

機型 DAQ6510 資料擷取及萬用電錶系統

使用者手冊

DAQ6510-900-04 Rev. B /2019 年 8 月



DAQ6510-900-04B

機型 DAQ6510

資料擷取及萬用電錶系統

使用者手冊

© 2019, Keithley 儀器公司

Cleveland, Ohio, U.S.A.

版權所有。

未事先獲得 Keithley 儀器公司書面同意之前，嚴格禁止任何未經授權之重製、影印或使用此處所述之全部或部分資料。

這些是英文的原始指南。

TSP®、TSP-Link® 和 TSP-Net® 是 Keithley 儀器公司的商標。所有 Keithley 儀器公司的產品名稱為 Keithley 儀器公司的商標或註冊商標。其他品牌名稱是其個別擁有者的商標或註冊商標。

Lua 5.0 軟體與關聯的文件檔案屬於 Copyright © 1994 - 2015, Lua.org, PUC-Rio。您可以在 Lua 授權網站 (<http://www.lua.org/license.html>) 取得 Lua 軟體與關聯文件的授權條款。

Microsoft、Visual C++、Excel 和 Windows 為 Microsoft Corporation 在美國及/或其他國家/地區的註冊商標或商標。

文件編號：DAQ6510-900-04 Rev. B /2019 年 8 月

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 儀器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有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 儀器量測儀器需要連接至主電源。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。為安全操作需使用蓋子連鎖。


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。

為維持儀器的防電擊與防火功能，請務必向 Keithley 儀器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 儀器購買，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 儀器公司詢問詳細資訊。

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。

簡介	1-1
歡迎使用	1-1
此手冊的簡介	1-1
延長保固	1-2
聯絡資訊	1-2
文件集	1-2
手冊章節組織	1-2
應用範例	1-3
前面板概要	2-1
前面板概要	2-1
儀器電源	2-3
連接電源線	2-3
將 DAQ6510 開啟或關閉	2-4
觸控式螢幕顯示	2-4
在觸控式螢幕上選取項目	2-5
捲動列	2-5
輸入資訊	2-6
調整背光亮度與暗度	2-6
檢閱事件訊息	2-7
互動式滑動螢幕	2-7
滑動螢幕標題列	2-7
功能滑動螢幕	2-9
設定滑動螢幕	2-9
統計滑動螢幕	2-10
次要滑動螢幕	2-10
使用者滑動螢幕	2-11
圖形滑動螢幕	2-12
掃描滑動螢幕	2-12
功能表概要	2-14
通道功能表	2-15
量測功能表	2-15
檢視功能表	2-16
觸發功能表	2-16
指令檔功能表	2-17
系統功能表	2-18

使用遠端介面	3-1
遠端通訊介面.....	3-1
支援遠端介面.....	3-2
LAN 通訊.....	3-3
在儀器上設定 LAN 通訊.....	3-3
在電腦上設定 LAN 通訊.....	3-5
USB 通訊.....	3-6
使用 USB 將電腦連接至 DAQ6510.....	3-6
與儀器通訊.....	3-7
GPIB 通訊.....	3-11
安裝 KTTI-GPIB 配件卡.....	3-11
設定 GPIB 位址.....	3-14
RS-232.....	3-14
安裝 KTTI-RS232 配件卡.....	3-15
TSP-Link.....	3-17
安裝 KTTI-TSP 配件卡.....	3-17
使用網頁介面.....	3-19
連接至儀器網頁介面.....	3-19
LAN 疑難排解建議.....	3-19
網頁介面首頁.....	3-20
辨識儀器.....	3-21
決定您將使用的指令集.....	3-21
進行基本前面板量測	4-1
簡介.....	4-1
此範例需要的設備.....	4-1
裝置連接.....	4-2
基本前面板量測.....	4-2
檢視量測資料.....	4-3
使用熱電耦掃描溫度	5-1
簡介.....	5-1
必要設備.....	5-1
裝置連接.....	5-1

熱電耦溫度掃描	5-3
使用前面板	5-4
使用 SCPI 指令	5-5
使用 TSP 指令	5-5
測試結果	5-6
掃描低位準 DCV	6-1
簡介	6-1
必要設備	6-1
裝置連接	6-2
掃描低位準 DCV	6-4
使用前面板	6-5
使用 SCPI 指令	6-5
使用 TSP 指令	6-7
使用 4W 量測掃描電阻器	7-1
簡介	7-1
必要設備	7-2
裝置連接	7-2
使用 4 線量測掃描電阻器	7-4
使用前面板	7-4
使用 SCPI 指令	7-5
使用 TSP 指令	7-5
測試結果	7-6
混合功能多通道掃描	8-1
簡介	8-1
必要設備	8-2
裝置連接	8-2
混合功能多通道掃描	8-4
使用前面板	8-4
使用 SCPI 指令	8-5
使用 TSP 指令	8-6
測試結果	8-7
快速掃描以增加測試輸送量	9-1
簡介	9-1
必要設備	9-2

裝置連接	9-2
快速掃描以增加生產測試輸送量	9-3
使用 SCPI 指令	9-4
使用 TSP 指令	9-6
測試結果	9-7
預掃描監控.....	10-1
簡介	10-1
必要設備	10-1
裝置連接	10-1
使用監控量測功能	10-3
使用前面板	10-3
使用 SCPI 指令	10-4
使用 TSP 指令	10-5
疑難排解/常見問題	11-1
關於此章節	11-1
我可以在哪裡找到更新的驅動程式？	11-1
是否有任何軟體可協助我開始使用？	11-2
為何 DAQ6510 無法讀取我的 USB 隨身碟？	11-2
為何我的設定會變更？	11-2
我該如何升級韌體？	11-3
我該如何變更指令集？	11-4
我該如何儲存螢幕上顯示的內容？	11-5
乙太網路連接埠號碼為何？	11-5
我該如何儲存儀器的現有狀態？	11-6
後續步驟.....	12-1
其他 DAQ6510 資訊	12-1

在此章節中：

歡迎使用	1-1
此手冊的簡介	1-1
延長保固	1-2
聯絡資訊	1-2
文件集	1-2
手冊章節組織	1-2
應用範例	1-3

歡迎使用

感謝您選擇 Keithley 儀器產品。DAQ6510 為 6 位半數位圖形取樣資料擷取 (DAQ) 系統，提供高速的數位化與大型圖形彩色觸控式螢幕顯示。此 DAQ 提供廣泛的量測功能，包含 15 種量測功能。除了領先業界的直流準確度，還包含像電容、3 安培電流與 16 位元之電流與電壓數位轉換的功能。所有這些功能整合在 5 吋大的觸控螢幕顯示，為使用者帶來前所未有資料視覺化與整合的結合，讓使用者能夠針對其量測獲得深入見解。

DAQ6510 提供多種應用 (包括系統、生產測試和工作台應用) 所需的優異量測準確度與速度。DAQ6510 符合生產工程師、研究與開發工程師、測試工程師與科學家所需的應用要求。

此手冊的簡介

此手冊提供詳細的應用，可協助您透過 Keithley 儀器 DAQ6510 獲得成功。也會提供前面板的基本資訊，讓您能熟悉儀器。

每個應用都包含概要，接著是使用前面板、SCPI 程式碼、TSP[®]程式碼或 Keithley KickStart Software 以完成應用的指示。

關於在這些應用所用之指令的更多資訊目前可供使用。請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》的 SCPI 和 TSP 指令參考章節。此手冊可以在 tw.tek.com/keithley 取得。

延長保固

多數產品都會提供額外的保固年限。您只需支付維修價格的一小部分，即可享有這些寶貴合約為您帶來的多種好處，不但可省下預算外的維修費用，還可額外享有多年的保護。新產品與既有產品皆可適用延長保固。聯絡當地 Keithley 儀器辦公處、銷售夥伴或經銷商以瞭解詳細資訊。

聯絡資訊

檢閱此文件中的資訊後，若有任何問題，請聯絡當地 Keithley 儀器辦公處、銷售夥伴或經銷商。您也可以致電 Keithley 儀器的公司總部 (僅限美國與加拿大內的免費電話)：1-800-935-5595 或美國以外的地區：+1-440-248-0400。如需全球聯絡號碼，請造訪 [Keithley 儀器網站 \(tw.tek.com/keithley\)](http://www.keithley.com)。

文件集

DAQ6510 文件可以在 [Keithley 儀器網站 \(tw.tek.com/keithley\)](http://www.keithley.com) 取得。文件包含：

- **快速入門手冊**：提供打開的指南、描述基本連接、檢閱基本操作資訊，以及提供快速測試程序以確保儀器可供操作。
- **使用者手冊**：提供可用作起點的應用範例以建立您自己的應用。
- **參考手冊**：包含進階操作主題、維護資訊、疑難排解程序和深入程式設計指令的說明。
- **配件資訊**：適用於 DAQ6510 配件的文件。

如需最新驅動程式與其他支援資訊，請參閱 [tw.tek.com/keithley](http://www.tek.com/keithley)。

手冊章節組織

手冊由以下章節組成：

- [使用前面板介面](#)：(第 2-1 頁) 描述使用前面板介面的資本資訊。
- [使用遠端介面](#)：(第 3-1 頁) 描述遠端通訊與使用儀器網頁介面的基本資訊。
- [應用範例](#)：(第 1-3 頁) 提供如何在部分典型情況中使用 DAQ6510 的詳細範例。
- [針對常見問題進行疑難排解](#)：(第 11-1 頁) 提供常見問題的回答，協助您對使用 DAQ6510 所遭遇的常見問題進行疑難排解。
- [下一步](#)：(第 12-1 頁) 提供可協助您使用 DAQ6510 之其他資源的資訊。

此手冊的 PDF 版本包含每一章節的書籤。手冊章節也會在此手冊開頭的目錄中列出。

如需關於書籤的更多資訊，請參閱 Adobe® Acrobat® 或 Reader® 輔助說明。

應用範例

此手冊提供的應用範例會向您展示如何透過前面板或遠端介面執行測試。應用包含：

- [進行基本前面板量測](#)：(第 4-1 頁) 顯示使用單一 DAQ6510 和配備雙端待測裝置的基本量測功能。
- [使用熱電耦掃描溫度](#)：(第 5-1 頁) 顯示如何使用 DAQ6510 來記錄熱電耦型的溫度測量掃描。
- [掃描低位準 DCV](#)：(第 6-1 頁) 顯示如何使用 DAQ6510 準確量測各種範圍的直流電壓。
- [使用 4W 量測掃描電阻器](#)：(第 7-1 頁) 顯示如何使用 DAQ6510 準確量測電阻裝置。
- [混合功能多通道掃描](#)：(第 8-1 頁) 顯示如何在生產測試環境中使用 DAQ6510 執行複合多通道、混合功能掃描。
- [快速掃描以提高測試輸送量](#)：(第 9-1 頁) 顯示選取正確的多工處理器模組才能縮短整體測試時間而提高產能。
- [預掃描監控](#)：(第 10-1 頁) 顯示如何配置 DAQ6510 來延遲掃描功能，直到測試環境達到特定溫度。

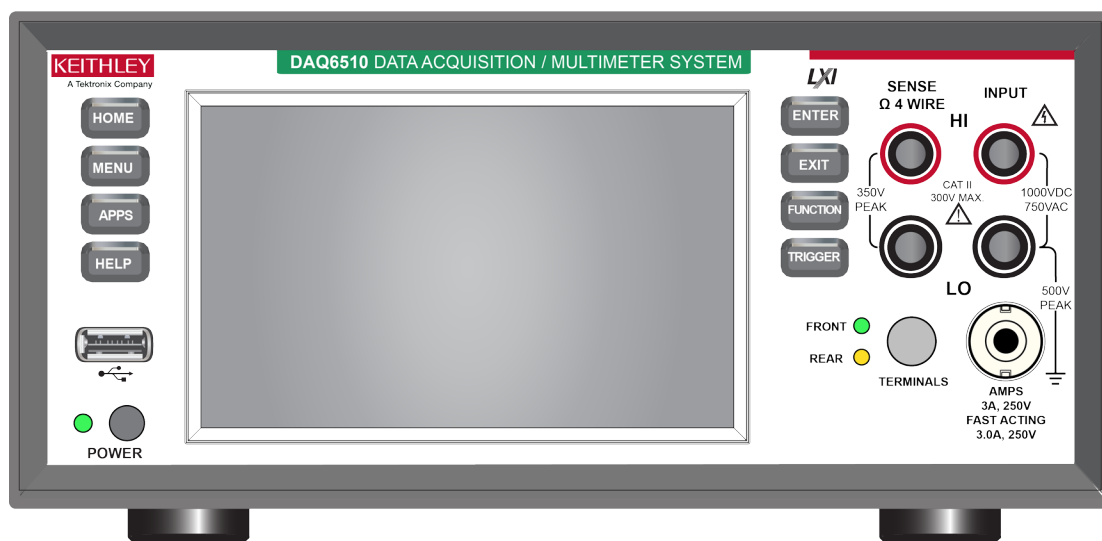
在此章節中：





前面板概要2-1
 儀器電源2-3
 觸控式螢幕2-4
 互動式滑動螢幕2-7
 功能表概要2-14

前面板概要

DAQ6510 的前面板顯示如下。前面板上的控制說明如圖所示。

圖表 1：DAQ6510 前面板



電源開關	  POWER	將儀器開啟或關閉。若要開啟儀器，請按電源開關。若要將其關閉，請按住電源開關。儀器開啟時的 LED 為綠色，而關閉時 LED 為褐色。
首頁鍵		將螢幕返回至首頁畫面。
功能表鍵		開啟主要功能表。按下主要功能表上的圖示，以開啟通道、量測、檢視、觸發、指令檔和系統螢幕。如需詳細資訊，請參閱 功能表概要 (第 2-14 頁)。

應用鍵		透過圖形式使用者介面開啟預先配置之 TSP 指令檔的功能表。
輔助說明鍵		開啟在螢幕上選取的區域或項目輔助說明。按下「 HELP 」(輔助說明) 鍵時，如果沒有任何選項，則會顯示您正在檢視的螢幕概要資訊。若要顯示輔助說明，請同時按螢幕式按鈕和「 HELP 」(輔助說明) 鍵。
USB 埠		將讀數緩衝區資料與螢幕截圖儲存至 USB 隨身碟。您也可以將從指令檔儲存至 USB 隨身碟，以及從中擷取指令檔。隨身碟必須格式化為 FAT 或 FAT32 磁碟機。
觸控式螢幕		DAQ6510 具有高解析度五吋彩色觸控螢幕顯示。觸控螢幕可存取滑動螢幕與功能表選項。您可以存取其他螢幕，方法是按下前面板「 MENU 」(功能表)、「 APPS 」(應用) 和「 FUNCTION 」(功能) 鍵。請參考 觸控式螢幕顯示 (第 2-4 頁) 以瞭解詳細資訊。
輸入鍵		選取反白的選項或允許您編輯選取的欄位。
離開鍵		返回先前的螢幕或關閉對話方塊。例如，當主功能表顯示以返回首頁畫面時，按下「 EXIT 」(離開) 鍵。當您檢視子螢幕(例如，事件記錄螢幕)時，按下「 EXIT 」(離開) 鍵以返回主要功能表螢幕。
功能鍵		顯示儀器功能。若要選擇功能，請輕觸螢幕上的功能名稱。
觸發鍵		存取與觸發相關的設定與操作。「觸發」(TRIGGER) 鍵的動作取決於儀器的狀態。如需詳細資訊，請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的 <切換量測方法>。
感應終端		使用具有 4 線電阻、3 線和 4 線 RTD 溫度與直流電壓率功能的感應 HI 和感應 LO 終端以及輸入終端。
輸入終端		使用輸入 HI 和輸入 LO 終端來進行電流以外的所有量測。
AMPS		使用配備輸入 LO 終端的 AMPS 連接來量測 $\leq 3A$ 直流或交流 RMS 電流。
終端開關		啟動前面板或後面板上的終端。選取後面板可提供所插入切換模組的適當連接。前面板終端啟用時，綠色的 LED 即會亮起。後面板終端啟用時，褐色的 LED 即會亮起。

儀器電源

遵循以下步驟以將 DAQ6510 連接至線路電源並開啟儀器。DAQ6510 操作範圍在頻率 50 Hz、60 Hz 或 400 Hz 時為 100 V 到 240 V 的線路電壓。它會自動感應線路頻率。請確保您區域中的操作電壓是相容的。

保險絲在出廠前已設定為預期的電壓。請確定電源模組上顯示正確的線路電壓。如需詳細資訊，請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的〈線路電壓驗證〉。

注意

您必須開啟 DAQ6510 並讓它暖機至少 30 分以達到額定的準確度。

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。

警告

DAQ6510 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。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。

連接電源線

當您連接電源線時，儀器可能會開機 (視前面板電源開關的狀態而定)。

若要連接電源線：

1. 將供應電源線的母端連接至後面板上的交流電插座。
2. 將電源線的公端連接至已接地的交流電插座。

將 DAQ6510 開啟或關閉

警告

安裝儀器之前，請拔除所有外部電源與設備的連接，並拔除線路線的連接。中斷所有電源的連接失敗，會讓您暴露於危險電壓，一旦接觸，可能會導致人員受傷或死亡。

注意

在部分敏感或易損壞的待測裝置 (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。測試這類型的 DUT 時，先拔除與儀器的連接，再將儀器關閉。

若要避免人類與帶電導體接觸，與 DUT 的連接必須完整絕緣，與 DUT 的最後連接僅能使用不會讓身體接觸的安全級安全插孔接頭。

若要開啟 DAQ6510 的電源：

1. 拔除任何測試中裝置 (DUT) 與 DAQ6510 的連接。
2. 按下前面板「POWER」(電源) 開關以使其處於開啟的狀態。

儀器的電源開啟時，儀器會顯示狀態列。當開機完成時，即會顯示首頁畫面。

若要關閉 DAQ6510 的電源：

按住前面板「POWER」(電源) 開關以使其處於關閉的狀態。

觸控式螢幕顯示

觸控式螢幕顯示可讓您快速存取前面板，以量測設定、系統配置、儀器與測試狀態、讀數緩衝區資訊與其他儀器功能。顯示具有多個滑動螢幕，您可以透過滑動前面板來加以存取。您可以存取其他互動式螢幕，方法是按下前面板功能表、應用和功能鍵。

小心

請勿使用尖銳的金屬物件 (例如鑷子或螺絲起子) 或尖銳物件 (例如筆或鉛筆) 來接觸觸控螢幕。我們強烈建議您僅使用手指來操作儀器。支援使用無塵室手套來操作觸控式螢幕。

在觸控式螢幕上選取項目

若要在所顯示的螢幕上選取項目，請按下螢幕上的對應圖示。

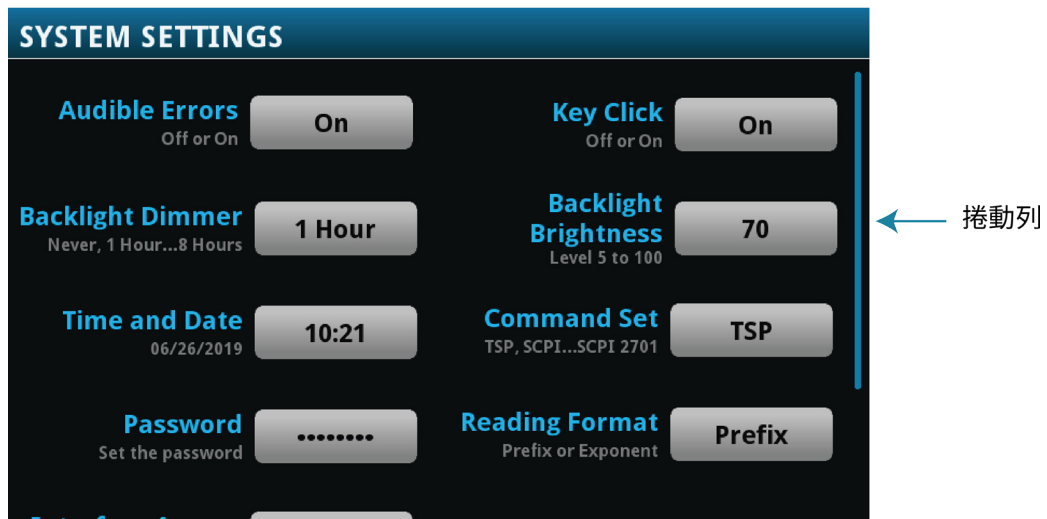
下列主題說明 DAQ6510 觸控式螢幕的更詳細內容。

捲動列

部分互動式螢幕具有向下捲動螢幕時才能看見的額外選項。觸控式螢幕右側的捲動指示器會指示這些螢幕。向上或向下滑動螢幕以檢視其他選項。

下圖表顯示具有捲動列的螢幕。

圖表 2：捲動列



輸入資訊

部分功能表選項會開啟小鍵盤或鍵盤，讓您可以用來輸入資訊。例如，如果您透過前面板在建立新讀數緩衝區，則會在下列圖表中看到小鍵盤。

圖表 3：資訊輸入的 DAQ6510 前面板鍵盤



您可以透過接觸螢幕以從小鍵盤或鍵盤選取字元與選項來輸入資訊。您可以透過碰觸螢幕將游標移至輸入方塊。游標會移至輸入方塊的位置，也就是您碰觸螢幕的位置。

調整背光亮度與暗度

您可以從前面板或遠端介面來調整 DAQ6510 觸控式螢幕顯示和按鈕的亮度。您可以將背光設定為在經過特定時間，且沒有任何前面板活動（僅限從前面板顯示使用）之後使其亮度變暗。從前面板顯示設定的背光設定會透過重設或重新開啟電源來儲存。

注意

螢幕壽命會因為螢幕處於最大亮度的時間長短而受到影響。亮度設定愈高或螢幕亮著的時間愈長，則螢幕壽命就愈短。

若要從前面板調整背光亮度：

1. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「**Settings**」(設定)。
3. 選取「**Backlight Brightness**」(背光亮度)。背光亮度對話方塊開啟。
4. 拖曳調整以設定背光。
5. 選取「**OK**」(確定)。

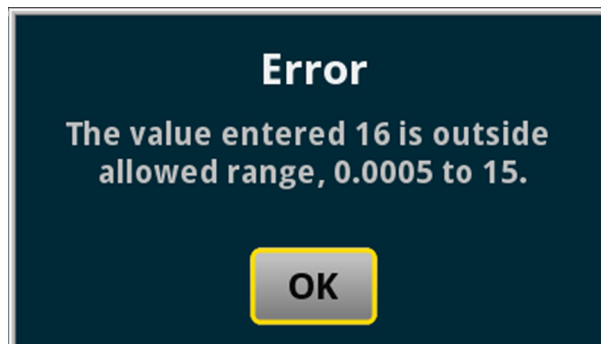
若要從前面板設定背光變暗：

1. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「**Settings**」(設定)。
3. 選取「**Backlight Dimmer**」(背光暗度)。背光暗度對話方塊開啟。
4. 選取暗度設定。

