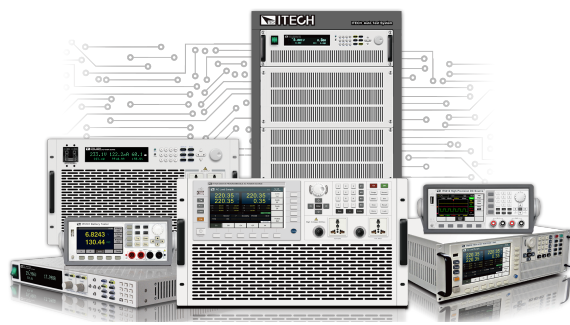


回饋式源載系統

IT6000B系列 使用者手冊



型號: IT6000B系列
版本: V1.1/08,2019

聲明

© Itech Electronic, Co., Ltd.
2019

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



402225

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。

保證

本檔案中包含的材料「按現狀」提供，在將來版本中如有變更，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隱藏的保證，包括但不限於對適銷和適用於某種特定用途的隱藏保證。ITECH對提供、使用或應用本檔案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合約含有與本檔案材料中所包含條款衝突的保證條款，以其他書面合約中的條款為準。

技術授權

本檔案中描述的硬體和 / 或軟體僅在得到授權的情況下提供並且只能根據授權進行使用或複製。

限制性權限聲明

美國政府限制性權限。授權美國政府使用的軟體和技術資料權限僅包括那些自訂提供給終端使用者的權限。ITECH 在軟體和技術資料中提供本自訂商業授權時遵循 FAR 12.211 (技術資料) 和 12.212 (電腦軟體) 以及用於國防的 DFARS252.227-7015 (技術資料 - 商業製品) 和 DFARS 227.7202-3 (商業電腦軟體或電腦軟體檔案中的權限)。

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

本系列儀器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質量保固服務（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。
- 若從其他國家送回ITECH公司做保固服務，則所有運費、關稅及其他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、刪除或無法辨認；
- 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。艾德克斯公司對使用者不遵守這些預防措施的行為不承擔任何責任。

警告

- 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。
- 設備出廠時提供了電源線，您的設備應該被連接到帶有保護接地的插座、接線盒或三相配電箱。在操作設備之前，請先確定設備接地良好！
- 請始終使用所提供的電纜連接設備。
- 在連接設備之前，請觀察設備上的所有標記。
- 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供應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。

警告

- 電擊危險、請將儀器接地。本產品帶有保護性接地端子。要盡量減小電擊的危險，必須透過接地電源線將儀器連接到交流電源，將接地導線牢固地連接到電源插座或者交流配電箱的接地（安全接地）端。中斷保護（接地）導線或斷開接地保護端子的連接將導致潛在電擊危險，從而可能造成人身傷害或死亡。
- 接通電源前，確認已採取了所有的安全預防措施。所有連接必須在關閉設備電源的情況下進行，並且所有連接必須由熟悉相關危險的合格人員執行。操作不正確可能會造成致命傷害和設備損壞。
- 電擊危險、致命電壓。本產品能輸出導致人身傷害的危險電壓，操作人員必須始終受到電擊保護。請確保使用提供的保護罩對輸出電極周圍採取絕緣或蓋板防護措施，以避免意外接觸致命的電壓。
- 關閉設備後，正負電極上可能仍存在危險電壓，千萬不要立即觸摸電纜或電極。確保在觸摸電極或感測端子之前，它們不存在危險電壓。

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。
- 請始終使用乾布清潔設備外殼。請勿清潔儀器內部。
- 切勿堵塞設備的通風孔。

環境條件

本系列儀器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。

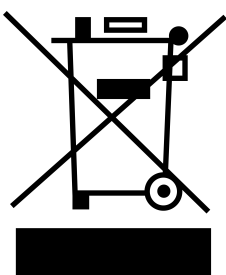
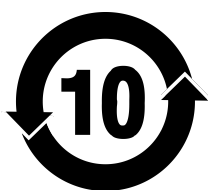
環境條件	要求
操作溫度	0°C ~ 40°C
操作濕度	20% ~ 80% (非凝結)
存放溫度	-10°C ~ 70°C
海拔高度	操作海拔最高2000米
污染度	污染度2
安裝類別	II



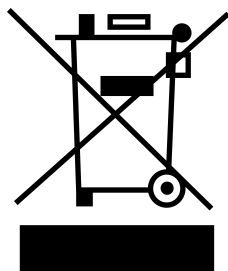
說明

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 11:2015+A1:2016 Ed 6.1

IEC 61000-3-2: 2018 RLV

IEC 61000-3-3: 2013+A1:2017

IEC 61000-4-2:2008

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

IEC 61000-4-4:2012

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

IEC 61000-4-6:2013+cor1:2015

IEC 61000-4-11:2004+A1:2017

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+A1:2016

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.....	III
法規標記.....	IV
廢棄電子電器設備指令 (WEEE)	IV
Compliance Information.....	V
1 快速參考	1
1.1 產品簡介	1
1.2 前面板介紹	4
1.3 鍵盤按鍵介紹	5
1.4 旋鈕介紹.....	7
1.5 後面板介紹	8
1.6 VFD指示燈功能描述	10
1.7 配置功能表功能.....	11
1.8 系統功能表說明.....	13
1.9 選配件介紹	17
2 驗貨與安裝	19
2.1 確認包裝內容	19
2.2 儀器尺寸介紹	20
2.3 連接電源線	23
2.4 連接待測物.....	26
2.5 遠程介面連接	28
2.5.1 USB介面	29
2.5.2 LAN介面.....	29
2.5.3 CAN介面.....	33
2.5.4 GPIB介面 (選配)	35
2.5.5 RS-232介面 (選配)	35
3 入門	38
3.1 打開設備.....	38
3.2 電源/負載模式切換	40
3.3 設定輸出/輸入參數.....	41
3.4 使用前面板功能表	41
3.5 On/Off開關	42
4 電源功能	43
4.1 輸出電壓設定	43
4.2 輸出電流設定	43
4.3 輸出功率設定	44
4.4 Config功能表功能.....	44
4.4.1 CC/CV優先權選擇	44
4.4.2 內阻值設定.....	47
4.4.3 輸出延時設定	47
4.5 保護功能.....	47
4.5.1 過電壓保護 (OVP)	50
4.5.2 過電流保護 (OCP)	51
4.5.3 過功率保護 (OPP)	51
4.5.4 欠電流保護 (UCP)	52
4.5.5 欠電壓保護 (UVP)	53
4.5.6 過溫度保護 (OTP)	53
4.5.7 Sense反接保護	54
4.6 Function功能表功能	54
4.6.1 LIST功能	55
4.6.2 電池充/放電測試	59

4.6.3	內置汽車波形功能	61
4.6.4	太陽能光伏曲線模擬功能 (SAS)	82
4.6.5	電池模擬功能	86
5	負載功能	90
5.1	使用輸入功能	90
5.1.1	選擇負載模式 (Mode)	90
5.1.2	基本操作模式	90
5.1.3	複合操作模式	92
5.1.4	設定輸入延時 (On Delay/ Off Delay)	94
5.1.5	設定電流上升/下降斜率 (I-Rise / I-Fall Slope)	94
5.1.6	短路模擬模式	94
5.1.7	設定 Von 功能 (Von)	95
5.2	進階功能	96
5.2.1	LIST 功能	96
5.2.2	電池放電測試功能	101
5.3	保護功能	102
5.3.1	過電流保護 (OCP)	103
5.3.2	過功率保護 (OPP)	104
5.3.3	欠電壓保護 (UVP)	105
5.3.4	過溫度保護 (OTP)	105
5.3.5	Sense反接保護	106
6	系統功能設定	107
6.1	本地/遠端操作模式切換	107
6.2	鍵盤鎖功能	107
6.3	存取操作	108
6.3.1	存儲操作	109
6.3.2	調用操作	109
6.4	資料記錄功能	110
6.5	設定蜂鳴器聲音 (Beep)	112
6.6	設定源載系統上電狀態 (PowerOn)	112
6.7	Sense測量功能 (Sense)	115
6.8	選擇觸發源 (Trig Source)	115
6.9	選擇通訊方式 (I/O)	116
6.10	設定並聯模式 (Parallel)	116
6.11	數字I/O功能 (Digital Port)	119
6.11.1	IO-1. Ps-Clear, Not-Invert	122
6.11.2	IO-2. Ps, Not-Invert	124
6.11.3	IO-3. Off-Status, Not-Invert	125
6.11.4	IO-4. Ext-Trig, Not-Invert	127
6.11.5	IO-5. INH-Living, Not-Invert	130
6.11.6	IO-6. Sync-On, Not-Invert	133
6.11.7	IO-7. Sync-Off, Not-Invert	135
6.12	電源外部模擬量功能 (Ext-Program) (選配)	137
6.13	負載外部模擬量功能 (Ext-Program) (選配)	141
6.14	系統恢復出廠設定 (System Reset)	145
6.15	檢視系統資訊 (System Info)	149
6.16	檢視電網資訊 (AC-Meter)	150
6.17	螢幕顯示帶載時間 (Disp on timer)	150
6.18	系統升級	151
7	技術規格	154
7.1	主要技術參數	154
7.1.1	IT6006B-500-30	155
7.1.2	IT6012B-500-60	158
7.1.3	IT6018B-500-90	162
7.1.4	IT6006B-800-20	166
7.1.5	IT6018B-1500-30	170
7.1.6	IT6018B-2250-20	173
7.2	補充特性	178

A	附錄	179
A.1	紅黑測試線規格	179
A.2	更換保險絲	180

1

快速參考

本章簡要介紹本系列儀器的前面板、後面板、鍵盤按鍵功能以及前面板顯示功能，以確保在操作儀器前，快速瞭解儀器的外觀、結構和按鍵使用功能，本章並不詳細介紹每個操作特性，它只是一份快速參考指南，幫助您快速熟悉儀器的操作特性。

- ◆ 產品簡介
- ◆ 前面板介紹
- ◆ 鍵盤按鍵介紹
- ◆ 旋鈕介紹
- ◆ 後面板介紹
- ◆ VFD指示燈功能描述
- ◆ 配置功能表功能
- ◆ 系統功能表說明
- ◆ 選配件介紹

1.1 產品簡介

ITECH從提升使用者體驗的角度出發，推出了一機兩用的全新產品□IT6000B系列，很好的將雙向電源和回饋負載整合到了僅 3U體積的一台儀器內，也是功能非常強大的一款產品。一個按鍵就可以讓它在雙向電源和回饋負載中間自由切換，不僅可以作為一台獨立的功能強大的雙向電源使用，實現source的功能，提供功率；也可以作為一台獨立的回饋負載使用，不但可以吸收功率還能將消耗的能量清潔的返回至電網，具有標準的雙象限功能。

IT6000B全系列提供7個電壓等級，最高可至2250V。利用主從模式支援並聯，主動均流，功率最大可延伸至1152kW。內置函數發生器，可以自由的產生任意波形，並透過USB介面匯入LIST檔案生成波形。具有高可靠性，高效的設定功能，安全特性和豐富的測量功能。

IT6000B系列廣泛應用於大功率電池、汽車電子、綠色能源、高速測試等多個方面，是一款功能全面、效能優異、適用廣泛的產品系列。

產品功能特性：

- 一機兩用，雙極性電源和回饋式負載結合一體
- 面板一鍵切換源載
- 單機可達144kW，並聯可延伸至1.152MW
- 電壓輸出範圍：0至2250V
- 電流輸出範圍：0至2040A
- 高功率密度，3U內最大可達18kW

- 雙向能量傳遞，跨象限無縫切換
- 支援控制環優先模式設定，設定不同環路速度
- 內置DIN40839、ISO-16750-2和ISO21848等20條標準汽車功率網用電壓曲線
- 高效的能量回饋可近95%
- 支援太陽電池矩陣I-V曲線模擬功能
- 內置函數發生器，支援任意波形發生
- 輸出阻抗可調節
- 全面的保護功能，支援OVP、 $\pm$ OCP、 $\pm$ OPP、OTP、掉電、孤島保護
- 內置USB/CAN/LAN/數字IO通訊介面，選配GPIB/模擬量&RS232
- 支援外部資料存取功能，最高實現10 μ s採樣間隔
- 電池模擬功能

電壓等級	型號	電壓	功率
80V	IT6005B-80-120	120A	5KW
	IT6010B-80-240	240A	10KW
	IT6015B-80-360	360A	15KW
	IT6030B-80-720	720A	30kW
	IT6045B-80-1080	1080A	45kW
	IT6060B-80-1440	1440A	60kW
	IT6075B-80-1800	1800A	75kW
500V	IT6006B-500-40	40A	6KW
	IT6012B-500-80	80A	12KW
	IT6018B-500-120	120A	18KW
	IT6036B-500-240	240A	36kW
	IT6054B-500-360	360A	54kW
	IT6072B-500-480	480A	72kW
	IT6090B-500-600	600A	90kW
	IT6108B-500-720	720A	108kW
	IT6126B-500-840	840A	126kW
	IT6144B-500-960	960A	144kW
	IT6006B-500-30	30A	6KW

電壓等級	型號	電壓	功率
	IT6012B-500-60	60A	12KW
	IT6018B-500-90	90A	18KW
	IT6036B-500-180	180A	36kW
	IT6054B-500-270	270A	54kW
	IT6072B-500-360	360A	72kW
	IT6090B-500-450	450A	90kW
	IT6108B-500-540	540A	108kW
	IT6126B-500-630	630A	126kW
	IT6144B-500-720	720A	144kW
800V	IT6006B-800-20	20A	6KW
	IT6012B-800-40	40A	12KW
	IT6018B-800-60	60A	18KW
	IT6036B-800-120	120A	36kW
	IT6054B-800-180	180A	54kW
	IT6072B-800-240	240A	72kW
	IT6090B-800-300	300A	90kW
	IT6108B-800-360	360A	108kW
	IT6126B-800-420	420A	126kW
	IT6144B-800-480	480A	144kW
1500V	IT6018B-1500-30	30A	18KW
	IT6036B-1500-60	60A	36kW
	IT6054B-1500-90	90A	54kW
	IT6072B-1500-120	120A	72kW
	IT6090B-1500-150	150A	90kW
	IT6108B-1500-180	180A	108kW
	IT6126B-1500-210	210A	126kW
	IT6144B-1500-240	240A	144kW
1500V	IT6018B-1500-40	40A	18KW
	IT6036B-1500-80	80A	36kW
	IT6054B-1500-1200	1200A	54kW

電壓等級	型號	電壓	功率
	IT6072B-1500-160	160A	72kW
	IT6090B-1500-200	200A	90kW
	IT6108B-1500-240	240A	108kW
	IT6126B-1500-280	280A	126kW
	IT6144B-1500-320	320A	144kW
2250	IT6018B-2250-20	20A	18KW
	IT6036B-2250-40	40A	36kW
	IT6054B-2250-60	60A	54kW
	IT6072B-2250-80	80A	72kW
	IT6090B-2250-100	100A	90kW
	IT6108B-2250-120	120A	108kW
	IT6126B-2250-140	140A	126kW
	IT6144B-2250-160	160A	144kW



說明

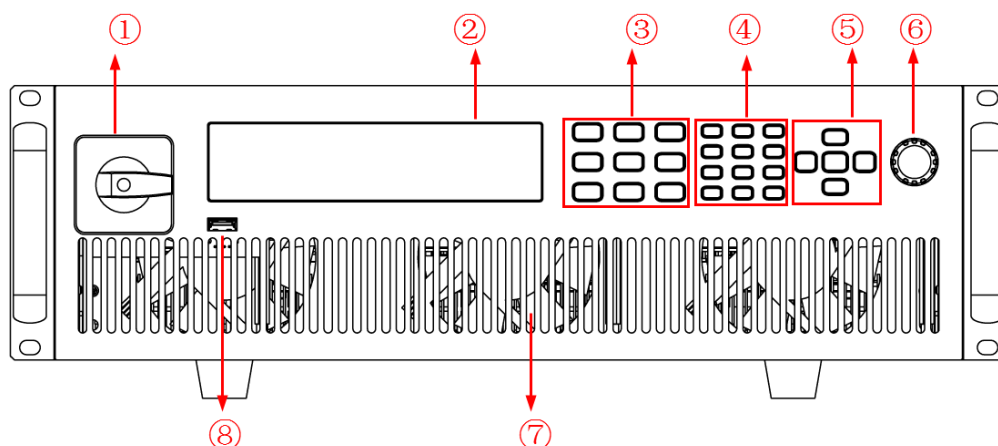
該系列型號命名規則如下：IT6XXXB-YYY-ZZZ，其中XXX表示額定功率、YYY表示額定電壓、ZZZ表示額定電流。

該系列作為雙極性電源既可以輸出電能也可以吸收電能，吸收電能時，電流和功率的輸入能力與輸出能力相同，如IT6018B-500-90型號，輸出功率最大額定值為18000W，同樣其輸入功率最大額定值也為18000W。

1.2 前面板介紹

IT6000B系列回饋式源載系統3U機型的前面板相同，其他型號的操作面板與3U機型的一致，以下是3U機型的前面板示意圖和按鍵功能圖。

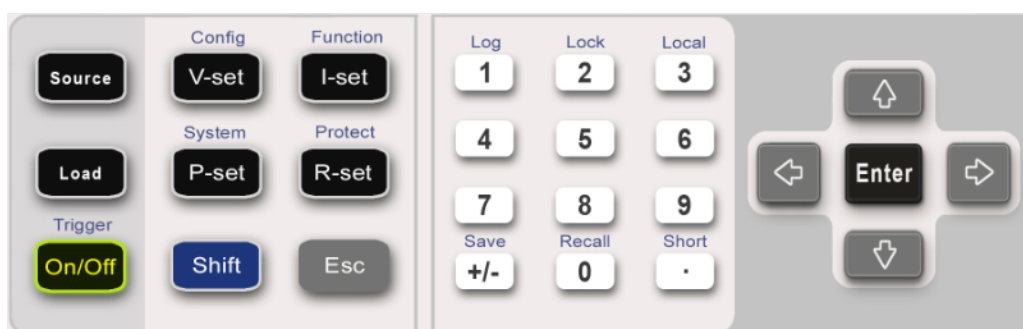
3U機型



- | | |
|-------------|--------------------------|
| 1 電源開關 | 5 上、下、左、右游標導航按鍵及 Enter按鍵 |
| 2 VFD顯示屏 | 6 可按壓調節旋鈕 |
| 3 功能按鍵，複合按鍵 | 7 通風孔 |
| 4 數字按鍵，複合按鍵 | 8 USB存儲設備連接埠 |

1.3 鍵盤按鍵介紹

IT6000B系列回饋式源載系統前面板按鍵區的按鍵如下圖所示。



按鍵	說明
[Source]	按下此按鍵，表示當前儀器工作在 Source 模式，此時既可以輸出電能也可以吸收電能，是一台雙極性電源。
[Load]	按下此按鍵，表示當前儀器工作在 Load 模式，此時只能吸收電能，僅作為負載使用。
[On/Off]	電源輸出或負載輸入的打開/關閉鍵
[V-set]	Source模式：電壓設定鍵，設定電源輸出電壓值

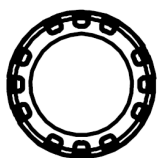
按鍵	說明
	 說明 CV優先 (預設) 模式下, 按[V-set], 介面顯示「Vs=0.00V」(電壓設定值); CC優先模式下, 按[V-set], 介面顯示「Vh=0.00V」(電壓上限值), 復按[V-set], 介面顯示「Vl=0.00V」(電壓下限值)。 Load模式: 電壓設定鍵, 設定負載輸入電壓值
[I-set]	Source模式: 電流設定鍵, 設定電源輸出電流值  說明 CV優先 (預設) 模式下, 按[I-set], 介面顯示「I+=0.00A」(電流上限值), 復按[I-set], 介面顯示「I-=0.00A」(電流下限值); CC優先模式下, 按[I-set], 介面顯示「Is=0.00A」(電流設定值)。 Load 模式: 電流設定鍵, 設定負載輸入電流值
[P-set]	Source模式: 功率設定鍵, 設定電源輸出功率值  說明 按[P-set], 介面顯示「P+=0.00W」(功率上限值), 復按[P-set], 介面顯示「P-=0.00W」(功率下限值)。 Load 模式: 功率設定鍵, 設定負載輸入功率值
[R-set]	Source 模式: [R-set] 按鍵不可用 Load 模式: 電阻設定鍵, 設定負載的電阻值
[Shift]	複合功能鍵, 與其他按鍵組合, 實現位於按鍵上方的印字所標識的功能。
[Esc]	退出鍵。按下此按鍵, 表示退出當前的操作介面。
[0]-[9]	數字按鍵
+/-	正負號
.	小數點
左右方向鍵	左右移動導航鍵, 用於調整游標到指定位置或左右翻頁顯示設定項。
上下方向鍵	上下移動導航鍵, 用於上下翻頁顯示功能選單或設定項。
[Enter]	操作確認鍵

複合功能鍵 [Shift], 與其他按鍵組合, 可實現按鍵上方標註的功能。詳細介紹如下所示。

按鍵	說明
[Shift]+[On/Off] (Trigger)	產生一次本地觸發信號。
[Shift]+[V-set] (Config)	進入Config功能表。 Source模式下和Load模式下顯示的配置項不同。
[Shift]+[I-set] (Function)	進入儀器進階功能功能表。 Source模式下和Load模式下儀器支援的進階功能 不同。
[Shift]+[P-set] (System)	進入儀器系統功能功能表
[Shift]+[R-set] (Protect)	進入儀器保護功能功能表 Source模式下和Load模式下保護設定項不同。
[Shift]+[1] (Log)	資料記錄鍵
[Shift]+[2] (Lock)	鍵盤鎖功能鍵，用來鎖定面板按鍵。
[Shift]+[3] (Local)	切換至本地操作模式。
[Shift]+[0] (Recall)	返回鍵，調取一個已存儲的系統參數設定值。
[Shift]+[.] (Short)	Load 模式下的短路功能鍵
[Shift]+[+/-] (Save)	存儲鍵，存儲系統參數設定值。

1.4 旋鈕介紹

IT6000B系列回饋式源載系統前面板提供一個可按壓旋鈕，如下所示。



功能介紹如下：

- 調整數值設定
- 選擇功能選單
- 確認設定的值或選擇的功能選單

調整數值設定

在數值設定的介面中，順時針轉動旋鈕將數值遞增，逆時針轉動旋鈕將數值遞減。

選擇功能選單

旋鈕還可以用來檢視功能選單。在功能選單顯示介面中，順時針轉動旋鈕表示選中下一個功能選單，逆時針轉動旋鈕表示選中上一個功能選單。

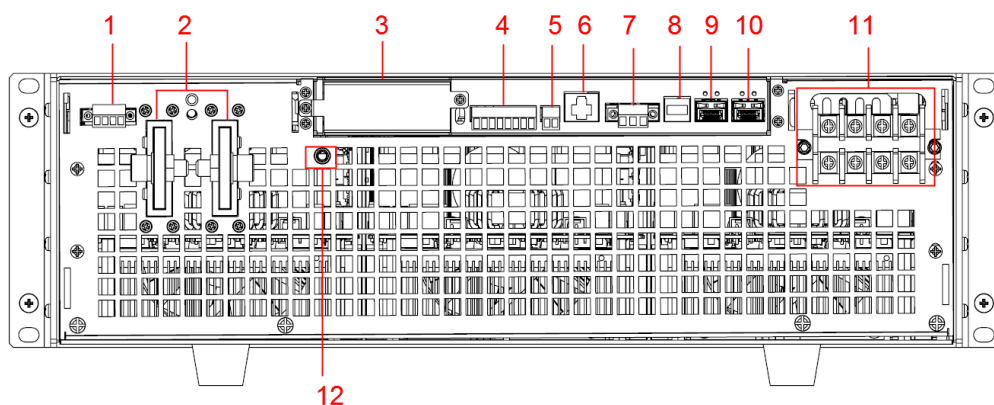
確認設定

在完成數值設定或者選中某個功能選單之後，按壓旋鈕，即可確認所執行的操作，效果等同於按下[Enter]按鍵。

1.5 後面板介紹

IT6000B系列回饋式源載系統3U機型的後面板（拆卸保護罩之後）如下圖所示。6U機型的主機後面板與3U機型相同。

3U機型



1. 遠端量測端子 (V_{s+} 、 V_{s-})
2. 電源的DC輸出端子 (負載的DC輸入端子)
3. 選配件延伸槽 (詳見 [1.9 選配件介紹](#))
4. 數字I/O功能介面P-IO
5. CAN通訊介面
6. LAN通訊介面
7. 外部控制介面CTRL



說明

用於主機（有操作面板）和從機（無操作面板）並聯的場景，將需要並聯的各單機后面板的該介面進行連接，可實現主機對從機上下電的同步控制。

8. USB通訊介面

9. 內環光纖通訊介面（F-TX和F-RX）



說明

用於主機（有操作面板）和從機（無操作面板）並聯的場景，實現並聯單機之間的通訊。

10. 外環光纖通訊介面（TX和RX）



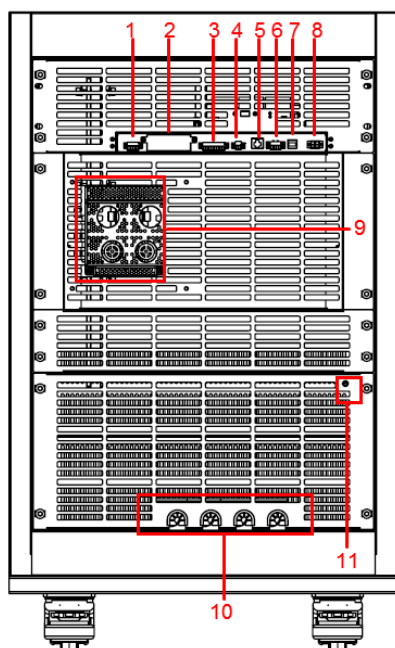
說明

用於主機（有操作面板）之間並聯的場景，實現並聯單機之間的通訊。

11. AC輸入電源線的連接端子（L1、L2、L3、PE）

12. 機殼接地端子

15U和27U機櫃除了尺寸不同之外，後面板端子完全相同，下面以15U機櫃為例進行介紹。



1. 遠端量測端子（Vs+、Vs-）

2. 選配件延伸槽（詳見1.9 選配件介紹）

3. 數字I/O功能介面P-IO

4. CAN通訊介面

5. LAN通訊介面
6. 外部控制介面CTRL
7. USB通訊介面
8. 外環光纖通訊介面 (TX和RX)
9. 電源的DC輸出端子 (負載的DC輸入端子)
- 10.AC輸入電源線的連接端子 (L1、L2、L3、PE)
11. 機櫃接地柱

1.6 VFD指示燈功能描述

IT6000B系列回饋式源載系統前面板顯示屏指示燈含義如下所示。

表 1-1 VFD指示燈功能描述

字元	功能描述	字元	功能描述
OFF	Source模式：電源的輸出為關閉狀態 Load模式：負載的輸入為關閉狀態	Sense	源載系統的Sense功能已啟用
CV	Source模式：電源為恆電壓輸出的狀態 Load模式：負載為恆電壓輸入的狀態	Rear	打開外部模擬量功能
CC	Source模式：電源為恆電流輸出的狀態 Load模式：負載為恆電流輸入狀態	Addr	儀器的通訊介面收到資料時顯示3秒
*	鍵盤鎖功能已打開	Rmt	儀器工作在遠端操作模式
CR	Source模式：無 Load模式：負載為恆電阻輸入狀態	Error	儀器有故障發生
Shift	使用複合按鍵	Prot	儀器進入保護狀態

字元	功能描述	字元	功能描述
SRQ	內部狀態請求事件發生	Trig	儀器處於等待觸發狀態
CW	Source模式：電源為恆功率輸出的狀態 Load模式：負載為恆功率輸入狀態	-	-

1.7 配置功能表功能

本章對儀器配置功能表進行總體的介紹，便於使用者進一步瞭解IT6000B源載系統的配置功能。

Source模式下和Load模式下的配置功能選單不相同，請先選擇電源模式或負載模式。

儀器配置功能表功能的使用步驟如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set] (Config) 進入配置功能表介面。

此時 VFD 上顯示出配置功能選單，每個功能選單前面有編號標識，使用者可透過上下方向鍵或旋鈕來翻頁顯示其他的功能選單。

2. 在某個功能選單介面按下[Enter]鍵。

此時進入該功能選單的參數設定介面。

3. 功能選單設定完成後再按[Enter]鍵，將修改的內容保存。



說明

按[Esc]鍵返回上一層功能表。

電源配置功能選單的介紹如下表所示。

Config	配置功能表			
	Mode	CC/CV 優先權選擇		
		CV	CV 環路優先	
			Speed= High/Low	設定環路回應速度：高速/低速
		CC	CC 環路優先	

			Speed= High/Low	設定環路回應速度：高速/低速
	V-Rise Time/I-Rise Time = 0.001s	根據選擇的優先模式，顯示電壓/電流的上升時間設定。如選擇CC優先模式，此處將顯示I-Rise Time的參數設定。		
	V-Fall Time/I-Fall Time = 0.001s	根據選擇的優先模式，顯示電壓/電流的下降時間設定。如選擇CC優先模式，此處將顯示I-Fall Time的參數設定。		
	Output Res	設定電源內阻值，僅當 Mode 選擇為 CV 時，需要設定該參數。		
	On Delay	設定打開輸出的延遲時間		
	Off Delay	設定關閉輸出的延遲時間		

負載配置功能選單的介紹如下表所示。

Config	配置功能表		
	Mode	選擇操作模式	
		CC	定電流操作模式
		CV	定電壓操作模式
		CW	定功率操作模式
		CR	定電阻操作模式
		CVCC	CV+CC 複合操作模式
		CVCR	CV+CR 複合操作模式
		CCCR	CC+CR 複合操作模式
		AUTO	CC+CV+CW+CR複合操作模式
	On Delay	設定打開輸入的延時時間	
	Off Delay	設定關閉輸入的延時時間	
	I-Rise Slope	設定電流上升斜率	
	I-Fall Slope	設定電流下降斜率	
	Von	設定 Von 功能	
		Latch	Latch 模式

		Level=0.00V	設定帶載電壓點
	Living	Living 模式	
		Level=0.00V	設定帶載電壓點

1.8 系統功能表說明

本章節對系統功能表進行總體的介紹，便於使用者對IT6000B系列儀器的系統功能有初步的掌握。

系統功能表功能的使用步驟如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。

此時VFD上顯示出系統功能選單，每個功能選單前面有編號標識，使用者可透過上下方向鍵或旋鈕來翻頁顯示其他的功能選單。

2. 在某個功能選單介面按下[Enter]鍵，進入設定介面。
3. 功能選單設定完成後再按[Enter]鍵，將修改的內容保存。



說明

按[Esc]鍵返回上一層功能表。

關於功能選單的介紹如下表所示。

Beep	設定蜂鳴器的狀態	
	On	設定蜂鳴器為打開狀態
	Off	設定蜂鳴器為關閉狀態
PowerOn	設定儀器上電時的狀態	
	Reset	初始化系統設定和狀態
	Last	上次關機前的設定和狀態
	Last+Off	上次關機前的設定和Off狀態
Sense	Sense測量功能設定	
	Off	Sense測量關閉
	On	Sense測量打開
ListTrig Source	設定觸發List檔案執行方式	
	Manual	手動觸發
	Bus	匯流排觸發
	External	外部觸發

DLogTrig Source	設定觸發資料記錄的方式				
	Manual	手動觸發			
	Bus	匯流排觸發			
	External	外部觸發			
I/O	選擇與電腦通信的介面				
	USB	選擇USB 通訊介面			
		TMC	USB_TMC合約通訊		
		VCP	虛擬串口通訊		
			顯示格式如下： 串列傳輸速率_數字位_奇偶校驗位_停止位 - 串列傳輸速率可設：4800/9600/19200/38400/57600/115200 - 數字位可設：5/6/7/8 - 奇偶校驗位可設：N（不校驗）、O（奇校驗）、E（偶校驗） - 停止位可設：1/2		
		LAN	虛擬LAN通訊。選擇該選項後，還需設定LAN的通訊參數，且這些參數的功能選單與LAN功能表中的相同（如下）。		
	LAN	選擇網路通訊介面			
		Info	顯示當前配置的LAN參數資訊		
			LAN Status: Down IP Mode: Auto IP：0.0.0.0 Mask：0.0.0.0 Gateway：0.0.0.0 DNS1：0.0.0.0 DNS2：0.0.0.0 MAC：8C:C8:F4:40:01:E1 MDNS Status： HostName： HostDesc： Domain： TCP/IP: INSTR Socket Port: 30000		
		IP-Conf	配置LAN IP的相關參數		
			IP-Mode	配置 IP 模式。	
				Auto：自動配置IP地址等參數。 Manual：手動設定如下所示的參數。 IP：0.0.0.0	

				設定IP地址 - Mask : 0.0.0.0 設定子網路遮罩 - Gateway : 0.0.0.0 設定閘道器地址 - DNS1 : 0.0.0.0 設定DNS伺服器首選地址。若不涉及，則無需設定。 - DNS2 : 0.0.0.0 設定DNS伺服器備選地址。若不涉及，則無需設定。 - Socket Port : 30000 設定連接埠號
			Serv-Conf	設定LAN服務的相關參數
				MDNS : MDNS功能開關 - On : 打開 - Off : 關閉
				PING : PING功能開關 - On : 打開 - Off : 關閉
				Telnet-scpi : telnet-scpi功能開關 - On : 打開 - Off : 關閉
				Web : Web功能開關 - On : 打開 - Off : 關閉
				VX-11 : VX-11功能開關 - On : 打開 - Off : 關閉
				Raw-socket : Raw-socket功能開關 - On : 打開 - Off : 關閉
		Restore	恢復出廠預設參數配置 NO : 不恢復	

			• YES：恢復
		Reset	確認IP-Conf的相關設定。 • NO：不保存 • YES：保存
	CAN	選擇CAN通信介面	
		Baudrate	串列傳輸速率，可選：20k，40k，50k，80k，100k，125k，150k，200k，250k，400k，500k，1000k
		Address	本機通信地址，設定範圍為1~65535
		Prescaler	預分頻
		BS1 Value	傳播時間段
		BS2 Value	相位緩衝段
根據選配的介面，顯示RS232或GPIB。且RS232介面與模擬量介面共用一個介面位置。	RS232	選擇RS232通訊串口	
		Baudrate	串列傳輸速率，選項為：4800/9600/19200/38400/57600/115200
		Databit	資料位，選項為：5/6/7/8
		Parity	校驗方式，選項為：N（不校驗）、O（奇校驗）、E（偶校驗）。
		Stopbit	停止位，選項為：1/2
	GPIB	選擇GPIB通訊介面	
	Address	設定通訊地址（1-30）	
Parallel	設定並聯模式		
	Single	單機模式	
	Master	主機模式，選擇此儀器為主機	
		Total Unit	並機數量
	Slave	從機模式，選擇此儀器為從機	
Digital Port	設定數字I/O功能 該功能選單預設顯示為以下7個選項，每個選項可分別設定參數，設定完成後，對應選項的修改立即生效，重新進入 DigPort 時介面即顯示為修改後的選項。詳細的功能表以及功能介紹請參見6.11 數字I/O功能（Digital Port）。		
	IO-1. Ps-Clear, Not-Invert		引腳1的功能設定
	IO-2. Ps, Not-Invert		引腳2的功能設定
	IO-3. Off-Status, Not-Invert		引腳3的功能設定
	IO-4. Ext-Trig, Not-Invert		引腳4的功能設定
	IO-5. INH-Living, Not-Invert		引腳5的功能設定
	IO-6. Sync-On, Not-Invert		引腳6的功能設定

	IO-7. Sync-Off, Not-Invert	引腳7的功能設定
Ext-Program	外部模擬量功能。此功能為選配，只有在插入對應的板卡時，才會顯示該功能表。詳細的功能表設定，請參見6.12 電源外部模擬量功能 (Ext-Program) (選配) 和6.13 負載外部模擬量功能 (Ext-Program) (選配) 。	
System Reset	恢復系統出廠值	
System Rzero	用於控制當輸出關閉後是否將電壓快速歸零 (僅限Source模式) 。 • Off : 否 • On : 是	
System Info	檢視系統資訊 (詳見6.15 檢視系統資訊 (System Info)) 。	
AC-Meter	檢視電網參數 (僅限Load模式)	
	Display	顯示當前電網中的電能參數資訊
	Clear	清零當前總電量資訊
Disp on timer	螢幕顯示帶載時間 (僅限Load模式)	
	On	打開顯示
	Off	關閉顯示

1.9 選配件介紹

IT6000B系列回饋式源載系統支援以下兩類可選配件 (需要您單獨購買) ，詳細介紹如下：

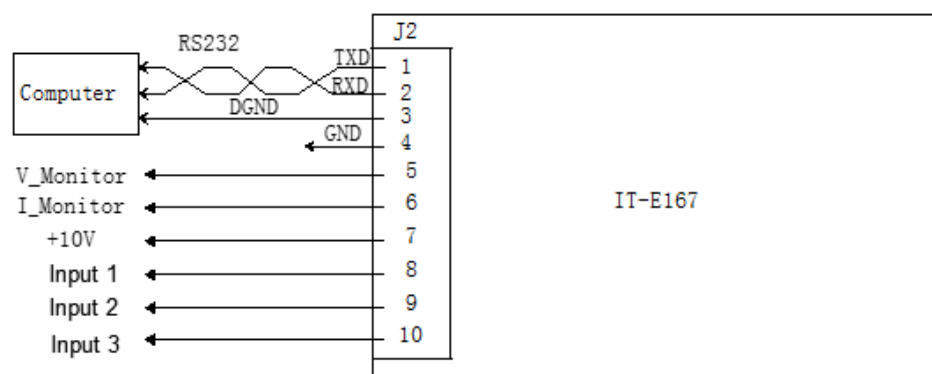
• 選配的介面卡

- IT-E166：用於GPIB通訊的介面卡。當使用者需要使用GPIB通訊方式時，可選擇購買此配件。

具體的功能使用介紹，請參見2.5.4 GPIB介面 (選配) 。

- IT-E167：包含了RS-232通訊介面、外部模擬量等功能的介面卡。

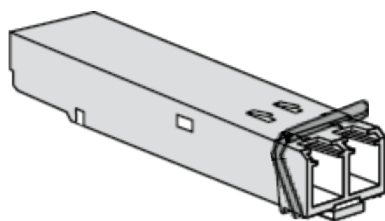
該配件共有10個引腳，各引腳的詳細說明如下：



引腳	說明
1	RS-232的TXD引腳，用於傳輸資料。
2	RS-232的RXD引腳，用於接收資料。
3	RS-232的DGND引腳，用於接地。
4	接地端子，即引腳5~引腳10的負接線端子。
5	電壓監控端子。可輸出0~10V的電壓，用來監視0~滿量程的輸出電壓。
6	電流監控端子。 Source模式：可輸出0~10V的電壓，用來監視負滿量程~正滿量程的輸出電流。 Load模式：可輸出0~10V的電壓，用來監視0~滿量程的輸入電流。
7	基準電壓（10V）測試端子，精度為0.03%。使用萬用表測量該引腳，當引腳輸出電壓在 $10 \pm 0.03\% \times 10$ 區間範圍時，表示該配件功能正常，否則表示功能異常，無法繼續使用。
8 / 9 / 10	外部模擬量功能的接線端子，具體的功能介紹請參見6.12 電源外部模擬量功能（Ext-Program）（選配）和6.13 負載外部模擬量功能（Ext-Program）（選配）。

• 光纖模組及光纖線纜

光纖模組（簡稱光模組）和光纖線纜用於並聯單機之間的資料傳輸和通訊，具有極強的抗干擾能力。光模組和光纖線纜為並機專屬的配件，不同並機數量所需的模組、線束的數量不同。



