

# 2281S 系列精確直流電源供應器與 電池模擬器快速入門使用者指南



## 安全注意事項

使用本產品及任何相關儀器之前，請先詳細閱讀下列安全注意事項。雖然部分儀器和配件通常使用的電壓不具危險性，但仍有可能會發生危險的情況。

本產品僅限能辨識觸電危險，並熟悉所需之安全注意事項的人員使用，以避免可能的傷害。在使用產品之前，請詳細閱讀並依照所有安裝、操作和維修資訊。如需完整產品規格，請參閱使用者文件。

如果以未經指示的方式使用產品，由產品保固提供的保護措施可能失效。

產品使用者的類型包含：

**負責人員**是為設備的使用和維修負責的個人或小組。他們要確保設備在其規定的規格和操作範圍內使用，並確保操作員已接受適當訓練。

**操作員**使用產品預設的功能。他們必須接受有關電器安全程序和適當使用儀器的訓練。他們必須取得電擊保護，並防止他們接觸帶電的危險電路。

**維修服務人員**執行產品的例行程序以確保產品能正常運作，例如設定線路電壓或更換耗材。維修程序會於使用者文件中加以說明。這些程序會明確指出是否可供操作員執行。如果為否，則該程序僅能由維修人員執行。

**維修人員**受過訓練可操作帶電電路、執行安全安裝並維修產品。只有受過適當訓練的維修人員可以執行安裝及維修程序。

Keithley 產品是設計用於具有低暫態過電壓之量測、控制和資料 I/O 連接的電子訊號，並且不可直接連接到主電壓或帶高暫態過電壓的電源。量測類別 II (如 IEC 60664 中所示) 中需要高暫態過電壓保護的連接通常都與當地的交流主電源連接有關。某些 Keithley 量測儀器需要連接到主電源。這些儀器將會標示為類別 II 或更高。

除非在規格、操作手冊和儀器標籤中有明確允許，否則請勿將任何儀器連接至主電源。

當有可能發生觸電的危險時，請特別小心。纜線接頭插孔或測試治具可能存在致命的電壓。美國國家標準學會 (ANSI) 指出，當電壓位準超過 30 V RMS、42.4 V 峰值或 60 VDC 時，便可能發生電擊危險。最安全的作法是在進行量測之前，便預期任何未知電路中可能存在危險電壓。

本產品的操作員必須隨時自我防護以避免受到電擊。必須確保操作員身體的相關部位不會接觸到每個連接點，並且 / 或與每個連接點絕緣。在某些情況下，連接處必須外露以供人員在必要時接觸。在這些情況下，產品操作員必須接受訓練以保護自己避免遭受電擊的危險。如果電路能夠在 1000 伏特或以上的電壓運作，則不應露出電路中有導電性的部分。

請勿將切換卡直接連接至不受限制的電源電路。切換卡只適用於有阻抗限制的電源。永遠不可將切換卡直接連接至交流主電源。連接電源到切換卡時，請安裝保護裝置以限制連接到切換卡的故障電流和電壓。

在操作儀器之前，請確定電源線已連接至有適當接地的電源插座。使用前，請仔細檢查連接纜線、測試線和跳線是否有可能的磨損、裂痕或斷裂。

將設備安裝在主電源線使用受限的位置 (如機架安裝) 時，必須在靠近設備且操作員容易取得處，提供一個獨立的主輸入電源斷路裝置。

為了維護最大安全性，在測試中電路通電的狀態下，請勿碰觸產品、測試纜線或其他任何儀器。務必先將電源從整個測試系統中移除，接著將所有電容器放電，然後再連接或拔除纜線或跳線、安裝或移除切換卡，或是進行內部變更 (如安裝或移除跳線)。