檢閱事件訊息

在操作與程式設計期間，前面板訊息可能會簡短顯示。訊息可能是資訊、警告或錯誤通知。如需資訊或事件訊息，請參閱《*機型 DAQ6510 參考手冊*》中的〈使用事件記錄〉。

圖表 4：範例前面板事件訊息



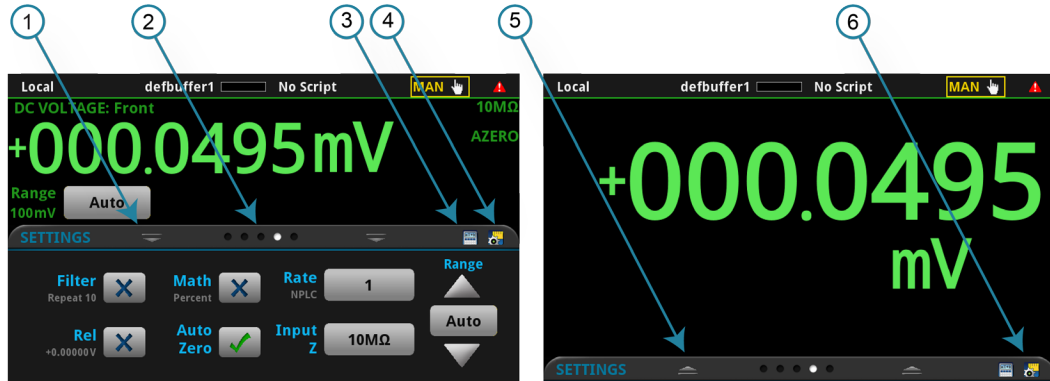
互動式滑動螢幕

DAQ6510 觸控式螢幕顯示有多個螢幕，您可以透過在顯示的下半部向左或向右滑動來加以存取。滑動螢幕中可供使用的選項會在下列主題中說明。

滑動螢幕標題列

滑動螢幕標題列包含下列選項。

圖表 5：DAQ6510 滑動螢幕，最大化和最小化



#	螢幕元件	說明
1	最小化指示器 	您可以向下滑動以將滑動螢幕最小化。
2	滑動螢幕指示器 	每一個圓圈表示一個滑動螢幕。當您向左或向右滑動時，不同的圓圈會變換顏色，表示您所處的螢幕順序位置。選取圓圈即可在不需滑動的情況下移動滑動螢幕。
3	計算捷徑 	選取以開啟計算設定功能表。僅在終端設定為「前」時可供使用。
4	量測設定捷徑 	選取以開啟量測設定功能表以尋找選取的功能。僅在終端設定為「前」時可供使用。
5	復原指示器 	指示您可以向上滑動以顯示滑動螢幕。
6	圖形捷徑 	選取以開啟圖形螢幕。(圖形滑動螢幕上可用的圖示。)
	通道設定捷徑 	未顯示。選取以開啟通道設定螢幕。有作用中已關閉通道而且終端設定為後面時，此捷徑位於設定滑動螢幕上。
	掃描捷徑 	未顯示。選取以開啟掃描螢幕。終端設定為後面時，可以使用此捷徑。
	通道控制捷徑 	未顯示。選取以開啟通道控制螢幕。終端設定為後面時，可以使用此捷徑。

功能滑動螢幕

功能滑動螢幕會反白顯示選取的量測功能且可讓您選取不同的功能。

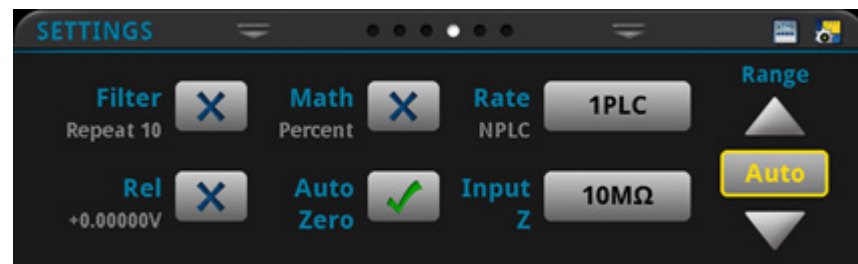
圖表 6：功能滑動螢幕



設定滑動螢幕

設定滑動螢幕可讓您在前面板上存取所選量測功能的部分儀器設定。它會向您顯示目前的設定且可讓您進行變更。可用設定取決於哪些量測功能為作用中。

圖表 7：設定滑動螢幕



若要啟用或停用設定，請選取設定旁的方塊，使其顯示 X (停用) 或核取記號 (啟用)。

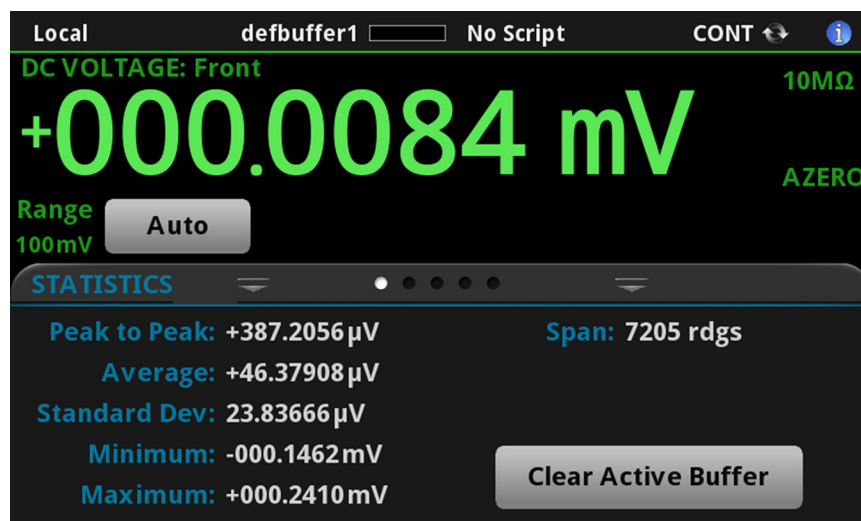
如需設定的說明，請選取按鈕，然後按下「HELP」(輔助說明) 鍵。

統計滑動螢幕

統計滑動螢幕包含在作用中讀數緩衝區的讀數資訊。讀數緩衝區配置為將新資料持續填入與覆寫舊資料，緩衝區統計包含遭覆寫的資料。若要取得不包含遭覆寫資料的統計，請定義大型緩衝區大小，以便容納您將作成的讀數數量。您可以使用此螢幕上的「**Clear Active Buffer**」(清除作用中緩衝區) 按鈕來將資料從作用中的讀數緩衝區中清除。

如果設定多個觀看通道，則您可以使用「Channel」(通道) 箭頭來變更顯示，使其顯示每個觀看通道的統計。

圖表 8：統計滑動螢幕



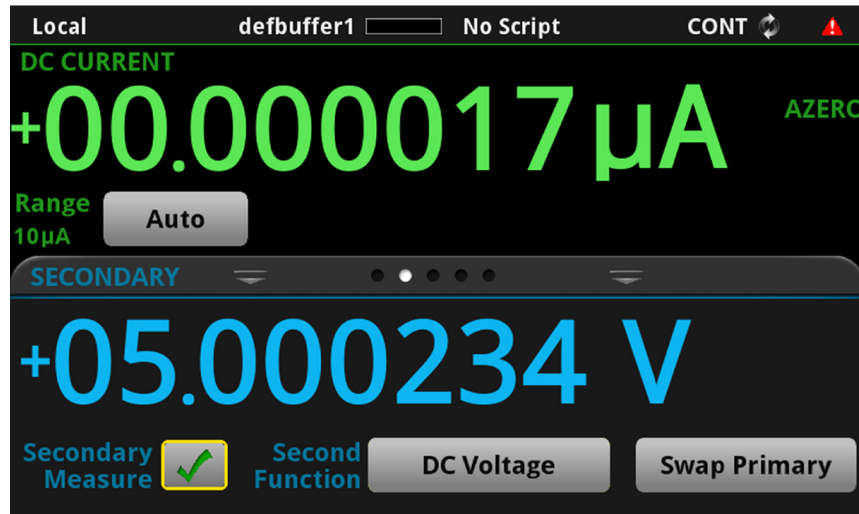
次要滑動螢幕

次要滑動螢幕可讓您在前面板顯示中顯示兩個量測的結果。

若要開始顯示次要量測，請選取「**Second Function**」(次要功能) 並選取「**Secondary Measure**」(次要量測)。次要量測僅在連續量測模式和手動觸發模式中可供使用。此功能僅可從儀器的前面板使用。

請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的 <顯示兩個量測功能的結果>。

圖表 9：次要滑動螢幕



注意

根據選取的功能不同，當儀器在切換量測類型時，延遲可能會發生。讓次要量測長時間維持開啟狀態可能會縮短繼電器的壽命。

使用者滑動螢幕

如果您對自訂文字進行程式設計，則其會顯示在使用者滑動螢幕。例如，您可以將 DAQ6510 程式設計為顯示測試在進行中。此滑動螢幕僅在定義自訂文字時才會顯示。請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的〈自訂使用者滑動螢幕的訊息〉。

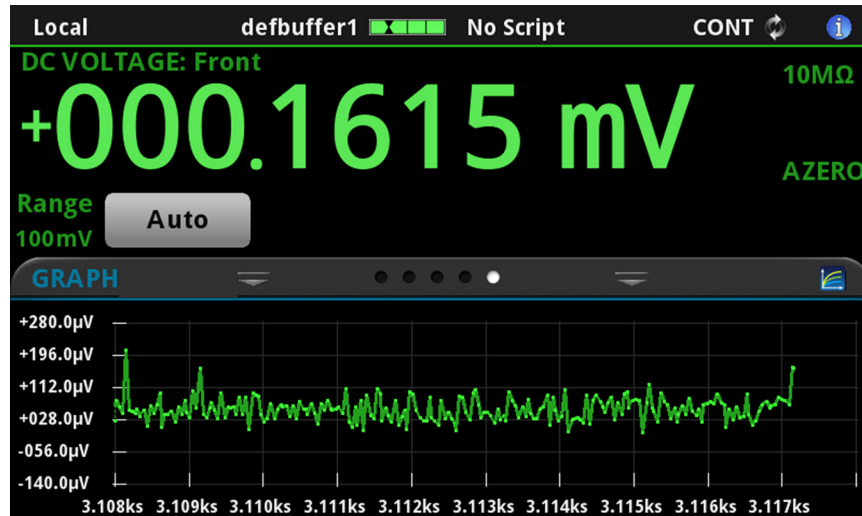
圖表 10：使用者滑動螢幕



圖形滑動螢幕

圖形滑動螢幕會在最近選取的讀數緩衝區中顯示讀數的圖形呈現。

圖表 11：圖形滑動螢幕



若要在全螢幕中檢視圖形並存取圖形設定，請選取滑動螢幕標題右側的圖形圖示。您也可以透過按下「MENU」（功能表）鍵並選取檢視下的「Graph」（圖形）來開啟全功能圖形螢幕。

如需更多圖形量測的相關資訊，請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的〈圖形〉。

掃描滑動螢幕

掃描滑動螢幕讓您存取前面板來建立掃描、編輯掃描、開始掃描、逐步完成掃描以及顯示掃描結果。您也可以將掃描結果儲存至 USB 隨身碟中。

滑動螢幕標題列右側上的圖示是通道掃描功能表的捷徑。您也可以使用通道掃描功能表來建立或編輯掃描。

執行掃描時，會顯示剩餘時間和掃描計數。

如需更多檢視掃描預覽和編輯或執行掃描的相關資訊，請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》的〈通道掃描功能表〉。

注意

此螢幕僅在選取後終端時可供使用。

圖表 12：掃描滑動螢幕 - 起始檢視



圖表 13：掃描滑動螢幕 - 掃描結果



掃描滑動螢幕具有下列控制選項：

按鈕	說明
中斷掃描	停止掃描。
建立掃描	開啟掃描螢幕，您可以在此處設定新掃描。
編輯	開啟掃描螢幕，您可以在此處變更掃描設定。
暫停掃描	除非選取「Resume Scan」（繼續掃描），否則會暫停掃描。
繼續掃描	繼續已暫停的掃描。
儲存至 USB	將掃描讀數緩衝區中的資料儲存至 USB 隨身碟上的 CSV 檔案。
開始掃描	執行掃描。
步驟掃描	根據通道逐步完成掃描。

功能表概要

若要存取主要功能表，請按下 DAQ6510 前面板上的「MENU」(功能表) 鍵。下表顯示主要功能表的組織。選項視選取哪一組終端 (前或後) 而不同。

圖 14：DAQ6510 主功能表，選取前終端

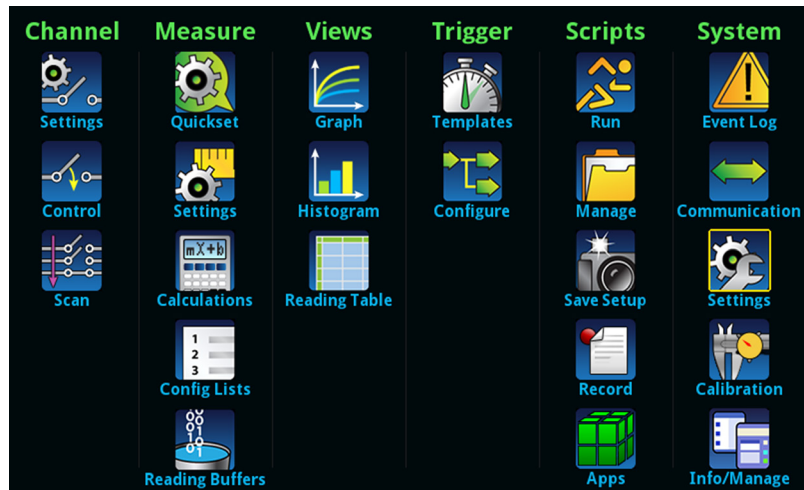
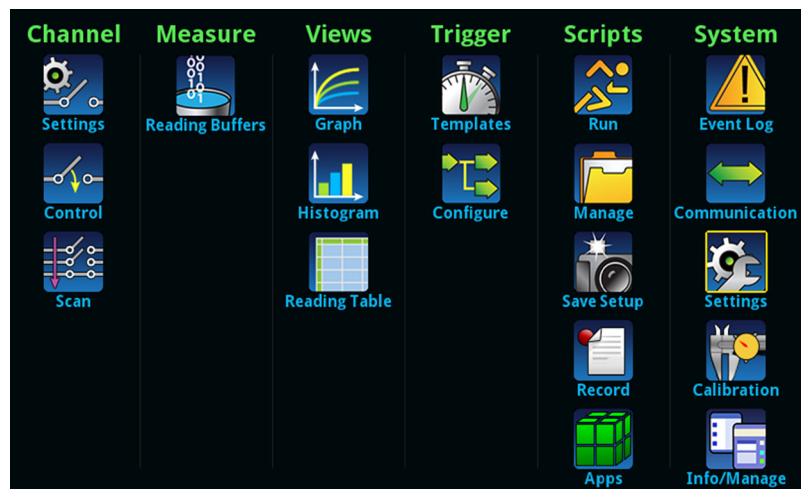





圖 15：DAQ6510 主功能表，選取後終端



主要功能表包含在顯示上方綠色標籤的子功能表。在子功能表中選取選項會開啟互動式螢幕。

通道功能表





通道功能表可讓您透過前面板來設定與控制通道和掃描。

	「Channel Settings 」(通道設定) 功能表包含設定每個通道之量測功能的選項。
	通道 控制 功能表包含開啟和關閉通道的選項。
	「Channel Scan 」(通道掃描) 功能表包含設定與執行掃描的選項。選項包含群組的控制，其中通道是連續的，且擁有套用至其中的相同功能。


量測功能表

量測功能表可讓您透過前面板選取、配置和執行量測操作。功能表內容視選取哪一組終端而定。

選取前終端時：




	「 QuickSet 」(快速設定) 功能表可讓您變更功能與調整效能。
	量測 設定 功能表包含目前所選量測功能的設定，該功能由功能表右上角的功能指示器所識別。可用設定取決於前面板 功能 鍵選項。
	計算 功能表包含的設定會指定量測資訊處理與傳回的方式。
	讀數緩衝區 功能表可讓您檢視現有讀數緩衝區的清單，並選取要作為作用中緩衝的緩衝區。您可以從此螢幕中建立、儲存、刪除、重新調整和清除緩衝區。

選取後終端時：

	讀數緩衝區 功能表可讓您檢視現有讀數緩衝區的清單，並選取要作為作用中緩衝的緩衝區。您可以從此螢幕中建立、儲存、刪除、重新調整和清除緩衝區。
---	--



檢視功能表

檢視功能表可讓您選取、配置和檢視已從量測操作中蒐集的資料。

 <p>Graph</p>	<p>圖形功能表會在所選讀數緩衝區中顯示量測圖形作為軌跡。其也包含您可以用來自訂圖形顯示的索引標籤。</p> <p>您也可以從此螢幕選取觸發模式和起始觸發模式或掃描。</p>
 <p>Histogram</p>	<p>直方圖功能表可讓您在選取的讀數緩衝區中繪製量測資料的分佈。它也包含您可用來自訂直方圖的索引標籤。</p>
	<p>此功能表可讓您在選取的讀數緩衝區中檢視資料。</p>






觸發功能表

觸發功能表可讓您從前面板配置觸發模式。

 <p>Templates</p>	<p>範本功能表可讓您從多個預先程式設計的觸發模式中選擇一個。選取範本時，您可以為該範本指定的設定會顯示在螢幕的下半部分。</p>
 <p>Configure</p>	<p>配置功能表可讓您檢視與修改觸發模式的結構和參數。您也可以監控觸發模式操作。</p>






指令檔功能表

指令檔功能表可讓您從前面板配置、執行和管理指令檔。指令檔是儀器能執行作為群組的一組指令。

	<p>執行功能表包含您可選取以立即執行的指令檔清單。您也可以將指令檔複製至每次儀器電源開啟時執行的指令檔。您可以存取位於儀器或 USB 隨身碟上的指令檔。</p>
	<p>管理功能表可讓您將指令檔從儀器和 USB 隨身碟中加以複製或將指令檔複製至其中。您可以從儀器或 USB 隨身碟中刪除指令檔。</p>
	<p>儲存設定功能表可讓您將儀器現在的設定與配置清單儲存為配置指令檔。您可以使用此指令檔來叫出設定。</p>
	<p>記錄功能表中的選項可讓您記錄動作並將其儲存在巨集指令檔。您可以像其他指令檔一樣使用指令檔功能表或遠端指令中的選項來執行並管理指令檔。請注意，系統僅會儲存設定，而不會儲存任何按下的按鍵或僅限前面板選項。</p>
	<p>開啟 APPS MANAGER，這可讓您管理預建立的 TSP® 應用。TSP 應用是 Keithley 開發的程式，可讓 DAQ6510 使用特殊化功能、測試自動化，以及視覺化使用者介面上的資訊。在 TSP 或 SCPI 指令集中使用儀器時，可以使用 TSP 應用。DAQ6510 會預先安裝許多應用。</p>

系統功能表

主要功能表中系統下的功能表可讓您從 DAQ6510 前面板配置一般儀器設定。這些設定包含事件記錄、通訊、背光、時間和密碼設定、校準和系統資訊。

 <p>Event Log</p>	<p>「Event Log」功能表 (事件記錄) 可讓您檢視與清除事件記錄條目。您也可以調整要顯示或記錄哪些事件。</p>
 <p>Communication</p>	<p>通訊功能表會開啟一組索引標籤，其中包含通訊設定的資訊。大部分的索引標籤包含您可以變更的設定。</p>
 <p>Settings</p>	<p>設定功能表包含一般儀器設定。其包含蜂鳴器和按鍵點擊、背光亮度與計時器、時間與日期、系統存取層級、密碼和讀數格式設定。</p>
 <p>Calibration</p>	<p>「Calibration」(校驗) 功能表顯示廠級校驗資訊，包括上次調整日期、上次校驗日期及儀器已調整的次數。</p>
 <p>Info/Manage</p>	<p>「Info/Manage」功能表 (資訊/管理)可讓您存取儀器韌體的版本和序號資訊和設定並重設功能。</p>

在此章節中：

遠端通訊介面	3-1
支援遠端介面	3-2
LAN 通訊	3-3
USB 通訊	3-6
GPIB 通訊	3-11
RS-232	3-14
TSP-Link	3-17
使用網頁介面	3-19
決定您將使用的指令集	3-21

遠端通訊介面

您可以從數個通訊介面中選取一個，以透過 DAQ6510 傳送指令以及接收回應。

當您在儀器的後面板連接至個別埠時，儀器會自動檢測通訊介面類型 (LAN、USB、GPIB、RS-232 或 TSP-Link®)。GPIB、RS-232 和 TSP-Link 選項需要可選配件卡。在多數案例中，您不需在儀器上進行任何配置。此外，若您變更連接的介面類型，並不需要重新啟動。

您一次僅能使用一個通訊介面來控制 DAQ6510。USB 連接優先於 LAN 連接。針對其他通訊介面，儀器接收訊息使用的第一個介面會控制儀器。如果另一個介面傳送訊息，則該介面可以控制儀器。根據選取的介面存取，您可能需要輸入密碼才能變更介面。

支援遠端介面

DAQ6510 支援下列遠端介面：

- **GPIB** ：IEEE-488 儀器通用介面匯流排
- **乙太網路** ：區域網路通訊
- **RS-232** ：串列通訊資料標準
- **USB** ：B 型 USB 埠
- **TSP-Link** ：高速觸發同步與通訊匯流排，測試系統建立者可用來在主從配置中連接多個儀器

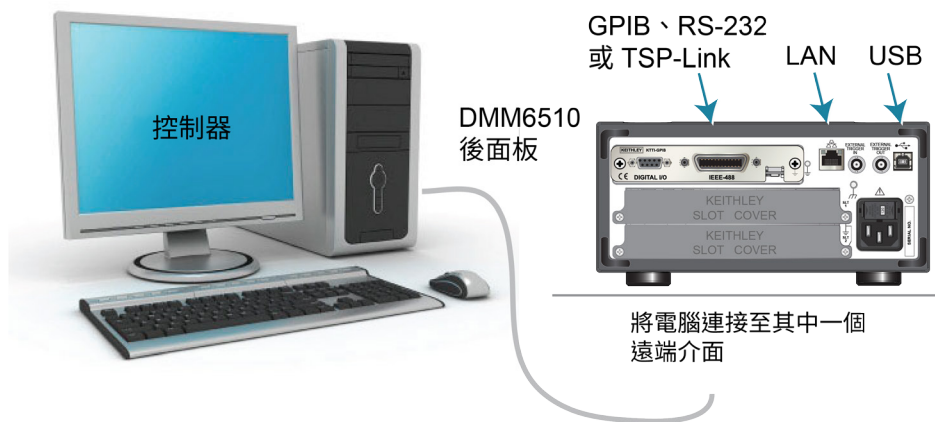
注意

GPIB、RS-232 和 TSP-Link 介面需要在儀器中安裝可選通訊配件卡。配件卡包括 KTTI-GPIB、KTTI-TSP 和 KTTI-RS232。

如需 TSP-Link 的詳細資訊，請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的〈TSP-Link 系統擴充介面〉。

