

33431G 系列 高功率 LED 電子負載 使用手冊



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	○	X	○	○	○
Electrical part not on PCBA's 未在PCBA上的电子零件	X	○	X	○	○	○
Metal parts 金属零件	○	○	○	X	○	○
Plastic parts 塑料零件	○	○	○	○	X	X
Wiring 电线	X	○	○	○	○	○
Package 封装	X	○	○	○	○	○

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. ×: 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。×: 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制(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.



EC DECLARATION OF CONFORMITY

We **Prodigit Electronics Co., Ltd.** declares under our own responsibility that the product

DC Electronic Load

(Model No.: 33431G, 33432G)

satisfies all the technical relations application to the product within the scope of council:

Directive: 2014/30/EU; 2014/35/EU; 2015/863/EU; 2012/19/EU

The above product is in conformity with the following standards or other normative documents

Harmonized Standard :

EN 61010-1: 2010+A1:2019

EN IEC 61010-2-030:2021+A11:2021

EN 61326-1:2013

EN 61326-2-1:2013

Reference Basic Standards :

Emission:

EN 55011: 2016+A1: 2020 Class A

EN 55032: 2015+A1:2020

EN 61000-3-2: 2014

EN 61000-3-3: 2013

Immunity:

EN 61000-4-2: 2009

EN 61000-4-3: 2006+A2:2010

EN 61000-4-4: 2012

EN 61000-4-5: 2014+A1:2017

EN 61000-4-6: 2014

EN 61000-4-8: 2010

EN 61000-4-11: 2020

Company Name : Prodigit Electronics Co., Ltd.

**Company Address : 8F, No.88, Baojhong Rd., Sindian District, New Taipei City,
Taiwan.**

Person is responsible for marking this declaration:

Manufacturer/Importer
Signature:

Dean Wang

Date: **2022/10/20** Name:

Dean Wang
R&D Assistant Manager





UK Declaration of Conformity

We Prodigit Electronics Co., Ltd. declares under our own responsibility that the product

DC Electronic Load

(Model No.: 33431G, 33432G)

satisfies all the technical relations application to the product within the scope of council:

Directive: **Electromagnetic Compatibility Regulations 2016; Electrical Equipment (Safety) Regulations 2016; the Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012**

The above product is in conformity with the following standards or other normative documents

Harmonized Standard :

BS EN 61010-1:2010+A1:2019 ; BS EN IEC 61010-2-030:2021+A11:2021

BS EN 61326-1: 2013 ; BS EN 61326-2-1: 2013

Reference Basic Standards :

Emission:

BS EN 55011: 2016+A1: 2020 Class A

BS EN 55032: 2015+A1:2020

BS EN 61000-3-2: 2014

BS EN 61000-3-3: 2013

Immunity:

BS EN 61000-4-2: 2009

BS EN 61000-4-3: 2006+A2:2010

BS EN 61000-4-4: 2012

BS EN 61000-4-5: 2014+A1:2017

BS EN 61000-4-6: 2014

BS EN 61000-4-8: 2010

BS EN 61000-4-11: 2020

Company Name : Prodigit Electronics Co., Ltd

Company Address : 8F, No.88, Baojhong Rd., Sindian District, New Taipei City, Taiwan

Person is responsible for marking this declaration:

Manufacturer/Importer

Signature:

Dean Wang

Dean Wang

R&D Assistant Manager



Date: 2022/10/20 Name:

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



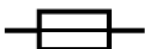
機體接地符號



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

33431G 使用手冊目錄

第一章、概論	11
1-1、整體說明	11
1-2、33431G 系列電子負載之特性	16
1-3、標準配件	16
1-4、選用配件	17
1-5、規格	18
第二章、裝機	20
2-1、安裝前的準備	20
2-2、電源的設定與檢查	20
2-3、保險絲的更換	21
2-4、接地需求	22
2-5、環境要求	22
2-6、注意安全標制列表如下	22
2-7、清潔方式	23
2-8、接觸靜電敏感元件時請採取適當預防措施	23
2-9、開機	23
2-10、負載輸入端的連接	23
2-11、維修及校正服務	24
2-12、GPIB 介面功能	24
2-13、RS232C 介面功能	24
2-14、USB 介面功能	24
2-15、LAN 介面功能	25
2-16、GPIB + RS-232 介面功能	25
2-17、類比輸入訊號設定	26
2-18、負載電流斜率之設定	27
2-19、緊急停止與警報訊號	29
第三章、操作	31
3-1、操作說明	32
3-2、33431G 系列電子負載模組的起始設定參數	58
3-3、保護特性	59
第四章、REMOTE 遠端控制操作命令說明	60
4-1、REMOTE 遠端控制簡介	60
4-2、RS-232C 通訊協定	60
4-3、33431G 系列 REMOTE 遠端控制命令列表	62
4-4、縮寫代號說明	73
4-5、REMOTE 遠端控制命令語法說明	73
4-6、REMOTE 遠端控制命令說明	74
第五章、應用	83
5-1、本地電壓檢知連接法	83
5-2、遠地電壓檢知連接法	84
5-3、固定電阻模式(C.R. MODE)的應用	87
5-4、固定電壓模式 (C.V. MODE)的應用	88
5-5、固定功率模式(C.P. MODE)的應用	89
5-6、LED MODE的應用	90
5-7、並聯操作	93

5-8、 最低工作電壓為零伏特之連接方式	94
5-9、 33431G 系列電子負載OCP 、OPP 、SHORT操作流程圖	95
5-10、 電源供應器 OCP 測試	96
5-11、 電源供應器 OPP 測試	98
5-12、 LED DRIVER 短路測試.....	100
附錄一、33431G 系列 GPIB 程式範例.....	102
附錄二、33431G USB 使用說明	105
附錄三、33431G LAN使用說明	107
附錄四、33431G AUTO. SEQU FUNCTION PROVIDE EDIT, ENTER, EXIT, TEST AND STORE 5 KEYS OPERATION.	109

圖形

圖 1-1 33431G 600V/12A/1800W電子負載功率曲線圖.....	11
圖 1-2 33432G 600V/24A/3600W電子負載功率曲線圖.....	11
圖 1-3 固定電流模式特性圖	12
圖 1-4 固定電阻模式特性圖	12
圖 1-5 固定電壓模式特性圖	13
圖 1-6 固定功率模式特性圖	13
圖 1-7 LED模式特性圖	13
圖 1-8 動態負載模式特性圖	14
圖 1-9 回轉率(SLEW RATE)曲線圖	15
圖 3-1 前面板圖	31
圖 3-2 典型的 33431G 系列電子負載連接方式	53
圖 3-3 33431G 系列電子負載 DIM 功能說明	54
圖 3-4 33431G系列 I-MONITOR 等效電路圖	56
圖 3-5 示波器正確的連接圖	56
圖 3-6 示波器錯誤的連接圖	57
圖 5-1 本地/遠地電壓檢知連接圖	83
圖 5-2 遠地電壓檢知連接圖	84
圖 5-3 固定電流操作模式之應用	85
圖 5-4 動態負載電流	86
圖 5-5 固定電阻操作模式之應用	87
圖 5-6 固定電壓操作模式之應用	88
圖 5-7 固定功率操作模式之應用	89
圖 4-8 LED 等效電路及特性曲線圖	90
圖 4-9 LED DRIVER 的漣波	90
圖 4-10 3個LED串聯等效電路及特性曲線圖	91
圖 4-11 多個 LED 串並聯等效電路及特性曲線圖	91
圖 4-12 LED MODE操作模式之應用	92
圖 4-13 電子負載多組並聯之連接圖	93
圖 4-14 高功率電子負載最低工作電壓為 0V 時的連接圖	94
圖 4-15 33431G 系列電子負載OCP、OPP、SHORT操作流程圖	95
圖 4-16 SHORT 測試連接圖	100

表格

表 1-1 33431G 系列電子負載規格表	19
表 2-1 33431G SERIES FUSE SPECIFICATIONS	21
表 3-2 33431G 起始狀態設定	58
表 3-3 33432G 起始狀態設定	58
表 4-1 設定數值命令表	63
表 4-2 詢問數值命令表	64
表 4-3 LIMIT 命令表	64
表 4-4 STAGE 命令表	65
表 4-5 系統命令表	66
表 4-6 測量命令表	66
表 4-7 AUTO SEQUENCE 命令表	66
表 4-1B 設定預置數值命令表	68
表 4-2B 詢問預置數值命令表	70
表 4-3B LIMIT 命令表	70
表 4-4B STAGE 命令表	71
表 4-5B 系統命令表	72

表 4-6B 測量命令表 72

表 4-7B AUTO SEQUENCE 命令表 73

表 4-8 命令結束字元表..... 73

表 4-9 33431G系列可工作模組表 78

表 4-11 PROT 狀態暫存器..... 80

表 4-12各系列機型編號 81

第一章、概 論

1-1、整體說明

33431G 系列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。

33431G 1800W 的工作區域曲線如圖 1-1 所示，其電壓與電流之工作範圍分別為 0 -600V及0 -12A。

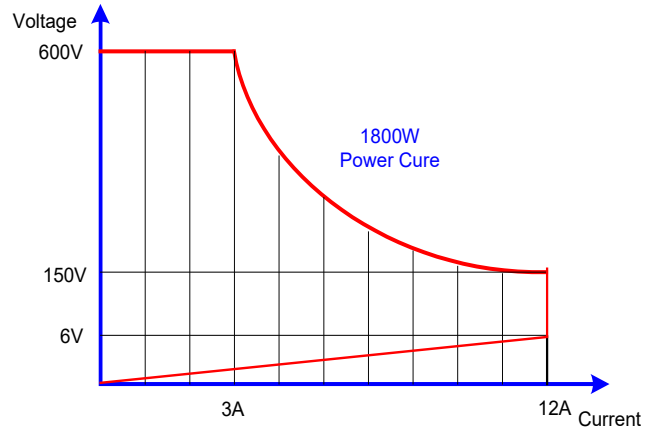


圖 1-1 33431G 600V/12A/1800W電子負載功率曲線圖

33432G 3600W 的工作區域曲線如圖 1-2 所示，其電壓與電流之工作範圍分別為 0-600V 及0-24A。

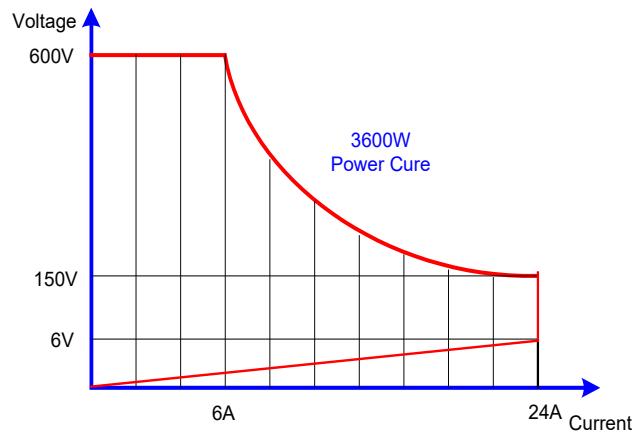


圖 1-2 33432G 600V/24A/3600W電子負載功率曲線圖

33431G 系列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)及LED MODE，動態負載 (Dynamic Load)。於固定電流及固定功率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。

固定電流模式 (C.C. Mode)

於固定電流工作模式時，33431G 系列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 1-3 所示，意即負載電流保持設定值不變。

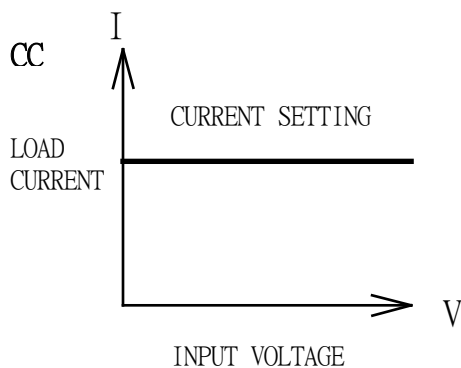


圖 1-3 固定電流模式特性圖

固定電阻模式 (C.R. Mode)

於固定電阻工作模式時，33431G 系列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 1-4 所示，意即負載電阻保持設定值不變。

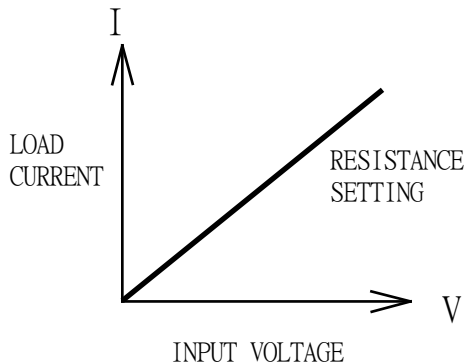


圖 1-4 固定電阻模式特性圖

固定電壓模式 (C.V. Mode)

於固定電壓工作模式時，33431G 系列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 1-5 所示，意即負載電壓保持設定值不變。

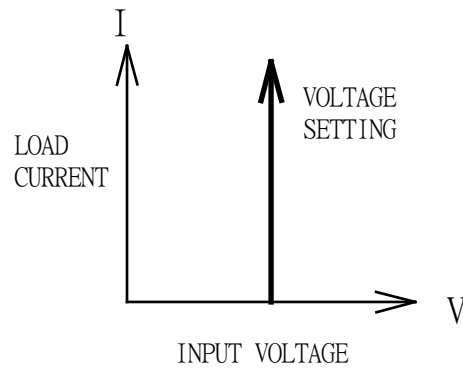


圖 1-5 固定電壓模式特性圖

固定功率模式 (C.P Mode)

於固定功率工作時，33431G 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 1-6。

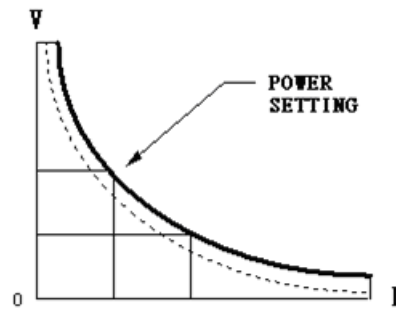


圖 1-6 固定功率模式特性圖

LED模式 (LED Mode)

於LED模式工作時，電壓加至33431G 系列電子負載直到電壓大於 V_d 導通吃載， $V_o = (I_o * R_d) + V_d$ 最後依LED DRIVER所提供定電流 I_o 對應出 V_o ，此 I_o 與 V_o 為其工作點如圖1-7所示。

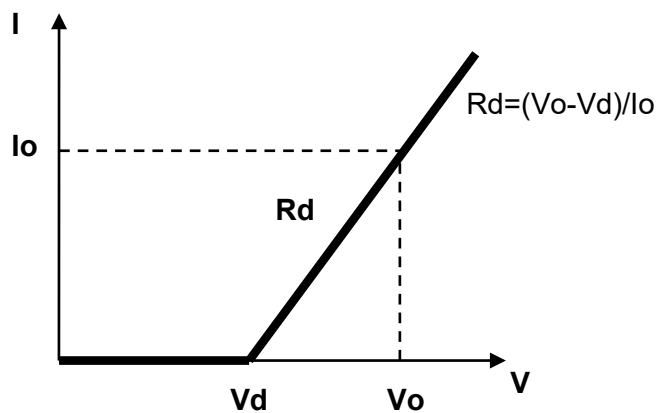


圖 1-7 LED模式特性圖

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 1-8 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：

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

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

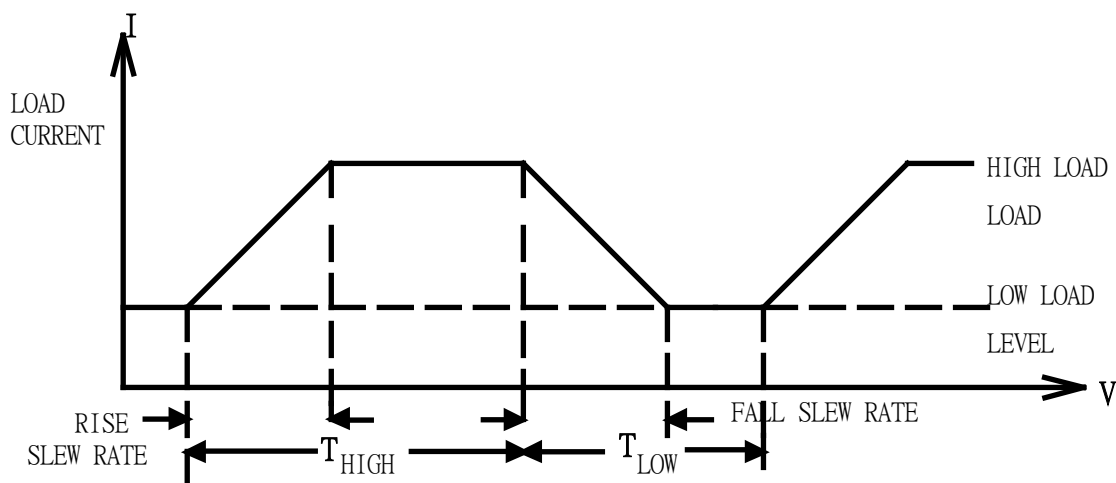


圖 1-8 動態負載模式特性圖

回轉率(Slew Rate):

33431G 系列回轉率僅適用於電流模式（CC Mode），33431G系列可控回轉率允許控制一負載電流由一負載電流轉換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33431G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1-9

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

33431G最小的轉換時間約為 30% 規格或者以上的負載變化以 33431G 為例, (CCH - CCL > 12Ax 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低的轉換時間，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 = 3.6A / 設定的回轉率 (in amps/second)

6uS (3.6A/0.6) x 0.8(10%~90%) = 4.8uS

最高的轉換時間 = 12A / 設定的回轉率 (in amps/second)

20uS (12A/0.6) x 0.8(10~90%) = 16uS

例：使用者設定 CCH = 2.4A, CCL = 0A, 回轉率(Slew Rate) = 0.6A/uS, 期望的轉換時間為 4uS $(2.4A/0.6) \times 0.8(10\% \sim 90\%) = 3.2uS$
 但實際量測到的轉換時間會在約最低轉換時間 4.8uS

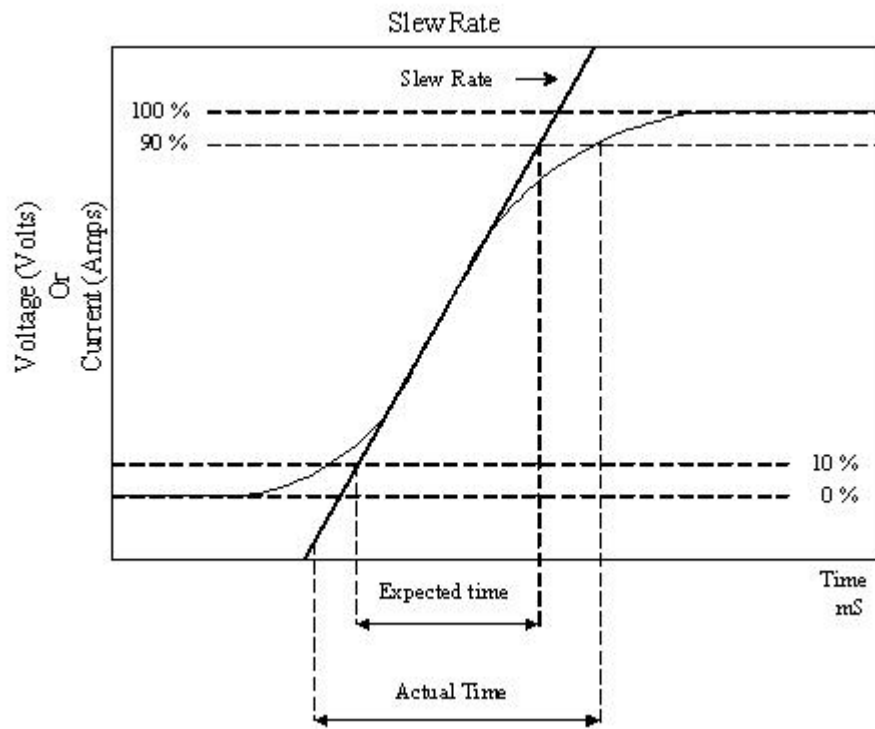


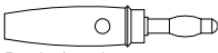
圖 1-9 回轉率(Slew Rate)曲線圖


1-2、33431G 系列電子負載之特性


- 1.2.1. 具有非常彈性組合之插入式電子負載模組及機框。
- 1.2.2. 負載模組具備 CC、CR、CV、CP、LED、Dynamic 及 Short 等操作模式。
- 1.2.3. 完全 RS-232 / GPIB / USB / LAN 控制之介面功能，包含負載狀態之設定及電壓電流表讀回。
- 1.2.4. 雙高精確度/高解析度 16 位元電壓、電流錶與功率錶，並具有 GO/NG 判別能力。
- 1.2.5. 內含寬範圍之脈波產生器，其中上昇/下降負載電流斜率可以獨立控制。
- 1.2.6. 負載電流斜率可控制性：如負載準位改變，Load ON/OFF 切換，及電源供應器開機時電壓上升瞬間等。以上負載電流之斜率可以依上升/下降負載電流斜率來控制設定。
- 1.2.7. 內建外部短路用繼電器控制信號，方便使用者外接繼電器做短路測試。
- 1.2.8. 保護功能包含過電壓保護、過電流保護、過功率保護、過溫度保護及逆向極性偵測等。
- 1.2.9. 每個電子負載模組具備類比信號輸入能力。
- 1.2.10. 數位式校正。
- 1.2.11. 風扇轉速依負載功率自動調整。
- 1.2.12. 配合機框具備 150 組記憶功能。
- 1.2.13. 內建 DIM 調光控制訊號，包含調光控制電壓之準位 0~12V，頻率 DC~1KHz 及周期(Duty 0.01~0.99=1%~99%)
- 1.2.14. 內建非隔離式 Imon 輸出訊號。

1-3、標準配件

a	紅色大型香蕉插頭 4mm	1 PC
b	黑色大型香蕉插頭 4mm	1 PC
c	紅色小型香蕉插頭 2mm	3 PCs
d	黑色小型香蕉插頭 2mm	3 PCs
e	ZE090 SNB8-6 (Y型端子)	4 PCs
f	33431G 系列使用手冊	1 PC
g	電源線	1 PC

a  Red 1 plcs

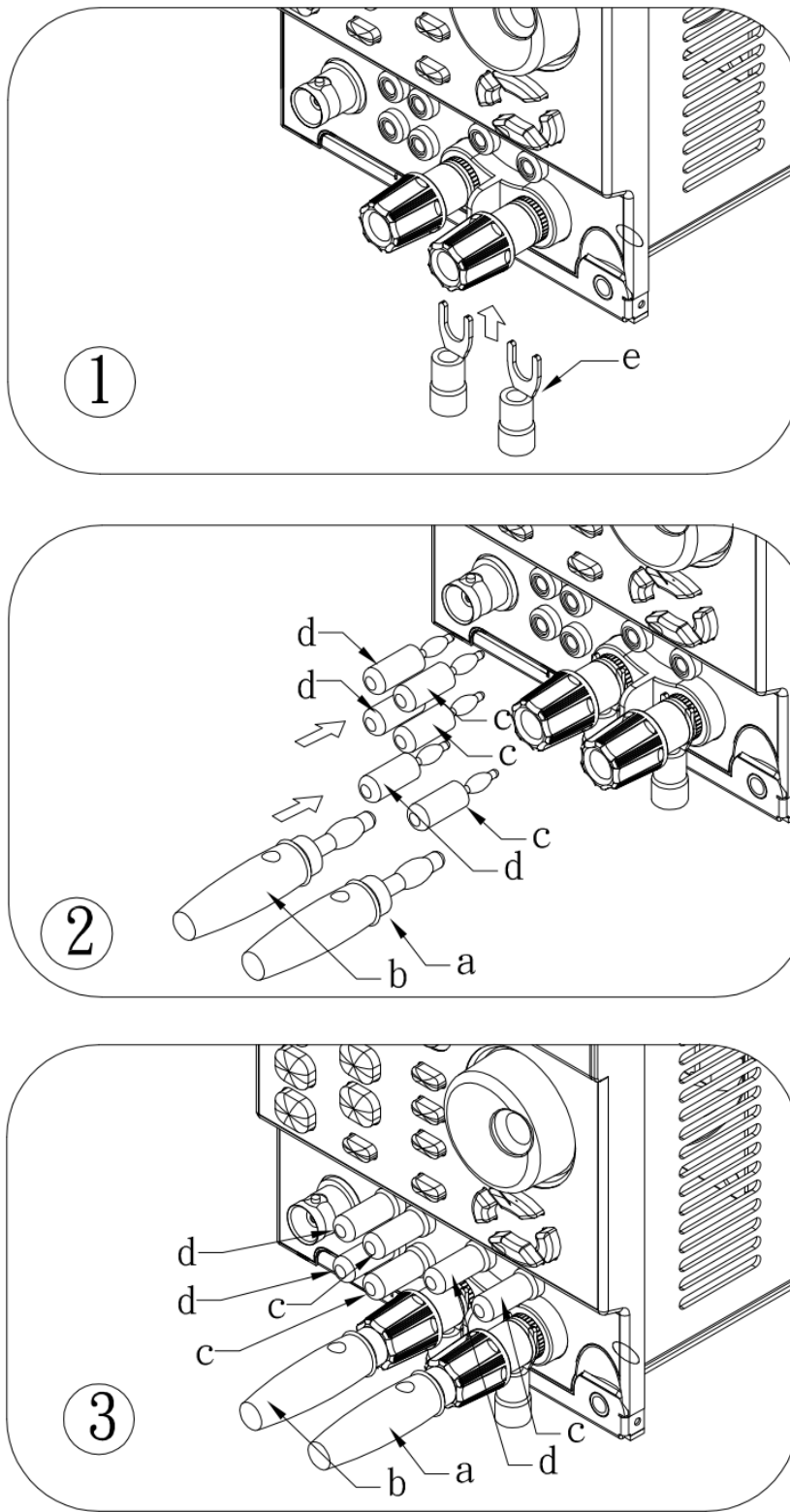
b  Black 1 plcs

c  Red 3 plcs

d  Black 3 plcs

e  2 plcs

1.3.1. 附件使用說明



1-4、選用配件

a Short Relay BD

1 PC

1-5、規格

Model	33431G	33432G
Power	1800W	3600W
Current	0~12A	0~24A
Voltage	0~600V	0~600V
Min. Operating Voltage	6V @ 12A	6V @ 24A
Constant Current Mode		
Range *1	0~3A/12A	0~6A/24A
Resolution	0.05mA/0.2mA	0.1mA/0.4mA
Accuracy	± 0.1% OF (Setting + Range)	
Constant Resistance Mode		
Range	CRL: 0.5~1.5K(300V) / CRH:1-3K(600V)	CRL: 0.25-3K(300V) / CRH:0.5-6K(600V)
Resolution	CRL: 3.333uS / CRH:1.666uS	CRL: 6.666uS / CRH: 3.333uS
Accuracy	± 0.2% OF (Setting + Range)	
Constant Voltage Mode		
Range	60V/300V/600V	60V/300V/600V
Resolution	1mV/5mV/10mV	1mV/5mV/10mV
Accuracy	± 0.05% OF (Setting +Range)	
Constant Power Mode		
Range	1800W	3600W
Resolution	30mW	60mW
Accuracy	± 0.5% OF (Setting + Range)	
LED Mode		
Vo Voltage Range	LEDL:60V / LEDM:300V / LEDH:600V	LEDL:60V / LEDM:300V / LEDH:600V
Rd Resistance Range	LEDL : 0.5 ~ 100Ω @ Vo-Vd = 0~6V LEDL : 5 ~ 1KΩ @ Vo-Vd = 6~60V LEDM: 2.5 ~ 500Ω @ Vo-Vd = 0~30V LEDM: 25 ~ 5KΩ @ Vo-Vd = 30~300V LEDH: 5 ~ 1KΩ @ Vo-Vd = 0~60V LEDH: 50 ~ 10KΩ @ Vo-Vd = 60~600V	LEDL : 0.25 ~ 125Ω @ Vo-Vd = 0~6V LEDL : 2.5 ~ 1.25KΩ @ Vo-Vd = 6~60V LEDM: 1.25 ~ 625Ω @ Vo-Vd = 0~30V LEDM: 12.5~6.25KΩ @ Vo-Vd = 30~300V LEDH: 2.5 ~ 1.25KΩ @ Vo-Vd = 0~60V LEDH: 25 ~ 12.5KΩ @ Vo-Vd = 60~600V
Resolution	16Bits	
Accuracy	Vd : ± (0.05% OF SETTING + 0.1% OF RANGE), Rd : ± (0.05% OF SETTING + 0.1% OF RANGE)	
Dynamic Mode -CC		
Timing		
Thigh & Tlow	0.050~9.999 / 99.99 / 999.9 / 9999mS	
Resolution	0.001 / 0.01 / 0.1 / 1mS	
Accuracy	1uS/10uS/100uS/1mS + 50ppm	
Slew rate	2.4mA ~ 150mA/uS 9.6mA ~ 600mA/uS	4.8mA ~ 300mA/uS 19.2mA ~ 1200mA/uS
Resolution	0.6mA / 2.4mA/uS	1.2mA / 4.8mA/uS
Min. Rise Time	20uS(typical)	20uS(typical)
Current		
Range *2	0~3A/12A	0~6A/24A
Resolution	0.05mA/0.2mA	0.1mA/0.4mA
Measurement		
Voltage Read Back		
Range (5 Digital)	60V/300V/600V	60V/300V/600V
Resolution	1mV/5mV/10mV	1mV/5mV/10mV
Accuracy	± 0.025% OF (Reading + Range)	
Current Read Back		
Range (5 Digital)	0~3A/12A	0~6A/24A
Resolution	0.05mA/0.2mA	0.1mA/0.4mA
Accuracy	± 0.1% OF (Reading + Range)	
Power Read Back		
Range (5 Digital)	0~1800W	0~3600W
Resolution	0.01W	
Accuracy	± 0.125% OF (Reading + Range)	
Program mode(Mainframe)		
Sequence No.	F1~9/16 Steps	
T1/T2 (Dwell)	0.1S~9.9S/Repeat 9999	
Load Setting (External Programming)	0~10V for CC mode F.S.	