請勿碰觸任何會提供電流電路至測試中電路共同側或電源線接地端的物體。進行量測時，請務必保持雙手乾燥，並站立在能抵擋將量測電壓的乾燥、絕緣表面。

為維護安全，請務必遵照操作指南使用儀器和配件。如果以未經操作指南的方式使用儀器或配件，由設備提供的保護措施可能失效。

請勿超過儀器與配件的訊號位準最大值。訊號位準最大值在規格與操作資訊中所定義，且顯示在儀器面板、測試治具面板和切換卡上。

當產品中使用保險絲時，請更換同類型和功率的保險絲，以便繼續保持防火的保護功能。

底盤連接只能作為量測電路的遮罩連接，不能作為保護性的接地（安全接地）連接。

如果您使用測試治具，當測試裝置通電時，請保持蓋子在關閉狀態。為安全操作需用蓋子連鎖。

如果有  螺絲，請利用使用者文件中建議的電線將螺絲連接至有保護的接地端（安全接地）。

儀器上的符號  意思為「小心危險」。在任何情況下，當儀器上標有此符號時，使用者必須參考使用者文件中的操作指南。

儀器上的符號  意思為「小心電擊」。請採用標準的安全注意事項，以避免人員接觸高壓。

儀器上的符號  意思是表面可能高溫。請避免人員接觸以免燙傷。

此符號  表示對設備外殼的接線端子。

如果產品上出現此符號 ，表示顯示燈內含汞。請注意，此顯示燈必須依照聯邦、州和當地法律加以適當處理。

使用者文件中的**警告**標題表示這種危險可能導致身體受傷或死亡。在進行指示的程序前，必須小心閱讀有關資訊。

使用者文件中的**小心**標題表示了這種危險可能導致儀器損壞。這種損壞可能令保固失效。

使用者文件中具有  符號的**注意**標題表示這種危險可能會使儀器產生中等或輕微的損傷或損壞。在進行指示的程序前，必須小心閱讀有關資訊。儀器所受的損壞可能使保固無效。

請勿將儀器和配件連接至人體上。

在進行任何維修之前，請拔除電源線和所有測試纜線。

為維持防電擊與防火功能，請務必向 Keithley 購買主電路中的更換元件，包括電源轉換器、測試線和輸入插孔。如果功率和類型相同，可以使用符合適用國家安全認證的標準保險絲。與儀器一起提供的可拆式主要電源線僅可替換為類似等級的電源線。其他與安全無關的元件則可以向其他供應商購買，但其規格與功能必須與原始元件相同（請注意，選取的零件只能透過 Keithley 購買，以維持產品的準確度與功能）。如果您不確定更換元件的適用性，請致電 Keithley 詢問詳細資訊。

除非在產品特定的文獻中另有說明，否則 Keithley 儀器專為室內的以下環境中操作而設計：2000 公尺 (6,562 英尺) (含) 以下的高度；0 °C 到 50 °C (32 °F 到 122 °F) 的溫度；以及 1 或 2 的污染度。

若要清理儀器，請使用以去離子水沾濕的布或溫和的水性清潔劑。請只清潔儀器的外部。請勿將清潔劑直接倒在儀器上，或是讓液體流入或潑灑在儀器上。如按照指南操作，由沒有機殼或底盤的電路板（例如，安裝至電腦中的資料擷取板）組成的產品永遠不需要清潔。如基板被污損並影響操作，請將基板送回原廠以進行適當的清潔/維修。

安全注意事項 2017 年 6 月的修訂版。

# 安全性

## 電源和環境規格

僅限於室內使用。

電源供應器	100 V AC/120 V AC/220 V AC/240 V AC, 50 Hz or 60 Hz
作業高度	最大海平面以上 2000 公尺 (6562 英尺)
作業溫度	0 °C 到 40 °C，高達 35 °C 時，完整精確度可到 80% 相對溼度，非凝結
存放溫度	-25 °C 到 70 °C，高達 40 °C 時，5% 至 95% 相對濕度；介於 40 °C 與 70 °C 之間時，5% 至 60% 相對濕度
污染等級	2

\* 請參閱其他脈波區域的完整規格

### 小心

請先謹慎地考慮和配置適當的輸出關閉狀態、訊號源位準和相容性位準，再將儀器連接至可以提供能源的裝置。若未能考慮輸出關閉狀態、訊號源位準和相容性位準，將可能導致儀器或待測裝置損壞。

## 簡介

Keithley 儀器機型 2281S 精確直流電源供應器與電池模擬器是具有高度敏感性、精確度的可程式化電源供應器，可輸出穩定的低雜訊電壓，以及監控極大範圍的負載電流（從安培到毫微安培）。其亦可測試電池，並產生電池模型來模擬電池。

高解析度的 4.3 英寸彩色螢幕可顯示眾多參數以說明儀器的狀態，讓您從量測結果獲得最多的資訊。

您可以在螢幕上產生和編輯電池模型。此外，在模擬電池的期間，螢幕上也會顯示容量和電壓的變化。

2281S 系列儀器的完整文件可於 [tw.tek.com/product-support](http://tw.tek.com/product-support) 下載。