下圖顯示遠端通訊介面的後面板連接。

圖表 16：DAQ6510 遠端介面連接



LAN 通訊

您可以使用區域網路 (LAN) 與儀器通訊。

使用 LAN 連接時，您可以使用網頁瀏覽器來存取儀器的內部網頁以及變更部分的儀器設定。如需詳細資訊，請參閱[使用網頁介面](#) (第 3-19 頁)。

DAQ6510 是版本 1.5 LXI 裝置規格 2016 儀器，支援 TCP/IP 並符合 IEEE Std 802.3 (乙太網路 LAN)。儀器後面板具備一個 LAN 埠，支援在 10 Mbps 或 100 Mbps 網路上的完整連線。DAQ6510 會自動檢測速度。

DAQ6510 也支援 Multicast DNS (mDNS) 和 DNS Service Discovery (DNS-SD)，這在非集中管理的 LAN 上相當實用。

注意

聯絡您的網路管理員以確認特定網路要求，然後再設定 LAN 連線。

如果您在設定 LAN 時有問題，請參閱 [LAN 疑難排解建議](#) (第 3-19 頁)。

在儀器上設定 LAN 通訊

此章節說明如何在儀器上設定手動或自動 LAN 通訊。

檢查通訊設定

設定 LAN 配置前，您可以在儀器上檢查通訊設定，而不需要進行任何變更。

若要在儀器上檢查通訊設定：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Communication」(通訊)。系統通訊視窗隨即開啟。
3. 選取「LAN」以查看該介面的設定。
4. 按下「EXIT」(離開) 鍵以離開系統通訊視窗，而不進行任何變更。

設定自動 LAN 配置

如果您連接的 LAN 具有 DHCP 伺服器，或您擁有儀器與主機電腦之間直接連線，則可以使用自動 IP 位址選項。

如果您選取自動，則儀器會嘗試從 DHCP 伺服器取得 IP 位址。如果此嘗試失敗，則會回復至 169.254.1.0 至 169.254.254.255 範圍中的 IP 位址。

注意

主機電腦和儀器兩者應設定為使用自動 LAN 配置。雖然可能其中一個設定為手動配置，但設定會變得更加複雜。

若要使用前面板來設定自動 IP 位址選項：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Communication」(通訊)。
3. 選取「LAN」索引標籤。
4. 針對 TCP/IP 模式，選取「Auto」(自動)。
5. 選取「Apply Settings」(套用設定) 以儲存設定。

設定手動 LAN 配置

若有需要，您可以在儀器上手動設定 IP 位址。

您也可以啟用或停用 DNS 設定並將主機名稱指派給 DNS 伺服器。

注意

針對儀器設定公司網路時，請聯絡您公司的資訊技術 (IT) 部門以確保儀器的 IP 位址是有效的。

儀器 IP 位置具有前導零，但電腦 IP 位址則不允許。

若要在儀器上設定手動 IP 位址選項：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Communication」(通訊)。
3. 選取「LAN」索引標籤。
4. 針對 TCP/IP 模式，選取「Manual」(手動)。
5. 輸入「IP Address」(IP 位址)。
6. 輸入「Gateway」(閘道) 位址。
7. 輸入「Subnet」(子網路) 遮罩。
8. 選取「Apply Settings」(套用設定) 以儲存設定。

在電腦上設定 LAN 通訊

此章節說明如何在您的電腦設定 LAN 通訊。

注意

請勿在未諮詢您系統管理員的情況下變更 IP 位址。如果您輸入不正確的 IP 位址，則會讓您的電腦無法連線至公司網路，或可能會干擾另一部連網的電腦。

先記錄所有網路配置，然後再修改網頁介面卡上的現有網路配置資訊。一旦網路配置設定已更新之後，先前的資訊便會遺失。此可能會在將主機電腦連接至公司網路時發生問題，特別是 DHCP 停用時。

確保將所有設定設回其原始配置，然後再重新將主機電腦連線至公司網路。請聯絡您的系統管理員以瞭解更多訊息。

驗證 DAQ6510 上的 LAN 連線

透過確認已為儀器指派 IP 位址來確保您的 DAQ6510 已連接至網路。

若要驗證 LAN 連線：

1. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「**Communication**」(通訊)。
3. 選取「**LAN**」索引標籤。

在 LAN 索引標籤左下側的綠色 LAN 狀態指示器會確認您的儀器已指派 IP 位址。

使用 LXI 探索工具

若要尋找 DAQ6510 的 IP 位址，請使用 LXI 探索工具，此為可從 [LXI Consortium 網站 \(lxistandard.org\)](http://lxistandard.org) 之資源索引標籤取得的公用程式。

USB 通訊

若要使用前面板 USD 埠，您必須在主機電腦上擁有虛擬儀器軟體架構 (VISA) 層。如需詳細資訊，請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的〈如何安裝 Keithley I/O 層〉。

VISA 包含 USB 測試與量測等級 (USBTC) 通訊協定的 USB 級驅動程式，一旦安裝此驅動程式，即可讓 Microsoft® Windows® 作業系統辨識該儀器。

當您連接對電腦實作 USBTC 或 USBTC-USB488 通訊協定的 USB 驅動程式時，VISA 驅動程式會自動檢測裝置。請注意，VISA 驅動程式僅會自動辨識 USBTC 和 USBTC-USB488 裝置。它不會辨識其他 USB 裝置，例如印表機、掃描機和儲存裝置。

在此章節中，「USB 儀器」是指實作 USBTC 或 USBTC-USB488 通訊協定的裝置。

使用 USB 將電腦連接至 DAQ6510

若要讓電腦與儀器通訊，您需要搭配使用 USB 纜線與 USB Type B 接頭端和 USB Type A 接頭端。計劃使用 USB 介面同時連接至電腦的每個儀器，都需要不同的 USB 纜線。

若要使用 USB 將儀器連接至電腦：

1. 將纜線的類型 A 端連接至電腦。
2. 將纜線的類型 B 端連接至電腦。
3. 開啟儀器電源。電腦檢測到新的 USB 連接時，「找到新硬體精靈」會隨即啟動。
4. 如果「Can Windows connect to Windows Update to search for software?」(Windows 可連線至 Windows Update 以搜尋軟體?) 對話方塊開啟，請選取「No」(否)，然後選取「Next」(下一步)。
5. 在「USB Test and Measurement device」(USB 測試與量測裝置) 對話方塊中，選取「Next」(下一步)，然後選取「Finish」(完成)。

與儀器通訊

若要讓儀器與 USB 裝置通訊，您必須使用 NI-VISA™。VISA 需要以下列格式的資源字串來連接正確的 USB 儀器：

```
USB0::0x05e6::0x6510::[serial number]::INSTR
```

其中：

- 0x05e6：Keithley 供應商 ID
- 0x6510：儀器機型
- [serial number]：儀器的序號 (序號也在後面板上)
- INSTR：使用 USBTMC 通訊協定

USB 連接作用時，會在「System Communications」(系統通訊) 畫面右下方顯示資源字串。選取「Menu」(功能表)，並選取「Communication」(通訊) 以開啟「System Communications」(系統通訊) 功能表，然後選取「USB」索引標籤。

您也可以執行「Keithley Configuration Panel」(Keithley 配置面板) 來擷取資源字串，而此面板會自動檢測所有連接至電腦的儀器。

若您安裝的是 Keithley I/O 層，則可以透過 Microsoft® Windows® 啟動功能表來存取 Keithley 配置面板。

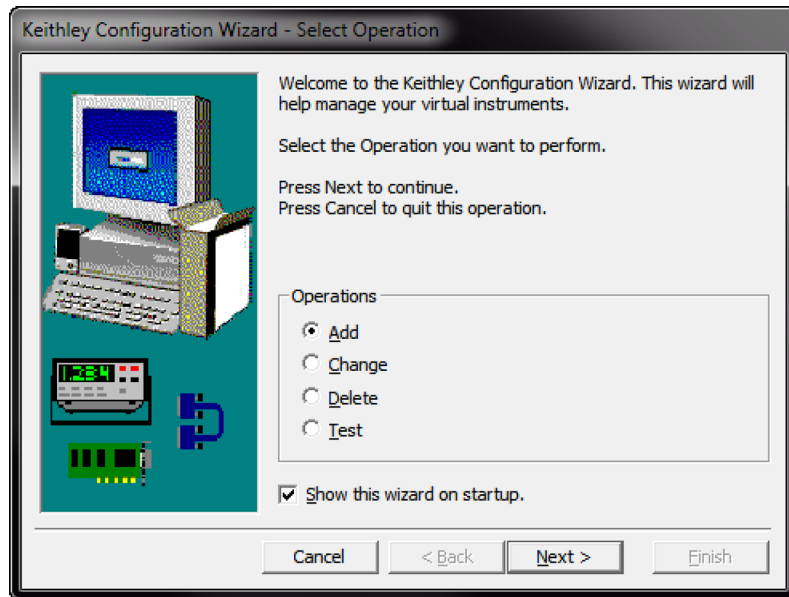
注意

若您有 USB 連接，則無法在 USB 連接時切換至 LAN 連接。USB 優先於 LAN。

若要使用 Keithley 配置面板來判斷 VISA 資源字串：

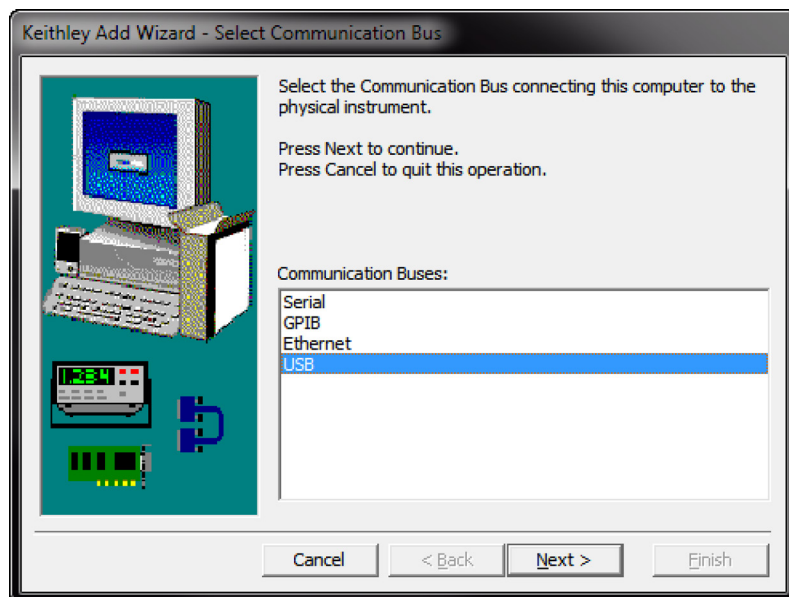
1. 按一下「**Start > Keithley Instruments > Keithley Configuration Panel**」(開始 > Keithley 儀器 > Keithley 配置面板)。選取操作對話方塊會隨即顯示。

圖表 17：選取操作對話方塊



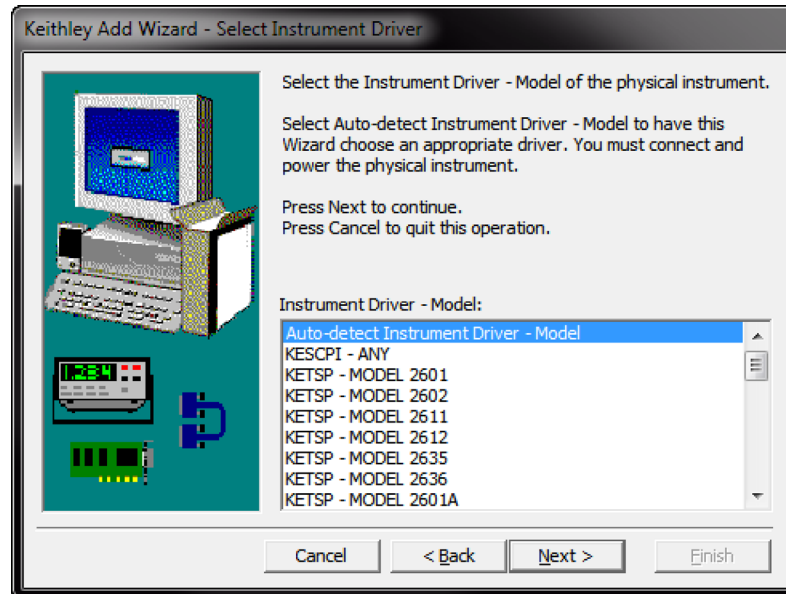
2. 選取「**Add**」(新增)。
3. 選取「**Next**」(下一步)。選取通訊匯流排對話方塊會隨即顯示。

圖表 18：選取通訊匯流排對話方塊



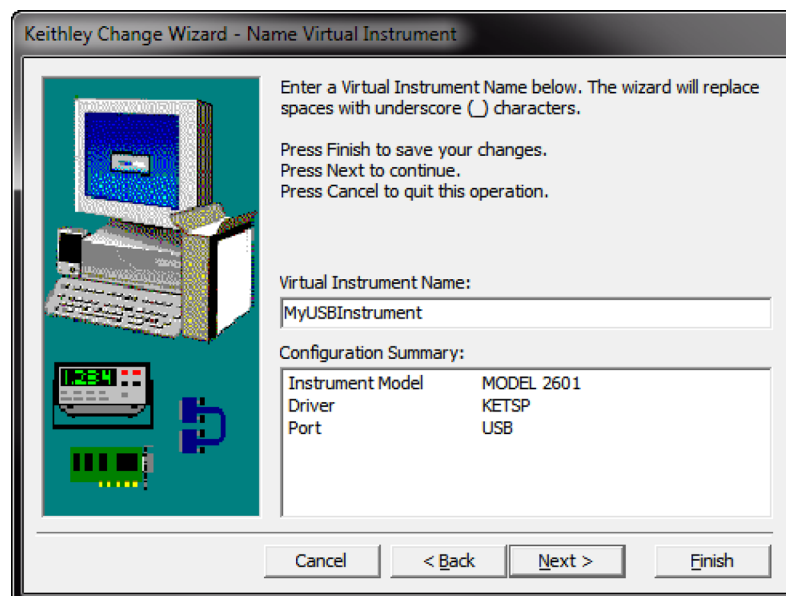
4. 選取 **USB**。
5. 按一下「**Next**」(下一步)。選取儀器驅動程式對話方塊會隨即顯示。

圖表 19：選取儀器驅動程式對話方塊



6. 選取「**Auto-detect Instrument Driver - Model**」(自動檢測儀器驅動程式 - 機型)。
7. 按一下「**Next**」(下一步)。配置 USB 儀器對話方塊會隨即顯示，並可以看到已檢測的儀器 VISA 資源字串。
8. 按一下「**Next**」(下一步)。名稱虛擬儀器對話方塊會隨即顯示。

圖表 20：名稱虛擬儀器對話方塊

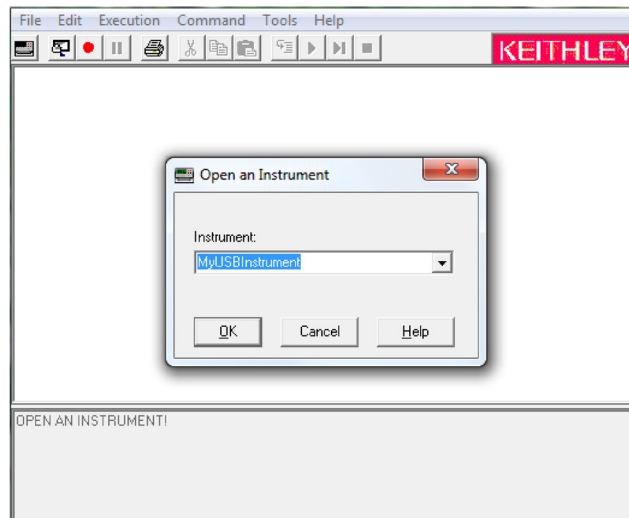


9. 在虛擬儀器名稱框中，輸入您想要用來稱呼儀器的名稱。
10. 選取「**Finish**」(完成)。
11. 選取「**Cancel**」(取消) 以關閉精靈。
12. 儲存配置。從 Keithley 配置面板中，選取「**File > Save**」(檔案 > 儲存)。

透過 Keithley 通訊器來驗證儀器：

1. 將儀器設為使用 SCPI 指令集。如需指示，請參閱[我該如何變更指令集？](#) (第 3-21 頁)。
2. 按一下「**Start > Keithley Instruments > Keithley Communicator**」(開始 > Keithley 儀器 > Keithley 通訊器)。
3. 選取「**File > Open Instrument**」(檔案 > 開啟儀器) 來開啟您剛才命名的儀器。

圖表 21： Keithley 通訊器會開啟儀器



4. 按一下「**OK**」(確定)。
5. 將指令傳送至儀器並查看其是否回應。

注意

如果您在系統上有 NI-VISA 的完整版本，則可以在 VISA 互動式控制公用程式執行 NI-VISA。查看 National Instruments 文件以瞭解更多資訊。

GPIB 通訊

DAQ6510 GPIB 介面符合 IEEE Std 488.1 且支援 IEEE Std 488.2 一般指令和狀態機型拓撲。

您連接至 GPIB 介面的裝置最多可達 15 台，包含控制器。最大纜線長度低於以下長度：

- 裝置數乘以 2 公尺 (6.5 英尺)
- 20 公尺 (65.6 英尺)

如果您忽略這些限制，則可能會發現匯流排運作不穩定。

注意

GPIB 通訊需要在儀器中安裝 KTTI-GPIB 通訊配件卡。

安裝 KTTI-GPIB 配件卡

圖表 22：KTTI-GPIB 接頭檢視



打開與檢驗

小心

請務必小心處理 KTTI-GPIB 卡。隨時握緊卡片的邊緣。請勿接觸電路板表面、元件或電器接觸點的鄰近區域。來自外部物質的汙染，例如泥土、灰塵和身體油汙可能會持續損害卡片效能。

若要打開與檢驗卡片：

1. 檢查盒內是否損壞。
2. 開啟盒子。
3. 移除卡並檢驗是否有任何實際損壞的明顯跡象。
4. 立即向運送單位報告任何損壞。

安裝

警告

插槽蓋必須安裝在未使用的插槽，以避免人員與高電壓電路接觸。無法辨識與觀察標準安全注意事項可能會導致人員因電擊而受傷或死亡。

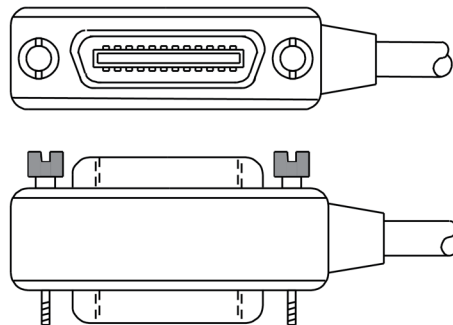
若要安裝通訊卡：

1. 關閉儀器並拔除連接電源線圈與任何其他連接至後面板的纜線。
2. 將儀器定位，讓您能正對後面板。
3. 從儀器背面的插槽移除插槽蓋板。保留蓋板與螺絲以供未來使用。
4. 將卡與接頭對準插槽的內部邊緣並將卡滑入底盤。針對最後 ¼ 英寸，牢牢地壓下以讓卡與接頭結合在一起。
5. 在卡片的每一邊，有裝上彈簧安裝的螺絲。以手或十字型螺絲起子將這兩個螺絲鎖緊，以將卡片固定在盒子。請勿過度鎖緊。
6. 重新連接電源線纜線與任何其他連至後面板的纜線。
7. 開啟儀器電源。

將 GPIB 纜線連接至儀器

若要將 DAQ6510 連接至 GPIB 介面，請使用配備標準 GPIB 接頭的纜線，如下所示。

圖表 23：GPIB 接頭

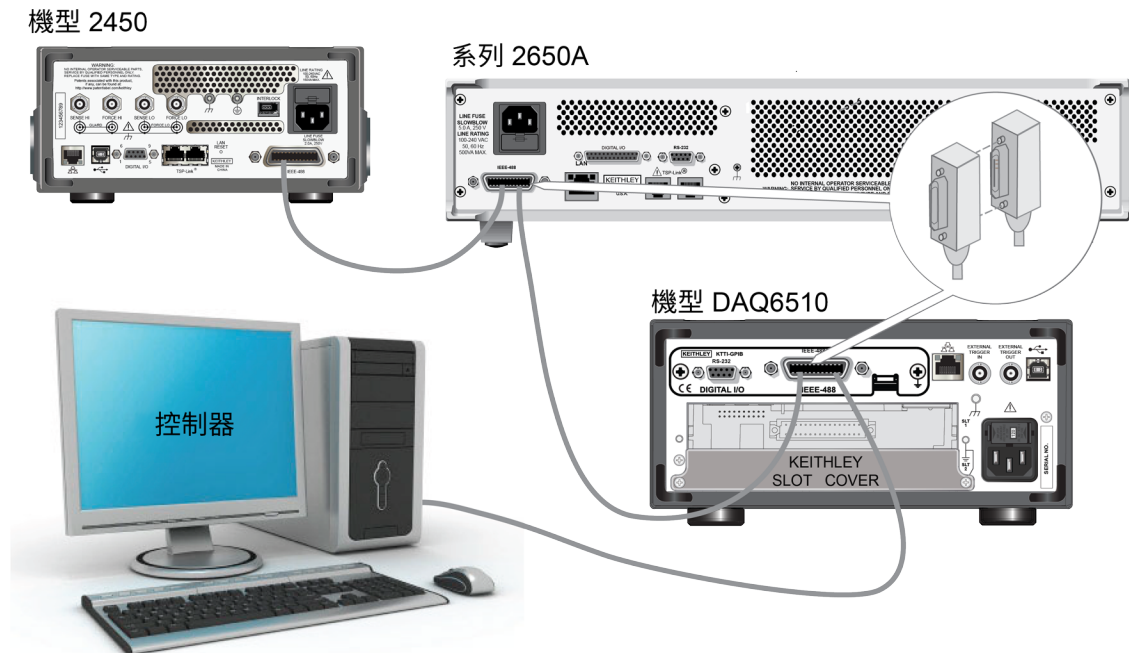


若要讓多個平行接頭連接至一台儀器，請整齊堆疊接頭。每個接頭上皆有兩個確保連接穩固的螺絲。下表顯示具有多部儀器之測試系統的典型連接圖。

小心

為避免可能的機械損壞，請勿在任一台儀器上堆疊超過三個接頭。若要將電磁輻射所帶來的干擾降到最低，請只使用屏蔽 GPIB 纜線。聯絡 Keithley 儀器以取得屏蔽纜線。

