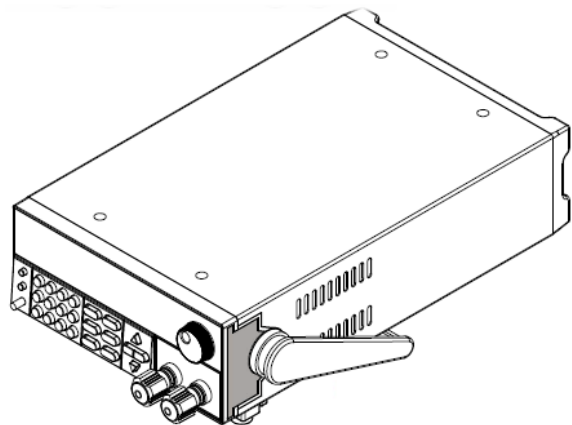


直流可程式設計電子負載

IT8912E 用戶手冊



型號：IT8912E

版本號：V3.0

聲明

© Itech Electronic, Co., Ltd. 2020
根據國際版權法，未經 Itech Electronic, Co., Ltd. 事先允許和書面同意，不得以任何形式（包括電子存儲和檢索或翻譯為其他國家或地區語言）複製本手冊中的任何內容。

手冊部件號

IT8912E-402167

版本

第3版，2020年02月21

日發佈

Itech Electronic, Co., Ltd.

商標聲明

Pentium是 Intel Corporation在美國的註冊商標。

Microsoft、Visual Studio、Windows 和 MS Windows是 Microsoft Corporation 在美國和 / 或其他國家 / 地區的商標。

擔保

本文檔中包含的材料“按現狀”提供，在將來版本中如有更改，恕不另行通知。此外，在適用法律允許的最大範圍內，**ITECH** 不承諾與本手冊及其包含的任何資訊相關的任何明示或暗含的保證，包括但不限於對適銷和適用於某種特定用途的暗含保證。**ITECH** 對提供、使用或應用本文檔及其包含的任何資訊所引起的錯誤或偶發或間接損失概不負責。如**ITECH** 與使用者之間存在其他書面協議含有與本文檔材料中所包含條款衝突的保證條款，以其他書面協議中的條款為準。

技術許可

本文檔中描述的硬體和 / 或軟體僅在得到許可的情況下提供並且只能根據許可進行使用或複製。

限制性許可權聲明

美國政府限制性許可權。授權美國政府使用的軟體和技術資料許可權僅包括那些定制提供給最終用戶的許可權。**ITECH** 在軟體和技術資料中提供本定制商業許可時遵循 FAR 12.211（技術資料）和 12.212（電腦軟體）以及用於國防的 DFARS 252.227-7015（技術資料—商業製品）和 DFARS 227.7202-3（商業電腦軟體或電腦軟體文檔中的許可權）。

安全聲明

小心

小心標誌表示有危險。它要求在執行操作步驟時必須加以注意，如果不正確地執行或不遵守操作步驟，則可能導致產品損壞或重要資料丟失。在沒有完全理解指定的條件且不滿足這些條件的情況下，請勿繼續執行小心標誌所指示的任何不當操作。

警告

“警告”標誌表示有危險。它要求在執行操作步驟時必須加以注意，如果不正確地執行操作或不遵守操作步驟，則可能導致人身傷亡。在沒有完全理解指定的條件且不滿足這些條件的情況下，請勿繼續執行“警告”標誌所指示的任何不當操作。

說明

“說明”標誌表示有提示，它要求在執行操作步驟時需要參考，給操作員提供竅門或資訊補充。

認證與品質保證

IT8912E 電子負載完全達到手冊中所標稱的各項技術指標。

保固服務

ITECH 公司對本產品的材料及製造，自出貨日期起提供一年的品質保固服務（保固服務除以下保固限制內容）。

本產品若需保固服務或修理，請將產品送回 ITECH 公司指定的維修單位。



- 若需要送回 ITECH 公司作保固服務的產品，顧客須預付寄送到 ITECH 維修部的單程運費，ITECH 公司將負責支付回程運費。
- 若從其它國家送回 ITECH 公司做保固服務，則所有運費、關稅及其它稅賦均須由顧客負擔。

保證限制

保固服務不適用於因以下情況所造成的損壞：

- 顧客自行安裝的電路造成的損壞，或顧客使用自己的產品造成的瑕疵；
- 顧客自行修改或維修過的產品；
- 顧客自行安裝的電路造成的損壞或在指定的環境外操作本產品造成的損壞；
- 產品型號或機身序號被改動、刪除、移除或無法辨認；
- 由於事故造成的損壞，包括但不限於雷擊、進水、火災、濫用或疏忽。

安全標誌

	直流電		ON（電源合）
	交流電		OFF(電源斷)
	既有直流也有交流電		電源合閘狀態
	保護性接地端子		電源斷開狀態
	接地端子		參考端子
	危險標誌		正接線柱
	警告標誌（請參閱本手冊瞭解具體的“警告”或“小心”資訊）		負接線柱
	地線連接端標識		-

安全注意事項

在此儀器操作的各個階段中，必須遵循以下一般安全預防措施。如果未遵循這些預防措施或本手冊其他部分說明的特定警告，則會違反有關儀器的設計、製造和用途方面的安全標準。艾德克斯公司對用戶不遵守這些預防措施的行為不承擔任何責任。

警告

- 請務必在開啟電源前確認電源電壓與供電電壓是吻合的，否則會燒壞電子負載。
- 請勿使用已損壞的設備。在使用設備之前，請先檢查其外殼。檢查是否存在裂縫。請勿在含有易爆氣體、蒸汽或粉塵的環境中操作本設備。
- 電子負載出廠時提供了一個三芯電源線，您的電子負載應該被連接到三芯的接線盒上。在操作電子負載之前，您應首先確定電子負載接地良好！
- 請始終使用所提供的電纜連線設備。
- 在連接設備之前，請觀察設備上的所有標記。
- 使用具有適當額定負載的電線，所有負載電線的容量必須能夠承受電源的最大短路輸出電流而不會發生過熱。如果有多個負載，則每對負載電線都必須能安全承載電源的滿載額定短路輸出電流。
- 為減少起火和電擊風險，請確保市電電源的電壓波動不超過工作電壓範圍的 10%。
- 請勿自行在儀器上安裝替代零件，或執行任何未經授權的修改。
- 請勿在可拆卸的封蓋被拆除或鬆動的情況下使用本設備。
- 請僅使用製造商提供的電源適配器以避免發生意外傷害。
- 我們對於使用本產品時可能發生的直接或間接財務損失，不承擔責任。
- 本設備用於工業用途，不適用於 IT 電源系統。
- 嚴禁將本設備使用於生命維持系統或其他任何有安全要求的設備上。

小心

- 若未按照製造商指定的方式使用設備，則可能會破壞該設備提供的保護。
- 請始終使用幹布清潔設備外殼。請勿清潔儀器內部。
- 切勿堵塞設備的通風孔。

環境條件



IT8912E 系列電子負載僅允許在室內以及低凝結區域使用，下表顯示了本儀器的一般環境要求。

環境條件	要求
操作溫度	0°C~40°C
操作濕度	20%~80% (非凝)
存放溫度	-20°C~70 °C
海拔高度	操作海拔最高 2000 米
污染度	污染度 2
安裝類別	II


說明

為了保證測量精度，建議溫機半小時後開始操作。

法規標記

	CE 標記表示產品符合所有相關的歐洲法律規定（如果帶有年份，則表示批准此設計的年份）。
	此儀器符合 WEEE 指令（2002/96/EC）標記要求，此附加產品標籤說明不得將此電器/電子產品丟棄在家庭垃圾中。
	此符號表示在所示的時間段內，危險或有毒物質不會在正常使用中洩漏或造成損害，該產品的使用壽命為十年。在環保使用期限內可以放心使用，超過環保使用期限之後則應進入回收循環系統。

廢棄電子電器設備指令（WEEE）



廢棄電子電器設備指令（WEEE），2002/96/EC

本產品符合 WEEE 指令（2002/96/EC）的標記要求。此標識表示不能將此電子設備當作一般家庭廢棄物處理。

產品類別

按照 WEEE 指令附件 I 中的設備分類，本儀器屬於“監測類”產品。要返回不需要的儀器，請與您最近的 ITECH 銷售處聯繫。

Compliance Information

Complies with the essential requirements of the following applicable European Directives, and carries the CE marking accordingly:

- Electromagnetic Compatibility (EMC) Directive 2014/30/EU
- Low-Voltage Directive (Safety) 2014/35/EU

Conforms with the following product standards:

EMC Standard

IEC 61326-1:2012/ EN 61326-1:2013 ¹²³

Reference Standards

CISPR 11:2009+A1:2010/ EN 55011:2009+A1:2010 (Group 1, Class A)

IEC 61000-4-2:2008/ EN 61000-4-2:2009

IEC 61000-4-3:2006+A1:2007+A2:2010/ EN 61000-4-3:2006+A1:2008+A2:2010

IEC 61000-4-4:2004+A1:2010/ EN 61000-4-4:2004+A1:2010

IEC 61000-4-5:2005/ EN 61000-4-5:2006

IEC 61000-4-6:2008/ EN 61000-4-6:2009

IEC 61000-4-11:2004/ EN 61000-4-11:2004

1. The product is intended for use in non-residential/non-domestic environments. Use of the product in residential/domestic environments may cause electromagnetic interference.
2. Connection of the instrument to a test object may produce radiations beyond the specified limit.
3. Use high-performance shielded interface cable to ensure conformity with the EMC standards listed above.

Safety Standard

IEC 61010-1:2010/ EN 61010-1:2010

目錄

認證與品質保證.....	I
保固服務.....	I
保證限制.....	I
安全標誌.....	I
安全注意事項.....	II
環境條件.....	II
法規標記.....	III
廢棄電子電器設備指令 (WEEE)	III
COMPLIANCE INFORMATION.....	IV
第一章 驗貨與安裝.....	1
1.1 確認包裝內容	1
1.2 儀器尺寸介紹	1
1.3 調節負載手柄	2
1.4 卸載負載手柄	2
1.5 安裝支架	3
1.6 安裝電源線	3
1.7 連接測試線 (選件)	3
第二章 快速入門.....	5
2.1 產品簡介	5
2.2 前面板介紹	6
2.3 鍵盤介紹	6
2.4 快速功能鍵	7
2.5 VFD 狀態指示燈功能描述.....	8
2.6 後面板介紹	8
2.7 開機自檢	8
第三章 功能和特性.....	11
3.1 本地/遠端操作模式切換功能	11
3.2 定態操作模式功能	11
3.2.1 定電流操作模式 (CC)	11
3.2.2 定電壓操作模式 (CV)	13
3.2.3 定電阻操作模式 (CR)	14
3.2.4 定功率操作模式 (CW)	14
3.3 輸入控制功能	15
3.4 鍵盤鎖功能	15
3.5 短路模擬功能	16
3.6 配置存取功能	16
3.7 系統設置功能(SYSTEM)	17
3.8 配置功能表功能(CONFIG).....	17
3.9 觸發功能	18
3.10 順序操作(LIST)功能	19
3.11 動態測試功能	21
3.11.1 連續模式 (Continuous)	21
3.11.2 脈衝模式 (Pulse)	22
3.11.3 翻轉模式 (Toggle)	24
3.12 OCP 測試功能	25
3.13 OPP 測試功能.....	26
3.14 電池放電測試功能	27
3.15 CR-LED 測試功能	27
3.16 電壓上升時間測試功能	29
3.17 VON 功能	30
3.18 保護功能	31

3.18.1 過電壓保護 (OVP)	31
3.18.2 過電流保護 (OCP)	31
3.18.3 過功率保護 (OPP)	32
3.18.4 過溫度保護 (OTP)	32
3.19 後面板端子功能	32
3.19.1 遠端補償功能.....	32
3.19.2 外部觸發功能.....	33
3.19.3 外部模擬量測試功能.....	33
3.19.4 電壓故障指示功能.....	33
3.19.5 電流監控 (I Monitor)	33
3.20 自動測試功能	33
第四章 技術規格.....	37
4.1 主要技術參數	37
4.2 補充參數	38
第五章 負載通訊介面參考.....	39
5.1 RS232 介面	39
5.2 USB 介面	40
5.3 GPIB 介面.....	40
附錄	42
紅黑測試線規格.....	42

第一章 驗貨與安裝

1.1 確認包裝內容

打開包裝，在操作儀器前請檢查箱內物品，若有不符、缺失或外觀磨損等情況，請速與艾德克斯聯繫。

包裝箱內容包括：

設備名	數量	型號	備註說明
直流可程式設計 電子負載	一台	IT8912E	-
電源線	一根	IT-E171/IT-E172 /IT-E173/IT-E174	使用者可根據本地區的電源插座規格來選擇不同的電源線，詳細規格請參見1.7安裝電源線。
USB通訊線	一根	-	-
出廠校準報告	一份	-	出廠前本機器的測試報告



