36000E 系列
高功率電子負載
操作手冊

S/N：90036000E1 REV：D

EC DECLARATION OF CONFORMITY

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

DC Electronic Load

(Model No.:

36350E, 36360E)

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:

PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL

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.:

36350E, 36360E)

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:		**Immunity:**
BS EN 55011: 2016+A1: 2020	Class A	BS EN 61000-4-2: 2009
BS EN 55032: 2015+A1:2020		BS EN 61000-4-3: 2006+A2:2010
BS EN 61000-3-2: 2014		BS EN 61000-4-4: 2012
BS EN 61000-3-3: 2013		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:

PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL

Manufacturer/Importer

Signature: Dean Wang

Date: **2022/10/20** Name: Dean Wang
R&D Assistant Manager

安全標誌


直流電源符號(DC)


交流電源符號(AC)

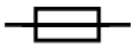

交流和直流電源符號


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

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.

36000E 系列高功率電子負載操作手冊目錄

第一章、概 論 12

1-1. 整體說明 12
1-2. 36000E 系列高功率電子負載之特性 17
1-3. 配件 17
1-4. 選用配備 17
1-5. 規格 18
1-6. SPECIFICATIONS 19

第二章、安裝 21

2-1. 安裝前的準備 21
2-2. 電源的設定與檢查 21
2-3. 接地需求 21
2-4. 環境需求 21
2-5. 維修及校正服務 22
2-6. 清潔方式 22
2-7. 接觸靜電敏感元件時請採取適當預防措施 22
2-8. 安裝和準備 23
2-9. 檢查電源是否開啟 23
2-10. 連接到待測物(DUT) 23
2-11. 連接後面板負載輸入端子 24
2-12. 電線電纜指南 25
2-13. 電源打開/電源關閉負載和待測物(DUT) 25
2-14. GPIB & RS232 介面功能 26
2-15. RS232 介面功能 26
2-16. GPIB 介面功能 27
2-17. USB 介面功能 27
2-18. LAN 介面功能 27
2-19. I/O 介面功能 28
2-20. 負載電流斜率之設定 28
2-21. 負載線材的電感 30

第三章、操作 33

3-1. 36000E 系列尺寸圖 33
3-2. 操作說明 35
3-3. 36000E 系列 系統操作說明（1） 71
3-4. 36000E 系列 系統操作說明（2） 71
3-5. 36000E 系列 系統操作說明（3） 73
3-6. 36000E 系列 高功率電子負載的起始設定參數 84
3-7. 保護特性 85

第四章、REMOTE 遠端控制操作命令說明 86

4-1. REMOTE 遠端控制簡介 86
4-2. RS232 通訊協定 86
4-3. 36000E 系列 REMOTE 遠端控制命令列表 88
4-4. 縮寫代號說明 96

4-5. REMOTE 遠端控制命令語法說明.....96
4-6. REMOTE 遠端控制命令說明.....97

第五章、應用.....110

5-1. 本地電壓檢知連接法.....110
5-2. 遠地電壓檢知連接法.....111
5-3. 固定電流模式 (C.C. MODE) 的應用.....112
5-4. 固定電阻模式 (C.R. MODE) 的應用.....114
5-5. 固定電壓模式 (C.V. MODE) 的應用.....115
5-6. 固定功率模式 (C.P. MODE) 的應用.....116
5-7. 具限流或者限功率功能 CV 模式操作的應用(充電裝置).....117
5-8. 具 CC 模式轉換為 CV 模式操作的應用(電池放電).....118
5-9. 具 CP 模式轉換至 CV模式操作的應用(電池放電).....119
5-10. 固定電流源操作.....120
5-11. 最低工作電壓為零伏特之連接方式.....120
5-12. 並聯測試.....121
5-13. 電源供應器 OCP 測試.....122
5-14. 電源供應器 OPP 測試.....125
5-15. 電源供應器短路測試.....128
5-16. MPPT 功能原理說明.....130
5-17. 電池放電測試.....132

附錄一、36000E 系列 GPIB 程式範例.....137

附錄二、36000E 系列 USB 使用說明.....140

附錄三、36000E 系列 LAN使用說明.....142

附錄四、36000E SERIES AUTO. SEQUENCE FUNCTION PROVIDE EDIT, ENTER, EXIT, TEST AND STORE 5 KEYS OPERATION.....144

圖形

圖 1-1.1 36350E高功率電子負載功率曲線圖　1-1.2 36360E高功率電子負載功率曲線圖 12
圖 1-2 固定電流模式特性圖 13
圖 1-3 固定電阻模式特性圖 13
圖 1-4 固定電壓模式特性圖 14
圖 1-5 固定功率模式特性圖 14
圖 1-6 動態負載電流波形圖 15
圖 1-7 回轉率（SLEW RATE）圖 16
圖 2-1 電源設定圖 21
圖 2-2 36000E 系列 GPIB & RS232 連接埠圖 26
圖 2-3 36000E 系列高功率電子負載 RS232 背板圖 26
圖 2-4 36000E 系列高功率電子負載GPIB背板圖 27
圖 2-5 36000E 系列 USB 連接埠圖 27
圖 2-6 36000E 系列 LAN 連接埠圖 27
圖 2-7 36000E 系列 I/O 連接埠圖 28
圖 2-8 負載電流波形與 LOAD ON/OFF 開關 29
圖 2-9波形舉例：產生不穩定的振盪 31
圖 2-10 接線長度 32
圖 3-1 36000E 系列高功率電子負載尺寸圖 34
圖 3-2 36000E 系列高功率電子負載後面板圖 34
圖 3-3 36000E 系列高功率電子負載之面板圖 35
圖 3-4 典型 36000E 系列高功率電子負載連接方式 67
圖 3-5 36000E 系列 I-MONITOR 等效電路圖 68
圖 3-6 示波器正確的連接圖 69
圖 3-7 示波器錯誤的連接圖 69
圖 3-8 負載電流之類比設定輸入 70

圖 3-9 編輯模式操作流程圖 82
圖 3-10 測試模式操作流程圖 83
圖 4-1 PC RS232介面連接圖 87
圖 4-2 TYPE 1 電池放電圖 101
圖 4-3 TYPE 2 電池放電圖 101
圖 4-4 TYPE 4 CYCLE LIFE TEST 圖 102
圖 4-5 TYPE 5 RAMP MODE 102
圖 5-1 本地電壓檢知連接圖 110
圖 5-2 遠地電壓檢知連接圖 111
圖 5-3 固定電流操作模式之應用 112
圖 5-4 動態負載電流 113
圖 5-5 固定電阻操作模式之應用 114
圖 5-6 固定電壓操作模式之應用 115
圖 5-7 固定功率操作模式之應用 116
圖 5-8 CC 轉換為 CV 操作模式之應用 118
圖 5-9 CP 轉換為 CV 操作模式之應用 119
圖 5-10 固定電流源之連接圖 120
圖 5-11 高功率電子負載最低工作電壓為 0V 時的連接圖 120
圖 5-12 電子負載多組並聯之連接圖 121
圖 5-13 最大功率點追蹤 130
圖 5-14 擾動觀察法動作方式 130
圖 5-15 電池放電測試-TYPE1 132
圖 5-16 電池放電測試-TYPE2 132
圖 5-17 電池放電測試-TYPE4 133
圖 5-18 電池放電測試-TYPE5 134

表格

表 1-1 輸入電源與尺寸 18

表 1-2 36000E 系列規格表 20

表 3-1 36350E 起始狀態設定 84

表 3-2 36360E 起始狀態設定 84

表 4-1 設定預置數值命令表 88

表 4-2 詢問預置數值命令表 89

表 4-3 LIMIT 命令表 89

表 4-4 STAGE 命令表 90

表 4-5 系統命令表 91

表 4-6 測量命令表 91

表 4-7 AUTO SEQUENCE 命令表 91

表 4-1B 設定預置數值命令表 92

表 4-2B 詢問預置數值命令表 93

表 4-3B LIMIT 命令表 93

表 4-4B STAGE 命令表 94

表 4-5B 系統命令表 95

表 4-6B 測量命令表 95

表 4-7B AUTO SEQUENCE 命令表 95

表 4-8 命令結束字元表 96

表 4-9 可工作模式表 105

表 4-10 PROT 狀態暫存器 107

表 4-11機型編號表 108

第一章、概 論

1-1. 整體說明

36000E 系列高功率電子負載是用來測試評估直流電源供應器之規格特性，蓄電池之壽命特性以及電子元件之規格等用途。



36000E 系列高功率電子負載具有 GPIB/RS232/LAN/USB 介面及面板手動兩種操作方式，36000E 系列 的工作區域曲線如圖 1-1.1～1-1.2 所示。
36000E 系列高功率電子負載的工作模式包含、固定電流(C.C.)，固定電阻(C.R.)，固定電壓(C.V.)，固定功率 (C.P)，動態負載 (Dynamic Load) 於固定電流模式動態負載時上升與下降負載電流斜率可以分別設定控制，亦可於背板上的類比輸入可依輸入訊號來控制所需之任意負載電流波形。

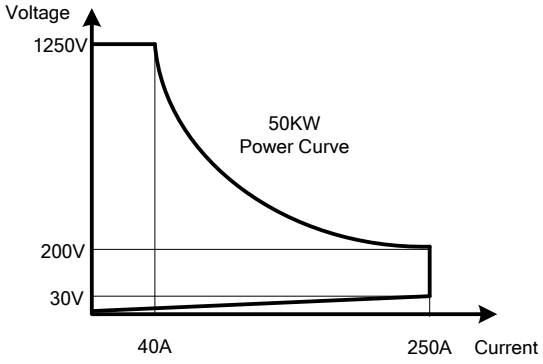
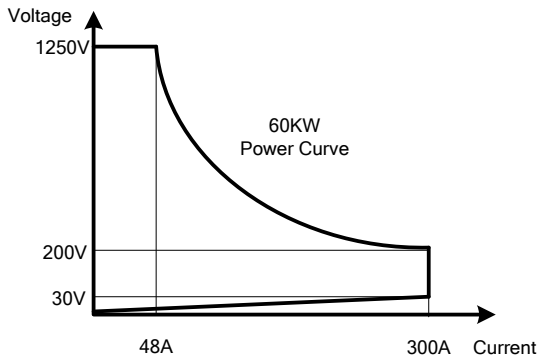


圖 1-1.1 36350E高功率電子負載功率曲線圖



1-1.2 36360E高功率電子負載功率曲線圖

1.1.1. 固定電流模式 (C.C. Mode)

於固定電流工作模式時， 36000E 系列高功率電子負載所流入的負載電流係依所設定之電流值而與輸入電壓之大小無關，如圖 1-2 所示，意即負載電流保持設定值不變。

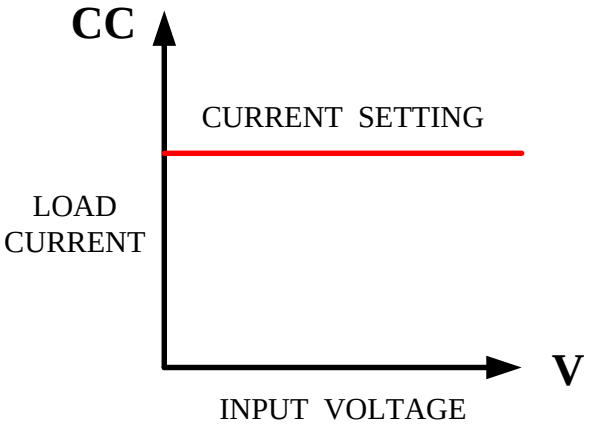


圖 1-2 固定電流模式特性圖

1.1.2. 固定電阻模式 (C.R. Mode)

於固定電阻工作模式時，36000E 系列高功率電子負載所流入的負載電流係依據所設定負載電阻之大小而定，此時負載電流與輸入電壓呈一正比例，如圖 1-3 所示，意即負載電阻保持設定值不變。

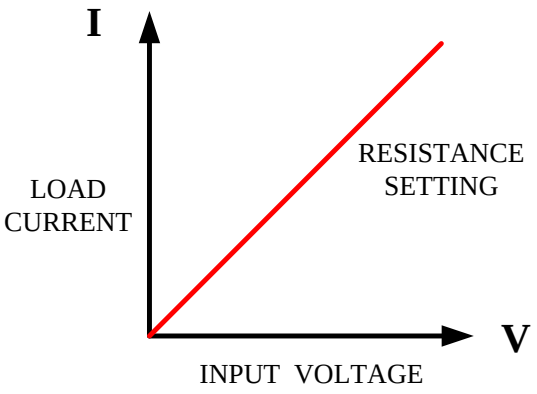


圖 1-3 固定電阻模式特性圖

1.1.3. 固定電壓模式 (C.V. Mode)

於固定電壓工作模式時， 36000E 系列高功率電子負載所流入的負載電流係依據所設定之負載電壓而定,此時負載電流的大小將會增加直到負載電壓等於設定值為止，如圖 1-4 所示，意即負載電壓保持設定值不變。

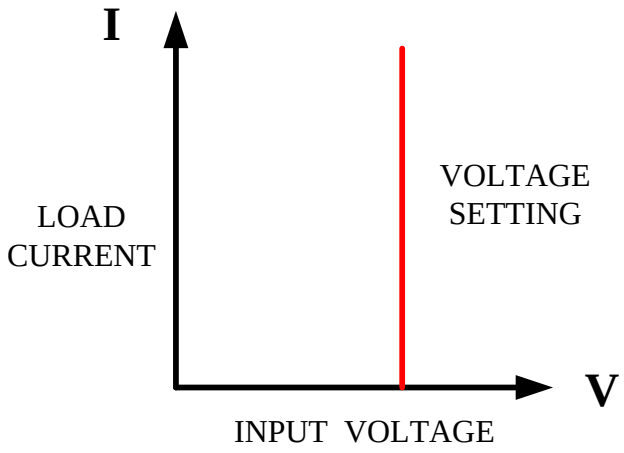


圖 1-4 固定電壓模式特性圖

1.1.4. 固定功率模式 (C.P Mode)

於固定功率工作時，36000E 系列電子負載所流入的負載電流係依據所設定之功率之大小而定，此時負載電流與輸入電壓的乘積等於功率設定值，如圖 1-5。

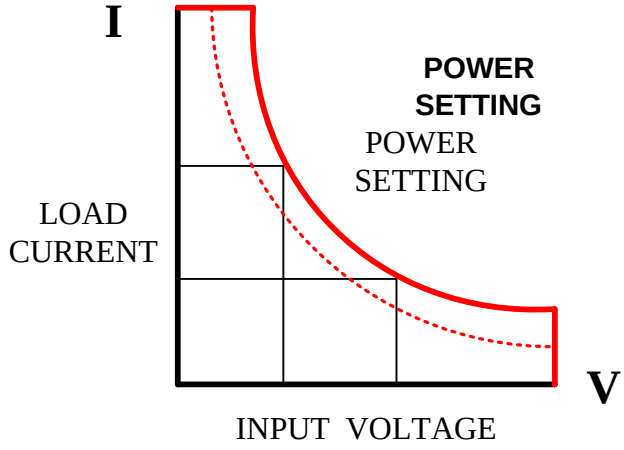


圖 1-5 固定功率模式特性圖

1.1.5. 動態負載 (Dynamic Load)

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

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

$$\text{Dynamic Frequency} = \frac{1}{(\text{THigh} + \text{TLow})}$$

$$\text{Duty Cycle} = \frac{\text{THigh}}{(\text{THigh} + \text{TLow})}$$

363XXE 系列, 脈波產生器(Dynamic)最高頻率可達50KH範例:
Dynamic , 最高頻率50KHz=0.02ms=20us
範例1:
設定THIGH=10 uS, TLOW=10uS, THIGH+TLOW=20uS
CCH-CCL/(Slew Rate)≦10uS
設定CCH=30A,CCL=10A
(30-10)/2.5A/uS≦10 uS
8 uS≦10 uS 符合頻率50KHz

範例2:
設定THIGH=10 uS, TLOW=10uS, THIGH+TLOW=20uS
CCH-CCL/(Slew Rate)≦10uS
設定CCH=50A,CCL=0A
(50-0)/2.5A/uS=20uS, 20uS>10uS, 不符合頻率50KHz

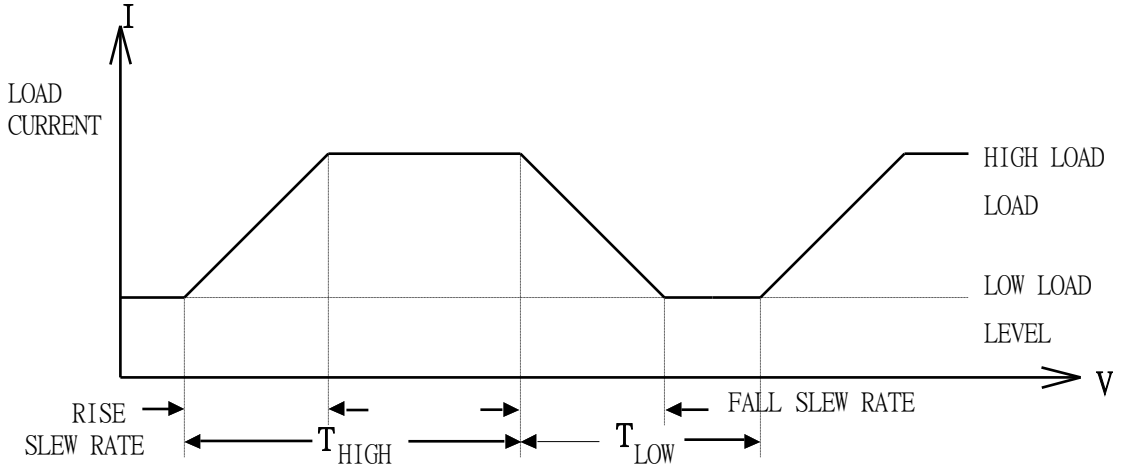


圖 1-6 動態負載電流波形圖

1.1.6. 回轉率(Slew Rate):

36000E 系列回轉率僅適用於電流模式（CC Mode），36000E 系列可控回轉率允許控制一負載電流由一負載電流轉換至另一負載電流以模擬待測物對此瞬態響應現象時的電壓降情形，或可稱為電源供應器的瞬態響應測試。當負載電流從一個設定值轉換至另一個設定值的轉換時間是足夠大的時候實際的轉換時間藉由回轉率是可以被計算出來的。

回轉率的計算是指電流變化的 10% 到 90% 或者 90% 到 10%。

但是當負載電流從一個設定值轉換至另一個設定值的轉換時間比較小時，則會被限制在 36000E 系列的最小轉換時間內，實際的轉換時間將大於等於預期的轉換時間，如圖 1-7。

PS：36000E 系列最小轉換時間為 20μS。

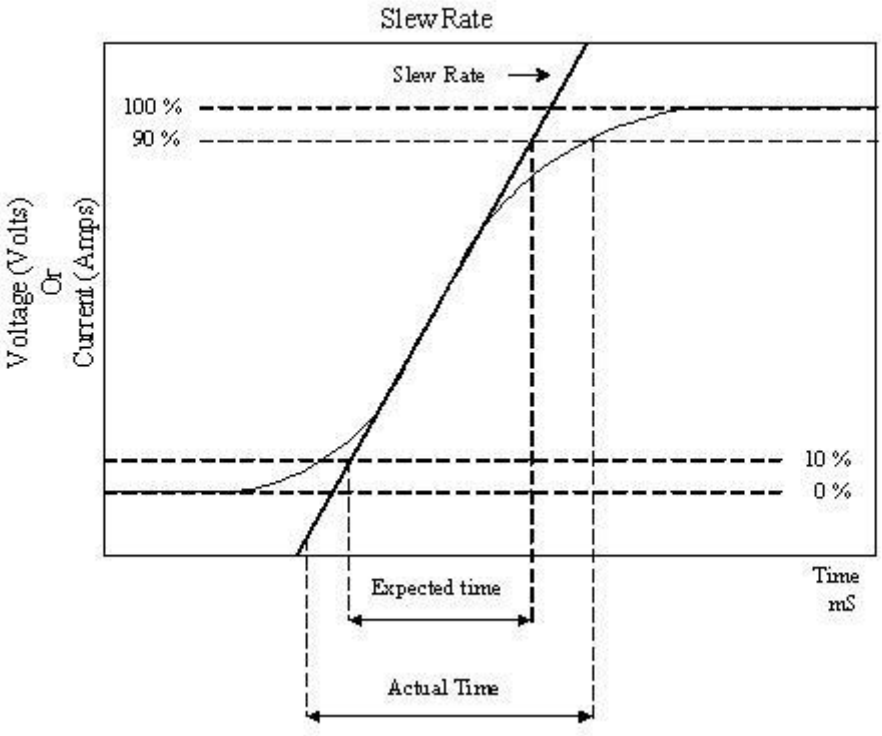


圖 1-7 回轉率（Slew Rate）圖

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

以36360E 為例：(CCH - CCL > 300Ax 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 =90A/ 設定的回轉率 (in amps/second)

7.5uS x 0.8(10%~90%) =6uS = 90A/12

最高的轉換時間 =300A/設定的回轉率 (in amps/second)

25uS x 0.8(10~90%) = 20uS = 300A/12

例 : 使用者設定 CCH = 48A, CCL= 0A, 回轉率(Slew Rate) = 12A/uS, 期望的轉換時間為 48/12 = 4uS x 0.8(10%~90%) = 3.2uS

但實際量測到的轉換時間會在約最低轉換時間 6uS

1-2. 36000E 系列高功率電子負載之特性

1.2.1. 具有非常彈性組合之高功率電子負載具備 CC、CR、CV、CP、 Dynamic 及 Short 等操作模式。
1.2.2. GPIB/RS232/LAN/USB 控制之介面功能，包含負載狀態之設定及電壓電流表讀回。
1.2.3. 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。
1.2.4. 內含寬範圍之脈波產生器(Dynamic)最高頻率可達50KHz，其中上昇/下降負載電流斜率可以獨立控制。
1.2.5. 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。
1.2.6. 短路負載測試功能及短路電流量測功能。
1.2.7. 自動電壓檢知能力，及可程式化負載電壓偵測開啟/關閉之設定功能。
1.2.8. 保護功能包含過電壓、過電流、過功率、過溫度保護等。
1.2.9. 高功率電子負載具備類比信號輸入能力。
1.2.10. 電流監視輸出,滿刻度為 10V。
1.2.11. 可儲存/呼叫 150 種電子負載狀態設定，節省測試時間。
1.2.12. 背面板類比信號控制端子，可控制 36000E 系列的負載電流波形。
1.2.13. 數位式校正。
1.2.14. 風扇轉速依負載功率自動調整。

1-3. 配件

標準配件

1. 36000E 系列操作手冊.....1本
2. SLS10B RED;PLUG CONN 20A RED T..... 1 PCs
3. SLS10B BLK;PLUG CONN 20A BLK T..... 1 PCs
4. BNC-BNC CABLE L=1M..... ..1 PCs
5. HD-DSUB 15PIN並聯線材..... ..1 PCs
6. 六角頭 M8*1.25 L=35mm NI.....4PCs
7. 圓頭+十字穴 M8*1.25 L=35mm NI.....4PCs
8. NUT M8X1.25 NI.....4PCS
9. WASHER INSIDE DIA-8.5 OUTSIDE.....8PCs
10. 電源線.....1PC

1-4. 選用配備

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

1-5. 規格

AC INPUT	LINE	200Vac~230Vac ± 10%
	FREQUENCY	50/60 Hz ±3Hz
	PROTECT	BREAKER
	MAX. POWER CONSUMPTION	36350E 5450VA 36360E 6200VA

Model	Power	Voltage	Current	Dimension(HxWxD)	WEIGHT
36350E	50K	1250	250	1360 mm x 853 mm x 766 mm	510 Kg
36360E	60K	1250	300	1513 mm x 853 mm x 766 mm	630 Kg

表 1-1 輸入電源與尺寸

1-6. Specifications

Model	36350E		36360E	
Power	50KW	50KW	60KW	60KW
Current	0 ~ 25A	0 ~ 250A	0 ~ 30A	0 ~ 300A
Voltage	0 ~ 1250V		0 ~ 1250V	
Protections				
Over Power Protection(OPP)	105%		105%	
Over Current Protection(OCP)	104%		104%	
Over Voltage Protection(OVP)	104%		104%	
Over Temp Protection(OTP)	YES		YES	
Constant Current Mode				
Range *1	25A	250A	30A	300A
Resolution	0.42mA	4.2mA	0.48mA	4.8mA
Accuracy	± (0.1% of setting + 0.2% of Range)			
Constant Resistance Mode				
Range	5712Ω ~ 4.76Ω	4.76Ω ~ 0.24Ω	5004Ω ~ 4.17Ω	4.17Ω ~ 0.21Ω
Resolution	3.5014uS	0.08mΩ	3.9968uS	0.07mΩ
Accuracy	± 0.2% of (Setting + Range)			
Constant Voltage Mode				
Range	1250V		1250V	
Resolution	20mV		20mV	
Accuracy	± 0.05% of (Setting + Range)			
Constant Power Mode				
Range	5000W	50000W	6000W	60000W
Resolution	84mW	840mW	96mW	960mW
Accuracy	± 0.5% of (Setting + Range)			
Constant Voltage + Current Limit Mode				
Range	1250V	250A	1250V	300A
Resolution	20mV	4.2mA	20mV	4.8mA
Accuracy	± 0.05% of (Setting + Range)	± 1.0% of (Setting + Range)	± 0.05% of (Setting + Range)	± 1.0% of (Setting + Range)
Constant Voltage + Power Limit Mode				
Range	1250V	50000W	1250V	60000W
Resolution	20mV	840mW	20mV	960mW
Accuracy	± 0.05% of (Setting + Range)	± 1.0% of (Setting + Range)	± 0.05% of (Setting + Range)	± 1.0% of (Setting + Range)
MPPT Mode				
Algorithm	P&O			
Load mode	CV			
P&O interval	1000ms~60000ms ; resolution 1000ms			
Dynamic Mode				
Timing				
Thigh & Tlow	0.010~9.999 / 99.99 / 999.9 / 9999mS			
Resolution	0.001 / 0.01 / 0.1 / 1mS			
Accuracy	1uS/10uS/100uS/1mS + 50ppm			
Slew rate	0.02A~1.25A/uS	0.2A~12.5A/uS	0.024A~1.5A/uS	0.24A~15A/uS
Resolution	0.005A/uS	0.05A/uS	0.006A/uS	0.06A/uS
Min. Rise Time	20uS(typical)			
Current				
Range	0~26.25A	26.25~250A	0~30A	30~300A
Resolution	0.42mA	4.2mA	0.48mA	4.8mA

Measurement				
Voltage Read Back				
Range (5 Digital)	0~125V	125~1250V	0~125V	125~1250V
Resolution	2mV	20mV	2mV	20mV
Accuracy	± 0.025% of (Reading + Range)			
Current Read Back				
Range (5 Digital)	0~26.25A	26.25~250A	0~30A	30~300A
Resolution	0.42mA	4.2mA	0.48mA	4.8mA
Accuracy	± 0.1% of (Reading + Range)			
Power Read Back				
Range (5 Digital)	5000W	50000W	6000W	60000W
Resolution	0.1W	1W	0.1W	1W
Accuracy *2	± 0.125% of (Reading + Range)			
General				
Short Circuit				
Current	250A		300A	
Load ON Voltage	0 ~ 250V		0 ~ 250V	
Load OFF Voltage	0 ~ 250V		0 ~ 250V	
Power Consumption	5450Wmax		6200Wmax	
Dimension(HxWxD)	1353 mm x 853 mm x 766 mm		1508 mm x 853 mm x 766 mm	
Weight	510 Kg		630 Kg	
Emergency Stop Input (Option)	Key & TTL			
External I/O & Analog Control (Option)	CC, CV, CP, CC+CV, CP+CV			
Operating range				
Temperature *3	0~40℃			
Humidity	20 ~ 85%rh			
Storage range				
Temperature	-20 ~ +70℃			
Humidity	≦ 90%rh			
Withstanding voltage test				
AC input and FG	AC 1500V, 1 minute.			
AC input and Load terminal	AC 3000V, 1 minute.			
Load terminal and FG	AC 1500V, 1 minute.			
AC INPUT				
LINE	200Vac~230Vac ± 10%			
PROTECT	BREAKER			
MAX. POWER CONSUMPTION	5450VA		6200VA	
FREQUENCY	50/60 Hz ± 3Hz			

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

Note *2 : If the operating voltage is higher than 600V, the accuracy specification is 0.5% F.S.

Note *3 : Power F.S. = Vrange F.S. x Irange F.S.

Note *4: Operating temperature range is 0~40℃, All specifications apply for 25℃±5℃, Except as notec

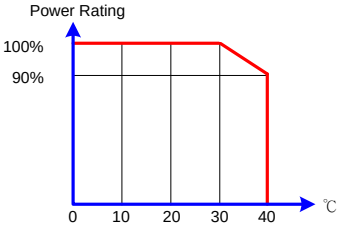


表 1-2 36000E 系列規格表

第二章、安裝

2-1.安裝前的準備

36000E 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

2.2.1 36000E 系列高功率電子負載可以工作於交流電源 200Vac ~ 230Vac，工作電壓標示於後面板電源輸入端附近，使用前請先確定標示的工作電壓與您的使用電壓是否相同。

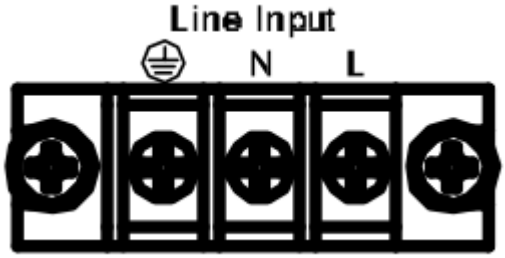


圖 2-1 電源設定圖

2.2.2 過載保護

過載保護器是安全配電的基礎及防止因電造成的火災的主要保護措施。在發生短路或過載電流時，過載保護器會自動切斷電源,待排除過載狀況後,按一下紅色按鈕,即可正常使用。



2-3.接地需求



電擊危險

為了避免機殼因漏電時而造成危險，36000E 系列高功率電子負載強烈要求使用三端式的電源線，並且電源配線接地皆需正確和完整。

2-4.環境需求

2.4.1 室內使用
2.4.2 宣告種類:Category I.
2.4.3 污染等級; 2.
2.4.4 最大相對濕度 80%
2.4.5 建議操作環境室內溫度 0度~ 40度之間最佳的工作環境為攝氏25度

2-5.維修及校正服務

如果 36000E 系列高功率電子負載機框故障或需要校正時，請於機框上貼上標示有所有人(公司行號部門人員)的標籤，並指明為校正服務或者維修服務，然後通知博計電子的經銷商或者直接與本公司聯絡。

2-6.清潔方式

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

＊ 請每年定期清潔一次

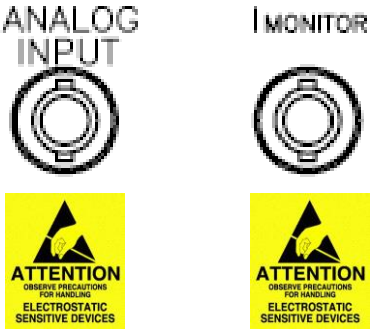


- 在你清潔產品之前，請將本產品電源關掉和拔下電源插頭。
- 請不要使用能改變這個苯或丙酮那樣的塑膠的性質的任何有機溶劑。
- 請注意任何液體不可滲入本產品。

2-7. 接觸靜電敏感元件時請採取適當預防措施

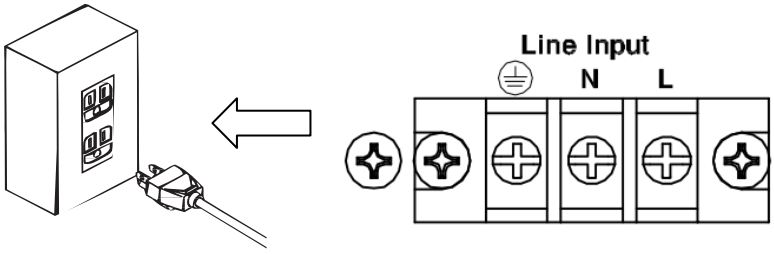
類比輸入訊號及Imonitor BNC 端子為ESD（靜電放電）敏感裝置，高達4000 V的靜電荷易積聚於人體及測試設備，並在未察覺情形下放電。

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。



2-8. 安裝和準備

- 關閉電源開關
- 檢查交流電源線是否符合直流負載的標稱輸入額定值。
- 將電源線連接到AC INPUT。
- 檢查電源線連接是否正確。
- 將電源線插頭連接到正確接地的插座。



2-9. 檢查電源是否開啟



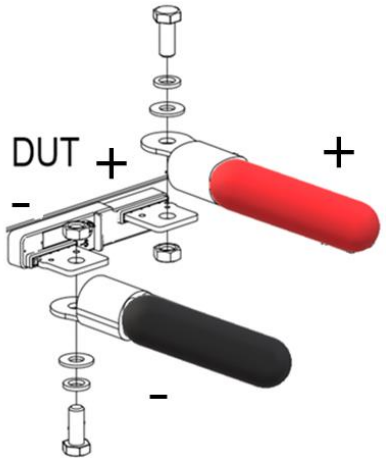
- 檢查電源線連接是否正確。
- 檢查後面板上的DC INPUT（負載輸入）端子是否沒有連接任何東西。
- 打開電源開關。
- 如果您發現直流負載周圍或內部發出奇怪的聲音、異味、著火或冒煙，請關閉電源開關，或從插座上拔下電源線插頭。
- 按電源開關的一側關閉電源。

2-10. 連接到待測物(DUT)

警告

損壞風險

- 當產品的負載開啟時,請勿將待測物連接到負載輸入端子。
- 連接時不要顛倒極性,負載開啟時可能會流過過電流。
- 為避免過熱，請遵守以下預防措施。
- 使用提供的螺釘連接帶有壓接端子的電纜。



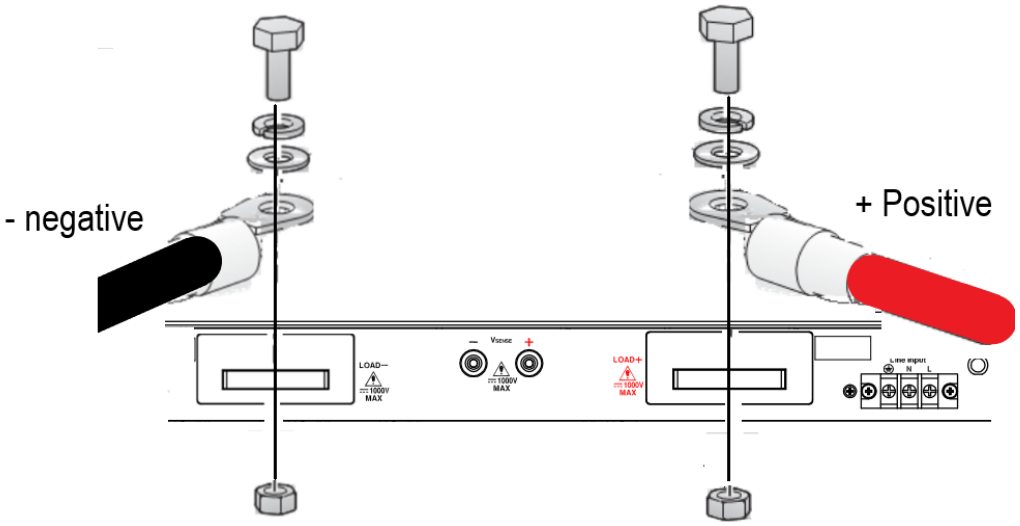
2-11. 連接後面板負載輸入端子

警告

觸電危險

- 務必在後面板上裝上負載輸入端子的蓋子。
- 關閉負載。
- 關閉待測物(DUT)的輸出。
- 將待測物(DUT)連接到後面板上的負載輸入端子。
- 連接時不要顛倒極性。
- 將負載的正（+）輸入端子連接到 DUT & Load 單元的高電位輸出，並將負載的負（-）極性輸入端子連接到 DUT & Load 的低電位輸出單元。
- 這樣就完成這樣就完成了連接。

註：電壓校正時, 由於輸入阻抗及 Snubber 電路的關係, 請勿將 DC Standard 直接輸入至 DC Load Input 端。



2-12. 電線電纜指南

下表提供了公制和 AWG 尺寸的載流能力（載流量）指南。 公制尺寸表示為橫截面積 (CSA) 。 如果對電纜載流量有任何疑問，建議您諮詢您的電纜供應商。

Wire Size AWG	Ampacity (A)	CSA (mm^2)	Notes: Ratings for AWG-sized wires derived from MIL-W-5088B. Ratings for metric-sized wires derived from IEC Publication
			Ampacity of aluminium wire is approximately 84% of that listed for copper wire.
22	5.0	-----	
20	8.33	-----	
---	10	0.75	When two or more wires are bundled together, ampacity for each wire must be reduced to the following percentages:
18	15.4	-----	
---	13.5	1	
16		------	
---	16	1.5	2 conductors 94%
14	31.2	-------	3 conductors 89%
---	25	2.5	4 conductors 83%
12	40	-------	5 conductors 76%
---	32	4	
10	55	------	
---	40	6	4. Maximum temperatures:
8	75	------	Ambient = 50° C
---	63	10	Conductor = 105° C
6	100	------	
4	135	------	

2-13. 電源打開/電源關閉負載和待測物(DUT)

電源打開順序

1. 打開負載上的 POWER 開關。
2. 打開待測物(DUT)上的POWER開關。

電源關閉順序

1. 關閉待測物(DUT)上的POWER開關
2. 關閉負載上的 POWER 開關。

2-14. GPIB & RS232 介面功能

2.14.1. GPIB+RS232 連接器位於36000E 系列電子負載機框的後面板，用於連接 GPIB 控制器(CONTROLLER) 或 RS232 通訊埠。

2.14.2. GPIB 及 RS-232 介面同一時間僅可使用一種，若要更換介面時必須重新開機。

2.14.3. GPIB 連線時有二點較為重要的限制如後所述：

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

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

2.14.4. RS232 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上，此連接裝置與電腦 RS232 連接埠以一對一的方式連接。(注意：不可以僅使用2線式，詳細說明如4-3說明) 。

2.14.5. GPIB 位址可以經由前面板設定，按 “SYSTEM” 可顯示出 GPIB 位址，按上下鍵可以選擇 GPIB 位址，按 “ENTER” 跳出 GPIB 位址選擇模式。

2.14.6. 36000E 系列電子負載機框提供了一個 RS232 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上，此連接裝置與電腦RS232 連接埠以一對一的方式連接，RS232 BAUD-RATE 可由前面板設定，按 “SYSTEM” 顯示出 GPIB 位址，再按一次“SYSTEM”顯示出 BAUD-RATE，按上下鍵可以設定 BAUD-RATE，按 “ENTER” 跳出 GPIB & BAUD-RATE 設定模式。



圖 2-2 36000E 系列 GPIB & RS232 連接埠圖

2-15. RS232 介面功能

36000E 系列高功率電子負載提供了一個 RS232 母座 (FEMALE) 連接裝置於背面板上，此連接裝置與電腦 RS232 連接埠以一對一的方式連接。



圖 2-3 36000E 系列高功率電子負載 RS232 背板圖

2-16. GPIB 介面功能

GPIB 連接器位於36000E 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：
2.16.1 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。



圖 2-4 36000E 系列高功率電子負載GPIB背板圖

2-17. USB 介面功能

36000E 系列電子負載提供了一個可以連接 USB 連接埠於後面板上，使用說明請參考附錄二。
USB卡晶片PL2303TA僅支援Win10〈含〉以下作業系統。



圖 2-5 36000E 系列 USB 連接埠圖

2-18. LAN 介面功能

36000E 系列電子負載提供了一個可以連接 LAN 連接埠於後面板上，使用說明請參考附錄三。



圖 2-6 36000E 系列 LAN 連接埠圖

2-19. I/O 介面功能

36000E 系列 I/O 介面包含Vsense、Analog Programmig Input、Imonitor，使用說明請參考章節3.2.23和3.2.24。



圖 2-7 36000E 系列 I/O 連接埠圖

2-20. 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36000E 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36360E 高功率電子負載為例，負載電流變化率之控制範圍為 240mA/usec 到 15000mA/usec於300A電流檔時，以及24mA/usec到1500mA/usec於30A電流檔時，這項功能可以允許由低負載電流到高負載電流變化時的變化率與由高負載電流到低負載電流時的電流變化率不同。如此可以將電感性引線之壓降現象降到最低的程度，或來測試待測電源供應器之輸出暫態反應特性。

負載電流變化率可控制的特性尚可應用於減少待測電源供應器之過載現象，並且模擬實際負載電流之變化率做最實際最有效之測試，尤其在待測 試的電源供應器開機後，電壓爬升瞬間負載電流變化的情形，圖 2-8 說明了 36000E 系列 高功率電子負載之變化率可由上升/下降斜率來設定控制外，尚依待測電源供應器之輸出電壓，負載電流準位變化及負載 ON/OFF 開關來控制。

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

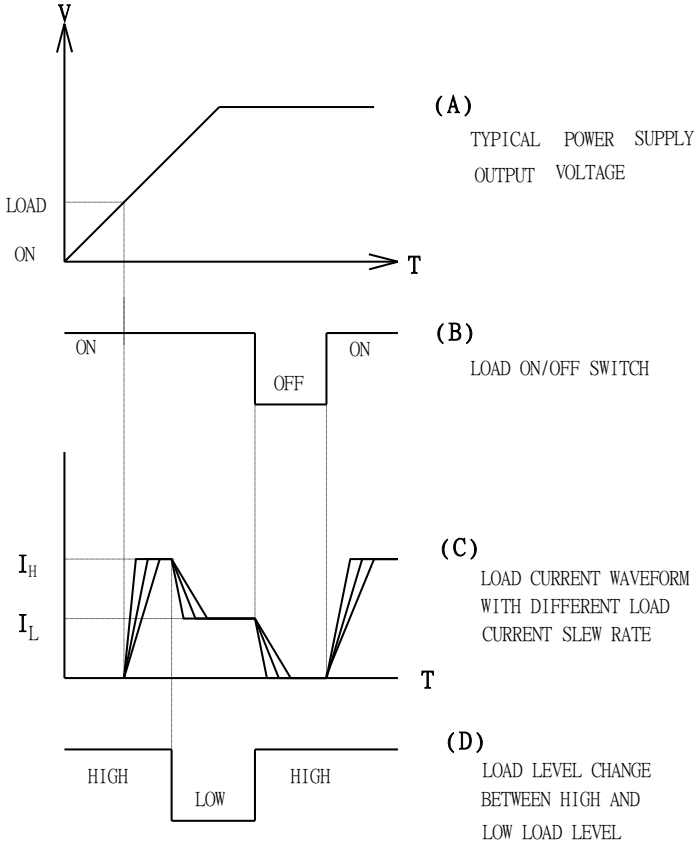
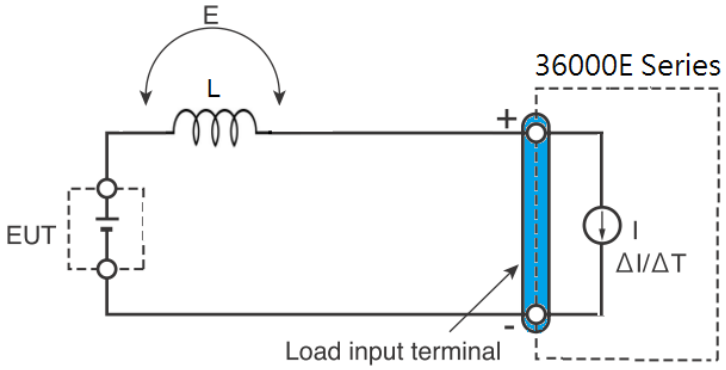


圖 2-8 負載電流波形與 LOAD ON/OFF 開關

2-21. 負載線材的電感

負載線材具有電感（L）,當電流（I）在短時間內變化時，在線材的兩端會產生較大電壓降。當EUT的阻抗相對較小時，該電壓降就會全部落於於36000E系列的負載輸入端子上,負載線電感（L）和電流變化（I）產生的電壓如下圖所示。



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

E: 線電感產生的電壓

L: 負載線材的電感

ΔI:電流變化量

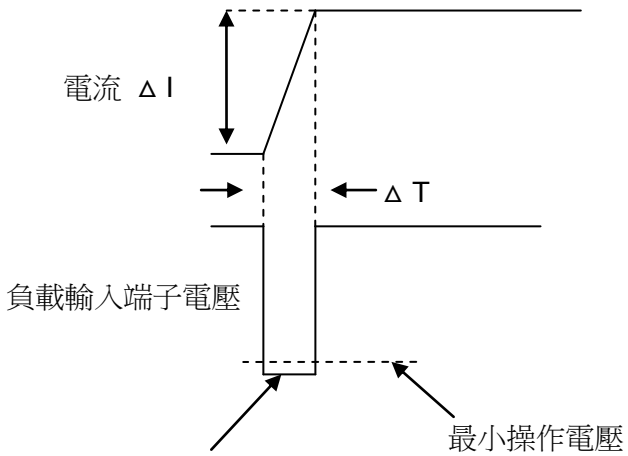
ΔT:電流變化週期

一般來說，線材大約每1米長就有約1uH左右的電感量，如果10米負載線連接在EUT和電流負載（36000E系列）之間，而此時若電流變化為2A /us，則電感產生的電壓降約為20 V。

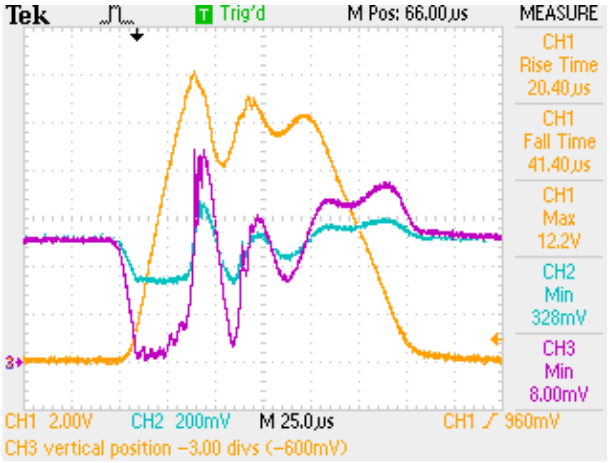
當操作在固定電壓（CV）模式或固定電阻（CR）模式或固定功率（CP）下工作時，負載電流是依據負載輸入端子的電壓變化而來，因此若是產生了較大電壓降時就容易影響負載電流造成震盪，負載輸入端子的負極性是外部控制信號的參考電位，因此連接到外部控制端子的設備也可能會發生故障。

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

當瞬間電壓值在最小工作電壓下降時，取決於負載輸入端子產生的電壓，恢復響應將會廣泛延遲 ,在這種情況下，36000E電子負載可能產生不穩定的振盪,在這種狀況下，輸入電壓可能會超過最大輸入電壓，並造成對36000E系列損壞。



當電壓在最小工作電壓下降時，電子負載可能會產生不穩定的振盪



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

圖 2-9波形舉例：產生不穩定的振盪

當使用迴轉率(slew rate) 設定執行使用高頻或開關切換大電流並聯操作時，必須特別小心，為了防止問題的發生，請連接36000E系列和待測物時用最短的雙絞線可以降低電感之間的電壓，最小工作電壓和最大輸入電壓範圍或設置較低的迴轉率(slew rate)。
如果不需要高速響應操作，請降低迴轉率(slew rate)設定。
在這種設置中，di / dt 的值將會降低，因此即使是負載線材的電感也不能減小，所產生的電壓將會降低。

在直流操作的情況下，電流的相位延遲可能導致36000E系列控制引起振盪不穩定。
在這種情況下，連接36000E系列和待測物設備應使用最短的絞線。
如果只需要直流操作，電容器和電阻器可以連接到負載輸入端子，如圖2-10所示，可以減輕振盪。

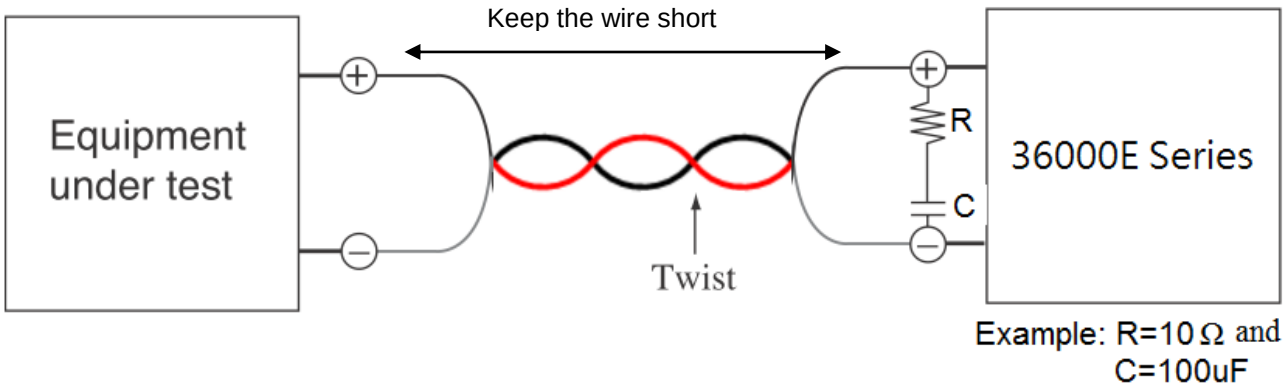
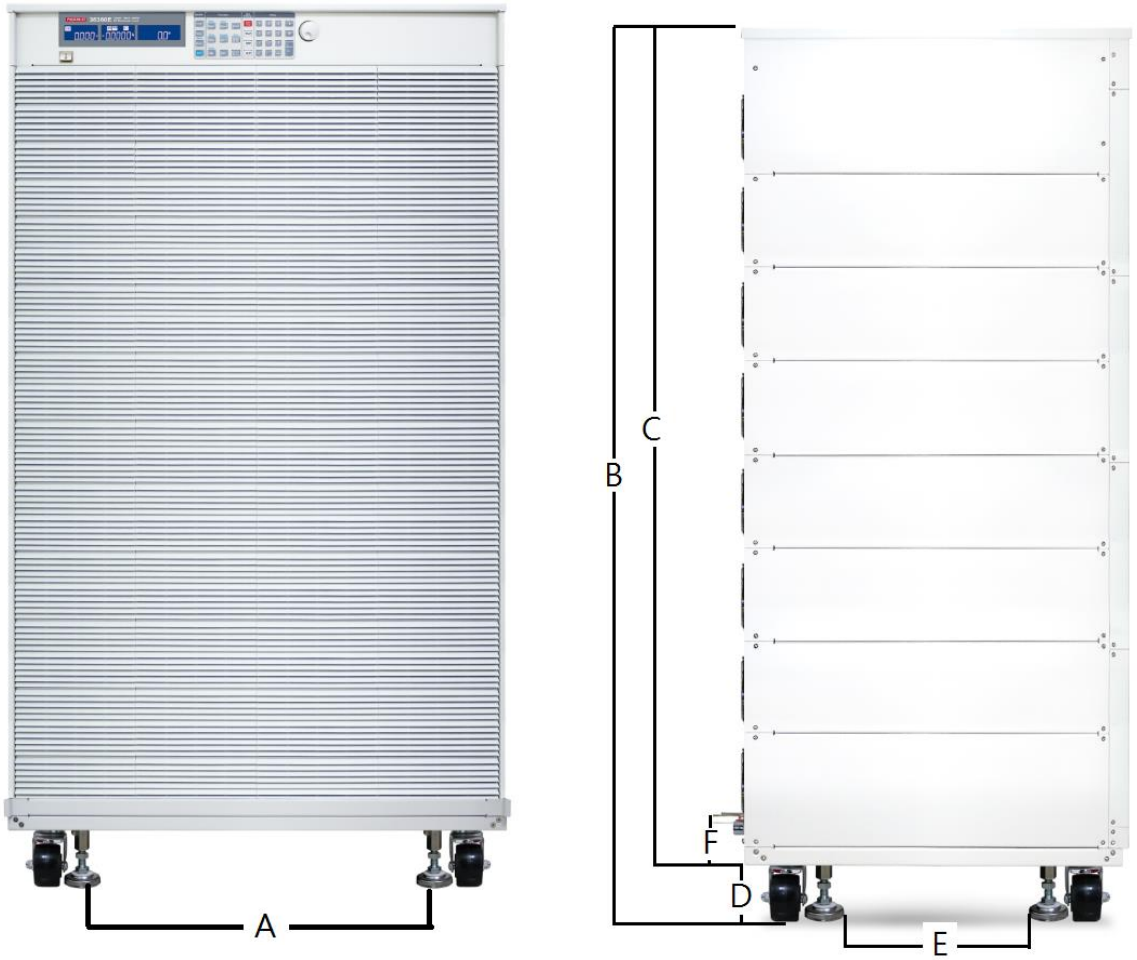