型號	說明
2281S-20-6	精確直流電源供應器與電池模擬器，20 V，6 A

## 打開並檢查儀器

### 若要打開並檢查儀器：

1. 檢查包裝盒是否損壞。
2. 從上方打開包裝盒。
3. 取出文件和配件。
4. 小心地從包裝盒中拿出儀器。
5. 移除包裝材料。
6. 檢查儀器是否有任何實際損壞的明顯跡象。立即向運送單位報告任何損壞。

## 小心

請勿使用前保護框來拿出 2281S 系列。使用前保護框來拿出儀器可能會讓儀器受損。



您所收到的 2281S 系列應該會有下列配件：

1. 電源線
2. 2281S 系列快速入門使用者指南 (也就是本文件)
3. 乙太網路的 LAN 交叉纜線
4. Keithley 儀器安全注意事項
5. 後面板配對接頭與外蓋

請參閱包裝清單，以取得儀器隨附的其他項目。

## 連接儀器

### 重要的測試系統安全資訊

本產品係以獨立儀器形式銷售，可能成為可能包含危險電壓和能源來源之系統的一部分。確定系統在使用期間的安全並且系統正確運作，是測試系統設計師、整合者、安裝者、維護人員和服務人員的責任。

您也必須瞭解，在許多測試系統中，軟體錯誤之類的單一錯誤可能會輸出危險信號層次，即使系統指出沒有出現危險亦然。

務必在您的系統設計和使用中考慮下列因素：

- 針對額定使用於乾燥地點的設備，如果電壓超出  $30 V_{RMS}$  和  $42.4 V_{peak}$  或 60 V 直流，國際安全標準 IEC 61010-1 即將電壓定義為危險。Keithley 儀器產品僅額定使用於乾燥地點。

- 請閱讀並遵守系統中所有儀器的規格。整體允許的信號層次可能受限於系統中最低的額定儀器。例如，如果使用帶有 300 V 直流額定開關的 500 V 電源供應器，則系統中允許的最大電壓為 300 V 直流。
- 確定連接至系統的任何測試治具可保護操作管理員不接觸危險電壓、熱表面和尖銳物體。使用屏蔽、屏障、絕緣和安全連鎖來實現此目的。
- 覆蓋待測試中裝置 (DUT) 以保護操作管理員在發生系統或 DUT 故障時不被飛濺的碎片傷害。
- 將操作管理員可能接觸的所有電氣連接做雙層絕緣。雙層絕緣可確保操作管理員即使在一個絕緣層故障時仍受到保護。請參考 IEC 61010-1 以取得特定需求。
- 確定所有連接都在上鎖的櫃門或其他屏障之後。如此可保護系統操作管理員不小心徒手移除連接，和暴露於危險電壓。使用高可靠度、故障安全的連鎖開關，在測試治具覆蓋開啟時中斷電源來源。

- 若可能，請使用自動處理器，使得操作管理員不需要存取 DUT 或其他有潛在危險的區域。
- 對系統的所有使用者提供訓練，讓他們瞭解所有的潛在危險，並知道如何保護自己不受傷。
- 在許多系統的通電期間，在將輸出正確初始化之前，輸出可能處於未知的狀態。確定設計可容忍此情況，而不會造成操作管理員受傷或硬體損壞。

---

## 注意

為了保持使用者的安全，請務必閱讀並遵循隨著系統中的每個儀器提供的所有安全警告。

---

### 安裝儀器

您可以在工作台上或機架中使用 2281S 系列。如果是在機架中安裝 2281S 系列，請參閱機架裝載套件隨附的指示。

為了防止損壞熱聚積並確保指定的效能，請確定儀器周遭有足夠的通風和氣流，以確保適當冷卻。

請勿覆蓋住儀器頂端、側邊或底端的通風孔。

確定儀器已定位，便於接觸任何中斷連接的裝置，例如電源線和電源開關。

### 將儀器通電

2281S 系列的操作電壓為 100 V、120 V、220 V 或 240 V，操作頻率為 50 Hz 或 60 Hz。確定後面板電源模組中心的交流線路電壓指示燈符合設備的交流線路電壓。

---

## 小心

在部分敏感或易損壞的測試中裝置 (DUT) 上，儀器開機和關機順序可能會導致對 DUT 產生暫態訊號，這可能會造成影響或損壞。測試此類 DUT 時，請先完成儀器開機順序且處於已知操作狀態時，再進行最後連接。

---

## 警告

2281 系列提供的電源線包含個別保護性的接地 (安全接地) 線以搭配接地插座使用。完成適當連接時，儀器底盤會透過電源線中的接地線連接至電源線接地。此外，後面板上的螺絲也可提供備援的保護性接地連接。此終端應該連接至已知的保護性接地。萬一發生故障，請勿使用已適當接地保護的接地，而已接地的插座可能會導致人員遭電擊而受傷或死亡。

