-6000W max. <sup>†1</sup>	0-5000W	0-7500W max. <sup>†1</sup>	0-6000W	0-9000W max. <sup>†1</sup>
Current	0-400A	0-600A max. <sup>†1</sup>	0-500A	0-750A max. <sup>†1</sup>	0-600A	0-900A max. <sup>†1</sup>
Voltage	0-150V		0-150V		0-150V	
Min. Operating Voltage	0.7V @ 400A		0.7V @ 500A		0.7V @ 600A	
Turbo mode <sup>†5</sup>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Short/OCP/OPP Test Function						
Maximum Current	400A	600A	500A	750A	600A	900A
Meas. Accuracy	± 1.0% of ( Reading + Range )					
Short time	100-10000mS Continus	100-2000mS	100-10000mS Continus	100-2000mS	100-10000mS Continus	100-2000mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OCP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OPP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA

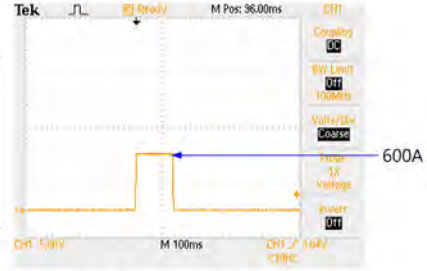
規 格						
MODEL	3364G		3365G		3366G	
Power <sup>†1</sup>	0-4000W	0-6000W max. <sup>†1</sup>	0-5000W	0-7500W max. <sup>†1</sup>	0-6000W	0-9000W max. <sup>†1</sup>
Current	0-280A	0-420A max. <sup>†1</sup>	0-350A	0-525A max. <sup>†1</sup>	0-420A	0-630A max. <sup>†1</sup>
Voltage	0-600V		0-600V		0-600V	
Min. Operating Voltage	10V @ 280A		10V @ 350A		10V @ 420A	
Turbo mode <sup>†5</sup>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Short/OCP/OPP Test Function						
Maximum Current	280A	420A	350A	525A	420A	630A
Meas. Accuracy	± 1.0% of ( Reading + Range )					
Short time	100-10000mS Continus	100-2000mS	100-10000mS Continus	100-2000mS	100-10000mS Continus	100-2000mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OCP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OPP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA

規 格						
MODEL	3374G		3375G		3376G	
Power <sup>†1</sup>	0-4000W	0-6000W max. <sup>†1</sup>	0-5000W	0-7500W max. <sup>†1</sup>	0-6000W	0-9000W max. <sup>†1</sup>
Current	0-160A	0-240A max. <sup>†1</sup>	0-200A	0-300A max. <sup>†1</sup>	0-240A	0-360A max. <sup>†1</sup>
Voltage	0-1200V		0-1200V		0-1200V	
Min. Operating Voltage	15V @ 160A		15V @ 200A		15V @ 240A	
Turbo mode <sup>†5</sup>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Short/OCP/OPP Test Function						
Maximum Current	160A	240A	200A	300A	240A	360A
Meas. Accuracy	± 1.0% of ( Reading + Range )					
Short time	100-10000mS Continus	100-2000mS	100-10000mS Continus	100-2000mS	100-10000mS Continus	100-2000mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OCP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA
OPP Time (Tstep)	100mS	20mS	100mS	20mS	100mS	20mS
Meas. Accuracy	NA	NA	NA	NA	NA	NA

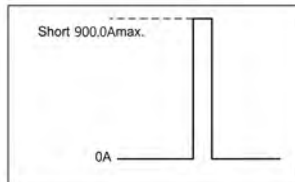




3356G Turbo mode OFF  
Short test setting



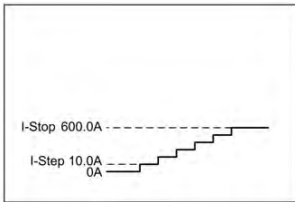
3356G Turbo mode OFF  
Short real test waveform



3356G Turbo mode ON  
Short test setting



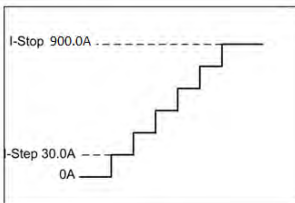
3356G Turbo mode ON  
Short real test waveform



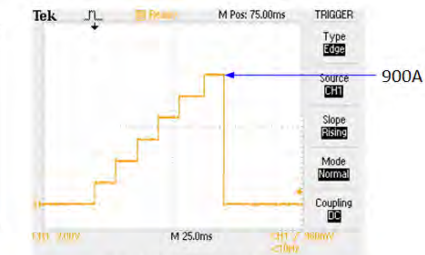
3356G Turbo mode OFF  
Setting OCP Istep 10A, Istop 600A



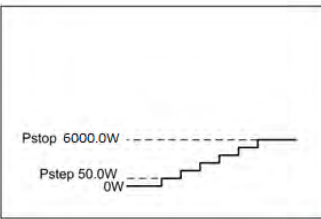
3356G Turbo mode OFF  
OCP Istep 10A, Istop 600A real test waveform



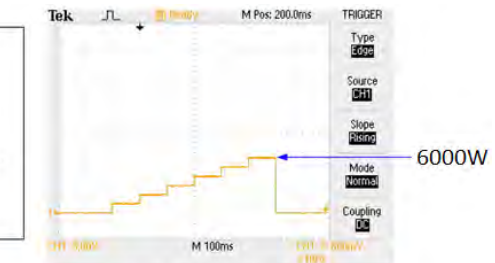
3356G Turbo mode ON  
Setting OCP Istep 30A, Istop 900.0A