Keep the wire short
Equipment under test
R
C
36000E Series
Twist
Example: R=10Ω and C=100uF

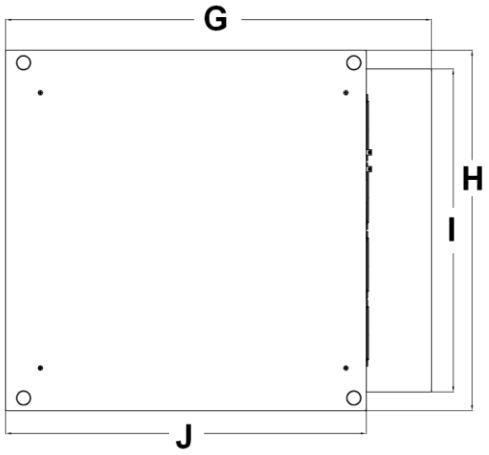
圖 2-10 接線長度

第三章、操作

本章內說明每一個 36000E 系列高功率電子負載的前面板手動操作，關於 Remote 遠端控制則於第四章內說明。

3-1. 36000E 系列尺寸圖





機種	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
36350E	595	1356.2	1248.2	108	367	77.5
36360E	595	1512.2	1404.2	108	367	77.5
機種	G (mm)	H (mm)	I (mm)	J (mm)		
36350E	765.5	853	580	648		
36360E	765.5	853	580	648		

圖 3-1 36000E 系列高功率電子負載尺寸圖

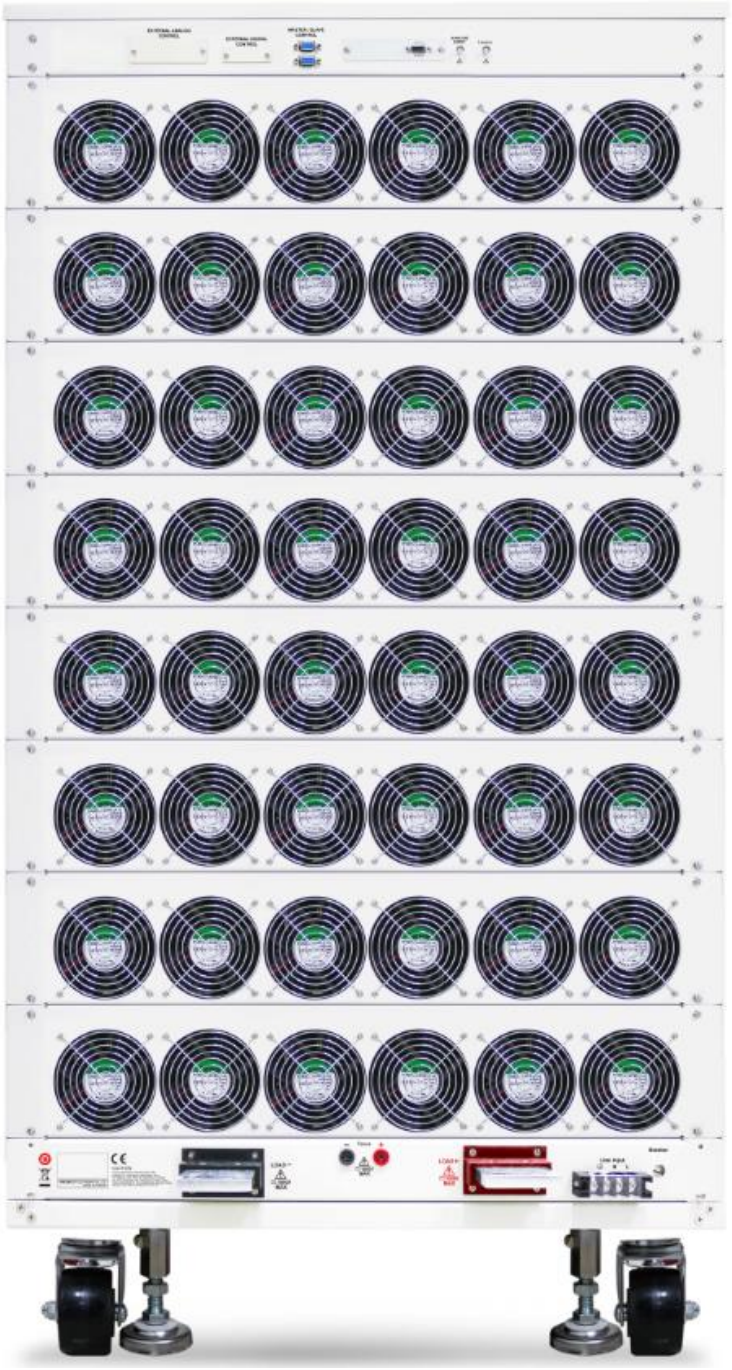


圖 3-2 36000E 系列高功率電子負載後面板圖

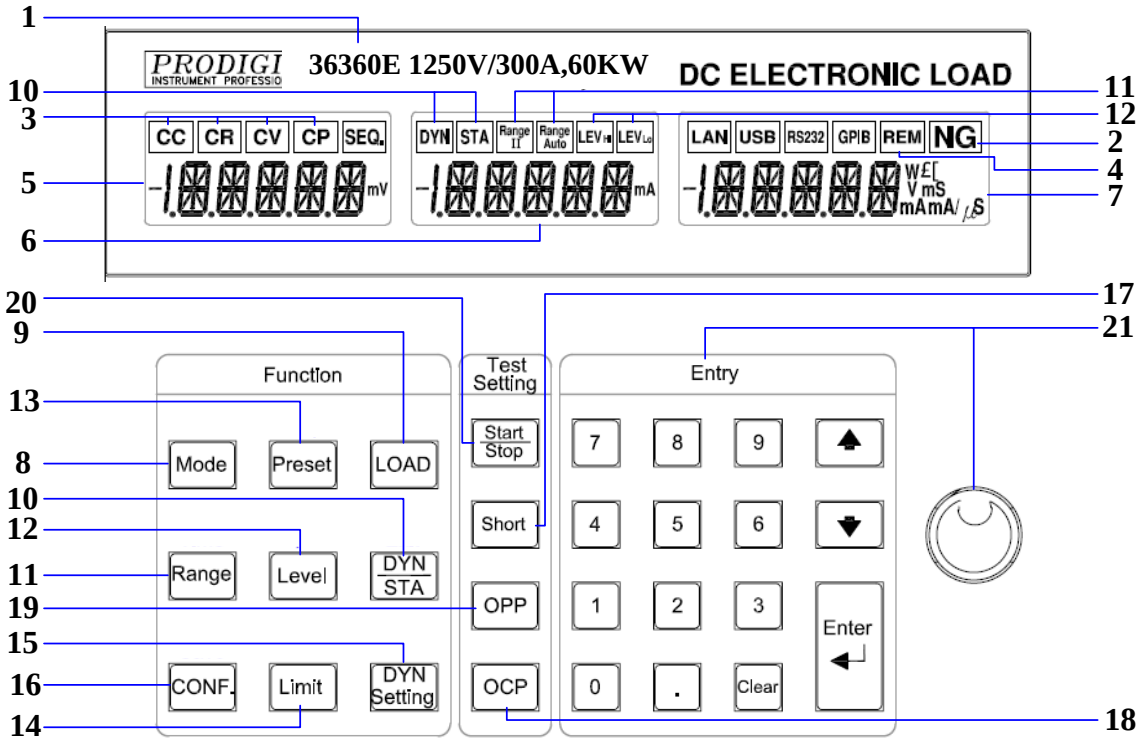


圖 3-3 36000E 系列高功率電子負載之面板圖

3-2. 操作說明

3.2.1 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD係表示 36360E DC直流電子負載之機型、電壓、電流及功率之規格。



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

3.2.3 MODE 鍵與 CC，CR，CV，CP 之 LCD 指示器在 36000E 系列 電子負載上共有四種 工作模式可以用 MODE 鍵來選擇。
其程序為固定電流（C.C.），固定電阻（C.R.），固定電壓（C.V.），固定功率（C.P.），然後依此順序來切換，而 CC、CR、CV、CP 之 LCD 指示器會依所選擇的工作模式而指示。CC，CR，CV 及 CP 的工作方式已經於第 1-1 章內有說明，其應用的資料於第 5-3、5-4、5-5 及 5-6 章亦會分別說明。
在 CC、CR、CP 模式時，負載範圍各有兩檔，36000E 系列 電子負載會依據所設之負載準位自動調整到最適當的檔位。

3.2.4 Remote LCD 指示器36000E 系列電子負載於外接電腦程式控制操作時，Remote LCD 指示器將亮起，此時面板手動操作將全部無效。當 Remote LCD 指示器熄滅時，表示為面板手動操作。

3.2.5 左方的 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 36000E 系列 電子負載內含有一自動檢知電路,可以檢知並判別 Vsense 是否已連接，當檢知出 Vsense 端有電壓時 (363XXE約為13V時)則 5 位電壓錶會顯示 Vsense 端的電壓，否則便顯示負載輸入端的電壓。
- 於 Short test Enable 以及 Short Setting 狀態下顯示 " SHORT"。
- 於 OCP test Enable 以及 OCP Setting 狀態下顯示" OCP "。
- 於 OPP test Enable 以及 OPP Setting 狀態下顯示"OPP"。
- 於 Short testing、OCP testing 以及 OPP testing 狀態下皆顯示負載輸入端或 Vsense 端的電壓。
- 過電壓保護時(電子負載輸入端電壓超過額定值)，顯示器顯示 "OVP"。

3.2.6 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，或電子負載短路時所流入的電流。
- 設定狀態下：

  - **CONFIG**: 順序是“SENSE” → “LDon” → “LDoff” → “POLAR“→“MPPT“→ “BATT1“→“BATT2“→“BATT3” → “CPRSP”..
  - **LIMIT**: 順序是“Add.CV”→”V_Hi” → “V_Lo” → “I_Hi” → “I_Lo” → “W_Hi” → “W_Lo” → “NG”.
  - **DYN setting**: 順序是“T-Hi” → ”T-Lo” → ”RISE” → “FALL”
  - **SHORT**: 順序是“PRESS” → “TIME” → ”V_Hi” → “V_Lo”
  - **OPP**: 順序是“PSTAR” → “PSTEP” → “PSTOP” → “Vth”.
  - **OCP**: 順序是“ISTAR” → “ISTEP” → “ISTOP” → ”Vth”.

- 於 Short testing 狀態下顯示 Short 時流入電子負載的電流，單位為 A。
- 於 OCP testing 狀態下顯示設定值電流，單位為 A。
- 於 OPP testing 狀態下顯示設定值功率，單位為 W。
- 過電流保護時(流入電子負載的電流超過額定值)，顯示器顯示 "OCP"。

3.2.7 右方的 5 位顯示器

- 於一般狀態狀態下：一般狀態下為顯示電子負載所吸收的功率。
- 於 PRESET ON 狀態下分別顯示:
- CC mode 設定值，單位為 A。
- CR mode 設定值，單位為 Ω。
- CV mode 設定值，單位為 V。
- CP mode 設定值，單位為 W。
- LIMIT ON 狀態下分別顯示 V_Hi (上限電壓)與 V_Lo (下限電壓)設定值，單位 V。
- I_Hi (上限電流)與 I_Lo (下限電流)設定值，單位為 A。
- W_Hi (上限功率)與 W_Lo (下限功率)設定值，單位為W。
- NG設定 "ON" 或 "OFF"。
- 於 DYNSetting ON 狀態下分別顯示 T-Hi (level high time) 與 T-Lo (level low time) 設定值單位為 ms。
- RISE (上升速度)與 FALL (下降速度)設定值，單位為 A/μs。
- 於 CONFIG ON 狀態下分別顯示 SENSE "ON" 或 "AUTO"，LDon 與 LDoff 設定值，單位為V，以及Load極性顯示的設定選項"＋LOAD" 或"－LOAD"。
- 於 Short test Enable、OCP test Enable 以及 OPP test Enable 狀態下皆顯示 "START"。
- 於 Short Setting 狀態下分別顯示 "CONTI" 或 Short time 設定值，Short V-Hi 與 Short

V-Lo 設定值，單位為 V。

- 於 OCP Setting 狀態下分別顯示 OCP ISTAR 與 OCP ISTEP 與 OCP ISTOP 設定值單位為 A，OCP Vth 設定值，單位為 V。
- 於 OPP Setting 狀態下分別顯示 OPP PSTAR 與 OPP PSTEP 與 OPP PSTOP 設定值單位為 W，OPP Vth 設定值，單位為 V。
- 於 OCP test 以及 OPP test 狀態下則顯示 “A、W”。
- 過功率保護時(電子負載吸收功率超過額定值)，顯示器顯示 "OPP"。
- 過溫度保護時(電子負載溫度過高)，顯示器顯示 "OTP"。

3.2.8 MODE 鍵與 LCD 上的 CC、CR、CV、CP 指示

在 36000E 系列 電子負載上共有 4 種工作模式可用 MODE 鍵來選擇，其程序依此順序來如下:

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

而 LCD 上的會依所選的工作模式而指示。

3.2.9 LOAD 鍵及 LED 指示器

36000E 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 36000E 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 36000E 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 36000E 系列 之負載開啟電壓與負載關閉電壓之設定 (Vload ON 與 Vload OFF)請參考 CONFIG 設定鍵內之說明。

3.2.10 DYN 鍵與 LCD 指示器

此按鍵僅 CC、CP 模式可動作，36000E 系列 電子負載 Dynamic 模式或 Static 模式是由此鍵在做切換。

於 Dynamic 模式時，LCD 顯示器 DYN 為 ON 之狀態，再按一次則切換為 Static 模式，此時 LCD 顯示器 STA 為 ON 之狀態，而且 36000E 系列 電子負載自動調整到 Static 模式下。
註1：於 Static 模式時，Low 準位的檔位隨著 High 準位的檔位而改變。
註2：Rise / Fall 檔位也是隨著 High 準位的檔位而改變。
註3 : CP 模式下僅提供 Low/High 準位變化。

3.2.11 Range 鍵以及 LCD 指示器

Range 此按鍵僅 CC 模式可動作，用來控制 Range 切換，若為Range Auto 時 LCD 顯示器 Range Auto 為ON 之狀態，會依使用者設定的數值自動切換 range1 或range2；反之

若為 Range II 時， LCD 顯示器 Range II 為 ON，此時 CC MODE 為強制 Range II。

3.2.12 LEVEL 鍵與 LCD 顯示器

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

3.2.13 Preset 按鍵以及 LED 顯示器

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

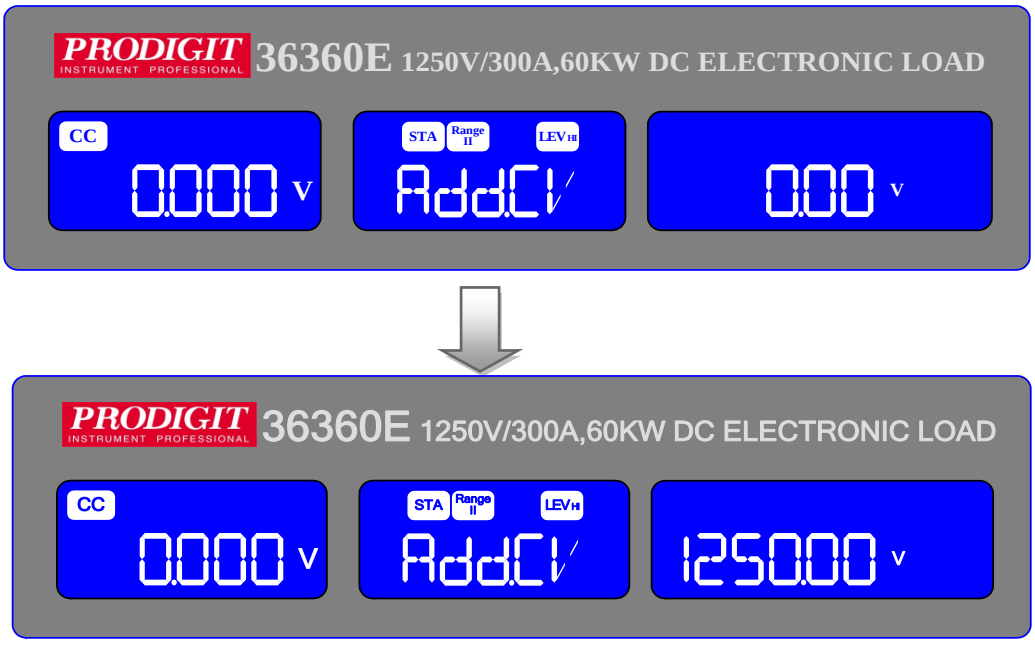
- 定電流模式 CC Mode：
  High / Low 準位負載電流之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內，單位為 A。
- 定電阻模式 CR Mode：
  High / Low 準位負載電阻之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內，單位為 Ω。
- 定電壓模式 CV Mode：
  High / Low 準位負載電壓之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內，單位為 V。
- 定功率模式 CP Mode：
  High / Low 準位負載功率之設定值顯示於右方的 5 位顯示器內，單位為 W。

3.2.14 Limit 以及 LED 指示器

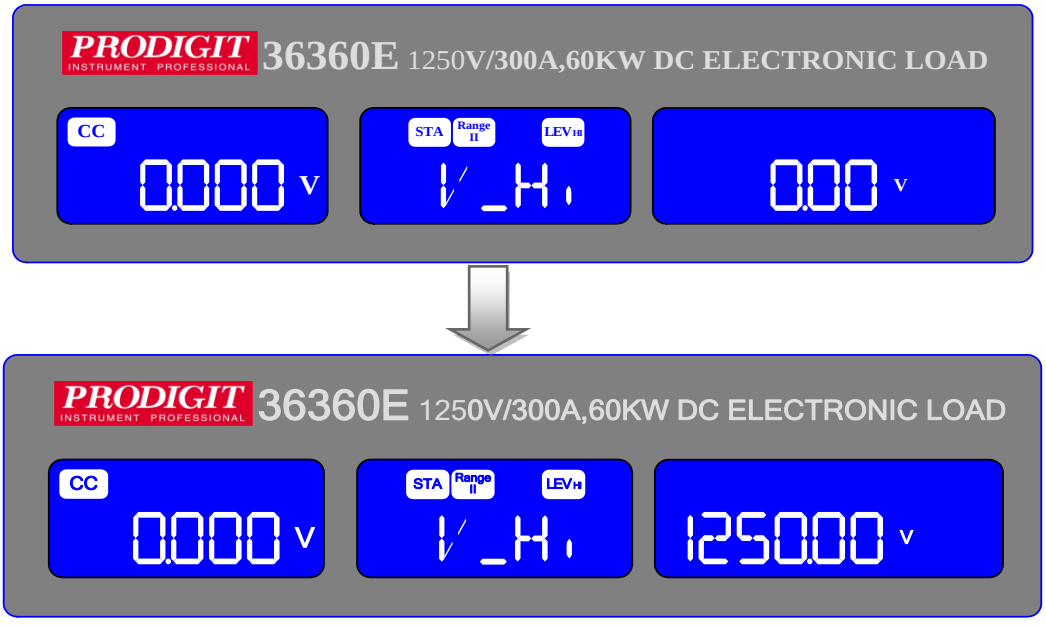
LIMIT 鍵的功能為設定上限電壓、下限電壓、上限電流、下限電流、上限功率、下限功率以及NG的 ON / OFF，設定途中若按下其他設定鍵則 LIMIT OFF ，然後跳到所按下設定鍵的設定模式，按下 LIMIT 鍵進入 limit 設定模式， LED 指示器 ON，其設定順序如下：

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

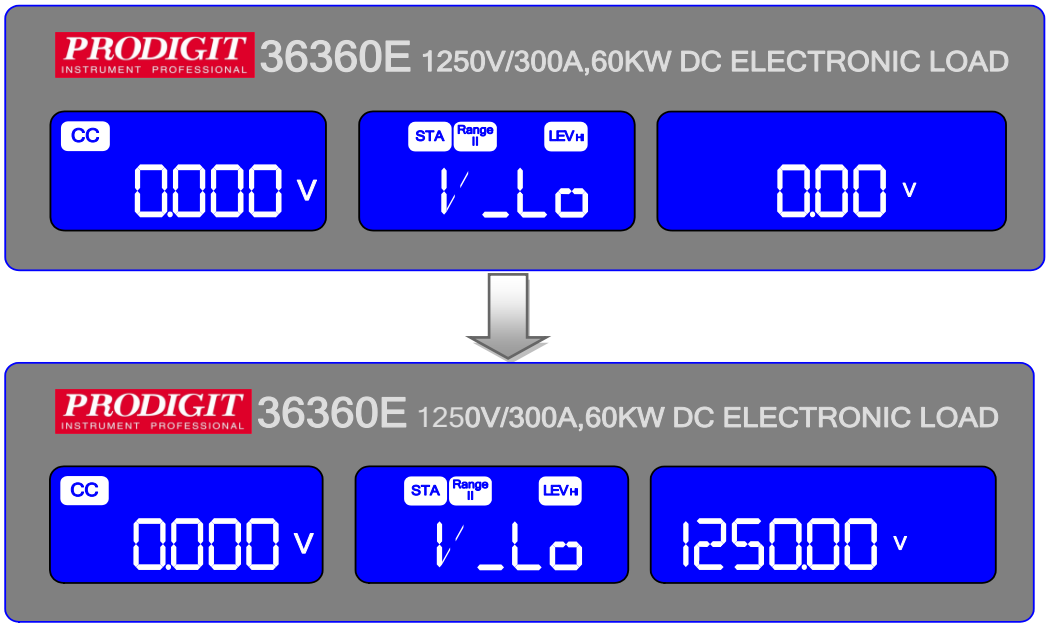
- 設定 CV+Current limit 或 CV+Power limit 的上限電壓，中間的 5 位顯示器顯示"Add.CV"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為 V，設定範圍從0.00V 到 1250.00V， 每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



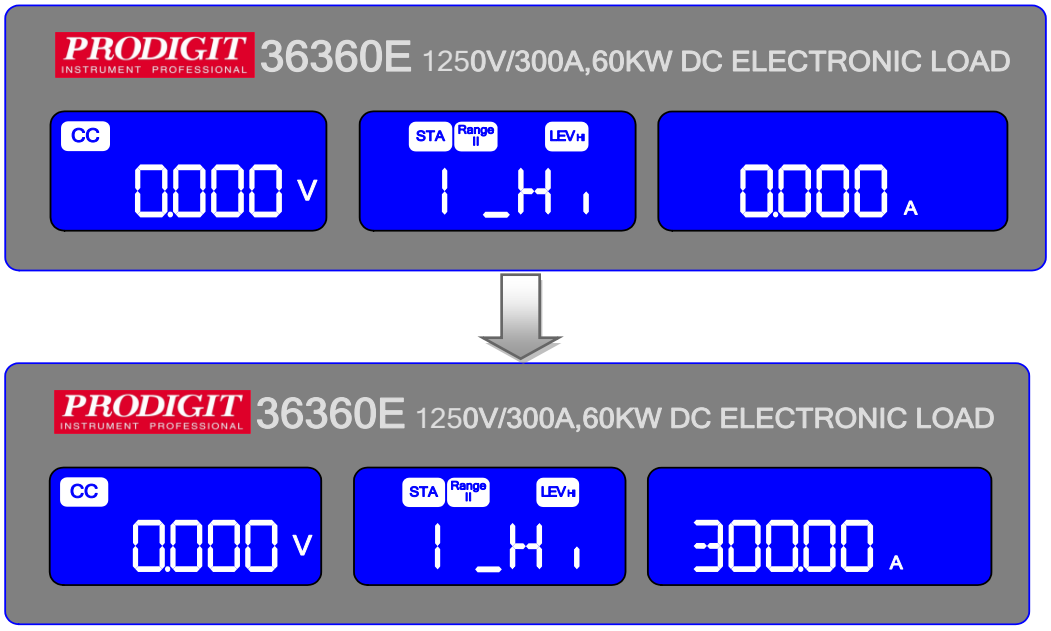
- 設定下限電壓 VL，中間的 5 位顯示器顯示"V_Lo"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為V，V-Lo 設定範圍從0.00V 到 1250.00V， 每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



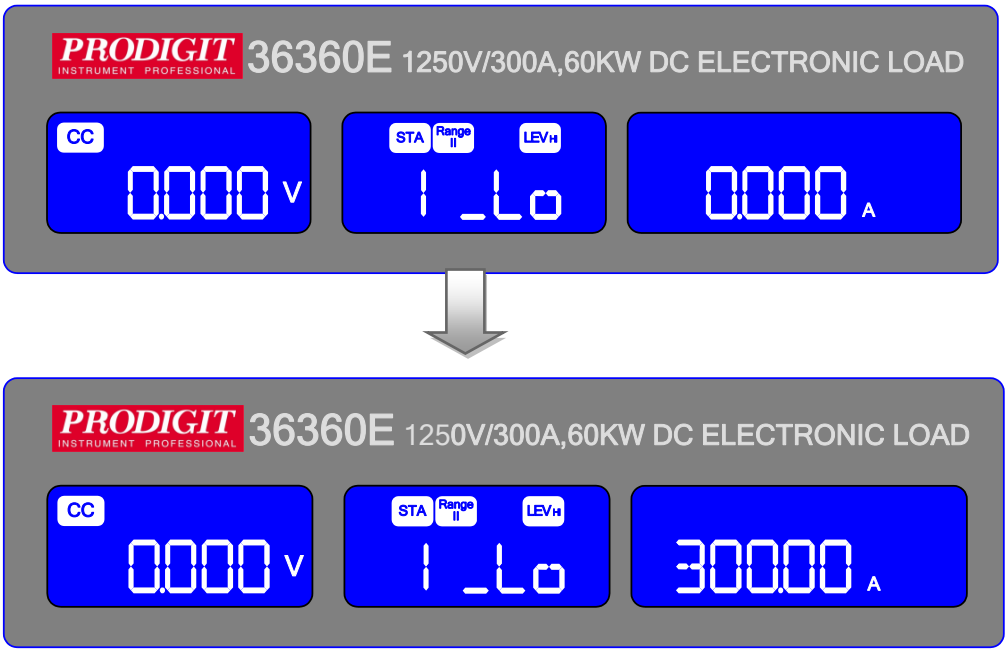
- 設定下限電壓 VL，中間的 5 位顯示器顯示"V_Lo"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為V，V-Lo 設定範圍從0.00V 到 1250.00V， 每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



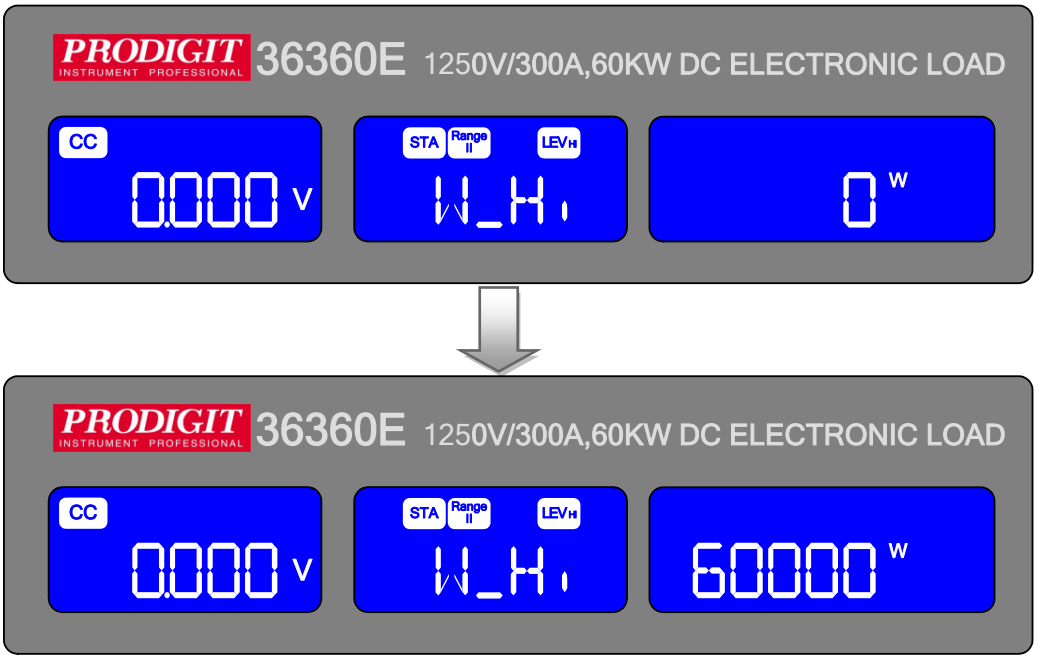
- 設定上限電流 IH，中間的 5 位顯示器顯示"I_Hi"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A，I-Hi 設定範圍從0.000A 到 300.00A，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



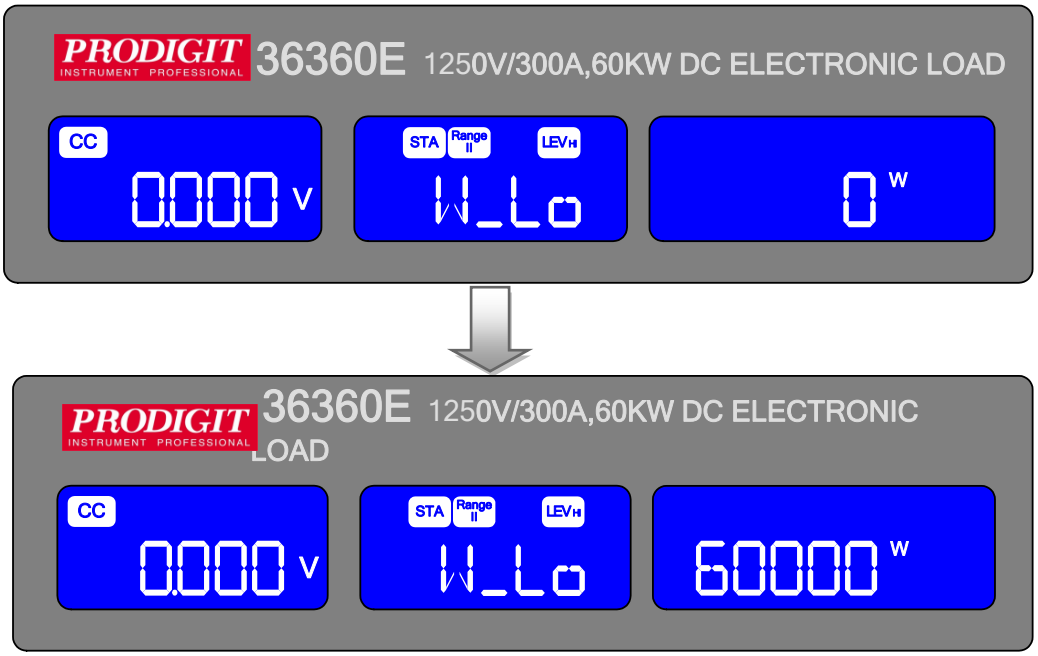
- 設定下限電流 IL，中間的 5 位顯示器顯示"I_Lo"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A，I-Lo 設定範圍從0.000A 到 300.00A，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001A。



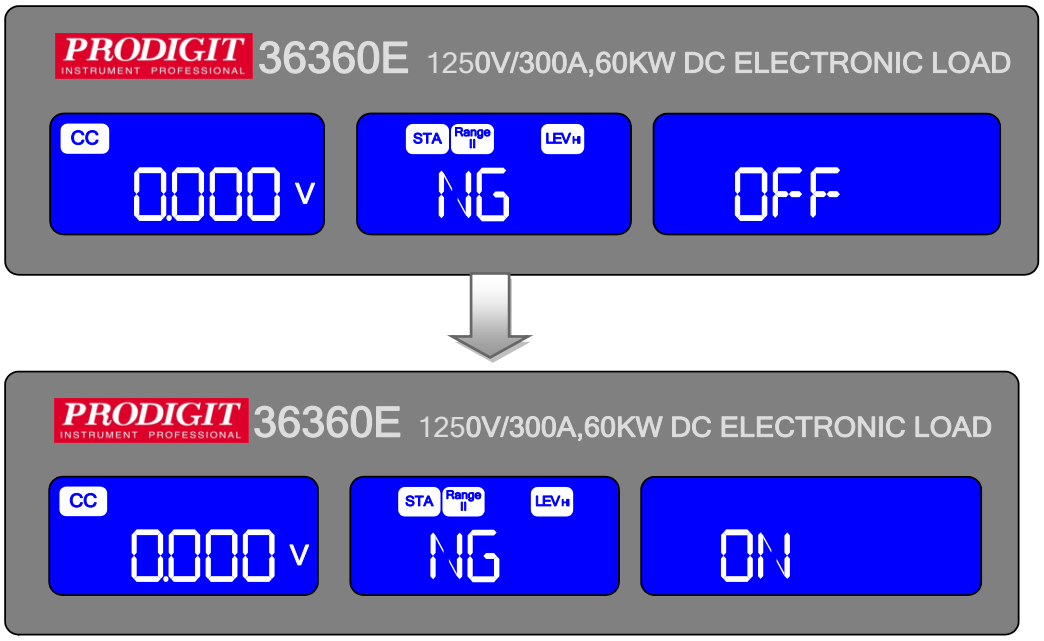
- 設定上限功率 WH，中間的 5 位顯示器顯示"W_Hi"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為W， W-Hi 設定範圍從0W 到 60000W，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為1W。



- 設定上限功率 WH，中間的 5 位顯示器顯示"W_Hi"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為W， W-Hi 設定範圍從0W 到 60000W，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為1W。



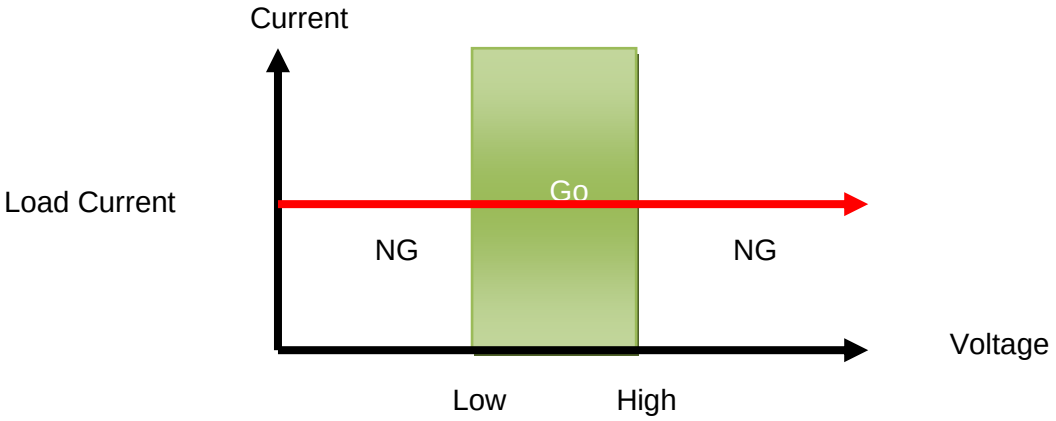
- 設定 NG ON / OFF，使用旋鈕及按鍵設定"ON" 或 "OFF"。
  設定 NG ON / OFF，當超過 VH、VL、IH、IL、WH、WL 其中一項時 LCD 上的 NG 是否顯示。



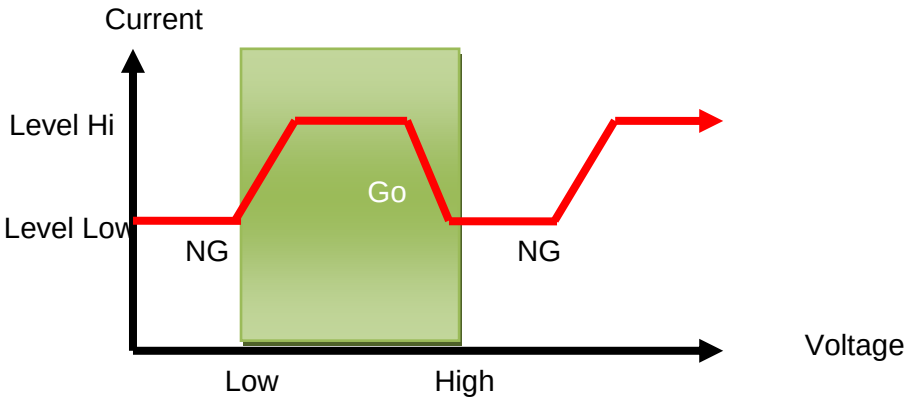
LIMIT 是給使用者設定 DC POWER SUPPLY 的上下限，若 NG 設為 ON，當DC POWER SUPPLY 的輸出超過上述的其中一項時，NG 會在 LCD 上顯示(此時

LOAD 仍然吃電流)，如果不想要顯示 NG 可在 LIMIT 設定內將 NG 設為 OFF 。

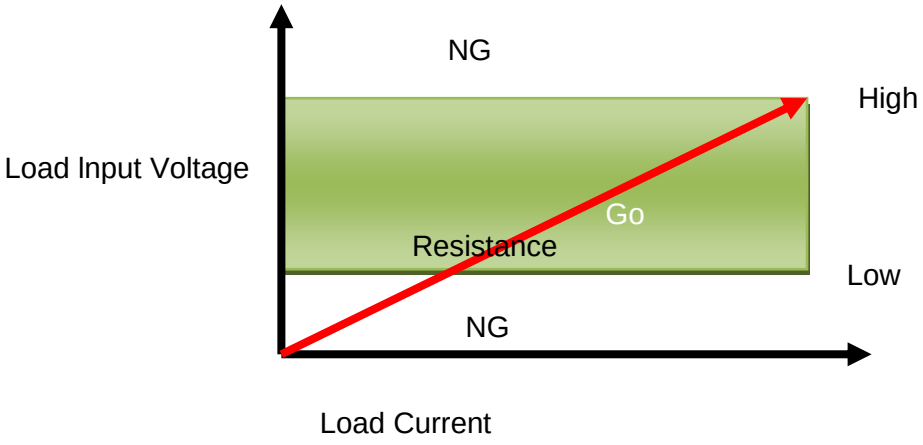
- CC mode,按 Limit 鍵設定V-HI和V-Lo電壓上下限的 GO/NG 。



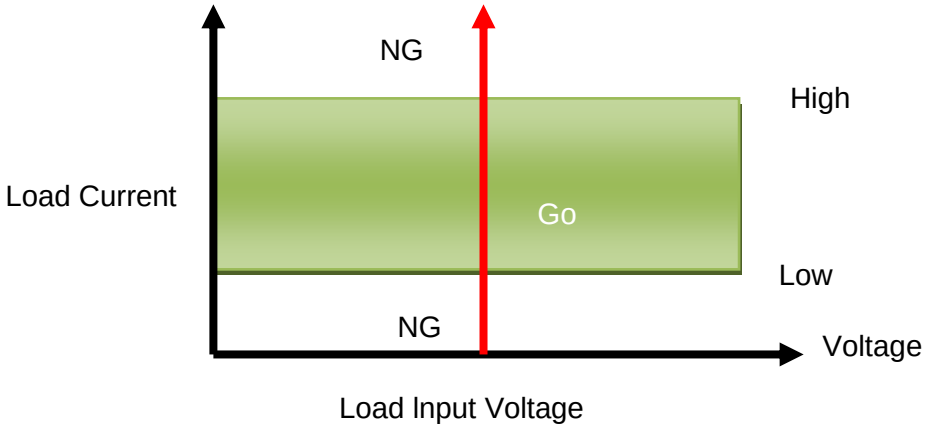
- CC mode 動態模擬負載時, 按鍵設定Level Hi 和 Level Low 電壓上下限的 GO/NG 。



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

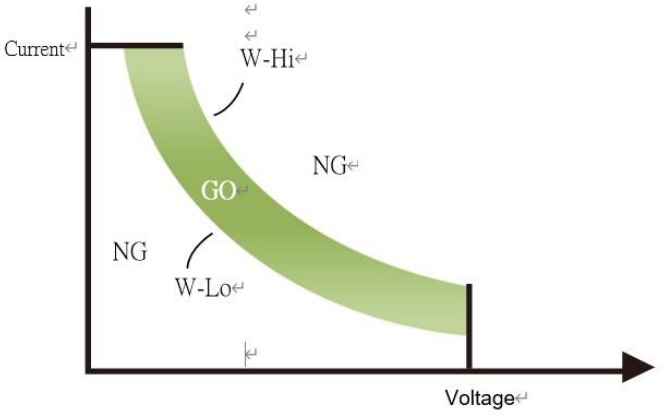


- CV mode,按 Limit 鍵設定I- Hi 和I- Lo 電流上下限的 GO/NG。



Load Input Voltage

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

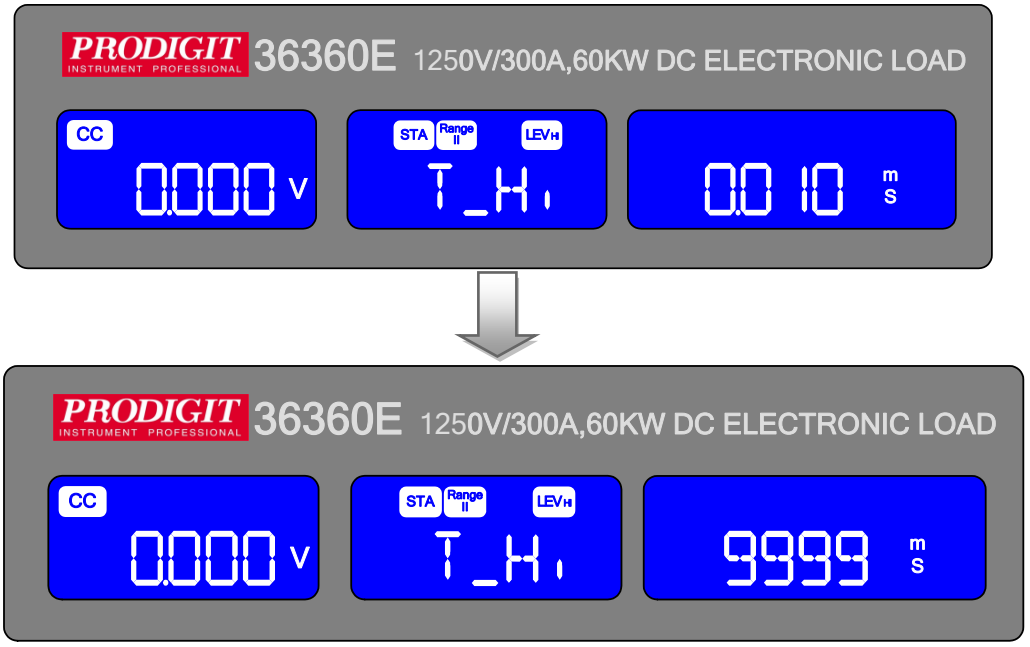


3.2.15 DYN setting 以及 LED 指示器

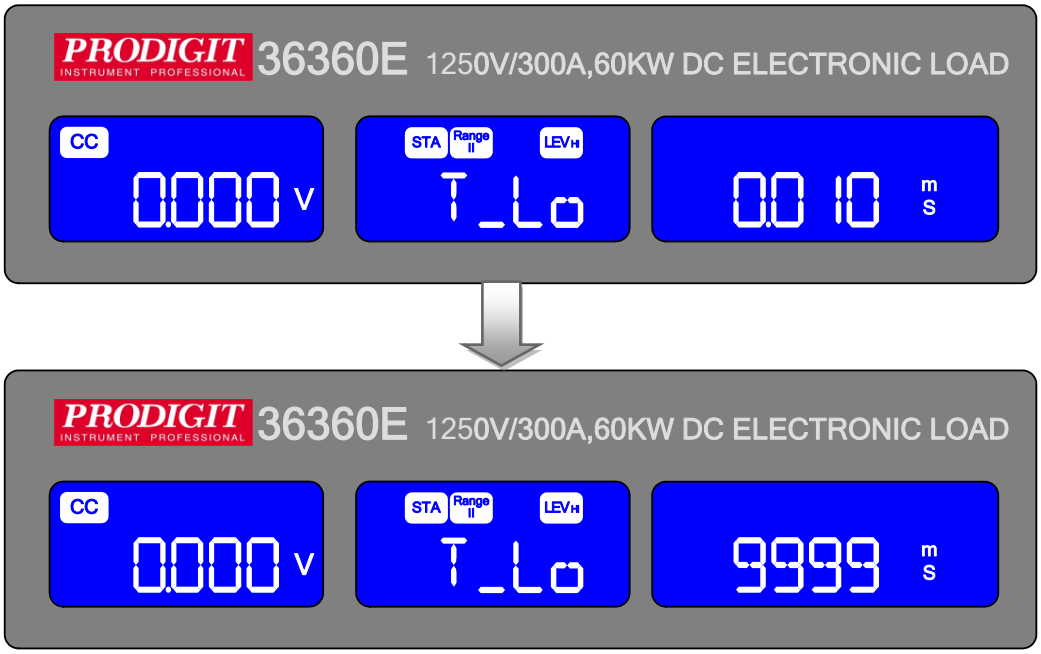
DYN setting 鍵的功能為設 Dynamic 模式的 level High / Low持續的時間、由 level Low 到 level High 的上升時間、由 level High 到 level Low 的下降時間，設定途中若按下其他設定鍵則 DYN setting OFF，然後跳到所按下設定鍵的設定模式。
按下 DYN setting 鍵進入 DYN 設定模式，LED 指示器 ON，其設定順序如下：

T_Hi (time the waveform is high) →
T_Lo (time the waveform is low) →
RISE (rise time) →
FALL (fall time) →
DYN setting function OFF

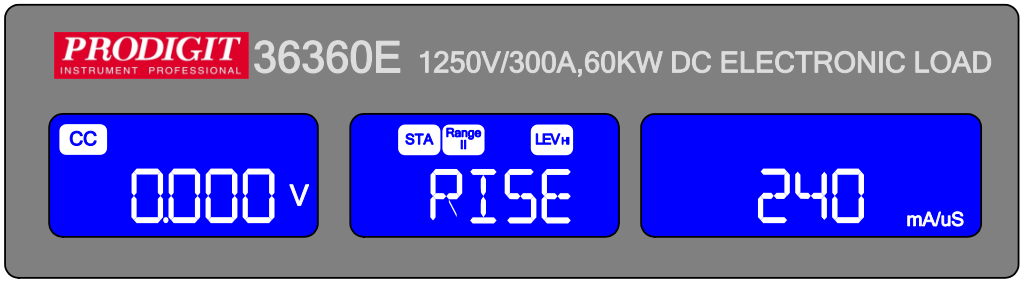
- 設定 level High 時間，中間的 5 位顯示器顯示"T-Hi"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為ms，T-Hi 設定範圍從0.010ms 到 9999ms，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001ms。
  有4種Range 從0.010 ms到9999 ms 該範圍如下：
  - Range 1:0.050ms~9.999ms
  - Range 2:10.00ms~99.99ms
  - Range 3:100.0ms~999.9ms
  - Range 4:10000ms~9999ms

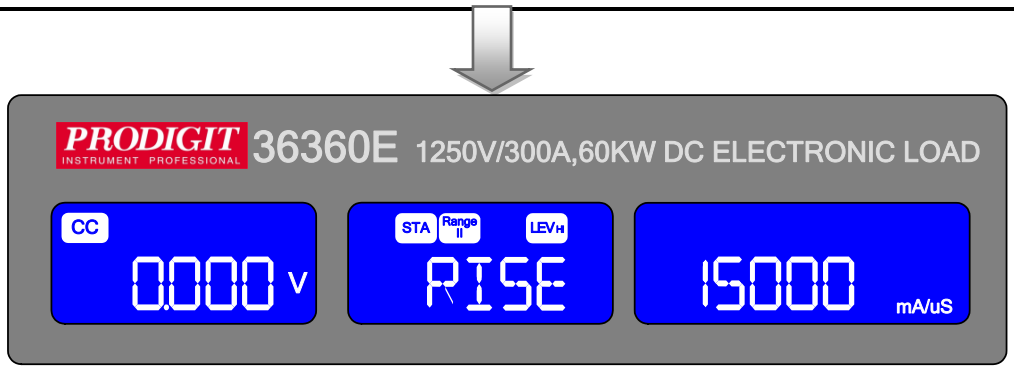


- 設定level Low 時間，中間的 5 位顯示器顯示"T-Lo"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為ms，T-Lo 設定範圍從0.010ms 到 9999ms，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.001ms。