GO/NG Check	Voltage/Current/Power	
Protections		
Over Power	105% of Rated Power	
Over Current	105% of Rated Current	
Over Voltage	105% of Rated Voltage	
Over Temp.	Yes	
Interface(Mainframe)		
RS-232	Optional	
GPIB	Optional	
USB	Optional	
Ethernet	Optional	
Others		
Load ON Voltage		
Range	0.4~100.0V	0.4~100.0V
Resolution	0.4V	0.4V
Accuracy	1% of Setting + 0.25V	
Load OFF Voltage		
Range	0.4~100.0V	0.4~100.0V
Resolution	Same as Voltage Meter	
Accuracy	Same as Voltage Meter	
General		
Imonitor	1.2A/V	2.4A/V
Accuracy	± 0.5% of (READING+RANGE)	
short Single Output	12V/100mA	12V/100mA
Short Circuit		
Current	12A	24A
Dimming Control		
Level Range	0~12V	
Resolution	0.048V	
Accuracy	1% of (SETTING + RANGE)	
Frequency Range	DC~1KHz	
Resolution	10Hz	
Duty Range	0.01~0.99(1%~99%)	
Resolution	0.01	
Temperature Coefficient	100ppm/°C(typical)	
Power	100Wmax	200Wmax
Operating Temperature *2	0~40°C	
Dimension(HxWxD)	177 x 440 x 445 mm/ 6.97x17.3x17.5 inch	889 x 596 x 600 mm / 35.01x23.43x23.60 inch
Weight	23.6 Kg/52.03 lbs	81.2 kg / 179.02 lbs
Safety & EMC	CE	

Note *1 : The range is automatically or forcing to range II only in CC mode

Note *2 : Operating temperature range is 0~40°C, All specifications apply for 25°C±5°C

表 1-1 33431G 系列電子負載規格表

第二章、裝機

2-1、安裝前的準備

33431G 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

33431G 系列高功率電子負載可以工作於交流電源115V 及 230V，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，如果您的使用電壓與 33431G 系列高功率電子負載所標示的工作電壓不同時，請依照以下的步驟重新設定工作電壓。

2.2.1 關閉 33431G 系列高功率電子負載前面板之電源開關 (0 的位置)。

2.2.2 設定開關位於 33431G 系列高功率電子負載後面板上，請參考圖 2-1 設定正確的工作電壓，電壓的設定說明如下：

a. 設定開關到 115V 位置即設定使用電壓為 115 V。

b. 設定開關到 230V 位置即設定使用電壓為 230 V。

※ 100 及 200 伏特為日本之電源規格，僅提供給日本地區使用。

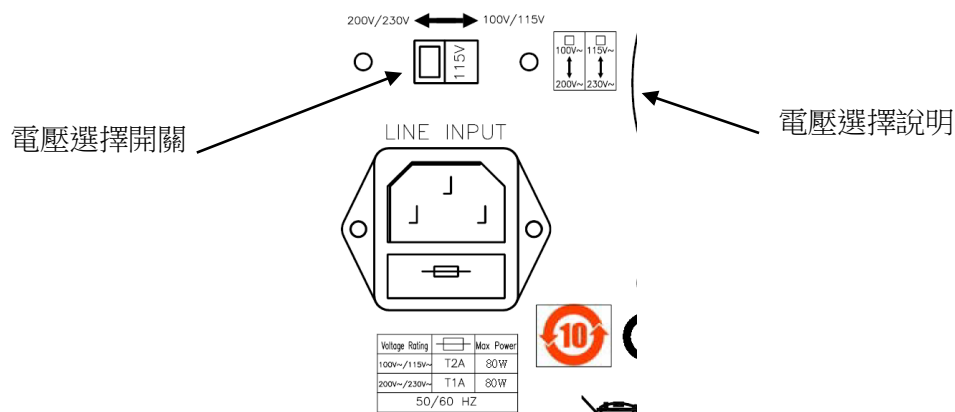


圖 2-1 33431G LINE INPUT AND VOLTAGE SELECT SWITCH

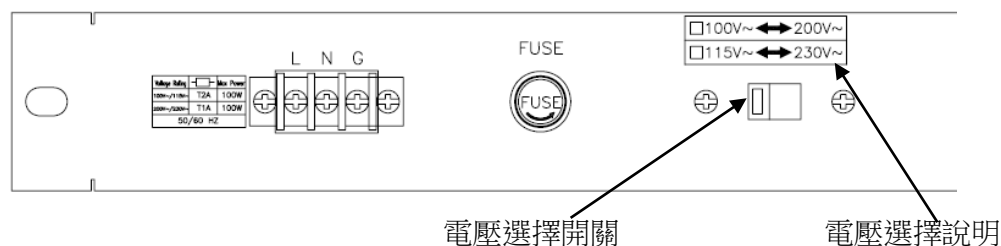


圖 2-2 33432G LINE INPUT AND VOLTAGE SELECT SWITCH

2-3、保險絲的更換

本產品更換電源保險絲請按照如下程序更換



保險絲座位於交流電源插座下方，檢視保險絲前務必先拔除電源線



- 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。

2.3.2、保險絲座位於交流電源插座下方，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 所示可以使用一把較小的平頭螺絲起子，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。

	1Master	1Master + 1Slave
AC110V/ AC115V	Time Delay Fuse 2A/250V (5*20mm)	Time Delay Fuse 4A/250V (5*20mm)
AC200V/ AC230V	Time Delay Fuse 1A/250V (5*20mm)	Time Delay Fuse 2A/250V (5*20mm)

表 2-1 33431G Series Fuse Specifications

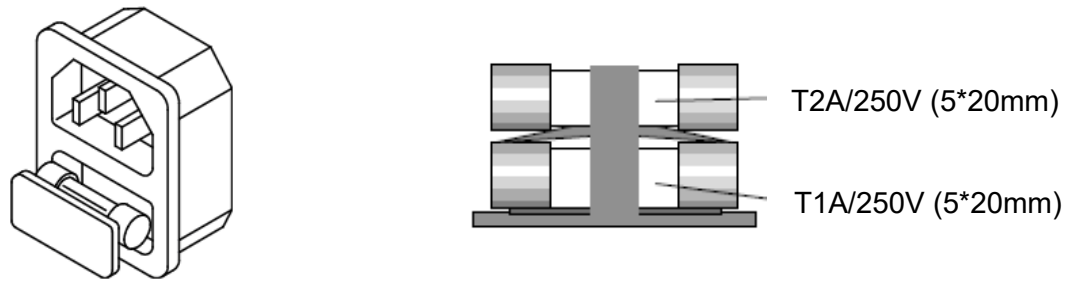


Fig 2-3 33431G FUSE RECEPTACLE

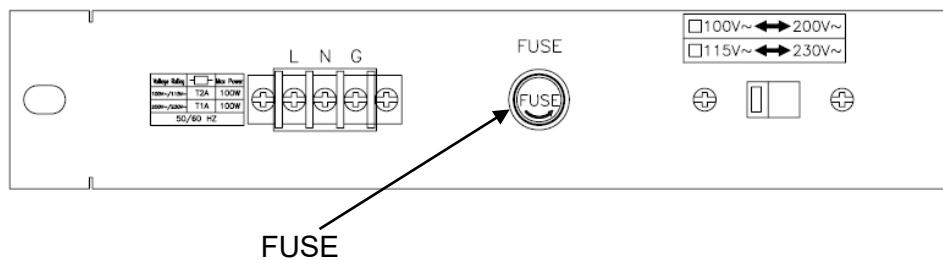


Fig 2-4 33432G FUSE RECEPTACLE

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，33431G 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、環境要求

- 2.5.1. 室內使用
- 2.5.2. Category I
- 2.5.3. 汙染等級 2
- 2.5.4. 最大相對濕度80%
- 2.5.5. 環境溫度0 ~ 40℃
- 2.5.6. 海拔0~ 2000公尺

2-6、注意安全標制列表如下

⚡ 警告！觸電危險。

⚠ 警告！使用負載之前，請先參考手冊。

2-7、清潔方式

使用一塊柔軟或者潮濕的布清潔本產品。



- 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、接觸靜電敏感元件時請採取適當預防措施

Imonitor BNC 端子為ESD（靜電放電）敏感裝置，高達4000V的靜電荷易積聚於人體及測試設備，並在未察覺情形下放電。

儘管具備專門的 ESD 保護電路，但遭受高靜電放電的設備可能會發生永久性損壞，因此建議採取適當的ESD預防措施以避免性能降低或功能受損。



2-9、開機

● 開機確認

- 2.9.1. 關閉 33431G系列電源開關。
- 2.9.2. 確認電源線是否正確連接。
- 2.9.3. 確認 33431G 系列負載輸入端沒有連接任何輸入。
- 2.9.4. 打開 33431G 系列的電源。

2-10、負載輸入端的連接

- 2.10.1 關閉待測物電源。
- 2.10.2 確認待測物沒有輸出電源。
- 2.10.3 使用適當的連接線將待測物輸出連接至電子負載輸入端子，連接線材可參考表 3-4。
- 2.10.4 確認待測物的極性是否正確連接到電子負載上。

2-11、維修及校正服務

如果 33431G 系列高功率電子負載故障需要校正時，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。

2-12、GPIB 介面功能

GPIB 連接器位於 33431G 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 2-5 33431G 系列 GPIB 連接埠

2-13、RS232C 介面功能

33431G 系列高功率電子負載提供了一個 RS-232C 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上，此連接裝置與電腦 RS-232C 連接埠以一對一的方式連接。



圖 2-6 33431G 系列 RS-232 連接埠

2-14、USB 介面功能

33431G 系列電子負載機框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 2-7 33431G 系列 USB 連接埠

2-15、LAN 介面功能

33431G 系列電子負載機框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。

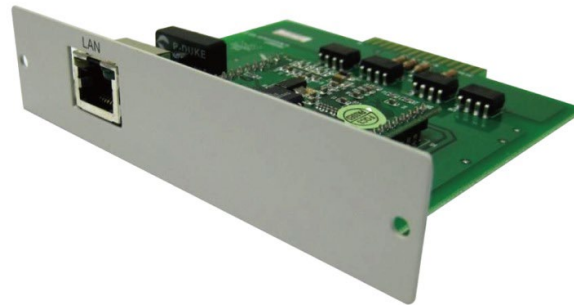


圖 2-8 33431G 系列 LAN 連接埠

2-16、GPIB + RS-232 介面功能

GPIB+RS232 連接器位於 33431G 系列高功率電子負載的後面板，用於連接 GPIB 控制器 (CONTROLLER) 或 RS-232 通訊埠。

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。

GPIB 連線時有二點較為重要的限制如後所述：

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

2.16.2 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。

2.16.3 RS-232C 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上，此連接裝置與電腦 RS-232C 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4-2說明)。



圖 2-9 33431G 系列 GPIB + RS-232 連接埠

2-17、類比輸入訊號設定

於 33431G 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 33431G 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 Terminal 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 33431G，600V/12A/1800W 電子負載為例，於負載電流設定低於 3A 時，10V 之類比輸入訊號可以產生 3A 之負載電流，當負載電流設定大於 3A 時，10V 之類比輸入訊號可以產生 12A 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 33431G 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 2-10 說明 Analog Programming signal (4Vac，500Hz) 與 33431G 系列電子負載所設定的4.8A 負載電流相加的情況。

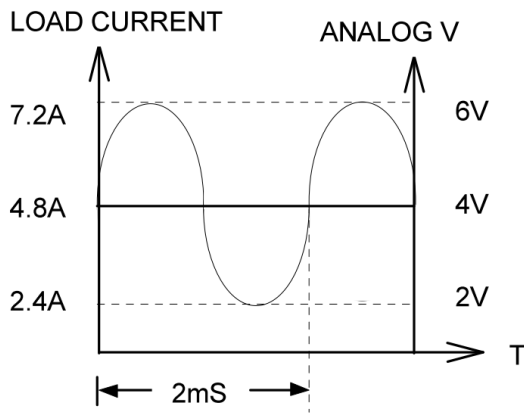


圖 2-10 負載電流之類比設定輸入

2-18、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 33431G 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 33431G 系列高功率電子負載為例，負載電流變化率之控制範圍為 2.4mA/usec 到 150mA/usec 於 3A 電流檔時，以及 9.6mA/usec 到 600mA/usec 於 12A 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 2-11 說明了 33431G 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。

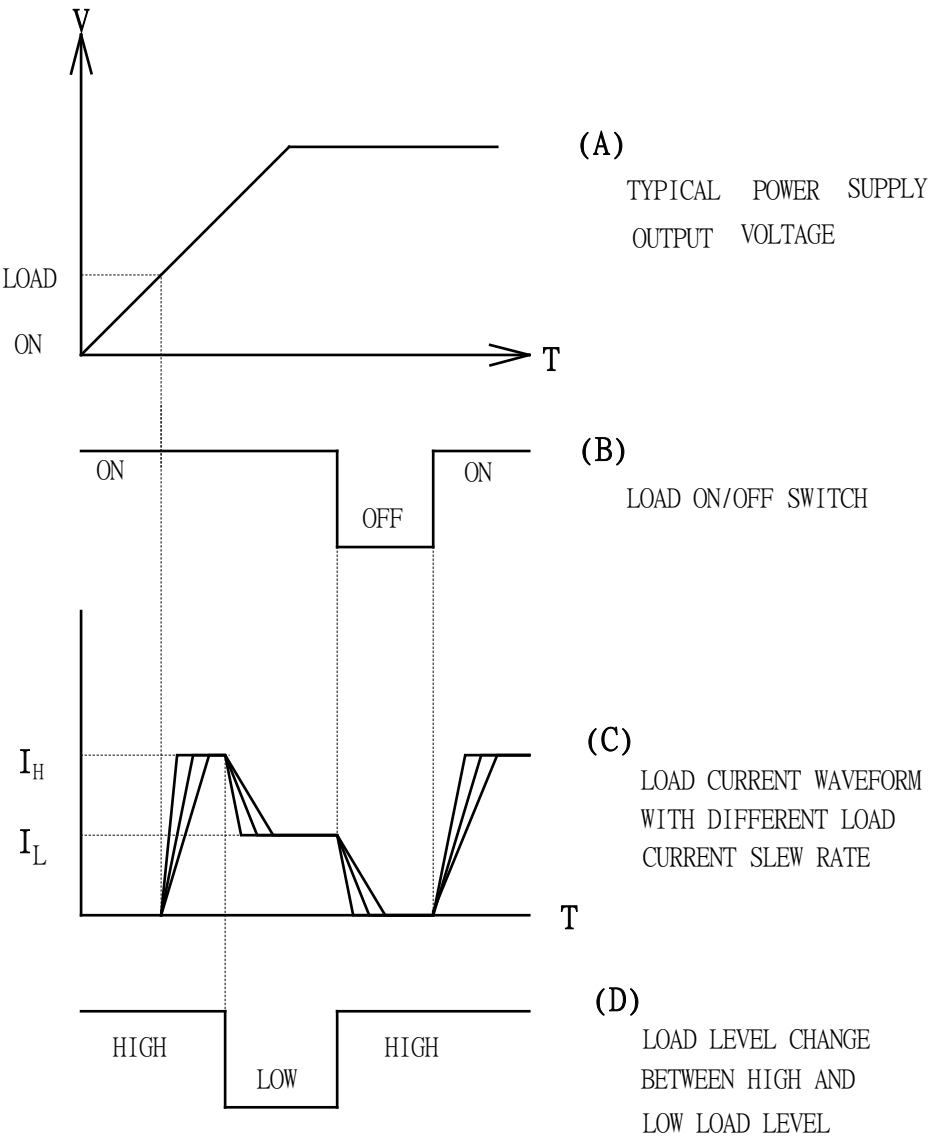


圖 2-11 負載電流波形與 LOAD ON/OFF 開關，負載準位與電源供應器之輸出電壓間的關係圖

2-19、緊急停止與警報訊號

33431G 系列電子負載提供了緊急停止開關與警報訊號連接埠於後背板上，連接埠為一般的 25 Pin 母座連接埠，且緊急停止與警報訊號是隔離的。

緊急停止訊號為輸入低準位動作，當緊急停止訊號變為低準位時，負載將會立即停止吃載。

警報訊號為輸出低準位訊號，當發生任何一種保護動作時(過電壓、過電流、過功率、過溫度)，負載將會立即停止吃載，且輸出低準位訊號。

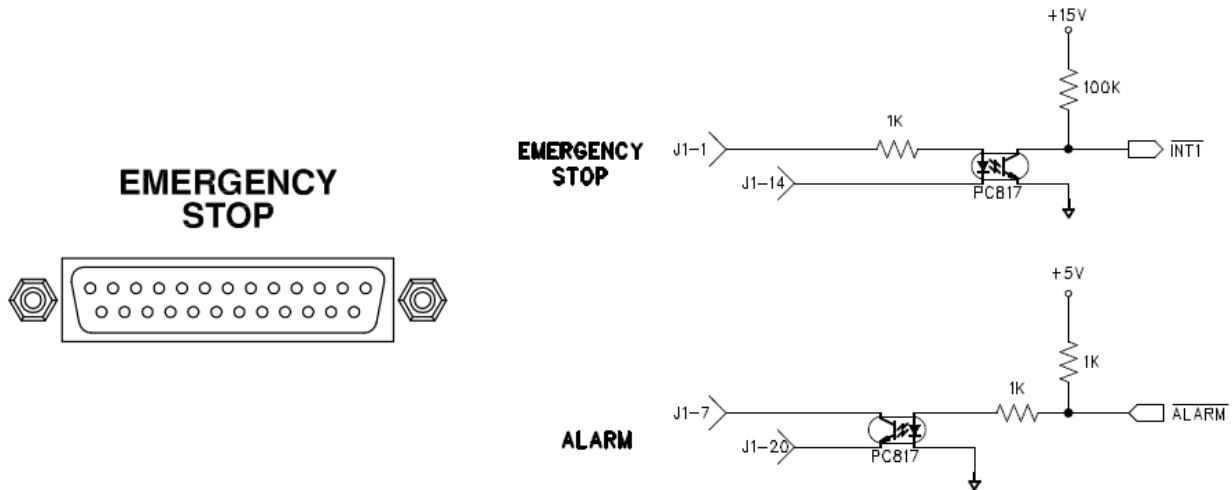


圖 2-12 緊急開關聯接器

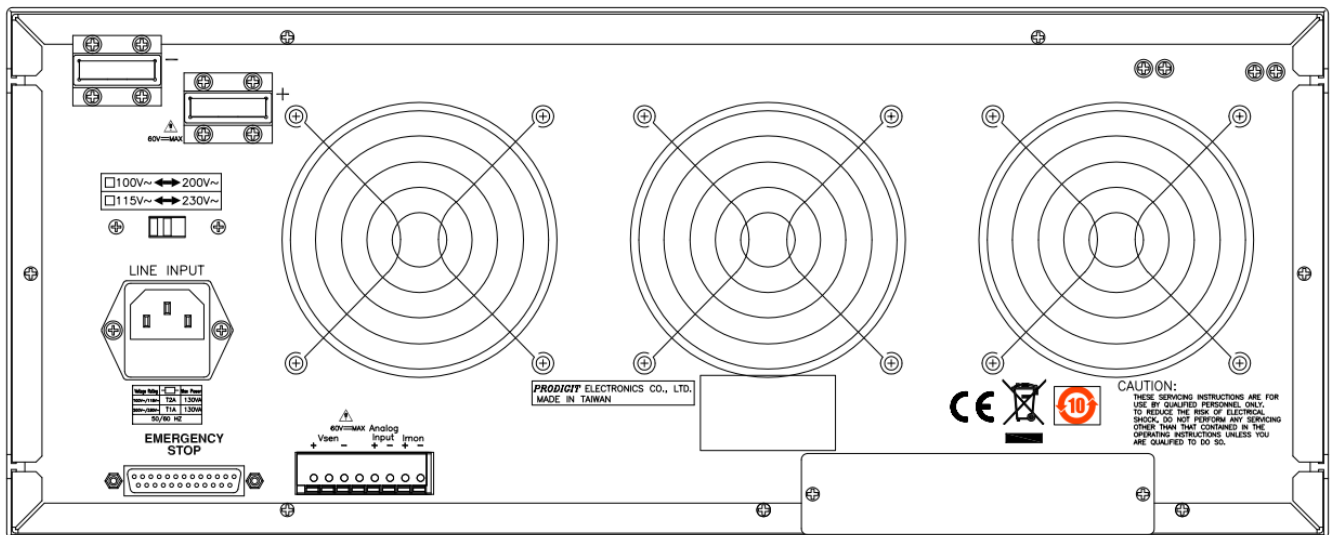


圖 2-13 33431G 系列後背板圖

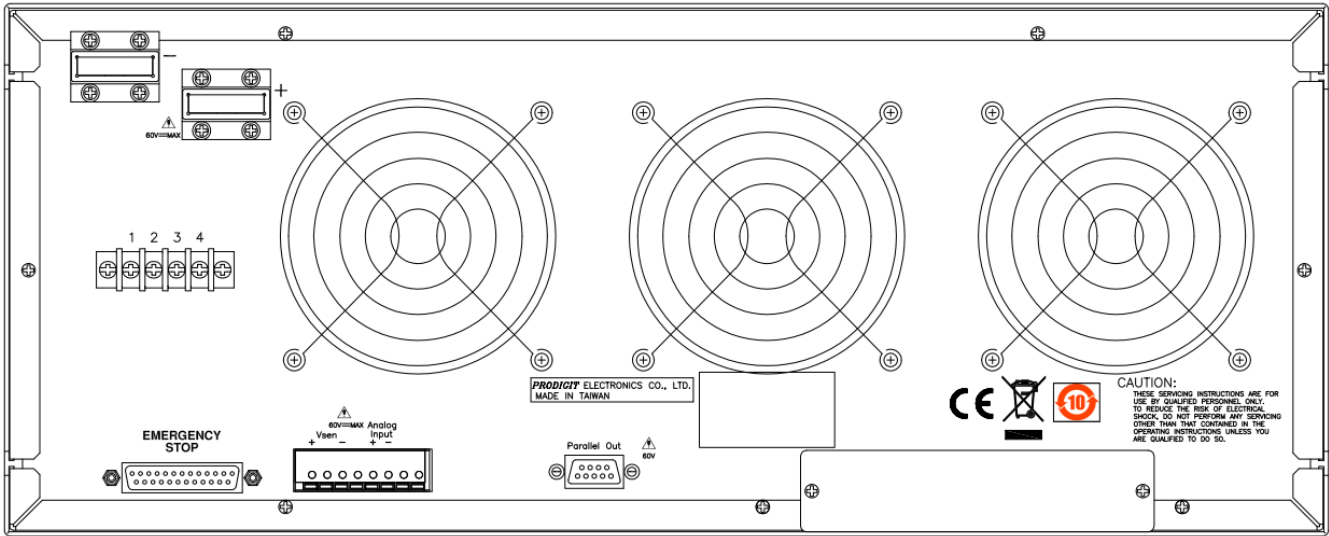


圖 2-14 33432G 系列後背板圖

第三章、操作

本章內說明每一個 33431G 系列電子負載模組的前面板手動操作，關於 GPIB / RS232/ USB /LAN 軟體程式控制則於機框的使用手冊內說明。

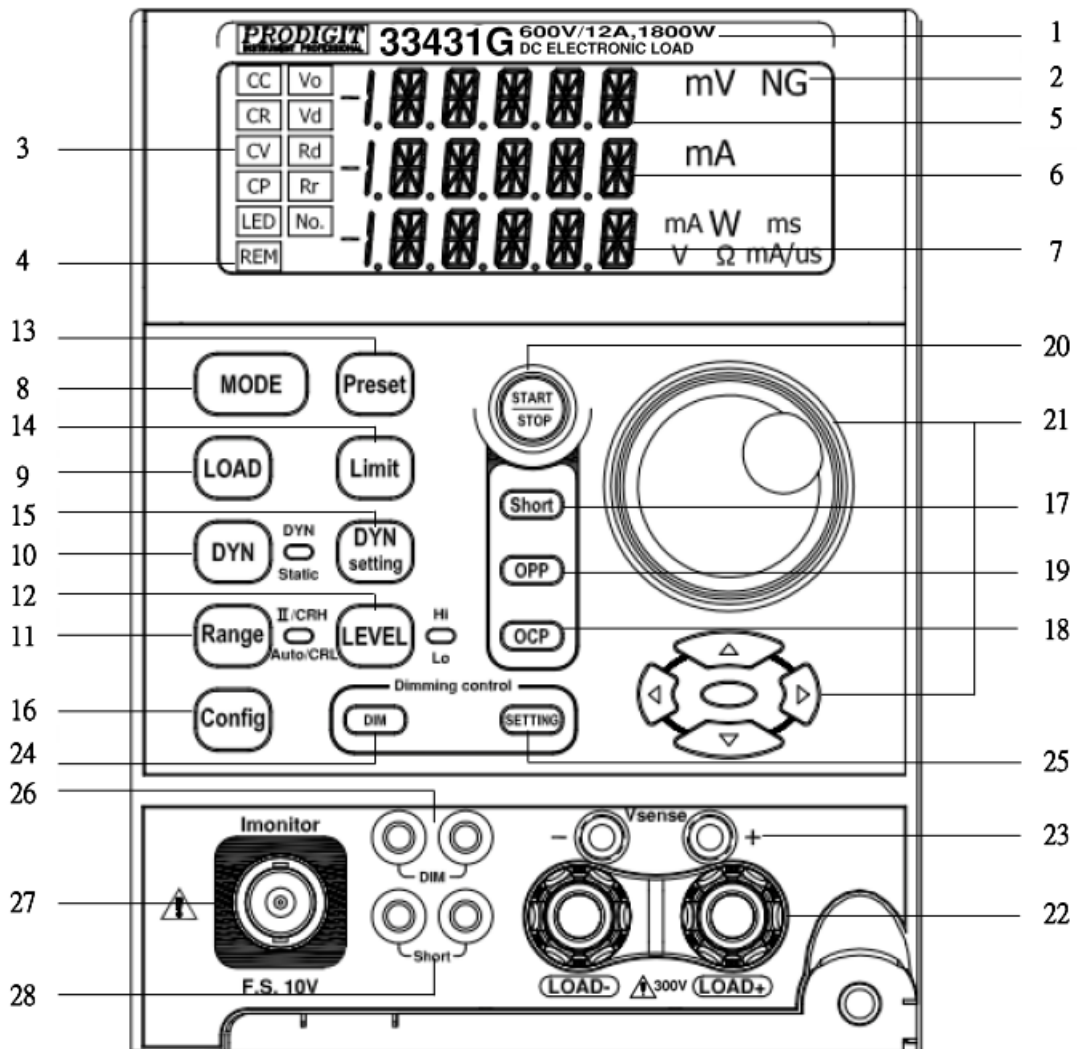


圖 3-1 前面板圖

3-1、操作說明

- 3.1.1. 33431G 600V/12A/1800W DC ELECTRONIC LOAD係表示 33431G 系列 DC 直流電子負載之機 型號碼、電壓、電流及功率之規格。



- 3.1.2. **NG** LED 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 LED 即 OFF。

- 3.1.3. **MODE** 鍵與 **CC**，**CR**，**CV**，**CP**，**LED**，LED之 LCD 指示器在 33431G 系列電子負載上共有五種工作模式可以用 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.），LED模式（LED）然後依此順序來切換而 CC、CR、CV、CP、LED 之LCD 指示器會依所選擇的工作模式而指示。CC，CR，CV，CP及LED 的工作方式已經於第 1-1 章內有說明，其應用的資料於第 4-3、4-4、4-5、4-6、4-7 及 4-8 章亦會分別說明。

在CC、CR、CV 模式時，負載範圍各有兩檔，33431G 系列電子負載會依據所設定之負載準位自動調整到最適當的檔位。

在LED模式時，Vo設定範圍有三檔，33431G 系列電子負載會依據所設定Vo與Vd，自動調整到最適當的檔位。

P S：開機預設為LED MODE

- 3.1.4. **REM** LCD 指示器 33431G 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。

- 3.1.5. 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」。

- 3.1.6. 中間的 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。電子負載短路測試時不量測短路電流。
- 於LIMIT ON狀態下分別顯示「V_Hi」、「V_Lo」、「I_Hi」、「I_Lo」、「W_Hi」、「W_Lo」、「NG」。
- 於 DYNSetting ON 狀態下分別顯示「T-Hi」、「T-Lo」、「RISE」、「FALL」。
- 於 CONFIG ON 狀態下分別顯示、「LDon」、「LDoff」、「Polar」、「AVG」、「bW」、「RD.DSP」。
- 於 Short test Enable、OCP test Enable 以及 OPP test Enable 狀態下皆顯示

「PRESS」。

- 於 Short Setting 狀態下分別顯示「TIME」、「V-Hi」、「V-Lo」。
- 於 OCP Setting 狀態下分別顯示「ISTAR」、「ISTEP」、「ISTOP」、「VTH」。
- 於 OPP Setting 狀態下分別顯示「PSTAR」、「PSTEP」、「PSTOP」、「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」。