圖表 24：DAQ6510 儀器 GPIB 連接



其他資訊

如需其他資訊，請參閱 *KTTI-GPIB 通訊和數位 I/O 配件指示表*，零件號為 0771437XX，其中 XX 是文件修訂號碼。

設定 GPIB 位址

預設 GPIB 地址為 16。若位址在系統中是唯一的，則可以使用 1 到 30 的位址。此位址不得與指派至另一個儀器或 GPIB 控制器的位址相衝突。

注意

GPIB 控制器通常設為 0 或 21。安全起見，請勿配置任何位址為 21 的儀器。

儀器會將位址儲存在非揮發性記憶體中。記憶體在您傳送重設指令或將電源關閉再開啟之後不會變更。

若要從前面板設定 GPIB 位址：

1. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
2. 選取「**Communication**」(通訊)。
3. 選取 **GPIB** 索引標籤。
4. 設定「**GPIB Address**」(GPIB 位址)。
5. 選取「**OK**」(確定)。

注意

您也可以使用遠端指令設定 GPIB 位址。使用 SCPI 指令來設定 GPIB 位址：`SYSTem:GPIB:ADDRESS` 或 TSP 指令 `gpib.address`。

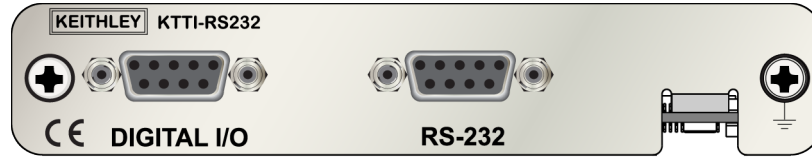
RS-232

如果儀器中安裝 KTTI-RS232 通訊配件卡，則您可以使用 RS-232 與儀器通訊。

此卡片提供可用來控制外部數位電路的六個可獨立配置的數位輸入/輸出線，例如，用來執行分類作業的處理常式。數位 I/O 埠是標準母 DB-9 接頭。您也可以使用這些線進行觸發。此儀器可以產生輸出觸發脈波以及檢測輸入觸發脈波。

安裝 KTTI-RS232 配件卡

圖表 25：KTTI-RS232 面板檢視



打開與檢驗

小心

請務必小心處理 KTTI-RS232 卡。隨時握緊卡片的邊緣。請勿接觸電路板表面、元件或電器接觸點的鄰近區域。來自外部物質的汙染，例如泥土、灰塵和身體油汙可能會持續損害卡片效能。

若要打開與檢驗卡片：

1. 檢查盒內是否損壞。
2. 開啟盒子。
3. 移除卡並檢驗是否有任何實際損壞的明顯跡象。
4. 立即向運送單位報告任何損壞。

安裝

警告

插槽蓋必須安裝在未使用的插槽，以避免人員與高電壓電路接觸。無法辨識與觀察標準安全注意事項可能會導致人員因電擊而受傷或死亡。

若要安裝通訊卡：

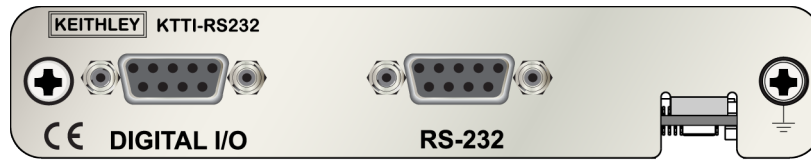
1. 關閉儀器並拔除連接電源線圈與任何其他連接至後面板的纜線。
2. 將儀器定位，讓您能正對後面板。
3. 從儀器背面的插槽移除插槽蓋板。保留蓋板與螺絲以供未來使用。
4. 將卡與接頭對準插槽的內部邊緣並將卡滑入底盤。針對最後 ¼ 英吋，牢牢地壓下以讓卡與接頭結合在一起。
5. 在卡片的每一邊，有裝上彈簧安裝的螺絲。以手或十字型螺絲起子將這兩個螺絲鎖緊，以將卡片固定在盒子。請勿過度鎖緊。
6. 重新連接電源線纜線與任何其他連至後面板的纜線。
7. 開啟儀器電源。

進行連接

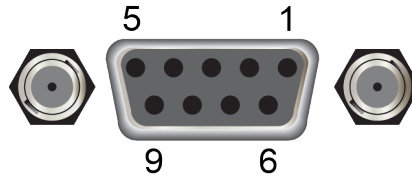
RS-232 序列埠可以使用終端為 DB-9 接頭的直通 RS232 纜線來連接至控制器的序列埠。請勿使用空數據機纜線。

序列埠會使用 RS232 標準的傳輸 (TXD)、接收 (RXD)、CTS 和 RTS (若啟用流程控制) 和訊號接地 (GND) 線。下表顯示 RS232 介面的後面板接頭。下表顯示接頭的輸出端子。

圖表 26：KTTI-RS232 面板檢視



圖表 27：RS-232 面板接頭



針腳	說明
1	沒有連線
2	TXD，傳輸資料
3	RXD，接收資料
4	沒有連線
5	GND，訊號接地
6	沒有連線
7	RTS, 準備好傳送
8	CTS, 清除以傳送
9	沒有連線

其他資訊

如需其他資訊，請參閱 *KTTI-RS232 通訊和數位 I/O 配件指示表*，零件號為 0771436XX，其中 XX 是文件修訂號碼。

TSP-Link

如果儀器中安裝 KTTI-TSP 通訊配件卡，則您可以使用 TSP-Link® 與儀器通訊。

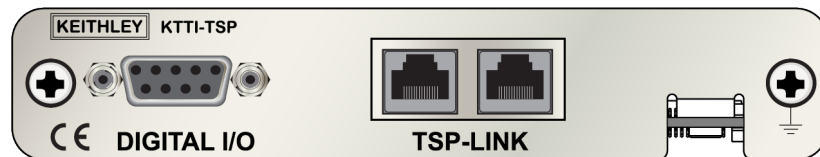
「Keithley 儀器 TSP-Link」是高速觸發同步與通訊匯流排，測試系統建立者可用來在主從配置中連接多個儀器。連接之後，可以在一或多個主要儀器的控制下程式化和操作系統中配備 TSP-Link 的所有儀器。因為可以分離儀器不進行頻繁的電腦互動，所以這可讓儀器更快速地執行測試。測試系統可以有多个主要和次要群組，以用來平行處理多裝置測試。結合 TSP-Link 與彈性的可程式化觸發模型可確保速度。

使用 TSP-Link，會連接多個儀器，而且使用方式就像它們是進行同時多通道測試的相同實體裝置一部分。可以擴充測試系統，最多包含 32 個啟用 TSP-Link 的儀器。

此卡片提供可用來控制外部數位電路的六個可獨立配置的數位輸入/輸出線，例如，用來執行分類作業的處理常式。數位 I/O 埠是標準母 DB-9 接頭。您也可以使用這些線進行觸發。此儀器可以產生輸出觸發脈波以及檢測輸入觸發脈波。

安裝 KTTI-TSP 配件卡

圖表 28：KTTI-TSP 面板檢視



打開與檢驗

小心

請務必小心處理 KTTI-TSP 卡。隨時握緊卡片的邊緣。請勿接觸電路板表面、元件或電器接觸點的鄰近區域。來自外部物質的汙染，例如泥土、灰塵和身體油汙可能會持續損害卡片效能。

若要打開與檢驗卡片：

1. 檢查盒內是否損壞。
2. 開啟盒子。
3. 移除卡並檢驗是否有任何實際損壞的明顯跡象。
4. 立即向運送單位報告任何損壞。

安裝

警告

插槽蓋必須安裝在未使用的插槽，以避免人員與高電壓電路接觸。無法辨識與觀察標準安全注意事項可能會導致人員因電擊而受傷或死亡。

若要安裝通訊卡：

1. 關閉儀器並拔除連接電源線圈與任何其他連接至後面板的纜線。
2. 將儀器定位，讓您能正對後面板。
3. 從儀器背面的插槽移除插槽蓋板。保留蓋板與螺絲以供未來使用。
4. 將卡與接頭對準插槽的內部邊緣並將卡滑入底盤。針對最後 ¼ 英吋，牢牢地壓下以讓卡與接頭結合在一起。
5. 在卡片的每一邊，有裝上彈簧安裝的螺絲。以手或十字型螺絲起子將這兩個螺絲鎖緊，以將卡片固定在盒子。請勿過度鎖緊。
6. 重新連接電源線纜線與任何其他連至後面板的纜線。
7. 開啟儀器電源。

進行連接

TSP-Link 擴充介面使用 CAT5 和 RJ-45 接頭以連接高達 32 個儀器。

其他資訊

如需其他資訊，請參閱 *KTTI-TSP 通訊和數位 I/O 配件指示表*，零件號為 0771438XX，其中 XX 是文件修訂號碼。

使用網頁介面

DAQ6510 網頁介面可讓您透過網頁設定與控制儀器。網頁包含：

- 儀器狀態。
- 儀器機型、序號、韌體版本與最新 LXI 訊息。
- ID 按鈕可協助您找到儀器。
- 您可以使用虛擬前面板與指令介面來控制儀器。
- 可以將資料從特定讀數緩衝區下載至 CSV 檔案。
- 管理選項和 LXI 資訊。

儀器網頁位於儀器的韌體中。您透過網頁介面所做的變更會立即在儀器中生效。

連接至儀器網頁介面

當 LAN 和儀器建立連接時，您可以開啟儀器的網頁。

存取網頁介面：

1. 在主機電腦上開啟網頁瀏覽器。
2. 在網頁瀏覽器的位址方塊中輸入儀器的 IP 位址。例如，如果儀器 IP 位址是 192.168.1.101，請在瀏覽器位址方塊中輸入 192.168.1.101。
3. 按下電腦鍵盤上的「Enter」(輸入) 以開啟儀器網頁。
4. 若出現提示，請輸入使用者名稱與密碼。兩者的預設值皆為 admin。

LAN 疑難排解建議

如果您無法連接至儀器的網頁介面，請檢查下列項目：

- 網路纜線是在儀器後面板的 LAN 埠，而非 TSP-Link® 埠的任何之一。
- 網路纜線是在電腦上的正確連接埠。當筆記型電腦連接擴充座時，其 LAN 連接埠可能會停用。
- 設定程序已使用正確乙太網路卡的配置資訊。
- 電腦的網路卡已啟用。
- 儀器的 IP 位址與電腦的 IP 位址相容。
- 儀器的子網路遮罩位址與電腦的子網路遮罩位址相同。
- 請確定儀器與電腦間沒有連接的 USB 纜線。USB 通訊優先於 LAN。

您也可以嘗試重新啟動電腦與儀器。

若要重新啟動儀器：

1. 關閉儀器電源，然後開啟電源。
2. 請等待至少 60 秒以便讓網路配置完成。

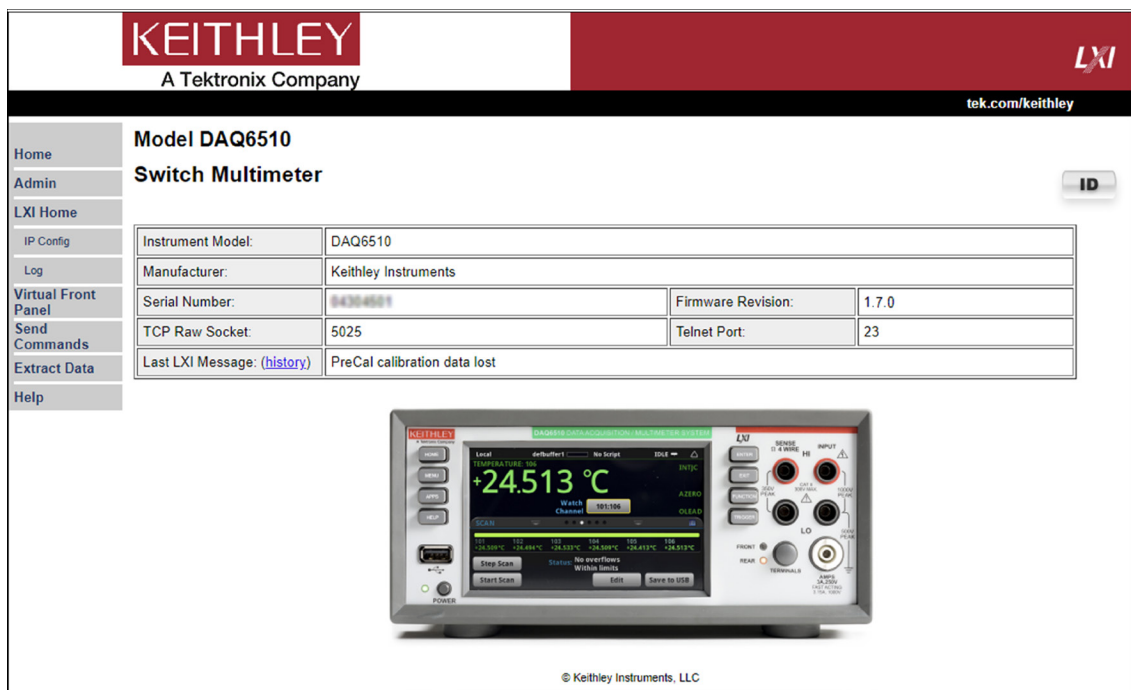
若要設定 LAN 通訊：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Communication」(通訊)。
3. 選取「LAN」索引標籤。
4. 驗證設定。

如果以上動作沒有修正問題，請聯絡您的系統管理員。

網頁介面首頁

圖表 29：DAQ6510 網頁介面首頁



儀器首頁提供儀器的相關資訊。資訊包括：

- 儀器機型號碼、製造商、序號和韌體版本號碼。
- TCP 原始通訊埠號碼與 Telnet 埠號碼。
- 最新 LXI 訊息。歷史連結會開啟 LXI 首頁。
- 可讓您辨識儀器的 ID 按鈕。請參閱 [辨識儀器](#) (第 3-21 頁)。

辨識儀器

如果您有一排儀器，您可以選取 ID 按鈕來決定您要跟哪一個儀器通訊。

在嘗試辨識儀器前，請確保您與儀器有遠端連接。

若要辨識儀器：

1. 在一排中的每台儀器上，請依序選取「MENU」（功能表）和「Communication」（通訊）。
2. 選取「LAN」索引標籤。
3. 在網頁介面首頁或 LXI 首頁上，選取「ID」按鈕。按鈕會變成綠色，且儀器 LAN 索引標籤上 LXI LAN 指示器會閃爍。
4. 再次選取「ID」按鈕以關閉 ID 功能。

決定您將使用的指令集

您可以變更您與 DAQ6510 一起使用時所用的指令集。可用的遠端指令集包含：

- SCPI：儀器特定語言建立在 SCPI 標準上。
- TSP：包含儀器特定控制指令的指令檔程式設計語言，該指令可透過獨立式儀器執行。您可以使用 TSP 來傳送個別指令或使用它來將指令結合至指令檔。
- SCPI2700：可讓您執行針對 Keithley 儀器機型 2700 所開發程式碼的儀器特定語言。
- SCPI2701：可讓您執行針對 Keithley 儀器機型 2701 所開發程式碼的儀器特定語言。

如果您變更指令集，請重新啟動儀器。

您無法結合指令集。

注意

如 Keithley DAQ6510 設定為與 SCPI 指令集搭配使用。

注意

如果您選擇 SCPI2700 或 SCPI2701 指令集，則無法存取部分擴充範圍以及現在可使用預設 SCPI 指令集取得的其他功能。此外，在 DAQ6510 中，部分系列 2700 代碼的運作方式與舊版儀器不同。如需差異的詳細資訊，請參閱 *機型 2700 或 2701 應用中的 DAQ6510* (Keithley 儀器文件編號 0771465XX)。

若要從前面板設定指令集：

1. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「**Settings**」(設定)。
3. 選取適當的「**Command Set**」(指令集)。

系統會提示您確認指令集的變更，並重新啟動。

若要確認從遠端介面中選取的是哪一個指令集：

傳送指令：

```
*LANG?
```

若要從遠端介面變更 SCPI 指令集：

傳送指令：

```
*LANG SCPI
```

重新啟動儀器。

若要從遠端介面變更 TSP 指令集：

傳送指令：

```
*LANG TSP
```

重新啟動儀器。

進行基本前面板量測

在此章節中：

簡介	4-1
此範例需要的設備	4-1
裝置連接	4-2
進行基本前面板量測	4-2
檢視量測資料	4-3

簡介

此範例應用會使用儀器的前面板進行 2 線電阻量測。

注意

請先設定功能，然後再進行其他儀器設定。許多設定與特定量測功能相關。此手冊中的應用會使用操作順序來產生最佳結果。

此範例需要的設備

執行此測試所需的設備：

- 一台 DAQ6510
- 兩個絕緣的 banana 式纜線
- 一個要測試的電阻器，範例使用額定為 9.75 k Ω 的電阻器

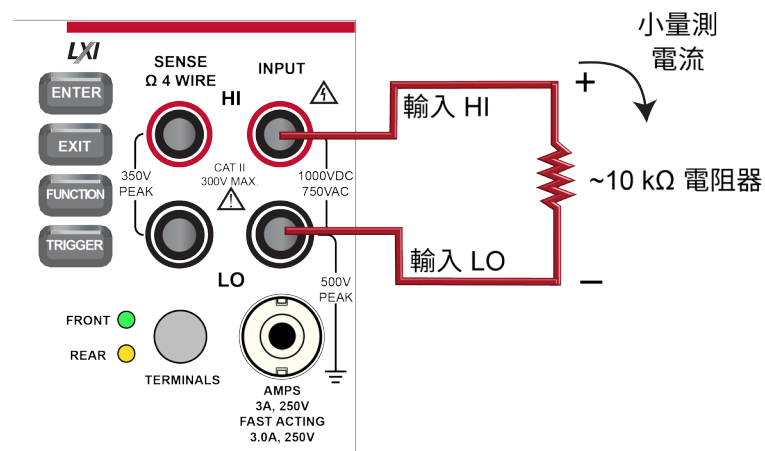
裝置連接

將 DAQ6510 連接至 2 線 (本機感應) 配置中的電阻器。在此配置中，裝置會連接至輸入 HI 與輸入 LO 終端。

若要連接所有接線：

1. 關閉 DAQ6510。
2. 如下圖所示將測試線連接至前面板輸入 HI 與輸入 LO 終端。
3. 將測試線連接至電阻器。

圖 30：DAQ6510 前面板 2 線電阻量測



基本前面板量測

以下程序顯示如何進行量測、存取量測設定和檢視讀數緩衝區中的量測資料。

您可以持續或手動地進行量測。當您進行持續量測時，儀器會盡快進行量測。如果您進行手動量測，儀器會在您按下觸發鍵時進行量測。

若要從前面板進行量測：

1. 按下前面板的「POWER」(電源) 開關以啟動儀器。
2. 確保終端開關設為「FRONT」(前)。
3. 從功能滑動螢幕中，選取「2W Ω」。量測會開始顯示在首頁畫面的上半部。
4. 如果量測未顯示，請按下「TRIGGER」(觸發) 鍵數秒並選取「Continuous Measurement」(持續量測)。

若要變更量測設定：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在「Measure」(量測) 下，選取「Settings」(設定)。
3. 選取「Display Digits」(顯示位數)。
4. 選取「3.5 Digits」(3.5 位數)。
5. 按下「HOME」(首頁鍵)。量測現在會顯示 3½ 位數。

若要進行單一量測：

1. 按下前面板「TRIGGER」(觸發) 鍵持續數秒的時間。
2. 選取「Manual Trigger Mode」(手動觸發模式)。
3. 按下「TRIGGER」(觸發) 鍵以使用選取的量測功能來起始單一讀數。

圖表 31：基本量測測試結果



檢視量測資料

您可以透過前面板，使用「Reading Table」(讀數表格) 來檢視讀數緩衝區中的資料。「Reading Table」(讀數表格) 顯示下列資訊：

- **索引：**讀數的循序號碼。
- **時間：**讀數的資料和時間。
- **讀數：**已量測的資料。
- **額外：**僅針對設為「Full」(已滿) 的緩衝區顯示。與讀數一起儲存的額外值，例如 DCV 比率量測的比率元件。
- **通道：**用來進行量測的通道。如果選取前終端，則會顯示「Front」(前)。

如果您選取資料點，則會顯示該資料點的其他詳細資料（包含功能、數學運算和限制）。

若要跳躍至資料中的特定位置，請選取左上方的功能表，然後選取「**Jump to Index**」（跳躍至索引）。所選取的資料點會顯示在讀數表格頂端。

若要儲存資料，請選取左上方的功能表，然後選取「**Save to USB**」（儲存至 USB）。

「TERMINALS」（終端）設為「**REAR**」（後）時，您可以使用通道和觀看通道來過濾資料。選項包含：

- **依觀看通道過濾（作用中緩衝區）**：依觀看通道來過濾資料。選取此選項之後，請選取「**Edit Watch Channels**」（編輯觀看通道）以選取特定通道。
- **編輯觀看通道（作用中緩衝區）**：選取為已觀看通道的通道。
- **依通道過濾**：可讓您限制讀數表格中的資料。選取「**Filter by Channels**」（依通道過濾）之後，請選取「**Edit Channels**」（編輯通道）以指定要顯示的通道。
- **編輯通道**：可讓您選取讀數表格中顯示的通道。
- **無濾波功能**：移除讀數表格中的濾波器，並顯示所選取緩衝區的所有資料。

使用前面板以檢視讀數緩衝區的內容：

1. 按下「**MENU**」（功能表）鍵。
2. 在檢視下方，選取「**Reading Table**」（讀數表格）。顯示作用中讀數緩衝區的資料。

圖表 32：讀數表格

Index	Time	Reading	Channel
1	09/12 11:08:59.227135	+000.0744e-3V	101
2	09/12 11:08:59.243846	+000.0707e-3V	101
3	09/12 11:08:59.260556	+000.0804e-3V	101
4	09/12 11:08:59.277266	+000.0889e-3V	101
5	09/12 11:08:59.293976	+000.0912e-3V	101
6	09/12 11:08:59.329415	+000.0981e-3V	101
7	09/12 11:08:59.346126	+000.0631e-3V	101
8	09/12 11:08:59.362836	+000.0586e-3V	101
9	09/12 11:08:59.379546	+000.0924e-3V	101
10	09/12 11:08:59.396256	+000.0683e-3V	101

3. 若要顯示不同讀數緩衝區的資料，請選取新緩衝區。
4. 若要檢視特定資料點的詳細資料，請向上或向下滑動表格並選取資料點來檢視讀數詳細資訊。如果有許多資料點，請在螢幕右上角中的讀數預覽圖表上選取區域以便更詳細檢視您想要的資料，然後捲動至資料點。您也可以選取功能表，然後選取「**Jump to Index**」（跳躍至索引）以移至特定點。
5. 按下「**HOME**」（首頁）鍵來返回首頁畫面。