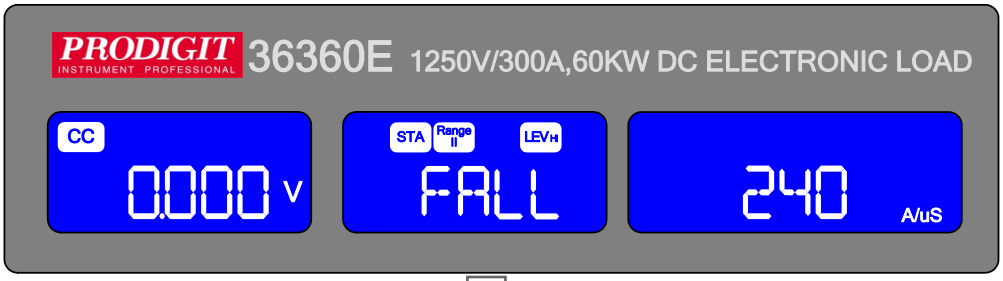


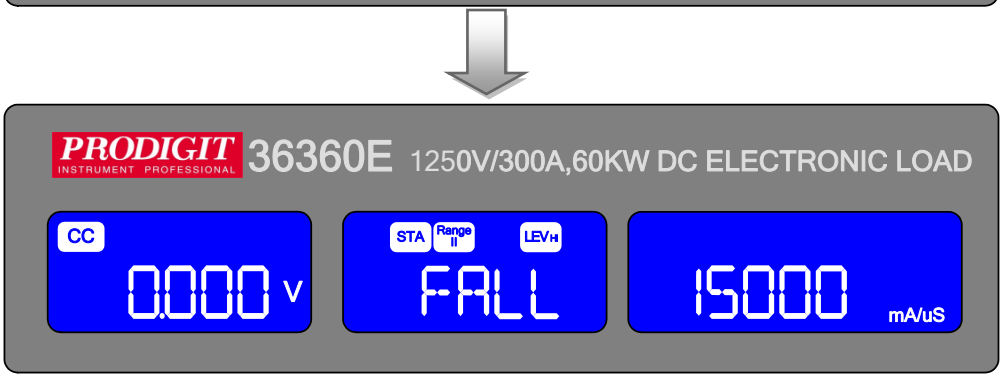
- 設定上升時間，中間的 5 位顯示器顯示 "RISE"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A/μs，RISE Time 設定範圍從240mA/us 到 15000mA/us，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 48mA/us。





- 設定下降時間，中間的 5 位顯示器顯示 "FALL"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為A/μs，FALL Time 設定範圍從240mA/us 到 15000mA/us，每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 48mA/us。



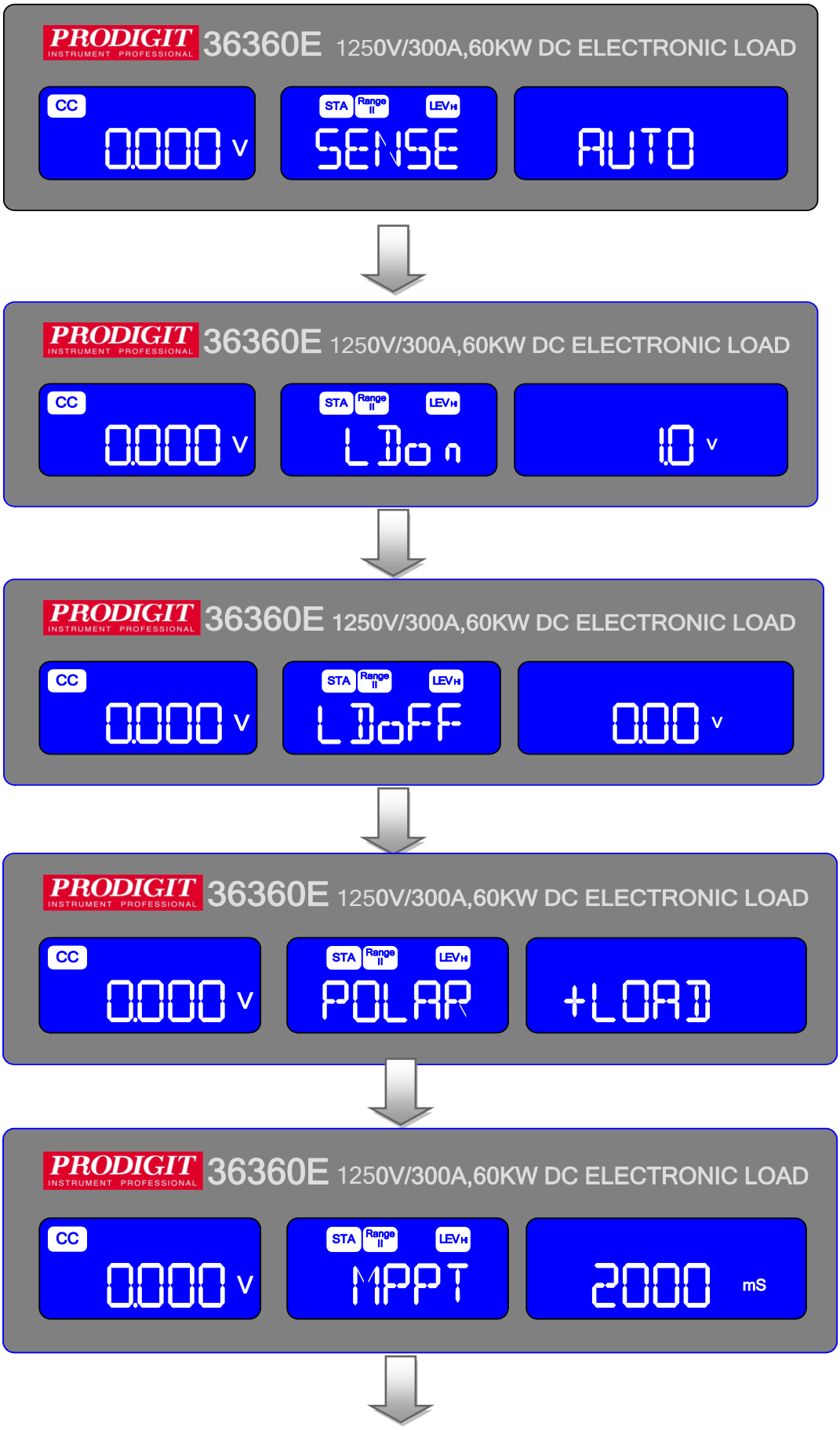


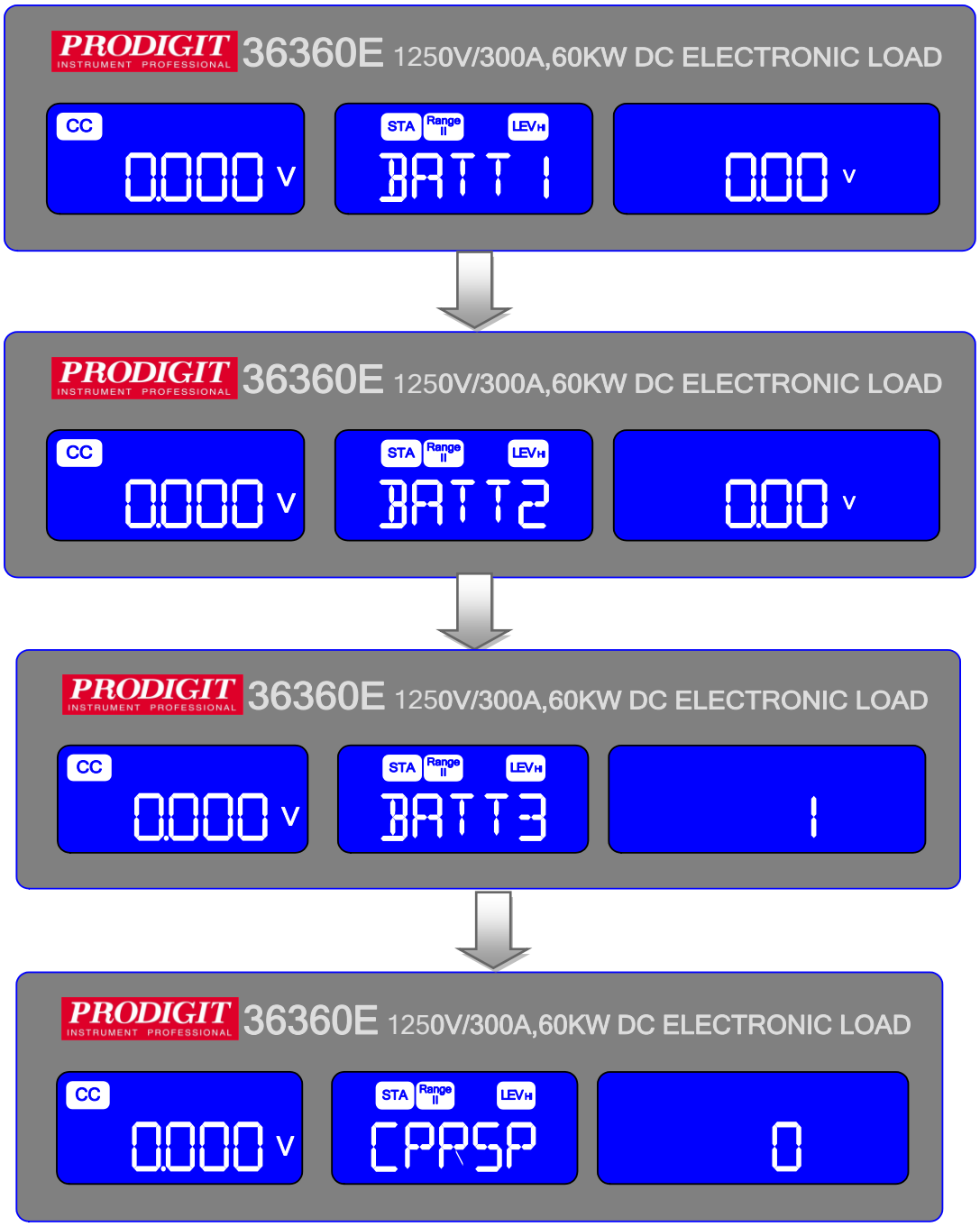
3.2.16 Config 以及 LED 顯示器

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

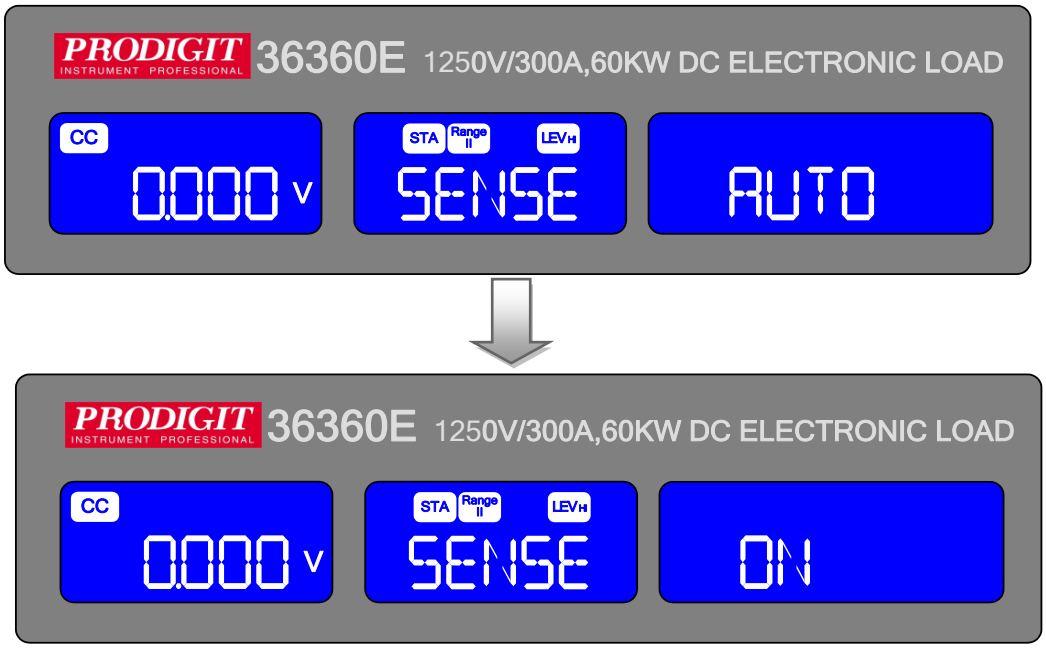
按下Config鍵進入Config設定模式，LED 指示器 ON，其設定順序如下：

SENSE (AUTO or ON) →
LDon (Voltage at which LOAD turns ON) →
LDoff (Voltage at which LOAD turns OFF) →
POLAR (change polarity symbol) →
MPPT →
BATT1 →
BATT2 →
BATT3 →
CPRSP →
Exit CONFIG options

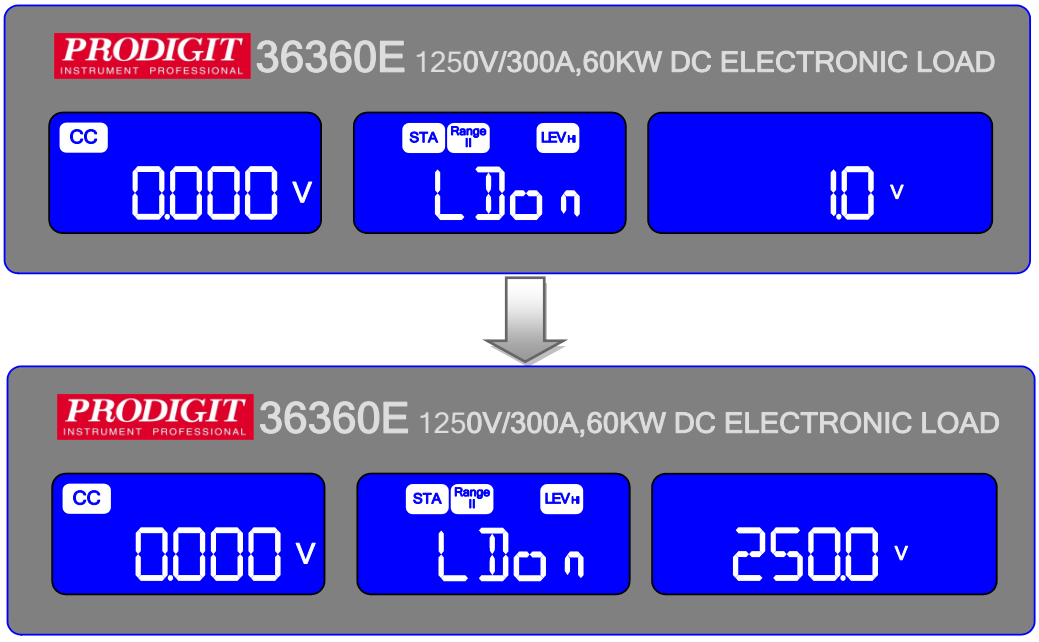

PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC 0.000 V
STA Range II LEVH SENSE
AUTO
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC 0.000 V
STA Range II LEVH LDon
10 V
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC 0.000 V
STA Range II LEVH LDoFF
0.00 V
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC 0.000 V
STA Range II LEVH POLAR
+LOAD
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC 0.000 V
STA Range II LEVH MPPT
2000 mS



- 設定 Vsense 與負載輸入端的切換方式，中間的 5 位顯示器顯示 "SENSE"，右方的 5 位顯示器顯示 "AUTO" 或 "ON"，使用旋鈕及按鍵設定 "AUTO"或 "ON"。
- 36000E 系列 電子負載內含有一自動檢知電路，可以檢知並判別 Vsense 端是否已連接，當檢知出 Vsense 端有電壓時且 SENSE 設為 AUTO，則左方的 5 位電壓錶會顯示 Vsense 端電壓，否則便顯示負載端輸入電壓；反之若 SENSE 設為 ON，則不管 Vsense 端是否有接電壓，左方的 5 位電壓錶仍然顯示 Vsense 端電壓。

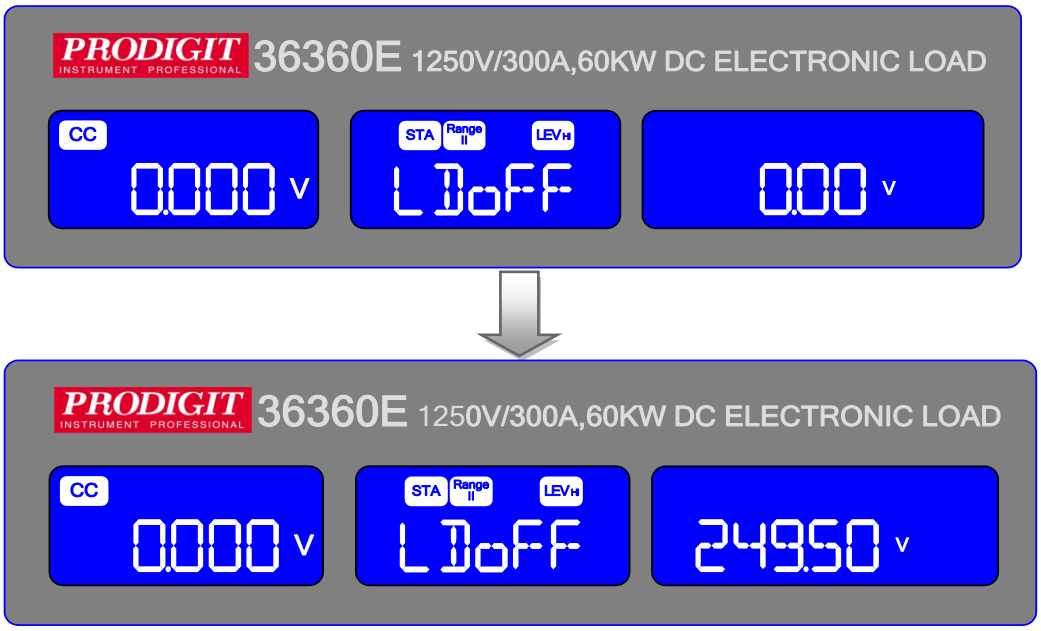


- 設定 Load ON 電壓，中間的 5 位顯示器顯示 "LDon"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為 V，使用旋鈕及按鍵設定 LOAD ON 電壓值,設定範圍從 1.0V 到 250.0V，若負載輸入端電壓大於 Load ON 電壓設定值，則電子負載開始吃電流。

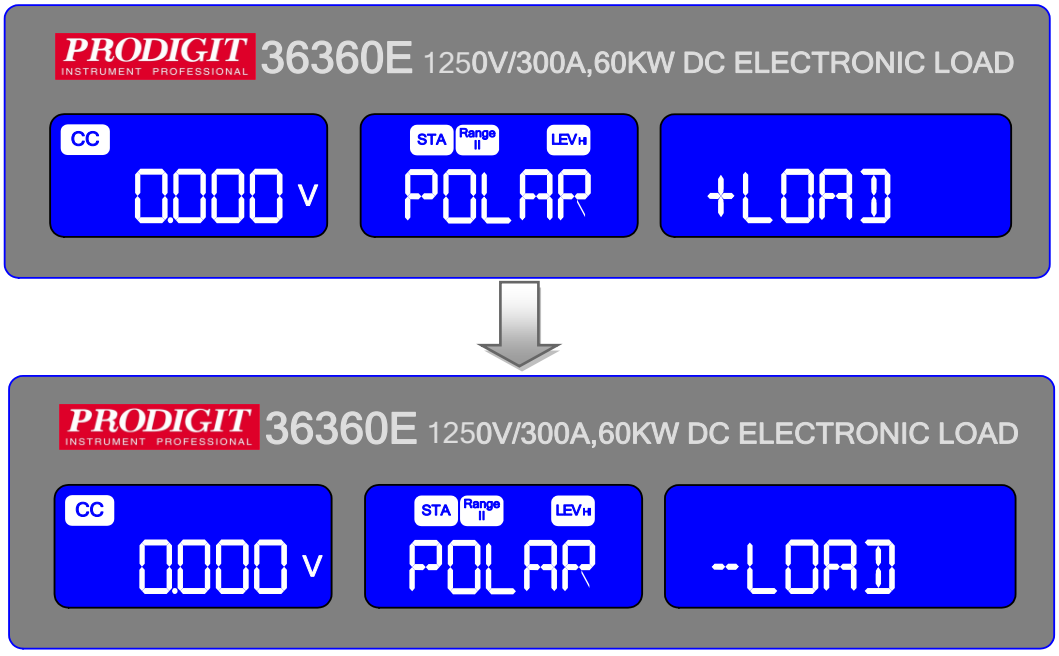


NOTE1: CC/CR/CP MODE 受 Load ON 電壓控制，CV MODE 不受 Load ON 電壓控制。
NOTE2:假如 Load ON 電壓設定為 0V，LOAD OFF 電壓必須先設定為 0V。

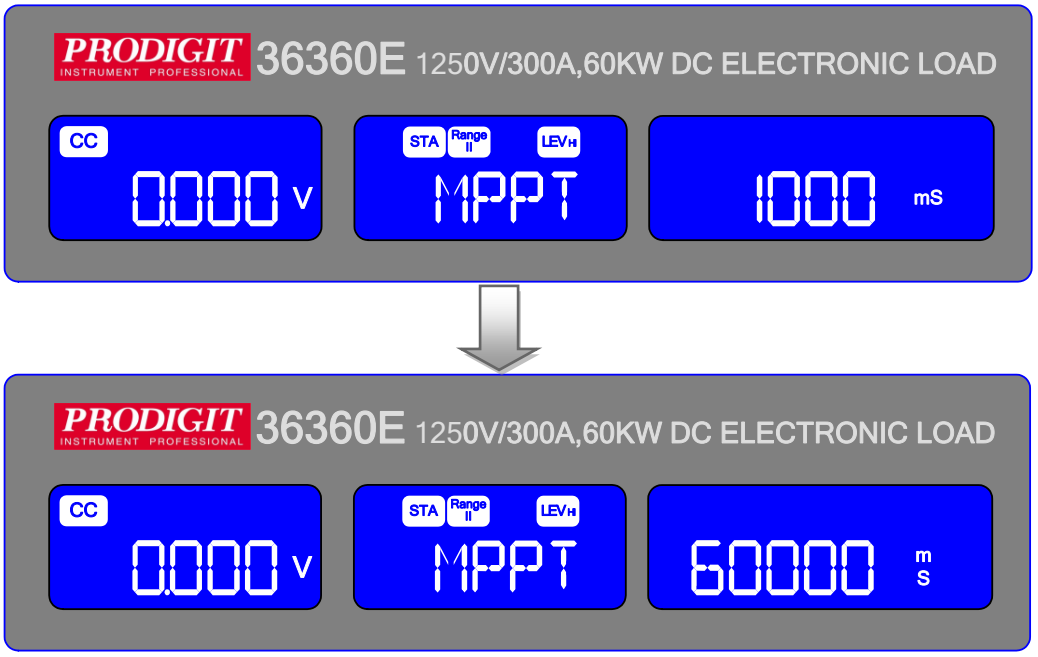
- 設定 Load OFF 電壓，中間的 5 位顯示器顯示 "LDoFF"，右方的 5 位顯示器顯示設定值，單位為 V，使用旋鈕及按鍵設定 LOAD OFF 電壓值,設定範圍從 0.0V 到 249.50V，若負載輸入端電壓小於 Load OFF 電壓設定值，則電子負載停止吃電流。



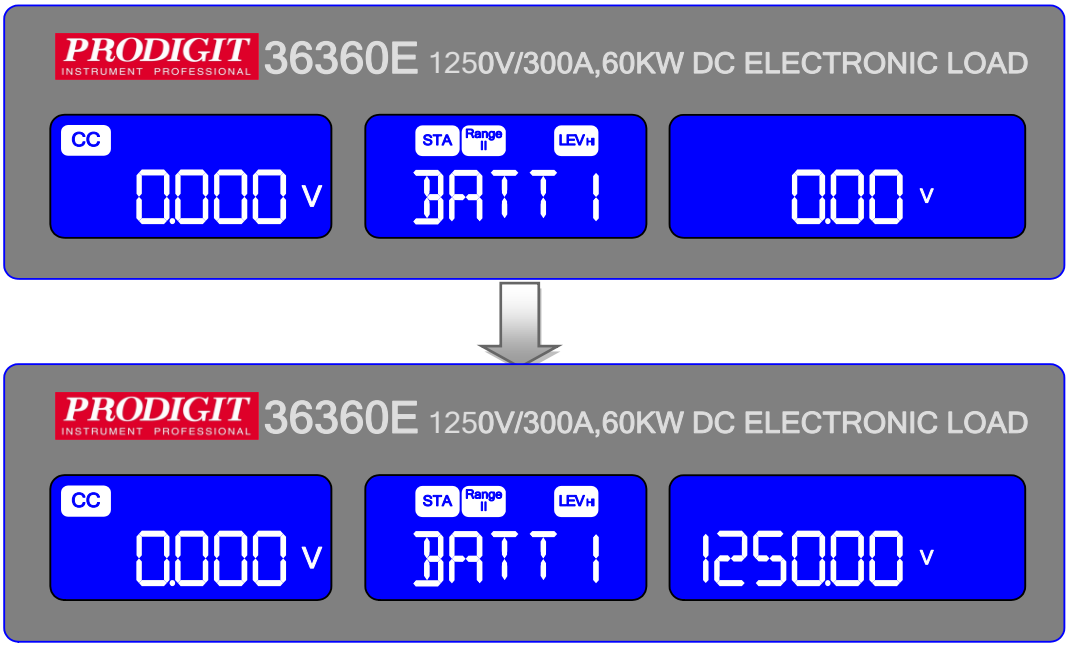
- 設定 Load 正負極性，中間的 5 位顯示器顯示 "POLAR"，右方的 5 位顯示器顯示"＋LOAD" 或 "－LOAD "，使用旋鈕及按鍵設定"＋LOAD" 或 "－LOAD"。



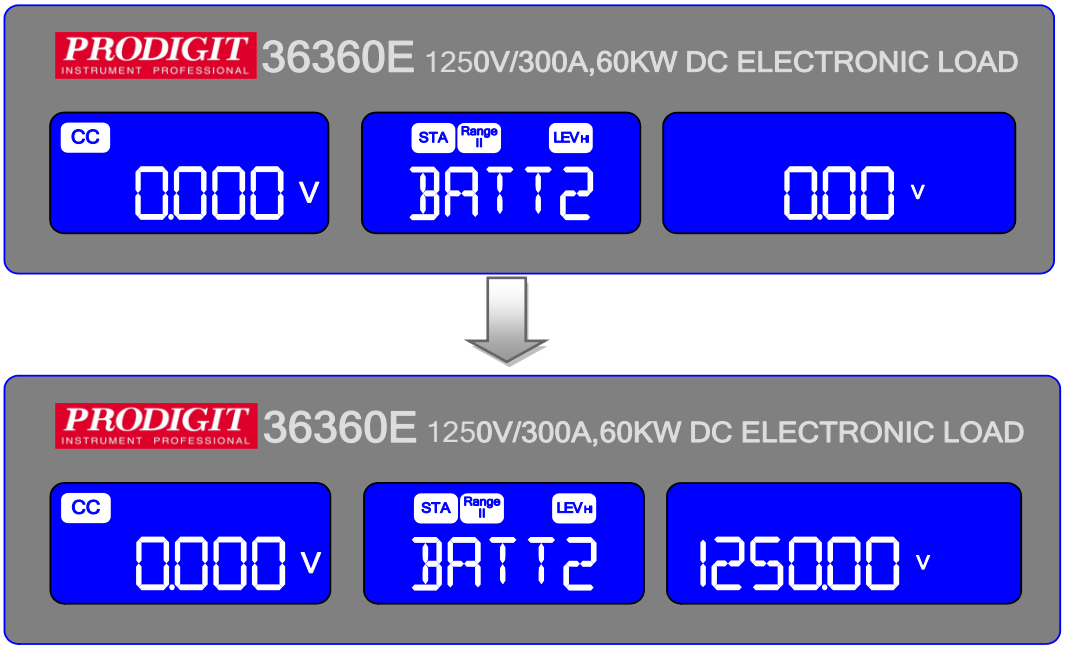
- 設定 MPPT (最大功率點追蹤)，中間的 5 位顯示器顯示「MPPT」，右方的 5 位顯示器顯示「2000ms」，使用旋鈕及按鍵設定範圍 1000ms~60000ms。



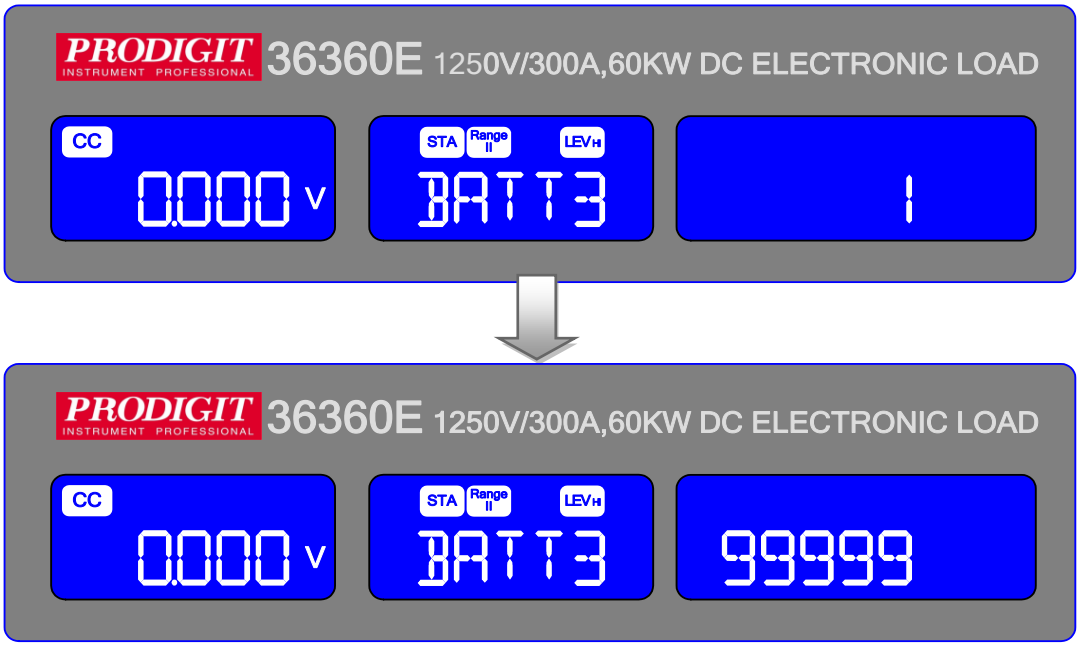
- 設定 BATT1 (Battery discharge test TYPE1)測試，中間的 5 位顯示器顯示 "BATT1"，右方的 5 位顯示器顯示設定 UVP (Under voltage protect)值，單位為 V，關於使用旋鈕及按鍵設定電壓值,設定範圍從 0.00V 到 1250.00V，調整間隔為 0.01V。



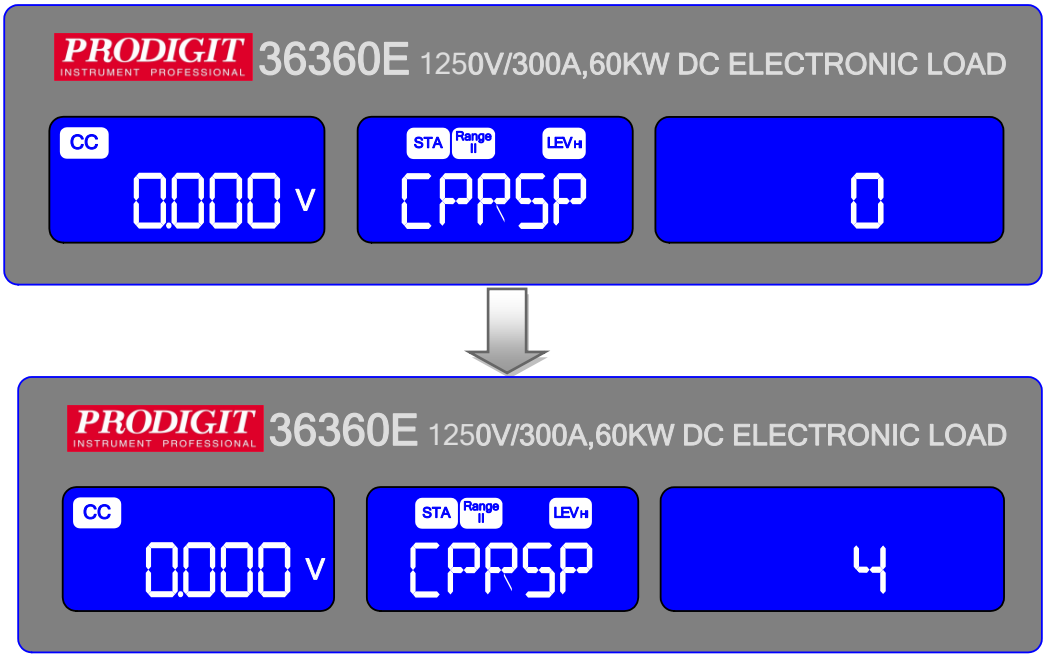
- 設定 BATT2 (Battery discharge test TYPE2)測試，中間的 5 位顯示器顯示"BATT2"，右方的 5 位顯示器顯示設定 CV+UVP (Under voltage protect)值，單位為 V，設定範圍從 0.00V 到 1250.00V，調整間隔為 0.01V。



- 設定 BATT3 (Battery discharge test TYPE3)測試，中間的 5 位顯示器顯示"BATT3"，右方的 5 位顯示器顯示設定 放電時間，單位為 Sec，設定範圍從 1 到 99999，調整間隔為 1 秒。



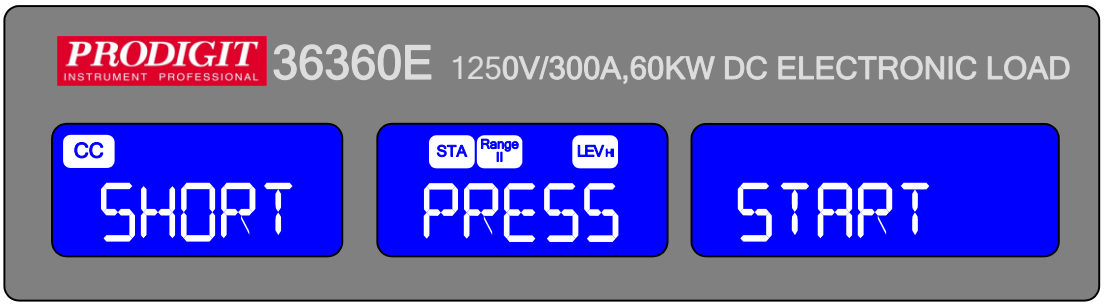
- 設定 CPRSP ，中間的 5 位顯示器顯示「CPRSP」，右方的 5 位顯示器顯示「0」，使用旋鈕及按鍵設定範圍 0~4，可用來設定 CP 模式的反應速度，0 最快，4 最慢。



3.2.17 測試&設定鍵 Short 以及 LED 顯示器

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

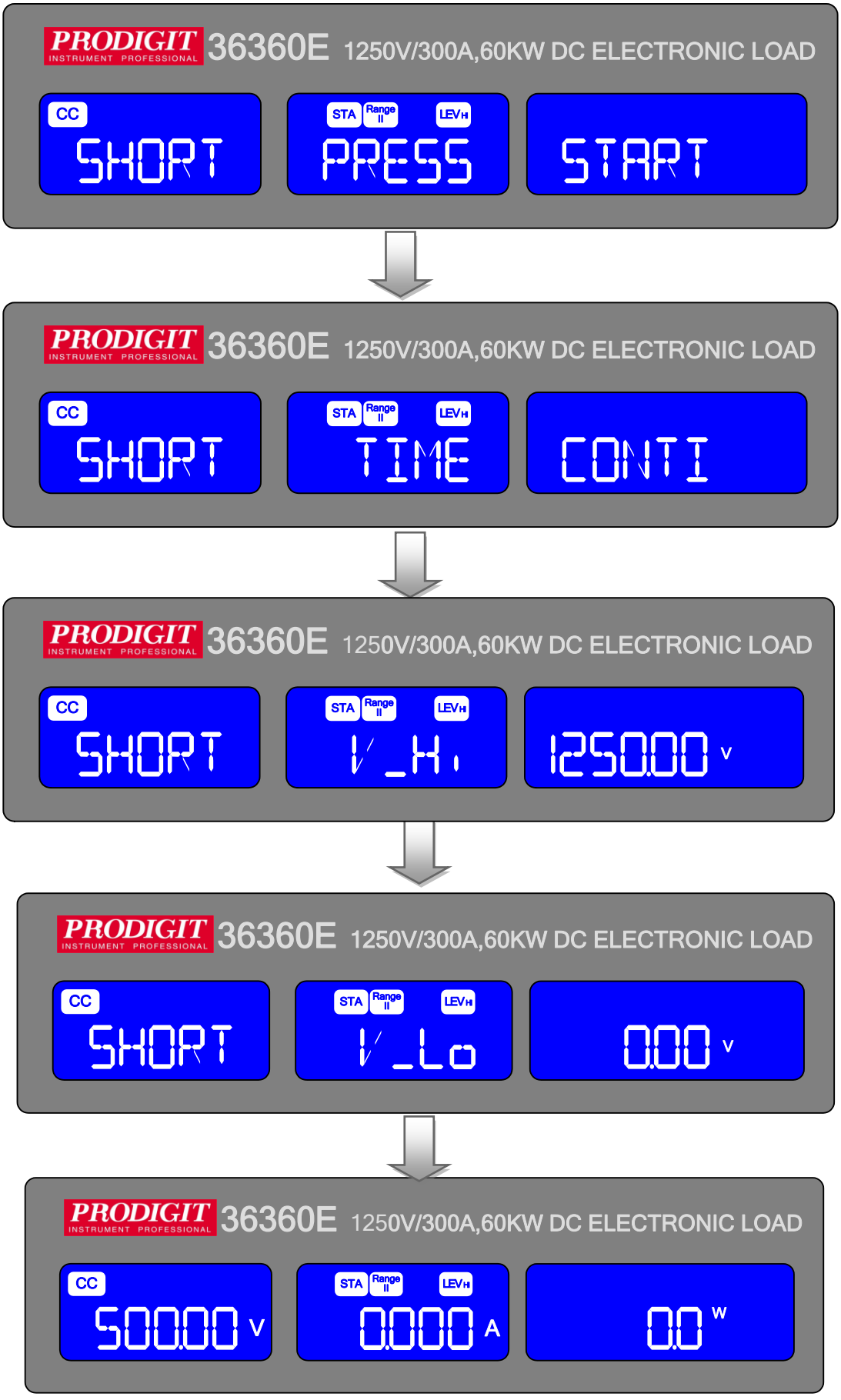
按第一下Short鍵致能 short 測試，LED 指示器 ON，此時左方 5 位顯示器顯示"SHORT"，中間 5 位顯示器顯示 "PRESS"，右方5位顯示器顯示"START"，此時使用者按下 START / STOP 鍵即開始進行 short 測試。



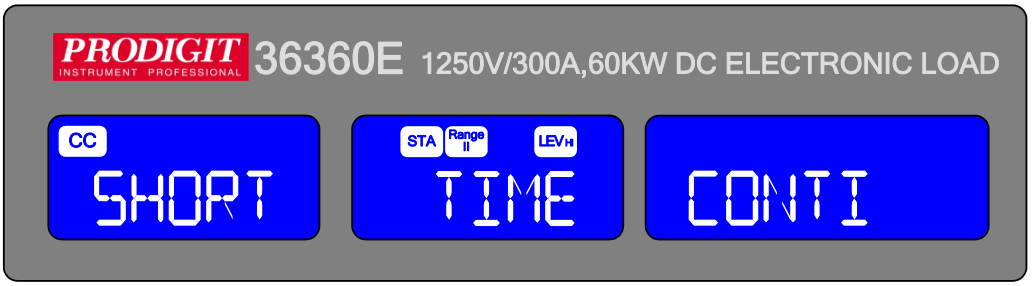
SHORT 測試鍵功能參路設定:

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

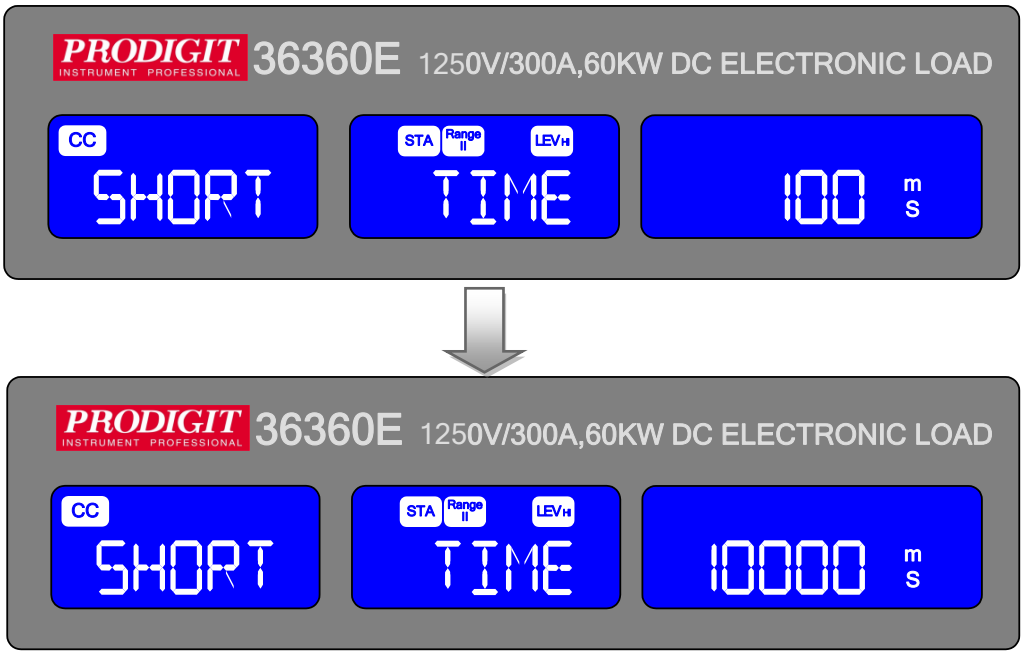
再按一次 “SHORT” 按鍵 Short 可設定 “SHORT” 測試時間，當 “SHORT” 測試功能 Enabled按下 Short 按鍵 再一次到下一個參數順序為 TIME, V-Hi, V-Lo 和 Disable，按下另一個按鍵並且會離開設定和儲存設定值，SHORT 測試參數說明如下:


PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC SHORT
STA Range II LEVH PRESS
START
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC SHORT
STA Range II LEVH TIME
CONTI
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC SHORT
STA Range II LEVH V_Hi
125000 V
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC SHORT
STA Range II LEVH V_Lo
000 V
PRODIGIT INSTRUMENT PROFESSIONAL 36360E 1250V/300A,60KW DC ELECTRONIC LOAD
CC 50000 V
STA Range II LEVH 0000 A
00 W

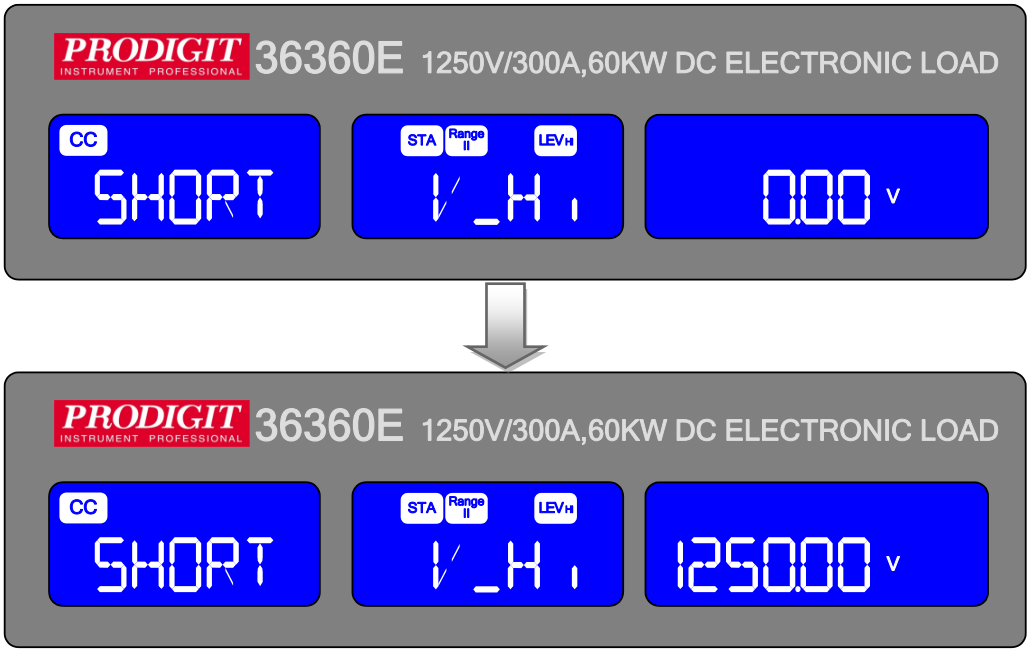
- 設定 short 測試的時間，左方 5 位顯示器顯示 "SHORT"，中間 5 位顯示器顯示 " TIME" ，右方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 ms，36000E 系列 開機右方 5 位顯示器預設為 "CONTI"，代表無時限的 short 測試，此時旋鈕右旋一格進入有時限的 short 測試設定。



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

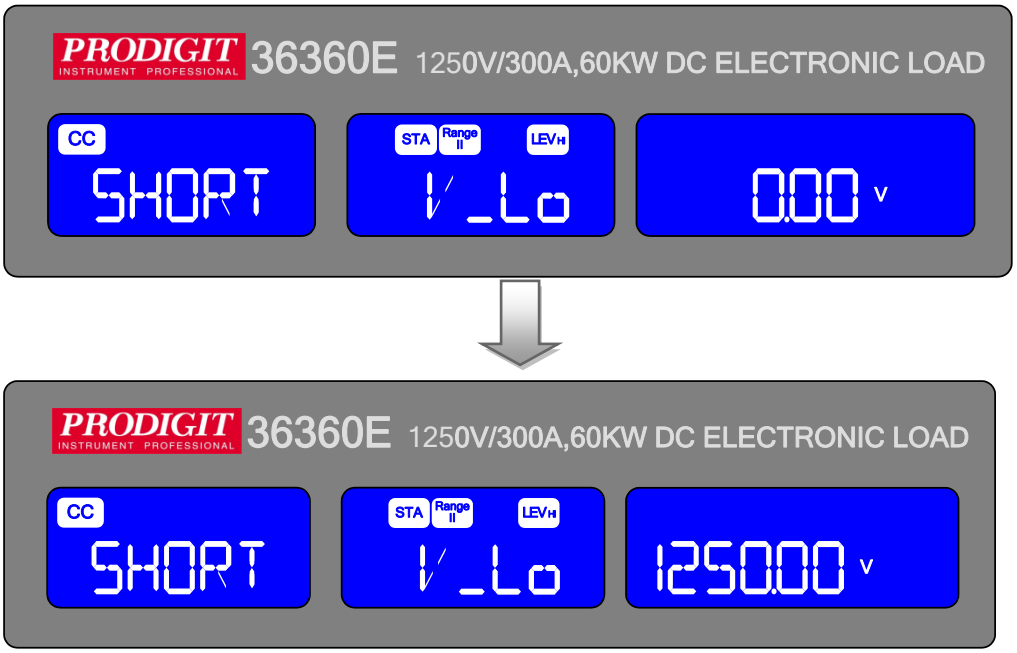


- Short 測試時的上限電壓(short V-Hi)，左方 5 位顯示器顯示 " SHORT"，中間 5 位顯示器顯示 " V-Hi"，右方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 V，V-Hi：短路測試電壓檢查限制設定，LCD 顯示 “SHORT” , “V-Hi” 和 600.00V (36360E 初始值)從右方 5 位數，V-Hi 設定範圍從 0.00V 到 1250.00V， 每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。



- Short 測試時的下限電壓 (short V-Lo)，左方 5 位顯示器顯示 "SHORT"，中間 5 位顯示器顯示 "V-Lo"，右方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 V。
  V-Hi ： 短路測試電壓檢查限制設定，LCD 顯示 “SHORT” ， “V-Lo” 和 1250.00V (36360E 初始值)從右方 5 位數，V-Lo 設定範圍從 0.00V 到 1250.00V ， 每設定旋鈕及按鍵調整間隔為 0.01V。

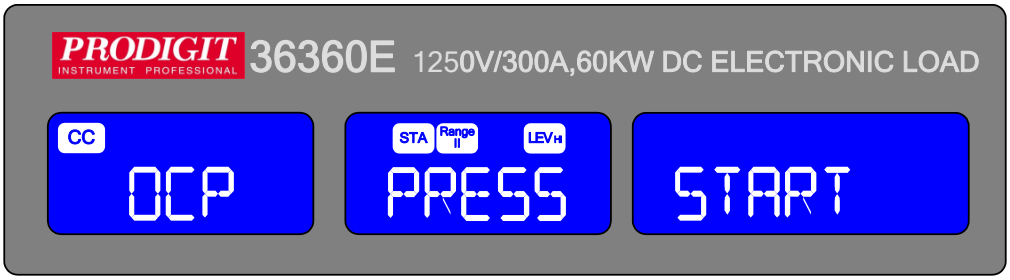
註： 這裡所謂的 short V-high 與 short V-low 是給使用者設定在短路測試時 DC POWER SUPPLY 的上下限電壓，與之前提到的LIMIT設定內的 V_Hi 與 V_Lo 不同。



3.2.18 測試&設定鍵 OCP 以及 LED 顯示器

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

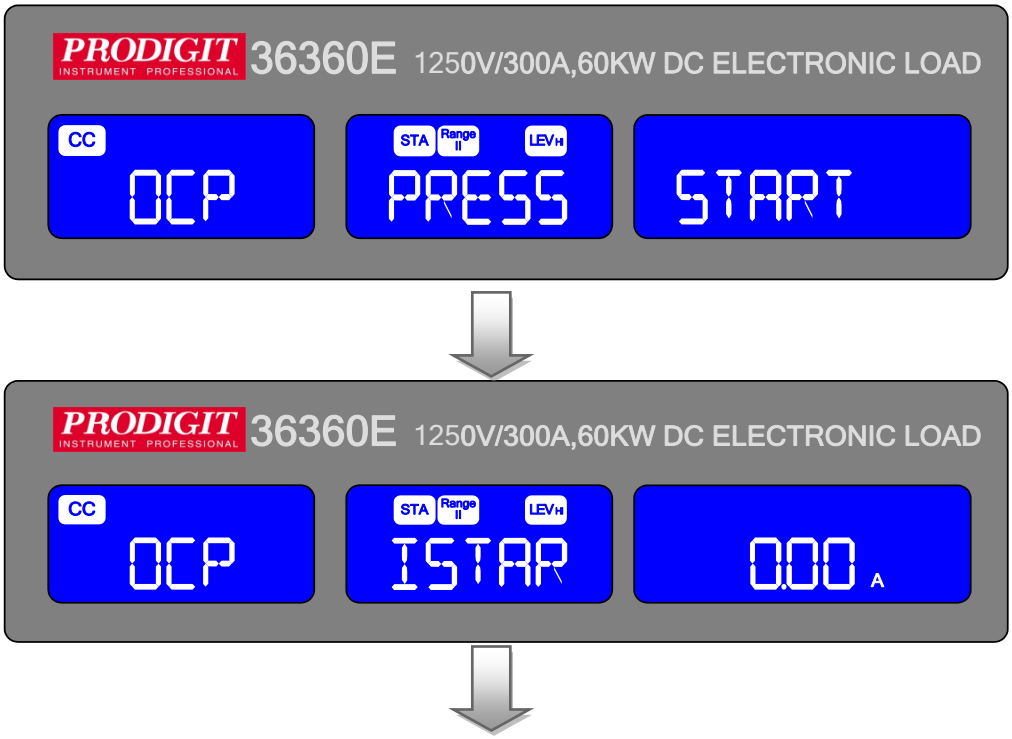
按第一下 OCP 鍵致能 OCP 測試，LED 指示器 ON，此時左方 5 位顯示器顯示"OCP"，中間5位顯示器顯示 " PRESS"，右方 5 位顯示器顯示 " START"。