- IT-E168：用於機櫃內的並聯，包含一個光模組和兩根光纖線纜。
- IT-E169：用於機櫃之間的並聯，包含一個光模組和一根2.5m長的光纖線纜。

2 驗貨與安裝

- ◆ 確認包裝內容
- ◆ 儀器尺寸介紹
- ◆ 連接電源線
- ◆ 連接待測物
- ◆ 遠程介面連接

2.1 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
回饋式源載系統	一台	IT6000B系列	本系列所包含的具體型號請參考 1.1 產品簡介
電源線	一根	-	根據儀器型號而不同。電源線適配於本地區的電源插座規格。電源線的連接請參考 2.3 連接電源線
USB通訊線	一根	-	使用者使用USB介面啟用遠端操作功能時，選擇該配件。
光碟	一張	-	包括使用者手冊和程式設計與語法指南等產品相關檔案。
出廠校正報告	一份	-	出廠前本機器的測試報告，校正報告等。
通訊卡（選配）	X個	IT-E166/IT-E167	IT-E166（GPIB通訊卡）、IT-E167（模擬量/RS232通訊卡）為非標準配件，實際發貨的數量以使用者訂購數量為準。



說明

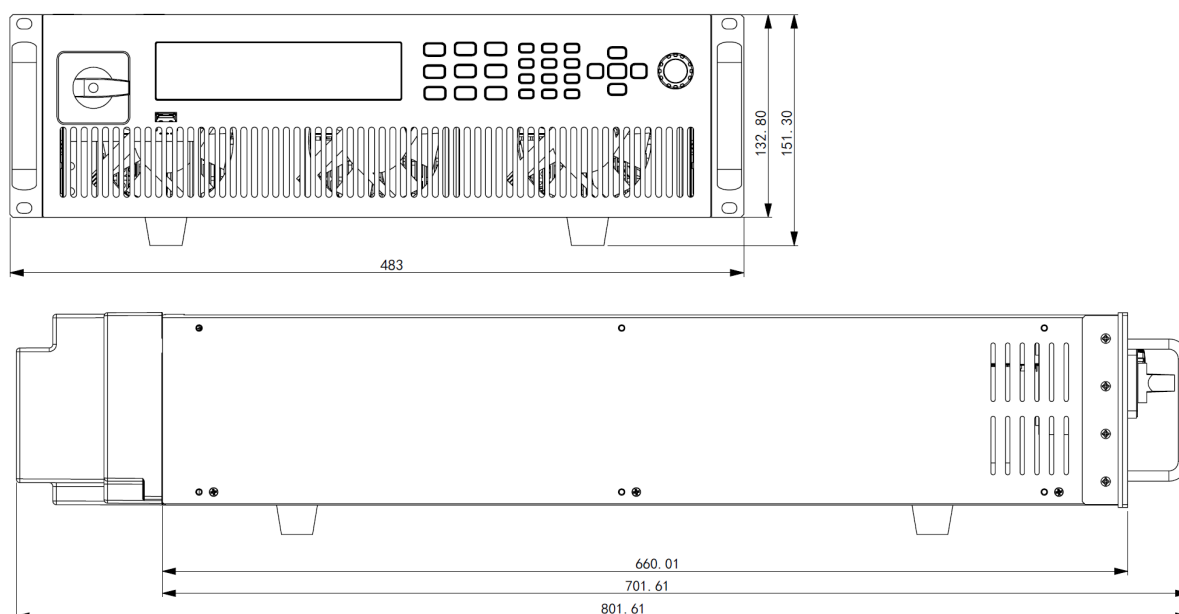
確認包裝內容一致且沒有問題後，請妥善保管包裝箱和相關內容物，儀器返廠服務時需要符合裝箱要求。

2.2 儀器尺寸介紹

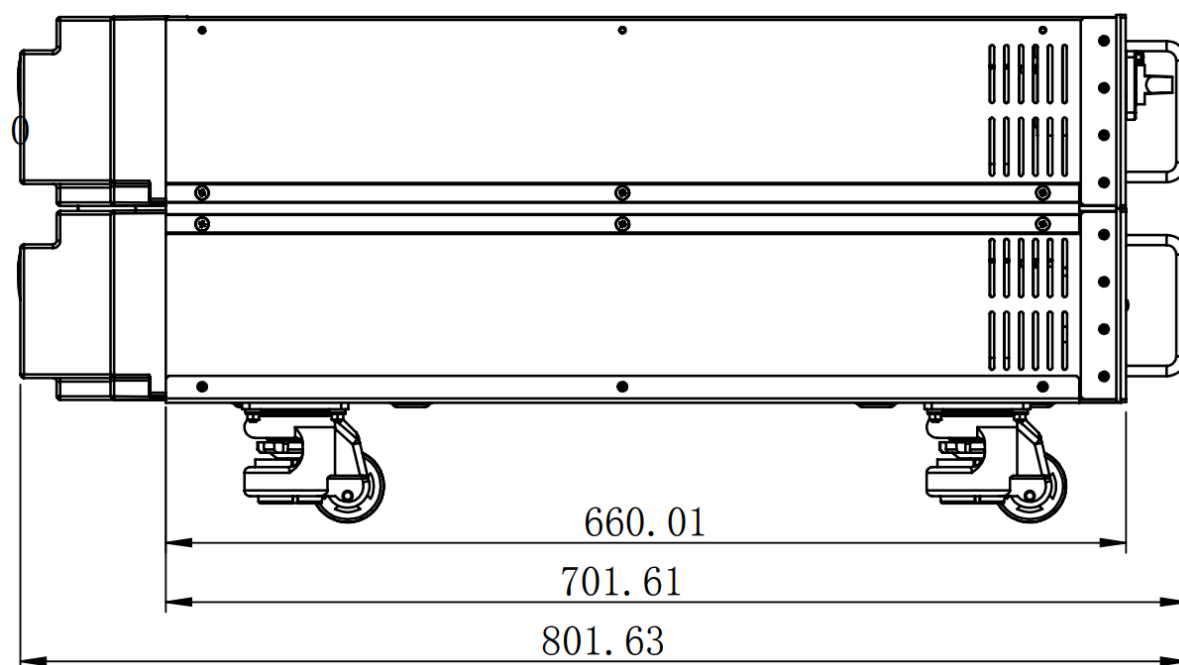
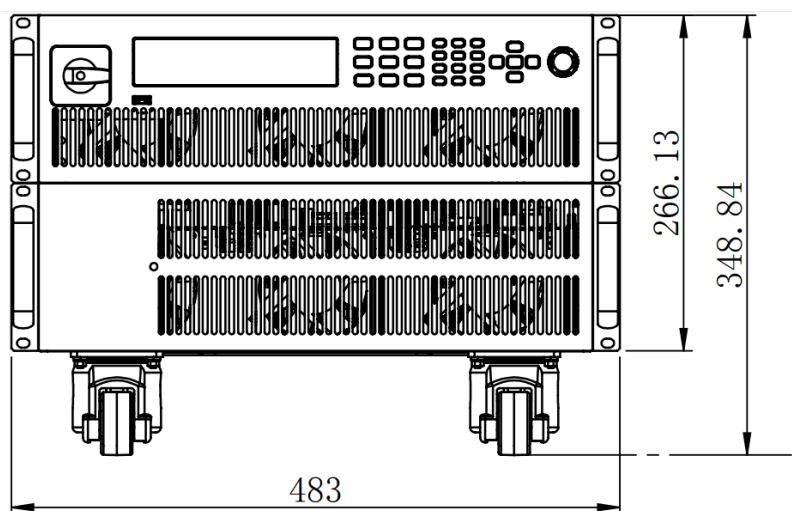
本儀器需要安裝在通風環境良好，尺寸合理的空間。請根據以下儀器尺寸介紹選擇合適的空間安裝。

IT6000B系列詳細的結構圖尺寸資料如下：

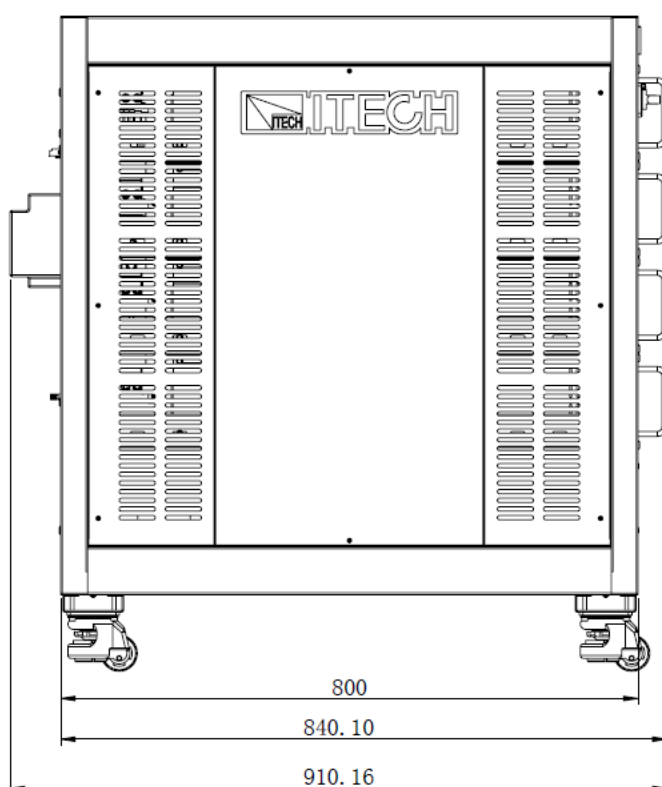
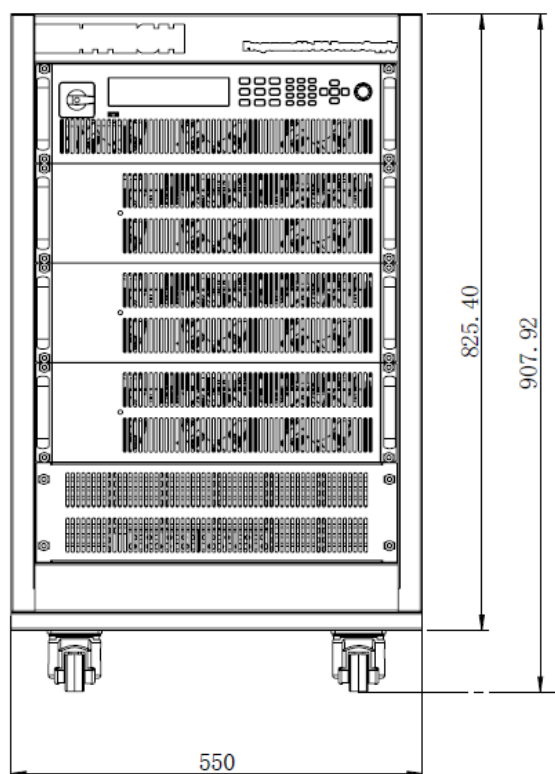
3U機型



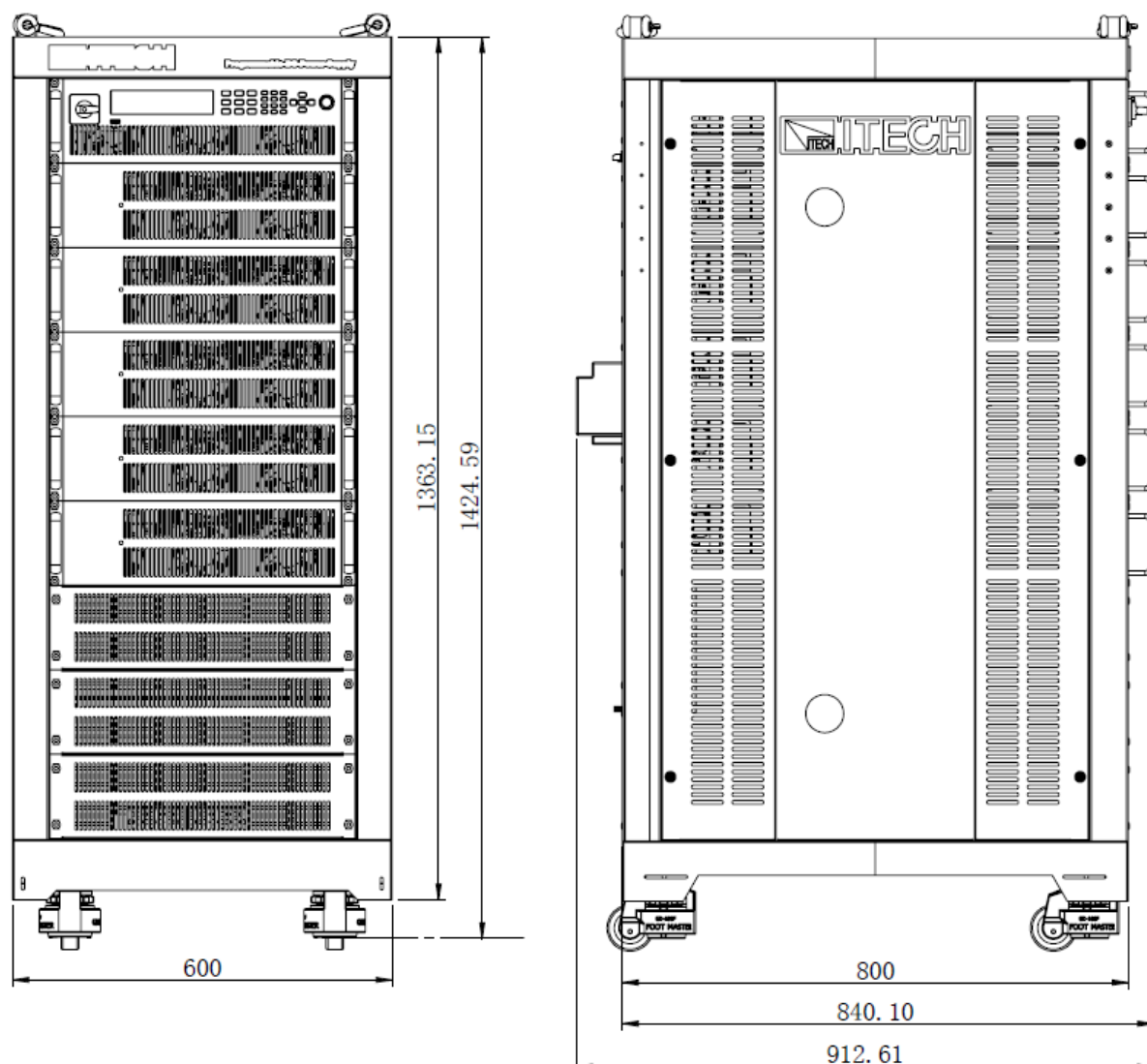
6U機型



15U機型



27U機型



說明

15U、27U機櫃圖示僅體現尺寸資料，機櫃中裝配的儀器數量請以實際情況為準。

2.3 連接電源線

連接電源線之前

為防止觸電和損壞儀器，請遵守以下注意事項。

警告

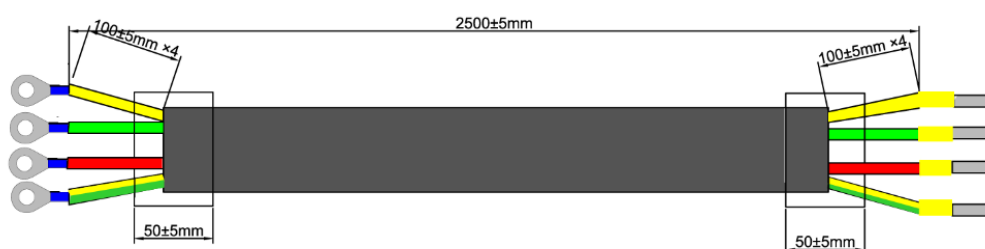
- 在連接電源線之前，請確保供電電壓與本儀器的額定輸入電壓相比對。
- 在連接電源線之前，請確保電源開關處於關閉狀態，並確認接線端子處不存在危險電壓。
- 為預防觸電和火災，請使用由本公司提供的電源線。
- 請務必將輸入電源線接入帶保護接地的交流配電箱，請勿使用沒有保護接地的接線板。
- 請勿使用沒有保護接地線的延長電源線，否則保護功能會失效。
- 確保已按照相關規定執行電能返回至電網的操作與連接，且符合所有必要條件。
- 請確保使用提供的保護罩對電源線接線端子周圍採取絕緣或蓋板防護措施，以避免意外接觸致命的電壓。

小心

安全機構要求規定，必須有一種以物理方式斷開交流電源線與設備的連接的方法。在最終安裝中必須提供斷連設備（開關或斷路器）。斷連設備必須接近此設備，容易接觸到（以便於操作），並且必須標記為此設備的斷連設備。

電源線規格

本系列3U儀器標配電源線的規格如下圖所示：



其中，紅色、綠色、黃色線為火線，對應接入儀器後面板電源輸入的L1、L2、L3端子；黃綠色線為接地線，接入儀器後面板電源輸入的PE端子。

交流輸入要求

本系列儀器的輸入為三相交流電壓（三相四線製），電壓等級範圍及頻率如下所示。（註：此處是指線電壓，如L1、L2之間）

- 電壓1：198V ~ 264V（降額50%），頻率：47Hz ~ 63Hz
- 電壓2：342V ~ 528V，頻率：47Hz ~ 63Hz



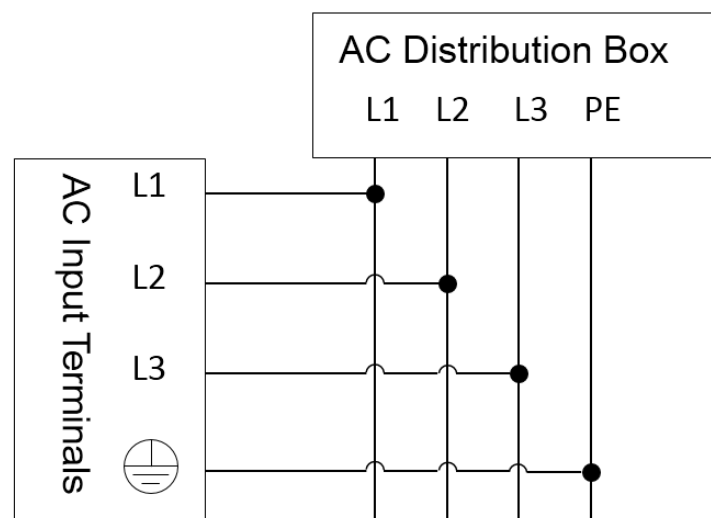
說明

當AC輸入電壓處於「電壓1」所在的範圍時，功率設定值會被降額50%，並且當輸出超過當前的額定值時，儀器進入「AC輸入過流」保護，輸出將被關閉。如果您希望達到滿功率的輸出，則必須使用「電壓2」等級的AC輸入電壓。

連接電源線

- 對於3U機型，參考下面步驟進行電源線的連接；
 - 對於出廠時已組裝為機櫃的機型，電源線一端已連接，使用者需將電源線另一端與配電箱連接，連接方法與3U機型的相同；
 - 對於需要自行組裝並機的機型，請參考機櫃裝配指南手冊中連接電源線的相關內容。
1. 確認配電箱的開關處於關閉狀態。
 2. 確認儀器電源開關處於關閉狀態並確認接線端子處無危險電壓。
 3. 拆除後面板AC輸入端子外的保護罩。
 4. 將電源線圓型端子一端連接到儀器後面板的AC電源輸入端子上。
 - a. 紅、綠、黃三種顏色火線只需分別接入到後面板端子，與L1、L2、L3端子無需一一對應。
 - b. 黃綠色線為接地線，與保護性接地端子（PE）連接。
 5. 將保護罩安裝回原處。
 6. 將電源線的另一端連接到滿足要求的交流配電箱。

接線示意圖如下所示。



2.4 連接待測物

本章節介紹待測物與本儀器之間的測試線路如何連接。

連接待測物之前

為防止觸電和損壞儀器，請遵守以下注意事項。

警告

- 連接測試線前，請務必將儀器開關關斷。Power開關處於Off狀態。否則接觸後面板輸出端子會發生觸電危險。
- 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。所有測試線的容量必須能夠承受最大短路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。
- 使用電池充放電測試功能時，在連接、拆卸電池的測試迴路過程中，請勿將電池短路。電池發生短路可能會導致重傷事故。
- 由於儀器可吸收電流，因此即使設備關閉，輸出端子上也可能存在來自外部能量來源（例如電池）的危險電壓。在觸摸輸出或感測端子之前必須進行配置以切斷外部能量來源。
- 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。
- 接線時注意測試線連接極性，接觸緊固；嚴禁正極連接、負極斷開。
- 請確保使用提供的保護罩對測試線接線端子周圍採取絕緣或蓋板防護措施，以避免意外接觸致命的電壓。

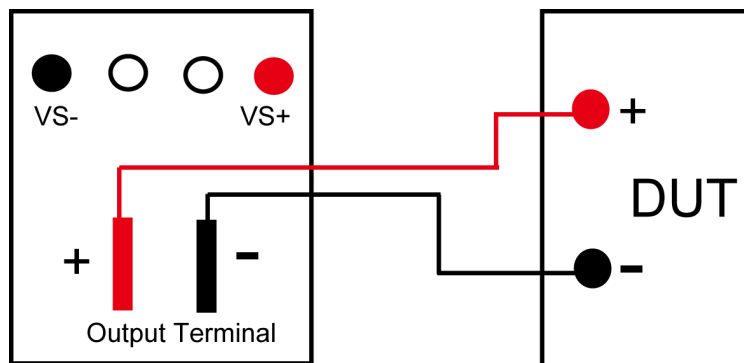
測試線規格

本系列儀器隨箱發貨的測試線數量隨儀器型號的不同而不同，詳細資訊請參見 [2.1 確認包裝內容](#)。對於不標配測試線的機型，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 [A.1 附錄→紅黑測試線規格](#)。

連接待測物（本地量測）

本儀器支援兩種與待測物之間的接線方式：本地量測和遠端量測（Sense），儀器預設的測試方式為本地量測。

本地量測時待測物的連接示意圖和連接方法如下。



說明

源載系統Load模式下的輸入端子與Source模式下的輸出端子為同一個端子，因此本手冊以Source模式為例介紹如何與待測物連接。

1. 確認儀器電源開關處於關閉狀態並確認接線端子處無危險電壓。
2. 揭開源載系統輸出端子保護蓋。
3. 旋開輸出端子上的螺絲，並將紅黑測試線按接線圖連接到輸出端子上再旋緊螺絲。

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。

4. 安裝好源載系統輸出端子保護蓋，引出紅黑測試線。
5. (可選) 根據待測物的實際情況，將儀器後面板的接地端子與待測物正確連接，以保障待測物的安全接地。

位置資訊，詳見1.5 後面板介紹。

6. 將紅黑測試線另一端接入到待測物接線端子處。接線時正負極務必連接正確，並連接緊固。

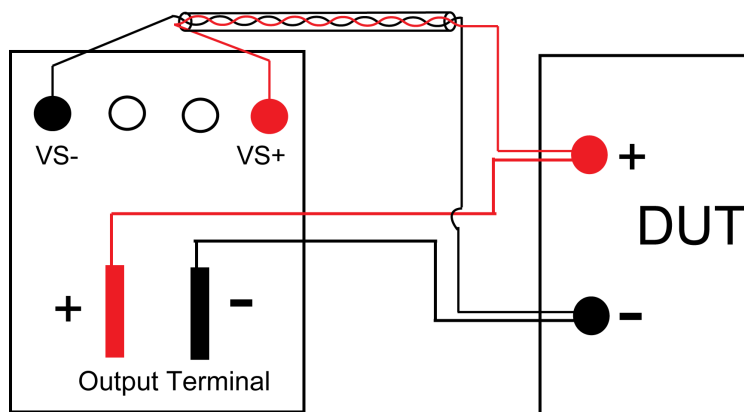
連接待測物 (遠端量測)

遠端量測適用於以下場景：

當待測物消耗較大電流或導線較長時，就會在待測物到源載系統的連接線上產生較大的壓降。為了保證測量精度，源載系統在後面板提供了一個遠程量測端子VS+和VS-，使用者可以用該端子來測量待測物的端子電壓。

實際應用中，源載系統用於電池充放電測試時，導線的壓降會引起兩端的電壓不一致，源載系統的關斷電壓跟電池的實際電壓不一致，導致測量不精確。

遠端量測時待測物的連接示意圖和連接方法如下。



1. 確認儀器電源開關處於關閉狀態並確認接線端子處無危險電壓。
2. 參照連線示意圖，使用雙絞線連接Vs+、Vs-。



說明

為保證系統穩定性，請在源載系統的遠端量測端子與待測物之間使用鍍裝雙絞線。接線時請注意正負極性，否則會損壞儀器！

3. 揭開源載系統輸出端子保護蓋。
4. 旋開輸出端子上的螺絲，並將紅黑測試線按接線圖連接到輸出端子上再旋緊螺絲。

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。

5. 安裝好源載系統輸出端子保護蓋，引出紅黑測試線。
6. (可選) 根據待測物的實際情況，將儀器后面板的接地端子與待測物正確連接，以保障待測物的安全接地。

位置資訊，詳見[1.5 後面板介紹](#)。

7. 將連接Vs+、Vs-的雙絞線另一端接入到待測物接線端子處。
8. 將紅黑測試線另一端接入到待測物接線端子處。接線時正負極務必連接正確，並連接緊固。
9. 將儀器上電並將儀器的Sense功能打開。

具體操作方法，詳見[6.7 Sense測量功能 \(Sense\)](#)。

警告

在測試結束關閉設備後，正負電極上可能仍存在危險電壓，千萬不要立即觸摸電纜或電極。確保在觸摸電極或Sense端子之前，它們不存在危險電壓。

2.5 遠程介面連接

本系列源載系統標配三種通信介面：USB、LAN 和 CAN，且支援選配兩種通信介面：GPIB、RS-232。使用者可以任意選擇一種來實現與電腦的通訊。



說明

當您使用遠程介面傳送SCPI指令時，若使用的程式設計指令中涉及對儀器設定修改的指令，如修改輸出電壓值等，則在完成儀器與上位機的通訊連接和設定後，需先執行**SYST:REM**指令。

2.5.1 USB介面

USB介面位於儀器後面板，使用者可透過一根兩頭均為USB口（一頭為USB A型介面，一頭為USB B型介面）的電纜連接本儀器和電腦。

使用USB介面之前需在系統功能表中選擇USB介面類型，可選擇如下三種類型：

- TMC：USB_TMC型介面；
- VCP：虛擬串口。選擇該類型，需安裝配套的驅動。

該驅動請聯繫ITECH技術支援人員獲取。

- LAN：USB-LAN型介面，即虛擬網口。

選擇該選項後，還需設定LAN的通訊參數，且這些參數的功能選單與LAN功能表中的相同。

在系統功能表（System）中變更USB介面類型的操作步驟如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set]（System）進入系統功能表介面。
2. 旋轉旋鈕或按上下鍵，選中I/O，按[Enter]鍵。
3. 旋轉旋鈕或按左右鍵，選擇USB，按[Enter]鍵。
4. 旋轉旋鈕或按左右鍵，選擇所需的通訊方式。
 - 若選擇VCP，還需設定虛擬串口的串列傳輸速率等參數，且該串列傳輸速率須同電腦側的配置保持一致。
 - 若選擇LAN，還需設定LAN通訊的相關參數。

2.5.2 LAN介面

當使用者使用LAN介面與PC通訊時，使用者參考以下內容進行連接和配置LAN接口。本儀器LAN介面符合LXI標準。

連接介面

使用下列步驟，可以將儀器快速接入區域網路並進行配置。下面介紹兩種典型的LAN介面系統：專用網路和站台網路。

- 連接到專用LAN

專用LAN是指支援LAN的儀器和電腦直連而成的網路。專用LAN通常是小型、非集中管理的資源。在與電腦連接時，可用一根標準網線透過LAN介面直接連接至電腦。

• 連接到站台LAN

站台LAN是指支援LAN的儀器和電腦透過路由器、集線器和 / 或交換機連接的區域網路。站台LAN通常是大型、集中管理的網路，包含DHCP和DNS伺服器之類的服務。在與電腦連接時，可用一根網線連接到路由器，此時，電腦也連接到該路由器。



說明

- 連接到專用LAN時，閘道器地址需要與電腦的閘道器地址保持一致，儀器IP地址需要與電腦的IP地址在同一網段。
- 連接到站台LAN時，必須為儀器分配一個獨立的IP地址。

檢視LAN介面資訊

在系統功能表 (System) 中可檢視LAN介面的相關資訊，操作步驟如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 旋轉旋鈕或按上下鍵，選中I/O，按[Enter]鍵。
3. 按左右鍵，選中LAN，按[Enter]鍵。
4. 按左右鍵，選中Info，按[Enter]鍵。
5. 按上下鍵或旋轉旋鈕，檢視LAN介面參數，詳見1.8 系統功能表說明中的資訊。

配置LAN介面參數

IT6000B系列源載系統支援配置以下的LAN通訊參數：

IP-Conf

- **IP**：該值是儀器的 IP (Internet 合約) 地址。與儀器進行的所有 IP 和 TCP/IP 通信都需要 IP 地址。IP 地址由四個以小數點分隔的十進位數字組成。每個不帶前置0 的十進位數字的取值範圍為0 到255 (例如，169.254.2.20)。
- **Mask**：該值是儀器的子網路遮罩。儀器使用該值可判斷用戶端 IP 地址是否位於同一本地子線上。同一編號標記適於用作 IP 地址。如果用戶端 IP 地址在其他子線上，必須將所有套裝軟體傳送到預設閘道器。
- **Gateway**：該值是閘道器的 IP 地址，儀器透過該地址與不在本地子線上的系統通信，這取決於子網路遮罩的設定。同一編號標記適於用作 IP 地址。值 0.0.0.0 表示未指定任何預設閘道器。
- **DNS1**：該欄位輸入伺服器的首選地址。有關伺服器的詳細資訊，請與您的 LAN 管理員聯繫。同一編號標記適於用作 IP 地址。值0.0.0.0 表示未定義任何預設伺服器。

DNS 是將網域名稱轉換為 IP 地址的 Internet 服務。儀器還需要利用該服務查找並顯示網路為其分配的主機名。通常，DHCP 可搜尋 DNS 地址資訊；只有當 DHCP 未在使用中或不起作用時，才需要變更。

- **DNS2**：該欄位輸入伺服器的備用地址。有關伺服器的詳細資訊，請與您的 LAN 管理員聯繫。同一編號標記適於用作 IP 地址。值 0.0.0.0 表示未定義任何預設伺服器。
- **Socket Port**：該值表示服務對應的連接埠號。

Serv-Conf

可配置服務包括：MDNS、PING、Telnet-scp、Web、VXI-11 和 Raw Socket。

如何配置

• IP-Conf

以手動配置為例，介紹操作步驟如下：

1. 在前面板按下複合按鍵 **[Shift]+[P-set]** (System) 進入系統功能表介面。
2. 旋轉旋鈕或按上下鍵，選中 **I/O**，按 **[Enter]** 鍵。
3. 按左右鍵，選中 **LAN**，按 **[Enter]** 鍵。
4. 按左右鍵，選中 **IP-Conf**，按 **[Enter]** 鍵。
5. 按左右鍵，選中 **Manual**，按 **[Enter]** 鍵。
6. 逐個設定 **IP**、**Mask** 等參數，按 **[Enter]** 鍵。

待最後一個參數 **Socket Port** 設定完成，系統將回到 LAN 介面的設定介面，顯示如下：

```
SYSTEM    I/O CONF    LAN
Info  IP-Conf  Serv-Conf  Reset
```

7. 按左右鍵，選中 **Reset**，確認 IP-Conf 的相關設定。

• Serv-Conf

1. 在前面板按下複合按鍵 **[Shift]+[P-set]** (System) 進入系統功能表介面。
2. 旋轉旋鈕或按上下鍵，選中 **I/O**，按 **[Enter]** 鍵。
3. 按左右鍵，選中 **LAN**，按 **[Enter]** 鍵。
4. 按左右鍵，選中 **Serv-Conf**，按 **[Enter]** 鍵。
5. 旋轉旋鈕，選中需要啟用的服務，按 **[Enter]** 鍵。
6. 旋轉旋鈕，選擇是否啟用該服務，按 **[Enter]** 鍵。
 - On：表示打開該服務。
 - Off：表示禁用該服務。

2.5.2.1 使用Web 伺服器

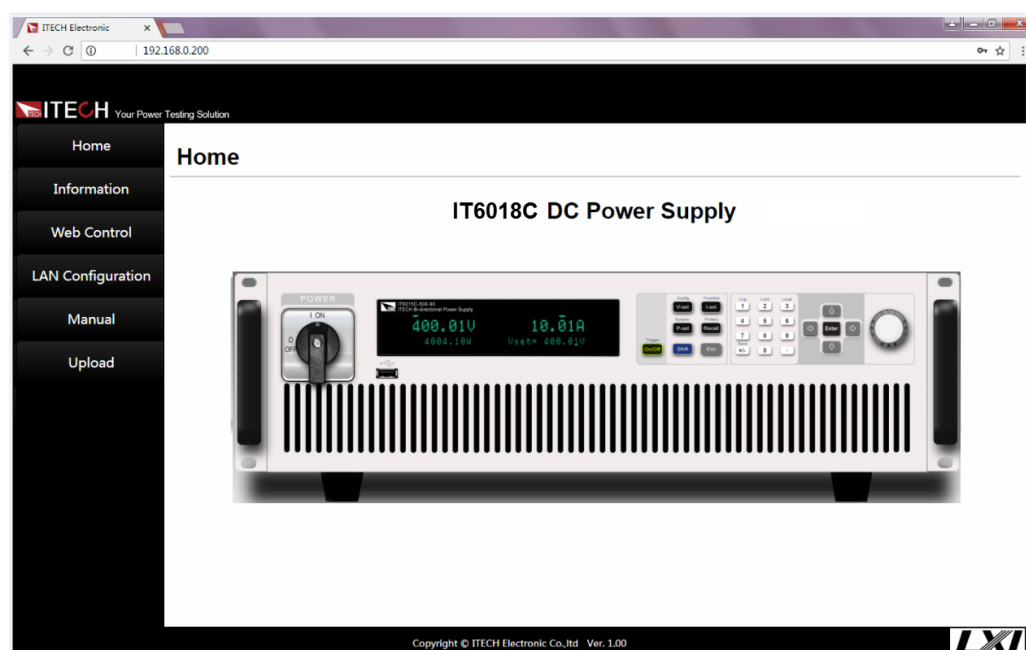
儀器提供一個內置的 Web 伺服器，您可以直接從電腦的 Web 瀏覽器監控儀器。使用該 Web 伺服器，需將儀器和電腦透過 LAN 介面互連，然後在電腦的 Web 瀏覽器頂部的地址欄輸入儀器的 IP 地址，即可以訪問包括 LAN 配置參數在內的前面板控制功能。



說明

- 如果您要使用內置 Web 伺服器遠端控制儀器，則必須啟用 Web 服務。操作步驟詳見2.5.2 LAN介面。
- 瀏覽器地址欄中輸入的地址格式為**http://192.168.0.100**，具體的IP請以實際儀器的設定為準。

打開後的頁面顯示如下：



說明

不同型號儀器介面顯示不同，具體介面以實際連接儀器為準。

點擊視窗左側導航欄中的不同按鈕可以顯示不同的介面，詳細說明如下：

- Home：Web 主介面，顯示儀器型號及外觀；
- Information：顯示儀器序號等系統資訊以及 LAN 配置參數；
- Web Control：啟用 Web control 遠端控制儀器。在此介面中，您可以監測和控制儀器；
- LAN Configuration：重新配置 LAN 介面參數；
- Manual：跳轉至 ITECH 官網，檢視或下載儀器相關檔案；
- Upload：執行系統升級的操作。

按一下**CONNECT**將PC與儀器連接，然後按一下**Select File**選擇系統升級安裝套件（例如itech_6000_P.itech），按一下**UPLOAD**執行升級操作。升級完成後，需將儀器重啟。

2.5.2.2 使用 Telnet

Telnet 實用程式（以及套介面）是不使用 I/O 庫或驅動程式與儀器通信的另一種方法。使用該方法通信，必須首先建立電腦和儀器的 LAN 連接。

在 MS-DOS 指令提示框中，輸入「telnet hostname」，其中 hostname 可以是儀器的主機名或 IP 地址，按歸位鍵，應看到 Telnet 會話框，其中的標題指示您已連接到儀器，23 是儀器的 telnet 連接埠。在提示符處鍵入 SCPI 指令。

2.5.2.3 使用通訊端

小心

- 使用該功能前，需配置**Socket Port**，且儀器側的配置與PC側的配置需保持一致。
- 儀器最多同時允許六個通訊端和 telnet 連接的任意組合。

ITECH 儀器提供 SCPI 通訊端服務。此連接埠上的通訊端可用於傳送和接收 SCPI 指令、查詢和查詢回應。所有指令都必須以換行符結尾，以便輸出要解析的消息。所有查詢回應也必須以換行符結束。

2.5.3 CAN介面

CAN介面位於儀器後面板上，在與電腦連接時，使用CAN通訊電纜連接本儀器和電腦。

CAN引腳定義

CAN引腳定義如下所示。

引腳號	描述
H	CAN_H
L	CAN_L

CAN配置

在進行遠端控制之前必須在系統功能表 (System) 中對CAN介面參數進行配置。

項目	設定
串列傳輸速率	可選擇：20k/40k/50k/80k/100k/125k/150k/200k/250k/400k/500k/1000k
本機通信地址	範圍：1–65535
預分頻 (Prescaler)	不可設，隨串列傳輸速率設定改變
傳播時間段 (BS1)	不可設，隨串列傳輸速率設定而改變
相位緩衝段 (BS2)	不可設，隨串列傳輸速率設定而改變

設定CAN介面參數的操作步驟如下：

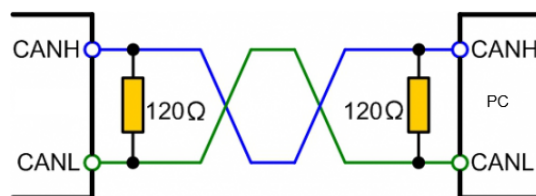
1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 旋轉旋鈕或按上下鍵，選中I/O，按[Enter]鍵。
3. 按左右鍵，選中CAN，按[Enter]鍵。
4. 設定串列傳輸速率、地址等參數，按[Enter]鍵。

CAN故障解決

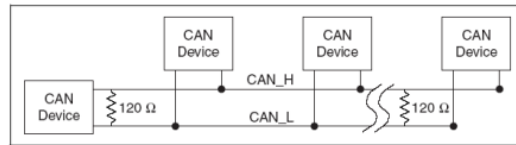
如果CAN連接有問題，可檢查以下方面：

- 電腦和本儀器必須配置相同的串列傳輸速率。
- 必須使用正確的介面電纜 (CAN_H，CAN_L) 或介面卡。注意，即使電纜有合適的插頭，內部佈線也可能不對。
- 介面電纜必須連接正確 (CAN_H-CAN_H，CAN_L-CAN_L) 。
- 若通訊信號質量較差或不穩定，建議連接120 歐的終端電阻。

— 單台設備的連接示意圖如下。



— 多台設備的連接示意圖如下。



多台設備連接時，建議將這些設備後面板P-IO端子的引腳8 (GND) 並聯，整個CAN網路共地也會對通信質量有提高。

2.5.4 GPIB介面 (選配)

GPIB (IEEE-488) 介面位於 IT-E166 通訊卡上，在與電腦連接時，透過GPIB介面線纜將GPIB介面和電腦上 GPIB 卡連接好，一定要充分接觸，將螺釘擰緊。

GPIB配置

GPIB 介面上的每台設備必須具有一個介於 1 和 30 之間唯一的整數地址。您電腦的 GPIB 介面卡地址不能與介面匯流排上的任何儀器衝突。此設定為非易失性；它不會因為 *RST 而改變。