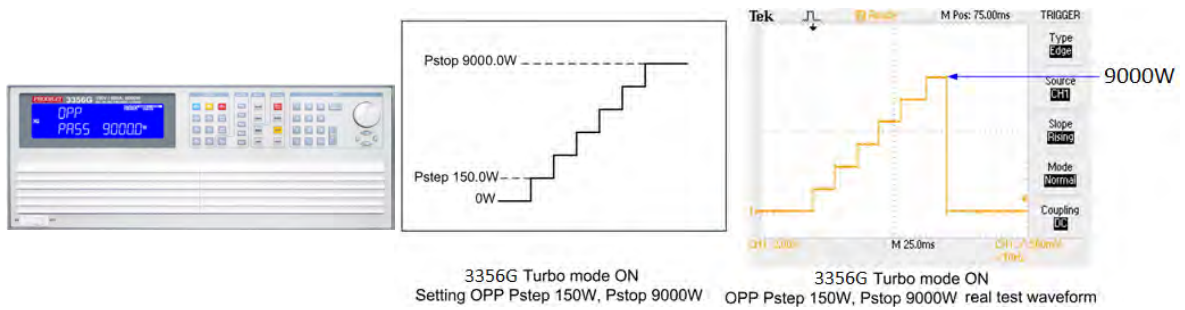
3356G Turbo mode ON  
OCP Istep 30A, Istop 900.0A real test waveform



3356G Turbo mode OFF  
Setting OPP Pstep 50W, Pstop 6000.0W



3356G Turbo mode OFF  
OPP Pstep 50W, Pstop 6000.0W real test waveform



由於這些異常狀況，電源產品必須快速反應相對應的保護機能，因此異常狀況出現時間都相當短暫，對於這些異常狀況的測試，博計的**3350G**系列電子負載，就能夠在新增加的**Turbo mode**下在短時間（2秒內）提高電子負載的電流與功率，以**3356G 150V / 600A / 6000W**為例，在新增**Turbo mode**下，能夠2秒內提高為**900A**及**9000W**的電子負載，讓電源產品於驗證測試異常狀況時，**3350G**系列電子負載具有更大的測試驗證能力，除此之外，**3350G**系列內建的量測電路還能夠量測出短路異常狀況的保護實際電流值與保護反應時間。



## 5-17. BMS 保護裝置

目前鋰電池已經廣泛應用於各種電子產品及電動車等裝置,為了保護鋰電池不會造成起火燃燒、爆炸等危險,因此鋰電池都必須配置 BMS 保護電路,具體的保護條件就是充電時,充電電壓不能超過該鋰電池的最大值,放電時,鋰電池不能短路或超過其額定電流 (OCP 過電流) 以及溫度過高過低保護等。

BMS測試的3350G系列電子負載已成為標準內置測試功能。另外,新的Turbo模式可以讓短路保護電流和過流保護提高到1.5倍,即從原來的規格600A,升級到900A (以3356G為例)。



規 格												
MODEL	3354G				3355G				3356G			
Power <sup>*1</sup>	0~4000W		0~6000W max. <sup>*1</sup>		0~5000W		0~7500W max. <sup>*1</sup>		0~6000W		0~9000W max. <sup>*1</sup>	
Current	0~400A		0~600A max. <sup>*1</sup>		0~500A		0~750A max. <sup>*1</sup>		0~600A		0~900A max. <sup>*1</sup>	
Voltage	0~150V				0~150V				0~150V			
Min. Operating Voltage	0.7V @ 400A				0.7V @ 500A				0.7V @ 600A			
BMS Test Mode <sup>*6</sup>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Short time	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS
OCP Time (Tstep)	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS

規 格												
MODEL	3364G				3365G				3366G			
Power <sup>*1</sup>	0~4000W		0~6000W max. <sup>*1</sup>		0~5000W		0~7500W max. <sup>*1</sup>		0~6000W		0~9000W max. <sup>*1</sup>	
Current	0~280A		0~420A max. <sup>*1</sup>		0~350A		0~525A max. <sup>*1</sup>		0~420A		0~630A max. <sup>*1</sup>	
Voltage	0~600V				0~600V				0~600V			
Min. Operating Voltage	10V @ 280A				10V @ 350A				10V @ 420A			
BMS Test Mode <sup>*6</sup>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Short time	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS
OCP Time (Tstep)	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS

規 格												
MODEL	3374G				3375G				3376G			
Power <sup>*1</sup>	0~4000W		0~6000W max. <sup>*1</sup>		0~5000W		0~7500W max. <sup>*1</sup>		0~6000W		0~9000W max. <sup>*1</sup>	
Current	0~160A		0~240A max. <sup>*1</sup>		0~200A		0~300A max. <sup>*1</sup>		0~240A		0~360A max. <sup>*1</sup>	
Voltage	0~1200V				0~1200V				0~1200V			
Min. Operating Voltage	15V @ 160A				15V @ 200A				15V @ 240A			
BMS Test Mode <sup>*6</sup>	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON
Short time	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS	100ms-10Sec. Continus	0.05-10mS	100-1000ms	0.05-10mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS	NA	±0.005mS
OCP Time (Tstep)	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS	100mS	0.05-10mS 11-1000mS	20mS	0.05-10mS 11-1000mS
Meas. Accuracy	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS	NA	±0.005mS ±0.2mS