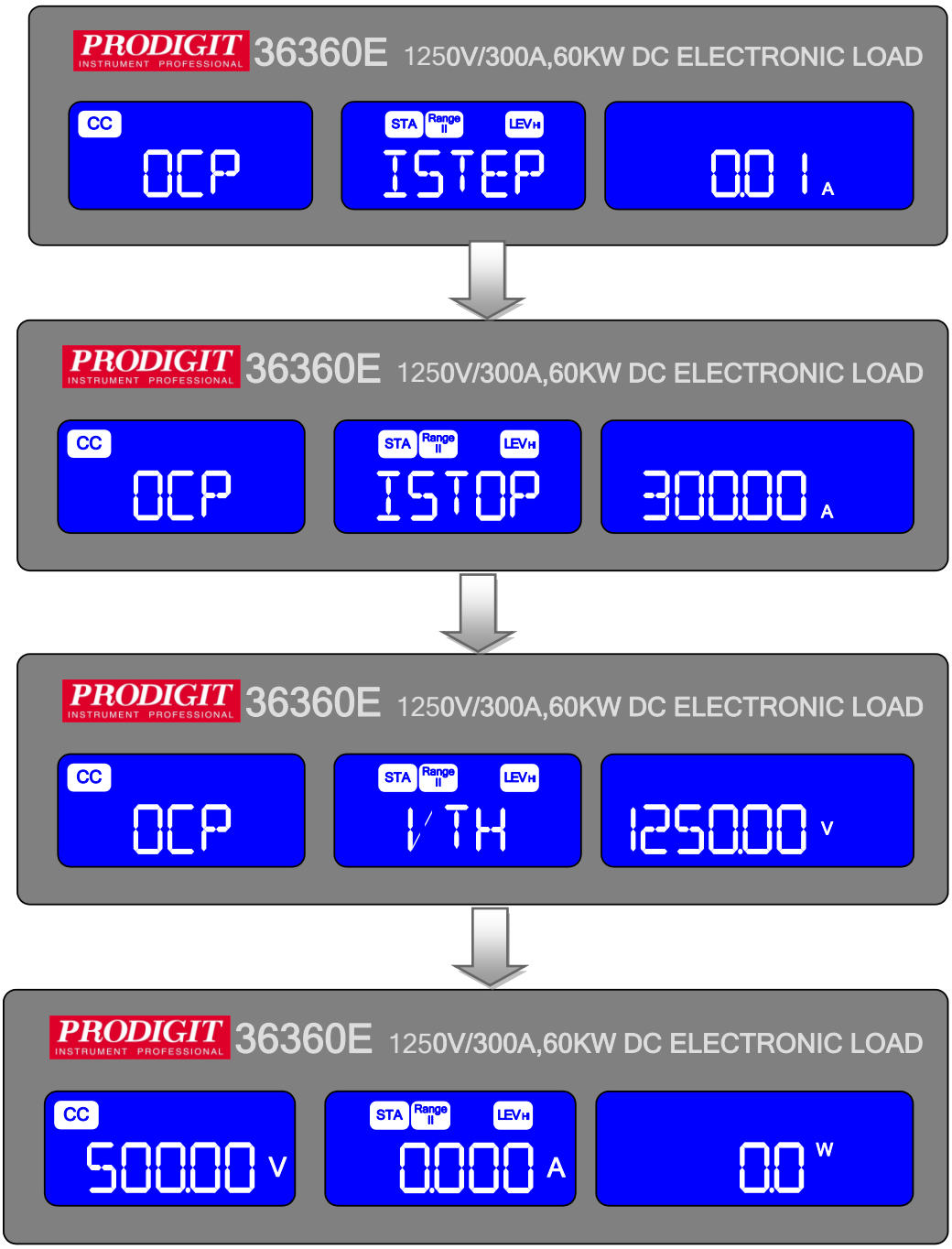


若再按一下 OCP 鍵(致能之後再按的第二下)則進入 OCP 設定模式， LED 指示器 ON，致能或設定途中若按下其他設定鍵則 OCP OFF ，然後跳到所按下設定鍵的設定模式。 OCP 設定的順序如下：

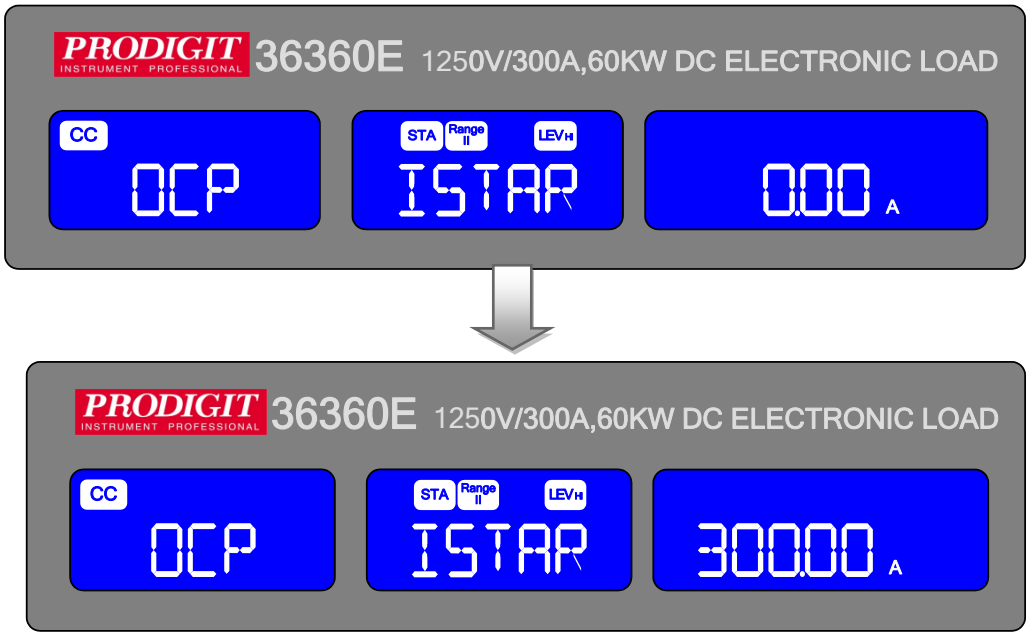
對於OCP測試功能有 4 個參數，作為 Istar，Istep，Istop和 Vth 的參數。

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

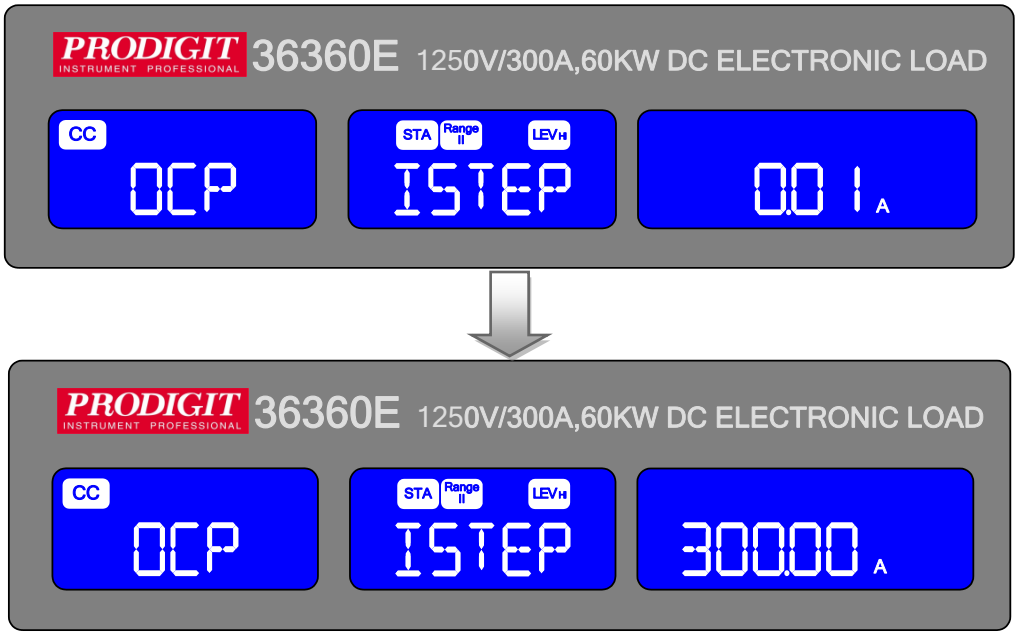




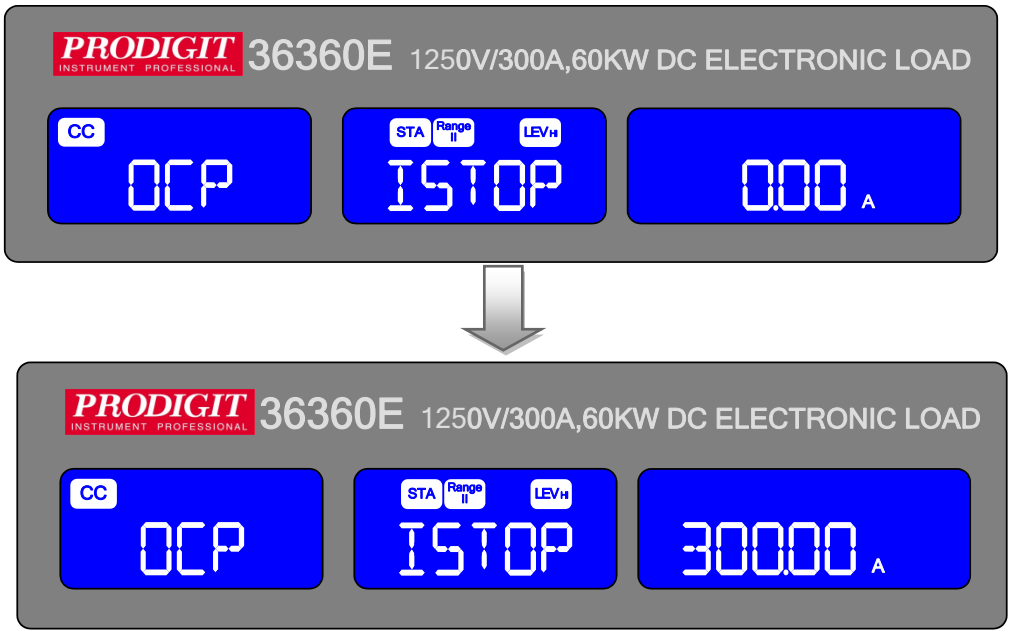
- 設定 OCP 測試的起始電流，左方 5 位顯示器顯示 "OCP"，中間 5 位顯示器顯示 " ISTAR"，右方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A，使用旋鈕及按鍵設定 Istar 電流值,設定範圍從0.00A 到滿刻度電流。



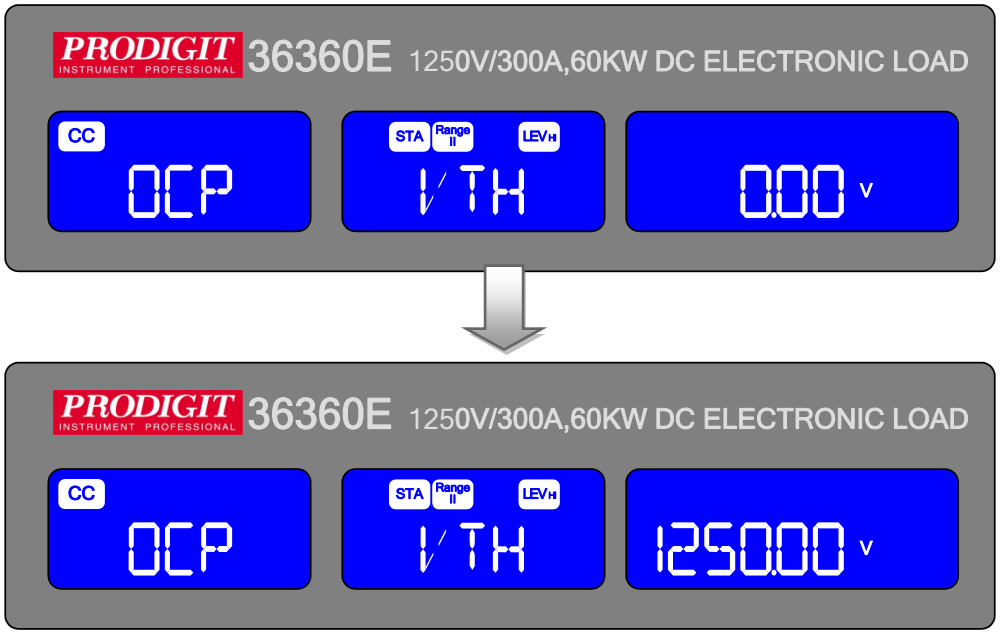
- 設定 OCP 測試的遞增電流，左方 5 位顯示器顯示 "OCP"，中間 5 位顯示器顯示 "ISTEP"，右方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A，使用旋鈕及按鍵設定 Istep 電流值,設定範圍從0.01A 到滿刻度電流.。



- 設定 OCP 測試的停止電流，左方 5 位顯示器顯示 "OCP"，中間 5 位顯示器顯示 "ISTOP"，右方 5 位顯示器顯示設定值單位為 A，使用旋鈕及按鍵設定 Istop 電流值,設定範圍從0.00A 到滿刻度電流.。



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

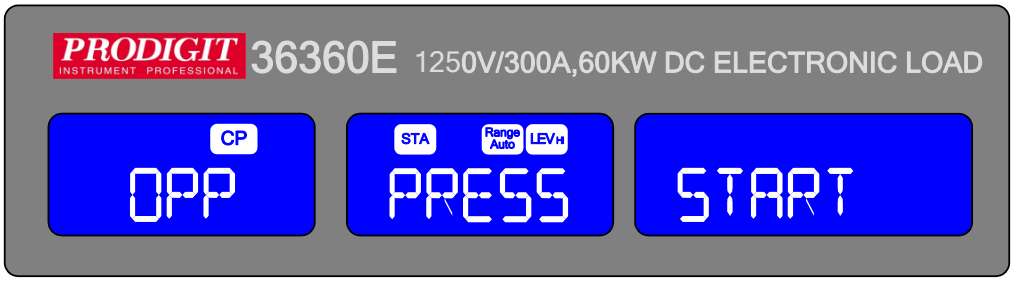


註： OCP 測試的功能為測試 DC POWER SUPPLY 的過電流保護，進行 OCP 測試時電流會從 I-START 開始遞增到 I-STOP 為止，遞增值為 I-STEP，當 DC POWER SUPPLY 輸出電流達到上限時，測試 DC POWER SUPPLY所發生OCP 值(過電流保護)，是否在 LIMIT 設定的電流上下限 I_Hi 與 I_Lo 之內；若 OCP 值有在上下限內，則右方 5 位顯示器顯示 "PASS"，反之則顯示"FALL"。

3.2.19 測試&設定鍵 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。

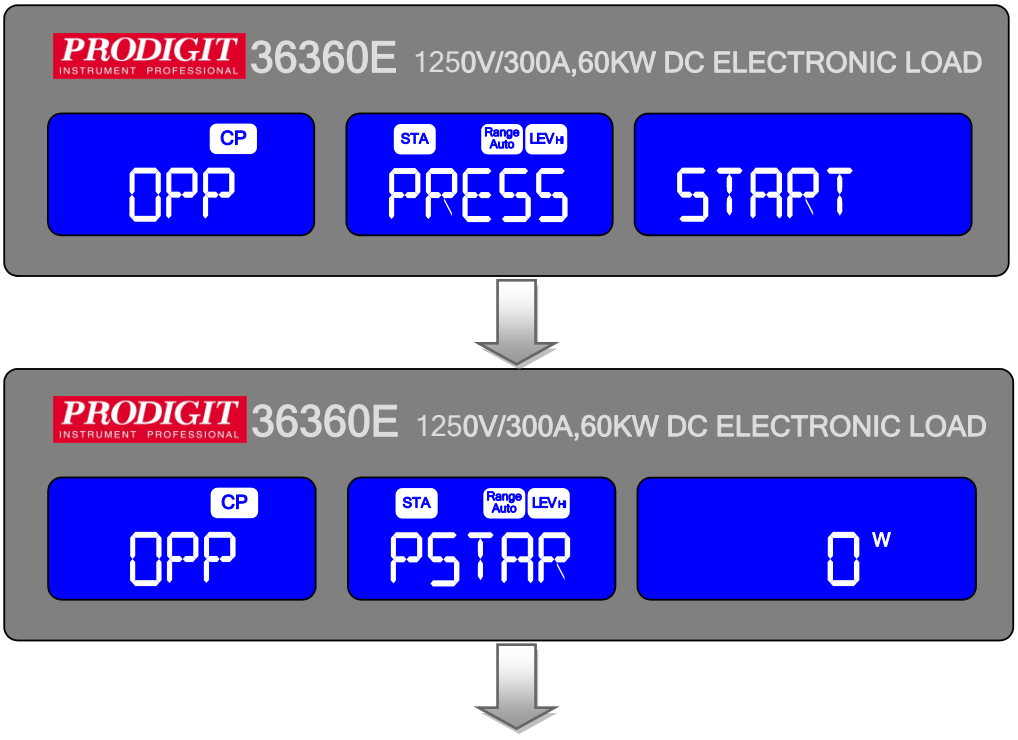
按第一下 OPP 鍵致能 OPP 測試， LED 指示器 ON ，此時左方 5 位顯示器顯示 "OPP"，中間 5 位顯示器顯示 "PRESS"，右方 5 位顯示器顯示 "START"。

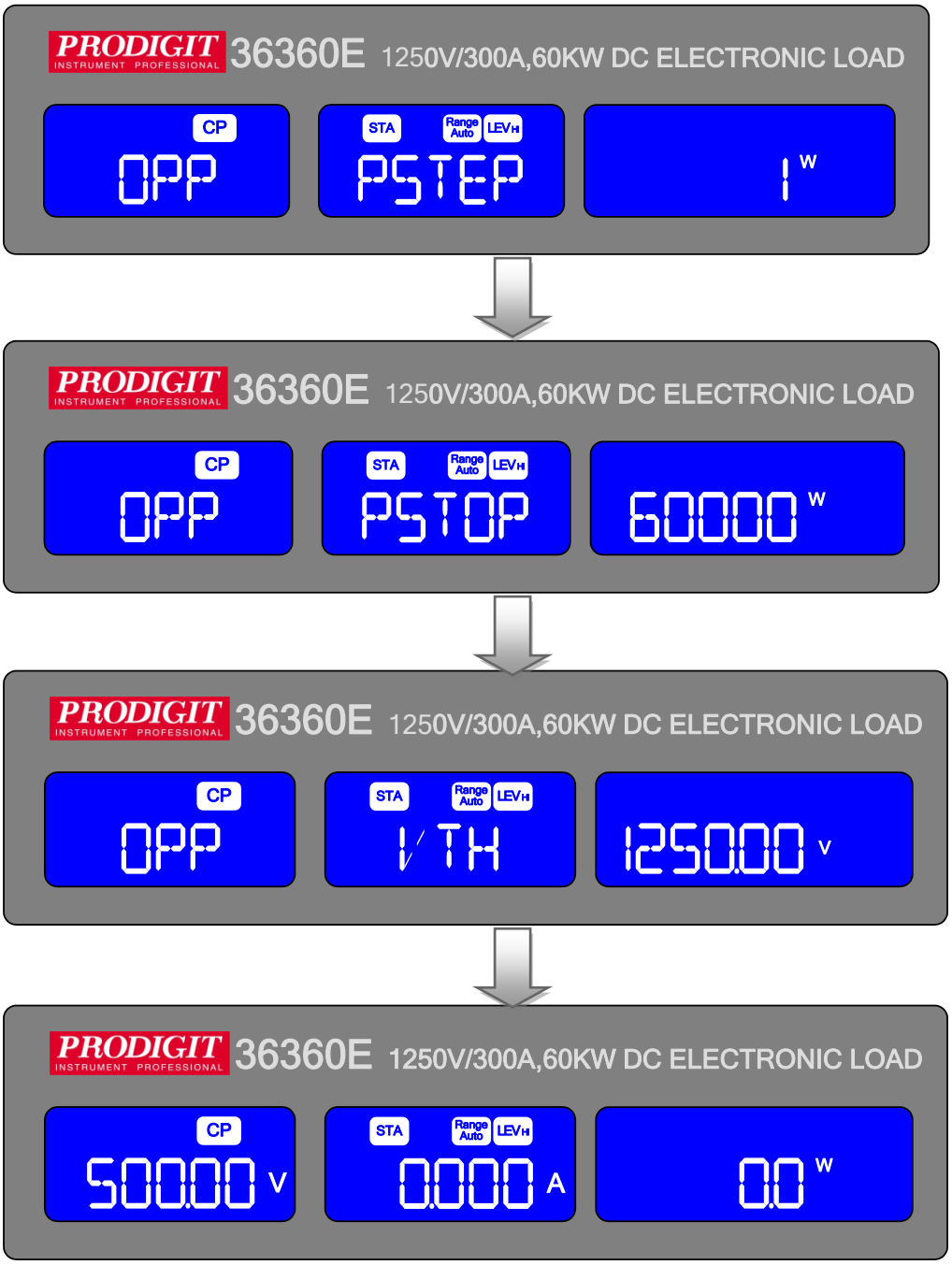


若再按一下 OPP 鍵(致能之後再按的第二下)則進入 OPP 設定模式，LED 指示器 ON ，致能或設定途中若按下其他設定鍵則 OPP OFF ，然後跳到所按下設定鍵的設定模式 。 OPP 設定的順序如下：

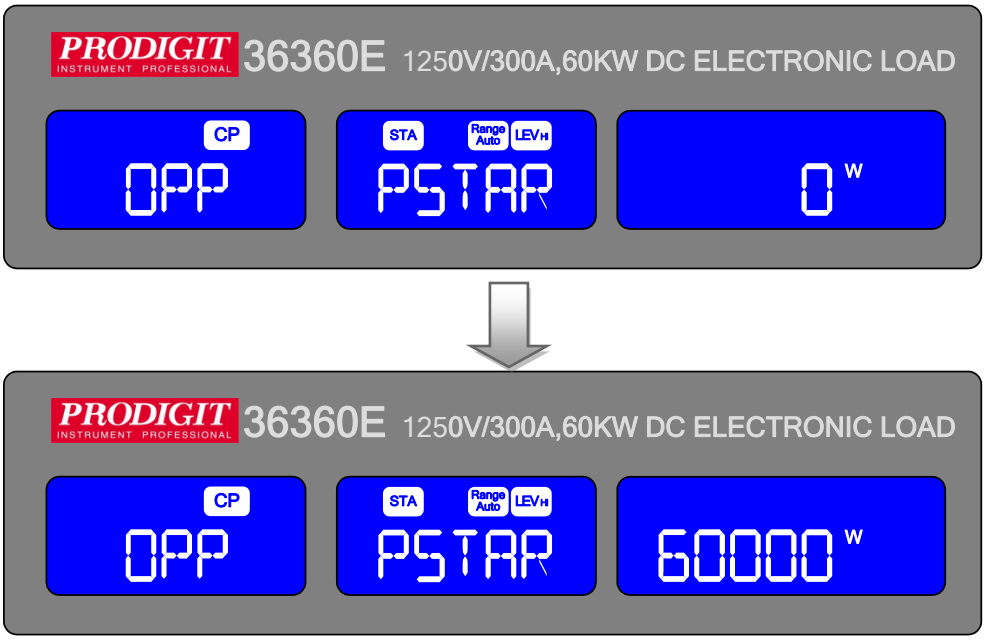
對於OPP測試功能有 4 個參數，作為 Pstar，Pstep，Pstop和 Vth 的參數。

再一次按下 OPP 按鍵設定 OPP 測試參數 Pstop (開始功率輸出)，當 OCP 測試功能 Enabled 按下 OPP 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:

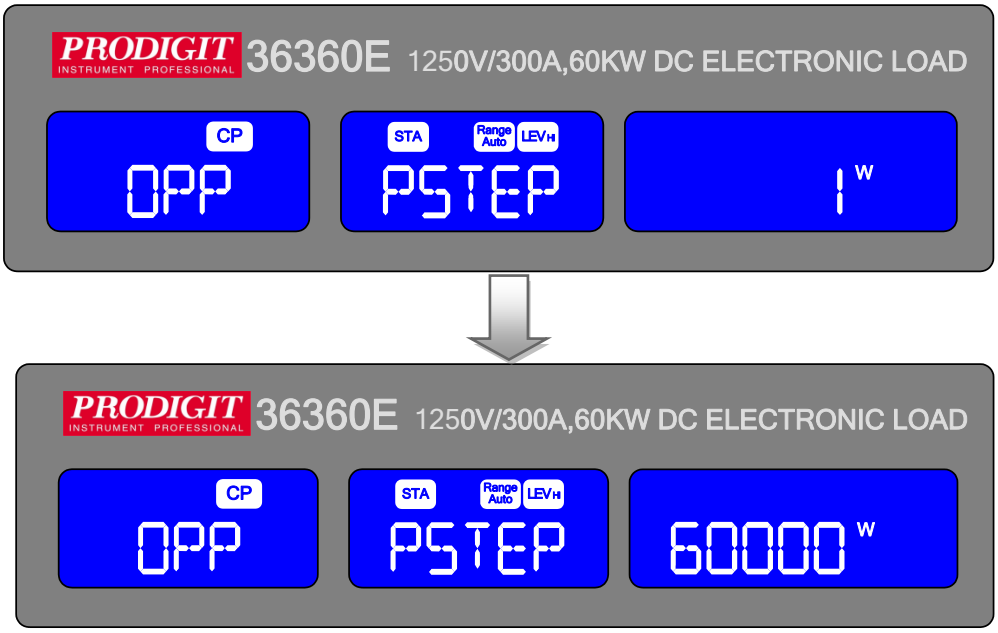




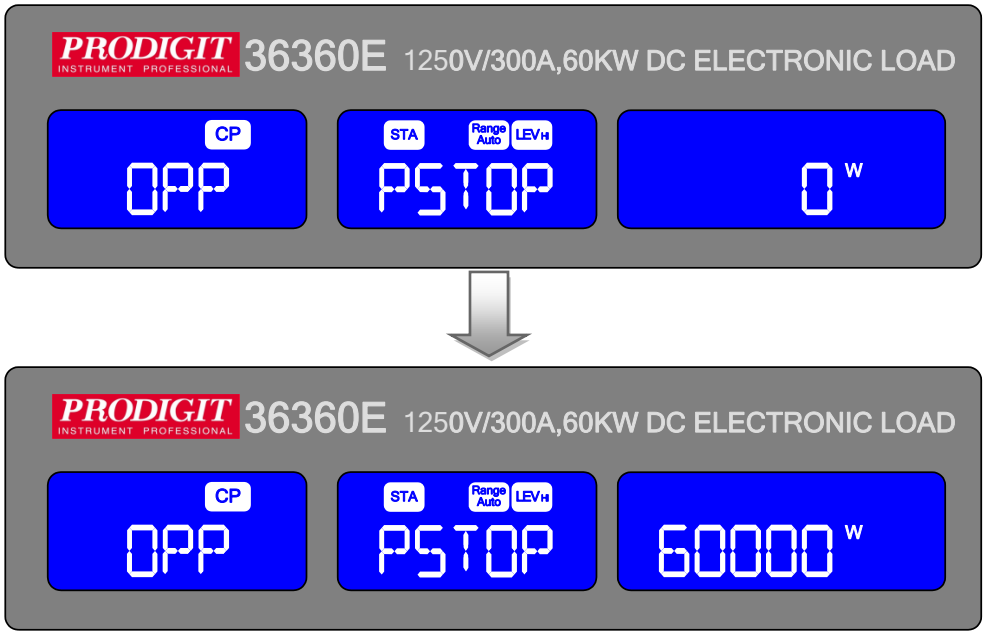
- 設定 OPP 測試的起始功率，左方 5 位顯示器顯示 "OPP"，中間 5 位顯示器顯示 "PSTAR"，右方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 W，使用旋鈕及按鍵設定 Pstar 功率值,設定範圍從 0W 到滿刻度。



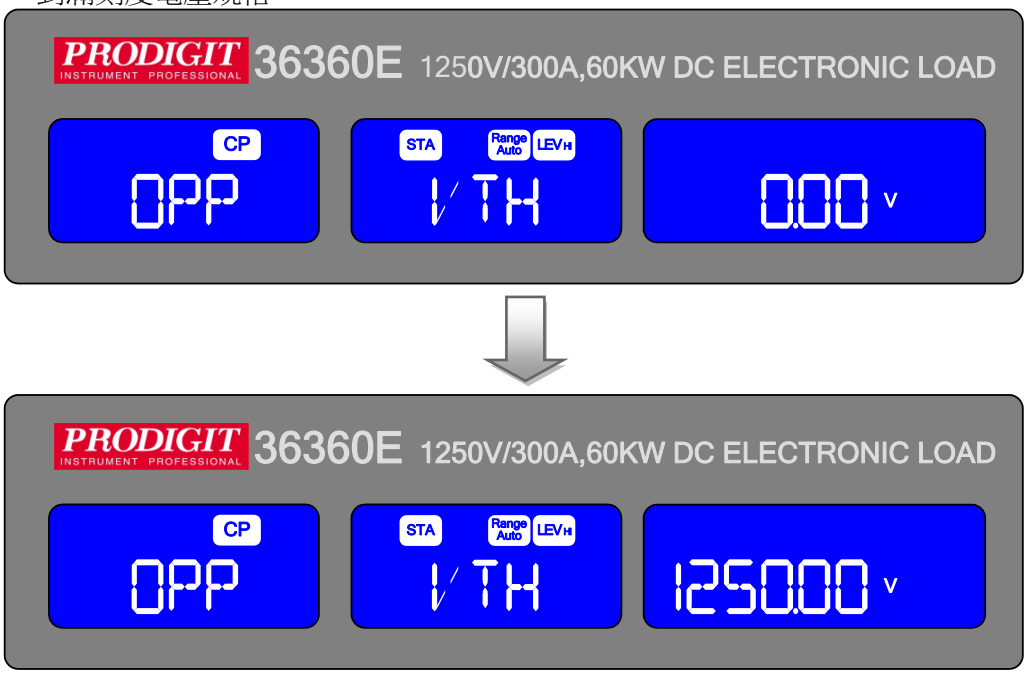
- 設定 OPP 測試的遞增功率，左方 5 位顯示器顯示 "OPP"，中間 5 位顯示器顯示 "PSTEP"，右方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 W，使用旋鈕及按鍵設定 Pstep 範圍從 1W 到滿刻度。



- 設定 OPP 測試的停止功率，左方 5 位顯示器顯示 "OPP"，中間 5 位顯示器顯示 "PSTOP"，右方 5 位顯示器顯示設定值，單位為 W，使用旋鈕及按鍵設定 Pstop 功率值,設定範圍從 0W 到滿刻度。



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



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

3.2.20 START/STOP 鍵以及 LED 顯示器

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)，則右方的 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)，則右方的 5 位顯示器顯示 "FAIL"。

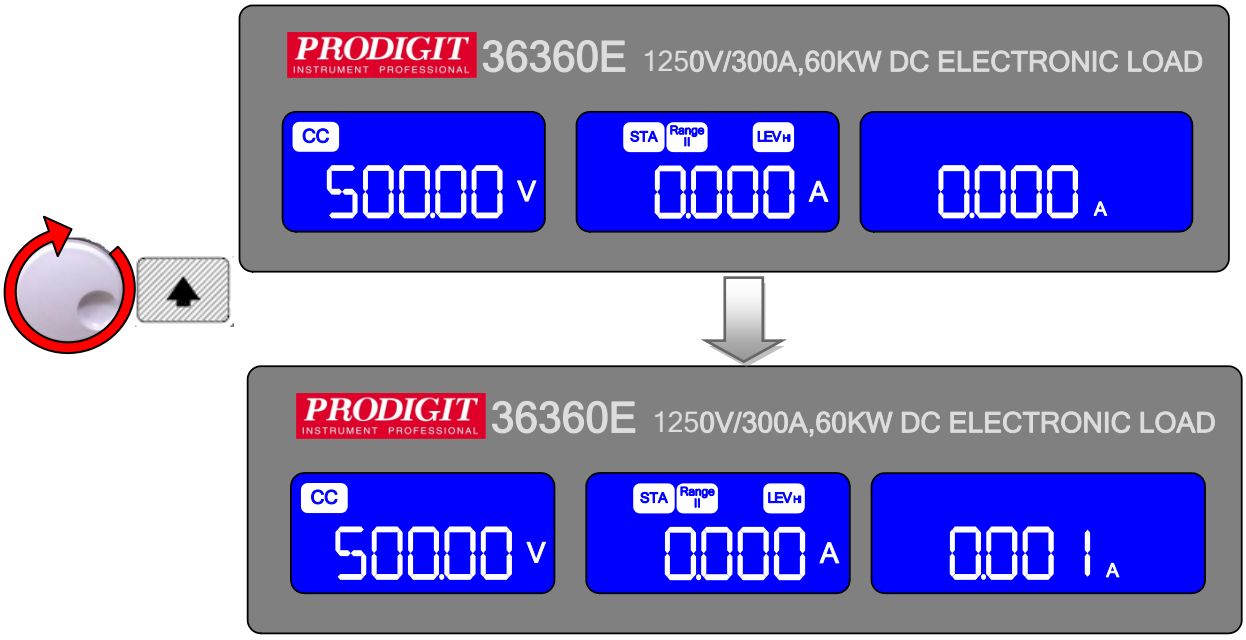
- 進行OCP測試時，若 DC POWER SUPPLY 輸出電流達到上限時，測試 DC POWER SUPPLY 所發生 OCP 值(過電流保護)，是否在 LIMIT 設定的電流上下限 I_Hi 與 I_Lo 之內；若 OCP 值有在上下限內，則右方 5 位顯示器顯示"PASS"，反之則顯示"FALL"。

- 進行 OPP 測試時，若 DC POWER SUPPLY 輸出功率達到上限時，測試 DC POWER SUPPLY 所發生 OPP 值(過電流保護)，是否在 LIMIT 設定的功率上下限 W_Hi 與 W_Lo 之內；若 OPP 值有在上下限內，則右方 5 位顯示器顯示"PASS"，反之則顯示 "FALL"。

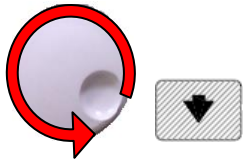
註： 無論是 OCP 或是 OPP 測試，當測試完成後右方的 5 位顯示器顯示"PASS" 或 "FAIL"，此時顯示器會停留，直到使用者按下任意一個按鍵後才恢復正常。

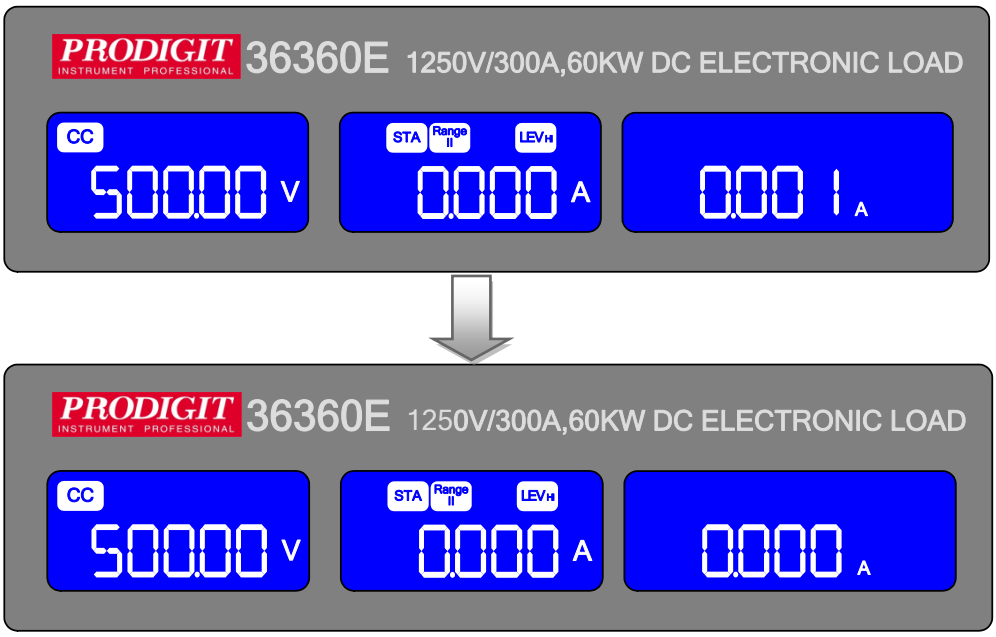
3.2.21 旋鈕以及 Keypad 鍵

- 右旋以及上鍵：右旋轉以及上鍵為增加設定數值。



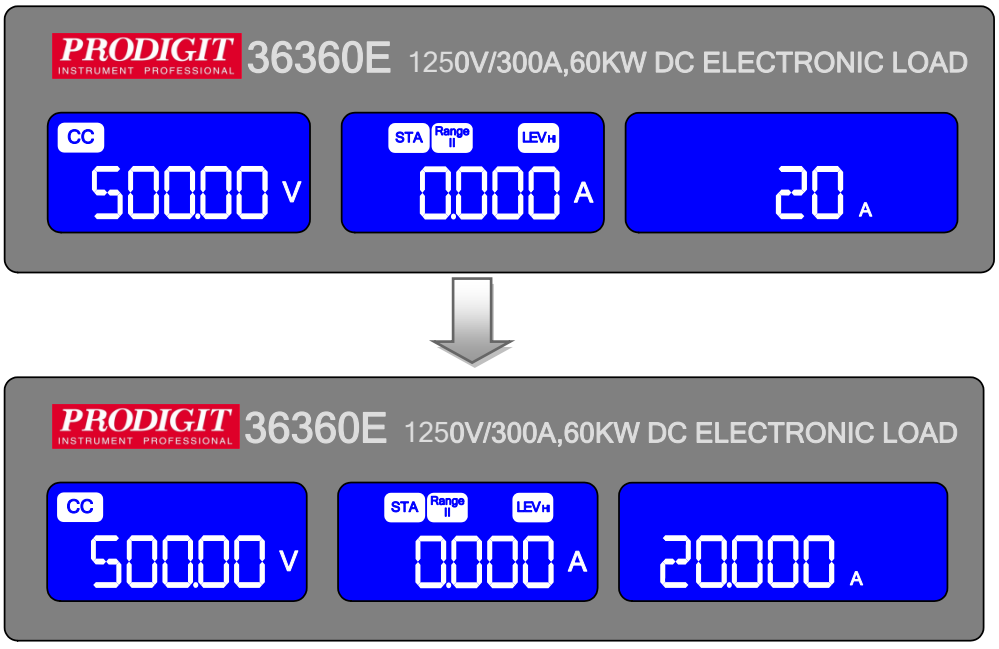
- 左旋以及下鍵：左旋轉以及下鍵為減少設定數值。



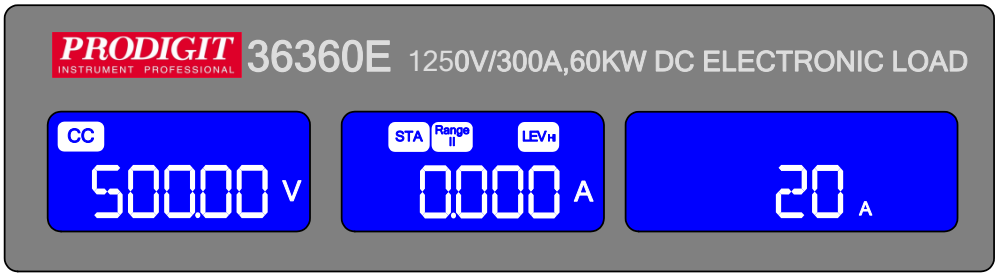


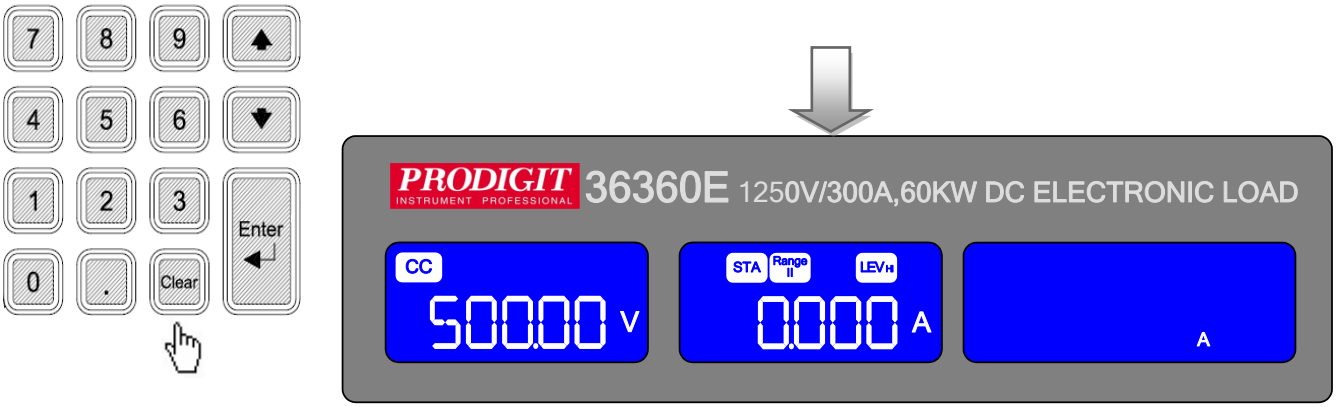
- Keypad鍵：使用Keypad時請直接輸入數值，最後按下Enter鍵確定。





- Clear鍵：在進行設定時，按下Clear鍵可直接清除輸入中的值。





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

3.2.22 +/- 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 36000E 系列電子負載之電壓與電流規格之額定下使用，於測試前請先確定極性連接是否正確。

3.2.23 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 線接往待量測之特定點以量取特定點之電壓值，請參考圖 3-4 的應用資料。

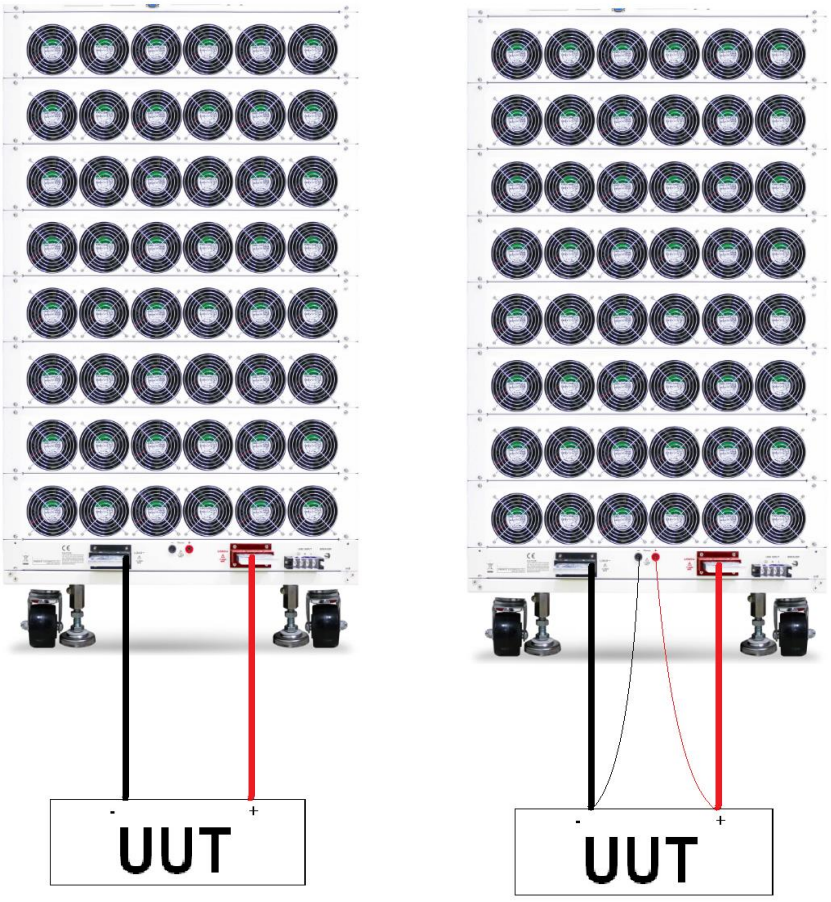


圖 3-4 典型 36000E 系列高功率電子負載連接方式

3.2.24 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 36000E 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! 36000E 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1：36000E 系列是沒有隔離電路，當連接示波器時請小心，錯誤的接法將會造成危險。
註2：I-monitor 輸出電壓：10V ，輸出阻抗：1KΩ

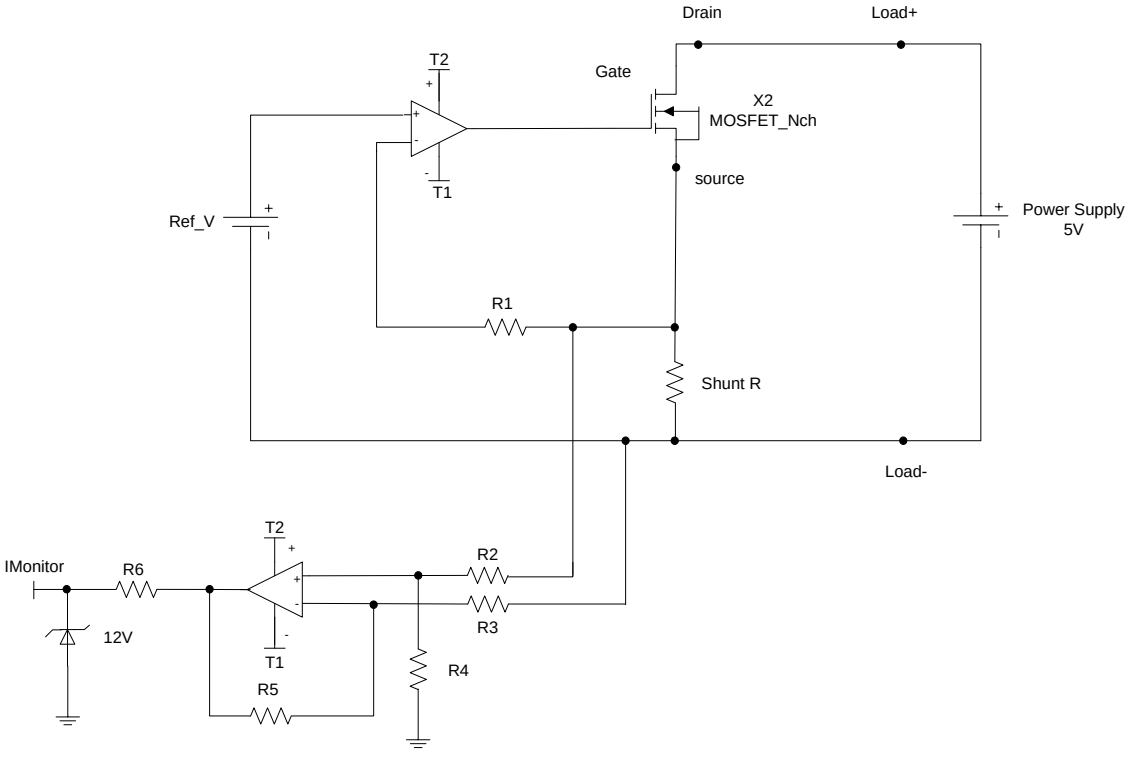


圖 3-5 36000E 系列 I-monitor 等效電路圖

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 3-6 所示

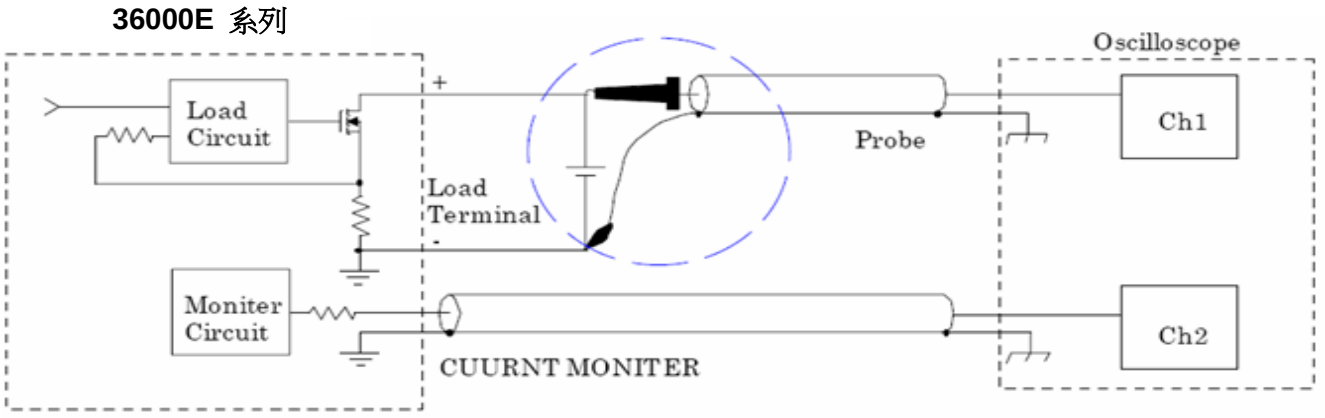
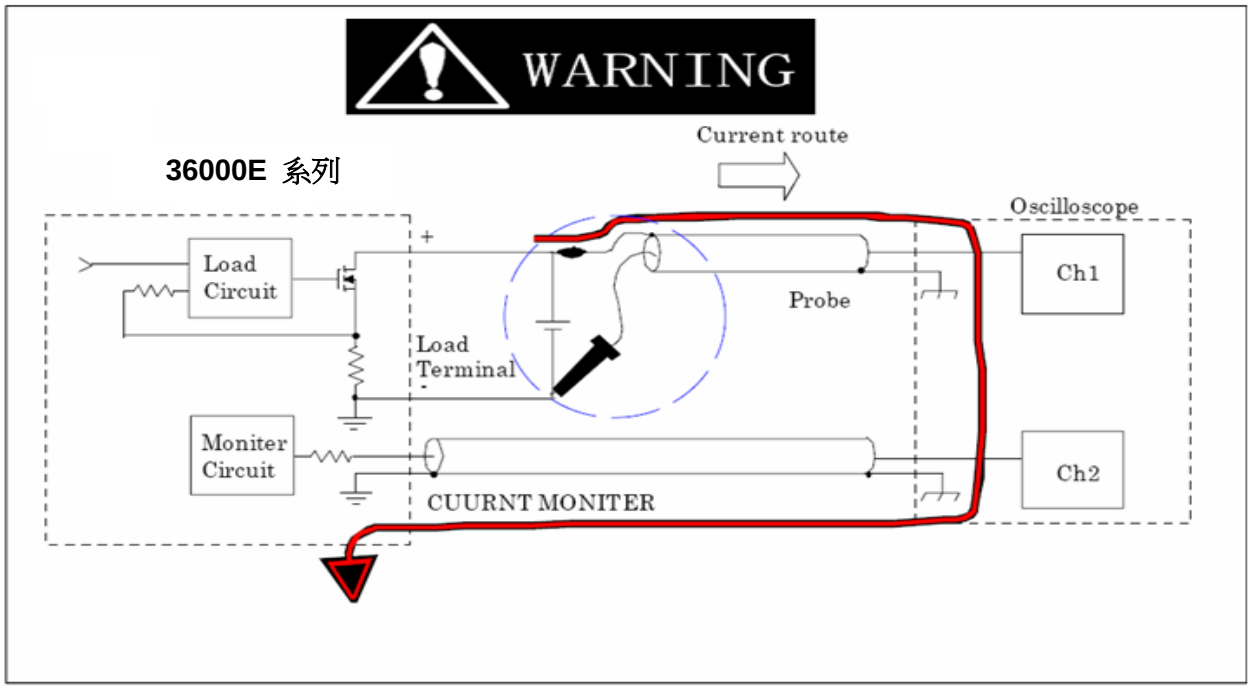