當您購買了該介面配件、並且成功插入儀器後面板對應的位置後，在系統功能表 (System) 中才會出現可變更GPIB地址的功能選單。具體操作步驟如下：

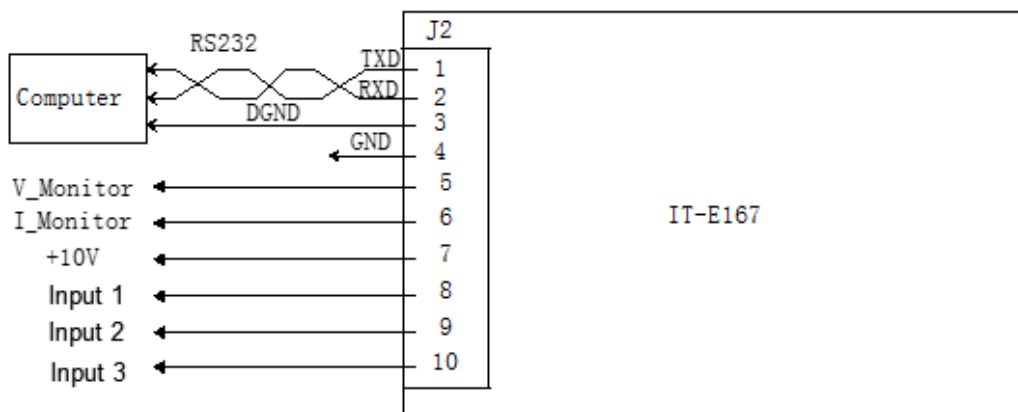
1. 確認本儀器的電源開關已關閉，即儀器處於Power Off的狀態。
2. 將單獨購買的GPIB介面卡插入儀器後面板的卡槽。
3. 透過GPIB介面線纜將本儀器與電腦連接，連接成功後，打開本儀器的電源開關。
4. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
5. 旋轉旋鈕或按上下鍵，選中I/O，按[Enter]鍵。
6. 按左右鍵，選中GPIB，按[Enter]鍵。
7. 按數字鍵設定GPIB地址，按[Enter]鍵。

2.5.5 RS-232介面 (選配)

RS-232介面與模擬量功能共用同一個通訊卡IT-E167。

RS-232引腳定義

RS-232介面引腳說明如下所示。



使用RS-232介面通訊時，需將IT-E167的引腳1、引腳2、引腳3與PC進行連接。引腳說明如下：

引腳	說明
1	TXD，傳輸資料
2	RXD，接收資料
3	DGND，接地

RS-232配置

當您購買了該介面配件、並且成功插入儀器後面板對應的位置後，在系統功能表 (System) 中才會出現RS232的功能選單。具體操作步驟如下：

1. 確認本儀器的電源開關已關閉，即儀器處於Power Off的狀態。
2. 將單獨購買的RS-232介面卡插入儀器後面板的卡槽。
3. 透過RS-232電纜將本儀器與電腦連接，連接成功後，打開本儀器的電源開關。
4. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
5. 旋轉旋鈕或按上下鍵，選中I/O，按[Enter]鍵。
6. 按左右鍵，選中RS232，按[Enter]鍵。
7. 依次設定相關的通訊參數，按[Enter]鍵。

RS-232介面參數如下：

項目	設定
串列傳輸速率	可設定：4800/9600/19200/38400/57600/115200
資料位	選項為：5/6/7/8

項目	設定
奇偶校驗位	選項為：N (不校驗)、O (奇校驗)、E (偶校驗)。
停止位	選項為：1/2

RS-232故障解決

若使用RS-232介面通訊時遇到問題，以下內容將有助於問題的解決：

- 檢查電腦和儀器的串列傳輸速率配置是否相同；
- 確認已經連接了正確的電纜與介面卡。注意即使電纜有合適的插頭，內部佈線也可能不對；
- 介面電纜必須連接到電腦上正確的串口(COM1，COM2等)。

3 入門

- ◆ 打開設備
- ◆ 電源/負載模式切換
- ◆ 設定輸出/輸入參數
- ◆ 使用前面板功能表
- ◆ On/Off開關

3.1 打開設備

在操作儀器之前，請確保您已經瞭解安全須知內容。

儀器首次開機時，以出廠預設設定啟動。此後，儀器將根據您在系統功能表中的開機狀態設定進行啟動，詳細設定方法請參見 [6.6 設定源載系統上電狀態 \(PowerOn\)](#) 中的資訊。

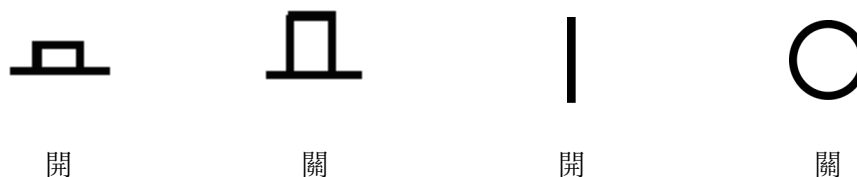
打開設備之前

警告

- 在連接電源線之前，請確保供電電壓與本儀器的額定輸入電壓相比對。
- 在連接電源線之前，請確保電源開關處於關閉狀態，並確認接線端子處不存在危險電壓。
- 為預防觸電和火災，請使用由本公司提供的電源線。
- 請務必將輸入電源線接入帶保護接地的交流配電箱，請勿使用沒有保護接地的接線板。
- 請勿使用沒有保護接地線的延長電源線，否則保護功能會失效。
- 確保已按照相關規定執行電能返回至電網的操作與連接，且符合所有必要條件。
- 請確保使用提供的保護罩對電源線接線端子周圍採取絕緣或蓋板防護措施，以避免意外接觸致命的電壓。
- 打開儀器後，如果您注意到儀器周圍或內部有奇怪的聲音、異常的氣味、火花或煙霧，請將 POWER 開關切換至 (O) 狀態以關閉儀器，或從插座上拔下電源線插頭。可拆卸的電源線或斷連設備可以用作緊急斷開裝置，拔下電源線會斷開設備的交流輸入電源。

開關介紹

使用者可以直接切換開關狀態打開儀器。儀器的開關狀態介紹如下：



儀器若是機櫃結構，則機櫃後面板提供機櫃的電源總開關。設備狀態與開關狀態之間的關係如下。

總開關狀態	分開關狀態	設備狀態
打開	打開	On
打開	關閉	Off
關閉	打開	Off
關閉	關閉	Off

打開/關閉 POWER 開關

- 打開 POWER 開關

確認已正確連接電源線。

將 POWER 開關切換至 (|) 狀態以打開儀器，幾秒鐘後前面板顯示屏將亮起。在準備使用之前，儀器大概需要 30 秒左右的時間進行初始化。

- 關閉 POWER 開關

將 POWER 開關切換至 (O) 狀態以關閉儀器。關閉儀器後，如需重新打開 POWER 開關，請在風扇停止後等待至少 10 秒鐘。關閉後過快打開儀器會導致浪湧電流限制器電路損壞，並縮短 POWER 開關和內部輸入保險絲等元件的使用壽命。

開機自檢

成功的自檢過程表明使用者所購買的產品符合出廠標準，可以供使用者正常使用。儀器正常自檢過程如下：

1. 正確連接電源線，按儀器開關鍵開機上電。

儀器進行自檢。

2. 儀器正常自檢完成，前面板顯示屏顯示輸出電壓、電流、功率等資訊 (預設為 CV 模式) 。

當自檢過程中發生錯誤時，儀器顯示屏顯示錯誤資訊提示，常見錯誤資訊如下表所示：

錯誤資訊內容	錯誤資訊描述
Eeprom Failure	EEPROM損壞
Main FrameInitializeLost	系統設定參數丟失
Calibration Data Lost	校準資料丟失
Config Data Lost	上次儀器的狀態丟失
NETWORKING...	並聯狀態組網異常，無法完成組網

儀器啟動異常處理

當啟動時，儀器無法正常啟動，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儀器處於被供電狀態。
2. 開關是否打開。開關鍵處於「**I ON**」狀態。
3. 確認AC電源輸入電壓與設備供電電壓要求是否吻合。請參考[2.3 連接電源線](#)章節，選擇合適的AC電源輸入。
4. 若儀器仍無法啟動，請聯繫ITECH工程師。

3.2 電源/負載模式切換

IT6000B系列回饋式源載系統既可以作為一台雙向性電源、也可以作為一台負載使用，透過前面板**[Source]**和**[Load]**按鍵實現模式的切換。

電源模式

儀器開機上電預設的模式（由負載模式切回電源模式需按**[Source]**），表示儀器作為雙向性電源來使用。既可按照儀器規格中所示的最大額定功率來輸出電能，也可以按照最大額定功率來吸收電能，並將電能轉換為電流返回至電網。

該模式下，儀器可以在輸出和吸收電流之間快速連續的無縫切換，可應用於電池的充放電測試。電源模式下的儀器所支援的功能，詳見[4 電源功能](#)章節。

負載模式

在前面板按下**[Load]**按鍵，儀器由電源模式切換為負載模式，此時儀器作為一台能量回饋式電子負載使用。

該模式下，儀器僅吸收電能，並將電能轉換為電流返回至電網。負載模式下的 **Config** 配置功能表等介面會與電源模式下的功能表介面不同。負載模式下的儀器所支援的功能，詳見 [5 負載功能](#) 章節。

3.3 設定輸出/輸入參數

本儀器的電壓值、電流值、功率值和電阻值（僅在負載模式下）都可以進行程式設計，在規格範圍內客戶根據需要設定不同的輸出或輸入參數。滿足客戶多種測試需求。

使用者在前面板選擇運行模式後，儀器介面顯示當前運行模式下需要設定的參數，並且游標閃爍提示。可以使用以下方式進行設定參數。

- 直接按數字鍵設定參數值大小。
- 旋轉旋鈕鍵，用來設定游標處的資料值，順時針轉動增大設定值，逆時針轉動減小設定值。旋鈕旋轉設定參數時，當前游標處的數值達到10後自動進位，達到0後自動借位，方便使用者設定。旋鈕也可以配合左右方向鍵使用，左右鍵可以移動游標位置，方便使用者快速的設定數值。



說明

該旋鈕也可以用來翻頁顯示功能選單。進入功能表介面後，轉動旋鈕可翻頁顯示功能選單。

3.4 使用前面板功能表

本儀器前面板提供多個功能表按鍵，使用者可以使用前面板按鍵訪問儀器功能表，包括 **Config** 功能表、**System** 功能表、**Protect** 功能表和 **Function** 進階功能表。並在功能表中設定系統相關的設定。每個功能表介紹如下：

- **Config** 功能表中可以設定儀器電效能相關的參數，包括當前運行模式、斜率、輸出/輸入延遲時間、電源內阻設定和負載 **Von** 設定。電源和負載模式下顯示的參數不相同。
- **System** 功能表中可以設定跟系統相關的功能開關等，包括按鍵聲音、Sense 開關、上電狀態、觸發方式、通訊方式、資料記錄方式、數字 I/O 功能設定、並聯設定、檢視儀器相關資訊、恢復出廠值和電壓快速歸零設定。
- **Protect** 功能表中可以設定儀器保護相關的參數，包括 **OCP/OVP/OPP/UCP/UVP** 等。電源和負載模式下顯示的參數不相同。
- **Function** 進階功能功能表中可以設定輸出/輸入序列、電池充/放電測試等功能。電源和負載模式下顯示的參數不相同。

使用者按前面板對應的複合按鍵進入功能表介面中，功能表根據功能項進行劃分，對應的設定操作在最低級別功能表中。例如按鍵聲音設定在**System**→**Beep**中，設定**Beep**項的值為Off或On。詳細的功能表層級和功能表資訊請參見1.7 配置功能表功能和1.8 系統功能表說明及對應功能介紹章節。

進入功能表介面，螢幕顯示可選功能表，旋轉旋鈕或按左右方向鍵可上下翻看。當功能選單前的編號處於閃爍狀態時，表示該項為當前選中的功能表。按[Enter]鍵進入所選功能選單，按[Esc]鍵退出當前功能表。

3.5 On/Off開關

警告

- [On/Off] 鍵在正常情況下可以啟動或停止儀器輸出或輸入，當儀器在 PC 遠端控制或鍵盤被鎖定狀態下，該按鍵始終有效。
- 前面板[On/Off]鍵燈滅，儀器輸入/輸出關閉狀態下，並不能表示當前儀器沒有電擊危險，儀器直流端子處仍然可能有危險電壓會造成人身傷亡。請不要以[On/Off]狀態來判斷操作電極是否安全。若需要連接測試線，請先閱讀連接測試線前的相關注意事項。

您可以透過按下前面板的[On/Off]鍵來控制源載系統的輸出開關，[On/Off]按鍵燈亮，表示輸出打開，[On/Off]按鍵燈滅，表示輸出關閉。Source模式下，當電源的輸出為打開狀態時，VFD上的工作狀態標誌 (CV/CC/CW) 會被點亮。Load模式下，當負載的輸入為打開狀態時，VFD上的工作狀態標誌 (CV/CC/CW/CR) 會被點亮。



說明

電源與待測物連接好後，再把[On/Off]按鍵打開。若輸出打開後，電源無輸出，請檢查電壓電流的設定值，將電壓和電流均設定為非零值，再打開輸出。

4 電源功能

本章將詳細描述源載系統Source模式下的功能和特性。將會分為以下幾個部分：

- ◆ 輸出電壓設定
- ◆ 輸出電流設定
- ◆ 輸出功率設定
- ◆ Config功能表功能
- ◆ 保護功能
- ◆ Function功能表功能

4.1 輸出電壓設定

CV優先 (預設) 模式下，按[V-set]，介面顯示「Vs=0.00V」（電壓設定值）；CC優先模式下，按[V-set]，介面顯示「Vh=0.00V」（電壓上限值），復按[V-set]，介面顯示「Vl=0.00V」（電壓下限值）。

電壓設定的範圍在 0V 到最大輸出電壓值之間。當您按下[V-set]鍵時，此時可以進行電壓設定操作。在游標顯示的電壓輸入區域，使用數字鍵或調整旋鈕輸入電壓值，按 [Enter]後，此值即可生效。

4.2 輸出電流設定

CV優先 (預設) 模式下，按[I-set]，介面顯示「I+=0.00A」（電流上限值），復按[I-set]，介面顯示「I-= - 0.00 A」（電流下限值）；CC優先模式下，按[I-set]，介面顯示「Is=0.00A」（電流設定值）。

電流設定的範圍在規格中所限定的資料範圍之間。當您按下[I-set]鍵時，此時可以進行電流設定操作。在游標顯示的電流輸入區域，使用數字鍵或調整旋鈕輸入電流值，按 [Enter] 後，此值即可生效。



說明

雙極性電源支援對電流的方向（輸出/輸入）進行指定，即透過[+/-]按鍵來控制電流值的正/負。

4.3 輸出功率設定

按[P-set]，介面顯示「P+=0.00W」（功率上限值），復按[P-set]，介面顯示「P- = - 0.00W」（功率下限值）。

功率設定的範圍在規格中所限定的資料範圍之間。當您按下[P-set]鍵時，此時可以進行功率設定操作。在游標顯示的功率輸入區域，使用數字鍵或調整旋鈕輸入功率值，按[Enter]後，此值即可生效。



說明

雙極性電源支援對功率的方向（輸出/輸入）進行指定，即透過[+/-]按鍵來控制功率值的正/負。

4.4 Config功能表功能

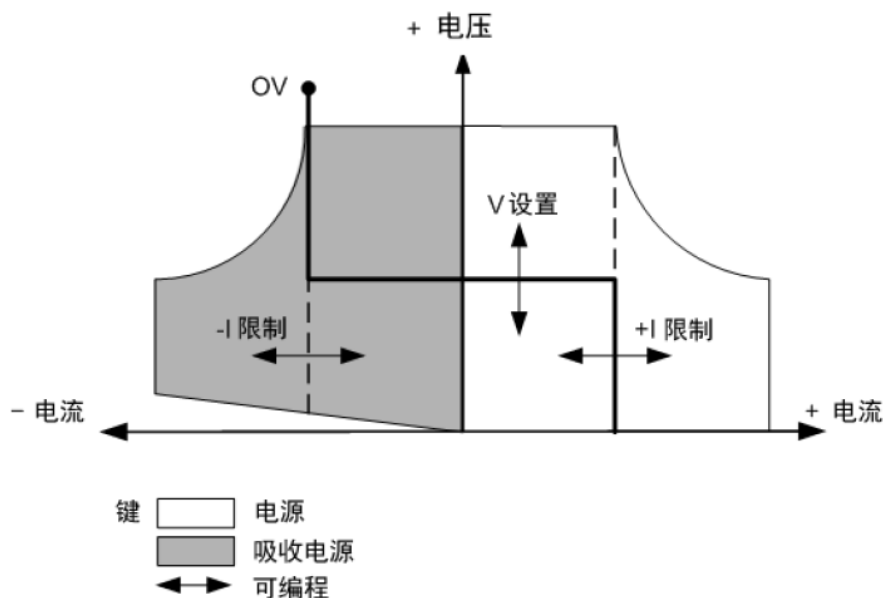
本章節將對電源配置功能表下的設定項分別進行詳細的介紹。

4.4.1 CC/CV優先權選擇

CV優先

在CV優先模式下，輸出由恆定電壓回饋迴路控制，因此只要負載電流處於設定的正/負電流限制範圍內，便可將輸出電壓維持在其已程式設計的設定。CV優先模式適用於電阻或高阻抗負載，以及對電壓超調量敏感的負載。請勿將CV優先模式用於低阻抗源（如電池、電源或大型帶電電容器）。

在CV優先模式下，應將輸出電壓程式設計為所需值。此外，還應設定正負電流限制值。應該總是將電流限制設定為高於外部負載的實際輸入電流要求。下圖顯示了CV優先模式下輸出的運行軌跡。白色象限區域將輸出顯示為一個源（電源）。陰影象限區域將輸出顯示為一個負載（吸收電能）。



較粗實線表示輸出功能的可能運行點軌跡。如此線的水平部分所示，只要負載電流保持在正或負電流限制設定範圍內，輸出電壓就會保持按其設定的設定進行調節。**CV**狀態標記表示正在調節輸出電壓，並且輸出電流處於其限制範圍內。

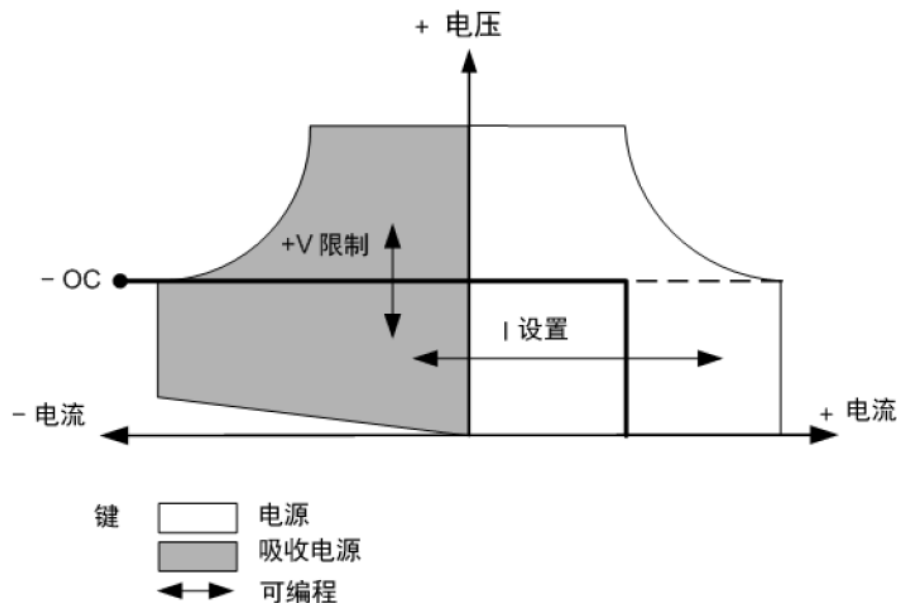
在輸出電流達到正/負電流限制時，設備不再處於恆電壓模式下運行，並且輸出電壓不再保持恆定，而是電源現在按其電流限制設定調節輸出電流。

如陰影象限區域的垂直部分所示，當電流強制灌入或拉出設備時，輸出電壓可能會繼續正向增加或反向減小。如果輸出電壓超出了**OVP**保護設定，則輸出將關閉。

CC優先

在**CC**優先模式中，輸出由雙極恆定電流回饋迴路控制，該回饋迴路可按其已設定設定維持輸出或吸收電流。只要負載電壓處於電壓限制設定範圍內，就可將輸出電流維持在其已程式設計的設定。**CC**優先模式適用於電池、電源、大型帶電電容器和對電流超調量敏感的負載。在正負電流之間程式設計、打開和關閉轉換及無縫轉換過程中，**CC**優先可將電流超調量降至最低。

在**CC**優先模式中，應該將輸出電流程式設計設定為所需的正值或負值。還應該設定正電壓限制範圍。應該總是將電壓限制設定為高於外部負載的實際輸入電壓要求。下圖顯示了**CC**優先的輸出運行軌跡。白色象限區域將輸出顯示為一個源（電源）。陰影象限區域將輸出顯示為一個負載（吸收電能）。



較粗實線表示輸出功能的可能運行點軌跡。如此線的垂直部分所示，只要輸出電壓保持在電壓限制設定範圍內，輸出電流就會保持按其設定的設定進行調節。
CC (恆定電流) 狀態標記表示正在調節輸出電流，並且輸出電壓處於其限制設定範圍內。

如果輸出電壓達到電壓限制，則設備不再在恆定電流模式下運行，並且輸出電流不再保持恆定。而是電源現在按其電壓限制設定調節輸出電壓。

如陰影象限區域的水平部分所示，在設備為吸收電能時，隨著更多電流強制灌入設備中，輸出電流可能會沿負方向繼續延伸。當本儀器與提供電能的外部設備（如電池）連接，電池輸出的電壓高於本儀器的電壓限制時，可能會出現上述的情況。如果電流超過了負OCP保護點，則輸出將關閉。在這種情況下，正確設定電壓限制以防止此保護髮生，是非常重要的。

如何設定

CC、CV優先權選擇的操作步驟如下。

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set] (Config) 進入配置功能表介面。
2. 選擇Mode，按[Enter]鍵，進入設定介面。
3. 選擇CC或CV，按[Enter]鍵。
此時進入環路回應速度的設定介面。
4. 選擇High或Low，按[Enter]鍵。
此時回到Config功能表設定介面。
5. 按向下的方向鍵，設定電壓/電流的上升時間，完成後按[Enter]鍵。
6. 以同樣的方式，設定電壓/電流的下降時間等Config功能選單。
7. 設定輸出電壓、電流值。

- CV優先

- a. 在前面板按下[V-set]鍵，設定輸出電壓值Vs。
 - b. 在前面板按下[I-set]鍵，設定電流上限值I+，復按[I-set]，設定電流下限值I-。
- CC優先
 - a. 在前面板按下[I-set]鍵，設定輸出電流值Is。
 - b. 在前面板按下[V-set]鍵，設定電壓上限值Vh，復按[V-set]，設定電壓下限值Vl。

4.4.2 內阻值設定

IT6000B系列源載系統支援設定電源的內阻值（僅限CV優先模式下）。操作步驟如下。

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set]（Config）進入配置功能表介面。
2. 使用旋鈕或按上下導航鍵，選擇Output Res，按[Enter]鍵確認。
3. 使用數字鍵輸入內阻值，再按[Enter]鍵確認。

4.4.3 輸出延時設定

可以設定打開/關閉輸出（即[On/Off]）的延時時間。值範圍為0到60秒。

- On Delay：表示源載系統從收到打開[On/Off]的指令到實際打開[On/Off]之間的延遲時間。
- Off Delay：表示源載系統從收到關閉[On/Off]的指令到實際關閉[On/Off]之間的延遲時間。

輸出延時設定的操作步驟如下。

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set]（Config）進入配置功能表介面。
2. 使用旋鈕或按上下導航鍵，選擇On Delay或Off Delay，按[Enter]鍵確認，進入設定介面。
3. 使用數字鍵設定延時時間值，再按[Enter]鍵確認。

4.5 保護功能

IT6000B系列源載系統提供過電壓、過電流、過功率、欠流和欠壓保護這幾種常規的保護功能，對應的保護點可在Protect功能表中配置。除此之外，本源載系統還提供過溫度保護、Sense反接保護功能。

Protect功能表如下表所示。

Protect	電源模式下的保護功能功能表	
	OVP	過電壓保護功能

		Off	關閉OVP功能 (Def)	
		On	打開OVP功能	
			Level	OVP保護點
			Delay	保護延遲時間，詳見 保護延遲 。
	OCP	過電流保護功能		
		Off	關閉OCP功能 (Def)	
		On	打開OCP功能	
			Level	OCP保護點
			Delay	保護延遲時間，詳見 保護延遲 。
	OPP	過功率保護功能		
		Off	關閉OPP功能 (Def)	
		On	打開OPP功能	
			Level	OPP保護點
			Delay	保護延遲時間，詳見 保護延遲 。
	UCP	欠流保護功能		
		Off	關閉UCP功能 (Def)	
		On	打開UCP功能	
			Warm-up	儀器預熱時間，設定該時間是為了防止電流在不斷上升過程中達到保護點而觸發了保護狀態。因為這種瞬時情況不應被視作欠流故障，也無需觸發保護機制。
			Level	UCP保護點
			Delay	保護延遲時間，詳見 保護延遲 。
	UVP	欠壓保護功能		
		Off	關閉UVP功能 (Def)	
		On	打開UVP功能	

			Warm-up	儀器預熱時間，設定該時間是為了防止電壓在不斷上升過程中達到保護點而觸發了保護狀態。因為這種瞬時情況不應被視作欠壓故障，也無需觸發保護機制。
			Level	UVP保護點
			Delay	保護延遲時間，詳見 保護延遲 。

保護延遲

您可以為OCP/OVP/OPP/UCP/UVP延遲指定一個值，以防輸出設定或狀態的瞬時變化觸發保護。在大多數情況下，這種瞬時情況不應視作保護故障，此時並無必要將輸出關閉。指定保護延遲時間**Delay**表示將在指定的延遲區間內忽略這些瞬時變化。一旦超過設定的延遲時間，且存在觸發保護的條件，則輸出將關閉。

保護提示

當儀器進入保護狀態之後，蜂鳴器響（**Beep**功能選單為預設的**On**狀態），VFD狀態指示燈Prot、Off點亮，**[On/Off]**關閉。

警告

雖然**[On/Off]**已關閉，但輸出電極處可能仍有危險電壓，請勿觸碰接線電纜或電極接線端子。

產生保護時，VFD螢幕顯示資訊如下：

- 第一行顯示為meter電壓、電流值。
- 第二行左側顯示為具體保護資訊（如過電壓保護OVP），右側顯示該保護已持續的時長（時：分：秒）、該保護資訊位於資訊隊列中的第幾位以及保護資訊總數。

使用者可透過旋鈕來翻頁檢視全部的保護資訊。

清除保護

當儀器觸發保護機制、產生保護資訊之後，使用者需排查可能產生的原因。當保護解除，介面仍會提示保護資訊，使用者可透過以下幾種方式手動清除保護資訊的記錄。

- 給後面板**P-IO**的**1**號引腳輸入脈衝信號，將保護資訊清除。
詳細的操作介紹，請參見**6.11.1 IO—1. Ps-Clear, Not-Invert**。
- 按下前面板**[Esc]**或**[Enter]**按鍵，手動清除已產生的保護資訊。
- 與上位機連接，傳送**OUTPut:PROTectio:n:CLEar**指令清除保護資訊。

保護清除之後，使用者需手動按下前面板**[On/Off]**按鍵或在上位機側傳送**OUTPut ON**指令，以重新打開**[On/Off]**。

4.5.1 過電壓保護 (OVP)

使用者打開過電壓保護功能並設定一個過電壓保護點**Level**和保護延遲時間**Delay**，當電路中的電壓（即**Meter**值）大於此保護點、且超出延遲時，電源將進入過電壓保護的狀態。

產生原因

產生OVP的原因可能有：

- 使用者設定的過電壓保護點**Level**低於電壓**Meter**值。
- 外部（AC輸入端）灌入較高的電壓。
- 電源因故障而輸出高壓。

小心

應避免載入於輸出端的電壓超過額定電壓的120%，否則產品內部器件會損壞。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按**[Shift]+[R-set]**（Protect）進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**1. OVP (Off)**，按**[Enter]**。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按**[Enter]**進入保護點設定介面。
4. 依次設定保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按**[Enter]**確認。

此時介面回到保護功能表的主介面，並顯示為當前的OVP設定（以150V、1S為例）：

```
PROTECT
1.OVP    150V, 1S
```

4.5.2 過電流保護 (OCP)

使用者打開過電流保護功能並設定一個過電流保護點**Level**和保護延遲時間**Delay**，當電路中的電流（即**Meter**值）大於此保護點、且超出延遲時，電源將進入過電流保護的狀態。

產生原因

產生OCP的原因可能有：

- 使用者設定的過電流保護點**Level**低於電流**Meter**值。
- 外部（AC輸入端）灌入較高的電流。
- 電源因故障而輸出高電流。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[R-set]（Protect）進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**2. OCP (Off)**，按[Enter]。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按[Enter]進入保護點設定介面。
4. 依次設定保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按[Enter]確認。



說明

對於雙極性電源，**Level**可設定為正或負值，即對輸出或輸入電流在同樣的保護點進行OCP保護。

此時介面回到保護功能表的主介面，並顯示為當前的OCP設定（以10A、1S為例）：

```
PROTECT
2.OCP    10A, 1.000S
```

4.5.3 過功率保護 (OPP)

使用者打開過功率保護功能並設定一個過功率保護點**Level**和保護延遲時間**Delay**，當電路中的功率（即**Meter**值）大於此保護點、且超出延遲時，電源將進入過功率保護的狀態。

產生原因

產生OPP的原因可能有：

- 使用者設定的過功率保護點**Level**低於功率**Meter**值。

- 電源因故障而輸出高功率。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[R-set] (Protect) 進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**3. OPP (Off)**，按[Enter]。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按[Enter]進入保護點設定介面。
4. 依次設定保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按[Enter]確認。



說明

對於雙極性電源，**Level**可設定為正或負值，即對輸出或輸入功率在同樣的保護點進行OPP保護。

此時介面回到保護功能表的主介面，並顯示為當前的OPP設定（以150W、1S為例）：

```
PROTECT
3.OPP    150W, 1.000S
```

4.5.4 欠電流保護 (UCP)

使用者打開欠電流保護功能並設定儀器預熱時間**Warm-up**、欠電流保護點**Level**和保護延遲時間**Delay**，當電路中的電流（即Meter值）低於此保護點、且超出預熱時間和延遲時，電源將進入欠電流保護的狀態。

產生原因

產生UCP的原因可能有：

- 使用者設定的欠電流保護點**Level**高於電流Meter值。
- 外部（AC輸入端）灌入較低的電流。
- 電源因故障而輸出低電流。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[R-set] (Protect) 進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**4. UCP (Off)**，按[Enter]。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按[Enter]進入保護點設定介面。
4. 依次設定預熱時間**Warm-up**、保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按[Enter]確認。



說明

對於雙極性電源，**Level**可設定為正或負值，即對輸出或輸入電流在同樣的保護點進行UCP保護。

此時介面回到保護功能表的主介面，並顯示為當前的UCP設定（以10S、0.1A、1S為例）：

```
PROTECT
4.UCP    10S,   0.1A, 1.000S
```

4.5.5 欠電壓保護（UVP）

使用者打開欠電壓保護功能並設定儀器預熱時間**Warm-up**、欠電壓保護點**Level**和保護延遲時間**Delay**，當電路中的電壓（即Meter值）低於此保護點、且超出預熱時間和延遲時，電源將進入欠電壓保護的狀態。

產生原因

產生UVP的原因可能有：

- 使用者設定的欠電壓保護點**Level**高於電壓Meter值。
- 外部（AC輸入端）灌入較低的電壓。
- 電源因故障而輸出低電壓。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[R-set]（Protect）進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**5. UVP (Off)**，按[Enter]。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按[Enter]進入保護點設定介面。
4. 依次設定預熱時間**Warm-up**、保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按[Enter]確認。

此時介面回到保護功能表的主介面，並顯示為當前的UVP設定（以10S、1V、1S為例）：

```
PROTECT
5.UVP    10S,   1V,  1.000S
```

4.5.6 過溫度保護（OTP）

當儀器內部溫度超過90攝氏度時產生OTP保護措施。當儀器進入OTP狀態，將立即關閉輸出，前面板VFD狀態指示燈Prot點亮、螢幕提示OTP。

產生原因

為防止熱量積聚過多，保證儀器工作效能和正常散熱，務必確保儀器周圍空氣流通。切勿遮蓋儀器後面板、側面或底部的散熱孔。即使通風良好，儀器也會在以下情況下發生過熱：

- 環境溫度過高。
- 長時間使用儀器進行測試。

如何設定

OTP保護點無需設定，為儀器內部器件自動檢測並進行判定是否進入OTP狀態。

當儀器進入OTP狀態後，需關閉儀器的電源開關讓其冷卻至少30分鐘。儀器內部溫度冷卻之後，再重新上電。

小心

儀器重新上電工作之後，請確認散熱風扇是否運行正常，如遇問題，請聯繫ITECH技術支援人員。在散熱風扇不工作的情況下，儀器仍保持打開可能會導致儀器損壞。

4.5.7 Sense反接保護

儀器預設提供Sense反接保護功能（前提是Sense開關已打開），當儀器輸出打開時，輸出端子電壓和Sense遠端電壓差值超過一定的電壓值，並持續時間超過500ms後，Sense反接保護被觸發。儀器會立即關閉輸出，前面板螢幕顯示**SENSE ERR**。

當儀器處於Sense反接保護狀態後，需檢查是否極性反接，若是，連接正確後，方可重新打開輸出。

每個型號的Sense反接保護點的電壓差值不同，Sense反接時的最大電壓不超過輸出端電壓和電壓差值的總和。



說明

當Sense反接、短路的情況下，電壓Meter值顯示為一個與0十分接近的正/負電壓值，不會出現異常的高壓輸出，可避免損壞待測物。

4.6 Function功能表功能

電源的Function功能表功能包括以下內容：

Function	電源的Function功能功能表	
	LIST	LIST程式編輯，檔案匯入、匯出，運行LIST程式的功能（詳見 4.6.1 LIST功能 ）。
	BATTERY	電池充放電測試功能（詳見 4.6.2 電池充/放電測試 ）。
	Road-Vehicles	內置汽車波形功能（詳見 4.6.3 內置汽車波形功能 ）。
	SAS	太陽能光伏曲線模擬功能（詳見 4.6.4 太陽能光伏曲線模擬功能（SAS） ）。
	Battery Emulator	電池模擬測試功能（詳見 4.6.5 電池模擬功能 ）。

4.6.1 LIST功能

IT6000B系列源載系統的LIST功能總共可創建10個List檔案（List01~List10），每個檔案可最多設定200個步驟。您需要編輯每個步驟的電壓/電流值、斜率和持續時間，也可以給每個List檔案設定循環執行的次數（1~65535）。完成List檔案編輯之後，您可以根據設定的觸發方式，將選中的List檔案觸發運行。

List功能功能表如下。

LIST	List功能功能表		
	Run	表示進入List運行模式，等待觸發運行當前選中的List檔案。	
	Open	選擇List檔案打開。	
		USB	打開外部U盤中的List檔案。
		Load	將外部U盤中的List檔案匯入儀器內部。
		Not-Load	取消將外部U盤中的List檔案匯入儀器內部。
		Internal	打開機器內部存儲的List檔案。
		Recall Inner File	設定調用的List檔名。
	Export	將儀器內部List檔案匯出到外部U盤中。	
	File Name	匯出的List檔名。預設後綴為.csv格式，且檔名只能是由數字組成的字串。	

	Edit	編輯List檔案。	
	CC / CV	選擇CC或者CV環路優先模式。	
	Step Count	List檔案包含的總步驟數。	
	Step 1 Value	步驟一的電壓/電流設定。若選擇為CC優先，則此處為電流值的設定；若選擇為CV優先，則此處為電壓值的設定。	
	Step 1 Slope	步驟一的斜率設定。	
	Step 1 Width	步驟一執行的時間寬度。	
	Repeat	List檔案重複執行的次數。	
	End State	List運行結束後的最終狀態。	
		Last	List運行結束後保持最後一個步驟中設定的輸出不變，且工作模式保持為List檔案中的設定。
		Normal	List運行結束返回到List運行前設定的工作模式、電壓/電流的輸出。
	Trig Out	觸發信號輸出的功能開關。適用於多台單機同步控制的場景，即透過連接外環光纖介面TX和RX，實現多台單機之間的List同步觸發。	
		None	關閉此功能（預設）
		Tout	打開此功能
	Save to group	將編輯的List檔案保存。	

編輯List檔案

下面以CC優先模式為例，介紹編輯2個測試步驟的操作。

1. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
2. 選擇1. LIST: Off，按[Enter]。
3. 按左右鍵選中Edit，按[Enter]鍵進入編輯頁面。
4. 選擇CC，按[Enter]鍵確認。

5. 設定List檔案的總步驟數，按[Enter]鍵確認。
6. 依次設定步驟1的電流、斜率和持續時間，按[Enter]鍵確認。
7. 以同樣的方式，設定步驟2的參數。
8. 設定List檔案重複執行的次數Repeat，按[Enter]鍵確認。
9. 設定List運行結束後的最終狀態為Normal，按[Enter]鍵確認。
10. 根據測試需要，選擇是否打開觸發同步的功能開關。
11. 設定當前編輯的List檔名。

若選擇不保存，則按[Esc]退出編輯介面。

匯入List檔案

若使用者需要運行外部U盤中的List檔案，須先將U盤中的List檔案匯入到儀器內部。



說明

U盤中List檔案的格式必須是.csv格式，並且保存於U盤的根目錄下。您可參考[匯出List檔案](#)，根據匯出到U盤中的List檔案範本來自訂編輯。

操作步驟如下：

1. 將U盤插入前面板USB介面。
2. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
3. 選擇1. LIST: Off，按[Enter]。
4. 按左右鍵選中Open，按[Enter]。
5. 選擇USB，按[Enter]鍵。

此時系統將自動讀取U盤根目錄下全部的List檔案，介面顯示如下：

```
XXX.csv
Not-Load  Load  YY/ZZ
```

其中XXX表示List檔名；YY表示當前List檔案的序號；ZZ表示List檔案的總數。

6. 按上下鍵選擇所需的List檔案。
7. 按左右鍵選中Load，按[Enter]鍵完成匯入，等待觸發運行該List檔案。

此時回到系統的主介面，並在右下角顯示LIST RUN。

選中內部List檔案

使用者可選中保存於儀器內部的List檔案，使其處於Open狀態，待後續的觸發運行。操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。

2. 選擇**1. LIST: Off**，按[Enter]。
3. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]。
4. 按左右鍵選中**Internal**，按[Enter]。
5. 設定要調用的List檔名 (即**Edit**中保存的檔名)，按[Enter]。

介面回到LIST功能主介面，顯示如下：

```
FUNCTION    LIST
Run Edit Open Export
```

若此時選擇**Run**並按[Enter]鍵，儀器將進入LIST模式，等待觸發運行。

匯出List檔案

支援將儀器內部的List檔案匯出到外部U盤，匯出的List檔案以.csv格式保存。

1. 將U盤插入前面板USB介面。
2. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
3. 選擇**1. LIST: Off**，按[Enter]。
4. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]。
5. 按左右鍵選中**Internal**，按[Enter]。
6. 設定要調用的List檔名 (即**Edit**中保存的檔名)，按[Enter]。

介面回到LIST功能主介面，顯示如下：

```
FUNCTION    LIST
Run Edit Open Export
```

7. 按左右鍵選中**Export**，按[Enter]鍵。
8. 按左右鍵選中**Yes**，按[Enter]鍵。

表示將Open中已選擇的List檔案匯出到U盤中。

運行List檔案

使用者可根據需要選擇某個List檔案執行，使電源輸出對應的波形序列。以**Internal**中的List檔案為例，介紹操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
2. 選擇**1. LIST: Off**，按[Enter]。
3. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]。
4. 按左右鍵選中**Internal**，按[Enter]。
5. 設定要調用的List檔名 (即**Edit**中保存的檔名)，按[Enter]。