說明

確認包裝內容一致且沒有問題後，請妥善保管包裝箱和相關內容物，儀器返廠服務時需要符合裝箱要求。

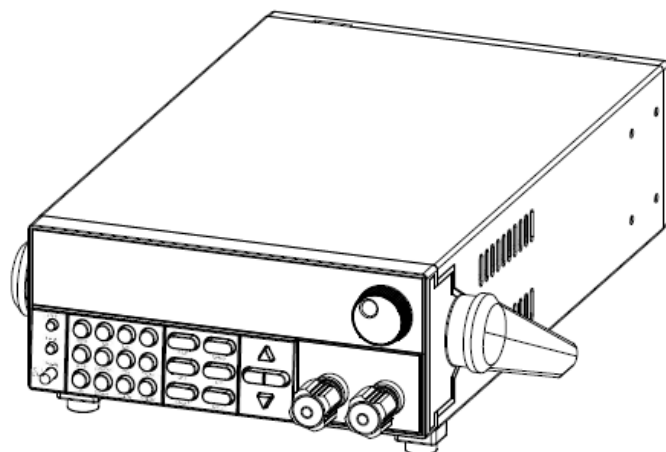
IT8912E 電子負載有單獨銷售的可選配件，各配件詳細介紹如下：

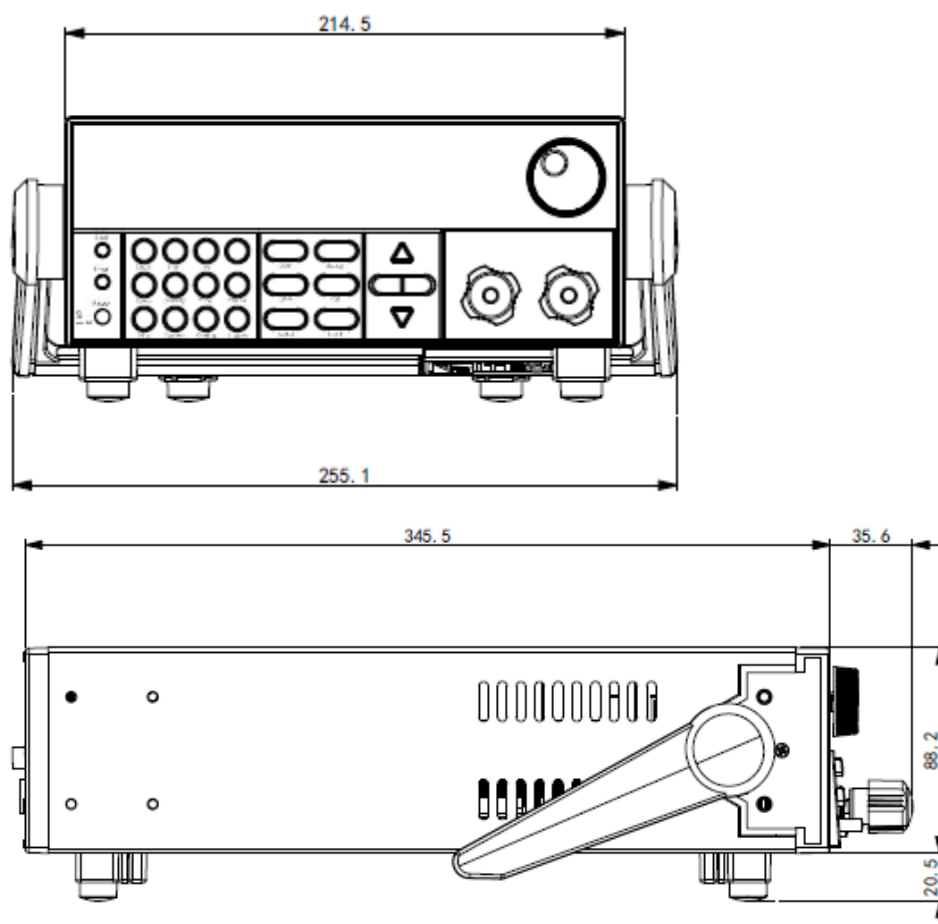
設備名	型號	配件說明
上架安裝套件	IT-E151/IT-E151A	當使用者需要將儀器安裝到專用支架上時，選擇該配件。

1.2 儀器尺寸介紹

本儀器需要安裝在通風環境良好，尺寸合理的空間。請根據以下電子負載尺寸介紹選擇合適的空間安裝。

IT8912E 電子負載儀器詳細尺寸。

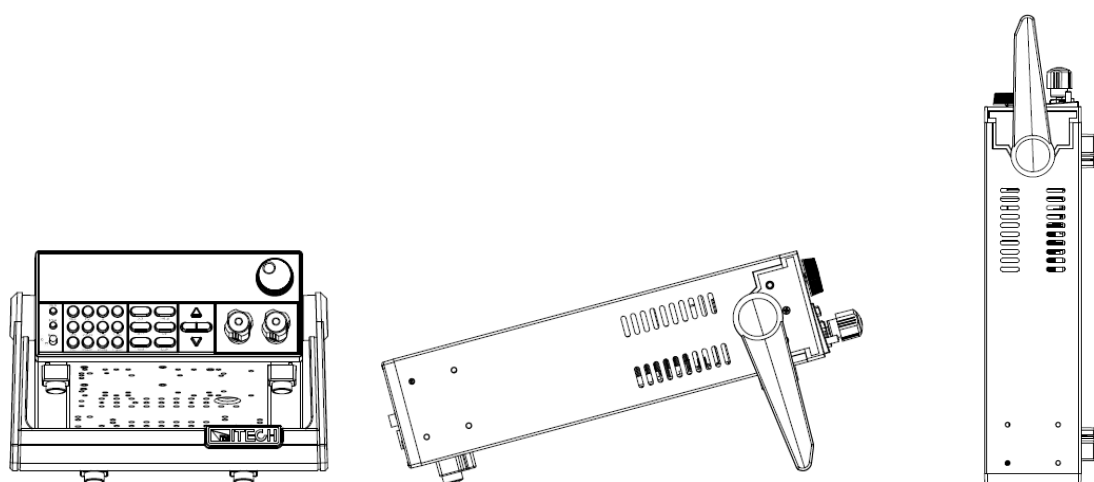




1.3 調節負載手柄

電子負載 IT8912E 均配有手柄，方便用戶攜帶及擺放。

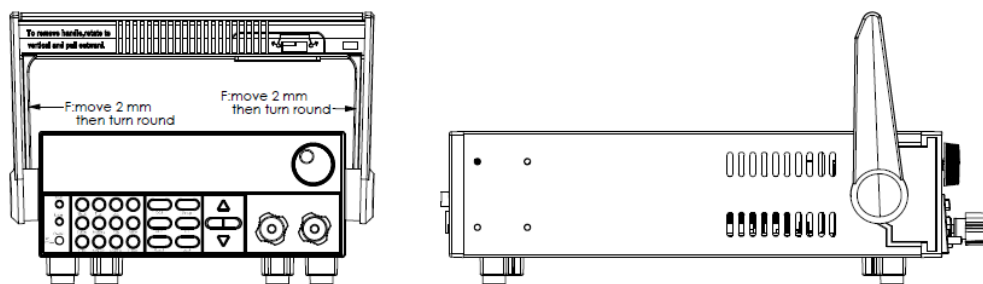
負載手柄可以按照下面圖示的三種方式調節。調節手柄時用手輕輕往兩側拉出再進行轉動，每個位置都有相應的卡鎖進行固定。



1.4 卸載負載手柄

如果您需要將設備安裝到支架上時，請將手柄卸載。
卸載的方法是：

1. 將手柄調節到如下圖的位置。



說明

在手柄和儀器之間有卡鎖，只有對準卡口和卡鎖的位置才可輕鬆卸裝手柄。

2. 對準卡口向兩側拉出手柄。

說明

在裝卸負載手柄時，請不要用力過猛，小心夾手。

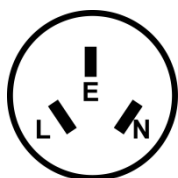
1.5 安裝支架

IT8912E 電子負載可安裝於標準的 19 英寸支架上。ITECH 公司為用戶準備了 IT-E151、IT-E151A 支架作為安裝套件。使用者可以根據購買的具體支架型號選擇對應的支架說明書進行安裝。

1.6 安裝電源線

連接標準配件電源線，確保已經給電子負載正常供電。

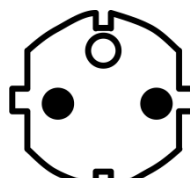
請從下面的電源線規格表中選擇適合您所在地區電壓的電源線型號。如果購買時型號不符合所在地區電壓的要求，請聯繫經銷商或廠家進行調換。



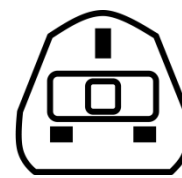
中國
IT-E171



美國，加拿大，日本
IT-E172



歐洲
IT-E173



英國
IT-E174

1.7 連接測試線（選件）

測試線並不是本儀器的標準配件，請根據最大電流值選擇購買單獨銷售的選配件紅黑測試線，測試線與所能承受的最大電流值規格請參見“附錄”中的“紅黑測試線規格”。

警告

- 連接測試線前，請切斷測試回路的電源，以免連接過程中發生觸電危險。
- 為防止觸電，測量之前請確認測試線的額定值，不要測量高於額定值的電流。

- 請始終使用本公司所提供的測試線連接設備。若更換其他廠家測試線請確認測試線可以承受的最大電流。
-

以下以本地量測為例給出測試線連接方法，本地量測和遠端量測詳細內容請見“後面板端子功能”。

1. 連接測試線前，請確認本儀器的 **Power** 開關處於 **Off** 狀態。
2. 旋開輸入端子上的螺絲，並將紅黑測試線連接到輸入端子上再旋緊螺絲。
當測試線所能承受的最大電流不滿足當前額定電流，請使用多根紅黑測試線。例如最大電流為 **1200A** 時，使用者需要選購 **4** 根 **360A** 規格的紅黑測試線並同時接入到儀器接線端子上。
3. 將紅黑測試線另一端直接接入到待測物接線端子處。

第二章 快速入門

本章將介紹 IT8912E 負載的通電檢查步驟，確保負載在初始化狀態下能正常啟動和使用。以及 IT8912E 負載的前面板、後面板、鍵盤按鍵功能以及 VFD (Vacuum Fluorescent Display) 顯示功能，確保在操作負載前，快速瞭解負載的外觀、結構和按鍵使用功能，說明您更好地使用本系列負載。

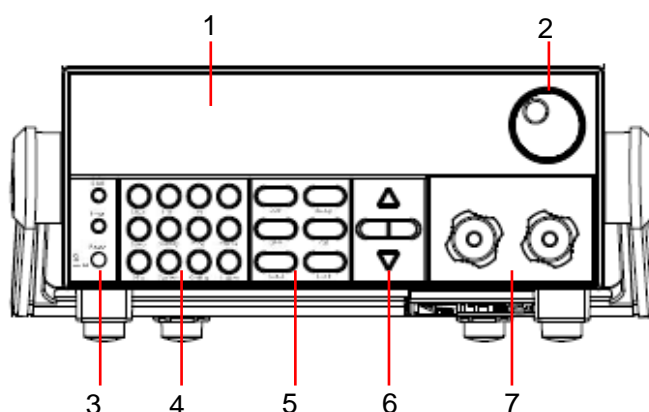
2.1 產品簡介

IT8912E 是單輸入直流可程式設計電子負載。本系列直流可程式設計電子負載內置 RS232、USB、GPIB 通訊介面，可根據您設計和測試的需求，提供多用途解決方案。本系列產品具有國際先進水準的特殊功能和優點：

- 高可見度的真空螢光顯示幕(VFD)
- 高達 20KHz 的 CC 動態模式
- 電壓測量解析度可達 10mV 電流 0.01mA (10uA)
- 電壓，電流測量速度最高可達 50KHz 速度
- CC、CV+CC、CR、CW 及 CR-LED 等工作模式
- 獨特的 CR-LED 模式，提供完美的 PWM-LED power driver 測試方案
- I-pp/I-max 量測功能可以測試 LED 恒流源的電流脈動及開啟瞬間的浪湧電流
- 簡單的可程式設計參數設定，可應用於模擬不同特性的 LED 燈
- 可調頻率、占空比 PWM 調光輸出口
- 遠端量測功能補償線上壓降
- OCP 測試、OPP 測試
- 電池測試、自動測試、短路及動態測試功能
- 記憶容量 100 組
- 配備防滑腳架的可攜式強固主機殼
- 智慧型風扇控制
- 使用旋轉式編碼開關，操作快速容易
- 內建 Buzzer 作為警告提示
- 斷電保持記憶功能
- 內置 GPIB,USB,RS232 通訊介面，支援 VISA/USBTMC/SCPI 通訊協定

2.2 前面板介紹

IT8912E 電子負載前面板示意圖。



- ① VFD 顯示幕
- ② 調節旋鈕
- ③ Shift 複合按鍵、Local 按鍵以及電源開關
- ④ 數字鍵：設置參數值；組合實現功能表的功能
- ⑤ 功能按鍵：設置操作模式；控制輸入狀態：開啟/關閉
- ⑥ 上下左右移動按鍵
- ⑦ 輸入端子