圖 3-6 示波器正確的連接圖



36000E 系列 I-monitor 是沒有隔離的，當示波器的極性接反如圖 3-7，電流藉由示波器內部探棒流過 36000E 系列 機器內部造成 36000E 系列 或示波器的損壞。

圖 3-7 示波器錯誤的連接圖

3.2.25 類比信號設定輸入

於 36000E 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 36000E 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 BNC 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 36360E 1250V/300A/60KW 電子負載為例，於負載電流設定低於 30A 時，10V 之類比輸入訊號可以產生 30A 之負載電流，當負載電流設定大於 30A 時，10V 之類比輸入訊號可以產生 300A 之負載電流。

在固定功率模式下， 0V 到10V 的類比輸入信號可以設定 0W 到滿刻度之負載功率，以 36360E 1250V/300A/60KW 電子負載為例，於負載功率設定低於 6000W 時，10V 之類比輸入訊號可以產生 6000W 之負載功率，當負載功率設定大於 6000W 時，10V 之類比輸入訊號可以產生 60000W 之負載功率。

註: 以上操作必須LOAD OFF

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 36000E 系列 電子負載上的設定如 GPIB\RS232\USB\LAN 或前面板設定等來作為抵補值 (offset) 之用與輸入訊號相加之功能。 圖 3-8 說明 Analog Programming signal (4Vac，500Hz) 與 36360E 電子負載所設定的 120A 負載電流相加的情況。

註: 以上操作必須LOAD ON

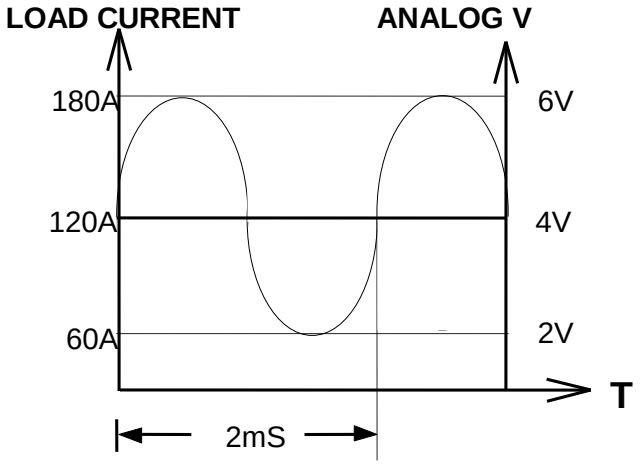
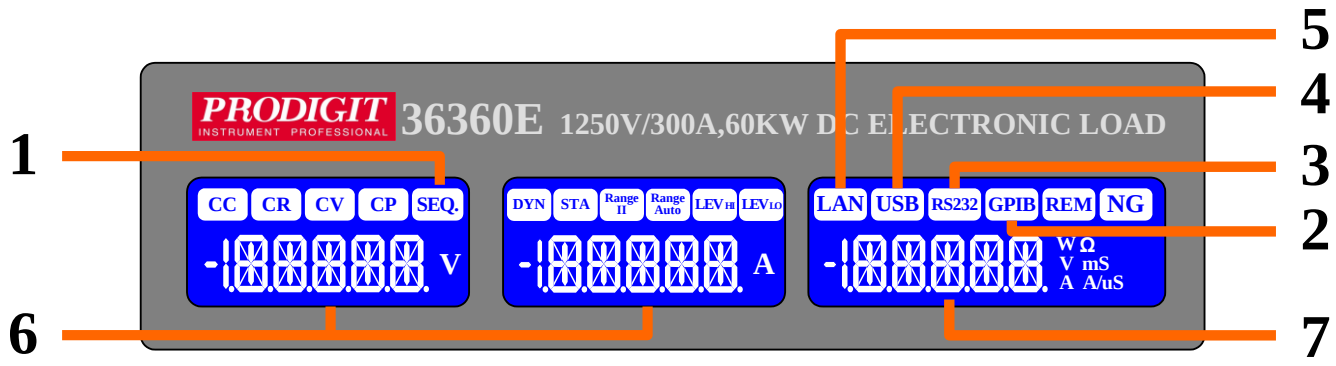


圖 3-8 負載電流之類比設定輸入

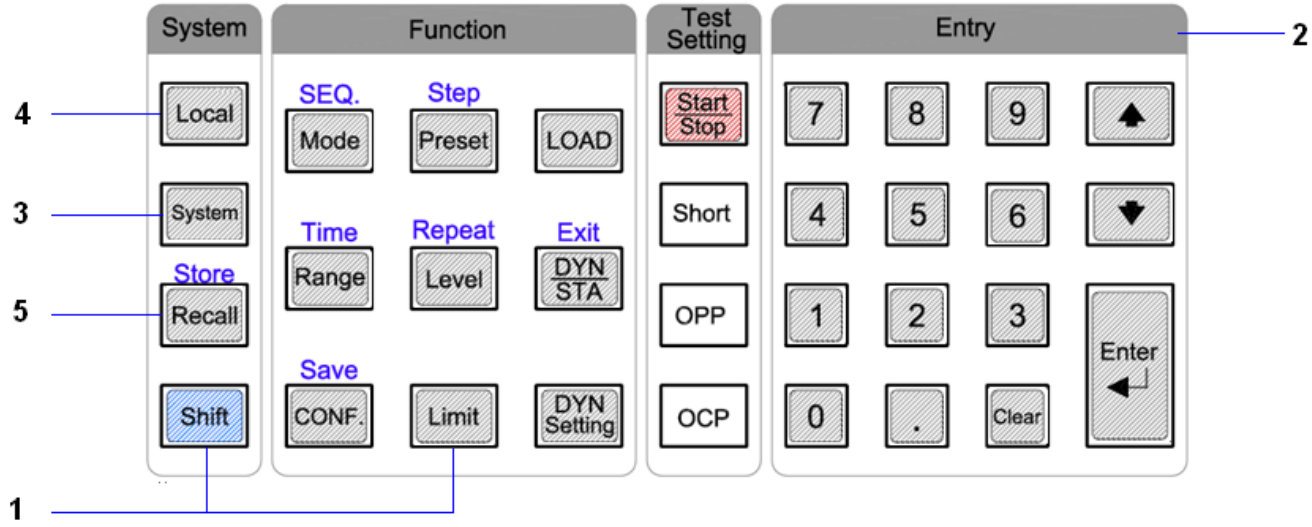
3-3. 36000E 系列 系統操作說明（1）

LCD 顯示 36000E 系列 目前之狀態，詳細說明如下：



3.3.1. SEQ. 指示器當進入 AUTO SEQUENCE 模式時， LCD 指示器將亮起。
3.3.2. GPIB 狀態顯示：代表 36000E 系列 現在所裝置之界面卡為 GPIB界面，開機時 “，當 PC 透過 GPIB 控制 36000E 系列 時，“GPIB” 會亮起。
3.3.3. RS232 狀態顯示：代表 36000E 系列 現在所裝置之界面卡為 RS232 界面，開機時 “當 PC 透過 RS232 控制 36000E 系列 時，”RS232” 會亮起。
3.3.4. USB 狀態顯示：代表 36000E 系列 現在所裝置之界面卡為 USB 界面。
3.3.5. LAN 狀態顯示：代表 36000E 系列 現在所裝置之界面卡為 LAN 界面。
3.3.6. 狀態顯示：當進入System設定或AUTO SEQUENCE時，顯示設定項目。
3.3.7. 設定顯示：顯示System設定狀態或 AUTO SEQUENCE 設定值。

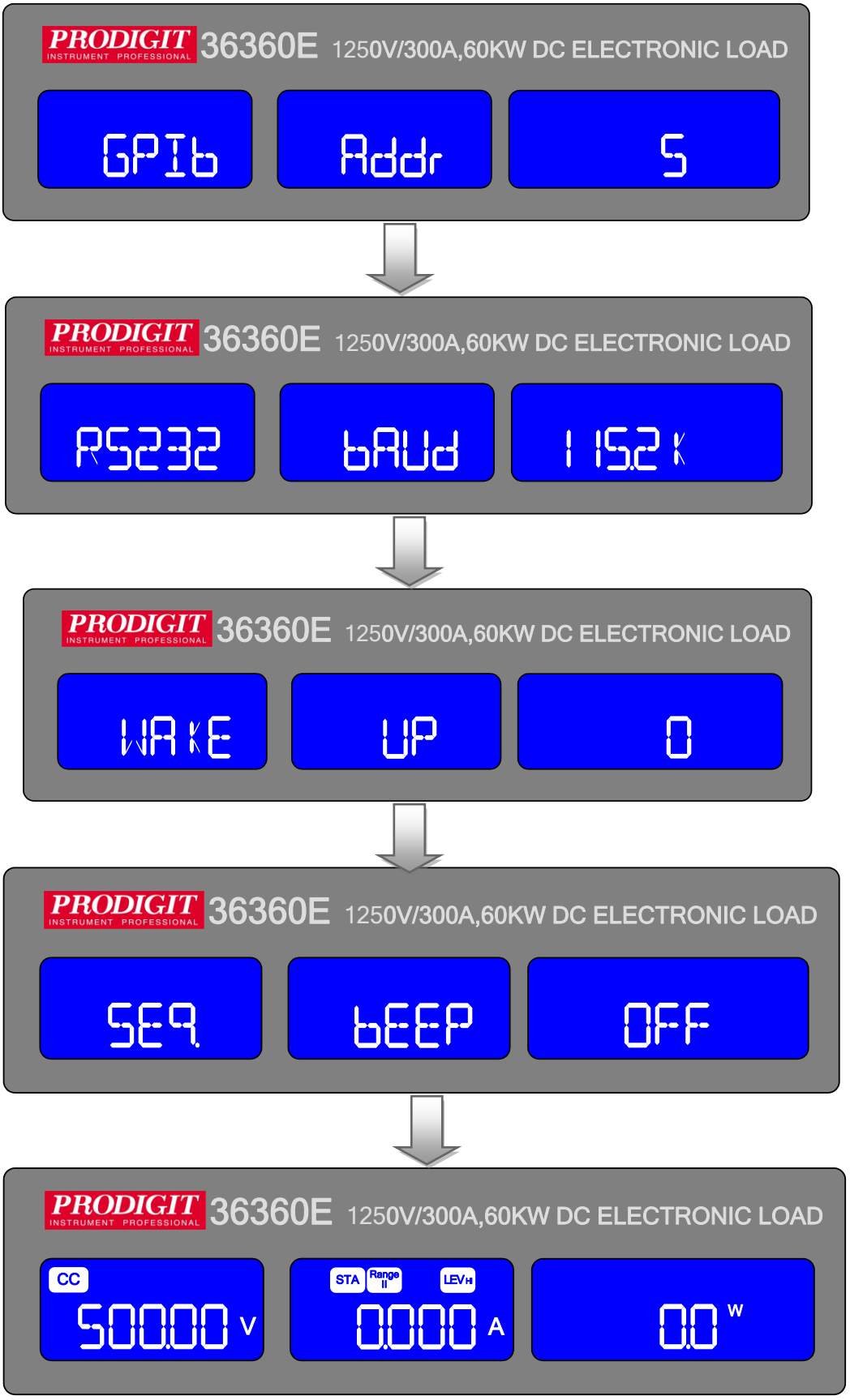
3-4. 36000E 系列 系統操作說明（2）



3.4.1. Shift 鍵用來切換按鍵的第二功能鍵。

3.4.2. KEYPAD 按鍵：AUTO SEQUENCE 編輯設定、測試及 RECALL/STORE 之按鍵。

3.4.3. SYSTEM：設定系統參數，可設定 GPIB 位址、RS232 BAUD-RATE、WAKE UP 狀態、蜂鳴器之 ON/OFF 及Master/Slave控制。



3.4.4. LOCAL：當 36000E 系列在 REMOTE 狀態時，可按此鍵使 36000E 系列 離開 REMOTE 狀態。

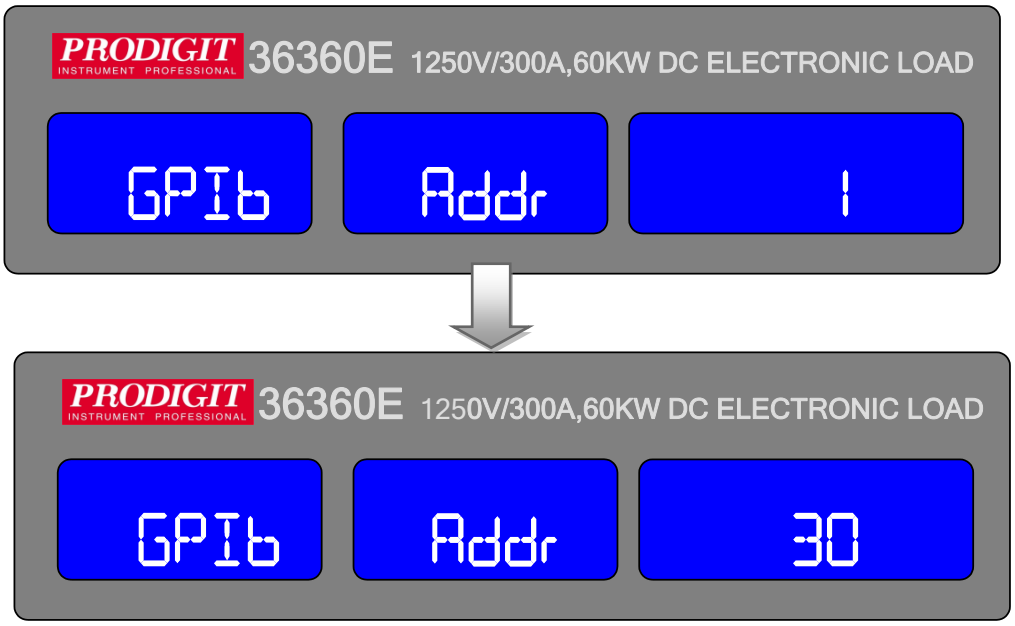
3.4.5. Recall / Store：呼叫或儲存 LOAD 狀態設定值。

3-5. 36000E 系列 系統操作說明（3）

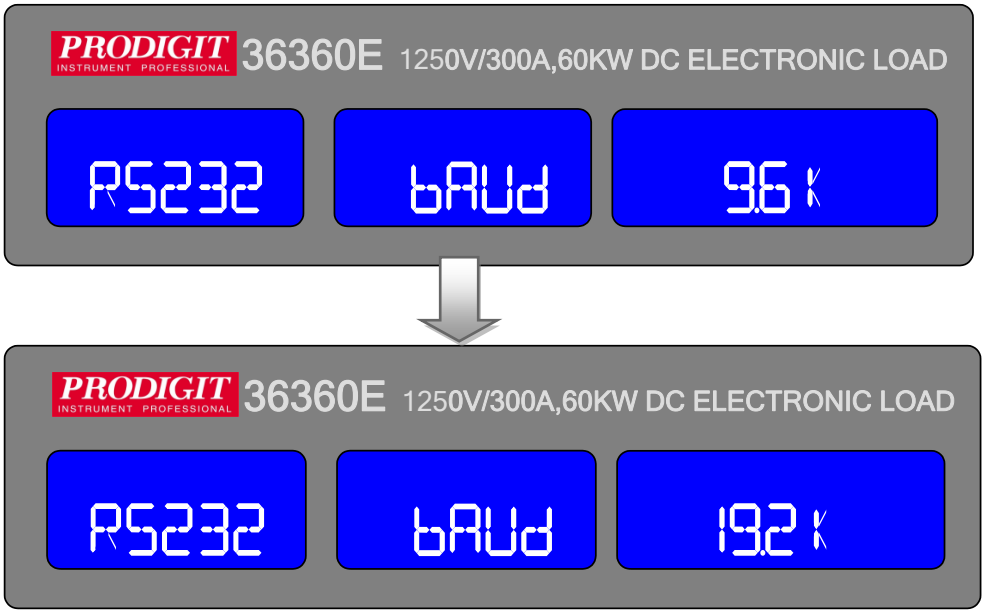
3.5.1. 設定系統參數

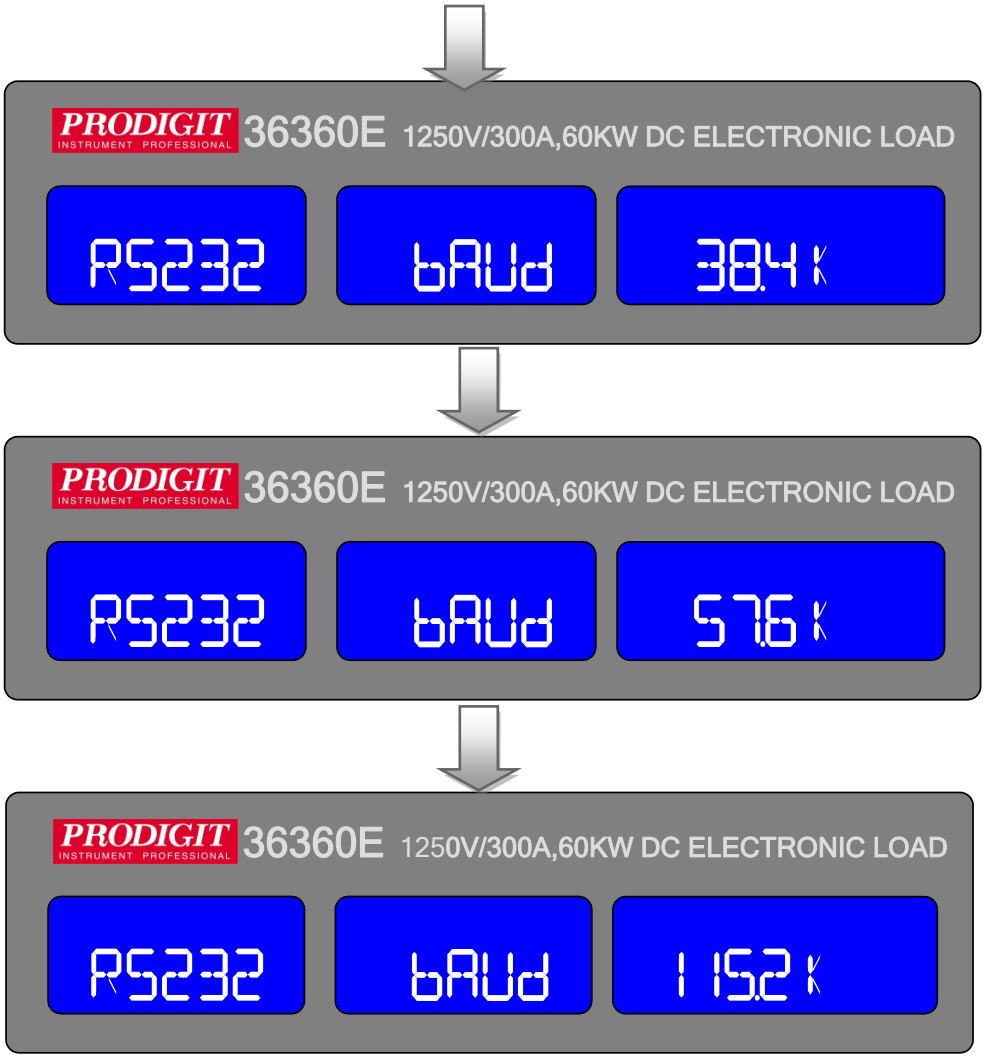
設定 GPIB 位址、RS232 BAUD-RATE、WAKE UP 狀態、蜂鳴器之 ON/OFF 及 Master/Slave控制。

3.5.1.1. 設定 GPIB 位址：首先按 SYSTEM 鍵，此時 LCD 會顯示 “GPIb” “Addr” “XX”，其中 ” XX” 代表 GPIB 位址共1~30組，按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整GPIB位址，然後按 ENTER 鍵，36000E 系列即會儲存 GPIB 位址值。

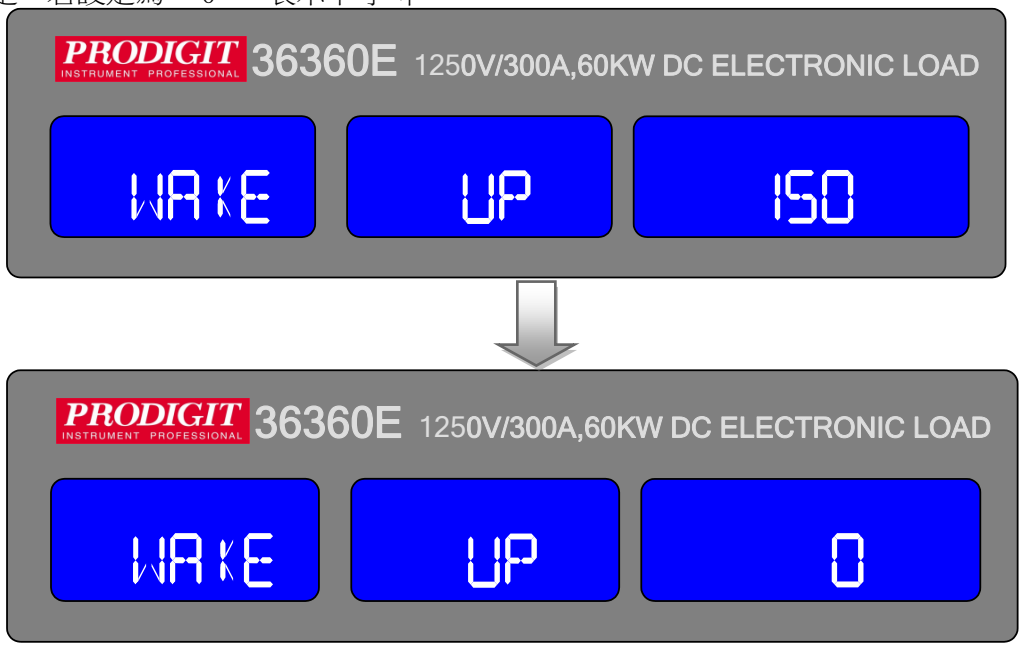


3.5.1.2. 設定 RS232 BAUD-RATE：首先按二次 SYSTEM 鍵，此時 LCD 會顯示原先 BAUD-RATE 設定值，按 UP、DOWN 鍵調整 BAUD-RATE 值，ENTER 鍵36000E 系列即會儲存 BAUD-RATE 設定值。

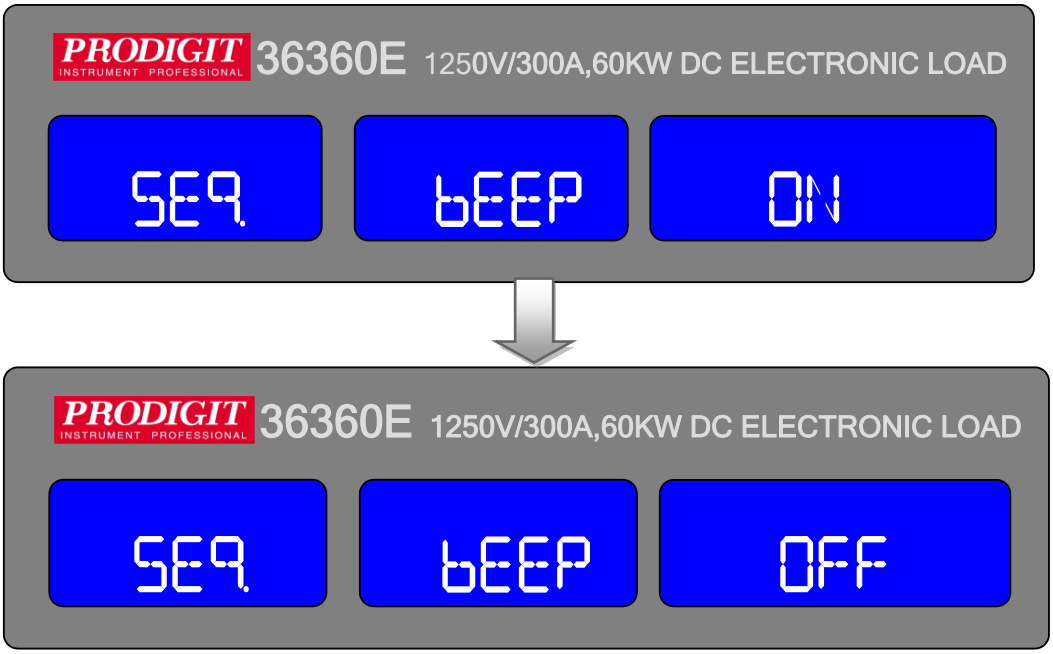




3.5.1.3. 設定WAKE UP狀態：此項功能可讓 36000E 系列於開機時做自動呼叫 (RECALL) 動作，自動設定電子負載的狀態及設定值，可免除每次開機時皆需重覆設定之麻煩。設定方法：首先按 3 次SYSTEM 鍵，此時 LCD 會顯示“WAKE” “UP” “XXX”，其中”XXX” 為開機時呼叫的 STATE，按 UP、DOWN鍵或KEYPAD調整，最後按ENTER確定，若設定為” 0” 表示不呼叫。



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



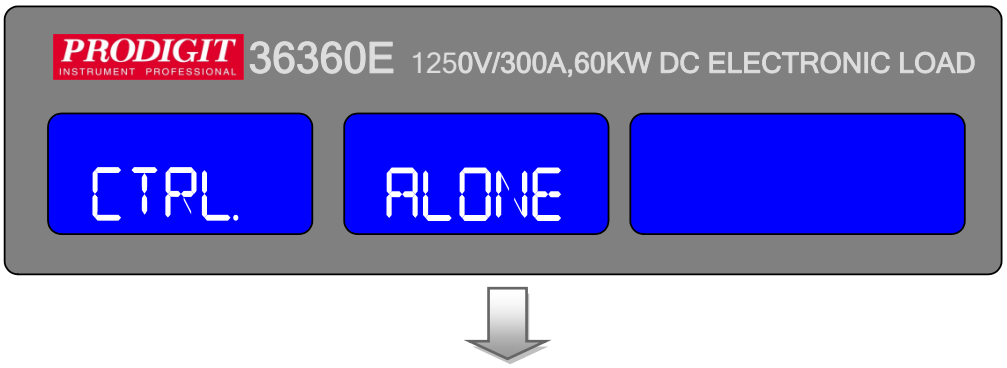
註：在設定系統參數時，若使用KEYPAD輸入時須按 ENTER 鍵確定，否則 36000E 系列不會儲存變更之設定值。

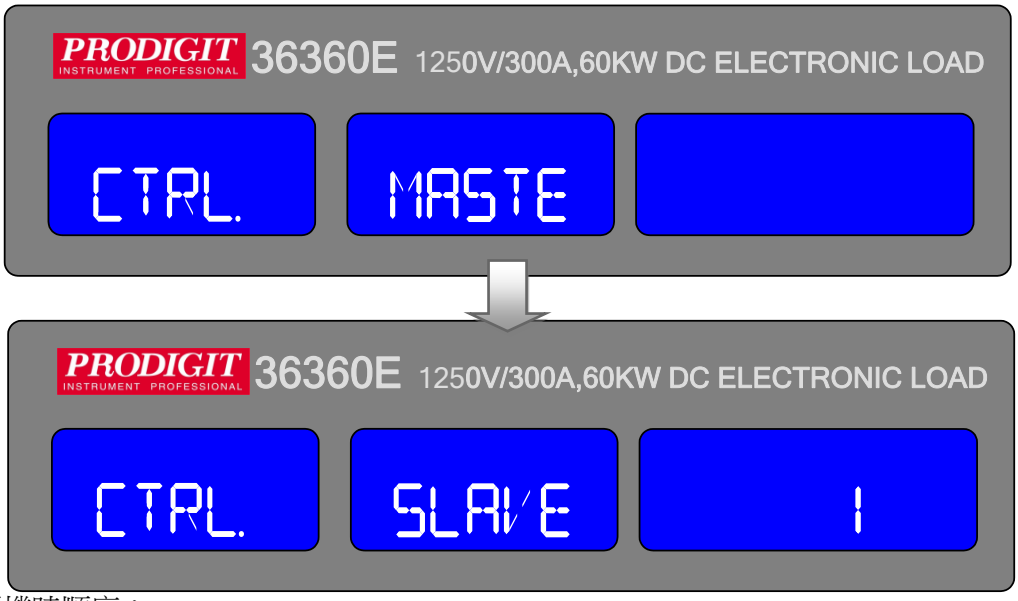
註：PASS： 自動測試模式下, 無 NG 狀態時, 即為 PASS。

FAIL： 自動測試模式下, 任何測試下若 NG 時， 則即為 FAIL。

3.5.1.5. MASTER/SLAVE控制設定的說明

36000E 系列 MASTER/SLAVE 並聯功能最多為1個MASTER, 7個SLAVE，設定方法 透過面板System 按鍵設定CONTROL MODE 可選擇 ALONE、MASTER or SLAVE1~7, 按ENTER鍵即可設定，此參數會儲存起來，關機後資料不會消失，MASTER開機後會自動偵測是否有SLAVE機器，若無SLAVE機器則會以ALONE MODE ，若有SLAVE機器則以MASTER MODE ，MASTER機器運行時電流表及功率表是顯示總電流及總功率(MASTER+SLAVE)，電壓表由MASTER機器顯示，SLAVE機器電壓表位置會顯示 ”SL1” ~” SL7” 代表SLAVE1~7。





3.5.1.6. 開機時順序：

步驟1. SLAVE機器先開機

步驟2. MASTER機器再開機

3.5.1.7. 關機時順序：

步驟1. MASTER機器先關機

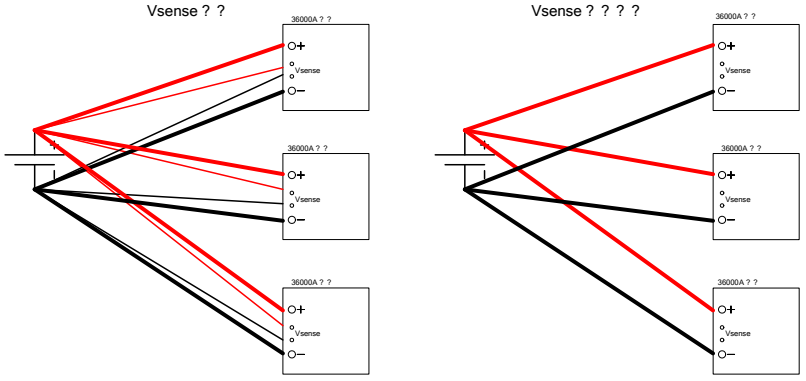
步驟2. SLAVE 機器再關機

3.5.1.8. 並聯方法：

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



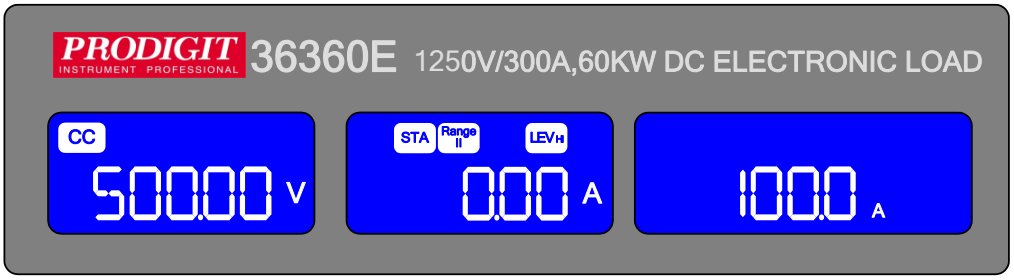
3.5.1.9. 接線要求: Master/Slave 要求接線方式如下：



3.5.1.10. 手動操作：

(以36360E MASTER/SLAVE 為例)PRESET 設定：CC/CR/CV/CP MODE如下圖，CC設定100A=Master 50A + Slave 50A，CR:2250Ω=Master//Slave=4500Ω//4500Ω，CV:100V=Master 100V=Slave=100V，CP:1000W=Master 500W + Slave 500W。

Master
顯示畫面



Slave
顯示畫面

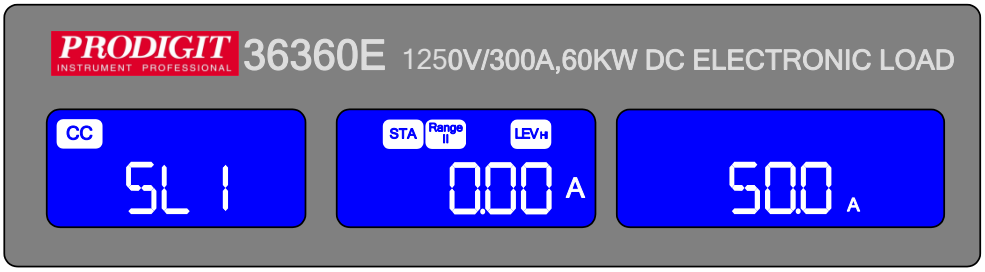
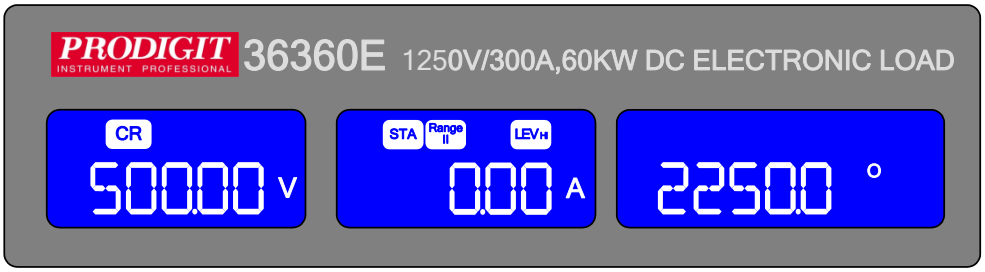


圖 CC Set 100A

Master
顯示畫面



Slave
顯示畫面

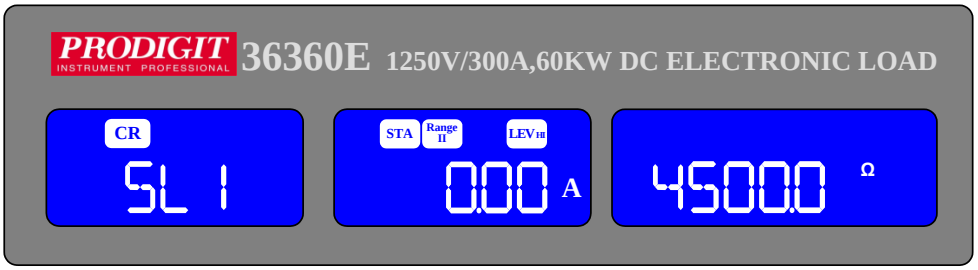
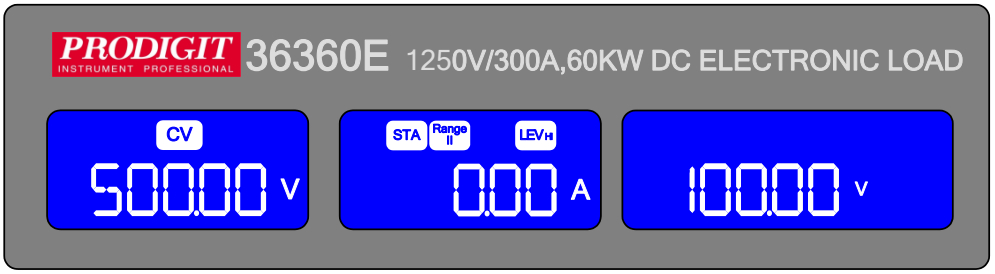


圖 CR Set 2250Ω

Master
顯示畫面



Slave
顯示畫面

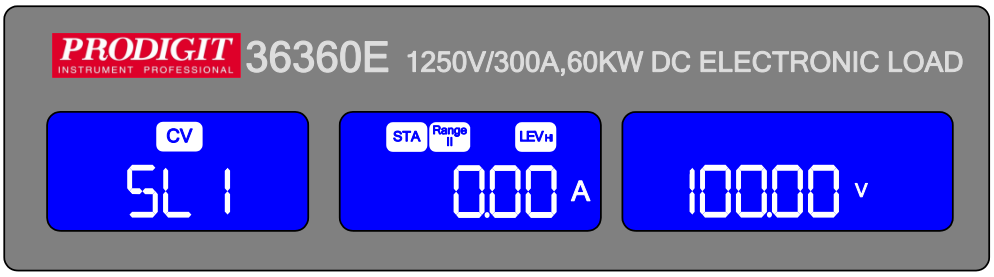
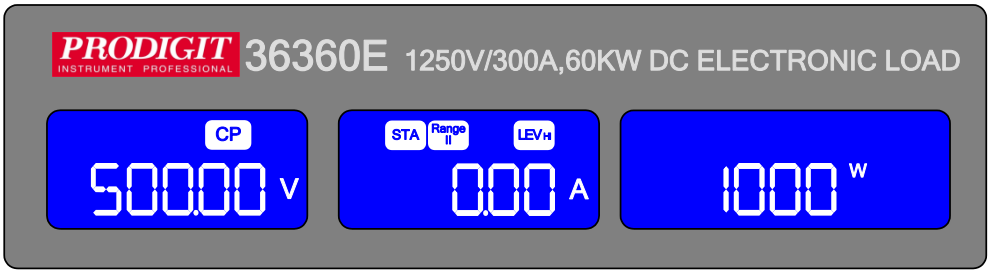


圖 CV Set 100V

Master
顯示畫面



Slave
顯示畫面

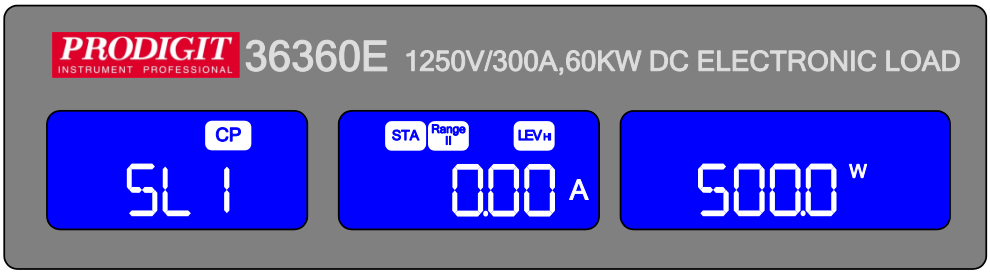


圖 CP Set 1000W

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

- Config 功能下的 BATT type 1~N Disable
- Config 功能下的 MPPT disable
- CV+Current limit, CV+Power limit Disable
- Recall/Store Disable
- Auto Seq. Disable
- Short, OCP, OPP Disable.
- External I/O Disable

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

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

3.5.2. 儲存/呼叫（STORE/RECALL）操作

36000E 系列電子負載前面板的功能鍵，對於 36000E 系列 電子負載可儲存/呼叫 150 種電子負載狀態 (STATE) 設定項目，每一個 STATE 可儲存電子負載的各種狀態及設定值。

	36000E 系列
STATE	150

3.5.2.1. 儲存 (STORE) 功能操作步驟：

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

3.5.2.2. 呼叫 (RECALL) 功能操作步驟：

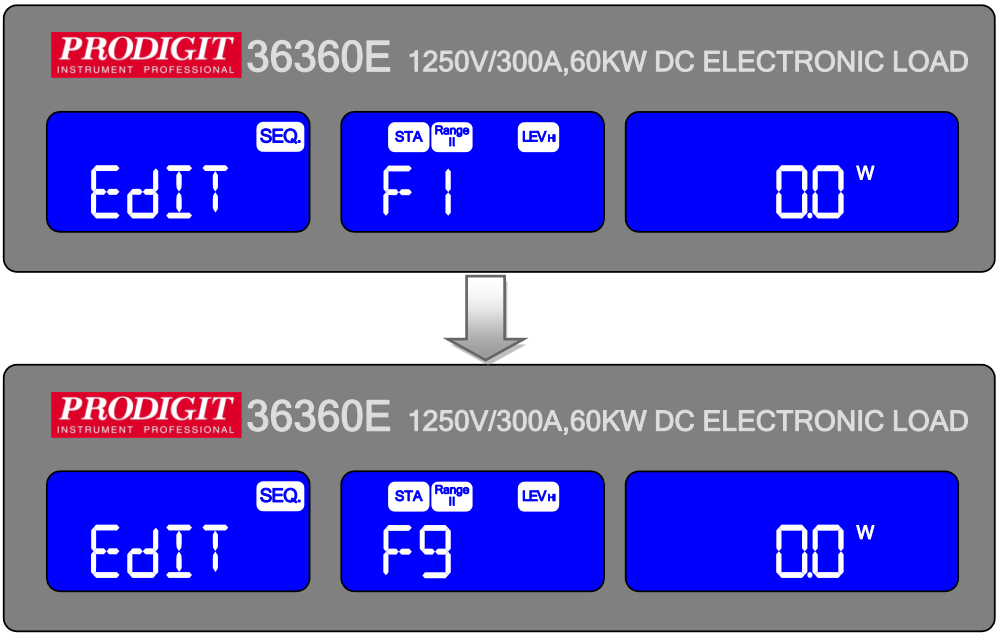
- 按 RECALL 鍵進入呼叫狀態。
- 再按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整。
- 最後按下 ENTER 鍵確定，電子負載面板的狀態設定值即會依照呼叫出來的資料重新設定。

3.5.3. AUTO SEQUENCE 操作說明

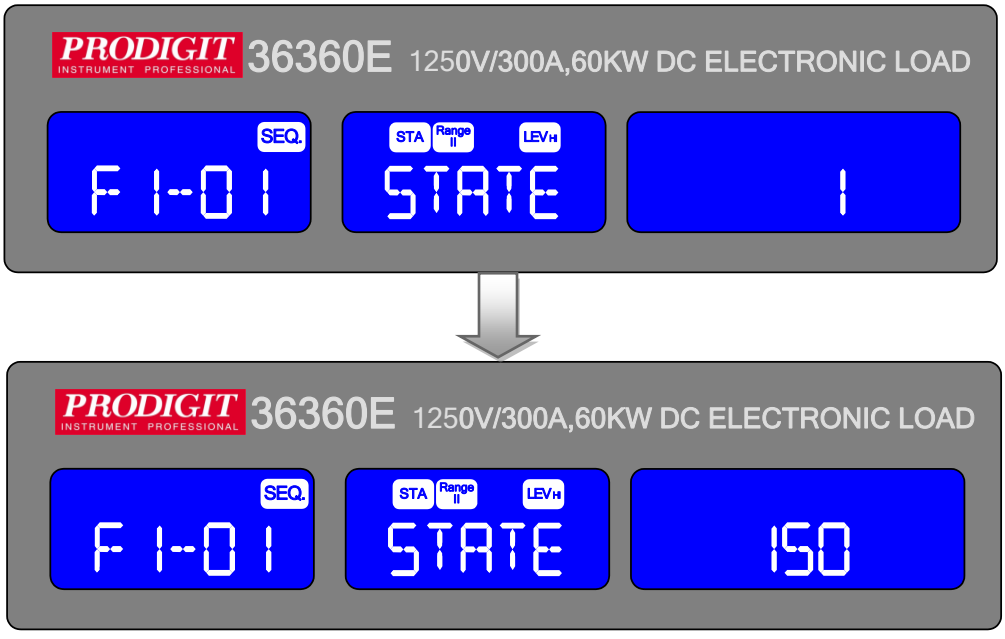
36000E 系列具有單機自動測試之功能，36000E 系列內有 9 組 (F1 ~ F9) 自動測試可編輯，每組各有 16 個步驟可設定，由 STATE 來選擇 150 組，每個步驟內可設定 TEST TIME ，單位為 ms 範圍在 (100ms ~ 9999ms)。

3.5.3.1. 編輯模式 (EDIT) Mode

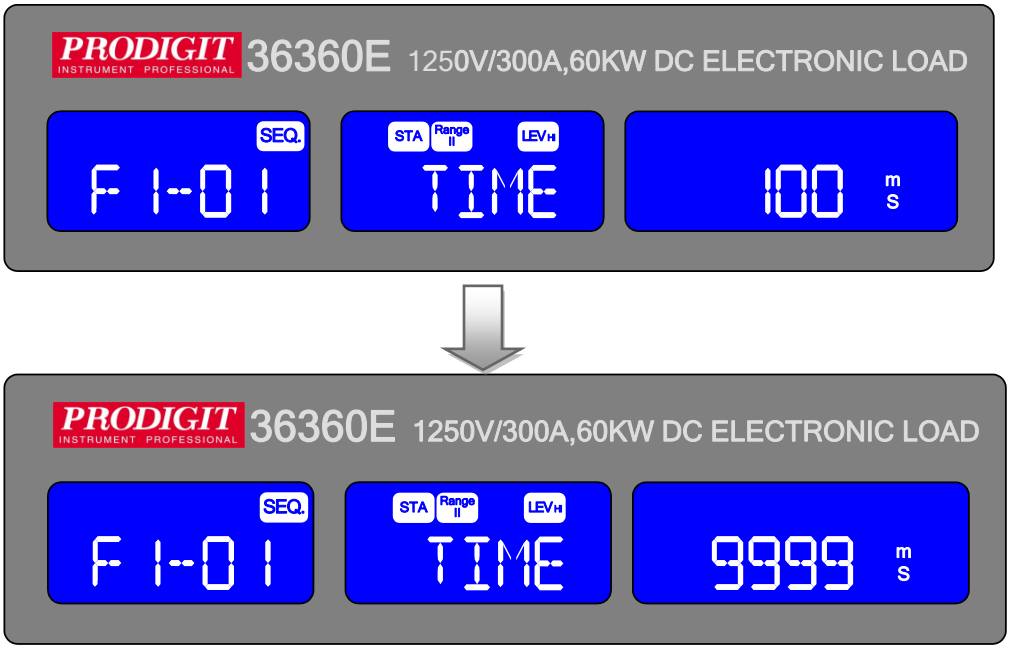
- 按 SHIFT 鍵後在按 SEQ. 鍵進入AUTO SEQUENCE模式，使用 UP、DOWN鍵選擇 EDIT ，此時 LCD 會顯示”FX” ，“FX” 代表欲編輯之組別(F1~F9) ，按 KEYPAD 1~9 可選擇 F1~F9。



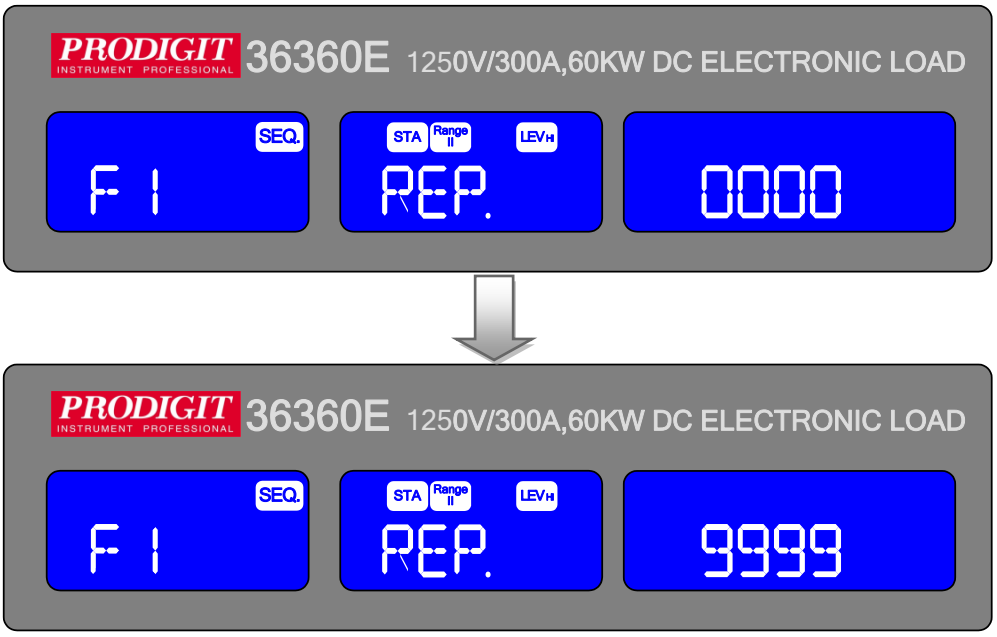
- 按 ENTER 鍵，此時左方LCD 會顯示"FX-XX"，中間LCD顯示 "STATE"，右方LCD 顯示設定值1~150組，’ "FX" 代表欲編輯之組別(F1~F9) ，"XX" 代表測試步驟 STEP01~16，設定 STATE 值，按 UP、DOWN 鍵或 KEYPAD 調整設定值。