介面回到LIST功能主介面，顯示如下：

```
FUNCTION    LIST
Run Edit Open Export
```

6. 按左右鍵選中**Run**，按[Enter]鍵。

此時回到系統的主介面，並在右下角顯示**LIST RUN**。

7. 打開[On/Off]。

8. 根據已設定的觸發方式，觸發List檔案的運行。

以面板觸發為例，在前面板按下[Shift]+[On/Off] (Trigger)，被選中的List檔案開始運行。關於List觸發方式的詳細內容，請參見6.8 選擇觸發源 (Trigger Source)。



說明

- 系統會根據該List檔案中所設定的CC或CV優先模式來調整電源的工作模式。例如當前電源為CV優先模式，待運行的List檔案中設定為CC優先，則觸發運行後電源將工作在CC優先的模式下。
- List檔案執行結束後，系統根據使用者選擇的Normal或Last選項來判斷是否返回至List運行前的電源工作模式。

停止List檔案執行

在List檔案執行過程中，若需要停止運行，可透過前面板按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。

此時介面將提示是否停止當前Function功能的運行，按左右鍵選中**Stop**，將停止運行，並且顯示Function功能功能選單，使用者可重新進入Function功能介面進行編輯等操作；若選中**Reset**，表示停止當前的運行，回到主介面待下次觸發運行。

4.6.2 電池充/放電測試

IT6000B系列源載系統因其獨特的雙極性設計，具備充/放電測試功能，適用於對各類可攜式電池進行充/放電測試。

BATTERY	電池充/放電測試功能		
	Run	表示進入電池測試模式，等待觸發運行當前編輯好的電池測試檔案。	
	Edit	編輯電池充/放電測試檔案。	
		Charge / Discharge	設定測試的模式： - Charge：充電 - Discharge：放電 根據測試需要，選擇其一進行設定。

			Charge / Discharge V	根據所選的測試模式，設定充電或者放電的電壓值。
			Charge / Discharge I	根據所選的測試模式，設定充電或者放電的電流值。
			Charge / Discharge Time	根據所選的測試模式，設定充電或者放電的時間。
		Cut Off Voltage	電池測試截止的電壓	
		Cut Off Current	電池測試截止的電流	
		Cut Off Capacity	電池測試截止的電容	



說明

本儀器（**Source**模式下）支援恆電流、恆功率模式的電池放電測試。若使用者想以恆電流模式進行放電，可進入**Config**功能表，選擇**CC**環路優先，設定**VI**為0、**Vh**為儀器額定電壓值、**P-**為儀器額定功率值，再根據實際測試需要設定**Battery**功能表中的相關參數；若使用者想以恆功率模式進行放電，則設定**P-**為所需的值，並且將**Discharge V**和**Discharge I**設定為儀器額定的電壓、電流值。

1. 按**[Shift]+[I-set]**（**Function**）進入**Function**功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**2.BATTERY: Off**，按**[Enter]**鍵。

此時介面顯示：

```
FUNCTION BATTERY
Run Edit
```

3. 按左右鍵選擇**Edit**，按**[Enter]**鍵。
4. 按左右鍵選擇**Charge**或**Discharge**，按**[Enter]**鍵。
5. 設定充電電壓值（**Charge V**）或放電電壓值（**Discharge V**）、充電電流值（**Charge I**）或放電電流值（**Discharge I**）等電池測試相關參數，按**[Enter]**鍵確認。

電池測試的參數設定完成後，介面回到**Battery**功能主介面，顯示如下：

```
FUNCTION BATTERY
Run Edit
```

6. 按左右鍵選中**Run**，按**[Enter]**鍵。

儀器將進入電池測試模式，等待觸發執行電池測試功能。

7. 打開[On/Off]。



說明

本產品在連接電池時支援Sense防反接的功能，如果您將Sense線路反接，儀器VFD將顯示一個負電壓值，並且此時您無法打開輸出。待線路正確連接後，才能打開。

8. 根據已設定的觸發方式，觸發電池測試的執行。



說明

電池測試功能的觸發方式與List功能的觸發方式保持一致，即List觸發源對Battery功能同樣有效。

若使用者希望在電池測試過程中停止測試，可透過前面板按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。

此時介面將提示是否停止當前Function功能的運行，按左右鍵選中**Stop**，將停止運行，並且顯示Function功能功能選單，使用者可重新進入Function功能介面進行編輯等操作；若選中**Reset**，表示停止當前的運行，回到主介面待下次觸發運行。

4.6.3 內置汽車波形功能

IT6000B系列源載系統內建標準波形，供客戶方便的調用並直接執行測試。內置波形所涉及的合約/標準包括以下幾種：

- DIN40839
- ISO16750-2
- ISO21848
- SAEJ1113-11
- LV124

下面將總體概括地介紹一下這部分功能功能表，而每個合約/標準所對應波形的詳細參數，請參見各自對應的章節。

Road-Vehicles	汽車波形功能功能表	
	DIN40839	模擬汽車啟動波形。
	ISO16750-2	模擬「道路車輛電氣和電子設備的環境條件和試驗」第2部分：電氣負荷」曲線。

	ISO21848	模擬「42V供電電壓的電氣和電子設備-電氣負荷」曲線。
	SAEJ1113-11	SAEJ1113-11波形合約
	LV124	LV124波形合約

調用汽車波形

在以上的五種汽車波形中任選一種，在完成對應的波形參數設定後（各參數設定詳見後續的介紹），系統將自動進入波形的調用模式，等待觸發運行。此時VFD螢幕顯示為系統主介面，並且在右下角顯示對應的波形名稱。

運行汽車波形

打開[On/Off]後，根據已設定的觸發方式，觸發汽車波形的輸出。



說明

汽車波形功能的觸發方式與List功能的觸發方式保持一致，即List觸發源對汽車波形功能同樣有效。

停止汽車波形運行

若使用者希望在汽車波形輸出的過程中停止，可透過前面板按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。

此時介面將提示是否停止當前Function功能的運行，按左右鍵選中**Stop**，將停止運行，並且顯示Function功能功能選單，使用者可重新進入Function功能介面進行編輯等操作；若選中**Reset**，表示停止當前的運行，回到主介面待下次觸發運行。

4.6.3.1 汽車啟動電壓波形模擬功能

IT6000B系列源載系統內建12V/24V的DIN40839汽車啟動電壓波形，可以模擬汽車引擎啟動的電性測試。此波形可重現出符合DIN40839標準的汽車功率網用電壓曲線，方便客戶快速調用。

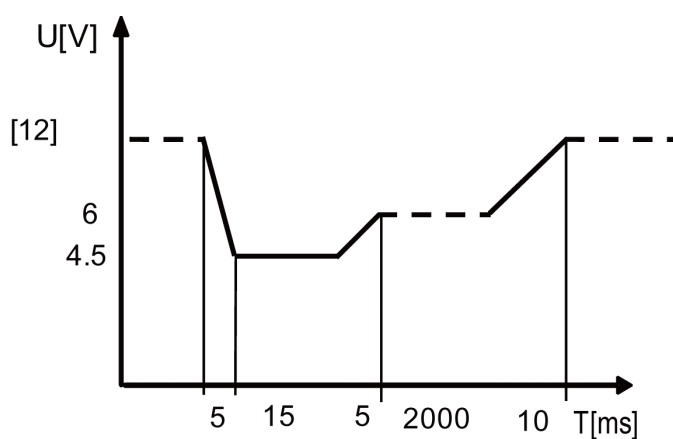
該波形也可以按照客戶的需求自行定義啟動電壓。滿足客戶8V到32V之間的波形創建。

DIN40839	模擬汽車啟動波形	
	12V	選擇啟動電壓為12V的汽車電壓啟動波形。

	24V	選擇啟動電壓為24V的汽車電壓啟動波形。	
	User-defined	使用者自訂汽車電壓啟動波形的啟動電壓。	
		V=8.00V	使用者自訂的電壓值

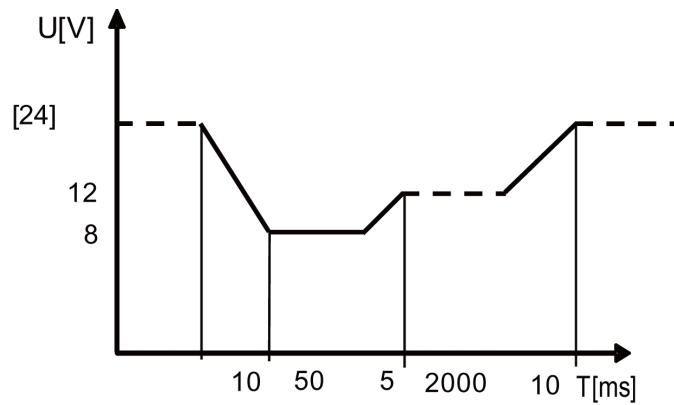
12V內建波形程式

步數	Voltage (V)	Current(A)	Width(mS)	Slope(mS)
1	4.5	60	15	5
2	6	60	2000	5
3	12	60	T	10



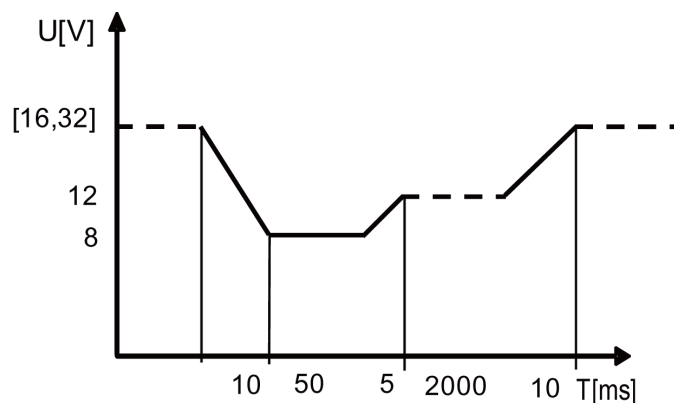
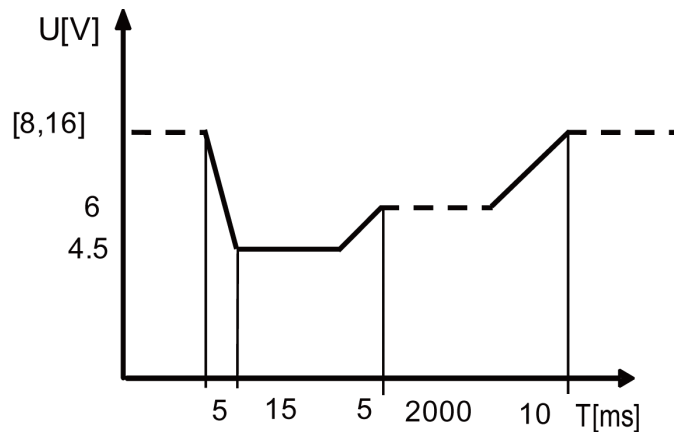
24V內建波形程式

步數	Voltage (V)	Current(A)	Width(mS)	Slope(mS)
1	8V	60	50	10
2	12V	60	2000	5
3	24V	60	T	10



自訂啟動電壓波形式式

使用者可以自行定義啟動電壓，啟動電壓範圍為8V到32V之間。當電壓在8V~16V時，波形與標準的12V一致；當電壓在16V~32V時，波形與標準的24V波形一致。波形圖如下所示。



如何使用

以調用自訂的波形為例，介紹操作步驟如下（以12.5V為例）。

1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇3.Road-Vehicles = Off，按[Enter]鍵。

3. 按左右鍵，選擇**DIN40839**，按[Enter]鍵。
4. 按左右鍵，選擇**User-defined**，按[Enter]鍵。
5. 設定啟動電壓值**V=12.5V**，按[Enter]確認。
此時回到系統主介面，並顯示**DIN40839**。
6. 按前面板[On/Off]打開輸出。
7. 根據已設定的觸發方式（與LIST功能的觸發方式相同），例如按下[Shift]+[On/Off]（Trigger），觸發波形的輸出。

4.6.3.2 車輛電氣電子設備的抗擾度試驗模擬

儀器內部有內建四種模擬的波形可以用於車輛電氣電子設備的抗擾度試驗測試，方便客戶的快速調用。輸出的脈衝波形完全符合ISO-16750-2國際標準。

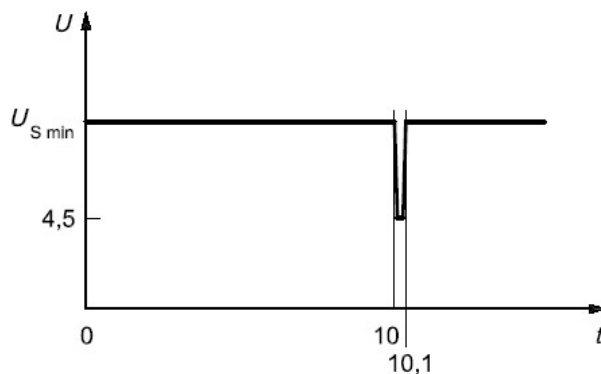
ISO16750-2	模擬「道路車輛電氣和電子設備的環境條件和試驗」第2部分：電氣負荷」曲線。		
	Short-Drop	汽車短時電壓驟降波形	
		12V	選擇12V的汽車短時電壓驟降波形
		24V	選擇24V的汽車短時電壓驟降波形
	Reset-Test	汽車電壓復位測試波形	
		Usmin	最小供電電壓(Usmin≤80V)
	Starting-Profile	汽車啟動時波形	
		12V	選擇12V汽車啟動時波形
			1 等級1對應的12V波形的電壓/持續時間
			2 等級2對應的12V波形的電壓/持續時間
			3 等級3對應的12V波形的電壓/持續時間
			4 等級4對應的12V波形的電壓/持續時間
		24V	選擇24V汽車啟動時波形
			1 等級1對應的24V波形的電壓/持續時間

			2	等級2對應的24V波形的電壓/持續時間		
			3	等級3對應的24V波形的電壓/持續時間		
	Load-Dump	拋負載波形				
		Test A	選擇非集中拋負載抑制脈衝			
			12V	選擇12V電壓系統		
				Td	脈衝寬度	
				Un	峰值電壓	
			24V	選擇24V電壓系統		
				Td	脈衝寬度	
				Un	峰值電壓	
		Test B	選擇集中拋負載抑制脈衝			
			12V	選擇12V電壓系統		
				Td	脈衝寬度	
				Un	峰值電壓	
			24V	選擇24V電壓系統		
	Td		脈衝寬度			
	Un		峰值電壓			
	Us	鉗位電壓				

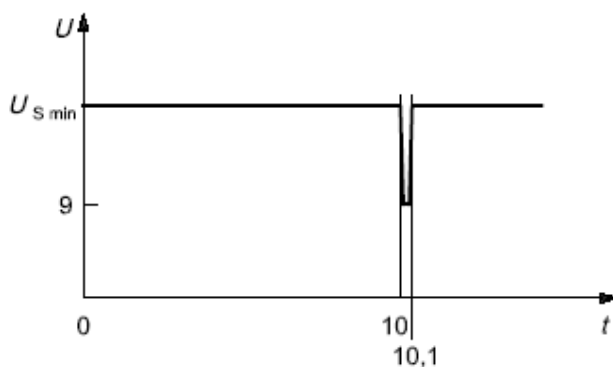
汽車啟動短時電壓驟降波形

該波形可以模擬汽車啟動時供電電壓瞬間跌落。

- 12V內建波形程式如下：



- 24V內建波形程式如下：

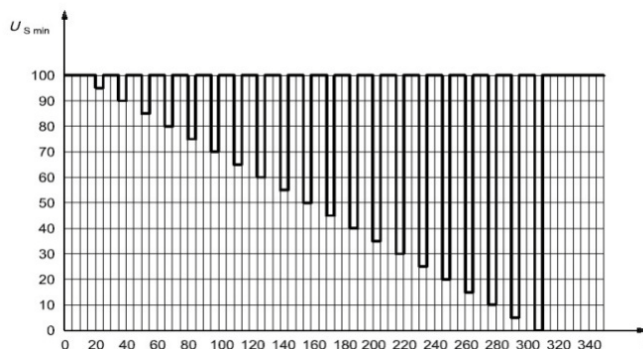


調用測試操作步驟如下（以12V電壓波形為例）。

1. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
 2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**3.Road-Vehicles = Off**，按[Enter]鍵。
 3. 按左右鍵選擇**ISO16750-2**，按[Enter]確認。
 4. 按左右鍵選擇**Short-Drop**，按[Enter]確認。
 5. 按左右鍵選擇**12V**，按[Enter]確認。
- 此時回到系統主介面，並顯示**SHORT-DROP**。
6. 按前面板[On/Off]打開輸出。
 7. 根據已設定的觸發方式（與LIST功能的觸發方式相同），例如按下[Shift]+[On/Off]（Trigger），觸發波形的輸出。

汽車電壓復位測試波形

模擬波形適用於測試具有復位功能的設備，此電壓曲線模擬出供電電壓以5%的速率從 $U_{S \min}$ 降到 $0.95 U_{S \min}$ ，保持5s，再上升到 $U_{S \min}$ ，至少保持10s進行功能測試。然後將電壓降到 $0.9 U_{S \min}$ ，按下圖所示以5%梯度繼續進行，直到降至0V，然後再將電壓升到 $U_{S \min}$ 。波形如下：



調用測試波形操作步驟如下。

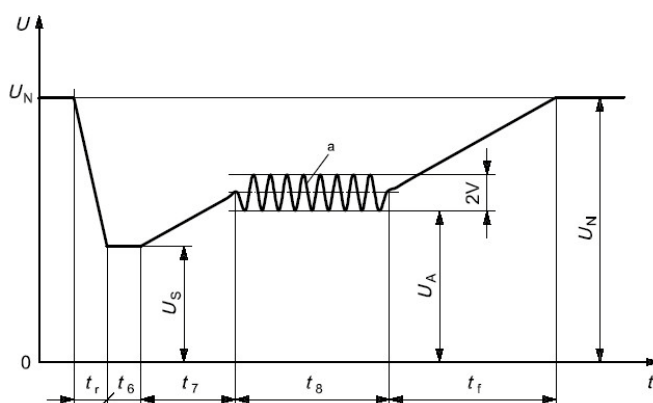
1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**3.Road-Vehicles = Off**，按[Enter]鍵。
3. 按左右鍵選擇**ISO16750-2**，按[Enter]確認。
4. 按左右鍵選擇**Reset-Test**，按[Enter]確認。
5. 使用數字鍵輸入最小供電電壓**Usmin**，按[Enter]確認。

此時回到系統主介面，並顯示**RESET-TEST**。

6. 按前面板[On/Off]打開輸出。
7. 根據已設定的觸發方式（與LIST功能的觸發方式相同），例如按下[Shift]+[On/Off] (Trigger)，觸發波形的輸出。

汽車啟動時波形

模擬汽車啟動時直流供電下的帶有漣波的直流電壓影響，**t8**時間段電壓曲線是由原來標準的DIN40839電壓波形中的恆定電壓直線升級成為含有疊加頻率為2Hz交流電壓波形的曲線。



- 12V內建波形程式如下：

曲線的選擇應根據實際測試需求進行，12V內建波形的設定標準如下：

Levels/voltages/duration of starting profile				
I	II	III	IV	Tolerances
$U_S = 8 \text{ V}$	$U_S = 4,5 \text{ V}$	$U_S = 3 \text{ V}$	$U_S = 6 \text{ V}$	+ 0,2 V
$U_A = 9,5 \text{ V}$	$U_A = 6,5 \text{ V}$	$U_A = 5 \text{ V}$	$U_A = 6,5 \text{ V}$	
$t_r = 5 \text{ ms}$				± 10 %
$t_\theta = 15 \text{ ms}$				
$t_7 = 50 \text{ ms}$				
$t_\theta = 1 \text{ s}$	$t_\theta = 10 \text{ s}$	$t_\theta = 1 \text{ s}$	$t_\theta = 10 \text{ s}$	
$t_f = 40 \text{ ms}$	$t_f = 100 \text{ ms}$	$t_f = 100 \text{ ms}$	$t_f = 100 \text{ ms}$	



說明

該標準中定義的I、II、III、IV分別對應設定功能表中的等級1、2、3、4。

- 24V內建波形的設定標準如下：

Levels/voltages/duration of starting profile			
I	II	III	Tolerances
$U_S = 10 \text{ V}$	$U_S = 8 \text{ V}$	$U_S = 6 \text{ V}$	+ 0,2 V
$U_A = 20 \text{ V}$	$U_A = 15 \text{ V}$	$U_A = 10 \text{ V}$	
$t_r = 10 \text{ ms}$			± 10 %
$t_\theta = 50 \text{ ms}$			
$t_7 = 50 \text{ ms}$			
$t_\theta = 1 \text{ s}$	$t_\theta = 10 \text{ s}$	$t_\theta = 1 \text{ s}$	
$t_f = 40 \text{ ms}$	$t_f = 100 \text{ ms}$	$t_f = 40 \text{ ms}$	

調用測試波形操作步驟如下（以12V電壓波形為例）。

- 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
- 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**3.Road-Vehicles = Off**，按[Enter]鍵。
- 按左右鍵選擇**ISO16750-2**，按[Enter]確認。
- 按左右鍵選擇**Starting-Profile**，按[Enter]確認。
- 按左右鍵選擇**12V**，按[Enter]確認。
- 按左右鍵選擇對應的等級（例如**4**），按[Enter]確認。

此時介面回到主介面，並顯示**STARTING-PROFILE**。

- 按前面板[On/Off]打開輸出。
- 根據已設定的觸發方式（與LIST功能的觸發方式相同），例如按下[Shift]+[On/Off]（Trigger），觸發波形的輸出。

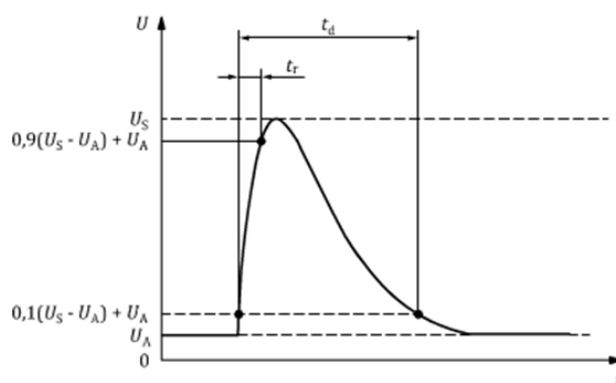
汽車拋負載特性曲線

模擬拋負載瞬態現象，即模擬在斷開電池（虧電狀態）的同時，交流發電機正在產生充電電流，而發電機電路上仍有其他負載時產生的瞬態。

- 拋負載的幅度取決於斷開電池連接時，發電機的轉速和勵磁場強的大小。
- 拋負載脈衝寬度主要取決於勵磁電路的時間常數和脈衝幅度。

大多數新型交流發電機內部，拋負載幅度由於限幅二極體的增加而受到抑制（鉗位）。拋負載可能產生的原因是：電纜腐蝕、接觸不良或發動機正在運轉時有意斷開與電池的連接。

具有非集中拋負載抑制（Test A）的交流發電機的脈衝形式和參數如下。



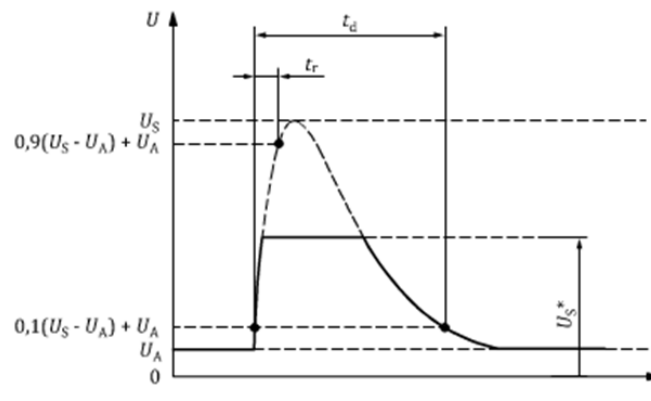
- t ：時間
- U ：測試電壓
- t_d ：脈衝持續時間
- t_r ：上升斜率
- U_A ：運行中的發電機的供電電壓（詳見ISO 16750-1）
- U_S ：峰值電壓

參數	系統類型		最低測試要求
	12V	24V	
$U_S^a(\text{V})$	$79 \leq U_S \leq 101$	$151 \leq U_S \leq 202$	每隔1分鐘發出10次脈衝
$R_{ia}(\Omega)$	$0.5 \leq R_i \leq 4$	$1 \leq R_i \leq 8$	
$t_d(\text{ms})$	$40 \leq t_d \leq 400$	$100 \leq t_d \leq 350$	
$t_r(\text{ms})$	—	—	

說明

^a如果沒有另行約定，請使用內阻較高的較高電壓電平，或使用內阻較低的較低電壓電平。

具有集中拋負載抑制 (Test B) 的交流發電機的脈衝形式和參數如下。



- t : 時間
- U : 測試電壓
- t_d : 脈衝持續時間
- t_r : 上升斜率
- U_A : 運行中的發電機的供電電壓 (詳見ISO 16750-1)
- U_S : 峰值電壓
- U_S^* : 帶有拋負載抑制的電壓 (即鉗位電壓)

參數	系統類型		最低測試要求
	12V	24V	
$U_S^a(V)$	$79 \leq U_S \leq 101$	$151 \leq U_S \leq 202$	每隔1分鐘發出5次脈衝
$U_S^*(V)$	此處固定為35V ，不可設定。	由客戶指定 (預設 值：58)	
$R_i^a(\Omega)$	$0.5 \leq R_i \leq 4$	$1 \leq R_i \leq 8$	
$t_d(ms)$	$40 \leq t_d \leq 400$	$100 \leq t_d \leq 350$	
$t_r(ms)$	—	—	
說明 ^a如果沒有另行約定，請使用內阻較高的較高電壓電平，或使用內阻較低的較低電壓電平。			

在應用拋負載時，對發電機動力效能的基本考慮如下。

- 在拋負載的情況下，交流發電機的內阻主要取決於發電機的轉速和勵磁電流。

- 拋負載實驗脈衝發生器的內阻 R_i 應從下列關係式計算得出：

$$R_i = \frac{10 \times U_{nom} \times N_{act}}{0.8 \times I_{rated} \times 12000 \text{min}^{-1}}$$

- U_{nom} ：發電機的額定電壓；
- I_{rated} ：交流發電機6000r/min時規定電流；
- N_{act} ：交流發電機的實際轉速，單位為轉每分（r/min）；
- 脈衝由下列因素確定：峰值電壓 U_n 、鉗位電壓 U_S 、內阻 R_i ，脈衝寬度 t_d 。
在任何情況下， U_n 的值越小，對應的 R_i 和 t_d 值也越小； U_n 值越大，對應的 R_i 和 t_d 值越大。測試電壓 U_A 參見ISO16750-1。

調用測試波形操作步驟如下（以Test A 12V電壓波形為例）。

- 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
- 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**3.Road-Vehicles = Off**，按[Enter]鍵。
- 按左右鍵選擇**ISO16750-2**，按[Enter]確認。
- 按左右鍵選擇**Load-Dump**，按[Enter]確認。
- 按左右鍵選擇**Test A**，按[Enter]確認。
- 按左右鍵選擇**12V**，按[Enter]確認。
- 依次設定脈衝寬度**Td**、峰值電壓**Un**，按[Enter]確認。
此時介面回到主介面，並顯示**LOAD-DUMP**。
- 按前面板[On/Off]打開輸出。
- 根據已設定的觸發方式（與LIST功能的觸發方式相同），例如按下[Shift]+[On/Off]（Trigger），觸發波形的輸出。

4.6.3.3 42V供電電壓的電氣和電子設備-電氣負荷

儀器內部建有完全符合國際標準ISO21848的測試波形，可以用於42V供電電壓的電氣和電子設備-電氣負荷測試，方便客戶在測試時直接調用。

ISO21848	模擬「42V供電電壓的電氣和電子設備-電氣負荷」曲線	
	$U_{max,dyn}$	$U_{max,dyn}$ 實驗脈衝
	Momentary-Drop	瞬時電壓下降
	Reset	復位試驗供電電壓
		U_{low} 設定供電電壓
	Start	啟動脈衝

如何調用波形

以**Momentary-Drop**為例，介紹操作步驟如下。

1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**3.Road-Vehicles = Off**，按[Enter]鍵。
3. 按左右鍵選擇**ISO21848**，按[Enter]確認。
4. 按左右鍵選擇**Momentary-Drop**，按[Enter]確認。

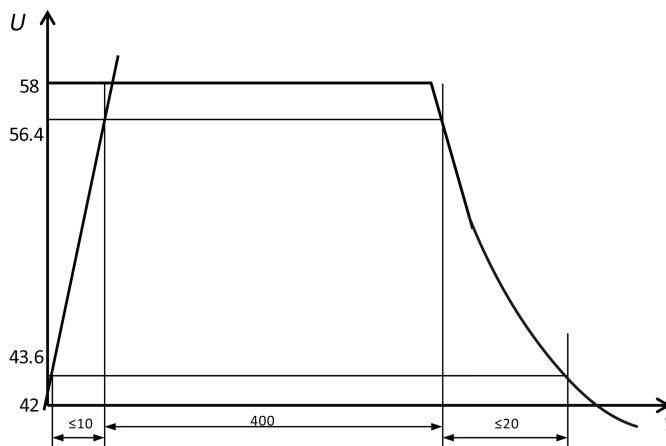
此時回到系統主介面，並顯示**MOMENTARY-DROP**。

5. 按前面板[On/Off]打開輸出。
6. 根據已設定的觸發方式（與LIST功能的觸發方式相同），例如按下[Shift]+[On/Off] (Trigger)，觸發波形的輸出。

$U_{\max, \text{dyn}}$ 試驗脈衝

檢驗DUT在最大動態電壓 $U_{\max, \text{dyn}}$ 時的功能，模擬42V電氣系統由拋負載引起的高能脈衝的最大動態電壓，以拋負載保護電壓為上限。

打開[On/Off]，並觸發波形輸出後，本儀器將向DUT加一個試驗脈衝，如下圖所示：

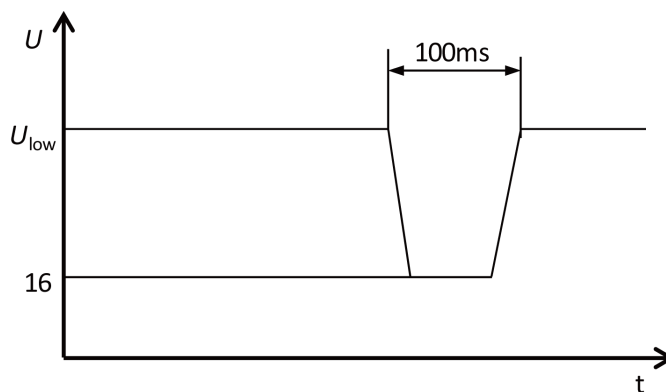


- t ：時間，單位：ms
- U ：電壓，單位：V

供電電壓瞬態下降

模擬另一電路內當熔斷器元件熔化短路時造成的影響，以檢驗DUT在電壓瞬間下降時的功能狀態。

打開[On/Off]，並觸發波形輸出後，本儀器將在DUT的輸入端施加如下的試驗脈衝，電壓在 U_{low} 和16V之間的時間不超過100ms。



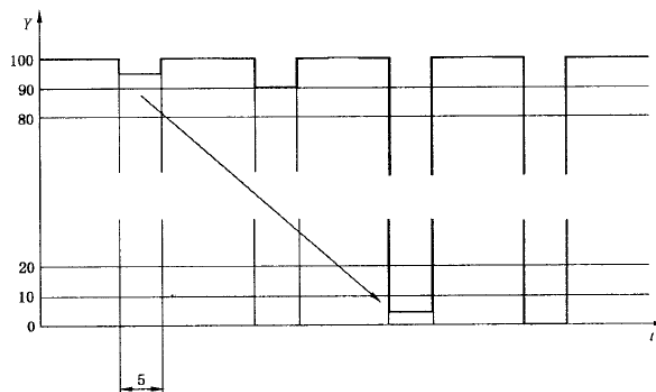
- t : 時間，單位：s
- U : 電壓，單位：V

電壓驟降的復位效能

檢驗DUT在不同的電壓下降時的復位效能。適用於具有復位功能的設備（例如裝有一個或多個微控制器的設備）。

打開[On/Off]，並觸發波形輸出後，本儀器將按下圖給DUT施加試驗脈衝，檢查DUT的復位效能。

供電電壓以5%梯度從 U_{low} 降到 $0.95U_{low}$ ，保持5s，再上升到 U_{low} ，至少保持10s並進行功能試驗。然後將電壓降至 $0.9U_{low}$ 。按圖所示以 U_{low} 的5%梯度繼續進行直至降到0V，然後再將電壓升到 U_{low} 。上升和下降時間應在10ms和1s之間。

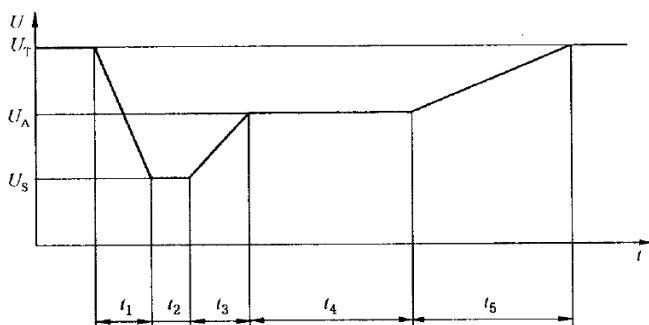


- t : 時間，單位：s
- Y : U_{low} ，%

啟動特性

檢驗DUT在車輛啟動時和啟動後的特性。

打開[On/Off]，並觸發波形輸出後，本儀器將下圖給出的啟動特性參數所對應的脈衝加到DUT的輸入端。



- t : 時間, 單位 : ms t_1 : 5ms
- U : 電壓, 單位 : V t_2 : 15ms
- U_S : 18V t_3 : 50ms
- U_A : 21V t_4 : 10000ms
- U_T : 42V t_5 : 100ms

4.6.3.4 SAEJ1113-11波形合約

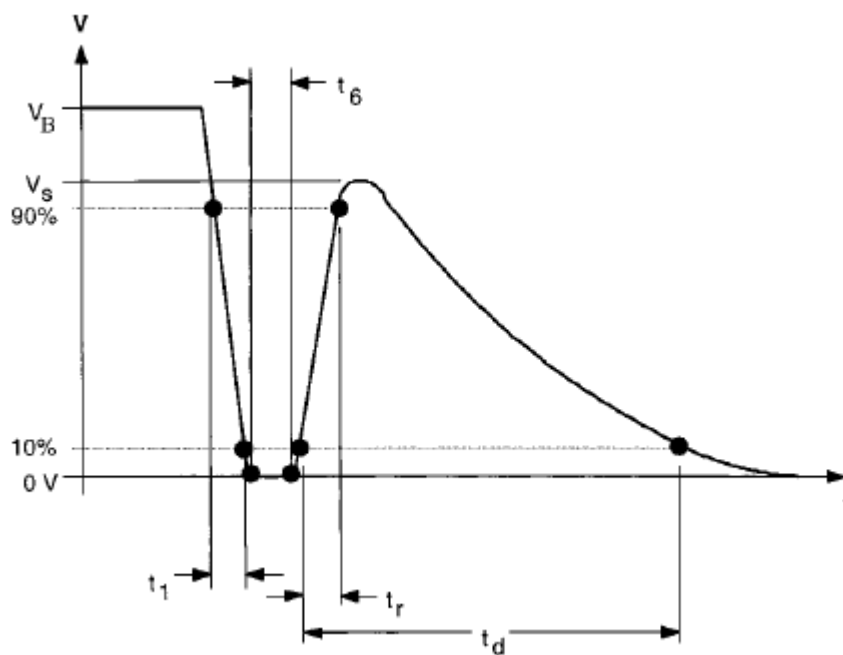
SAEJ1113-11波形合約相關參數介紹如下：

SAEJ1113-11	SAEJ1113-11波形合約		
	Test-2B	點火開關斷開時瞬態現象	
		12V	選擇12V電壓系統
			Td 脈衝寬度
		24V	選擇24V電壓系統
			Td 脈衝寬度
	Test-4	起動機嚙合干擾波形	
		12V	選擇12V電壓系統
			Vs 各參數定義詳見表 4-1 參數介紹
			Va
			T7
			T9
			T11
		24V	選擇24V電壓系統
			Vs 各參數定義詳見表 4-1 參數介紹
			Va
			T7

			T9		
			T11		
	Test-5	拋負載波形			
		Test A	選擇非集中拋負載抑制脈衝		
			12V	選擇12V電壓系統	
				Td	脈衝寬度
				Un	峰值電壓
				Us	鉗位電壓
			24V	選擇24V電壓系統	
				Td	脈衝寬度
				Un	峰值電壓
				Us	鉗位電壓
		Test B	選擇集中拋負載抑制脈衝		
			12V	選擇12V電壓系統	
				Td	脈衝寬度
				Un	峰值電壓
				Us	鉗位電壓
			24V	選擇24V電壓系統	
				Td	脈衝寬度
				Un	峰值電壓
				Us	鉗位電壓

Test-2B

直流電動機作為發電機時點火開關關閉後的瞬態波形：



參數	12V	24V
V_S	10V	20V
R_i	$\leq 0.05\Omega$	$\leq 0.05\Omega$
t_d	0.2–2s	0.2–2s
t_1	1ms $\pm$ 50%	1ms $\pm$ 50%
t_r	1ms $\pm$ 50%	1ms $\pm$ 50%
t_6	1ms $\pm$ 50%	1ms $\pm$ 50%

Test-4

起動機嚙合干擾波形：

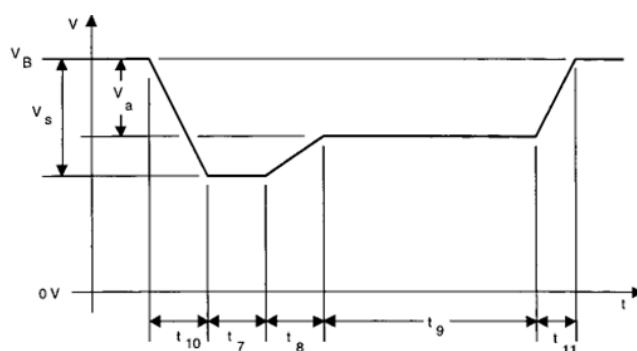


表 4-1 參數介紹

參數	12V	24V
V_S (From V_B)	-4V to -7V	-5V to -16V
V_a (From V_B)	-2.5 to -6V with $ V_a \leq V_S $	-5 to -12V with $ V_a \leq V_S $
R_i	0 Ω to 0.02 Ω	0 Ω to 0.02 Ω
t_7	15 to 40ms ⁽¹⁾	50 to 100ms ⁽¹⁾
t_8	≤ 50 ms	≤ 50 ms
t_9	0.5 to 20s ⁽¹⁾	0.5 to 20s ⁽¹⁾
t_{10}	5ms	10ms
t_{11}	5 to 100ms ⁽²⁾	10 to 100 ms ⁽³⁾

(1). 設定值應在車輛製造商和設備供應商之間達成一致，以適應標準合約的應用。

(2). $t_{11}=5$ ms是發動機在啟動期結束時啟動的典型場景，而 $t_{11}=100$ ms是發動機沒有啟動的典型場景。

(3). $t_{11}=10$ ms是發動機在啟動期結束時啟動的典型場景，而 $t_{11}=100$ ms是發動機沒有啟動的典型場景。

Test-5

拋負載波形試驗，詳細介紹請參見 [汽車拋負載特性曲線](#)。

4.6.3.5 LV124

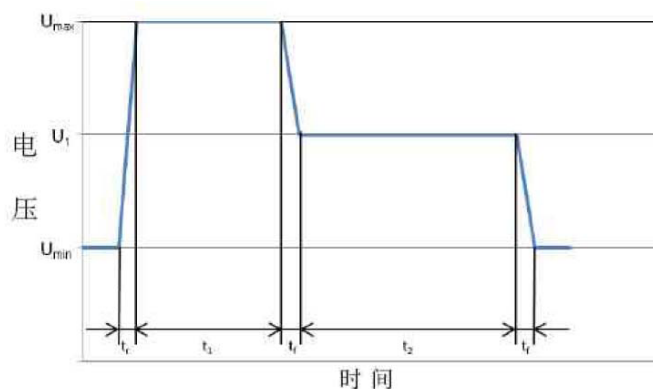
LV124提供符合3.5噸以下汽車電氣和電子部件實驗項目、實驗條件和實驗要求的曲線。相關參數介紹如下：