2.3 鍵盤介紹

IT8912E 電子負載前面板按鍵功能和按鍵區按鍵如下圖所示。

Shift 	① Short	② Tran	③ List	Esc	CC OCP	CV Setup	
Local 	④ Save	⑤ Battery	⑥ Prog	⑦ Pause	CW OPP	CR-LED CR	
Power 	⑧ Info	⑨ System	⑩ Config	⑪ Trigger	Enter Recall	On/Off Lock	

按鍵詳細說明表

按鍵名稱	功能說明
(藍綠)	Shift 複合按鍵，與數位鍵組合使用，實現數位鍵下標注的功能。
(灰色)	Local 按鍵，用來切換本地和遠程操作。
(灰白)	電源開啟/關閉按鍵。
①~⑩	0~9 為數位輸入鍵。與 Shift 複合鍵組合使用實現各鍵下方標注的功

按鍵名稱	功能說明
	能。
	點號。
	逸出鍵，可以在任何工作狀態中退出操作。
	選擇定電流模式，設定電流輸入值。
	選擇定電壓模式，設定電壓輸入值。
	選擇定功率模式，設定功率輸入值。
	選擇 CR-LED 功能模式。
	確認鍵，輸入或設置參數後進行輸入確認。
	控制負載的輸入狀態：開啟/關閉。
	上移動鍵，在功能表操作中選擇功能表項目。
	下移動鍵，在功能表操作中選擇功能表項目。
	左右移動鍵，用來設定值時，調整游標到指定位置。

2.4 快速功能鍵

IT8912E 電子負載前面板按鍵與 **Shift** 複合按鍵組合使用實現按鍵下方標注的功能，詳細功能介紹如下表所示。

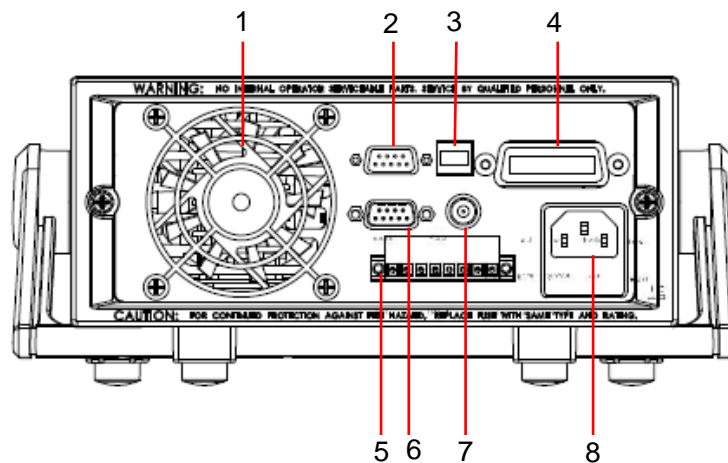
按鍵名稱	功能說明
 + ① (Short)	開始或結束短路測試。
 + ② (Tran)	設置動態指令引數。
 + ③ (List)	設置順序指令引數。
 + ④ (Save)	儲存當前設定的負載參數值。 例如：電壓，電流和功率值等。
 + ⑤ (Battery)	電池測試功能。
 + ⑥ (Prog)	自動測試功能。
 + ⑦ (Info)	顯示該電子負載的型號，版本號和序號。
 + ⑧ (System)	系統功能表設置。
 + ⑨ (Config)	配置功能表設置。
 + ⑩ (Pause)	在運行自動測試過程中如需要暫停，直接按鍵可以實現暫停。
 +  (Trigger)	觸發鍵，啟用觸發功能。
 +  (OCP)	OCP測試功能。
 +  (Setup)	設置定電壓、定電流、定電阻、定功率的具體參數。
 +  (OPP)	OPP測試功能。
 +  (CR)	選擇定電阻模式，設定電阻輸入值。
 +  (Recall)	調出已經存儲的負載參數值，例如：電壓，電流和功率設定值等。
 +  (Lock)	鍵盤鎖功能。

2.5 VFD 狀態指示燈功能描述

OFF	負載為關閉狀態	Error	負載有錯誤發生
CC	負載為定電流模式狀態	Trig	負載在等待觸發信號
CV	負載為定電壓模式狀態	Sense	負載為遠端輸入模式
CR	負載為定電阻模式狀態	Prot	軟體過電流保護狀態
CW	負載為定功率模式狀態	Rear	開啟外部模擬量功能
Rmt	負載在遠端操作模式狀態	Auto	開啟電壓自動量程功能
Addr	遠端操作發送命令	*	開啟鍵盤鎖功能
SRQ	串列請求查詢	Shift	Shift 鍵已按下狀態

2.6 後面板介紹

IT8912E 電子負載的後面板示意圖。



- ① 散熱窗口
- ② RS232 通訊電纜介面
- ③ USB 通訊電纜介面
- ④ GPIB 通訊電纜介面
- ⑤ 遠端補償端子、外部模擬量 0-10V 控制端子、外部觸發端子以及 PWM 輸出端子
- ⑥ 外部信號控制介面
- ⑦ 電流監測端子
- ⑧ AC 電源輸入插座（內含保險絲）

2.7 開機自檢

成功的自檢過程表明使用者所購買的電子負載產品符合出廠標準，可以供用戶正常使用。在操作電子負載之前，請確保您已經瞭解安全須知內容。

警告

- IT8912E 電子負載支援 110V 或 220V 兩種交流輸入方式，請務必在開啟電源前檢查電子負載的交流輸入轉換開關狀態和供電電壓相匹配，否則可能燒壞電子負載。

- 請務必將主電源插頭接入帶保護接地的電源插座，請勿使用沒有保護接地的接線板。操作電子負載前，您應首先確定電子負載接地良好。
- 電子負載在接線前請注意正負極標識，否則將燒壞電子負載。

自檢步驟

電子負載正常自檢過程如下：

1. 正確連接電源線，按 **Power** 鍵開機上電。

電子負載 VFD 顯示幕上顯示電子負載軟體版本資訊“**BOIS Ver 1.10**”。

2. 一秒後電子負載開始自檢，VFD 顯示幕顯示如下資訊。

System Selftest....

3. 電子負載自檢完成，VFD 顯示幕顯示如下資訊。


0.0000V 0.000A

0.00W CC=0.000A

資訊說明：

- 第一行顯示為實際輸入電壓及電流值。
- 第二行顯示為實際的功率值和電流(電壓、功率、電阻)設定值。

4. 按下  (Shift)+7(Info)，電子負載 VFD 顯示幕顯示出該產品相關資訊。可以按 

 鍵切換顯示產品型號、產品序號及軟體版本號。

IT8912E Ver:1.XX-X.XX

SN:XXXXXXXXXXXXXX

異常處理

當啟動電子負載時，電子負載無法正常啟動，請參見如下步驟進行檢查並處理。

1. 檢查電源線是否接入正確並確認電子負載處於被供電狀態。

電源線接入良好 => 2

電源接入錯誤 => 請重新連接電源線，查看該異常是否清除。

2. 電源是否打開。**Power** 鍵處於  電源合閘狀態。

是 => 3

否 => 請按下 **Power** 鍵開啟電源，查看該異常是否清除。

3. 檢查電子負載的電源電壓設定是否大於供電電源電壓。如電子負載的電源電壓設置為 220V，但供電電壓為 110V 時，電子負載將無法啟動。

4. 檢查電子負載的保險絲是否燒壞。

如果保險絲被燒壞，請更換保險絲。具體步驟如下：

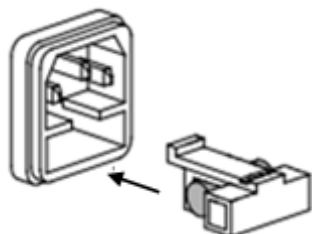
- 1) 拔出電源線，用小螺絲刀取出電源線插孔處的保險絲盒。如下圖所示。



- 2) 如果保險絲已經熔斷，請選擇相同規格的保險絲進行替換。保險絲與機型配套資訊如下表所示。

產品機型	保險絲規格(220VAC)	保險絲規格(110VAC)
IT8912E	2.5AT	1.25AT

- 3) 替換完成後請將保險盒重新安裝回原位，如下圖所示。




第三章 功能和特性

本章將詳細描述電子負載的功能和特性。將會分為以下幾個部分：

- 本地/遠端操作模式切換功能
- 定態操作功能
- 輸入控制功能
- 鍵盤鎖功能
- 短路操作功能
- 配置存取功能
- 系統設置功能
- 觸發功能
- 順序操作功能
- 測試功能
- CR-LED 功能
- 電壓上升時間測量
- VON 功能
- 保護功能
- 遠端補償功能
- 電流監控功能

3.1 本地/遠端操作模式切換功能

電子負載提供本地操作和遠端操作兩種操作模式。兩種操作模式之間可以通過通訊命令進行切換。電子負載初始化模式預設為本地操作模式。

- 本地操作模式：使用電子負載機身上的按鍵進行相關操作。
- 遠端操作模式：電子負載與 PC 連接，在 PC 上進行電子負載的相關操作。電子負載為遠端操作模式時，除 Local 鍵，面板其他按鍵不起作用。可以通過  (Local) 按鍵切換為本地操作模式。

3.2 定態操作模式功能

電子負載可以工作在下面 4 種定態操作模式中：

- 定電流操作模式 (CC)
- 定電壓操作模式 (CV)
- 定電阻操作模式 (CR)
- 定功率操作模式 (CW)

3.2.1 定電流操作模式 (CC)

在定電流模式下，不管輸入電壓是否改變，電子負載消耗一個恒定的電流，如圖 3-1 所示。

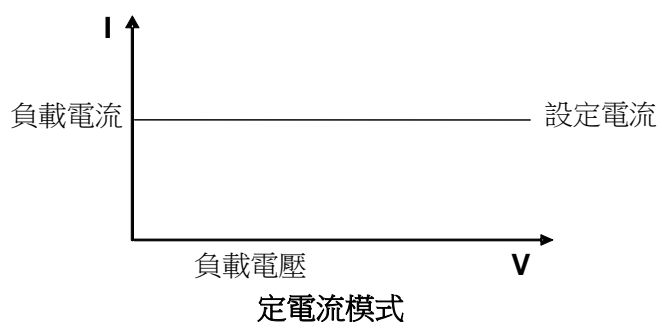


圖 3-1 CC 模式電壓電流關係圖

在定電流模式下，電子負載提供三種方法設置定電流值。

- 旋轉調節旋鈕來設置定電流值。
- 使用數位鍵輸入電流值，按 **Enter** 確認設置定電流值。
- 用 **◀▶** 移動游標，按 **▲▼** 調整對應位置上的值。

操作步驟

1. 按 **CC** 鍵，按 **(Shift)+ CV**，進入參數設置介面。
Constant Current
Range=0.000A
2. 設置最大工作電流值，按 **Enter** 確認。
Constant Current
Range =1.000A ▼
3. 設置上限電壓值，按 **Enter** 鍵
Constant Current
High=500V ▼
4. 設置下限電壓值，按 **Enter** 鍵
Constant Current
Low=0.1V ▼
5. 設置高低速率，按 **Enter** 鍵
Constant Current
High-Rate Low-Rate ▼
6. 設置上升的斜率，按 **Enter** 鍵
Constant Current
Rise up=0.001A/uS ▼
7. 設置下降的斜率，按 **Enter** 鍵
Constant Current
Rise down=0.001A/uS
8. 參數設置完成參數設置完成。
10.0000V 0.0000A
0.00W CC=1.000A



說明

當設置的電流在小量程範圍內，電流顯示解析度將提高。

3.2.2 定電壓操作模式 (CV)

IT8912E 的 CV 工作模式可以設置限電流值 (Limit)，當設置的限電流值大於輸入電流值時，電子負載定電壓工作，當設置的限電流值小於輸入電流值時，電子負載以設定的限電流值帶載，電壓為輸入電壓。如圖 3-2 所示。

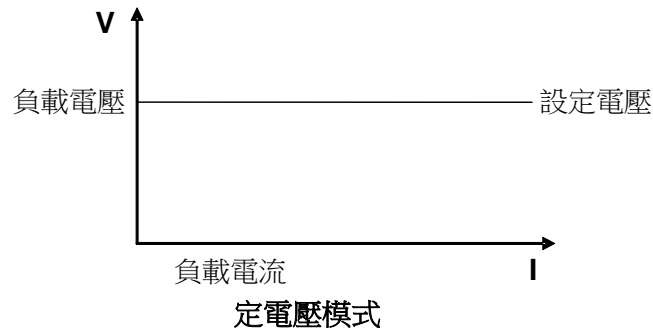


圖 3-2 CV 模式電壓電流圖

在定電壓模式下，電子負載提供三種方法修改定電壓值。

- 旋轉調節旋鈕來設置定電壓值。
- 使用數位鍵輸入電壓值，按 **Enter** 確認設置定電壓值。
- 用 **◀▶** 移動游標，按 **▲▼** 調整對應位置上的值。