請勿將可拆式主要供應線替換為不適當等級的電線。未使用適當等級的電線可能導致人員遭電擊而受傷或死亡。

### 若要連接電源線：

1. 確定前面板電源開關是關閉狀態。
2. 將提供的電源線插座連接到後面板上的電源接頭。
3. 將電源線插頭連接至已接地的交流電插座。



## 小心

以不正確的線路電壓操作儀器可能會導致儀器損壞，且可能會使保固無效。

### 開啟儀器電源

按下前面板「POWER」(電源)開關使其處於開啟狀態，來開啟儀器電源。儀器便會通電。

# 連接

## 用於測試的連接

在連接儀器時請使用下表所列出的電線功率。

使用方式	規格
前面板接線柱	AWG 20 至 AWG 12
後面板輸出端子	AWG 20 至 AWG 12

### 小心

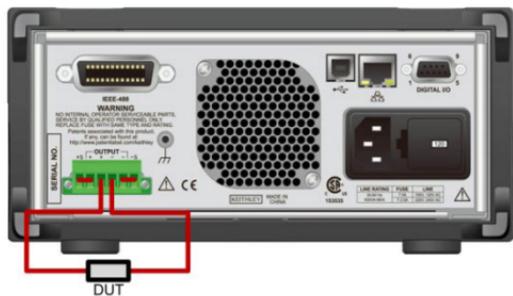
電線必須夠粗，這樣在傳輸裝置的短路輸出電流時，電線才不會過熱。請符合上述的接線需求。

## 雙線連接

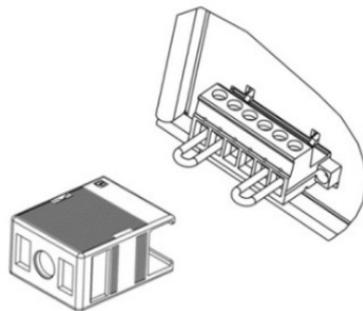
若不需要最大精確度，可使用雙線連接來進行基本操作。為了降低引線電感和雜訊，所使用的電線越短越好。下圖顯示 DUT 與前面板的雙線 ( 本機感應 ) 連接。



下圖顯示 DUT 與后面板的雙線 ( 本機感應 ) 連接。



完成連接後，請將外蓋滑入以蓋住后面板配對接頭和電線。



## 注意

在對 2281S 系列進行雙線連接時，您必須使用短路跳線讓輸出 Hi 和感應 Hi 以及輸出 Lo 和感應 Lo 全都短路。如果沒這麼做，螢幕會顯示不正確的電壓輸出讀數。

## 警告

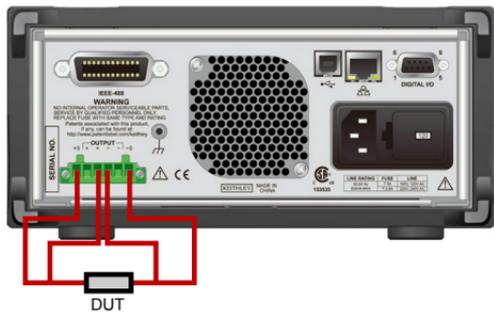
未安裝纜線外殼可能導致人員遭電擊而受傷或死亡。

# 連接

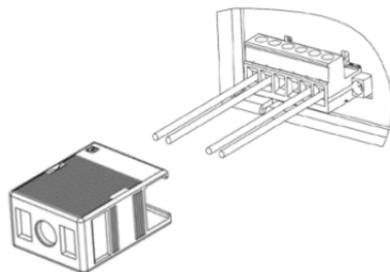
## 四線遠端感應連接

使用四線遠端感應連接可確保負載上會套用程式化電壓，並可補償電源供應器與負載之間的引線電壓降。

出貨時，感應端子會透過短路跳線連接至輸出端子。在連接電線前，請先確定您已移除短路跳線。在連接電源供應器以進行遠端感應時，遠端感應電路會檢測感應點（負載）的電壓，而非輸出端子的電壓。下圖顯示 DUT 與後面板的四線（遠端感應）連接。



完成連接後，請將外蓋滑入以蓋住後面板配對接頭和電線。



**警告**

未安裝纜線外殼可能導致人員遭電擊而受傷或死亡。

## 前面板選項概要



2281S 系列的前面板可讓您設定大部分的儀器功能，並執行輸出和量測作業。前面板包含：

- 高解析度的彩色螢幕，可讓您存取儀器設定和量測讀數
- 按鍵，可選取功能表選項和啟動量測作業
- 導航控制，可用來選取螢幕選項
- 「OUTPUT」(輸出) 開關，可開啟或關閉訊號源輸出
- 用於連接輸出的前面板接線柱