在3350G系列BMS測試功能下,對於鋰電池BMS保護電路的短路電流保護及過電流保護提供了快速簡單又精確的測試結果,對於BMS短路電流保護來說,一般來說是高於OCP的1.5倍電流,需要立即( uS等級) 保護動作的功能,用3356G高達900A電流拉載,在高電流拉載到BMS的額定短路電流過程中,可以驗證BMS的短路保護能否正確的動作,除此之外,3350G系列電子負載還可以檢測出BMS短路保護動作時,也就是BMS內部MOSFET開關斷開時的實際動作電流值及動作時間。

對於BMS過電流保護方面,係介於正常工作電流與短路電流保護之間,一般來說是高於OCP電流的125%,需要快速(約數百mS等級)保護動作的功能。

3350G系列BMS過電流(充電時過電流及放電時過電流)保護測試係搭配電子負載拉載,然後確認BMS的過電流保護是否動作,當BMS過電流保護無動作則增加拉載電流(1 Step),再確認BMS的OCP是否動作,持續此一過程直到BMS OCP動作發生,因此BMS OCP測試可用逐步增加拉載電流掃描出來,得到BMS過電流保護的電流點與動作反應時間。

- BMS的短路,過充電流,過放電流保護原理

BMS電路保護原理如下圖,是透過關閉MOSFET(回路電流=0A)來達到保護電池功能。

在BMS內,MOSFET開關是雙向的,在正常狀態下二個開關都是ON的;由於2個MOSFET開關有Rds ON電阻,電流流過會產生壓降,電池BMS就靠此特性用來偵測充電與放電電流之用,下圖所示MOSFET開關狀態是過放電電流狀態,IC第3腳控制MOSFET為ON,此時放電開關為OFF(由IC第1腳控制)。當BMS偵測到短路,過放電流或電池過低電壓時,會將放電開關OFF來保護電池安全。當BMS偵測到過充電流或電池過高電壓時,會將充電開關OFF來保護電池安全。

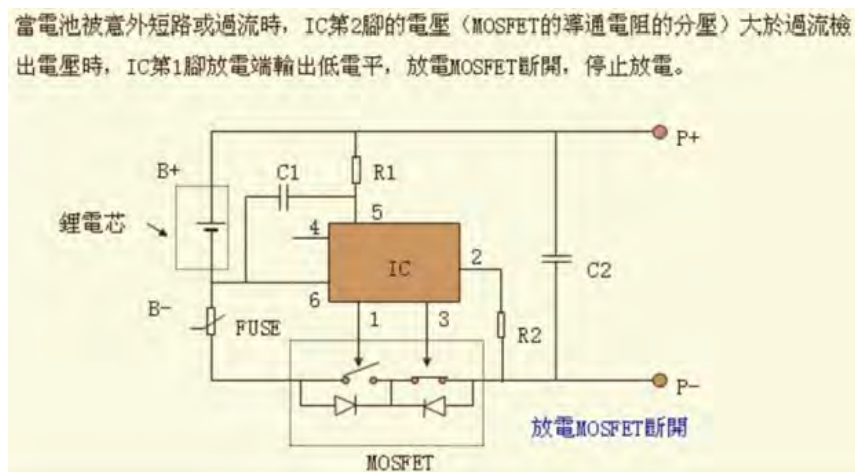


圖2.1 BMS的內部架構

- 短路保護(SHORT)測試方法：電源(PS)& LOAD連接如圖2.1,LOAD測試程序如圖2.3。

在短路保護測試模式下,電子負載會拉載到該機型的最大電流值(例如3356G為600A或者Turbo ON 時的 900A) 同時啟動計時器來計算實際流過BMS的時間 (註:此時間係指超過所設定閾值電流Ith到BMS動作MOSEFT開關OFF,即低於所設定閾值電流Ith之間的時間)。