操作步驟

設定電壓的量程

1. 按 **CV** 鍵，按 **(Shift) + CV**，進入參數設置介面。
Constant Voltage
Range=500.00V
2. 設置最大工作電壓值，按 **Enter** 確認。
Constant Voltage
Range=500.00V
3. 設置上限電流值，按 **Enter** 鍵
Constant Voltage
▲High=15.000A ▼
4. 設置下限電流值，按 **Enter** 鍵
Constant Voltage
▲Low=0.0000A ▼
5. 選擇高低速率，按 **Enter** 鍵
Constant Voltage
▲High-Rate Low-Rate
6. 參數設置完成。
10.0000V 0.0000A
0.00W CV=2.33V



說明

當設置的電流在小量程範圍內，電壓顯示解析度將提高。

3.2.3 定電阻操作模式 (CR)

在定電阻模式下，電子負載被等效為一個恒定的電阻，如下圖所示，電子負載會隨著輸入電壓的改變來線性改變電流。如圖 3-3 所示。

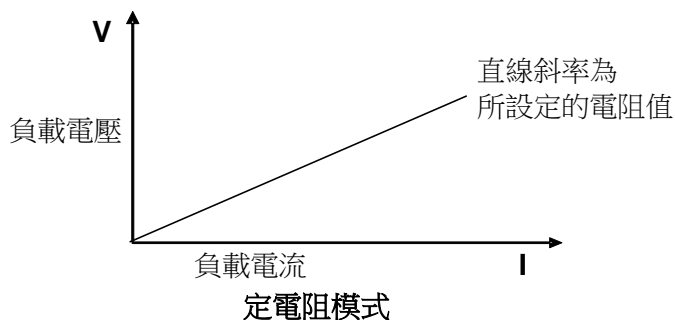


圖3-3 CR模式電壓電流關係圖

在定電阻模式下，電子負載提供三種方法修改定電阻值。

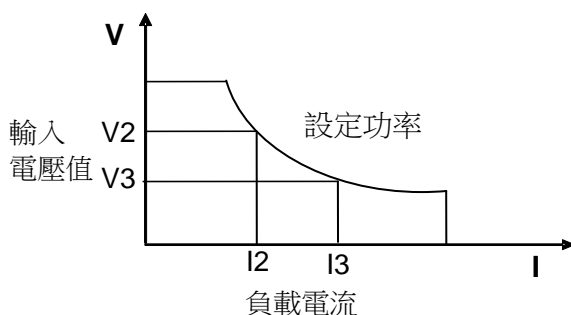
- 旋轉調節旋鈕來設置定電阻值。
- 使用數位鍵輸入電阻值，按 **Enter** 確認設置定電阻值。
- 用 **◀▶** 移動游標，按 **▲▼** 調整對應位置上的值。

操作步驟

1. 按 **◂** (Shift) + **CR-LED** (CR) 鍵，按 **◂** (Shift) + **CV**，進入參數設置介面。
Constant Resistance
Range=7500.0Ω
2. 選擇電壓量程，按 **Enter** 確認。
Constant Resistance
High-Volt Low-Volt ▼
3. 設置上限電壓值，按 **Enter** 鍵
Constant Resistance
High=130.0V
4. 設置下限電壓值，按 **Enter** 鍵
Constant Resistance
Low=0.000V
5. 參數設置完成。
10.0000V 0.0000A
0.00W CC=2.000Ω

3.2.4 定功率操作模式 (CW)

在定功率模式下，電子負載將消耗一個恒定的功率，如下圖所示，如果輸入電壓升高，則輸入電流將減少，功率 $P (=V * I)$ 將維持在設定功率上。如圖 3-4 所示。



定功率模式

圖 3-4 CW 模式電壓電流圖

在定功率模式下，電子負載提供三種方法修改定功率值。

- 旋轉調節旋鈕來設置定功率值。
- 使用數位鍵輸入功率值，按 **Enter** 確認設置定功率值。
- 用 **◀▶** 移動游標，按 **▲▼** 調整對應位置上的值。

操作步驟

1. 按 **CW** 鍵，按 **◂** (Shift) + **CV**，進入參數設置介面。
Constant Power
Range=300.00W
2. 設置最大工作功率值，按 **Enter** 確認。
Constant Power
Range =1.00W ▼
3. 設置上限電壓值，按 **Enter** 鍵
Constant Power
▲High=130.00V ▼
4. 設置下限電壓值，按 **Enter** 鍵
Constant Power
▲Low=0.000V
5. 參數設置完成。
10.0000V 0.0000A
0.00W CW=1.00W





3.3 輸入控制功能

可以通過按電子負載前面板的 **on/off** 鍵來控制電子負載的輸入開關，**on/off** 鍵指示燈亮，表示輸入打開，**on/off** 鍵指示燈滅，VFD 左下方顯示 **OFF**，表示輸入關閉。電子負載初始狀態為 **OFF** 狀態，VFD 上的工作狀態標誌 **OFF**。

3.4 鍵盤鎖功能



可通過電子負載前面板上的複合按鍵 **◂** (Shift)+ **on/off** (Lock) 鍵，鎖定電子負載前面板按鍵，此時 VFD 上顯示 * 符號。在此功能狀態下，除 **on/off** 按鍵和 **◂** (Shift)+ **7** (Info) 可用外，其他鍵均無效。再次按此複合鍵可以取消鎖定。

3.5 短路模擬功能

電子負載可以在輸入端類比一個短路電路，用來測試當待測物輸出端子發生短路時，待測物的保護功能是否可以正常運行。在電子負載前面板按  (Shift)+  (Short) 來切換短路狀態。短路操作不影響當前的設定值，當再次按  (Shift)+  (Short) 時，電子負載返回到原先的設定狀態。

電子負載短路時所消耗的實際電流值取決於當前負載的工作模式及電流量程。在 CC, CW 及 CR 模式時，最大短路電流為當前量程的 110%。在 CV 模式時，短路相當於設置負載的定電壓值為 0V。

3.6 配置存取功能

電子負載可以把一些常用的參數保存在 100 組非易失性記憶體中，供用戶方便、快速的取出使用。保存參數包含工作模式，電壓，電流等參數。你可以使用 Shift+4(Save) 鍵保存參數，用  (Shift)+  鍵快速調用。

Memory 功能

RECALL 時需要結合系統功能表中的 Memory 功能調用已經存儲的參數。當需要調用存儲好的資料時，需要配合系統功能表下的 Memory 功能中的 Group 來實現。

存儲分為 GROUP0~GROUP9：

- Group0：表示調用 1~10 組參數；
- Group1：表示調用 11~20 組參數；
- Group2~Group9 以此類推；



說明




Recall 1,2,3,4,5,6,7,8,9,0 分別對應調用的第一組到第十組，同樣 Group2~Group9 以此類推。

操作步驟

當操作員需要保存當前配置的參數值，以備後續操作中可以直接調用時，請參考如下步驟：

例如：供電電源 6V，電流 3A。電子負載工作在定電流(CC)1A，將“CC 1A”存儲到寄存器 9，然後調用。

- SAVE：





1. 設置好參數，保存資料按  (Shift)+  鍵，再按  鍵（保存在第幾組）。

```
5.8949V  0.99994A
5.89W    SAVE 9
```

2. 按  鍵



```
5.8949V  0.99994A
5.89W    cc=1.000A
```

- RECALL

按  (Shift)+  鍵， 被點亮，按 （調用第幾組），用來調用之前保存的資料。


```
5.8949V  0.99994A
5.89W    cc=1.000A
```


3.7 系統設置功能(System)

按下  (Shift)+  (System) 鍵後進入系統功能表設置

Initialize	INITIALIZE SYSTEM?	初始化系統功能表
	NO	保持現有的配置
	YES	恢復所有的配置為出廠設定值
Power-ON	POWER-ON PARAMENT	開機參數設置
	RST(default)	設置負載上電時的輸入參數為出廠時的狀態
	SAV0	設置負載上電時的輸入參數為 SAVE 0 的值
Buzzer	BUZZER STATE	設置蜂鳴器狀態
	On(default)	設置蜂鳴器為開啟狀態
	Off	設置蜂鳴器為關閉狀態
Knob	LOAD ON KNOB MODE	脈動旋鈕設置
	Update(default)	即時更新
	Old	不更新 (ON/OFF 時恢復原值)
Trigger	TRIGGER SOURCE	設置觸發方式
	Manual (Def)	手動觸發
	External	外部信號觸發方式
	Hold	Trig : IMM 有效
	Bus	GPIB 匯流排觸發方式
	Timer	計時器觸發方式
Memory	MEMORY	配合 Recall 鍵調出 100 組所存參數
	Group= (0-9)	0:代表 1-10 組；1：代表 11-20 組，以此類推
Displ	DISPLAY ON TIMER	螢幕顯示帶載時間
	On	開啟功能
	Off (default)	關閉功能
Communication	COMMUNICATION	選擇與電腦通信的串口
	RS232 進入介面後根據所需，按上下左右移動鍵選擇 RS232 配置	4800, 8, N 無校驗, 1, NONE
		9600 O 偶校驗 CTS/RTS
		19200 E 奇數同位檢查 XON/XOFF
		38400
		57600
		115200
	USBTMC	選擇 USB 通訊介面
	GPIB	Address (0-31)
Protocol	PROTOCOL	通訊協定選擇
	SCPI (Default)	SCPI 協議
	Extend-Table	擴展 SCPI 協議，相容其他機器

3.8 配置功能表功能(Config)

按  (Shift)+  (Config) 鍵後進入配置功能表設置

Von	VOLTAGE ON	設置帶載電壓
	Living	工作跟隨狀態
	Point= 2V	設置帶載電壓值
	Latch	工作帶載點鎖存帶載狀態
	Point= 2V	設置帶載電壓值
Protect	PROTECT MENU	
	Max-P	設置硬體功率保護

	MAX POWER	
	Point=300.00W	
	A-Limit	設置軟體電流保護
	CURRENT LIMIT	
	On	
	Point=15A	
	Delay= 3S	
	Off	
	P- Limit	設置軟體功率保護
	POWER LIMIT	
	Point=300W	
	Delay= 3S	
	Time	設置負載帶載計時器
	ON-TIMER	
	On	
Delay=10S		
Off		
Measure	MEASURE MENU	
	TimeV1	測試電壓上升/下降時間
	TIMER VOLTAGE1	
	Point=0.000V	
	TimeV2	測試電壓上升/下降時間
	TIMER VOLTAGE2	
	Point=120.00V	
	FILTER	濾波功能
Average Count=2^(2~16)		
平均個數設置		
Remote-Sense	REMOTE SENSE STATE	
	On	打開遠端補償功能
	Off	關閉遠端補償功能
Ext-Program	EXTNAL PROGRAM	
	On	開啟外部 0-10V 模擬量控制功能
	Off	關閉外部 0-10V 模擬量控制功能

3.9 觸發功能

當使用動態脈衝輸出、自動測試及順序輸出功能時，需要使用電子負載觸發功能，電子負載有四中觸發方式來觸發被測儀器。

電子負載的觸發功能可選的觸發源有：








- 鍵盤(●(Shift)+●(Trigger))觸發：在鍵盤觸發方式有效時，按●(Shift)+●(Trigger)鍵，將會進行一次觸發操作。
- 外部觸發信號(TTL 電平)：在電子負載後面板上的 TRIG 為觸發輸入端子，當在外部觸發信號方式有效時，在這個端子施加一個低脈衝(>10uS)後，負載將會進行一次觸發操作，當選擇外部觸發時，由 TRIG 的正負端子來產生觸發信號，低脈衝有效。一個觸發對應的輸入可用來改變設定值(電壓，電流，電阻等)，在動態觸發模式中的設定值之間撥動，或者動態脈衝模式中產生脈衝。
- 定時觸發：在定時觸發方式有效時，負載會每隔一段時間後自動進行一次觸發操作。
- 匯流排觸發：在匯流排觸發方式有效時，當負載接受到匯流排觸發命令 5AH

時，負載將會進行一次觸發操作。

- 觸發保持：在觸發保持方式有效時，只有當負載從通訊口接受到 9DH 觸發命令時，負載會進行一次觸發操作。

選擇觸發源的操作步驟如下：

操作步驟

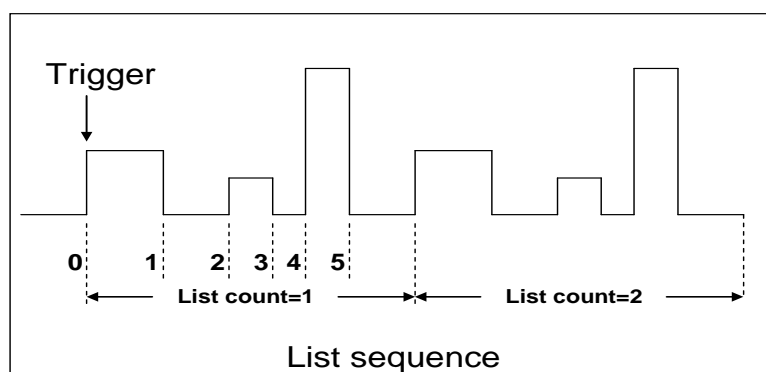
1. 按  (Shift)+  (system) 進入系統功能表設置介面。
POWER-ON BUZZER
2. 按  移動至 TRIGGER, 按  進入觸發源選擇介面。
SOURCE MANUAL
3. 按  選擇觸發方式，按  完成設置。
MANUAL：手動觸發
EXTERNAL：外部信號觸發
BUS：BUS 指令觸發
HOLD：特殊指令觸發
Timer：定時觸發
4. 按  退出設置。系統顯示不同模式下的初始值。