LV124	LV124波形合約	
	E-02	瞬態過電壓實驗脈衝
	E-04	躍變啟動實驗脈衝
	E-05	甩負荷實驗脈衝
	E-07	供電電壓緩慢下降和緩慢提升實驗參數
		Ubmax 啟動電壓
		Ubmin 保持電壓

		Ubmin Holding Time	電壓在Ubmin時的保持時間	
	E-08	供電電壓緩慢下降和快速提升實驗參數		
		Ubmax	啟動電壓	
		Ubmin	保持電壓	
		Ubmin Holding Time	電壓在Ubmin時的保持時間	
	E-09	復位特性實驗		
		Ubmin	保持電壓	
	E-11	啟動脈衝		
		Cold-Start	冷態啟動	
			Normal	標準型實驗脈衝
			Server	加強型實驗脈衝
		Warm-Start	熱態啟動	
	E-12	具有智慧發電機調節裝置的電壓波動波形實驗參數		
	U	試件和蓄電池端子之間的電壓下降		

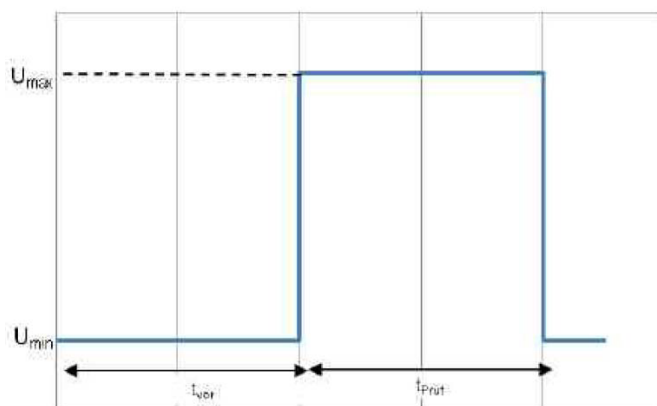
E-02 瞬態過電壓波形

該波形可模擬由於切斷用電器和在氣體短時衝擊 (Tip-In) 情況下而產生的底板線束中的瞬態過電壓。在使用者做電氣壽命實驗時可結合該波形進行測試。E-02瞬態過電壓波形如下所示。



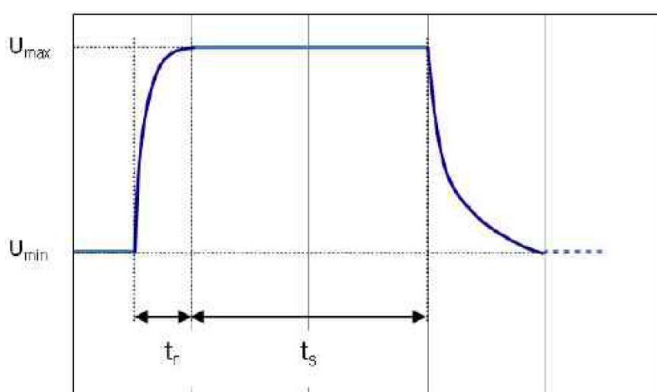
E-04 躍變啟動

該波形可模擬汽車外部啟動時產生的脈衝。從營運汽車和其提高的底板線束電壓中產生最大實驗電壓。波形如下所示。



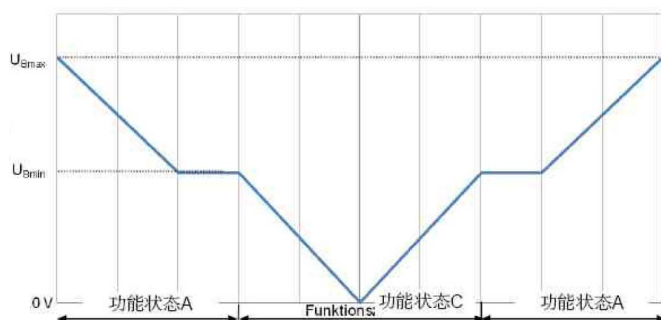
E-05 甩負荷

該波形可模擬由於電氣負荷卸載，在與降低浮充能力的蓄電池連接的情況下，由於發電機效能而產生的一種高能浪湧脈衝。波形如下所示。



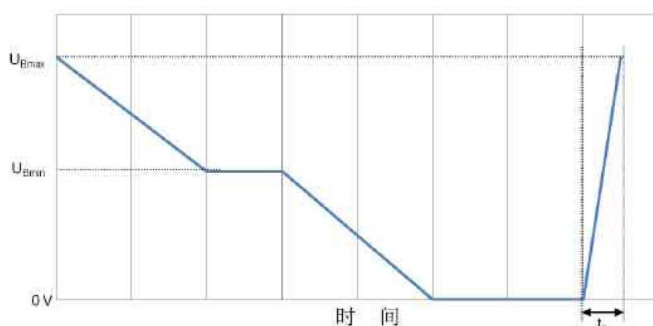
E-07 供電電壓緩慢下降緩慢提升

模擬供電電壓緩慢下降和緩慢提升的波形，如汽車蓄電池緩慢放電和緩慢充電的過程。波形如下所示。



E-08 供電電壓緩慢下降快速提升

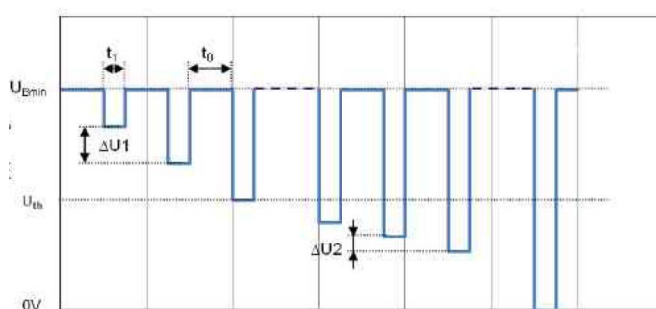
模擬蓄電池電壓緩慢下降到0V、又急劇施加蓄電池電壓的情況，如透過施加外部啟動電源。波形如下所示。



E-09 復位特性

這項實驗用於模擬和檢測部件在其環境中的復位特性。必須詳細說明檢測的邊際條件（例如：互聯、端子、系統）。

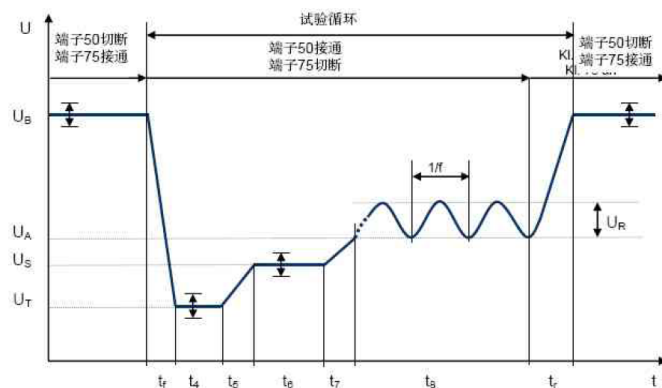
在工作中出現的一種反覆接通/切斷在任意時間上的操作順序，不得導致部件特性不確定。以一種電壓方差和一種時間方差來反映復位特性。為了模擬各種不同的切斷時間，要求兩種不同的實驗流程。一種部件必須自始至終經歷這兩種實驗流程。



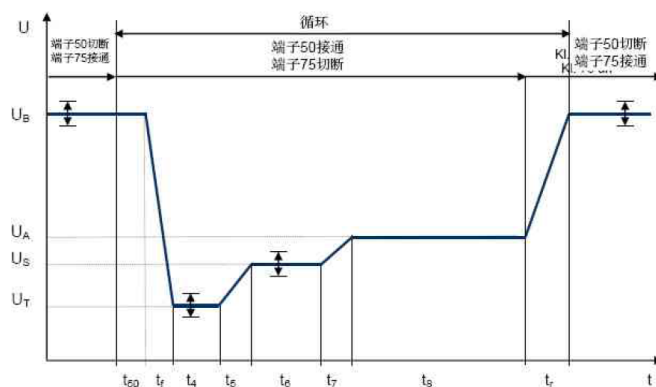
E-11 啟動脈衝

在啟動（開動發動機）時蓄電池電壓有一個較短的時間段降落在一個低值上，然後又稍微有所提升。大多數部件在啟動之前短時直接被激活，然後在開動期間被脫激，接著在開動之後發動機運轉時又被激活。用這種實驗來驗證這些條件下的正常工作。這種啟動過程可以在兩種不同的汽車啟動情況下進行：冷態啟動和熱態啟動。為了涵蓋這兩種事例，要求兩種不同的實驗流程。一種部件必須自始至終經歷這兩種實驗流程。

- 冷態啟動實驗脈衝

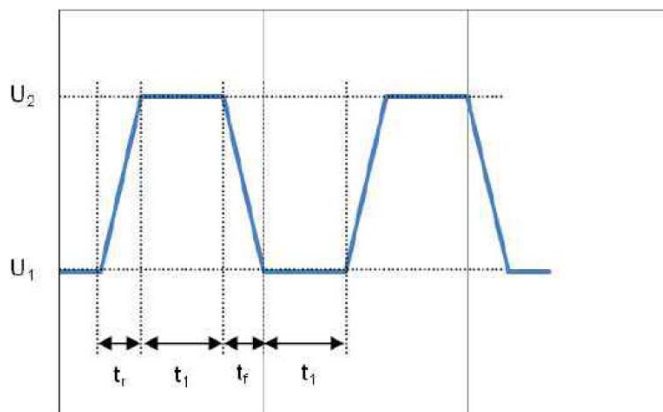


- 熱態啟動實驗脈衝



E-12 具有智慧發電機調節裝置的電壓波動波形

這項實驗可模擬在應用智慧發電機調節裝置情況下的底板線束特性。



4.6.4 太陽能光伏曲線模擬功能 (SAS)

IT6000B系列源載系統內建最大功率點追蹤 (MPPT) 機制，提供太陽能光伏曲線模擬功能，用於光伏陣列/模組/電池的最大功率點追蹤測試。光伏陣列/模組/電池是一種能將光能轉化為電能的裝置，它使用簡單的半導體PN接面製作。PN接面的主要輸出特點是：在一定的光照下，只有一個最大功率點 (MPP)，利

用該功能可追蹤MPP以收穫光伏陣列所產生的最大能量。SAS功能功能表如下。

SAS	SAS功能功能表			
	Run	表示進入SAS功能模式，等待觸發運行當前選中的光伏 (PV) 曲線檔案。		
	Vmax	用於限制輸出電壓的最大值。即使在光伏 (PV) 曲線中設定了輸出電壓，但輸出仍受此處設定值的限制。		
	Static	靜態的光伏 (PV) 曲線設定。		
		Curve	打開或編輯固定的光伏 (PV) 曲線。	
		Open	選擇並打開某個光伏 (PV) 曲線的檔案。	
			Recall Inner Sas File	設定光伏曲線檔名，調用儀器內部存儲的光伏檔案。
		Edit	編輯光伏 (PV) 曲線檔案。	
			Pmp	設定最大功率。
			Vmp	設定最大功率電壓。
			Formula	法規設定，不同法規項下太陽能電池板材料選擇不同。
				SANDIA - TF : Thin-Film - SCMC : Standard Crystalline or Multi-crystalline - HEC : High-efficiency Crystalline
				E-N50530 - TF: Thin-Film - cSi
			Save To	設定保存的檔名。參數設定範圍：1~100
	User-define-d	使用者可自訂的光伏曲線。		

			Voc	設定開路電壓值。
			Imp	設定最大功率電流值。
			Vmp	設定最大功率電壓值。
			Isc	設定短路電流值。
	Table	表示選擇使用者自訂的4096點的I-V資料表。該功能選單為預留項，僅支援在另外單獨銷售的光伏SAS軟體中使用，此功能無法在VFD螢幕中使用。		
	Filter	對本儀器的輸入電壓進行濾波，以減少干擾因素。		
		Low	濾波速度為低速。	
		Mid	濾波速度為中速。	
		Fast	濾波速度為高速。	

編輯靜態PV曲線

使用者可編輯靜態的PV曲線並保存於儀器內部（最多可保存100條曲線記錄），也可以自訂編輯光伏曲線（最多可保存1條）。

• Curve

在儀器本地編輯靜態Curve的步驟如下：

1. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**4. SAS: Off**，按[Enter]鍵。
3. 按左右鍵選中**Static**，按[Enter]鍵。
4. 按左右鍵選中**Curve**，按[Enter]鍵。
5. 按左右鍵選中**Edit**，按[Enter]鍵。
6. 依次設定**Pmp**、**Vmp**和**Formula**，按[Enter]鍵。
7. 設定保存的檔名，按[Enter]鍵。
 - 您也可以根據實際測試需要，在**SAS→Filter**中設定濾波速度。
 - 以上Curve參數設定完成後，您可以按[Esc]鍵，直到返回SAS功能主介面，選擇**Run**，待觸發運行當前編輯好的Curve檔案。

• User-defined

編輯自訂曲線的步驟如下：

1. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**4. SAS: Off**，按[Enter]鍵。

3. 按左右鍵選中**Static**，按[Enter]鍵。
4. 按左右鍵選中**User-defined**，按[Enter]鍵。
5. 依次設定**Voc**、**Imp**等參數，按[Enter]鍵。

設定完成後，系統回到SAS功能主介面，待運行當前編輯的自訂曲線。介面顯示如下：

```
FUNCTION    SAS
Run  Vmax  Static  Table  Filter
```

選中Curve檔案

使用者可以選中保存於儀器內部的Curve檔案，使其處於Open狀態下，待後續運行。

1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**4. SAS: Off**，按[Enter]鍵。
3. 按左右鍵選中**Static**，按[Enter]鍵。
4. 按左右鍵選中**Curve**，按[Enter]鍵。
5. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]鍵。
6. 設定將要調用的Curve檔名 (即**Edit**中設定的檔名)，按[Enter]鍵。

此時，系統回到SAS功能主介面，待運行當前選中的Curve檔案。介面顯示如下：

```
FUNCTION    SAS
Run  Vmax  Static  Table  Filter
```

運行靜態PV曲線

• Curve

1. 參見 [選中Curve檔案](#)中的內容，選中待運行的Curve檔案。
2. 根據實際測試需要，設定**Vmax**和**Filter**。
3. 在SAS功能主介面按左右鍵，選中**Run**，按[Enter]鍵。

此時，儀器進入SAS功能模式，VFD螢幕顯示為系統主介面，等待觸發運行Curve檔案。

4. 打開[On/Off]。
5. 根據已設定的觸發方式，觸發SAS功能的執行。



說明

SAS功能的觸發方式與List功能的觸發方式保持一致，即List觸發源對SAS功能同樣有效。

• User-defined

1. 參見 [編輯靜態PV曲線](#)中**User-defined**的內容，完成對自訂曲線的編輯。
2. 根據實際測試需要，設定**Vmax**和**Filter**。
3. 在SAS功能主介面按左右鍵，選中**Run**，按[Enter]鍵。

此時，儀器進入SAS功能模式，VFD螢幕顯示為系統主介面，等待觸發運行自訂的曲線。

4. 打開[On/Off]。
5. 根據已設定的觸發方式，觸發SAS功能的執行。



說明

SAS功能的觸發方式與List功能的觸發方式保持一致，即List觸發源對SAS功能同樣有效。

停止SAS功能的運行

若使用者希望在SAS功能運行的過程中停止測試，可透過前面板按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。

此時介面將提示是否停止當前Function功能的運行，按左右鍵選中**Stop**，將停止運行，並且顯示Function功能功能選單，使用者可重新進入Function功能介面進行編輯等操作；若選中**Reset**，表示停止當前的運行，回到主介面待下次觸發運行。

4.6.5 電池模擬功能

IT6000B系列源載系統因其獨特的雙極性設計，以及可變的輸出阻抗，可模擬實際應用中的電池特性。使用者透過設定自訂的電池相關參數，以模擬電池的充、放電特性，協助進行其他各項測試。該功能的功能選單介紹如下：

Battery Emulator	電池模擬功能		
	User-define	選擇使用者自訂的電池模擬檔案進行測試。	
		Run	運行當前已選中的自訂電池模擬檔案。
			Initial Value 設定電池初始電量比例 (SOC)。0~100%對應空載電壓~滿載電壓的電壓範圍。
		Open	打開/選中自訂電池模擬檔案。
		Recall File	設定檔案保存地址。

		Edit	編輯自訂的電池模擬檔案。	
			Full Voltage	模擬單節電池滿電狀態時的電壓值。
			Empty Voltage	模擬單節電池空電狀態時的電壓值。
			Inner Resistance	模擬單節電池的內阻值。
			Capacity	模擬單節電池的容量。
			Parallel	模擬電池並聯個數的設定。
			Serial	模擬電池串聯個數的設定。
			I+	正電流限制值，模擬電池組最大放電電流。
			I-	負電流限制值，模擬電池組最大充電電流。
		Save To Group	設定自訂電池模擬檔案的保存地址。	
	Curve	選擇電池模擬曲線檔案進行測試。		
		Run	運行當前已選中的電池模擬曲線檔案。	
			Initial Value	設定電池初始電量比例（SOC）。0~100%對應空載電壓~滿載電壓的電壓範圍。
		Open	打開/選中電池模擬曲線檔案。	
			USB	選擇存儲於U盤內的電池模擬曲線檔案。

編輯電池模擬檔案

- 編輯自訂電池模擬檔案
 - 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
 - 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**5.Battery Emulator: Off**，按[Enter]鍵。
此時介面顯示：
FUNCTION BEMULATOR

User-define Curve

3. 進入**User-define**→**Edit**，按[Enter]鍵。
 4. 設定自訂電池模擬檔案的相關參數，並設定保存地址。
- 編輯電池模擬曲線檔案
 1. 請訪問ITECH官網下載電池模擬曲線檔案的範本（.csv格式）。
您也可以聯繫ITECH技術支援人員獲取。
 2. 使用Excel工具打開範本檔案，編輯相關的參數，並保存。

運行電池模擬檔案

電池模擬檔案編輯完成之後，您可以選擇某個檔案直接運行即可。執行**Run**之後，您還需設定電池初始電量比例（SOC），即當前電池的實際容量除以滿電壓容量的比值。

- 運行自訂電池模擬檔案
 1. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
 2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**5.Battery Emulator: Off**，按[Enter]鍵。
此時介面顯示：
FUNCTION BEMULATOR
User-define Curve
 3. 進入**User-define**→**Open**，設定**Recall File**選擇待運行的檔案，按[Enter]鍵。
 4. 按左右鍵選中**Run**，按[Enter]鍵。
 5. 設定**Initial Value**，按[Enter]鍵。
儀器將進入電池模擬測試的模式，等待觸發執行電池模擬功能。
 6. 打開[On/Off]。
 7. 根據已設定的觸發方式，觸發電池模擬的執行。



說明

電池模擬功能的觸發方式與List功能的觸發方式保持一致，即List觸發源對Battery Emulator功能同樣有效。

- 運行電池模擬曲線檔案
 1. 將已編輯好的電池模擬曲線檔案保存於U盤根目錄下。
 2. 將U盤插入儀器前面板的USB介面。
 3. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
 4. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**5.Battery Emulator: Off**，按[Enter]鍵。

此時介面顯示：

```
FUNCTION BEMULATOR
User-define    Curve
```

5. 進入**Curve**→**Open**→**USB**，選擇待運行的檔案，按[Enter]鍵。
6. 按左右鍵選中**Run**，按[Enter]鍵。
7. 設定**Initial Value**，按[Enter]鍵。

儀器將進入電池模擬測試的模式，等待觸發執行電池模擬功能。

8. 打開[On/Off]。
9. 根據已設定的觸發方式，觸發電池模擬的執行。



說明

電池模擬功能的觸發方式與List功能的觸發方式保持一致，即List觸發源對Battery Emulator功能同樣有效。

電池模擬觸發運行後，VFD介面顯示如下：

```
12.000V          2.000A
12.0Ah           12.5%SOC
```

- 第一行實時顯示電壓、電流Meter值。
- 第二行顯示當前電池的容量、實際的荷電狀態 (SOC)。

停止電池模擬測試

隨著電池模擬測試的運行，SOC比值也在不斷變化：

- SOC上升 (模擬充電) 時，電壓也將上升。當電壓達到滿電壓 (**Full Voltage**) 時，電壓將繼續上升。

如果您希望電壓上升到滿電壓時停止測試，需打開OVP保護功能，並設定OVP保護點為滿電壓的值。詳見[4.5.1 過電壓保護 \(OVP \)](#)。

- SOC下降 (模擬放電) 時，電壓也將下降。當電壓達到空電壓 (**Empty Voltage**) 時，電壓將繼續下降。

如果您希望電壓下降到空電壓時停止測試，需打開UVP保護功能，並設定UVP保護點為空電壓的值。詳見[4.5.5 欠電壓保護 \(UVP \)](#)。

若使用者希望在電池模擬的測試過程中停止測試，可透過前面板按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。

此時介面將提示是否停止當前Function功能的運行，按左右鍵選中**Stop**，將停止運行，並且顯示Function功能功能選單，使用者可重新進入Function功能介面進行編輯等操作；若選中**Reset**，表示停止當前的運行，回到主介面待下次觸發運行。

5 負載功能

本章將詳細描述源載系統Load模式下的功能和特性。將會分為以下幾個部分：

- ◆ 使用輸入功能
- ◆ 進階功能
- ◆ 保護功能

5.1 使用輸入功能

5.1.1 選擇負載模式 (Mode)

當前面板按鍵選擇 Load，則儀器被切換為負載模式。本系列負載共有 8 種操作模式，按照功能類型可分為基本操作模式和複合操作模式：

- 基本操作模式：CC (定電流)、CV (定電壓)、CW (定功率)、CR (定電阻) ；
- 複合操作模式：CVCC (CV+CC 複合模式)、CVCR (CV+CR 複合模式)、CRCC (CC+CR 複合模式)、AUTO (CV+CC+CW+CR 複合模式)。

在 Config 功能表中選擇了所需的操作模式之後，儀器前面板相應的設定按鍵燈會點亮，此時可設定相應模式下的設定值，如按下與該模式無關的設定按鍵，則前面板會提示無效。例如，當負載處於 CVCC 複合模式下，前面板 [V-set] 和 [I-set] 按鍵燈點亮，可設定負載的輸入電壓值和輸入電流值，[P-set]和 [R-set] 按鍵在該模式下則不可用。

操作模式選擇方法如下：

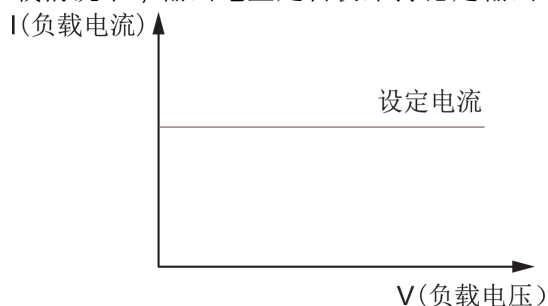
1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set] (Config) 進入配置功能表介面。
顯示的第一個功能選單 **Mode** 即為選擇負載模式。
2. 按下 [Enter] 鍵，進入參數設定介面。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
4. 參數設定完成後，按 [Enter] 鍵。

5.1.2 基本操作模式

基本操作模式有以下四種：定電流、定電壓、定功率和定電阻，借由這些操作模式可以滿足廣泛的測試需求。

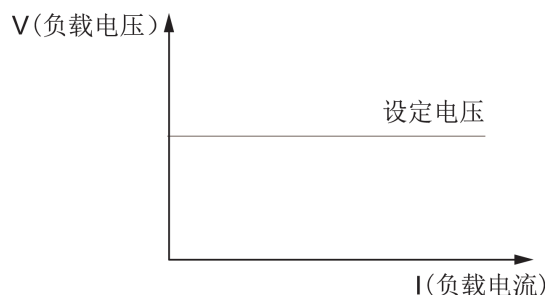
- 定電流操作模式 (CC)

在定電流模式下，不管輸入電壓是否改變，本儀器消耗一個恆定的電流，如下圖所示。定電流模式對於電壓源的待測物測試，可確認待測物在不同的負載情況下，輸出電壓是否仍維持穩定輸出。



- 定電壓操作模式 (CV)

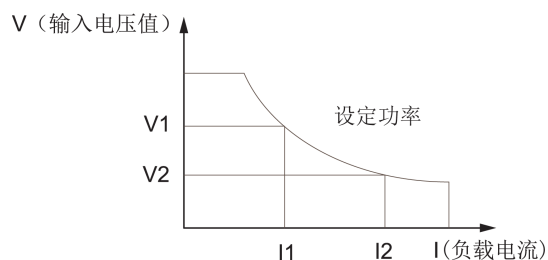
在定電壓模式下，本儀器將消耗足夠的電流來使輸入電壓維持在設定的電壓上，如下圖所示。定電壓模式對於電池的充電器或充電樁而言，可以改變充電器或充電樁的輸出電壓，以確保充電器或充電樁在所設定的輸出電壓時充電電流的正確性。



- 定功率操作模式 (CW)

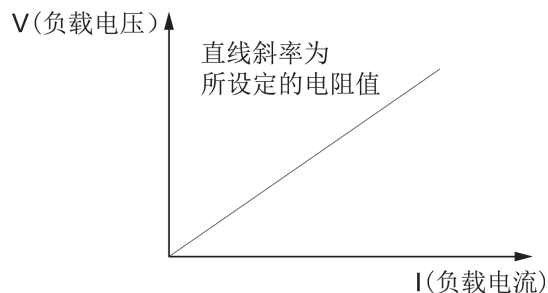
在定功率模式下，本儀器將消耗一個恆定的功率，如果輸入電壓升高，則輸入電流將減少，功率 $P=(U*I)$ 將維持在設定功率上，如下圖所示。

當待測物為電池時，本儀器則可轉變為仿真電子設備拉載的行為，許多電池的放電應用、功率消耗等情況都可借由電子負載的仿真拉載行為來進行電池的分析，而定功率模式則是仿真電子設備拉載行為的最佳選擇之一。



- 定電阻操作模式 (CR)

在定電阻模式下，本儀器被等效為一個恆定的電阻，會隨著輸入電壓的改變來線性改變電流，如下圖所示。定電阻模式對於電壓源的待測物測試，可確認待測物在不同的負載情況下，輸出電壓是否仍維持穩定輸出。



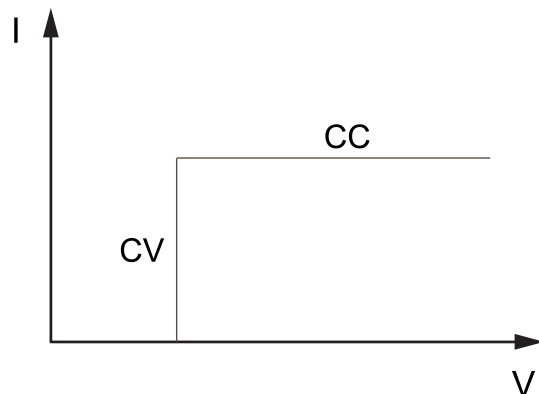
5.1.3 複合操作模式

複合操作模式有：CVCC (CV+CC 複合模式)、CVCR (CV+CR 複合模式)、CRCC (CR+CC 複合模式)、AUTO (CV+CR+CC+CP 複合模式)，可適用於多種場合的測試需求。

- CVCC 複合模式

在CVCC模式中，在此模式下須先設定定電壓值和定電流值，再啟動待測物輸出。當待測物電壓開始輸出時，負載先依據設定的電壓值，以定電壓模式拉載，當待測物輸出電壓持續上升，以致拉載電流超過預先設定的定電流值時，則轉換為定電流模式拉載。

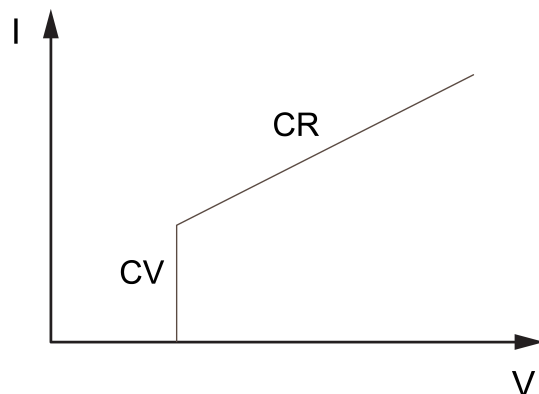
CVCC 模式可以應用於負載模擬電池，測試充電樁或車載充電器的場合，CV工作的同時，限制拉載最大電流。



- CVCR 複合模式

在CVCR模式中，在此模式下須先設定定電壓值和定電阻值，再啟動待測物輸出。當待測物電壓開始輸出時，負載先依據設定的定電壓值，以定電壓模式拉載，當待測物輸出電壓持續上升，以致拉載電阻超過預先設定的定電阻值時，則轉換為定電阻值模式拉載。

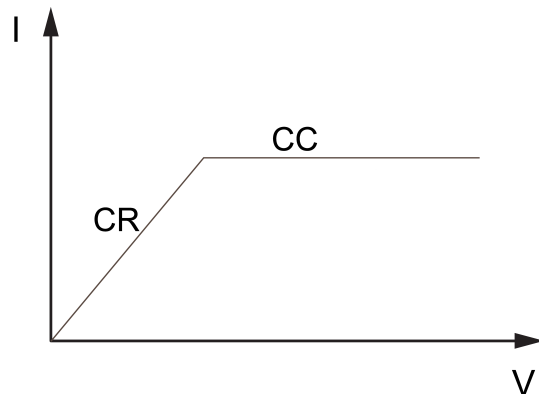
CVCR 模式可應用於模擬 LED 燈，測試 LED 源的場合，並測得 LED 電流漣波參數。



- CRCC 複合模式

在CRCC模式中，在此模式下須先設定定電阻值和定電流值，再啟動待測物輸出。當待測物電壓開始輸出時，負載先依據設定的電阻值，以定電阻模式拉載，當待測物輸出電壓持續上升，以致拉載電流超過預先設定的定電流值時，則轉換為定電流模式拉載。

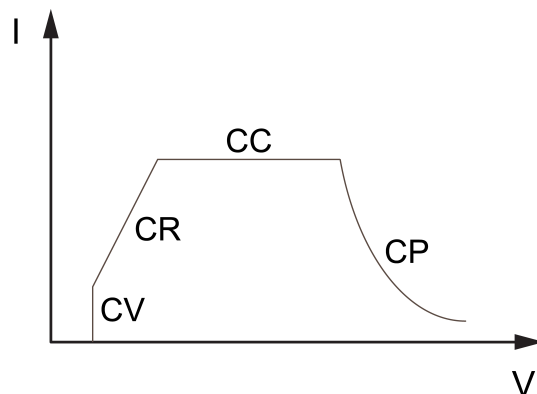
CRCC 模式常用於車載充電機限壓、限流特性測試、恆壓精度、恆流精度的測試中，防止車載充電機的過流保護。



- AUTO (CV+CR+CC+CP 複合模式)

在AUTO模式中，在此模式下須先設定定電壓、定電阻、定電流和定功率，再啟動待測物輸出。當待測物電壓開始輸出時，負載先依據設定的定電壓值，以定電壓模式拉載，當待測物輸出電壓持續上升，則自動轉換為定電阻值模式，最終至定電流模式，若待測物異常輸出高壓下，則轉換至定功率模式拉載。

AUTO 模式可在定電壓、定電流、定功率和定電阻模式的限制下進行自動切換，該模式適合應用於鋰離子電池充電器的測試，以獲得完整的 V-I 充電曲線。另外，當待測物保護線路損壞時，可透過該模式的自動切換機制來避免待測物損壞。



5.1.4 設定輸入延時 (On Delay/ Off Delay)

可以設定打開/關閉輸入的延時時間，範圍為 0 到 60 秒。

- On Delay 的值為，負載從收到打開輸入的指令到實際打開輸入的延遲時間。
- Off Delay 的值為，負載從收到關閉輸入的指令到實際關閉輸入的延遲時間。

輸入延時設定的操作步驟如下。

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set] (Config) 進入配置功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單 **On Delay/ Off Delay**，並按 [Enter]。
3. 透過數字按鍵或使用旋鈕調整打開/關閉輸入的延時值，再按 [Enter] 鍵確認。

5.1.5 設定電流上升/下降斜率 (I-Rise / I-Fall Slope)

電流上升/下降斜率是指負載從當前的輸入電流變化為一個新的設定值的速率，設定的電流變化斜率會在實時電流、觸發電流、動態電流變化時影響電流的改變速度。

電流上升斜率/下降斜率設定步驟如下。

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set] (Config) 進入配置功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單 **I-Rise Slope/ I-Fall Slope**，並按 [Enter]。
3. 透過數字按鍵或使用旋鈕調整電流上升/下降的斜率值，再按 [Enter] 鍵確認。

5.1.6 短路模擬模式

負載可以在輸入端模擬一個短路電路。在面板操作情況下，您可以按 [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，負載返回到原先的設定狀態。

儀器短路時所消耗的實際電流值取決於當前儀器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，短路相當於設定儀器的定電壓值為 0V。

5.1.7 設定 Von 功能 (Von)

Von 功能透過設定帶載電壓點 **Level** 的電壓值，來控制儀器的 On/Off 狀態。該功能有兩種模式：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。

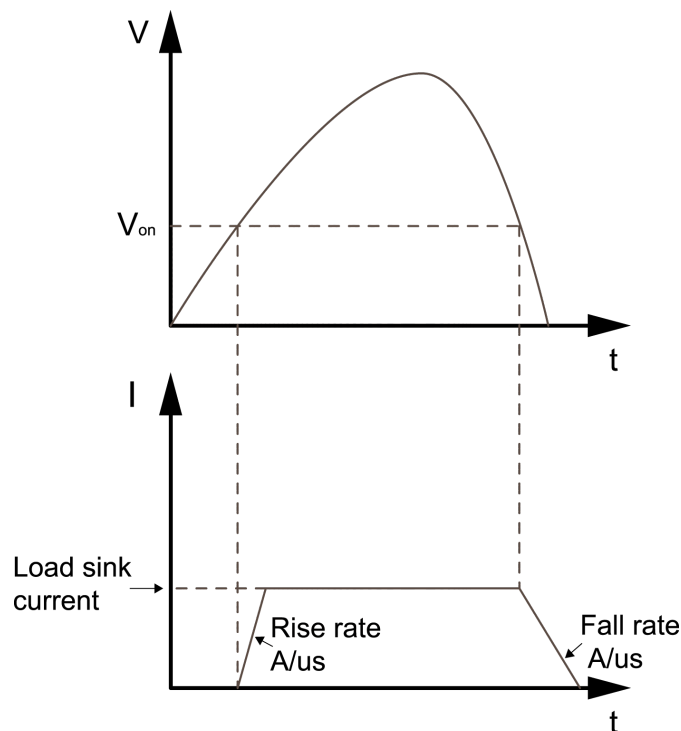
在測試某些電壓上升速度較慢的電源產品時，如先將電子負載的輸入打開，再打開電源，可能會出現將電源拉保護的現象。為此，使用者可以設定 Von 值，當電源電壓高於此值時，電子負載才開始拉載。

小心

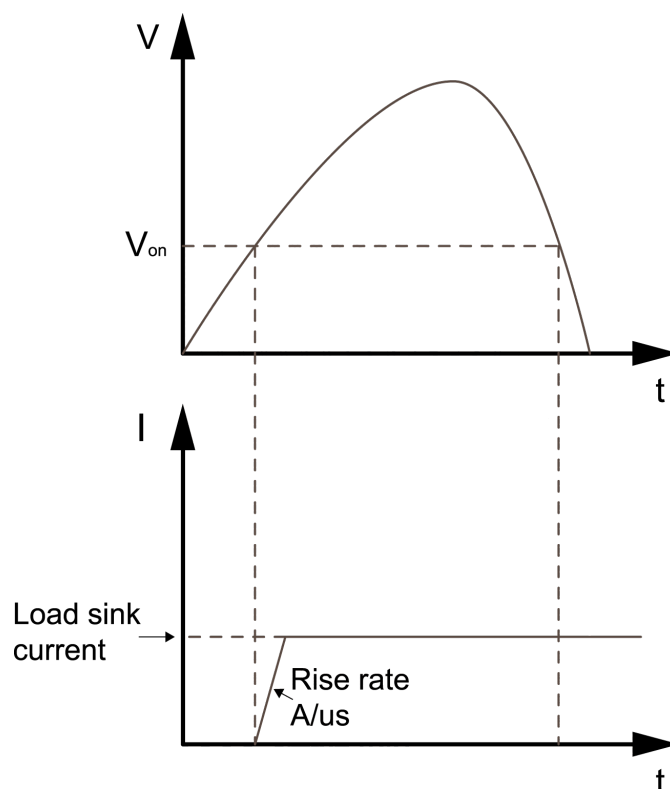
請確認是否需要設定帶載電壓，設定帶載電壓是為了方便使用者限定工作電壓值，如果不需要限定，請不要隨意設定，以免造成不能帶載的困擾。

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

- 當打開 Von Living 功能時，待測電源電壓上升且大於帶載電壓點時，負載開始帶載測試。當待測電源電壓下降且小於帶載電壓點時，負載則卸載。



- 當打開Von Latch功能時，待測電源電壓上升且大於帶載電壓點時，負載開始帶載測試。當待測電源電壓下降且小於帶載電壓點時，負載不會卸載。



Von 功能的設定步驟如下。

- 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[V-set] (Config) 進入配置功能表介面。
- 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單 **Von**，並按 [Enter]。
- 透過左右鍵或轉動旋鈕選擇所需的 Von 功能模式。
 - Latch** 模式：當待測物電壓上升至帶載電壓點時，負載開始帶載測試；下降到帶載電壓點之下時，負載持續拉載。
 - Living** 模式：當待測物電壓上升至帶載電壓點時，負載開始帶載測試；下降到帶載電壓點之下時，則負載停止拉載。
- 透過數字按鍵或使用旋鈕設定帶載電壓點 **Level** 的電壓值，再按 [Enter] 鍵確認。

5.2 進階功能

5.2.1 LIST 功能

IT6000B系列源載系統的 LIST 功能總共可創建 10 個 List 檔案 (List01 ~ List10)，每個檔案可最多設定 200 個步驟。您需要選擇每個步驟的操作模式、設定對應模式下的參數值、斜率和持續時間，也可以給每個 List 檔案設定循環執

行的次數 (1~65535)、最終的狀態等。完成 List 檔案編輯之後，您可以根據設定的觸發方式，將選中的 List 檔案觸發運行。

List 功能功能表如下。

LIST	List 功能功能表		
	Run	表示進入 List 運行模式，等待觸發運行當前選中的 List 檔案。	
	Open	選擇 List 檔案打開。	
		USB	打開外部 U 盤中的 List 檔案。
		Load	將外部 U 盤中的 List 檔案匯入儀器內部。
		Not-Load	取消將外部 U 盤中的 List 檔案匯入儀器內部。
		Internal	打開機器內部存儲的 List 檔案。
		Recall Inner List File	設定調用的 List 檔名。
	Export	將儀器內部 List 檔案匯出到外部 U 盤中。	
		File Name	匯出的 List 檔名。預設後綴為.csv格式，且檔名只能是由數字組成的字串。
	Edit	編輯 List 檔案。	
		CC / CV / CW / CR	選擇 CC、CV、CW 或 CR 操作模式。
		Step Count	List 檔案包含的總步驟數。
		Step 1 Value	步驟一的參數值設定 根據選擇的 List 操作模式顯示，CC 模式下設定電流值，CV 模式下設定電壓值，CR 模式下設定電阻值，CW 模式下設定功率值。
		Step 1 Slope	步驟一的斜率設定。
		Step 1 Width	步驟一執行的時間寬度，範圍為：0.001–86400s。
		Repeat	List 檔案重複執行的次數。
		End State	List 運行結束後的最終狀態。