使用熱電耦掃描溫度

在此章節中：

簡介	5-1
必要設備	5-1
裝置連接	5-1
熱電耦溫度掃描	5-3

簡介

此應用範例示範如何使用 DAQ6510 來記錄熱電耦型溫度量測掃描 (使用內部冷接點補償 (CJC) 修正，進行 24 小時)。

通常是將測試中裝置 (DUT) 放到環境艙並暴露在極端條件下來進行這種測試。系統會在 DUT 上不同的位置擷取資料。然後，資料會從 DAQ6510 匯出到電腦來產生溫度剖面圖。此溫度剖面圖可讓設計師和消費者充分瞭解其裝置或產品的溫度操作特性。

必要設備

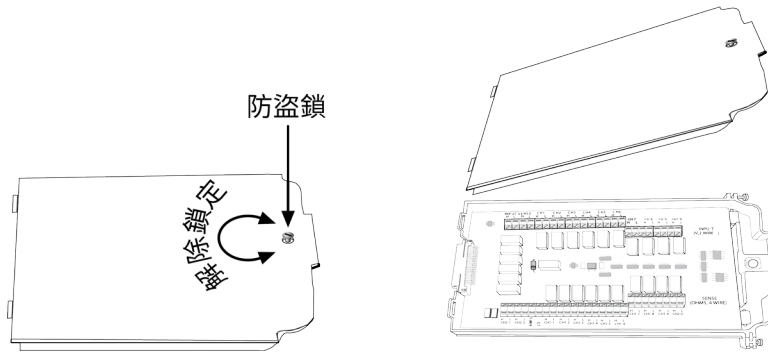
- 一台 DAQ6510
- 一個機型 7700 20 通道差動多工處理器模組
- 一台準備與儀器通訊的電腦
- 十個 K 型熱電耦
- 一個 USB 隨身碟
- 一個待測試的裝置或元件

裝置連接

若要將熱電耦連接到儀器：

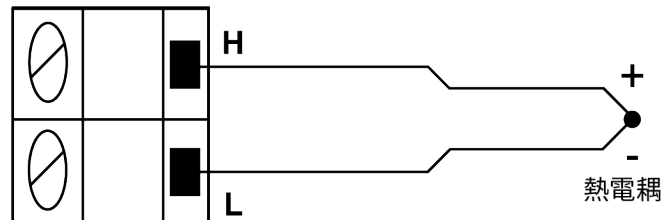
1. 關閉 DAQ6510。
2. 從 DAQ6510 取出 7700。
3. 移除 7700 的頂蓋。

圖表 33：螺絲終端存取



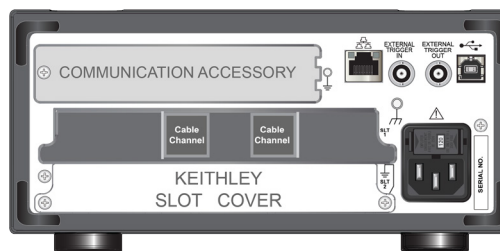
4. 如圖所示將十個 K 型熱電耦連接到每個通道。

圖 34：7700 多工處理器模組熱電耦連接



5. 將纜線向外繞經 7700 中的通道並鎖緊頂蓋。
6. 確保 DAQ6510 已關閉電源。
7. 將 7700 插入 DAQ6510 後面的插槽。

圖 35: DAQ6510 與 7700 多工處理器模組



8. 按下前面板的「POWER」(電源) 開關以啟動儀器。
9. 將「終端」開關設到背面。
10. 將 USB 隨身碟插入儀器正面的埠。

剩餘從熱電耦連接到 DUT，通常使用焊接、熱複合、聚醯亞胺或導電性環氧樹脂。

警告

為避免遭電擊必須配置測試連接，讓使用者不會接觸測試線或與導體接觸之任何測試中裝置 (DUT)。這是拔除 DUT 與儀器的連接再開啟儀器電源的最佳做法。安全安裝需要適當的屏蔽、屏障和接地來避免接觸測試線。

在保護性接地 (安全接地) 與 DAQ6510 的 LO 終端之間沒有內部連接。因此，高壓電 (高於 30 V_{RMS}) 可能會在 LO 終端出現。當儀器在任何模式操作時就可能出現此現象。若要避免高壓電從 LO 終端出現，若您的應用允許，將 LO 終端連接至保護性接地 (安全接地)。您可以將 LO 中端連接至前面板的底盤接地終端或是後面板的底盤接地螺絲終端。請注意前面板終端與後面板終端是隔離的。因此，若您正在使用前面板終端，接地至前面板 LO 終端。如果您使用的是後面板終端，則請接地至後面板 LO 終端。未遵循這些指示可能會導致受傷、死亡或儀器損壞。

熱電耦溫度掃描

此應用示範如何使用 DAQ6510 來量測 DUT 上不同十個點的溫度，每分鐘一次，進行 24 小時。在此測試期間，所有掃描資料自動寫入 USB 隨身碟 (連接到儀器上的埠)。

針對此應用，您將會：

- 在儀器上配置十個通道，以利用內部冷接點修正 (CJC) 進行 K 型熱電耦量測。
- 允許檢測開口導線和偏移補償，以得到更精確的讀數。
- 配置儀器來掃描所有通道 (1 到 10)，每分鐘一次，進行 24 小時。
- 每完成一次掃描，就自動將資料匯出到 USB 隨身碟。
- 啟用自動重新啟動功能，以確保停電時能夠繼續進行。
- 在過程中檢查掃描進度的狀態。
- 在掃描完成之前，暫停掃描並將資料移至電腦上開始分析。
- 分析進行中掃描的圖形資料。
- 瞭解如何透過前面板使用者介面對儀器進程式設計。
- 瞭解如何使用遠端通訊介面搭配 SCPI 和 TSP 程式碼指令對儀器進程式設計。

注意

如果您在 USB 隨身碟上有資料，而且想要在掃描完成之前檢閱，請暫停掃描、取出隨身碟、將資料檔案複製到電腦、將隨身碟插回 DAQ6510，並繼續掃描。

使用前面板

若要從前面板設定應用：

1. 按下前面板的「**POWER**」(電源) 開關以啟動儀器。
2. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
3. 在「Channel」(通道) 下方，選取「**Scan**」(掃描)。
4. 選取「**+**」按鈕。
5. 將通道 **101** 新增至 **110**。選取「**OK**」(確定)。
6. 在「Measure Functions」(量測功能) 螢幕上選取「**Temperature**」(溫度)。
7. 在「Settings」(設定) 索引標籤上，將「Thermocouple」(熱電耦) 設為「**K**」。
8. 向下捲動，將「Reference Junction」(參考接點) 設為「**Internal**」(內部)。
9. 選取「Scan」(掃描) 索引標籤。
10. 將「Scan Count」(掃描計數) 設為「**1440**」，然後選取「**OK**」(確定)。這會設定掃描 24 小時每分鐘掃描一次 (24 小時 * 60 分鐘 = 1440)。
11. 將「Scan to Scan Interval」(掃描到掃描間隔) 設為「**60 s**」(60 秒)，然後選取「**OK**」(確定)。
12. 向下捲動到「Export to a USB flash drive」(匯出到 USB 隨身碟)。選取「**After Each Scan**」(每次掃描後)。
13. 將「Filename」(檔案名稱) 設為「**scan24hr**」，然後選取「**OK**」(確定)。
14. 選取「**OK**」(確定) 以接受剩餘檔案內容設定。
15. 將「**Power Loss Restart**」(功率損耗重新啟動) 設為「**On**」(開啟)。
16. 若要啟動掃描，請選取「**Start**」(啟動)。
17. 選取「**View Scan Status**」(檢視掃描狀態) 以前往首頁畫面上的掃描滑動。

使用 SCPI 指令

此 SCPI 指令序列會執行熱電耦型的溫度掃描。

您可能需要進行變更，讓此程式碼在您的程式設計環境中執行。

針對此範例應用傳送下列指令：

指令	說明
<pre>*RST :FUNCTION 'TEMPerature', (@101:110) :SENSe:TEMPerature:TRANsducer TCouple, (@101:110) :SENSe:TEMPerature:TCouple:TYPE K, (@101:110) :SENSe:TEMPerature:TCouple:RJUNction: RSElect INTernal, (@101:110) :SENSe:TEMPerature:ODETector ON, (@101:110) :ROUte:SCAN:CREate (@101:110) :ROUte:SCAN:COUNT:SCAN 1440 :ROUte:SCAN:INTerval 60.0 :ROUte:SCAN:EXPORT "/usb1/scan24hr.csv", SCAN, ALL :ROUte:SCAN:REStart ON :INIT :DISPlay:SCReen SWIPE_SCAN</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 重設 DAQ6510 ■ 設定插槽 1 的通道設定 ■ 設定掃描 ■ 將掃描計數設為 24 小時 * 60 分鐘/小時 = 1440 ■ 將掃描間隔時間設為 60 秒 ■ 確保每次掃描後將資料寫入 USB 磁碟 ■ 允許在停電後重新啟動掃描 ■ 觸發以開始掃描 ■ 將使用者轉向掃描滑動螢幕

使用 TSP 指令

下列 TSP 程式碼是設計透過 Keithley 儀器測試指令檔建立器 (TSB) 而執行。TSB 這個軟體工具可在 tw.tek.com/keithley 上取得。您可以安裝並使用 TSB 來為已啟用 TSP 功能的儀器撰寫程式碼以及開發指令檔。有關如何使用 TSB 的資訊在 TSB 的線上說明與《機型 DAQ6510 參考手冊》的〈TSP 操作介紹〉章節。

若要使用其他程式設計環境，您可能需要對範例 TSP 程式碼進行改變。

依預設，DAQ6510 使用 SCPI 指令集。您必須選取 TSP 指令集，再將 TSP 指令傳送至儀器。

若要啟用 TSP 指令：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Settings」(設定)。
3. 將指令集設為 TSP。
4. 在重新啟動的提示出現時，選取「Yes」(是)。

TSP 指令的序列會進行一系列的溫度量測。在程式碼執行後，資料會顯示在測試指令檔建立器的儀器主控台中。

針對此範例應用傳送下列指令：

```
-- 將儀器重設為預設值設定。
reset()
-- 設定插槽 1 的通道設定
channel.setdmm("101:110", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE)
channel.setdmm("101:110", dmm.ATTR_MEAS_TRANSducer, dmm.TRANS_THERMOCOUPLE)
channel.setdmm("101:110", dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE, dmm.THERMOCOUPLE_K)
channel.setdmm("101:110", dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REF_JUNCT_INTERNAL)
channel.setdmm("101:110", dmm.ATTR_MEAS_OPEN_DETECTOR, dmm.ON)
-- 設定掃描。
scan.create("101:110")
-- 將掃描計數設為 24 小時 * 60 分鐘/小時 = 1440。
scan.scancount = 1440
-- 將掃描間隔時間設為 60 秒。
scan.scaninterval = 6.000e+01
-- 確保每次掃描後將資料寫入連接的 USB 磁碟。
scan.export("/usb1/scan24hr.csv", scan.WRITE_AFTER_SCAN, buffer.SAVE_RELATIVE_TIME)
-- 允許在停電後重新啟動掃描。
scan.restart = scan.ON
-- 觸發以開始掃描。
trigger.model.initiate()
-- 確保螢幕顯示掃描滑動和輪轉。
display.changescreen(display.SCREEN_SCAN_SWIPE)
```

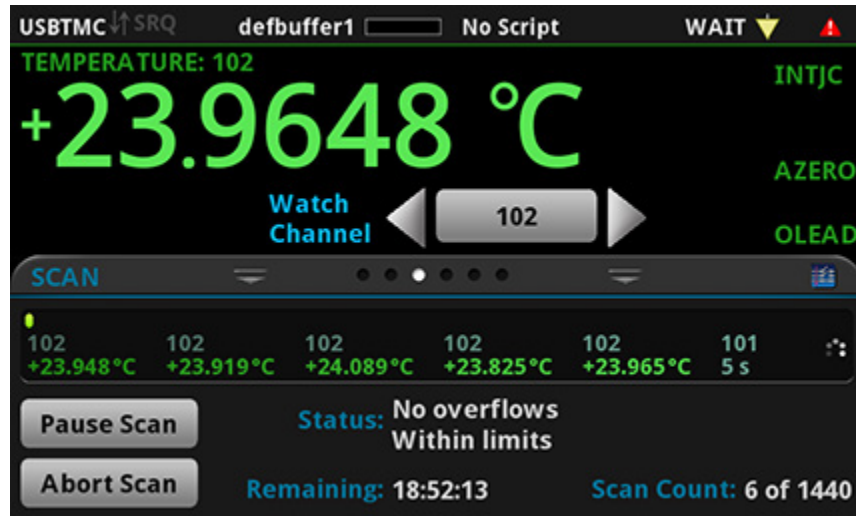
測試結果

下圖顯示範例結果和此應用的最終測試量測。

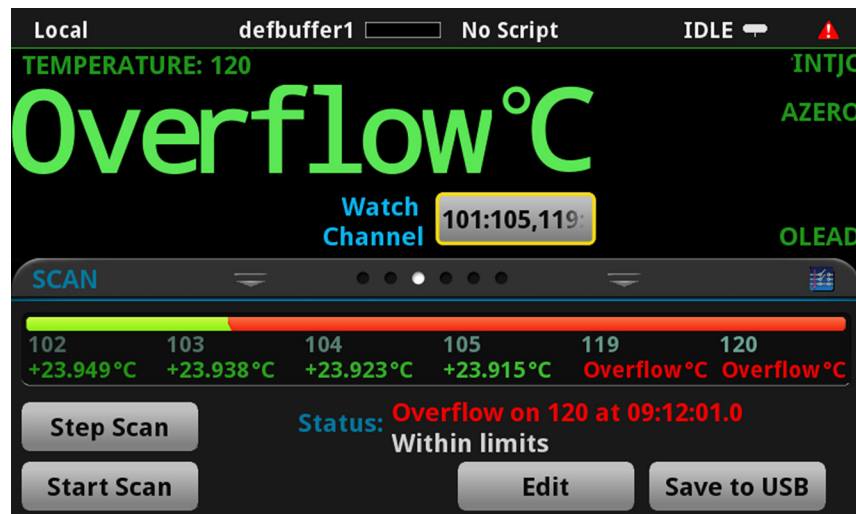
「SCAN」(掃描) 滑動螢幕中已使用進行的量測來掃描通道的進度列。只會顯示「觀看通道」所選取通道的量測。綠色量測在範圍內。如果您已設定限制，則會以黃色顯示不在限制內的量測。以紅色顯示的量測指出溢位讀數。紅色也可能會指出螺絲終端或 DUT 的连接不安全。

量測會捲動到進行量測的滑動螢幕。「SCAN」(掃描) 滑動螢幕也會顯示剩餘時間 (秒) 和掃描倒數計時。

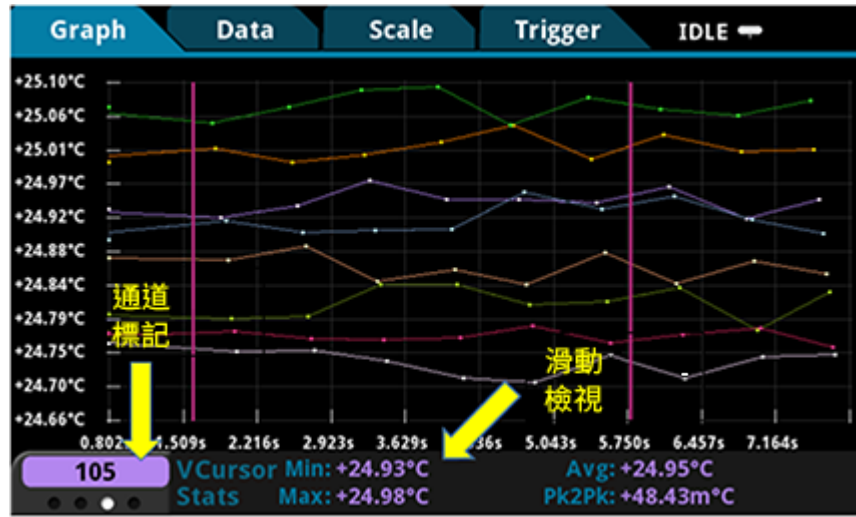
圖 36：DAQ6510 掃描啟動螢幕



圖表 37：具有溢位量測的範例



圖表 38：DAQ6510 掃描和溫度圖形



掃描低位準 DCV

在此章節中：

簡介	6-1
必要設備	6-1
裝置連接	6-2
掃描低位準 DCV	6-4

簡介

此應用範例示範如何使用 DAQ6510 準確量測各種範圍的直流電壓。為了確保資料準確，此測試使用 NPLC (Number of Power Line Cycles，電源線週期數) 和自動歸零選項。

NPLC 設定有助於減少附近交流功率調節電路所產生的感應雜訊。桌面電源供應器或電源傳輸線會產生這種雜訊。增加 NPLC 可整合以數倍的交流訊號週期 ($n * 1/(\text{傳輸線頻率})$ 秒) 收集的所有取樣資料而抵消此雜訊。量測使用的交流線路週期越多，讀數越精確。進行掃描所需的時間也會拉長。

自動歸零功能可消除熱 EMF 產生的偏移電壓。不同材質構成的接點有溫差時會發生熱 EMF。例如，導線、儀器輸入或卡終端。這些 EMF 會使量測的電壓偏移，對 DCV 量測準確度產生不利影響。

此範例顯示如何量測不同範圍的電壓。為了達到最佳掃描速度，請設定固定範圍。如果速度不是重點，量測範圍可以設為自動。

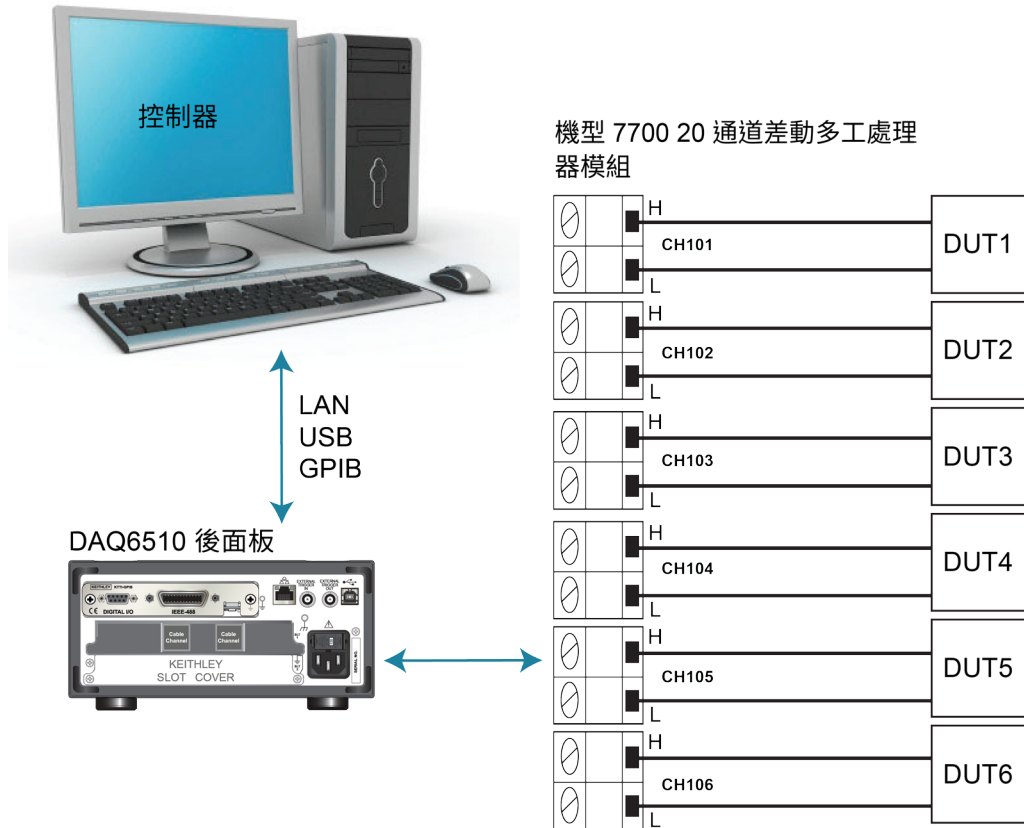
必要設備

- 一台 DAQ6510
- 一個機型 7700 20 通道差動多工處理器模組
- 一台準備與儀器通訊的電腦
- 一個待測試的裝置或元件

裝置連接

此範例使用 DAQ6510 搭配 7700 多工處理器模組。在此範例中，通道 101 到 106 連接至六個要量測直流電壓的待測裝置 (DUT)。

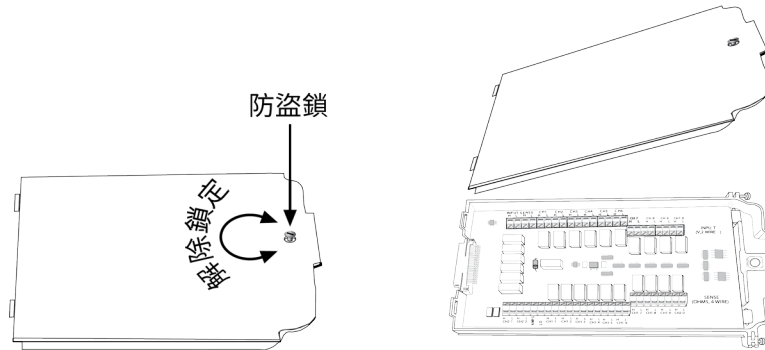
圖表 39：低位準 DCV 量測的 DAQ6510 連接



若要將裝置連接至儀器：

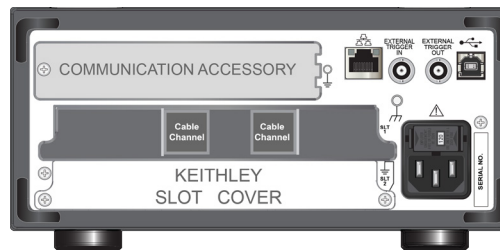
1. 關閉 DAQ6510。
2. 從 DAQ6510 取出 7700。

3. 移除 7700 的頂蓋。



4. 連接六個裝置。
5. 將纜線向外繞經纜線通道並鎖緊頂蓋。
6. 確保 DAQ6510 已關閉電源。
7. 將 7700 插入 DAQ6510 後面的插槽。

圖 40：DAQ6510 與 7700 多工處理器模組



8. 按下前面板的「POWER」(電源) 開關以啟動儀器。
9. 將「TERMINALS」(終端) 開關設到「REAR」(後)。

其餘是連接到 DUT，由您自行決定。

警告

為避免遭電擊必須配置測試連接，讓使用者不會接觸測試線或與導體接觸之任何測試中裝置 (DUT)。這是拔除 DUT 與儀器的連接再開啟儀器電源的最佳做法。安全安裝需要適當的屏蔽、屏障和接地來避免接觸測試線。