3.10 順序操作(List)功能

List 模式可以準確高速的完成複雜的任意電流變化模式，並且這個變化模式可與內部或者外部信號同步，完成多准位帶載的精密測試。可以幫客戶大大的節約成本。

在選擇不同觸發源的情況下，通過編輯每一步的步值、脈寬和斜率，LIST 功能生成多種複雜序列，滿足複雜的測試需求。順序操作中的參數包括該組輸入順序檔的名稱，輸入單步數(最多 2- 84 步)，單步時間(0.00005s~3600s)及每一個單步的設定值和斜率。順序檔可被儲存在非易失性記憶體中，供使用時快速取出。使用者最多可編輯 7 組順序檔。

在負載操作模式為順序操作時，當接收到一個觸發信號後，負載將開始順序操作，直到順序操作完成或再次接到一個觸發信號。



您可以操作電子負載前面板按鍵來編輯順序操作檔，再觸發該順序操作，也可以直接調用已有的順序操作檔來觸發順序操作。

例如被測儀器輸出電壓為 10V，輸出電流為 3A，定電流 (CC) 模式下編輯順序

操作檔後觸發順序操作步驟如下：

操作步驟

1. 按下  (Shift)+  鍵。
LIST
On Recall Edit
2. 操作  按鍵，移動至 Edit，按  鍵。
EDIT LIST
High-Rate Low-Rate
3. 操作  按鍵，移動至 High-Rate，按  鍵。
EDIT LIST
Current Range=3A
4. 編輯幾步，如果 2 步，就按  鍵就可以了，按  鍵。
EDIT LIST
File Step=2 (2-84)
5. 編輯第一步電流值，按  鍵。
EDIT LIST
Step 001 Level=1A
6. 編輯第一步的斜率，按  鍵。
EDIT LIST
Step 001 Rate=0.1A/uS
7. 編輯第一步的時間，按  鍵。
EDIT LIST
Step 001 Width=5S
8. 編輯第二步電流值，按  鍵。
EDIT LIST
Step 002 Level=2A
9. 編輯第二步斜率，按  鍵。
EDIT LIST
Step 002 Rate=0.1A/uS
10. 編輯第二步的時間，按  鍵。
EDIT LIST
Step 002 Width=5S
11. 編輯重複運行的次數，按  鍵。
EDIT LIST
Repeat Count=3
12. 保存所編輯的檔，按  鍵。
EDIT LIST
Save List File=1 (1-7)
13. 操作  按鍵，移動至 On，按  鍵（此時 VFD 顯示幕幕的狀態標誌 Trig 燈被點亮），按  鍵退出設置。
LIST
On Recall Edit
14. 按  鍵打開輸入，按  (Shift)+  (Trig 觸發鍵)。

順序操作運行

15. 如果需退出順序測試功能，按 **CC** / **CV** / **CR** / **CW** 或任一複合功能按鍵即可。
直接調用已有的順序檔並觸發順序操作步驟如下：

操作步驟

- 按下 **(Shift)+ 3** 鍵，確保 ON 燈在閃爍，如果不是，請按 **Enter**，再操作 **◀▶** 選擇 Recall，最後按 **Enter** 確認。
LIST
On Recall Edit
- 選擇已經編輯好的檔，按 **Enter** 確認。
Recall List File=1
- 操作 **◀▶** 按鍵，移動至 On，按 **Enter** 鍵（此時 VFD 顯示幕幕的狀態標誌 Trig 燈被點亮），按 **ESC** 鍵退出設置。
LIST
On Recall Edit
- 按 **on/off** 鍵打開輸入，按 **(Shift)+ Trig** 觸發鍵。
順序操作運行。

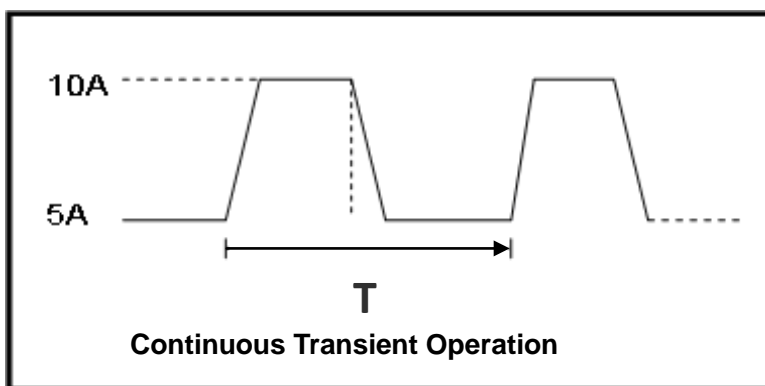
3.11 動態測試功能

動態測試操作能夠根據設定規則使電子負載在兩種設定參數間切換，此功能可以用來測試電源的動態特性。動態測試操作可以用前面板 **(Shift)+ 2** 鍵進入動態測試功能表，在動態測試操作之前前，應首先設置動態測試操作的相關參數，這些參數包括：動態測試模式、A 值、B 值、脈寬時間、頻率、占空比等。若是 CC 模式動態測試，還需要設置電流上升下降斜率。

動態測試模式可分為連續模式，脈衝模式及翻轉模式。

3.11.1 連續模式（Continuous）

在連續模式下，當動態測試操作使能後，負載會連續的在 A 值及 B 值之間切換。



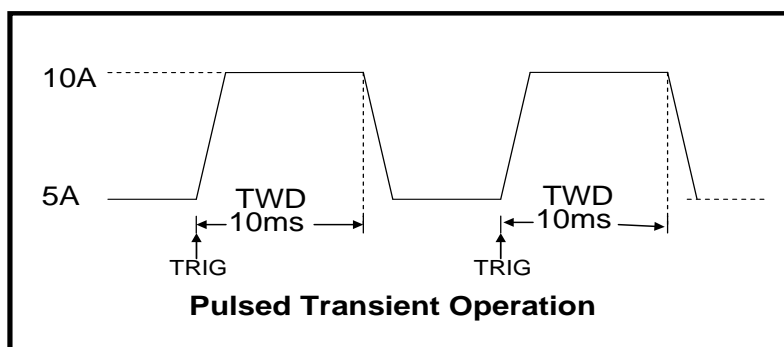
以 CC 模式為例（其他模式操作類似），當被測儀器輸出電壓為 10V，電流 3A，負載電流在 1A 和 2A 之間切換，設定動態測試參數和執行動態測試步驟如下：

- 按下 **(Shift)+ 2** 鍵。
TRANSITION

- On Off
2. 操作  按鍵，移動至 On，按  鍵，選擇 Continuous,按  鍵
(VFD 顯示幕幕的狀態標誌 Trig 燈被點亮)
TRANSITION
Continuous Pulse Toggle
 3. 操作  按鍵，選擇高低量程，移動至 High-Rate，按  鍵
TRANSITION
High-Rate Low-Rate
 4. 設置上升的斜率，按  鍵
TRANSITION
Rise up=5.000A/uS
 5. 設置下降的斜率，按  鍵
TRANSITION
Rise down=5.000A/uS
 6. 設置 A 的值，按  鍵
TRANSITION
Level A=1A
 7. 設置 B 的值，按  鍵
TRANSITION
Level B=2A
 8. 設置頻率值，按  鍵
TRANSITION
Frequence=50Hz (0.01-25000Hz)
 9. 設置占空比，按  鍵
TRANSITION
Duty=98% (%0.1-99.9%)
 10. 打開動態測試，操作  按鍵，移動至 On，按  鍵
TRANSITION
On Off
 11. 進入到動態測試模式
10.0000V 0.0000A
0.00W 0 TRAN
 12. 按  鍵打開輸入，按  (Shift)+  鍵 (Trig 觸發鍵)
可見 A/B 值連續切換，右下腳可見運行的次數
 13. 如果需退出動態測試功能，按  /  /  /  或任一複合功能按鍵即可；此時如果需繼續動態測試參數設定和動態測試，需重複 1-12 步驟。

3.11.2 脈衝模式 (Pulse)

在脈衝模式下，當動態測試操作使能後，每接收到一個觸發信號，負載就會切換到 B 值，在維持 B 脈寬時間後，會切換回 A 值。

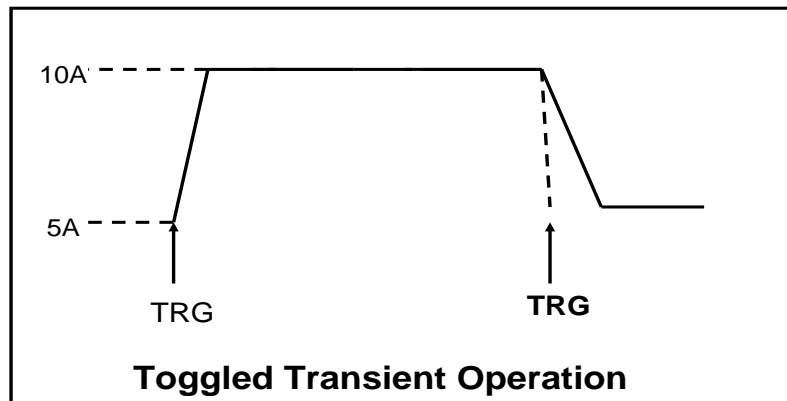


以 CC 模式為例（其他模式操作類似），當被測儀器輸出電壓為 10V，電流 3A，負載電流在 1A 和 2A 之間切換，設定動態測試參數和執行動態測試的步驟如下：

1. 按下  (Shift)+  鍵。
TRANSITION
On Off
2. 操作  按鍵，移動至 On，按  鍵，選擇 Pulse，按  鍵（VFD 顯示幕幕的狀態標誌 Trig 燈被點亮）
TRANSITION
Continuous Pulse Toggle
3. 操作  按鍵，選擇高低量程，移動至 High-Rate，按  鍵
TRANSITION
High-Rate Low-Rate
4. 設置上升的斜率，按  鍵
TRANSITION
Rise up=30.000A/uS
5. 設置下降的斜率，按  鍵
TRANSITION
Rise down=30.000A/uS
6. 設置 A 的值，按  鍵
TRANSITION
Level A=1A
7. 設置 B 的值，按  鍵
TRANSITION
Level B=2A
8. 設置時間寬度，按  鍵
TRANSITION
Pulse Width=5S (0.00002-3600S)
9. 打開動態測試，操作  按鍵，移動至 On，按  鍵
TRANSITION
On Off
10. 進入到動態測試模式
10.0000V 0.0000A
0.00W 0 TRAN
11. 按  鍵打開輸入，按  (Shift)+  (Trig 觸發鍵)
負載每接收到一個觸發信號，就會切換，可見 A/B 值連續切換，右下腳可見運行的次數
12. 如果需退出動態測試功能，按  /  /  /  或任一複合功能按鍵即可；此時如果需繼續動態測試參數設定和動態測試，需重複 1-11 步驟。

3.11.3 翻轉模式 (Toggle)

在觸發模式下，當動態測試操作使能後，每接受到一個觸發信號後，負載就會在 A 值及 B 值之間切換一次。



以 CC 模式為例（其他模式操作類似），當被測儀器輸出電壓為 10V，電流 3A，負載電流在 1A 和 2A 之間切換，設置動態測試參數和執行動態測試步驟如下：


1. 按下  (Shift)+  鍵。
TRANSITION
On Off
2. 操作  按鍵，移動至 On，按  鍵，游標移動至 Toggle，按  鍵（VFD 顯示幕幕的狀態標誌 Trig 燈被點亮）
TRANSITION
Continuous Pulse Toggle
3. 操作  按鍵，選擇高低量程，移動至 High-Rate，按  鍵
TRANSITION
High-Rate Low-Rate
4. 設置上升的斜率，按  鍵
TRANSITION
Rise up=30.000A/uS
5. 設置下降的斜率，按  鍵
TRANSITION
Rise down=30.000A/uS
6. 設置 A 的值，按  鍵
TRANSITION
Level A=1A
7. 設置 B 的值，按  鍵
TRANSITION
Level B=2A
8. 打開動態測試，操作  按鍵，移動至 On，按  鍵
TRANSITION
On Off
9. 進入動態測試模式
10.0000V 0.0000A
0.00W 0 TRAN
10. 按  鍵打開輸入，按  (Shift)+  鍵（Trig 觸發鍵）
負載每接收到一個觸發信號，就會在 A/B 值之間切換一次，右下腳可見運行

的次數

11. 如果需退出動態測試功能，按 **CC** / **CV** / **CR** / **CW** 或任一複合功能按鍵即可；此時如果需繼續動態測試參數設定和動態測試，需重複 1-10 步驟。