## 「ENTER」(輸入) 和「EXIT」(離開) 鍵

「ENTER」(輸入) 鍵可選取醒目提示的選項。大多數情況下，此按鍵會開啟功能表或對話方塊，以供您變更該選項的設定。

「EXIT」(離開) 鍵會返回上一個功能表或關閉對話方塊。例如，如果您位於功能表畫面，則按下「EXIT」(離開) 會讓您返回首頁畫面。

## 「TRIGGER」(觸發) 鍵

「TRIGGER」(觸發) 鍵的動作取決於所選取的觸發方法和觸發模式的狀態：

- 如果選取手動觸發，按下「TRIGGER」(觸發) 會讓儀器進行量測。
- 如果觸發模式處於閒置狀態，則按下「TRIGGER」(觸發) 會起始觸發模式。

## 前面板使用者介面概要

前面板使用者介面可讓您快速存取訊號源設定、量測設定、系統配置、儀器狀態、讀數緩衝區資訊與其他儀器功能。

### 啟動畫面

開啟 2281S 時會看到下列啟動畫面。



如圖所見，2281S 有三個功能：

- **高精確度電源供應器**：供應 20 V、6 A 的直流電源
- **電池測試**：可進行電池充電和放電測試，以計算電池的容量和電阻，並建立電池模型
- **電池模擬器**：可模擬電池以判斷待測裝置 (DUT) 上的電池在不同狀態下的效果