在保護性接地 (安全接地) 與 DAQ6510 的 LO 終端之間沒有內部連接。因此，高壓電 (高於 30 V_{RMS}) 可能會在 LO 終端出現。當儀器在任何模式操作時就可能出現此現象。若要避免高壓電從 LO 終端出現，若您的應用允許，將 LO 終端連接至保護性接地 (安全接地)。您可以將 LO 中端連接至前面板的底盤接地終端或是後面板的底盤接地螺絲終端。請注意前面板終端與後面板終端是隔離的。因此，若您正在使用前面板終端，接地至前面板 LO 終端。如果您使用的是後面板終端，則請接地至後面板 LO 終端。未遵循這些指示可能會導致受傷、死亡或儀器損壞。

掃描低位準 DCV

此應用示範如何使用 DAQ6510 搭配多個通道，在 7700 20 通道差動多工處理器模組上執行直流電壓量測。

針對此應用，您將會：

- 配置通道 101 到 106 進行直流電壓量測。
- 在每個通道上啟用自動設定範圍和自動歸零。
- 在每個通道上將 NPLC 設為五。
- 在所有選取的通道上執行 10 次掃描。

您可以透過前面板，或使用遠端通訊介面 (LAN、USB、GPIB、RS-232 或 TSP-Link) 並使用 SCPI 或 TSP 指令集，對儀器進行程式設計。

使用前面板

若要從前面板設定應用：

1. 按下前面板的「**POWER**」(電源) 開關以啟動儀器。
2. 選取「**REAR**」(後) 終端。
3. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
4. 在「Channel」(通道) 下方，選取「**Scan**」(掃描)。
5. 選取「**+**」按鈕。
6. 選取通道 101 到 106，並選取「**OK**」(確定)。
7. 選取「**DC Voltage**」(直流電壓)。
8. 在「Settings」(設定) 索引標籤上，將 NPLC 設為「**5**」。
9. 將「Auto Zero」(自動歸零) 設為「**On**」(開啟)。
10. 在「Scan」(掃描) 索引標籤上，將「Scan Count」(掃描計數) 設為「**10**」。
11. 在左窗格底部選取「**Start**」(啟動)。

若要在掃描期間觀看可用讀數：

1. 按下「**HOME**」(首頁鍵)。
2. 選取「**Watch Channel**」(觀看通道) 右側的箭頭。
3. 選取通道，然後選取「**OK**」(確定) 以接受。

若要將掃描的量測儲存至 USB 隨身碟：

1. 選取「**MENU**」(功能表) 鍵。
2. 在「**Measure**」(量測) 欄下方，選擇「**Reading Buffers**」(讀數緩衝區)。
3. 將 USB 隨身碟插入 DAQ6510。
4. 在窗格底部選取「**Save to USB**」(儲存至 USB)。
5. 視需要在「File Content」(檔案內容) 對話方塊上進行設定。
6. 選取「**OK**」(確定)。

使用 SCPI 指令

此 SCPI 指令序列會在通道 101 到 106 上執行 DCV 掃描。

您可能需要進行變更，讓此程式碼在您的程式設計環境中執行。在表格中，SCPI 指令的背景為淺灰色。淺綠陰影的程式碼表示 pseudocode，這將會根據您使用的程式設計環境而有所變更。

針對此範例應用傳送下列指令：

	指令	說明
Pseudocode	<pre>int scanCount = 10 int channelCount = 6 int bufferSize = scanCount * channelCount int lastIndex string tmpBuff</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 建立變數以保留掃描計數 ■ 建立變數以保留通道計數 ■ 讀數個數 ■ 緩衝區中每兩秒後的前次掃描索引 ■ 每兩秒儲存掃描的資料的暫時緩衝區 ■ 使儀器處於已知狀態 ■ 設定緩衝區大小 (使用預設緩衝區時非必要，但添加可顯示指令使用案例) ■ 將所有掃描的資料指定到 "defbuffer1" ■ 將通道功能設為 DCV ■ 將通道範圍設為自動 ■ 將 NPLC 設為 5 ■ 將自動歸零功能設為開啟 ■ 設定掃描清單 ■ 設定重複掃描次數 ■ 起始掃描 ■ 延遲兩秒以允許累積讀數 ■ 查詢目前的緩衝區索引 ■ 查詢從索引 i 至索引 lastIndex 的可用讀數 ■ 將暫時緩衝區中的讀數列印到主控台
DAQ6510	<pre>*RST :TRAC:POIN bufferSize, "defbuffer1" :ROUT:SCAN:BUFF "defbuffer1" FUNC 'VOLT:DC', (@101:106) VOLT:DC:RANG:AUTO ON, (@101:106) VOLT:DC:NPLC 5, (@101:106) VOLT:DC:AZER ON, (@101:106) ROUT:SCAN (@101:106) ROUT:SCAN:COUN:SCAN 10 INIT</pre>	
Pseudocode	<pre>for i = 1; i <= bufferSize; delay 2000</pre>	
DAQ6510	<pre>lastIndex = TRACe:ACTual? tmpBuff = "TRACe:DATA? i, lastIndex, "defbuffer1", READ</pre>	
Pseudocode	<pre>printBuffer (tmpBuffer) i = lastIndex + 1 end for</pre>	
DAQ6510	<pre>:TRAC:SAVE "/usb1/MyData.csv", "defbuffer1"</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 將 defbuffer1 中的緩衝區資料儲存至 USB

使用 TSP 指令

下列 TSP 程式碼是設計透過 Keithley 儀器測試指令檔建立器 (TSB) 而執行。TSB 這個軟體工具可在 tw.tek.com/keithley 上取得。您可以安裝並使用 TSB 來為已啟用 TSP 功能的儀器撰寫程式碼以及開發指令檔。有關如何使用 TSB 的資訊在 TSB 的線上說明與《機型 DAQ6510 參考手冊》的〈TSP 操作介紹〉章節。

若要使用其他程式設計環境，您可能需要對範例 TSP 程式碼進行改變。

依預設，DAQ6510 使用 SCPI 指令集。您必須選取 TSP 指令集，再將 TSP 指令傳送至儀器。

若要啟用 TSP 指令：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Settings」(設定)。
3. 將指令集設為 TSP。
4. 在重新啟動的提示出現時，選取「Yes」(是)。

此 TSP 指令序列會起始一系列的溫度量測。在程式碼執行後，資料會顯示在測試指令檔建立器的儀器主控台中。

針對此範例應用傳送下列指令：

```
-- 將儀器重設為預設值設定
reset()
channelCount = 6
scanCount = 10
bufferSize = channelCount * scanCount
defbuffer1.capacity = bufferSize
scan.buffer = defbuffer1 -- 使用預設緩衝區時非必要，但新增可顯示指令使用案例。
-- 設定通道
channel.setdmm("101:106", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_DC_VOLTAGE,
    dmm.ATTR_MEAS_RANGE_AUTO, dmm.ON, dmm.ATTR_MEAS_AUTO_ZERO, dmm.ON,
    dmm.ATTR_MEAS_NPLC, 5)
-- 設定掃描
scan.add("101:106")
scan.scancount = scanCount
-- 設定觸發模型
trigger.model.initiate()
-- 將量測資料列印到主控台
i = 1
while i <= bufferSize do
    delay(2)
    lastIndex = defbuffer1.n
    printbuffer(i, lastIndex, defbuffer1.readings)
    i = lastIndex + 1
end
-- 將 defbuffer1 中的緩衝區資料儲存至 USB
buffer.save(defbuffer1, "/usb1/MyData.csv")
```


使用 4W 量測掃描電阻器

在此章節中：

簡介	7-1
必要設備	7-2
裝置連接	7-2
使用 4 線量測掃描電阻器	7-4

簡介

此範例應用示範如何使用 DAQ6510 準確量測多個裝置的電阻。為了得到最佳結果，此測試使用 4 線 (Kelvin) 量測方法和偏移補償。

一般電阻量測會透過測試線和測試中裝置 (DUT) 使用 2 線方法來源電流來進行。電壓已量測且電阻已計算。

在 DUT 小於 100 Ω 時不容易取得精確 2 線電阻量測。一般引線電阻的範圍介於 10 m Ω 到 100 m Ω 。本章範例中的所有引線是 250 m Ω 到 500 m Ω 。2 線方法應用至低電阻量測時，在每個測試線的電阻之間有微幅但明顯的電壓降。儀器量測的電壓與直接透過 DUT 的電壓不同。

4 線方法更適合用於低電阻量測。透過此配置，測試電流透過使用一組測試線的 DUT 來作為來源，而第二組感應導線會量測 DUT 間的電壓。盡可能靠近測試中裝置來連接電壓感應導線，以避免在量測中將測試線的電阻也包含在內。

熱電電壓 (EMF) 可能會嚴重影響低電阻量測準確度。DAQ6510 可以套用偏移補償歐姆方法 (OCOMP)，以進行一般電阻量測並使用低電流來源設定的量測來消除 EMF。

在此範例中，您將在 7700 多工處理器模組的多個通道上使用不同低值的電阻器，檢查 4 線量測方法提供的讀數就是比 2 線方法更準確。系統會套用固定量測範圍以將掃描速度最佳化，且已套用 OCOMP 以修正任何 EMF 影響。

注意

針對 4 線電阻量測、熱電 EMF 和偏移補償方法的全方位資訊，請參閱《*低位準量測指南*》，這些資訊可在 tw.tek.com/keithley 上取得。

必要設備

- 一台 DAQ6510
- 一個機型 7700 20 通道差動多工處理器模組
- 一台準備與儀器通訊的電腦
- 六個電阻器，分別為 100 Ω 、68 Ω 、10 Ω 、2.2 Ω 、0.5 Ω 和 0.2 Ω
- 一個待測試的裝置或元件

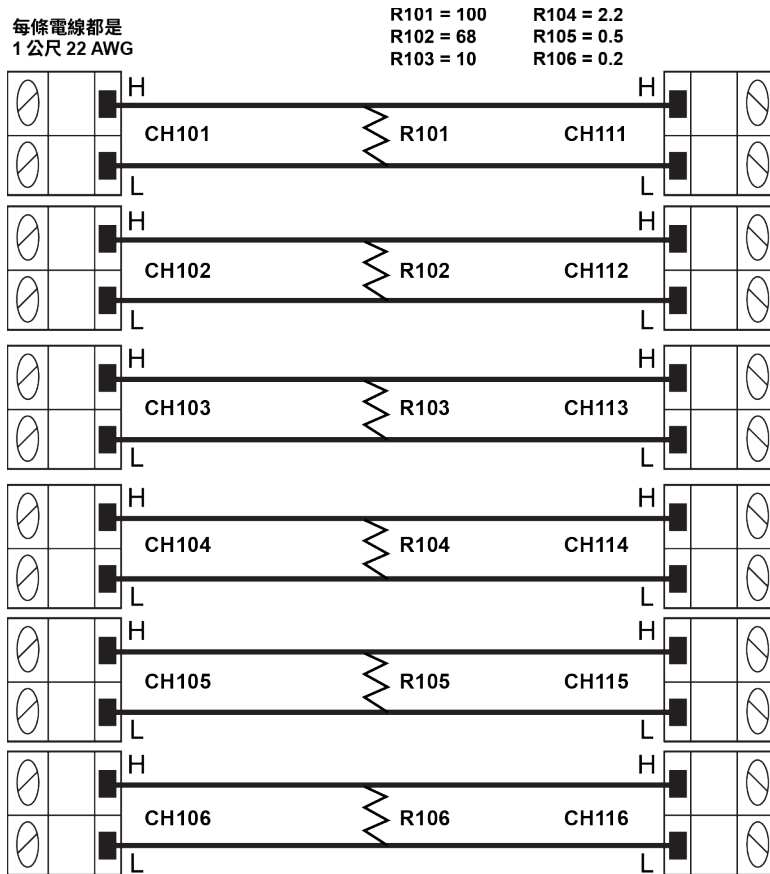
裝置連接

此範例應用使用 DAQ6510，在 7700 多工處理器模組上利用多個通道執行 4 線量測。

此例中，您將會：

- 配置通道 101、102、103、104、105 和 106 來量測電阻器 (在此例中為 100 Ω 、68 Ω 、10 Ω 、2.2 Ω 、0.5 Ω 和 0.2 Ω)。
- 將通道 111 到 116 分別與通道 101 到 106 配對，以提供 4 線量測所需的「感應」連線。
- 選取固定範圍並將偏移補償套用至每個通道。
- 對所有選取的通道執行 100 次掃描。

圖 41：4W 量測的示意圖



注意

為了突顯測試線電阻對低電阻量測的影響，以及修正方法如何改善讀數，每個 DUT 的連線都由一公尺的 22 AWG 線構成。

警告

為避免遭電擊必須配置測試連接，讓使用者不會接觸測試線或與導體接觸之任何測試中裝置 (DUT)。這是拔除電源的連接再連接 DUT 的最佳做法。安全安裝需要適當的屏蔽、屏障和接地來避免接觸測試線。

警告

在保護性接地 (安全接地) 與 DAQ6510 的 LO 終端之間沒有內部連接。因此，高壓電 (高於 30 V_{RMS}) 可能會在 LO 終端出現。當儀器在任何模式操作時就可能出現此現象。若要避免高壓電從 LO 終端出現，若您的應用允許，將 LO 終端連接至保護性接地 (安全接地)。您可以將 LO 中端連接至前面板的底盤接地終端或是後面板的底盤接地螺絲終端。請注意前面板終端與後面板終端是隔離的。因此，若您正在使用前面板終端，接地至前面板 LO 終端。如果使用的是後面板終端，接地至後面板 LO 終端。未遵循這些指示可能會導致受傷、死亡或儀器損壞。

使用 4 線量測掃描電阻器

使用前面板

若要從前面板設定應用：

1. 按下前面板的「POWER」(電源) 開關以啟動儀器。
2. 將「TERMINALS」(終端) 開關設到「REAR」(後)。
3. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
4. 在「Channel」(通道) 下方，選取「Scan」(掃描)。
5. 選取 + 按鈕。
6. 選取通道 101 到 106，並選取「OK」(確定)。
7. 在「Measure Functions」(量測功能) 螢幕上選取「4W Resistance」(4 線電阻)。
8. 在「Settings」(設定) 索引標籤中，將「Offset Compensation」(偏移補償) 設為「On」(開啟)。
9. 在螢幕左上角，選取「Menu」(功能表) 圖示，然後選取「Expand Group」(展開群組)。現在會個別顯示每個通道。
10. 針對通道 101，選取「4 Wire Res」(4 線電阻)。
11. 在「Settings」索引標籤下方，選取「Range」(範圍) 並設為「100 Ω」。
12. 針對通道 102，選取「4-Wire Res」(4 線電阻)，並將「Range」(範圍) 設為「100 Ω」。
13. 針對通道 103，選取「4-Wire Res」(4 線電阻)，並將「Range」(範圍) 設為「10 Ω」。
14. 針對通道 104，選取「4-Wire Res」(4 線電阻)，並將「Range」(範圍) 設為「10 Ω」。
15. 針對通道 105，選取「4-Wire Res」(4 線電阻)，並將「Range」(範圍) 設為「1 Ω」。
16. 針對通道 106，選取「4-Wire Res」(4 線電阻)，並將「Range」(範圍) 設為「1 Ω」。
17. 選取「Scan」(掃描) 索引標籤。
18. 將「Scan Count」(掃描計數) 設為「100」。
19. 在左側窗格底部選取「Start」(啟動) 按鈕來啟動掃描。

您可以在掃描期間監控可用讀數，或在掃描完成之後檢閱所有掃描的資料。

若要在掃描期間觀看讀數：

1. 按下「HOME」(首頁鍵)。
2. 選取「Watch Channel」(觀看通道)。
3. 選取要觀看的通道。
4. 選取「OK」(確定)以接受。「SCAN」(掃描)滑動螢幕中會顯示讀數。

若要在掃描完成時檢閱資料：

1. 按下「MENU」(功能表)鍵。
2. 在「Views」(檢視)欄下方，選擇「Reading Table」(讀數表格)。

使用 SCPI 指令

此 SCPI 指令序列會執行 4 線電阻掃描。

您可能需要進行變更，讓此程式碼在您的程式設計環境中執行。

針對此範例應用傳送下列指令：

指令	說明
<pre>*RST ROUT:SCAN:COUN:SCAN 100 FUNC 'FRES', (@101:106) FRES:OCOM ON, (@101:106) FRES:RANG 100, (@101,102) FRES:RANG 10, (@103,104) FRES:RANG 1, (@105,106) ROUT:SCAN:CRE (@101:106) TRAC:CLE INIT *WAI</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 重設 DAQ6510 ■ 將掃描重複次數設為 100 ■ 將功能設為 4 線量測 ■ 將偏移補償設為「開啟」 ■ 將通道 101 和 102 的固定範圍設為 100 Ω ■ 將通道 103 和 104 的固定範圍設為 10 Ω ■ 將通道 105 和 106 的固定範圍設為 1 Ω ■ 建立掃描清單 ■ 清除讀數緩衝區 ■ 起始掃描 ■ 等待掃描完成

使用 TSP 指令

下列 TSP 程式碼是設計透過 Keithley 儀器測試指令檔建立器 (TSB) 而執行。TSB 這個軟體工具可在 tw.tek.com/keithley 上取得。您可以安裝並使用 TSB 來為已啟用 TSP 功能的儀器撰寫程式碼以及開發指令檔。有關如何使用 TSB 的資訊在 TSB 的線上說明與《機型 DAQ6510 參考手冊》的〈TSP 操作介紹〉章節。

若要使用其他程式設計環境，您可能需要對範例 TSP 程式碼進行改變。

依預設，DAQ6510 使用 SCPI 指令集。您必須選取 TSP 指令集，再將 TSP 指令傳送至儀器。

若要啟用 TSP 指令：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Settings」(設定)。
3. 將指令集設為 TSP。
4. 在重新啟動的提示出現時，選取「Yes」(是)。

此 TSP 指令序列會起始一系列的溫度量測。在程式碼執行後，資料會顯示在測試指令檔建立器的儀器主控台中。

掃描之後，緩衝區中的資料會儲存在 USB 隨身碟。

針對此範例應用傳送下列指令：

```

-- 將儀器重設為預設值設定。
reset()
scanCount = 100
-- 設定通道的功能、範圍和偏移補償。
channel.setdmm("101, 102", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_4W_RESISTANCE,
    dmm.ATTR_MEAS_RANGE, 100, dmm.ATTR_MEAS_OFFCOMP_ENABLE, dmm.OCOMP_ON)
channel.setdmm("103, 104", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_4W_RESISTANCE,
    dmm.ATTR_MEAS_RANGE, 10, dmm.ATTR_MEAS_OFFCOMP_ENABLE, dmm.OCOMP_ON)
channel.setdmm("105, 106", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_4W_RESISTANCE,
    dmm.ATTR_MEAS_RANGE, 1, dmm.ATTR_MEAS_OFFCOMP_ENABLE, dmm.OCOMP_ON)
-- 設定掃描。
scan.add("101,102,103,104,105,106")
scan.scancount = 100
-- 設定觸發模型。
trigger.model.initiate()
-- 等待掃描完成。
waitcomplete()
    
```

測試結果

下表比較使用 4 線和 2 線量測方法並搭配六個電阻器而從掃描的 DUT 得到的值。表格每個儲存格提供的資料是 100 次掃描的平均值。

額定值 (Ω)	四線量測搭配偏移補償 (Ω)	四線量測「不」搭配偏移補償 (Ω)	二線量測 (Ω)
100	98.3242	98.3206	98.5831
68	67.9920	68.0080	67.2703
10	10.00998	10.00141	10.28680
2.2	2.20413	2.20588	2.51011
0.5	0.555823	0.559395	0.84131
0.2	0.221831	0.221796	0.53091

混合功能多通道掃描

在此章節中：

簡介	8-1
必要設備	8-2
裝置連接	8-2
混合功能多通道掃描	8-4

簡介

此範例應用示範如何在生產測試環境中使用 DAQ6510 執行複合多通道、混合功能掃描。

DAQ6510 可以在多通道掃描中執行多項功能，在單一測試中就能提供各種資料擷取選項。

在此生產環境中，DAQ6510：

- 已整合到測試架。
- 已綁在連接到現行待測裝置 (DUT) 的治具上。
- 快速擷取直流電壓和電流、溫度以及交流電壓和電流。

開始掃描之前，您可以逐一檢查 DAQ6510 上配置的每個通道，以便對測試配置進行疑難排解。這可讓您檢視各個閉合通道的讀數，以確保 DUT 的連線牢固。

針對此應用，您會：

- 配置儀器：
 - ACV、ACI 各 DCI 各一個通道。
 - DCV 九個通道。
 - 使用 K 型熱電耦和使用模擬參考接點的溫度四個通道。
- 在特定通道上設定標籤，以識別 DUT 上監控的量測。
- 掃描之前，逐步驗證掃描來檢查每個通道讀數。
- 對每個選取的通道執行 10 次掃描。
- 使用讀數表格來檢視 (或列印) 掃描的量測。

您可以透過前面板或使用 SCPI 或 TSP 程式碼來操作儀器。如需設定遠端通訊的相關訊息，請參閱[遠端通訊介面](#) (第 3-1 頁)。

必要設備

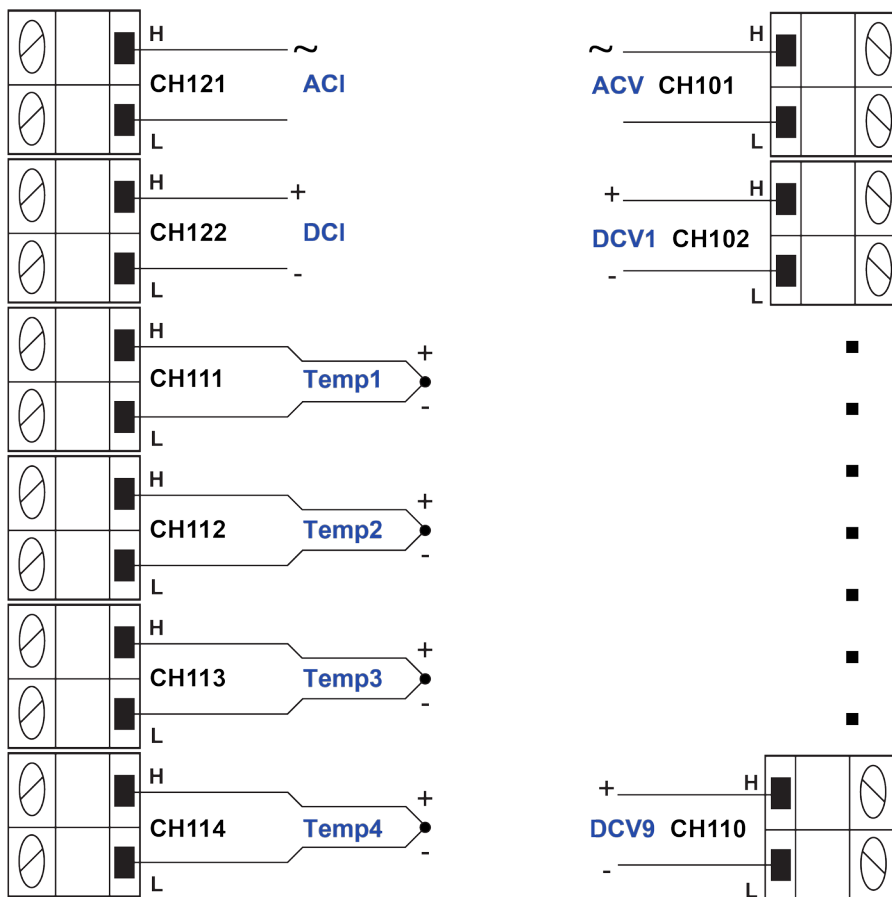
- 一台 DAQ6510
- 一個機型 7700 20 通道差動多工處理器模組
- 一台準備與儀器通訊的電腦
- 一個待測試的裝置或元件