3.12 OCP 測試功能

IT8912E 系列電子負載具有過電流保護 (OCP) 測試功能，在 OCP 測試模式下，當輸入電壓達到 Von 值時，延時一段時間，電子負載拉載工作，每隔一定時間按步進值遞增，同時根據 OCP 電壓值來檢測判斷負載輸入電壓是否高於 OCP 電壓值，如果高於，就往下運行，直到運行到截止電流為止。通過 OCP 電壓值判斷後，再根據設置的過電流範圍值來判斷電流是否在範圍內。

按  (Shift)+ **CC** 鍵，進入 OCP 測試功能設置介面。

OCP TEST	Run	OCP TEST	
			運行 OCP 測試檔
	Recall	OCP TEST	
		Recall OCP File=1	調用 OCP 測試檔 (1-5)
	Edit	OCP TEST	
		1 : Voltage on level=0.000V	設置 Von 電壓值
		2 : Voltage on Delay=0.00S	設置 Von 電壓延時時間
		3 : Current Range=0.000A	設置工作電流量程
		4 : Start Current=0.000A	設置初始電流值
		5 : Step Current=0.000A	設置步進電流值
		6 : Step Delay=0.00S	設置步進延時時間
		7 : End Current=0.000A	設置截止電流值
		8 : OCP Voltage=0.000V	設置 OCP 電壓值
		9 : Max Trip Current=0.000A	過電流範圍 (最大值) 設置
10 : Min Trip Current=0.000A	過電流範圍 (最小值) 設置		
	Save OCP File=1 (1-5)	保存 OCP 測試檔	



操作步驟如下：

1. 按  (Shift)+  鍵開始 OCP 測試，若在範圍內就 PASS，面板出現下列顯示：

9.9973V	0.0005A		
0.01W	5.100A	PASS	STOP

否則就 FAULT，面板出現下列顯示：



9.9973V	0.0005A		
0.01W	5.100A	FAULT	STOP

結束測試。按  可返回設置介面，再次按  退出。

注意：若設置的 OCP 電壓值大於電源提供的電壓值，則 OCP 無法運行，面板顯示如下：

9.9990V	0.0009A		
0.01W	0.100A	FAULT	STOP

3.13 OPP 測試功能

- 按  (Shift)+  鍵，進入 OPP 測試功能設置介面。

OPP TEST	Run	OPP TEST	
			運行 OPP 測試檔
	Recall	OPP TEST	
		Recall OPP File=1	調用 OPP 測試檔 (1-5)
	Edit	OPP TEST	
		1 : Voltage on level=0.000V	設置 Von 電壓值
		2 : Voltage on Delay=0.00S	設置 Von 電壓延時時間
		3 : Current Range=0.000A	設置電流量程
		4 : Start Power=0.000W	設置初始功率值
		5 : Step Power=0.000W	設置步進功率值
		6 : Step Delay=0.00S	設置步進延時時間
		7 : End Power=0.000W	設置截止功率值
		8 : OPP Voltage=0.000V	設置 OPP 電壓值
		9 : Max Trip Power =0.000W	過功率範圍 (最大值) 設置
	10 : Min Trip Power =0.000W	過功率範圍 (最小值) 設置	
	Save OPP File=1 (1-5)	保存 OPP 測試檔	



- 按  (Shift)+  鍵開始 OPP 測試。

當輸入電壓達到 Von 值時，延時一段時間，功率開始工作，每隔一定時間按步進值遞增，同時根據 OPP 電壓值來檢測判斷負載輸入電壓是否高於 OPP 電壓值，如果高於，就往下運行，根據截止功率值繼續延時遞增，直到運行到截止功率值為止。通過 OPP 電壓值判斷後，再根據設置的過功率範圍值來判斷功率是否在範圍內，若在範圍內就 PASS，面板出現下列顯示：

9.996V	0.0007A		
0.01W	49.10W	PASS	STOP

否則就 FAULT，面板出現下列顯示：

9.996V	0.0007A		
0.01W	48.6W	FAULT	STOP



結束測試。按  可返回設置介面，再次按  退出。

注意：若設置的 OPP 電壓值大於電源提供的電壓值，則 OPP 無法運行，面板顯示如下：

9.996V	0.0007A		
0.01W	0.1W	FAULT	STOP


















3.14 電池放電測試功能

IT8912E 系列電子負載使用恒流模式來進行電池放電測試。可程式設計設置關斷電壓/容量/放電時間。若以關斷電壓作為停止條件，當電池電壓過低時，系統確定電池達到設定閾值或非安全狀態前夕，自動中斷測試。在測試過程中可以觀測電池的電壓，放電時間和電池已放電容量。這種測試可以反映電池的可靠度及其剩餘壽命，因此非常有必要在更換電池前進行此類測試。

按  (Shift)+  鍵，進入電池放電測試功能設置介面。

STOP CONDITION	Voltage	STOP Condition	
		Stop Voltage=0.000V	設置關斷電壓
	Capability	STOP Condition	
		Stop Capability=0.000Ah	設置電池的關斷容量
	Timer	STOP Condition	
		Stop Timer=0S	設置放電時間

操作方法：

- 按  鍵，使負載的輸入狀態為關閉，連接好待測電池，在 CC 模式下，按  (Shift)+  鍵，進入電池放電功能功能表，根據所需選擇三種方式中的一種進行測試。
- 設置放電停止條件：
 - 第一種：按  (Shift)+  鍵，選擇 Capability，按  鍵，VFD 顯示 Stop Capability =Ah，設置電池的關斷容量，按  鍵，當達到設定的電池容量時，負載輸入狀態自動 OFF。
 - 第二種：按  (Shift)+  鍵，選擇 Voltage，按  鍵，VFD 顯示 Stop Voltage=V，設置關斷電壓，按  鍵開始放電測試。當電池電壓跌落到關斷電壓時，負載的輸入狀態自動 OFF。
 - 第三種：按  (Shift)+  鍵，選擇 Timer，按  鍵，VFD 顯示 Stop Timer=S（最大 99999S），設置放電時間，當達到設定的停止時間時，負載輸入狀態自動 OFF。
- 按  (Shift)+  鍵，開始測試。此時面板上會顯示放電電壓，電流放電時間和已放電容量（AH）。
- 按  鍵，三種方式均可退出電池容量測試模式。

3.15 CR-LED 測試功能

IT8912E 電子負載在傳統的 CR 模式下，增加了二極體的導通電壓的設置，使得加在電子負載兩端的電壓大於二極體的導通電壓時，電子負載才工作，完全真實地模擬二極體的工作原理，所以 IT8912E 電子負載可以類比真實的 LED 測試時的連波電流。

PWM 是一種脈寬調製信號的輸出，可以對 LED 光度進行調控設置。

在 LED 模式設置參數中，可通過對頻率（Freq）和占空比（Duty）的調節來控制後面板 PWM 端子(PWM+,PWM-)輸出，從而對 LED 燈進行調光。

操作步驟

LED 電源測試詳細步驟如下：

1. 按 **CR-LED** 鍵。
0.000V 0.00000A
0.00W V_o=200.00V
2. 按 **(Shift)+ CV**，進入參數設置介面。
3. 選擇高低電壓量程，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
High-Volt Low-Volt ▼
4. 設置上限電流值，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
▲High=15.500A ▼
5. 設置下限電流值，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
▲Low=0.1000A ▼
6. 設置工作電壓值，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
▲Volt=200V ▼
7. 設置工作電流值，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
▲Curr=3.000A ▼
8. 設置 Coeff 係數，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
▲Coef=0.150 ▼
9. 設置 PWM 的頻率，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
▲Freq= 100Hz ▼
10. 設置 PWM 的占空比，按 **Enter** 鍵。
Led Mode
▲Duty=0.500 ▼
11. 參數設置完成。
0.000V 0.00000A
0.00W V_o=200.00V



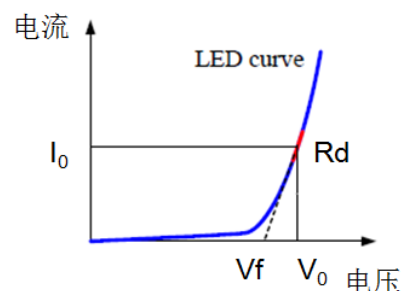
說明

若在程式設計過程中需要返回設置前面步驟的參數，按上鍵即可。

設置完成後可以按 **(Shift)+4 (Save)** 進行保存，方便後續直接 **(Shift)+Enter (Recall)** 進行調用。

設定 LED 模式數值

- V_o ：是 LED 恒流源帶載 LED 燈時的穩定工作電壓值；
- I_o ：是 LED 恒流源輸出電流；
- V_f ：是二極體（串）的導通電壓；
- R_d ：是 LED 阻抗值。



由上述四個參數及 LED 的 V-I 特性曲線可得下列方程：

$$\frac{V_o - V_f}{R_d} = I_o \Leftrightarrow \frac{V_o - V_f}{I_o} = R_d \Leftrightarrow \frac{V_o \left(1 - \frac{V_f}{V_o}\right)}{I_o} = R_d \Leftrightarrow \left(1 - \frac{V_f}{V_o}\right) = \frac{R_d}{\left(\frac{V_o}{I_o}\right)} = \frac{R_d}{R_{DC}}$$

Define $\text{Coeff} = \frac{R_d}{R_{DC}}$

$$\Rightarrow R_d = \frac{V_o}{I_o} \times \text{Coeff} \quad \Rightarrow V_f = V_o \times (1 - \text{Coeff})$$

Coeff 係數是回路中 R_d 上電壓占總電壓的比例，這個參數用戶在模擬同一種類型的 LED 但串聯的個數不同時就顯得十分方便。

注意：各參數的規格範圍如下：

CR-LED模式	量程	Uo-L				Uo-H			
	选项	Uo	Io	Coef	Rd	Uo	Io	coef	Rd
	范围	0.1~100V	0~15A	0.01~1	0.08~30Ω	0.1~500V	0~3A	0.01~1	1.8~1600Ω

參數 V_o 、 I_o 、 R_d 和 Coeff 之間的關係滿足方程： $R_d = \frac{V_o}{I_o} \times \text{Coeff}$ 。 V_o 、 I_o 和 Coeff

三個參數的實際設置值受自身規格範圍和方程 $V_o = \frac{R_d}{I_o} \times \text{Coeff}$ 、 $I_o = \frac{V_o}{R_d} \times \text{Coeff}$

$$\text{Coeff} = \frac{I_o}{V_o} \times R_d$$











和 $\frac{I_o}{V_o}$ 的動態範圍影響。例如，選擇量程為 V_o -L，設置完成 V_o 和 I_o ，當 I_o/V_o 等於 1 時， Coeff 的設置值受 Coeff 規格範圍和 R_d 的雙重範圍影響，實際設置值範圍在 0.08~1 之間，用戶無法設置 0.01 到 0.08 之間的值。

3.16 電壓上升時間測試功能







IT8912E 電子負載提供特有的電壓上升/下降時間測試功能。此功能可簡單類比示波器測試電源的電壓上升/下降速度。

操作方法如下：

1. 設定初始電壓值和終止電壓值

- 按  (Shift)+  鍵進入配置功能表，然後按向右的鍵，選擇“Measure”，按  鍵。
- 按  選擇“TimeV1”，按  鍵，按數位鍵設置開始電壓值，按  鍵。
- 按  選擇“TimeV2”，按  鍵，按數位鍵設置終止電壓值，按  鍵。
- 按  退出設置。

2. 將計時器功能打開

- 按  (Shift)+  鍵進入系統功能表，然後按向右的鍵，直到“Displ”閃爍，按  鍵。
- 按  選擇“On”將計時器功能打開，按  鍵。
- 按  退出設置。



3. VFD 第二行在功率值和設定值之間將出現時間 0.0000S 的顯示。

OFF CC		
0.0001V		0.0002A
0.00W	0.0000S	CC=0.000A

4. 上升時間測量
5. 在電子負載的輸入端接上待測直流電源，電源上設置一個大於以上設置的終止電壓值的值，保持電源的輸出為 OFF 狀態。
6. 在負載上設定一個定電流值，然後將負載輸入打開。
7. 將電源的輸出打開。
8. 電子負載的計時器將開始計時，結束後，時間將穩定，此時間即是電壓的上升時間。
9. 將電源的輸出關閉，電子負載 VFD 上將顯示電壓下降時間。

3.17 VON 功能

在測試某些電壓上升速度較慢的電源產品時，如先將電子負載的輸入打開，再開啟電源，可能會出現將電源拉保護的現象。為此，使用者可以設置 VON 值，當電源電壓高於此值時，電子負載才開始拉載。

用戶可以按  (Shift)+  鍵，進入配置功能表下設置 Voltage on 的電壓值，來控制電子負載的 on/off 狀態。根據 Von 值帶載和卸載，負載有兩種模式：Living 和 Latch。當選擇 Living，表示工作跟隨狀態；當選擇 Latch，表示工作帶載點鎖存帶載狀態。