			Last	執行結束後保持最後一個波形輸入不變
			Normal	執行結束回到 List 運行前的儀器工作模式
		Trig Out	觸發信號輸出的功能開關。適用於多台單機同步控制的場景，即透過連接外環光纖介面 TX 和 RX，實現多台單機之間的 List 同步觸發。	
			None	關閉此功能（預設）
			Tout	打開此功能
		Save to group	將編輯的List檔案保存。	

編輯 List 檔案

下面以 CC 操作模式為例，介紹編輯 2 個測試步驟的操作。

1. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
2. 選擇 **LIST**，按 [Enter]。
3. 按左右鍵選中 **Edit**，按 [Enter] 鍵進入編輯頁面。
4. 選擇 **CC**，按 [Enter] 鍵確認。
5. 設定 List 檔案的總步驟數 **Step Count**，按 [Enter] 鍵確認。
6. 依次設定步驟 1 的電流、斜率和持續時間，按 [Enter] 鍵確認。
7. 以同樣的方式，設定步驟 2 的參數。
8. 設定 List 檔案重複執行的次數 **Repeat**，按 [Enter] 鍵確認。
9. 設定 List 運行結束後的最終狀態為 **Normal**，按 [Enter] 鍵確認。
10. 根據測試需要，選擇是否打開觸發同步的功能開關。
11. 設定當前編輯的List檔名。

若選擇不保存，則按 [Esc] 退出編輯介面。

匯入 List 檔案

若使用者需要運行外部 U 盤中的 List 檔案，須先將 U 盤中的 List 檔案匯入到儀器內部。



說明

U盤中List檔案的格式必須是.csv格式，並且保存於U盤的根目錄下。您可參考[匯出List檔案](#)，根據匯出到U盤中的List檔案範本來自訂編輯。
操作步驟如下：

1. 將U盤插入前面板USB介面。
2. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
3. 選擇 **LIST**，按 [Enter]。
4. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]。
5. 選擇**USB**，按[Enter]鍵。

此時系統將自動讀取U盤根目錄下全部的List檔案，介面顯示如下：

```
XXX.csv
Not-Load Load YY/ZZ
```

其中XXX表示List檔名；YY表示當前List檔案的序號；ZZ表示List檔案的總數。

6. 按上下鍵選擇所需的List檔案。
7. 按左右鍵選中**Load**，按[Enter]鍵完成匯入，等待觸發運行該List檔案。

此時回到系統的主介面，並在右下角顯示**Lxx/xxxx WTG**。

選中內部List檔案

使用者可選中保存於儀器內部的List檔案，使其處於Open狀態，待後續的觸發運行。操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
2. 選擇 **LIST**，按 [Enter]。
3. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]。
4. 按左右鍵選中**Internal**，按[Enter]。
5. 設定要調用的List檔名 (即Edit中保存的檔名)，按[Enter]。

介面回到LIST功能主介面，顯示如下：

```
FUNCTION LIST
Run Open Edit Export
```

若此時選擇**Run**並按[Enter]鍵，儀器將進入LIST模式，等待觸發運行。

匯出List檔案

支援將儀器內部的List檔案匯出到外部U盤，匯出的List檔案以.csv格式保存。

1. 將U盤插入前面板USB介面。

2. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
3. 選擇 **LIST**，按 [Enter]。
4. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]。
5. 按左右鍵選中**Internal**，按[Enter]。
6. 設定要調用的List檔名 (即**Edit**中保存的檔名)，按[Enter]。

介面回到LIST功能主介面，顯示如下：

```
FUNCTION    LIST
Run Open Edit Export
```

7. 按左右鍵選中**Export**，按[Enter]鍵。
8. 按左右鍵選中**Yes**，按[Enter]鍵。

表示將Open中已選擇的List檔案匯出到U盤中。

運行List檔案

使用者可根據需要選擇某個List檔案執行，使儀器輸入對應的波形序列。以**Internal**中的List檔案為例，介紹操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。
2. 選擇 **LIST**，按 [Enter]。
3. 按左右鍵選中**Open**，按[Enter]。
4. 按左右鍵選中**Internal**，按[Enter]。
5. 設定要調用的List檔名 (即**Edit**中保存的檔名)，按[Enter]。

介面回到LIST功能主介面，顯示如下：

```
FUNCTION    LIST
Run Open Edit Export
```

6. 按左右鍵選中**Run**，按[Enter]鍵。

此時回到系統的主介面，並在右下角顯示**Lxx/xxxx WTG**。

7. 打開[On/Off]。
8. 根據已設定的觸發方式，觸發List檔案的運行。

以面板觸發為例，在前面板按下[Shift]+[On/Off] (Trigger)，被選中的List檔案開始運行。關於List觸發方式的詳細內容，請參見[6.8 選擇觸發源 \(Trig Source \)](#)。



說明

List檔案執行結束後，系統根據使用者選擇的**Normal**或**Last**選項來判斷是否返回至List運行前的儀器工作模式。

停止List檔案執行

在List檔案執行過程中，若需要停止運行，可透過前面板按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。

此時介面將提示是否停止Function功能的運行（**FUNCTION ARB**），按左右鍵選中**Stop**，將停止運行，並且顯示Function功能功能選單，使用者可重新進入Function功能介面進行編輯等操作；若選中**Reset**，表示不停止運行，將回到系統的主介面，等待觸發再次運行List。

5.2.2 電池放電測試功能

IT6000B系列源載系統具備放電測試功能，適用於對各類可攜式電池進行放電測試。可自行設定電池三種測試關斷條件：關斷電壓、關斷容量和放電時間。當三者中任意一種條件滿足時，即會自動中斷測試。

BATTERY	電池放電測試功能		
	Run	表示進入電池測試模式，等待觸發運行當前編輯好的電池測試檔案。	
	Edit	編輯電池放電測試檔案。	
		Cut Off Voltage	電池測試截止的電壓。
		Cut Off Capacity	電池測試截止的容量。
		Cut Off Timer	電池測試截止的時間。

電池放電測試功能的操作步驟如下。

1. 按[Shift]+[I-set]（Function）進入Function功能表頁面。
2. 使用旋鈕或按上下鍵，選擇**BATTERY**，按[Enter]鍵。

此時介面顯示：

```
BATTERY TEST
Run Edit
```

3. 按左右鍵選擇 **Edit**，按 [Enter] 鍵。
4. 設定放電電壓值 **Cut Off Voltage**、放電容量值 **Cut Off Capacity** 等電池測試相關參數，按 [Enter] 鍵確認。

電池測試的參數設定完成後，介面回到 **Battery** 功能主介面，顯示如下：

```
BATTERY TEST
Run Edit
```

5. 按左右鍵選中**Run**，按[Enter]鍵。
- 儀器將進入電池測試模式，等待觸發執行電池測試功能。
6. 打開 [On/Off]。
7. 根據已設定的觸發方式，觸發電池測試的執行。



說明

電池測試功能的觸發方式與List功能的觸發方式保持一致，即List觸發源對Battery功能同樣有效。

若使用者希望在電池測試過程中停止測試，可透過前面板按[Shift]+[I-set] (Function) 進入Function功能表頁面。

此時介面將提示是否停止Function功能的運行 (**FUNCTION BATTERY**)，按左右鍵選中**Stop**，將停止運行，並且顯示Function功能功能選單，使用者可重新進入Function功能介面進行編輯等操作；若選中**Reset**，表示不停止運行，將回到系統的主介面，等待觸發再次運行Battery。

5.3 保護功能

本系列儀器提供過電流 (OCP)、過功率 (OPP) 和欠電壓 (UVP) 保護功能，可在 **Protect** 功能表中進行配置。

按 [Shift]+[R-set] (**Protect**) 進入 **Protect** 配置功能表頁面，關於保護功能的功能表清單及介紹如下所示。

Protect	保護功能功能表		
	OCP	過電流保護功能	
		Off	關閉 OCP 功能
		On	打開 OCP 功能
		Level	過電流限值
		Delay	延遲時間
	OPP	過功率保護功能	
		Off	關閉 OPP 功能
		On	打開 OPP 功能
		Level	過功率限值
		Delay	延遲時間
	UVP	欠電壓保護功能	
		Off	關閉 UVP 功能
		On	打開 UVP 功能
		Level	欠電壓限值
		Delay	延遲時間
		Warm-up	儀器預熱時間

保護延遲

您可以為OCP/OPP/UVP延遲指定一個值，以防輸出設定或狀態的瞬時變化觸發保護。在大多數情況下，這種瞬時情況不應視作保護故障，此時並無必要將輸出

關閉。指定保護延遲時間**Delay**表示將在指定的延遲區間內忽略這些瞬時變化。一旦超過設定的延遲時間，且存在觸發保護的條件，則輸出將關閉。

保護提示

當儀器進入保護狀態之後，蜂鳴器響（**Beep**功能選單為預設的**On**狀態），VFD狀態指示燈Prot、Off點亮，**[On/Off]**關閉。

警告

雖然**[On/Off]**已關閉，但輸出電極處可能仍有危險電壓，請勿觸碰接線電纜或電極接線端子。

產生保護時，VFD 螢幕顯示資訊如下：

- 第一行顯示為 **meter** 電壓、電流值。
- 第二行顯示為具體保護狀態資訊，如過電壓保護 OCP。

清除保護狀態

當儀器觸發保護機制、產生保護之後，使用者需排查可能產生的原因。當故障解除，介面仍會提示保護資訊，使用者可透過以下幾種方式手動清除保護狀態資訊的記錄。

- 給後面板**P-IO**的1號引腳輸入脈衝信號，將保護狀態清除。
詳細的操作介紹，請參見[6.11.1 IO-1. Ps-Clear, Not-Invert](#)。
- 按下前面板**[Esc]**或**[Enter]**按鍵，手動清除已產生的保護。
- 與上位機連接，傳送**OUTPut:PROTectiOn:CLEar**指令清除保護狀態。

保護狀態清除之後，使用者需手動按下前面板**[On/Off]**按鍵或在上位機側傳送**OUTPut ON**指令，以重新打開**[On/Off]**。

5.3.1 過電流保護（OCP）

使用者打開過電流保護功能並設定一個過電流保護點 **Level** 和保護延遲時間 **Delay**，當電路中的電流（即 **Meter** 值）大於此保護點、且超出延遲時，儀器將進入過電流保護的狀態。

產生原因

產生 OCP 的原因可能有：

- 使用者設定的過電流保護點 **Level** 低於電流 **Meter** 值。
- 外部灌入較高的電流。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[R-set] (Protect) 進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**OCP**，按[Enter]。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按[Enter]進入保護點設定介面。
4. 依次設定保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按[Enter]確認。



說明

對於雙極性電源，**Level**可設定為正或負值，即對輸出或輸入功率在同樣的保護點進行OPP保護。

5.3.2 過功率保護 (OPP)

使用者打開過功率保護功能並設定一個過功率保護點 **Level** 和保護延遲時間 **Delay**，當電路中的功率 (即 **Meter** 值) 大於此保護點、且超出延遲時，儀器將進入過功率保護的狀態。

產生原因

產生 OPP 的原因可能有：

- 使用者設定的過功率保護點 **Level** 低於功率 **Meter** 值。
- 外部灌入較高的功率。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[R-set] (Protect) 進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**OPP**，按[Enter]。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按[Enter]進入保護點設定介面。
4. 依次設定保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按[Enter]確認。



說明

對於雙極性電源，**Level**可設定為正或負值，即對輸出或輸入功率在同樣的保護點進行OPP保護。

5.3.3 欠電壓保護 (UVP)

使用者打開欠電壓保護功能並設定儀器預熱時間**Warm-up**、欠電壓保護點**Level**和保護延遲時間**Delay**，當電路中的電壓（即 **Meter** 值）低於此保護點、且超出預熱時間和延遲時間，儀器將進入欠電壓保護的狀態。

產生原因

產生 UVP 的原因可能有：

- 使用者設定的欠電壓保護點 **Level** 高於電壓 **Meter** 值。
- 外部灌入過低的電壓。

如何設定

設定保護點的操作步驟如下：

1. 按[Shift]+[R-set] (Protect) 進入保護功能表頁面。
2. 使用旋鈕或上下鍵選擇**UVP**，按[Enter]。
3. 使用旋鈕或左右鍵選擇**On**，按[Enter]進入保護點設定介面。
4. 依次設定預熱時間**Warm-up**、保護點**Level**和延遲時間**Delay**，按[Enter]確認。

5.3.4 過溫度保護 (OTP)

當儀器內部溫度超過90攝氏度時產生OTP保護措施。當儀器進入OTP狀態，將立即關閉輸出，前面板VFD狀態指示燈**Prot**點亮、螢幕提示**OTP**。

產生原因

為防止熱量積聚過多，保證儀器工作效能和正常散熱，務必確保儀器周圍空氣流通。切勿遮蓋儀器後面板、側面或底部的散熱孔。即使通風良好，儀器也會在以下情況下發生過熱：

- 環境溫度過高。
- 長時間使用儀器進行測試。

如何設定

OTP保護點無需設定，為儀器內部器件自動檢測並進行判定是否進入OTP狀態。

當儀器進入OTP狀態後，需關閉儀器的電源開關讓其冷卻至少30分鐘。儀器內部溫度冷卻之後，再重新上電。

小心

儀器重新上電工作之後，請確認散熱風扇是否運行正常，如遇問題，請聯繫ITECH技術支援人員。在散熱風扇不工作的情況下，儀器仍保持打開可能會導致儀器損壞。

5.3.5 Sense反接保護

儀器預設提供Sense反接保護功能（前提是Sense開關已打開），當儀器輸出打開時，輸出端子電壓和Sense遠端電壓差值超過一定的電壓值，並持續時間超過500ms後，Sense反接保護被觸發。儀器會立即關閉輸出，前面板螢幕顯示**SENSE ERR**。

當儀器處於Sense反接保護狀態後，需檢查是否極性反接，若是，連接正確後，方可重新打開輸出。

每個型號的Sense反接保護點的電壓差值不同，Sense反接時的最大電壓不超過輸出端電壓和電壓差值的總和。



說明

當Sense反接、短路的情況下，電壓Meter值顯示為一個與0十分接近的正/負電壓值，不會出現異常的高壓輸出，可避免損壞待測物。

6 系統功能設定

本章將詳細描述儀器的系統功能表功能設定。將會分為以下幾個部分：

- ◆ 本地/遠端操作模式切換
- ◆ 鍵盤鎖功能
- ◆ 存取操作
- ◆ 資料記錄功能
- ◆ 設定蜂鳴器聲音 (Beep)
- ◆ 設定源載系統上電狀態 (PowerOn)
- ◆ Sense測量功能 (Sense)
- ◆ 選擇觸發源 (Trig Source)
- ◆ 選擇通訊方式 (I/O)
- ◆ 設定並聯模式 (Parallel)
- ◆ 數字I/O功能 (Digital Port)
- ◆ 電源外部模擬量功能 (Ext-Program) (選配)
- ◆ 負載外部模擬量功能 (Ext-Program) (選配)
- ◆ 系統恢復出廠設定 (System Reset)
- ◆ 檢視系統資訊 (System Info)
- ◆ 檢視電網資訊 (AC-Meter)
- ◆ 螢幕顯示帶載時間 (Disp on timer)
- ◆ 系統升級

6.1 本地/遠端操作模式切換

源載系統提供本地操作和遠端操作兩種模式。源載系統初始化模式預設為本地操作模式。

- 本地操作模式：使用源載系統前面板上的按鍵進行相關操作。
- 遠端操作模式：源載系統與PC連接，在PC端安裝的通訊軟體中執行相關操作，以實現對源載系統的遠端操作。
 - 源載系統為遠端操作模式時，VFD中顯示「Rmt」，且前面板的按鍵除 [On/Off]、[Shift]+[3] (Local) 外，其他按鍵均不可用。
 - 若希望從遠程模式切換為本地操作的模式，可透過[Shift]+[3] (Local) 按鍵切換，操作模式的改變不會影響源載系統的輸出參數。

6.2 鍵盤鎖功能

此功能可防止源載系統在使用過程中對前面板按鍵的誤操作。透過複合按鍵 [Shift]+[2] (Lock)，鎖定面板上的按鍵，此時VFD上顯示「*」，且除

[On/Off]、[Shift]+[2]鍵可用外，其他按鍵均被鎖定。若希望解鎖鍵盤按鍵，再次按下複合按鍵[Shift]+[2] (Lock)。

6.3 存取操作

源載系統支援將一些常用的參數分別儲存在10組 (編號1 ~ 10) 非揮發性記憶體中，供使用者方便、快速的取出使用。這些常用的參數包括：

分類	參數
主介面 (Source 模式)	電壓設定值Vs
	電流設定值Is
	電壓上限值Vh、電壓下限值Vl
	電流上限值I+、電流下限值I-
	功率上限值P+、功率下限值P-
	儀器輸出的狀態：[On/Off]
Config功能表 (Source模式)	CC/CV環路優先模式：Mode
	CC/CV環路速度：Speed
	電壓/電流上升時間：V-Rise Time/I-Rise Time
	電壓/電流下降時間：V-Fall Time/I-Fall Time
	On/Off開關延時：On Delay/Off Delay
	電源內阻值：Output Res
Protect功能表 (Source模式)	OCP/OVP/OPP/UCP/UVP開關使能狀態：On/Off
	OCP/OVP/OPP/UCP/UVP保護點設定：Level
	OCP/OVP/OPP/UCP/UVP保護延遲時間：Delay
	UCP/UVP預熱時間：Warm-up

分類	參數
主介面 (Load 模式)	CV模式電壓設定值Vs
	CC模式電流設定值Is

分類	參數
	CW模式功率設定值Ps
	CR模式電阻設定值Rs
	CVCC模式電壓設定值 Vs 和 電流設定值Is
	CVCR模式電壓設定值 Vs 和 電阻設定值 Rs
	CRCC模式電流設定值 Is 和 電阻設定值 Rs
	AUTO模式電壓設定值 Vs、電流設定值 Is、功率設定值 Ps 和 電阻設定值Rs
Config功能表 (Load 模式)	運行模式：Mode
	電流上升斜率：I-Rise Slope
	電流下降斜率：I-Fall Slope
	Von功能模式和閾值

存取操作可透過以下的方式實現：

- 在前面板按複合按鍵[Shift]+[+/-] (Save)，保存參數；按[Shift]+[0] (Recall)，取出參數。
- SCPI指令：*SAV (保存)、*RCL (讀取)

6.3.1 存儲操作

將參數保存到記憶體中，操作方法如下：

1. 按複合按鍵[Shift]+[+/-] (Save)，進入參數保存介面。
2. 設定存儲位置。

在提示介面「Save data to bank=1」中輸入數字，設定參數儲存在記憶體中的位置。

3. 按[Enter]，參數保存。

6.3.2 調用操作

將儲存在記憶體中的資料取出並作為當前設定值使用。

1. 按[Shift]+[0] (Recall) 鍵，進入參數調用介面。
2. 設定參數存儲位置。

在提示介面「Recall data from bank=1」中輸入數字，設定參數儲存在記憶體中的位置。

- 按[Enter]，參數被調用。

6.4 資料記錄功能

IT6000B系列的回饋式源載系統支援對測試資料的記錄和保存的功能，本章節將詳細介紹如何使用該功能。

使用者可選擇以下幾種資料源進行記錄：

- 電壓值
僅記錄資料擷取時間段內的電壓值資料。
- 電流值
僅記錄資料擷取時間段內的電流值資料。
- 電壓和電流值
記錄資料擷取時間段內的電壓和電流值資料。

配置功能功能表

- 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[1] (Log) 進入資料記錄功能的配置功能表。
各功能選單的參數說明如下：

功能選單	說明	如何設定
Sample Period	該參數表示資料採樣的週期，單位：秒，即每隔X秒對測試資料進行一次記錄。 儀器支援的輸入範圍為：0~9	透過數字鍵輸入，或轉動旋鈕進行數值的設定。
Duration	該參數表示資料記錄的時長，單位：秒，即資料記錄Y秒後結束，並準備下一次的資料記錄。 儀器支援的輸入範圍為：0~3600	
Source	該參數表示被記錄的資料源，包括電壓 (V)、電流 (I)、電壓和電流 (V/I)。	透過左右方向鍵或轉動旋鈕進行選擇。

功能選單	說明	如何設定
Data Type	該參數表示被記錄的資料類型，包括以下幾種選項： • Average：預設已選擇的資料類型，即保存資料的表中包含資料記錄時間段內所擷取的資料的平均值。 • Max/Min：若選擇該項，則表示保存資料的表中包含資料記錄時間段內所擷取資料的最大值和最小值。	

2. 設定**Sample Period**功能選單，按[Enter]鍵。
3. 設定**Duration**功能選單，按[Enter]鍵。
4. 設定**Source**功能選單，按[Enter]鍵。
5. 設定**Data Type**功能選單，按[Enter]鍵。

此時VFD介面返回至主介面。

選擇觸發方式

詳見[6.8 選擇觸發源 \(Trig Source \)](#) 章節中的步驟，對資料記錄功能的觸發方式進行設定。



說明

此設定結果僅對資料記錄功能的啟動生效，在使用List功能時，觸發List檔案執行的方式（預設為面板觸發）需另行設定。

啟動資料記錄功能

小心

在執行此操作前，請務必將USB存儲設備連接到前面板上的存儲連接埠（後面板USB介面只能用於連接PC），以保證記錄下來的資料可存放於外部存儲設備中。否則，資料記錄功能無法使用。

- **面板觸發**

在前面板按下複合按鍵[Shift] + [On/Off] (Trigger)實現觸發。

- **匯流排觸發**

透過SCPI指令觸發，例如當儀器接收到觸發指令*TRG時，進行一次觸發操作。

- **外部觸發**

透過接入數字I/O介面（P-IO）的引腳4，並設定引腳4為Ext-Trig→Trig-In→Dlog，實現觸發。

更多詳細內容，請參見6.11.4 IO-4. Ext-Trig, Not-Invert。

資料記錄功能啟動後，主介面右下角顯示**Logging**，表示資料正在記錄中。記錄下來的資料以.csv檔案的形式被儲存在USB存儲設備中。使用者可根據需要獲取這些檔案進行分析。

6.5 設定蜂鳴器聲音（Beep）

使用者可根據需要對本儀器的蜂鳴器提示音的開/關進行自訂設定。

蜂鳴器聲音的開/關在以下幾種場景中生效：

- 按下前面板按鍵時產生的鳴音。
- 儀器內部出現錯誤，如遠程狀態下無法處理指令等，此時VFD顯示屏出現「Error」。
- 儀器進入被保護狀態，如超過儀器能承受的溫度，蜂鳴器發出警告的聲音。

設定的方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set]（System）進入系統功能表介面。

顯示的第一個功能選單Beep即為設定蜂鳴器聲音的參數。

2. 按下[Enter]鍵，進入參數設定介面。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。

- On：預設值，表示蜂鳴器聲音打開。
- Off：表示蜂鳴器聲音關閉。

4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

此時，蜂鳴器聲音狀態的改變立即生效。

6.6 設定源載系統上電狀態（PowerOn）

該功能選單用於控制源載系統上電時一些參數值的顯示，以及輸出的狀態。

具體的上電參數和狀態包括以下內容：

- 源載系統上電開機時主介面顯示的電壓/電流/功率/電阻的設定值。



說明

電阻設定值的顯示僅限Load模式下。

- 儀器開機上電時是工作在Source還是Load模式。
- Config功能表中的參數設定值。
- 源載系統輸出的狀態，即[On/Off]按鍵的狀態。

該功能選單的設定方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單PowerOn，並按[Enter]。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
 - Reset：預設值，表示儀器開機上電時顯示出廠時的初始化值。

Reset影響的參數及重置後的資訊如下所示。

表 6-1 參數初始值

分類	配置項	初始值
主介面 (Source模式)	電壓設定值Vs	儀器額定電壓值的1%
	電流設定值Is	儀器額定電流值的1%
	電壓上限值Vh、電壓下限值Vl	上限值：儀器額定電壓值的1% 下限值：0
	電流上限值I+、電流下限值I-	儀器額定電流值的1%
	功率上限值P+、功率下限值P-	儀器額定功率值
	[On/Off]開關狀態	Off
Config功能表 (Source模式)	Mode	CV
	Speed	High
	V-Rise Time/I-Rise Time	0.1s
	V-Fall Time/I-Fall Time	
	Output Res	1000
	On Delay/Off Delay	0

表 6-2 參數初始值

分類	配置項	初始值
主介面 (Load 模式)	CV模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	CC模式電流設定值Is	0A
	CW模式功率設定值Ps	0W
	CR模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	CVCC模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	CVCC模式電流設定值Is	0A
	CVCR模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	CVCR模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	CRCC模式電流設定值Is	0A
	CRCC模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	AUTO模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	AUTO模式電流設定值Is	0A
	AUTO模式功率設定值Ps	0W
	AUTO模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	On/Off開關狀態	Off
Config功能 表 (Load 模式)	運行模式：Mode	CC
	電流上升斜率：I-Rise Slope	0.1A/ms
	電流下降斜率：I-Fall Slope	0.1A/ms
	Von功能模式	Latch
	Von功能閾值	0V
	On Delay/Off Delay	0s

- Last：設定為該值，表示儀器在開機上電時顯示上次關機前的參數設定和輸出狀態。
- Last+Off：設定為該值，表示儀器在開機上電時顯示上次關機前的參數設定，且輸出狀態為Off。

4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

例如選擇了Last，並且設定電壓值為20V，儀器下電再上電後介面顯示的電壓值即為20V。

6.7 Sense測量功能 (Sense)

該功能選單用於控制源載系統使用本地測量還是遠端測量。

IT6000B系列源載系統支援本地測量和遠端測量兩種方式，其中遠端量測適用於對測量精度要求較高的場景（更多資訊詳見[2.4 連接待測物](#)）。

該功能選單的設定方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單**Sense**，並按[Enter]。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
 - Off：預設值，表示關閉Sense測量功能。
 - On：表示打開Sense測量功能。
4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

6.8 選擇觸發源 (Trig Source)

IT6000B系列源載系統的List功能和資料記錄功能，可透過以下幾種觸發方式來觸發運行：

- **Manual**：預設值，表示透過前面板按鍵手動觸發，即按一次複合按鍵[Shift]+[On/Off] (Trigger)，進行一次觸發操作。
- **Bus**：表示透過SCPI指令觸發，例如當IT6000B儀器接收到觸發指令*TRG時，進行一次觸發操作。
- **External**：表示透過數字I/O介面 (P-IO) 的引腳4進行觸發。

關於I/O引腳的介紹，詳見[6.11.4 IO—4. Ext-Trig, Not-Invert](#)。

List功能和資料記錄功能如何選擇觸發源的步驟相同，僅需在不同的功能選單 (ListTrig Source和DLogTrig Source) 中分別設定，因此本章節以List功能觸發源設定為例，對操作步驟進行介紹。

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單**ListTrig Source**，並按[Enter]。



說明

- 設定資料記錄的觸發源時，需選擇**DLogTrig Source**功能選單。
 - 此處設定的List觸發方式，對觸發**Function**功能表中其他功能的運行同樣有效。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。

4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

6.9 選擇通訊方式 (I/O)

該功能選單用於設定儀器與PC機之間的通訊方式，IT6000B系列源載系統標配USB、LAN、CAN通訊方式的介面，同時根據使用者需求支援RS-232、GPIB介面的選配。

該功能選單的設定方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單I/O，並按[Enter]。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。



說明

- 預設為USB通訊方式，若選擇了其他的通訊方式，則還需要設定其他相關的參數，詳細的參數說明請參見[2.5 遠程介面連接](#)中的資訊。
- 儀器支援選配RS-232、GPIB介面，且功能表中顯示的介面配置項會根據使用者選配的介面動態顯示。

6.10 設定並聯模式 (Parallel)

該功能選單用於控制儀器是以單機模式運行還是以並聯模式運行。本章節以3台帶有操作面板的儀器並聯為例，介紹如何將單機實現並聯，以及如何從並聯模式恢復為單機模式。

IT6000B系列源載系統支援多台儀器以並聯模式同時工作，以提供更大功率、電流的輸出能力。Load模式下，負載可提供並聯儀器主動均流功能。

設定功能選單

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單Parallel，並按[Enter]。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
 - Single：預設值，表示儀器為單機模式。
 - Master：設定為該值表示將當前單機設定為並聯模式中的主機。當設定為Master，還需要為主機設定掛載的從機數量，因此需要設定Total參數的值。例如設定Total=3，表示在並聯關係中的機器總數為3。



並聯模式下，使用者僅需操作主機即可，透過操作主機實現對其他從機的同步操作。

- **Slave**：設定為該值表示將當前單機設定為並聯模式中的從機。

4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

設定並聯模式

小心

- 連接系統匯流排之前，必須保證每台儀器為單機模式（Single）。
- 光纖線纜不能被強力彎曲和折疊。當線束過長需要整理時，請輕輕將線束環繞成圓形，再進行綁扎。

警告

- 在連接線路時，請務必確保儀器電源開關處於關閉狀態，且AC電源輸入端總開關為關閉狀態。
- 將3台單機分別接入交流配電箱之前，請務必確保配電箱容量足夠。單機的AC輸入參數詳見對應型號的規格書。

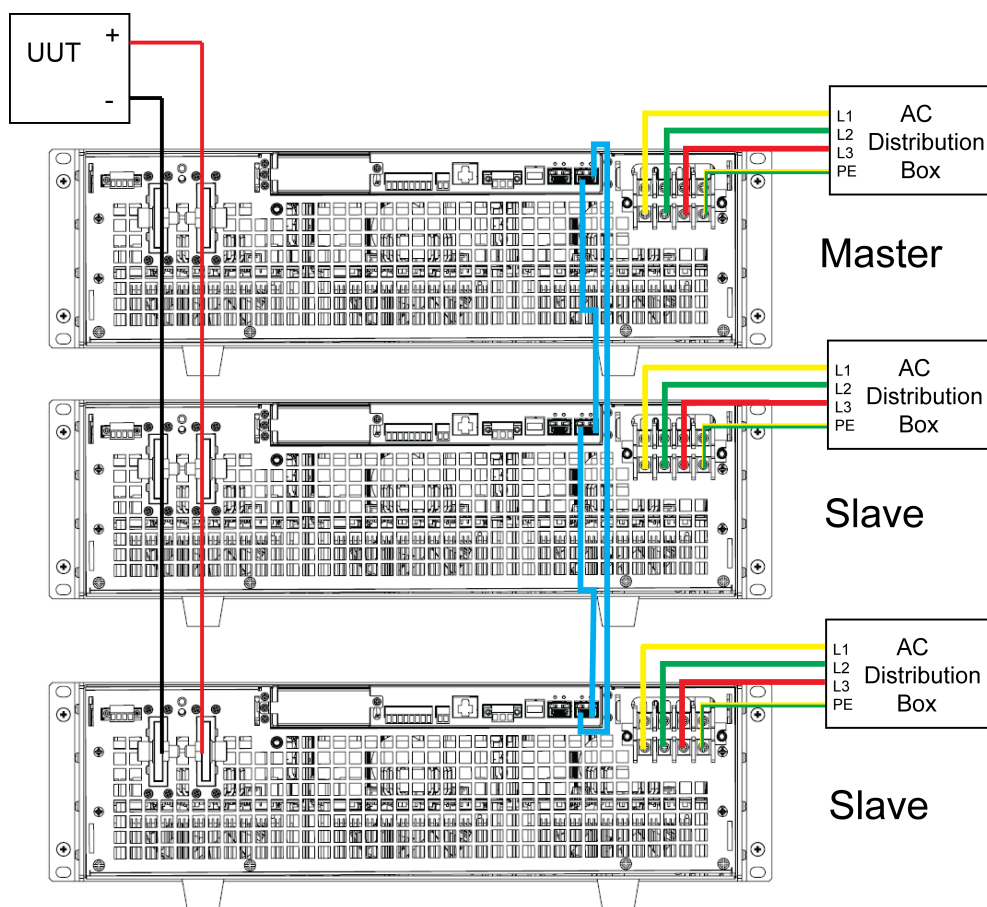
對於3U機型的單機，最多支援10台相同型號的單機進行並聯。下面以3台3U（帶操作面板）的單機為例，介紹並聯操作的步驟。



一台主機（帶有操作面板）和N台從機（不帶操作面板）之間並聯的線路連接，請參考《IT6000並機組裝指南》或《IT6000機櫃裝配指南》。

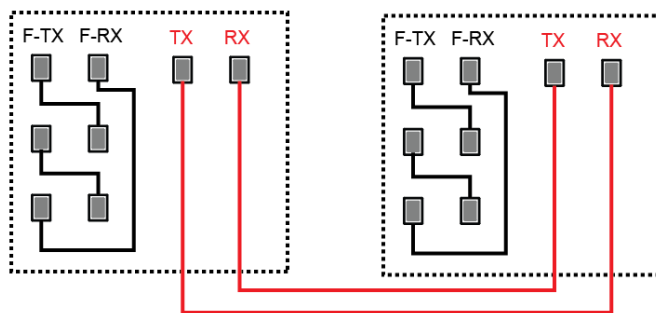
1. 確保3台單機的電源開關以及交流配電箱的總開關為關閉狀態。
2. 參照圖 6-1 線路連接圖，連接3台單機的線路。

圖 6-1 線路連接圖



- 將3台單機的AC輸入電源線連接，分別接入配電箱。
- 將3台單機的DC輸出端子進行並聯，並與待測物連接。
- 按照圖中藍色線路指示，連接System Bus (即光纖外環回介面TX和RX)，用於機器之間的光纖通訊。

光纖介面的接線規則如下圖所示。黑色表示光纖內環回的接線，紅色表示光纖外環回的接線。



- 打開交流配電箱的總開關，分別將3台單機開機上電。
- 設定3台單機為一主二從的並聯模式。
 - 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
 - 設定Parallel為Master (主) 或Slave (從)，按[Enter]。
 - 在設定完主機模式Master後，還需設定Total為3。

更多詳細資訊，請參見 [設定功能選單](#)。

5. 在3台儀器的並聯模式功能選單設定完成後，分別將儀器重啟。
儀器重啟後，介面顯示為工作在並聯模式。

恢復為單機模式

1. 分別將3台儀器設定為單機模式。
 - a. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
 - b. 設定Parallel為Single。
更多詳細資訊，請參見 [設定功能選單](#)。
2. 分別將3台儀器關機下電，並關閉交流配電箱的總開關。
3. 拆除儀器之間的System Bus、DC輸出端子的線路連接。
4. 分別將3台儀器開機上電。
此時3台儀器工作在單機模式。

6.11 數字I/O功能 (Digital Port)

IT6000B系列源載系統支援數字I/O功能，使用者可透過系統功能表中的相關配置項，實現對高、低電平輸入或輸出的邏輯控制，即通用的數字信號I/O功能。而該系列儀器不僅支援通用的數字I/O功能，也支援透過不同引腳的接線實現多種特殊需求的自訂。例如可將某個引腳與外部儀器連接，並且為外部儀器設定一個固定的脈衝或電平信號，一旦外部儀器發生故障則輸出該脈衝或電平信號，本儀器辨識到該信號後，根據相關設定來控制源載系統輸出是否降低至0或者[On/Off]是否關閉。

在儀器後面板有一個具備8個引腳的綠色端子（位置資訊參見 [1.5 後面板介紹](#)），該端子即為數字I/O功能的接線端子。這些引腳為雙向的I/O介面，硬體指標資訊參見 [表 6-3 I/O介面的硬體指標](#)。引腳支援脈衝、高低電平的輸入或輸出，且不同的引腳實現的功能不同。

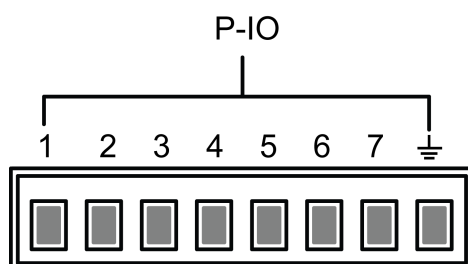
表 6-3 I/O介面的硬體指標

電壓範圍	-5V~+15V	
最大低電平輸出電壓	低電平 (V)	最大電流 (mA)
	0.65	10
	0.9	50
	1	100
最大低電平輸入電壓	0.8V	
典型高電平輸出電壓	5V	

典型低電平電流	0V	0.5mA
最小高電平輸入電壓	1.6V	
電平上升斜率	10us	
電平下降斜率	2us	

引腳介紹

端子外觀如下圖所示。



引腳	描述	屬性 (預設功能項)	屬性 (通用I/O功能項)
1	對應於 System→Digital Port→IO-1. Ps-Clear, Not-Invert 功能選單中所設定的功能。參數介紹，詳見 6.11.1 IO-1. Ps-Clear, Not-Invert 。	脈衝	電平、PWM
2	對應於 System→Digital Port→IO-2. Ps, Not-Invert 功能選單中所設定的功能。參數介紹，詳見 6.11.2 IO-2. Ps, Not-Invert 。	電平	電平、PWM
3	對應於 System→Digital Port→IO-3. Off-Status, Not-Invert 功能選單中所設定的功能。參數介紹，詳見 6.11.3 IO-3. Off-Status, Not-Invert 。	電平	電平、PWM
4	對應於 System→Digital Port→IO-4. Ext-Trig, Not-Invert 功能選單中所設定的功能。參數介紹，詳見 6.11.4 IO-4. Ext-Trig, Not-Invert 。	脈衝	電平、PWM
5	對應於 System→Digital Port→IO-5. INH-Living, Not-Invert 功能選單中所設定的功能。參數介紹，詳見 6.11.5 IO-5. INH-Living, Not-Invert 。	脈衝	電平、PWM

引腳	描述	屬性 (預設功能項)	屬性 (通用I/O功能項)
6	對應於 System→Digital Port→IO-6. Sync-On, Not-Invert 功能選單中所設定的功能。參數介紹，詳見 6.11.6 IO-6. Sync-On, Not-Invert 。	脈衝	電平、PWM
7	對應於 System→Digital Port→IO-7. Sync-Off, Not-Invert 功能選單中所設定的功能。參數介紹，詳見 6.11.7 IO-7. Sync-Off, Not-Invert 。	脈衝	電平、PWM
GND	接地端子，即以上7個引腳各自對應的負接線端子。	電平	



說明

本章節中，數字I/O功能涉及的脈衝信號，均為由高電平切換到低電平。

以1號引腳為例，**IO-1. Ps-Clear, Not-Invert**包含3種功能選項，其中第一個功能選項**Ps-Clear**為預設功能，也是該引腳獨有的特殊自訂功能（7個引腳各自對應一個自訂功能）；第二、第三選項（**Input**和**Output**）為通用的數字I/O功能，且7個引腳對應的參數設定、功能相同。

通用I/O功能

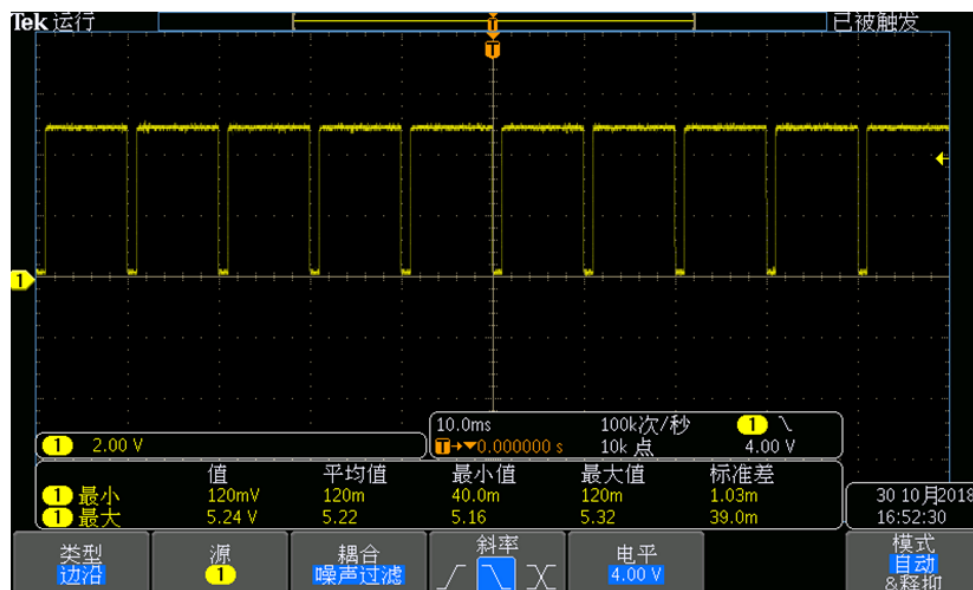
- 當引腳1~7配置為**Output**功能時，預設（**Not-Invert**）情況下，可輸出高電平（**False**）、低電平（**True**）。