裝置連接

此應用範例使用已配置 7700 20 通道差動多工處理器的 DAQ6510 來監控下列訊號：

- 通道 101：供給 DUT 的交流電壓。
- 通道 102 到 110：DUT 上數個點的直流電壓。
- 通道 111 到 112：DUT 內兩個電壓調整器的溫度 (使用 K 型熱電耦)。
- 通道 113 到 114：由 DUT 供電的兩個負載的溫度 (使用 K 型熱電耦)。
- 通道 121：DUT 汲取的交流電流。
- 通道 122：負載汲取的直流電流。

圖表 42：7700 通道連接



警告

為避免遭電擊必須配置測試連接，讓使用者不會接觸測試線或與導體接觸之任何測試中裝置 (DUT)。這是拔除 DUT 與儀器的連接再開啟儀器電源的最佳做法。安全安裝需要適當的屏蔽、屏障和接地來避免接觸測試線。

在保護性接地 (安全接地) 與 DAQ6510 的 LO 終端之間沒有內部連接。因此，高壓電 (高於 30 V_{RMS}) 可能會在 LO 終端出現。當儀器在任何模式操作時就可能出現此現象。若要避免高壓電從 LO 終端出現，若您的應用允許，將 LO 終端連接至保護性接地 (安全接地)。您可以將 LO 中端連接至前面板的底盤接地終端或是後面板的底盤接地螺絲終端。請注意前面板終端與後面板終端是隔離的。因此，若您正在使用前面板終端，接地至前面板 LO 終端。如果您使用的是後面板終端，則請接地至後面板 LO 終端。未遵循這些指示可能會導致受傷、死亡或儀器損壞。

混合功能多通道掃描

下列主題說明如何從前面板，使用 SCPI 指令以及使用 TSP 指令來設定多通道掃描。

使用前面板

若要從前面板設定應用：

1. 按下前面板的「**POWER**」(電源) 開關以啟動儀器。
2. 將「**TERMINALS**」(終端) 開關設到「**REAR**」(後)。
3. 滑動到「**SCAN**」(掃描) 滑動螢幕。
4. 選取「**Build Scan**」(建立掃描)。
5. 選取「**+**」按鈕。
6. 選取通道 **101**，並選取「**OK**」(確定)。
7. 在「**Measure Functions**」(量測功能) 螢幕上選取「**AC Voltage**」(交流電壓)。
8. 在「**Settings**」(設定) 索引標籤中，將「**Detector Bandwidth**」(檢測器頻寬) 設為「**30 Hz**」。
9. 捲動到「**Label**」(標籤) (「**Settings**」(設定) 索引標籤底端)，並將標籤設為「**ACMains**」。
10. 選取 **+** 按鈕。
11. 選取通道 **102** 到 **110**，並選取「**OK**」(確定)。
12. 選取「**DC Voltage**」(直流電壓)。
13. 選取 **+** 按鈕。
14. 選取通道 **111** 到 **114**，並選取「**OK**」(確定)。
15. 選取「**Temperature**」(溫度)。
16. 在「**Settings**」(設定) 索引標籤上，將「**Temperature**」(溫度) 設為模擬的接點溫度 **23 °C**。
17. 將「**Reference Junction**」(參考接點) 設為「**Simulated**」(模擬)。
18. 在螢幕左上角，選取「**Menu**」(功能表)，然後選取「**Expand Groups**」(展開群組)。
19. 選取通道 **111**，輸入 **Reg12VTemp** 作為標籤。選取「**OK**」(確定)。
20. 選取通道 **112**，輸入 **Reg5VTemp** 作為標籤。選取「**OK**」(確定)。
21. 選取通道 **113**，輸入 **LoadTemp1** 作為標籤。選取「**OK**」(確定)。
22. 選取通道 **114**，輸入 **LoadTemp2** 作為標籤。選取「**OK**」(確定)。
23. 選取「**Menu**」(功能表)，然後選取「**Collapse Groups**」(收合群組)。交流電壓、直流電壓和溫度通道分成個別群組。
24. 選取 **+** 按鈕。
25. 新增通道 **121**，然後選取「**OK**」(確定)。
26. 選取「**AC Current**」(交流電流)。
27. 選取 **+** 按鈕。
28. 新增通道 **122**，然後選取「**OK**」(確定)。

29. 選取「DC Current」(直流電流)。
30. 在「Scan」(掃描) 索引標籤上，將「Scan Count」(掃描計數) 設為「10」。
31. 按下「HOME」(首頁鍵)。
32. 若要驗證每個通道，請選取「Step Scan」(逐步掃描)。這樣會關閉掃描中的第一個通道並顯示結果。使用「Watch Channel」(觀看通道) 旁邊的箭頭來捲動瀏覽選取的通道，對每個通道選取「Step Scan」(逐步掃描)，直到所有通道都驗證完畢。
33. 選取「Abort Scan」(中斷掃描)。
34. 按下螢幕右側的「TRIGGER」(觸發) 鍵來起始掃描。

使用 SCPI 指令

此 SCPI 指令序列會配置儀器來量測不同通道的直流電壓、溫度、交流電壓、直流電流和交流電流，然後標示其中某些通道。接著掃描每個通道 10 次，並傳回讀數。

您可能需要進行變更，讓此程式碼在您的程式設計環境中執行。在表格中，SCPI 指令的背景為淺灰色。

針對此範例應用傳送下列指令：

指令	說明
<pre>*RST SENS:FUNC 'VOLT:AC', (@101) SENS:VOLT:AC:DET:BAND 30, (@101) SENS:FUNC 'VOLT:DC', (@102:110) SENS:FUNCTION 'TEMPerature', (@111:114) SENS:TEMP:TRAN TC, (@111:114) SENS:TEMP:TC:TYPE K, (@111:114) SENS:TEMP:TC:RJUN:RSEL SIM, (@111:114) SENS:TEMP:TC:RJUN:SIM 23, (@111:114) SENS:FUNC 'CURR:AC', (@121) SENS:FUNC 'CURR:DC', (@122) ROUT:CHAN:LAB "ACMains", (@101) ROUT:CHAN:LAB "Reg12VTemp", (@111) ROUT:CHAN:LAB "Reg5VTemp", (@112) ROUT:CHAN:LAB "LoadTemp1", (@113) ROUT:CHAN:LAB "LoadTemp2", (@114) ROUTE:SCAN:COUNT:SCAN 10 ROUTE:SCAN:CREATE (@101:114,121,122) INIT *WAI TRAC:DATA?1, 160, "defbuffer1", READ, CHAN</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 重設儀器 ■ 設定通道 101 給 ACV ■ 將通道 101 低端頻寬設為 30Hz ■ 設定通道 102 到 110 給 DCV ■ 設定通道 111 到 114 給使用 K 型熱電耦的溫度量測，且模擬參考接點設為 23°C ■ 設定通道 121 來量測 ACI ■ 設定通道 122 來量測 DCI ■ 對通道 101 套用標籤 ■ 對通道 111 套用標籤 ■ 對通道 112 套用標籤 ■ 對通道 113 套用標籤 ■ 對通道 114 套用標籤 ■ 設定掃描次數 ■ 建立要包含在掃描中的通道清單 ■ 起始掃描 ■ 等待掃描完成 ■ 從儀器查詢讀數

使用 TSP 指令

下列 TSP 程式碼是設計透過 Keithley 儀器測試指令檔建立器 (TSB) 而執行。TSB 這個軟體工具可在 tw.tek.com/keithley 上取得。您可以安裝並使用 TSB 來為已啟用 TSP 功能的儀器撰寫程式碼以及開發指令檔。有關如何使用 TSB 的資訊在 TSB 的線上說明與《機型 DAQ6510 參考手冊》的〈TSP 操作介紹〉章節。

若要使用其他程式設計環境，您可能需要對範例 TSP 程式碼進行改變。

依預設，DAQ6510 使用 SCPI 指令集。您必須選取 TSP 指令集，再將 TSP 指令傳送至儀器。

若要啟用 TSP 指令：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Settings」(設定)。
3. 將指令集設為 TSP。
4. 在重新啟動的提示出現時，選取「Yes」(是)。

TSP 指令的序列會進行一系列的溫度量測。在程式碼執行後，資料會顯示在測試指令檔建立器的儀器主控台中。

針對此範例應用傳送下列指令：

```
-- 將儀器重設為預設值設定。
reset()
-- 建立掃描卡配置的通道設定。
channel.setdmm("101", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_AC_VOLTAGE)
channel.setdmm("101", dmm.ATTR_MEAS_DETECTBW, dmm.DETECTBW_30HZ)
channel.setdmm("102:110", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_DC_VOLTAGE)
channel.setdmm("111:114", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE)
channel.setdmm("111:114", dmm.ATTR_MEAS_TRANSducer, dmm.TRANS_THERMOCOUPLE)
channel.setdmm("111:114", dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE, dmm.THERMOCOUPLE_K)
channel.setdmm("111:114", dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REFJUNCT_SIMULATED)
channel.setdmm("111:114", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE,
    dmm.ATTR_MEAS_SIM_REF_TEMP, 23)
channel.setlabel("101", "ACMains")
channel.setlabel("111", "Reg12VTemp")
channel.setlabel("112", "Reg5VTemp")
channel.setlabel("113", "LoadTemp1")
channel.setlabel("114", "LoadTemp2")
channel.setdmm("121", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_AC_CURRENT)
channel.setdmm("122", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_DC_CURRENT)
-- 產生掃描。
scan.create("101:114,121,122")
scan.scancount = 10
-- 清除和調整緩衝區大小。
defbuffer1.clear()
defbuffer1.capacity = 10 * 16
```

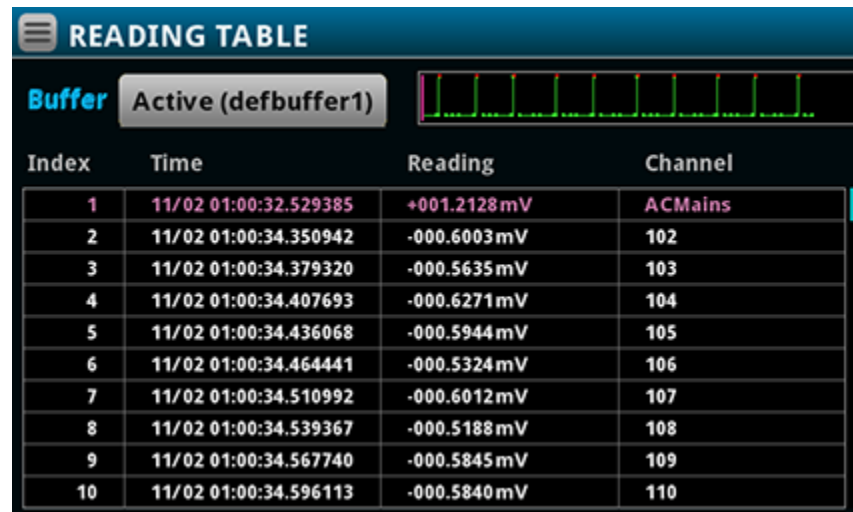
```
-- 啟動掃描並等待。
trigger.model.initiate()
waitcomplete()
-- 擷取資料。
printbuffer(1, defbuffer1.n, defbuffer1, defbuffer1.readings, defbuffer1.channels)
```

測試結果

若要顯示此應用的結果：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在「Views」(檢視) 下方，選取「Reading Table」(讀數表格)。
3. 捲動讀數表格，注意表格的「Channel」(通道) 欄中的量測和標籤。

圖 43：DAQ6510 讀數表格混合功能多通道掃描



Index	Time	Reading	Channel
1	11/02 01:00:32.529385	+001.2128mV	ACMains
2	11/02 01:00:34.350942	-000.6003mV	102
3	11/02 01:00:34.379320	-000.5635mV	103
4	11/02 01:00:34.407693	-000.6271mV	104
5	11/02 01:00:34.436068	-000.5944mV	105
6	11/02 01:00:34.464441	-000.5324mV	106
7	11/02 01:00:34.510992	-000.6012mV	107
8	11/02 01:00:34.539367	-000.5188mV	108
9	11/02 01:00:34.567740	-000.5845mV	109
10	11/02 01:00:34.596113	-000.5840mV	110

若要將掃描的量測儲存至 USB 隨身碟：

1. 選取「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在「Measure」(量測) 欄下方，選擇「Reading Buffers」(讀數緩衝區)。
3. 將 USB 隨身碟插入 DAQ6510。
4. 選取「Save to USB」(儲存至 USB)。
5. 將「Filename」(檔案名稱) 設為「MixedScan」。
6. 選取「OK」(確定)。

快速掃描以增加測試輸送量

在此章節中：

簡介	9-1
必要設備	9-2
裝置連接	9-2
快速掃描以增加生產測試輸送量	9-3

簡介

有三個不同的多工模組可用於 DAQ6510。此應用範例示範每個多工處理器模組如何經由變更測試時間而影響產能。多工處理器模組全部共用相同的基本程式碼庫來切換、掃描和量測。系統速度受到的任何限制，都是因為多工處理器中將訊號從測試中裝置 (DUT) 轉移到儀器的繼電器。

機型 7700 20 通道差動多工處理器模組採用機電繼電器，接觸電阻低，只構成極小的偏移電位 (分別為始終 $<1\ \Omega$ 和 $< 500\ \text{nV}$)。這產生模組最準確的讀數，但延遲閉合時間有 3 毫秒，相較於其他選項，已是最慢的掃描時間。

7703 多工處理器模組採用磁簧繼電器，接觸電阻低 (始終 $<1\ \Omega$)，但接觸電位較高 (最大 $6\ \mu\text{V}$)，形成更多訊號偏移和較不精確的讀數。此模組的好處是閉合時間較短 (小於 1 毫秒)，大約比 7700 快三倍。

7710 多工處理器模組採用固態繼電器，在三個選項之中，接觸電阻最高，接觸電位最大 (分別為 $<5\ \Omega$ 和 $<1\ \mu\text{V}$)，因此最不精確，但 7710 的整體速度優異，繼電器閉合時間小於 0.5 毫秒，比 7703 快兩倍，比 7700 快至少六倍。

注意

如需繼電器類型、拓撲和各自優缺點的完整資訊，請前往 Keithley 網頁 (tw.tek.com/keithley)，並搜尋 Switching Handbook (《切換手冊》)。

必要設備

- 一台 DAQ6510
- 一個機型 7700 20 通道差動多工處理器模組
- 一個機型 7710 20 通道差動多工處理器模組
- 一台準備與 DAQ6510 進行遠端通訊的電腦
- 一個待測試的裝置或元件

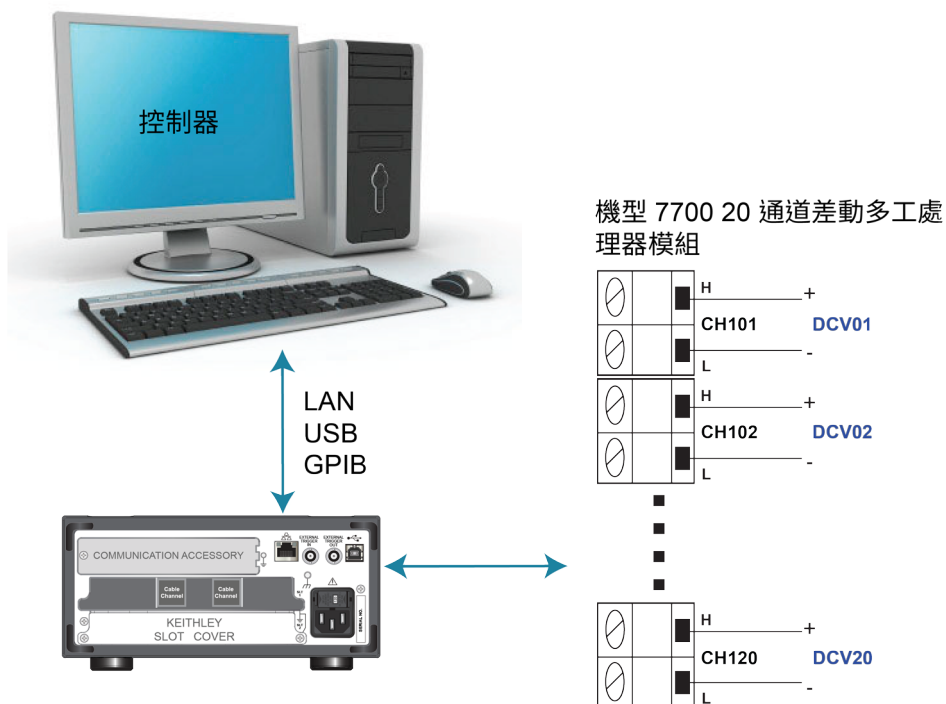
裝置連接

此範例假設一套可以達到最快速度的設定，其中，DAQ6510 採用 7700 或 7710 20 通道差動多工處理器模組並聯來監控下列訊號；各自的範例程式碼都相同。

控制端電腦可以使用 LAN、USB 或 GPIB，達到相當於最初原廠設定的掃描和資料傳輸速度。GPIB 介面需要可選的通訊配件。

請參閱下圖的連線範例。

圖 44：DAQ6510 快速掃描儀器和裝置連線



注意

第二次執行程式碼時，7710 換成 7700，方便比較，並假設對通道 101 至 120 的輸入訊號相同。

警告

為避免遭電擊必須配置測試連接，讓使用者不會接觸測試線或與導體接觸之任何測試中裝置 (DUT)。這是拔除 DUT 與儀器的連接再開啟儀器電源的最佳做法。安全安裝需要適當的屏蔽、屏障和接地來避免接觸測試線。

在保護性接地 (安全接地) 與 DAQ6510 的 LO 終端之間沒有內部連接。因此，高壓電 (高於 30 V_{RMS}) 可能會在 LO 終端出現。當儀器在任何模式操作時就可能出現此現象。若要避免高壓電從 LO 終端出現，若您的應用允許，將 LO 終端連接至保護性接地 (安全接地)。您可以將 LO 中端連接至前面板的底盤接地終端或是後面板的底盤接地螺絲終端。請注意前面板終端與後面板終端是隔離的。因此，若您正在使用前面板終端，接地至前面板 LO 終端。如果您使用的是後面板終端，則請接地至後面板 LO 終端。未遵循這些指示可能會導致受傷、死亡或儀器損壞。

快速掃描以增加生產測試輸送量

此應用示範如何配置 DAQ6510 以最佳掃描速度執行掃描。您將會剔除某些拉長整個測試時間的量測選項。將會比較 7700 和 7710 20 通道差動多工處理器模組的掃描完成時間，您會看到某些多工處理器模組因為使用固態繼電器，而達到比機電繼電器更快的速度。

針對此應用，您會：

- 使用範例程式碼 (SCPI 或 TSP) 發出指令：
 - 固定所有通道的 DCV 量測範圍，排除因為自動設定範圍而造成的延遲時間。
 - 剔除自動歸零功能，避免執行額外的修正量測。
 - 將螢幕位數設為低解析度，並關閉前面板，以避開更新/重新整理所造成的任何延遲。
 - 停止計算通道統計值，讓儀器的處理能力灌注於取得和傳輸資料。
 - 停用線路同步。
 - 執行 20 通道掃描 1000 次，使總取樣數達到 20,000 個讀數。
 - 漸進擷取最新的掃描量測，直到完成，然後儲存至檔案或列印到電腦螢幕。
- 評估經過時間。

使用 SCPI 指令

此 SCPI 指令序列會執行 20 通道掃描 1000 次，並將資料儲存至控制端電腦。

您可能需要進行變更，讓此程式碼在您的程式設計環境中執行。在表格中，SCPI 指令的背景為淺灰色。淺綠陰影的程式碼表示 pseudocode，這將會根據您使用的程式設計環境而有所變更。

針對此範例應用傳送下列 SCPI 指令：

	指令	說明
Pseudocode	<pre>int scanCnt = 1000 int sampleCnt int chanCnt int actualRdgs string rcvBuffer timer1.start()</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 建立變數以保留掃描計數 ■ 建立變數以保留完整取樣計數 (讀數總數) ■ 建立變數以保留通道計數 ■ 建立變數以保留時計讀數計數 ■ 建立字串緩衝區以保留擷取的讀數 ■ 啟動計時器以協助擷取經過時間

DAQ6510	<pre>*RST FORM:DATA ASCII ROUT:SCAN:COUN:SCAN 1000 FUNC 'VOLT:DC', (@101:120) VOLT:RANG 1, (@101:120) VOLT:AVER:STAT OFF, (@101:120) DISP:VOLT:DIG 4, (@101:120) VOLT:NPLC 0.0005, (@101:120) VOLT:LINE:SYNC OFF, (@101:120) VOLT:AZER:STAT OFF, (@101:120) CALC2:VOLT:LIM1:STAT OFF, (@101:120) CALC2:VOLT:LIM2:STAT OFF, (@101:120) ROUT:SCAN:INT 0 TRAC:CLE DISP:LIGH:STAT OFF ROUT:SCAN:CRE (@101:120) chanCnt = ROUTe:SCAN:COUNT:STEP?</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 使儀器處於已知狀態 ■ 將資料格式化為 ASCII 字串 ■ 套用掃描計數 ■ 將功能設為 DCV ■ 將固定範圍設為 1 V ■ 停用背景統計值 ■ 前面板只顯示四個有效位數 ■ 盡可能設定最快的 NPLC ■ 關閉線路同步 ■ 關閉自動歸零 ■ 關閉極限測試 ■ 將掃描的觸發間隔設為 0 秒 ■ 清除讀數緩衝區 ■ 關閉螢幕 ■ 設定掃描清單 ■ 查詢通道計數
Pseudocode	<pre>sampleCnt = scanCnt * chanCnt</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 計算取得的讀數個數
DAQ6510	<pre>INIT</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 起始掃描
Pseudocode	<pre>for i = 1, i < sampleCnt delay 500</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 設定從 1 到 sampleCnt 的迴圈，但保留增量 i 供後續使用 ■ 延遲 500 毫秒以允許累積讀數
DAQ6510	<pre>actualRdgs = TRACe:ACTual? rcvBuffer = "TRACe:DATA? i, actualRdgs, "defbuffer1", READ</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 查詢實際擷取的讀數 ■ 查詢從 i 到 actualRdgs 值的可用讀數
Pseudocode	<pre>WriteReadings("C:\myData.csv" , rcvBuffer) i = actualRdgs + 1 end for timer1.stop() timer1.stop - timer1.start</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 將擷取的讀數寫入本機電腦上的 myData.csv 檔案 ■ 遞增 i 以進行下一輪的迴圈 ■ 結束 for 迴圈 ■ 停止計數器 ■ 計算經過時間
DAQ6510	<pre>DISP:LIGH:STAT ON100</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 開啟螢幕