3.1.7. 下方的 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 Ω 。
- CV mode 設定值，單位為V。
- CP mode 設定值，單位為W。
- 於 LIMIT ON 狀態下分別顯示如下：
 - 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狀態下分別顯示如下：
 - 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mA/ μ s。
- 於 CONFIG ON 狀態下分別顯示如下：
 - LDOn與LDoff設定值，單位為V。
 - 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 設定值單位為ms。
- Short V-Hi 與 Short V-Lo設定值，單位為V。
- 於 OCP Setting 狀態下分別顯示如下：
 - OCP ISTAR 與 OCP ISTEP 與 OCP ISTOP 設定值單位為 A。
 - OCP Vth設定值，單位為V。
 - OCP test & OPP test mode 狀態下皆顯示「RUN」。
- 於 OPP Setting 狀態下分別顯示如下：
 - OPP PSTAR 與 OPP PSTEP 與 OPP PSTOP 設定值單位為 W。
 - OPP Vth 設定值，單位為V。
- 過功率保護時，顯示器顯示「OPP」。
- 過溫度保護時，顯示器顯示「OTP」。

3.1.8. **MODE** 與 LCD 上的CC、CR、CV、CP、LED 指示

在33431G系列電子負載上共有5種工作模式可用 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.)、LED模式(LED)，然後依此順序來切換，而LCD上的CC、CR、CV、CP、LED會依所選的工作模式而指示。

LOAD

3.1.9. 及 LED 指示器

33431G 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 33431G 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 33431G 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 33431G 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。

DYN

3.1.10. 與 LED 指示器

此按鍵僅 **CC**、**CP** 模式可動作，33431G 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，**LED**顯示器為 **ON** 之狀態，再按一次則為 **Static** 模式，此時 **LED** 顯示器為 **OFF** 之狀態，而且 33431G 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。

Range

3.1.11. 以及 LED 指示器

Range AUTO / II 控制上方、中間及下方三個 5 位顯示器的 **Range** 切換，若為 **Range Auto** 時 **LED**顯示器 **OFF**，會依 5 位顯示器內的數值自動切換 **range1** 或 **range2**；反之若為 **Range II** 時，**Range** 鍵 **LED** 顯示器為 **ON**，5 位顯示器持續保持 **range2** 的顯示方式，此時 **CC MODE** 為強制 **Range II**。

註1：強制 **Range II** 功能只適用於 **CC MODE**。

註2：**CV MODE** 可固定在 **RANGE II** 下工作，方法如下：

將 **CV HIGH LEVEL** 設定在 **RANGE II** 然後使用 **LOW LEVEL** 設定所需吃載數值即可。

LEVEL

3.1.12. 與 LED 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 **LED ON**；反之切換為 **Low** 準位時 **LED OFF**。

3.1.12.1 定電流模式 **CC Mode**：

預設為 **LEVEL High**，**LEVEL High/Low** 有兩種準位設定，使用在 **LEVEL Low** 電流設定值需低於 **LEVEL High** 電流設定值方可操作。

3.1.12.2 定電阻模式 **CR Mode**：

預設為 **LEVEL High**，**LEVEL High/Low** 有兩種準位設定，使用在 **LEVEL Low** 電阻設定值需高於 **LEVEL High** 電阻設定值方可操作。

P.S.：CR Mode Level High/Low 準位判定是以電流觀點來看

3.1.12.3 定電壓模式 **CV Mode**：

預設為 **LEVEL High**，**LEVEL High/Low** 有兩種準位設定，使用在 **LEVEL Low** 電壓設定值需低於 **LEVEL High** 電壓設定值方可操作。

P.S.：在定電壓模式 CV Mode Level High/Low設定具有“自動推擠功能”。

3.1.12.4 定功率模式 CP Mode：

預設為LEVEL High，LEVEL High/Low有兩種準位設定，使用在LEVEL Low 功率設定值需低於LEVEL High 功率設定值方可操作。

P.S.：自動推擠功能

Level 準位設定時，Level High一定大於或等於LEVEL Low；故LEVEL High等於LEVEL Low時，即無法向下調整。

自動推擠功能具有當LEVEL High設定值往下設定達LEVEL Low數值時，會自動將LEVEL Low 數值往下推擠，如此就不會卡住。

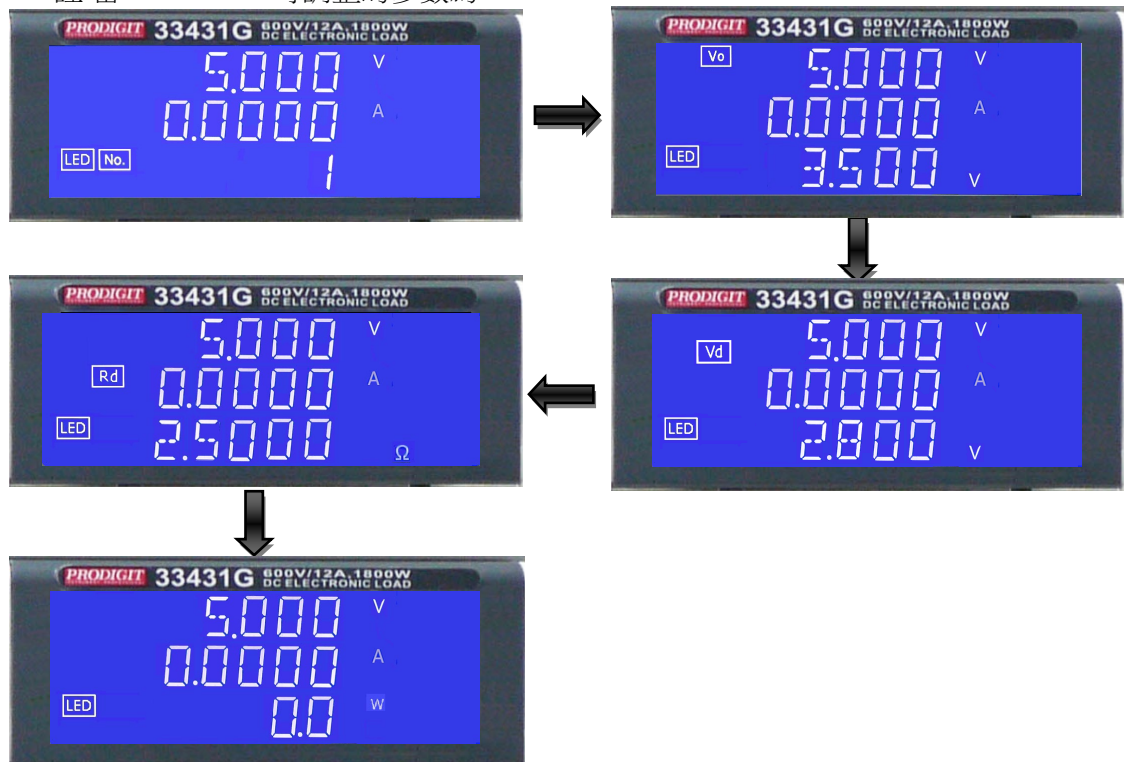
3.1.13. Preset 以及 LED 顯示器

Preset 為 OFF 時 LED 顯示器OFF，反之 Preset 為 ON 時 LED 顯示器 ON，此時可 CC、CR、CV、CP、LED 五個模式的High / Low準位(用LEVEL鍵切換)及LED模式做設定，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。

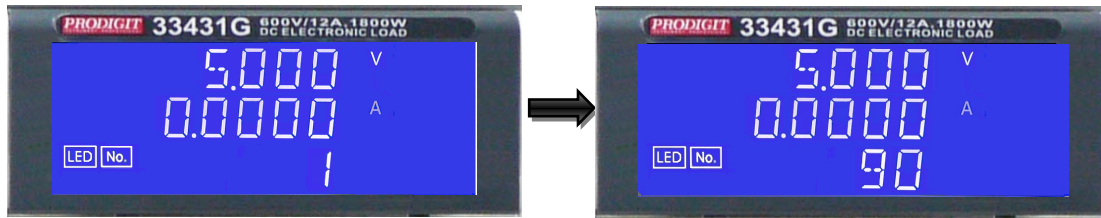
- 定電流模式CC Mode：
High / Low 準位負載電流之設定值顯示於下方的 5 位顯示器內，單位為A。
- 定電阻模式CR Mode：
High / Low 準位負載電阻之設定值顯示於下方的 5 位顯示器內，單位為 Ω 。
- 定電壓模式CV Mode：
High / Low 準位負載電壓之設定值顯示於下方的 5 位顯示器內，單位為V。
- 定功率模式CP Mode：
High / Low 準位負載功率之設定值顯示於下方的 5 位顯示器內，單位為W。
- LED模式LED Mode：
負載LED各參數之設定值顯示於下方的 5 位顯示器內。

按4次 MODE 鍵到“LED” mode,按Preset 鍵 ON可依順序設定 “No.” -> “Vo” -> “Vd” -> “Rd” --> Preset OFF。

註:當Preset OFF時調整的參數為Rd



- LED Mode, LED 數量設定, 初始值為01。可改變此設定模擬數顆LED串接的特性, 後面的設定值則可設定一LED的規格參數。亦可設定為1, 將整串LED當作一光Bar, 來設定後面的設定值。33431G~3343G設定範圍為1~90。



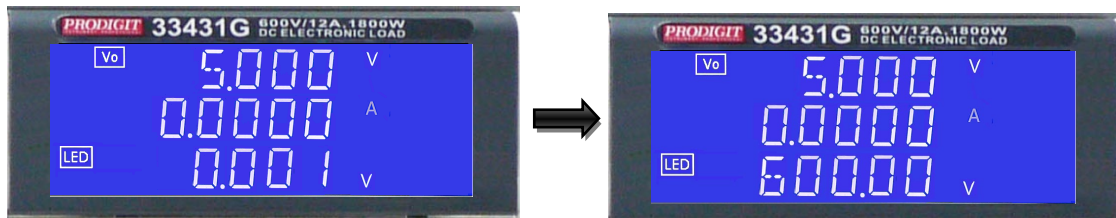
註:Config內可設定NO.參數設定與否, 33431G系列預設為ON, 當設定為OFF時LED MODE 參數設定為“Vo”->“Vd”->“Rd”->Preset OFF。

註:改變數量有可能造成Rd換檔, Rd將自動切換為原設定值, 但如果Rd設定值已經超出換檔後的Rd範圍則會以最接近的值設定。請改變數量後再次確認後面的設定值是否正確。

- LED Mode, Vo 初始值為3.5V。當第一項數量設定不為1時, Vo設定範圍會限制在(規格電壓/設定數量), Vo是指模擬單一顆LED的Vo電壓。



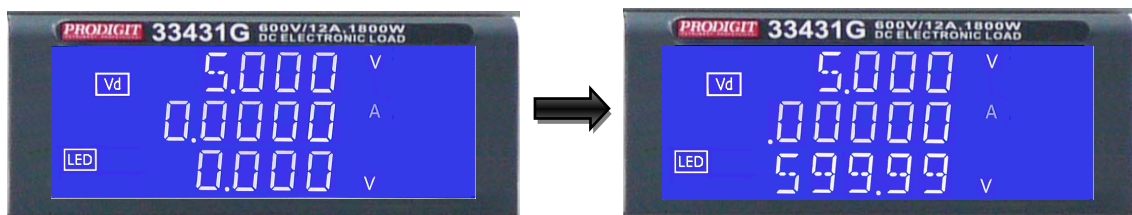
- LED Mode, Vo 設定下方 5 位數 LCD 顯示, Vo單位為“V”, 使用旋鈕及按鍵設定範圍從 0.00V 到600.00V。Vo會自動切換檔位且同時改變電壓錶檔位。



- LED Mode, Vd 初始值為Vo的80%, 當Vo改變後Vd也同時會變更為Vo的80%, Vd是指模擬單一顆LED的Vd電壓, Vd初始值為2.8V。



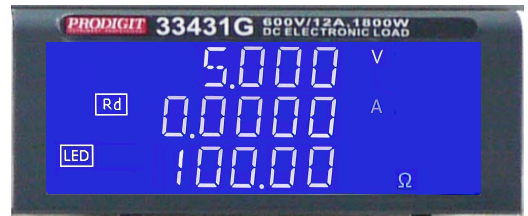
- LED Mode, Vd 設定下方 5 位數 LCD 顯示, Vo單位為“V”, 使用旋鈕及按鍵設定範圍從 0.00V 到 599.99V。



- LED Mode, Rd 設定，初始值為0.125ohm，依照Vo電壓檔位與N*(Vo-Vd)的電壓值會有六種Range。
- 請參照規格表1-1。



- LED Mode, Rd 設定，下方 5 位數LCD，單位為“Ω”，使用旋鈕及按鍵設定範圍從0.500Ω 到 100.0Ω。

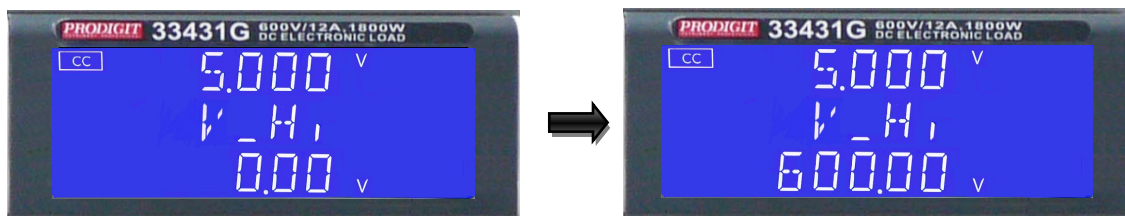


3.1.14. Limit 以及 LED 指示器

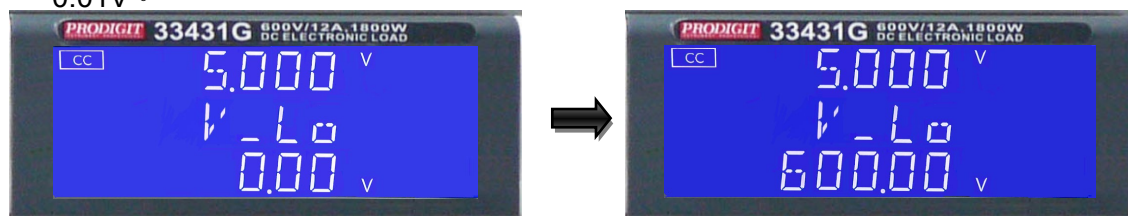
LIMIT 鍵的功能為設定上限電壓、下限電壓、上限電流、下限電流、上限功率、下限功率以及NG的 ON / OFF，設定途中若按下其他設定鍵則 LIMIT OFF，然後跳到所按下設定鍵的設定模式，按下 LIMIT 鍵進入 limit 設定模式，LED 指示器 ON，其設定順序如下：



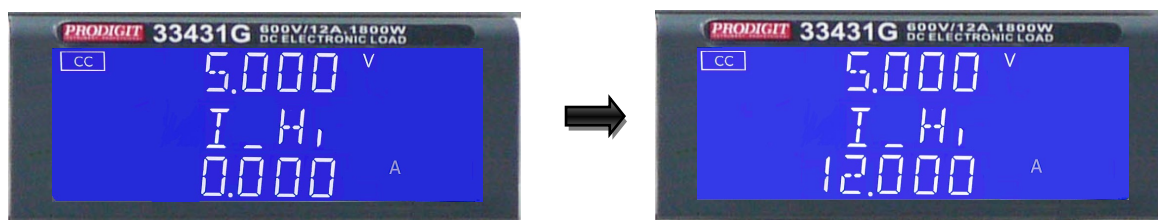
- 設定下限電壓 VL，中間的 5 位顯示器顯示「V_Hi」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為V，V-Hi 設定範圍從0.00V 到 600.00V，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



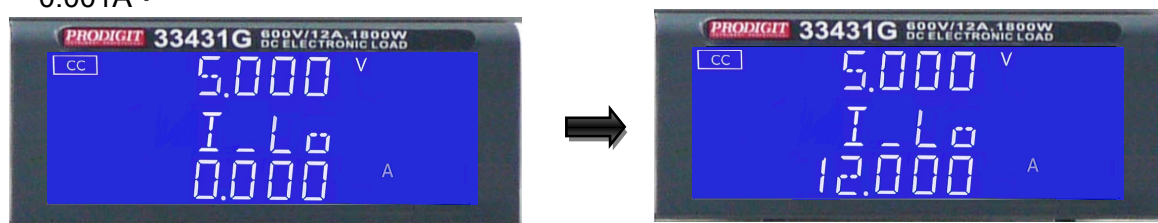
- 設定下限電壓 VL，中間的 5 位顯示器顯示「V_Lo」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為V，V-Lo 設定範圍從0.00V 到 600.00V，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



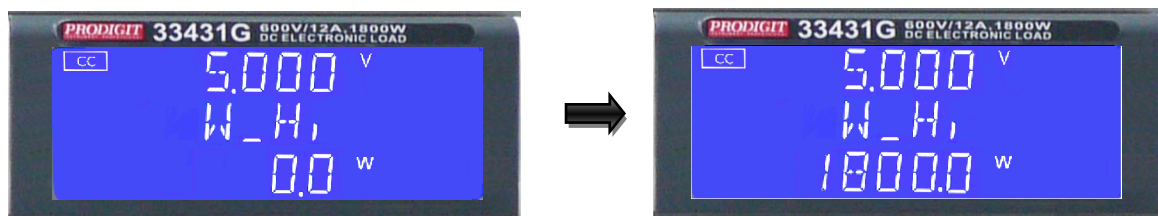
- 設定上限電流 IH，中間的 5 位顯示器顯示「I_Hi」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A，I-Hi 設定範圍從0.000A 到 12.000A，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



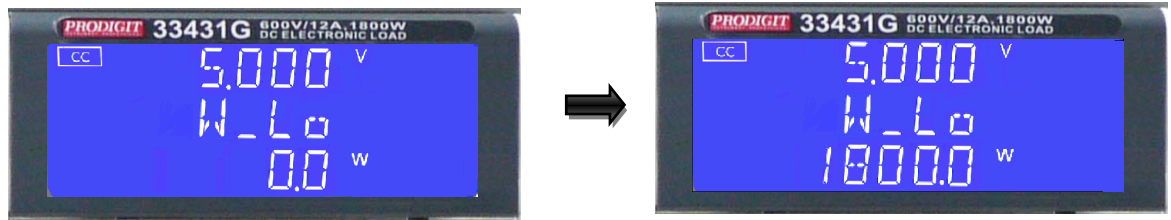
- 設定下限電流 IL，中間的 5 位顯示器顯示「I_Lo」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A，I-Lo 設定範圍從0.000A 到 12.000A，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



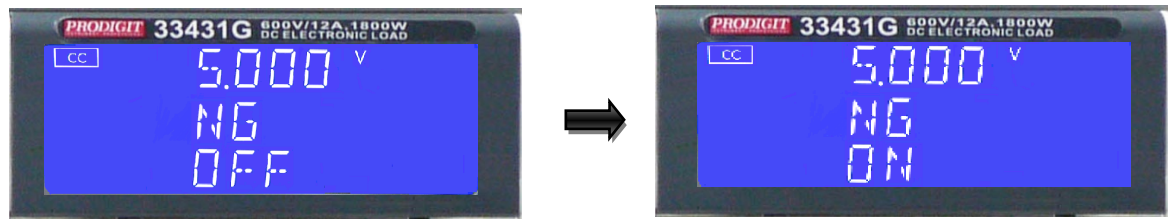
- 設定上限功率 WH，中間的 5 位顯示器顯示「W_Hi」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為W，W-Hi 設定範圍從0.00W 到 1800.0W，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.1W。



- 設定下限功率 WL，中間的 5 位顯示器顯示「W_Lo」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為W，W-Lo 設定範圍從0.000W 到 1800.00W，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01W。

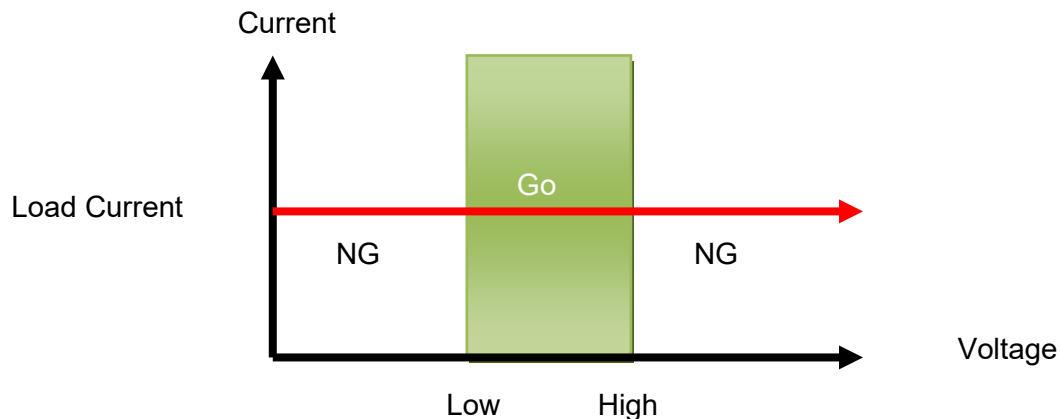


- 設定 NG ON / OFF，使用旋鈕及按鍵設定「ON」或「OFF」。
設定 NG ON / OFF，當超過 VH、VL、IH、IL、WH、WL 其中一項時 LCD 上的 NG 是否顯示。

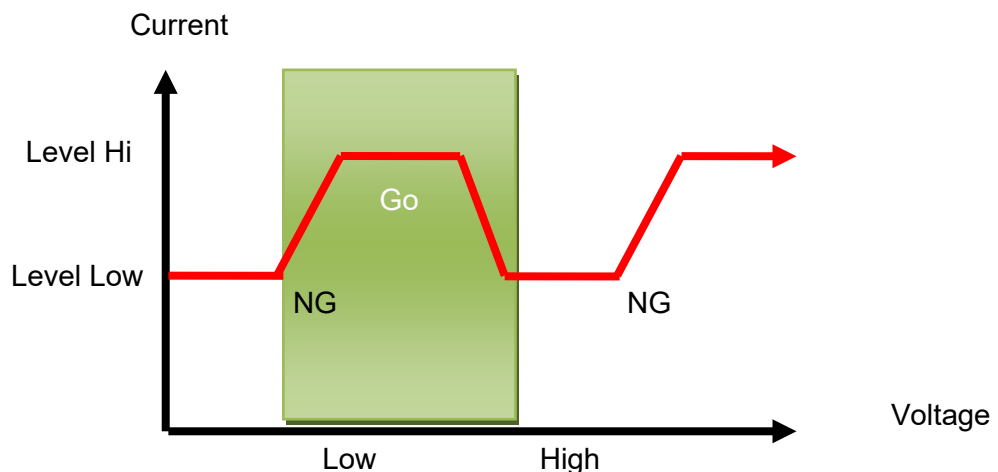


註：LIMIT 是給使用者設定 DC POWER SUPPLY 的上下限，若 NG 設為 ON，當 DC POWER SUPPLY 的輸出超過上述的其中一項時，NG 會在 LCD 上顯示(此時 LOAD 仍然吃電流)，如果不需要顯示NG可在 LIMIT 設定內將 NG 設為 OFF。

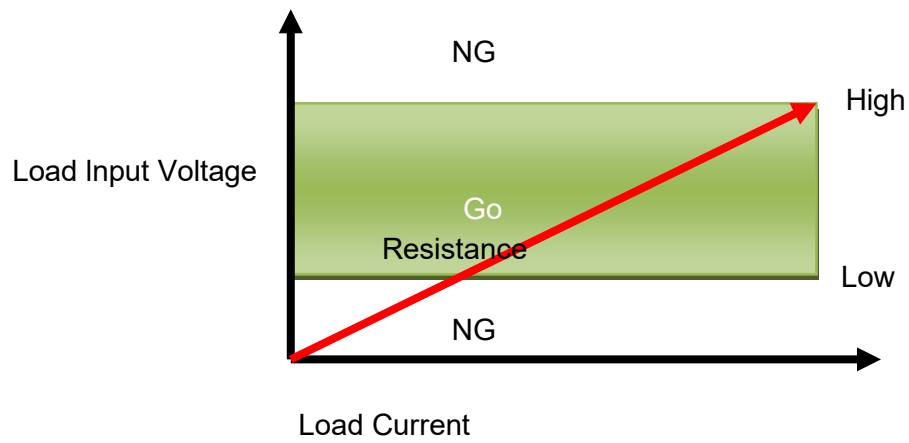
- CC mode, 按 Limit 鍵設定V-HI和V-Lo電壓上下限的 GO/NG。



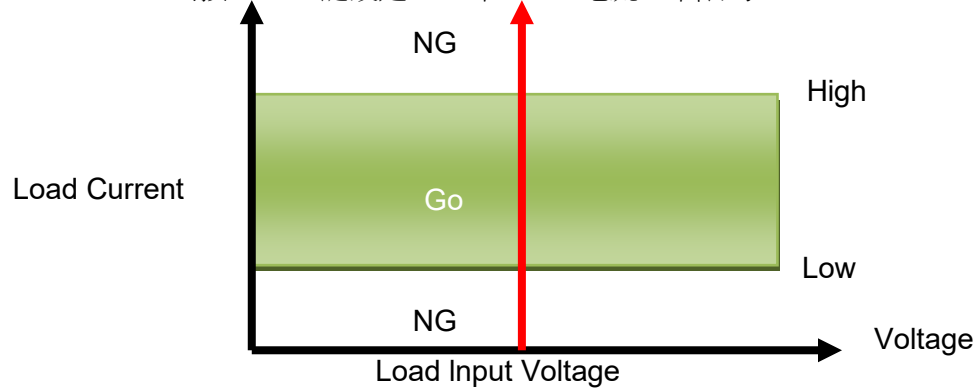
- CC mode 動態模擬負載時，按鍵設定Level Hi 和 Level Low 電壓上下限的 GO/NG。



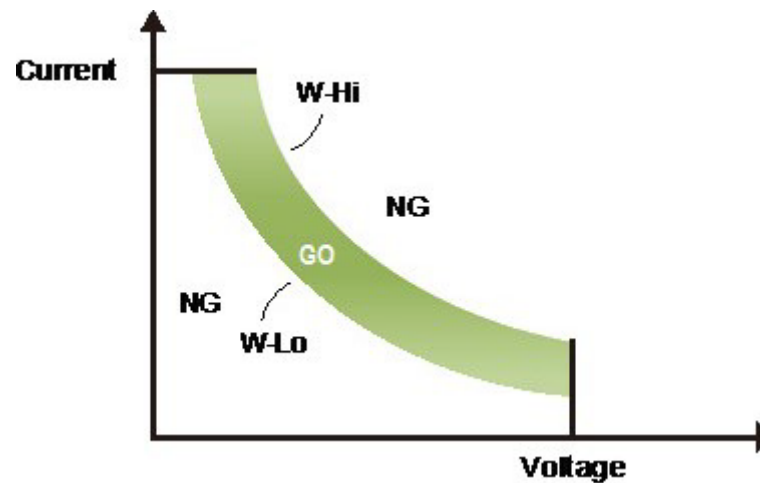
- CR mode, 按 Limit 鍵設定設定V- Hi 和V- Lo 電壓上下限的 GO/NG。



- 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。

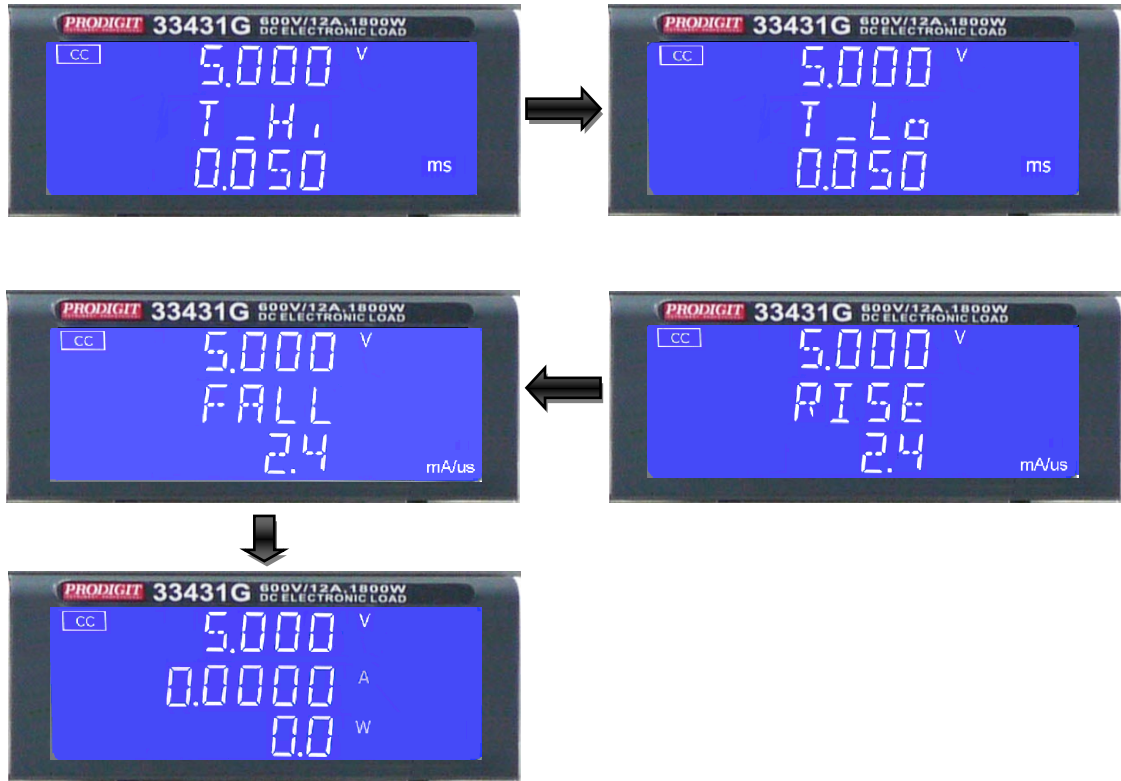


DYN
setting

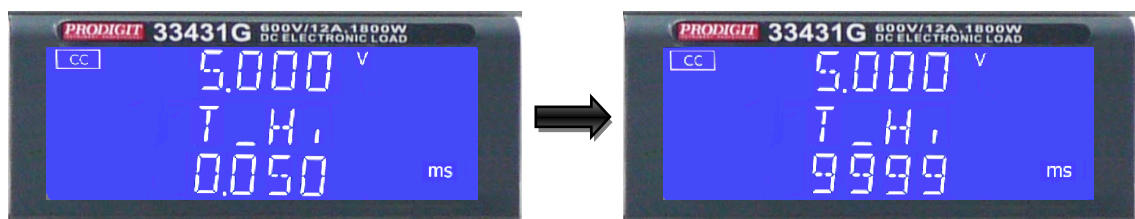
3.1.15. 以及 LED 指示器

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。

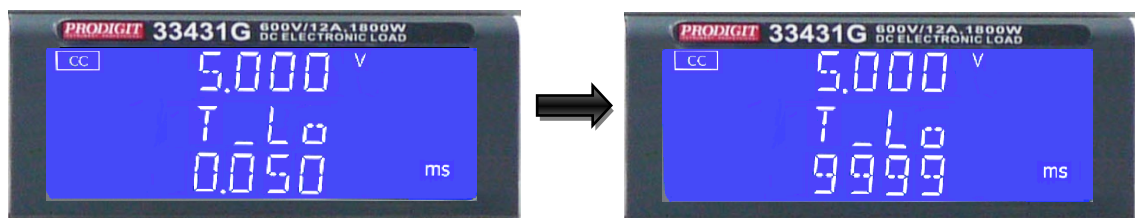
按下DYN setting 鍵進入 DYN 設定模式，LED 指示器 ON，其設定順序如下：