您可以旋轉導航控制或按下軟鍵再按「ENTER」(輸入) 鍵來選擇功能，以存取該項功能的個別首頁畫面。

## 首頁畫面概要

首頁畫面是通電時所開啟的第一個畫面。您隨時可以按下「HOME」(首頁)鍵來返回首頁畫面。

### 電源供應器功能的首頁畫面



上圖顯示電源供應器功能的首頁畫面。您可以在啟動畫面上選擇電源供應器功能來進入此畫面。

首頁畫面上的上排會顯示狀態和事件指示燈。您可以選取這些選項來開啟對話方塊，以看到關於該狀態或事件的其他資訊。

首頁畫面的「OUTPUT」(輸出)檢視區域會顯示目前輸出的值和狀態指示燈。在開啟輸出之前，輸出會一直顯示虛線。

首頁畫面的設定區域位於「OUTPUT」(輸出)檢視區域的左下角。其會顯示目前所設定的量測範圍、電壓和電流限制。

軟鍵區域位於首頁畫面底部。其會顯示目前的設定值。您可以按下畫面下方的按鈕來變更這些值。選取「Next」(下一步)即可檢視其他軟鍵區域的選項。

## 電池測試功能的首頁畫面



上圖顯示電池測試功能的首頁畫面。

您可以在啟動畫面上選擇電池測試功能來進入此畫面。

首頁畫面上的上排會顯示狀態和事件指示燈。您可以選取這些選項來開啟對話方塊，以看到關於該狀態或事件的其他資訊。

首頁畫面的「OUTPUT」(輸出)檢視區域會顯示待測電池的值。

軟鍵區域位於首頁畫面底部。其會顯示目前的設定值。您可以按下畫面下方的按鈕來變更這些值。選取「Next」(下一步)即可檢視其他軟鍵區域的選項。

## 電池模擬器功能的首頁畫面



上圖是電池模擬器功能的首頁畫面。您可以在啟動畫面中選擇電池模擬功能來進入此畫面。

首頁畫面上的上排會顯示狀態和事件指示燈。您可以選取這些選項來開啟對話方塊，以看到關於該狀態或事件的其他資訊。

首頁畫面的「OUTPUT」(輸出)檢視區域會顯示電池模擬器的值和狀態。

軟鍵區域位於首頁畫面底部。其會顯示目前的設定值。您可以選取畫面下方的按鈕來變更這些值。選取「Next」(下一步)即可檢視其他軟鍵區域的選項。

## 功能表畫面概要

按下前面板上的「MENU」(功能表)鍵時會顯示功能表畫面。



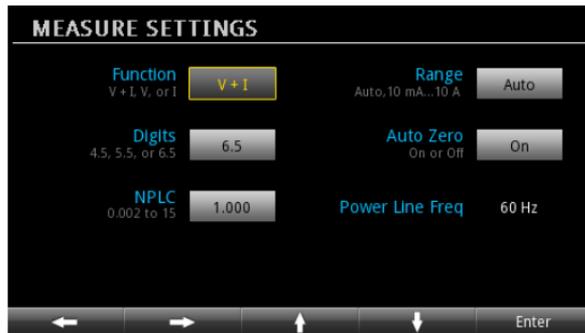
## 注意

在啟動畫面上所選擇的功能 ( 電源供應器、電池測試和電池模擬器 )，各會有不同的主功能表畫面選項。

功能表項目會組織在功能表畫面頂端的標題底下。選取圖示即可存取其他設定。

這些功能表可讓您選擇選項，以針對您的應用解決方案設定儀器。請透過捲動導航控制或使用方向鍵將圖示醒目提示，來選取設定項目。然後按下「ENTER」(輸入)。

下面會顯示當您選取「Measure」(量測)底下的「Settings」(設定)時，電源供應器功能的可用選項範例。



## 電壓輸出和電流量測

下列範例示範如何配置電壓輸出，以及如何使用預設的儀器配置來精確量測電壓和電流。

請將 DUT (在此範例為 1 kΩ 的電阻) 連接至前面板上的輸出接線柱。如需詳細資訊，請參閱 < 連接 > 一節中的雙線連接圖。

### 若要在前面板上設定電壓和電流限制：

1. 按下「Home」(首頁) 鍵。隨即會顯示首頁畫面。
2. 按下「V-Set」(電壓設定) 軟鍵。底部隨即會顯示編輯視窗。
3. 將電壓設定為 5 V。使用前面板右側的數字鍵輸入 5。您也可以使用方向鍵或導航控制來變更值。
4. 按下「ENTER」(輸入)
5. 按下「I-Limit」(電流限制) 軟鍵。底部隨即會顯示編輯視窗。
6. 將電流限制設定為 1 A，然後按下「ENTER」(輸入)。
7. 按下「OUTPUT」(輸出) 開關來開啟輸出。

## 小心

當輸出開啟時，使用導航控制變更值會立即輸出電壓和電流。請確定該輸出不會損壞待測裝置 (DUT)。



## 選取量測功能

2281 系列可讓您執行下列量測功能。

量測功能	儀器所量測的項目
同時 (V + I)	同時量測電壓和電流
電壓 (V)	僅量測電壓
電流 (I)	僅量測電流

**若要從電源供應器的主功能表畫面設定量測功能：**

1. 按下「**MENU**」(功能表)鍵。
2. 在「Measure」(量測)下，選取「**Settings**」(設定)。
3. 選取「**Function**」(功能)旁邊的按鈕，然後按下「**ENTER**」(輸入)鍵。隨即會顯示選取項目視窗。
4. 選取量測功能。

**若要從電源供應器的首頁畫面設定量測功能：**

1. 按下「**Measure**」(量測)軟鍵。隨即會顯示選取項目視窗。
2. 選取量測功能。

## 指定量測範圍

您可以為電源供應器功能中的量測值設定範圍。您可以設定特定範圍，或允許儀器自動選擇範圍。

量測範圍會決定量測的全幅輸入。量測範圍也會影響量測的精確度和可以量測的最大訊號。

2281 系列有多個電流量測範圍和一個電壓範圍。下表會列出這些範圍。

型號	電流量測範圍	電壓量測範圍
2281S-20-6	10 A 1 A 100 mA 10 mA	20 V

### 若要從電源供應器的首頁畫面設定範圍：

1. 按下「**HOME**」( 首頁 ) 鍵，然後選取「**Range**」( 範圍 ) 軟鍵。隨即會顯示「Range」( 範圍 ) 對話方塊。
2. 使用向上和向下軟鍵選取範圍。「Home」( 首頁 ) 頁面隨即會更新為新的範圍設定。按下「**ENTER**」( 輸入 ) 或「**EXIT**」( 離開 ) 來關閉「Range」( 範圍 ) 對話方塊。

### 若要從功能表畫面設定範圍 ( 僅限電源供應器功能 )：

1. 按下「**MENU**」( 功能表 ) 鍵。
2. 使用導航控制或軟鍵，將「Measure」( 量測 ) 底下的「**Settings**」( 設定 ) 圖示醒目提示。按下「**ENTER**」( 輸入 )。
3. 在「MEASURE SETTINGS」( 量測設定 ) 頁面上，選取「**Range**」( 範圍 ) 旁邊的按鈕。隨即會顯示「Range」( 範圍 ) 對話方塊。
4. 選取範圍。您隨即會返回「MEASURE SETTINGS」( 量測設定 ) 畫面。