說明

若對應的引腳配置為**Invert**，則表示數字信號被反轉，將輸出低電平、高電平。

- 當配置為**Output→PWM**功能時，需設定頻率（**PWM Freq**）、佔空比（**PWM Duty**）的值。以頻率設定為100Hz、佔空比設定為10%為例，輸出波形如下：



說明

上圖中，峰值電壓（最小值）為5.16V、週期為10ms。在一個週期內高電平持續時間為9ms，低電平持續時間為1ms。

- 當配置為**Input**功能時，表示儀器可檢測外部輸入的電平狀態。預設（即引腳未連接）的情況下，檢測為高電平，前面板顯示input(1)；若對應的引腳配置為**Invert**，則檢測為低電平，前面板顯示input(0)。

6.11.1 IO-1. Ps-Clear, Not-Invert

參數介紹

IO-1. Ps-Clear, Not-Invert	引腳1的功能設定	
	Not-Invert	是否將輸入或輸出的脈衝、電平信號進行反轉。 • Invert：是
	Invert	• Not-Invert：否
	Ps-Clear	預設的功能項，表示當儀器產生保護時，透過該引腳對保護狀態進行清除。
	Input	由外部向1號引腳輸入數字信號對應的電平。
	Output	由1號引腳向外部輸出數字信號（1,0，PWM）對應的電平。

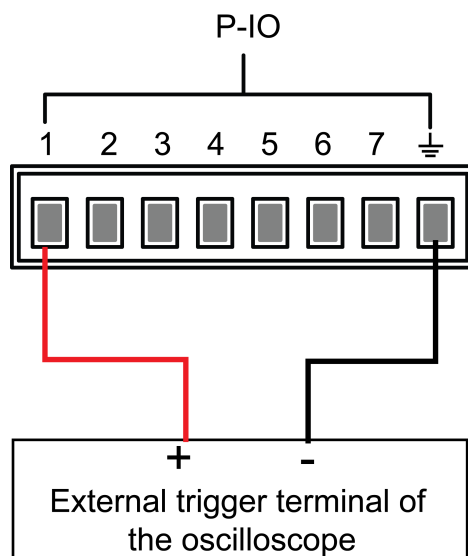
			True	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為 1 ，即低電平； Invert 情況下，則輸出高電平。	
			False	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為 0 ，即高電平； Invert 情況下，則輸出低電平。	
			PWM	PWM格式的數字信號。	
				PWM Freq	頻率
				PWM Duty	佔空比

如何使用

當引腳1配置為預設的**Ps-Clear**功能時，引腳1具備雙向的I/O功能，既能接收由外部儀器輸入的脈衝信號，也能向外輸出脈衝信號。該脈衝信號的參數要求如下：

電平上升斜率	10us
電平下降斜率	2us
低電平保持最小寬度	30us

- 脈衝輸入：當儀器處於保護狀態時，接收外部輸入的脈衝信號後清除保護。
- 參考下圖，將引腳1與外部示波器進行連接。



2. 確認引腳1的功能設定為預設的選項，即**IO-1. Ps-Clear, Not-Invert**。
 3. 以OVP為例，設定OVP的保護點。
 4. 構造測試環境，使儀器進入OVP狀態。
 5. 向引腳1傳送脈衝信號。
 6. 檢查本儀器的保護狀態是否被清除。
- 脈衝輸出：當儀器的保護狀態被解除，**[On/Off]**由關閉變為打開時，儀器將由引腳1向外傳送一個脈衝信號。
 1. 確認本儀器的OVP保護被清除之後，手動打開**[On/Off]**。
 2. 觀察示波器，確認引腳1上是否有脈衝輸出。

6.11.2 IO-2. Ps, Not-Invert

參數介紹

IO-2. Ps, Not-Invert	引腳2的功能設定			
	Not-Invert	是否將輸入或輸出的脈衝、電平信號進行反轉。		
	Invert	• Invert：是 • Not-Invert：否		
		Ps	預設的功能項，表示由2號引腳的輸出電平顯示儀器是否處於保護狀態。	
		Input	由外部向2號引腳輸入數字信號對應的電平。	
		Output	由2號引腳向外部輸出數字信號（1,0，PWM）對應的電平。	
			True	預設（ Not-Invert ）情況下，輸出的數字信號為1，即低電平； Invert 情況下，則輸出高電平。
			False	預設（ Not-Invert ）情況下，輸出的數字信號為0，即高電平； Invert 情況下，則輸出低電平。
			PWM	PWM格式的數字信號。
			PWM Freq	頻率

				PWM Duty	佔空比
--	--	--	--	----------	-----

如何使用

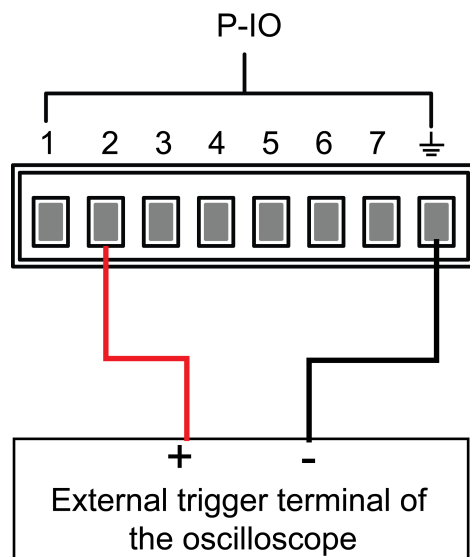
當引腳2配置為預設的**Ps**功能時，引腳2將根據儀器是否處於保護狀態來輸出高、低電平。正常情況（未進入保護狀態）下，並且引腳2為預設設定（**Not-Invert**），引腳2輸出高電平；當儀器進入保護狀態，引腳2輸出低電平。



說明

當引腳2設定為**Invert**，則輸出的電平完全相反。

1. 參考下圖，將引腳2與外部示波器進行連接。



2. 確認引腳2的功能設定為預設的選項，即**IO-2. Ps, Not-Invert**。
3. 以OVP為例，設定OVP的保護點。
4. 構造測試環境，使儀器進入OVP狀態。
5. 觀察示波器，確認引腳2輸出為低電平。

6.11.3 IO-3. Off-Status, Not-Invert

參數介紹

IO-3. Off-Status, Not-Invert	引腳3的功能設定	
	Not-Invert	是否將輸入或輸出的脈衝、電平信號進行反轉。 • Invert：是

	Invert	• Not-Invert : 否	
		Off-Status	預設的功能項，用於指示儀器當前的 [On/Off] 狀態。
		Input	由外部向3號引腳輸入數字信號對應的電平。
		Output	由3號引腳向外部輸出數字信號 (1,0 , PWM) 對應的電平。
		True	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為1，即低電平； Invert 情況下，則輸出高電平。
		False	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為0，即高電平； Invert 情況下，則輸出低電平。
		PWM	PWM格式的數字信號。
		PWM Freq	頻率
		PWM Duty	佔空比

如何使用

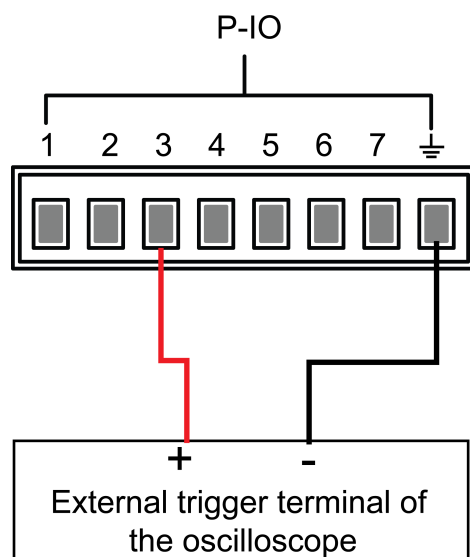
當引腳3配置為預設的**Off-Status**功能時，引腳3將根據儀器[On/Off]的打開或關閉狀態來觸發電平輸出。設定為非反轉 (**Not-Invert**) 時，[On/Off]關閉，引腳3輸出高電平；[On/Off]打開，引腳3輸出低電平。



說明

當引腳3設定為**Invert**，則輸出的電平完全相反。

1. 參考下圖，將引腳3與外部示波器進行連接。



2. 確認引腳3的功能設定為預設的選項，即**IO-3. Off-Status, Not-Invert**。
3. 打開**[On/Off]**。
4. 觀察示波器，確認引腳3輸出為低電平。

6.11.4 IO-4. Ext-Trig, Not-Invert

參數介紹

IO-4. Ext-Trig, Not-Invert	引腳4的功能設定				
	Not-Invert	是否將輸入或輸出的脈衝、電平信號進行反轉。			
	Invert	- Invert：是 - Not-Invert：否			
		Ext-Trig	預設的功能項，表示由P-IO的4號引腳對儀器的觸發功能進行雙向控制。		
		Trig-Out	表示儀器產生觸發信號（觸發Meter功能、資料記錄功能、List功能運行）時，將由引腳4輸出一個脈衝信號。		
		Trig-In	表示儀器接收來自外部的脈衝信號後，將觸發以下某個功能的運行。		
			Meter	觸發Meter功能的運行。該功能需	

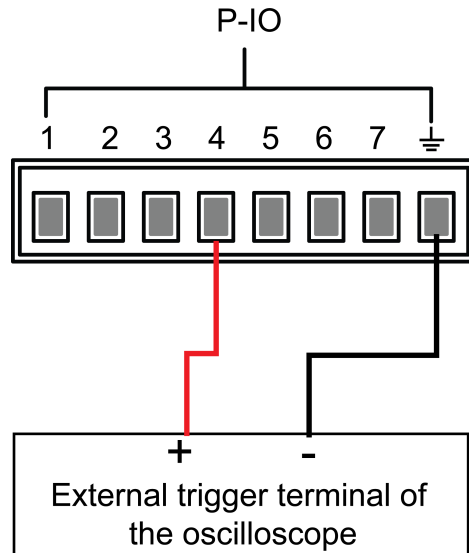
					在上位機側透過SCPI指令使用，詳見指令手冊Trigger子系統中ACQuire相關指令。		
				Dlog	觸發資料記錄功能的運行。		
				List	觸發List檔案的運行。		
		Input	由外部向4號引腳輸入數字信號對應的電平。				
		Output	由4號引腳向外部輸出數字信號 (1,0 , PWM) 對應的電平。				
			True	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為1，即低電平； Invert 情況下，則輸出高電平。			
			False	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為0，即高電平； Invert 情況下，則輸出低電平。			
			PWM	PWM格式的數字信號。			
				PWM Freq	頻率		
				PWM Duty	佔空比		

如何使用

下面以觸發List功能為例，介紹引腳4的預設功能**Ext-Trig**如何使用。

- Trig-Out

1. 參考下圖，將引腳4與外部示波器進行連接。



2. 將引腳4的功能設定為**Not-Invert**，並且為**Trig-Out**。
3. 將已編輯好的List檔案調出，待觸發運行。
4. 在前面板按下[Shift]+[On/Off] (Trigger)，開始觸發List檔案的運行。



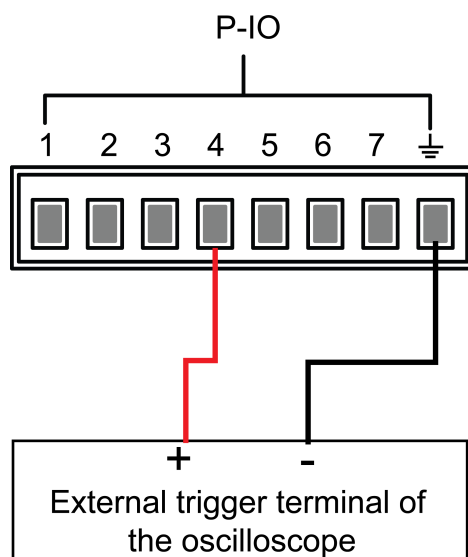
ListTrig Source已設定為**Manual**。

5. 觀察示波器，確認引腳4上是否有以下脈衝信號輸出。

電平上升斜率	10us
電平下降斜率	2us
低電平保持最小寬度	30us

- Trig-In

1. 參考下圖，將引腳4與外部示波器進行連接。



2. 將引腳4的功能設定為**Not-Invert**，並且為**Trig-In→List**。
3. 將已編輯好的List檔案調出，待觸發運行。
4. 設定**ListTrig Source**為**External**。
5. 從外部示波器向引腳4傳送符合以下要求的脈衝信號。

電平上升斜率	10us
電平下降斜率	2us
低電平保持最小寬度	30us

6. 觀察儀器前面板VFD螢幕，確認List檔案是否運行。

6.11.5 IO-5. INH-Living, Not-Invert

參數介紹

IO-5. Living, Not-Invert	引腳5的功能設定		
	Not-Invert	是否將輸入或輸出的脈衝、電平信號進行反轉。	
	Invert	• Invert：是 • Not-Invert：否	
		Inhibit	預設的功能項，表示由P-IO的5號引腳來控制儀器的工作方式。
		Living	選擇Living，源載系統以Living方式進行工作。

			Latch	選擇Latch，源載系統以Latch方式進行工作。	
			Input	由外部向5號引腳輸入數字信號對應的電平。	
			Output	由5號引腳向外部輸出數字信號（1,0，PWM）對應的電平。	
				True	預設（ Not-Invert ）情況下，輸出的數字信號為1，即低電平； Invert 情況下，則輸出高電平。
				False	預設（ Not-Invert ）情況下，輸出的數字信號為0，即高電平； Invert 情況下，則輸出低電平。
				PWM	PWM格式的數字信號。
				PWM Freq	頻率
				PWM Duty	佔空比

如何使用

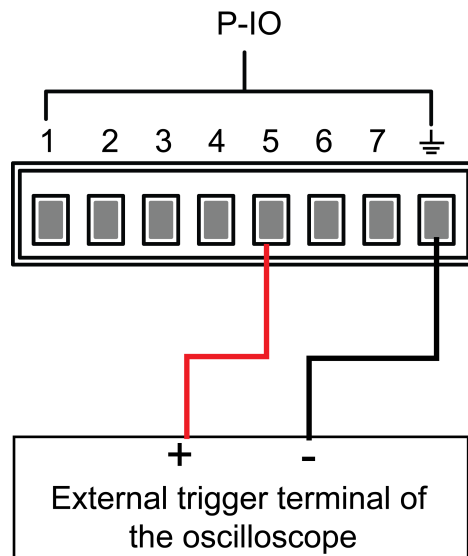
- 當引腳5配置為**Inhibit-Living（Not-Invert）**時，引腳5可根據外部輸入的電平信號來控制儀器輸出的狀態。
 - 預設情況下（即引腳5未連接），輸入為高電平，此時將不影響儀器輸出的狀態。
 - [On/Off]**打開狀態下，當引腳5輸入低電平，此時將影響輸出的狀態：**[On/Off]**按鍵燈亮，且VFD仍顯示**On**字樣，但是實際的輸出為0；當引腳5再次接收到高電平信號，則輸出的狀態恢復。



說明

若引腳5設定為**Invert**，則當引腳5輸入高電平影響輸出的狀態。

- 參考下圖，將引腳5與外部示波器進行連接。



2. 將引腳5的功能設定為**Not-Invert**，並且為**Inhibit→Living**。

3. 設定電壓為10V，打開[On/Off]。

4. 向引腳5輸入低電平。

此時，[On/Off]按鍵燈亮，前面板VFD指示燈顯示**On**，而電壓/電流Meter值逐漸降低為0，輸出功能被禁止。並且前面板VFD螢幕顯示**INH**。

5. 向引腳5輸入高電平。

此時，[On/Off]按鍵燈亮，前面板VFD指示燈顯示**On**，電壓/電流Meter值逐漸恢復至10V，輸出功能重新啟用。

- 當引腳5配置為**Inhibit-Latch (Not-Invert)**時，引腳5可根據外部輸入的脈衝信號來控制儀器輸出的狀態。該脈衝信號的參數要求如下：

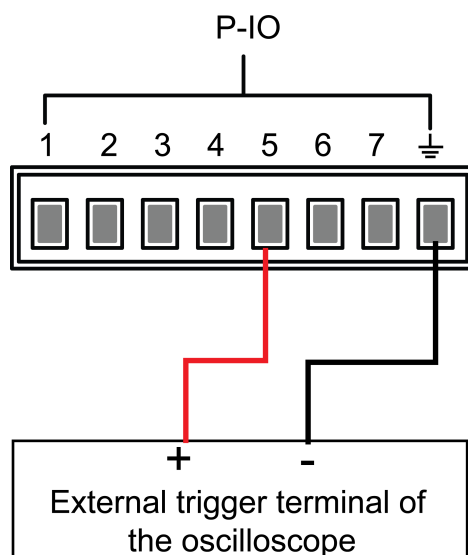
電平上升斜率	10us
電平下降斜率	2us
低電平保持最小寬度	30us

— 預設情況下（即引腳5未連接），不影響儀器輸出的狀態。

— [On/Off]打開狀態下，當引腳5接收到脈衝信號，將關閉[On/Off]：
[On/Off]按鍵燈滅，且VFD指示燈顯示**Off**字樣。

在確認可以重新打開[On/Off]之後，需使用者手動打開[On/Off]。

1. 參考下圖，將引腳5與外部示波器進行連接。



2. 將引腳5的功能設定為**Not-Invert**，並且為**Inhibit→Latch**。
3. 設定電壓為10V，打開[On/Off]。
4. 向引腳5輸入脈衝信號。

此時，[On/Off]按鍵燈滅，前面板VFD指示燈顯示**Off**，輸出功能被關閉。並且前面板VFD螢幕顯示**Inhibit-Ps**，待清除保護狀態後，重新手動打開[On/Off]。

6.11.6 IO-6. Sync-On, Not-Invert

參數介紹

IO-6. Sync-On, Not-Invert	引腳6的功能設定		
	Not-Invert	是否將輸入或輸出的脈衝、電平信號進行反轉。	
	Invert	• Invert：是 • Not-Invert：否	
		Sync-On	預設的功能項，表示由6號引腳對儀器[On/Off]的打開進行雙向的同步控制。
		Input	由外部向6號引腳輸入數字信號對應的電平。
		Output	由6號引腳向外部輸出數字信號（1,0，PWM）對應的電平。

			True	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為1，即低電平； Invert 情況下，則輸出高電平。	
			False	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為0，即高電平； Invert 情況下，則輸出低電平。	
			PWM	PWM格式的數字信號。	
				PWM Freq	頻率
				PWM Duty	佔空比

如何使用

當引腳6配置為預設的**Sync-On**功能時，引腳6具備雙向的I/O功能，既能接收由外部儀器輸入的脈衝信號，也能向外輸出脈衝信號。該脈衝信號的參數要求如下：

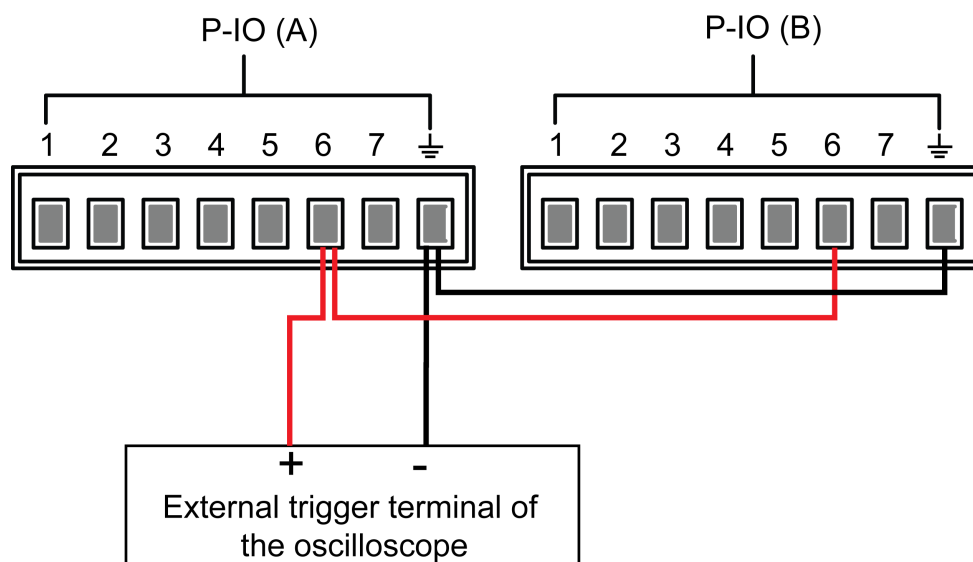
電平上升斜率	10us
電平下降斜率	2us
低電平保持最小寬度	30us

雙向I/O功能的介紹如下：

- 在儀器的前面板按下[On/Off]，儀器的輸出由關閉變為打開，此時可檢測到引腳6輸出的脈衝信號。
- 當儀器的[On/Off]為打開狀態，向引腳6輸入脈衝信號，將不影響[On/Off]的狀態。
- 當儀器的[On/Off]為關閉狀態，向引腳6輸入脈衝信號，[On/Off]將由關閉變為打開。

以兩台儀器為例，介紹使用方法如下：

1. 參考下圖，將兩台儀器的引腳6與外部示波器進行連接。



2. 分別將兩台儀器引腳6的功能設定為**Not-Invert**，並且為**Sync-On**。
3. 確認兩台儀器的[On/Off]均為關閉的狀態。
4. 在儀器A的前面板設定電壓為10V，打開[On/Off]。

此時，觀察示波器，儀器A的引腳6輸出脈衝信號，並且儀器B的輸出功能被同步打開。

6.11.7 IO-7. Sync-Off, Not-Invert

參數介紹

IO-7. Sync-Off, Not-Invert		引腳7的功能設定	
	Not-Invert	是否將輸入或輸出的脈衝、電平信號進行反轉。	
	Invert	• Invert：是 • Not-Invert：否	
	Sync-Off	預設的功能項，表示由7號引腳對儀器[On/Off]的關閉進行雙向的同步控制。	
	Input	由外部向7號引腳輸入數字信號對應的電平。	
	Output	由7號引腳向外部輸出數字信號（1,0，PWM）對應的電平。	
	True	預設（ Not-Invert ）情況下，輸出的數字信號為1，即低電平； Invert 情況下，則輸出高電平。	

			False	預設 (Not-Invert) 情況下，輸出的數字信號為0，即高電平； Invert 情況下，則輸出低電平。	
			PWM	PWM格式的數字信號。	
				PWM Freq	頻率
				PWM Duty	佔空比

如何使用

當引腳7配置為預設的**Sync-Off**功能時，引腳7具備雙向的I/O功能，既能接收由外部儀器輸入的脈衝信號，也能向外輸出脈衝信號。該脈衝信號的參數要求如下：

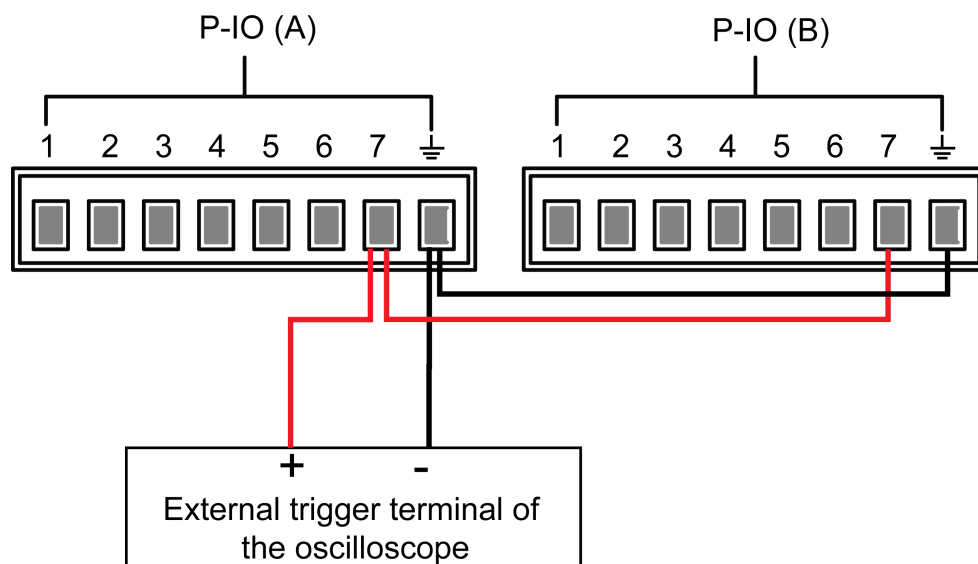
電平上升斜率	10us
電平下降斜率	2us
低電平保持最小寬度	30us

雙向I/O功能的介紹如下：

- 在儀器的前面板按下[On/Off]，儀器的輸出由打開變為關閉，此時可檢測到引腳7輸出的脈衝信號。
- 當儀器的[On/Off]為關閉狀態，向引腳7輸入脈衝信號，將不影響[On/Off]的狀態。
- 當儀器的[On/Off]為打開狀態，向引腳7輸入脈衝信號，[On/Off]將由打開變為關閉。

以兩台儀器為例，介紹使用方法如下：

1. 參考下圖，將兩台儀器的引腳7與外部示波器進行連接。



2. 分別將兩台儀器引腳7的功能設定為**Not-Invert**，並且為**Sync-Off**。
3. 確認兩台儀器的[On/Off]均為打開的狀態。
4. 在儀器A的前面板按下[On/Off]鍵，關閉輸出功能。

此時，觀察示波器，儀器A的引腳7輸出脈衝信號，並且儀器B的輸出功能被同步關閉。

6.12 電源外部模擬量功能（Ext-Program）（選配）

該功能選單用於控制是否打開外部模擬量功能。此功能非儀器標配，為使用者根據需求選配的功能，若使用者未選擇此功能，則此功能選單不會顯示。

外部模擬量功能是指透過向指定的引腳輸入 $-10V \sim 10V$ 之間的電壓，來控制儀器實際的輸出電壓/電流值，並且將電壓/電流的輸出限定在指定的範圍內。

該功能對應的功能選單以及參數介紹如下：

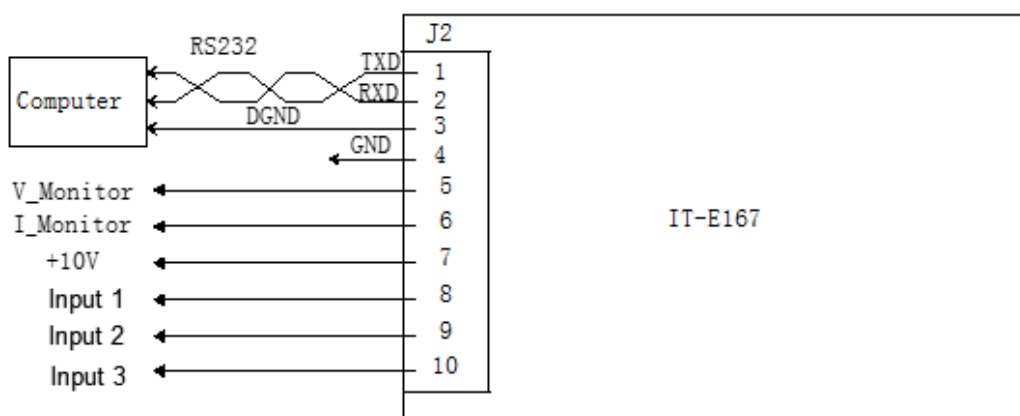
Ext-Program	外部模擬量功能功能表		
	On / Off	功能開關：	
		- On：打開外部模擬量功能，此時無法對通道參數進行設定。 - Off：關閉外部模擬量功能，此時可對通道參數進行設定。	
	Ch1	通道1（程式設計設定通道）的參數設定。	
		Mx	通道1的斜率係數。
		Mb	通道1的偏移量。
	Ch2	通道2（上限通道）的參數設定。	

		Mx	通道2的斜率係數。
		Mb	通道2的偏移量。
	Ch3	通道3 (下限通道) 的參數設定。	
		Mx	通道3的斜率係數。
		Mb	通道3的偏移量。

- **CV優先**：儀器實際輸出的電壓值 V_s 將按照Ch1的參數設定以及對應引腳的輸入電壓進行調整，同時，電流上限值 I_+ 將按照Ch2的參數設定以及對應引腳的輸入電壓進行調整，電流下限值 I_- 將按照Ch3的參數設定以及對應引腳的輸入電壓進行調整。
- **CC優先**：儀器實際輸出的電流值 I_s 將按照Ch1的參數設定以及對應引腳的輸入電壓進行調整，同時，電壓上限值 V_h 將按照Ch2的參數設定以及對應引腳的輸入電壓進行調整，電壓下限值 V_l 將按照Ch3的參數設定以及對應引腳的輸入電壓進行調整。

模擬量板卡介面介紹

模擬量功能的介面位於選配的IT-E167板卡，各引腳的介紹如下。



引腳	說明
4	接地端子
8	用於輸出電壓/電流值的設定，與功能表中的Ch1對應。 • CV優先：指定V_s的值。 • CC優先：指定I_s的值。

引腳	說明
9	用於電壓/電流上限值的設定，與功能表中的Ch2對應。 - CV優先：指定電流上限I+的值。 - CC優先：指定電壓上限Vh的值。
10	用於電壓/電流下限值的設定，與功能表中的Ch3對應。 - CV優先：指定電流下限I-的值。 - CC優先：指定電壓下限Vl的值。

模擬量換算關係介紹

以Ch1程式設計設定通道為例，使用者需要根據以下公式換算出M_x和M_b的值，然後透過前面板按鍵（或者SCPI遠程指令）將這兩個值分別設定。



說明

Ch1和Ch2、Ch3的參數設定原理相同，因此不再重複介紹。

名稱	說明
V _{in1}	向引腳8輸入電壓的起始值。設定範圍為：-10~10。
V _{in2}	向引腳8輸入電壓的終止值。設定範圍為：-10~10，並且V _{in2} >V _{in1} 。
V _{out1}	CV優先模式下，儀器輸出電壓的起始值。
V _{out2}	CV優先模式下，儀器輸出電壓的終止值，並且V _{out2} >V _{out1} 。
I _{out1}	CC優先模式下，儀器輸出電流的起始值。
I _{out2}	CC優先模式下，儀器輸出電流的終止值，並且I _{out2} >I _{out1} 。

- CV優先

$$M_x = \frac{(V_{out2} - V_{out1})}{(V_{in2} - V_{in1})}$$

$$M_b = V_{out2} - V_{in2} \times M_x$$

- CC優先

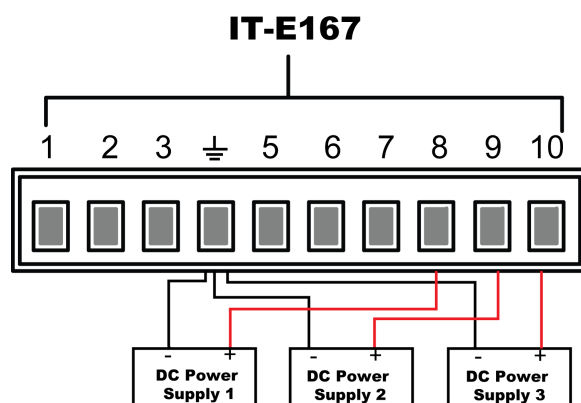
$$M_x = \frac{(I_{out2} - I_{out1})}{(V_{in2} - V_{in1})}$$

$$M_b = I_{out2} - V_{in2} \times M_x$$

如何使用

下面將以CV優先模式為例，介紹使用的步驟。

1. 參考下圖將引腳完成連接。



2. 根據上述的公式換算關係，分別計算出Ch1、Ch2、Ch3對應功能表下的Mx和Mb。

本手冊使用的資料示例如下表所示。

引腳	輸入電壓	輸出電壓/電流	Mx	Mb	說明
8	V _{in1} = -5	V _{out1} = 0	50	-250	透過向引腳8輸入-5V~5V的電壓，來控制儀器實際輸出電壓Vs為0~500V。
	V _{in2} = 5	V _{out2} = 500			
9	V _{in1} = -10	I _{out1} = 0	1.5	15	透過向引腳9輸入-10V~10V的電壓，來控制儀器實際輸出電流上限I+為0~30A。
	V _{in2} = 10	I _{out2} = 30			
10	V _{in1} = -10	I _{out1} = -30	1.5	-15	透過向引腳10輸入-10V~10V的電壓，來控制儀器實際輸出電流下限I-為-30~0A。
	V _{in2} = 10	I _{out2} = 0			

3. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
4. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單**Ext-Program**，並按[Enter]。
5. 根據步驟2設定對應引腳的Mx和Mb。
6. 設定**Ext-Program**→**On / Off**為**On**，打開模擬量功能的開關。
7. 控制**DC Power Supply 1**的輸出為-5V~5V，控制**DC Power Supply 2**、**DC Power Supply 3**的輸出為-10V~10V。

儀器實際輸出的電壓、電流將遵循以下規則進行變化：

- 引腳8控制儀器實際輸出電壓由0V逐步升高到500V。
- 引腳9、引腳10監控儀器實際輸出電流：當輸出電流高於引腳9設定的上限I+，則控制儀器以I+的值輸出電流；當輸出電流低於引腳10設定的下限I-，則控制儀器以I-的值輸出電流。

6.13 負載外部模擬量功能 (Ext-Program) (選配)

外部模擬量功能是指使用者透過模擬量輸入介面可以輸入0~10V之間的模擬信號遠程設定儀器輸入設定值。外部模擬量功能非儀器標配功能，當使用者選配了IT-E167介面卡後，才可以使用外部模擬量功能。

本系列儀器後面板可選配一個集RS-232和模擬量等功能的介面卡。透過該介面卡可以實現以下功能：

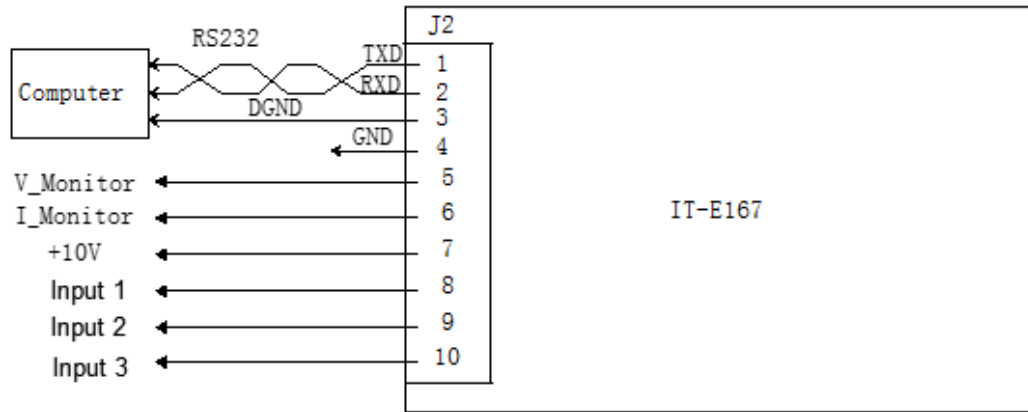
- 遠端控制不同模式下的設定值
- 遠程切換CC/CV/CR/CW模式
- 遠端監控電壓/電流值
- RS-232介面連接，詳細介面介紹內容請參見[2.5.5 RS-232介面 \(選配 \)](#)

小心

- 連接控制模擬介面的硬體設備前，請確保該硬體設備不會給引腳輸出高於規定值的20%的電壓，否則會損壞儀器。例如，電壓或電流設定時，輸入電壓不能超過12V，否則會損壞儀器。
- 在模擬量遠程控制模式下，模擬量輸入引腳需要配合使用，不可部分連接部分懸空。
- 該模擬量介面與直流端子之間具有安全的電氣隔離。請勿將模擬介面的任何地線連接到DC+或DC-的端子上。

模擬量介面卡介面介紹

模擬量功能的介面位於選配的IT-E167板卡，各引腳的介紹如下。



引腳	名稱	類型	說明															
4	GND	模擬信號的接地	接地端子															
5	V_Monitor	模擬輸出	監控電壓，輸出0 ~ 10V的電壓值，用來監視0~滿量程的直流端電壓。															
6	I_Monitor	模擬輸出	監控電流，輸出0 ~ 10V的電壓值，用來監視0~滿量程的直流端電流。															
7	+10V	模擬輸出	儀器自身輸出的10V 參考電壓，可以連接一個電阻分壓，用於模擬量控制。															
8	Input1	模擬輸入	用於輸入設定值的設定。															
9	Input2	模擬輸入	用於負載基本模式的設定，當該引腳中輸入電壓≤1V時為低電平，輸入≥3V時為高電平。與Input3的輸入電壓電平組合設定負載模式：															
<table><tr><th>Input2</th><th>Input3</th><th>模式</th></tr><tr><td>低</td><td>低</td><td>CC</td></tr><tr><td>低</td><td>高</td><td>CV</td></tr><tr><td>高</td><td>低</td><td>CW</td></tr><tr><td>高</td><td>高</td><td>CR</td></tr></table>				Input2	Input3	模式	低	低	CC	低	高	CV	高	低	CW	高	高	CR
Input2	Input3	模式																
低	低	CC																
低	高	CV																
高	低	CW																
高	高	CR																
10	Input3	模擬輸入	用於負載基本模式的設定，當該引腳中輸入電壓≤1V時為低電平，輸入≥3V時為高電平。與Input2的輸入電壓電平組合設定負載模式。詳細模式定義參見Input2說明。															

模擬量功能表介紹

當選配模擬量功能時，系統功能表中顯示模擬量功能表，模擬量功能選單以及參數介紹如下：

Ext-Program	外部模擬量功能功能表	
	On / Off	功能開關： - On：打開外部模擬量功能，此時無法對通道參數進行設定。 - Off：關閉外部模擬量功能，此時可對通道參數進行設定。
	CV	恆壓模式的設定值計算參數設定。
		M 電壓設定的斜率係數。
		b 電壓設定的偏移量。
	CC	恆流模式的設定值計算參數設定。
		M 電流設定的斜率係數。
		b 電流設定的偏移量。
	CP	恆功率模式的設定值計算參數設定。
		M 功率設定的斜率係數。
		b 功率設定的偏移量。
	CR	恆阻模式的設定值計算參數設定。
		M 電阻設定的斜率係數。
		b 電阻設定的偏移量。

模擬量換算關係介紹

使用本系列儀器模擬量控制功能時，使用者需要根據需求，設定模擬量預期值的換算關係，每個模式下的模擬量值都遵循 $y=Mx+b$ 的計算關係。使用者需要在模擬量功能表中設定不同模式下的M (斜率係數) 和b (偏移量) 的值。用來模擬量值的計算。M和b的值使用者可以根據模擬需要使用如下公式進行計算。

以CV程式設計設定為例，使用者需要根據以下公式換算出M和b的值，然後透過前面板按鍵 (或者SCPI遠程指令) 將這兩個值分別設定。



說明

其他模式的計算參數設定原理相同。

$$M_x = \frac{(V_{out2} - V_{out1})}{(V_{in2} - V_{in1})}$$

$$b = V_{out1} - M \times V_{in1}$$

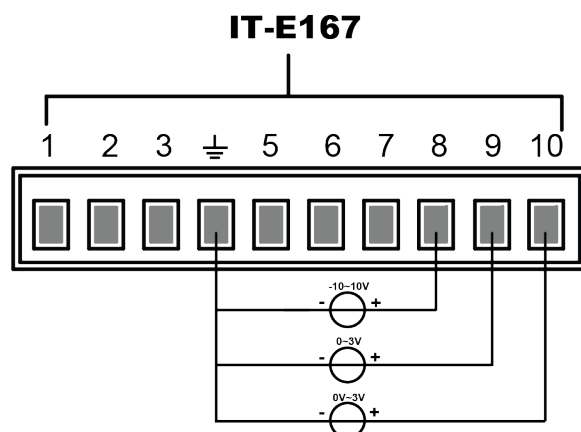
公式參數說明：

名稱	說明
V_{in1}	向引腳8輸入電壓的起始值。設定範圍為：0~10V。
V_{in2}	向引腳8輸入電壓的終止值。設定範圍為：0~10V，並且 $V_{in2} > V_{in1}$ 。
V_{out1}	CV模式下，儀器輸入電壓的起始值。
V_{out2}	CV模式下，儀器輸入電壓的終止值，並且 $V_{out2} > V_{out1}$ 。