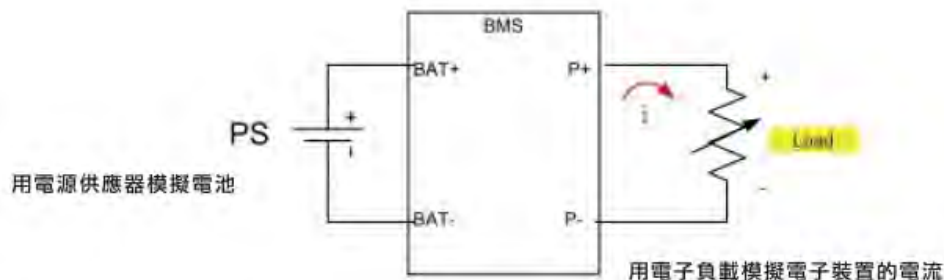


圖2.2

- 過充電流保護(OCCP)測試方法：測試方式分為單脈衝及連續Step 脈衝,單脈衝可用於快速測試時使用適合生產線的大量快速測試之用,連續Step脈衝則可用於掃描實際過電流保護點,適合研發等需要精確的動作點,電源(PS) & LOAD連接及測試程序如圖2.3。
- 單脈衝的過電流保護測試模式下,電子負載會拉載到所設定的電流值,(例如3356G為0~600A之間的電流值或者Turbo ON 時的 900A),此時電子負載會測量實際的最大過電流保護值與過電流的動作反應時間值。
- 連續STEP脈衝的過電流保護測試模式,與單脈衝模式類似,連續STEP脈衝模式除起始的電流設定外,增加了每個STEP的時間,每個STEP增加的電流及最終STEP的電流值。
- 連續STEP脈衝模式下,電子負載所測量的最大過電流保護值與過電流的動作反應時間值是在每個STEP下的測量結果,舉例來說,若設定ISTART 為1.000A OCP TSTEP為500ms,OCP ISTEP為0.1A, OCP ISTOP為5.000A,則測量過程為電子負載先拉載1.000A並測試電池BMS在500ms是否動作,若是則測量出動作電流值與動作反應時間,若電池BMS在1.000A下並未動作,則電子負載就依ISTEP設定拉載增加為1.100A,並測試在500ms是否動作,若是則測量出在1.100A下的動作電壓值與動作時間,若電池BMS在1.100A下並未動作,則依上面方式在增加拉載電流到1.200A,直到在池BMS測試的最終測試電壓值5.000A為止。  
(可參考3310G 系列實際的操作範例)

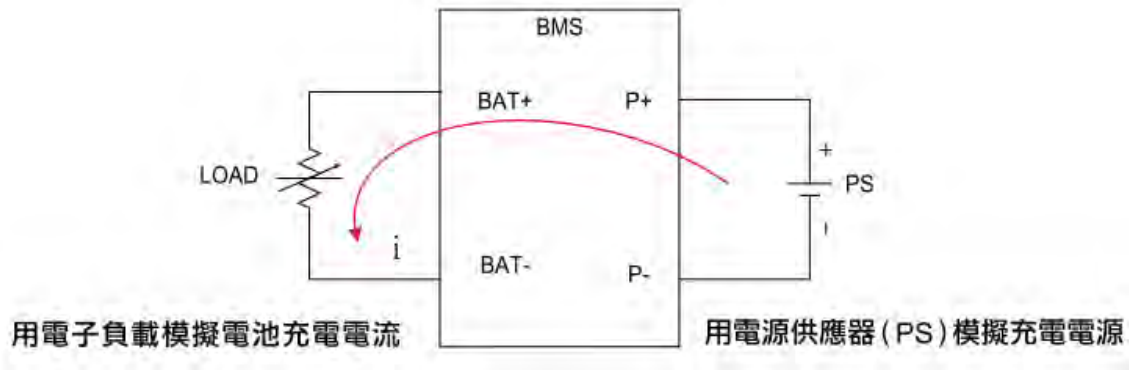
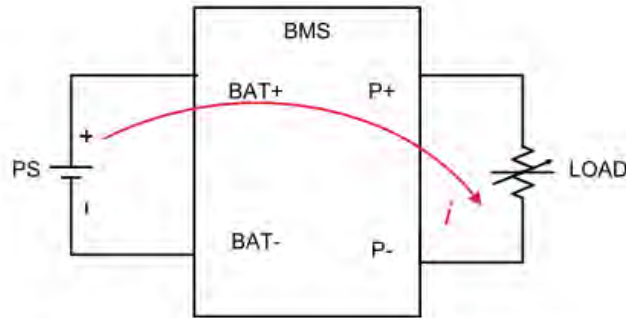


圖2.3 BMS充電時的等效模擬圖



- 過放電流保護(OCDP)測試方法：電源(PS)& LOAD連接及測試程序如圖2.4所示。



用電源供應器 (PS) 模擬電池電源

用電子負載模擬電子裝置的電流

圖2.4 BMS放電時的等效模擬圖

- 單脈衝：快速測試時使用  
OCDP(Over Current Discharge Protection) Test Procedure  
3356G 單脈衝電流的BMS過放電流測試程序與BMS過充電流測試類似，3356G BMS功能可以實際測試過充電流值與保護反應時間。
- 連續Step脈衝：掃描放電時實際過電流保護點時使用OCDP(Over Current Discharge Protection) Test Procedure 3356G 連續脈衝電流的BMS過放電流測試程序與BMS過充電流測試類似，3356G BMS功能可以實際測試過充電流值與反應時間。
- 前面已經將電池BMS的功能及實際動作反應做了詳細的解說，電池BMS確實能夠對電池異常電壓電流溫度等情況立即做出保護斷路措施，避免產生危險的發生，由於電池BMS是安全性措施必須要做到100%全功能測試驗證，安全才能確保，雖然測試驗證電池BMS可用示波器測量出BMS動作時的電流值及動作反應時間，用示波器在研發階段可以詳細測試是無庸置疑，但在大量生產階段，需要快速且完整測試就有產能產量的限制，博計針對這個困難，特別將電池BMS測試整合在電子負載內除了正常3350G系列的功能外再增加電池BMS測試所需的設定測試電流，電流動作值及動作反應計時器都整合在3350G BMS 功能內，讓大量快速測試驗證電池BMS變成精確可靠又快速的好方法。