## 應用範例

### 電池測試

下列範例示範如何使用 2281S-20-6 來進行電池測試和產生電池模型。

此範例使用機型 2281S 來將充電式鋰電池從完全沒電充電到電量全滿，並量測電池容量 ( 安培 - 小時 )、電池電阻和充電曲線 ( 電壓電流 )，然後根據測試結果產生電池模型。

若要實現完整的充電循環，您必須使用 2281S 先將電池放電到完全沒電的狀態，再將電池從完全沒電充電到電量全滿的狀態，然後量測電壓、電流、電阻和安培 - 小時。

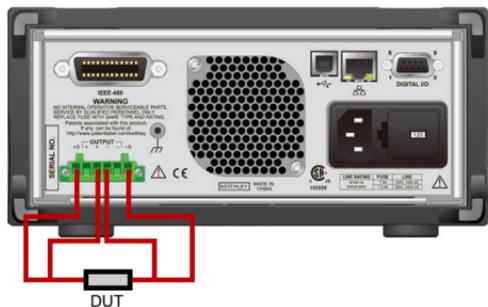
充電程序完成後，機型 2281S 便會自動根據結果來產生電池模型。

所需設備：

- 一個 2281S 電池模擬器
- 充電式電池
- 電線

# 測試

待測電池和機型 2281S-20-6 可採用雙線感應連接的方式來連接。但是，建議採用四線感應連接的方式（如下圖所示），因為這種方式可抵銷電線電阻。



若要在電池測試功能中量測電池容量並產生電池模型：

在將電池連接至儀器後，請透過下列程序，使用前面板來測試電池並產生電池模型。

若要測試電池並產生電池模型：

1. 在啟動畫面上選取電池測試功能。
2. 按下「MENU」（功能表）鍵。
3. 在「Source」（訊號源）底下，選取「(Dis)charge」（充電/放電）來配置設定，以便先將電池放電到完全沒電的狀態。

## 警告

儀器一律會以其最大容量吸收電流（約 1 A）。此接收電流無法加以程式化。如果待測電池的最大輸出電流小於 1 A，請在儀器和電池之間連接電阻，以防止電池切換成保護模式或受損。

4. 設定「V-Set」（電壓設定）旁邊的目標電壓。例如，針對工作範圍在 3.8 V 到 4.2 V 的鋰電池，您必須將目標電壓設定為比 3.8 V 略低，才能確保電池會完全放電。
5. 將「End condition」（終止條件）旁邊的終止電流設定為 10 mA。當放電電流低於此值時，2281S 就會停止放電並關閉輸出。
6. 在前面板上按下「OUTPUT」（輸出）鍵來將電池放電。等候放電完成，然後 2281S 輸出便會關閉。

7. 在「Measure」(量測)下，選取 **A-H/C**。從這個步驟開始，2281S 會幫電池充電、量測其容量，然後產生電池模型。
8. 設定「**V-Full**」(電量全滿電壓)旁邊的目標電壓。如果電池的工作範圍在 3.8 V 到 4.2 V，請將此值設定為比 4.2 V 略高。
9. 設定「**Source I-Limit**」(訊號源電流限制)旁邊的充電上限。此值的設定需根據電池規格。如果電流大於電池的電流上限，電池可能會損壞。
10. 將「**End condition**」(終止條件)旁邊的終止電流設定為 10 mA。當充電電流低於此值時，2281S 就會停止充電並關閉輸出。
11. 按下前面板上的「**Home**」(首頁)來返回電池測試首頁畫面。
12. 在軟鍵區域 2 中選取「**Measure AH**」(量測 AH)。
13. 將狀態設定為「**On**」(開啟)。充電程序便會啟動，並於畫面上顯示量測結果(電壓 / 電流 / 安培 - 小時)。
14. 充電完成後，在軟鍵的「Measure AH」(量測 AH)區域中選取「Generate」(產生)來產生電池模型。
15. 設定電池模型的 Voc 範圍。
16. 對電池模型指派名稱。
17. 選取「**Yes**」(是)以儲存電池模型。機型 2281S-20-6 最多可以儲存九個電池模型。