使用 TSP 指令

下列 TSP 程式碼是設計透過 Keithley 儀器測試指令檔建立器 (TSB) 而執行。TSB 這個軟體工具可在 tw.tek.com/keithley 上取得。您可以安裝並使用 TSB 來為已啟用 TSP 功能的儀器撰寫程式碼以及開發指令檔。有關如何使用 TSB 的資訊在 TSB 的線上說明與《機型 DAQ6510 參考手冊》的〈TSP 操作介紹〉章節。

若要使用其他程式設計環境，您可能需要對範例 TSP 程式碼進行改變。

依預設，DAQ6510 使用 SCPI 指令集。您必須選取 TSP 指令集，再將 TSP 指令傳送至儀器。

若要啟用 TSP 指令：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Settings」(設定)。
3. 將指令集設為 TSP。
4. 在重新啟動的提示出現時，選取「Yes」(是)。

此 TSP 指令序列會進行一系列的電壓量測。在程式碼執行後，資料會顯示在測試指令檔建立器的儀器主控台中。

針對此範例應用傳送下列指令：

```
-- 設定掃描期間參考的變數。
scanCnt = 1000
sampleCnt = 0
chanCnt = 0
actualRdgs = 0
rcvBuffer = ""
-- 取得初始時戳以進行回合結束的比較。
local x = os.clock()
-- 重設儀器並清除緩衝區。
reset()
defbuffer1.clear()
-- 設定讀數緩衝區格式並建立掃描計數。
format.data = format.ASCII
scan.scancount = scanCnt
-- 配置插槽 1 卡的掃描通道。
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_DC_VOLTAGE)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_RANGE, 1)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_RANGE_AUTO, dmm.OFF)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_AUTO_ZERO, dmm.OFF)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_DIGITS, dmm.DIGITS_4_5)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_NPLC, 0.0005)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_APERTURE, 8.33333e-06)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_LINE_SYNC, dmm.OFF)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_LIMIT_ENABLE_1, dmm.OFF)
channel.setdmm("101:120", dmm.ATTR_MEAS_LIMIT_ENABLE_2, dmm.OFF)
-- 關閉螢幕。
display.lightstate = display.STATE_LCD_OFF
```

```

-- 產生掃描。
scan.create("101:120")
scan.scaninterval = 0.0
chanCnt = scan.stepcount
-- 計算整體取樣計數，用來調整緩衝區大小。
sampleCnt = scanCnt * chanCnt
defbuffer1.capacity = sampleCnt
-- 啟動掃描。
trigger.model.initiate()
-- 執行迴圈來擷取和列印讀數。
i = 1
while i <= sampleCnt do
    delay(0.5)
    myCnt = defbuffer1.n
    -- 注意：可寫入 USB 再增補或取代。
    printbuffer(i, myCnt, defbuffer1.readings)
    i = myCnt + 1
end
-- 重啟螢幕。
display.lightstate = display.STATE_LCD_50
-- 輸出經過時間。
print(string.format("Elapsed Time: %2f\n", os.clock() - x))

```

測試結果

原廠執行時間如下。另外也提供使用機型 7703 執行同等設定所花的測試時間，讓您瞭解磁簧繼電器可達到的效果。

差動多工處理器模組設定	結果
7710：20 的通道，1000 次掃描，20,000 個讀數	大約測試期間：19.77 秒，每秒 1052 個讀數
7703：20 的通道，1000 次掃描，20,000 個讀數	大約測試期間：43.12 秒，每秒 465 個讀數
7700：20 的通道，1000 次掃描，20,000 個讀數	大約測試期間：3 分 38.93 秒，每秒 91 個讀數

7710 多工處理器模組提供讀數給 DAQ6510 更快，速度較佳。

在此章節中：

簡介	10-1
必要設備	10-1
裝置連接	10-1
使用監控量測功能	10-3

簡介

許多產品在效能測試期間需要經過環境壓力鍛練。作法是將裝置放在可調控溫度的艙房，並讓 DUT 沈浸在必需的設定點條件下。溫度不會瞬間改變，所以每次掃描都要稍微等待。DAQ6510 可以監控環境，直到達到目標溫度，到時儀器就會自動開始掃描。

此應用範例示範如何使用 DAQ6510，根據測試中裝置 (DUT) 周圍的溫度來起始掃描。此範例模擬的情況會在溫度超過 30 °C 後量測電阻 DUT。

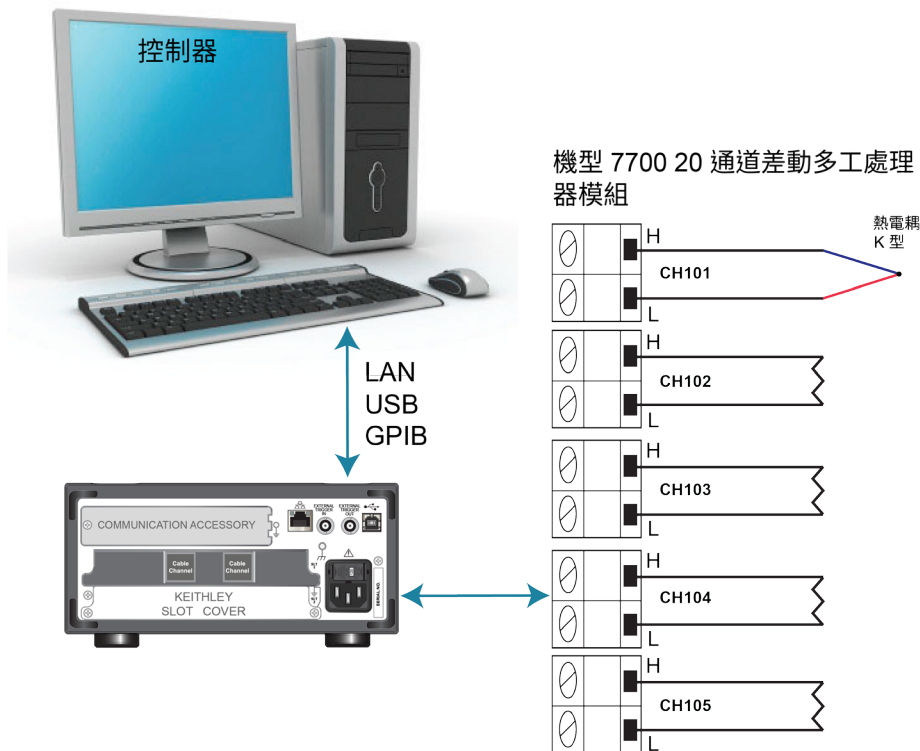
必要設備

- 一台 DAQ6510
- 一個機型 7700 20 通道差動多工處理器模組
- 一台準備與儀器通訊的電腦
- 一個 K 型熱電耦
- 四個電阻器

裝置連接

此應用範例搭配使用 DAQ6510 與機型 7700 20 通道差動多工處理器。7700 配置成監控連接至通道 101 的 K 型熱電耦以及連接至通道 102 到 105 的四個電阻器。

圖表 45：DAQ6510 預掃描監控裝置連接



警告

為避免遭電擊，測試連接必須配置，讓使用者不會接觸測試線或與導體接觸之任何測試中裝置 (DUT)。這是拔除 DUT 與儀器的連接再開啟儀器電源的最佳做法。安全安裝需要適當的屏蔽、屏障和接地來避免接觸測試線。

在保護性接地 (安全接地) 與 DAQ6510 的 LO 終端之間沒有內部連接。因此，高壓電 (高於 30 V_{RMS}) 可能會在 LO 終端出現。當儀器在任何模式操作時就可能出現此現象。若要避免高壓電從 LO 終端出現，若您的應用允許，將 LO 終端連接至保護性接地 (安全接地)。您可以將 LO 中端連接至前面板的底盤接地終端或是後面板的底盤接地螺絲終端。請注意前面板終端與後面板終端是隔離的。因此，若您正在使用前面板終端，接地至前面板 LO 終端。如果您使用的是後面板終端，則請接地至後面板 LO 終端。未遵循這些指示可能會導致受傷、死亡或儀器損壞。

使用監控量測功能

DAQ6510 使用通道 101 上觸發的監控量測。

針對此應用，您會：

- 配置儀器使用熱電耦來量測通道 101 的溫度。
- 在通道 102 到 105 使用 2 線電阻功能來配置掃描。達到指定的溫度後，儀器會掃描通道 102 到 105。

使用前面板

若要從前面板設定應用：

1. 按下前面板的「**POWER**」(電源) 開關以啟動儀器。
2. 選取「**REAR**」(後) 終端。
3. 按下「**MENU**」(功能表) 鍵。
4. 在「Channel」(通道) 下方，選取「**Scan**」(掃描)。
5. 選取「**+**」按鈕。選取通道 101 到 105，然後選取「**OK**」(確定)。
6. 在「Measure Functions」(量測功能) 螢幕上選取「**2W Resistance**」(2 線電阻)。
7. 在螢幕左上角，選取功能表，然後選取「**Expand Group**」(展開群組)。
8. 選取相鄰的「**2 Wire Res**」(2 線電阻) 按鈕來選取通道 101。
9. 在「Settings」(設定) 索引標籤中，將「Function」(功能) 設為「**Temperature**」(溫度)。
10. 將「Reference Junction」(參考接點) 設為「**Internal**」(內部)。
11. 在「Scan」(掃描) 索引標籤中，將「Scan Count」(掃描計數) 設為「**10**」。
12. 在「Trigger」(觸發) 索引標籤中，將「Scan Start」(掃描開始) 設為「**Monitor Measurement**」(監控量測)。
13. 針對「Start Condition」(開始條件)，選取「**Above High Limit**」(高於上限)。
14. 將「Channel」(通道) 設為「**101**」。
15. 將「High Limit」(上限) 設為「**30 °C**」，然後選取「**OK**」(確定)。
16. 在左側窗格底部選取「**Start**」(啟動) 按鈕來啟動掃描。
17. 選取「**View Scan Status**」(檢視掃描狀態) 以返回首頁畫面。

您可以在通道 101 上觀看作用中溫度量測。一旦達到目標溫度，儀器就會開始掃描。

使用 SCPI 指令

此 SCPI 指令序列會在環境達到目標溫度時執行掃描。

您可能需要進行變更，讓此程式碼在您的程式設計環境中執行。在表格中，SCPI 指令的背景為淺灰色。

針對此範例應用傳送下列 SCPI 指令：

指令	說明
<pre>*RST FUNC "TEMP", (@101) TEMP:TRAN TC, (@101) TEMP:TC:TYPE K, (@101) TEMP:UNIT CELS, (@101) TEMP:TC:RJUN:RSEL INT, (@101) ROUT:SCAN:MON:CHAN (@101) ROUT:SCAN:MON:LIM:UPP 30 ROUT:SCAN:MON:MODE UPP FUNC "RES", (@102:105) RES:RANG:AUTO ON, (@102:105) ROUT:SCAN:CREATE (@101:105) ROUT:SCAN:COUN:SCAN 10 INIT</pre>	<ul style="list-style-type: none"> ■ 使儀器處於已知狀態 ■ 監控通道 101 的溫度 ■ 將轉換器類型設為熱電耦 ■ 將熱電耦類型設為 K ■ 將單位設為攝氏 ■ 將參考接點設為內部參考 ■ 監控通道 101 ■ 將上限設為 30°C ■ 將監控模式設為監控上限 ■ 將功能設為通道 102 到 105 的電阻 ■ 設定開啟自動範圍 ■ 建立包含通道 101 到 105 的掃描 ■ 將掃描計數設為 10 ■ 起始監控通道 101 的條件，超過溫度臨界值時將會啟用掃描

使用 TSP 指令

下列 TSP 程式碼是設計透過 Keithley 儀器測試指令檔建立器 (TSB) 而執行。TSB 這個軟體工具可在 tw.tek.com/keithley 上取得。您可以安裝並使用 TSB 來為已啟用 TSP 功能的儀器撰寫程式碼以及開發指令檔。有關如何使用 TSB 的資訊在 TSB 的線上說明與《機型 DAQ6510 參考手冊》的〈TSP 操作介紹〉章節。

若要使用其他程式設計環境，您可能需要對範例 TSP 程式碼進行改變。

依預設，DAQ6510 使用 SCPI 指令集。您必須選取 TSP 指令集，再將 TSP 指令傳送至儀器。

若要啟用 TSP 指令：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Settings」(設定)。
3. 將指令集設為 TSP。
4. 在重新啟動的提示出現時，選取「Yes」(是)。

此 TSP 指令序列會監控第一個通道的溫度量測，以確定測試環境達到開始掃描所需的溫度。在程式碼執行後，資料會顯示在測試指令檔建立器的儀器主控台中。

針對此範例應用傳送下列指令：

```
-- 監控通道 101 的溫度。
reset()
channel.setdmm("101", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_TEMPERATURE,
    dmm.ATTR_MEAS_TRANSDUCER, dmm.TRANS_THERMOCOUPLE, dmm.ATTR_MEAS_THERMOCOUPLE,
    dmm.THERMOCOUPLE_K, dmm.ATTR_MEAS_REF_JUNCTION, dmm.REFJUNCT_INTERNAL)
channel.setdmm("101", dmm.ATTR_MEAS_UNIT, dmm.UNIT_CELSIUS)
-- 設定監控來觀看高限制以及觸發掃描
-- 上限超過 30 C 時。
scan.monitor.channel = "101"
scan.monitor.limit.high.value = 30
scan.monitor.mode = scan.MODE_HIGH
-- 在通道 102:105 上掃描 2 線電阻。
channel.setdmm("102:105", dmm.ATTR_MEAS_FUNCTION, dmm.FUNC_RESISTANCE,
    dmm.ATTR_MEAS_RANGE_AUTO, dmm.ON)
-- 建立掃描。
scan.create("101:105")
scan.scancount = 10
-- 起始監控通道 101 條件，以啟用掃描
-- 它超過溫度臨界值時。
trigger.model.initiate()
```


在此章節中：

關於此章節	11-1
我可以在哪裡找到更新的驅動程式？	11-1
是否有任何軟體可協助我開始使用？	11-2
我該如何升級韌體？	11-2
為何 DAQ6510 無法讀取我的 USB 隨身碟？	11-4
我該如何變更指令集？	11-4
我該如何儲存儀器的目前狀態？	11-5
為何我的設定會變更？	11-6
我該如何儲存螢幕上顯示的內容？	11-6
乙太網路連接埠號碼為何？	11-6

關於此章節

此章節可協助您尋找使用 DAQ6510 時所遇到最常見問題的答案。

我可以在哪裡找到更新的驅動程式？

如需最新的驅動程式及其他支援資訊，請參閱 Keithley 儀器網站。

若要查看那些驅動程式適用於您的儀器：

1. 移至 tw.tek.com/support。
2. 輸入儀器的型號。
3. 從過濾器清單中選取「Software」(軟體)。
4. 從過濾器清單中選取「Driver」(驅動程式)。

注意

如果您使用原生 LabVIEW™ 或 IVI 驅動程式，則必須配置 DAQ6510 以使用 SCPI 指令集。如需變更指令集的資訊，請參閱[我該如何變更指令集？](#) (第 3-21 頁)

是否有任何軟體可協助我開始使用？

是。Keithley 提供 KickStart Software 與 Test Script Builder 來協助您開始使用 DAQ6510。

KickStart Software 是一個程式，可讓您設定儀器與執行測試，而不需使用任何程式設計語言。

Test Script Builder (TSB) 是一種軟體工具，可在您使用 Test Script Processor (TSP®) 指令檔引擎時簡化建立測試指令檔。

兩種軟體選項皆可在 tw.tek.com/keithley 上取得。

為何 DAQ6510 無法讀取我的 USB 隨身碟？

確認隨身碟使用 FAT32 檔案系統格式化。DAQ6510 僅支援使用主要啟動記錄 (MBR) 的 FAT 和 FAT32 磁碟機。

在 Microsoft® Windows® 中，您可以透過檢查 USB 隨身碟的屬性來檢查檔案系統。

注意

儀器需要較長的時間才能讀取和載入較高容量的 USB 磁碟機。

為何我的設定會變更？

DAQ6510 中的許多指令會與量測功能一併儲存，這些量測功能會在您進行設定時變為作用中。例如，假設您將量測功能設為電流，且您為顯示位數設定一個值。當您將量測功能變更為電壓時，顯示位數值會變更為上次為電壓量測功能所設定的值。當您回復為電流量測功能時，顯示位數值會回到您先前所設定的值。

我該如何升級韌體？

小心

在升級程序完成前，請勿關閉電源或移除 USB 隨身碟。

注意

韌體檔案必須位於 USB 隨身碟的根子目錄中，且必須是該位置中的唯一韌體檔案。您必須從前面板或從虛擬前面板升級或降級韌體。如需詳細資訊，請參閱《機型 DAQ6510 參考手冊》中的〈使用 DAQ6510 虛擬前面板〉。

透過前面板：

1. 將韌體檔案 (.upg 檔案) 複製到 USB 隨身碟。
2. 確認韌體檔案在隨身碟的根子目錄中，且必須是該位置中的唯一韌體檔案。
3. 拔除任何終端與儀器的連接。
4. 關閉儀器電源。等候幾秒鐘。
5. 開啟儀器電源。
6. 將隨身碟插入儀器前面板上的 USB 埠。
7. 透過儀器前面板，按下「MENU」(功能表) 鍵。
8. 在系統下，選取「Info/Manage」(資訊/管理)。
9. 選擇升級選項：
 - 若要升級至更新的韌體版本，請選取「Upgrade to New」(立即升級)。
 - 若要復原至先前的韌體版本，請選取「Downgrade to Older」(降級至舊版)。
10. 若儀器是由遠端控制，將會顯示一則訊息。選取「Yes」(是) 以繼續。
11. 升級完成時，請重新啟動儀器。

升級進行中時會顯示一則訊息。

升級檔案都可在 tw.tek.com/keithley 取得。

我該如何變更指令集？

您可以變更您與 DAQ6510 一起使用時所用的指令集。可用的遠端指令集包含：

- SCPI：儀器特定語言建立在 SCPI 標準上。
- TSP：包含儀器特定控制指令的指令檔程式設計語言，該指令可透過獨立式儀器執行。您可以使用 TSP 來傳送個別指令或使用它來將指令結合至指令檔。
- SCPI2700：可讓您執行針對 Keithley 儀器機型 2700 所開發程式碼的儀器特定語言。
- SCPI2701：可讓您執行針對 Keithley 儀器機型 2701 所開發程式碼的儀器特定語言。

如果您變更指令集，請重新啟動儀器。

您無法結合指令集。

注意

如 Keithley DAQ6510 設定為與 SCPI 指令集搭配使用。

注意

如果您選擇 SCPI2700 或 SCPI2701 指令集，則無法存取部分擴充範圍以及現在可使用預設 SCPI 指令集取得的其他功能。此外，在 DAQ6510 中，部分系列 2700 代碼的運作方式與舊版儀器不同。如需差異的詳細資訊，請參閱 *機型 2700 或 2701 應用中的 DAQ6510* (Keithley 儀器文件編號 0771465XX)。

若要從前面板設定指令集：

1. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
2. 在系統下，選取「Settings」(設定)。
3. 選取適當的「Command Set」(指令集)。

系統會提示您確認指令集的變更，並重新啟動。

若要確認從遠端介面中選取的是哪一個指令集：

傳送指令：

```
*LANG?
```

若要從遠端介面變更 SCPI 指令集：

傳送指令：

```
*LANG SCPI
```

重新啟動儀器。

若要從遠端介面變更 TSP 指令集：

傳送指令：

```
*LANG TSP
```

重新啟動儀器。

我該如何儲存螢幕上顯示的內容？

您可以將前面板顯示的螢幕擷取儲存至 USB 隨身碟上的圖形檔案。儀器會儲存 PNG 檔案格式的圖形檔案。

若要儲存螢幕擷取：

1. 將 USB 隨身碟插入儀器前面板上的 USB 埠。
2. 瀏覽到您要擷取的螢幕。
3. 按下「**HOME**」(首頁)和「**ENTER**」(輸入) 鍵。儀器會顯示「Saving screen capture」(正在儲存螢幕擷取)。
4. 放開按鍵。

乙太網路連接埠號碼為何？

埠號為 5025。

我該如何儲存儀器的現有狀態？

您可以使用前面板功能表或透過遠端介面來儲存儀器中的設定以作為指令檔。儲存之後，您可以叫出指令檔或將其複製至 USB 隨身碟。

透過前面板：

1. 將 DAQ6510 配置為您想要儲存的設定。
2. 按下「MENU」(功能表) 鍵。
3. 在指令檔下，選取「Save Setup」(儲存設定)。
4. 選取「Create」(建立)。鍵盤會隨即顯示。
5. 使用鍵盤來輸入指令檔的名稱。
6. 選取顯示鍵盤上的「OK」(確認) 按鈕。指令檔會新增至內部記憶體。

使用 SCPI 指令：

將儀器配置為您欲儲存之設定。若要儲存設定，請傳送以下指令：

```
*SAV <n>
```

其中 <n> 為從 0 到 4 的整數。

注意

在前面板指令檔功能表中，與 *SAV 指令一起儲存的設定具有名稱 Setup0x，其中 x 是您為 <n> 設定的值。

使用 TSP 指令：

將儀器配置為您欲儲存之設定。若要儲存設定，請傳送以下指令：

```
createconfigscript("setupName")
```

其中 *setupName* 是所建立設定指令檔的名稱。

在此章節中：

其他 DAQ6510 資訊.....12-1

其他 DAQ6510 資訊

此手冊可讓您準備好開始將新 DAQ6510 資料擷取與萬用電錶系統用於您的應用。如需更多詳細資訊，請參閱《Keithley 儀器機型 DAQ6510 參考手冊》。

另請參閱 tw.tek.com/keithley 以取得儀器的支援和其他資訊。透過網站，您可存取以下項目：

- 知識中心，其中包含下列手冊：
 - *低位準量測指南：精確直流電流、電壓和電阻量測*
 - *切換指南：自動化測試系統中的訊號切換指南*
- 應用摘要
- 更新的驅動程式
- 相關產品的資訊

您的當地現場應用工程師可協助您進行產品選擇、配置以及使用。查看網站以取得聯絡資訊。

規格如有變更恕不另行通知。

所有 Keithley 儀器商標及商標名稱均為 Keithley 儀器所屬財產。

其他所有商標及商標名稱為其各自公司所屬財產。

Keithley 儀器

企業總部 • 28775 Aurora Road • Cleveland, Ohio 44139 • 440-248-0400 • 傳真：440-248-6168 • 1-800-935-5595 • tek.com/keithley

KEITHLEY
A Tektronix Company