## 附錄一、3350G 系列 GPIB 程式範例

### C 語言程式範例

```

/* Link this program with appropriate *cib*.obj. */

/* This application program is written in TURBO C 2.0 for the IBM PC-AT compatible. The National
Instruments Cooperation (NIC) Model PC-2A board provides the interface between the PC-AT and a
PRODIGIT MPAL ELECTRONIC LOAD. The appropriate *cib*.obj file is required in each program to
properly link the NIC board to C LANGUAGE. and include the <decl.h.> HEADER FILE to C
LANGUAGE. */

#include <stdio.h>
#include <dos.h>
#include <math.h>
#include "decl.h"      /* NI GPIB CARD HEADER FILE */

main()
{
    char ouster[20],rdbuf[15],spec[10];
    int i,ch,load;
/* Assign unique identifier to the device "dev5" and store in variable load. check for error. ibfind error
= negative value returned. */
    if((load = ibfind("dev5")) < 0)/* Device variable name is load */
    {
        /* GPIB address is 5 */
        printf("\r*** INTERFACE ERROR ! ***\a\n");
        printf("\r\nError routine to notify that ibfind failed.\n");
        printf("\r\nCheck software configuration.\n");
        exit(1);
    }
/* Clear the device */
    if((ibclr(load)) & ERR);
    {
        printf("INTERFACE ERROR ! \a");
        exit(1);
    }
    clrscr();
/* Clear load error register */

    ibwrt(load,outstr,6);
    ibwrt(load,"CLR",3);

    ibwrt( load,"NAME?",5);          /* Get the 3350G1 load specification */
    delay(100);
    strset(rdbuf,'\0');            /* Clear rdbuf string buffer */
    strset(spec,'\0');             /* Clear spec string buffer */
    ibrd(load,spec,20);
    if (spec[3] == '9')
        printf("\n 3350G series specification error !");
/* Set the channel 1, preset off, current sink 1.0 amps and load on commands to the load. */
    ibwrt( load,"chan 1;pres off;curr:low 0.0;curr:high 1.0;load on ",43);

```

```
    ibwrt( load,"meas:curr ?",10);  
    delay(100);  
/* Get the load actually sink current from the load */  
    ibrd( load,rdbuf,20);  
/* go to local. */  
    ibloc(load);
```

**BASICA** 語言程式範例

LOAD DECL.BAS using BASICA MERGE command.

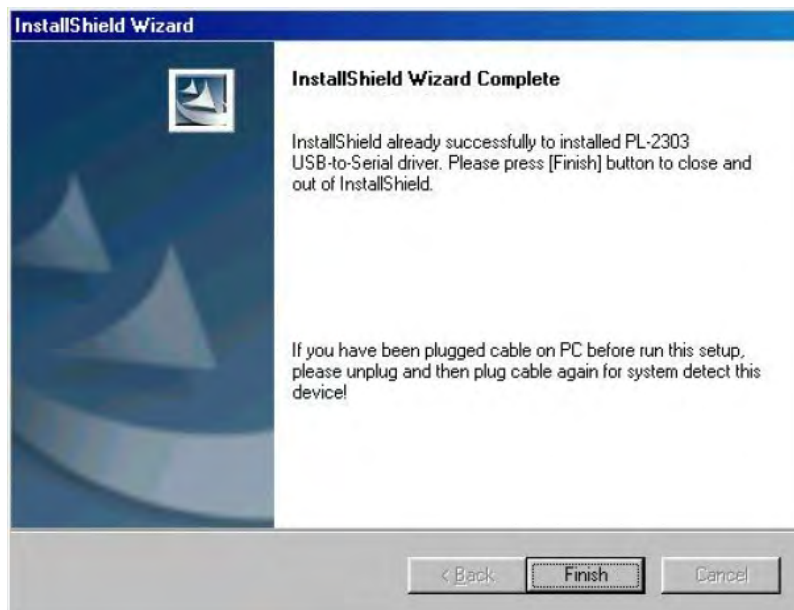
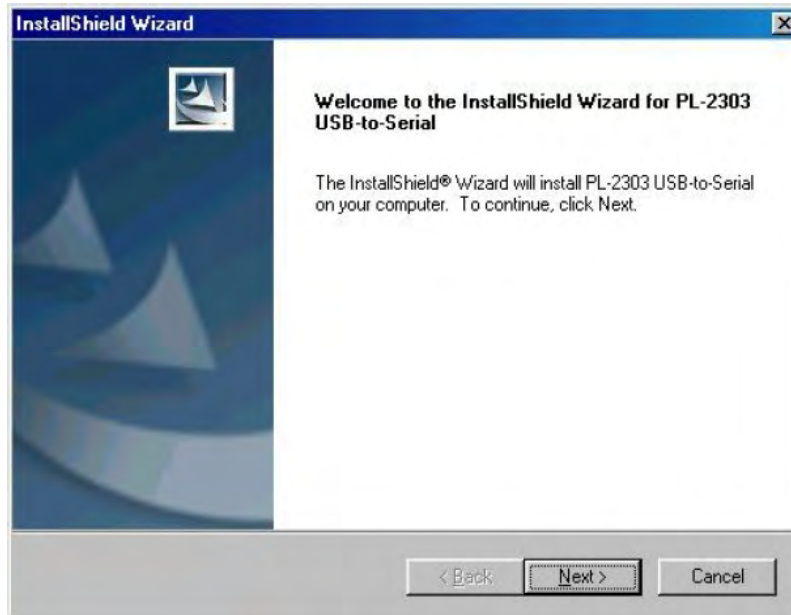
```
100 REM You must merge this code with DECL.BAS
105 REM
110 REM Assign a unique identifier to the device "dev5" and store it in variable load%.
125 REM
130     udname$ = "dev5"
140     CALL ibfind (udname$,load%)
145 REM
150 REM Check for error on ibfind call
155 REM
160     IF load% < 0 THEN GOTO 2000
165 REM
170 REM Clear the device
175 REM
180     CALL ibclr (load%)
185 REM
190 REM Get the 3350G load specification
195 REM
200     wrt$ = "NAME?" : CALL ibwrt(load%,wrt$)
210     rd$ = space$(20) : CALL ibrd(load%,rd$)
215 REM
220 REM Preset off, current sink 1.0 amps and load on commands to the load.
225 REM
230     wrt$ = "pres off;curr:low 0.0;curr:high 1.0;load on"
240     CALL ibwrt(load%,wrt$)
245 REM
250 REM Get the load actually sink current from the load
255 REM
260     wrt$ = "meas:curr?" : CALL ibwrt(load%,wrt$)

270     rd$ = space$(20) : CALL ibrd(load%,rd$)
275 REM
280 REM Go to local
285 REM
290 CALL ibloc(load%)

2000 REM Error routine to notify that ibfind failed.
2010 REM Check software configuration.
2020 PRINT "ibfind error !" : STOP
```