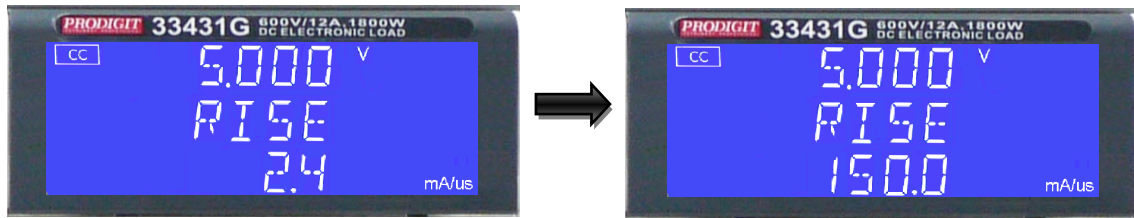
- 設定 level High 時間，中間的 5 位顯示器顯示「T-Hi」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為ms，T-Hi 設定範圍從0.050ms 到 9999ms，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001ms。



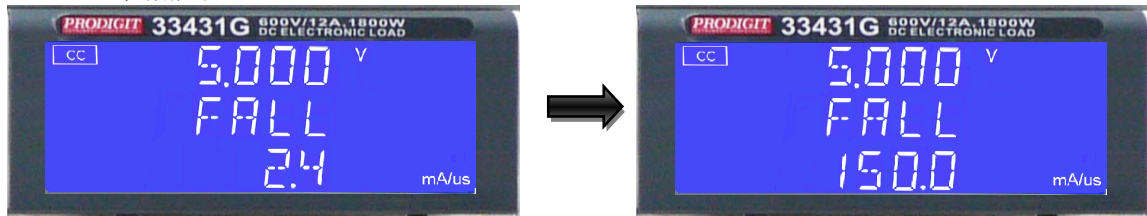
- 設定 level Low 時間，中間的 5 位顯示器顯示「T-Lo」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為ms，T-Lo 設定範圍從0.050ms 到 9999ms，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001ms。



- 設定上升時間，中間的 5 位顯示器顯示「RISE」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為mA/μs，RISE Time 設定範圍從2.4mA/us 到 150.0mA/us，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.6mA/us。



- 設定下降時間，中間的 5 位顯示器顯示「FALL」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為mA/μs，FALL Time 設定範圍從2.4mA/us 到 150.0mA/us，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為0.6mA/us。



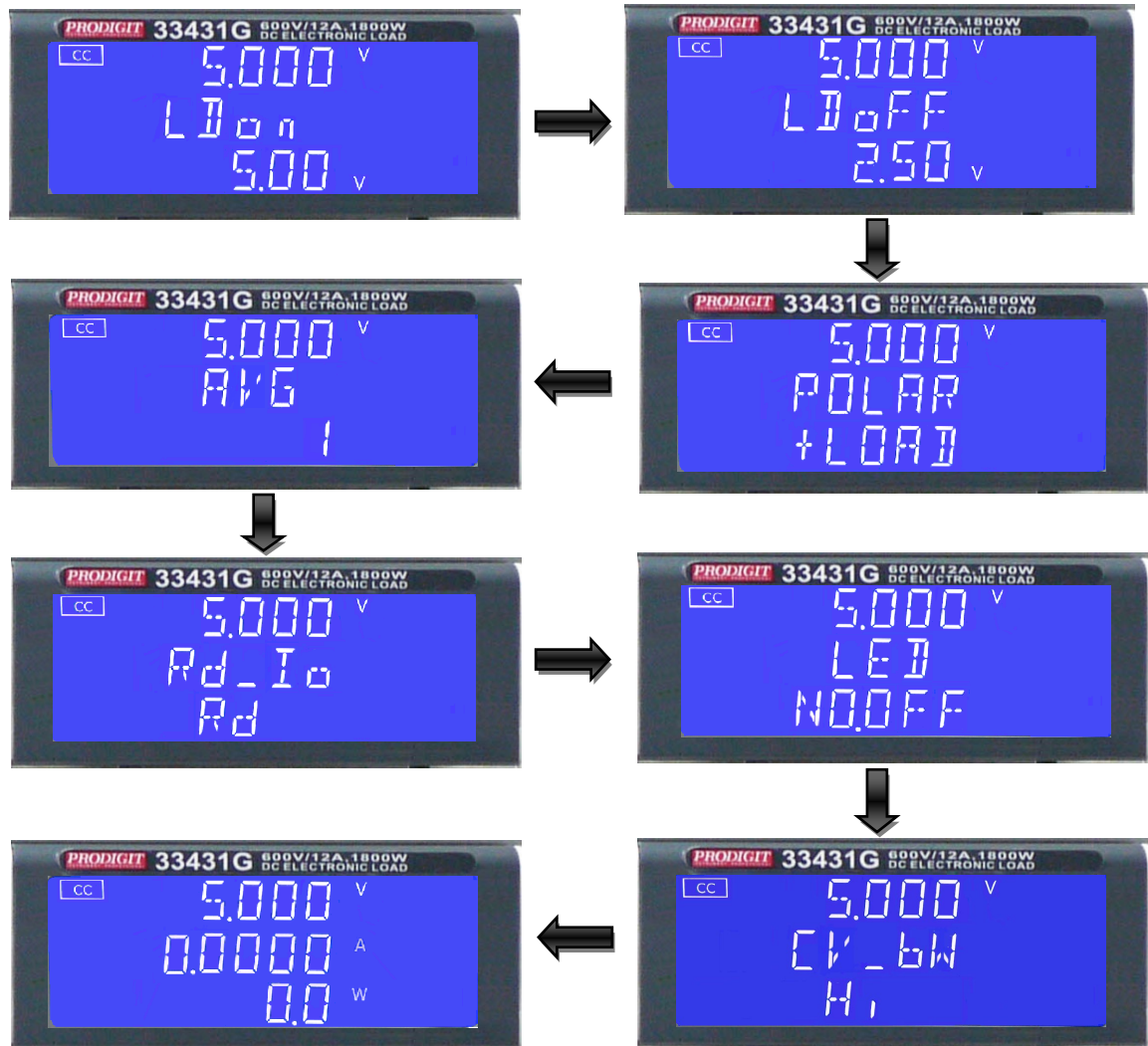
註:詳細設定範圍請參考表1-1 33431G系列電子負載規格表

Config

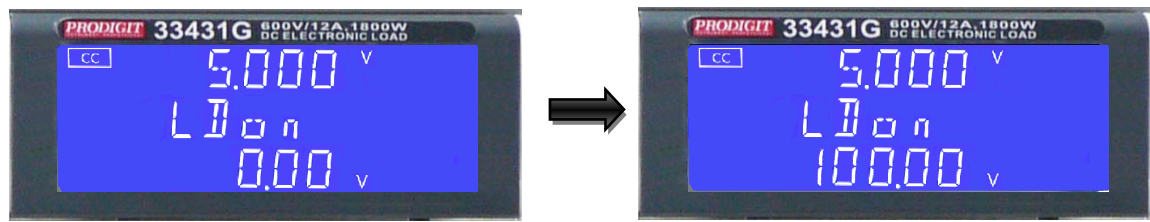
3.1.16. 以及 LED 顯示器

Config 鍵的功能是設定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。

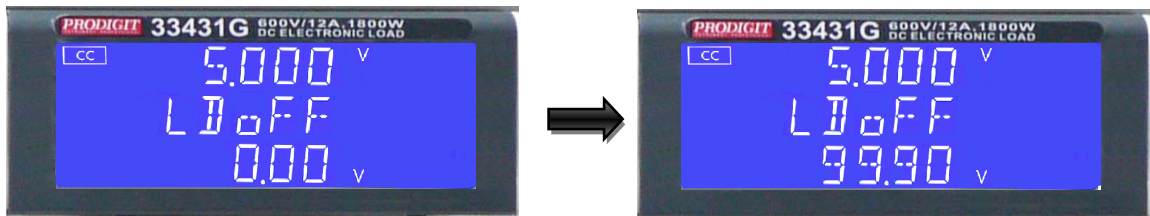
按下 Config 鍵進入 Config 設定模式，LED 指示器 ON，其設定順序如下：



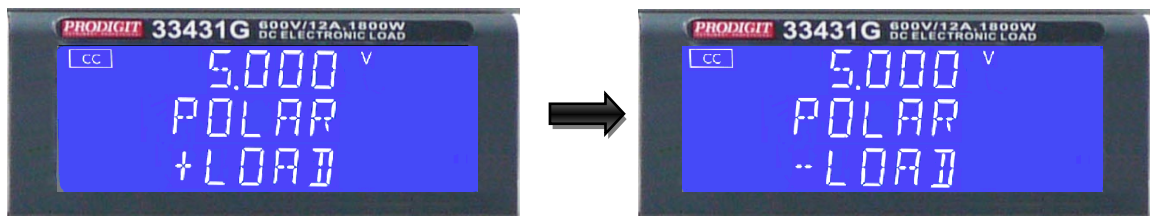
- 設定 Load ON 電壓，中間的 5 位顯示器顯示「LDon」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為 V，使用旋鈕及按鍵設定 LOAD ON 電壓值，設定範圍從 0.00V 到 100.00V (33431G 初始值)，若負載輸入端電壓大於 Load ON 電壓設定值，則電子負載開始吃電流。



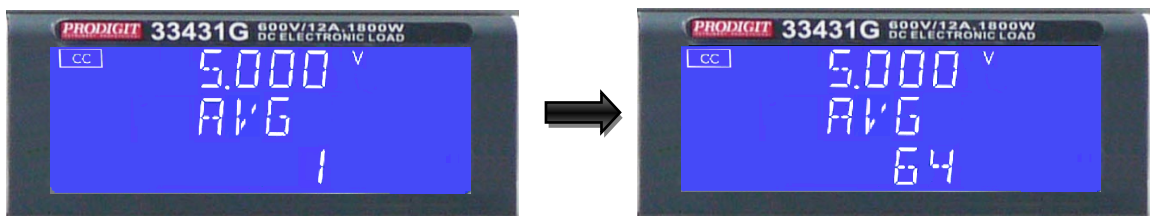
- 設定 Load OFF 電壓，中間的 5 位顯示器顯示「LDoFF」，下方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為 V，使用旋鈕及按鍵設定 LOAD OFF 電壓值，設定範圍從 0.00V 到 99.90V (33431G 初始值)，若負載輸入端電壓小於 Load OFF 電壓設定值，則電子負載停止吃電流。



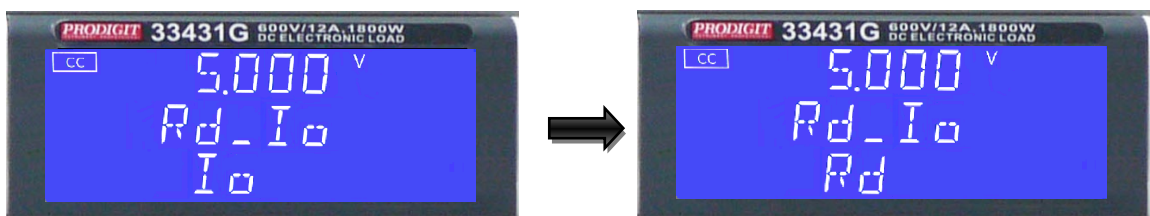
- 設定 Load 正負極性，中間的 5 位顯示器顯示「POLAR」，下方的 5 位顯示器顯示「+LOAD」或「-LOAD」，使用旋鈕及按鍵設定「+LOAD」或「-LOAD」。



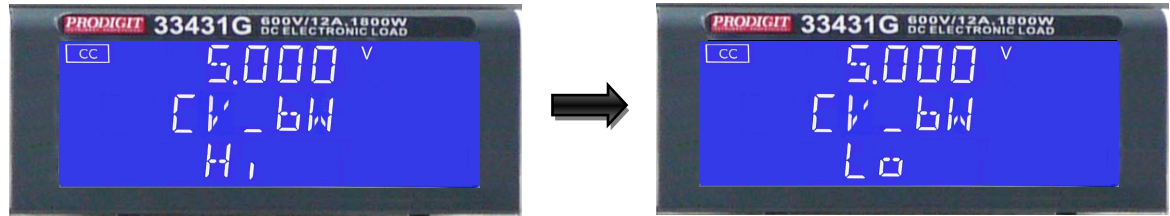
- Config 設定 V.I Measuring Average, 電壓電流瓦特表可設定量測平均次數, MEAS AvG 1~64 可設定, 初始值為 1。



- Config 設定中間的 5 位顯示器顯示「RD._Io」，下方的 5 位顯示器顯示「RD」或「Io」選擇 DSP.RD 或參數 Io (Rd 為初始值)，使用旋鈕及按鍵設定「RD」或「Io」。

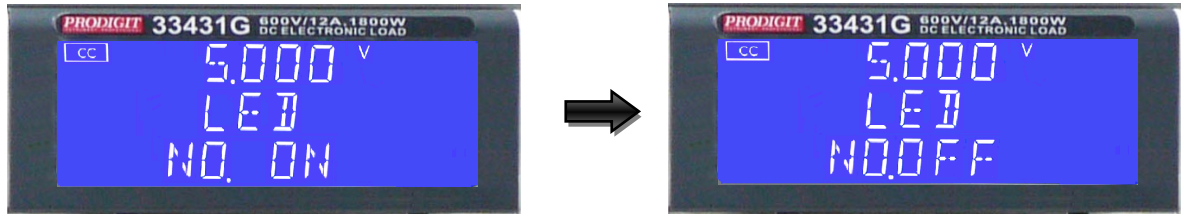


- Config 設定 BW Lo/Hi 可以切換，同時會改變 CV Mode 的頻率響應。初始值為 Hi。



註:當選擇IO時，舊版LCD並不顯示IO參數符號

- Config 設定 LED 數量，中間的 5 位顯示器顯示「LED」，下方的 5 位顯示器顯示「No.ON」或「NO.OFF」，當選擇 OFF 時，即不會顯示 LED Mode，LED 數量設定。



3.1.17. 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」，中間 5 位顯示器顯示「PRESS」，下方 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：



- 設定 short 測試的時間，上方 5 位顯示器顯示「SHORT」，中間 5 位顯示器顯示「TIME」，下方 5 位顯示器顯示設定值，單位為ms，33431G 開機下方 5 位顯示器預測為「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)從上方到下方 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)，上方 5 位顯示器顯示「SHORT」，中間 5 位顯示器顯示「V-Hi」，下方 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600.00V (33431G 初始值)從上方到下方 5 位數，V-Hi 設定範圍從0.00V 到 600.00V，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



- Short 測試時的下限電壓 (short V-Lo)，上方5位顯示器顯示「SHORT」，中間 5 位顯示器顯示「V-Lo」，下方 5 位顯示器顯示設定值，單位為V，V-Lo：短路測試電壓檢查限制設定，LCD 顯示“SHORT” “V-Lo”和0.000V (33431G 初始值)從上方到下方 5 位數，V-Hi 設定範圍從0.00V 到 600.00V，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



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。

3.1.18. 測試&設定鍵 **OCF** 以及 LED 顯示器

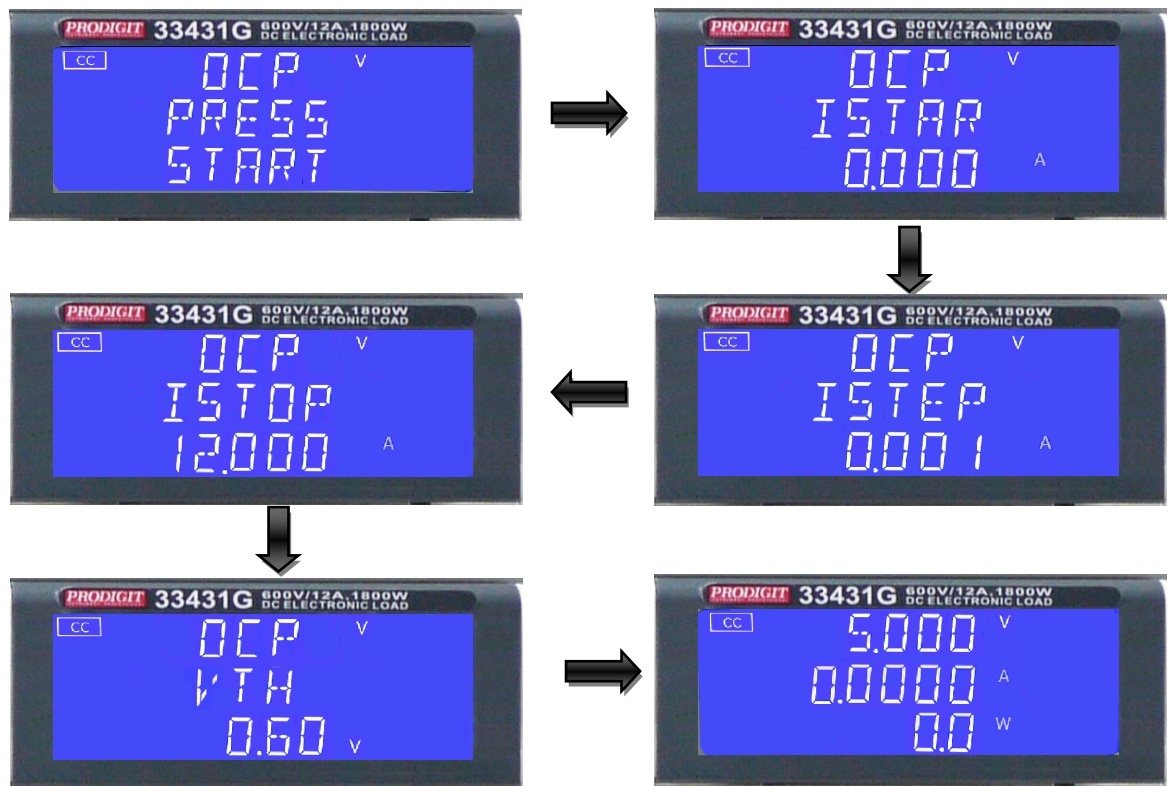
OCF 鍵的功能為致能電子負載的 OCF 測試以及 OCF 測試的相關設定。

按第一下 OCF 鍵致能 OCF 測試，LED 指示器 ON，此時上方 5 位顯示器顯示「OCF」，中間5位顯示器顯示「PRESS」，下方 5 位顯示器顯示「START」。

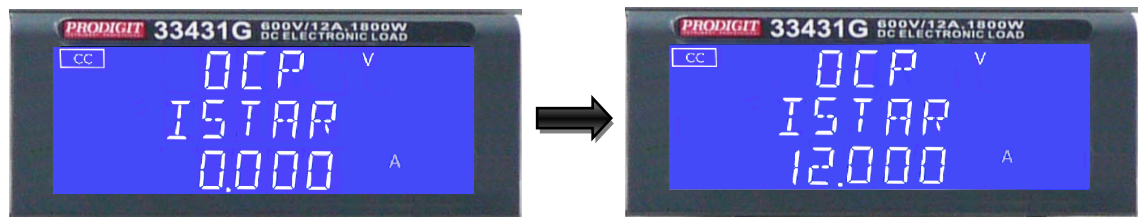
若再按一下 OCF 鍵(致能之後再按的第二下)則進入 OCF 設定模式，LED 指示器 ON，致能或設定途中若按下其他設定鍵則 OCF OFF，然後跳到所按下設定鍵的設定模式。OCF 設定的順序如下：

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

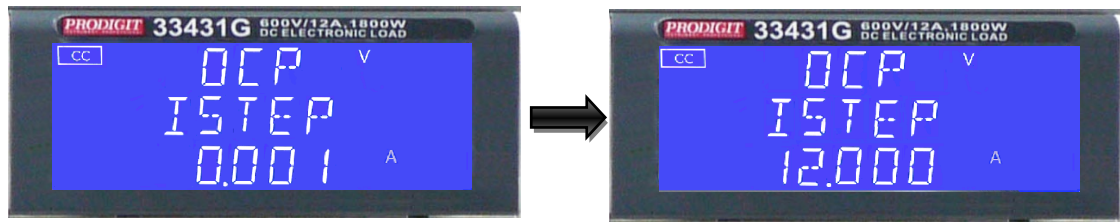
再一次按下 **OCF** 按鍵設定 OCF 測試參數 Istop (開始電流輸出)，當 OCF 測試功能 Enabled 按下 OCF 按鍵再一次到下一個參數順序為 ISTEP, ISTOP, Vth 和 Disable，按下另一個按鍵並且會離開設定和儲存設定值，OCF 測試參數說明如下：



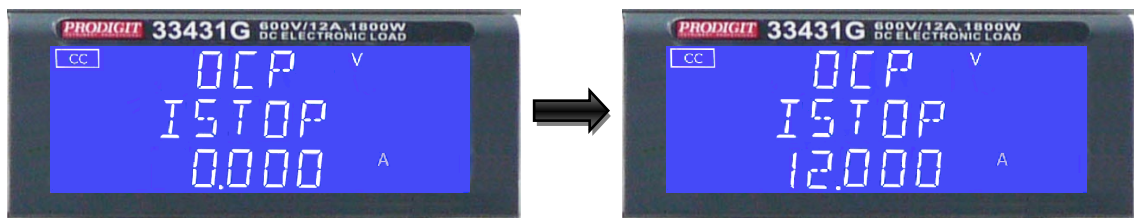
- 設定 OCF 測試的起始電流，上方 5 位顯示器顯示「OCF」，中間 5 位顯示器顯示「ISTAR」，下方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A，使用旋鈕及按鍵設定 Istar 電流值,設定範圍從0.000A 到滿刻度電流。



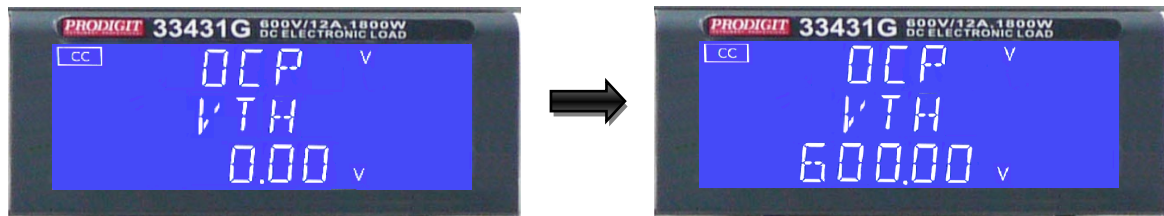
- 設定 OCP 測試的遞增電流，上方 5 位顯示器顯示「OCP」，中間 5 位顯示器顯示「ISTEP」，下方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A，使用旋鈕及按鍵設定 Istep 電流值，設定範圍從 0.001A 到滿刻度電流。



- 設定 OCP 測試的停止電流，上方 5 位顯示器顯示「OCP」，中間 5 位顯示器顯示「ISTOP」，下方 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」，中間 5 位顯示器顯示「Vth」，下方 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_{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「FAIL」。

3.1.19. 測試&設定鍵 **OPP** 以及 LED 顯示器

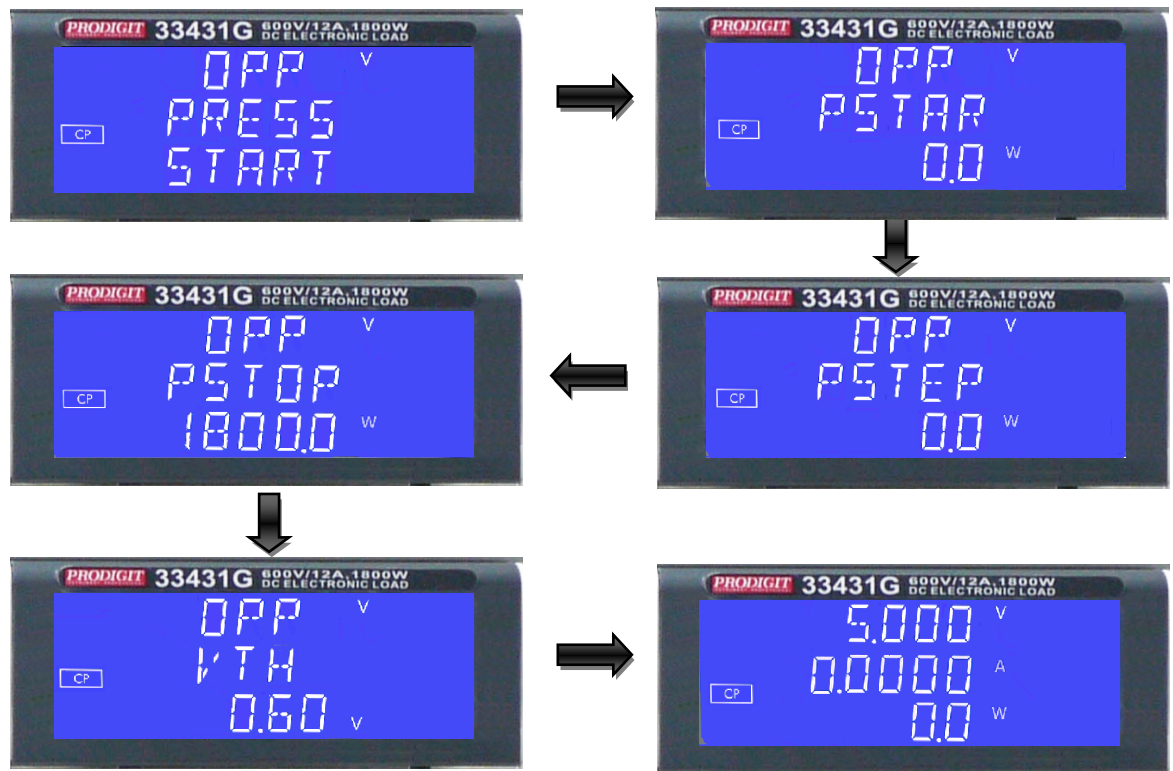
OPP 鍵的功能為致能電子負載的 OPP 測試以及 OPP 測試的相關設定。

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」，中間 5 位顯示器顯示「PRESS」，下方 5 位顯示器顯示「START」。

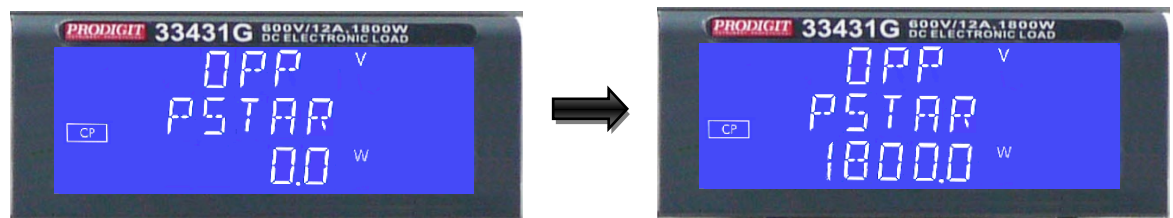
若再按一下 OPP 鍵(致能之後再按的第二下)則進入 OPP 設定模式，LED 指示器 ON，致能或設定途中若按下其他設定鍵則 OPP OFF，然後跳到所按下設定鍵的設定模式。OPP 設定的順序如下：