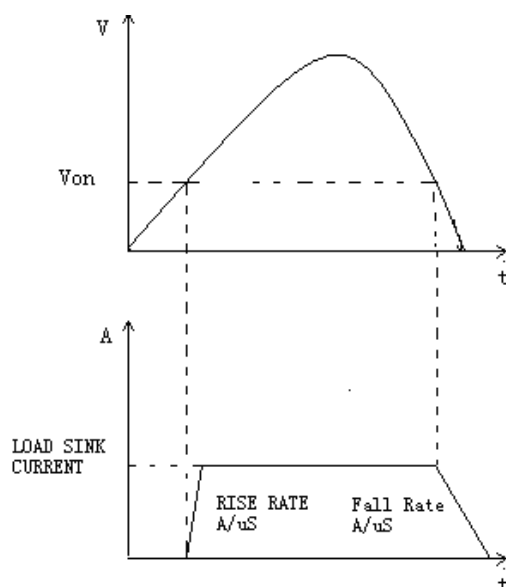


說明

請確認是否需要設定帶載電壓，設置帶載電壓是為了方便使用者限定工作電壓值，如果不需要限定，請不要隨意設定，以免造成不能帶載的困擾。

如果儀器出現不能帶載的情況，請請首先檢查 VON 功能是否有設定。如有設定，請將 Von 值重新設置為最小值(可直接設置 0，若儀器支援的最小電壓值不是 0，在按下 0 確認後，功能表將自動設置為最小值)。

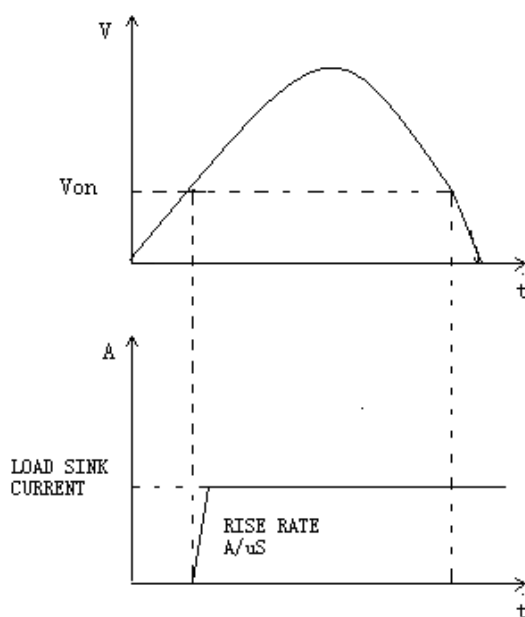
- 當開啟 LIVING 功能時，待測電源電壓上升且大於 Von Point 帶載電壓時，負載開始帶載測試。當待測電源電壓下降且小於 Von Point 卸載電壓時，負載則卸載。



VON LIVING 開啟時負載工作範圍

- 當開啟 Von LATCH 功能時，待測電源電壓上升且大於 Von Point 帶載電壓時，

負載開始帶載測試。當待測電源電壓下降且小於 Von Point 卸載電壓時，負載不會卸載。



VON LATCH 開啟時負載工作範圍

3.18 保護功能

負載包括如下幾項保護功能：過壓保護（OVP），過流保護（OCP），過功率保護（OPP），過溫度保護（OTP）。

如以上的任何一種保護被啟動了，負載都會有相應的動作，您可以按前面板的任意按鍵來重定保護功能。舉例，如負載過溫度保護，負載會報警同時輸入自動切換為 OFF 狀態。負載 VFD 會顯示 OTP。

3.18.1 過電壓保護（OVP）



如過壓電路被觸發，負載會立即 OFF，蜂鳴器鳴叫，狀態寄存器中的（OV）和（PWM）位元被設置，在負載的屏上會顯示（OVP），它們會一直保持，直到被復位。一旦過壓保護，在負載後面板上 8 腳連接器的 PWM 引腳輸出 TTL 高電平，可以用該腳控制待測電源輸出狀態。

清除過電壓保護狀態的操作

檢查待測物電壓是否在負載額定電壓或所設的保護電壓範圍內，如超出，請斷開待測物。當按下負載前面板任一按鍵（或發命令 PROTECTION:CLEAR）後，負載前面板（OVP）字樣消除，負載退出 OVP 保護狀態。

3.18.2 過電流保護（OCP）

電子負載過流保護有兩種：硬體過流保護；軟體過流保護。

- 硬體過流保護：負載最大的帶載電流會被硬體限制在當前電流量程的 110% 左右，一旦硬體過電流保護觸發，狀態寄存器中的 OC 位元會被設置；當硬體電流保護被解除，那麼狀態寄存器中的 OC 位元就會復位。硬體過流保護不會改變負載的 On/Off 狀態。
- 軟體過流保護：使用者也可以設置負載的軟體過流保護值，步驟：按  (Shift)+  鍵 > Protect > A-limit 設為 ON，Point 設定 OCP 電流值，Delay 設



定報警前延遲時間。當軟體過流保護功能被開啟後，如果帶載電流值超過該過流保護設定值的延時後，負載會自動 OFF，VFD 會顯示 OCP。同時狀態寄存器中的 OC 和 PS 位會被設置，它們會一直保持，直到被復位。

清除過電流保護狀態的操作

檢查待測物電流是否在負載額定電流或所設保護電流的範圍內，如果超出，請斷開待測物。當按下負載前面板任一按鍵（或發命令 PROTECTION:CLEAR）後，負載前面板(OCP)字樣消除，負載退出 OCP 狀態。

3.18.3 過功率保護（OPP）

電子負載過功率保護有兩種：硬體過功率保護，軟體過功率保護。

- 硬體過功率保護：使用者可以設置負載的硬體過功率保護值，負載過功率會被硬體限制在當前功率值。硬體過功率保護不會改變負載當前的 On/Off 狀態。
- 軟體過功率保護：使用者也可以設置負載的軟體過功率保護值，步驟：按  (Shift)+  鍵 >Protect > P- Limit > Point 設置 OPP 功率值，Delay 設定報警前延遲時間。如果帶載功率值超過該過功率保護值設定的延時後，負載會自動 OFF，VFD 會顯示 OPP。同時狀態寄存器中的 OP 和 PS 位會被設置，它們會一直保持，直到被復位。

清除過功率保護狀態的操作

檢查待測物功率是否在負載額定功率或所設保護功率的範圍內，如果超出，請斷開待測物。當按下負載前面板任一按鍵（或發命令 PROTECTION:CLEAR）後，負載前面板(OPP)字樣消除，負載退出 OPP 狀態。

3.18.4 過溫度保護（OTP）

當負載內部功率器件超過約 85°C 時，負載溫度保護。此時負載會自動 OFF，VFD 會顯示 OTP。同時狀態寄存器中的 OT 和 PS 位會被設置，它們會一直保持，直到被復位。

清除過溫度保護的操作

當負載溫度降到保護點後，按下負載前面板任一按鍵（或發命令 PROTECTION:CLEAR），負載前面板(OTP)字樣消除，負載退出 OTP 狀態。





3.19 後面板端子功能

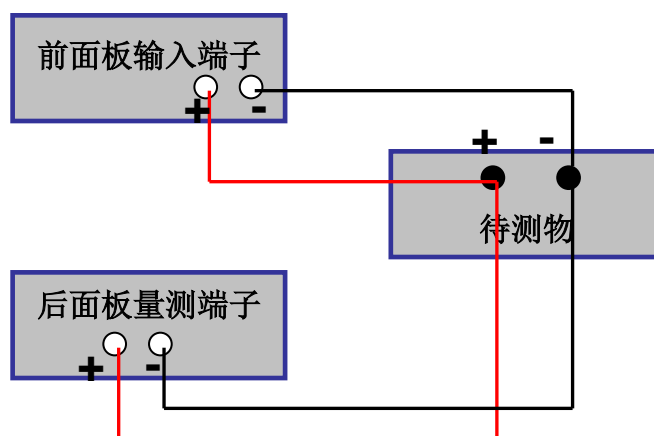
3.19.1 遠端補償功能

在 CC，CV，CR，CP 模式下，當負載消耗較大電流的時候，就會在被測儀器到負載端子的連接線產生較大壓降。為了保證測量精度，負載在後面板提供了一個遠端量測端子，用戶可以用該端子來補償導線上損失的壓降。

遠程操作：SENSE (+) 和 SENSE (-) 是遠端輸入端子，為了避免負載輸入導線過長引起的壓降，遠端測試允許直接在輸入端子源上測量以提高測量精度。

遠端量測操作步驟：







1. 按  (Shift)+  鍵，進入功能表，操作  按鍵，選擇 Remote-Sense，按  鍵。
2. 選擇 ON，開啟 Sense 功能。設定負載為遠端量測模式。
3. 遠端量測接入，詳細接線請見下圖所示。



3.19.2 外部觸發功能

當選用後面板觸發方式時，首先將觸發源設置為 **External**，觸發信號從後面板上 TRIG 端子輸入。

設置觸發源的操作：

按  (Shift)+  鍵，進入系統功能表，再按右鍵，直到出現 **Trigger** 並且 **Trigger** 閃爍，按  進入，按  選擇 **External**。按  確認。按  退出菜單。

當選擇外部觸發時，由 TRIG 的正負端子來產生觸發信號，低脈衝有效。

一個觸發對應的輸入可用來觸發動態測試，LIST 測試和自動測試。


3.19.3 外部模擬量測試功能

可以通過後面板的 EXT PRG（正負）類比量埠來控制負載的帶載電壓或電流，在 EXT PRG 端子處接入 0-10V 可調電壓來類比 0 到滿量程的輸入，從而來調節負載的輸入電壓和電流的值（10V 對應負載滿量程的電壓或電流值）。

3.19.4 電壓故障指示功能

當負載處於過電壓保護或端子極性反接保護時，PWM 腳電壓故障指示端子輸出高電平。

3.19.5 電流監控（I Monitor）

 電流監視輸出端子以 0-10V 類比量輸出信號相應代表該端子所屬通道 0 到滿量程的輸入電流。可以連接一個外部電壓表或示波器來顯示輸入電流的變化。

3.20 自動測試功能

IT8912E 電子負載自動測試功能非常強大，它可以模擬多種測試。總共可以編輯 10 組測試檔，每組測試檔有 10 步，最多可以編輯 100 個檔保存在 EEPROM 中。






















說明

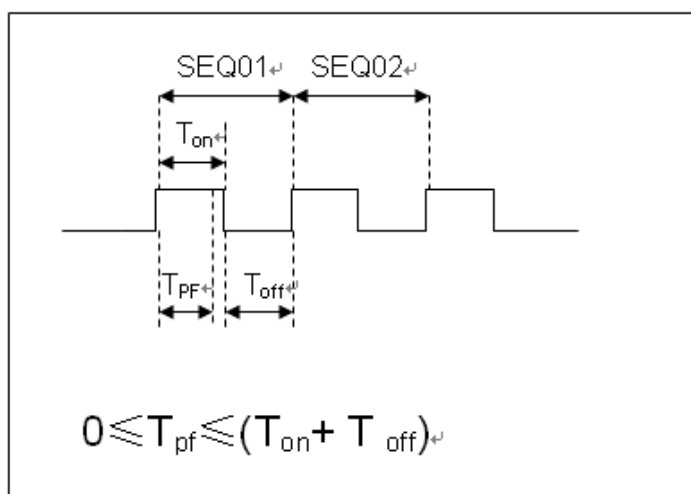
以下操作功能表中出現的“Y”表明已選狀態，再次按相應步的數位鍵可取消選定狀態。

操作步驟

1. 按下  (Shift)+  鍵。

PROGRAM
Run Recall Edit

2. 操作  按鍵，移動至 Edit，按  鍵，進入編輯測試檔。
EDIT PROGRAM
Active Sequence=0987654321
3. 按數位鍵來選擇需要測試的步驟，按  鍵。Active Sequence=09876543YY（表明您已經選擇了 1/2 兩步）。
EDIT PROGRAM
Active Sequence=09876543YY
4. 在這兩步中，是否需要暫停，如需要第 2 步暫停，就按  鍵就可以了，如果不需要，就直接按  鍵。
EDIT PROGRAM
Pause Sequence=□□□□□□□□Y1
5. 在這兩步中，是否需要短路測試，如果需要第 1 步短路，就按  鍵就可以了，如果不需要，就直接按  鍵。
EDIT PROGRAM
Short Sequence=□□□□□□□□2Y
6. 設置第一步載入時間，如需要載入 2S，就直接按面板的  鍵就可以了，按  鍵。
EDIT PROGRAM
SEQ01 On Time=2S
7. 設置第一步需要卸載的時間，如需 2S，就直接按  鍵就可以了，按  鍵。
EDIT PROGRAM
SEQ01 Off Time=2S
8. 設置第一步測試延遲時間，如 1S，直接按  鍵就可以了，按  鍵。Tpf 為測試延時時間。
EDIT PROGRAM
SEQ01 P/F Delay Time=1S
9. 設置第二步載入時間，如需要載入 2S，就直接  鍵就可以了，按  鍵。
EDIT PROGRAM
SEQ02 On Time=2S
10. 設置第二步需要卸載的時間，如需 2S，就直接  鍵就可以了，按  鍵。
EDIT PROGRAM
SEQ02 Off Time=2S
11. 設置第二步測試延遲時間，如 1S，直接按  鍵就可以了，按  鍵。Tpf 為測試延時時間。
EDIT PROGRAM
SEQ02 P/F Delay Time=1S