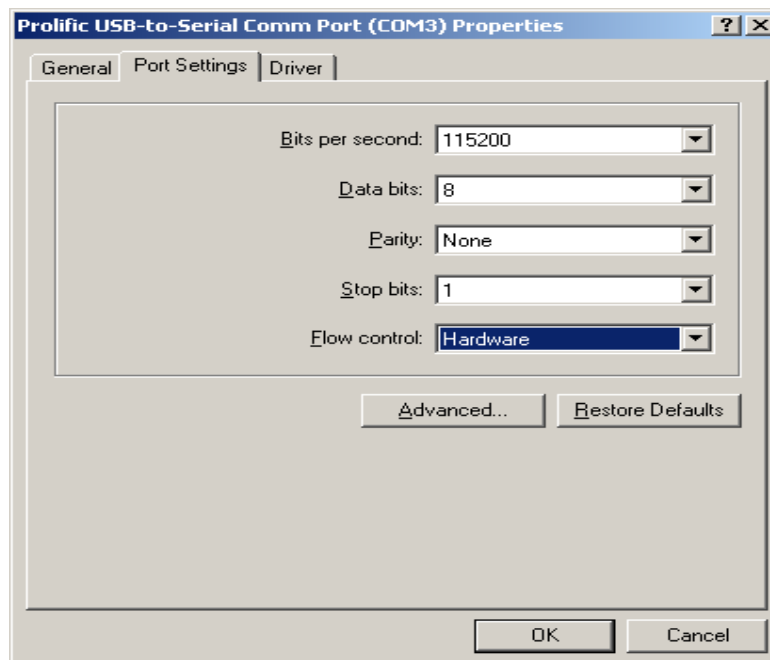
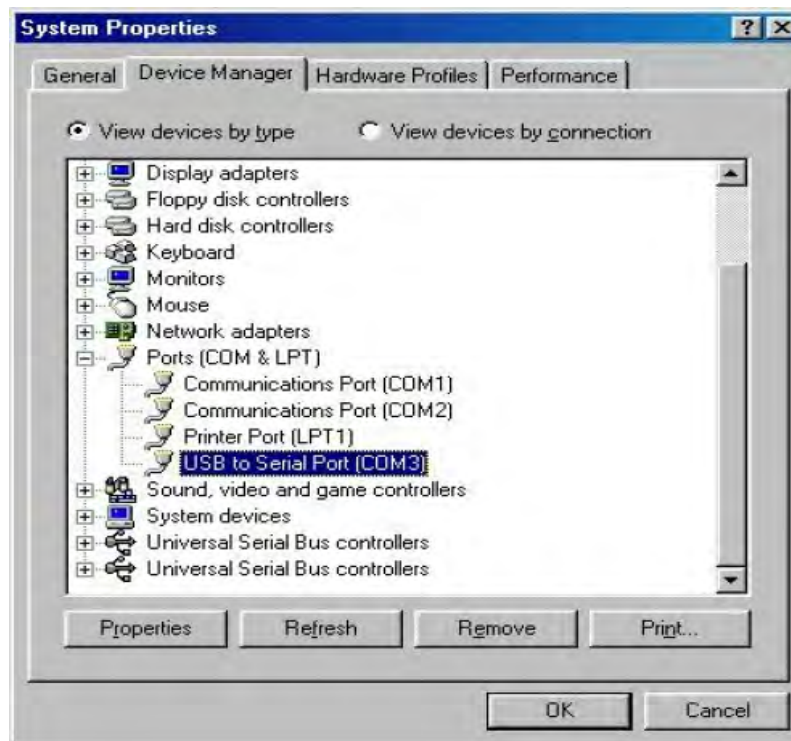
## 附錄二、3350G 系列 USB 使用說明

1. 安裝USB DRIVER,執行光碟上 USB\SETUP\ 目錄下 “PL-2303 Driver Installer.exe”