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

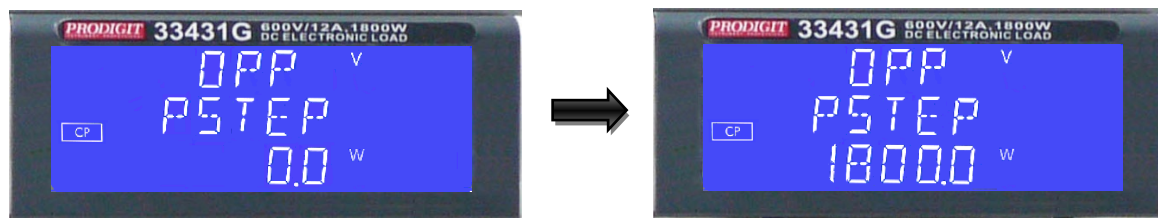
再一次按下 **OPP** 按鍵設定 OPP 測試參數 Pstop (開始功率輸出)，當 OCP 測試功能 Enabled 按下 OCP 按鍵再一次到下一個參數順序為 PSTEP, PSTOP, Vth 和 Disable，按下另一個按鍵並且會離開設定和儲存設定值，OPP 測試參數說明如下：



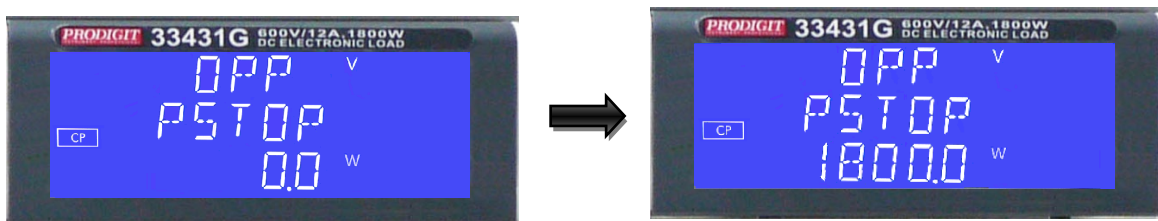
- 設定 OPP 測試的起始功率，上方 5 位顯示器顯示「OPP」，中間 5 位顯示器顯示「PSTAR」，下方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 W，使用旋鈕及按鍵設定 Pstar 功率值,設定範圍從0.0W到滿刻度。



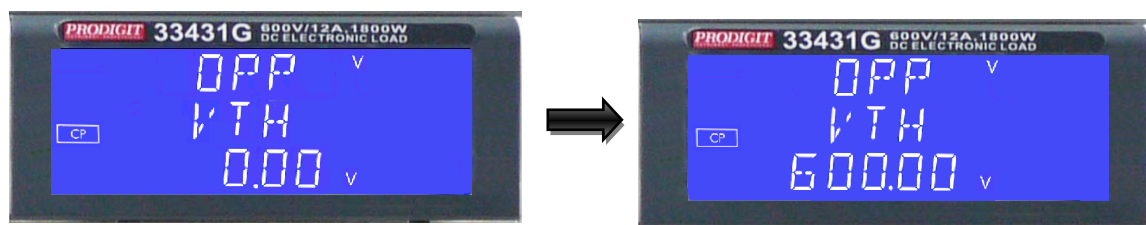
- 設定 OPP 測試的遞增功率，上方 5 位顯示器顯示「OPP」，中間 5 位顯示器顯示「PSTEP」，下方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 W，使用旋鈕及按鍵設定 Pstep 範圍從 0.0W 到滿刻度。



- 設定 OPP 測試的停止功率，上方 5 位顯示器顯示「OPP」，中間 5 位顯示器顯示「PSTOP」，下方 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」，中間 5 位顯示器顯示「Vth」，下方 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，則下方 5 位顯示器顯示「PASS」，反之則顯示「FAIL」。

3.1.20. 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。

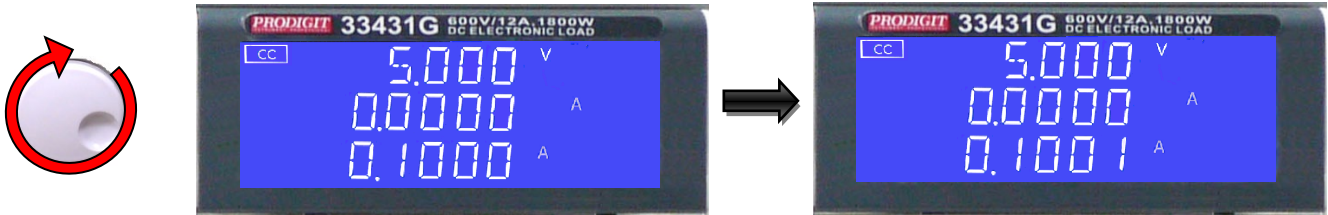
進行 Short 測試時，若 DC POWER SUPPLY 輸出電壓範圍在 short V-high 與 short V-low 之間(即小於 short V-high 和大於 short V-low)，則下方的 5 位顯示器顯示「PASS」；反之 DC POWER SUPPLY 輸出電壓範圍在 short V-high 與 short V-low 之外(即大於 short V-high 或小於 short V-low)，則下方的 5 位顯示器顯示「FAIL」。

- 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「FAIL」。
- 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(過功率保護)，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。

3.1.21. 旋鈕以及 Knob 鍵

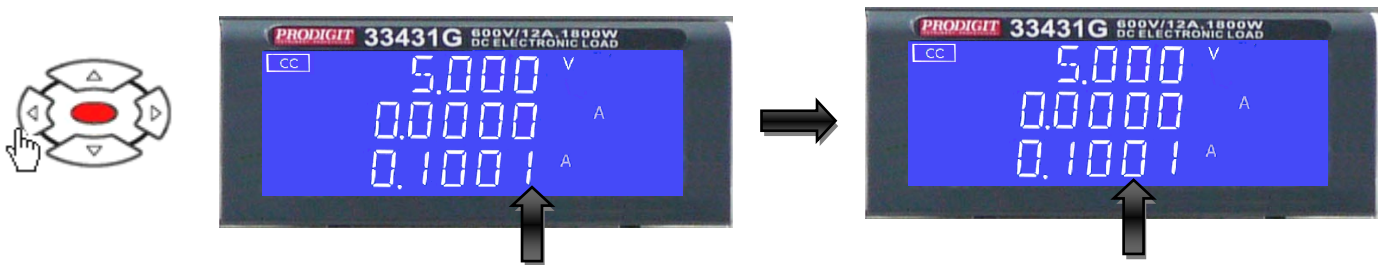
- 右旋：在進行設定時，設定的數字會閃爍，右旋轉增加設定數值。



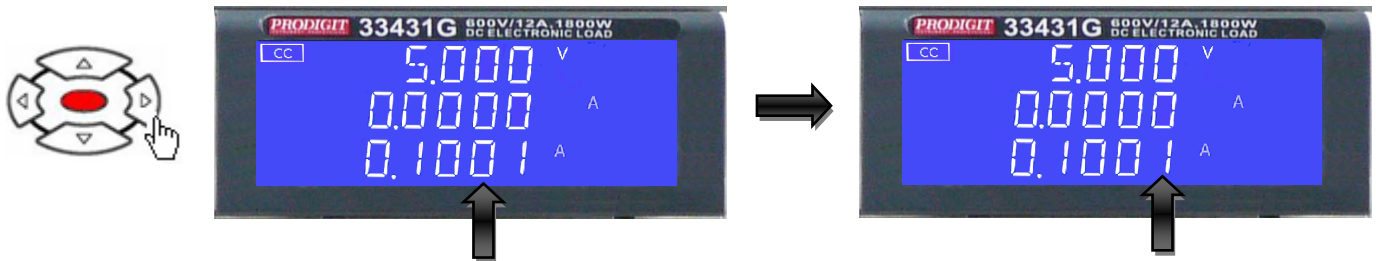
- 左旋：在進行設定時，設定的數字會閃爍，左旋轉減少設定數值。



- Knob 左鍵：在進行設定時，設定的數字會閃爍，Knob 左鍵按一下可設定的數值往左移一位。



- Knob 右鍵: 在進行設定時，設定的數字會閃爍，Knob 右鍵按一下可設定數值往右移一位。



- Knob 上鍵: 在進行設定時，設定的數字會閃爍，Knob 上鍵按一下增加設定數值。



- Knob 下鍵: 在進行設定時，設定的數字會閃爍，Knob 下鍵按一下減少設定數值。



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。

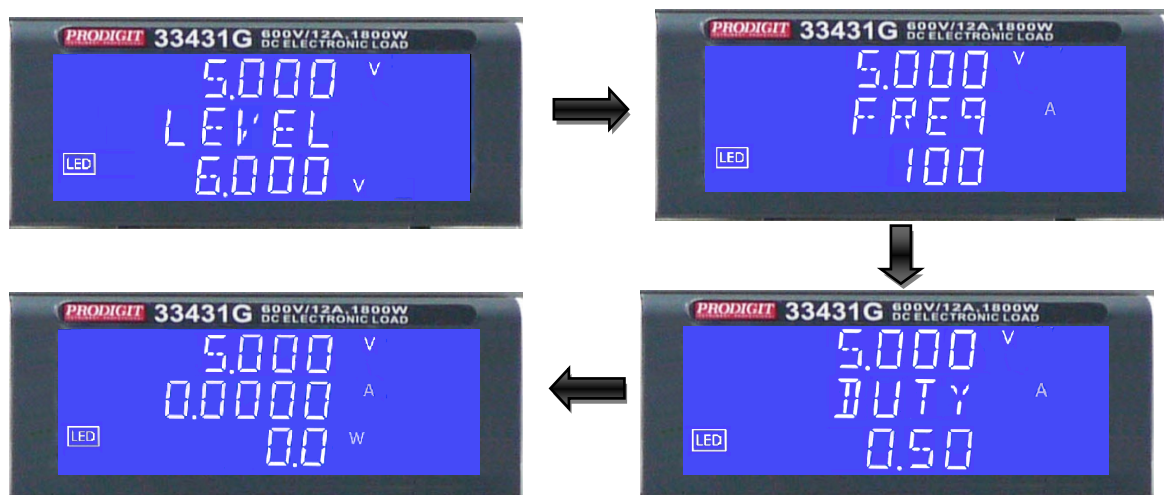
3.1.22. 直流負載輸入連接器

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 33431G 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。

下圖是說明 Config 裡的 LOAD Polar 設定選項的應用，圖中左邊的電子負載可改變 LOAD Polar 設定使 LCD 上的顯示變成負電壓與負電流，這並不代表左邊的電子負載+/- 直流負載輸入反接。

3.1.23. 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 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。



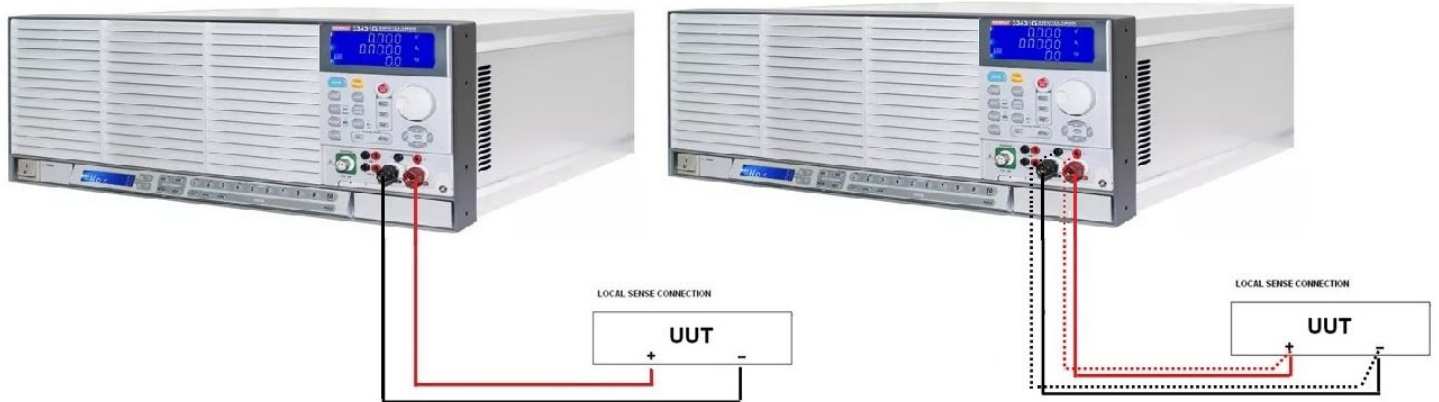


圖 3-2 典型的 33431G 系列電子負載連接方式

DIM

3.1.24. 以及 LED 顯示器

Dimming 設定方式:

DIM ON :按一下LED燈亮,控制訊號依 **SETTING**設定參數輸出。

註1：當**DIM ON** 並且**SETTING**鍵為**OFF**時，**FREQ**參數為**DC**時,旋鈕及按鍵可設定**LEVEL**。

註2：當**DIM ON** 並且**SETTING** 鍵為**OFF**時，**FREQ**參數為**10~1000**時,旋鈕及按鍵可設定**DUTY**。

DIM OFF：再按一下LED燈滅，控制訊號輸出為 0。

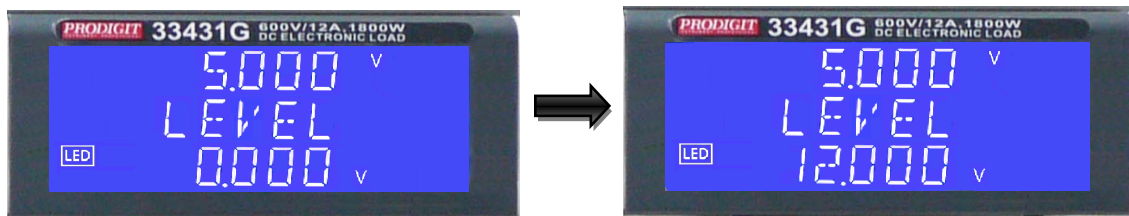
SETTING

3.1.25. 以及 LED 顯示器

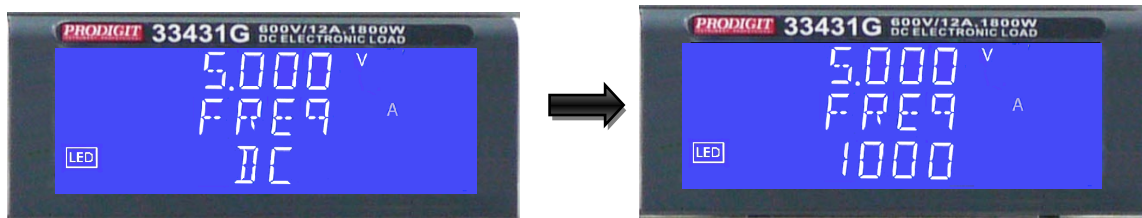
對於**DIM SETTING** 功能有 3 個參數，作為 **LEVEL**，**FREQ** 和 **DUTY**參數。

按下 **SETTING** 按鍵，下一個參數順序為 **LEVEL**, **FREQ**, **DUTY**和 **Disable** 按下另一個按鍵並且會離開和儲存設定值，**SETTING** 測試參數說明如下：

- LEVEL**設定，下方 5 位數LCD，單位為“V”，使用旋鈕及按鍵設定範圍從0.00V 到 12.00V，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為0.048V。

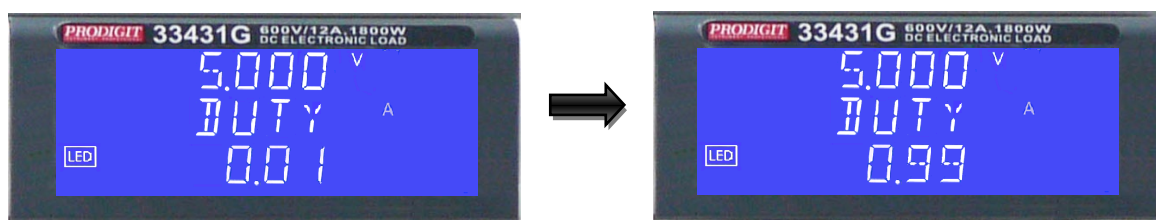


- FREQ設定，下方 5 位數LCD，單位為"Hz"，使用旋鈕及按鍵設定範圍從DC 到 1000Hz，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 10Hz。



- DUTY設定，下方 5 位數LCD，使用旋鈕及按鍵設定範圍從0.01 到0.99，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為0.01。

註:當FREQ設定為DC時，無法設定DUTY功能。



- 如圖3-3 33431G 系列電子負載 DIM 說明:

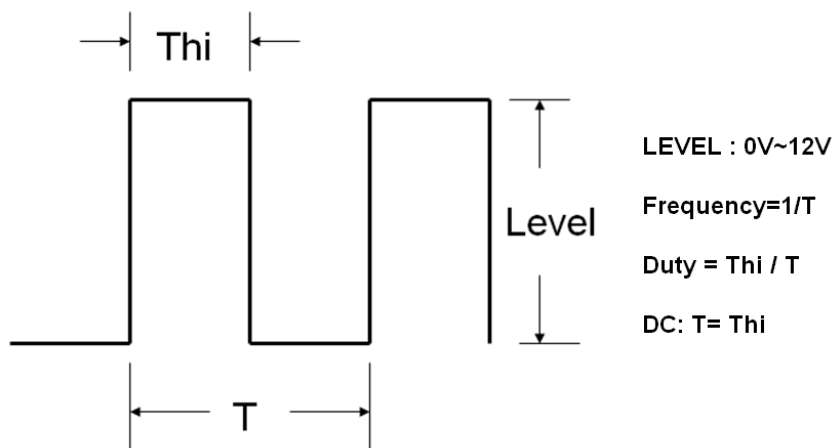
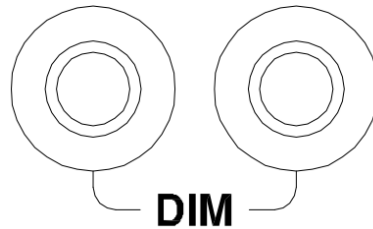
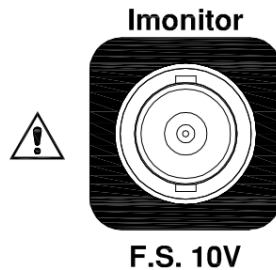


圖 3-3 33431G 系列電子負載 DIM 功能說明

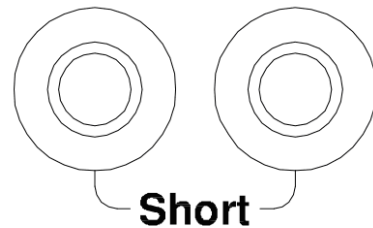
3.1.26.DIM 端子說明



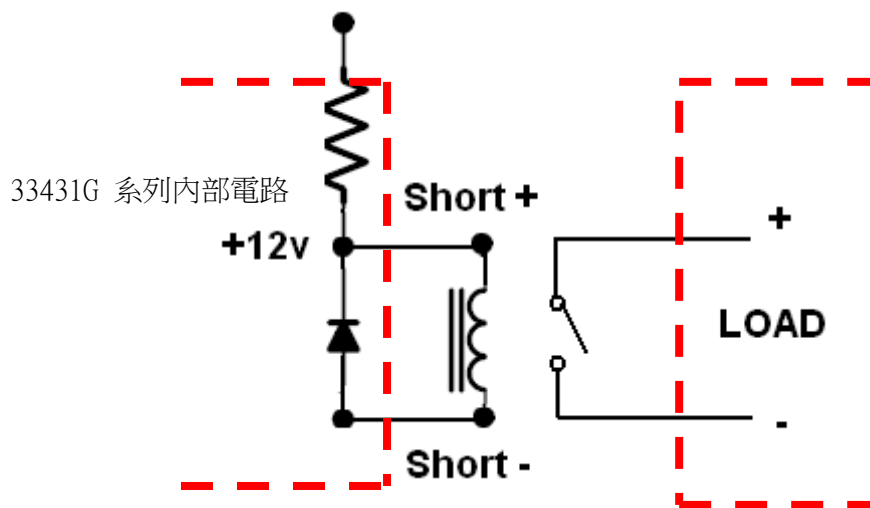
3.1.27.I-monitor 端子說明



3.1.28.Short 端子說明

Option
Short Relay BD

- LED Driver 短路測試連接圖



- 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 33431G 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! 33431G 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1：33431G 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：1K Ω

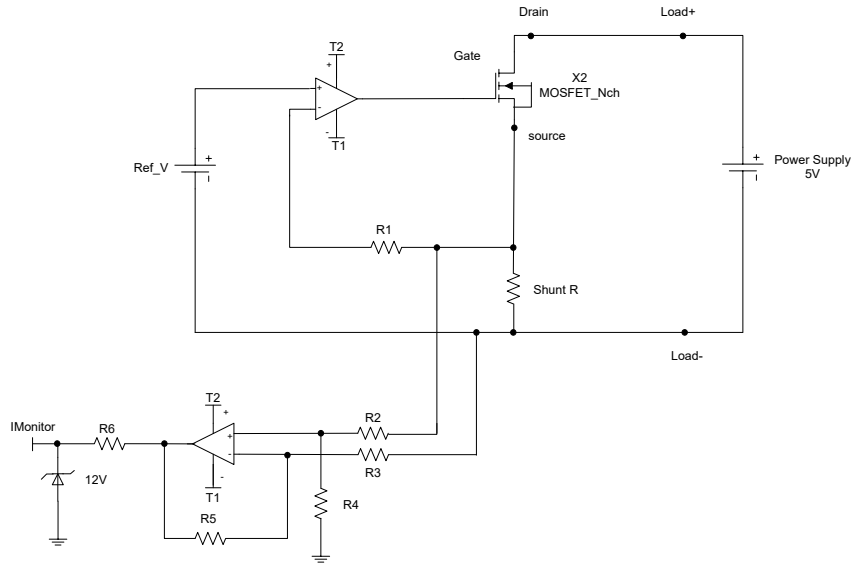


圖 3-4 33431G系列 I-monitor 等效電路圖

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 3-5 所示

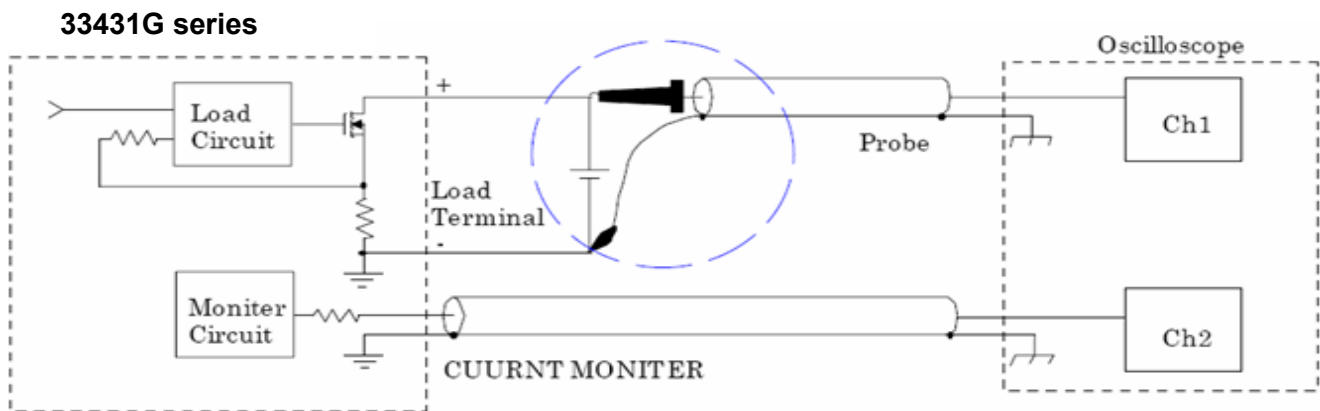
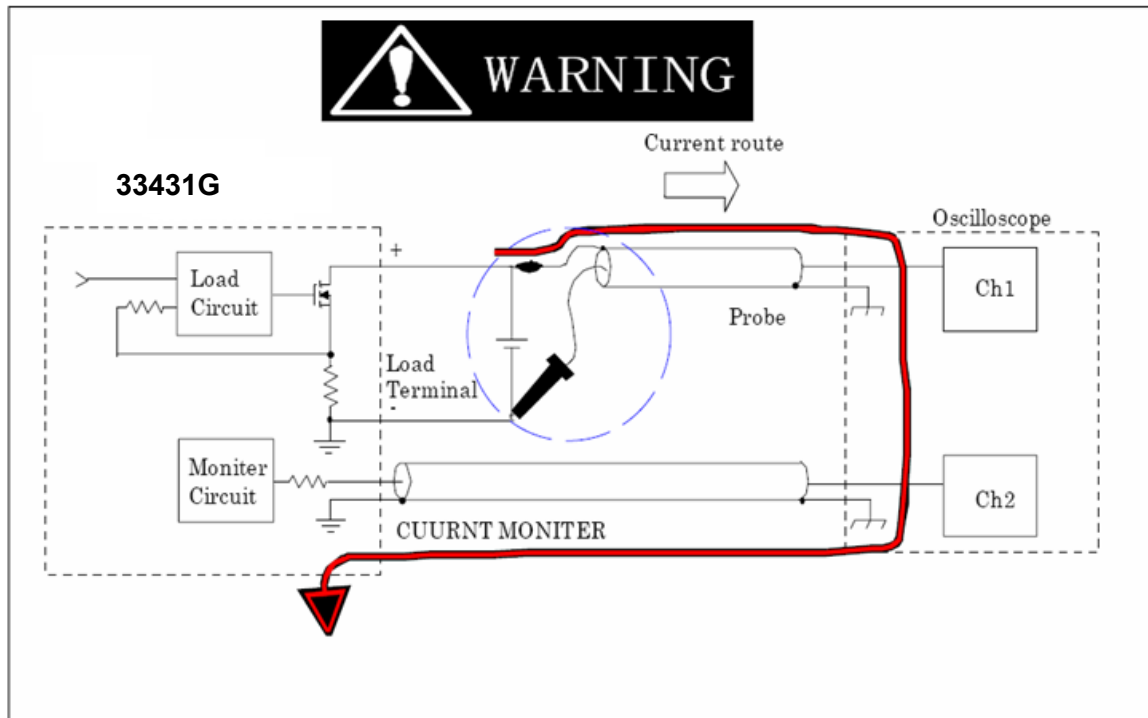


圖 3-5 示波器正確的連接圖



33431G系列 I-monitor 是沒有隔離的，當示波器的極性接反如圖 3-6，電流藉由示波器內部探棒流過 33431G系列 機器內部造成33431G系列 或示波器的損壞。

圖 3-6 示波器錯誤的连接圖

3-2、 33431G 系列電子負載模組的起始設定參數

表 3-1 到 3-3分別說明了 33431G 系列電子負載模組的起始設定參數。

項 目		起始值	項 目		起始值
CC L+Preset		0.0000 A	LIMIT	V_Hi	600.00 V
CC H+Preset		0.0000 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		3000.0 Ω		I_Hi	12.000 A
CR L+Preset		3000.0 Ω		I_Lo	0.000 A
CV H+Preset		600.00 V		W_Hi	1800.0 W
CV L+Preset		600.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.0W			
CP H+Preset		0.0W	CONFIG	LD-ON	5.00 V
DYN	T HI	0.050 mS		LD-OFF	2.50V
	T LO	0.050 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	2.4mA/us		AVG	1
	FALL	2.4mA/us		Rd_lo	lo
	LED.No+Preset	1		LED NO.	ON
LED+Preset Vo		3.500V			CV_bW
LED+Preset lo		0.2800A	LED+Preset Vd		2.80V
SHORT		Disable	SETTING (DIM)	LEVEL	6.000V
OPP		Disable		FREQ	100 Hz
OCP		Disable		DUTY	0.50

表 3-2 33431G 起始狀態設定

項 目		起始值	項 目		起始值
CC L+Preset		0.0000 A	LIMIT	V_Hi	600.00 V
CC H+Preset		0.0000 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		6000.0 Ω		I_Hi	2.4000 A
CR L+Preset		6000.0 Ω		I_Lo	0.000 A
CV H+Preset		600.00 V		W_Hi	3600.0 W
CV L+Preset		600.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.0W			
CP H+Preset		0.0W	CONFIG	LD-ON	5.00 V
DYN	T HI	0.050 mS		LD-OFF	2.50V
	T LO	0.050 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	4.8mA/us		AVG	1
	FALL	4.8mA/us		Rd_lo	lo
LED.No+Preset		1		LED NO.	ON
LED+Preset Vo		3.500V		CV_bW	Hi
LED+Preset Io		0.5600A	LED+Preset Vd		2.80V
SHORT		Disable	SETTING (DIM)	LEVEL	6.000V
OPP		Disable		FREQ	100 Hz
OCP		Disable		DUTY	0.50

表 3-3 33432G 起始狀態設定

3-3、保護特性

33431G 系列電子負載的保護功能包括：

3.3.1. 過電壓

3.3.2. 過電流

3.3.3. 過功率

3.3.4. 過溫度

3.3.5. 逆向極性

等五項保護功能，當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，此時電子負載將有適當反應以保護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 33431G 系列電子負載內，33431G, 33432 為 630V，上述過電壓保護設定係固定的，而無法改變，當過電壓保護 (O.V.P.) 產生時，於 33431G 系列前面板的 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 33431G 系列電子負載的 DC 負載輸入端，否則，將會造成 33431G 系列電子負載的損壞。

於 33431G 系列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，此時於前面板的 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "oPP"。

於 33431G 系列電子負載內含有負載電流監視器，當負載電流超過輸入負載電流額定值的約 105% 時，過電流保護動作則會發生，此時於前面板的 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "oCP"。

於 33431G 系列電子負載內含有負載溫度監視器，當負載溫度超過約攝氏 90 C 時，過溫度保護動作則會發生，此時前面板的 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。

33431G 系列電子負載含有逆向極性偵測，當待測電源接到電子負載的 DC 負載輸入的極性錯誤時，33431G 系列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規格如下：33431G 為 12A，若逆向電流超過上述規格時，則可能對電子負載造成損壞。