T_{pf} 為測試延時時間

12. 設置停止測試的條件，**COMPLETE** 為全部測試完成後停止，**FAILURE** 為測試出錯時停止。按 **Enter** 鍵。

PROGRAM

Complete-Stop Failure-Stop

13. 是否需要連結到下一組測試的檔，如需要連結到第二組，就按 **2** 鍵就可以了，**0** 表示不連結到其它測試檔，按 **Enter** 鍵。

PROGRAM

Chain Program File=0(0-10)

- 自動測試檔與單步參數保存對應關係表

Program 1	Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Program 2	Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
	:										
	:										
Program 10	Sequence	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Save Group		91	92	93	94	95	96	97	98	99	100

14. 把程式設計好的檔保存到 **EEPROM** 中，共可以保存 10 組檔，如想把編輯好的檔放在第 1 組，就按 **1** 鍵，按 **Enter** 鍵。

PROGRAM

Save Program File=1 (1-10)

15. 按 **ESC** 鍵退出編輯功能表。

以上是設置了自動測試的整體框架，每一步的具體參數還需要另外設置，這樣設計的目的是為了方便修改單步參數。

16. 選擇您所需要的工作模式，設置工作參數值，然後再按 **(Shift)+ CV**，進入參數設置。

10.000V 0.0000A

0.00W CC=1.000A

17. 假設第一步編輯 **CC** 模式，電流 2A，上限電壓值為 10V，下限電壓值為 2V，第二步編輯 **CV** 模式，電壓 3V，上限電流值 5A，下限電流值 0A。設置好每一步參數後，按 **ESC** 退出設置菜單，再按 **(Shift)+ 4** 鍵保存。每一步的設置

都要分別保存，保存位置參考以上對應關係表。

18. 編輯好自動測試檔後，需調用測試檔，進行運行。

調用運行測試檔

下面的方法可以使您在儀器重新上電後快速的從 EEPROM 中調出原先編輯好的測試文檔。

1. 按下  (Shift)+  鍵。
PROGRAM
Run Recall Edit
2. 操作  按鍵，選擇 Recall，按  鍵。
RECALL PROGRAM
Recall Program File=1
3. 操作  按鍵，選擇 Run，按  鍵。
PROGRAM
Run Recall Edit
4. 顯示自動測試檔 1。
PRG01 STOP
5. 按  (Shift)+  鍵。
運行自動測試檔 1，在運行自動測試過程中需要暫停，按  (Shift)+  鍵
就可以了，按  鍵可以繼續下一步測試。

第四章 技術規格

4.1 主要技術參數

型號		IT8912E							
額定值 (0~40 °C)	輸入電壓	0~500V							
	輸入電流	0~3A				0~15A			
	輸入功率	300W							
	最小操作電壓	0.72V/3A				3.6V/15A			
	溫度係數	≤100ppm/°C							
定電壓模式	量程	0.1~500V							
	解析度	10mV							
	精度	±(0.05%+0.05%FS)							
定電流模式	量程	0~3A				0~15A			
	解析度	0.1mA				1mA			
	精度	±(0.05%+0.1%FS)				±(0.05%+0.05%FS)			
CR-LED模式	量程	Uo-L				Uo-H			
	選項	Uo	Io	coef	Rd	Uo	Io	coef	Rd
	範圍	0.1~100V	0~15A	0.01~1	0.08~30Ω	0.1~500V	0~3A	0.01~1	1.8~1600Ω
定電阻模式 *1	量程	0.3Ω~300Ω 【0~100V/0~15A】				8Ω~7.5KΩ 【0~500V/0~3A】			
	解析度	16bit							
	精度	0.2% +0.01S *2				0.2% +0.001S *3			
定功率模式 *4	量程	300W							
	解析度	10mW							
	精度	0.2%+0.2%FS							
動態模式									
動態模式	CC 模式								
	T1 & T2	20uS~3600S /Res:1 uS							
	精度	5 uS±100ppm							
	上升/下降斜率 *5	0.0001~0.3A/uS				0.001~1.5A/uS			
	最小上升時間 *6	≧10uS				≧10uS			
PWM調光輸出									
輸出電壓	10V								
頻率範圍	20Hz~2KHz								
占空比	10%~100%								
測量範圍									
電壓回讀值	量程	0~500V							
	解析度	10 mV							
	精度	±(0.025%+0.025%FS)							
電流回讀值	量程	0~3A				0~15A			
	解析度	0.01mA				0.1mA			
	精度	±(0.05%+0.05%FS)							
功率回讀值	量程	300W							
	解析度	10mW							

	精度	$\pm(0.2\%+0.2\%FS)$	
保護範圍			
過功率保護		$\approx 310W$	
過電流保護	$\approx 3.3A$		$\approx 16.5A$
過電壓保護		$\approx 530V$	
過溫度保護		$\approx 85^{\circ}C$	
規格			
短路	電流 (CC)	$\approx 3.3A$	$\approx 16.5A$
	電壓 (CV)	0V	0V
	電阻 (CR)	$\approx 240m\Omega$	
輸入端子 阻抗		$\approx 500K\Omega$	
外部模擬量監控			
I-Monitor		0~10V	
對應電流		0~15A	
交流供電			
電壓	110V		220V
頻率	50/60Hz		
視在功率	Max: 50VA		
保險絲	T2.5A		T1.25A
尺寸 W*H*D (mm)	214.5mm*88.2mm*354.6mm		
淨重	5Kg		
存儲溫度	$-20^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$		

- *1 電壓/電流輸入值不小於 10%FS(FS 為滿量程)
- *2 電阻回讀值的範圍: ($1/(1/R+(1/R)*0.2\%+0.01)$), ($1/(1/R-(1/R)*0.2\%-0.01)$)
 - a) 電壓輸入值小於 10%FS 時: $0.2\%+0.1/Vin$ (s);
 - b) 電流輸入值小於 10%FS 時帶載電流精度為: $\pm(0.2\% \times Vin/Rsetting+3mA)$;
- *3 電阻回讀值的範圍: ($1/(1/R+(1/R)*0.2\%+0.001)$), ($1/(1/R-(1/R)*0.2\%-0.001)$)
 - a) 電壓輸入值小於 10%FS 時: $0.2\%+0.05/Vin$ (s);
 - b) 電流輸入值小於 10%FS 時帶載電流精度為: $\pm(0.2\% \times Vin/Rsetting+10mA)$;
- *4 電壓/電流輸入值不小於 10%FS
- *5 上升/下降斜率: 為 0 到最大電流時 10%~90%電流的上升斜率
- *6 最小上升時間: 為 10%~90%電流上升時間

*以上規格書如有更新，恕不另行通知

4.2 補充參數

記憶體容量: 100 組

建議校準頻率: 1 次/年

交流電源輸入等級(可以通過負載底部的切換開關進行選擇)

Option Opt.1: 220V $\pm 10\%$ 50Hz/60Hz


Option Opt.2: 110V $\pm 10\%$ 50Hz/60Hz

散熱方式: 風扇

第五章 負載通訊介面參考

IT8912E 系列電子負載標配有三種通信介面：RS232、USB、GPIB，用戶可以任意選擇一種來實現與電腦的通信。


5.1 RS232 介面

使用兩頭都為 COM 口 (DB9) 的電纜連線負載和電腦，可以按前面板複合按鍵 (Shift)+  鍵進入系統功能表啟動。



RS-232 介面上可以使用所有的 SCPI 命令來程式設計。當選擇了 RS-232 介面，EIA RS-232 標準定義了資料埠設備 (DTE) 和資料通訊設備 (DCE) 的內部連接。它能通過一個直連調製調解電纜連線到另一台 DTE (例如一個 PC COM 口)。

說明



IT8912E 系列後面板有兩個 COM 口：上面 9-孔 COM 口連接器為 RS232 通訊口；下面 9-針 COM 口為外部信號控制介面。

程式中的 RS-232 設定必須與前面板系統功能表設定的相符。如想更改，按複合按鍵 (Shift)+  鍵。通過向負載發送一個 ^C 或者 ^X 字串中斷資料傳送。這將清除任何未完成的的操作和放棄任何未完成的輸出。

RS-232 資料格式

RS-232 資料是有一位元起始位和一位停止位的 10 位字。起始位元和停止位元的數目不可編輯。然而，用前面板  (Shift)+  鍵可以選擇下面的奇偶項。奇偶選項被儲存在非易失性記憶體。

串列傳輸速率

前面板  (Shift)+  鍵可以讓使用者選擇一個存儲在非易失性記憶體中的串列傳輸速率：4800/9600/19200/38400/57600/115200

RS-232 連接

用一根有 DB-9 介面的 RS-232 電纜，RS-232 串口能與控制器的串口連接 (例如 PC 機)。不要用空調制調解電纜。下表顯示了插頭的引腳。

如果你的電腦用一個有 DB-25 插頭的 RS-232 介面，你需要一個電纜和一個一端是 DB-25 插頭另一端是 DB-9 插頭的適配器 (不是空調制調解電纜)。



RS-232 插頭引腳

引腳號	描述	5	GND, 接地
1	無連接	6	無連接
2	TXD, 傳輸資料	7	CTS, 清除發送
3	RXD, 接收資料	8	RTS, 準備發送
4	無連接	9	無連接

RS-232 故障解決：

如果 RS-232 連接有問題，檢查以下方面：

1. 電腦和電源必須配置相同的串列傳輸速率，同位檢查位元，資料位元和流控制選項。注意電源配置成一個起始位元一個停止位。
2. 就如 RS232 連接器中描述的一樣，必須使用正確的介面電纜或適配器。注意即使電纜有合適的插頭，內部佈線也可能不對。
3. 介面電纜必須連接到電腦上正確的串口(COM1, COM2 等)。

通訊設置

在進行通訊操作以前，你應該首先使負載與 PC 的下列參數相匹配。

串列傳輸速率：9600(4800、9600、19200、38400、57600、115200)。您可以通過面板進入系統功能表，設置通訊串列傳輸速率。

數據位元：8

停止位：1

校驗：(none,even,odd)

EVEN：8 個資料位元都有偶校驗

ODD：8 個數據位元都有奇數同位檢查

NONE：8 個資料位元都無校驗

本機地址：(0~31，出廠設定值為 0)

Parity=None	Start Bit	8 Data Bits	Stop Bit
-------------	-----------	-------------	----------

5.2 USB 介面

使用兩頭 USB 口的電纜，連接負載和電腦。所有的負載功能都可以通過 USB 程式設計。

負載的 USB488 介面功能描述如下





- 介面是 488.2 USB488 介面。
- 介面接收 REN_CONTROL, GO_TO_LOCAL, 和 LOCAL_LOCKOUT 請求。
- 介面接收 MsgID = TRIGGER USBTMC 命令資訊，並將 TRIGGER 命令傳給功能層。

負載的 USB488 器件功能描述如下：

- 設備能讀懂所有的通用的 SCPI 命令。
- 設備是 SR1 使能的。
- 設備是 RL1 使能的。
- 設備是 DT1 使能的。

5.3 GPIB 介面

首先通過 IEEE488 匯流排將負載 GPIB 埠和電腦上 GPIB 卡連接好，一定要充分

接觸，將螺釘擰緊。然後設置位址，負載的位址範圍：0~31。按下  (Shift)+  鍵進入系統功能表功能，操作  按鍵找到 **Communication**，選擇 **GPIB**，設置位址，鍵入位址，按  鍵。負載通過前面板上設置 **GPIB** 地址工作。**GPIB** 位址儲存在非易失性記憶體中。

附錄

紅黑測試線規格

艾德克斯公司為客戶提供可選配的紅黑測試線，用戶可以選配本公司測試線進行測試，如下表格列出本公司紅黑測試線規格與所能承受的最大電流。

型號	規格	橫截面積	長度
IT-E301/10A	10A	-	1m
IT-E301/30A	30A	6mm ²	1.2m
IT-E301/30A	30A	6mm ²	2m
IT-E301/60A	60A	20mm ²	1.5m
IT-E301/120A	120A	50mm ²	2m
IT-E301/240A	240A	70mm ²	1m
IT-E301/240A	240A	70mm ²	2m
IT-E301/360A	360A	95mm ²	2m

如下表格列舉了 AWG 銅線所能承受的最大電流值對應關係。

AWG	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
最大電流值 (A)	40	25	20	13	10	7	5	3.5	2.5	1.7

注：AWG (American Wire Gage)，表示的是 X 號線（導線上有標記）。上表列舉的是單條導線在工作溫度 30°C 時的載流量。僅供參考。

聯繫我們

感謝您購買 ITECH 產品，如果您對本產品有任何疑問，請根據以下步驟聯繫我們：

1. 訪問艾德克斯網站 www.itechate.com。
2. 選擇您最方便的聯繫方式後進一步諮詢。