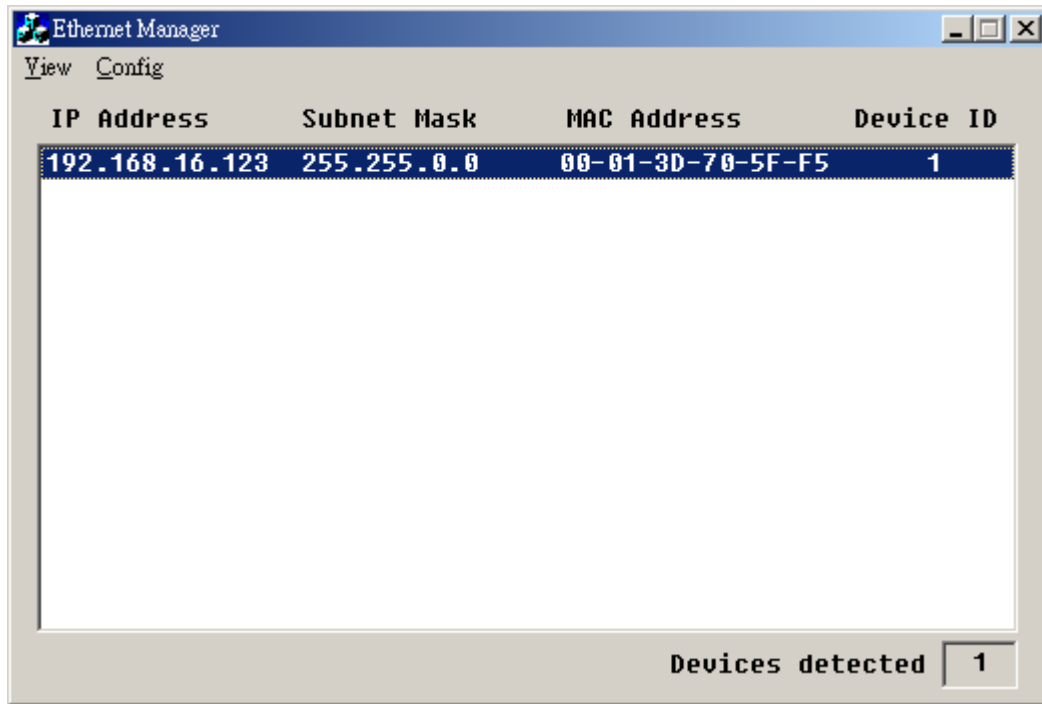


2. 安裝完成後再將 USB 連接 3350G 系列 及 PC,此時 PC 系統便會出現 USB to Serial Port(COM3),將 BAUD-RATE 設為 115200bps,Flow control 設為 Hardware,客戶即可使用 COM3 來控制 3350G 系列。

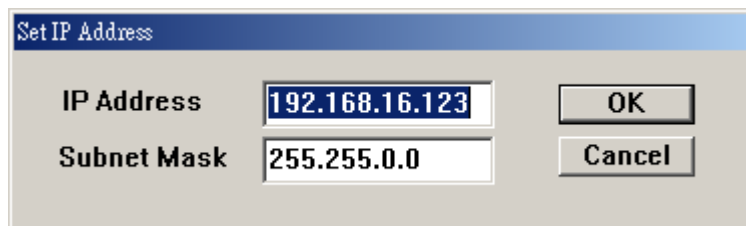


### 附錄三、3350G 系列 LAN使用說明

- 一. 將 3350G 系列接上電源，接上網路線，網路線另一端請接到 HUB 集線器上。
- 二. 請執行光碟上LAN目錄下ETM.EXE，會出現如下畫面：若沒有出現任何裝置，請按下F5進行重新偵測，或檢查第一個步驟是否正常完成。



- 三. 畫面上會顯示出目前所偵測到的裝置，請點選並選按 Config 下的 SetIP Address，會出現如下畫面：



- 四. 請設定一可用的網路 IP Address 及 Subnet Mask. (可詢問網管人員取得正確可用之網路設定值)

五. 請選按的 Setup Device, 會出現如下畫面.

Controller Setup	
IP address	192.168.16.128
Subnet mask	255.255.255.0
Gateway address	0.0.0.0
Network link speed	Auto
DHCP client	Enable
Socket port of HTTP setup	80
Socket port of serial I/O	4001 TCP Server
Socket port of digital I/O	5001 TCP Server
Destination IP address / socket port (TCP client and UDP)	0.0.0.0 0
Connection	Auto
TCP socket inactive timeout (minutes)	0
Serial I/O settings (baud rate, parity, data bits, stop bits)	115200 N 8 1
Interface of serial I/O	RS 232 (RTS/CTS)
Packet mode of serial input	Disable
Device ID	1
Report device ID when connected	Disable
Setup password	
Update	

六. 請輸入相關之設定值：

1. IP Address：網路 IP 位址
2. Subnet Mask：子網路掩罩
3. Gateway Address：閘道位址
4. Network link speed：網路連線速率，預設為 AUTO
5. DHCP client：動態 IP 設定，預設值為 Enable.
6. Socket port of HTTP setup：預設為 80，無需設定
7. Socket port of serial I/O：請設定為 4001,TCP Server
8. Socket port of digital I/O：請設定為 5001,TCP Server
9. Destination IP address / socket port (TCP client and UDP) Connection：無需設定
10. TCP socket inactive timeout(minutes):設定 N 分鐘後網路斷線,設定 0 分鐘永不斷線。
11. Serial I/O settings (baud rate, parity, data, bits, stop bits)：請輸入 115200, N, 8, 1
12. Interface of serial I/O：固定使用 RS232 (RTS/ CTS)
13. Packet mode of serial input：預設值 Disable,無需設定
14. Device ID：預設值 5, 無需設定
15. Report device ID when connected:無需設定
16. Setup password：可設定安裝密碼，建議無需設定