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，將連接線重新接正確後再行使用。

第四章、Remote 遠端控制操作命令說明

4-1、Remote 遠端控制簡介

33431G 電子負載機框後面板上的 Remote 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 Remote 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 Remote 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。33431G 的 Remote 遠端控制介面功能，不僅可以設定 33431G 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。

4-2、RS-232C 通訊協定

RS-232C 命令語法與 GPIB 命令語法都是相同的，33431G 電子負載機框 RS-232C 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 RS-232C 介面連接圖如圖 4-1 為 33431G RS-232C 介面的內部配線圖。使用者只須使用一般一對一 RS232C 電纜線。

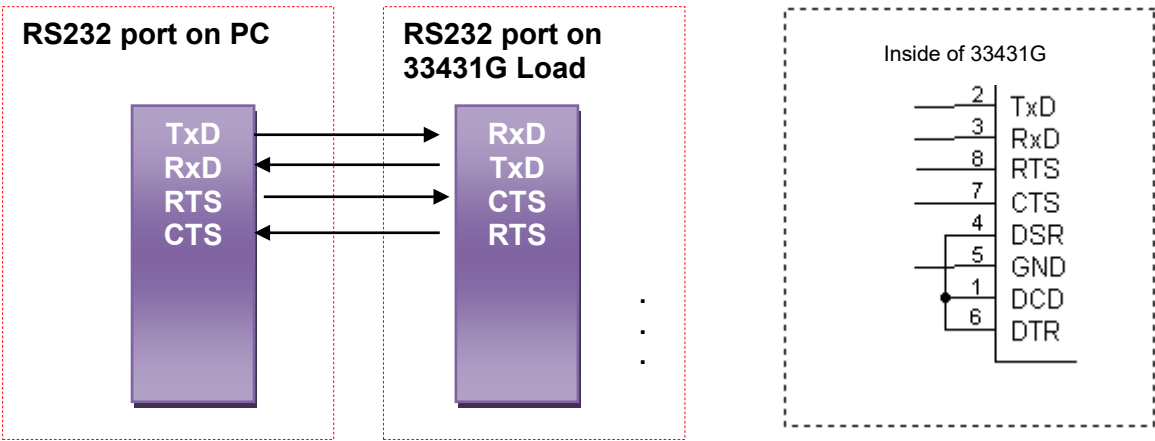
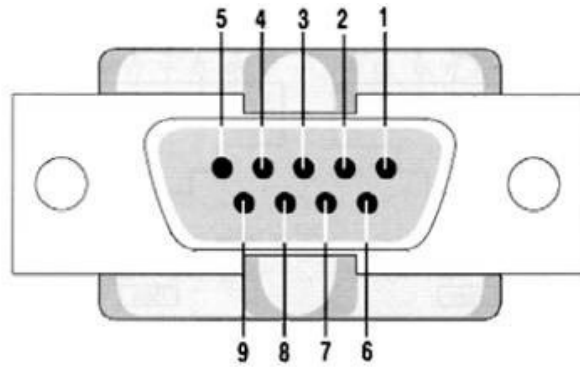


圖 4-1 後面板 RS-232C 介面連接圖



腳位	縮寫	說明
Pin1	CD	載波偵測(Carrier Detect)
Pin2	RXD	接收字元(Receive)
Pin3	TXD	傳送字元(Transmit)
Pin4	DTR	資料端備妥(Data Terminal Ready)
Pin5	GND	地線(Ground)
Pin6	DSR	資料備妥(Data Set Ready)
Pin7	RTS	要求傳送(Request To Send)
Pin8	CTS	清除以傳送(Clear To Send)
Pin9	RI	響鈴偵測(Ring Indicator)

4-3、33431G 系列 Remote 遠端控制命令列表

命令列表1

SIMPLE TYPE FORMAT

設定數值命令	備註
RISE{SP} {NR2} { ; NL }	mA/us
FALL{SP} { ; NL }	mA/us
PERD : {HIGH LOW} {SP} {NR2} { ; NL }	
LDONV{SP} {NR2} { ; NL }	
LDOFFV{SP} {NR2} { ; NL }	
CC CURR : {HIGH LOW} {SP} {NR2} { ; NL }	
CC CURR{SP} {NR2} { ; NL }	
CP : {HIGH LOW} {SP} {NR2} { ; NL }	
CR RES : {HIGH LOW} {SP} {NR2} { ; NL }	
CR RES{SP} {NR2} { ; NL }	
CV VOLT : {HIGH LOW} {SP} {NR2} { ; NL }	
CV VOLT{SP} {NR2} { ; NL }	
TCONFIG {SP} {NORMAL OCP OPP SHORT } { ; NL }	
OCP:START {SP} {NR2} { ; NL }	
OCP:STEP {SP} {NR2} { ; NL }	
OCP:STOP {SP} {NR2} { ; NL }	
VTH {SP} {NR2} { ; NL }	
OPP:START {SP} {NR2} { ; NL }	
OPP:STEP {SP} {NR2} { ; NL }	
OPP:STOP {SP} {NR2} { ; NL }	
STIME {SP} {NR2} { ; NL }	

設定數值命令	備註
VO{SP} {NR2} { ; NL }	
VD{SP} {NR2} { ; NL }	
RD{SP} {NR2} { ; NL }	
IO{SP} {NR2} { ; NL }	
RR{SP} {OFF NR2} { ; NL }	
FREQ {NR1} { ; NL }	10-1000=10-1000Hz 0=DC
DIM:LEV {NR2}{ ; NL }	DIM LEVEL,0-10V
DUTY {NR1}{ ; NL }	0.01-0.99=1-99% DUTY CYCLE
DIM {OFF ON}{ ; NL }	0 : OFF 1 : ON

表 4-1 設定數值命令表

詢問數值命令	備註
RISE{?} { ; NL }	###.####
FALL{?} {NR2} { ; NL }	###.####
PERD : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
LDONV {?}{ ; NL }	###.####
LDOFFV {?}{ ; NL }	###.####
CC CURR : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
CC CURR{?} { ; NL }	###.####
CP : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
CR RES : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
CR RES{?} { ; NL }	###.####
CV VOLT : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
CV VOLT{?} { ; NL }	###.####
TCONFIG {?}{ ; NL }	1:NORMAL 2:OCP 3:OPP 4:SHORT
OCP: START {?} { ; NL }	###.####

詢問數值命令	備註
OCP: STEP {?}{; NL}	###.####
OCP: STOP {?}{; NL}	###.####
VTH {?}{; NL}	###.####
OPP: START {?} {; NL}	###.####
OPP: STEP {?}{; NL}	###.####
OPP: STOP {?}{; NL}	###.####
STIME {?}{; NL}	###.####
OCP {?}{; NL}	###.####
OPP {?}{; NL}	###.####
VO {?}{; NL}	###.####
VD {?}{; NL}	###.####
RD {?}{; NL}	###.####
IO {?}{; NL}	###.####
FREQ {?}{; NL}	
DIM: LEV {?}{; NL}	##.##
DUTY {?}{; NL}	##
DIM {?}{; NL}	0 : OFF 1 : ON
BW {?} {; NL}	0:LO 1:HI
AVG {?} {; NL}	
LEDNO {?} {; NL}	

表 4-2 詢問數值命令表

LIMIT 命令	備註
IH IL{SP}{NR2}{; NL}	
IH IL {?}{; NL}	
WH WL{SP}{NR2}{; NL}	
WH WL {?}{; NL}	###.####
VH VL{SP}{NR2}{; NL}	
VH VL {?}{; NL}	###.####
SVH SVL{SP}{NR2}{; NL}	
SVH SVL {?}{; NL}	###.####

表 4-3 LIMIT 命令表

STAGE 命令	備註
LOAD {SP}{ON OFF }{ ; NL}	
LOAD {?} { ; NL}	0 : OFF 1 : ON
MODE {SP} {CC CR CV CP LED} { ; NL}	
MODE {?} { ; NL}	0 : CC 1 : CR 2 : CV 3 : CP 4 : LED
SHOR {SP} {ON OFF }{ ; NL}	
SHOR {?} { ; NL}	0 : OFF 1 : ON
PRES {SP} {ON OFF }{ ; NL}	
PRES {?} { ; NL}	0 : OFF 1 : ON
SENS {SP} {ON AUTO}{ ; NL}	
SENSe {SP} {ON OFF}{ ; NL}	
SENS {?} { ; NL}	0 : OFF/AUTO 1 : ON 33431G No AUTO
LEV {SP} { LOW HIGH }{ ; NL}	
LEV {?} { ; NL}	0 : LOW 1 : HIGH

STAGE 命令	備註
DYN {SP} {ON OFF }{ ; NL}	
DYN {?} { ; NL}	0 : OFF 1 : ON
CLR{ ; NL}	
ERR {?} { ; NL}	
NG {?} { ; NL}	0 : GO 1 : NG
PROT {?} { ; NL}	
CCR{SP}{AUTO R2}{ ; NL}	
NGENABLE{SP}{ON OFF}{ ; NL}	
POLAR{SP}{POS NEG}{ ; NL}	
START{ ; NL}	
STOP{ ; NL}	
TESTING {?} { ; NL}	0 : TEST END , 1 : TESTING

表 4-4 STAGE 命令表

系統命令	備註	回覆
RECALL {SP} {m [,n]} { ; NL }	m=1~10 n=1~15 m:STATE , n:BANK	
STORE {SP} {m [,n]} { ; NL }	m=1~10 n=1~15 m:STATE , n:BANK	
REMOTE { ; NL }	RS232/USB/LAN command	
LOCAL { ; NL }	RS232/USB/LAN command	
NAME {?} { ; NL }		"XXXXXX"
*RST { ; NL }		

表 4-5 系統命令表

測量命令	回覆
MEAS : CURR {?} { ; NL }	###.####
MEAS : VOLT {?} { ; NL }	###.####
MEAS : POW {?} { ; NL }	###.####
MEAS : VC {?} { ; NL }	###.####,###.####

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 (Ω)。
3. 電壓單位為伏特 (V)。
4. 週期單位為毫秒 (mS)。
5. 轉換率 (SLEW-RATE) 單位為毫安培/微秒 (mA/uS)。
6. 功率單位為瓦特 (W)。

AUTO SEQUENCE 命令	備註	回覆
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=1~10 n=1~15 m:STATE , n:BANK	
T1 {SP} {NR2} { ; NL }	0.1~9.9(s)	0.1~9.9(sec)
T2 {SP} {NR2} { ; NL }	0.1~9.9(s)	0.1~9.9(sec)
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

33431G Remote 遠端控制命令列表2

COMPLEX TYPE FORMAT

設定數值命令	備註
[PRESet :] RISE{SP} {NR2} { ; NL}	mA/us
[PRESet :] FALL{SP}{ ; NL}	mA/us
[PRESet :] PERI PERD : HIGH LOW {SP} {NR2} { ; NL}	
[PRESet :] LDONv{SP} {NR2} { ; NL}	
[PRESet :] LDOFv{SP} {NR2} { ; NL}	
[PRESet :] CC CURR : {HIGH LOW} {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] CC CURR{SP}{NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] CP : {HIGH LOW} {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] CR RES : {HIGH LOW} {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] CR RES{SP}{NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] CV VOLT : {HIGH LOW} {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] CV VOLT{SP}{NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] TCONFIG {SP} {NORMAL OCP OPP SHORT}{ ; NL}	
[PRESet :] OCP:START {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] OCP:STEP {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] OCP:STOP {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] VTH {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] OPP:START {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] OPP:STEP {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] OPP:STOP {SP} {NR2}{ ; NL}	
[PRESet :] STIME {SP} {NR2}{ ; NL}	

設定數值命令	備註
[PRESet :] VO{SP} {NR2} { ; NL}	
[PRESet :] VD{SP} {NR2} { ; NL}	
[PRESet :] RD{SP} {NR2} { ; NL}	
[PRESet :] IO{SP} {NR2} { ; NL}	
[PRESet :] FREQ {NR1} { ; ; NL}	10-1000=10-1000Hz 0=DC
[PRESet :] DIM:LEV {NR2}	DIM LEVEL,0-10V
[PRESet :] DUTY {NR1}{ ; NL}	0.01-0.99=1-99% DUTY CYCLE
[PRESet :] BW{SP} {LO HI} { ; NL}	
[PRESet :] AVG{SP}{n}{ ; NL}	n=1/2/4/8/16/32/64
[PRESet :] LEDNO{SP}{n}{ ; NL}	n=1-99 ,SET LED NUMBER

表 4-1B 設定預置數值命令表

詢問數值命令	回覆
[PRESet :] RISE{?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] FALL{?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] PERI PERD : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] LDONv {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] LDOFv {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] CC CURR : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] CC CURR {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] CP : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] CR RES : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] CR RES {?} { ; NL }	
[PRESet :] CV VOLT : {HIGH LOW} {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] CV VOLT {?} { ; NL }	
[PRESet :] TCONFIG {?}; NL}	1:NORMAL 2:OCP 3:OPP 4:SHORT
[PRESet :] OCP: START {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] OCP: STEP {?}; NL}	###.####
[PRESet :] OCP: STOP {?}; NL}	###.####
[PRESet :] VTH {?}; NL}	###.####
[PRESet :] OPP: START {?} { ; NL }	###.####
[PRESet :] OPP: STEP {?}; NL}	###.####
[PRESet :] OPP: STOP {?}; NL}	###.####
[PRESet :] STIME {?}; NL}	###.####
[PRESet :] VO {?}; NL}	###.####
[PRESet :] VD {?}; NL}	###.####
[PRESet :] RD {?}; NL}	###.####
[PRESet :] IO {?}; NL}	###.####
[PRESet :] RR {?}; NL}	OFF or ###.####
[PRESet :] FREQ {?}; NL}	

詢問數值命令	回覆
[PRESet :] DIM: LEV {?}; NL}	##.##
[PRESet :] DUTY {?}; NL}	##
[PRESet :] DIM {?}; NL}	0 : OFF 1 : ON
[PRESet :] BW {?} { ; NL}	0:LO 1:HI
[PRESet :] AVG {?} { ; NL}	
[PRESet :] LEDNO {?} { ; NL}	

表 4-2B 詢問預置數值命令表

LIMIT 命令	回覆
LIMit : CURRent : {HIGH LOW}{SP}{NR2}{ ; NL}	
LIMit : CURRent : {HIGH LOW }{?}{ ; NL}	###.####
IH IL{SP}{NR2}{ ; NL}	
IH IL {?}{ ; NL}	
LIMit : POWer : {HIGH LOW}{SP}{NR2}{ ; NL}	
LIMit : POWer : {HIGH LOW }{?}{ ; NL}	###.####
WH WL{SP}{NR2}{ ; NL}	
WH WL {?}{ ; NL}	###.####
LIMit : VOLTage : {HIGH LOW}{SP}{NR2}{ ; NL}	
LIMit : VOLTage : {HIGH LOW }{?}{ ; NL}	###.####
VH VL{SP}{NR2}{ ; NL}	
VH VL {?}{ ; NL}	###.####
SVH SVL{SP}{NR2}{ ; NL}	
SVH SVL {?}{ ; NL}	###.####

表 4-3B LIMIT 命令表

STAGE 命令	備註
[STaTe:] LOAD {SP}{ON OFF}{;} NL}	
[STaTe:] LOAD {?}{}; NL}	0: OFF 1: ON
[STaTe:] MODE {SP}{CC CR CV CP LED}{;} NL}	
[STaTe:] MODE {?}{}; NL}	0:CC 1:CR 2:CV 3:CP 4:LED
[STaTe:] SHORt {SP}{ON OFF}{;} NL}	
[STaTe:] SHORt {?}{}; NL}	0: OFF 1: ON
[STaTe:] PRESet {SP}{ON OFF}{;} NL}	
[STaTe:] PRESet {?}{}; NL}	0: OFF 1: ON
[STaTe:] SENSE {SP}{ON AUTO}{;} NL}	
[STaTe:] SENSE {SP}{ON OFF}{;} NL}	
[STaTe:] SENSE {?}{}; NL}	0: OFF/AUTO 1: ON
[STaTe:] LEVEl {SP}{LOW HIGH}{;} NL}	
[STaTe:] LEVEl {?}{}; NL}	0: LOW 1: HIGH
[STaTe:] LEV{SP}{LOW HIGH}{;} NL}	
[STaTe:] LEV {?}{}; NL}	0: LOW 1: HIGH
[STaTe:] DYNAmic {SP}{ON OFF}{;} NL}	
[STaTe:] DYNAmic {?}{}; NL}	0: OFF 1: ON
[STaTe:] CLR{;} NL}	
[STaTe:] ERRor {?}{}; NL}	
[STaTe:] NO {SP} GOOD {?}{}; NL}	0: GO 1: NG
[STaTe:] NG {?}{}; NL}	0: GO 1: NG
[STaTe:] PROTeCt {?}{}; NL}	
[STaTe:] CCR{SP}{AUTO R2}{;} NL} (NOTE 1)	
[STaTe:] NGENABLE{SP}{ON OFF}{;} NL}	

STAGE 命令	備註
[STaTe:] POLAR{SP}{POS NEG}{;} NL}	
[STaTe:] START{;} NL}	
[STaTe:] STOP{;} NL}	
[STaTe:] TESTING {?}{}; NL}	0: TEST END , 1: TESTING

表 4-4B STAGE 命令表

系統命令

系統命令	備註	回覆
[SYStem :] RECall {SP} {m [,n] }{ ; NL}	m=1~10 n=1~15	
[SYStem :] STORe {SP} {m [,n] }{ ; NL}	m=1~10 n=1~15	
[SYStem :] REMOTE { ; NL}	RS232/USB/LAN command	
[SYStem :] LOCAL { ; NL}	RS232/USB/LAN command	
[SYStem :] NAME {?} { ; NL}		"XXXXXX"
[SYStem :] *RST { ; NL}		

表 4-5B 系統命令表

測量命令

測量命令	回覆
MEASure : CURRent{?}{ ; NL}	###.####
MEASure : VOLTage{?}{ ; NL}	###.####
MEASure : POW{?}{ ; NL}	###.####
MEAS : VC{?}{ ; NL}	###.####,###.####

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 (Ω)。
3. 電壓單位為伏特 (V)。
4. 週期單位為毫秒 (mS)。
5. 轉換率 (SLEW-RATE) 單位為毫安培/微秒 (mA/uS)。
6. 功率單位為瓦特 (W)。

AUTO SEQUENCE :

AUTO SEQUENCE 命令	備註	回覆
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=1~10 n=1~15 m:STATE , n:BANK	
T1 {SP} {NR2} { ; NL }	0.1~9.9(s)	0.1~9.9(sec)
T2 {SP} {NR2} { ; NL }	0.1~9.9(s)	0.1~9.9(sec)
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、Remote 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、Remote 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 位或 5 位。
- 4) 下達上升時間數值若超過電子負載得規格時，則 33431G 機框會送出該電子負載規格的滿刻上升時間。
- 5) 單位為毫安培/微秒 (mA/uS)。

FALL

格式： [PRESet :] FALL {SP}{ ; |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 33431G 機框會送出該電子負載規格的滿刻度電流值。
- 3) 單位為毫安培/微秒 (mA/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 5 位。

4) 下達的 TLOW 或 THIGH 數值超過電子負載的最大規格時，33431G 機框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。

適說明：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，33431G 機框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 3 位。
- 3) 下達的電阻值超過該電子負載的最大規格時，33431G 機框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 (Ω)。

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 5 位。
- 3) 下達的電壓數值超過該電子負載的最大規格時，33431G 機框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)。

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。

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)。

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)。

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 ? { ; |NL}

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 ? { ; |NL}

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。

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”。

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 | 4 分別代表 CC | CR | CV | CP | LED 模式。

	CC (0)	CR (1)	CV (2)	CP (3)	LED (4)
33431G	V	V	V	V	V

表 4-9 33431G系列可工作模組表

[STATe :] SHORt {SP} {ON | OFF}

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

[STATe :] SHORt ? { ; | 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 33431G 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：設定和讀取電子負載電流表的輸出形式。

說明：此命令是控制電流表的輸出形式。若設為 ON 時，則此表是所顯示之值為各模式的設定值；若設為 OFF，則表則為電表功能。

[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 BNC 端。

說明：此命令為設定電壓讀取由輸入連接器端或是 VSENSE BNC 端，設定為 ON 時電壓值，由 VSENSE BNC 端所取得；設定為 OFF 時，電壓值是由輸入連接器端所取得，33431G VSENSE 選項為 ON 及 AUTO，若設為 AUTO 代表若 VSENSE BNC 端被接上電壓，則電子負載電壓是由 VSENSE BNC 端讀取，若 VSENSE BNC 端無電壓則電子負載電壓是由輸入連接器端讀取。

[STATE :] LEV{SP}{HIGH|LOW} or LEV {SP}{HIGH|LOW}

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

[STATE :] LEV ? ; |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。
- 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。

[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：清除當前模組在工作過程中產生的錯誤標誌。

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

[STATe :] NG ?

格式：[STATe :] NG ? { ; | NL }

用途：查詢當前模組是否有的 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：查詢當前模組是否有的保護標誌。

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”。

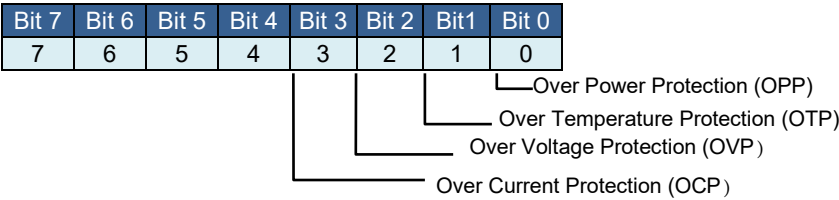


表 4-11 PROT 狀態暫存器

[STATe :] CCR {AUTO | R2}

格式：[STATe :] CCR {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

設定在強制 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 則模組就會執行 NG 判斷功能，若設定在 OFF 模組不會執行 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" 代表模組正在執行測試，"0" 代表模組測試已結束。

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 }m{ ,n }**

格式：[SYStem :] RECall{ SP }m{ ,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，m(STATE)=1~10，n(BANK)=1~15。如果當前模組為其他系列時，省略符號 n，BANK 33431G 所顯示的 BANK。

實例：RECALL 2, 15 呼叫記憶體中的第 2 組第 15 BANK 負載狀態資料。

RECALL 3 呼叫記憶體中的第 3 組負載狀態資料，33431G 所顯示的 BANK。

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

格式：[SYStem :] STORe{SP}m{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，m(STATE)=1~10，n(BANK)=1~15。如果當前模組為 33431G 系列時，省略符號 n，BANK 默認為 33431G 所顯示的 BANK。

實例：STORE 2, 15 存儲負載狀態到記憶體第 2 組第 15 BANK 中

STORE 3 存儲負載狀態到記憶體第 3 組，33431G 所顯示的 BANK。

	33431G
BANK(n)	15
STATE(m)	10
TOTAL STATE	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，將會讀到以下型號：

型 號
33431G
33432G

表 4-12各系列機型編號

[SYStem :] *RST

格式：[SYStem :] *RST { ; | NL }

用途：命令 33431G 系列機框重置開機

說明：此命令是讓 33431G 系列機框上所有電子負載重置開機

[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 位數位電壓表讀值，單位為伏特 (V)。

MEASure : POWer ?

格式：MEASure : POW ? { ; | NL }

用途：讀取當前電子負載的功率。

說明：讀回 5 位數位瓦特表讀值，單位為瓦特 (W)。

MEASure : VC ?

格式：MEASure : VC ? { ; | NL }

用途：讀取當前電子負載的電壓電流兩筆數值。

說明：讀回 5 位數電壓讀值 + 5 位數電流讀值，單位為電壓 (V)，單位為電壓 (A)。

第五章、應用

本章內討論各種 33431G 系列電子負載模組的應用資料。

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電子負載的 DC 負載輸入端，而 Vsense 端並不使用。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 33431G 系列 電子負載上的 5 位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。

於連接待測物與電子負載時，引線請儘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 $V = L di/dt$)。

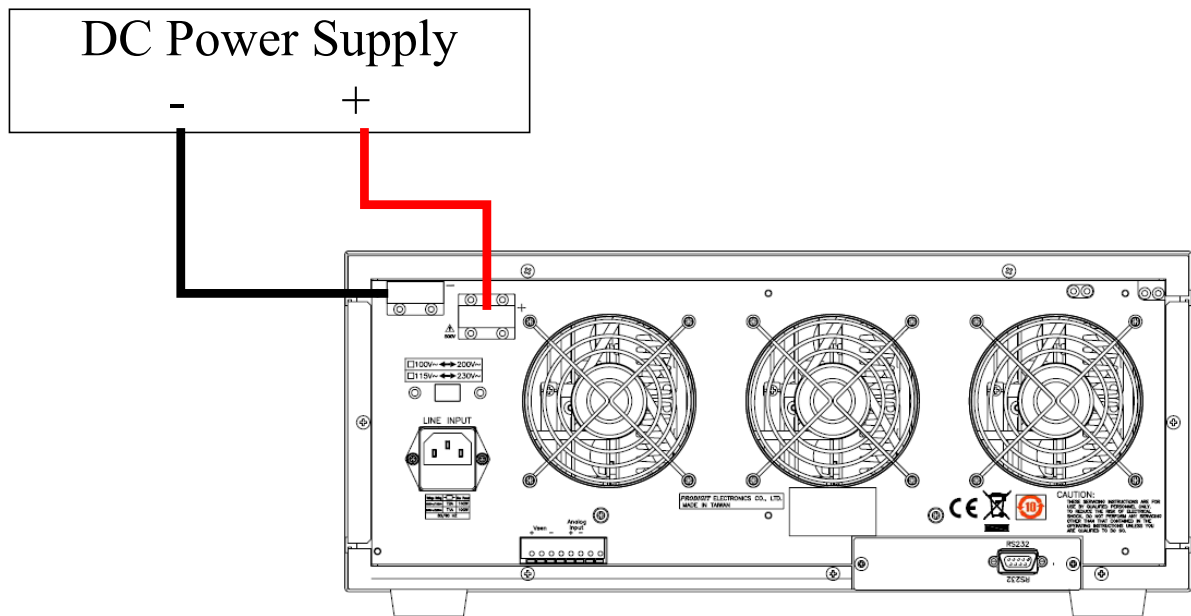


圖 5-1 本地/遠地電壓檢知連接圖

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電子負載的 DC 負載輸入端外，尚連接到電子負載的 **Vsense** 輸入端，此時電子負載上的 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(即內接觸點)需連接到與 DC 負載輸入正端的連接線上，而 **Vsense** 的負端 (即外接觸點) 需連接到與 DC 負載輸入負端的連接線上。