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



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



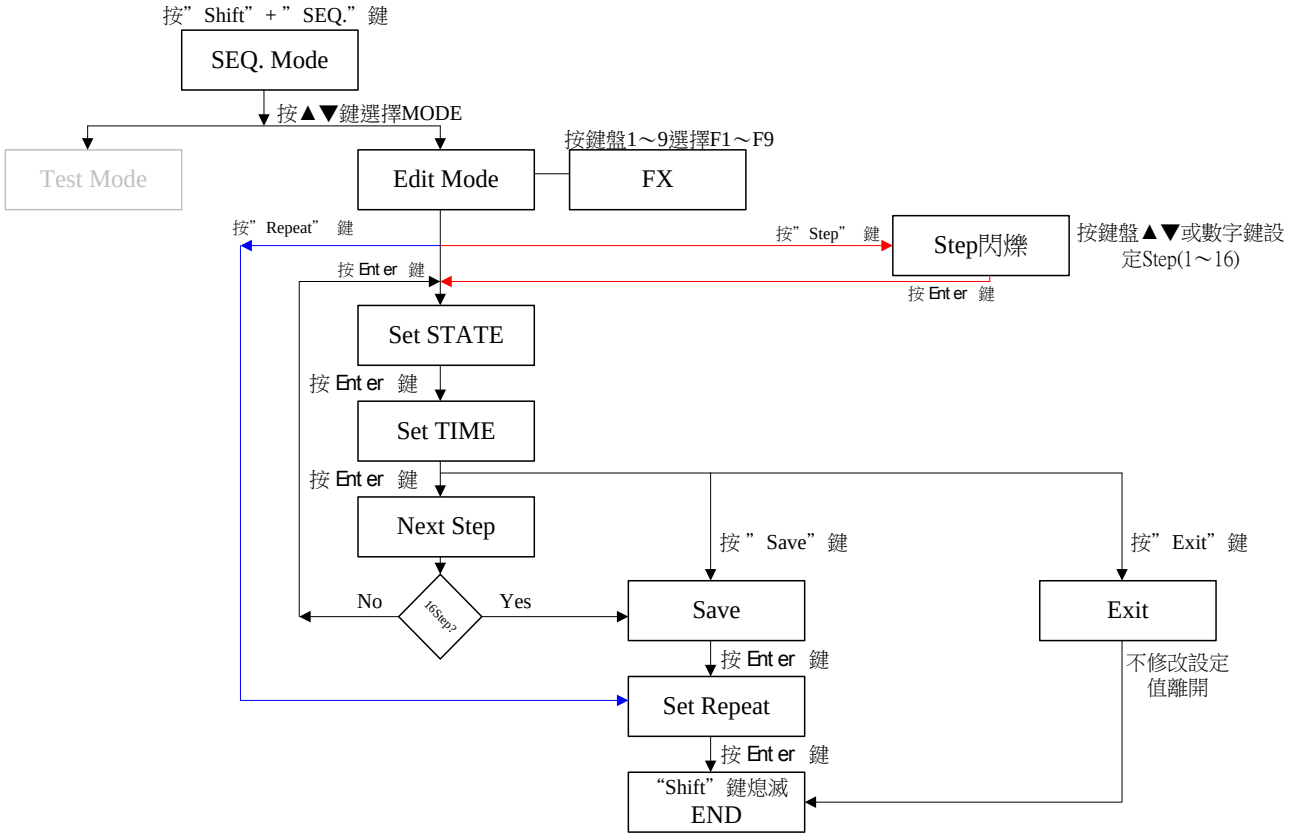


圖 3-9 編輯模式操作流程圖

3.5.3.2. 測試模式（TEST）Mode

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

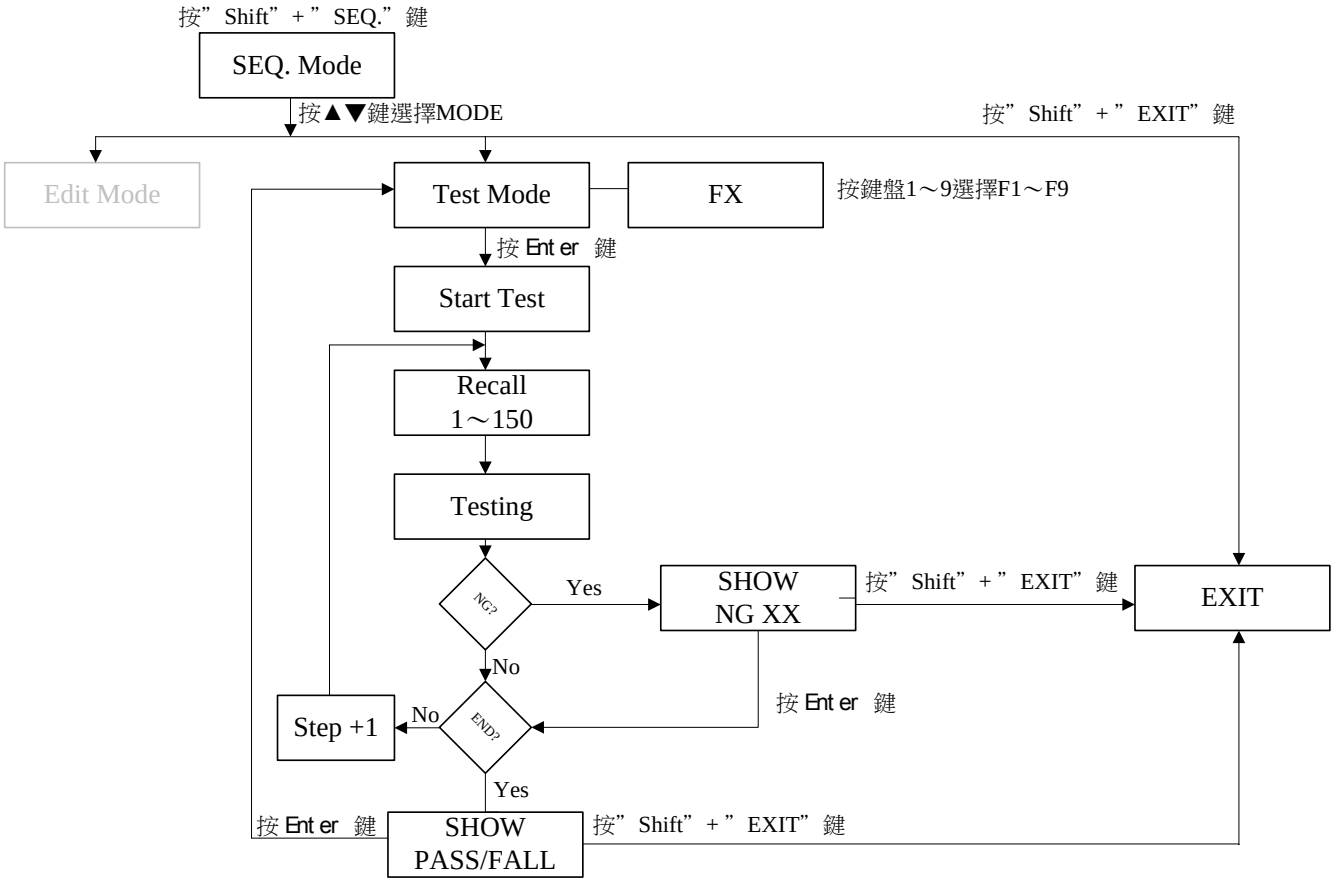


圖 3-10 測試模式操作流程圖

3-6. 36000E 系列 高功率電子負載的起始設定參數

表 3-1 說明了 36000E 系列 高功率電子負載的起始設定參數。
所有 36000E 系列 高功率電子負載經過起始檢查程式之程序後，若有啟用 Wake-up Setting 功能時, 則系統會自動呼叫 Wake-up 設定之開機狀態，以簡化每次開機需重新設定之步驟。

項目		起始值	項目		起始值
CC L+Preset		0.000 A	LIMIT	V_Hi	1250.00 V
CC H+Preset		0.000 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		5712.0 Ω		I_Hi	250.00 A
CR L+Preset		5712.0 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		1250.00 V		W_Hi	50000 W
CV L+Preset		1250.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	10.0 V
DYN	T HI	0.050 mS		LD-OFF	9.00 V
	T L0	0.050 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	200mA/uS	SHORT		Disable
	FALL	200mA/uS	OPP		Disable
			OCP		Disable

表 3-1 36350E 起始狀態設定

項目		起始值	項目		起始值
CC L+Preset		0.000 A	LIMIT	V_Hi	1250.00 V
CC H+Preset		0.000 A		V_Lo	0.00 V
CR H+Preset		5004.0 Ω		I_Hi	300.00 A
CR L+Preset		5004.0 Ω		I_Lo	0.00 A
CV H+Preset		1250.00 V		W_Hi	60000 W
CV L+Preset		1250.00 V		W_Lo	0.0 W
CP L+Preset		0.00 W	CONFIG	SENSE	Auto
CP H+Preset		0.00 W		LD-ON	10. 0 V
DYN	T HI	0.050 mS		LD-OFF	9.00 V
	T L0	0.050 mS		POLAR	+LOAD
	RISE	240mA/uS	SHORT		Disable
	FALL	240mA/uS	OPP		Disable
			OCP		Disable

表 3-2 36360E 起始狀態設定

3-7. 保護特性

36000E 系列 高功率電子負載的保護功能包括：
3.7.1. 過電壓
3.7.2. 過電流
3.7.3. 過功率
3.7.4. 過溫度
上述四項保護功能，當高功率電子負載超過正常的工作區域範圍時，上述五項保護中的任一項即能動作，此時高功率電子負載將有適當反應以保護高功率電子負載免得因不正常操作範圍而損毀。過電壓保護 (O.V.P.) 的保護點為一預先設定值存於 36000E 系列 高功率電子負載內 36000E 系列 為 1250V，上述過電壓保護設定值係固定而無法改變的，當過電壓保護 (O.V.P.) 產生時，於 36000E 系列 前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OVP"。

注意：請不要將 AC 電源加於 DC 負載輸入端或超過輸入電壓規格的任何電源加於 36000E 系列 高功率電子負載的 DC 負載輸入端，否則將會造成 36000E 系列高功率電子負載的損壞。

於 36000E 系列 高功率電子負載內含有負載功率監視器，當負載功率超過輸入負載額定值的約105% 時，過功率保護動作則會產生,此時於前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OPP".

於 36000E 系列 高功率電子負載內含有負載電流監視器，當負載電流超過 36000E 系列的額定值 105% ，過電流保護動作則會發生，此時於前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OCP".於 36000E 系列 高功率電子負載內含有負載溫度監視器，當負載溫度超過時,，過溫度保護動作則會發生，此時前面板 LCD 顯示器會顯示 "Prot" 及 "OTP"。

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

第四章、Remote 遠端控制操作命令說明

4-1. Remote 遠端控制簡介

36000E 系列 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。36000E 系列的 Remote 遠端控制介面功能，不僅可以設定 36000E 系列 電子負載的負載狀態，更可以讀回設定值及實際值，從而可以在 PC 上可以觀察到電子負載的工作狀態。

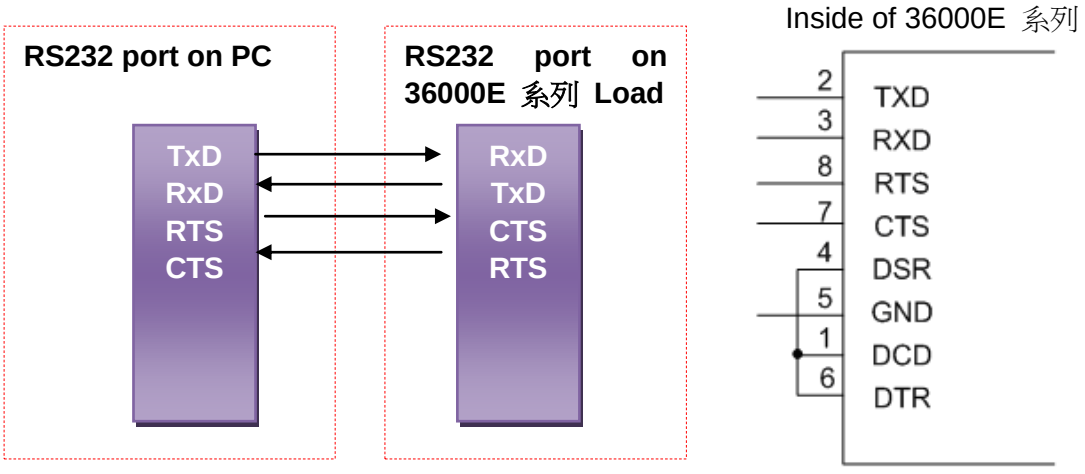
註1：當使用 USB/LAN 介面控制 36000E 系列 時，36000E 系列 會將USB/LAN 介面轉成 RS232 介面。

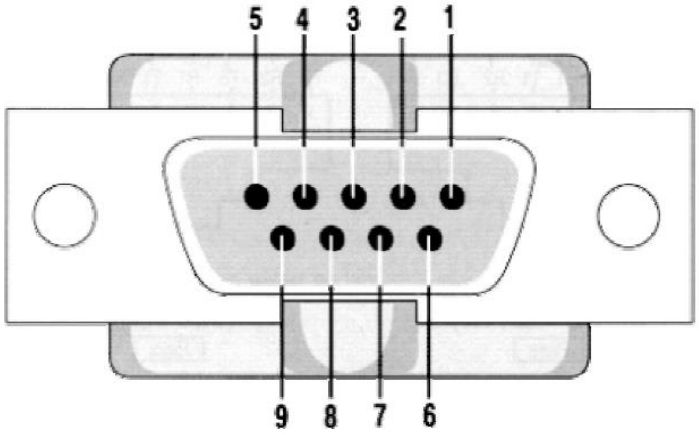
4-2. RS232 通訊協定

RS232 命令語法與 GPIB 命令語法都是相同的，36000E 系列 電子負載 RS232 功能的通訊協定如下所述。

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

後面板 RS232 介面連接圖如圖 4-1 為 36000E 系列 RS232 介面的內部配線圖。使用者只須使用一般一對一 RS232 電纜線。





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

圖 4-1 PC RS232介面連接圖

4-3.36000E 系列 Remote 遠端控制命令列表

SIMPLE(簡單)遠端控制命令列表

設定預置數值命令	型號	備註
	36XXXE	
RISE{SP} {NR2} { ; | NL}	V	mA/us
FALL{SP} { ; | NL}	V	mA/us
PERD：{HIGH | LOW} {SP} {NR2} { ; | NL}	V	
LDONV{SP} {NR2} { ; | NL}	V	
LDOFFV{SP} {NR2} { ; | NL}	V	
CC | CURR：{HIGH | LOW} {SP} {NR2}{ ; | NL}	V	
CP：{HIGH | LOW} {SP} {NR2}{ ; | NL}	V	
CR | RES：{HIGH | LOW} {SP} {NR2}{ ; | NL}	V	
CV | VOLT：{HIGH | LOW} {SP} {NR2}{ ; | NL}	V	
TCONFIG{SP}{NORMAL|OCP|OPP | SHORT }{;|NL}	V	
OCP:START {SP} {NR2}{;|NL}	V	
OCP:STEP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
OCP:STOP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
VTH {SP} {NR2}{;|NL}	V	
OPP:START {SP} {NR2}{;|NL}	V	
OPP:STEP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
OPP:STOP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
STIME {SP} {NR2}{;|NL}	V	
MPPTIME {SP} n{;|NL}	V	SET MPPT RECORD TIME, n=1000~60000 mS
BATT:TYPE {SP}{n}{; | NL}	V	n=1~5
BATT:UVP{SP}{NR2}{; | NL}	V	unit:V
BATT:TIME{SP}{n}{; | NL }	V	n= 1~99999sec
BATT:STEP{SP}{n}{; | NL}	V	TYPE4: n=1~3,TYPE5:n=1~9
BATT:CCH{n}{SP}{NR2}{; | NL}	V	TYPE4 CC:HIGH level, n=1~3
BATT:CCL{n}{SP}{NR2}{; | NL}	V	TYPE4 CC:LOW level, n=1~3
BATT:TH{n}{SP}{NR2}{; | NL}	V	TYPE4 Thigh(unit:ms), n=1~3
BATT:TL{n}{SP}{NR2}{; | NL}	V	TYPE4 Tlow(unit:ms), n=1~3
BATT:CYCLE{n}{SP}{NR1}{; | NL}	V	TYPE4 Cycle:1~2000, n=1~3
BATT:CC{n}{SP}{NR2}{; | NL}	V	TYPE5 Current, n=0~9
BATT:DTIME{n}{SP}{NR1}{; | NL}	V	TYPE5 Delta time(T1~T9:0~6000sec), n=0~9
BATT:REPEAT {SP} {n}{; | NL}	V	TYPE4&5 Repeat times:0~9999
CPRSP{SP}{n}{; | NL}	V	

表 4-1 設定預置數值命令表

設定預置數值命令	型號	備註
	36XXXE	
RISE {?} { ; | NL}	V	###.####
FALL {?} { ; | NL}	V	###.####
PERD:{HIGH | LOW}{?} { ; | NL}	V	###.####
LDONV {?}{ ; | NL}	V	###.####
LDOFFV {?}{ ; | NL}	V	###.####
CC | CURR：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
CP：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
CR | RES：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
CV | VOLT：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
TCONFIG {?}{;|NL}	V	1:NORMAL 3:OPP 2:OCP 4:SHORT
OCP:START {?} {;|NL}	V	###.####
OCP:STEP {?}{;|NL}	V	###.####
OCP:STOP {?}{;|NL}	V	###.####
VTH {?}{;|NL}	V	###.####
OPP:START {?} {;|NL}	V	###.####
OPP:STEP {?}{;|NL}	V	###.####
OPP:STOP {?}{;|NL}	V	###.####
STIME {?}{;|NL}	V	###.####
OCP{?}{;|NL}	V	###.####
OPP{?}{;|NL}	V	###.####
MPP {?}{;|NL}	V	READ MPP DATA “V/I/P” OR “END”
MPPTIME {?}{;|NL}	V	#####

表 4-2 詢問預置數值命令表

LIMIT命令	型號	RETURN
	36XXXE	
IH | IL{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
IH | IL{?}{ ; | NL}	V	
WH | WL{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
WH | WL{?}{ ; | NL}	V	###.####
VH | VL{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
VH | VL{?}{ ; | NL}	V	###.####
SVH | SVL{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
SVH | SVL{?}{ ; | NL}	V	###.####

表 4-3 LIMIT 命令表

STAGE命令	型號	備註
	36XXXE	
LOAD {SP}{ON|OFF|1|0} {；|NL}	V	
LOAD {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
MODE {SP} {CC|CR|CV|CP} {；NL}	V	
MODE {?} {；|NL}	V	0：CC 1：CR 2：CV 3：CP
SHOR {SP} {ON|OFF|1|0} {；|NL}	V	
SHOR {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
PRES {SP} {ON|OFF|1|0} {；|NL}	V	
PRES {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
SENSe {SP} {ON|OFF|AUTO|1|0} {；|NL}	V	
SENSe {?} {；|NL}	V	0：OFF/AUTO 1：ON
LEV {SP} { LOW|HIGH|0|1} {；|NL}	V	
LEV {?} {；|NL}	V	0：LOW　1：HIGH
DYN {SP} {ON|OFF|1|0} {；|NL}	V	
DYN {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
CLR{；|NL}	V	
ERR {?}{；|NL}	V	
NG {?}{；|NL}	V	0：GO 1：NG
PROT {?}{；|NL}	V	
CC{SP}{AUTO|R2}{；|NL}	V	
NGENABLE{SP}{ON|OFF}{；|NL}	V	
POLAR{SP}{POS|NEG}{；|NL}	V	
START{；|NL}	V	
STOP{；|NL}	V	
TESTING {?}{；|NL}	V	0：TEST END，1：TESTING
BATT:TEST {SP} {ON|OFF}{;|NL}	V	ON:START TEST,OFF:STOP TEST TYPE1&2 TEST END,AUTO ECHO "OK,XXXXX"　XXXXX:AH TYPE3~5 TEST END,AUTO ECHO "OK,XXXXX"　XXXXX:DVM
MPP{?}{NL}	V	

表 4-4 STAGE 命令表

COMMAND	NOTE	RETURN
RECALL {SP} {m}{ ; | NL}	m=1~150 m:STATE ,	
STORE {SP} {m}{ ; | NL}	m=1~150 m:STATE ,	
REMOTE { ; | NL}	RS232/USB/LAN command	
LOCAL{ ; | NL}	RS232/USB/LAN command	
NAME {?} { ; | NL}		“XXXXX”

表 4-5 系統命令表

COMMAND	36XXXE	RETURN
MEAS：CURR {?}{ ; | NL}	V	###.####
MEAS：VOLT {?}{ ; | NL}	V	###.####
MEAS：POW {?}{ ; | NL}	V	###.####
MEAS：VC {?}{ ; | NL}	V	###.####,###.####

表 4-6 測量命令表

附註：

1. 電流單位為安培（A)。
2. 電阻單位為歐姆（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 設定命令	NOTE	RETURN
FILE {SP} {n}{ ; | NL}	n=1~9	
STEP {SP} {n} { ; | NL}		1~16
TOTSTEP {SP} {n}{ ; | NL}	Total step n=1~16	1~16
SB {SP} {m} { ; | NL}	m=1~150 m:STATE ,	
TIME {SP} {NR2} { ; | NL}	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

COMPLEX(複雜)遠端控制命令列表

設定預置數值命令	型號	備註
	36XXXE	
[PRESet：] RISE{SP} {NR2} { ; | NL}	V	mA/us
[PRESet：] FALL{SP} { ; | NL}	V	mA/us
[PRESet：] PERI | PERD：HIGH | LOW {SP} {NR2} { ; | NL}	V	
[PRESet：] LDONv{SP} {NR2} { ; | NL}	V	
[PRESet：] LDOFfv{SP} {NR2} { ; | NL}	V	
[PRESet：] CC| CURR：{HIGH | LOW} {SP} {NR2}{ ; | NL}	V	
[PRESet：] CP：{HIGH| LOW} {SP} {NR2}{ ; | NL}	V	
[PRESet：] CR| RES：{HIGH| LOW} {SP} {NR2}{ ; | NL}	V	
[PRESet：] CV| VOLT：{HIGH| LOW}{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
[PRESet：] TCONFIG {SP} {NORMAL | OCP | OPP | SHORT } {;|NL}	V	
[PRESet：] OCP：START {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] OCP：STEP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] OCP：STOP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] VTH {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] OPP：START {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] OPP：STEP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] OPP：STOP {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] STIME {SP} {NR2}{;|NL}	V	
[PRESet：] MPPTIME {SP}n{;|NL}	V	SET MPPT RECORD TIME n=1000~60000 mS
[PRESet：] BATT：TYPE {SP}{n}{ ; | NL}	V	n=1~5
[PRESet：] BATT：UVP{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	unit:V
[PRESet：] BATT：TIME{SP}{n}{ ; | NL }	V	n= 1~99999sec
[PRESet：] BATT：STEP{SP}{n}{ ; | NL}	V	TYPE4: n=1~3,TYPE5:n=1~9
[PRESet：] BATT：CCH{n}{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	TYPE4 CC:HIGH level, n=1~3
[PRESet：] BATT：CCL{n}{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	TYPE4 CC:LOW level, n=1~3
[PRESet：] BATT：TH{n}{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	TYPE4 Thigh(unit:ms), n=1~3
[PRESet：] BATT：TL{n}{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	TYPE4 Tlow(unit:ms), n=1~3
[PRESet：] BATT：CYCLE{n}{SP}{NR1}{ ; | NL}	V	TYPE4 Cycle:1~2000, n=1~3
[PRESet：] BATT：CC{n}{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	TYPE5 Current, n=0~9
[PRESet：] BATT：DTIME{n}{SP}{NR1}{ ; | NL}	V	TYPE5 Delta time(T1~T9:0~6000sec), n=0~9
[PRESet：] BATT：REPEAT {SP} {n}{ ; | NL}	V	TYPE4&5 Repeat times:0~9999
[PRESet：] CPRSP{SP}{n}{; | NL}	V	

表 4-1B 設定預置數值命令表

查詢預置數值命令	型號	RETURN
	36XXXE	
[PRESet：] RISE {?} { ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] FALL {?} { ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] PERI | PERD：{HIGH | LOW}{?} { ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] LDONv {?}{ ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] LDOFfv {?}{ ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] CC| CURR：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] CP：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] CR| RES：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] CV| VOLT：{HIGH | LOW} {?} { ; | NL}	V	###.####
[PRESet：] TCONFIG {?}{;|NL}	V	1:NORMAL 3:OPP 2:OCP 4:SHORT
[PRESet：] OCP：START {?} {;|NL}	V	###.####
[PRESet：] OCP：STEP {?}{;|NL}	V	###.####
[PRESet：] OCP：STOP {?}{;|NL}	V	###.####
[PRESet：] VTH {?}{;|NL}	V	###.####
[PRESet：] OPP：START {?} {;|NL}	V	###.####
[PRESet：] OPP：STEP {?}{;|NL}	V	###.####
[PRESet：] OPP：STOP {?}{;|NL}	V	###.####
[PRESet：] STIME {?}{;|NL}	V	###.####
[PRESet：] MPP {?}{;|NL}	V	READ MPP DATA “V/I/P” OR “END”
[PRESet：] MPPTIME {?}{;|NL}	V	#####
[PRESet：] CPRSP {?} {;|NL}	V	

表 4-2B 詢問預置數值命令表

LIMIT命令	型號	RETURN
	36XXXE	
LIMit：CURRent：{HIGH | LOW}{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
LIMit：CURRent：{HIGH | LOW}{?}{ ; | NL}	V	###.####
IH | IL{SP}{NR2}{; | NL}	V	
IH | IL{?}{ ; | NL}	V	
LIMit：POWer：{HIGH | LOW}{SP}{NR2}{; | NL}	V	
LIMit：POWer：{HIGH | LOW}{?}{; | NL}	V	###.####
WH | WL{SP}{NR2}{; | NL}	V	
WH | WL{?}{ ; | NL}	V	###.####
LIMit：VOLTage：{HIGH | LOW}{SP}{NR2}{; | NL}	V	
LIMit：VOLTage：{HIGH | LOW}{?}{ ; | NL}	V	###.####
VH | VL{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
VH | VL{?}{ ; | NL}	V	###.####
SVH | SVL{SP}{NR2}{ ; | NL}	V	
SVH | SVL{?}{ ; | NL}	V	###.####

表 4-3B LIMIT 命令表

STAGE 命令	型號	備註
	36XXXE	
[STATe：] LOAD {SP}{ON|OFF} {；|NL}	V	
[STATe：] LOAD {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
[STATe：] MODE {SP} {CC|CR|CV|CP} {；NL}	V	
[STATe：] MODE {?} {；|NL}	V	**0|1|2|3：CC|CR|CV|CP**
[STATe：] SHORt {SP} {ON|OFF} {；|NL}	V	
[STATe：] SHORt {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
[STATe：] PRESet {SP} {ON|OFF} {；|NL}	V	
[STATe：] PRESet {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
[STATe：] SENSe {SP} {ON|OFF|AUTO } {；|NL}	V	
[STATe：] SENSe {?} {；|NL}	V	0：OFF/AUTO 1：ON
[STATe：] LEVEl {SP} { LOW|HIGH} {；|NL}	V	
[STATe：] LEVEl {?} {；|NL}	V	0：LOW 1：HIGH
[STATe：] LEV{SP} {LOW |HIGH} {；|NL}	V	
[STATe：] LEV{?} {；|NL}	V	0：LOW 1：HIGH
[STATe：] DYNamic {SP} {ON|OFF} {；|NL}	V	
[STATe：] DYNamic {?} {；|NL}	V	0：OFF 1：ON
[STATe：] CLR{；|NL}	V	
[STATe：] ERRor {?}{；|NL}	V	
[STATe：] NO{SP}GOOD {?}{；|NL}	V	0：GO 1：NG
[STATe：] NG {?}{；|NL}	V	0：GO 1：NG
[STATe：] PROTect {?}{；|NL}	V	
[STATe：] CC{SP}{AUTO|R2}{；|NL}（註一）	V	
[STATe：] NGENABLE{SP}{ON|OFF}{；|NL}	V	
[STATe：]POLAR{SP}{POS|NEG}{；|NL}	V	
[STATe：]START{；|NL}	V	
[STATe：]STOP{；|NL}	V	
[STATe：]TESTING {?}{；|NL}	V	0：TEST END，1：TESTING

表 4-4B STAGE 命令表

系統命令：

COMMAND	NOTE	RETURN
[SYStem：] RECall {SP} {m}{ ; | NL}	m=1~150	
[SYStem：] STORe {SP} {m}{ ; | NL}	m=1~150	
[SYStem：] REMOTE { ; | NL}	RS232/USB/LAN command	
[SYStem：] LOCAL{ ; | NL}	RS232/USB/LAN command	
[SYStem：] NAME {?} { ; | NL}		“XXXXX”

表 4-5B 系統命令表

測量命令：

COMMAND	36XXXE	RETURN
MEASure：CURRent{?}{ ; | NL}	V	###.####
MEASure：VOLTage{?}{ ; | NL}	V	###.####
MEASure：POWer{?}{ ; | NL}	V	###.####
MEASure：VC{?}{ ; | NL}	V	###.####,###.####

表 4-6B 測量命令表

附註：

1. 電流單位為安培（A）。
2. 電阻單位為歐姆（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 設定命令	NOTE	RETURN
FILE {SP} {n}{ ; | NL}	n=1~9	1~9
STEP {SP} {n} { ; | NL}	n=1~16	1~16
TOTSTEP {SP} {n}{ ; | NL}	Total step n=1~16	1~16
SB {SP} {m,n} { ; | NL}	m=1~150 m:STATE ,	
TIME {SP} {NR2} { ; | NL}	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。
4) 下達上升時間數值若超過電子負載得規格時，則 36000E 系列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}{NR2}{；|NL}
[PRESet：] FALL {?} {；|NL}

用途：設定和讀取負載轉換率（SLEW-RATE）的下降斜率。

說明：

1) 負載轉換率下降時間的定義含括負載電流改變時及動態負載電流。下降時間（FALL）與上升時間（RISE）的設定為完全獨立。
2) 下達下降時間數值若超過電子負載得規格時，則 36000E 系列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 的的設定值必須為包含小數點的數值，否則命令無效。
3) 數值的最小有效位數為小數點後第 3 位。
4) 下達的 TLOW 或 THIGH 數值超過電子負載的最大規格時，36000E 系列會送出該電子負載的滿刻度 TLOW 或 THIGH 數值。
5) 單位為毫秒（mS）。

LDONv

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

用途：設定和讀取 LOAD ON 電壓。

說明：此命令為設定電子負載 LOAD ON 電壓值。

LDOFfv

格式： [PRESet：] LDOFfv{SP}{ NR2}{；|NL}
[PRESet：] LDOFfv {?}{；|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，36000E 系列 會送出該電子負載規格的滿刻度電流值。
4) LOW 的設定電流值必須比 HIGH 的設定電流值小。
5) 單位為安培（A）。

CP：{ HIGH|LOW}

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

用途：設定和讀取負載固定功率值。

說明：此命令為設定電子負載欲載入的功率，單位為瓦特 (W)。

{CR|RES}：{HIGH|LOW}

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

用途：設定和讀取負載電阻值。

說明：此命令為設定電子負載欲載入的電流值，下達命令時注意下列事項：

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 4 位。
3) 下達的電阻值超過該電子負載的最大規格時，36000E 系列 會送出該電子負載規格的滿刻度電阻值。
4) LOW 的電阻值設定必須比 HIGH 的設定值大。
5) 單位為歐姆（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 4 位。
3) 下達的電流數值超過該電子負載的最大規格時，36000E 系列 會送出該電子負載規格的滿刻度電流值。
4) LOW 的設定電壓值必須比 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。

MPP?

格式：[PRESet：]MPP {?}{；|NL}

用途：讀取 MPP最大功率資料，讀回格式"電壓錶/電流錶/功率錶"。

說明：MPP讀回格式"電壓錶/電流錶/功率錶"。

MPPTIME

格式：[PRESet：] MPPTIME {SP}{n}{；|NL}
[PRESet：] MPPTIME {?}{；|NL}

用途：設定和讀回 MPPTIME最大功率追蹤記錄時間。

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

例如：步驟一 .設定MPPTIME 5000ms(最大功率追蹤每5秒讀回資料) 。
步驟二 .設定MPPT ON命令。
步驟三 .設定MPP?命令，讀回格式"電壓錶/電流錶/功率錶"。
步驟四 .設定MPPT OFF 命令。

BATT：TYPE

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

用途：設定和讀回電池放電測試的模式。

說明：此命令是設定或讀取電池放電測試的模式，n=1~5。
模式1~3可以手動操作或是遠端控制，模式4~5只可以遠端控制。

TYPE1：
量測放電容量，如圖4-2，USER 設定UVP(under voltage protect)，測試時 LOAD ON，當電池電壓小於UVP時LOAD OFF，並顯示總放電容量AH。

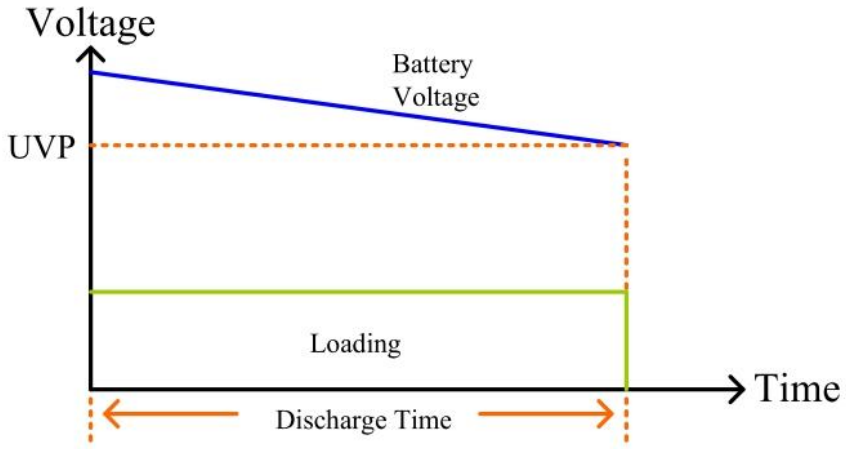


圖 4-2 TYPE 1 電池放電圖

TYPE2：量測放電容量+CV Mode，測試時 LOAD ON，當電池電壓小於UVP時自動轉成CV Mode，CV值 = UVP設定值。

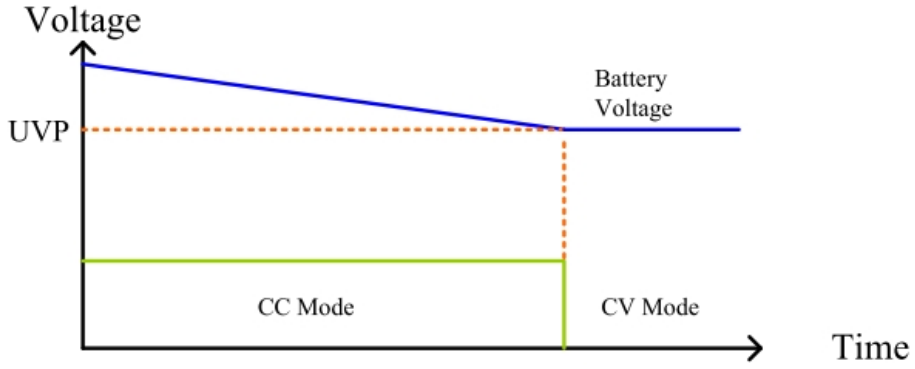


圖 4-3 TYPE 2 電池放電圖

TYPE 3：
在定電流（CC）模式下進行測試的負載，設定放電時間，當加載時間達到設定的時間，負載自動關閉並顯示電壓，設定計時器時間，範圍為1～99999秒（27H）

TYPE4：Cycle Life test，電池放電測試使用 Pulse 方式，使用計數DYNAMIC MODE方式測試+ Repeat 功能，如圖4-4所示，測試時LOAD ON,DYN ON 至COUNTER=0 結束，結束時LOAD OFF,DYN OFF，並主動回應”OK,+XX.XXXX”(Vmeter)，CYCLE設定範圍1~2000，STEP:1~3，Repeat:0~9999。

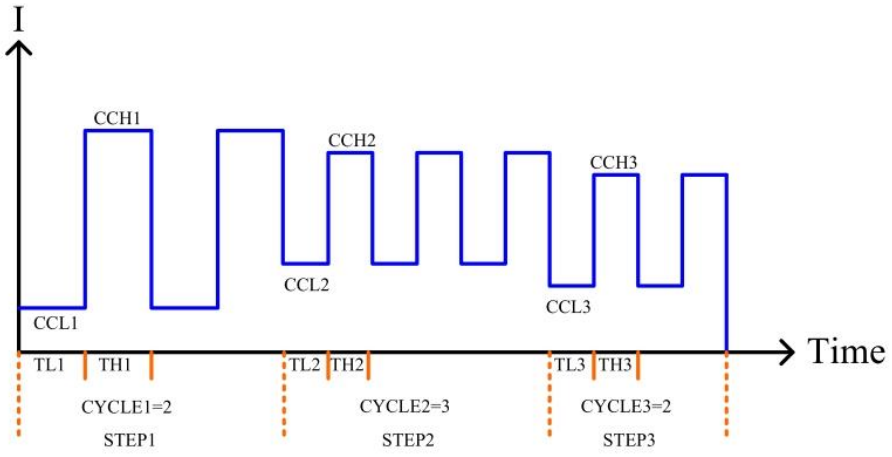


圖 4-4 TYPE 4 Cycle Life test 圖

TYPE5：

RAMP Mode，Slew-Rate 吃載 + Repeat 功能，如圖4，所需參數為STEPn n=1~9，CC0, CC1, ΔT1,CC2, ΔT2…CC9, ΔT9，Repeat，吃載方式每一秒所需增加或減少的電流值ΔCC =(CCn-(CCn-1))/Time，Time:0~6000Sec，STEP:1~9，Repeat:0~9999，結束時LOAD OFF，並主動回應”OK,+XX.XXXX”(Vmeter)。

NOTE: 當ΔCC < 電流最小解析度時改為每2 or 3秒增加或減少,依此類推。

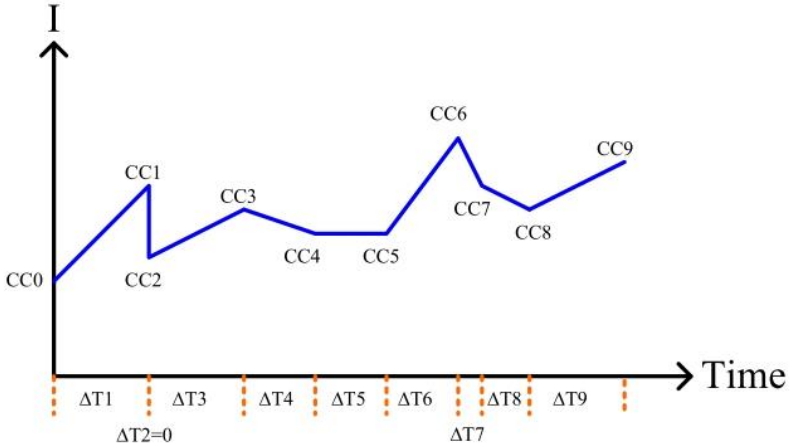


圖 4-5 TYPE 5 RAMP Mode

BATT：UVP
格式：[PRESet：] BATT:UVP {SP}{NR2}{；|NL}
用途：設定欠電壓保護點(Under Voltage Protect)。
說明：此命令是設定電池放電測試模式1或2的欠電壓保護點，單位為伏特(V)。

BATT：TIME
格式：[PRESet：] BATT:TIME {SP}{n}{；|NL}
用途：設定電池放電測試時間。
說明：此命令是設定電池放電測試模式3的放電時間，n=1~99999，單位為秒。

BATT：STEP
格式：[PRESet：] BATT:STEP {SP}{n}{；|NL}
用途：設定電池放電測試的測試步驟。
說明：此命令是設定電池放電測試模式4或5的測試步驟，模式4可設定n=1~3，模式5可設定n=1~9。

BATT：CCH
格式：[PRESet：] BATT:CCH{n} {SP}{NR2}{；|NL}
用途：設定電池放電測試模式4的高準位電流值。
說明：此命令是設定電池放電測試模式4的高準位電流值，n=1~3，電流值的單位為安培(A)。

BATT：CCL
格式：[PRESet：] BATT:CCL{n} {SP}{NR2}{；|NL}
用途：設定電池放電測試模式4的低準位電流值。
說明：此命令是設定電池放電測試模式4的低準位電流值，n=1~3，電流值的單位為安培(A)。

BATT：TH
格式：[PRESet：] BATT:TH{n} {SP}{NR2}{；|NL}
用途：設定電池放電測試模式4的高準位測試時間。
說明：此命令是設定電池放電測試模式4的高準位測試時間，n=1~3，時間的單位為毫秒(ms)。

BATT：TL
格式：[PRESet：] BATT:TL{n} {SP}{NR2}{；|NL}
用途：設定電池放電測試模式4的低準位測試時間。
說明：此命令是設定電池放電測試模式4的低準位測試時間，n=1~3，時間的單位為毫秒(ms)。

BATT：CYCLE
格式：[PRESet：] BATT:CYCLE{n} {SP}{NR1}{；|NL}
用途：設定電池放電測試模式4的測試週期。
說明：此命令是設定電池放電測試模式4的測試週期，n=1~3，週期的範圍為1~2000。

BATT：CC

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

用途：設定電池放電測試模式5的吃載電流。

說明：此命令是設定電池放電測試模式5的吃載電流，n=1~9，電流值的單位為安培(A)。

BATT：DTIME

格式：[PRESet：] BATT:DTIME{n} {SP}{NR1}{；|NL}

用途：設定電池放電測試模式5的時間差。

說明：此命令是設定電池放電測試模式5的時間差，n=1~9，時間差的範圍為1~6000秒。

BATT：REPEAT

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

用途：設定電池放電測試模式5的重複測試次數。

說明：此命令是設定電池放電測試模式5的重複測試次數，n=0~99999。

CPRSP

格式: [PRESet :] CPRSP {n}{;|NL}

用途 ： 設定CP Mode RESPONSE。

說明 ： 設定CP Mode RESPONSE, 0:最快,4:最慢,預設為0。

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 分別代表 CC|CR|CV|CP 模式。

Mode (value)	CC (0)	CR (1)	CV (2)	CP (3)
36XXXE	V	V	V	V

表 4-9 可工作模式表

[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 36000E 系列 電子負載使用手冊。

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

[STATe：] PRESet {?} {；|NL}
用途：設定和顯示瓦特表。
說明：此命令是控制第三排LCD輸出形式。若設為 ON 時，則第三排LCD顯示之值為設定值；若設為 OFF，則第三排LCD顯示為實際 SILK 之瓦特值。

[STATe：] SENSe{SP}{ON|OFF|AUTO}
格式： [STATe：] SENSe{SP}{ON|OFF|AUTO }{；|NL}
[STATe：] SENSe {?} {;|NL}
用途：設定和讀取電子負載電壓讀取是否由 VSENSE 端。
說明：此命令為設定電壓讀取由輸入連接器端或是 VSENSE 端，設定為 ON 時電壓值，由 VSENSE 端所取得；設定為 OFF 時，電壓值是由輸入連接器端所取得，36000E 系列 VSENSE選項為 ON 及 AUTO，若設為 AUTO 代表若 VSENSE 端被接上電壓，則電子負載電壓是由 VSENSE 端讀取，若 VSENSE 端無電壓則電子負載電壓是由輸入連接器端讀取。

[STATe：] LEVel {SP}{HIGH|LOW} or LEV {SP}{HIGH|LOW}
格式： [STATe：] LEVel {SP}{HIGH|LOW }{；|NL}
[STATe：] LEVel {?} {；|NL}
[STATe：] LEV{SP}{HIGH|LOW }{；|NL}
[STATe：] LEV {?} {；|NL}
用途：設定和讀取電子負載 LOW 和 HIGH。
說明：

1) LEV LOW 固定電流 (CC) 模式時，為低準位電流設定值。固定電阻 (CR) 模式時，為低準位電阻設定值。固定電壓 (CV) 模式時，為低準位電壓設定值。固定功率 (CP) 模式時，為低準位功率設定值。
2) LEV HIGH 固定電流模式時，為高準位電流設定值。固定電阻模式時，為高準位電阻設定值。固定電壓模式時，為高準位電壓設定值。固定功率模式時，為高準位功率設定值。

[STATe：] DYNamic{SP}{ON|OFF}
格式： [STATe：] DYNamic{SP}{ON | OFF}{；|NL}
[STATe：] DYNamic {?} {；|NL}
用途：設定和讀取電子負載為動態或靜態負載。
說明：

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

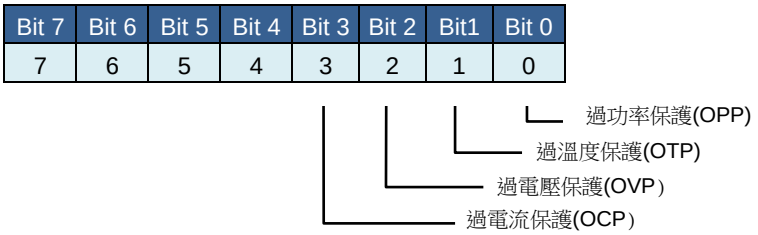
[STATe：] CLR
格式：[STATe：] CLR {；|NL}
用途：清除當前電子負載在工作過程中產生的錯誤標誌。

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

[STATe：] NG？
格式：[STATe：] NG {?}{；|NL}
用途：查詢當前電子負載是否有的 NG 標誌。
說明：NG？ 讀回NG 的狀態指示燈，“0”表示 NG (NO GOOD) 指示燈熄滅，“1”表示 NG 指示燈點亮。

[STATe：] PROTect？
格式：[STATe：] PROTect {?}{；|NL}
用途：查詢當前電子負載是否有的保護標誌。
說明：

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



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

表 4-10 PROT 狀態暫存器

[STATe：] CC {AUTO|R2}
格式： [STATe：] CC {AUTO|R2}{；|NL}
用途：設定 CC MODE RANGE 強制 RANGE II功能
說明：設定在 AUTO 會自動切換RANGE 檔位，設定在 R2 會將RANGE 檔位設定在 RANGE II。

[STATe：] NGENABLE {ON|OFF}
格式： [STATe：] NGENABLE {ON|OFF} {；|NL}
用途：設定 NG 判斷功能是否打開
說明：設定在 ON 則電子負載就會執行 NG 判斷功能，若設定在 OFF 電子負載不會執行 NG 判斷功能。

[STATe：] POLAR {POS|NEG}
格式： [STATe：] POLAR {POS|NEG} {；|NL}
用途：設定電壓表顯示極性是否相反
說明：設定電壓表顯示極性 POS 代表不相反，NEG 代表極性相反。

[STATe：] START
格式： [STATe：]START {；|NL}
用途：命令電子負載執行測試
說明：命令負載開始執行測試，電子負載依據 TEST CONFIG(TCONFIG) 設定之測試項目及參數執行測試。

[STATe：] STOP
格式： [STATe：]STOP {；|NL}
用途：命令電子負載停止測試
說明：命令電子負載停止測試。

[STATe：] TESTING?
格式： [STATe：]TESTING {?} {；|NL}
用途：查詢當前電子負載是否在測試狀態
說明：查詢當前電子負載是否正在測試狀態，回應值 ”1” 代表電子負載正在執行測試，”0” 代表電子負載測試已結束。
實例：START
TESTING?
NG?
STOP

4-6-4、SYSTEM 設定和讀取機框和電子負載的狀態
[SYStem：] RECall{ SP }{ n }
格式：[SYStem：] RECall{ SP }{ n }{；|NL}
用途：呼叫記憶體中的負載狀態。
說明：此命令為呼叫記憶體中的負載狀態資料，n(STATE)=1~150。
實例：RECALL 2 呼叫記憶體中的第 2 組負載狀態資料。

[SYStem：] STORe{SP}{n}
格式：[SYStem：] STORe{SP}{n}{；|NL}
用途：存儲負載狀態到記憶體中。
說明：此命令為存儲負載狀態到記憶體中，n(STATE)=1~150。
實例：STORE 2 儲存負載狀態到記憶體第 2 組中

	36XXXE
STATE(n)	150

[SYStem：] NAME？
格式：[SYStem：] NAME {?} {；|NL}
用途：讀取當前電子負載機型編號。
說明：此命令讀回當前電子負載機型編號：

型 號
36XXXE

表 4-11機型編號表

[SYStem：] REMOTE
格式：[SYStem：] REMOTE {；|NL}
用途：命令機器進入 REMOTE 狀態 (RS232/USB/LAN 專用命令)。
說明：在使用 RS232/USB/LAN 控制機器時須先下此命令。

[SYStem：] LOCAL
格式：[SYStem：] LOCAL {；|NL}
用途：命令機器離開 REMOTE 狀態 (RS232/USB/LAN 專用命令)。
說明：欲結束 RS232/USB/LAN 控制機器時須下此命令。

4-6-5、MEASURE 測量電子負載的當前電流電壓的實際值

MEASure：CURRent？
格式：MEASure：CURRent {?}{；|NL}
用途：讀取當前電子負載的電流。
說明：讀回 5 位數位電流表的讀值，單位為安培 (A)。

MEASure：VOLTage？
格式：MEASure：VOLTage {?}{；|NL}
用途：讀取當前電子負載的電壓。
說明：讀回 5 位數位電壓表的讀值，單位為伏特 (V)。

MEASure：POWer？
格式：MEASure：POWer {?}{；|NL}
用途：讀取當前電子負載的功率。
說明：讀回 5 位數位瓦特表的讀值，單位為瓦特 (W)。

MEAS：VC？
格式：MEAS：VC {?}{；|NL}
用途：讀取當前電子負載的電壓與電流值。
說明：讀回資料格式為“###.####,###.####”，第1組數值為電壓值,第二組數值為電流值。

第五章、應用

本章內討論各種 36000E 系列 高功率電子負載的應用資料。

5-1. 本地電壓檢知連接法

圖 5-1 為典型的本地電壓檢知連接方式，即待測電源供應器的輸出端直接連接於高功率電子負載的 DC 負載輸入端，而 Vsense 並不使用。本地電壓檢知係於 (1) 連線引線非常短時或 (2)負載調整率並不十分考究時使用，此時 36000E 系列 高功率電子負載上的 5 位半直流電壓表將直接量取直流負載輸入端即紅色與黑色輸入連接器上的電壓。

於連接待測物與高功率電子負載時，引線請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)。

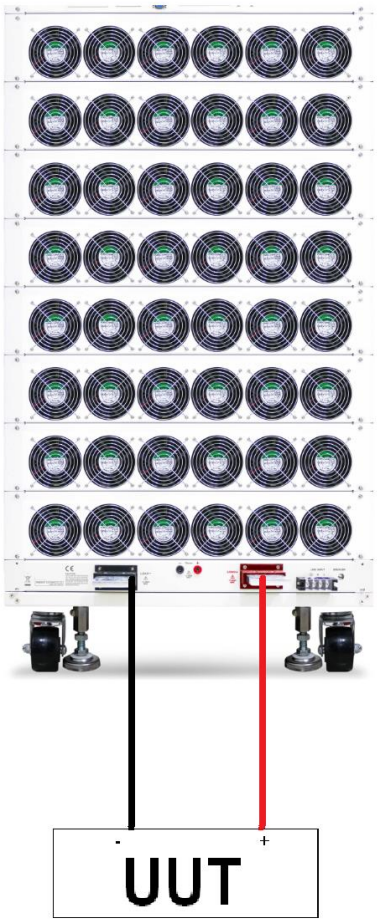


圖 5-1 本地電壓檢知連接圖

5-2. 遠地電壓檢知連接法

圖 5-2 為典型的遠地電壓檢知連接方式，即待測電源供應器的輸出端除了直接連接到高功率電子負載的 DC 負載輸入端外，尚連接到高功率電子負載的 Vsense 輸入端，此時高功率電子負載上的 5 位數位電壓錶則讀取 Vsense 輸入端連接到電源供應器輸出端上的電壓。