---

## 注意

在充電程序進行期間，您可以在軟鍵區域 3 中選取「**Graph**」(圖形)或「**Data Sheet**」(產品規格表)來檢視充電程序。

---

## 電池模擬測試

下列範例示範如何使用機型 2281S-20-6 來模擬電池。

此範例顯示如何使用 2281S 來取代真正的電池，以便在不同電池狀態下，以更有效率的方式為裝置供電和測試裝置。

所需設備：

- 一個 2281S 電池模擬器
- 以電池供電的行動電話
- 電線

待測裝置和 2281S-20-6 可使用雙線感應連接的方式來連接，如下圖所示。但是，建議使用四線感應連接的方式，因為這種方式可抵銷電線電阻。



### 若要使用 2281S-20-6 的前面板來模擬電池：

1. 在啟動畫面上選取電池模擬器功能。
2. 在軟鍵區域 1 中選取「**Model**」(模型)。
3. 選擇 **10.mdl**，因為這是市面上常見電壓範圍在 3.7 V 到 4.2 V 的行動電話鋰電池模型。
4. 按下「**MENU**」(功能表)鍵。
5. 在「**Battery**」(電池)下，選取「**Settings**」(設定)。
6. 將「**Method**」(方法)設定為「**Dynamic**」(動態)。和真正的電池一樣，模擬電池的 Voc、SOC 和 ESR 也會根據放電狀態而有所變化。
7. 按下前面板上的「**HOME**」(首頁)來返回電池模擬器首頁畫面。

8. 在軟鍵區域 2 中選取「**I-Limit**」(電流限制)，然後設定電流限制。2281S 到 DUT 的電流上限不能設定為高於 6.1 A。

---

## 注意

若要在特定電池狀態下測試產品，您可以選取 SOC 值或開路電壓值。其他參數和內部電阻的值會根據電池模型來調整。或者，您也可以從 100% 的 SOC 來將電池放電。

您可以移至軟鍵區域 2、選取「**Capacity**」(容量)軟鍵並設定值，來調整模型的容量。如果您未設定此值，電池模型便會自行定義電池的容量。

- 
9. 在前面板上，按下「**OUTPUT**」(輸出)鍵來啟動電池模擬。

## 後續步驟

如需詳細資訊，請參閱 2281S-20-6 系列精確直流電源供應器與電池模擬器參考手冊，內有該儀器所有功能的相關詳細資訊。

另請參閱 Keithley 儀器的網站 ([tw.tek.com/keithley](http://tw.tek.com/keithley))，以取得儀器的支援和其他資訊。

常見問題和後續步驟

**聯絡資訊：**

中東、亞洲及北非 +41 52 675 3777

中東歐及波羅的海各國 +41 52 675 3777

中華人民共和國 400 820 5835

中歐及希臘 +41 52 675 3777

丹麥 +45 80 88 1401

巴西 +55 (11) 3759 7627

巴爾幹半島、以色列、南非及其他 ISE 國家  
+41 52 675 3777

日本 81 (3) 6714 3010

比利時\* 00800 2255 4835

加拿大 1 800 833 9200

台灣 886 (2) 2656 6688

印尼 007 803 601 5249

印度 000 800 650 1835

西班牙\* 00800 2255 4835

法國\* 00800 2255 4835

波蘭 +41 52 675 3777

芬蘭 +41 52 675 3777

俄羅斯與獨立國協 +7 (495) 6647564

南非 +41 52 675 3777

美國 1 800 833 9200

英國及愛爾蘭\* 00800 2255 4835

香港 400 820 5835

挪威 800 16098

泰國 1 800 011 931

紐西蘭 0800 800 238

馬來西亞 1 800 22 55835

荷蘭\* 00800 2255 4835

菲律賓 1 800 1601 0077

越南 12060128

奧地利 00800 2255 4835

新加坡 800 6011 473

瑞士\* 00800 2255 4835

瑞典\* 00800 2255 4835

義大利 00800 2255 4835

葡萄牙 80 08 12370

墨西哥、中南美洲及加勒比海  
52 (55) 56 04 50 90

德國\* 00800 2255 4835

澳洲\* 1 800 709 465

盧森堡 +41 52 675 3777

韓國 +82 2 565 1455

\* 歐洲免付費電話號碼。如果無法使用，  
請致電：+41 52 675 3777

請在 TEK 尋找更多實用資源。COM  
Copyright © 2019, Tektronix. 版權所有。所有  
Tektronix 產品均受美國與其他國家已許可及審核中  
之專利權的保護。本出版物中的資訊將取代先前出版  
的所有文件中的內容。保留規格和價格變更的權利。  
TEKTRONIX 與 TEK 皆為 Tektronix, Inc. 的註冊商  
標。其他所有參考的商標名稱各為其相關公司的服務  
標誌、商標或註冊商標。

**KEITHLEY**  
A Tektronix Company



071343302 / 2019 年 3 月