於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 $V = L di/dt$)。

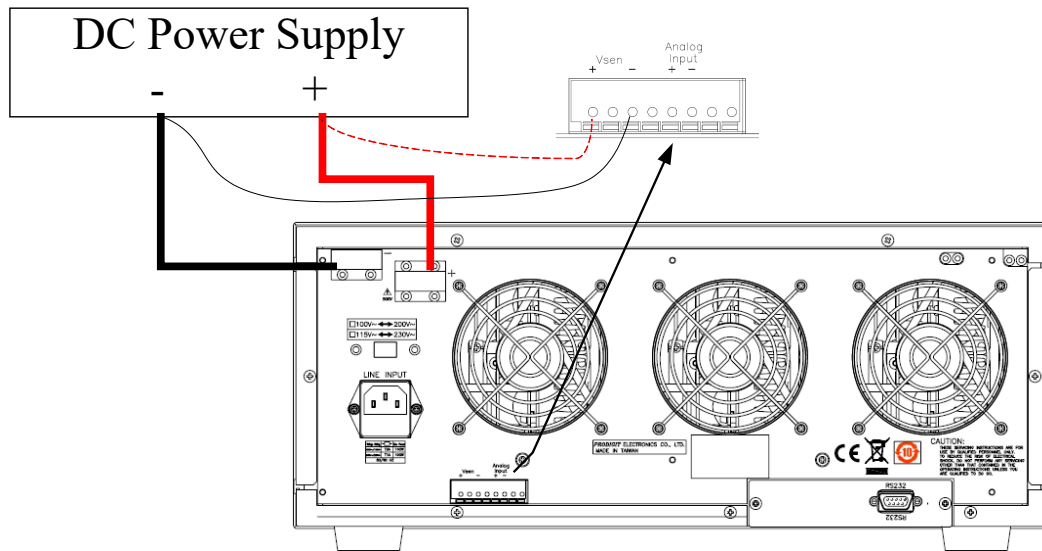


圖 5-2 遠地電壓檢知連接圖

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。

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

- 5.2.1.1 電壓源的測試。
- 5.2.1.2 電源供應器的負載調整率測試。
- 5.2.1.3 蓄電池放電測試。

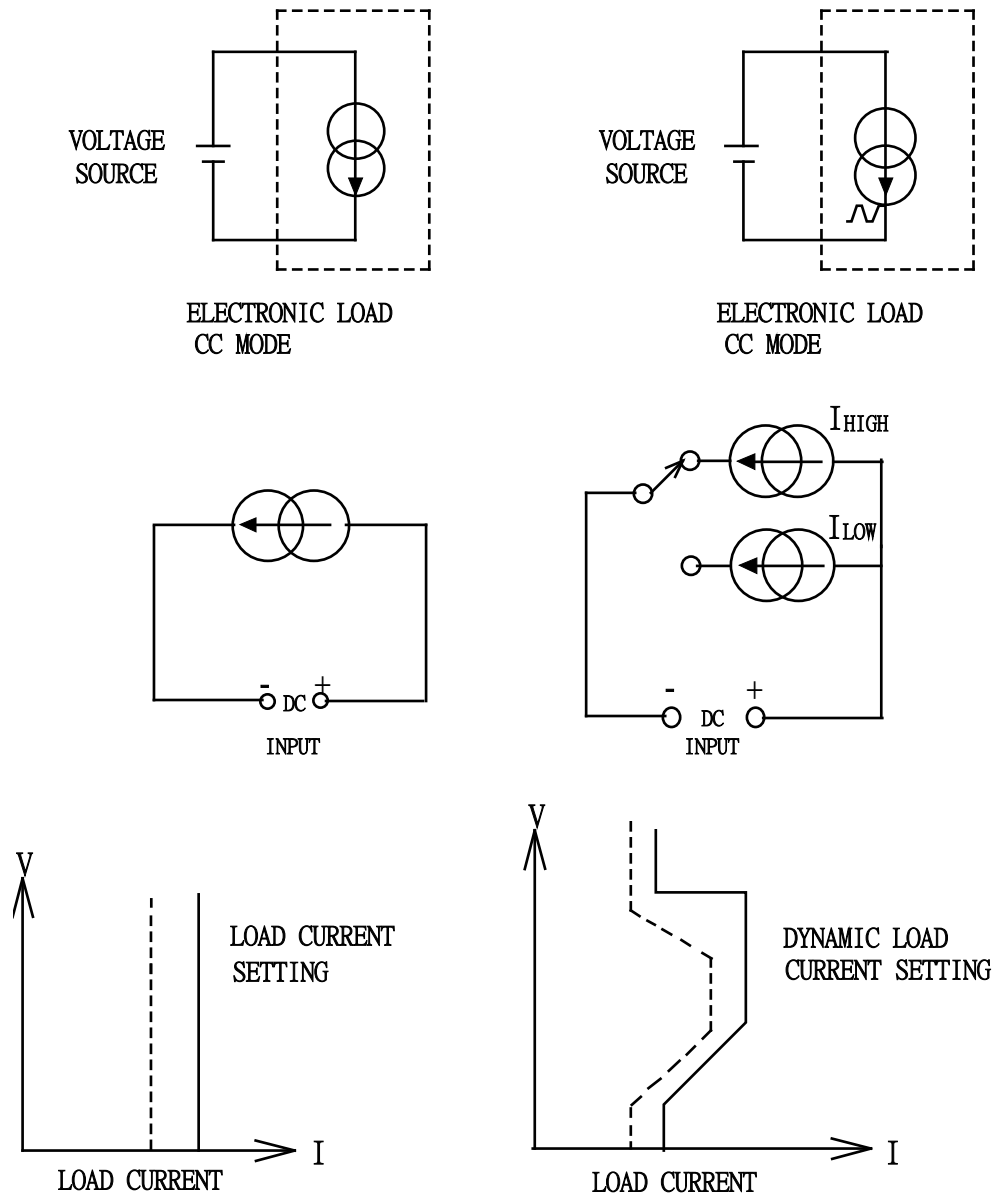


圖 5-3 固定電流操作模式之應用

5.2.2 於動態負載模式 (Dynamic mode) 時，如圖 4-3 的右半邊所示，其主要應用為：

5.2.2.1 33431G 系列電子負載的內含負載脈波電流產生器(Pulse Generator)如圖 4-3 所示之應用為：

5.2.2.1.1 電源供應器的暫態響應測試。

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

5.2.2.1.3 脈波型負載之模擬。

5.2.2.1.4 功率元件之測試。

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 33431G 系列電子負載上 Rise 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。(如圖 4-4 所示)

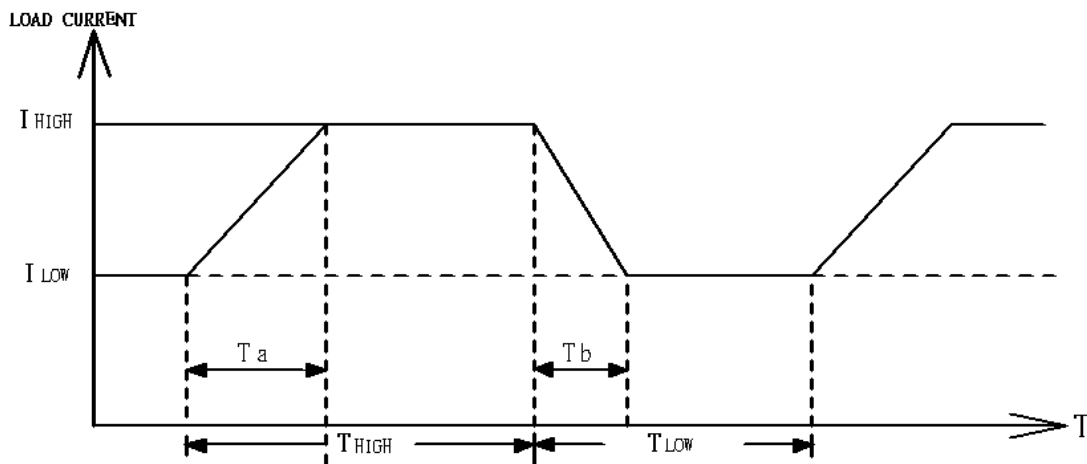


圖 5-4 動態負載電流

5.2.2.2 類比信號設定輸入：(請使用在CC Mode Rangell)

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 3300F 機框上後面板的 Analog Programming input 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(如圖 3-3 所示)，其主要應用為：

5.2.2.2.1 模擬實際負載波形。

5.2.2.2.2 蓄電池放電測試。

5.2.2.2.3 特殊負載電流模擬用。

5-3、固定電阻模式(C.R. mode)的應用

主要應用為：(如圖 4-5 所示)

5.3.1 電壓源或電流源測試。

5.3.2 電源供應器之啟動測試。

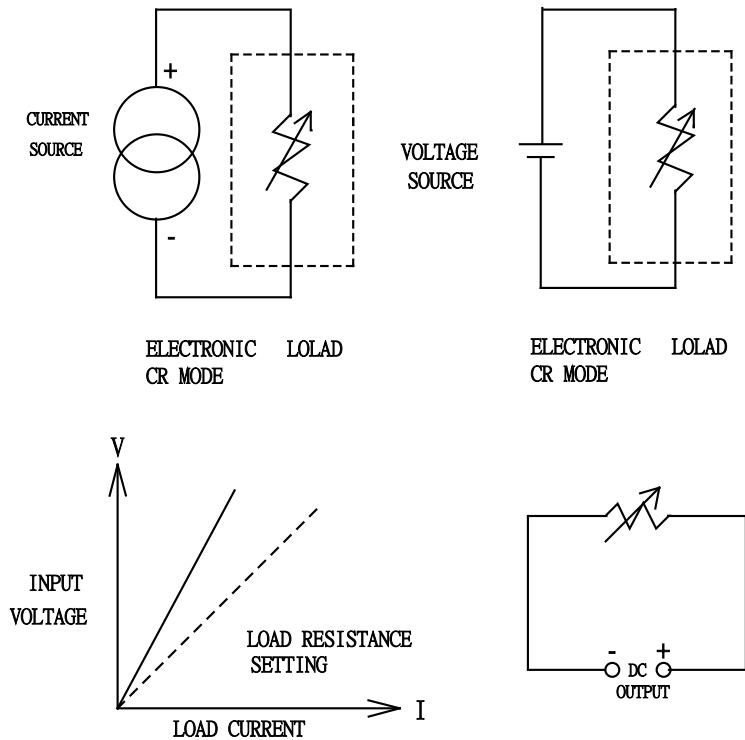


圖 5-5 固定電阻操作模式之應用

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：

CC.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。

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。

5-4、固定電壓模式 (C.V. mode)的應用

主要應用如下：

5.4.1 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。

5.4.2 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 **33431G** 系列電子負載上的 **C.V. mode**，以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 4-6 右方圖所示便可確知電源供應器的限流特性曲線。

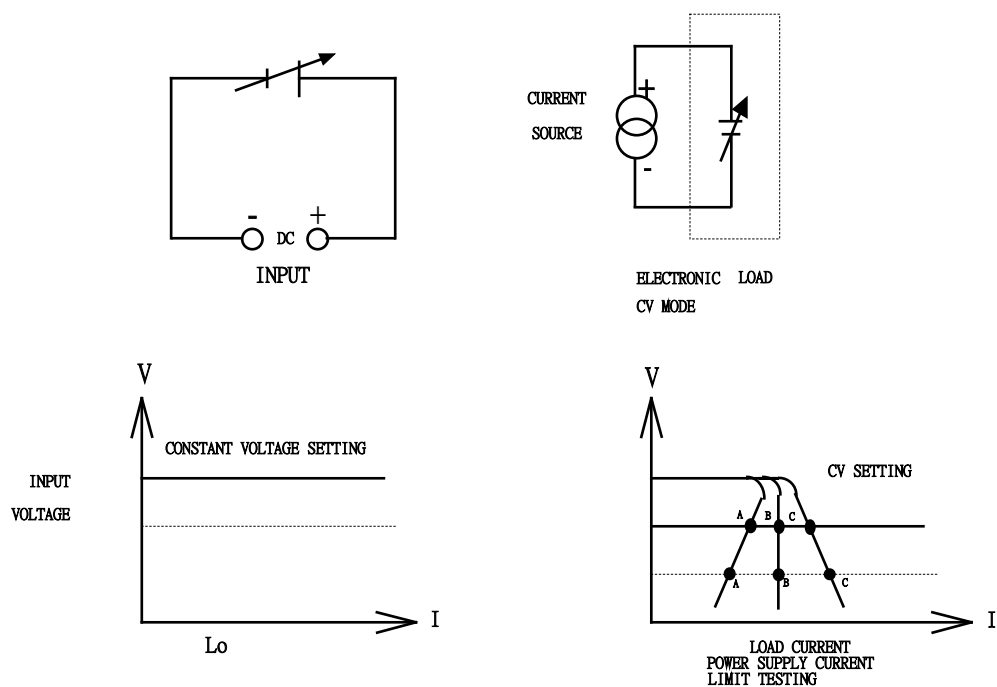


圖 5-6 固定電壓操作模式之應用

5-5、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 4-7a 所示)，其輸出電流則隨時間上升(如圖 4-7b 所示)，以維持輸出的功率容量於一定的水準(如圖 4-7c 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 33431G 系列的功率模組式，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 4-7d 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 4-7e 所示)。

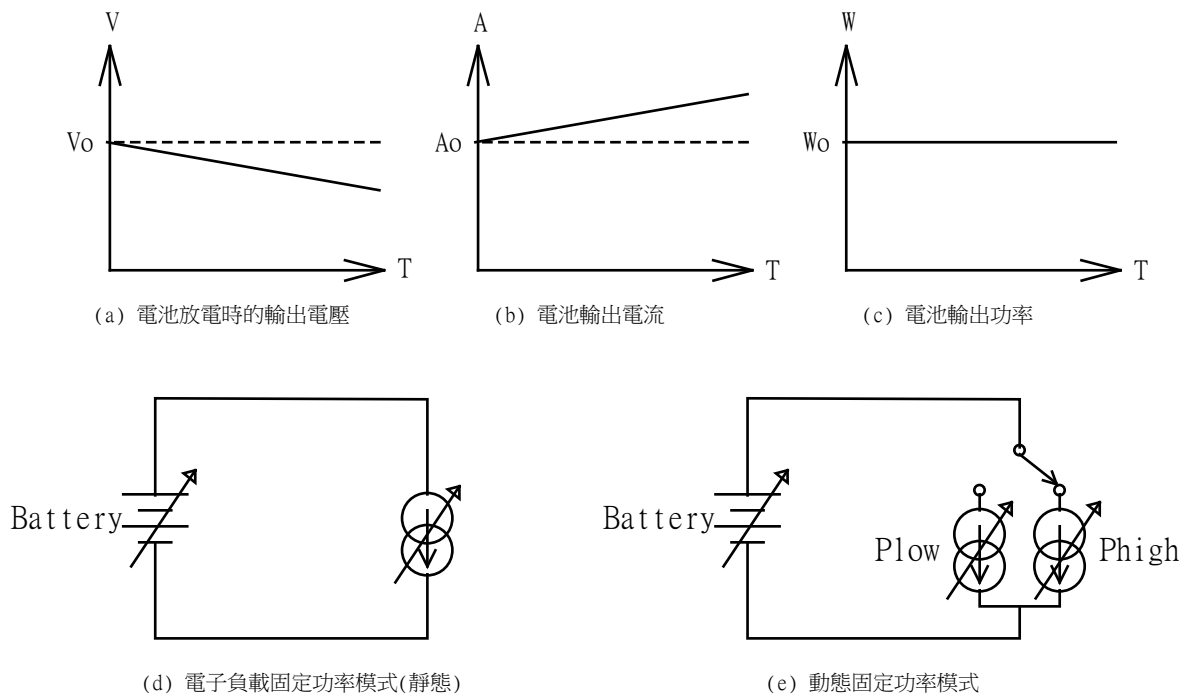


圖 5-7 固定功率操作模式之應用

5-6、LED mode的應用

由於實際 LED driver 所連接的LED會依廠牌、規格、串接、併接等各種狀況而有不同的負載，若逐一測試則需花費高昂的測試成本，使用電子負載來模擬各種不同LED的組合來測試，可達到快速又低廉的成本。

1 LED 的負載特性

- 1.1 圖 4-8 LED 的等效電路及特性曲線電阻， R_d 與串聯電壓 V_d ，當 LED 兩端的電壓大於 LED 等效串聯電壓 V_d 後，流經 LED 的電流 I_o 為 $(V-V_d)/R_d$ (即為等效電阻 R_d)。

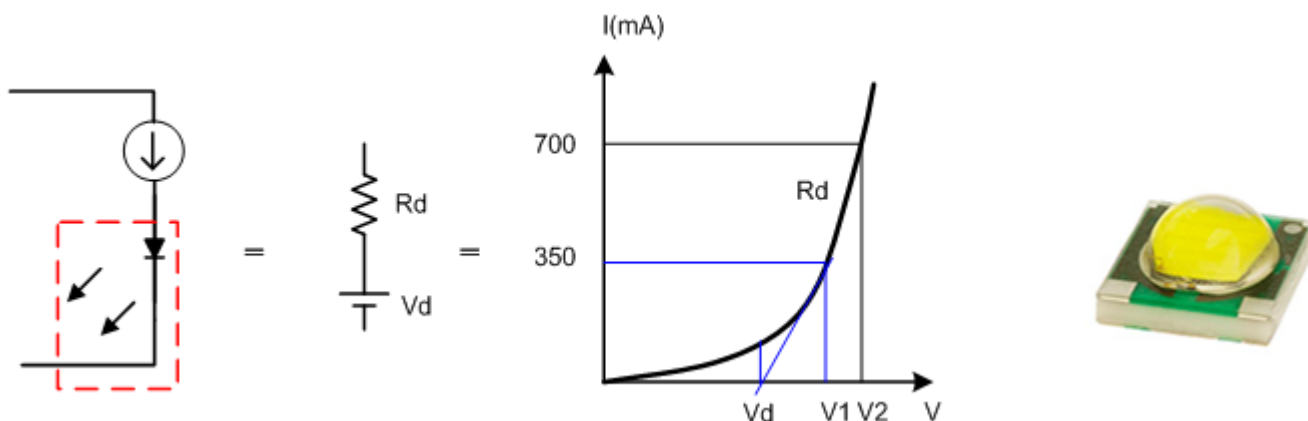


圖 4-8 LED 等效電路及特性曲線圖

- 1.2 當 LED driver 為定電流源時，流過 LED 於 LED 端的電壓為 $V_d + (I \cdot R_d) = V_o$ ，實際上 V_d 為負溫度係數 ($-2\text{mV}/^\circ\text{C} \sim -4\text{mV}/^\circ\text{C}$)，即 V_d 會隨溫度上升而降低，導致 V_o 會隨溫度上升而降低。
- 1.3 為 LED driver 定電流源 I_o 有漣波時，則 LED 端電壓亦會產生 $I_o \cdot R_d$ 的漣波電壓。(一般為高的三角波)。如圖 4-9。

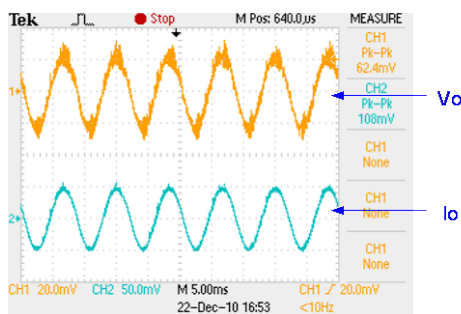


圖 4-9 LED Driver 的漣波

- 1.4 多個 LED 串聯，多個 LED 串聯可增加輸出亮度， V_d 及 R_d 均會依串接的倍數增加。圖 4-10 為 3 個 LED 串聯，其等效電路為簡化的等效電路，對應的特性曲線。

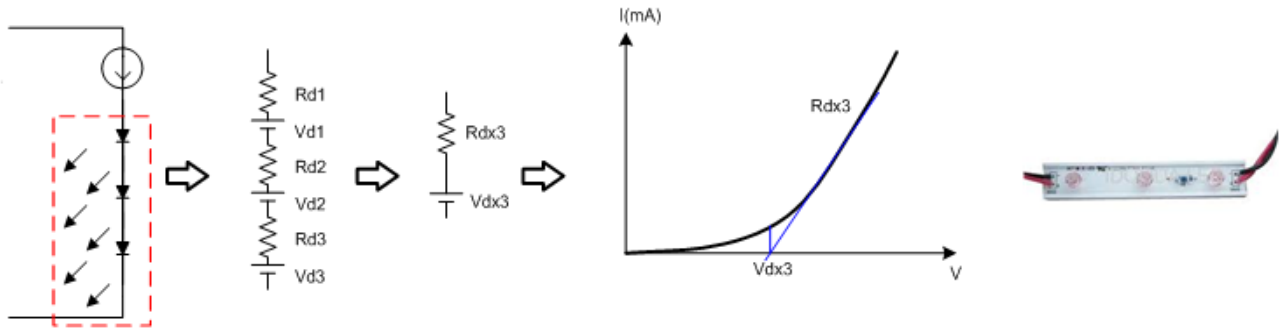


圖 4-10 3個LED串聯等效電路及特性曲線圖

- 1.5 多個 LED 串併聯：多個 LED 串併聯可更增加輸出亮度， V_d 會依串接的倍數增加， R_d 則依串併的結果，圖 4-11 為兩串各 3 個 LED 的併聯，其等效電路簡化的等效電路及特性曲線。

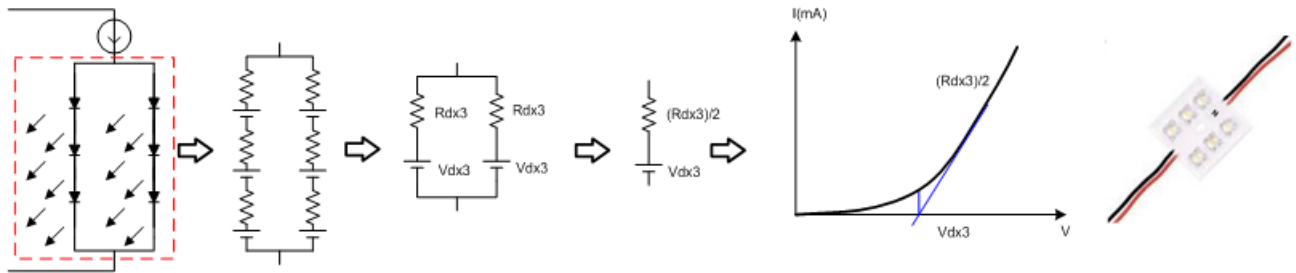


圖 4-11 多個 LED 串並聯等效電路及特性曲線圖

2 如何設定 LED mode 負載的參數， V_o 、 V_d 、 R_d 等。

當知道負載所使用的LED廠牌、型號、規格，再依據特定LED的特性來設定。

V_d 電壓對於不同材質的LED其值不同，一般單一顆LED V_d 電壓約為，GaAs為1V，紅色GaAsP為1.2V，GaP為1.8V，GaN為2.5V。

當不知道負載所使用的LED廠牌、型號、規格為何則依據一般LED Driver規格來設定， V_o =LED Drive的輸出電壓規格， V_d 則為 V_o 的 70~90%(可先設定為 80%)， $R_d = (V_o - V_d) / I_o$ ， I_o 即為 LED Driver 的輸出電流規格。

33431G 系列的LED模式

1.V-I curve如右圖

2. $R_d = (V_o - V_d) / I_o$

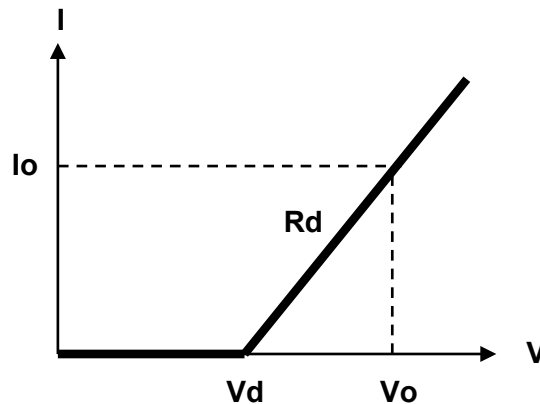
3.參數定義：

V_d ：LED 順向偏壓

R_d ：LED 操作點阻抗

V_o ：LED 操作點電壓

I_o ：LED 操作點電流



可以透過設定不同的 V_d 、 R_d 取得不同的測試特性。同樣的電壓漣波會在不同的 R_d 上反映出不同大小的電流漣波。

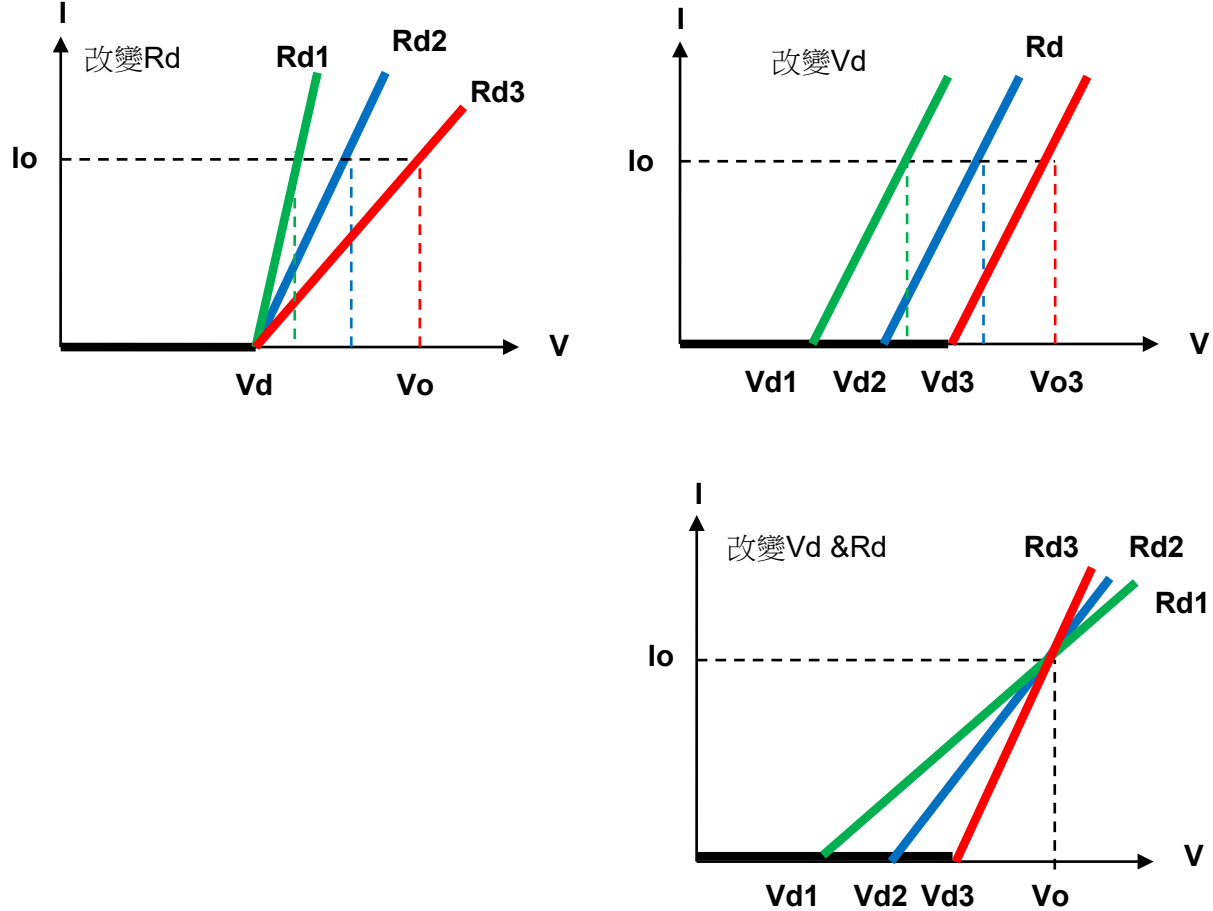


圖 4-12 LED MODE操作模式之應用

5-7、並聯操作

當待測之電源供應器功率或電流規格超過電子負載模組的功率或電流規格時，可以將 2 組或更多組的電子負載模組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。圖 4-13 為將 4 組電子負載模組的连接方式。

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。

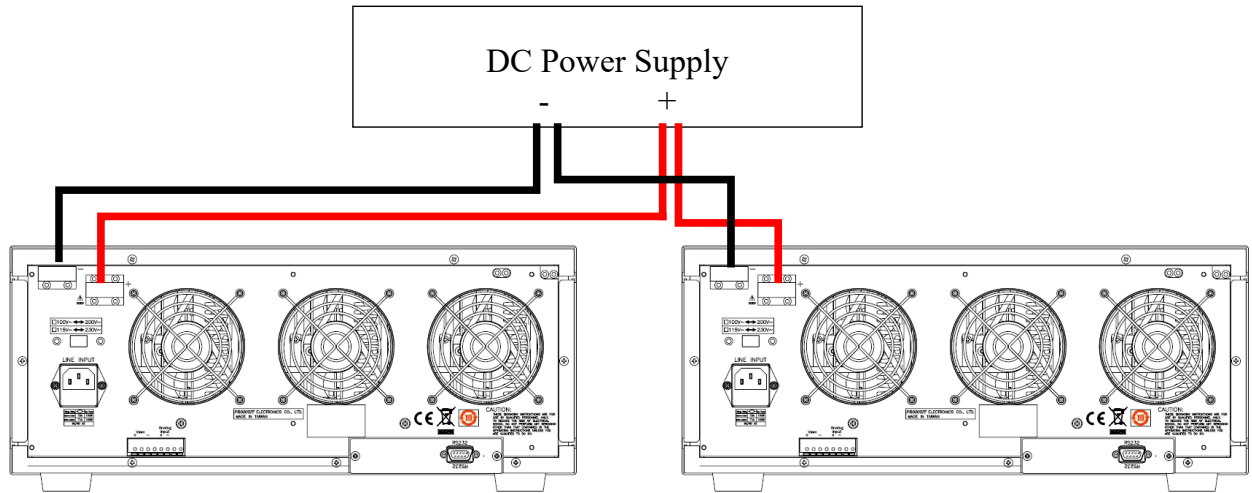


圖 4-13 電子負載多組並聯之連接圖

5-8、最低工作電壓為零伏特之連接方式

33431G 電子負載之最低滿載工作電壓為 3V，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 4-14 所示，將電源供應器之輸出調到3V 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。