模擬量控制

負載的四種基本模式下，引腳的連接方法、儀器操作方法都相同。以下以CV模式下電壓控制來舉例介紹如何接線，如何使用等。

1. 參考下圖將引腳完成連接。



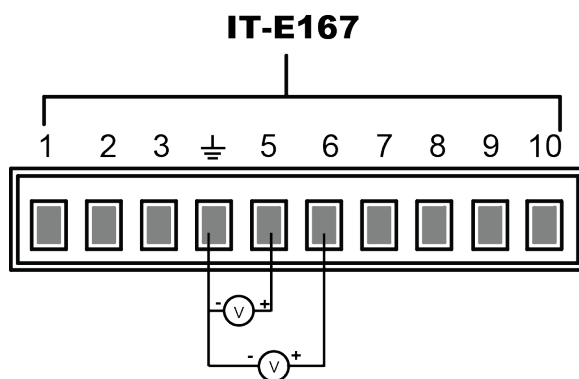
2. 根據上述的公式換算關係，得出電壓設定值的斜率係數M和偏移量b的值。
例如：儀器電壓輸入規格為0~100V，使用者需要0~10V的模擬信號控制0~100V的設定值。則M為： $100 - 0 / 10 - 0 = 10$ ，b為： $0 - 0 = 0$
3. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。

4. 透過上下鍵或轉動旋鈕，選擇功能選單**Ext-Program**，並按[Enter]。
5. 設定**Ext-Program**→**On / Off**為**On**，打開模擬量功能的開關。
6. 透過上下鍵或轉動旋鈕，選擇功能選單**CV**，設定CV模式下的**M**和**b**值。
7. 引腳9中輸入低電平電壓1V，引腳10中輸入高電平電壓3V。將當前模式切換為CV模式。詳細模式的定義參見模擬量介面介紹。
8. 引腳8中輸入0~10V的電壓，控制本儀器輸入電壓的設定值。

例如，當引腳8中輸入的電壓為1V時，本儀器輸入電壓設定值為10V，當引腳8中輸入的電壓為5V時，本儀器輸入電壓設定值為50V。對應關係符合 $y=Mx+b$ 運算關係。

電壓電流監視

透過模擬量介面可以監視當前輸入電壓和輸入電流。在模擬量介面的引腳5、引腳6和地線4之間連接一個數字電壓表。接線方法如下圖所示。-10V~10V的電壓讀數與儀器的零到滿刻度電壓電流相對應，連線示意圖如下所示。



6.14 系統恢復出廠設定 (System Reset)

該功能選單用於將系統中一些參數恢復為出廠時的初始值。

該功能選單的設定方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單**System Reset**，並按[Enter]。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
 - No：預設值，表示取消對該功能選單的設定。
 - Yes：表示確認執行系統功能表恢復出廠設定。
4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

System Reset影響的參數及重置後的資訊如下所示。

表 6-4 參數初始值

分類	配置項	初始值
主介面 (Source 模式)	電壓設定值Vs	儀器額定電壓值的1%
	電流設定值Is	儀器額定電流值的1%
	電壓上限值Vh、電壓下限值Vi	上限值：儀器額定電壓值的1% 下限值：0
	電流上限值I+、電流下限值I-	儀器額定電流值的1%
	功率上限值P+、功率下限值P-	儀器額定功率值
	[On/Off]開關狀態	Off
System功能 表 (Source 模式)	Beep	On
	PowerOn	Reset
	Sense	Off
	ListTrig Source	Manual
	DataLogger Trig Source	Manual
	I/O Con	• LAN→IP-Conf • IP Addr: 192.168.0.1 • SubNet: 255.255.255.0 • Gateway: 192.168.0.1 • DNS1/DNS2: 0.0.0.0 • Socket Port: 30000 • LAN→Serv-Conf MDNS/PING/Telnet-scpi/Web/VX-11/Raw-socket: On • VCP : 9600,8,N,1

分類	配置項	初始值
		• (選配) RS232 : 9600,8,N,1 • (選配) 外部模擬量 : Off • (選配) GPIB : Address=1
	Digital Port	• IO-1: Ps-Clear • IO-2: Ps • IO-3: Off-Status • IO-4: Ext-Trig • IO-5: INH-Living • IO-6: Sync-On • IO-7: Sync-Off
	Parallel	Single
Config功能表 (Source 模式)	Mode	CV
	Speed	High
	V-Rise Time/I-Rise Time	0.1s
	V-Fall Time/I-Fall Time	
	Output Res	1000
	On Delay/Off Delay	0
Protect功能表 (Source 模式)	OVP/OCP/OPP/UCP/UVF功能開關	Off
	OVP/OCP/OPP保護點 : Level	儀器額定電壓/電流/功率值
	UCP/UVF保護點 : Level	0
	OVP/OCP/OPP/UCP/UVF延遲時間 : Delay	60s
	UCP/UVF溫機時間 : Warm-up	

表 6-5 參數初始值

分類	配置項	初始值
主介面 (Load 模式)	CV模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	CC模式電流設定值Is	0A
	CW模式功率設定值Ps	0W
	CR模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	CVCC模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	CVCC模式電流設定值Is	0A
	CVCR模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	CVCR模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	CRCC模式電流設定值Is	0A
	CRCC模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	AUTO模式電壓設定值Vs	儀器額定電壓值
	AUTO模式電流設定值Is	0A
	AUTO模式功率設定值Ps	0W
	AUTO模式電阻設定值Rs	儀器額定最大電阻值
	On/Off開關狀態	Off
System功能 表 (Load 模式)	Beep	On
	PowerOn	Reset
	Sense	Off
	ListTrig Source	Manual
	DataLogger Trig Source	Manual
	I/O	USB-VCP
	Digital Port	- IO-1: Ps-Clear - IO-2: Ps - IO-3: Off-Status - IO-4: Ext-Trig - IO-5: INH-Living - IO-6: Sync-On - IO-7: Sync-Off

分類	配置項	初始值
	Parallel	Single
	Display on timer	Off
	Display on timer	Off
Config功能表 (Load 模式)	運行模式：Mode	CC
	電流上升斜率：I-Rise Slope	0.1A/ms
	電流下降斜率：I-Fall Slope	0.1A/ms
	Von功能模式	Latch
	Von功能閾值	0V
	On Delay/Off Delay	0s
Protect功能表 (Load 模式)	OCP/OPP/UVP功能開關	Off
	OCP/OPP保護點：Level	儀器額定電流/功率值
	UVP保護點：Level	0
	OCP/OPP/UVP延遲時間：Delay	60s
	UVP溫機時間：Warm-up	60s

6.15 檢視系統資訊 (System Info)

該功能選單用於檢視當前儀器的系統資訊。

檢視方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單**System Info**，並按[Enter]。

介面顯示的系統資訊包括以下的參數，使用者可透過上下鍵或者旋鈕翻頁顯示。

參數名	描述
Model	儀器型號
SN	儀器SN編號
Main Ver	系統的版本資訊
Ctrl1 Ver	儀器控制板的版本資訊1

Ctrl2 Ver	儀器控制板的版本資訊2
Date	系統時間
Voltage Max	電壓最大值
Voltage Min	電壓最小值
Current Max	電流最大值
Current Min	電流最小值
Power Max	功率最大值
Power Min	功率最小值
Resistance Max	電阻最大值
Resistance Min	電阻最小值
Current Limit	電流最大限制值
Run Time	開機之後的運行時間

6.16 檢視電網資訊 (AC-Meter)

使用者可以在儀器介面中檢視當前電網中的電能參數，包括電壓、頻率和功率。還可以檢視總功率、總電量和歷史總電量。

檢視方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單**AC-Meter**，並按[Enter]。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
 - Display：顯示當前電網中的電能參數資訊；
 - Clear：清零當前總電量資訊，並可退出電網參數顯示介面。
4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

若選擇 Display，按下 [Enter] 鍵之後，將返回到主介面，此時介面顯示當前電網中的電壓、頻率和功率。按兩次 [Esc] 鍵退出該介面。

6.17 螢幕顯示帶載時間 (Disp on timer)

使用者可根據需要設定在螢幕上顯示帶載時間。

設定方法如下：

1. 在前面板按下複合按鍵[Shift]+[P-set] (System) 進入系統功能表介面。
2. 透過上下鍵或轉動旋鈕，找到功能選單**Disp on timer**，並按[Enter]。
3. 透過前面板左右鍵或轉動旋鈕，調整該參數的值。
 - On：表示打開螢幕顯示帶載時間功能；
 - Off：表示關閉該功能。
4. 參數設定完成後，按[Enter]鍵。

6.18 系統升級

IT6000B系列源載系統支援對系統版本進行升級操作。系統升級包括以下兩種方式：

- 使用者在儀器上電後的啟動期間透過前面板USB介面，選擇存儲設備 (U 盤) 中的系統升級檔案進行升級。
- 在PC側的Web瀏覽器中訪問儀器的Web服務程式，執行升級操作。

本章節將詳細介紹前面板USB介面的升級方法，Web升級的方法請參見[2.5.2.1 使用Web 伺服器](#)。

升級前須知

在您執行升級操作前，須知悉以下幾點：

1. 關於系統升級檔案的說明。

升級前，請先聯繫ITECH技術支援人員獲取以下兩個升級檔案，並將這兩個檔案放到U盤的根目錄下。

- itech_6000_P.itech

以.itech為後綴的系統升級安裝套件。

- ItechConfig.txt

文字格式的系統升級設定檔。執行升級前，您需要使用文字編輯工具打開該設定檔，以確認設定檔中的系統升級包名稱與當前升級對應的安裝套件名稱是一致的。

例如，當您的U盤根目錄下存在多個以.itech為後綴的系統升級安裝套件時，需使用文字編輯工具打開設定檔，指定當前升級操作對應的升級包的名稱。

2. 單機或者並機組網下的升級方式稍有不同：多台單機並聯模式下，使用者只需操作主機，可選擇全部升級或者選擇某台儀器進行升級。因此，需要先獲取並機組網中全部儀器的SN編號 (用於標識儀器唯一性的ID，獲取方法詳見

6.15 檢視系統資訊 (System Info))，以便後續執行升級操作時可根據SN編號選擇性的升級。

3. 若升級失敗，介面將提示**Update fail**，此時無法繼續使用儀器，請聯繫ITECH技術支援人員進行處理。

升級操作

- 單機模式下的系統升級
 1. 將U盤插入儀器前面板的USB介面。
 2. 打開儀器的電源開關，此時連續按**Shift**鍵，直到儀器能檢測到U盤中的系統升級檔案。

檢測到升級檔案之後，介面顯示如下：

```
Update Select (01/01)
SN: ALL
```



說明

若顯示未檢測到U盤，可選擇**Yes**重新檢測；選擇**No**表示退出升級，將直接進入系統主介面。

3. 選中**ALL**，按[Enter]鍵。

系統介面顯示如下：

```
Update ? (01/01)
No          Yes
```

4. 選中**Yes**，按[Enter]鍵。

系統自動執行升級操作。



說明

選擇**No**表示退出升級，將直接進入系統主介面。

5. 升級完成後，需手動重啟儀器。

- 並聯模式下的系統升級 (僅需操作主機)

1. 將U盤插入儀器前面板的USB介面。
2. 打開儀器的電源開關，此時連續按**Shift**鍵，直到儀器能檢測到U盤中的系統升級檔案。

檢測到升級檔案之後，介面顯示如下：

```
Update Select (xx/yy)
SN: ALL
```

其中，**xx**表示當前選中的待升級的儀器數量，**yy**表示並機組網中儀器的總數量。

3. 根據實際需求，選擇全部升級或者部分儀器升級，然後按[Enter]鍵。

– SN : ALL

表示全部升級。

– SN1 : xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

表示選中某台儀器進行升級。按上/下鍵可檢視並機組網中全部儀器的SN編號；按右鍵選中該儀器，復按右鍵則取消選中該儀器。

4. 選中**Yes**，按[Enter]鍵。

系統自動執行升級操作。



說明

選擇**No**表示退出升級，將直接進入系統主介面。

5. 升級完成後，需手動重啟儀器。

7

技術規格

本章將介紹本系列電源的額定電壓、額定電流、額定功率等主要技術參數和電源的使用存儲環境、溫度。

- ◆ 主要技術參數
- ◆ 補充特性

7.1 主要技術參數

7.1.1 IT6006B-500-30

Source模式：

參數		IT6006B-500-30
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸出電壓	0 ~ 500V
	輸出電流	-30 ~ 30A
	輸出功率	-6000 ~ 6000W
	輸出電阻	0 ~ 1Ω
電源調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.01%FS
	電流	≤0.05%FS
負載調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02%FS
	電流	≤0.05%FS
設定值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.01mΩ
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.001mΩ
設定值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
回讀值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
漣波	電壓	≤200mVpp(MAX:≤500mVpp)
(20Hz -20MHz)	電流	≤0.1%FS RMS
設定值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤50PPM/°C
	電流	≤200PPM/°C
回讀值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤50PPM/°C
	電流	≤200PPM/°C

上升時間 (空載)	電壓	≤15ms
上升時間 (滿載)	電壓	≤30ms
下降時間 (空載)	電壓	≤30ms
下降時間 (滿載)	電壓	≤15ms
動態回應時間	電壓	≤2ms
交流輸入	電壓	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	頻率	47Hz ~ 63Hz
設定值穩定度-30min (% of Output +Offset)	電壓	≤0.02%+0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
設定值穩定度-8h (% of Output +Offset)	電壓	≤0.02%+0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
回讀值穩定度-30min (% of Output +Offset)	電壓	≤0.02%+0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
回讀值穩定度-8h (% of Output +Offset)	電壓	≤0.02%+0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	≤5V (2V/min)	
程式設計回應時間	2mS	
功率因素	0.99	
最大輸入電流	19.27A	
最大輸入視在功率	6.6kVA	
存儲溫度	-10°C ~ 70°C	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN，選配GPIB、模擬量卡、光纖插座	
耐壓 (輸出對大地)	1000V	
工作溫度	0 ~ 50°C	
串並聯機器數	≤1台	
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	28KG	

Load模式：

參數		IT6006B-500-30
額定值範圍 (0°C-40°C)	輸入電壓	0 ~ 500V

參數		IT6006B-500-30
	輸入電流	0 ~ 30A
	輸入功率	0 ~ 63000W
	輸入電阻	0 ~ 500Ω
	最小操作電壓	0.9V at 30A
設定值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
設定值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 500mV
	電流	≤0.1% + 30mA
	功率	≤1%Pmax
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
回讀值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 500mV
	電流	≤0.1% + 30mA
	功率	≤1%FS
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
漣波 (20Hz -20MHz)	電壓	≤500mVpp
	電流	≤30mA _{rms}
設定值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 50mV
	電流	≤0.02% + 6mA
回讀值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 50mV
	電流	≤0.02% + 6mA
動態回應時間	上升速率	30A/ms
	下降速率	30A/ms
	動態頻率	500Hz
	最小上升時間	≤1ms
輸出參數	輸出電壓範圍	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)

參數		IT6006B-500-30
	輸出頻率範圍	47Hz ~ 63Hz
	最大輸出電流	14A
	功率因數	≥0.99
	諧波THDI	< 3%
	孤島保護	主動式孤島保護
設定值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 30mA
設定值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 30mA
回讀值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 30mA
回讀值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 30mA
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	≤5V (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
存儲溫度	-10°C ~ 70°C	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN、VCP 選配GPIB、模擬量卡 (包含RS232)、光纖插座	
耐壓 (輸入對大地)	1000V	
工作溫度	0 ~ 50°C	
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	28KG	

7.1.2 IT6012B-500-60

Source模式：

參數		IT6012B-500-60
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸出電壓	0 ~ 500V
	輸出電流	-60 ~ 60A

	輸出功率	-12000 ~ 12000W
	輸出電阻	0 ~ 1Ω
電源調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.01%FS
	電流	≤0.05%FS
負載調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02%FS
	電流	≤0.05%FS
設定值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.01mΩ
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.01mΩ
設定值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
回讀值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
漣波	電壓	≤200mVpp(MAX:≤500mVpp)
(20Hz -20MHz)	電流	≤0.1%FS RMS
設定值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
回讀值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
上升時間 (空載)	電壓	≤15ms
上升時間 (滿載)	電壓	≤30ms
下降時間 (空載)	電壓	≤30ms
下降時間 (滿載)	電壓	≤15ms
動態回應時間	電壓	≤2ms

交流輸入	電壓	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	頻率	47Hz ~ 63Hz
設定值穩定度-30min	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(%of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
設定值穩定度-8h	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(%of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
回讀值穩定度-30min	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(%of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
回讀值穩定度-8h	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(%of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	$\leq 5V$ (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
功率因素	0.99	
最大輸入電流	22.25A	
最大輸入視在功率	13.2kVA	
存儲溫度	$-10^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN，選配GPIB、模擬量卡、光纖插座	
耐壓 (輸出對大地)	1000V	
串並聯機器數	≤ 1 台	
工作溫度	$0 \sim 50^{\circ}C$	
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	34KG	

Load模式：

參數		IT6012B-500-60
額定值範圍 ($0^{\circ}C \sim 40^{\circ}C$)	輸入電壓	0 ~ 500V
	輸入電流	0 ~ 60A
	輸入功率	0 ~ 12000W
	輸入電阻	0 ~ 500 Ω
	最小操作電壓	1.2V at 60A
設定值解析度	電壓	0.01V

參數		IT6012B-500-60
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
設定值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 500mV
	電流	≤0.1% + 60mA
	功率	≤1%Pmax
	電阻	≤2%Rmax,0 ~ 10%Rmax;≤5%Rmax,10% ~ Rmax;
回讀值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 500mV
	電流	≤0.1% + 60mA
	功率	≤1%FS
	電阻	≤2%Rmax,0 ~ 10%Rmax;≤5%Rmax,10% ~ Rmax;
漣波 (20Hz -20MHz)	電壓	≤500mVpp
	電流	≤60mArms
設定值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 50mV
	電流	≤0.02% + 12mA
回讀值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 50mV
	電流	≤0.02% + 12mA
動態回應時間	上升速率	60A/ms
	下降速率	60A/ms
	動態頻率	500Hz
	最小上升時間	≤1ms
輸出參數	輸出電壓範圍	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	輸出頻率範圍	47Hz ~ 63Hz
	最大輸出電流	19A
	功率因數	≥0.99
	諧波THDI	< 3%
	孤島保護	主動式孤島保護
設定值穩定度-30min (% of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 60mA

參數		IT6012B-500-60
設定值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 250\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 60\text{mA}$
回讀值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 250\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 60\text{mA}$
回讀值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 250\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 60\text{mA}$
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	$\leq 5\text{V}$ (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
存儲溫度	$-10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN、VCP 選配GPIB、模擬量卡 (包含RS232)、光纖插座	
耐壓 (輸入對大地)	1000V	
工作溫度	$0 \sim 50^{\circ}\text{C}$	
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	34KG	

7.1.3 IT6018B-500-90

Source模式：

參數		IT6018B-500-90
額定值範圍 ($0^{\circ}\text{C} \sim 40^{\circ}\text{C}$)	輸出電壓	$0 \sim 500\text{V}$
	輸出電流	$-90 \sim 90\text{A}$
	輸出功率	$-18000 \sim 18000\text{W}$
	輸出電阻	$0 \sim 1\Omega$
電源調節率	電壓	$\leq 0.01\%\text{FS}$
	電流	$\leq 0.05\%\text{FS}$
負載調節率	電壓	$\leq 0.02\%\text{FS}$
	電流	$\leq 0.05\%\text{FS}$
設定值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A

	功率	0.001kW
	電阻	0.01mΩ
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.01mΩ
設定值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
回讀值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
漣波	電壓	≤200mVpp(MAX:500mVpp)
(20Hz -20MHz)	電流	≤0.1%FS RMS
設定值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
回讀值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
上升時間 (空載)	電壓	≤15ms
上升時間 (滿載)	電壓	≤30ms
下降時間 (空載)	電壓	≤30ms
下降時間 (滿載)	電壓	≤15ms
動態回應時間	電壓	≤2ms
交流輸入	電壓	198V ~ 264V(降額50%)
		342V ~ 528V (三相四線製)
	頻率	47Hz ~ 63Hz
設定值穩定度-30min	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
(% of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
設定值穩定度-8h	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
(% of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
回讀值穩定度-30min	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
(% of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS

回讀值穩定度-8h	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(% of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	$\leq 5V$ (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
功率因素	0.99	
最大輸入電流	33.37A	
最大輸入視在功率	19.8kVA	
存儲溫度	$-10^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN，選配GPIB、模擬量卡、光纖插座	
耐壓 (輸出對大地)	1000V	
工作溫度	$0 \sim 50^{\circ}C$	
並聯機器數	≤ 8 台	
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	40KG	

Load模式：

參數		IT6018B-500-90
額定值範圍 ($0^{\circ}C-40^{\circ}C$)	輸入電壓	$0 \sim 500V$
	輸入電流	$0 \sim 90A$
	輸入功率	$0 \sim 18000W$
	輸入電阻	$0 \sim 5555\Omega$
	最小操作電壓	2.97V at 90A
設定值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1 Ω
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1 Ω
設定值精確度 (12個月內、 $25^{\circ}C \pm 5^{\circ}C$)	電壓	$\leq 0.1\% + 500mV$
	電流	$\leq 0.1\% + 90mA$

參數		IT6018B-500-90
±(% of Output +Offset)	功率	≤1%Pmax
	電阻	≤2%Rmax,0 ~ 10%Rmax;≤5%Rmax,10% ~ Rmax;
回讀值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 500mV
	電流	≤0.1% + 90mA
	功率	≤1%FS
	電阻	≤2%Rmax,0 ~ 10%Rmax;≤5%Rmax,10% ~ Rmax;
漣波 (20Hz -20MHz)	電壓	≤500mVpp
	電流	≤90mArms
設定值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 50mV
	電流	≤0.02% + 18mA
回讀值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 50mV
	電流	≤0.02% + 18mA
動態回應時間	上升速率	90A/ms
	下降速率	90A/ms
	動態頻率	500Hz
	最小上升時間	≤1ms
輸出參數	輸出電壓範圍	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	輸出頻率範圍	47Hz ~ 63Hz
	最大輸出電流	29A
	功率因數	≥0.99
	諧波THDI	< 3%
	孤島保護	主動式孤島保護
設定值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 90mA
設定值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 90mA
回讀值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 90mA
回讀值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 250mV
	電流	≤0.1% + 90mA
效率		~ 92%
Sense補償電壓		≤5V (2Vmin)

參數		IT6018B-500-90
程式設計回應時間	2mS	
存儲溫度	-10°C ~ 70°C	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN、VCP 選配GPIB、模擬量卡 (包含RS232)、光纖插座	
耐壓 (輸入對大地)	1000V	
工作溫度	0 ~ 50°C	
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	40kg	

7.1.4 IT6006B-800-20

電源模式下：

參數		IT6006B-800-20
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸出電壓	0 ~ 800V
	輸出電流	-20 ~ 20A
	輸出功率	-6000 ~ 6000W
	輸出電阻	0 ~ 1Ω
電源調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.01%FS
	電流	≤0.05%FS
負載調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02%FS
	電流	≤0.05%FS
設定值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.1mΩ
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.1mΩ
設定值精確度 (12個月內、25°C±5°C)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS

±(% of Output+Offset)	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
回讀值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
漣波	電壓	≤320mVpp(MAX:≤800mVpp)
(20Hz -20MHz)	電流	≤0.1%FS RMS
設定值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
回讀值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
上升時間 (空載)	電壓	≤15ms
上升時間 (滿載)	電壓	≤30ms
下降時間 (空載)	電壓	≤30ms
下降時間 (滿載)	電壓	≤15ms
動態回應時間	電壓	≤2ms
交流輸入	電壓	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	頻率	47Hz ~ 63Hz
設定值穩定度-30min	電壓	≤0.02%+0.02%FS
(% of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
設定值穩定度-8h	電壓	≤0.02%+0.02%FS
(% of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
回讀值穩定度-30min	電壓	≤0.02%+0.02%FS
(% of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
回讀值穩定度-8h	電壓	≤0.02%+0.02%FS
(% of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	≤8V (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
功率因素	0.99	
最大輸入電流	19.27A	
最大輸入視在功率	6.6kVA	

存儲溫度	-10°C ~ 70°C
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護
通訊介面	標配USB、CAN、LAN，選配GPIB、模擬量卡、光纖插座
耐壓（輸出對大地）	1000V
串並聯機器數	≤1台
工作溫度	0 ~ 50°C
尺寸（mm）	483W*801.61D*151.3H
重量（淨重）	28KG

負載模式下：

參數		IT6006B-800-20
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸入電壓	0 ~ 800V
	輸入電流	0 ~ 20A
	輸入功率	0 ~ 6000W
	輸入電阻	0 ~ 40000Ω
	最小操作電壓	0.66V at 20A
設定值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
回讀值解析度	電壓	0.01V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
設定值精確度（12個月內、25°C±5°C） ±(% of Output + Offset)	電壓	≤0.1% + 800mV
	電流	≤0.1% + 20mA
	功率	≤1%Pmax
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
回讀值精確度（12個月內、25°C±5°C） ±(% of Output + Offset)	電壓	≤0.1% + 800mV
	電流	≤0.1% + 20mA
	功率	≤1%FS
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
漣波 (20Hz -20MHz)	電壓	≤800mVpp

參數		IT6006B-800-20
	電流	$\leq 20\text{mA}_{\text{rms}}$
設定值溫漂係數 (% of Output/ $^{\circ}\text{C}$ +Offset)	電壓	$\leq 0.01\% + 80\text{mV}$
	電流	$\leq 0.02\% + 4\text{mA}$
回讀值溫漂係數 (% of Output/ $^{\circ}\text{C}$ +Offset)	電壓	$\leq 0.01\% + 80\text{mV}$
	電流	$\leq 0.02\% + 4\text{mA}$
動態回應時間	上升速率	20A/ms
	下降速率	20A/ms
	動態頻率	500Hz
	最小上升時間	$\leq 1\text{ms}$
輸出參數	輸出電壓範圍	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	輸出頻率範圍	47Hz ~ 63Hz
	最大輸出電流	14A
	功率因數	≥ 0.99
	諧波THDI	$< 3\%$
	孤島保護	主動式孤島保護
設定值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 400\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
設定值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 400\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
回讀值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 400\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
回讀值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 400\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
效率	$\sim 92\%$	
Sense補償電壓	$\leq 8\text{V}$ (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
存儲溫度	$-10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN、VCP 選配GPIOB、模擬量卡 (包含RS232)、光纖插座	
耐壓 (輸入對大地)	1500V	
工作溫度	$0 \sim 50^{\circ}\text{C}$	

參數		IT6006B-800-20
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	28KG	

7.1.5 IT6018B-1500-30

Source模式：

參數		IT6018B-1500-30
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸出電壓	0 ~ 1500V
	輸出電流	-30 ~ 30A
	輸出功率	-18000 ~ 18000W
	輸出電阻	0 ~ 1Ω
電源調節率	電壓	≤0.01%FS
	電流	≤0.05%FS
負載調節率	電壓	≤0.02%FS
	電流	≤0.05%FS
設定值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.1mΩ
回讀值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.001A
	功率	0.001kW
	電阻	0.1mΩ
設定值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
回讀值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
漣波	電壓	≤600mVpp(MAX: ≤1500mVpp)

(20Hz -20MHz)	電流	$\leq 0.1\%FS \text{ RMS}$
設定值溫漂係數	電壓	$\leq 50PPM/^{\circ}C$
(% of Output/ $^{\circ}C$ +Offset)	電流	$\leq 200PPM/^{\circ}C$
回讀值溫漂係數	電壓	$\leq 50PPM/^{\circ}C$
(% of Output/ $^{\circ}C$ +Offset)	電流	$\leq 200PPM/^{\circ}C$
上升時間 (空載)	電壓	$\leq 15ms$
上升時間 (滿載)	電壓	$\leq 30ms$
下降時間 (空載)	電壓	$\leq 30ms$
下降時間 (滿載)	電壓	$\leq 15ms$
動態回應時間	電壓	$\leq 2ms$
交流輸入	電壓	198V ~ 264V(降額50%)
		342V ~ 528V (三相四線製)
	頻率	47Hz ~ 63Hz
設定值穩定度-30min	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(% of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
設定值穩定度-8h	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(% of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
回讀值穩定度-30min	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(% of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
回讀值穩定度-8h	電壓	$\leq 0.02\% + 0.02\%FS$
(% of Output +Offset)	電流	$\leq 0.1\% + 0.1\%FS$
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	$\leq 15V (2Vmin)$	
程式設計回應時間	2mS	
功率因素	0.99	
最大輸入電流	33.37A	
最大輸入視在功率	19.8kVA	
存儲溫度	$-10^{\circ}C \sim 70^{\circ}C$	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN，選配GPIB、模擬量卡、光纖插座	
耐壓 (輸出對大地)	1800V	
工作溫度	$0 \sim 50^{\circ}C$	
並聯機器數	≤ 8 台	

尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H
重量 (淨重)	40KG

Load模式：

參數		IT6018B-1500-30
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸入電壓	0 ~ 1500V
	輸入電流	0 ~ 30A
	輸入功率	0 ~ 18000W
	輸入電阻	0 ~ 500Ω
	最小操作電壓	5.4V at 30A
設定值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
回讀值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
設定值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 1500mV
	電流	≤0.1% + 30mA
	功率	≤1%Pmax
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
回讀值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 1500mV
	電流	≤0.1% + 30mA
	功率	≤1%FS
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
漣波 (20Hz -20MHz)	電壓	≤1500mVpp
	電流	≤30mArms
設定值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 150mV
	電流	≤0.02% + 6mA
回讀值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 150mV
	電流	≤0.02% + 6mA
動態回應時間	上升速率	30A/ms

參數		IT6018B-1500-30
	下降速率	30A/ms
	動態頻率	500Hz
	最小上升時間	≤1ms
輸出參數	輸出電壓範圍	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	輸出頻率範圍	47Hz ~ 63Hz
	最大輸出電流	28A
	功率因數	≥0.99
	諧波THDI	< 3%
	孤島保護	主動式孤島保護
設定值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 750mV
	電流	≤0.1% + 30mA
設定值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 750mV
	電流	≤0.1% + 30mA
回讀值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 750mV
	電流	≤0.1% + 30mA
回讀值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	≤0.05% + 750mV
	電流	≤0.1% + 30mA
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	≤15V (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
存儲溫度	-10°C ~ 70°C	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN、VCP 選配GPIB、模擬量卡 (包含RS232)、光纖插座	
耐壓 (輸入對大地)	1800V	
工作溫度	0 ~ 50°C	

7.1.6 IT6018B-2250-20

電源模式下：

參數		IT6018B-2250-20
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸出電壓	0 ~ 2250V
	輸出電流	-20 ~ 20A
	輸出功率	-18000 ~ 18000W
	輸出電阻	0 ~ 1Ω
電源調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.01%FS
	電流	≤0.05%FS
負載調節率 ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02%FS
	電流	≤0.05%FS
設定值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.01A
	功率	0.001kW
	電阻	0.1mΩ
回讀值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.01A
	功率	0.001kW
	電阻	0.1mΩ
設定值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
回讀值精確度 (12個月內、25°C±5°C) ±(% of Output+Offset)	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
	電流	≤0.1% + 0.1%FS
	功率	≤0.5% + 0.5%FS
	電阻	≤1% + 1%FS
漣波	電壓	≤900mVpp(MAX:≤2250mVpp)
(20Hz -20MHz)	電流	≤0.1%FS RMS
設定值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
回讀值溫漂係數	電壓	≤50PPM/°C
(% of Output/°C+Offset)	電流	≤200PPM/°C
上升時間 (空載)	電壓	≤15ms
上升時間 (滿載)	電壓	≤30ms
下降時間 (空載)	電壓	≤30ms

下降時間 (滿載)	電壓	≤15ms
動態回應時間	電壓	≤2ms
交流輸入	電壓	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	頻率	47Hz ~ 63Hz
設定值穩定度-30min	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
(%of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
設定值穩定度-8h	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
(%of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
回讀值穩定度-30min	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
(%of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
回讀值穩定度-8h	電壓	≤0.02% + 0.02%FS
(%of Output +Offset)	電流	≤0.1% + 0.1%FS
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	≤22.5V (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
功率因素	0.99	
最大輸入電流	33.37A	
最大輸入視在功率	19.8kVA	
存儲溫度	-10°C ~ 70°C	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN，選配GPIB、模擬量卡、光纖插座	
耐壓 (輸出對大地)	3000V	
工作溫度	0 ~ 50°C	
並聯機器數	≤8台	
尺寸 (mm)	483W*801.61D*151.3H	
重量 (淨重)	40KG	

負載模式下：

參數		IT6018B-2250-20
額定值範圍 (0 °C-40 °C)	輸入電壓	0 ~ 2250V
	輸入電流	0 ~ 20A
	輸入功率	0 ~ 18000W
	輸入電阻	0 ~ 500Ω

參數		IT6018B-2250-20
	最小操作電壓	3.6V at 20A
設定值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
回讀值解析度	電壓	0.1V
	電流	0.001A
	功率	0.1W
	電阻	0.1Ω
設定值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 2250mV
	電流	≤0.1% + 20mA
	功率	≤1%Pmax
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
回讀值精確度 (12 個月內、25°C±5°C) ±(% of Output +Offset)	電壓	≤0.1% + 2250mV
	電流	≤0.1% + 20mA
	功率	≤1%FS
	電阻	≤2%Rmax, 0 ~ 10%Rmax; ≤5%Rmax, 10% ~ Rmax;
漣波 (20Hz -20MHz)	電壓	≤1500mVpp
	電流	≤20mArms
設定值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 225mV
	電流	≤0.02% + 4mA
回讀值溫漂係數 (% of Output/°C+Offset)	電壓	≤0.01% + 225mV
	電流	≤0.02% + 4mA
動態回應時間	上升速率	20A/ms
	下降速率	20A/ms
	動態頻率	500Hz
	最小上升時間	≤1ms
輸出參數	輸出電壓範圍	198V ~ 264V (降額50%) 342V ~ 528V (三相四線製)
	輸出頻率範圍	47Hz ~ 63Hz
	最大輸出電流	28A
	功率因數	≥0.99

參數		IT6018B-2250-20
	諧波THDI	< 3%
	孤島保護	主動式孤島保護
設定值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 1125\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
設定值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 1125\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
回讀值穩定度-30min (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 1125\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
回讀值穩定度-8h (%of Output +Offset)	電壓	$\leq 0.05\% + 1125\text{mV}$
	電流	$\leq 0.1\% + 20\text{mA}$
效率	~ 92%	
Sense補償電壓	$\leq 15\text{V}$ (2Vmin)	
程式設計回應時間	2mS	
存儲溫度	$-10^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$	
保護功能	OVP、OCP、OPP、OTP、Vsense反接保護	
通訊介面	標配USB、CAN、LAN、VCP 選配GPIB、模擬量卡 (包含RS232)、光纖插座	
耐壓 (輸入對大地)	1800V	
工作溫度	$0 \sim 50^{\circ}\text{C}$	

7.2 補充特性

記憶體容量：10 組。

建議校準頻率：1次/年。

散熱方式：風扇。

A 附錄

- ◆ 紅黑測試線規格
- ◆ 更換保險絲

A.1 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，使用者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	長度	描述
IT-E30110-AB	10A	1m	鱷魚夾-香蕉插頭 紅黑測試線一對
IT-E30110-BB	10A	1m	香蕉插頭-香蕉插頭 紅黑測試線一對
IT-E30110-BY	10A	1m	香蕉插頭-Y端子 紅黑測試線一對
IT-E30312-YY	30A	1.2m	Y端子 紅黑測試線一對
IT-E30320-YY	30A	2m	Y端子 紅黑測試線一對
IT-E30615-OO	60A	1.5m	圓端子 紅黑測試線一對
IT-E31220-OO	120A	2m	圓端子 紅黑測試線一對
IT-E32410-OO	240A	1m	圓端子 紅黑測試線一對
IT-E32420-OO	240A	2m	圓端子 紅黑測試線一對
IT-E33620-OO	360A	2m	圓端子 紅黑測試線一對

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



說明

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。

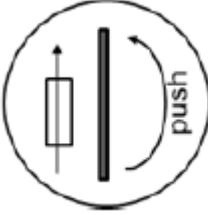
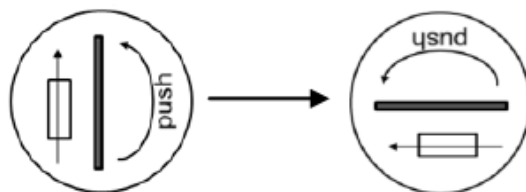
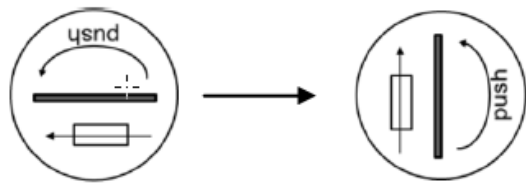
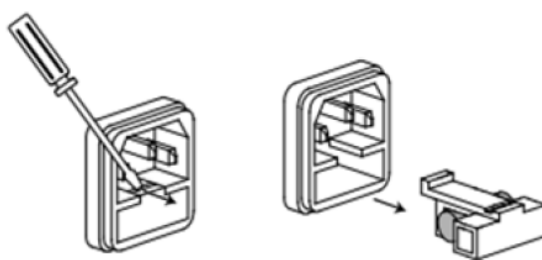
A.2 更換保險絲

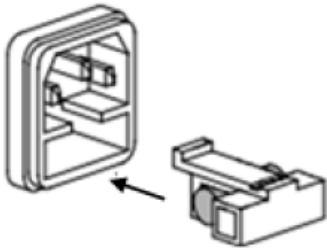
本公司產品不同的機型提供的保險絲裝置不同。拆卸方式也不同，常見如下幾種，請根據實際儀器的保險絲裝置選擇拆卸和替換方法。



說明

若儀器後面板沒有提供保險絲裝置，則表示此機型不允許使用者自行更換保險絲，有類似故障請聯繫ITECH工程師。

保險絲類型	更換方式
	1. 用一字螺絲起插在中間的凹槽，向內推的同時逆時針旋轉，旋轉90度時鬆開。  2. 保險絲盒將彈出，此時可以看見保險絲，取下待更換。 3. 請根據機型選擇相同規格的保險絲進行替換。保險絲規格請參見對應儀器的技術規格。 4. 安裝時，先按如下方向放入，用一字螺絲起插在中間的凹槽，向內推的同時順時針旋轉90°即可。 
	儀器後面板AC電源插座內含保險絲，詳細位置請參見具體儀器的後面板介紹。此類保險絲更換步驟如下： 1. 拔除電源後面板的電源線，用小螺絲刀取出電源線插孔處的保險絲盒。如下圖所示。  2. 判斷保險絲是否燒壞，如果保險絲已經熔斷，請根據機型選擇相同規格的保險絲進行替換。保險絲規格請參見對應儀器的技術規格。 3. 替換完成後請將保險盒重新安裝回原位，如下圖所示。

保險絲類型	更換方式
	
	1. 直接用手捏緊向內推的同時逆時針旋轉，旋轉90度時鬆開。 2. 保險絲盒將彈出，此時可以看見保險絲，取下待更換。 3. 請根據機型選擇相同規格的保險絲進行替換。保險絲規格請參見對應儀器的技術規格。 4. 安裝時，先插入，再捏緊向內推的同時順時針旋轉90°即可。

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. 請查閱隨箱附帶的資料光碟相關手冊。
2. 訪問艾德克斯網站www.itechate.com。
3. 選擇您最方便的聯繫方式後進一步諮詢。