## 附錄四、3350G series Auto. Sequence function provide EDIT, ENTER, EXIT, TEST and STORE 5 keys operation.

### Edit mode

1. Set mode, Range, current level ... Load Setting an, Load ON
2. Press STORE key to store the load setting in memory STATE
3. Repeat 1~2, for the sequence load setting.
4. Press SEQ. key of 3350G series front panel.
5. Press up/down key to select Edit Mode.
6. Press 1~9 number key program number.
7. Press STATE up/down key to select memory state.
8. Press ENTER to next step.
9. Repeat 6~8 to edit Step of sequence
10. Press SAVE to confirm the step
11. LCD shows "rept" to setting repeat count.
12. Press up/down key to set repeat count of sequence loop.
13. Press ENTER to confirm the sequence edit.

### Test mode

14. Press SEQ. key of 3350G series front panel,
15. Press up/down key to select Test Mode.
16. Press 1~9 number to select sequence number
17. Press ENTER to execution the sequence
18. The LCD shows "PASS" or "FAIL" after testing.

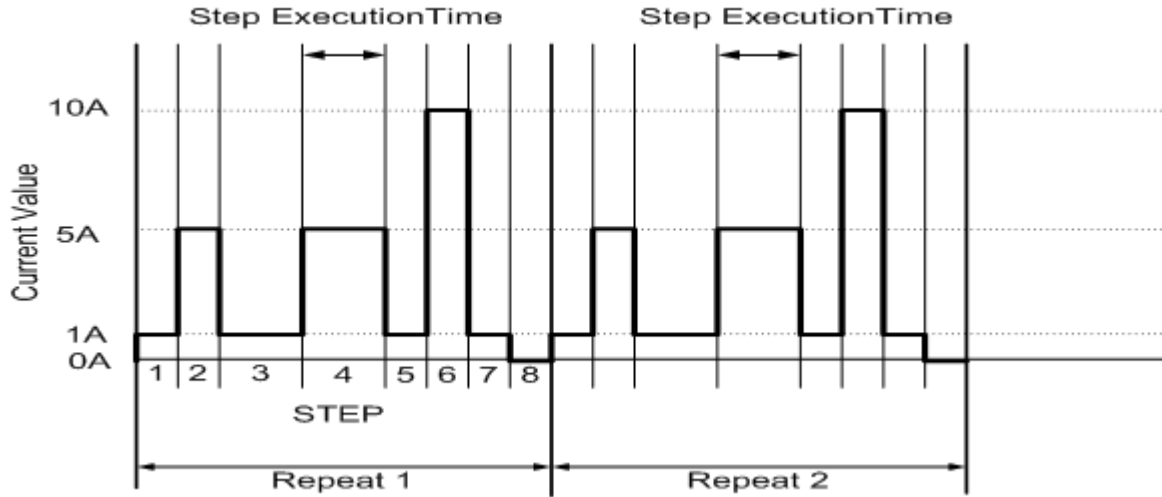
### AUTO SEQUENCE:

AUTO SEQUENCE 設定命令	NOTE	RETURN
FILE {SP} {n}{:  NL}	n=1~9	1~9
STEP {SP} {n} {:  NL}	n=1~16	1~16
TOTSTEP {SP} {n}{:  NL}	Total step n=1~16	1~16
SB {SP} {m,n} {:  NL}	m=1~150 m:STATE ,	
TIME {SP} {NR2} {:  NL}	100~9999(ms)	100~9999(ms)
SAVE {:  NL}	Save "File n" data	
REPEAT {SP} {n} {:  NL}	n=0~9999	0~9999
RUN {SP} {F} {n} {:  NL}	n=1~9	AUTO REPLY "PASS" or "FAIL:XX" (XX=NG STEP)

### Example Sequence

In this example, we will create a program based on following Figure.

The program repeats steps 1 to 8 two times. After repeating the sequence two times, the load is turned off and the sequence ends.



Sequence Number	Step Number	Current Value	Execution Time(T1+T2)
3	1	1A	200mS
3	2	5A	200mS
3	3	1A	400mS
3	4	5A	400mS
3	5	1A	200mS
3	6	10A	200mS
3	7	1A	200mS
3	8	0A	200mS

### Creating the program

1. Setting the Load current level and store to state 1~8
2. Set the operation mode, Press the mode key to CC mode.
3. Press Load ON
4. Set the current value as step 1~8 and store to memory state 1~8
5. Press SEQ. key of 3350G series mainframe
6. Press up/down key to select Edit Mode
7. Press sequence number 3 to edit the sequence
8. Press up/down key to memory state 1
9. Press ENTER key to confirm the sequence memory
10. Press up/down key to setting execution time
11. Press ENTER key to confirm the sequence step
12. Repeat 8~12 to setting step 1~8
13. Press SAVE key to confirm step 1~8
14. Press up/down key to 1 to repeat one times.
15. Press ENTER to confirm the repeat count.

## Testing Waveform