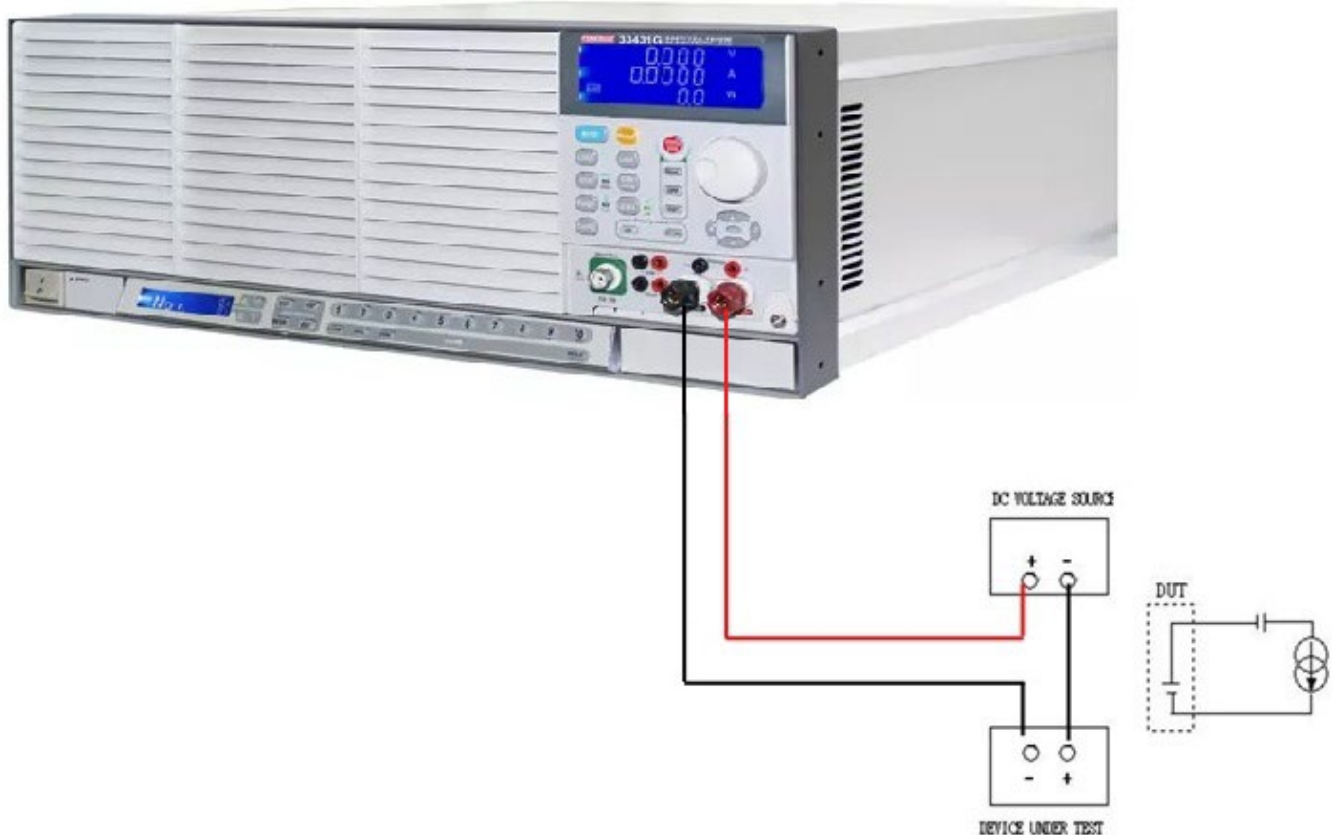


圖 4-14 高功率電子負載最低工作電壓為 0V 時的連接圖

5-9、33431G 系列電子負載OCP、OPP、SHORT操作流程圖

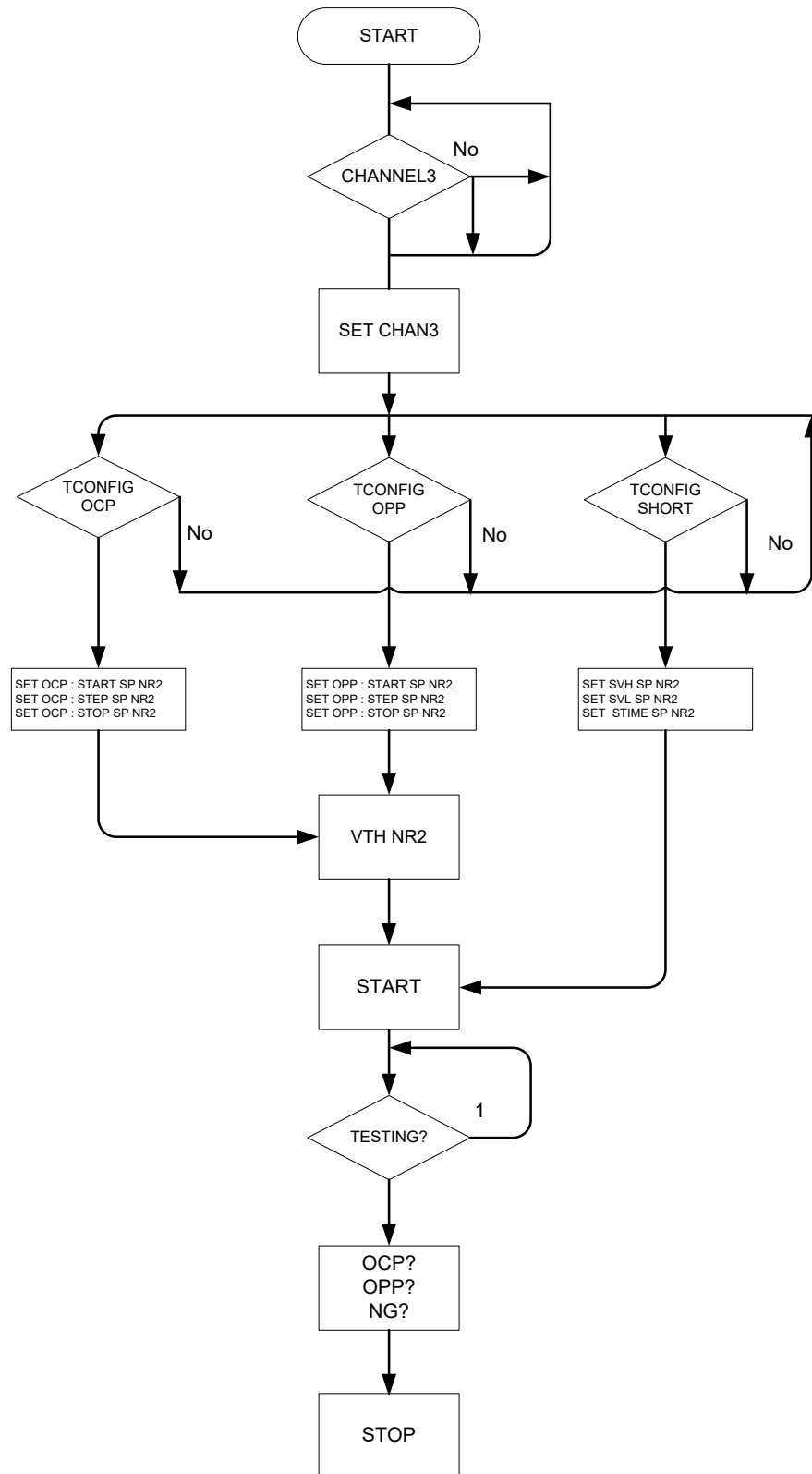


圖 4-15 33431G 系列電子負載OCP、OPP、SHORT操作流程圖

5-10、電源供應器 OCP 測試

5.11.1 OCP手動控制

例如

5.11.1.1. 請先在LIMIT鍵的功能設定上限電流(I_{Hi})、下限電流(I_{Lo})

5.11.1.2. 設定 OCP 測試，再按OCP鍵進行下一步驟。



5.11.1.3. 設定開始電流輸出0A，再按OCP鍵進行下一步驟。



5.11.1.4. 設定吃載間隔電流為 0.001A，再按OCP鍵進行下一步驟。



5.11.1.5. 設定停止吃載電流為 0.650A，再按OCP鍵進行下一步驟。



5.11.1.6. 設定 OCP 吃載臨界電壓3V，再按OCP鍵2次進行下一步驟。



5.11.1.7. 按START/STOP 測試鍵。



5.11.1.8. 達到臨界電壓或是輸出上限電流(I_{Hi})和下限電流(I_{Lo})，即小於 I_{Hi} 和大於 I_{Lo} ，則顯示PASS，未達到臨界電壓或輸出上限電流(I_{Hi})和下限電流(I_{Lo})之外，即大於 I_{Hi} 或小於 I_{Lo}) 則顯示FAIL。



5.11.2 Remote 遠端控制 OCP

例如：

REMOTE	(設定 遠端控制)
TCONFIG OCP	(設定 OCP 測試)
OCP:START 0.1	(設定開始吃載電流為 0.1A)
OCP:STEP 0.01	(設定吃載間隔電流為 0.01A)
OCP:STOP 2	(設定停止吃載電流為 2A)
VTH 3.0	(設定 OCP 吃載臨界電壓 3.0V)
IL 0	(設定電流下限為 0A)
IH 2	(設定電流上限為 2A)
NGENABLE ON	(設定NG致能ON)
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)

5-11、電源供應器 OPP 測試

5.12.1. OPP手動控制

例如:

5.12.1.1. 請先在LIMIT 鍵功能設定上限功率(W_Hi) 和下限功率(W_Lo) 。

5.12.1.2. 設定OPP 測試，再按OPP鍵進行下一步驟。



5.12.1.3. 設定開始吃載瓦特0W，再按OPP鍵進行下一步驟。



5.12.1.4. 按上鍵設定吃載間隔瓦特0.1W，再按OPP鍵進行下一步驟。



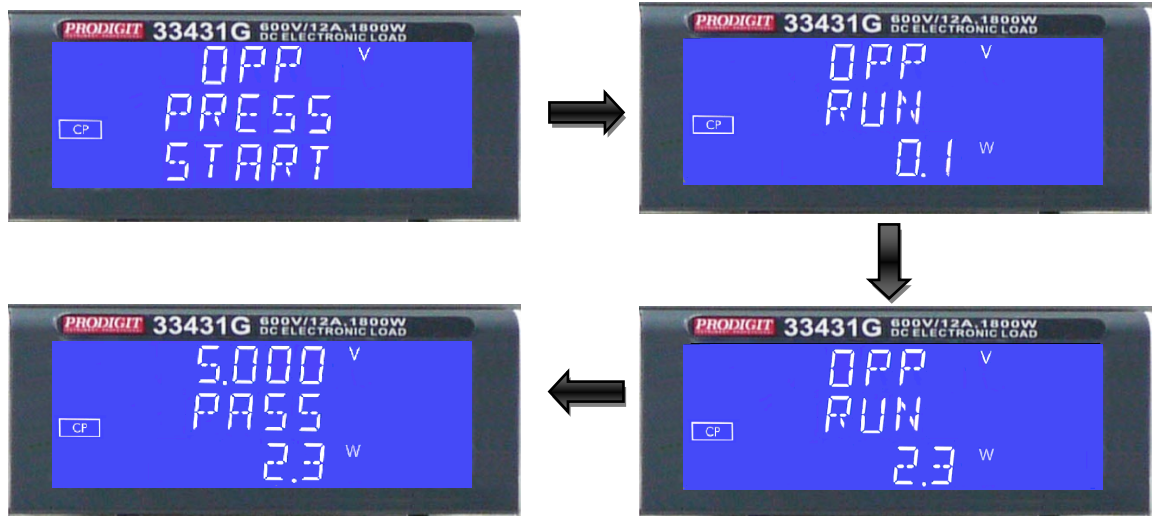
5.12.1.5. 按上鍵設定停止吃載瓦特3.2W，再按OPP鍵進行下一步驟。



5.12.1.6. 設定OPP吃載臨界電壓3.00V，再按OPP鍵2次進行下一步驟。



5.12.1.7. 按START/STOP 測試按鍵。



5.12.1.8. 達到臨界電壓或是輸出上限功率(W_{Hi})和下限功率(W_{Lo})，(即小於 W_{Hi} 和大於 W_{Lo})則顯示PASS，未達到臨界電壓或輸出上限功率(W_{Hi})和下限功率(W_{Lo})之外，即大於 W_{Hi} 或小於 W_{Lo}) 則顯示FAIL。



5.12.2. Remote 遠端控制 OPP

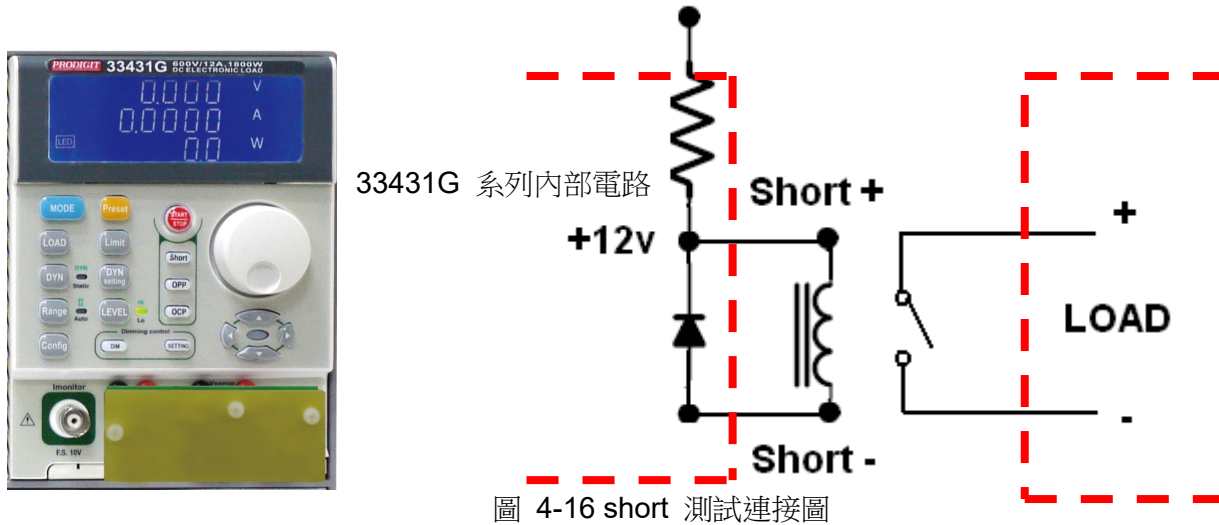
例如：

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 3.0	(設定OPP吃載臨界電壓 3.0V)
WL 0	(設定瓦特下限為 0W)
WH 5	(設定瓦特上限為 5W)
NGENABLE ON	(設定NG致能ON)
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)

5-12、LED DRIVER 短路測試

5.13.1. 輸出為定電流的 LED DRIVER 無法用一般E-LOAD進行短路測試。

5.13.2. 33431G系列 LED mode Load 提供+12V電源及Short Relay output 介面來控制外部+12V RELAY進行短路測試。



5.13.3. SHORT 手動控制

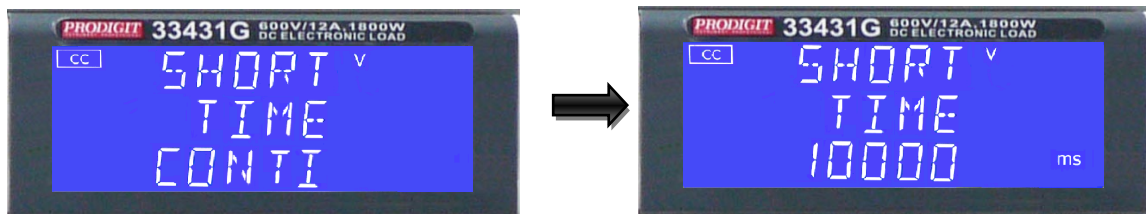
例如：

5.13.3.1. 請按照圖4-17 所示連接

5.13.3.2. 設定SHORT 測試，再按Short鍵進行下一步驟。



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



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



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



- 5.13.3.6. 按START/STOP 測試按鍵。



- 5.13.3.7. 進行 Short 測試時，若 DC POWER SUPPLY 輸出電壓範圍在 short V_Hi 與 short V_Lo 之間(即小於 short V_Hi 和大於 short V_Lo)，則下方的 5 位顯示器顯示「PASS」。



- 5.13.3.8. 反之 DC POWER SUPPLY 輸出電壓範圍在 short V_Hi 與 short V_Lo 之外(即大於 short V_Hi 或小於 short V_Lo)，則下方的 5 位顯示器顯示「FAIL」。



5.13.4. 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 100ms)
NGENABLE ON	(設定NG致能ON)
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)

附錄一、33431G 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 33431G series module 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 33431G series specification error !");
    /* preset off, current sink 1.0 amps and load on commands to the load. */

```

```
    ibwrt( load," pres off;curr:low 0.0;curr:high 1.0;load on ",43);
    ibwrt( load,"meas:curr ?",10);
    delay(100);
/*  Get the load actially 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.

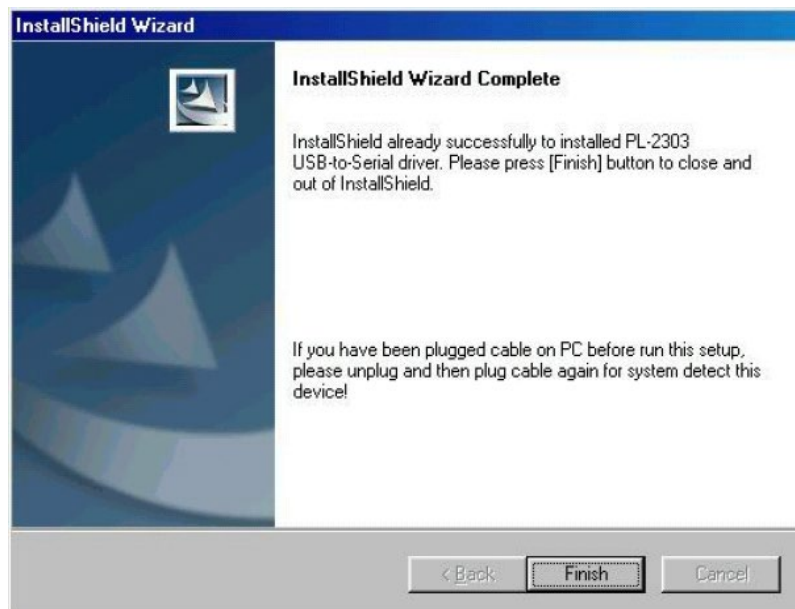
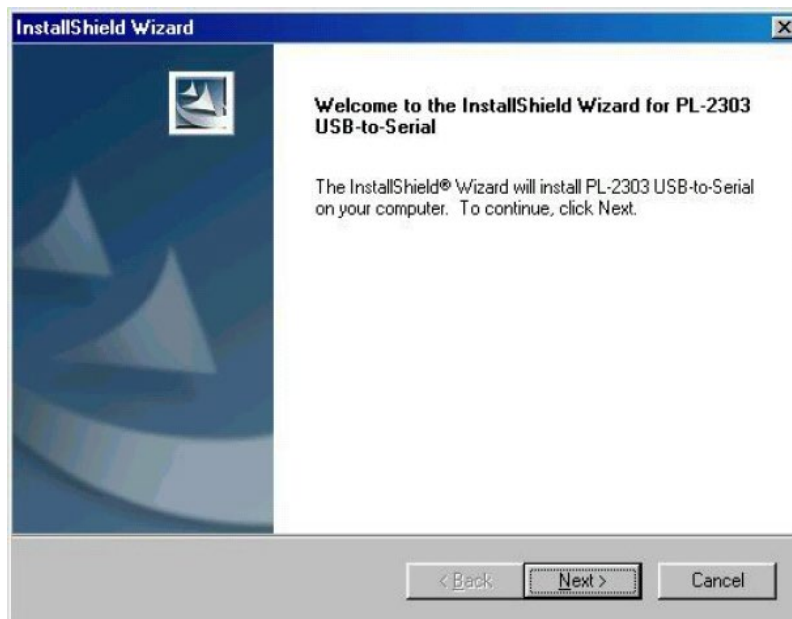
```
100 REM You must merge this code with DECL.BAS
105 REM
110 REM Assign a unique identifier to the device "dev5" and store it in variable load%.
125 REM
130  udname$ = "dev5"
140  CALL ibfind (udname$,load%)
145 REM
150 REM Check for error on ibfind call
155 REM
160  IF load% < 0 THEN GOTO 2000
165 REM
170 REM Clear the device
175 REM
180  CALL ibclr (load%)
185 REM
190 REM Get the 33431Gseries module load specification
195 REM
200  wrt$ = "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%)

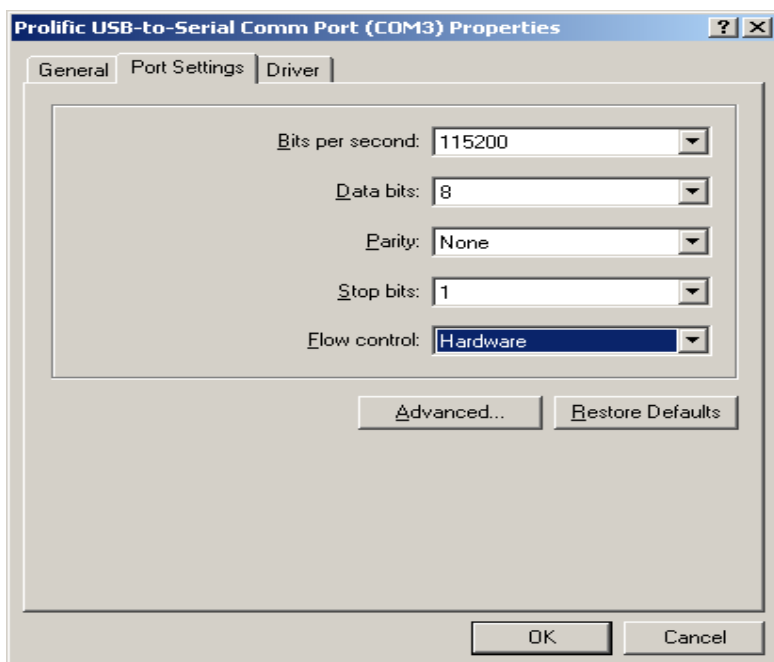
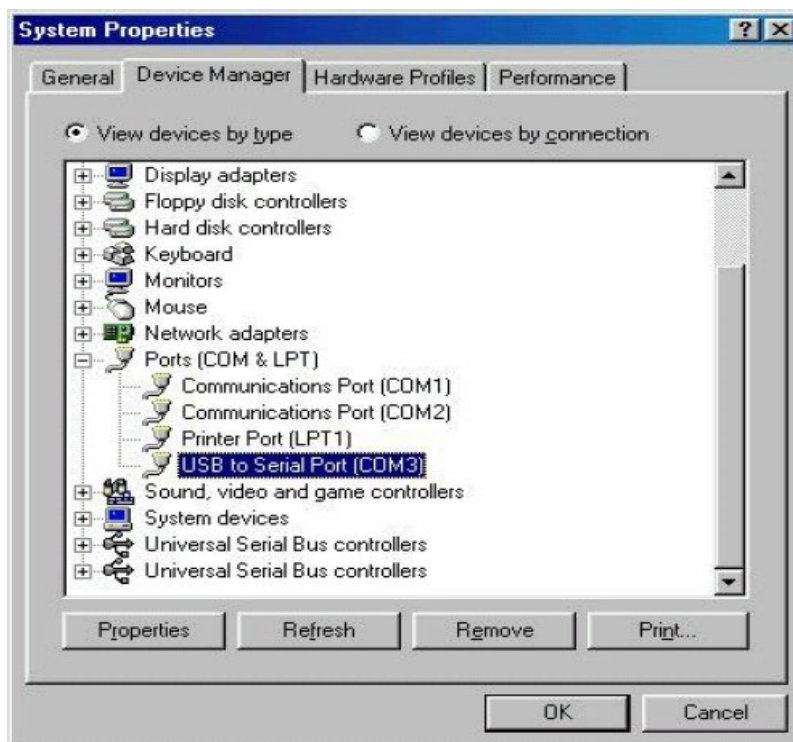
2000 REM Error routine to notify that ibfind failed.
2010 REM Check software configuration.
2020 PRINT "ibfind error !" : STOP
```

附錄二、33431G 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”

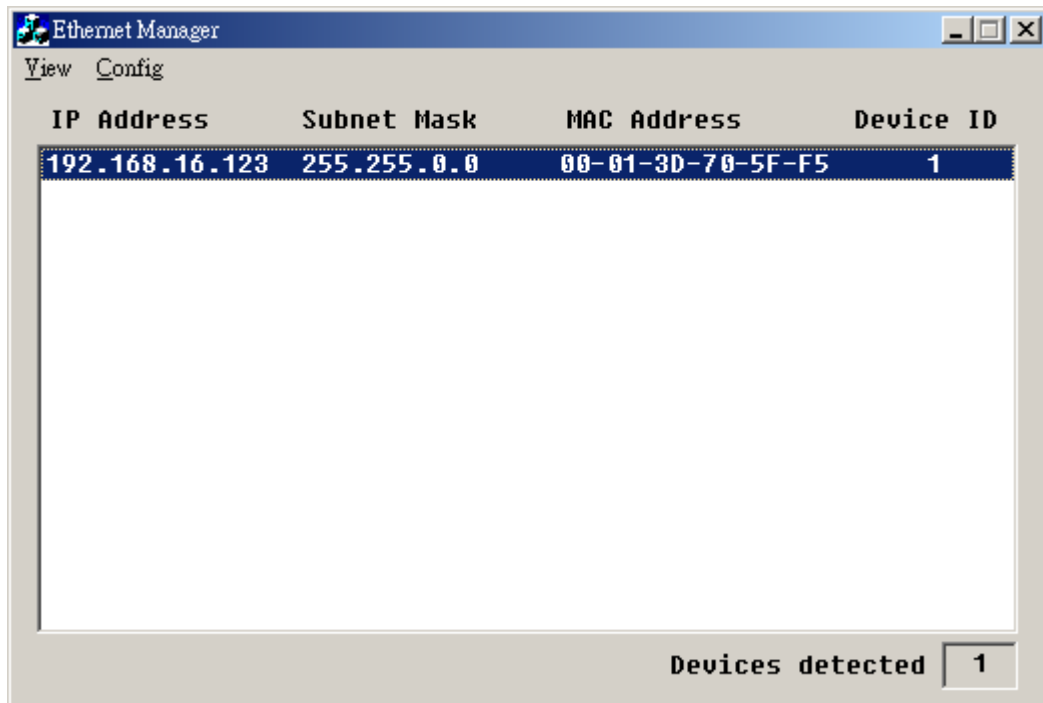


2. 安裝完成後再將 USB 連接 33431G 及 PC，此時 PC 系統便會出現 USB to Serial Port(COM3)，將 BAUD-RATE 設為 115200bps，Flow control 設為 Hardware，客戶即可使用 COM3 來控制 33431G。

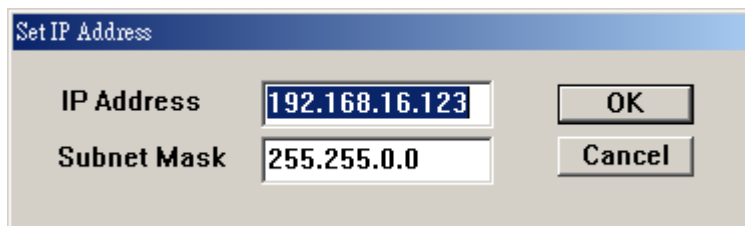


附錄三、33431G LAN使用說明

- 一. 將 33431G 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, Enable
6. Socket port of HTTP setup：預設為 80
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. Serial I/O settings (baud rate, parity, data, bits, stop bits)：
請輸入 115200, N, 8, 1
11. Interface of serial I/O：固定使用 RS-232 (RTS/CTS)
12. Packet mode of serial input：預設值 Disable, 無需設定
13. Device ID：預設值 5, 無需設定
14. Setup password：可設定安裝密碼，建議無需設定
15. Access password：可設定動作密碼，建議無需設定

附錄四、33431G Auto. Sequ function provide EDIT, ENTER, EXIT, TEST and STORE 5 keys operation.

Edit mode

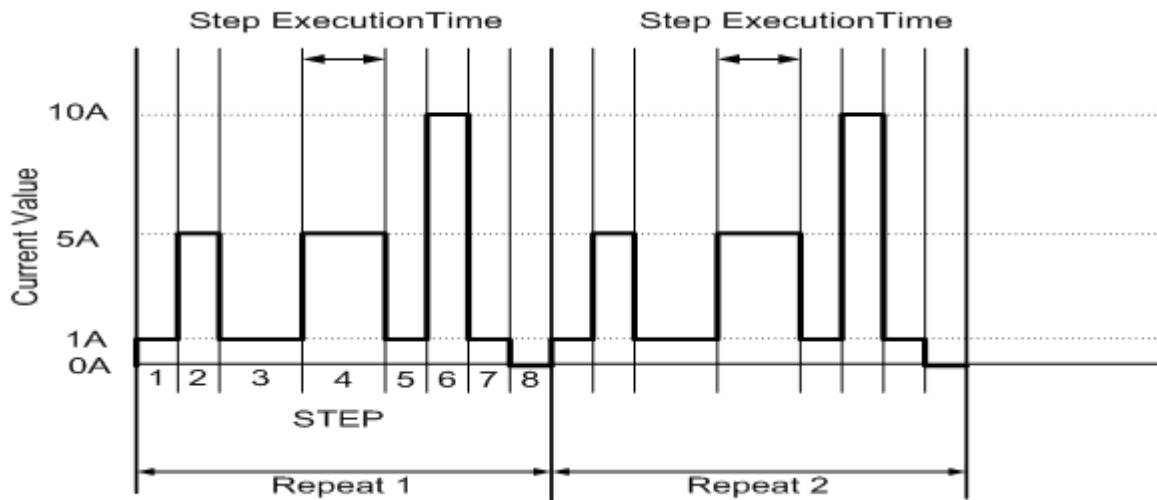
1. Set mode, Range, current level ... Load Setting and Load ON
2. Press STORE key to store the load setting in memory bank
3. Repeat 1~2, for the sequence load setting.
4. Press EDIT key of 33431G mainframe.
5. Press 1~9 number key program number.
6. Press BANK up/down key to select memory bank.
7. Press 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 STORE to confirm the step
11. LCD shows "REP." to setting repeat count.
12. Press up/down key to set repeat count of sequence loop.
13. Press STORE to confirm the sequence edit.

Test mode

1. Press TEST key of 33431G mainframe,
2. Press 1~9 number to select sequence number
3. Press ENTER to execution the sequence
4. The LCD shows "PASS" or "FAIL" after testing.

Example Sequence

In this example, we will create a program based on following Figure.
The program executes steps 1 to 8 on sequence.



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 bank 3 state 1~8
2. Set the operation mode
Press the mode key to CC mode.
3. Set the range
Press RANGE key to force range 2
4. Press Load ON
5. Set the current value as step 1~8 and store to memory bank 3 state 1~8
6. Press EDIT key of 33431G mainframe
7. Press sequence number 3 to edit the sequence
8. Press up/down key to memory bank 3 and state 1
9. Press ENTER key to confirm the sequence memory
10. Press up/down key to setting execution time(T1+ T2)
11. Press ENTER key to confirm the sequence step
12. Repeat 7~10 to setting step 1~8
13. Press STORE key to confirm step 1~8
14. Press up/down key to 1 to repeat one time (initial).
15. Press STORE key to confirm the repeat count.

Testing Waveform