遠地電壓檢知係應用於 CR 及 CV 模式時補償連接負載導線上的電壓降或電壓錶需精確量取待測電源的輸出端或特定點上的電壓讀值。

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

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

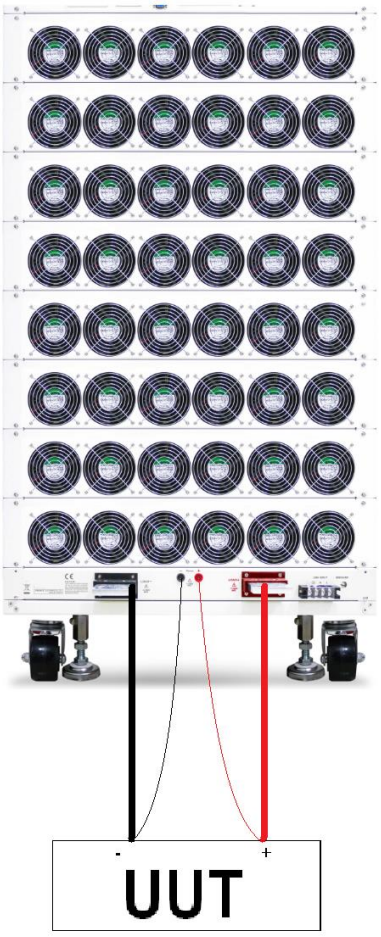


圖 5-2 遠地電壓檢知連接圖

5-3. 固定電流模式 (C.C. mode) 的應用

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

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

5.3.1.1. 電壓源的測試。

5.3.1.2. 電源供應器的負載調整率測試。

5.3.1.3. 蓄電池放電測試。

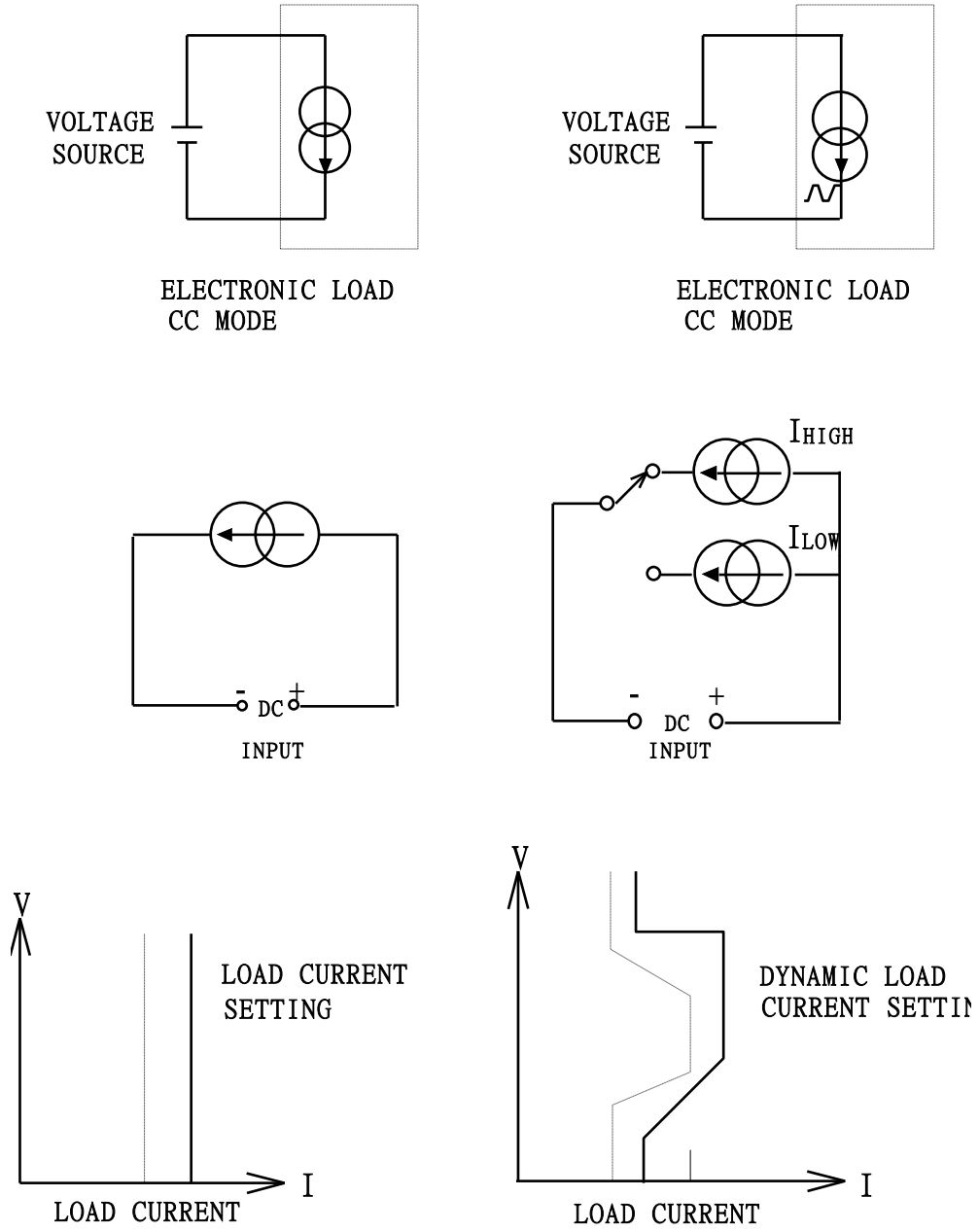


圖 5-3 固定電流操作模式之應用

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

5.3.2.1. 36000E 系列 高功率電子負載的內含負載脈波電流產生器 (Pulse Generator) 如圖 5-4 所示時之應用為：

5.3.2.1.1. 電源供應器的暫態響應測試。

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

5.3.2.1.3. 脈波型負載之模擬。

5.3.2.1.4. 功率元件之測試。

說明:最快與最慢的負載電流上升或下降斜率係負載電流由 10% 變化到 90% 或由 90% 變化到10% 的時間，即
Rise Slew rate = | Ilow - Ihigh | / Ta (A/ms)

Fall Slew rate = | Ihigh - Ilow | / Tb (A/ms)

ise Time = Ta = | Ilow - Ihigh | / Rise slew rate

Fall time = Tb = (Ihigh - Ilow) /Fall slew rate

其中在 36000E 系列 高功率電子負載上 Rise 與 Fall Slew rate 可以分別來設定，另外 IHigh 與 Ilow 亦可分別設定，而動態頻率及工作週期則由 THigh 及 TLow 分別來設定之。

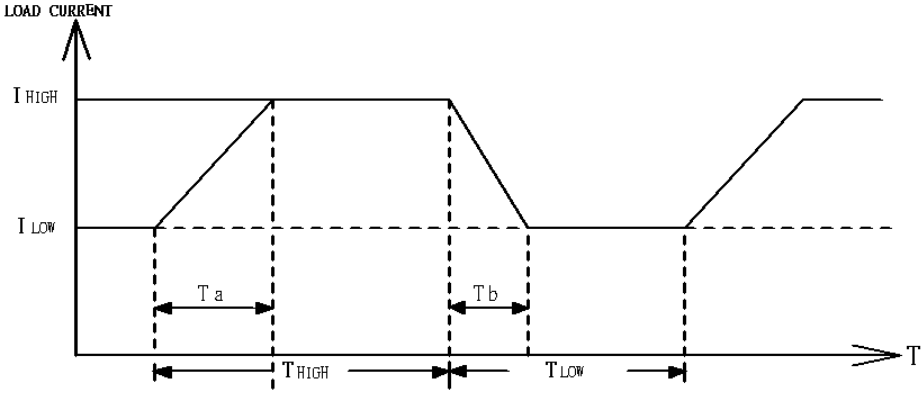


圖 5-4 動態負載電流

5.3.2.2. 類比信號設定輸入：(如圖 3-9 所示)
當欲模擬之負載電流波形無法由上述的負載電流脈波產生器模擬時，則需由位於 36000E 系列 上後面板的 ANALOG INPUT BNC 來輸入欲模擬之負載電流波形訊號，此時負載電流之波形便隨類比信號之波形而變化。其主要應用為：

5.3.2.2.1. 模擬實際負載波形。

5.3.2.2.2. 蓄電池放電測試。

5.3.2.2.3. 特殊負載電流模擬用。

5-4. 固定電阻模式 (C.R. mode) 的應用

主要應用為：(如圖 5-5 所示)

5.4.1. 電壓源或電流源測試。

5.4.2. 功率電阻之模擬。

5.4.3. 電源供應器之啟動測試。

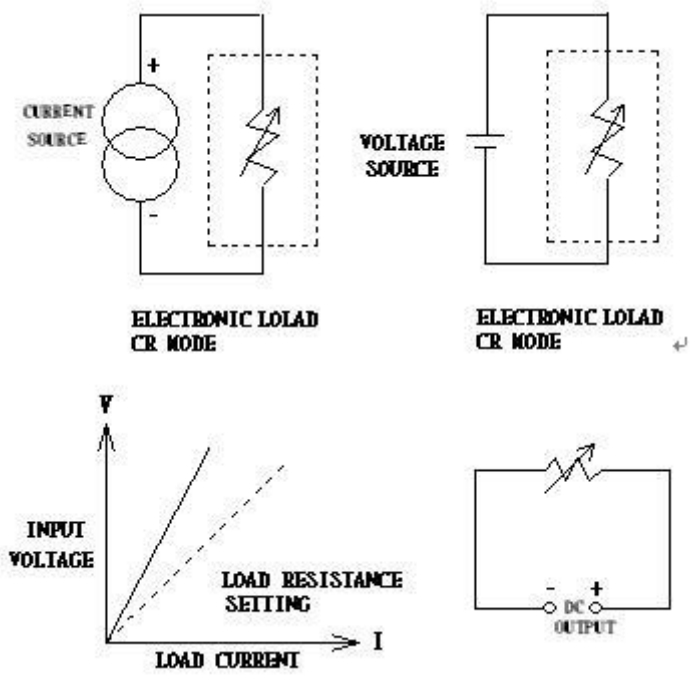


圖 5-5 固定電阻操作模式之應用

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

1.C.C. mode 較 C.R. mode 更嚴苛許多，因 C.C. mode 時，當電源供應器之輸出在 1V、2V 或 5V 時，其負載電流均相同 (例如 10A) 。
而在 C.R. mode 時, 電源供應器之輸出在 1V、2V 或 5V 時，其負載電流卻不相同 (例如負載電阻為 0.5 Ohm) ，即 1V 時 IL = 2A，2V 時 IL = 4A，5V 時IL = 10A，故電源供應器之輸入電源開始測試，若在 C.C. mode 可以通過則在 C.R. mode 亦可通過。

2.通常上述不同負載模式下，可能有些電源供應器無法在 C.C. mode下開機，其原因可能是設計時之輸出容量，過載保護或其他因素形成，故在此狀況下可使用 C.R. mode 來測試電源供應器之開機程序。

5-5. 固定電壓模式 (C.V. mode) 的應用

主要應用如下：

5.5.1. 電流源之測試

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

5.5.2. 電池充電器之測試目前 Notebook 電腦均設計成為可攜帶式，故內裝有蓄電池，又當電池能量耗盡後為求再度工作，則必須充電,故通常內含一可充電蓄電池，因此 Notebook 電腦內的電源供應器便包含了電池充電器之電路設計。基本上電池充電器為一電流源對蓄電池進行充電，此時36000E 系列的高功率電子負載 C.V. mode 可模擬蓄電池之電壓狀況如 3.3V 或 3V 或 2.5V 等以便測試蓄電池之端電壓不同時，充電電流之工作情形。

5.5.3. 電源供應器之限流特性測試

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

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

但只要使用 36000E 系列 高功率電子負載上的 C.V. mode，以高功率電子負載來逐一模擬各個不同負載電壓，以量取每個不同負載電壓下之負載電流，然後繪成曲線如圖 5-6 右下方圖所示便可確知電源供應器的限流特性曲線。

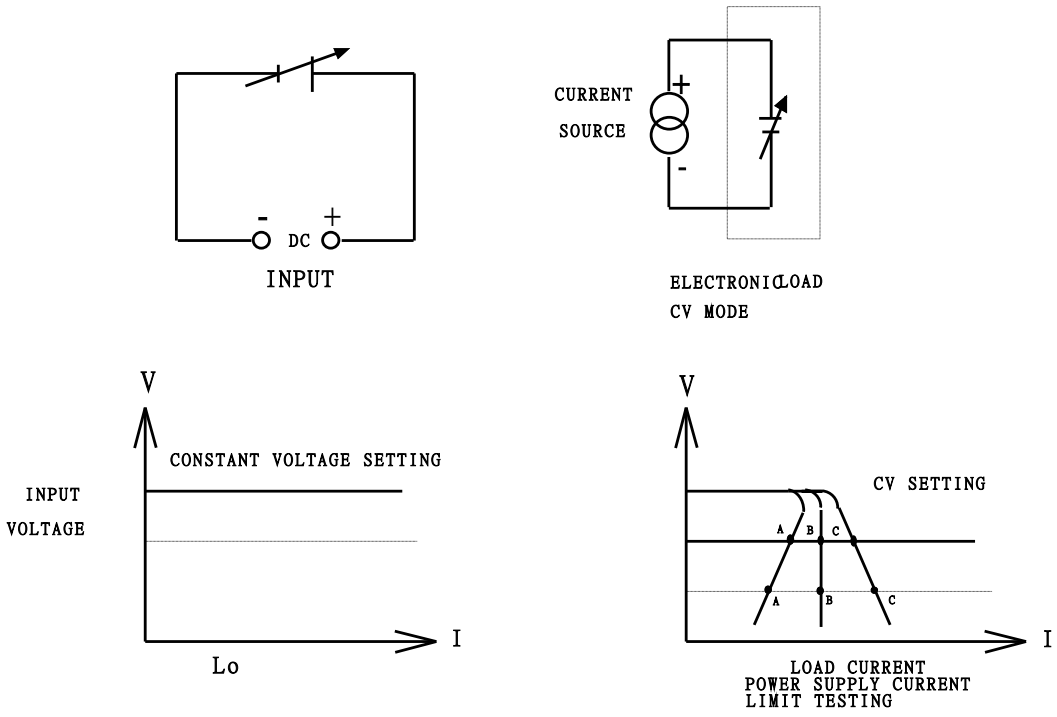
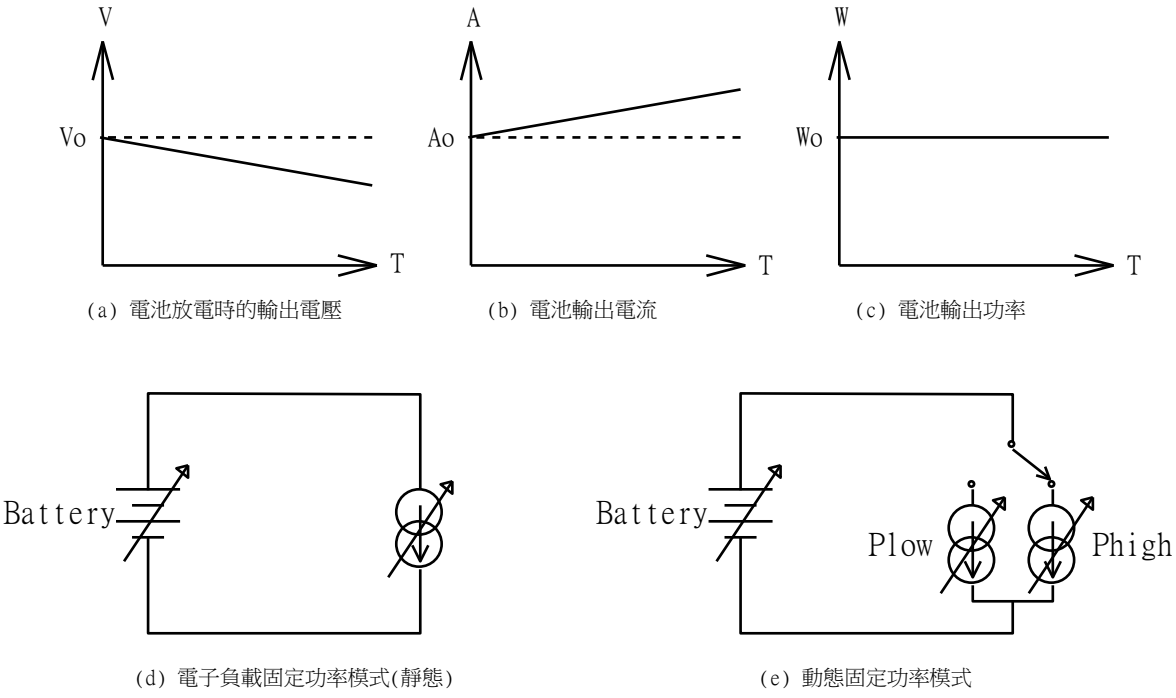


圖 5-6 固定電壓操作模式之應用

5-6. 固定功率模式 (C.P. mode) 的應用

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

用 36000E 系列 的功率模式，只需設定功率大小，電子負載便依據電池電源的電壓產生在設定功率下的負載電流，並隨時依電池電壓的變化自動調整負載電流的大小，使電池放電的功率始終維持設定值
(如圖 5-7d 所示)，如此配合時間記錄便可驗證電池的儲存能量或容量壽命。
另在定功率模式下，亦可模擬電池實際使用時負載變動的情形，選擇動態模式之動態定功率負載便可進行實際使用功率變動環境下之電池容量壽命測試(如圖 5-7e 所示)。



(a) 電池放電時的輸出電壓　(b) 電池輸出電流　(c) 電池輸出功率

(d) 電子負載固定功率模式(靜態)　(e) 動態固定功率模式

圖 5-7 固定功率操作模式之應用

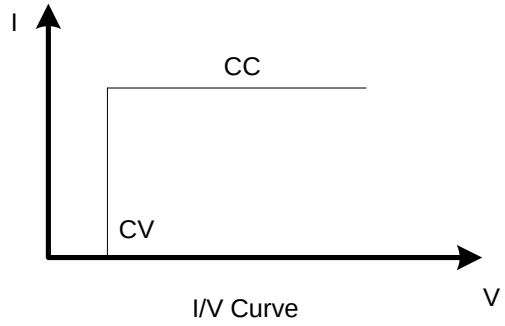
注意事項: CP mode 電池放電, 當 CP CPRSP = 0（預設值）做放電時接線必須盡可能短，若是接線太長會導致壓降過大或者發生震盪，若發生震盪無法使用 CP mode做電池放電時的處理方式:

1. 接 Vsense 做壓降補償 (請參考 5-2 章節說明) 。
2. 或者改用 CPRSP = 1 ~ 4, 在 Config 按鍵內的 SPRSP 設定，注意：CPRSP 設定值當關機後不會儲存，36XXXE 開機時都必須先設定CPRSP 至適當檔位。

5-7.具限流或者限功率功能 CV 模式操作的應用(充電裝置)

操作在具限流 CV 模式中，36000E 系列操作在固定電壓負載時可以限流或者限功率特別適用於充電椿，固定電流源等電源產品測試應用。
操作方式：

- 待測物接至 LOAD INPUT 端
- 電子負載先切至 CC Mode 或者 CP Mode，按下 Preset 按鍵設定限流點或者限功率點。
- 按 Limit 鍵 , LCD 顯示幕上會出現 ”Add.CV ”，此時設定欲設定的 CV 數值後，按 START KEY 開始測試。
- 測試中若需修改限流點或者限功率點，則再次按下 Preset 按鍵後可以改變限流點或者限功率點。
- 測試中若需更改 CV 測試點，則再次按下 Limit 鍵, LCD 顯示幕上會再出現 ”Add.CV ”，此時可以改變 CV 設定數值。
- 最後按 STOP KEY 停止測試。



I/V Curve

遠端控制 CV + 限流或者限功率
例如：

- REMOTE (設定遠端控制）
- MODE CC or CP (設定至 CC 或者 CP 模式）
- CC:HIGH 20 or CP:HIGH 2000 (設定限流為 20A或限功率 2000W）
- LIM:ADDCV:VOLT 50 （設定固定電壓為 50V）
- LIM:ADDCV ON （開始測試 CV + 限流或者限功率模式）
- LIM:MEAS:CURR？ （讀取當前電子負載的電流數值）
- LIM:MEAS:VOLT？ （讀取當前電子負載的電壓數值）
- LIM:ADDCV:CURR 25 (測試中修改限流點至 25A)
- LIM:ADDCV:POW 2500 (測試中修改限功率點至 2500W)
- LIM:ADDCV:VOLT 40 (修改固定電壓至 40V)
- LIM:ADDCV OFF （停止測試 CV +限流或者限功率模式）

5-8.具 CC 模式轉換為 CV 模式操作的應用(電池放電)

操作在 CC 模式轉換至 CV 模式，36000E 系列作為一個固定電流轉換至固定電壓負載如圖 5-8。當操作在固定電流負載時，36000E 系列對電壓源(VBatt)吃載固定電流（I）及保持固定電壓。當操作在固定電壓負載於 VBatt 大於 V 時，輸入電流變化使其輸入電壓 V 被保持固定。當 VBatt 電壓小於等於 CV 設定電壓時，電流將無法吃載。

操作方式:

- 待測物接至 LOAD INPUT 端
- 電子負載先切至 CC MODE，按下 Preset 按鍵設定 CC 電流。
- 按 Limit 按鍵 ,LCD 顯示器會出現”Add.CV， 此時設定 CV 數值。
- 按 START 按鍵開始測試，按 STOP 按鍵停止測試。

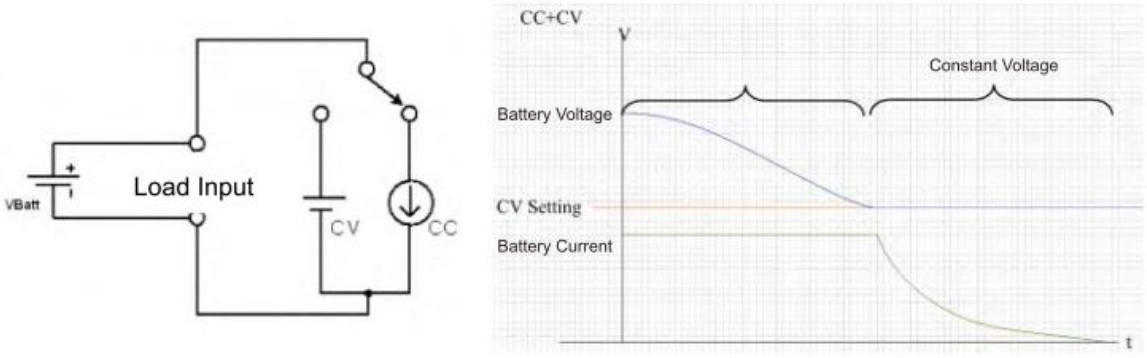


圖 5-8 CC 轉換為 CV 操作模式之應用

遠端控制 CC 轉換為 CV 模式
例如:

REMOTE	（設定遠端控制）
MODE CC	（設定 CC 模式）
CC：HIGH 20	（設定吃載電流為 20A）
LIM: ADDCV:VOLT 50	（設定固定電壓為 50V）
LIM: ADDCV ON	（開始測試 CC 轉換 CV 模式）
LIM: MEAS：CURR？	（讀取當前電子負載的電流數值）
LIM: MEAS：VOLT？	（讀取當前電子負載的電壓數值）
LIM:ADDCV:CURR 25	(測試中修改限流點至 25A)
LIM：ADDCV OFF	（停止測試 CC 轉換 CV 模式）

5-9.具 CP 模式轉換至 CV模式操作的應用(電池放電)

操作在 CP 轉換至 CV 模式，36000E 系列作為一個固定功率轉換至固定電壓負載如圖5-9。當操作在固定功率負載時，36000E 系列提供指定的功率（P）獨立於恆定電壓源（VBatt）的輸出電壓，當操作在固定電壓負載於VBatt大於V時，即使當輸入功率變化，輸入電壓V將被保持固定。當VBatt小於或等於CV設定電壓時，電流將無法吃載。

操作方式:

- 待測物接至 LOAD INPUT 端
- 電子負載先切至 CP MODE，按下 Preset 按鍵設定功率值。
- 按 Limit 按鍵 , LCD 顯示器會出現”Add.CV， 此時設定 CV 數值。
- 按START 按鍵開始測試，按 STOP 按鍵停止測試。

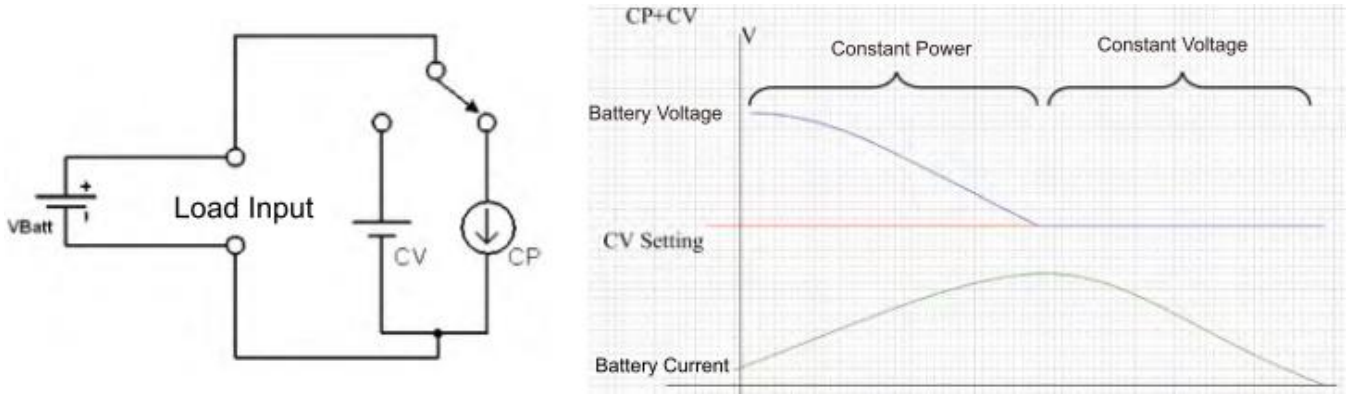


圖 5-9 CP 轉換為 CV 操作模式之應用

遠端控制 CP 轉換至 CV 模式
例如：

REMOTE	（設定遠端控制）
MODE CP	（設定CP模式）
CP：HIGH 100	（設定固定功率為100W）
LIM:ADDCV:VOLT 50	（設定固定電壓為 50V）
LIM: ADDCV ON	（開始測試CP 轉換至 CV 模式）
LIM: MEAS：POW？	（讀取當前電子負載的功率數值）
LIM: MEAS：VOLT？	（讀取當前電子負載的電壓數值）
LIM: ADDCV: POW 2500	(測試中修改限功率點至 2500W)
LIM：ADDCV OFF	（停止測試 CP 轉換 CV 模式）

5-10. 固定電流源操作

36000E 系列高功率電子負載若與一固定電壓源串聯使用時可當作一固定電流源使用，可用來對電池充電或其他用途,如圖 5-10 所示。

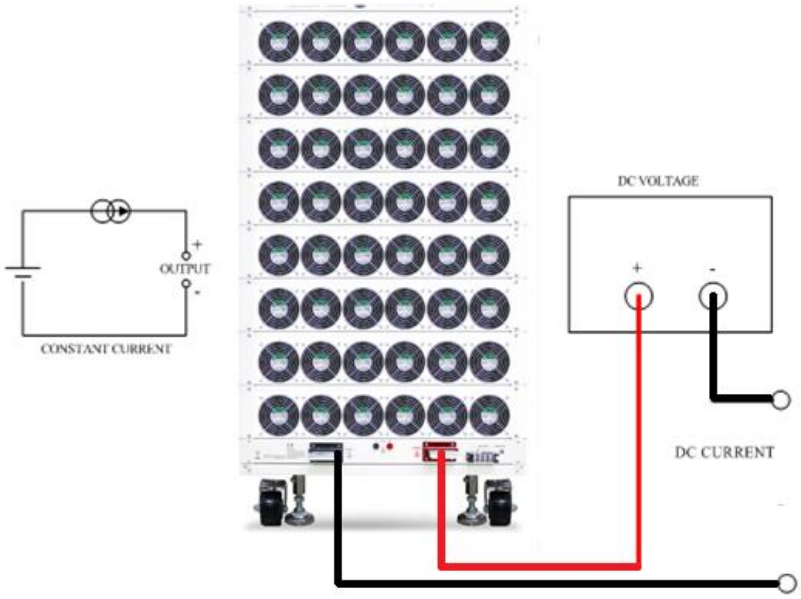


圖 5-10 固定電流源之連接圖

5-11. 最低工作電壓為零伏特之連接方式

36000E 系列高功率電子負載之最低滿載工作電壓為約30V，當欲測試低於此電壓之設備或元件時(如電池)，則可串聯一電源供應器以補償最低工作電壓，如圖 5-11 所示，將電源供應器之輸出調到該系列最低工作電壓或更高，高功率電子負載便工作於正常工作區域內，可在工作區域內滿載負載電流操作，亦即對待測物而言，其輸出電壓到零伏特亦可使高功率電子負載正常測試操作。

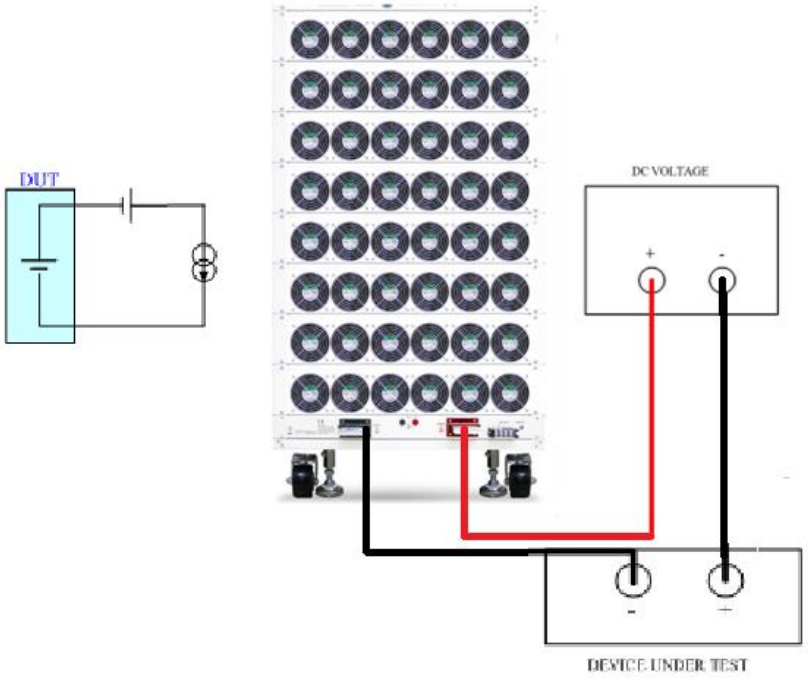


圖 5-11 高功率電子負載最低工作電壓為 0V 時的連接圖

5-12. 並聯測試

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

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

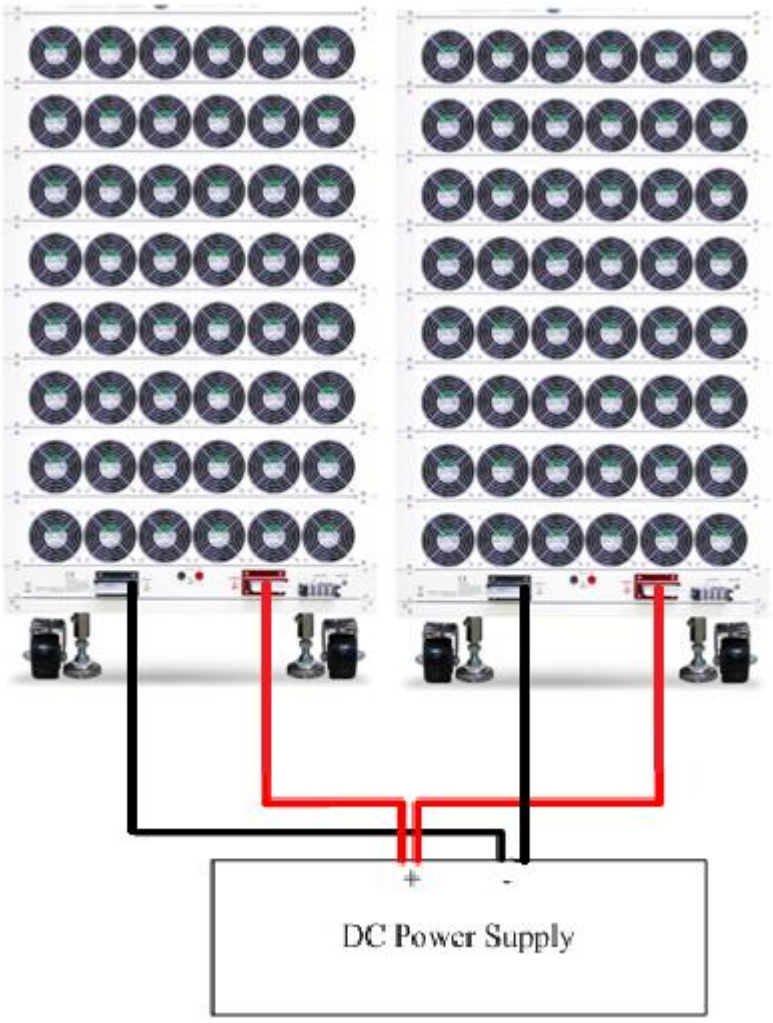


圖 5-12 電子負載多組並聯之連接圖

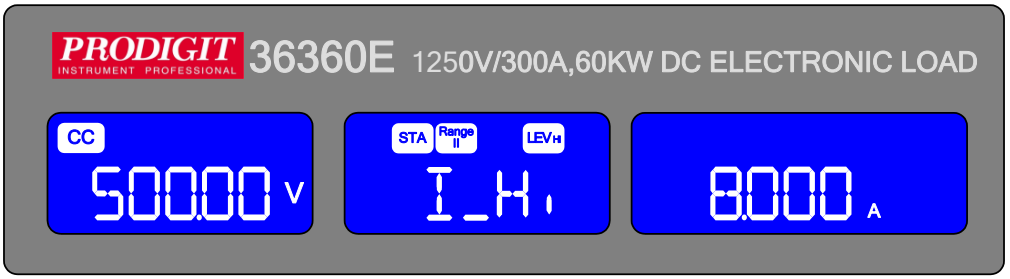
5-13. 電源供應器 OCP 測試

5.13.1. 電源供應器過電流保護 (OCP) 測試方法:
電源供應 OCP 測試，當 OCP 測試時檔位固定在 RANG2。36000E 系列之 OCP 保護最大電流為各機種規格之最大電流值, 例 : 36360E 為例 300A。

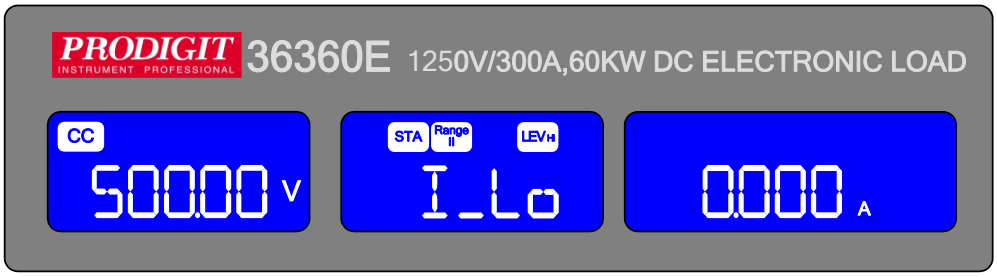
5.13.2. 電源供應器 OCP 測試範例

例如

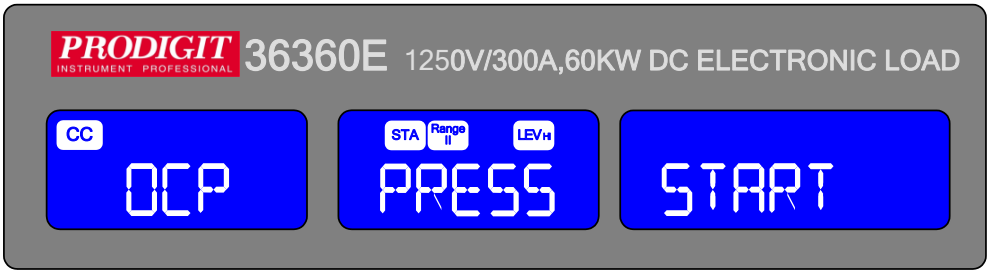
5.13.2.1. 首先，請按LIMIT鍵功能去設定I_Hi為8A。



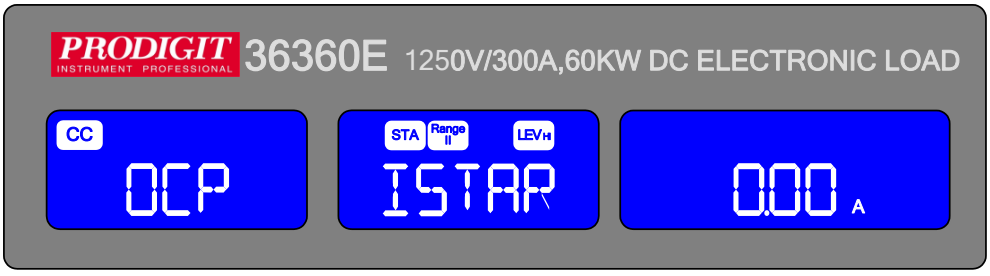
5.13.2.2. 首先，請按LIMIT鍵功能去設定I_Lo為0A。



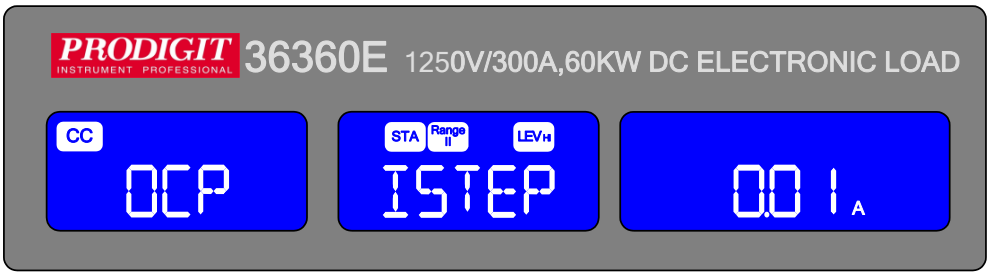
5.13.2.3. 設定 OCP 測試，再按OCP鍵進行下一步驟。



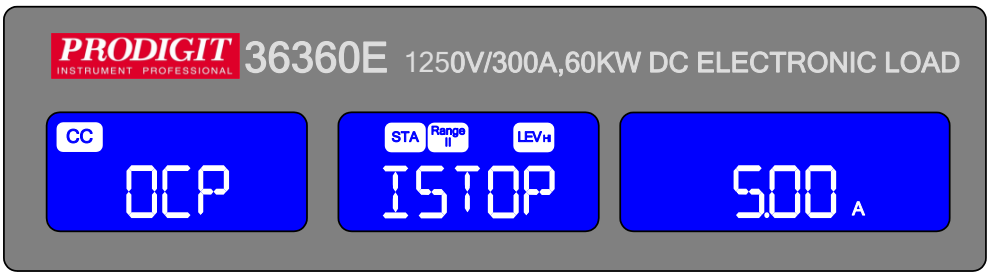
5.13.2.4. 設定開始電流輸出0A，再按OCP鍵進行下一步驟。



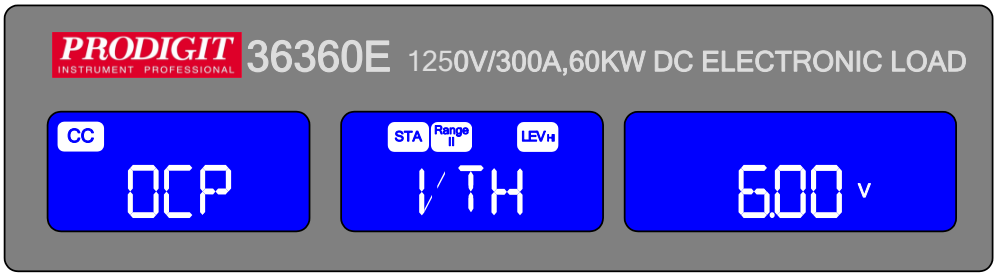
5.13.2.5. 設定吃載間隔電流為 0.01A，再按OCP鍵進行下一步驟。



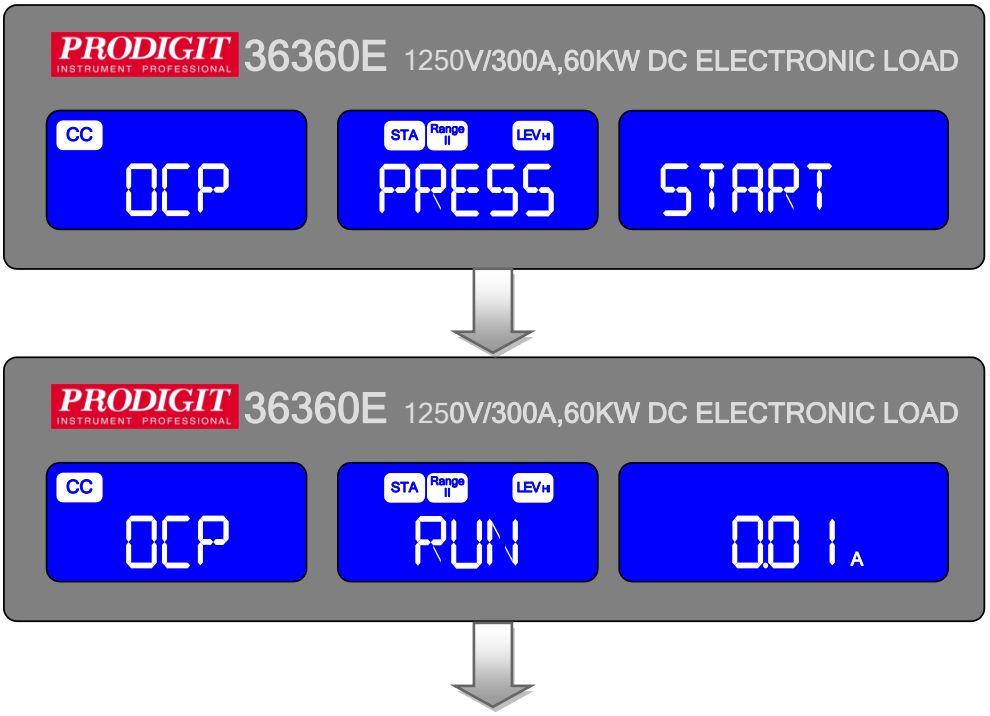
5.13.2.6. 設定停止吃載電流為 5A，再按OCP鍵進行下一步驟。

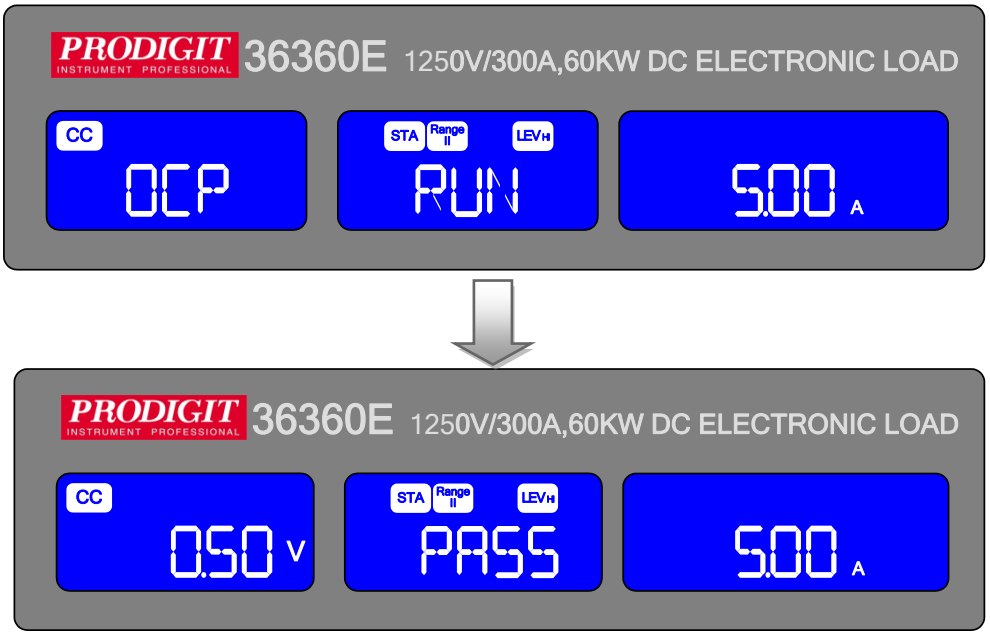


5.13.2.7. 設定 OCP 吃載臨界電壓6.00V，再按OCP鍵2次進行下一步驟。

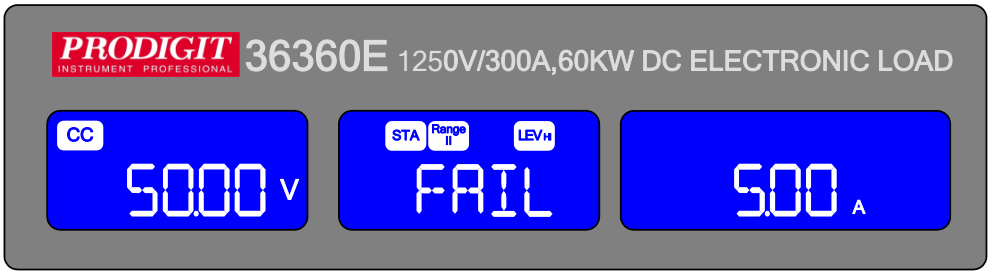


5.13.2.8. 按START/STOP 測試鍵 。





5.13.2.9. 未達到臨界電壓則顯示FAIL。



5.13.3. Remote 遠端控制 OCP

例如：

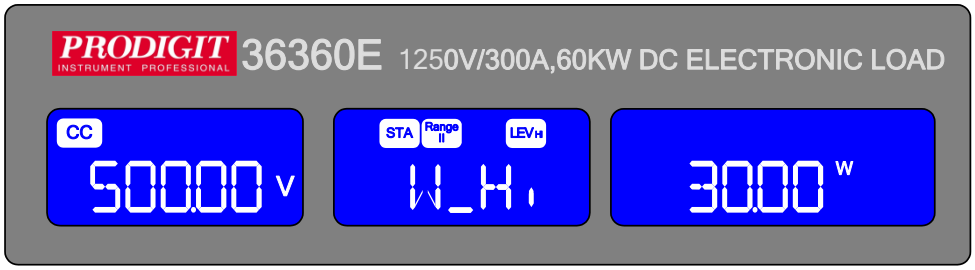
REMOTE	（設定 遠端控制）
TCONFIG OCP	（設定 OCP 測試）
OCP:START 3	（設定開始吃載電流為 3A）
OCP:STEP 1	（設定吃載間隔電流為 1A）
OCP:STOP 5	（設定停止吃載電流為 5A）
VTH 0.6	（設定 OCP 吃載臨界電壓 0.6V）
IL 0	（設定電流下限為 0A）
IH 5	（設定電流上限為 5A）
NGENABLE ON	（設定啟動比較上下限電流值）
START	（開始測試 OCP ）
TESTING?	（詢問是否測試完畢 1：正在測試，0：測試完畢）
NG?	（詢問 PASS/FAIL，0：PASS，1：FAIL）
OCP?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

5-14. 電源供應器 OPP 測試

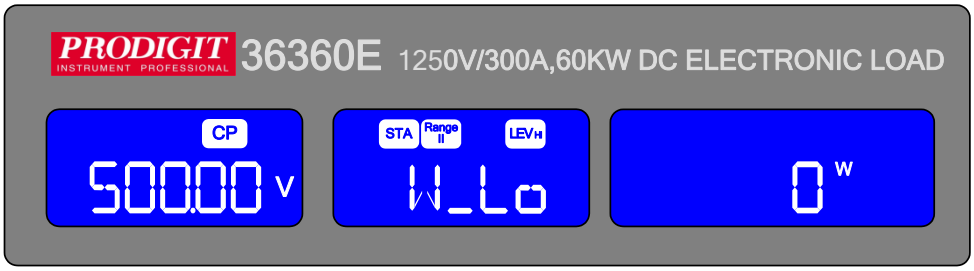
5.14.1. 電源供應器過電流保護 (OPP) 測試方法:
電源供應 OPP 測試，當 OPP 測試時檔位固定在 RANG2。36000E 系列之 OPP 保護最大功率各機種規格之最大功率值, 例 : 36360E 為 60KW。

5.14.2. 電源供應器 OPP 測試範例
例如:

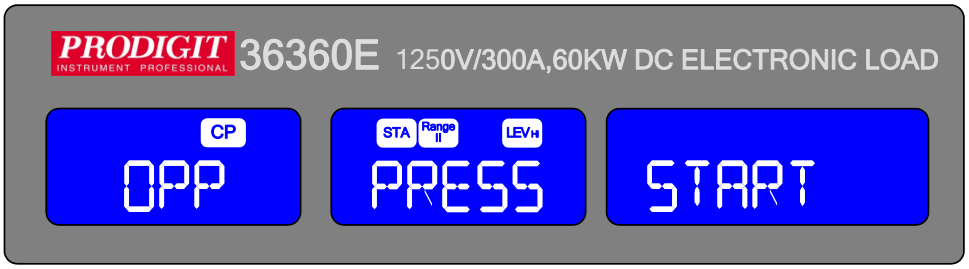
5.14.2.1. 首先，請按LIMIT鍵功能去設定W_Hi 為30W。



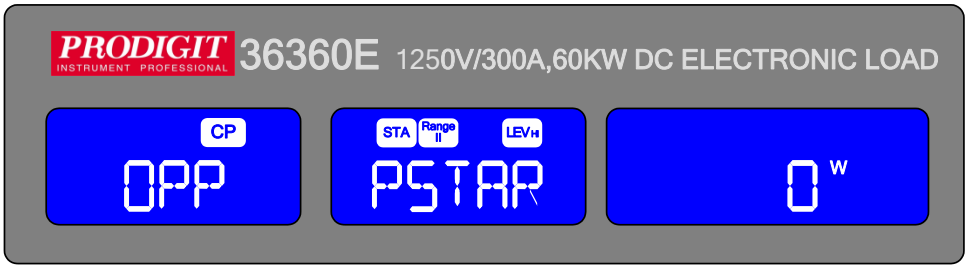
5.14.2.2. 首先，請按LIMIT鍵功能去設定W_Lo 為0W。



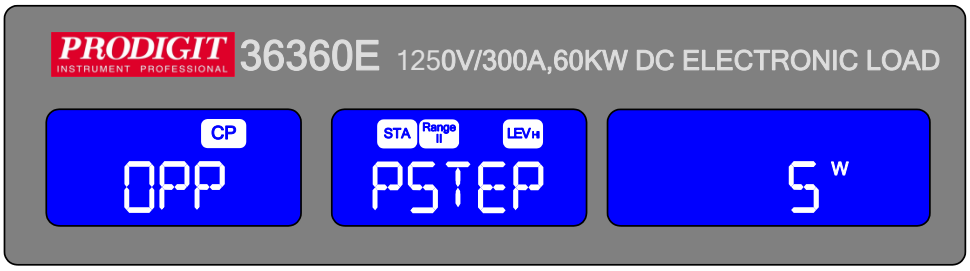
5.14.2.3. 設定OPP 測試，再按OPP鍵進行下一步驟。



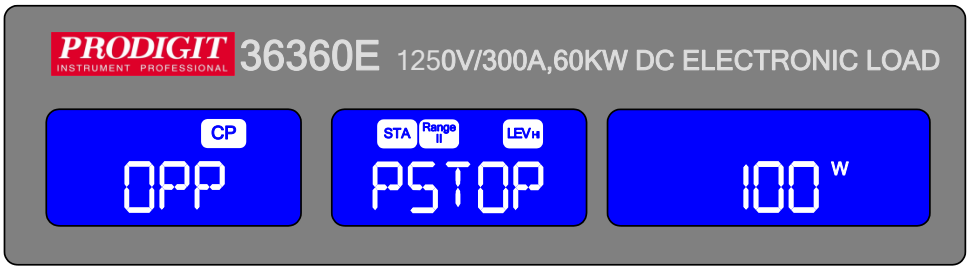
5.14.2.4. 設定開始吃載瓦特0W，再按OPP鍵進行下一步驟。



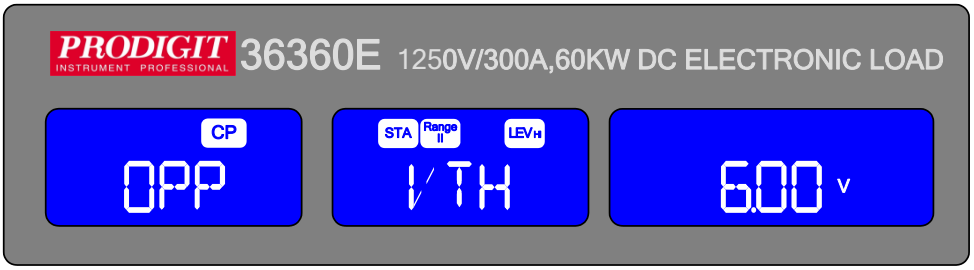
5.14.2.5. 按上鍵設定吃載間隔瓦特 5W，再按OPP鍵進行下一步驟。



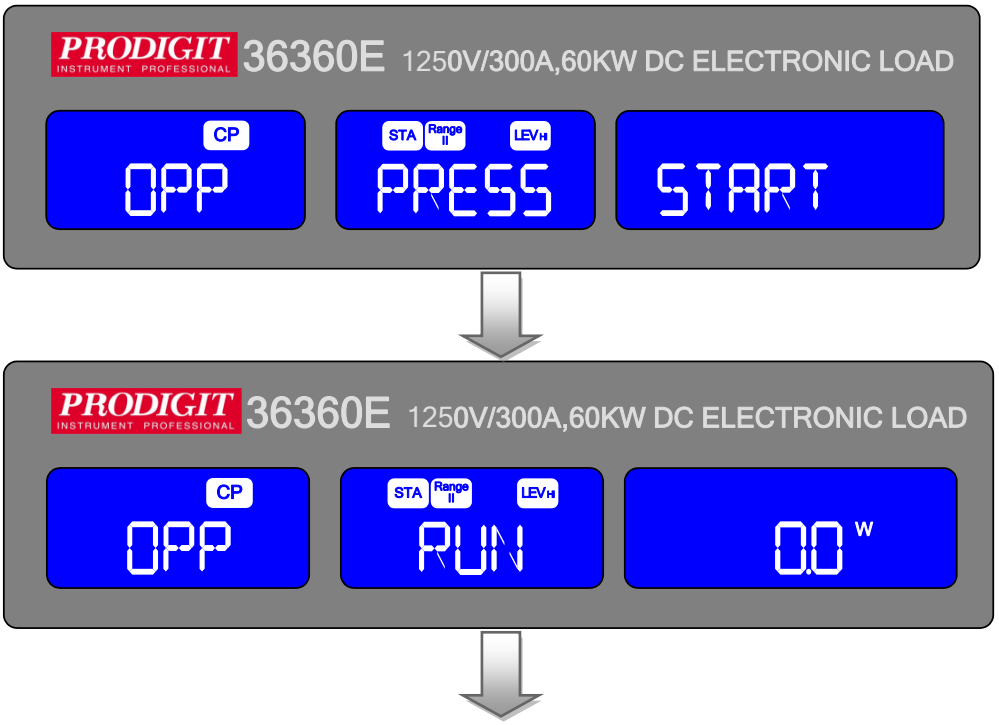
5.14.2.6. 按上鍵設定停止吃載瓦特100W，再按OPP鍵進行下一步驟。

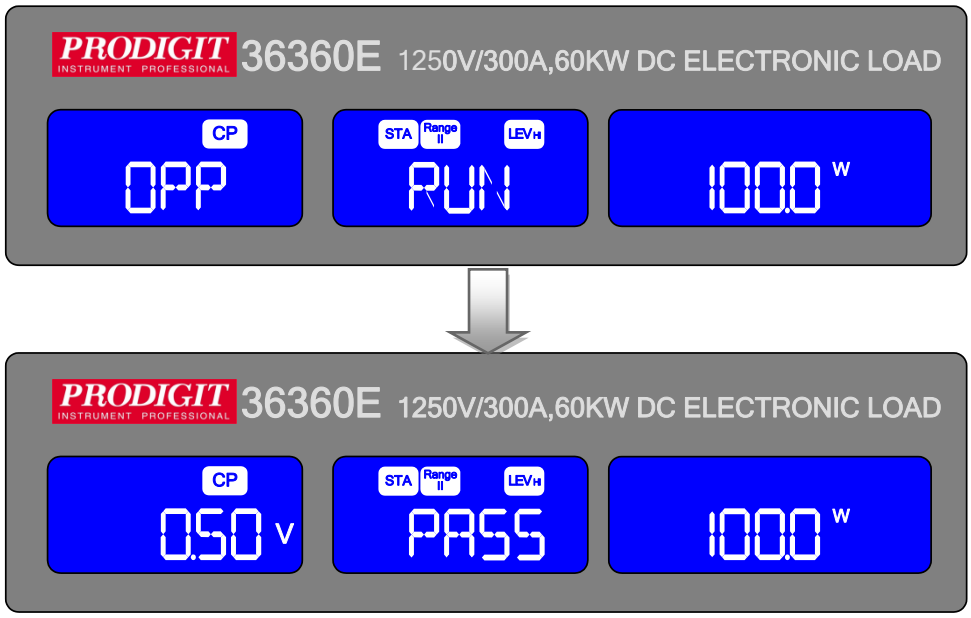


5.14.2.7. 設定OPP吃載臨界電壓6.00V，再按OPP鍵2次進行下一步驟。

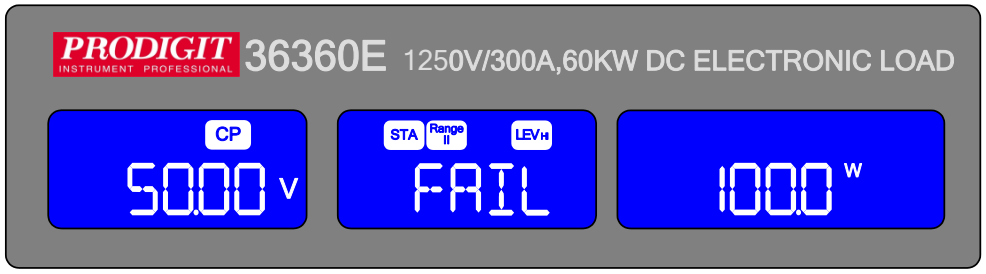


5.14.2.8. 按START/STOP 測試按鍵。





5.14.2.9. 未達到臨界電壓則顯示FAIL。



5.14.3. Remote 遠端控制 OPP

例如：

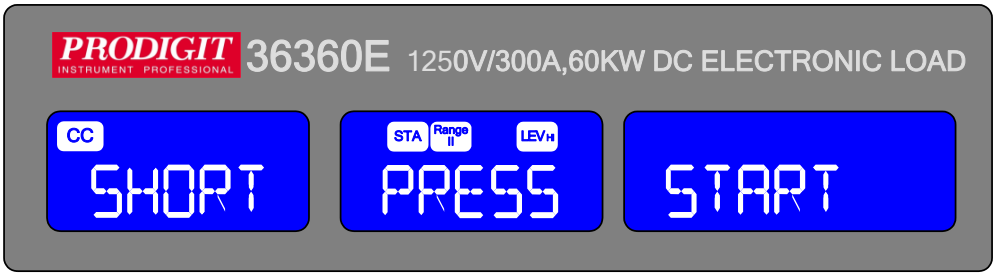
REMOTE	（設定 遠端控制）
TCONFIG OPP	（設定 OPP 測試）
OPP:START 3	（設定開始吃載瓦特為 3W）
OPP:STEP 1	（設定吃載間隔瓦特為 1W）
OPP:STOP 5	（設定停止吃載瓦特為 5W）
VTH 0.6	（設定OPP吃載臨界電壓 0.6V）
WL 0	（設定瓦特下限為 0W）
WH 5	（設定瓦特上限為 5W）
NGENABLE ON	（設定啟動比較上下限瓦特值）
START	（開始測試 OPP）
TESTING?	（詢問是否測試完畢1：正在測試，0：測試完畢）
NG?	（詢問 PASS/FAIL，0：PASS，1：FAIL）
OPP?	（詢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

5-15. 電源供應器短路測試

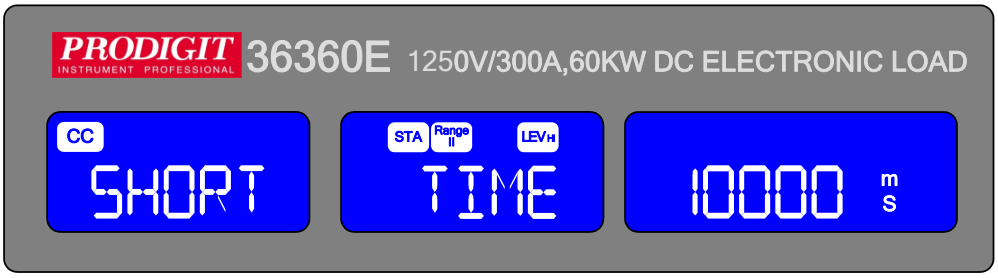
5.15.1. 短路阻抗測試方法：
36000E 系列最大短路電流為各機種規格之最大電流值。
例 ：36360E 最大短路電流為 300A。

5.15.2. 電源供應器SHORT 測試範例

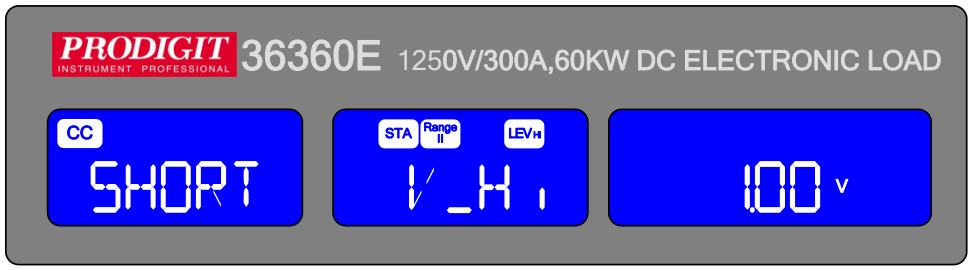
5.15.2.1. 設定SHORT 測試，再按Short鍵進行下一步驟。



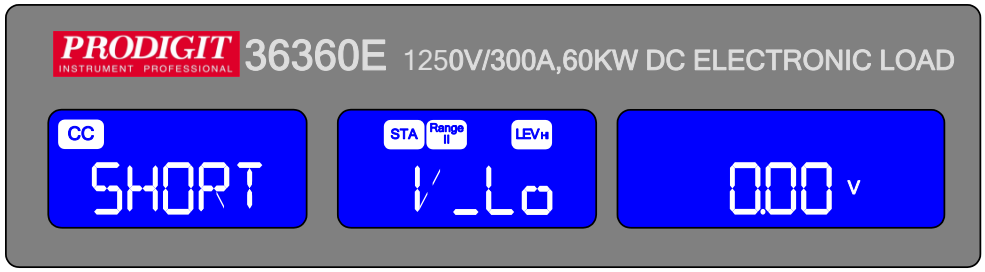
5.15.2.2. 按上鍵設定短路時間為 10000ms，再按Short鍵進行下一步驟。



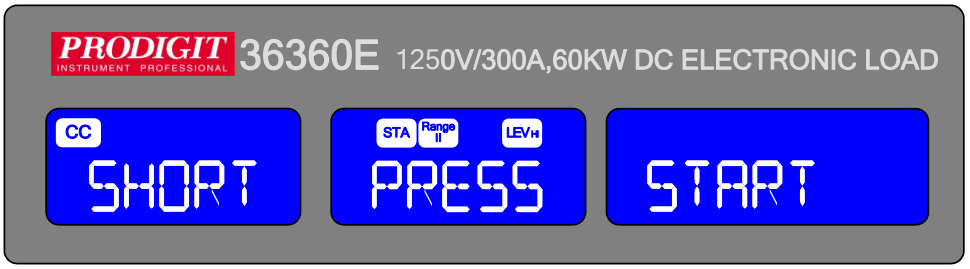
5.15.2.3. 按下鍵設定V-Hi電壓為1V，再按Short鍵進行下一步驟。



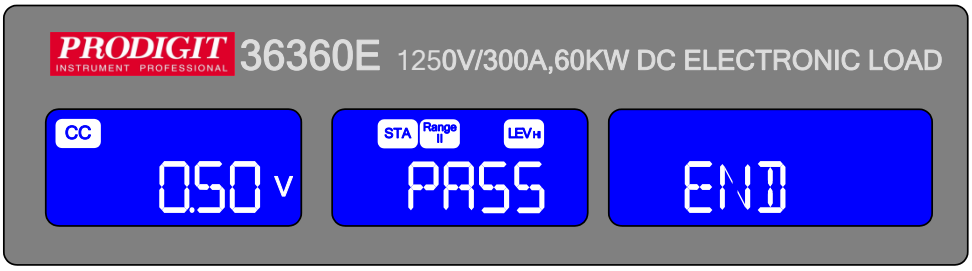
5.15.2.4. 按下鍵設定V-Lo電壓為0V，再按Short鍵2次進行下一步驟。



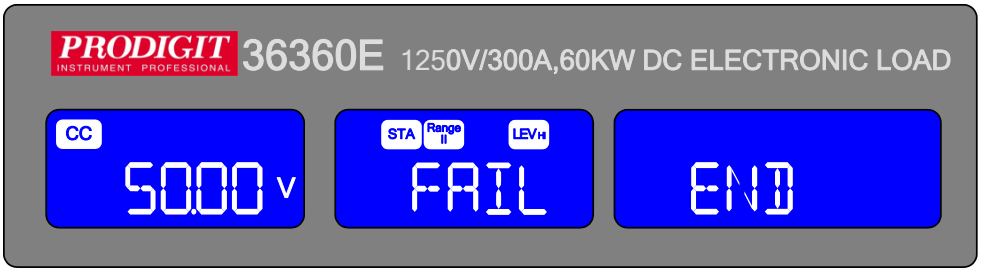
5.15.2.5. 按START/STOP 測試按鍵。



5.15.2.6. Short測試完成。



5.15.2.7. SHORT 啟動點未符合 V_Hi 和 V_Lo則顯示FAIL。



5.15.3. Remote 遠端控制 SHORT

例如：

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

5-16. MPPT 功能原理說明

最大功率追蹤 MPPT (Maximum Power-Point Tracking) 目的在找出太陽能電池的最大功率點如圖5-13，36000E 系列使用CV MODE擾動法方式變化CV值方式找出最大功率點，一分鐘可擾動 > 3000次。

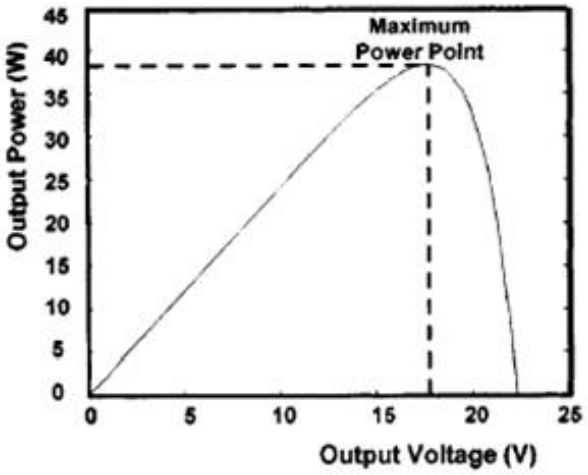
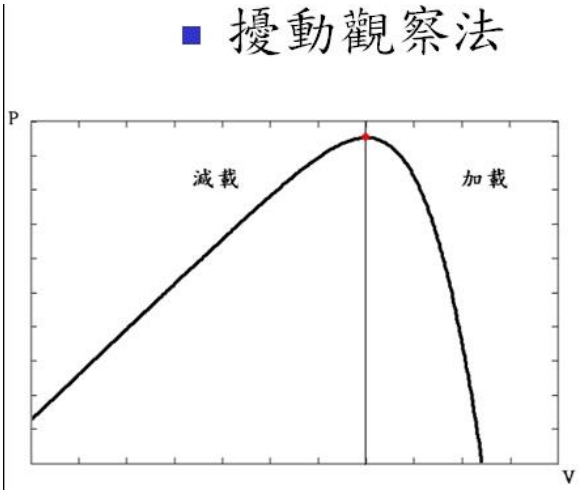


圖 5-13 最大功率點追蹤

MPPT 操作方法：手動操作時按CONFIG 鍵至MPPT項設定MPPT REPORT(RECORD) TIME(1000~60000ms)，按 START 鍵開始測試，36000E 系列手動可記錄至720筆資料需由Remote 讀取，當測試至720筆或按STOP鍵 36000E 系列停止測試。REMOTE操作時由遠端下命令"MPPT ON"開始測試，使用命令"MPP?"讀取最大的電壓、電流、功率，命令"MPPT OFF"停止測試，REMOTE操作時不受720筆限制，MPPT REPORT TIME命令為"MPPTIME n"n=1000~60000ms，MPPT REPORT TIME代表每隔幾秒記錄1筆資料(最大功率之電壓、電流、功率)，MPPT REPORT TIME設定時間越長則測試之CV解析度越小，MPP 越準確，測試前請先將太陽能電池輸出端接至負載輸入端。

36000E 系列測試MPPT 方法：先計算測試時變化CV之RESOLUTION=待測物電壓 ÷ 3000，RESOLUTION 需≧ CV 規格之最低解析度，測試方法：當Pn - Pn-1>0時減少CV值(加載)，Pn - Pn-1<0時增加CV值(減載)，詳細動作如圖5-14，如此不斷測試取得最大功率值。



$P_n-P_{n-1}>0$	$V_n-V_{n-1}\geq 0$	真值意函	追蹤動作
False	False	於 MPPT 之左側	減載
False	True	於 MPPT 之右側	加載
True	False	於 MPPT 之右側	加載
True	True	於 MPPT 之左側	減載

圖 5-14 擾動觀察法動作方式

MPPT TEST SAMPLE COMMAND：

```
MPPTIME 5000    ；SET MPPT TIME=5000ms
MPPT ON         ；START TEST
…               ；WAIT 5000ms
MPP?            ；READ MPP DATA(FORMAT:”V,I,P”，IF ECHO “END”MEAN NO DATA)
…               ；WAIT 5000ms
MPP?            ；READ MPP DATA
MPPT OFF        ；STOP TEST
```

5-17. 電池放電測試

36000E 系列電池放電測試 (BATTERY DISCHARGE TEST)，總共有7種模式：

5.17.1. TYPE1：量測放電容量，如圖 5-15，使用者可操作於 CC 或 CP 模式，先設定 UVP (under voltage protect)，測試時 LOAD ON，當電池電壓小於 UVP 時 LOAD OFF 並顯示總放電容量 AH。

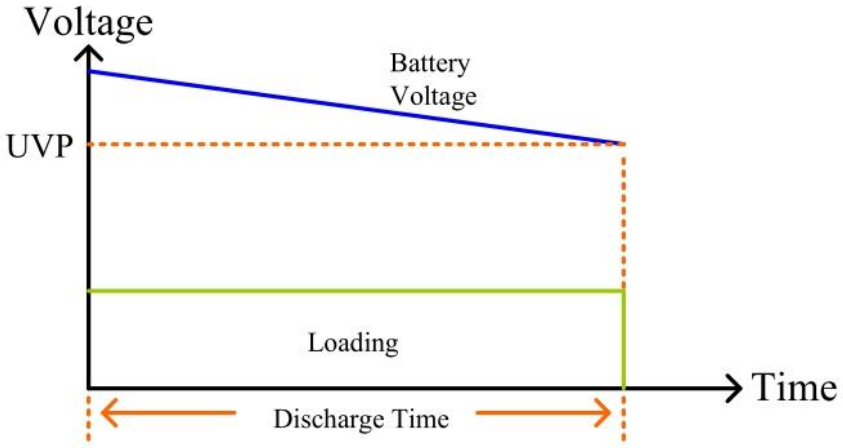


圖 5-15 電池放電測試-TYPE1

5.17.2. TYPE2：量測放電容量+CV Mode，如圖 5-16，，使用者可操作於 CC 或 CP 模式測試時 LOAD ON，當電池電壓小於 UVP 時自動轉成 CV Mode，CV 值 = UVP 設定值。

注意：CC或CP在轉換成CV時，會有一小段硬體切換時間，造成停止吃載，若不希望中斷，可參考5-7 CV+Current limit 模式或 5-8 CV+Power limit 模式

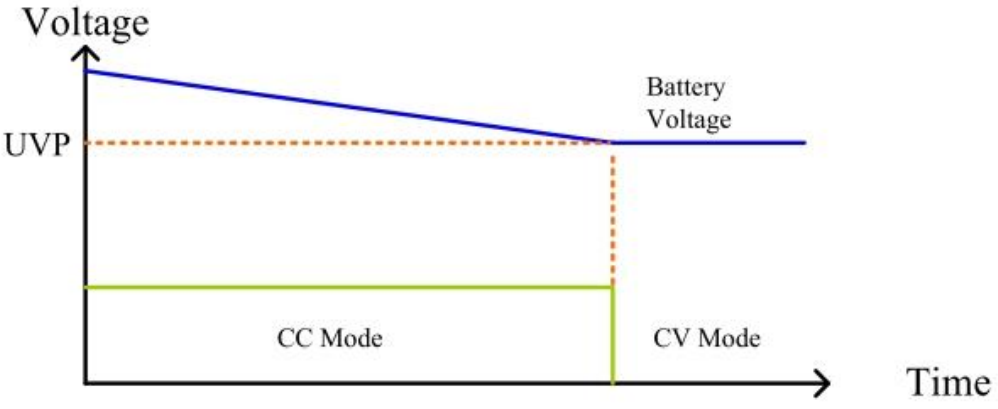


圖 5-16 電池放電測試-TYPE2

5.17.3. TYPE3: 量測放電結束電壓，使用者可操作於 CC 或 CP 模式，先設定放電時間，測試時 LOAD ON 當吃載時間達到設定時間時 LOAD OFF 並顯示當時電壓，TIMER 設定範圍 1~99999Sec(>27H)。

注意：預先設定LOAD OFF電壓，可保護電池於預設放電時間尚未到達時, 電池電壓過低能停止放電，避免電池損壞。

5.17.4. TYPE4：Cycle Life test，電池放電測試使用 Pulse 方式，使用計數 DYNAMIC MODE 方式測試 + Repeat 功能，如圖 5-17，測試時 LOAD ON,DYN ON 至 COUNTER=0 結束，結束時 LOAD OFF,DYN OFF，並主動回應”OK,+XX.XXXX”(Vmeter)，CYCLE 設定範圍 1~2000，STEP:1~3，Repeat:0~9999。

注意：預先設定LOAD OFF電壓，可保護電池於預設放電時間尚未到達時, 電池電壓過低時能停止放電，避免電池損壞。

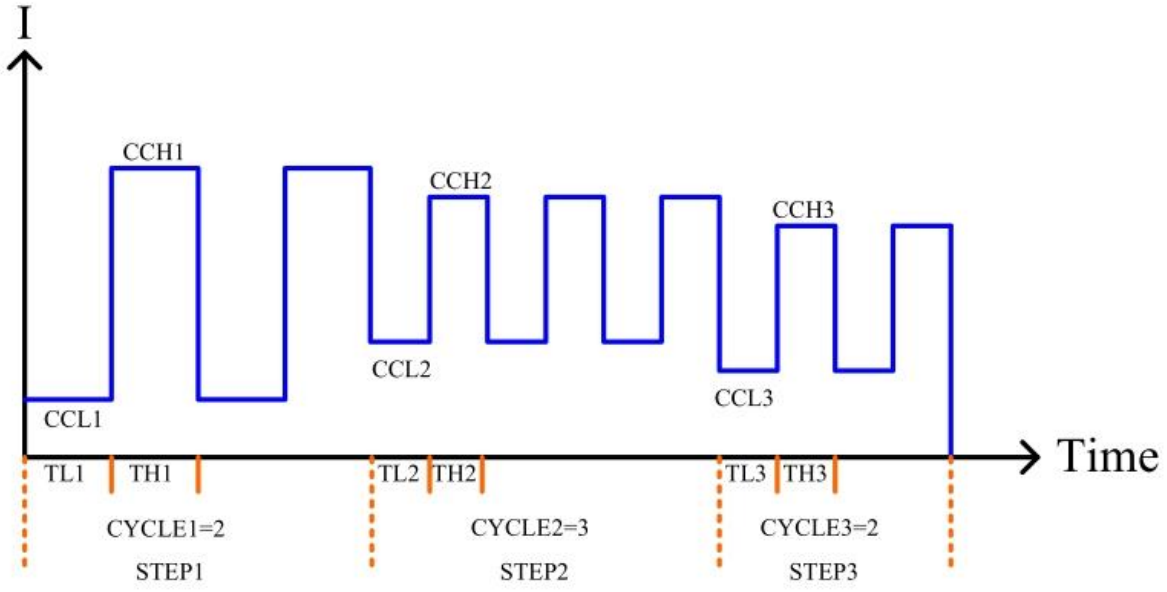


圖 5-17 電池放電測試-TYPE4

5.17.5. TYPE5：RAMP Mode，Slew-Rate 吃載 + Repeat 功能，如圖 5-18，所需參數為 STEPn n=1~9，CC0,CC1,ΔT1,CC2,ΔT2…CC9,ΔT9，Repeat，吃載方式每一秒所需增加或減少的電流值ΔCC =(CCn-(CCn-1))/Time，Time:0~6000Sec，STEP:1~9，Repeat:0~9999，結束時 LOAD OFF，並主動回應”OK,+XX.XXXX”(Vmeter)。
註：當ΔCC < 電流最小解析度時改為每2 or 3秒增加或減少,依此類推。

注意：預先設定LOAD OFF電壓，可保護電池於預設放電時間尚未到達時, 電池電壓過低時能停止放電，避免電池損壞。

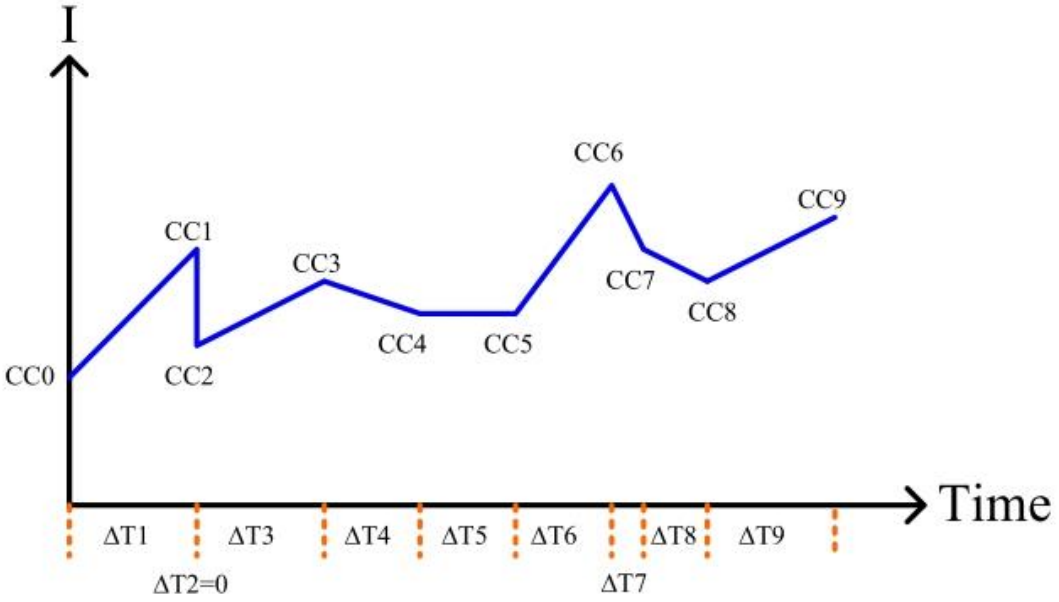


圖 5-18 電池放電測試-TYPE5

5.17.6. CV+Current limit：操作模式請參考 5-7 章

5.17.7. CV+Power limit：操作模式請參考 5-8 章

5.17.8. 操作方法：TYPE1~3 可手動及 REMOTE 操作，TYPE4~5 只有 REMOTE 可以操作，手動操作說明：

5.17.8.1. TYPE1：先設定 CC 吃載值，再按 CONF 鍵至 BATT1 設定參數，DISPLAY 第二行顯示”BATT1”代表 TYPE1， 第三行顯示 UVP 電壓值，調整 UVP 值，按 START 鍵開始測試此時 LOAD 自動 ON，DISPLAY 第三行會自動顯示累積的放電容量,單位：AH(安培小時)，當電池電壓小於 UVP 值時 LOAD OFF，代表測試結束，DISPLAY 第三行顯示總放電容量，此時若按 START 鍵則會重新測試，若按其他鍵則離開測試狀態。

5.17.8.2. TYPE2：先設定 CC 吃載值，再按 CONF 鍵至 BATT2 設定參數，DISPLAY 第二行顯示”BATT2”代表 TYPE2， 第三行顯示 UVP 電壓值，調整 UVP 值，按 START 鍵開始測試此時 LOAD 自動 ON，DISPLAY 第三行會自動顯示累積的放電容量,單位:AH(安培小時)，當電池電壓小於 UVP 值時，LOAD 自動轉成 CV MODE 繼續吃載，並離開測試狀態。

5.17.8.3. TYPE3: 先設定 CC 吃載值，再按 CONF 鍵至 LdOFF 設定最低停止放電電壓 ，再按至 BATT3 設定參數 DISPLAY 第二行顯示”BATT3”代表 TYPE3， 第三行顯示 TIME(放電時間)值，調整 TIME 值，按 START 鍵開始測試此時 LOAD 自動 ON，DISPLAY 第三行會自動顯示累積的放電時間，待放電時間達到設定值時，測試結束 LOAD OFF，DISPLAY 第三行顯示結束時的電壓，此時若按 START 鍵則會重新測試，若按其他鍵則離開測試狀態。

5.17.9. REMOTE 操作命令說明：

5.17.9.1. TYPE1：設定 TYPE1，再設定 CC 吃載值，再設定 UVP 值，下”BATT:TEST ON”命令開始測試，當電池電壓小於 UVP 值時 LOAD OFF，代表測試結束，結束時 LOAD 會主動回應 PC 數值 ”OK,XXXXX”，XXXXX 代表總放電容量:AH。

範例：

BATT: TYPE 1
CC: HIGH 2.34
BATT: UVP 12.0
BATT: TEST ON

5.17.9.2. TYPE2：設定 TYPE2，再設定 CC 吃載值，再設定 UVP 值，下”BATT:TEST ON”命令開始測試，當電池電壓小於 UVP 值時自動轉成 CV MODE，代表測試結束，結束時 LOAD 會主動回應 PC 數值 ”OK,XXXXX”， XXXXX 代表總放電容量:AH。

範例：

BATT: TYPE 2
CC: HIGH 2.34
BATT: UVP 12.0
BATT: TEST ON

5.17.9.3. TYPE3：設定 TYPE3，再設定 CC 吃載值，再設定 LOAD OFF 電壓，最後設定放電時間 TIME 值，下”BATT:TEST ON”命令開始測試，待放電時間達到設定值時，LOAD OFF 測試結束，結束時 LOAD 會主動回應 PC 數值 ”OK,XXXXX”， XXXXX 代表放電結束時的電壓。

範例：

BATT: TYPE 3
CC: HIGH 2.34
LDOFFV 10.5
BATT: TIME 6000
BATT: TEST ON

5.17.9.4. TYPE4：設定 TYPE4，再設定有幾個 STEP，CCLn/CCHn/THn/TLn/CYCLEn，REPEAT 參數，下”BATT:TEST ON”命令開始測試，結束時 LOAD 會主動回應 PC 數值 ”OK,XXXXX”， XXXXX 代表結束時的電壓。

範例：

BATT: TYPE 4
BATT: STEP 2
BATT: CCH1 6.0
BATT: CCL1 1.0
BATT: TH1 2.0
BATT: TL1 2.0
BATT: CYCLE1 500
BATT: CCH2 4.0
BATT: CCL2 1.0
BATT: TH1 1.0
BATT: TL1 1.0

BATT: CYCLE2 500
LDOFFV 10.5
BATT: REPEAT 1
BATT: TEST ON

5.17.9.5. TYPE5：設定 TYPE5，再設定有幾個 STEP，CCn/DTIMEn，REPEAT 參數，下”BATT:TEST ON”命令開始測試，結束時 LOAD 會主動回應 PC 數值 ”OK,XXXXX”， XXXXX 代表結束時的電壓。

範例：

BATT: TYPE 5
BATT: STEP 3
BATT: CC0 1
BATT: CC1 3
BATT: DTIME1 1
BATT:CC2 6
BATT: DTIME2 0
BATT: CC3 4
BATT: DTIME3 2
LDOFFV 10.5
BATT: REPEAT 10
BATT: TEST ON

附錄一、36000E 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 36000E1 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 36000E series specification error !");
/*   Set the channel 1, preset off, current sink 1.0 amps and load on commands to the load. */
    ibwrt( load,"chan 1;pres off;curr:low 0.0;curr:high 1.0;load on ",43);
    ibwrt( load,"meas:curr ?",10);
```

```
    delay(100);
/*  Get the load 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.

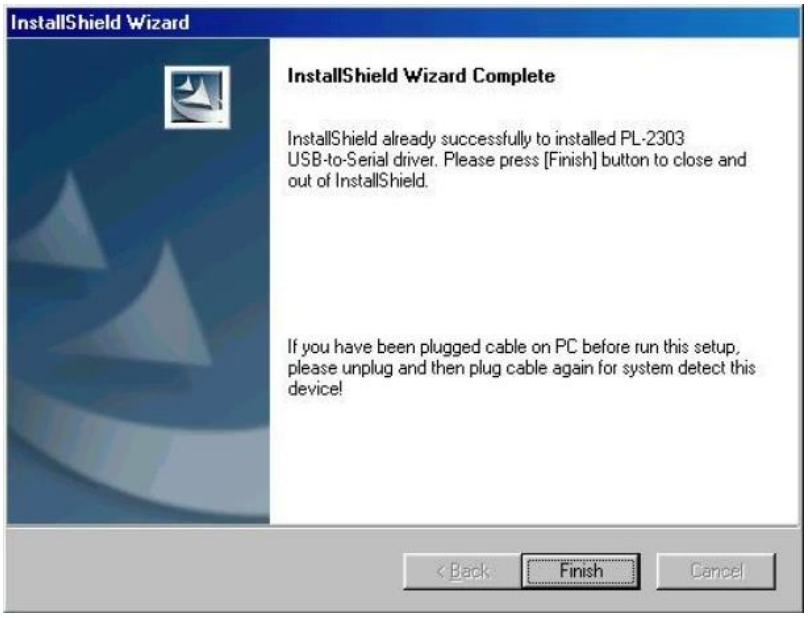
```
100 REM You must merge this code with DECL.BAS
105 REM
110 REM Assign a unique identifier to the device "dev5" and store it in variable load%.
125 REM
130       udname$ = "dev5"
140       CALL ibfind (udname$,load%)
145 REM
150 REM Check for error on ibfind call
155 REM
160       IF load% < 0 THEN GOTO 2000
165 REM
170 REM Clear the device
175 REM
180       CALL ibclr (load%)
185 REM
190 REM Get the 36XXXE load specification
195 REM
200       wrt$ = "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$)
245 REM
250 REM Get the load actially sink current from the load
255 REM
260       wrt$ = "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%)

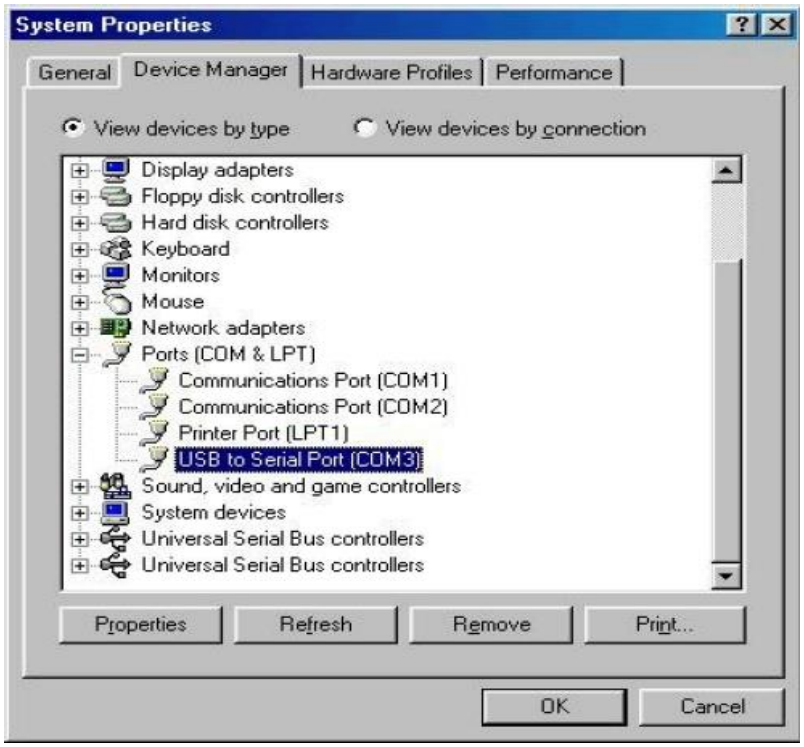
2000 REM Error routine to notify that ibfind failed.
2010 REM Check software configuration.
2020 PRINT "ibfind error !" : STOP
```

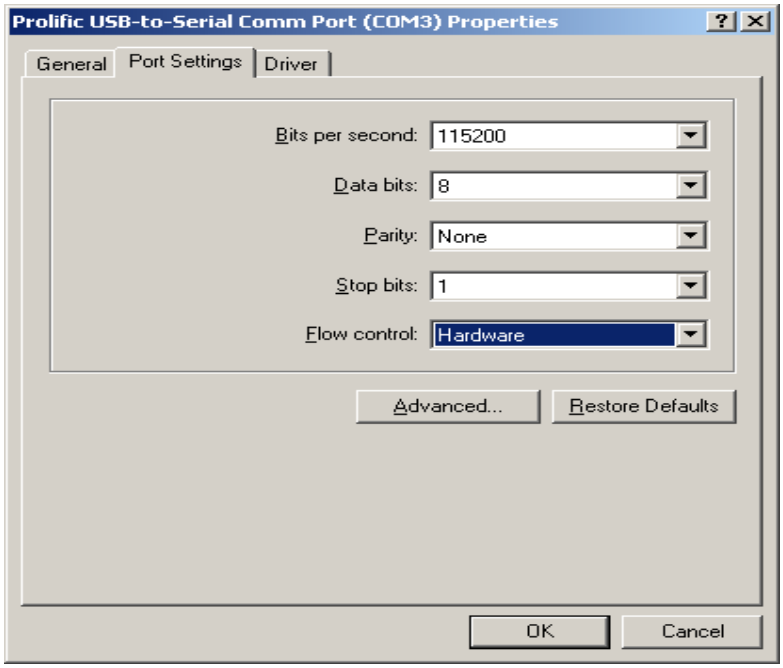
附錄二、36000E 系列 USB 使用說明

1. 連結下列網址下載,選擇USB Driver 驅動程式
   https://www.prodigit.com.tw/list/cate-333497.htm
2. 安裝USB DRIVER,執行USB\SETUP\ 目錄下 “PL-2303 Driver Installer.exe”



3. 安裝完成後再將 USB 連接 36000E 系列 及 PC，此時 PC 系統便會出現 USB to Serial Port(COM3)，將 BAUD-RATE 設為 115200bps，Flow control 設為 Hardware，客戶即可使用 COM3 來控制 36000E 系列。



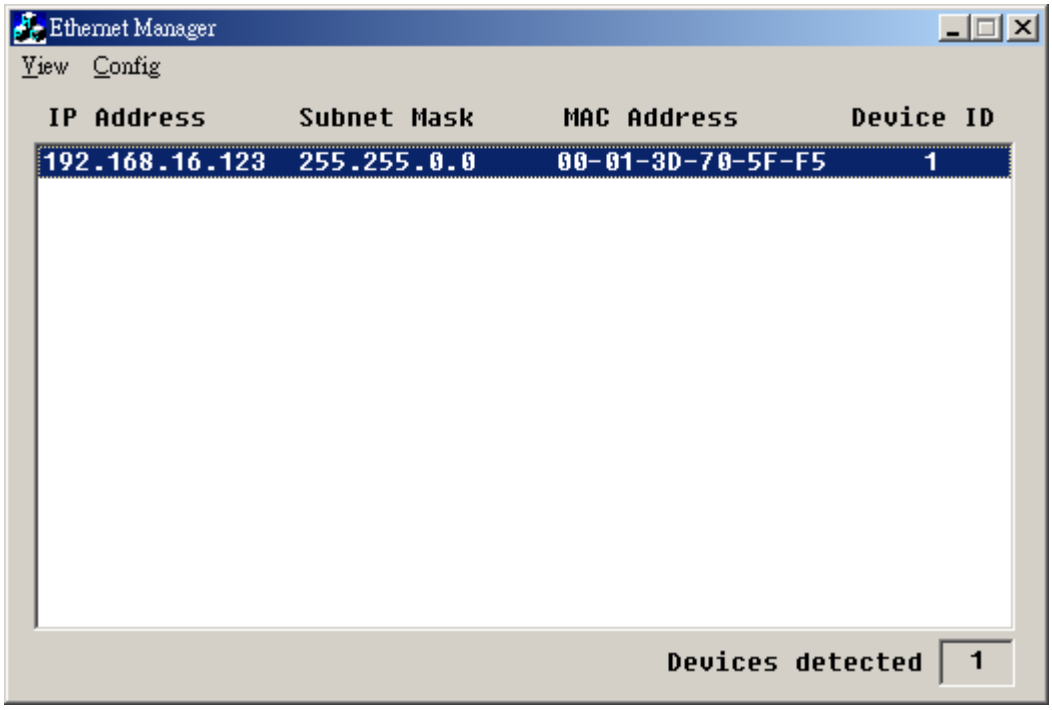


附錄三、36000E 系列 LAN使用說明

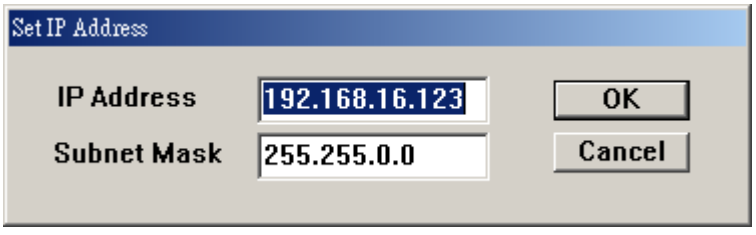
一. 連結下列網址下載,選擇 **LAN Driver** 驅動程式
https://www.prodigit.com.tw/list/cate-333497.htm

二. 將 36000E 系列接上電源, 接上網路線, 網路線另一端請接到 HUB 集線器上.

三. 請執行 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.

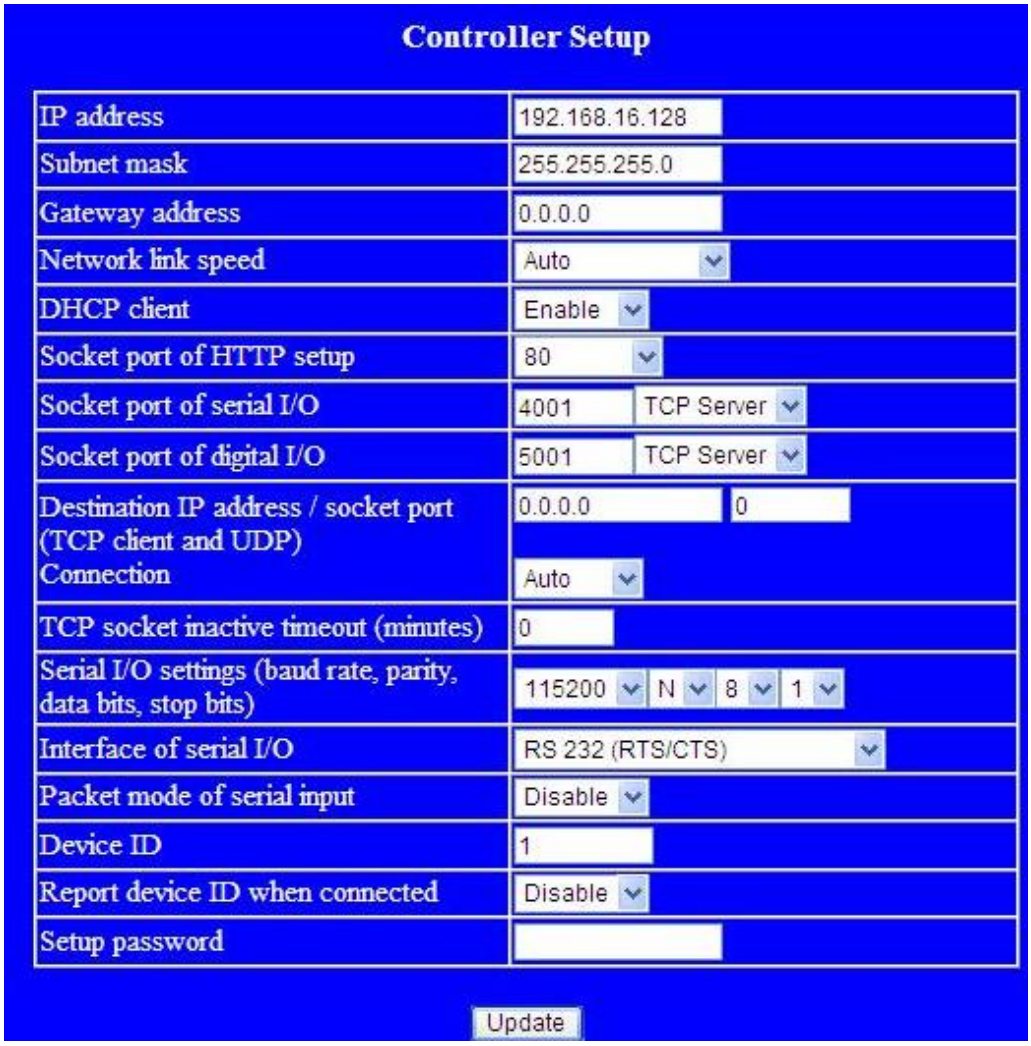


三. 畫面上會顯示出目前所偵測到的裝置, 請點選並選按 Config 下的 SetIP Address, 會出現如下畫面 :



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.



六. 請輸入相關之設定值 ：

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

附錄四、36000E series Auto. Sequence function provide EDIT, ENTER, EXIT, TEST and STORE 5 keys operation.

Edit mode

1. Set mode, Range, current level … Load Setting an, Load ON
2. Press STORE key to store the load setting in memory STATE
3. Repeat 1~2, for the sequence load setting.
4. Press Shift + SEQ. key of 36000E series front panel.
5. Press up/down key to select Edit Mode.
6. Press 1~9 number key program number.
7. Press STATE up/down key to select memory state.
8. Press ENTER to next step.
9. Repeat 6~8 to edit Step of sequence
10. Press SAVE to confirm the step
11. LCD shows “rept” to setting repeat count.
12. Press up/down key to set repeat count of sequence loop.
13. Press ENTER to confirm the sequence edit.

Test mode

1. Press Shift + SEQ. key of 36000E series front panel.
2. Press up/down key to select Test Mode.
3. Press 1~9 number to select sequence number
4. Press ENTER to execution the sequence
5. The LCD shows “PASS” or “FAIL” after testing.

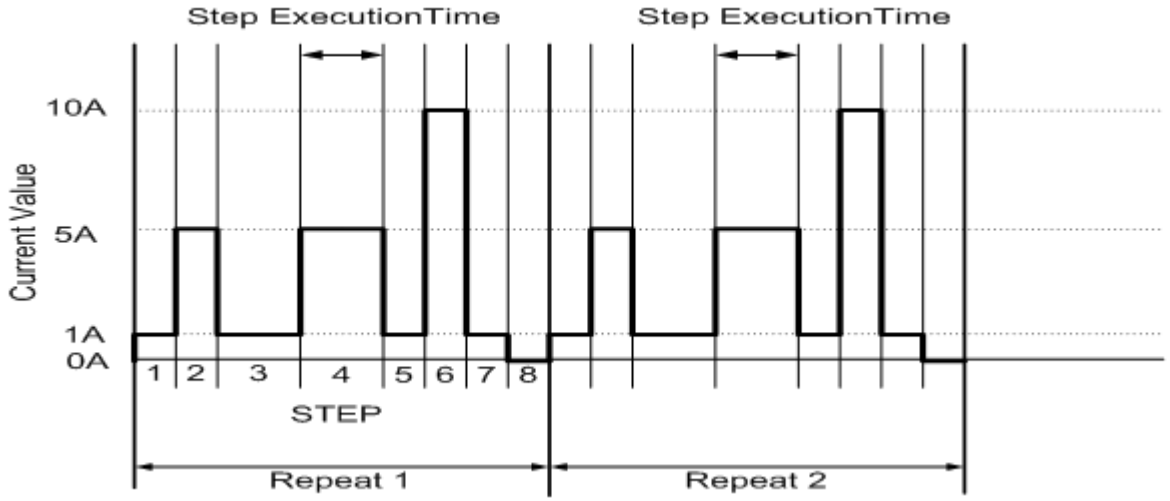
AUTO SEQUENCE：

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

Example Sequence

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

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



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

Creating the program

1. Setting the Load current level and store to state 1~8
2. Set the operation mode
   Press the mode key to CC mode.
3. 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 state 1~8
6. Press Shift + SEQ. key of 36000E series mainframe
7. Press up/down key to select Edit Mode
8. Press sequence number 3 to edit the sequence
9. Press up/down key to memory state 1
10. Press ENTER key to confirm the sequence memory
11. Press up/down key to setting execution time
12. Press ENTER key to confirm the sequence step
13. Repeat 8~12 to setting step 1~8
14. Press SAVE key to confirm step 1~8
15. Press up/down key to 1 to repeat one times.
16. Press ENTER to confirm the repeat count.

Testing Waveform

